广东敬业钢铁实业股份有限公司煤气发电、96m²烧结机升级改造工程

环境影响报告书（上册）

建设单位：广东敬业钢铁实业股份有限公司

评价单位：广东智环创新环境科技有限公司

2024 年 12 月

打印编号：1732610849000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	pg0a41
建设项目名称	广东敬业钢铁实业股份有限公司煤气发电、96m² 烧结机升级改造工程
建设项目类别	028-061 炼铁 ~~06—009铁矿采选；锰矿、铬矿采选；其他黑色金属矿采选~~
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	广东敬业钢铁实业股份有限公司
统一社会信用代码	91445200796267850??
法定代表人（签章）	任进权
主要负责人（签字）	王红波
直接负责的主管人员（签字）	王红波
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	广东智环创新环境科技有限公司
统一社会信用代码	91440101MA59CHG40J
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
陶宏林	2016035440352015449921001146	BH002425	陶宏林

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
陶宏林	概述、总则、现有项目回顾性评价、升级改造项目概况及工程分析、环境保护措施及其可行性论证、碳排放影响评价、结论	BH002425	陶宏林
李思慧	运营期环境空气影响预测与评价	BH045143	李思慧
吴瑛姿	环境质量现状调查与评价、环境风险评价	BH004234	吴瑛姿

温运霞	环境影响预测与评价（除运营期环境空气影响预测与评价外）、环保政策及规划相符性分析、环境管理与监测计划、环境经济损益分析	BH003461	温运霞

目 录

1 概述 1
1.1 项目由来 1
1.2 项目特点 3
1.3 评价工作过程 4
1.4 分析判定相关情况 5
1.5 主要关注的环境问题与环境影响 6
1.6 综合结论 6
2 总则 8
2.1 编制依据 8
2.1.1 国家法律法规 8
2.1.2 地方性法规及规范性文件 11
2.1.3 行业标准和技术规范 13
2.1.4 其他相关依据 14
2.2 评价目的、原则 15
2.2.1 评价目的 15
2.2.2 评价原则 16
2.3 环境功能区划及执行标准 16
2.3.1 水环境功能区划及执行标准 16
2.3.2 环境空气功能区划及执行标准 24
2.3.3 声环境功能区划及执行标准 30
2.3.4 地下水功能区划及执行标准 32
2.3.5 生态环境功能区划 33
2.3.6 土壤环境质量标准 39
2.3.7 固体废物控制标准 41
2.4 评价工作等级及评价范围 41
2.4.1 评价工作等级 41
2.4.2 评价范围 54
2.5 评价因子 59
2.5.1 环境影响识别 59
2.5.2 评价因子筛选 59
2.6 评价重点 60
2.7 环境保护目标 60
3 现有项目回顾性评价 68
3.1 现有项目概况 68
3.1.1 现有项目建设历程 68

3.1.2 生产规模与产品方案 70
3.1.3 工程组成 70
3.1.4 平面布置 81
3.1.5 储运工程 81
3.1.6 给排水工程 95
3.1.7 工作制度与劳动定员 122
3.2 主要生产设备 123
3.2.1 已建工程 123
3.2.2 在建工程 131
3.3 原辅料及燃料 137
3.3.1 已建工程的原辅料及燃料 137
3.3.2 在建工程的原辅料及燃料 142
3.4 生产工艺流程与产污环节 148
3.4.1 已建工程生产工艺流程与产污环节 148
3.4.2 在建工程生产工艺流程与产污环节 169
3.5 已建工程污染防治措施及达标情况 172
3.5.1 废水污染防治措施及达标情况 172
3.5.2 废气污染防治措施及达标情况 178
3.5.3 噪声污染防治措施及达标情况 255
3.5.4 固体废物 264
3.5.5 地下水污染分区防渗措施 274
3.6 在建工程污染物排放情况 278
3.6.1 双膛石灰窑工程污染物排放情况 278
3.6.2 烧结区余热发电工程污染物排放情况 291
3.7 环保投诉与行政处罚情况 295
3.8 排污许可证执行情况 295
3.8.1 排污许可证执行报告 295
3.8.2 信息公开 297
3.8.3 环境管理台账 297
3.8.4 自行监测 298
3.9 存在的环保问题及“以新带老”措施 300
3.9.1 已落实的整改措施 300
3.9.2 已提出的“以新带老”措施 304
3.9.3 进一步的“以新带老”措施 306
3.10 污染物排放总量 307
4 升级改造项目概况及工程分析 310
4.1 建设项目概况 310
4.1.1 建设项目基本情况 310
4.1.2 产品方案及产品品质 315

4.1.3 工程组成.....317
4.1.4 四至情况与平面布局.....336
4.1.5 主要建筑物.....353
4.1.6 主要技术经济指标.....353
4.1.7 劳动定员与工作制度.....354
4.2 建设规模分析.....355
4.2.1 96m² 烧结机升级改造工程.....355
4.2.2 煤气发电升级改造项目.....359
4.3 原辅料及燃料.....368
4.3.1 原辅料及燃料用量.....368
4.3.2 原燃料的特性、有害成分含量.....381
4.3.3 全厂能源流向.....402
4.4 生产设备.....410
4.4.1 96m² 烧结机升级改造工程.....410
4.4.2 煤气发电升级改造项目.....417
4.5 生产工艺与产污环节.....420
4.5.1 主体工程.....420
4.5.2 辅助工程.....455
4.5.3 储运工程.....459
4.5.4 公用工程.....472
4.6 水与物料平衡.....490
4.6.1 水平衡.....490
4.6.2 物料平衡.....527
4.7 运营期污染源强分析及治理措施.....536
4.7.1 废气污染源及拟采取的环境保护措施.....536
4.7.2 废水污染源及拟采取的环境保护措施.....586
4.7.3 噪声污染源及采取的环境保护措施.....594
4.7.4 固体废物及采取的环境保护措施.....605
4.8 污染物非正常排放源强.....612
4.9 项目污染物产、排放汇总.....615
4.10 污染物排放“三本帐”.....615
4.10.1 环评核算结果.....615
4.10.2 排污许可核算结果.....619
4.11 污染物总量指标.....625
4.11.1 水污染物总量指标.....625
4.11.2 大气污染物总量指标.....625
4.12 清洁生产.....626
4.12.1 评价方法.....626
4.12.2 指标计算.....628

4.12.3 项目清洁生产水平评定 636
5 环境质量现状调查与评价 640
5.1 自然环境概况 640
5.1.1 地理位置 640
5.1.2 地质地貌 640
5.1.3 河流水文 641
5.1.4 气候条件 641
5.1.5 土壤植被 642
5.2 周边污染源调查 642
5.3 大气环质量现状调查与评价 642
5.3.1 区域环境空气质量达标情况 642
5.3.2 长期监测资料分析 643
5.3.3 环境空气质量现状补充监测 644
5.3.4 小结 650
5.4 地表水环境质量现状调查与评价 651
5.4.1 监测断面及监测时间 651
5.4.2 评价标准 651
5.4.3 监测结果与评价 652
5.5 声环境质量现状调查与评价 654
5.5.1 噪声源调查 654
5.5.2 声环境质量现状调查与评价 654
5.6 土壤环境质量现状调查与评价 657
5.6.1 监测点位及监测项目 657
5.6.2 监测时间及频次 658
5.6.3 采样分析方法 663
5.6.4 评价标准 665
5.6.5 监测结果与评价 665
5.6.6 小结 680
5.7 生态环境现状调查与评价 680

1 概述

1.1 项目由来

广东敬业钢铁实业股份有限公司（前身为“广东泰都钢铁实业股份有限公司”）隶属于敬业集团，是华南地区优质建筑用钢材生产基地之一。该公司现有南、北两个厂区，建有 1 条钢铁生产线，主要生产工序（设施）包括货运码头、烧结、炼铁、炼钢及连铸、轧钢、石灰窑、煤气发电等，不含焦化、球团、电炉炼钢。

现有钢铁生产线（一号线）于 2006 年动工，于 2011 年正式投产，于 2016 年 12 月取得原广东省环境保护厅环保备案意见（粤环审[2016]771 号）。根据揭市发改产业函[2019]626 号，一号线主要设备包括 96m^2 步进式烧结机 1 台、530m^3 高炉 1 座、50 吨转炉 1 座、18 机架轧钢线 1 条，设计生产能力为高炉炼铁 77 万 t/a、转炉炼钢 89 万 t/a、轧钢 100 万 t/a。

2023 年 12 月，国家发展改革委发布了《产业结构调整指导目录（2024 年本）》。该目录将步进式烧结机列为落后生产工艺设备，要求 2025 年 12 月 31 日前完成淘汰工作，同时将 180m^2 以下（小于 180m^2）的带式烧结机列入限制类设备。为此，企业拟淘汰现有 96m^2 步进式烧结机，在现有烧结机室北侧新建 180m^2 带式烧结机室、环冷机及其他配套辅助设施。升级改造后，年产成品烧结矿 152.89 万吨，供应炼铁车间，并替代全部外购的球团矿、块矿。

揭阳市生态环境局于 2024 年 11 月批复了《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号）。该工程拟淘汰现有 1×5 万 t/a 气烧石灰窑（另有 2 座石灰窑备用，此次一并淘汰），新建一座 600t/d 双膛石灰窑，双膛石灰焙烧以煤炭为燃料，可减少高炉煤气消耗 3235 万 Nm^3/a。另外，《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）提出“高炉炉顶料罐均压放散废气应采取回收或净化措施”，现有高炉炉顶料罐无均压放散废气回收装置，为了满足环大气[2019]35 号要求，提高高炉煤气回收量，建设单位计划于 2025 年 12 月前在高炉炉顶料罐增设 1 套均压放散废气回收系统（在《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号）已列入“以新带老”措施）。经建设单位测算，均压放散废气回收装置可增加回收高炉煤气 159.5Nm^3/t-铁水，高炉煤

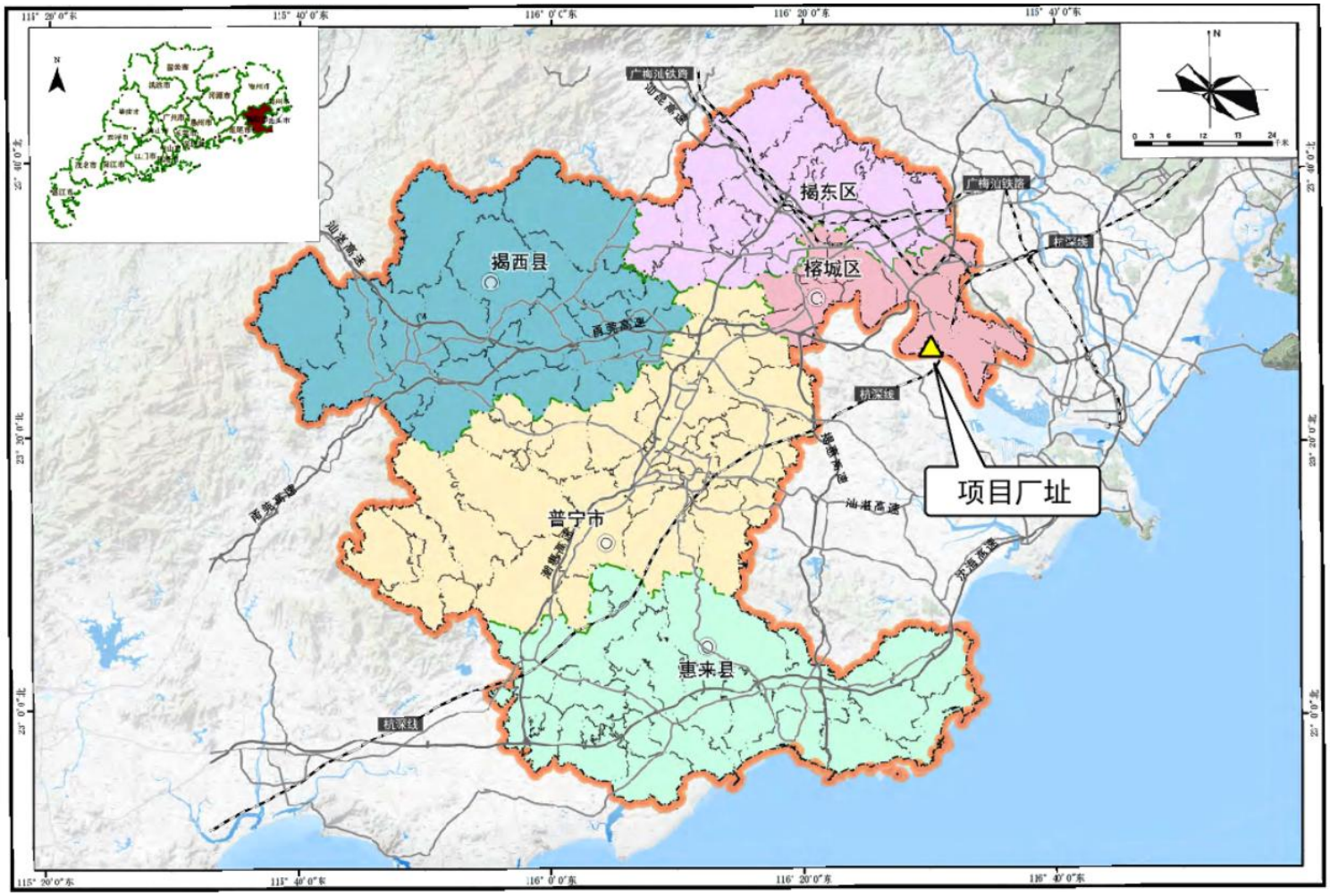


图 1.1-1 项目地理位置图

气回收量可达到 1450Nm^3/t-铁水。

现有煤气发电车间设有 1 套 12MW 煤气发电机组（包括 1×65t/h 煤气锅炉、1×12MW 汽轮机组、1×12MW 发电机组），该机组的设备老旧（其中煤气锅炉生产于上世纪 90 年代），发电效率低，能耗高。为了充分利用富余的煤气资源，提高发电效率，达到降本增效的目的，建设单位拟淘汰现有 1×12MW 煤气发电机组，新建 1×35MW 煤气发电机组（包括 1×130t/h 超高温超高压煤气锅炉、1×35MW 超高温超高压二次再热汽轮机、1×40MW 发电机）。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》，本升级改造项目须执行环境影响评价制度。为此，建设单位广东敬业钢铁实业股份有限公司于 2024 年 6 月 1 日委托广东智环创新环境科技有限公司承担本升级改造项目的环境影响评价工作。

1.2 项目特点

本升级改造项目包括 96m^2 烧结机升级改造工程、煤气发电升级改造项目 2 个子项目。项目拟淘汰现有 96m^2 步进式烧结机、1 套 12MW 煤气发电机组，新建 180m^2 带式烧结机室和环冷机、1×35MW 煤气发电机组（包括 1×130t/h 超高温超高压煤气锅炉、1×35MW 超高温超高压二次再热汽轮机、1×40MW 发电机），以及其他配套辅助设施。升级改造后，烧结车间年产成品烧结矿 152.89 万吨（高碱度烧结矿 137.27 万 t/a、低碱度烧结矿 15.62 万 t/a），供应炼铁车间，并替代全部外购的球团矿、块矿；煤气发电车间发电量 18683 万 kW▪h/a，年供电量 17297 万 kW▪h/a。本次升级改造涉及企业南、北两个厂区，在现有厂址场地内进行建设，不新增用地。

本升级改造项目具有以下特点：

（1）本次升级改造后，炼铁车间的铁水产量仍为 77 万 t/a，保持不变。升级改造后，炼铁车间无块矿使用，现有块矿筛分机将闲置停用。除此之外，炼铁车间的生产工艺、生产规模、生产设施保持不变。

（2）本升级改造项目的生产废水、生活污水处理达标后全部回用，不外排。

（3）本升级改造项目采取了严格的废气污染控制措施，各废气污染物排放满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）的超低排放限值要求。NOx 是项目最主要特征污染物，来自烧结机头废气、煤气锅炉烟

气，分别采取“中温 SCR”脱硝、“低氮燃烧+SCR 脱硝”控制措施。本升级改造项目 NO_x 排放量为 256.80t/a，升级改造后全厂排放总量为 393.73t/a，相比现有项目减少 184.31t/a，无需申请大气污染物排放总量指标。

（4）本次升级改造后，南、北厂区的劳动定员保持不变。

（5）煤气发电升级改造项目的发电机组、变电设施的最高电压等级为 10.5kv，小于 100kv，根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），属于豁免管理之列，即本次评价无需开展电磁辐射评价。

1.3 评价工作过程

2024 年 6 月 1 日，建设单位委托评价单位编制《广东敬业钢铁煤气、蒸汽余热发电及 96m^2 烧结机升级改造、600t/d 双膛石灰窑技改项目环境影响报告书》。因双膛石灰窑工程单独编制环境影响报告表，而蒸汽余热发电工程豁免环评管理且现已施工建成，故本次评价内容调整为 96m^2 烧结机升级改造工程、煤气发电升级改造项目 2 个子项目。

96m^2 烧结机升级改造工程的行业类别为 C3110 炼铁，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中第 61 项 炼铁，需编制环境影响报告书。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中第 87 项 火力发电 4411（燃气发电），煤气发电升级改造项目需编制环境影响报告表。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中第四条“建设内容涉及本名录中两个及以上项目类别的建设项目，其环境影响评价类别按照其中单项等级最高的确定”的规定，本升级改造项目需编制环境影响报告书。

接受委托后，评价单位组织有关工程技术人员赴现场踏勘调查，收集了项目所在区域自然、生态和人文环境资料，开展了环境质量现状监测等工作；根据建设单位提供的工程技术资料，根据国家和地方相关规划、环境影响评价技术导则，编制完成了《广东敬业钢铁实业股份有限公司煤气发电、96m^2 烧结机升级改造工程环境影响报告书》。该报告书通过了 2024 年 12 月 6 日召开的专家评审会，会后根据专家评审意见，对报告书进行了修改，编制完成了《广东敬业钢铁实业股份有限公司煤气发电、96m^2 烧结机升级改造工程环境影响报告书》（报批稿），以呈报揭阳市生态环境局审批。

在报告书编制过程中，建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》（自2019年1月1日起实施），采取网络公示、现场公示、登报公示等方式征求了周边公众、团体的意见。

本次评价工作程序如图1.3-1所示。

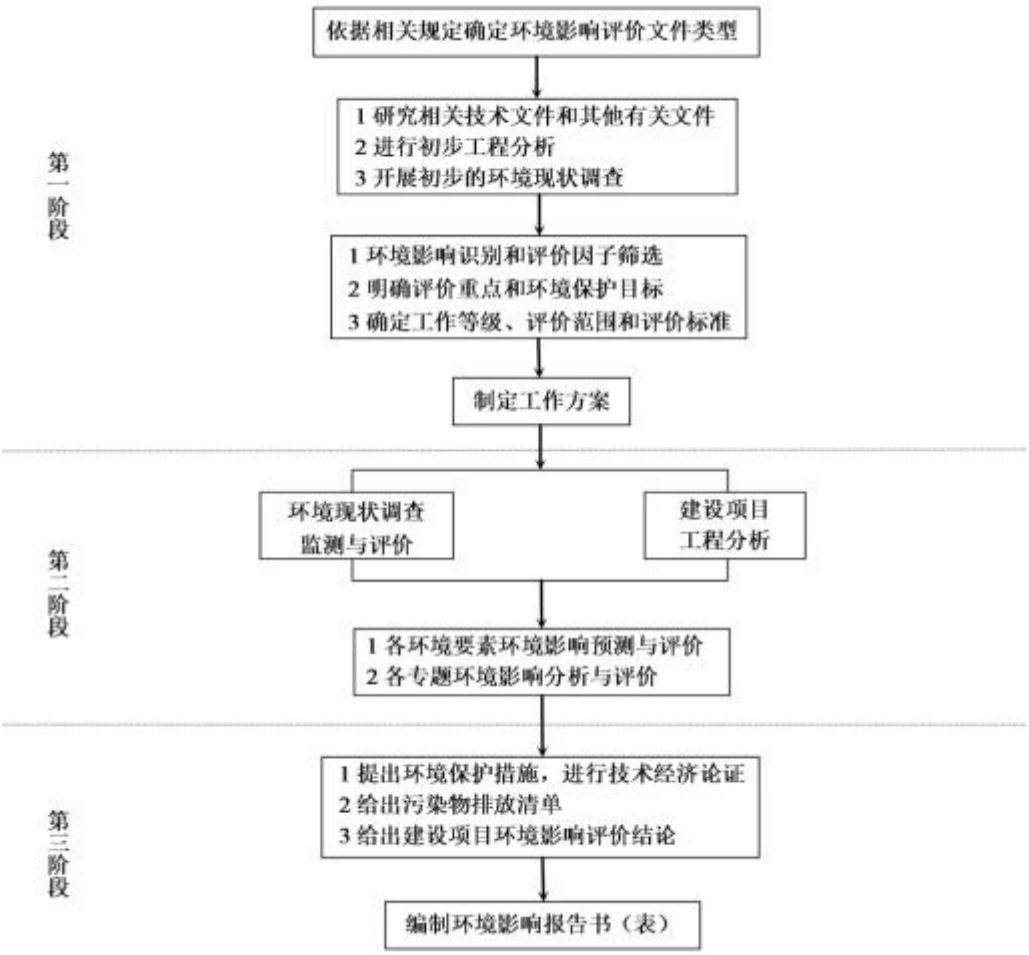


图1.3-1 项目评价工作程序

1.4 分析判定相关情况

本升级改造项目的建设符合国家和地方产业政策、“两高”项目管控政策，符合“三线一单”生态环境分区管控方案要求，符合当地相关环境保护规划、相关法律法规及管理规定的要求。因此，项目的建设具有规划合理性和环境可行性。

相关内容详见第10章。

1.5 主要关注的环境问题与环境影响

根据项目特点，本次评价关注的主要环境问题与环境影响如下：

1.调查分析现有项目废水、废气、噪声、固体废物等污染物产排放情况，评价现有项目污染防治措施的有效性，识别现有项目生产中存在的环境问题，并有针对性地提出“以新带老”措施。

2.识别升级改造项目产污环节与污染物种类，分析各污染物排放方式、源强、清洁生产水平变化，分析项目各污染防治措施的技术、经济可行性；重点预测和评价项目废气污染物排放对周边大气环境的影响，并设置合理的环境防护距离。

3.对项目所在区域环境质量现状、区域自然环境、区域污染源等基本情况进行调查分析，识别项目建设存在的环境制约因素。

4.识别项目对地下水和土壤的污染途径，关注项目对地下水和土壤的影响范围、程度，从全过程角度提出地下水、土壤污染防治措施。

5.识别项目运营期潜在的风险源、风险事故类型，分析风险事故影响，有针对性提出风险防范措施、应急措施。

6.识别项目碳排放节点，核算升级改造前后碳排放量、碳排放强度，分析项目碳排放水平，分析项目是否符合碳排放达峰目标；开展降碳措施可行性论证及方案比选，提出污染物与碳排放协同控制最优方案。

7.从产业政策、国家和地方环保法律法规等角度，分析论证项目选址、建设可行性。

1.6 综合结论

本升级改造项目包括 96m^2 烧结机升级改造工程、煤气发电升级改造项目 2 个子项目。项目拟淘汰现有 96m^2 步进式烧结机、1 套 12MW 煤气发电机组，新建 180m^2 带式烧结机室和环冷机、1×35MW 煤气发电机组（包括 1×130t/h 超高温超高压煤气锅炉、1×35MW 超高温超高压二次再热汽轮机、1×40MW 发电机），以及其他配套辅助设施。升级改造后，烧结车间年产成品烧结矿 152.89 万吨（高碱度烧结矿 137.27 万 t/a、低碱度烧结矿 15.62 万 t/a），供应炼铁车间，并替代全部外购的球团矿、块矿；煤气发电车间发电量 18683 万 kW▪h/a，年供电量 17297 万 kW▪h/a。项目采取了严格的节能降碳、污染控制措施，能效水平和单位产品碳排放量水平处于行业先进水平，污染物排放水平、碳排放绩效均下

降，全厂 NOx 排放量减少 184.31t/a。本次升级改造在现有厂区内建设，不新增用地，不涉及自然保护区、风景名胜区、水源地等环境敏感区，符合国家、地方有关环保规划、政策。

项目对环境的不利影响主要在运营期，来自于产生的废气、废水、噪声和固体废物等污染物，主要环境风险事故包括泄漏（事故排放）、火灾事故次生 CO 排放，在严格落实本报告提出的污染防治措施、风险防范措施的基础上，项目建设对周边环境影响可以接受，环境风险可防可控。

从环境保护的角度分析，评价认为本升级改造项目建设具有环境可行性。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日修正）；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
3. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正）；
4. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
5. 《中华人民共和国噪声污染防治法》（自 2022 年 6 月 5 日起施行）；
6. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修正）；
7. 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
8. 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
9. 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日施行）；
10. 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
11. 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修正）；
12. 《生态文明体制改革总体方案》（中共中央政治局 2015 年 9 月 11 日审议通过）；
13. 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（中发[2015]12 号）；
14. 《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（中发[2021]36 号）；
15. 《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日）；
16. 《中共中央 国务院关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》；
17. 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2017 年 7 月修正）；
18. 《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发[2021]23 号）；
19. 《“十四五”节能减排综合工作方案》（国发[2021]33 号）；

20. 《地下水管理条例》（2021 年 12 月 1 日起施行）；

21. 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；

22. 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）；

23. 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办[2013]104 号）；

24. 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30 号）；

25. 《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197 号）；

26. 《突发环境事件应急管理办法》（环保部令 第 34 号，2015 年 4 月）；

27. 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）；

28. 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）；

29. 《环境影响评价公众参与办法》（自 2019 年 1 月 1 日起施行）；

30. 《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评[2020]36 号）；

31. 《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）；

32. 《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合[2021]4 号）；

33. 《关于开展工业固体废物排污许可管理工作的通知》（环办环评[2021]26 号）；

34. 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45 号）；

35. 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评[2021]108 号）；

36. 《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》（环土壤[2021]120 号）；

37. 《环境影响评价与排污许可领域协同推进碳减排工作方案》（环办环评函[2021]277 号）；

38. 《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函[2021]346 号）；

39. 《国家危险废物名录》（2025 年版）；

40. 《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号，2022 年 1 月 1 日起施行）；

41. 《“十四五”城市黑臭水体整治环境保护行动方案》；

42. 《地下水保护利用管理办法》；

43. 《“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案》（环环评[2022]26 号）；

44. 《钢铁/焦化建设项目环境影响评价文件审批原则》（环办环评[2022]31 号）；

45. 《减污降碳协同增效实施方案》（环综合[2022]42 号）；

46. 《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》（环环评[2023]52 号）；

47. 《生态环境分区管控管理暂行规定》（环环评[2024]41 号）；

48. 《关于进一步深化环境影响评价改革的通知》（环环评[2024]65 号）；

49. 《全面实行排污许可制实施方案》（环环评[2024]79 号）；

50. 《工业废水循环利用实施方案》（工信部联节[2021]213 号）；

51. 《工业水效提升行动计划》（工信部联节[2022]72 号）；

52. 《冶金、建材重点行业严格能效约束推动节能降碳行动方案（2021-2025 年）》；

53. 《市场准入负面清单（2022 年版）》；

54. 《产业结构调整指导目录》（2024 年本）；

55. 《完善能源消费强度和总量双控制度方案》（发改环资[2021]1310 号）；

56. 《国家发展改革委等部门关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》（发改产业[2021]1464 号）；

57. 《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022 年版）》（发改产业[2022]200 号）。

2.1.2 地方性法规及规范性文件

1. 《广东省环境保护条例》（2019 年 11 月 29 日修正）；

2. 《广东省水污染防治条例》（2021 年 1 月 1 日起施行）；

3. 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2018 年 11 月 29 日修正）；

4. 《广东省大气污染防治条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；

5. 《广东省实施<中华人民共和国土壤污染防治法>办法》（2019 年 3 月 1 日实施）；

6. 《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治法>办法》（2010 年 7 月 23 日修正）；

7. 《广东省城乡生活垃圾管理条例》（2020 年 11 月 27 日修订）；

8. 《广东省碳排放管理试行办法》（2020 年 5 月 12 日修订）；

9. 《广东省人民政府办公厅关于调整汕头市近岸海域环境功能区划有关问题的复函》（粤办函[2005]659 号）；

10. 《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》（粤府函[2011]14 号）；

11. 《中共广东省委广东省人民政府关于进一步加强环境保护推进生态文明建设的决定》（粤发[2011]26 号）；

12. 《广东省人民政府关于印发<广东省主体功能区规划>的通知》（粤府[2012]120 号）；

13. 《广东省海洋功能区划（2011-2020 年）》（粤府[2013]9 号）；

14. 《关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函[2015]17 号）；

15. 《广东省自然资源保护与开发“十四五”规划》（粤府办[2021]31 号）；

16. 《广东省生态文明建设“十四五”规划》（粤府[2021]61 号）；

17. 《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府[2020]71 号）；

18. 《广东省人民政府关于优化调整揭阳市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函[2023]301 号）；

19. 《广东省人民政府关于印发广东省空气质量持续改善行动方案的通知》（粤府[2024]85 号）；

20. 《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009 年 8 月）；

21. 《广东省地下水保护与利用规划》（粤水资源函[2011]377 号）；

22. 《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》（粤发改能源[2021]368 号）；

23. 《广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）》；

24. 《广东省实施<危险废物转移联单管理办法>规定》（粤环监[1999]25 号）；

25. 《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环[2008]42 号）；

26. 《广东省环境保护厅关于钢铁、石化、水泥行业执行大气污染物特别排放限值的公告》（粤环发[2018]8 号）；

27. 《关于加强工业固体废物污染防治工作的指导意见》（粤环发[2018]10 号）；

28. 《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环[2021]10 号）；

29. 《广东省生态环境厅关于优化调整严格控制区管控工作的通知》（粤环函[2021]179 号）；

30. 《关于贯彻落实生态环境部<关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见>的通知 》（粤环函[2021]392 号）；

31. 《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函[2021]652 号）；

32. 《广东省生态环境厅关于进一步加强固定源和移动源氮氧化物减排工作的通知》（粤环发[2022]5 号）；

33. 《广东省生态环境厅关于贯彻落实“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案的通知》（粤环函[2022]278 号）；

34. 《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025 年）》（粤环函[2023]45 号）；

35. 《广东省湿地保护规划(2023-2035 年)》；

36. 《揭阳市重点流域水环境保护条例》（自 2019 年 3 月 1 日起施行）；

37. 《揭阳市环境保护规划（2007~2020）》；

38. 《揭阳市海洋功能区划（2015-2020 年）》；

39. 《揭阳市区（空港区）海洋功能区划（2015-2020 年）》；

40. 《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》（揭府办[2021]25 号）；

41. 《揭阳市自然资源“十四五”规划》（揭府[2021]55 号）；

42. 《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》（揭府[2021]57号）；

43. 《揭阳市生态文明建设“十四五”规划》（揭府[2022]4号）；

44. 《揭阳市部分乡镇级及以下饮用水水源保护区划定与调整方案》（揭府函[2022]125号）；

45. 《揭阳市人民政府关于扩大III类高污染燃料禁燃区范围的通告》（揭府规[2023]7号）；

46. 《揭阳市碳达峰实施方案》（揭府[2023]35号）；

47. 《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035年）》（揭府[2024]13号）；

48. 《揭阳市突发环境事件应急预案》（揭府函[2024]29号）；

49. 《揭阳市湿地保护“十四五”规划》（揭市林[2024]10号）；

50. 《揭阳市声环境功能区划（调整）》；

51. 《揭阳市榕城区生态环境保护“十四五”规划》；

52. 《汕头市环境空气质量功能区划调整方案（2023年）》；

53. 《汕头市国土空间总体规划（(2021-2035年）》。

2.1.3 行业标准和技术规范

1. 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
2. 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
3. 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
4. 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
5. 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
6. 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
7. 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
8. 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
9. 《用水定额 第3部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）；
10. 《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）；
11. 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017年第43号）；
12. 《污染源源强核算技术指南 钢铁工业》（HJ885-2018）；
13. 《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业（HJ 846-2017）》；
14. 《 钢铁行业烧结、球团工艺污染防治可行技术指南（试行）》；

15. 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；

16. 《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业及炼焦化学工业》（HJ 878-2017）；

17. 《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；

18. 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；

19. 《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；

20. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）；

21. 《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）；

22. 《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）修改单；

23. 《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（生态环境部公告 2021 年 第 82 号）；

24. 《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ 1301-2023）；

25. 《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》；

26. 《广东省企业（单位）二氧化碳排放信息报告指南（2023 年修订）》。

2.1.4 其他相关依据

1. 环境影响评价委托书；

2. 《5000DWT 级货运码头工程项目环境影响报告表》及其批复（揭市环审[2008]38 号）；

3. 《5000DWT 级货运码头工程的竣工环保验收意见》（揭市环验[2010]51 号）；

4. 《揭阳港泰都货运码头扩建工程环境影响报告书》（揭市环审[2012]84 号）；

5. 《揭阳港泰都货运码头扩建工程验收竣工环境保护验收意见》；

6. 《广东泰都钢铁实业股份有限公司现状评估报告》及其环保备案的函（粤环审[2016]771 号）；

7. 《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》及其批复（揭市环审[2024]17 号）；

8. 《关于同意泰都钢铁冶炼一号生产线项目备案的函》（揭市发改产业函

[2019]626 号）；

9. 《关于广东国鑫公司和泰都公司钢铁冶炼装备规格核查及整改情况的报告》（粤发改产业[2020]5 号）；

10. 企业《排污许可证》（编号：91445200796267850700 1P）；

11. 《广东敬业钢铁实业股份有限公司 96m^2 烧结机升级改造工程初步设计》（中冶南方武汉钢铁设计研究院有限公司，2024 年 7 月）；

12. 《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×35MW 超高温超高压煤气发电工程初步设计》（北京中冶设备研究设计总院有限公司，2024 年 06 月）；

13. 建设单位提供的其他工程资料。

2.2 评价目的、原则

2.2.1 评价目的

1. 通过对项目所在地周围环境现状调查，明确评价范围内的环境敏感目标；通过环境质量现状的监测和调查，了解项目周围环境质量现状，说明区域目前存在的主要环境问题，并为项目施工期和运营期的环境影响分析（预测）与评价提供背景资料。

2. 通过调研、类比分析和物料平衡等手段，分析本次项目的“三废”产排污量和排放规律，核定项目污染物排放总量，同时，为项目的环境影响预测及评价提供基础资料。

3. 预测和评价项目实施后对项目所在区域环境的影响范围及程度。

4. 根据环境影响分析预测，有针对性的提出项目营运中减轻污染切实可行的环保工程措施及环境管理措施。

5. 分析论证建设项目与国家和地方的环境保护政策、环境保护规划以及地方城市发展总体规划的相容性，从环境保护角度对本项目建设的可行性做出明确结论，为当地环保管理部门和建设单位进行环境管理提供科学的依据、为建设单位和设计单位优化设计提供科学的依据。

2.2.2 评价原则

1. 严格遵循《中华人民共和国环境影响评价法》和国家现行有关环境保护法律、法规，认真贯彻执行国家产业发展政策和规划；

2. 认真贯彻执行“污染源达标排放”及“污染物排放总量控制”等环境保护政策、法规及规定；

3. 坚持为项目建设的优化和决策服务，为环境管理服务，注重环评工作的政策性、针对性、公正性及实用性；

4. 评价内容要重点突出、结论明确、对策可行。

2.3 环境功能区划及执行标准

2.3.1 水环境功能区划及执行标准

1.地表水环境功能区划及质量标准

本升级改造项目周边的水体为榕江南河、附近河网。

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14 号文），榕江南河（灶浦镇新寮至地都与汕头市区交界河段）水质目标均为III类，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

附近河网主要功能为行洪排水，根据《广东泰都钢铁实业股份有限公司现状评估报告》（粤环审[2016]771 号），执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。

本升级改造项目周边水系如图 2.3-1 所示，周边地表水功能区划见图 2.3-2，地表水水质执行标准限值见表 2.3-1。

表 2.3-1 地表水环境质量评价执行标准

项目	单位	标准限值	
		III类标准	Ⅳ类标准
pH	无量纲	6~9	6~9
DO	mg/L	≥5	≥3
SS	mg/L	≤60	≤60
BOD_5	mg/L	≤4	≤6
COD_{Mn}	mg/L	≤6	≤10
CODcr	mg/L	≤20	≤30
氨氮	mg/L	≤1.0	≤1.5
总磷	mg/L	≤0.2	≤0.3

石油类	mg/L	≤0.05	≤0.5
LAS	mg/L	≤0.2	≤0.3
硫化物	mg/L	≤0.2	≤0.5
挥发性酚	mg/L	≤0.005	≤0.1
总汞	mg/L	≤0.0001	≤0.001
总镉	mg/L	≤0.005	≤0.005
六价铬	mg/L	≤0.05	≤0.05
总砷	mg/L	≤0.05	≤0.1
总铅	mg/L	≤0.05	≤0.05
锌	mg/L	≤1	≤2
铜	mg/L	≤1	≤1
氟化物	mg/L	≤1.0	≤1.5
氰化物	mg/L	≤0.2	≤0.2
粪大肠菌群	个/L	≤10000	≤20000

注：*SS 参照执行《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）中蔬菜灌溉用水质控制浓度限值。

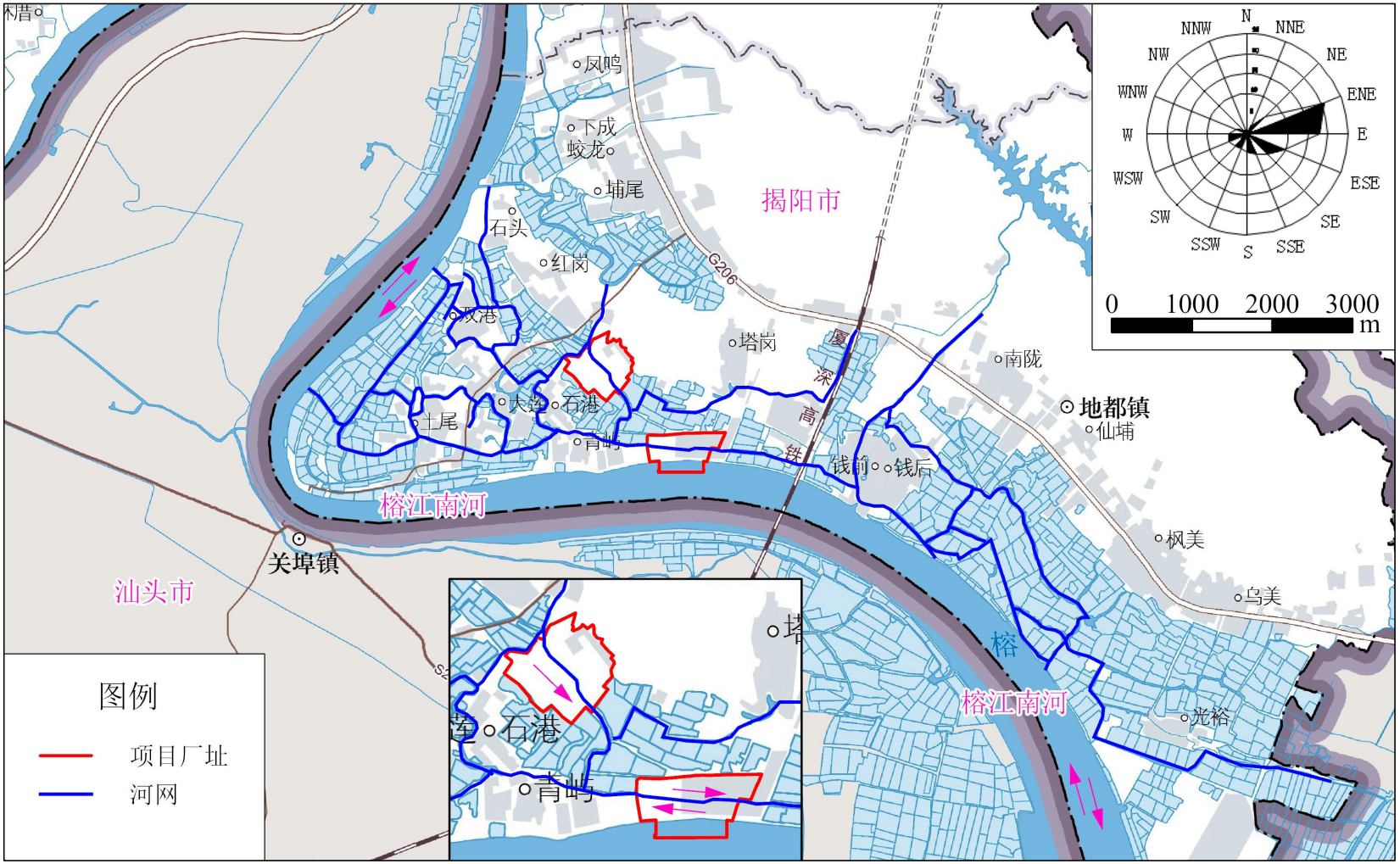


图 2.3-1 项目周边水系图

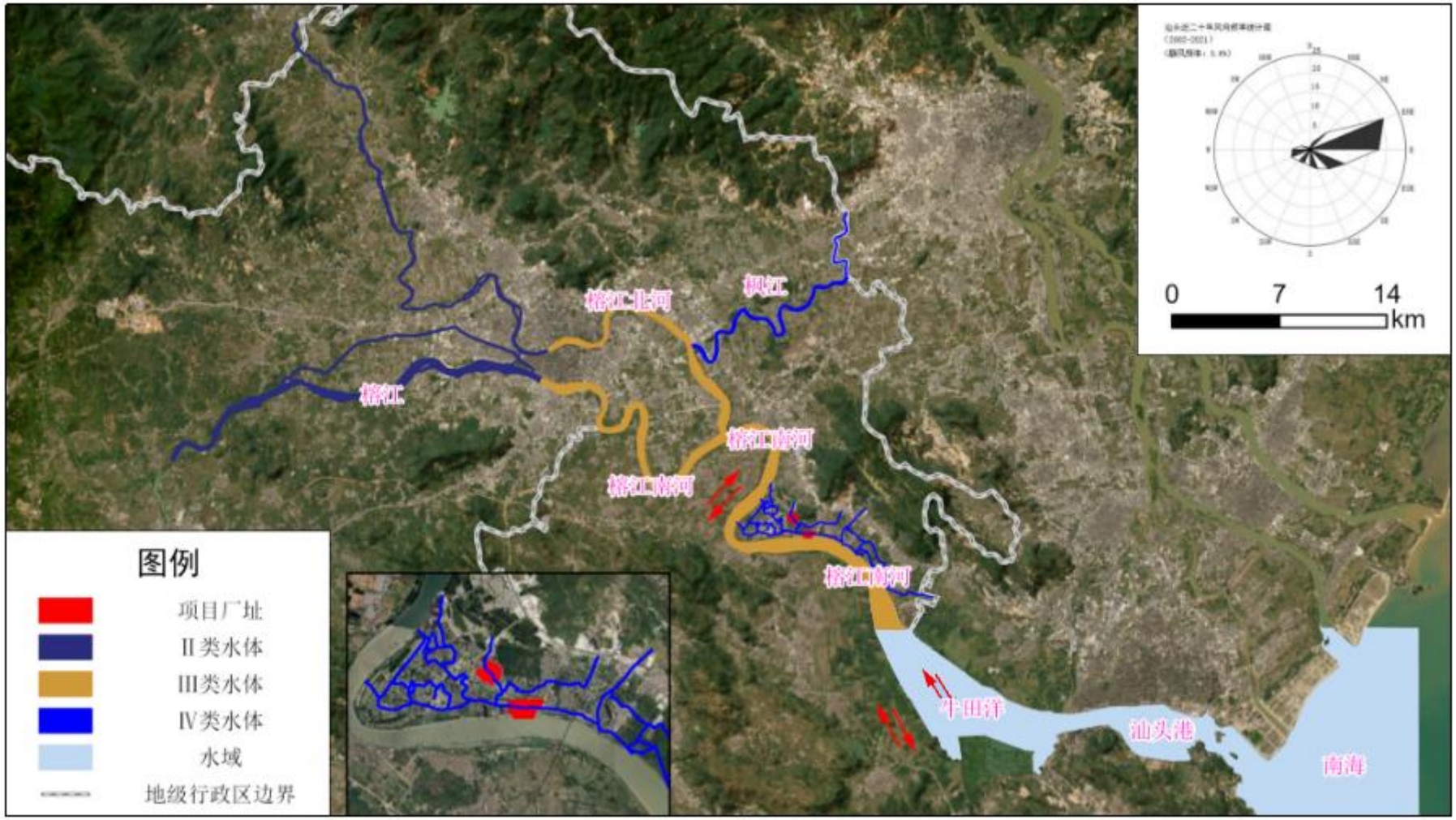


图 2.3-2 项目周边地表水环境功能区划图

2.项目厂址与饮用水源保护区的位置关系

根据《揭阳市部分饮用水水源保护区调整方案》（粤府函[2018]431 号）、《揭阳市部分饮用水水源保护区优化调整方案》（粤环函[2023]586 号）、《关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函[2015]17 号）、《揭阳市部分乡镇级及以下饮用水水源保护区划定与调整方案》（揭府函[2022]125 号）以及《汕头市生活饮用水地表水源保护区划分方案（修正案）》、《汕头市部分饮用水水源保护区优化调整方案》（粤府函[2018]425 号），本升级改造项目不在饮用水源保护区内，周边最近的饮用水水源保护区（具有水力联系的）为引榕干渠饮用水水源保护区，距离为 19.2km，见图 2.3-3。

3.近岸海域功能区划及质量标准

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办[1999]68 号）、《关于调整揭阳市近岸海域环境功能区划的复函》（粤办函[2010]473 号）、《广东省人民政府办公厅关于调整汕头市近岸海域环境功能区划有关问题的复函》（粤办函[2005]659 号），本升级改造项目不涉及揭阳市近岸海域环境功能区划，所在厂区距下游“215 牛田洋养殖功能区”约 6860m（水路距离），该养殖功能区的海水水质目标为第二类，见图 2.3-4。

表 2.3-2 项目附近近岸海域功能区划分情况

功能区名称	范围	宽度 km	长度 km	面积 km^2	主要功能	水质目标	与项目位置与距离
牛田洋养殖功能区	榕江口至龟屿	4	10	49.35	水产养殖、湿地保护	海水二类	SE，6860m

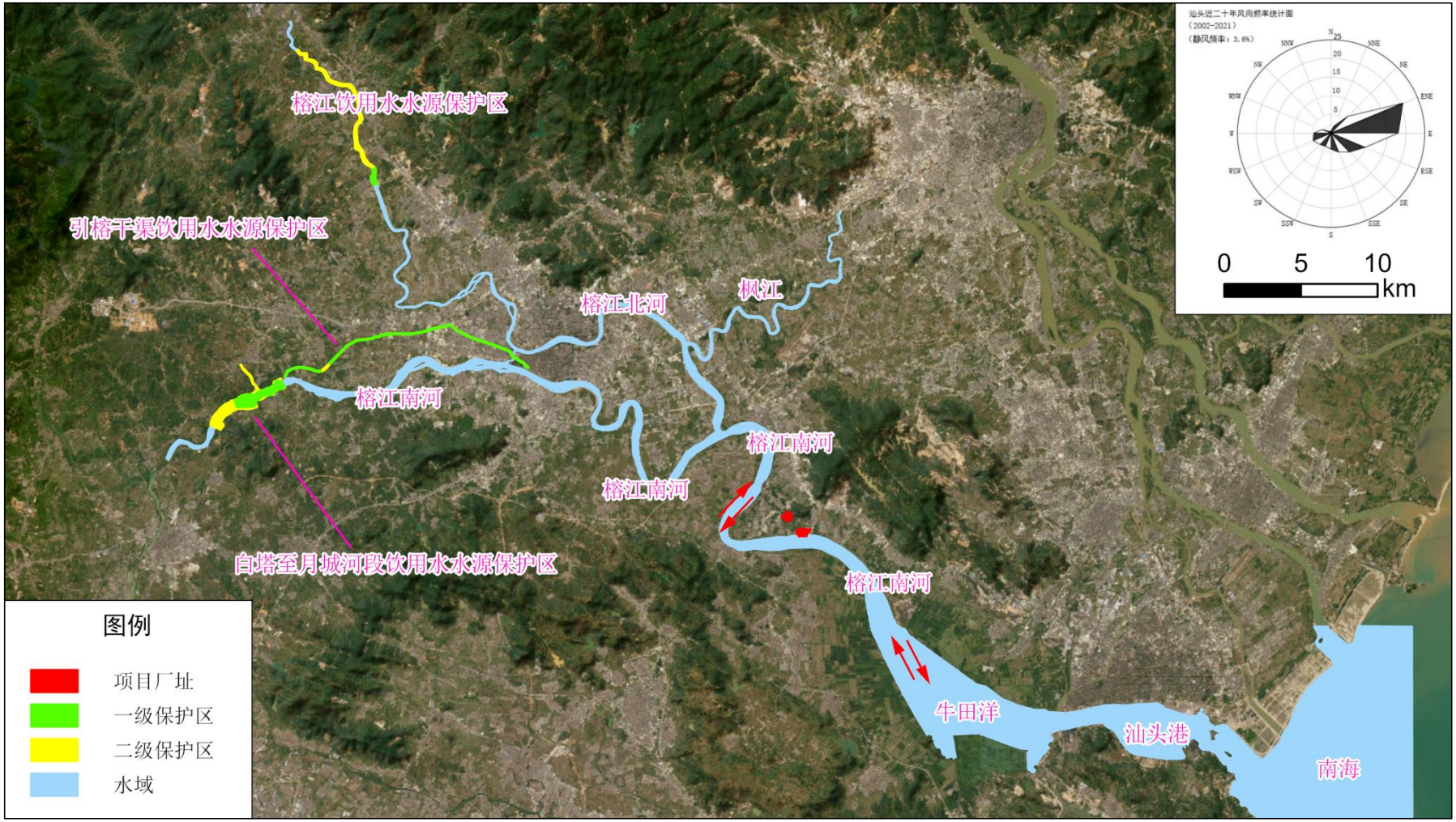
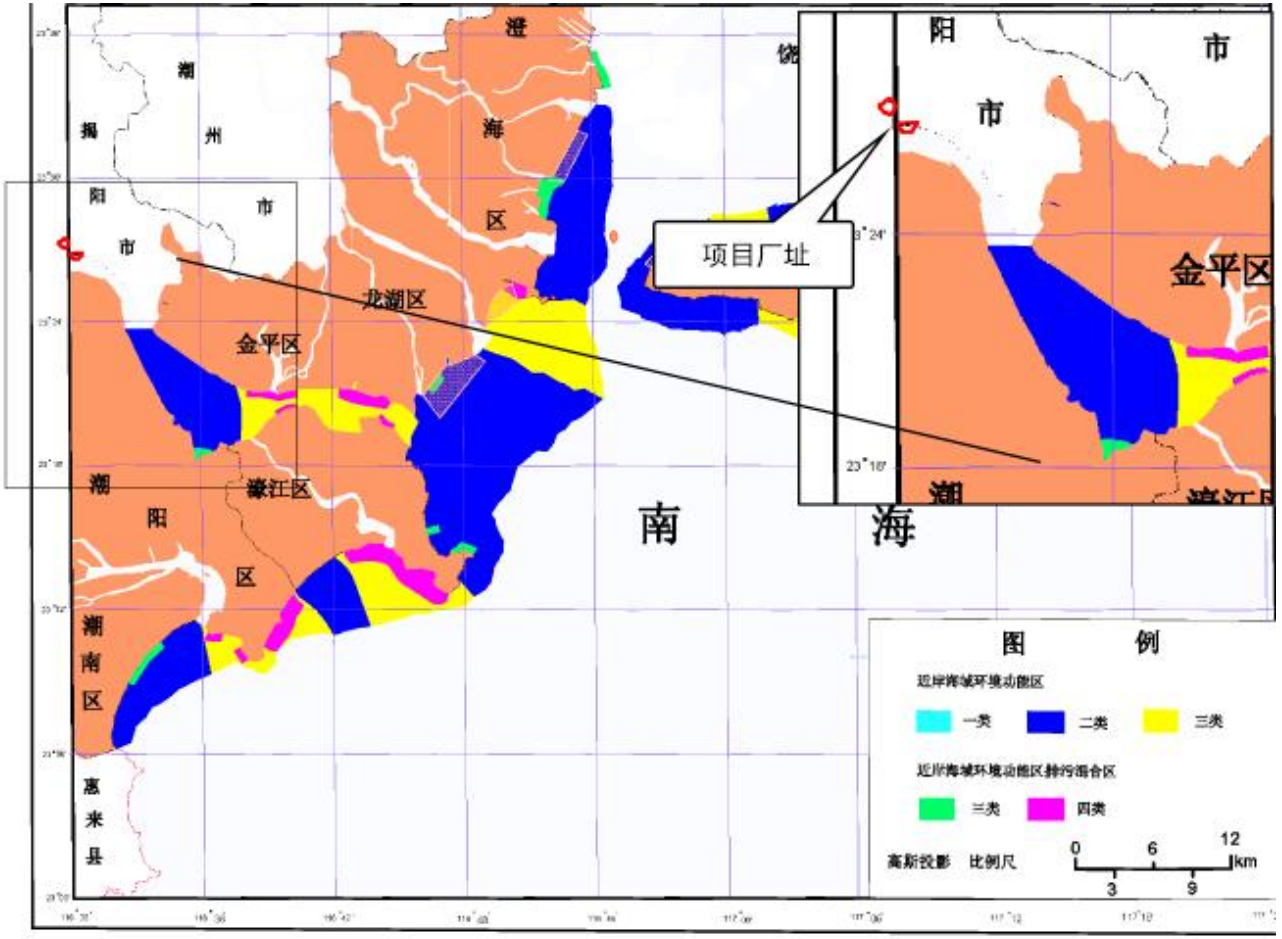


图 2.3-3 项目周边饮用水源保护区的位置图



汕头市近岸海域环境功能区水质目标区划图

图 2.3-4 项目周边近岸海域环境功能区划图（汕头市）

4.排放标准

（1）96m² 烧结机升级改造工程

余热锅炉每 10a 清洗一次，化学清洗废水由专业锅炉清洗厂家外运处理；一次混合机对其用水水质要求不高，烧结氨水储罐“大、小”呼吸废气处理过程产生的含铵废水经“中和”处理后，与其他生产废水送一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用，不外排。本升级改造项目无生产废水排放，也无脱硫废水产生，无需执行《钢铁工业水污染物排放标准》（GB 13456-2012）及其修改单相关限值要求。

炼铁车间的软水循环系统排污水的水质较清洁，作为炼铁净环水系统的补水，其他生产废水作为高炉水冲渣浊循环水系统的补水，不外排。

南厂区初期雨水依托厂区现有初期雨水池收集，经“沉淀澄清”处理后回用于烧结生产、高炉冲渣池，不外排。

生活污水经南厂区现有一体化生活污水处理装置处理达标后，在晴天用于厂区绿化、道路洒水抑尘，在雨天用于料场喷雾抑尘，不外排。回用水质执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工用水水质限值，详见表 2.3-3。

（2）煤气发电升级改造项目

煤气发电氨水储罐“大、小”呼吸废气处理过程产生的含铵废水经“中和”处理后，送烧结车间一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用；煤气锅炉每 10a 清洗一次，化学清洗废水由专业锅炉清洗厂家外运处理；其他生产废水排至北厂区的综合废水处理站，处理达标后回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排。

生活污水经北厂区现有一体化生活污水处理装置处理达标后，在晴天用于厂区绿化、道路洒水抑尘，在雨天用于钢渣冷却，不外排。回用水质执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工用水水质限值，详见表 2.3-3。

表 2.3-3 生活污水回用水质限值表

检测项目	单位	GB/T 18920-2020 中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工用水限值
pH 值	无量纲	6.0~9.0
浊度	NTU	≤10

色度	倍	≤30
嗅	/	无不快感
BOD5	mg/L	≤10
氨氮	mg/L	≤8
溶解性总固体	mg/L	≤1000
LAS	mg/L	≤0.5
溶解氧	mg/L	≥2.0
余氯（总氯）	mg/L	≥0.2（管网末端）
CODcr	mg/L	/
总磷	mg/L	/
动植物油	mg/L	/
悬浮物	mg/L	/
大肠埃希氏菌	MPN/100mL 或 CFU/100mL	不得检出

2.3.2 环境空气功能区划及执行标准

1.环境功能区划

根据《揭阳市环境保护规划（2007~2020）》、《汕头市环境空气质量功能区划调整方案（2023 年）》，评价范围内的桑浦山自然保护区属于环境空气一类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准；评价范围内其他区域为二类区域，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

评价范围内大气环境功能区划见表 2.3-4、图 2.3-5~图 2.3-6。

表 2.3-4 评价范围内大气环境功能区划表

功能区	区域范围	占地面积（km^2）	备注
一类区	揭阳市桑浦山自然保护区	35.58	省级自然保护区
二类区	其他区域	/	/

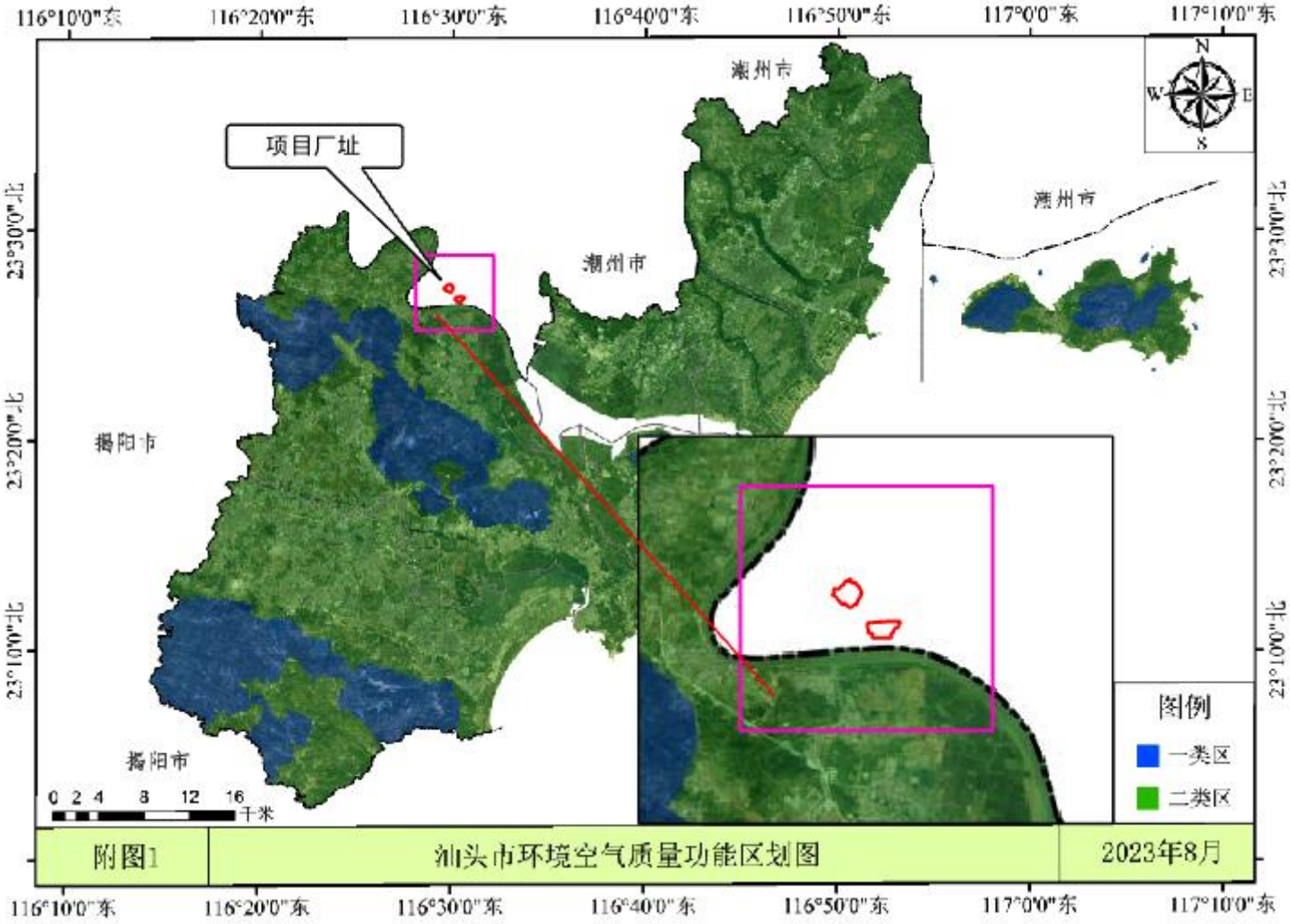


图 2.3-5 汕头市大气环境功能区划图

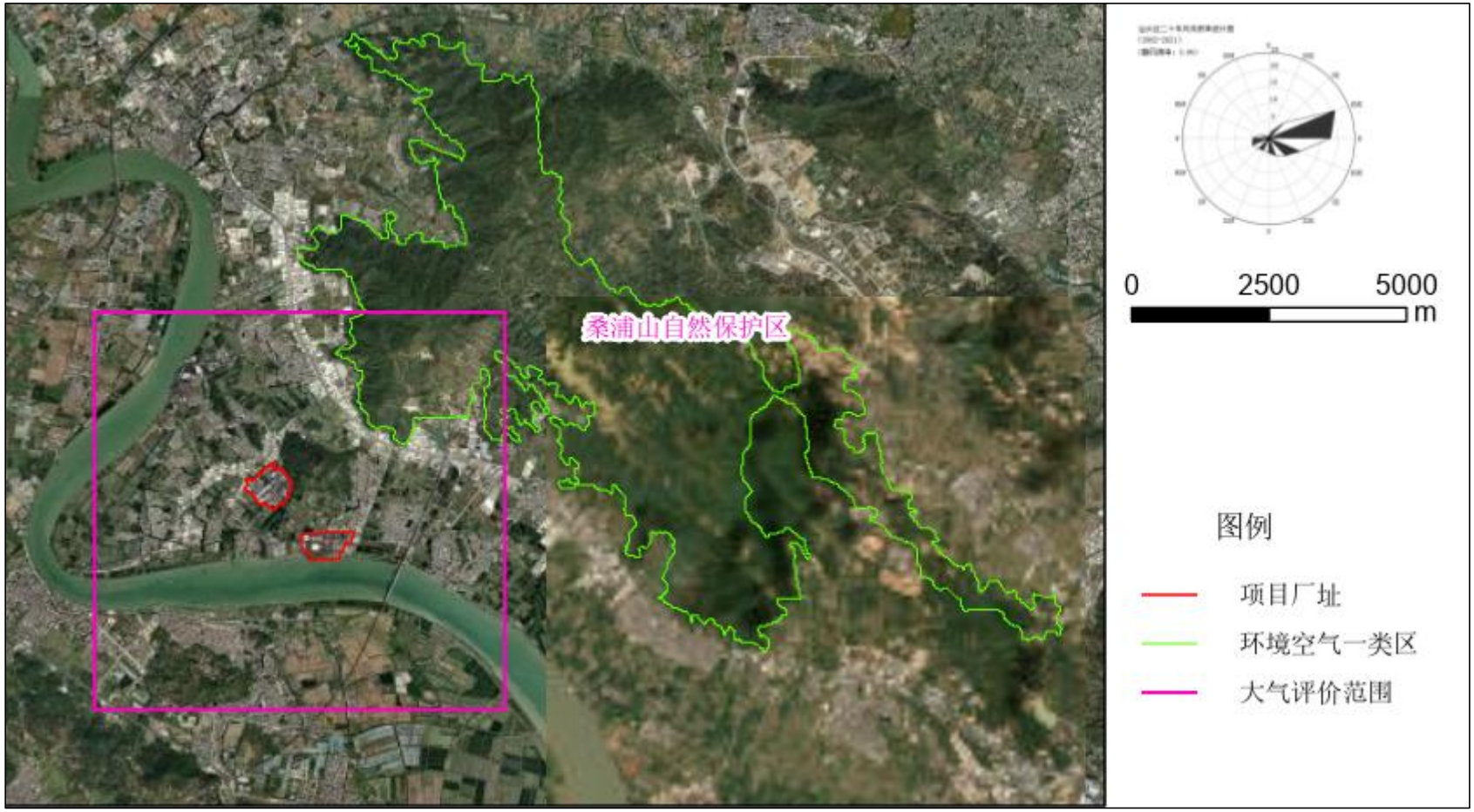


图 2.3-6 项目与周边环境空气一类区的位置关系图

2.环境质量标准

对于 SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP，在环境空气一类区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准限值，其他区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；对于氟化物，在环境空气一类区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中表 A.1 中的一级标准限值，其他区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中表 A.1 中的二级标准限值；评价范围内氨执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 浓度参考限值，二噁英参照执行日本年均浓度标准限值，详见表 2.3-5。

表 2.3-5 环境空气质量执行标准限值（单位：ug/m³）

项目	取值时间	浓度限值		标准来源
		一级	二级	
SO_2	年平均	20	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	24h 平均	50	150	
	1 小时平均	150	500	
NO_2	年平均	40	40	
	24h 平均	80	80	
	1 小时平均	200	200	
CO	24h 平均	4000	4000	
	1 小时平均	10000	10000	
臭氧	日最大 8h 平均	100	160	
	1 小时平均	160	200	
PM_{10}	年平均	40	70	
	24h 平均	50	150	
$PM_{2.5}$	年平均	15	35	
	24h 平均	35	75	
总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	80	200	
	24 小时平均	120	300	
氟化物	24h 平均	7	7	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附表 A.1 中二级标准
	1 小时平均	20	20	
氨	1h 平均	200	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D
二噁英	年平均	0.6 pgTEQ/Nm³	0.6 pgTEQ/Nm³	参照日本年均浓度标准

3.排放标准

（1）有组织排放

本升级改造项目的煤气锅炉烟气中颗粒物、SO_2、NO_x、烟气黑度排放执行《火电厂大气污染物排放标准（GB 13223- 2011）》表 2 特别排放限值，并满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）中超低排放浓度限值。

项目烧结工序排放的颗粒物、SO_2、NO_x、氟化物、二噁英执行《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）及其修改单的特别排放限值，并满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）中超低排放浓度限值要求。

炼铁工序各废气污染物排放执行《炼铁工业大气污染物排放标准》（GB 28663-2012）表 3 特别排放限值，并满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）中超低排放浓度限值要求。

（2）无组织排放

厂界处颗粒物的无组织监控浓度执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值，氨的无组织监控浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 二级（新扩改建）标准限值。

本次升级改造后，烧结工序各生产车间外颗粒物的无组织监控浓度执行《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）表 4 浓度限值；炼铁工序各生产车间外颗粒物的无组织监控浓度执行《炼铁工业大气污染物排放标准》（GB 28663-2012）表 4 浓度限值。

表 2.3-6 有组织废气排放标准限值表（单位：二噁英类 ng-TEQ/Nm^3，其他 mg/Nm^3）

工序	生产设施	污染物	特别排放限值	超低排放浓度限值	项目排放限值	标准来源	备注
煤气发电	煤气锅炉烟气（H=60m）	颗粒物	5	5	5	GB 13223- 2011）表 2 特别排放限值，并满足环大气[2019]35 号中超低排放浓度限值	含氧 3%
		二氧化硫	35	35	35		
		氮氧化物（以 NO2 计）	100	50	50		
		烟气黑度	1 级	/	1 级	GB 13223-2011）表 2 特别排放限值	
烧结	烧结机机头*（H=60m）	颗粒物	40	10	10	GB28662-2012 及其修改单特别排放限值，并满足环大气[2019]35 号中超低排放浓度限值要求	含氧 16%
		二氧化硫	180	35	35		
		氮氧化物（以 NO2 计）	300	50	50		
		氟化物（以 F 计）	4.0	/	4.0		
		二噁英类	0.5	/	0.5		
	烧结机机尾废气、其他生产设备	颗粒物	20	10	10	GB28662-2012 及其修改单特别排放限值，并满足环大气[2019]35 号中超低排放浓度限值要求	
炼铁	热风炉	颗粒物	15	10	10	GB28663-2012 表 3 特别排放限值，并满足环大气[2019]35 号中超低排放浓度限值要求	
		二氧化硫	100	50	50		
		氮氧化物（以 NO2 计）	300	200	200		
	高炉出铁场	颗粒物	15	10	10		
	高炉矿槽	颗粒物	10	10	10		
	原料系统、煤粉系统、其他生产设施	颗粒物	10	/	10		

表 2.3-7 废气排放标准限值表（无组织）

位置		污染物	无组织监控浓度限值（mg/m³）	依据
厂界		氨	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 二级（新扩改建）标准限值
		颗粒物	1.0	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27 -2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值
厂区内	烧结各生产车间	颗粒物	8（有完整厂房）	《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）表 4 浓度限值
	炼铁各生产车间	颗粒物	8（有完整厂房）	《炼铁工业大气污染物排放标准》（GB 28663-2012）表 4 浓度限值

2.3.3 声环境功能区划及执行标准

1.声环境功能区划及质量标准

（1）96m² 烧结机升级改造工程

根据《揭阳市声环境功能区划（调整）》，工程所在南厂区北侧 Y763 公路两侧机动车道边线 35m 范围内的区域为 4a 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准限值（即昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)）；评价范围内其余区域为 2 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值（即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。

项目所在区域声环境功能区划见图 2.3-7。

（2）煤气发电升级改造项目

评价范围内为 2 类声环境功能区（见图 2.3-7），声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值（即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。

2.排放标准

（1）96m² 烧结机升级改造工程

运营期，工程所在南厂区的北厂界距 Y763 公路机动车道边线约 3m，厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准，即昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)；其余各厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，即昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)。

夜间频发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 10dB(A)，夜间偶发噪声

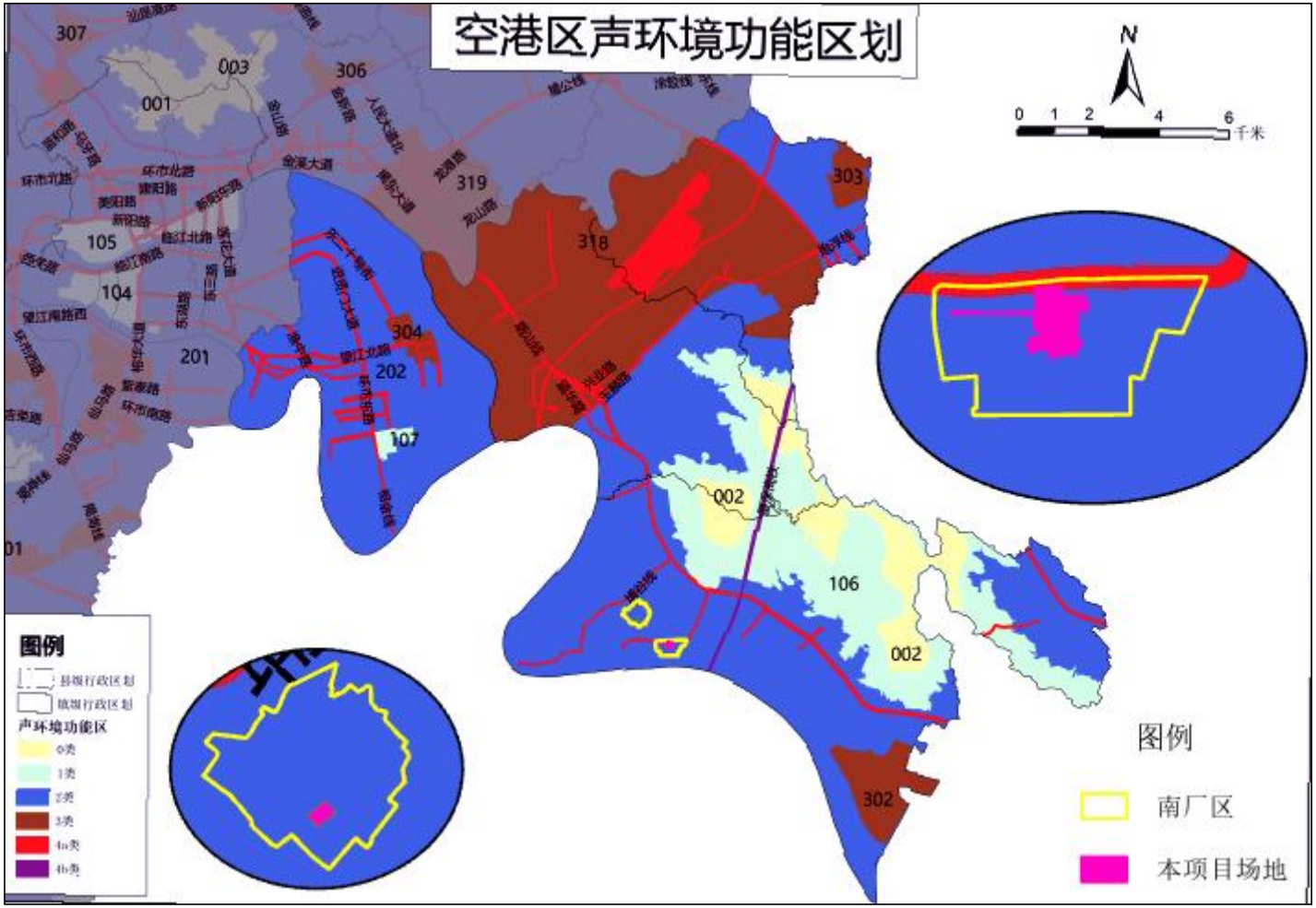


图 2.3-7 项目所在区域声环境功能区划图

的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

（2）煤气发电升级改造项目

各厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，即昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)。

夜间频发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 10dB(A)，夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

2.3.4 地下水功能区划及执行标准

1.地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函[2009]459 号），本升级改造项目所在区域的浅层地下水功能区划为“韩江及粤东诸河揭阳揭东不宜开采区”（分区代码 H084452003U01），见图 2.3-8。所在区域地下水类型为孔隙水，水质保护目标为V类，水位保护目标为“维持现状”。

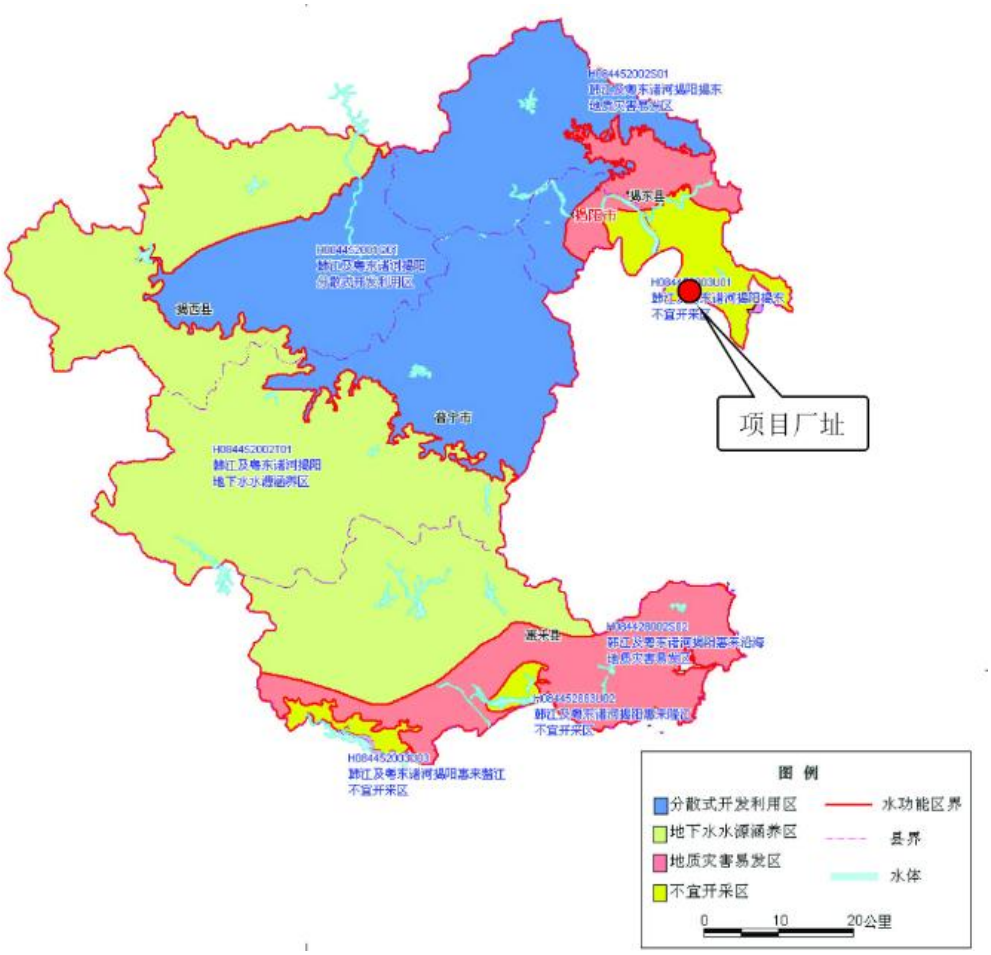


图 2.3-8 项目所在区域地下水环境功能区划图

2.地下水环境质量标准

本升级改造项目所在区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中V类标准限值，相关评价因子标准限值详见表 2.3-8。

表 2.3-8 地下水环境质量标准限值一览表

序号	指标	单位	V类标准值
1	pH	无量纲	＜5.5 或＞9
2	浑浊度	NTU	＞10
3	肉眼可见物	/	有
4	嗅和味	/	有
5	色度	铂钴色度	＞25
6	氨氮	mg/L	＞1.5
7	硝酸盐	mg/L	＞30
8	亚硝酸盐	mg/L	＞4.8
9	挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L	＞0.01
10	耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2 计）	mg/L	＞10
11	石油类	mg/L	--
12	溶解性总固体	mg/L	＞2000
13	总硬度	mg/L	＞650
14	阴离子表面活性剂	mg/L	＞0.3
15	氰化物	mg/L	＞0.1
16	氟化物	mg/L	＞2.0
17	铜	mg/L	>l.50
18	镍	mg/L	＞0.1
19	汞	mg/L	＞0.002
20	Cr^{6+}	mg/L	＞0.1
21	镉	mg/L	＞0.01
22	铅	mg/L	＞0.1
23	砷	mg/L	＞0.05
24	Fe	mg/L	＞2.0
25	Al	mg/L	＞0.5
26	锌	mg/L	＞5.0
27	锰	mg/L	＞1.5
28	总大肠菌群	MPN/100mL	＞100
29	菌落总数	CFU/mL	＞1000

2.3.5 生态环境功能区划

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府[2020]71 号）、《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》（揭府办[2021]25 号），项目位于广东省、揭阳市的陆域重点管控单元，管控单元名称为空港区重点管控单元（编码

ZH44520220005），不在优先保护单元内，详见图 2.3-9~图 2.3-13。

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府[2020]71 号），重点管控单元总体管控要求为：以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。”

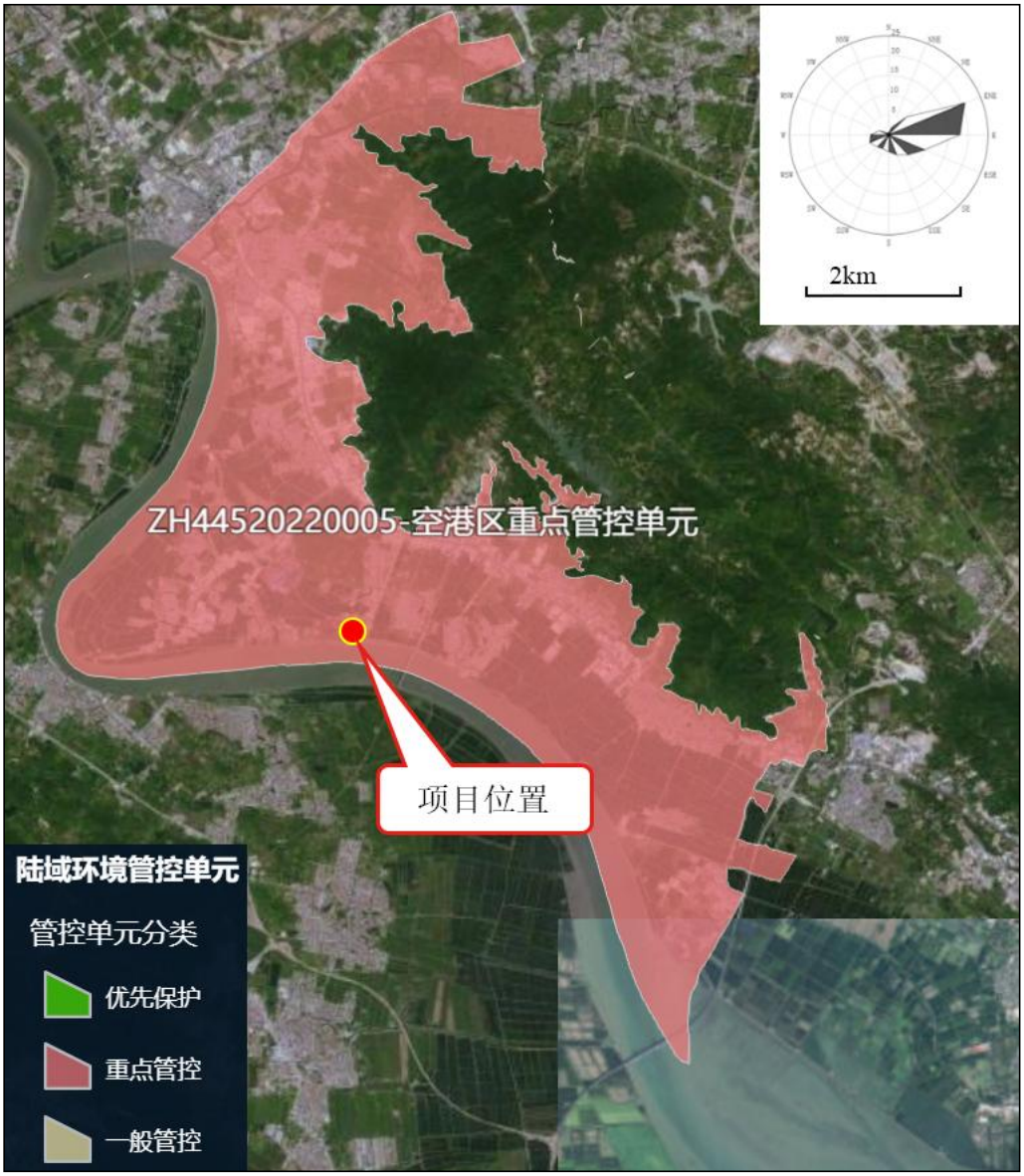


图 2.3-9 项目所在陆域环境管控单元图

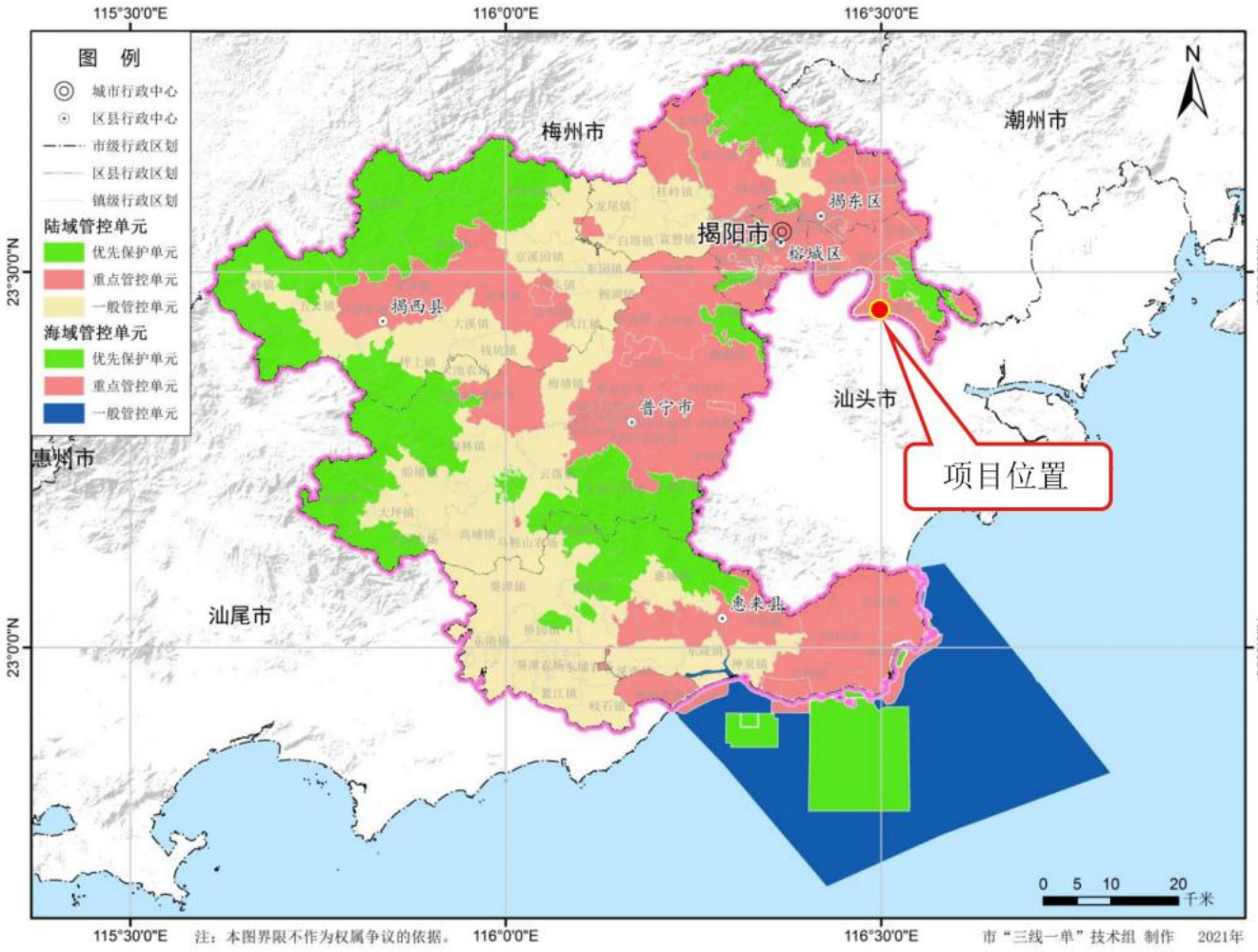


图 2.3-10 揭阳市“三线一单”生态环境分区管控图



图 2.3-11 水环境管控区划图



图 2.3-12 大气环境管控区划图

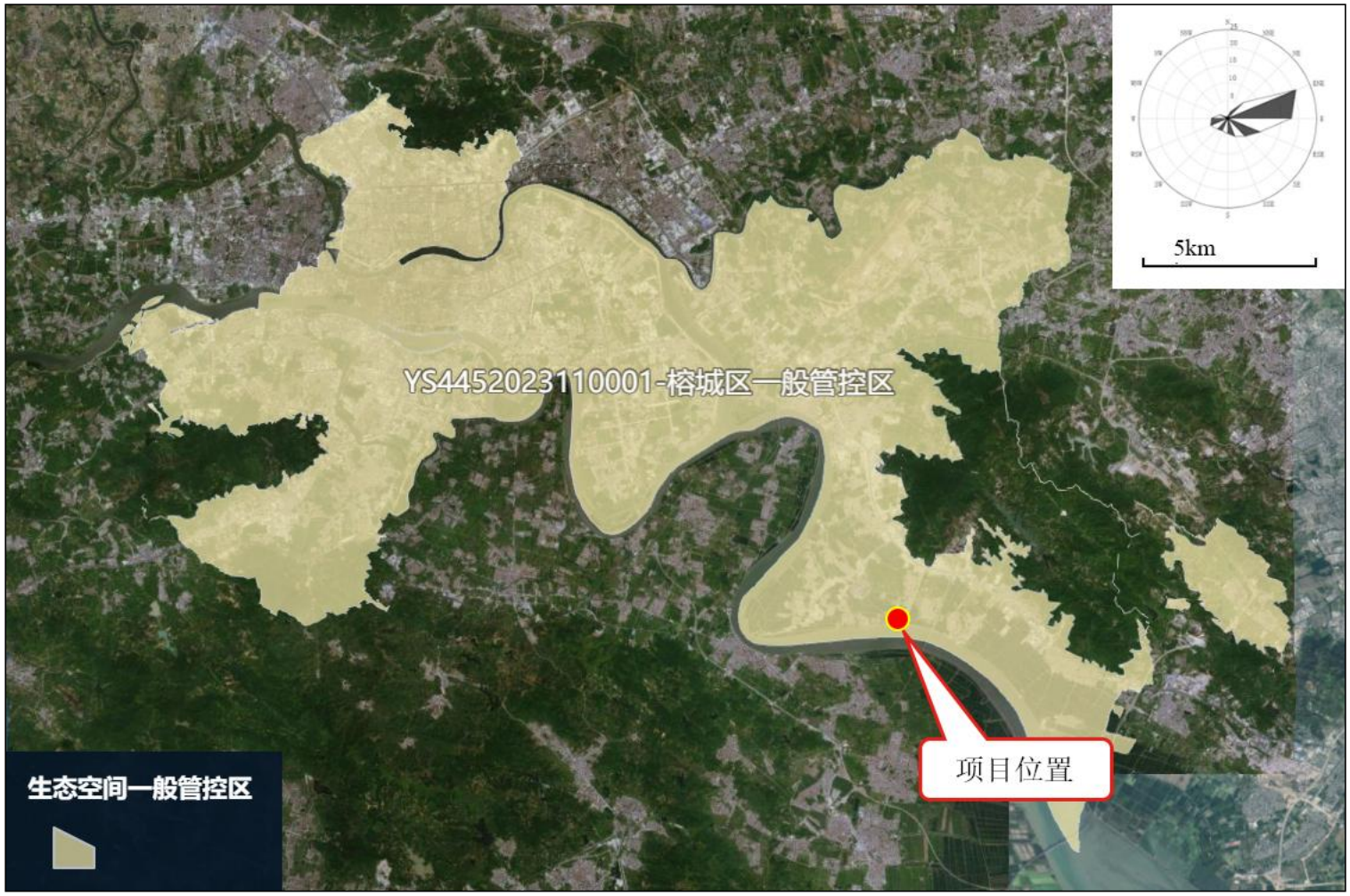


图 2.3-13 生态环境管控区划图

2.3.6 土壤环境质量标准

依据《关于发布<土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）>等两项国家环境质量标准的公告》（生态环境部公告 2018 年第 13 号），结合环境评价范围内土壤目前及将来的可能功能用途，厂址内土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的风险筛选值；周边村庄处的土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地的风险筛选值；周边农用地的土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中水田的风险筛选值。

各指标限值详见表 2.3-9。

表 2.3-9（a） 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值

序号	污染物项目	筛选值（mg/kg）	
		第一类用地	第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	20	60
2	镉	20	65
3	铬（六价）	3	5.7
4	铜	2000	18000
5	铅	400	800
6	汞	8	38
7	镍	150	900
8	锑	20	180
9	铍	15	29
10	钴	20	70
11	钒	165	752
挥发性有机物			
12	四氯化碳	0.9	2.8
13	氯仿	0.3	0.9
14	氯甲烷	12	37
15	1，1-二氯乙烷	3	9
16	1，2-二氯乙烷	0.52	5
17	1，1-二氯乙烯	12	66
18	顺-1，2-二氯乙烯	66	596
19	反-1，2-二氯乙烯	10	54
20	二氯甲烷	94	616
21	1，2-二氯丙烷	1	5
22	1，1，1，2-四氯乙烷	2.6	10

序号	污染物项目	筛选值（mg/kg）	
		第一类用地	第二类用地
23	1，1，2，2-四氯乙烷	1.6	6.8
24	四氯乙烯	11	53
25	1，1，1-三氯乙烷	701	840
26	1，1，2-三氯乙烷	0.6	2.8
27	三氯乙烯	0.7	2.8
28	1，2，3-三氯丙烷	0.05	0.5
29	氯乙烯	0.12	0.43
30	苯	1	4
31	氯苯	68	270
32	1，2-二氯苯	560	560
33	1，4-二氯苯	5.6	20
34	乙苯	7.2	28
35	苯乙烯	1290	1290
36	甲苯	1200	1200
37	间二甲苯+对二甲苯	163	570
38	邻二甲苯	222	640
半挥发性有机物			
39	硝基苯	34	76
40	苯胺	92	260
41	2-氯酚	250	2256
42	苯并[a]蒽	5.5	15
43	苯并[a]芘	0.55	1.5
44	苯并[b]荧蒽	5.5	15
45	苯并[k]荧蒽	55	151
46	䓛	490	1293
47	二苯并[a，h]蒽	0.55	1.5
48	茚并[1，2，3-cd]芘	5.5	15
49	萘	25	70
石油烃类			
50	石油烃（C10-C40）	826	4500
多氯联苯、多溴联苯和二噁英类			
51	二噁英类（总毒性当量）	1×10-5	4×10-5

表 2.3-9（b） 农用地土壤污染风险筛选值和管制值

污染物		风险筛选值（mg/kg）			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	水田	30	30	25	20

污染物		风险筛选值（mg/kg）			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
	其他	40	40	30	25
铅	水田	80	100	140	240
	其他	70	90	120	170
铬	水田	250	250	300	350
	其他	150	150	200	250
铜	果园	150	150	200	200
	其他	50	50	100	100
镍		60	70	100	190
锌		200	200	250	300

2.3.7 固体废物控制标准

危险废物贮存、处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的相关要求，厂内一般工业固体废物采用库房、包装工具（罐桶、包装袋等）贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护措施。

2.4 评价工作等级及评价范围

2.4.1 评价工作等级

2.4.1.1 地表水环境评价工作等级

本升级改造项目属于水污染物影响型建设项目，项目生产废水、生活污水处理达标后全部回用，不外排。依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）表 1 中注 10“建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价”的规定，确定本次地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

2.4.1.2 大气环境评价工作等级

1.判定方法

本升级改造项目的大气环境影响评价等级判定采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 A 推荐模型中估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

根据项目污染源初步调查结果，选取 SO_2、NO_2、PM_{10}，$PM_{2.5}$、TSP、氟化物、氨及二噁英作为估算污染物，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 Pi（第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 D10%。其中 Pi

定义见公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：Pi——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

Ci—采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m3；

GB3095 中 1 小时平均质量浓度的二级浓度限值；如项目位于一类环境功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对于仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值、年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按表 2.4-1 的分级判据进行划分。

表 2.4-1 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	Pmax≥10%
二级评价	1%≤Pmax<10%
三级评价	Pmax<1%

2.估算模式选取参数

估算模型计算参数见表 2.4-2 及表 2.4-3。

表 2.4-2 估算模型参数表

参数		取值	取值依据
城市/农村选项	城市/农村	城市	根据揭阳市国土空间规划及汕头市国土空间规划，项目周边 3km 范围内城镇及城市开发利用边界所占的区域大于 50%，详见图 2.4-1 和图 2.4-2。
	人口数（城市选项时）	9.52	/
最高环境温度/℃		38.8	区域近 20 年气象统计数据
最低环境温度/℃		1.7	
土地利用类型		城市	/
区域湿度条件		潮湿	根据《大气估算模型 AERSCREEN（v16216）简要用户手册》
是否考	考虑地形	☑是 □否	报告书考虑地形

参数		取值	取值依据
虑地形	地形数据分辨率/m	90m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是 ☑否	项目所在地周边 3km 范围内无大型水体。
	岸线距离/km	/	/
	岸线方向/°	/	/

表 2.4-3 筛选气象地表特征参数一览表

地形	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
城市潮湿区域	0-360	冬季(12,1,2 月)	0.18	1	1
		春季(3,4,5 月)	0.14	0.5	1
		夏季(6,7,8 月)	0.16	1	1
		秋季(9,10,11 月)	0.18	1	1
注：①正午反照率（Albedo）与地表类型和季节有关，波文率（BOWEN）与地表类型、季节和空气湿度有关，由于广东省冬季地面不覆盖雪和水面不结冰，冬季和秋季的地表覆盖情况较接近，冬季的“正午反照率”和“BOWEN”采用秋季值代替； ②综合项目所在地周边的实际城镇建设情况及规划，地表粗糙度按城市外围的参数选取。					

3.地形数据

地形数据的取值范围：以全球定位点（以企业南厂区红线边界的东北角点 116.511558°E，23.448203°N）为中心，边长为 50km×50km 的范围再外延 3 分的范围，区域内高程最小值：-15m，高程最大值:828m。

4.估算结果

根据《环境影响评价的技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，计算得到估算结果如下：①96m^2 烧结机升级改造工程：原煤棚排放的 TSP 的占标率最大，为 351.97%，大于 10%；②煤气发电升级改造项目：煤气发电氨水罐区排放的氨的占标率最大，为 620.5%，大于 10%。

因此，本升级改造项目大气评价等级为一级，详见表 2.4-4~表 2.4-6。

表 2.4-4　有组织排放源强参数（点源）

污染源		排气筒底部中心坐标		地面高程/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气量 m³/h	污染物排放速率（kg/h）						
		X/m	Y/m						SO2	NO2	TSP	PM10	PM2.5	氟化物	二噁英
96m2 烧结机升级改造工程	DA004-烧结机头废气	-566	-218	4.5	60	4	120	678889*	20.91	30.55	6.11	6.11	3.055	0.95	305.5
	P-5-机尾废气	-425	-77	4.5	28	3	30	367000			3.67	3.67	1.835		
	DA002-原料和配料废气	-552	-147	4.5	32	2.4	25	101500			1.02	1.02	0.51		
	DA005-原料和配料废气	-553	-190	4.5	28	2.4	30	160000			1.6	1.6	0.8		
	P-6-混料制粒废气	-458	-240	4.5	30	1.6	25	108500			1.09	1.09	0.545		
	DA003-整粒筛分废气	-488	-259	4.5	35	2.4	30	145000			1.45	1.45	0.725		
	DA008-矿槽原料运输废气	-406	-275	4.5	26	2.4	30	231048			1.33	1.33	0.665		
	DA009-原料卸料筛分废气	-554	-291	4.5	26	2.4	25	115034			0.65	0.65	0.325		
	DA010-燃料烘干废气	-222	-59	4.5	28	1.2	45	55946			0.41	0.41	0.205		
煤气发电升级改造项目	DA001-煤气锅炉烟气（最大负荷时）	-1471	510	4.5	60	2.5	120	117000	4.10	5.85	0.59	0.59	0.295		

注：①本报告坐标均以项目南厂区东北点 116.511558°E，23.448203°N 为原点，建立的相对坐标。

②PM2.5 按 PM10 源强的 50%折算。

③*表示为烧结机头废气的含湿烟气量（平均含湿 10%），按其标干烟气量/0.9 进行折算。

表 2.4-5　面源源强参数

污染源名称	面源起点坐标/m		地面高程/m	面源宽度/m	面源长度/m	面源角度/°	有效高度/m	污染物排放速率（kg/h）	
	X/m	Y/m						TSP	氨
改造后-左侧码头	-759	-482	4.5	/	/	/	6	4.74	/
	-452	-481							
	-452	-504							
	-760	-504							
改造后-1#料场	-896	-50	4.5	/	/	/	12	4	/
	-779	-59							
	-774	-64							
	-774	-70							
	-774	-162							
	-908	-148							
改造后-2#料场	-737	-85	4.5	/	/	/	12	4.86	/
	-598	-85							
	-598	-175							
	-735	-175							
改造后-3#料场	-901	-178	4.5	/	/	/	12	1.94	/
	-778	-190							
	-778	-335							
	-880	-341							
改造后-4#料场	-756	-191	4.5	/	/	/	12	2.92	/
	-631	-210							

污染源名称	面源起点坐标/m		地面高程/m	面源宽度/m	面源长度/m	面源角度/°	有效高度/m	污染物排放速率（kg/h）	
	X/m	Y/m						TSP	氨
	-616	-286							
	-616	-303							
	-755	-302							
改造后-原煤棚	-176	-30	4.5	/	/	/	6	1.94	/
	-149	-31							
	-148	-90							
	-176	-91							
改造后-烧结配料室料棚	-598	-86	4.5	/	/	/	10	1.95	/
	-581	-63							
	-556	-62							
	-556	-179							
	-583	-179							
	-598	-175							
改造后-烧结车间	-558	-62	4.5	/	/	/	15	3.28	/
	-422	-61							
	-422	-309							
	-608	-308							
	-608	-209							
	-593	-209							
	-592	-191							
	-560	-197							
	-559	-62							

污染源名称	面源起点坐标/m		地面高程/m	面源宽度/m	面源长度/m	面源角度/°	有效高度/m	污染物排放速率（kg/h）	
	X/m	Y/m						TSP	氨
改造后-烧结氨水罐区	-571	-158	4.5	/	/	/	4		0.1
	-563	-158							
	-563	-165							
	-571	-165							
改造后-发电氨水罐区	-1412	438	4.5	/	/	/	4	/	0.16
	-1405	444							
	-1399	437							
	-1405	431							

表 2.4-6（a） 本项目大气环境影响估算最大落地浓度结果统计表（单位：μg/m³）

序号	污染源名称	SO_2 |D10(m)	NO_2 |D10(m)	TSP |D10(m)	PM_{10} |D10(m)	$PM_{2.5}$ |D10(m)	氟化物 |D10(m)	氨 |D10(m)	二噁英 |D10(m)
96m2 烧结机升级改造工程									
1	改造后-DA004-烧结机头废气	40.98|0	59.88|825	11.98|0	11.98|0	5.99|0	1.86|0	0.00|0	598.77|300
2	改造后-P-5-机尾废气	0.00|0	0.00|0	142.21|425	142.21|1025	71.11|1025	0.00|0	0.00|0	0.00|0
3	改造后-DA002-原料和配料废气	0.00|0	0.00|0	44.86|0	44.86|0	22.43|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
4	改造后-DA005-配料废气（地下料槽等）	0.00|0	0.00|0	62.02|0	62.02|350	31.01|350	0.00|0	0.00|0	0.00|0
5	改造后-P-6-混料废气	0.00|0	0.00|0	37.26|0	37.26|0	18.63|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
6	改造后-DA003-整粒筛分废气	0.00|0	0.00|0	49.05|0	49.05|275	24.52|275	0.00|0	0.00|0	0.00|0
7	改造后-DA008-矿槽原料运输废气	0.00|0	0.00|0	59.38|0	59.38|300	29.69|300	0.00|0	0.00|0	0.00|0
8	改造后-DA009-原料卸料筛分废气	0.00|0	0.00|0	29.70|0	29.70|0	14.85|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
9	改造后-DA010-燃烧烘干废气	0.00|0	0.00|0	16.32|0	16.32|0	8.16|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0

序号	污染源名称	SO_2 |D10(m)	NO_2 |D10(m)	TSP |D10(m)	PM_{10} |D10(m)	$PM_{2.5}$ |D10(m)	氟化物 |D10(m)	氨 |D10(m)	二噁英 |D10(m)
10	改造后-左侧码头	0.00|0	0.00|0	2411.90|900	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
11	改造后-1#料场	0.00|0	0.00|0	1378.50|725	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
12	改造后-2#料场	0.00|0	0.00|0	1415.50|850	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
13	改造后-3#料场	0.00|0	0.00|0	476.14|425	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
14	改造后-4#料场	0.00|0	0.00|0	823.29|575	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
15	改造后-原煤棚	0.00|0	0.00|0	3167.70|475	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
16	改造后-配料堆棚	0.00|0	0.00|0	1152.40|425	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
17	改造后-烧结车间	0.00|0	0.00|0	395.20|650	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
18	改造后-烧结氨水罐区	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	798.13|175	0.00|0
19	各源最大值	40.98	59.88	3167.7	142.21	71.11	1.86	798.13	598.77
煤气发电升级改造项目									
1	改造后-DA001-煤气锅炉烟气（最大负荷时）	21.61|0	30.84|283	3.11|0	3.11|0	1.55|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
2	改造后-发电氨水罐区	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	1241.00|250	0.00|0
3	各源最大值	21.61	30.84	3.11	3.11	1.55	0	1241	0

表 2.4-6（b） 本项目大气环境影响估算占标率结果统计表 （单位：%）

序号	污染源名称	SO_2 |D10(m)	NO_2 |D10(m)	TSP |D10(m)	PM_{10}| D10(m)	$PM_{2.5}$ |D10(m)	氟化物 |D10(m)	氨 |D10(m)	二噁英 |D10(m)
96m2 烧结机升级改造工程									
1	改造后-DA004-烧结机头废气	8.20|0	29.94|825	1.33|0	2.66|0	2.66|0	9.31|0	0.00|0	16.63|300
2	改造后-P-5-机尾废气	0.00|0	0.00|0	15.80|425	31.60|1025	31.60|1025	0.00|0	0.00|0	0.00|0
3	改造后-DA002-原料和配料废气	0.00|0	0.00|0	4.98|0	9.97|0	9.97|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0

4	改造后-DA005-配料废气（地下料槽等）	0.00|0	0.00|0	6.89|0	13.78|350	13.78|350	0.00|0	0.00|0	0.00|0
5	改造后-P-6-混料废气	0.00|0	0.00|0	4.14|0	8.28|0	8.28|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
6	改造后-DA003-整粒筛分废气	0.00|0	0.00|0	5.45|0	10.90|275	10.90|275	0.00|0	0.00|0	0.00|0
7	改造后-DA008-矿槽原料运输废气	0.00|0	0.00|0	6.60|0	13.20|300	13.20|300	0.00|0	0.00|0	0.00|0
8	改造后-DA009-原料卸料筛分废气	0.00|0	0.00|0	3.30|0	6.60|0	6.60|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
9	改造后-DA010-燃烧烘干废气	0.00|0	0.00|0	1.81|0	3.63|0	3.63|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
10	改造后-左侧码头	0.00|0	0.00|0	267.99|900	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
11	改造后-1#料场	0.00|0	0.00|0	153.17|725	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
12	改造后-2#料场	0.00|0	0.00|0	157.28|850	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
13	改造后-3#料场	0.00|0	0.00|0	52.90|425	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
14	改造后-4#料场	0.00|0	0.00|0	91.48|575	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
15	改造后-原煤棚	0.00|0	0.00|0	351.97|475	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
16	改造后-配料堆棚	0.00|0	0.00|0	128.04|425	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
17	改造后-烧结车间	0.00|0	0.00|0	43.91|650	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
18	改造后-烧结氨水罐区	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	399.07|175	0.00|0
19	各源最大值	8.2	29.94	351.97	31.6	31.6	9.31	399.07	16.63
煤气发电升级改造项目									
1	改造后-DA001-煤气锅炉烟气（最大负荷时）	4.32|0	15.42|283	0.35|0	0.69|0	0.69|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
2	改造后-发电氨水罐区	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	620.50|250	0.00|0
3	各源最大值	4.32	15.42	0.35	0.69	0.69	0	620.5	0

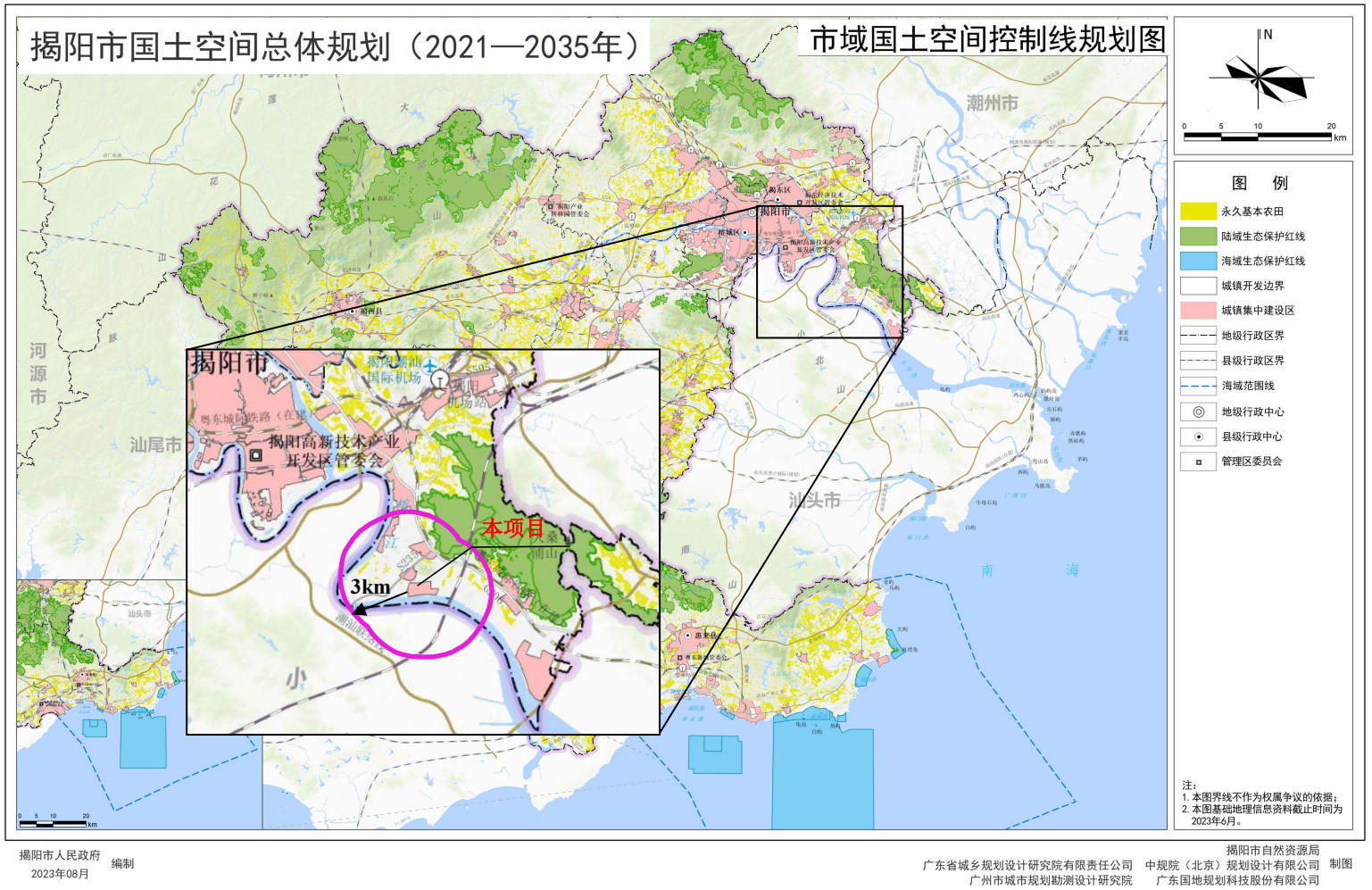


图 2.4-1 项目与揭阳市国土空间规划中三区三线的位置关系图

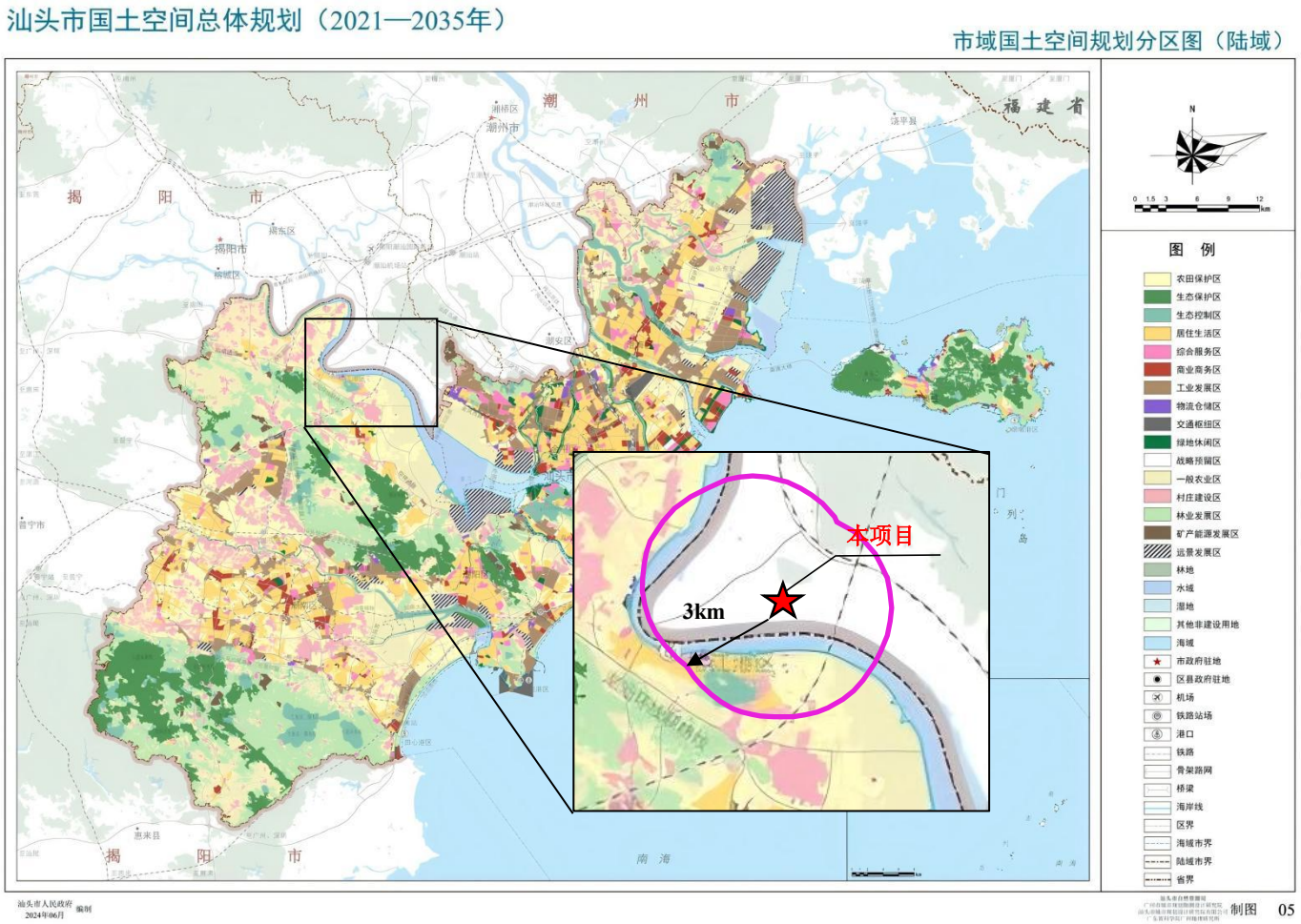


图 2.4-2 项目与汕头市国土空间规划的位置关系图

2.4.1.3 噪声评价工作等级

本升级改造项目评价范围涉及 2 类、4a 类声环境功能适用区，本次升级改造后声环境保护目标处噪声级增量最大为 0dB（A），受影响人口较少。根据《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）规定，本次声环境影响评价工作等定为二级，见表 2.4-7。

表 2.4-7 声环境评价工作等级判定表

项目	影响因素评价等级		声环境功能区	环境敏感目标噪声级增量	影响人口数量变化
96m² 烧结机升级改造工程	评价等级判据	一级	0 类	＞5dB（A）	显著增多
		二级	1 类、2 类	≥3dB（A），≤5dB（A）	较多
		三级	3 类、4 类	＜3dB（A）	不大
	本工程		2 类、4a 类	0dB（A）	不大
	单独评价等级		二级	三级	三级
	评价工作等级确定		二级		
煤气发电升级改造项目	评价等级判据	一级	0 类	＞5dB（A）	显著增多
		二级	1 类、2 类	≥3dB（A），≤5dB（A）	较多
		三级	3 类、4 类	＜3dB（A）	不大
	本工程		2 类	0dB（A）	不大
	单独评价等级		二级	三级	三级
	评价工作等级确定		二级		

2.4.1.4 地下水环境评价工作等级

本升级改造项目包括 96m² 烧结机升级改造工程、煤气发电升级改造项目 2 个子项目。其中，96m² 烧结机升级改造工程不涉及焦化，地下水环境影响评价行业类别为“43、炼铁、球团、烧结”，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，地下水环境影响评价项目类别为“IV类”。

煤气发电升级改造项目属于燃气发电项目，地下水环境影响评价行业类别为“30、火力发电（包括热电）”，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，地下水环境影响评价项目类别为“IV类”。

综上所述，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）“4.1 一般性原则”，本次无需开展地下水环境影响评价。

2.4.1.5 生态环境影响评价等级

本升级改造项目的场地属于工业用地，不涉及生态敏感区、生态红线；项目属于污染影响类建设项目，在现有厂址场地范围内进行升级改造，不新占用地。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中“6.1.8 符合生

态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。”的规定，本次生态评价不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

2.4.1.6 土壤环境评价工作等级

本升级改造项目包括 96m² 烧结机升级改造工程、煤气发电升级改造项目 2 个子项目。其中，96m² 烧结机升级改造工程属于对土壤环境的影响类型为污染影响型，土壤环境影响评价工作等级为二级，判定依据详见表 2.4-8。

煤气发电升级改造项目属于燃气发电项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A，项目类别为“IV类”。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）4.2.2 条中“Ⅳ类建设项目可不开展土壤环境影响评价”的规定，煤气发电升级改造项目无需开展土壤环境影响评价。

表 2.4-8 土壤环境评价工作等级判定表

项目	96m² 烧结机升级改造工程情况	判定
项目类别	烧结炼钢、炼铁	Ⅱ类
占地规模	项目所在南厂区占地面积约 30.68hm²，介于 5~50hm²	中型
敏感程度	根据现场踏勘，项目所在南厂区周边 200m 范围内分布有塔岗村，故判定项目周边敏感。	敏感
评价工作等级	/	二级

2.4.1.7 环境风险评价工作等级

本升级改造项目营运期的危险物质主要分为氨水、硫酸、盐酸、次氯酸钠、高炉煤气、转炉煤气、危险废物、事故次生污染物（如 CO）。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 重点关注的危险物质及临界量为判定依据，本升级改造项目实施后，全厂涉及附录 B 中重点关注的危险物质的实际存在量与临界量比值（Q）之和为 14.47（见表 7.2-3），判定本升级改造项目环境风险潜势为III，确定本技改项目环境风险评价等级为二级。

具体判别过程详见本报告 7.2.2 节。

2.4.2 评价范围

根据项目的污染源特征及选址地区气象条件、自然环境状况确定项目各要素评价范围见表 2.4-9、图 2.4-3~图 2.4-5。

表 2.4-9 评价范围表

评价要素	评价等级	评价范围
地表水	三级 B	榕江南河：甬莞高速到入海口，全长 45.6km； 河网：整个河网
地下水	无需开展地下水影响评价	/
大气	一级	以南、北厂区为中心，厂界外扩 2500m 的矩形包络线内（区域长×宽为 6.84km×6.63km）
噪声	二级	南、北厂区厂界周边 200m 距离包络线内
生态环境	直接进行生态影响简单分析	/
土壤	二级	南厂区内以及其厂界外 1000m 范围内
环境风险	/	大气环境风险：南、北厂区厂界起 5km 距离包络线内 地表水环境风险：同地表水环境影响评价 地下水环境风险：/

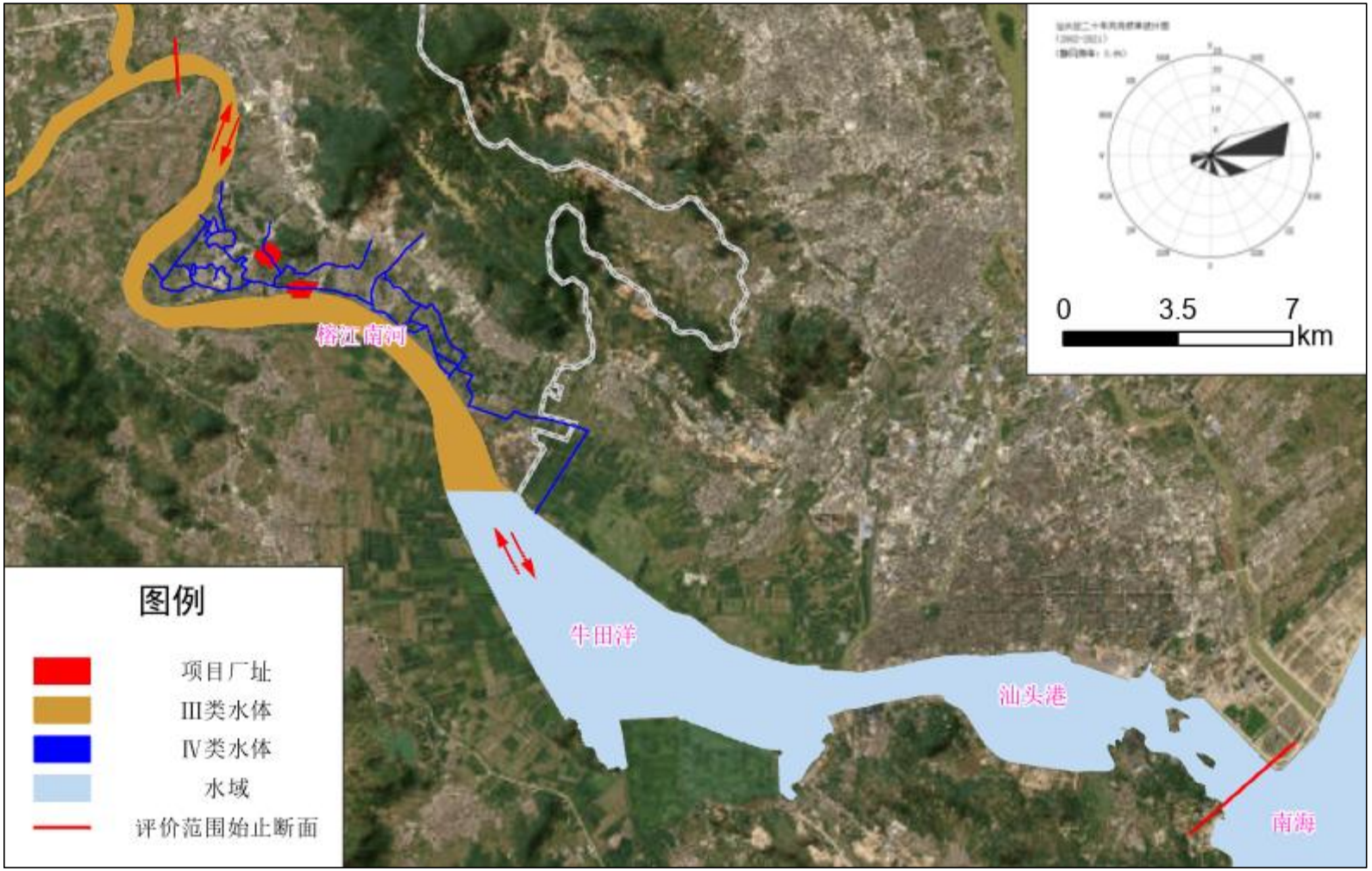


图 2.4-3 地表水环境评价范围图

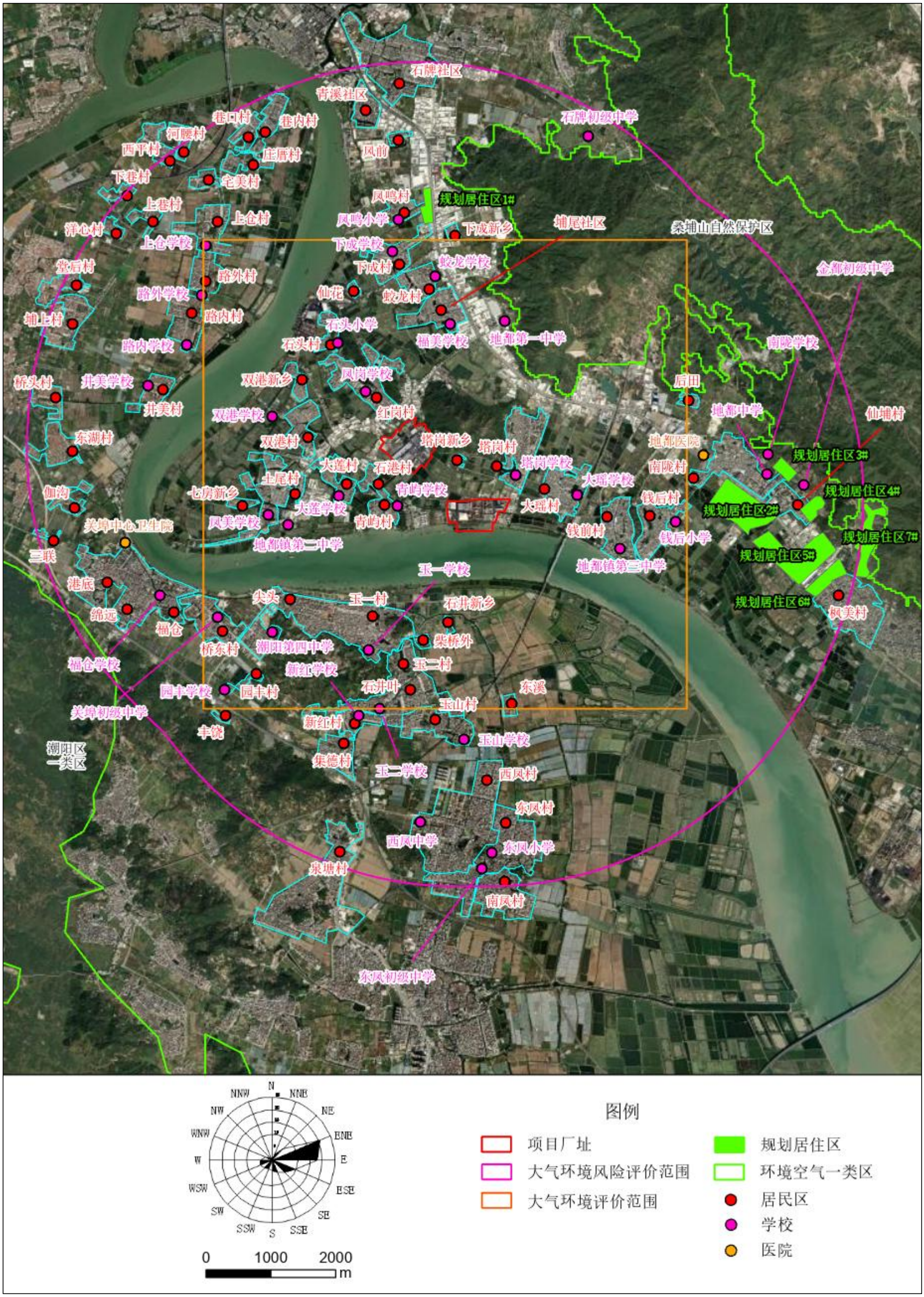


图 2.4-4 大气环境及大气环境风险评价范围及其敏感目标分布图

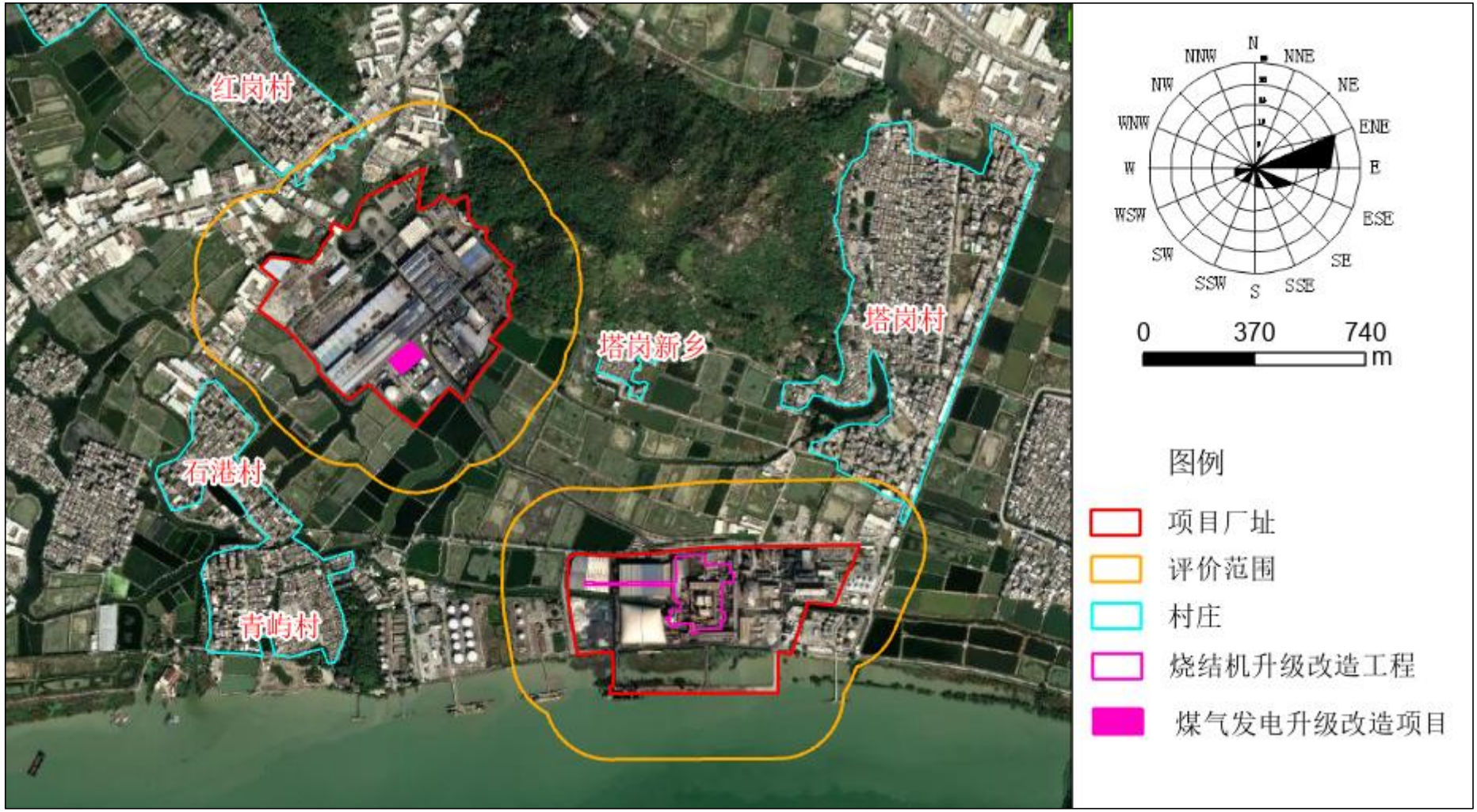


图 2.4-5 声环境评价范围图

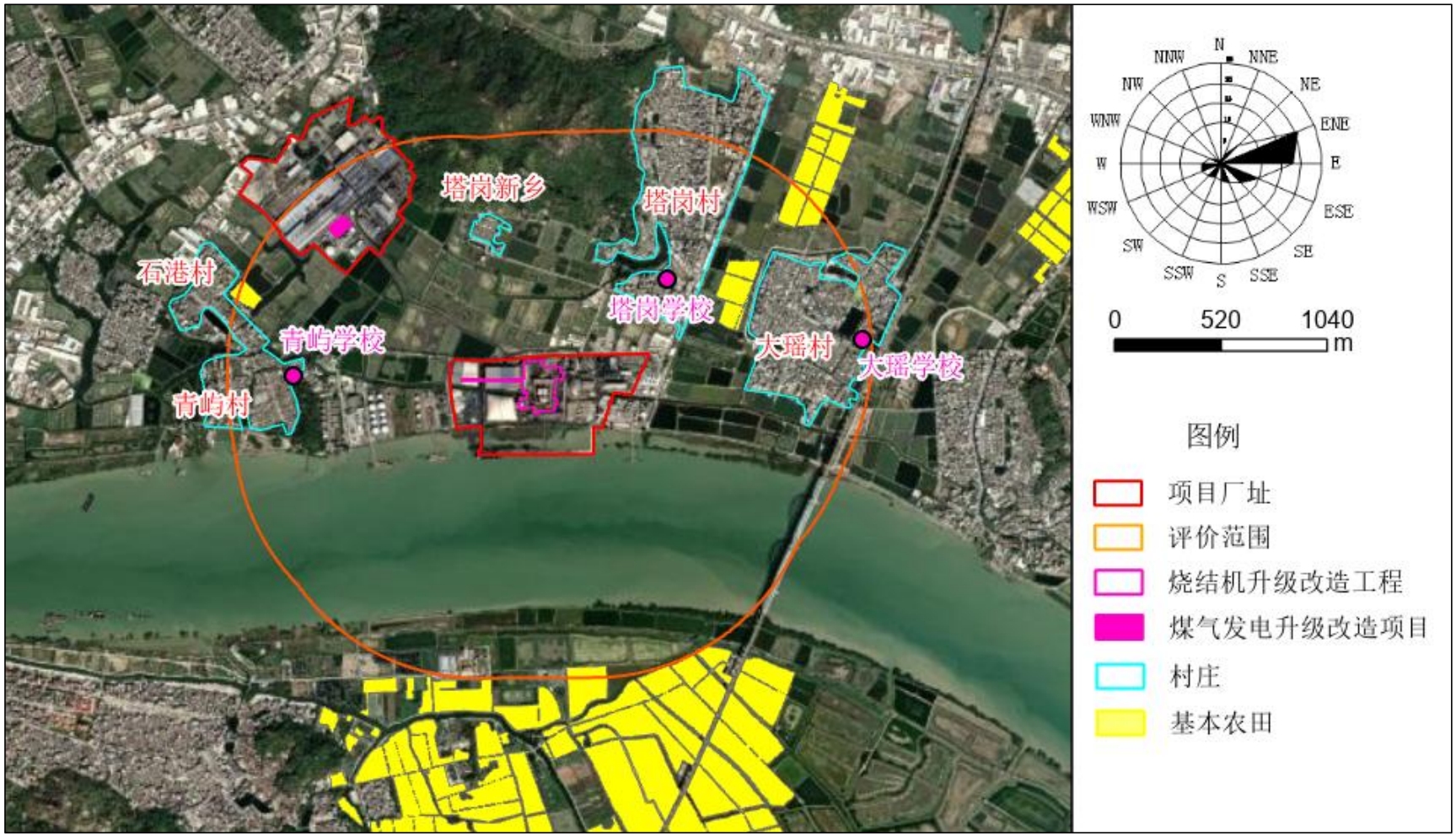


图 2.4-6 土壤环境评价范围图

2.5 评价因子

2.5.1 环境影响识别

根据本升级改造项目的污染物排放特征、所在区域的环境特征，项目的环境影响因素识别详见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境影响因子识别矩阵表

工程阶段	影响因素	工程引起的环境影响及影响程度								
		水文	水质	土壤侵蚀	土壤污染	声环境	环境空气	陆生生态	环境卫生	人群健康
施工期	废水	×	△	×	○	×	×	×	△	△
	废气	×	×	×	×	×	○	×	×	○
	噪声	×	×	×	×	△	×	×	×	△
	固体废物	×`	△	○	○	×	×	×	△	×
运营期	废水	×	△	×	○	×	×	×	△	×
	废气	×	×	×	○	×	●	×	×	○
	噪声	×	×	×	×	○	×	×	×	○
	固体废物	×	△	×	△	×	×	×	△	×

注：×——无影响；负面影响——△轻微影响、○较大影响、●有重大影响、※可能； ★——正面影响。

2.5.2 评价因子筛选

根据项目污染特征、周围环境因素，确定本次评价因子见表 2.5-2。

表 2.5-2 评价因子筛选表

环境要素	评价类别	评价因子
大气	现状评价	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP、氟化物、氨、二噁英
	污染源评价	颗粒物、SO_2、NO_x、氟化物、二噁英、氨
	影响预测	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、氟化物、二噁英、氨
	总量因子	NO_x
地表水	现状评价	电导率、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、 生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、硝酸盐、亚硝酸盐、盐度
	污染源评价	COD、SS
	影响分析	/
噪声	现状评价	等效连续 A 声级 Leq（dB(A)）
	污染源评价	等效连续 A 声级 Leq（dB(A)）
	影响预测	等效连续 A 声级 Leq（dB(A)）

环境要素	评价类别	评价因子
固体废物	污染源评价	一般工业固体废物、生活垃圾、危险废物
	影响分析	一般工业固体废物、生活垃圾、危险废物
土壤	现状评价	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C10~C40）、氟化物、二噁英
	影响预测	氟化物、二噁英
生态环境	现状评价	/
	影响预测	/

2.6 评价重点

根据本升级改造项目污染物排放特征、项目所在区域环境特点，确定本次评价的重点时段为营运期，评价重点内容为：

（1）项目概况及工程分析，包括对现有项目进行回顾性评价，重点分析本升级改造项目各类污染物的产生和排放情况；

（2）环境影响预测评价，特别是预测评价大气污染物排放对周围环境的影响；

（3）环境保护措施及其可行性论证；

（4）环境风险评价；

（5）项目建设与国家和地方环保政策、规划的相符性分析；

（6）碳排放环境影响评价；

（7）环境管理与环境监测。

2.7 环境保护目标

根据各环境要素的评价范围，结合相关资料及现场踏勘，确定本升级改造项目评价范围内主要环境保护目标见表 2.7-1~表 2.7-3、图 2.4-4~图 2.4-6、图 2.7-1。

表 2.7-1 项目评价范围内主要环境保护目标表

环境要素	敏感目标		坐标 m		地面高程 m	保护对象	保护内容	功能区划	与 96m² 烧结机升级改造工程的方位与距离 m			与煤气发电升级改造项目的最近距离 m			人数
			X	Y					相对方位	与所在厂区厂界的距离 m	与本升级改造工程的距离 m	相对方位	与所在厂区厂界的距离 m	与本升级改造项目的距离 m	
环境空气、大气风险	揭阳市榕城区地都镇	塔岗村	塔岗村	-184	457	6.32	居民区	空气质量	二类区	NNE	113	420	E	859	1102	4180
			塔岗新乡	-758	543	4.35				N	465	483	E	303	533	1200
		大瑶村		492	141	4.16				ENE	456	818	E	1605	1833	5844
		青屿村		-1780	-80	5.9				W	656	710	S	429	532	2215
		石港村		-1858	211	5.36				NW	817	879	SW	248	450	1272
		钱前村		1368	-245	5.16				E	1288	1671	SE	2486	2702	4850
		红岗村		-1884	1421	4.12				NW	1400	1488	NW	152	583	5142
		大莲村		-2319	215	5.64				NW	1310	1372	W	551	787	3028
		钱后村		1971	-238	6.4				E	1802	2187	SE	2975	3205	5740
		双港村	双港村	-2863	863	4.42				NW	1996	2068	W	906	1331	8358
			双港新乡	-2945	1672	4.19				NW	2467	2551	NW	1192	1671	2140
		土尾村	土尾村	-3045	72	5.59				W	2034	2095	SW	1122	1469	8484
			七房新乡	-3784	-91	2.26				W	2653	2707	SW	1871	2191	580
		埔尾社区		-980	2663	5.43				N	2366	2390	N	1274	1787	5260
		南陇村	后田	2525	1386	7.97				NE	2718	3095	NE	3459	3775	260
		下成村	仙花	-2209	2927	4.29				NW	3146	3237	NW	1890	2356	1613
			下成村	-1569	3301	4.03				NNW	3189	3279	NNW	1935	2439	2970
		石头村		-2532	2173	4.52				NW	2633	2720	NW	1369	1815	1449
		蛟龙村		-1142	2948	4.13				N	2840	2907	NNW	1637	2162	2984
		塔岗学校		81	337	4.39	学校	空气质量	二类区	NNE	347	620	E	1202	1434	350
		青屿学校		-1598	-100	9.23				W	704	758	S	517	627	244
		大瑶学校		954	62	5.95				E	956	1350	SE	2118	2344	409
		大莲学校		-2426	40	4.91				W	1535	1592	SW	894	1113	212
		地都镇第三中学		1553	-698	6.9				SE	1702	2020	SE	2955	3135	956
		凤岗学校		-2046	1512	3.82				NW	1936	2023	NW	682	1118	359
		地都镇第二中学		-3143	-365	5.21				W	2260	2315	SW	1692	1936	1413
		钱后小学		2346	-319	6.92				E	2368	2742	SE	3561	3784	265
		福美学校		-844	2455	4				N	2483	2507	N	1398	1911	468
		地都第一中学		-77	2506	7.97				N	2509	2568	NE	1835	2289	1462
		凤美学校		-3426	-223	6.02				W	2534	2588	SW	1843	2133	592
		石头小学		-2443	2199	5.78				NW	2725	2813	NW	1471	1908	105
		双港学校		-3362	1161	4.8				NW	2748	2825	NW	1562	2010	320
		蛟龙学校		-1061	3136	5				N	3170	3211	N	2010	2536	360
		下成学校		-1671	3486	6.59				NW	3605	3693	NW	2367	2883	330
	汕头市	玉一村	石井新乡	-1948	-1649	6.89	居民区	空气	二类	S	1204	1428	SE	2052	2168	230

	潮阳区关埠镇		玉一村	-1948	-1649	6.89		质量	区	SW	1340	1594	S	1922	2041	20000
			柴桥外	-1228	-1987	5.26				SW	1502	1753	S	2265	2384	240
			尖头	-3109	-1414	7.09				SW	1940	2088	SW	2091	2216	1560
		玉二村		-1515	-2314	7.73				S	1660	1924	S	2326	2445	9020
		玉山村	东溪	-1065	-3101	4.96				SE	2312	2533	SE	3378	3488	440
			玉山村	-1065	-3101	4.96				S	2494	2722	S	3289	3408	3287
		石井叶		-1420	-2689	6.35				SW	2022	2268	S	2774	2893	17600
		桥东村		-4076	-1854	5.02				SW	3221	3344	SW	3102	3275	3240
		园丰村		-3589	-2456	7.26				SW	3400	3555	SW	3504	3651	1500
		路内村		-4505	2617	5.38				NW	4153	4234	NW	2904	3377	4796
		路外村		-4303	3066	7.1				NW	4405	4491	NW	3114	3592	3651
		上仓村		-4135	3896	6.06				NW	4637	4724	NW	3347	3819	3520
	汕头市潮阳区关埠镇	玉一学校		-2000	-2120	13.7	学校	空气质量	二类区	SW	2075	2311	S	2561	2678	310
		玉二学校		-1850	-2948	5.92				SW	2722	2985	S	3344	3463	280
		潮阳第四中学		-3372	-1878	11.35				SW	2945	3082	SW	2942	3101	1345
		关埠初级中学		-4135	-1662	6.4				SW	3531	3637	SW	3305	3493	2650
		圆丰学校		-4050	-2689	6.09				SW	3962	4110	SW	3998	4158	235
		路外学校		-4367	2872	6.67				NW	4537	4621	NW	3247	3727	240
		上仓学校		-4307	3565	5.93				NW	4969	5056	NW	3677	4151	360
大气风险	揭阳市榕城区地都镇	南陇村		2590	292	6.04	居民区	空气质量	二类区	NE	2531	2925	E	3612	3866	4500
		下成新乡		-776	3702	3.33				NNW	3663	3683	NNW	2534	3059	613
		仙埔村		4068	-87	6.79				E	3633	4020	E	4759	5006	1300
		凤鸣村		-1497	4033	6				N	3985	4061	NNW	2749	3266	2500
		枫美村		4643	-1351	7.79				SE	4508	4839	SE	5746	5943	7228
		地都中学		3638	346	6.56				NE	3656	4049	E	4714	4978	2439
		南陇学校		3646	627	15.29				NE	3700	4096	E	4703	4980	314
		凤鸣小学		-1582	3925	4.35				NW	4017	4090	N	2792	3313	175
		金都初级中学		4149	192	12.65				NE	4154	4546	E	5238	5497	1030
		石牌初级中学		1070	5104	10.31				NE	5226	5375	NE	4652	5127	1250
		地都医院		2736	622	6.58	医院			NE	2807	3203	E	3794	4070	138
		规划居住区 1#		-1165	3947	2.69	居民区			NW	3914	3959	N	2729	3256	/
		规划居住区 2#		3014	-73	3.52				E	2800	3186	E	3943	4184	/
		规划居住区 3#		3796	443	11.73				NE	3738	4133	E	4778	5047	/
		规划居住区 4#		4168	-160	8.18				E	4106	4491	E	5238	5485	/
		规划居住区 5#		3594	-638	4.96				E	3473	3840	SE	4670	4894	/
		规划居住区 6#		4306	-1242	4.07				E	4364	4703	SE	5598	5799	/
		规划居住区 7#		4960	-662	11.46				E	4912	5283	E	6089	6324	/
	揭阳市榕城区炮台镇	风前		-1586	5037	4.99	居民区	空气质量	二类区	NW	5064	5128	NW	3844	4364	3500
		青溪社区		-2119	5549	5.93				NW	5350	5426	NW	4117	4633	5500
		石牌社区		-1049	5799	4.42				NW	5613	5673	NW	4396	4917	10514

	揭阳市榕城区	桑埔山自然保护区		/	/	/	自然保护区	空气质量	一类区	N	1647	1903	N	1601	1982	/
	汕头市潮阳区关埠镇	新红村		-2202	-3164	5.41	居民区	空气质量	二类区	SW	2794	3055	S	3431	3549	1302
		集德村		-2361	-3437	8				SW	3185	3450	S	3737	3854	2424
		福仓村	福仓	-4757	-1587	7.48				SW	3670	3754	SW	3261	3498	4396
			绵远	-5419	-1547	6				SW	4244	4321	SW	3748	4017	540
		丰饶村		-4024	-3040	12.57				SW	4133	4296	SW	4255	4404	3500
		井美村		-4916	1538	7.19				NW	4210	4286	NW	3022	3477	2500
		港底		-5698	-1174	6.36				SW	4485	4542	SW	3799	4115	3952
		东湖村		-6229	630	6.71				WNW	5188	5248	W	4215	4607	3400
		庄厝村		-3995	4803	4.29				NW	5295	5385	NW	4035	4491	1338
		巷内村		-3527	5223	3.36				NW	5577	5667	NW	4317	4772	9760
		桥头村		-6650	1358	4.07				NW	5569	5635	WNW	4513	4926	4000
		巷口村		-3817	5321	5.12				NW	5691	5781	NW	4430	4882	2767
		埔上村		-6378	2799	5.3				NW	5682	5761	NW	4444	4916	1500
		堂后村		-6428	2946	5				NW	5896	5977	NW	4642	5118	2500
		西平村		-4979	4912	4.4				NW	6108	6195	NW	4821	5291	2740
		河腰村		-4664	5181	4.21				NW	6064	6151	NW	4783	5246	2310
		下巷村		-5365	4262	3.84				NW	6197	6283	NW	4905	5382	1315
		上巷村		-5058	3897	5.12				NW	5649	5734	NW	4358	4837	2479
		洋心村		-5569	3742	5.36				NW	5920	6004	NW	4633	5113	2068
		伽沟		-6184	-121	5.89				W	5017	5073	SW	4101	4479	1260
		三联		-6490	-586	4.27				W	5476	5530	SW	4668	5021	1590
		宅美村		-4241	4484	6.39				NW	5472	5560	NW	4200	4654	1708
		玉山学校		-654	-3386	3.27				SW	2936	3123	S	3813	3929	255
		新红学校		-2145	-3049	6.77				SW	2941	3206	S	3498	3616	273
		福仓学校		-4959	-1358	7.04				SW	4221	4300	SW	3745	4006	210
		路内学校		-4572	2164	3.9				NW	4292	4372	NW	3041	3516	489
		井美学校		-5129	1595	5.29				NW	4543	4617	NW	3381	3828	175
		关埠中心卫生院		-5454	-610	5.83	医院			SW	4584	4639	SW	3849	4178	165
	汕头市潮阳区西胪镇	西凤村		-328	-3963	7.5	居民区	空气质量	二类区	S	3230	3420	SE	4148	4263	14496
		西寮村		-4842	-4729	8.84				S	5909	6104	SE	6126	6268	558
		东凤村		-57	-4552	6.87				S	3849	4042	SE	4800	4915	3258
		泉塘村		-2413	-4962	7.45				SW	4321	4573	S	4981	5099	13298
		南凤村		-76	-5388	7.04				S	4739	4936	SE	5691	5806	8330
	汕头市潮阳区西胪镇	西凤中学		-1268	-4537	5.2	学校	空气质量	二类区	S	4117	4337	S	4899	5018	1183
		东凤初级中学		-254	-4980	6.94				S	4532	4721	SE	5454	5570	1292
		东凤小学		-394	-5203	7.06				S	4755	4939	SE	5648	5765	228
	汕头市潮阳区	潮阳区一类区		/	/	/	一类区	空气质量	一类区	S	5198	5303	S	4868	5105	/

土壤	塔岗村	/	/	/	土壤	土壤环境	一类建设用地	NNE	113	420	E	859	1102	/
	塔岗新乡	/	/	/				N	465	483	E	303	533	/
	大瑶村	/	/	/				ENE	456	818	E	1605	1833	/
	青屿村	/	/	/				W	656	710	S	429	532	/
	石港村	/	/	/				NW	817	879	SW	248	450	/
	塔岗学校	/	/	/				NNE	347	620	E	1202	1434	/
	青屿学校	/	/	/				W	704	758	S	517	627	/
	大瑶学校	/	/	/				E	956	1350	SE	2118	2344	/
	基本农田	/	/	/			农用地	/	最近 343	最近 731	/	最近 258	最近 433	/

表 2.7-2 水环境保护目标一览表

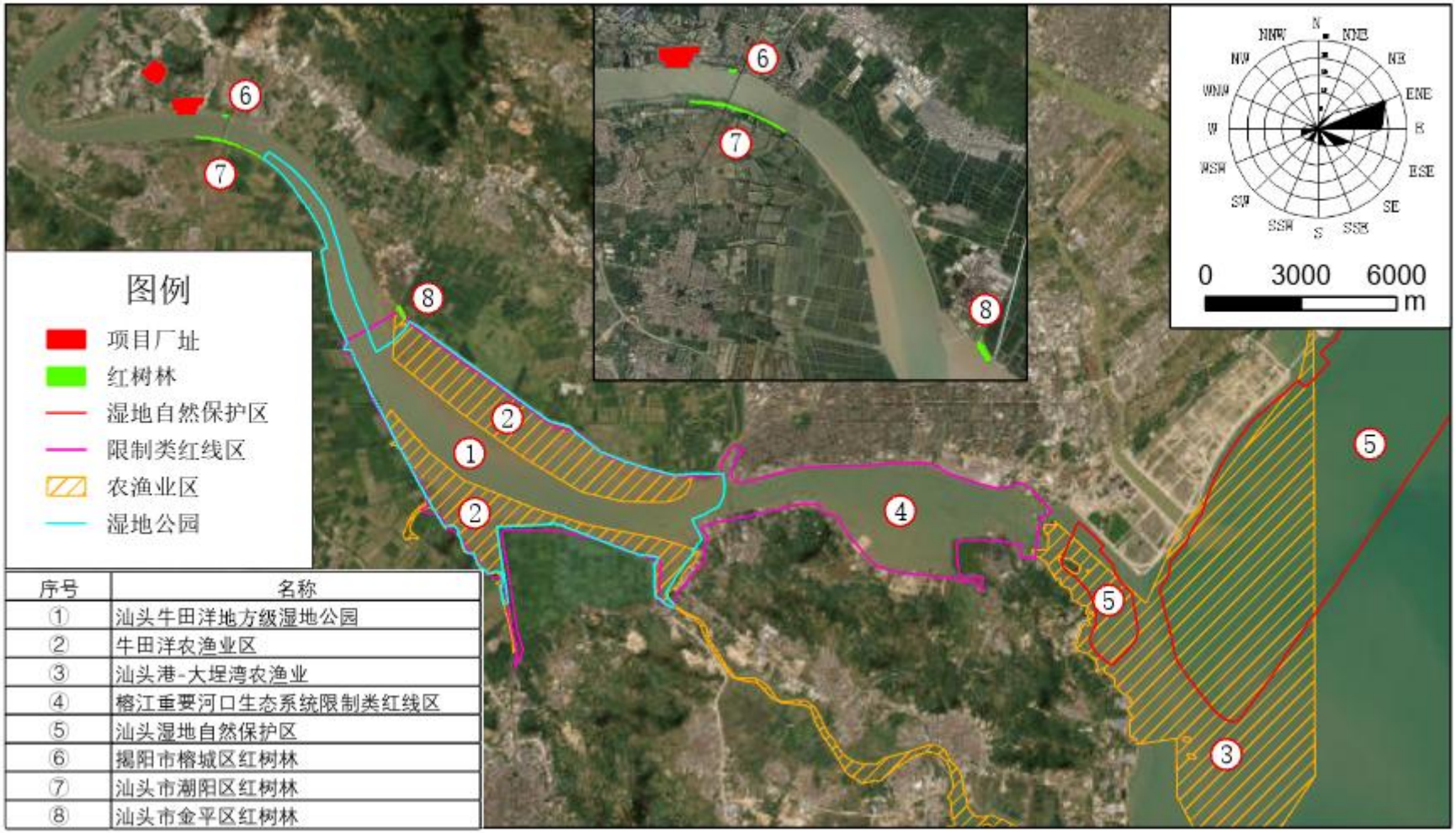
序号	敏感目标		与项目位置与距离	概况	保护对象	环境功能区划
	类型	名称				
1	河流	榕江南河（灶浦镇新寮至地都与汕头市区交界河段）	紧邻	大河，功能为综合	水质	地表水III类
2		周边河网	穿越厂区	小河，主要功能为行洪排水	水质	地表水 IV 类
3	重要河口生态系统	榕江重要河口生态系统限制类红线区	SE，7730m（水路距离）	位于汕头市濠江区，地理位置 116°33′1.54″～116°44′55.16″E；23°14′46.84″～23°23′41.03″N，面积 59.97km^2	河口生态系统	海水二、三类
4	农渔业区	牛田洋农渔业区	SE，7940m（水路距离）	东至：116°44′53″、西至：116°33′43″、南至：23°14′47″、北至：23°23′41″，面积 28.01km^2	水质和生态环境	海水二类
5		汕头港-大埕湾农渔业区	SE，27000m（水路距离）	东至：117°11'23"、西至：116°44'38"、南至：23°14'52"、北至：23°38'10"，面积 516.55km^2	水质和生态环境	海水二类
6	市级湿地公园	汕头牛田洋地方级湿地公园	SE，2240m（水路距离）	位于广东省汕头市，由汕头湿地市级自然保护区的片区一、二、三优化整合而成，面积 64.70km^2	红树林、候鸟、珍稀水生生物	地表水III类、海水二、三类
7	市级自然保护区	汕头湿地然保护区	SE，27880m（水路距离）	位于广东省汕头市，于 2001 年 8 月 22 日经汕头市人民政府批准建立（汕府函[2001]88 号），面积 37.89km^2，保护区属“湿地生态系统类型”自然保护区	红树林、候鸟、珍稀水生生物	海水二、三类
8	红树林	揭阳市榕城区红树林	E，770m	位于揭阳市榕城区，面积 0.0061km^2	红树林	地表水III类
9		汕头市潮阳区红树林	S，647m	位于汕头市潮阳区，面积 0.0504km^2	红树林	地表水III类
10		汕头市金平区红树林	SE，8000m	位于汕头市金平区，面积 0.0307km^2	红树林	地表水III类

表 2.7-3（a）96m² 烧结机升级改造工程周边声环境敏感目标表（南厂区）

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置/m			距厂界最近距离/m	与升级改造项目的距离 m	方位	执行标准能区类别	声环境保护目标情况说明
		X	Y	Z					
1	塔岗村	895.6	531.1	0（1 楼距地面高度）	113	420	NNE	2	民居为砖混结构，面朝、侧对项目厂区，主要为 2~4 层建筑，评价范围内共有住宅 11 栋，人口约 20 户、100 人；地面高程比项目厂区高约 1.2~1.8m；与项目厂界之间无山丘、土坡、地堑、大型建筑等障碍物分布；在项目噪声传播路径上零散分布有烧结余热发电主厂房（高 13.25m）、空压站（高 4m）、高炉矿槽（高 15m）等建构筑物。

表 2.7-3（b）煤气发电升级改造项目周边声环境敏感目标表（北厂区）

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置/m			距厂界最近距离/m	与升级改造项目的距离 m	方位	执行标准能区类别	声环境保护目标情况说明
		X	Y	Z					
1	红岗村	-360.1	753.7	0（1 楼距地面高度）	152	583	NW	2	民居为砖混结构，背对项目厂区，主要为 2~4 层建筑，评价范围内共有住宅 8 栋，人口约 15 户、75 人；地面高程与项目厂区基本相同，无明显高程差；与项目厂界之间无山丘、土坡、地堑、大型建筑等障碍物分布；在项目噪声传播路径上存在轧钢车间（连续分布），该车间高 16m，对噪声传播具有明显的屏障作用。



序号	名称
①	汕头牛田洋地方级湿地公园
②	牛田洋农渔业区
③	汕头港-大埕湾农渔业
④	榕江重要河口生态系统限制类红线区
⑤	汕头湿地自然保护区
⑥	揭阳市榕城区红树林
⑦	汕头市潮阳区红树林
⑧	汕头市金平区红树林

图 2.7-1 水环境保护目标分布图

3 现有项目回顾性评价

3.1 现有项目概况

3.1.1 现有项目建设历程

广东敬业钢铁实业股份有限公司（前身为“广东泰都钢铁实业股份有限公司”）隶属于敬业集团，是华南地区优质建筑用钢材生产基地之一。该公司现有南、北两个厂区，建有 1 条钢铁生产线，主要生产工序（设施）包括货运码头、烧结、炼铁、炼钢及连铸、轧钢、石灰窑、煤气发电等，不含焦化、球团、电炉炼钢。

1.钢铁生产线（一号线）（已建）

广东泰都钢铁实业股份有限公司于 2003 年 3 月取得原揭阳市发展计划局核发的《广东省投资项目登记备案证》。项目按照炼铁 200 万 t/a、炼钢 220 万 t/a、钢材 240 万 t/a 的产能进行设计，分两条生产线进行建设。一号线于 2006 年动工，一号线于 2011 年正式投产。一号线属于违法违规项目，于 2016 年 12 月取得广东省环境保护厅环保备案意见（粤环审[2016]771 号）。根据揭市发改产业函[2019]626 号，一号线主要设备包括 96m^2 步进式烧结机 1 台、530m^3 高炉 1 座、50 吨转炉 1 座、18 机架轧钢线 1 条，设计生产能力为高炉炼铁 77 万 t/a、转炉炼钢 89 万 t/a、轧钢 100 万 t/a。

二号线同属于违法违规项目，据揭阳市人民政府《关于泰都、国鑫 2 家钢铁企业调查情况的报告》（揭府[2017]39 号)，二号线于 2006 年开始建设，2010 年 6 月基本完成烧结机、转炉等公辅设施，2013 年 3 月基本完成高炉炉体整体安装（安装后随即发现炉顶设备存在故障，拆除炉顶设备进行处理），2013 年 9 月企业开始拆除和改造烧结机（二号线烧结机），2015 年 9 月 24 日广东省环境保护厅以“粤环违改字[2015]11 号”《责令改正违法行为决定书》责令二号线停止建设，二号线工程停止建设维持现状至今。

2.码头（已建）

现有项目配套建设有货运码头，包括 5000DWT 泊位 3 个、3000DWT 泊位 1 个，分两期建设。其中一期建设 5000DWT 泊位 2 个，于 2008 年 9 月通过原揭

阳市环境保护局同意建设（揭市环审[2008]38 号），并于 2010 年 12 月通过原揭阳市环境保护局的环保验收（揭市环验[2010]51 号）。二期扩建 5000DWT 泊位 1 个、3000DWT 泊位 1 个，于 2012 年 9 月通过原揭阳市环境保护局同意建设（揭市环审[2012]84 号），于 2019 年 7 月 2 日通过了竣工环保自主验收。

3.双膛石灰窑工程（在建）

因烧结机升级改造、超低排放实施，厂区生石灰消耗量显著增加。同时现有石灰窑采用气烧竖窑工艺，其生产设施老旧，存在产品质量不稳定（夹生、过烧、结瘤等现象较为严重）、生产效率低、劳动强度大、扬（粉）尘无组织排放严重等问题，超低排放改造困难。为此，建设单位向揭阳市生态环境局报批了《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号），该工程拟淘汰现有 1×5 万 t/a 石灰窑（以高炉煤气为燃料），新建一座 600t/d 双膛石灰窑，年产活性石灰 17.5 万 t。新建的双膛石灰窑焙烧以煤炭为燃料，可减少高炉煤气消耗 3235 万 Nm^3/a。

另外，《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）提出“高炉炉顶料罐均压放散废气应采取回收或净化措施。”现有高炉炉顶料罐无均压放散废气回收装置，为了满足环大气[2019]35 号要求，提高高炉煤气回收量，建设单位计划于 2025 年 12 月前在高炉炉顶料罐增设 1 套均压放散废气回收系统（在《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号）已列入“以新带老”措施），经建设单位测算高炉煤气回收量可达到 1450Nm^3/t-铁水，增加 159.5Nm^3/t-铁水。

4.转炉区余热发电工程（已建）

炼钢车间转炉一次烟气管道冷却过程会产生大量的蒸汽，为充分利用余热，节约能源，建设单位于 2024 年 4 月~6 月在转炉区建设了 1 套 1200kW 凝汽式整体高速透平发电机组，该机组于 2024 年 6 月中旬投产。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，转炉区余热发电工程属于豁免管理类建设项目，无需办理环评审批手续。

5.烧结区余热发电工程（在建）

烧结机头废气、冷却废气的温度很高，利用废气余热可回收大量的蒸汽，为充分利用余热，节约能源，建设单位于 2024 年 11 月~12 月在烧结区建设了 1 套

3000kW 凝汽式整体高速透平发电机组。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，该余热发电机组属于豁免管理类建设项目，无需办理环评审批手续。

因现有烧结车间的富余蒸汽量不足，烧结区的余热发电机组计划与 96m^2 烧结机升级改造工程（本升级改造项目）同步投产，目前尚未投产。

3.1.2 生产规模与产品方案

3.1.2.1 生产规模

根据《广东泰都钢铁实业股份有限公司现状环境影响评估报告》（2016 年 12 月）、《关于同意泰都钢铁冶炼一号生产线项目备案的函》（揭市发改产业函[2019]626 号）、《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号）、企业排污许可证，并结合现场调查，现有项目主要生产单元的设计产能详见表 3.1-1。

3.1.2.2 产品方案

现有项目主要生产钢筋混凝土用热轧钢筋，产量 84.9 万 t/a。所生产的热轧钢筋的型号包括 HRB600、HRB500E、HRB400、HRB500、HRB400E，钢筋直径为 12~40mm，根据《全国工业产品生产许可证》（（粤）XK05-001-00016），产品钢种及规格不属于淘汰产品。

中间产品、终产品和副产品的设计产量详见表 3.1-2。

3.1.3 工程组成

现有项目为联合钢铁项目（长流程），包括码头、烧结、炼铁、炼钢及连铸、轧钢、石灰窑、煤气发电、余热发电等设施，不含焦化、球团、电炉炼钢。

现有项目工程组成详见表 3.1-3。

表 3.1-1（a） 已建工程主要生产单元的设计产能一览表

序号	生产单元	已建工程		设计年生产时间（h）	备注
		现状评估报告及其备案意见	实际		
1	码头	5000DWT（3 泊位）、3000DWT（1 泊位）	5000DWT（3 泊位）、3000DWT（1 泊位）	/	
2	烧结	1×120m^2 烧结机，烧结产量 150 万 t/a	1×96m2 烧结机，烧结产量 124 万 t/a	8400	根据揭市发改产业函[2019]626 号，主要设备包括 96m^2 烧结机 1 台、530m^3 高炉 1 座、50 吨转炉 1 座、18 机架轧钢线 1 条，设计生产能力为高炉炼铁 77 万 t/a、转炉炼钢 89 万 t/a、轧钢 100 万 t/a
3	炼铁	1×1080m^3 高炉，炼铁能力 100 万 t/a	1×530m3 高炉，炼铁能力 77 万 t/a	8400	
4	炼钢	1×90t 顶吹转炉，炼钢能力 110 万 t/a	1×50t 顶吹转炉，炼钢能力 89 万 t/a	8400	
5	轧钢	18 机架轧钢线 1 条，轧钢能力 120 万 t/a	18 机架轧钢线 1 条，轧钢能力 100 万 t/a	8400	
6	石灰窑	1×5 万 t/a 石灰窑（另有 2 座闲置）	1×5 万 t/a 石灰窑（另有 2 座闲置）	7920	
7	煤气发电	1×65t/h 煤气锅炉、1×12MW 凝汽式汽轮机组、1×12MW 发电机组	1×65t/h 煤气锅炉、1×12MW 凝汽式汽轮机组、1×12MW 发电机组	8400	
8	.转炉区余热发电	/	1×1200kW 凝汽式整体高速透平发电机组	8400	豁免环评，于 2024 年 6 月中旬投产

表 3.1-1（b） 现有项目主要生产单元的设计产能一览表

序号	生产单元	已建工程（实际）	在建工程	在建工程投产后全厂	设计年生产时间（h）	
					已建工程（实际）	在建工程
1	码头	5000DWT（3 泊位）、3000DWT（1 泊位）	/	5000DWT（3 泊位）、3000DWT（1 泊位）	/	/
2	烧结	1×96m2 烧结机，烧结产量 124 万 t/a		1×96m^2 烧结机，烧结产量 124 万 t/a	8400	/
3	炼铁	1×530m3 高炉，炼铁能力 77 万 t/a	/	1×530m^3 高炉，炼铁能力 77 万 t/a	8400	/
4	炼钢	1×50t 顶吹转炉，炼钢能力 89 万 t/a	/	1×50t 顶吹转炉，炼钢能力 89 万 t/a	8400	/
5	轧钢	18 机架轧钢线 1 条，轧钢能力 100 万 t/a	/	18 机架轧钢线 1 条，轧钢能力 100 万 t/a	8400	/
6	石灰窑	1×5 万 t/a 石灰窑（另有 2 座闲置）	淘汰现有石灰窑，新建 1×600t/d 双膛石灰窑，年产活性石灰 17.5 万 t	1×600t/d 双膛石灰窑，年产活性石灰 17.5 万 t	7920	7656
7	煤气发电	1×65t/h 煤气锅炉、1×12MW 凝汽式汽轮机组、1×12MW 发电机组		1×65t/h 煤气锅炉、1×12MW 凝汽式汽轮机组、1×12MW 发电机组	8400	/
8	.转炉区余热发电	1×1200kW 凝汽式整体高速透平发电机组	/	1×1200kW 凝汽式整体高速透平发电机组	8400	/
9	烧结区余热发电	/	1×3000kW 凝汽式整体高速透平发电机组	1×3000kW 凝汽式整体高速透平发电机组	/	7223

表 3.1-2（a） 已建工程中间产品、终产品和副产品的产量一览表

主要生产单元		产品		设计产量（t/a）		评价基准年（2023年）产量（t/a）	评价基准年（2023 年）生产负荷率（%）	评价基准年（2023 年）生产时间（h）
				现状评估报告及其备案意见	实际达产			
钢铁生产线（一号线）	烧结	中间产品	成品烧结矿	1480000	1240000*	932480	75.2	7920
	炼铁		铁水	1000000	770000	578209	75.1	7920
	炼钢		钢水	1107000	890000	662467	74.4	7920
	石灰窑		生石灰	50000	50000	36272	72.5	7440
	轧钢	终产品	钢筋混凝土用热轧钢筋	1071000	849000	657742	77.5	7920
煤气发电		副产品	电力（发电量）	9642	10080 万 kWh/a	7620.5 万 kWh/a	75.6	7920
			电力（供电量）	/	8480 万 kWh/a	6411 万 kWh/a		
转炉区余热发电			电力（发电量）	/	984 万 kWh/a	/	/	/
			电力（供电量）	/	885.6 万 kWh/a	/	/	/

注：*依据企业排污许可证。

表 3.1-2（b） 现有项目中间产品、终产品和副产品的产量一览表

主要生产单元		产品		单位	设计产能		
					实际达产	在建工程	在建工程投产后全厂
钢铁生产线（一号线）	烧结	中间产品	成品烧结矿	t/a	1240000	/	1240000
	炼铁		铁水	t/a	770000	/	770000
	炼钢		钢水	t/a	890000	/	890000
	石灰窑		生石灰	t/a	50000	125000（增加量）	175000
	轧钢	终产品	钢筋混凝土用热轧钢筋	t/a	849000	/	849000
煤气发电		副产品	电力（发电量）	万 kWh/a	10080	/	10080
			电力（供电量）	万 kWh/a	8480		8480
转炉区余热发电			电力（发电量）	万 kWh/a	984	/	984
			电力（供电量）	万 kWh/a	885.6		885.6
烧结区余热发电			电力（发电量）	万 kWh/a	0	2124（增加量）	2124
			电力（供电量）	万 kWh/a	0	1911（增加量）	1911

表 3.1-3　现有项目的工程组成一览表

工程类别	单项工程	已建工程	在建工程/拟建工程		全厂
			提出的“以新带老”措施	在建工程	
主体工程	烧结车间	位于南厂区，设有 1×96m² 步进式烧结机，年产成品烧结矿（高碱度）124 万 t/a，主要包括原料准备系统、配料系统、混合制粒系统、烧结系统、破碎和冷却系统、成品筛分和转运系统等。	配料室内各原燃料采用抓斗上料，为减少粉尘污染，《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》提出：对生石灰粉、烧结除尘灰、白云石粉各新建 1 套气力输送系统，生石灰粉、烧结除尘灰、白云石粉上料的上料方式由抓斗上料改为气力输送入仓。	/	位于南厂区，设有 1×96m² 步进式烧结机，年产成品烧结矿（高碱度）124 万 t/a，主要包括原料准备系统、配料系统、混合制粒系统、烧结系统、破碎和冷却系统、成品筛分和转运系统等。 其中，生石灰粉、烧结除尘灰、白云石粉采用气力输送入仓。
	炼铁车间	位于南厂区，设有 1×530m³ 高炉，炼铁能力 77 万 t/a，主要包括原料系统、热风炉系统、煤气净化系统及回收系统、炉渣处理系统、燃料烘干与喷吹系统（高炉煤粉制备与喷吹系统）等	/	/	同已建工程
	炼钢及连铸车间	位于北厂区，设有 900t 混铁炉 1 座、50t 转炉 1 座、5 机 5 流方坯连铸机 1 台等，其中炼钢能力 89 万 t/a	/	/	同已建工程
	轧钢车间	位于北厂区，设有 18 机架轧钢线 1 条、步进式加热炉 1 台等，轧钢能力 100 万 t/a	/	/	同已建工程
	铸铁车间	位于南厂区，设有 2200t/d 铸铁机 3 台、铁水罐离线烘烤装置 1 套，在转炉故障停产时启用	/	/	同已建工程
	石灰窑	位于南厂区，设有 1×5 万 t/a 气烧石灰竖窑（另有 2 座闲置），主要包括石灰窑原料系统、焙烧系统、成品系统等	/	淘汰现有 1×5 万 t/a 气烧石灰竖窑，新建 1×600t/d 双膛石灰窑，包括原料系统、双膛窑（焙烧系统）、煤粉制备及喷吹系统、成品系统，年产活性石灰 17.5 万 t	位于南厂区，设有 1×600t/d 双膛石灰窑，包括原料系统、双膛窑（焙烧系统）、煤粉制备及喷吹系统、成品系统，年产活性石灰 17.5 万 t
辅助工程	高炉鼓风机站	位于南厂区，设有 2 套电动鼓风机组（1 用 1 备）	/	/	同已建工程
	空压站	在南、北厂区各设空压站一座，各有 3 台单螺杆式空气压缩机（1 用 2 备）	/	/	同已建工程
	空分系统	在南厂区设有 1×8000m³/h 空分装置，在北厂区设有 1×13000m³/h 空分装置	/	/	同已建工程
	煤气发电车间	位于北厂区，设有 1×12MW 发电机组，主要包括 1×65t/h 煤气锅炉、1×12MW 汽轮机、1×12MW 发电机	/	/	同已建工程
	转炉区余热发电机组	位于北厂区，设有 1×1.2MW 纯凝式整体式高速透平发电机组	/	/	同已建工程
	烧结区余热发电机组	/	/	位于南厂区，设有 1×3MW 纯凝式整	同在建工程

工程类别	单项工程			已建工程	在建工程/拟建工程		全厂
					提出的“以新带老”措施	在建工程	
						体式高速透平发电机组，计划与 96m^2 烧结机升级改造工程（本升级改造项目）同步投产	
	余热回收			烧结车间设有余热锅炉 1 台，回收冷却废气的余热，蒸汽供应烧结二次混料室。 炼钢车间设有汽化冷却烟道回收转炉一次烟气的余热，蒸汽供应转炉余热发电	/	/	同已建工程
	化水处理			烧结车间、炼铁车间、炼钢车间各设 5m^3/h 软水机 2 台； 煤气发电车间设 15t/h 化学水处理系统 2 套（1 用 1 备），采用“阴阳床离子交换”工艺。	/	烧结余热发电项目配套新建除盐水站 1 座，设置 5m^3/h 化学水处理系统 2 套，采用“超滤＋两级反渗透＋EDI”工艺	烧结车间、炼铁车间、炼钢车间各设 5m^3/h 软水机 2 台； 煤气发电车间设 15t/h 化学水处理系统 2 套（1 用 1 备），采用“阴阳床离子交换”工艺； 烧结余热发电项目设置 5m^3/h 化学水处理系统 2 套，采用“超滤＋两级反渗透＋EDI”工艺。
公用工程	给水系统	水源		生产、生活、消防以市政自来水为供水水源，从厂区生产给水管网、生活给水管网接入	/	依托已建工程	同已建工程
		循环水系统	烧结车间	设有 1×200m^3/h 烧结净循环水系统	/	/	同已建工程
			炼铁车间	设有 1×3800m^3/h 软水循环系统、1×3500m^3/h 炼铁净环水系统、1×1200m^3/h 炼铁空分净环水系统、1×1800m^3/h 高炉水冲渣浊循环水系统	/	双膛石灰窑工程的设备冷却依托现有 1×3500m^3/h 炼铁净环水系统	同已建工程
			炼钢及连铸车间	设有 1×2900m^3/h 炼钢净环水系统、1×2000m^3/h 炼钢 13000 空分净环水系统、1×1080m^3/h 炼钢除尘浊环水系统、1×1500m^3/h 连铸浊环水系统	/	/	同已建工程
			轧钢车间	设有 1×1200m^3/h 轧钢净环水系统、1×2500m^3/h 轧钢浊环水系统	/	/	同已建工程
			煤气发电车间	设有 1×2300m^3/h 煤气发电净环水系统	/	/	同已建工程
			转炉区余热发电机组	设有 1×800m^3/h 转炉余热发电循环水系统	/	/	同已建工程
			烧结区余热发电机组	/	/	新建 1×2000m^3/h 烧结余热发电循环水系统	同在建工程
	排水系统			实施“雨污分流”，收集的初期雨水经“沉淀澄清”处理后回用于生产，不外排；后期雨水排入榕江南河、附近河网。生产废水、生活污水处理达	/	场地内实施“雨污分流”，收集的初期雨水经“沉淀澄清”处理后回用于生产，不外排；后期雨水排入榕江南河、附近河网。	实施“雨污分流”，收集的初期雨水经“沉淀澄清”处理后回用于生产，不外排；后期雨水排入榕江南河、附近河网。生产废

工程类别	单项工程		已建工程	在建工程/拟建工程		全厂
				提出的“以新带老”措施	在建工程	
			标后全部回用，不外排。		生产废水、生活污水处理达标后全部回用，不外排。	水、生活污水处理达标后全部回用，不外排。
	供电系统		供电来自厂区 110KV 变电站，同时煤气发电车间、余热发电车间补充部分用电	/	依托已建工程	同已建工程
储运工程	码头		设有 5000DWT 泊位 3 个、3000DWT 泊位 1 个，原燃料通过船舶运抵码头，经桥式抓斗卸船机卸船，通过汽车倒运至料场	/	依托已建工程	同已建工程
	1#料场		钢架构料棚，封闭式，面积为 11940m^2，料场内设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。	/	依托已建工程	同已建工程
	2#料场		钢架构料棚，封闭式，面积为 12000m^2，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。	增设 4 套雾炮	/	钢架构料棚，封闭式，面积为 12000m^2，料场内设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。
	3#料场		为露天料场，面积为 16580m^2	对 3#料场进行封闭改造，改造后为钢架构料棚，封闭式，面积 16580m^2，料场内设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置	/	钢架构料棚，封闭式，面积 16580m^2，料场内设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。
	4#料场		气囊式料棚，全封闭，面积为 14960m^2，内部设有 2 套雾炮	/	/	同已建工程
	石灰石料场		为露天料场，面积为 2000m^2	/	扩建石灰石料场，将其面积增加至 3453m^2。同时，对石灰石料场进行封闭改造，封闭后为钢结构封闭式料棚，地面硬化，内部设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。	钢架构料棚，封闭式，面积 3453m^2，料场内设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。
	原煤棚		钢架构料棚，封闭式，面积 1200m^2	/	对原煤棚进行扩建，将其面积增加至 1625m^2。同时，在出入口增设 1 套车轮和车身清洗装置。	钢架构料棚，封闭式，面积 1625m^2，在出入口增设 1 套车轮和车身清洗装置
	炼钢散料仓		钢架构料棚，封闭式，面积为 1400m^2，内部设有 3 套雾炮	/	/	同已建工程
	烧结氨水罐区		烧结机头废气脱硝系统配套设有氨水罐区（面积 30m^2）1 处，内设有 2 个容积 30m^3 的氨水储罐	/	/	同已建工程
	储油箱		/	/	在新石灰窑风机房设置 1 个 2m^3 储油箱，在事故时向悬挂缸事故罗茨风机供油	在新石灰窑风机房设置 1 个 2m^3 储油箱，在事故时向悬挂缸事故罗茨风机供油
	煤气柜		在北厂区设有 30000m^3 转炉煤气柜一座	/	/	同已建工程
环保工程	废水	生活污水	在南、北厂区各设有 1 套一体化生活污水处理装置，设计处理规模均为 40m^3/d，采用“MBR 法”工艺	/	依托已建工程	同已建工程

工程类别	单项工程			已建工程	在建工程/拟建工程		全厂
					提出的“以新带老”措施	在建工程	
		生产废水		在北厂区设有 1200m³/d 综合废水处理站，采用“混凝沉淀+树脂软化+袋滤+消毒”工艺。	/	双膛石灰窑工程：无生产工艺废水产生，设备冷却依托现有炼铁净环水系统，炼铁净环水系统排污水作为高炉水冲渣浊循环水系统的补水，不外排。 烧结区余热发电机组：送一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用，不外排。	在北厂区设有 1200m³/d 综合废水处理站，采用“混凝沉淀+树脂软化+袋滤+消毒”工艺。
	废气	烧结车间	烧结机头废气	1 套，采用“五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温 SCR 脱硝”工艺	/	/	同已建工程
			冷却废气	“电袋复合除尘器”1 套，处理能力 734000m³/h	/	/	同已建工程
			原料准备、配料废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 112000m³/h	/	/	同已建工程
			机尾废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 252000m³/h	/	/	同已建工程
			成品筛分废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 108000m³/h	/	/	同已建工程
			仓顶废气	生石灰仓、消石灰仓、脱硫灰仓的仓顶各配套设有 1 套仓顶布袋除尘器（共 3 套）	烧结配料室的生石灰仓、除尘灰仓、白云石仓的仓顶各配套设有 1 套仓顶布袋除尘器（共 4 套）	/	共 7 套仓顶布袋除尘器
		炼铁车间	高炉矿槽、原料运输及转载废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 350000m³/h	/	/	同已建工程
			原料卸料口、筛分房废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 180000m³/h	/	/	同已建工程
			燃料烘干喷吹系统废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 67000m³/h	/	/	同已建工程
			出铁场、铁水装罐废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 650000m³/h	/	/	同已建工程
			热风炉烟气	燃用燃用净化后的高炉煤气，并采用“低氮燃烧”	增设 1 套钙基干法脱硫设施	/	燃用净化后的高炉煤气，热风炉燃烧系统采用低氮燃烧，烟气末端治理采用“钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”工艺
			仓顶废气	/	生石灰仓、脱硫灰仓的仓顶各配套设有 1 套仓顶布袋除尘器（共 2 套）	/	共 2 套仓顶布袋除尘器
		炼钢及连铸车间	转炉一次烟气放散	“新型 OG 法”1 套，处理能力 90000m³/h	/	/	同已建工程
			转炉二次烟气（设有屋顶罩）	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 1000000m³/h	/	/	同已建工程

工程类别	单项工程			已建工程	在建工程/拟建工程		全厂
					提出的“以新带老”措施	在建工程	
			混铁炉烟气、火焰切割废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 170000m³/h	/	/	同已建工程
		轧钢车间	轧钢加热炉烟气	燃用净化后的高炉煤气	增设 1 套钙基干法脱硫设施，同时对轧钢加热炉采取低氮燃烧改造	/	燃用净化后的高炉煤气，轧钢加热炉燃烧系统采用低氮燃烧，烟气末端治理采用“钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”工艺
			仓顶废气	/	生石灰仓、脱硫灰仓的仓顶各配套设有 1 套仓顶布袋除尘器（共 2 套）	/	共 2 套仓顶布袋除尘器
		石灰窑	石灰窑焙烧烟气	燃用燃用净化后的高炉煤气，石灰窑燃烧系统采用低氮燃烧，废气末端治理采用“旋风除尘器+袋式除尘器”工艺，处理能力 72000m³/h	/	淘汰现有设施 新建耐高温“低压脉冲布袋除尘器”1 套，工况处理能力 160000m³/h	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，工况处理能力 160000m³/h
			石灰窑出料及储存废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 30000m³/h	/	淘汰	无
			石灰窑顶部上料废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 80000m³/h	/	保留，作为上料地坑的除尘设施，处理能力 80000m³/h。	无
			上料地坑废气	/	/	利旧现有石灰窑顶部上料除尘系统	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 80000m³/h
			原料转运站、原料筛分、窑前仓、窑顶加料	/	/	新建“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 60000m³/h。	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 60000m³/h。
			窑底排料、成品处理	/	/	新建“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 100000m³/h。	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 100000m³/h。
			煤粉制备工艺废气	/	/	自带布袋收粉器（25000m³/h），并采取废气自循环技术	自带布袋收粉器（25000m³/h），并采取废气自循环技术
		煤气发电车间	煤气锅炉烟气	燃用燃用净化后的煤气，锅炉燃烧系统采用低氮燃烧，烟气末端治理采用并采用“钙基干法脱硫（配套布袋除尘器）”工艺，处理能力 150000m³/h	/	/	同已建工程
			仓顶废气	生石灰仓、脱硫灰仓的仓顶各配套设有 1 套仓顶布袋除尘器（共 2 套）	/	/	共 2 套仓顶布袋除尘器
	噪声			采取“减震、消声、隔声”等综合降噪措施	/	选用低噪设备，采取“减震、消声、隔声”等综合降噪措施	选用低噪设备，采取“减震、消声、隔声”等综合降噪措施
	固体废物			生活垃圾委托镇环卫部门清运处理；废布袋送高炉焚烧处理；其他一般固体废物，厂内可回收利用的作为烧结原料利用，不可利用的外委利用或处理；危险废物外委有相应危废资质的单位进行处置。	/	同已建工程	同已建工程
	环境风险	南厂区		烧结氨水罐区设有围堰（面积约 30m²、围堰高约 1m），并在罐区旁设有容积 30m3 的事故池。 烧结车间建设有 1 个容积 150m³ 的事故池。同	/	双膛石灰窑工程：依托南厂区炼铁水冲渣池（总有效容积 9720m³）	烧结氨水罐区设有围堰（面积约 30m²、围堰高约 1m），并在罐区旁设有容积 30m3 的事故池。

工程类别	单项工程		已建工程	在建工程/拟建工程		全厂
				提出的“以新带老”措施	在建工程	
			时，炼铁水冲渣池（总有效容积 9720m³）可兼作事故池使用（可作为事故池利用的容积为 3240m³）。			烧结车间建设有 1 个容积 150m³ 的事故池。同时，炼铁水冲渣池（总有效容积 9720m³）可兼作事故池使用（可作为事故池利用的容积为 3240m³）。
		北厂区	轧钢车间设有 1827m³ 的浊循环水池，可兼作事故池使用（可作为事故池利用的容积为 1000m³）。	/	/	同已建工程

3.1.4 平面布置

现有项目分为南、北两个厂区，其中码头、烧结车间、炼铁车间、石灰窑、烧结区余热发电机组等位于南厂区，炼钢及连铸车间、轧钢车间、煤气发电车间、转炉区余热发电机组等位于北厂区，两厂区之间设有铁路轨道车来承运炼铁铁水运输到炼钢车间。

现有项目厂区平面布置见图 3.1-1。

3.1.5 储运工程

3.1.5.1 货运码头

现有项目在榕江边建设有货运码头一座，用于矿石、燃料等运输。货运码头设有 5000DWT 泊位 3 个、3000DWT 泊位 1 个，设计吞吐量为 266 万 t/a，使用岸线长度为 513m。

货运码头不设堆场，矿石、燃料等运抵码头后，直接通过桥式抓斗卸船机装卸到自卸汽车上，通过引桥运输至料场贮存。

货运码头现状采取了如下扬尘污染控制措施：①通过桥式抓斗卸船机卸料到装车料斗，装卸作业过程中落料高差控制在 1m 以内；②配备有远程射雾器（雾炮，共 2 套）对卸料、装车区域进行喷雾降尘，控制装卸过程的扬尘污染；③码头面每天清扫两次，保持地面清洁；④定期对卸船机进行检修，抓斗磨损严重或有较大变形时，及时修理或更换，减少物料撒漏；⑤设有 1 个空气质量监测微站点，可实时监控颗粒物浓度。《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》提出了如下“以新带老”措施：①在装车料斗上方四周增设 1m 高挡风板，卸料时卸船机抓斗深入挡风板形成的围蔽区。②将装车料斗下方两侧（沿自卸汽车方向）采用挡风板进行围挡，在装车料斗下料口四周设置软帘进行围挡，保障装车处于封闭条件下。

货运码头四周设有 10cm 高的围堤，可防止码头上受污染的雨水排入水体。同时，码头还设有 15m^3 的初期雨水池（编号 6#，呈三角形状，底边长 6m×高 2.5m，深 2m），收集的初期雨水泵至初期雨水池 2#，再经“沉淀澄清”后，回用于烧结生产。

产污情况：主要为原燃料卸料、装车产生的扬尘。

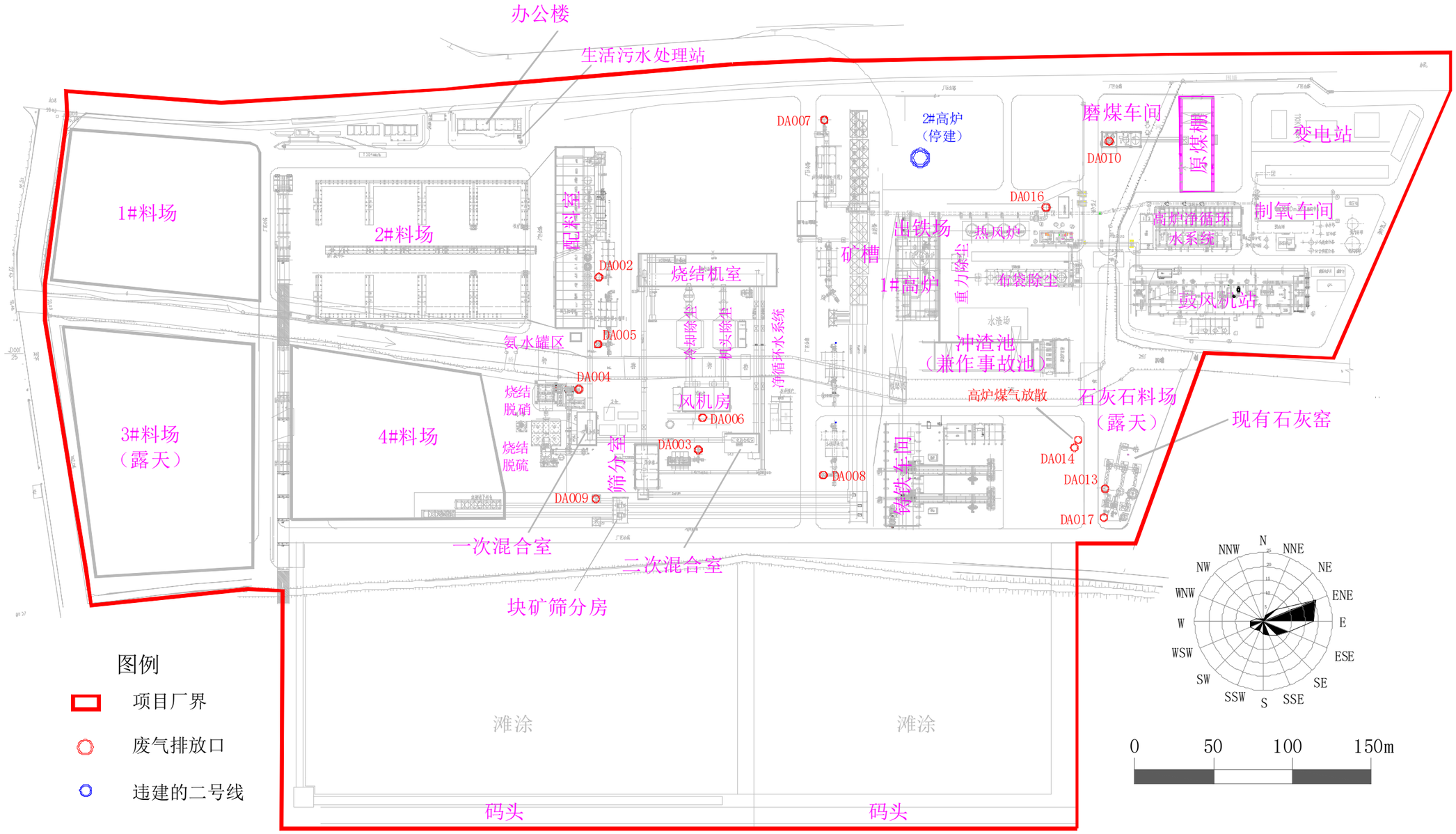


图 3.1-1（a） 现有项目南厂区平面布置图（现状）

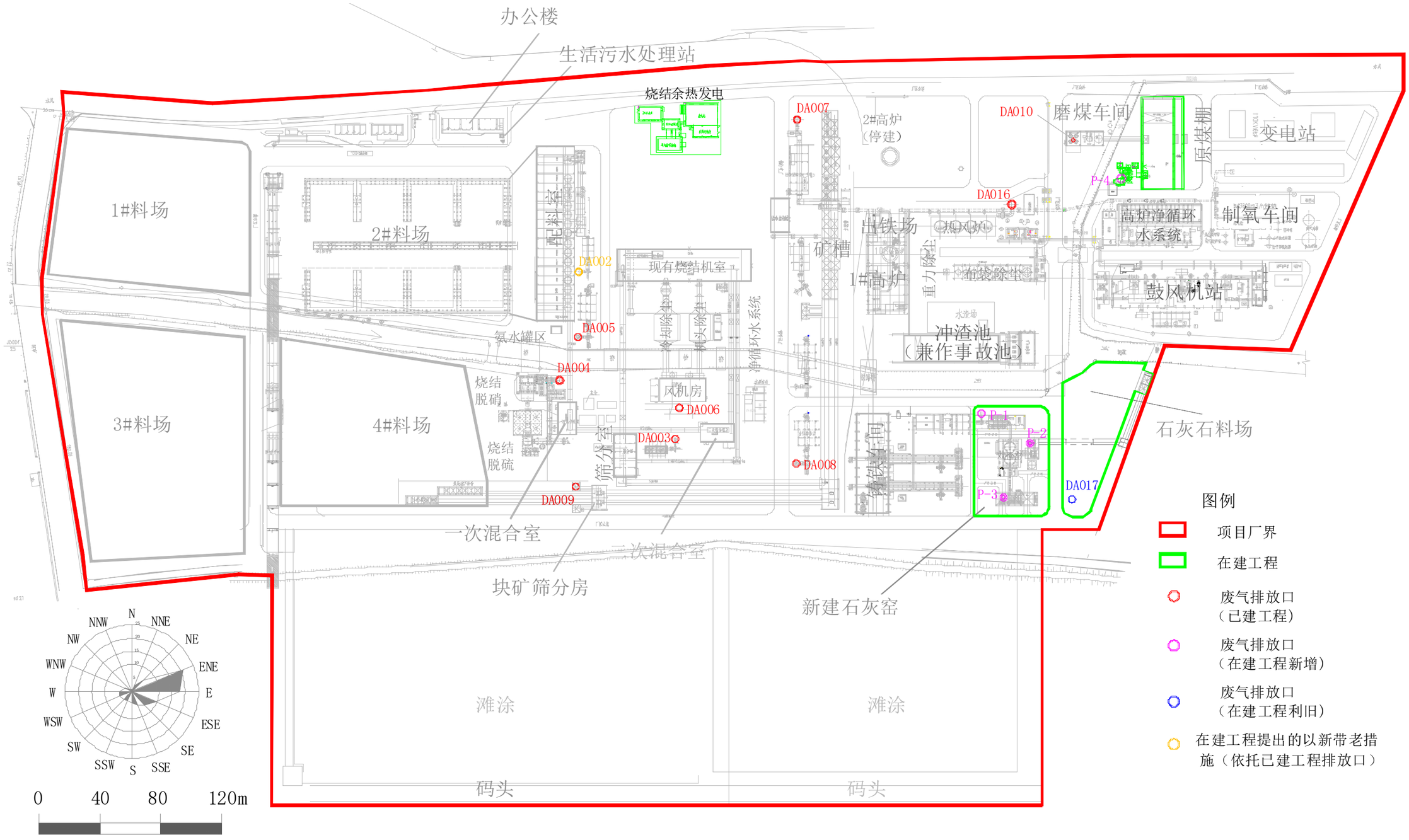


图 3.1-1（b） 现有项目南厂区平面布置图（在建工程建成后）

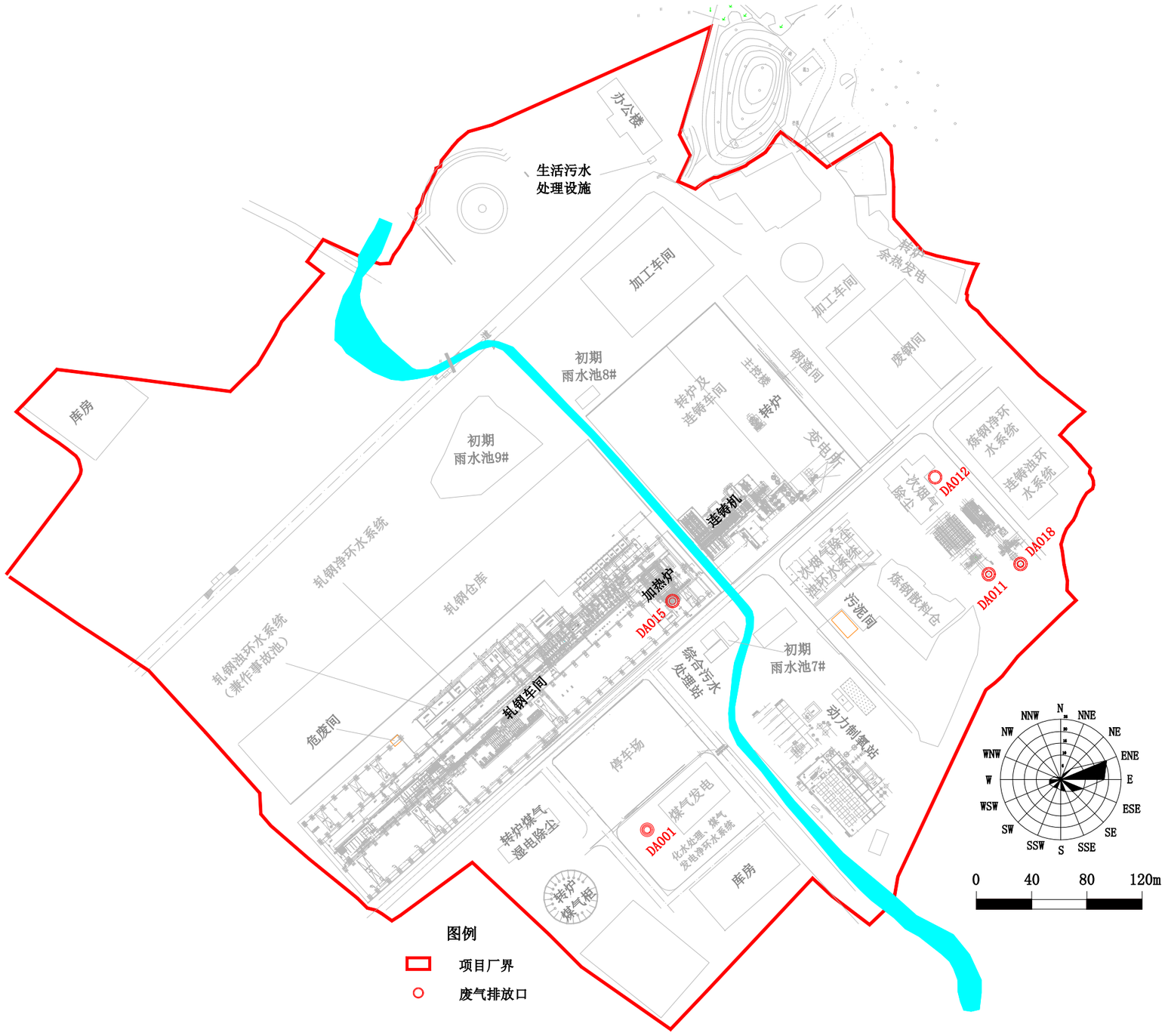


图 3.1-1（c） 现有项目北厂区平面布置图

3.1.5.2 料场

现有项目全厂共设有 8 处料场，各料场情况详见表 3.1-4、表 3.1-5。

表 3.1-4 现有项目厂区料场的基本情况表

储存场所	时期	结构	面积 m^2	储存的物料	无组织排放控制措施	备注
1#料场	现状	钢架构料棚，封闭	11940	石灰石粉、高炉返矿、除尘灰、钢渣粉、污泥、氧化铁皮、喷吹煤、烧结用煤、焦粉	为钢结构封闭式料棚，地面已硬化，内部设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。	在建工程实施后，烧结用除尘灰通过密闭管道气力输送至烧结配料室的除尘灰仓，不再经 1#料场倒运。另外，石灰石粉、喷吹煤的堆存面积变化。
	在建工程实施后			石灰石粉、高炉返矿、钢渣粉、污泥、氧化铁皮、喷吹煤、烧结用煤、焦粉		
2#料场	现状	钢架构料棚，封闭	12000	白云石粉、生石灰粉、外矿粉、块矿	为钢结构封闭式料棚，地面硬化，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。	在建工程实施后，厂区所用生石灰全部由石灰窑供应。生石灰粉通过密闭管道气力输送入生石灰仓，白云石粉通过真空罐车运输、气力输送至烧结配料室的白云石粉仓，白云石粉、生石灰粉不再经 2#料场倒运
	在建工程实施后			外矿粉、块矿	为钢结构封闭式料棚，地面硬化，内部设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。	
3#料场	现状	露天式	16580	石灰石块、铁精粉、球团矿	为露天堆场，建设有高 9m 防风抑尘网，合计长度 853m（其中南面 230m、西面 275m、北面 348m）。	石灰石块卸船后通过自卸汽车直接运输至石灰石料场，不再经 3#料场中转倒运
	在建工程实施后	**钢架构料棚，封闭（以**		铁精粉、球团矿	为钢结构封闭式料棚，地面硬化，内部设有 4 套雾炮，出入口配备有	

储存场所	时期	结构	面积 m^2	储存的物料	无组织排放控制措施	备注
		新带老措施）			1 套车轮和车身清洗装置。	
4#料场	现状	气囊式料棚，全封闭	14960	焦炭、块矿、球团矿	为气膜全封闭式料仓，地面已硬化；焦炭、球团矿、块矿采用封闭皮带廊道输送至炼铁车间，料仓内的地下受料坑设有集气罩，收集的含尘废气采取布袋除尘器除尘。 料场内设有 2 套雾炮。	无变化
	在建工程实施后					
石灰石料场	现状	露天式	2000	石灰石块	露天堆场，设有 1 套雾炮	对石灰石料场进行扩建并采取封闭措施
	在建工程实施后	**钢架构料棚，封闭**	3453		为钢结构封闭式料棚，地面硬化，内部设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。	
原煤棚	现状	钢架构料棚，封闭	1200	喷吹煤	为钢结构封闭式料棚，地面硬化	对原煤棚进行扩建，并增设 1 套车轮和车身清洗装置
	在建工程实施后		1625		为钢结构封闭式料棚，地面硬化，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。	

储存场所	时期	结构	面积 m^2	储存的物料	无组织排放控制措施	备注
炼钢散料仓	现状 在建工程实施后	钢架构料棚，封闭	1400	生石灰块、白云石块	为钢结构封闭式料棚，地面硬化，内部设有 3 套雾炮。	无变化
配料堆棚（烧结配料室）	现状	钢架构料棚，封闭	3772	白云石粉、石灰石粉、生石灰粉、铁精粉、外矿粉、高炉返矿、除尘灰、氧化铁皮、钢渣粉、污泥、焦粉、烧结用煤	配料堆棚为钢结构封闭式料棚，地面已硬化；上料在封闭的室内作业，各原燃料采用抓斗起重机上料	在建工程实施后，生石灰粉、除尘灰通过密闭管道气力输送至配料室的生石灰仓、除尘灰仓，白云石粉通过真空罐车运输、气力输送至配料室的白云石粉仓，不再通过抓斗上料，故无白云石粉、生石灰粉、除尘灰堆存区
	在建工程实施后			石灰石粉、铁精粉、外矿粉、高炉返矿、氧化铁皮、钢渣粉、污泥、焦粉、烧结用煤		

表 3.1-5 现有项目厂区料场的物料储存情况表

堆场	时期	物料	周转量 t/a	堆存区面积 m^2	设计堆高 m	堆积密度 t/m^3	空间利用系数%	最大堆存量 t	储存周期 d	运输方式
1#料场	现状	**石灰石粉**	**54101**	**1400**	**6.6**	**1.2**	**70**	**7762**	**50.2**	进、出料场采用汽车倒运
		高炉返矿	138037	2000	5	1.7	70	11900	30.2	
		除尘灰	29183	290	3.5	1.2	70	853	10.2	
		钢渣粉	40784	800	5	1.4	70	3920	33.6	
		污泥	10728	300	5	1.2	70	1260	41.1	
		氧化铁皮	19046	450	5	1.5	70	2363	43.4	
		喷吹煤	**130361**	**3440**	**6.6**	**0.8**	**70**	**12714**	**34.1**	
		烧结用煤	34311	885	6.6	0.8	70	3271	33.4	

堆场	时期	物料	周转量 t/a	堆存区面积 m^2	设计堆高 m	堆积密度 t/m^3	空间利用系数%	最大堆存量 t	储存周期 d	运输方式
		焦粉	29673	1300	6.5	0.5	70	2958	34.9	
	在建工程实施后	**石灰石粉**	**3115**	**50**	**3.5**	**1.2**	**70**	**147**	**16.5**	
		除尘灰	0	0	0	0	0	0	0	
		污泥	10728	300	5	1.2	70	1260	41.1	
		氧化铁皮	19046	450	5	1.5	70	2363	43.4	
		高炉返矿	138037	2200	5	1.7	70	13090	33.2	
		钢渣粉	40784	900	5	1.4	70	4410	37.8	
		喷吹煤	**151801**	**4740**	**6.6**	**0.8**	**70**	**17519**	**38.1**	
		烧结用煤	34311	885	6.6	0.8	70	3271	33.4	
		焦粉	29673	1300	6.5	0.5	70	2958	34.9	
2#料场	现状	**白云石粉**	**35886**	**1000**	**5**	**1.2**	**70**	**4200**	**41.0**	进、出料场采用汽车倒运
		生石灰粉	**90768**	**800**	**5**	**1.2**	**70**	**3360**	**13.0**	
		外矿粉	**831308**	**6720**	**6.6**	**2.2**	**70**	**68302**	**28.8**	
		块矿	**176194**	**1800**	**6.6**	**1.5**	**70**	**12474**	**24.8**	
	在建工程实施后	**白云石粉**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0.0**	
		生石灰粉	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0.0**	
		外矿粉	**831308**	**7900**	**6.6**	**2.2**	**70**	**80296**	**33.8**	
		块矿	**176194**	**2400**	**6.6**	**1.5**	**70**	**16632**	**33.0**	
3#料场	现状	**石灰石块**	**77000**	**7100**	**3.5**	**1.35**	**70**	**23483**	**100.6**	进、出料场采用汽车倒运
		铁精粉	**91276**	**4500**	**3.5**	**2.2**	**70**	**24255**	**93.0**	
		球团矿	**33071**	**3000**	**3.5**	**1.3**	**70**	**9555**	**101.1**	

堆场	时期	物料	周转量 t/a	堆存区面积 m^2	设计堆高 m	堆积密度 t/m^3	空间利用系数%	最大堆存量 t	储存周期 d	运输方式
	在建工程实施后	**石灰石块**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0.0**	
		铁精粉	**91276**	**8757**	**3.5**	**2.2**	**70**	**47200**	**181.0**	
		球团矿	**33071**	**5838**	**3.5**	**1.3**	**70**	**18594**	**196.8**	
4#料场	现状	焦炭	323505	12300	6.5	0.5	70	27983	30.3	汽车倒运进入料场，通过皮带输送机输送至高炉矿槽
		球团矿	33071	220	3.5	1.3	70	701	7.4	
		块矿	176194	1000	3.5	1.5	70	3675	7.3	
	在建工程实施后	焦炭	323505	12300	6.5	0.5	70	27983	30.3	
		球团矿	33071	220	3.5	1.3	70	701	7.4	
		块矿	176194	1000	3.5	1.5	70	3675	7.3	
石灰石料场	现状	**石灰石块**	**77000**	**2000**	**3**	**1.35**	**70**	**5670.0**	**24.3**	汽车倒运进入料场，通过皮带输送机输送至石灰窑
	在建工程实施后	**石灰石块**	**311500**	**3453**	**5.5**	**1.35**	**70**	**17947.0**	**18.4**	
原煤棚	现状	**喷吹煤**	**130361**	**1200**	**2**	**0.8**	**70**	**1344.0**	**3.6**	汽车倒运进入料场，通过皮带输送机输送至煤磨
	在建工程实施后	**喷吹煤**	**151801**	**1625**	**2.0**	**0.8**	**70**	**1820.0**	**4.0**	
炼钢散料场	现状	白云石	10680	250	2	1.2	70	420.0	13.8	汽车倒运进入料场，通过皮带输送机输送至炼钢车间
		生石灰（块）	22028	600	2	1.2	70	1008.0	16.0	
	在建工程实施后	白云石	10680	250	2	1.2	70	420.0	13.8	
		生石灰（块）	22028	600	2	1.2	70	1008.0	16.0	
配料堆棚	现状	**白云石粉**	**35886**	**100**	**2**	**1.2**	**70**	**168.0**	**1.6**	汽车倒运进入配料堆场，采用抓斗起重机送入配料仓
		石灰石粉	**54101**	**100**	**2**	**1.2**	**70**	**168.0**	**1.1**	
		生石灰粉	**90768**	**200**	**2**	**1.2**	**70**	**336.0**	**1.3**	

堆场	时期	物料	周转量 t/a	堆存区面积 m^2	设计堆高 m	堆积密度 t/m^3	空间利用系数%	最大堆存量 t	储存周期 d	运输方式
		铁精粉	91276	100	2	2.2	70	308	1.2	
		外矿粉	831308	400	2	2.2	70	1232	0.5	
		高炉返矿	138037	200	2	1.7	70	476.0	1.2	
		除尘灰	29183	100	2	1.4	70	196	2.4	
		氧化铁皮	19046	100	2	1.5	70	210.0	3.9	
		钢渣粉	40784	100	2	1.4	70	196.0	1.7	
		污泥	10728	100	2	1.2	70	168.0	5.5	
		焦粉	29673	100	2	0.5	70	70.0	0.8	
		烧结用煤	34311	100	2	0.8	70	112.0	1.1	
	在建工程实施后	**白云石粉**	**0**	**0**	**2**	**1.2**		**0.0**	**0.0**	
		生石灰粉	**0**	**0**	**2**	**1.2**		**0.0**	**0.0**	
		除尘灰	**0**	**0**	**2**	**1.4**		**0.0**	**0.0**	
		石灰石粉	**3115**	**100**	**2**	**1.2**	**70**	**168.0**	**18.9**	
		铁精粉	91276	100	2	2.2	70	308	1.2	
		外矿粉	831308	400	2	2.2	70	1232	0.5	
		高炉返矿	138037	200	2	1.7	70	476.0	1.2	
		氧化铁皮	19046	100	2	1.5	70	210.0	3.9	
		钢渣粉	40784	100	2	1.4	70	196.0	1.7	
		污泥	10728	100	2	1.2	70	168.0	5.5	
		焦粉	29673	100	2	0.5	70	70.0	0.8	
		烧结用煤	34311	100	2	0.8	70	112.0	1.1	

3.1.5.3 储罐（箱）、气柜

现有项目厂区储罐（箱）和气柜的设置情况详见表 3.1-6。

表 3.1-6 现有项目厂区储罐（箱）和气柜的设置情况一览表

时期	车间	储罐（箱）、气柜	有效容积（m^3）	数量	储存物料	用途	备注
现状	烧结车间	氨水罐区	30	2	20%氨水	脱硝	立式，围堰面积 30m^2
	煤气发电车间	转炉煤气柜	30000	1	转炉煤气	回收转炉煤气	/
在建工程实施后	烧结车间	氨水罐区	30	2	20%氨水	脱硝	立式，围堰面积 30m^2
	双膛石灰窑	储油箱（石灰窑风机房）	2	1	柴油	悬挂缸事故罗茨风机	立式，围堰面积 10m^2
	煤气发电车间	转炉煤气柜	30000	1	转炉煤气	回收转炉煤气	/

产污：因温度变化、装卸液位变化，氨水储罐呼吸阀会排出少量氨气（即氨水储罐“大、小”呼吸废气）。

3.1.5.4 运输

1.厂外运输

已建工程不同方式的物料运输量分别为：船舶 175.04 万 t/a、汽车 113.42 万 t/a，比例分别为：船舶 60.7%、汽车 39.3%。

在建工程实施后，全厂不同方式的物料运输量分别为：船舶 195.30 万 t/a、汽车 106.60 万 t/a，比例分别为：船舶 64.7%、汽车 35.3%。

目前，厂外汽车运输目前尚未全部采用国六排放标准的汽车。建设单位承诺在 2025 年底前厂外汽车运输全部改用新能源汽车或达到国六排放标准的汽车。

表 3.1-7 现有项目厂外运输量一览表

运输方式	物料	使用工序	单位	年运输量		
				已建工程	在建工程实施后	增加量
船舶	石灰石粉	烧结	t/a	53331	0	-53331
	石灰石块	石灰窑	t/a	77000	311500	234500
	铁精粉	烧结	t/a	91276	91276	0
	外矿粉	烧结	t/a	831308	831308	0
	块矿	炼铁	t/a	176194	176194	0
	球团矿	炼铁	t/a	33071	33071	0
	烧结用煤	烧结	t/a	34311	34311	0
	喷吹煤	炼铁	t/a	130361	130361	0

运输方式	物料	使用工序	单位	年运输量		
				已建工程	在建工程实施后	增加量
		石灰窑	t/a	0	21440	21440
	焦炭	炼铁	t/a	323505	323505	0
	合计	/	t/a	1750357	1952966	202609
汽车	白云石粉	烧结	t/a	35886	35886	0
	白云石块	炼钢	t/a	10680	10680	0
	生石灰粉	烧结	t/a	47376	0	-47376
		炼钢	t/a	15420	0	-15420
		烟气脱硫	t/a	5401	0	-5401
	铁合金	炼钢	t/a	19580	19580	0
	废钢	炼钢	t/a	147844	147844	0
	增碳剂	炼钢	t/a	1602	1602	0
	20%氨水	烧结烟气脱硝	t/a	1390	1390	0
	钢材（产品）	/	t/a	849000	849000	0
	合计	/	t/a	1134179	1065982	-68197

2.厂内运输

现有项目的铁精粉、外矿粉、烧结用煤、焦炭、喷吹煤、高炉返矿、球团矿、块矿、氧化铁皮、钢渣粉、污泥、焦粉在厂内倒运采用自卸汽车运输，车辆为符合国六排放标准车辆，运输过程采取篷布覆盖。

《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号）已对生石灰粉、烧结除尘灰、白云石粉储存和输送提出了如下“以新带老”措施：a.对生石灰粉、烧结除尘灰各新建 1 套管道气力输送系统、仓顶除尘器，生石灰粉通过管道气力输送进入配料室生石灰仓，烧结除尘灰经管道气力输送进入配料室除尘灰仓。b.对白云石粉新建 1 套气力输送系统、仓顶除尘器，白云石粉由罐车运输至配料室旁，通过气力输送进入配料室白云石仓。本升级改造项目的烧结用生石灰粉、除尘灰输送依托上述设施，通过密闭管道气力输送至烧结配料室相应料仓。白云石粉外购，通过罐车运输入厂，再通过气力输送至烧结配料室白云石仓。脱硫用生石灰粉由石灰窑供应，通过真空罐车运输、密闭气力输送至脱硫剂仓。

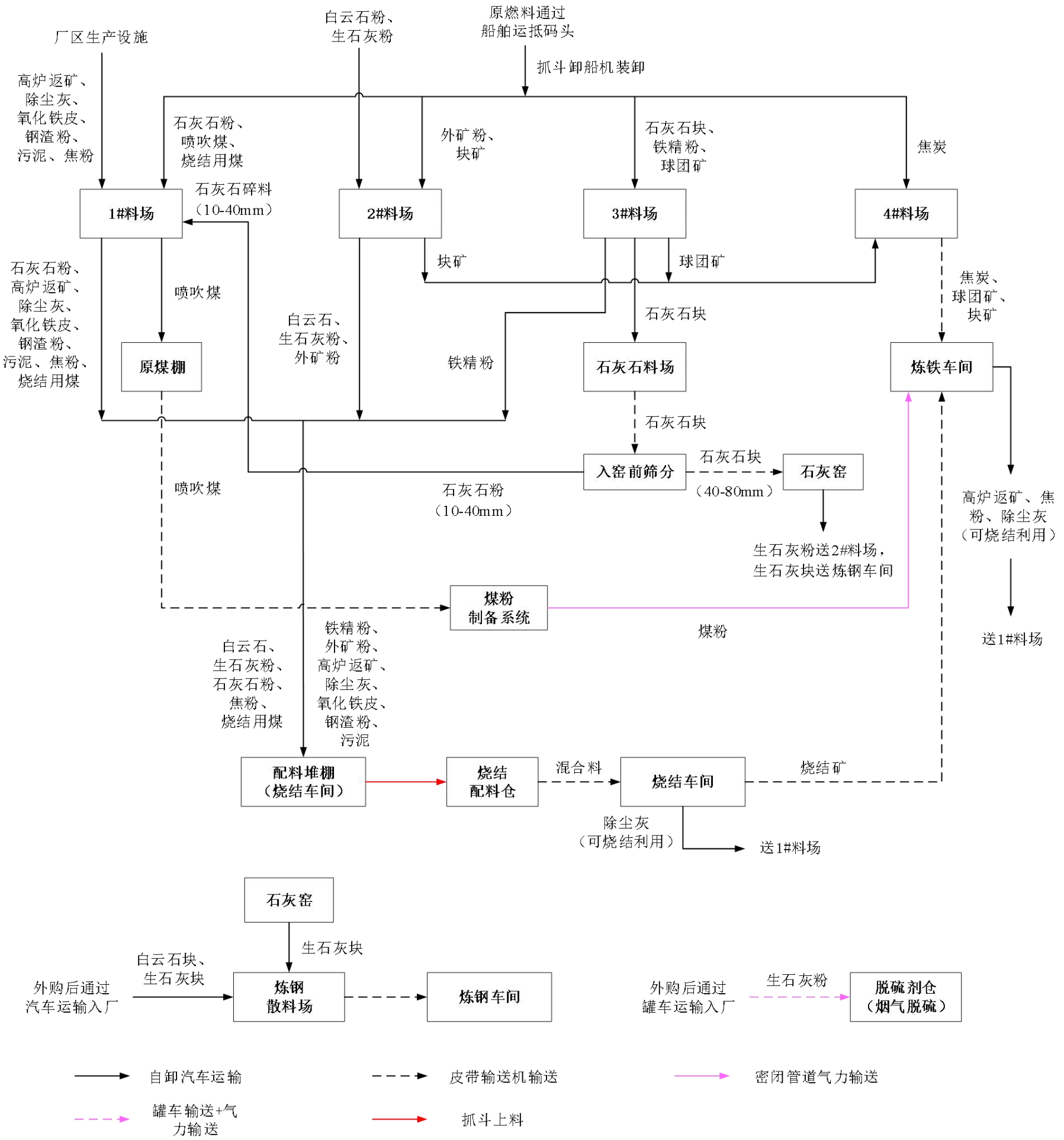


图 3.1-2（a）已建工程主要原燃料在厂内运输方式示意图

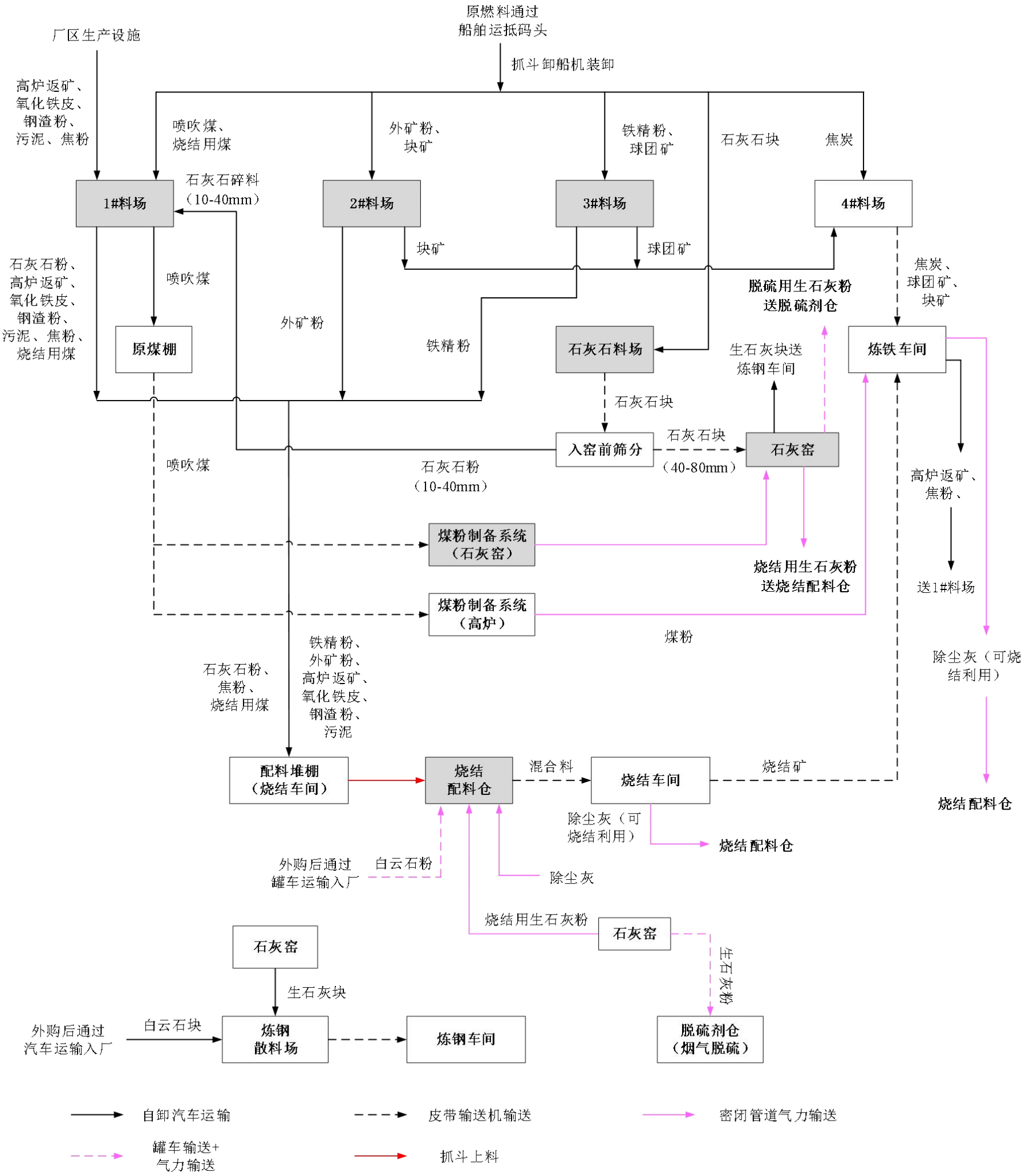


图 3.1-2（b）在建工程实施后全厂主要原燃料在厂内运输方式示意图

3.1.6 给排水工程

3.1.6.1 给水系统

1.生产、生活给水

生产、生活以市政自来水为供水水源，厂区内设有生产给水管网、生活给水管网。

2.循环水系统

已建工程全厂共建设 13 套循环水系统，烧结区余热发电工程（在建工程）增设 1 套循环水系统，详见表 3.1-8。

产污情况：净环水系统需定期排放一定污水，详见表 3.1-8。

表 3.1-8 现有项目的循环水系统一览表

车间	循环水系统	供水区域	设计循环供水能力（m^3/h）			循环水需求量（m^3/h）			是否排污	备注
			已建工程	在建工程实施后	增减量	已建工程	在建工程实施后	增减量		
烧结车间（含余热发电）	烧结净环水系统	主抽风机、混合室、各个除尘室、燃料破碎室、烧结机主厂房等设备冷却用水	200	200	0	200	200	0	是	
	烧结余热发电循环水系统	透平机、发电机等设备冷却	/	2000	2000	/	2000	2000	是	
炼铁车间	软水循环系统	供高炉风口中套、炉底、风口大套、冷却壁、热风阀等冷却用水	3800	3800	0	3420	3420	0	是	
	炼铁净环水系统	高炉风口小套、炉顶打水、液压站、除尘、石灰窑等冷却用水	3500	3500	0	2975	3045	70	是	双膛石灰窑工程的设备冷却依托该净

车间	循环水系统	供水区域	设计循环供水能力（m^3/h）			循环水需求量（m^3/h）			是否排污	备注
			已建工程	在建工程实施后	增减量	已建工程	在建工程实施后	增减量		
										环水系统
	炼铁空分净环水系统	8000m^3/h 空分装置	1200	1200	0	1020	1020	0	是	
	高炉水冲渣浊循环水系统	高炉水冲渣池	1800	1800	0	1620	1620	0	否	
炼钢及连铸（含余热发电）	炼钢净环水系统	转炉氧枪、转炉设备、连铸结晶器及其附属设备等冷却	2900	2900	0	2175	2175	0	是	
	炼钢 13000 空分净环水系统	13000m^3/h 空分装置	2000	2000	0	1500	1500	0	是	
	炼钢除尘浊环水系统	供一文、二文、脱水器反洗等	1080	1080	0	810	810	0	否	
	连铸浊环水系统	供给铸坯二次喷淋冷却、设备直接冷却等	1500	1500	0	1275	1275	0	否	
	转炉余热发电循环水系统	透平机、发电机等设备冷却	800	800	0	800	800	0	是	
轧钢	轧钢净环水系统	轧机等设备冷却	1200	1200	0	1020	1020	0	是	
	轧钢浊环水系统	高压水除鳞	2500	2500	0	2125	2125	0	否	
煤气发电车间	煤气发电净环水系统	煤气发电设备	2300	2300	0	1955	1955	0	是	

3.1.6.2 排水系统

1.雨水排放

（1）雨水排放系统概况

①南厂区

南厂区的雨水排放采取“分区排放、雨污分流”，非污染区的雨水就近排入穿越厂区的内河道，污染区分为 6 个区域，降雨前 10min 的雨水径流由相应区域的初期雨水池收集，经“沉淀澄清”处理后回用于生产。各初期雨水池内水位达到设计水位后，后期雨水就近排放。

石灰石料场、3#料场现状为露天堆场，初期雨水分别由初期雨水池 2#、初期雨水池 4#收集，再经“沉淀澄清”处理后回用于烧结生产。在建的双膛石灰窑工程拟对石灰石料场进行扩建并封闭改造，屋面雨水通过屋面雨水槽收集后，就近排入穿越厂区的内河道，不再进入初期雨水池 2#，初期雨水池 2#的集雨区域的面积由 55970m^2 减少至 51600m^2。

同时，建设单位拟对 3#料场提出封闭改造（在《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号）已列入“以新带老”措施）。封闭后，3#料场四周设有排水沟，与道路边沟不连通，料场区域为非污染区，收集的雨水较清洁，就近排入穿越厂区的内河道，不再进入初期雨水池 4#，初期雨水池 4#的集雨区域的面积由 25820m2 减少至 7760m^2。

②北厂区

北厂区的雨水排放采取“分区排放、雨污分流”，非污染区的雨水就近排入穿越厂区的内河道，污染区分为 3 个区域，降雨前 10min 的雨水径流由相应区域的初期雨水池收集，经“沉淀澄清”处理后回用于生产。各初期雨水池内水位达到设计水位后，后期雨水就近排放。

表 3.1-9（a）现有项目南厂区初期雨水池一览表

时期	初期雨水池	位置	收集区域	集雨面积（m^2）	容积（m^3）	规格	配套的泵流量 m^3/h	初期雨水去向
已建工程	初期雨水池 1#	高炉风机房旁边	磨煤车间、变电站、3800m^3/h 制氧车间、高炉鼓风机站、炼铁净环水系统、运输道路等	27800	378	不规则，矩形区域：长 9m×宽 11m×深 3m、三角形区域：底边 9m×高 6m×深 3m	550	回用于高炉冲渣池
	初期雨水池 2#	车队维修站旁边	现有石灰石料场与石灰窑区、新石灰窑区、铸铁车间、一次混合机室、二次混合机室、运输道路、码头	55970	936	不规则，矩形区域：长 23m×宽 12m×深 3m、三角形区域：底边 6m×高 12m×深 3m	550	回用于烧结生产
	初期雨水池 3#	3#地磅旁边	运输道路、原料筛分房周边	5250	72.9	长 4.5m×宽 5.4m×深 3m	330	回用于烧结生产
	初期雨水池 4#	3#料场旁边	3#料场、运输道路	25820	105	长 5m×宽 7m×深 3m	330	回用于烧结生产
	初期雨水池 5#	烧结车间（2#线）	北侧运输道路、烧结机室北侧	17900	288	长 16m×宽 6m×深 3m	330	回用于烧结生产
	初期雨水池 6#	码头 2#桥旁边	码头	14900	15	三角形，底边 6m×高 2.5m×深 2m	330	初期雨水池 2#
在建工程实施后	初期雨水池 1#	高炉风机房旁边	磨煤车间、变电站、3800m^3/h 制氧车间、高炉鼓风机站、炼铁净环水系统、运输道路等	27800	378	不规则，矩形区域：长 9m×宽 11m×深 3m、三角形区域：底边 9m×高 6m×深 3m	550	回用于高炉冲渣池
	初期雨水池 2#	车队维修站旁边	新石灰窑区、铸铁车间、一次混合机室、二次混合机室、运输道路、码头	51600	936	不规则，矩形区域：长 23m×宽 12m×深 3m、三角形区域：底边 6m×高 12m×深 3m	550	回用于烧结生产

时期	初期雨水池	位置	收集区域	集雨面积（m^2）	容积（m^3）	规格	配套的泵流量 m^3/h	初期雨水去向
	初期雨水池 3#	3#地磅旁边	运输道路、原料筛分房周边	5250	72.9	长 4.5m×宽 5.4m×深 3m	330	回用于烧结生产
	初期雨水池 4#	3#料场旁边	运输道路	7760	105	长 5m×宽 7m×深 3m	330	回用于烧结生产
	初期雨水池 5#	烧结车间（2#线）	北侧运输道路、烧结机室北侧	17900	288	长 16m×宽 6m×深 3m	330	回用于烧结生产
	初期雨水池 6#	码头 2#桥旁边	码头	14900	15	三角形，底边 6m×高 2.5m×深 2m	330	初期雨水池 2#

表 3.1-9（b）现有项目北厂区初期雨水池一览表

初期雨水池	位置	收集区域	集雨面积（m^2）	容积（m^3）	初期雨水去向
初期雨水池 7#	综合污水处理站附近	炼钢及连铸车间、轧钢车间东侧道路	62882	211	回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统
初期雨水池 8#	转炉及连铸车间旁	加工车间周边区域	31480	50	
初期雨水池 9#	轧钢仓库附近	轧钢车间及其西北侧区域	71738	7920	

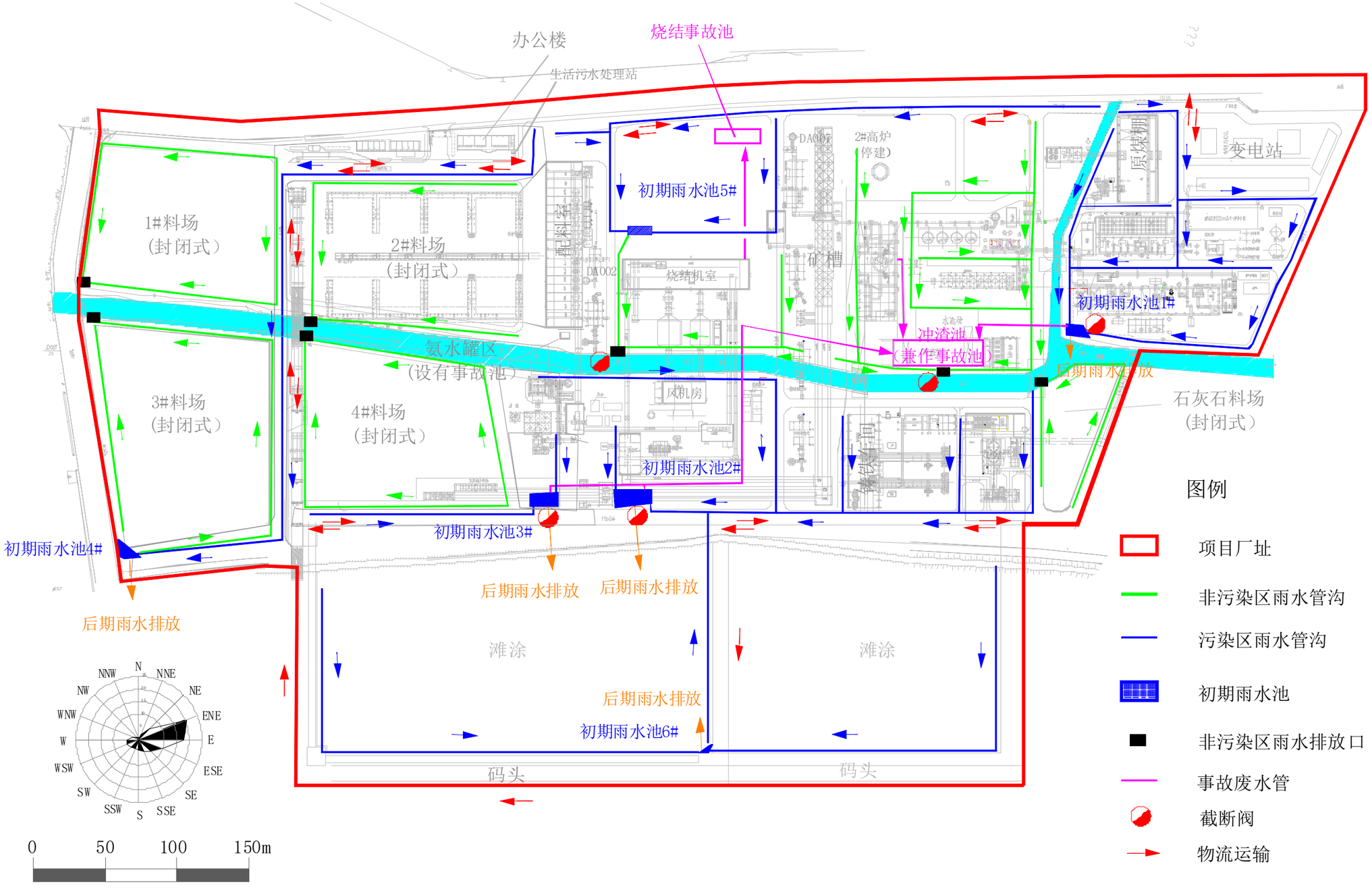


图 3.1-3（a）在建工程实施后南厂区雨水排水系统图

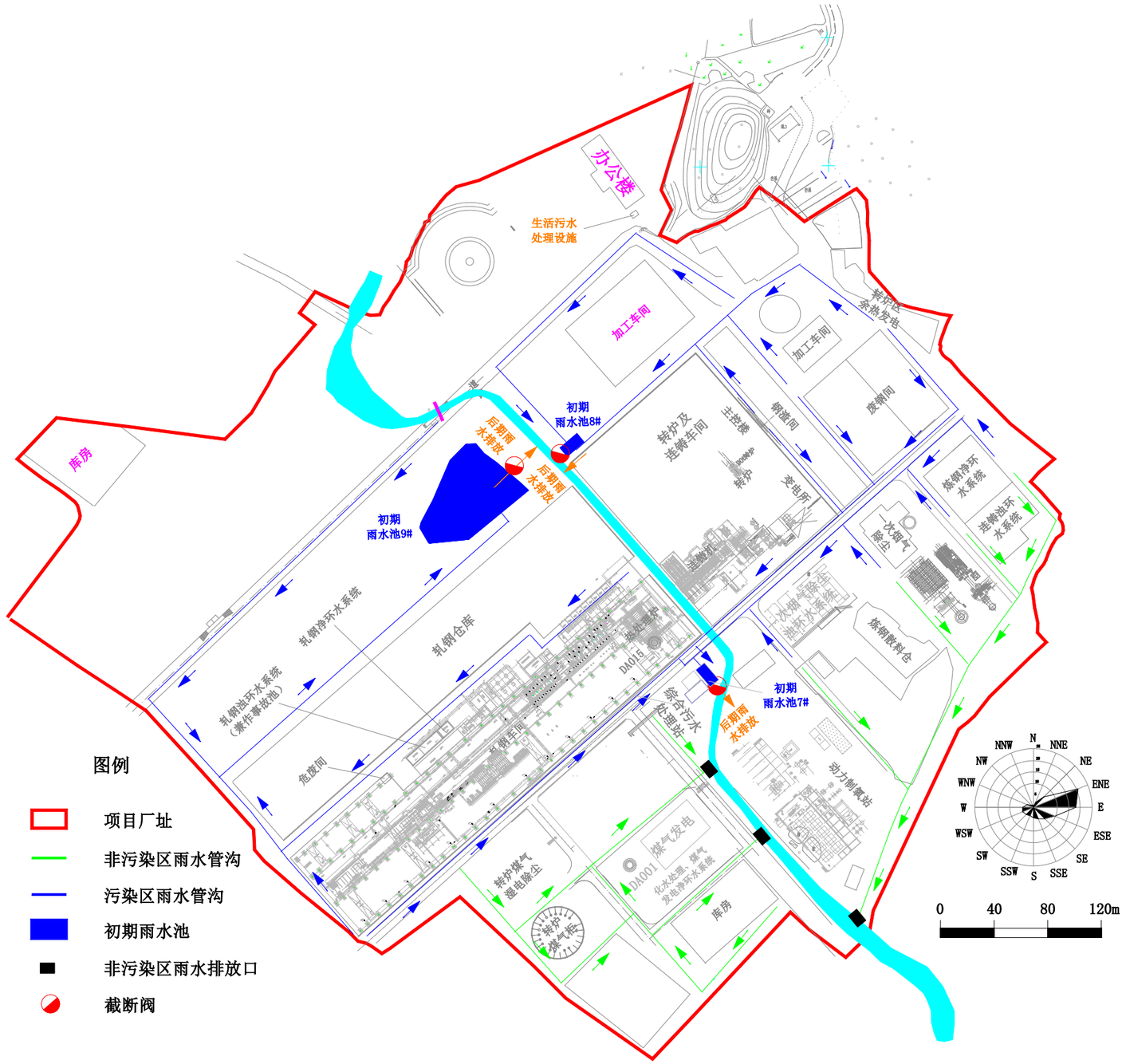


图 3.1-3（b）北厂区雨水排水系统图

（2）初期雨水量

参照西安公路学院环境工程研究所赵剑强等在《交通环保》1994 年 2~3 期《路面雨水污染物水环境影响评价》推荐的年初期雨水量计算方法，假定日平均降雨量集中在降雨初期 2 小时内，则年初期雨水量计算公式如下：

年均初期雨水量＝所在地区年均降雨量×径流系数×集雨面积×10/120

根据汕头气象站 2004~2023 年的气象资料，所在区域多年平均降雨量 1525.3mm，年降水日数为 117.6 左右。各集雨区的径流系数取 0.85，计算得各集雨区的初期雨水量详见表 3.1-10。

2.废水排放

现有项目的废污水处理实行“串级用水、循环用水、一水多用、分级使用”原则，生产废水、生活污水处理达标后全部回用，不外排。

3.1.6.3 水平衡分析

（一）已建工程水平衡

根据企业各车间、生产设施的用排水计量数据，并结合理论计算，确定已建工程水平衡分析见表 3.1-12、图 3.1-4。

表 3.1-10 现有项目初期雨水量计算表

时期	厂区	初期雨水池	集雨面积（m^2）	年均降水量（mm）	年平均降水日数（d）	径流系数	年初期雨水量（m^3/a）	雨季日均初期雨水量（m^3/d）	初期雨水去向
已建工程	南厂区	初期雨水池 1#	27800	1525.3	117.6	0.85	3004	25.5	回用于高炉冲渣池
		初期雨水池 2#	55970（含码头）	1525.3	117.6	0.85	6047	51.4	回用于烧结生产
		初期雨水池 3#	5250	1525.3	117.6	0.85	567	4.8	回用于烧结生产
		初期雨水池 4#	25820	1525.3	117.6	0.85	2790	23.7	回用于烧结生产
		初期雨水池 5#	17900	1525.3	117.6	0.85	1934	16.4	回用于烧结生产
		小计						122.0	
	北厂区	初期雨水池 7#	62882	1525.3	117.6	0.85	6794	57.8	回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统
		初期雨水池 8#	31480	1525.3	117.6	0.85	3401	28.9	
		初期雨水池 9#	71738	1525.3	117.6	0.85	7751	65.9	
		小计					***17946***	***152.6***	
在建工程实施后	南厂区	初期雨水池 1#	27800	1525.3	117.6	0.85	3004	25.5	回用于高炉冲渣池
		初期雨水池 2#	51600（含码头）	1525.3	117.6	0.85	5575	47.4	回用于烧结生产
		初期雨水池 3#	5250	1525.3	117.6	0.85	567	4.8	回用于烧结生产
		初期雨水池 4#	7760	1525.3	117.6	0.85	838	7.1	回用于烧结生产
		初期雨水池 5#	17900	1525.3	117.6	0.85	1934	16.4	回用于烧结生产
		小计						101.3	
	北厂区	初期雨水池 7#	62882	1525.3	117.6	0.85	6794	57.8	回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统
		初期雨水池 8#	31480	1525.3	117.6	0.85	3401	28.9	
		初期雨水池 9#	71738	1525.3	117.6	0.85	7751	65.9	
		小计					***17946***	***152.6***	

表 3.1-11 料场与码头用水量计算表

时期		料场	雾炮数量	日均装卸时间（h）	雾炮平均耗水量（$m^3/h \cdot 台$）	雾炮同时开启比例（%）	日均用水量（m^3/d）
晴天	已建工程	码头	2	10	5	50	50.0
		1#料场	4	11.6	5	25	57.9
		2#料场	0	16.2	5	/	0.0
		3#料场	0	7.2	5	/	0.0
		4#料场	2	12.7	5	50	63.4
		原煤棚	0	4.7	5	/	0.0
		石灰石料场	1	7.3	5	100	36.7
		炼钢散料仓	3	0.94	5	33	4.7
		小计					***213***
	在建工程实施后	码头	2	11.2	5	50	55.8
		1#料场	4	10.2	5	25	50.9
		2#料场	4*	14.4	5	25	72.0
		3#料场	4*	4.4	5	25	22.1
		4#料场	2	12.7	5	50	63.4
		原煤棚	0	5.4	5	/	0.0
		石灰石料场	4	8.9	5	25	44.6
		炼钢散料仓	3	0.94	5	33	4.7
		小计					***313.5***
雨天	已建工程	码头	2	10	5	0（露天）	0.0
		1#料场	4	11.6	5	25	57.9
		2#料场	0	16.2	5	/	0.0
		3#料场	0	7.2	5	/	0.0
		4#料场	2	12.7	5	50	63.4
		原煤棚	0	4.7	5	/	0.0
		石灰石料场	1	7.3	5	0（露天）	0.0
		炼钢散料仓	3	0.94	5	33	4.7
		小计					***126***
	在建工程实施后	码头	2	11.2	5	0（露天）	0.0
		1#料场	4	10.2	5	25	50.9
		2#料场	4*	14.4	5	25	72.0
		3#料场	4*	4.4	5	25	22.1
		4#料场	2	12.7	5	50	63.4
		原煤棚	0	5.4	5	/	0.0
		石灰石料场	4	8.9	5	25	44.6
		炼钢散料仓	3	0.94	5	33	4.7
		小计					***257.7***

表 3.1-12（a）已建工程全厂水平衡表（晴天，单位 m^3/d）

车间	用水环节		自来水	中水、蒸汽凝结水	纯水/软水、蒸汽	煤气析出	循环水	降雨	损耗	产生纯水/软水、蒸汽	回收蒸汽凝结水	废水
烧结	烧结工艺		483.5	32.6	98.3				614.4			
	机头废气脱硫脱硝	脱硫	164.9						164.9			
		脱硝	11.9						11.9			
		小计	***176.8***						***176.8***			
	烧结净环水系统		72.0				4728.0		62.4			9.6
	余热锅炉				192.0					172.8		19.2
	烧结软水处理		195.8							192.0		3.8
	合计		***928.1***	***32.6***	***290.3***		***4728.0***		***853.6***	***364.8***		***32.6***
炼铁	软水循环系统				82.1		81997.9		8.2			73.9
	炼铁净环水系统		997.1	73.9			70329.0		928.2			142.8
	炼铁空分净环水系统		367.2				24112.8		318.2			49.0
	高炉水冲渣		449.0	193.4			38237.6		642.4			
	炼铁软水处理		83.7							82.1		1.6
	小计		***1897.0***	***267.3***	***82.1***		***214677.3***		***1897.0***	***82.1***		***267.3***
料场与码头			213.0						213.0			
炼钢	炼钢净环水系统		783.0				51417.0		678.6			104.4
	炼钢 13000 空分净环水系统		540.0				35460.0		468.0			72.0
	炼钢除尘浊环水系统		229.1	241.3			18969.6		374.4		96.0	
	钢渣冷却			96.0					96.0			

车间	用水环节		自来水	中水、蒸汽凝结水	纯水/软水、蒸汽	煤气析出	循环水	降雨	损耗	产生纯水/软水、蒸汽	回收蒸汽凝结水	废水
	转炉煤气电除尘		2.0				958.0					2.0
	连铸浊环水系统		363.8	68.8			30167.5		432.5			
	转炉气包			254.0	31.1					259.2		25.9
	炼钢软水处理		31.7							31.1		0.6
	转炉余热发电				259.2				5.2		254.0	
	转炉余热发电循环水系统		288.0				18912.0		249.6			38.4
	小计		***2237.6***	***660.1***	***290.3***		***155884.1***		***2304.3***	***290.3***	***350.0***	***243.3***
轧钢	轧钢净环水系统		367.2				24112.8		318.2			49.0
	轧钢浊环水系统		659.5	117.8			50222.8		777.2			
	小计		***1026.7***	***117.8***			***74335.6***		***1095.4***			***49.0***
煤气发电	煤气发电净环水系统		703.8				46216.2		610.0			93.8
	发电锅炉			1293.6	39.6					1320.0		13.2
	发电系统				1320.0				26.4		1293.6	
	化水车间		41.7							39.6		2.1
	烟气脱硫		0.13						0.13			
	小计		***745.6***	***1293.6***	***1359.6***		***46216.2***		***636.5***	***1359.6***	***1293.6***	***109.1***
煤气排水器						26.4						26.4
绿化				4.6					4.6			
道路洒水			68.3	59.7					128.0			
南厂区	回用于高炉冲渣	初期雨水池 1#						0				0

车间	用水环节		自来水	中水、蒸汽凝结水	纯水/软水、蒸汽	煤气析出	循环水	降雨	损耗	产生纯水/软水、蒸汽	回收蒸汽凝结水	废水
	回用于烧结生产	初期雨水池 2#						0				0
		初期雨水池 3#						0				0
		初期雨水池 4#						0				0
		初期雨水池 5#						0				0
		小计						***0***				***0***
北厂区	初期雨水池							0				0
生活			75.6						11.3			64.3
总计			**7191.9**	**2435.6**	**2022.3**	**26.4**	**495841.2**		**7143.8**	**2096.8**	**1643.6**	**792.0**

表 3.1-12（b）已建工程全厂水平衡表（雨天，单位 m^3/d）

车间	用水环节		自来水	中水、蒸汽凝结水	纯水/软水、蒸汽	煤气析出	循环水	降雨	损耗	产生纯水/软水、蒸汽	回收蒸汽凝结水	废水
烧结	烧结工艺		387.1	129.0	98.3				614.4			
	机头废气脱硫脱硝	脱硫	164.9						164.9			
		脱硝	11.9						11.9			
		小计	***176.8***						***176.8***			
	烧结净环水系统		72.0				4728.0		62.4			9.6
	余热锅炉				192.0					172.8		19.2
	烧结软水处理		195.8							192.0		3.8
	合计		***831.7***	***129.0***	***290.3***		***4728.0***		***853.6***	***364.8***		***32.6***

车间	用水环节	自来水	中水、蒸汽凝结水	纯水/软水、蒸汽	煤气析出	循环水	降雨	损耗	产生纯水/软水、蒸汽	回收蒸汽凝结水	废水
炼铁	软水循环系统			82.1		81997.9		8.2			73.9
	炼铁净环水系统	997.1	73.9			70329.0		928.2			142.8
	炼铁空分净环水系统	367.2				24112.8		318.2			49.0
	高炉水冲渣	423.5	218.9			38237.6		642.4			
	炼铁软水处理	83.7							82.1		1.6
	小计	***1871.5***	***292.8***	***82.1***		***214677.3***		***1897.0***	***82.1***		***267.3***
料场与码头		93.9	32.1					126.0			
炼钢	炼钢净环水系统	783.0				51417.0		678.6			104.4
	炼钢 13000 空分净环水系统	540.0				35460.0		468.0			72.0
	炼钢除尘浊环水系统	197.0	241.3			18969.6		374.4		63.9	
	钢渣冷却		96.0					96.0			
	转炉煤气电除尘	2.0				958.0					2.0
	连铸浊环水系统	287.5	145.1			30167.5		432.5			
	转炉气包		254.0	31.1					259.2		25.9
	炼钢软水处理	31.7							31.1		0.6
	转炉余热发电			259.2				5.2		254.0	
	转炉余热发电循环水系统	288.0				18912.0		249.6			38.4
	小计	***2129.1***	***736.4***	***290.3***		***155884.1***		***2304.3***	***290.3***	***317.9***	***243.3***
轧钢	轧钢净环水系统	367.2				24112.8		318.2			49.0
	轧钢浊环水系统	583.2	194.1			50222.8		777.2			
	小计	***950.4***	***194.1***			***74335.6***		***1095.4***			***49.0***

车间	用水环节		自来水	中水、蒸汽凝结水	纯水/软水、蒸汽	煤气析出	循环水	降雨	损耗	产生纯水/软水、蒸汽	回收蒸汽凝结水	废水
煤气发电	煤气发电净环水系统		703.8				46216.2		610.0			93.8
	发电锅炉			1293.6	39.6					1320.0		13.2
	发电系统				1320.0				26.4		1293.6	
	化水车间		41.7							39.6		2.1
	烟气脱硫		0.13						0.13			
	小计		***745.6***	***1293.6***	***1359.6***		***46216.2***		***636.5***	***1359.6***	***1293.6***	***109.1***
煤气排水器						26.4						26.4
绿化				0					0			
道路洒水			0	59.7					0			
南厂区	回用于高炉冲渣	初期雨水池 1#						25.5				25.5
	回用于烧结生产	初期雨水池 2#						51.4				51.4
		初期雨水池 3#						4.8				4.8
		初期雨水池 4#						23.7				23.7
		初期雨水池 5#						16.4				16.4
		小计						***96.4***				***96.4***
北厂区	初期雨水池							152.6				152.6
生活			75.6						11.3			64.3
总计			**6697.7**	**2678.0**	**2022.3**	**26.4**	**495841.2**	**274.6**	**6924.2**	**2096.8**	**1611.5**	**1066.5**

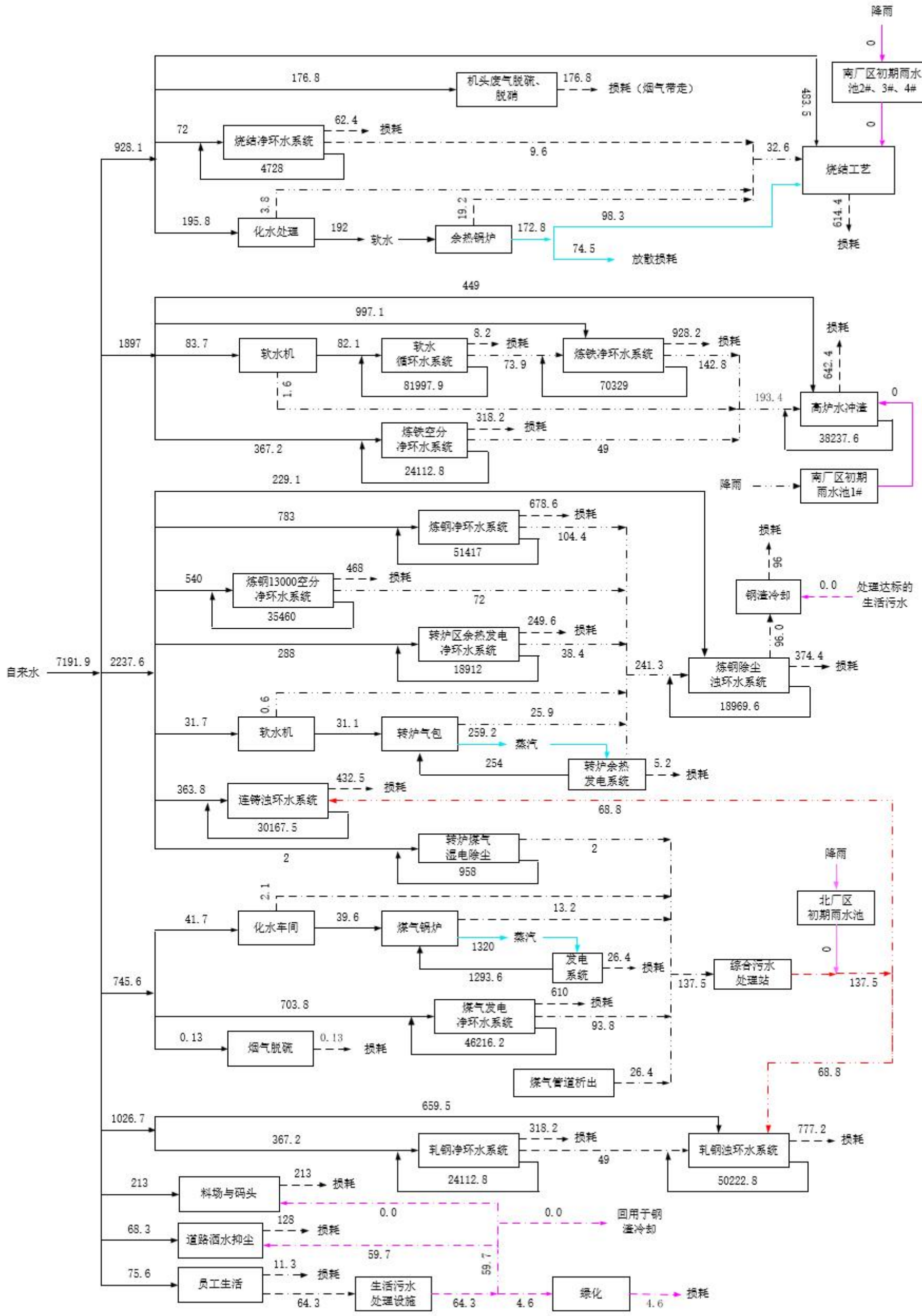


图 3.1-4（a）已建工程全厂水平衡表（晴天，单位 m^3/d）

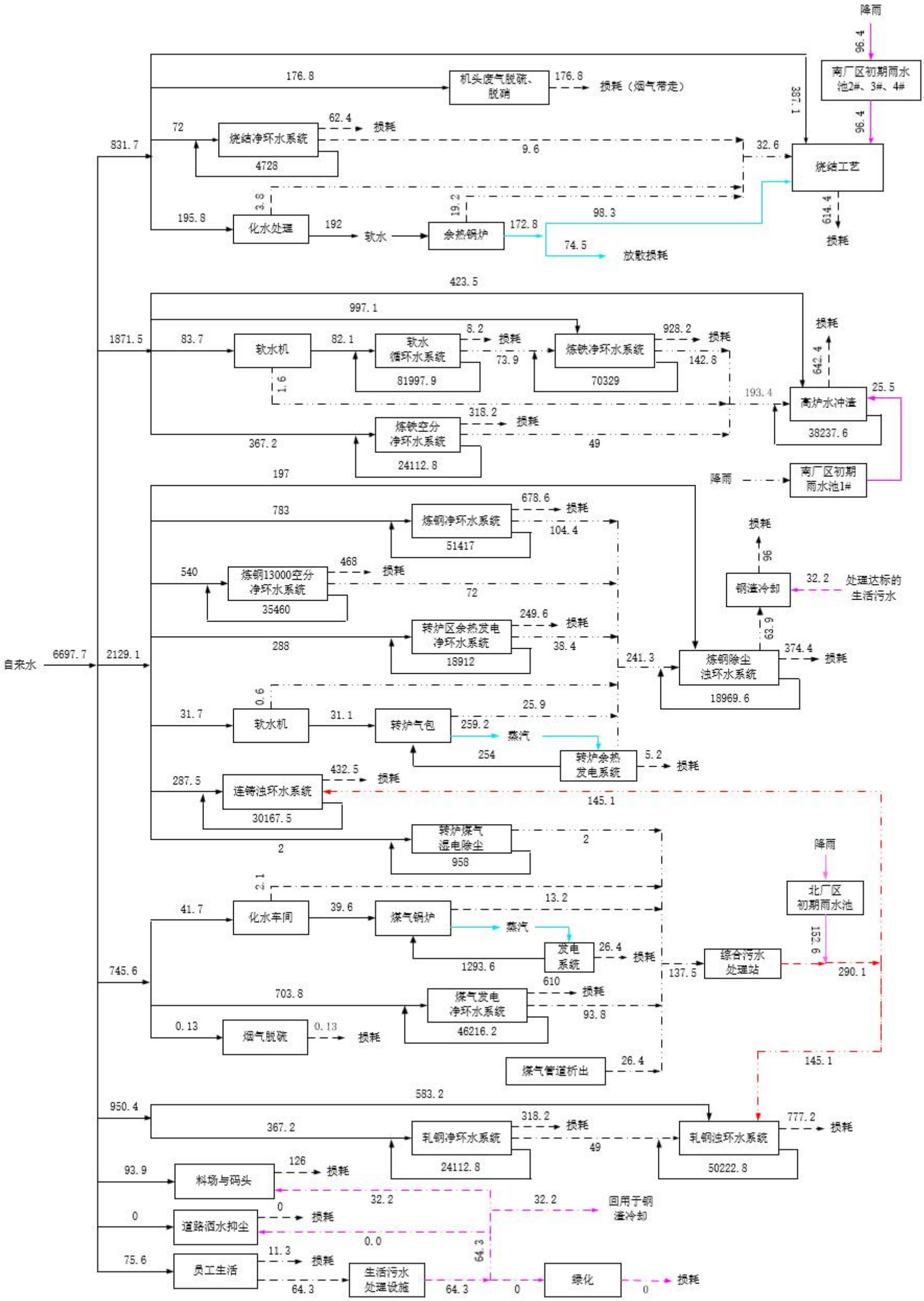


图 3.1-4（b）已建工程全厂水平衡表（雨天，单位 m^3/d）

（二）在建工程水平衡

1.双膛石灰窑工程

根据《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号），双膛石灰窑工程的水平衡分析见表 3.1-13，双膛石灰窑工程实施后全厂水平衡分析见表 3.1-14、图 3.1-5。

表 3.1-13（a） 双膛石灰窑工程水平衡表（晴天，单位 m^3/d）

时期	用水环节		自来水	中水、蒸汽凝结水	循环水	降雨	损耗	废水
双膛石灰窑工程实施前	炼铁净环水系统		997.1	73.9	70329.0		928.2	142.8
	料场与码头		213				213	
	初期雨水	初期雨水池 1#				0		0
		初期雨水池 2#				0		0
		初期雨水池 4#				0		0
	合计		1210.1	73.9	70329.0	0.0	1141.2	142.8
双膛石灰窑工程实施后	炼铁净环水系统		1022.3	73.9	71983.8		950.0	146.2
	料场与码头		313.5				313.5	
	初期雨水	初期雨水池 1#				0		0
		初期雨水池 2#				0		0
		初期雨水池 4#				0		0
	合计		1335.8	73.9	71983.8	0.0	1263.5	146.2

表 3.1-13（b） 双膛石灰窑工程水平衡表（雨天，单位 m^3/d）

时期	用水环节		自来水	中水、蒸汽凝结水	循环水	降雨	损耗	废水
双膛石灰窑工程实施前	炼铁净环水系统		997.1	73.9	70329.0		928.2	142.8
	料场与码头		126				126	
	初期雨水	初期雨水池 1#				25.5		25.5
		初期雨水池 2#				51.4		51.4
		初期雨水池 4#				23.7		23.7
	合计		1123.1	73.9	70329.0	100.7	1054.2	243.5
双膛石灰窑工程实施后	炼铁净环水系统		1022.3	73.9	71983.8	0.0	950.0	146.2
	料场与码头		257.7				257.7	
	初期雨水	初期雨水池 1#				25.5		25.5
		初期雨水池 2#				47.4		47.4
		初期雨水池 4#				7.1		7.1
	合计		1280.0	73.9	71983.8	80.1	1207.7	226.2

表 3.1-14（a）双膛石灰窑工程实施后全厂水平衡表（晴天，单位 m^3/d）

车间	**用水环节**		**自来水**	**中水、蒸汽凝结水**	**纯水/软水、蒸汽**	**煤气析出**	**循环水**	**降雨**	**损耗**	**产生纯水/软水、蒸汽**	**回收蒸汽凝结水**	**废水**
烧结	烧结工艺		483.5	32.6	98.3				614.4			
	机头废气脱硫脱硝	脱硫	164.9						164.9			
		脱硝	11.9						11.9			
		小计	***176.8***						***176.8***			
	烧结净环水系统		72.0				4728.0		62.4			9.6
	余热锅炉				192.0					172.8		19.2

车间	用水环节	自来水	中水、蒸汽凝结水	纯水/软水、蒸汽	煤气析出	循环水	降雨	损耗	产生纯水/软水、蒸汽	回收蒸汽凝结水	废水
	烧结软水处理	195.8							192.0		3.8
	合计	***928.1***	***32.6***	***290.3***		***4728.0***		***853.6***	***364.8***		***32.6***
炼铁	软水循环系统			82.1		81997.9		8.2			73.9
	炼铁净环水系统	1022.3	73.9			71983.8		950.0			146.2
	炼铁空分净环水系统	367.2				24112.8		318.2			49.0
	高炉水冲渣	445.6	196.8			38237.6		642.4			
	炼铁软水处理	83.7							82.1		1.6
	小计	***1918.8***	***270.7***	***82.1***		***216332.1***		***1918.8***	***82.1***		***270.7***
料场与码头		313.5						313.5			
炼钢	炼钢净环水系统	783.0				51417.0		678.6			104.4
	炼钢 13000 空分净环水系统	540.0				35460.0		468.0			72.0
	炼钢除尘浊环水系统	229.1	241.3			18969.6		374.4		96.0	
	钢渣冷却		96.0					96.0			
	转炉煤气电除尘	2.0				958.0					2.0
	连铸浊环水系统	363.8	68.8			30167.5		432.5			
	转炉气包		254.0	31.1					259.2		25.9
	炼钢软水处理	31.7							31.1		0.6
	转炉余热发电			259.2				5.2		254.0	
	转炉余热发电循环水系统	288.0				18912.0		249.6			38.4
	小计	***2237.6***	***660.1***	***290.3***		***155884.1***		***2304.3***	***290.3***	***350.0***	***243.3***
轧钢	轧钢净环水系统	367.2				24112.8		318.2			49.0
	轧钢浊环水系统	659.5	117.8			50222.8		777.2			

车间	用水环节		自来水	中水、蒸汽凝结水	纯水/软水、蒸汽	煤气析出	循环水	降雨	损耗	产生纯水/软水、蒸汽	回收蒸汽凝结水	废水
	小计		***1026.7***	***117.8***			***74335.6***		***1095.4***			***49.0***
煤气发电	煤气发电净环水系统		703.8				46216.2		610.0			93.8
	发电锅炉			1293.6	39.6					1320.0		13.2
	发电系统				1320.0				26.4		1293.6	
	化水车间		41.7							39.6		2.1
	烟气脱硫		0.13						0.13			
	小计		***745.6***	***1293.6***	***1359.6***		***46216.2***		***636.5***	***1359.6***	***1293.6***	***109.1***
煤气排水器						26.4						26.4
绿化				4.6					4.6			
道路洒水			68.3	59.7					128.0			
南厂区	回用于高炉冲渣	初期雨水池 1#						0				0
	回用于烧结生产	初期雨水池 2#						0				0
		初期雨水池 3#						0				0
		初期雨水池 4#						0				0
		初期雨水池 5#						0				0
		小计						***0***				***0***
北厂区	初期雨水池							0				0
生活			75.6						11.3			64.3
总计			***7314.2***	***2438.9***	***2022.3***	***26.4***	***497496.0***		***7266.1***	***2096.8***	***1643.6***	***795.3***

表 3.1-14（b）双膛石灰窑工程实施后全厂水平衡表（雨天，单位 m^3/d）

车间	用水环节		自来水	中水、蒸汽凝结水	纯水/软水、蒸汽	煤气析出	循环水	降雨	损耗	产生纯水/软水、蒸汽	回收蒸汽凝结水	废水
烧结	烧结工艺		407.7	108.4	98.3				614.4			
	机头废气脱硫脱硝	脱硫	164.9						164.9			
		脱硝	11.9						11.9			
		小计	***176.8***						***176.8***			
	烧结净环水系统		72.0				4728.0		62.4			9.6
	余热锅炉				192.0					172.8		19.2
	烧结软水处理		195.8							192.0		3.8
	合计		***852.3***	***108.4***	***290.3***		***4728.0***		***853.6***	***364.8***		***32.6***
炼铁	软水循环系统				82.1		81997.9		8.2			73.9
	炼铁净环水系统		1022.3	73.9			71983.8		950.0			146.2
	炼铁空分净环水系统		367.2				24112.8		318.2			49.0
	高炉水冲渣		420.1	222.3			38237.6		642.4			
	炼铁软水处理		83.7							82.1		1.6
	小计		***1893.3***	***296.2***	***82.1***		***216332.1***		***1918.8***	***82.1***		***270.7***
料场与码头			225.6	32.1					257.7			
炼钢	炼钢净环水系统		783.0				51417.0		678.6			104.4
	炼钢 13000 空分净环水系统		540.0				35460.0		468.0			72.0
	炼钢除尘浊环水系统		197.0	241.3			18969.6		374.4		63.9	
	钢渣冷却			96.0					96.0			
	转炉煤气电除尘		2.0				958.0					2.0

车间	用水环节		自来水	中水、蒸汽凝结水	纯水/软水、蒸汽	煤气析出	循环水	降雨	损耗	产生纯水/软水、蒸汽	回收蒸汽凝结水	废水
	连铸浊环水系统		287.5	145.1			30167.5		432.5			
	转炉气包			254.0	31.1					259.2		25.9
	炼钢软水处理		31.7							31.1		0.6
	转炉余热发电				259.2				5.2		254.0	
	转炉余热发电循环水系统		288.0				18912.0		249.6			38.4
	小计		***2129.1***	***736.4***	***290.3***		***155884.1***		***2304.3***	***290.3***	***317.9***	***243.3***
轧钢	轧钢净环水系统		367.2				24112.8		318.2			49.0
	轧钢浊环水系统		583.2	194.1			50222.8		777.2			
	小计		***950.4***	***194.1***			***74335.6***		***1095.4***			***49.0***
煤气发电	煤气发电净环水系统		703.8				46216.2		610.0			93.8
	发电锅炉			1293.6	39.6					1320.0		13.2
	发电系统				1320.0				26.4		1293.6	
	化水车间		41.7							39.6		2.1
	烟气脱硫		0.13						0.13			
	小计		***745.6***	***1293.6***	***1359.6***		***46216.2***		***636.5***	***1359.6***	***1293.6***	***109.1***
煤气排水器						26.4						26.4
绿化				0					0			
道路洒水			0	0					0			
南厂区	回用于高炉冲渣	初期雨水池 1#						25.5				25.5
	回用于烧结生	初期雨水池 2#						47.4				47.4
		初期雨水池 3#						4.8				4.8

车间	用水环节		自来水	中水、蒸汽凝结水	纯水/软水、蒸汽	煤气析出	循环水	降雨	损耗	产生纯水/软水、蒸汽	回收蒸汽凝结水	废水
	产	初期雨水池 4#						7.1				7.1
		初期雨水池 5#						16.4				16.4
		小计						***75.8***				***75.8***
北厂区	初期雨水池							152.6				152.6
生活			75.6						11.3			64.3
总计			***6871.9***	***2660.7***	***2022.3***	***26.4***	***497496.0***	***253.9***	***7077.7***	***2096.8***	***1611.5***	***1049.3***

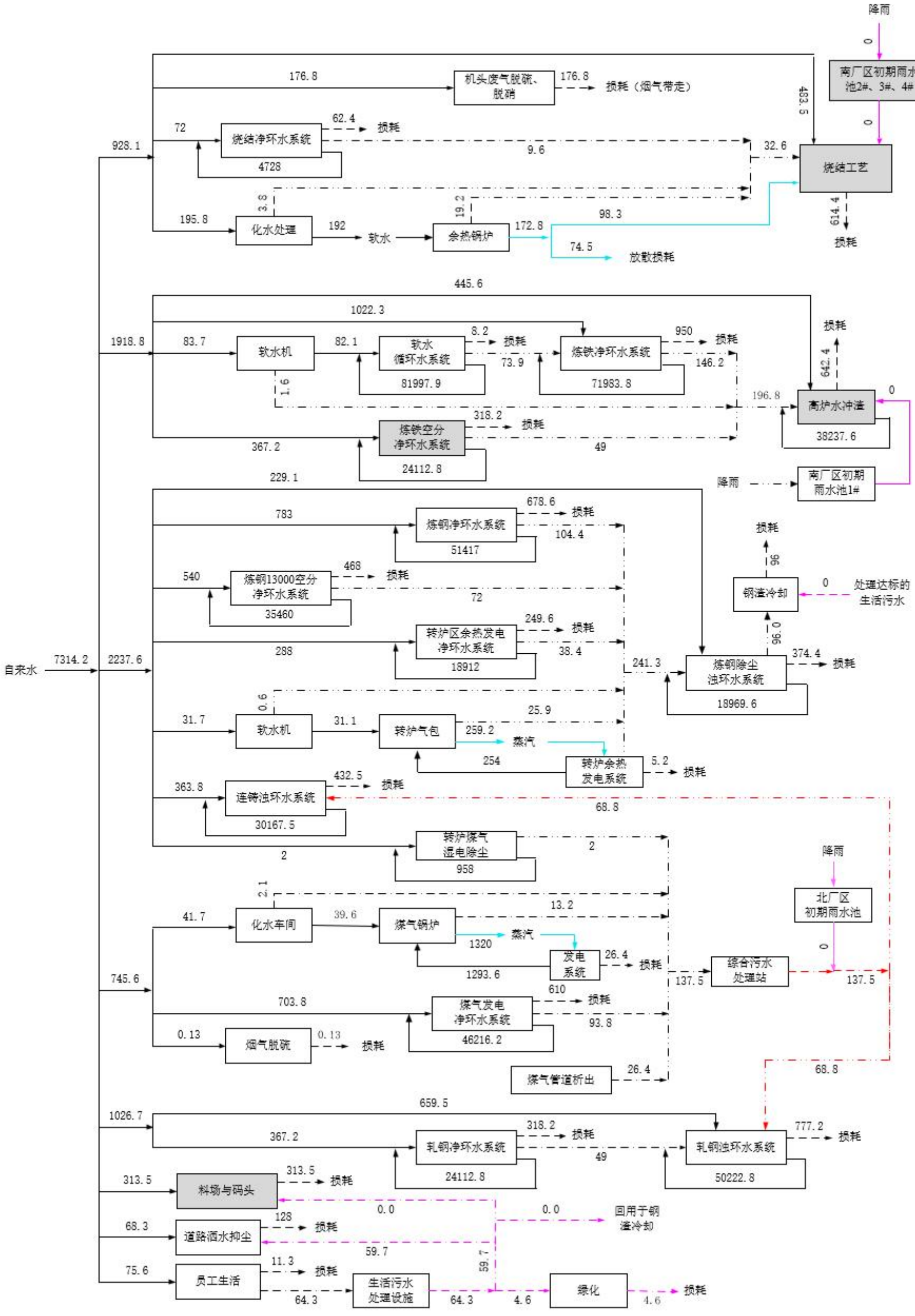


图 3.1-5（a）双膛石灰窑工程实施后全厂水平衡图（晴天，单位 m^3/d）

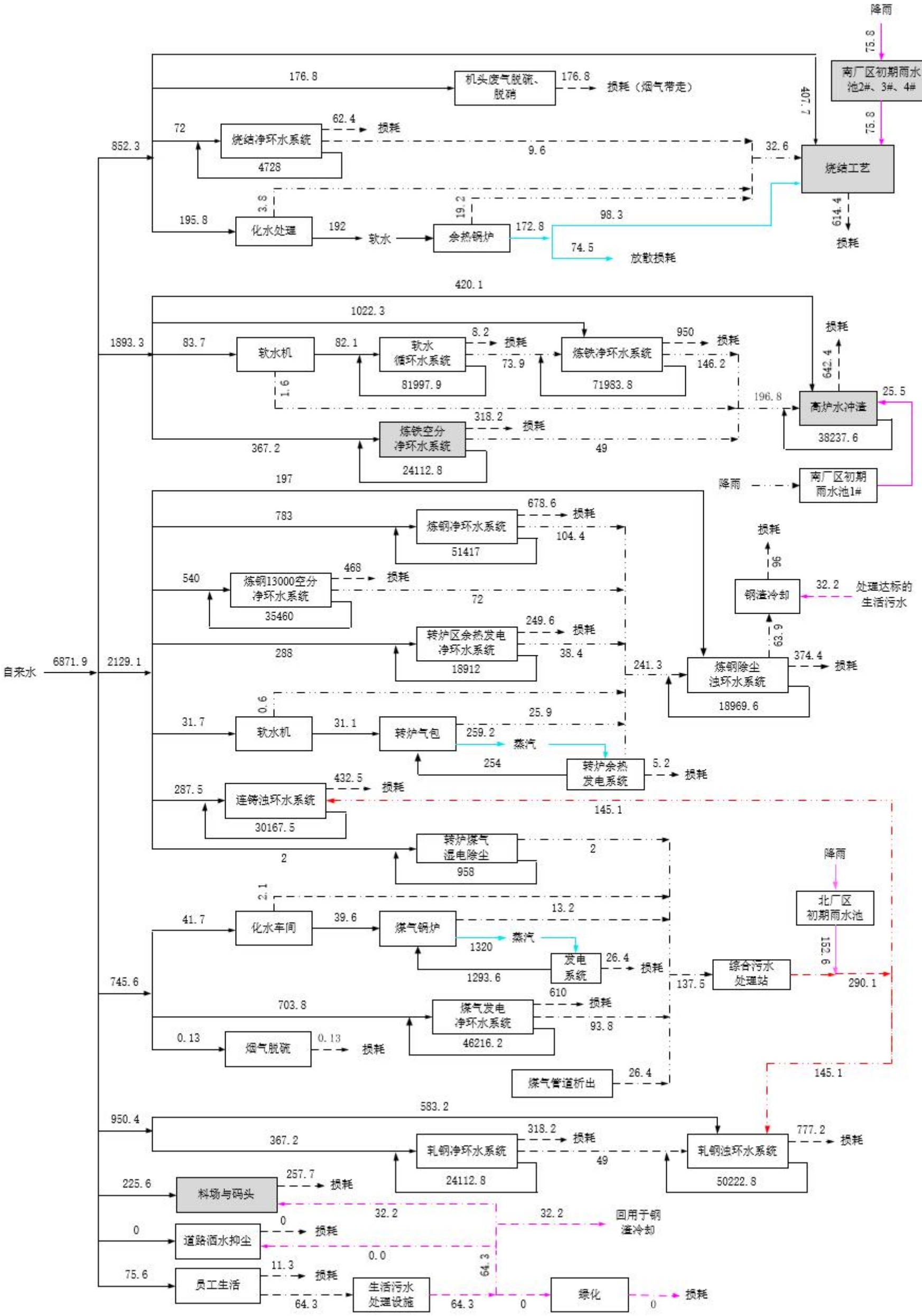


图 3.1-5（b）双膛石灰窑工程实施后全厂水平衡图（雨天，单位 m^3/d）

2.烧结区余热发电工程

烧结区余热发电工程的水平衡分析见表 3.1-15。

因现有烧结车间的富余蒸汽量不足，烧结区的余热发电机组计划与 96m2 烧结机升级改造工程（本升级改造项目）同步投产。由于烧结区余热发电工程的蒸汽来源于烧结车间余热锅炉，回收的蒸汽凝结水也返回烧结车间余热锅炉，烧结区余热发电工程后的全厂水平衡涉及到 96m2 烧结机升级改造工程（本升级改造项目），故此处不进行烧结区余热发电工程实施后的全厂水平衡分析。

表 3.1-15 烧结区余热发电工程水平衡表（单位 m^3/d）

时期	用水环节	自来水	中水、蒸汽凝结水	纯水/软水、蒸汽	煤气析出	循环水	降雨	损耗	产生纯水/软水、蒸汽	回收蒸汽凝结水	废水
高碱度烧结矿生产	发电热力系统			636.1				12.7		623.4	
	烧结软水处理	254.9							164.4		90.5
	烧结余热发电循环水系统	720.0				47280.0		624.0			96.0
	小计	***974.9***		***636.1***		***47280.0***		***636.7***	***164.4***	***623.4***	***186.5***
低碱度烧结矿生产	发电热力系统			530.1				10.6		519.5	
	烧结软水处理	212.4							137.0		75.4
	烧结余热发电循环水系统	720.0				47280.0		624.0			96.0
	小计	***932.4***		***530.1***		***47280.0***		***634.6***	***137.0***	***519.5***	***171.4***

3.1.7 工作制度与劳动定员

现有项目各主要生产单元/设施的工作制度、劳动定员详见表 3.1-16。

表 3.1-16 现有项目工作制度与劳动定员一览表

主要生产单元/设施		工作制度	劳动定员
烧结车间		年工作时间350d，每天3班，每班8h	南厂区630人、北厂区630人，均不在厂内食宿
炼铁车间		年工作日为350d，每天3班，每班8h	
炼钢及连铸		年工作日为350d，每天3班，每班8h	
轧钢车间		年工作日为350d，每天3班，每班8h	
石灰窑	现有1×5万t/a石灰窑（拟淘汰）	年工作日为330d，每天3班，每班8h	
	新建1×600t/d双膛石灰窑（在建工程）	年工作日为319d，每天3班，每班8h	
煤气发电车间		年工作时间350d，每天3班，每班8h	
转炉区余热发电机组		年工作时间350d，每天3班，每班8h	
烧结区余热发电机组		年工作时间301d，每天3班，每班8h	
其它辅助设施		年工作时间350d，每天3班，每班8h	
小计		/	**1260**

3.2 主要生产设备

3.2.1 已建工程

3.2.1.1 烧结车间

烧结车间现建有 1 台 96m^2 步进式烧结机及其配套设施，主要生产设备详见表 3.2-1。

表 3.2-1 烧结车间主要生产设备一览表

生产设备			主要技术参数	设备数量（台/套/条）	年生产时间（h）	备注
原料准备、配料	2#料场	拖料皮带	B=1000mm，Q=200t/h，v=1.25m/s	1	/	闲置未用
	燃料破碎室	R1 胶带机		1	460	
		四辊破碎机	型号 4PGΦ900×700，处理量 18t/h	1	2060	
	燃料转运站	R2 胶带机	B=650mm，Q=50t/h，v=1.25m/s，L=6m	1	2060	
		R3 胶带机	B=650mm，Q=80t/h，v=1.25m/s	1	2060	
	配料室	抓斗起重机		1	4390	
		混 1 胶带机		1	4390	
		R4 胶带机	B=650mm，Q=80t/h，v=1.25m/s	1	540	
		气力输送设施	包括生石灰粉、白云石粉、除尘灰输送	3	2850	双膛石灰窑工程提出的“以新措施”新增
		配料仓		15	8760	
	袋式除尘器		处理能力：112000m^3/h	1	4390	
混料制粒	一次混合机		φ3600×13000mm，生产能力 600-800t/h	1	8400	
	二次混合机		φ3800×15000mm，生产能力 600-800t/h	1	8400	
烧结	步进式烧结机		有效烧结面积 96m^2，台车宽 4.5m，全长 50m	1	8400	
	主抽风机		Q=10500m^3/min（工况），全压 16KPa	1	8400	
	冷却段抽风		Q=11000m^3/min（工况），全压 10KPa	1	8400	

生产设备			主要技术参数	设备数量（台/套/条）	年生产时间（h）	备注
	除尘	静电除尘器	185m²、五电场，处理能力 630000m³/h▪台	1	8400	
		电袋除尘器		1	8400	
	脱硫	循环流化床吸收塔	处理能力 1020000m³/h（工况）	1	8400	
		布袋除尘器	PPS滤料+PTFE浸渍处理	1	8400	
		生石灰仓	有效容积 200m³	1	8400	
		生石灰仓顶除尘器	处理能力 3000m³/h	1	8400	
		消石灰仓	有效容积 150m³	1	8400	
		消石灰仓顶除尘器	处理能力 3000m³/h	1	8400	
		脱硫灰仓	有效容积 450m³	1	8400	
		脱硫灰仓顶除尘器	处理能力 1000m³/h	1	8400	
	脱硝	氨水卸料泵	流量 40m³/h	2（1 用 1 备）	8400	
		氨水储罐	有效容积 30m³	2	8400	
		氨水输送泵	流量 1m³/h，扬程 150m	2（1 用 1 备）	8400	
		SCR反应器	中温脱硝，处理能力 1450000m³/h（工况）	1	8400	
破碎、冷却	单辊破碎机		Φ2000×4800mm	1	8400	
	袋式除尘器		处理能力：252000m³/h	1	8400	
成品筛分	振动筛		椭圆等厚式，筛分能力 600t/h	2	8400	
	C1 胶带机		B=1200mm,Q=300t/h,v= 1.25 m/s	1	8400	
	袋式除尘器		处理能力：108000m³/h	1	8400	
余热回收	余热锅炉		蒸发量：7.2t/h	1	8400	
	循环风机		风量 29.4 万m³/h，t=135℃，升压 6000pa	0	8400	
烧结净环水系统	冷却塔		方形逆流式玻璃钢冷却塔，循环能力 200m³/h	1	8400	
	循环水泵		流量 200m³/h，扬程H=50m	2（1 用 1 备）	8400	
化学水处	软水机		化水能力 5m³/h	2	8400	

3.2.1.2 炼铁车间

炼铁车间现建有 1 座 530m^3 高炉及其配套设施，主要生产设备见表 3.2-2。

表 3.2-2　炼铁车间主要生产设备一览表

生产设备		主要技术参数	设备数量（台/套/条）	年生产时间（h）
原料系统	块矿筛分机		2	1470
	袋式除尘器	处理能力：201600m^3/h	1	4440
	料仓振动筛	处理能力 500t/h	2	3180
	料仓振动筛	处理能力 150t/h	1	2700
	矿槽除尘风机	350000	1	8400
高炉	高炉	容量 530m3	1	8400
	料车卷扬机	双绳双料车上料	1	8400
	串罐无料钟装料设备	WZ-450 型号	1	8400
	高炉鼓风机组		1	8400
	高炉放风阀		1	8400
	煤气减压阀		1	8400
	高炉炉顶排气管		2	8400
	出铁场除尘风机	650000	1	8400
热风炉系统	热风炉		4	8400
	助燃风机		3	8400
高炉喷煤系统	给煤机	150t/h	1	1085
	煤磨机	20t/h	1	6518
	煤粉收集器	16002	1	6518
	主排风机	72000m3/h	1	6518
煤气净化系统及回收系统	重力除尘器		1	8400
	低压脉冲布袋除尘器	煤气处理能力 16250m3/h	10	8400
炉渣处理系统	抓斗门式起重机	Q=10t，轨距 18m	1	8400
	电动单梁悬挂起重机		1	8400
	渣浆泵		1	8400
	潜污泵		1	8400
炼铁净环水系统		循环冷却水供应能力 3500m^3/h，包含 4 台冷却塔	1	8400

3.2.1.3 炼钢及连铸车间

炼钢及连铸车间建设有 900 吨混铁炉 1 座、50 吨转炉 1 座、5 机 5 流方坯连铸机 1 台，及其配套设施，主要生产设备见表 3.2-3。

表 3.2-3　炼钢及连铸车间主要生产设备一览表

生产设备		主要技术参数	数量	年生产时间（h）
炼钢	转炉	50吨	1	8400
	混铁炉	900吨	1	8400
	倾动装置	73吨	1	8400
	氧枪系统	/	1	8400
	气化烟道	φ2100mm	1	8400
	钢包车	150吨	1	8400
	渣罐台车	100吨	1	8400
	皮带输送机	650mm	4	8400
	合金加热系统		1	8400
	钢包	90吨	1	8400
	烘烤器		1	8400
连铸	大包回转台	180吨	1	8400
	中包车	90t	2	8400
	方坯连铸机	5机5流	1	8400
	振动装置	168R08M15000-0	1	8400
	火切机	12M	1	8400
	冷床	120吨	1	8400
	移坯车	23m	1	8400
	铸坯输送辊道	5-22.5m	1	8400
	中包烧烤器	3-5×HK120	1	8400

3.2.1.4 轧钢车间

轧钢车间建设有 18 机架轧钢线 1 条、步进式加热炉 1 台，以及其他配套设施，主要生产设备详见表 3.2-4。

表 3.2-4　轧钢车间主要生产设备一览表

生产设备	主要技术参数	数量	年生产时间（h）
推钢机	推力：330t 工作行程：～2.5m；推速：100m/s；退速：200m/s	1	8400
步进式加热炉	额定加热能力 160 t/h（冷坯），燃用高炉煤气，钢坯出炉温度：～1050℃。	1	8400
出钢机	推力:3 t 工作行程：15000 mm（可调)推速：1500	1	8400

		mm/s 退速： 1500 mm/s		
控冷设备		高压水工作压力：1.8MPa；水量： 800 m3/h	1	8400
棒材线	轧机	由粗轧 6 架、中轧 6 架，精轧 6 架机组组成	18	8400
	剪机	设置粗轧机组后飞剪（1#飞剪）1 台；中轧机组后飞剪（2#飞剪）1 台，倍尺分段飞剪 1 台。	3	8400
	水冷却装置	1#水冷段 2 套、2#水冷段 32 套、机间水冷段 4 套	1	8400
	冷床	步进齿条式；冷床宽度：102m；冷床长度：10.5m（冷床输入辊道和输出辊道中心线之间的距离）	1	8400
	定尺冷剪	最大剪切能力 1000t，上剪刃行程 180mm，剪刃开口度 160mm，剪刃宽度 1500mm	1	8400
	自动打捆机及夹紧装置	捆重：≤5 吨/捆	3	8400

3.2.1.5 石灰窑

石灰窑建设有 3 座立窑（其中 2 座闲置），以及其他配套设施，主要生产设备详见表 3.2-5。

表 3.2-5 石灰窑主要生产设备一览表

设备名称		规格型号	数量	年生产时间 h
原料系统	振动给料机	ZPS-5III	2	2200
	上料皮带机	B650	4	2200
	振动筛	ZSG-1224I	1	2200
石灰窑本体	卷扬机	JK50	3	3850
	气烧竖窑	产量 150t/d，燃用高炉煤气	3（1 用 2 闲置）	7920
	脉冲除尘器（焙烧烟气）	工况风量 72000m^3/h（150℃）	1	7920
	脉冲除尘器（石灰窑顶部上料）	工况风量 80000m^3/h	1	3850
	煤气加压风机	AI(m) 175-1.237/1.135	1	7920
成品系统	斗式提升机	TH-400	2	3960
	复合立式破碎机	PFL-1000III	1	3960
	脉冲除尘器（石灰窑出料和储存）	工况风量 30000m^3/h	1	7920

3.2.1.6 煤气发电

煤气发电车间建设有 65t/h 煤气锅炉 1 台、12MW 凝汽式汽轮机组 1 台、12MW 发电机组 1 台，以及其他配套辅助设施，详见表 3.2-6。

表 3.2-6 煤气发电车间主要生产设备一览表

主要设备			主要技术参数	数量	年生产时间 h
锅炉系统	煤气锅炉		额定出力 65t/h，P=3.82MPa，T=450℃	1	8400
	鼓风机		G4-73-11 №12D	1	8400
	引风机		Q=200000m3/h（165℃），P=4118Pa	1	8400
汽机系统	凝汽式汽轮机		额定功率 12MW，额定进汽量 55t/h，初压 3.43MPa、初温 435℃	1	8400
	发电机		额定功率 12MW，电压 10.5kV	1	8400
锅炉烟气系统	脱硫	脱硫剂仓	V=35m3	1	8760
		脱硫剂仓顶除尘器		1	10
		布袋除尘器（烟气处理）	工况烟气量 15 万 m3/h	1	8400
		脱硫灰仓	V=35m3	1	8760
		脱硫灰仓顶除尘器		1	8400
化学水处理	化学水处理系统		采用“阴阳床离子交换”工艺，产水能力 15m3/h	2（1 用 1 备）	8400
煤气发电净环水系统	循环水泵		Q=1150m3/h	3（2 用 1 备）	8400
	冷却塔		玻璃钢双曲线自然通风冷却塔，1150m3/h	2	8400

3.2.1.7 转炉余热发电

转炉余热发电车间建设有 1.2MW 纯凝式整体式高速透平发电机组 1 台，以及其他配套辅助设施，详见表 3.2-7。

表 3.2-7 转炉余热发电车间主要生产设备一览表

设备名称	技术参数	数量	年生产时间 h	备注
透平机		1	8400	新建
发电机	1.2MW 纯凝式整体式高速透平发电机组	1	8400	新建

冷凝水泵		流量为 15t/h，扬程为 45m	2（1 用 1 备）	8400	新建
转炉余热发电循环水系统	循环水泵	流量 800m³/h，扬程 H=24m	2（1 用 1 备）	8400	新建
	冷却塔	逆流式冷却塔，循环能力 800m³/h	2	8400	新建
软水机		5t/h	2	8400	利旧

3.2.1.8 其他辅助生产设施

1.高炉鼓风机站

为满足企业供风要求，项目在高炉区建一座电动鼓风机站，设有 2 套电动鼓风机组，1 用 1 备。主要生产设备详见表 3.2-8。

表 3.2-8 高炉鼓风机站主要设备一览表

序号	名称	主要技术规格	单位	数量
1	空气压缩机组	平均标态风量 3600m3/min、风压 0.45MPa	台	2
2	电动机	轴功率 18500kw	台	2
3	自洁式空气过滤器	额定风量：4500m3/min	台	2
4	排气消声器	消声量>50dB(A)	台	2
5	放空消声器	净风量：2100 m3/h，消声量>50dB(A)	台	2

2.空压站

（1）空气用量

厂区空气设计消耗量：无油无水压缩空气 35m³/min（标态），普通压缩空气 36m³/min（标态），总计 71m³/min（标态）。

（2）主要设备

项目在厂区设有 2 座空压站，1 座建在南厂区，1 座建在北厂区，以向各生产车间提供无油无水压缩空气及普通压缩空气。

南厂区空压站内装设 3 台单螺杆式空气压缩机，1 用 2 备，每台空压机设计自由排气量 41.5 m³/min。主要生产设备详见表 3.2-9（a）。

北厂区空压站内装设 3 台双螺杆式空气压缩机，1 用 2 备，每台空压机设计自由排气量 43m³/min。主要生产设备详见表 3.2-9（b）。

表 3.2-9（a） 南厂区空压机技术参数

序号	项目名称	单　位	数　值
1	自由排气量	m³/min	41.5
2	额定排气压力	MPa	0.85
3	尺寸	mm	3300*2200*2150
4	配套电机功率	kW	250

表 3.2-9（b）北厂区空压机技术参数

序号	项目名称	单　位	数　值
1	自由排气量	m^3/min	43
2	额定排气压力	MPa	0.85
3	尺寸	mm	3000*1920*2100
4	配套电机功率	kW	250

3.空分系统

（1）用气量

空分系统的主要任务是分别为各生产车间提供高纯度氧气，为开车吹扫、置换等工序提供高纯度压力氮气和常压氮气，同时考虑贮存部分液氧、液氮产品。

项目用气量见表 3.2-10。

表 3.2-10 氧气和氮气用量

序号	用户	用气量（Nm^3/h）	
		氧气	氮气
1	烧结机	/	/
2	转炉	7333	4976
3	高炉	3571	4167
4	轧钢	/	/
5	煤气发电	/	300
		10905	9443

（2）主要设备

项目在南厂区设有 8000m^3/h 制氧机厂房，将离心式空气压缩机操作面布置在二层楼上。空压机的冷却辅助设备和氧压机、氮压机布置在底层。

在北厂区设有 13000m^3/h 制氧机厂房，将离心式空气压缩机操作面布置在二层楼上。空压机的冷却辅助设备和氧压机、氮压机布置在底层。

表 3.2-11 空分系统主要设备一览表

序号	名称	单位	数量
1	自洁式空气过滤器	套	2
2	空气透平压缩机组	套	2
3	分子筛纯化系统	套	2
4	分馏塔系统	套	2
5	增压透平膨胀机组	套	2
6	氧气透平压缩机组	套	4（活塞）
7	中压氮气透平压缩机组	套	4（活塞）
8	循环氮气透平压缩机组	套	/

序号	名称	单位	数量
9	液化装置	套	4
10	高温增压透平膨胀机	套	2
11	低温增压透平膨胀机	套	2
12	液氧、液氮贮存及加压气化系统。	套	4
13	水冷却塔	座	4
14	循环水泵站	座	4

3.2.2 在建工程

3.2.2.1 双膛石灰窑工程

根据《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号），双膛石灰窑工程的主要生产设备详见表 3.2-12。

表 3.2-12　双膛石灰窑工程主要生产设备一览表

设备名称		规格型号	数量			改扩建后年生产时间 h	备注
			现有项目	本改扩建项目	改扩建后		
原料系统	振动给料机	ZPS-5Ⅲ	2	-2	0	/	淘汰
	上料皮带机	B650	4	-4	0	/	淘汰
	振动筛	ZSG-1224I	1	-1	0	/	淘汰
	振动给料机	给料能力 100t/h，	0	2	2	3900	新建
	上料皮带机	宽度 650mm，输送量 100t/h，下平段 10m，斜段 35m，上平段 1m	0	1	1	3900	新建
	上料皮带机	宽度 650mm，输送量 100t/h，下平段 0m，斜段 58.5m，上平段 1.5m	0	1	1	3900	新建
	振动筛	最大入料粒度＜80mm，筛孔尺寸 40mm，处理量 110t/h	0	1	1	3900	新建
	窑顶除尘器	风量:60000m³/h；常温，处理风速 0.75m/min，材质:针刺毡布袋，设备阻力:<1500Pa	0	1	1	7656	新建
	窑顶除尘风机	工况流量：60000m³/h（20℃），工况进口风压：3986pa	0	1	1	7656	新建
石灰窑本体	卷扬机	JK50	3	-3	0	/	淘汰
	气烧竖窑	产量 150t/d，燃用高炉煤气	3（1 用 2 闲置）	-3	0	/	淘汰
	脉冲除尘器（焙烧烟气）	工况风量 72000m³/h（150℃）	1	-1	0	/	淘汰
	脉冲除尘器（石灰窑顶部上料）	工况风量 80000m³/h	1	-1	0	/	淘汰

设备名称		规格型号	数量			改扩建后年生产时间 h	备注
			现有项目	本改扩建项目	改扩建后		
	煤气加压风机	AI(m) 175-1.237/1.135	1	-1	0	/	淘汰
	计量料斗	V=3.5m^3，称重 5t	0	1	1	3850	新建
	上料小车	V=3.5m^3，容重 5t	0	1	1	3850	新建
	旋转料斗	V=2.2m^3，容重 5t	0	2	2	3850	新建
	振动给料机	处理量 100t/h，给料粒度 40～80mm	0	2	2	3850	新建
	卷扬机	额定牵引力 80KN，绳速 2.5～40m/min	0	1	1	3850	新建
	分料皮带输送机	带宽 800mm，输送量 Q=100t/h	0	1	1	3850	新建
	皮带输送机	带宽 650mm，输送量 Q=50t/h	0	1	1	3850	新建
	双膛石灰窑	产量 600t/d，燃煤	0	1	1	7656	新建
	电机振动给料机	ZG-60 给料能力 60t/h，槽长 1000mm	0	2	2	3210	新建
	助燃罗茨风机	风量 174.9m3/min，风压 49KPa	0	4（3 用 1 备）	4（3 用 1 备）	7656	新建
	冷却罗茨风机	风量 206m3/min，风压 39.2KPa	0	2	2	7656	新建
	喷枪冷却罗茨风机	风量 72.7m3/min，转速 970r/min，风压 60KPa	0	3	3	7656	新建
	悬挂缸冷却罗茨风机	风量 110.1m3/min，转速 970r/min 风压 58.8KPa	0	3	3	7656	新建
	悬挂缸事故罗茨风机	进口流量：166.3m3/min，风压 15KPa，柴油机最大功率 100KW	0	1	1	/	新建
	储油箱	容积：2m^3	0	1	1	/	新建
	脉冲除尘器	针刺毡布袋、在线清灰，风量 160000m3/h，过滤风速 0.75m/min	0	1	1	7656	新建

设备名称		规格型号	数量			改扩建后年生产时间 h	备注
			现有项目	本改扩建项目	改扩建后		
	引风机	全压：4000Pa，工况风量：1450000～160000m³ /h（200℃）	0	1	1	7656	新建
煤粉制备系统	振动给煤机	给料量：100t/h	0	1	1	250	新建
	大倾角皮带机	B=800mm，Q=100t/h，输送距离 40m	0	1	1	250	新建
	称重给煤机	JGC-30-650-2100、Q= 5~40t/h,2 个电机功	0	1	1	2859	新建
	中速磨煤机	MPF1410，磨煤机制粉能力：7.5t/h，煤粉粒度：-200 目≥80%	0	1	1	2859	新建
	煤磨袋收尘器	处理风量 Q=25000m³/h，过滤风速≤0.75m/min，总过滤面积 560 ㎡	0	1	1	2859	新建
	煤粉专用风机	风机全压 11000Pa，40000m³ /h	0	1	1	2859	新建
	煤粉热风炉	高炉煤气用量 1735Nm³/h	0	1	1	2859	新建
	助燃风机	风量 7500m³/h，压力 6000Pa	0	1	1	2859	新建
煤粉喷吹系统	双级加压罗茨风机	升压：160KPa,功率：55KW,风量:16.1Nm³/min	0	2	2	7656	新建
	喷吹罐	V=70m³	0	1	1	7656	新建
	储气罐	V=4m3、P=0.8MPa，(储存氮气和压风)	0	2	2	7656	新建
成品系统	斗式提升机	TH-400	2	-2	0	/	淘汰
	复合立式破碎机	PFL-1000Ⅲ	1	-1	0	/	淘汰
	脉冲除尘器（石灰窑出料和储存）	工况风量 30000m³/h	1	-1	0	/	淘汰，新石灰窑出料和储存废气由新建

设备名称		规格型号	数量			改扩建后年生产时间 h	备注
			现有项目	本改扩建项目	改扩建后		
							的 100000 m^3/h 布袋除尘器进行处理
	斗式提升机	输送量 Q=50t/h，板链式	0	2	2	4400	新建
	斗式提升机	输送量 Q=30t/h，板链式	0	1	1	4400	新建
	出灰皮带机	宽度 650mm，输送量 50t/h，长度 28m	0	1	1	4400	新建
	混料振动筛	最大入料粒度＜80mm，处理量 50t/h，筛网孔径 20mm	0	1	1	4400	新建
	细粉振动筛	最大入料粒度＜80mm，处理量 50t/h，筛网孔径 3mm	0	1	1	4400	新建
	破碎机	处理能力 30t/h，粒度≤3mm	0	2（1 用 1 备）	2（1 用 1 备）	4400	新建
	刮板机	输送量 30t/h	0	1	1	4400	新建
	脉冲袋式除尘器	风量 100000m^3/h，过滤面积 2300m^2，排放浓度≤10mg/m^3，滤袋材质：涤纶针刺毡，在线清灰。	0	1	1	7656	新建
	离心通风机	风量 100000m^3/h，全压 4903Pa	0	1	1	7656	新建

3.2.2.2 烧结区余热发电工程

烧结区余热发电工程的主要设备详见表 3.2-13。

表 3.2-13 烧结区余热发电机组的主要设备一览表

设备名称		技术参数	数量	年生产时间 h	备注
透平机			1	7223	新建
发电机		3MW 纯凝式整体式高速透平发电机组	1	7223	新建
冷凝水泵		流量为 30t/h，扬程为 58m	2（1 用 1 备）	7223	新建
烧结余热发电循环水系统	循环水泵	流量 1000m^3/h，扬程 H=50m	3（2 用 1 备）	7223	新建
	冷却塔	逆流式冷却塔，循环能力 1000m3/h	2	7223	新建
除盐水站		采用“超滤+两级 RO+EDI”工艺，5t/h	2	7223	新建

3.3 原辅料及燃料

3.3.1 已建工程的原辅料及燃料

已建工程原辅料及燃料用量详见表 3.3-1 、表 3.3-2。

表 3.3-1 已建工程原燃料用量一览表

车间	原燃料		来源	单耗单位	单耗	年耗量（t/a）		入厂运输方式	厂内倒运方式	储存场所
						达产时	2023 年			
烧结车间	熔剂	白云石粉	外购	kg/t-烧结矿	28.94	35886	26986	自卸汽车	/	2#料场
		石灰石粉	外购	kg/t-烧结矿	43.63	53331	40125	船舶	自卸汽车	1#料场
			石灰窑			770	559	/	自卸汽车	
			小计			54101	40684	/	/	
		生石灰粉	外购	kg/t-烧结矿	73.2	47376	36904	自卸汽车	/	2#料场
			石灰窑			43392	31353	/	自卸汽车	
			小计			***90768***	***68258***	/	/	
	含铁原料	铁精粉	外购	kg/t-烧结矿	73.61	91276	68640	船舶	自卸汽车	3#料场
		外矿粉	外购	kg/t-烧结矿	670.41	831308	625144	船舶	自卸汽车	2#料场
		高炉返矿	炼铁车间	kg/t-烧结矿	111.32	138037	103804	/	自卸汽车	1#料场
		除尘灰	烧结车间、炼铁车间等	kg/t-烧结矿	23.53	29183	21946	/	自卸汽车	1#料场
		氧化铁皮	连铸、轧钢车间	kg/t-烧结矿	15.36	19046	14323	/	自卸汽车	1#料场
		钢渣粉	炼钢车间	kg/t-烧结矿	32.89	40784	30670	/	自卸汽车	1#料场

		污泥	炼钢车间、轧钢车间	kg/t-烧结矿	8.65	10728	8067	/	自卸汽车	储存于北厂区污泥间，再倒运至 1#料场
	燃料	焦粉	炼铁车间	kg/t-烧结矿	23.93	29673	22282	/	自卸汽车	1#料场
		烧结用煤	外购	kg/t-烧结矿	27.67	34311	25802	船舶	自卸汽车	1#料场
		高炉煤气 烧结生产	高炉	Nm^3/t-烧结矿	50	6200Nm^3/a	4662Nm^3/a	/	/	/
		高炉煤气 脱硝			27.1	3360Nm^3/a	2527Nm^3/a			
		高炉煤气 ***小计***			***77.1***	***9560*****Nm^3/a**	***7189*****Nm^3/a**			
	工艺用水		/	m^3/t-烧结矿	145.66	180618 m^3/a	135825 m^3/a	/	/	/
	脱硫剂	脱硫用石灰	外购	kg/t-烧结矿	4.23	5247	3946	罐车	/	烧结车间脱硫剂仓
	脱硝剂	氨水	外购	kg/t-烧结矿	1.12	1390	1045	罐车	/	烧结氨水罐区
炼铁车间	原料	成品烧结矿	烧结车间	kg/t-铁水	1610.39a、436.59b	1240000a、1106174b	931142a、830649b	/	/	高炉矿槽
		球团矿	外购	kg/t-铁水	42.95a、42.52b	33071a、32740b	24834a、24586b	船舶	自卸汽车	储存于 3#料场，再倒运至 4#料场
		块矿	外购	kg/t-铁水	228.82a、223.79b	176194a、172318b	132308a、129398b	船舶	自卸汽车	储存于 2#料场，再倒运至 4#料场
	焦炭和燃料	焦炭	外购	kg/t-铁水	381.60	323505	242927	船舶	自卸汽车	4#料场
		喷吹煤	外购	kg/t-铁水	169.30	130361	97891	船舶	自卸汽车	储存于 1#料场，倒运至原煤棚
		高炉煤气	高炉	Nm^3/t-铁水	439.27	33824 Nm^3/a	25399 Nm^3/a	/	/	/

炼钢及连铸车间	原料	铁水		高炉	kg/t-钢水	865.20	770000	578209	/	铁路 轨道车	/
		铁合金		外购	kg/t-钢水	22.00	19580	14574	自卸汽车	/	炼钢车间
		废钢		外购	kg/t-钢水	189.8	147844	109407	自卸汽车	/	废钢间
				轧钢车间			21078	16330	/	自卸汽车	
				小计			168922	125736	/	/	
		生石灰块		外购	kg/t-钢水	24.75	15420	11478	自卸汽车	/	炼钢散料仓
				石灰窑			6608	4919	/	自卸汽车	
				小计			22028	16396	/	/	
		白云石块		外购	kg/t-钢水	12.0	10680	7950	自卸汽车	/	炼钢散料仓
		增碳剂		外购	kg/t-钢水	1.80	1602	1192	自卸汽车	/	炼钢车间
	燃料	高炉煤气		高炉	Nm^3/t-钢水	84.45	7516	5594	/	/	/
轧钢车间	燃料	高炉煤气		高炉	Nm^3/t-钢材	235.0	19952	15457	/	/	/
石灰窑	原料	石灰石块		外购	kg/t-石灰	1540	77000	55859	船舶	自卸汽车	储存于 3#料场，倒运至石灰石料场；
	燃料	高炉煤气	石灰焙烧	高炉	Nm^3/t-石灰	753.20	3766	2732	/	/	/
			烘窑		Nm^3/t-石灰	/	25	25			
			小计		/	***753.20***	***3791***	***2757***			
煤气发电	燃料	高炉煤气		高炉	/	/	24726	18221	/	/	/
		转炉煤气		转炉	/	/	8758	6519	/	/	转炉煤气柜
转炉区余热发电	蒸汽（0.55-0.8Mpa）			转炉气包	/	/	88560	/	/	/	/

注：a 进入炼铁车间的量、b 入高炉的量。

表 3.3-2 已建工程全厂原燃料用量一览表

物料	使用工序	来源	单位	年耗量		入厂运输方式	备注
				达产时	2023 年		
白云石粉	烧结	外购	t/a	35886	26986	自卸汽车	2#料场
白云石块	炼钢	外购	t/a	10680	7950	自卸汽车	炼钢散料仓
石灰石粉	烧结	外购	t/a	53331	40125	船舶	1#料场
		石灰窑	t/a	770	559	/	
		小计	t/a	54101	40684	/	
石灰石块	石灰窑	外购	t/a	77000	55859	船舶	储存于 3#料场，倒运至石灰石料场
生石灰	烧结	外购	t/a	47376	36904	自卸汽车	2#料场
		石灰窑	t/a	43392	31353	/	
		小计	t/a	90768	68258	/	
	炼钢	外购	t/a	15420	11478	自卸汽车	炼钢散料仓
		石灰窑	t/a	6608	4919	/	
		小计	t/a	22028	16396	/	
	烧结烟气脱硫	外购	t/a	5247	3946	罐车	脱硫剂仓
		石灰窑	t/a	0	0.0	/	
		小计	t/a	5247	3946	/	
	煤气锅炉烟气脱硫	外购	t/a	154	116	罐车	脱硫剂仓
		石灰窑	t/a	0	0.0	/	
		小计	t/a	154	116	/	
	合计		t/a	118197	88716	/	/

铁精粉	烧结	外购	t/a	91276	68640	船舶	3#料场
外矿粉	烧结	外购	t/a	831308	625144	船舶	2#料场
高炉返矿	烧结	炼铁车间	t/a	138037	103804	/	1#料场
除尘灰	烧结	烧结车间、炼铁车间等	t/a	29183	21946	/	1#料场
氧化铁皮	烧结	连铸、轧钢车间	t/a	19046	14323	/	1#料场
钢渣粉	烧结	炼钢车间	t/a	40784	30670	/	1#料场
污泥	烧结	炼钢车间、轧钢车间	t/a	10728	8067	/	储存于污泥间，倒运至 1#料场
块矿	炼铁	外购	t/a	176194	132308	船舶	储存于 2#料场，再倒运至 4#料场
球团矿	炼铁	外购	t/a	33071	24834	船舶	储存于 3#料场，再倒运至 4#料场
烧结矿	炼铁	烧结车间	t/a	1240000	931142	/	高炉矿槽
铁合金	炼钢	外购	t/a	19580	14574	自卸汽车	炼钢车间
废钢	炼钢	外购	t/a	147844	109407	自卸汽车	废钢间
		轧钢车间	t/a	21078	16330	/	
		小计	t/a	168922	125736	/	
增碳剂	炼钢	外购	t/a	1602	1192	自卸汽车	炼钢车间
烧结用煤	烧结	外购	t/a	34311	25802	船舶	1#料场
喷吹煤	炼铁	外购	t/a	130361	97891	船舶	储存于 1#料场，倒运至原煤棚
	石灰窑	外购	t/a	0	0	船舶	
	小计	/	t/a	130361	97891	/	

焦粉	烧结	炼铁车间	t/a	29673	22282	/	1#料场
焦炭	炼铁	外购	t/a	323505	242927	船舶	4#料场
20%氨水	烧结烟气脱硝	外购	t/a	1390	1045	罐车	烧结氨水罐区
高炉煤气	烧结	高炉	万 Nm^3/a	9560	7189	/	/
	炼铁	高炉	万 Nm^3/a	33824	25399	/	
	炼钢	高炉	万 Nm^3/a	7516	5594	/	
	轧钢	高炉	万 Nm^3/a	19952	15457	/	
	石灰窑	高炉	万 Nm^3/a	3791	2757	/	
	煤气发电	高炉	万 Nm^3/a	24726	18221	/	
	小计	/	万 Nm^3/a	99369	***74618***	/	
转炉煤气	煤气发电	转炉	万 Nm^3/a	8758	6519	/	转炉煤气柜

3.3.2 在建工程的原辅料及燃料

3.3.2.1 双膛石灰窑工程

双膛石灰窑工程的原辅料及燃料用量详见表 3.3-3。

表 3.3-3 双膛石灰窑工程的原辅料及燃料用量一览表

生产单元	原燃料	来源	年耗量单位	年耗量			入厂运输方式	厂内倒运方式	储存仓库	
				已建工程	双膛石灰窑工程投产后	增加量			已建工程	双膛石灰窑工程投产后
石灰窑	石灰石块	外购	t/a	77000	311500	234500	船舶	自卸汽车	堆存于 3#料场，再倒运至石灰石料场	堆存于石灰石料场

	喷吹煤		外购	t/a	0	21440	21440	船舶	自卸汽车	堆存于 1#料场，再倒运至原煤棚
	高炉煤气	煤粉制备	高炉	万 Nm^3/a	0	496	496	/	/	高炉煤气净化后直接送至用气点，不设气柜等储存设施
		石灰焙烧		万 Nm^3/a	3766	0	-3766			
		烘窑		万 Nm^3/a	25	60.0	35.0			
		小计		万 Nm^3/a	3791	556	-3235			
	电力		/	万 kWh/a	549.3	706.5	157.2	/	/	
烧结车间	石灰石粉		外购	t/a	53331	0	-53331	船舶	自卸汽车	1#料场
			石灰窑		770	3115	2345	/	自卸汽车	
			小计	t/a	54101	3115	-50986	/	/	
	生石灰		外购	t/a	47376	0	-47376	自卸汽车	/	2#料场	配料室生石灰仓
			石灰窑	t/a	43392	123297	79905	/	已建工程：自卸汽车，双膛石灰窑工程投产后：密闭管道气力输送	
			小计	t/a	90768	123297	32529	/	/	

注：双膛石灰窑工程投产后，烧结车间的石灰石粉来自石灰石块入窑前的筛分工序，其余均被生产的生石灰替代。

3.3.2.2 烧结区余热发电工程

烧结区余热发电工程的原辅料及燃料用量详见表 3.3-4。

表 3.3-4 烧结区余热发电工程的原辅料及燃料用量一览表

蒸汽	时期	小时蒸汽量（t/d）	生产时间（h/a）	蒸汽年用量（t/a）
高参数蒸汽（2.1Mpa）	高碱度烧结矿生产时	17.0	6355	108035
	低碱度烧结矿生产时	14.17	868	12297
	小计			120332
低参数蒸汽（0.6Mpa）	高碱度烧结矿生产时	9.51	6355	60405
	低碱度烧结矿生产时	7.92	868	6875
	小计			67280

3.3.2.3 小结

在建工程投产后，全厂原燃料用量详见表 3.3-5。

表 3.3-5 在建工程投产后全厂原燃料用量一览表

物料	使用工序	来源	单位	年耗量			入厂运输方式	厂内倒运方式	储存场所
				已建工程	在建工程投产后	增加量			
白云石粉	烧结	外购	t/a	35886	35886	0	已建工程：自卸汽车，在建工程投产后：罐车	/	已建工程：2#料场，在建工程投产后：配料室白云石粉仓
白云石块	炼钢	外购	t/a	10680	10680	0	自卸汽车	/	炼钢散料仓
石灰石粉	烧结	外购	t/a	53331	0	-53331	船舶	自卸汽车	1#料场

		石灰窑	t/a	770	3115	2345	/	自卸汽车	
		小计	***t/a***	***54101***	***3115***	***-50986***	/	/	
石灰石块	**石灰窑**	**外购**	**t/a**	**77000**	**311500**	**234500**	**船舶**	**自卸汽车**	**已建工程：储存于 3#料场，倒运至石灰石料场；在建工程投产后：石灰石料场**
生石灰	烧结	外购	t/a	47376	0	-47376	自卸汽车	/	已建工程：2#料场，在建工程投产后：配料室生石灰仓
		石灰窑	t/a	43392	123297	79905	/	已建工程：自卸汽车，在建工程投产后：密闭管道气力输送	
		小计	***t/a***	***90768***	***123297***	***32529***	/	/	
	炼钢	外购	t/a	15420	0	-15420	自卸汽车	/	炼钢散料仓
		石灰窑	t/a	6608	22028	15420	/	自卸汽车	
		小计	***t/a***	***22028***	***22028***	***0***	/	/	
	烧结烟气脱硫	外购	t/a	5247	0	-5247	罐车	/	相应脱硫剂仓
		石灰窑	t/a	0	5247	5247	/	罐车	
		小计	***t/a***	***5247***	***5247***	***0***	/	/	
	煤气锅炉烟气脱硫	外购	t/a	154	0	-154	罐车	/	相应脱硫剂仓
		石灰窑	t/a	0	266	+266	/	罐车	
		小计	***t/a***	***154***	***266***	***+112***	/	/	
	高炉热风炉、轧钢热处理炉烟气脱硫	石灰窑	t/a	0	182（以新带老）	182	/	罐车	相应脱硫剂仓

	合计	/	**t/a**	**118197**	**151020**	**32823**	/		/
铁精粉	烧结	外购	t/a	91276	91276	0	船舶	自卸汽车	3#料场
外矿粉	烧结	外购	t/a	831308	831308	0	船舶	自卸汽车	2#料场
高炉返矿	烧结	炼铁车间	t/a	138037	138037	0	/	自卸汽车	1#料场
除尘灰	烧结	烧结车间、炼铁车间等	t/a	29183	29183	0	/	已建工程：自卸汽车，在建工程投产后：密闭管道气力输送	已建工程：1#料场，在建工程投产后：配料室除尘灰仓
氧化铁皮	烧结	连铸、轧钢车间	t/a	19046	19046	0	/	自卸汽车	1#料场
钢渣粉	烧结	炼钢车间	t/a	40784	40784	0	/	自卸汽车	1#料场
污泥	烧结	炼钢车间、轧钢车间	t/a	10728	10728	0	/	自卸汽车	储存于污泥间，倒运至 1#料场
块矿	炼铁	外购	t/a	176194	176194	0	船舶	自卸汽车	储存于 2#料场，再倒运至 4#料场
球团矿	炼铁	外购	t/a	33071	33071	0	船舶	自卸汽车	储存于 3#料场，再倒运至 4#料场
烧结矿	炼铁	烧结车间	t/a	1240000	1240000	0	/	/	高炉矿槽
铁合金	炼钢	外购	t/a	19580	19580	0	自卸汽车	/	炼钢车间
废钢	炼钢	外购	t/a	147844	147844	0	自卸汽车	/	废钢间
		轧钢车间	t/a	21078	21078	0	/	自卸汽车	
		小计	t/a	168922	168922	0	/	/	
增碳剂	炼钢	外购	t/a	1602	1602	0	自卸汽车	/	炼钢车间
烧结用煤	烧结	外购	t/a	34311	34311	0	船舶	自卸汽车	1#料场

喷吹煤	炼铁	外购	t/a	130361	130361	0	船舶	自卸汽车	储存于 1#料场，倒运至原煤棚
	石灰窑	**外购**	**t/a**	**0**	**21440**	**21440**	船舶	自卸汽车	
	小计	***/***	***t/a***	***130361***	***151801***	***21440***	/	/	
焦粉	烧结	炼铁车间	t/a	29673	29673	0	/	自卸汽车	1#料场
焦炭	炼铁	外购	t/a	323505	323505	0	船舶	自卸汽车	4#料场
20%氨水	烧结烟气脱硝	外购	t/a	1390	1390	0	罐车	/	烧结氨水罐区
	煤气锅炉烟气脱硝			**0**	**138.0**	**138.0**	罐车	/	煤气发电氨水罐区
	小计			***1390***	***1528***	***+138.0***	/	/	/
高炉煤气	烧结	高炉	万 Nm^3/a	9560	9560	0	/	/	/
	炼铁	高炉	万 Nm^3/a	33824	33824	0	/	/	
	炼钢	高炉	万 Nm^3/a	7516	7516	0	/	/	
	轧钢	高炉	万 Nm^3/a	19952	19952	0	/	/	
	石灰窑	**高炉**	**万 Nm^3/a**	**3791**	**556**	**-3235**	/	/	
	煤气发电	**高炉**	**万 Nm^3/a**	**24726**	**24726**	**0**	/	/	
	小计	***/***	万 Nm^3/a	***99369***	***96134***	**-3235**	***/***	***/***	
转炉煤气	煤气发电	转炉	万 Nm^3/a	8758	8758	0	/	/	转炉煤气柜

注：阴影区为《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号）提出的“以新带老”措施。

3.4 生产工艺流程与产污环节

3.4.1 已建工程生产工艺流程与产污环节

3.4.1.1 总体工艺流程

已建工程主要生产工艺过程包括烧结、炼铁、炼钢及连铸、轧钢、石灰窑、煤气发电、余热发电等，总体生产工艺流程见图 3.4-1。

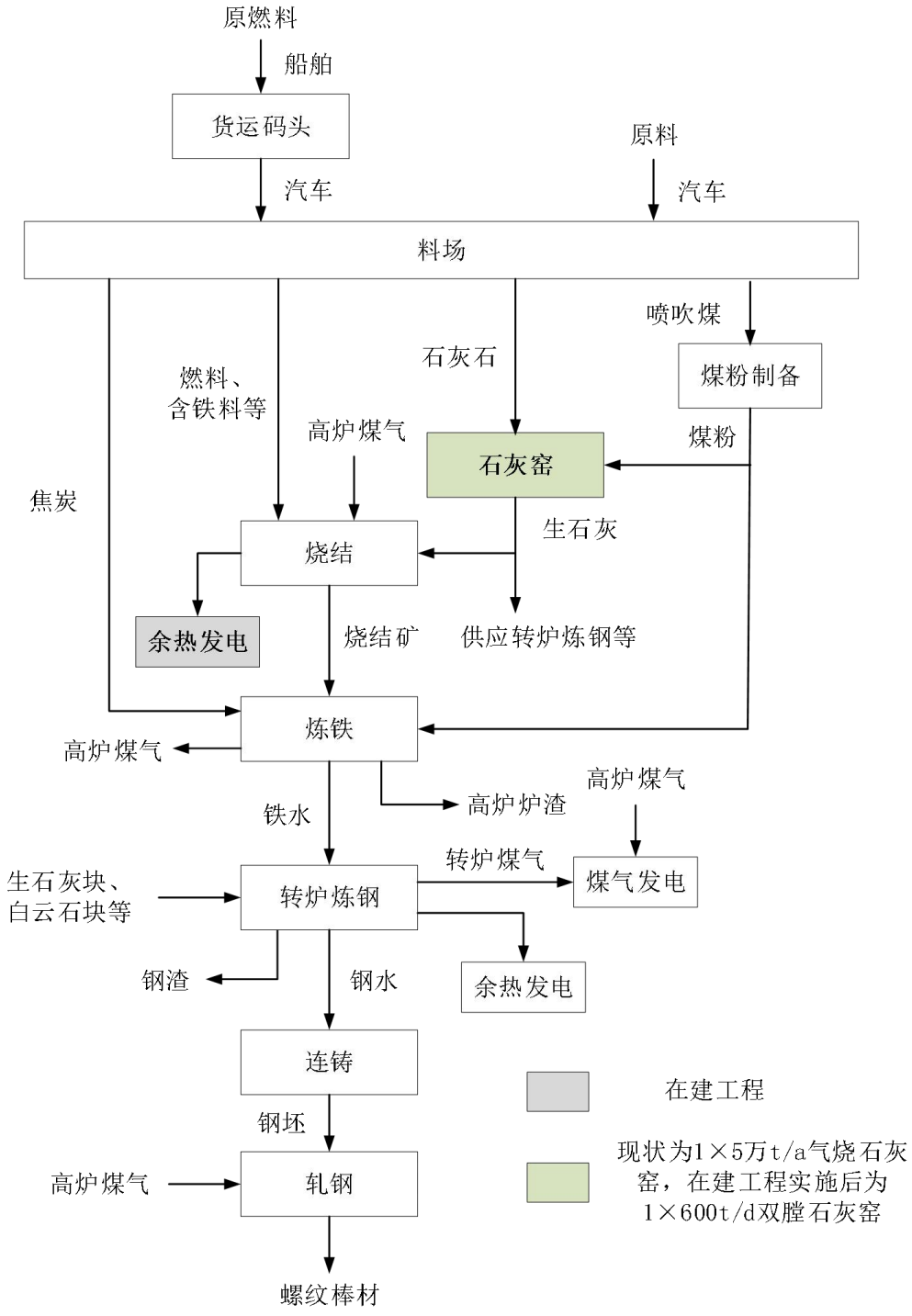


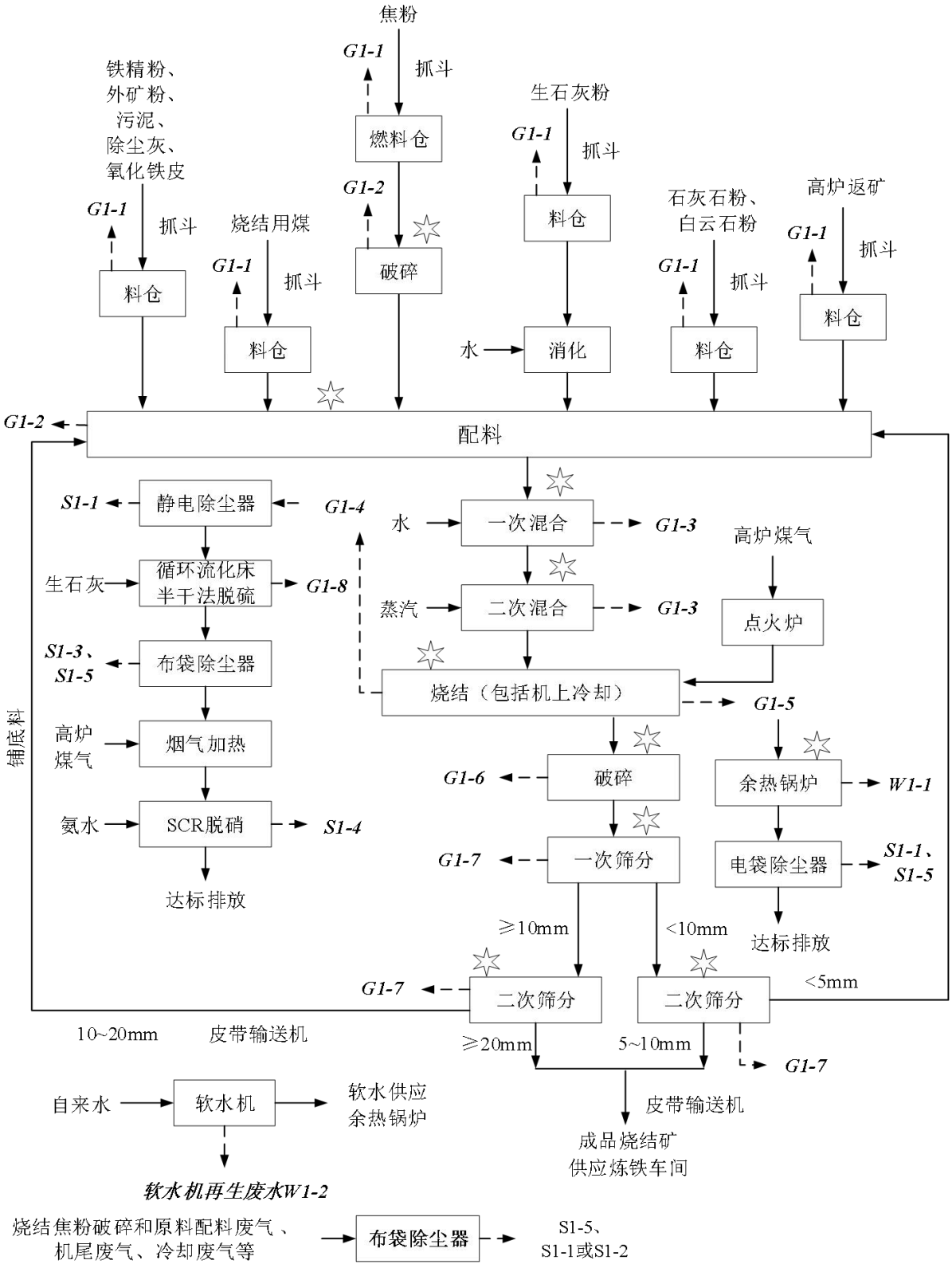
图 3.4-1 总体生产工艺流程图

3.4.1.2 烧结车间

烧结车间采用步进式烧结机，为炼铁车间提供成品烧结矿（粒度≤150mm），年产 124 万吨成品烧结矿（高碱度）。烧结生产工艺过程包括原料准备、配料、混合制粒、烧结、破碎与冷却、成品筛分和转运。

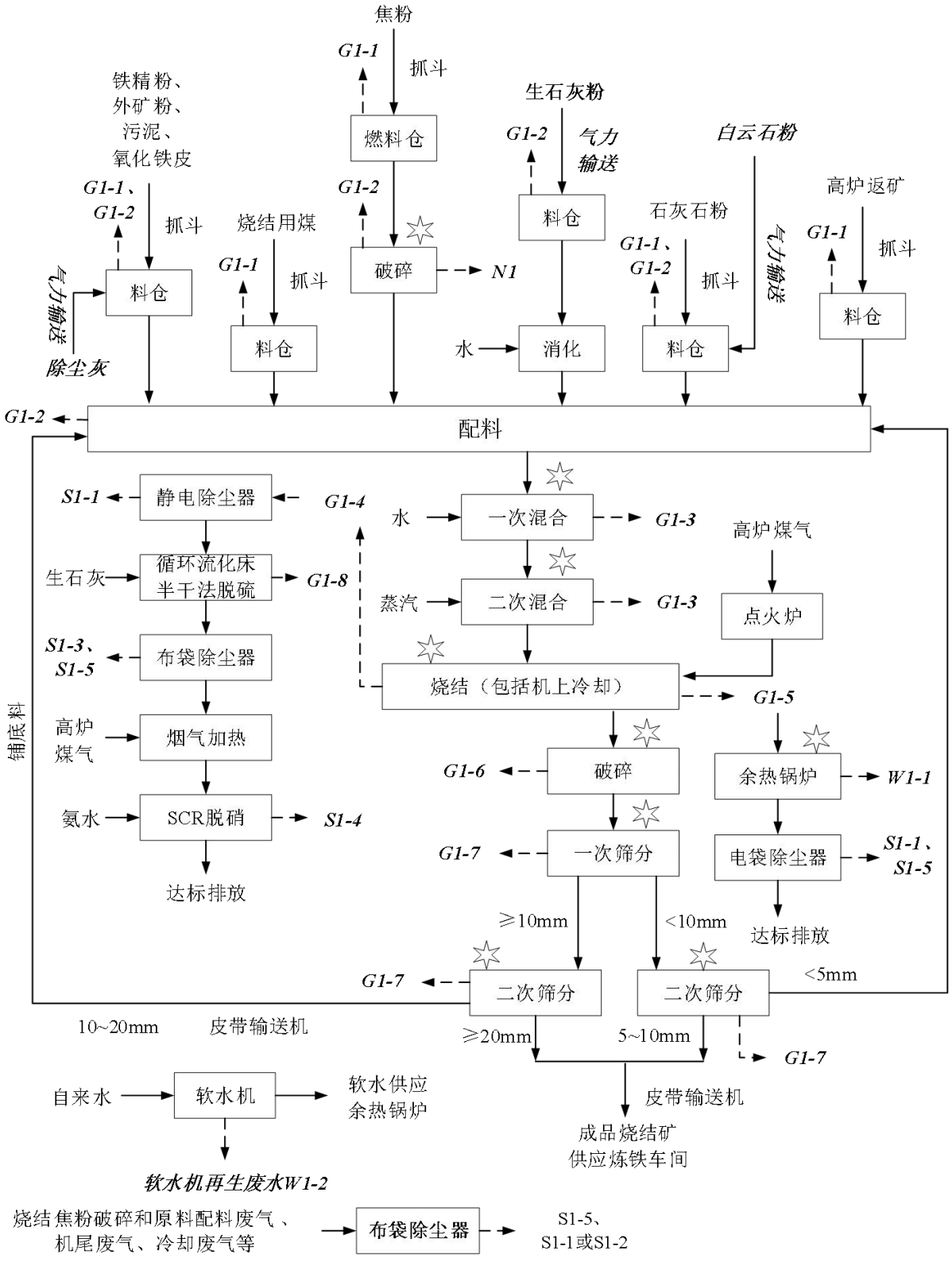
烧结生产将细粒的含铁原料、熔剂、固体燃料按比例进行配料，加水混合制粒后，平铺到烧结机台车上，点火抽风烧结，烧成的烧结矿冷却后，从机尾卸下并破碎，再经过筛分整粒后，合格的成品烧结矿送炼铁车间做原料，筛下的烧结矿返回烧结机作为铺底料使用。

烧结车间的生石灰粉、烧结除尘灰、白云石粉现状通过抓斗上料，现场粉尘污染严重。为满足《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业（HJ 846-2017）》中无组织污染控制措施（执行特别排放限值排污单位）、超低排放要求，《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》提出了如下“以新带老”措施：a.对生石灰粉、烧结除尘灰各新建 1 套管道气力输送系统、仓顶除尘器，生石灰粉通过管道气力输送进入配料室生石灰仓，烧结除尘灰经管道气力输送进入配料室除尘灰仓。b.对白云石粉新建 1 套气力输送系统、仓顶除尘器，白云石粉由罐车运输至配料室旁，通过气力输送进入配料室白云石仓。



W1-1：余热锅炉排污水　W1-2：软水机再生废水　G1-1：扬（粉）尘　G1-2：烧结焦粉破碎、原料配料废气
G1-3：混料制粒废气　G1-4：烧结机头废气　G1-5：冷却废气　G1-6：机尾废气　G1-7：成品筛分废气
G1-8：其他粉尘废气（脱硫剂仓、脱硫灰仓等）　S1-1：除尘灰（不含石灰尘、白云石尘）
S1-2：除尘灰（石灰尘、白云石尘）　S1-3：脱硫灰　S1-4：废催化剂　S1-5：废布袋　☆：噪声

图 3.4-2（a） 烧结生产工艺流程图（现状）



W1-1：余热锅炉排污水　W1-2：软水机再生废水　G1-1：扬（粉）尘　G1-2：烧结焦粉破碎、原料配料废气
G1-3：混料制粒废气　G1-4：烧结机头废气　G1-5：冷却废气　G1-6：机尾废气　G1-7：成品筛分废气
G1-8：其他粉尘废气（脱硫剂仓、脱硫灰仓等）　S1-1：除尘灰（不含石灰尘、白云石尘）
S1-2：除尘灰（石灰尘、白云石尘）　S1-3：脱硫灰　S1-4：废催化剂　S1-5：废布袋　☆：噪声

图 3.4-2（b） 烧结生产工艺流程图（“以新带老”措施实施后）

表 3.4-1 烧结生产工艺主要产污环节一览表

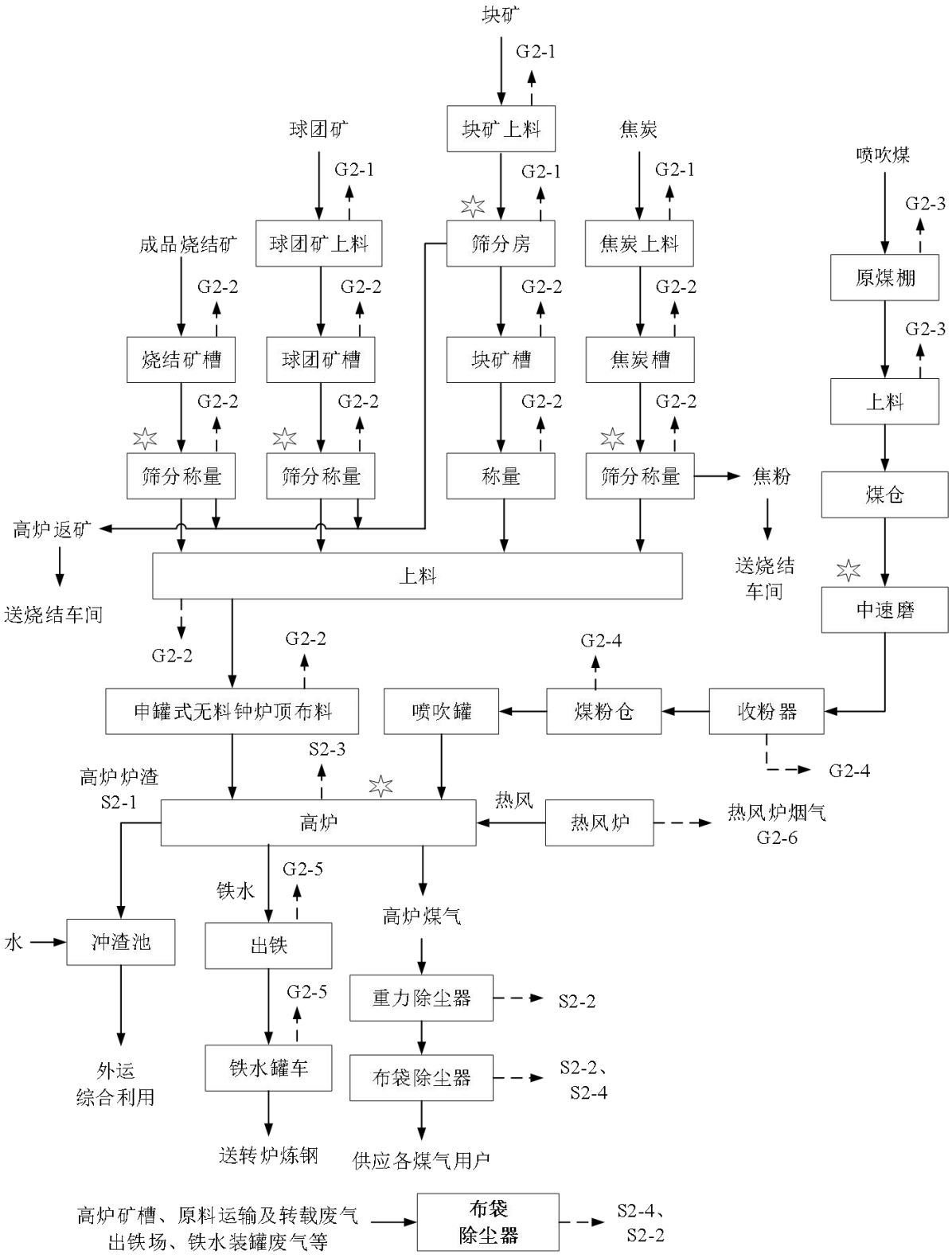
污染物		污染来源	编号	污染物	处理措施
废气	扬（粉）尘	上料	G1-1	颗粒物	现状：在封闭室内上料； “以新带老”措施：生石灰粉、除尘灰粉、白云石粉采用气力输送上料，仓顶各增设 1 套仓顶布袋除尘器（共 4 套）
	烧结焦粉破碎、原料配料废气	生石灰粉仓、除尘灰粉仓、白云石粉仓（“以新带老”措施实施后）	G1-2	颗粒物	
		焦粉破碎、配料	G1-2	颗粒物	布袋除尘器
	混料制粒废气	混料制粒	G1-3	颗粒物	因物料含湿，产生的少量粉尘废气以无组织形式排放
	烧结机机头废气	烧结	G1-4	颗粒物、SO2、NOx、氟化物、二噁英	五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器（覆膜滤料）+中温 SCR 脱硝
	冷却废气	烧结矿冷却	G1-5	颗粒物	电袋除尘器
	机尾废气	机尾卸料、烧结矿破碎	G1-6	颗粒物	布袋除尘器
	成品筛分废气	烧结矿筛分	G1-7	颗粒物	布袋除尘器
	其他粉尘废气	脱硫剂仓、消石灰仓、脱硫灰仓	G1-8	颗粒物	仓顶布袋除尘器（共 3 套）
废水	余热锅炉排污水	余热锅炉	W1-1	CODcr、SS	送一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用，不外排
	软水机再生废水	软水机	W1-2	CODcr、SS	
噪声		破碎机、一次混合机、二次混合机、烧结机、风机等	/	噪声	选用低噪设备，采取“减震、消声、隔声”等综合降噪措施
固体废物	除尘灰（不含石灰尘、白云石尘）	除尘	S1-1	一般固体废物	除尘灰（不含石灰尘、白云石尘）：部分作为烧结含铁原料回收利用，部分外委有提锌能力单位提炼锌资源
	除尘灰（石灰尘、白云石尘）	生石灰粉仓、白云石粉仓、脱硫剂仓、消石灰仓的仓顶废气除尘	S1-2	一般固体废物	作为烧结熔剂回收利用
	脱硫灰	烧结机机头废气脱硫	S1-3	一般固体废物	交建材厂利用（包括矿渣微粉添加剂、免烧砖、筑路）
	废催化剂	SCR 脱硝	S1-4	危险废物	外委有相应资质的单位进行处置
	废布袋	布袋除尘器、电袋除尘器	S1-5	一般固体废物	入高炉焚烧处置

3.4.1.3 炼铁车间

炼铁车间主要为炼钢及连铸车间提供生产原料。高炉炼铁生产工艺过程由一个高炉本体和五个辅助设备系统（包括原料系统、热风炉系统、煤气净化系统及回收系统、炉渣处理系统、煤粉制备与喷吹系统）

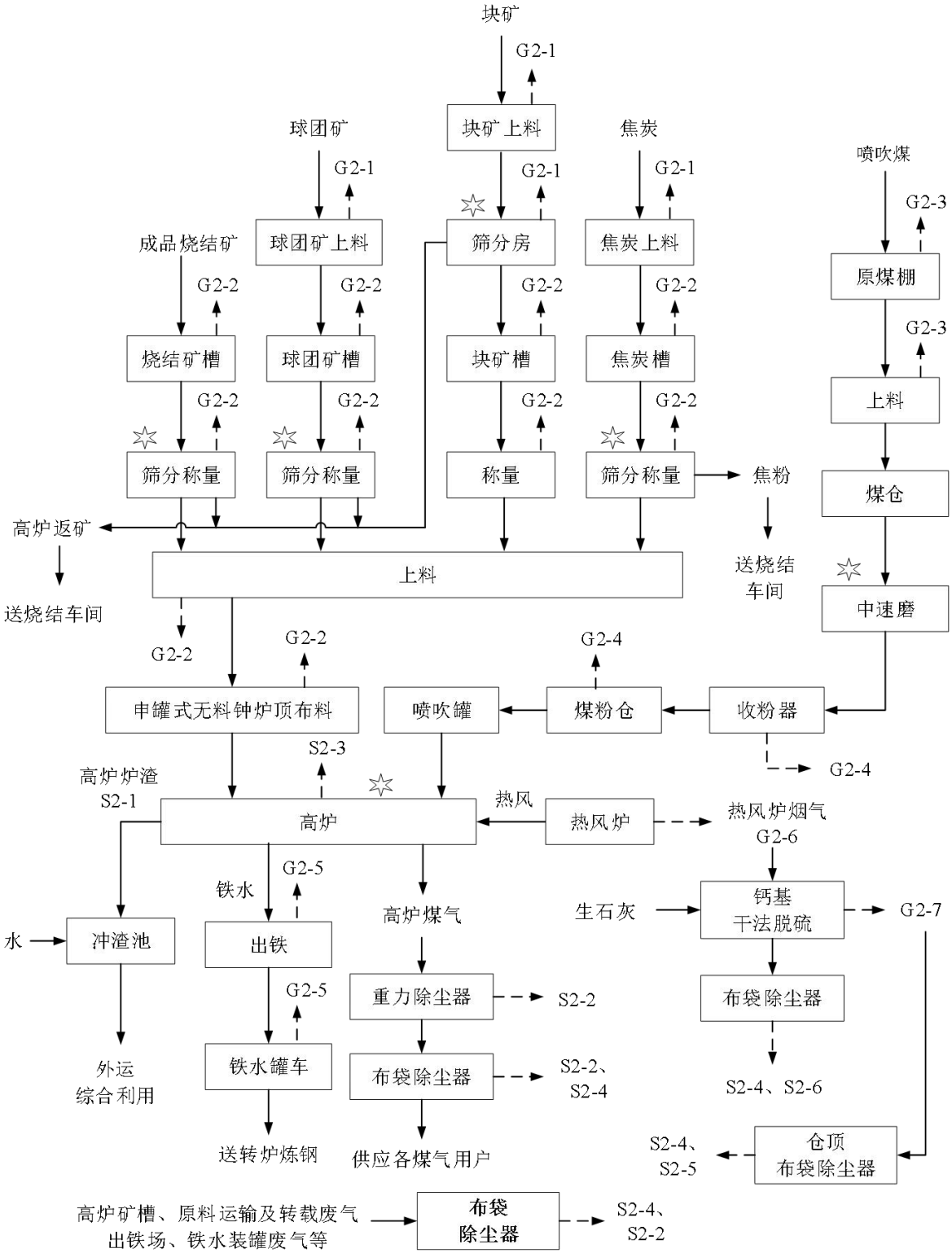
高炉炼铁是以烧结矿、球团矿、块矿为原料，与燃料焦炭等按一定比例配料、称量后送往高炉炉顶布料，煤粉、热风从高炉风口喷（吹）入。炉内原、燃料在高温下熔化而逐渐下降；在炉料下降、煤气上升过程中，先后发生传热、还原、熔化、渗炭作用生成铁水；烧结矿、球团矿、块矿等原料中的杂质与炉内熔剂结合生成渣液，当炉内铁水和渣液达到一定量时从高炉排出。高炉炉渣采用水力冲渣，使其生成水渣；铁水送炼钢及连铸车间。

根据例行监测数据，热风炉烟气中 SO2 排放浓度出现超过《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）中超低排放限值的现象。《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》提出了如下“以新带老”措施：对热风炉烟气增设 1 套钙基干法脱硫设施，使 SO2 排放浓度稳定控制在 35mg/Nm^3 以下。



G2-1：原料卸料口、筛分房废气　G2-2：高炉矿槽、原料运输及转载废气　G2-3：扬尘
G2-4：燃料烘干与喷吹系统废气　G2-5：出铁场、铁水装罐废气　G2-6：热风炉烟气
S2-1：高炉炉渣　S2-2：除尘灰（不含石灰尘、白云石尘）　S2-3：废耐火材料
S2-4：废布袋　☆：噪声

图 3.4-3（a） 炼铁生产工艺流程图（现状）



G2-1：原料卸料口、筛分房废气　G2-2：高炉矿槽、原料运输及转载废气　G2-3：扬尘
G2-4：燃料烘干与喷吹系统废气　G2-5：出铁场、铁水装罐废气　G2-6：热风炉烟气
G2-7：其他粉尘废气（脱硫剂仓、脱硫灰仓等）　S2-1：高炉炉渣
S2-2：除尘灰（不含石灰尘、白云石尘）　S2-3：废耐火材料　S2-4：废布袋
S2-5：除尘灰（石灰尘）　S2-6：脱硫灰　☆：噪声

图 3.4-3（b） 炼铁生产工艺流程图（“以新带老”措施实施后）

表 3.4-2　炼铁生产工艺主要产污环节一览表

污染物		污染来源	编号	污染物	处理措施
废气	扬尘	原煤棚、喷吹煤上料	G2-3	颗粒物	采取尘源封闭措施，包括喷吹煤储存于封闭式的原煤棚内，装卸、上料在室内作业
	粉尘废气	原料卸料口、筛分房	G2-1	颗粒物	低压脉冲布袋除尘器（共 1 套）
		高炉矿槽、原料运输及转载	G2-2	颗粒物	低压脉冲布袋除尘器（共 1 套）
		燃料烘干与喷吹系统	G2-4	颗粒物	低压脉冲布袋除尘器（共 1 套）
		出铁场、铁水装罐	G2-5	颗粒物	低压脉冲布袋除尘器（共 1 套）
		脱硫剂仓、脱硫灰仓（“以新带老”措施实施后）	G2-7	颗粒物	仓顶布袋除尘器（共 2 套）
	热风炉烟气	热风炉	G2-6	颗粒物、SO_2、NOx	现状：热风炉燃用净化后的高炉煤气，采用低氮燃烧；“以新带老”措施：增设 1 套钙基干法脱硫设施
噪声		振动筛、煤磨机、高炉放风阀、煤气减压阀等	/	噪声	选用低噪设备，采取“减震、消声、隔声”等综合降噪措施
固体废物	高炉炉渣	炉渣处理系统	S2-1	一般固体废物	交水泥厂等企业作为建材原料利用
	除尘灰（不含石灰尘、白云石尘）	除尘、高炉煤气净化	S2-2	一般固体废物	可烧结利用的作为烧结原料回收利用，不可烧结利用的外委有提锌能力单位提炼锌资源
	废耐火材料	高炉	S2-3	一般固体废物	由耐火材料生产厂家回收利用
	废布袋	布袋除尘器	S2-4	一般固体废物	入高炉焚烧处置
	除尘灰（石灰尘）（“以新带老”措施实施后新增）	脱硫剂仓顶粉尘废气除尘	S2-5	一般固体废物	作为烧结熔剂回收利用
	脱硫灰（“以新带老”措施实施后新增）	热风炉烟气脱硫	S2-6	一般固体废物	交建材厂利用（包括矿渣微粉添加剂、免烧砖、筑路）

3.4.1.4 炼钢及连铸车间

炼钢生产工艺包括转炉炼钢、钢水连铸 2 部分内容。

1.转炉炼钢

铁水通过铁水罐车运至炼钢车间，经高温熔炼、提纯、脱碳、成分调整后得到合格钢水，供应连铸机。转炉炼钢采用纯氧气顶底复吹炼钢工艺，转炉冶炼周期 35min。

为了减轻炉下清渣工作，转炉炉下设有挡渣板，使转炉喷出的炉渣落到渣罐内。钢渣经处理后综合利用；转炉煤气经过新型 OG 湿法除尘，合格煤气送转炉煤气柜贮存、不合格煤气则直接点火放散。

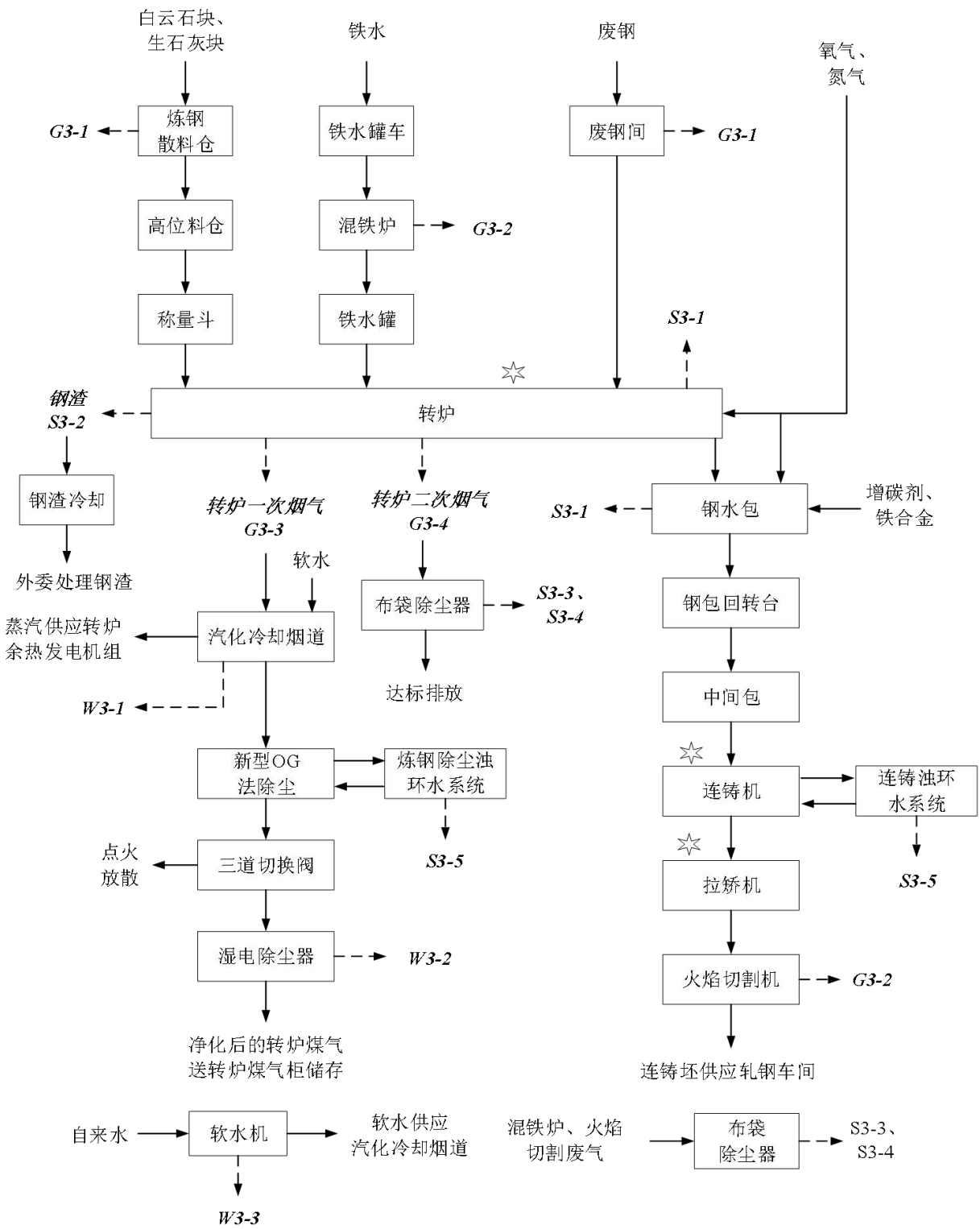
2.钢水连铸

钢水连铸采用 1 台 5 机 5 流方坯连铸机，将钢水浇铸成钢坯。

钢水由钢包向结晶器内注入至一定高度后，自动启动拉矫机、振动台、排蒸汽风机、液面控制系统、二冷汽水冷却系统。

拉矫机将铸坯以稳定速度拉出，当引锭头通过拉矫机时，拉坯辊的压力就会通过系统由拉引锭杆压力变为拉坯压力。当引锭杆头钢经过最后一对夹送辊时脱引锭杆装置会自动把引锭杆从铸坯上脱开，引锭杆快速退出之后被提升、移位，放置在辊道边的存放位置。

脱引锭头后的铸坯经切割机将坯头切下掉到切头箱内，然后火焰切割机再将铸坯切成定尺长。切好的铸坯以快速 24m/min 的速度通过出坯辊道，到升降挡板停止，再进入横移机。横移到轧钢车间加热炉运送轨道进入加热炉加热均热。



W3-1：转炉汽化烟道系统排污水　　W3-2：转炉煤气电除尘废水　　W3-3：软水机再生废水
G3-1：扬尘　　G3-2：混铁炉、火焰切割废气　　G3-3：转炉一次烟气
G3-4：转炉二次烟气　　S3-1：废耐火材料　　S3-2：钢渣　　S3-3：除尘灰
S3-4：废布袋　　S3-5：污泥　　☆：噪声

图 3.4-4 炼钢及连铸生产工艺流程图

表 3.4-3　炼钢及连铸生产工艺主要产污环节一览表

污染物		污染来源	编号	污染物	处理措施
废气	扬尘	炼钢散料仓、废钢间等	G3-1	颗粒物	储存于封闭料棚内，装卸在室内作业，并采取雾炮降尘措施
	混铁炉、火焰切割废气	混铁炉、火焰切割等	G3-2	颗粒物	布袋除尘器
	转炉一次烟气	吹氧冶炼	G3-3	颗粒物、CO	新型 OG 法除尘后并回收煤气，不具有回收价值的点火放散
	转炉二次烟气	兑铁水、加废钢、加辅料、出渣、出钢等	G3-4	颗粒物	布袋除尘器
废水	转炉汽化烟道系统排污水	转炉汽化烟道	W3-1	CODcr、SS	作为炼钢除尘浊环水系统的补水，不外排
	软水机再生废水	软水机再生	W3-3	CODcr、SS	
	转炉煤气电除尘废水	转炉煤气湿电除尘器	W3-2	CODcr、SS	排至综合污水处理站，处理达标后回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排
噪声		转炉吹氧、连铸机、拉矫机、各类风机、冷却塔	/	噪声	选用低噪设备，采取“减震、消声、隔声”等综合降噪措施
固体废物	废耐火材料	转炉、钢水包更换耐火材料	S3-1	一般固体废物	由耐火材料生产厂家回收利用
	钢渣	转炉	S3-2	一般固体废物	委外处理钢渣，回收的钢渣粉作为烧结含铁原料回收利用，剩余部分交水泥厂等企业作为建材原料回收利用
	除尘灰	转炉二次烟气、混铁炉和火焰切割废气除尘	S3-3	一般固体废物	外委有提锌能力单位提炼锌资源
	废布袋	布袋除尘器	S3-4	一般固体废物	入高炉焚烧处置
	污泥	炼钢浊环水系统、连铸浊环水系统	S3-5	一般固体废物	作为烧结含铁原料回收利用

3.4.1.5 轧钢车间

轧钢是指以钢坯为原料，经备料、加热、轧制处理，最终加工成成品钢材的生产过程。现有项目轧钢为热轧，无冷轧工艺，产品为螺纹棒材。

根据例行监测数据，加热炉烟气中 NOx、SO2 排放浓度出现超过《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）中超低排放限值的现象。《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》提出了如下“以新带老”措施：对轧钢加热炉采取低氮燃烧改造，同时增设 1 套烟气钙基干法脱硫设施。

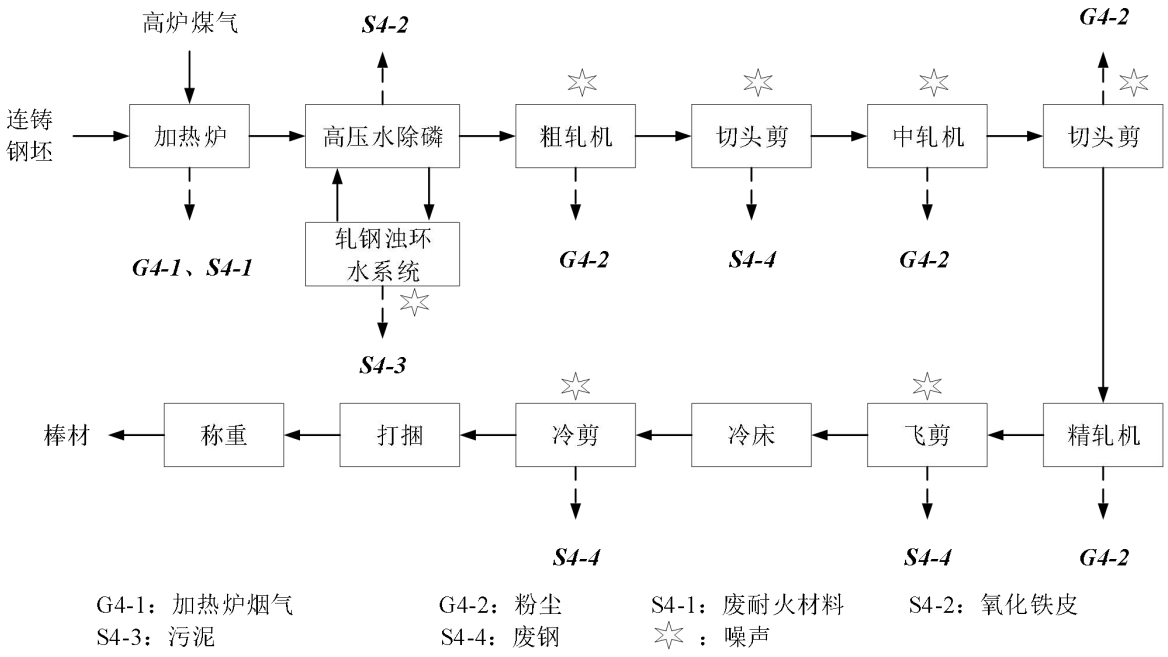


图 3.4-5（a） 轧钢生产工艺流程图（现状）

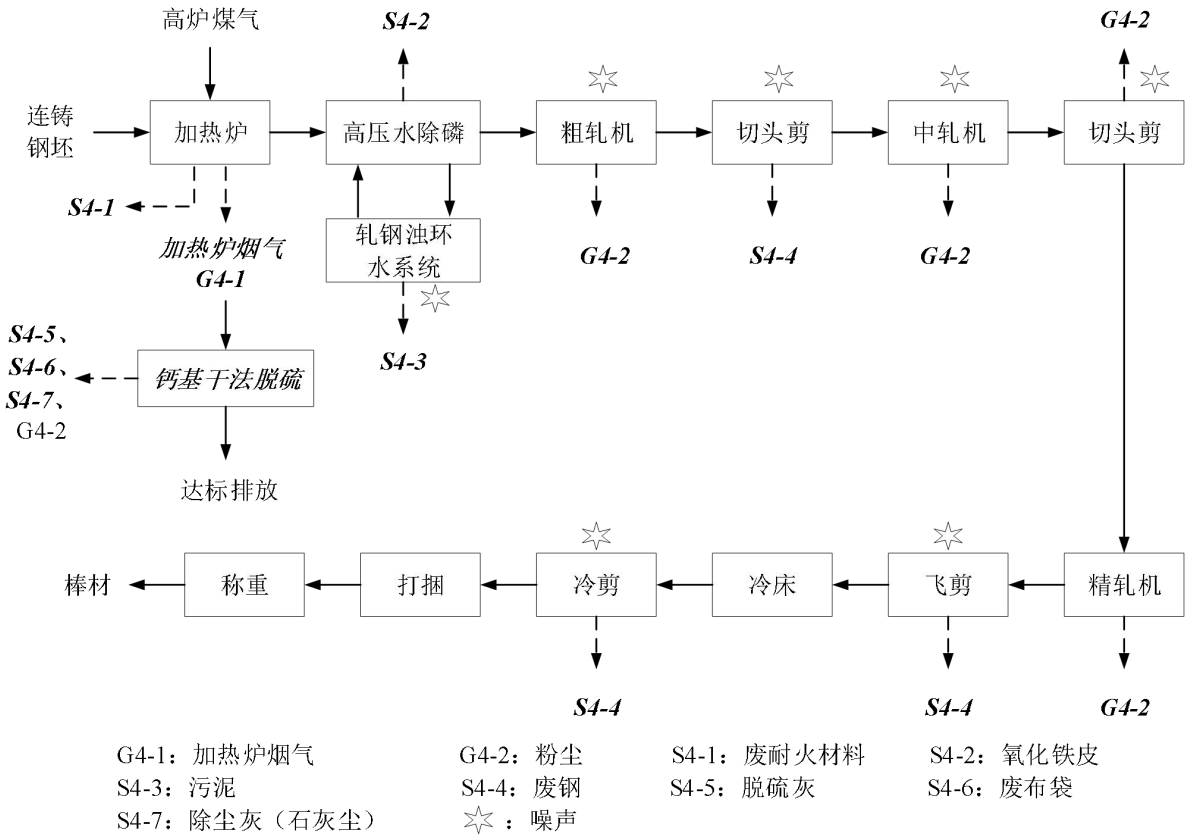


图 3.4-5（b） 轧钢生产工艺流程图（“以新带老”措施实施后）

3.4.1.6 石灰窑

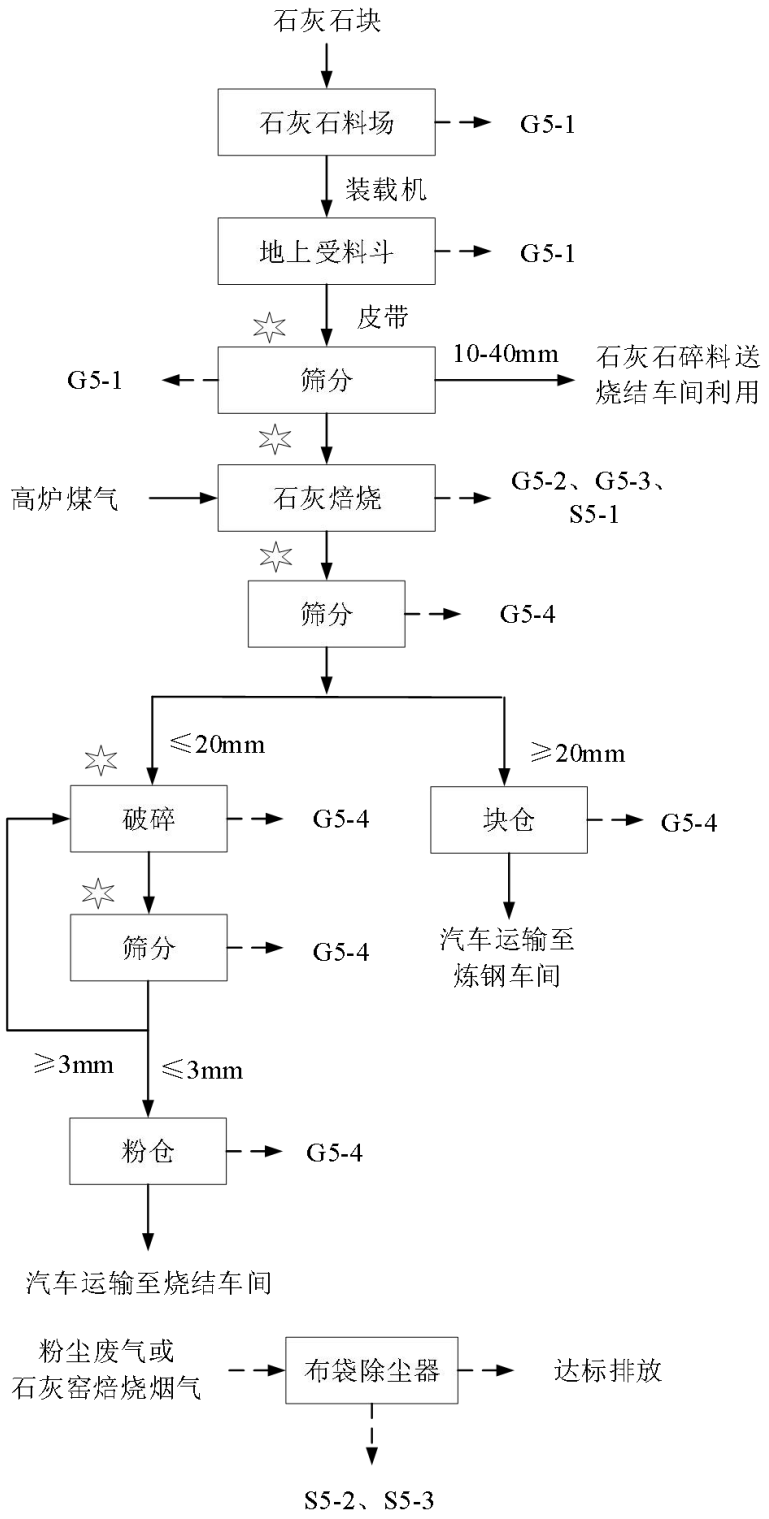
石灰石块运至石灰石料场，经筛分后从窑顶投加至石灰窑。石灰窑以高炉煤气为燃料，将石灰石加热至 950~1000℃，使其发生分解反应，生成氧化钙。再经筛分、破碎处理后，石灰石块供应转炉炼钢，石灰石粉供应烧结车间。

表 3.4-4 轧钢生产工艺主要产污环节一览表

污染物		污染来源	编号	污染物	处理措施	备注
废气	加热炉烟气	加热炉燃烧	G4-1	颗粒物、SO2、NOx	现状：无措施； “以新带老”措施：低氮燃烧+钙基干法脱硫	燃用净化后的高炉煤气
	粉尘废气	粗轧、中轧、精轧	G4-2	颗粒物	喷水雾抑尘	
		脱硫剂仓、脱硫灰仓（“以新带老”措施新增）	G4-2	颗粒物	仓顶布袋除尘器（共 2 套）	
噪声		粗轧机、中轧机、精轧机、切头剪、飞剪、冷剪、风机等	/	噪声	选用低噪设备，采取“减震、消声、隔声”等综合降噪措施	
固体废物	废耐火材料	加热炉更换耐火材料	S4-1	一般固体废物	由耐火材料生产厂家回收利用	
	氧化铁皮	高压水除磷	S4-2	一般固体废物	作为烧结含铁原料回收利用	
	污泥	轧钢浊环水系统	S4-3	一般固体废物	作为烧结含铁原料回收利用	
	废钢	切头剪、飞剪、冷剪	S4-4	一般固体废物	送转炉回炉利用	
	脱硫灰（“以新带老”措施新增）	加热炉烟气脱硫	S4-5	一般固体废物	交建材厂利用（包括矿渣微粉添加剂、免烧砖、筑路）	
	废布袋（“以新带老”措施新增）		S4-6	一般固体废物	入高炉焚烧处置	
	除尘灰(石灰尘)（“以新带老”措施新增）	脱硫剂仓顶粉尘废气除尘	S4-7	一般固体废物	作为烧结熔剂回收利用	

表 3.4-5 石灰窑生产工艺主要产污环节一览表

污染物		污染来源	编号	污染物	处理措施
废气	扬尘	石灰石料场、上料、筛分	G5-1	颗粒物	石灰石料场采用雾炮降尘
	石灰窑顶部上料废气	石灰窑顶部上料	G5-2	颗粒物	布袋除尘器
	石灰窑焙烧烟气	石灰窑焙烧	G5-3	颗粒物、SO2、NOx	布袋除尘器
	石灰窑出料及储存废气	成品筛分、破碎、装车等	G5-4	颗粒物	布袋除尘器
噪声		振动筛、破碎机、风机等	/	噪声	选用低噪设备，采取“减震、消声、隔声”等综合措施
固体废物	废耐火材料	石灰窑更换耐火材料	S5-1	一般固体废物	由耐火材料生产厂家回收利用
	除尘灰（石灰尘）	除尘	S5-2	一般固体废物	作为烧结熔剂利用
	废布袋	布袋除尘器	S5-3	一般固体废物	入高炉焚烧处置



G5-1：扬尘　　G5-2：石灰窑顶部上料废气　　G5-3：石灰窑焙烧烟气
G5-4：石石灰窑出料及储存废气　　S5-1：废耐火材料
S5-2：除尘灰　　S5-3：废布袋　　☆：噪声

图 3.4-6 石灰窑生产工艺流程图

3.4.1.7 煤气发电

煤气发电车间以高炉煤气、转炉煤气为燃料，经烧嘴喷入锅炉炉膛内点火燃烧放出热量，加热锅炉内水，使其变成高温、超高参数蒸汽，送往汽轮机内膨胀做功，汽轮机产生机械能带动发电机高速运转产生电能。

煤气锅炉采用低氮燃烧，产生的高温烟气经“钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”处理达标后排放。

表 3.4-6 煤气发电生产工艺主要产污环节一览表

污染物		编号	污染物	处理措施
废气	煤气锅炉烟气	G6-1	颗粒物、SO2、NOx	低氮燃烧器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）
	粉尘	G6-2	颗粒物	仓顶布袋除尘器（共 2 套）
废水	化水车间废水	W6-1	酸、碱	排至北厂区的综合废水处理站，处理达标后回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排
	煤气锅炉排污水	W6-2	CODcr、SS	
	煤气发电净环水系统排污水	W6-3	CODcr、SS	
	锅炉化学清洗废水（10a 清洗一次）	W6-4	pH、SS、CODcr、Fe	由专业锅炉清洗厂家外运处理
噪声	汽轮机、发电机、风机、水泵、冷却塔等	/	噪声	选用低噪设备，采取“减震、消声、隔声”等综合降噪措施
固体废物	废树脂	S6-1	一般工业固体废物	交物资回收公司回收处理
	脱硫灰	S6-2	一般工业固体废物	交建材厂利用（包括矿渣微粉添加剂、免烧砖、筑路）
	除尘灰（石灰尘）	S6-3	一般工业固体废物	作为烧结熔剂回收利用
	废布袋	S6-4	一般工业固体废物	入高炉焚烧处置
	废包装桶（袋）	S6-5	危险废物	可回收利用的交供应商回收利用，不可回收利用的委托有相应危废资质的单位进行处置

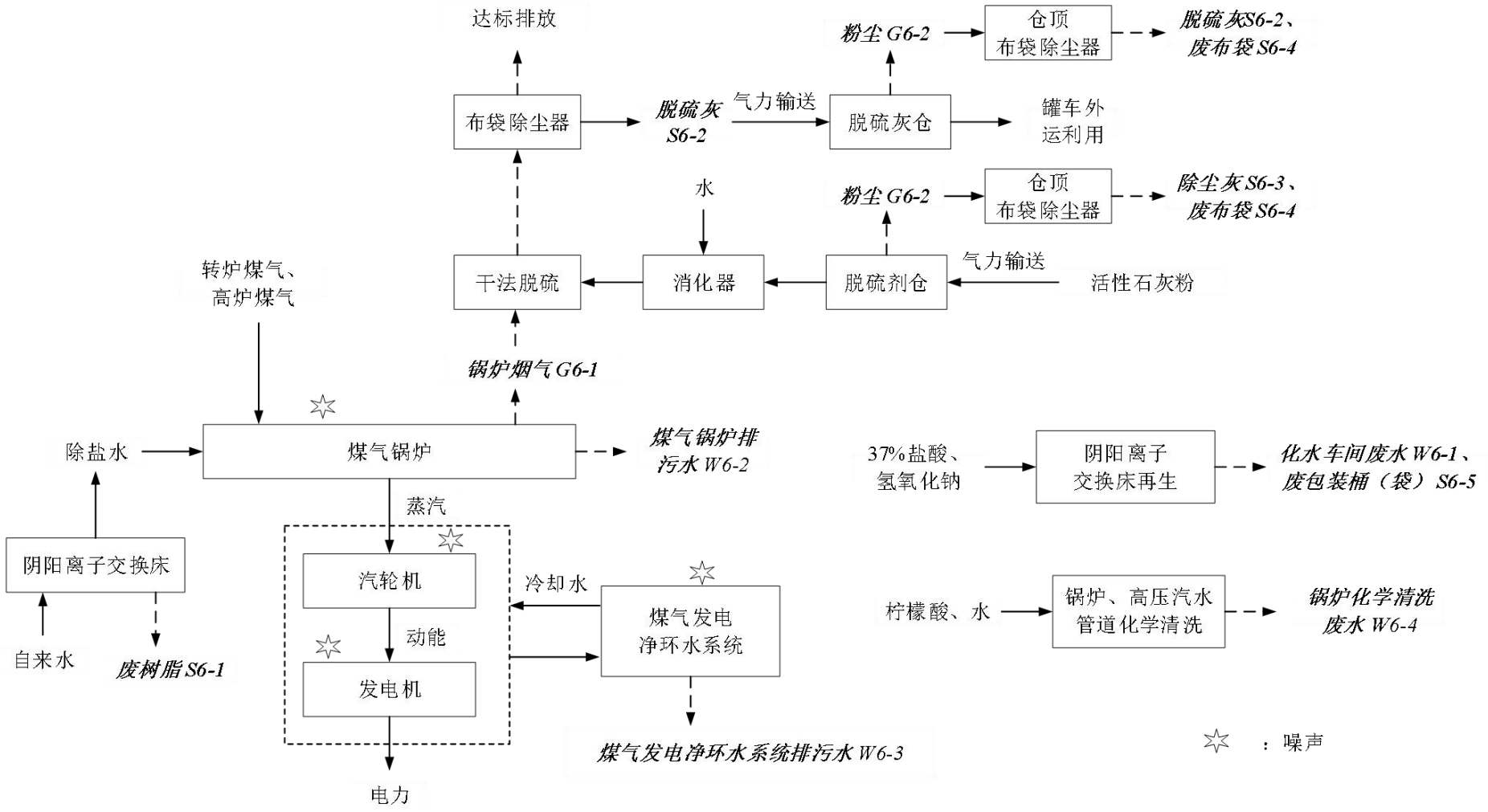


图 3.4-7 煤气发电生产工艺流程图

3.4.1.8 转炉余热发电

蒸汽由炼钢车间供应，产生于来自转炉一次烟气冷却过程。蒸汽送往透平机内膨胀做功，透平机产生机械能带动发电机高速运转产生电能。蒸汽凝结水返回炼钢车间，用于转炉一次烟气冷却。

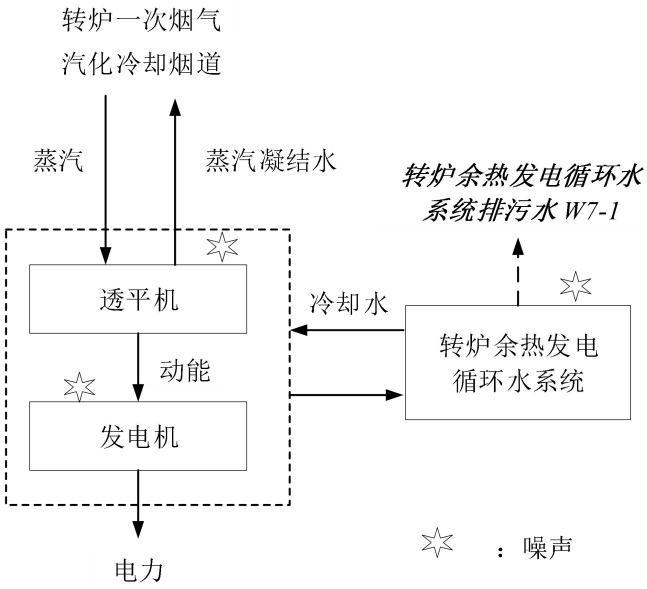


图 3.4-8 转炉余热发电生产工艺流程图

表 3.4-7 转炉余热发电生产工艺主要产污环节一览表

污染物		编号	污染物	处理措施
废水	转炉余热发电循环水系统排污水	W7-1	CODcr、SS	作为炼钢除尘浊环水系统的补水，不外排
噪声	透平机、发电机、水泵、冷却塔等	/	噪声	选用低噪设备，采取“减震、隔声”等综合降噪措施

3.4.1.9 辅助生产设施

1.空分装置

空分装置采用分子筛吸附预净化、增压透平膨胀机、全填料精馏及液氧、液氮内压缩工艺。

产污：主要为废吸附剂和废分子筛（S8-1）、噪声。

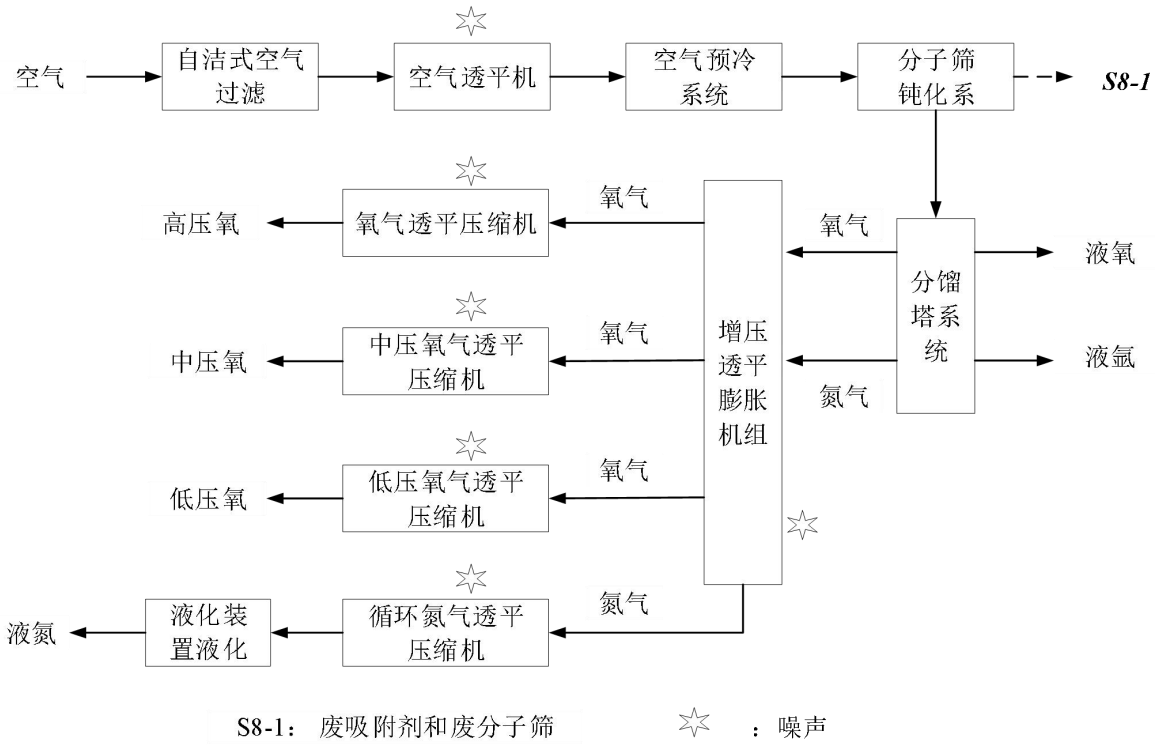


图 3.4-9 空分装置制氧生产工艺流程图

2.空压站

空压站生产工艺流程见图 3.4-10。

产污：主要为噪声。

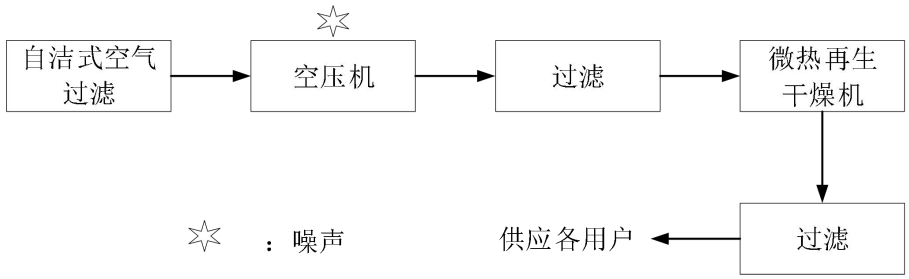


图 3.4-10 空分装置制氧生产工艺流程图

3.4.2 在建工程生产工艺流程与产污环节

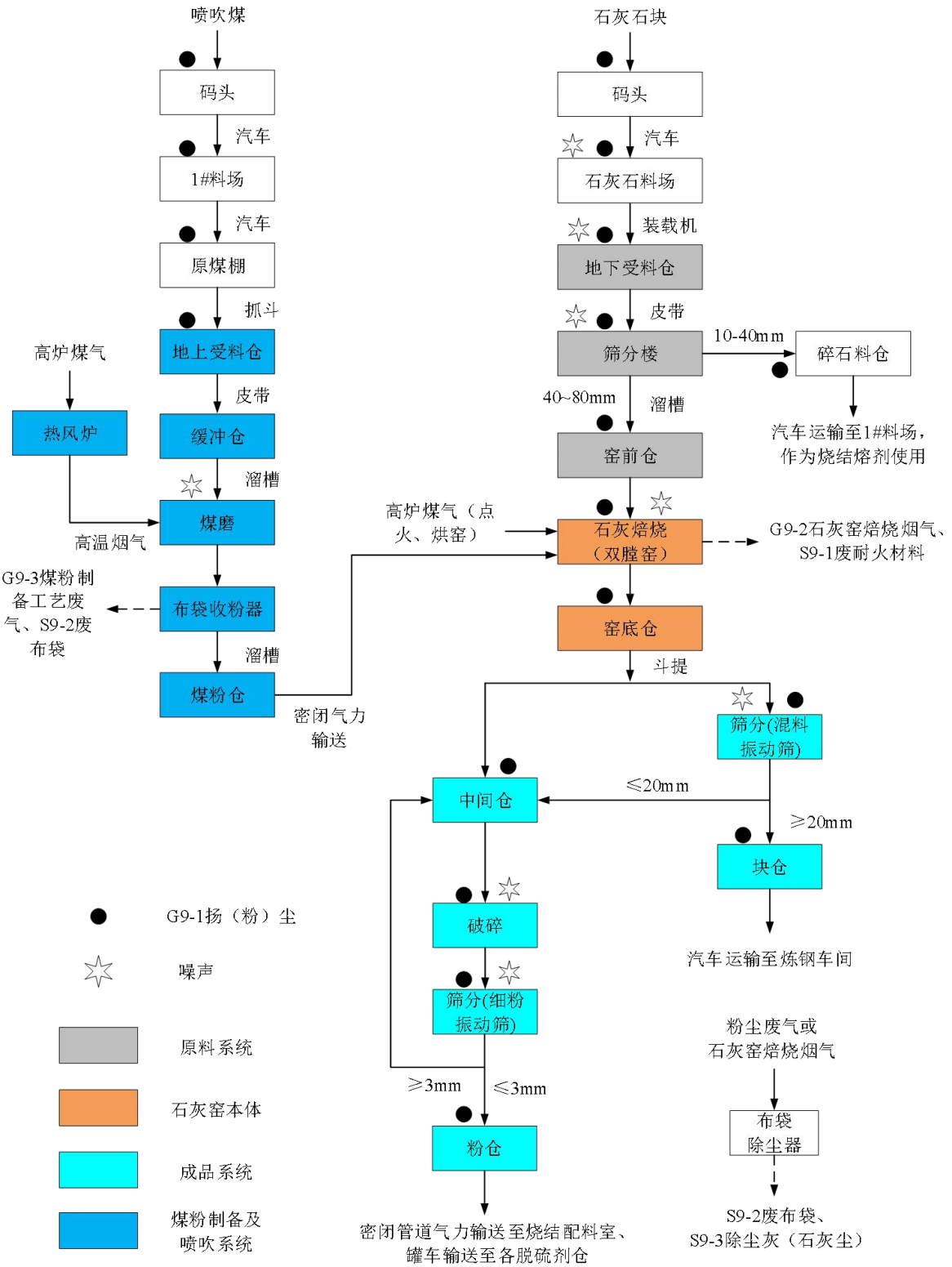
3.4.2.1 双膛石灰窑工程

在建的双膛窑的生产工艺系统包括原料系统、双膛窑（焙烧系统）、煤粉制备及喷吹系统、成品系统，生产工艺流程见图 3.4-11。

石灰石块运至石灰石料场，经筛分后从窑顶投加至石灰窑。石灰窑以煤粉为燃料，将石灰石加热至 950℃，使其发生分解反应，生成氧化钙。再经筛分、破碎处理后，石灰石块供应转炉炼钢，石灰石粉供应烧结车间、厂区烟气脱硫。

表 3.4-8 双膛石灰窑工程产污情况一览表

污染物		编号	污染物	处理措施
废气	扬（粉）尘	G9-1	颗粒物	物料装卸、输送、储存、破碎、筛分等过程采取封闭或密闭措施，减少物料的落差，配备布袋除尘器
	石灰窑焙烧烟气	G9-2	颗粒物	布袋除尘器
			SO_2	窑内固硫
			NO_x	/
	煤粉制备工艺废气	G9-3	颗粒物	自带布袋收粉器+自循环风计算
			SO_2	/
			NO_x	热风炉采用“低氮燃烧器”
噪声	风机、破碎机、振动筛、磨机等	/	噪声	选用低噪设备，采取“减震、消声、隔声”等综合降噪措施
固体废物	废耐火材料	S9-1	一般工业固体废物	由耐火材料（窑砖）供应商外运处理
	废布袋	S9-2	一般工业固体废物	入高炉焚烧处置
	除尘灰（石灰尘）	S9-3	一般工业固体废物	作为烧结原料利用



注：本工程不增加码头、1#料场、原煤棚的噪声设备，故不标识产噪。

图 3.4-11 双膛石灰窑生产工艺流程图

3.4.2.2 烧结区余热发电工程

蒸汽由烧结车间供应，送往透平机内膨胀做功，透平机产生机械能带动发电机高速运转产生电能，蒸汽凝结水返回烧结车间的余热锅炉。

化学水处理系统的膜元件每月需清洗一次，EDI 树脂每月需再生一次，药剂主要为氢氧化钠、37%盐酸。其中，EDI 树脂再生过程中，使用 3%~5%盐酸溶液进行浸泡，参考《污染源源强核算技术指南　电镀》（HJ 984-2018）的附表 B.1，基本无盐酸雾废气排放。

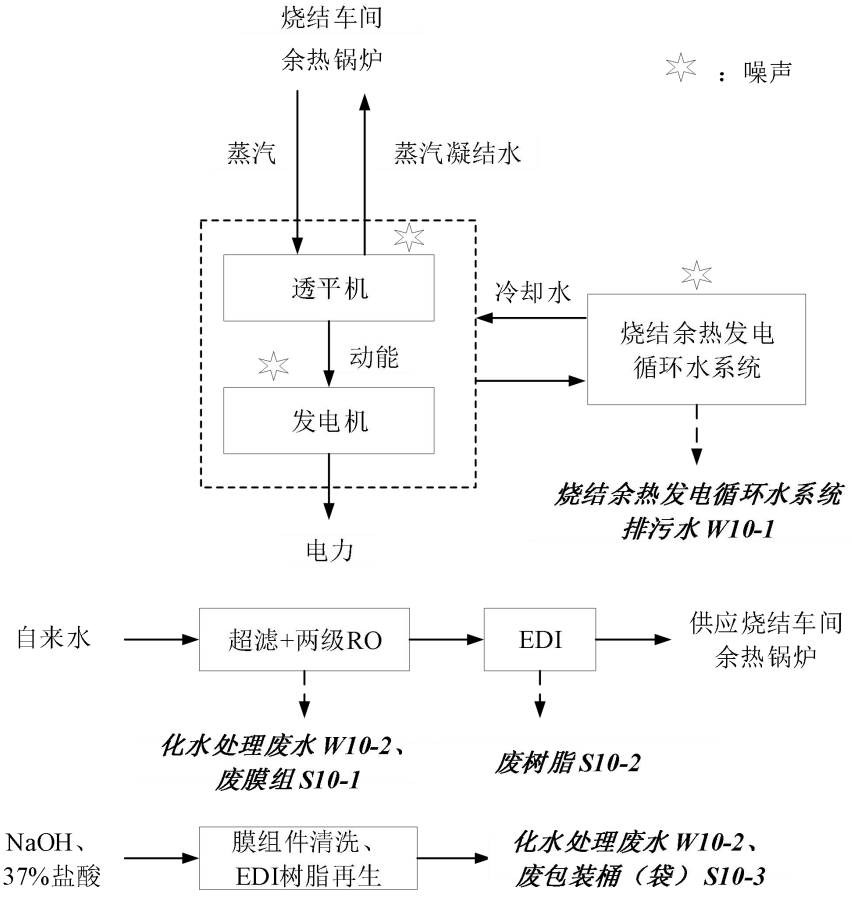


图 3.4-12 烧结区余热发电工程生产工艺流程图

表 3.4-9 烧结区余热发电工程产污情况一览表

污染物		编号	污染物	处理措施
废水	烧结余热发电循环水系统排污水	W10-1	CODcr、SS	作为混料制粒生产工艺用水利用，不外排
	化水处理废水	W10-2	酸碱、CODcr、SS	
噪声	透平机、发电机、水泵、冷却塔等	/	噪声	选用低噪设备，采取“减震、隔声”等综合降噪措施
固体废物	废膜组	S10-1	一般固体废物	交物资回收公司回收处理
	废树脂	S10-2	一般固体废物	

	废包装桶（袋）	S10-3	危险废物	可回收利用的交供应商回收利用，不可回收利用的委托有相应危废资质的单位进行处置

3.5 已建工程污染防治措施及达标情况

3.5.1 废水污染防治措施及达标情况

3.5.1.1 废水产生情况

已建工程运营期产生的废水主要包括生产废水、初期雨水、生活污水。根据企业各车间、生产设施的用排水计量数据，并结合理论计算，确定已建工程总废污水产生量为 792.0m^3/d（晴天）、 1066.5m^3/d（雨水），详见表 3.5-1。

另外，煤气锅炉每 10a 需进行化学清洗一次，产生锅炉化学清洗废水 1200m^3/炉▪次。锅炉化学清洗废水属于不定期排水，由专业锅炉清洗厂家外运处理。

3.5.1.2 废水处理措施与排放情况

1.生产废水

在北厂区设有 1200m^3/d 综合废水处理站，主要接收转炉煤气电除尘废水、煤气冷凝废水、煤气发电车间废水（包括锅炉排污水、煤气发电净环水系统排污水、化水车间废水），经“混凝沉淀+树脂软化+袋滤+消毒”工艺处理达标后，回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排。

一次混合机对其用水水质要求不高，烧结车间的各股废水收集后送一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用，不外排。炼铁车间的软水循环系统排污水的水质较清洁，作为炼铁净环水系统的补水，不外排。其他生产废水作为所在车间浊环水系统的补水，不外排。

2.初期雨水

南厂区的初期雨水收集后，经“沉淀澄清”后，作为烧结生产（一次混合机）、高炉水冲渣浊循环水系统的补水，不外排。北厂区的初期雨水收集后，经“沉淀澄清”后，作为连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统的补水，不外排。

3.生活污水

南、北厂区各设有 1 套一体化生活污水处理装置，设计处理规模均为 40m^3/d，采用“MBR 法”工艺。厂区的生活污水排至生活污水管网，收集后排入相应的一体化生活污水处理装置，处理达标后，在晴天用于厂区绿化、道路洒水抑尘，在雨天用于料场喷雾抑尘、钢渣冷却，不外排。

表 3.5-1 已建工程的废水产排情况一览表

车间		废水	废水产生量（m^3/d）	处理措施	废水去向	废水排放量（m^3/d）
生产废水	烧结车间	烧结净环水系统排污水	9.6	/	送一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用，不外排	0
		余热锅炉排污水	19.2	/		0
		软水机再生废水	3.8	/		0
	炼铁车间	软水循环系统排污水	73.9	/	作为炼铁净环水系统的补水，不外排	0
		炼铁净环水系统排污水	142.8	/	作为高炉水冲渣浊循环水系统的补水，不外排	0
		炼铁空分净环水系统排污水	49.0	/		0
		软水机再生废水	1.6	/		0
	炼钢及连铸车间	炼钢净环水系统排污水	104.4	/	作为炼钢除尘浊环水系统的补水，不外排	0
		炼钢 13000 空分净环水系统排污水	72.0	/		0
		转炉煤气电除尘废水	2	综合污水处理站	处理达标后，回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排	0
		转炉汽化烟道系统排污水	25.9	/	作为炼钢除尘浊环水系统的补水，不外排	0
		软水机再生废水	0.6	/		0
		转炉余热发电净环水系统排污水	38.4	/		0
	轧钢车间	轧钢净环水系统排污水	49.0	/	作为轧钢浊环水系统的补水，不外排	0

车间		废水	废水产生量（m^3/d）	处理措施	废水去向	废水排放量（m^3/d）
	煤气发电	煤气发电净环水系统排污水	93.8	综合污水处理站	处理达标后，回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排	0
		煤气锅炉排污水	13.2			0
		化水车间废水	2.1（60m^3/月）			0
	煤气冷凝废水		26.4			0
	小计		***727.7***			***0***
初期雨水	南厂区		雨天 122.0、晴天 0	沉淀澄清	作为烧结生产（一次混合机）、高炉水冲渣浊循环水系统的补水，不外排	0
	北厂区		雨天 152.6 、晴天 0	综合污水处理站	处理达标后，回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排	0
	小计		***雨天 274.6、晴天 0***			0
生活污水	南厂区		32.1	南厂区一体化生活污水处理装置	在晴天用于厂区绿化、道路洒水抑尘，在雨天用于料场喷雾抑尘	0
	北厂区		32.1	北厂区一体化生活污水处理装置	在晴天用于厂区绿化、道路洒水抑尘，在雨天用于钢渣冷却	0
	小计		***64.3***			0
总计			***晴天 792.0、雨天 1066.5***			

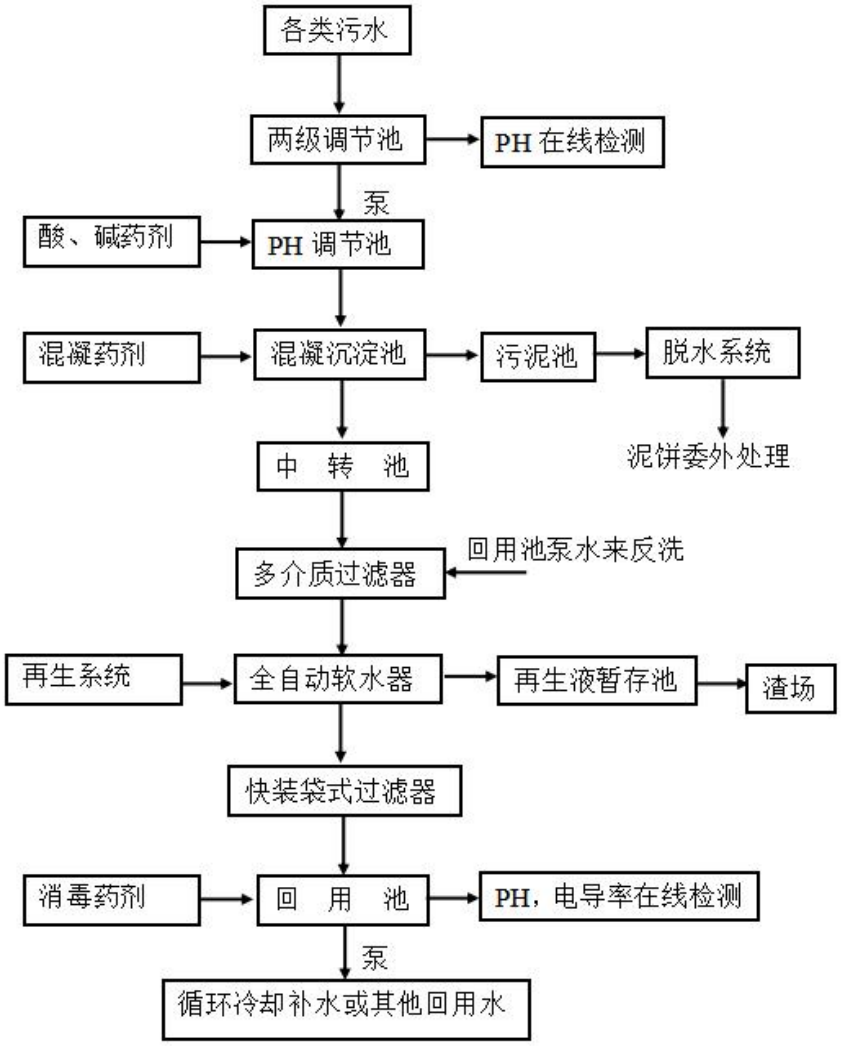


图 3.5-1 综合污水处理站处理工艺流程图

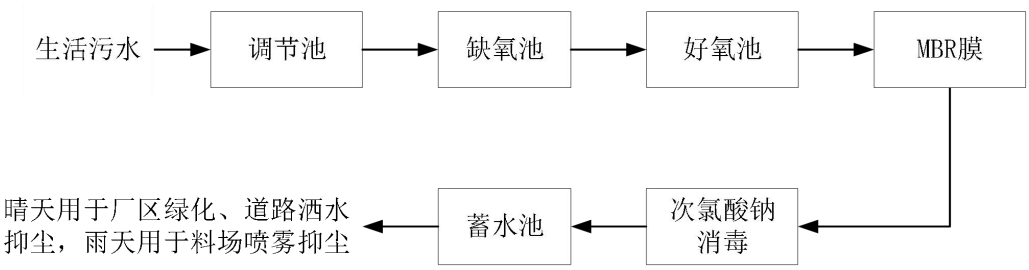


图 3.5-2（a） 厂区生活污水处理工艺流程图（南厂区）

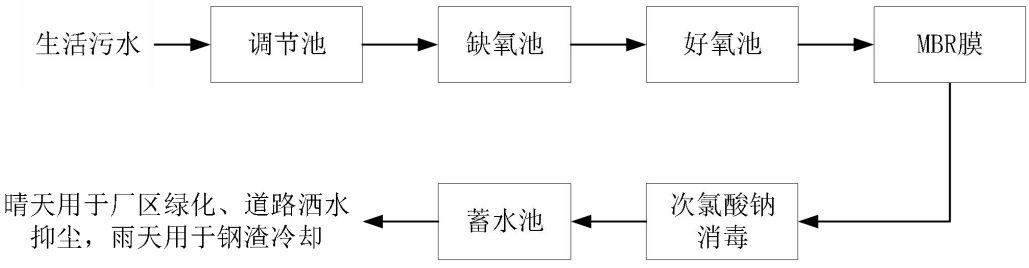


图 3.5-2（b） 厂区生活污水处理工艺流程图（北厂区）

3.5.1.3 达标情况

根据 2024 年 9 月 20 日的采样检测数据，南厂区、北厂区的生活污水经一体化生活污水处理装置处理后，出水水质满足《城市污水再生利用　城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工用水水质限值要求，详见表 3.5-2。

表 3.5-2 生活污水处理装置出水水质监测结果表

采样位置	监测单位	采样监测时间	检测项目	单位	检测结果	达标情况	标准限值
南厂区生活污水处理装置出水口	佛山市科信检测有限公司	2024 年 9 月 20 日	pH 值	无量纲	7.38	达标	6~9
			色度	铂钴色度	15	达标	≤30
			浑浊度	NTU	8.28	达标	≤10
			臭和味	/	无不快感	达标	无不快感
			BOD_5	mg/L	7.9	达标	≤10
			氨氮	mg/L	0.48	达标	≤8
			LAS	mg/L	0.421	达标	≤0.5
			铁	mg/L	0.19	达标	/
			锰	mg/L	<0.1	达标	/
			溶解性总固体	mg/L	172	达标	≤1000
			溶解氧	mg/L	7	达标	≥2
北厂区生活污水处理装置出水口	佛山市科信检测有限公司	2024 年 9 月 20 日	pH 值	无量纲	7.63	达标	6~9
			色度	铂钴色度	20	达标	≤30
			浑浊度	NTU	6.55	达标	≤10
			臭和味	/	无不快感	达标	无不快感
			BOD_5	mg/L	8.9	达标	≤10
			氨氮	mg/L	0.82	达标	≤8
			LAS	mg/L	<0.050	达标	≤0.5
			铁	mg/L	2.21	达标	/
			锰	mg/L	<0.1	达标	/
			溶解性总固体	mg/L	136	达标	≤1000
			溶解氧	mg/L	4.3	达标	≥2

根据近三年的例行监测数据，南、北厂区的雨水排放浓度监测结果见表 3.5-3。

表 3.5-3（a） 南厂区雨水排放浓度监测结果表

排放口编号	排放口	采样时间		CODcr	氨氮	SS	石油类
DW007	南厂区雨水口	2023-04-19		55	2.23	68	0.12
		2022-02-08		27	2.10	15	0.15
		2022-02-22		29	6.58	23	0.07
		2022-03-24		38	5.39	64	＜0.06
		2022-05-14		18	0.916	17	0.07
		2022-05-25		32	1.68	64	0.63
		2022-06-18		35	1.53	40	＜0.06
		2022-11-30		28	2.83	45	＜0.06
		2021-06-02		26	1.13	22	＜0.06
		2021-06-24		24	1.54	22	＜0.06
		2021-08-06		75	2.30	20	3.11
		统计值	最小值	18	0.916	15	＜0.06
			最大值	75	6.58	68	3.11

表 3.5-3（b） 北厂区雨水排放浓度监测结果表

排放口编号	排放口	采样时间		CODcr	氨氮	SS	石油类
DW008	北厂区雨水口	2023-04-19		18	1.60	30	0.14
		2022-02-08		29	5.55	23	0.25
		2022-02-22		18	6.61	17	＜0.06
		2022-03-24		23	2.66	20	＜0.06
		2022-05-14		15	0.457	13	＜0.06
		2022-05-25		26	1.45	36	0.50
		2022-06-18		19	1.10	15	＜0.06
		2022-11-30		21	1.75	18	0.12
		2021-06-02		28	1.91	26	＜0.06
		2021-06-24		19	0.51	18	＜0.06
		2021-08-06		26	1.61	14	0.47
		统计值	最小值	15	0.457	13	＜0.06
			最大值	29	6.61	36	0.5

3.5.2 废气污染防治措施及达标情况

3.5.2.1 废气污染物控制措施

已建工程共设有 18 个有组织废气排放口，其中主要排放口 6 个、一般排放口 12 个，各有组织废气来源及其控制措施详见表 3.5-4（a）。已建工程无组织废气污染防治措施详见表 3.5-4（b）。

对照《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号），已建工程超低排放措施落实情况详见表 3.5-5。目前企业尚未完成全部超低排放改造，建设单位计划在 2025 年 12 月底完成全部超低改造，届时企业可满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号要求。

表 3.5-4（a） 已建工程有组织废气排放源及其控制措施一览表

类别	排放口编号	废气来源	污染物	处理或控制措施	工况处理能力m3/h	设计处理效率%	排放口高度（m）	出口内径（m）	排放标准限值（mg/Nm³）		备注
									现行	超低标准限值	
主要排放口	DA001	煤气锅炉	颗粒物	燃用净化后的煤气	/	/	45	2.5	10a	5	含氧3.5%
			SO2	钙基干法脱硫（配套布袋除尘器）	150000	75			35a	35	
			NOx	低氮燃烧器	/	/			50a	50	
			林格曼黑度	/	/	/			1 级 a	/	
	DA004	烧结机机头	颗粒物	五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温 SCR 脱硝	630000	99.9	60	3.8	40b	10	含氧16%
			SO2		1020000	95			180b	35	
			NOx		1450000	85			300b	50	

			氟化物		/	/			4b		
			二噁英		/	/			0.5ng-TEQ/m3b		
	DA005	烧结机尾	颗粒物	布袋除尘器	252000*	99.5	28	2.4	20b	10	
	DA007	出铁场、铁水装罐	颗粒物	布袋除尘器	650000	99.5	26	3.8	15c	10	
	DA008	高炉矿槽、原料运输及转载	颗粒物	布袋除尘器	350000	99.5	26	2.4	10c	10	
	DA011	转炉二次烟气（含屋顶罩）	颗粒物	布袋除尘器	1000000	99.5	26	4.5	15d	10	
一般排放口	DA002	烧结焦粉破碎、原料配料	颗粒物	布袋除尘器	112000*	99.5	32	2.4	20b	10	
	DA003	烧结矿整粒筛分	颗粒物	布袋除尘器	108000*	99.5	35	2.4	20b	10	
	DA006	烧结机冷却	颗粒物	电袋复合除尘器	734000	99.5	47	2.5	20b	10	
	DA009	原料卸料口、筛分房	颗粒物	布袋除尘器	180000	99.5	26	2.4	10c	10	
	DA010	燃料烘干与喷吹系统	颗粒物	布袋除尘器	67000	99.5	28	1.2	10c	10c	
	DA012	转炉一次烟气放散	颗粒物	新型 OG 法	90000	99.5	45	1.3	50d	50d	
	DA013	石灰窑焙烧	颗粒物	旋风除尘器+袋式除尘器	72000	99.5	28	1.1	20e	10	含氧10%
			SO2	燃用高炉煤气+窑内固硫	/	/			200e	200e	
			NOx	低氮燃烧	/	/			300e	300e	
	DA014	石灰窑出料及储存	颗粒物	袋式除尘器	30000	99.5	20	0.8	20e	10	
	DA015	轧钢加热炉	颗粒物	燃用净化后的高炉煤气	/	/	20	1.5	15f	10	含氧

			SO2	燃用高炉煤气	/	/			150f	50	8%
			NOx	/	/	/			300f	200	
	DA016	热风炉	颗粒物	燃用净化后的高炉煤气	/	/	58	1.5	15c	10	
			SO2	燃用高炉煤气	/	/			100c	50	
			NOx	低氮燃烧	/	/			300c	200	
	DA017	石灰窑顶部上料	颗粒物	袋式除尘器	80000	99.5	20	1.5	20e	10	
	DA018	混铁炉烟气、火焰切割	颗粒物	布袋除尘器	170000	99.5	30	4	15d	10	

注：a 执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 特别排放限值；

b 执行《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）及其修改单的特别排放限值；

c 执行《炼铁工业大气污染物排放标准》（GB 28663-2012）特别排放限值；

d 执行《炼钢工业大气污染物排放标准》（GB 28664-2012）特别排放限值；

e 执行《石灰、电石工业大气污染物排放标准》（GB 41618-2022）表 1 限值；

f 执行《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB 28665-2012）及其修改单的特别排放限值。

*滤速按 1m/min 计算。

表 3.5-4（b）已建工程无组织废气污染控制措施一览表

无组织排放源	污染控制措施	主要环境问题	已提出的“以新带老”措施（双膛石灰窑工程）	进一步的“以新带老”措施
码头	①通过桥式抓斗卸船机卸料到装车料斗，装卸作业过程中落料高差控制在 1m 以内；②配备有远程射雾器（雾炮，共 2 套）对卸料、装车区域进行喷雾降尘，控制装卸过程的扬尘污染；③码头面每天清扫两次，保持地面清洁；④定期对卸船机进行检修，抓斗磨损严重或有较大变形时，及时修理或更换，减少物料撒漏；	码头卸料、装车过程的扬尘量大，现状的扬尘污染防治措施需强化	建设单位拟对在装车料斗上方四周增设 1m 高挡风板，卸料时卸船机抓斗深入挡风板形成的围蔽区。同时在装车料斗下方两侧（沿自卸汽车方向）增设挡风板，在装车料斗下料口四周增设软帘进行围挡，保障装车处于封闭条件下。计划 2025 年 4 月前完工。	/

	⑤设有 1 个空气质量监测微站点，可实时监控颗粒物浓度。 雾炮主要参数为：平均流量 5m3/h▪套、有效射程 60m、旋转角度±160 度、俯仰角度-10-45 度、雾滴颗粒 30-150um。			
1#料场	为钢结构封闭式料棚，地面硬化，内部设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。 雾炮主要参数为：平均流量 5m3/h▪套、有效射程 60m、旋转角度±160 度、俯仰角度-10-45 度、雾滴颗粒 30-150um。	/	/	/
2#料场	为钢结构封闭式料棚，地面硬化，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。	内部未设置雾炮抑尘设施	计划于 2025 年 4 月前增设 4 套雾炮。雾炮主要参数为：平均流量 5m3/h▪套、有效射程 60m、旋转角度±160 度、俯仰角度-10-45 度、雾滴颗粒 30-150um。	/
3#料场	为露天堆场，地面已硬化，建设有高 9m 防风抑尘网，合计长度 853m（其中南面 230m、西面 275m、北面 348m）。	料场为露天堆存，存在明显的扬尘污染。	计划于 2025 年 4 月前对 3#料场进行封闭，封闭后为钢结构封闭式料棚，地面硬化，内部设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。雾炮主要参数为：平均流量 5m3/h▪套、有效射程 60m、旋转角度±160 度、俯仰角度-10-45 度、雾滴颗粒 30-150um。	/
4#料场	为气膜全封闭式料仓，地面已硬化；焦炭、	/	/	/

	球团矿、块矿采用封闭皮带廊道输送至炼铁车间，料仓内的地下受料坑设有集气罩，收集的含尘废气采取布袋除尘器除尘。 内部设有 2 套雾炮，雾炮主要参数为：平均流量 5m3/h▪套、有效射程 60m、旋转角度±160 度、俯仰角度-10-45 度、雾滴颗粒 30-150um。			
原煤棚	为钢结构封闭式料棚，地面硬化	出入口未设有配备车轮和车身清洗装置	计划于 2025 年 4 月前，在出入口增设 1 套车轮和车身清洗装置。	/
石灰石料场	现状为露天堆场，地面已硬化，无防风抑尘网，但设有 1 套雾炮。 雾炮主要参数为：平均流量 5m3/h▪套、有效射程 60m、旋转角度±160 度、俯仰角度-10-45 度、雾滴颗粒 30-150um。	料场为露天堆存，存在明显的扬尘污染。	本改扩建项目拟对石灰石料场进行扩建，同时对该料场进行封闭改造，封闭后为钢结构封闭式料棚，地面硬化，内部设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置，计划于 2025 年 4 月前完成。 雾炮主要参数为：平均流量 5m3/h▪套、有效射程 60m、旋转角度±160 度、俯仰角度-10-45 度、雾滴颗粒 30-150um。	/
炼钢散料仓	为钢结构封闭式料棚，地面已硬化，内部设有 3 套雾炮。 雾炮主要参数为：平均流量 5m3/h▪套、有效射程 60m、旋转角度±160 度、俯仰角度-10-45 度、雾滴颗粒 30-150um。	/	/	/
配料堆	配料堆棚为钢结构封闭式料棚，地面已硬	①除尘灰的运输方式不符	建设单位拟改变除尘灰的运输方式，	本次升级改造，在 1#料场、

棚	化；上料在封闭的室内作业，各原燃料采用抓斗起重机上料	合《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业（HJ 846-2017）》中无组织污染控制措施（执行特别排放限值排污单位）的要求。 ②各原燃料采用抓斗起重机上料，现场粉尘污染严重。	新建 1 套密闭管道气力输送系统至烧结配料室，除尘灰通过密闭管道气力输送至烧结配料室除尘灰仓。	2#料场设有地下受料槽，并配套建设了皮带输送系统。升级改造后，白云石粉、生石灰粉、除尘灰通过密闭气力方式输送入仓，其他原燃料通过皮带输送机输送至烧结配料室，不再采用抓斗上料。
烧结	①焦粉破碎、成品筛分整粒均采用了密闭设备，各落料点并配备了密闭罩和高效袋式除尘器。一次、二次混合机为密闭设备，混料制粒的含湿粉尘废气未配套收集处理设施。 ②机尾配备大容积密闭罩和高效袋式除尘器； ③烧结矿冷却机受料点、卸料点设置密闭罩，并配备高效袋式除尘器； ④成品筛分、转运点、成品矿槽受料点和卸料点设置密闭罩，并配备高效袋式除尘器； ⑤除尘灰加湿转运，运输车辆采取篷布覆盖	混合制粒系统现状未配备除尘系统，产生的少量粉尘废气以无组织形式排放		本次升级改造拟增设 1 套高效湿式除尘器，设计处理能力 120000m3/h。收尘点包括一次和二次混合机入口、出口排气、出料皮带受料点除尘等
炼铁	①烧结矿、球团矿、块矿、焦炭采用封闭皮带输送，贮存于密闭的矿槽内，不落地；煤粉通过密闭管道输送喷入高炉内。 ②矿槽上移动卸料车采用移动风口通	除尘灰的运输方式不符合《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业（HJ 846-2017）》中无组织污染	对于可烧结利用的除尘灰，建设单位拟新建 1 套密闭管道气力输送系统至烧结配料室，除尘灰通过密闭管道气	/

	风槽、槽下振动给料器、振动筛、称量斗、运输机转运点等工位设置密闭罩，并配备高效袋式除尘器。高炉炉顶有密闭收尘罩，接入高炉矿槽原料运输及转载废气除尘系统。 ③高炉出铁平台封闭；铁沟、渣沟、流嘴加盖封闭；铁沟、渣沟、流嘴、高炉出铁口、铁水罐等产尘点设有集气罩，并配备高效袋式除尘器。 ④带式输送机受料点设置双层密闭罩，并配备高效袋式除尘器。 ⑤除尘灰加湿转运，运输车辆采取篷布覆盖。	控制措施（执行特别排放限值排污单位）的要求	力输送至烧结配料室除尘灰仓。对于外委处理的除尘灰，通过真空罐车外运处理	
炼钢	①白云石、生石灰块通过封闭皮带廊道输送至炼钢车间，转运卸料点设有密闭罩，收集的粉尘废气接入转炉二次烟气除尘系统。 ②混铁炉设有集气罩，并采取布袋除尘器除尘。 ③转炉采取挡火门密闭，设置炉前和炉后集气罩，并配备高效袋式除尘器；转炉车间应设置屋顶罩，屋顶罩收集的烟气接入转炉二次烟气除尘系统。 ④连铸中间包拆包、倾翻过程进行洒水抑尘； ⑤钢渣堆存和热闷渣过程采取了喷淋等抑尘措施； ⑥除尘灰加湿转运，运输车辆采取篷布	除尘灰的运输方式不符合《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业（HJ 846-2017）》中无组织污染控制措施（执行特别排放限值排污单位）的要求	建设单位拟改变除尘灰的运输方式，通过真空罐车外运处理	/

	覆盖。			
轧钢	①火焰切割粉尘设有集气罩，收集的粉尘废气接入混铁炉烟气除尘系统； ②钢坯轧制过程采用喷雾抑尘措施	/	/	/
石灰窑	①石灰石块破碎、筛分在敞开环境作业； ②石灰窑采用卷扬机+上料小车的方式上料，窑顶设有集气罩； ③生石灰采用散装机装车，再通过自卸汽车运输至烧结车间、炼钢车间。装车在装车车间内进行，装车点设有集气罩。	石灰石块破碎、筛分在敞开环境作业，石灰装车车间密闭不严实，周边地面存在明显的扬尘污染	拟淘汰现有石灰窑，新建的石灰窑的物料装卸、输送、储存、破碎、筛分、装车等过程采取封闭或密闭措施，减少物料的落差，配备布袋除尘器	/

表 3.5-5 已建工程超低排放措施落实情况表

超低排放指标要求	工序	已建工程落实情况	已提出的“以新带老”措施	进一步的“以新带老”措施（本升级改造项目）	完工时间	备注
（一）有组织排放控制指标。烧结机机头、球团焙烧烟气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度小时均值分别不高于 10、35、50 毫克/立方米；其他主要污染源颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度小时均值原则上分别不高于 10、50、200 毫克/立方米。达到超低排放的钢	烧结（球团）	项目不含球团工序；	/	/	/	本升级改造项目新建的带式烧结机预计 2025 年 10 月投产，烧结车间各废气治理设施按超低排放浓度限值要求进行设计与运行。
	炼焦	项目不含炼焦工序	/		/	
	炼铁	（1）**对比超低排放浓度限值，根据近三年例行监测数据，热风炉**	建设单位拟对热风炉烟气增设 1 套钙基干		2025 年 4 月前	

铁企业每月至少 95%以上时段小时均值排放浓度满足上述要求。		**烟气（DA016）的 SO_2 排放浓度出现超标现象。** （2）根据 2023 年在线监测数据、近三年例行监测数据，炼铁车间其余各废气（包括 DA007、DA008、DA009、DA010）均满足超低排放限值要求。	法脱硫设施，以保障 SO_2 排放浓度稳定控制在 35mg/Nm^3 以下。			
	炼钢	对比超低排放浓度限值，根据 2023 年在线监测数据、近三年例行监测数据，炼钢车间其余各废气（包括 DA011、DA012、DA018）均满足超低排放限值要求。	/		/	
	轧钢	**对比超低排放浓度限值，根据近三年例行监测数据，轧钢加热炉烟气（DA015）的 SO_2、NO_x 排放浓度出现超标现象。**	建设单位拟对轧钢加热炉烟气增设 1 套钙基干法脱硫设施，同时对轧钢加热炉采取低氮燃烧改造，以保障 SO_2 排放浓度稳定控制在 35 mg/Nm^3 以下，NO_x 排放浓度稳定控制在 200mg/Nm^3 以下。		2025 年 4 月前	
	煤气发电	/	/	/	/	本升级改造项目新建的煤气发电机组预计 2025 年 9 月投产，煤气锅炉烟气治

							理设施按超低排放浓度限值要求进行设计与运行。
无组织排放控制措施	1.物料储存。石灰、除尘灰、脱硫灰、粉煤灰等粉状物料，应采用料仓、储罐等方式密闭储存。铁精矿、煤、焦炭、烧结矿、球团矿、石灰石、白云石、铁合金、钢渣、脱硫石膏等块状或粘湿物料，应采用密闭料仓或封闭料棚等方式储存。其他干渣堆存应采用喷淋（雾）等抑尘措施。	/	项目无粉煤灰产生、使用，现状烧结用的生石灰粉、白云石粉堆存于2#料场（封闭料场），烧结利用的除尘灰堆存于1#料场（封闭料场）；脱硫用生石灰粉、脱硫灰储存于筒仓内。 **烧结用的生石灰粉、白云石粉、除尘灰堆存方式不符合环大气[2019]35号的要求。**	（1）对于烧结用的生石灰粉，本改扩建项目拟新建1套密闭管道气力输送系统至烧结配料室，烧结用的生石灰粉采取密闭方式输送至烧结配料室生石灰仓，不再进入2#料场。 （2）对于白云石粉，建设单位拟改变其倒运方式，运抵码头后，采用真空罐车运输、气力输送至配料室的白云石粉仓，不再进入2#料场。 （3）对于可烧结利用的除尘灰，建设单位拟从其除尘灰仓新建1套密闭管道气力输送系统至烧结配料室（“以新带老”措施），通过密闭方式输送至烧结配料室除尘灰仓，不再进		2025年4月前	

				入 1#料场。			
			1#料场、2#料场、4#料场、原煤棚、炼钢散料仓、钢渣间、配料堆棚均为封闭料场，3#料场、石灰石料场为露天堆场。除石灰石块、铁精粉、球团矿存在露天堆放的情形外，其他块状或粘湿物料堆存均采取了封闭措施。 3#料场、石灰石料场为露天堆场，不符合环大气[2019]35 号的要求。	对石灰石料场进行改扩建，并采取封闭措施。封闭后为钢结构封闭式料棚，地面硬化，内部设 4 套雾炮，出入口配备 1 套车轮和车身清洗装置。 同时，建设单位拟对 3#料场进行封闭改造（“以新带老”措施），封闭后为钢结构封闭式料棚，地面硬化，内部设 4 套雾炮，出入口配备 1 套车轮和车身清洗装置。 石灰石料场、3#料场封闭后，厂区无原燃料露天堆存。		2025 年 4 月前	
	2.物料输送。石灰、除尘灰、脱硫灰、粉煤灰等粉状物料，应采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车等方式密闭	/	**（1）项目脱硫用生石灰采用真空罐车运输、气力输送至脱硫剂仓；现状生石灰粉、白云石粉、除尘灰、脱硫灰采用自卸汽车运输，不符合环大气[2019]35 号的要求。**	（1）对于烧结用的生石灰粉、除尘灰，建设单位拟分别建设 1 套密闭管道气力输送系统至烧结配料室，通过密闭方式输送至烧结配料		2025 年 4 月前	

	输送。铁精矿、煤、焦炭、烧结矿、球团矿、石灰石、白云石、铁合金、高炉渣、钢渣、脱硫石膏等块状或粘湿物料，应采用管状带式输送机等方式密闭输送，或采用皮带通廊等方式封闭输送；确需汽车运输的，应使用封闭车厢或苫盖严密，装卸车时应采取加湿等抑尘措施。物料输送落料点等应配备集气罩和除尘设施，或采取喷雾等抑尘措施。料场出口应设置车轮和车身清洗设施。厂区道路应硬化，并采取清扫、洒水等措施，保持清洁。			室除尘灰仓；对于白云石粉、除尘灰（外委处理的）、脱硫灰，建设单位拟改变其运输方式，白云石粉采用真空罐车运输、气力输送至配料室的白云石粉仓，除尘灰（外委处理的）、脱硫灰采用真空罐车外运处理。			
			（2）烧结车间各原燃料现状通过自卸汽车或装载车倒运至配料堆棚，再通过抓斗起重机上料，送入相应的料仓，现场粉尘污染严重。	/	本次升级改造，在1#料场、2#料场设有地下受料槽，并配套建设了皮带输送系统。升级改造后，白云石粉、生石灰粉、除尘灰通过密闭气力方式输送入仓，其他原燃料通过皮带输送机输送至烧结配料	2025年10月前	/

					室，不再采用抓斗上料。		
			（3）铁精粉、外矿粉、钢渣粉以及煤、焦炭、球团矿、块矿、石灰石、氧化铁皮、污泥等块状或粘湿物料在厂内倒运采用自卸汽车，运输过程采取了苫布盖盖措施。再通过皮带输送机输送至烧结机室、炼铁车间、炼钢车间，各转运、落料等产尘点设有密闭集气罩，收集的粉尘废气采取布袋除尘器除尘。 **（4）1#料场、2#料场出入口各设有 1 套车轮和车身清洗设施，其余料场均未设置车轮和车身清洗设施，不符合环大气[2019]35 号的要求。** （5）厂区道路已硬化，并定期洒水抑尘。	建设单位拟在 3#料场、4#料场、原煤棚、石灰石料场的出入口各增设 1 套车轮和车身清洗设施。	/	2025 年 4 月前	
	3.生产工艺过程。烧结、球团、炼铁、焦化等工序的物料破碎、筛分、混合等设备应设置密闭罩，并配备除尘设施。烧结机、烧结矿	烧结	现有项目混合制粒系统现状未配备除尘系统，产生的粉尘废气以无组织形式排放。		本次升级改造拟增设 1 套高效湿式除尘器，设计处理能力 120000m3/h。收尘点包括一	2025 年 10 月前	本次升级改造后，烧结车间各破碎机、筛分机采用密闭设备，连接点设置了密闭罩，破碎、筛分过程产生的粉尘废气采取布袋除尘器除

	环冷机、球团焙烧设备，高炉炉顶上料、矿槽、高炉出铁场，混铁炉、炼钢铁水预处理、转炉、电炉、精炼炉，石灰窑、白云石窑等产尘点应全面加强集气能力建设，确保无可见烟粉尘外逸。高炉出铁场平台应封闭或半封闭，铁沟、渣沟应加盖封闭；炼钢车间应封闭，设置屋顶罩并配备除尘设施。焦炉机侧炉口应设置集气罩，对废气进行收集处理。高炉炉顶料罐均压放散废气应采取回收或净化措施。废钢切割应在封闭空间内进行，设置集气罩，并配备除尘设施。轧钢涂层机组应封闭，并设置废				次和二次混合机入口、出口排气、出料皮带受料点除尘等。		尘。一次混合机、二次混合机均为密闭设备，连接点采取了密闭连接。新烧结机设有机头废气收集和处理设施，环冷机采取了密闭措施，可确保现场无可见烟粉尘外逸。
		炼铁	（1）焦炭、烧结矿、球团矿、块矿筛分采取振动筛，均设有密闭罩，收集的粉尘废气采取布袋除尘器除尘。 （2）矿槽为混凝土主体结构，采用彩钢板封闭，矿槽上、下落料点设有密闭罩，粉尘废气采取布袋除尘器除尘。 （3）高炉炉顶上料处设置密闭罩收尘，并采用布袋除尘器除尘。 （4）出铁场平台封闭，铁沟、渣沟加盖封闭，出铁口设有集气罩，收集的烟气采取布袋除尘器除尘。 **（5）高炉炉顶料罐均压放散废气未回收、净化处理。**	为提高高炉煤气回收率，并满足环大气[2019]35号要求，建设单位拟增设1套高炉炉顶料罐均压放散废气回收系统。		2025年12月前	
		炼钢	（1）转炉采用挡火门密闭，设	/		/	

	气收集处理设施。		置炉前和炉后集气罩、屋顶罩，配备了一次烟气 OG 湿法除尘系统、二次烟气布袋除尘系统，屋顶罩收集的烟气引入二次烟气除尘系统。 （2）项目五精炼炉等铁水预处理设施，混铁炉设有顶吸罩，烟尘废气采取布袋除尘器除尘。				
		炼焦	项目无炼焦工序	/		/	
		废钢切割	废钢委托广东敬业再生资源有限公司切割处理，该公司豁免环评管理，并已进行排污登记。	/		/	
		轧钢	项目无轧钢涂层机组	/		/	
		石灰窑	石灰石块破碎、筛分在敞开环境作业，石灰装车车间密闭不严实，周边地面存在明显的扬尘污染	拟淘汰现有石灰窑，新建的石灰窑的物料装卸、输送、储存、破碎、筛分、装车等过程采取封闭或密闭措施，减少物料的落差，配备布袋除尘器		2025 年 4 月前	
	焦炉应采用干熄焦工艺。炼焦煤气净化系统冷鼓各类贮槽（罐）及其他区域焦油、苯等贮槽（罐）的有机废气应		项目无炼焦工序	/		/	

	接入压力平衡系统或收集净化处理，酚氰废水预处理设施（调节池、气浮池、隔油池）应加盖并配备废气收集处理设施，开展设备和管线泄漏检测与修复（LDAR）工作。						
（三）大宗物料产品清洁运输要求。进出钢铁企业的铁精矿、煤炭、焦炭等大宗物料和产品采用铁路、水路、管道或管状带式输送机等清洁方式运输比例不低于80%；达不到的，汽车运输部分应全部采用新能源汽车或达到国六排放标准的汽车（2021年底前可采用国五排放标准的汽车）。			（1）项目厂外通过船舶运输的物料量为184.01万t/a，通过汽车运输的物料量为105.09万t/a，比例分别为：船舶63.6%、汽车36.4%。**厂外汽车运输目前尚未全部采用国六排放标准的汽车。** （2）在厂内运输方面，2023年5月底2厂内车辆已全部更换为国六排放标准的汽车。	建设单位承诺在2025年底前厂外汽车运输全部改用新能源汽车或达到国六排放标准的汽车。		2025年12月前	
…… 因厂制宜选择成熟适用的环保改造技术。除尘设施鼓励采用湿式静电除尘器、覆膜滤料袋式除尘器、滤筒			（1）除一次烟气采取OG湿法除尘外，其余粉尘废气处理均采取布袋除尘器，根据监测数据，颗粒物排放浓度满足超低排放限值要	建设单位拟对轧钢加热炉采取低氮燃烧改造，以保障NO_x排放浓度稳定控制在200mg/Nm^{3}以下。		2025年4月前	

除尘器等先进工艺，推进聚四氟乙烯微孔覆膜滤料、超细纤维多梯度面层滤料、金属间化合物多孔（膜）材料等产业化应用；烟气脱硫应实施增容提效改造等措施，提高运行稳定性，取消烟气旁路，鼓励净化处理后烟气回原烟囱排放；烟气脱硝应采用活性炭（焦）、选择性催化还原（SCR）等高效脱硝技术。加强源头控制，高炉煤气、焦炉煤气应实施精脱硫，高炉热风炉、轧钢热处理炉应采用低氮燃烧技术；鼓励实施烧结机头烟气循环。 ……**		求。 （2）目前，煤气精脱硫技术尚不成熟，投资运行成本较高，且煤气精脱装置在数十至数百 kPa 的正压条件下运行，存在泄漏的安全风险。因此，项目烧结机头废气、煤气发电锅炉烟气处理采取末端脱硫措施，脱硫系统均无烟气旁路。 （3）项目烧结机头废气脱硝采用中温 SCR 工艺。高炉热风炉设有低氮燃烧器，**轧钢热处理炉未配备低氮燃烧器。**				
（五）加强企业污染排放监测监控。钢铁企业应依法全面加强污染排放自动监控设施等建设，并与生态环境及有关部门联网，按照钢铁工业及炼焦化学工业自行监测技术指南要求，编制自行监测方案，开展自行监测，	自动监控设施	项目无球团、炼焦、铁水预处理设施、电炉、白云石窑，轧钢热处理炉燃用高炉煤气，燃料无发生炉煤气。目前，已在烧结机机头废气（DA004）、烧结机机尾废气（DA005）、高炉矿槽废气（DA008）、高炉出铁场废气（DA007）、转炉二次烟气	拟在新建的石灰窑焙烧烟气排放口（P-1）安装在线自动监测系统，并配备污染治理设施 DCS 系统。		2025 年 4 月前	

如实向社会公开监测信息。 实施超低排放改造的钢铁企业，应全面加强自动监控、过程监控和视频监控设施建设。烧结机机头、烧结机机尾、球团焙烧、焦炉烟囱、装煤地面站、推焦地面站、干法熄焦地面站、高炉矿槽、高炉出铁场、铁水预处理、转炉二次烟气、电炉烟气、石灰窑、白云石窑、燃用发生炉煤气的轧钢热处理炉、自备电站排气筒等均应安装自动监控设施。上述污染源污染治理设施应安装分布式控制系统（DCS），记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数。料场出入口、焦炉炉体、烧结环冷区域、高炉矿槽和炉顶区域、炼钢车间顶部等易产尘点，应安装高清视频监控设施。在厂区内主要产尘点周边、运输道路两侧布设空气质量监测微站点，监控颗粒物等		（DA011）、煤气发电锅炉烟气排放口（DA001）安装有在线自动监测系统，配备污染治理设施 DCS 系统，并与当地生态环境局联网。 现有石灰窑焙烧废气口（DA013）未安装在线自动监测系统。				
	视频监控	于 2024 年 7 月完成了视频监控系统建设，视频监控画面通过光纤有线传输至环保一体化平台。共设 13 个视频监控点，其中磨煤车间 1 个、高炉矿槽和炉顶区域 3 个、炼钢车间 3 个、轧钢车间 2 个、钢渣间 1 个、废钢间 1 个。**目前各料场出入口未设置视频监控点。**	建设单位拟在 1#料场、2#料场、3#料场、4#料场、原煤棚、石灰石料场的出入口各增设 1 个视频监控点。		2025 年 4 月前	
	TSP 监测	于 2024 年 7 月完成厂区 TSP 监测点建设，实时监测指标包括 TSP、温度、湿度，监测数据通过 4G 无线通信传输至环保一体化平台。共设 TSP 监测点位 18 个，其中原煤棚出口 1 个、矿槽槽上平台 1 个、矿槽槽下平台 1 个、出铁场平台 1 个、高炉重力除灰仓集尘罩上方 1 个、高炉配煤室外 1 个、高炉返矿和振动筛集尘罩上方共 2	/		/	

管控情况。建设门禁系统和视频监控系统，监控运输车辆进出厂区情况。自动监控、DCS 监控等数据至少要保存一年以上，视频监控数据至少要保存三个月以上。		个、转炉平台 1 个、转炉钢包热修集尘罩上方 1 个、转炉钢包冷修集尘罩上方 1 个、连铸火切平台 1 个、转炉渣跨集尘罩上方 1 个、转炉高位料仓集尘罩上方 1 个、废钢间 1 个、二次烟气集尘罩上方 1 个、粗轧和精轧轧机区域共 2 个				
	空气质量微站	于 2024 年 7 月完成厂区空气质量微站建设，实时监测指标包括 PM2.5、PM10、TSP、温度、湿度、大气压、风速、风向、噪声，监测数据通过 4G 无线通信传输至环保一体化平台。共在厂区主要运输道路及厂界等区域安装空气微站 15 套，其中厂界微站 8 个（南厂区 4 个、北厂区 4 个）、主要货运道路路口微站 7 个（南厂区 2 个、北厂区 5 个）	/		/	
	门禁系统	已在南、北厂区主出入口各设置了 1 套门禁系统（包括含车牌智能识别、地磅 SQL 数据库通讯）	/		/	

3.5.2.2 废气达标排放情况

1.主要排放口

本次评价从重点排污单位自动监控与基础数据库系统（http://36.133.150.79:9012/ amOnline/zdjk-company-base/index.html）获得各主要排放口 2023 年的在线监测数据，依据废气量、含氧量、烟气温度、数据标记等，剔除了停机（炉）期间、无效监测数据等，并统计分析、评价了主要排放口各污染物的达标排放情况。

（1）煤气锅炉烟气（DA001）

根据 2023 年的在线监测数据，煤气锅炉烟气出现超标排放现象，超标率为：颗粒物 3.54%、SO_2 79.7%、NO_x 0.12%，见表 3.5-6（a）、图 3.5-3。经调查，SO_2 频繁超标主要有以下两方面原因：（1）在线监测装置的基准含氧量设置错误（偏大），在线监测数据失真，企业未及时发现；（2）高炉煤气中总硫含量偏高，为此企业于 2023 年 10 月对煤气锅炉烟气增设了 1 套钙基干法脱硫装置，该装置投入运行后，SO_2 排放浓度可稳定达标排放。钙基干法脱硫装置配套有布袋除尘器，该脱硫装置投入运行后，颗粒物排放浓度也能稳定达标排放。

本次升级改造拟淘汰现有 1×12MW 发电机组，在现有煤气发电车间西北侧，新建 1 套 35MW 超高温超高压汽轮发电机组，锅炉烟气治理设施新建，故本次评价无需将 2023 年的煤气锅炉烟气排放浓度与超低排放浓度限值进行对标分析。

据 2021~2023 年的手工监测数据，煤气锅炉烟气的烟气黑度监测结果满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 限值要求，见表 3.5-6（b）。

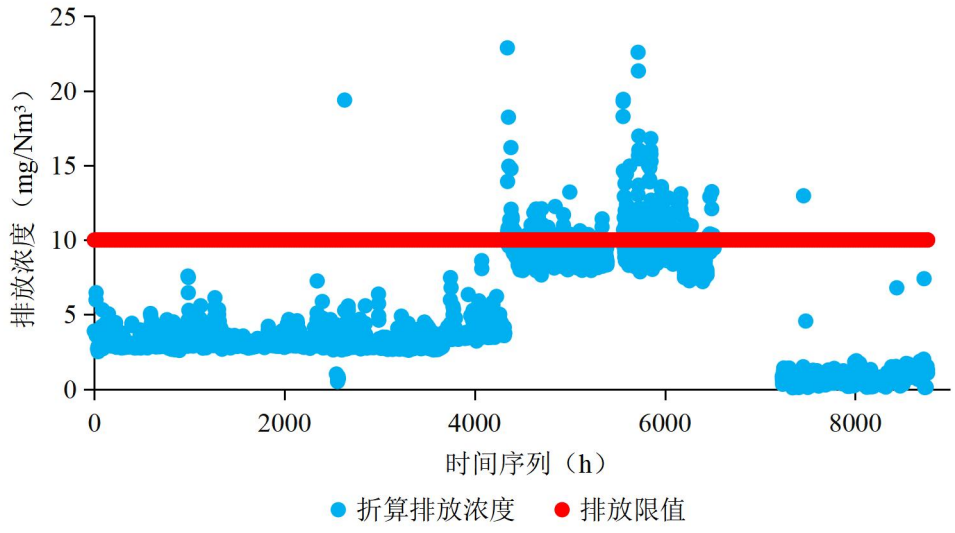


图 3.5-3（a）2023 年煤气锅炉烟气排放浓度曲线图（颗粒物）

表 3.5-6（a） 2023 年煤气锅炉烟气（DA001）排放在线监测结果统计表

项目	实测废气量 Nm^3/h	颗粒物				SO_2				NO_x				基准氧条件下废气量 Nm^3/h
		实测排放浓度 mg/Nm^3	折算排放浓度 mg/Nm^3	排放速率 kg/h	超过限值的频率%	实测排放浓度 mg/Nm^3	折算排放浓度 mg/Nm^3	排放速率 kg/h	超过限值的频率%	实测排放浓度 mg/Nm^3	折算排放浓度 mg/Nm^3	排放速率 kg/h	超过限值的频率%	
最小值	52736	0.059	0.093	0.0050		0.31	0.51	0.031		2.4	5.0	0.13		/
最大值	116835	11	22.9	0.64		95.8	104.2	5.92		73.1	81.3	4.51		/
平均值	67647	3.6	4.3	0.23	3.54	46.9	54.4	2.93	79.7	14.0	16.8	0.95	0.12	55094
逐时累加 t/a	/	/	/	**2.06**		/	/	**22.79**		/	/	**7.44**		/

注：以上折算排放浓度均是基于含氧量 3.5%的浓度；基准氧条件下废气量=排放速率/折算排放浓度，其逐时平均废气量用于已建工程的废气污染物排放源强核算。

表 3.5-6（b） 近三年煤气锅炉烟气中烟气黑度监测结果表

废气	监测时间	烟气黑度（林格曼黑度）
煤气锅炉烟气 DA001	2023/1/30	＜1 级
	2023/6/27	＜1 级
	2023/9/28	＜1 级
	2023/11/29	＜1 级
	2022/2/9	＜1 级
	2022/5/25	＜1 级
	2022/9/23	＜1 级
	2022/9/23	＜1 级
	2021/3/4	＜1 级
	2021/6/10	＜1 级
	2021/9/8	＜1 级

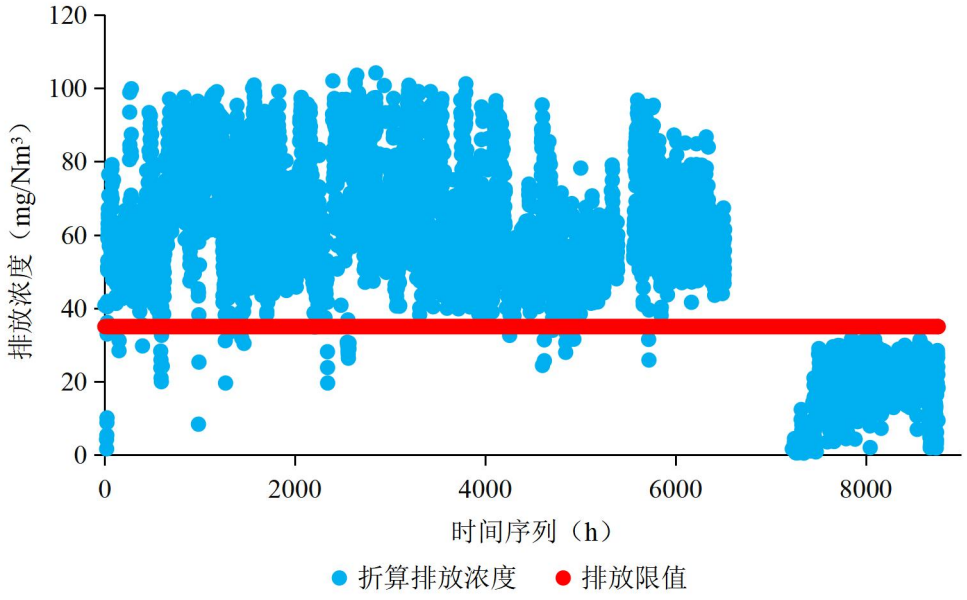


图 3.5-3（b）2023 年煤气锅炉烟气排放浓度曲线图（SO_2）

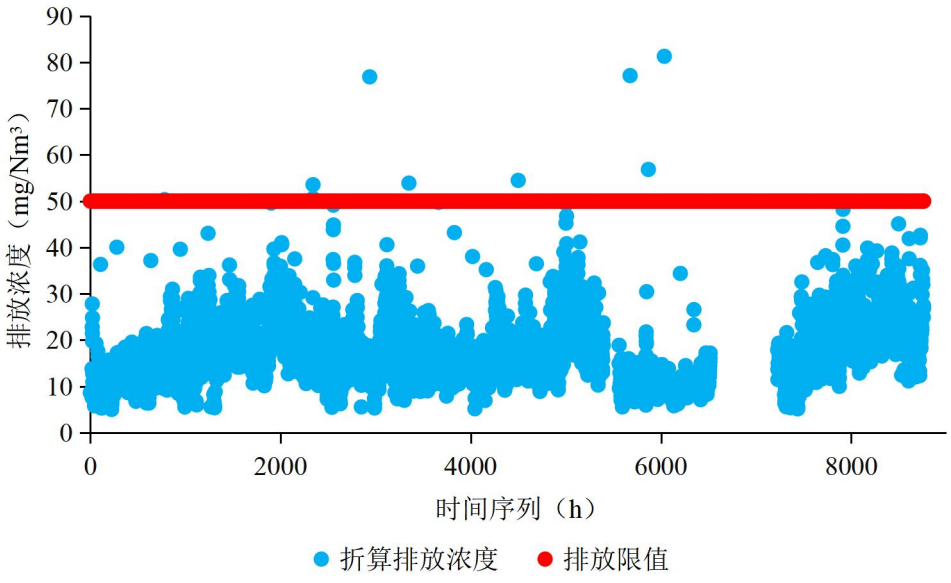


图 3.5-3（c）2023 年煤气锅炉烟气排放浓度曲线图（NO_x）

（2）烧结机头废气（DA004）

根据 2023 年的在线监测数据，烧结机头废气中颗粒物、SO_2、NO_x 排放浓度能稳定达到《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）及其修改单的特别排放限值要求，见表 3.5-7（a）、图 3.5-4。根据 2021~2023 年的手工监测数据，烧结机头废气中氟化物、二噁英的监测结果满足《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）及其修改单的特别排放限值要求，见表 3.5-7（b）。

对标超低排放限值，烧结机头废气中各污染物超过超低限值的频率为：颗粒物 2.79%、SO_2 59.0%、NO_x 72.7%。根据图 3.5-4（a），烧结机头废气中颗粒物超过超低限值的时段主要集中于 2023 年上半年，此时烧结机头废气采用“石灰石/石灰-石膏法”脱硫。建设单位淘汰了石灰石/石灰-石膏法脱硫设施，并新建了 1 套循环硫化床半干法脱硫（自带“布袋除尘器”），并于 2023 年 6 月投产，此后颗粒物排放浓度能稳定达到《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）的超低排放浓度限值要求。

本升级改造项目烧结机头废气治理依托现有设施，无需采取颗粒物强化治理措施，结合 2024 年下半年的在线监测数据（见第 8.2 章节），加大生石灰、氨水喷射量，可保障 SO_2、NO_x 稳定达到超低排放限值要求。

（3）烧结机尾废气（DA005）

根据 2023 年的在线监测数据，烧结机尾废气中颗粒物排放浓度能稳定达到《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）及其修改单的特别排放限值要求，也能稳定达到《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）的超低排放浓度限值要求，见表 3.5-8、图 3.5-5。

本次升级改造后，现有机尾布袋除尘器将作为原料准备、配料废气除尘利用，无需采取颗粒物强化治理措施。

表 3.5-7（a）2023 年烧结机头废气（DA004）排放在线监测结果统计表

项目	实测废气量 Nm^3/h	颗粒物				SO_2				NO_x				基准氧条件下废气量 Nm^3/h
		实测排放浓度 mg/Nm^3	折算排放浓度 mg/Nm^3	排放速率 kg/h	超过限值的频率%	实测排放浓度 mg/Nm^3	折算排放浓度 mg/Nm^3	排放速率 kg/h	超过限值的频率%	实测排放浓度 mg/Nm^3	折算排放浓度 mg/Nm^3	排放速率 kg/h	超过限值的频率%	
最小值	102288	0.46	0.58	0.031	0.015a、2.79b	0.60	1.1	0.16	0.044a、59.0b	6.22	15.0	2.02	0a、72.7b	/
最大值	598803	69.2	63.3	28.1		212.1	347.2	86.90		289.0	244.8	130.76		/
平均值	270498	4.2	3.2	1.7		51.4	43.3	21.32		96.9	70.9	46.91		351086
逐时累加 t/a	/	/		***13.0***			/	***158.3***			/	***324.3***		

注：以上折算排放浓度均是基于含氧量 16%的浓度；a 对标现行排放浓度限值，b 对标超低排放浓度限值；

基准氧条件下废气量=排放速率/折算排放浓度，其逐时平均废气量用于已建工程的废气污染物排放源强核算。

表 3.5-7（b）近三年烧结机头废气排放手工监测结果统计表

废气	监测时间	标干流量（Nm^3/h）	含氧量（%）	污染物	实测浓度（mg/Nm^3）	折算浓度（mg/Nm^3）	排放速率 (kg/h)	达标与否	标准限值（mg/Nm^3）
烧结机头废气 DA004	2023-01-30	454000	12.10	氟化物	＜0.06	＜0.03	0.014	达标	4
	2023-06-27	282910	/	氟化物	/	1.62	0.46	/	4
	2023-09-27	246703	13.6	氟化物	＜0.06	ND	0.0074	达标	4
	2023-11-28	210541	18.02	氟化物	＜0.06	ND	0.0063	达标	4
	2022-02-08	298000	12.75	氟化物	＜0.08	＜0.05	0.012	达标	4
	2022-05-25	311000	16.2	氟化物	＜0.06	＜0.06	0.0093	达标	4
	2022-09-22	230000	11.73	氟化物	＜0.06	＜0.03	0.0069	达标	4
	2022-11-30	215000	12.12	氟化物	＜0.06	＜0.03	0.0065	达标	4

	2021-03-02	339490	/	氟化物	/	0.09	0.031	/	4
	2021-06-09	232000	13.80	氟化物	＜0.08	＜0.06	0.0093	达标	4
	2021-09-08	273000	11.80	氟化物	＜0.08	＜0.04	0.011	达标	4
	2023-06-27（第一次）	/	12.9	二噁英	/	0.0100ng-TEQ/m^3	/	达标	0.5ng-TEQ/m^3
	2023-06-27（第二次）	/	12.8	二噁英	/	0.0077ng-TEQ/m^3	/	达标	0.5ng-TEQ/m^3
	2023-06-27（第三次）	/	12.6	二噁英	/	0.0059ng-TEQ/m^3	/	达标	0.5ng-TEQ/m^3
	2022-10-12（第一次）	/	14.5	二噁英	/	0.150ng-TEQ/m^3	/	达标	0.5ng-TEQ/m^3
	2022-10-12（第二次）	/	12.6	二噁英	/	0.048ng-TEQ/m^3	/	达标	0.5ng-TEQ/m^3
	2022-10-12（第三次）	/	12.9	二噁英	/	0.087ng-TEQ/m^3	/	达标	0.5ng-TEQ/m^3

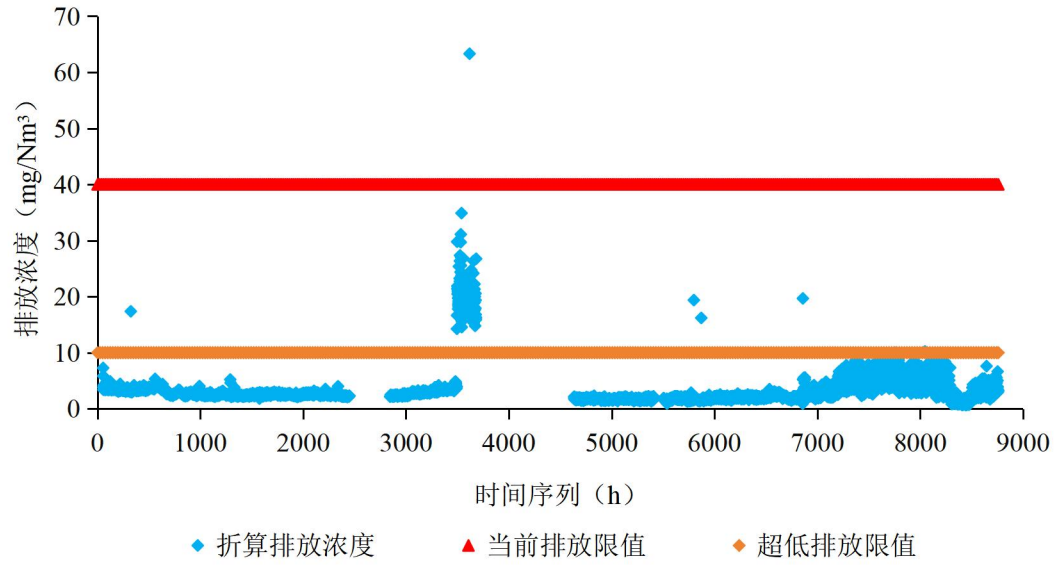


图 3.5-4（a）2023 年烧结机头废气排放浓度曲线图（颗粒物）

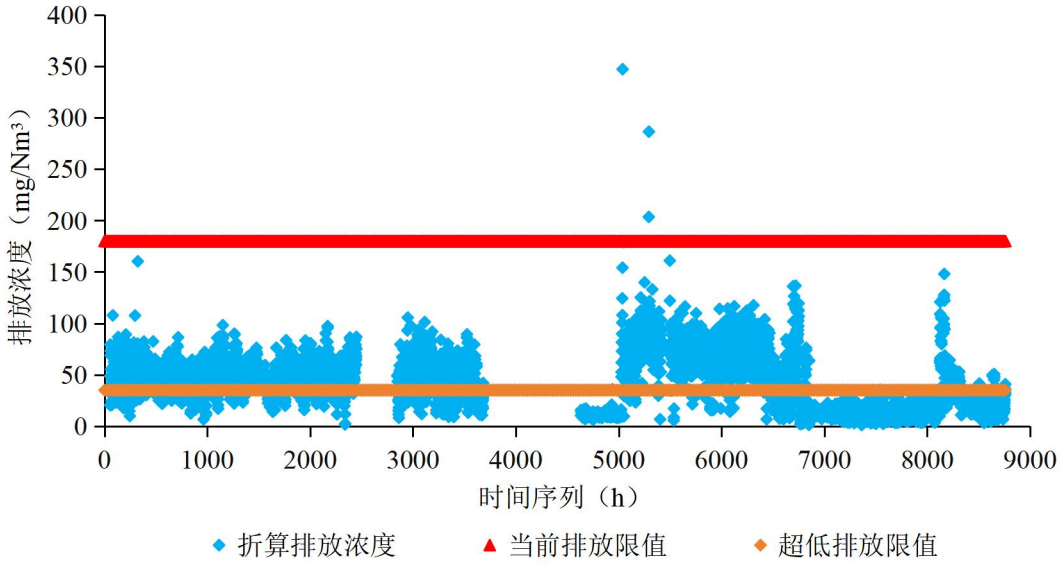


图 3.5-4（b）2023 年烧结机头废气排放浓度曲线图（SO_2）

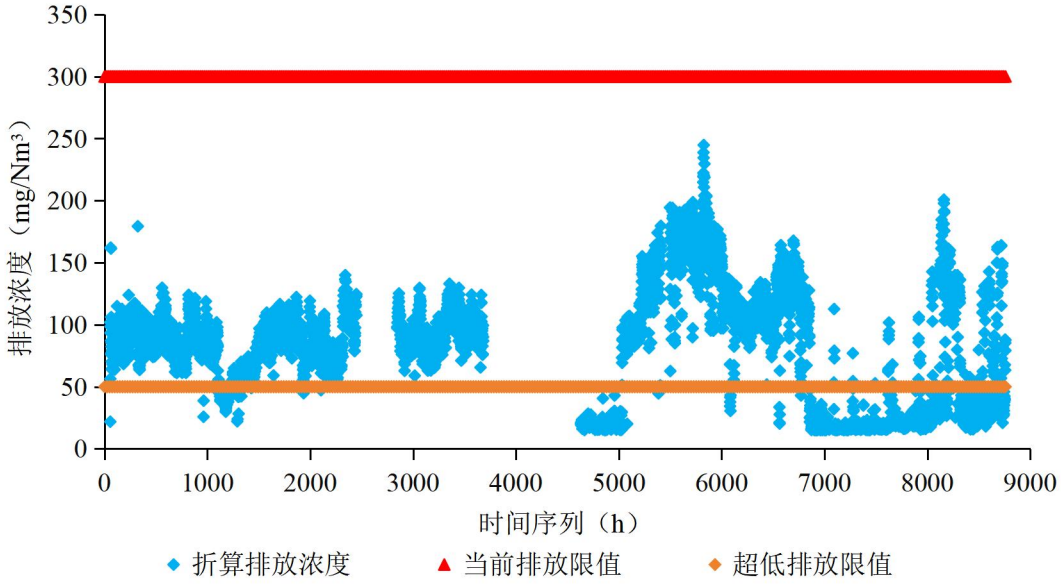


图 3.5-4（c）2023 年烧结机头废气排放浓度曲线图（NO_x）

表 3.5-8　2023 年烧结机尾废气排放在线监测结果统计表

废气	项目	实测废气量 Nm^3/h	颗粒物		
			排放浓度 mg/Nm^3	排放速率 kg/h	超过限值的频率%
烧结机尾废气 DA005	最小值	102470	0.25	0.040	0a、0.012b
	最大值	271285	13.2	1.07	
	平均值	208626	1.4	0.27	
	逐时累加 t/a	/	/	**2.35**	

注：a 对标现行排放浓度限值，b 对标超低排放浓度限值。

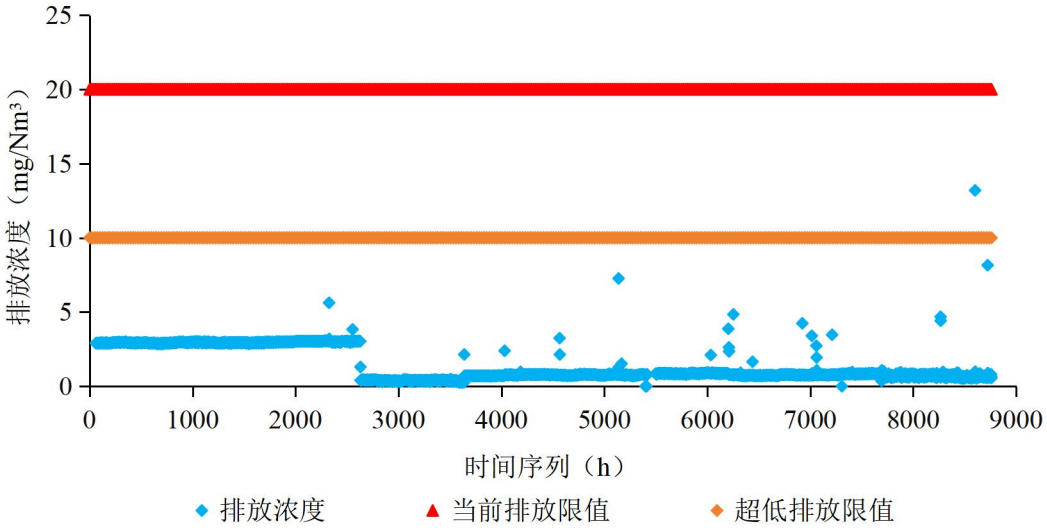


图 3.5-5　2023 年烧结机尾废气排放浓度曲线图（颗粒物）

（4）出铁场和铁水装罐废气（DA007）

根据 2023 年的在线监测数据，出铁场和铁水装罐废气中颗粒物排放浓度能稳定达到《炼铁工业大气污染物排放标准》（GB 28663-2012）特别排放限值要求，也能稳定达到《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）的超低排放浓度限值要求，无需采取颗粒物强化治理措施，详见表 3.5-9、图 3.5-6。

表 3.5-9　2023 年出铁场和铁水装罐废气排放在线监测结果统计表

废气	项目	实测废气量 Nm^3/h	颗粒物		
			排放浓度 mg/Nm^3	排放速率 kg/h	超过限值的频率%
出铁场和铁水装罐废气 DA007	最小值	126346	0.019	0.011	0.034a、0.069b
	最大值	878300	19.2	14.73	
	平均值	560261	1.73	0.85	
	逐时累加 t/a	/	/	**7.03**	

注：a 对标现行排放浓度限值，b 对标超低排放浓度限值。

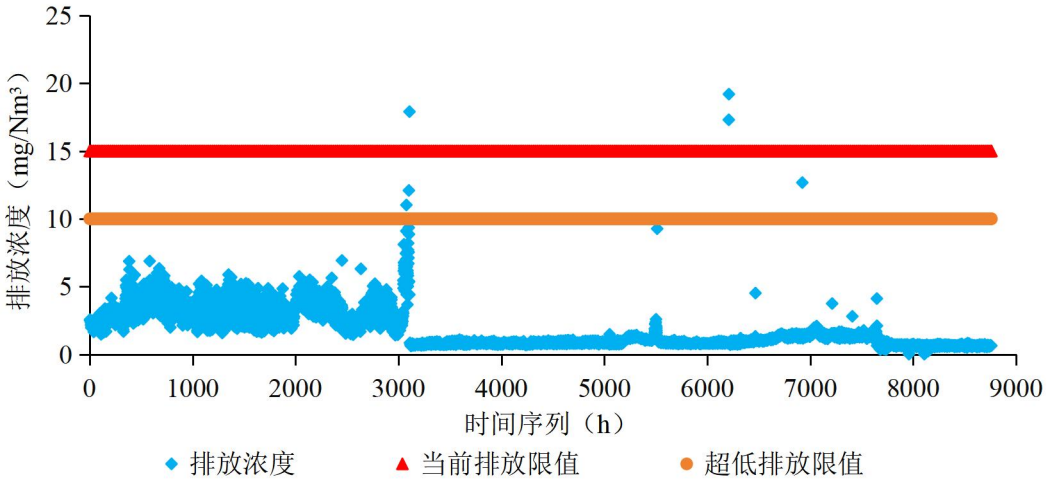


图 3.5-6　2023 年出铁场和铁水装罐废气排放浓度曲线图（颗粒物）

（5）高炉矿槽、原料运输及转载废气（DA008）

根据 2023 年的在线监测数据，高炉矿槽、原料运输及转载废气中颗粒物排放浓度能稳定达到《炼铁工业大气污染物排放标准》（GB 28663-2012）特别排放限值要求，也能稳定达到《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）的超低排放浓度限值要求，无需采取颗粒物强化治理措施，详见表 3.5-10、图 3.5-7。

表 3.5-10　2023 年高炉矿槽、原料运输及转载废气排放在线监测结果统计表

废气	项目	实测废气量 Nm^3/h	颗粒物		
			排放浓度 mg/Nm^3	排放速率 kg/h	超过限值的频率%
高炉矿槽、原料运输及转载废气 DA008	最小值	50321	0.51	0.085	0.046a、0.046b
	最大值	331762	17.4	4.00	
	平均值	231048	4.0	0.91	
	逐时累加 t/a	/	/	**8.06**	

注：a 对标现行排放浓度限值，b 对标超低排放浓度限值。

《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）中高炉矿槽的颗粒物超低排放浓度限值与现行排放浓度限值一致，均为 $10mg/Nm^3$。

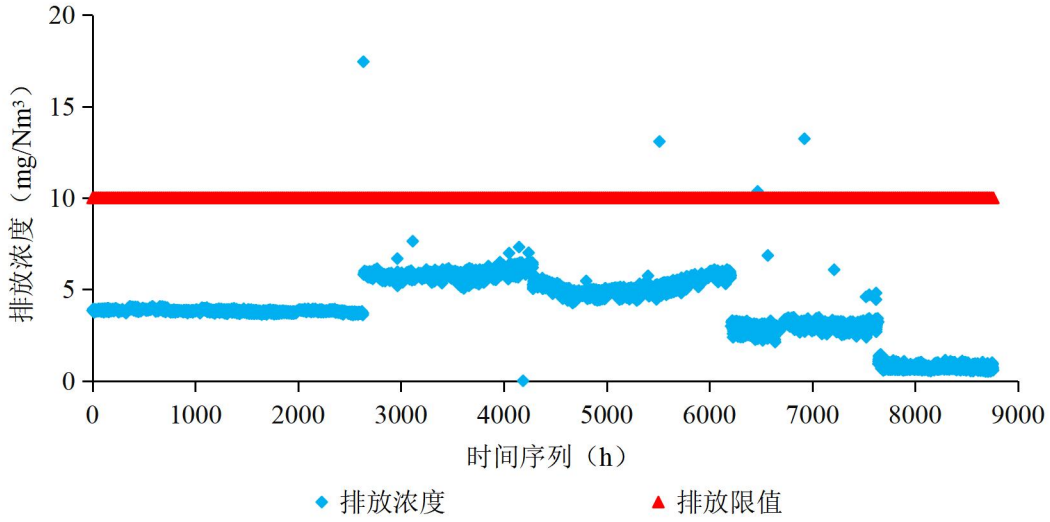


图 3.5-7　2023 年高炉矿槽、原料运输及转载废气排放浓度曲线图（颗粒物）

（6）转炉二次烟气（DA011）

根据 2023 年的在线监测数据，转炉二次烟气中颗粒物排放浓度能稳定达到《炼钢工业大气污染物排放标准》（GB 28664-2012）特别排放限值要求，也能稳定达到《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）的超低排放浓度限值要求，无需采取颗粒物强化治理措施，详见表 3.5-11、图 3.5-8。

表 3.5-11　2023 年转炉二次烟气排放在线监测结果统计表

废气	项目	实测废气量 Nm^3/h	颗粒物		
			排放浓度 mg/Nm^3	排放速率 kg/h	超过限值的频率%
转炉二次烟气 DA011	最小值	101129	0.51	0.085	0.024a、0.036b
	最大值	1230549	16.7	9.83	
	平均值	527282	4.4	2.40	
	逐时累加 t/a	/	/	**20.4**	

注：a 对标现行排放浓度限值，b 对标超低排放浓度限值。

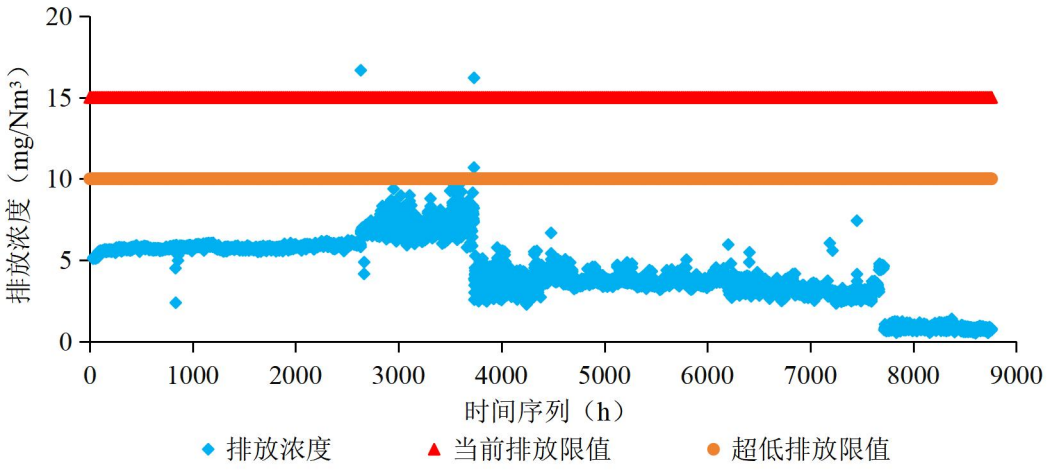


图 3.5-8　2023 年转炉二次烟气排放浓度曲线图（颗粒物）

2.一般排放口

根据近三年的手工监测数据，一般排放口的废气污染物均能达标排放，详见表 3.5-12。

对标超低排放浓度限值，DA009、DA010、DA012、DA017、DA018 排放口的颗粒物排放浓度能达到《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）的超低排放浓度限值要求。**烧结焦粉破碎、原料配料废气（DA002）出现颗粒物排放浓度超过超低限值的现象，主要原因是过滤风速偏大。为此，本次升级改造后，烧结车间原料准备、配料共配套设置 2 套布袋除尘系统，利旧现有机尾布袋除尘器、配料布袋除尘器，设计过滤风速≤0.8m/min。**

对标超低排放浓度限值，轧钢加热炉烟气、热风炉烟气中 SO_2 排放浓度分别为 7.9~114.9mg/Nm³（平均 41mg/Nm³）、＜3~84mg/Nm³（平均 44.9mg/Nm³），**出现 SO_2 排放浓度超过超低限值的现象**；轧钢加热炉烟气的 NO_x 排放浓度为 43.1~232.3mg/Nm³（平均 88.8mg/Nm³），**出现 NO_x 排放浓度超过超低限值的现象。为此，《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号）提出：对轧钢加热炉烟气、热风炉烟气各增设 1 套钙基干法脱硫系统，对轧钢加热炉进行低氮燃烧器改造。**

本次升级改造项目拟淘汰 DA003、DA006 排放口的现有废气治理设施，已批复的双膛石灰窑工程淘汰了 DA014、DA013 排放口及相应废气治理设施，故此处无需将 DA003、DA006、DA014、DA013 排放口近三年的监测数据与超低排放浓度限值进行对标分析。

表 3.5-12（a） 近三年一般排放口的手工监测结果统计表（对标现行标准）

排放口编号	废气	监测时间	标干流量（Nm^3/h）	污染物	实测浓度（mg/Nm^3）	排放速率（kg/h）	达标情况	烟气温度（℃）	标准限值（mg/Nm^3）
DA002	烧结焦粉破碎、原料配料废气口	2023-1	84400	颗粒物	12	1.01	达标	/	20
		2023-6	115891	颗粒物	7.2	0.83	达标	/	
		2023-9	134800	颗粒物	12.4	1.67	达标	37.5	
		2023-11	116996	颗粒物	2.1	0.25	达标	35.4	
		2022-01	123000	颗粒物	11	1.35	达标	/	
		2022-5	80700	颗粒物	4.5	0.36	达标	/	
		2022-9	119000	颗粒物	16	1.9	达标	/	
		2022-11	110000	颗粒物	18	1.98	达标	/	
		2021-03	126145	颗粒物	7.8	0.98	达标	26.3	
		2021-06	147000	颗粒物	8.2	1.21	达标	/	
		2021-09	143000	颗粒物	7.6	1.09	达标	/	
		2021-03	125312	颗粒物	7.7	1.0	达标	/	
DA003	烧结矿整粒筛分废气	2023-01-30	48200	颗粒物	14	0.67	达标	/	20
		2023-06-27	152981	颗粒物	2.1	0.32	达标	/	
		2023-09-27	121339	颗粒物	10.4	1.26	达标	49.4	
		2023-11-28	127856	颗粒物	17.5	2.24	达标	38.4	
		2022-01-15	139000	颗粒物	6.7	0.93	达标	/	
		2022-05-25	125000	颗粒物	2.9	0.36	达标	/	
		2022-09-22	84000	颗粒物	10	0.84	达标	/	
		2022-11-30	148000	颗粒物	20	2.96	达标	/	
		2021-03-02	82723	颗粒物	11.2	0.93	达标	30.8	

		2021-06-09	148000	颗粒物	10	1.48	达标	30.8	
		2021-09-08	99600	颗粒物	8.1	0.81	达标	30.8	
		2021-03-17	80972	颗粒物	8.4	0.7	达标	/	
DA006	烧结机冷却废气	2023-01-30	959000	颗粒物	16	15.34	达标	/	20
		2023-06-27	110047	颗粒物	5.8	0.64	达标	/	
		2023-09-27	257436	颗粒物	11.1	2.86	达标	155.4	
		2023-11-28	521626	颗粒物	4.8	2.50	达标	177.0	
		2022-09-22	901000	颗粒物	12	10.81	达标	/	
		2022-11-30	850000	颗粒物	20	17.00	达标	/	
		2021-09-08	866000	颗粒物	8.9	7.71	达标	/	
		2021-03-17	462555	颗粒物	11.6	5.40	达标	/	
DA009	原料卸料口、筛分房废气	2023-11-28	123646	颗粒物	2.7	0.33	达标	27.2	10
		2022-09-22	68700	颗粒物	6.7	0.46	达标	/	
		2021-09-08	102000	颗粒物	8.0	0.82	达标	/	
		2021-03-17	165790	颗粒物	6.2	1.0	达标	/	
DA010	燃料烘干喷吹系统系统废气	2023-11-29	48793	颗粒物	2.7	0.13	达标	76.1	10
		2022-09-22	54000	颗粒物	7.4	0.40	达标	/	
		2021-09-08	57500	颗粒物	8.5	0.49	达标	/	
		2021-03-17	63489	颗粒物	9.2	0.6	达标	/	
DA012	转炉一次烟气放散废气	2023-11-29	22885	颗粒物	19.3	0.44	达标	42.6	50
		2022-09-22	14400	颗粒物	10	0.14	达标	/	
		2021-09-08	17200	颗粒物	6.7	0.12	达标	/	
		2021-03-17	20019	颗粒物	17	0.34	达标	/	
DA014	石灰窑出料及	2023-01-30	16700	颗粒物	6.0	0.10	达标	/	20

	储存除尘废气	2023-06-27	17870	颗粒物	6.8	0.12	达标	/	
		2023-09-28	12874	颗粒物	4.6	0.059	达标	45.6	
		2023-11-28	20449	颗粒物	2.2	0.045	达标	46.4	
		2022-01-15	20500	颗粒物	5.9	0.12	达标	/	
		2022-05-25	63900	颗粒物	4.7	0.30	达标	/	
		2022-09-22	14200	颗粒物	7.9	0.11	达标	/	
		2022-11-30	17800	颗粒物	5.4	0.096	达标	/	
		2021-06-09	10400	颗粒物	7.2	0.075	达标	/	
		2021-09-08	9250	颗粒物	6.8	0.063	达标	/	
		2021-03-17	17446	颗粒物	5.7	0.1	达标	/	
DA017	石灰炉顶部废气除尘	2023-01-30	47800	颗粒物	6.0	0.29	达标	/	20
		2023-06-27	71027	颗粒物	7.0	0.50	达标	/	
		2023-09-28	54507	颗粒物	4.8	0.26	达标	39.8	
		2023-11-28	41189	颗粒物	2.4	0.099	达标	39.8	
		2022-01-15	69600	颗粒物	6.1	0.43	达标	/	
		2022-09-22	56500	颗粒物	4.8	0.27	达标	/	
		2022-11-30	38700	颗粒物	3.2	0.12	达标	/	
DA018	混铁炉废气	2024-4-26（第一次）	122788	颗粒物	2.4	0.29	达标	45	15
		2024-4-26（第二次）		颗粒物	2.1	0.26	达标		
		2024-4-26（第三次）		颗粒物	2.6	0.32	达标		

表 3.5-12（b） 近三年一般排放口的手工监测结果统计表（对标现行标准）

废气	监测时间	标干流量 Nm^3/h	含氧量 %	污染物	实测浓度 mg/Nm^3	折算排放浓度 mg/Nm^3	排放速率 kg/h	达标情况	标准限值 mg/Nm^3	基准氧条件下废气量 Nm^3/h
石灰炉焙烧烟气（DA013）	2023-01-30	16000	14.8	SO2	21	37.3	0.34	达标	200	9018
				NOx	60	106.5	0.96	达标	300	
				颗粒物	8.4	14.9	0.13	达标	20	
	2023-06-27	28849	17.1	颗粒物	7.0	19.3	0.20	达标	20	10228
				SO2	＜3	<8.46	0.043	达标	200	
				NOx	＜3	<8.46	0.043	达标	300	
	2023-11-28	26692	16.2	SO2	10	22.9	0.27	达标	200	11647
				NOx	48	110.0	1.28	达标	300	
				颗粒物	5.9	13.5	0.16	达标	20	
	2022-01-15	25900	16.11	SO2	27	60.7	0.70	达标	200	11514
				NOx	71	159.7	1.84	达标	300	
				颗粒物	8.0	18.0	0.21	达标	20	
	2022-05-25	24500	15.91	SO2	30	64.8	0.74	达标	200	11337
				NOx	66	142.6	1.62	达标	300	
				颗粒物	3.2	6.9	0.078	达标	20	
	2022-09-23	20600	15.95	SO2	26	56.6	0.54	达标	200	9457
				NOx	73	159.0	1.50	达标	300	
				颗粒物	8.8	19.2	0.18	达标	20	
	2022-11-30	22300	15.2	SO2	20	37.9	0.45	达标	200	11758
				NOx	60	113.8	1.34	达标	300	
				颗粒物	9.1	17.3	0.20	达标	20	
	2022-06-09	20800	13.87	SO2	34	52.5	0.71	达标	200	13482
				NOx	84	129.6	1.75	达标	300	
				颗粒物	7.2	11.1	0.15	达标	20	
	2022-09-08	30600	15.90	SO2	28	60.4	0.86	达标	200	14187
				NOx	74	159.6	2.26	达标	300	
				颗粒物	8.1	17.5	0.25	达标	20	

轧钢加热炉烟气（DA015）	2023/1/31	31100	8.61	SO2	8	8.4	0.25	达标	150	29641
				NOx	99	103.9	3.08	达标	300	
				颗粒物	7.6	8	0.24	达标	15	
	2023/6/27	29976	5.5	SO2	137	114.9	4.10	达标	150	35741
				NOx	277	232.3	8.29	达标	300	
				颗粒物	2.9	2.5	0.087	达标	15	
	2023/9/28	24870	7.43	SO2	58	55.6	1.44	达标	150	25961
				NOx	45	43.1	1.12	达标	300	
				颗粒物	6.1	5.8	0.15	达标	15	
	2023/11/29	27447	12.12	SO2	40	58.6	1.10	达标	150	18748
				NOx	71	103.9	1.95	达标	300	
				颗粒物	2.4	3.5	0.066	达标	15	
	2022/1/15	23600	11.07	SO2	25	32.7	0.59	达标	150	18027
				NOx	49	64.1	1.16	达标	300	
				颗粒物	6.8	9	0.16	达标	15	
	2022/5/25	20000	12.15	SO2	30	44.1	0.60	达标	150	13615
				NOx	64	94	1.28	达标	300	
				颗粒物	5.7	8.2	0.11	达标	15	
	2022/12/1	26800	7.8	SO2	8	7.9	0.21	达标	150	27212
				NOx	101	99.5	2.71	达标	300	
				颗粒物	7.7	8.1	0.21	达标	15	
	2021/3/3	24745	11.8	SO2	29	41	0.72	达标	150	17512
				NOx	50	70.7	1.24	达标	300	
				颗粒物	5.1	7.2	0.13	达标	15	
	2021/6/10	30600	10.02	SO2	26	30.8	0.80	达标	150	25845
				NOx	45	53.3	1.38	达标	300	
				颗粒物	6.6	8	0.20	达标	15	
	2021-09-08	34600	10.80	SO2	24	30.6	0.83	达标	150	27148
				NOx	44	56.1	1.52	达标	300	
				颗粒物	7	9.2	0.24	达标	15	

热风炉烟气（DA016）	2023-01-30	328000	/	SO2	36	/	11.81	达标	100	/
				NOx	37	/	12.14	达标	300	
				颗粒物	7.7	/	2.53	达标	15	
	2023-06-27	28422	7.9	SO2	＜3	/	0.043	达标	100	/
				NOx	72	/	2.07	达标	300	
				颗粒物	3.0	/	0.085	达标	15	
	2023-09-28	130229	6.89	SO2	28	/	3.65	达标	100	/
				NOx	34	/	4.43	达标	300	
				颗粒物	6.9	/	0.90	达标	15	
	2023-11-28	91373	15.84	SO2	48	/	4.39	达标	100	/
				NOx	15	/	1.37	达标	300	
				颗粒物	1.6	/	0.15	达标	15	
	2022-01-15	45700	/	SO2	44	/	2.01	达标	100	/
				NOx	54	/	2.47	达标	300	
				颗粒物	9.3	/	0.43	达标	15	
	2022-05-25	37600	/	SO2	45.0	/	1.69	达标	100	/
				NOx	61	/	2.29	达标	300	
				颗粒物	8.2	/	0.31	达标	15	
	2022-09-22	62900	/	SO2	42.0	/	2.64	达标	100	/
				NOx	60	/	3.77	达标	300	
				颗粒物	9.8	/	0.62	达标	15	
	2022-11-30	35600	/	SO2	40.0	/	1.42	达标	100	/
				NOx	50	/	1.78	达标	300	
				颗粒物	8.9	/	0.32	达标	15	
	2021-03-02	43342	/	SO2	84	/	3.64	达标	100	/
				NOx	23	/	1.00	达标	300	
				颗粒物	1.9	/	0.082	达标	15	
	2021-06-09	56000	/	SO2	78.0	/	4.37	达标	100	/
				NOx	43	/	2.41	达标	300	
				颗粒物	4.1	/	0.23	达标	15	

	2021-09-08	46500	/	SO2	46.0	/	2.14	达标	100	/
				NOx	50	/	2.33	达标	300	
				颗粒物	8.9	/	0.41	达标	15	
	2021-03-17	61661	/	SO2	3	/	0.20	达标	100	/
				NOx	17	/	1.00	达标	300	
				颗粒物	5.5	/	0.30	达标	15	

注：基准氧条件下废气量=排放速率/折算排放浓度，其逐时平均废气量用于已建工程的废气污染物排放源强核算。

表 3.5-13（a） 近三年一般排放口的手工监测结果统计表（对标超低排放限值）

排放口编号	废气	监测时间	标干流量（Nm^3/h）	污染物	实测浓度（mg/Nm^3）	排放速率（kg/h）	是否满足超低限值要求	烟气温度（℃）	超低限值（mg/Nm^3）
DA002	烧结焦粉破碎、原料配料废气口	2023-1	84400	颗粒物	12	1.01	否	/	10
		2023-6	115891	颗粒物	7.2	0.83	是	/	
		2023-9	134800	颗粒物	12.4	1.67	否	37.5	
		2023-11	116996	颗粒物	2.1	0.25	是	35.4	
		2022-01	123000	颗粒物	11	1.35	否	/	
		2022-5	80700	颗粒物	4.5	0.36	是	/	
		2022-9	119000	颗粒物	16	1.9	否	/	
		2022-11	110000	颗粒物	18	1.98	否	/	
		2021-03	126145	颗粒物	7.8	0.98	是	26.3	
		2021-06	147000	颗粒物	8.2	1.21	是	/	
		2021-09	143000	颗粒物	7.6	1.09	是	/	
		2021-03	125312	颗粒物	7.7	1.0	是	/	
DA009	原料卸料口、筛分房废气	2023-11-28	123646	颗粒物	2.7	0.33	是	27.2	10
		2022-09-22	68700	颗粒物	6.7	0.46	是	/	

		2021-09-08	102000	颗粒物	8.0	0.82	是	/	
		2021-03-17	165790	颗粒物	6.2	1.0	是	/	
DA010	燃料烘干与喷吹系统系统废气	2023-11-29	48793	颗粒物	2.7	0.13	是	76.1	10
		2022-09-22	54000	颗粒物	7.4	0.40	是	/	
		2021-09-08	57500	颗粒物	8.5	0.49	是	/	
		2021-03-17	63489	颗粒物	9.2	0.6	是	/	
DA012	转炉一次烟气放散废气	2023-11-29	22885	颗粒物	19.3	0.44	是	42.6	50
		2022-09-22	14400	颗粒物	10	0.14	是	/	
		2021-09-08	17200	颗粒物	6.7	0.12	是	/	
		2021-03-17	20019	颗粒物	17	0.34	是	/	
DA017	石灰窑窑顶废气	2023-01-30	47800	颗粒物	6.0	0.29	是	/	10
		2023-06-27	71027	颗粒物	7.0	0.50	是	/	
		2023-09-28	54507	颗粒物	4.8	0.26	是	39.8	
		2023-11-28	41189	颗粒物	2.4	0.099	是	39.8	
		2022-01-15	69600	颗粒物	6.1	0.43	是	/	
		2022-09-22	56500	颗粒物	4.8	0.27	是	/	
		2022-11-30	38700	颗粒物	3.2	0.12	是	/	
DA018	混铁炉、火焰切割废气	2024-4-26（第一次）	122788	颗粒物	2.4	0.29	是	45	10
		2024-4-26（第二次）		颗粒物	2.1	0.26	是		
		2024-4-26（第三次）		颗粒物	2.6	0.32	是		

表 3.5-13（b） 近三年一般排放口的手工监测结果统计表（对标超低排放限值）

废气	监测时间	标干流量 Nm^3/h	含氧量%	污染物	实测浓度 mg/Nm^3	折算排放浓度 mg/Nm^3	排放速率 kg/h	是否满足超低限值要求	超低限值 mg/Nm^3
轧钢加热炉烟气（DA015）	2023/1/31	31100	8.61	SO2	8	8.4	0.25	是	50
				NOx	99	103.9	3.08	是	200
				颗粒物	7.6	8	0.24	是	10
	2023/6/27	29976	5.5	SO2	137	114.9	4.10	否	50
				NOx	277	232.3	8.29	否	200
				颗粒物	2.9	2.5	0.087	是	10
	2023/9/28	24870	7.43	SO2	58	55.6	1.44	否	50
				NOx	45	43.1	1.12	是	200
				颗粒物	6.1	5.8	0.15	是	10
	2023/11/29	27447	12.12	SO2	40	58.6	1.10	否	50
				NOx	71	103.9	1.95	是	200
				颗粒物	2.4	3.5	0.066	是	10
	2022/1/15	23600	11.07	SO2	25	32.7	0.59	是	50
				NOx	49	64.1	1.16	是	200
				颗粒物	6.8	9	0.16	是	10
	2022/5/25	20000	12.15	SO2	30	44.1	0.60	是	50
				NOx	64	94	1.28	是	200
				颗粒物	5.7	8.2	0.11	是	10
	2022/12/1	26800	7.8	SO2	8	7.9	0.21	是	50
				NOx	101	99.5	2.71	是	200

				颗粒物	7.7	8.1	0.21	是	10
	2021/3/3	24745	11.8	SO2	29	41	0.72	是	50
				NOx	50	70.7	1.24	是	200
				颗粒物	5.1	7.2	0.13	是	10
	2021/6/10	30600	10.02	SO2	26	30.8	0.80	是	50
				NOx	45	53.3	1.38	是	200
				颗粒物	6.6	8	0.20	是	10
	2021-09-08	34600	10.80	SO2	24	30.6	0.83	是	50
				NOx	44	56.1	1.52	是	200
				颗粒物	7	9.2	0.24	是	10
热风炉烟气（DA016）	2023-01-30	328000	/	SO2	36	/	11.81	是	50
				NOx	37	/	12.14	是	200
				颗粒物	7.7	/	2.53	是	10
	2023-06-27	28422	7.9	SO2	＜3	/	0.043	是	50
				NOx	72	/	2.07	是	200
				颗粒物	3.0	/	0.085	是	10
	2023-09-28	130229	6.89	SO2	28	/	3.65	是	50
				NOx	34	/	4.43	是	200
				颗粒物	6.9	/	0.90	是	10
	2023-11-28	91373	15.84	SO2	48	/	4.39	是	50
				NOx	15	/	1.37	是	200
				颗粒物	1.6	/	0.15	是	10
	2022-01-15	45700	/	SO2	44	/	2.01	是	50
				NOx	54	/	2.47	是	200

				颗粒物	9.3	/	0.43	是	10
	2022-05-25	37600	/	SO2	45.0	/	1.69	是	50
				NOx	61	/	2.29	是	200
				颗粒物	8.2	/	0.31	是	10
	2022-09-22	62900	/	SO2	42.0	/	2.64	是	50
				NOx	60	/	3.77	是	200
				颗粒物	9.8	/	0.62	是	10
	2022-11-30	35600	/	SO2	40.0	/	1.42	是	50
				NOx	50	/	1.78	是	200
				颗粒物	8.9	/	0.32	是	10
	2021-03-02	43342	/	SO2	84	/	3.64	否	50
				NOx	23	/	1.00	是	200
				颗粒物	1.9	/	0.082	是	10
	2021-06-09	56000	/	SO2	78.0	/	4.37	否	50
				NOx	43	/	2.41	是	200
				颗粒物	4.1	/	0.23	是	10
	2021-09-08	46500	/	SO2	46.0	/	2.14	是	50
				NOx	50	/	2.33	是	200
				颗粒物	8.9	/	0.41	是	10
	2021-03-17	61661	/	SO_2	3	/	0.20	是	50
				NO_x	17	/	1.00	是	200
				颗粒物	5.5	/	0.30	是	10

3.无组织废气

（1）2023 年 11 月

根据 2023 年 11 月 28 日、29 日的监测资料，项目厂界各无组织监控点处颗粒物的浓度满足《大气污染物排放限值》（DB44/ 27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值，厂区内各无组织监控点处颗粒物的浓度均满足相应排放标准限值要求。

无组织废气排放监测布点见图 3.5-9，监测结果见表 3.5-14。

表 3.5-14 颗粒物无组织排放监测结果（2023 年 11 月 28 日）

类别		采样点位置	采样日期	检测项目	检测结果 mg/m³	标准限值 mg/m³	达标与否
南厂区	厂界	上风向参照点 1#	2023-11-28	颗粒物	0.206	/	/
		下风向检测点 2#	2023-11-28		0.254	1a	达标
		下风向检测点 3#	2023-11-28		0.297	1a	达标
		下风向检测点 4#	2023-11-28		0.292	1a	达标
	厂内	烧结区检测点 5#	2023-11-28		0.508	8b	达标
		原料系统区检测点 6#	2023-11-28		0.501	/	达标
		炼铁区检测点 7#	2023-11-28		0.611	8c	达标
		石灰窑外检测点 8#	2023-11-28		0.719	/	达标
北厂区	厂界	上风向参照点 1#	2023-11-29	颗粒物	0.209	/	/
		下风向检测点 2#	2023-11-29		0.288	1a	达标
		下风向检测点 3#	2023-11-29		0.299	1a	达标
		下风向检测点 4#	2023-11-29		0.311	1a	达标
	厂内	炼钢区检测点 5#	2023-11-29		0.500	8d	达标
		轧钢区检测点 6#	2023-11-29		0.529	5e	达标

注：a 执行《大气污染物排放限值》（DB44/ 27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值；

b 执行《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）表 4 浓度限值；

c 执行《炼铁工业大气污染物排放标准》（GB 28663-2012）表 4 浓度限值；

d 执行《炼钢工业大气污染物排放标准》（GB 28664-2012）表 4 浓度限值；

e 执行《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB 28665-2012）表 4 浓度限值。

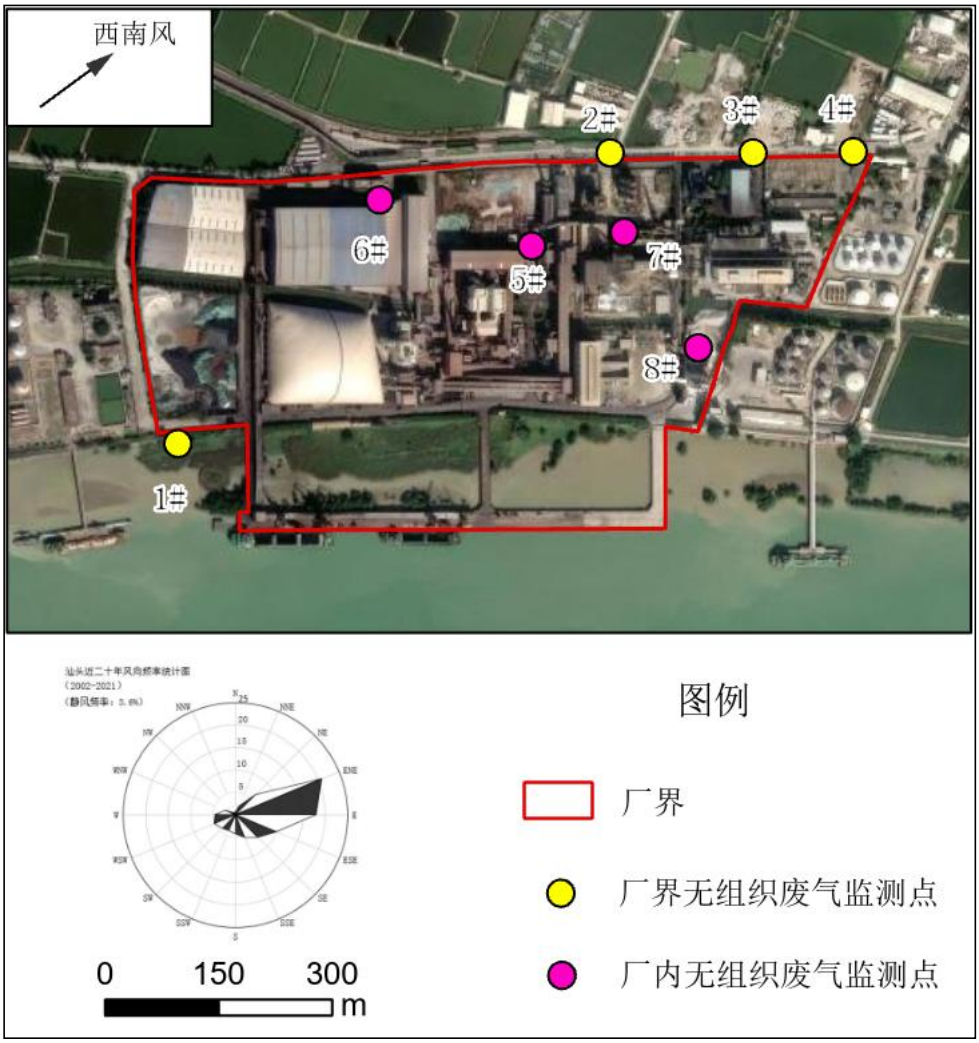


图 3.5-9（a）南厂区无组织废气监测点（2023 年 11 月 28 日）

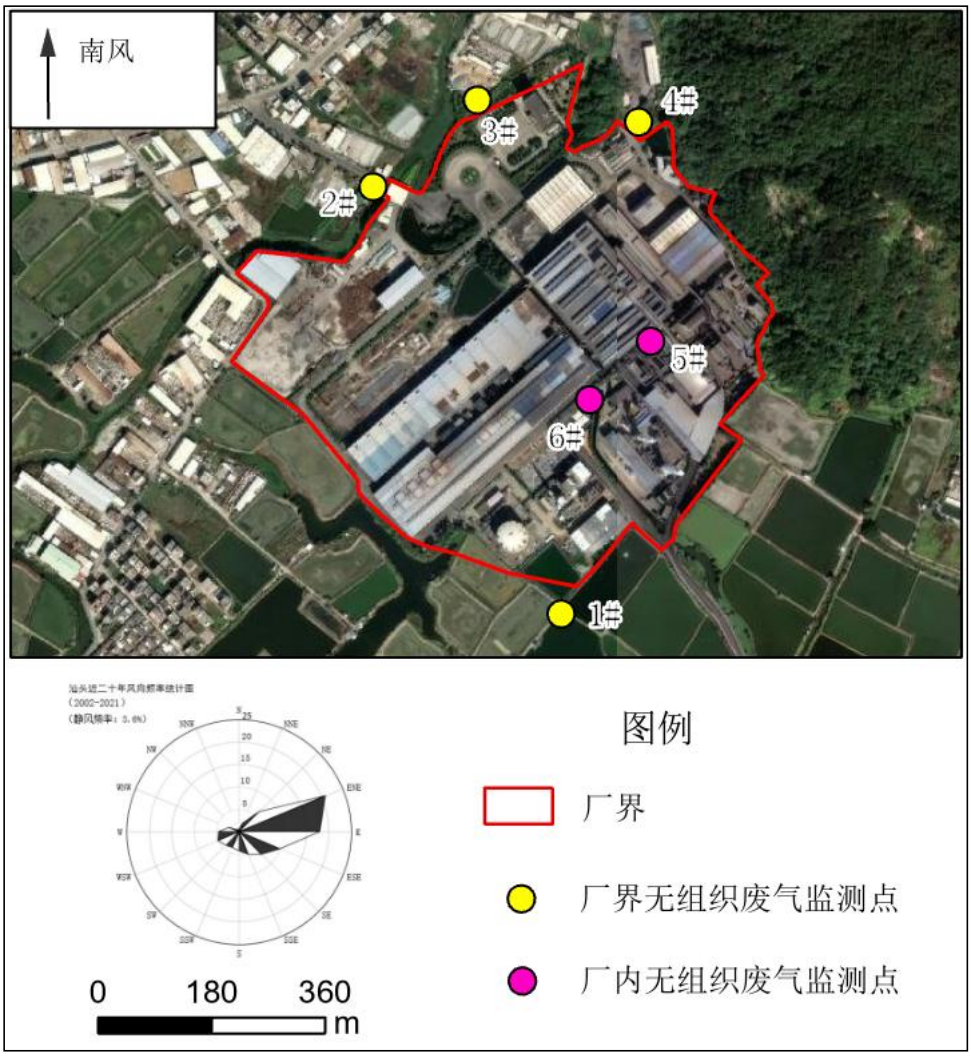


图 3.5-9（b）北厂区无组织废气监测点（2023 年 11 月 29 日）

（2）2023 年 9 月

根据 2023 年 9 月 27 日的监测资料，项目厂界各无组织监控点处颗粒物的浓度满足《大气污染物排放限值》（DB44/ 27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值，厂区内无组织监控点处颗粒物的浓度满足相应排放标准限值要求。

无组织废气排放监测布点见图 3.5-10 ，监测结果见表 3.5-15。

表 3.5-15 颗粒物无组织排放监测结果（2023 年 9 月 27 日）

类别		采样点位置	采样日期	检测项目	检测结果 mg/m³	标准限值 mg/m³	达标与否
南厂区	厂界	上风向参照点 1#	2023-09-27	颗粒物	0.217	/	/
		下风向检测点 2#	2023-09-27		0.284	1a	达标
		下风向检测点 3#	2023-09-27		0.302	1a	达标
		下风向检测点 4#	2023-09-27		0.301	1a	达标
	厂内	石灰窑外检测点 5#	2023-09-27		0.318	/	达标

类别		采样点位置	采样日期	检测项目	检测结果 mg/m³	标准限值 mg/m³	达标与否
北厂区	厂界	上风向参照点 6#	2023-09-27	颗粒物	0.200	/	/
		下风向检测点 7#	2023-09-27		0.283	1a	达标
		下风向检测点 8#	2023-09-27		0.300	1a	达标
		下风向检测点 9#	2023-09-27		0.318	1a	达标

注：a 执行《大气污染物排放限值》（DB44/ 27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值；

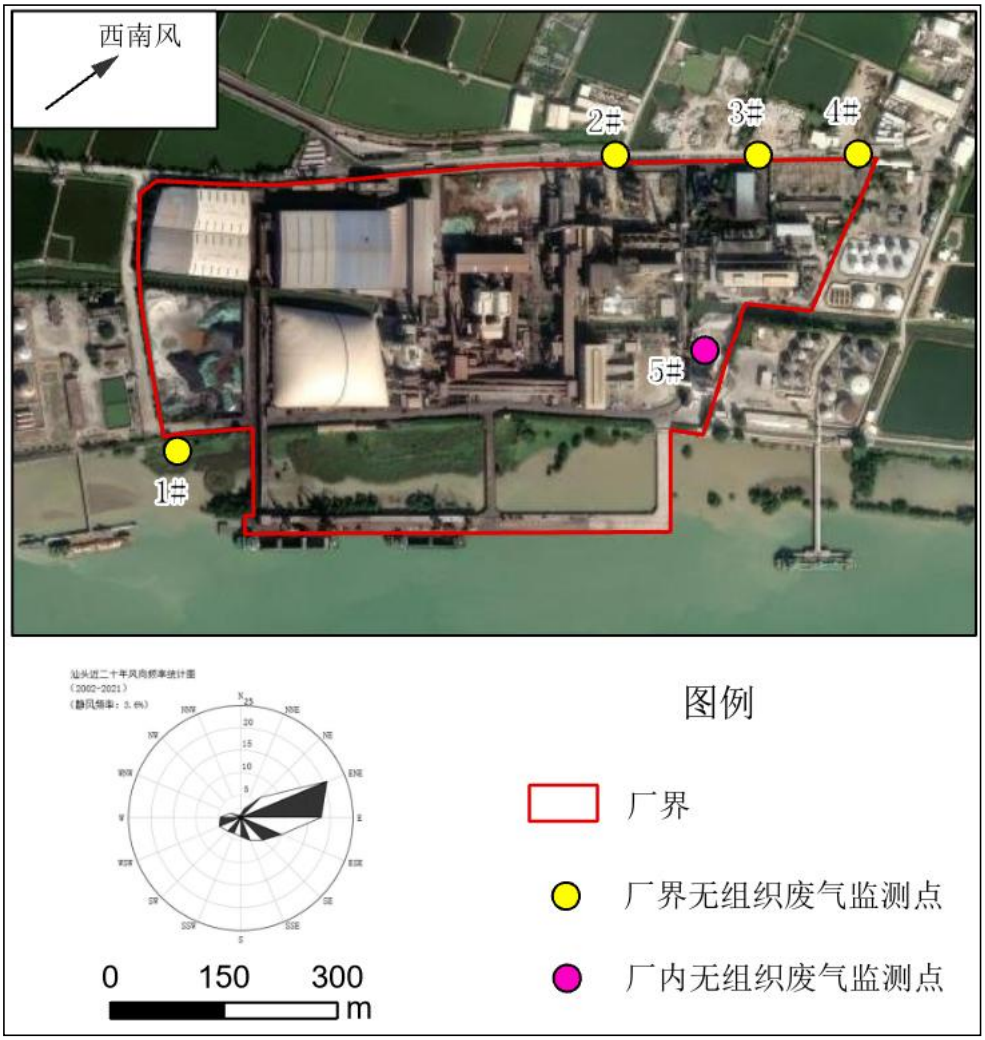


图 3.5-10（a）南厂区无组织废气监测点（2023 年 9 月 27 日）

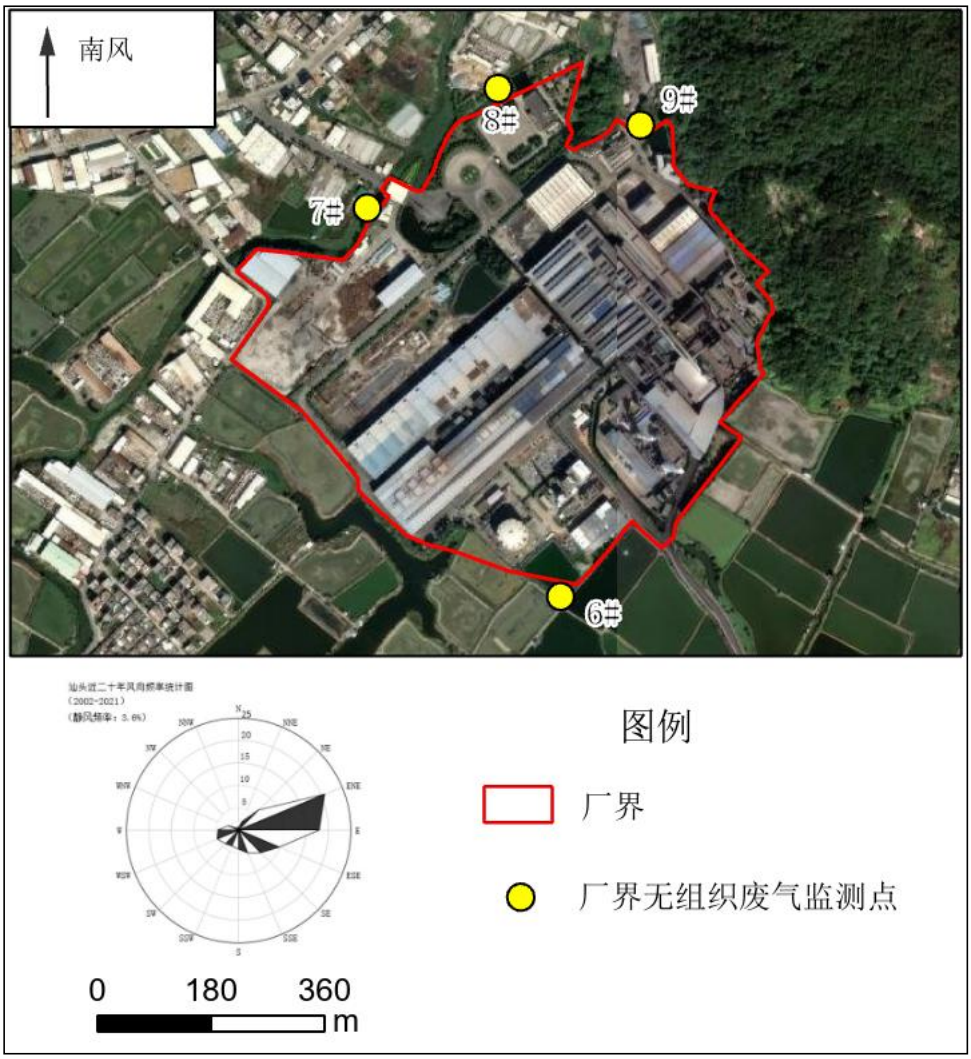


图 3.5-10（b）北厂区无组织废气监测点（2023 年 9 月 27 日）

（3）2023 年 6 月

根据 2023 年 6 月底的监测资料，项目厂界各无组织监控点处颗粒物的浓度满足《大气污染物排放限值》（DB44/ 27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。

无组织废气排放监测布点见图 3.5-11 ，监测结果见表 3.5-16。

表 3.5-16 颗粒物无组织排放监测结果（2023 年 6 月底）

类别		采样点位置	采样日期	检测项目	检测结果 mg/m³	标准限值 mg/m³	达标与否
南厂区	厂界	上风向参照点 1#	2023 年 6 月底	颗粒物	0.083	/	/
		下风向检测点 2#	2023 年 6 月底		0.100	1a	达标
		下风向检测点 3#	2023 年 6 月底		0.147	1a	达标
		下风向检测点 4#	2023 年 6 月底		0.077	1a	达标

类别		采样点位置	采样日期	检测项目	检测结果 mg/m³	标准限值 mg/m³	达标与否
北厂区	厂界	上风向参照点 5#	2023 年 6 月底	颗粒物	0.075	/	/
		下风向检测点 6#	2023 年 6 月底		0.168	1a	达标
		下风向检测点 7#	2023 年 6 月底		0.127	1a	达标
		下风向检测点 8#	2023 年 6 月底		0.095	1a	达标

注：a 执行《大气污染物排放限值》（DB44/ 27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。

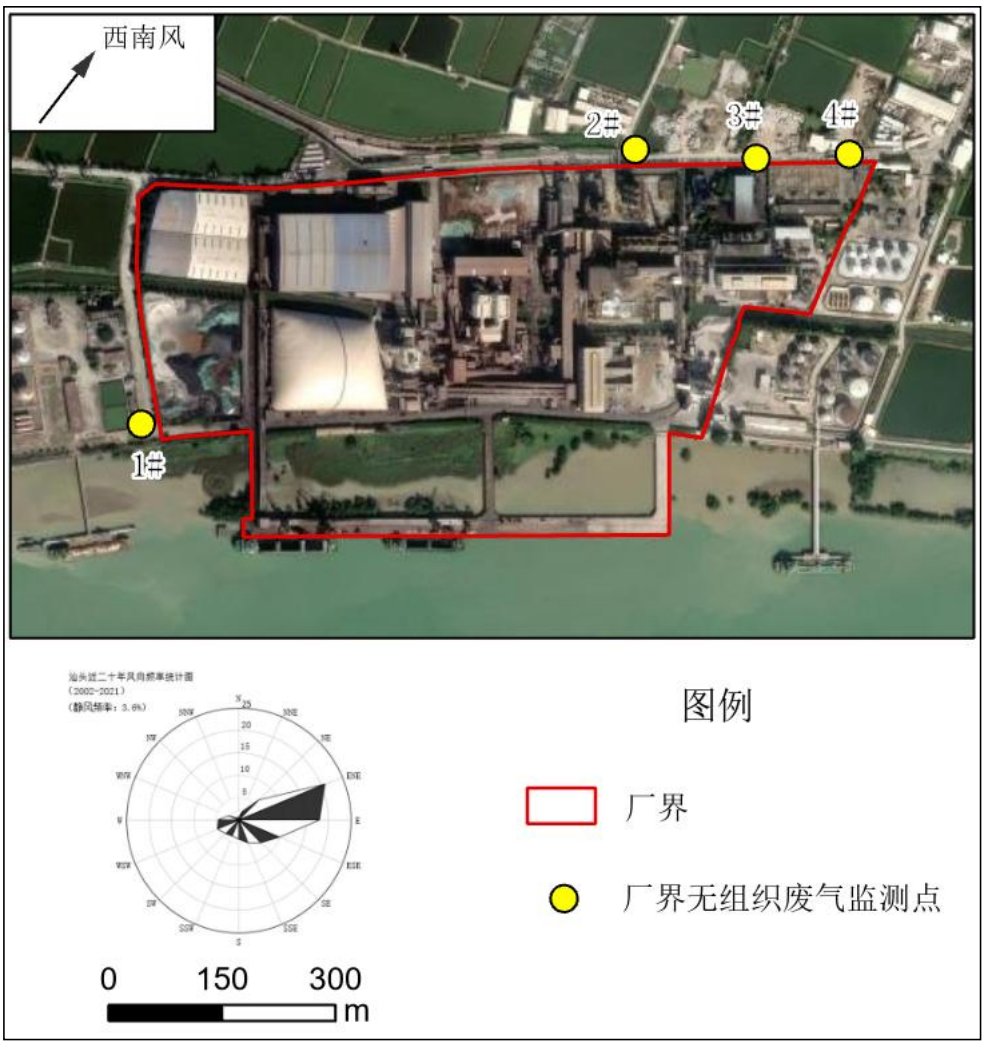


图 3.5-11（a）南厂区无组织废气监测点（2023 年 6 月底）

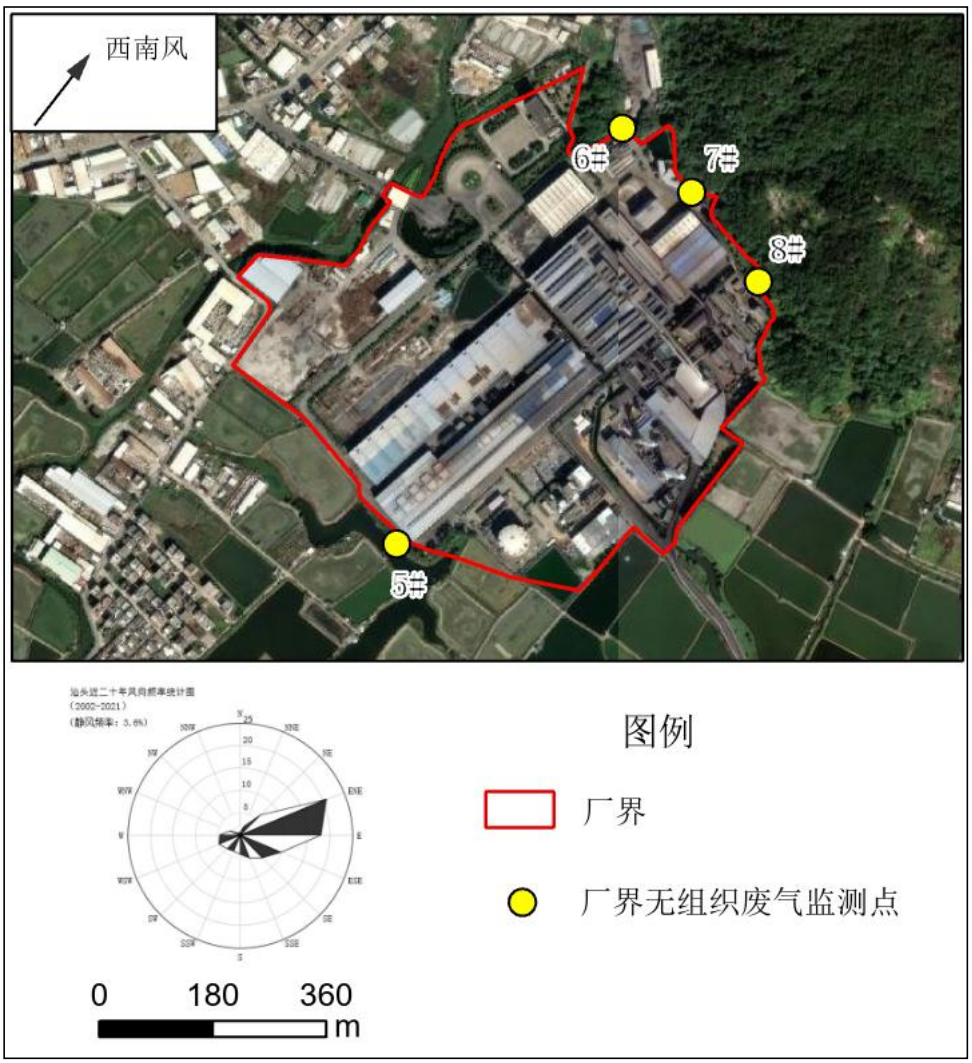


图 3.5-11（b）北厂区无组织废气监测点（2023 年 6 月底）

（3）2023 年 1 月

根据 2023 年 1 月 31 日的监测资料，项目厂界各无组织监控点处颗粒物的浓度满足《大气污染物排放限值》（DB44/ 27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。

无组织废气排放监测布点见图 3.5-12，监测结果见表 3.5-17。

表 3.5-17　颗粒物无组织排放监测结果（2023 年 1 月 31 日）

类别		采样点位置	采样日期	检测项目	检测结果 mg/m³	标准限值 mg/m³	达标与否
南厂区	厂界	上风向参照点 1#	2023.01.31	颗粒物	0.162	/	/
		下风向检测点 2#	2023.01.31		0.233	1a	达标
		下风向检测点 3#	2023.01.31		0.243	1a	达标
		下风向检测点 4#	2023.01.31		0.229	1a	达标

类别		采样点位置	采样日期	检测项目	检测结果 mg/m³	标准限值 mg/m³	达标与否
北厂区	厂界	上风向参照点 5#	2023.01.31	颗粒物	0.171	/	/
		下风向检测点 6#	2023.01.31		0.227	1a	达标
		下风向检测点 7#	2023.01.31		0.247	1a	达标
		下风向检测点 8#	2023.01.31		0.217	1a	达标

注：a 执行《大气污染物排放限值》（DB44/ 27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。

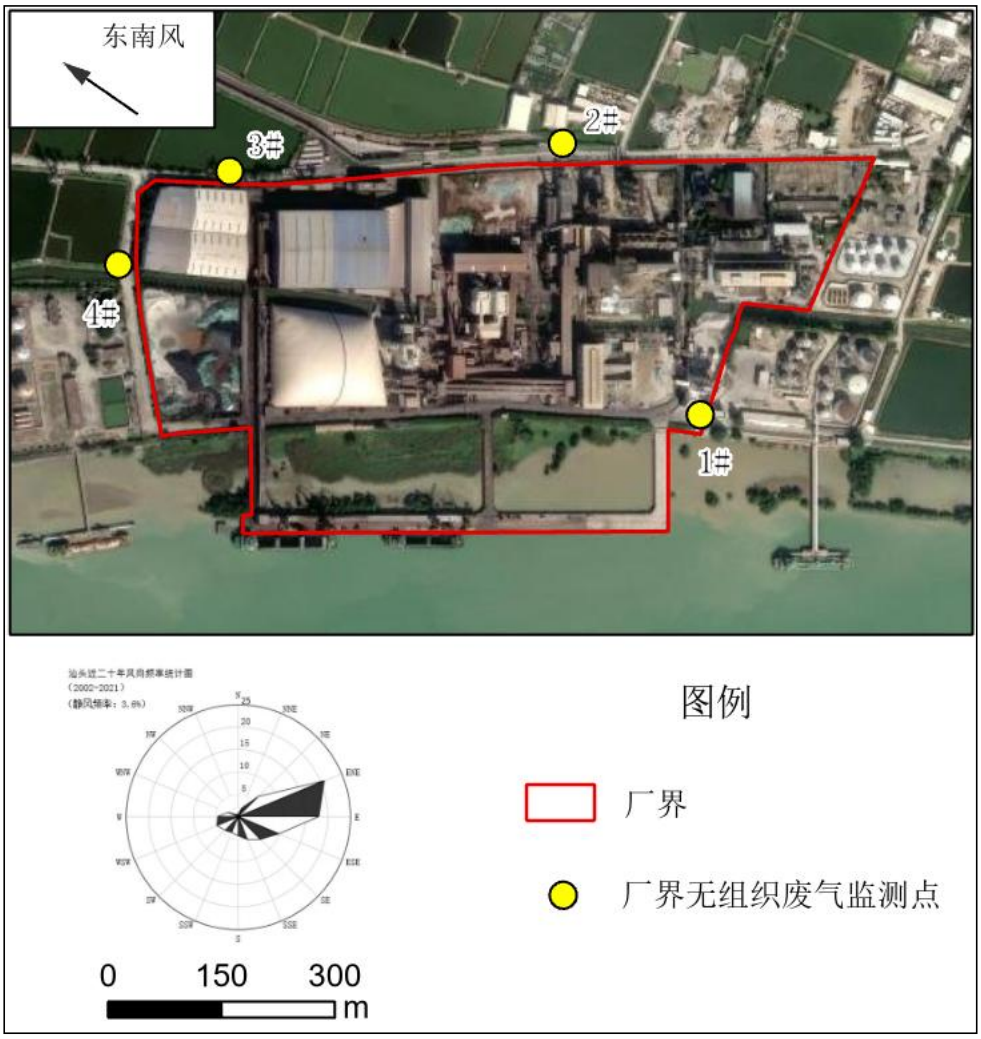


图 3.5-12（a）南厂区无组织废气监测点（2023 年 1 月 31 日）

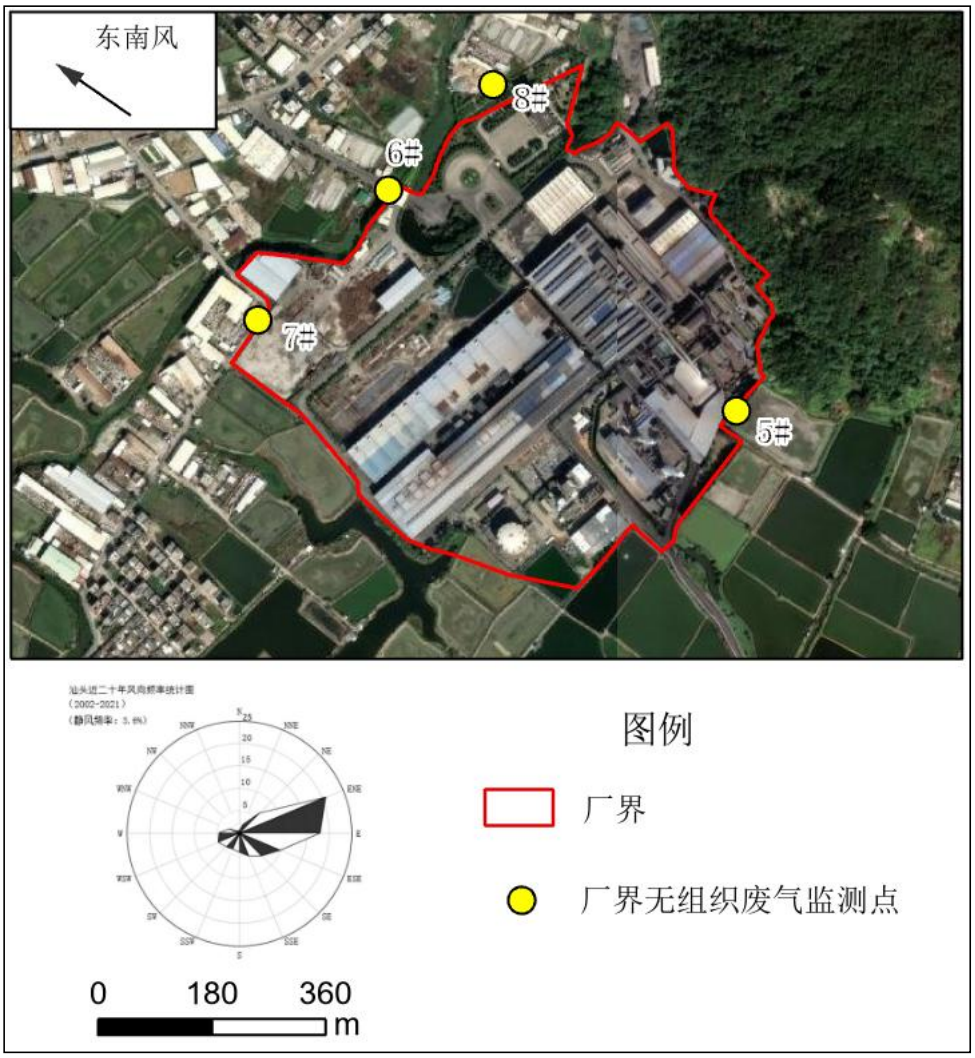


图 3.5-12（b）北厂区无组织废气监测点（2023 年 1 月 31 日）

3.5.2.3 已建工程废气污染物排放量核算

1.有组织废气源强核算

（1）源强核算方法

根据《污染源源强核算技术指南 钢铁工业（HJ885-2018）》，现有工程的废气有组织源强优先采用实测法核算，其次颗粒物采用类比法进行核算，SO_2 和氟化物采用物料衡算法进行核算，NO_x 采用类比法进行核算，其他特征因子源强核算方法选取的优先顺序为物料衡算法、类比法。采用实测法核算源强时，对 HJ878 及排污单位排污许可证等要求采用自动监测的污染因子，仅可采用有效的自动监测数据进行核算；对 HJ878 及排污单位排污许可证等未要求采用自动监测的污染因子，优先采用自动监测数据，其次采用手工监测数据。废气无组织源强采用类比法或其他可行方法进行核算。

因此，本次评价采用实测法核算有组织废气各污染物排放量。

（2）主要排放口源强核算

在评价基准年（2023 年），主要排放口的颗粒物、SO_2、NO_x 排放源强核算依据在线监测数据，氟化物、二噁英依据手工监测数据，具体核算过程如下：

①小时废气量：评价基准年的小时废气量取年度在线监测平均废气量，排放标准有含氧量要求的，取基准氧条件下平均废气量。

②年排放时间：根据企业台账，取相应生产装置的年运行时间。

③污染物排放速率：对于颗粒物、SO_2、NO_x，污染物排放速率（kg/h）=年度排放量（t/a）/年排放时间（h）×10^3；对于氟化物、二噁英，其排放速率与生产工况有关，污染物排放速率（kg/h）=折算平均排放浓度（mg/Nm^3）×小时废气量（Nm^3/h）×10^{-6}。

④排放浓度：对于颗粒物、SO_2、NO_x，根据污染物排放速率、小时废气量进行计算；对于氟化物、二噁英，取近三年手工监测的均值，未检出的按检出限的一般进行计算。

达产时主要排放口的废气污染物排放量，根据评价基准年（2023 年）的排放量、生产负荷、设计年运行时间进行折算。其中，对于烧结机头废气（DA001）、煤气锅炉烟气（DA004），废气量与小时生产负荷成正比，各污染物排放浓度保持不变，废气量、污染物年排放量根据生产负荷、设计年运行时间进行折算。对于烧结机尾废气（DA005）、出铁场和铁水装罐废气（DA007）、高炉矿槽和原料运输及转载废气（DA008）、转炉二次烟气（DA011），因收尘区域未变，废气量保持不变，各污染物排放浓度、年排放量根据生产负荷、设计年运行时间进行折算。

各主要排放口的废气污染物排放量核算结果见表 3.5-18。

（3）一般排放口源强核算

在评价基准年（2023 年），一般排放口的污染物排放源强核算依据手工监测数据。因一般排放口的监测频次低，统计的监测数据为近三年的监测数据。

①小时废气量：小时废气量取近三年在线监测平均废气量，排放标准有含氧量要求的，取基准氧条件下平均废气量。

②年排放时间：根据企业台账，取相应生产装置的年运行时间。

③污染物排放速率：取各排放口近三年手工监测的平均排放速率。

④排放浓度：由排放速率、小时废气量计算得出。

⑤污染物年排放量：根据污染物排放速率、年运行小时数进行计算。

达产时一般排放口的废气污染物排放量，根据评价基准年（2023 年）的排放量、生产负荷、设计年运行时间进行折算。其中，对于石灰窑焙烧废气（DA013）、转炉一次烟气放散废气（DA012）、轧钢加热炉烟气（DA015）、热风炉烟气（DA016），废气量与小时生产负荷成正比，各污染物排放浓度保持不变，废气量、污染物年排放量根据生产负荷、设计年运行时间进行折算。其余废气，因收尘区域未变，废气量保持不变，各污染物排放浓度、年排放量根据生产负荷、设计年运行时间进行折算。

各一般排放口的废气污染物排放量核算结果见表 3.5-19。

表 3.5-18（a） 主要排放口的废气污染物排放量核算结果表（2023 年）

排放口编号	废气	标干流量 Nm3/h	污染物	排放浓度 mg/Nm3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	年排放时间 h	烟气温度℃	排放口高度 m	排放口内径 m	标准限值 mg/Nm3
DA001	煤气锅炉烟气	55094	颗粒物	4.7	0.26	2.06	7920	160	45	2.5	10
			SO2	52.2	2.88	22.79					35
			NOx	17.1	0.94	7.44					50
DA004	烧结机机头废气	351086	颗粒物	4.7	1.64	12.99	7920	120	60	4	40
			SO2	56.9	19.98	158.25					180
			NOx	116.6	40.95	324.31					300
			氟化物	0.18	0.063	0.50					4
			二噁英	0.051ng-TEQ/Nm3	17.91ug-TEQ/h	141.81 mg-TEQ/a					0.5ng-TEQ/Nm3
DA005	烧结机尾废气	208626	颗粒物	1.4	0.30	2.35	7920	30	28	2.4	20
DA007	出铁场、铁水装罐废气	560261	颗粒物	1.6	0.89	7.03	7920	50	26	3.8	15
DA008	高炉矿槽、原料运输及转载废气	231048	颗粒物	4.4	1.02	8.06	7920	30	26	2.4	10
DA011	转炉二次烟气	527282	颗粒物	4.9	2.58	20.41	7920	50	26	4.5	15

表 3.5-18（b） 主要排放口的废气污染物排放量核算结果表（达产）

排放口编号	废气	标干流量 Nm3/h	污染物	排放浓度 mg/Nm3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	年排放时间 h	烟气温度℃	排放口高度 m	排放口内径 m	标准限值 mg/Nm3
DA001	煤气锅炉烟气	68711	颗粒物	4.7	0.32	2.72	8400	160	45	2.5	10
			SO2	52.2	3.59	30.15					35
			NOx	17.1	1.17	9.84					50
DA004	烧结机机头废气	440191	颗粒物	4.7	2.06	17.27	8400	120	60	4	40
			SO2	56.9	25.05	210.44					180
			NOx	116.6	51.34	431.26					300
			氟化物	0.18	0.079	0.67					4
			二噁英	0.051ng-TEQ/Nm3	22.45ug-TEQ/h	188.58 mg-TEQ/a					0.5ng-TEQ/Nm3
DA005	烧结机尾废气	208626	颗粒物	1.8	0.37	3.13	8400	30	28	2.4	20
DA007	出铁场、铁水装罐废气	560261	颗粒物	2.0	1.11	9.36	8400	50	26	3.8	15
DA008	高炉矿槽、原料运输及转载废气	231048	颗粒物	5.5	1.28	10.73	8400	30	26	2.4	10
DA011	转炉二次烟气	527282	颗粒物	6.2	3.26	27.42	8400	50	26	4.5	15

表 3.5-19（a） 一般排放口的废气污染物排放量核算结果表（2023 年）

排放口编号	废气	标干流量 Nm3/h	污染物	排放浓度 mg/Nm3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	年排放时间 h	烟气温度℃	排放口高度 m	排放口内径 m	标准限值 mg/Nm3
DA002	烧结焦粉破碎、原料配料废气口	118854	颗粒物	9.6	1.14	3.76	3330	25	32	2.4	20
DA003	烧结矿整粒筛分废气	113139	颗粒物	10	1.13	8.95	7920	30	35	2.4	20
DA006	烧结机冷却废气	615958	颗粒物	14.3	8.8	69.70	7920	150	47	2.5	20
DA009	原料卸料口、筛分房废气	115034	颗粒物	5.7	0.65	2.17	3334	25	26	2.4	10
DA010	燃料烘干与喷吹系统系统废气	55946	颗粒物	7.3	0.41	2.01	4895	60	28	1.0	10
DA012	转炉一次烟气放散废气	18626	颗粒物	14	0.26	2.06	7920	35	45	1.3	50
DA013	石灰窑焙烧废气	11495	颗粒物	15.7	0.18	1.34	7440	70	28	1.1	20
			SO2	49.6	0.57	4.24					200
			NOx	138.3	1.59	11.83					300
DA014	石灰窑出料及储存除尘废气	20126	颗粒物	5.5	0.11	0.82	7440	40	20	0.8	20
DA015	轧钢加热炉烟气	23475	颗粒物	6.8	0.16	1.27	7920	150	20	1.5	15
			SO2	43	1.01	8.00					100
			NOx	95.8	2.25	17.82					300
DA016	热风炉烟气	80611	颗粒物	6.6	0.53	4.20	7920	160	58	1.5	15

排放口编号	废气	标干流量 Nm3/h	污染物	排放浓度 mg/Nm3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	年排放时间 h	烟气温度℃	排放口高度 m	排放口内径 m	标准限值 mg/Nm3
			SO2	46.9	3.78	29.94					100
			NOx	46.4	3.74	29.62					300
DA017	石灰炉顶部废气除尘	54189	颗粒物	5.2	0.28	0.78	2790	30	20	1.5	20
DA018	混铁炉与、火焰切割废气	122788	颗粒物	2.4	0.30	2.34	7920	40	30	4	15

表 3.5-19（b） 一般排放口的废气污染物排放量核算结果表（达产）

排放口编号	废气	标干流量 Nm3/h	污染物	排放浓度 mg/Nm3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	年排放时间 h	烟气温度℃	排放口高度 m	排放口内径 m	标准限值 mg/Nm3
DA002	烧结焦粉破碎、原料配料废气口	118854	颗粒物	9.6	1.14	5.00	4390	25	32	2.4	20
DA003	烧结矿整粒筛分废气	113139	颗粒物	12.5	1.42	11.90	8400	30	35	2.4	20
DA006	烧结机冷却废气	615958	颗粒物	17.9	11.03	92.68	8400	150	47	2.5	20
DA009	原料卸料口、筛分房废气	115034	颗粒物	5.7	0.65	2.89	4440	25	26	2.4	10
DA010	燃料烘干与喷吹系统系统废气	55946	颗粒物	7.3	0.41	2.67	6518	60	28	1.0	10
DA012	转炉一次烟气放散废气	23593	颗粒物	14.0	0.33	2.77	8400	35	45	1.3	50
DA013	石灰窑焙烧废气	14894	颗粒物	15.7	0.23	1.85	7920	70	28	1.1	20

排放口编号	废气	标干流量 Nm3/h	污染物	排放浓度 mg/Nm3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	年排放时间 h	烟气温度℃	排放口高度 m	排放口内径 m	标准限值 mg/Nm3
			SO2	49.6	0.74	5.85					200
			NOx	138.3	2.06	16.32					300
DA014	石灰窑出料及储存除尘废气	20126	颗粒物	7.1	0.14	1.13	7920	40	20	0.8	20
DA015	轧钢加热炉烟气	28570	颗粒物	6.8	0.19	1.64	8400	150	20	1.5	15
			SO2	43.0	1.23	10.33					100
			NOx	95.8	2.74	23.00					300
DA016	热风炉烟气	101215	颗粒物	6.6	0.67	5.59	8400	160	58	1.5	15
			SO2	46.9	4.75	39.87					100
			NOx	46.4	4.70	39.45					300
DA017	石灰炉顶部废气除尘	54189	颗粒物	5.2	0.28	1.08	3850	30	20	1.5	20
DA018	混铁炉与、火焰切割废气	122788	颗粒物	3.0	0.37	3.14	8400	40	30	4	15

（4）“以新带老”措施后有组织废气污染物排放量

《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）给出了钢铁企业超低排放指标限值，并要求到 2025 年底前，重点区域钢铁企业超低排放改造基本完成，全国力争 80%以上产能完成改造。

根据现有项目的监测数据，《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号）提出如下“以新带老”措施：

①对热风炉烟气、轧钢加热炉烟气各增设 1 套钙基干法脱硫设施，使 SO2 排放浓度稳定控制在 35mg/Nm^3 以下。

②对轧钢加热炉烟气采取低氮燃烧改造，使 NOx 排放浓度稳定控制在 200mg/Nm^3 以下。

另外，为了满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）要求，《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号）提出：改变烧结用生石灰粉、白云石粉、烧结用除尘灰的储存和运输方式，烧结用生石灰粉、烧结用除尘灰通过密闭管道气力输送至烧结配料室相应料仓内，白云石粉通过罐车运输入厂、气力输送入烧结配料室白云石粉仓。生石灰粉、白云石粉、除尘灰输送入仓过程会产生粉尘废气，经仓顶布袋除尘器（4 套）处理后，接入烧结焦粉破碎、原料配料废气排放口（DA002），通过该排放口排放。

采取上述“以新带老”措施后，已建工程（不含石灰窑相关排放口）的有组织废气排放情况详见表 3.5-20。

表 3.5-20（a） 已建工程采取“以新带老”措施后的废气污染物排放量核算结果表（达产）

排放口编号	废气	废气量 Nm^3/h	污染物	现状排放浓度 mg/Nm^3	排放量（t/a）			超低排放限值	备注
					现状	双膛石灰窑工程提出的以新带老措施实施后	以新带老措施削减量		
DA001*	煤气锅炉烟气	68711	颗粒物	4.7	2.72	2.72	0	5	SO_2 排放浓度为 2023 年平均排放浓度，建设单位于 2023 年 10 月对煤气锅炉烟气增设了 1 套钙基干法脱硫，SO_2 排放浓度可达到 $35mg/Nm^3$ 以下，相比 2023 年，SO_2 减排量为 9.95t/a（达产时）
			SO_2	52.2	30.15	20.20	9.95	35	
			NO_x	17.1	9.84	9.84	0	50	
DA003	烧结矿整粒筛分废气	113139	颗粒物	12.5	11.90	11.90	0	10	因 $96m^2$ 烧结机升级改造工程（本升级改造项目）另行评价，双膛石灰窑工程环评不改变烧结机头、机尾、冷却废气的排放情况，以“新带老”措施实施后的污染物排放量取现状排放量。
DA004	烧结机机头废气	440191	颗粒物	4.7	17.27	17.27	0	10	
			SO2	56.9	210.44	210.44	0	35	
			NOx	116.6	431.26	431.26	0	50	
			氟化物	0.18	0.67	0.67	0	4b	
			二噁英	0.051ng-TEQ/Nm^3	188.58 mg-TEQ/a	188.58 mg-TEQ/a	0mg-TEQ/a	0.5ng-TEQ/m^3	
DA005	烧结机尾废气	208626	颗粒物	1.8	3.13	3.13	0	10	
DA006	烧结机冷却废气	615958	颗粒物	17.9	92.68	92.68	0	10	

DA007*	出铁场、铁水装罐废气	560261	颗粒物	2.0	9.36	9.36	0	10	
DA008*	高炉矿槽、原料运输及转载废气	231048	颗粒物	5.5	10.73	10.73	0	10	
DA009*	原料卸料口、筛分房废气	115034	颗粒物	5.7	2.89	2.89	0	10	
DA010*	燃料烘干与喷吹系统系统废气	55946	颗粒物	7.3	2.67	2.67	0	10	
DA011*	转炉二次烟气	527282	颗粒物	6.2	27.42	27.42	0	10	
DA012*	转炉一次烟气放散废气	23593	颗粒物	14.0	2.77	2.77	0	50	
DA015*	轧钢加热炉烟气	28570	颗粒物	6.8	1.64	1.64	0	10	根据监测数据，需采取钙基干法脱硫、低氮燃烧器的“以新带老”措施，但现状 SO_2、NO_x 的平均排放浓度低于超低限值，为保障“以新带老”措施实施效果可达，故暂不核减其排放量
			SO2	43.0	10.33	10.33	0	50	
			NOx	95.8	23.00	23.00	0	200	
DA016*	热风炉烟气	101215	颗粒物	6.6	5.59	5.59	0	10	根据监测数据，需采取钙基干法脱硫的“以新带老”措施，但现状 SO_2 的平均排放浓度低于超低限值，为保障“以新带老”措施
			SO2	46.9	39.87	39.87	0	50	
			NOx	46.4	39.45	39.45	0	200	

									实施效果可达，故暂不核减其排放量
DA018*	混铁炉、火焰切割废气	122788	颗粒物	3.0	3.14	3.14	0	10	

注：废气量、现状排放浓度、现状排放量来自表 3.5-18（b）、表 3.5-19（b）的核算结果；

*现状排放浓度超过超低排放限值的，以新带老措施实施后的排放量根据废气量、超低排放限值进行核算，现状排放浓度满足超低排放限值要求的，以新带老措施实施后的排放量取现状排放量。

表 3.5-20（b） 采取“以新带老”措施后新增仓顶粉尘排放量核算结果表（达产）

粉尘来源	污染物	废气量 Nm^3/h	处理装置入口			处理（控制）措施	去除效率%	排放口			排放时数 h/a	排放口
			产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a			排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a		
烧结配料室生石灰仓（1#）仓顶**	颗粒物	3000	3000	9	22.19	布袋除尘器	99.7	10.0	0.030	0.074	2466	**DA002**
烧结配料室生石灰仓（2#）仓顶**	颗粒物	3000	3000	9	22.19	布袋除尘器	99.7	10.0	0.030	0.074	2466	
烧结配料室白云石仓仓顶**	颗粒物	3500	3086	10.8	12.92	布袋除尘器	99.7	10.0	0.035	0.042	1196	
烧结配料室除尘灰仓仓顶**	颗粒物	3000	3000	9	10.50	布袋除尘器	99.7	10.0	0.030	0.035	1167	
合计				**37.80**	**67.81**				**0.13**	**0.22**		

**生石灰粉、除尘灰通过密闭管道气力输送至烧结配料室相应料仓，设计输送能力 25t/h。产尘系数参考美国国家环保署发布的《空气污染物排放因子汇编（AP-42）》（https://www.epa.gov/sites/default/files/2020-10/documents/c11s12.pdf）表 11.12-1 中水泥卸至高架贮料仓（气力输送方式）取值为 0.36kg/t（装料）。计算得烧结配料室生石灰仓仓顶粉尘、除尘灰仓仓顶粉尘产生量为 9kg/h，粉尘初始浓度为 3000mg/m³。

白云石粉通过真空罐车运输入厂、气力输送至烧结配料室白云石仓，输送能力 30t/h。产尘系数参考美国国家环保署发布的《空气污染物排放因子汇编（AP-42）》

（https://www.epa.gov/sites/default/files/2020-10/documents/c11s12.pdf）表 11.12-1 中水泥卸至高架贮料仓（气力输送方式）取值为 0.36kg/t（装料）。计算得烧结配料室白云石仓仓顶粉尘产生量为 10.8kg/h，粉尘初始浓度为 3600mg/m^3。

表 3.5-20（c）“以新带老”措施实施前、后 DA002 排放口的粉尘排放量核算结果表（达产）

排放口编号	时期	污染物	废气来源	废气量 Nm^3/h	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放时数 h/a
DA002	现状	颗粒物	烧结焦粉破碎、原料配料废气口	118854	9.6	1.14	5.00	4390
	采取“以新带老”措施后	颗粒物	烧结焦粉破碎、原料配料废气口	118854	≤9.7	1.14	5.00	4390
			烧结配料室生石灰仓（1#）仓顶	3000		0.030	0.074	2466
			烧结配料室生石灰仓（2#）仓顶	3000		0.030	0.074	2466
			烧结配料室白云石仓仓顶	3500		0.035	0.042	1196
			烧结配料室除尘灰仓仓顶	3000		0.030	0.035	1167
			小计	≤131354		≤1.27	5.23	
	变化量				/	/	**0.22**	/

2.无组织废气源强核算

无组织废气主要为扬（粉）尘，来源于码头、料场、生产工艺过程（包括烧结、炼铁、炼钢、石灰窑）等。

（1）码头装卸扬尘

码头不设堆场，原燃料经船舶运抵码头后，通过桥式抓斗卸船机卸料到装车料斗，再由自卸汽车倒运至相应料场。卸船机卸料、装车过程会产生扬尘，码头装卸扬尘排放量《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）中装卸作业的起尘量公式进行核算。计算公式及其参数取值详见 4.6.1.2 节，此处不再赘述。

货运码头现状采取了如下扬尘污染控制措施：①通过桥式抓斗卸船机卸料到装车料斗，装卸作业过程中落料高差控制在 1m 以内；②配备有远程射雾器（雾炮，共 2 套）对卸料、装车区域进行喷雾降尘，控制装卸过程的扬尘污染；③码头面每天清扫两次，保持地面清洁；④定期对卸船机进行检修，抓斗磨损严重或有较大变形时，及时修理或更换，减少物料撒漏；⑤设有 1 个空气质量监测微站点，可实时监控颗粒物浓度。

《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号）提出了如下“以新带老”措施：①在装车料斗上方四周设置 1m 高挡风板，卸料时卸船机抓斗深入挡风板形成的围蔽区。②将装车料斗下方两侧（沿自卸汽车方向）采用挡风板进行围挡，在装车料斗下料口四周设置软帘进行围挡，保障装车处于封闭条件下。

结合第四章分析，按围挡措施对卸料粉尘控制效率取 50%、对装车粉尘控制效率取 80%、射雾器（雾炮）降尘效率 75%计，计算得已建工程的码头装卸扬尘排放量见表 3.5-21。

表 3.5-21（a） 已建工程的码头卸料扬尘排放量计算表

时期	项目	装卸量 t	起尘系数 kg/t-物料	产尘量（kg/h）	产尘量（t/a）	降尘措施	降尘效率（%）	排放量（kg/h）	排放量（t/a）	年装卸时间（h）
2023 年	石灰石粉	40125	0.277	14.94	11.11	雾炮抑尘	75	3.74	2.78	2627
	石灰石块	55859	0.132		7.37				1.84	
	铁精粉	68640	0.0090		0.62				0.15	
	外矿粉	625144	0.016		10.00				2.50	
	块矿	132308	0.014		1.85				0.46	
	球团矿	24834	0.061		1.51				0.38	
	烧结用煤	25802	0.012		0.31				0.08	
	喷吹煤	97891	0.0090		0.88				0.22	
	焦炭	242927	0.023		5.59				1.40	
	小计	1313530			39.25				9.81	
现状达产	石灰石粉	53331	0.277	15.02	14.77	雾炮抑尘	75	3.75	3.69	3501
	石灰石块	77000	0.132		10.16				2.54	
	铁精粉	91276	0.0090		0.82				0.21	
	外矿粉	831308	0.016		13.30				3.33	
	块矿	176194	0.014		2.47				0.62	
	球团矿	33071	0.061		2.02				0.50	
	烧结用煤	34311	0.012		0.41				0.10	
	喷吹煤	130361	0.0090		1.17				0.29	
	焦炭	323505	0.023		7.44				1.86	
	小计	1750357			52.57				13.14	

现状达产（“以新带老”措施落实后）	石灰石粉	53331	0.277	15.02	14.77	围挡（装车料斗上方四周设置1m高挡风板）+雾炮抑尘	87.5（围挡50%、雾炮75%）	1.88	1.85	3501
	石灰石块	77000	0.132		10.16				1.27	
	铁精粉	91276	0.0090		0.82				0.10	
	外矿粉	831308	0.016		13.30				1.66	
	块矿	176194	0.014		2.47				0.31	
	球团矿	33071	0.061		2.02				0.25	
	烧结用煤	34311	0.012		0.41				0.05	
	喷吹煤	130361	0.0090		1.17				0.15	
	焦炭	323505	0.023		7.44				0.93	
	小计	1750357			52.57				6.57	

注：上述“以新带老”措施为《广东敬业钢铁实业股份有限公司1×600t/d双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17号）提出。

表3.5-21（b） 已建工程的码头装车扬尘排放量计算表

时期	项目	装卸量t	起尘系数kg/t-物料	产尘量（kg/h）	产尘量（t/a）	降尘措施	降尘效率（%）	排放量（kg/h）	排放量（t/a）	年装卸时间（h）
2023年	石灰石粉	40125	0.831	45.1	33.34	雾炮抑尘	75	11.27	8.34	2627
	石灰石块	55859	0.395		22.06				5.52	
	铁精粉	68640	0.026		1.78				0.45	
	外矿粉	625144	0.049		30.63				7.66	
	块矿	132308	0.043		5.69				1.42	
	球团矿	24834	0.182		4.52				1.13	
	烧结用煤	25802	0.035		0.90				0.23	
	喷吹煤	97891	0.028		2.74				0.69	
	焦炭	242927	0.069		16.76				4.19	

	小计	***1313530***			***118.44***				***29.61***	
现状达产	石灰石粉	53331	0.831	45.3	44.32	雾炮抑尘	75	11.33	11.08	3501
	石灰石块	77000	0.395		30.42				7.60	
	铁精粉	91276	0.026		2.37				0.59	
	外矿粉	831308	0.049		40.73				10.18	
	块矿	176194	0.043		7.58				1.89	
	球团矿	33071	0.182		6.02				1.50	
	烧结用煤	34311	0.035		1.20				0.30	
	喷吹煤	130361	0.028		3.65				0.91	
	焦炭	323505	0.069		22.32				5.58	
	小计	***1750357***			***158.61***				***39.65***	
现状达产（“以新带老”措施落实后）	石灰石粉	53331	0.831	45.22	44.32	围挡（装车料斗下方两侧设置挡风板，在装车料斗下料口四周设置软帘）+雾炮抑尘	95（围挡80%、雾炮75%）	2.27	2.22	3501
	石灰石块	77000	0.395		30.42				1.52	
	铁精粉	91276	0.026		2.37				0.12	
	外矿粉	831308	0.049		40.73				2.04	
	块矿	176194	0.043		7.58				0.38	
	球团矿	33071	0.182		6.02				0.30	
	烧结用煤	34311	0.035		1.20				0.06	
	喷吹煤	130361	0.028		3.65				0.18	
	焦炭	323505	0.069		22.32				1.12	
	小计	***1750357***			***158.61***				***7.93***	

注：上述“以新带老”措施为《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号）提出。

表 3.5-21（c） 已建工程的码头装卸扬尘排放量计算表

时期	排放量（kg/h）			排放量（t/a）			年装卸时间（h）
	卸料	装车	小计	卸料	装车	小计	
2023 年	3.74	11.27	15.01	9.81	29.61	39.42	2627
现状达产	3.75	11.33	15.08	13.14	39.65	52.79	3501
现状达产（“以新带老”措施落实后）	1.88	2.27	4.15	6.57	7.93	14.50	3501

注：上述“以新带老”措施为《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号）提出。

（2）料场、生产工艺过程

为了使环评与排污许可制度衔接，本次评价根据《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业（HJ 846-2017）》中的产污系数法核算原料系统、生产工艺过程（包括烧结、炼铁、炼钢，不含石灰窑）的扬尘排放量。计算公式及其参数取值详见 4.6.1.2 节，此处不再赘述。

已建工程原料系统、生产工艺过程（不含石灰窑）的扬尘排污系数取值见表 3.5-22。经计算，已建工程原料系统、生产工艺过程（不含石灰窑）的扬尘排放量计算结果见表 3.5-23、表 3.5-24。

表 3.5-22　已建工程原料系统、生产工艺过程（不含石灰窑）的扬尘排污系数取值表

《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业》（HJ846-2017）			现有项目				双膛石灰窑工程提出的“以新带老措施”	落实“以新带老措施”后无组织排污系数取值（kg/t）	备注
生产单元	控制措施要求	无组织排污系数（kg/t）	生产设施	堆存/倒运的物料	控制措施	现状无组织排污系数取值（kg/t）			
原料系统	污染控制措施满足或整体优于以下措施要求： a）原料全部采用封闭料仓、料棚、料库储存； b）料场地面全部硬化，原料场出口配备车轮和车身清洗装置； c）大宗物料及煤、焦粉等燃料采用封闭式皮带运输，需用车辆运输的粉料，采取密闭措施； d）原燃料转运卸料点设置密闭罩，并配备高效袋式除尘器； e）除尘灰采用真空罐车、气力输送方式运输。	0.0243kg/t 原料	1#料场	**现状：**石灰石粉、高炉返矿、除尘灰、钢渣粉、污泥、氧化铁皮、喷吹煤、烧结用煤、焦粉；**“以新带老”措施落实后：**石灰石粉、高炉返矿、钢渣粉、污泥、氧化铁皮、喷吹煤、烧结用煤、焦粉；	为钢结构封闭式料棚，地面已硬化，内部设有 4 套雾炮。 除尘灰加湿转运，运输车辆采取篷布覆盖，现状未采用真空罐车、气力输送方式运输。	除尘灰：0.20kg/t 原料，其他物料：0.0243kg/t 原料	对于可烧结利用的除尘灰，拟从其除尘灰仓新建 1 套密闭管道气力输送系统至烧结配料室，通过密闭方式输送至烧结配料室除尘灰仓，不再进入 1#料场。	0.0243kg/t 原料	
			2#料场	**现状：**白云石粉、生石灰粉、外矿粉、块矿；**“以新带老”措施落实后：**外矿粉、块矿；	为钢结构封闭式料棚，地面已硬化	0.0243kg/t 原料	①新建 1 套密闭管道气力输送系统至烧结配料室，烧结用的生石灰粉采取密闭方式输送至烧结配料室生石灰仓，不再进入 2#料场。 ②改变白云石粉倒运方式，白云石粉采用真空罐车运输、气力输送至配料室的白云石粉仓，不再进入 2#料场。 ③在料场内增设 4 套雾炮。	0.0243kg/t 原料	
	污染控制措施整体优于下述措施，但劣于上述措施。	0.112kg/t 原料	3#料场	石灰石块、铁精粉、球团矿	现状为露天堆场，地面已硬化，建设有高 9m 防风抑尘网，合计长度 853m（其中南面 230m、西面 275m、北面 348m）。	0.20kg/t 原料	对 3#料场进行封闭改造，封闭后为钢结构封闭式料棚，地面已硬化，内部设 4 套雾炮	0.0243kg/t 原料	
	污染控制措施满足以下措施要求： a）原料场四周安装防风抑尘网； b）料场地面全部硬化，原料场出口配备车轮清洗（扫）装置； c）大宗物料及煤、焦粉等燃料采用封闭式皮带运输，需用车辆运输的粉料，采取密闭措施；	0.20kg/t 原料	4#料场	焦炭、球团矿（上料）、块矿（上料）	为气膜全封闭式料仓，地面已硬化；焦炭、球团矿、块矿采用封闭皮带廊道输送至炼铁车间，料仓内的地下受料坑设有集气罩，收集的含尘废气采取布袋除尘器除尘。	0.0243kg/t 原料	/	/	

《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业》（HJ846-2017）			现有项目				双膛石灰窑工程提出的“以新带老措施”	落实“以新带老措施”后无组织排污系数取值（kg/t）	备注
生产单元	控制措施要求	无组织排污系数（kg/t）	生产设施	堆存/倒运的物料	控制措施	现状无组织排污系数取值（kg/t）			
	d）原燃料转运卸料点设置集气罩，并配备普通袋式除尘器； e）除尘灰加湿转运，并对运输车辆进行苫盖。				料场内设有 2 套雾炮。				
			原煤棚	喷吹煤	为钢结构封闭式料棚，地面已硬化	0.0243kg/t 原料	/	/	喷吹煤含水率在 6.16~12.48%，装卸在封闭料场内作业，因含水率高，粉尘排放量少。同时考虑到煤粉制备过程还需进行烘干，从节能角度而言，不宜增设雾炮
			石灰石料场	石灰石块	现状为露天堆场，地面已硬化，无防风抑尘网，但设有 1 套雾炮	0.27kg/t 原料	/	/	石灰石料场封闭纳入双膛石灰窑工程建设内容
			炼钢散料仓	白云石块、生石灰块	为钢结构封闭式料棚，地面已硬化，料场内设有 3 套雾炮。	0.0243kg/t 原料	/	/	
	污染控制措施整体劣于上述措施	0.27kg/t 原料	配料堆棚	**现状：**白云石粉、石灰石粉、生石灰粉、铁精粉、外矿粉、高炉返矿、除尘灰、氧化铁皮、钢渣粉、污泥、焦粉、烧结用煤； **“以新带老”措施落实后：**石灰石粉、铁精粉、外矿粉、高炉返矿、氧化铁皮、钢渣粉、污泥、焦粉、烧结用煤	配料堆棚为钢结构封闭式料棚，地面已硬化；上料在封闭的室内作业，各原燃料采用抓斗起重机上料	0.112kg/t 原料	生石灰粉、除尘灰通过密闭管道气力输送入仓，白云石粉通过真空罐车运输入厂、气力输送入仓，不再采用抓斗上料	0.112kg/t 原料	
烧结	污染控制措施满足或整体优于以下措施要求： a）原料和燃料破碎、混合、筛分实现封闭，并配备密闭罩和高效袋式除尘器； b）机尾配备大容积密闭罩和高效袋式除尘器； c）烧结矿冷却机受料点、卸料点设置密闭罩，并配备高效袋式除尘器； d）成品筛分、转运点、成品矿槽受料点和卸料点设置密闭罩，并配备高效袋式除尘器； e）除尘灰采用真空罐车、气力输送方式运输。	0.0155kg/t 烧结矿	烧结	/	a）焦粉破碎、成品筛分整粒均采用了密闭设备，各落料点并配备了密闭罩和高效袋式除尘器。一次、二次混合机为密闭设备，混料制粒的含湿粉尘废气未配套收集处理设施，但粉尘排放量较小（物料湿度高）。 b）机尾配备大容积密闭罩和高效袋式除尘器； c）烧结矿冷却机受料点、卸料点设置密闭罩，并配备高效袋式除尘器； d）成品筛分、转运点、成品矿槽受料点和卸料点设置密闭罩，并配备高效袋式除尘器；	0.1478kg/t 烧结矿	烧结利用的除尘灰采用密闭管道气力输送，外委处理的除尘灰采用真空罐车外运	0.1478kg/t	因 96m² 烧结机升级改造工程（本升级改造项目）另行评价，双膛石灰窑工程环评暂不改变烧结生产、废气收集处理措施
	污染控制措施整体优于下述措施，但劣于上述措施。	0.1478kg/t 烧结矿							
	污染控制措施满足以下措施要求：	0.2800kg/t							

《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业》（HJ846-2017）			现有项目				双膛石灰窑工程提出的“以新带老措施”	落实“以新带老措施”后无组织排污系数取值（kg/t）	备注
生产单元	控制措施要求	无组织排污系数（kg/t）	生产设施	堆存/倒运的物料	控制措施	现状无组织排污系数取值（kg/t）			
	a）原料和燃料破碎、混合、筛分实现封闭，并配备密闭罩和普通袋式除尘器； b）机尾配备密闭罩和普通袋式除尘器； c）烧结矿冷却机受料点、卸料点设置密闭罩，并配备普通袋式除尘器； d）成品筛分、转运点、成品矿槽受料点和卸料点设置密闭罩，并配备普通袋式除尘器； e）除尘灰加湿转运，并对运输车辆进行苫盖。	烧结矿			e）除尘灰加湿转运，运输车辆采取篷布覆盖				
	污染控制措施整体劣于上述措施	0.5580kg/t 烧结矿							
炼铁	污染控制措施满足或整体优于以下措施要求： a）烧结矿、球团矿、焦炭等原燃料不落地，对于需要临时贮存的，应设置封闭料场（仓、棚、库）； b）烧结矿、球团矿、焦炭、煤等大宗物料采用封闭式皮带运输，需用车辆运输的粉料，采取密闭措施； c）矿槽上移动卸料车采用移动风口通风槽、槽下振动给料器、振动筛、称量斗、运输机转运点等工位设置密闭罩，并配备高效袋式除尘器； d）高炉炉顶设置上料除尘系统； e）高炉出铁平台封闭；铁沟、渣沟、流嘴（或罐位）等产尘点加盖封闭，设置集气罩并配备高效袋式除尘器；高炉出铁口、铁水罐设置集气罩，并配备高效袋式除尘器； f）铸铁机浇注工位、铁水流槽上部设置集气罩，并配备高效袋式除尘器； g）带式输送机受料点设置双层密闭罩，并配备高效袋式除尘器； h）除尘灰采用真空罐车、气力输送方式运输。	0.0159kg/t 铁水	炼铁	/	a）烧结矿、球团矿、块矿、焦炭采用封闭皮带输送，贮存于密闭的矿槽内，不落地；煤粉通过密闭管道输送喷入高炉内。 b）矿槽上移动卸料车采用移动风口通风槽、槽下振动给料器、振动筛、称量斗、运输机转运点等工位设置密闭罩，并配备高效袋式除尘器。 c）高炉炉顶有密闭收尘罩，接入高炉矿槽原料运输及转载废气除尘系统。 d）高炉出铁平台封闭；铁沟、渣沟、流嘴加盖封闭；铁沟、渣沟、流嘴、高炉出铁口、铁水罐等产尘点设有集气罩，并配备高效袋式除尘器。 e）生产的铁水主要供应炼钢车间，铸铁车间仅在转炉故障检修时运行。 f）带式输送机受料点设置双层密闭罩，并配备高效袋式除尘器。 g）除尘灰加湿转运，运输车辆采取篷布覆盖。	0.1560kg/t 铁水	烧结利用的除尘灰采用密闭管道气力输送，外委处理的除尘灰采用真空罐车外运	0.0159kg/t 铁水	/
	污染控制措施整体优于下述措施，但劣于上述措施。	0.1560kg/t 铁水							
	污染控制措施满足以下措施要求： a）烧结矿、球团矿、焦炭等原燃料不落地，对于需要临时贮存的，应设置封闭料场（仓、棚、库）； b）烧结矿、球团矿、焦炭、煤等大宗物料采用封闭式皮带运输，需用车辆运输的粉料，采取密闭措施； c）矿槽上移动卸料车采用移动风口通风槽、槽下振动给料器、振动筛、称量斗、运输机转运点等	0.2951kg/t 铁水							

《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业》（HJ846-2017）			现有项目				双膛石灰窑工程提出的“以新带老措施”	落实“以新带老措施”后无组织排污系数取值（kg/t）	备注
生产单元	控制措施要求	无组织排污系数（kg/t）	生产设施	堆存/倒运的物料	控制措施	现状无组织排污系数取值（kg/t）			
	工位设置密闭罩，并配备普通袋式除尘器； d）高炉炉顶设置上料除尘系统； e）高炉出铁平台半封闭；铁沟、渣沟、流嘴（或罐位）等产尘点加盖封闭，设置集气罩并配备普通袋式除尘器；高炉出铁口、铁水罐设置集气罩，并配备普通袋式除尘器； f）铸铁机浇注工位、铁水流槽上部设置集气罩，并配备普通袋式除尘器； g）除尘灰加湿转运，并对运输车辆进行苫盖。								
	污染控制措施整体劣于上述措施	0.8200kg/t 铁水							
炼钢	炼钢单元污染控制措施满足或整体优于以下措施要求： a）散状料采用封闭料场（仓、棚、库），散状料转运卸料点设置密闭罩，并配备高效袋式除尘器； b）炼钢车间无可见烟尘外逸； c）混铁炉、脱硫、倒罐、扒渣等铁水预处理点位设置集气罩，并配备高效袋式除尘器； d）转炉采取挡火门密闭，设置炉前和炉后集气罩，并配备高效袋式除尘器，且转炉车间应设置屋顶罩，并配备高效袋式除尘器； e)电弧炉在炉内排烟基础上采用密闭罩与屋顶罩相结合的收集方式； f)钢包精炼炉、脱碳炉等精炼装置设置集气罩，并配备高效袋式除尘设施； g）废钢切割在封闭空间内进行，同时设置集气罩，并配备高效袋式除尘器； h）连铸中间包拆包、倾翻过程进行洒水抑尘； i）钢渣堆存和热闷渣过程采取喷淋等抑尘措施； g）除尘灰采用真空罐车、气力输送方式运输。 白灰、白云石焙烧单元污染控制措施满足或整体优于以下措施要求： a)石灰、白云石焙烧过程中的原料和成品筛分、配料等工序封闭，并配备高效袋式除尘设施； b）除尘灰采用真空罐车、气力输送方式运输。	0.0348kg/t 粗钢	炼钢（不含石灰窑）	/	a）白云石、生石灰块储存于炼钢散料仓，该仓为钢结构封闭式料棚，地面已硬化，内部设有雾炮抑尘装置。白云石、生石灰块通过封闭皮带廊道输送至炼钢车间，转运卸料点设有密闭罩，收集的粉尘废气接入转炉二次烟气除尘系统。 b）炼钢车间无可见烟尘外逸； c）混铁炉、脱硫、倒罐、扒渣等铁水预处理点位设置集气罩，收集的粉尘废气接入混铁炉烟气除尘系统。 d）转炉采取挡火门密闭，设置炉前和炉后集气罩，并配备高效袋式除尘器；转炉车间应设置屋顶罩，屋顶罩收集的烟气接入转炉二次烟气除尘系统。 e）现有项目无电炉、精炼炉、脱碳炉等精炼装置。 f）废钢切割外委广东敬业再生资源有限公司作业。 g）连铸中间包拆包、倾翻过程进行洒水抑尘； h）钢渣堆存和热闷渣过程采取了喷淋等抑尘措施； i）除尘灰加湿转运，运输车辆采取篷布覆盖。	0.0700kg/t 粗钢	除尘灰采用真空罐车外运处理	0.0348kg/t 粗钢	/
	污染控制措施整体优于下述措施，但劣于上述措施。	0.0700kg/t 粗钢							

《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业》（HJ846-2017）			现有项目				双膛石灰窑工程提出的“以新带老措施”	落实“以新带老措施”后无组织排污系数取值（kg/t）	备注
生产单元	控制措施要求	无组织排污系数（kg/t）	生产设施	堆存/倒运的物料	控制措施	现状无组织排污系数取值（kg/t）			
	炼钢单元污染控制措施满足以下措施要求： a）散状料采用封闭料场（仓、棚、库），散状料转运卸料点设置密闭罩，并配备普通袋式除尘器； b）炼钢车间无可见烟尘外逸； c）混铁炉、脱硫、倒罐、扒渣等铁水预处理点位设置集气罩，并配备普通袋式除尘器； d）转炉采取挡火门密闭，设置炉前和炉后集气罩，并配备普通袋式除尘器； e)电弧炉在炉内排烟基础上采用密闭罩与屋顶罩相结合的收集方式； f)钢包精炼炉、脱碳炉等精炼装置设置集气罩，并配备普通袋式除尘设施； g）废钢切割在封闭空间内进行； h）连铸中间包拆包、倾翻过程进行洒水抑尘； i）钢渣堆存和热闷渣过程采取喷淋等抑尘措施； j）除尘灰加湿转运，并对运输车辆进行苫盖。 白灰、白云石焙烧单元污染控制措施满足以下措施要求： a)石灰、白云石焙烧过程中的原料和成品筛分、配料等工序封闭，并配备普通袋式除尘设施； b）除尘灰加湿转运，并对运输车辆进行苫盖。	0.1044kg/t 粗钢							
	污染控制措施整体劣于上述措施。	0.5675 kg/t 粗钢							
轧钢	污染控制措施满足或整体优于以下措施要求： 精轧机、拉矫机、精整机、抛丸机、修磨机、焊接机配备有效的废气捕集装置和高效袋式除尘器	/	轧钢	/	项目轧钢车间无拉矫机、精整机、抛丸机、修磨机、焊接机，火焰切割粉尘设有集气罩，收集的粉尘废气接入混铁炉烟气除尘系统；钢坯轧制过程采用喷雾抑尘措施，轧钢车间无可见粉尘外逸。	/	/	/	/
	污染控制措施整体优于下述措施，但劣于上述措施。	/							
	污染控制措施满足以下措施要求： 精轧机、拉矫机、精整机、抛丸机、修磨机、焊接机配备有效的废气捕集装置和普通袋式除尘器	/							
	污染控制措施整体劣于上述措施	/							

表 3.5-23（a） 料场的扬尘排放量计算表（2023 年）

排放源		物料	物料周转量（t/a）	产污系数（kg/t）	排放量（kg/h）	排放量（t/a）	年作业时间 h
料场	1#料场	石灰石粉	40684	0.0243	4.18	0.99	3050
		高炉返矿	103804	0.0243		2.52	
		除尘灰	21946	0.2		4.39	
		钢渣粉	30670	0.0243		0.75	
		污泥	8067	0.0243		0.20	
		氧化铁皮	14323	0.0243		0.35	
		喷吹煤	97891	0.0243		2.38	
		烧结用煤	25802	0.0243		0.63	
		焦粉	22282	0.0243		0.54	
		小计	365469		/	12.74	/
	2#料场	白云石	26986	0.0243	4.86	0.66	4260
		生石灰粉	68258	0.0243		1.66	
		外矿粉	625144	0.0243		15.19	
		块矿	132308	0.0243		3.22	
		小计	852696		/	20.72	/
	3#料场	石灰石块	55859	0.2	15.97	11.17	1870
		铁精粉	68640	0.2		13.73	
		球团矿	24834	0.2		4.97	
		小计	149333		/	29.87	/
	4#料场	焦炭	242927	0.0243	2.92	5.90	3330
		球团矿	24834	0.0243		0.60	
		块矿	132308	0.0243		3.22	
		小计	400069		/	9.72	/
	原煤棚	喷吹煤	97891	0.0243	1.95	2.38	1220
	石灰石料场	石灰石块	55859	0.27	8.11	15.08	1860
	炼钢散料仓	白云石块	7950	0.0243	2.46	0.19	240
		生石灰块	16396	0.0243		0.40	
		小计	24346		/	0.59	/
	配料堆棚	白云石粉	26986	0.112	35.9	3.02	3300
		石灰石粉	40684	0.112		4.56	
		生石灰粉	68258	0.112		7.64	
		铁精粉	68640	0.112		7.69	
		外矿粉	625144	0.112		70.02	
		高炉返矿	103804	0.112		11.63	
		除尘灰	21946	0.112		2.46	
		氧化铁皮	14323	0.112		1.60	
		钢渣粉	30670	0.112		3.44	
		污泥	8067	0.112		0.90	

		焦粉	22282	0.112		2.50	
		烧结用煤	25802	0.112		2.89	
		小计	1056606			118.34	/

注：上述“以新带老”措施为《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号）提出。

表 3.5-23（b） 料场的扬尘排放量计算表（达产）

排放源		物料	物料周转量（t/a）	产污系数（kg/t）	排放量（kg/h）	排放量（t/a）	年作业时间 h
料场	1#料场（现状）	石灰石粉	54101	0.0243	4.18	1.31	4050
		高炉返矿	138037	0.0243		3.35	
		除尘灰	29183	0.2		5.84	
		钢渣粉	40784	0.0243		0.99	
		污泥	10728	0.0243		0.26	
		氧化铁皮	19046	0.0243		0.46	
		喷吹煤	130361	0.0243		3.17	
		烧结用煤	34311	0.0243		0.83	
		焦粉	29673	0.0243		0.72	
		小计	486224		/	16.94	/
	1#料场（“以新带老”措施落实后）	石灰石粉	54101	0.0243	2.91	1.31	3810
		高炉返矿	138037	0.0243		3.35	
		除尘灰	0	0.2		0.00	
		钢渣粉	40784	0.0243		0.99	
		污泥	10728	0.0243		0.26	
		氧化铁皮	19046	0.0243		0.46	
		喷吹煤	130361	0.0243		3.17	
		烧结用煤	34311	0.0243		0.83	
		焦粉	29673	0.0243		0.72	
		小计	457041			11.11	
	2#料场（现状）	白云石粉	35886	0.0243	4.86	0.87	5670
		生石灰粉	90768	0.0243		2.21	
		外矿粉	831308	0.0243		20.20	
		块矿	176194	0.0243		4.28	
		小计	1134156			27.56	/
	2#料场（“以新带老”措施落实后）	白云石粉	0	0.0243	4.86	0.00	5040
		生石灰粉	0	0.0243		0.00	
		外矿粉	831308	0.0243		20.20	
		块矿	176194	0.0243		4.28	
		小计	1007502			24.48	
	3#料场（现状）	石灰石块	77000	0.2	15.98	15.40	2520
		铁精粉	91276	0.2		18.26	
		球团矿	33071	0.2		6.61	
		小计	201347			40.27	

	3#料场（“以新带老”措施落实后）	石灰石块	77000	0.0243	1.94	1.87	2520
		铁精粉	91276	0.0243		2.22	
		球团矿	33071	0.0243		0.80	
		小计	201347			4.89	
	4#料场	焦炭	323505	0.0243	2.92	7.86	4440
		球团矿	33071	0.0243		0.80	
		块矿	176194	0.0243		4.28	
		小计	532770		/	12.95	/
	原煤棚	喷吹煤	130361	0.0243	1.94	3.17	1630
	石灰石料场	石灰石块	77000	0.27	8.09	20.79	2570
	炼钢散料仓	白云石	10680	0.0243	2.41	0.26	330
		生石灰	22028	0.0243		0.54	
		小计	32708		/	0.79	/
	配料堆棚（现状）	白云石粉	35886	0.112	35.8	4.02	4390
		石灰石粉	54101	0.112		6.06	
		生石灰粉	90768	0.112		10.17	
		铁精粉	91276	0.112		10.22	
		外矿粉	831308	0.112		93.11	
		高炉返矿	138037	0.112		15.46	
		除尘灰	29183	0.112		3.27	
		氧化铁皮	19046	0.112		2.13	
		钢渣粉	40784	0.112		4.57	
		污泥	10728	0.112		1.20	
		焦粉	29673	0.112		3.32	
		烧结用煤	34311	0.112		3.84	
		小计	1405101			157.37	
	配料堆棚（“以新带老”措施落实后）	白云石粉	0	0.112	35.9	0.00	3740
		石灰石粉	3115	0.112		0.35	
		生石灰粉	0	0.112		0.00	
		铁精粉	91276	0.112		10.22	
		外矿粉	831308	0.112		93.11	
		高炉返矿	138037	0.112		15.46	
		除尘灰	0	0.112		0.00	
		氧化铁皮	19046	0.112		2.13	
		钢渣粉	40784	0.112		4.57	
		污泥	10728	0.112		1.20	
		焦粉	29673	0.112		3.32	
		烧结用煤	34311	0.112		3.84	
		小计	1198278			134.21	

注：上述“以新带老”措施为《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号）提出。

表 3.5-24（a） 生产工艺过程（不含石灰窑）的扬尘排放量计算表（2023 年）

生产工艺过程	产品	产量（万 t/a)	产污系数（kg/t）	排放量（kg/h）	排放量（t/a）	生产时间（h）
烧结	成品烧结矿	93.25	0.1478	17.40	137.8	7920
炼铁	铁水	57.82	0.156	11.39	90.2	7920
炼钢	钢水	66.25	0.07	5.86	46.4	7920

表 3.5-24（b） 生产工艺过程（不含石灰窑）的扬尘排放量计算表（达产）

生产工艺过程	产品	产量（万 t/a)	产污系数（kg/t）	排放量（kg/h）	排放量（t/a）	生产时间（h）
烧结	成品烧结矿	124	0.1478	21.82	183.3	8400
炼铁（现状）	铁水	77	0.156	14.30	120.12	8400
炼铁（“以新带老措施”实施后）	铁水	77	0.0159	1.46	12.243	8400
炼钢（现状）	钢水	89	0.07	7.42	62.30	8400
炼钢（“以新带老措施”实施后）	钢水	89	0.0348	3.69	30.97	8400

注：上述“以新带老”措施为《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号）提出。

（3）石灰窑

根据现场情况，石灰窑的无组织扬（粉）尘排放来源于石灰石破碎筛分、石灰装车过程。

①石灰石破碎、筛分

已建工程石灰石块破碎、筛分在敞开环境作业，现场无收集处理措施。

根据《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社，1989.12，J.A.奥里蒙、G.A.久兹等编著，张良璧等编译）表 3-1，石灰石破碎、筛分过程的粉尘排放因子为 0.75kg/t（碎料）。

已建工程 2023 年的石灰石块破碎、筛分量为 55859t/a，年作业 1596h，计算得石灰石破碎、筛分过程的无组织粉尘排放量为 26.25kg/h（41.89t/a）。

已建工程达产时的石灰石块破碎、筛分量为 77000t/a，年作业 2200h，计算得石灰石破碎、筛分过程的无组织粉尘排放量为 26.25kg/h（57.75t/a）。

②石灰装车

已建工程生产的生石灰采用散装机装车，再通过自卸汽车运输至烧结车间、炼钢车间。散装机下料溜管设有自动伸缩装置，落料高差控制在 0.3m 以内，散装机在落料口设置收尘管，收集的粉尘废气经布袋除尘器处理后通过 DA014 排

放口排放。经调查，装车区域封闭不严实，周边地面存在明显的扬尘污染。

由于 DA014 排放口的粉尘来源于石灰入库、破碎、装车等过程，根据排放口处颗粒物的实测数据无法估算石灰装车粉尘产排放量。根据《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社，1989.12，J.A.奥里蒙、G.A.久兹等编著，张良璧等编译）表 3-1 石灰生产的逸散尘排放因子表，石灰装车过程的粉尘产污系数取 0.125kg/t（装运）。

装车在封闭环境下作业，装车粉尘大部分被散装机收尘管收集。结合现场情况，按装车粉尘收集率 75%，估算得装车过程的无组织粉尘排放量详见表 3.5-25。

表 3.5-25（a） 石灰装车过程的无组织粉尘排放量计算表（2023 年）

产尘点	生石灰块装车量（t/a）	产污系数（kg/t）	产生量		收集率%	无组织粉尘排放量		排放时间（h）
			kg/h	t/a		kg/h	t/a	
装车	36272	0.125	15.0	4.53	75	3.75	1.13	302

表 3.5-25（b） 石灰装车过程的无组织粉尘排放量计算表（达产）

产尘点	生石灰块装车量（t/a）	产污系数（kg/t）	产生量		收集率%	无组织粉尘排放量		排放时间（h）
			kg/h	t/a		kg/h	t/a	
装车	50000	0.125	15	6.25	75	3.75	1.56	417

3.5.3 噪声污染防治措施及达标情况

3.5.3.1 主要噪声源及噪声控制措施

已建工程噪声主要来源于破碎机、筛分机（振动筛）、混合机、煤磨机、汽轮机、发电机、各类水泵、冷却塔等机械动力噪声，以及压缩机、各类风机等产生的空气动力学噪声，采取的噪声污染控制措施详见表 3.5-26。

表 3.5-26 已建工程主要噪声源及噪声控制措施一览表

车间	噪声源	数量	噪声控制措施	运行状况	声压级/距声源距离/(dB(A)/m)
烧结车间	配料工序破碎机	1	减振、厂房隔声	间歇	90/2
	配料除尘风机	1	减振、消声	连续	85/1
	一次混合机	1	减振、厂房隔声	连续	85/2
	二次混合机	1	减振、厂房隔声	连续	85/2
	烧结主抽风机	1	减振、厂房隔声	连续	90/2
	烧结冷却风机	1	减振、厂房隔声	连续	90/2
	烧结矿破碎机	1	减振、厂房隔声	连续	90/2
	烧结机尾除尘风机	1	减振、消声	连续	85/2
	整粒工序成品筛	1	减振、厂房隔声	连续	90/1
	烧结矿整粒筛分除尘风机	1	减振、消声	连续	85/2
	冷却塔	1	采用低噪声风机等	连续	80/1
炼铁车间	炼铁原料筛分机	2	减振、厂房隔声	连续	90/2
	原料卸料口、筛分房除尘风机	1	减振、消声	连续	85/2
	炼铁原料料仓振动筛	3	减振、厂房隔声	连续	90/2
	矿槽除尘风机	1	减振、消声	连续	85/2
	出铁场除尘风机	1	减振、消声	连续	90/1
	煤磨机	1	减振、厂房隔声	连续	95/1
	燃料烘干与喷吹系统 系统风机	1	减振、消声	连续	90/1
	热风炉风机	3	减振、消声	连续	95/1
	高炉鼓风机组	1	减振、消声	连续	95/2
	高炉放风阀	1	消声	连续	95/2
	煤气减压阀	1	消声	偶发	100/2
	高炉炉顶排气管	2	消声	连续	100/2
	高炉煤气均压放散管	2	消声	连续	100/2
	冷却塔	4	采用低噪声风机等	连续	85/1
炼铁及	转炉一次烟气	1	减振、消声	连续	85/2

连铸车间	除尘风机				
	转炉二次烟气除尘风机	1	减振、消声	连续	90/2
	混铁炉除尘风机	1	减振、消声	连续	90/1
	转炉吹氧	1	密闭罩隔声、厂房隔声	连续	95/1
	连铸机	1	滚动轴承降噪、厂房隔声	连续	85/1
	循环水泵	12	减振、厂房隔声	连续	80/2
	冷却塔	10	采用低噪声风机等	连续	85/1
轧钢车间	热处理炉风机	2	减振、消声、厂房隔声	连续	95/1
	轧机机组	18	减振、厂房隔声	连续	95/1
	剪切机	3	减振、厂房隔声	连续	100/1
	水泵	4	减振、厂房隔声	连续	80/2
	冷却塔	6	采用低噪声风机等	连续	85/1
石灰窑	石灰窑焙烧烟气排风机	1	减振、消声	连续	80/2
	石灰窑出料及储存除尘风机	1	减振、消声	连续	85/1
	石灰炉顶部除尘风机	1	减振、消声	连续	85/1
煤气发电车间	锅炉排气	1	排气口处加装消音器	间歇	110/2
	鼓、引风机	2	减振、消声、厂房隔声	连续	85/1
	汽轮机	1	减振、厂房隔声	连续	95/1
	发电机	1	减振、厂房隔声	连续	95/1
	水泵	4	减振、厂房隔声	连续	80/2
	冷却塔	2	采用低噪声风机等	连续	80/1
转炉煤气加压站	煤气加压风机	2	减振、消声、厂房隔声	连续	85/2
制氧站	透平压缩机	12	减振、厂房隔声	连续	95/1
	透平膨胀机	2	减振、厂房隔声	连续	95/1
	氮气放空	2	消声	间歇	100/2
	冷却塔	5	采用低噪声风机等	连续	80/2
空压站	压缩机	4	减振、消声、厂房隔声	连续	90/2
鼓风机站	鼓风机	1	减振、消声、厂房隔声	连续	90/1

3.5.3.2 达标排放情况

根据噪声例行监测数据，南厂区北边界噪声监测点（1#）的昼间、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准限值，南厂区西边界噪声监测点（2#）以及北厂区各噪声监测点（3#~6#）昼间、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值，详见表 3.5-27、图 3.5-13。

本次评价在南、北厂区各布设了 5 个噪声监测点，委托广东增源检测技术有限公司于 2024 年 6 月 17 日~18 日对各监测点昼间、夜间噪声连续监测 2 天。监测结果显示，南厂区北边界噪声监测点的昼间、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准限值，其余各监测点昼间、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值，详见表 3.5-28、图 3.5-14。

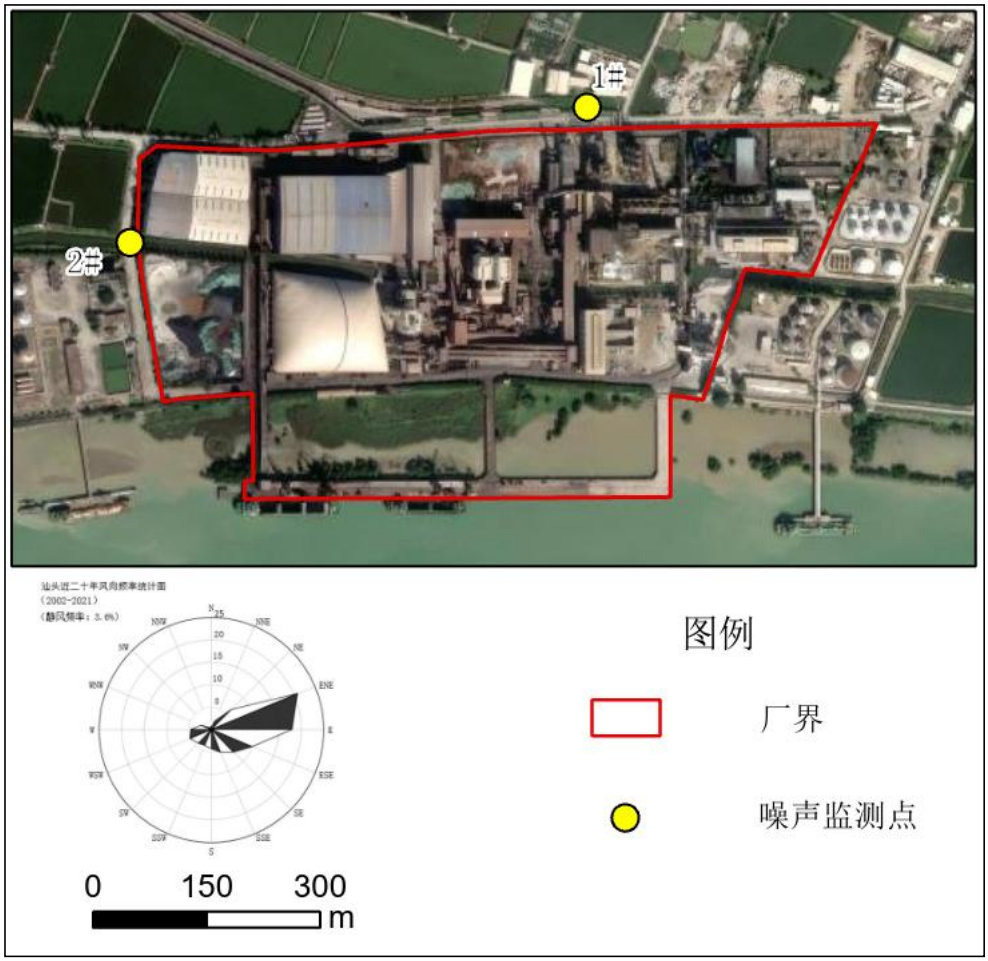


图 3.5-13（a）南厂区噪声例行监测布点图

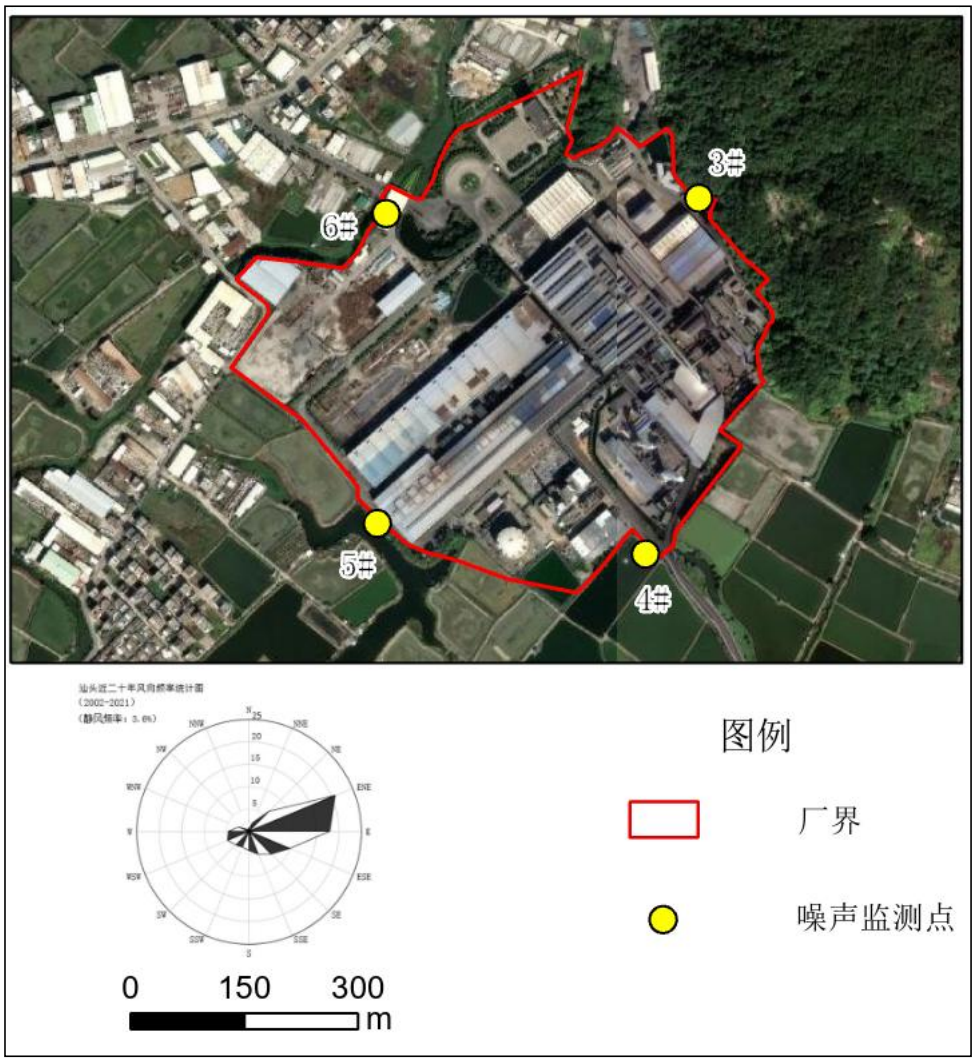


图 3.5-13（b）北厂区噪声例行监测布点图

表 3.5-27 厂界噪声排放监测结果表

检测日期	测点编号	测点位置	昼间			夜间		
			噪声监测值（dB（A））	达标情况	标准限值（dB（A））	噪声监测值（dB（A））	达标情况	标准限值（dB（A））
2023-01-31	1#	南厂区北侧边界外 1 米	59.4	达标	70	46.0	达标	55
	2#	南厂区西侧边界外 1 米	49.8	达标	60	47.4	达标	50
	3#	北厂区东北侧边界外 1 米	57.5	达标	60	48.0	达标	50
	4#	北厂区东南侧边界外 1 米	59.6	达标	60	48.1	达标	50
	5#	北厂区西南侧边界外 1 米	52.0	达标	60	48.0	达标	50
	6#	北厂区西北侧边界外 1 米	59.3	达标	60	49.0	达标	50
2023-06-27	1#	南厂区北侧边界外 1 米	59.1	达标	70	48.3	达标	55
	2#	南厂区西侧边界外 1 米	58.2	达标	60	47.5	达标	50
	3#	北厂区东北侧边界外 1 米	57.0	达标	60	46.6	达标	50
	4#	北厂区东南侧边界外 1 米	58.5	达标	60	48.9	达标	50
	5#	北厂区西南侧边界外 1 米	57.7	达标	60	48.4	达标	50
	6#	北厂区西北侧边界外 1 米	58.7	达标	60	47.4	达标	50
2023-09-27	1#	南厂区北侧边界外 1 米	58.2	达标	70	48.6	达标	55
	2#	南厂区西侧边界外 1 米	57.8	达标	60	48.4	达标	50
	3#	北厂区东北侧边界外 1 米	57.5	达标	60	48.3	达标	50
	4#	北厂区东南侧边界外 1 米	58.4	达标	60	48.8	达标	50
	5#	北厂区西南侧边界外 1 米	57.9	达标	60	48.5	达标	50
	6#	北厂区西北侧边界外 1 米	58.8	达标	60	49.0	达标	50
2023-11-28	1#	南厂区北侧边界外 1 米	58.9	达标	70	48.4	达标	55

检测日期	测点编号	测点位置	昼间			夜间		
			噪声监测值（dB（A））	达标情况	标准限值（dB（A））	噪声监测值（dB（A））	达标情况	标准限值（dB（A））
	2#	南厂区西侧边界外 1 米	57.3	达标	60	47.8	达标	50
	3#	北厂区东北侧边界外 1 米	58.2	达标	60	48.6	达标	50
	4#	北厂区东南侧边界外 1 米	59.0	达标	60	48.9	达标	50
	5#	北厂区西南侧边界外 1 米	57.1	达标	60	48.0	达标	50
	6#	北厂区西北侧边界外 1 米	57.8	达标	60	48.5	达标	50
2022-01-15	1#	南厂区北侧边界外 1 米	59.1	达标	70	47.8	达标	55
	2#	南厂区西侧边界外 1 米	49.6	达标	60	46.3	达标	50
	3#	北厂区东北侧边界外 1 米	58.8	达标	60	48.2	达标	50
	4#	北厂区东南侧边界外 1 米	57.7	达标	60	48.6	达标	50
	5#	北厂区西南侧边界外 1 米	58.6	达标	60	47.6	达标	50
	6#	北厂区西北侧边界外 1 米	57.9	达标	60	48.7	达标	50
2022-05-25	1#	南厂区北侧边界外 1 米	59.5	达标	70	46.5	达标	55
	2#	南厂区西侧边界外 1 米	50	达标	60	46.8	达标	50
	3#	北厂区东北侧边界外 1 米	57.7	达标	60	48.6	达标	50
	4#	北厂区东南侧边界外 1 米	58.4	达标	60	48.3	达标	50
	5#	北厂区西南侧边界外 1 米	50.9	达标	60	48.1	达标	50
	6#	北厂区西北侧边界外 1 米	59.3	达标	60	49.5	达标	50
2022-09-22	1#	南厂区北侧边界外 1 米	58.8	达标	70	46.6	达标	55
	2#	南厂区西侧边界外 1 米	49.9	达标	60	46.9	达标	50
	3#	北厂区东北侧边界外 1 米	57.4	达标	60	48.7	达标	50
	4#	北厂区东南侧边界外 1 米	57.8	达标	60	48.2	达标	50

检测日期	测点编号	测点位置	昼间			夜间		
			噪声监测值（dB（A））	达标情况	标准限值（dB（A））	噪声监测值（dB（A））	达标情况	标准限值（dB（A））
	5#	北厂区西南侧边界外 1 米	50.2	达标	60	48.3	达标	50
	6#	北厂区西北侧边界外 1 米	59.0	达标	60	49.1	达标	50
2022-12-01	1#	南厂区北侧边界外 1 米	59.4	达标	70	46.2	达标	55
	2#	南厂区西侧边界外 1 米	49.8	达标	60	47.6	达标	50
	3#	北厂区东北侧边界外 1 米	57.6	达标	60	48.1	达标	50
	4#	北厂区东南侧边界外 1 米	58.6	达标	60	48.1	达标	50
	5#	北厂区西南侧边界外 1 米	51.2	达标	60	48.0	达标	50
	6#	北厂区西北侧边界外 1 米	59.3	达标	60	49.1	达标	50

表 3.5-28 厂界噪声排放监测结果表（2024 年 6 月）

类型	时间	监测点	昼间			夜间		
			噪声监测值（dB（A））	达标情况	标准限值（dB（A））	噪声监测值（dB（A））	达标情况	标准限值（dB（A））
南厂区厂界	2024.06.17	东厂界 N1	54	达标	60	46	达标	50
		东厂界 N2	54	达标	60	49	达标	50
		北厂界 N3	63	达标	70	52	达标	55
		北厂界 N4	64	达标	70	54	达标	55
		西厂界 N5	56	达标	60	48	达标	50
	2024.06.18	东厂界 N1	56	达标	60	47	达标	50
		东厂界 N2	54	达标	60	49	达标	50
		北厂界 N3	64	达标	70	52	达标	55

类型	时间	监测点	昼间			夜间		
			噪声监测值（dB（A））	达标情况	标准限值（dB（A））	噪声监测值（dB（A））	达标情况	标准限值（dB（A））
		北厂界 N4	63	达标	70	54	达标	55
		西厂界 N5	56	达标	60	48	达标	50
北厂区厂界	2024.06.17	东厂界 N6	55	达标	60	46	达标	50
		东厂界 N7	53	达标	60	48	达标	50
		北厂界 N8	56	达标	60	47	达标	50
		西厂界 N9	56	达标	60	46	达标	50
		南厂界 N10	55	达标	60	48	达标	50
	2024.06.18	东厂界 N6	55	达标	60	46	达标	50
		东厂界 N7	52	达标	60	49	达标	50
		北厂界 N8	56	达标	60	48	达标	50
		西厂界 N9	56	达标	60	47	达标	50
		南厂界 N10	55	达标	60	49	达标	50



图 3.5-14 厂界噪声补充监测布点图

3.5.4 固体废物

3.5.4.1 固体废物产生量及其处理处置方式

已建工程运营期产生的固体废物及其处理处置措施详见表 3.5-29。

表 3.5-29（a） 已建工程各车间运营期产生的固体废物及其处理处置措施一览表

车间	固体废物	废物属性	废物代码	产生量（t/a）		处置措施	储存场所
				达产时	双膛石灰窑工程提出的以新带老措施实施后		
烧结车间	除尘灰（不含石灰尘、白云石尘）	一般固体废物	311-001-S01	19986	19986	作为烧结含铁原料回收利用	1#料场
	除尘灰（石灰尘、白云石尘）	一般固体废物	312-002-S01	3.8	60.9	作为烧结熔剂回收利用	现状：2#料场，采取“以新带老”措施”后：配料室生石灰仓
	脱硫灰	一般固体废物	900-099-S06	8787	8787	交建材厂利用（包括矿渣微粉添加剂、免烧砖、筑路）	脱硫灰仓
	废布袋	一般固体废物	900-009-S59	14.9	15.0	入高炉焚烧处置	污泥间
	废催化剂	危险废物	HW51，772-007-50	138t/3a	138t/3a	委托有相应危废资质的单位进行处置	更换后当场由有资质的运输单位运至有相应危废资质的单位进行处理，不在厂区内储存

炼铁车间	高炉炉渣（湿基）	一般固体废物	311-002-S01	320368	320368	交水泥厂等企业作为建材原料回收利用	冲渣池
	除尘灰（不含石灰尘、白云石尘）	一般固体废物	311-004-S01	19135	19135	可烧结利用的作为烧结原料回收利用，不可烧结利用的外委有提锌能力单位提炼锌资源	回收利用的：1#料场，外委处理的：污泥间
	废耐火材料	一般固体废物	900-003-S59	800	800	由耐火材料生产厂家回收利用	耐火材料更换时，废耐火材料由耐火材料生产厂家当场运走，厂内不贮存
	废布袋	一般固体废物	900-009-S59	9.3	10.2	入高炉焚烧处置	污泥间
	脱硫灰	一般固体废物	900-099-S06	0	187	交建材厂利用（包括矿渣微粉添加剂、免烧砖、筑路）	脱硫灰仓
石灰窑	废耐火材料	一般固体废物	900-003-S59	511t/5a（折算102.2t/a）	511t/5a（折算102.2t/a）	由耐火材料生产厂家回收利用	耐火材料更换时，废耐火材料由耐火材料生产厂家当场运走，厂内不贮存
	除尘灰（石灰尘）	一般固体废物	312-002-S01	800	800	作为烧结熔剂回收利用	现状：2#料场，采取“以新带老”措施”后：配料室生石灰仓
	废布袋	一般固体废物	900-009-S59	1.4	1.4	入高炉焚烧处置	污泥间
炼钢及连铸车间	钢渣	一般固体废物	312-001-S01	132842	132842	部分作为烧结含铁原料回收利用，剩余部分交水泥厂等企业作为建材原料回收利用	钢渣间

	氧化铁皮	一般固体废物	313-001-S01	4638	4638	作为烧结含铁原料回收利用	1#料场
	除尘灰（不含石灰尘、白云石尘）	一般固体废物	312-002-S01	7392	7392	外委有提锌能力单位提炼锌资源	污泥间
	废耐火材料	一般固体废物	900-003-S59	880	880	由耐火材料生产厂家回收利用	耐火材料更换时，废耐火材料由耐火材料生产厂家当场运走，厂内不贮存
	废布袋	一般固体废物	900-009-S59	9.2	9.2	入高炉焚烧处置	污泥间
	废钢	一般固体废物	900-001-S17	2654	2654	送转炉回炉利用	废钢间
轧钢车间	氧化铁皮	一般固体废物	313-001-S01	14408	14408	作为烧结含铁原料回收利用	1#料场
	废钢	一般固体废物	900-001-S17	18424	18424	送转炉回炉利用	废钢间
	污泥	一般固体废物	312-003-S01	10701	10701	作为烧结含铁原料回收利用	污泥间，再倒运至1#料场
	废耐火材料	一般固体废物	900-003-S59	70	70	由耐火材料生产厂家回收利用	耐火材料更换时，废耐火材料由耐火材料生产厂家当场运走，厂内不贮存
	脱硫灰	一般固体废物	900-099-S06	0	98	交建材厂利用（包括矿渣微粉添加剂、免烧砖、筑路）	脱硫灰仓
	废布袋	一般固体废物	900-009-S59	0	0.25	入高炉焚烧处置	污泥间
煤气发电车间	脱硫灰	一般固体废物	441-002-S06	241	241	交建材厂利用（包括矿渣微粉添加剂、免烧砖、筑路）	脱硫灰仓（煤气发电车间）

		除尘灰（石灰尘）	一般固体废物	900-099-S59	0.11	0.11	作为烧结熔剂回收利用	现状：2#料场，采取“以新带老”措施”后：配料室生石灰仓
		废布袋	一般固体废物	900-009-S59	1.1	1.1	入高炉焚烧处置	污泥间
公辅设施	空分系统	废吸附剂和废分子筛	一般固体废物	900-008-S59	11.3	11.3	由生产厂家回收处理	污泥间
	除盐水制备、软水处理	废树脂	一般固体废物	900-099-S59	5.5	5.5	交物资回收公司回收处理	污泥间
	除盐水制备	废膜组	一般固体废物	900-099-S59	0.8	0.8		污泥间
		废包装桶（袋）	危险废物	HW49，900-041-49	0.32	0.32	可回收利用的交供应商回收利用，不可回收利用的委托有相应危废资质的单位进行处置	危废间
综合废水处理站		污泥	一般固体废物	900-099-S07	27.2	27.2	作为烧结含铁原料回收利用	污泥间，再倒运至1#料场
办公室		废灯管	危险废物	HW29，900-023-29	0.02	0.02	肇庆市新荣昌环保股份有限公司	危废间
设备维修保养		油泥	危险废物	HW08，900-213-08	0.2	0.2	肇庆市新荣昌环保股份有限公司	危废间
		废油桶	危险废物	HW08，900-249-08	0.7	0.7	肇庆市新荣昌环保股份有限公司	危废间
		废矿物油	危险废物	HW08，900-249-08	3.5	3.5	珠海精润石化有限公司	危废间

	废弃的含油抹布	危险废物	HW49，900-041-49	0.2	0.2	肇庆市新荣昌环保股份有限公司	危废间
员工生活	生活垃圾	生活垃圾	/	221	221	交环卫部门清运处理	垃圾桶

注：“以新带老”措施为《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号）提出。

表 3.5-29（b） 已建工程运营期产生的固体废物及其处理处置措施汇总表

固体废物	来源	废物属性	废物代码	产生量（t/a）		处置措施	储存场所
				达产时	双膛石灰窑工程提出的以新带老措施实施后		
除尘灰（不含石灰尘、白云石尘）	烧结、炼铁、炼钢	一般固体废物	311-001-S01、311-004-S01、312-002-S01	46512	46512	部分作为烧结含铁原料回收利用，部分外委有提锌能力单位提炼锌资源	回收利用的：1#料场，外委处理的：污泥间
除尘灰（石灰尘、白云石尘）	烧结、石灰窑、煤气发电	一般固体废物	312-002-S01	804	861	作为烧结熔剂回收利用	现状：2#料场，采取“以新带老”措施”后：配料室生石灰仓
脱硫灰	烧结、炼铁、轧钢、煤气发电	一般固体废物	900-099-S06、441-002-S06	9028	9314	交建材厂利用（包括矿渣微粉添加剂、免烧砖、筑路）	脱硫灰仓
废布袋	全厂袋式除尘器	一般固体废物	900-009-S59	35.9	37.2	入高炉焚烧处置	污泥间
高炉炉渣	炼铁	一般固体废物	311-002-S01	320368	320368	交水泥厂等企业作为建材原料回收利用	冲渣池

废耐火材料	炼铁、石灰窑、炼钢、轧钢	一般固体废物	900-003-S59	1852.2	1852.2	由耐火材料生产厂家回收利用	耐火材料更换时，废耐火材料由耐火材料生产厂家当场运走，厂内不贮存
钢渣	炼钢	一般固体废物	312-001-S01	132842	132842	部分作为烧结含铁原料回收利用，剩余部分交水泥厂等企业作为建材原料回收利用	钢渣间
氧化铁皮	炼钢、轧钢	一般固体废物	313-001-S01	19046	19046	作为烧结含铁原料回收利用	1#料场
废钢	连铸、轧钢	一般固体废物	312-002-S01	21078	21078	送转炉回炉利用	废钢间
污泥	轧钢、综合废水处理站	一般固体废物	312-003-S01	10728	10728	作为烧结含铁原料回收利用	污泥间，再倒运至1#料场
废吸附剂和废分子筛	空分系统	一般固体废物	900-008-S59	11.3	11.3	由生产厂家回收处理	污泥间
废树脂	除盐水制备、软水处理	一般固体废物	900-099-S59	5.5	5.5	交物资回收公司回收处理	污泥间
废膜组	除盐水制备	一般固体废物	900-099-S59	0.8	0.8		污泥间
废灯管	办公室	危险废物	HW29，900-023-29	0.02	0.02	肇庆市新荣昌环保股份有限公司	危废间
油泥	设备维修保养	危险废物	HW08，900-213-08	0.20	0.20	肇庆市新荣昌环保股份有限公司	危废间

废油桶		危险废物	HW08，900-249-08	0.7	0.7	肇庆市新荣昌环保股份有限公司	危废间
废矿物油		危险废物	HW08，900-249-08	3.5	3.5	珠海精润石化有限公司	危废间
废弃的含油抹布		危险废物	HW49，900-041-49	0.20	0.20	肇庆市新荣昌环保股份有限公司	危废间
废催化剂	烧结车间	危险废物	HW51，772-007-50	161t/3a	161t/3a	委托有相应危废资质的单位进行处置	更换后当场由有资质的运输单位运至有相应危废资质的单位进行处理，不在厂区内储存
废包装桶（袋）	除盐水制备（树脂再生	危险废物	HW49，900-041-49	0.32	0.32	可回收利用的交供应商回收利用，不可回收利用的委托肇庆市新荣昌环保股份有限公司处置	危废间
生活垃圾	员工生活	生活垃圾	/	221	221	交环卫部门清运处理	垃圾桶

3.5.4.2 固体废物贮存过程的污染控制措施

已建工程在厂区内设有专用的固体废物贮存场所，包括危废间 1 座、污泥间 1 座、钢渣间 1 座、废钢间 1 座。烧结机头废气、煤气锅炉烟气脱硫系统各自配套设有 1 座脱硫灰仓（密闭式），脱硫灰装车后直接外运处置，厂内不设中转储存场所。氧化铁皮储存依托 1#料场；高炉排出的炉渣进入冲渣池进行冷却，再外委处理利用，厂内不设高炉炉渣中转储存场所。

危废间：位于北厂区轧钢车间旁，建筑面积约 20m^2，主要暂存厂区内产生的各类危险废物。危废间内外均设置了警示标志牌，地坪为 20cm 厚的 P8 等级防渗混凝土层，表面涂刷一层环氧树脂防渗耐腐蚀涂层，四周设有高 30cm 的围堰，在地势最低处设有收集池，满足防风、防雨、防渗漏的要求。各种危险废物包装上标识明确并分类存放，由专人负责管理，已建立了危险废物台账，对危险废物进行规范化管理，基本满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

污泥间：位于北厂区综合废水处理站旁，建筑面积约 1000m^2，主要暂存厂区内产生的污泥、废布袋、除尘灰（外委处理的部分）、废吸附剂和废分子筛、废树脂、废膜组等一般固体废物，物态为固态、半固态。该污泥间为封闭式仓库，地坪为 20cm 厚的 P8 等级防渗混凝土层，满足“防渗漏、防雨淋、防扬尘”的要求。

钢渣间：位于炼钢车间旁，建筑面积约 1000m^2，主要用于钢渣冷却、储存。该废钢间为封闭式仓库，地坪为 20cm 厚的 P8 等级防渗混凝土层，满足“防渗漏、防雨淋、防扬尘”的要求。

废钢间：位于炼钢车间旁，建筑面积约 1000m^2，主要暂存自产、外购的废钢。该废钢间为封闭式仓库，地坪为 20cm 厚的 P8 等级防渗混凝土层，内设有雾炮抑尘设施，满足“防渗漏、防雨淋、防扬尘”的要求。

项目专用的固体废物贮存场所现场照片见图 3.5-15。









图 3.5-15（a） 危废间现场照片





图 3.5-15（b）污泥间现场照片





图 3.5-15（c）废钢间现场照片





图 3.5-15（d）钢渣间现场照片

3.5.5 地下水污染分区防渗措施

3.5.5.1 分区防渗措施要求

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），地下水污染防渗分区参照如表 3.5-30 所示。

表 3.5-30 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	易—难	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K \leq 1.0\times10^{-7}$cm/s；或参照 GB18598 执行
	中—强	难		
一般防渗区	中—强	易	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K \leq 1.0\times10^{-7}$cm/s；或参照 GB16889 执行
	弱	易—难	其他类型	
	中—强	难		
简单防渗区	中—强	易	其他类型	一般地面硬化

根据《石油化工工程防渗技术规范》（GBT50934-2013），不同防渗分区的防渗措施参考见表 3.5-31。

表 3.5-31 不同防渗分区的防渗措施参考表

区域	防渗分区	防渗措施参考
水池	一般污染防治区	结构厚度不应小于 250mm，混凝土的抗渗等级不应低于 P8
	重点污染防治区	结构厚度不应小于 250mm，混凝土的抗渗等级不应低于 P8，且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脉等防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。
污水沟	一般污染防治区	结构厚度不应小于 150mm，混凝土的抗渗等级不应低于 P8
	重点污染防治区	结构厚度不应小于 150mm，混凝土的抗渗等级不应低于 P8，且污水沟的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。
地坪	一般污染防治区	混凝土的强度等级不应低于 C25，抗渗等级不应低于 P6，厚度不应小于 100mm。

根据张海黎的《地下水污染防治中防渗材料渗透系数研究》，分区防渗中不同防渗材料最小厚度要求见表 3.5-32。

表 3.5-32 分区防渗中不同防渗材料最小厚度要求表

材料种类		最小厚度要求	
		重点防渗区	一般防渗区
防渗混凝土/cm	P6	33	8
	P8	19	5
	P10	13	3
	P12	9	2

水泥基渗透结晶涂料/mm	2.2	0.6
环氧树脂涂料/mm	2.0	0.5
聚脲防水涂料/mm	1.2	0.3

3.5.5.2 项目分区防渗措施及其达标判定

已建工程厂区场地分区防渗情况见表 3.5-33。

表 3.5-33 分区防渗中不同防渗材料最小厚度要求表

厂区	防渗级别	区域	防渗措施参考	采取的防渗措施	是否达标
南厂区	重点防渗区	高炉水冲渣池	结构厚度不应小于 250mm，混凝土的抗渗等级不应低于 P8，且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脉等防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。	素土夯实，埋地池体采用抗渗混凝土浇筑，混凝土强度等级 C30，厚度 250mm，抗渗等级 P8，池体内壁采用 3 布 5 油玻璃钢防腐保护层	是
	一般防渗区	1#料场、2#料场、3#料场、4#料场、原煤棚、石灰石堆场等	混凝土的抗渗等级不应低于 P8，结构厚度不应小于 50mm	地坪采用抗渗混凝土浇筑，抗渗等级 P8，厚度 200mm	是
		烧结车间（包括配料室、一次和二次混料机室、烧结机室、成品筛分室）、炼铁车间、石灰窑区、机修间*等	混凝土的抗渗等级不应低于 P8，结构厚度不应小于 50mm	地坪采用抗渗混凝土浇筑，抗渗等级 P8，厚度 100mm	是
		烧结氨水罐区*	混凝土的抗渗等级不应低于 P8，结构厚度不应小于 50mm	罐区顶部设有防雨棚，四周设有围堰，围堰内壁和地坪采用抗渗混凝土浇筑，抗渗等级 P8，厚度 100mm	是
		事故池*（烧结氨水罐区）、净循环水池	结构厚度不应小于 250mm，混凝土的抗渗等级不应低于 P8	采用抗渗混凝土浇筑，混凝土强度等级为 C30，抗渗等级 P8，厚度 250mm，表面刷涂水泥基渗透结晶型防水涂料（厚度 1.0mm）	是
		生活污水处理站*	/	采用一体化污水处理设备，由不锈钢制造，内外壁刷涂防锈油	是
	简单	厂区道路、变电站、主抽风机	/	一般地面硬化	是

	防渗区	室、空压站、高炉鼓风机站、制氧车间、办公楼、初期雨水池等			
北厂区	重点防渗区	炼钢除尘浊循环水池、连铸浊循环水池、轧钢浊循环水池、综合污水处理站	结构厚度不应小于 250mm，混凝土的抗渗等级不应低于 P8，且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脉等防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。	素土夯实，埋地池体采用抗渗混凝土浇筑，混凝土强度等级 C30，厚度 250mm，抗渗等级 P8，池体内壁采用 3 布 5 油玻璃钢防腐保护层	是
		危废间	混凝土的抗渗等级不应低于 P8，结构厚度不应小于 190mm	地坪为 20cm 厚的 P8 等级防渗混凝土层，表面涂刷一层环氧树脂防渗耐腐蚀涂层	是
	一般防渗区	炼钢散料仓、污泥间、钢渣间、废钢间等	混凝土的抗渗等级不应低于 P8，结构厚度不应小于 50mm	地坪采用抗渗混凝土浇筑，抗渗等级 P8，厚度 200mm	是
		炼钢及连铸车间、轧钢车间、轧钢仓库、煤气发电车间、机修间*等	混凝土的抗渗等级不应低于 P8，结构厚度不应小于 50mm	地坪采用抗渗混凝土浇筑，抗渗等级 P8，厚度 100mm	是
		化水车间内的危化品储存区	混凝土的抗渗等级不应低于 P8，结构厚度不应小于 50mm	地坪采用抗渗混凝土浇筑，抗渗等级 P8，厚度 100mm	是
		生活污水处理站*	/	采用一体化污水处理设备，由不锈钢制造，内外壁刷涂防锈油	是
	简单防渗区	厂区道路、动力制氧站、办公楼、初期雨水池等	/	一般地面硬化	是

注：*不涉及重金属，故列为一般防渗区；

南厂区机修间位于现有机头除尘器底下，北厂区机修间位于轧钢车间内。

3.6 在建工程污染物排放情况

在建工程包括双膛石灰窑工程、烧结区余热发电工程。

3.6.1 双膛石灰窑工程污染物排放情况

本次评价根据《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号）对双膛石灰窑工程的废水、废气、噪声、固体废物等排放情况进行分析。

3.6.1.1 废水

1.生产废水

双膛石灰窑工程无生产工艺废水产生，生产废水主要来自设备冷却。

双膛石灰窑工程设备冷却依托现有炼铁净环水系统，该工程实施后，炼铁净环水系统排污量约 146.2m^3/d，增加 3.36m^3/d。

除盐分含量高外，炼铁净环水系统排污水中其他污染物指标较少，主要污染物及其浓度为 COD_{cr}≤50mg/L、SS≤100mg/L。炼铁净环水系统增加的少量排污水作为高炉水冲渣浊循环水系统的补水，不外排。

2.初期雨水

石灰石料场、新建石灰窑所在场地位于初期雨水池 2#集雨区域。石灰石料场现状为露天料场，拟进行扩建并封闭改造，改扩建后屋面雨水通过屋面雨水槽收集后，就近排入穿越厂区的内河道，不再进入初期雨水池 2#。改扩建后，初期雨水池 2#的集雨区域的面积由 55970m^2 减少至 51600m^2，收集的初期雨水经“沉淀澄清”处理后回用于烧结生产，不外排。

煤粉制备及喷吹系统位于初期雨水池 1#集雨区域，所在区域的初期雨水依托厂区初期雨水池 1#收集，经“沉淀澄清”处理后作为高炉冲渣池的补水，不外排。

3#料场位于初期雨水池 4#集雨区域，现状为露天堆场。为了减少扬尘排放量，拟对 3#料场进行封闭改造（“以新带老”措施），封闭改造后 3#料场为非污染区，收集的雨水较清洁，就近排入穿越厂区的内河道，不再进入初期雨水池 4#。采取“以新带老”措施后，初期雨水池 4#的集雨区域的面积由 25820m^2 减少至 7760m^2，收集的初期雨水经“沉淀澄清”处理后回用于烧结生产，不外排。

表 3.6-1　双膛石灰窑工程实施前、后的初期雨水产生量计算表

时期	初期雨水池	集雨面积（m^2）	年均降水量（mm）	年平均降水日数（d）	径流系数	年初期雨水量（m^3/a）	雨季日均初期雨水量（m^3/d）	初期雨水去向
现状	初期雨水池 1#	27800	1525.3	117.6	0.85	3004	25.5	回用于高炉冲渣池
	初期雨水池 2#	55970（含码头）	1525.3	117.6	0.85	6047	51.4	回用于烧结生产
	初期雨水池 4#	25820	1525.3	117.6	0.85	2790	23.7	回用于烧结生产
	小计						100.6	
改扩建后	初期雨水池 1#	27800	1525.3	117.6	0.85	3004	25.5	回用于高炉冲渣池
	初期雨水池 2#	51600（含码头）	1525.3	117.6	0.85	5575	47.4	回用于烧结生产
	初期雨水池 4#	7760	1525.3	117.6	0.85	838	7.1	回用于烧结生产
	小计						80	
变化量							-20.6	

表 3.6-2　双膛石灰窑工程的废污水产排情况一览表

时期	废水		产生量 m^3/d	处理工艺	废水排放量 m^3/d	排放去向
改扩建前	炼铁净环水系统排污		142.8	/	0	回用于高炉冲渣池
	初期雨水	初期雨水池 1#	25.5（雨天）	沉淀澄清	0	
		初期雨水池 2#	51.4（雨天）	沉淀澄清	0	回用于烧结生产
		初期雨水池 4#	23.7（雨天）	沉淀澄清	0	
		小计	100.6（雨天）	/	/	
改扩建后	炼铁净环水系统排污		146.2	/	0	回用于高炉冲渣池
	初期雨水	初期雨水池 1#	25.5（雨天）	沉淀澄清	0	
		初期雨水池 2#	47.4（雨天）	沉淀澄清	0	回用于烧结生产
		初期雨水池 4#	7.1（雨天）	沉淀澄清	0	
		小计	80（雨天）	/	/	

3.生活污水

新建的石灰窑劳动定员为35人，相比现有石灰窑增加20人，从企业内调配。改扩建后，南厂区劳动定员仍为630人，保持不变。因此，南厂区的生活污水产、排情况保持不变。

双膛石灰窑工程的生活污水通过生活污水管道，输送至南厂区现有一体化生活污水处理装置，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表1中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工用水水质限值后，在晴天用于厂区绿化、道路洒水抑尘，在雨天用于料场喷雾抑尘，不外排。

3.6.1.2 废气

双膛石灰窑工程运营期的废气主要为：①石灰窑焙烧烟气，主要污染物包括颗粒物、SO_2、NO_x；②煤粉制备工艺废气，主要污染物包括颗粒物、SO_2、NO_x；③码头装卸、料场、石灰生产和煤粉制备工艺过程产生的扬（粉）尘。

其中，有组织粉尘产排放情况详见表3.6-3，无组织粉尘排放情况详见表3.6-4。

表 3.6-3 双膛石灰窑工程有组织废气产、排源强汇总表

排气筒编号	污染物来源	废气量 Nm3/h	污染物	处理装置入口			处理（控制）措施	去除效率%	排放口			排放时数 h/a	排放标准		排放参数
				产生浓度 mg/m3	产生速率 kg/h	产生量 t/a			排放浓度 mg/m3	排放速率 kg/h	排放量 t/a		浓度限值 mg/m3	速率限值 kg/h	
P-1	石灰窑焙烧	48018	NOx	200	9.6	73.53	/	0	200	9.6	73.53	7656	300	/	H=30m、Φ=1.3m、T=120℃
			SO2	138.5	6.65	50.93	窑内固硫	0	138.5	6.65	50.93		200	/	
			颗粒物	2000	96.04	735.25	高效布袋除尘器	99.5	10	0.48	3.68		10	/	
P-4	煤粉制备工艺废气	13800	NOx	24.5	0.34	0.97	热风炉采用低氮燃烧	0	24.5	0.34	0.97	2859	200	/	H=17m、Φ=0.65m、T=75℃
			SO2	30.1	0.42	1.19	热风炉燃用净化后的高炉煤气	0	30.1	0.42	1.19		50	/	
			颗粒物	5	0.069	0.20	自带布袋收粉器+自循环风技术	0	5	0.069	0.20		10	/	
DA017	石灰石块上料	72000	颗粒物	84.7	6.1	19.03	布袋除尘器	95	4.2	0.31	0.95	3120	10	/	H=20m、Φ=1.5m、T=25℃
P-2	地下料仓给料口、转运站、原料筛分、窑前仓、窑顶加料等	60000	颗粒物	2000	120	918.7	布袋除尘器	99.5	10	0.60	4.59	7656	10	/	H=25m、Φ=1.3m、T=25℃
P-3	窑底排料、成品处理	81000	颗粒物	2000	162	1240.3	布袋除尘器	99.5	10	0.81	6.20	7656	10	/	H=30m、Φ=1.5m、T=25℃

表 3.6-4 双膛石灰窑工程无组织废气排源强汇总表

排放源		时期	排放量（kg/h）	排放量（t/a）	年装卸时间（h）
码头		现状达产（采取以新带老措施后）	4.15	14.5	3501
		改扩建后	4.87	18.99	3906
		变化量		4.49	
1#料场		现状达产（采取以新带老措施后）	2.91	11.11	3810
		改扩建后	2.92	10.39	3560
		变化量		-0.72	
3#料场		现状达产	1.94	4.89	2520
		改扩建后	1.95	3.02	1550
		变化量		-1.87	
原煤棚		现状达产	1.94	3.17	1630
		改扩建后	1.94	3.69	1900
		变化量		0.52	
石灰石料场		现状达产	8.09	20.79	2570
		改扩建后	2.43	7.57	3120
		变化量		-13.22	
石灰窑生产工艺过程	石灰石块破碎	现状达产	26.25	57.75	2200
		改扩建后	0	0	/
		变化量		-57.75	
	装车	现状达产	3.75	1.56	417
		改扩建后	1.50	0.28	184
		变化量		-1.28	

3.6.1.3 噪声

双膛石灰窑工程噪声主要来自振动筛、振动给料机、破碎机、磨煤机等机械动力噪声，以及各类风机产生的空气动力噪声，噪声等效 A 声级在 80~105dB(A)之间，详见表 3.6-5。

表 3.6-5（a） 双膛石灰窑工程噪声源强调查清单（室外）

序号	声源名称	型号	数量	声压级/距声源距离/(dB(A)/m)	空间相对位置/m			声源控制措施	排放源强/dB(A)/m）	运行时段
					X	Y	Z			
Out1	窑顶除尘风机	工况流量：60000m3/h（20℃）	1	95/1	518.58	206.11	19.5	选用低噪声设备，基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩，排风口安装消声器，降噪 30dB(A）	65/1	昼间连续运行
Out2	引风机	全压：4000Pa，工况风量：1450000～160000m³/h（200℃）	1	105/1	482.76	216.58	7.5	选用低噪声设备，基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩，排风口安装消声器，降噪 35dB(A）	70/1	昼夜连续运行
Out3	除尘风机	风量 100000m3/h，全压 4903Pa	1	105/1	496.81	163.41	21.5		70/1	
Out4	煤粉专用风机	风机全压 11000Pa，40000m³/h	1	105/1	575.56	378.15	1.5	选用低噪声设备，基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩，排风口安装消声器，降噪 35dB(A）	70/1	

注：以南厂区西南角为原点（坐标为 116°30'14.61"E，23°26'38.81"N），东西方向为 X 坐标轴，南北方向为 Y 坐标轴建立坐标系，下同。

表 3.6-5（b）双膛石灰窑工程噪声源强调查清单（室内）

建筑物名称	声源名称	声源编号	技术参数	声压级/距声源距离/dB(A)/m）	空间相对位置/m			运行时段	预测的声源类型
					X	Y	Z		
转运站	振动筛	lnx1	处理量 110t/h	95/1	518.37	202.61	15.5	昼夜连续运行	车间作面声源
原料筛分楼	振动给料机	lnx2	处理量 100t/h	95/1	516.66	193.43	4		车间作面声源
	振动给料机	lnx3	处理量 100t/h	95/1	518.03	196.63	4		
石灰窑窑顶上料平台	电机振动给料机	lnx4	给料能力 60t/h	90/1	502.48	200.29	37.5		车间作面声源
	电机振动给料机	lnx5	给料能力 60t/h	90/1	502.48	191.14	37.5		
风机房	助燃罗茨风机	lnx6	风量 174.9m3/min，风压 49KPa	95/1	480.52	214.01	1.5	昼夜连续运行	车间作面声源
	助燃罗茨风机	lnx7	风量 174.9m3/min，风压 49KPa	95/1	481.43	219.27	1.5		
	助燃罗茨风机	lnx8	风量 174.9m3/min，风压 49KPa	95/1	486.23	219.04	1.5		
	冷却罗茨风机	lnx9	风量 206m3/min，风压 39.2KPa	100/1	494.92	214.47	1.5		
	冷却罗茨风机	lnx10	风量 206m3/min，风压 39.2KPa	100/1	498.58	214.47	1.5		
	喷枪冷却罗茨风机	lnx11	风量 72.7m3/min，风压 60KPa	85/1	488.75	214.47	1.5		
	喷枪冷却罗茨风机	lnx12	风量 72.7m3/min，风压 60KPa	85/1	491.48	218.65	1.5		
	喷枪冷却罗茨风机	lnx13	风量 72.7m3/min，风压 60KPa	85/1	495.66	218.65	1.5		
	悬挂缸冷却罗茨风机	lnx14	风量 110.1m3/min，风压 58.8KPa	90/1	499.84	219.13	1.5		

	悬挂缸冷却罗茨风机	lnx15	风量 110.1m3/min，风压 58.8KPa	90/1	504.82	218.81	1.5		
	悬挂缸冷却罗茨风机	lnx16	风量 110.1m3/min，风压 58.8KPa	90/1	502.41	214.63	1.5		
原煤棚	振动给煤机	lnx17	给料量 100t/h	95/1	592.86	383.28	1.5	昼间连续运行	点声源
磨煤车间	中速磨煤机	lnx18	制粉能力 7.5t/h	90/1	582.05	384	1.5	昼间连续运行	车间作面声源
	助燃风机	lnx19	风量 7500m3/h，压力 6000Pa	95/1	574.84	388.68	1		
风机房	双级加压罗茨风机	lnx20	升压 160KPa，16.1Nm3/min	80/1	508.89	218.67	1.5	昼夜连续运行	车间作面声源
	双级加压罗茨风机	lnx21	升压 160KPa，16.1Nm3/min	80/1	508.7	214.59	1.5		
成品仓顶平台	混料振动筛	lnx22	处理量 50t/h	90/1	504.43	167.25	21.5	昼夜连续运行	车间作面声源
	细粉振动筛	lnx23	处理量 50t/h	90/1	512.75	165.97	21.5		
成品仓底破碎间	破碎机	lnx24	处理能力 30t/h	95/1	504.22	165.12	3.5	昼夜连续运行	车间作面声源
石灰石料场	除尘风机	lnx25	风量 60000m3/h	95/1	549.55	158.8	1.5	昼间连续运行	点声源

表 3.6-5（c）双膛石灰窑工程主要室内噪声源及采取的噪声控制措施（作面声源预测）

厂房	主要噪声源	室内边界 1m 处声压级 dB(A)	采取的噪声控制措施	采取措施后室外 1m 噪声控制值	声功率级
转运站	振动筛	80	①选用低噪声设备；②振动筛及电机设置隔声罩壳；③设备基础隔振；④转运站排气扇配消声器；⑤车间作吸声处理；⑥外墙由 200mm 厚加气混凝土砌块砌筑，内外侧采用水泥砂浆抹面，门窗采用隔声门窗	≤50dB(A)	≤50dB(A)
原料筛分楼	振动给料机	85	①选用低噪声设备；②给料机及其电机设置隔声罩壳；③设备基础隔振，与料斗连接处设置减震垫；④筛分楼排气扇配消声器；⑤车间作吸声处理；⑥外墙由 200mm 厚加气混凝土砌块砌筑，内外侧采用水泥砂浆抹面，门窗采用双层隔声门窗	≤50dB(A)	≤50dB(A)
石灰窑窑顶上料平台	电机振动给料机	80	①选用低噪声设备；②给料机及其电机设置隔声罩壳；③设备基础隔振，与料斗连接处设置减震垫；④平台排气扇配消声器；⑤车间作吸声处理；⑥外墙由 200mm 厚加气混凝土砌块砌筑，内外侧采用水泥砂浆抹面，门窗采用隔声门窗	≤55dB(A)	≤55dB(A)
风机房	各类罗茨风机	85	①选用低噪声设备；②电机设置隔声罩壳；③设备基础隔振，风机与管道软性连接；④风机进、排风口安装高效消声器（降噪≥25dB(A)），车间排气扇配消声器；⑤车间作吸声处理；⑥外墙由 200mm 厚加气混凝土砌块砌筑，内外侧采用水泥砂浆抹面，门窗采用双层隔声门窗	≤55dB(A)	≤55dB(A)

磨煤车间	中速磨煤机、助燃风机	80	①选用低噪声设备；②电机设置隔声罩壳，在磨煤机筒体外喷涂隔声层或用吸声材料进行筒体包扎；③设备基础隔振，风机与管道软性连接；④风机进、排风口安装高效消声器（降噪≥25dB(A)），车间排气扇配消声器；⑤车间作吸声处理；⑥外墙由 200mm 厚加气混凝土砌块砌筑，内外侧采用水泥砂浆抹面，北侧、东侧、西侧外墙不设置门窗，必须设置的应采用双层隔声门窗。	磨煤车间北侧、东侧、西侧≤55dB(A)，南侧≤65dB(A)	磨煤车间北侧、东侧、西侧≤55dB(A)，南侧≤65dB(A)
成品仓顶平台	混料振动筛、细粉振动筛	80	①选用低噪声设备；②振动筛及电机设置隔声罩壳；③设备基础隔振；④平台排气扇配消声器；⑤车间作吸声处理；⑥外墙由 200mm 厚加气混凝土砌块砌筑，内外侧采用水泥砂浆抹面，东侧、南侧外墙不设置门窗，必须设置的应采用双层隔声门窗，其余部位墙体的门窗设置隔声门窗	平台东侧、南侧≤50dB(A)，西侧、北侧≤55dB(A)	平台东侧、南侧≤50dB(A)，西侧、北侧≤55dB(A)
成品仓底破碎间	破碎机	80	①选用低噪声设备；②电机设置隔声罩壳；③设备基础隔振；④车间排气扇配消声器；⑤车间作吸声处理；⑥外墙由 200mm 厚加气混凝土砌块砌筑，内外侧采用水泥砂浆抹面，东侧、南侧外墙不设置门窗，必须设置的应采用双层隔声门窗，其余部位墙体的门窗设置隔声门窗	破碎间东侧、南侧≤50dB(A)，西侧、北侧≤55dB(A)	破碎间东侧、南侧≤50dB(A)，西侧、北侧≤55dB(A)

表 3.6-5（d）双膛石灰窑工程主要室内噪声源及采取的噪声控制措施（作点声源预测）

编号	设备名称	技术参数	数量	声压级/距声源距离/（dB(A)	声源控制措施及其效果	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离

				/m）								dB(A)		/m
In17	振动给煤机	给料量100t/h	1	95/1	选用低噪声设备，基础配备减震垫，降噪5dB(A）	592.86	383.28	1.5	3.06~8.92	78.7~78.74	昼间连续运行	15	62.7~62.74	1
In25	除尘风机	风量60000m3/h	1	95/1	选用低噪声设备，基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩，排风口安装消声器，降噪 30dB(A）	549.55	158.8	1.5	3.19~97.9	51.75~52.42	昼间连续运行	10	35.75~36.42	1

3.6.1.4 固体废物

双膛石灰窑工程的固体废物种类、产生量及其处理处置措施详见表 3.6-6。

表 3.6-6 双膛石灰窑工程的固体废物产生、处理处置情况一览表

序号	固体废物	产生环节	属性	主要成分	形态	环境危险特性	年产生量（t/a）			贮存方式	利用处置方式和去向
							现有石灰窑	本改扩建项目	变化量		
1	废耐火材料	更换窑砖	一般工业固体废物 900-003-S59	Al2O3	固	/	511t/5a	800t/5a	+289t/5a	窑砖更换时，废耐火材料由供应商当场运走，厂内不贮存	供应商回收处理
2	废布袋	布袋除尘器	一般工业固体废物 900-009-S59	纤维	固	/	0.75	3.31	+1.86	污泥间	入高炉焚烧处置
3	除尘灰（石灰尘）	除尘	一般工业固体废物 312-002-S01	生石灰或石灰石	固	/	800.0	2898	+2098	烧结配料室的生石灰仓	作为烧结熔剂利用
4	废矿物油	设备维修保养	危险废物 900-214-08	矿物油	液	T，I	3.5（全厂）	3.53（全厂）	+0.030	危废间	外委有资质的单位处置
5	废弃的含油抹布	设备维修保养	危险废物 900-041-49	沾染的矿物油	固	T	0.2（全厂）	0.23（全厂）	+0.030	危废间	

3.6.2 烧结区余热发电工程污染物排放情况

3.6.2.1 废水

烧结区余热发电工程劳动定员为 10 人，从企业内调配。工程建成投产后，南厂区劳动定员仍为 630 人。因此，南厂区的生活污水产、排情况保持不变。此处，主要分析烧结区余热发电工程的水污染物产、排情况。

烧结区余热发电工程的生产废水包括化水处理废水、烧结余热发电循环水系统排污水。

1.化水处理废水

烧结区余热发电工程新建有除盐水站一座，设有 2×5t/h 的化水处理系统，采用“超滤+两级 RO+EDI”工艺。除盐水站主要向烧结车间余热锅炉供应除盐水。

因现有烧结车间的富余蒸汽量不足，烧结区的余热发电机组计划与 96m^2 烧结机升级改造工程（本升级改造项目）同步投产。根据表 4.6-5 计算结果，96m^2 烧结机升级改造工程的余热锅炉补水量为 164.4m^3/d（高碱度烧结矿生产）、137m^3/d（低碱度烧结矿生产）。产水率按 64.5%计，化水处理废水产生量为 90.5m^3/d（高碱度烧结矿生产）、75.4m^3/d（低碱度烧结矿生产）。

除盐分含量高外，化水处理废水中其他污染物指标较少。类比同类项目，废水中主要污染物及其浓度为 CODcr 50mg/L、SS 100mg/L。送烧结车间一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水利用，不外排。

2.烧结余热发电循环水系统排污水

烧结区余热发电工程新建有 1×2000m^3/h 烧结余热发电循环水系统。类比已建工程的净环水系统，补水率 1.5%，排污率 0.2%，计算得烧结余热发电循环水系统排污水量为 96m^3/d。

除盐分含量高外，烧结余热发电循环水系统排污水中其他污染物指标较少。类比同类项目，废水中主要污染物及其浓度为 CODcr 50mg/L、SS 100mg/L。送烧结车间一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水利用，不外排。

表 3.6-7 烧结区余热发电工程的废污水产排情况一览表

废水	废水产生量 m3/d	处理工艺	废水排放量 m3/d	排放去向
化水处理废水	90.5a、75.4b	/	0	送烧结车间一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水利用，不外排
烧结余热发电循环水系统排污水	96	/	0	
小计	186.5a、171.4b	/	0	/

注：a 高碱度烧结矿生产，b 低碱度烧结矿生产。

3.6.2.2 废气

烧结区余热发电工程运营期无废气污染物产生。

3.6.2.3 噪声

烧结区余热发电工程的噪声源包括冷却塔、透平机、发电机、循环水泵，噪声源的源强可达~85dB(A)，详见表 3.6-8。

拟通过设备选型，有针对性的基础减振、设置隔声罩壳、厂房隔声等措施来降低噪声影响。

3.6.2.4 固体废物

产生的固体废物主要为废膜组、废树脂、废包装桶（袋），产生量见表 3.6-9。

表 3.6-8（a） 烧结区余热发电工程新增噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	数量	声压级/距声源距离/(dB(A)/m)	空间相对位置/m			声源控制措施	预测声源源强/dB(A)/m）	运行时段	预测的声源类型	面声源尺寸
					X	Y	Z					
Outx5	冷却塔	逆流式冷却塔，循环能力1000m³/h	1	65/16	279.62	405.35	9.2（面源中心高度）	采用低噪声冷却塔，冷却塔轴流风机上部设置导流消声器，进风口侧安装消声百叶，降噪 5dB(A)	60/16（声功率级 76dB(A)）	昼夜连续运行	面声源	长 7.0m、宽 7.0m、高 9.4m
Outx6	冷却塔		1	65/16	287.06	405.55	9.2（面源中心高度）		60/16（声功率级 76dB(A)）		面声源	

注：以南厂区西南角为原点（坐标为 116° 30'14.61"E，23° 26'38.81"N），东西方向为 X 坐标轴，南北方向为 Y 坐标轴建立坐标系，下同。

表 3.6-8（b） 烧结区余热发电工程新增噪声源强调查清单（室内声源）

建筑物名称	声源名称	声源编号	型号	声压级/距声源距离(dB(A)/m)	空间相对位置/m			运行时段	预测的声源类型
					X	Y	Z		
烧结余热发电主厂房	透平机	Inx26	3000kw	85/1				昼夜连续运行	车间作面声源
	发电机	Inx27	3500kw	85/1					
循环泵房	循环水泵 1	Inx28	流量 1000m3/h，扬程 H=50m	85/1				昼夜连续运行	车间作面声源
	循环水泵 2	Inx29		85/1					

表 3.6-8（c）烧结区余热发电工程主要室内噪声源及采取的噪声控制措施（作面声源预测）

厂房	主要噪声源	室内边界 1m 处声压级 dB(A)	拟采取的噪声控制措施	采取措施后室外 1m 噪声控制值	声功率级

烧结余热发电主厂房	透平机、发电机	85	①选用低噪声设备；②透平机、发电机设置隔声罩壳；③设备基础隔振；④车间排气扇配消声器；⑤车间作吸声处理；⑥外墙由 200mm 厚加气混凝土砌块砌筑，内外侧采用水泥砂浆抹面，北侧外墙不设置门窗，东侧、西侧外墙尽量不设置门窗，必须设置的应采用双层隔声门窗	发电主厂房北侧、西侧、东侧≤55dB(A)，南侧≤65dB(A)	发电主厂房北侧、西侧、东侧≤55dB(A)，南侧≤65dB(A)
循环泵房	循环水泵	85	①选用低噪声设备；②电机设置隔声罩壳；③设备基础隔振，水泵配避振喉，与管道软性连接；④车间排气扇配消声器；⑤车间作吸声处理；⑥外墙由 370mm 厚实心砖砌筑，内外侧采用水泥砂浆抹面，北侧外墙不设置门窗，东侧、西侧外墙尽量不设置门窗，必须设置的应采用双层隔声门窗	循环泵房北侧、西侧、东侧≤55dB(A)，南侧≤65dB(A)	循环泵房北侧、西侧、东侧≤55dB(A)，南侧≤65dB(A)

表 3.6-9 烧结区余热发电工程的固体废物产生、处理处置情况一览表

车间		固体废物	产污环节	废物属性	废物代码	产生量（t/a）			处置措施	储存场所
						已建工程	在建工程投产后	变化量		
公辅设施	除盐水制备	废树脂	EDI 更换树脂	一般固体废物	900-099-S59	5.5（全厂）	5.6（全厂）	0.1	交物资回收公司回收处理	北厂区污泥间
		废膜组	超滤、RO 系统更换膜元件	一般固体废物	900-099-S59	0.8（全厂）	1.89（全厂）	1.09		
		废包装桶（袋）	除盐水制备（树脂再生、膜元件清洗）	危险废物	HW49，900-041-49	0.32（全厂）	0.36（全厂）	0.04	可回收利用的交供应商回收利用，不可回收利用的委托有相应危废资质的单位进行处置	危废间

3.7 环保投诉与行政处罚情况

经调查，现有项目近三年未因环保问题被投诉，受到的环保行政处罚情况如下：

2023 年 5 月 25 日上午，广东省生态环境厅执法处、大气处组织专家等对建设单位进行执法检查，发现存在如下环境问题：

（1）烧结机头颗粒物采样口堵塞，而传输到市监控中心的在线监测数据依然正常，该数据为失真数据。

（2）广东省生态环境监测中心技术人员对烧结机头、发电、冷却段废气进行了取样监测，结果显示煤气锅炉烟气中 SO2 排放浓度为 57mg/m3，超过《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 3 排放浓度限值要求 0.6 倍。

（3）煤气锅炉烟气、烧结机机头废气自动监控系统的含氧量设置错误，二氧化硫和氮氧化物比对结果不合格，在线监测数据失真。

为此，揭阳市生态环境局高新区分局作出了揭市环（高新区）罚[2023]11 号、揭市环（高新区）罚[2023]12 号、揭市环（高新区）罚[2023]14 号共 3 项行政处罚。

接到行政处罚后，建设单位及时缴纳了罚款，于 2023 年 10 月在煤气锅炉烟气增设了 1 套钙基干法脱硫设施并投入运营，对煤气锅炉烟气、烧结机机头废气的自动监测设施进行了升级改造并于 2024 年 1 月通过了专家组验收。

3.8 排污许可证执行情况

3.8.1 排污许可证执行报告

根据全国排污许可证管理信息平台（公开端），近三年来，企业按管理要求在全国排污许可证管理信息平台上提交了排污许可证执行报告（包括季报、年报）。

执行报告

报告类型	报告期	执行报告
季报	2024年第2季度季报表	执行报告文档
季报	2024年第01季度季报表	执行报告文档
季报	2023年第04季度季报表	执行报告文档
季报	2023年第02季度季报表	执行报告文档
季报	2023年第03季度季报表	执行报告文档
季报	2023年第01季度季报表	执行报告文档
年报	2023年年报表	执行报告文档
季报	2022年第02季度季报表	执行报告文档
季报	2022年第01季度季报表	执行报告文档
季报	2022年第04季度季报表	执行报告文档
季报	2022年第03季度季报表	执行报告文档
年报	2022年年报表	执行报告文档
季报	2021年第03季度季报表	执行报告文档

排污许可证执行报告
（年报）

排污许可证编号：91445200796267850700 1P
单位名称：广东敬业钢铁实业股份有限公司
报告时段：2023 年
法定代表人（实际负责人）：马林军
技术负责人：王红波
固定电话：0663-8398830
移动电话：13784299793

排污单位名称（盖章）
报告日期：2024 年 01 月 30 日

排污许可证执行报告
（年报）

排污许可证编号：91445200796267850700 1P
单位名称：广东敬业钢铁实业股份有限公司
报告时段：2022 年
法定代表人（实际负责人）：马林军
技术负责人：王红波
固定电话：0663-8398830
移动电话：13784299793

排污单位名称（盖章）
报告日期：2023 年 01 月 17 日



排污许可证执行报告
（季报）

排污许可证编号：91445200796267850700 1P
单位名称：广东敬业钢铁实业股份有限公司
报告时段：2023 年第 04 季
法定代表人（实际负责人）：任进权
技术负责人：王红波
固定电话：0663-8398830
移动电话：13784299793

排污单位名称（盖章）
报告日期：2024 年 01 月 12 日



排污许可证执行报告
（季报）

排污许可证编号：91445200796267850700 1P
单位名称：广东敬业钢铁实业股份有限公司
报告时段：2023 年第 03 季
法定代表人（实际负责人）：马林军
技术负责人：王红波
固定电话：0663-8398830
移动电话：13784299793

排污单位名称（盖章）
报告日期：2023 年 10 月 17 日

3.8.2 信息公开

根据全国排污许可证管理信息平台（公开端），企业按《排污许可管理办理（试行）》和《企事业单位环境信息公开办法》等要求及时进行了信息公开，公开的内容包括：（1）排污单位基本信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式、以及生产定经营和管理服务的主要内容、产品及规模；（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；（3）防治污染设施的建设和运行情况；（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；（5）排污许可证执行报告；（6）其他应当公开的环境信息；（7）公开其环境自行监测方案。

3.8.3 环境管理台账

根据企业提供的排污许可证执行报告，企业按其排污许可证有关要求对其产品产量、原辅料使用量、生产设施运行情况、污染治理措施运行情况、自行监测开展情况等信息进行了台账记录。

3.8.4 自行监测

1.污染源跟踪监测

根据企业提供的自行监测方案及监测报告，现有项目的废水污染物、废气污染物和噪声排放监测指标及其频次详见表 3.8-1。

表 3.8-1 现有项目污染源跟踪监测指标及其频次表

污染源类型	排污口位置	监测指标	监测频次
原料废气	原料卸料口、筛分房废气口（DA009）	颗粒物	1 次/年
烧结废气	烧结焦粉破碎、原料配料废气口（DA002）	颗粒物	1 次/季
	烧结机机头废气口（DA004）	颗粒物	自动监测
		SO2	自动监测
		NOX	自动监测
		氟化物（以 F 计）	1 次/季
		二噁英类 ng-TEQ/m3	1 次/年
	烧结机冷却废气口（DA006）	颗粒物	1 次/年
	烧结机尾废气口（DA005）	颗粒物	自动监测
	烧结矿整粒筛分废气口（DA003）	颗粒物	1 次/季
炼铁废气	高炉矿槽原料运输及转载废气口（DA008）	颗粒物	自动监测
	热风炉烟气口（DA016）	颗粒物	1 次/季
		SO2	1 次/季
		NOX	1 次/季
	出铁场、铁水装罐有组织废气口（DA007）	颗粒物	自动监测
	燃料烘干与喷吹系统废气口（DA010）	颗粒物	1 次/年
炼钢废气	转炉二次烟气除尘口（DA011）	颗粒物	自动监测
	转炉一次烟气放散口（DA012）	颗粒物	1 次/两年
	混铁炉烟气排放口（DA018）	颗粒物	1 次/年
轧钢废气	热处理炉烟气排放口（DA015）	颗粒物	1 次/季
		SO2	1 次/季
		NOX	1 次/季
煤气发电废气	发电车间锅炉烟气排放口（DA001）	颗粒物	自动监测
		SO2	自动监测
		NOX	自动监测

		林格曼黑度，级	1 次/季
石灰窑废气	石灰窑焙烧废气口（DA013）	颗粒物	1 次/季
		SO2	1 次/季
		NOX	1 次/季
	石灰窑出料及储存除尘废气口（DA014）	颗粒物	1 次/两年
	石灰窑顶部上料除尘废气口（DA017）	颗粒物	1 次/两年
烧结无组织废气	烧结车间外（烧结机头附近）	颗粒物	1 次/年
炼铁无组织废气	高炉出铁场车间边界	颗粒物	1 次/年
炼钢无组织废气	炼钢车间外（转炉附近）	颗粒物	1 次/年
轧钢无组织废气	轧钢车间外，（加热炉附近）	颗粒物	1 次/年
厂界无组织废气	北厂区无组织废气（1 个参照点、3 个监控点）	颗粒物	1 次/季
	南厂区无组织废气（1 个参照点、3 个监控点）	颗粒物	1 次/季
厂界噪声	厂界东 N1	等效连续 A 声级 dB（A）	季度
	厂界南 N2		季度
	厂界西 N3		季度
	厂界北 N4		季度
	厂界北 N5	等效连续 A 声级 dB（A）	季度
	厂界西 N6		季度
雨水排放口	南厂区雨水收集渠（池）（DW007）	SS	排放期间 1 次/日
		COD	
		氨氮	
		石油类	
	北厂区雨水收集渠（池）（DW008）	SS	
		COD	
		氨氮	
		石油类	

注：雨水排放口有流动水排放时按日监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。

2.环境质量监测

根据企业排污许可证，无需在厂址周边开展水环境、环境空气、声环境质量监测。

3.9 存在的环保问题及“以新带老”措施

3.9.1 已落实的整改措施

3.9.1.1 煤气锅炉烟气中 SO_2 排放浓度超标

根据 2023 年的在线监测数据，煤气锅炉烟气中 SO_2 排放浓度出现超标现象。为此，建设单位于 2023 年 10 月在煤气锅炉烟气增设了 1 套钙基干法脱硫设施并投入运营。

根据 2024 年 1 月 1 日至 8 月 31 日的在线监测数据，煤气锅炉烟气中 SO_2 可稳定达标排放，期间共超标 8 次（其中 6 次是因锅炉停产，烟气含氧量过高所致），超标率为 0.14%。

表 3.9-1 煤气锅炉烟气中 SO_2 排放统计表（2024 年 1 月至 8 月）

废气	数据量（组）	项目	SO_2		
			排放浓度 mg/Nm³	排放速率 kg/h	超标率%
煤气锅炉烟气 DA001	5856	最小值	0.010	0.00	0.14（超标 8 次）
		最大值	56.4	2.92	
		平均值	25.1	1.80	

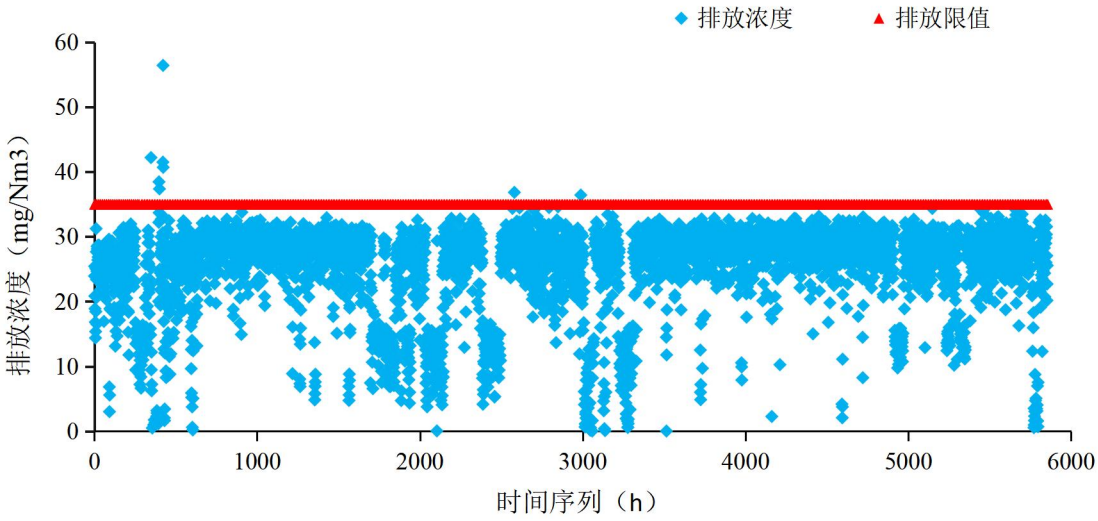


图 3.9-1 2024 年 1 月~8 月煤气锅炉烟气中 SO_2 排放浓度曲线图

表 3.9-2 煤气锅炉 SO_2 超标排放原因分析表

超标时刻	超标时间序列（h）	SO_2 排放浓度（mg/Nm³）	烟气含氧量（%）	超标原因
2024 年 1 月 15 日 11 时	348	42.2	20.7	锅炉停产，烟气含氧量过高
2024 年 1 月 17 日 12 时	397	38.5	20.6	
2024 年 1 月 17 日 15 时	400	37.4	20.9	
2024 年 1 月 18 日 12 时	421	41.5	20.0	

2024 年 1 月 18 日 13 时	422	56.4	20.9	
2024 年 1 月 18 日 14 时	423	40.7	20.8	
2024 年 4 月 17 日 11 时	2580	36.8	8.9	脱硫设施故障
2024 年 5 月 04 日 11 时	2988	36.4	7.7	

3.9.1.2 在线监测数据失真

在 2023 年期间，煤气锅炉烟气、烧结机机头废气自动监控系统的含氧量设置错误，烧结机头颗粒物采样口堵塞，在线监测数据失真。为此，建设单位受到揭阳市生态环境局高新区分局的 3 项行政处罚。

受到行政处罚后，建设单位对煤气锅炉烟气、烧结机机头废气的自动监测设施进行了升级改造，于 2023-11-30、2023-12-1 开展了比对验收监测，并于 2024 年 1 月通过了专家组验收。

表 3.9-3（a）煤气锅炉烟气排放口 CEMS 的 NO_x、含氧量、SO_2 准确度检测结果一览表

序号	时间	氮氧化物（mg/m³）		含氧量（%）		二氧化硫（mg/m³）	
		参比方法	CEMS	参比方法	CEMS	参比方法	CEMS
1	10:10	14	18	8.9	8.2	16	13
2	10:25	17	18	8.4	7.7	15	12
3	11:15	14	15	9.2	8.4	16	14
4	11:30	17	14	7.8	7.8	13	15
5	12:20	16	14	8	7.8	12	21
6	12:35	18	13	7.1	8.5	14	20
7	13:25	17	15	8.6	8.6	12	19
8	13:40	16	15	8.6	8.8	12	19
9	14:30	16	14	8	9.1	11	14
均值		16	15	8.3	8.3	13	16
评价指标	相对准确度	--		7.63%		--	
	相对误差	--		--		--	
	绝对误差	1mg/m³		--		3mg/m³	
评价	评价标准	不超过±12mg/m³		≤15%		不超过±17mg/m³	
	比对结果	合格		合格		合格	
备注	采样日期：2023-12-01						

表 3.9-3（b）煤气锅炉烟气排放口 CEMS 的颗粒物、温度、流速、湿度准确度检测结果一览表

序号	时间	颗粒物（mg/m³）		温度（℃）		流速（m/s）		湿度（%）	
		参比方法	CEMS	参比方法	CEMS	参比方法	CEMS	参比方法	CEMS
1	10:00	4.4	0.5	129	129.2	5.1	4.8	12.6	13.12
2	11:05	4.1	0.8	129.6	129.7	4.8	4.7	12.9	12.12

3	12:10	4.4	0.7	130.7	130.3	5.1	4.9	13.5	13.18
4	13:15	4.9	0.9	130.7	130.8	4.9	4.9	13.05	13.65
5	14:20	4.6	0.7	128.7	128.7	4.5	4.5	12.4	12.41
均值		4.5	0.7	129.7	129.7	4.9	4.8	12.89	12.9
评价指标	相对误差	--		--		2.1%		0.1%	
	绝对误差	3.8mg/m³		0℃		--		--	
评价	评价标准	不超过±5mg/m³		不超过±3℃		不超过±12%		不超过±25%	
	比对结果	合格		合格		合格		合格	
备注	采样日期：2023-12-01								

表 3.9-4（a）烧结机机头废气排放口 CEMS 的 NO_x、含氧量、SO_2 准确度检测结果一览表

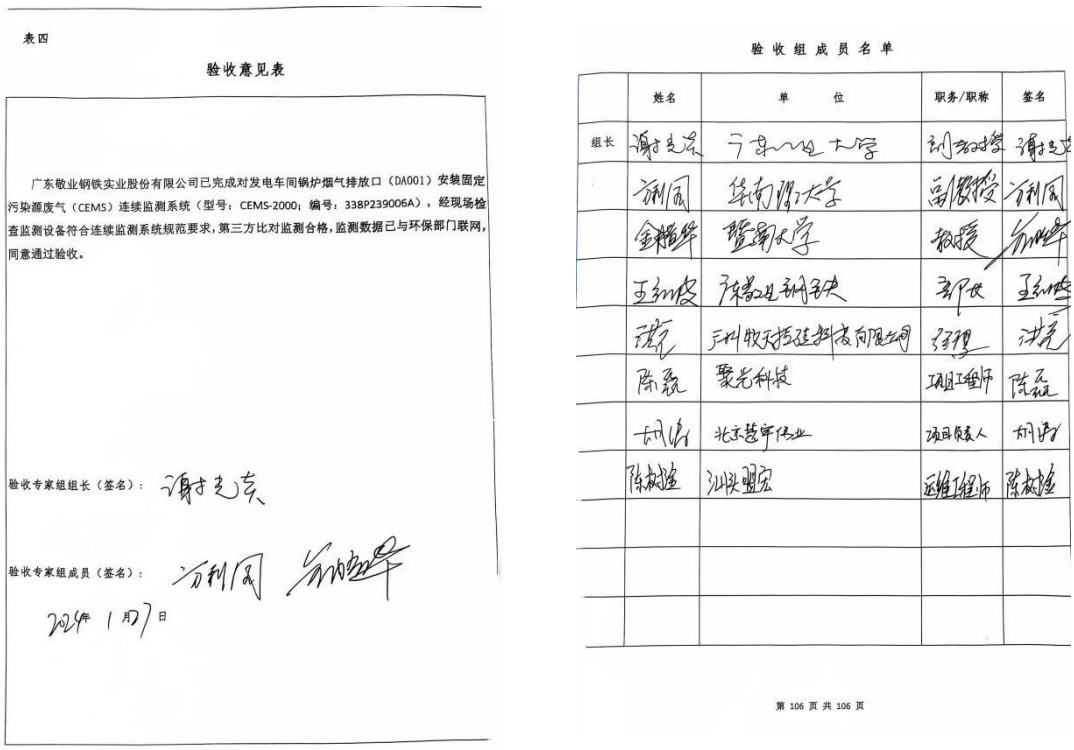
序号	时间	氮氧化物（mg/m³）		含氧量（%）		二氧化硫（mg/m³）	
		参比方法	CEMS	参比方法	CEMS	参比方法	CEMS
1	15:00	20	24	16.2	17.6	9	18
2	15:15	21	22	16.8	17.4	15	26
3	15:30	16	20	17.2	17.4	ND	6
4	15:45	18	19	16.9	17.2	4	12
5	16:00	21	14	16.2	17.5	5	17
6	16:15	15	13	16.8	17.3	10	20
7	16:30	21	12	15.9	17.5	6	14
8	16:45	20	13	15.8	17.3	ND	7
9	17:00	21	12	16.7	17.6	ND	8
均值		19	16	16.5	17.4	4	15
评价指标	相对准确度	--		--		--	
	相对误差	--		5.4%		--	
	绝对误差	8mg/m³		--		13mg/m³	
评价	评价标准	不超过±12mg/m³		≤15%		不超过±17mg/m³	
	比对结果	合格		合格		合格	
备注	采样日期：2023-11-30						

表 3.9-4（b）烧结机机头废气排放口 CEMS 的颗粒物、温度、流速、湿度

准确度检测结果一览表

序号	时间	颗粒物（mg/m³）		温度（℃）		流速（m/s）		湿度（%）	
		参比方法	CEMS	参比方法	CEMS	参比方法	CEMS	参比方法	CEMS
1	17:20	2.6	2.08	131.5	132.3	11.1	11.7	7.4	8.66
2	18:20	2	2.31	130.8	132.5	10.6	11.2	8.1	8.58
3	19:20	3.2	2.09	130.2	130.7	10.9	11.6	8.9	8.59
4	20:20	3.7	2.13	132.1	133.3	11.5	10.8	7.9	7.46
5	21:20	3.1	2.37	131.8	132.9	11.2	12.1	8	8.31
均值		2.9	2.2	131.3	132.3	11.1	11.5	8.1	8.32
评价指标	相对误差	--		--		3.6%		2.7%	

	绝对误差	1.6mg/m^3	1.7℃	--	--
评价	评价标准	不超过±5mg/m^3	不超过±3℃	不超过±12%	不超过±25%
	比对结果	合格	合格	合格	合格
备注	采样日期：2023-11-30				



表四

验收意见表

广东敬业钢铁实业股份有限公司已完成对发电车间锅炉烟气排放口（DA001）安装固定污染源废气（CEMS）连续监测系统（型号：CEMS-2000；编号：338P239006A），经现场检查监测设备符合连续监测系统规范要求，第三方比对监测合格，监测数据已与环保部门联网，同意通过验收。

验收专家组组长（签名）：

验收专家组成员（签名）：

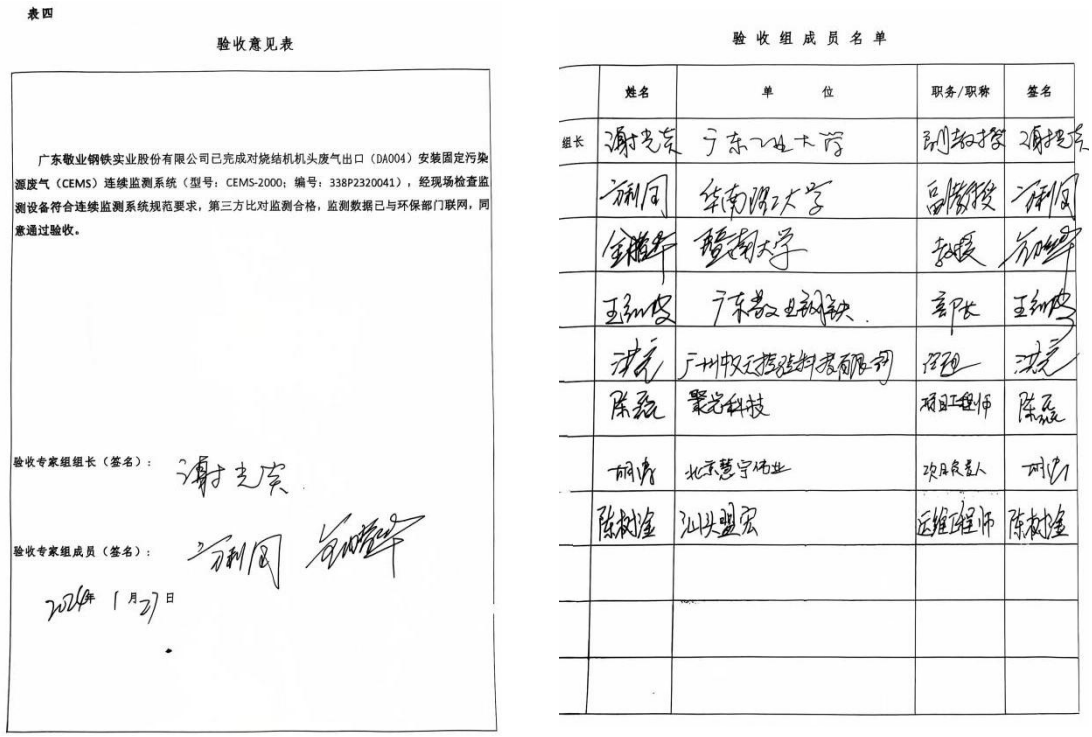
2024年1月7日

验收组成员名单

	姓名	单位	职务/职称	签名
组长				

第 106 页 共 106 页

图 3.9-2（a） 煤气锅炉烟气自动监测设施验收监测意见



表四

验收意见表

广东敬业钢铁实业股份有限公司已完成对烧结机机头废气出口（DA004）安装固定污染源废气（CEMS）连续监测系统（型号：CEMS-2000；编号：338P2320041），经现场检查监测设备符合连续监测系统规范要求，第三方比对监测合格，监测数据已与环保部门联网，同意通过验收。

验收专家组组长（签名）：

验收专家组成员（签名）：

2026年 1月21日

验收组成员名单

	姓名	单位	职务/职称	签名
组长				

图 3.9-2（b） 烧结机机头废气自动监测设施验收监测意见

3.9.2 已提出的“以新带老”措施

根据《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业（HJ 846-2017）》中无组织污染控制措施（执行特别排放限值排污单位）要求、《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号），《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号）对现有项目存在的环境问题提出了一系列的“以新带老”措施，详见表 3.9-5。

这些“以新带老”措施未考虑烧结车间存在的环境问题。

表 3.9-5 已提出的“以新带老”措施一览表

序号	主要环境问题	“以新带老”措施 （超低排放改造措施）	计划完工时间
1	3#料场、石灰石料场现状为露天堆场，不符合《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业（HJ 846-2017）》中无组织废气污染防治（执行特别排放限值排污单位）、《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）的要求	建设单位拟对 3#料场进行封闭改造，封闭后为钢结构封闭式料棚，地面硬化，封闭后为钢结构封闭式料棚，地面硬化，内部设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。 本改扩建项目拟对石灰石料场进行改扩建，并采取封闭措施。封闭后为钢结构封闭式料棚，地面硬化，内部设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。	2025 年 4 月前

序号	主要环境问题	“以新带老”措施 （超低排放改造措施）	计划完工时间
2	石灰石块破碎、筛分在敞开环境作业，石灰装车车间密闭不严实，周边地面存在明显的扬尘污染	本改扩建项目拟淘汰现有石灰窑，新建的石灰窑的物料装卸、输送、储存、破碎、筛分、装车等过程采取封闭或密闭措施，减少物料的落差，配备布袋除尘器	新建石灰窑计划2025年4月建成投产
3	码头卸料、装车过程的扬尘量大，现状的扬尘污染防治措施需强化	建设单位拟对在装车料斗上方四周增设1m高挡风板，卸料时卸船机抓斗深入挡风板形成的围蔽区。同时在装车料斗下方两侧（沿自卸汽车方向）增设挡风板，在装车料斗下料口四周增设软帘进行围挡，保障装车处于封闭条件下	2025年4月前
4	2#料场内未设置雾炮抑尘设施	建设单位拟在料场内增设4套雾炮	2025年4月前
5	根据近三年的例行监测数据，轧钢加热炉烟气中SO2、NOx排放浓度不能稳定达到《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35号）中超低排放指标限值要求。	建设单位拟对轧钢加热炉烟气增设1套钙基干法脱硫设施，同时对轧钢加热炉烟气采取低氮燃烧改造，以保障SO2排放浓度稳定控制在35mg/Nm3以下，NOx排放浓度稳定控制在200mg/Nm3以下。	2025年4月前
6	根据近三年的例行监测数据，热风炉烟气中SO2排放浓度不能稳定达到《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35号）中超低排放指标限值要求。	建设单位拟对热风炉烟气增设1套钙基干法脱硫设施，以保障SO2排放浓度稳定控制在35mg/Nm^3以下。	2025年4月前
7	现状烧结用的生石灰粉、白云石粉、烧结利用的除尘灰堆存与封闭料场内，不满足环大气[2019]35中密闭储存的要求	对于烧结用的生石灰粉，本改扩建项目拟新建1套密闭管道气力输送系统至烧结配料室，烧结用的生石灰粉采取密闭方式输送至烧结配料室生石灰仓，不再进入2#料场。 对于白云石粉，建设单位拟改变其倒运方式，采用真空罐车运输入厂、气力输送至配料室的白云石粉仓，不再进入2#料场。 对于可烧结利用的除尘灰，建设单位拟从其除尘灰仓新建1套密闭管道气力输送系统至烧结配料室（“以新带老”措施），通过密闭方式输送至烧结配料室除尘灰仓，不再进入1#料场。	2025年4月前
8	生石灰粉、白云石粉、除尘灰、脱硫灰采用自卸汽车运输，不满足环大气	对于烧结用的生石灰粉、除尘灰，建设单位拟分别建设1套密闭管道气力输送系统至烧结配料室，通过密闭方式输送至烧结配料室除尘灰仓；	2025年4月前

序号	主要环境问题	“以新带老”措施 （超低排放改造措施）	计划完工时间
	[2019]35 中密闭输送的要求	对于白云石粉、除尘灰（外委处理的）、脱硫灰，建设单位拟改变其运输方式，白云石粉采用真空罐车运输、气力输送至配料室的白云石粉仓，除尘灰（外委处理的）、脱硫灰采用真空罐车外运处理。	
9	1#料场、2#料场出入口各设有 1 套车轮和车身清洗设施，其余料场均未设置车轮和车身清洗设施，不满足环大气[2019]35 号的要求。	建设单位拟在 3#料场、4#料场、原煤棚、石灰石料场的出入口各增设 1 套车轮和车身清洗设施。	2025 年 4 月前
10	高炉炉顶料罐均压放散废气未回收、净化处理。	为提高高炉煤气回收率，并满足环大气[2019]35 号要求，建设单位拟增设 1 套高炉炉顶料罐均压放散废气回收系统。	2025 年 12 月前
11	项目现状厂外运输比例为：船舶 60.8%、汽车 39.2%，厂外汽车运输目前尚未全部采用国六排放标准的汽车	建设单位承诺在 2025 年底前厂外汽车运输全部改用新能源汽车或达到国六排放标准的汽车。	2025 年 12 月前
12	目前各料场出入口未设置视频监控点。	建设单位拟在 1#料场、2#料场、3#料场、4#料场、原煤棚、石灰石料场的出入口各增设 1 个视频监控点。	2025 年 4 月前
13	因降雨原因，氨水罐区的事故池内存留有大量积水	建设单位拟在事故池上方架设遮雨棚，避免雨水进入事故池内。	2024 年 12 月前

3.9.3 进一步的“以新带老”措施

根据《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业（HJ 846-2017）》中无组织污染控制措施（执行特别排放限值排污单位）要求、《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号），针对烧结车间存在的环境问题，本次评价提出了进一步的“以新带老”措施，详见表 3.9-6。

表 3.9-6 进一步的“以新带老”措施一览表

序号	主要环境问题	“以新带老”措施 （超低排放改造措施）	计划完工时间
1	混合制粒系统现状未配备除尘系统，产生的少量粉尘废气以无组织形式排放。	本次升级改造拟增设 1 套高效湿式除尘器，设计处理能力 120000m^3/h。收尘点包括一次和二次混合机入口、出口排气、出料皮带受料点除尘等	2025 年 10 月前

序号	主要环境问题	“以新带老”措施 （超低排放改造措施）	计划完工时间
2	各原燃料现状通过自卸汽车或装载车倒运至配料堆棚，再通过抓斗起重机上料，送入相应的料仓，现场粉尘污染严重	本次升级改造，在1#料场、2#料场设有地下受料槽，并配套建设了皮带输送系统。升级改造后，白云石粉、生石灰粉、除尘灰通过密闭气力方式输送入仓，其他原燃料通过皮带输送机输送至烧结配料室，不再采用抓斗上料。	2025年10月前
	初期雨水池6#~初期雨水池8#的容积无法满足最大一次初期雨水量收集。其中，初期雨水池6#现状配套设有1台330m³/h的雨水泵，暴雨时雨水泵启动，将码头收集的初期雨水转移至初期雨水池2#内，但雨水泵流量偏低（流量应大于1206m³/h）。	①淘汰初期雨水池6#的现有雨水泵，配套设置1500m3/h雨水泵2台（1用1备），并敷设与该流量匹配的雨水管道接至初期雨水池2#；②在初期雨水池8#配套设置1500m³/h雨水泵3台（2用1备），并敷设与该流量匹配的雨水管道接至初期雨水池9#；③在初期雨水池7#配套设置1500m³/h雨水泵4台（3用1备），并敷设与该流量匹配的雨水管道接至1200t/d综合污水处理站调节池、370m³/d废水处理设施的闲置池体内。 有关内容详见“4.5.4.2 排水系统”。	2025年4月前

3.10 污染物排放总量

现有项目废气污染物排放量汇总见表3.10-1。

近些年我国钢铁市场供需失衡，根据国家有关钢铁企业粗钢产量调控要求，建设单位近5年生产负荷率为：高炉75.1%~82.5%、转炉74.4~80.8%，均未达产，故全厂颗粒物实际排放量均未超过许可排放量。本次评价详细计算了评价基准年（2023年）的颗粒物排放量，不再对其余各年份的颗粒物实际排放量进行详细计算。

表 3.10-1（a）已建工程的污染物排放量统计结果表

项目		单位	已建工程排放量（2023 年）			已建工程排放量（达产）			双膛石灰窑工程提出的“以新带老”措施实施后削减量	双膛石灰窑工程提出的“以新带老”措施实施后排放量	许可排放量	
			有组织排放	无组织排放	合计	有组织排放	无组织排放	合计			排污许可证	现状评估报告
废气	废气量	10^4 万 m^3/a	244.67		244.67	274.31		274.31	-0.22	274.53	/	
	颗粒物	t/a	152.28	566.28	718.56	202.97	757.64	960.61	244.73	715.88	761.33	761.33
	SO_2	t/a	223.22		223.22	296.63		296.63	9.94	286.68	599.09	599.09
	NOx	t/a	391.02		391.02	519.87		519.87	0.0	519.87	1430.02	1430.02
	氟化物	t/a	0.50		0.50	0.67		0.67	0.0	0.67	/	15.73
	二噁英	mg-TEQ/a	141.8		141.8	188.58		188.58	0.0	188.58	/	4100
	氨	t/a		0.38	0.38		0.48	0.48		0.48		
废水	废水量	万 m^3/a	0			0				0	/	

注：近些年我国钢铁市场供需失衡，根据国家有关钢铁企业粗钢产量调控要求，建设单位近 5 年生产负荷率为：高炉 75.1%~82.5%、转炉 74.4~80.8%，均未达产，故全厂颗粒物实际排放量均未超过许可排放量。

表 3.10-1（b）在建工程的污染物排放量汇总表

项目		单位	现状排放量（“以新带老”措施落实后）			在建工程排放量			增减量
			有组织	无组织	小计	有组织	无组织	小计	
废气	废气量	10^4 万 m^3/a	4.86		4.86	17.11		17.11	12.25
	颗粒物	t/a	4.05	113.77	117.82	15.62	43.94	59.56	-58.27
	SO_2	t/a	5.85		5.85	52.12		52.12	46.27
	NO_x	t/a	16.32		16.32	74.49		74.49	58.17
废水	废水量	万 m^3/a	0			0			0

表 3.10-1（c）现有项目的污染物排放量汇总表

项目		单位	已建工程排放量			在建工程排放量（增减量）	在建工程投产后全厂	许可排放量	
			现状（达产）	双膛石灰窑工程提出的“以新带老”措施实施后削减量	双膛石灰窑工程提出的“以新带老”措施实施后排放量			排污许可证	现状评估报告
废气	废气量	10^4 万 m^3/a	274.31	-0.22	274.53	12.25	286.78	/	/
	颗粒物	t/a	960.61	244.73	715.88	-58.27	657.61	761.33	761.33
	SO_2	t/a	296.63	9.94	286.68	46.27	332.95	599.09	599.09
	NOx	t/a	519.87		519.87	58.17	578.04	677.63*	1430.02
	氟化物	t/a	0.67		0.67		0.67	/	15.73
	二噁英	mg-TEQ/a	188.58		188.58		188.58	/	4100
	氨	t/a	0.48		0.48		0.48	/	
废水	废水量	万 m^3/a	0	0	0	0	0	/	

注：*根据企业排污许可证，现有项目 NO_x 许可排放量为 1430.02t/a，其中 390.09t/a 预支作为惠来电厂 5、6 号机组项目的 NO_x 总量替代来源，362.3t/a 预支作为前詹电厂的 NO_x 总量替代来源。惠来电厂 5、6 号机组、前詹电厂投产后，企业剩余的 NO_x 许可排放量为 677.63t/a。

4 升级改造项目概况及工程分析

4.1 建设项目概况

4.1.1 建设项目基本情况

（1）项目名称：广东敬业钢铁实业股份有限公司煤气发电、96m^{2}烧结机升级改造工程

（2）建设单位：广东敬业钢铁实业股份有限公司

（3）项目性质：技改

（4）行业类别：本升级改造项目包括96m^{2}烧结机升级改造工程、煤气发电升级改造项目共2个子项目。在《国民经济行业分类》（GB/T4754-2019），96m^{2}烧结机升级改造工程的行业类别涉及B0810铁矿采选、C3110炼铁，煤气发电升级改造项目的行业类别为D4411火力发电。

（5）建设地点：广东省揭阳市榕城区地都镇红岗村长浦地段，地理位置见图1.1-1。本次升级改造涉及企业南、北两个厂区，其中96m^{2}烧结机升级改造工程在企业南厂区内实施，场地中心地理坐标为E116°30'25"，N23°26'51"；煤气发电升级改造项目在企业北厂区内实施，场地中心地理坐标为场地中心地理坐标为E116°29'52"，N23°27'12 "。

（6）占地与建筑面积：本升级改造项目在企业现有厂区内实施，不新增厂区用地。其中，96m^{2}烧结机升级改造工程占地面积为3000m^2，新建建筑面积5800m^2；煤气发电升级改造项目占地面积为7142m^2，建筑面积4959m^2。

（7）投资规模：本升级改造项目总投资26889万元，其中环保投资3700.4万元，占总投资额的13.76%。

（8）施工计划：96m^{2}烧结机升级改造工程计划2025年1月开始施工，新建的带式烧结机预计2025年10月投产，预计2025年12月完成现有烧结室拆除，工期1年。

煤气发电升级改造项目计划2025年1月开始施工，新煤气发电机组预计2025年9月投产，预计2025年10月完成现有煤气发电机组拆除，工期10个月。

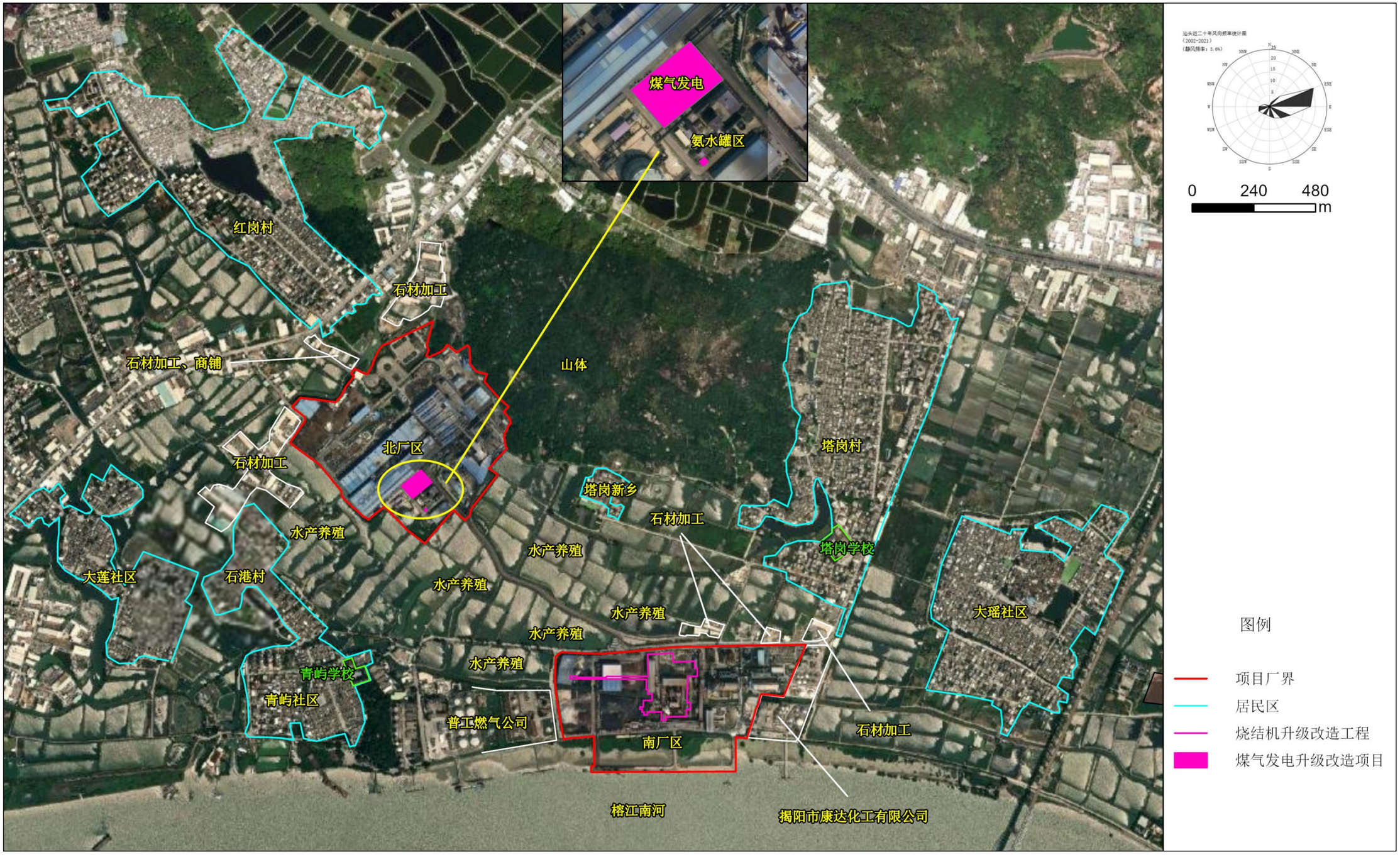


图 4.1-1 项目在厂区位置图

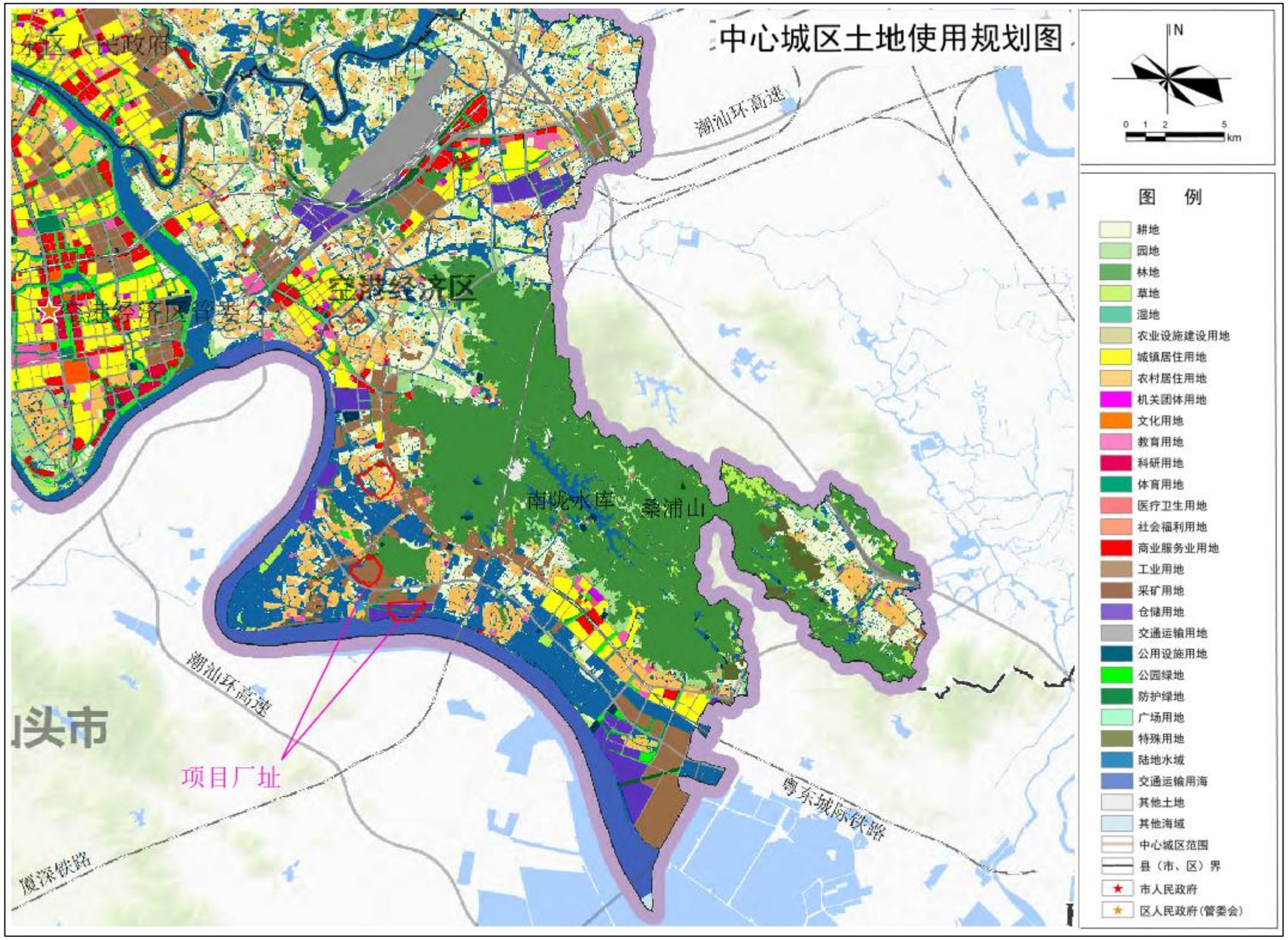


图 4.1-2（a） 项目周边土地利用规划图（揭阳市）

市域国土空间规划分区图（陆域）

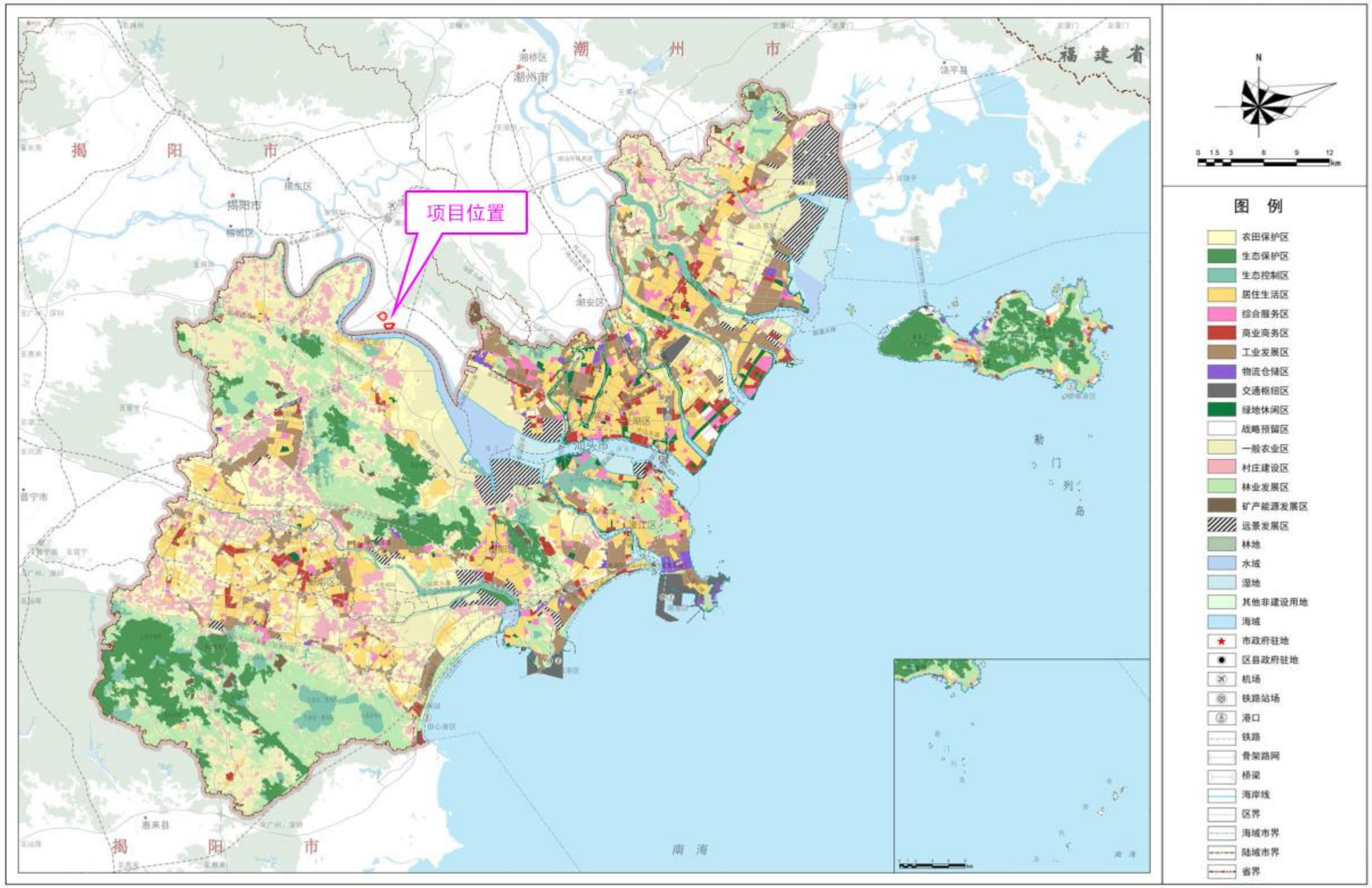


图 4.1-2（b） 项目周边土地利用规划图（汕头市）

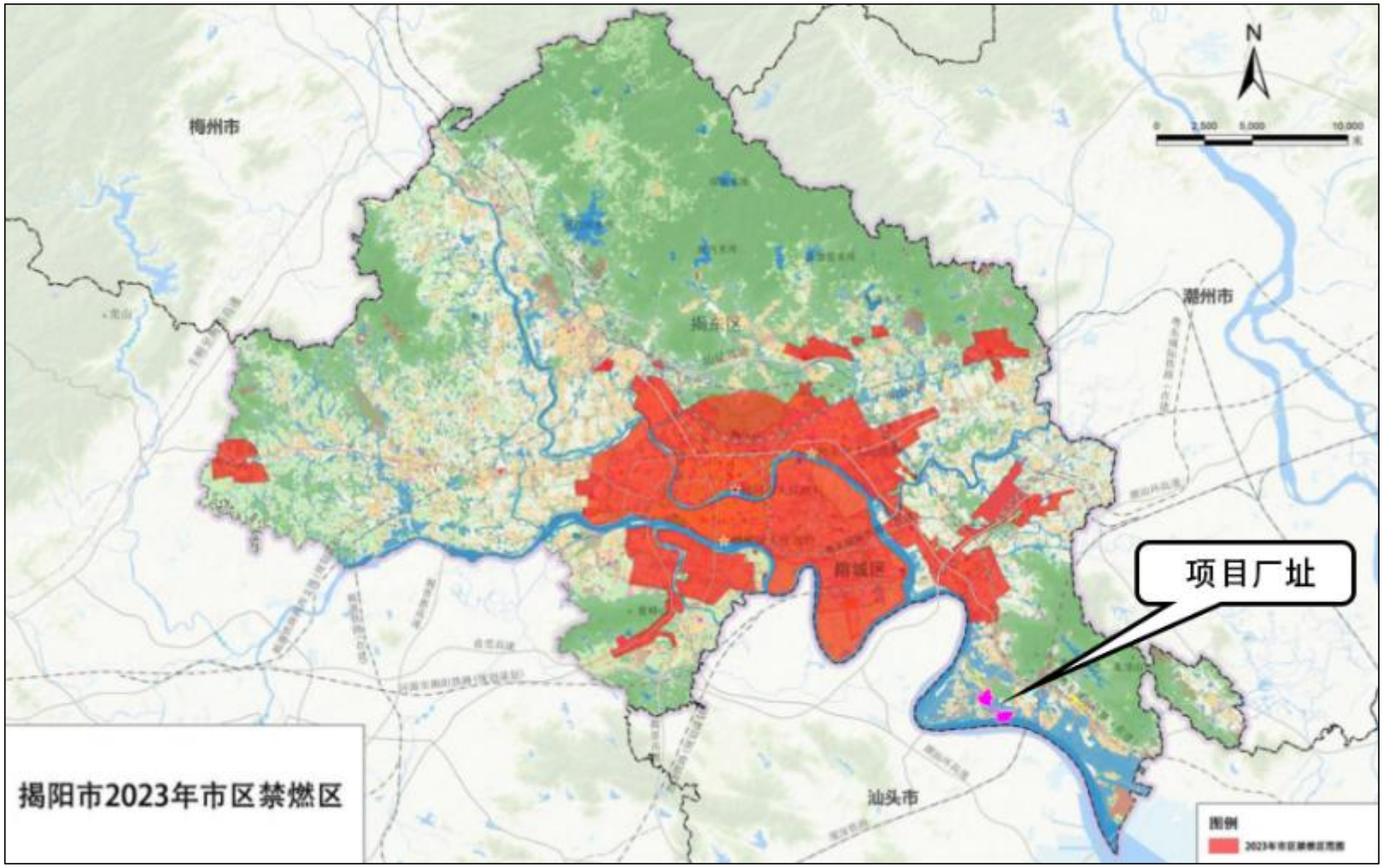


图 4.1-3 揭阳市高污染燃料禁燃区图

4.1.2 产品方案及产品品质

4.1.2.1 96m² 烧结机升级改造工程

1.产品方案

本次升级改造后，烧结车间年产高碱度烧结矿 137.27 万 t、低碱度烧结矿 15.62 万 t，合计 152.89 万 t，全部供应炼铁车间。相比现有项目，成品烧结矿产量增加 28.89 万 t/a。两种成品烧结矿分开生产，年生产时间分别为 6355h、868h。

本次升级改造后，炼铁车间的铁水产量仍为 77 万 t/a，保持不变。

表 4.1-1 96m² 烧结机升级改造工程的产品方案表

车间	产品	单位	年产量			升级改造后年生产时间 h	备注
			升级改造前	升级改造后	增减量		
烧结车间	高碱度烧结矿	万 t/a	124	137.27	13.27	6355	供应炼铁
	低碱度烧结矿	万 t/a	0	15.62	15.62	868	
	小计	万 t/a	124	152.89	28.89	7223	
炼铁车间	铁水（含 Fe 94.5%）	万 t/a	77	77	0	8400	供应炼钢

注：*为成品烧结矿产生量，并非入高炉的烧结矿量，在炼铁车间还需对烧结矿进行筛分，不合格的（高炉返矿）返回配料室重新利用。

2.产品品质

本次升级改造后，烧结车间生产的成品烧结矿的品质执行《铁烧结矿》（YB/T421-2014）中普通铁烧结矿的三级指标限值，详见表 4.1-2。

表 4.1-2 成品烧结矿的品质一览表

项目		96m² 烧结机升级改造工程		普通铁烧结矿三级指标限值
		高碱度烧结矿	低碱度烧结矿	
化学成分（质量分数）/%	总铁	≥56	≥60	/
	总铁允许波动范围	±0.5	±0.5	±0.5
	碱度（CaO/SiO_2）	1.8-2.0	0.6~0.8	/
	CaO/SiO_2 允许波动范围	±0.08	±0.08	±0.08
	FeO	≤10	≤10	≤10.0
	S	0.0179	0.0184	≤0.060
物理性能/%	转鼓指数（+6.3mm）	≥78	≥74	≥74.0
	筛分指数（-5mm）	≤5	≤5	≤6.50
	抗磨指数（-0.5mm）	≤6.50	≤6.50	≤6.50
冶金性能/%	低温还原粉化指数	≥65.0	≥65.0	≥65.0

	（+3.15mm）			
	还原度指数（RI）	≥68.0	≥68.0	≥68.0
烧结矿粒度/mm		5-150	5-150	/
烧结矿出厂温度/℃		≤150	≤150	/

注：相比高碱度烧结矿，低碱度烧结矿生产时熔剂使用量少，烧结料中含铁率高，低碱度烧结矿中含铁量要高。

3.炼铁产能不变可行性分析

本次升级改造后，烧结车间年产成品烧结矿 152.89 万 t（高碱度烧结矿 137.27 万 t/a、低碱度烧结矿 15.62 万 t/a），供应炼铁车间，并替代全部外购的球团矿、块矿，可保持铁水产量不变。有关分析如下：

（1）炼铁产能取决于高炉数量、高炉容积、生产时间。本次升级改造后，炼铁车间仅炉料结构变化，生产工艺保持不变，生产设施利用现有设备，不改变高炉的数量、容积，高炉年生产时间基本保持不变，从而保障了炼铁产能不变。

（2）根据“4.6.2.3 节”的炼铁车间 Fe 元素平衡分析，本次升级改造后，烧结车间成品烧结矿的产量、品质与炼铁车间 77 万 t/a 炼铁能力相匹配。即烧结车间向炼铁车间输入的 Fe 元素量可保持炼铁车间的铁水产量不变。

（3）炼铁车间生产的铁水通过铁水罐车输送至炼钢车间炼钢，厂内设有轨道衡对运输的铁水进行称量，每车次计量一次，每班记录。每周与炼钢天车称进行核对，每月汇总并校准轨道衡和天车称一次。本次升级改造后，企业拟通过这些措施将铁水产量控制在产能范围。

4.1.2.2 煤气发电升级改造项目

煤气发电升级改造项目的产品为电力，发电量 18683 万 kW▪h/a，供电量 17297 万 kW▪h/a，详见表 4.1-3。

表 4.1-3 煤气发电升级改造项目产品方案表

产品	项目	单位	升级改造前	升级改造后	增减量
电力	年发电量	万 kW▪h/a	10080	18683	8603
	年供电量	万 kW▪h/a	8480	17297	8817

4.1.3 工程组成

本升级改造项目包括 96m^2 烧结机升级改造工程、煤气发电升级改造项目共 2 个子项目。

其中，96m^2 烧结机升级改造工程的建设内容包括：①淘汰现有 96m^2 步进式烧结机，新建 1 台 180m^2 带式烧结机、环冷机等；②对原料准备和配料、成品筛分等进行改造；③在保障炼铁车间产能不变的基础上，调整高炉炉料结构，实现以低碱度烧结矿替代全部外购的球团矿、块矿。**升级改造后，无块矿使用，现有块矿筛分机将闲置停用。除此之外，炼铁车间的生产工艺、生产规模、生产设施保持不变。**

煤气发电升级改造项目的建设内容为：淘汰现有 1×12MW 发电机组，在现有煤气发电车间西北侧，新建 1 套 35MW 超高温超高压汽轮发电机组，包括 1×130t/h 超高温超高压煤气锅炉、1×35MW 超高温超高压二次再热汽轮机、1×40MW 发电机以及其他配套辅助设施。**除高炉煤气和转炉煤气、自来水供应以及废水处理依托现有设施外，其余生产设施（包含化学水处理、煤气发电净环水系统、煤气锅炉烟气处理设施等）均新建。**

本升级改造项目组成详见表 4.1-4，本次拆除、改造、新增的设施汇总见表 4.1-5，升级改造前、后全厂工程组成对比见表 4.1-6。

表 4.1-4 本升级改造项目组成一览表

类别	单项工程			升级改造前		本升级改造项目		升级改造后
				已建工程	在建工程	96m² 烧结机升级改造工程	煤气发电升级改造项目	
主体工程	96m² 烧结机升级改造工程	烧结车间	原料准备系统	包括配料堆棚、抓斗起重机、燃料破碎室（设有 1 台四辊破碎机）等，各原燃料采用抓斗起重机上料。 2#原料场设有 5 个地下受料槽、皮带输送系统，现状闲置未用。	对生石灰粉、烧结除尘灰、白云石粉各新建 1 套气力输送系统，生石灰粉、烧结除尘灰、白云石粉上料的上料方式由抓斗上料改为气力输送入仓。其他原燃料上料方式保持不变。	改变原燃料上料方式，由抓斗上料改为皮带输送机上料，并改造燃料破碎室，具体包括： a.在 1#料场新建地下受料槽，增设 1 台石灰石破碎机（利旧燃料破碎室现有破碎机），并建设皮带输送系统至配料室； b.利旧改造 2#料场现有地下受料槽，改造皮带输送系统； c.在现有配料堆棚新建 1 个焦粉地下受料槽，并新建皮带输送系统至燃料破碎室； d.更换燃料破碎室的原有四辊破碎机，增设 1 台高弹筛，对燃料皮带输送机进行延长改造。	/	包括皮带输送系统、气力输送设施、石灰石破碎机、燃料破碎室（设有 1 台四辊破碎机、1 台高弹筛）。 生石灰粉、烧结除尘灰、白云石粉通过气力输送入仓，其他原燃料通过皮带输送入仓。
			配料系统	包括 15 个配料仓、给料机与称量装置、皮带输送系统等。	/	a.调整配料室料仓顺序，并在尾部增设一个料仓。 b.在 5#-6#仓增设圆盘给料机，改造料仓下所有皮带秤。	/	包括 16 个配料仓、给料机与称量装置、皮带输送系统等。
			混合制粒系统	包括一次混合机 1 台、二次混合机 1 台、混合料皮带输送系统等	/	依托现有工艺设备，同时在一次混合机室增设水分检测仪	/	包括一次混合机 1 台、二次混合机 1 台、混合料皮带输送系统等，一次混合室增设水分检测仪。
			烧结系统	包括 96m² 步进式烧结机 1 台，以及 1 台主抽风机（工况风量 10500m³/min）、1 台冷却抽风机（工况风量 11000m³/min）等。	/	a.淘汰现有 96m² 步进式烧结机，新建 1 台 180m² 带式烧结机以及配套设施。 b.利旧现有主抽风机室，更换现有主抽风机、冷却抽风机等，改造后设有 2 台主抽风机（工况风量 8500m³/min）	/	包括 180m² 带式烧结机 1 台，以及 2 台主抽风机（8500m³/min）等
			破碎、冷却系统	包括 1 台单辊破碎机等，无环冷机（采用烧结机机上冷却）	/	a.淘汰现有破碎机，新设 1 台单辊破碎机； b.设置 220m² 鼓风环式冷却机 1 台，配置 4 台冷却风机，其中一、二段风机风量 14 万 Nm³/h（环冷余热锅炉运行时，这两台冷却风机停运），三、四段风机风量 17.5 万 m³/h	/	包括 1 台单辊破碎机、1 台 220m² 鼓风环式冷却机、4 台冷却风机等。
			成品筛分、转运系统	包括 2 台椭圆等厚振动筛、皮带输送系统等	/	a.将现有振动筛更换为两台（1 用 1 备）节能高效的复频筛； b.新建 2 条皮带输送廊道、1 座转运站	/	包括 2 台复频筛、皮带输送系统等

类别	单项工程			升级改造前		本升级改造项目		升级改造后
				已建工程	在建工程	96m² 烧结机升级改造工程	煤气发电升级改造项目	
		炼铁车间	原料系统	包括块矿筛分机 2 台、振动筛 3 台，以及皮带输送系统、高炉矿槽等	/	依托现有设施。 升级改造后无块矿使用，块矿筛分机闲置不运行。	/	包括振动筛 3 台，以及皮带输送系统、高炉矿槽等
			高炉	包括 530m³ 高炉 1 座，以及上料、出铁设施等	/	依托现有设施	/	同已建工程
			热风炉系统	包括热风炉 4 台、助燃风机 3 台	/	依托现有设施		同已建工程
			燃料烘干与喷吹系统（高炉煤粉制备与喷吹系统）	设有煤粉制备与喷吹系统 1 套，包括 20t/h 煤磨机 1 台、煤粉收集器 1 套等	/	依托现有设施	/	同已建工程
			煤气净化系统及回收系统	采用“重力除尘器+低压脉冲布袋除尘器”净化处理高炉煤气	为提高高炉煤气回收率，并满足环大气[2019]35 号要求，拟增设 1 套高炉炉顶料罐均压放散废气回收系统	依托现有设施	/	采用“重力除尘器+低压脉冲布袋除尘器”净化处理高炉煤气，并设有高炉炉顶料罐均压放散废气回收系统。
			炉渣处理系统	采用底滤法冲渣工艺，包括 9720m³ 水冲渣池 1 座，以及抓斗门式起重机、电动单梁悬挂起重机、渣浆泵、潜污泵等	/	依托现有设施	/	同已建工程
	煤气发电升级改造项目（煤气发电车间）		锅炉系统	设有 65t/h 煤气锅炉 1 台、鼓风机 1 台、引风机 1 台	/	/	淘汰现有设施，新设 130t/h 煤气锅炉 1 台、送风机 1 台、引风机 1 台、煤气加热换热器 1 台	设 130t/h 煤气锅炉 1 台、送风机 1 台、引风机 1 台、煤气加热换热器 1 台
			汽机系统	包括 12MW 汽轮机 1 台、12MW 发电机 1 台	/	/	淘汰现有设施，新设 35MW 汽轮机 1 台、40MW 发电机 1 台以及其他配套设施	新设 35MW 汽轮机 1 台、40MW 发电机 1 台以及其他配套设施
辅助工程	余热回收			设有余热锅炉 1 台，回收冷却废气的余热，蒸汽供应烧结二次混料室	/	淘汰现有余热锅炉，设大烟道余热锅炉、环冷余热锅炉各 1 台，并配备循环风机 1 台，以回收大烟道尾部烟箱、环冷机一段和二段高温烟气中的余热	/	大烟道余热锅炉、环冷余热锅炉各 1 台，并配备循环风机 1 台
	化学水处理		烧结车间	设 5m³/h 软水机 2 台	烧结余热发电项目配套新建除盐水站 1 座，设置 5m³/h 化学水处理系统 2 套，采用“超滤＋两级反渗透＋EDI”工艺	淘汰现有软水机，依托烧结余热发电项目配套新建的除盐水站	/	设有 5m³/h 化学水处理系统 2 套，采用“超滤＋两级反渗透＋EDI”工艺
			煤气发电车间	设 15t/h 化学水处理系统 2 套（1 用 1 备），采用“阴阳床离子交换”工艺	/	/	淘汰现有设施，新建 15t/h 化学水处理系统 2 套（1 用 1 备），采用“多介质过滤器+活性炭过滤器+二级反渗透+EDI”工艺	设有 15t/h 化学水处理系统 2 套（1 用 1 备），采用“多介质过滤器+活性炭过滤器+二级反渗透+EDI”工艺

类别	单项工程			升级改造前		本升级改造项目		升级改造后
				已建工程	在建工程	96m² 烧结机升级改造工程	煤气发电升级改造项目	
	燃料供应系统	烧结车间、炼铁车间	高炉煤气	高炉煤气由高炉供应	/	高炉煤气由高炉供应，就近从高炉煤气主管接入，敷设 1 条 DN800 的煤气干管接至新烧结机室，长度 100m，架空敷设。	/	高炉煤气由高炉供应
		煤气发电车间	转炉煤气	北厂区配套设有 30000m³ 转炉煤气柜 1 座、转炉煤气母管 1 条。转炉煤气母管沿厂区道路架空敷设，最大管径 2000mm，压力约 8~20kPa，管道全长约 1km。 转炉煤气净化后，通过转炉煤气母管输送至转炉煤气柜储存，再送至煤气发电车间。	/	/	转炉煤气供应依托现有转炉煤气柜、转炉煤气母管。 转炉煤气就近从转炉煤气母管接入，敷设 1 条煤气干管接至锅炉后，经过各支管接入锅炉燃烧器。转炉煤气干管管径为Φ529×6，长度 150m，采用架空敷设。	北厂区配套建设有 30000m³ 转炉煤气柜 1 座、转炉煤气母管 1 条，煤气发电车间的转炉煤气供应依托该煤气柜、煤气母管。 转炉煤气就近从转炉煤气母管接入，敷设 1 条转炉煤气干管（管径Φ529×6、长度 150m）至锅炉。
			高炉煤气	从南厂区到北厂区敷设有 1 条高炉煤气母管，沿厂区道路架空敷设，最大管径 1800mm，压力 12~20.5kpa，管道全长约 2km	/	/	高炉煤气供应依托现有高炉煤气母管。 高炉煤气就近从高炉煤气母管接入，敷设 1 条煤气干管接至锅炉后，经过各支管接入锅炉燃烧器。高炉煤气干管管径为Φ1620×8，长度 150m，架空敷设。	高炉煤气供应依托现有高炉煤气母管
		空压站		/	/	新建空压站一座，内设 150Nm³/min 水冷离心式空压机 2 台（1 用 1 备）、压缩热再生吸干机 2 台（1 用 1 备）	/	设 150Nm³/min 水冷离心式空压机 2 台（1 用 1 备）、压缩热再生吸干机 2 台（1 用 1 备）
公用工程	给水系统	水源		生产、生活以市政自来水为供水水源，厂区设有生产给水管网、生活给水管网。	/	依托现有设施，从厂区现有生产给水管网、生活给水管网接入	依托现有设施，从厂区现有生产给水管网、生活给水管网接入	同已建工程
		循环水系统	烧结车间	设有 1×200m³/h 烧结净循环水系统，主要设施包括 200m³/h 冷却塔 1 台、200m3/h 循环水泵 2 台（1 用 1 备）	/	对现有烧结净循环水系统进行改造，主要包括新增 1 台 200m³/h 方形逆流式玻璃钢冷却塔、200m3/h 卧式离心泵 1 台	/	设计循环供水量为 400m³/h，包括 200m³/h 冷却塔 2 台、200m3/h 循环水泵 3 台（2 用 1 备）
			炼铁车间	设有 1×3800m³/h 软水循环系统、1×3500m³/h 炼铁净环水系统、1×1200m³/h 炼铁空分净环水系统、1×1800m³/h 高炉水冲渣浊循环水系统	/	依托现有设施	/	同已建工程
			煤气发电车间	设有 1×2300m³/h 煤气发电净环水系统	/	/	淘汰现有设施，新建 1×7500m³/h 煤气发电净环水系统，主要设施包括	设有 1×7500m³/h 煤气发电净环水系统

类别	单项工程	升级改造前		本升级改造项目		升级改造后
		已建工程	在建工程	96m²烧结机升级改造工程	煤气发电升级改造项目	
					1875m³/h 冷却塔 4 座、3750m³/h 循环水泵 3 台（2 用 1 备）、180m³/h 辅助循环水泵 2 台	
	排水系统	南厂区雨水排放采取“分区排放、雨污分流”，非污染区的雨水就近排入穿越厂区的内河道、榕江南河，共配套 6 个初期雨水池，收集的初期雨水经“沉淀澄清”处理后回用于生产。生产废水、生活污水处理达标后全部回用，不外排。 北厂区雨水排放采取“分区排放、雨污分流”，非污染区的雨水就近排入穿越厂区的内河道，初期雨水经“沉淀澄清”处理后回用于生产。生产废水、生活污水处理达标后全部回用，不外排。 **存在的环境问题：**初期雨水池 6#~初期雨水池 8#的容积无法满足最大一次初期雨水量收集。其中，初期雨水池 6#现状配套设有 1 台 330m³/h 的雨水泵，暴雨时雨水泵启动，将码头收集的初期雨水转移至初期雨水池 2#内，但雨水泵流量偏低（流量应大于 1206m³/h）。 **如下以新带老措施：**①淘汰初期雨水池 6#的现有雨水泵，配套设置 1500m³/h 雨水泵 2 台（1 用 1 备），并敷设与该流量匹配的雨水管道接至初期雨水池 2#；②在初期雨水池 8#配套设置 1500m³/h 雨水泵 3 台（2 用 1 备），并敷设与该流量匹配的雨水管道接至初期雨水池 9#；③在初期雨水池 7#配套设置 1500m³/h 雨水泵 4 台（3 用 1 备），并敷设与该流量匹配的雨水管道接至 1200t/d 综合污水处理站调节池、370m³/d 废水处理设施的闲置池体内。	/	本次新建的 180m² 带式烧结室、环冷机需占用初期雨水池 5#，项目拟在烧结配料室北侧新建 1 座容积 288m³ 的初期雨水池（编号为 5#，尺寸为长 12m×宽 8m×深 3m）。 生产废水、生活污水处理达标后全部回用，不外排。	煤气发电场地属于非污染区，雨水就近排入穿越厂区的内河道。生产废水、生活污水处理达标后全部回用，不外排。	南厂区雨水排放采取“分区排放、雨污分流”，非污染区的雨水就近排入穿越厂区的内河道、榕江南河，共配套 6 个初期雨水池，收集的初期雨水经“沉淀澄清”处理后回用于生产。生产废水、生活污水处理达标后全部回用，不外排。 北厂区雨水排放采取“分区排放、雨污分流”，非污染区的雨水就近排入穿越厂区的内河道，初期雨水经“沉淀澄清”或经综合废水处理站处理后回用于生产。生产废水、生活污水处理达标后全部回用，不外排。
	供电系统	供电来自厂区 110KV 变电站，同时煤气发电机组补充部分用电。	新建的烧结余热发电机组补充部分用电	依托现有设施	依托	供电来自厂区 110KV 变电站，同时煤气发电机组、烧结余热发电机组补充部分用

类别	单项工程		升级改造前		本升级改造项目		升级改造后
			已建工程	在建工程	96m² 烧结机升级改造工程	煤气发电升级改造项目	
							电。
储运工程	码头		设有 5000DWT 泊位 3 个、3000DWT 泊位 1 个。 铁精粉、外矿粉、烧结用煤、焦炭、喷吹煤等通过船舶运抵码头，经桥式抓斗卸船机卸船，通过汽车倒运至料场	/	依托现有设施	/	同已建工程
	1#料场		钢架构料棚，封闭式，面积为 11940m²，料场内设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。	/	依托现有设施	/	同已建工程
	2#料场		钢架构料棚，封闭式，面积为 12000m²，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。	增设 4 套雾炮（“以新带老”措施）	依托现有设施	/	钢架构料棚，封闭式，面积为 12000m²，料场内设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置
	3#料场		为露天料场，面积为 16580m²	对 3#料场进行封闭改造，改造后为钢架构料棚，封闭式，面积 16580m²，料场内设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置	依托现有设施	/	钢架构料棚，封闭式，面积 16580m²，料场内设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置
	4#料场		气囊式料棚，全封闭，面积为 14960m²，内部设有 2 套雾炮		依托现有设施	/	同已建工程
	原煤棚		钢架构料棚，封闭式，面积 1200m²	对原煤棚进行扩建，将其面积增加至 1625m²。同时，在出入口增设 1 套车轮和车身清洗装置。	依托现有设施	/	设有 1 座封闭原煤棚，面积 1625m²，出入口设有 1 套车轮和车身清洗装置
	氨水罐区		烧结机头废气脱硝系统配套设有氨水罐区 1 处，内设有 2 个容积 30m³ 的氨水储罐	/	依托现有设施	煤气锅炉烟气脱硝系统配套新建氨水罐区 1 处，内设有 1 个容积 30m³ 的氨水储罐	南厂区设有氨水罐区 1 处，内设有 2 个容积 30m³ 的氨水储罐； 北厂区设有氨水罐区 1 处，内设有 1 个容积 30m³ 的氨水储罐
环保工程	废水	生活污水	南、北厂区各设有一体化生活污水处理装置 1 套，经“MBR 法”处理达标后，在晴天用于厂区绿化、道路洒水抑尘，在雨天用于料场喷雾抑尘、钢渣冷却，不外排。	/	依托现有设施	/	同已建工程
		生产废水 烧结车间	各股生产废水收集后送一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用，不外排。	/	余热锅炉化学清洗废水由专业锅炉清洗厂家外运处理；烧结氨水储罐“大、小”呼吸废气处理过程产生的含铵废水经“中和”处理后，与其他生产废水送一次	/	同升级改造项目

类别	单项工程			升级改造前		本升级改造项目		升级改造后
				已建工程	在建工程	96m² 烧结机升级改造工程	煤气发电升级改造项目	
						混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用，不外排。		
			炼铁车间	软水循环系统排污水的水质较清洁，作为炼铁净环水系统的补水，其他生产废水作为高炉水冲渣浊循环水系统的补水，不外排。	/	软水循环系统排污水的水质较清洁，作为炼铁净环水系统的补水，其他生产废水作为高炉水冲渣浊循环水系统的补水，不外排。	/	同已建工程
			煤气发电车间	排至北厂区的综合废水处理站，经“混凝沉淀+树脂软化+袋滤+消毒”工艺处理达标后，回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排	/	/	煤气发电氨水储罐“大、小”呼吸废气处理过程产生的含铵废水经“中和”处理后，送烧结车间一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用；锅炉化学清洗废水为不定期排水，由专业锅炉清洗厂家外运处理；其他生产废水排至综合废水处理站，经“混凝沉淀+树脂软化+袋滤+消毒”工艺处理达标后，回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排	同升级改造项目
	废气	烧结车间	烧结机头废气	1 套，采用“五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温 SCR 脱硝”工艺	/	在现有“电袋复合除尘器”（冷却废气除尘）的基础框架上增设 1 台五电场静电除尘器，两台静电除尘器并联运行。 脱硫、脱硝依托现有设施。	/	采用“五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温 SCR 脱硝”工艺
			冷却废气	“电袋复合除尘器”1 套	/	淘汰现有“电袋复合除尘器”，其基础框架用作烧结机头废气处理的五电场静电除尘器建设。 正常生产时，无冷却废气排放。当环冷余热锅炉出现故障时，通过 20m 高排放口（P-7）有组织直排	/	正常生产时，无冷却废气排放。 当环冷余热锅炉出现故障时，通过 20m 高排放口（P-7）有组织直排
			原料准备、配料废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 112000m³/h	/	共配套设置 2 套布袋除尘系统，利旧现有机尾布袋除尘器（处理能力 252000m³/h）、配料布袋除尘器（处理能力 112000m³/h）	/	共配套设置 2 套布袋除尘系统，处理能力分别为 252000m³/h、112000m³/h
			机尾废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 252000m³/h	/	现有除尘器作为原料准备、配料系统除尘利用，新建 1 套处理能力 550000m³/h 的脉冲袋式除尘器	/	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 550000m³/h
			混合制粒废气	无组织排放	/	增设 1 套高效湿式除尘器，设计处理能力 120000m³/h	/	高效湿式除尘器 1 套，计处理能力 120000m³/h
			成品筛分废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处	/	淘汰现有除尘系统，新建“低压脉冲	/	“低压脉冲布袋除尘器”

类别	单项工程			升级改造前		本升级改造项目		升级改造后
				已建工程	在建工程	96m² 烧结机升级改造工程	煤气发电升级改造项目	
				理能力 108000m³/h		布袋除尘器”1 套，处理能力 180000m³/h		1 套，处理能力 180000m³/h
			仓顶废气	生石灰仓、消石灰仓、脱硫灰仓的仓顶各配套设有 1 套仓顶布袋除尘器（共 3 套）	在配料室生石灰粉仓、白云石粉仓、除尘灰仓各配套设有 1 套仓顶布袋除尘器（共 4 套）	依托现有设施	/	共 7 套仓顶布袋除尘器
			氨水储罐“大、小呼吸”废气	/	/	在烧结氨水罐区增设“酸液吸收罐”1 套	/	烧结氨水罐区设有“酸液吸收罐”1 套
		炼铁车间	高炉矿槽、原料运输及转载废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 350000m³/h	/	依托现有设施	/	同已建工程
			原料卸料口、筛分房废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 180000m³/h	/	依托现有设施	/	同已建工程
			燃料烘干喷吹统废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 67000m³/h	/	依托现有设施	/	同已建工程
		煤气发电车间	煤气锅炉烟气	煤气锅炉采用低氮燃烧器，从源头控制 NO_x 生成。高温烟气末端治理采用“钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”工艺	/	/	淘汰现有设施，新设 1 套煤气锅炉烟气污染控制设施。其中，煤气锅炉采用低氮燃烧器，从源头控制 NO_x 生成。高温烟气末端治理采用“SCR 脱硝+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”工艺	同升级改造项目
			仓顶废气	脱硫剂仓、脱硫灰仓的仓顶各配套设有 1 套仓顶布袋除尘器（共 2 套）	/	/	**淘汰现有设施**，脱硫剂仓、脱硫灰仓的仓顶各配套新建 1 套仓顶布袋除尘器（共 2 套）	同升级改造项目
			氨水储罐“大、小呼吸”废气	/	/		在煤气发电氨水罐区设置“酸液吸收罐”1 套	同升级改造项目
	噪声			采取“减震、消声、隔声”等综合降噪措施	/	选用低噪设备，采取“减震、消声、隔声”等综合降噪措施	选用低噪设备，采取“减震、消声、隔声”等综合降噪措施	选用低噪设备，采取“减震、消声、隔声”等综合降噪措施
	固体废物			生活垃圾委托镇环卫部门清运处理；废布袋送高炉焚烧处理；其他一般固体废物，厂内可回收利用的作为烧结原料利用，不可利用的外委利用或处理；危险废物外委有相应危废资质的单位进行处置。	/	同已建工程	同已建工程	同已建工程
	环境风险	南厂区		烧结氨水罐区设有围堰（面积约 30m²、围堰高约 1m），并在罐区旁设有容积 30m3 的事故池。 烧结车间建设有 1 个容积 150m³	/	烧结车间 150m³ 的事故池被新建的空压站占用。事故废水收集依托氨水罐区的围堰、30m3 的事故池以及炼铁水冲渣池。	/	烧结氨水罐区设有围堰（面积约 30m²、围堰高约 1m），并在罐区旁设有容积 30m³ 的事故池。

类别	单项工程		升级改造前		本升级改造项目		升级改造后
			已建工程	在建工程	96m² 烧结机升级改造工程	煤气发电升级改造项目	
			的事故池。同时，炼铁水冲渣池（总有效容积 9720m³）可兼作事故池使用（可作为事故池利用的容积 3240m³）。				炼铁水冲渣池（总有效容积 9720m³）可兼作事故池使用（可作为事故池利用的容积为 3240m³）。
		煤气发电车间	轧钢车间设有 1827m³ 的浊循环水池，可兼作事故池使用（可作为事故池利用的容积为 1000m³）。	/	/	煤气发电氨水罐区设有围堰（面积约 20m²、围堰高约 1m），并在罐区旁设有容积 30m³ 的事故池	轧钢车间设有 1827m³ 的浊循环水池，可兼作事故池使用（可作为事故池利用的容积为 1000m³）。 煤气发电氨水罐区设有围堰（面积约 20m²、围堰高约 1m），并在罐区旁设有容积 30m³ 的事故池

表 4.1-5 本升级改造项目拆除、改造、新建设施汇总表

类别	单项工程			拆除（淘汰）	改造	新建（新增）
主体工程	96m² 烧结机升级改造工程	烧结车间	原料准备系统	拆除现有抓斗起重机、四辊破碎机	改造 2#料场现有地下受料槽，改造皮带输送系统； 更换燃料破碎室的原有四辊破碎机，对燃料皮带输送机进行延长改造。	在 1#料场新建地下受料槽、增设 1 台石灰石破碎机，并建设皮带输送系统至配料室； 在配料堆棚新建 1 个焦粉地下受料槽，并新建皮带输送系统至燃料破碎室； 在燃料破碎室增设 1 台高弹筛
			配料系统		调整配料室料仓顺序，改造料仓下所有皮带秤	在配料室尾部增设 1 个料仓，5#-6#仓增设圆盘给料机
			混合制粒系统			在一次混合机室增设水分检测仪
			烧结系统	拆除现有 96m² 步进式烧结机室	更换主抽风机、冷却抽风机	新建 1 台 180m² 带式烧结机以及配套设施
			破碎、冷却系统	拆除现有破碎机		新设 1 台单辊破碎机、1 台 220m² 鼓风环式冷却机（配置 4 台冷却风机）
			成品筛分、转运系统		将现有振动筛更换为两台节能高效的复频筛	新建 2 条皮带输送廊道、1 座转运站
	煤气发电升级改造项目（煤气发电车间）		锅炉系统	拆除现有 65t/h 煤气锅炉 1 台、鼓风机 1 台、引风机 1 台		新设 130t/h 煤气锅炉 1 台、送风机 1 台、引风机 1 台、煤气加热换热器 1 台
			汽机系统	拆除现有 12MW 汽轮机 1 台、12MW 发电机 1 台		新设 35MW 汽轮机 1 台、40MW 发电机 1 台以及其他配套设施
辅助工程	余热回收			拆除现有余热锅炉		新设大烟道余热锅炉、环冷余热锅炉各 1 台，并配备循环风机 1 台

	化学水处理		烧结车间	拆除现有的 2 台 5m³/h 软水机	/	/
			煤气发电车间	拆除现有的 2 套 15t/h 化学水处理系统		新设 15t/h 化学水处理系统 2 套
	燃料供应系统	烧结车间、炼铁车间	高炉煤气			敷设 1 条 DN800 的煤气干管接至新烧结机室，长度 100m
		煤气发电车间	转炉煤气			敷设 1 条Φ529×6 的转炉煤气干管至锅炉，长度 150m
			高炉煤气			敷设 1 条Φ1620×8 的高炉煤气干管至锅炉，长度 150m
	空压站					新建空压站一座，内设 150Nm³/min 水冷离心式空压机 2 台、压缩热再生吸干机 2 台
公用工程	给水系统	循环水系统	烧结车间			新增 1 台 200m³/h 方形逆流式玻璃钢冷却塔、200m³/h 卧式离心泵 1 台
			煤气发电车间	拆除现有的 1×2300m³/h 煤气发电净环水系统		新建 1×7500m³/h 煤气发电净环水系统，主要设施包括 1875m³/h 冷却塔 4 座、3750m³/h 循环水泵 3 台、180m³/h 辅助循环水泵 2 台
	排水系统					在烧结配料室北侧新建 1 座容积 288m³ 的初期雨水池（编号为 5#，尺寸为长 12m×宽 8m×深 3m）
储运工程	煤气发电氨水罐区					30m³ 氨水储罐 1 个
环保	废气	烧结	烧结机头废气			在现有“电袋复合除尘器”（冷却

工程		车间				废气除尘）的基础框架上增设 1 台五电场静电除尘器
			冷却废气（升级改造后正常生产无此废气排放）	拆除现有“电袋复合除尘器”		
			机尾废气			1 套脉冲袋式除尘器，处理能力 550000 m^3/h 的，现有机尾布袋除尘器用于原料准备、配料废气处理
			混合制粒废气			1 套高效湿式除尘器，处理能力 120000m^3/h
			成品筛分废气	拆除现有 1 套“低压脉冲布袋除尘器”		新建“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 180000m^3/h
			氨水储罐“大、小呼吸”废气			在烧结氨水罐区增设“酸液吸收罐”1 套
		煤气发电车间	煤气锅炉烟气	淘汰现有烟气治理设施，包括钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）	/	新建 1 套“SCR 脱硝+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”设施
			仓顶废气	拆除脱硫剂仓、脱硫灰仓的仓顶布袋除尘器，共 2 套	/	脱硫剂仓、脱硫灰仓各配套新建 1 套仓顶布袋除尘器
			氨水储罐“大、小呼吸”废气			在煤气发电氨水罐区增设“酸液吸收罐”1 套
	环境风险		煤气发电车间	/	/	在煤气发电氨水罐区配套设置围堰、30m^3 的事故池

表 4.1-6 升级改造前、后全厂工程组成对比表

工程类别	单项工程	现有项目			本升级改造项目	升级改造后全厂
		已建工程	在建工程			
			提出的“以新带老”措施	在建工程		
主体工程	烧结车间	位于南厂区，设有 1×96m² 步进式烧结机，年产成品烧结矿（高碱度）124 万 t/a，主要包括原料准备系统、配料系统、混合制粒系统、烧结系统、破碎和冷却系统、成品筛分和转运系统等。	配料室内各原燃料采用抓斗上料，为减少粉尘污染，《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》提出：对生石灰粉、烧结除尘灰、白云石粉各新建 1 套气力输送系统，生石灰粉、烧结除尘灰、白云石粉上料的上料方式由抓斗上料改为气力输送入仓。	/	淘汰现有 96m² 步进式烧结机，新建 1 台 180m² 带式烧结机、环冷机等，并对原料准备和配料、成品筛分等进行改造。升级改造后年产成品烧结矿 152.89 万 t/a（高碱度烧结矿 137.27 万 t/a、低碱度烧结矿 15.62 万 t/a）	位于南厂区，设有 1×180m² 带式烧结机，年产成品烧结矿 152.89 万 t/a（高碱度烧结矿 137.27 万 t/a、低碱度烧结矿 15.62 万 t/a），主要包括原料准备系统、配料系统、混合制粒系统、烧结系统、破碎和冷却系统、成品筛分和转运系统等。 其中，生石灰粉、烧结除尘灰、白云石粉采用气力输送入仓。
	炼铁车间	位于南厂区，设有 1×530m³ 高炉，炼铁能力 77 万 t/a，主要包括原料系统、热风炉系统、煤气净化系统及回收系统、炉渣处理系统、燃料烘干与喷吹系统（高炉煤粉制备与喷吹系统）等	/	/	在保障炼铁车间产能不变的基础上，调整高炉炉料结构，实现以低碱度烧结矿替代全部外购的球团矿、块矿	位于南厂区，设有 1×530m³ 高炉，炼铁能力 77 万 t/a，主要包括原料系统、热风炉系统、煤气净化系统及回收系统、炉渣处理系统、燃料烘干与喷吹系统（高炉煤粉制备与喷吹系统）等。 无球团矿、块矿使用
	炼钢及连铸车间	位于北厂区，设有 900t 混铁炉 1 座、50t 转炉 1 座、5 机 5 流方坯连铸机 1 台等，其中炼钢能力 89 万 t/a	/	/	/	同已建工程
	轧钢车间	位于北厂区，设有 18 机架轧钢线 1 条、步进式加热炉 1 台等，轧钢能力 100 万 t/a	/	/	/	同已建工程
	铸铁车间	位于南厂区，设有 2200t/d 铸铁机 3 台、铁水罐离线烘烤装置 1 套，在转炉故障停产时启用	/	/	/	同已建工程
	石灰窑	位于南厂区，设有 1×5 万 t/a 气烧石灰竖窑（另有 2 座闲置），主要包括石灰窑原料系统、焙烧系统、成品系统等	/	淘汰现有 1×5 万 t/a 气烧石灰竖窑，新建 1×600t/d 双膛石灰窑，包括原料系统、双膛窑（焙烧系统）、煤粉制备及喷吹系统、成品系统，年产活性石灰 17.5 万 t	/	位于南厂区，设有 1×600t/d 双膛石灰窑，包括原料系统、双膛窑（焙烧系统）、煤粉制备及喷吹系统、成品系统，年产活性石灰 17.5 万 t
辅助工程	高炉鼓风机站	位于南厂区，设有 2 套电动鼓风机组（1 用 1 备）	/	/	/	同已建工程
	空压站	在南、北厂区各设空压站一座，各有 3 台单螺杆式空气压缩机（1 用 2 备）	/	/	新建空压站一座，内设 150Nm³/min 水冷离心式空压机 2 台（1 用 1 备）、压缩热再生吸干机 2 台（1 用 1 备）	在南厂区设空压站 2 座，北厂区设有空压站 1 座。
	空分系统	在南厂区设有 1×8000m³/h 空分装置，在北厂区设有 1×13000m³/h 空分装置	/	/	/	同已建工程

	煤气发电车间		位于北厂区，设有1×12MW发电机组，主要包括1×65t/h煤气锅炉、1×12MW汽轮机、1×12MW发电机	/	/	淘汰现有1×12MW发电机组，在现有煤气发电车间西北侧，新建1套35MW超高温超高压汽轮发电机组，包括1×130t/h 超高温超高压煤气锅炉、1×35MW超高温超高压二次再热汽轮机、1×40MW发电机以及其他配套辅助设施	位于北厂区，设有1×35MW超高温超高压汽轮发电机组，包括1×130t/h超高温超高压煤气锅炉、1×35MW超高温超高压二次再热汽轮机、1×40MW发电机
	转炉区余热发电机组		位于北厂区，设有1×1.2MW纯凝式整体式高速透平发电机组	/	/	/	同已建工程
	烧结区余热发电机组		/	/	位于南厂区，设有1×3MW纯凝式整体式高速透平发电机组，计划与96m²烧结机升级改造工程（本升级改造项目）同步投产	/	位于南厂区，设有1×3MW纯凝式整体式高速透平发电机组，计划与96m²烧结机升级改造工程（本升级改造项目）同步投产
	余热回收		烧结车间设有余热锅炉1台，回收冷却废气的余热，蒸汽供应烧结二次混料室。 炼钢车间设有汽化冷却烟道回收转炉一次烟气的余热，蒸汽供应转炉余热发电			淘汰现有余热锅炉，设大烟道余热锅炉、环冷余热锅炉各1台，并配备循环风机1台，以回收大烟道尾部烟箱、环冷机一段和二段高温烟气中的余热	烧结车间：大烟道余热锅炉、环冷余热锅炉各1台，并配备循环风机1台； 炼钢车间：设有汽化冷却烟道回收转炉一次烟气的余热
	化水处理		烧结车间、炼铁车间、炼钢车间各设5m³/h软水机2台； 煤气发电车间设15t/h化学水处理系统2套（1用1备），采用“阴阳床离子交换”工艺。	/	烧结余热发电项目配套新建除盐水站1座，设置5m³/h化学水处理系统2套，采用“超滤＋两级反渗透＋EDI”工艺	烧结车间：淘汰现有软水机，依托烧结余热发电项目配套新建的除盐水站； 煤气发电车间：淘汰现有设施，新建15t/h化学水处理系统2套（1用1备），采用“多介质过滤器+活性炭过滤器+二级反渗透+EDI”工艺	烧结余热发电车间：设置5m³/h化学水处理系统2套，采用“超滤＋两级反渗透＋EDI”工艺； 煤气发电车间：设15t/h化学水处理系统2套（1用1备），采用“阴阳床离子交换”工艺。 炼铁车间、炼钢车间各设5m³/h软水机2台
公用工程	给水系统	水源		生产、生活、消防以市政自来水为供水水源，从厂区生产给水管网、生活给水管网接入	/	依托已建工程	依托现有项目	同已建工程
		循环水系统	烧结车间	设有1×200m³/h烧结净循环水系统	/	/	对现有烧结净循环水系统进行改造，主要包括新增1台200m³/h方形逆流式玻璃钢冷却塔、200m3/h卧式离心泵1台	设有1×400m³/h烧结净循环水系统
			炼铁车间	设有1×3800m³/h软水循环系统、1×3500m³/h炼铁净环水系统、1×1200m³/h炼铁空分净环水系统、1×1800m³/h高炉水冲渣浊循环水系统	/	双膛石灰窑工程的设备冷却依托现有1×3500m³/h炼铁净环水系统	依托现有设施	同已建工程
			炼钢及连铸车间	设有1×2900m³/h炼钢净环水系统、1×2000m³/h炼钢13000空分净环水系统、1×1080m³/h炼钢除尘浊环水系统、1×	/	/	/	同已建工程

				1500m³/h 连铸浊环水系统				
			轧钢车间	设有 1×1200m³/h 轧钢净环水系统、1×2500m³/h 轧钢浊环水系统	/	/	/	同已建工程
			煤气发电车间	设有 1×2300m³/h 煤气发电净环水系统	/	/	淘汰现有设施，新建 1×7500m³/h 煤气发电净环水系统，主要设施包括 1875m³/h 冷却塔 4 座、3750m³/h 循环水泵 3 台（2 用 1 备）、180m³/h 辅助循环水泵 2 台	设有 1×7500m³/h 煤气发电净环水系统
			转炉区余热发电机组	设有 1×800m³/h 转炉余热发电循环水系统	/	/	/	同已建工程
			烧结区余热发电机组	/	/	新建 1×2000m³/h 烧结余热发电循环水系统	/	设有 1×2000m³/h 烧结余热发电循环水系统
	排水系统			实施“雨污分流”，收集的初期雨水经“沉淀澄清”处理后回用于生产，不外排；后期雨水排入榕江南河、附近河网。生产废水、生活污水处理达标后全部回用，不外排。	/	场地内实施“雨污分流”，收集的初期雨水经“沉淀澄清”处理后回用于生产，不外排；后期雨水排入榕江南河、附近河网。生产废水、生活污水处理达标后全部回用，不外排。	本次新建的 180m² 带式烧结室、环冷机需占用初期雨水池 5#，项目拟在烧结配料室北侧新建 1 座容积 288m³ 的初期雨水池（编号为 5#，尺寸为长 12m×宽 8m×深 3m）。	实施“雨污分流”，收集的初期雨水经“沉淀澄清”处理后回用于生产，不外排；后期雨水排入榕江南河、附近河网。生产废水、生活污水处理达标后全部回用，不外排。
	供电系统			供电来自厂区 110KV 变电站，同时煤气发电车间、余热发电车间补充部分用电	/	依托已建工程	依托现有设施	同已建工程
储运工程	码头			设有 5000DWT 泊位 3 个、3000DWT 泊位 1 个，原燃料通过船舶运抵码头，经桥式抓斗卸船机卸船，通过汽车倒运至料场	/	依托已建工程	依托现有设施	同已建工程
	1#料场			钢架构料棚，封闭式，面积为 11940m²，料场内设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。	/	依托已建工程	依托现有设施	同已建工程
	2#料场			钢架构料棚，封闭式，面积为 12000m²，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。	增设 4 套雾炮	/	依托现有设施	钢架构料棚，封闭式，面积为 12000m²，料场内设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。
	3#料场			为露天料场，面积为 16580m²	对 3#料场进行封闭改造，改造后为钢架构料棚，封闭式，面积 16580m²，料场内设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置	/	依托现有设施	钢架构料棚，封闭式，面积 16580m²，料场内设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。
	4#料场			气囊式料棚，全封闭，面积为 14960m²，内部设有 2 套雾炮	/	/	依托现有设施	同已建工程
	石灰石料场			为露天料场，面积为 2000m²	/	扩建石灰石料场，将其面积增加至 3453m²。同时，对石灰石料场进行封闭改造，封闭后为钢结构封	/	钢架构料棚，封闭式，面积 3453m²，料场内设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。

				闭式料棚，地面硬化，内部设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。		
	原煤棚	钢架构料棚，封闭式，面积 1200m^2	/	对原煤棚进行扩建，将其面积增加至 1625m^2。同时，在出入口增设 1 套车轮和车身清洗装置。	依托现有设施	钢架构料棚，封闭式，面积 1625m^2，在出入口增设 1 套车轮和车身清洗装置
	炼钢散料仓	钢架构料棚，封闭式，面积为 1400m^2，内部设有 3 套雾炮	/	/	/	同已建工程
	烧结氨水罐区	烧结机头废气脱硝系统配套设有氨水罐区（面积 30m^2）1 处，内设有 2 个容积 30m^3 的氨水储罐	/	/	依托现有设施	同已建工程
	煤气发电氨水罐区				煤气锅炉烟气脱硝系统配套新建氨水罐区 1 处，内设有 1 个容积 30m^3 的氨水储罐	煤气锅炉烟气脱硝系统配套新建氨水罐区 1 处，内设有 1 个容积 30m^3 的氨水储罐
	储油箱	/	/	在新石灰窑风机房设置 1 个 2m^3 储油箱，在事故时向悬挂缸事故罗茨风机供油	/	在新石灰窑风机房设置 1 个 2m^3 储油箱，在事故时向悬挂缸事故罗茨风机供油
	煤气柜	在北厂区设有 30000m^3 转炉煤气柜一座	/		煤气发电车间的转炉煤气供应依托现有项目	同已建工程
环保工程	废水	生活污水	在南、北厂区各设有 1 套一体化生活污水处理装置，设计处理规模均为 40m^3/d，采用“MBR 法”工艺	/	依托已建工程	依托现有设施	同已建工程
		生产废水	在北厂区设有 1200m^3/d 综合废水处理站，采用“混凝沉淀+树脂软化+袋滤+消毒”工艺。	/	双膛石灰窑工程：无生产工艺废水产生，设备冷却依托现有炼铁净环水系统，炼铁净环水系统排污水作为高炉水冲渣浊循环水系统的补水，不外排。 烧结区余热发电机组：送一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用，不外排。	烧结车间：余热锅炉化学清洗废水由专业锅炉清洗厂家外运处理；烧结氨水储罐“大、小”呼吸废气处理过程产生的含铵废水经“中和”处理后，与其他生产废水送一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用，不外排。 炼铁车间：软水循环系统排污水的水质较清洁，作为炼铁净环水系统的补水，其他生产废水作为高炉水冲渣浊循环水系统的补水，不外排。 煤气发电车间：煤气发电氨水储罐“大、小”呼吸废气处理过程产生的含铵废水经“中和”处理后，送烧结车间一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用；锅炉化学清洗废水为不定期排水，由专业锅炉清洗厂家外运处理；其他生产	在北厂区设有 1200m^3/d 综合废水处理站，采用“混凝沉淀+树脂软化+袋滤+消毒”工艺。

						废水排至综合废水处理站，经“混凝沉淀+树脂软化+袋滤+消毒”工艺处理达标后，回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排	
	废气	烧结车间	烧结机头废气	1 套，采用“五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温 SCR 脱硝”工艺	/	/	在现有“电袋复合除尘器”（冷却废气除尘）的基础框架上增设 1 台五电场静电除尘器，两台静电除尘器并联运行。 脱硫、脱硝依托现有设施。	采用“五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温 SCR 脱硝”工艺
			冷却废气	“电袋复合除尘器”1 套，处理能力 734000m³/h	/	/	淘汰现有“电袋复合除尘器”，其基础框架用作烧结机头废气处理的五电场静电除尘器建设。 正常生产时，无冷却废气排放。当环冷余热锅炉出现故障时，通过 20m 高排放口（P-7）有组织直排	正常生产时，无冷却废气排放。 当环冷余热锅炉出现故障时，通过 20m 高排放口（P-7）有组织直排
			原料准备、配料废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 112000m³/h	/	/	共配套设置 2 套布袋除尘系统，利旧现有机尾布袋除尘器（处理能力 252000m³/h）、配料布袋除尘器（处理能力 112000m³/h）	共配套设置 2 套布袋除尘系统，处理能力分别为 252000m³/h、112000m³/h
			机尾废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 252000m³/h	/	/	现有除尘器作为原料准备、配料系统除尘利用，新建 1 套处理能力 550000m³/h 的脉冲袋式除尘器	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 550000m³/h
			混合制粒废气	无组织排放			增设 1 套高效湿式除尘器，设计处理能力 120000m³/h	高效湿式除尘器 1 套，计处理能力 120000m³/h
			成品筛分废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 108000m³/h	/	/	淘汰现有除尘系统，新建“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 180000m³/h	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 180000m³/h
			仓顶废气	生石灰仓、消石灰仓、脱硫灰仓的仓顶各配套设有 1 套仓顶布袋除尘器（共 3 套）	烧结配料室的生石灰仓、除尘灰仓、白云石仓的仓顶各配套设有 1 套仓顶布袋除尘器（共 4 套）	/	依托现有设施	共 7 套仓顶布袋除尘器
			氨水储罐“大、小呼吸”废气	/			在烧结氨水罐区增设“酸液吸收罐”1 套	烧结氨水罐区设有“酸液吸收罐”1 套
		炼铁车间	高炉矿槽、原料运输及转载废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 350000m³/h	/	/	依托现有设施	同已建工程
			原料卸料口、筛分房废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 180000m³/h	/	/	依托现有设施	同已建工程
			燃料烘干与喷吹系统废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 67000m³/h	/	/	依托现有设施	同已建工程
			出铁场、	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力	/	/	/	同已建工程

			铁水装罐废气	650000m³/h				
			热风炉烟气	燃用燃用净化后的高炉煤气，并采用“低氮燃烧”	增设 1 套钙基干法脱硫设施	/	/	燃用净化后的高炉煤气，热风炉燃烧系统采用低氮燃烧，烟气末端治理采用“钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”工艺
			仓顶废气	/	生石灰仓、脱硫灰仓的仓顶各配套设有 1 套仓顶布袋除尘器（共 2 套）	/	/	共 2 套仓顶布袋除尘器
		炼钢及连铸车间	转炉一次烟气放散	“新型 OG 法”1 套，处理能力 90000m³/h	/	/	/	同已建工程
			转炉二次烟气（设有屋顶罩）	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 1000000m³/h	/	/	/	同已建工程
			混铁炉烟气、火焰切割废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 170000m³/h	/	/	/	同已建工程
		轧钢车间	轧钢加热炉烟气	燃用净化后的高炉煤气	增设 1 套钙基干法脱硫设施，同时对轧钢加热炉采取低氮燃烧改造	/	/	燃用净化后的高炉煤气，轧钢加热炉燃烧系统采用低氮燃烧，烟气末端治理采用“钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”工艺
			仓顶废气	/	生石灰仓、脱硫灰仓的仓顶各配套设有 1 套仓顶布袋除尘器（共 2 套）	/	/	共 2 套仓顶布袋除尘器
		石灰窑	石灰窑焙烧烟气	燃用燃用净化后的高炉煤气，石灰窑燃烧系统采用低氮燃烧，废气末端治理采用“旋风除尘器+袋式除尘器”工艺，处理能力 72000m³/h	/	淘汰现有设施 新建耐高温“低压脉冲布袋除尘器”1 套，工况处理能力 160000m³/h	/	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，工况处理能力 160000m³/h
			石灰窑出料及储存废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 30000m³/h	/	淘汰	/	无
			石灰窑顶部上料废气	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 80000m³/h	/	保留，作为上料地坑的除尘设施，处理能力 80000m³/h。	/	无
			上料地坑废气	/	/	利旧现有石灰窑顶部上料除尘系统	/	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 80000m³/h
			原料转运站、原料筛分、窑前仓、窑顶加料	/	/	新建“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 60000m³/h。	/	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 60000m³/h。
			窑底排料、成品处理	/	/	新建“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 100000m³/h。	/	“低压脉冲布袋除尘器”1 套，处理能力 100000m³/h。
			煤粉制备工艺废气	/	/	自带布袋收粉器（25000m³/h），并采取废气自循环技术	/	自带布袋收粉器（25000m³/h），并采取废气自循环技术
		煤	煤气锅炉烟气	燃用燃用净化后的煤气，锅炉燃烧系统	/	/	淘汰现有设施，新设 1 套煤气	煤气锅炉采用低氮燃烧器，从源头

		气发电车间		采用低氮燃烧，烟气末端治理采用并采用“钙基干法脱硫（配套布袋除尘器）”工艺，处理能力 150000m³/h			锅炉烟气污染控制设施。其中，煤气锅炉采用低氮燃烧器，从源头控制 NO_x 生成。高温烟气末端治理采用“SCR 脱硝+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”工艺	控制 NO_x 生成。高温烟气末端治理采用“SCR 脱硝+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”工艺
			仓顶废气	生石灰仓、脱硫灰仓的仓顶各配套设有 1 套仓顶布袋除尘器（共 2 套）	/	/	**淘汰现有设施**，脱硫剂仓、脱硫灰仓的仓顶各配套新建 1 套仓顶布袋除尘器（共 2 套）	脱硫剂仓、脱硫灰仓的仓顶各配套建设 1 套仓顶布袋除尘器（共 2 套）
			氨水储罐“大、小呼吸”废气	/	/	/	在煤气发电氨水罐区增设“酸液吸收罐”1 套	同升级改造项目
	噪声			采取“减震、消声、隔声”等综合降噪措施	/	选用低噪设备，采取“减震、消声、隔声”等综合降噪措施	选用低噪设备，采取“减震、消声、隔声”等综合降噪措施	选用低噪设备，采取“减震、消声、隔声”等综合降噪措施
	固体废物			生活垃圾委托镇环卫部门清运处理；废布袋送高炉焚烧处理；其他一般固体废物，厂内可回收利用的作为烧结原料利用，不可利用的外委利用或处理；危险废物外委有相应危废资质的单位进行处置。	/	同已建工程	同已建工程	同已建工程
	环境风险		南厂区	烧结氨水罐区设有围堰（面积约 30m²、围堰高约 1m），并在罐区旁设有容积 30m3 的事故池。 烧结车间建设有 1 个容积 150m³ 的事故池。同时，炼铁水冲渣池（总有效容积 9720m³）可兼作事故池使用（可作为事故池利用的容积为 3240m³）。	/	双膛石灰窑工程：依托南厂区炼铁水冲渣池（总有效容积 9720m³）	烧结车间 150m³ 的事故池被新建的空压站占用。事故废水收集依托烧结氨水罐区的围堰、30m³ 的事故池以及炼铁水冲渣池。	烧结氨水罐区设有围堰（面积约 30m²、围堰高约 1m），并在罐区旁设有容积 30m³ 的事故池。 同时，炼铁水冲渣池（总有效容积 9720m³）可兼作事故池使用（可作为事故池利用的容积为 3240m³）。
			北厂区	轧钢车间设有 1827m³ 的浊循环水池，可兼作事故池使用（可作为事故池利用的容积为 1000m³）。	/	/	煤气发电氨水罐区设有围堰（面积约 20m²、围堰高约 1m），并在罐区旁设有容积 30m³ 的事故池	轧钢车间设有 1827m³ 的浊循环水池，可兼作事故池使用（可作为事故池利用的容积为 1000m³）。 煤气发电氨水罐区设有围堰（面积约 20m²、围堰高约 1m），并在罐区旁设有容积 30m³ 的事故池

4.1.4 四至情况与平面布局

4.1.4.1 四至情况

1. 96m² 烧结机升级改造工程

96m² 烧结机升级改造工程所在的南厂区位于榕江南河北岸，东侧紧邻揭阳市康达化工有限公司，北侧为石材加工企业、水产养殖，西侧为普工燃气公司、水产养殖，周边最近的村庄为塔岗村（方位 NE，距离 113m），见图 4.1-4（a）。

本次新建的 180m² 带式烧结室、环冷机等位于现有烧结机室北侧，基础利旧（原本为配套 2#钢铁生产线），场地用地性质为工业用地。工程周边最近的村庄为塔岗（方位 NNW，距离 420m）。

2.煤气发电升级改造项目

煤气发电升级改造项目所在的北厂区距离榕江南河北岸 807m，厂区东北侧为山林，西北侧为石材加工企业，西南侧和东南侧为水产养殖场，周边最近的村庄为红岗村（方位 NW，距离 152m），见图 4.1-4（b）。

本次新建的 1×35MW 煤气发电机组位于现有煤气发电车间西北侧，邻近转炉煤气柜，场地用地性质为工业用地，地块现状为停车场。待新煤气发电机组投产后，再拆除现有煤气发电机组，其场地用作停车场建设。本次新建的 1×35MW 煤气发电机组周边最近的村庄为石港村（方位 SW，距离 450m）。

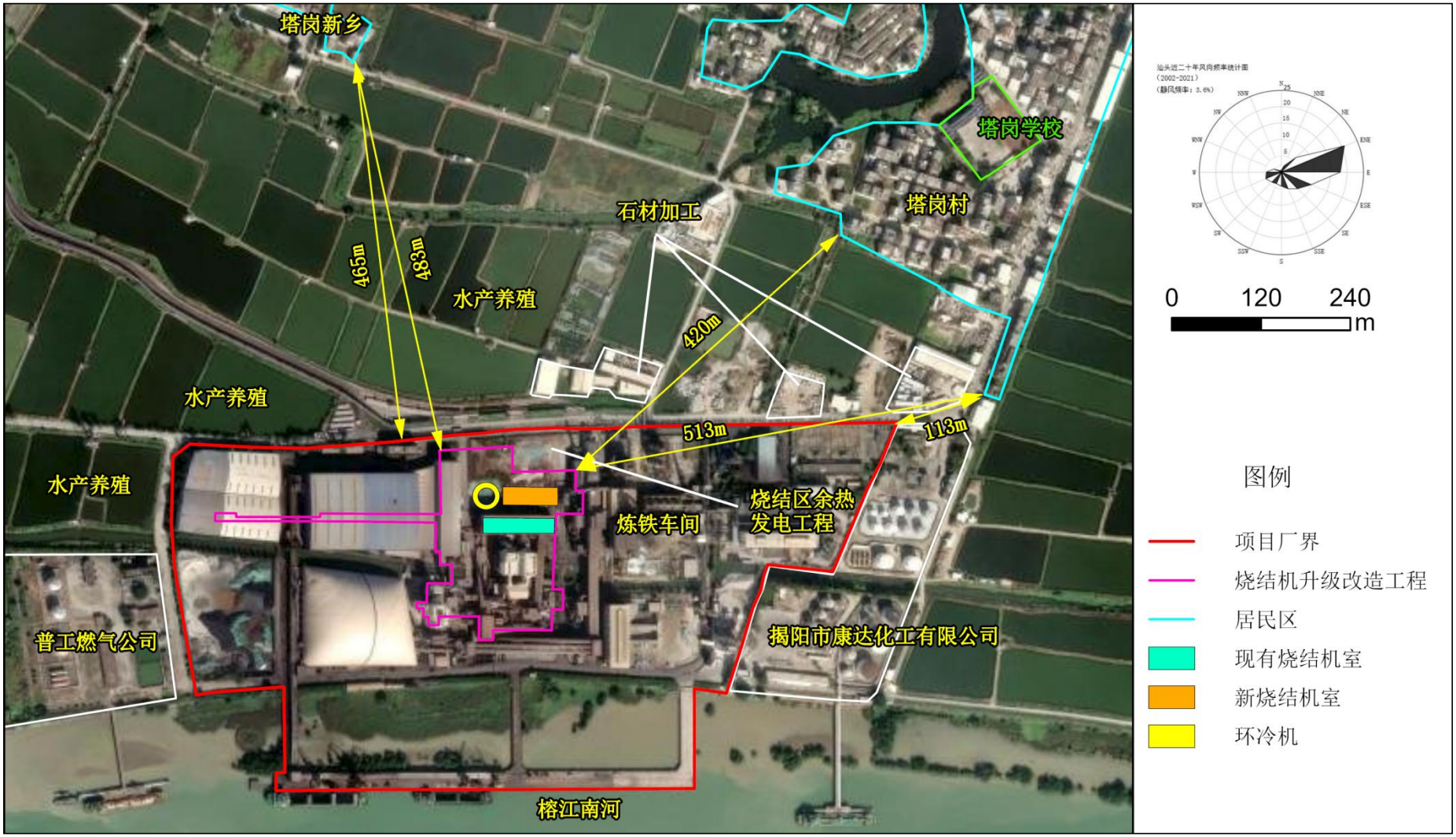


图 4.1-4（a）南厂区四至图

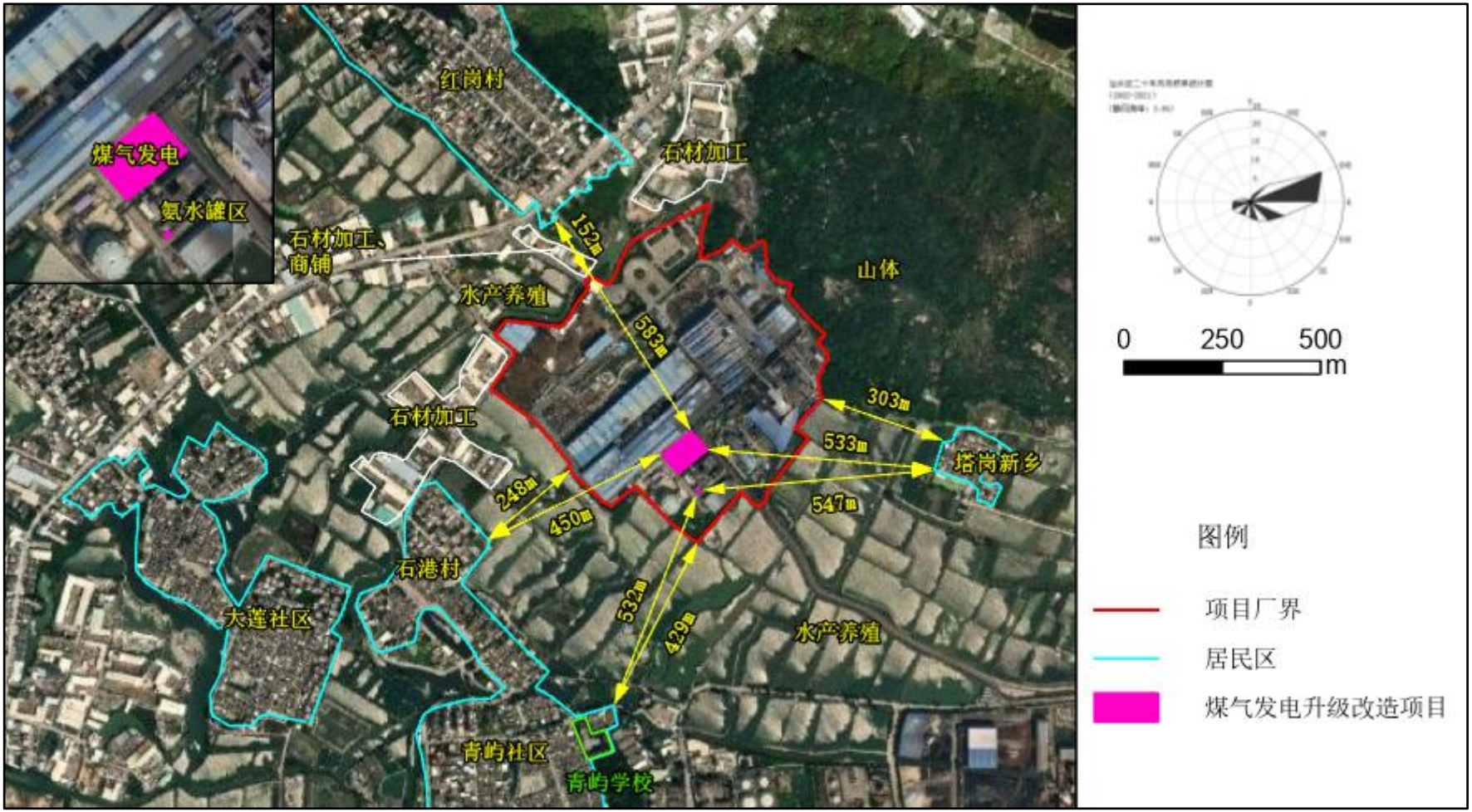


图 4.1-4（b）北厂区四至图

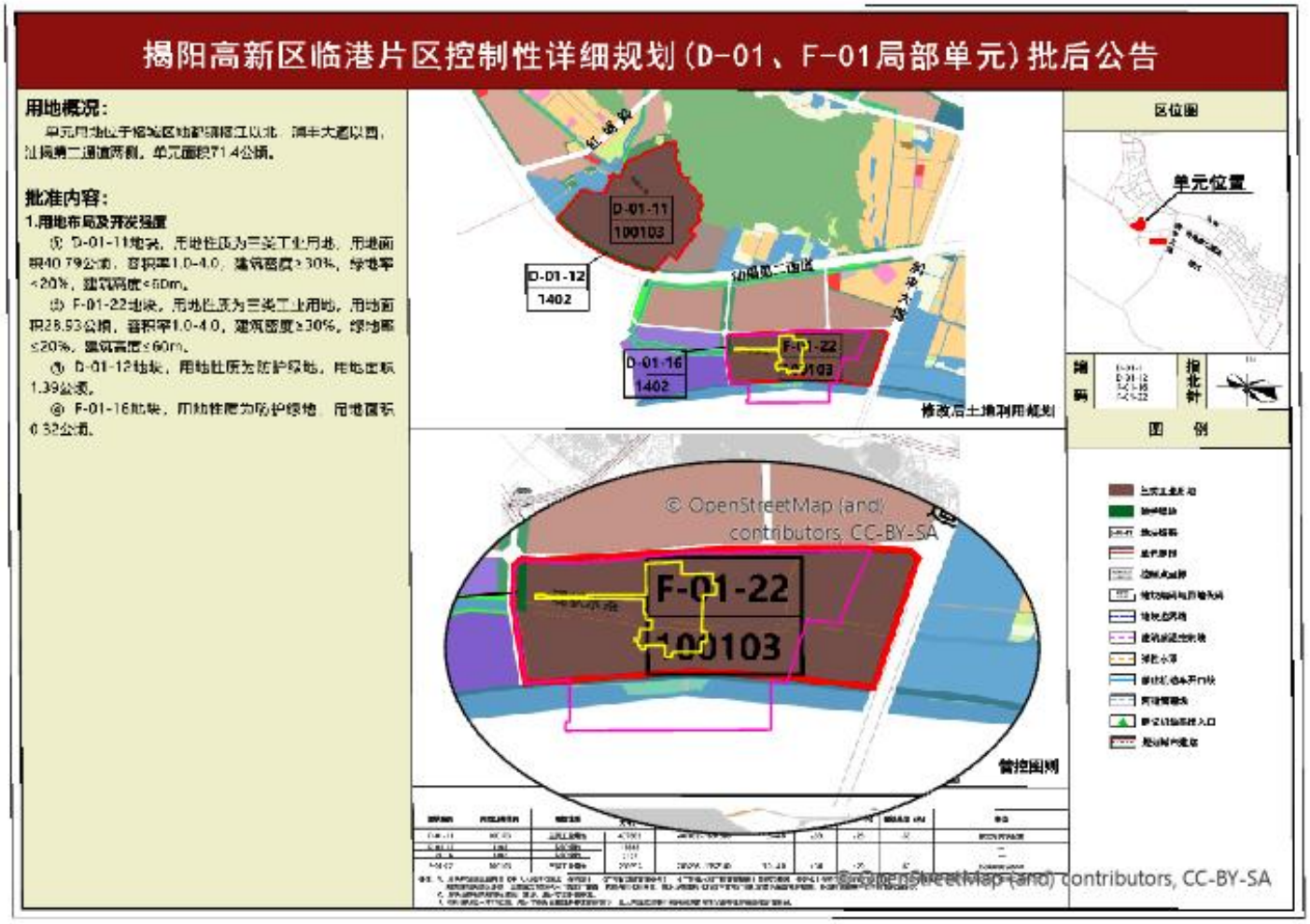


图 4.1-5（a） 96m2 烧结机升级改造工程所在场地土地利用规划图

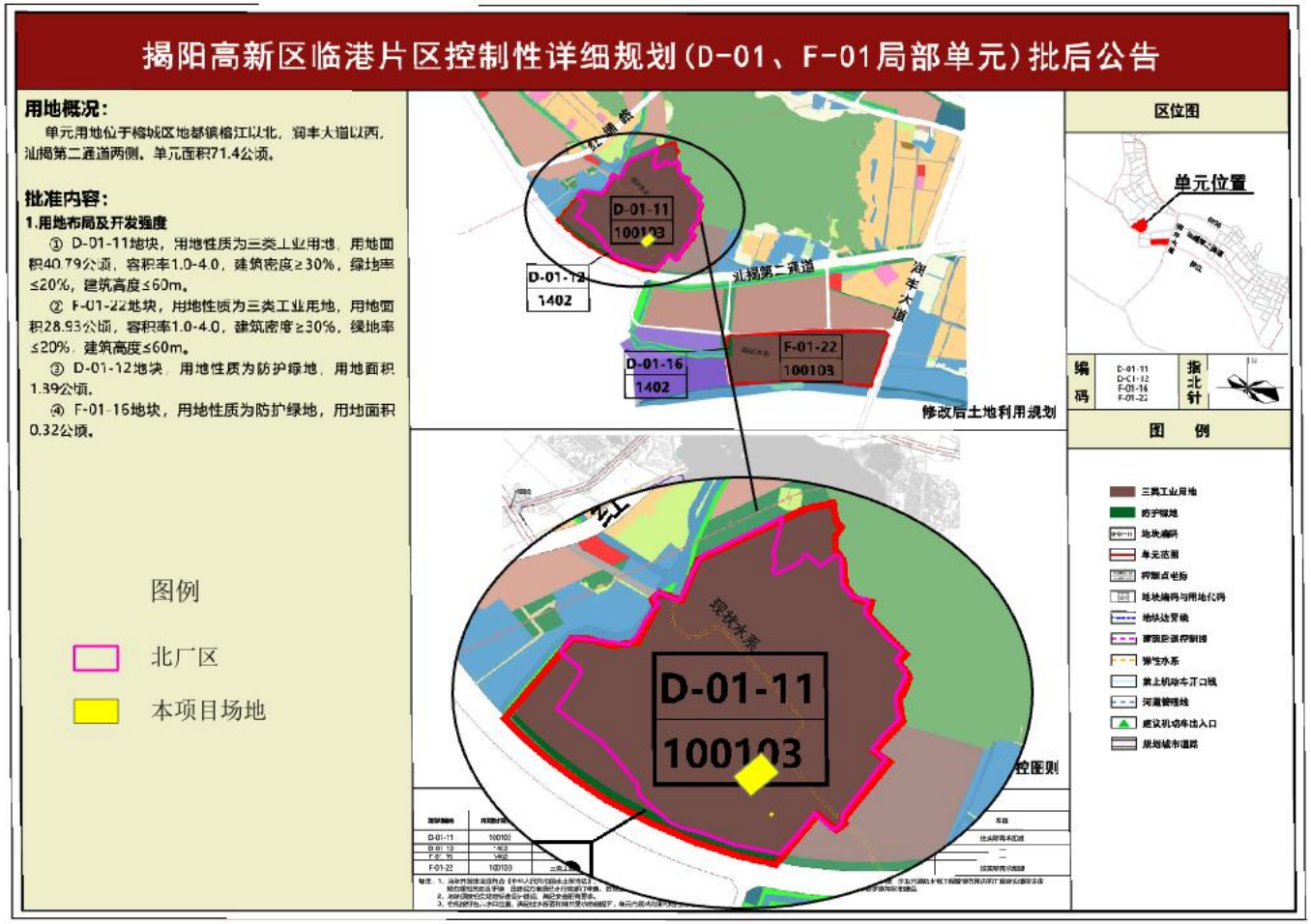


图 4.1-5（b）煤气发电升级改造项目所在场地土地利用规划图

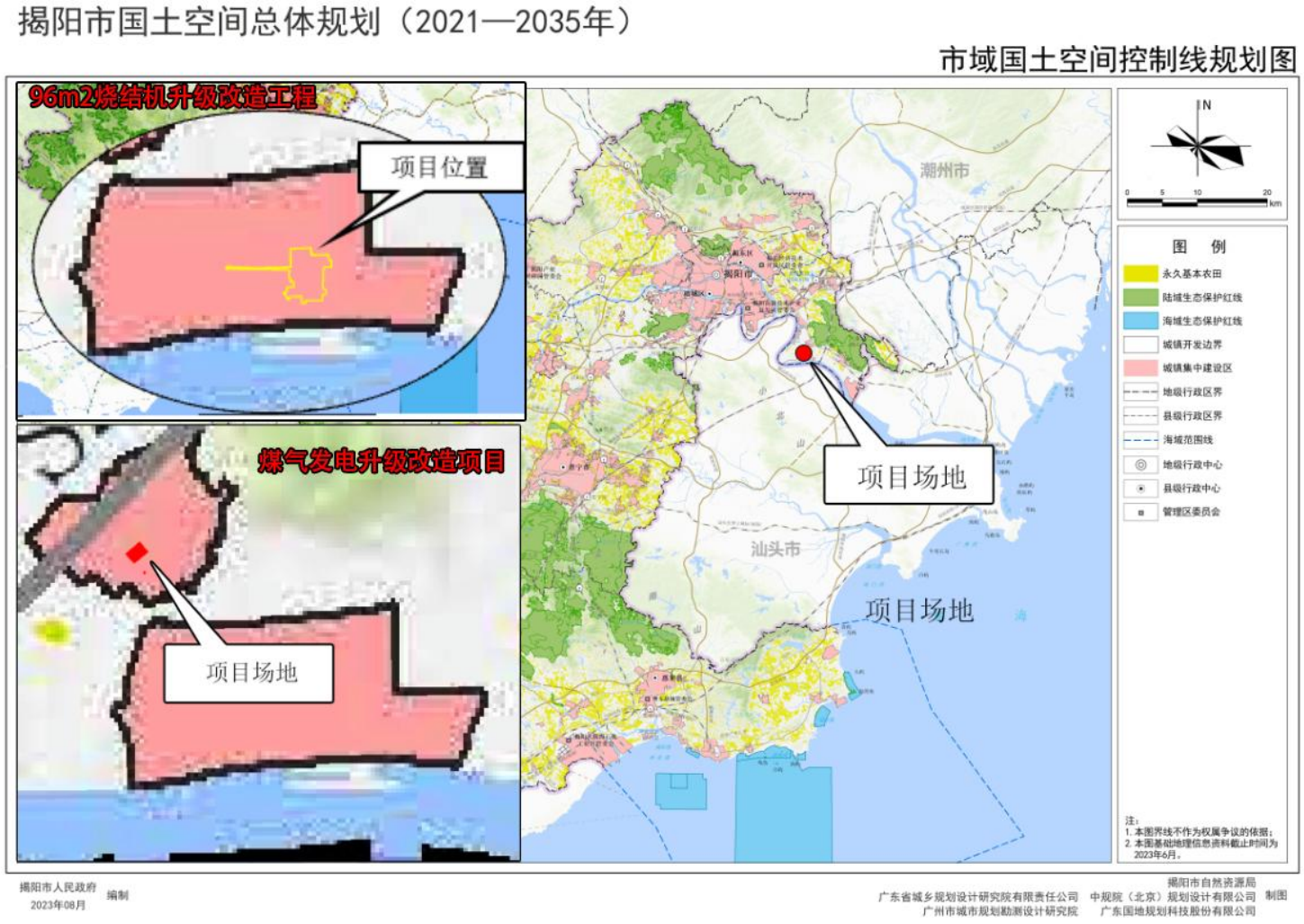


图 4.1-6 揭阳市国土空间总体规划（2021-2035）

4.1.4.2 平面布局

1. 96m² 烧结机升级改造工程

拟在现有烧结机室北侧新建 180m² 带式烧结室、环冷机等设施，原料准备和配料、混料制粒、成品筛分等利旧或原址改造。本次升级改造后，南厂区、烧结车间的平面布置详见图 4.1-7、图 4.1-8，南厂区各废气排放口的位置详见图 4.1-9。

本次新建的 180m² 带式烧结室、环冷机基础利旧（原本为配套 2#钢铁生产线，现状作为初期雨水池 5#利用）。新建的机尾除尘器、湿式除尘器、成品筛分除尘器、空压站占地区域现状为空地，新建的皮带输送系统占地区域现状为堆场、空地，无永久性建（构）筑物。

2. 煤气发电升级改造项目

本次升级改造后北厂区平面布置见图 4.1-10，煤气发电升级改造项目场地平面布置见图 4.1-11，车间内布置见图 4.1-12~图 4.1-14。

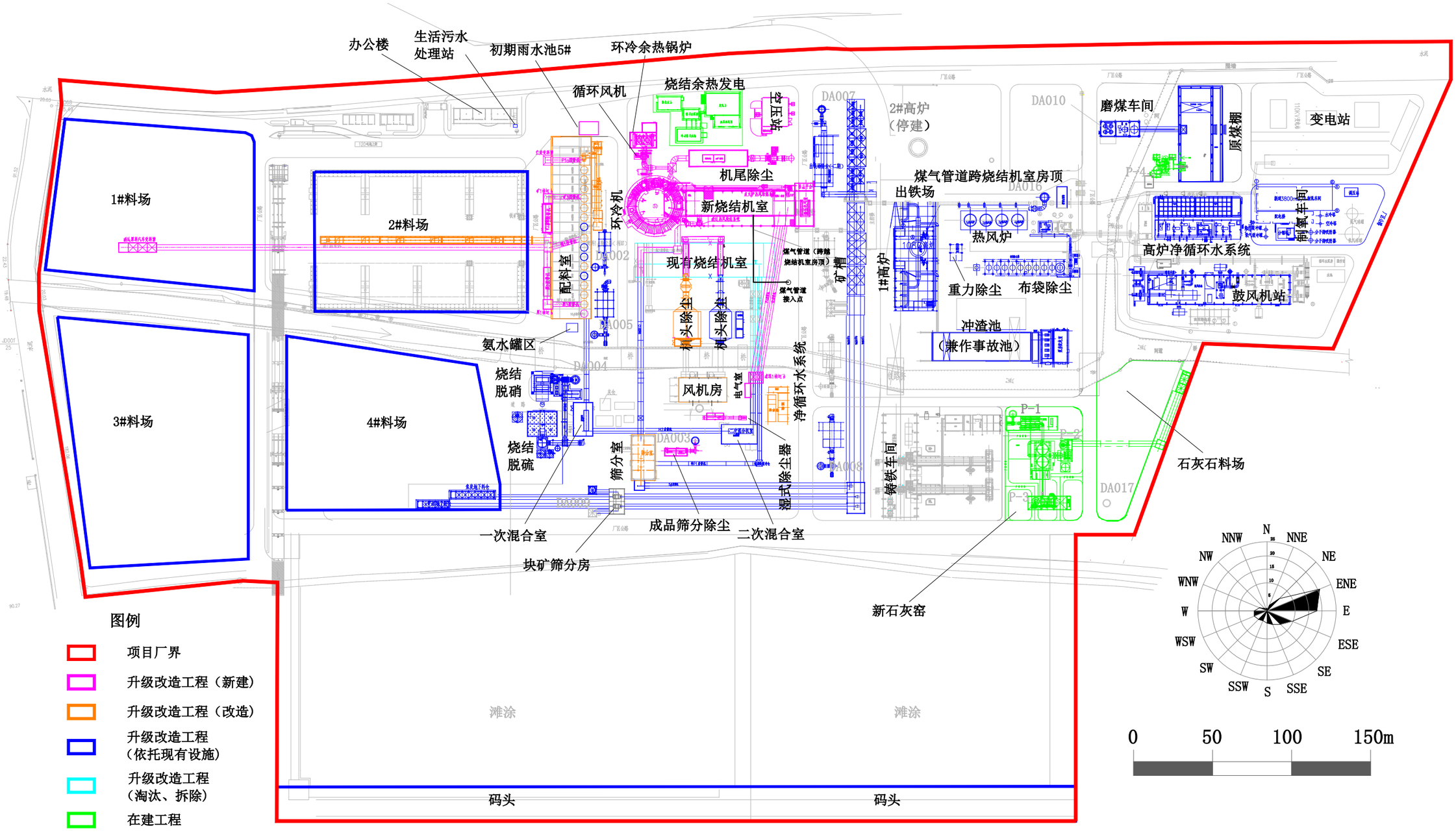


图 4.1-7 升级改造后南厂区平面布置图

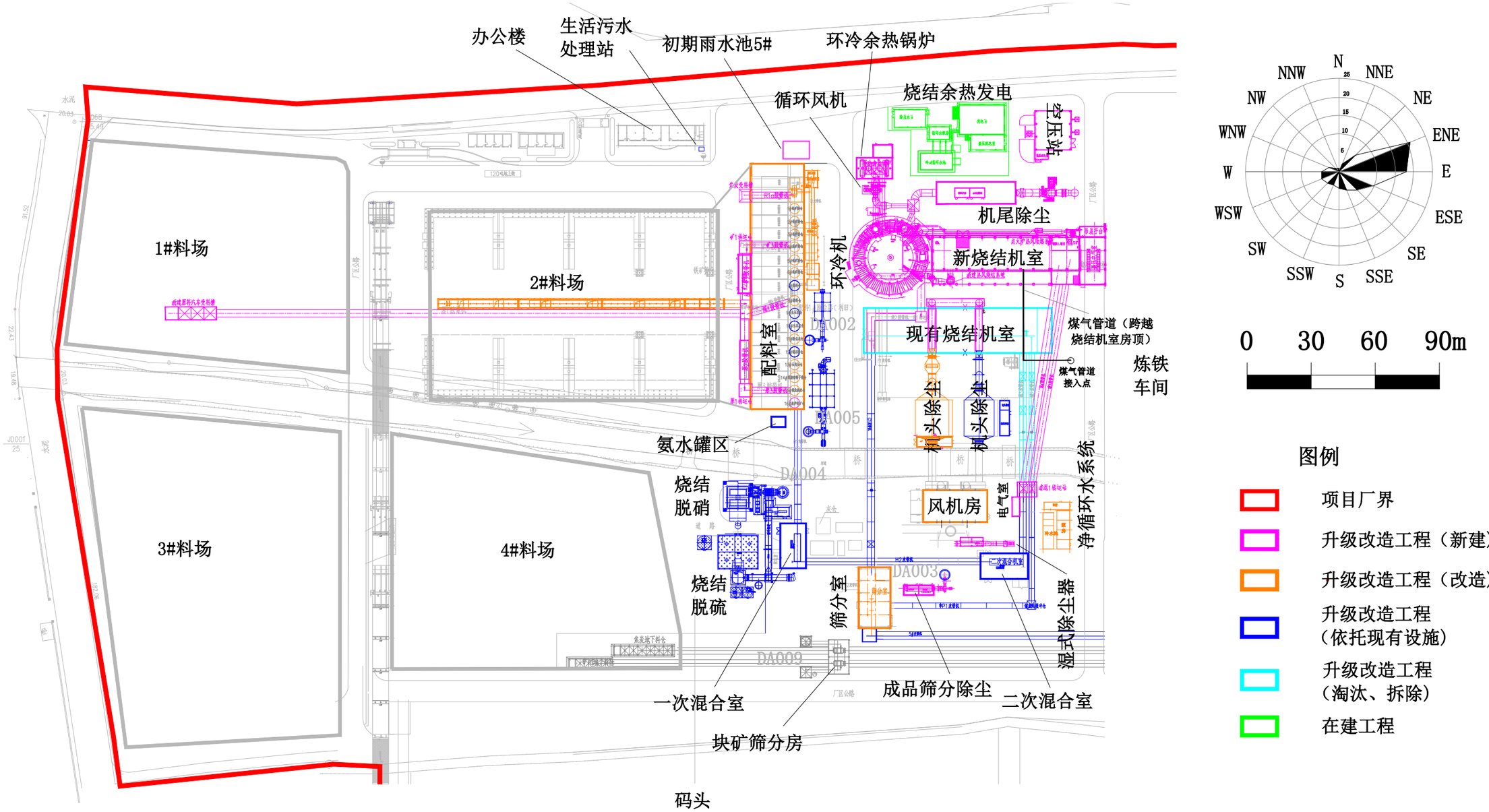
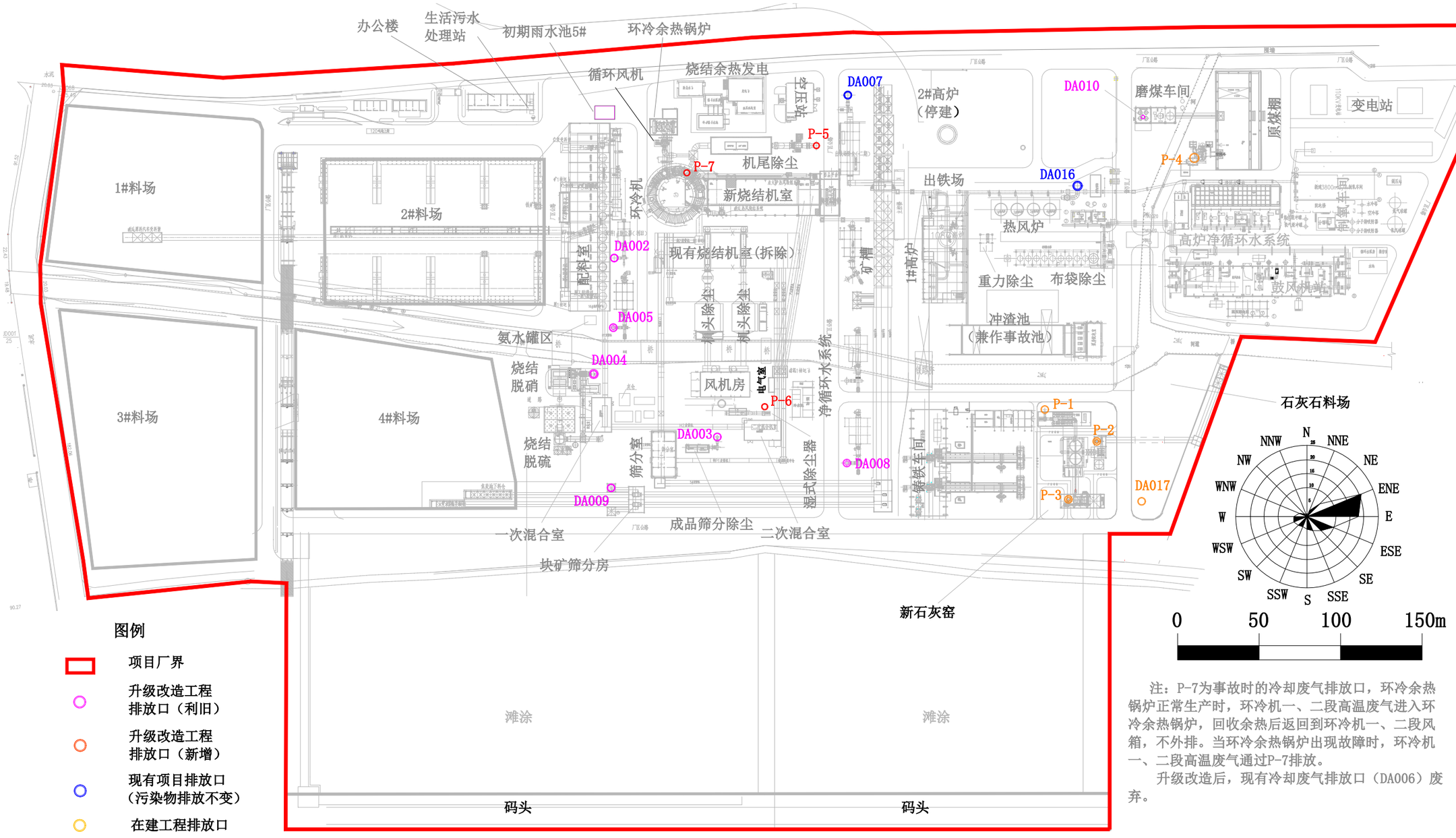


图 4.1-8 升级改造后烧结车间布置图



注：P-7为事故时的冷却废气排放口，环冷余热锅炉正常生产时，环冷机一、二段高温废气进入环冷余热锅炉，回收余热后返回到环冷机一、二段风箱，不外排。当环冷余热锅炉出现故障时，环冷机一、二段高温废气通过P-7排放。

升级改造后，现有冷却废气排放口（DA006）废弃。

图 4.1-9 升级改造后南厂区的废气排放口位置图

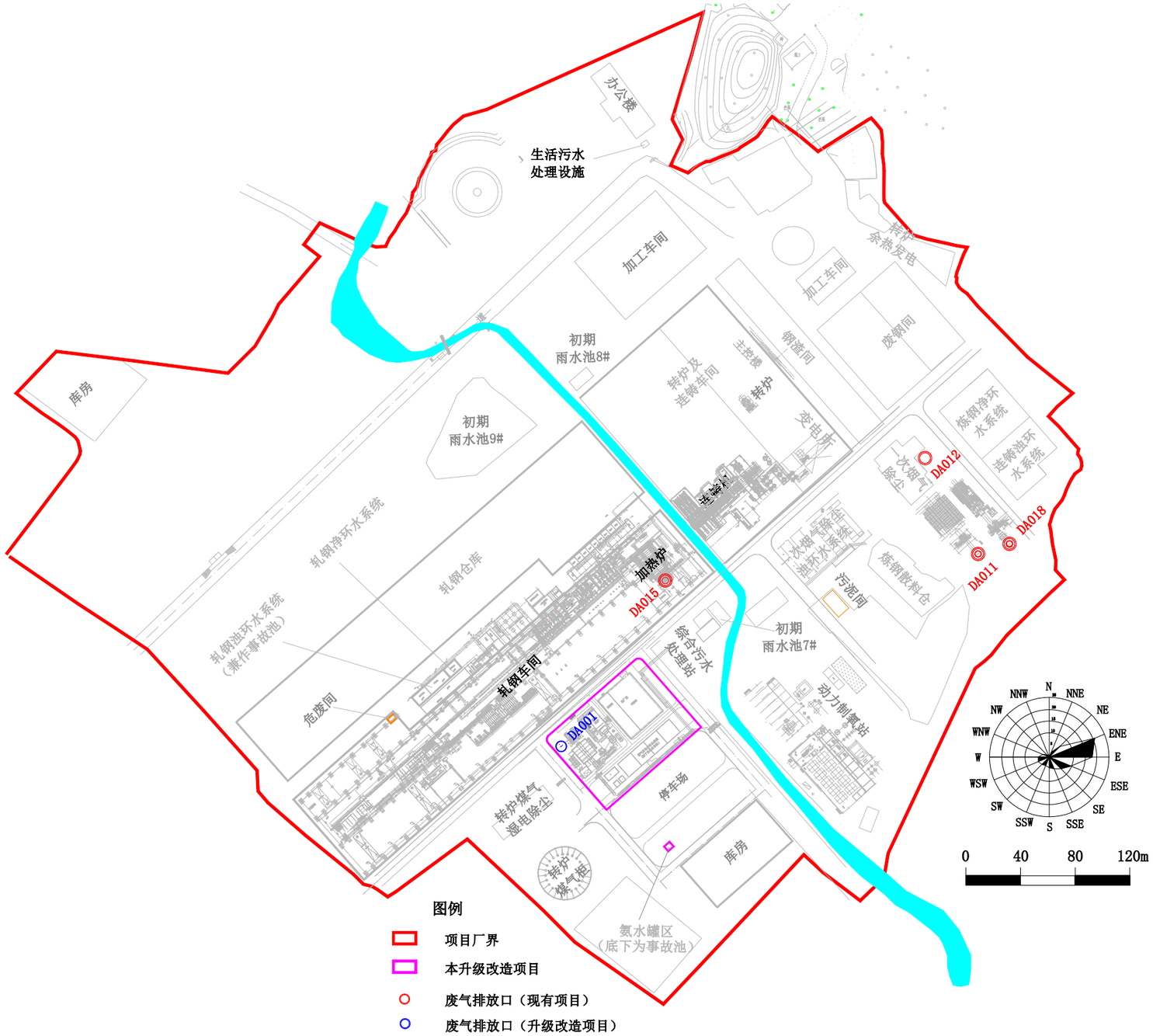


图 4.1-10 升级改造后北厂区平面布局及废气排放口位置图

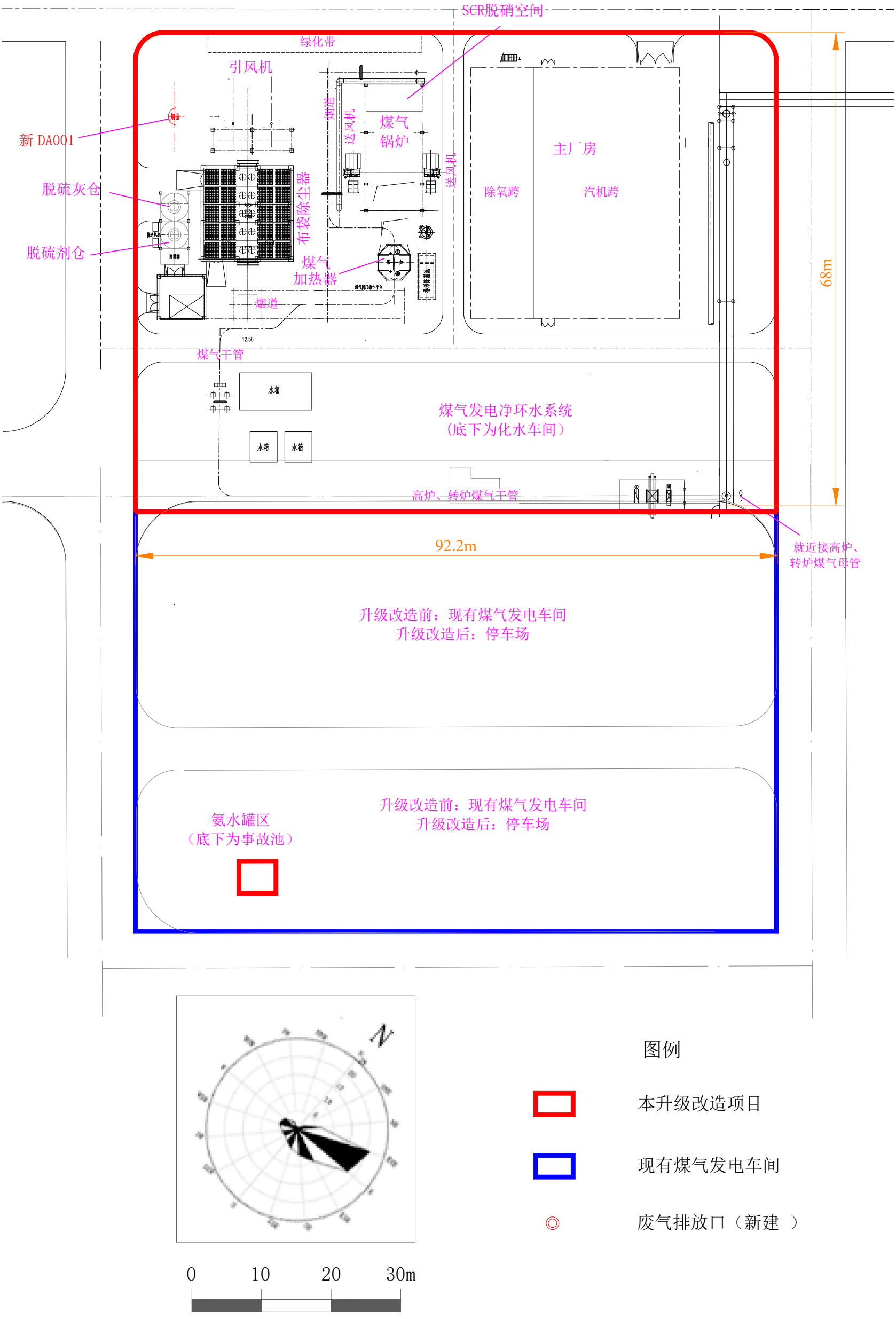


图 4.1-11 煤气发电升级改造项目平面布置图

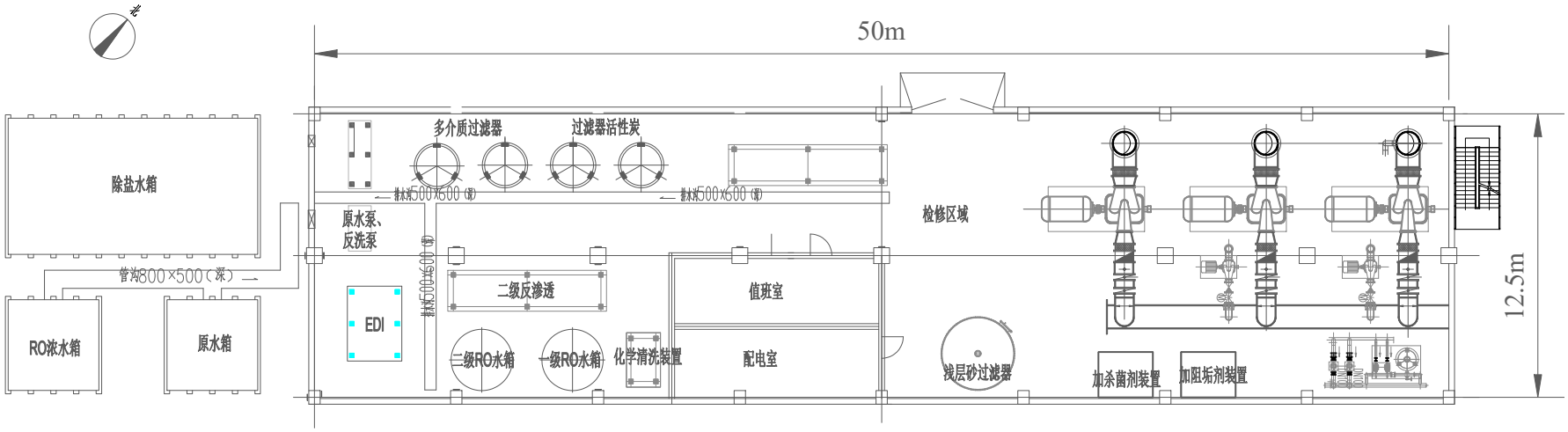


图 4.1-12 化水车间平面布置图

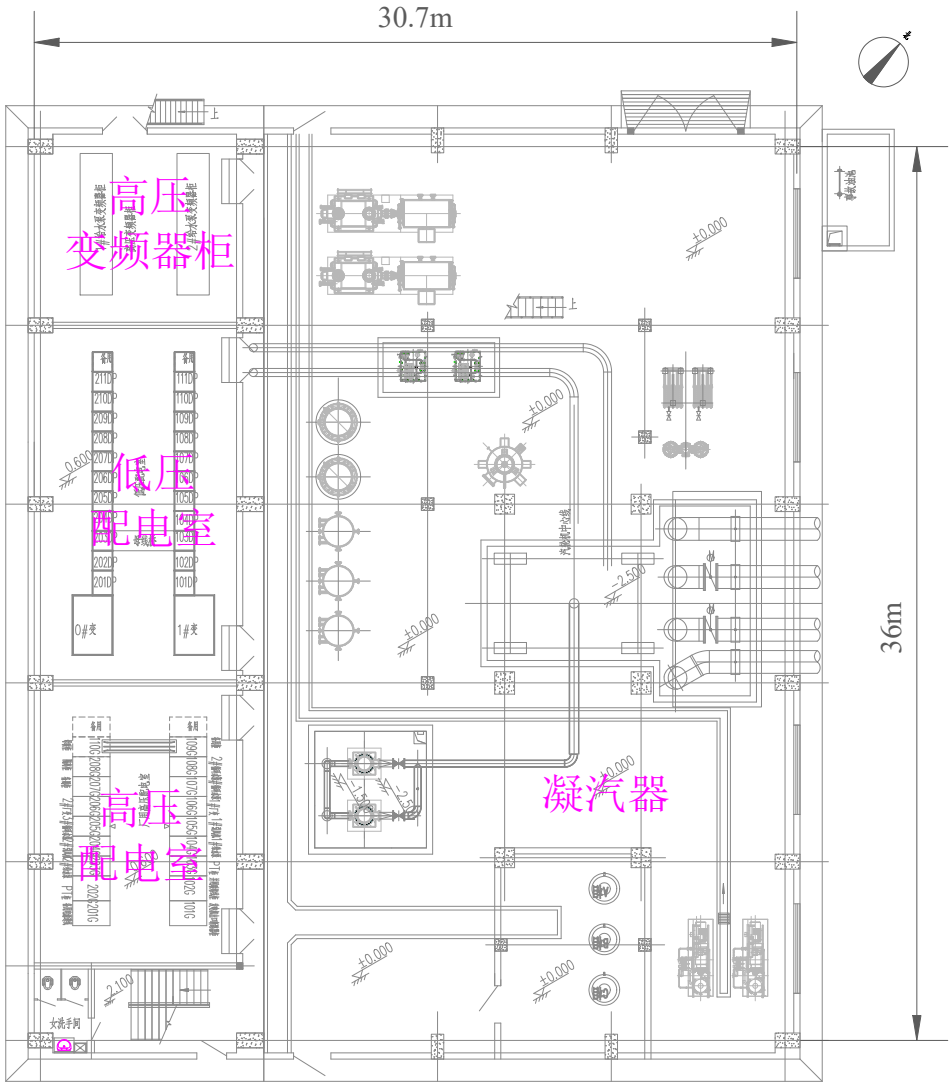


图 4.1-13（a）主厂房平面布置图（±0.0m）

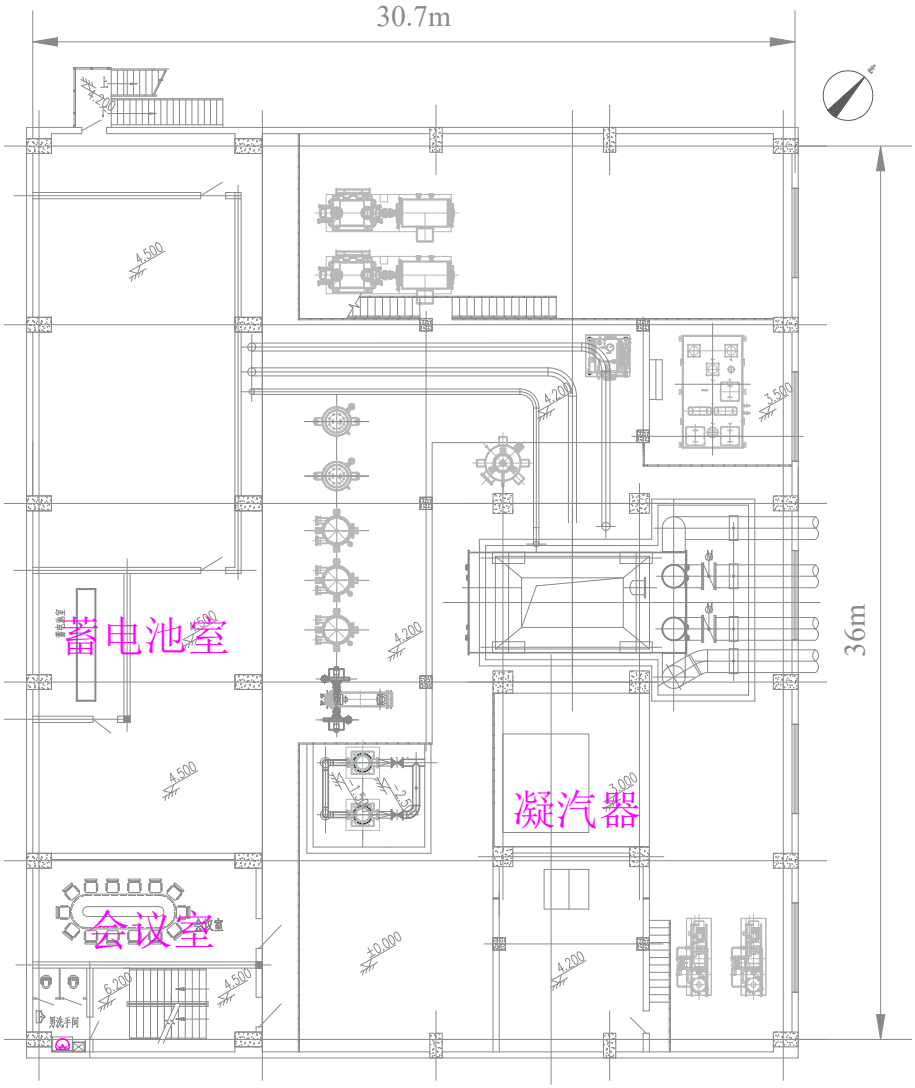


图 4.1-13（b）主厂房平面布置图（4.2m）

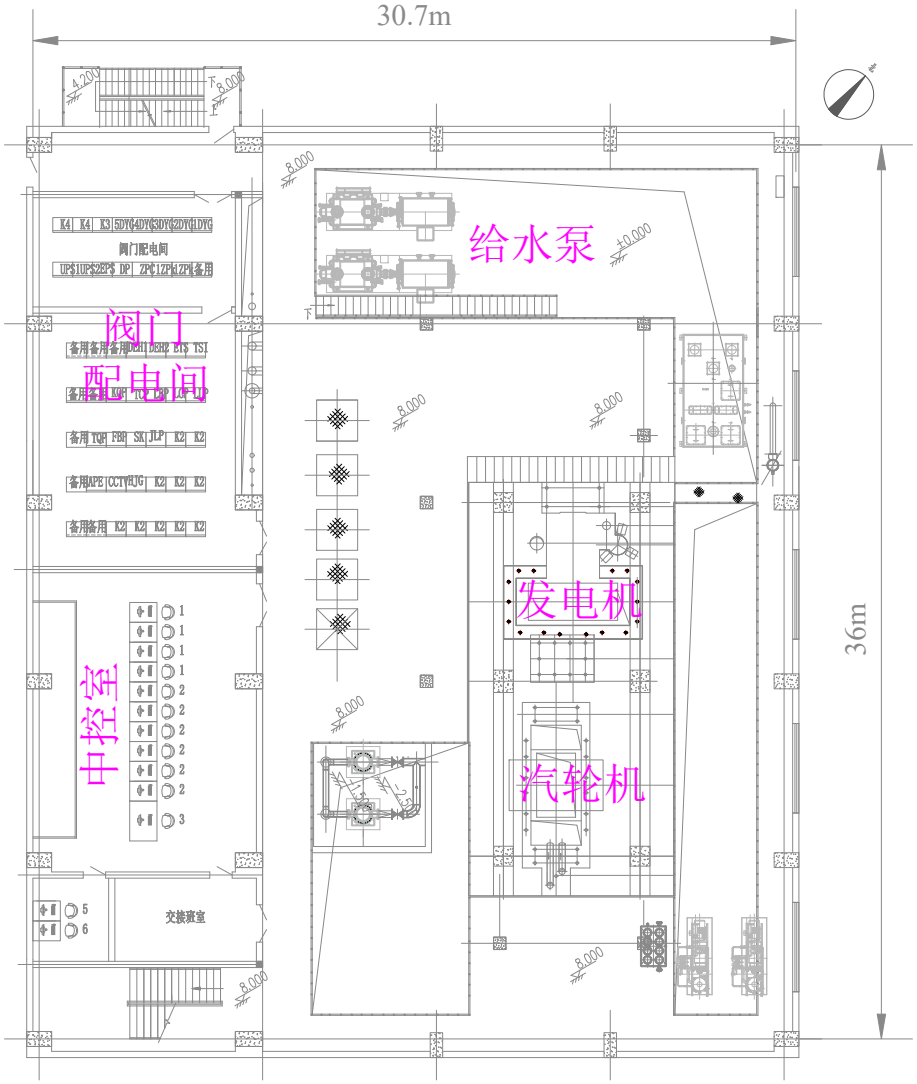


图 4.1-13（c）主厂房平面布置图（8.0m）

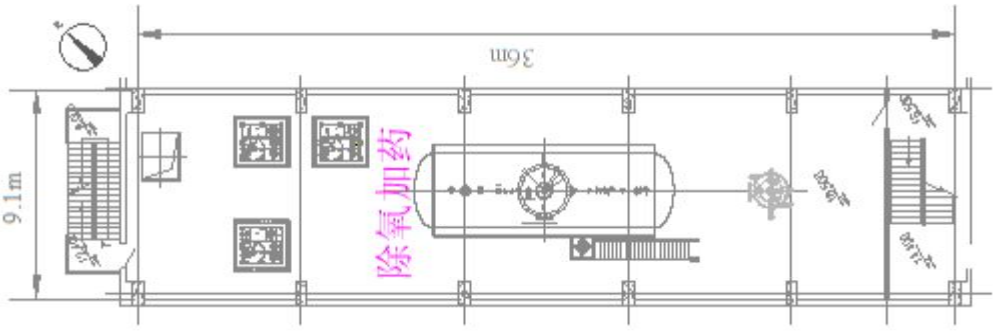


图 4.1-13（d）主厂房平面布置图（16.5m）

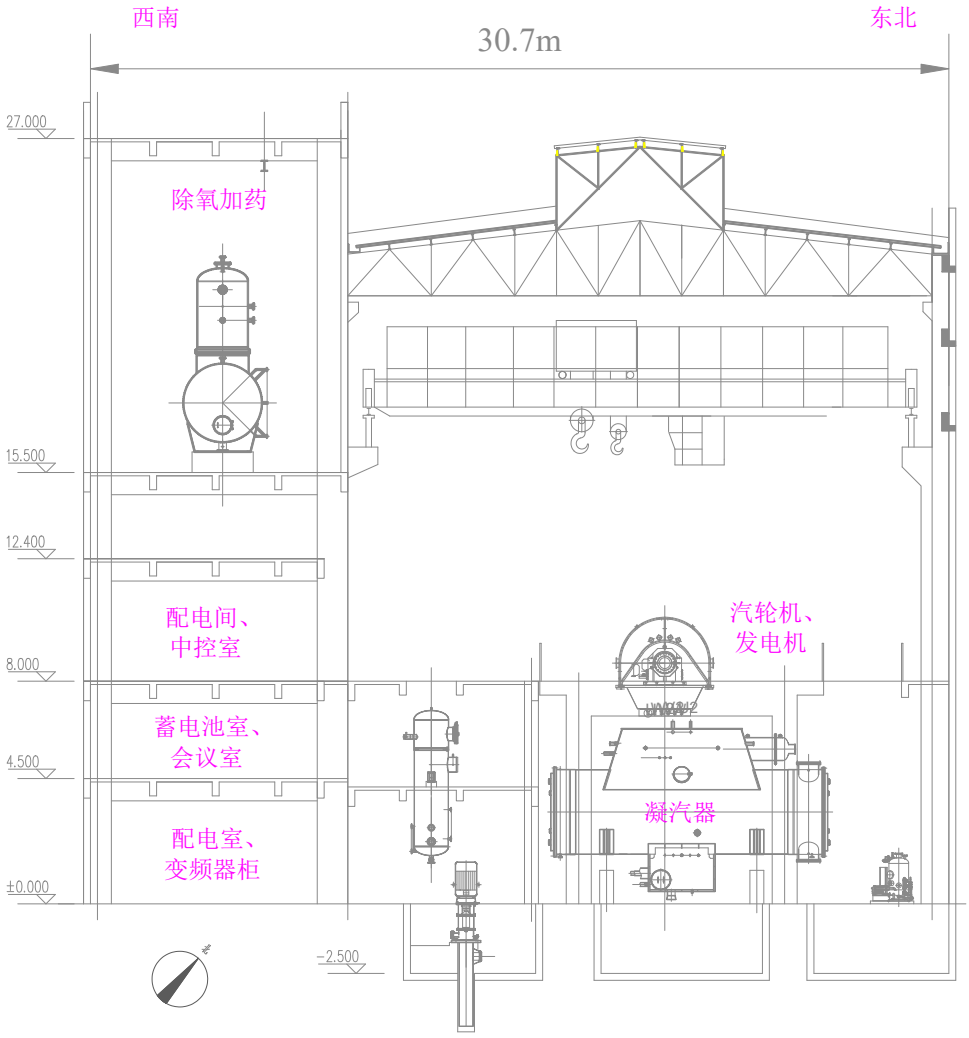


图 4.1-14 主厂房剖面图

4.1.5 主要建筑物

本升级改造项目主要建筑物详见表 4.1-7。

表 4.1-7（a） 本次升级改造后烧结车间主要建筑物一览表

主要建筑物	结构	占地面积（m^2）	建筑高度（m）	火灾危险性	耐火等级	备注
燃料破碎室	钢筋混凝土框架结构	48	20	丙	二级	利旧
配料室	钢筋混凝土框架结构	2870	20	戊	二级	利旧
一次混合室	钢筋混凝土框架结构	252	25	戊	二级	利旧
二次混合室	钢筋混凝土框架结构	268	25	戊	二级	利旧
烧结机室	钢筋混凝土框架结构	1240	25	丁	二级	新建
成品筛分室	钢筋混凝土框架结构	428	25	戊	二级	利旧
主抽风机室	钢筋混凝土框架结构	450	20	戊	二级	利旧
空压站	钢筋混凝土框架结构	308	4	戊	二级	新建
锅炉给水泵房	钢筋混凝土框架结构	54	8	戊	二级	新建，2 层建筑
主控楼	钢筋混凝土框架结构	263	20	丙	二级	新建，4 层建筑

表 4.1-7（b） 煤气发电升级改造项目主要建筑物一览表

主要建筑物	结构	占地面积（m2）	建筑高度（m）	火灾危险性	耐火等级	备注
主厂房	钢筋混凝土框排架结构	1105.2	27	丁	二级	新建，局部 5 层建筑
化水车间	钢筋混凝土框架结构	625	4	戊	二级	新建，1 层建筑

4.1.6 主要技术经济指标

本升级改造项目的主要技术经济指标见表 4.1-8。

表 4.1-8（a） 96m^2 烧结机升级改造工程主要技术经济指标表

序号	项目		单位	指标	备注
1	烧结机				
	烧结机台数		台	1	
	烧结机面积		m^2	180	
2	烧结机利用系数（正常）	高碱度烧结矿	$t/m^2.h$	1.2	
		低碱度烧结矿	$t/m^2.h$	1	
3	成品烧结矿小时产量	高碱度烧结矿	t/h	216	
		低碱度烧结矿	t/h	180	
4	主机工作时间	高碱度烧结矿	h/a	6355	
		低碱度烧结矿	h/a	868	
		小计	h/a	7223	
5	成品烧结矿	高碱度烧结矿	万 t	137.27	

	年产量	低碱度烧结矿	万 t	15.62	
		小计	万 t	152.89	
6	铺底料粒度		mm	10～20	
7	烧结料层厚度		mm	800	
8	烧结矿出厂温度		℃	≤150	

注：低碱度烧结矿的垂向烧结速度较慢，故烧结机利用系数低于高碱度烧结矿。

表 4.1-8（b） 煤气发电升级改造项目主要技术经济指标表

项目		单位	数值			
			高碱度烧结矿生产时	低碱度烧结矿生产时	烧结停产时	小计
汽轮发电机组额定容量		MW	35			
年运行小时		h	6355	868	1177	8400
平均负荷率		%	61.3	62.3	76.6	/
年发电量		万 kWh/a	13635	1893	3156	18683
年供电量		万 kWh/a	12623	1752	2921	17297
平均小时耗煤气量	高炉煤气	Nm^3/h	44792	45708	59292	/
	转炉煤气	Nm^3/h	10417	10417	10417	/
	小计	***Nm***3/h	55208	56125	69708	/
年耗煤气量	高炉煤气	万 Nm^3/a	28466	3967	6980	39413
	转炉煤气	万 Nm^3/a	6625	905	1227	8758
	小计	***万***Nm3/a	35091	4872	8207	51693
发电标煤耗		g/kWh	337	337	337	/
供电标煤耗		g/kWh	364	364	364	/

4.1.7 劳动定员与工作制度

4.1.7.1 96m² 烧结机升级改造工程

本次新建的 180m² 带式烧结机年生产 301 天，实行三班制，每班 8h，日生产 24h。

本次升级改造后，烧结车间、炼铁车间劳动定员保持不变，详见表 4.1-9（a）。

表 4.1-9（a） 96m² 烧结机升级改造工程劳动定员与工作制度表

项目		劳动定员与工作制度		
		升级改造前	升级改造后	变化情况
劳动定员（人）	烧结车间	220	220	0
	炼铁车间	200	200	0
	南厂区	630	630	0
	北厂区	630	630	0
年生产天数（d）	烧结车间	350	301	-49
	炼铁车间	350	350	0
日生产小时数（h）		24	24	0

4.1.7.2 煤气发电升级改造项目

本次新建的 1×35MW 超高温超高压汽轮发电机组年生产 350d，实行三班制，每班 8h，日生产 24h。

本次升级改造后，煤气发电车间劳动定员保持不变，详见表 4.1-9（b）。

表 4.1-9（b） 煤气发电升级改造项目劳动定员与工作制度表

项目		劳动定员与工作制度		
		升级改造前	升级改造后	变化情况
劳动定员（人）	煤气发电车间	12	12	0
	南厂区	630	630	0
	北厂区	630	630	0
年生产天数（d）		350	350	0
日生产小时数（h）		24	24	0

4.2 建设规模分析

4.2.1 96m² 烧结机升级改造工程

4.2.1.1 烧结机选型

2023 年 12 月，国家发展改革委发布了《产业结构调整指导目录（2024 年本）》。该目录将步进式烧结机列为落后生产工艺设备，要求 2025 年 12 月 31 日前完成淘汰工作，同时将 180m² 以下的带式烧结机列入限制类设备。

烧结机的型式主要有步进式烧结机、环形烧结机、带式烧结机，其中进式烧结机、环形烧结机属于落后生产工艺设备。为此，结合炼铁车间的烧结矿需求量，本升级改造项目新建的烧结机选型为 180m² 带式烧结机。

4.2.1.2 烧结矿种类

烧结矿是一种人造富矿，由含铁原料（包括铁矿粉、除尘灰等）配入一定量的固体燃料、熔剂，经烧结而成的块状炉料，是高炉炼铁必不可少的原辅料之一。

碱度是烧结矿的碱性氧化物与酸性氧化物百分比含量比值，二元碱度 R=w（CaO）/w（SiO_2）。根据碱度，烧结矿分为高碱度烧结矿（碱度 1.8～2.0）、自熔性烧结矿（碱度 1.1～1.3）和低碱度烧结矿（碱度<1，又称酸性烧结矿）三种类型。其中，高碱度烧结矿的液相矿物主要有铁酸钙、铁酸二钙，因而具有较好的强度与还原性，已成为合理炉料的主要部分。但高炉炼铁全用高碱度烧结矿，会使炉渣碱度太高，高炉生产会出现困难。 所以，用高碱度烧结矿炼铁必须要搭配酸性炉料（如球团矿、块矿、低碱度烧结矿等），以调节炉渣成分。

低碱度烧结矿的含铁矿物为磁铁矿、赤铁矿，主要黏结相矿物为铁橄榄石($2FeO \cdot SiO_2$)，钙铁橄榄石($CaOFeOSiO_2$)。低碱度烧结矿在强度上好于自熔性烧结矿，但还原性能较差，需控制其入高炉的比例。

从节能、生产稳定需求考虑，烧结机生产过程中不宜频繁启停。根据造渣原理分析、国内试验研究成果，本升级改造项目拟生产高碱度烧结矿（碱度 1.8~2.0）、低碱度烧结矿（碱度 0.6~0.8）两种烧结矿，含铁量分别为≥56%、≥60%。二者按 9:1 的比例入高炉炼铁，以低碱度烧结矿替代全部外购的球团矿、块矿。

有关可替代性分析详见 4.6.1.2 节。

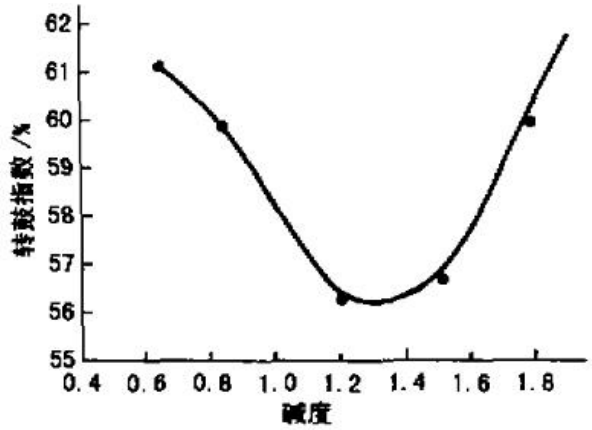


图 4.2-1 烧结矿碱度与强度的关系图

4.2.1.3 成品烧结矿生产规模

1.炼铁原料单耗

为保障炼铁车间产能不变，本升级改造项目在在保障炼铁车间产能不变的基础上，以低碱度烧结矿替代全部外购的球团矿、块矿。根据高炉入炉的铁元素平衡分析（见表 4.2-1），升级改造后炼铁原料单耗为：高碱度烧结矿 1543.80kg/t-铁水、低碱度烧结矿 171.53 kg/t-铁水。

2.高炉返矿率

烧结矿经整粒后，粒度即使都在 5mm 以上，但在皮带转运和抓料过程中难免会发生破碎，为了保证高炉炉内有良好的透气性，烧结矿在入炉前要进行一次筛分，筛出粒度小于 5mm 的返回烧结，这部分称为高炉返矿（又称“二次返矿”）。

返矿率是表征烧结矿质量好坏的重要依据，烧结矿返矿率过高，造成烧结矿利用率降低，造成资源和能源的浪费，而返矿率低，不利于高炉的透气性。

高炉返矿率与碱度有一定关系。柳钢于 2011 年 6 月利用其 3~6 号高炉开展

表 4.2-1 入炉炼铁原料单耗分析表

时期	入方				出方				
	炼铁原料	单耗 kg/t-铁水	含铁率%	入炉铁元素量 kg/t-铁水	项目	产量 kg/t-铁水	含铁率%	带走铁元素量 kg/t-铁水	备注
升级改造前	高碱度烧结矿	1436.59	56	804.49	铁水	1000	94.5	945	
	球团矿	42.52	62.56	26.60	高炉渣（以干基计）	365	0.5	1.83	
	块矿	223.79	60.9	136.29	进入废气			20.55	
	合计	1702.9	加权平均 56.81	967.38	合计			967.38	
升级改造后	高碱度烧结矿	1543.80	56	864.53	铁水	1000	94.5	945	
	低碱度烧结矿	171.53	60	102.92	高炉渣（以干基计）	380	0.5	1.90	因炉料品位下降，根据企业生产经验，高炉渣产生量增加约 4%
	球团矿	0	62.56	0.00	进入废气			20.55	升级改造前后，废气带走的铁元素量无明显变化
	块矿	0	60.9	0.00					
	合计	1715.3	加权平均 56.4	967.45	合计			967.45	

了为期 13 天的配用 5%低碱度烧结矿的冶炼试验。结果表明，2011-06-04 到 2011-06-13 试验期，高炉烧结返矿率为 15.12%，停用酸烧后 2011-06-15 到 2011-06-26 烧结返矿率为 13.40%，说明配用 5%的酸烧后返矿率上升 1.72%。

根据王艺帆的论文《降低烧结返矿率的技术现状及展望》（烧结球团,2023,48(5):16-23），国内钢铁企业高炉返矿率如表 4.2-2 所示。

表 4.2-2 国内钢铁企业高炉返矿率一览表

企业	返矿率（%）	
	一次返矿	二次返矿（高炉返矿）
天钢	18.8	/
汉钢	22.9	/
太钢	18.4	14
武钢	--	12.4
酒钢	--	16.8
首钢京唐	20	13
唐钢	21	8
承钢	27	13
包钢	18.5	6.4
邯钢	20.5	11.5
攀钢	23	15

注：表中为生产高碱度烧结矿的返矿率。

根据项目烧结机型式，结合国内钢铁企业高炉返矿率统计数据、企业生产经验，本次升级改造后高炉返矿率设计值为：高碱度烧结矿 13.4%、低碱度烧结矿 15.45%。

3.成品烧结矿生产规模

经计算，本升级改造项目设计年产高碱度烧结矿 137.27 万 t/a、低碱度烧结矿 15.62 万 t/a，合计 152.89 万 t/a。

表 4.2-3 烧结矿生产规模计算表

炼铁原料	单耗 kg/t-铁水	铁水产量（万 t/a）	入炉量（万 t/a）	高炉返矿率%	成品烧结矿产量（万 t/a）
高碱度烧结矿	1543.80	77	118.87	13.4	137.27
低碱度烧结矿	171.53	77	13.21	15.5	15.62
小计			132.08		152.89

4.2.2 煤气发电升级改造项目

4.2.2.1 富余煤气量

1.评价基准年的富余煤气量

在高炉、转炉冶炼过程中会产生大量的煤气，回收净化处理后用于钢铁生产（包括烧结、高炉热风炉、轧钢热处理炉、石灰窑等）、煤气发电。

根据建设单位统计，在评价基准年（2023 年），高炉煤气回收量 74618 万 Nm^3/a，钢铁生产利用高炉煤气 56397 万 Nm^3/a，煤气发电利用富余高炉煤气 18221 万 Nm^3/a。转炉煤气回收量 6519 万 Nm^3/a，全部用于煤气发电。

在评价基准年，企业高炉煤气、转炉煤气平衡详见表 4.2-4。

2.近期富余煤气量估算

建设单位近期拟在高炉炉顶料罐增设 1 套均压放散废气回收装置，并实施双膛石灰窑工程、96m^2 烧结机升级改造工程，会富余大量煤气资源。

（1）高炉炉顶料罐均压放散煤气回收

高炉均压放散是高炉装料前为使高炉料罐与大气压力一致的一个操作，要放散少量含 CO、粉尘的气体。放散时间较短（2～3 秒/次，每天 20 次左右）。现有高炉炉顶料罐无均压放散废气回收装置，均压放散废气直接排放。

《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）提出“高炉炉顶料罐均压放散废气应采取回收或净化措施”。为了满足环大气[2019]35 号要求，提高高炉煤气回收量，建设单位计划于 2025 年 12 月前在高炉炉顶料罐增设 1 套均压放散废气回收系统（在《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号）已列入“以新带老”措施）。

高炉炉顶料罐均压放散煤气回收工艺主要分为两个阶段：自然回收、强制回收。自然回收：高炉料罐装料前，料罐内处于高压状态，而与煤气管网连接的煤气回收装置内压力为常压状态，开启料罐与回收装置之间的煤气回收阀，利用自然压差，对料罐排出的煤气进行自然回收。待料罐与回收装置内的压力达到平衡时，关闭煤气回收阀门，自然回收过程结束。

强制回收：自然回收结束后，打开引射阀组，利用负压引流工艺将料罐内剩余煤气引至回收装置，当料罐内压力降至上密封阀能够打开的压力时（约 5kPa）

表 4.2-4 评价基准年的煤气平衡表

煤气	项目			回收/使用量（万 Nm^3/a）	产量（t/a）	单位产品回收/使用量（Nm^3/t）
高炉煤气	回收量			74618	578209（以铁水计）	1290.5（以铁水计）
	钢铁生产工艺利用	烧结	点火炉	4662	932480（以成品烧结矿计）	50（以成品烧结矿计）
			脱硝	2527		27.1（以成品烧结矿计）
			小计	7189		77.1（以成品烧结矿计）
		炼铁		25399	578209（以铁水计）	439.27（以铁水计）
		石灰窑	石灰焙烧	2732	36272（以活性石灰计）	753.20（以活性石灰计）
			烘窑	25		6.89（以活性石灰计）
			小计	2757		760.09（以活性石灰计）
		炼钢	转炉	3335	662467（以钢水计）	50.34（以钢水计）
			连铸	2260		34.11（以钢水计）
			小计	5595		84.45（以钢水计）
		轧钢	轧钢加热炉	15457	657742（以热轧钢筋计）	235.0（以热轧钢筋计）
		合计		56397		
	富余煤气利用	煤气发电车间		18221	/	/
	总计			74618		
转炉煤气	回收量			6519	662467（以钢水计）	98.40（以钢水计）
	富余煤气利用	煤气发电车间		6519	/	/

切断回收系统，按照高炉装料程序打开上密封进行装料。回收阀门的开关时间，可以根据压力控制，也可根据计算得到相应的回收时间，进而采用时间控制。引射气源采用一次均压系统的净煤气。

经建设单位测算，高炉煤气回收可增加到 1450Nm^3/t-铁水，增加 159.5Nm^3/t-铁水。

（2）双膛石灰窑工程

根据《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号），新建的双膛石灰窑年产活性石灰 17.5 万 t，以煤粉为燃料，相比现有石灰窑，可减少高炉煤气消耗 3235 万 Nm^3/a，见表 4.2-5。

表 4.2-5 双膛石灰窑工程的高炉煤气用量一览表

原燃料		单位	现有石灰窑	新建石灰窑	增加量	新石灰窑煤气单耗（Nm^3/t）
高炉煤气消耗量	煤粉制备	万 Nm^3/a	0	496	496	28.34
	石灰焙烧	万 Nm^3/a	3766	0	-3766	0.00
	烘窑	万 Nm^3/a	25	60.0	35.0	3.43
	小计	万 Nm^3/a	3791	556	-3235	31.77

（3）96m^2 烧结机升级改造工程

经计算，升级改造后烧结车间年消耗高炉煤气 10400 万 Nm^3，详见表 4.2-6。

（4）煤气平衡

根据煤气平衡，近期煤气发电车间可利用的富余高炉煤气量为：107.5 万 Nm^3/d（高碱度烧结矿生产时）、109.7 万 Nm^3/d（低碱度烧结矿生产时）、142.3 万 Nm^3/d（烧结车间停产时），可利用的转炉煤气量为 25 万 Nm^3/d，详见表 4.2-7、表 4.2-8。

表 4.2-6　96m² 烧结机升级改造工程的高炉煤气消耗量计算表

项目		成品烧结矿产量（万 t/a）	高炉煤气单耗（Nm^3/t）	高炉煤气消耗量		年生产时间（h）	备注
				万 Nm^3/a	万 Nm^3/d		
高碱度烧结矿	烧结生产	137.27	41.80	5737.9	21.67	6355	升级改造后，点火炉采用了热风助燃技术，根据设计资料，高炉煤气消耗量 9031Nm^3/h（热值 3650kJ/Nm^3），高碱度烧结矿产量 216t/h，计算得其单耗为 41.8Nm^3/t。
	脱硝		25.37	3482.5	13.15		现有项目烧结机头废气量为 446270 Nm^3/h，脱硝过程的高炉煤气用量为 4000Nm^3/h，升级改造后烧结机头废气量为 611280Nm^3/h，计算得脱硝过程的高炉煤气用量为 5479Nm^3/h，单耗为 25.37Nm^3/t。
	小计			9220	34.82		
低碱度烧结矿	烧结生产	15.62	50.2	784.1	21.68	868	升级改造后，点火炉采用了热风助燃技术，根据设计资料，高炉煤气消耗量 9031Nm^3/h（热值 3650kJ/Nm^3），低碱度烧结矿产量 180t/h，计算得其单耗为 50.2Nm^3/t。
	脱硝		25.37	396.3	10.96		现有项目烧结机头废气量为 446270 Nm^3/h，脱硝过程的高炉煤气用量为 4000 Nm^3/h，升级改造后烧结机头废气量为 509400Nm^3/h，计算得脱硝过程的高炉煤气用量为 4566Nm3/h，单耗为 25.37Nm^3/t。
	小计			1180	32.65		
总计		152.89		10400		7223	

注：烧结机升级改造后，高碱度烧结矿年生产 6355h，烧结机利用系数为 1.2，成品烧结矿产量为 216t/h，根据《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业》（HJ 846-2017），烧结机头的基准排气量为 2830Nm^3/t 烧结矿，计算得烧结烟气量（标干）为 611280Nm^3/h；低碱度烧结矿年生产 868h，烧结机利用系数为 1，成品烧结矿产量为 180t/h，烧结机头的基准排气量为 2830Nm^3/t 烧结矿，计算得烧结烟气量（标干）为 509400Nm^3/h。

表 4.2-7（a） 高炉煤气平衡（高碱度烧结矿生产时）

煤气来源	产能（万 t/a）	生产时间 h/a	日产量 t/d	单位产品回收量 Nm^3/t	煤气回收量（万 Nm^3/d）	煤气使用工序		产能（万 t/a）	生产时间 h/a	日产量 t/d	煤气单耗 Nm^3/t	煤气使用量（万 Nm^3/d）
高炉	77	8400	2200	1450	319	烧结	点火炉	137.27	6355	5184	41.80	21.67
							脱硝系统				25.37	13.15
							小计				67.17	34.82
						炼铁		77	8400	2200	439.27	96.64
						石灰窑	石灰焙烧	17.5	7636	550	0	0
							煤粉制备				28.34	1.56
							烘窑				/	0
							小计				28.34	1.56
						炼钢	转炉	89	8400	2542.9	50.34	12.80
							连铸				34.11	8.67
							小计				84.45	21.47
						轧钢	轧钢加热炉	84.9	8400	2425.7	235	57.0
						合计						211.5
						富余煤气利用	煤气发电车间					107.5
总计					319	总计						319

表 4.2-7（b） 高炉煤气平衡（低碱度烧结矿生产时）

煤气来源	产能（万 t/a）	生产时间 h/a	日产量 t/d	单位产品回收量 Nm^3/t	煤气回收量（万 Nm^3/d）	煤气使用工序		产能（万 t/a）	生产时间 h/a	日产量 t/d	煤气单耗 Nm^3/t	煤气使用量（万 Nm^3/d）
高炉	77	8400	2200	1450	319	烧结	点火炉	15.62	868	4320	50.2	21.68
							脱硝系统				25.37	10.96
							小计				75.57	32.65
						炼铁		77	8400	2200	439.27	96.64
						石灰窑	石灰焙烧	17.5	7636	550	0	0
							煤粉制备				28.34	1.56
							烘窑				/	0
							小计				28.34	1.56
						炼钢	转炉	89	8400	2542.9	50.34	12.80
							连铸				34.11	8.67
							小计				84.45	21.47
						轧钢	轧钢加热炉	84.9	8400	2425.7	235	57.0
						合计						209.3
						富余煤气利用	煤气发电车间					109.7
总计					319	总计						319

表 4.2-7（c） 高炉煤气平衡（烧结车间停产时）

煤气来源	产能（万 t/a）	生产时间 h/a	日产量 t/d	单位产品回收量 Nm^3/t	煤气回收量（万 Nm^3/d）	煤气使用工序		产能（万 t/a）	生产时间 h/a	日产量 t/d	煤气单耗 Nm^3/t	煤气使用量（万 Nm^3/d）
高炉	77	8400	2200	1450	319	烧结	点火炉					0
							脱硝系统					0
							小计					0
						炼铁		77	8400	2200	439.27	96.64
						石灰窑	石灰焙烧	17.5	7636	550	0	0
							煤粉制备				28.34	1.56
							烘窑				/	0
							小计				28.34	1.56
						炼钢	转炉	89	8400	2542.9	50.34	12.80
							连铸				34.11	8.67
							小计				84.45	21.47
						轧钢	轧钢加热炉	84.9	8400	2425.7	235	57.0
						合计						176.7
						富余煤气利用	煤气发电车间					142.3
总计					319	总计						319

表 4.2-8 转炉煤气平衡

煤气来源	**产能（万 t/a）**	**生产时间 h/a**	**日产量 t/d**	**单位产品回收量 Nm^3/t**	**煤气回收量（万 Nm^3/d）**	**煤气使用工序**		**煤气使用量（万 Nm^3/d）**
转炉	89	8400	2542.9	98.4	25.0	富余煤气利用	煤气发电车间	25.0

4.2.2.2 装机规模与生产负荷

1.装机规模

按“以气定炉，以炉定机”的原则，并考虑远期发展，煤气发电升级改造项目拟新建 1 套 35MW 超高温超高压汽轮发电机组，装机规模为：1×130t/h 超高温超高压煤气锅炉+1×35MW 超高温超高压二次再热汽轮机+1×40MW 发电机。

待新机组建成后，停运现有 12MW 中温中压煤气发电机组。

根据设计资料，额定工况下主要技术参数详见表 4.2-9。

表 4.2-9 额定工况下主要技术参数表

项目		单位	数值
额定工况发电功率		MW	35
额定工况下过热蒸汽参数	蒸发量	t/h	109.1
	过热蒸汽温度	℃	566
	过热蒸汽压力	Mpa	13.24
给水温度		℃	249
额定工况下再热蒸汽参数	再热蒸汽流量	t/h	89.5
	再热蒸汽进/出口压力	Mpa	2.492/2.293
	再热蒸汽进/出口温度	℃	346.6/566
锅炉排污率		%	≤1
锅炉热效率		%	90
发电标煤耗		g/kWh	337
供电标煤耗		g/kWh	364

2.生产负荷

额定工况下锅炉需输入的热量计算公式如下：

$$Q = \frac{D_{sh}(i''_{sh} - i_{fw}) + D_{rh}(i''_{rh} - i'_{rw})}{\eta}$$

式中：Q——额定工况下需输入的热量（MJ/h）；

D_{sh}——额定工况下过热蒸汽流量（t/h），根据设计资料，额定工况下过热蒸汽流量为 109.1t/h；

i''_{sh}——过热蒸汽焓（kJ/kg），过热蒸汽焓为 3612MJ/t；

i_{fw}——给水焓（kJ/kg），给水焓为 1082MJ/t；

D_{rh}——额定工况下再热蒸汽流量（t/h），根据设计资料，额定工况下再热蒸汽流量为 89.5t/h；

i''_{rh}——再热蒸汽出口焓（kJ/kg），锅炉出口的再热蒸汽焓为 3510.8MJ/t；

i'_{rw}——再热蒸汽入口焓（kJ/kg），锅炉入口的再热蒸汽焓为 3119.3MJ/t；

η——锅炉热效率为 90%。

经计算，额定工况下锅炉需输入的热量为 345.62×10³MJ/h。

根据近期的富余煤气量，估算得新煤气发电机组运行负荷率为 61.3%（高碱度烧结矿生产时）、62.3%（低碱度烧结矿生产时）、76.6%（烧结停产时），详见表 4.2-10。

表 4.2-10 新建煤气发电机组运行负荷计算表

时期	项目	富余煤气量（万 Nm^3/d）	日运行时数 h/d	煤气低位热值 kJ/Nm^3	可利用热量 MJ/h	额定工况下需输入热量 MJ/h	运行负荷率%
高碱度烧结矿生产时	高炉煤气	107.50	24	3676	163490	345.62 ×10³	61.3
	转炉煤气	25.00		4560	48333		
	小计	/		/	*211823*		
低碱度烧结矿生产时	高炉煤气	109.70	24	3676	166835	345.62 ×10³	62.3
	转炉煤气	25.00		4560	48333		
	小计	/		/	*215169*		
烧结停产时	高炉煤气	142.30	24	3676	216415	345.62 ×10³	76.6
	转炉煤气	25.00		4560	48333		
	小计	/		/	*264748*		

因富余煤气量供应不足，本次评价按新煤气发电机组运行负荷率 61.3%（高碱度烧结矿生产时）、62.3%（低碱度烧结矿生产时）、76.6%（烧结停产时）进行评价。若远期企业做大做强，炼铁、炼钢产能增加，新煤气发电机组运行负荷提升，需另行评价。

3.发电量

新建煤气发电机组的发电量、供电量计算见表 4.2-11。

表 4.2-11 新建煤气发电机组的发电量和供电量计算表

序号	指标名称	单位	高碱度烧结矿生产时	低碱度烧结矿生产时	烧结停产时	小计
1	装机容量	MW	35	35	35	/
2	生产负荷率	%	61.3	62.3	76.6	/
3	年运转时间	h	6355	868	1177	8400
4	年发电量	万 kW▪h	13635	1893	3156	18683
5	年供电量	万 kW▪h	12623	1752	2921	17297

4.3 原辅料及燃料

4.3.1 原辅料及燃料用量

4.3.1.1 96m² 烧结机升级改造工程

1.烧结车间

（1）原燃料单耗

烧结车间的生产原辅料分为熔剂、含铁原料、燃料等。本升级改造项目生产的高碱度烧结矿与现有项目基本相同，根据现有项目的单耗统计值，并结合实际情况，确定升级改造后高碱度烧结矿各熔剂、含铁原料的用量单耗，燃料用量单耗根据设计资料进行确定。

对于低碱度烧结矿，因其与现有项目产品有明显差异，根据企业配料分析、生产经验，确定其生产单耗。

烧结车间各原燃料用量单耗详见表 4.3-1、表 4.3-2。

表 4.3-1（a） 本次升级改造后各原燃料用量单耗分析表（高碱度烧结矿）

原燃料		单位	单耗		备注
			现有项目	升级改造后	
熔剂	白云石粉	kg/t	28.94	28.94	
	石灰石粉	kg/t	43.63*、2.51**	2.18	石灰石粉为石灰石块入窑前筛分过程产生的碎料经破碎而成。石灰石块入窑前筛分产生碎料 3115t/a，根据高、低碱度烧结矿产量及其石灰石粉单耗比例，计算的单耗为 2.18kg/t。
	生石灰粉	kg/t	73.2*、99.43**	99.65	因替代石灰石粉，故生石灰粉用量单耗增加。烧结车间的石灰石粉现状单耗为 43.63kg/t，升级改造后为 2.18kg/t，减少 41.45kg/t。石灰石粉中 CaO 平均含量为 54.23%，与生石灰（CaO 85%）用量折算系数为 0.638t-生石灰/t-石灰石粉。经计算，升级改造后生石灰单耗为 99.65kg/t。
含铁原料	铁精粉	kg/t	73.61	72.64	升级改造后，因氧化铁皮、钢渣粉、污泥、高炉返矿等杂料的单耗变化。根据升级改造前、后单位产品的铁元素消耗量对比分析（见表 4.2-2），单耗量取值为：铁精粉 72.64kg/t、外矿粉 661.56 kg/t。
	外矿粉	kg/t	670.41	661.56	

	高炉返矿	kg/t	111.32	134	本次升级改造后，高碱度烧结矿的返矿率设计值为 13.4%，计算得高炉返矿用量 134kg/t。
	除尘灰	kg/t	23.53	21.33	现有项目可烧结利用的除尘灰为 29183t/a，升级改造后可烧结利用的除尘灰为 32613t/a，根据成品烧结矿（含低碱度烧结矿）的产量，计算得升级改造后除尘灰的单耗为 21.33kg/t。
	氧化铁皮	kg/t	15.36	12.46	氧化铁皮来自轧钢车间，由于轧钢产能不变，故升级改造后氧化铁皮利用量不变。根据升级改造前、后成品烧结矿（含低碱度烧结矿）的产量，计算得升级改造后氧化铁皮单耗量为 12.46 kg/t。
	钢渣粉	kg/t	32.89	26.68	钢渣粉来自炼钢车间，由于炼钢产能不变，故升级改造后钢渣粉利用量不变。根据升级改造前、后成品烧结矿（含低碱度烧结矿）的产量，计算得升级改造后钢渣粉单耗量为 26.68kg/t。
	污泥	kg/t	8.65	7.20	现有项目污泥产生量为 10728t/a，升级改造后污泥产生量为 11013t/a，根据成品烧结矿（含低碱度烧结矿）的产量，计算得升级改造后除尘灰的单耗为 7.20kg/t。
燃料	焦粉	kg/t	23.93	18.89	焦粉来自炼铁车间筛分过程，由于炼铁车间入炉焦炭消耗量减少 2.67%，并根据升级改造前、后成品烧结矿（含低碱度烧结矿）的产量，计算得升级改造后焦粉单耗量为 18.89kg/t。
	烧结用煤	kg/t	27.67	34.12	根据设计，升级改造后固体燃料（含煤炭、焦粉）用量单耗为 46.13kgce/t，根据焦粉单耗，以及焦粉、烧结用煤的低位热值，计算得烧结用煤单耗为 34.12kg/t
	高炉煤气 烧结生产	Nm^3/t	50.00	41.80	升级改造后，点火炉采用了热风助燃技术，根据设计资料，高炉煤气消耗量 9031Nm^3/h（热值 3650kJ/Nm^3），根据高碱度烧结矿小时产量，计算得其单耗为 41.8Nm^3/t。
	高炉煤气 脱硝	Nm^3/t	27.10	25.37	现有项目烧结机头废气量为 446270 Nm^3/h，脱硝过程的高炉煤气用量为 4000 Nm^3/h，升级改造后烧结机头废气量为 611280Nm^3/h，计算得脱硝过程的高炉煤气用量为 5479Nm^3/h，单耗为 25.37Nm^3/t。

		小计	Nm^3/t	77.10	67.17	
生产工艺用水			kg/t	145.66	145.66	
脱硝剂	20%氨水		kg/t	1.12**	2.11	升级改造后，脱硝剂用量按 NO_x 初始浓度 300mg/Nm^3、排放浓度 45mg/Nm^3（脱硝系统运行按此控制）计。根据烧结机头废气量，计算得 20%氨水用量为 455.33kg/h（2893.7t/a）
脱硫剂	生石灰粉		kg/t	4.23**	5.02	升级改造后，生石灰粉用量按 SO_2 初始浓度 718.8mg/Nm^3、排放浓度 30 mg/Nm^3（脱硝系统运行按此控制）、钙硫比 2.5，生石灰粉中 CaO 含量 85%计。根据烧结机头废气量，计算得生石灰粉用量为 1083.6kg/h（6886t/a）

注：*为现状单耗，**为 1×600t/d 双膛石灰窑工程（在建工程）实施后的单耗。

**现有项目 NO_x、SO_2 排放浓度未达到超低排放限值要求，升级改造后脱硫脱硝系统运行按超低排放要求进行控制，故 20%氨水、生石灰粉单耗要高于现有项目。

表 4.3-1（b）升级改造前、后单位产品的铁元素消耗量对比表（高碱度烧结矿）

含铁物料	现有项目			升级改造后		
	单耗（kg/t）	含铁量（%）	含铁量（kg/t-烧结矿）	单耗（kg/t）	含铁量（%）	含铁量（kg/t-烧结矿）
铁精粉	73.61	61.2	45.05	72.64	61.2	44.46
外矿粉	670.41	62.29	417.60	661.56	62.29	412.09
高炉返矿	111.32	56.15	62.51	134.00	56	75.04
除尘灰	23.53	30.84	7.26	21.33	30.84	6.58
氧化铁皮	15.36	72.15	11.08	12.46	72.15	8.99
钢渣粉	32.89	45.32	14.91	26.68	45.32	12.09
污泥	8.65	57.77	5.00	7.20	57.77	4.16
合计			***563.40***			***563.40***

表 4.3-2 本次升级改造后各原燃料用量单耗分析表（低碱度烧结矿）

原燃料		单位	单耗	备注
熔剂	白云石粉	kg/t	10.66	
	石灰石粉	kg/t	0.80	
	生石灰粉	kg/t	36.71	
含铁原料	铁精粉	kg/t	109.53	
	外矿粉	kg/t	661.56	
	高炉返矿	kg/t	154.5	本次升级改造后，低碱度烧结矿的返矿率设计值为 15.45%，计算得高炉返矿用量 154.5kg/t。
	除尘灰	kg/t	21.33	
	氧化铁皮	kg/t	12.46	
	钢渣粉	kg/t	26.68	

	污泥		kg/t	7.20	
燃料	焦粉		kg/t	18.89	
	烧结用煤		kg/t	38.49	根据钢铁行业企业试验结果，相比高碱度烧结矿，低碱度烧结矿的固体能耗增加 3~4kgce/t（按 4kgce/t 计），即固体燃料（含煤炭、焦粉）用量单耗为 50.13kgce/t。根据焦粉单耗，以及焦粉、烧结用煤的低位热值，计算得烧结用煤单耗为 38.49kg/t
	高炉煤气	烧结生产	Nm^3/t	50.2	升级改造后，点火炉采用了热风助燃技术，根据设计资料，高炉煤气消耗量 9031Nm^3/h（热值 3650kJ/Nm^3），根据低碱度烧结矿小时产量，计算得其单耗为 50.2Nm^3/t。
		脱硝	Nm^3/t	25.37	现有项目烧结机头废气量为 446270 Nm^3/h，脱硝过程的高炉煤气用量为 4000 Nm^3/h，升级改造后烧结机头废气量为 509400Nm^3/h，计算得脱硝过程的高炉煤气用量为 4566Nm^3/h，单耗为 25.37Nm^3/t。
		小计	Nm^3/t	75.57	
生产工艺用水			kg/t	127.65	因生石灰粉单耗减少，生石灰消化所需水量减少，故低碱度烧结矿的生产工艺用水量单耗比高碱度烧结矿低。
脱硝剂	20%氨水		kg/t	2.11	升级改造后，脱硝剂用量按 NO_x 初始浓度 300mg/Nm^3、排放浓度 45mg/Nm^3（脱硝系统运行按此控制）计。根据烧结机头废气量，计算得 20%氨水用量为 379.44kg/h（329.30t/a）
脱硫剂	生石灰粉		kg/t	5.18	升级改造后，生石灰粉用量按 SO_2 初始浓度 740.6mg/Nm^3、排放浓度 30 mg/Nm^3（脱硝系统运行按此控制）、钙硫比 2.5，生石灰粉中 CaO 含量 85%计。根据烧结机头废气量，计算得生石灰粉用量为 931.6kg/h（808t/a）

（2）原辅料用量

本次升级后烧结车间各原燃料用量详见表 4.3-3。

表 4.3-3 本次升级改造前、后烧结车间各原燃料用量一览表

原燃料		单位	年耗量					入厂运输方式	厂内倒运方式	储存场所	备注
			升级改造前	升级改造后			变化量				
				高碱度烧结矿	低碱度烧结矿	小计					
熔剂	白云石粉	t/a	35886	39726	1665	41391	5505	罐车	/	配料室白云石仓	运输入厂后气力输送入仓
	石灰石粉	t/a	3115	2990	125	3115	0	/	自卸汽车	1#料场	为石灰石块入窑前筛分过程产生的碎料经破碎而成
	生石灰粉	t/a	123297	136790	5734	142524	19227	/	/	配料室生石灰仓	由石灰窑供应，通过密闭管道输送入仓
含铁原料	铁精粉	t/a	91276	99713	17109	116822	25546	船舶	自卸汽车	升级改造前：3#料场；升级改造后：储存于 3#料场，再倒运至 2#料场	
	外矿粉	t/a	831308	908123	103336	1011459	180151	船舶	自卸汽车	2#料场	
	高炉返矿	t/a	138037	183942	24133	208075	70038	/	自卸汽车	1#料场	
	除尘灰	t/a	29183	29281	3332	32613	3430	/	/	配料室除尘灰仓	除尘灰通过密闭管道输送入仓
	氧化铁皮	t/a	19046	17100	1946	19046	0	/	自卸汽车	1#料场	
	钢渣粉	t/a	40784	36617	4167	40784	0	/	自卸汽车	1#料场	
	污泥	t/a	10728	9888	1125	11013	285	/	自卸汽车	储存于北厂区污泥间，再倒运至 1#料场	

原燃料			单位	年耗量					入厂运输方式	厂内倒运方式	储存场所	备注
				升级改造前	升级改造后			变化量				
					高碱度烧结矿	低碱度烧结矿	小计					
燃料	焦粉		t/a	29673	25930	2951	28881	-792	/	自卸汽车	1#料场	焦粉来自炼铁车间筛分过程
	烧结用煤		t/a	34311	46837	6012	52849	18538	船舶	自卸汽车	1#料场	
	高炉煤气	烧结生产	万Nm3/a	6200	5738	784	6522	322	/	/	/	/
		脱硝		3360	3482	396	3878	518				
		小计		9560	9220	1180	10400	840				
工艺用水			t/a	180618	199947	19940	219887	39269	/	/	/	/
脱硫剂	脱硫用石灰		t/a	5176	6489	757	7246	2071	/	罐车	脱硫剂仓	由石灰窑供应，通过罐车运输、气力输送入仓
脱硝剂	氨水		t/a	1390	2893.6	329.4	3223	1833	罐车	/	烧结氨水罐区	

2.炼铁车间

（1）原料

本升级改造项目在在保障炼铁车间产能不变的基础上，通过高碱度烧结矿搭配少量低碱度烧结矿使用，来满足高炉生产需要，并实现以低碱度烧结矿替代全部外购的球团矿、块矿。根据表 4.2-1 分析，升级改造后烧结矿入炉单耗为：高碱度烧结矿 1543.80kg/t-铁水、低碱度烧结矿 171.53kg/t-铁水。

考虑入炉前需筛分，根据 4.2.1.3 节分析，送入炼铁车间的成品烧结矿为：高碱度烧结矿 137.27 万 t/a、低碱度烧结矿 15.62 万 t/a。

（2）焦炭和燃料

提高入炉矿石品位是高炉精料的核心，是提高利用系数、降低渣量、改善高炉透气性、降低焦比、优化高炉综合指标的基础。焦比是高炉炼铁的技术经济指标之一，即高炉每冶炼一吨合格生铁所耗用焦炭的吨数。根据项钟庸等编著的《炼铁工艺设计理论与实践》（2014）、由文泉编著的《实用高炉炼铁技术》（2002 年），入炉矿品位降低 1%，高炉焦比增加 1%~1.5%。

烧结矿和球团矿合称为熟料，也称人造富矿。熟料比是炉料中烧结矿、球团矿的比例。炼铁人炉料的熟料比提高，改善了矿石的还原性和造渣性能，促进了高炉热制度的稳定和炉况的顺行。根据项钟庸等编著的《炼铁工艺设计理论与实践》（2014）、由文泉编著的《实用高炉炼铁技术》（2002 年），熟料比增加 10%，高炉焦比降低 2%~3%。

受 2008 年金融危机与 2009 铁矿石价格谈判的影响，济钢进口矿石资源供应渠道发生了较大的变化，高炉炉料结构也进行了相应调整。以酸性球团矿和块矿作为高炉的酸性炉料，均对炼铁成本带来巨大压力。济钢第二炼铁厂于 2009 年 9 月在 2×60m^2 烧结机上开展低碱度烧结矿生产试验，并在济钢 350m^3 高炉使用。试验生产的烧结矿碱度系数控制在 0.6 左右，炉料中配入 25%左右的低碱度烧结矿后，入炉熟料比达到了 95%左右，高炉各项经济指标均有所改善，焦比和燃料比降低明显，煤比有所提高，高炉辅料配加量大幅下降，经济效益显著。

入炉矿品位降低 1%，高炉焦比增加按 1.5%计。熟料比增加 10%，高炉焦比降低按 2.5%计。根据炉料品位、熟料比，估算得焦比减少 2.67%（详见表 4.3-4）。

表 4.3-4 升级改造后高炉焦比的影响分析表

指标	现有项目（%）	升级改造后（%）	变化量（%）	焦比（%）	备注
品位	56.81	56.40	-0.41	+0.61	入炉矿品位降低 1%，高炉焦比增加按 1.5%计。品位降低 0.41%，高炉焦比增加 0.61%
熟料比	86.86	100	+13.14	-3.29	熟料比增加 10%，高炉焦比降低按 2.5%计。熟料比增加 13.14%，高炉焦比减少 3.29%
小计	/	/	/	-2.67	升级改造后，焦比减少 2.67%

注：根据表 4.2-1 估算，现有项目高炉炉料品位为 56.81%，升级改造后为 56.40%。

现有项目入炉原料及其单耗为：高碱度烧结矿 1436.59kg/t、球团矿 42.52kg/t、块矿 223.79kg/t，高碱度烧结矿、球团矿占比 86.86%，即熟料比 86.86%。本次升级改造后，球团矿、块矿被低碱度烧结矿替代，无块矿使用，故熟料比 100%。

本次升级改造后，无块矿使用，现有块矿筛分机将闲置停用。除此之外，炼铁车间的生产工艺、生产规模、生产设施保持不变，但因入高炉的炉料中铁含量略有下降，高炉炉渣（干基量）产生量由 365kg/t-铁水增加至 380kg/t-铁水，炉渣带走的热损耗量增加。济钢第二炼铁厂的试验生产结果表明，炉料中配入低碱度烧结矿后燃料比降低明显，煤比有所提高。为保守考虑，升级改造后煤比增加量按燃料比不变考虑。经计算，升级改造后炼铁车间的喷吹煤消耗量为 136956t/a，增加 6595t/a。

表 4.3-5 升级改造后炼铁车间燃料消耗量影响分析表

项目		单位	年耗量 t/a			备注
			升级改造前	升级改造后	变化量	
焦炭	进入炼铁车间量	t/a	323505	314867	-8638	减少 2.67%
	入高炉量		293832	285987	-7845	
	筛下产生的焦粉量		29673	28881	-792	
喷吹煤		t/a	130361	136956	6595	入高炉的焦炭减少 7845t/a，焦炭低位热值为 5529kcal/kg，喷吹煤低位热值为 6577kcal/kg，折算喷吹煤量为 6595t/a
高炉煤气		万 Nm^3/a	33824	33824	0	铁水生产规模不变，通过增加喷吹煤消耗量来弥补炉渣带走的热损耗。高炉煤气供应热风炉，消耗量无明显变化。

（3）小结

本次升级改造后，炼铁车间的原燃料用量详见表 4.3-6。

表 4.3-6 本次升级改造前、后炼铁车间各原燃料用量一览表

原燃料		单位	年耗量			入厂运输方式	厂内倒运方式	储存场所	备注
			升级改造前	升级改造后	变化量				
原料	高碱度烧结矿*	t/a	1240000	1372700	132700	/	/	高炉矿槽	由烧结车间供应，通过皮带廊道输送至高炉矿槽
	低碱度烧结矿*	t/a	0	156200	156200	/	/	高炉矿槽	
	球团矿*	t/a	33071	0	-33071	船舶	自卸汽车	升级改造前：3#料场	
	块矿*	t/a	176194	0	-176194	船舶	自卸汽车	升级改造前：2#料场	
焦炭和燃料	焦炭*	t/a	323505	314868	-8638	船舶	自卸汽车	4#料场	
	喷吹煤	t/a	130361	136956	6595	船舶	自卸汽车	升级改造前：1#料场、升级改造后：3#料场	
	高炉煤气	万 Nm^3/a	33824	33824	0	/	/	/	

注：*用量为进入炼铁车间的量，并非入炉量。

4.3.1.2 煤气发电升级改造项目

本升级改造项目原燃料用量详见表 4.3-7。

表 4.3-7 本升级改造项目原燃料用量一览表

原燃料		单位	年用量			备注
			现有项目	本升级改造项目	增加量	
高炉煤气	高碱度烧结矿生产时	万 Nm^3/a	24726	28466	3740	燃料，由高炉供应
	低碱度烧结矿生产时		0	3967	3967	
	烧结停产时		0	6980	6980	
	小计		24726	39413	14687	
转炉煤气		万 Nm^3/a	8757.6	8757.6	0	燃料，由转炉煤气柜供应
20%氨水	高碱度烧结矿生产时	t/a	0	100.6	138.0	脱硝剂，储存于氨水储罐
	低碱度烧结矿生产时			14.0		
	烧结停产时			23.4		
	小计			138.0		
生石灰粉	高碱度烧结矿生产时	t/a	154	192	112	脱硫剂，由石灰窑供应
	低碱度烧结矿生产时			27		
	烧结停产时			47		
	小计			***266***		

4.3.1.3 全厂

本次升级改造不涉及炼钢及连铸车间、轧钢车间、石灰窑，其各原燃料的用量保持不变。

升级改造前、后全厂原燃料用量详见表 4.3-8。

表 4.3-8 升级改造前、后全厂原燃料用量一览表

物料	使用工序	来源	单位	年耗量			入厂运输方式	厂内倒运方式	储存场所
				升级改造前	升级改造后	增加量			
白云石粉	烧结	外购	t/a	35886	41391	5505	罐车	/	配料室白云石仓
白云石块	炼钢	外购	t/a	10680	10680	0	/	自卸汽车	炼钢散料仓
石灰石粉	烧结	石灰窑	t/a	3115	3115	0	/	自卸汽车	1#料场
石灰石块	石灰窑	外购	t/a	311500	311500	0	船舶	自卸汽车	石灰石料场
生石灰	烧结	石灰窑	t/a	123297	142524	19227	/	/	配料室生石灰仓
	炼钢	石灰窑	t/a	22028	22028	0	/	自卸汽车	炼钢散料仓
	烧结机头废气脱硫	石灰窑	t/a	5247	7694	2447	/	罐车	脱硫剂仓
	煤气发电锅炉烟气脱硫	石灰窑	t/a	266	266	0	/	罐车	脱硫剂仓
	高炉热风炉、轧钢热处理炉烟气脱硫	石灰窑	t/a	182	182	0	/	罐车	脱硫剂仓
	合计	/	t/a	151020	172695	21675	/	/	/
铁精粉	烧结	外购	t/a	91276	116839	25563	船舶	自卸汽车	升级改造前：3#料场；升

物料		使用工序	来源	单位	年耗量			入厂运输方式	厂内倒运方式	储存场所
					升级改造前	升级改造后	增加量			
										级改造后：储存于 3#料场，再倒运至 2#料场
外矿粉		烧结	外购	t/a	831308	1011551	180243	船舶	自卸汽车	2#料场
高炉返矿		烧结	炼铁车间	t/a	138037	208075	70038	/	自卸汽车	1#料场
除尘灰		烧结	烧结车间、炼铁车间	t/a	29183	32935	3752	/	/	配料室除尘灰仓
氧化铁皮		烧结	轧钢车间	t/a	19046	19046	0	/	自卸汽车	1#料场
钢渣粉		烧结	炼钢车间	t/a	40784	40784	0	/	自卸汽车	1#料场
污泥		烧结	炼钢车间、轧钢车间	t/a	10728	10728	0	/	自卸汽车	储存于北厂区污泥间，再倒运至 1#料场
块矿		炼铁	外购	t/a	176194	0	-176194	船舶	自卸汽车	升级改造前：2#料场
球团矿		炼铁	外购	t/a	33071	0	-33071	船舶	自卸汽车	升级改造前：3#料场
成品烧结矿	高碱度烧结矿	炼铁	烧结车间	t/a	1240000	1372700	132700	/	/	高炉矿槽
	低碱度烧结矿				0	156200	156200			
	小计				1240000	1528900	288900			
铁合金		炼钢	外购	t/a	19580	19580	0	自卸汽车	/	炼钢车间
废钢		炼钢	外购	t/a	147844	147844	0	自卸汽车	/	废钢间
			轧钢车间	t/a	21078	21078	0	/	自卸汽车	
			小计	t/a	168922	168922	0	/	/	

物料	使用工序	来源	单位	年耗量			入厂运输方式	厂内倒运方式	储存场所
				升级改造前	升级改造后	增加量			
增碳剂	炼钢	外购	t/a	1602	1602	0	汽车	/	炼钢车间
烧结用煤	烧结	外购	t/a	34311	53019	18708	船舶	自卸汽车	1#料场
喷吹煤	炼铁	外购	t/a	130361	136956	6595	船舶	自卸汽车	升级改造前：1#料场、升级改造后：3#料场
	石灰窑	外购	t/a	21440	21440	0			
	小计	/	t/a	151801	158396	6595			
焦粉	烧结	炼铁车间	t/a	29673	28881	-792	/	自卸汽车	1#料场
焦炭	炼铁	外购	t/a	323505	314868	-8637	船舶	自卸汽车	4#料场
20%氨水	烧结烟气脱硝	外购	t/a	1390	3223	1833	罐车	/	烧结氨水罐区
高炉煤气	烧结	高炉	万 Nm^3/a	9560	10400	840	/	/	/
	炼铁	高炉	万 Nm^3/a	33824	33824	0			
	炼钢	高炉	万 Nm^3/a	7516	7516	0			
	轧钢	高炉	万 Nm^3/a	19952	19952	0			
	石灰窑	高炉	万 Nm^3/a	556	548	0			
	煤气发电	高炉	万 Nm^3/a	24726	39410	14684			
	小计	/	万 Nm3/a	96126	111650	15524			
转炉煤气	煤气发电	转炉	万 Nm^3/a	8758	8758	0	/	/	转炉煤气柜

4.3.2 原燃料的特性、有害成分含量

4.3.2.1 含铁原料

本升级改造项目的含铁原料包括铁精粉、外矿粉、高炉返矿、除尘灰、氧化铁皮、钢渣粉、污泥。

（1）铁精粉和外矿粉

铁精粉主要来源于我国海南，外矿粉主要来源于澳大利亚、巴西。

铁精粉、外矿粉又叫铁粉，是铁矿石经过破碎、磨碎、选矿等加工处理而成，主要成分包括四氧化三铁（磁铁矿）、二氧化硅（石英）以及其他脉石矿物如云母或长石。

（2）高炉返矿

高炉原料入炉前需经过振动筛筛分，筛上物入炉冶炼，筛下物（小颗粒矿石或粉末）即为高炉返矿。升级改造后，高炉返矿的成分与烧结矿类似，含有丰富的铁元素，是宝贵的烧结生产原料。

（3）除尘灰

除尘灰主要来源于烧结机头废气电除尘，以及原料准备、机尾、成品筛分、高炉矿槽、出铁场等布袋除尘。其中，烧结机头灰的粒度极细，呈灰白色，根据钢铁行业统计资料，烧结机头灰的化学成分为总铁 10～40%、SiO_2 0.3～5%、CaO ～12%、MgO 0.5～3%、Al_2O_3 1～4%、Na_2O 0.6～5%、Cl 5~25%。Fe 主要以 Fe2O3 和 Fe3O4 的形式存在。

原料准备、机尾、成品筛分、高炉矿槽、出铁场等布袋除尘灰成分包括 SiO_2、Al_2O_3、Fe_2O_3、CaO、MgO 等，其中含铁大约 20~40%。

（4）氧化铁皮

氧化铁皮来自轧钢车间，是钢板表面在空气中产生的一层铁氧化物薄膜，主要由 Fe_3O_4、FeO 和 Fe_2O_3 等成分构成。

（5）钢渣粉

钢渣粉来源于炼钢车间，是钢铁冶炼过程中产生的废弃物，通常是指经过磨碎处理后的钢渣，其主要成分包括 SiO_2、FeO、Fe_2O_3 等。其中，Fe_2O_3 是钢渣粉最主要的成分之一，通常所含比例在 30%以上。

（6）污泥

污泥主要来自炼钢车间，是氧气顶吹转炉除尘的副产品，是一种宝贵的二次资源。污泥具有化学成分波动大，含铁量高，碱性氧化物含量高，以及粒度细。从化学成分上看，污泥可以作为烧结原料在生产中加以利用，合理使用污泥,不仅可以代替部分含铁原料，还可以代替部分熔剂。

4.3.2.2 熔剂

熔剂主要目的包括：①获得一定碱度的烧结矿，使高炉冶炼时不加或少加熔剂，以利于提高高炉利用系数，降低焦比；②在烧结过程中，熔剂中的碱性氧化物 CaO 和 MgO 能与矿石中的酸性脉石 SiO_2 和 Al_2O_3 组成低熔点物质，从而在燃料消耗较低的情况下，获得足够的液相，以改善烧结矿的强度和冶金性能。

本升级改造项目的熔剂包括白云石粉、石灰石粉、生石灰粉，主要化学成分分别为 $CaMg(CO3)_2$、CaCO3、CaO。

4.3.2.3 燃料

（1）固体燃料

本升级改造项目的固体燃料包括烧结用煤、喷吹煤、焦粉。

其中，烧结用煤采用白煤（无烟煤），是煤化程度最高的煤，挥发分低、比重大、硬度高、燃烧时烟少火苗短、火力强。

喷吹煤为无烟煤，入厂粒度 0~30mm，挥发份 18-28%、灰份≤10%、水份≤10%。

焦粉为炼铁车间焦炭筛分时的筛下物，粒度 0~8mm。

（2）气体燃料

气体燃料主要为高炉煤气、转炉煤气，均经过净化处理，其中高炉煤气采用“重力除尘器+布袋除尘器”除尘，转炉煤气采用“新型 OG 湿法”除尘。

其中，高炉煤气是高炉炼铁生产过程中副产的可燃气体，无色、无味、高毒。高炉煤气主要成分有 CO_2、CO、H_2、N_2、CH_4 等，可被广泛应用于热风炉、加热炉、电厂等工艺过程中。其本身具有大气量、低热值、低硫含量的特点。钢铁企业中每炼一吨铁可产生 1500～1800m^3 高炉煤气。 根据邢奕编著的《钢铁行业大气污染控制超低排放新技术》（冶金工业出版社，2021），高炉煤气中总硫含量一般在 80~100mg/Nm^3，不同于常规烟气以无机硫（SO_2、SO_3）形式存在，高炉煤气所含的硫主要分为有机硫、无机硫两种。有机硫多以羰基硫（COS）、二

硫化碳（CS_2）为主，占比约为 70%；无机硫以硫化氢（H_2S）为主，占比约为 30%。现有项目轧钢加热炉以高炉煤气为燃料，现状无烟气脱硫设施，根据近三年的例行监测数据，SO_2 排放浓度为 7.9~114.9mg/Nm^3（含氧量 8%），平均 42.5mg/Nm^3（含氧量 8%）。根据《污染源源强核算技术指南 钢铁工业》附录 C 的烟气量计算公式、煤气成分分析，通过硫元素平衡，估算得高炉煤气中总硫浓度为≤111.8mg/Nm^3。为保守考虑，本次评价按高炉煤气中总硫含量取 120mg/Nm^3。

转炉煤气是钢铁企业内部中等热值的气体燃料。在转炉炼钢过程中会产生含有大量烟尘的高温转炉煤气，其含尘量一般可达 100~200g/m^3，烟气温度 1400~1600℃，转炉煤气中主要成分有 CO、CO_2，以及氮、氢和微量氧。转炉煤气基本不含 H_2S，含硫远低于高炉煤气，一般在 20mg/Nm^3 以下，为低硫清洁燃料。

本次评价收集到企业实验室对原燃料的检测数据，并委托中科检测技术服务（广州）股份有限公司对含铁原料、熔剂、燃料中中有害成分开展补充检测，检测结果统计见表 4.3-9~表 4.3-12。

表 4.3-9（a）含铁原料主要成分含量检测结果表

含铁原料		项目		总铁	SiO2	CaO	TiO	Al2O3	K2O	Na2O	H2O	S	P	F
				%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	g/kg
铁精粉		企业自测	2024.01.08	60.8	8.85	1.06	0.22	1.12	0.139	0.009	8.64	0.13	0.01	/
			2024.02.08	60.96	8.97	1.15	0.218	0.92	0.135	0.011	9.38	0.12	0.019	/
			2024.03.19	60.53	9.47	1.05	0.217	0.98	0.135	0.01	8.83	0.14	0.019	/
			2024.04.25	61.83	7.92	1.17	0.176	1.17	0.133	0.009	8.48	0.1	0.015	/
			2024.05.05	61.83	8.33	1.36	0.186	1.19	0.135	0.009	8.37	0.12	0.018	/
			2024.05.25	61.26	8.22	1.07	0.221	1.2	0.142	0.007	8.82	0.12	0.027	/
		委托检测	铁精粉 1#	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.11
			铁精粉 2#	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.1
		平均值		**61.20**	**8.63**	**1.14**	**0.21**	**1.10**	**0.14**	**0.0092**	**8.75**	**0.12**	**0.02**	**0.11**
		设计值		**61.20**	**8.63**	**1.14**		**1.10**			**8.75**	**0.18**		**0.17**
外矿粉	澳矿粉	企业自测	2024.03.10	62.17	4.88	0.26	0.216	2.12	0.025	0.011	6.53	0.019	0.086	/
			2024.03.17	61.31	5.87	0.51	0.118	2.1	0.025	0.007	5.51	0.024	0.071	/
			2024.03.29	61.32	5.84	0.36	0.202	2.16	0.026	0.011	5.91	0.027	0.074	/
			2024.05.10	61.38	4.42	0.15	0.205	2.3	0.026	0.007	7.01	0.022	0.094	/
			2024.05.12	61.34	4.31	0.1	0.13	2.19	0.027	0.009	6.87	0.021	0.096	/
			2024.05.25	61.29	4.48	0.1	0.147	2.32	0.026	0.01	7.89	0.021	0.095	/
			2024.06.02	61.38	5.53	0.14	0.177	1.76	0.022	0.009	8.01	0.019	0.051	/
			2024.06.04	61.3	5.49	0.12	0.172	2.08	0.022	0.009	8.04	0.017	0.066	/
		委托检测	澳矿粉 1#	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.06
			澳矿粉 2#	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.06

含铁原料		项目		总铁	SiO2	CaO	TiO	Al2O3	K2O	Na2O	H2O	S	P	F
				%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	g/kg
	巴西混合粉	企业自测	2024.01.31	62.88	4.61	0.1	0.131	1.51	0.03	0.012	6.94	0.007	0.068	/
			2024.02.27	63.15	4.58	0.27	0.095	1.55	0.03	0.009	7.13	0.011	0.066	/
			2024.03.17	63	5.01	0.46	0.11	1.62	0.025	0.007	7.56	0.015	0.065	/
			2024.04.03	63.3	4.57	0.27	0.12	1.65	0.029	0.011	7.52	0.015	0.047	/
			2024.04.15	63.11	4.39	0.43	0.095	1.37	0.029	0.009	7.45	0.015	0.046	/
			2024.05.09	63.64	4.55	0.36	0.102	1.36	0.031	0.01	7.51	0.015	0.066	/
			2024.05.21	62.85	4.94	0.1	0.114	1.47	0.031	0.01	8.74	0.012	0.081	/
			2024.06.03	63.29	4.5	0.1	0.094	1.58	0.027	0.009	8.62	0.011	0.073	/
		委托检测	巴西混合粉 1#	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.03
			巴西混合粉 2#	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.03
		平均值		**62.29**	**4.87**	**0.24**	**0.14**	**1.82**	**0.027**	**0.0094**	**7.33**	**0.017**	**0.072**	**0.050**
		设计值		**62.29**	**4.87**	**0.24**		**1.82**			**7.33**	**0.025**		**0.075**
氧化铁皮		企业自测	2024.02.15	71.39	1.9	/	/	/	0.062	0.089	9.84	0.059	0.035	/
			2024.02.28	71.41	1.55	/	/	/	0.042	0.086	11.4	0.049	0.026	/
			2024.03.15	73.24	1.93	/	/	/	0.042	0.049	13.5	0.05	0.024	/
			2024.03.31	71.09	2.34	/	/	/	0.036	0.059	8.35	0.056	0.052	/
			2024.04.11	70.95	2.29	/	/	/	0.053	0.079	8.9	0.056	0.037	/
			2024.04.15	71.96	1.87	/	/	/	0.037	0.05	8.8	0.042	0.041	/
			2024.04.29	71.29	1.43	/	/	/	0.049	0.062	8.9	0.052	0.046	/
			2024.06.02	72.56	1.62	/	/	/	0.049	0.055	7.68	0.021	0.034	/
			2024.06.05	73.39	0.84	/	/	/	0.037	0.046	8.9	0.013	0.031	/
			2024.06.09	74.25	0.99	/	/	/	0.036	0.046	9.62	0.027	0.032	/

含铁原料	项目		总铁	SiO2	CaO	TiO	Al2O3	K2O	Na2O	H2O	S	P	F
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	g/kg
	委托检测	氧化铁皮 1#	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.13
		氧化铁皮 2#	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.09
	平均值		**72.15**	**1.68**	/	/	/	**0.044**	**0.062**	**9.59**	**0.043**	**0.036**	**0.11**
	设计值		**72.15**	**1.68**						**9.59**	**0.065**		**0.17**
钢渣粉	企业自测	2024.04.03	45.29	16.44	33.16	/	/	/	/	5.2	0.073	1.01	/
		2024.04.10	47.98	18.41	32.77	/	/	/	/	4.7	0.11	0.95	/
		2024.04.26	44.1	18.42	32.16	/	/	/	/	7.4	0.13	0.93	/
		2024.04.29	44.09	17.02	32.38	/	/	/	/	5.7	0.1	0.94	/
		2024.05.23	47.28	19.98	30.3	/	/	/	/	3.1	0.084	1.14	/
		2024.05.25	44.82	19.63	31.11	/	/	/	/	5.3	0.11	1.08	/
		2024.05.30	45.6	21.51	30.24	/	/	/	/	3.7	0.093	1.17	/
		2024.06.01	43.38	21.53	31.25	/	/	/	/	3.4	0.096	1.17	/
	委托检测	钢渣 1#	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.23
		钢渣 2#	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.15
	平均值		**45.32**	**19.12**	**31.67**	/	/	/	/	**4.81**	**0.10**	**1.05**	**0.19**
	设计值		**45.32**	**19.12**	**31.67**					**4.81**	**0.15**		**0.29**
污泥	企业自测	2024.06.02	56.18	2.69	/	/	/	/	/	22.4	0.084	0.21	/
		2024.06.05	/	/	/	/	/	0.276	0.113	/	/	/	/
		2024.06.10	/	/	/	/	/	0.253	0.096	/	/	/	/
		2024.05.04	59.55	1.31	/	/	/	0.247	0.096	21.4	0.12	0.14	/
		2024.05.09	58.04	1.37	/	/	/	0.236	0.092	18.2	0.097	0.13	/
		2024.05.10	61.38	1.36	/	/	/	/	/	23.5	0.1	0.16	/

含铁原料	项目		总铁	SiO2	CaO	TiO	Al2O3	K2O	Na2O	H2O	S	P	F
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	g/kg
		2024.05.11	/	/	/	/	/	0.216	0.092	/	/	/	/
		2024.05.15	59.07	1.6	/	/	/	/	/	20.2	0.1	0.18	/
		2024.05.16	58.28	1.59	/	/	/	0.256	0.103	18.7	0.095	0.17	/
		2024.05.19	58.06	5.39	/	/	/	/	/	20	0.1	0.31	/
		2024.05.20	60.21	1.2	/	/	/	/	/	24	0.084	0.14	/
		2024.05.22	58.99	4.63	/	/	/	/	/	20.6	0.09	0.27	/
		2024.05.23	/	/	/	/	/	0.262	0.112	/	/	/	/
		2024.05.30	/	/	/	/	/	0.275	0.106	/	/	/	/
		2024.05.31	47.92	8.51	/	/	/	/	/	17	0.086	0.4	/
	委托检测	污泥 1#	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.29
	委托检测	污泥 2#	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.32
	平均值		**57.77**	**2.97**	/	/	/	**0.25**	**0.10**	**20.60**	**0.10**	**0.21**	**0.31**
	设计值		**57.77**	**2.97**						**20.60**	**0.15**		**0.47**

表 4.3-9（b）除尘灰主要成分含量检测结果表

含铁原料	项目		总铁	灰分	挥发分	固定炭	水分	K2O	Na2O	S	F
			%	%	%	%	%	%	%	%	g/kg
除尘灰	企业自测	2024.04.01	27.89	70.06	8.2	20.91	5.7	/	/	1.09	/
		2024.04.11	35.31	/	/	/	/	0.486	0.142	/	/
		2024.04.15	26.63	71.66	10.35	16.63	12.7	/	/	1.57	/
		2024.04.22	28.5	70.56	7.94	20.35	10	/	/	1.19	/
		2024.04.24	36.12	/	/	/	/	0.623	0.146	/	/

含铁原料	项目		总铁	灰分	挥发分	固定炭	水分	K2O	Na2O	S	F
			%	%	%	%	%	%	%	%	g/kg
		2024.04.25	26.92	71.88	7.06	20.19	8.9	/	/	1.26	/
		2024.05.02	29.21	67.54	7.56	22.18	14	/	/	0.91	/
		2024.05.01	36.79	/	/	/	/	0.569	0.132	/	/
		2024.05.20	19.52	77.91	6.04	15.16	10.6	/	/	1.25	/
		2024.06.04	29.48	70.67	8.6	18.41	12.7	/	/	0.38	/
		2024.03.10	36.01	/	/	/	/	0.53	0.53	/	/
		2024.03.11	28.97	69.08	7.73	19.91	6.3	/	/	1.02	/
		2024.03.23	36.42	/	/	/	/	0.436	0.125	/	/
		2024.02.06	33.95	/	/	/	/	0.672	0.181	/	/
		2024.02.26	27.43	73.33	8.21	18.19	8.5	/	/	0.97	/
		2024.02.27	34.25	/	/	/	/	0.663	0.162	/	/
	委托检测	除尘灰 1#	/	/	/	/	/	/	/	/	0.15
		除尘灰 2#	/	/	/	/	/	/	/	/	1.07
	平均值		**30.84**	**71.41**	**7.97**	**19.10**	**9.93**	**0.57**	**0.20**	**1.07**	**0.61**
	设计值		**30.84**				**9.93**			**1.3**	**1**

表 4.3-10（a） 熔剂主要成分分析表（石灰石）

原料	项目		SiO_2	钙质成分		镁质成分		S
				以 CaO 计	以 $CaCO_3$ 计*	以 MgO 计	以 $MgCO_3$ 计*	
			%	%	%	%	%	%
石灰石	企业自测	2023.04.01	0.044	55.09	98.38	0.69	1.45	0.020
		2023.09.23	0.66	53.46	95.46	1.68	3.53	0.023
		2023.11.18	0.24	54.98	98.18	0.62	1.30	0.021
		2023.12.17	1.68	54.28	96.93	0.52	1.09	0.032
		2023.12.21	0.157	54.85	97.95	0.58	1.22	0.017
		2024.03.05	0.133	54.58	97.46	0.94	1.97	0.009
		2024.04.02	0.244	53.64	95.79	1.55	3.26	0.016
		2024.04.27	0.26	52.97	94.59	1.95	4.10	0.013
		最小值	0.044	52.97	94.59	0.52	1.09	0.009
		最大值	1.68	55.09	98.38	1.95	4.10	0.032
		平均值	0.43	54.23	96.84	1.07	2.24	0.019
	设计值			54.23			2.24	0.030

注：石灰石中 Ca、Mg 以 $CaCO_3$、$MgCO_3$ 的形态存在，$CaCO_3$、$MgCO_3$ 的含量根据 CaO、MgO 以及分子量进行计算。

表 4.3-10（b） 熔剂主要成分分析表（白云石粉）

熔剂	项目		SiO2	CaO	MgO	H2O	活性度	S	F
			%	%	%	%	/	%	g/kg
白云石	企业自测	2024.05.01	2.7	34.51	18.58	/	/	0.022	/
		2024.05.10	1.91	53.63	31.81	/	/	0.03	/
		2024.05.13	1.37	48.66	29.91	/	/	0.076	/

熔剂	项目		SiO2	CaO	MgO	H2O	活性度	S	F
			%	%	%	%	/	%	g/kg
		2024.05.15	4.66	40.26	13.23	/	/	0.01	/
		2024.05.20	1.04	49.42	30.58	/	/	0.044	/
		2024.05.26	2.82	49.48	29.91	/	/	0.018	/
		2024.06.01	2.85	49.41	30.05	/	/	0.022	/
		2024.06.05	0.46	51.55	32.84	/	/	0.015	/
		2024.06.10	0.94	33.58	18.92	0.3	/	0.003	/
	委托检测	白云石 1#	/	/	/	/	/	/	0.06
		白云石 2#	/	/	/	/	/	/	0.13
	平均值		**2.08**	**45.61**	**26.20**	**0.30**	/	**0.027**	**0.10**
	设计值		**2.08**	**45.61**	**26.20**	**2**		**0.041**	**0.15**

表 4.3-10（c）熔剂主要成分分析表（生石灰）

项目	CaO（%）	MgO（%）	SiO_2（%）	S（%）	F（g/kg）	灼减率（%）	活化度（ml）
生石灰	≥85	<5	≤0.5	≤0.10	≤0.174	≤5.0	≥360
《冶金石灰》（YB/T 042-2014 ）中普通冶金石灰的三级指标限值	≥80.0	<5	≤5.0	≤0.10		≤9	≥200

注：生石灰由 600t/d 双膛石灰窑供应，F 元素含量按石灰石块、喷吹煤中 F 元素全部进入生石灰进行计算所得，其他指标均为 1×600t/d 双膛石灰窑工程的产品质量设计值。

表 4.3-11　固体燃料、焦炭的主要成分分析表

燃料	项目		灰分（%）		挥发分（%）			固定炭（%）		水份（%）		S（%）		H（%）		收到基低位热值（kcal/kg）
			空气干燥基	收到基	空气干燥基	收到基	干燥无灰基	空气干燥基	收到基	空气干燥基	收到基	空气干燥基	收到基	空气干燥基	收到基	
喷吹煤	企业自测	2023.12.12	12.64	12.01	4.9	4.65	5.69	81.24	77.18	1.22	6.16	0.62	0.59	/	/	6712
		2023.12.22	11.95	11.05	5.38	4.97	6.15	82.17	75.98	0.5	8	0.69	0.64	/	/	6530
		2024.01.09	11.64	10.76	6.97	6.44	7.97	80.44	74.37	0.96	8.43	0.44	0.41	/	/	6624
		2024.02.03	10.9	9.83	8.19	7.38	9.38	79.14	71.35	1.77	11.44	0.43	0.39	/	/	6587
		2024.03.07	10.7	9.70	7.85	7.12	8.92	80.18	72.68	1.27	10.5	0.28	0.25	/	/	6597
		2024.04.06	11	9.78	10.13	9.01	11.59	77.27	68.73	1.6	12.48	0.46	0.41	/	/	6265
		2024.05.22	10.64	9.81	9.94	9.17	11.34	77.73	71.67	1.68	9.34	0.43	0.40	/	/	6844
		2024.05.28	10.56	9.39	10.76	9.57	12.18	77.58	69.01	1.1	12.02	0.4	0.36	/	/	6657
	供应商检测	唐山恒辰供应链有限公司（2024.06.19）	/	9.67	/	10.42	13.20		68.51		11.4		0.41	3.08	2.77	6433
		唐山熙泰供应链管理有限公司（2024.09.23）	/	8.51	/	10.01	12.41	77.39	70.68	2.33	10.8		0.53	3.73	3.41	6521
	最小值		***/***	***8.51***	***/***	***4.65***	***5.69***	***/***	***68.51***	***/***	***6.16***	***/***	***0.25***	***/***	***2.77***	***6265***
	最大值		***/***	***12.01***	***/***	***10.42***	***13.2***	***/***	***77.18***	***/***	***12.48***	***/***	***0.64***	***/***	***3.41***	***6844***
	平均值		***/***	***10.05***	***/***	***7.87***	***9.88***	***/***	***72.02***	***/***	***10.06***	***/***	***0.44***	***/***	***3.09***	***6577***
	设计值												***0.5***			***6577***
烧结用煤	企业自测	2024.05.01	12.69	12.36	2.48	2.42	3.02	79.68	77.62	5.15	7.6	0.59	0.57			6618
		2024.05.04	14.62	13.65	3.19	2.98	3.78	81.16	75.79	1.03	7.58	0.64	0.60			6246
		2024.05.10	13.7	12.96	2.95	2.79	3.50	81.38	76.97	1.97	7.28	0.58	0.55			6475
		2024.05.27	14.44	13.82	2.77	2.65	3.37	79.41	76.01	3.38	7.52	0.64	0.61			6437
		2024.06.03	14.81	13.88	3.61	3.38	4.29	80.49	75.44	1.09	7.3	0.63	0.59			6316
		2024.06.05	14.91	14.03	3.86	3.63	4.64	79.36	74.66	1.87	7.68	0.63	0.59			6352
		2024.06.07	13.77	12.92	3.59	3.37	4.24	81.09	76.11	1.55	7.6	0.62	0.58			6447
		2024.06.09	14.9	13.99	4.23	3.97	5.04	79.75	74.88	1.12	7.16	0.58	0.54			6333
	最小值			***12.36***		***2.42***	***3.02***		***74.66***		***7.16***		***0.54***			***6246***
	最大值			***14.03***		***3.97***	***5.04***		***77.62***		***7.68***		***0.61***			***6618***
	平均值			***13.45***		***3.15***	***3.99***		***75.94***		***7.47***		***0.58***			***6403***
	设计值												***0.61***			***6403***
焦炭（焦粉）	企业自测	2024.03.01	12.98	12.10	1.23	1.15	1.42	85.65	79.82	0.14	6.94	0.68	0.63			
		2024.03.28	12.82	11.98	1.149	1.07	1.32	85.76	80.14	0.27	6.8	0.66	0.62			
		2024.04.08	13.77	12.66	1.43	1.31	1.66	84.47	77.65	0.33	8.38	0.78	0.72			
		2024.04.17	13.49	13.30	1.3	1.28	1.51	85.02	83.81	0.19	1.61	0.75	0.74			
		2024.04.22	12.94	12.18	1.22	1.15	1.40	85.68	80.68	0.16	5.99	0.7	0.66			
		2024.05.01	13.1	12.28	1.35	1.27	1.56	85.37	80.03	0.18	6.42	0.75	0.70			

燃料	项目		灰分（%）		挥发分（%）			固定炭（%）		水份（%）		S（%）		H（%）		收到基低位热值（kcal/kg）
			空气干燥基	收到基	空气干燥基	收到基	干燥无灰基	空气干燥基	收到基	空气干燥基	收到基	空气干燥基	收到基	空气干燥基	收到基	
		2024.05.15	13.59	13.36	1.25	1.23	1.45	85.03	83.62	0.12	1.78	0.8	0.79			
		2024.05.31	12.94	12.00	1.41	1.31	1.62	85.4	79.18	0.25	7.52	0.73	0.68			
		2024.3.3														5307.7
		2024.3.14														5468.5
		2024.4.9														5432.5
		2024.4.13														5908.6
	最小值		12.82	11.98	1.15	1.07	1.32	84.47	77.65	0.12	1.61	0.66	0.62			**5307.7**
	最大值		13.77	13.36	1.43	1.31	1.66	85.76	83.81	0.33	8.38	0.80	0.79			**5908.6**
	平均值		13.20	12.48	1.29	1.22	1.49	85.30	80.62	0.21	5.68	0.73	0.69			5529
	设计值												**0.79**			**5529**

注：*收到基=空气干燥基×（100-收到基水分）/（100-空气干燥基水分）；

**干燥无灰基=收到基×100/（100-收到基水分-收到基灰分）。

表 4.3-12 气体燃料主要成分分析表

煤气	检测时间		CO（%）	CO_2（%）	CH_4（%）	H_2（%）	O_2（%）	N_2（%）	H_2S（mg/Nm^3）	总硫（mg/Nm^3）	LHV（kJ/Nm^3）
高炉煤气	2024 年 9 月 18 日 16 点 41 分	第一次	26.47	16.1	0.1	2.93	0.19	54.21			3.68
		第二次	26.47	16.1	0.1	2.93	0.18	54.22			3.69
		第三次	26.48	16.1	0.09	2.94	0.18	54.21			3.68
		第四次	26.48	16.11	0.09	2.94	0.18	54.2			3.69
		第五次	26.48	16.12	0.09	2.94	0.18	54.19			3.69
		第六次	26.45	16.12	0.09	2.94	0.18	54.22			3.68
	2024 年 9 月 18 日 20 点 47 分	第一次	25.22	12.41	0.08	2.59	0.2	59.5			3.49
		第二次	25.21	12.42	0.08	2.59	0.2	59.5			3.48
		第三次	25.19	12.43	0.08	2.59	0.19	59.51			3.48
		第四次	25.21	12.44	0.08	2.59	0.19	59.49			3.48
		第五次	25.23	12.44	0.07	2.58	0.18	59.5			3.48
		第六次	25.27	12.45	0.07	2.58	0.18	59.44			3.49
	2024 年 9 月 19 日 2 点 43 分	第一次	24.53	12.04	0.09	2.73	0.22	60.39			3.42
		第二次	24.52	12.04	0.09	2.73	0.22	60.4			3.42
		第三次	24.5	12.05	0.09	2.73	0.21	60.42			3.41
		第四次	24.52	12.06	0.09	2.73	0.21	60.39			3.41
		第五次	24.56	12.08	0.09	2.73	0.2	60.34			3.42
		第六次	24.6	12.09	0.09	2.73	0.2	60.28			3.42
	2024 年 9 月 19 日 7 点 05 分	第一次	24.88	12.7	0.08	2.23	0.15	59.96			3.4
		第二次	24.88	12.71	0.08	2.23	0.14	59.96			3.41
		第三次	24.86	12.72	0.09	2.23	0.14	59.96			3.41
		第四次	24.87	12.72	0.09	2.23	0.14	59.95			3.41

		第五次	24.85	12.74	0.09	2.23	0.13	59.96			3.4
		第六次	24.88	12.75	0.09	2.23	0.13	59.92			3.4
	2024 年 9 月 19 日 8 点 12 分	第一次	27.76	17.2	0.1	2.85	0.09	52			3.84
		第二次	27.79	17.2	0.1	2.85	0.09	51.97			3.84
		第三次	27.78	17.2	0.11	2.84	0.08	51.98			3.85
		第四次	27.77	17.2	0.11	2.84	0.08	51.99			3.85
		第五次	27.78	17.2	0.11	2.84	0.08	51.98			3.85
		第六次	27.77	17.2	0.1	2.84	0.08	52.01			3.84
	2024 年 9 月 19 日 11 点 31 分	第一次	27.68	17.21	0.11	2.6	0.2	52.2			3.81
		第二次	27.68	17.23	0.11	2.6	0.2	52.18			3.81
		第三次	27.66	17.23	0.1	2.6	0.2	52.21			3.8
		第四次	27.58	17.25	0.1	2.59	0.2	52.28			3.8
		第五次	27.51	17.25	0.1	2.59	0.2	52.35			3.78
		第六次	27.49	17.24	0.1	2.58	0.19	52.4			3.78
	2024 年 9 月 19 日 17 点 19 分	第一次	27.9	16.95	0.09	2.82	0.15	52.09			3.85
		第二次	27.92	16.95	0.09	2.82	0.14	52.08			3.86
		第三次	27.88	16.95	0.09	2.82	0.14	52.12			3.85
		第四次	27.85	16.95	0.09	2.82	0.14	52.15			3.85
		第五次	27.87	16.98	0.09	2.82	0.13	52.11			3.85
		第六次	27.92	16.99	0.09	2.82	0.13	52.05			3.85
	2024 年 9 月 19 日 20 点 05 分	第一次	28.21	16.93	0.11	2.91	0.26	51.58			3.91
		第二次	28.22	16.94	0.11	2.9	0.26	51.57			3.91
		第三次	28.18	16.95	0.11	2.9	0.26	51.6			3.91
		第四次	28.19	16.95	0.1	2.9	0.25	51.61			3.9

		第五次	28.17	16.95	0.1	2.9	0.25	51.62			3.9
		第六次	28.16	16.96	0.1	2.91	0.25	51.62			3.9
	2024 年 9 月 20 日 8 点 10 分	第一次	25.02	12.43	0.07	2.65	0.15	59.67			3.46
		第二次	25.06	12.43	0.08	2.64	0.15	59.64			3.47
		第三次	25.06	12.44	0.08	2.65	0.14	59.62			3.47
		第四次	25.07	12.44	0.08	2.65	0.14	59.62			3.47
		第五次	25.08	12.44	0.08	2.65	0.14	59.6			3.47
		第六次	25.12	12.45	0.08	2.65	0.14	59.56			3.48
	最小值		24.5	12.04	0.07	2.23	0.08	51.57	/	/	3.4
	最大值		28.22	17.25	0.11	2.94	0.26	60.42	/	/	3.91
	平均值		26.40	14.90	0.09	2.70	0.17	55.73	/	/	3.65
	设计值		26.40	14.90	0.09	2.70	0.17	55.73	50	120	3.65
转炉煤气	2024 年 9 月 19 日 8 点 26 分	第一次	34.96	20.75	0.11	2.43	0.46	41.29			4.71
		第二次	34.87	20.76	0.11	2.43	0.46	41.37			4.7
		第三次	34.83	20.77	0.11	2.43	0.45	41.4			4.69
		第四次	34.83	20.79	0.11	2.43	0.45	41.38			4.69
		第五次	34.86	20.8	0.11	2.44	0.45	41.34			4.7
		第六次	34.9	20.8	0.12	2.43	0.45	41.3			4.7
	2024 年 9 月 19 日 10 点 27 分	第一次	36.45	21.08	0.13	2.85	0.47	39.02			4.95
		第二次	36.42	21.08	0.13	2.84	0.47	39.05			4.95
		第三次	36.35	21.09	0.14	2.84	0.47	39.11			4.94
		第四次	36.34	21.12	0.14	2.85	0.47	39.08			4.94
		第五次	36.34	21.14	0.14	2.85	0.47	39.06			4.94
		第六次	36.37	21.15	0.13	2.85	0.46	39.04			4.94

	2024 年 9 月 19 日 13 点 17 分	第一次	38.82	20.1	0.13	2.66	0.46	37.83			5.23
		第二次	38.83	20.11	0.13	2.66	0.46	37.8			5.23
		第三次	38.8	20.12	0.13	2.66	0.46	37.83			5.22
		第四次	38.76	20.12	0.13	2.66	0.46	37.87			5.22
		第五次	38.72	20.12	0.13	2.66	0.46	37.9			5.22
		第六次	38.7	20.12	0.13	2.66	0.46	37.93			5.21
	2024 年 9 月 19 日 15 点 14 分	第一次	32.31	22.84	0.12	2.19	0.48	42.06			4.35
		第二次	32.32	22.85	0.11	2.19	0.48	42.05			4.35
		第三次	32.3	22.87	0.11	2.19	0.48	42.05			4.35
		第四次	32.27	22.89	0.12	2.18	0.48	42.06			4.35
		第五次	32.26	22.88	0.12	2.18	0.47	42.09			4.34
		第六次	32.23	22.85	0.12	2.17	0.47	42.15			4.34
	2024 年 9 月 19 日 17 点 32 分	第一次	34.3	19.01	0.13	1.39	0.37	44.8			4.52
		第二次	34.27	19	0.13	1.38	0.37	44.85			4.52
		第三次	34.21	19.01	0.13	1.38	0.37	44.9			4.51
		第四次	34.18	19.02	0.14	1.38	0.37	44.91			4.51
		第五次	34.2	19.03	0.14	1.38	0.37	44.87			4.51
		第六次	34.19	19.03	0.14	1.38	0.37	44.89			4.51
	2024 年 9 月 19 日 20 点 16 分	第一次	33.34	16.23	0.11	0.22	0.42	49.68			4.27
		第二次	33.34	16.25	0.11	0.22	0.42	49.66			4.27
		第三次	33.29	16.26	0.11	0.22	0.42	49.69			4.26
		第四次	33.22	16.27	0.11	0.22	0.41	49.76			4.25
		第五次	33.22	16.26	0.1	0.22	0.41	49.78			4.25
		第六次	33.2	16.24	0.11	0.22	0.41	49.81			4.25

	2024 年 9 月 19 日 22 点 55 分	第一次	34.41	13.72	0.09	0.93	0.5	50.35			4.47
		第二次	34.45	13.72	0.09	0.93	0.49	50.31			4.47
		第三次	34.45	13.74	0.09	0.95	0.49	50.27			4.48
		第四次	34.43	13.74	0.09	0.95	0.49	50.3			4.48
		第五次	34.43	13.74	0.09	0.95	0.49	50.3			4.47
		第六次	34.39	13.73	0.09	0.95	0.49	50.35			4.47
	2024 年 9 月 20 日 3 点 7 分	第一次	35.92	20.85	0.12	2.23	0.51	40.37			4.81
		第二次	35.91	20.86	0.12	2.23	0.51	40.37			4.81
		第三次	35.85	20.86	0.12	2.23	0.5	40.44			4.8
		第四次	35.82	20.87	0.12	2.23	0.5	40.46			4.8
		第五次	35.84	20.89	0.11	2.24	0.5	40.41			4.8
		第六次	35.84	20.91	0.11	2.23	0.5	40.41			4.8
	2024 年 9 月 20 日 5 点 51 分	第一次	33.52	20.84	0.11	1.94	0.46	43.13			4.47
		第二次	33.55	20.85	0.11	1.94	0.46	43.09			4.48
		第三次	33.57	20.87	0.11	1.95	0.46	43.03			4.48
		第四次	33.59	20.89	0.11	1.95	0.46	43			4.48
		第五次	33.66	20.91	0.11	1.95	0.45	42.92			4.49
		第六次	33.64	20.93	0.11	1.94	0.45	42.93			4.49
	最小值		32.23	13.72	0.09	0.22	0.37	37.8	/	/	4.25
	最大值		38.83	22.89	0.14	2.85	0.51	50.35	/	/	5.23
	平均值		34.85	19.51	0.12	1.87	0.46	43.19	/	/	4.64
	设计值		34.85	19.51	0.12	1.87	0.46	43.19	0	20	4.64

注：企业厂区内设有高炉煤气、转炉煤气成分红外检测仪，能实施检测分析 CO、CO_2、CH_4、H_2、O_2、N_2、LHV，高炉煤气、转炉煤气成分采用企业自行检测的数据。

参考《钢铁企业大气污染物排放量核算细则（试行）》（环监发[2014]27 号），高炉煤气中 H_2S 取 50mg/Nm^3（约 0.0033%）。

4.3.2.4 氨水

20%氨水的理化及危险特性详见表 4.3-13。

表 4.3-13 氨水的理化及危险特性表

标识	中文名：氨水		英文名：ammonia water
	分子式：$NH_3 \cdot H_2O$		分子量：35.06
	CAS 号：1336-21-6		
理化性质	外观与性状：无色透明液体，有强烈的刺激性臭味		
	pH：11.7（1%溶液）		沸点（℃）：38
	熔点（℃）：-77		相对密度（水=1）：0.91
	相对蒸汽密度（空气=1）：0.6		蒸汽压：37580Pa（温度 26.67℃，浓度 20%）；
	溶解性：溶于水、乙醇		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		闪点（℃）：/
	易放出氨气，温度越高，放出气体速度越快，可形成爆炸性气氛。燃烧生成有害的氨氧化物		
	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、佩戴空气呼吸器灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束		
毒性及防护	**毒性**	LD50：350mg/kg（大鼠经口）	
	健康危害	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和喘息等;重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤口服灼伤消化道慢性影响 反复低浓度接触其蒸气，可引起支气管炎;可致皮炎	
	急救方法	皮肤接触：立即脱去污染的衣着,用大量流动清水彻底冲洗至少 15min。就医 眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 5~10min。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 食入：用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医对保护施救者的忠告 根据需要使用个人防护设备对医生的特别提示 对症处理	
包装与贮运	危险类别：第8类		包装类别：III类包装
	运输注意事项：铁路运输时，钢桶包装的可用敞车运输起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、金属粉末、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留		
	操作注意事项：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴导管式防毒面具，戴化学安全防护眼镜，穿防酸碱工作服，戴橡胶手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与酸类、金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物		
	储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 32℃，相对湿度不超过80%。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料		

泄漏处理	根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防酸碱服，戴橡胶手套。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源

4.3.2.5 球团矿、块矿和高炉返矿

为了分析升级改造后高炉的产能变化情况，本次评价收集到企业实验室对球团矿、块矿和高炉返矿中主要成分的含量检测数据，检测结果见表 4.3-14。

表 4.3-14（a） 球团矿主要成分含量检测结果表

日期	样品名称	总铁	SiO2	CaO	Al2O3	Na2O	K2O	H_2O
		%	%	%	%	%	%	%
2021/12/27	球团矿	62.18	8.79	1.30	0.84	0.050	0.086	1.50
2022/1/18	球团矿	62.53	8.91	0.54				0.50
2022/1/19	球团矿	62.75	8.51	0.54				1.00
2022/1/20	球团矿	60.68	9.09	1.81				0.30
2022/1/21	球团矿	62.37	8.83		0.64			
2022/1/22	球团矿	61.86	8.91	0.96				0.50
2022/1/23	球团矿	60.41	8.50	1.76				1.00
2022/1/24	球团矿	60.59	7.93	1.36				1.00
2022/1/25	球团矿	61.92	8.22	1.36				0.50
2022/1/28	球团矿	61.39	7.55	2.27				0.50
2022/1/29	球团矿	61.67	7.55	0.80				0.50
2022/2/7	球团矿	62.06	6.79	1.54	0.96			1.88
2022/2/16	球团矿	62.22	6.66	1.40	1.23	0.062	0.096	1.40
2022/2/23	球团矿	62.14	6.65	1.36	0.96			3.75
2022/4/6	印度球团矿	63.26	5.12	0.99	3.09			3.00
2022/4/17	本部球团矿	61.41	7.10	1.19	1.20			1.43
2022/4/24	印度球团矿	63.28	4.47	0.26	4.30			4.00
2022/5/25	印度球团矿	63.22	5.20	1.28	2.95	0.021	0.035	2.60
2022/7/10	印度球团矿	62.67	5.22		3.33	0.016	0.033	4.76
2022/8/4	球团矿	63.31	6.05	1.36	1.87			6.00
2022/9/13	印度球团矿	62.71	5.33	1.49	3.30			5.70
2022/10/5	印度球团矿	62.52	4.21	1.36	3.85			6.34
2022/10/28	印度球团矿	61.85	5.60	0.73	4.58			5.25
2022/11/16	印度球团矿	61.94	5.55	0.73	4.41			4.75
2022/12/8	巴西球团矿	65.40	2.79	2.36	0.80	0.011	0.023	6.00
2023/1/9	伊朗球团矿	63.84	4.98	1.63	0.81	0.156	0.077	0.76
2023/2/27	伊朗球团矿	63.60	4.95	1.26	1.03			0.80
2023/4/8	安徽热联皖钢球团矿	62.14	7.79	1.45	1.37	0.009	0.057	3.20
2023/5/29	安徽热联皖钢球团矿	63.51	5.81	1.41	2.00			2.79
2023/7/9	球团	62.88	4.54	1.36	4.00	0.007	0.042	
2023/8/3	球团	63.42	4.28	1.45	2.95			
2023/8/21	球团	63.45	4.27	1.15	3.03	0.008	0.069	5.83

2023/10/20	球团	63.25	4.02	1.19	2.83	0.010	0.052	5.36
2023/11/9	球团	63.09	4.52	1.37	3.23			5.49
2023/12/22	球团	63.04	4.38	0.09	3.36			2.80
2024/2/27	球团	62.97	4.49	1.42	3.18			1.69
2024/4/5	球团	62.78	4.75	1.53	3.15			3.18
2024/5/17	球团	62.82	4.69	1.08	3.50			2.14
平均值		**62.56**	**6.13**	**1.25**	**2.51**	**0.040**	**0.060**	**2.81**
设计值		**62.56**						**2.81**

表 4.3-14（b） 块矿主要成分含量检测结果表

日期	样品名称	总铁	SiO2	CaO	Al2O3	Na2O	K2O	H_2O
		%	%	%	%	%	%	%
2022/1/10	澳块矿	60.28	4.22	0.36	2.49	0.015	0.046	6.00
2022/1/18	巴西块	65.20	5.61	0.27				0.50
2022/1/19	巴西块	64.01	6.67	0.34				2.00
2022/1/20	巴西块	63.79	3.09	0.27				2.50
2022/1/21	澳块矿	62.22	2.75	0.34				2.50
2022/1/22	澳块矿	58.71	4.72	0.88				4.00
2022/1/24	澳块矿	59.69	4.52	0.39				5.50
2022/1/25	澳块矿	60.72	3.37	0.45				5.50
2022/1/28	澳块矿	61.09	3.82	0.36				6.00
2022/1/29	澳块矿	61.22	2.76	0.40				4.50
2022/2/14	SP10 块	60.14	4.80	0.29	2.66			4.63
2022/2/16	澳块矿	62.09	3.95	0.27	1.46	0.007	0.061	2.88
2022/3/9	澳块矿	61.76	3.84	0.24	2.37			4.75
2022/3/22	澳块矿	61.01	4.27	0.39	1.14			3.80
2022/3/28	巴西筛后块	61.82	5.69	0.32	2.61			6.67
2022/3/29	澳块矿	59.31	5.56	0.30	2.47			3.90
2022/4/5	PB 块	62.07	2.93	0.29	2.02			4.30
2022/4/24	SP10 块	60.77	4.27	0.34	1.90			4.83
2022/5/1	SP10 块	59.92	4.50	0.21	2.65			7.33
2022/6/2	澳块矿	61.48	3.87	0.29	1.80	0.023	0.011	5.00
2022/6/21	澳块矿	60.86	4.53	0.29	1.86	0.012	0.010	6.14
2022/7/3	澳块矿	60.88	4.53		1.86			5.75
2022/7/5	澳块矿	60.24	4.63	0.53	2.04			4.83
2022/7/19	PB 块	61.54	3.11	0.72	1.90			7.64
2022/8/17	澳块矿	61.08	4.07	0.27	1.79	0.016	0.018	
2022/8/26	PB 块	61.42	4.25	0.34	1.86			4.63
2022/9/9	澳块矿	59.88	6.47	0.36	1.85			4.70
2022/9/17	澳块矿	60.17	5.63	0.18	1.91			4.60
2022/9/19	澳块矿	59.93	6.08	0.54	1.48			5.40
2022/10/1	澳块矿	60.32	5.07	0.45	2.31			4.56
2022/10/11	澳块矿	60.15	4.87	0.54	1.67	0.011	0.015	5.65

2022/11/7	澳块矿	61.33	3.58	0.45	1.94			3.90
2022/11/23	澳块矿	60.15	4.07	0.37	2.38			3.92
2022/12/21	澳块矿	61.45	3.90	0.45	2.58	0.014	0.013	3.79
2023/2/8	澳块矿	59.28	5.20	0.54	2.48	0.012	0.014	4.13
2023/2/26	澳块矿	60.44	4.80	0.63	2.19	0.010	0.015	2.39
2023/5/14	澳块矿	61.11	4.55	0.44	2.07			2.50
2023/5/21	澳块矿	61.36	3.82	0.36	2.54			
2023/6/7	澳块矿	60.06	3.97	0.63	2.16			
2023/6/17	澳块矿	59.82	4.99	0.10	2.36			
2023/6/28	澳块矿	60.30	4.53	0.10	2.16	0.010	0.019	
2023/7/24	纽曼块	62.82	4.04					3.76
2023/7/29	澳块矿	60.70	4.05	0.10	2.20	0.010	0.019	6.34
2023/8/7	澳块矿	60.77	4.99	0.10	2.48			4.60
2023/8/13	澳块矿	61.46	4.71	0.10	2.43	0.009	0.024	5.41
2023/10/9	澳块矿	60.69	5.32	0.10	2.33			5.51
2023/10/18	澳块矿	60.46	4.90	0.10	1.67			4.15
2023/11/2	澳块矿	59.48	4.26	0.10	2.62			5.62
2023/11/5	澳块矿	60.02	4.29	0.09	2.43			5.93
2023/11/28	澳块矿	60.60	3.86	0.02	2.47	0.007	0.029	5.85
2023/11/29	澳块矿	60.41	3.82	0.10	2.33	0.009	0.026	5.16
2023/12/16	澳块矿	60.47	4.08	0.12	2.15	0.015	0.029	4.78
2024/1/3	SP10 块	60.56	5.07	0.10	2.14			4.76
2024/1/4	SP10 块	61.14	4.52	0.10	1.34			4.86
2024/1/17	SP10 块	60.90	4.41	0.10	1.53	0.009	0.018	3.10
2024/2/9	SP10 块	61.20	4.10	0.54	1.46			3.26
2024/2/10	SP10 块	61.47	3.87	0.39	1.56			3.21
2024/2/29	SP10 块	61.05	4.27	0.39	2.09			3.42
2024/3/25	SP10 块	60.35	4.46	0.15	2.48			3.52
2024/4/6	SP10 块	60.16	4.60	0.10	2.16			3.45
2024/4/14	SP10 块	60.01	4.54	0.15	2.22			3.84
2024/4/30	SP10 块	61.25	4.01	0.16	2.20			4.31
2024/5/9	SP10 块	61.38	4.42	0.15	2.30			7.01
2024/5/12	SP10 块	60.35	3.81	0.56	1.95			4.27
2024/5/30	SP10 块	61.47	3.21	0.10	1.43			4.97
2024/6/4	SP10 块	61.25	3.32	0.10	1.30			4.59
2024/6/13	SP10 块	60.84	3.83	0.10	2.19			5.59
平均		**60.90**	**4.37**	**0.30**	**2.08**	**0.012**	**0.023**	**4.56**
设计值		**60.90**						**4.56**

表 4.3-14（c） 高炉返矿主要成分含量检测结果表

日期	样品名称	总铁	SiO2	CaO	H_2O
		%	%	%	%
2024.04.01	高炉返矿	55.62	5.29	8.79	7
2024.04.10	高炉返矿	55.26	5.84	9.8	5
2024.04.20	高炉返矿	55.16	5.86	9.89	3
2024.04.30	高炉返矿	56.03	5.2	9.1	3.3
2024.05.01	高炉返矿	56.49	5.72	9.31	3.8
2024.05.10	高炉返矿	56.36	5.06	9.79	5.8
2024.05.20	高炉返矿	57.26	4.89	9.29	2
2024.05.30	高炉返矿	56.72	5.45	9.46	1.2
2024.06.01	高炉返矿	56.14	5.49	9.57	0
2024.06.10	高炉返矿	56.42	5.65	9.60	3.7
平均值		56.15	5.45	9.46	3.48

4.3.3 全厂能源流向

本次升级改造前、后全厂能源流向分析见表 4.3-16、图 4.3-1。

其中，转炉炼钢过程中，铁水中的 C 元素氧化会产生转炉煤气、并释放热能，故转炉及连铸车间的能源净消耗量小于 0tce/a。

从表 4.3-15 可以看出，本次升级改造后全厂烧结用煤、喷吹用煤用量有所增加，焦炭、外购电力消耗量减少。其中，升级改造前、后炼铁车间的固体能耗量（包括喷吹煤、焦炭）不变。

表 4.3-15 升级改造前、后全厂外购能源消耗量对比表（tce/a）

外购能源	使用车间	升级改造前	升级改造后	变化量
烧结用煤	烧结车间	31385	48342	16957
喷吹煤	炼铁车间	122483	128680	6196
	石灰窑	20144	20144	0
	小计	***142628***	***148824***	***6196***
焦炭（焦粉）	炼铁车间	232085（净消耗量）	225889（净消耗量）	-6196（净消耗量）
	烧结车间	23437	22812	-626
	小计	***255523***	***248701***	***-6822***
外购电力	/	53715	41957	-11758

表 4.3-16 炼钢过程碳元素平衡表

入方				出方				
物料	**物料量（t/a)**	**含碳量（%）**	**带入碳量（t/a）**	**物料**	**物料量（t/a）**	**含碳量（%）**	**带走碳量（t/a）**	**折标煤量（t/a）**
铁水	770000	4.1	31570.0	钢水	894000	0.248	2217.1	
废钢	168922	0.248	418.9	炼钢反应消耗碳量			31313.3	34937.8*
增炭剂	1602	95	1521.9					
铁合金	19580	0.1	19.6					
总计			**33530.4**	**总计**			**33530.4**	

注：*纯碳的低位发热量为 32700kJ/kg，折算标系数为 1.12tce/t。

表 4.3-17 升级改造前、后全厂能源流向分析计算表

时期	车间	项目	能源消耗量（t/a）	能源回收量（t/a）	热值（kcal/kg）	折标系数（kgcel/kg）	能源消耗量（tce/a）	能源回收量（tce/a）	能源净消耗量（tce/a）	回收的能源去向
升级改造前	烧结车间	烧结用煤	34311		6403	0.9147	31385		31385	
		焦粉	29673		5529	0.7899	23437		23437	
		高炉煤气	9560 万 Nm^3/a		3650kJ/Nm^3	0.1246kgcel/Nm^3	11908		11908	
		高参数蒸汽		0	3203kJ/kg	0.1064		0	0	烧结余热发电
		低参数蒸汽		0	2828kJ/kg	0.0936		0	0	
		小计					***66731***	***0***	***66731***	
	炼铁车间	喷吹用煤	130361		6577	0.9396	122483		122483	
		焦炭	323505		5529	0.7899	255523		255523	
		高炉煤气	33824 万	111650 万	3650kJ/Nm^3	0.1246kgcel/	42133	139077	-96944	烧结、炼铁、炼

			Nm^3/a	Nm^3/a		Nm^3				钢及连铸、轧钢、石灰窑、煤气发电车间等
		筛分得到焦粉		29673	5529	0.7899		23437	-23437	烧结车间
		小计					***420139***	***162514***	***257625***	
	炼钢及连铸车间	高炉煤气	7516 万 Nm^3/a		3650kJ/Nm^3	0.1246kgcel/Nm^3	9362		9362	
		转炉煤气		8758 万 Nm^3/a	4640kJ/Nm^3	0.1584kgcel/Nm^3		13868	-13868	煤气发电车间
		低参数蒸汽		90720	2828kJ/kg	0.0936		8493	-8493	转炉余热发电
		小计					***9362***	***22361***	***-12999***	
	轧钢车间	高炉煤气	19952 万 Nm^3/a		3650kJ/Nm^3	0.1246kgcel/Nm^3	24853	0	24853	
	石灰窑	高炉煤气	556 万 Nm^3/a		3650kJ/Nm^3	0.1246kgcel/Nm^3	693	0	693	
		喷吹用煤	21440		6577	0.9396	20144	0	20144	
		小计					***20837***	***0***	***20837***	
	煤气发电	高炉煤气	24726 万 Nm^3/a		3650kJ/Nm^3	0.1246kgcel/Nm^3	30800	0	30800	
		转炉煤气	8758 万 Nm^3/a		4640kJ/Nm^3	0.1584kgcel/Nm^3	13868	0	13868	
		电力（供电量）		8480 万 kwh/a		0.1229kgcel/kwh	0	10422	-10422	厂区用电设备
		小计					***44668***	***10422***	***34246***	

	转炉余热发电	低参数蒸汽	90720		2828kJ/kg	0.0936	8493		8493	
		电力（供电量）		886 万 kwh/a		0.1229kgcel/kwh		1088	-1088	厂区用电设备
		小计					***8493***	***1088***	***7405***	
	烧结余热发电	高参数蒸汽	0		3203kJ/kg	0.1064	0	0	0	
		低参数蒸汽	0		2828kJ/kg	0.0936	0	0	0	
		电力（供电量）		0 万 kwh/a		0.1229kgcel/kwh	0	0	0	厂区用电设备
		小计					***0***	***0***	***0***	
	净外购电力		43706 万 kwh/a			0.1229kgcel/kwh	53715		53715	
升级改造后	烧结车间	烧结用煤	52849		6403	0.9147	48342		48342	
		焦粉	28881		5529	0.7899	22812		22812	
		高炉煤气	10401 万 Nm^3/a		3650kJ/Nm^3	0.1246kgcel/Nm^3	12956		12956	
		高参数蒸汽		120332	3203kJ/kg	0.1064		12808	-12808	烧结余热发电
		低参数蒸汽		67280	2828kJ/kg	0.0936		6299	-6299	
		小计					***84110***	***19106***	***65003***	
	炼铁车间	喷吹用煤	136956		6577	0.9396	128680		128680	
		焦炭	314868		5529	0.7899	248701		248701	
		高炉煤气	33824 万 Nm^3/a	111650	3650kJ/Nm^3	0.1246kgcel/Nm^3	42133	139077	-96944	烧结、炼铁、炼钢及连铸、轧钢、石灰窑、煤气发电车间等

		筛分得到焦粉		28881	5529	0.7899		22812	-22812	烧结车间
		小计					***419514***	***161889***	***257625***	
	炼钢及连铸车间	高炉煤气	7516 万 Nm^3/a		3650kJ/Nm^3	0.1246kgcel/Nm^3	9362		9362	
		转炉煤气		8758	4640kJ/Nm^3	0.1584kgcel/Nm^3		13868	-13868	煤气发电车间
		低参数蒸汽		90720	2828kJ/kg	0.0936		8493	-8493	转炉余热发电
		小计					***9362***	***22361***	***-12999***	
	轧钢车间	高炉煤气	19952 万 Nm^3/a		3650kJ/Nm^3	0.1246kgcel/Nm^3	24853	0	24853	
	石灰窑	高炉煤气	556 万 Nm^3/a		3650kJ/Nm^3	0.1246kgcel/Nm^3	693	0	693	
		喷吹用煤	21440		6577	0.9396	20144	0	20144	
		小计					***20837***	***0***	***20837***	
	煤气发电	高炉煤气	39401 万 Nm^3/a		3650kJ/Nm^3	0.1246kgcel/Nm^3	49080		49080	
		转炉煤气	8758 万 Nm^3/a		4640kJ/Nm^3	0.1584kgcel/Nm^3	13868		13868	
		电力（供电量）		17297 万 kwh/a		0.1229kgcel/kwh		21258	-21258	厂区用电设备
		小计					***62948***	***21258***	***41690***	
	转炉余热发电	低参数蒸汽	90720		2828kJ/kg	0.0936	8493		8493	
		电力（供电量）		886 万 kwh/a		0.1229kgcel/kwh		1088	-1088	厂区用电设备

		小计					***8493***	***1088***	***7405***	
	烧结余热发电	高参数蒸汽	120332		3203kJ/kg	0.1064	12808		12808	
		低参数蒸汽	67280		2828kJ/kg	0.0936	6299		6299	
		电力（供电量）		1911 万 kwh/a		0.1229kgcel/kwh		2349	-2349	厂区用电设备
		小计					***19106***	***2349***	***16758***	
	净外购电力		34139 万 kwh/a			0.1229kgcel/kwh	41957		41957	净外购电力

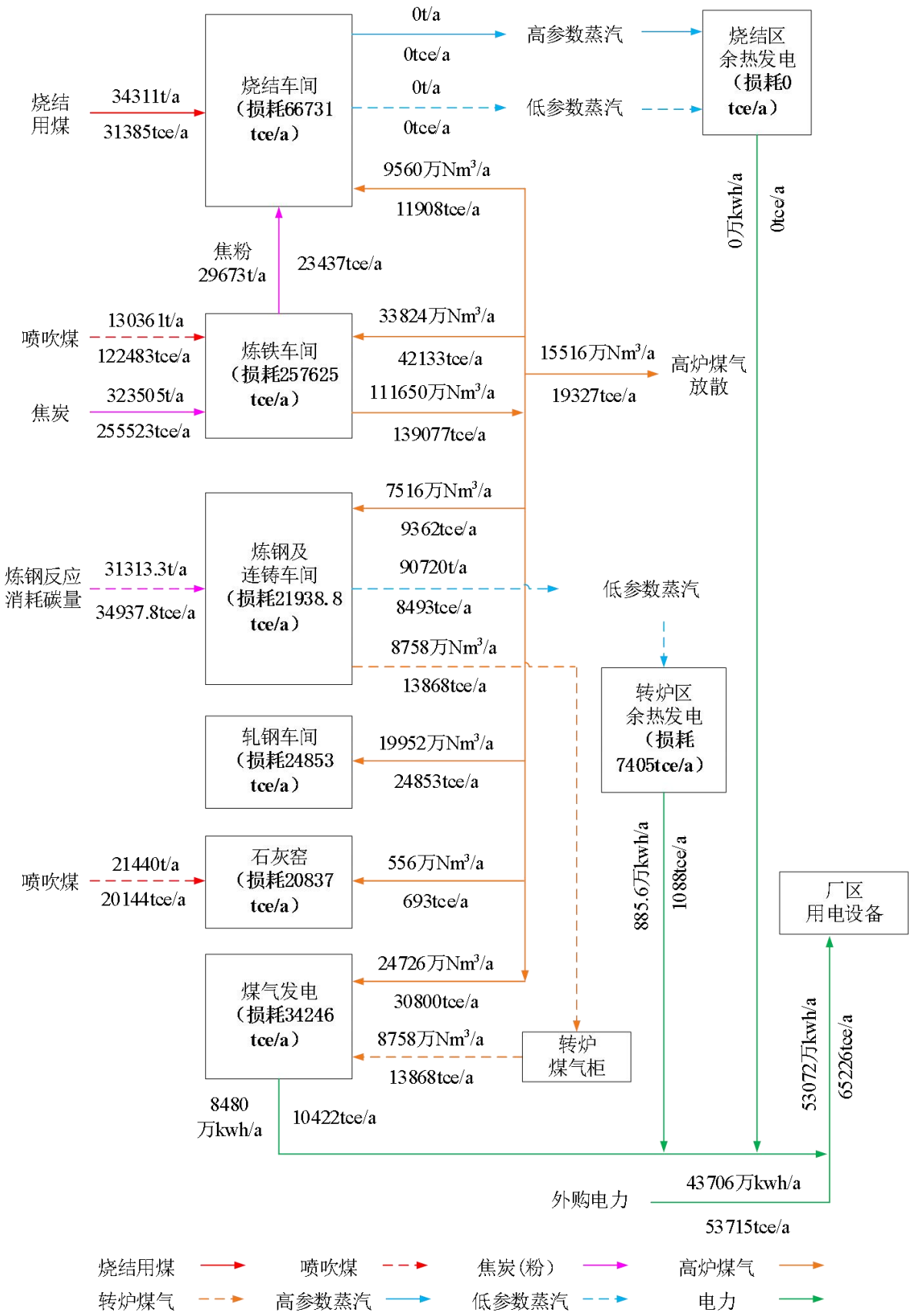


图 4.3-1（a） 升级改造前全厂能源流向图

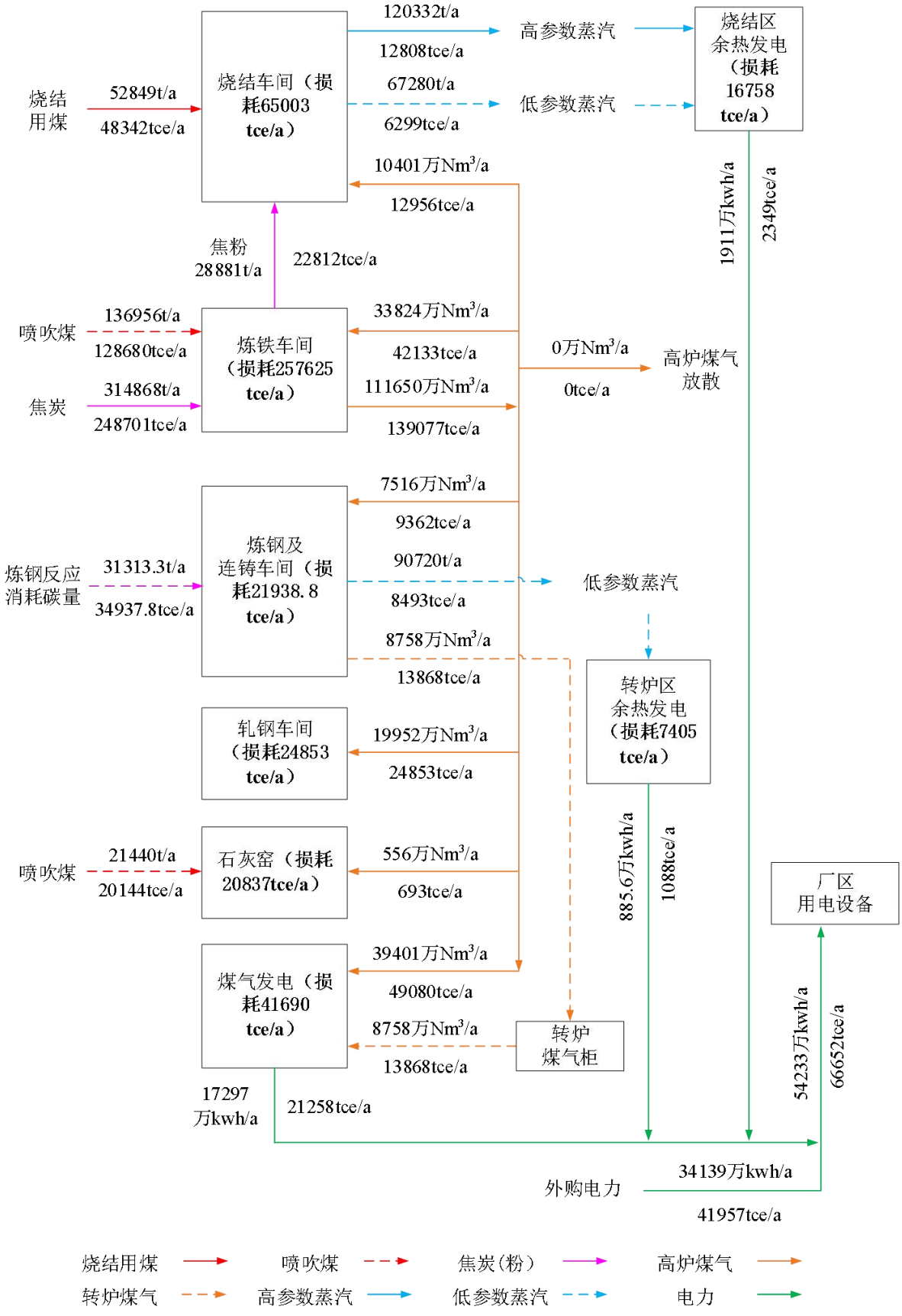


图 4.3-1（b） 升级改造后全厂能源流向图

4.4 生产设备

4.4.1 96m² 烧结机升级改造工程

4.4.1.1 烧结车间

本次升级改造后，烧结车间主要生产设备详见表 4.4-1，烧结设备与产能匹配性分析见表 4.4-2。

表 4.4-1 本次升级改造后烧结车间主要生产设备一览表

生产设备			主要技术参数	设备数量（台/套/条）			升级改造后年生产时间（h）	备注
				升级改造前	升级改造后	增减量		
原料准备、配料	1#料场	拖料皮带	B=1000mm，Q=150t/h，v= 1.25m/s	0	4	+4	3030	新建
		熔 1 胶带机	B=650mm，Q=30t/h，v= 1.25m/s	0	1	+1	216	新建
		四辊破碎机	型号 4PGΦ900×700，处理量 18t/h	0	1	+1	216	利旧燃料破碎室现有破碎机
	2#料场	拖料皮带	B=1000mm，Q=200t/h，v=1.25m/s	1	1	0	3530	利旧改造
	矿 2 转运站	矿 1 胶带机	B=1000mm，Q=400t/h，v=1.25m/s，L=148m	0	1	+1	3530	新建
		矿 2 胶带机	B=1000mm，Q=400t/h，v=1.25m/s，L=15m	0	1	+1	3530	新建
		矿 3 胶带机	B=1000mm，Q=400t/h，v=1.25m/s，L=18m	0	1	+1	3530	新建
	燃料破碎室	R1 胶带机		1	1	0	450	利旧
		R1a胶带机	B=650mm，Q=80t/h，v=1.25m/s	0	1	+1	450	新建
		高弹筛	筛分粒径 3mm	0	1	+1	2000	新建，用于焦粉筛分
		四辊破碎机	型号 4PGΦ900×700，处理量 18t/h	1	1	-1	/	搬迁到 1#料场，用于石灰石碎料破碎
		四辊破碎机	700×900，带液压切削功能	0	1	+1	2000	新建，用于焦粉破碎
	燃料转运站	R2 胶带机	B=650mm，Q=50t/h，v=1.25m/s，L=6m	1	1	0	2000	利旧改造
		R3 胶带机	B=650mm，Q=80t/h，v=1.25m/s	1	1	0	2000	利旧改造
	配料室	抓斗起重机		1	0	-1	/	淘汰

		矿 4 胶带机	B=1000mm，Q=400t/h，v=1.25m/s，L=24m	0	1	+1	3530	新建
		原 1 胶带机	B=1000mm，Q=500t/h，v=1.6m/s，L=266.35m	0	1	+1	700	新建
		原 2 胶带机	B=1000mm，Q=500t/h，v=1.25m/s，L=46.7m	0	1	+1	700	新建
		混 1 胶带机		1	1	0	5340	利旧改造
		R4 胶带机	B=650mm，Q=80t/h，v=1.25m/s	1	1	0	830	利旧改造
		气力输送设施	包括生石灰粉、白云石粉、除尘灰输送	3	3	0	2850	依托现有设施
		配料仓		15	16	+1	8760	利旧 15 个、新增 1 个
	袋式除尘器		处理能力：112000m^3/h	1	1	+0	5340	利旧现有配料除尘器
	袋式除尘器		处理能力：252000m^3/h	0	1	+1	5340	利用现有机尾除尘器
混料制粒	一次混合机		φ3600×13000mm，生产能力 600-800t/h	1	1	0	7223	依托现有设施
	二次混合机		φ3800×15000mm，生产能力 600-800t/h	1	1	0	7223	依托现有设施
	混 3 胶带机		B=1000mm，Q=480t/h，V=1.25m/s，L=36m	0	1	+1	7223	新建
	铺 2 胶带机		B=650mm，Q=100t/h，v= 1.25m/s，L=56m	0	1	+1	7223	新建
	高效湿式除尘器		处理能力：120000m^3/h	0	1	+1	7223	新建
烧结	步进式烧结机		有效烧结面积 96m^2，台车宽 4.5m，全长 50m，烧结机利用系数 1.538t/h▪m^2	1	0	-1	/	淘汰
	带式烧结机		有效烧结面积 180m^2，台车宽 3.4m，有效抽风长度 53m，台车高度 0.8m	0	1	+1	7223	新建
	梭式布料器		1600mm×6000mm	0	1	+1	7223	新建
	点火炉		点火温度 1050±50℃，高炉煤气耗量：9031Nm^3/h，点火烧嘴约 29 个	0	1	+1	7223	新建
	点火炉助燃风机		风量 21000m3/h，全压 8500Pa	0	2（1 用 1 备）	+2	7223	新建
	热风烧结风机		风量 320000m3/h，全压 1600Pa	0	1	+1	7223	新建
	梭式布料器排风机		风量 45000m3/h，全压 800Pa	0	1	+1	7223	新建
	主抽风机		Q=10500m^3/min（工况），全压 16KPa	1	0	-1	7223	淘汰
	冷却段抽风		Q=11000m^3/min（工况），全压 10KPa	1	0	-1	7223	淘汰
	主抽风机		8500m^3/min，全压 17.5Kpa	0	2	+2	7223	新建
	混 4 胶带机		B=1000mm，Q=480t/h,V=1.25m/s,L=110m	0	1	+1	7223	新建
	铺 3 胶带机		B=650mm,Q=100t/h,v= 1.25 m/s L=111m	0	1	+1	7223	新建

	散 1 胶带机		B= 650mm,Q= 150t/h,v=1.25m/s,L=65m	0	1	+1	7223	新建
	除尘	静电除尘器	185m^2、五电场，处理能力 630000m^3/h▪台	1	2	+1	7223	增建 1 台
		电袋除尘器		1	0	-1	7223	淘汰
	脱硫	循环流化床吸收塔	处理能力 1020000m^3/h（工况）	1	1	0	7223	依托现有设施
		布袋除尘器	PPS滤料+PTFE浸渍处理	1	1	0	7223	依托现有设施
		生石灰仓	有效容积 200m^3	1	1	0	7223	依托现有设施
		生石灰仓顶除尘器	处理能力 3000m^3/h	1	1	0	7223	依托现有设施
		消石灰仓	有效容积 150m^3	1	1	0	7223	依托现有设施
		消石灰仓顶除尘器	处理能力 3000m^3/h	1	1	0	7223	依托现有设施
		脱硫灰仓	有效容积 450m^3	1	1	0	7223	依托现有设施
		脱硫灰仓顶除尘器	处理能力 1000m^3/h	1	1	0	7223	依托现有设施
	脱硝	氨水卸料泵	流量 40m^3/h	2（1 用 1 备）	2（1 用 1 备）	0	7223	依托现有设施
		氨水储罐	有效容积 30m^3	2	2	0	7223	依托现有设施
		氨水输送泵	流量 1m^3/h，扬程 150m	2（1 用 1 备）	2（1 用 1 备）	0	7223	依托现有设施
		SCR反应器	中温脱硝，处理能力 1450000m^3/h（工况）	1	1	0	7223	依托现有设施
破碎、冷却	单辊破碎机		Φ2000×4800mm	1	0	-1	/	淘汰
	单辊破碎机		Φ1800mm×3640mm，出料粒径 0～150mm	0	1	+1	7223	新建
	环冷机		220m^2 水密封鼓风环式，布料厚度 1.5m，有效冷却时间为 60-80min，中径 24.5m	0	1	+1	7223	新建
	冷却风机（一、二段）		风量 140000m^3/h，风压 3100Pa	0	2	+1	/	余热系统运行时，一、二段冷却风机停运
	冷却风机（三、四段）		风量 175000m^3/h，风压 3100Pa	0	2	+1	7223	新建
	烧 1 胶带机		B=800mm，Q=400t/h，v=1.25m/s,L=35m	0	1	+1	7223	新建
	烧 2 胶带机		B=800mm，Q=400t/h，v=1.25m/s,L=25m	0	1	+1	7223	新建
	袋式除尘器		处理能力：252000m^3/h	1	0	-1	/	作为原料准备、配料除尘使用
	袋式除尘器		处理能力：550000m^3/h	0	1	+1	7223	新建
成品	振动筛		椭圆等厚式，筛分能力 600t/h	2	0	-2	7223	淘汰

筛分	复频筛		0	2（1 用 1 备）	+2	7223	新建
	可逆胶带机	B=1200mm,Q=650t/h,v=1.6m/s L=3.8m	0	1	+1	7223	新建
	新返 1 胶带机	B=650mm,Q=100t/h,v= 1.25 m/s L=8.45m	0	1	+1	7223	新建
	新返 2 胶带机	B=650mm,Q=100t/h,v= 1.25 m/s L=12.3m	0	1	+1	7223	新建
	C1 胶带机	B=1200mm,Q=300t/h,v= 1.25 m/s	1	1	0	7223	利旧改造
	袋式除尘器	处理能力：108000m^3/h	1	0	+0	/	淘汰
	袋式除尘器	处理能力：180000m^3/h	0	1	+0	7223	新建
余热回收	余热锅炉	蒸发量：7.2t/h	1	0	-1	7223	淘汰
	大烟道余热锅炉	蒸汽压力 0.6Mpa、蒸汽温度 190℃，额定蒸发量 4.5t/h，排烟温度 220±5℃	0	1	+1	7223	新建
	环冷余热锅炉	低参数蒸汽：蒸汽压力 0.6Mpa、蒸汽温度 190℃，额定蒸发量 11t/h，高参数蒸汽：蒸汽压力 2.1Mpa、蒸汽温度 380℃，额定蒸发量 17t/h，排烟温度 135±5℃	0	1	+1	7223	新建
	循环风机	风量 29.4 万m^3/h，t=135℃，升压 6000pa	0	1	+1	7223	新建
空压站	离心压缩机	Q=150Nm^3/min、P=0.8MPa	0	2 台（1 用 1 备）	+2	7223	新建
	压缩热再生吸干机	处理空气量 180 Nm^3/min、P=1MPa	0	2 台（1 用 1 备）	+2	7223	新建
烧结净环水系统	冷却塔	方形逆流式玻璃钢冷却塔，循环能力 200m^3/h	1	2	+1	7223	利旧 1 台、新增 1 台
	循环水泵	流量 200m^3/h，扬程H=50m	2（1 用 1 备）	3（2 用 1 备）	+1	7223	利旧 2 台、新增 1 台
化学水处	软水机	化水能力 5m^3/h	2	0	-2	7223	淘汰
	化学水处理系统	制水能力 5t/h，工艺“超滤＋两级反渗透＋EDI”	2	2	+0	7223	依托，烧结余热发电项目配套建设

表 4.4-2 烧结设备与产能匹配性分析表

烧结机	产品	烧结机利用系数（t/h·m²）	烧结面积（m²）	年生产时间（h）	成品烧结矿产量（t/a）
现有 96m² 步进式烧结机	高碱度烧结矿	1.538	96	8400	124.0
新建 180m² 带式烧结机	高碱度烧结矿	1.2	180	6355	137.27
	低碱度烧结矿	1	180	868	15.62
	小计			***7223***	***152.89***

4.4.1.2 炼铁车间

本次升级改造后，无块矿使用，现有块矿筛分机将闲置停用。除此之外，炼铁车间各生产设备保持不变。

炼铁车间主要生产设备详见表 4.4-3。

表 4.4-3 本次升级改造后炼铁车间主要生产设备一览表

生产设备		主要技术参数	设备数量（台/套/条）			升级改造后年生产时间（h）	备注
			升级改造前	升级改造后	增减量		
原料系统	块矿筛分机		2	2	0	0	升级改造后无块矿使用
	袋式除尘器	处理能力：201600m^3/h	1	1	0	2620	
	料仓振动筛	处理能力 500t/h	2	2	0	3820	
	料仓振动筛	处理能力 150t/h	1	1	0	2620	
	矿槽除尘风机	350000	1	1	0	8400	
高炉	高炉	容量 530m3	1	1	0	8400	
	料车卷扬机	双绳双料车上料	1	1	0	8400	
	串罐无料钟装料设备	WZ-450 型号	1	1	0	8400	
	高炉鼓风机组		1	1	0	8400	
	高炉放风阀		1	1	0	8400	
	煤气减压阀		1	1	0	8400	
	高炉炉顶排气管		2	2	0	8400	
	出铁场除尘风机	650000	1	1	0	8400	
热风炉系统	热风炉		4	4	0	8400	
	助燃风机		3	3	0	8400	
高炉喷煤系统	给煤机	150t/h	1	1	0	1140	
	煤磨机	20t/h	1	1	0	6848	
	煤粉收集器	16002	1	1	0	6848	
	主排风机	72000m3/h	1	1	0	6848	

煤气净化系统及回收系统	重力除尘器		1	1	0	8400	
	低压脉冲布袋除尘器	煤气处理能力 16250m3/h	10	10	0	8400	
炉渣处理系统	抓斗门式起重机	Q=10t，轨距 18m	1	1	0	8400	
	电动单梁悬挂起重机		1	1	0	8400	
	渣浆泵		1	1	0	8400	
	潜污泵		1	1	0	8400	
炼铁净环水系统		循环冷却水供应能力 3500m^3/h，包含 4 台冷却塔	1	1	0	8400	

4.4.2 煤气发电升级改造项目

本升级改造项目主要生产设备详见表 4.4-4。

现有发电机组的生产设备（包含化学水处理、煤气发电净环水系统、煤气锅炉烟气处理设施等）在新机组投产后全部拆除。

表 4.4-4 煤气发电升级改造项目主要生产设备一览表

主要设备		主要技术参数	数量			升级改造后年生产时间 h	备注
			现有项目	本升级改造项目	升级改造后		
锅炉系统	煤气锅炉	额定出力 65t/h，P=3.82MPa，T=450℃	1	-1	0	/	淘汰
	鼓风机	G4-73-11 №12D	1	-1	0	/	淘汰
	引风机	Q=200000m3/h（165℃），P=4118Pa	1	-1	0	/	淘汰
	煤气锅炉	额定出力 130t/h，P=13.7MPa，T=571℃，Tgs=249℃，Tpy≤210℃，η≥90%	0	1	1	8400	新建
	送风机	Q=58300m3/h（25℃），P=6400Pa	0	2	2	8400	新建
	引风机	Q=174000m3/h（140℃），P=7800Pa	0	2	2	8400	新建
	煤气加热换热器	烟气量 180000m3/h，烟气进 210℃/出 140℃，煤气量 95750Nm3/h，煤气进 40℃	0	1	1	8400	新建
汽机系统	凝汽式汽轮机	额定功率 12MW，额定进汽量 55t/h，初压 3.43MPa、初温 435℃	1	-1	0	/	淘汰
	发电机	额定功率 12MW，电压 10.5kV	1	-1	0	/	淘汰
	汽轮机	额定功率 35MW，型号 N35-13.2/566/566	0	1	1	8400	新建
	发电机	额定功率 40MW，型号 QFW-40-2-10.5	0	1	1	8400	新建
	给水泵	Q=143m3/h，P=18.4MPa，水泵进口压力 1.0MPa，	0	2（1 用 1	2（1 用 1	8400	新建

			温度 185℃，中间抽头 Q`=15t/h、H`=3.5MPa		备）	备）		
	高压旋膜除氧器		Q=150t/h，P=0.9～1.08MPa，水箱有效容积 V=40m3	0	1	1	8400	新建
	凝结水泵		Q=120m3/h，P=2.2MPa	0	2（1 用 1 备）	2（1 用 1 备）	8400	新建
	水环式真空泵		抽干空气量 14kg/h	0	2（1 用 1 备）	2（1 用 1 备）	8400	新建
锅炉烟气系统	脱硝	氨水罐	V=30m3，φ3000×H4200	0	1	1	8400	新建
		氨水卸载泵	离心式，流量 30m3/h，扬程 30mH2O；	0	1	1	8400	新建
		氨水输送泵	多级离心泵，H=140mH2O，Q=0.5m3/h	0	2	2	8400	新建
		稀释风机	Q=800Nm3/h，P=6000KPa，T=250~350℃	0	2	2	8400	新建
	脱硫	脱硫剂仓	V=35m3	1	-1	0	/	淘汰
		脱硫剂仓顶除尘器		1	-1	0	/	淘汰
		布袋除尘器（烟气处理）	工况烟气量 15 万 m3/h	1	-1	0	/	淘汰
		脱硫灰仓	V=35m3	1	-1	0	/	淘汰
		灰仓顶除尘器		1	-1	0	/	淘汰
		脱硫剂仓	V=40m3，直径 3m	0	1	1	8400	新建
		脱硫剂仓顶除尘器	DMC-24 脉冲布袋除尘器，风机功率 3.7KW	0	1	1	63	新建
		布袋除尘器（烟气处理）	工况烟气量 30 万 m3/h，出口 5mg/m3，过滤风速≤0.7m/min，过滤面积~7200m2	0	1	1	8400	新建
		脱硫灰仓	V=40m3，直径 4m	0	1	1	8400	新建
		灰仓顶除尘器	DMC-24 脉冲布袋除尘器，风机功率 3.7KW	0	1	1	2108	新建

化学水处理	化学水处理系统	采用“阴阳床离子交换”工艺，产水能力 15m3/h	2（1 用 1 备）	-2	0	8400	淘汰
	化学水处理系统	采用“多介质过滤器+活性炭过滤器+二级反渗透+EDI”工艺，产水能力 15m3/h	0	2（1 用 1 备）	+2	8400	新建
煤气发电净环水系统	循环水泵	Q=1150m3/h	3（2 用 1 备）	-3	0	/	淘汰
	冷却塔	玻璃钢双曲线自然通风冷却塔，1150m^3/h	2	-2	0	/	淘汰
	循环水泵	Q=3750m3/h，H=21m	0	3（2 用 1 备）	3（2 用 1 备）	8400	新建
	辅助循环水泵	Q=180m3/h，H=45m	0	2	2	8400	新建
	冷却塔	方型电机驱动玻璃钢冷却塔，1875m3/h	0	4	4	8400	新建

4.5 生产工艺与产污环节

4.5.1 主体工程

本次升级改造内容涉及到烧结车间、炼铁车间、煤气发电车间，不涉及炼钢车间、轧钢车间、石灰窑。升级改造后，企业总体生产工艺流程如图 4.5-1 所示。

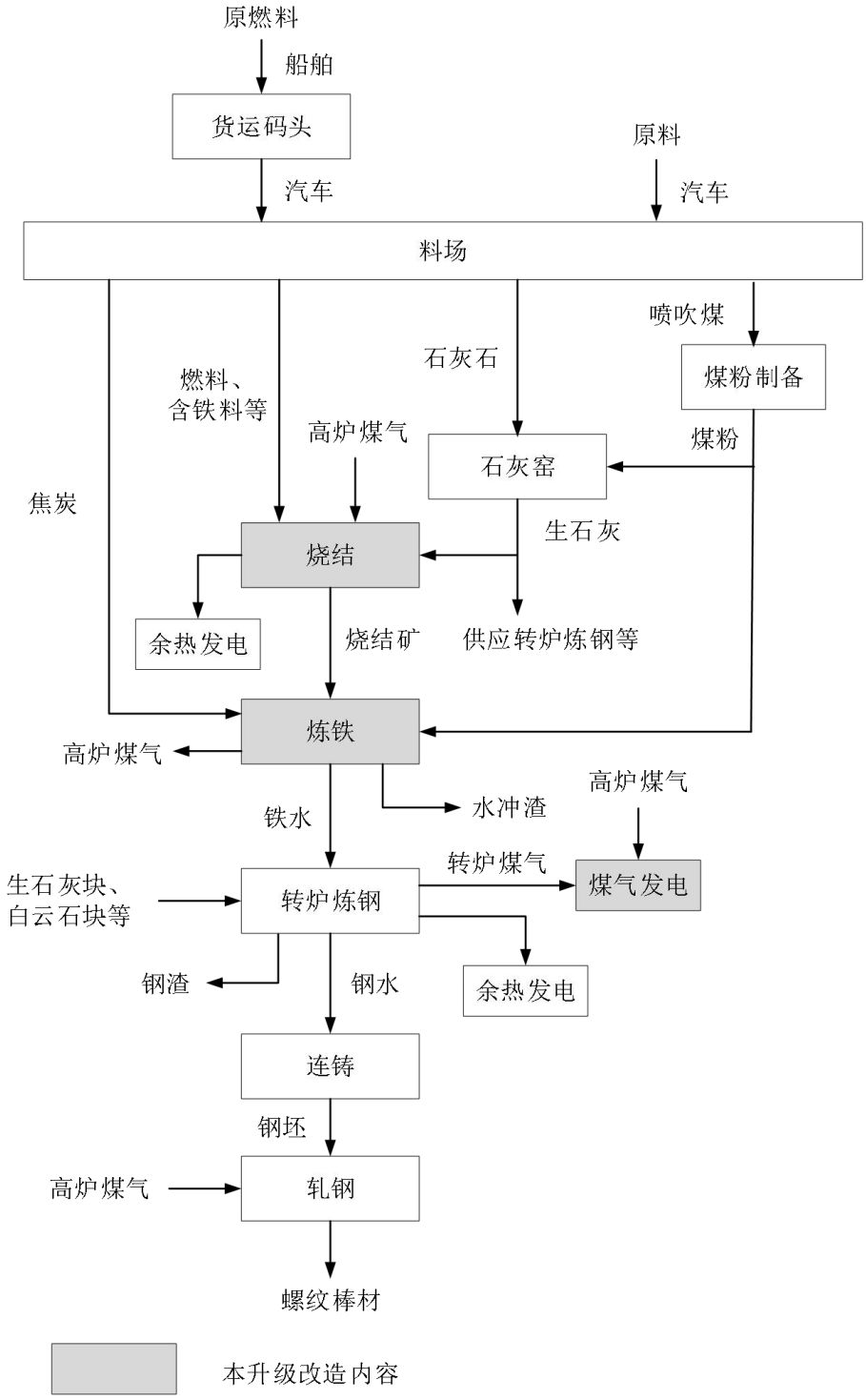


图 4.5-1 升级改造后企业总体生产工艺流程图

4.5.1.1 96m² 烧结机升级改造工程

（一）烧结车间

1.生产工艺流程

本次升级改造后，烧结生产工艺过程包括原料准备、配料、混合制粒、烧结、破碎与冷却、成品筛分和转运，生产工艺流程见图 4.5-2。

本升级改造项目生产的高、低碱度烧结矿因二者配料不同，生产工况也会略有差异，烧结机无法同时生产出两种烧结矿，需分开生产，年生产时间分别为6355h、868h。

（1）原料准备

各种烧结原燃料在进入烧结工序之前，必须经过接受、储存和加工，以达到烧结工艺所需要的物理和化学性能并形成对烧结工序的稳定供给，这个接受、储存和加工的过程就称作原料的准备。原料准备包括原燃料上料、输送、破碎等。

烧结原燃料包括含铁原料（包括铁精粉、外矿粉、高炉返矿、除尘灰、氧化铁皮、钢渣粉和污泥）、熔剂（包括生石灰、石灰石粉和白云石粉）、燃料（包括焦粉、烧结煤粉）。本次升级改造后，原料准备方式如下：

a.生石灰粉由石灰窑供应，通过管道气力输送进入配料室生石灰仓；烧结除尘灰经管道气力输送进入配料室除尘灰仓；白云石粉由罐车运输至配料室旁，通过气力输送进入配料室白云石仓。

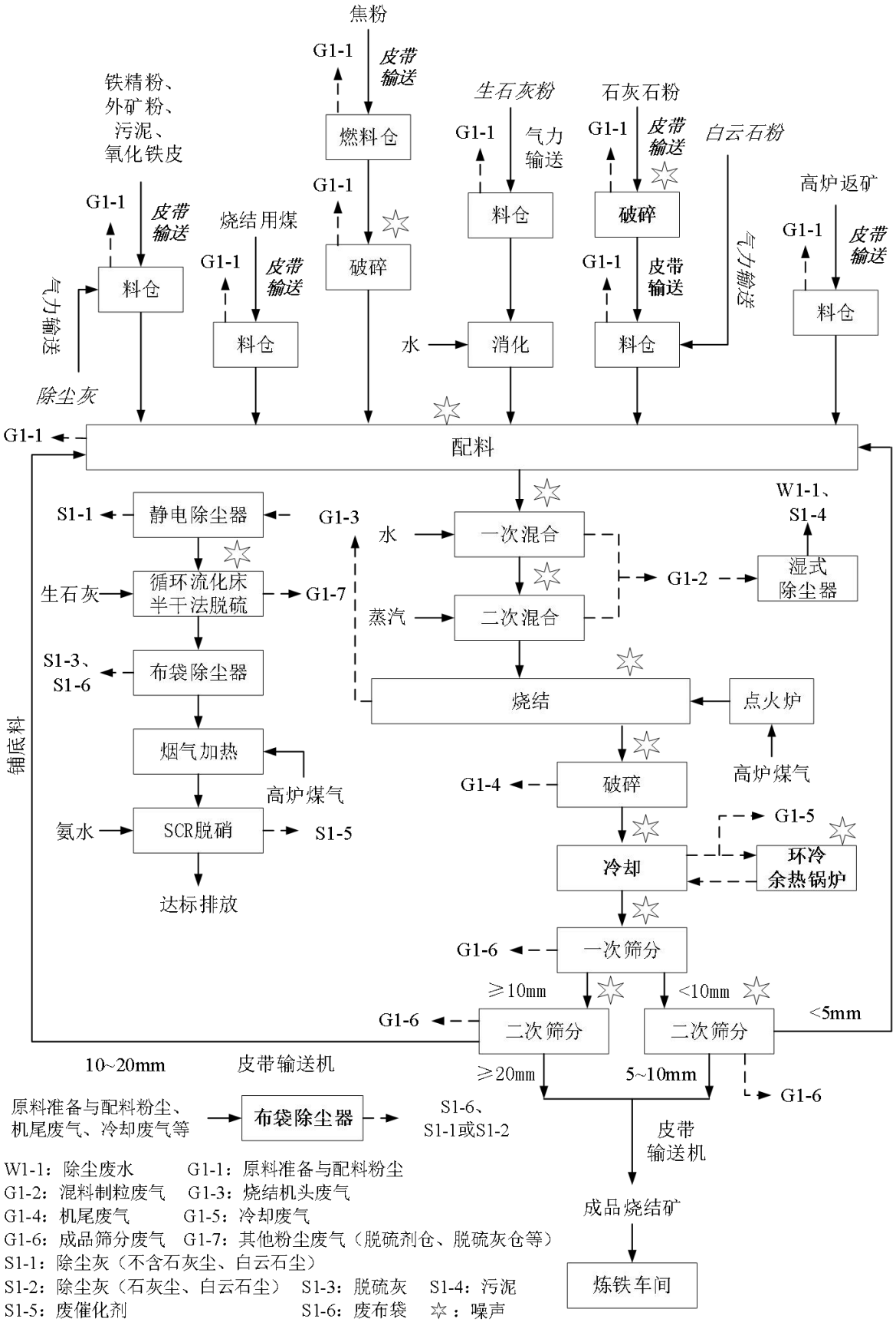
b.焦粉来自炼铁车间原料筛分，粒径≤8mm，通过自卸汽车运送至配料室地下受料槽，经皮带输送机输送至燃料破碎室，筛分、破碎至粒径≤3mm，再通过皮带输送机输送至配料室焦炭仓。

c.石灰石碎料来自石灰窑窑前筛分，粒径 10~40mm，由装载机送入皮带输送机受料斗，通过皮带输送机输送至破碎机，破碎至粒径≤3mm。破碎后的石灰石粉送入原料受料槽（1#料槽）储存，再通过皮带输送机输送至配料室石灰石仓。

d.其他原燃料由装载机运送至地下受料槽，经皮带输送机输送至相应料仓。

①本次升级改造内容

各原燃料现状通过自卸汽车或装载车倒运至配料室的料堆场，再通过抓斗起重机上料，送入相应的料仓，现场粉尘污染严重。同时，燃料破碎室的四辊破碎机老化，无法满足生产需要。



W1-1：除尘废水　　G1-1：原料准备与配料粉尘
G1-2：混料制粒废气　G1-3：烧结机头废气
G1-4：机尾废气　　G1-5：冷却废气
G1-6：成品筛分废气　G1-7：其他粉尘废气（脱硫剂仓、脱硫灰仓等）
S1-1：除尘灰（不含石灰尘、白云石尘）
S1-2：除尘灰（石灰尘、白云石尘）　S1-3：脱硫灰　S1-4：污泥
S1-5：废催化剂　　S1-6：废布袋　☆：噪声

图 4.5-2 升级改造后烧结生产工艺流程图

为满足《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业（HJ 846-2017）》中无组织污染控制措施（执行特别排放限值排污单位）、超低排放要求，《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》已对生石灰粉、烧结除尘灰、白云石粉储存和输送提出了如下“以新带老”措施：a.对生石灰粉、烧结除尘灰各新建 1 套管道气力输送系统、仓顶除尘器，生石灰粉通过管道气力输送进入配料室生石灰仓，烧结除尘灰经管道气力输送进入配料室除尘灰仓。b.对白云石粉新建 1 套气力输送系统、仓顶除尘器，白云石粉由罐车运输至配料室旁，通过气力输送进入配料室白云石仓。

对于生石灰粉、烧结除尘灰、白云石粉之外的原燃料，本升级改造项目拟改变其上料方式，由抓斗起重机上料改造为皮带输送机上料，并改造燃料破碎室，具体改造内容如下：

a.在 1#料场新建地下受料槽（长 24m、宽 6m、深 5.5m），共设 4 个 38m^3 料槽，并建设皮带输送系统至配料室。

b.在 1#料场增设 1 台破碎机（处理量 18t/h），设备利旧燃料破碎室现有破碎机，并配套建设皮带输送系统。

c.利旧改造 2#料场现有地下受料槽（共设 5 个料槽，现状闲置未用）；改造皮带输送系统，延长头部将铁矿粉送至配料室前矿 1 转运站，延长尾部至西侧第一个铁矿受料槽。

d.在现有配料堆棚新建 1 个焦粉地下受料槽（6m×6m），并新建皮带输送系统至燃料破碎室。

e.对燃料破碎室进行改造，包括更换原有四辊破碎机、增设 1 台高弹筛。

f.因配料室改造，燃料仓移位，对燃料皮带输送机进行延长改造。

②扬（粉）尘污染控制措施

本次升级改造后，原料准备系统采取的扬（粉）尘污染控制措施详见表 4.5-1。

表 4.5-1 原料准备系统的扬（粉）尘污染控制措施一览表

序号	扬（粉）尘污染控制措施	备注
1	各地下受料槽位于封闭料场、料棚内，原燃料装卸、上料均在室内作业。	
2	1#料场、2#料场内各配备有 4 套远程射雾器（雾炮），对装卸、上料区域进行喷雾降尘，控制装卸、上料过程的扬尘污染。	1#料场现状已设有 4 套雾炮，2#料场的雾炮为《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境

序号	扬（粉）尘污染控制措施	备注
		影响报告表》提出的“以新带老”措施
3	白云石粉、生石灰粉、除尘灰通过密闭气力方式输送入仓，从源头减少了扬（粉）尘产生。配料室的白云石仓、生石灰仓、除尘灰仓各配套有 1 套仓顶除尘器（共 4 台），每台过滤面积 65m^2。	为《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》提出的“以新带老”措施
4	.除白云石粉、生石灰粉、烧结除尘灰之外，其余各原燃料均采用皮带输送机输送，皮带输送机露天段设置封闭廊道，各转运点、落料点等产尘点尽量减少物料的落差，并采取密闭连接或设置密闭罩。 2#料场、配料室内皮带输送系统各转运点、落料点等产尘点均配有收尘设施，并采取布袋除尘器除尘。	本次升级改造内容
5	焦粉筛分、破碎采用密闭设备或设置密闭罩，并配备袋式除尘设施	本次升级改造内容
6	石灰石破碎机为密闭设备，布置于 1#料场，该料场为封闭料场，配备有 4 套雾炮，破碎过程产生的粉尘大部分会沉降于料场内。	

（2）配料

含铁原料、熔剂、燃料按预先设定的比例，通过定量给料装置自动配料，再通过皮带输送机输送至一次混合机室。经配料后，含铁原料的质量要求为：TFe 波动≤±1%、SiO_2 波动≤±0.1%、水份≤10%、粒度(＞8mm)≤±1%。

①本次升级改造内容

本升级改造项目对配料室的改造内容如下：

a.调整配料室料仓顺序，并在尾部增设一个料仓。升级改造后，配料室长 115m、宽 6m，仓面高 9.3m，为单排料仓，共设有 16 个料仓。

b.因 5#-6#由燃料仓改为铁矿粉仓，在 5#-6#仓增设圆盘给料机。同时，对料仓下所有皮带秤进行改造，使其满足配料需求。

②扬（粉）尘污染控制措施

为了控制粉尘污染，配料过程在密闭条件下给料、输送、储存，各落料点采取密闭连接或设置密闭罩，并配备袋式除尘设施。升级改造后，原料准备、配料系统总废气量为 249000m^3/h，详见表 4.5-2。

现有配料布袋除尘器（处理能力 112000m^3/h）的处理能力不满足废气处理需要，为此本升级改造项目将现有机尾布袋除尘器（处理能力 252000m^3/h）也作为原料准备、配料废气处理利用，另外新建 1 套机尾布袋除尘器。升级改造后，

表 4.5-2 原料准备、配料废气量计算表

序号	产尘点	产尘点数量	同时工作点数量	废气收集方式	单个产尘点收尘面积 m^2	抽风量系数 $m^3/m^2 \cdot min$	单个抽尘点废气量计算结果 m^3/h	单个抽尘点废气量设计值 m^3/h	总风量 m^3/h
接原机尾除尘设施（排放口 DA005）									
1	拖料皮带机卸料	5	4	给料口设置密闭罩	0.68	72	2938	3000	12000
2	矿 1 胶带机受料	5	4	下料口设置密闭罩	1.15	72	4968	5000	20000
3	矿 3 胶带机尾部受料	1	1	下料口设置密闭罩	1.38	72	5962	6000	6000
4	矿 2 胶带机头部卸料	1	1	给料口设置密闭罩	0.92	72	3974	4000	4000
5	矿 1 胶带机头部卸料	1	1	给料口设置密闭罩	0.92	72	3974	4000	4000
6	矿 2 胶带机尾部受料	1	1	下料口设置密闭罩	1.38	72	5962	6000	6000
7	原 1 胶带机头部卸料	1	1	给料口设置密闭罩	0.92	72	3974	4000	4000
8	原 2 胶带机尾部受料	1	1	下料口设置密闭罩	1.38	72	5962	6000	6000
9	原 2 胶带机头部卸料	1	1	给料口设置密闭罩	0.92	72	3974	4000	4000
10	原 2 移动卸料小车	1	1	设置移动抽风槽	9.25	72	39960	40000	40000
11	R3 胶带机头部卸料	1	1	给料口设置密闭罩	0.92	72	3974	4000	4000
12	R4 胶带机受料	1	1	下料口设置密闭罩	1.38	72	5962	6000	6000
13	R4 胶带机头部卸料	2	1	给料口设置密闭罩	0.92	72	3974	4000	4000
14	燃料仓受料	2	2	下料口仓顶设置抽尘罩	1.84	72	7949	8000	16000
15	铁皮仓受料	1	1	下料口仓顶设置抽尘罩	1.84	72	7949	8000	8000
16	石灰石仓受料	1	1	下料口仓顶设置抽尘罩	1.84	72	7949	8000	8000
17	高返矿仓受料	1	1	下料口仓顶设置抽尘罩	1.84	72	7949	8000	8000
合计									***160000***

接原配料除尘设施（排放口 DA002）									
1	R1 胶带机尾部受料	1	1	下料口设置密闭罩	1.38	72	5962	6000	6000
2	R1 胶带机头部卸料	1	1	给料口设置密闭罩	1.38	72	5962	6000	6000
3	R2 胶带机尾部受料	2	2	下料口设置密闭罩	1.61	72	6955	7000	14000
4	R3 胶带机尾部受料	1	1	下料口设置密闭罩	1.38	72	5962	6000	6000
5	R2 胶带机头部卸料	1	1	给料口设置密闭罩	0.92	72	3974	4000	4000
6	矿 3 胶带机头部卸料	1	1	给料口设置密闭罩	0.92	72	3974	4000	4000
7	矿 4 胶带机（移动可逆）卸料	6	2	矿 4 胶带机区域设置密封罩	2.77	72	11966	12000	24000
8	振动筛卸料	1	1	给料口设置密闭罩	1.38	72	5962	6000	6000
9	焦炭仓受料	1	1	下料口仓顶设置抽尘罩	1.61	72	6955	7000	7000
10	R1a 胶带机尾部受料	1	1	下料口设置密闭罩	1.84	72	7949	8000	8000
11	R1a 胶带机头部卸料	1	1	给料口设置密闭罩	0.92	72	3974	4000	4000
合计									***89000***
总计									***249000***

原料准备、配料共配套设置 2 套布袋除尘系统，利旧现有机尾布袋除尘器、配料布袋除尘器，废气处理达标后分别通过 DA005、DA002 排放口外排。

（3）混合制粒

混合制粒主要是使配好的原燃料混匀、造球制粒，改善其透气性，满足厚料层烧结的需要。项目混合制粒采用两段混合工艺，混合设备均为圆筒混料机。

配好的原料经皮带输送机输送至一次混合机室进行混匀、加湿，一次混料后原料含水率约 7.5-8%。一次混合后的混合料经皮带输送机输送至二次混合机室进行造球，使混合料中>3mm 的料球含量在 80%以上，确保烧结料层具有良好的透气性。为提高混合制粒效果，二次混合机室通入蒸汽预热提高料温。一、二次混合机室为封闭车间，混料机给料方式为皮带机直入式，并设有头部伸缩装置。

①本次升级改造内容

现有一次混合机（型号：φ3600×13000mm）、二次混合机（型号：φ3800×15000mm）的生产能力为 600-800t/h，混合料皮带机运输能力 400t/h，可满足新建 180m^2 带式烧结机生产要求，本升级改造项目混合制粒依托这些设施。

为了能对混合料的水分进行自动调整，本升级改造项目拟在一次混合机室增设水分检测仪。

②粉尘污染控制措施

混合制粒系统会产生粉尘废气，为了控制粉尘污染，本升级改造项目采取了如下措施：

a.一次混合机、二次混合机均为密闭设备，连接点采取了密闭连接。

b.混合料采用皮带输送机输送，皮带输送机露天段设置封闭廊道，各转运点、落料点等产尘点尽量减少物料的落差，并采取密闭连接或设置密闭罩。

c.因物料含湿高，混合制粒系统现状未配备除尘系统，产生的少量粉尘废气以无组织形式排放。本升级改造项目拟增设 1 套高效湿式除尘器，设计处理能力 120000m^3/h。收尘点包括一次和二次混合机入口、出口排气、出料皮带受料点除尘等，总风量 108500m^3/h。除尘器每半月更换一次喷淋水，每次更换 12m^3，产生的除尘废水送至一次混合机，作为混料制粒生产工艺用水利用，不外排。

表 4.5-3 混合制粒废气量计算表

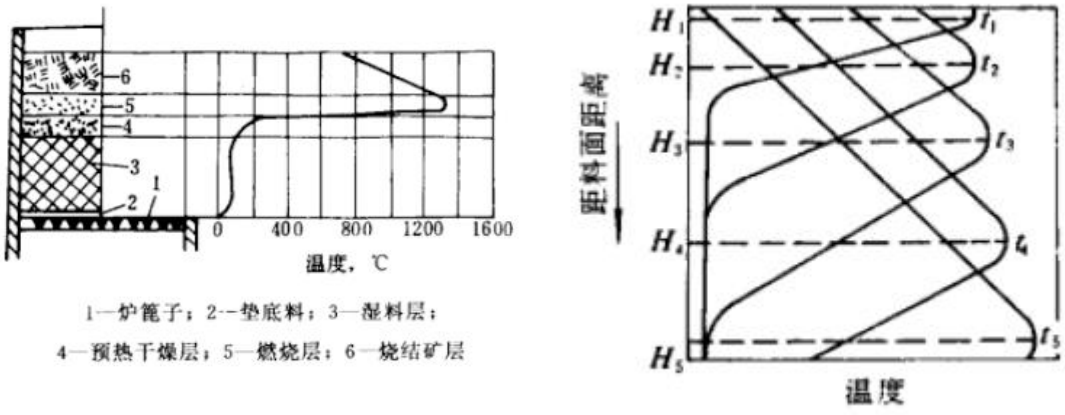
序号	产尘点	产尘点数量	同时工作点数量	废气收集方式	单个产尘点收尘面积 m^2	抽风量系数 $m^3/m^2 \cdot min$	单个抽尘点废气量计算结果 m^3/h	单个抽尘点废气量设计值 m^3/h	总风量 m^3/h
1	一次混合机进料口	1	1	下料口设置密闭罩	4.6	72	19872	20000	20000
2	一次混合机出料口	1	1	给料口设置密闭罩	5.75	72	24840	25000	25000
3	混 2 胶带机尾部受料	1	1	下料口设置密闭罩	1.15	72	4968	5000	5000
4	二次混合机进料口	1	1	下料口设置密闭罩	4.6	72	19872	20000	20000
5	二次混合机出料口	1	1	给料口设置密闭罩	5.75	72	24840	25000	25000
6	混 3 胶带机尾部受料	1	1	下料口设置密闭罩	1.15	72	4968	5000	5000
7	混 3 胶带机头部卸料	1	1	给料口设置密闭罩	0.8	72	3456	3500	3500
8	混 4 胶带机尾部受料	1	1	下料口设置密闭罩	1.15	72	4968	5000	5000
合计									**108500**

（4）烧结

①烧结原理

混合料经封闭皮带廊道输送至烧结机室，经布料装置均匀铺在烧结机台车，料层厚度 800-810mm（包括铺底料层厚），利用点火炉燃烧的高温烟气引燃台车上的混合料表层中的固体燃料，在烧结主抽风机的负压作用下，厚料层中的燃料自上而下逐渐燃烧，混合料氧化熔融，固结生成烧结矿。

本次新建的带式烧结机采用了低温烧结工艺，通过主抽风机抽风，空气从料层上部进入，通过下部大烟道收集，大烟道出口处烟气中含氧量在 15~16%，燃烧层的温度在 1200~1300℃。其中，在高碱度下生成的烧结矿的主要粘结相为铁酸钙（$CaO\text{-}Fe_2O_3$）。在碱度 0.6~0.8 下生成的烧结矿中铁矿物主要为磁铁矿、少量为赤铁矿，粘结相为钙铁橄榄石、铁黄长石、钙铁辉石、硅灰石和玻璃质等硅酸盐。



沿烧结料层高度的温度分布　　点火后不同时间料层中的温度分布
t1~t5 一点火后的时间

图 4.5-3 烧结过程温度变化图

烧结过程中的基本化学反应

a.固体碳的燃烧

$$2C+O_2=2CO \text{ 或 } C+O_2=CO_2$$

b.碳酸盐的分解和矿化作用

烧结料中的碳酸盐主要有 $CaCO_3$、$MgCO_3$、$FeCO_3$、$MnCO_3$ 等。其中又以 $CaCO_3$ 为主。$CaCO_3$ 在 720℃左右开始分解，880℃时达化学沸腾。其他碳酸盐应的分解温度较 $CaCO_3$ 低些。碳酸钙的分解产物 CaO 能与其它矿物反应生成新的化合物：

$$CaCO_3+SiO_2=CaSiO_3+CO_2$$

$$CaCO_3+Fe_2O_3=CaO\cdot Fe_2O_3+CO_2$$

在烧结过程中，如果 CaO 不能充分同矿石作用，将残留大量的 CaO，它将同大气中水分进行消化反应，使烧结矿体积膨胀面粉化。

c.铁和锰氧化物的分解、还原和氧化

铁的氧化物在烧结条件下，温度高于 1300℃时，Fe_2O_3 可以分解：

$$3Fe_2O_3=2Fe_3O_4+1/2O_2$$

Fe_3O_4 在烧结条件下分解压很小，但在有 SiO_2 存在、温度大于 1300℃时，也可能分解：

$$2Fe_3O_4+SiO_2=3（2FeO\cdot SiO_2）+2CO_2$$

烧结过程中，固体碳颗粒周围具有还原气氛，温度达到 500~600℃时，Fe_2O_3 即可完成还原：

$$3Fe_2O_3+CO=2Fe_3O_4+CO_2$$

Fe_3O_4 在 900℃以上的高温下，当有 SiO_2 存在时，对其还原有利：

$$2Fe_3O_4+3SiO_2+2CO=3（2FeO\cdot SiO_2）+2CO_2$$

锰的高价氧化物 MnO_2 和 Mn_2O_3 有较高的分解压力，在烧结过程中可以完全分解，在较低温度下，也能被 CO 还原。Mn_3O_4 的分解压力低，分解难，但易被 CO 还原：

$$Mn_3O_4+CO=3MnO+CO_2$$

d.烧结过程中的脱硫反应

烧结料中的硫主要来自铁矿粉，少量来自燃料。矿粉中的硫存在形志以 FeS_2 为主，另有少量的 CuS、ZnS 及部分硫酸盐，如 $CaSO_4$ 等。燃料中的硫以有机硫形态存在。它们主要靠分解、氧化等方法去除。

当温度>650℃时，FeS_2 进行分解并伴随着硫的燃烧：

$$FeS_2=FeS+S$$

$$S+O_2=SO_2$$

以硫酸盐形态存在的硫，开始分解温度为 900℃：

$$CaSO_4=CaO+SO_2+1/2O_2$$

FeS_2 和其他一些硫化物如 ZnS 等在较低的温度下可通过氧化除硫：

$$2FeS_2+5/2O_2=Fe_2O_3+4SO_2$$

$$2ZnS+3O_2=2ZnO+2SO_2$$

温度在 550~850℃时，FeS_2 和 FeS 直接与高价氧化铁反应：

$$FeS_2+16Fe_2O_3=11Fe_3O_4+2SO_2$$

$$FeS+10Fe_2O_3=7Fe_3O_4+SO_2$$

燃料中有机硫的着火温度比焦粉低，烧结时多以 SO_2 逸出。

分析脱疏反应可知，适宜的温度，大的反应表面，良好的扩散条件和充分的氧化气氛是保证顺利脱疏的主要条件。一般在正常烧结过程中，可除去原料中80%的疏。

另外，在烧结过程中，还能除去一部分氟和砷等有害杂质：

$$2CaF_2+SiO_2=2CaO+SiF_4\uparrow$$

$$2FeAsS+5O_2=Fe_2O_3+As_2O_3\uparrow+2SO_2$$

②烧结工艺

本次升级改造后，烧结采用了低温烧结、铺底料、厚层料烧结、热风烧结、热风助燃技术，实现节能、减少废气污染物排放量的双重效益。

a.低温烧结

烧结温度控制在 1200~1300℃，生产的烧结矿具有强度高、还原性好、低温还原粉化率低等特点，还能取得显著的节能效果。

b.铺底料技术

为保护台车篦条，减少烟气中含尘量并使混合料烧好烧透，设计采用铺底料工艺，底料粒度 10～20mm、厚度 30～50mm。

c.厚层料烧结技术

烧结料层厚度 800~810mm（包括铺底料层厚），不仅能提高烧结矿机械强度，降低烧结矿粉化率，减少了废气中的含尘量、降低 FeO 含量、改善还原性能。同时，由于厚料层的“自动蓄热作用”，燃料消耗降低，废气量相应减少。

d.热风烧结技术

采用了热风烧结技术，将环冷机三段高温烟气送到烧结料层表面，进行循环利用，实现节省固体燃料和减少废气排放量的双重效益。

e.热风助燃技术

改造后的烧结机采用点火炉点火，点火炉采用热风助燃技术，将环冷机三段

的烟气（风量 21000m³/h、烟气温度 250-300℃）送到点火炉，进行循环利用，在热风烧结技术的基础上进一步减少了废气排放量同时还可以节省固体燃料。

本次升级改造后，点火炉为整体移动式结构，点火燃料用高炉煤气，点火温度为 1050±50℃，高炉煤气消耗量 9030Nm³/h。

③本次升级改造内容

本升级改造项目对烧结系统的改造内容如下：

a.淘汰现有 96m² 步进式烧结机，在现有烧结机室北侧新建 180m² 带式烧结机室，室内布置 1600mm×6000mm 梭式布料器、180m² 烧结机、台车 3.4m（宽）×1.0m（长）×0.8m（栏板高）、大烟道及灰斗、大烟道上设有冷风吸入阀、大烟道灰斗下设有电动双层卸灰阀、设有散料输送机、检修设备等。

b.现有主抽风机室设有 2 台抽风机，1 台用于烧结抽风（1#风机），风量 Q=10500m³ /min（工况）,全压 16KPa，另 1 台用于冷却抽风（2#风机），风量 Q=11000m³ /min（工况）、全 10KPa。

本次升级改造，拟利旧现有主抽风机室，更换 1#风机，配套的电机及变频设备利旧；拆除 2#风机及其电机，新安装 1 台风机。升级改造后，新烧结机配备 2 台主抽风机（风量 8500m³ /min、全压 17.5Kpa）。

④烧结机头废气净化

本次升级改造后，烧结机头废气处理采用“五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温 SCR 脱硝”工艺，处理工艺流程为：→五电场静电除尘器→主抽风机→循环流化床吸收塔→布袋除尘器→GGH 换热器→烟气加热系统→SCR 脱硝→GGH 换热引风机→60m 烟囱（DA004）。

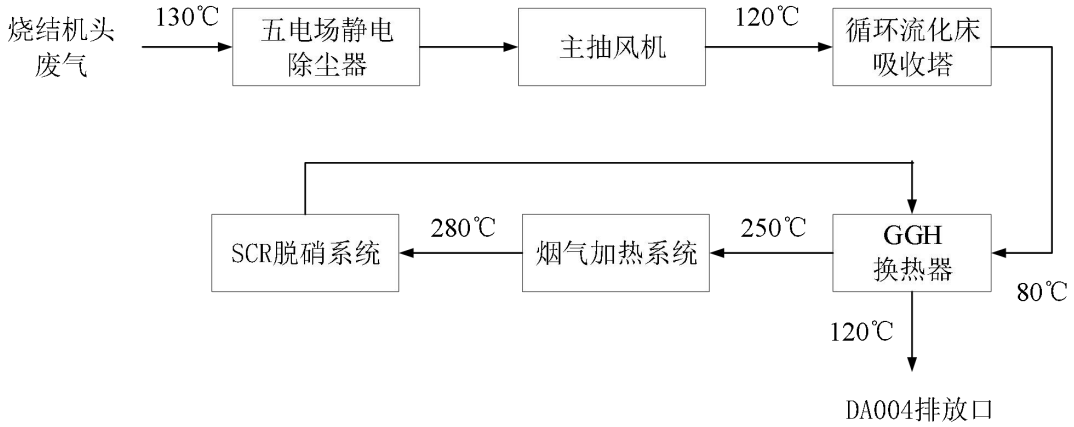


图 4.5-3 烧结机头废气净化处理过程中温度变化图

a.五电场静电除尘器

本次升级改造后，烧结机头废气处理共设计2台电除尘器，每台185m^2、五电场。其中一台利用现有烧结机头废气除尘系统，另一台在现有电袋除尘器（冷却废气除尘）基础框架上新建，两台静电除尘器并联运行，处理能力510000m^3/h▪台（工况），温度130~150℃。静电除尘器设计入口颗粒物浓度10000mg/Nm^3，出口浓度40mg/Nm3，除尘效率99.6%。

烧结机头电除尘器 1~3 电场捕集的除尘灰作为烧结原料回收利用，4~5 电场捕集的除尘灰拟外委有提锌能力的单位提炼锌资源。

改造内容：现有冷却废气除尘采用电袋除尘器，因布袋区耐压低，不能作为烧结机头废气除尘使用，在现有基础框架上新建一台 185m^2 单室五电场静电除尘器。

b.脱硫

现有项目烧结机头废气治理配套设有 1 套脱硫系统，采用“循环流化床半干法”工艺，脱硫剂为生石灰，设计处理能力 72 万 m^3/h（标湿），设计入口 SO_2 浓度≤1000mg/Nm^3（含氧 16%），设计出口 SO_2 浓度≤35mg/Nm^3。

本次升级改造后，烧结机头废气量最大为 611000Nm^3/h（标干），废气平均含湿量 10%，折算得标湿废气量为 678889Nm^3/h，小于现有脱硫系统的处理能力，无需改造，烧结机头废气脱硫可以依托现有脱硫系统。

运营期间，生石灰通过罐车运至脱硫剂仓旁，通过气力输送入仓。活性石灰消化后生成消石灰（$Ca(OH)_2$），喷入循环流化床吸收反应塔内。消石灰与烧结机头废气、喷入的雾化水，在反应器内充分混合，并多次再循环，使 SO_2、SO_3 等酸性气体能被充分地吸收，实现高效脱硫。消石灰喷射量随废气中 SO_2 浓度监测数据进行调整，实行动态调节。

脱硫系统配套设有 1 套高效布袋除尘器，采用干式除灰，除尘器灰斗收集的脱硫灰采用气力方式输送至脱硫灰仓。脱硫灰仓出口设有散装机，脱硫灰采用吸排罐车外运。

c.脱硝

现有项目烧结机头废气治理配套设有 1 套脱硝系统，采用“中温 SCR”工艺，以 20%氨水为脱硝剂，设计处理能力 72 万 m^3/h（标湿），催化剂选用钒钛

系催化剂，蜂窝式，催化剂采用 2+1 布置，脱硝反应温度 280~320℃，设计入口 NO_x 浓度≤300mg/Nm³（含氧 16%），设计出口 NOx 浓度≤50mg/Nm³。在烟囱出口安装 1 套烟气在线监测系统（CEMS），PLC 控制系统根据实时监测结果自动调整喷氨量。

本次升级改造后，烧结机头废气量最大为611000Nm³/h（标干）、678889Nm³/h（标湿），小于现有脱硝系统的处理能力，无需改造，烧结机头废气脱硝可以依托现有脱硝系统。

脱硫后的烧结机头废气经过 GGH 换热器加热后，温度达到 250℃，在 GGH 出口垂直向上的烟道上设有一套加热装置，燃烧高炉煤气，将烟气温度从 250℃加热至 280℃。20%氨水经气化后，喷入 SCR 反应器，在催化剂的作用下，氨“有选择性”地与烟气中的 NO_x 反应实现脱硝。

表 4.5-4 烧结机头废气脱硫脱硝系统主要技术参数表

指标			单位	数值	备注
设计废气量			万 Nm³/h（标湿）	72	平均含湿量约 10%
脱硫	循环流化床脱硫塔	入口烟气温度	℃	≥120	
		出口烟气温度	℃	80~120	
		入口 SO_2 浓度	mg/Nm³（干态）	≤1000	含氧量 16%
		排放口 SO_2 浓度	mg/Nm³（干态）	30（按此值控制运行）	含氧量 16%
		设计脱硫效率	%	~97	
		Ca/S	mol/mol	2.5	
		脱硫剂	/	生石灰	
		CaO 含量	%	≥85	
		脱硫剂粒度分布（325 目过筛率）	%	≥90	
		生石灰消耗量	kg/h	1021（高碱度烧结矿生产）、872（低碱度烧结矿生产）	
	布袋除尘器	入口颗粒物浓度	g/Nm³（干态）	1000	
		排放口颗粒物浓度	mg/Nm³（干态）	≤10	含氧量 16%
		过滤风速	m/min	≤0.8	
		设备阻力	Pa	≤1200	
脱硝		入口 NO_x 浓度	mg/Nm³（干态）	≤300	含氧量 16%
		排放口 NO_x 浓度	mg/Nm³（干态）	45（按此值控制运行）	含氧量 16%
		设计脱硝效率	%	~85	

	NH_3/NOx	mol/mol	0.863	
	工作温度	℃	280~320	
	还原剂	/	20%氨水	
	催化剂空间速度	h^{-1}	4000	
	催化剂	/	钒钛系催化剂，蜂窝式	
	催化剂层数	/	2+1	
	氨逃逸率	mg/Nm^3（干态）	≤2.5	含氧量 16%
	20%氨水消耗量	kg/h	455.3（高碱度烧结矿生产）、379.4（低碱度烧结矿生产）	
	催化剂装填量	m^3	180	

（5）破碎、冷却

烧结完全后，烧结矿在机尾卸料，经单辊破碎机破碎后（排矿粒度150mm），直接落入环冷机，通过风冷方式使烧结矿冷却。

本次升级改造后，露天设置1台环冷机，环冷机采用鼓风环式冷却机，冷却面积220m^2，布料厚度1.5m，有效冷却时间为60-80min，排矿平均温度≤120℃，台车上、下部密封均采用水密封形式。

环冷机分四个冷却段，共配置 4 台冷却风机，其中一、二段风机风量 14 万 Nm^3/h，全压 3100Pa；三、四段风机风量 17.5 万 Nm^3/h，全压 3100Pa。本升级改造项目配套设有环冷余热锅炉，在其运行时，环冷机一、二段冷却风机停运，高温烟气进入环冷余热锅炉，回收余热后返回到环冷机一段、二段风箱，不外排。在环冷机一、二段风箱上部风罩顶部设有集气烟筒，烟筒顶部设置电动蝶阀。当环冷余热锅炉出现故障时，一和二段冷却风机、集气烟筒顶部电动蝶阀开启，环冷机一、二段高温烟气通过集气烟筒外排，环冷机照常生产。

项目环冷机中低温段废气采用阶梯循环利用，即四冷段热废气供给 3#冷却风机入口，三冷段热废气引回烧结机带面进行热风烧结、烧结机点火炉助燃，不直接排放。

①本次升级改造内容包括

a.淘汰现有破碎机，在新建的烧结机室内布置1台单辊破碎机。

b.露天设置1台220m^2鼓风环式冷却机，并配套设置板式给矿机、环形皮带输灰机等，基础利旧。

②粉尘污染控制措施

a.破碎机、环冷机为密闭设备，受料口、卸料口采取密闭连接或设置密闭集气罩。

b.烧结矿输送采用皮带输送机输送，皮带输送机露天段设置封闭廊道，各转运点、落料点等产尘点尽量减少物料的落差，并采取密闭连接或设置密闭罩。

c.现有机尾除尘系统作为原料准备、配料系统粉尘废气除尘利用，新建了 1 套机尾除尘系统，收尘范围包括烧结机室、环冷、烧 1 转运站、配料室仓下混 1 转运站以及皮带秤等皮带转运点产尘点，总废气量为 502000m^3/h（工况），配套建设 1 套处理能力 550000m^3/h 的脉冲袋式除尘器。

（6）成品筛分与转运

冷却后的烧结矿，由带式输送机送至成品筛分室，筛出 0～5 ㎜、5～10 ㎜、10～20 ㎜、＞20㎜ 不同粒级的烧结矿。0～5 ㎜烧结冷返矿通过带式输送机输送至一次混合机室，部分 10～20 ㎜烧结矿（铺底料）运至烧结机室铺底料斗，5～10 ㎜、＞20㎜ 以及富余的铺底料通过带式输送机运往高炉矿槽。

①本次升级改造内容包括

a.成品筛分室框架结构不变，现有的两台等厚振动筛磨损严重，拟更换为两台（1 用 1 备）节能高效的复频筛。

b.新建 2 条皮带输送廊道、1 座转运站。

②粉尘污染控制措施

a.复频筛为密闭设备，受料口、卸料口设置密闭集气罩。

b.成品烧结矿、返矿等输送采用皮带输送机输送，皮带输送机露天段设置封闭廊道，各转运点、落料点等产尘点尽量减少物料的落差，并采取密闭连接或设置密闭罩。

c.淘汰现有除尘系统，新建 1 套成品筛分除尘系统，收尘范围包括铺混转运站、筛分室振动筛及胶带机转运等物料转运点扬尘点除尘，总废气量 145000m^3/h，配套建设 1 套处理能力 180000m^3/h 的脉冲袋式除尘器。

表 4.5-5 机尾废气量计算表

序号	产尘点	产尘点数量	同时工作点数量	废气收集方式	单个产尘点收尘面积 m^2	抽风量系数 $m^3/m^2 \cdot min$	单个抽尘点废气量计算结果 m^3/h	单个抽尘点废气量设计值 m^3/h	总风量 m^3/h
1	铺 3 胶带机头部卸料	1	1	给料口设置密闭罩	0.69	72	2981	3000	3000
2	烧结机机头大罩	1	1	设备接口处设置抽尘罩	10.8	72	46656	47000	47000
3	烧结机机尾大罩	1	1	设备接口处设置抽尘罩	18.5	72	79920	80000	80000
4	散 1 胶带机尾部受料	13	7	下料口设置密闭罩	0.69	72	2981	3000	21000
5	散 1 胶带机头部卸料	1	1	给料口设置密闭罩	0.69	72	2981	3000	3000
6	环冷机受料点	1	1	下料口设置密闭罩	13.8	72	59616	60000	60000
7	环冷机卸料点	1	1	给料口设置密闭罩	20.8	72	89856	90000	90000
8	板式给矿机受料点	1	1	设备接口处设置抽尘罩	4.6	72	19872	20000	20000
9	板式给矿机卸料点	1	1	设备接口处设置抽尘罩	3.4	72	14688	15000	15000
10	烧 1 胶带机尾部受料点	3	3	下料口设置密闭罩	1.84	72	7949	8000	24000
11	环形皮带受料点	17	4	下料口设置密闭罩	0.69	72	2981	3000	12000
12	环形皮带头部卸料点	1	1	给料口设置密闭罩	0.69	72	2981	3000	3000
13	烧 1 胶带机头部卸料点	1	1	给料口设置密闭罩	1.15	72	4968	5000	5000
14	烧 2 胶带机尾部受料点	1	1	下料口设置密闭罩	2.3	72	9936	10000	10000
15	烧 2 胶带机头部卸料点	1	1	给料口设置密闭罩	1.15	72	4968	5000	5000
16	C1 胶带机尾部受料点	1	1	下料口设置密闭罩	1.84	72	7949	8000	8000
17	混 1 胶带机受料点	16	12	下料口设置密闭罩	1.38	72	5962	6000	72000
18	皮带秤卸料点	16	12	给料口设置密闭罩	0.45	72	1944	2000	24000
	合计							合计	502000

表 4.5-6 成品筛分废气量计算表

序号	产尘点	产尘点数量	同时工作点数量	废气收集方式	单个产尘点收尘面积 m^2	抽风量系数 $m^3/m^2 \cdot min$	单个抽尘点废气量计算结果 m^3/h	单个抽尘点废气量设计值 m^3/h	总风量 m^3/h
1	C1 胶带机头部卸料点	1	1	给料口设置密闭罩	1.6	72	6912	7000	7000
2	可逆胶带机头部卸料点	1	1	给料口设置密闭罩	1.6	72	6912	7000	7000
3	可逆胶带机尾部受料点	1	1	下料口设置密闭罩	2.76	72	11923	12000	12000
4	新返 1 胶带机尾部受料点	2	1	下料口设置密闭罩	1.8	72	7776	8000	8000
5	新返 1 胶带机头部卸料点	1	1	给料口设置密闭罩	1.15	72	4968	5000	5000
6	新返 2 胶带机尾部受料点	1	1	下料口设置密闭罩	1.8	72	7776	8000	8000
7	新返 2 胶带机头部卸料点	1	1	给料口设置密闭罩	1.15	72	4968	5000	5000
8	C2 胶带机尾部受料点	6	2	下料口设置密闭罩	2.76	72	11923	12000	24000
9	P1 胶带机尾部受料点	2	1	下料口设置密闭罩	1.8	72	7776	8000	8000
10	P1 胶带机头部卸料点	1	1	给料口设置密闭罩	1.15	72	4968	5000	5000
11	铺 2 胶带机尾部受料点	1	1	下料口设置密闭罩	1.8	72	7776	8000	8000
12	振动筛出口	2	1	设备口设置抽尘罩	4.6	72	19872	20000	20000
13	铺 2 胶带机头部卸料点	1	1	给料口设置密闭罩	0.92	72	3974	4000	4000
14	铺 3 胶带机尾部受料点	1	1	下料口设置密闭罩	1.6	72	6912	7000	7000
15	C2 胶带机头部卸料点	1	1	给料口设置密闭罩	1.6	72	6912	7000	7000
16	5#胶带机尾部受料点	1	1	下料口设置密闭罩	2.3	72	9936	10000	10000
合计									**145000**

2.主要产污环节

烧结车间主要产污环节见下表 4.5-7。

表 4.5-7 烧结车间主要产污环节一览表

污染物		污染来源		编号	污染物	处理措施
废水	除尘废水	高效湿式除尘器		W1-1	悬浮物	送一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水利用，不外排
废气	烧结机头废气	机头		G1-3	颗粒物	五电场静电除尘器+布袋除尘器
					SO_2	循环流化床半干法脱硫
					NO_x	中温 SCR 脱硝
					氟化物	循环流化床半干法脱硫协同处理
					二噁英	五电场静电除尘器+布袋除尘器+SCR 脱硝协同处理
	粉尘废气	原料准备、配料	生石灰粉仓、白云石粉仓、除尘灰仓	G1-1	颗粒物	仓顶布袋除尘器（共 4 套）
			其他	G1-1	颗粒物	低压脉冲布袋除尘器（共 2 套）
		混合制粒		G1-2	颗粒物	高效湿式除尘器（共 1 套）
		机尾		G1-4	颗粒物	低压脉冲布袋除尘器（共 1 套）
		成品筛分等		G1-6	颗粒物	低压脉冲布袋除尘器（共 1 套）
		冷却		G1-5	颗粒物	正常生产时，无冷却废气排放。当环冷余热锅炉出现故障时，有组织直排
		脱硫剂仓、消石灰仓、脱硫灰仓		G1-7	颗粒物	仓顶布袋除尘器（共 3 套）
噪声		破碎机、振动筛、烧结机、环冷机、风机等		/	噪声	选用低噪设备，采取“减震、消声、隔声”等综合降噪措施
固体废物	除尘灰（不含石灰尘、白云石尘）	除尘		S1-1	一般工业固体废物	可回收利用的作为烧结原料利用，不可利用的外委有提锌能力单位提炼锌资源
	除尘灰（石灰尘、白云石尘）	生石灰粉仓、白云石粉仓、脱硫剂仓、消石灰仓的仓顶废气除尘		S1-2	一般工业固体废物	作为烧结熔剂回收利用
	脱硫灰	烧结机头废气脱硫		S1-3	一般工业固体废物	交建材厂利用（包括矿渣微粉添加剂、免烧砖、筑路）

	污泥	湿式除尘器	S1-4	一般工业固体废物	作为烧结原料利用
	废催化剂	SCR 脱硝	S1-5	危险废物	外委有相应资质的单位进行处置
	废布袋	布袋除尘器	S1-6	一般工业固体废物	入高炉焚烧处置

（二）炼铁车间

本升级改造项目在在保障炼铁车间产能不变的基础上，通过高碱度烧结矿搭配少量低碱度烧结矿使用，来满足高炉生产需要，并实现以低碱度烧结矿替代全部外购的球团矿、块矿。

1.原料替代可行性分析

（1）替代理论分析

①高炉炼铁原理

高炉炼铁是一个还原过程，是将含铁原料（烧结矿、球团矿或铁矿石）、燃料（焦炭、煤粉等）及其它辅助原料装入高炉中，从下部鼓热风，燃料的碳素在热风中发生燃烧反应，产生具有很高温度的还原型气态（CO、H_2），炽热的气体流在上升过程中，将下降的炉料加热，并与矿石发生还原反应。高温气流中的CO、H_2和部分炽热固定碳夺取了矿石的氧，使铁还原出来。还原出来的海绵铁进一步溶化和渗碳，最后形成生铁，积累在高炉下部定期从铁口排出。矿石中的脉石变成炉渣浮在液态铁面上，从下部与铁水分离排出（或从渣口排出）。反应生成的气态物称煤气，从顶部排出。

高炉炼铁主要反应方程式如下：

燃料反应：$C+O_2 = CO_2$；

布多尔反应：$CO_2+C = 2CO$

铁还原反应：$Fe_2O_3+3CO == 2Fe+3CO_2$

造渣反应：$CaCO_3==CaO+CO_2$；　$CaO+SiO_2==CaSiO_3$；

杂质去除反应：$CaO+SO_2==CaSO_3$；　$3CaO+P_2O_5==Ca_3(PO_4)_2$

②造渣

高炉生产是为了获得质量好、数量多的生铁。但是由于矿石中的脉石，焦炭中的灰分以及入炉的熔剂在高炉条件下绝大部分不能被还原只能熔化成为炉渣。

一般矿石中的脉石和焦炭中的灰分的主要成分是 SiO_2、Al_2O_3，它们的熔点分别为 1713℃和 2050℃，在高炉条件下都是不能被熔化的，需添加熔剂（主要是 CaO、MgO）。CaO、MgO 能和 SiO_2、Al_2O_3 一起组成一系列低熔点化合物，使之熔化成液体，顺利地流出炉外，保证高炉正常生产。

一般的高炉渣主要由SiO_2、Al_2O_3、CaO、MgO四种氧化物组成。炉渣中的SiO_2和Al_2O_3为酸性氧化物（Al_2O_3有时也称中性氧化物），主要来自矿石中的脉石和焦炭中的灰分。CaO和MgO为碱性氧化物，主要来自熔剂。炉渣中CaO与SiO2含量的比值（CaO/SiO_2）称为碱度，CaO与MgO含量之和同SiO_2的比值[（CaO+MgO）/SiO_2]称为总碱度。长期生产实践证明，这两个比值最能反映高炉渣的性质。在生产中，常把碱度大于1.0的炉渣称为碱性渣，把碱度小于1.0的炉渣称为酸性渣。我国大、中型钢铁厂选用的高炉渣碱度（CaO/SiO_2）一般波动在0.9~1.2之间，总碱度[（CaO+MgO）/SiO_2]波动在1.1~1.4。

③炉料结构

炉料结构就是指炉料组成，高炉炉料结构是否合理，对其生产率、燃料消耗和整个经济效益有直接而重要的影响。合理的炉料结构应当符合以下要求：具有优良的冶金性能；炉料成分能满足造渣需要，不另加生熔剂；在炉料中，人造富矿占大多数。

烧结矿、球团矿和块矿是高炉的基本含铁炉料，高质量的烧结矿、球团矿和块矿可以改善高炉的冶炼条件，有利于高炉顺行和生铁产量、质量的提高，但是质量差的烧结矿、球团矿和块矿就会给高炉生产带来很多问题，严重恶化高炉的经济指标，限制高炉炼铁的发展。烧结矿、球团矿和天然块矿各有其特点，就烧结矿而论，不同类型的烧结矿的性质大不相同。普通低碱度烧结矿强度较好，而其还原性相对较差。高碱度烧结矿由于其良好的还原性与强度，已成为合理炉料的主要部分。但高炉炼铁全用高碱度烧结矿，会使炉渣碱度太高，高炉生产会出现困难。所以，用高碱度烧结矿炼铁必须要搭配酸性炉料（如球团矿、天然块矿或低碱度烧结矿）。

目前国内外常见的几种高炉炉料结构类型如下：①以高碱度烧结矿为主，配天然块矿；②以高碱度烧结矿为主，配酸性球团矿；③以高碱度烧结矿为主，配酸性炉料（包括硅石、天然块矿或球团矿）；④高、低碱度烧结矿搭配使用；⑤

以球团矿为主，配高碱度烧结矿或超高碱度烧结矿。

高炉无论以何种结构进行配料，需遵循高炉炉渣碱度制约原则，最终总的炉渣碱度需控制在1.0~1.1，以满足高炉正常生产的需求。

综上所述，根据造渣原理，以高碱度烧结矿为主，搭配使用低碱度烧结矿可以满足高炉生产要求。

（2）国内相关试验研究成果

①为降低铁水成本及应对块矿资源不足的问题，日照钢铁有限公司使用低碱度烧结矿替代部分酸性炉料试验。试验生产的低碱度烧结矿（碱度系数0.6~0.8）粘结相以硅酸盐为主，其强度及低温还原粉化性能均低于高碱度烧结矿，还原性与块矿相差不大。高炉使用低碱度烧结矿（9%~33%）未出现不适应现象，炉况稳定顺行，低碱度烧结矿使用比例为20%时，吨铁降低成本12.65元。

②受2008年金融危机与2009铁矿石价格谈判的影响，济钢进口矿石资源供应渠道发生了较大的变化，高炉炉料结构也进行了相应调整。以酸性球团矿和块矿作为高炉的酸性炉料，均对炼铁成本带来巨大压力。济钢第二炼铁厂于2009年9月在2×60m^{2}烧结机上开展低碱度烧结矿生产试验，并在济钢350m^{3}高炉使用。试验生产的烧结矿碱度系数控制在0.6左右，炉料中配入25%左右的低碱度烧结矿后，入炉熟料比达到了95%左右，高炉各项经济指标均有所改善，焦比和燃料比降低明显，煤比有所提高，高炉辅料配加量大幅下降，经济效益显著。

（3）小结

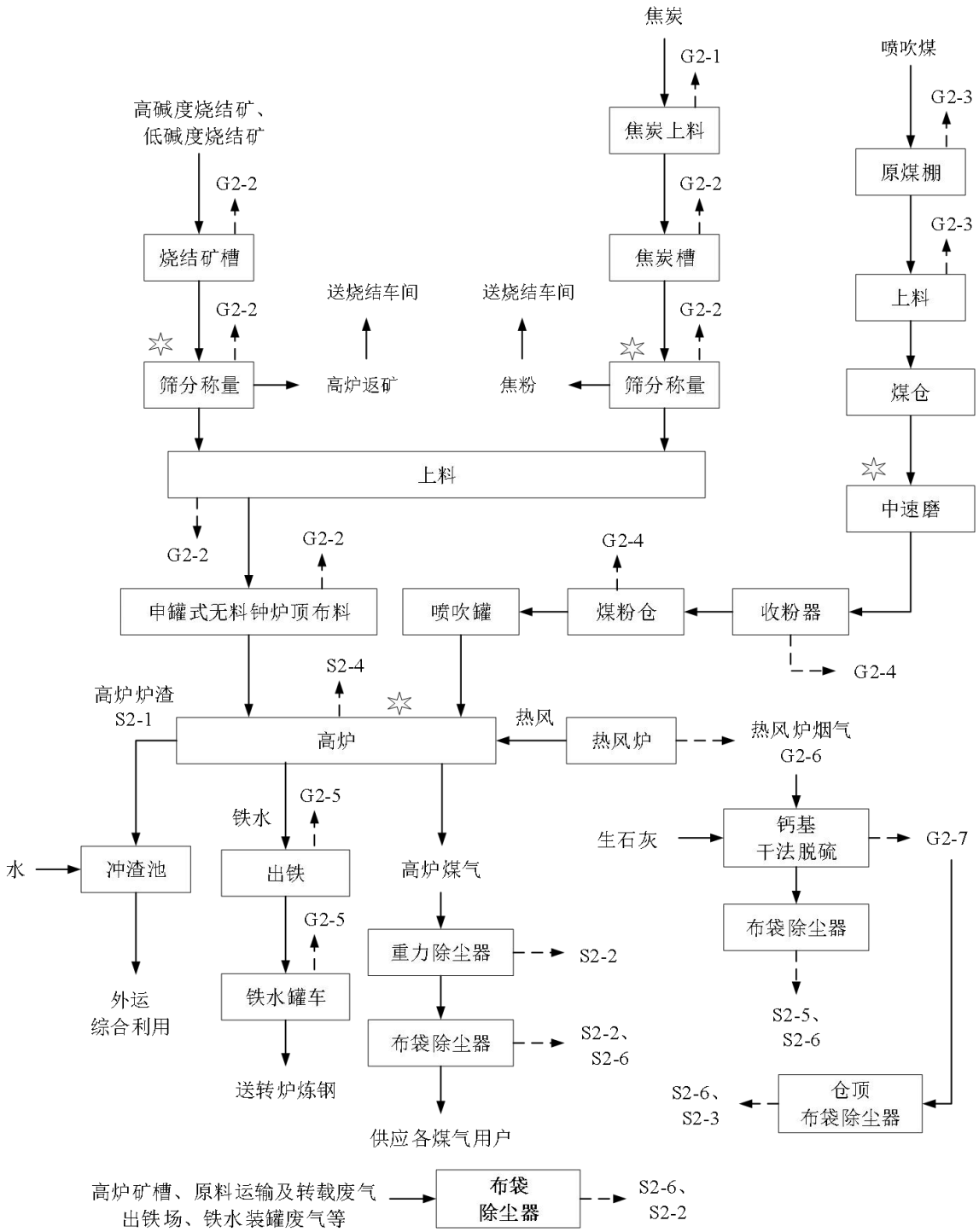
根据造渣原理分析，并结合国内相关试验研究成果，本升级改造项目以低碱度烧结矿替代全部外购的球团矿、块矿是可行的，通过高碱度烧结矿搭配少量低碱度烧结矿使用，可以满足高炉生产需要。

根据企业配料分析，项目高、低碱度烧结矿按 9:1 的比例入高炉炼铁。

2.生产工艺

本次升级改造后，炼铁车间仅炉料结构变化，生产工艺保持不变，生产设施、污染防治设施利用现有设备，无需升级改造。

高炉炼铁生产工艺过程由一个高炉本体和五个辅助设备系统（包括原料系统、热风炉系统、煤气净化系统及回收系统、炉渣处理系统、燃料烘干与喷吹系统（煤粉制备与喷吹系统））。



G2-1：原料卸料口、筛分房废气　G2-2：高炉矿槽、原料运输及转载废气　G2-3：扬尘
G2-4：燃料烘干与喷吹系统废气　G2-5：出铁场、铁水装罐废气　G2-6：热风炉烟气
G2-7：其他粉尘废气（脱硫剂仓、脱硫灰仓等）　S2-1：高炉炉渣
S2-2：除尘灰（不含石灰尘、白云石尘）　S2-3：除尘灰（石灰尘）　S2-4：废耐火材料
S2-5：脱硫灰　S2-6：废布袋　☆：噪声

图 4.5-4 升级改造后炼铁生产工艺流程图

本次升级改造后，高炉炼铁原料包括高碱度烧结矿、低碱度烧结矿，燃料（兼作还原剂）包括焦炭、煤粉。高碱度烧结矿、低碱度烧结矿由烧结车间供应，通过封闭皮带廊道输送至高炉贮矿槽，分类储存；焦碳储存于 4#料场，经筛分处理后由封闭皮带廊道输送至高炉贮矿槽。烧结矿、焦炭经振动筛进行筛分，筛上料按比例称量后，通过主皮带运至高炉炉顶料斗内，筛下的高炉反矿、焦粉通过自卸汽车倒运至 1#料场暂存，作为烧结原燃料利用。

烧结矿、焦炭从炉顶装入高炉中，向下运动。煤粉、热风从高炉风口喷（吹）入，煤粉燃烧产生的大量的高温还原性气体向上运动。炉料经过加热、还原、熔化、造渣、渗碳、脱硫等一系列物理化学过程，最后生成液态炉渣和铁水。生成的铁水通过铁水罐车运送至炼钢车间炼钢。液态炉渣通过冲渣沟流入水冲渣池，被快速淬冷和粒化，形成颗粒状水渣，通过汽车外运综合利用。煤气从炉顶排出，经“重力除尘器+布袋除尘器”处理后，通过高炉煤气管道送烧结车间、高炉热风炉、轧钢加热炉、煤气发电车间等进行利用。

3.高炉煤气产生量变化分析

在高炉冶炼过程中，带有一定水分的炽热空气进入高炉，使焦炭、煤炭不完全燃烧而产生大量 CO。同时，由于水分和煤炭的存在产生一定量的 H_2，空气中带入的 N_2 不参加化学反应，与 CO、H_2 一起形成上升气流，上升气流中 CO、H_2 逐渐参与还原反应后不断减少，而 CO_2、H_2O 逐渐增多，达到炉顶的气体就是高炉煤气。

根据钢铁企业生产经验，在高炉冶炼过程中，一般一吨焦炭可以产生 3000-4000Nm^3 高炉煤气，煤炭的高炉煤气产生量可按照 0.80~0.90 的比例折算成焦炭进行计算（为保守考虑，折算比例取 0.8）。高炉煤气产生量系数取 3500Nm^3/t-焦炭、2800Nm^3/t-喷吹煤。根据高炉入炉的焦炭、喷吹煤量，计算得本次升级改造后高炉煤气产生量略有减少，比例为 0.65%，可忽略不计，对高炉煤气回收量影响不大。

表 4.5-8　高炉煤气产生量变化情况分析表

时期	燃料	入高炉消耗量（t/a）	单耗（kg/t-铁水）	煤气产生量（Nm^3/t-燃料）	煤气产生量（Nm^3/t-铁水）	煤气量变化率（%）
升级改造前	焦炭	293832	381.60	3500	1336	-0.65
	喷吹煤	130361	169.30	2800	474	
	小计				1810	
升级改造后	焦炭	285987	371.41	3500	1300	
	喷吹煤	136956	177.86	2800	498	
	小计				1798	

4.高炉炉渣产生量变化分析

本次升级改造后，高炉炼铁工艺、规模保持不变。升级改造前、后，入炉炼铁原料中含铁量从 56.81%下降至 56.4%，详见表 4.2-1。因入高炉的炉料中铁含量略有下降，高炉炉渣（干基量）产生量略有增加，根据企业测算，高炉炉渣（干基量）产生量由 365kg/t-铁水增加至 380kg/t-铁水。

5.主要产污环节

升级改造后，高炉炼铁过程主要产污环节见表 4.5-9。

表 4.5-9 升级改造后高炉炼铁工艺主要产污环节一览表

污染物		污染来源	编号	污染物	处理措施	备注
废气	粉尘废气	原料卸料口、筛分房	G2-1	颗粒物	低压脉冲布袋除尘器（共 1 套）	升级改造后，无块矿筛分，4#料场原料输送量减少，粉尘排放量减少
		高炉矿槽、原料运输及转载	G2-2	颗粒物	低压脉冲布袋除尘器（共 1 套）	升级改造后，原料（包括烧结矿、焦炭）输送、筛分量增加，粉尘排放量增加
		燃料烘干与喷吹系统	G2-4	颗粒物	低压脉冲布袋除尘器（共 1 套）	升级改造后，炼铁车间喷吹煤消耗量增加，粉尘排放量增加
		出铁场、铁水装罐	G2-5	颗粒物	低压脉冲布袋除尘器（共 1 套）	炼铁生产规模不变，升级改造后出铁场和铁水装罐废气产、排情况无明显变化
		脱硫剂仓、脱硫灰仓	G2-7	颗粒物	仓顶布袋除尘器（共 2 套）	热风炉烟气产、排情况基本保持不变，脱硫剂消耗量、脱硫灰产生量不变，故脱硫剂仓、脱硫灰仓的仓顶粉尘废气产、排情况无明显变化
	热风炉烟气	热风炉	G2-6	颗粒物	燃用净化后的高炉煤气	高炉煤气消耗量无明显变化，升级改造后热风炉烟气产、排情况基本保持不变
				SO_2	钙基干法脱硫	
				NO_x	低氮燃烧	
	扬尘	原煤棚、喷吹煤上料	G2-3	颗粒物	采取尘源封闭措施，包括喷吹煤储存于封闭式的原煤棚内，装卸、上料在室内作业	升级改造后，炼铁车间喷吹煤消耗量增加，扬尘排放量增加
噪声		振动筛、煤磨机、高炉放风阀、煤气减压阀等	/	噪声	选用低噪设备，采取“减震、消声、隔声”等综合降噪措施	不增加噪声设备，噪声排放无明显变化
固体废物	高炉炉渣	炉渣处理系统	S2-1	一般工业固体废物	交水泥厂等企业作为建材原料利用	炉渣产生量增加
	除尘灰（不含石	除尘、高炉煤气净化	S2-2		可烧结利用的作为烧结原料回收利	炼铁生产规模、除尘工艺不变，原燃料消

	灰尘、白云石尘）				用，不可烧结利用的外委有提锌能力单位提炼锌资源	耗总量变化不大，故除尘灰产生量无明显变化。
	除尘灰（石灰尘）	脱硫剂仓 仓顶粉尘废气除尘	S2-3		作为烧结熔剂回收利用	热风炉烟气产、排情况基本保持不变，脱硫剂消耗量不变，故脱硫剂仓的仓顶粉尘废气产、排情况无明显变化
	废耐火材料	高炉更换耐火材料	S2-4		由耐火材料生产厂家回收利用	耐火材料更换频次与更换量不变
	脱硫灰	热风炉烟气脱硫	S2-5		交建材厂利用（包括矿渣微粉添加剂、免烧砖、筑路）	热风炉烟气中 SO_2 产、排情况基本保持不变，故脱硫灰产生量不变
	废布袋	布袋除尘器	S2-6		入高炉焚烧处置	滤袋更换频次与更换量不变

4.5.1.2 煤气发电升级改造项目

1.生产工艺流程

煤气发电是煤气、热、电的转化工程，它完成煤气的化学能→热能→机械能→电能的生产过程。经过净化后的高炉煤气、转炉煤气通过煤气管道输入，经烧嘴喷入锅炉炉膛内点火燃烧放出热量，加热锅炉内水，使其变成高温、超高参数蒸汽，送往汽轮机内膨胀做功，汽轮机产生机械能带动发电机高速运转产生电能。

锅炉炉膛内的空气由送风机供给，经空气预热器加热后进入炉膛，使煤气得到充分燃烧；汽轮机乏汽进入凝汽器，凝结为水，而后进入除氧器，最后再进入锅炉循环使用。燃烧后的高温烟气经“SCR 脱硝+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”处理后通过 60m 高烟囱排放。

本升级改造项目生产工艺流程见图 4.5-5。

2.主要工艺系统

（1）锅炉系统

①锅炉参数

本升级改造项目设有 130t/h 煤气锅炉 1 台，主要参数详见表 4.5-10。

表 4.5-10　130t/h 煤气锅炉主要参数表

指标		数值
锅炉数量		1 台
锅炉形式		自然循环，一次再热、单锅筒
过热蒸汽参数	最大连续蒸发量	130t/h
	额定工况蒸发量	109.1t/h
	过热蒸汽温度	566℃
	过热蒸汽压力	13.24Mpa
锅筒工作压力		15.3Mpa
给水温度		249℃
再热蒸汽参数	额定工况再热蒸汽流量	89.5t/h
	再热蒸汽进/出口压力	2.49/2.29Mpa
	再热蒸汽进/出口温度	346.6/566℃
煤气加热器后排烟温度		≤140℃
燃料		高炉煤气、转炉煤气
锅炉正常排污率		≤1%
锅炉热效率（按煤气加热器出口烟温计算）		≥90%
布置方式		露天布置带防雨棚

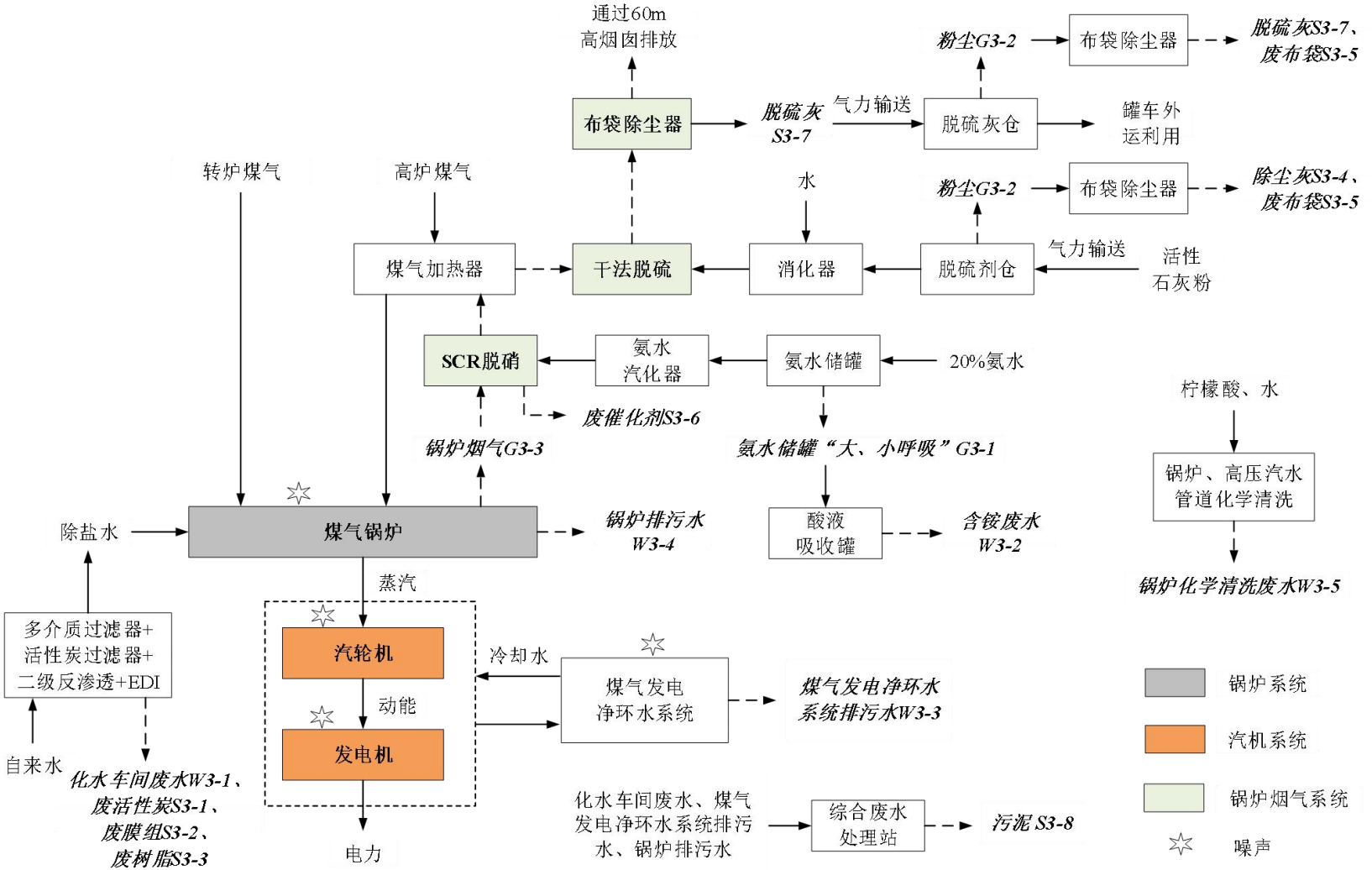


图 4.5-5 煤气发电升级改造项目生产工艺流程图

产污情况：煤气锅炉燃烧会产生烟气（G3-3）。为控制锅炉内水中杂质保持在一定限度以内，锅炉会定期排出含盐、碱量较大的炉水和沉积的水渣、污泥、松散状的沉淀物，即为锅炉排污水（W3-4）。另外，锅炉和高压汽水管道每 10a 化学清洗一次，会产生锅炉化学清洗废水（W3-5）。

②炉内燃烧系统

锅炉点火装置配套自动高能电子点火设备，转炉煤气、高炉煤气分别设置燃烧器；点火枪配备有气动推进装置，以便于实现程控。

③锅炉送风系统

锅炉配置两台送风机，正常二台运行，不设备用，采用变频调节，单台风机能满足锅炉额定工况 60%负荷运行需要，送风机入口配置消音器。

④氮气系统

高炉煤气、转炉煤气管道，设有氮气吹扫系统，煤气管道吹扫及锅炉充氮保护采用低压氮气。氮气管道接点同煤气管道，管径为 DN100。氮气管道上设有压力表及流量测量装置，在煤气隔断装置处设有 DN50 氮气吹扫管。氮气气源接自北厂区现有氮气管网，接至锅炉燃烧系统各吹扫接点。设 6m^3 氮气储罐 1 台，当管网断气时，在供气压力不低于最低允许工作压力（0.5MPa）的情况下，满足设备 5～10min 的用气。

（2）汽机系统

①汽轮机参数

本升级改造项目设有 35MW 汽轮机 1 台，主要技术参数详见表 4.5-11。

表 4.5-11 汽轮机主要技术参数表

项目	数值
数量	1 台
型号	N35-13.2/566/566
型式	超高温超高压、单缸、一次中间再热、单轴、单排汽、凝汽式
额定功率	35MW
主蒸汽阀前主蒸汽额定压力	13.24MPa(a)
主蒸汽阀前主蒸汽额定温度	566℃
主蒸汽额定流量	109.1t/h
再热蒸汽额定进汽压力	2.3MPa(a)
再热蒸汽额定进汽温度	566℃
再热蒸汽额定进汽流量	89.5t/h

高压缸排汽压力	2.49MPa(a)
高压缸额定排汽温度	346.6℃
额定给水温度	249℃
额定背压	6.28kPa(a)/11.8kPa（a）
额定转速	5100r/min
一级变速齿轮箱速比	5100/3000
旋转方向	从汽轮机向发电机端看为逆时针
冷却水温	设计 25℃，最高 33℃

②发电机参数

本升级改造项目设有 40MW 发电机 1 台，主要技术参数详见表 4.5-12。

表 4.5-12 发电机主要技术参数表

项目	数值
数量	1 台
型号	QFW-40-2-10.5
最大功率	40MW
额定工况功率	35MW
额定电压	10.5kV
额定频率	50HZ
额定转速	3000r/min
功率因数	0.85
级数	2
相数	3
冷却方式	空冷
冷却水温（额定/最高）	25/33℃
绝缘等级	F 级（按 B 级考核）
励磁方式	无刷励磁

③主蒸汽、再热蒸汽及汽轮机旁路系统

主蒸汽管道系统采单元制，由锅炉集汽箱接至汽轮机接至汽轮机主汽阀，再接至汽轮机高压缸，主蒸汽管道的材质采用 A335P91。

再热冷段蒸汽管道从汽机高压缸排汽口接出，接至锅炉再热器入口；再热热段管道（材质采用 A335P91）从再热器出口接至汽机中压主汽门，然后经过中压导汽管接入汽机中压缸进汽口。

机组设高低压两级串联旁路系统，汽轮机旁路系统的容量为 BMCR 工况的 30%。其最主要功能是协调锅炉产汽量和汽机用汽量之间的不平衡，改善机组启动和负荷特性，提高机组运行的安全性、灵活性和负荷适应性。

④回热抽汽系统

汽轮机共设六级抽汽，分别供给两台高压加热器，一台除氧器及三台低压加

热器用汽。一段抽汽由汽轮机高压缸中间抽汽接出供 1 号高压加热器用汽，二段抽汽从高压缸排汽抽出用作 2 号高压加热器的加热蒸汽；三段抽汽为除氧器的加热蒸汽，四、五、六段抽汽分别用作 4 号、5 号、6 号低压加热器的加热蒸汽。

（3）锅炉烟气系统

煤气锅炉燃烧产生的高温烟气经脱硝、换热、脱硫处理达标后，通过新建的 60m 高烟囱（出口内径 2.5m）高空排放。锅炉烟气系统配套设置引风机 2 台，引风机流量 174000m^3/h（140℃）、压力 7800Pa。

①脱硝

本次新建的 130t/h 煤气锅炉采用“低氮燃烧器”，从源头控制 NO_x 生成。根据锅炉厂家提供的资料，锅炉出口 NO_x 的浓度保证值为 100mg/Nm^3（含氧 3%）。

为了保障 NO_x 达标排放，本升级改造项目采用 SCR 脱硝，设置 1 台 SCR 反应器。SCR 反应器布置于锅炉尾部烟道上、下级省煤器之间（温度 320~400℃区间），催化剂选用钒钛系催化剂，蜂窝式，催化剂层数为 1+1 层（安装 1 层，预留 1 层）。吹灰采用声波吹灰器，每一层催化剂设置声波吹灰器。

SCR 脱硝还原剂选用 20%氨水，在煤气发电车间配套设置 30m^3 氨水储罐（Φ3000×H4200）1 个，储罐材质为不锈钢。氨水由罐车运输至厂区，通过氨水卸载泵输送至氨水储罐。

烟气脱硝时，氨水采用管道密闭输送，经计量、气化、稀释后，喷入氨喷射格栅（AIG），在催化剂作用下，将烟气中 NO_x 还原为 N_2。在 SCR 反应器入口、烟囱出口各安装 1 套烟气在线监测系统（监测指标包括 SO_2、颗粒物、NO_x），PLC 控制系统根据实时监测结果自动调整喷氨量。

本升级改造项目 SCR 系统设计技术参数见表 4.5-13。

表 4.5-13　SCR 脱硝系统设计技术参数

序号	项目	单位	指标
1	SCR 反应器数量	台	1
2	SCR 反应器位置布置	/	高温布置（锅炉尾部烟道上、下级省煤器之间）
3	设计处理能力（标态，湿基）	Nm^3/h	195000
4	NH_3/NO_x	mol/mol	0.56
5	脱硝入口烟尘浓度	mg/Nm^3	≤10（标干，3%O_2）
6	脱硝入口 NO_x 含量	mg/Nm^3	≤100（标干，3%O_2）
7	脱硝出口 NO_x 含量	g/Nm^3	45（按此值控制运行）

	（标干，3%O_2）		
8	脱硝效率	%	~55
9	20%氨水用量	kg/h	15.8（高碱度烧结矿生产）、16.1（低碱度烧结矿生产）、19.9（烧结停产时）
10	催化剂量	m3	49
11	SO_2/ SO_3 转化率	%	≤1
12	氨逃逸（标干，3%O2）	ppm	≤3
13	催化剂化学种类		钒钛系催化剂（成分 V_2O_5、TiO_2）
14	催化剂型式	--	蜂窝式
15	催化剂层数	--	1+1 层（装载 1 层，预留 1 层）
16	催化剂活性温度范围	℃	320-400
17	催化剂寿命	a	≥3
18	烟气在线监测系统	套	2

产污情况：SCR 催化剂约每 3 年更换一次，会产生废催化剂（S3-6）。

②换热

本升级改造项目在高炉煤气干管上设有煤气加热器，脱硝处理后的高温烟气进入煤气加热器，烟气温度由~210℃降至 140℃。同时，将高炉煤气由 40℃加热至 140℃，以保证低热值的高炉煤气的燃烧稳定性。

③脱硫

本升级改造项目采用钙基干法脱硫，以活性石灰粉为脱硫剂。活性石灰消化后生成消石灰（$Ca(OH)_2$），通过向干法脱硫装置喷入消石灰（$Ca(OH)_2$），酸性烟气与消石灰（$Ca(OH)_2$）微粒表面直接接触，充分混合，烟气中含有的 SO_2、SO_3 等酸性气体与消石灰（$Ca(OH)_2$）发生化学中和反应，生成钙盐（主要成分为 $CaSO_4$、$CaSO_3$ 等），随后在布袋除尘器袋壁上沉积，形成粉网，使未反应吸收剂继续中和吸收废气中 SO_2、SO_3，达到脱硫的目的。消石灰喷射量随烟气中 SO2 浓度监测数据进行调整，实行动态调节。

脱硫系统配套设有 1 套高效布袋除尘器，采用干式除灰，除尘器灰斗收集的脱硫灰采用气力方式输送至脱硫灰仓。脱硫灰仓出口设有散装机，脱硫灰采用吸排罐车外运。

表 4.5-14 干法脱硫系统设计技术参数

项目		单位	指标
脱硫系统数量		套	1
设计处理能力（标态，湿基）		Nm^3/h	195000
烟气温度		℃	140
设计入口 SO2 浓度		mg/Nm^3	≤125
设计出口 SO2 浓度		mg/Nm^3	30（按此值控制运行）
Ca/S		mol/mol	3.5
脱硫效率		%	~76
脱硫剂及其品质	脱硫剂	--	活性石灰
	CaO 含量	%	≥85
	粒度分布（325 目过筛率）	%	≥90
	生石灰用量	kg/h	30.3（高碱度烧结矿生产）、30.8（低碱度烧结矿生产）、40.2（烧结停产时）
布袋除尘器	过滤风速	m/min	≤0.7
	设备阻力	Pa	≤1300
	除尘器出口粉尘浓度	mg/Nm^3	≤5
	设计除尘效率	%	~99.5

3.产污情况

本升级改造项目产污情况详见表 4.5-15。

表 4.5-15 本升级改造项目产污情况一览表

污染物			编号	污染物	处理措施
废气	氨水储罐“大、小呼吸”废气		G3-1	氨	酸液吸收罐
	粉尘	脱硫剂仓、脱硫灰仓	G3-2	颗粒物	仓顶布袋除尘器（共 2 套）
	煤气锅炉烟气		G3-3	颗粒物	低氮燃烧器+SCR 脱硝+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）
				SO_2	
				NO_x	
废水	化水车间废水		W3-1	pH、CODcr、SS	排入北厂区的综合废水处理站，经“混凝沉淀+树脂软化+袋滤+消毒”处理后，作为连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统的补水，不外排
	煤气发电净环水系统排污水		W3-3		
	锅炉排污水		W3-4		
	含铵废水		W3-2	氨氮、总氮	“中和”处理后，作为混料制粒生产工艺用水使用
	锅炉化学清洗废水		W3-5	pH、SS、CODcr、Fe	由专业锅炉清洗厂家外运处理
噪声	汽轮机、发电机、风机、		/	噪声	选用低噪设备，采取“减震、

	水泵、冷却塔等			消声、隔声”等综合降噪措施
固体废物	废活性炭	S3-1	一般工业固体废物	交物资回收公司回收处理
	废膜组	S3-2		
	废树脂	S3-3		
	除尘灰（石灰尘）	S3-4		作为烧结熔剂回收利用
	废布袋	S3-5		入高炉焚烧处置
	脱硫灰	S3-7		交建材厂利用（包括矿渣微粉添加剂、免烧砖、筑路）
	污泥	S3-8		作为烧结含铁原料回收利用
	废催化剂	S3-6	危险废物	委托有相应危废资质的单位处置

4.5.2 辅助工程

4.5.2.1 余热回收

1.大烟道余热锅炉

96m^{2}烧结机升级改造工程拟在烧结机尾部大烟道设置1台大烟道余热锅炉，以回收大烟道尾部烟箱（15#~18#风箱）的高温烟气中的余热，产生蒸汽供应二次混合室，不足部分由环冷余热锅炉低参数蒸汽补充。

大烟道余热锅炉为单压内置翅片管式锅炉，额定蒸发量4.5t/h。翅片管蒸发器布置于烧结风箱导气管之间的大烟道上，不改变烟气流向，无新增旁通管路，无新增灰斗收尘装置，结构简单可靠。

表4.5-16 新建的大烟道余热锅炉主要参数表

项目			单位	数值	
				高碱度烧结矿生产	低碱度烧结矿生产
烟气参数	15#风箱	烟气量	Nm^3/h	33800	28167
		烟气温度	℃	250	250
	16#风箱	烟气量	Nm^3/h	33800	28167
		烟气温度	℃	340	340
	17#风箱	烟气量	Nm^3/h	33800	28167
		烟气温度	℃	380	380
	18#风箱	烟气量	Nm^3/h	33800	28167
		烟气温度	℃	320	320
蒸汽参数		压力	MPa（g）	0.6	
		温度	℃	190	
		额定蒸发量	t/h	4.5	3.75
给水温度			℃	35	
锅炉数量			台	1	

产污：主要污染为锅炉排污水（W4-1）、锅炉安全阀排气噪声。另外，余热锅炉一般每10年需采用柠檬酸对锅炉和高压汽水管道需进行清洗一次，会产

生锅炉化学清洗废水（W4-2）。

2.环冷余热锅炉

现有项目在烧结机室设有 1 台余热锅炉，以回收冷却废气的余热，产生 0.4Mpa 蒸汽 7.2t/h，其中 1.48t/h 供应二次混合室，其余放空。

96m^2 烧结机升级改造工程拟淘汰现有余热锅炉，在环冷机旁新建 1 台环冷余热锅炉，以回收利用环冷机一段、二段高温烟气中的余热，产生的低参数蒸汽部分供应二次混合室，部分供应烧结余热发电机组，产生的高参数蒸汽全部供应烧结余热发电机组。

表 4.5-17 新建的环冷余热锅炉主要参数表

项目			单位	数值	
				高碱度烧结矿生产	低碱度烧结矿生产
烟气参数	一段	烟气量	Nm^3/h	140000	116667
		烟气温度	℃	420±10	420±10
		含尘浓度	mg/Nm^3	500~1000	500~1000
	二段	烟气量	Nm^3/h	140000	116667
		烟气温度	℃	330±10	330±10
		含尘浓度	mg/Nm^3	500~1000	500~1000
锅炉出口平均烟气温度			℃	135±5	135±5
锅炉高参数蒸汽		压力	MPa（g）	2.1	2.1
		温度	℃	380	380
		蒸发量	t/h	17	14.17
锅炉低参数蒸汽		压力	MPa（g）	0.6	0.6
		温度	℃	190	190
		蒸发量	t/h	11（1.49t/h 供应二次混合室、9.51t/h 供应烧结余热发电机组）	9.17（1.25t/h 供应二次混合室、7.92t/h 供应烧结余热发电机组）
给水温度			℃	35	
锅炉数量			台	1	

环冷余热锅炉采用双烟道供风系统，烟气分高低温两个通道进入锅炉。回收余热后，烟气温度降至 138℃以下，经循环风机增压后，重新回到环冷机一段二段风箱，以使烧结矿冷却降温。

产污：主要污染为锅炉排污水（W4-1）、锅炉安全阀排气噪声。另外，余热锅炉一般每 10 年需采用柠檬酸对锅炉和高压汽水管道需进行清洗一次，会产生锅炉化学清洗废水（W4-2）。

4.5.2.2 空压站

96m² 烧结机升级改造工程拟新建空压站一座，厂房建筑面积长×宽=18m×16.5m，单层布置。内设 150Nm³/min 水冷离心式空压机 2 台（一用一备）、压缩热再生吸干机 2 台（一用一备）。

产污：主要为噪声。

4.5.2.3 化学水处理系统

1. 烧结车间

现有烧结车间设有软水机 2 台，单台化水能力 5m³/h，以向余热锅炉供应软水。软水机利用钠型阳离子交换树脂去除水中钙镁离子，降低原水硬度，以达到软化硬水的目的。

另外，烧结余热发电项目配套新建除盐水站 1 座，设置 5m³/h 化学水处理系统 2 套，采用“超滤＋两级反渗透＋EDI”工艺，供水压力 0.5MPa。

本次升级改造拟淘汰烧结车间现有软水机，余热锅炉补水由烧结余热发电项目配套新建的除盐水站供应。

产污：烧结余热发电项目配套新建的除盐水站的产污情况已在 3.4.2.2 节、3.6.2 节进行核算，此处不重复分析、计算。

2. 煤气发电车间

现有煤气发电车间配套设有 2×15t/h 的化学水处理系统，1 用 1 备，采用“阴阳床离子交换”工艺，以向煤气锅炉供应除盐水。

本次升级改造拟淘汰煤气发电车间现有化学水处理系统，在化水车间新建 2×15t/h 的化学水处理系统，1 用 1 备，采用“多介质过滤器+活性炭过滤器+两级 RO+EDI”工艺，供水压力 0.5MPa。

化学水处理系统的膜元件每月需清洗一次，EDI 树脂每月需再生一次，药剂主要为氢氧化钠、37%盐酸。其中，EDI 树脂再生过程中，使用 3%~5%盐酸溶液进行浸泡。EDI 树脂再生过程中，盐酸溶液浓度为 3%~5%，参考《污染源源强核算技术指南　电镀》（HJ 984-2018）的附表 B.1，基本无盐酸雾废气排放。

产污情况：化水处理、膜元件清洗、EDI 树脂再生过程会产生废水（W4-3）。另外，化学水处理系统需定期更换活性炭、RO 膜、EDI 树脂，会产生废活性炭（S3-1）、废膜组（S3-2）、废树脂（S3-3）。膜元件清洗、EDI 树脂再生会产

生废包装桶（袋）（S4-1）。

4.5.2.4 燃料供应系统

1. 烧结车间

烧结车间的高炉煤气由高炉供应。

本升级改造工程就近从高炉煤气主管接入，敷设 1 条 DN800 的煤气干管接至新烧结机室，长度 100m，架空敷设，并跨越现有烧结机室。煤气管道按照国家的规程规范设置切断阀、压力、流量测量装置、快速切断阀、调节阀、检查门、吹扫管及放散管等必要的管件及安全附件。

2. 煤气发电车间

（1）高炉煤气

从南厂区到北厂区现已敷设有 1 条高炉煤气母管，沿厂区道路架空敷设，最大管径 1800mm，压力 12~20.5kpa，管道全长约 2km。回收的高炉煤气经“重力除尘器+布袋除尘器”净化处理后，通过高炉煤气母管输送至北厂区各用气点。

本升级改造项目高炉煤气供应依托现有项目，就近从现有高炉煤气母管接入，敷设 1 条高炉煤气干管接至锅炉后，经过各支管接入锅炉燃烧器。高炉煤气干管管径为Φ1620×8（壁厚），长度 150m，采用架空敷设。煤气管道按照国家的规程规范设置切断阀、压力、流量测量装置、快速切断阀、调节阀、检查门、吹扫管及放散管等必要的管件及安全附件。

本升级改造项目的高炉煤气干管上设置煤气加热器，通过锅炉出口的烟气来预热高炉煤气，将高炉煤气由 40℃加热至 140℃，再送入煤气燃烧器，保证了低热值的高炉煤气的燃烧稳定性。

（2）转炉煤气

北厂区现已配套设有 30000m^3 转炉煤气柜 1 座、转炉煤气母管 1 条。转炉煤气母管沿厂区道路架空敷设，最大管径 2000mm，压力约 8~20kPa，管道全长约 1km。回收的转炉煤气经“新型 OG 法+湿电除尘器”净化处理后，送入转炉煤气柜储存，再送煤气发电车间发电。

本升级改造项目转炉煤气供应依托现有项目，就近从现有转炉煤气母管接入，敷设 1 条转炉煤气干管接至锅炉后，经过各支管接入锅炉燃烧器。转炉煤气干管管径为Φ529×6（壁厚），长度 150m，采用架空敷设。煤气管道按照国家的规

程规范设置切断阀、压力、流量测量装置、快速切断阀、调节阀、检查门、吹扫管及放散管等必要的管件及安全附件。

转炉煤气直接送入煤气燃烧器，煤气干管不设置煤气加热器。

4.5.3 储运工程

4.5.3.1 货运码头（依托）

现有项目在榕江南河北岸建设有货运码头一座，用于矿石、燃料等运输。货运码头设有 5000DWT 泊位 3 个、3000DWT 泊位 1 个，设计吞吐量为 266 万 t/a，使用岸线长度为 513m。

货运码头不设堆场，矿石、燃料等运抵码头后，直接通过桥式抓斗卸船机装卸到自卸汽车上，通过引桥运输至料场贮存。本升级改造项目的铁精粉、外矿粉、烧结用煤、喷吹煤、焦炭通过船舶方式运输入厂，装卸依托现有货运码头。本次升级改造后，全厂通过船运方式的原燃料量为 196.62 万 t/a，低于码头设计吞吐量，故本升级改造项目铁精粉、外矿粉、烧结用煤、喷吹煤、焦炭等装卸可以依托现有项目。

本次升级改造后，货运码头现状拟采取如下扬尘污染控制措施：①通过桥式抓斗卸船机卸料到装车料斗，装卸作业过程中落料高差控制在 1m 以内；②配备有远程射雾器（雾炮，共 2 套）对卸料、装车区域进行喷雾降尘，控制装卸过程的扬尘污染；③码头面每天清扫两次，保持地面清洁；④定期对卸船机进行检修，抓斗磨损严重或有较大变形时，及时修理或更换，减少物料撒漏；⑤设有 1 个空气质量监测微站点，可实时监控颗粒物浓度；⑥在装车料斗上方四周设有 1m 高挡风板，卸料时卸船机抓斗深入挡风板形成的围蔽区；⑦将装车料斗下方两侧（沿自卸汽车方向）采用挡风板进行围挡，在装车料斗下料口四周设置软帘进行围挡，保障装车处于封闭条件下。

货运码头四周设有 10cm 高的围堤，可防止码头上受污染的雨水排入水体。同时，码头还设有 15m^3 的初期雨水池（编号 6#，呈三角形状，底边长 6m×高 2.5m，深 2m），收集的初期雨水泵至初期雨水池 2#，再经“沉淀澄清”后，回用于烧结生产。

产污情况：主要为原燃料卸料、装车产生的扬尘（G5-1）。

4.5.3.2 料场（依托）

本次升级改造后全厂共设有 7 处料场，各料场情况详见表 4.5-18。

其中，除设有地下受料槽接收焦粉外，配料堆棚不再堆存原燃料堆存场所。

产污情况：主要为原燃料装卸、堆存过程产生的扬尘（G5-1）。

表 4.5-18 升级改造前、后厂区料场的基本情况表

储存场所	时期	结构	面积 m^2	储存的物料	无组织排放控制措施	备注
1#料场	升级改造前*	钢架构料棚，封闭	11940	石灰石粉、高炉返矿、钢渣粉、污泥、氧化铁皮、喷吹煤、烧结用煤、焦粉	为钢结构封闭式料棚，地面硬化，内部设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。	依托。升级改造后，喷吹煤堆存于 3#料场
	升级改造后			石灰石粉、高炉返矿、钢渣粉、污泥、氧化铁皮、烧结用煤、焦粉		
2#料场	升级改造前*	钢架构料棚，封闭	12000	外矿粉、块矿	为钢结构封闭式料棚，地面硬化，内部设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。	依托。升级改造后，厂区无块矿使用；铁精粉堆存于 3#料场，并倒运至 2#料场，再由皮带输送机输送至配料室料仓
	升级改造后			外矿粉、铁精粉		
3#料场	升级改造前*	钢架构料棚，封闭	16580	铁精粉、球团矿	为钢结构封闭式料棚，地面硬化，内部设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。	依托。升级改造后，厂区无球团矿使用，喷吹煤堆存场所由 1#料场调整为 3#料场
	升级改造后			铁精粉、喷吹煤		
4#料场	升级改造前*	气囊式料棚，全封闭	14960	焦炭、块矿、球团矿	为气膜全封闭式料仓，地面已硬化；焦炭、球团矿、块矿采用封闭皮带廊道输送至炼铁车间，料仓内的地下受料坑设有集气罩，收集的含尘废气采取布袋除尘器除尘。 料场内设有 2 套雾炮。	依托。升级改造后，厂区无块矿、球团矿使用
	升级改造后			焦炭		
石灰石	升级改造前*	钢架构料棚，封闭	3453	石灰石块	为钢结构封闭式料棚，地面硬化，内部设有 4 套雾炮，出入口配备	无变化，无依托关系

储存场所	时期	结构	面积 m^2	储存的物料	无组织排放控制措施	备注
料场	升级改造后				有 1 套车轮和车身清洗装置。	
原煤棚	升级改造前*	钢架构料棚，封闭	1625	喷吹煤	为钢结构封闭式料棚，地面硬化，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。	依托。无变化
	升级改造后					
炼钢散料仓	升级改造前*	钢架构料棚，封闭	1400	生石灰块、白云石块	为钢结构封闭式料棚，地面硬化，内部设有 3 套雾炮。	无变化，无依托关系
	升级改造后					
配料堆棚	升级改造前*	钢架构料棚，封闭	3772	石灰石粉、铁精粉、外矿粉、高炉返矿、氧化铁皮、钢渣粉、污泥、焦粉、烧结用煤	配料堆棚为钢结构封闭式料棚，地面已硬化；上料在封闭的室内作业，各原燃料采用抓斗起重机上料	升级改造后，各原燃料上料方式由抓斗上料调整为皮带输送机输送。除设有地下受料槽接收焦粉外，配料堆棚不再堆存原燃料堆存场所
	升级改造后	/		/		

注：*为广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程实施后的状态。

喷吹煤含水率在 6.16~12.48%，装卸在封闭料场内作业，因含水率高，粉尘排放量少。同时考虑到煤粉制备过程还需进行烘干，从节能角度而言，不宜设置雾炮，采取喷雾措施。

表 4.5-19 升级改造前、后厂区料场的物料储存情况表

堆场	时期	物料	周转量 t/a	堆存区面积 m^2	设计堆高 m	堆积密度 t/m^3	空间利用系数%	最大堆存量 t	储存周期 d	运输方式	备注
1#料场	升级改造前	石灰石粉	3115	50	3.5	1.2	70	147	16.5	进、出料场采用汽车倒运	/
		污泥	10728	300	5	1.2	70	1260	41.1		
		氧化铁皮	19046	450	5	1.5	70	2363	43.4		
		高炉返矿	138037	2200	5	1.7	70	13090	33.2		

堆场	时期	物料	周转量 t/a	堆存区面积 m^2	设计堆高 m	堆积密度 t/m^3	空间利用系数%	最大堆存量 t	储存周期 d	运输方式	备注
		钢渣粉	40784	900	5	1.4	70	4410	37.8		
		喷吹煤	151801	4740	6.6	0.8	70	17519	38.1		
		烧结用煤	34311	885	6.6	0.8	70	3271	33.4		
		焦粉	29673	1300	6.5	0.5	70	2958	34.9		
	升级改造后	石灰石粉	3115	50	3.5	1.2	70	147	14.2	汽车倒运进入料场，由皮带输送机输送至配料室料仓	喷吹煤堆存场所由1#料场调整为3#料场
		污泥	10728	300	5	1.2	70	1260	35.4		
		氧化铁皮	19046	450	5	1.5	70	2363	37.3		
		高炉返矿	**208075**	**5000**	**5**	**1.7**	**70**	**29750**	**43.0**		
		钢渣粉	**40784**	**1200**	**5**	**1.4**	**70**	**5880**	**43.4**		
		烧结用煤	**53019**	**2320**	**6.6**	**0.8**	**70**	**8575**	**48.7**		
		焦粉	**28881**	**1500**	**6.5**	**0.5**	**70**	**3413**	**35.6**	进、出料场采用汽车倒运	
2#料场	升级改造前	外矿粉	831308	7900	6.6	2.2	70	80296	33.8	进、出料场采用汽车倒运	/
		块矿	176194	2400	6.6	1.5	70	16632	33.0		
	升级改造后	**外矿粉**	**1011551**	**10000**	**6.6**	**2.2**	**70**	**101640**	**30.2**	汽车倒运进入料场，由皮带输送机输送至配料室料仓	升级改造后，厂区无块矿使用；铁精粉堆存于3#料场，并倒运至2#料场，再由皮带输送机输送至配料室料仓
		铁精粉	**116839**	**300**	**6.6**	**2.2**	**70**	**3049**	**7.9**		
		块矿	0	0	0	0	/	0	0.0		
3#料场	升级改造前	铁精粉	91276	8757	3.5	2.2	70	47200	181.0	进、出料场采用汽车倒运	/
		球团矿	33071	5838	3.5	1.3	70	18594	196.8		

堆场	时期	物料	周转量 t/a	堆存区面积 m^2	设计堆高 m	堆积密度 t/m^3	空间利用系数%	最大堆存量 t	储存周期 d	运输方式	备注
	升级改造后	**铁精粉**	**116839**	**8757**	**3.5**	**2.2**	**70**	**47200**	**121.6**		升级改造后，厂区无球团矿使用，喷吹煤堆存场所由 1#料场调整为 3#料场
		喷吹煤	**158396**	**5838**	**6.6**	**0.8**	**70**	**21577**	**45.0**		
		球团矿	0	0	0	0	/	0	0		
4#料场	升级改造前	焦炭	323505	12300	6.5	0.5	70	27983	30.3	汽车倒运进入料场，通过皮带输送机输送至高炉矿槽	/
		球团矿	33071	220	3.5	1.3	70	701	7.4		
		块矿	176194	1000	3.5	1.5	70	3675	7.3		
	升级改造后	**焦炭**	**314868**	**13520**	**6.5**	**0.5**	**70**	**30758**	**34.2**		升级改造后，厂区无块矿、球团矿使用
		球团矿	**0**	**0**	**0**	**0**	**/**	**0**	**0.0**		
		块矿	**0**	**0**	**0**	**0**	**/**	**0**	**0.0**		
石灰石料场	升级改造前	石灰石块	311500	3453	5.5	1.35	70	17947	18.4	汽车倒运进入料场，通过皮带输送机输送至石灰窑	/
	升级改造后	石灰石块	311500	3453	5.5	1.35	70	17947	18.4		最大堆存量、储存周期不变
原煤棚	升级改造前	喷吹煤	151801	1625	2	0.8	70	1820	4.0	汽车倒运进入料场，通过皮带输送机输送至煤磨	
	升级改造后	**喷吹煤**	**158396**	**1625**	**2**	**0.8**	**70**	**1820**	**3.8**		堆存量不变，消耗量增加，储存周期减少
炼钢散料场	升级改造前	白云石块	10680	250	2	1.2	70	420	13.8	汽车倒运进入料场，通过皮带输送机输送至炼钢车间	
		生石灰块	22028	600	2	1.2	70	1008	16.0		
	升级改造后	白云石块	10680	250	2	1.2	70	420	13.8		最大堆存量、储存周期不变
		生石灰块	22028	600	2	1.2	70	1008	16.0		

堆场	时期	物料	周转量 t/a	堆存区面积 m^2	设计堆高 m	堆积密度 t/m^3	空间利用系数%	最大堆存量 t	储存周期 d	运输方式	备注
配料堆棚	升级改造前	石灰石粉	3115	100	2	1.2	70	168	18.9	汽车倒运进入配料堆场，采用抓斗起重机送入配料仓	
		铁精粉	91276	100	2	2.2	70	308	1.2		
		外矿粉	831308	400	2	2.2	70	1232	0.5		
		高炉返矿	138037	200	2	1.7	70	476	1.2		
		氧化铁皮	19046	100	2	1.5	70	210	3.9		
		钢渣粉	40784	100	2	1.4	70	196	1.7		
		污泥	10728	100	2	1.2	70	168	5.5		
		焦粉	29673	100	2	0.5	70	70	0.8		
		烧结用煤	34311	100	2	0.8	70	112	1.1		
	升级改造后	**焦粉**	**28881**	/	/	/	/	/	/	**汽车倒运进入地下受料槽，再由皮带输送机输送至燃料破碎室**	**除设有地下受料槽接收焦粉外，配料堆棚不再堆存原燃料堆存场所**

4.5.3.3 储罐（箱）、气柜

1.烧结车间

现有项目烧结机头废气脱硝系统配套设有氨水罐区 1 处，内设有 2 个容积 30m^3 的氨水储罐，罐区上方设置了遮雨棚，具备防雨、防晒能力。罐区四至设有围堰（面积约 30m^2、围堰高约 1m），并在罐区旁设有容积 30m^3 的事故池。围堰内与事故池连通，氨水泄漏后会自流进入事故池内。

本次升级改造后，烧结车间消耗 20%氨水 3223t/a，烧结车间 20%氨水最大储存量为 49.6t，可满足烧结车间 4.5~5.4d 生产需要，无需增设氨水储罐。

2.煤气发电车间

本次升级改造，拟在现有化水处理车间南侧设置氨水罐区 1 处，罐区面积 20m^2，内设 1 个 30m^3 的氨水储罐，以供烟气 SCR 脱硝。氨水储罐为立式固定顶罐，尺寸Φ3m、H4.2m，储罐材质采用不锈钢 304SS。氨水罐区设有遮雨棚，四周设有 1m 高的围堰，底下设有容积 30m^3 的事故池。

本升级改造项目的储罐、气柜设置情况详见表 4.5-20。

表 4.5-20 升级改造前、后厂区储罐（箱）和气柜的设置情况一览表

时期	车间	储罐（箱）、气柜	有效容积（m^3）	数量	储存物料	用途	备注
升级改造前	烧结车间	氨水罐区	30	2	20%氨水	脱硝	立式，围堰面积 30m^2
	双膛石灰窑	储油箱（石灰窑风机房）	2	1	柴油	悬挂缸事故罗茨风机	立式，围堰面积 10m^2
	煤气发电车间	转炉煤气柜	30000	1	转炉煤气	回收转炉煤气	/
升级改造后	烧结车间	氨水罐区	30	2	20%氨水	脱硝	立式，围堰面积 30m^2
	双膛石灰窑	储油箱（石灰窑风机房）	2	1	柴油	悬挂缸事故罗茨风机	立式，围堰面积 10m^2
	煤气发电车间	转炉煤气柜	30000	1	转炉煤气	回收转炉煤气	/
		氨水罐区	30	1	20%氨水	脱硝	立式，围堰面积 20m^2

表 4.5-21 升级改造后厂区 20%氨水的储存能力计算表

车间	项目	储罐数量	单罐容积（m^3）	装填系数（%）	20%氨水密度（t/m^3）	最大储存量（t）	20%氨水年用量（t/a）	年生产时间（h/a）	储存周期（d）

烧结车间	高碱度烧结矿生产	2	30	90	0.92	24.8×2	2893.6	6355	4.5
	低碱度烧结矿生产						329.4	868	5.4
	小计	/	/	/	/	/	3223	7223	/
煤气发电车间	高碱度烧结矿生产	1	30	90	0.92	24.8	100.6	6355	65
	低碱度烧结矿生产						14.0	868	64
	烧结停产						23.4	1177	52
	小计	/	/	/	/	/	138.0	8400	

产污：因温度变化、装卸液位变化，氨水储罐呼吸阀会排出少量氨气（即氨水储罐“大、小”呼吸废气）。

为了减少氨排放量，本升级改造项目拟在烧结氨水罐区、煤气发电氨水罐区各增设酸液吸收罐 1 套，通过套管将氨水储罐“大、小呼吸”废气引入酸液吸收罐进行吸收处理。烧结氨水罐区的酸液吸收罐每周更换一次吸收液，煤气发电氨水罐区的酸液吸收罐每半个月更换一次吸收液，会产生含铵废水（编号分别为 W5-1、W3-2）。

4.5.3.4 筒仓

本次升级改造后，烧结机头废气脱硫依托现有脱硫系统，该系统设有 200m^3 生石灰仓、150m^3 消石灰仓、450m^3 脱硫灰仓各 1 座，仓顶各配套设有布袋除尘器 1 套。

本次升级改造，拟淘汰煤气发电车间现有脱硫剂仓、脱硫灰仓，新建 40m^3 脱硫剂仓、40m^3 脱硫灰仓各 1 座，仓顶各配套设有布袋除尘器 1 套。

活性石灰采用罐车运输至生石灰仓（脱硫剂仓）前，通过气力方式输送入仓。各脱硫系统配套的高效布袋除尘器采用干式除灰，除尘器灰斗收集的脱硫灰采用气力方式输送至脱硫灰仓。脱硫灰仓出口设有散装机，脱硫灰采用吸排罐车外运。

产污：生石灰、消石灰、脱硫灰通过气力方式输送入仓，会产生粉尘(G1-7、G2-7、G3-2）。脱硫剂仓、脱硫灰仓的仓顶各配套设有布袋除尘器 1 套，除尘过程会产生除尘灰（S1-2、S2-3、S3-4），布袋除尘器每年更换一次滤袋，会产生废布袋（S1-6、S2-6、S3-5）。

表 4.5-22 本升级改造项目脱硫系统的筒仓设置情况一览表

时期	车间	筒仓	储存物料	有效容积（m^3）	数量	装填率（%）	堆积密度（t/m^3）	储存量（t）	产生或消耗量（t/a）	年生产时间（h/a）	储存周期（d）
升级改造前	烧结车间	生石灰仓	生石灰粉	200	1	95	1.2	228	5247	8400	15.2
		消石灰仓	消石灰粉	150	1	95	1.2	171	6681		9.0
		脱硫灰仓	脱硫灰	450	1	95	1.2	513	8787		20.4
	炼铁车间*	脱硫剂仓	生石灰粉	35	1	95	1.2	39.9	119	8400	116.9
		脱硫灰仓	脱硫灰	35	1	95	1.2	39.9	187		74.8
	煤气发电车间	脱硫剂仓	生石灰粉	35	1	95	1.2	39.9	154	8400	90.5
		脱硫灰仓	脱硫灰	35	1	95	1.2	39.9	241		57.9
升级改造后	烧结车间	生石灰仓	生石灰粉	200	1	95	1.2	228	7569	7223	9.1
		消石灰仓	消石灰粉	150	1	95	1.2	171	9637		5.3
		脱硫灰仓	脱硫灰	450	1	95	1.2	513	12676		12.2
	炼铁车间*	脱硫剂仓	生石灰粉	35	1	95	1.2	39.9	119	8400	116.9
		脱硫灰仓	脱硫灰	35	1	95	1.2	39.9	187		74.8
	煤气发电车间	脱硫剂仓	生石灰粉	40	1	95	1.2	45.6	266	8400	59.9
		脱硫灰仓	脱硫灰	40	1	95	1.2	45.6	417		38.3

注：*炼铁车间的脱硫剂仓、脱硫灰仓为《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》（批复：揭市环审[2024]17 号）提出的“以新带老”措施所增设。

4.5.3.5 运输

1.厂外运输

本升级改造项目的铁精粉、外矿粉、烧结用煤、焦炭、喷吹煤采取船舶运输，白云石粉采用罐车运输入厂。本次升级改造后，全厂不同方式的物料运输量分别为：船舶 196.62 万 t/a、汽车 107.33 万 t/a，比例分别为：船舶 64.7%、汽车 35.3%。

目前，厂外汽车运输目前尚未全部采用国六排放标准的汽车。建设单位承诺，本升级改造项目投产后厂外汽车运输全部改用新能源汽车或达到国六排放标准的汽车。

表 4.5-23 升级改造前、后厂外运输量一览表

运输方式	物料	使用工序	单位	年运输量		
				升级改造前	升级改造后	增加量
船舶	石灰石块	石灰窑	t/a	311500	311500	0
	铁精粉	烧结	t/a	91276	116839	25563
	外矿粉	烧结	t/a	831308	1011551	180243
	块矿	炼铁	t/a	176194	0	-176194
	球团矿	炼铁	t/a	33071	0	-33071
	烧结用煤	烧结	t/a	34311	53019	18708
	喷吹煤	炼铁	t/a	130361	136956	6595
		石灰窑	t/a	21440	21440	0
		小计	***t/a***	***151801***	***158396***	***6595***
	焦炭	炼铁	t/a	323505	314868	-8637
	合计	***/***	***t/a***	***1952966***	***1966173***	***13207***
汽车	白云石粉	烧结	t/a	35886	41391	5505
	白云石块	炼钢	t/a	10680	10680	0
	铁合金	炼钢	t/a	19580	19580	0
	废钢	炼钢	t/a	147844	147844	0
	增碳剂	炼钢	t/a	1602	1602	0
	20%氨水	烧结机头废气脱硝	t/a	1390	3223	1833
	钢材（产品）	/	t/a	849000	849000	0
	合计	***/***	***t/a***	***1065982***	***1073320***	***7338***

2.厂内运输

本升级改造项目的铁精粉、外矿粉、烧结用煤、焦炭、喷吹煤、高炉返矿、氧化铁皮、钢渣粉、污泥、焦粉在厂内倒运采用自卸汽车运输，车辆为符合国六排放标准车辆，运输过程采取篷布覆盖。

《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告

表》（批复：揭市环审[2024]17 号）已对生石灰粉、烧结除尘灰、白云石粉储存和输送提出了如下“以新带老”措施：a.对生石灰粉、烧结除尘灰各新建 1 套管道气力输送系统、仓顶除尘器，生石灰粉通过管道气力输送进入配料室生石灰仓，烧结除尘灰经管道气力输送进入配料室除尘灰仓。b.对白云石粉新建 1 套气力输送系统、仓顶除尘器，白云石粉由罐车运输至配料室旁，通过气力输送进入配料室白云石仓。本升级改造项目的烧结用生石灰粉、除尘灰输送依托上述设施，通过密闭管道气力输送至烧结配料室相应料仓。白云石粉外购，通过罐车运输入厂，再通过气力输送至烧结配料室白云石仓。脱硫用生石灰粉由石灰窑供应，通过真空罐车运输、密闭气力输送至脱硫剂仓。

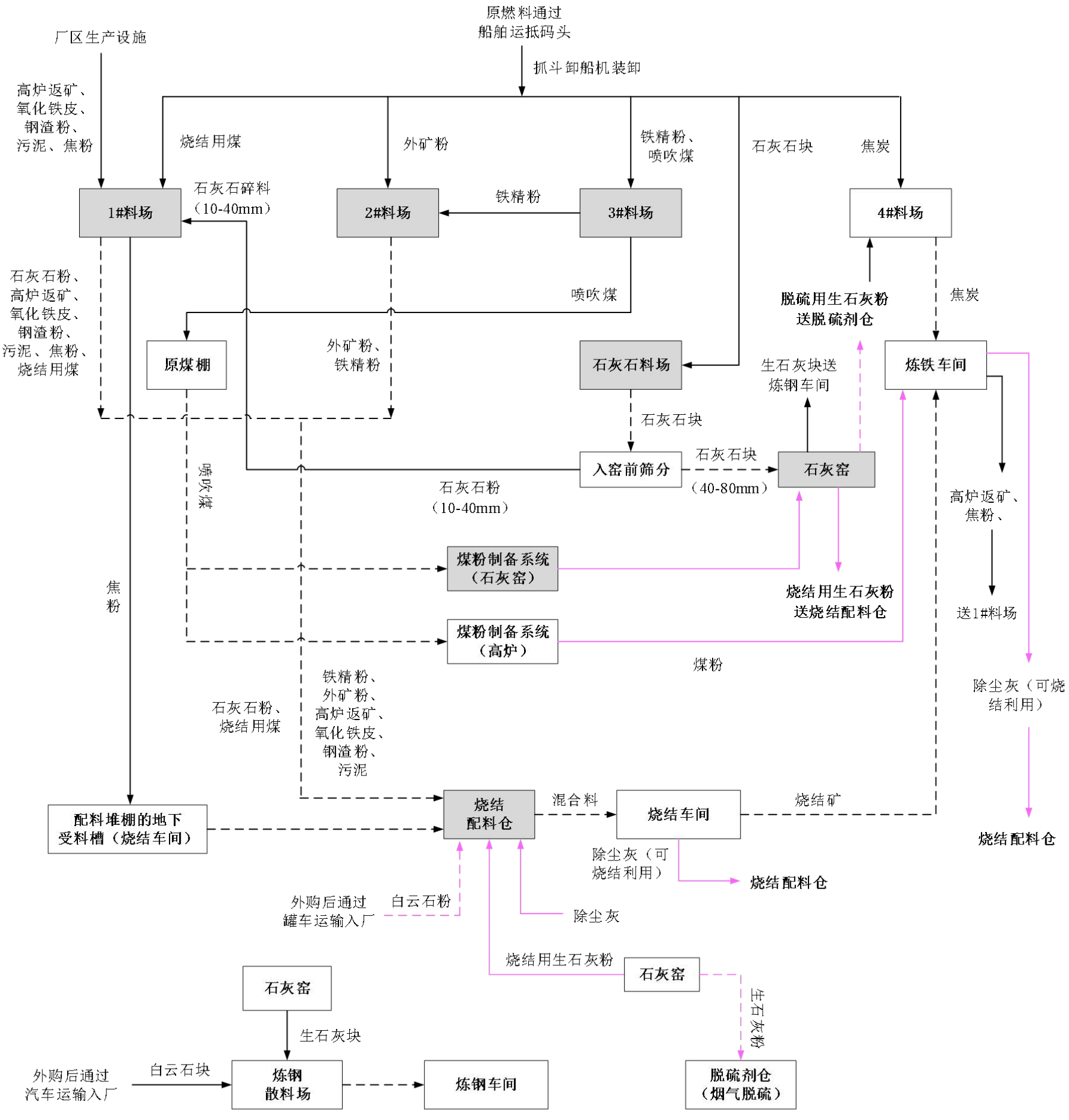


图 4.5-6 升级改造后全厂主要原燃料在厂内运输方式示意图

4.5.4 公用工程

4.5.4.1 给水系统

1.生产、生活给水

生产、生活以市政自来水为供水水源，分别从厂区现有生产给水管网、生活给水管网接入。

2.循环水系统

（1）烧结净循环水系统

本次升级改造后，烧结车间循环冷却水用水点包含空压机、烧结机隔热水箱、烧结机单辊破碎机轴、环冷风机、环冷机余热锅炉、主抽电机等，总用水量363.5m^3/h。

现有烧结净循环水系统的设计循环供水量为200m^3/h，主要设施包括200m^3/h冷却塔1台、200m^3/h循环水泵2台（一用一备），无法满足升级改造后生产需要。本升级改造项目拟对现有烧结净循环水系统进行改造，主要包括新增1台200m^3/h方形逆流式玻璃钢冷却塔、200m^3/h卧式离心泵1台。升级改造后，烧结净循环水系统的设计循环供水量为400m^3/h。

产污情况：主要为烧结净循环水系统排污水（W6-1）。

（2）煤气发电净环水系统

现有煤气发电车间的设备冷却循环用水量为1955m^3/h，配套设有1×2300m^3/h煤气发电净环水系统，包括1150m^3/h冷却塔2台、1150m^3/h循环水泵3台（2用1备）。

本次升级改造后，煤气发电车间的设备冷却循环用水量为6597m^3/h，现有煤气发电净环水系统的循环冷却水供应能力无法满足生产需要。为此，本升级改造项目拟淘汰现有煤气发电净环水系统，新建1×7500m^3/h的煤气发电净环水系统，包括1875m^3/h冷却塔4座、3750m^3/h循环水泵3台（2用1备）、180m^3/h辅助循环水泵2台。

产污情况：主要为煤气发电净环水系统排污水（W3-3）。

（3）其他

主要包括软水循环系统、炼铁净环水系统、炼铁空分净环水系统、高炉水冲渣浊循环水系统，均依托现有设施，无需升级改造，废水产生情况无明显变化，

有关分析详见 4.7.2.1 节。

3.消防给水系统

（1）烧结车间

消防用水接自现有的生产水管网，并以穿越厂区的内河道作为消防补充水源。

本升级改造项目拟在新建的烧结机室、主控楼内设置室内消火栓，采取临时高压消防给水系统。该系统由消防水池（由现有循环水泵房的原水池和软水池组成）、室内消火栓系统供水泵（1 用 1 备）、增压稳压装置和高位消防水箱组成。

本升级改造项目拟对烧结区域室外消火栓给水管网进行完善，通过设置消防供水泵来保证厂区稳定的消防供水流量和压力。室外消防管道呈环状敷设，同时在环状管网上设置室外地上式消火栓以满足消防要求。

（2）煤气发电车间

本升级改造项目的消防给水系统分室内、室外消防系统，室内消防水量为 20L/s，室外消防水量为 20L/s，火灾持续时间为 2h，一次消防水量为 288m³。项目设独立的室内外消防给水系统，消防水源采用新建冷却塔水池，新增消防水泵 2 台（1 用 1 备）。消防管网呈环状布置，每隔 80～100m 设置一个地上式消火栓，保护半径 150m。

主厂房室内消防给水分两路接自消防给水管网，主厂房内设室内消火栓，主厂房消防设两个消防水泵结合器，在主厂房底层平面布置成环状消防管网。在新建主厂房、循环水泵棚等处设置移动式灭火器消防设施。

表 4.5-21 本升级改造项目的循环水系统一览表

车间	循环水系统	供水区域	设计循环供水能力（m^3/h）			循环水需求量（m^3/h）			备注
			升级改造前	升级改造后	增减量	升级改造前	升级改造后	增减量	
烧结车间	烧结净环水系统	主抽风机、混合室、各个除尘室、燃料破碎室、烧结机主厂房等设备冷却用水	200	400	200	200	363.5	163.5	对现有烧结净循环水系统进行改造
炼铁车间	软水循环系统	供高炉风口中套、炉底、风口大套、冷却壁、热风阀等冷却用水	3800	3800	0	3420	3420*	0	依托现有设施
	炼铁净环水系统	高炉风口小套、炉顶打水、液压站、除尘、石灰窑等冷却用水	3500	3500	0	3045	3045*	0	
	炼铁空分净环水系统	$8000m^3/h$ 空分装置	1200	1200	0	1020	1020*	0	
	高炉水冲渣浊循环水系统	高炉水冲渣池	1800	1800	0	1620	1686**	66	依托现有设施
煤气发电车间	煤气发电净环水系统	煤气发电设备	2300	7500	5200	1955	6597	4642	淘汰煤气发电净环水系统，新建 $1\times7500m^3/h$ 的煤气发电净环水系统

注：*本次升级改造后，无块矿使用，现有块矿筛分机将闲置停用。除此之外，炼铁车间的生产工艺、生产规模、生产设施保持不变，故循环冷却水需求量无明显变化。

**升级改造前、后，高炉炉渣（干基量）产生量分别为 365kg/t-铁水、380kg/t-铁水，故升级改造后循环水量为升级改造前的 1.041 倍。

4.5.4.2 排水系统

1.雨水排放

（1）雨水排放系统概况

①南厂区

现有项目南厂区的雨水排放采取“分区排放、雨污分流”，非污染区的雨水就近排入穿越厂区的内河道，污染区分为 6 个区域，降雨前 10min 的雨水径流由相应区域的初期雨水池收集，经“沉淀澄清”处理后回用于生产。各初期雨水池内水位达到设计水位后，后期雨水就近排放。

本次新建的 180m^2 带式烧结室、环冷机等位于现有烧结机室北侧，基础利旧（原本为配套 2#钢铁生产线）。该基础现状为初期雨水池 5#，初期雨水收集区域包括北侧运输道路、现有烧结机室北侧。本次升级改造后，初期雨水池 5#将不复存在，其场地用于带式烧结室、环冷机等建设，项目拟在烧结配料室北侧新建 1 座容积 288m^3 的初期雨水池（编号为 5#，尺寸为长 12m×宽 8m×深 3m）。

本次升级改造前、后，南厂区的初期雨水池详见表 4.5-22，升级改造后南厂区雨水排水系统如图 4.5-7 所示。

②北厂区

本次升级改造新建的煤气发电氨水罐区设有遮雨棚，四周设有 1m 高的围堰，围堰内无雨水侵入。发电场地属于非污染区，雨水就近排入穿越厂区的内河道。

（2）初期雨水池容积匹配性分析

初期雨水量采用下式计算：

$$Q_s = \phi \cdot q \cdot F$$

式中，Q_s 为初期雨水量，L/s；

ϕ 为径流系数，取 0.85；

F—汇水面积，公顷；

q 为暴雨强度，L/（公顷·s），参考《汕头市中心城区暴雨强度公式及计算图表》，项目所在地重现期区间暴雨强度公式：

$$q = \frac{167A}{(t+b)^n}$$

式中：q—设计暴雨强度（升/秒·公顷）；

t—降雨历时（分钟）；

表 4.5-22（a） 升级改造前、后南厂区初期雨水池一览表

时期	初期雨水池	位置	收集区域	集雨面积（m^2）	容积（m^3）	规格	配套的泵流量 m^3/h	初期雨水去向
升级改造前	初期雨水池 1#	高炉风机房旁边	磨煤车间、变电站、3800m^3/h 制氧车间、高炉鼓风机站、炼铁净环水系统、运输道路等	27800	378	不规则，矩形区域：长 9m×宽 11m×深 3m、三角形区域：底边 9m×高 6m×深 3m	550	回用于高炉冲渣池
	初期雨水池 2#	车队维修站旁边	新石灰窑区、铸铁车间、一次混合机室、二次混合机室、运输道路、码头	51600	936	不规则，矩形区域：长 23m×宽 12m×深 3m、三角形区域：底边 6m×高 12m×深 3m	550	回用于烧结生产
	初期雨水池 3#	3#地磅旁边	运输道路、原料筛分房周边	5250	72.9	长 4.5m×宽 5.4m×深 3m	330	回用于烧结生产
	初期雨水池 4#	3#料场旁边	运输道路	7760	105	长 5m×宽 7m×深 3m	330	回用于烧结生产
	初期雨水池 5#	烧结车间（2#线）	北侧运输道路、烧结机室北侧	17900	288	长 16m×宽 6m×深 3m	330	回用于烧结生产
	初期雨水池 6#	码头 2#桥旁边	码头	14900	15	三角形，底边 6m×高 2.5m×深 2m	330	初期雨水池 2#
升级改造后	初期雨水池 1#	高炉风机房旁边	磨煤车间、变电站、3800m^3/h 制氧车间、高炉鼓风机站、炼铁净环水系统、运输道路等	27800	378	不规则，矩形区域：长 9m×宽 11m×深 3m、三角形区域：底边 9m×高 6m×深 3m	550	回用于高炉冲渣池
	初期雨水池 2#	车队维修站旁边	新石灰窑区、铸铁车间、一次混合机室、二次混合机室、运输道路、码头	51600	936	不规则，矩形区域：长 23m×宽 12m×深 3m、三角形区域：底边 6m×高 12m×深 3m	550	回用于烧结生产

时期	初期雨水池	位置	收集区域	集雨面积（m^2）	容积（m^3）	规格	配套的泵流量 m^3/h	初期雨水去向
	初期雨水池 3#	3#地磅旁边	运输道路、原料筛分房周边	5250	72.9	长 4.5m×宽 5.4m×深 3m	330	回用于烧结生产
	初期雨水池 4#	3#料场旁边	运输道路	7760	105	长 5m×宽 7m×深 3m	330	回用于烧结生产
	初期雨水池 5#（新建）	烧结配料室北侧	北侧运输道路、烧结机室北侧	17900	288	长 12m×宽 8m×深 3m	330	回用于烧结生产
	初期雨水池 6#	码头 2#桥旁边	码头	14900	15	三角形，底边 6m×高 2.5m×深 2m	1500m^3/h 雨水泵 2 台（1 用 1 备）	初期雨水池 2#

注：各初期雨水池设计收集降雨前 10min 的雨水径流，设计暴雨重现期为 1 年。

表 4.5-22（b） 升级改造前、后北厂区初期雨水池一览表

时期	初期雨水池	位置	收集区域	集雨面积（m^2）	容积（m^3）	规格	配套的泵流量 m^3/h	初期雨水去向
升级改造前	初期雨水池 7#	综合污水处理站附近	炼钢及连铸车间、轧钢车间东侧道路	62882	211	长 13m×宽 6.5m×深 2.5m	/	回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统
	初期雨水池 8#	转炉及连铸车间旁	加工车间周边区域	31480	50	长 5m×宽 5m×深 2m	/	
	初期雨水池 9#	轧钢仓库附近	轧钢车间及其西北侧区域	71738	7920	面积 3046m^2，深 2.6m	/	
升级改造后	初期雨水池 7#	综合废水处理站附近	炼钢及连铸车间、轧钢车间东侧道路	62882	211	长 13m×宽 6.5m×深 2.5m	1500m^3/h 雨水泵 4 台（3 用 1 备）	暴雨时部分转移至 1200t/d 综合废水处理站调节池、370m^3/d 废水处理设施的闲置池体暂存，经综合废水处理站或在初期雨水池 7#内“沉淀澄清”处理后，最终回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统
	初期雨水池 8#	转炉及连铸车间旁	加工车间周边区域	31480	50	长 5m×宽 5m×深 2m	1500m^3/h 雨水泵 3 台（2 用 1 备）	初期雨水池 9#
	初期雨水池 9#	轧钢仓库附近	轧钢车间及其西北侧区域	71738	7920	面积 3046m^2，深 2.6m		回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统

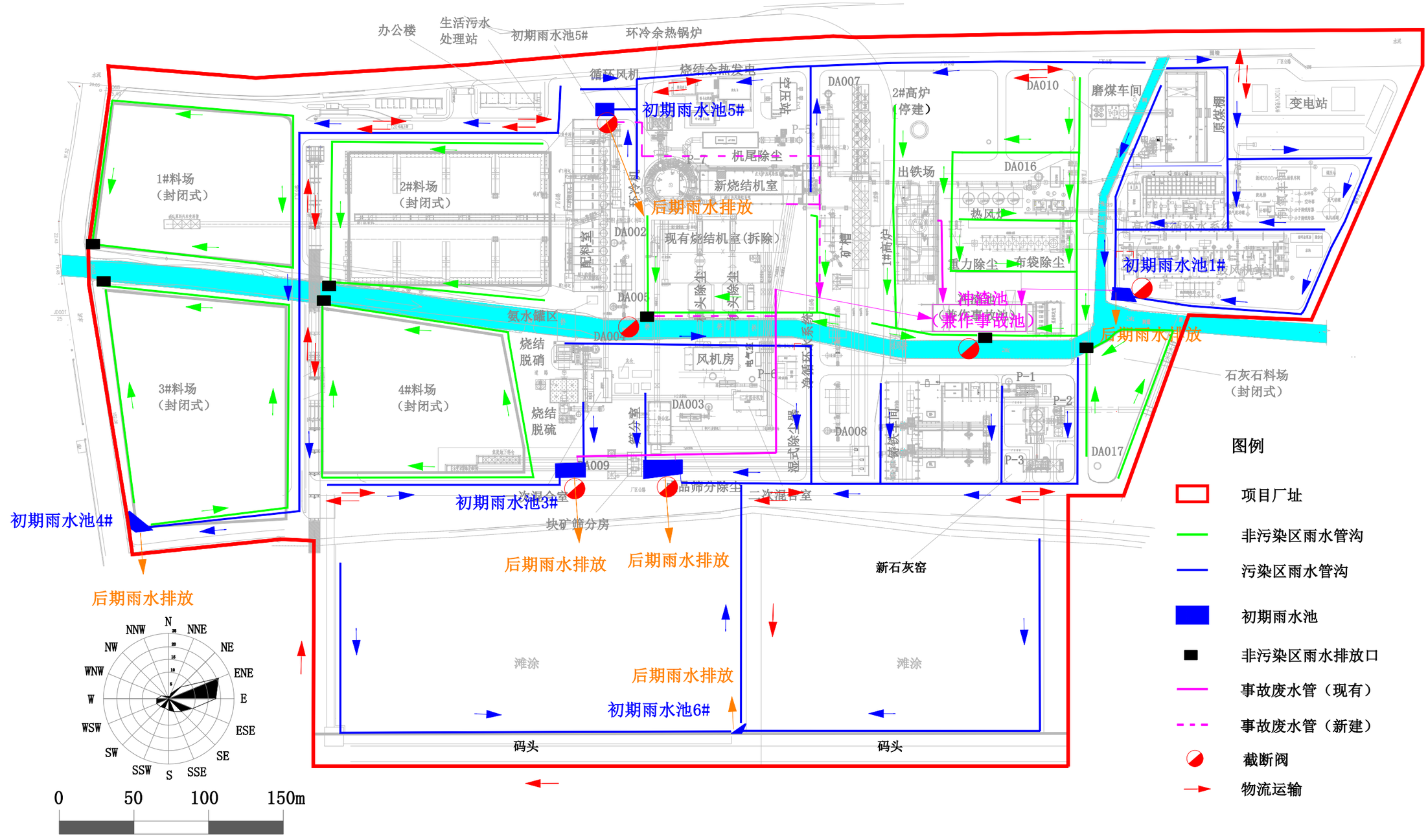


图 4.5-7（a） 升级改造后南厂区雨水排水系统图

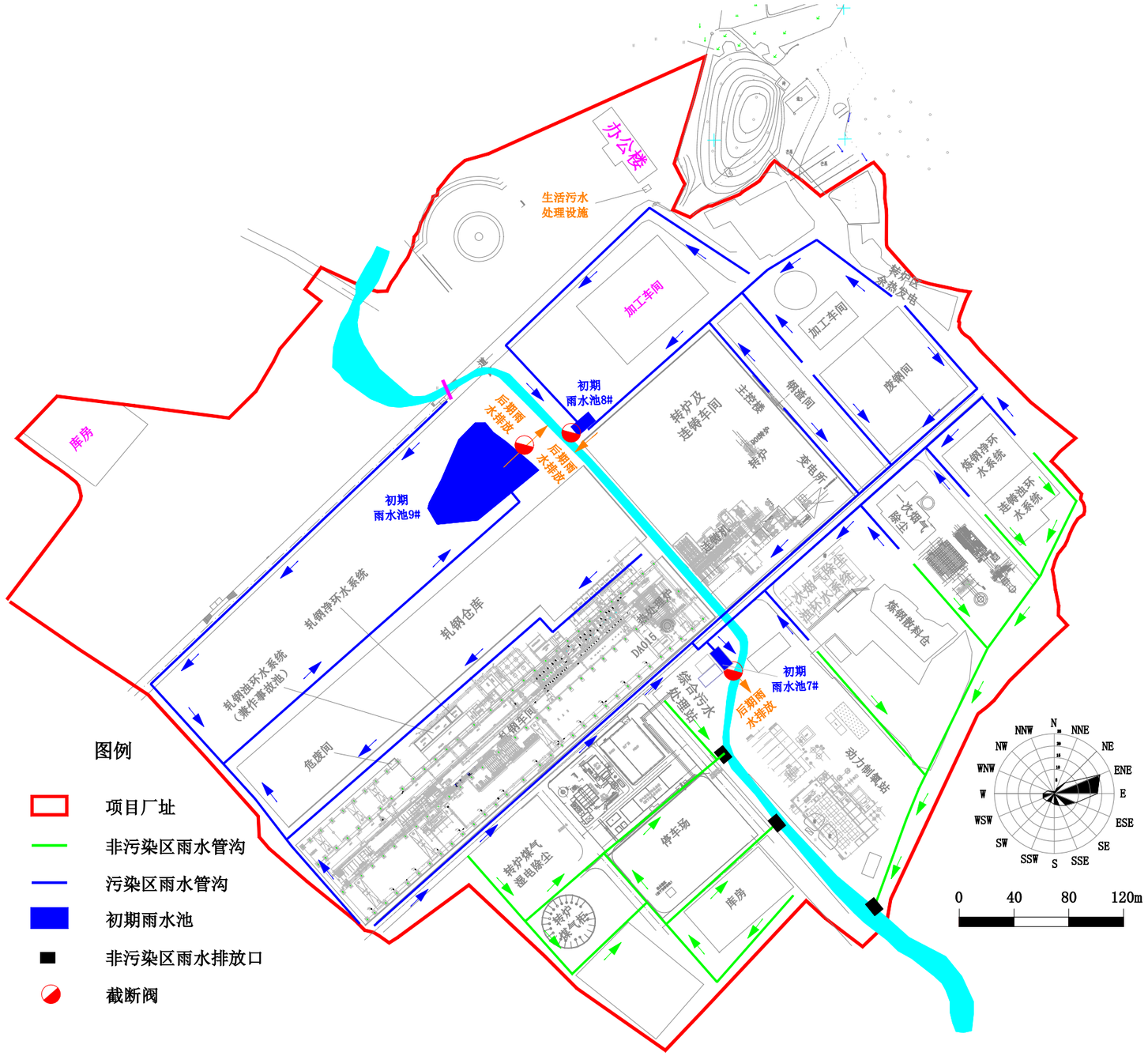


图 4.5-7（b） 升级改造后北厂区雨水排水系统图

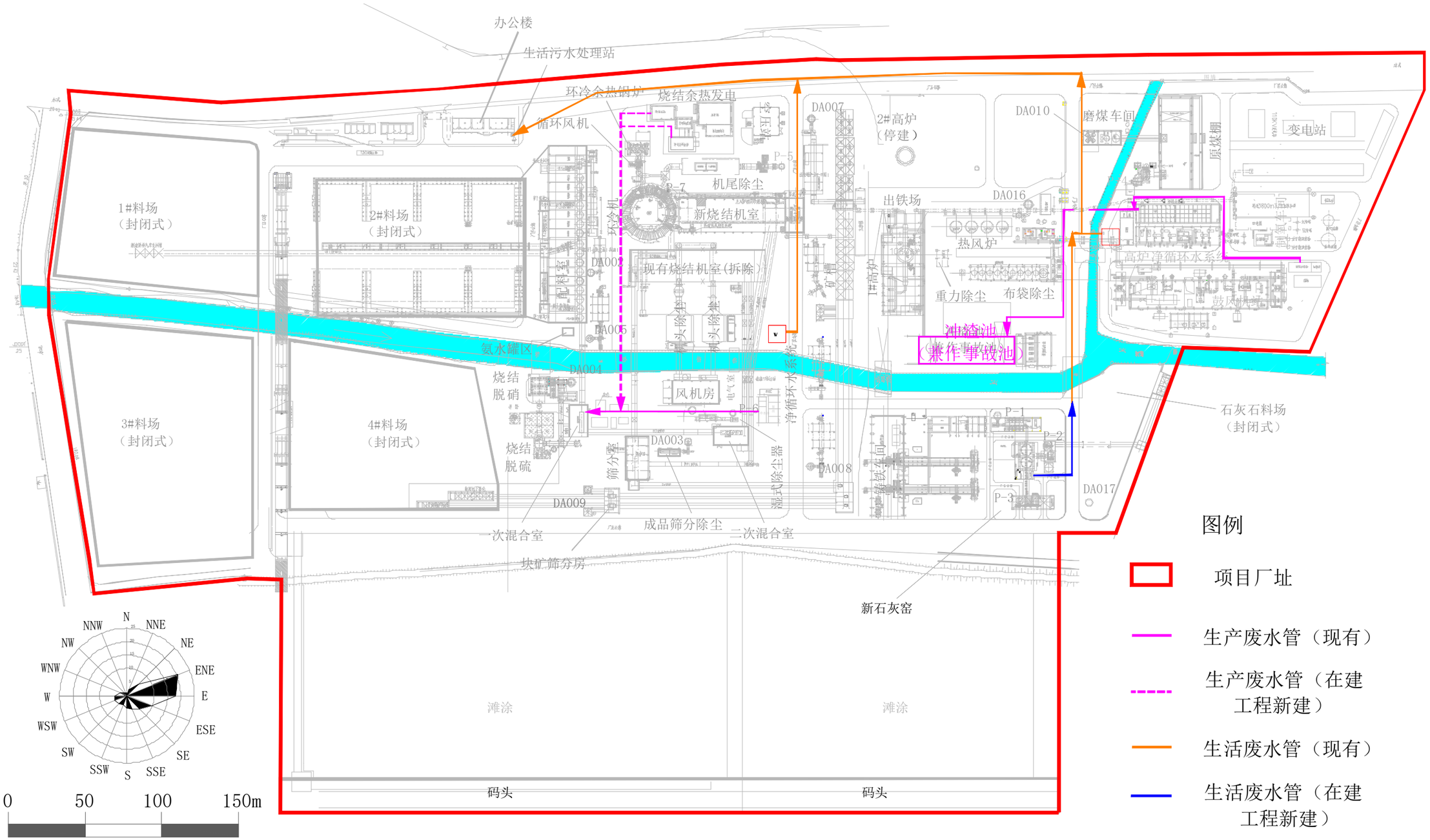


图 4.5-8 升级改造后南厂区废污水管线图

Q 为暴雨强度，L/（公顷·s），参考《汕头市中心城区暴雨强度公式及计算图表》，项目所在地重现期区间暴雨强度公式：

$$q=\frac{167A}{(t+b)^n}$$

式中：q—设计暴雨强度（升/秒·公顷）；

t—降雨历时（分钟）；

A—雨力；

b、n—地方常数。

对于 I 区（P=1~10），参数 A、b、n 的计算公式如下：

$$n=0.715-0.065\ln(P-0.640)$$

$$b=11.344-2.314\ln(P-0.444)$$

$$A=17.367-1.379\ln(P-0.444)$$

重现期 P 取 1，降雨历时取 10min，计算得暴雨强度 q 为 264.6 L/s▪ha。

根据初期雨水量计算公式、汇水面积和径流系数，计算得南、北厂区各污染区域的最大初期雨水量详见表 4.5-23。

根据表 4.5-23 计算结果，初期雨水池 1#~初期雨水池 5#、初期雨水池 9#的容积可以满足最大一次初期雨水量（重现期 1a、收集时间 10min）收集需要，初期雨水池 6#~初期雨水池 8#的容积无法满足最大一次初期雨水量收集。其中，初期雨水池 6#现状配套设有 1 台 330m^3/h 的雨水泵，暴雨时雨水泵启动，将码头收集的初期雨水转移至初期雨水池 2#内，但雨水泵流量偏低（流量应大于 1206m^3/h）。

为此，建设单位拟采取如下以新带老措施（详见表 4.5-23）：①淘汰初期雨水池 6#的现有雨水泵，配套设置 1500m^3/h 雨水泵 2 台（1 用 1 备），并敷设与该流量匹配的雨水管道接至初期雨水池 2#；②在初期雨水池 8#配套设置 1500m^3/h 雨水泵 3 台（2 用 1 备），并敷设与该流量匹配的雨水管道接至初期雨水池 9#；③在初期雨水池 7#配套设置 1500m^3/h 雨水泵 4 台（3 用 1 备），并敷设与该流量匹配的雨水管道接至 1200t/d 综合污水处理站调节池、370m^3/d 废水处理设施的闲置池体内。

新设的雨水泵需选用低噪声设备，采取基础减震，设置隔声罩等措施，避免造成噪声污染。

表 4.5-23 各污染区域的最大一次暴雨量计算表

初期雨水池	集雨面积 m^2	暴雨径流系数 $L/s·hm^2$	时间 min	最大一次初期雨水量 m^3	初期雨水池容积 m^3	容积是否满足需要	以“新带老”措施	备注
初期雨水池 1#	27800	264.6	10	375	378（现有）	是		
初期雨水池 2#	51600（包括码头）	264.6	10	696	936（现有）	是		
初期雨水池 3#	5250	264.6	10	71	72.9（现有）	是		
初期雨水池 4#	7760	264.6	10	105	105（现有）	是		
初期雨水池 5#	17900	264.6	10	242	288（新建）	是		
初期雨水池 6#	14900	264.6	10	201	15（现有）	/	淘汰现有雨水泵，配套设置 1500m^3/h 雨水泵 2 台（1 用 1 备），并敷设与该流量匹配的雨水管道接至初期雨水池 2#。 新建的雨水泵双路电源接入，并在初期雨水池 6#设置液位计，远程自动控制雨水泵启停。到设计水位后，雨水泵启动，及时将收集的初期雨水转移至初期雨水池 2#，10min 后雨水泵停止运行。	初期雨水池 6#现状配套设有 1 台 330m^3/h 的雨水泵，暴雨时雨水泵启动，将码头收集的初期雨水转移至初期雨水池 2#内。经计算，码头 10min 的最大一次暴雨量为 201m^3，折算得到雨水泵流量应大于 1206m^3/h，现有 330m^3/h 雨水泵无法及时将码头收集的初期雨水转移至初期雨水池 2#。

初期雨水池 7#	62882	264.6	10	849	211（现有）	否	在初期雨水池 7#配套设置 1500m³/h 雨水泵 4 台（3 用 1 备），并敷设与该流量匹配的雨水管道接至 1200t/d 综合污水处理站调节池、370m³/d 废水处理设施的闲置池体内。 新建的雨水泵双路电源接入，并在初期雨水池 7#设置液位计，远程自动控制雨水泵启停。到设计水位后，雨水泵启动，及时将收集的初期雨水转移至 1200t/d 综合污水处理站调节池、370m³/d 废水处理设施的闲置池体内。 1200t/d 综合污水处理站调节池、370m³/d 废水处理设施的闲置池体内设置液位计，到设计水位后，相应水泵停止运行。	现有项目 1200t/d 综合污水处理站设有 3 座有效容积 177m³ 的调节池（长 9.87m、宽 6m、深 3m），总容积为 531m³。升级改造后，1200t/d 综合污水处理站最大废水处理量 398.3m³/d（不含初期雨水），调节池内废水停留时间按 8h 计，最大占用 133m³，即调节池剩余容积为 398m³。 另外，1200t/d 综合污水处理站旁的 370m³/d 废水处理设施现已闲置，其各废水收集、处理等构筑物总容积约 327m³，可以作为初期雨水收集。 综上所述，初期雨水池 7#，以及可利用的废水收集、处理等构筑物总容积为 936m³，大于最大一次暴雨量 849m³
初期雨水池 8#	31480	264.6	10	425	50（现有）	否	配套设置 1500m³/h 雨水泵 3 台（2 用 1 备），并敷设与该流量匹配的雨水管道接至初期雨水池 9#。 新建的雨水泵双路电源接入，并在初期雨水池 8#设置液位计，远程自动控制雨水泵启停。到设计水位后，	

							雨水泵启动，及时将收集的初期雨水转移至初期雨水池 9#，10min 后雨水泵停止运行。	
初期雨水池 9#	71738	264.6	10	968	7920（现有）	是	/	

（3）年均初期雨水量

参照西安公路学院环境工程研究所赵剑强等在《交通环保》1994 年 2~3 期《路面雨水污染物水环境影响评价》推荐的年初期雨水量计算方法，假定日平均降雨量集中在降雨初期 2 小时内，则年均初期雨水量计算公式如下：

年均初期雨水量＝所在地区年均降雨量×径流系数×集雨面积×10/120

本升级改造项目位于揭阳市、汕头市接壤区域，地面高程约 4~5m。周边最近的气象站有潮阳站、汕头站、揭阳站，距离相当。考虑到汕头站为国家基准站，数据的准确性和精度要优于潮阳站、揭阳站，且汕头站的地面标高与本改扩建项目最接近，地理气象特性接近汕头站一致。故本次评价根据汕头气象站的气象资料，计算厂区初期雨水量。

表 4.5-24 项目周边气象站的基本情况一览表

序号	站点名称	站点编号	平均海拔高度（m）	距厂址距离（km）	站点类型	经度（°）	纬度（°）
1	潮阳	59318	141	15.9	一般站	116.5747	23.3164
2	汕头	59316	2	18	基准站	116.6792	23.3853
3	揭阳	59315	44	19.6	一般站	116.3994	23.5883

根据汕头气象站 2004~2023 年的气象资料，所在区域多年平均降雨量 1525.3mm，年降水日数为 117.6 左右。各集雨区的径流系数取 0.85，计算得各集雨区的初期雨水量详见表 4.5-25。

表 4.5-25（a） 升级改造后南厂区的初期雨水量计算表

时期	初期雨水池	集雨面积（m^2）	年均降水量（mm）	年平均降水日数（d）	径流系数	年初期雨水量（m^3/a）	雨季日均初期雨水量（m^3/d）	初期雨水最终去向
升级改造前	初期雨水池 1#	27800	1525.3	117.6	0.85	3004	25.5	回用于高炉冲渣池
	初期雨水池 2#	51600（含码头）	1525.3	117.6	0.85	5575	47.4	回用于烧结生产
	初期雨水池 3#	5250	1525.3	117.6	0.85	567	4.8	回用于烧结生产
	初期雨水池 4#	7760	1525.3	117.6	0.85	838	7.1	回用于烧结生产
	初期雨水池 5#	17900	1525.3	117.6	0.85	1934	16.4	回用于烧结生产
	小计					***11918***	***101.3***	
升级改造后	初期雨水池 1#	27800	1525.3	117.6	0.85	3004	25.5	回用于高炉冲渣池
	初期雨水池 2#	51600（含码头）	1525.3	117.6	0.85	5575	47.4	回用于烧结生产
	初期雨水池 3#	5250	1525.3	117.6	0.85	567	4.8	回用于烧结生产
	初期雨水池 4#	7760	1525.3	117.6	0.85	838	7.1	回用于烧结生产
	初期雨水池 5#	17900	1525.3	117.6	0.85	1934	16.4	回用于烧结生产
	小计					***11918***	***101.3***	

表 4.5-25（b） 升级改造后北厂区的初期雨水量计算表

时期	初期雨水池	集雨面积（m^2）	年均降水量（mm）	年平均降水日数（d）	径流系数	年初期雨水量（m^3/a）	雨季日均初期雨水量（m^3/d）	初期雨水去向
升级改造前	初期雨水池 7#	62882	1525.3	117.6	0.85	6794	57.8	回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统
	初期雨水池 8#	31480	1525.3	117.6	0.85	3401	28.9	
	初期雨水池 9#	71738	1525.3	117.6	0.85	7751	65.9	
	小计					***17946***	***152.6***	
升级改造后	初期雨水池 7#	62882	1525.3	117.6	0.85	6794	57.8	回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统
	初期雨水池 8#	31480	1525.3	117.6	0.85	3401	28.9	
	初期雨水池 9#	71738	1525.3	117.6	0.85	7751	65.9	
	小计					***17946***	***152.6***	

2.废水排放

（1）烧结车间和炼铁车间

在烧结车间，酸液吸收罐更换吸收液产生的含铵废水经“中和”处理后，送烧结车间一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用；余热锅炉化学清洗废水由专业锅炉清洗厂家外运处理；一次混合机对其用水水质要求不高，烧结车间其他各股生产废水收集后送一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用，不外排。

炼铁车间的软水循环系统排污水的水质较清洁，作为炼铁净环水系统的补水，其他生产废水作为高炉水冲渣浊循环水系统的补水，不外排。

项目场地内的生活污水排入厂区生活污水管道，输送至南厂区现有一体化生活污水处理装置，处理达标后在晴天用于厂区绿化、道路洒水抑尘，在雨天用于料场喷雾抑尘，不外排。本次升级改造后，南厂区劳动定员仍为 630 人，保持不变，因此南厂区的生活污水产、排情况保持不变。

（2）煤气发电车间

酸液吸收罐更换吸收液产生的含铵废水经“中和”处理后，送烧结车间一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用；余热锅炉化学清洗废水由专业锅炉清洗厂家外运处理；其他生产废水排至综合废水处理站，经“混凝沉淀+树脂软化+袋滤+消毒”工艺处理达标后，回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排。

项目场地内的生活污水排入厂区生活污水管道，输送至北厂区现有一体化生活污水处理装置，处理达标后在晴天用于厂区绿化、道路洒水抑尘，在雨天用于钢渣冷却，不外排。本次升级改造后，北厂区劳动定员仍为 630 人，保持不变，因此北厂区的生活污水产、排情况保持不变。

4.5.4.3 供电系统

供电电源用电来自厂区 110KV 变电站，同时煤气发电机组、烧结余热发电项目补充部分用电。

4.6 水与物料平衡

4.6.1 水平衡

1. 96m² 烧结机升级改造工程

（1）烧结车间

烧结车间的用、排水环节包括烧结工艺、烧结机头废气脱硫和脱硝、湿式除尘器、烧结净环水系统、余热锅炉、酸液吸收罐。

①烧结工艺

烧结工艺用水主要为混料制粒用水，以及配料室生石灰消化用水（少量）。另外，为提高混合制粒效果，二次混合机室通入蒸汽预热提高料温。

根据现有项目并结合设计资料，升级改造后烧结工艺用水量单耗为：145.66kg/t-高碱度烧结矿、127.65kg/t-低碱度烧结矿，高、低碱度烧结矿的蒸汽用量单耗为 27.75kg/t。 经计算，烧结工艺用水量和蒸汽用量详见表 4.6-1。

烧结工艺过程无废水产生，水、蒸汽全部进入烧结原料。

表 4.6-1 烧结工艺用水量和蒸汽用量计算一览表

产品	物质	日产量（t/d）	烧结工艺用水量单耗（kg/t）	烧结工艺用水量（t/d）
高碱度烧结矿	水	5184	145.66	755.1
	蒸汽		27.75	143.9
低碱度烧结矿	水	4320	127.65	551.4
	蒸汽		27.75	119.9

②烧结机头废气脱硫、脱硝

烧结机头废气脱硫、脱硝用水量计算详见表 4.6-2。

烧结机头废气脱硫、脱硝过程无废水产生，用水全部进入烟气。

表 4.6-2 烧结机头废气脱硫、脱硝用水量计算一览表

产品	用水环节	日均用水量（m^3/d）	备注
高碱度烧结矿	脱硫生石灰消化用水	7.01	年生产 6355h，脱硫生石灰用量 6489t/a，消耗用水量为 0.286m^3t-生石灰，计算得消化用水为 7.01m^3/d
	烟道喷入	220.0	采用半干法脱硫，标干烟气量为 611000Nm^3/h，喷水量 15g/Nm^3，计算得烟道喷入水量 220.0m^3/d
	20%氨水稀释	32.8	年生产 6355h，20%氨水用量 2893.6t/a，稀释用水量为氨水用量的 3 倍，计算得 20%氨水稀释用水量为 32.8m^3/d
	小计	259.8	

产品	用水环节	日均用水量（m^3/d）	备注
低碱度烧结矿	脱硫生石灰消化用水	5.99	年生产 868h，脱硫生石灰用量 757t/a，消耗用水量为 0.286m^3t-生石灰，计算得消化用水为 5.99m^3/d
	烟道喷入	183.24	采用半干法脱硫，标干烟气量为 509000Nm^3/h，喷水量 15g/Nm^3，计算得烟道喷入水量 183.24m^3/d
	20%氨水稀释	27.3	年生产 868h，20%氨水用量 329.4t/a，稀释用水量为氨水用量的 3 倍，计算得 20%氨水稀释用水量为 27.3m^3/d
	小计	216.5	

③湿式除尘器

混合制粒工序配套 1 套高效湿式除尘器，设计处理能力 120000m^3/h，液气比为 1.5L/m^3，喷淋洗涤用水量为 180m^3/h（4320m^3/d）。

除尘器每半月更换一次喷淋水，每次更换 12m^3，产生废水 12m^3/次（折算平均 0.96m^3/d），送至一次混合机，作为混料制粒生产工艺用水利用，不外排。

④烧结净环水系统

根据设计资料，升级改造后烧结车间的设备循环冷却水用量为 363.5m^3/h。类比现有项目，升级改造后烧结净环水系统的补水量、排污量详见表 4.6-3。

表 4.6-3 升级改造后烧结净环水系统的补水量、排污量计算表

项目	单位	现有项目	升级改造项目
循环冷却水用量	m^3/h	200	363.5
补水量	m^3/d	72	130.9
排污量	m^3/d	9.6	17.5

烧结净环水系统排污水送至一次混合机，作为混料制粒生产工艺用水利用，不外排。

⑤余热锅炉

本次升级改造配套建设有大烟道余热锅炉、环冷余热锅炉各 1 台，根据蒸汽蒸发量，计算得余热锅炉的补水量、排污量详见表 4.6-4。

余热锅炉排污水送至一次混合机，作为混料制粒生产工艺用水利用，不外排。

表 4.6-4 升级改造后余热锅炉的补水量、排污量计算表

产品	余热锅炉	蒸汽	蒸汽去向	蒸发量（t/h）	凝结水回收率（%）	凝结水回收量（m^3/d）	排污率（%）	排污量（m^3/d）	补水量（m^3/d）
高碱度烧结矿	大烟道余热锅炉	低参数蒸汽（0.6Mpa、190℃）	烧结工艺	4.5			1	1.1	109.1
	环冷余热锅炉	低参数蒸汽（0.6Mpa、190℃）	烧结工艺	1.49			1	0.4	36.2
			余热发电	9.51	98	223.6		2.3	6.8
			小计	11				2.6	43.1
		高参数蒸汽（2.1Mpa、380℃）	余热发电	17	98	399.8	1	4.1	12.2
	总计		/	32.5		623.4		7.8	164.4
低碱度烧结矿	大烟道余热锅炉	低参数蒸汽（0.6Mpa、190℃）	烧结工艺	3.75			1	0.9	90.9
	环冷余热锅炉	低参数蒸汽（0.6Mpa、190℃）	烧结工艺	1.25			1	0.3	30.2
			余热发电	7.92	98	186.3		1.9	5.7
			小计	9.17				2.2	35.9
		高参数蒸汽（2.1Mpa、380℃）	余热发电	14.17	98	333.2	1	3.4	10.2
	总计		/	27.1		519.5		6.5	137.0

⑥酸液吸收罐

现有项目氨水储罐“大、小”呼吸废气未配套治理设施，直接排放。为了减少氨排放量，本升级改造项目拟在氨水罐区增设酸液吸收罐 1 套，通过套管将氨水储罐“大、小呼吸”废气引入酸液吸收罐进行吸收处理。

酸液吸收罐容积 0.2m³，每周更换一次吸收液，产生废水 0.2m³/次（折算平均 0.032m³/d），经“中和”处理后，送烧结车间一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用，不外排。

2.炼铁车间

本次升级改造后，无块矿使用，现有块矿筛分机将闲置停用。除此之外，炼铁车间的生产工艺、生产规模、生产设施保持不变，但因入高炉的炉料中铁含量略有下降，高炉炉渣（干基量）产生量由 365kg/t-铁水增加值 380kg/t-铁水，从而导致高炉水冲渣用水量增加。除此之外，炼铁车间其他设施的用、排水情况无明显变化。

根据现有项目高炉水冲渣补水量，并结合炉渣产生量变化情况，核算得升级改造后高炉水冲渣补水量详见表 4.6-5。

表 4.6-5 升级改造后高炉水冲渣补水量计算表

时期	用水环节	炉渣产生量（t/d，以干渣量计）	补水量（m³/d）	循环水量（m³/d）	损耗量（m³/d）
升级改造前	高炉水冲渣	803	642.4	38237.6	642.4
升级改造后	高炉水冲渣	836	668.8	39795.0	668.7

注：升级改造前、后高炉水冲渣用水量分别为 1620m³/h（38880m³/d）、1686m³/h（40464m³/d），循环水量=冲渣用水量-损耗量。

3.料场与码头

料场与码头用水主要为雾炮抑尘用水。升级改造后，料场与码头用水量计算详见表 4.6-6。

表 4.6-6 料场与码头用水量计算表

时期		料场	雾炮数量	日均装卸时间（h）	雾炮平均耗水量（m³/h·台）	雾炮同时开启比例（%）	日均用水量（m³/d）
晴天	升级改造前	码头	2	11.16	5	50	55.8
		1#料场	4	10.17	5	25	50.9
		2#料场	4	14.4	5	25	72.0
		3#料场	4	4.43	5	25	22.2
		4#料场	2	12.69	5	50	63.5
		原煤棚	0	5.43	5	/	0

时期		料场	雾炮数量	日均装卸时间（h）	雾炮平均耗水量（m^3/h·台）	雾炮同时开启比例（%）	日均用水量（m^3/d）
		石灰石料场	4	8.91	5	25	44.6
		炼钢散料仓	3	0.94	5	33	4.7
		小计					***313.5***
	升级改造后	码头	2	11.23	5	50	56.2
		1#料场	4	8.66	5	25	43.3
		2#料场	4	16.11	5	25	80.6
		3#料场	4	9.83	5	25	49.1
		4#料场	2	7.49	5	50	37.4
		原煤棚	0	5.66	5	/	0
		石灰石料场	4	8.91	5	25	44.6
		炼钢散料仓	3	0.94	5	33	4.7
		小计					***315.9***
雨天	升级改造前	码头	2	11.16	***5***		
		1#料场	4	10.17	5	25	50.9
		2#料场	4	14.4	5	25	72.0
		3#料场	4	4.43	5	25	22.2
		4#料场	2	12.69	5	50	63.5
		原煤棚		5.43	5		
		石灰石料场	4	8.91	5	25	44.6
		炼钢散料仓	3	0.94	5	33	4.7
		小计					***257.7***
	升级改造后	码头	2	11.23	5	0	0
		1#料场	4	8.66	5	25	43.3
		2#料场	4	16.11	5	25	80.6
		3#料场	4	9.83	5	25	49.1
		4#料场	2	7.49	5	50	37.4
		原煤棚	0	5.66	5	/	0
		石灰石料场	4	8.91	5	25	44.6
		炼钢散料仓	3	0.94	5	33	4.7
		小计					***259.7***

96m^2 烧结机升级改造工程的水平衡详见表 4.6-7。

表 4.6-7（a）96m² 烧结机升级改造工程水平衡表（晴天，单位：m³/d）

工况	车间	用水环节	自来水	中水、蒸汽凝结水	纯水/软水、蒸汽	煤气析出	循环水	降雨	损耗	产生纯水/软水、蒸汽	回收蒸汽凝结水	废水
高碱度烧结矿生产	烧结车间	烧结工艺	542.4	212.7	143.9				899.0			
		机头废气脱硫、脱硝	259.8						259.8			
		湿式除尘器	0.96				4320.00					0.96
		酸液吸收罐	0.032									0.032
		烧结净环水系统	130.9				8593.1		113.4			17.5
		余热锅炉		623.4	164.4					780.0		7.8
		小计	934.0	836.1	308.3		12913.1		1272.2	780.0		26.2
	炼铁车间	软水循环系统			82.1		81997.9		8.2			73.9
		炼铁净环水系统	1022.3	73.9			71983.8		950.0			146.2
		炼铁空分净环水系统	367.2				24112.8		318.2			49.0
		高炉水冲渣	471.9	196.8			39795.3		668.7			
		炼铁软水处理	83.7							82.1		1.6
		小计	***1945.1***	***270.7***	***82.1***		***217889.8***		***1945.1***	***82.1***		***270.7***
	料场与码头		315.9						315.9			
	总计		***3195.1***	***1106.8***	***390.4***		***230802.9***		***3533.2***	***862.1***		***296.9***
低碱度烧结矿生产	烧结车间	烧结工艺	355.0	196.4	119.9				671.3			
		机头废气脱硫、脱硝	216.5						216.5			
		湿式除尘器	0.96				4320.00					0.96
		酸液吸收罐	0.032									0.032
		烧结净环水系统	130.9				8593.1		113.4			17.5
		余热锅炉		519.5	137.0					650.0		6.5

		小计	***703.4***	***715.9***	***256.9***		***12913.1***		***1001.2***	***650.0***		***24.9***
	炼铁车间	软水循环系统			82.1		81997.9		8.2			73.9
		炼铁净环水系统	1022.3	73.9			71983.8		950.0			146.2
		炼铁空分净环水系统	367.2				24112.8		318.2			49.0
		高炉水冲渣	471.9	196.8			39795.3		668.7			
		炼铁软水处理	83.7							82.1		1.6
		小计	***1945.1***	***270.7***	***82.1***		***217889.8***		***1945.1***	***82.1***		***270.7***
	料场与码头		315.9						315.9			
	总计		***2964.4***	***986.6***	***339.0***		***230802.9***		***3262.2***	***732.1***		***295.6***
烧结停产	烧结车间	烧结工艺	0	0	0				0			
		机头废气脱硫、脱硝	0	0					0			
		湿式除尘器	0				0					0
		酸液吸收罐	0									0
		烧结净环水系统	0				0		0			0
		余热锅炉		0	0					0		0
		小计	***0***	***0***	***0***		***0***		***0***	***0***	***0***	***0***
	炼铁车间	软水循环系统			82.1		81997.9		8.2			73.9
		炼铁净环水系统	1022.3	73.9			71983.8		950.0			146.2
		炼铁空分净环水系统	367.2				24112.8		318.2			49.0
		高炉水冲渣	471.9	196.8			39795.3		668.7			
		炼铁软水处理	83.7							82.1		1.6
		小计	***1945.1***	***270.7***	***82.1***		***217889.8***		***1945.1***	***82.1***		***270.7***
	料场与码头		315.9						315.9			
	总计		***2261.0***	***270.7***	***82.1***		***217889.8***		***2261.0***	***82.1***		***270.7***

表 4.6-7（b）96m²烧结机升级改造工程水平衡表（雨天，单位：m³/d）

工况	车间	用水环节	自来水	中水、蒸汽凝结水	纯水/软水、蒸汽	煤气析出	循环水	降雨	损耗	产生纯水/软水、蒸汽	回收蒸汽凝结水	废水
高碱度烧结矿生产	烧结车间	烧结工艺	466.6	288.5	143.9				899.0			
		机头废气脱硫、脱硝	259.8						259.8			
		湿式除尘器	0.96				4320.00					0.96
		酸液吸收罐	0.032									0.032
		烧结净环水系统	130.9				8593.1		113.4			17.5
		余热锅炉		623.4	164.4					780.0		7.8
		小计	***858.2***	***911.9***	***308.3***		***12913.1***		***1272.2***	***780.0***		***26.2***
	炼铁车间	软水循环系统			82.1		81997.9		8.2			73.9
		炼铁净环水系统	1022.3	73.9			71983.8		950.0			146.2
		炼铁空分净环水系统	367.2				24112.8		318.2			49.0
		高炉水冲渣	446.4	222.3			39795.3		668.7			
		炼铁软水处理	83.7							82.1		1.6
		小计	***1919.6***	***296.2***	***82.1***		***217889.8***		***1945.1***	***82.1***		***270.7***
	料场与码头		227.6	32.1					259.7			
	南厂区初期雨水	初期雨水池 1#						25.5				25.5
		初期雨水池 2#						47.4				47.4
		初期雨水池 3#						4.8				4.8
		初期雨水池 4#						7.1				7.1
		初期雨水池 5#						16.4				16.4
		小计						***101.3***				***101.3***

工况	车间	用水环节	自来水	中水、蒸汽凝结水	纯水/软水、蒸汽	煤气析出	循环水	降雨	损耗	产生纯水/软水、蒸汽	回收蒸汽凝结水	废水
	总计		***3005.4***	***1240.3***	***390.4***		***230802.9***	***101.3***	***3477.0***	***862.1***		***398.2***
低碱度烧结矿生产	烧结车间	烧结工艺	279.2	272.2	119.9				671.3			
		机头废气脱硫、脱硝	216.5						216.5			
		湿式除尘器	0.96				4320.00					0.96
		酸液吸收罐	0.032									0.032
		烧结净环水系统	130.9				8593.1		113.4			17.5
		余热锅炉		519.5	137.0					650.0		6.5
		小计	***627.6***	***791.7***	***256.9***		***12913.1***		***1001.2***	***650.0***		***24.9***
	炼铁车间	软水循环系统			82.1		81997.9		8.2			73.9
		炼铁净环水系统	1022.3	73.9			71983.8		950.0			146.2
		炼铁空分净环水系统	367.2				24112.8		318.2			49.0
		高炉水冲渣	446.4	222.3			39795.3		668.7			
		炼铁软水处理	83.7							82.1		1.6
		小计	***1919.6***	***296.2***	***82.1***		***217889.8***		***1945.1***	***82.1***		***270.7***
	料场与码头		227.6	32.1					259.7			
	南厂区初期雨水	初期雨水池 1#						25.5				25.5
		初期雨水池 2#						47.4				47.4
		初期雨水池 3#						4.8				4.8
		初期雨水池 4#						7.1				7.1
		初期雨水池 5#						16.4				16.4
		小计						***101.3***				***101.3***
	总计		***2774.8***	***1120.0***	***339.0***		***230802.9***	***101.3***	***3206.0***	***732.1***		***396.9***

工况	车间	用水环节	自来水	中水、蒸汽凝结水	纯水/软水、蒸汽	煤气析出	循环水	降雨	损耗	产生纯水/软水、蒸汽	回收蒸汽凝结水	废水
烧结停产	烧结车间	烧结工艺	0	0	0				0			
		机头废气脱硫、脱硝	0	0					0			
		湿式除尘器	0				0					0
		酸液吸收罐	0									0
		烧结净环水系统	0				0		0			0
		余热锅炉		0	0					0		0
		小计	***0***	***0***	***0***		***0***		***0***	***0***	***0***	***0***
	炼铁车间	软水循环系统			82.1		81997.9		8.2			73.9
		炼铁净环水系统	1022.3	73.9			71983.8		950.0			146.2
		炼铁空分净环水系统	367.2				24112.8		318.2			49.0
		高炉水冲渣	446.4	222.3			39795.3		668.7			
		炼铁软水处理	83.7							82.1		1.6
		小计	***1919.6***	***296.2***	***82.1***		***217889.8***		***1945.1***	***82.1***		***270.7***
	料场与码头		227.6	32.1					259.7			
	南厂区初期雨水	初期雨水池 1#						25.5				25.5
		初期雨水池 2#						47.4				47.4
		初期雨水池 3#						4.8				4.8
		初期雨水池 4#						7.1				7.1
		初期雨水池 5#						16.4				16.4
		小计						***101.3***				***101.3***
	总计		***2147.2***	***328.3***	***82.1***		***217889.8***	***101.3***	***2204.8***	***82.1***		***372.0***

2. 煤气发电升级改造项目

本次升级改造后，煤气发电车间的用、排水环节包括锅炉烟气脱硫和脱硝、煤气发电净环水系统、煤气锅炉、化水处理系统、酸液吸收罐。

（1）锅炉烟气脱硫和脱硝

锅炉烟气脱硫、脱硝用水量计算详见表 4.6-8。

锅炉烟气脱硫、脱硝过程无废水产生，用水全部进入烟气。

表 4.6-8 锅炉烟气脱硫、脱硝用水量计算一览表

时期	用水环节	日均用水量（m^3/d）	备注
高碱度烧结矿生产	脱硫生石灰消化用水	0.21	年生产 6355h，脱硫生石灰用量 192t/a，消耗用水量为 0.286m^3t-生石灰，计算得消化用水为 0.21m^3/d
	20%氨水稀释	1.14	年生产 6355h，20%氨水用量 100.6t/a，稀释用水量为氨水用量的 3 倍，计算得 20%氨水稀释用水量为 1.14m^3/d
	小计	***1.35***	
低碱度烧结矿生产	脱硫生石灰消化用水	0.21	年生产 868h，脱硫生石灰用量 27t/a，消耗用水量为 0.286m^3t-生石灰，计算得消化用水为 0.21m^3/d
	20%氨水稀释	1.16	年生产 868h，20%氨水用量 14.0t/a，稀释用水量为氨水用量的 3 倍，计算得 20%氨水稀释用水量为 1.16m^3/d
	小计	***1.37***	
烧结停产	脱硫生石灰消化用水	0.28	年生产 1177h，脱硫生石灰用量 47t/a，消耗用水量为 0.286m^3t-生石灰，计算得消化用水为 0.28m^3/d
	20%氨水稀释	1.43	年生产 868h，20%氨水用量 23.4t/a，稀释用水量为氨水用量的 3 倍，计算得 20%氨水稀释用水量为 1.43m^3/d
	小计	***1.71***	

（2）煤气发电净环水系统

根据设计资料，升级改造后煤气发电车间的设备循环冷却水用量为 6597m^3/h。类比现有项目，升级改造后煤气发电净环水系统的补水量、排污量详见表 4.6-9。

表 4.6-9 升级改造后煤气发电净环水系统的补水量、排污量计算表

项目	单位	现有项目	升级改造项目
循环冷却水用量	m^3/h	1955	6597
补水量	m^3/d	703.8	2374.9
排污量	m^3/d	93.8	316.7

煤气发电净环水系统排污水排至北厂区的综合废水处理站，经“混凝沉淀+树脂软化+袋滤+消毒”工艺处理达标后，回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水

系统，不外排。

（3）煤气锅炉

本次升级改造新建 130t/h 煤气锅炉 1 台，达到额定发电功率时锅炉蒸发量为 109.1t/h，根据锅炉运行负荷率，计算得煤气锅炉的补水量、排污量详见表 4.6-10。

表 4.6-10 升级改造后煤气锅炉的补水量、排污量计算表

时期	蒸发量（t/h）	凝结水回收率（%）	凝结水回收量（m3/d）	排污率（%）	排污量（m3/d）	补水量（m3/d）
高碱度烧结矿生产时	66.9	98	1573.5	1	16.1	48.2
低碱度烧结矿生产时	67.9	98	1597.0	1	16.3	48.9
烧结停产时	83.6	98	1966.3	1	20.1	60.2

煤气锅炉排污水排至北厂区的综合废水处理站，经“混凝沉淀+树脂软化+袋滤+消毒”工艺处理达标后，回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排。

（4）化水处理系统

本次升级改造在化水车间新建 2×15t/h 的化学水处理系统，1 用 1 备，采用“多介质过滤器+活性炭过滤器+两级 RO+EDI”工艺。按产水率 64.5%计，根据煤气锅炉补水量，计算得化水处理系统的给水量、排污量详见表 4.6-11。

表 4.6-11 升级改造后化水处理系统的补水量、排污量计算表

时期	煤气锅炉补水量（m^3/d）	产水率（%）	化水处理系统给水量（m^3/d）	化水处理系统排污量（m^3/d）
高碱度烧结矿生产时	48.2	64.5	74.7	26.5
低碱度烧结矿生产时	48.9	64.5	75.8	26.9
烧结停产时	60.2	64.5	93.3	33.1

化水处理废水排至北厂区的综合废水处理站，经“混凝沉淀+树脂软化+袋滤+消毒”工艺处理达标后，回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排。

（5）酸液吸收罐

为了减少氨排放量，本升级改造项目拟在煤气发电氨水罐区设有酸液吸收罐 1 套，通过套管将氨水储罐“大、小呼吸”废气引入酸液吸收罐进行吸收处理。

酸液吸收罐容积 0.1m^3，每半月更换一次吸收液，产生废水 0.1m^3/次（折算平均 0.0080m^3/d），经“中和”处理后，送烧结车间一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用，不外排。

煤气发电升级改造项目的水平衡详见表 4.6-12。

升级改造后全厂水平衡见表 4.6-13。

表 4.6-12 煤气发电升级改造项目的水平衡表

时期		用水环节	自来水	中水、蒸汽凝结水	纯水/软水、蒸汽	煤气析出	循环水	降雨	损耗	产生纯水/软水、蒸汽	回收蒸汽凝结水	废水
升级改造前		煤气发电净环水系统	703.8				46216.2		610			93.8
		发电锅炉		1293.6	39.6					1320		13.2
		发电系统			1320				26.4		1293.6	
		化水车间	41.7							39.6		2.1
		烟气脱硫	0.13						0.13			
		小计	***745.6***	***1293.6***	***1359.6***		***46216.2***		***636.5***	***1359.6***	***1293.6***	***109.1***
升级改造后	高碱度烧结矿生产	煤气发电净环水系统	2374.9				155953.1		2058.3			316.7
		煤气锅炉		1573.5	48.2					1605.6		16.1
		发电系统			1605.6				32.1		1573.5	
		化水车间	74.7							48.2		26.5
		酸液吸收罐	0.0080									0.0080
		脱硝、脱硫	1.35						1.35			
		合计	***2451.0***	***1573.5***	***1653.8***		***155953.1***		***2091.7***	***1653.8***	***1573.5***	***359.2***
	低碱度烧结矿生产	煤气发电净环水系统	2374.9				155953.1		2058.3			316.7
		煤气锅炉		1597.0	48.9					1629.6		16.3
		发电系统			1629.6				32.6		1597.0	
		化水车间	75.8							48.9		26.9
		酸液吸收罐	0.0080									0.0080
		脱硝、脱硫	1.37						1.37			
		合计	***2452.1***	***1597.0***	***1678.5***		***155953.1***		***2092.2***	***1678.5***	***1597.0***	***359.9***

时期		用水环节	自来水	中水、蒸汽凝结水	纯水/软水、蒸汽	煤气析出	循环水	降雨	损耗	产生纯水/软水、蒸汽	回收蒸汽凝结水	废水
	烧结矿停产	煤气发电净环水系统	2374.9				155953.1		2058.3			316.7
		煤气锅炉		1966.3	60.2					2006.4		20.1
		发电系统			2006.4				40.1		1966.3	
		化水车间	93.3							60.2		33.1
		酸液吸收罐	0.0080									0.0080
		脱硝、脱硫	1.71						1.71			
		小计	***2470.0***	***1966.3***	***2066.6***		***155953.1***		***2100.1***	***2066.6***	***1966.3***	***369.9***

表 4.6-13（a）升级改造后全厂水平衡表（高碱度烧结矿生产、晴天，单位：m^3/d）

车间	用水环节	自来水	中水、蒸汽凝结水	纯水/软水、蒸汽	煤气析出	循环水	降雨	损耗	产生纯水/软水、蒸汽	回收蒸汽凝结水	废水
烧结车间	烧结工艺	542.4	212.7	143.9				899.0			
	机头废气脱硫、脱硝	259.8						259.8			
	湿式除尘器	0.96				4320.00					0.96
	酸液吸收罐	0.032									0.032
	烧结净环水系统	130.9				8593.1		113.4			17.5
	余热锅炉		623.4	164.4					780.0		7.8
	化水处理	254.9							164.4		90.5
	烧结余热发电			636.1				12.7		623.4	
	烧结余热发电循环水系统	720.0				47280.0		624.0			96.0
	小计	***1908.9***	***836.1***	***944.4***		***60193.1***		***1908.9***	***944.4***	***623.4***	***212.7***
烧铁车间	软水循环系统			82.1		81997.9		8.2			73.9
	炼铁净环水系统	1022.3	73.9			71983.8		950.0			146.2
	炼铁空分净环水系统	367.2				24112.8		318.2			49.0
	高炉水冲渣	471.9	196.8			39795.3		668.7			
	炼铁软水处理	83.7							82.1		1.6
	小计	1945.1	270.7	82.1		217889.8		1945.1	82.1		270.7
料场与码头		315.9						315.9			
炼钢及连铸车	炼钢净环水系统	783.0				51417.0		678.6			104.4
	炼钢 13000 空分净环水系统	540.0				35460.0		468.0			72.0
	炼钢除尘浊环水系统	229.1	241.3			18969.6		374.4		96.0	

间	钢渣冷却			96.0					96.0			
	转炉煤气电除尘		2.0				958.0					2.0
	连铸浊环水系统		238.7	193.8			30167.5		432.5			
	转炉气包			254.0	31.1					259.2		25.9
	炼钢软水处理		31.7							31.1		0.6
	转炉余热发电				259.2				5.2		254.0	
	转炉余热发电循环水系统		288.0				18912.0		249.6			38.4
	小计		***2112.5***	***785.1***	***290.3***		***155884.1***		***2304.3***	***290.3***	***350.0***	***243.3***
轧钢车间	轧钢净环水系统		367.2				24112.8		318.2			49.0
	轧钢浊环水系统		534.4	242.8			50222.8		777.2			
	小计		***901.6***	***242.8***			***74335.6***		***1095.4***			***49.0***
煤气发电	煤气发电循环水系统		2374.9				155953.1		2058.3			316.7
	煤气锅炉			1573.5	48.2					1605.6		16.1
	发电系统				1605.6				32.1		1573.5	
	化水车间		74.7							48.2		26.5
	酸液吸收罐		0.0080									0.008
	脱硝、脱硝		1.35						1.35			
	小计		***2451.0***	***1573.5***	***1653.8***		***155953.1***		***2091.7***	***1653.8***	***1573.5***	***359.2***
煤气排水器						26.4						26.4
绿化				4.6					4.6			
道路洒水			68.3	59.7					128.0			
南厂区初期雨	回用于高炉冲渣	初期雨水池 1#						0				0
	回用于烧	初期雨水池 2#						0				0

水	结生产	初期雨水池 3#						0				0
		初期雨水池 4#						0				0
		初期雨水池 5#						0				0
		小计						0				0
北厂区初期雨水								0				0
员工生活			75.6						11.3			64.3
总计			***9778.9***	***3772.5***	***2970.6***	***26.4***	***664255.7***		***9805.3***	***2970.6***	***2546.9***	***1225.6***

表 4.6-13（b）升级改造后全厂水平衡表（低碱度烧结矿生产、晴天，单位：m^3/d）

车间	用水环节	自来水	中水、蒸汽凝结水	纯水/软水、蒸汽	煤气析出	循环水	降雨	损耗	产生纯水/软水、蒸汽	回收蒸汽凝结水	废水
烧结车间	烧结工艺	355.0	196.4	119.9				671.3			
	机头废气脱硫、脱硝	216.5						216.5			
	湿式除尘器	0.96				4320.00					0.96
	酸液吸收罐	0.032									0.032
	烧结净环水系统	130.9				8593.1		113.4			17.5
	余热锅炉		519.5	137.0					650.0		6.5
	化水处理	212.4							137.0		75.4
	烧结余热发电			530.1				10.6		519.5	
	烧结余热发电循环水系统	720.0				47280.0		624.0			96.0
	小计	***1635.8***	***715.9***	***787.0***		***60193.1***		***1635.8***	***787.0***	***519.5***	***196.3***
烧铁车间	软水循环系统			82.1		81997.9		8.2			73.9
	炼铁净环水系统	1022.3	73.9			71983.8		950.0			146.2
	炼铁空分净环水系统	367.2				24112.8		318.2			49.0

	高炉水冲渣	471.9	196.8			39795.3		668.7			
	炼铁软水处理	83.7							82.1		1.6
	小计	***1945.1***	***270.7***	***82.1***		***217889.8***		***1945.1***	***82.1***		***270.7***
料场与码头		315.9						315.9			
炼钢及连铸车间	炼钢净环水系统	783.0				51417.0		678.6			104.4
	炼钢 13000 空分净环水系统	540.0				35460.0		468.0			72.0
	炼钢除尘浊环水系统	229.1	241.3			18969.6		374.4		96.0	
	钢渣冷却		96.0					96.0			
	转炉煤气电除尘	2.0				958.0					2.0
	连铸浊环水系统	238.4	194.1			30167.5		432.5			
	转炉气包		254.0	31.1					259.2		25.9
	炼钢软水处理	31.7							31.1		0.6
	转炉余热发电			259.2				5.2		254.0	
	转炉余热发电循环水系统	288.0				18912.0		249.6			38.4
	小计	***2112.2***	***785.4***	***290.3***		***155884.1***		***2304.3***	***290.3***	***350.0***	***243.3***
轧钢车间	轧钢净环水系统	367.2				24112.8		318.2			49.0
	轧钢浊环水系统	534.1	243.1			50222.8		777.2			
	小计	***901.3***	***243.1***			***74335.6***		***1095.4***			***49.0***
煤气发电	煤气发电循环水系统	2374.9				155953.1		2058.3			316.7
	煤气锅炉		1597.0	48.9					1629.6		16.3
	发电系统			1629.6				32.6		1597.0	
	化水车间	75.8							48.9		26.9
	酸液吸收罐	0.0080									0.0080
	脱硝、脱硝	1.37						1.37			

	小计		***2452.1***	***1597.0***	***1678.5***		***155953.1***		***2092.2***	***1678.5***	***1597.0***	***359.9***
煤气排水器						26.4						26.4
绿化				4.6					4.6			
道路洒水			68.3	59.7					128.0			
南厂区初期雨水	回用于高炉冲渣	初期雨水池 1#						0				0
	回用于烧结生产	初期雨水池 2#						0				0
		初期雨水池 3#						0				0
		初期雨水池 4#						0				0
		初期雨水池 5#						0				0
		小计						***0***				***0***
北厂区初期雨水								0				0
员工生活			75.6						11.3			64.3
总计			***9506.3***	***3676.4***	***2837.9***	***26.4***	***664255.7***		***9532.7***	***2837.9***	***2466.5***	***1209.9***

表 4.6-13（c）升级改造后全厂水平衡表（烧结停产、晴天，单位：m^3/d）

车间	用水环节	自来水	中水、蒸汽凝结水	纯水/软水、蒸汽	煤气析出	循环水	降雨	损耗	产生纯水/软水、蒸汽	回收蒸汽凝结水	废水
烧结车间	烧结工艺	0	0	0				0			
	机头废气脱硫、脱硝	0						0			
	湿式除尘器	0				0					0
	酸液吸收罐	0									0
	烧结净环水系统	0				0		0			0
	余热锅炉		0	0					0		0

	化水处理	0							0		0
	烧结余热发电			0				0		0	
	烧结余热发电循环水系统	0				0		0			0
	小计	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***
烧铁车间	软水循环系统			82.1		81997.9		8.2			73.9
	炼铁净环水系统	1022.3	73.9			71983.8		950.0			146.2
	炼铁空分净环水系统	367.2				24112.8		318.2			49.0
	高炉水冲渣	471.9	196.8			39795.3		668.7			
	炼铁软水处理	83.7							82.1		1.6
	小计	***1945.1***	***270.7***	***82.1***		***217889.8***		***1945.1***	***82.1***		***270.7***
料场与码头		315.9						315.9			
炼钢及连铸车间	炼钢净环水系统	783.0				51417.0		678.6			104.4
	炼钢 13000 空分净环水系统	540.0				35460.0		468.0			72.0
	炼钢除尘浊环水系统	229.1	241.3			18969.6		374.4		96.0	
	钢渣冷却		96.0					96.0			
	转炉煤气电除尘	2.0				958.0					2.0
	连铸浊环水系统	233.4	199.1			30167.5		432.5			
	转炉气包		254.0	31.1					259.2		25.9
	炼钢软水处理	31.7							31.1		0.6
	转炉余热发电			259.2				5.2		254.0	
	转炉余热发电循环水系统	288.0				18912.0		249.6			38.4
	小计	2107.2	790.4	290.3		155884.1		2304.3	290.3	350.0	243.3
轧钢	轧钢净环水系统	367.2				24112.8		318.2			49.0

车间	轧钢浊环水系统		529.1	248.1			50222.8		777.2			
	小计		896.3	248.1			74335.6		1095.4			49.0
煤气发电	煤气发电循环水系统		2374.9				155953.1		2058.3			316.7
	煤气锅炉			1966.3	60.2					2006.4		20.1
	发电系统				2006.4				40.1		1966.3	
	化水车间		93.3							60.2		33.1
	酸液吸收罐		0.0080									0.008
	脱硝、脱硝		1.71						1.71			
	小计		***2470.0***	***1966.3***	***2066.6***		***155953.1***		***2100.1***	***2066.6***	***1966.3***	***369.9***
煤气排水器						26.4						26.4
绿化				4.6					4.6			
道路洒水			68.3	59.7					128.0			
南厂区初期雨水	回用于高炉冲渣	初期雨水池 1#						0				0
	回用于烧结生产	初期雨水池 2#						0				0
		初期雨水池 3#						0				0
		初期雨水池 4#						0				0
		初期雨水池 5#						0				0
		小计						0				0
北厂区初期雨水								0				0
员工生活			75.6						11.3			64.3
总计			***7878.4***	***3339.8***	***2439.0***	***26.4***	***604062.6***		***7904.8***	***2439.0***	***2316.3***	***1023.5***

表 4.6-13（d）升级改造后全厂水平衡表（高碱度烧结矿生产、雨天，单位：m^3/d）

车间	用水环节	自来水	中水、蒸汽凝结水	纯水/软水、蒸汽	煤气析出	循环水	降雨	损耗	产生纯水/软水、蒸汽	回收蒸汽凝结水	废水
烧结车间	烧结工艺	466.6	288.5	143.9				899.0			
	机头废气脱硫、脱硝	260.3						260.3			
	湿式除尘器	0.96				4320.00					0.96
	酸液吸收罐	0.032									0.032
	烧结净环水系统	130.9				8593.1		113.4			17.5
	余热锅炉		623.4	164.4					780.0		7.8
	化水处理	254.9							164.4		90.5
	烧结余热发电			636.1				12.7		623.4	
	烧结余热发电循环水系统	720.0				47280.0		624.0			96.0
	小计	***1833.1***	***911.9***	***944.4***		***60193.1***		***1908.9***	***944.4***	***623.4***	***212.7***
烧铁车间	软水循环系统			82.1		81997.9		8.2			73.9
	炼铁净环水系统	1022.3	73.9			71983.8		950.0			146.2
	炼铁空分净环水系统	367.2				24112.8		318.2			49.0
	高炉水冲渣	446.4	222.3			39795.3		668.7			
	炼铁软水处理	83.7							82.1		1.6
	小计	***1919.6***	***296.2***	***82.1***		***217889.8***		***1945.1***	***82.1***		***270.7***
料场与码头		227.6	32.1					259.7			
炼钢及连铸车	炼钢净环水系统	783.0				51417.0		678.6			104.4
	炼钢 13000 空分净环水系统	540.0				35460.0		468.0			72.0
	炼钢除尘浊环水系统	197.0	241.3			18969.6		374.4		63.9	

间	钢渣冷却			96.0					96.0			
	转炉煤气电除尘		2.0				958.0					2.0
	连铸浊环水系统		162.4	270.1			30167.5		432.5			
	转炉气包			254.0	31.1					259.2		25.9
	炼钢软水处理		31.7							31.1		0.6
	转炉余热发电				259.2				5.2		254.0	
	转炉余热发电循环水系统		288.0				18912.0		249.6			38.4
	小计		***2004.1***	***861.4***	***290.3***		***155884.1***		***2304.3***	***290.3***	***317.9***	***243.3***
轧钢车间	轧钢净环水系统		367.2				24112.8		318.2			49.0
	轧钢浊环水系统		458.1	319.1			50222.8		777.2			
	小计		***825.3***	***319.1***			***74335.6***		***1095.4***			***49.0***
煤气发电	煤气发电循环水系统		2374.9				155953.1		2058.3			316.7
	煤气锅炉			1573.5	48.2					1605.6		16.1
	发电系统				1605.6				32.1		1573.5	
	化水车间		74.7							48.2		26.5
	酸液吸收罐		0.008									0.008
	脱硝、脱硝		1.35						1.35			
	小计		***2451.0***	***1573.5***	***1653.8***		***155953.1***		***2091.7***	***1653.8***	***1573.5***	***359.2***
煤气排水器						26.4						26.4
绿化												
道路洒水												
南厂区初期雨	回用于高炉冲渣	初期雨水池 1#						25.5				25.5
	回用于烧	初期雨水池 2#						47.4				47.4

水	结生产	初期雨水池 3#						4.8				4.8
		初期雨水池 4#						7.1				7.1
		初期雨水池 5#						16.4				16.4
		小计						***75.7***				***75.7***
北厂区初期雨水								152.6				152.6
员工生活			75.6						11.3			64.3
总计			***9336.2***	***3994.3***	***2970.6***	***26.4***	***664255.7***	***253.9***	***9616.5***	***2970.6***	***2514.8***	***1479.5***

表 4.6-13（e）升级改造后全厂水平衡表（低碱度烧结矿生产、雨天，单位：m^3/d）

车间	用水环节	自来水	中水、蒸汽凝结水	纯水/软水、蒸汽	煤气析出	循环水	降雨	损耗	产生纯水/软水、蒸汽	回收蒸汽凝结水	废水
烧结车间	烧结工艺	279.2	272.2	119.9				671.3			
	机头废气脱硫、脱硝	216.5						216.5			
	湿式除尘器	0.96				4320.00					0.96
	酸液吸收罐	0.032									0.032
	烧结净环水系统	130.9				8593.1		113.4			17.5
	余热锅炉		519.5	137.0					650.0		6.5
	化水处理	212.4							137.0		75.4
	烧结余热发电			530.1				10.6		519.5	
	烧结余热发电循环水系统	720.0				47280.0		624.0			96.0
	小计	***1560.0***	***791.7***	***787.0***		***60193.1***		***1635.8***	***787.0***	***519.5***	***196.3***
烧铁车间	软水循环系统			82.1		81997.9		8.2			73.9
	炼铁净环水系统	1022.3	73.9			71983.8		950.0			146.2
	炼铁空分净环水系统	367.2				24112.8		318.2			49.0

	高炉水冲渣	446.4	222.3			39795.3		668.7			
	炼铁软水处理	83.7							82.1		1.6
	小计	***1919.6***	***296.2***	***82.1***		***217889.8***		***1945.1***	***82.1***		***270.7***
料场与码头		227.6	32.1					259.7			
炼钢及连铸车间	炼钢净环水系统	783.0				51417.0		678.6			104.4
	炼钢 13000 空分净环水系统	540.0				35460.0		468.0			72.0
	炼钢除尘浊环水系统	197.0	241.3			18969.6		374.4		63.9	
	钢渣冷却		96.0					96.0			
	转炉煤气电除尘	2.0				958.0					2.0
	连铸浊环水系统	162.1	270.4			30167.5		432.5			
	转炉气包		254.0	31.1					259.2		25.9
	炼钢软水处理	31.7							31.1		0.6
	转炉余热发电			259.2				5.2		254.0	
	转炉余热发电循环水系统	288.0				18912.0		249.6			38.4
	小计	***2003.7***	***861.7***	***290.3***		***155884.1***		***2304.3***	***290.3***	***317.9***	***243.3***
轧钢车间	轧钢净环水系统	367.2				24112.8		318.2			49.0
	轧钢浊环水系统	457.8	319.4			50222.8		777.2			
	小计	***825.0***	***319.4***			***74335.6***		***1095.4***			***49.0***
煤气发电	煤气发电循环水系统	2374.9				155953.1		2058.3			316.7
	煤气锅炉		1597.0	48.9					1629.6		16.3
	发电系统			1629.6				32.6		1597.0	
	化水车间	75.8							48.9		26.9
	酸液吸收罐	0.008									0.008
	脱硝、脱硝	1.37						1.37			

	小计		***2452.1***	***1597.0***	***1678.5***		***155953.1***		***2092.2***	***1678.5***	***1597.0***	***359.9***
煤气排水器						26.4						26.4
绿化												
道路洒水												
南厂区初期雨水	回用于高炉冲渣	初期雨水池 1#						25.5				25.5
	回用于烧结生产	初期雨水池 2#						47.4				47.4
		初期雨水池 3#						4.8				4.8
		初期雨水池 4#						7.1				7.1
		初期雨水池 5#						16.4				16.4
		小计						***75.7***				***75.7***
北厂区初期雨水								152.6				152.6
员工生活			75.6						11.3			64.3
总计			***9063.6***	***3898.2***	***2837.9***	***26.4***	***664255.7***	***253.9***	***9343.9***	***2837.9***	***2434.4***	***1463.8***

表 4.6-13（f）升级改造后全厂水平衡表（烧结停产、雨天，单位：m^3/d）

车间	用水环节	自来水	中水、蒸汽凝结水	纯水/软水、蒸汽	煤气析出	循环水	降雨	损耗	产生纯水/软水、蒸汽	回收蒸汽凝结水	废水
烧结车间	烧结工艺	0	0	0				0			
	机头废气脱硫、脱硝	0						0			
	湿式除尘器	0				0					0
	酸液吸收罐	0									0
	烧结净环水系统	0				0		0			0
	余热锅炉		0	0					0		0

	化水处理	0							0		0
	烧结余热发电			0				0		0	
	烧结余热发电循环水系统	0				0		0			0
	小计	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***
烧铁车间	软水循环系统			82.1		81997.9		8.2			73.9
	炼铁净环水系统	1022.3	73.9			71983.8		950.0			146.2
	炼铁空分净环水系统	367.2				24112.8		318.2			49.0
	高炉水冲渣	446.4	222.3			39795.3		668.7			
	炼铁软水处理	83.7							82.1		1.6
	小计	***1919.6***	***296.2***	***82.1***		***217889.8***		***1945.1***	***82.1***		***270.7***
料场与码头		227.6	32.1					259.7			
炼钢及连铸车间	炼钢净环水系统	783.0				51417.0		678.6			104.4
	炼钢 13000 空分净环水系统	540.0				35460.0		468.0			72.0
	炼钢除尘浊环水系统	197.0	241.3			18969.6		374.4		63.9	
	钢渣冷却		96.0					96.0			
	转炉煤气电除尘	2.0				958.0					2.0
	连铸浊环水系统	157.1	275.4			30167.5		432.5			
	转炉气包		254.0	31.1					259.2		25.9
	炼钢软水处理	31.7							31.1		0.6
	转炉余热发电			259.2				5.2		254.0	
	转炉余热发电循环水系统	288.0				18912.0		249.6			38.4
	小计	***1998.7***	***866.7***	***290.3***		***155884.1***		***2304.3***	***290.3***	***317.9***	***243.3***
轧钢车间	轧钢净环水系统	367.2				24112.8		318.2			49.0
	轧钢浊环水系统	452.8	324.4			50222.8		777.2			

	小计		***820.0***	***324.4***			***74335.6***		***1095.4***			***49.0***
煤气发电	煤气发电循环水系统		2374.9				155953.1		2058.3			316.7
	煤气锅炉			1966.3	60.2					2006.4		20.1
	发电系统				2006.4				40.1		1966.3	
	化水车间		93.3							60.2		33.1
	酸液吸收罐		0.008									0.008
	脱硝、脱硝		1.71						1.71			
	小计		***2470.0***	***1966.3***	***2066.6***		***155953.1***		***2100.1***	***2066.6***	***1966.3***	***369.9***
煤气排水器						26.4						26.4
绿化												
道路洒水												
南厂区初期雨水	回用于高炉冲渣	初期雨水池 1#						25.5				25.5
	回用于烧结生产	初期雨水池 2#						47.4				47.4
		初期雨水池 3#						4.8				4.8
		初期雨水池 4#						7.1				7.1
		初期雨水池 5#						16.4				16.4
		小计						***75.7***				***75.7***
北厂区初期雨水								152.6				152.6
员工生活			75.6						11.3			64.3
总计			***7511.4***	***3485.8***	***2439.0***	***26.4***	***604062.6***	***253.9***	***7716.0***	***2439.0***	***2284.1***	***1277.4***

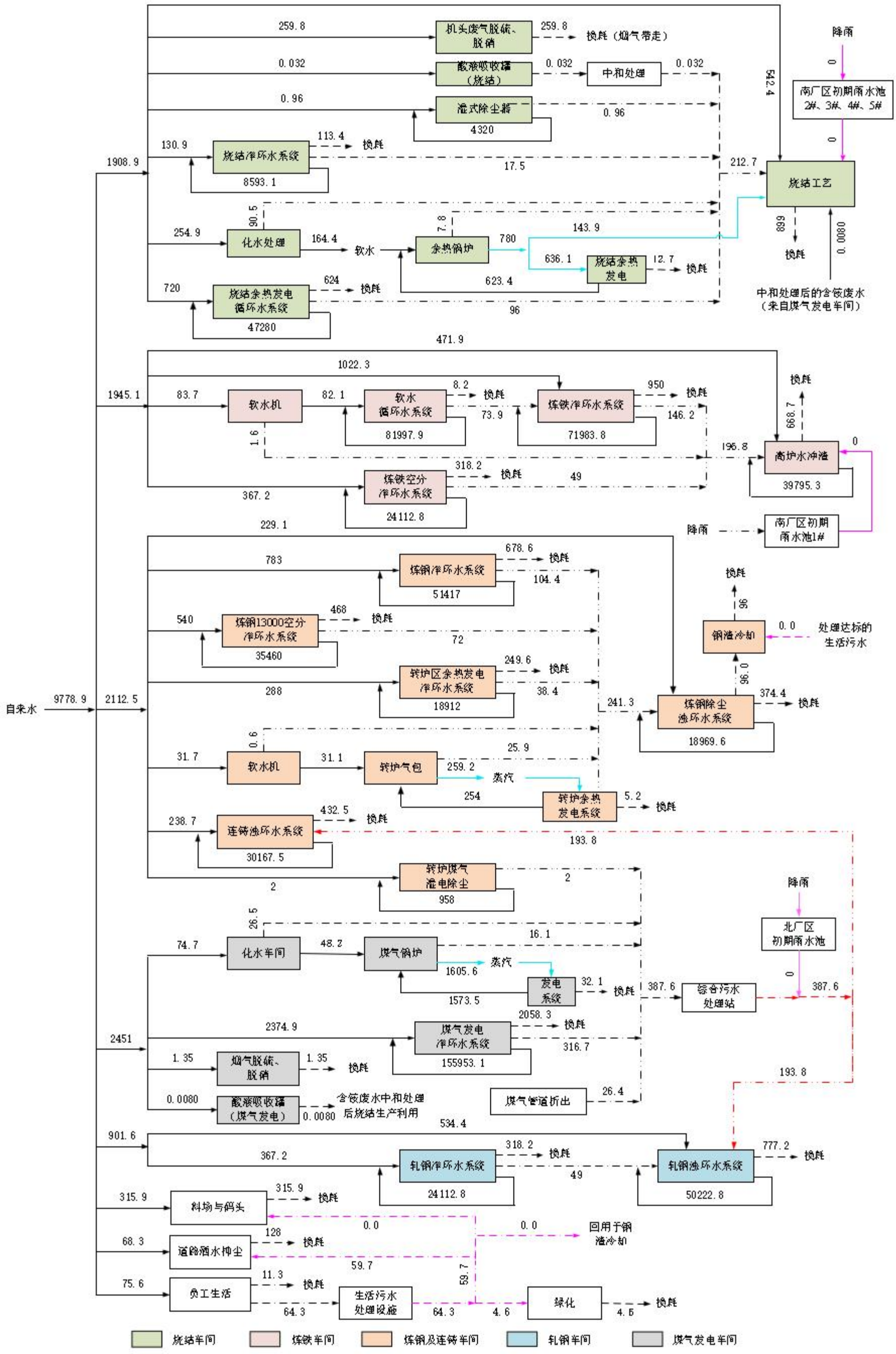


图 4.5-9（a）升级改造后全厂水平衡图（高碱度烧结矿生产、晴天，单位：m^3/d）

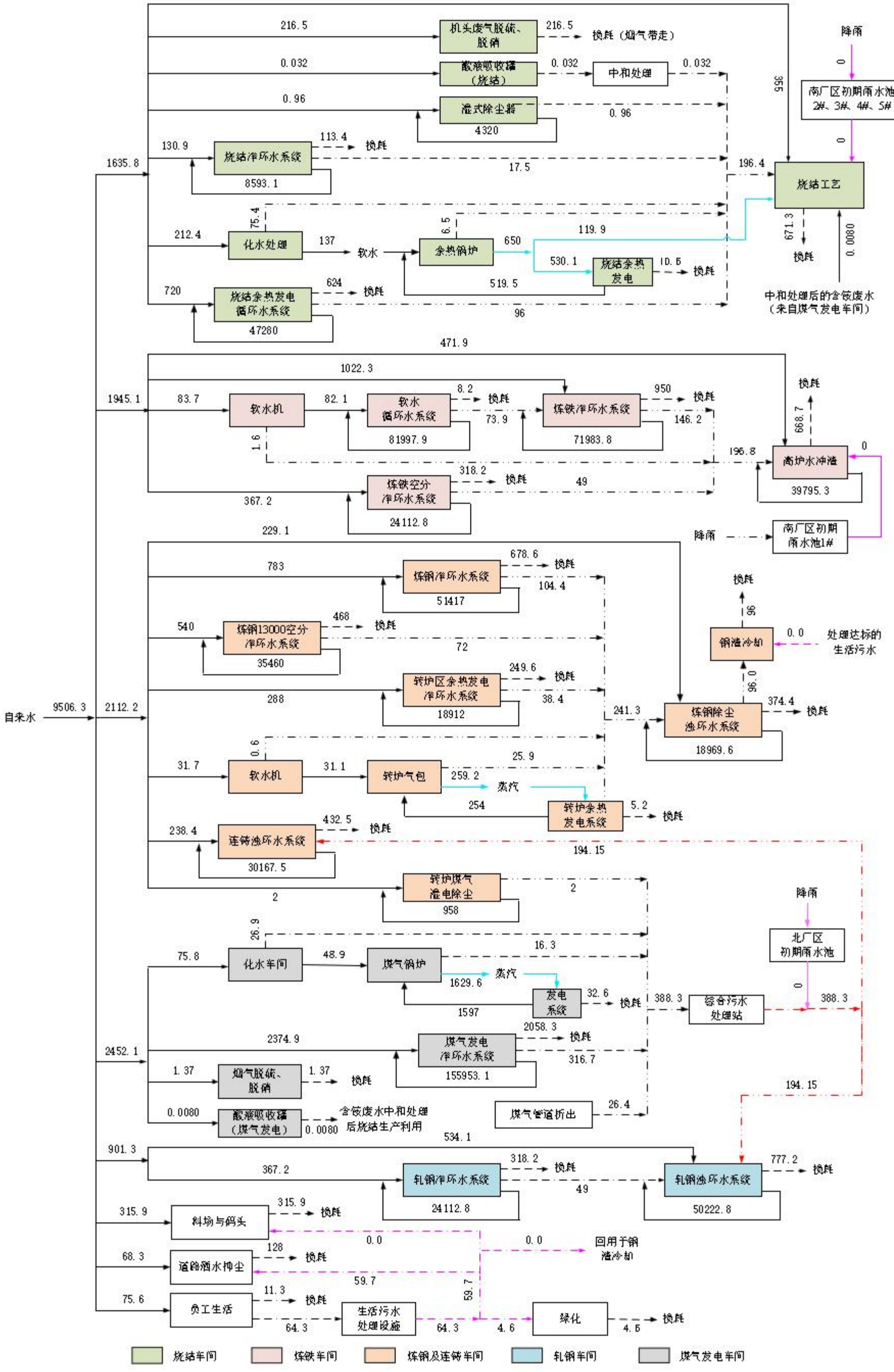


图 4.5-9（b）升级改造后全厂水平衡图（低碱度烧结矿生产、晴天，单位：m^3/d）

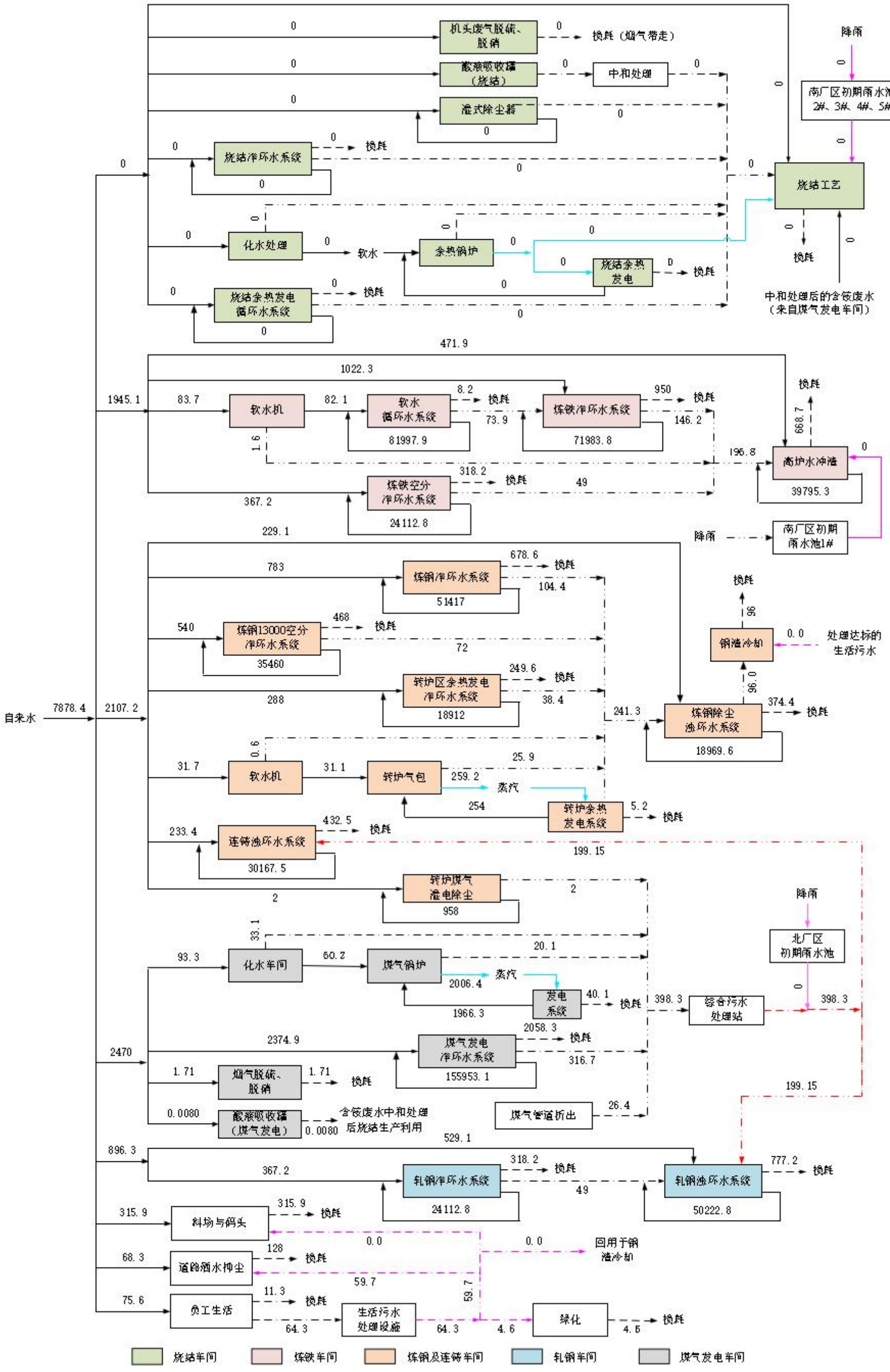


图 4.5-9（c）升级改造后全厂水平衡图（烧结停产、晴天，单位：m^3/d）

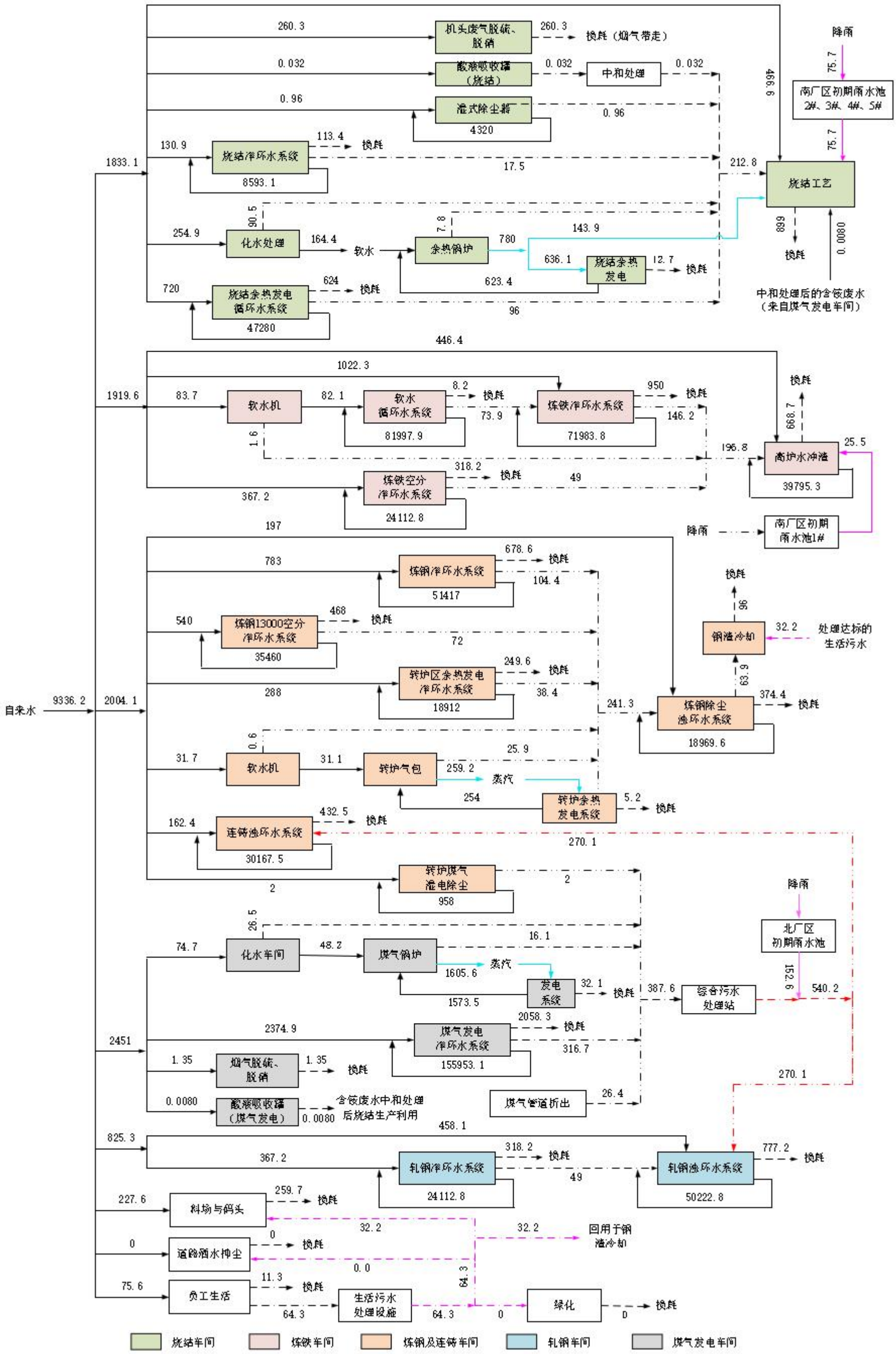


图 4.5-9（d）升级改造后全厂水平衡图（高碱度烧结矿生产、雨天，单位：m^3/d）

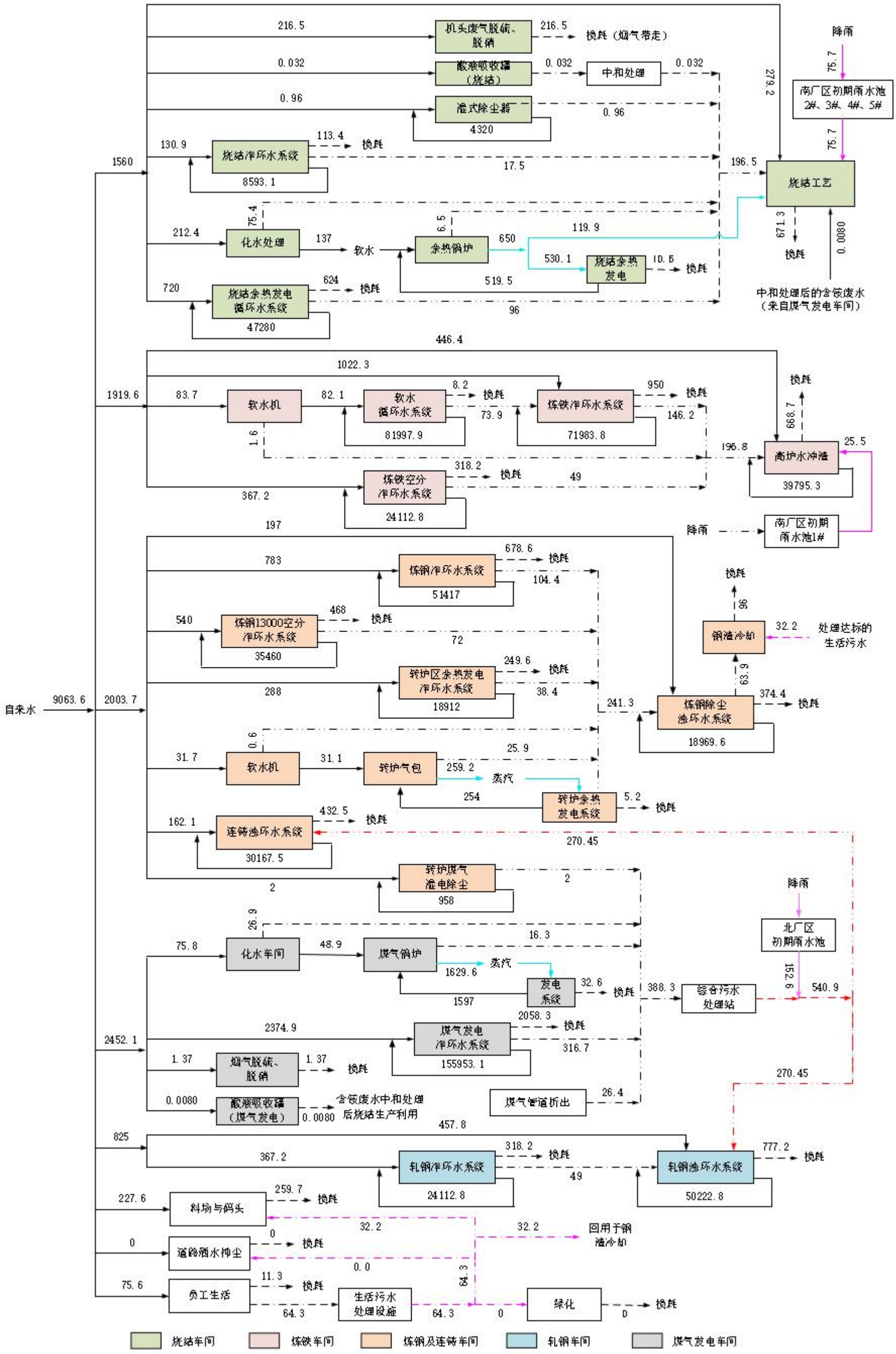


图 4.5-9（e）升级改造后全厂水平衡图（低碱度烧结矿生产、雨天，单位：m^3/d）

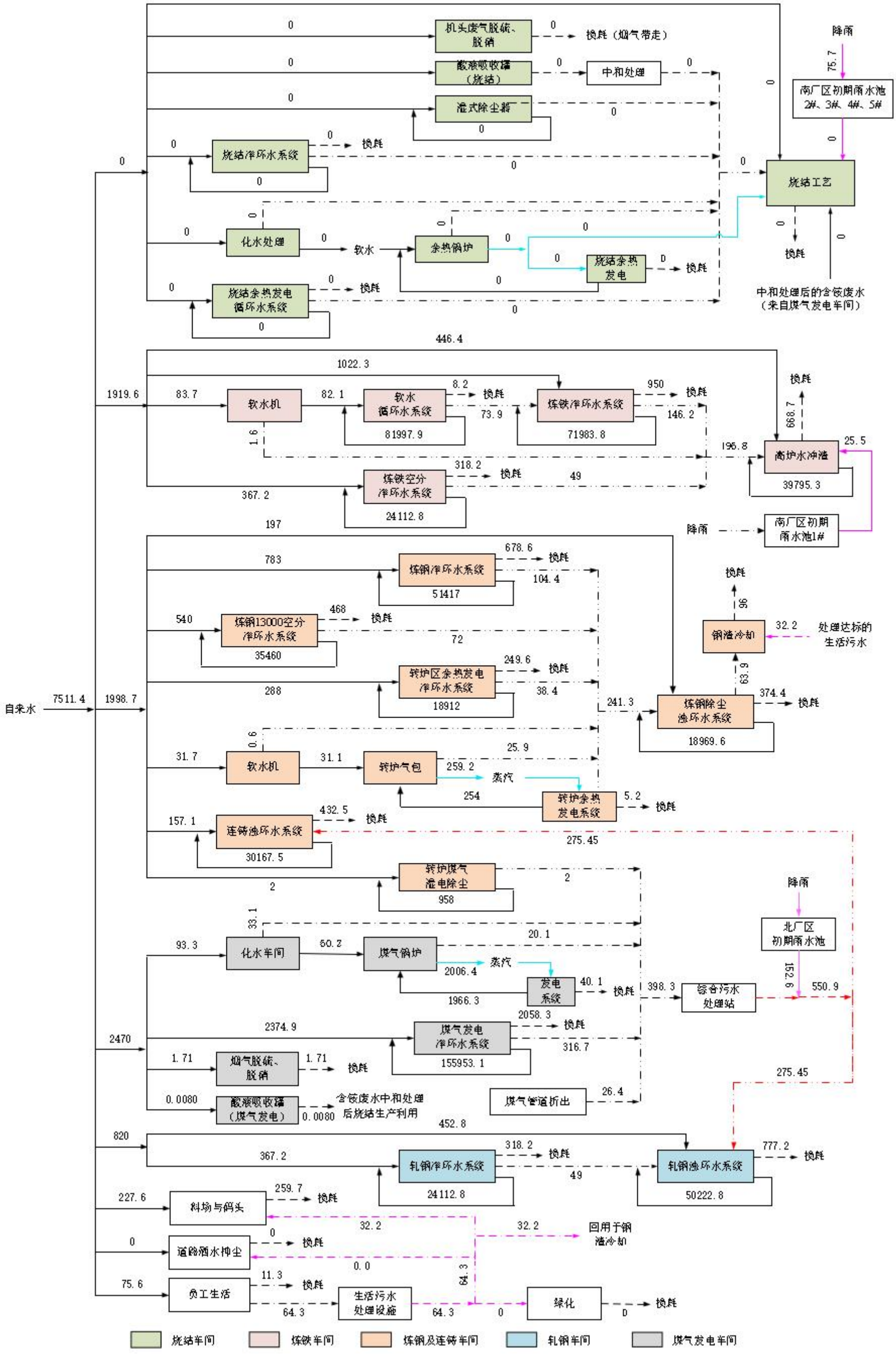


图 4.5-9（f）升级改造后全厂水平衡图（烧结停产、雨天，单位：m^3/d）

3. 升级改造前后全厂取水以及废水产、排量对比

本次升级改造后，烧结车间、炼铁车间、煤气发电车间、全厂的自来水取水量会有所增加，炼钢及连铸车间、轧钢车间的自来水取水量会减少。其中，烧结车间用水量增加主要是余热回收量、循环冷却用水量增加，以及在建的烧结余热发电工程同步投入运行；炼铁车间用水量增加是因为高炉炉渣产生量增加，导致高炉水冲渣池用水量增加；煤气发电车间用水量增加是因为煤气发电规模增加。炼钢及连铸车间、轧钢车间的自来水取水量会减少，是因为煤气发电车间的生产废水产生量增加，使炼钢及连铸车间、轧钢车间的中水回用量增加。

本次升级改造后，烧结车间、煤气发电车间的废水产生量有所增加，但最终全厂无废水排放。

本次升级改造前后全厂取水以及废水产、排量对比详见表 4.6-14。

表 4.6-14（a） 升级改造前后全厂自来水以及废水产、排量对比一览表（晴天，单位：m^3/d）

车间	时期	自来水取水量（m^3/d）			废水量产生量（m^3/d			废水量排放量（m^3/d）		
		升级改造前	升级改造后	变化量	升级改造前	升级改造后	变化量	升级改造前	升级改造后	变化量
烧结车间	高碱度生产	925.9	1908.9	983.0	32.6	212.7	180.1	0	0	0
	低碱度生产	/	1635.8	/	/	196.3	/	/	0	/
	烧结停产时	/	0.0	/	/	0.0	/	/	0	/
炼铁车间	/	1918.8	1945.1	26.3	270.7	270.7	0.0	0	0	0
炼钢及连铸车间	高碱度生产	2237.6	2112.5	-125.1	243.3	243.3	0.0	0	0	0
	低碱度生产	/	2112.2	/	/	243.3	/	/	0	/
	烧结停产时	/	2107.2	/	/	243.3	/	/	0	/
轧钢车间	高碱度生产	1026.7	901.6	-125.1	49.0	49.0	0.0	0	0	0
	低碱度生产	/	901.3	/	/	49.0	/	/	0	/
	烧结停产时	/	896.3	/	/	49.0	/	/	0	/
煤气发电	高碱度生产	745.6	2451.0	1705.3	109.1	359.2	250.1	0	0	0
	低碱度生产	/	2452.1	/	/	359.9	/	/	0	/
	烧结停产时	/	2470.0	/	/	369.9	/	/	0	/
全厂	高碱度生产	7312.0	9778.9	2466.9	795.3	1225.6	430.3	0	0	0
	低碱度生产	/	9506.3	/	/	1209.9	/	/	0	/
	烧结停产时	/	7878.4	/	/	1023.5	/	/	0	/

表 4.6-14（b） 升级改造前后全厂自来水以及废水产、排量对比一览表（雨天，单位：m^3/d）

车间	时期	自来水取水量（m^3/d）			废水量产生量（m^3/d			废水量排放量（m^3/d）		
		升级改造前	升级改造后	变化量	升级改造前	升级改造后	变化量	升级改造前	升级改造后	变化量
烧结车间	高碱度生产	850.1	1833.1	983.0	32.6	212.7	180.1	0	0	0
	低碱度生产	/	1560.0	/	/	196.3	/	/	0	/
	烧结停产时	/	0.0	/	/	0.0	/	/	0	/
炼铁车间	/	1893.3	1919.6	26.3	270.7	270.7	0.0	0	0	0
炼钢及连铸车间	高碱度生产	2129.1	2004.1	-125.1	243.3	243.3	0.0	0	0	0
	低碱度生产	/	2003.7	/	/	243.3	/	/	0	/
	烧结停产时	/	1998.7	/	/	243.3	/	/	0	/
轧钢车间	高碱度生产	950.4	825.3	-125.1	49.0	49.0	0.0	0	0	0
	低碱度生产	/	825.0	/	/	49.0	/	/	0	/
	烧结停产时	/	820.0	/	/	49.0	/	/	0	/
煤气发电	高碱度生产	745.6	2451.0	1705.3	109.1	359.2	250.1	0	0	0
	低碱度生产	/	2452.1	/	/	359.9	/	/	0	/
	烧结停产时	/	2470.0	/	/	369.9	/	/	0	/
全厂	高碱度生产	6869.7	9336.2	2466.5	1049.3	1479.5	430.3	0	0	0
	低碱度生产	/	9063.6	/	/	1463.8	/	/	0	/
	烧结停产时	/	7511.4	/	/	1277.4	/	/	0	/

4.6.2 物料平衡

4.6.2.1 总物料平衡

1.烧结车间

本次升级改造后，烧结车间总物料平衡详见表 4.6-15。

表 4.6-15（a） 升级改造后烧结车间总物料平衡表（高碱度烧结矿生产）

入方		出方		
项目	**物料量 t/a**	**项目**	**物料量 t/a**	**备注**
白云石粉	39726	成品烧结矿	1372700	供应炼铁车间
石灰石粉	2990	铺底料	78471	返回烧结
生石灰粉	136790	整粒返矿	457567	返回烧结
铁精粉	99713	脱硫灰	10984	外委利用
外矿粉	908123	除尘灰	21203	外委处理
高炉返矿	183942	污泥带走	63.33	返回烧结
除尘灰	29281	粉尘排放（有组织）	90.76	排入大气
氧化铁皮	17100	排放的 SO2	132.87	排入大气
钢渣粉	36617	水汽排放	199947	排入大气
污泥	9888	其他损耗	260603	排入大气
铺底料	78471			
整粒返矿	457567			
焦粉	25930			
烧结用煤	46837			
高炉煤气	122349			
工艺用水	199947			
脱硫石灰	6489			
合计	2401760	合计	2401760	

表 4.6-15（b） 升级改造后烧结车间总物料平衡表（低碱度烧结矿生产）

白云石粉	1665	出厂烧结矿	156200
石灰石粉	125	铺底料	8929
生石灰粉	5734	整粒返矿	52067
铁精粉	17109	脱硫灰	1281
外矿粉	103336	除尘灰	2413
高炉返矿	24133	污泥带走粉尘	7.21
除尘灰	3332	有组织排放粉尘	10.86
氧化铁皮	1946	SO2 排放	15.46
钢渣粉	4167	水汽损耗	19940
污泥	1125	其他损耗	28123
铺底料	8929		
整粒返矿	52067		
焦粉	2951		
烧结用煤	6012		

高炉煤气	15659		
工艺用水	19940		
脱硫石灰	757		
合计	268987	合计	268987

表 4.6-15（c） 升级改造后烧结车间总物料平衡表

入方		出方		
项目	**物料量 t/a**	**项目**	**物料量 t/a**	**备注**
白云石粉	41391	成品烧结矿	1528900	供应炼铁车间
石灰石粉	3115	铺底料	87400	返回烧结
生石灰粉	142524	整粒返矿	509633	返回烧结
铁精粉	116822	脱硫灰	12265	外委利用
外矿粉	1011459	除尘灰	23615	外委处理
高炉返矿	208075	污泥带走	70.53	返回烧结
除尘灰	32613	粉尘排放（有组织）	101.62	排入大气
氧化铁皮	19046	排放的 SO2	148.33	排入大气
钢渣粉	40784	水汽排放	219887	排入大气
污泥	11013	其他损耗	288726	排入大气
铺底料	87400			
整粒返矿	509633			
焦粉	28881			
烧结用煤	52849			
高炉煤气	138008			
工艺用水	219887			
脱硫石灰	7246			
合计	2670747	**合计**	2670747	

2.炼铁车间

本次升级改造后，炼铁车间总物料平衡详见表 4.6-16。

表 4.6-16 升级改造后炼铁车间总物料平衡表

入方		出方		
项目	**物料量 t/a**	**项目**	**物料量 t/a**	**备注**
高碱度烧结矿	1372700	铁水	770000	供应炼钢车间
低碱度烧结矿	156200	高炉返矿	208075	返回烧结车间
焦炭	314868	焦粉	28881	返回烧结车间
喷吹煤	136956	除尘灰	19135	部分返回烧结车间利用，部分外委处理
高炉煤气	448842	高炉炉渣（以干基计）	292600	外委利用
		粉尘排放（有组织）	25.03	排入大气
		炼铁工艺过程排放的无组织粉尘	12.24	排入大气
		进入热风炉烟气	448842	排入大气
		进入回收的高炉煤气及其他损耗	661996	/
合计	**2429566**	**合计**	**2429566**	

4.6.2.2 S 和 F 元素平衡

1.烧结车间

本次升级改造后，烧结车间 S 元素平衡详见表 4.6-17，F 元素平衡详见表 4.6-18。

2.煤气发电车间

本次升级改造后，煤气发电车间 S 元素平衡详见表 4.6-19。

表 4.6-17 升级改造后烧结车间 S 元素平衡表

产品	项目		年消耗量（t/a）	含硫量（%）	S 元素带入量（t/a)	项目		物料量	含 S 量%	S 元素带走量（t/a)
高碱度烧结矿生产	熔剂	白云石粉	39726	0.041	16.29	高碱度烧结矿生产	进入烧结矿	1372700	0.0169	231.55
		石灰石粉	2990	0.030	0.90		进入除尘灰			0
		生石灰	136790	0.10	136.79		进入脱硫灰	/		1256.73
	含铁原料	铁精粉	99713	0.18	179.48		排放 SO2	132.87	50.0	66.43
		外矿粉	908123	0.025	227.03		***小计***			***1554.72***
		高炉返矿	183942	0.0169	31.09	低碱度烧结矿生产	进入烧结矿	156200	0.0173	26.96
		除尘灰	29281	1.30	380.65		进入除尘灰	0.00		0.00
		氧化铁皮	17100	0.065	11.12		进入脱硫灰	/		146.48
		钢渣粉	36617	0.15	54.93		排放 SO2	15.46	50.0	7.73
		污泥	9888	0.15	14.83		***小计***			***181.18***
	固体燃料	焦粉	25930	0.79	204.85					
		烧结用煤	46837	0.61	285.71					
	气体燃料	高炉煤气（点火炉）	5738 万 Nm^3/a	120 mg/Nm^3	6.89					
		高炉煤气（脱硝）	3482 万 Nm3/a	120 mg/Nm^3	4.18					
	小计				***1554.72***					
低碱度烧结矿生产	熔剂	白云石粉	1665	0.041	0.68					
		石灰石粉	125	0.030	0.04					
		生石灰	5734	0.10	5.73					

	含铁原料	铁精粉	17109	0.18	30.80					
		外矿粉	103336	0.025	25.83					
		高炉返矿	24133	0.0173	4.18					
		除尘灰	3332	1.30	43.32					
		氧化铁皮	1946	0.065	1.26					
		钢渣粉	4167	0.15	6.25					
		污泥	1125	0.15	1.69					
	固体燃料	焦粉	2951	0.79	23.31					
		烧结用煤	6012	0.61	36.67					
	气体燃料	高炉煤气（点火炉）	784 万 Nm3/a	120 mg/Nm^3	0.94					
		高炉煤气（脱硝）	396 万 Nm3/a	120 mg/Nm^3	0.48					
	小计				***181.18***					
总计					**1735.90**	**总计**				**1735.90**

注：为保守核算 SO_2 的源强，不考虑除尘灰的 S 元素带走量。

表 4.6-18 升级改造后烧结车间 F 元素平衡表

产品	项目		年消耗量（t/a）	含 F 量（g/kg）	F 元素带入量（t/a）	项目		物料量	含 F 量（g/kg）	F 元素带走量（t/a）
高碱度烧结矿	熔剂	白云石粉	39726	0.15	5.96	高碱度烧结矿	进入烧结矿	1372700	0.124	170.30
		石灰石粉	2990	0.083	0.25		进入除尘灰			0.00
		生石灰	136790	0.174	23.80		进入脱硫灰	/		27.05
	含铁原料	铁精粉	99713	0.17	16.95		排放氟化物			3.01

		外矿粉	908123	0.075	68.11		***小计***			***200.35***
		高炉返矿	183942	0.124	22.81		进入烧结矿	156200	0.120	18.76
		除尘灰	29281	1	29.28		进入除尘灰			0.00
		氧化铁皮	17100	0.17	2.91	低碱度烧结矿	进入脱硫灰	/		2.98
		钢渣粉	36617	0.29	10.62		排放氟化物			0.33
		污泥	9888	0.47	4.65		***小计***			***22.07***
	固体燃料	焦粉	25930	0.2	5.19					
		烧结用煤	46837	0.21	9.84					
	气体燃料	高炉煤气（点火炉）	5738 万 Nm3/a	0	0.00					
		高炉煤气（脱硝）	3482 万 Nm3/a	0	0.00					
	小计		***0***	***0***	***200.35***					
低碱度烧结矿	熔剂	白云石粉	1665	0.15	0.25					
		石灰石粉	125	0.083	0.010					
		生石灰	5734	0.174	1.00					
	含铁原料	铁精粉	17109	0.17	2.91					
		外矿粉	103336	0.075	7.75					
		高炉返矿	24133	0.120	2.90					
		除尘灰	3332	1	3.33					
		氧化铁皮	1946	0.17	0.33					
		钢渣粉	4167	0.29	1.21					
		污泥	1125	0.47	0.53					
	固体燃料	焦粉	2951	0.2	0.59					

		烧结用煤	6012	0.21	1.26					
	气体燃料	高炉煤气（点火炉）	784 万 Nm3/a	0	0.00					
		高炉煤气（脱硝）	396 万 Nm3/a		0.00					
	小计				22.07					
总计					**222.42**	**总计**				**222.42**

注：为保守核算氟化物的源强，不考虑除尘灰的 F 元素带走量。

表 4.6-19 升级改造后煤气发电车间 S 元素平衡表

时期	物质	年用量（万 Nm^3/a）	含硫量（mg/Nm^3）	含 S 量（t/a）	物质		年用量（t/a）	含硫量（%）	含 S 量（t/a）
高碱度烧结生产	高炉煤气	28466	120	34.16	排放的 SO_2	高碱度烧结生产	20.72	50	10.36
	转炉煤气	6626	20	1.33		低碱度烧结生产	2.89	50	1.45
	小计			35.48		烧结停产时	4.83	50	2.41
低碱度烧结生产	高炉煤气	3966	120	4.76		小计	28.43		14.22
	转炉煤气	905	20	0.18	进入脱硫灰	高碱度烧结生产			25.13
	小计			4.94		低碱度烧结生产			3.50
烧结停产时	高炉煤气	6968	120	8.36		烧结停产时			6.19
	转炉煤气	1227	20	0.25		小计			34.82
	小计			8.61					
合计				49.03	合计				49.03

4.6.2.3 Fe 元素平衡

本次升级改造后，烧结车间成品烧结矿的产量、品质与炼铁车间 77 万 t/a 炼铁能力相匹配，详见表 4.6-20。即烧结车间向炼铁车间输入的 Fe 元素量可保持炼铁车间的铁水产量不变。

表 4.6-20 升级改造前、后炼铁车间的 Fe 元素平衡表

时期	入方				出方			
	炼铁原料	含铁原料量（万 t/a）	含铁量（%）	铁元素带入量（万 t/a）	项目	含铁物料量（万 t/a）	含铁量（%）	铁元素带走量（万 t/a）
升级改造前	成品烧结矿（高碱度）	124	56	69.44	铁水	77	94.5	72.77
	块矿	17.62	60.9	10.73	高炉返矿	13.80	56.15	7.75
	球团矿	3.31	62.56	2.07	高炉炉渣（以干基计）	28.11	0.5	0.141
					进入废气、高炉煤气			1.583
	合计			82.24	合计			82.24
升级改造后	高碱度烧结矿	137.27	56	76.87	铁水	77	94.5	72.77
	低碱度烧结矿	15.62	60	9.37	高炉返矿（高碱度）	18.40	56	10.30
					高炉返矿（低碱度）	2.41	60	1.45
					高炉炉渣（以干基计）	29.26	0.5	0.146
					进入废气、高炉煤气			1.583*
	合计			86.24	合计			86.24

注：*升级改造前后，粉尘废气、高炉煤气带走的铁元素量无明显变化。

4.6.2.4 氨平衡

本次升级改造后，烧结车间、煤气发电车间的氨平衡详见表 4.6-21。

表 4.6-21（a）升级改造后烧结车间氨平衡表

时期	20%氨水消耗量（t/a）	含氨量（%）	含氨量（t/a）	项目	带走氨量（t/a）
高碱度烧结矿生产	2893.6	20	578.72	无组织排放	0.013
低碱度烧结矿生产	329.4	20	65.88	进入含铵废水	0.635
				脱硝反应消耗	643.95
合计	***3223***		***644.6***	***合计***	***644.6***

表 4.6-21（b）升级改造后煤气发电车间氨平衡表

时期	20%氨水消耗量（t/a）	含氨量（%）	含氨量（t/a）	项目	带走氨量（t/a）
高碱度烧结生产	100.63	20	20.13	无组织排放	0.0016
低碱度烧结生产	13.96	20	2.79	进入含铵废水	0.076
烧结停产时	23.44	20	4.69	脱硝反应消耗	27.53
合计	***138.03***		***27.61***	***合计***	***27.61***

4.7 运营期污染源强分析及治理措施

4.7.1 废气污染源及拟采取的环境保护措施

4.7.1.1 96m² 烧结机升级改造工程

（一）有组织废气

1.烧结车间

本次升级改造后，烧结车间的有组织废气主要为烧结机机头废气（污染物包括烟尘、SO_2、NO_x、氟化物、二噁英），以及原料准备和配料、混料、烧结机机尾、成品筛分与转运等过程产生的粉尘。

（1）烧结机机头废气

烧结台车上的混合料经过点火后，开始燃烧，空气从混合料层的上部送入，燃烧产生的烟气含烟尘、SO_2、NOx、氟化物、二噁英等。

另外，烧结机机头废气采用中温 SCR 脱硝，在脱硫塔后的烟道上设有一套加热装置，燃烧高炉煤气将烟气温度从 250℃加热至 280℃。高炉煤气燃烧会产生少量烟气，与烧结机头废气一同处理排放。

①烟气量

烧结机机头废气来源于烧结料中燃料燃烧、含铁原料氧化以及碳酸盐分解，废气量因原料性质、操作及设备条件而异。其中漏风率、混合料含碳量和烧结时过剩空气系数等因素影响大。根据《冶金烟气治理新技术手册》（张殿印主编）和生产实践，每生产 1t 烧结矿约排出烟气 3600~4300m³，按烧结面积则为 70~95m³/(m²·min)。根据《烧结厂设计规范》（GB 50408-2015），烧结主抽风机平均风量宜取 90±5m³(工况)/(m²·min)，以褐铁矿、菱铁矿为主要原料时可超过 95m³(工况)/(m²·min)。

烧结过程中空气在抽风机的作用下被带入烧结系统。一方面，空气要为燃料的燃烧、含铁原料的氧化等化学反应供氧，另一方面，空气要为烧结过程中的传质传热提供载体。因此，烧结过程空气消耗量由供氧量和传质传热量决定，并取决于二者间的较大值。因烧结过程涉及到燃料燃烧、含铁原料的氧化等一系列复杂的化学反应，不单纯是燃料燃烧，通过理论计算烧结废气量较为困难。

本次升级改造新建的烧结机采用头尾箱式密封，中部采用弹性滑道密封，可有效降低漏风率。为了使环评与排污许可制度衔接，本次评价根据《排污许可证

申请与核发技术规范 钢铁工业（HJ 846-2017）》表 4，烧结机机头废气量按 2830Nm³/t 烧结矿进行计算，经计算标干废气量（含氧 16%）为：高碱度烧结矿 611000Nm³/h、低碱度烧结矿 509000Nm³/h，详见表 4.7-1。

根据设计资料、王锋的论文《烧结机头废气污染物排放的计算方法》（钢铁，2019，54(1)：92-98），烧结机头烟气温度在 110~150℃，含湿量在 7%~13%。按烟气平均温度 130℃、平均含湿量 10%计，计算得工况废气量为：高碱度烧结矿 1003000m³/h、低碱度烧结矿 836000m³/h，烧结机单位面积的风量为：高碱度烧结矿 93m³/(m²·min)、低碱度烧结矿 77m³/(m²·min)，详见表 4.7-1。

表 4.7-1 烧结机机头废气量计算一览表

产品	烧结机利用系数 t/（m²▪h）	成品烧结矿产量 t/h	标干废气量 Nm³/h	标湿废气量 Nm³/h	工况废气量 m³/h	烧结机单位面积的风量 m³/(m²·min)
高碱度烧结矿	1.2	216	611280（取整 611000）	679200（取整 679000）	1002629（取整 1003000）	93
低碱度烧结矿	1	180	509400（取整 509000）	566000	835524（取整 836000）	77

注：工况废气量按平均湿度 10%、平均烟气温度 130℃进行计算。

另外，本升级改造工程配备 2 台 8500m³/min 的主抽风机，额定工况风量为 1020000m³/h，与本次评价核算的工况风量 1003000m³/h（高碱度烧结矿）相匹配，即本次评价核算的废气量合理。

②烟尘

烧结生产过程中，由于烧结原料和燃料在台车上的燃烧，使抽风烟道排出大量含尘废气，烟尘主要为铁氧化物、SiO_2、Al_2O_3、CaO 和 MgO 等。根据相关研究资料，烧结机头烟尘中粒径 10μm 以下颗粒占比约 51%、2.5μm 以下颗粒占比约 44%，绝大多数为大于 $10^{11}\Omega\cdot cm$ 高比电阻粉尘。另外，脱硫塔后烟道上的加热装置燃烧净化后的高炉煤气，燃烧过程产生的颗粒物对机头废气的颗粒物排放量影响很小，本次评价不考虑此部分颗粒物产、排放量。

根据《钢铁企业烟粉尘排放监控与评价》（孙文强，2020），铺底料技术可使机头废气含尘量由 5~6g/m³（标态）降至 1~2g/m³（标态）。

另外，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册 3110 炼铁行业

系数手册》，带式烧结法（≤180m²），烧结机头的烟尘产生系数为 6.54kg/t 烧结矿。经计算，烧结机机头废气中烟尘初始浓度为 2312mg/Nm³。

升级改造后的烧结机采用了铺底料技术，为保守考虑，本次评价取烧结机机头废气中烟尘的初始浓度为 2312mg/Nm³。

升级改造后，烧结机头废气处理采用“五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温 SCR 脱硝”工艺，设计颗粒物排放浓度≤10mg/Nm³（含氧量 16%）。

③NO_x

烧结过程产生的 NO_x 主要包括 NO 和 NO_2，90%以上为 NO，5%～10%为 NO_2，还有微量 N_2O。NO_x 来源主要有两部分：一是烧结点火阶段，二是烧结过程固体燃料燃烧和高温反应阶段。另外，脱硫塔后烟道上的加热装置燃烧净化后的高炉煤气，燃烧过程产生的 NO_x 对机头废气的 NO_x 排放量影响很小，本次评价不考虑此部分 NO_x 产、排放量。

NO_x 产生途径主要有 3 种：在燃烧条件下，空气中的 N_2 和 O_2 反应生成热力型 NOx；燃烧过程中，空气中的 N_2 和燃料中的碳氢基团反应生成的 HCN、CN 等 NO 前驱物又被进一步氧化成为 NO_x，为快速型 NOx；燃料中的氮在燃烧过程中被氧化成为燃料型 NO_x。低于 1500℃时，热力型 NO_x 的生成量很少；高于 1500℃时，随着反应温度升高，其生成速率按指数规律增加，生成量明显升高，已有研究表明，烧结过程产生的 NO_x 有 80%～90%来源于燃料中的氮为燃料型 NO_x，热力型和快速型 NO_x 生成量很少。烧结燃烧温度较燃煤电站锅炉低，为 1200℃～1300℃，这是烧结机头废气 NO_x 浓度低于燃煤电站烟气的主要原因。燃料中氮的热分解温度低于煤粉燃烧温度，在 600～800℃时生成燃料型 NO_x。NO_x 生成量受到燃料氮含量、氮的存在形态、燃料粒度、空气过剩系数、烧结混合料中金属氧化物等成分的影响。根据江苏省《<钢铁工业大气污染物排放标准>编制说明（征求意见稿）》，机头废气中 NO_x 的浓度一般在 200～300mg/m³。

另外，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册　3110 炼铁行业系数手册》，带式烧结法（≤180m²），烧结 NO_x 产生系数为 0.79kg/t 烧结矿。经计算，烧结机机头废气中 NO_x 初始浓度为 279mg/Nm³。

根据上述分析，并结合设计资料，为保守考虑，本次评价取烧结机头 NO_x

初始浓度为 300mg/Nm^3。

升级改造后，烧结机头废气采取“中温 SCR”脱硝，设计 NO_x 排放浓度≤50mg/Nm^3（含氧量 16%），脱硝效率 83.3%。

④SO_2

烧结机头废气中的 SO_2 主要来源于铁矿石和固体燃料，少量来自高炉煤气。铁矿石中的硫通常以硫化物（FeS_2、$CuFeS_2$ 等）、硫酸盐（$BaSO_4$、$CaSO_4$、$MgSO_4$ 等）的形式存在，燃料煤中的硫多以有机硫的形式存在，硫化物和有机硫分解后很快和 O_2 反应而氧化为 SO_2，而硫酸盐在分解反应中释放出 SO_2。根据《钢铁工业烧结废气超低排放治理工程技术规范(征求意见稿)》，原料、燃料中硫的转化率约为 85%。

根据《污染源源强核算技术指南 钢铁工业》（HJ885-2018），SO_2 源强计算优先选用物料衡算法。计算公式如下：

$$D=\left[\sum_{i}^{n}(m_i\times\frac{s_{m_i}}{100})+\sum_{i}^{n}(f_i\times\frac{s_{f_i}}{100})+\sum_{i}^{n}(fg_i\times s_{fg_i}\times10^{-5})+\sum_{i}^{n}(fl_i\times\frac{s_{fl_i}}{100})-p\times\frac{s_p}{100}-d\times\frac{s_d}{100}\right]\times2\times\left(1-\frac{\eta}{100}\right)$$

式中：D——核算时段内二氧化硫排放量，t；

m_i——核算时段内第 i 种含铁原料使用量，t；

s_{mi}——核算时段内第 i 种含铁原料含硫率，%；

f_i——核算时段内第 i 种固体燃料使用量，t；

s_{fi}——核算时段内第 i 种固体燃料含硫率，%；

f_{gi}——核算时段内第 i 种燃气使用量，10^4m^3；

s_{fgi}——核算时段内第 i 种燃气总硫含量，mg/m3；

f_{li}——核算时段内第 i 种熔剂及其他辅料使用量，t；

s_{fli}——核算时段内第 i 种熔剂及其他辅料含硫率，%；

p——核算时段内烧结矿（球团矿）产量，t；

s_p——核算时段内烧结矿（球团矿）含硫率，%；

d——核算时段内除尘灰收集量，t；

s_d——核算时段内除尘灰含硫率，%；

η——脱硫效率，%。

气体燃料中 S 元素转化率按 100%考虑，固体原料和燃料中 S 元素转化率按

85%考虑。本次核算保守估算最大排放量，因此暂不考虑除尘灰带走的硫元素量，经计算烧结工序 SO_2 产生量为 2954.8t/a（含脱硝过程高炉煤气燃烧产生的 SO_2）。升级改造后，烧结机头废气采取循环流化床半干法脱硫，脱硫效率 95.3%，再脱硝过程高炉煤气燃烧排放的 SO_2，最终排入大气环境的 SO_2 为 148.33t/a，详见表 4.7-2、表 4.7-3。

表 4.7-2（a） 烧结过程 S 元素平衡表（不含脱硝的高炉煤气燃烧）

产品	项目		年消耗量（t/a）	含硫量（%）	S 元素带入量（t/a）	项目		物料量（t/a）	含硫量（%）	S 元素带走量（t/a）
高碱度烧结矿	熔剂	白云石粉	39726	0.041	16.29	高碱度烧结矿	进入烧结矿	1372700	0.0169	231.55
		石灰石粉	2990	0.03	0.90		进入除尘灰			0
		生石灰	136790	0.1	136.79		进入脱硫灰	/		1256.73
	含铁原料	铁精粉	99713	0.18	179.48		排放 SO_2	124.5	50	62.26
		外矿粉	908123	0.025	227.03		***小计***			***1550.54***
		高炉返矿	183942	0.0169	31.09	低碱度烧结矿	进入烧结矿	156200	0.0173	26.96
		除尘灰	29281	1.3	380.65		进入除尘灰			0
		氧化铁皮	17100	0.065	11.12		进入脱硫灰	/		146.48
		钢渣粉	36617	0.15	54.93		排放 SO_2	14.5	50	7.26
		污泥	9888	0.15	14.83		***小计***			***180.71***
	固体燃料	焦粉	25930	0.79	204.85					
		烧结用煤	46837	0.61	285.71					
	气体燃料	高炉煤气（点火炉）	5738 万 Nm^3/a	120 mg/Nm^3	6.89					
	小计				***1550.54***					
低碱度烧结矿	熔剂	白云石粉	1665	0.041	0.68					
		石灰石粉	125	0.03	0.04					
		生石灰	5734	0.1	5.73					
	含铁原料	铁精粉	17109	0.18	30.80					
		外矿粉	103336	0.025	25.83					

		高炉返矿	24133	0.0173	4.18					
		除尘灰	3332	1.3	43.32					
		氧化铁皮	1946	0.065	1.26					
		钢渣粉	4167	0.15	6.25					
		污泥	1125	0.15	1.69					
	固体燃料	焦粉	2951	0.79	23.31					
		烧结用煤	6012	0.61	36.67					
	气体燃料	高炉煤气（点火炉）	784 万 Nm^3/a	120 mg/Nm^3	0.94					
	小计				***180.71***					
总计					***1731.24***	***总计***				***1731.24***

表 4.7-2（b） 脱硝过程 S 元素平衡表

产品	项目		年消耗量（万 Nm^3/a ）	含硫量（mg/Nm^3）	S 元素带入量（t/a）	项目		物料量（t/a）	含硫量（%）	S 元素带走量（t/a）
高碱度烧结矿	气体燃料燃烧	高炉煤气（脱硝）	3482	120	4.18	高碱度烧结矿	排放 SO_2	8.36	50	4.18
低碱度烧结矿		高炉煤气（脱硝）	396	120	0.48	低碱度烧结矿	排放 SO_2	0.95	50	0.48
总计					***4.65***	***总计***				***4.65***

表 4.7-3 烧结机头废气中 SO_2 产、排源强一览表

产品	废气来源	废气量 Nm^3/h	产生浓度 mg/Nm^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	处理措施	去除效率%	排放浓度 mg/Nm^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放时间 h/a
高碱度烧结矿	烧结机头废气	611000	679	415.10	2638.0	循环流化床半干法脱硫	95.3	34.2	19.59	124.51	6355
	高炉煤气（脱硝）			1.31	8.4				1.31	8.36	
	小计			***416***	***2646.3***				***20.91***	***132.87***	
低碱度烧结矿	烧结机头废气	509000	696	354.24	307.5	循环流化床半干法脱硫	95.3	35	16.72	14.51	868
	高炉煤气（脱硝）			1.09	1.0				1.09	0.95	
	小计			***355***	***308.4***				***17.82***	***15.46***	
合计					***2954.8***					***148.33***	***7223***

⑤氟化物

烧结机头废气中氟化物以氟化氢、四氟化碳的形式存在，排放量取决于矿石、燃料中氟的含量，以及烧结矿进料的碱度。碱度的提高可使得氟化物的排放有所减少。

原燃料中的氟元素主要为无机氟化物（如 CaF_2），在烧结过程中会发生脱氟反应，反应方程式为：

$$2CaF_2+SiO_2=2CaO+SiF_4$$

$$CaF_2 + H_2O \rightarrow CaO + 2HF$$

生成的 SiF_4 很容易挥发，但在料层下部可能部分被烧结料吸收。由脱氟反应方程可知，原料中 CaO 含量越高，越不利于脱氟。实验室研究表明，石灰石加入量从 9.13%增加到 13.7%，可以使烧结矿中含氟量从 0.95%增加到 1.25%。

根据齐庆杰的论文《CaF_2 高温分解特性试验研究》（环境科学，2002 年，第 23 期第 3 卷），在温度 850~1350℃下，当炉（窑）含有相当的水蒸汽，会促进 CaF_2 水解生产易挥发的 HF，可使脱氟程度提高 15 倍。

烧结原料均匀地布料在烧结台车上，点火后表面的烧结料被点燃，台车缓慢向前移动，经过抽风，空气自上而下通过混合料，燃烧层也将不断下移。此时烧结料层可分为烧结矿带、燃烧带、干燥预热带、过湿带。其中，干燥预热带的温度在 100~700℃区域，原料会迅速干燥脱水，水汽被烟气带走。而氟盐在 100~700℃温度下很稳定，不易分解，也不容易水解。而燃烧带的温度在 700~1300℃，此时处于 CaF_2 水解的适宜温度范围，但原料中含水率微少，抑制了 CaF_2 水解反应。因此，烧结原料中氟盐水解率较低。根据叶恒棣编著的《钢铁烧结机头废气全流程减排技术》，烧结过程脱氟率一般可达到 10%~15%。

根据《污染源源强核算技术指南 钢铁工业》（HJ885-2018），氟化物源强计算优先选用物料衡算法。计算公式如下：

$$D=\left[\sum_{i}^{n}(m_i\times\frac{F_{m_i}}{100})+\sum_{i}^{n}(f_i\times\frac{F_{f_i}}{100})+\sum_{i}^{n}(fl_i\times\frac{F_{fl_i}}{100})-p\times\frac{F_p}{100}-d\times\frac{F_d}{100}\right]\times\left(1-\frac{\eta}{100}\right)$$

式中：D——核算时段内氟化物（以 F 计）排放量，t；

mi——核算时段内第 i 种含铁原料使用量，t；

Fmi——核算时段内第 i 种含铁原料含氟率，%；

fi——核算时段内第 i 种固体燃料使用量，t；

Ffi——核算时段内第 i 种固体燃料含氟率，%；

fli——核算时段内第 i 种熔剂及其他辅料使用量，t；

Ffli——核算时段内第 i 种熔剂及其他辅料含氟率，%；

p——核算时段内烧结矿（球团矿）产量，t；

Fp——核算时段内烧结矿（球团矿）含氟率，%；

d——核算时段内除尘灰收集量，t；

Fd——核算时段内除尘灰含氟率，%；

η——去除效率，%。

本次核算保守估算最大排放量，因此暂不考虑除尘灰带走的氟元素量。按烧结过程脱氟率 15%计，根据 F 元素平衡，烧结机头废气中氟化物产生量为 33.36t/a。

升级改造后，烧结机头废气采取“五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器”协同脱氟。根据注册环保师专业考试教材《固体废物处理处置工程技术与实际（第四版）》，“半干法净化+袋式除尘器”工艺对氟化物的去除效率可达到 99%，为保守估计，本次评价取 90%，计算得氟化物排放量为 3.34t/a，详见表 4.7-4~表 4.7-5。

表 4.7-4　烧结过程 F 元素平衡表

产品	项目		年消耗量（t/a）	含 F 量（g/kg）	F 元素带入量（t/a)	项目		物料量	含 F 量（g/kg）	F 元素带走量（t/a)
高碱度烧结矿	熔剂	白云石粉	39726	0.15	5.96	高碱度烧结矿	进入烧结矿	1372700	0.124	170.30
		石灰石粉	2990	0.083	0.25		进入脱硫灰	/	/	27.05
		生石灰	136790	0.174	23.80		排放氟化物	/	/	3.01
	含铁原料	铁精粉	99713	0.17	16.95		***小计***	***/***	***/***	***200.35***
		外矿粉	908123	0.075	68.11	低碱度烧结矿	进入烧结矿	156200	0.120	18.76
		高炉返矿	183942	0.124	22.81		进入脱硫灰	/	/	2.98
		除尘灰	29281	1	29.28		排放氟化物	/	/	0.33
		氧化铁皮	17100	0.17	2.91		***小计***	***/***	***/***	***22.07***
		钢渣粉	36617	0.29	10.62					
		污泥	9888	0.47	4.65					
	固体燃料	焦粉	25930	0.2	5.19					
		烧结用煤	46837	0.21	9.84					
	气体燃料	高炉煤气(点火炉）	5738 万 Nm^3/a	0	0.00					
	小计				***200.35***					
低碱度烧结矿	熔剂	白云石粉	1665	0.15	0.25					
		石灰石粉	125	0.083	0.01					
		生石灰	5734	0.174	1.00					
	含铁原料	铁精粉	17109	0.17	2.91					
		外矿粉	103336	0.075	7.75					

		高炉返矿	24133	0.120	2.90					
		除尘灰	3332	1	3.33					
		氧化铁皮	1946	0.17	0.33					
		钢渣粉	4167	0.29	1.21					
		污泥	1125	0.47	0.53					
	固体燃料	焦粉	2951	0.2	0.59					
		烧结用煤	6012	0.21	1.26					
	气体燃料	高炉煤气(点火炉）	784 万 Nm^3/a	0	0.00					
	小计				***22.07***					
总计					***222.42***	***总计***				***222.42***

表 4.7-5 烧结机头废气中氟化物产、排源强一览表

产品	废气来源	废气量 Nm^3/h	产生浓度 mg/Nm^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	处理措施	去除效率%	排放浓度 mg/Nm^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放时间 h/a
高碱度烧结矿	烧结机头废气	611000	7.7	4.7	30.05	五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器	90	0.77	0.47	3.01	6355
低碱度烧结矿	烧结机头废气	509000	7.5	3.8	3.31		90	0.75	0.38	0.33	868
合计					***33.36***					***3.34***	***7223***

⑥二噁英

a.二噁英产生机理分析

烧结过程中，二噁英的生成机理相当复杂，据国内外的报道，二噁英的生成途径主要有以下几个方面：

- 原料本身含有微量二噁英；
- 在烧结过程中由含氯前体生成二噁英；
- 当因燃烧不充分时，烟气中产生过多的未燃尽物质，并遇到适量的触媒及 200℃~500℃的温度环境，那么在高温燃烧中已经分解的二噁英将会重新生成。

二噁英的生成必须具备 4 个基本条件：含苯环结构的化合物（热分解产生、碳氢化合物合成或者不完全燃烧生成等）、氯源、催化剂和合适的生成温度，350℃左右为最佳生成温度。

烧结具备从头合成反应的大部分条件：存在氯源，氯来源于回收的污泥、钢渣及铁矿中的有机氯成分；碳来源于焦炭、煤炭等，是燃烧过程的产物；含有大量可作为催化剂的铜、铁等过渡金属离子；有充足的氧存在；烧结料床中存在250~450℃的温度带。从头合成是烧结过程中二噁英生成的重要途径之一，且生成的二噁英中 PCDFs 的比例较高。在烧结料层中，焦粉、煤等含碳成分和含铁原料中的含氯载体，在 250～450℃和氧化性气氛中，在铜、铁等的催化作用下，在干燥预热带形成二噁英。二噁英在接近烧透点附近的烧结料层中开始浓缩、挥发和凝结，直到烧结物料温度上升至足够高而无法继续凝结后，随废气一同逸散。

b.二噁英产、排源强

根据国外相关数据和江苏省《钢铁工业大气污染物排放标准》编制说明（征求意见稿）》，烧结机头烟气中二噁英浓度波动较大，在未采取措施的情况下，一般在 0.5～1.5ng-TEQ/m^3 区间范围内，因此，需对烧结机头二噁英采取控制措施。目前国内主要通过脱硫与除尘设施协同去除烟气中的二噁英，根据江苏省《<钢铁工业大气污染物排放标准>编制说明（征求意见稿）》，江苏省与国家标准评估中监测的数据中，钢铁企业烧结机机头烟气二噁英排放浓度范围在0.0058-0.48ng-TEQ/m^3。

建龙阿城钢铁有限公司工艺结构优化升级技术改造工程变更项目的烧结机

型号与规模、原料与本升级改造工程类似，其二噁英去除效果要低于升级改造，具有可比性，详见表 4.7-6。根据验收监测，该项目二噁英排放浓度为 0.12~0.13ng-TEQ/m^3。

表 4.7-6 与建龙阿城钢铁有限公司工艺结构优化升级技术改造工程变更项目可比性分析表

项目	类比项目	本升级改造工程	可比性分析
烧结机	180m^2 带式烧结机	180m^2 带式烧结机	类似，可比
原料	铁精粉、除尘灰、污泥、氧化铁皮、白云石、生石灰、焦粉等	铁精粉、除尘灰、氧化铁皮、钢渣、污泥、高炉返矿、白云石、石灰石、生石灰、焦粉、烧结用煤	类似，可比
烟气治理措施	双室四电场除尘+石灰-石膏脱硫	五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+SCR 脱硝	本升级改造工程的“五电场静电除尘器+布袋除尘器”除尘效果比类比项目要高，可有效拦截去除附着在细颗粒物表面的二噁英；SCR 脱硝装置还可协同脱除二噁英。因此，本升级改造工程二噁英去除效果高于类比项目，可比。

另外，现有项目烧结机的原燃料、机头废气治理措施与本升级改造工程一致。根据监测数据，现有项目二噁英排放浓度为 0.0059~0.15ng-TEQ/m^3。

综上分析，本升级改造工程二噁英初始浓度取 1.5ng-TEQ/m^3，排放浓度取 0.5ng-TEQ/m^3。

（2）机尾废气

热烧结饼从烧结机台车上卸料并经过破碎机破碎、装入环冷机等过程中产生的粉尘。

①废气量

烧结机尾废气量较大，约为烧结机头废气量的 25%～50%。升级改造后的机尾除尘系统收尘范围包括烧结机室、环冷、烧 1 转运站、配料室仓下混 1 转运站以及皮带秤等皮带转运点产尘点，总废气量为 502000m^3/h（工况），配套 1 套低压脉冲袋式除尘器。

烧结机尾废气的成分和空气相似，为含尘热废气。根据马广大主编的《大气污染控制工程》（2003），废气温度与产尘点空气温度相似，各点废气抽入同一

除尘系统混合后，一般为 80~150℃，平均 100℃左右。按废气温度 100℃计，计算得标干废气量为 367416Nm^3/h，取整 367000Nm^3/h。

②粉尘

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册　3110 炼铁行业系数手册》，带式烧结法（≤180m^2）的机尾的颗粒物产生系数为 5.6kg/t 烧结矿。经计算，机尾废气中粉尘初始浓度为：3296mg/Nm^3（高碱度烧结矿）、2747mg/Nm^3（低碱度烧结矿）。

机尾废气采取“脉冲布袋除尘器”除尘，滤料为氟美斯覆膜滤料，过滤风速 0.8m/min，设计颗粒物排放浓度≤10mg/Nm^3。

（3）一般排放口粉尘废气

一般排放口粉尘废气主要产生于原料准备、配料、混料、成品筛分与转运等过程，共涉及 4 个排放点，其中利旧现有排放口 3 个、新设排放口 1 个。

根据《钢铁工业烧结废气超低排放治理工程技术规范（征求意见稿）》，原燃料破碎及转运废气中颗粒物浓度<2000mg/m^3，成品处理及成品转运废气中颗粒物浓度<5000mg/m^3，混料含湿废气中颗粒物浓度≤100mg/m^3。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册　3110 炼铁行业系数手册》，带式烧结法（≤180m^2）的一般排放口的颗粒物产生系数为 3.75kg/t 烧结矿。

参考《钢铁工业烧结废气超低排放治理工程技术规范（征求意见稿）》，根据各一般排放口的废气构成，并结合可研设计、现有项目监测资料，烧结车间一般排放口的粉尘初始浓度取值为：原料准备和配料废气 2000mg/m^3、混料制粒废气 100mg/m^3、烧结矿整粒筛分废气 2500mg/m^3。各粉尘废气采取布袋除尘器除尘，设计颗粒物排放浓度≤10mg/Nm^3。经计算，本次升级改造后烧结车间一般排放口的粉尘产生量为 5433.5t/a，排放量为 31.87t/a，详见表 4.7-7。

本次升级改造后，烧结车间年产成品烧结矿 152.89 万 t/a，计算得一般排放口的粉尘产生系数为 3.55kg/t 烧结矿，与《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册　3110 炼铁行业系数手册》中带式烧结法（≤180m^2）的粉尘产生系数为 3.75kg/t 烧结矿（一般排放口）基本相当，即烧结车间一般排放口的粉尘初始浓度取值合理。

表 4.7-7 升级改造前后烧结车间一般排放口的粉尘废气产、排源强表

时期	排气筒编号	污染物	污染物来源	废气量 Nm3/h	处理装置入口			处理（控制）措施	去除效率%	排放口			排放时数 h/a
					产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a			排放浓度 mg/m3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	
升级改造前	DA002	颗粒物	烧结焦粉破碎、原料配料废气口	118854	/	/	/	布袋除尘器	99.7	9.6	1.14	5.00	4390
			生石灰仓（1#）仓顶	3000	3000	9	22.19	仓顶布袋除尘器	99.7	10.0	0.030	0.074	2466
			生石灰仓（2#）仓顶	3000	3000	9	22.19	仓顶布袋除尘器	99.7	10.0	0.030	0.074	2466
			白云石仓仓顶	3500	3086	10.8	12.92	仓顶布袋除尘器	99.7	10.0	0.035	0.042	1196
			除尘灰仓仓顶	3000	3000	9	10.50	仓顶布袋除尘器	99.7	10.0	0.030	0.035	1167
			小计	≤131354	/	/	/	/	/	**≤9.7**	≤1.27	5.23	
	DA003	颗粒物	烧结矿整粒筛分废气	113139	/	/	/	布袋除尘器	/	12.5	1.42	11.90	8400
	DA006	颗粒物	烧结机冷却废气	615958	/	/	/	电袋复合除尘器	/	17.9	11.0	92.68	8400
	合计											***109.81***	
升级改造后	DA002	颗粒物	原料准备和配料废气（燃料破碎室、燃料转运站、	89000	2000	178	951	布袋除尘器（利旧）	99.5	10	0.89	4.75	5340

时期	排气筒编号	污染物	污染物来源	废气量 Nm3/h	处理装置入口			处理（控制）措施	去除效率%	排放口			排放时数 h/a
					产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a			排放浓度 mg/m3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	
			配料室）										
			生石灰仓（1#）仓顶**	3000	3000	9.00	25.65	仓顶布袋除尘器	99.7	10	0.030	0.085	2850
			生石灰仓（2#）仓顶**	3000	3000	9.00	25.65	仓顶布袋除尘器	99.7	10	0.030	0.085	2850
			白云石仓仓顶**	3500	3086	10.80	14.90	仓顶布袋除尘器	99.7	10	0.035	0.048	1380
			除尘灰仓仓顶**	3000	3000	9.00	11.75	仓顶布袋除尘器	99.7	10	0.030	0.039	1317
			小计	***≤101500***		***≤215.8***	***1028***	/		***≤10***	***≤1.02***	***5.01***	
	DA005	颗粒物	原料准备和配料废气（2#地下受料槽、矿 2 转运站、配料室）	160000	2000	320	1708.80	布袋除尘器（利旧）	99.5	10	1.64	8.76	5340
	P-6	颗粒物	混料制粒废气	108500	100	10.85	78.37	高效湿式除尘器（新建）	90	10	1.09	7.84	7223
	DA003	颗粒物	烧结矿整粒筛分废气	145000	2500	362.5	2618.34	布袋除尘器（新建）	99.6	10	1.45	10.47	7223
	合计						***5433.5***					***31.87***	

2.炼铁车间

本次升级改造后，炼铁车间仅炉料结构变化，生产工艺、生产规模、生产设施和污染防治设施均保持不变，有组织废气主要包括热风炉烟气（污染物包括烟尘、SO_2、NO_x），以及原料卸料口和筛分房、矿槽原料运输及转载、出铁场、燃料烘干与喷吹系统系统等产生的粉尘。

其中，因炼铁生产规模不变，出铁场废气产、排情况无明显变化。因高炉煤气消耗量无明显变化，热风炉烟气产、排情况基本保持不变。

经分析，本次升级改造后，原料卸料口和筛分房、矿槽原料运输及转载、燃料烘干与喷吹系统系统的废气污染物产、排情况会略有变化。根据现有项目实测数据，结合原燃料消耗量变化情况，计算得到升级改造后炼铁车间有组织废气排放源强详见表 4.7-8。

表 4.7-8 升级改造前、后炼铁车间有组织废气排放源强表

时期	排气筒编号	污染物	污染物来源	废气量 Nm3/h	处理装置入口			处理（控制）措施	去除效率%	排放口			排放时数 h/a
					产生浓度 mg/m³	产生速率 kg/h	产生量 t/a			排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	
升级改造前	DA007	颗粒物	出铁场	560261	/	/	/	布袋除尘器	/	2.0	1.11	9.36	8400
	DA008	颗粒物	矿槽原料运输及转载	231048	/	/	/	布袋除尘器	/	5.5	1.28	10.73	8400
	DA009	颗粒物	原料卸料口、筛分房	115034	/	/	/	布袋除尘器	/	5.7	0.65	2.89	4440
	DA010	颗粒物	燃料烘干与喷吹系统系统	55946	/	/	/	布袋收尘器	/	7.3	0.41	2.67	6518
	DA016	颗粒物	热风炉烟气	101215	/	/	/	燃用净化后的高炉煤气	/	6.6	0.67	5.59	8400
		SO2			/	/	/	燃用高炉煤气+钙基干法脱硫	/	46.9	4.75	39.87	
		NOx			/	/	/	低氮燃烧	/	46.4	4.70	39.45	
升级改造后	DA007	颗粒物	出铁场	560261	/	/	/	布袋除尘器	/	2.0	1.11	9.36	8400
	DA008*	颗粒物	矿槽原料运输及转载	231048	/	/	/	布袋除尘器	/	5.8	1.33	11.16	8400
	DA009**	颗粒物	原料卸料口、筛分房	115034	/	/	/	布袋除尘器	/	5.7	0.65	1.70	2620
	DA010*	颗粒物	燃料烘干与喷吹	55946	/	/	/	布袋收尘器	/	7.3	0.41	2.81	6844

时期	排气筒编号	污染物	污染物来源	废气量 Nm3/h	处理装置入口			处理（控制）措施	去除效率%	排放口			排放时数 h/a
					产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a			排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	
	**		系统系统										
	DA016	颗粒物	热风炉烟气	101215	/	/	/	燃用净化后的高炉煤气	/	6.6	0.67	5.59	8400
		SO2			/	/	/	燃用高炉煤气+钙基干法脱硫	/	46.9	4.75	39.87	
		NOx			/	/	/	低氮燃烧	/	46.4	4.70	39.45	

注：*DA008 排放的颗粒物主要来自炼铁原料和焦炭运输、筛分等过程，升级改造前炼铁原料（成品烧结矿、球团矿、块矿）、焦炭用量合计为 1772770t/a，升级改造后炼铁原料（成品烧结矿）、焦炭用量合计为 1843758t/a，是升级改造前的 1.04 倍。故升级改造后 DA008 排放口的颗粒物排放量按升级改造前的 1.04 倍进行计算。

**DA009 排放的颗粒物主要来自炼铁原料（不含成品烧结矿）和焦炭运输、筛分等过程，升级改造前炼铁原料（球团矿、块矿）、焦炭用量合计为 532770t/a，升级改造后炼铁原料（球团矿、块矿）、焦炭用量合计为 314858t/a，是升级改造前的 0.59 倍。故升级改造后 DA009 排放口的颗粒物排放量、排放时数按升级改造前的 0.59 倍进行计算。

***DA010 排放的颗粒物主要来自煤粉制备过程，升级改造前炼铁车间喷吹煤用量为 130361t/a，升级改造后炼铁车间喷吹煤用量为 136983t/a，是升级改造前的 1.05 倍。故升级改造后 DA010 排放口的颗粒物排放量、排放时数按升级改造前的 1.05 倍进行计算。

（二）无组织废气

本升级改造工程的无组织废气主要为扬（粉）尘、氨水储罐“大、小”呼吸废气。

1.扬（粉）尘

扬（粉）尘主要来源于码头、料场、石灰石碎料破碎、烧结生产工艺等过程。因炼铁生产规模不变，炼铁生产工艺过程的无组织扬（粉）尘排放量无明显变化。

（1）码头装卸扬尘

项目码头不设堆场，原燃料经船舶运抵码头后，通过桥式抓斗卸船机卸料到装车料斗，再通过自卸汽车倒运至相应料场。卸船机卸料、装车过程会产生扬尘，本次评价根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）中装卸作业的起尘量公式进行估算。计算公式如下：

$$Q_2 = \alpha\beta He^{\omega_2(w_0-w)}Y/\left[1+e^{0.25(v_2-U)}\right]$$

式中：Q_2——起尘量，kg；

α——起尘调节系数，取值为矿粉 1.6、球团矿 0.6、精煤类 1.2、大矿类 1.1、原煤类 0.8、水洗类 0.6；

β——作业方式系数，装堆(船)时β=1，取料时β=2；

H——作业落差（m）；

ω_2——水分作用系数，与散货性质有关，取值范围为 0.40~0.45；

ω_0——水分作用效果的临界值，与散货性质有关，煤炭的 w0 值取 6%，矿石的 w0 值取 5%；

ω——含水率（%）；

u——风速（m/s）；

Y——作业量，t；

υ_2——作业起尘量达到最大起尘量 50%时的风速，一般取 16.0m/s。

货运码头现状采取了如下扬尘污染控制措施：①通过桥式抓斗卸船机卸料到装车料斗，装卸作业过程中落料高差控制在 1m 以内；②配备有远程射雾器（雾炮，共 2 套）对卸料、装车区域进行喷雾降尘，控制装卸过程的扬尘污染；③码

头面每天清扫两次，保持地面清洁；④定期对卸船机进行检修，抓斗磨损严重或有较大变形时，及时修理或更换，减少物料撒漏；⑤设有 1 个空气质量监测微站点，可实时监控颗粒物浓度。《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》提出了如下“以新带老”措施：①在装车料斗上方四周增设 1m 高挡风板，卸料时卸船机抓斗深入挡风板形成的围蔽区。②将装车料斗下方两侧（沿自卸汽车方向）采用挡风板进行围挡，在装车料斗下料口四周设置软帘进行围挡，保障装车处于封闭条件下。

根据《固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》附录 4 和附录 5，围挡措施对颗粒物的控制效率为 60%。根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（ 试行）》 表 12 “建筑料堆的三边用孔隙率 50%的围挡遮围对 TSP 的控制效率为 90%”。结合围挡严密情况，围挡措施对卸料粉尘控制效率取 50%，对装车粉尘控制效率取 80%。

射雾器将水通过高压或超声波雾化成与粉尘大小相同的水雾，由于水雾的直径比较小，使水雾总体接触面变大，从而更易于接触在空气中运行的粉尘颗粒，而被湿润的粉尘颗粒在下降过程还会继续粘附其他粉尘颗粒，使得粉尘颗粒团变大而沉降。根据《城市轨道交通工程全过程环境保护管理》（中国铁道出版社有限公司，2021 年），南京至句容城际轨道交通工程 01 标二工区工地以 PM_{10} 为指标，对雾炮的降尘效率进行了实测，监测结果显示雾炮的降尘效率为 89%。另外，根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（ 试行）》 ，输送点位连续洒水对颗粒物的控制效率为 74%。为保守计算，本次评价取射雾器（雾炮）降尘效率 75%。

经计算，码头装卸过程产尘系数计算结果见表 4.7-9，本次升级改造后码头装卸扬尘排放量计算结果见表 4.7-10。

表 4.7-9（a） 码头卸料过程产尘系数计算表

项目	起尘调节系数α	作业方式系数β	作业落差H（m）	水分作用系数ω2	水分作用效果的临界值ω0	含水率ω（%）	风速 u（m/s）	作业量Y（t）	作业起尘量达到最大起尘量50%时的风速 υ 2（m/s）	起尘量 Q_2（kg/t）
石灰石粉	1.6	1	1	0.45	5	1	1.9	1	16	0.277
石灰石块	0.6	1	1	0.45	5	0.47	1.9	1	16	0.132
铁精粉	1.6	1	1	0.45	5	8.7	1.9	1	16	0.0090
外矿粉	1.6	1	1	0.45	5	7.3	1.9	1	16	0.016
块矿	0.6	1	1	0.45	5	5.4	1.9	1	16	0.014
球团矿	0.6	1	1	0.45	5	2.2	1.9	1	16	0.061
烧结用煤	0.8	1	1	0.45	6	7.5	1.9	1	16	0.012
喷吹煤	0.8	1	1	0.45	6	8	1.9	1	16	0.0090
焦炭	1.1	1	1	0.45	5	5.7	1.9	1	16	0.023

表 4.7-9（b） 码头装车过程产尘系数计算表

项目	起尘调节系数α	作业方式系数β	作业落差H（m）	水分作用系数ω2	水分作用效果的临界值ω0	含水率ω（%）	风速 u（m/s）	作业量Y（t）	作业起尘量达到最大起尘量50%时的风速 υ 2（m/s）	起尘量 Q_2（kg/t）
石灰石粉	1.6	1	3	0.45	5	1	1.9	1	16	0.831
石灰石块	0.6	1	3	0.45	5	0.47	1.9	1	16	0.395
铁精粉	1.6	1	3	0.45	5	8.7	1.9	1	16	0.0260
外矿粉	1.6	1	3	0.45	5	7.3	1.9	1	16	0.049
块矿	0.6	1	3	0.45	5	5.4	1.9	1	16	0.043
球团矿	0.6	1	3	0.45	5	2.2	1.9	1	16	0.182
烧结用煤	0.8	1	3	0.45	6	7.5	1.9	1	16	0.035
喷吹煤	0.8	1	3	0.45	6	8	1.9	1	16	0.0280
焦炭	1.1	1	3	0.45	5	5.7	1.9	1	16	0.069

表 4.7-10（a） 升级改造后码头卸料扬尘排放量计算表

时期	项目	装卸量 t	起尘系数 kg/t-物料	产尘量（kg/h）	产尘量（t/a）	降尘措施	降尘效率（%）	排放量（kg/h）	排放量（t/a）	年装卸时间（h）
升级改造前	石灰石粉	0	0.277	17.65	0.00	围挡（装车料斗上方四周设置1m 高挡风板）+雾炮抑尘	87.5（围挡50%、雾炮75%）	2.21	0.00	3906
	石灰石块	311500	0.132		41.12				5.14	
	铁精粉	91276	0.0090		0.82				0.10	
	外矿粉	831308	0.016		13.30				1.66	
	块矿	176194	0.014		2.47				0.31	
	球团矿	33071	0.061		2.02				0.25	
	烧结用煤	34311	0.012		0.41				0.051	
	喷吹煤	151801	0.0090		1.37				0.17	
	焦炭	323505	0.023		7.44				0.93	
	小计	1952966			68.94				8.62	
升级改造后	石灰石粉	0	0.277	17.21	0.00	围挡（装车料斗上方四周设置1m 高挡风板）+雾炮抑尘	87.5（围挡50%、雾炮75%）	2.15	0.00	3932
	石灰石块	311500	0.132		41.12				5.14	
	铁精粉	116822	0.0090		1.05				0.13	
	外矿粉	1011459	0.016		16.18				2.02	
	块矿	0	0.014		0.00				0.00	
	球团矿	0	0.061		0.00				0.00	
	烧结用煤	52849	0.012		0.63				0.079	
	喷吹煤	158396	0.0090		1.43				0.18	
	焦炭	314868	0.023		7.24				0.91	
	小计	1965894			67.65				8.46	

表 4.7-10（b） 升级改造后码头装车扬尘排放量计算表

时期	项目	装卸量 t	起尘系数 kg/t-物料	产尘量（kg/h）	产尘量（t/a）	降尘措施	降尘效率（%）	排放量（kg/h）	排放量（t/a）	年装卸时间（h）
升级改造前	石灰石粉	0	0.831	53.13	0.00	围挡（装车料斗下方两侧设置挡风板，在装车料斗下料口四周设置软帘）+雾炮抑尘	95（围挡80%、雾炮75%）	2.66	0.00	3906
	石灰石块	311500	0.395		123.04				6.15	
	铁精粉	91276	0.026		2.37				0.12	
	外矿粉	831308	0.049		40.73				2.04	
	块矿	176194	0.043		7.58				0.38	
	球团矿	33071	0.182		6.02				0.30	
	烧结用煤	34311	0.035		1.20				0.060	
	喷吹煤	151801	0.028		4.25				0.21	
	焦炭	323505	0.069		22.32				1.12	
	小计	1952966			207.52				10.38	
升级改造后	石灰石粉	0	0.831	51.8	0.00	围挡（装车料斗下方两侧设置挡风板，在装车料斗下料口四周设置软帘）+雾炮抑尘	95（围挡80%、雾炮75%）	2.59	0.00	3932
	石灰石块	311500	0.395		123.04				6.15	
	铁精粉	116822	0.026		3.04				0.15	
	外矿粉	1011459	0.049		49.56				2.48	
	块矿	0	0.043		0.00				0.00	
	球团矿	0	0.182		0.00				0.00	
	烧结用煤	52849	0.035		1.85				0.092	
	喷吹煤	158396	0.028		4.44				0.22	
	焦炭	314868	0.069		21.73				1.09	
	小计	1965894			203.65				10.18	

表 4.7-10（c） 升级改造后码头装卸扬尘排放量计算表

时期	排放量（kg/h）			排放量（t/a）			年装卸时间（h）
	卸料	装车	小计	卸料	装车	小计	
升级改造前	2.21	2.66	4.87	8.62	10.38	18.99	3906
升级改造后	2.15	2.59	4.74	8.46	10.18	18.64	3932
变化量			-0.13			-0.35	

（2）料场扬（粉）尘

为了使环评与排污许可制度衔接，本次评价根据《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业（HJ 846-2017）》中的产污系数法核算原料系统的扬尘排放量，所计算的扬（粉）尘排放量包括装卸扬尘、风蚀扬尘。

料场扬（粉）尘计算公式如下：

$$W_i = R \times G \times 10$$

$$E_{无组织} = \sum_{i=1}^{n} W_i$$

式中：W_i 为第 i 个生产车间或料场大气污染物实际排放量，t；

R 为第 i 个生产车间实际产品产量或料场实际原料年进场总量，万 t；

G 为第 i 个生产车间或料场无组织污染物排污系数，kg/t；

E 无组织为钢铁工业排污单位污染物无组织实际排放量，t。

本升级改造工程涉及的料场的扬尘排污系数取值见表 4.7-11，升级改造后料场的扬尘排放量详见表 4.7-12。

（3）石灰石破碎粉尘

石灰石碎料来自石灰窑窑前筛分，粒径 10~40mm，需破碎至粒径≤3mm。本升级改造项目在 1#料场增设 1 台破碎机（处理量 18t/h），石灰石碎料由装载机送入皮带输送机受料斗，通过皮带输送机输送至破碎机，破碎后送入原料受料槽（1#料槽）储存。

石灰石破碎过程会产生粉尘，根据《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社，1989.12，J.A.奥里蒙、G.A.久兹等编著，张良璧等编译）表 3-1，石灰石破碎过程的粉尘排放因子为 0.75kg/t。本次升级改造后，石灰石破碎处理量为 3115t/a，年作业 216h，计算得石灰石破碎过程粉尘产生量为 10.82kg/h（2.34t/a）。

石灰石破碎机为密闭设备，布置于 1#料场，该料场为封闭料场（除进出口敞开外，其余区域均设有完整的封闭围挡），配备有 4 套雾炮，破碎过程产生的粉尘大部分会沉降于料场内，少量通过门窗逸散到外环境。

表 4.7-11 升级改造前、后料场的扬尘排污系数取值表

时期	《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业》（HJ846-2017）			生产设施	堆存/倒运的物料	控制措施	无组织排污系数取值（kg/t）	备注
	生产单元	控制措施要求	无组织排污系数（kg/t）					
升级改造前	原料系统	污染控制措施满足或整体优于以下措施要求： a）原料全部采用封闭料仓、料棚、料库储存； b）料场地面全部硬化，原料场出口配备车轮和车身清洗装置； c）大宗物料及煤、焦粉等燃料采用封闭式皮带运输，需用车辆运输的粉料，采取密闭措施； d）原燃料转运卸料点设置密闭罩，并配备高效袋式除尘器； e）除尘灰采用真空罐车、气力输送方式运输。	0.0243kg/t 原料	1#料场	石灰石粉、高炉返矿、钢渣粉、污泥、氧化铁皮、喷吹煤、烧结用煤、焦粉	为钢结构封闭式料棚，地面硬化，料场内部设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。	0.0243kg/t 原料	
				2#料场	外矿粉、块矿	为钢结构封闭式料棚，地面硬化，料场内部设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。	0.0243kg/t 原料	雾炮为《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》提出的“以新带老”措施
		污染控制措施整体优于下述措施，但劣于上述措施。	0.112kg/t 原料	3#料场	铁精粉、球团矿	为钢结构封闭式料棚，地面硬化，内部设有 4 套雾炮，出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。	0.0243kg/t 原料	料场封闭、雾炮、车轮和车身清洗装置为《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》提出的“以新带老”措施
		污染控制措施满足以下措施要求： a）原料场四周安装防风抑尘网； b）料场地面全部硬化，原料场出口配备车轮清洗（扫）装置； c）大宗物料及煤、焦粉等燃料采用封闭式皮带运输，需用车辆运输的粉料，采取密闭措施； d）原燃料转运卸料点设置集气罩，并配备普通袋式除尘器； e）除尘灰加湿转运，并对运输车辆进行苫盖。	0.20kg/t 原料	4#料场	焦炭、球团矿、块矿	为气膜全封闭式料仓，地面已硬化，焦炭采用封闭皮带廊道输送至炼铁车间，料仓内的地下受料坑设有集气罩，收集的含尘废气采取“布袋除尘器”除尘。 料场内设有 2 套雾炮。	0.0243kg/t 原料	
				原煤棚	喷吹煤	为钢结构封闭式料棚，地面硬化，喷吹煤通过封闭皮带廊道输送至原煤仓。料场出入口配备有 1 套车轮和车身清洗装置。	0.0243kg/t 原料	车轮和车身清洗装置为《广东敬业钢铁实业股份有限公司 1×600t/d 双膛石灰窑工程环境影响报告表》提出的“以新带老”措施
		污染控制措施整体劣于上述措施	0.27kg/t 原料	烧结配料室堆料棚、上料	石灰石粉、铁精粉、外矿粉、高炉返矿、除尘灰、氧化铁皮、钢渣粉、污泥、焦粉、烧结用煤	烧结配料室料棚为钢结构封闭式料棚，地面硬化；上料在封闭的室内作业，各原燃料采用抓斗起重机上料	0.112kg/t 原料	

时期	《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业》（HJ846-2017）			生产设施	堆存/倒运的物料	控制措施	无组织排污系数取值（kg/t）	备注
	生产单元	控制措施要求	无组织排污系数（kg/t）					
升级改造后	原料系统	污染控制措施满足或整体优于以下措施要求： a）原料全部采用封闭料仓、料棚、料库储存； b）料场地面全部硬化，原料场出口配备车轮和车身清洗装置； c）大宗物料及煤、焦粉等燃料采用封闭式皮带运输，需用车辆运输的粉料，采取密闭措施； d）原燃料转运卸料点设置密闭罩，并配备高效袋式除尘器； e）除尘灰采用真空罐车、气力输送方式运输。	0.0243kg/t原料	1#料场	石灰石粉、高炉返矿、钢渣粉、污泥、氧化铁皮、烧结用煤、焦粉	为钢结构封闭式料棚，地面硬化，原燃料通过封闭皮带廊道输送至烧结配料室相应料仓。料场内部设有4套雾炮，出入口配备有1套车轮和车身清洗装置。	0.0243kg/t原料	本次新建1套皮带输送系统至配料室
		污染控制措施整体优于下述措施，但劣于上述措施。	0.112kg/t原料	2#料场	外矿粉、铁精粉	为钢结构封闭式料棚，地面硬化，原燃料通过封闭皮带廊道输送至烧结配料室相应料仓。料场内部设有4套雾炮，出入口配备有1套车轮和车身清洗装置。	0.0243kg/t原料	本次利旧并改造现有皮带输送系统
		污染控制措施满足以下措施要求： a）原料场四周安装防风抑尘网； b）料场地面全部硬化，原料场出口配备车轮清洗（扫）装置； c）大宗物料及煤、焦粉等燃料采用封闭式皮带运输，需用车辆运输的粉料，采取密闭措施； d）原燃料转运卸料点设置集气罩，并配备普通袋式除尘器； e）除尘灰加湿转运，并对运输车辆进行苫盖。	0.20kg/t原料	3#料场	铁精粉、喷吹煤	为钢结构封闭式料棚，地面硬化，内部设有4套雾炮，出入口配备有1套车轮和车身清洗装置。	0.0243kg/t原料	/
				4#料场	焦炭	为气膜全封闭式料仓，地面已硬化，焦炭采用封闭皮带廊道输送至炼铁车间，料仓内的地下受料坑设有集气罩，收集的含尘废气采取“布袋除尘器”除尘。 料场内设有2套雾炮。	0.0243kg/t原料	/
				原煤棚	喷吹煤	为钢结构封闭式料棚，地面硬化，喷吹煤通过封闭皮带廊道输送至原煤仓。料场出入口配备有1套车轮和车身清洗装置。	0.0243kg/t原料	/
		污染控制措施整体劣于上述措施	0.27kg/t原料	配料堆棚	焦粉	烧结配料室料棚为钢结构封闭式料棚，地面硬化，焦粉（粒径≤8mm）通过自卸汽车运送至配料室地下受料槽，经皮带输送机输送至燃料破碎室	0.0243kg/t原料	本次拟改变原燃料上料方式，由抓斗起重机上料改造为皮带输送机上料

表 4.7-12 升级改造前、后料场的扬尘排放量计算表

时期	料场	物料	物料消耗量（t/a）	产污系数（kg/t）	排放量（kg/h）	排放量（t/a）	年装卸时间 h
升级改造前	1#料场	石灰石粉	3115	0.0243	2.92	0.076	3560
		高炉返矿	138037	0.0243		3.35	
		除尘灰	0	0.2		0.00	
		钢渣粉	40784	0.0243		0.99	
		污泥	10728	0.0243		0.26	
		氧化铁皮	19046	0.0243		0.46	
		喷吹煤	151801	0.0243		3.69	
		烧结用煤	34311	0.0243		0.83	
		焦粉	29673	0.0243		0.72	
		小计	427495			10.39	
	2#料场	白云石粉	0	0.0243	4.86	0.00	5040
		生石灰粉	0	0.0243		0.00	
		外矿粉	831308	0.0243		20.20	
		块矿	176194	0.0243		4.28	
		小计	1007502			24.48	
	3#料场	石灰石块	0	0.0243	1.95	0.00	1550
		铁精粉	91276	0.0243		2.22	
		球团矿	33071	0.0243		0.80	
		小计	124347			3.02	
	4#料场	焦炭	323505	0.0243	2.92	7.86	4440
		球团矿	33071	0.0243		0.80	
		块矿	176194	0.0243		4.28	
		小计	532770			12.95	
	原煤棚	喷吹用煤	151801	0.0243	1.94	3.69	1900
	配料堆棚	白云石	0	0.112	35.9	0.00	3740
		石灰石粉	3115	0.112		0.35	
		生石灰粉	0	0.112		0.00	
		铁精粉	91276	0.112		10.22	
		外矿粉	831308	0.112		93.11	
		高炉返矿	138037	0.112		15.46	
		除尘灰	0	0.112		0.00	
		氧化铁皮	19046	0.112		2.13	
		钢渣粉	40784	0.112		4.57	
		污泥	10728	0.112		1.20	
		焦粉	29673	0.112		3.32	
		烧结用煤	34311	0.112		3.84	
		小计	1198278			134.21	

	总计					188.73	
升级改造后	1#料场	石灰石粉	3115	0.0243	2.92	0.076	3030
		高炉返矿	208075	0.0243		5.06	
		除尘灰	0	0.2		0.00	
		钢渣粉	40784	0.0243		0.99	
		污泥	11013	0.0243		0.27	
		氧化铁皮	19046	0.0243		0.46	
		烧结用煤	52849	0.0243		1.28	
		焦粉	28881	0.0243		0.70	
		小计	363763			8.84	
	2#料场	白云石粉	0	0.0243	4.86	0.00	5640
		生石灰粉	0	0.0243		0.00	
		外矿粉	1011459	0.0243		24.58	
		铁精粉	116822	0.0243		2.84	
		块矿	0			0.00	
		小计	***1128281.00***			***27.42***	
	3#料场	石灰石块	0	0.0243	1.94	0.00	3440
		铁精粉	116822	0.0243		2.84	
		喷吹煤	158396	0.0243		3.85	
		球团矿	0	0.0243		0.00	
		小计	275218			6.69	
	4#料场	焦炭	314868	0.0243	2.92	7.65	2620
		球团矿	0	0.0243		0.00	
		块矿	0	0.0243		0.00	
		小计	314868			7.65	
	原煤棚	喷吹用煤	158396	0.0243	1.94	3.85	1980
	烧结配料室料棚	焦粉	28881	0.0243	1.9	0.70	360
	总计					55.15	
变化量			/	/	/	-133.59	

根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（ 试行）》 表 12 “建筑料堆的三边用孔隙率 50%的围挡遮围对 TSP 的控制效率为 90%”、《固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》附录 5 密闭式堆场对 TSP 的控制效率为 99%。

射雾器将水通过高压或超声波雾化成与粉尘大小相同的水雾，由于水雾的直径比较小，使水雾总体接触面变大，从而更易于接触在空气中运行的粉尘颗粒，而被湿润的粉尘颗粒在下降过程还会继续粘附其他粉尘颗粒，使得粉尘颗粒团变大而沉降。根据《城市轨道交通工程全过程环境保护管理》（中国铁道出版社有

限公司，2021 年），南京至句容城际轨道交通工程 01 标二工区工地以 PM_{10} 为指标，对雾炮的降尘效率进行了实测，监测结果显示雾炮的降尘效率为 89%。另外，根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（ 试行）》 ，输送点位连续洒水对颗粒物的控制效率为 74%。

按“料场封闭+雾炮”措施对石灰石破碎粉尘的控制效率 90%计，最终排入环境的粉尘量为 1.08kg/h（0.23t/a）。

（4）烧结生产工艺

为了使环评与排污许可制度衔接，本次评价根据《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业（HJ 846-2017）》中的产污系数法核算烧结生产工艺过程的扬尘排放量，计算公式见本节之“（2）料场扬（粉）尘”，此处不再赘述。

本次升级改造后，烧结生产工艺过程的扬（粉）尘无组织排污系数取值见表 4.7-13，无组织粉尘排放量计算详见表 4.7-14。

（5）脱硫剂、脱硫灰输送

烧结机头废气采取“循环流化床半干法脱硫”，设有生石灰仓、消石灰仓、脱硫灰仓各 1 座。脱硫剂为生石灰，由厂区石灰窑供应，通过罐车运至现场，通过气力输送进入脱硫剂仓，消化后通过气力输送进入消石灰仓。脱硫过程产生的脱硫灰通过气力输送至脱硫灰仓，再通过罐车外运处理。

生石灰仓、消石灰仓、脱硫灰仓的仓顶各配套设有 1 套仓顶布袋除尘器，处理能力分别为 3000m^3/h、3000m^3/h、1000m^3/h。气力输送过程产生的粉尘废气经仓顶布袋除尘器处理后，在仓顶排放（未设置排气筒），归为无组织废气。由于脱硫剂使用量、脱硫灰产生量相对较小，并设有仓顶布袋除尘器，脱硫剂、脱硫灰气力输送过程的粉尘排放量很少，可忽略不计，本次评价不再作定量计算。

表 4.7-13 升级改造前、后烧结生产工艺过程的粉尘无组织排污系数取值表

时期	《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业》（HJ846-2017）			控制措施	无组织排污系数取值（kg/t）	备注
	生产单元	控制措施要求	无组织排污系数（kg/t）			
升级改造前	烧结	污染控制措施满足或整体优于以下措施要求： f）原料和燃料破碎、混合、筛分实现封闭，并配备密闭罩和高效袋式除尘器； g）机尾配备大容积密闭罩和高效袋式除尘器； h）烧结矿冷却机受料点、卸料点设置密闭罩，并配备高效袋式除尘器； i）成品筛分、转运点、成品矿槽受料点和卸料点设置密闭罩，并配备高效袋式除尘器； j）除尘灰采用真空罐车、气力输送方式运输。	0.0155kg/t烧结矿	f）焦粉破碎、成品筛分整粒均采用了密闭设备，各落料点并配备了密闭罩和高效袋式除尘器。一次、二次混合机为密闭设备，混料制粒的含湿粉尘废气未配套收集处理设施，但粉尘排放量较小（物料湿度高）。 g）机尾配备大容积密闭罩和高效袋式除尘器； h）烧结矿冷却机受料点、卸料点设置密闭罩，并配备高效袋式除尘器； i）成品筛分、转运点、成品矿槽受料点和卸料点设置密闭罩，并配备高效袋式除尘器； j）烧结利用的除尘灰通过密闭管道气力输送至配料室除尘灰仓，不可利用的通过罐车外运处理。	0.1478kg/t烧结矿	
		污染控制措施整体优于下述措施，但劣于上述措施。	0.1478kg/t烧结矿			
升级改造后		污染控制措施满足以下措施要求： f）原料和燃料破碎、混合、筛分实现封闭，并配备密闭罩和普通袋式除尘器；	0.2800kg/t烧结矿	a）焦粉破碎、成品筛分整粒均采用了密闭设备，各落料点并配备了密闭罩和高效袋式除尘器。一次、二次混合机为密闭设备，混料制粒的含湿粉尘废气处理采	0.0155kg/t烧结矿	

时期	《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业》（HJ846-2017）			控制措施	无组织排污系数取值（kg/t）	备注
	生产单元	控制措施要求	无组织排污系数（kg/t）			
		g）机尾配备密闭罩和普通袋式除尘器； h）烧结矿冷却机受料点、卸料点设置密闭罩，并配备普通袋式除尘器； i）成品筛分、转运点、成品矿槽受料点和卸料点设置密闭罩，并配备普通袋式除尘器； j）除尘灰加湿转运，并对运输车辆进行苫盖。		用“高效湿式除尘器”除尘，达标后通过30m 高排气筒排放。 b）机尾配备大容积密闭罩和高效袋式除尘器； c）烧结矿冷却机受料点、卸料点设置密闭罩，并配备高效袋式除尘器； d）成品筛分、转运点、成品矿槽受料点和卸料点设置密闭罩，并配备高效袋式除尘器； e）烧结利用的除尘灰通过密闭管道气力输送至配料室除尘灰仓，不可利用的通过罐车外运处理。		
		污染控制措施整体劣于上述措施	0.5580kg/t 烧结矿			

表 4.7-14 升级改造前、后烧结生产工艺过程的无组织粉尘排放量计算表

时期	生产工艺过程	产品	产量（万 t/a)	产污系数（kg/t）	排放量（kg/h）	排放量（t/a）	生产时间（h）
升级改造前	烧结	成品烧结矿	124	0.1478	21.82	183.3	8400
升级改造后	烧结	成品烧结矿	152.89	0.0155	3.28	23.7	7223
变化量					-18.54	-159.57	

2.氨水储罐“大、小”呼吸废气

（1）“小呼吸”损耗

“小呼吸”损耗是由于温度和大气压力的变化引起罐内蒸汽的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式，可用下式估算：

$$L_B = 0.191 \times M（P /（100910-P））^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \triangle T^{0.45} \times F_P \times C \times K_C$$

式中：L_B：固定顶罐的“小呼吸”排放量（kg/a）；

M：罐内蒸气的分子量，取17；

P：在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa），20%氨的饱和蒸汽压取37580Pa（温度 26.67℃）；

D：罐的直径（m），取3m；

H：平均蒸汽空间高度（m），取3m；

△T：一天之内的平均温度差（℃），取8℃；

F_P：涂层因子（无量纲），根据涂层颜色情况取1~1.5，项目储罐顶部设有遮阳棚，不受太阳辐射影响，故F_p取值1；

C：用于小直径罐的调节因子（无量纲），直径在0~9m之间的罐体，C=1-0.0123（D-9）^{2}，罐径大于9m的C=1。

K_C：产品因子（石油原油取0.65，其他的液体取1.0），本评价取1.0。

（2）“大呼吸”损耗

“大呼吸”损耗为由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，挥发气体从罐内压出，可用下式估算：

$$LW = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times KN \times KC$$

式中：L_W：固定顶罐的“大呼吸”排放量（kg/m³投入量）。

K_N：取值按年周转次数（K）确定。K≤36，K_N =1；36＜K≤220，K_N =11.467×K$^{-0.7026}$；K＞220，K_N =0.26。

M、P、K_C同“小呼吸”损耗。

现有项目氨水储罐“大、小”呼吸废气未配套治理设施，直接排放。为了减少氨排放量，本升级改造工程拟在烧结氨水罐区增设酸液吸收罐 1 套，以 5%稀硫酸溶液为吸收剂。氨水储罐“大、小呼吸”废气挥发出来时，通过套管引入酸液吸收罐，被稀硫酸溶液吸收。酸液吸收效率按照 98%计，升级改造后氨水储罐“大、小呼吸”废气排放量 12.95kg/a，详见表 4.7-15。

表 4.7-15 升级改造前后烧结氨水储罐“大、小呼吸”废气产、排源强表

时期	储罐数量	KN	氨水用量 t/a	氨水密度 t/m³	大、小呼吸损失量				酸液吸收效率%	无组织		大呼吸排放时间 h/a
					小呼吸损失 kg/a	大呼吸损失量		合计 kg/a		氨气排放速率 kg/h	氨气排放量 kg/a	
						Lw（kg/m³ 投入量）	大呼吸损失 kg/a					
升级改造前	2	1	1390	0.92	37.89×2	0.268	404.2	480.0	/	8.0	480.0	50.4
升级改造后	2	0.61	3223	0.92	37.89×2	0.163	571.8	647.5	98	0.10	12.95	116.8
变化量	**1**		**1833**					**167.5**			**-467.1**	

4.7.1.2 煤气发电升级改造项目

1.有组织废气

本次升级改造后，煤气发电车间的有组织废气主要为煤气锅炉烟气。

（1）煤气锅炉烟气

本次新建的 130t/h 煤气锅炉燃用高炉煤气、转炉煤气的混合燃料。煤气锅炉采用“低氮燃烧器”，从源头控制 NO_x 生成。高温烟气末端治理采用“SCR 脱硝+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”工艺，主要废气污染物包括颗粒物、SO_2、NO_x。

①烟气量

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），对于气体燃料，锅炉烟气量计算公式如下：

$$V_0 = 0.0476\times\left[0.5\times\varphi(CO)+0.5\times\varphi(H_2)+1.5\times\varphi(H_2S)+\sum\left(m+\frac{n}{4}\right)\times\varphi(C_mH_n)-\varphi(O_2)\right]$$

$$V_{RO_2} = 0.01\times\left[\varphi(CO_2)+\varphi(CO)+\varphi(H_2S)+\sum m\varphi(C_mH_n)\right]$$

$$V_{N_2} = 0.79\times V_0+\frac{\varphi(N_2)}{100}$$

$$V_{H_2O} = 0.01\times\left[\varphi(H_2S)+\varphi(H_2)+\sum\frac{n}{2}\varphi(C_mH_n)+0.124\times d\right]+0.0161\times V_0$$

$$V_g = V_{RO_2}+V_{N_2}+(\alpha-1)\times V_0$$

$$\alpha = \frac{21}{21-\varphi'(O_2)}$$

式中：V_0—理论空气量，m^3/m^3；

$\varphi(CO)$—气体燃料中一氧化碳体积分数，%；

$\varphi(H_2)$—气体燃料中氢体积分数，%；

$\varphi(H_2S)$—气体燃料中硫化氢体积分数，%；

$\varphi(C_mH_n)$—气体燃料中烃类体积分数，%，m 为碳原子数，n 为氢原子数；

$\varphi(O_2)$—气体燃料中氧体积分数，%；

$\varphi(N_2)$--气体燃料中氮体积分数，%；

$\varphi(CO_2)$—气体燃料中二氧化碳体积分数，%；

$\varphi'(O_2)$—烟气的基准氧含量，%，根据《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223-2011），取值 3%。

a—过量空气系数，燃料燃烧时实际空气供给量与理论空气需要量之比值，根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）中“燃煤锅炉、燃油锅炉及燃气锅炉、燃气轮机组的规定过量空气系数分别为 1.4、1.2、3.5，对应基准氧含量分别为 6%、3%、15%”的规定，a 取 1.2（基准氧含量为 3%）；

V_{RO2}—烟气中二氧化碳和二氧化硫容积之和，m^3/m^3；

V_{N2}—烟气中氮气，m^3/m^3；

V_{H2O}—烟气中水蒸气量，m^3/m^3；

d—气体燃料中含有的水分，一般取 10g/kg（干空气）。

V_g—干烟气排放量，m^3/m^3。

高炉煤气、转炉煤气中各组分体积含量取值见表 4.7-16。

表 4.7-16 高炉煤气、转炉煤气中各组分体积含量取值表

成分	含量（Vol %）						
	φ(CO)	$\varphi(H_2)$	$\varphi(H_2S)$	$\varphi(CH_4)$	$\varphi(O_2)$	$\varphi(N_2)$	$\varphi(CO_2)$
高炉煤气	26.4	2.7	0.0033	0.09	0.17	55.73	14.9
转炉煤气	34.85	1.87	0	0.12	0.46	43.19	19.51

经计算，理论空气量 V_0 为 $0.693m^3/m^3$（高炉煤气）、$0.863m^3/m^3$（转炉煤气），干烟气排放量 V_g 为 $1.658m^3/m^3$（高炉煤气）、$1.832m^3/m^3$（转炉煤气）。根据高炉煤气、转炉煤气消耗量，计算得煤气锅炉烟气量详见表 4.7-17。

表 4.7-17 煤气锅炉烟气量计算表

时期	燃料	干烟气排放量 Vg（m^3/m^3）	煤气用量（Nm^3/h）	干烟气量（Nm^3/h）	干烟气量取整（Nm^3/h）
高碱度烧结矿生产时	高炉煤气	1.658	44793	74268	74000
	转炉煤气	1.832	10426	19100	19000
	小计			93368	93000
低碱度烧结矿生产时	高炉煤气	1.658	45696	75765	76000
	转炉煤气	1.832	10426	19100	19000
	小计			94864	95000
烧结停产时	高炉煤气	1.658	59301	98321	98000
	转炉煤气	1.832	10426	19100	19000
	小计			117421	117000

②SO_2

SO_2 排放源强采用物料核算法，《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）未给出气体燃料锅炉的 SO_2 排放源强计算公式，参照《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），燃气锅炉 SO_2 排放量计算公式如下：

$$E_{SO_2}=2R\times S_t\times\left(1-\frac{\eta_s}{100}\right)\times K\times 10^{-5}$$

式中：E_{SO2}—核算时段内二氧化硫排放量，t；

R—核算时段内锅炉燃料耗量，万 m^3；

S_t—燃料总硫的质量浓度，mg/m^3；

η_s—脱硫效率，%；

K—燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，量纲一的量，气体燃料取 1。

根据邢奕编著的《钢铁行业大气污染控制超低排放新技术》（冶金工业出版社，2021），并结合现有项目轧钢加热炉烟气实测数据、理论计算，高炉煤气中总硫含量取 120mg/Nm^3。转炉煤气基本不含 H_2S，含硫远低于高炉煤气，一般在 20mg/Nm^3 以下，本次评价取 20mg/Nm^3。

根据 S 元素平衡，核算得 SO_2 初始浓度为 120~125mg/Nm^3，见表 4.7-18~表 4.7-19。在 2023 年 10 月之前，现有煤气锅炉烟气无末端脱硫措施，根据在线监测数据，现有煤气锅炉烟气中 SO_2 初始浓度在 0~104.2mg/Nm^3，小于本次核算结果，即本次的 SO_2 初始浓度核算结果可信。

本次升级改造后，煤气锅炉烟气采用钙基干法脱硫，SO_2 排放浓度为 ≤35mg/Nm^3，脱硫效率 70.7~72%。

③颗粒物

本次新建的煤气锅炉燃用的高炉煤气、转炉煤气均经过除尘净化处理，煤气含尘量≤10mg/Nm^3，煤气燃烧产生的颗粒物浓度很低。颗粒物主要来自干法脱硫喷入的消石灰，根据脱硫剂用量，计算得颗粒物初始浓度为 412~437mg/Nm^3，见表 4.7-20。

钙基干法脱硫装置后设有一套高效布袋除尘器，设计颗粒物排放浓度 ≤5mg/Nm^3，本次评价取颗粒物排放浓度为 5mg/Nm^3。

表 4.7-18 煤气发电锅炉燃烧过程 S 元素平衡表

进方					出方			
时期	项目	年用量（万 Nm^3/a）	含硫量（mg/Nm3）	含 S 量（t/a）	时期	SO2 产生量（t/a）	含硫量（%）	含 S 量（t/a）
高碱度烧结生产	高炉煤气	28466	120	34.16	高碱度烧结生产	70.97	50	35.49
	转炉煤气	6626	20	1.33	低碱度烧结生产	9.88	50	4.94
	小计	/		35.48	烧结停产时	17.21	50	8.61
低碱度烧结生产	高炉煤气	3966	120	4.76				
	转炉煤气	905	20	0.18				
	小计	/		4.94				
烧结停产时	高炉煤气	6968	120	8.36				
	转炉煤气	1227	20	0.25				
	小计	/		8.61				
合计		/		49.03	合计	98.06		49.03

表 4.7-19 煤气锅炉烟气中 SO_2 产、排源强计算表

时期	废气量（Nm^3/h）	处理装置入口			处理（控制）措施	去除效率（%）	排放口			排放时数（h/a）
		产生浓度（mg/m3）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）			排放浓度（mg/m3）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	
高碱度烧结矿生产	93000	120	11.17	70.97	钙基干法脱硫	70.8	35	3.26	20.72	6355
低碱度烧结矿生产	95000	120	11.4	9.88		70.7	35	3.33	2.89	868
烧结停产	117000	125	14.62	17.21		72	35	4.10	4.83	1177
合计	/	/	/	98.06		/	/	/	28.43	8400

表 4.7-20 煤气锅炉烟气中颗粒物产生量计算表

时期	颗粒物来源	废气量（Nm^3/h）	颗粒物			年生产时间（h/a）
			产生浓度（mg/Nm^3）	产生量（kg/h）	产生量（t/a）	
高碱度烧结矿生产	喷入的消石灰	93000	414	38.55	245	6355
低碱度烧结矿生产	喷入的消石灰	95000	412	39.15	34	868
烧结停产	喷入的消石灰	117000	437	51.18	60	1177
小计					339.2	8400

注：脱硫用的活性石灰用量为 192t/a（高碱度烧结矿生产时）、27t/a（低碱度烧结矿生产时）、47t/a（烧结停产时），计算得消石灰（$Ca(OH)_2$）喷砂量为 245t/a（高碱度烧结矿生产时）、34t/a（低碱度烧结矿生产时）、60t/a（烧结停产时），故颗粒物产生量为 245t/a（高碱度烧结矿生产时）、34t/a（低碱度烧结矿生产时）、60t/a（烧结停产时）。

④NOx

根据《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018），NO_x 初始浓度取用锅炉生产商提供的氨氧化物控制保证浓度值或类比同类锅炉氨氧化物浓度值。

本次评价采用类比法并结合设计值确定锅炉烟气 NO_x 初始浓度值。类比对象为承德建龙特殊钢有限公司的 100t 燃气锅炉、130t/h 超高温超高压燃气锅炉，可比性分析见表 4.7-21。

表 4.7-21 可类比性分析一览表

项目	承德建龙特殊钢有限公司		本升级改造项目	可比性
	1×100t 燃气锅炉	1×130t/h 超高温超高压燃气锅炉		
单台额定蒸发量	100t/h	130t/h	130t/h	差异在 30%以内
燃料	高炉煤气	高炉煤气	高炉煤气、转炉煤气的混合燃料（高炉煤气占 81.1~85.0%）	以高炉煤气为主，类似
产品	蒸汽（供应高炉风机驱动使用）	蒸汽（发电）	蒸汽（发电）	类似
烟气处理措施	低氮燃烧+ SDS 干法脱硫+布袋除尘器	低氮燃烧器+ SNCR 脱硝+SDS 干法脱硫+布袋除尘器	低氮燃烧器+SCR+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）	本升级改造项目脱硝效果要好于类比项目，可比

根据 2022 年 5 月的在线监测数据，承德建龙特殊钢有限公司 100t/h 燃气锅炉的 NOx 排放浓度≤50mg/Nm³（见图 4.7-1）。由于 100t/h 燃气锅炉烟气末端无脱硝措施，即 NOx 初始浓度≤50mg/Nm³。根据《承德建龙特殊钢有限公司综合利用 35MW 发电项目检测报告》（圣合（检）字 WT2023-1920），承德建龙特殊钢有限公司 130t/h 超高温超高压燃气锅炉的 NOx 排放浓度≤33mg/Nm³，按 SNCR 脱硝效率 50%计，推算得其 NOx 初始浓度≤66mg/Nm³（采取低氮燃烧后），详见表 4.7-22。

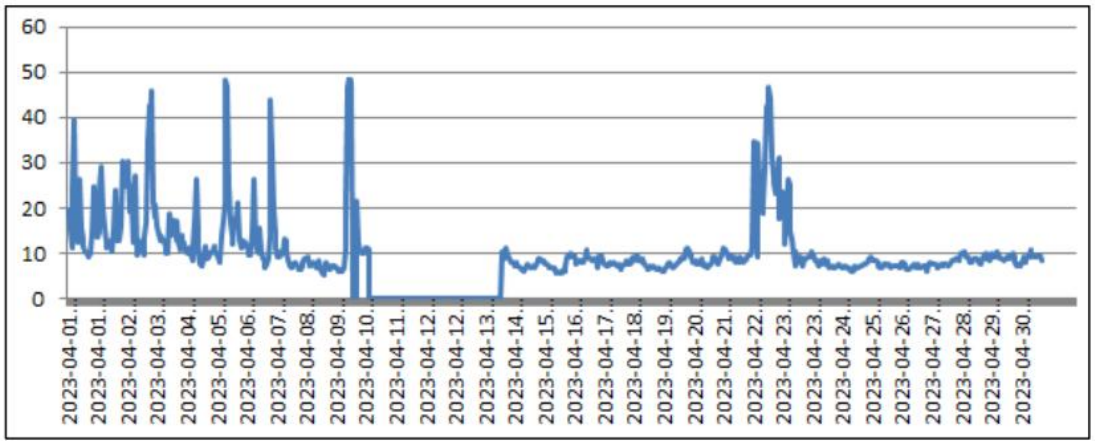


图 4.7-1 承德建龙特殊钢有限公司 100t/h 燃气锅炉的 NOx 排放浓度在线监测数据图（2022 年 5 月）

表 4.7-22 承德建龙特殊钢有限公司 130t/h 燃气锅炉的 NO_x 排放浓度监测结果表

项目	2023.9.5			2023.9.6		
	第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
标干流量（Nm^3/h）	220690	224285	229573	228097	221987	223315
烟温（℃）	155.5	155.8	156.3	153.7	154	154.3
含湿量（%）	2.3	2.4	2.3	2.3	2.3	2.4
含氧量（%）	2.6	2.8	2.4	2.8	2.7	2.6
NO_x 实测浓度（mg/m^3）	29	32	26	28	29	34
NO_x 折算排放浓度（mg/m^3）	28	32	25	27	29	33
NO_x 排速率（kg/h）	6.43	7.22	5.98	6.3	6.47	7.53

为适应未来可能面临的更严格的 NO_x 排放浓度限值要求，本次新建的煤气锅炉采用低氮燃烧器，末端采用 SCR 脱硝，催化剂层数采用 1+1 层（装载 1 层，预留 1 层）。SCR 反应器入口 NOx 的浓度设计值为 100mg/Nm³（含氧 3%），设计 NOx 排放浓度≤50mg/Nm³。

综上所述，为保守考虑，本次评价取煤气锅炉烟气中 NO_x 初始浓度为 100mg/Nm³（含氧 3%，在采取低氮燃烧后），NO_x 排放浓度≤50mg/Nm³。

2.无组织废气

无组织废气主要为脱硫剂、脱硫灰气力输送过程产生的粉尘，以及氨水储罐“大、小”呼吸废气。

（1）脱硫剂、脱硫灰输送粉尘

煤气锅炉烟气采取“钙基干法脱硫”，设有脱硫剂仓、脱硫灰仓各 1 座。脱硫剂为生石灰，由厂区石灰窑供应，通过罐车运至现场，通过气力输送进入脱硫剂仓，消化后喷入烟道。脱硫过程产生的脱硫灰通过气力输送至脱硫灰仓，再通过罐车外运处理。

脱硫剂仓、脱硫灰仓的仓顶各配套设有 1 套仓顶布袋除尘器，处理能力分别为 3000m^3/h、1000m^3/h。气力输送过程产生的粉尘废气经仓顶布袋除尘器处理后，在仓顶排放（未设置排气筒），归为无组织废气。由于脱硫剂使用量、脱硫灰产生量相对较小，并设有仓顶布袋除尘器，脱硫剂、脱硫灰气力输送过程的粉尘排放量很少，可忽略不计，本次评价不再作定量计算。

（2）氨水储罐“大、小”呼吸废气

①“小呼吸”损耗

“小呼吸”损耗是由于温度和大气压力的变化引起罐内蒸汽的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式，可用下式估算：

$$L_B = 0.191 \times M（P /（100910-P））^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \triangle T^{0.45} \times F_P \times C \times K_C$$

式中：L_B：固定顶罐的“小呼吸”排放量（kg/a）；

M：罐内蒸气的分子量，取17；

P：在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa），20%氨的饱和蒸汽压取37580Pa（温度 26.67℃）；

D：罐的直径（m），取3m；

H：平均蒸汽空间高度（m），取3m；

△T：一天之内的平均温度差（℃），取8℃；

F_P：涂层因子（无量纲），根据涂层颜色情况取1~1.5，项目储罐顶部设有遮阳棚，不受太阳辐射影响，故F_p取值1；

C：用于小直径罐的调节因子（无量纲），直径在0~9m之间的罐体，C=1-0.0123（D-9）^{2}，罐径大于9m的C=1。

K_C：产品因子（石油原油取0.65，其他的液体取1.0），本评价取1.0。

②“大呼吸”损耗

“大呼吸”损耗为由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，挥发气体从罐内压出，可用下式估算：

$$LW = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times KN \times KC$$

式中：L_W：固定顶罐的“大呼吸”排放量（kg/m³投入量）。

K_N：取值按年周转次数（K）确定。K≤36，K_N =1；36＜K≤220，K_N =11.467×K$^{-0.7026}$；K＞220，K_N =0.26。

M、P、K_C 同“小呼吸”损耗。

为了减少氨排放量，本次升级改造在煤气发电氨水罐区设有酸液吸收罐 1 套，以 5%稀硫酸溶液为吸收剂。氨水储罐“大、小呼吸”废气挥发出来时，通过套管引入酸液吸收罐，被稀硫酸溶液吸收。酸液吸收效率按照 98%计，计算得氨水储罐“大、小呼吸”废气排放量为 1.56kg/a，详见表 4.7-23。

4.7.1.3 小节

本升级改造项目的有组织废气排放源强详见表 4.7-24，无组织排放源强详见表 4.7-25。

表 4.7-23 升级改造前后煤气发电氨水储罐“大、小呼吸”废气产、排源强表

时期	储罐数量	KN	氨水用量 t/a	氨水密度 t/m³	大、小呼吸损失量				酸液吸收效率%	无组织		大呼吸排放时间 h/a
					小呼吸损失 kg/a	大呼吸损失量		合计 kg/a		氨气排放速率 kg/h	氨气排放量 kg/a	
						Lw（kg/m³ 投入量）	大呼吸损失 kg/a					
升级改造前	0	/	0	/	0	/	0	0	/	0	0	/
升级改造后	1	1	138	0.92	37.89×1	0.268	40.14	78.03	98	0.16	1.56	5
变化量	**1**		138					78.03			+1.56	

表 4.7-24 本升级改造工程的有组织废气产、排源强一览表

时期	排气筒编号	污染物	污染物来源	废气量 Nm^3/h	处理装置入口			处理（控制）措施	去除效率%	排放口			排放时数 h/a	浓度限值 mg/m^3	排放口参数
					产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a			排放浓度 mg/Nm^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a			
升级改造前	DA001	颗粒物	煤气锅炉烟气（双膛石灰窑工程提出的“以新带老”措施落实后）	68711	/	/	/	低氮燃烧器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）	/	4.7	0.32	2.72	8400	5	H=45m、⌀ =2.5m、T=160℃
		SO_2			/	/	/		/	35.0	2.40	20.20		35	
		NO_x			/	/	/		/	17.1	1.17	9.84		50	
	DA004	颗粒物	烧结机机头废气	440191	/	/	/	五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温 SCR 脱硝	/	4.7	2.06	17.27	8400	40	H=60m、⌀ =4m、T=120℃
		SO2			/	/	/		/	56.9	25.05	210.44		180	
		NOx			/	/	/		/	116.6	51.34	431.26		300	
		氟化物			/	/	/		/	0.18	0.079	0.67		4	
		二噁英			/	/	/		/	0.051ngTEQ/Nm3	22.45ugTEQ/h	188.58mgTEQ/a		0.5ngTEQ/Nm3	
	DA005	颗粒物	机尾废气	208626	/	/	/	布袋除尘器	/	1.8	0.37	3.13	8400	20	H=28m、⌀ =2.4m、T=30℃
	DA002	颗粒物	烧结焦粉破碎、原料配料废气口	118854	/	/	/	布袋除尘器	/	9.6	1.14	5.00	4390	20	H=32m、⌀ =2.4m、T=25℃
			生石灰仓（1#）仓顶	3000	3000	9	22.19	仓顶布袋除尘器	99.7	10.0	0.030	0.074	2466		
			生石灰仓（2#）仓顶	3000	3000	9	22.19	仓顶布袋除尘器	99.7	10.0	0.030	0.074	2466		
			白云石仓仓顶	3500	3086	10.8	12.92	仓顶布袋除尘器	99.7	10.0	0.035	0.042	1196		
			除尘灰仓仓顶	3000	3000	9	10.50	仓顶布袋除尘器	99.7	10.0	0.030	0.035	1167		
			小计	***≤131354***	/	/	/	/	/	***≤9.7***	***≤1.27***	***5.23***			
	DA003	颗粒物	烧结矿整粒筛分废气	113139	/	/	/	布袋除尘器	/	12.5	1.42	11.90	8400	20	H=35m、⌀ =2.4m、T=30℃
	DA006	颗粒物	烧结机冷却废气	615958	/	/	/	电袋复合除尘器	/	17.9	11.03	92.68	8400	20	H=47m、⌀ =2.5m、T=150℃
	DA008	颗粒物	矿槽原料运输及转载	231048	/	/	/	布袋除尘器	/	5.5	1.28	10.73	8400	10	H=26m、⌀ =2.4m、T=30℃
	DA009	颗粒物	原料卸料口、筛分房	115034	/	/	/	布袋除尘器	/	5.7	0.65	2.89	4440	10	H=26m、⌀ =2.4m、T=25℃
	DA010	颗粒物	燃料烘干与喷吹系统系统	55946	/	/	/	布袋收尘器	/	7.3	0.41	2.67	6518	10	H=28m、⌀ =1.2m、

时期		排气筒编号	污染物	污染物来源	废气量 Nm^3/h	处理装置入口			处理（控制）措施	去除效率%	排放口			排放时数 h/a	浓度限值 mg/m^3	排放口参数
						产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a			排放浓度 mg/Nm^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a			
																T=60℃
	高碱度烧结矿生产	新DA001	颗粒物	煤气锅炉烟气	93000	414	38.55	245	低氮燃烧器+SCR+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）	98.8	5	0.47	2.99	6355	5	H=60m、Φ=2.5m、T=130℃
			SO_2			120	11.17	70.97		70.8	35	3.26	20.72		35	
			NO_x			100	9.3	59.10		50.0	50	4.65	29.55		50	
	低碱度烧结矿生产		颗粒物	煤气锅炉烟气	95000	412	39.15	34	低氮燃烧器+SCR+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）	98.8	5	0.48	0.42	868	5	
			SO_2			120	11.4	9.88		70.7	35	3.33	2.89		35	
			NO_x			100	9.5	8.25		50.0	50	4.75	4.12		50	
	烧结停产时		颗粒物	煤气锅炉烟气	117000	437	51.18	60	低氮燃烧器+SCR+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）	98.85	5	0.59	0.69	1177	5	
			SO_2			125	14.62	17.21		72	35	4.10	4.83		35	
			NO_x			100	11.7	13.77		50.0	50	5.85	6.89		50	
	小计		颗粒物		/			**339.20**					**4.10**			
			SO_2					**98.06**					**28.43**			
			NO_x					**81.12**					**40.56**			
升级改造后	高碱度烧结矿生产		颗粒物	烧结机机头废气		2312	1412.64	8977.33		99.6	10.0	6.11	38.83		10	
			SO2	烧结机机头废气		679	415.10	2637.98		95.3		19.59	124.51			
				高炉煤气（脱硝）			1.31	8.36		0.0	34.2	1.31	8.36		35	
				小计			***416.42***	***2646.34***		/		20.91	132.87			
			NOx	烧结机机头废气	611000	300	183.30	1164.87	五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温 SCR 脱硝	83.3	50.0	30.55	194.15	6355	50	
			氟化物	烧结机机头废气		7.7	4.73	30.05		90	0.77	0.47	3.01		4	
			二噁英	烧结机机头废气		1.5ngTEQ/Nm^3	916.50ugTEQ/h	5824.36mgTEQ/a		66.7	0.5ngTEQ/Nm^3	305.5ugTEQ/h	1941.45mgTEQ/a		0.5ngTEQ/Nm^3	
	低碱度烧结矿生产	DA004	颗粒物	烧结机机头废气		2313	1177.20	1021.81		99.6	10.0	5.09	4.42		10	
			SO2	烧结机机头废气		696	354.24	307.48		95.3		16.72	14.51			
				高炉煤气（脱硝）			1.09	0.95		0.0	35	1.09	0.95		35	
				小计			***355.34***	***308.43***		/		***17.82***	***15.46***			
			NOx	烧结机机头废气	509000	300	152.70	132.54	五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温 SCR 脱硝	83.3	50.0	25.45	22.09	868	50	H=60m、⌀ =4m、T=120℃
			氟化物	烧结机机头废气		7.5	3.81	3.31		90	0.75	0.38	0.33		4	
			二噁英	烧结机机头废气		1.5ngTEQ/Nm^3	763.50ugTEQ/h	662.72mgTEQ/a		66.7	0.5ngTEQ/Nm^3	254.50ugTEQ/h	220.91mgTEQ/a		0.5ngTEQ/Nm^3	
	小计		***颗粒物***					***9999.14***					***43.25***			
			SO2					2954.77					***148.33***			
			NOx					***1297.42***					***216.24***			
			氟化物					***33.36***					***3.34***			
			二噁英					***6487.08mgTEQ/a***					***2162.36mgTEQ/a***			

时期		排气筒编号	污染物	污染物来源	废气量 Nm^3/h	处理装置入口			处理（控制）措施	去除效率%	排放口			排放时数 h/a	浓度限值 mg/m^3	排放口参数
						产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a			排放浓度 mg/Nm^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a			
	高碱度烧结矿生产	P-5	颗粒物	机尾废气	367000	3296	1209.6	7687	布袋除尘器（新建）	99.7	10.0	3.67	23.32	6355	10	H=28m、⌀ =3m、T=100℃
	低碱度烧结矿生产					2747	1008	875		99.6	10.0	3.67	3.19	868		
	合计							***8562***					***26.51***	***7223***		
	/	DA002	颗粒物	原料准备和配料废气（燃料破碎室、燃料转运站、配料室）	89000	2000	178	951	布袋除尘器（利旧）	99.5	10.0	0.89	4.75	5340	10	H=32m、⌀ =2.4m、T=25℃
				生石灰仓（1#）仓顶	3000	3000	9	25.65	仓顶布袋除尘器	99.7	10.0	0.030	0.085	2850		
				生石灰仓（2#）仓顶	3000	3000	9	25.65	仓顶布袋除尘器	99.7	10.0	0.030	0.085	2850		
				白云石仓仓顶	3500	3086	10.8	14.90	仓顶布袋除尘器	99.7	10.0	0.035	0.048	1380		
				除尘灰仓仓顶	3000	3000	9	11.75	仓顶布袋除尘器	99.7	10.0	0.030	0.039	1305		
				小计	***≤101500***		***≤215.8***	***1028***	***/***		***≤10***	***≤1.02***	***5.01***			
		DA005	颗粒物	原料准备和配料废气（2#地下受料槽、矿 2 转运站、配料室）	160000	2000	320	1708.80	布袋除尘器（利旧）	99.5	10.0	1.60	8.54	5340	10	H=28m、⌀ =2.4m、T=30℃
		P-6	颗粒物	混料制粒废气	108500	100	10.85	78.37	高效湿式除尘器（新建）	90.0	10.0	1.09	7.84	7223	10	H=30m、⌀ =1.6m、T=25℃
		DA003	颗粒物	烧结矿整粒筛分废气	145000	2500	362.5	2618.34	布袋除尘器（新建）	99.6	10.0	1.45	10.47	7223	10	H=35m、⌀ =2.4m、T=30℃
		DA008	颗粒物	矿槽原料运输及转载废气	231048	/	/	/	布袋除尘器	/	5.8	1.33	11.16	8400	10	H=26m、⌀ =2.4m、T=30℃
		DA009	颗粒物	原料卸料口、筛分房废气	115034	/	/	/	布袋除尘器	/	5.7	0.65	1.70	2620	10	H=26m、⌀ =2.4m、T=25℃
		DA010	颗粒物	燃料烘干与喷吹系统系统废气	55946	/	/	/	布袋收尘器	/	7.3	0.41	2.81	6844	10	H=28m、⌀ =1.2m、T=45℃

表 4.7-25 本升级改造项目的无组织废气产、排源强一览表

时期	污染物	排放源		排放速率（kg/h）	年排放量（t/a）	排放时间（h/a）	面源长（m）	面源宽（m）	面源高（m）
升级改造前	扬（粉）尘	码头		4.87	18.99	3906	290	21.6	6
		1#料场		2.92	10.39	3560	126.0	94.8	15
		2#料场		4.86	24.48	5040	134.5	89.2	15
		3#料场		1.95	3.02	1550	不规则，面积 16580m²		12
		4#料场		2.92	12.95	4440	不规则，面积 14960m²		15
		原煤棚		1.94	3.69	1900	60.6	26.8	6
		配料堆棚		35.9	134.21	3740	115	32.8	12
		烧结车间		21.82	183.3	8400	222	138.2	15
		小计			391.03				
	氨	烧结氨水罐区		8.0	480.0kg/a	50.4	6	5	4
升级改造后	扬（粉）尘	码头		4.74	18.64	3932	290	21.6	6
		1#料场	装卸、堆存	2.92	8.84	3030	126.0	94.8	15
			石灰石破碎	1.08	0.23	216			
			小计	4	9.07	/			
		2#料场		4.86	27.42	5640	134.5	89.2	15

时期	污染物	排放源	排放速率（kg/h）	年排放量（t/a）	排放时间（h/a）	面源长（m）	面源宽（m）	面源高（m）
		3#料场	1.94	6.69	3440	不规则，面积 16580m^2		12
		4#料场	2.92	7.65	2620	不规则，面积 14960m^2		15
		原煤棚	1.94	3.85	1980	60.6	26.8	6
		配料堆棚	1.95	0.70	360	115	32.8	12
		烧结车间	3.28	23.7	7223	222	138.2	15
		小计		97.72				
	氨	烧结氨水罐区	0.10	12.95kg/a	116.8	6	5	4
		煤气发电氨水罐区	0.16	1.56kg/a	5	5	4	4
		小计		14.51kg/a				

4.7.2 废水污染源及拟采取的环境保护措施

本次升级改造后，烧结车间、炼铁车间、煤气发电车间的劳动定员保持不变，南、北厂区劳动定员仍均为 630 人。因此，项目南厂区和北厂区的生活污水产、排情况保持不变。因此，本次评价主要分析生产废水和初期雨水的水污染物产、排情况。

4.7.2.1 96m² 烧结机升级改造工程

1.生产废水

本次升级改造后，烧结车间的生产废水主要包括除尘废水、含铵废水、烧结净环水系统排污水、余热锅炉排污水。另外，大烟道余热锅炉、环冷余热锅炉每 10a 需进行化学清洗一次，会产生锅炉化学清洗废水。

本次升级改造后，无块矿使用，现有块矿筛分机将闲置停用。除此之外，炼铁车间的生产工艺、规模、生产设施保持不变，但因入高炉的炉料中铁含量略有下降，高炉炉渣（干基量）产生量有所增加，导致高炉水冲渣用水量增加，但冲渣过程无废水产生。除此之外，炼铁车间其他设施的用、排水情况无明显变化。

（1）除尘废水

混合制粒系统配套设有 1 套高效湿式除尘器，每半月更换一次喷淋水，每次更换 12m³，产生除尘废水 288m³/a（折算平均 0.96m³/d），主要污染物为 SS。

一次混合机对其用水水质要求不高，除尘废水送一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水利用，不外排。

（2）含铵废水

本次升级改造，在烧结氨水罐区增设酸液吸收罐 1 套，通过套管将烧结氨水储罐“大、小呼吸”废气引入酸液吸收罐进行吸收处理。酸液吸收罐容积 0.2m³，每周更换一次，产生废水 0.2m³/次（折算平均 0.032m³/d）。

升级改造后烧结氨水储罐“大、小呼吸”排出的氨气量为 647.5kg/a，按酸液吸收罐对氨气吸收净化效率 98%计，根据 N 元素平衡，计算得含铵废水中氨氮和总氮的浓度均为 54434.4mg/L。

产生的含铵废水经“中和”处理后，与其他生产废水送一次混合机室，作为

混料制粒生产工艺用水使用，不外排。

（3）烧结净环水系统排污水

本次升级改造后，烧结车间的设备循环冷却水用量为 363.5m^3/h。根据现有项目统计，排污率约为 0.2%，计算得烧结净环水系统排污量为 17.5m^3/d。

除盐分含量高外，烧结净环水系统排污水中其他污染物指标较少。类比同类项目，废水中主要污染物及其浓度为 CODcr 50mg/L、SS 100mg/L。送一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水利用，不外排。

（4）余热锅炉排污水

为控制余热锅炉内水中杂质保持在一定限度以内，需要从锅炉中不断地排除含盐、碱量较大的炉水和沉积的水渣、污泥、松散状的沉淀物，通常以锅炉排污水的形式外排。

根据《锅炉节能技术监督管理规程》（TSG G0002-2010），余热锅炉排污率约 1%。根据表 4.6-4 计算结果，余热锅炉排污量为 7.8m^3/d（高碱度烧结矿生产）、6.5m^3/d（低碱度烧结矿生产）。

余热锅炉排污水的 pH 11~14，CODcr 50mg/L，SS 100mg/L，其它指标均较低。送一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水利用，不外排。

（5）余热锅炉化学清洗废水

在余热锅炉大修后，需对锅炉和高压汽水管道需进行清洗，采用柠檬酸酸洗。一般每 10 年进行一次，余热锅炉化学清洗废水为不定期排水。根据设计资料，并类比同类建设项目，大烟道余热锅炉清洗产生化学清洗废水 70m^3/炉▪次，环冷余热锅炉清洗产生化学清洗废水 430m^3/炉▪次，合计 500m^3/10a。

余热锅炉化学清洗废水中主要污染物为 pH、SS、CODcr、Fe，收集后由专业锅炉清洗厂家外运处理，不在厂区内储存，也不外排。

2.初期雨水

本次升级改造在现有厂区内建设，不新增用地，厂区内受污染的区域面积不变。根据“4.5.4.2 排水系统”分析，升级改造后南厂区初期雨水产生量为 11918m^3/a。

本次升级改造后，烧结车间的废污水和厂区初期雨水的产排情况详见表 4.7-26、表 4.7-27。

4.7.2.2 煤气发电升级改造项目

升级改造后，煤气发电车间的生产废水包括锅炉排污水、煤气发电净环水系统排污水、化水车间废水、含铵废水、锅炉化学清洗废水。

（1）锅炉排污水

为控制锅炉内水中杂质保持在一定限度以内，需要从锅炉中不断地排除含盐、碱量较大的炉水和沉积的水渣、污泥、松散状的沉淀物，通常以锅炉排污水的形式外排。

本次升级改造后，煤气锅炉的蒸发量为 66.9t/h（高碱度烧结矿生产时）、67.9t/h（低碱度烧结矿生产时）、83.6t/h（烧结停产时）。根据《锅炉节能技术监督管理规程》（TSG G0002-2010），锅炉排污率取 1%，计算得锅炉排污水产生量约为 16.1m^3/d（高碱度烧结矿生产时）、16.3m^3/d（低碱度烧结矿生产时）、20.1m^3/d（烧结停产时）。

锅炉排污水的 pH 11~14，CODcr 50mg/L、SS 100mg/L，其它指标均较低。排至北厂区的综合废水处理站，处理达标后回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排。

（2）煤气发电净环水系统排污水

本次升级改造后，煤气发电车间的设备循环冷却水用量为 6597m3/h。根据现有项目统计，排污率约为 0.2%，计算得煤气发电净环水系统排污量为 316.7m^3/d。

表 4.7-26　96m² 烧结机升级改造工程的生产废水、初期雨水产生量一览表

废水		废水量 m³/d			废水量 m³/a			备注
		升级改造前	升级改造后	增减量	升级改造前	升级改造后	增减量	
生产废水（定期）	含铵废水	0	0.032	0.032	0	10	10	“中和”处理后，作为混料制粒生产工艺用水利用
	除尘废水	0	0.96	0.96	0	288	288	作为混料制粒生产工艺用水利用
	烧结净环水系统排污水	9.6	17.5	7.9	3360	5267	1907	
	余热锅炉排污水	19.2	7.8a、6.5b	-11.4a、-12.7b	6720	2300	-4420	
	小计	28.8	26.3a、25b	-2.5a、-3.8b	10080	7865	-2215	/
生产废水（不定期）	余热锅炉化学清洗废水	/	/	/	/	500m³/10a	/	由专业锅炉清洗厂家外运处理
初期雨水（南厂区）	初期雨水池 1#	0c、25.5d	0c、25.5d	0	3004	3004	0	回用于高炉冲渣
	初期雨水池 2#	0c、47.4d	0c、47.4d	0	5575	5575	0	回用于烧结生产
	初期雨水池 3#	0c、4.8d	0c、4.8d	0	567	567	0	
	初期雨水池 4#	0c、7.1d	0c、7.1d	0	838	838	0	
	初期雨水池 5#	0c、16.4d	0c、16.4d	0	1934	1934	0	
	小计	0c、101.3d	0c、101.3d	0	11918	11918	0	

注：a 高碱度烧结矿生产，b 为低碱度烧结矿生产；c 晴天、d 雨季。

*烧结余热发电机组为在建工程，因现状余热产生量不足，烧结余热发电机组未能运行，故升级改造前烧结余热发电循环水系统排污量按 0 计。

表 4.7-27　96m² 烧结机升级改造工程的废污水产排情况一览表

时期	废水	废水产生量 m^3/a	处理工艺	废水排放量 m^3/a	排放去向
升级改造前	生产废水（定期）	10080	/	0	作为混料制粒生产工艺用水利用
	生产废水（不定期）	/	/	/	/
	初期雨水（南厂区）	11918	/	0	回用于高炉冲渣、烧结生产
升级改造后	生产废水（定期）	7865	/	0	预处理后作为混料制粒生产工艺用水利用
	生产废水（不定期）	500m^3/10a	/	0	由专业锅炉清洗厂家外运处理
	初期雨水（南厂区）	11918	/	0	回用于高炉冲渣、烧结生产

除盐分含量高外，煤气发电净环水系统排污水中其他污染物指标较少。类比同类项目，废水中主要污染物及其浓度为 CODcr 50mg/L、SS 100mg/L。排至北厂区的综合废水处理站，处理达标后回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排。

（3）化水车间废水

本次升级改造在化水车间新建 2×15t/h 的化学水处理系统，采用“多介质过滤器+活性炭过滤器+两级 RO+EDI”工艺，化水处理过程会产生废水。根据 4.6.1 节分析，化水车间废水产生量为 26.5m^3/d（高碱度烧结矿生产时）、26.9m^3/d（低碱度烧结矿生产时）、33.1m^3/d（烧结停产时）。

除盐分含量高外，化水车间废水中其他污染物指标较少。类比同类项目，废水中主要污染物及其浓度为 CODcr 50mg/L、SS 100mg/L。排至北厂区的综合废水处理站，处理达标后回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排。

（4）含铵废水

本升级改造项目在煤气发电氨水罐区设有酸液吸收罐 1 套，通过套管将氨水储罐“大、小呼吸”废气引入酸液吸收罐进行吸收处理。酸液吸收罐每半个月更换一次吸收液，产生废水 0.1m^3/次（折算平均 0.0080m^3/d）。

本次升级改造后，煤气发电氨水储罐“大、小呼吸”排出的氨气量为 76.47kg/a，按酸液吸收罐对氨气吸收净化效率 98%计，根据 N 元素平衡，计算得含铵废水中氨氮和总氮的浓度均为 26240mg/L。

产生的含铵废水经“中和”处理后，送烧结车间一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用，不外排。

（5）锅炉化学清洗废水

在锅炉大修后，需对锅炉和高压汽水管道需进行清洗，采用柠檬酸酸洗。根据设计资料，锅炉每 10a 化学清洗一次，产生锅炉化学清洗废水 2000m^3/炉▪次。

锅炉化学清洗废水中主要污染物为 pH、SS、CODcr、Fe，收集后由专业锅炉清洗厂家外运处理，不在厂区内储存，也不外排。

本次升级改造后，煤气发电车间的生产废水产排情况详见表 4.7-28、表 4.7-29。

表 4.7-28　煤气发电升级改造项目的生产废水产生量一览表

废水		废水量 m^3/d			废水量 m^3/a			备注
		升级改造前	升级改造后	增减量	升级改造前	升级改造后	增减量	
生产废水（定期）	含铵废水	0	0.008	0.008	0	2.4	2.4	“中和”处理后，作为混料制粒生产工艺用水利用
	煤气发电净环水系统排污水	93.8	316.7	222.86	32830	110831	78001	排至北厂区的综合废水处理站，处理达标后回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排。
	锅炉排污水	13.2	16.1a、16.3b、20.1c	2.9a、3.1b、6.9c	4620	5825	1205	
	化水车间废水	2.1	26.5a、26.9b、33.1c	24.4a、24.8b、31c	735	9618	8883	
	小计	109.1	359.2a、359.9b、369.9c	250.1a、250.8b、260.8c	38185	126276	88091	/
生产废水（不定期）	余热锅炉化学清洗废水	/	/	/	/	2000m^3/10a	/	由专业锅炉清洗厂家外运处理

注：a 高碱度烧结矿生产、b 为低碱度烧结矿生产、c 烧结停产时。

表 4.7-29 煤气发电升级改造项目的生产废水产排情况一览表

时期	废水	废水产生量 m^3/a	处理工艺	废水排放量 m^3/a	排放去向
升级改造前	含铵废水	/	/	/	/
	其他生产废水（定期）	38185	混凝沉淀+树脂软化+袋滤+消毒	0	回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排
	生产废水（不定期）	/	/	/	/
升级改造后	含铵废水	2.4	/	0	“中和”处理后，作为混料制粒生产工艺用水利用
	其他生产废水（定期）	126273.7	混凝沉淀+树脂软化+袋滤+消毒	0	回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排
	生产废水（不定期）	$500m^3/10a$	/	0	由专业锅炉清洗厂家外运处理

4.7.3 噪声污染源及采取的环境保护措施

4.7.3.1 96m² 烧结机升级改造工程

本升级改造工程新增的噪声源包括四辊破碎机、高弹筛、带式烧结机、单辊破碎机、循环水泵、离心压缩机、冷却塔、各类风机等。根据《噪声环境影响评价与噪声控制实用技术》（周兆驹编著，2016 版）、《污染源源强核算技术指南 钢铁工业》（HJ885-2018）附录 G，并结合项目情况，确定本升级改造工程新增固定噪声源的源强可达~120dB(A)，详见表 4.7-30、表 4.7-31。拟通过设备选型，有针对性的加装消音器、基础减振、厂房隔声等措施来降低噪声影响。

4.7.3.2 煤气发电升级改造项目

本升级改造项目噪声主要来自汽轮机、发电机、变压器、各类水泵、冷却塔等机械动力噪声，以及各类风机、锅炉排气口产生的空气动力噪声，噪声等效 A 声级在 62~120dB(A)之间，详见表 4.7-34、表 4.7-35。

表 4.7-30　96m2 烧结机升级改造工程新增噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	数量	声压级/距声源距离/(dB(A)/m)	空间相对位置/m			声源控制措施	预测声源源强/dB(A)/m）	运行时段	预测的声源类型	面声源尺寸
					X	Y	Z					
Outj1	点火炉助燃风机	风量 21000m3/h，全压 8500Pa	1	100/1	332.06	372.4	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩壳，蜗壳隔声包扎，进、排风口安装高效消声器，降噪 20dB(A）	80/1	昼夜连续运行	点声源	
Outj2	热风烧结风机	风量 320000m3/h，全压 1600Pa	1	100/1	289.37	347.97	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩壳，蜗壳隔声包扎，进、排风口安装高效消声器，降噪 20dB(A）	80/1	昼夜连续运行	点声源	
Outj3	梭式布料器排风机	风量 45000m3/h，全压 800Pa	1	85/1	341.51	371.09	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，进、排风口安装高效消声器，降噪 10dB(A）	75/1	昼夜连续运行	点声源	
Outj4	冷却风机（一、二段）	风量 140000m3/h，全压 3100Pa	1	100/1	277.76	377.43	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩壳，蜗壳隔声包扎，进、排风口安装高效消声器，降噪 20dB(A）	80/1	环冷余热锅炉故障时	点声源	
Outj5	冷却风机（一、二段）	风量 140000m3/h，全压 3100Pa	1	100/1	266.43	380.52	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩壳，蜗壳隔声包扎，进、排风口安装高效消声器，降噪 20dB(A）	80/1	环冷余热锅炉故障时	点声源	
Outj6	冷却风机（三、四段）	风量 175000m3/h，全压 3100Pa	1	102/1	252.39	363.18	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩壳，蜗壳隔声包扎，进、排风口安装高效消声器，降噪 20dB(A）	82/1	昼夜连续运行	点声源	
Outj7	冷却风机（三、四段）	风量 175000m3/h，全压 3100Pa	1	102/1	252.63	354.08	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩壳，蜗壳隔声包扎，进、排风口安装高效消声器，降噪 20dB(A）	82/1	昼夜连续运行	点声源	
Outj8	循环风机	风量 29.4 万 m3/h，t=135℃，全压 6000pa	1	110/1	249.76	391.45	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩壳，蜗壳隔声包扎，进、排风口安装高效消声器，降噪 25dB(A）	85/1	昼夜连续运行	点声源	
Outj9	湿式除尘器风机	风量 120000m3/h，全压 3200Pa	1	100/1	318.18	222.75	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩壳，蜗壳隔声包扎，进、排风口安装高效消声器，降噪 20dB(A）	80/1	昼夜连续运行	点声源	
Outj10	机尾废气除尘器风机	处理能力 550000m3/h，全压 5800Pa	1	110/1	337.49	389.93	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩壳，蜗壳隔声包扎，进、排风口安装高效消声器，降噪 25dB(A）	85/1	昼夜连续运行	点声源	
Outj11	成品筛分废气除尘器风机	处理能力 180000m3/h，全压 5000Pa	1	105/1	286.65	201.21	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩壳，蜗壳隔声包扎，进、排风口安装高效消声器，降噪 20dB(A）	85/1	昼夜连续运行	点声源	
Outj12	冷却塔	方形逆流式玻璃钢冷却	1	62/5	/	/	5（面源中心	采用低噪声冷却塔，冷却塔轴流风机上部设置导流消声	62/5（声功	昼夜连续运行	面声源	长 4.3m、宽

		塔，循环能力 200m3/h					离地高度）	器，进风口侧安装消声百叶	率级 73dB(A)）			4.3m、高 5m
Outj13	环冷余热锅炉排气	/	1	115/2	250.21	407.29	15	排汽口安装高效消声器，降噪 30dB(A)	85/2	间歇	点声源	
Outj14	大烟道余热锅炉排气		1	115/2	293.19	348.89	10	排汽口安装高效消声器，降噪 30dB(A)	85/2	间歇	点声源	

注：本次评价以南厂区西南角为原点（坐标为 116°30'14.61"E，23°26'38.81"N），东西方向为 X 坐标轴，南北方向为 Y 坐标轴建立坐标系，下同。

表 4.7-31　96m² 烧结机升级改造工程新增噪声源强调查清单（室内声源）

建筑物名称	声源名称	声源编号	型号	声压级/距声源距离(dB(A)/m)	空间相对位置/m			运行时段	预测的声源类型
					X	Y	Z		
1#料场	四辊破碎机	Inj1	型号 4PGΦ900×700，处理量 18t/h	95/1				昼间间歇运行	点声源
燃料破碎室	四辊破碎机	Inj2	型号 4PGΦ900×700，处理量 18t/h	95/1				昼间连续运行	车间作面声源
	高弹筛	Inj3	筛分粒径 3mm	95/1					
烧结机室	带式烧结机	Inj4	有效烧结面积 180m2，有效抽风长度 53m	90/1				昼间连续运行	车间作面声源
	单辊破碎机（烧结矿破碎）	Inj5	Φ1800mm×3640mm，出料粒径 0～150mm	100/1					
主抽风机室	主抽风机 1	Inj6	8500m3/min，全压 17.5Kpa	120/1				昼间连续运行	车间作面声源
	主抽风机 2	Inj7	8500m3/min，全压 17.5Kpa	120/1					
冷却塔循环水泵房	循环水泵	Inj8	流量 200m3/h，扬程 H=50m	85/1				昼间连续运行	车间作面声源
空压站	离心压缩机	Inj9	Q=150Nm3/min、P=0.8MPa	100/1					车间作面声源

表 4.7-32　96m² 烧结机升级改造工程主要室内噪声源及拟采取的噪声控制措施（作面声源预测）

厂房	主要噪声源	室内边界 1m 处声压级 dB(A)	拟采取的噪声控制措施	采取措施后室外 1m 噪声控制值	声功率级	面声源尺寸
燃料破碎室	四辊破碎机、高弹筛	85	①选用低噪声设备；②电机设置隔声罩壳；③设备基础隔振；④车间排气扇配消声器；⑤车间作吸声处理；⑥外墙由 200mm 厚加气混凝土砌块砌筑，内外侧采用水泥砂浆抹面，车间各墙体门窗设置隔声门窗	≤65dB(A)	65dB(A)	高 20m
烧结机室	带式烧结机、单辊破碎机	85	①选用低噪声设备；②电机设置隔声罩壳；③设备基础隔振；④车间排气扇配消声器；⑤外墙采用 0.6mm 压型钢板，北侧、西侧、东侧墙体的内壁设置吸隔声板，北侧外墙不设置门窗，东侧、西侧外墙尽量不设置门窗，必须设置的应采用双层隔声门窗	烧结机室北侧、西侧、东侧≤60dB(A)，南侧≤75dB(A)	烧结机室北侧、西侧、东侧≤60dB(A)，南侧≤75dB(A)	高 25m
主抽风机室	主抽风机	95	①选用低噪声设备；②电机设置隔声罩壳；③设备基础隔振，风机与管道软性连接；④风机进、排风口安装高效消声器（降噪≥25dB(A)），车间排气扇配消声器；⑤车间作吸声处理；⑥外墙由 200mm 厚加气混凝土砌块砌筑，内外侧采用水泥砂浆抹面	≤75dB(A)	75dB(A)	高 20m
冷却塔循环水泵房	循环水泵	85	①选用低噪声设备；②电机设置隔声罩壳；③设备基础隔振，水泵配避振喉，与管道软性连接；④车间排气扇配消声器；⑤外墙由 370mm 厚实心砖砌筑，内外侧采用水泥砂浆抹面	≤70dB(A)	70dB(A)	高 4m
空压站	离心压缩机	80	①选用低噪声设备；②设备基础隔振，进（排）气口安装高效消声器（降噪≥25dB(A)）；③车间排气扇配消声器；④	空压站北侧、西侧、东侧	空压站北侧、西侧、东侧	高 4m

厂房	主要噪声源	室内边界1m处声压级dB(A)	拟采取的噪声控制措施	采取措施后室外1m噪声控制值	声功率级	面声源尺寸
			车间作吸声处理；⑤外墙由200mm厚加气混凝土砌块砌筑，内外侧采用水泥砂浆抹面，北侧外墙不设置门窗，东侧、西侧外墙尽量不设置门窗，必须设置的应采用双层隔声门窗	≤55dB(A)，南侧≤65dB(A)	≤55dB(A)，南侧≤65dB(A)	

表 4.7-33　96m² 烧结机升级改造工程主要室内噪声源及拟采取的噪声控制措施（作点声源预测）

编号	设备名称	技术参数	数量	声压级/距声源距离/（dB(A)/m）	声源控制措施及其效果	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
Inj1	四辊破碎机	型号4PGΦ900×700，处理量18t/h	1	95/1	基础配备减震垫，电机设置隔声罩壳，降噪5B(A）	-57.64	339.22	1	28.57~74.27	64	昼间连续运行	10	48	1



图 4.7-2　96m² 烧结机升级改造工程新增噪声源分布图

表 4.7-34 煤气发电升级改造项目新增噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	数量	声压级/距声源距离/(dB(A)/m)	空间相对位置/m			声源控制措施	预测声源源强/ dB(A)/m）	运行时段	预测的声源类型	面声源尺寸
					X	Y	Z					
Out1	送风机	Q=58300m³/h（25℃），P=6400Pa	1	95/1	-44.12	217.57	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩壳，蜗壳隔声包扎，进、排风口安装高效消声器，降噪 25dB(A）	70/1	昼夜连续运行	点声源	
Out2	送风机		1	95/1	-52.75	210.37	1		70/1		点声源	
Out3	引风机	Q=174000m³/h（140℃），P=7800Pa	1	100/1	-67.94	208.44	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，蜗壳隔声包扎，进、排风口安装消声器，降噪 30dB(A）	70/1		点声源	
Out4	引风机		1	100/1	-72.32	204.74	1		70/1		点声源	
Out5	冷却塔	方型电机驱动玻璃钢冷却塔，1875m³/h	1	69/16	-25.76	184.58	10（面源中心高度）	采用低噪声冷却塔，冷却塔轴流风机上部设置导流消声器，进风口侧安装消声百叶，同时在塔内安装斜板式落水消能降噪装置，落水面加落水消声垫，降噪 15dB(A）	54/16（声功率级 67dB(A））		面声源	长 12.5m、宽 12.5m、高 10.4m
Out6	冷却塔		1	69/16	-15.68	193.43	10（面源中心高度）		54/16（声功率级 67dB(A））		面声源	
Out7	冷却塔		1	69/16	-5.54	202.02	10（面源中心高度）		54/16（声功率级 67dB(A））		面声源	
Out8	冷却塔		1	69/16	3.39	211.01	10（面源中心高度）		54/16（声功率级 67dB(A））		面声源	
Out9	锅炉排气	/	1	120/2	-51.65	218.69	35.8	排汽口安装高效消声器，降噪 30dB(A)	90/2	间歇	点声源	

注：北厂区噪声预测以北厂区东南角为原点（坐标为 116°29'53.68"E，23°27'5.21"N），东西方向为 X 坐标轴，南北方向为 Y 坐标轴建立坐标系，下同。

表 4.7-35 煤气发电升级改造项目新增噪声源强调查清单（室内声源）

建筑物名称	声源名称	声源编号	型号	声压级/距声源距离(dB(A)/m)	空间相对位置/m			运行时段	预测的声源类型
					X	Y	Z		
循环泵房	循环水泵 1	In1	Q=3750m³/h，H=21m	90/1				昼夜连续运行	车间作面声源
	循环水泵 2	In2		90/1					
	辅助循环水泵 1	ln3	Q=180m³/h，H=45m	85/1				昼夜连续运行	
	辅助循环水泵 2	ln4		85/1					
发电主厂房	汽轮机	ln5	额定功率 35MW	85/1				昼夜连续运行	车间作面声源
	发电机	ln6	额定功率 40MW	85/1					
	给水泵	ln7	Q=143m³/h，P=18.4MPa	85/1					
	凝结水泵	ln8	Q=120m³/h，P=2.2MPa	85/1					
	变压器	ln9	SCB18	73/1					
	变压器	ln10		73/1					

表 4.7-36 煤气发电升级改造项目主要室内噪声源及拟采取的噪声控制措施（作面声源预测）

厂房	主要噪声源	室内边界 1m 处声压级 dB(A)	拟采取的噪声控制措施	采取措施后室外 1m 噪声控制值
循环泵房	循环水泵、辅助循环水泵	85	①选用低噪声设备；②电机设置隔声罩壳；③设备基础隔振，水泵配避振喉，与管道软性连接；④车间排气扇配消声器；⑤车间作吸声处理；⑥外墙由 200mm 厚加气混凝土砌块砌筑，内外侧采用水泥砂浆抹面，西南侧、东南侧、东北侧外墙不设置门窗，必须设置的应采用双层隔声门窗。	循环泵房西南侧、东南侧、东北侧≤55dB(A)，西北侧≤65dB(A)
发电主厂房	汽轮机、发电机、给水泵、凝结水泵、变压器	85	①选用低噪声设备；②汽轮机、发电机以及各设备电机加隔声罩；③设备基础隔振，水泵配避振喉，与管道软性连接；④车间排气扇配消声器；⑤车间作吸声处理；⑥外墙由 200mm 厚加气混凝土砌块砌筑，内外侧采用水泥砂浆抹面，西南侧、东南侧、东北侧外墙不设置门窗，必须设置的应采用双层隔声门窗。	发电主厂房西南侧、东南侧、东北侧≤55dB(A)，西北侧≤65dB(A)

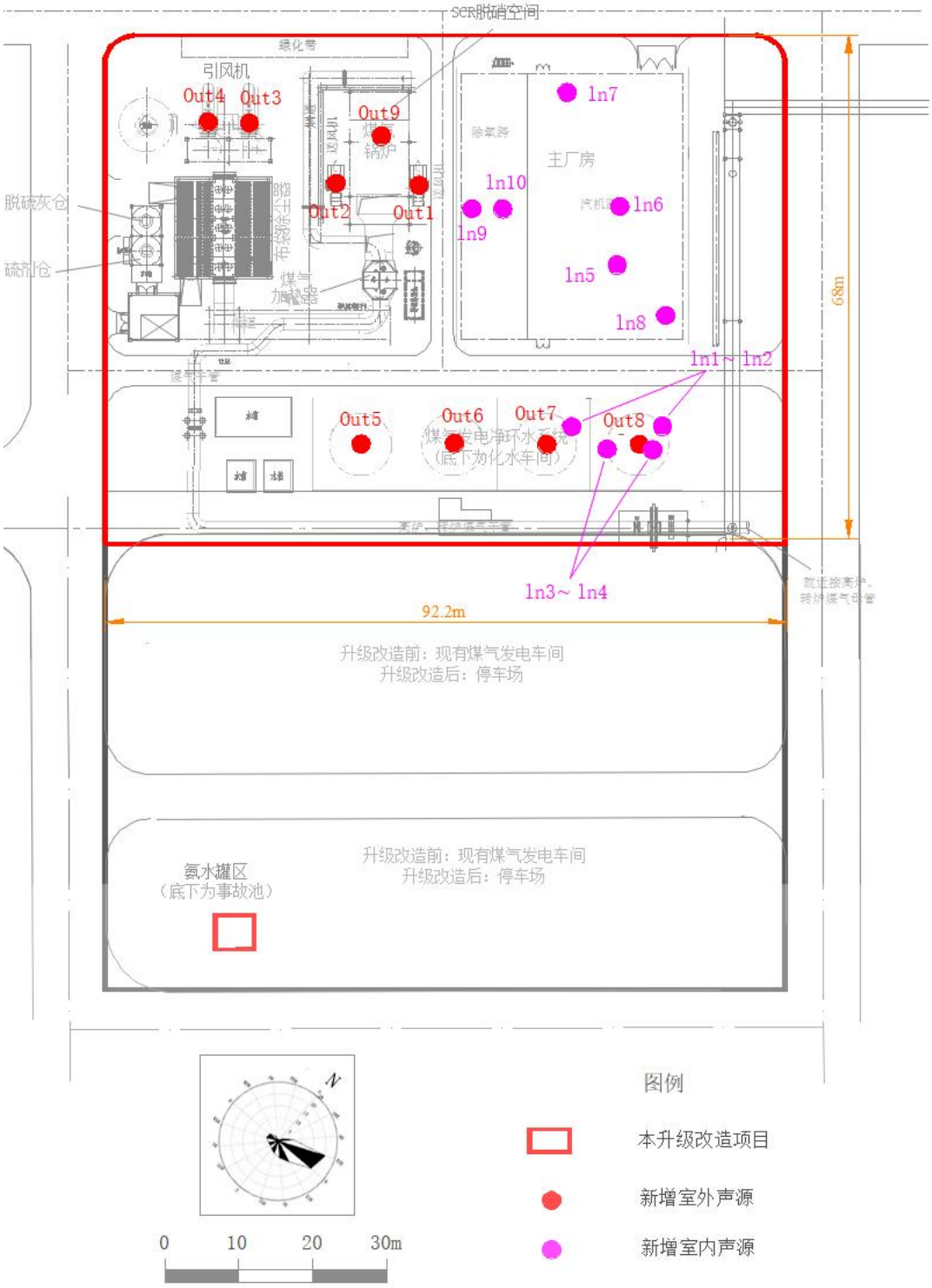


图 4.7-3 煤气发电升级改造项目新增噪声源分布图

4.7.4 固体废物及采取的环境保护措施

本升级改造项目产生的固体废物分为危险废物、一般工业固废、生活垃圾三类。

类比现有项目，并结合工程情况，本升级改造项目产生的固体废物情况如下：

危险废物主要有废催化剂、废包装桶（袋）、废油桶、废矿物油、废弃的含油抹布，产生量约 13.84t/a（增加量）。

一般工业固废主要有除尘灰、脱硫灰、废布袋、污泥、高炉炉渣、废耐火材料、废树脂、废膜组、废活性炭，产生量约 21392.8t/a（增加量）。

升级改造后全厂生活垃圾产生量仍约为 221t/a。

本升级改造项目的固体废物产生情况详见表 4.7-34，产生的危险废物汇总见表 4.7-35。

表 4.7-34（a） 本升级改造项目的固体废物产生、处理处置情况一览表

车间	固体废物	来源	废物属性	废物代码	产生量（t/a）			处置措施	储存场所
					升级改造前	升级改造后	变化量		
烧结车间	除尘灰（不含石灰尘、白云石尘）	除尘	一般固体废物	311-001-S01	19986	23737	3751	可烧结利用的作为烧结原料回收利用，不可烧结利用的外委有提锌能力单位提炼锌资源	回收利用的：配料室除尘灰仓；外委处理的：除尘系统灰仓
	除尘灰（石灰尘、白云石尘）	除尘	一般固体废物	312-002-S01	60.9	71.4	10.5	作为烧结熔剂回收利用	配料室生石灰仓
	脱硫灰	烧结机头废气脱硫	一般固体废物	900-099-S06	8787	12676	3889	交建材厂利用（包括矿渣微粉添加剂、免烧砖、筑路）	脱硫灰仓
	废布袋	布袋除尘器	一般固体废物	900-009-S59	15.0	15.0	0	入高炉焚烧处置	污泥间
	污泥	高效湿式除尘器	一般固体废物	312-003-S01	0.0	344.5	344.5	作为烧结原料回收利用	1#料场
	废催化剂	SCR 脱硝	危险废物	HW51，772-007-50	121t/3a	121t/3a	0	委托有相应危废资质的单位进行处置	更换后当场由有资质的运输单位运至有相应危废资质的单位进行处理，不在厂内储存
炼铁车间	高炉炉渣（湿基）	炉渣处理	一般固体废物	311-002-S01	320368	333534	13166	交水泥厂等企业作为建材原料回收利用	冲渣池
	除尘灰（不	除尘	一般固体废物	311-004-S01	19135	19135	0	可烧结利用的作为烧结	回收利用的：配料室除尘

车间	固体废物	来源	废物属性	废物代码	产生量（t/a）			处置措施	储存场所
					升级改造前	升级改造后	变化量		
	含石灰尘、白云石尘）							原料回收利用，不可烧结利用的外委有提锌能力单位提炼锌资源	灰仓；外委处理的：除尘系统灰仓
	废耐火材料	高炉	一般固体废物	900-003-S59	800.0	800	0	由耐火材料生产厂家回收利用	耐火材料更换时，废耐火材料由耐火材料生产厂家当场运走，厂内不贮存
	废布袋	布袋除尘器	一般固体废物	900-009-S59	10.2	10.2	0	入高炉焚烧处置	污泥间
	脱硫灰	热风炉烟气脱硫	一般固体废物	900-099-S06	187	187	0	交建材厂利用（包括矿渣微粉添加剂、免烧砖、筑路）	脱硫灰仓
煤气发电车间	脱硫灰	煤气锅炉烟气脱硫	一般固体废物	441-002-S06	241	417	176		脱硫灰仓
	除尘灰（石灰尘）	除尘	一般固体废物	900-099-S59	0.11	0.19	0.08	作为烧结熔剂回收利用	配料室生石灰仓
	废布袋	布袋除尘器	一般固体废物	900-009-S59	1.1	2.1	1	入高炉焚烧处置	污泥间
	废催化剂	SCR 脱硝	危险废物	HW51，772-007-50	0	34t/3a	34t/3a	委托有相应危废资质的单位进行处置	更换后当场由有资质的运输单位运至有相应危废资质的单位进行处理，不在厂区内储存
公辅设施	废树脂	除盐水制备、软水处理	一般固体废物	900-099-S59	5.6（全厂）	3.15（全厂）	-2.45	交物资回收公司回收处理	污泥间

车间	固体废物	来源	废物属性	废物代码	产生量（t/a）			处置措施	储存场所
					升级改造前	升级改造后	变化量		
	废膜组	除盐水制备	一般固体废物	900-099-S59	1.89（全厂）	5.0（全厂）	3.11		
	废活性炭		一般固体废物	900-099-S59	0（全厂）	4.3（全厂）	4.3		
	废包装桶（袋）		危险废物	HW49，900-041-49	0.36（全厂）	0.12（全厂）	-0.24	可回收利用的交供应商回收利用，不可回收利用的委托有相应危废资质的单位进行处置	危废间
设备维修保养	废油桶	设备维修保养	危险废物	HW08，900-249-08	0.7（全厂）	0.86（全厂）	0.16	委托有相应危废资质的单位进行处置	危废间
	废矿物油		危险废物	HW08，900-249-08	3.53（全厂）	4.33（全厂）	0.8	委托有相应危废资质的单位进行处置	危废间
	废弃的含油抹布		危险废物	HW49，900-041-49	0.23（全厂）	0.35（全厂）	0.12	委托有相应危废资质的单位进行处置	危废间
综合废水处理站	污泥	废水处理	一般固体废物	900-099-S07	27.2	77	49.8	作为烧结含铁原料回收利用	污泥间，再倒运至1#料场
生活垃圾		员工生活	生活垃圾	/	221（全厂）	221（全厂）	0	交环卫部门清运处理	垃圾桶

表 4.7-34（b） 本升级改造项目的固体废物产生、处理处置情况汇总表

固体废物	来源	废物属性	废物代码	产生量（t/a）			处置措施	储存场所
				升级改造前	升级改造后	变化量		
除尘灰（不含石灰尘、白云石尘）	除尘（烧结车间、炼铁车间）	一般固体废物	311-001-S01、311-004-S01	39121.0	42872.0	3751	可烧结利用的作为烧结原料回收利用，不可烧结利用的外委有提锌能力单位提炼锌资源	回收利用的：配料室除尘灰仓；外委处理的：除尘系统灰仓
除尘灰（石灰尘、白云石尘）	除尘（烧结车间、煤气发电车间）	一般固体废物	312-002-S01、900-099-S59	61.0	71.6	10.6	作为烧结熔剂回收利用	配料室生石灰仓
脱硫灰	烟气脱硫（烧结车间、炼铁车间、煤气发电车间）	一般固体废物	900-099-S06、441-002-S06	9215.0	13280.0	4065	交建材厂利用（包括矿渣微粉添加剂、免烧砖、筑路）	脱硫灰仓
废布袋	布袋除尘器（烧结车间、炼铁车间、煤气发电车间）	一般固体废物	900-009-S59	26.3	27.3	1	入高炉焚烧处置	污泥间
污泥	高效湿式除尘器（烧结车间）、综合废水处理站	一般固体废物	312-003-S01	27.2	421.5	394.3	作为烧结原料回收利用	1#料场
高炉炉渣（湿基）	炼铁车间	一般固体废物	311-002-S01	320368.0	333534.0	13166	交水泥厂等企业作为建材原料回收利用	冲渣池
废耐火材料	炼铁车间	一般固体废物	900-003-S59	800.0	800.0	0	由耐火材料生产厂家回收利用	耐火材料更换时，废耐火材料由耐火材料生产厂

固体废物	来源	废物属性	废物代码	产生量（t/a）			处置措施	储存场所
				升级改造前	升级改造后	变化量		
								家当场运走，厂内不贮存
废树脂	除盐水制备、软水处理	一般固体废物	900-099-S59	5.60	3.15	-2.45	交物资回收公司回收处理	污泥间
废膜组	除盐水制备	一般固体废物	900-099-S59	1.89	5.00	3.11		
废活性炭	除盐水制备	一般固体废物	900-099-S59	0.00	4.30	4.30		
废催化剂	SCR 脱硝（烧结车间、煤气发电车间）	危险废物	HW51，772-007-50	138.0t/3a	177.0t/3a	39t/a	委托有相应危废资质的单位进行处置	更换后当场由有资质的运输单位运至有相应危废资质的单位进行处理，不在厂内储存
废包装桶（袋）	除盐水制备	危险废物	HW49，900-041-49	0.36	0.12	-0.24	可回收利用的交供应商回收利用，不可回收利用的委托有相应危废资质的单位进行处置	危废间
废油桶	设备维修保养	危险废物	HW08，900-249-08	0.70	0.86	0.16	委托有相应危废资质的单位进行处置	危废间
废矿物油	设备维修保养	危险废物	HW08，900-249-08	3.53	4.33	0.80		危废间
废弃的含油抹布	设备维修保养	危险废物	HW49，900-041-49	0.23	0.35	0.12		危废间

固体废物	来源	废物属性	废物代码	产生量（t/a）			处置措施	储存场所
				升级改造前	升级改造后	变化量		
生活垃圾	员工生活	生活垃圾	/	221.0	221.0	0	交环卫部门清运处理	垃圾桶

表 4.7-35 本升级改造项目的危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	升级改造后产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危废特性	污染防治措施		
											贮存方式	储存周期	处置或利用方式
1	废催化剂	HW51	772-007-50	177t/3a	SCR 脱硝	固	V_2O_5、TiO_2 载体	V_2O_5	每 3 年	T	袋装	/*	委托有相应危废资质的单位进行处置
2	废包装桶（袋）	HW49	900-041-49	0.12（全厂）	化水处理（树脂再生、膜元件清洗）	固	塑料、编织物	酸、碱	每月	T	堆垛	1 年	
3	废油桶	HW08	900-249-08	0.86（全厂）	设备维修保养	固	金属	废矿物油	每月	T，I	堆垛	1 年	
4	废矿物油	HW08	900-249-08	4.33（全厂）	设备维修保养	液	废矿物油	废矿物油	每月	T，I	桶装	1 年	
5	废弃的含油抹布	HW49	900-041-49	0.35（全厂）	设备维修保养	固	纤维、油污	油污	每月	T/In	袋装	1 年	

注：催化剂更换后当场由有资质的运输单位运至有相应危废资质的单位进行处理，不在厂区内储存。

4.8 污染物非正常排放源强

本升级改造项目的废污水处理达标后全部回用，不外排。生产废水、生活污水泄漏后通过雨水口排入外环境，属于风险评价范畴，故本升级改造项目无废水非正常排放的情形，主要考虑废气非正常排放。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），非正常工况指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放，不包括事故排放（泄露、火灾爆炸）。

本升级改造项目有组织排放源较多，运营过程中引起废气污染物非正常排放的因素和环节较多，由于排放源同时出现非正常排放的可能性极小。根据工程特点，本次评价主要考虑烧结机机头废气、冷却废气、煤气锅炉烟气非正常排放。

1.烧结机机头废气

升级改造后，烧结机头废气处理采用“五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温 SCR 脱硝”工艺。当静电除尘器出现除尘器内部积灰、电源电压不稳定、收尘极板污染，或布袋除尘器的滤袋部分破损后，会导致颗粒物、二噁英去除效率下降。因脱硫剂或水喷射系统堵塞、电力故障等，会导致SO_2、氟化物去除效率下降。因催化剂中毒失活、氨水喷射系统堵塞、电力故障等，脱硝效率会下降。

根据工程特点，按除尘效率降为 90%，SO_2、NO_x、氟化物、二噁英的去除效率降至 0%，计算得烧结机头废气中非正常排放浓度为：颗粒物 231.2mg/Nm^3、SO_2 682mg/Nm^3、NO_x 300mg/Nm^3、氟化物 7.74mg/Nm^3、二噁英 1.5ngTEQ/Nm^3。

烧结机机头废气设有颗粒物、SO_2、NO_x 在线监测装置，环保管理人员根据在线监测数据可判断出处理设施已发生故障，一般自发现事故至完全停机检修需要 2~6h，即非正常排放持续时间 2~6h/次，年出现频次按 2~4 次考虑。当发现机头废气超标排放时，及时排除故障，短时间内无法排除的，烧结机需停止生产。

2.冷却废气

环冷机分四个冷却段，共配置 4 台冷却风机。本升级改造项目配套设有环冷余热锅炉，在其运行时，环冷机一、二段冷却风机停运，高温烟气进入环冷余热锅炉，回收余热后返回到环冷机一段、二段风箱，不外排。项目环冷机中低温段废气采用阶梯循环利用，即四冷段热废气供给 3#冷却风机入口，三冷段热废气引回烧结机带面进行热风烧结、烧结机点火炉助燃，不直接排放。因此，正常生产时，无冷却废气排放。

环冷机一、二段风箱上部风罩顶部设有集气烟筒，烟筒顶部设置电动蝶阀。当环冷余热锅炉出现故障时，一和二段冷却风机、集气烟筒顶部电动蝶阀开启，环冷机一、二段高温烟气通过集气烟筒（排放口 P-7）外排，环冷机照常生产。

根据设计资料，环冷机一、二段风机风量均为 14 万 Nm^3/h，废气温度分别为 420℃±10℃、330℃±10℃，含尘浓度 500~1000mg/Nm^3。为保守考虑，按粉尘排放浓度 1000mg/Nm^3，计算得冷却废气中颗粒物排放速率为 280kg/h。

当环冷余热锅炉出现故障时，及时排除余热锅炉的故障，短时间内无法排除的，烧结机需停止生产。

3.煤气锅炉烟气

升级改造后，煤气锅炉烟气处理采用“低氮燃烧器+SCR+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”工艺。当布袋除尘器的滤袋部分破损后，会导致颗粒物去除效率下降。因脱硫剂喷射系统堵塞、电力故障等，会导致 SO_2 去除效率下降。因催化剂中毒失活、氨水喷射系统堵塞、电力故障等，脱硝效率会下降。

根据工程特点，按布袋除尘效率降为 90%，SO_2、NO_x 的去除效率降至 0%，计算得煤气锅炉烟气中非正常排放浓度为：颗粒物 43.7mg/Nm^3、SO_2 125mg/Nm^3、NO_x 100mg/Nm^3。

煤气锅炉烟气设有颗粒物、SO_2、NO_x 在线监测装置，环保管理人员根据在线监测数据可判断出处理设施已发生故障，一般自发现事故至完全停机检修需要 1~2h，即非正常排放持续时间 1~2h/次，年出现频次按 2~4 次考虑。当发现煤气锅炉烟气超标排放时，及时排除故障，短时间内无法排除的，煤气锅炉需停止生

产。

本升级改造项目的废气非正常排放情形见表 4.8-1。

表 4.8-1 本升级改造项目废气非正常排放情形表

污染源	污染物	非正常排放原因	排放浓度 mg/m3	排放速率 kg/h	单次持续时间 h	年发生频次	应对措施
烧结机机头废气	颗粒物	静电除尘器出现除尘器内部积灰、电源电压不稳定、收尘极板污染，或布袋除尘器的滤袋部分破损，除尘效率降至 90%，二噁英去除效率降为 0%	231.2	141.3	2~6	2~4	安装稳压器或 UPS 等电源设备，定期巡检维护除尘器，清理除尘器内部、清洗收尘极板，更换滤袋，安装颗粒物在线监测装置，必要时烧结机停产
	二噁英		1.5ngTEQ/Nm^3	916.5 ugTEQ/h			
	NOx	催化剂中毒失活、氨水喷射系统堵塞、电力故障，脱硝效率降为 0%	300	183.3			定期巡检维护脱硝设施，定期更换催化剂，安装 NOx 在线监测装置，必要时烧结机停产
	SO_2	脱硫剂或水喷射系统堵塞、电力故障等，SO2、氟化物的去除效率降为 0%	682	416.4			定期巡检维护脱硫设施，安装 SO2 在线监测装置，必要时烧结机停产
	氟化物		7.74	4.73			
冷却废气	颗粒物	环冷余热锅炉的故障	1000	280	4~8	2~4	定期对环冷余热锅炉进行巡检维护，当余热锅炉故障时应及时排除，必要时烧结机停产
煤气锅炉烟气	颗粒物	布袋除尘器的滤袋部分破损，除尘效率降至 90%	43.7	5.12	1~2	2~4	定期巡检维护废气处理设施，定期更换催化剂、滤袋，安装在线监测装置，必要时煤气锅炉停产
	NOx	催化剂中毒失活、氨水喷射系	100	11.7			

		统堵塞、电力故障，脱硝效率降为 0%					
	SO_2	脱硫剂喷射系统堵塞、电力故障等，SO_2 的去除效率降为 0%	125	14.62			

注：P-7 排放口的参数为高度 20m、出口内径 3.8 m、废气温度 375℃、废气量 280000Nm^3/h。

4.9 项目污染物产、排放汇总

本升级改造项目的污染物产、排放情况汇总见表 4.9-1。

4.10 污染物排放“三本帐”

4.10.1 环评核算结果

本升级改造项目实施后，全厂污染物排放“三本帐”见表 4.10-1。

表 4.9-1（a） 96m² 烧结机升级改造工程的污染物产排放量汇总表

项目		单位	升级改造工程排放量（升级改造前）			升级改造工程产生量（升级改造后）			升级改造工程排放量（升级改造后）		
			有组织	无组织	小计	有组织	无组织	小计	有组织	无组织	小计
废气	废气量	10^4 万 m^3/a	149.35		149.35	127.87		127.87	127.87		127.87
	颗粒物	t/a	146.50	391.00	537.50	23995.06	97.72	24092.78	117.29	97.72	215.01
	SO_2	t/a	210.44		210.44	2954.77		2954.77	148.33		148.33
	NO_x	t/a	431.26		431.26	1297.42		1297.42	216.24		216.24
	氟化物	t/a	0.67		0.67	33.36		33.36	3.34		3.34
	二噁英	mgTEQ/a	188.58		188.58	6487.08		6487.08	2162.36		2162.36
	氨	t/a		0.48	0.48		0.013	0.013		0.013	0.013
废水	废水量	万 m^3/a	0			2.2			0		

表 4.9-1（b）煤气发电升级改造项目的污染物产排放量汇总表

项目		单位	升级改造项目排放量（升级改造前）			升级改造项目产生量（升级改造后）			升级改造项目排放量（升级改造后）		
			有组织	无组织	小计	有组织	无组织	小计	有组织	无组织	小计
废气	废气量	10^4 万 m^3/a	5.77		5.77	8.11		8.11	8.11		8.11
	颗粒物	t/a	2.72		2.72	339.20		339.20	4.10	0.00	4.10
	SO_2	t/a	20.20		20.20	98.06		98.06	28.43		28.43
	NO_x	t/a	9.84		9.84	81.12		81.12	40.56		40.56
	氨	t/a	0.00		0.00	0.00	0.0016	0.0016	0.00	0.0016	0.0016
废水	废水量	万 m^3/a	0			12.63			0		

表 4.9-1（c）升级改造项目的污染物产排放量汇总表

项目		单位	升级改造项目排放量（升级改造前）			升级改造项目排放量（升级改造后）		
			96m² 烧结机升级改造工程	煤气发电升级改造项目	小计	96m² 烧结机升级改造工程	煤气发电升级改造项目	小计
废气	废气量	10^4 万 m^3/a	149.35	5.77	155.12	127.87	8.11	135.98
	颗粒物	t/a	537.50	2.72	540.23	215.01	4.10	219.11
	SO2	t/a	210.44	20.20	230.64	148.33	28.43	176.77
	NOx	t/a	431.26	9.84	441.10	216.24	40.56	256.80
	氟化物	t/a	0.67	0.00	0.67	3.34	0.00	3.34
	二噁英	mgTEQ/a	188.58	0.00	188.58	2162.36	0.00	2162.36
	氨	t/a	0.48	0.00	0.48	0.0130	0.0016	0.015
废水	废水量	万 m3/a	0	0	0	0	0	0

表 4.10-1 本升级改造项目实施后，全厂污染物排放“三本帐”一览表

污染物		现有工程（已建+在建）			本工程（拟建或调整变更）预测排放量③（吨/年）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				
		排放量①（吨/年）	许可排放量②（吨/年）			“以新带老”削减量④（吨/年）	区域平衡替代本工程削减量⑤（吨/年）	预测排放总量⑥（吨/年）	排放增减量⑦（吨/年）	
			排污许可证	现状评估报告					相比现有工程实际排放量	相比现状评估报告的许可排放量
废气	废气量（10^4 万 m^3/a）	286.78			135.98	155.12		267.65	-19.14	
	颗粒物	657.61	761.33	761.33	219.11	540.23		336.49	-321.12	-424.84
	SO_2	332.95	599.09	599.09	176.77	230.64		279.08	-53.87	-320.01
	NO_x	578.04	677.63*	1430.02	256.80	441.10		393.73	-184.31	-1036.29
	氟化物	0.67		15.73	3.34	0.67		3.34	2.67	-12.39
	二噁英（mgTEQ/a）	188.58		4100	2162.36	188.58		2162.36	1973.78	-1937.64
	氨	0.48			0.015	0.48		0.015	-0.47	
废水	废水量（万 m^3/a）	0			0	0		0	0	

*根据企业排污许可证，现有项目 NO_x 许可排放量为 1430.02t/a，其中 390.09t/a 预支作为惠来电厂 5、6 号机组项目的 NO_x 总量替代来源，362.3t/a 预支作为前詹电厂的 NO_x 总量替代来源。惠来电厂 5、6 号机组、前詹电厂投产后，企业剩余的 NO_x 许可排放量为 677.63t/a。

4.10.2 排污许可核算结果

本次升级改造后，企业全厂各废气污染物排放浓度需满足超低排放限值要求。为此，项目投产前需变更排污许可证，并按《排污许可证申请与核发技术规范钢铁工业（HJ846-2017）》、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》重新核算颗粒物、SO_2 和 NO_x 年许可排放量。

4.10.2.1 核算方法

根据《排污许可证申请与核发技术规范钢铁工业（HJ846-2017）》、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》，升级改造后企业全厂年许可排放量为有组织排放年许可排放量和无组织排放年许可排放量之和。

$$E_{年许可} = E_{有组织排放年许可} + E_{无组织排放年许可}$$

式中：$E_{年许可}$为钢铁工业排污单位年许可排放量，t；

$E_{有组织排放年许可}$为钢铁工业排污单位有组织排放年许可排放量，t；

$E_{无组织排放年许可}$为钢铁工业排污单位无组织排放年许可排放量，t。

有组织排放年许可排放量为主要排放口和一般排放口年许可排放量之和。

$$E_{有组织排放年许可} = E_{主要排放口年许可} + E_{一般排放口年许可}$$

式中：$E_{主要排放口年许可}$为钢铁工业排污单位主要排放口污染物年许可排放量，t；

$E_{一般排放口年许可}$为钢铁工业排污单位一般排放口污染物年许可排放量，t。

1.煤气发电车间年许可排放量

煤气发电车间的有组织排放年许可排放量采用绩效法计算，计算公式如下：

$$E_{年许可} = \sum_{i=1}^{n} M_i$$

式中：E 年许可为火电企业年许可排放量，t；

M_i 为第 i 台机组大气污染物年许可排放量，t；

$$M_i = (CAP_i \times 5500 + D_i / 1000) \times GSP_i \times 10^{-3}$$

式中：CAP_i 为第 i 台机组的装机容量，兆瓦；

GPS_i 为第 i 台机组的排放绩效，克/千瓦时。

D_i 为第 i 台机组供热量折算的等效发电量，千瓦时；

根据《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》，原则上年利用小时数按照 5000h 取值，自备发电机组按 5500h 取值。本次升级改造后，煤气发电车间额定装机规模为 35MW，但受富余煤气量限制，无法满负荷生产。本次评价根据年发电量，按机组年利用 5500h，折算实际平均装机容量。升级改造后，煤气发电车间年发电量 18683 万 kW▪h，折算得实际平均装机容量为 33.97MW。

煤气发电车间不供热，故 D_i 取 0kW▪h。

排放绩效 GPS_i 参考燃天然气的机组取值，详见表 4.10-2。

表 4.10-2 火电机组各污染物的排放绩效值选取表

燃料	污染物	绩效值（克/千瓦时）
天然气	SO_2	0.175
	NO_x	0.25
	颗粒物	0.0175

2.其他车间（工序）

（1）主要排放口年许可排放量

钢铁工业排污单位废气主要排放口污染物年许可排放量由基准排气量、许可排放浓度和产量相乘确定。钢铁工业排污单位主要排放口年许可排放量计算公式：

$$M_i = R \times Q \times C \times 10^{-5}$$

$$E_{\text{主要排放口年许可}} = \sum_{i=1}^{n} M_i$$

式中：M_i 为第 i 个排放口污染物年许可排放量，t；

R 为第 i 个排放口对应装置近三年产量平均值，未投运或投运不满一年的按产能计算，投运满一年但未满三年的取周期年实际产量平均值。当实际产量平均值超过产能时，按产能计算，万 t。

Q 为基准排气量，单位为 Nm^3/t 产品，按表 4.10-3 进行取值；

C 为污染物许可排放浓度限值，单位为 mg/Nm^3。

表 4.10-3 钢铁工业排污单位主要排放口基准排气量表

序号	生产单元	产污环节名称	基准排气量（Nm^3/t 产品）
1	烧结	烧结机头废气	2830Nm^3/t 烧结矿
2		烧结机尾废气	1300Nm^3/t 烧结矿
3	炼铁	高炉矿槽废气	3250Nm^3/t 铁水
4		高炉出铁场废气	2900Nm^3/t 铁水

5	炼钢	转炉二次烟气	1550Nm³/t 粗钢
6		电炉烟气	1120Nm³/t 粗钢

（2）一般排放口年许可排放量

采用绩效法确定钢铁工业排污单位污染物一般排放口许可排放量。钢铁工业排污单位原料系统、烧结、球团、炼铁、炼钢、轧钢单元污染物一般排放口排放绩效值见表 4.10-4。钢铁工业排污单位污染物一般排放口年许可排放量计算公式：

$$M_i = R \times G \times 10$$

$$E_{\text{一般排放口年许可}} = \sum_{i=1}^{n} M_i$$

式中：Mi 为第 i 个单元大气污染物年许可排放量，t；

R 为第 i 个单元近三年产量平均值，未投运或投运不满一年的按产能计算，投运满一年但未满三年的取周期年实际产量平均值。当实际产量平均值超过产能时，按产能计算，万 t。原料场原料年进场总量取值原则同上，万 t；

G 为第 i 个单元污染物一般排放口排放量绩效值，kg/t。

（3）无组织年许可排放量

采用绩效法确定钢铁工业排污单位污染物无组织许可排放量。钢铁工业排污单位原料系统、烧结、球团、炼铁、炼钢单元污染物无组织排放绩效值见表 4.10-4。

钢铁工业排污单位污染物无组织年许可排放量计算公式：

$$W_i = R \times G \times 10$$

$$E_{\text{无组织年许可}} = \sum_{i=1}^{n} W_i$$

式中：W_i 为第 i 个单元大气污染物年许可排放量，t；

R 为第 i 个单元近三年产量平均值，未投运或投运不满一年的按产能计算，投运满一年但未满三年的取周期年实际产量平均值。当实际产量平均值超过产能时，按产能计算，万 t。原料场原料年进场总量取值原则同上，万 t；

G 为第 i 个单元污染物无组织排放量绩效值，kg/t。

表 4.10-4 钢铁工业排污单位污染物一般排放口及无组织排放绩效值选取表

（执行特别排放限值排污单位）

生产单元	一般排放口绩效值		无组织绩效值
原料系统	0.016kg 颗粒物/t 原料		0.0243kg 颗粒物/t 原料
烧结	0.070kg 颗粒物/t 烧结矿		0.0155kg 颗粒物/t 烧结矿
炼铁	0.026kg 颗粒物/t 铁水		0.0159kg 颗粒物/t 铁水
	0.130kg 二氧化硫/t 铁水		
	0.390kg 氮氧化物/t 铁水		
炼钢	炼钢	0.086kg 颗粒物/t 粗钢	0.0348kg 颗粒物/t 粗钢
	石灰、白云石焙烧	0.15kg 颗粒物/t 活性石灰或轻烧白云石	
		0.4kg 二氧化硫/t 活性石灰或轻烧白云石	
		2kg 氮氧化物/t 活性石灰或轻烧白云石	
轧钢	0.019kg 颗粒物/t 钢材		/
	0.09kg 二氧化硫/t 钢材		
	0.18kg 氮氧化物/t 钢材		

4.10.2.2 核算结果

根据排污许可证核发规范，升级改造后全厂污染物年许可排放量为：颗粒物 604.17t/a、SO_2 430.65t/a 、NO_x 1066.17t/a，大于环评核算结果，详见表 4.10-5~表 4.10-10。即本报告书核算得到的全厂颗粒物、SO_2、NO_x 年排放量未超过依据《排污许可证申请与核发技术规范钢铁工业（HJ846-2017）》、《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》核算的排放量。

表 4.10-5 升级改造后煤气发电车间年许可排放量计算表

污染物	绩效值 GPSi（克/千瓦时）	装机容量 CAPi（MW）	机组年利用小时数（h）	年许可排放量（t/a）
SO_2	0.175	33.97	5500	32.70
NO_x	0.25			46.71
颗粒物	0.0175			3.27

表 4.10-6 升级改造后主要废气排放口年许可排放量计算表（煤气锅炉烟气除外）

排放口编号	污染源来源	污染物	产能 R（万 t）	基准排气量 Q（Nm^3/t 产品）	许可排放浓度限值 C（mg/Nm^3）	年许可量 M（t）
DA004	烧结机机头	颗粒物	152.89	2830	10	43.27
		SO_2	152.89	2830	35	151.44
		NO_X	152.89	2830	50	216.34

P-5	烧结机尾	颗粒物	152.89	1300	10	19.88
DA008	高炉矿槽、原料运输及转载	颗粒物	77	3250	10	25.03
DA007	出铁场、铁水装罐	颗粒物	77	2900	10	22.33
DA011	转炉二次烟气	颗粒物	89	1550	10	13.8
合计		颗粒物				124.31
		SO_2				151.44
		NO_X				216.34

表 4.10-7 升级改造后主要废气排放口年许可排放量汇总表（单位：t/a）

污染物	主要排放口		
	煤气锅炉烟气	其他	小计
颗粒物	3.27	124.31	127.58
SO_2	32.70	151.44	184.14
NO_X	46.71	216.34	263.05

表 4.10-8 升级改造后一般废气排放口年许可排放量计算表

生产单元	主要污染物	产能 R（万 t）	一般排放口绩效值 G（kg/t）	年许可量 M（t）
原料系统	颗粒物	406.3*	0.016	65
烧结	颗粒物	152.89	0.07	107.02
炼铁	颗粒物	77	0.026	20.02
	SO_2		0.13	100.1
	NO_x		0.39	300.3
炼钢	颗粒物	89	0.086	76.54
石灰窑	颗粒物	17.5	0.15	26.25
	SO_2		0.4	70
	NO_x		2	350
轧钢	颗粒物	84.9	0.019	16.13
	SO_2		0.09	76.41
	NO_x		0.18	152.82
合计	***颗粒物***			***310.96***
	SO_2			***246.51***
	NO_x			***803.12***

注：*升级改造后全厂散装物料周转量为 406.3t/a，故原料系统的产能 R 取值为 406.3t/a。

表 4.10-9 升级改造后无组织废气年许可排放量计算表（单位：t/a）

生产单元	主要污染物	产能 R（万 t）	无组织绩效值 G（kg/t）	年许可量 W（t）
原料系统	颗粒物	406.3	0.0243	98.72
烧结	颗粒物	152.89	0.0155	23.7
炼铁	颗粒物	77	0.0159	12.24
炼钢（含石灰窑）	颗粒物	89	0.0348	30.97
轧钢	颗粒物	84.9		/
合计	**颗粒物**			**165.63**

注：*升级改造后全厂散装物料周转量为 406.3t/a，故原料系统的产能 R 取值为 406.3t/a。

表 4.10-10 升级改造后全厂年许可排放量计算表（单位：t/a）

污染物	排污许可核算结果				环评核算结果
	E 主要排放口年许可	E 一般排放口年许可	E 无组织排放年许可	小计	
颗粒物	127.58	310.96	165.63	604.17	336.49
SO2	184.14	246.51		430.65	279.08
NOx	263.05	803.12		1066.17	393.73

4.11 污染物总量指标

4.11.1 水污染物总量指标

本升级改造项目的废污水处理达标后全部回用，不外排，无需申请水污染物排放总量指标。

4.11.2 大气污染物总量指标

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》、《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府[2020]71 号）、《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》（揭府[2021]57 号），结合项目排污特征，确定项目大气污染物总量控制因子为：NO_x。

本升级改造项目 NO_x 排放量为 256.80t/a，升级改造后全厂排放总量为 393.73t/a，相比现有项目减少 184.31t/a，无需申请大气污染物排放总量指标。

表 4.10-1 本升级改造项目大气污染物排放控制总量一览表

总量控制指标		总量控制指标（t/a）				消减替代量（t/a）
		现有项目排放量	现有项目许可排放量	升级改造后全厂排放总量	增加总量控制指标	
废气	NOx	578.04	677.63*	393.73	/	/

注：*根据企业排污许可证，现有项目 NO_x 许可排放量为 1430.02t/a，其中 390.09t/a 预支作为惠来电厂 5、6 号机组项目的 NO_x 总量替代来源，362.3t/a 预支作为前詹电厂的 NO_x 总量替代来源。惠来电厂 5、6 号机组、前詹电厂投产后，企业剩余的 NO_x 许可排放量为 677.63t/a。

4.12 清洁生产

清洁生产是将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以提高生产效率并减少对社会和环境的风险。它是与传统末端治理为主的污染物防治措施有所不同的新概念，其实质是生产过程中，坚持采用新工艺、新技术，通过生产全过程的控制和资源、能源的合理配置，实现经济和环境保护的协调发展。

4.12.1 评价方法

2018 年 12 月，国家发展改革委、环境保护部、工业和信息化部联合修编发布了《钢铁行业(烧结、球团)清洁生产评价指标体系》，规定了钢铁企业清洁生产评价指标和方法。本次评价按照《钢铁行业(烧结、球团)清洁生产评价指标体系》中的表 1 要求，对升级改造后烧结工序的清洁生产水平进行量化评价。

1.二级单项指标得分

二级单项指标得分计算公式如下：

$$D_{ij} = \omega_{ij} Z_{ijk} Y_{g_k}(x_{ij}) \qquad \text{式 1}$$

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 1, & x_{ij} \in g_{ijk} \\ 0, & x_{ij} \notin g_{ijk} \end{cases} \qquad \text{式 2}$$

式中，Dij 表示为第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的得分；ω_{ij} 为第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的权重。Ygk(x_{ij})为二级指标 x_{ij} 对于级别 g_{ijk} 的隶属函数。x_{ij} 表示第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标；g_{ijk} 表示为第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标基准值，其中 k=1 时，g_{ijk} 为I级水平；k=2 时，g_{ijk} 为II级水平；k=3 时，g_{ijk} 为III级水平；如公式（5.2）所示，若指标 x_{ij} 隶属 g_{ijk} 函数，则取值为 100，否则取值为 0。Z_{ijk} 表示为第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标基准值的系数值，其中 k=1 时，Z_{ij1} 取 1.0；k=2 时，Z_{ij2} 取 0.8；k=3 时，Z_{ij3} 取 0.6。

2.综合评价指数计算

通过加权平均、逐层收敛可得到评价对象在不同级别的得分，公式如下：

$$Y_{gk} = \left(\sum_{i=1}^{m} \left(W_i \cdot \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Z_{ijk} Y_{gk}(x_{ij}) \right) \right) \times 100 = \left(\sum_{i=1}^{m} \left(w_i \cdot \sum_{j=1}^{n_i} D_{ij} \right) \right) \times 100$$

式中，ωi 为第 i 个一级指标的权重， ωij 为第 i 个一级指标下的第 j 个二级

指标的权重， 其中$\sum_{i=I}^{m} w_{i=I}$，$\sum_{j=I}^{n_i} \omega_{ij=I}$，m 为一级指标的个数；ni 为第 i 个一级指标下二级指标的个数。另外，Yg1 等同于 YI（一级水平综合评价指数得分），Yg2 等同于 YⅡ（二级水平综合评价指数得分），Yg3 等同于 YIII（三级水平综合评价指数得分）。

3.二级指标权重值调整

当企业实际生产过程中某类一级指标项下二级指标项数少于表 1 中相同一级指标项下二级指标项数时，需对该类一级指标项下各二级指标分权重值进行调整，调整后的二级指标分权重值计算公式为：

$$\omega_{ij}^{'} = \omega_{ij} \bullet \left(1 / \sum_{j=l}^{n} \omega_{ij}^{''} \right)$$

公式中，$\omega_{ij}^{'}$为调整后的二级指标项分权重值，$\sum_{j=l}^{n} \omega_{ij}^{''}=1$，$\omega_{ij}$为原二级指标分权重值；$\omega_{ij}^{''}$为实际参与考核的属于该一级指标项下的二级指标分权重值；i 为一级指标项数；j—为二级指标项数，j =1……n。

4.综合评价指数计算步骤

第一步根据相关指标计算二级单项指标得分值（Dij）；第二步计算综合评价指数值（Ygk）；第三步确定企业达到限定性指标的级别；第四步根据企业达到限定性指标的级别和综合评价指数值（Ygk），结合表 4.12-1 确定企业达到的清洁生产水平级别。

5.钢铁企业清洁生产水平评定

不同等级清洁生产水平综合评价指数判定值规定见表 4.12-1。

表 4.12-1 钢铁企业清洁生产水平判定表

清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
国际清洁生产领先水平	全部达到Ⅰ级限定性指标要求，同时 100≥Ygk≥90
国内清洁生产先进水平	全部达到Ⅱ级限定性指标要求，同时 90＞Ygk≥80
国内清洁生产一般水平	全部达到Ⅲ级限定性指标要求，同时 80＞Ygk≥70

4.12.2 指标计算

1.余热回收量

$$E_Y = \frac{E_Z}{T}$$

式中：E_Y —余热回收量，kgce/t 矿；

E_Z—生产过程中回收蒸汽量（含高温和低温蒸汽），kgce；

T—合格成品烧结矿（球团矿）生产量，t

经计算，本升级改造项目生产单位成品烧结矿回收的余热量为 15.1kgce/t-矿，详见表 4.12-2。

2.工序能耗

$$E_{SD} = \frac{E_S - E_{SR}}{T}$$

式中：E_{SD} —工序能耗，kgce/t；

E_S—工序消耗的各种能源折标准煤量总和，kgce；

E_{SR}—工序回收的二次能源折标准煤量，kgce；

T—合格成品烧结矿（球团矿）生产量，t；其中：电力折标系数采用 0.1229 kgce/kWh。

经计算，本升级改造项目生产单位成品烧结矿的综合能耗量详见表 4.12-3。

表 4.12-2 单位成品烧结矿回收的余热回收量计算表

项目		蒸汽回收量（t/h）	蒸汽焓（KJ/kg）	折标系数（kgce/kg）	年生产时间（h）	余热回收量（tce/a）	成品烧结矿产量（t/a）	单位产品余热回收量（kgce/t-矿）
高碱度烧结矿生产	大烟道余热锅炉（低参数蒸汽）	4.50	2827.5	0.0936	6355	2677	1372700	15.1
	环冷余热锅炉（低参数蒸汽）	11.00	2827.5	0.0936	6355	6544		
	环冷余热锅炉（高参数蒸汽）	17.00	3203.15	0.1064	6355	11499		
	小计					20721		
低碱度烧结矿生产	大烟道余热锅炉（低参数蒸汽）	3.75	2827.5	0.0936	868	305	156200	15.1
	环冷余热锅炉（低参数蒸汽）	9.17	2827.5	0.0936	868	745		
	环冷余热锅炉（高参数蒸汽）	14.17	3203.15	0.1064	868	1309		
	小计					2358		
合计						**23079**	**1528900**	**15.1（加权平均）**

注：折标系数=（蒸汽焓-83.74）/29307.6。

表 4.12-3（a） 单位成品烧结矿的综合能耗量计算表（不含脱硝用能）

项目			年消耗（回收）量（t/a）	热值（kcal/kg）	折标系数（kgce/kg）	综合能耗量（tce/a)	烧结矿产量（t/a）	单位产品综合能耗量（kgce/t-矿）
高碱度烧结矿生产	焦粉		25930	5529	0.7899	20481.0	1372700	44.40
	烧结用煤		46837	6403	0.9147	42842.5		
	高炉煤气（点火炉）		5738 万 Nm^3/a	3650KJ/Nm^3	0.1246kgce/Nm^3	7147.5		
	电力（不含脱硝）		6140 万 kwh/a		0.1229kgce/kwh	7545.7		
	新水（自来水）		241278		0.2571kgce/t	62.0		
	新水（除盐水）		43532		0.4857kgce/t	21.1		
	供应余热发电的蒸汽量	产生蒸汽（高参数）	17t/h×6355h	3203.15KJ/kg	0.1064	11498.9		
		产生蒸汽（低参数）	9.51t/h×6355h	2827.5KJ/kg	0.0936	5655.1		
	小计					60945.9		
低碱度烧结矿生产	焦粉		2951	5529	0.7899	2330.9	156200	49.43
	烧结用煤		6012	6403	0.9147	5499.3		
	高炉煤气（点火炉）		784 万 Nm^3/a	3650KJ/Nm^3	0.1246kgce/Nm^3	976.6		
	电力（不含脱硝）		699 万 kwh/a		0.1229kgce/kwh	858.6		
	新水（自来水）		24614		0.2571kgce/t	6.3		
	新水（自来水）		4955		0.4857kgce/t	2.4		
	供应余热发电的蒸汽量	产生蒸汽（高参数）	14.17t/h×868h	3203.15KJ/kg	0.1064	1308.8		
		产生蒸汽（低参数）	7.92t/h×868h	2827.5KJ/kg	0.0936	643.7		
	小计					7721.6		
合计						**68667.4**	**1528900**	**44.91（加权平均）**

表 4.12-3（b） 单位成品烧结矿的综合能耗量计算表（含脱硝用能）

项目			年消耗（回收）量（t/a）	热值（kcal/kg）	折标系数（kgce/kg）	综合能耗量（tce/a)	烧结矿产量（t/a）	单位产品综合能耗量（kgce/t-矿）
高碱度烧结矿生产	焦粉		25930	5529	0.7899	20481.0	1372700	48.66
	烧结用煤		46837	6403	0.9147	42842.5		
	高炉煤气（点火炉）		5738 万 Nm^3/a	3650KJ/Nm^3	0.1246kgce/Nm^3	7147.5		
	高炉煤气（脱硝）		3482 万 Nm3/a	3650KJ/Nm^3	0.1246kgce/Nm^3	4337.3		
	电力（不含脱硝）		7375 万 kwh/a		0.1229kgce/kwh	9064.0		
	新水（自来水）		241278		0.2571kgce/t	62.0		
	新水（除盐水）		43532		0.4857kgce/t	21.1		
	供应余热发电的蒸汽量	产生蒸汽（高参数）	17t/h×6355h	3203.15KJ/kg	0.1064	11498.9		
		产生蒸汽（低参数）	9.51t/h×6355h	2827.5KJ/kg	0.0936	5655.1		
	小计					66801.5		
低碱度烧结矿生产	焦粉		2951	5529	0.7899	2330.9	156200	53.70
	烧结用煤		6012	6403	0.9147	5499.3		
	高炉煤气（点火炉）		784 万 Nm^3/a	3650KJ/Nm^3	0.1246kgce/Nm^3	976.6		
	高炉煤气（脱硝）		396 万 Nm3/a	3650KJ/Nm^3	0.1246kgce/Nm^3	493.3		
	电力（不含脱硝）		839 万 kwh/a		0.1229kgce/kwh	1031.4		
	新水（自来水）		24614		0.2571kgce/t	6.3		
	新水（自来水）		4955		0.4857kgce/t	2.4		
	供应余热发电的蒸汽量	产生蒸汽（高参数）	14.17t/h×868h	3203.15KJ/kg	0.1064	1308.8		
		产生蒸汽（低参数）	7.92t/h×868h	2827.5KJ/kg	0.0936	643.7		
	小计					8387.6		
合计						**75189.2**	**1528900**	**49.18（加权平均）**

3.电力消耗

$$EL = \frac{EL_s}{T}$$

式中：E_L—电力消耗，kWh/t；

E_{LS}—工序消耗的总电量（不含空压机站电力消耗），kWh；

T—合格成品烧结矿（球团矿）生产量，t。

经计算，本升级改造项目生产单位成品烧结矿的电耗量详见表 4.12-4。

表 4.12-4（a） 单位成品烧结矿的电耗量计算表（不含脱硝用能）

项目	电耗量（万 kwh/a）	烧结矿产量（t/a）	单位产品电耗量（kwh/t）
高碱度烧结矿生产	6140	1372700	44.73
低碱度烧结矿生产	699	156200	44.73
小计	6838	1528900	

表 4.12-4（b） 单位成品烧结矿的电耗量计算表（含脱硝用能）

项目	电耗量（万 kwh/a）	烧结矿产量（t/a）	单位产品电耗量（kwh/t）
高碱度烧结矿生产	7375	1372700	53.73
低碱度烧结矿生产	839	156200	53.73
小计	**8214**	**1528900**	

4.固体燃料消耗

$$G = \frac{G_s}{T}$$

式中：G—固体燃料消耗（包括所有固体含碳燃料，如焦粉、煤粉、含碳除尘灰等），kgce/t；

Gs—烧结矿生产过程中所消耗的固体燃料总量，kgce；

T —合格成品烧结矿生产量，t。

经计算，本升级改造项目生产单位成品烧结矿的固体燃料消耗详见表 4.12-5。

表 4.12-5 单位成品烧结矿的固体燃料消耗量计算表

项目	固体燃料	年消耗量 t/a	热值 kcal/kg	折标系数	综合能耗量 tce/a	烧结矿产量 t/a	单位产品综合能耗 kgce/t-矿
高碱度烧结矿生产	焦粉	25930	5529	0.7899	20481	1372700	46.13
	烧结用煤	46837	6403	0.9147	42842		
	小计				***63323***		
低碱度烧结矿生产	焦粉	2951	5529	0.7899	2331	156200	50.13
	烧结用煤	6012	6403	0.9147	5499		
	小计				***7830***		
合计					**71154**	**1528900**	**46.54**

5.生产取水量

$$V = \frac{V_s}{T}$$

式中：V —生产取水量，m^3/t；

Vs—生产烧结矿（球团矿）所消耗的总水量（不含企业自取的海水、苦咸水、排出厂外的废水、回用的酚氰废水和浓盐水），m^3；

T—合格成品烧结矿（球团矿）生产量，t。

经计算，本升级改造项目生产单位成品烧结矿的生产取水量详见表 4.12-6。

表 4.12-6 单位成品烧结矿的生产取水量计算表

时期		取水量（m^3/d）			*生产时间 d	年取水量（m^3/a）*	烧结矿产量 t/a	单位产品取水量（m^3/t-矿）
		自来水	除盐水	小计				
高碱度烧结矿生产	晴天	934.4	164.4	1098.8	161.3	177262	1372700	0.21
	雨天	875.0	164.4	1039.4	103.5	107548		
	小计				**264.8**	284810		
低碱度烧结矿生产	晴天	703.8	137.0	840.8	22.0	18526	156200	0.19
	雨天	644.4	137.0	781.4	14.1	11043		
	小计				**36.2**	29569		
合计						**314379**	**1528900**	**0.21（加权平均）**

注：*项目年生产 7223 h，其中高碱度烧结矿 6355h、低碱度烧结矿 868h。项目所在区域全年降雨日数为 117.6d。高、低碱度烧结矿生产过程中晴天、雨天的天数按比例折算。

6.脱硫副产物回收利用率

$$R_{LN}=\frac{S_{LN}}{S_D}\times 100\%$$

式中：R_{ln} —脱硫副产物回收利用率，%；

S_{ln}—烧结（球团）工序综合利用的脱硫副产物量，t；

S_D—烧结（球团）工序产生的脱硫副产物总量，t。

本升级改造项目无脱硫石膏产生，脱硫副产物为脱硫灰，均外委综合利用，厂内不回收利用。

7.工业用水重复利用率

$$W=\frac{W_r}{W_r+W_n}\times 100\%$$

式中： W—工业用水重复利用率，%；

Wr—一段时间内，烧结（球团）生产过程中的重复用水量，m3；

Wn—一段时间内，烧结（球团）生产过程中的新水补充量，m3。

经计算，本次升级改造后烧结车间的工业用水重复利用率为 92.6~94.6%，详见表 4.12-7。

表 4.12-7 工业用水重复利用率计算表

时期		新水（包括自来水、除盐水，m^3/d）	重复用水量（m^3/d）			重复用水率（%）
			复用水	在线循环用水	小计	
高碱度烧结矿生产	晴天	1098.8	836.2	12913.1	13749.3	92.6
	雨天	1039.4	895.5	12913.1	13808.7	93.0
低碱度烧结矿生产	晴天	840.8	715.9	12913.1	13629.0	94.2
	雨天	781.4	775.2	12913.1	13688.4	94.6

注：用水量不含烧结区余热发电工程的量。

8.粉尘综合利用率

$$R_{PD}=\frac{S_{PD}}{S_P}\times 100\%$$

式中：R_{PD} —粉尘综合利用率，%；

S_{PD}—烧结（球团）工序综合利用的粉尘量，t；

S_P—烧结（球团）工序产生的粉尘总量，t

本次升级改造后，烧结机头电除尘器 4、5 电场捕集的除尘灰外委有提锌能力单位提炼锌资源，烧结车间其他环节的除尘灰均作为烧结原料、熔剂回收利用。

估算得到烧结车间除尘灰产生量为 23824t/a，可烧结利用的为 23651t/a，除尘灰回收利用率为 99.27%。

9.污染物排放量

$$W_L = \frac{W_{SL}}{T}$$

式中：W L —单位产品污染物排放量，kg/t；

WSL—某种污染物年排放量，kg；

T —合格成品烧结矿（球团矿）年生产量，t；

此处污染物包括生产过程中各个有组织源排放的颗粒物、SO2、NOx（以 NO2 计）。

本次升级改造后，烧结车间单位产品污染物排放量详见表 4.12-8。

表 4.12-8 单位产品污染物排放量计算表

污染物	项目	有组织排放量（t/a）	烧结矿产量（t/a）	单位产品排放量（kg/t）
颗粒物	高碱度烧结矿生产	90.61	1372700	0.066
	低碱度烧结矿生产	10.31	156200	0.066
	小计	***100.92***	***1528900***	***0.066*（加权平均）**
SO2	高碱度烧结矿生产	132.04	1372700	0.096
	低碱度烧结矿生产	15.38	156200	0.098
	小计	***147.42***	***1528900***	***0.096*（加权平均）**
NOx	高碱度烧结矿生产	194.23	1372700	0.14
	低碱度烧结矿生产	22.11	156200	0.14
	小计	***216.34***	***1528900***	***0.14*（加权平均）**

10.返矿率

$$R_T = \frac{T_R}{T_R + T} \times 100\%$$

式中：RT —烧结返矿率，%；

TR—烧结生产过程中，烧结矿经过破碎、筛分后返回烧结过程的量（内循环返矿，不含高炉筛下返矿），t；

T—合格成品烧结矿生产量，t。

本次升级改造后，烧结返矿率为 25%，详见表 4.12-9。

表 4.12-9 烧结返矿率计算表

时期	成品烧结矿产量（t/a）	整粒返矿（t/a）	返矿率（%）
高碱度烧结矿生产	1372700	457567	25
低碱度烧结矿生产	156200	52067	25
合计	**1528900**	**509633**	**25**

4.12.3 项目清洁生产水平评定

针对烧结工序清洁生产评价指标项目、权重及基准值，将本升级改造项目各项清洁生产评价指标的实际值及得分情况一并列于表 4.12-10。

由表 4.12-10 可见，升级改造后烧结工序的 Ygk 得分为 85.4，且各限定性指标均满足II级基准值要求。因此，判定升级改造后烧结工序的清洁生产水平为国内先进。

《钢铁/焦化建设项目环境影响评价文件审批原则》第四条提出：“新建、扩建项目采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，单位产品的能耗、物耗、水耗、资源综合利用和污染物排放量等指标应达到清洁生产国内先进水平”。《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45 号）提出：“（六）提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平……”。

本次升级改造后烧结工序的清洁生产水平达到国内先进，满足《钢铁/焦化建设项目环境影响评价文件审批原则》、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45 号）有关清洁生产水平的要求。

表 4.12-10 升级改造后烧结工序的清洁生产水平评价表

一级指标		二级指标						本升级改造项目	清洁生产级别	Ygk得分
指标项	权重值	序号	指标项	分权重值	Ⅰ级基准值（1.0）	Ⅱ级基准值（0.8）	Ⅲ级基准值（0.6）			
生产工艺装备及技术	0.35	1	装备配置	0.26	360m² 及以上烧结机，配置率≥60%	280m² 及以上烧结机，配置率≥60%	180m² 及以上烧结机，配置率 100%	本次新建 1 台 180m2 带式烧结机	Ⅲ级	5.46
		2	厚料层技术	0.09	≥800mm	≥700mm	≥600mm	本次新建的带式烧结机采用了厚料层烧结技术，烧结机料层厚度为 800~810mm	Ⅰ级	3.15
		3	低温烧结工艺	0.09	采用该技术			项目采用了低温烧结技术	Ⅰ级	3.15
		4	余热回收利用装备（回收量以蒸汽计）	0.11	建有烧结余热回收利用装置，余热回收量≥9kgce/t 矿	建有烧结余热回收利用装置，余热回收量≥7kgce/t 矿	建有烧结余热回收利用装置，余热回收量≥4kgce/t 矿	项目配套设有余热锅炉回收利用烧结机头废气、环冷机一段和二段高温烟气的余热，余热回收量为 15.1kgce/t-矿	Ⅰ级	3.85
		5	降低漏风率技术	0.09	采用降低漏风率的技术，使漏风率不超过 35%	采用降低漏风率的技术，使漏风率不超过 43%	采用降低漏风率的技术，使漏风率不超过 50%	烧结机采用头尾箱式密封，中部采用弹性滑道密封，漏风率≤30%	Ⅰ级	3.15
		6	烟气综合净化技术	0.11	采用烧结机头脱硫、脱硝、脱二噁英及重金属的烟气综合净化技术	采用烧结机头脱硫、脱硝烟气综合净化技术	采用烧结机头脱硫烟气净化技术	项目烧结机头废气处理采取“五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温 SCR 脱硝”工艺，可协同脱除二噁英及重金属	Ⅱ级	3.08
		7	除尘设施	0.11	物料储存：石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料，应采用料仓、储罐等方式密闭储存；其他散状物料密闭储存；物料输送：散状物料密闭输送	物料储存和物料输送：散状物料密闭储存和输送	物料储存：散状物料采用防风抑尘网或密闭储存；物料输送：散状物料密闭输送	项目生石灰粉、白云石粉、除尘灰、脱硫灰采用筒仓密闭储存，其他散状物料储存于封闭料场内，通过密闭皮带廊道输送入配料仓。烧结原燃料、烧结矿通过密闭皮带廊道输送。	Ⅰ级	3.85
				0.14	机头、机尾、整粒、筛分等主要工序配备有齐全的除尘装置，确保无可见烟粉尘外逸			机头、机尾、整粒、筛分等工序均配备有除尘装置，可确保无可见烟粉尘外逸	Ⅰ级	4.9
资源与能源消耗	0.20	1	工序能耗（不含脱硝）*，kgce/t	0.45	≤45	≤50	≤58	项目综合能耗（不含脱硝）为 44.40kgce/t-矿（高碱度烧结矿生产） 、49.43kgce/t-矿（低碱度烧结矿生产）	Ⅱ级	7.2
			工序能耗（含脱硝）*，kgce/t		≤49	≤54	≤62	项目综合能耗（含脱硝）为 48.66kgce/t-矿（高碱度烧结矿生产） 、53.70kgce/t-矿（低碱度烧结矿生产）	Ⅱ级	
		2	电力消耗，kwh/t（不含脱硝，回收电量不抵扣）	0.15	≤40	≤45	≤50	项目电力消耗量（不含脱硝）为 44.73kwh/t	Ⅱ级	2.4
			电力消耗，kwh/t（含脱硝，回收电量不抵扣）		≤50	≤54	≤57	项目电力消耗量（含脱硝）为 53.73kwh/t	Ⅱ级	
		3	固体燃料消耗，kgce/t	0.30	≤41	≤43	≤55	项目固体燃料消耗量为：46.13kgce/t-矿（高碱度烧结矿生产）、50.13kgce/t-矿（低碱度烧结矿生产）	Ⅲ级	3.6
		4	生产取水量，m3/t	0.10	≤0.2	≤0.3	≤0.6	项目生产取水量为：0.21m³/t（高碱度烧结矿生产）、0.19m³/t（低碱度烧结矿生产）	Ⅱ级	1.6
产品特征	0.05	1	烧结矿品位，%	0.40	≥58	≥56	≥54	项目成品烧结矿品位为：56%（高碱度烧结矿）、60%（低碱度烧结矿）	Ⅱ级	1.6

一级指标		二级指标						本升级改造项目	清洁生产级别	Ygk得分
指标项	权重值	序号	指标项	分权重值	Ⅰ级基准值（1.0）	Ⅱ级基准值（0.8）	Ⅲ级基准值（0.6）			
		2	烧结内循环返矿率，%	0.20	≤17	≤20	≤27	项目烧结内循环返矿率为25%	Ⅲ级	0.6
		3	转鼓指数，%	0.20	≥83	≥78	≥74	项目转鼓指数为：≥78%（高碱度烧结矿）、≥74%（低碱度烧结矿）	Ⅲ级	0.6
		4	产品合格率，%	0.20	≥99.7	≥98.0	≥95.0	根据设计，项目产品合格率≥98.0%	Ⅱ级	0.8
污染物排放控制	0.20	1	颗粒物排放量*，kg/t	0.25	≤0.05	≤0.09	≤0.22	项目颗粒物排放量为0.066kg/t	Ⅱ级	4
		2	二氧化硫排放量*，kg/t	0.30	≤0.10	≤0.14	≤0.57	项目SO2排放量为：0.096kg/t（高碱度烧结矿）、0.098kg/t （低碱度烧结矿）	Ⅰ级	6
		3	氮氧化物（以二氧化氮计）排放量*，kg/t	0.25	≤0.14	≤0.28	≤0.85	项目NOx排放量为：0.142kg/t	Ⅱ级	4
		4	原料选取	0.20	控制易产生二噁英物质的原料，包括采用低氯无烟煤、选用含铜量低的铁矿石原料、不再喷CaCl2溶液		-	项目选用低氯无烟煤、选用含铜量低的铁矿石原料，烧结生产不喷$CaCl_2$溶液	Ⅰ级	4
资源综合利用	0.10	1	脱硫副产物利用率，%	0.40	≥90	≥70	-	脱硫副产物为脱硫灰，均外委综合利用，厂内不回收利用	Ⅲ级	2.4
		2	工业用水重复利用率，%	0.30	≥92	≥89	≥80	项目工业用水重复利用率为工业用水重复利用率为92.6~94.6%	Ⅰ级	3
		3	粉尘综合利用率，%	0.30	≥99.9	≥99.5	≥99.0	本次升级改造后，烧结车间除尘灰回收利用率为99.27%。	Ⅲ级	1.8
清洁生产管理	0.1	1	产业政策符合性*	0.15	未采用国家明令禁止和淘汰的生产工艺、装备			项目无国家明令禁止和淘汰的生产工艺、装备使用	Ⅰ级	1.5
		2	达标排放*	0.15	污染物排放满足国家及地方政府相关规定要求			项目采取了严格的污染控制措施，污染物排放满足国家及地方标准要求	Ⅰ级	1.5
		3	总量控制*	0.15	污染物许可排放量、二氧化碳排放量及能源消耗量满足国家及地方政府相关规定要求			项目污染物许可排放量、二氧化碳排放量及能源消耗量满足国家及地方政府相关规定要求	Ⅰ级	1.5
		4	突发环境事件预防*	0.15	按照国家相关规定要求，建立健全环境管理制度及污染事故防范措施，无重大环境污染事故发生			项目运营期间，将按照国家相关规定要求，建立健全环境管理制度及污染事故防范措施	Ⅰ级	1.5
		5	建立健全环境管理体系	0.05	建有环境管理体系，并取得认证，能有效运行；全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案，并达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效	建有环境管理体系，能有效运行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥80%，达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效	建立有环境管理体系，能有效运行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥60%，部分达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备	项目运营期间，将建立环境管理体系，并认证，确保全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案，并达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效	Ⅰ级	0.5
		6	物料和产品运输	0.10	进出企业的铁精矿、煤炭、焦炭等大宗物料和产品采用铁路、水路、管道或管状带式输送机等清洁方式运输比例不低于 80%；或全部采用新能	采用清洁运输方式，减少公路运输比例		项目大宗物料和产品采用船舶、汽车运输，汽车运输的全部采用新能源汽车或达到国六排放标准的汽车运输	Ⅰ级	1

一级指标		二级指标						本升级改造项目	清洁生产级别	Ygk得分
指标项	权重值	序号	指标项	分权重值	Ⅰ级基准值（1.0）	Ⅱ级基准值（0.8）	Ⅲ级基准值（0.6）			
					源汽车或达到国六排放标准的汽车运输					
		7	固体废物处置	0.05	建立固体废物管理制度。危险废物贮存设有标识，转移联单完备，制定有防范措施和应急预案，无害化处理后综合利用率≥80%	建立固体废物管理制度。危险废物贮存设有标识，转移联单完备，制定有防范措施和应急预案，无害化处理后综合利用率≥70%	建立固体废物管理制度。危险废物贮存设有标识，转移联单完备，制定有防范措施和应急预案，无害化处理后综合利用率≥50%	项目运营期间，将建立固体废物管理制度，危险废物贮存设有标识，转移联单完备，制定有防范措施和应急预案，无害化处理后综合利用率≥80%	Ⅰ级	0.5
		8	清洁生产机制建设与清洁生产审核	0.10	建有清洁生产领导机构，成员单位与主管人员职责分工明确；有清洁生产管理制度和奖励管理办法；定期开展清洁生产审核活动，清洁生产方案实施率≥90%；有开展清洁生产工作记录	建有清洁生产领导机构，成员单位与主管人员分工明确；有清洁生产管理制度和奖励管理办法；定期开展清洁生产审核活动，清洁生产方案实施率≥70%；有开展清洁生产工作记录	建有清洁生产领导机构，成员单位与主管人员分工明确；有清洁生产管理制度和奖励管理办法；定期开展清洁生产审核活动，清洁生产方案实施率≥50%；有开展清洁生产工作记录	项目运营期间，将设立清洁生产领导机构，制定有清洁生产管理制度和奖励管理办法，定期开展清洁生产审核活动，清洁生产方案实施率≥90%	Ⅰ级	1
		9	节能减碳机制建设与节能减碳活动	0.10	建有节能减碳领导机构，成员单位及主管人员职责分工明确；与所在企业同步建立有能源与低碳管理体系并有效运行；制定有节能减碳年度工作计划，组织开展节能减碳工作，年度管控目标完成率≥90%；年度节能减碳任务达到国家要求	建有节能减碳领导机构，成员单位及主管人员职责分工明确；与所在企业同步建立有能源与低碳管理体系并有效运行；制定有节能减碳年度工作计划，组织开展节能减碳工作，年度管控目标完成率≥80%；年度节能减碳任务达到国家要求	建有节能减碳领导机构，成员单位及主管人员职责分工明确；与所在企业同步建立有能源与低碳管理体系并有效运行；制定有节能减碳年度工作计划，组织开展节能减碳工作，年度管控目标完成率≥70%；年度节能减碳任务基本达到国家要求	项目运营期间，将设立节能减碳领导机构，制定有能源与低碳管理体系并有效运行；制定有节能减碳年度工作计划，组织开展节能减碳工作，年度管控目标完成率≥90%	Ⅰ级	1
总计										**84.2**

说明：1、表中对生产装备配置率的设置，是在满足生产装备大型化，高效化、自动化、信息化条件下对企业生产装置配置提出的要求；2、表中带“*”的指标为限定性指标；3、表中指标均包含烧结工序所有环节（含环保设施、余热回收）以烧结机配备脱硫设施为基准，生产取水量含余热回收用水。

5 环境质量现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

揭阳市位于广东省东南部的潮汕平原，地处粤东地区中心，地跨东经115°36′30″至116°37′45″，北纬22°53′15″至23°46′30″，是广东省14个沿海地级市之一。东邻汕头、潮州，西接汕尾，南濒南海，北靠梅州，处于珠三角和海峡西岸经济带的重要连接点，历来是粤东、赣南、闽西南一带的重要交通枢纽。地势北高南低，由北至南依次分布着山地、丘陵、盆地、平原等基本地貌类型，中部、南部和东南部是广阔肥沃的榕江冲积平原和滨海沉积平原。

揭阳空港经济区于2013年3月2日正式挂牌成立，总面积234平方公里，空港经济区地处汕潮揭三市“金三角”，东邻汕头经济特区，北接潮州市，西连榕城区。位于珠三角和海西经济区联结点，是连接珠三角和海西经济区的纽带；汕潮揭半小时经济圈内，属汕潮揭同城化的核心地带；揭阳东部市区，是揭阳市中心城区的重要组成部分和开发建设的重点。

5.1.2 地质地貌

揭阳市主要为华夏陆台多轮回造区，地质结构运动和岩浆活动频繁。侏罗纪燕山期造山运动基本奠定了本地区现代地貌的轮廓。在地球史上距今最近的是“喜马拉雅山运动”，使得本地区表现为断裂隆起和平共处塌陷，产生了侵蚀剥削和堆积，北部上升，南部下降。以后的新构造运动继续太高，使花岗岩逐步暴露地表，形成广阔的花岗岩山地，丘陵及台地。揭阳市地质年代最早是三叠系上统，继而侏罗系第四系。岩石主要有花岗岩、砂页岩及第四系列化冲积砂砾层等组成，揭阳市地区地震基本烈度为Ⅸ度区。

揭阳市地质构造复杂，由于历次地壳运动褶皱、断裂和火山岩隆起的影响，形成了主要由花岗岩、沉积岩、片岩、玄武岩、河流冲积物、滨海沉积物六大种类，构成山地、丘陵、盆地和平原四大类地貌。

由北至南依次分布着山地、丘陵、盆地、平原等基本地貌类型，地势自西向

东倾斜，低山高丘与谷底平原交错相间，分布不匀，西北部和西南部多为丘陵、山地，中部、南部和东南部都是广阔肥沃的榕江冲积平原和滨海沉积平原。

5.1.3 河流水文

揭阳市境内河网密布：有榕江、龙江、练江三大水系。其中榕江南北河环绕全境，境内溪港交织，榕江是揭阳的母亲河，由南北河汇合而成。

榕江南河为主流，发源于陆丰县东部凤凰山，长达 175 公里，多年平均径流量为 87.3m3/s，平均坡度为 0.493%。北河是榕江最大的一级支流，位于榕江中游的左岸，发源于梅州丰顺县西北部莲花山脉东南坡桐子洋村附近，始东北行，过柚树下转东南行，经汤坑镇，自龟头村入揭阳市境，经玉湖圩，至北河桥闸有新西河水由东北汇入，抵榕城西门有钓鳌桥溪通榕江，东行绕东畔村转北行，过缶灶复东南行，经揭东县曲溪镇，至枫口村有枫江（流经潮州市）由东北汇入，于双溪嘴注入榕江。流域面积 1629 平方公里，境内集水面积 647 平方公里。河长 92 公里，平均坡降 1.14‰。主要支流有新西河、枫江等。上游河槽浅窄，坡陡流急，汤坑以下始趋平缓，河面宽 50 至 350 米。中游多沙。中下游在揭东境内，河长 50 公里，河道弯曲狭窄，坡降平缓，在新亨镇北河桥闸以下为感潮河段，河面渐宽，汤坑以下可通舟楫。

榕江南、北河在揭阳市双溪嘴汇合后向东南流经牛田洋，最后汇入南海，径流量合计为 116.9 m^3/s，年平均最大径流量 154 m^3/s（1961 年），最小径流量为 44.2 m^3/s（1956 年），榕江历史最高水位为 2.39 米（1969 年 7 月）江面宽 200~800 米，水深波平，是广东省少有的深水河，3000~5000 吨级海轮可经汕头出海到达世界各港口城市，被誉为粤东“黄金水道”。江水受潮汐影响，潮汐为不规则半日潮，潮差通常为 3 米，历年最低潮位-1.66 米。

5.1.4 气候条件

揭阳市境属亚热带季风气候，日照充足雨量充沛，终年无雪少霜，年平均气温 21.4℃，年太阳辐射总量为每平方厘米 115～156 千卡，年平均降水量在 1720～2100 毫米之间（1703.0 毫米，2015 年），是中国光、热、水资源最为丰富的地区之一。夏秋间常受强热带风暴袭击，有时因季风活动反常或寒潮侵袭，会出现冬春干旱或早春低温阴雨天气。

5.1.5 土壤植被

区域土壤类型有水稻土、南方山地草甸土、黄壤、红壤、赤红壤、菜园土、潮沙泥土、滨海盐渍沼渍土、海滨沙土、石质土等 10 多种土类，40 多个土属，70 多个土种。

5.2 周边污染源调查

本项目周边主要分布较多的是人工养殖鱼塘，工业企业较少，主要工业企业有揭阳市康达化工、中普新石化、和兴泰石材。

表 5.2-1 周边区域主要污染源列表

序号	企业名称	主要产品	主要污染物
1	揭阳市康达化工	溶剂油、甲醇、乙醇、二甲苯、正丁醇、异丁醇、异戊醇等	VOCs、设备噪声、生产废水及生活污水等
2	中普新石化	液化石油气储存、批发、装卸；炉具销售	VOCs、运输车辆噪声、生活污水等
3	和兴泰石材	花岗石板材	粉尘、运输车辆噪声、生活污水等

5.3 大气环质量现状调查与评价

5.3.1 区域环境空气质量达标情况

1、达标区判定

本项目大气评价范围涉及揭阳市、汕头市，本次评价选取 2023 年作为评价基准年，根据《2023 年揭阳市生态环境质量公报》中相关数据得知，“十三五”以来，揭阳市城市环境空气质量明显好转，实现自 2017 年以来连续 7 年达到国家二级标准，2023 年揭阳市省控点位环境空气质量全面达标，五个区域环境空气质量全面达标。

根据《2023 年汕头市生态环境质量状况公报》中相关数据得知，2023 年汕头市环境空气中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM10）、一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数均符合国家一级标准，细颗粒物（PM2.5）年平均浓度、臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数均符合国家二级标准。

表 5.3-1 汕头市空气质量现状评价结果 （单位：ug/m^3）

污染物	年平均指标	现状浓度	标准值	占标率%	达标情况
SO2	年平均质量浓度	8	60	13.3	达标
NO2	年平均质量浓度	15	40	37.5	达标

PM10	年平均质量浓度	35	70	50.0	达标
PM2.5	年平均质量浓度	20	35	57.1	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	900	4000	22.5	达标
O3	日最大 8h 平均值的第 90 百分位数	141	160	88.1	达标
注：数据来源于《2023 年汕头市生态环境质量状况公报》（https://www.shantou.gov.cn/epd/ztzl/hjzlzk/content/post_2341846.html），《2023 年揭阳市生态环境质量公报》（http://www.jieyang.gov.cn/zjjy/jygm/hjzl/content/post_866806.html）、《2023 年潮州市生态环境质量状况公报》（https://www.chaozhou.gov.cn/zwgk/gsgg/content/post_3883794.html）未公布详细数据。					

根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013）里的 SO2、NO2、PM10、PM2.5、CO、O3 的年平均指标进行判定，年评价指标中的年均浓度和相应百分位数 24h 平均或 8h 平均质量浓度满足 GB3095 中浓度限值要求的即为达标。结合《2023 年揭阳市生态环境质量公报》、《2023 年汕头市生态环境质量状况公报》数据统计结果，2023 年揭阳市、汕头市均为达标区。

5.3.2 长期监测资料分析

本次评价收集到揭阳渔湖站环境空气质量监测站 2023 年连续 1 年的监测数据，统计结果见表 5.3-2。

表 5.3-2 揭阳渔湖站空气质量现状评价结果 单位 ug/m^3

污染物	年平均指标	现状浓度	标准值	占标率%	达标情况
SO2	24h 平均第 98 百分位数	20	150	13.33	达标
	年平均质量浓度	9	60	15.0	达标
NO2	24h 平均第 98 百分位数	41	80	51.25	达标
	年平均质量浓度	18	40	45.0	达标
PM10	24h 平均第 95 百分位数	86	150	57.33	达标
	年平均质量浓度	46	70	65.71	达标
PM2.5	24h 平均第 95 百分位数	47	75	62.67	达标
	年平均质量浓度	25	35	71.43	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	900	4000	22.5	达标
O3	日最大 8h 平均值的第 90 百分位数	142	160	88.75	达标

注：CO 浓度单位为 mg/m^3。

5.3.3 环境空气质量现状补充监测

5.3.3.1 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）、《环境影响评价技术导则 钢铁建设项目》（HJ 708-2014）、当地常年主导风向、环境敏感点分布，本次评价在一类区、厂址主导风向下风向的村庄布置 2 个监测点，详见表 5.3-2、图 5.3-1。

表 5.3-2 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标/m		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂址距离
	X	Y				
A1 石港村	-1871	-159	TSP、氟化物、二噁英、NH_3 共 4 项	详见表 5.3-4	西南	248m
A2 桑浦山自然保护区	4668	2318	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP、氟化物、二噁英、NH_3 共 10 项		北	1601m

注：监测点坐标以企业南厂区红线边界的东北角点 116.511558°E，23.448203°N 为原点建立相对坐标，下同；相对厂址距离为敏感点相对南、北厂区边界最近距离。

5.3.3.2 监测项目与频次

各监测项目及频次详见表 5.3-3、表 5.3-4。

表 5.3-3 各监测因子监测时间一览表

监测点名称	监测因子	采样时间	检测单位
A1 石港村	TSP、氟化物、NH3	2024.6.21~6.27	广东增源检测技术有限公司
A2 桑浦山自然保护区	SO2、NO2、PM10、PM2.5、CO、O3、TSP、氟化物、NH3		
A1 石港村、A2 桑浦山自然保护区	二噁英	2024.6.13~6.20	广东誉谱检测科技有限公司

表 5.3-4 各监测因子的监测频次一览表

监测指标	小时浓度或一次值	8 小时平均	日平均浓度	备注
SO2、NO2、CO	每天采样 4 次：02:00、08：00、14:00、20:00，每次采样 45min	/	每天采样 1 次，每天采样时间 20h	连续监测 7 天
O3		每天 3 次（每 8h 一次），每次连续采样 6h	/	
PM10、PM2.5	/	/	每天采样 1 次，每天采样时间 20h	
氨	每天采样 4 次：02:00、08：00、14:00、20:00，每次采样 60min	/	/	
氟化物			每天采样 1 次，每天采样时间 24h	
二噁英	/		每天采样 1 次，每天采样时间 24h	

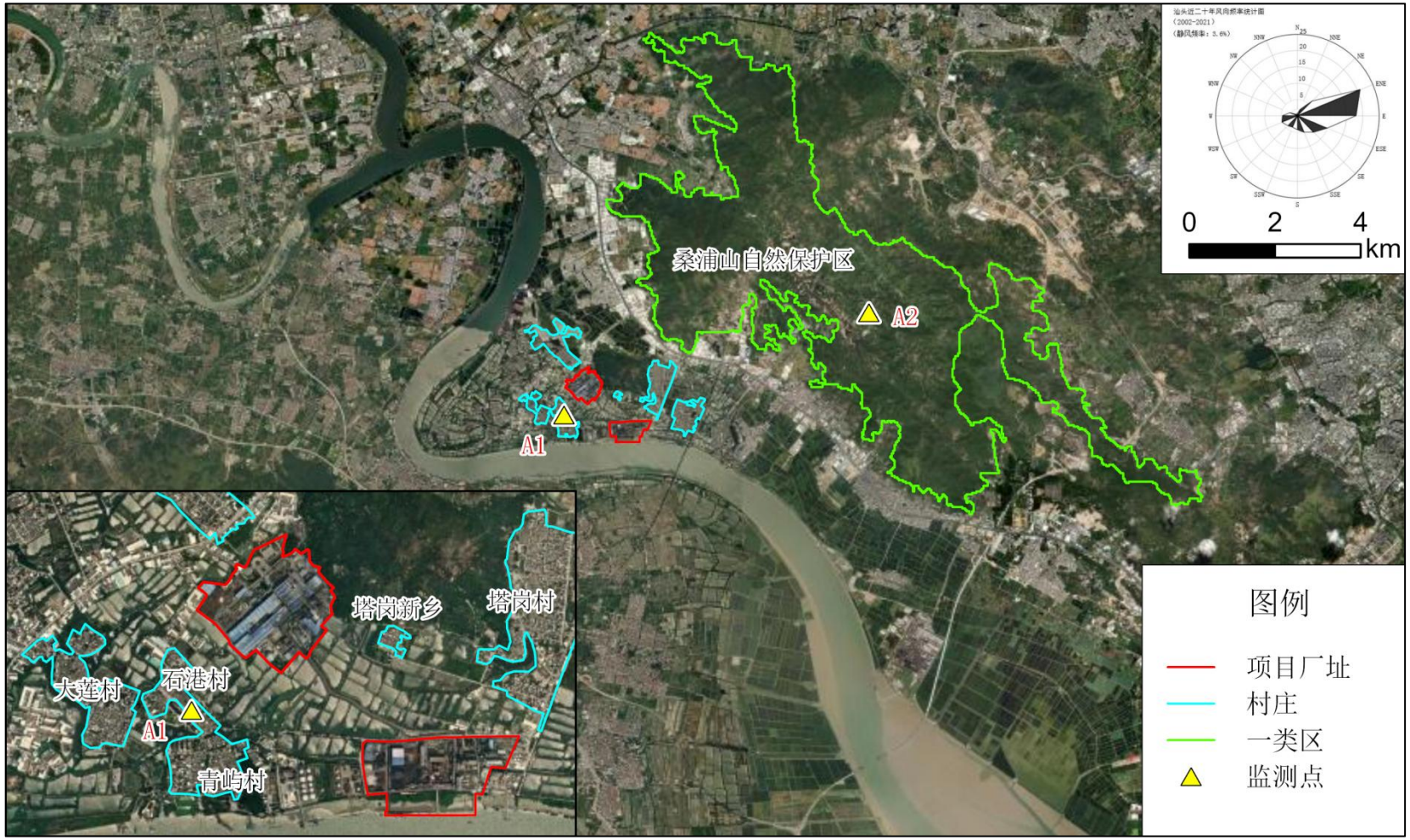


表 5.3-1 环境空气质量监测布点图

5.3.3.3 采样分析方法

表 5.3-5 采样分析方法

监测项目	标准方法及年号	设备名称	检出限
二氧化硫	《环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法》（HJ 482-2009）及其修改单	紫外可见分光光度计 UV-8000	小时值 0.007mg/m^3 日均值 0.004mg/m^3
二氧化氮	《环境空气 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》（HJ 479-2009）及其修改单	紫外可见分光光度计 UV-8000	小时值 0.005mg/m^3 日均值 0.003mg/m^3
一氧化碳	《环境空气 一氧化碳的自动测定 非分散红外法》 HJ 965-2018	便携式红外线 CO 分析仪 XH-3011A	0.07mg/m^3
TSP	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》 HJ 1263-2022	电子天平 EX125DZH、恒温恒湿箱 LRH-250-S	7μg/m^3
PM2.5	《环境空气 PM10 和 PM2.5 的测定重量法 》（HJ 618-2011）及其修改单	电子天平 EX125DZH、恒温恒湿箱 LRH-250-S	0.010mg/m^3
PM10	《环境空气 PM10 和 PM2.5 的测定重量法 》（HJ 618-2011）及其修改单	电子天平 EX125DZH、恒温恒湿箱 LRH-250-S	0.010mg/m^3
氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 533-2009	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.01mg/m^3
氟化物	《环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法》HJ 955-2018	离子计 PXSJ-2016F	小时值 0.5μg/m^3 日均值 0.06μg/m^3
臭氧	《环境空气臭氧的测定靛蓝二磺钠分光光度法》（ HJ 504-2009）及其修改单	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.010mg/m^3
二噁英	《环境空气和废气二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》HJ77.2-2008	Thermo DFS 高分辨双聚焦磁质谱（YP-EQU-041）	——

5.3.3.4 评价标准

1、评价标准

对于 SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP，在环境空气一类区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准限值，其他区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值；对于氟化物，在环境空气一类区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中表 A.1 中的一级标准限值，其他区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中表 A.1 中

的二级标准限值；评价范围内 NH_3 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 浓度参考限值。

2、评价方法

统计各监测点的小时浓度、日均浓度范围和占标率。其计算公式为：

$$Pi=Ci/Coi \times 100\%$$

式中，Pi：第 i 项污染物的大气质量指数；

Ci：第 i 项污染物的实测值，mg/m^3；

Coi：第 i 项污染物的标准值，mg/m^3。

若占标率>100%，表明该大气指标超过了规定的大气环境质量标准限值，占标率越大，说明该大气指标超标越严重。

5.3.3.5 补充监测期间气象资料统计

表 5.3-6（a） 补充监测期间气象资料

采样日期	监测点位	监测时间	温度(℃)	湿度(%)	气压(kPa)	风向	风速(m/s)	天气
2024.6.21	A1 石港村	02:00-03:00	28.1	78	101.0	北风	3.0	阴
		08:00-09:00	29.5	77	100.9	北风	2.5	阴
		14:00-15:00	32.9	77	100.6	北风	1.3	阴
		20:00-21:00	30.6	76	100.8	北风	2.1	阴
		日均值	30.3	76	100.8	北风	2.2	阴
	A2 桑浦山自然保护区	02:00-03:00	27.8	79	101.1	北风	3.2	阴
		08:00-09:00	29.2	77	100.9	北风	2.7	阴
		14:00-15:00	32.6	74	100.6	北风	1.5	阴
		20:00-21:00	30.3	76	100.8	北风	2.3	阴
		日均值	30.0	76	100.8	北风	2.4	阴
2024.6.22	A1 石港村	02:00-03:00	27.7	79	101.1	北风	3.0	晴
		08:00-09:00	28.5	78	101.0	北风	2.6	晴
		14:00-15:00	31.8	75	100.7	北风	1.3	晴
		20:00-21:00	30.9	76	100.8	北风	2.2	晴
		日均值	29.7	77	100.9	北风	2.3	晴
	A2 桑浦山自然保护区	02:00-03:00	27.4	79	101.1	北风	3.2	晴
		08:00-09:00	28.2	78	101.0	北风	2.8	晴
		14:00-15:00	31.5	75	100.7	北风	1.5	晴
		20:00-21:00	30.6	76	100.8	北风	2.4	晴
		日均值	29.4	77	100.9	北风	2.5	晴
2024.6.23	A1 石港村	02:00-03:00	27.5	79	101.1	北风	3.3	晴
		08:00-09:00	29.6	77	100.9	北风	2.3	晴
		14:00-15:00	32.6	74	100.6	北风	1.3	晴

		20:00-21:00	30.8	76	100.8	北风	2.2	晴
		日均值	30.1	76	100.8	北风	2.3	晴
	A2 桑浦山自然保护区	02:00-03:00	27.2	79	101.1	北风	3.5	晴
		08:00-09:00	29.3	77	100.9	北风	2.5	晴
		14:00-15:00	32.3	74	100.6	北风	1.5	晴
		20:00-21:00	30.5	76	100.8	北风	2.4	晴
		日均值	29.8	77	100.9	北风	2.5	晴
2024.6.24	A1 石港村	02:00-03:00	28.0	78	101.0	北风	3.1	晴
		08:00-09:00	29.4	77	100.9	北风	2.4	晴
		14:00-15:00	32.5	74	100.6	北风	1.3	晴
		20:00-21:00	31.5	75	100.7	北风	2.1	晴
		日均值	30.4	76	100.8	北风	2.2	晴
	A2 桑浦山自然保护区	02:00-03:00	27.7	79	101.1	北风	3.3	晴
		08:00-09:00	29.1	77	100.9	北风	2.6	晴
		14:00-15:00	32.2	74	100.6	北风	1.5	晴
		20:00-21:00	31.2	75	100.7	北风	2.3	晴
		日均值	30.1	76	100.8	北风	2.4	晴
2024.6.25	A1 石港村	02:00-03:00	28.1	78	101.0	北风	3.1	晴
		08:00-09:00	29.4	77	100.9	北风	2.4	晴
		14:00-15:00	33.5	73	100.5	北风	1.3	晴
		20:00-21:00	31.1	75	100.7	北风	2.2	晴
		日均值	30.5	76	100.8	北风	2.3	晴
	A2 桑浦山自然保护区	02:00-03:00	27.8	79	101.1	北风	3.3	晴
		08:00-09:00	29.1	77	100.9	北风	2.6	晴
		14:00-15:00	33.2	73	100.5	北风	1.5	晴
		20:00-21:00	30.8	76	100.8	北风	2.4	晴
		日均值	30.2	76	100.8	北风	2.5	晴
2024.6.26	A1 石港村	02:00-03:00	27.9	79	101.1	北风	3.1	晴
		08:00-09:00	28.9	78	101.0	北风	2.5	晴
		14:00-15:00	30.9	76	100.8	北风	1.4	晴
		20:00-21:00	29.5	77	100.9	北风	2.3	晴
		日均值	29.3	77	100.9	北风	2.3	晴
	A2 桑浦山自然保护区	02:00-03:00	27.6	79	101.1	北风	3.3	晴
		08:00-09:00	28.6	78	101.0	北风	2.7	晴
		14:00-15:00	30.6	76	100.8	北风	1.6	晴
		20:00-21:00	29.2	77	100.9	北风	2.5	晴
		日均值	29.0	77	100.9	北风	2.5	晴
2024.6.27	A1 石港村	02:00-03:00	26.0	80	101.2	东北风	3.1	晴
		08:00-09:00	28.1	78	101.0	东风	2.4	晴
		14:00-15:00	30.9	76	100.8	东风	1.3	晴
		20:00-21:00	29.5	77	100.9	东风	2.3	晴
		日均值	28.6	78	101.0	东风	2.3	晴
	A2 桑浦山	02:00-03:00	25.7	81	101.3	东北风	3.3	晴

	自然保护区	08:00-09:00	27.8	79	101.1	东风	2.6	晴
		14:00-15:00	30.6	76	100.8	东风	1.5	晴
		20:00-21:00	29.2	77	100.9	东风	2.5	晴
		日均值	28.3	78	101.0	东风	2.5	晴

表 5.3-6（b） 补充监测期间气象资料

采样日期	温度(℃)	湿度(%)	气压(kPa)	风向	风速(m/s)	天气
2024 年 6 月 13 日~14 日	29.1~32.1	68~85	100.4~100.8	西南	1.2~2.4	阴
2024 年 6 月 14 日~15 日	28.7~31.9	67.2~85.1	100.4~100.84	西南	1.1~2.1	阴
2024 年 6 月 15 日~16 日	26.1~30.7	76.2~89.4	100.6~101.17	西南	1.5~2.7	阴
2024 年 6 月 16 日~17 日	27.7~31.8	69.1~90.4	100.7~101.05	西南	0.8~2.5	阴
2024 年 6 月 17 日~18 日	27.8~31.3	73.7~87.9	100.6~101.09	西南	2.0~2.6	阴
2024 年 6 月 18 日~19 日	28.1~30.9	76.6~89.1	100.6~101.03	南	1.8~2.9	阴
2024 年 6 月 19 日~20 日	28.1~32.7	69.1~87.2	100.5~100.95	南	2.4~3.1	阴

5.3.3.6 补充监测与评价

各监测点位的统计与评价结果见表 5.3-7。

监测结果表明，环境空气一类区各监测点（A2）的 SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准限值，氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中表 A.1 中的一级标准限值，二噁英监测浓度范围为 0.00077~0.0021pgTEQ/m^3；环境空气二类区监测点（A1）的 TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值，氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中表 A.1 中的二级标准限值，二噁英监测浓度范围为 0.0063~0.025pgTEQ/m^3；一类区、二类区各监测点 NH_3 均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 浓度参考限值，铅、镉、砷、汞监测结果均为未检出。

表 5.3-7 环境空气现状监测数据统计结果

监测点位	监测点坐标		污染物	平均时间	评价标准/(ug/m3)	监测浓度范围/(ug/m3)	最大浓度占标率%	超标率/%	达标情况
	X	Y							
A1 石港村	-1871	-159	TSP	日平均	300	59~74	24.7	0	达标
			氟化物	1 小时	20	ND	1.3	0	达标
				日平均	7	0.17~0.21	3.0	0	达标
			氨	1 小时	200	20~50	25.0	0	达标
			二噁英	日平均	/	0.0063~0.025 pgTEQ/m3	/	/	/
A2 桑浦山自然	4668	2318	SO2	1 小时	150	8~10	6.7	0	达标
				日平均	50	8~9	18.0	0	达标
			NO2	1 小时	200	14~23	11.5	0	达标

保护区				日平均	80	17~21	26.3	0	达标
			PM10	日平均	50	32~44	88.0	0	达标
			PM2.5	日平均	35	15~25	71.4	0	达标
			O3	1 小时	100	20~87	87.0	0	达标
				8h 平均	160	73~82	51.3	0	达标
			CO	1 小时	10000	500~600	6.0	0	达标
				日平均	4000	600~600	15.0	0	达标
			TSP	日平均	300	54~66	22.0	0	达标
			氟化物	1 小时	20	ND	1.3	0	达标
				日平均	7	0.12~0.14	2.0	0	达标
			氨	1 小时	200	20~60	30.0	0	达标
			二噁英	日平均	/	0.00077~0.0021 pgTEQ/m3	/	/	/

注：“ND”为未检出，取检出限一半进行计算。

5.3.4 小结

本项目大气评价范围涉及揭阳市、汕头市，本次评价选取 2023 年作为评价基准年，根据《2023 年揭阳市生态环境质量公报》、《2023 年汕头市生态环境质量状况公报》中数据统计结果，2023 年揭阳市、汕头市均为达标区。

本次评价在大气一类区、厂址主导风向下风向的村庄（大气二类区）布置 2 个监测点，一类区的监测指标包括 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP、氟化物、氨、二噁英，二类区的监测指标包括 TSP、氟化物、氨、二噁英，其中二噁英由广东誉谱检测科技有限公司于 2024 年 6 月 13 日至 6 月 20 日进行采样并检测分析，其他指标由广东增源检测技术有限公司于 2024 年 6 月 21 日至 6 月 27 日进行采样并检测分析。

监测结果表明，环境空气一类区监测点（A2）的 SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准限值，氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中表 A.1 中的一级标准限值，二噁英监测浓度范围为 0.00077~0.0021pgTEQ/m^3；环境空气二类区监测点的 TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值，氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中表 A.1 中的二级标准限值，二噁英监测浓度范围为 0.0063~0.025pgTEQ/m^3；一类区、二类区各监测点 NH3 均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 浓度参考限值。

5.4 地表水环境质量现状调查与评价

5.4.1 监测断面及监测时间

本次评价收集到广东省生态环境厅发布的《广东省入海河流 2024 年第一季度监测信息》、《广东省入海河流 2024 年第二季度监测信息》中榕江 1 个监测断面（地都）的监测数据。

5.4.2 评价标准

1.评价标准

榕江南河（灶浦镇新寮至地都与汕头市区交界河段）水质目标均为III类，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

2.评价方法

根据实测结果，利用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）所推荐的水质指数法进行评价。一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的计算公式：

$$Si,j=Ci,j/Csi$$

式中： Si,j——评价因子 i 的水质指数，大于 1 标明该水质因子超标；

Ci,j——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

Csi——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L；

溶解氧（DO）的标准指数计算公式：

$$S_{DO,j}=DO_s/DO_j \qquad DO_j \le DO_f$$

$$S_{DO,j}=\frac{|DO_f-DO_j|}{DO_f-DO_s} \qquad DO_j > DO_f$$

式中：SDO,j——溶解氧的标准指数，大于 1 标明该水质因子超标；

DOj——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DOs——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DOf ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流 DOf =468/（31.6+T）；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域，DOf =（491-2.65S）/（33.5+T）

S——实用盐度符号，量纲一；

T——水温，℃。

pH 值的指数计算公式：

$$S_{pH,j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \qquad pH_j \le 7.0$$

$$S_{pH,j}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0} \qquad pH_j > 7.0$$

式中：SpHj—pH 的指数，大于 1 标明该水质因子超标；

pHj—pH 值实测统计代表值；

pHsd—水质标准中规定的 pH 的下限；

pHsu——水质标准中规定的 pH 的上限。

5.4.3 监测结果与评价

地表水环境质量现状监测统计结果见表 5.4-1，计算得的标准指数见表 5.3-3。

根据广东省生态环境厅发布的《广东省入海河流 2024 年第一季度监测信息》、《广东省入海河流 2024 年第二季度监测信息》相关数据可知，榕江地都断面出现溶解氧超标，其他因子均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

表 5.4-1 广东省入海河流 2024 年 1 月~6 月榕江-地都断面水质监测信息统计结果

河流名称	断面名称	监测时间	监测指标																				主要超标项目
			pH	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	生化需氧量	氨氮	总磷	总氮	铜	锌	氟化物	硒	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	
榕江	地都	2024.1	7	7.3	4.0	/	0.8	0.22	0.071	3.73	0.006	0.018	0.49	0.0002	0.0011	0.00002	0.00011	0.002	0.001	0.002	0.0002	0.005	0.02	0.005	
榕江	地都	2024.2	7	6.1	3.8	/	/	0.18	0.068	3.97	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
榕江	地都	2024.3	8	7.7	3.3	/	/	0.18	0.058	3.81	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
榕江	地都	2024.4	7	4.9	3.6	/	1.1	0.17	0.062	4.48	0.005	0.013	0.553	0.0002	0.001	0.00002	0.00016	0.002	0.0002	0.001	0.0002	0.005	0.02	0.005	溶解氧
榕江	地都	2024.5	7	4.1	3.2	12.8	/	0.26	0.090	3.39	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	溶解氧
榕江	地都	2024.6	7	3.8	3.3	9	/	0.11	0.087	3.01	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	溶解氧
执行标准			6~9	5.0	6.0	20	4	1.00	0.200	/	1	1	1	0.01	0.05	0.0001	0.005	0.05	0.05	0.2	0.005	0.05	0.2	0.2	

备注：1.数据来源为国家共享数据。

2.“/”表示未开展监测。

3.未检出监测指标以检出限数值的 1/2 表示。

表 5.4-2 广东省入海河流 2024 年 1 月~6 月榕江-地都断面监测标准指数

河流名称	断面名称	监测时间	监测指标																		
			pH	高锰酸盐指数	化学需氧量	生化需氧量	氨氮	总磷	铜	锌	氟化物	硒	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物
榕江	地都	2024.1	0	0.67	/	0.2	0.22	0.36	0.01	0.02	0.49	0.02	0.02	0.20	0.02	0.04	0.02	0.01	0.04	0.10	0.10	0.03
榕江	地都	2024.2	0	0.63	/	/	0.18	0.34	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
榕江	地都	2024.3	0.5	0.55	/	/	0.18	0.29	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
榕江	地都	2024.4	0	0.60	/	0.28	0.17	0.31	0.01	0.01	0.55	0.02	0.02	0.20	0.03	0.04	0.00	0.01	0.04	0.10	0.10	0.03
榕江	地都	2024.5	0	0.53	0.64	/	0.26	0.45	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
榕江	地都	2024.6	0	0.55	0.45	/	0.11	0.44	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

5.5 声环境质量现状调查与评价

5.5.1 噪声源调查

本项目位于揭阳市榕城区地都镇红岗村长浦地段，在声环境质量现状监测期间，声环境评价范围内的噪声主要来自交通噪声、周边工业噪声以及社会生活噪声。现有项目噪声源见报告书第三章。

5.5.2 声环境质量现状调查与评价

5.5.2.1 监测布点

本次评价在项目所在地块各边界、周边村庄共布设了 12 个噪声监测点，详见表 5.5-1、图 5.5-1。

表 5.5-1 声环境质量现状监测点情况表

类型	编号	监测点	监测位置
厂界（南厂区）	N1	东厂界	厂界
	N2	东厂界	厂界
	N3	北厂界	厂界
	N4	北厂界	厂界
	N5	西厂界	厂界
厂界（北厂区）	N6	东厂界	厂界
	N7	东厂界	厂界
	N8	北厂界	厂界
	N9	西厂界	厂界
	N10	南厂界	厂界
敏感目标	N11	塔岗村	一、三层处
	N12	红岗村	一、三层处

5.5.2.2 监测项目、时间及频次

监测项目：等效连续 A 声级（Leq）。

监测时间及频次：本次评价由广东增源检测技术有限公司于 2024 年 6 月 17 日~6 月 18 日连续监测 2 天，每天昼间（6:00~22:00）、夜间（22:00~次日 6:00）各一次。

开展声环境质量现状监测期间，企业烧结车间、炼铁车间、现有气烧石灰窑、炼钢及连铸车间、轧钢车间、转炉区余热发电机组正常投入生产，本次升级改造拟保留的现有生产设备、拟淘汰的设备也正常投入运行。

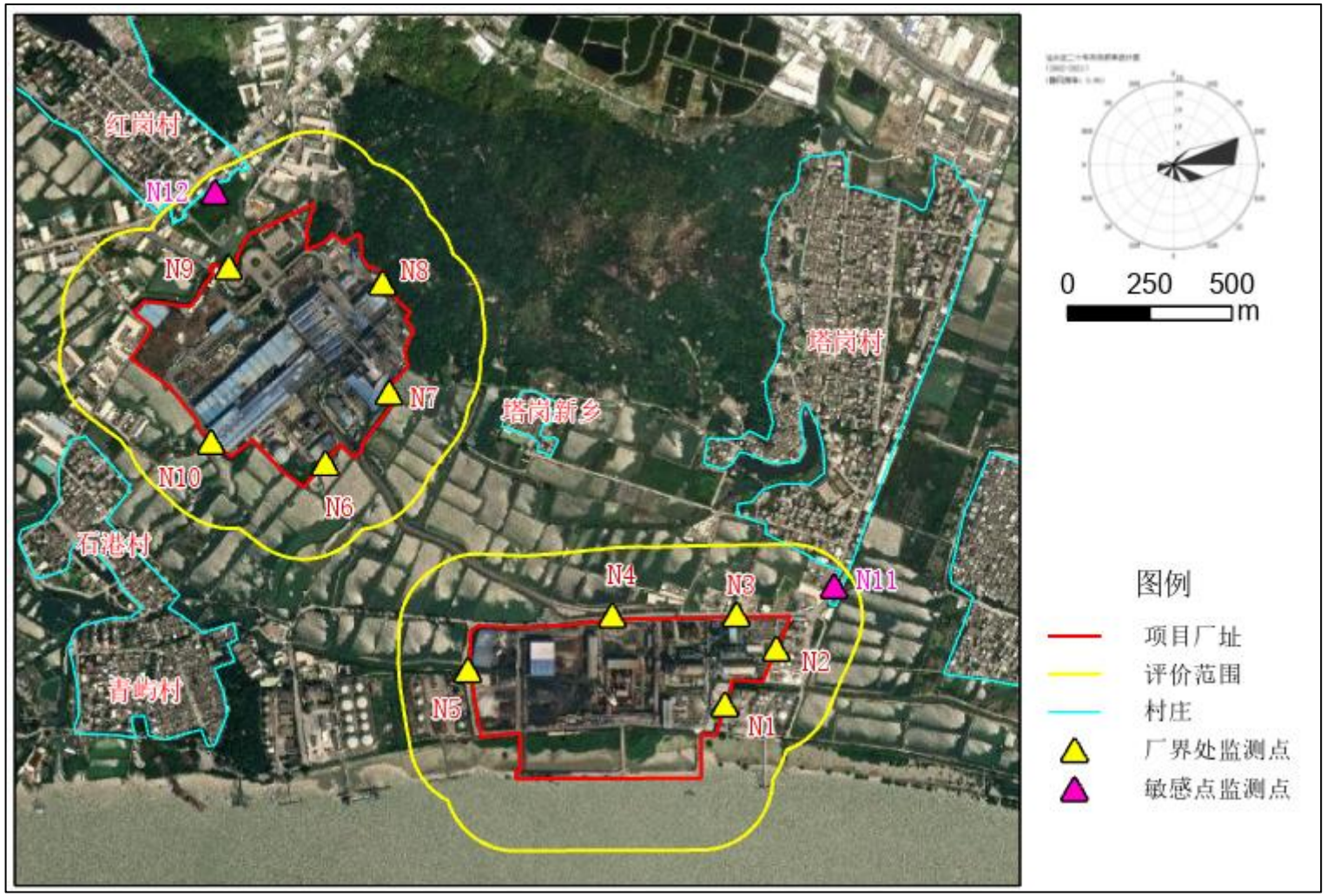


图 5.5-1 噪声监测布点图

5.5.2.3 采样分析方法

表 5.5-2 采样分析方法

监测项目	标准方法及年号	设备名称	检出限
环境噪声	《声环境质量标准》GB 3096-2008	多功能声级计 AWA5688	35dB(A)
工业企业厂界环境噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008	多功能声级计 AWA5688	35dB(A)

5.5.2.4 评价标准

南厂区的北厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准，即昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)，南厂区其余各厂界、北厂区各厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，即昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)，声环境保护目标处声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求。

5.5.2.5 监测结果与评价

声环境质量现状监测统计结果见表 5.5-3。

监测结果表明，南厂区的北厂界昼间、夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准（昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)），南厂区其余各厂界、北厂区各厂界昼间、夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值（昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)），声环境保护目标处声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求（昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)）。

表 5.5-3 声环境质量现状监测结果

采样日期	监测点位	监测时段	监测结果	监测时段	监测结果	标准限值	是否达标
2024.6.17	N1 东厂界	昼间	54	夜间	46	昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)	达标
	N2 东厂界	昼间	54	夜间	49		达标
	N3 北厂界	昼间	63	夜间	52	昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)	达标
	N4 北厂界	昼间	64	夜间	54		达标
	N5 西厂界	昼间	56	夜间	48	昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)	达标
	N6 东厂界	昼间	55	夜间	46		达标
	N7 东厂界	昼间	53	夜间	48		达标
	N8 北厂界	昼间	56	夜间	47		达标
	N9 西厂界	昼间	56	夜间	46		达标
	N10 南厂界	昼间	55	夜间	48		达标

采样日期	监测点位	监测时段	监测结果	监测时段	监测结果	标准限值	是否达标
	N11 塔岗村一层	昼间	53	夜间	47	昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)	达标
	N11 塔岗村三层	昼间	54	夜间	48		达标
	N12 红岗村一层	昼间	54	夜间	46		达标
	N12 红岗村三层	昼间	54	夜间	46		达标
2024.6.18	N1 东厂界	昼间	56	夜间	47	昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)	达标
	N2 东厂界	昼间	54	夜间	49		达标
	N3 北厂界	昼间	64	夜间	52	昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)	达标
	N4 北厂界	昼间	63	夜间	54		达标
	N5 西厂界	昼间	56	夜间	48	昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)	达标
	N6 东厂界	昼间	55	夜间	46		达标
	N7 东厂界	昼间	52	夜间	49		达标
	N8 北厂界	昼间	56	夜间	48		达标
	N9 西厂界	昼间	56	夜间	47		达标
	N10 南厂界	昼间	55	夜间	49		达标
	N11 塔岗村一层	昼间	53	夜间	47	昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)	达标
	N11 塔岗村三层	昼间	53	夜间	47		达标
	N12 红岗村一层	昼间	54	夜间	47		达标
	N12 红岗村三层	昼间	54	夜间	46		达标

5.6 土壤环境质量现状调查与评价

5.6.1 监测点位及监测项目

根据国家土壤信息服务平台发布的土壤类型图，本项目评价范围内土壤类型为盐渍水稻土、赤红壤、水稻土，详见图 5.6-1。

根据项目特点、土壤环境评价等级（二级）、土壤污染途径，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018），本次评价在厂内、外共设有 3 个土壤表层样采样点，在厂内设有 4 个土壤柱状样采样点，详见表 5.6-1、图 5.6-2。

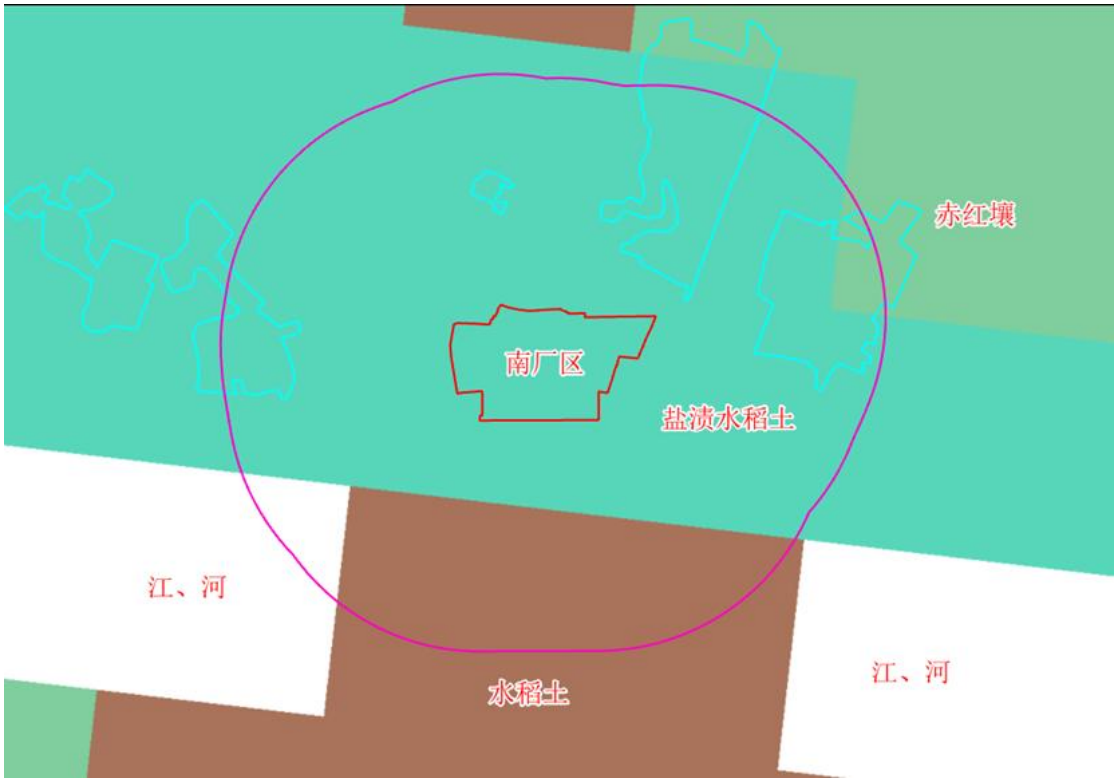


图 5.6-1 土壤类型分布图

5.6.2 监测时间及频次

监测时间及频次详见表 5.6-2。



图 5.6-2 土壤环境质量监测点

表 5.6-1 土壤环境质量现状监测布点

编号	位置	取样要求	样品数量	监测因子	监测指标	备注
Z1	料场	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m	3	基本因子+特征因子	第一层：pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C10~C40）、氟化物、二噁英共 50 项； 第二、三层：pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C10~C40）、氟化物共 49 项；	盐渍水稻土
Z2	现有烧结车间周边	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m	3	特征因子	第一层：pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、石油烃（C10~C40）、氟化物、二噁英共 12 项； 第二、三层：pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、石油烃（C10~C40）、氟化物共 11 项；	盐渍水稻土
Z3	水冲渣池周边	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m、4.5m	4	基本因子+特征因子	第一层：pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C10~C40）、氟化物、二噁英共 50 项；	盐渍水稻土

编号	位置	取样要求	样品数量	监测因子	监测指标	备注
					第二、三层：pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C10~C40）、氟化物共 49 项；	
B1	新烧结车间周边	0~0.2m	1	特征因子	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、石油烃（C10~C40）、氟化物、二噁英共 12 项	盐渍水稻土
B2	大瑶村	0~0.2m	1	基本因子+特征因子	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C10~C40）、氟化物、二噁英共 50 项	赤红壤
B3	青屿村	0~0.2m	1	基本因子+特征因子		盐渍水稻土
B4	榕江南岸农用地	0~0.2m	1	基本因子+特征因子	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃（C10~C40）、氟化物、二噁英共 12 项	水稻土

表 5.6-2 土壤现状监测时间及频次一览表

监测点位	监测指标	采样日期	采样单位	检测单位
Z1、Z3	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三	2024.6.17	广东增源检测技术有限公司	
B2		2024.6.18		

监测点位	监测指标	采样日期	采样单位	检测单位
	氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C10~C40）、氟化物			
B3	pH、砷、镉、六价铬、铜、汞、镍、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C10~C40）、氟化物	2024.6.18	广东增源检测技术有限公司	
	铅	2024.10.12		
Z2	pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、石油烃（C10~C40）、氟化物	2024.6.17	广东增源检测技术有限公司	
B1	pH、镉、六价铬、铜、汞、镍、锌、石油烃（C10~C40）、氟化物	2024.6.17	广东增源检测技术有限公司	
	砷、铅	2024.10.12		
B4	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、石油烃（C10~C40）、氟化物	2024.6.18	广东增源检测技术有限公司	
Z1~Z3	二噁英	2024.6.17	广东誉谱检测科技有限公司	
B2~B4		2024.6.18		
B1		2024.10.13	广东增源检测技术有限公司	江苏微谱检测技术有限公司

5.6.3 采样分析方法

表 5.6-3 采样分析方法

监测项目	标准方法及年号	设备名称	检出限
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	pH 计 PHS-3BW、电子天平 JJ1000 型	——
氟化物	《土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 22104-2008	离子计 PXSJ-2016F	125mg/kg
阳离子交换量	《土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》HJ 889-2017	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.8cmol^{+}/kg
氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》HJ 746-2015	土壤 ORP 计 TR-901	——
渗滤率	《森林土壤渗滤率的测定》LY/T 1218-1999（3）	环刀	——
土壤容重	《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定》NY/T 1121.4-2006	电子天平 JJ1000 型	0.01g/cm^3
总孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》LY/T 1215-1999	电子天平 JJ1000 型	——
总砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计 8500	0.01mg/kg
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度计 Varian 220z	0.01mg/kg
六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 AA240	0.5mg/kg
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 AA240	1mg/kg
铅	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 AA240	10mg/kg
汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》GB/T22105.1-2008	原子荧光光度计 8500	0.002mg/kg
镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 AA240	3mg/kg
锌	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 AA240	1mg/kg
铬	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 AA240	4mg/kg

石油烃(C10-C40)	《土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定气相色谱法》HJ 1021-2019	气相色谱仪 GC-2010plus	6mg/kg
2-氯苯酚	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 GCMS-QP2010	0.06mg/kg
硝基苯			0.09mg/kg
萘			0.09mg/kg
苯并(a)蒽			0.1mg/kg
䓛			0.1mg/kg
苯并(b)荧蒽			0.2mg/kg
苯并(k)荧蒽			0.1mg/kg
苯并(a)芘			0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
苯胺			0.02mg/kg
氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	气相色谱质谱仪 GCMS-QP2010 SE SYSTEM、吹扫捕集仪 PTC-Ⅲ	1.0×10^{-3}mg/kg
氯乙烯			1.0×10^{-3}mg/kg
1,1-二氯乙烯			1.0×10^{-3}mg/kg
二氯甲烷			1.5×10^{-3}mg/kg
反式-1,2-二氯乙烯			1.4×10^{-3}mg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯			1.3×10^{-3}mg/kg
氯仿			1.1×10^{-3}mg/kg
1,1,1-三氯乙烷			1.3×10^{-3}mg/kg
四氯化碳			1.3×10^{-3}mg/kg
苯			1.9×10^{-3}mg/kg
1,2-二氯乙烷			1.3×10^{-3}mg/kg
1,1-二氯乙烷			1.2×10^{-3}mg/kg
三氯乙烯			1.2×10^{-3}mg/kg
1,2-二氯丙烷			1.1×10^{-3}mg/kg
甲苯			1.3×10^{-3}mg/kg
1,1,2-三氯乙烷			1.2×10^{-3}mg/kg
四氯乙烯			1.4×10^{-3}mg/kg
氯苯			1.2×10^{-3}mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			1.2×10^{-3}mg/kg
乙苯			1.2×10^{-3}mg/kg
间,对-二甲苯			1.2×10^{-3}mg/kg
邻-二甲苯			1.2×10^{-3}mg/kg
苯乙烯			1.1×10^{-3}mg/kg

1,1,2,2-四氯乙烷			1.2×10^{-3}mg/kg
1,2,3-三氯丙烷			1.2×10^{-3}mg/kg
1,4-二氯苯			1.5×10^{-3}mg/kg
1,2-二氯苯			1.5×10^{-3}mg/kg
二噁英	《土壤和沉积物二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》HJ 77.4-2008	高分辨气相色谱-高分辨磁质谱仪 DFS	——

5.6.4 评价标准

依据《关于发布<土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）>等两项国家环境质量标准的公告》（生态环境部公告 2018 年第 13 号），结合环境评价范围内土壤目前及将来的可能功能用途，厂址内（Z1~Z3、B1）土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的风险筛选值；周边居民区处（B2、B3）的土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地的风险筛选值；农用地处（B4）的土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 15618-2018）的风险筛选值。

5.6.5 监测结果与评价

理化特性调查表见表 5.6-4，土壤环境质量现状监测结果及标准指数详见表 5.6-5~表 5.6-6。

表 5.6-4（a） 理化特性调查表

点号		Z1	时间	2024.6.17
经度		116°30′14.16″E	纬度	23°26′48.25″N
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
现场记录	颜色	暗棕色	黄色	黄色
	结构	团粒状	团粒状	团块状
	质地	砂壤土	重壤土	粘土
	砂砾含量%	13	7	3
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值	7.42	8.27	8.22
	阳离子交换量 $cmol^+/kg$	7.8	7.4	6.8
	氧化还原电位 mV	287	295	298
	饱和导水率/mm/min	3.56	3.75	0.165
	土壤容重/g/cm^3	1.09	1.25	1.28

	孔隙度%	41.6	61.7	69.2

表 5.6-4（b） 理化特性调查表

点号		Z2	时间	2024.6.17
经度		116°30′26.82″E	纬度	23°26′47.05″N
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
现场记录	颜色	黄棕色	黑色	黑色
	结构	团粒状	团粒状	团块状
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	砂砾含量%	11	13	19
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值	7.98	8.03	8.03
	阳离子交换量 cmol+/kg	4.7	3.9	5.1
	氧化还原电位 mV	157	148	137
	饱和导水率/mm/min	0.199	1.95	0.153
	土壤容重/g/cm^3	1.08	1.09	1.39
	孔隙度%	29.9	43.8	42.6

表 5.6-4（c） 理化特性调查表

点号		Z3	时间	2024.6.17	
经度		116°30′30.68″E	纬度	23°26′46.89″N	
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m	3.0~4.5m
现场记录	颜色	灰色	灰色	灰色	灰色
	结构	团粒状	团粒状	团块状	团块状
	质地	砂壤土	中壤土	粘土	粘土
	砂砾含量%	21	10	5	4
	其他异物	无	无	无	无
实验室测定	pH 值	8.36	12.42	12.37	7.85
	阳离子交换量 cmol+/kg	ND	ND	ND	12.1
	氧化还原电位 mV	167	155	147	132
	饱和导水率/mm/min	0.494	0.061	0.054	0.521
	土壤容重/g/cm^3	1.08	1.11	1.19	1.22
	孔隙度%	62.3	50.7	64.9	43.1

表 5.6-5（a） 土壤现状监测结果（二类用地）

监测点位		检测因子/浓度（mg/kg）											
		pH 值(无量纲)	氟化物	总砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	锌	石油烃(C10-C40)	二噁英 ng/kg
Z1 料场	0-0.5m	7.42	522	15.6	0.46	ND	53	117	0.099	36	267	74	3.5
	0.5-1.5m	8.27	561	10.6	0.15	ND	35	106	0.034	21	179	54	——
	1.5-3.0m	8.22	564	7.33	0.11	ND	18	130	0.021	16	135	59	——
Z2 现有烧结车间周边	0-0.5m	7.98	360	16.7	1.53	ND	70	316	0.017	46	409	221	1.1
	0.5-1.5m	8.03	552	14.3	1.51	ND	43	228	0.032	34	412	577	——
	1.5-3.0m	8.03	598	11.9	0.11	ND	13	182	0.01	11	181	145	2.3
Z3 水冲渣池周边	0-0.5m	8.36	345	12.1	0.61	ND	26	34	0.029	35	179	362	——
	0.5-1.5m	12.42	278	5.52	0.27	ND	19	8	0.004	37	160	569	——
	1.5-3.0m	12.37	283	5.56	0.28	ND	20	10	ND	41	201	401	——
	3.0-4.5m	7.85	593	7.75	0.12	ND	17	103	0.028	31	146	140	——
B1 新烧结车间周边	0-0.2m	7.57	662	16.6	7.59	ND	66	51	0.43	39	1.19×10^3	258	0.21
执行标准（mg/kg）		/	/	60	65	5.7	18000	800	38	900	/	4500	40ng/kg
检出限（mg/kg）		/	125	0.01	0.01	0.5	1	10	0.002	3	1	6	/
样品数（个）		11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
最小值		7.42	278	5.52	0.11	0	13	8	0.004	11	135	54	0.21
最大值		12.42	662	16.7	7.59	0	70	316	0.43	46	412	577	3.5
平均值		8.77	483.45	11.27	1.16	0	34.55	116.82	0.07	31.55	226.90	260.00	1.78
标准差		1.73	132.28	4.06	2.09	0	19.61	91.06	0.12	10.43	97.91	184.10	1.24
检出率（%）		100	100	100	100	0	100	100	90.9	100	90.9	100	36.4

注：“ND”为低于检出限，下同。

表 5.6-5（b） 土壤现状监测结果（一类用地）

监测点位		检测因子/浓度（mg/kg）											
		pH 值(无量纲)	氟化物	总砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	锌	石油烃(C10-C40)	二噁英ng/kg
B2 大瑶村	0-0.2m	6.4	531	7.4	0.29	ND	55	124	0.062	25	911	68	1.4
B3 青屿村	0-0.2m	7.37	521	9.79	1.2	ND	97	228	0.33	33	823	110	3.5
执行标准（mg/kg）		/	/	20	20	3	2000	400	8	150	/	826	10ng/kg
检出限（mg/kg）		/	125	0.01	0.01	0.5	1	10	0.002	3	1	6	/
样品数（个）		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
最小值		6.4	521	7.4	0.29	0	55	124	0.062	25	823	68	1.4
最大值		7.37	531	9.79	1.2	0	97	228	0.33	33	911	110	3.5
平均值		6.89	526.00	8.60	0.75	0	76.00	176	0.20	29.00	867.00	89.00	2.45
标准差		0.49	5.00	1.20	0.46	0	21.00	52	0.13	4.00	44.00	21.00	1.05
检出率（%）		100	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100	100

表 5.6-5（c） 土壤现状监测结果（农用地）

监测点位		检测因子/浓度（mg/kg）											
		pH 值(无量纲)	氟化物	总砷	镉	铜	铅	汞	镍	锌	铬	石油烃(C10-C40)	二噁英ng/kg
B4 榕江南岸农用地	0-0.2m	5.12	565	9.7	0.07	21	51	0.082	32	127	63	219	6.5
执行标准（mg/kg）		pH≤5.5	/	30	0.3	50	80	0.5	60	200	250	/	/
检出限（mg/kg）		/	125	0.01	0.01	1	10	0.002	3	1	4	6	/
样品数（个）		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
最小值		5.12	565	9.7	0.07	21	51	0.082	32	127	63	219	6.5

最大值	5.12	565	9.7	0.07	21	51	0.082	32	127	63	219	6.5
平均值	5.12	565	9.7	0.07	21	51	0.082	32	127	63	219	6.5
标准差	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
检出率（%）	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100	100

表 5.6-5（d） 土壤现状监测结果（二类用地）

监测点位		检测因子/浓度（mg/kg）												
		2-氯苯酚	硝基苯	萘	苯并（a）蒽	䓛	苯并（b）荧蒽	苯并（k）荧蒽	苯并（a）芘	茚并[1,2,3-cd]芘	二苯并[a,h]蒽	苯胺	氯甲烷	氯乙烯
Z1 料场	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Z3 水冲渣池周边	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
执行标准（mg/kg）		2256	76	70	15	1293	15	151	1.5	15	1.5	260	37	0.43
检出限（mg/kg）		0.06	0.09	0.09	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.02	0.001	0.001
样品数（个）		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
最小值		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大值		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平均值		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
标准差		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
检出率（%）		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 5.6-5（e） 土壤现状监测结果（一类用地）

监测点位		检测因子/浓度（mg/kg）												
		2-氯苯酚	硝基苯	萘	苯并（a）蒽	䓛	苯并（b）荧蒽	苯并（k）荧蒽	苯并（a）芘	茚并[1,2,3-cd]芘	二苯并[a,h]蒽	苯胺	氯甲烷	氯乙烯
B2 大瑶村	0-0.2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
B3 青屿村	0-0.2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
执行标准（mg/kg）		250	34	25	5.5	490	5.5	55	0.55	5.5	0.55	92	12	0.12
检出限（mg/kg）		0.06	0.09	0.09	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.02	0.001	0.001
样品数（个）		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
最小值		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大值		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平均值		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
标准差		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
检出率（%）		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 5.6-5（f） 土壤现状监测结果（二类用地）

监测点位		检测因子/浓度（mg/kg）												
		1,1-二氯乙烯	二氯甲烷	反式-1,2-二氯乙烯	顺式-1,2-二氯乙烯	氯仿	1,1,1-三氯乙烷	四氯化碳	苯	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烷	三氯乙烯	1,2-二氯丙烷	甲苯
Z1 料场	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.5m	ND	2.5×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Z3 水冲渣池周边	0-0.5m	ND	3.7×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.5m	ND	3.1×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
执行标准（mg/kg）		66	616	54	596	0.9	804	2.8	4	5	9	2.8	5	1200
检出限（mg/kg）		0.001	0.0015	0.0014	0.0013	0.0011	0.0013	0.0013	0.0019	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0013
样品数（个）		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
最小值		0	0.0025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大值		0	0.0037	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平均值		0	0.0031	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
标准差		0	0.0005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
检出率（%）		0	42.86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 5.6-5（g） 土壤现状监测结果（一类用地）

监测点位		检测因子/浓度（mg/kg）												
		1,1-二氯乙烯	二氯甲烷	反式-1,2-二氯乙烯	顺式-1,2-二氯乙烯	氯仿	1,1,1-三氯乙烷	四氯化碳	苯	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烷	三氯乙烯	1,2-二氯丙烷	甲苯
B2 大瑶村	0-0.2m	ND	4.3×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
B3 青屿村	0-0.2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
执行标准（mg/kg）		12	94	10	66	0.3	701	0.9	1	0.52	3	0.7	1	1200
检出限（mg/kg）		0.001	0.0015	0.0014	0.0013	0.0011	0.0013	0.0013	0.0019	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0013
样品数（个）		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
最小值		0	0.0043	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

最大值	0	0.0043	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平均值	0	0.0043	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
标准差	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
检出率（%）	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 5.6-5（h） 土壤现状监测结果（二类用地）

监测点位		检测因子/浓度（mg/kg）											
		1,1,2-三氯乙烷	四氯乙烯	氯苯	1,1,1,2-四氯乙烷	乙苯	间，对-二甲苯	邻-二甲苯	苯乙烯	1,1,2,2-四氯乙烷	1,2,3-三氯丙烷	1,4-二氯苯	1,2-二氯苯
Z1 料场	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Z3 水冲渣池周边	0-0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5-3.0m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	3.0-4.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
执行标准（mg/kg）		2.8	53	270	10	28	570	640	1290	6.8	0.5	20	560
检出限（mg/kg）		0.0012	0.0014	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0011	0.0012	0.0012	0.0015	0.0015
样品数（个）		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
最小值		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大值		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平均值		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
标准差		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
检出率（%）		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 5.6-5（i） 土壤现状监测结果（一类用地）

监测点位		检测因子/浓度（mg/kg）											
		1,1,2-三氯乙烷	四氯乙烯	氯苯	1,1,1,2-四氯乙烷	乙苯	间，对-二甲苯	邻-二甲苯	苯乙烯	1,1,2,2-四氯乙烷	1,2,3-三氯丙烷	1,4-二氯苯	1,2-二氯苯
B2 大瑶村	0-0.2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
B3 青屿村	0-0.2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
执行标准（mg/kg）		0.6	11	68	2.6	7.2	163	222	1290	1.6	0.05	5.6	560
检出限（mg/kg）		0.0012	0.0014	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0011	0.0012	0.0012	0.0015	0.0015
样品数（个）		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
最小值		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大值		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平均值		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
标准差		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
检出率（%）		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 5.6-6（a） 土壤现状监测标准指数（二类用地）

监测点位		标准指数								
		总砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	石油烃(C10-C40)	二噁英
Z1 料场	0-0.5m	0.26	0.007	0.04	0.003	0.15	0.0026	0.04	0.02	0.09
	0.5-1.5m	0.18	0.002	0.04	0.002	0.13	0.0009	0.02	0.01	——
	1.5-3.0m	0.12	0.002	0.04	0.001	0.16	0.0006	0.02	0.01	——
Z2 现有烧结车间周	0-0.5m	0.28	0.024	0.04	0.004	0.40	0.0004	0.05	0.05	0.03
	0.5-1.5m	0.24	0.023	0.04	0.002	0.29	0.0008	0.04	0.13	——

边	1.5-3.0m	0.20	0.002	0.04	0.001	0.23	0.0003	0.01	0.03	0.06
Z3 水冲渣池周边	0-0.5m	0.20	0.009	0.04	0.001	0.04	0.0008	0.04	0.08	——
	0.5-1.5m	0.09	0.004	0.04	0.001	0.01	0.0001	0.04	0.13	——
	1.5-3.0m	0.09	0.004	0.04	0.001	0.01	0.00003	0.05	0.09	——
	3.0-4.5m	0.13	0.002	0.04	0.001	0.13	0.0007	0.03	0.03	——
B1 新烧结车间周边	0-0.2m	0.28	0.117	0.04	0.004	0.06	0.0113	0.04	0.06	0.01
执行标准（mg/kg）		60	65	5.7	18000	800	38	900	4500	40ng/kg
检出限（mg/kg）		0.01	0.01	0.5	1	10	0.002	3	6	/
超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大超标倍数		0	0	0	0	0	0	0	0	0

注：低于检出限取检出限一半计算，下同。

表 5.6-6（b） 土壤现状监测标准指数（一类用地）

监测点位		标准指数								
		总砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	石油烃(C10-C40)	二噁英
B2 大瑶村	0-0.2m	0.37	0.01	0.08	0.03	0.31	0.01	0.17	0.08	0.14
B3 青屿村	0-0.2m	0.49	0.06	0.08	0.05	0.57	0.04	0.22	0.13	0.35
执行标准（mg/kg）		20	20	3	2000	400	8	150	826	10ng/kg
检出限（mg/kg）		0.01	0.01	0.5	1	10	0.002	3	6	/
超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大超标倍数		0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 5.6-6（c） 土壤现状监测标准指数（农用地）

监测点位		标准指数							
		总砷	镉	铜	铅	汞	镍	锌	铬
B4 榕江南岸农用地	0-0.2m	0.32	0.23	0.42	0.64	0.16	0.53	0.64	0.25
执行标准（mg/kg）		30	0.3	50	80	0.5	60	200	250
检出限（mg/kg）		0.01	0.01	1	10	0.002	3	1	4
超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0
最大超标倍数		0	0	0	0	0	0	0	0

表 5.6-6（d） 土壤现状监测标准指数（二类用地）

监测点位		标准指数												
		2-氯苯酚	硝基苯	萘	苯并（a）蒽	䓛	苯并（b）荧蒽	苯并（k）荧蒽	苯并（a）芘	茚并[1,2,3-cd]芘	二苯并[a,h]蒽	苯胺	氯甲烷	氯乙烯
Z1 料场	0-0.5m	0.00001	0.001	0.001	0.003	0.00004	0.01	0.0003	0.03	0.003	0.03	0.00004	0.00001	0.001
	0.5-1.5m	0.00001	0.001	0.001	0.003	0.00004	0.01	0.0003	0.03	0.003	0.03	0.00004	0.00001	0.001
	1.5-3.0m	0.00001	0.001	0.001	0.003	0.00004	0.01	0.0003	0.03	0.003	0.03	0.00004	0.00001	0.001
Z3 水冲渣池周边	0-0.5m	0.00001	0.001	0.001	0.003	0.00004	0.01	0.0003	0.03	0.003	0.03	0.00004	0.00001	0.001
	0.5-1.5m	0.00001	0.001	0.001	0.003	0.00004	0.01	0.0003	0.03	0.003	0.03	0.00004	0.00001	0.001
	1.5-3.0m	0.00001	0.001	0.001	0.003	0.00004	0.01	0.0003	0.03	0.003	0.03	0.00004	0.00001	0.001
	3.0-4.5m	0.00001	0.001	0.001	0.003	0.00004	0.01	0.0003	0.03	0.003	0.03	0.00004	0.00001	0.001
执行标准（mg/kg）		2256	76	70	15	1293	15	151	1.5	15	1.5	260	37	0.43
检出限（mg/kg）		0.06	0.09	0.09	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.02	0.001	0.001
超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大超标倍数		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 5.6-6（e） 土壤现状监测标准指数（一类用地）

监测点位		标准指数												
		2-氯苯酚	硝基苯	萘	苯并(a)蒽	䓛	苯并（b）荧蒽	苯并（k）荧蒽	苯并(a)芘	茚并[1,2,3-cd]芘	二苯并[a,h]蒽	苯胺	氯甲烷	氯乙烯
B2 大瑶村	0-0.2m	0.0001	0.001	0.002	0.009	0.0001	0.02	0.001	0.09	0.01	0.09	0.0001	0.00004	0.004
B3 青屿村	0-0.2m	0.0001	0.001	0.002	0.009	0.0001	0.02	0.001	0.09	0.01	0.09	0.0001	0.00004	0.004
执行标准（mg/kg）		250	34	25	5.5	490	5.5	55	0.55	5.5	0.55	92	12	0.12
检出限（mg/kg）		0.06	0.09	0.09	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.02	0.001	0.001
超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大超标倍数		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 5.6-6（f） 土壤现状监测标准指数（二类用地）

监测点位		标准指数												
		1,1-二氯乙烯	二氯甲烷	反式-1,2-二氯乙烯	顺式-1,2-二氯乙烯	氯仿	1,1,1-三氯乙烷	四氯化碳	苯	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烷	三氯乙烯	1,2-二氯丙烷	甲苯
Z1 料场	0-0.5m	0.00001	0.000001	0.00001	0.000001	0.001	0.000001	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.000001
	0.5-1.5m	0.00001	0.000004	0.00001	0.000001	0.001	0.000001	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.000001
	1.5-3.0m	0.00001	0.000001	0.00001	0.000001	0.001	0.000001	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.000001
Z3 水冲	0-0.5m	0.00001	0.000006	0.00001	0.00000	0.001	0.000001	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.000001

渣池周边					1									
	0.5-1.5m	0.00001	0.000005	0.00001	0.000001	0.001	0.000001	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.000001
	1.5-3.0m	0.00001	0.000001	0.00001	0.000001	0.001	0.000001	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.000001
	3.0-4.5m	0.00001	0.000001	0.00001	0.000001	0.001	0.000001	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001	0.000001
执行标准（mg/kg）		66	616	54	596	0.9	804	2.8	4	5	9	2.8	5	1200
检出限（mg/kg）		0.001	0.0015	0.0014	0.0013	0.0011	0.0013	0.0013	0.0019	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0013
超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大超标倍数		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 5.6-6（g） 土壤现状监测标准指数（一类用地）

监测点位		标准指数												
		1,1-二氯乙烯	二氯甲烷	反式-1,2-二氯乙烯	顺式-1,2-二氯乙烯	氯仿	1,1,1-三氯乙烷	四氯化碳	苯	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烷	三氯乙烯	1,2-二氯丙烷	甲苯
B2 大瑶村	0-0.2m	0.00004	0.00005	0.0001	0.00001	0.002	0.000001	0.001	0.001	0.001	0.0002	0.001	0.001	0.000001
B3 青屿村	0-0.2m	0.00004	0.00001	0.0001	0.00001	0.002	0.000001	0.001	0.001	0.001	0.0002	0.001	0.001	0.000001
执行标准（mg/kg）		12	94	10	66	0.3	701	0.9	1	0.52	3	0.7	1	1200
检出限（mg/kg）		0.001	0.0015	0.0014	0.0013	0.0011	0.0013	0.0013	0.0019	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0013
超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大超标倍数		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 5.6-6（h） 土壤现状监测标准指数（二类用地）

监测点位		标准指数											
		1,1,2-三氯乙烷	四氯乙烯	氯苯	1,1,1,2-四氯乙烷	乙苯	间，对-二甲苯	邻-二甲苯	苯乙烯	1,1,2,2-四氯乙烷	1,2,3-三氯丙烷	1,4-二氯苯	1,2-二氯苯
Z1 料场	0-0.5m	0.0002	0.00001	0.000002	0.0001	0.00002	0.000001	0.000001	0.0000004	0.0001	0.001	0.00004	0.000001
	0.5-1.5 m	0.0002	0.00001	0.000002	0.0001	0.00002	0.000001	0.000001	0.0000004	0.0001	0.001	0.00004	0.000001
	1.5-3.0 m	0.0002	0.00001	0.000002	0.0001	0.00002	0.000001	0.000001	0.0000004	0.0001	0.001	0.00004	0.000001
Z3 水冲渣池周边	0-0.5m	0.0002	0.00001	0.000002	0.0001	0.00002	0.000001	0.000001	0.0000004	0.0001	0.001	0.00004	0.000001
	0.5-1.5 m	0.0002	0.00001	0.000002	0.0001	0.00002	0.000001	0.000001	0.0000004	0.0001	0.001	0.00004	0.000001
	1.5-3.0 m	0.0002	0.00001	0.000002	0.0001	0.00002	0.000001	0.000001	0.0000004	0.0001	0.001	0.00004	0.000001
	3.0-4.5 m	0.0002	0.00001	0.000002	0.0001	0.00002	0.000001	0.000001	0.0000004	0.0001	0.001	0.00004	0.000001
执行标准（mg/kg）		2.8	53	270	10	28	570	640	1290	6.8	0.5	20	560
检出限（mg/kg）		0.0012	0.0014	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0011	0.0012	0.0012	0.0015	0.0015
超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大超标倍数		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 5.6-5（i） 土壤现状监测标准指数（一类用地）

监测点位		标准指数											
		1,1,2-三氯乙烷	四氯乙烯	氯苯	1,1,1,2-四氯乙烷	乙苯	间，对-二甲苯	邻-二甲苯	苯乙烯	1,1,2,2-四氯乙烷	1,2,3-三氯丙烷	1,4-二氯苯	1,2-二氯苯
B2 大瑶村	0-0.2m	0.001	0.0001	0.00001	0.0002	0.0001	0.000004	0.000003	0.0000004	0.0004	0.012	0.0001	0.000001
B3 青屿村	0-0.2m	0.001	0.0001	0.00001	0.0002	0.0001	0.000004	0.000003	0.0000004	0.0004	0.012	0.0001	0.000001
执行标准（mg/kg）		0.6	11	68	2.6	7.2	163	222	1290	1.6	0.05	5.6	560
检出限（mg/kg）		0.0012	0.0014	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0011	0.0012	0.0012	0.0015	0.0015
超标率%		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
最大超标倍数		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5.6.6 小结

本次评价在厂内、外共设有 3 个土壤表层样采样点，在厂内设有 4 个土壤柱状样采样点，Z1~Z3、B2、B4 于 2024 年 6 月 17 日~18 日由广东增源检测技术有限公司、广东誉谱检测科技有限公司采样，二噁英由广东誉谱检测科技有限公司进行检测分析，其他指标由广东增源检测技术有限公司进行检测分析；B1、B3 于 2024 年 6 月 17 日~18 日、10 月 12 日（仅砷、铅、二噁英）由广东增源检测技术有限公司采样，B1 的二噁英由江苏微谱检测技术有限公司进行检测分析，其他指标由广东增源检测技术有限公司进行检测分析。

监测结果表明，厂址内（Z1~Z3、B1）各监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的风险筛选值；周边居民区处（B2、B3）各监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地的风险筛选值；农用地处（B4）各监测指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 15618-2018）的风险筛选值。

5.7 生态环境现状调查与评价

根据现场调查，本项目于现有厂区内进行升级改造，现有厂区场地开发程度较高，长期受到人类活动干扰，评价区内原生植被已基本消失。评价区域由于受人为活动影响强烈，自然生态环境已遭到破坏，野生动物失去了较适宜的栖息繁衍的场所，评价区域内未发现珍稀、濒临保护动物、植物，对周边的生态环境的影响在可接受范围内。

广东敬业钢铁实业股份有限公司煤气发电、96m^{2}烧结机升级改造工程

环境影响报告书（下册）

建设单位：广东敬业钢铁实业股份有限公司

评价单位：广东智环创新环境科技有限公司

2024 年 12 月

广东敬业钢铁实业股份有限公司煤气发电、96m²烧结机升级改造工程

环境影响报告书（下册）

建设单位：广东敬业钢铁实业股份有限公司

评价单位：广东智环创新环境科技有限公司

二〇二四年 12 月

目 录

6 环境影响预测与评价 681
6.1 施工期环境影响分析 681
6.1.1 施工期大气环境影响分析 681
6.1.2 施工期水环境影响分析 683
6.1.3 施工期声环境影响分析 684
6.1.4 施工期固体废物影响分析 688
6.1.5 施工期生态环境影响分析 689
6.1.6 拆除工程环境影响分析及污染防治措施 689
6.2 运营期环境影响预测与评价 693
6.2.1 环境空气影响预测与评价 693
6.2.2 地表水环境影响分析与评价 842
6.2.3 噪声影响预测与评价 847
6.2.4 固体废物影响分析与评价 879
6.2.5 地下水环境影响分析与评价 881
6.2.6 土壤环境影响分析与评价 881
6.2.7 生态环境影响分析 887
7 环境风险评价 888
7.1 现有工程环境风险回顾性评价 888
7.1.1 风险调查 888
7.1.2 主要风险事故 890
7.1.3 主要风险事故防范措施、应急设施 890
7.2 风险调查、风险潜势、评价等级 903
7.2.1 风险调查 903
7.2.2 环境风险潜势 910
7.3 风险识别 916
7.3.1 物质危险性识别 916
7.3.2 生产系统危险性识别 918
7.3.3 危险物质环境转移途径识别 920
7.3.4 项目风险识别结果 921
7.4 风险事故情形分析 925
7.4.1 相关事故案例及分析 925
7.4.2 化学品事故资料统计 926
7.4.3 事故树分析 927

7.4.4 风险事故情形设定 929
7.5 源项分析 932
7.5.1 氨水泄漏事故 932
7.5.2 煤气泄漏事故 933
7.6 风险预测与评价 936
7.6.1 大气环境风险预测与评价 936
7.6.2 小结 963
7.7 环境风险管理 968
7.7.1 环境风险防范措施 968
7.7.2 突发环境事件应急预案编制要求 982
7.8 小结 984
8 环境保护措施及其可行性论证 989
8.1 废水处理措施可行性分析 989
8.1.1 废水处理、排放情况 989
8.1.2 生产废水回用可行性分析 991
8.2 废气处理措施可行性分析 994
8.2.1 煤气锅炉烟气污染防治措施 994
8.2.2 烧结机头废气污染防治措施 1005
8.2.3 混料废气污染防治措施可行性分析 1017
8.2.4 其他粉尘废气污染防治措施可行性分析 1019
8.2.5 无组织颗粒物污染防治措施 1019
8.2.6 无组织氨气排放污染防治措施 1021
8.2.7 非正常工况下污染防治措施 1021
8.3 噪声污染防治措施可行性分析 1022
8.3.1 规划防治对策 1022
8.3.2 噪声源控制措施 1023
8.3.3 噪声传播途径控制措施 1025
8.3.4 声环境保护目标自身防护措施 1025
8.3.5 管理措施 1025
8.3.6 小节 1026
8.4 固体废物污染防治措施 1027
8.4.1 项目固废处置方式 1027
8.4.2 脱硫灰与高炉炉渣处理方式 1029
8.4.3 危险废物贮存要求 1030
8.4.4 危险废物规划化管理要求 1031
8.4.5 小结 1032
8.5 土壤环境污染防治措施 1039
8.5.1 土壤环境质量现状保障措施 1039
8.5.2 源头控制措施 1039

8.5.3 过程防控措施 1040
8.5.4 跟踪监测 1040
8.6 陆生生态保护措施 1040
8.6.1 厂区绿化 1040
8.6.2 废气排放的间接影响控制措施 1041
8.7 环保投资 1042
9 碳排放环境影响评价 1044
9.1 碳排放核算 1044
9.1.1 核算边界 1044
9.1.2 核算因子 1044
9.1.3 排放源识别 1047
9.1.4 碳排放核算 1048
9.2 碳排放绩效 1064
9.3 碳排放评价 1065
9.3.1 碳排放绩效评价 1065
9.3.2 对项目所在设区市碳排放强度考核的影响分析 1066
9.3.3 对碳达峰的影响评价 1066
9.4 与碳排放政策相符性分析 1067
9.5 减污降碳措施及其可行性论证 1067
9.5.1 96m^2 烧结机升级改造工程 1067
9.5.2 煤气发电升级改造项目 1073
9.6 碳排放管理与监测计划 1077
9.6.1 碳排放管理 1077
9.6.2 碳排放监测与台账管理 1079
9.7 小结 1084
10 环保政策及规划相符性分析 1085
10.1 产业政策相符性分析 1085
10.2 与《钢铁/焦化建设项目环境影响评价文件审批原则》的相符性分析 1091
10.3 与土地利用规划及国土空间规划的相符性分析 1096
10.4 与“三线一单”生态环境分区管控方案的相符性分析 1096
10.5 与相关规划的相符性分析 1100
10.6 与相关环保政策的相符性分析 1103
10.7 与“两高”政策文件的相符性分析 1113
10.8 小结 1117
11 环境管理与监测计划 1118
11.1 环境管理 1118
11.1.1 环境管理要求 1118
11.1.2 污染物排放清单 1118

11.1.4 环境管理机构、制度及环保设施运维费用保障计划 1125
11.1.5 排污口规范化 1127
11.1.6 环境风险管理 1129
11.1.7 信息公开 1130
11.2 环境监测计划 1130
11.2.1 施工期环境监测 1130
11.2.2 运营期环境监测 1131
12 环境经济损益分析 1136
12.1 环境经济损益分析的方式 1136
12.2 环境经济损益分析 1136
12.2.1 环保措施投资 1136
12.2.2 环境损害分析 1136
12.3 经济效益及社会效益分析 1138
12.3.1 经济效益分析 1138
12.3.2 社会效益分析 1138
12.4 本章小结 1138
13 结论 1140
13.1 项目概况 1140
13.2 污染物排放情况 1140
13.3 环境质量现状评价 1140
13.3.1 地表水环境质量现状 1140
13.3.2 环境空气质量现状 1141
13.3.3 声环境现状调查与评价 1141
13.3.4 土壤环境现状调查与评价 1142
13.4 环境影响评价结论 1142
13.4.1 地表水环境 1142
13.4.2 大气环境 1142
13.4.3 声环境 1143
13.4.4 固体废物 1143
13.4.5 土壤环境 1144
13.5 环境保护措施 1144
13.5.1 废水污染防治措施 1144
13.5.2 废气污染防治措施 1145
13.5.3 噪声 1146
13.5.4 固体废物 1146
13.5.5 土壤污染防治措施 1146
13.5.6 生态保护措施 1147
13.6 环境风险评价 1147

13.7 碳排放影响评价 1148
13.8 产业政策及相关法规规划相符性 1149
13.9 综合结论 1149

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

6.1.1 施工期大气环境影响分析

6.1.1.1 施工期废气污染源

根据本项目的工程内容和施工特点，本项目在施工阶段对周边大气环境产生影响的主要因素有：场地整理时产生的粉尘；厂区场地平整、建筑建设、开挖路面、运输渣土、运输建材时产生的扬尘；挖掘机、装载机、混凝土搅拌机等重型车辆运行时排放的燃料废气。

6.1.1.2 废气影响分析

施工场地扬尘对大气的影响范围主要在工地围栏外 100m 以内。由于距离的不同，其污染影响程度均有差异，在扬尘点下风向 0~50m 为重污染带，50~100m 为中度污染带，100~200m 为轻污染带，200m 外对大气影响甚微。

据类比调查，在一般气象条件下施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 内，被影响地区的 TSP 浓度平均值为 0.49mg/Nm^3 左右。

挖掘机、混凝土搅拌机等重型车辆以及运送土方、设备采用的运输车辆，在运行期间要排放燃烧废气，其燃油主要为柴油和汽油，燃烧废气中含有 CO、碳氢化合物和 NOx 等。根据资料报道，一辆重型卡车在车速为 20~40km/h，上述三种物质排放强度分别为 CO2174~2837g/h、碳氢化合物 8.0~12g/h、NOx5~52g/h。根据类比调查，其影响范围一般在 100m 范围内。

本项目在现有厂区内建设，施工期废气对周边居民区的影响较小。

6.1.1.3 污染防治措施

控制施工期的大气环境污染，主要是控制扬尘和运输车辆的废气排放，建设单位、监理单位、施工单位应各司其职各负其责。根据《广东省大气污染防治条例》、《揭阳市扬尘污染防治条例》的相关要求，本环评建议施工单位在施工期间应采取以下污染控制措施：

1.扬尘控制措施

（1）施工工地周围按照规范要求设置硬质密闭围挡，并采取覆盖、洒水、喷雾、分段作业、择时施工等防尘措施。

（2）建筑土方、建筑垃圾、工程渣土应当在四十八小时内清运干净，不能及时清运的，应当采取覆盖防尘布或者防尘网等防尘措施，废弃泥浆应当采用密封式罐车清运。

（3）在工地内堆放砂石、土方等物料的，应当采用防尘布或者防尘网覆盖。

（4）运输建筑垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等易产生扬尘的物料，应当采用密闭化车辆运输，并加强对车辆机械密闭装置的维护，确保设备正常使用。未能采用密闭化车辆运输的，装载物应当低于车厢挡板高度，并遮盖严实防止物料遗撒。

（5）施工工地地面、车行道路应当进行硬化等降尘处理，工地出口内侧应当安装车辆冲洗设备，车辆冲洗干净后方可驶出。

（6）对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运输过程中的扬尘。

（7）施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料焚烧。

（8）大风天气，施工现场产生扬尘较大的区域及运输车辆行走的路线要定期洒水，尽量降低大风天气粉尘产生强度。

（9）暂时不能开工的建设用地，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；超过三个月不能开工的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

2.施工机械尾气控制措施

通过加强对施工机械的维护和保养，加强对施工机械、施工进程的管理，提高使用效率，控制车速等措施，使车辆尾气排放符合环保要求，即可有效减少尾气中污染物的产生和排放。

6.1.2 施工期水环境影响分析

6.1.2.1 施工期废水污染源

项目施工期的水污染源为施工人员生活污水、施工废水和暴雨地表径流水。

1.施工人员生活污水

本升级项目施工高峰期现场人员预计为 100 人，不在厂内食宿。根据《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）国家行政机构办公楼（无食堂和浴室）的用水定额先进值为 10m^3/(人·a)。国家行政机构人员一年上班时间 250d，推算得用水定额约 40L/人·d。参考该用水定额，计算得项目施工期生活用水量为 4m^3/d；产污系数按 0.85 计，则施工人员生活污水产生量为 3.4m^3/d。

生活污水中主要污染物及其浓度为：CODcr 250mg/L、SS 200mg/L、氨氮 30mg/L、总氮 40mg/L、总磷 5mg/L。项目南、北厂区各设有 1 套一体化生活污水处理装置，设计处理规模均为 40m^3/d，采用“MBR 法”工艺。生活污水排入所在厂区的的一体化生活污水处理装置，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工用水水质限值后，在晴天用于厂区绿化、道路洒水抑尘、钢渣冷却，在雨天用于料场喷雾抑尘，不外排。

2.施工废水

施工废水包括砂石料系统冲洗废水、基坑开挖排放水以及施工机械养护冲洗废水等，主要污染物为 SS、石油类。

施工废水中的污染物主要是 SS，施工单位拟在施工场地设置临时沉淀池，施工废水经沉淀预处理后回用于施工场地洒水降尘、清洗运输车辆等，不外排。

3.暴雨地表径流水

降雨情况下地表径流冲刷浮土、建筑砂石、弃土等，不但会夹带大量泥沙，而且会携带水泥、油类等各种污染物，可能冲刷进入附近水体，从而对水质造成不良影响。

6.1.2.2 污染防治措施

1.在施工场地设置隔油沉淀池，收集的施工废水经“隔油、沉淀处理”后全部回用于砂石料系统冲洗、施工机械养护冲洗、洒水降尘，不外排。

2.加强施工过程中机械设备的检修，维修应在专业厂家进行，防止机械设备“跑、冒、滴、漏”现象发生，以减少暴雨地表径流水中的油类污染物负荷。

3.合理安排施工计划和施工程序，协调好各个施工步骤，雨季中尽量减少裸土的暴露时间，避免降雨的直接冲刷，在暴雨期还应采取应急措施，防止冲刷和塌崩。

4.加强施工人员环保管理，严禁将废油随意抛入水中；渣土应及时清运到指定的地方堆存，不得随意堆放或倾倒入水体。

6.1.3 施工期声环境影响分析

6.1.3.1 施工期噪声源强

噪声污染是施工期的主要环境问题，噪声源主要为各种施工机械。施工期设备拆除阶段噪声源主要有切割机、破碎机、吊装机械和各种运输车辆，为移动式声源，无明显指向性；改扩建工程施工过程中产生噪声的设备主要有：各类大型挖土机、推土机、装卸机、运输车、振荡器、打桩机等。各种施工机械设备的噪声源强见表 6.1-1。

表 6.1-1 常见施工机械设备的噪声源强一览表

施工阶段	施工设备名称	声压级 dB(A)	距离/m
拆除阶段	切割机	95	1
	破碎机	94	1
	移动式吊车	90	1
	重型运输车辆	88	1
升级改造项目土方石阶段	挖掘机	92	1
	推土机	100	1
	静压桩机	90	1
	翻斗车	86	1
	载重机	89	1
升级改造项目底板与结构阶段	混凝土振捣器	100	1
	木工电锯	95	1
	电焊机	90	1

对于建设项目施工期间的噪声采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）进行评价，具体为：场界噪声昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)。

6.1.3.2 噪声影响分析

本项目施工噪声源可近似作为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，可估算其施工期间离噪声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_2 = L_1 - 20\lg\frac{r_2}{r_1} - \Delta L$$

式中：L_2——点声源在预测点产生的声压级；

L_1——点声源在参考点产生的声压级；

r_2——预测点距声源的距离；

r_1——参考点距声源的距离；

ΔL——各种因素引起的衰减量。

根据表 6.1-1 中各种施工机械噪声值，通过计算可以得出不同类型施工机械在不同距离处的噪声预测值，见表 6.1-2。

表 6.1-2 各种施工机械在不同距离处的噪声预测值（单位）

施工阶段	机械名称	距施工机械不同距离处的声压级：dB(A)					
		10m	20m	30m	50m	100m	200m
拆除阶段	切割机	75	69	65	61	55	49
	破碎机	74	68	64	60	54	48
	移动式吊车	70	64	60	56	50	44
	重型运输车辆	68	62	58	54	48	42
升级改造项目土方石阶段	挖掘机	72	66	62	58	52	46
	推土机	80	74	70	66	60	54
	静压桩机	70	64	60	56	50	44
	翻斗车	66	60	56	52	46	40
	载重机	69	63	59	55	49	43
升级改造项目底板与结构阶段	混凝土振捣器	80	74	70	66	60	54
	木工电锯	75	69	65	61	55	49
	电焊机	70	64	60	56	50	44

注：本项目不在夜间进行施工。

由上表可以看出，单台施工机械作业时，距离升级改造项目边界 30m 处的昼间噪声值即可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

在最不利情况下，施工期各阶段的机械设备同时作业时，可根据下式计算得到施工期噪声源在预测点产生的等效声级贡献值（Leqg）：

$$L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中：Leqg—建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

t_i—在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M—等效室外声源个数；

t_j—在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

96m² 烧结机升级改造工程施工期不同阶段机械设备同时作业时的噪声预测结果详见表 6.1-3，煤气发电升级改造项目施工期不同阶段机械设备同时作业时的噪声预测结果详见表 6.1-4。

表 6.1-3（a）96m² 烧结机升级改造工程（南厂区）施工期不同阶段时各厂界的噪声预测结果表

施工阶段	机械名称	数量	单台设备声级/dB(A)	声级叠加值/dB(A)	噪声贡献值/dB(A)				噪声标准/dB(A)	超标和达标情况
					东厂界	南厂界	西厂界	北厂界		
拆除阶段	切割机	1	95	99	53	54	51	67	70	达标
	破碎机	1	94							
	移动式吊车	1	90							
	重型运输车辆	1	88							
土方石阶段	挖掘机	1	92	101	56	56	54	69	70	达标
	推土机	1	100							
	静压桩机	1	90							
	翻斗车	1	86							
	载重机	1	89							
底板与结构阶段	混凝土振捣器	1	100	102	56	56	54	69	70	达标
	木工电锯	1	95							
	电焊机	1	90							

注：本项目不在夜间进行施工，仅预测和评价昼间噪声达标情况。下同。

表 6.1-3（b） 96m² 烧结机升级改造工程（南厂区）施工期不同阶段时敏感点处的噪声预测结果表

施工阶段	声环境保护目标名称		噪声背景值/dB(A)	噪声贡献值/dB(A)	噪声预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	噪声标准/dB(A)	超标和达标情况
拆除阶段	塔岗	一层	53	46	54	1	60	达标

		三层	54	46	55	1	60	达标
		四层	54	46	55	1	60	达标
土方石阶段	塔岗村	一层	53	49	54	1	60	达标
		三层	54	49	55	1	60	达标
		四层	54	49	55	1	60	达标
底板与结构阶段	塔岗村	一层	53	49	54	1	60	达标
		三层	54	49	55	1	60	达标
		四层	54	49	55	1	60	达标

注：噪声背景值取例行监测数据及现状监测数据的较大值，声环境保护目标处四层的噪声背景值参照三层的噪声背景值取值。下同。

表 6.1-4（a） 煤气发电升级改造项目（北厂区）施工期不同阶段时各厂界的噪声预测结果表

施工阶段	机械名称	数量	单台设备声级/dB(A)	声级叠加值/dB(A)	噪声贡献值/dB(A)				噪声标准/dB(A)	超标和达标情况
					东北厂界	东南厂界	西南厂界	西北厂界		
拆除阶段	切割机	1	95	99	47	57	59	47	70	达标
	破碎机	1	94							
	移动式吊车	1	90							
	重型运输车辆	1	88							
土方石阶段	挖掘机	1	92	101	50	60	62	50	70	达标
	推土机	1	100							
	静压桩机	1	90							
	翻斗车	1	86							
	载重机	1	89							
底板与结构阶段	混凝土振捣器	1	100	102	50	60	62	50	70	达标
	木工电锯	1	95							
	电焊机	1	90							

表 6.1-4（b） 煤气发电升级改造项目（北厂区）施工期不同阶段时敏感点处的噪声预测结果表

施工阶段	声环境保护目标名称		噪声背景值/dB(A)	噪声贡献值/dB(A)	噪声预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	噪声标准/dB(A)	超标和达标情况
拆除阶段	红岗村	一层	54	43	54	0	60	达标
		三层	54	43	54	0	60	达标
		四层	54	43	54	0	60	达标
土方石阶段	红岗村	一层	54	46	55	1	60	达标
		三层	54	46	55	1	60	达标
		四层	54	46	55	1	60	达标
底板与结构阶段	红岗村	一层	54	46	55	1	60	达标
		三层	54	46	55	1	60	达标
		四层	54	46	55	1	60	达标

由上表可以看出，在最不利情况下（施工期各阶段的机械设备同时作业），施工期噪声影响最大的阶段是土方石阶段、底板与结构阶段，项目施工期各厂界处的噪声贡献值均能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。声环境保护目标（塔岗村、红岗村）处的噪声贡献值、预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求，故项目施工期对周边环境影响较小。本次评价建议施工单位要合理安排作业时间，严禁在夜间施工作业，昼间作业期间应加强管理、错峰作业。

6.1.3.3 噪声污染防治措施

为减少施工噪声对周围环境的影响，建议施工单位要合理安排作业时间，严禁在夜间施工作业，即在 22:00 至第二天 6:00 时间段，同时，从以下几个方面着手，采取适当的措施来减轻噪声的影响。

1.噪声源控制

（1）选择低噪声设备和工艺，闲置不用的设备立即关停；

（2）加强检查、维护和保养机械设备，各部件保持润滑、紧固，减少振动噪声。整体设备应安放平稳，并与地面保持良好的接触，有条件的使用减振基座，降低噪声；

（3）合理安排设备位置，高噪声设备尽可能布置在距敏感点较远处。

2.传声途径控制

机械运行厂界达不到施工场界噪声限值的机械设备，其附近设置隔声屏障、隔声棚，选用砖石料、混凝土、木材、金属、轻型多孔吸声复合材料建筑。

3.施工管理

（1）合理安排施工时间，减少夜间施工量，尽量加快施工进度，缩短整个工期；

（2）对运输车辆应做好妥善安排，尽量减少车辆在夜间行驶，并对车速限值，减少鸣笛。

6.1.4 施工期固体废物影响分析

6.1.4.1 固体废物污染源及环境影响分析

建筑施工过程中将产生一定量的建筑废弃物，同时在施工期间需要挖土、运输弃土，运输各种建筑材料，如砂石、水泥、砖瓦、木料等。工程完成后，会残

留部分废弃的建筑材料，若处置不当，遇暴雨降水等会被冲刷流失到水环境中造成水体污染。建设单位应要求施工单位规范运输，不能随路洒落，不能随意倾倒堆放建筑垃圾，施工结束后，应及时清运多余或废弃的建筑材料或建筑垃圾。

此外，施工期间施工队伍的生活垃圾也要及时收集，并由当地环卫部门统一收集处理。

6.1.4.2 固体废物处置措施

1.根据规定，建设单位和施工单位要重视和加强建筑垃圾的管理，采取积极的措施防止其对环境的污染。

2.设备改造产生的废旧设备做为废钢出售用于钢铁企业炼钢。

3.改造过程中产生的混凝土碎块用做厂内道路建设的基础材料使用。

4.对施工期间产生的建筑垃圾进行分类收集、分类暂存，能够回收利用的尽量回收利用，以节约宝贵的资源。

5.建筑垃圾要进行收集并固定地点集中暂存，尽量缩短暂存的时间，争取日产日清。同时要做好建筑垃圾暂存点的防护工作，避免风吹、雨淋散失或流失。

6.施工单位禁止将各种固体废物随意丢弃和随意排放。

一般情况下，项目建设施工过程中会对施工场地及周围区域的环境质量产生一定的影响，必须引起建设单位及施工单位的高度重视，切实做好防护措施工作，使其对环境的影响减至最低限度。

6.1.5 施工期生态环境影响分析

本改扩建项目施工可能会临时占用部分现有绿化和当地植被及作物，运输车辆碾压、建筑材料散落后不及时清理，也可能会导致施工期结束后植物在短期内无法正常生长。本项目在现有厂区内建设，占地面积很小，因此，工程占地对周边生态环境的影响很小。

6.1.6 拆除工程环境影响分析及污染防治措施

6.1.6.1 拆除时间计划与方案

1.拆除时间计划

现有烧结室拟在新建的带式烧结机投产后（2025 年 10 月）进行拆除，预计 2025 年 12 月完成拆除；现有煤气发电机组拟在新建的煤气发电机组投产后（2025 年 9 月）进行拆除，预计 2025 年 10 月完成拆除。

2.拆除方案

（1）首先切断需拆除的煤气入口煤气阀，对施工影响范围内的煤气管线（保留的）采取保护措施，防止拆除作业发生煤气泄漏、火灾保障事故。

（2）拆除烧结机、煤气发电机组等设备，淘汰的设备作为废金属出售或作为废钢进入转炉炼钢，不得作为生产设备二次出售；拆除作业得到的废机油、废润滑油以及含油废抹布作为危险废物外委处置。

（3）采取机械方式辅助人工作业拆除厂房，不采用爆破，回收的废金属、废塑料、废木材等能回收利用的回收利用、出售，废砖、废混凝土等运至当地建筑垃圾受纳场进行处置。

（4）最后对场地进行平整，用于后期企业发展用地或绿化建设。

现有烧结室、煤气发电机组的拆除工作需按照《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66 号）、《企业拆除活动污染防治技术规定(试行)》(环保部公告 2017 年第 78 号)的相关要求进行。在拆除前，建设单位应编制《企业拆除活动污染防治方案》、《拆除活动环境应急预案》，并向生态环境主管部门报备。

拆除活动结束后，建设单位应编制《企业拆除活动环境保护工作总结报告》，并将资料存档保存。

6.1.6.2 拆除工程废气防治措施及影响分析

1.废气污染源

拆除过程中主要的大气污染源有：①拆除机械及运输车辆所带来的扬尘；②拆除建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的装卸、运输过程造成物料的扬起和洒落；③各类施工机械和运输车辆所排放的车辆尾气。

2.废气污染防治措施

《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》（环保部公告 2017 年 78 号）对扬尘管理要求主要包括：“现场周边围挡、物料堆放覆盖、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输，建（构）筑物拆除施工实行提前浇水闷透的湿法拆除、湿法运输作业等”。

本评价建议拆除工程废气的污染防治措施如下：

①根据拆除活动及土壤污染防治需要，可将拆除活动现场划分为拆除区域、

设备集中拆解区、临时贮存区、设备和管道清洗区等，实现污染物集中产生、集中收集，防止和减少污染扩散。

②拆除活动尽量避免在大风时间施工，同时现场周边设置硬质围挡，并采取覆盖、分段作业、择时施工，在主要产尘区域设置雾炮、喷淋等降尘措施。

③拆除活动产生的砖砼、砖墙、滤袋、废钢等拆除物应当及时清运处理，需在现场临时堆存的应采用密闭式防尘网遮盖。另外还应在不同区域设置明显的标志标识，标明污染防治要点、应急处置措施等。

④拆除过程因切割钢结构件产生的切割废气呈无组织排放，现场切割作业区域采取通风、对流措施，保证切割废气能够及时扩散，同时作业人员穿戴好防护用品，防止切割废气对作业人员产生健康伤害。

在严格落实本评价提出的拆除工程废气污染防治措施后，拆除工程废气对周边环境影响较小。

6.1.6.3 拆除工程废水防治措施及影响分析

本项目拆除过程中产生的废水主要为雨季初期雨水。拆除过程保持拆除场地雨水管网畅通，确保拆除过程若碰上雨天能使拆除场地初期雨水全部经雨水管网进入公司初期雨水沉淀池。

在严格落实本评价提出的拆除工程废水污染防治措施后，拆除活动废水对周边环境影响较小。

6.1.6.4 拆除工程噪声防治措施及影响分析

拆除过程噪声主要来源于切割机、挖掘机、推土机等机械噪声、物料装卸噪声以及汽车运输噪声。为减少拆除活动噪声对周围环境的影响，应采取以下措施：

①合理安排高噪声施工作业的时间，夜间 22 点至次日 6 点严禁切割机等高噪声机械作业。如要在夜间超标施工需要向环境主管部门提出申请，获准后方可在指定日期内进行。

②物料装卸尽量轻拿轻放，避免产生高噪声。

③工地周围设立围护屏障，减少设备噪声对环境的影响。

④加强施工区附近交通管理，避免交通堵塞而增加的车辆鸣笛，并适当降低车辆速度，施工运输车辆应尽量安排在昼间进行。

在严格落实本评价提出的噪声防治措施后，拆除活动噪声对环境影响较小。

6.1.6.5 拆除工程固废处置措施及影响分析

1.固体废物产生情况

拆除活动中产生的固体废物主要有两类：建筑垃圾、施工人员生活垃圾。

2.固废处置措施

①建筑垃圾

建筑垃圾产生于厂房等建（构）筑物拆除过程，污染源就是施工现场，产生的建筑垃圾需要集中收集堆放，金属木块等废物回收利用；

拆除活动中应尽量减少固体废物的产生，拆除下来的固体废物分类堆存并及时清运，拆除物清运过程需采用封闭的运输车辆，防止运输过程固体废物遗撒和扬尘导致的二次污染。拆除活动过程尽量避开雨季，防止因雨水淋滤固体废物造成土壤、地表水和地下水污染。

对于可回炉综合利用的废钢，拉运至临时堆放地点进行二次解体、切割至符合炼钢入炉标准后直接送至炼钢厂废钢车间，减少场地堆存时间和堆放量。

对于砖砼、砖墙等构筑物集中临时堆放后及时拉运至集安渣土场填埋。

对于拆除过程中产生的废机油，集中收集至专用废油桶然后及时运送至公司危废暂存间贮存，最后委托有资质单位处置。

对于可以重复利用的拆除物（电池、风机、电机等）及时运送至公司备品备件仓库。对于拆除过程产生的废手套、木屑等集中收集至垃圾池，由环卫部门统一清运。

②施工人员的生活垃圾

拆除工作期间及时收集、清理和转运生活垃圾，则不会对当地环境产生不良影响。

在严格落实本评价提出的拆除工程固废处置措施后，拆除活动产生的固废对周边环境影响较小。

6.2 运营期环境影响预测与评价

6.2.1 环境空气影响预测与评价

6.2.1.1 区域气象特征调查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本次评价选取了汕头国家基准气象站作为地面气象观测资料调查站，汕头国家基准气象站位于东经 116.6792°、北纬 23.3853°，距离项目所在位置 18km，符合导则中气象站与项目距离在 50km 范围内的要求。本次评价地面气象数据和高空模拟数据的基本情况见表 6.2-1~表 6.2-2。

表 6.2-1 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站相对坐标 m[1]		相对距离 km	海拔高度 m	数据年份	气象要素[2]
			X	Y				
汕头国家基准气象站	59316	基准气象站	17137	-6962	18	2	2023	干球温度、风速、风向、云量
注：[1]表格中气象站相对坐标为以项目南厂区东北点 116.511558°E，23.448203°N 为原点的相对坐标； [2]云量为卫星云图反演汕头总云量定时资料。								

表 6.2-2 模拟气象数据信息

模拟点相对坐标 m		相对距离 km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
4642	10782	11.74	2023	气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向、风速	WRF 模式
注：表格中气象站相对坐标为以项目南厂区东北点 116.511558°E，23.448203°N 为原点的相对坐标。					

6.2.1.2 区域近 20 年常规气象统计资料

汕头近 20 年（2004-2023 年）主要气候统计结果见表 6.2-3，各月平均风速、气温结果见表 6.2-4～表 6.2-5，累年全年风向风速和频率统计结果见表 6.2-6 和图 6.2-1。

表 6.2-3 汕头气象站近 20 年的主要气候资料统计结果表

项目	数值
年平均风速(m/s)	1.8
最大风速(m/s)及出现的时间	14.7 相应风向：WNW 出现时间：2006 年 5 月 18 日
年平均气温（℃）	23.0
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.8 出现时间：2008 年 7 月 27 日

极端最低气温（℃）及出现的时间	1.7 出现时间： 2016 年 1 月 25 日
年平均相对湿度（%）	75
年均降水量（mm）	1525.3
年平均降水日数(≥0.1mm)(d)	117.6
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：2507.7mm 出现时间：2006 年
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：923.0mm 出现时间：2021 年
年平均日照时数（h）	2059.0
近五年（2019-2023 年）平均风速(m/s)	1.66

表 6.2-4 汕头气象站近 20 年的各月平均风速表（单位：m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	1.9	1.9	1.9	1.7	1.6

表 6.2-5 汕头气象站近 20 年的各月平均气温表（单位：℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温	15.0	15.7	18.1	21.9	25.7	28.2	29.6	29.3	28.5	25.5	21.7	16.9

表 6.2-6 汕头气象站近 20 年的全年风速、风向频率表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
风频（%）	0.8	1.8	5.1	19.0	19.3	10.7	7.8	6.3	4.5
平均风速（m/s）	0.5	0.8	1.2	1.9	2.0	1.9	1.9	1.7	1.5
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
风频（%）	3.5	4.6	5.1	5.6	2.8	1.0	0.8	2.9	
平均风速（m/s）	1.2	1.4	1.5	1.4	1.3	0.6	0.5		

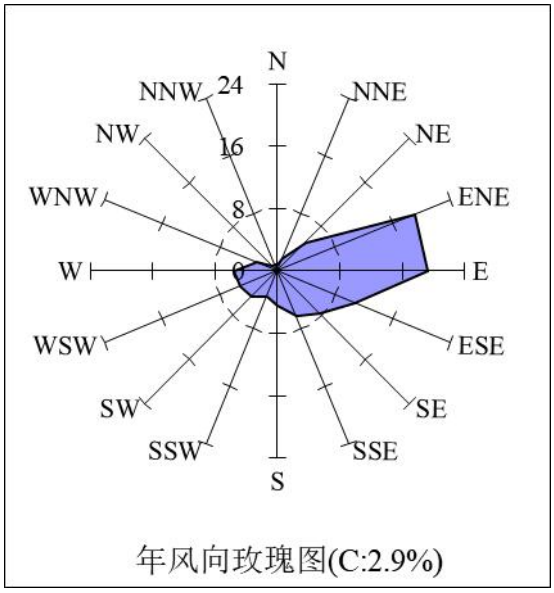


图 6.2-1 汕头气象站近 20 年风向频率玫瑰图

6.2.1.3 汕头气象站 2023 年气象数据资料

由汕头气象站 2023 年连续一年逐日、逐次常规地面气象观测资料统计的表 6.2-7 及表 6.2-8。

表 6.2-7 汕头 2022 年各月平均风速（m/s）、平均气温（℃）

项目	月份					
	1	2	3	4	5	6
风速	1.36	1.56	1.59	1.56	1.63	1.53
气温	15.83	16.56	19.01	22.80	26.35	28.93
项目	月份					
	7	8	9	10	11	12
风速	1.76	1.53	1.60	1.61	1.54	1.41
气温	30.32	29.86	28.63	26.10	22.49	17.87

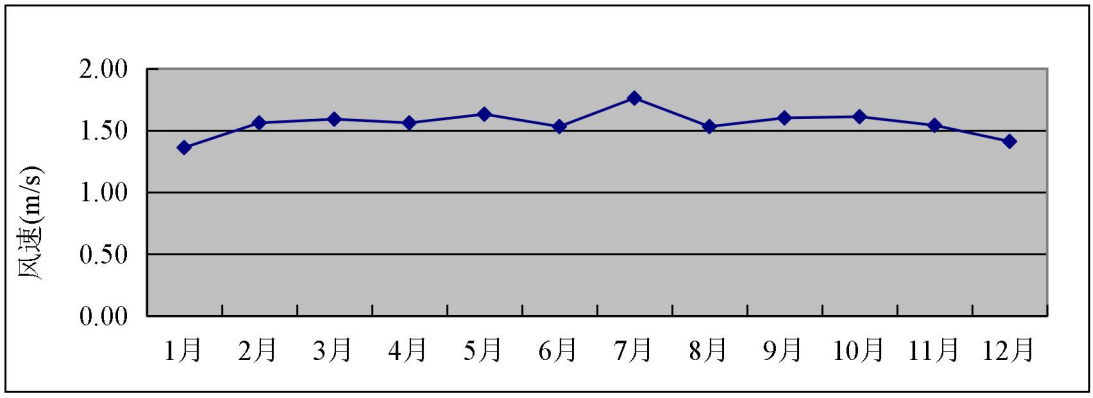


图 6.2-2 汕头 2023 年平均风速月变化曲线图

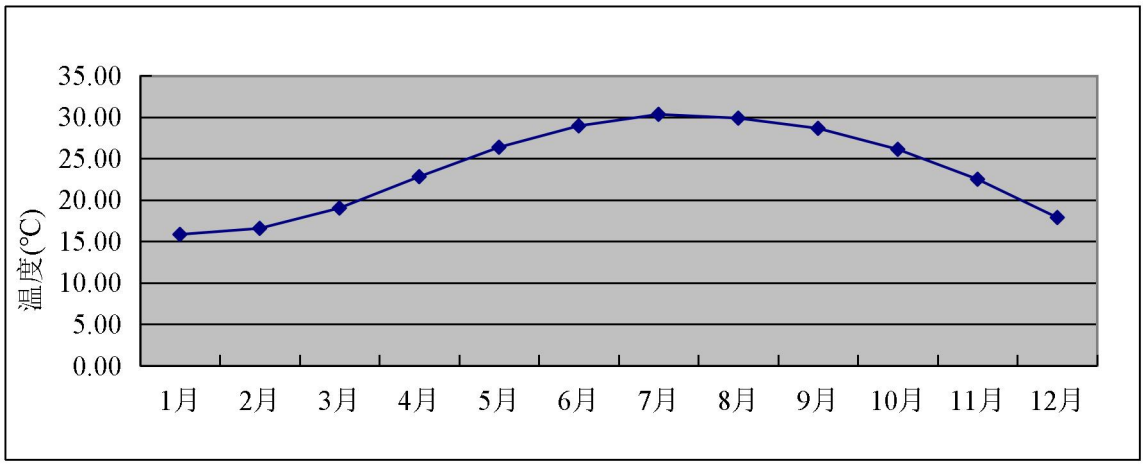


图 6.2-3 汕头 2023 年平均温度月变化曲线图

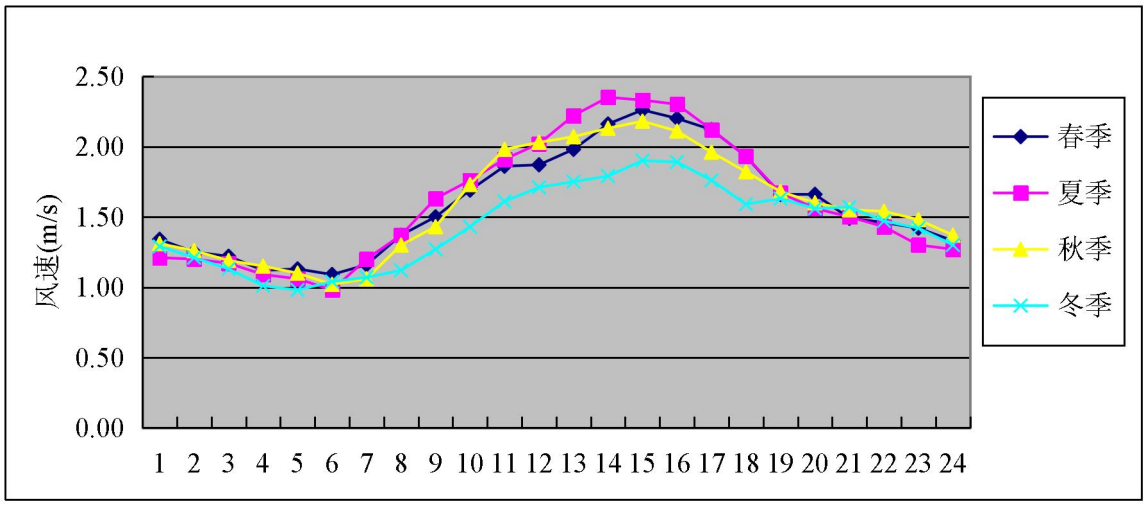


图 6.2-4 汕头 2023 年各季小时平均风速日变化曲线图

表 6.2-8　汕头 2023 年季小时平均风速日变化表　　单位：m/s

小时(h) / 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.34	1.25	1.22	1.12	1.13	1.09	1.16	1.37	1.50	1.69	1.86	1.87
夏季	1.21	1.20	1.17	1.09	1.06	0.98	1.20	1.37	1.63	1.76	1.91	2.02
秋季	1.31	1.26	1.19	1.15	1.10	1.02	1.06	1.30	1.43	1.73	1.98	2.03
冬季	1.29	1.21	1.13	1.01	0.98	1.04	1.07	1.12	1.27	1.43	1.61	1.71
小时(h) / 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	1.98	2.16	2.26	2.20	2.12	1.93	1.66	1.66	1.49	1.46	1.42	1.33
夏季	2.22	2.35	2.33	2.30	2.12	1.93	1.67	1.56	1.50	1.43	1.30	1.27
秋季	2.07	2.13	2.18	2.11	1.96	1.82	1.68	1.60	1.55	1.54	1.48	1.37
冬季	1.75	1.79	1.90	1.89	1.76	1.59	1.63	1.56	1.57	1.47	1.42	1.30

表 6.2-9 汕头 2023 年平均风频月变化表

风向 / 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	0.40	1.21	0.94	4.03	28.63	20.56	8.74	3.63	3.49	2.42	8.20	8.20	6.99	1.34	0.27	0.00	0.94
二月	0.30	0.15	0.45	2.83	37.95	29.46	10.12	5.95	1.34	0.60	1.93	1.93	2.98	1.34	0.45	0.30	1.93
三月	0.27	0.27	0.40	2.42	29.30	29.17	12.63	10.35	2.55	1.48	2.15	2.69	3.09	0.81	0.54	0.27	1.61
四月	0.28	0.14	0.56	2.36	24.72	24.86	14.58	10.42	2.22	1.25	2.50	5.00	8.19	1.81	0.14	0.14	0.83
五月	0.13	0.13	0.27	1.75	21.64	16.80	13.71	16.67	3.63	2.02	2.69	4.30	11.69	3.36	0.27	0.00	0.94
六月	0.14	0.00	0.14	1.94	12.08	14.31	16.53	17.92	5.14	2.36	3.75	4.86	14.31	5.14	0.14	0.56	0.69

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
七月	0.00	0.00	0.00	1.21	9.27	13.44	9.14	18.55	3.90	2.42	3.63	6.72	23.79	7.53	0.13	0.00	0.27
八月	0.00	0.13	0.40	0.81	3.63	6.18	7.80	14.52	4.03	2.42	3.76	9.14	33.74	9.14	0.54	0.00	3.76
九月	0.00	0.00	0.28	1.11	20.83	28.19	12.78	10.42	2.92	1.25	1.11	2.22	9.86	7.08	0.00	0.42	1.53
十月	0.13	0.00	0.40	1.34	35.22	33.20	9.81	4.17	1.34	1.34	1.61	4.57	4.30	2.02	0.27	0.13	0.13
十一月	0.42	0.14	0.14	1.25	23.61	36.11	11.25	5.28	3.19	1.53	3.33	6.11	4.44	1.53	0.28	0.14	1.25
十二月	0.54	0.40	0.54	1.48	16.13	27.55	10.08	4.30	2.55	2.28	5.78	12.50	10.22	0.94	0.67	0.81	3.23

表 6.2-10 汕头 2023 年风频的季变化及年变化表

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	0.23	0.18	0.41	2.17	25.23	23.60	13.63	12.50	2.81	1.59	2.45	3.99	7.65	1.99	0.32	0.14	1.13
夏季	0.05	0.05	0.18	1.31	8.29	11.28	11.10	16.98	4.35	2.40	3.71	6.93	24.05	7.29	0.27	0.18	1.59
秋季	0.18	0.05	0.27	1.24	26.65	32.51	11.26	6.59	2.47	1.37	2.01	4.30	6.18	3.53	0.18	0.23	0.96
冬季	0.42	0.60	0.65	2.78	27.22	25.74	9.63	4.58	2.50	1.81	5.42	7.73	6.85	1.20	0.46	0.37	2.04
全年	0.22	0.22	0.38	1.87	21.80	23.24	11.42	10.21	3.04	1.79	3.39	5.73	11.22	3.52	0.31	0.23	1.43

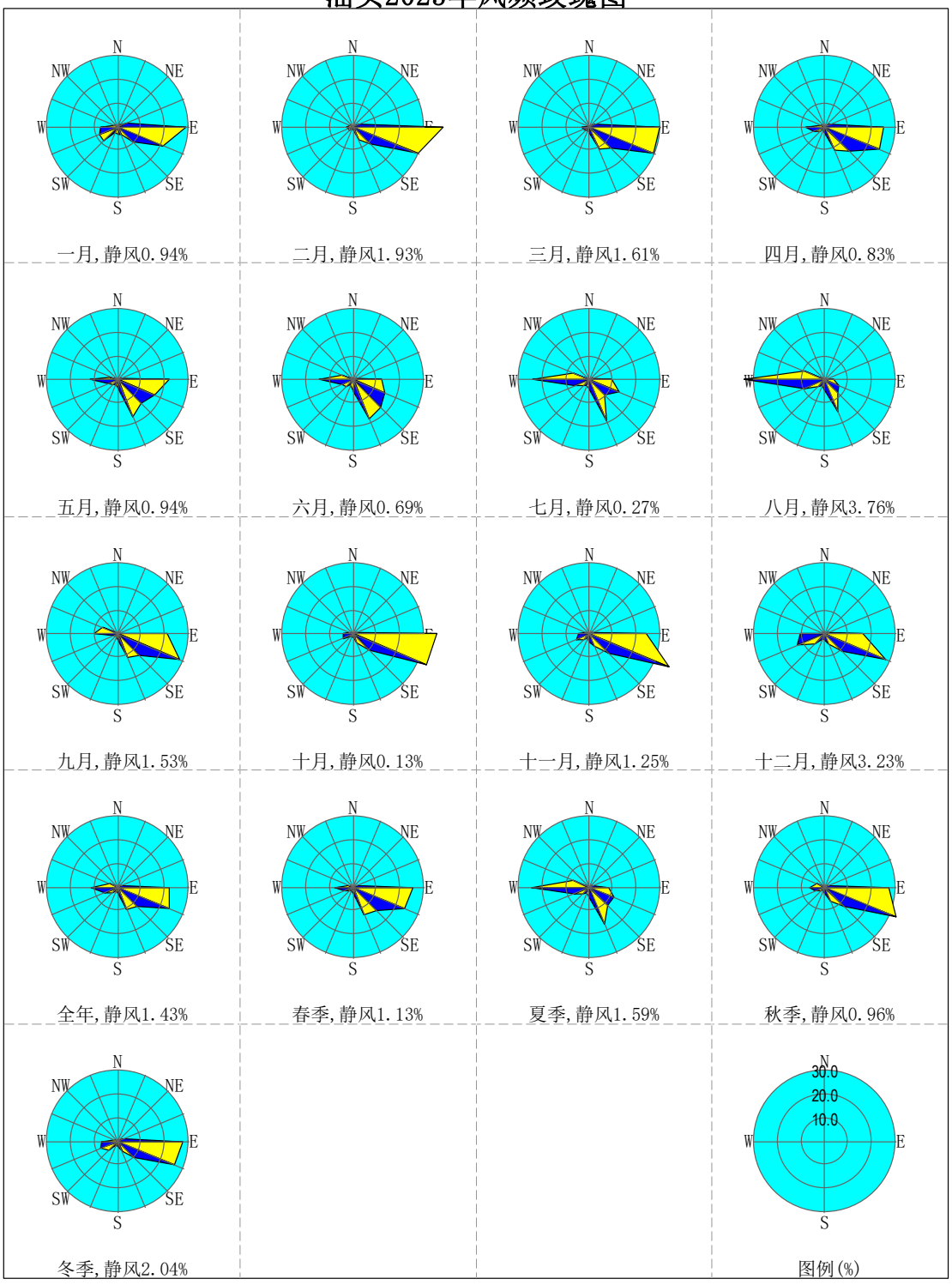


图 6.2-5 汕头气象站 2023 年各季及年平均风向玫瑰图

6.2.1.4 大气环境影响预测与评价

1.预测范围

根据 2.4 节评价范围的估算结果，本升级改造项目以企业厂区为中心区域，南厂区厂界及北厂区厂界各外延 2500m 包络线的矩形区域作为大气环境影响评价范围。本次预测范围（17×14km）覆盖了评价范围，并覆盖了各个污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。

此预测范围完全覆盖评价范围涉及的桑浦山自然保护区（大气环境一类区），满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 8.3.3 项的要求。

2.预测因子

根据工程分析，本次评价选取 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、氨、氟化物及二噁英作为预测因子。

根据导则要求，当建设项目排放的 SO_2、NO_x 及 VOCs 年排放量大于或等于 500t/a 时，评价因子应相应增加二次 $PM_{2.5}$，本项目排放的 SO_2+NO_x＜500t/a，因此本项目评价因子不增加二次 $PM_{2.5}$。

3.预测周期

选取 2023 年作为评价基准年，预测时段选取连续 1 年。

4.预测模型及主要参数设置

（1）预测模型选择

根据估算，本次大气环境评价等级为一级，预测范围为 40×38km≤50km，特征污染物不包括 O_3，2023 年全年风速≤0.5m/s 的持续时间为 11h，不超过 72h，近 20 年统计的全年静风频率为 2.9%＜35%。

本项目 3km 范围内无为大型（海或湖）岸边，估算时无需考虑岸边熏烟影响，因此本项目不需要采用 CALPUFF 模型。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），在此情况下推荐的 AERMOD 模式系统或 ADMS 模式系统进行预测。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。

（2）AERMOD 模式中的相关参数选取

根据导则要求，项目排气筒实际高度小于周围建筑物高度计算的最佳工程方案（GEP）烟尘高度时，且在 GEP 的 5L 影响区域内，则需要考虑建筑下洗情况。NO2 的转化算法采用 ARM2（环境比率法），NO2 源强输入的为 NOx 排放源强。

根据项目所在位置及周边的规划情况，选取项目所在区域的地表反射率、波文率、地表粗糙度见表 6.2-11。

表 6.2-11　AERMOD 模式中的相关参数选取一览表

序号	地表类型	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	农作地潮湿气候	126~183°	冬季(12,1,2 月)	0.18	0.4	0.05
2			春季(3,4,5 月)	0.14	0.2	0.03
3			夏季(6,7,8 月)	0.2	0.3	0.2
4			秋季(9,10,11 月)	0.18	0.4	0.05
5	城市潮湿气候	183~126°	冬季(12,1,2 月)	0.18	1	1
6			春季(3,4,5 月)	0.14	0.5	1
7			夏季(6,7,8 月)	0.16	1	1
8			秋季(9,10,11 月)	0.18	1	1
备注：正午反照率（Albedo）与地表类型和季节有关，波文率（BOWEN）与地表类型、季节和空气湿度有关，由于广东省冬季地面不覆盖雪和水面不结冰，冬季和秋季的地表覆盖情况较接近，冬季的“正午反照率”和“BOWEN”采用秋季值代替。						

（3）地形数据

本次大气环境影响预测范围内地形见图 6.2-6。

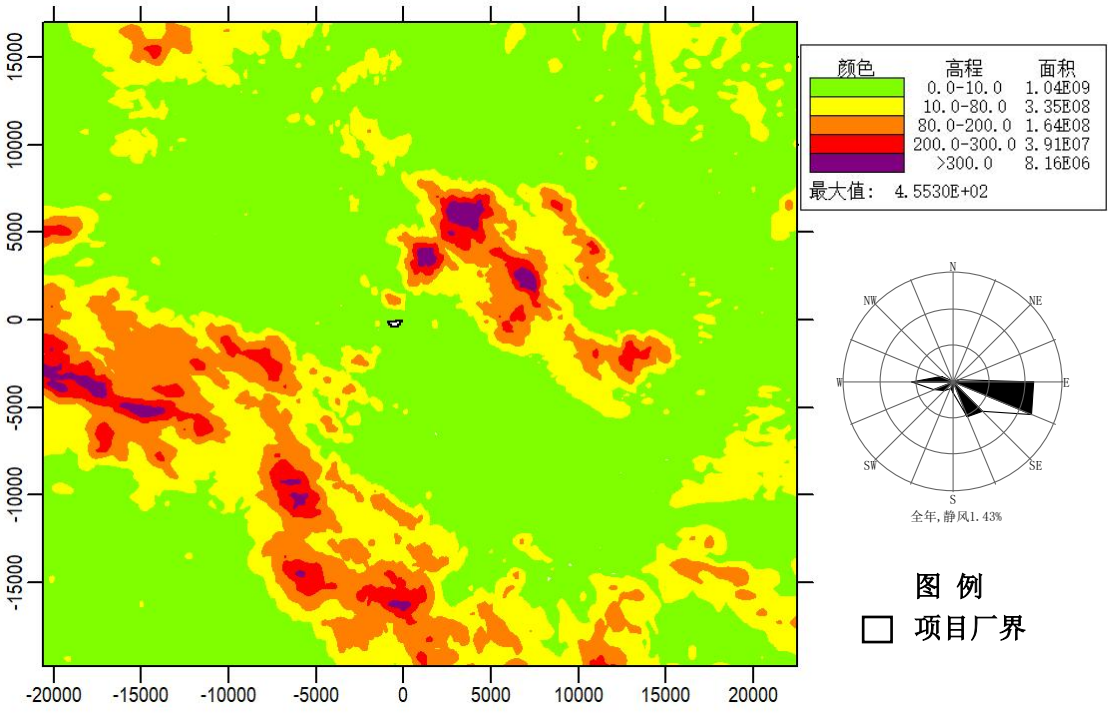


图 6.2-6 本项目评价范围内地形图

本次评价使用的地形数据通过 AERMOD 软件从 http://srtm.csi.cgiar.org/网站上下载，数据精度为 3 秒(约 90m)，即东西向网格间距为 3(秒)、南北向网格间距为 3(秒)。地形数据范围覆盖评价范围，区域四个顶点的坐标（经纬度）：

西北角(116.232916666667,23.7070833333333)；

东北角(116.789583333333,23.7070833333333)；

西南角(116.232916666667,23.18875)；

东南角(116.789583333333,23.18875)。

东西向网格间距:3 (秒)，南北向网格间距:3 (秒)；

高程最小值:：-15m，高程最大值：828m。

（4）参数设置

①地形高程: 考虑地形高程影响

②预测点离地高: 不考虑(预测点在地面上)

③烟囱出口下洗: 考虑

④计算总沉积: 不计算

⑤计算干沉积: 不计算

⑥计算湿沉积: 不计算

⑦面源计算考虑干去除损耗: 否

⑧使用 AERMOD 的 ALPHA 选项: 否

⑨考虑建筑物下洗: 是

各建筑物详细参数见下表 6.2-12，各建筑物的下洗方案如下表 6.2-13。

⑩考虑城市效应:不考虑

⑪作为平坦地形源处理的源个数: 0

⑫考虑 NO_2 化学反应: 是

⑬考虑全部源速度优化: 是

⑭考虑扩散过程的衰减: 否

⑮小风处理 ALPHA 选项: 未采用

⑯气象选项

气象起止日期: 2023-1-1~2023-12-31

表 6.2-12 建筑物参数一览表

序号	建筑物名称	角点坐标		建筑高度	位置
		X	Y		
1	燃料破碎室	-563.5	-39.2	20	南厂区
		-555.7	-39.2		
		-555.7	-45.5		
		-563.2	-45.5		
2	配料室	-581.5	-155.6	20	
		-597.8	-150.2		
		-598.2	-58.2		
		-581.5	-44.3		
		-556.3	-44.3		
		-556.0	-155.1		
3	一次混合室	-567.5	-209.6	25	
		-555.0	-209.6		
		-555.3	-231.0		
		-567.3	-230.8		
4	二次混合室	-471.8	-222.6	25	
		-448.6	-222.8		
		-448.8	-235.3		
		-472.0	-235.2		
5	烧结机室	-495.6	-72.7	25	
		-424.3	-72.4		
		-424.3	-89.2		
		-495.3	-89.7		
6	成品筛分	-530.2	-229.7	25	
		-515.2	-229.7		
		-515.1	-259.4		
		-529.9	-259.4		
7	主抽风机	-505.0	-193.3	20	
		-468.5	-193.3		
		-468.5	-209.0		
		-504.7	-209.5		
8	空压站	-445.7	-12.3	4	
		-427.7	-12.4		
		-427.7	-30.5		
		-445.7	-30.6		
9	主控楼	-421.9	-67.4	20	
		-412.6	-67.2		
		-412.4	-95.6		
		-421.9	-95.7		
10	余热发电	-482.9	-7.6	14	
		-459.4	-8.0		

		-459.4	-32.0		
		-477.9	-32.0		
		-477.6	-24.2		
		-482.9	-24.0		
11	鼓风机站	-201.7	-116.7	12	
		-93.8	-116.9		
		-93.7	-145.1		
		-201.9	-145.8		
12	制氧车间	-126.7	-69.0	20	
		-77.0	-69.1		
		-77.0	-84.3		
		-126.2	-84.8		
13	高炉热风炉	-317.9	-84.5	40	
		-273.7	-84.8		
		-273.7	-97.2		
		-317.9	-97.2		
14	高炉布袋除尘器	-301.5	-115.7	40	
		-241.5	-115.9		
		-241.5	-126.7		
		-301.5	-126.6		
15	矿槽	-390.7	-79.7	15	
		-379.1	-79.7		
		-379.1	-139.8		
		-390.8	-139.8		
16	出铁场	-355.6	-78.8	22	
		-333.9	-79.2		
		-333.9	-94.5		
		-355.5	-94.9		
17	铸铁车间	-367.1	-216.2	18	
		-344.8	-216.2		
		-345.1	-283.3		
		-367.0	-283.3		
18	4#料场	-752.3	-277.0	45	
		-752.1	-167.1		
		-631.1	-185.2		
		-615.4	-261.0		
		-615.4	-277.4		
19	1#料场	-896.8	-25.4	24	
		-780.2	-34.7		
		-775.2	-37.7		
		-774.1	-42.4		
		-773.7	-137.4		
		-909.2	-123.2		

20	2#料场	-737.4	-59.6	24	
		-596.7	-59.6		
		-596.8	-151.1		
		-736.4	-151.9		
21	炼钢车间	-1488.4	793.0	25	北厂区
		-1387.1	875.3		
		-1264.0	739.9		
		-1363.2	659.7		
22	轧钢车间	-1726.1	488.6	16	
		-1641.5	560.1		
		-1625.3	543.3		
		-1419.3	711.2		
		-1371.1	661.4		
		-1651.3	433.3		
23	动力制氧站	-1348.3	529.2	20	
		-1318.0	554.7		
		-1275.7	508.6		
		-1306.6	483.2		
24	废钢间	-1284.9	830.2	17	
		-1229.1	883.3		
		-1186.8	838.3		
		-1241.6	787.4		
25	钢渣间	-1389.0	876.8	16	
		-1360.3	900.1		
		-1240.5	775.5		
		-1267.0	750.5		
26	煤气发电车间	-1480.0	487.7	15	
		-1410.7	547.3		
		-1364.6	501.8		
		-1432.3	440.0		
27	库房	-1424.8	433.0	12	
		-1358.6	492.6		
		-1328.8	461.2		
		-1389.5	404.3		
		-1392.2	403.2		
28	散料堆场	-1285.5	657.6	17	
		-1250.8	691.7		
		-1195.0	640.3		
		-1229.1	608.8		

表 6.2-13　项目建筑物下洗方案

序号	烟囱名称	烟囱高	GEPPrelim 烟囱高	GEPEqn1 烟囱高	GEP BH	GEP PBW	烟囱-建筑高程差	GEP 烟囱高发生风流向	影响到源的层数	影响到源幢(层)
1	改造后-DA004-烧结机头废气	60	113.5	113.5	45	109.29	-1	98.5	1	18 幢(1 层)
2	改造后-P-5-机尾废气	28	102	102	40	45.1	-2	277.75	2	14 幢(1 层),13 幢(1 层)
3	改造后-DA002-原料和配料废气	32	112.5	112.5	45	123.49	0	84.25	1	18 幢(1 层)
4	改造后-DA005-配料废气（地下料槽等）	28	113.5	113.5	45	109.79	-1	96.5	1	18 幢(1 层)
5	改造后-P-6-混料废气	30	112.5	112.5	45	109.29	0	98.5	1	18 幢(1 层)
6	改造后-DA003-整粒筛分废气	35	112.5	112.5	45	109.29	0	98.5	1	18 幢(1 层)
7	改造后-DA008-矿槽原料运输废气	26	112.5	112.5	45	109.29	0	98.5	1	18 幢(1 层)
8	改造后-DA009-原料卸料筛分废气	26	110.5	110.5	45	109.29	2	98.5	1	18 幢(1 层)
9	改造后-DA010-燃烧烘干废气	28	101	101	40	44.01	-1	54.25	1	14 幢(1 层)
10	2023-DA001-煤气锅炉烟气	45	65	49	20	62.43	1	230.5	1	23 幢(1 层)
11	2023-DA004-烧结机头废气	60	113.5	113.5	45	109.29	-1	98.5	1	18 幢(1 层)
12	2023-DA005-烧结机尾废气	28	113.5	113.5	45	109.79	-1	96.5	1	18 幢(1 层)
13	2023-DA007-出铁场、铁水罐装废气	26	102	102	40	40.09	-2	301	1	14 幢(1 层)
14	2023-DA008-矿槽、原料转运废气	26	112.5	112.5	45	109.29	0	98.5	1	18 幢(1 层)
15	2023-DA011-转炉二次烟气	26	65	42.5	17	73.49	0	106.25	1	28 幢(1 层)
16	2023-DA002-烧结焦粉破碎、配料废气	32	112.5	112.5	45	123.49	0	84.25	1	18 幢(1 层)
17	2023-DA003-整粒筛分废气	35	112.5	112.5	45	109.29	0	98.5	1	18 幢(1 层)
18	2023-DA006-烧结机冷却废气	47	112.5	112.5	45	109.29	0	98.5	1	18 幢(1 层)
19	2023-DA009-原料卸料口、筛分废气	26	110.5	110.5	45	109.29	2	98.5	1	18 幢(1 层)
20	2023-DA010-燃烧烘干系统废气	28	101	101	40	44.01	-1	54.25	1	14 幢(1 层)
21	2023-DA012-转炉一次烟气放散废气	45	65	63.5	25	178.61	-1	118.25	1	21 幢(1 层)

序号	烟囱名称	烟囱高	GEPPrelim烟囱高	GEPEqn1烟囱高	GEP BH	GEP PBW	烟囱-建筑高程差	GEP烟囱高发生风流向	影响到源的层数	影响到源幢(层)
22	2023-DA013-石灰窑焙烧废	28	103	103	40	57.25	-3	149.75	1	14 幢(1 层)
23	2023-DA014-石灰窑出料及储存除尘废气	20	102	102	40	59.07	-2	155.5	1	14 幢(1 层)
24	2023-DA015-轧钢加热炉烟气	20	65	62.5	25	182.66	0	231	1	21 幢(1 层)
25	2023-DA016-热风炉燃烧废气	58	101	101	40	50.84	-1	44	1	14 幢(1 层)
26	2023-DA017-石灰炉顶部除尘废气	20	104	104	40	58.03	-4	152	1	14 幢(1 层)
27	2023-DA018-混铁炉废气	30	65	42.5	17	80.58	0	55.5	1	28 幢(1 层)
28	达产-DA007-出铁场、铁水罐装废气	26	102	102	40	40.09	-2	301	1	14 幢(1 层)
29	达产-DA011-转炉二次烟气	26	65	42.5	17	73.49	0	106.25	1	28 幢(1 层)
30	达产-DA012-转炉一次烟气放散废气	45	65	63.5	25	178.61	-1	118.25	1	21 幢(1 层)
31	达产-DA015-轧钢加热炉烟气	20	65	62.5	25	182.66	0	231	1	21 幢(1 层)
32	达产-DA016-热风炉燃烧废气	58	101	101	40	50.84	-1	44	1	14 幢(1 层)
33	达产-DA018-混铁炉废气	30	65	42.5	17	80.58	0	55.5	1	28 幢(1 层)
34	达产-P-1-石灰窑焙烧废气	30	101	101	40	59	-1	205.25	1	14 幢(1 层)
35	达产-P-4-煤粉制备工艺废气	17	101	101	40	40.16	-1	59.25	1	14 幢(1 层)
36	达产-DA017-石灰炉顶部除尘废气	20	104	104	40	58.03	-4	152	1	14 幢(1 层)
37	达产-P-2-料仓给料、转运等废气	25	102	102	40	59	-2	155.25	1	14 幢(1 层)
38	达产-P-3-窑底排料、成品处理废气	30	104	104	40	60.04	-4	180	1	14 幢(1 层)
39	达产-烧结停产-DA001-煤气锅炉烟气	60	65	40	16	440.95	0	188	3	21 幢(1 层),22 幢(1 层),25 幢(1 层)

5.预测点设置

本次评价大气预测以企业南厂区红线边界的东北角点（116.511558°E，23.448203°N）为原点建立坐标系，共设置 3 个计算点方案：

（1）正常工况下贡献值、叠加值，非正常工况下贡献值，定义 X 轴方向上网格范围为[-5100,12000]，Y 轴方向上网格范围为[-3500,8000]；采用近密远疏设置网格，其中 X 轴方向的[-5000,5000]及 Y 轴方向的[-3500,5000]为 100m 网格；其余为 250m 网格，预测点（网格及敏感目标）总数合计为 12794 个。

（2）项目厂界达标性分析预测，以企业南厂区红线为预测曲线，间距为 50m，预测点总数合计为 81 个；以企业北厂区红线为预测曲线，间距为 50m，预测点总数合计为 121 个。

（3）本次大气环境防护距离的大气预测，定义 X 轴方向上网格范围为[-1500,1500]，Y 轴方向上网格范围为[-1500,1500]，步长为 50m 网格，预测点总数合计为 3721 个。

6.预测内容和评价要求

本次大气环境影响预测内容如下表 6.2-14。

表 6.2-14 预测情景

<table>
<tr><th colspan="2">污染源</th><th>污染源排放方式</th><th>预测因子</th><th>预测内容</th><th>评价内容</th><th>预测点</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">新增污染源</td><td rowspan="2">正常排放</td><td>SO2、NO2、PM10、PM2.5、TSP、氨、氟化物</td><td>短期浓度</td><td rowspan="2">最大浓度占标率</td><td rowspan="5">环境空气保护目标及最大落地浓度点</td></tr>
<tr><td>SO2、NO2、PM10、PM2.5、TSP 、二噁英</td><td>长期浓度</td></tr>
<tr><td colspan="2">新增污染源-全厂现有污染源（2023 实际排放）+全厂现有污染源（满产工况）+其他在建、拟建污染源</td><td>正常排放</td><td>SO2、NO2、PM10、PM2.5、TSP、氨、氟化物、二噁英</td><td>短期浓度长期浓度</td><td>叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况，或短期浓度的达标情况</td></tr>
<tr><td colspan="2">新增污染源</td><td>非正常排放</td><td>SO2、NO2、PM10、PM2.5、氟化物</td><td>1h 平均质量浓度</td><td>最大浓度占标率</td></tr>
<tr><td rowspan="2">大气环境防护距离</td><td>新增污染源+全厂现有污染源（满产工况）</td><td>正常排放</td><td>SO2、NO2、PM10、PM2.5、TSP、氨、氟化物</td><td>短期浓度</td><td>最大浓度占标率</td></tr>
</table>

污染源		污染源排放方式	预测因子	预测内容	评价内容	预测点
厂界	新增污染源+全厂现有污染源（满产工况）	正常排放	颗粒物、氨	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率	
注：本次评价仅对厂界监控无组织排放浓度限值的污染物进行厂界达标性预测分析。						

7.背景浓度取值

（1）基本污染物

本项目基本因子背景值采用渔湖站的逐日空气质量数据，距离项目约13.7km。

基本污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的取值方法：叠加全年常规监测值后再取保证率叠加值，其中 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 取 95%保证率日均值（第 19 大值）；SO_2、NO_2 取 98%保证率日均值（第 8 大值）。

（2）其他污染物

评价因子：TSP、氨、氟化物及二噁英。

取值方法：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对采用补充监测数据进行现状评价的，有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值，计算公式如下：

$$C_{现状（x,y）}=MAX\left[\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}C_{监测（j,t）}\right]$$

式中：$C_{现状（x,y）}$——环境空气保护目标及网格点（*x,y*）环境质量现状浓度，μg/m³；

$C_{监测（j,t）}$——第 *j* 个监测点位在 *t* 时刻环境质量现状浓度（包括 1h 平均、8h 平均或日平均质量浓度），μg/m³；

n——现状补充监测点位数。

根据补充监测结果统计（详见第 5 章节），各污染物环境现状值具体见下表6.2-15。

表 6.2-15　各污染物预测叠加环境现状值统计一览表（单位：ug/m³）

环境功能区	污染物	1 小时平均	日平均	监测点位
二类区	TSP	/	74	A1 石港村
	氨	50	/	

环境功能区	污染物	1 小时平均	日平均	监测点位
	氟化物	0.25	0.21	
一类区	SO_2		9	A2 桑浦山自然保护区
	NO_2		21	
	PM_{10}		44	
	$PM_{2.5}$		25	
	TSP		66	
	氟化物	0.25	0.14	
	氨	60		
注：监测点位各监测时段氟化物的小时均值检测结果均为低于检出限（＜0.5μg/m³），取其检出限的一半作为叠加预测的背景浓度，即 0.25μg/m³。				

8.预测源强

（1）本项目新增污染源

本次升级改造包括 96m² 烧结机升级改造工程和煤气发电升级改造项目，其中烧结机头废气包括高碱度烧结矿生产及低碱度烧结矿生产的两种工况，本次评价烧结机头废气大气污染物排放源强取两种工况的较大者，即高碱度烧结矿生产工况进行预测。

项目新增污染源各污染物排放源强详见表 6.2-16 及表 6.2-17。

（2）“以新带老”污染源

由于企业现有项目 2023 年的实际生产状态未达到满产工况，因此本次预测将企业现有污染源 2023 年污染物的排放情况作为“以新带老”污染源计，其各污染物排放源强详见表 6.2-18 及表 6.2-19。

（3）区域削减污染源

经调查，项目评价范围内无区域削减污染源。

（4）其他在建、拟建污染源

①企业涉及废气排放的在建污染源主要为双膛石灰窑工程，详见表 6.2-21 和表 6.2-22。

②评价范围内的排放与本项目评价因子相同的已批复拟建、在建项目主要有揭阳港榕江港区青屿作业区康达化工码头扩建工程等。详见表 6.2-20。

（5）参与叠加预测及防护距离计算的现有污染源

按企业现有污染源满产工况下的各污染物排放情况参与叠加预测及防护距离计算，现有污染源满产工况源强详见表 6.2-21 和表 6.2-22。

表 6.2-16　本项目大气污染物排放计算参数表——点源

污染源	排气筒底部中心坐标		地面高程/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气量 m³/h	污染物排放速率（kg/h）						
	X/m	Y/m						SO2	NO2	TSP	PM10	PM2.5	氟化物	二噁英 μg-TEQ/h
96m2 烧结机升级改造工程—正常工况														
改造后-DA004-烧结机头废气	-566	-218	4.5	60	4	120	678889*	20.91	30.55	6.11	6.11	3.055	0.95	305.5
改造后-P-5-机尾废气	-425	-77	4.5	28	3	30	367000			3.67	3.67	1.835		
改造后-DA002-原料和配料废气	-552	-147	4.5	32	2.4	25	101500			1.02	1.02	0.51		
改造后-DA005-配料废气（地下料槽等）	-553	-190	4.5	28	2.4	30	160000			1.6	1.6	0.8		
改造后-P-6-混料废气	-458	-240	4.5	30	1.6	25	108500			1.09	1.09	0.545		
改造后-DA003-整粒筛分废气	-488	-259	4.5	35	2.4	30	145000			1.45	1.45	0.725		
改造后-DA008-矿槽原料运输废气	-406	-275	4.5	26	2.4	30	231048			1.33	1.33	0.665		
改造后-DA009-原料卸料筛分废气	-554	-291	4.5	26	2.4	25	115034			0.65	0.65	0.325		
改造后-DA010-燃烧烘干废气	-222	-59	4.5	28	1.2	45	55946			0.41	0.41	0.205		
煤气发电升级改造项目—正常工况														
达产-烧结停产-DA001-煤气锅炉烟气	-1471	510	4.5	60	2.5	120	117000	4.10	5.85	0.59	0.59	0.295		
非正常工况														
非正常-DA004	-566	-218	4.5	60	4	120	678889*	416.4	183.3	141.3	141.3	70.65	4.73	916.5
非正常-P-7	-508	-69	4.5	20	3.8	375	280000			280	280	140		
非正常-煤气锅炉烟气	-1471	510	4.5	60	2.5	120	117000	14.62	11.7	5.12	5.12	2.56		

污染源	排气筒底部中心坐标		地面高程/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气量 m³/h	污染物排放速率（kg/h）						
	X/m	Y/m						SO2	NO2	TSP	PM10	PM2.5	氟化物	二噁英 μg-TEQ/h
注：①本报告坐标均以项目南厂区东北点 116.511558°E，23.448203°N 为原点，建立的相对坐标。 ②颗粒物以 TSP 和 PM10 表征，PM2.5 按 PM10 源强的 50%折算。 ③*表示为烧结机头废气的含湿烟气量，按其标杆烟气量/0.9 进行折算。														

表 6.2-17　本项目大气污染物排放计算参数表——面源

污染源名称	面源起点坐标/m		地面高程/m	面源宽度/m	面源长度/m	面源角度/°	有效高度/m	污染物排放速率（kg/h）	
	X/m	Y/m						TSP	氨
改造后-左侧码头	-759	-482	4.5	/	/	/	6	4.74	/
	-452	-481							
	-452	-504							
	-760	-504							
改造后-1#料场	-896	-50	4.5	/	/	/	15	4	/
	-779	-59							
	-774	-64							
	-774	-70							
	-774	-162							
	-908	-148							
改造后-2#料场	-737	-85	4.5	/	/	/	15	4.86	/
	-598	-85							
	-598	-175							

污染源名称	面源起点坐标/m		地面高程/m	面源宽度/m	面源长度/m	面源角度/°	有效高度/m	污染物排放速率（kg/h）	
	X/m	Y/m						TSP	氨
	-735	-175							
改造后-3#料场	-901	-178	4.5	/	/	/	12	1.94	/
	-778	-190							
	-778	-335							
	-880	-341							
改造后-4#料场	-756	-191	4.5	/	/	/	15	2.92	/
	-631	-210							
	-616	-286							
	-616	-303							
	-755	-302							
改造后-原煤棚	-176	-30	4.5	/	/	/	6	1.94	/
	-149	-31							
	-148	-90							
	-176	-91							
改造后-烧结配料室料棚	-598	-86	4.5	/	/	/	12	1.95	/
	-581	-63							
	-556	-62							
	-556	-179							
	-583	-179							
	-598	-175							
改造后-烧结车间	-558	-62	4.5	/	/	/	15	3.28	/
	-422	-61							
	-422	-309							

污染源名称	面源起点坐标/m		地面高程/m	面源宽度/m	面源长度/m	面源角度/°	有效高度/m	污染物排放速率（kg/h）	
	X/m	Y/m						TSP	氨
	-608	-308							
	-608	-209							
	-593	-209							
	-592	-191							
	-560	-197							
	-559	-62							
改造后-烧结氨水罐区	-571	-158	4.5	/	/	/	4		0.1
	-563	-158							
	-563	-165							
	-571	-165							
改造后-发电氨水罐区	-1412	438	4.5	/	/	/	4	/	0.16
	-1405	444							
	-1399	437							
	-1405	431							

表 6.2-18　本项目“以新带老”大气污染源一览表—点源

污染源	排气筒底部中心坐标		地面高程/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气量 m³/h	污染物排放速率（kg/h）						
	X/m	Y/m						SO2	NO2	TSP	PM10	PM2.5	氟化物	二噁英 μg-TEQ/h
2023-DA001-煤气锅炉烟气	-1419	469	4.5	45	2.5	160	55094	2.88	0.94	0.26	0.26	0.13		
2023-DA004-烧结机头废气	-566	-218	4.5	60	3.8	120	390096	19.98	40.95	1.64	1.64	0.82	0.063	17.91
2023-DA005-烧结机尾废气	-553	-190	4.5	28	2.4	30	208626			0.3	0.3	0.15		

2023-DA007-出铁场、铁水罐装废气	-407	-19	4.5	26	3.8	50	560261			0.89	0.89	0.445		
2023-DA008-矿槽、原料转运废气	-406	-275	4.5	26	2.4	30	231048			1.02	1.02	0.51		
2023-DA011-转炉二次烟气	-1163	662	4.5	26	4.5	50	527282			2.58	2.58	1.29		
2023-DA002-烧结焦粉破碎、配料废气	-552	-147	4.5	32	2.4	25	118854			1.14	1.14	0.57		
2023-DA003-整粒筛分废气	-488	-259	4.5	35	2.4	30	113139			1.13	1.13	0.565		
2023-DA006-烧结机冷却废气	-481	-212	4.5	47	2.5	150	615958			8.8	8.8	4.4		
2023-DA009-原料卸料口、筛分废气	-554	-291	4.5	26	2.4	25	115034			0.65	0.65	0.325		
2023-DA010-燃烧烘干系统废气	-222	-59	4.5	28	1.0	60	55946			0.41	0.41	0.205		
2023-DA012-转炉一次烟气放散废气	-1200	731	4.5	45	1.3	35	18626			0.26	0.26	0.13		
2023-DA013-石灰窑焙烧废	-223	-261	4.5	28	1.1	70	11495	0.57	1.59	0.18	0.18	0.09		
2023-DA014-石灰窑出料及储存除尘废气	-251	-237	4.5	20	0.8	40	20126			0.11	0.11	0.055		
2023-DA015-轧钢加热炉烟气	-1404	642	4.5	20	1.5	150	23475	1.01	2.25	0.16	0.16	0.08		
2023-DA016-热风炉燃烧废气	-263	-76	4.5	58	1.5	160	80611	3.78	3.74	0.53	0.53	0.265		
2023-DA017-石灰炉顶部除尘废气	-223	-274	4.5	20	1.5	30	54189			0.28	0.28	0.14		
2023-DA018-混铁炉废气	-1142	673	4.5	30	4	40	122788			0.3	0.3	0.15		

表 6.2-19　本项目“以新带老”大气污染源一览表—面源

污染源名称	面源起点坐标/m		地面高程/m	面源宽度/m	面源长度/m	面源角度/°	有效高度/m	污染物排放速率（kg/h）			
	X/m	Y/m						SO2	NO2	TSP	氨
2023-码头	-759	-482	4.5				6			15.01	
	-452	-481									
	-452	-504									
	-760	-504									
2023-1#料场	-896	-50	4.5				15			4.18	
	-779	-59									
	-774	-64									
	-774	-70									
	-774	-162									
	-908	-148									
2023-2#料场	-737	-85	4.5				15			4.86	
	-598	-85									
	-598	-175									
	-735	-175									
2023-3#料场	-901	-178	4.5				4			15.97	
	-778	-190									
	-778	-335									
	-880	-341									
2023-4#料场	-756	-191	4.5				15			2.92	
	-631	-210									
	-616	-286									
	-616	-303									

污染源名称	面源起点坐标/m		地面高程/m	面源宽度/m	面源长度/m	面源角度/°	有效高度/m	污染物排放速率（kg/h）			
	X/m	Y/m						SO2	NO2	TSP	氨
	-755	-302									
2023-原煤棚	-176	-30	4.5				6			1.95	
	-149	-31									
	-148	-90									
	-176	-91									
2023-石灰石料场	-174	-183	4.5				3.5			8.11	
	-193	-234									
	-230	-234									
	-230	-182									
2023-石灰窑区	-229	-238	4.5				5			30	
	-194	-238									
	-210	-280									
	-213	-284									
	-217	-285									
	-224	-285									
	-228	-282									
	-230	-280									
	-230	-238									
2023-炼钢散料仓	-1285	658	4.5				8.5			2.47	
	-1251	692									
	-1195	640									
	-1229	609									
	-1282	656									

污染源名称	面源起点坐标/m		地面高程/m	面源宽度/m	面源长度/m	面源角度/°	有效高度/m	污染物排放速率（kg/h）			
	X/m	Y/m						SO2	NO2	TSP	氨
2023-烧结配料室料棚	-598	-86	4.5				10			35.86	
	-581	-63									
	-556	-62									
	-556	-179									
	-583	-179									
	-598	-175									
2023-烧结车间	-558	-62	4.5				15			17.4	
	-422	-61									
	-422	-309									
	-608	-308									
	-608	-209									
	-593	-209									
	-592	-191									
	-560	-197									
	-559	-62									
2023-炼铁车间	-369	-73	4.5				15			11.39	
	-239	-74									
	-238	-164									
	-369	-163									
2023-炼钢车间	-1488	793	4.5				10			5.86	
	-1387	875									
	-1264	740									
	-1363	660									

污染源名称	面源起点坐标/m		地面高程/m	面源宽度/m	面源长度/m	面源角度/°	有效高度/m	污染物排放速率（kg/h）			
	X/m	Y/m						SO2	NO2	TSP	氨
	-1488	791									
2023-烧结氨水罐区	-571	-158	4.5				4				8
	-563	-158									
	-563	-165									
	-571	-165									

表 6.2-20　本项目评价范围内拟在建大气污染源一览表—面源

污染源名称	面源起点坐标/m		地面高程/m	面源宽度/m	面源长度/m	面源角度/°	有效高度/m	污染物排放速率（kg/h）			
	X/m	Y/m						SO2	NO2	TSP	氨
揭阳港榕江港区青屿作业区康达化工码头扩建工程环境影响报告书											
康达化工码头-燃料废气	-58	-498	3	18	114	90	15	0.00016	0.013	0.0008	

表 6.2-21　企业现有污染源满产工况大气污染源一览表—点源

污染源	排气筒底部中心坐标		地面高程/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气量 m³/h	污染物排放速率（kg/h）				
	X/m	Y/m						SO2	NO2	TSP	PM10	PM2.5
达产-DA007-出铁场、铁水罐装废气	-407	-19	4.5	26	3.8	50	560261			1.11	1.11	0.555
达产-DA011-转炉二次烟气	-1163	662	4.5	26	4.5	50	527282			3.26	3.26	1.63
达产-DA012-转炉一次烟气放散废气	-1200	731	4.5	45	1.3	35	23593			0.33	0.33	0.165
达产-DA015-轧钢加热炉烟气	-1404	642	4.5	20	1.5	150	28570	1.23	2.74	0.19	0.19	0.095
达产-DA016-热风炉燃烧废气	-263	-76	4.5	58	1.5	160	101215	4.75	4.7	0.67	0.67	0.335
达产-DA018-混铁炉废气	-1142	673	4.5	30	4	40	122788			0.37	0.37	0.185

污染源	排气筒底部中心坐标		地面高程/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	烟气量 m³/h	污染物排放速率（kg/h）				
	X/m	Y/m						SO2	NO2	TSP	PM10	PM2.5
达产-P-1-石灰窑焙烧废气	-284	-216	4.5	30	1.3	120	48018	6.65	9.6	0.48	0.48	0.24
达产-P-4-煤粉制备工艺废气	-190	-59	4.5	17	0.65	75	13800	0.42	0.34	0.069	0.069	0.0345
达产-DA017-石灰炉顶部除尘废气	-223	-274	4.5	20	1.5	25	72000			0.31	0.31	0.155
达产-P-2-料仓给料、转运等废气	-251	-236	4.5	25	1.3	25	60000			0.6	0.6	0.3
达产-P-3-窑底排料、成品处理废气	-269	-273	4.5	30	1.5	25	81000			0.81	0.81	0.405

表 6.2-22　企业现有污染源满产工况大气污染源一览表—面源

污染源名称	面源起点坐标/m		地面高程/m	面源宽度/m	面源长度/m	面源角度/°	有效高度/m	污染物排放速率（kg/h）			
	X/m	Y/m						SO2	NO2	TSP	氨
改造后-石灰石料场	-230	-182	4.5				12			2.43	
	-173	-182									
	-210	-281									
	-213	-284									
	-217	-286									
	-224	-286									
	-228	-283									
	-229	-280									
	-230	-182									
改造后-石灰窑装车	-274	-270	4.5				8			1.5	
	-246	-270									
	-246	-279									
	-274	-279									

污染源名称	面源起点坐标/m		地面高程/m	面源宽度/m	面源长度/m	面源角度/°	有效高度/m	污染物排放速率（kg/h）			
	X/m	Y/m						SO2	NO2	TSP	氨
改造后-炼钢散料仓	-1285	658	4.5				8.5			2.41	
	-1251	692									
	-1195	640									
	-1229	609									
	-1282	656									
改造后-炼铁车间	-369	-73	4.5				15			1.46	
	-239	-74									
	-238	-164									
	-369	-163									
改造后-炼钢车间	-1488	793	4.5				10			3.69	
	-1387	875									
	-1264	740									
	-1363	660									
	-1488	791									
改造后-烧结氨水罐区	-571	-158	4.5				4				0.1
	-563	-158									
	-563	-165									
	-571	-165									

9.正常工况下预测结果及分析

（1）本项目新增污染源正常排放下的污染物浓度贡献值

①二氧化硫

根据预测结果，网格点中 SO_2 产生的最大 1h 平均贡献值浓度为 76.3μg/m³，占标率为 15.27%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中 SO_2 产生的最大 1h 平均贡献值浓度为 51.6μg/ m³，占标率为 34.43%；对评价范围内各环境保护目标中石港村的贡献值最大，为 16.1μg/m³，占标率为 3.22%。

网格点中 SO_2 最大日均贡献值浓度为 10.3μg/m³，占标率为 6.84%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中 SO_2 产生的最大日均贡献值浓度为 6.57μg/ m³，占标率为 13.14%；对评价范围内各环境保护目标中青屿学校的日均贡献浓度值最大，为 3.7μg/m³，占标率为 2.47%。

网格点中 SO_2 产生的最大年均贡献值浓度为 2.79μg/m³，占标率为 4.64%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中 SO_2 产生的最大年均贡献值浓度为 0.367μg/ m³，占标率为 1.83%；对评价范围内各环境保护目标中青屿学校的贡献值最大，为 0.825μg/m³，占标率为 1.38%。

②二氧化氮

根据预测结果，网格点中 NO_2 产生的最大 1h 平均贡献值浓度为 50.3μg/m³，占标率为 25.14%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中 NO_2 产生的最大 1h 平均贡献值浓度为 50.3μg/ m³，占标率为 25.14%；对评价范围内各环境保护目标中双港新乡的贡献值最大，为 11.9μg/m³，占标率为 5.96%。

网格点中 NO_2 最大日均贡献值浓度为 8.58μg/m³，占标率为 10.73%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中 NO_2 产生的最大日均贡献值浓度为 6.57μg/m³，占标率为 8.22%；对评价范围内各环境保护目标中青屿学校的日均贡献浓度值最大，为 3.76μg/m³，占标率为 4.7%。

网格点中 NO_2 产生的最大年均贡献值浓度为 2.1μg/m³，占标率为 5.26%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中 NO_2 产生的最大年均贡献值浓度为 0.377μg/m³，占标率为 0.94%；对评价范围内各环境保护目标中青屿学校的贡献值最大，为 0.73μg/m³，占标率为 1.83%。

③PM_{10}

根据预测结果，网格点中 PM_{10} 最大日均贡献值浓度为 56.9μg/m³，占标率为 37.94%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中 PM_{10} 产生的最大日均贡献值浓度为 20.9μg/ m³，占标率为 41.87%；对评价范围内各环境保护目标中塔岗新乡的日均贡献浓度值最大，为 15.3μg/m³，占标率为 10.17%。

网格点中 PM_{10} 产生的最大年均贡献值浓度为 9.98μg/m³，占标率为 14.25%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中 PM_{10} 产生的最大年均贡献值浓度为 0.637μg/ m³，占标率为 1.59%；对评价范围内各环境保护目标中青屿学校的贡献值最大，为 3.38μg/m³，占标率为 4.83%。

④$PM_{2.5}$

根据预测结果，网格点中 $PM_{2.5}$ 最大日均贡献值浓度为 28.5g/m³，占标率为 37.94%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中 $PM_{2.5}$ 产生的最大日均贡献值浓度为 10.5μg/ m³，占标率为 29.91%；对评价范围内各环境保护目标中塔岗新乡的日均贡献浓度值最大，为 7.63μg/m³，占标率为 10.17%。

网格点中 $PM_{2.5}$ 产生的最大年均贡献值浓度为 4.99μg/m³，占标率为 14.25%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中 $PM_{2.5}$ 产生的最大年均贡献值浓度为 0.319μg/ m³，占标率为 2.12%；对评价范围内各环境保护目标中青屿学校的贡献值最大，为 1.69μg/m³，占标率为 4.83%。

⑤TSP

根据预测结果，网格点中 TSP 最大日均贡献值浓度为 223g/m³，占标率为 74.41%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中 TSP 产生的最大日均贡献值浓度为 28.6μg/ m³，占标率为 23.82%；对评价范围内各环境保护目标中青屿学校的日均贡献浓度值最大，为 74.3μg/m³，占标率为 24.77%。

网格点中 TSP 产生的最大年均贡献值浓度为 76.2μg/m³，占标率为 38.1%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中 TSP 产生的最大年均贡献值浓度为 1.94μg/m³，占标率为 2.42%；对评价范围内各环境保护目标中青屿学校的贡献值最大，为 19.4μg/m³，占标率为 9.72%。

⑥氨

根据预测结果，网格点中氨产生的最大 1h 平均贡献值浓度为 5.58μg/m³，占标率为 2.79%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中氨产生的最大 1h 平均贡

献值浓度为 3.78μg/ m^3，占标率为 1.89%；对评价范围内各环境保护目标中石港村的贡献值最大，为 1.18μg/m^3，占标率为 0.59%。

⑦氟化物

根据预测结果，评价范围内网格点中氟化物产生的最大 1h 平均贡献值浓度为 3.47μg/m^3，占标率为 17.34%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中氟化物产生的最大 1h 平均贡献值浓度为 2.35μg/ m^3，占标率为 11.73%；对评价范围内各环境保护目标中石港村的贡献值最大，为 0.731μg/m^3，占标率为 3.65%。

评价范围内网格点中氟化物最大日均贡献值浓度为 0.298μg/m^3，占标率为 4.26%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中氟化物产生的最大日均贡献值浓度为 0.298μg/ m^3，占标率为 4.26%；对评价范围内各环境保护目标中青屿学校的日均贡献浓度值最大，为 0.168μg/m^3，占标率为 2.4%。

⑧二噁英

根据预测结果，网格点中二噁英产生的最大年均贡献值浓度为 0.0129pg/m^3，占标率为 2.15%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中二噁英产生的最大年均贡献值浓度为 0.00478pg/ m^3，占标率为 0.797%；对评价范围内各环境保护目标中青屿学校的贡献值最大，为 0.0119pg/m^3，占标率为 1.983%。

⑨小结

根据表 6.2-23 的预测结果，项目新增污染源正常排放情况下，污染物 SO_2、NO_2、氟化物的 1 小时和日平均浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%；TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的日平均浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%；氨的 1 小时平均浓度贡献值最大占标率＜100%；污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 及二噁英的年均浓度贡献值的最大浓度占标率均≤30%（其中一类区≤10%）。总体来说，本项目大气污染物对周边影响不大。

表 6.2-23（a） 正常工况下 SO_2 贡献浓度预测结果一览表

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	塔岗村	-184,457	6.34	1 小时	6.75	23071001	500	1.35	达标
				日平均	1.87	230621	150	1.25	达标
				年平均	0.239	平均值	60	0.4	达标
2	塔岗新乡	-758,543	4.34	1 小时	8.49	23080302	500	1.7	达标
				日平均	3.33	230807	150	2.22	达标
				年平均	0.534	平均值	60	0.89	达标
3	大瑶村	492,141	4.19	1 小时	8.45	23050701	500	1.69	达标
				日平均	1.3	230803	150	0.86	达标
				年平均	0.233	平均值	60	0.39	达标
4	青屿村	-1780,-80	5.9	1 小时	13.5	23092419	500	2.7	达标
				日平均	3.39	230226	150	2.26	达标
				年平均	0.778	平均值	60	1.3	达标
5	石港村	-1858,211	5.36	1 小时	16.1	23092401	500	3.22	达标
				日平均	3.16	231028	150	2.1	达标
				年平均	0.71	平均值	60	1.18	达标
6	钱前村	1368,-245	5.18	1 小时	4.1	23013110	500	0.82	达标
				日平均	1.23	230807	150	0.82	达标
				年平均	0.142	平均值	60	0.24	达标
7	红岗村	-1884,1421	4.13	1 小时	6.27	23092208	500	1.25	达标
				日平均	0.987	230416	150	0.66	达标
				年平均	0.284	平均值	60	0.47	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
8	大莲村	-2319,215	5.62	1 小时	11.5	23100223	500	2.31	达标
				日平均	2.58	231028	150	1.72	达标
				年平均	0.64	平均值	60	1.07	达标
9	钱后村	1971,-238	6.37	1 小时	4.23	23013110	500	0.85	达标
				日平均	0.932	230807	150	0.62	达标
				年平均	0.11	平均值	60	0.18	达标
10	双港村	-2863,863	4.43	1 小时	11.2	23032319	500	2.24	达标
				日平均	1.85	230604	150	1.23	达标
				年平均	0.558	平均值	60	0.93	达标
11	双港新乡	-2945,1672	4.19	1 小时	12.1	23052820	500	2.43	达标
				日平均	1.45	230418	150	0.97	达标
				年平均	0.282	平均值	60	0.47	达标
12	土尾村	-3045,72	5.6	1 小时	8.54	23092419	500	1.71	达标
				日平均	1.6	230211	150	1.07	达标
				年平均	0.41	平均值	60	0.68	达标
13	七房新乡	-3784,-91	2.26	1 小时	5.68	23030420	500	1.14	达标
				日平均	1.25	230211	150	0.83	达标
				年平均	0.246	平均值	60	0.41	达标
14	埔尾社区	-980,2663	5.42	1 小时	6.35	23122709	500	1.27	达标
				日平均	0.528	230812	150	0.35	达标
				年平均	0.0754	平均值	60	0.13	达标
15	后田	2525,1386	7.99	1 小时	4.97	23041821	500	0.99	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
				日平均	0.568	230518	150	0.38	达标
				年平均	0.0681	平均值	60	0.11	达标
16	仙花	-2209,2927	4.3	1 小时	5.97	23092208	500	1.19	达标
				日平均	0.724	230812	150	0.48	达标
				年平均	0.122	平均值	60	0.2	达标
17	下成村	-1569,3301	4.03	1 小时	6.31	23080107	500	1.26	达标
				日平均	0.617	230812	150	0.41	达标
				年平均	0.0897	平均值	60	0.15	达标
18	石头村	-2532,2173	4.52	1 小时	6.03	23043008	500	1.21	达标
				日平均	0.806	230405	150	0.54	达标
				年平均	0.175	平均值	60	0.29	达标
19	蛟龙村	-1142,2948	4.14	1 小时	5.99	23122709	500	1.2	达标
				日平均	0.536	230812	150	0.36	达标
				年平均	0.076	平均值	60	0.13	达标
20	塔岗学校	81,337	4.36	1 小时	8.88	23070322	500	1.78	达标
				日平均	1.68	230710	150	1.12	达标
				年平均	0.244	平均值	60	0.41	达标
21	青屿学校	-1598,-100	9.28	1 小时	13.4	23092419	500	2.67	达标
				日平均	3.7	230226	150	2.47	达标
				年平均	0.825	平均值	60	1.38	达标
22	大瑶学校	954,62	5.95	1 小时	6.26	23070920	500	1.25	达标
				日平均	1.22	230709	150	0.81	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
				年平均	0.185	平均值	60	0.31	达标
23	大莲学校	-2426,40	4.92	1 小时	9.75	23092502	500	1.95	达标
				日平均	2.32	230226	150	1.54	达标
				年平均	0.56	平均值	60	0.93	达标
24	地都镇第三中学	1553,-698	6.89	1 小时	4.27	23030508	500	0.85	达标
				日平均	0.841	230806	150	0.56	达标
				年平均	0.103	平均值	60	0.17	达标
25	凤岗学校	-2046,1512	3.81	1 小时	7.12	23041608	500	1.42	达标
				日平均	1.06	230405	150	0.7	达标
				年平均	0.271	平均值	60	0.45	达标
26	地都镇第二中学	-3143,-365	5.23	1 小时	7.83	23092501	500	1.57	达标
				日平均	1.18	230209	150	0.79	达标
				年平均	0.223	平均值	60	0.37	达标
27	钱后小学	2346,-319	6.92	1 小时	4.2	23013110	500	0.84	达标
				日平均	0.743	230807	150	0.5	达标
				年平均	0.0952	平均值	60	0.16	达标
28	福美学校	-844,2455	4	1 小时	6.46	23122709	500	1.29	达标
				日平均	0.512	230812	150	0.34	达标
				年平均	0.0743	平均值	60	0.12	达标
29	地都第一中学	-77,2506	8.02	1 小时	4.91	23122709	500	0.98	达标
				日平均	0.414	230618	150	0.28	达标
				年平均	0.0471	平均值	60	0.08	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
30	凤美学校	-3426,-223	6	1 小时	6.85	23092503	500	1.37	达标
				日平均	1.03	230211	150	0.69	达标
				年平均	0.245	平均值	60	0.41	达标
31	石头小学	-2443,2199	5.8	1 小时	5.92	23043008	500	1.18	达标
				日平均	0.759	230405	150	0.51	达标
				年平均	0.172	平均值	60	0.29	达标
32	双港学校	-3362,1161	4.8	1 小时	11.1	23032319	500	2.22	达标
				日平均	1.13	230604	150	0.75	达标
				年平均	0.323	平均值	60	0.54	达标
33	蛟龙学校	-1061,3136	5	1 小时	5.94	23122709	500	1.19	达标
				日平均	0.488	230812	150	0.33	达标
				年平均	0.0671	平均值	60	0.11	达标
34	下成学校	-1671,3486	6.61	1 小时	6.37	23080107	500	1.27	达标
				日平均	0.606	230812	150	0.4	达标
				年平均	0.088	平均值	60	0.15	达标
35	石井新乡	-874,-1734	5.7	1 小时	2.67	23121109	500	0.53	达标
				日平均	0.142	230429	150	0.09	达标
				年平均	0.00882	平均值	60	0.01	达标
36	玉一村	-1948,-1649	6.89	1 小时	8.2	23060306	500	1.64	达标
				日平均	0.389	230603	150	0.26	达标
				年平均	0.0192	平均值	60	0.03	达标
37	柴桥外	-1228,-1987	5.27	1 小时	2.4	23022409	500	0.48	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
				日平均	0.129	230224	150	0.09	达标
				年平均	0.00879	平均值	60	0.01	达标
38	尖头	-3109,-1414	7.09	1 小时	5.6	23033023	500	1.12	达标
				日平均	0.412	230218	150	0.27	达标
				年平均	0.0462	平均值	60	0.08	达标
39	玉二村	-1515,-2314	7.74	1 小时	2.44	23082408	500	0.49	达标
				日平均	0.128	230224	150	0.09	达标
				年平均	0.00857	平均值	60	0.01	达标
40	东溪	16,-2876	6.09	1 小时	3.76	23121109	500	0.75	达标
				日平均	0.169	230429	150	0.11	达标
				年平均	0.00711	平均值	60	0.01	达标
41	玉山村	-1065,-3101	4.93	1 小时	2.98	23121109	500	0.6	达标
				日平均	0.129	231211	150	0.09	达标
				年平均	0.00627	平均值	60	0.01	达标
42	石井叶	-1420,-2689	6.34	1 小时	2.38	23121109	500	0.48	达标
				日平均	0.112	230824	150	0.07	达标
				年平均	0.00714	平均值	60	0.01	达标
43	桥东村	-4076,-1854	5	1 小时	4.42	23033023	500	0.88	达标
				日平均	0.34	230218	150	0.23	达标
				年平均	0.0379	平均值	60	0.06	达标
44	园丰村	-3589,-2456	7.28	1 小时	4.36	23041106	500	0.87	达标
				日平均	0.192	230411	150	0.13	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
				年平均	0.0198	平均值	60	0.03	达标
45	路内村	-4505,2617	5.39	1 小时	9.56	23041806	500	1.91	达标
				日平均	0.869	230418	150	0.58	达标
				年平均	0.168	平均值	60	0.28	达标
46	路外村	-4303,3066	7.11	1 小时	8.08	23051020	500	1.62	达标
				日平均	1.07	230418	150	0.71	达标
				年平均	0.16	平均值	60	0.27	达标
47	上仓村	-4135,3896	6.06	1 小时	6.12	23051807	500	1.22	达标
				日平均	0.585	230405	150	0.39	达标
				年平均	0.101	平均值	60	0.17	达标
48	玉一学校	-2000,-2120	13.62	1 小时	2.63	23082408	500	0.53	达标
				日平均	0.157	230210	150	0.1	达标
				年平均	0.0119	平均值	60	0.02	达标
49	玉二学校	-1850,-2948	5.91	1 小时	2.57	23082408	500	0.51	达标
				日平均	0.123	230824	150	0.08	达标
				年平均	0.00734	平均值	60	0.01	达标
50	潮阳第四中学	-3372,-1878	11.43	1 小时	3.47	23020607	500	0.69	达标
				日平均	0.205	230206	150	0.14	达标
				年平均	0.0293	平均值	60	0.05	达标
51	关埠初级中学	-4135,-1662	6.38	1 小时	4.22	23012824	500	0.84	达标
				日平均	0.297	230218	150	0.2	达标
				年平均	0.0448	平均值	60	0.07	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
52	园丰学校	-4050,-2689	6.08	1 小时	3.84	23041106	500	0.77	达标
				日平均	0.171	230411	150	0.11	达标
				年平均	0.0192	平均值	60	0.03	达标
53	路外学校	-4367,2872	6.68	1 小时	8.21	23030819	500	1.64	达标
				日平均	0.868	230418	150	0.58	达标
				年平均	0.168	平均值	60	0.28	达标
54	上仓学校	-4307,3565	5.93	1 小时	8.41	23110418	500	1.68	达标
				日平均	0.829	230405	150	0.55	达标
				年平均	0.123	平均值	60	0.21	达标
55	网格	-600,1100	126.8	1 小时	76.3	23041822	500	15.27	达标
		-1200,500	2.2	日平均	10.3	230806	150	6.84	达标
		-1700,500	4	年平均	2.79	平均值	60	4.64	达标
56	桑浦山自然保护区	700,2600	201.2	1 小时	51.6	23011504	150	34.43	达标
		700,2600	201.2	日平均	6.57	231210	50	13.14	达标
		600,2700	185.8	年平均	0.367	平均值	20	1.83	达标

表 6.2-23（b） 正常工况下 NO2 贡献浓度预测结果一览表

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	塔岗村	-184,457	6.34	1 小时	5.31	23122307	200	2.66	达标
				日平均	1.86	230807	80	2.32	达标
				年平均	0.249	平均值	40	0.62	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
2	塔岗新乡	-758,543	4.34	1 小时	6.33	23080902	200	3.16	达标
				日平均	3.02	230807	80	3.77	达标
				年平均	0.548	平均值	40	1.37	达标
3	大瑶村	492,141	4.19	1 小时	4.71	23051220	200	2.35	达标
				日平均	1.64	230804	80	2.05	达标
				年平均	0.249	平均值	40	0.62	达标
4	青屿村	-1780,-80	5.9	1 小时	7.46	23110707	200	3.73	达标
				日平均	3.54	231107	80	4.42	达标
				年平均	0.708	平均值	40	1.77	达标
5	石港村	-1858,211	5.36	1 小时	10.5	23111122	200	5.26	达标
				日平均	2.64	231107	80	3.3	达标
				年平均	0.698	平均值	40	1.74	达标
6	钱前村	1368,-245	5.18	1 小时	5.36	23013110	200	2.68	达标
				日平均	1.25	230805	80	1.56	达标
				年平均	0.16	平均值	40	0.4	达标
7	红岗村	-1884,1421	4.13	1 小时	7.98	23092208	200	3.99	达标
				日平均	1.27	230812	80	1.59	达标
				年平均	0.365	平均值	40	0.91	达标
8	大莲村	-2319,215	5.62	1 小时	8.27	23010524	200	4.13	达标
				日平均	2.39	231111	80	2.99	达标
				年平均	0.66	平均值	40	1.65	达标
9	钱后村	1971,-238	6.37	1 小时	5.54	23013110	200	2.77	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
				日平均	0.941	230805	80	1.18	达标
				年平均	0.128	平均值	40	0.32	达标
10	双港村	-2863,863	4.43	1 小时	11.6	23111521	200	5.82	达标
				日平均	1.76	230604	80	2.2	达标
				年平均	0.627	平均值	40	1.57	达标
11	双港新乡	-2945,1672	4.19	1 小时	11.9	23041608	200	5.96	达标
				日平均	1.24	230416	80	1.55	达标
				年平均	0.309	平均值	40	0.77	达标
12	土尾村	-3045,72	5.6	1 小时	6.78	23092419	200	3.39	达标
				日平均	1.58	230211	80	1.97	达标
				年平均	0.447	平均值	40	1.12	达标
13	七房新乡	-3784,-91	2.26	1 小时	5.82	23030524	200	2.91	达标
				日平均	1.35	230211	80	1.69	达标
				年平均	0.288	平均值	40	0.72	达标
14	埔尾社区	-980,2663	5.42	1 小时	8.29	23122709	200	4.14	达标
				日平均	0.692	230812	80	0.87	达标
				年平均	0.0969	平均值	40	0.24	达标
15	后田	2525,1386	7.99	1 小时	5.41	23030608	200	2.71	达标
				日平均	0.581	230518	80	0.73	达标
				年平均	0.0835	平均值	40	0.21	达标
16	仙花	-2209,2927	4.3	1 小时	7.79	23092208	200	3.89	达标
				日平均	0.945	230812	80	1.18	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
				年平均	0.157	平均值	40	0.39	达标
17	下成村	-1569,3301	4.03	1 小时	7.19	23080107	200	3.59	达标
				日平均	0.781	230812	80	0.98	达标
				年平均	0.111	平均值	40	0.28	达标
18	石头村	-2532,2173	4.52	1 小时	7.88	23043008	200	3.94	达标
				日平均	1.01	230405	80	1.26	达标
				年平均	0.226	平均值	40	0.57	达标
19	蛟龙村	-1142,2948	4.14	1 小时	7.82	23122709	200	3.91	达标
				日平均	0.701	230812	80	0.88	达标
				年平均	0.0974	平均值	40	0.24	达标
20	塔岗学校	81,337	4.36	1 小时	5.25	23062124	200	2.63	达标
				日平均	1.91	230804	80	2.39	达标
				年平均	0.257	平均值	40	0.64	达标
21	青屿学校	-1598,-100	9.28	1 小时	8.18	23110707	200	4.09	达标
				日平均	3.76	231107	80	4.7	达标
				年平均	0.73	平均值	40	1.83	达标
22	大瑶学校	954,62	5.95	1 小时	4.5	23051908	200	2.25	达标
				日平均	1.34	230806	80	1.67	达标
				年平均	0.204	平均值	40	0.51	达标
23	大莲学校	-2426,40	4.92	1 小时	7	23111519	200	3.5	达标
				日平均	2.53	230226	80	3.16	达标
				年平均	0.579	平均值	40	1.45	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
24	地都镇第三中学	1553,-698	6.89	1 小时	5.59	23013110	200	2.8	达标
				日平均	0.981	230904	80	1.23	达标
				年平均	0.116	平均值	40	0.29	达标
25	凤岗学校	-2046,1512	3.81	1 小时	8.68	23041608	200	4.34	达标
				日平均	1.26	230416	80	1.57	达标
				年平均	0.345	平均值	40	0.86	达标
26	地都镇第二中学	-3143,-365	5.23	1 小时	6.41	23022024	200	3.21	达标
				日平均	1.25	230209	80	1.56	达标
				年平均	0.247	平均值	40	0.62	达标
27	钱后小学	2346,-319	6.92	1 小时	5.5	23013110	200	2.75	达标
				日平均	0.825	230805	80	1.03	达标
				年平均	0.112	平均值	40	0.28	达标
28	福美学校	-844,2455	4	1 小时	8.44	23122709	200	4.22	达标
				日平均	0.671	230812	80	0.84	达标
				年平均	0.0957	平均值	40	0.24	达标
29	地都第一中学	-77,2506	8.02	1 小时	6.44	23122709	200	3.22	达标
				日平均	0.532	230618	80	0.67	达标
				年平均	0.0611	平均值	40	0.15	达标
30	凤美学校	-3426,-223	6	1 小时	6.04	23092503	200	3.02	达标
				日平均	1.08	230211	80	1.35	达标
				年平均	0.277	平均值	40	0.69	达标
31	石头小学	-2443,2199	5.8	1 小时	7.75	23043008	200	3.87	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
				日平均	0.982	230812	80	1.23	达标
				年平均	0.223	平均值	40	0.56	达标
32	双港学校	-3362,1161	4.8	1 小时	11.2	23092220	200	5.61	达标
				日平均	1.15	230520	80	1.44	达标
				年平均	0.387	平均值	40	0.97	达标
33	蛟龙学校	-1061,3136	5	1 小时	7.76	23122709	200	3.88	达标
				日平均	0.639	230812	80	0.8	达标
				年平均	0.0864	平均值	40	0.22	达标
34	下成学校	-1671,3486	6.61	1 小时	8.03	23080107	200	4.01	达标
				日平均	0.768	230812	80	0.96	达标
				年平均	0.109	平均值	40	0.27	达标
35	石井新乡	-874,-1734	5.7	1 小时	2.59	23022409	200	1.29	达标
				日平均	0.186	230429	80	0.23	达标
				年平均	0.0114	平均值	40	0.03	达标
36	玉一村	-1948,-1649	6.89	1 小时	4.21	23060306	200	2.1	达标
				日平均	0.253	230210	80	0.32	达标
				年平均	0.024	平均值	40	0.06	达标
37	柴桥外	-1228,-1987	5.27	1 小时	3.15	23022409	200	1.58	达标
				日平均	0.169	230224	80	0.21	达标
				年平均	0.0113	平均值	40	0.03	达标
38	尖头	-3109,-1414	7.09	1 小时	3.89	23062507	200	1.95	达标
				日平均	0.405	230218	80	0.51	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
				年平均	0.0582	平均值	40	0.15	达标
39	玉二村	-1515,-2314	7.74	1 小时	3.2	23082408	200	1.6	达标
				日平均	0.168	230224	80	0.21	达标
				年平均	0.011	平均值	40	0.03	达标
40	东溪	16,-2876	6.09	1 小时	4.91	23121109	200	2.46	达标
				日平均	0.221	230429	80	0.28	达标
				年平均	0.00925	平均值	40	0.02	达标
41	玉山村	-1065,-3101	4.93	1 小时	3.89	23121109	200	1.94	达标
				日平均	0.169	231211	80	0.21	达标
				年平均	0.00809	平均值	40	0.02	达标
42	石井叶	-1420,-2689	6.34	1 小时	3.1	23121109	200	1.55	达标
				日平均	0.147	230824	80	0.18	达标
				年平均	0.00932	平均值	40	0.02	达标
43	桥东村	-4076,-1854	5	1 小时	3.82	23033023	200	1.91	达标
				日平均	0.367	230218	80	0.46	达标
				年平均	0.0484	平均值	40	0.12	达标
44	园丰村	-3589,-2456	7.28	1 小时	3.53	23041106	200	1.77	达标
				日平均	0.191	230210	80	0.24	达标
				年平均	0.0254	平均值	40	0.06	达标
45	路内村	-4505,2617	5.39	1 小时	8.21	23041608	200	4.11	达标
				日平均	0.841	230416	80	1.05	达标
				年平均	0.201	平均值	40	0.5	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
46	路外村	-4303,3066	7.11	1 小时	9.88	23031108	200	4.94	达标
				日平均	0.89	230320	80	1.11	达标
				年平均	0.186	平均值	40	0.46	达标
47	上仓村	-4135,3896	6.06	1 小时	7.98	23051807	200	3.99	达标
				日平均	0.75	230405	80	0.94	达标
				年平均	0.132	平均值	40	0.33	达标
48	玉一学校	-2000,-2120	13.62	1 小时	3.44	23022409	200	1.72	达标
				日平均	0.206	230210	80	0.26	达标
				年平均	0.0154	平均值	40	0.04	达标
49	玉二学校	-1850,-2948	5.91	1 小时	3.37	23082408	200	1.69	达标
				日平均	0.16	230824	80	0.2	达标
				年平均	0.00953	平均值	40	0.02	达标
50	潮阳第四中学	-3372,-1878	11.43	1 小时	3.65	23062507	200	1.82	达标
				日平均	0.228	230210	80	0.29	达标
				年平均	0.0377	平均值	40	0.09	达标
51	关埠初级中学	-4135,-1662	6.38	1 小时	4.44	23012824	200	2.22	达标
				日平均	0.339	230218	80	0.42	达标
				年平均	0.0571	平均值	40	0.14	达标
52	园丰学校	-4050,-2689	6.08	1 小时	3.43	23041106	200	1.72	达标
				日平均	0.176	230210	80	0.22	达标
				年平均	0.0248	平均值	40	0.06	达标
53	路外学校	-4367,2872	6.68	1 小时	9.48	23031108	200	4.74	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
				日平均	0.835	230416	80	1.04	达标
				年平均	0.194	平均值	40	0.48	达标
54	上仓学校	-4307,3565	5.93	1 小时	8.63	23031108	200	4.32	达标
				日平均	0.919	230405	80	1.15	达标
				年平均	0.153	平均值	40	0.38	达标
55	网格	1100,2800	218.1	1 小时	50.3	23121001	200	25.14	达标
		-1800,500	3.5	日平均	8.58	230716	80	10.73	达标
		-1800,500	3.5	年平均	2.1	平均值	40	5.26	达标
56	桑浦山自然保护区	1100,2800	218.1	1 小时	50.3	23121001	200	25.14	达标
		1000,2800	209.6	日平均	6.57	231210	80	8.22	达标
		5750,200	142.5	年平均	0.377	平均值	40	0.94	达标

表 6.2-23（c） 正常工况下 TSP 贡献浓度预测结果一览表

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	塔岗村	-184,457	6.34	日平均	54.2	231127	300	18.07	达标
				年平均	5.45	平均值	200	2.72	达标
2	塔岗新乡	-758,543	4.34	日平均	43.4	230624	300	14.48	达标
				年平均	6.26	平均值	200	3.13	达标
3	大瑶村	492,141	4.19	日平均	60.2	230109	300	20.06	达标
				年平均	6.91	平均值	200	3.45	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
4	青屿村	-1780,-80	5.9	日平均	67.3	230121	300	22.42	达标
				年平均	16.8	平均值	200	8.42	达标
5	石港村	-1858,211	5.36	日平均	66.5	231119	300	22.17	达标
				年平均	17.6	平均值	200	8.78	达标
6	钱前村	1368,-245	5.18	日平均	30	230620	300	9.99	达标
				年平均	4.44	平均值	200	2.22	达标
7	红岗村	-1884,1421	4.13	日平均	34.3	231209	300	11.44	达标
				年平均	3.37	平均值	200	1.68	达标
8	大莲村	-2319,215	5.62	日平均	52.6	231228	300	17.54	达标
				年平均	12.2	平均值	200	6.08	达标
9	钱后村	1971,-238	6.37	日平均	22.7	230620	300	7.56	达标
				年平均	3.16	平均值	200	1.58	达标
10	双港村	-2863,863	4.43	日平均	33.8	230105	300	11.26	达标
				年平均	6.28	平均值	200	3.14	达标
11	双港新乡	-2945,1672	4.19	日平均	24.1	230123	300	8.03	达标
				年平均	3.79	平均值	200	1.89	达标
12	土尾村	-3045,72	5.6	日平均	28.8	230121	300	9.61	达标
				年平均	6.74	平均值	200	3.37	达标
13	七房新乡	-3784,-91	2.26	日平均	23.3	230928	300	7.77	达标
				年平均	3.98	平均值	200	1.99	达标
14	埔尾社区	-980,2663	5.42	日平均	16.8	230721	300	5.61	达标
				年平均	1.36	平均值	200	0.68	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
15	后田	2525,1386	7.99	日平均	11.1	230619	300	3.7	达标
				年平均	1.14	平均值	200	0.57	达标
16	仙花	-2209,2927	4.3	日平均	19.7	230819	300	6.56	达标
				年平均	2.3	平均值	200	1.15	达标
17	下成村	-1569,3301	4.03	日平均	18.9	230114	300	6.29	达标
				年平均	1.96	平均值	200	0.98	达标
18	石头村	-2532,2173	4.52	日平均	33.4	231209	300	11.13	达标
				年平均	2.43	平均值	200	1.22	达标
19	蛟龙村	-1142,2948	4.14	日平均	18.6	230721	300	6.19	达标
				年平均	1.52	平均值	200	0.76	达标
20	塔岗学校	81,337	4.36	日平均	62.5	230109	300	20.84	达标
				年平均	7	平均值	200	3.5	达标
21	青屿学校	-1598,-100	9.28	日平均	74.3	230121	300	24.77	达标
				年平均	19.4	平均值	200	9.72	达标
22	大瑶学校	954,62	5.95	日平均	37.7	230722	300	12.57	达标
				年平均	5.2	平均值	200	2.6	达标
23	大莲学校	-2426,40	4.92	日平均	42.7	230113	300	14.23	达标
				年平均	10.3	平均值	200	5.14	达标
24	地都镇第三中学	1553,-698	6.89	日平均	23.1	230602	300	7.71	达标
				年平均	2.7	平均值	200	1.35	达标
25	凤岗学校	-2046,1512	3.81	日平均	35.7	231209	300	11.91	达标
				年平均	3.25	平均值	200	1.63	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
26	地都镇第二中学	-3143,-365	5.23	日平均	22.3	230210	300	7.43	达标
				年平均	3.85	平均值	200	1.92	达标
27	钱后小学	2346,-319	6.92	日平均	19.3	230621	300	6.43	达标
				年平均	2.64	平均值	200	1.32	达标
28	福美学校	-844,2455	4	日平均	15.3	230721	300	5.09	达标
				年平均	1.25	平均值	200	0.62	达标
29	地都第一中学	-77,2506	8.02	日平均	19.6	230130	300	6.54	达标
				年平均	0.948	平均值	200	0.47	达标
30	凤美学校	-3426,-223	6	日平均	23.1	230928	300	7.71	达标
				年平均	4.07	平均值	200	2.04	达标
31	石头小学	-2443,2199	5.8	日平均	29.2	231209	300	9.72	达标
				年平均	2.28	平均值	200	1.14	达标
32	双港学校	-3362,1161	4.8	日平均	26.9	230105	300	8.95	达标
				年平均	4.5	平均值	200	2.25	达标
33	蛟龙学校	-1061,3136	5	日平均	15.1	230721	300	5.03	达标
				年平均	1.24	平均值	200	0.62	达标
34	下成学校	-1671,3486	6.61	日平均	19	230213	300	6.34	达标
				年平均	1.86	平均值	200	0.93	达标
35	石井新乡	-874,-1734	5.7	日平均	18.4	230201	300	6.14	达标
				年平均	0.197	平均值	200	0.1	达标
36	玉一村	-1948,-1649	6.89	日平均	19.2	230119	300	6.41	达标
				年平均	0.208	平均值	200	0.1	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
37	柴桥外	-1228,-1987	5.27	日平均	9.96	230126	300	3.32	达标
				年平均	0.145	平均值	200	0.07	达标
38	尖头	-3109,-1414	7.09	日平均	12.9	231019	300	4.3	达标
				年平均	0.409	平均值	200	0.2	达标
39	玉二村	-1515,-2314	7.74	日平均	6.09	230126	300	2.03	达标
				年平均	0.11	平均值	200	0.05	达标
40	东溪	16,-2876	6.09	日平均	2.49	230603	300	0.83	达标
				年平均	0.0367	平均值	200	0.02	达标
41	玉山村	-1065,-3101	4.93	日平均	9.71	230201	300	3.24	达标
				年平均	0.0976	平均值	200	0.05	达标
42	石井叶	-1420,-2689	6.34	日平均	7.23	230126	300	2.41	达标
				年平均	0.0921	平均值	200	0.05	达标
43	桥东村	-4076,-1854	5	日平均	11.4	231019	300	3.79	达标
				年平均	0.291	平均值	200	0.15	达标
44	园丰村	-3589,-2456	7.28	日平均	10.6	231229	300	3.53	达标
				年平均	0.134	平均值	200	0.07	达标
45	路内村	-4505,2617	5.39	日平均	17.9	230123	300	5.98	达标
				年平均	2.2	平均值	200	1.1	达标
46	路外村	-4303,3066	7.11	日平均	18.1	230114	300	6.04	达标
				年平均	2.14	平均值	200	1.07	达标
47	上仓村	-4135,3896	6.06	日平均	21.3	231209	300	7.09	达标
				年平均	1.46	平均值	200	0.73	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
48	玉一学校	-2000,-2120	13.62	日平均	21.2	231226	300	7.07	达标
				年平均	0.165	平均值	200	0.08	达标
49	玉二学校	-1850,-2948	5.91	日平均	4.15	231130	300	1.38	达标
				年平均	0.0811	平均值	200	0.04	达标
50	潮阳第四中学	-3372,-1878	11.43	日平均	9.99	231019	300	3.33	达标
				年平均	0.216	平均值	200	0.11	达标
51	关埠初级中学	-4135,-1662	6.38	日平均	9.46	231019	300	3.15	达标
				年平均	0.366	平均值	200	0.18	达标
52	园丰学校	-4050,-2689	6.08	日平均	9.11	231229	300	3.04	达标
				年平均	0.122	平均值	200	0.06	达标
53	路外学校	-4367,2872	6.68	日平均	17.4	230123	300	5.8	达标
				年平均	2.31	平均值	200	1.15	达标
54	上仓学校	-4307,3565	5.93	日平均	15.5	230126	300	5.16	达标
				年平均	1.73	平均值	200	0.87	达标
55	网格	-900,0	4.7	日平均	223	230520	300	74.41	达标
		-900,0	4.7	年平均	76.2	平均值	200	38.1	达标
56	桑浦山自然保护区	600,1700	16.6	日平均	28.6	230105	120	23.82	达标
		800,1300	3.5	年平均	1.94	平均值	80	2.42	达标

表 6.2-23（d） 正常工况下 PM10 贡献浓度预测结果一览表

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	塔岗村	-184,457	6.34	日平均	8.17	231210	150	5.44	达标
				年平均	0.976	平均值	70	1.39	达标
2	塔岗新乡	-758,543	4.34	日平均	15.3	230526	150	10.17	达标
				年平均	2.77	平均值	70	3.96	达标
3	大瑶村	492,141	4.19	日平均	10.3	230830	150	6.84	达标
				年平均	1.25	平均值	70	1.79	达标
4	青屿村	-1780,-80	5.9	日平均	11.7	230928	150	7.8	达标
				年平均	2.85	平均值	70	4.07	达标
5	石港村	-1858,211	5.36	日平均	10.7	230926	150	7.12	达标
				年平均	2.95	平均值	70	4.21	达标
6	钱前村	1368,-245	5.18	日平均	13.1	230807	150	8.72	达标
				年平均	1.25	平均值	70	1.79	达标
7	红岗村	-1884,1421	4.13	日平均	3.65	230505	150	2.43	达标
				年平均	0.638	平均值	70	0.91	达标
8	大莲村	-2319,215	5.62	日平均	10.5	230927	150	7.02	达标
				年平均	2.37	平均值	70	3.38	达标
9	钱后村	1971,-238	6.37	日平均	10.4	230807	150	6.96	达标
				年平均	0.966	平均值	70	1.38	达标
10	双港村	-2863,863	4.43	日平均	6.14	230930	150	4.1	达标
				年平均	1.19	平均值	70	1.7	达标
11	双港新乡	-2945,1672	4.19	日平均	3.71	230906	150	2.47	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
				年平均	0.496	平均值	70	0.71	达标
12	土尾村	-3045,72	5.6	日平均	10.2	230927	150	6.79	达标
				年平均	1.49	平均值	70	2.12	达标
13	七房新乡	-3784,-91	2.26	日平均	6.9	230928	150	4.6	达标
				年平均	0.97	平均值	70	1.39	达标
14	埔尾社区	-980,2663	5.42	日平均	2.46	230608	150	1.64	达标
				年平均	0.273	平均值	70	0.39	达标
15	后田	2525,1386	7.99	日平均	3.93	230518	150	2.62	达标
				年平均	0.26	平均值	70	0.37	达标
16	仙花	-2209,2927	4.3	日平均	3.81	230607	150	2.54	达标
				年平均	0.348	平均值	70	0.5	达标
17	下成村	-1569,3301	4.03	日平均	4.32	230630	150	2.88	达标
				年平均	0.321	平均值	70	0.46	达标
18	石头村	-2532,2173	4.52	日平均	2.5	230624	150	1.67	达标
				年平均	0.35	平均值	70	0.5	达标
19	蛟龙村	-1142,2948	4.14	日平均	2.36	230720	150	1.57	达标
				年平均	0.265	平均值	70	0.38	达标
20	塔岗学校	81,337	4.36	日平均	11.1	230124	150	7.43	达标
				年平均	1.31	平均值	70	1.88	达标
21	青屿学校	-1598,-100	9.28	日平均	12.4	230928	150	8.28	达标
				年平均	3.38	平均值	70	4.83	达标
22	大瑶学校	954,62	5.95	日平均	11.7	230725	150	7.78	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
				年平均	1.24	平均值	70	1.77	达标
23	大莲学校	-2426,40	4.92	日平均	11.5	230927	150	7.67	达标
				年平均	2.01	平均值	70	2.87	达标
24	地都镇第三中学	1553,-698	6.89	日平均	8.15	230602	150	5.43	达标
				年平均	0.799	平均值	70	1.14	达标
25	凤岗学校	-2046,1512	3.81	日平均	3.49	230505	150	2.33	达标
				年平均	0.578	平均值	70	0.83	达标
26	地都镇第二中学	-3143,-365	5.23	日平均	6.01	230923	150	4.01	达标
				年平均	0.88	平均值	70	1.26	达标
27	钱后小学	2346,-319	6.92	日平均	10.3	230621	150	6.85	达标
				年平均	0.836	平均值	70	1.19	达标
28	福美学校	-844,2455	4	日平均	2.6	230608	150	1.73	达标
				年平均	0.27	平均值	70	0.39	达标
29	地都第一中学	-77,2506	8.02	日平均	3.57	230814	150	2.38	达标
				年平均	0.139	平均值	70	0.2	达标
30	凤美学校	-3426,-223	6	日平均	6.78	230928	150	4.52	达标
				年平均	0.963	平均值	70	1.38	达标
31	石头小学	-2443,2199	5.8	日平均	2.54	230624	150	1.69	达标
				年平均	0.349	平均值	70	0.5	达标
32	双港学校	-3362,1161	4.8	日平均	5.69	230930	150	3.79	达标
				年平均	0.873	平均值	70	1.25	达标
33	蛟龙学校	-1061,3136	5	日平均	2.16	230608	150	1.44	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
				年平均	0.211	平均值	70	0.3	达标
34	下成学校	-1671,3486	6.61	日平均	4.06	230630	150	2.7	达标
				年平均	0.307	平均值	70	0.44	达标
35	石井新乡	-874,-1734	5.7	日平均	0.41	230126	150	0.27	达标
				年平均	0.019	平均值	70	0.03	达标
36	玉一村	-1948,-1649	6.89	日平均	1.39	230603	150	0.93	达标
				年平均	0.0463	平均值	70	0.07	达标
37	柴桥外	-1228,-1987	5.27	日平均	0.825	230111	150	0.55	达标
				年平均	0.0208	平均值	70	0.03	达标
38	尖头	-3109,-1414	7.09	日平均	1.39	230730	150	0.92	达标
				年平均	0.0896	平均值	70	0.13	达标
39	玉二村	-1515,-2314	7.74	日平均	0.436	230319	150	0.29	达标
				年平均	0.0157	平均值	70	0.02	达标
40	东溪	16,-2876	6.09	日平均	0.249	230618	150	0.17	达标
				年平均	0.00923	平均值	70	0.01	达标
41	玉山村	-1065,-3101	4.93	日平均	0.197	231231	150	0.13	达标
				年平均	0.00758	平均值	70	0.01	达标
42	石井叶	-1420,-2689	6.34	日平均	0.519	230111	150	0.35	达标
				年平均	0.0122	平均值	70	0.02	达标
43	桥东村	-4076,-1854	5	日平均	1.17	230730	150	0.78	达标
				年平均	0.0656	平均值	70	0.09	达标
44	园丰村	-3589,-2456	7.28	日平均	0.412	230411	150	0.27	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
				年平均	0.025	平均值	70	0.04	达标
45	路内村	-4505,2617	5.39	日平均	3.04	230906	150	2.02	达标
				年平均	0.315	平均值	70	0.45	达标
46	路外村	-4303,3066	7.11	日平均	2.21	230625	150	1.47	达标
				年平均	0.231	平均值	70	0.33	达标
47	上仓村	-4135,3896	6.06	日平均	2.64	230624	150	1.76	达标
				年平均	0.173	平均值	70	0.25	达标
48	玉一学校	-2000,-2120	13.62	日平均	0.971	230518	150	0.65	达标
				年平均	0.0224	平均值	70	0.03	达标
49	玉二学校	-1850,-2948	5.91	日平均	0.284	230319	150	0.19	达标
				年平均	0.0103	平均值	70	0.01	达标
50	潮阳第四中学	-3372,-1878	11.43	日平均	0.827	230406	150	0.55	达标
				年平均	0.0452	平均值	70	0.06	达标
51	关埠初级中学	-4135,-1662	6.38	日平均	1.24	230730	150	0.83	达标
				年平均	0.087	平均值	70	0.12	达标
52	园丰学校	-4050,-2689	6.08	日平均	0.376	230411	150	0.25	达标
				年平均	0.023	平均值	70	0.03	达标
53	路外学校	-4367,2872	6.68	日平均	2.12	230906	150	1.41	达标
				年平均	0.261	平均值	70	0.37	达标
54	上仓学校	-4307,3565	5.93	日平均	2.51	230625	150	1.67	达标
				年平均	0.19	平均值	70	0.27	达标
55	网格	-1000,1000	35.2	日平均	56.9	230607	150	37.94	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
		-800,0	5	年平均	9.98	平均值	70	14.25	达标
56	桑浦山自然保护区	700,1700	31.5	日平均	20.9	230922	50	41.87	达标
		400,1900	65.9	年平均	0.637	平均值	40	1.59	达标

表 6.2-23（e） 正常工况下 PM2.5 贡献浓度预测结果一览表

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	塔岗村	-184,457	6.34	日平均	4.08	231210	75	5.44	达标
				年平均	0.488	平均值	35	1.39	达标
2	塔岗新乡	-758,543	4.34	日平均	7.63	230526	75	10.17	达标
				年平均	1.39	平均值	35	3.96	达标
3	大瑶村	492,141	4.19	日平均	5.13	230830	75	6.84	达标
				年平均	0.627	平均值	35	1.79	达标
4	青屿村	-1780,-80	5.9	日平均	5.85	230928	75	7.8	达标
				年平均	1.42	平均值	35	4.07	达标
5	石港村	-1858,211	5.36	日平均	5.34	230926	75	7.12	达标
				年平均	1.47	平均值	35	4.21	达标
6	钱前村	1368,-245	5.18	日平均	6.54	230807	75	8.72	达标
				年平均	0.627	平均值	35	1.79	达标
7	红岗村	-1884,1421	4.13	日平均	1.82	230505	75	2.43	达标
				年平均	0.319	平均值	35	0.91	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
8	大莲村	-2319,215	5.62	日平均	5.27	230927	75	7.02	达标
				年平均	1.18	平均值	35	3.38	达标
9	钱后村	1971,-238	6.37	日平均	5.22	230807	75	6.96	达标
				年平均	0.483	平均值	35	1.38	达标
10	双港村	-2863,863	4.43	日平均	3.07	230930	75	4.1	达标
				年平均	0.593	平均值	35	1.7	达标
11	双港新乡	-2945,1672	4.19	日平均	1.85	230906	75	2.47	达标
				年平均	0.248	平均值	35	0.71	达标
12	土尾村	-3045,72	5.6	日平均	5.09	230927	75	6.79	达标
				年平均	0.743	平均值	35	2.12	达标
13	七房新乡	-3784,-91	2.26	日平均	3.45	230928	75	4.6	达标
				年平均	0.485	平均值	35	1.39	达标
14	埔尾社区	-980,2663	5.42	日平均	1.23	230608	75	1.64	达标
				年平均	0.137	平均值	35	0.39	达标
15	后田	2525,1386	7.99	日平均	1.96	230518	75	2.62	达标
				年平均	0.13	平均值	35	0.37	达标
16	仙花	-2209,2927	4.3	日平均	1.9	230607	75	2.54	达标
				年平均	0.174	平均值	35	0.5	达标
17	下成村	-1569,3301	4.03	日平均	2.16	230630	75	2.88	达标
				年平均	0.16	平均值	35	0.46	达标
18	石头村	-2532,2173	4.52	日平均	1.25	230624	75	1.67	达标
				年平均	0.175	平均值	35	0.5	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
19	蛟龙村	-1142,2948	4.14	日平均	1.18	230720	75	1.57	达标
				年平均	0.132	平均值	35	0.38	达标
20	塔岗学校	81,337	4.36	日平均	5.57	230124	75	7.43	达标
				年平均	0.657	平均值	35	1.88	达标
21	青屿学校	-1598,-100	9.28	日平均	6.21	230928	75	8.28	达标
				年平均	1.69	平均值	35	4.83	达标
22	大瑶学校	954,62	5.95	日平均	5.84	230725	75	7.78	达标
				年平均	0.62	平均值	35	1.77	达标
23	大莲学校	-2426,40	4.92	日平均	5.75	230927	75	7.67	达标
				年平均	1	平均值	35	2.87	达标
24	地都镇第三中学	1553,-698	6.89	日平均	4.08	230602	75	5.43	达标
				年平均	0.4	平均值	35	1.14	达标
25	凤岗学校	-2046,1512	3.81	日平均	1.75	230505	75	2.33	达标
				年平均	0.289	平均值	35	0.83	达标
26	地都镇第二中学	-3143,-365	5.23	日平均	3	230923	75	4.01	达标
				年平均	0.44	平均值	35	1.26	达标
27	钱后小学	2346,-319	6.92	日平均	5.14	230621	75	6.85	达标
				年平均	0.418	平均值	35	1.19	达标
28	福美学校	-844,2455	4	日平均	1.3	230608	75	1.73	达标
				年平均	0.135	平均值	35	0.39	达标
29	地都第一中学	-77,2506	8.02	日平均	1.78	230814	75	2.38	达标
				年平均	0.0693	平均值	35	0.2	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
30	凤美学校	-3426,-223	6	日平均	3.39	230928	75	4.52	达标
				年平均	0.481	平均值	35	1.38	达标
31	石头小学	-2443,2199	5.8	日平均	1.27	230624	75	1.69	达标
				年平均	0.174	平均值	35	0.5	达标
32	双港学校	-3362,1161	4.8	日平均	2.84	230930	75	3.79	达标
				年平均	0.437	平均值	35	1.25	达标
33	蛟龙学校	-1061,3136	5	日平均	1.08	230608	75	1.44	达标
				年平均	0.106	平均值	35	0.3	达标
34	下成学校	-1671,3486	6.61	日平均	2.03	230630	75	2.7	达标
				年平均	0.153	平均值	35	0.44	达标
35	石井新乡	-874,-1734	5.7	日平均	0.205	230126	75	0.27	达标
				年平均	0.00948	平均值	35	0.03	达标
36	玉一村	-1948,-1649	6.89	日平均	0.695	230603	75	0.93	达标
				年平均	0.0231	平均值	35	0.07	达标
37	柴桥外	-1228,-1987	5.27	日平均	0.413	230111	75	0.55	达标
				年平均	0.0104	平均值	35	0.03	达标
38	尖头	-3109,-1414	7.09	日平均	0.693	230730	75	0.92	达标
				年平均	0.0448	平均值	35	0.13	达标
39	玉二村	-1515,-2314	7.74	日平均	0.218	230319	75	0.29	达标
				年平均	0.00783	平均值	35	0.02	达标
40	东溪	16,-2876	6.09	日平均	0.124	230618	75	0.17	达标
				年平均	0.00461	平均值	35	0.01	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
41	玉山村	-1065,-3101	4.93	日平均	0.0986	231231	75	0.13	达标
				年平均	0.00379	平均值	35	0.01	达标
42	石井叶	-1420,-2689	6.34	日平均	0.259	230111	75	0.35	达标
				年平均	0.00608	平均值	35	0.02	达标
43	桥东村	-4076,-1854	5	日平均	0.587	230730	75	0.78	达标
				年平均	0.0328	平均值	35	0.09	达标
44	园丰村	-3589,-2456	7.28	日平均	0.206	230411	75	0.27	达标
				年平均	0.0125	平均值	35	0.04	达标
45	路内村	-4505,2617	5.39	日平均	1.52	230906	75	2.02	达标
				年平均	0.158	平均值	35	0.45	达标
46	路外村	-4303,3066	7.11	日平均	1.11	230625	75	1.47	达标
				年平均	0.116	平均值	35	0.33	达标
47	上仓村	-4135,3896	6.06	日平均	1.32	230624	75	1.76	达标
				年平均	0.0867	平均值	35	0.25	达标
48	玉一学校	-2000,-2120	13.62	日平均	0.486	230518	75	0.65	达标
				年平均	0.0112	平均值	35	0.03	达标
49	玉二学校	-1850,-2948	5.91	日平均	0.142	230319	75	0.19	达标
				年平均	0.00515	平均值	35	0.01	达标
50	潮阳第四中学	-3372,-1878	11.43	日平均	0.413	230406	75	0.55	达标
				年平均	0.0226	平均值	35	0.06	达标
51	关埠初级中学	-4135,-1662	6.38	日平均	0.622	230730	75	0.83	达标
				年平均	0.0435	平均值	35	0.12	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
52	园丰学校	-4050,-2689	6.08	日平均	0.188	230411	75	0.25	达标
				年平均	0.0115	平均值	35	0.03	达标
53	路外学校	-4367,2872	6.68	日平均	1.06	230906	75	1.41	达标
				年平均	0.131	平均值	35	0.37	达标
54	上仓学校	-4307,3565	5.93	日平均	1.25	230625	75	1.67	达标
				年平均	0.0949	平均值	35	0.27	达标
55	网格	-1000,1000	35.2	日平均	28.5	230607	75	37.94	达标
		-800,0	5	年平均	4.99	平均值	35	14.25	达标
56	桑浦山自然保护区	700,1700	31.5	日平均	10.5	230922	35	29.91	达标
		400,1900	65.9	年平均	0.319	平均值	15	2.12	达标

表 6.2-23（f） 正常工况下氟化物贡献浓度预测结果一览表

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	塔岗村	-184,457	6.34	1 小时	0.281	23071323	20	1.4	达标
				日平均	0.0309	230506	7	0.44	达标
2	塔岗新乡	-758,543	4.34	1 小时	0.353	23052721	20	1.76	达标
				日平均	0.0395	230919	7	0.56	达标
3	大瑶村	492,141	4.19	1 小时	0.384	23050701	20	1.92	达标
				日平均	0.0441	231116	7	0.63	达标
4	青屿村	-1780,-80	5.9	1 小时	0.613	23092419	20	3.06	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
				日平均	0.154	230226	7	2.2	达标
5	石港村	-1858,211	5.36	1 小时	0.731	23092401	20	3.65	达标
				日平均	0.138	231010	7	1.98	达标
6	钱前村	1368,-245	5.18	1 小时	0.186	23070923	20	0.93	达标
				日平均	0.0536	230807	7	0.77	达标
7	红岗村	-1884,1421	4.13	1 小时	0.219	23041608	20	1.09	达标
				日平均	0.0302	230405	7	0.43	达标
8	大莲村	-2319,215	5.62	1 小时	0.524	23100223	20	2.62	达标
				日平均	0.107	231028	7	1.53	达标
9	钱后村	1971,-238	6.37	1 小时	0.16	23070923	20	0.8	达标
				日平均	0.0402	230707	7	0.57	达标
10	双港村	-2863,863	4.43	1 小时	0.508	23032319	20	2.54	达标
				日平均	0.0628	230604	7	0.9	达标
11	双港新乡	-2945,1672	4.19	1 小时	0.55	23052820	20	2.75	达标
				日平均	0.0636	230418	7	0.91	达标
12	土尾村	-3045,72	5.6	1 小时	0.388	23092419	20	1.94	达标
				日平均	0.0689	230211	7	0.98	达标
13	七房新乡	-3784,-91	2.26	1 小时	0.258	23030420	20	1.29	达标
				日平均	0.0541	230211	7	0.77	达标
14	埔尾社区	-980,2663	5.42	1 小时	0.199	23122709	20	1	达标
				日平均	0.0203	230812	7	0.29	达标
15	后田	2525,1386	7.99	1 小时	0.226	23041821	20	1.13	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
				日平均	0.0243	230518	7	0.35	达标
16	仙花	-2209,2927	4.3	1 小时	0.189	23092208	20	0.94	达标
				日平均	0.0244	230812	7	0.35	达标
17	下成村	-1569,3301	4.03	1 小时	0.23	23080107	20	1.15	达标
				日平均	0.0229	230812	7	0.33	达标
18	石头村	-2532,2173	4.52	1 小时	0.208	23043008	20	1.04	达标
				日平均	0.0268	230405	7	0.38	达标
19	蛟龙村	-1142,2948	4.14	1 小时	0.219	23080107	20	1.1	达标
				日平均	0.0202	230812	7	0.29	达标
20	塔岗学校	81,337	4.36	1 小时	0.403	23070322	20	2.02	达标
				日平均	0.0531	230703	7	0.76	达标
21	青屿学校	-1598,-100	9.28	1 小时	0.607	23092419	20	3.04	达标
				日平均	0.168	230226	7	2.4	达标
22	大瑶学校	954,62	5.95	1 小时	0.284	23070920	20	1.42	达标
				日平均	0.0432	231216	7	0.62	达标
23	大莲学校	-2426,40	4.92	1 小时	0.443	23092502	20	2.21	达标
				日平均	0.103	230226	7	1.47	达标
24	地都镇第三中学	1553,-698	6.89	1 小时	0.191	23081603	20	0.96	达标
				日平均	0.0372	230806	7	0.53	达标
25	凤岗学校	-2046,1512	3.81	1 小时	0.234	23041608	20	1.17	达标
				日平均	0.0357	230405	7	0.51	达标
26	地都镇第二中学	-3143,-365	5.23	1 小时	0.356	23092501	20	1.78	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
				日平均	0.0509	230209	7	0.73	达标
27	钱后小学	2346,-319	6.92	1 小时	0.15	23013110	20	0.75	达标
				日平均	0.0316	230807	7	0.45	达标
28	福美学校	-844,2455	4	1 小时	0.213	23122709	20	1.06	达标
				日平均	0.0201	230812	7	0.29	达标
29	地都第一中学	-77,2506	8.02	1 小时	0.202	23122709	20	1.01	达标
				日平均	0.0113	230812	7	0.16	达标
30	凤美学校	-3426,-223	6	1 小时	0.311	23092503	20	1.56	达标
				日平均	0.0447	230211	7	0.64	达标
31	石头小学	-2443,2199	5.8	1 小时	0.208	23043008	20	1.04	达标
				日平均	0.0251	230405	7	0.36	达标
32	双港学校	-3362,1161	4.8	1 小时	0.503	23032319	20	2.51	达标
				日平均	0.0441	230604	7	0.63	达标
33	蛟龙学校	-1061,3136	5	1 小时	0.204	23080107	20	1.02	达标
				日平均	0.0185	230812	7	0.26	达标
34	下成学校	-1671,3486	6.61	1 小时	0.226	23080107	20	1.13	达标
				日平均	0.0224	230812	7	0.32	达标
35	石井新乡	-874,-1734	5.7	1 小时	0.084	23022409	20	0.42	达标
				日平均	0.00512	231106	7	0.07	达标
36	玉一村	-1948,-1649	6.89	1 小时	0.372	23060306	20	1.86	达标
				日平均	0.0177	230603	7	0.25	达标
37	柴桥外	-1228,-1987	5.27	1 小时	0.0978	23022409	20	0.49	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
				日平均	0.00524	230224	7	0.07	达标
38	尖头	-3109,-1414	7.09	1 小时	0.254	23033023	20	1.27	达标
				日平均	0.018	230218	7	0.26	达标
39	玉二村	-1515,-2314	7.74	1 小时	0.0939	23022409	20	0.47	达标
				日平均	0.00513	230224	7	0.07	达标
40	东溪	16,-2876	6.09	1 小时	0.134	23121109	20	0.67	达标
				日平均	0.00626	230429	7	0.09	达标
41	玉山村	-1065,-3101	4.93	1 小时	0.097	23121109	20	0.49	达标
				日平均	0.00422	231211	7	0.06	达标
42	石井叶	-1420,-2689	6.34	1 小时	0.0901	23082408	20	0.45	达标
				日平均	0.00432	230224	7	0.06	达标
43	桥东村	-4076,-1854	5	1 小时	0.201	23033023	20	1	达标
				日平均	0.0145	230218	7	0.21	达标
44	园丰村	-3589,-2456	7.28	1 小时	0.198	23041106	20	0.99	达标
				日平均	0.00872	230411	7	0.12	达标
45	路内村	-4505,2617	5.39	1 小时	0.433	23041806	20	2.17	达标
				日平均	0.0365	230418	7	0.52	达标
46	路外村	-4303,3066	7.11	1 小时	0.367	23051020	20	1.83	达标
				日平均	0.0448	230418	7	0.64	达标
47	上仓村	-4135,3896	6.06	1 小时	0.177	23051807	20	0.89	达标
				日平均	0.0201	230405	7	0.29	达标
48	玉一学校	-2000,-2120	13.62	1 小时	0.0996	23022409	20	0.5	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
				日平均	0.00618	230210	7	0.09	达标
49	玉二学校	-1850,-2948	5.91	1 小时	0.0965	23082408	20	0.48	达标
				日平均	0.0046	230824	7	0.07	达标
50	潮阳第四中学	-3372,-1878	11.43	1 小时	0.158	23020607	20	0.79	达标
				日平均	0.00888	230206	7	0.13	达标
51	关埠初级中学	-4135,-1662	6.38	1 小时	0.192	23012824	20	0.96	达标
				日平均	0.0124	230218	7	0.18	达标
52	园丰学校	-4050,-2689	6.08	1 小时	0.175	23041106	20	0.87	达标
				日平均	0.00775	230411	7	0.11	达标
53	路外学校	-4367,2872	6.68	1 小时	0.373	23030819	20	1.86	达标
				日平均	0.0356	230418	7	0.51	达标
54	上仓学校	-4307,3565	5.93	1 小时	0.382	23110418	20	1.91	达标
				日平均	0.0315	230405	7	0.45	达标
55	网格	-600,1100	126.8	1 小时	3.47	23041822	20	17.34	达标
		700,2600	201.2	日平均	0.298	231210	7	4.26	达标
56	桑浦山自然保护区	700,2600	201.2	1 小时	2.35	23011504	20	11.73	达标
		700,2600	201.2	日平均	0.298	231210	7	4.26	达标

表 6.2-23（g）正常工况下氨贡献浓度预测结果一览表

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	塔岗村	-184,457	6.34	1 小时	0.452	23071323	200	0.23	达标
2	塔岗新乡	-758,543	4.34	1 小时	0.568	23052721	200	0.28	达标
3	大瑶村	492,141	4.19	1 小时	0.618	23050701	200	0.31	达标
4	青屿村	-1780,-80	5.9	1 小时	0.986	23092419	200	0.49	达标
5	石港村	-1858,211	5.36	1 小时	1.18	23092401	200	0.59	达标
6	钱前村	1368,-245	5.18	1 小时	0.3	23070923	200	0.15	达标
7	红岗村	-1884,1421	4.13	1 小时	0.44	23041608	200	0.22	达标
8	大莲村	-2319,215	5.62	1 小时	0.844	23100223	200	0.42	达标
9	钱后村	1971,-238	6.37	1 小时	0.303	23013110	200	0.15	达标
10	双港村	-2863,863	4.43	1 小时	0.819	23032319	200	0.41	达标
11	双港新乡	-2945,1672	4.19	1 小时	0.887	23052820	200	0.44	达标
12	土尾村	-3045,72	5.6	1 小时	0.625	23092419	200	0.31	达标
13	七房新乡	-3784,-91	2.26	1 小时	0.415	23030420	200	0.21	达标
14	埔尾社区	-980,2663	5.42	1 小时	0.45	23122709	200	0.23	达标
15	后田	2525,1386	7.99	1 小时	0.364	23041821	200	0.18	达标
16	仙花	-2209,2927	4.3	1 小时	0.423	23092208	200	0.21	达标
17	下成村	-1569,3301	4.03	1 小时	0.453	23080107	200	0.23	达标
18	石头村	-2532,2173	4.52	1 小时	0.43	23043008	200	0.22	达标
19	蛟龙村	-1142,2948	4.14	1 小时	0.424	23122709	200	0.21	达标
20	塔岗学校	81,337	4.36	1 小时	0.65	23070322	200	0.32	达标
21	青屿学校	-1598,-100	9.28	1 小时	0.978	23092419	200	0.49	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
22	大瑶学校	954,62	5.95	1 小时	0.458	23070920	200	0.23	达标
23	大莲学校	-2426,40	4.92	1 小时	0.713	23092502	200	0.36	达标
24	地都镇第三中学	1553,-698	6.89	1 小时	0.309	23081603	200	0.15	达标
25	凤岗学校	-2046,1512	3.81	1 小时	0.507	23041608	200	0.25	达标
26	地都镇第二中学	-3143,-365	5.23	1 小时	0.573	23092501	200	0.29	达标
27	钱后小学	2346,-319	6.92	1 小时	0.301	23013110	200	0.15	达标
28	福美学校	-844,2455	4	1 小时	0.46	23122709	200	0.23	达标
29	地都第一中学	-77,2506	8.02	1 小时	0.356	23122709	200	0.18	达标
30	凤美学校	-3426,-223	6	1 小时	0.501	23092503	200	0.25	达标
31	石头小学	-2443,2199	5.8	1 小时	0.424	23043008	200	0.21	达标
32	双港学校	-3362,1161	4.8	1 小时	0.81	23032319	200	0.41	达标
33	蛟龙学校	-1061,3136	5	1 小时	0.421	23122709	200	0.21	达标
34	下成学校	-1671,3486	6.61	1 小时	0.456	23080107	200	0.23	达标
35	石井新乡	-874,-1734	5.7	1 小时	0.187	23121109	200	0.09	达标
36	玉一村	-1948,-1649	6.89	1 小时	0.6	23060306	200	0.3	达标
37	柴桥外	-1228,-1987	5.27	1 小时	0.174	23022409	200	0.09	达标
38	尖头	-3109,-1414	7.09	1 小时	0.409	23033023	200	0.2	达标
39	玉二村	-1515,-2314	7.74	1 小时	0.176	23082408	200	0.09	达标
40	东溪	16,-2876	6.09	1 小时	0.269	23121109	200	0.13	达标
41	玉山村	-1065,-3101	4.93	1 小时	0.212	23121109	200	0.11	达标
42	石井叶	-1420,-2689	6.34	1 小时	0.17	23082408	200	0.09	达标
43	桥东村	-4076,-1854	5	1 小时	0.323	23033023	200	0.16	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
44	园丰村	-3589,-2456	7.28	1 小时	0.319	23041106	200	0.16	达标
45	路内村	-4505,2617	5.39	1 小时	0.699	23041806	200	0.35	达标
46	路外村	-4303,3066	7.11	1 小时	0.591	23051020	200	0.3	达标
47	上仓村	-4135,3896	6.06	1 小时	0.432	23051807	200	0.22	达标
48	玉一学校	-2000,-2120	13.62	1 小时	0.189	23022409	200	0.09	达标
49	玉二学校	-1850,-2948	5.91	1 小时	0.185	23082408	200	0.09	达标
50	潮阳第四中学	-3372,-1878	11.43	1 小时	0.254	23020607	200	0.13	达标
51	关埠初级中学	-4135,-1662	6.38	1 小时	0.309	23012824	200	0.15	达标
52	园丰学校	-4050,-2689	6.08	1 小时	0.281	23041106	200	0.14	达标
53	路外学校	-4367,2872	6.68	1 小时	0.601	23030819	200	0.3	达标
54	上仓学校	-4307,3565	5.93	1 小时	0.615	23110418	200	0.31	达标
55	网格	-600,1100	126.8	1 小时	5.58	23041822	200	2.79	达标
56	桑浦山自然保护区	700,2600	201.2	1 小时	3.78	23011504	200	1.89	达标

表 6.2-23（h） 正常工况下二噁英贡献浓度预测结果一览表

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	塔岗村	-184,457	6.34	年平均	1.17E-09	平均值	6.00E-07	0.195	达标
2	塔岗新乡	-758,543	4.34	年平均	3.12E-09	平均值	6.00E-07	0.520	达标
3	大瑶村	492,141	4.19	年平均	2.40E-09	平均值	6.00E-07	0.400	达标
4	青屿村	-1780,-80	5.9	年平均	1.12E-08	平均值	6.00E-07	1.867	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
5	石港村	-1858,211	5.36	年平均	9.51E-09	平均值	6.00E-07	1.585	达标
6	钱前村	1368,-245	5.18	年平均	1.67E-09	平均值	6.00E-07	0.278	达标
7	红岗村	-1884,1421	4.13	年平均	2.36E-09	平均值	6.00E-07	0.393	达标
8	大莲村	-2319,215	5.62	年平均	7.78E-09	平均值	6.00E-07	1.297	达标
9	钱后村	1971,-238	6.37	年平均	1.30E-09	平均值	6.00E-07	0.217	达标
10	双港村	-2863,863	4.43	年平均	4.05E-09	平均值	6.00E-07	0.675	达标
11	双港新乡	-2945,1672	4.19	年平均	3.08E-09	平均值	6.00E-07	0.513	达标
12	土尾村	-3045,72	5.6	年平均	5.05E-09	平均值	6.00E-07	0.842	达标
13	七房新乡	-3784,-91	2.26	年平均	3.02E-09	平均值	6.00E-07	0.503	达标
14	埔尾社区	-980,2663	5.42	年平均	9.12E-10	平均值	6.00E-07	0.152	达标
15	后田	2525,1386	7.99	年平均	7.52E-10	平均值	6.00E-07	0.125	达标
16	仙花	-2209,2927	4.3	年平均	1.32E-09	平均值	6.00E-07	0.220	达标
17	下成村	-1569,3301	4.03	年平均	1.07E-09	平均值	6.00E-07	0.178	达标
18	石头村	-2532,2173	4.52	年平均	1.70E-09	平均值	6.00E-07	0.283	达标
19	蛟龙村	-1142,2948	4.14	年平均	9.16E-10	平均值	6.00E-07	0.153	达标
20	塔岗学校	81,337	4.36	年平均	1.88E-09	平均值	6.00E-07	0.313	达标
21	青屿学校	-1598,-100	9.28	年平均	1.19E-08	平均值	6.00E-07	1.983	达标
22	大瑶学校	954,62	5.95	年平均	2.02E-09	平均值	6.00E-07	0.337	达标
23	大莲学校	-2426,40	4.92	年平均	7.51E-09	平均值	6.00E-07	1.252	达标
24	地都镇第三中学	1553,-698	6.89	年平均	1.28E-09	平均值	6.00E-07	0.213	达标
25	凤岗学校	-2046,1512	3.81	年平均	2.33E-09	平均值	6.00E-07	0.388	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
26	地都镇第二中学	-3143,-365	5.23	年平均	2.99E-09	平均值	6.00E-07	0.498	达标
27	钱后小学	2346,-319	6.92	年平均	1.13E-09	平均值	6.00E-07	0.188	达标
28	福美学校	-844,2455	4	年平均	8.91E-10	平均值	6.00E-07	0.149	达标
29	地都第一中学	-77,2506	8.02	年平均	4.73E-10	平均值	6.00E-07	0.079	达标
30	凤美学校	-3426,-223	6	年平均	3.17E-09	平均值	6.00E-07	0.528	达标
31	石头小学	-2443,2199	5.8	年平均	1.67E-09	平均值	6.00E-07	0.278	达标
32	双港学校	-3362,1161	4.8	年平均	3.20E-09	平均值	6.00E-07	0.533	达标
33	蛟龙学校	-1061,3136	5	年平均	8.10E-10	平均值	6.00E-07	0.135	达标
34	下成学校	-1671,3486	6.61	年平均	1.05E-09	平均值	6.00E-07	0.175	达标
35	石井新乡	-874,-1734	5.7	年平均	9.81E-11	平均值	6.00E-07	0.016	达标
36	玉一村	-1948,-1649	6.89	年平均	2.50E-10	平均值	6.00E-07	0.042	达标
37	柴桥外	-1228,-1987	5.27	年平均	1.01E-10	平均值	6.00E-07	0.017	达标
38	尖头	-3109,-1414	7.09	年平均	6.18E-10	平均值	6.00E-07	0.103	达标
39	玉二村	-1515,-2314	7.74	年平均	9.99E-11	平均值	6.00E-07	0.017	达标
40	东溪	16,-2876	6.09	年平均	8.14E-11	平均值	6.00E-07	0.014	达标
41	玉山村	-1065,-3101	4.93	年平均	7.23E-11	平均值	6.00E-07	0.012	达标
42	石井叶	-1420,-2689	6.34	年平均	8.21E-11	平均值	6.00E-07	0.014	达标
43	桥东村	-4076,-1854	5	年平均	4.98E-10	平均值	6.00E-07	0.083	达标
44	园丰村	-3589,-2456	7.28	年平均	2.59E-10	平均值	6.00E-07	0.043	达标
45	路内村	-4505,2617	5.39	年平均	1.96E-09	平均值	6.00E-07	0.327	达标
46	路外村	-4303,3066	7.11	年平均	1.88E-09	平均值	6.00E-07	0.313	达标

序号	点名称	点坐标 (x 或 r,y 或 a)	地面高程(m)	浓度类型	浓度增量 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
47	上仓村	-4135,3896	6.06	年平均	1.11E-09	平均值	6.00E-07	0.185	达标
48	玉一学校	-2000,-2120	13.62	年平均	1.49E-10	平均值	6.00E-07	0.025	达标
49	玉二学校	-1850,-2948	5.91	年平均	8.79E-11	平均值	6.00E-07	0.015	达标
50	潮阳第四中学	-3372,-1878	11.43	年平均	3.89E-10	平均值	6.00E-07	0.065	达标
51	关埠初级中学	-4135,-1662	6.38	年平均	5.89E-10	平均值	6.00E-07	0.098	达标
52	园丰学校	-4050,-2689	6.08	年平均	2.51E-10	平均值	6.00E-07	0.042	达标
53	路外学校	-4367,2872	6.68	年平均	1.98E-09	平均值	6.00E-07	0.330	达标
54	上仓学校	-4307,3565	5.93	年平均	1.41E-09	平均值	6.00E-07	0.235	达标
55	网格	-1600,0	5.8	年平均	1.29E-08	平均值	6.00E-07	2.150	达标
56	桑浦山自然保护区	700,2600	201.2	年平均	4.78E-09	平均值	6.00E-07	0.797	达标

（2）本项目新增污染源正常排放下叠加预测结果

在项目正常排放条件下，预测本项目新增污染源，扣减企业全厂现有污染源2023年实际排放源强，叠加企业全厂现有污染物满产工况排放源强、评价范围内在建、拟建项目污染源和环境空气质量现状浓度在环境空气保护目标和网格点的不同时段平均质量浓度的达标情况。

①二氧化硫

根据预测结果，叠加现状浓度、周边已批拟在建污染源后，网格点中SO_2 98%保证率日均浓度为26.7μg/m³，占标率为17.81%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中SO_2 98%保证率日均浓度为11.7μg/m³，占标率为23.37%；评价范围内各环境保护目标中塔岗学校的98%保证率日均浓度最大，为20.2μg/m³，占标率为13.49%。

叠加现状浓度、周边已批拟在建污染源后，网格点中SO_2最大年均浓度为11.5μg/m³，占标率为19.24%；叠加周边已批拟在建污染源后一类区网格点（桑浦山自然保护区）中SO_2最大年均浓度为0.311μg/m³，占标率为1.56%；评价范围内各环境保护目标中塔岗新乡的年均浓度最大，为9.84μg/m³，占标率为16.4%。

②二氧化氮

根据预测结果，叠加现状浓度、周边已批拟在建污染源后，网格点中NO_2 98%保证率日均浓度为47.2μg/m³，占标率为59.06%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中NO_2 98%保证率日均浓度为24.4μg/m³，占标率为30.5%；评价范围内各环境保护目标中双港村的98%保证率日均浓度最大，为41.6μg/m³，占标率为51.96%。

叠加现状浓度、周边已批拟在建污染源后，网格点中NO_2最大年均浓度为20.26μg/m³，占标率为50.64%；叠加周边已批拟在建污染源后一类区网格点（桑浦山自然保护区）中NO_2最大年均浓度为0.433μg/m³，占标率为1.083%；评价范围内各环境保护目标中塔岗新乡的年均浓度最大，为18.1μg/m³，占标率为45.15%。

③PM_{10}

根据预测结果，叠加现状浓度后，网格点中PM_{10} 95%保证率日均浓度为91.9g/m³，占标率为61.24%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中PM_{10} 95%

保证率日均浓度为 46.5μg/m³，占标率为 93.09%；评价范围内各环境保护目标中塔岗学校的 95%保证率日均浓度最大，为 87.5μg/m³，占标率为 58.36%。

叠加现状浓度后，网格点中 PM_{10} 最大年均浓度为 49.6μg/m³，占标率为 70.88%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中 PM_{10} 最大年均浓度为 0.444μg/m³，占标率为 1.11%；评价范围内各环境保护目标中塔岗新乡的年均浓度最大，为 46.4μg/m³，占标率为 66.34%。

④$PM_{2.5}$

根据预测结果，叠加现状浓度后，网格点中 $PM_{2.5}$ 95%保证率日均浓度为 50.2μg/m³，占标率为 66.89%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中 $PM_{2.5}$ 95%保证率日均浓度为 26.3μg/m³，占标率为 75.06%；评价范围内各环境保护目标中塔岗新乡的 95%保证率日均浓度最大，为 48.3μg/m³，占标率为 64.39%。

叠加现状浓度后，网格点中 $PM_{2.5}$ 最大年均浓度为 26.9μg/m³，占标率为 76.86%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中 $PM_{2.5}$ 最大年均浓度为 0.222μg/m³，占标率为 0.148%；评价范围内各环境保护目标中塔岗新乡的年均浓度最大，为 25.3μg/m³，占标率为 72.32%。

⑤TSP

根据预测结果，叠加现状浓度、周边已批拟在建污染源后，网格点中 TSP 的 95%保证率日均浓度为 82.5μg/m³，占标率为 27.51%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中 TSP 的 95%保证率日均浓度为 68μg/m³，占标率为 56.69%；评价范围内各环境保护目标中石井新乡的 95%保证率日均浓度最大，为 71.014μg/m³，占标率为 23.67%。

叠加周边已批拟在建污染源后，网格点中 TSP 最大年均浓度为 0.0966μg/m³；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中 TSP 的最大年均浓度为 0.0966μg/m³；评价范围内各环境保护目标中东溪的年均浓度最大，为-0.174μg/m³。

⑥氨

根据预测结果，叠加现状浓度后，网格点中氨的最大小时浓度为 67.9μg/m³，占标率为 33.95%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中氨的最大小时浓度为 63.8μg/m³，占标率为 31.89%；评价范围内各环境保护目标中石港村的小时浓度最大，为 62.5μg/m³，占标率为 31.27%。

⑦氟化物

根据预测结果，叠加现状浓度后，网格点中氟化物的最大小时浓度为3.54μg/m^3，占标率为17.71%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中氟化物的最大小时浓度为2.52μg/m^3，占标率为12.61%；评价范围内各环境保护目标中石港村的小时浓度最大，为0.911μg/m^3，占标率为4.56%。

根据预测结果，叠加现状浓度后，网格点中氟化物的最大日均浓度为0.469μg/m^3，占标率为6.7%；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中氟化物的最大日均浓度为0.429μg/m^3，占标率为6.12%；评价范围内各环境保护目标中青屿学校的日均浓度最大，为0.351μg/m^3，占标率为5.01%。

⑧二噁英

根据叠加预测结果，网格点中二噁英的最大年均浓度为0.0107pg/m^3；一类区网格点（桑浦山自然保护区）中二噁英的最大年均浓度为0.00452pg/m^3；评价范围内各环境保护目标中青屿学校的年均浓度最大，为0.00986pg/m^3。

⑨小结

根据表6.2-24的预测结果，本项目新增污染源正常排放情况下，叠加现状浓度以及评价范围内其他排放同类污染物的在建、拟建项目环境影响后，评价范围内环境保护目标及网格点处SO_2、NO_2的98%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度，PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP的95%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度，氟化物的小时质量浓度和日平均质量浓度，氨的小时质量浓度，二噁英的年平均质量浓度等均符合相应的环境质量标准，即项目评价范围内无超标点，项目的环境影响符合环境功能区划。

表 6.2-24（a） 正常排放下叠加周边拟在建污染源及现状浓度后的 SO2 预测结果一览表

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量 (μg/m³)	出现时间	现状浓度 (μg/m³)	叠加后浓度 (μg/m³)	评价标准 (μg/m³)	占标率/%	达标情况
SO2	塔岗村	-184,457	6.34	98%保证率日平均	0.983	230801	19	20	150	13.32	达标
	塔岗新乡	-758,543	4.34		0.163	231017	20	20.2	150	13.44	达标
	大瑶村	492,141	4.19		0.00381	231017	20	20	150	13.34	达标
	青屿村	-1780,-80	5.9		-0.544	230416	19	18.5	150	12.3	达标
	石港村	-1858,211	5.36		-0.795	230411	20	19.2	150	12.8	达标
	钱前村	1368,-245	5.18		0	231017	20	20	150	13.33	达标
	红岗村	-1884,1421	4.13		0.0579	231017	20	20.1	150	13.37	达标
	大莲村	-2319,215	5.62		-0.245	230411	20	19.8	150	13.17	达标
	钱后村	1971,-238	6.37		0	231017	20	20	150	13.33	达标
	双港村	-2863,863	4.43		-0.453	230411	20	19.5	150	13.03	达标
	双港新乡	-2945,1672	4.19		0.0249	230321	20	20	150	13.35	达标
	土尾村	-3045,72	5.6		-0.236	231017	20	19.8	150	13.18	达标
	七房新乡	-3784,-91	2.26		0.00185	230321	20	20	150	13.33	达标
	埔尾社区	-980,2663	5.42		0.0029	230411	20	20	150	13.34	达标
	后田	2525,1386	7.99		-0.00328	231017	20	20	150	13.33	达标
	仙花	-2209,2927	4.3		-0.0049	230321	20	20	150	13.33	达标
	下成村	-1569,3301	4.03		0.016	231017	20	20	150	13.34	达标
	石头村	-2532,2173	4.52		0.0406	231017	20	20	150	13.36	达标
	蛟龙村	-1142,2948	4.14		-0.000021	230411	20	20	150	13.33	达标
	塔岗学校	81,337	4.36		0.237	230411	20	20.2	150	13.49	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	青屿学校	-1598,-100	9.28		-0.554	230416	19	18.4	150	12.3	达标
	大瑶学校	954,62	5.95		-0.0266	230411	20	20	150	13.32	达标
	大莲学校	-2426,40	4.92		-0.917	231017	20	19.1	150	12.72	达标
	地都镇第三中学	1553,-698	6.89		0	231017	20	20	150	13.33	达标
	凤岗学校	-2046,1512	3.81		0.0604	231017	20	20.1	150	13.37	达标
	地都镇第二中学	-3143,-365	5.23		-0.11	230411	20	19.9	150	13.26	达标
	钱后小学	2346,-319	6.92		0	231017	20	20	150	13.33	达标
	福美学校	-844,2455	4		0.0138	231017	20	20	150	13.34	达标
	地都第一中学	-77,2506	8.02		0.0441	230321	20	20	150	13.36	达标
	凤美学校	-3426,-223	6		0.00926	230321	20	20	150	13.34	达标
	石头小学	-2443,2199	5.8		0.0369	231017	20	20	150	13.36	达标
	双港学校	-3362,1161	4.8		-0.262	230411	20	19.7	150	13.16	达标
	蛟龙学校	-1061,3136	5		0.00705	230411	20	20	150	13.34	达标
	下成学校	-1671,3486	6.61		0.0157	231017	20	20	150	13.34	达标
	石井新乡	-874,-1734	5.7		0	230411	20	20	150	13.33	达标
	玉一村	-1948,-1649	6.89		1.14E-04	230321	20	20	150	13.33	达标
	柴桥外	-1228,-1987	5.27		0	230321	20	20	150	13.33	达标
	尖头	-3109,-1414	7.09		-0.205	230321	20	19.8	150	13.2	达标
	玉二村	-1515,-2314	7.74		-1.91E-05	230411	20	20	150	13.33	达标
	东溪	16,-2876	6.09		0	231017	20	20	150	13.33	达标
	玉山村	-1065,-3101	4.93		0	230411	20	20	150	13.33	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	石井叶	-1420,-2689	6.34		0	230411	20	20	150	13.33	达标
	桥东村	-4076,-1854	5		-0.114	230321	20	19.9	150	13.26	达标
	园丰村	-3589,-2456	7.28		-0.276	230411	20	19.7	150	13.15	达标
	路内村	-4505,2617	5.39		-0.175	230321	20	19.8	150	13.22	达标
	路外村	-4303,3066	7.11		0.0427	231017	20	20	150	13.36	达标
	上仓村	-4135,3896	6.06		0.0228	231017	20	20	150	13.35	达标
	玉一学校	-2000,-2120	13.62		9.54E-06	230321	20	20	150	13.33	达标
	玉二学校	-1850,-2948	5.91		0	230411	20	20	150	13.33	达标
	潮阳第四中学	-3372,-1878	11.43		-0.221	230321	20	19.8	150	13.19	达标
	关埠初级中学	-4135,-1662	6.38		-0.00884	230321	20	20	150	13.33	达标
	园丰学校	-4050,-2689	6.08		-0.261	230411	20	19.7	150	13.16	达标
	路外学校	-4367,2872	6.68		0.052	231017	20	20.1	150	13.37	达标
	上仓学校	-4307,3565	5.93		0.0298	231017	20	20	150	13.35	达标
	网格	-800,900	69.9		1.72	230312	25	26.7	150	17.81	达标
	桑浦山自然保护区	-100,4500	80		2.69	230526	9	11.7	50	23.37	达标
	塔岗村	-184,457	6.34	年平均	0.351	平均值	9.35	9.7	60	16.17	达标
	塔岗新乡	-758,543	4.34		0.491	平均值	9.35	9.84	60	16.4	达标
	大瑶村	492,141	4.19		0.253	平均值	9.35	9.6	60	16	达标
	青屿村	-1780,-80	5.9		-0.93	平均值	9.35	8.42	60	14.03	达标
	石港村	-1858,211	5.36		-0.564	平均值	9.35	8.78	60	14.64	达标
	钱前村	1368,-245	5.18		0.0326	平均值	9.35	9.38	60	15.63	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	红岗村	-1884,1421	4.13		0.153	平均值	9.35	9.5	60	15.83	达标
	大莲村	-2319,215	5.62		-0.398	平均值	9.35	8.95	60	14.92	达标
	钱后村	1971,-238	6.37		0.0191	平均值	9.35	9.37	60	15.61	达标
	双港村	-2863,863	4.43		0.164	平均值	9.35	9.51	60	15.85	达标
	双港新乡	-2945,1672	4.19		-0.0625	平均值	9.35	9.29	60	15.48	达标
	土尾村	-3045,72	5.6		-0.203	平均值	9.35	9.15	60	15.24	达标
	七房新乡	-3784,-91	2.26		-0.0615	平均值	9.35	9.29	60	15.48	达标
	埔尾社区	-980,2663	5.42		0.0876	平均值	9.35	9.44	60	15.73	达标
	后田	2525,1386	7.99		0.0234	平均值	9.35	9.37	60	15.62	达标
	仙花	-2209,2927	4.3		0.0533	平均值	9.35	9.4	60	15.67	达标
	下成村	-1569,3301	4.03		0.125	平均值	9.35	9.47	60	15.79	达标
	石头村	-2532,2173	4.52		0.0828	平均值	9.35	9.43	60	15.72	达标
	蛟龙村	-1142,2948	4.14		0.119	平均值	9.35	9.47	60	15.78	达标
	塔岗学校	81,337	4.36		0.384	平均值	9.35	9.73	60	16.22	达标
	青屿学校	-1598,-100	9.28		-1.12	平均值	9.35	8.23	60	13.71	达标
	大瑶学校	954,62	5.95		0.133	平均值	9.35	9.48	60	15.8	达标
	大莲学校	-2426,40	4.92		-0.461	平均值	9.35	8.89	60	14.81	达标
	地都镇第三中学	1553,-698	6.89		-0.00103	平均值	9.35	9.35	60	15.58	达标
	凤岗学校	-2046,1512	3.81		0.123	平均值	9.35	9.47	60	15.79	达标
	地都镇第二中学	-3143,-365	5.23		-0.081	平均值	9.35	9.27	60	15.44	达标
	钱后小学	2346,-319	6.92		0.0144	平均值	9.35	9.36	60	15.6	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	福美学校	-844,2455	4		0.0634	平均值	9.35	9.41	60	15.69	达标
	地都第一中学	-77,2506	8.02		0.0339	平均值	9.35	9.38	60	15.64	达标
	凤美学校	-3426,-223	6		-0.0899	平均值	9.35	9.26	60	15.43	达标
	石头小学	-2443,2199	5.8		0.0843	平均值	9.35	9.43	60	15.72	达标
	双港学校	-3362,1161	4.8		0.0241	平均值	9.35	9.37	60	15.62	达标
	蛟龙学校	-1061,3136	5		0.0529	平均值	9.35	9.4	60	15.67	达标
	下成学校	-1671,3486	6.61		0.109	平均值	9.35	9.46	60	15.76	达标
	石井新乡	-874,-1734	5.7		0.0143	平均值	9.35	9.36	60	15.6	达标
	玉一村	-1948,-1649	6.89		0.0035	平均值	9.35	9.35	60	15.59	达标
	柴桥外	-1228,-1987	5.27		0.00718	平均值	9.35	9.36	60	15.59	达标
	尖头	-3109,-1414	7.09		0.00686	平均值	9.35	9.35	60	15.59	达标
	玉二村	-1515,-2314	7.74		0.00455	平均值	9.35	9.35	60	15.59	达标
	东溪	16,-2876	6.09		0.00248	平均值	9.35	9.35	60	15.58	达标
	玉山村	-1065,-3101	4.93		0.00322	平均值	9.35	9.35	60	15.59	达标
	石井叶	-1420,-2689	6.34		0.00738	平均值	9.35	9.36	60	15.59	达标
	桥东村	-4076,-1854	5		0.00678	平均值	9.35	9.35	60	15.59	达标
	园丰村	-3589,-2456	7.28		0.00488	平均值	9.35	9.35	60	15.59	达标
	路内村	-4505,2617	5.39		-0.0227	平均值	9.35	9.33	60	15.54	达标
	路外村	-4303,3066	7.11		-0.0294	平均值	9.35	9.32	60	15.53	达标
	上仓村	-4135,3896	6.06		0.0402	平均值	9.35	9.39	60	15.65	达标
	玉一学校	-2000,-2120	13.62		0.00437	平均值	9.35	9.35	60	15.59	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	玉二学校	-1850,-2948	5.91		0.00336	平均值	9.35	9.35	60	15.59	达标
	潮阳第四中学	-3372,-1878	11.43		0.00665	平均值	9.35	9.35	60	15.59	达标
	关埠初级中学	-4135,-1662	6.38		0.00624	平均值	9.35	9.35	60	15.59	达标
	园丰学校	-4050,-2689	6.08		0.00513	平均值	9.35	9.35	60	15.59	达标
	路外学校	-4367,2872	6.68		-0.0372	平均值	9.35	9.31	60	15.52	达标
	上仓学校	-4307,3565	5.93		0.0143	平均值	9.35	9.36	60	15.6	达标
	网格	-800,900	69.9		2.2	平均值	9.35	11.5	60	19.24	达标
	桑浦山自然保护区	200,3000	84.5		0.311	平均值	/	0.311	20	1.56	达标

表 6.2-24（b） 正常排放下叠加周边拟在建污染源及现状浓度后的 NO2 预测结果一览表

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
NO2	塔岗村	-184,457	6.34	98%保证率日平均	0.217	231228	41	41.2	80	51.52	达标
	塔岗新乡	-758,543	4.34		0.315	231228	41	41.3	80	51.64	达标
	大瑶村	492,141	4.19		0.0243	231228	41	41	80	51.28	达标
	青屿村	-1780,-80	5.9		-3.07	231228	41	37.9	80	47.41	达标
	石港村	-1858,211	5.36		-2.78	231228	41	38.2	80	47.77	达标
	钱前村	1368,-245	5.18		0.0103	231228	41	41	80	51.26	达标
	红岗村	-1884,1421	4.13		0.3	231228	41	41.3	80	51.62	达标
	大莲村	-2319,215	5.62		-2.92	231228	41	38.1	80	47.6	达标
	钱后村	1971,-238	6.37		0.0093	231228	41	41	80	51.26	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	双港村	-2863,863	4.43		0.57	231228	41	41.6	80	51.96	达标
	双港新乡	-2945,1672	4.19		0.0808	231228	41	41.1	80	51.35	达标
	土尾村	-3045,72	5.6		-1.13	231228	41	39.9	80	49.83	达标
	七房新乡	-3784,-91	2.26		-0.831	231228	41	40.2	80	50.21	达标
	埔尾社区	-980,2663	5.42		0.0342	231228	41	41	80	51.29	达标
	后田	2525,1386	7.99		0.015	231228	41	41	80	51.27	达标
	仙花	-2209,2927	4.3		0.0453	231228	41	41	80	51.31	达标
	下成村	-1569,3301	4.03		0.0316	231228	41	41	80	51.29	达标
	石头村	-2532,2173	4.52		0.0774	231228	41	41.1	80	51.35	达标
	蛟龙村	-1142,2948	4.14		0.0321	231228	41	41	80	51.29	达标
	塔岗学校	81,337	4.36		4.1	231127	37	41.1	80	51.37	达标
	青屿学校	-1598,-100	9.28		-3.5	231228	41	37.5	80	46.88	达标
	大瑶学校	954,62	5.95		0.0211	231228	41	41	80	51.28	达标
	大莲学校	-2426,40	4.92		-1.78	231228	41	39.2	80	49.03	达标
	地都镇第三中学	1553,-698	6.89		0.0083	231228	41	41	80	51.26	达标
	凤岗学校	-2046,1512	3.81		0.177	231228	41	41.2	80	51.47	达标
	地都镇第二中学	-3143,-365	5.23		-0.246	231228	41	40.8	80	50.94	达标
	钱后小学	2346,-319	6.92		0.00851	231228	41	41	80	51.26	达标
	福美学校	-844,2455	4		0.0331	231228	41	41	80	51.29	达标
	地都第一中学	-77,2506	8.02		-0.0154	231228	41	41	80	51.23	达标
	凤美学校	-3426,-223	6		-0.573	231228	41	40.4	80	50.53	达标
	石头小学	-2443,2199	5.8		0.108	231228	41	41.1	80	51.38	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	双港学校	-3362,1161	4.8		0.363	231228	41	41.4	80	51.7	达标
	蛟龙学校	-1061,3136	5		0.0294	231228	41	41	80	51.29	达标
	下成学校	-1671,3486	6.61		0.0301	231228	41	41	80	51.29	达标
	石井新乡	-874,-1734	5.7		0.000061	231228	41	41	80	51.25	达标
	玉一村	-1948,-1649	6.89		0.00534	231228	41	41	80	51.26	达标
	柴桥外	-1228,-1987	5.27		0.0000153	231228	41	41	80	51.25	达标
	尖头	-3109,-1414	7.09		-0.0801	231228	41	40.9	80	51.15	达标
	玉二村	-1515,-2314	7.74		0.00000763	231228	41	41	80	51.25	达标
	东溪	16,-2876	6.09		0.000751	231228	41	41	80	51.25	达标
	玉山村	-1065,-3101	4.93		0.0000305	231228	41	41	80	51.25	达标
	石井叶	-1420,-2689	6.34		0.0000114	231228	41	41	80	51.25	达标
	桥东村	-4076,-1854	5		-0.0473	231228	41	41	80	51.19	达标
	园丰村	-3589,-2456	7.28		-0.00388	231228	41	41	80	51.25	达标
	路内村	-4505,2617	5.39		0.0332	231228	41	41	80	51.29	达标
	路外村	-4303,3066	7.11		0.0387	231228	41	41	80	51.3	达标
	上仓村	-4135,3896	6.06		0.0211	231228	41	41	80	51.28	达标
	玉一学校	-2000,-2120	13.62		0.00372	231228	41	41	80	51.25	达标
	玉二学校	-1850,-2948	5.91		0	231228	41	41	80	51.25	达标
	潮阳第四中学	-3372,-1878	11.43		-0.0245	231228	41	41	80	51.22	达标
	关埠初级中学	-4135,-1662	6.38		-0.0504	231228	41	40.9	80	51.19	达标
	园丰学校	-4050,-2689	6.08		-0.00198	231228	41	41	80	51.25	达标
	路外学校	-4367,2872	6.68		0.037	231228	41	41	80	51.3	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	上仓学校	-4307,3565	5.93		0.0304	231228	41	41	80	51.29	达标
	网格	-500,900	87.3		0.244	231210	47	47.2	80	59.06	达标
	桑浦山自然保护区	-100,4500	80		3.4	231102	21	24.4	80	30.5	达标
	塔岗村	-184,457	6.34	年平均	0.338	平均值	17.7	18	40	45.12	达标
	塔岗新乡	-758,543	4.34		0.35	平均值	17.7	18.1	40	45.15	达标
	大瑶村	492,141	4.19		0.028	平均值	17.7	17.7	40	44.34	达标
	青屿村	-1780,-80	5.9		-2.44	平均值	17.7	15.3	40	38.18	达标
	石港村	-1858,211	5.36		-1.63	平均值	17.7	16.1	40	40.2	达标
	钱前村	1368,-245	5.18		-0.0955	平均值	17.7	17.6	40	44.04	达标
	红岗村	-1884,1421	4.13		0.188	平均值	17.7	17.9	40	44.74	达标
	大莲村	-2319,215	5.62		-1.27	平均值	17.7	16.4	40	41.09	达标
	钱后村	1971,-238	6.37		-0.0847	平均值	17.7	17.6	40	44.06	达标
	双港村	-2863,863	4.43		0.00257	平均值	17.7	17.7	40	44.28	达标
	双港新乡	-2945,1672	4.19		-0.266	平均值	17.7	17.4	40	43.61	达标
	土尾村	-3045,72	5.6		-0.784	平均值	17.7	16.9	40	42.31	达标
	七房新乡	-3784,-91	2.26		-0.39	平均值	17.7	17.3	40	43.3	达标
	埔尾社区	-980,2663	5.42		0.0633	平均值	17.7	17.8	40	44.43	达标
	后田	2525,1386	7.99		-0.029	平均值	17.7	17.7	40	44.2	达标
	仙花	-2209,2927	4.3		0.0277	平均值	17.7	17.7	40	44.34	达标
	下成村	-1569,3301	4.03		0.0948	平均值	17.7	17.8	40	44.51	达标
	石头村	-2532,2173	4.52		0.0726	平均值	17.7	17.8	40	44.46	达标
	蛟龙村	-1142,2948	4.14		0.104	平均值	17.7	17.8	40	44.54	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	塔岗学校	81,337	4.36		0.291	平均值	17.7	18	40	45	达标
	青屿学校	-1598,-100	9.28		-2.85	平均值	17.7	14.9	40	37.14	达标
	大瑶学校	954,62	5.95		-0.0359	平均值	17.7	17.7	40	44.18	达标
	大莲学校	-2426,40	4.92		-1.37	平均值	17.7	16.3	40	40.84	达标
	地都镇第三中学	1553,-698	6.89		-0.102	平均值	17.7	17.6	40	44.02	达标
	凤岗学校	-2046,1512	3.81		0.13	平均值	17.7	17.8	40	44.6	达标
	地都镇第二中学	-3143,-365	5.23		-0.412	平均值	17.7	17.3	40	43.24	达标
	钱后小学	2346,-319	6.92		-0.0788	平均值	17.7	17.6	40	44.08	达标
	福美学校	-844,2455	4		0.0339	平均值	17.7	17.7	40	44.36	达标
	地都第一中学	-77,2506	8.02		0.0267	平均值	17.7	17.7	40	44.34	达标
	凤美学校	-3426,-223	6		-0.443	平均值	17.7	17.3	40	43.17	达标
	石头小学	-2443,2199	5.8		0.0766	平均值	17.7	17.8	40	44.47	达标
	双港学校	-3362,1161	4.8		-0.154	平均值	17.7	17.6	40	43.89	达标
	蛟龙学校	-1061,3136	5		0.0276	平均值	17.7	17.7	40	44.34	达标
	下成学校	-1671,3486	6.61		0.0749	平均值	17.7	17.8	40	44.46	达标
	石井新乡	-874,-1734	5.7		0.0132	平均值	17.7	17.7	40	44.31	达标
	玉一村	-1948,-1649	6.89		-0.0126	平均值	17.7	17.7	40	44.24	达标
	柴桥外	-1228,-1987	5.27		0.00409	平均值	17.7	17.7	40	44.28	达标
	尖头	-3109,-1414	7.09		-0.0301	平均值	17.7	17.7	40	44.2	达标
	玉二村	-1515,-2314	7.74		0.00108	平均值	17.7	17.7	40	44.28	达标
	东溪	16,-2876	6.09		0.00004	平均值	17.7	17.7	40	44.27	达标
	玉山村	-1065,-3101	4.93		0.00137	平均值	17.7	17.7	40	44.28	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	石井叶	-1420,-2689	6.34		0.00625	平均值	17.7	17.7	40	44.29	达标
	桥东村	-4076,-1854	5		-0.0196	平均值	17.7	17.7	40	44.23	达标
	园丰村	-3589,-2456	7.28		-0.00617	平均值	17.7	17.7	40	44.26	达标
	路内村	-4505,2617	5.39		-0.154	平均值	17.7	17.6	40	43.89	达标
	路外村	-4303,3066	7.11		-0.145	平均值	17.7	17.6	40	43.91	达标
	上仓村	-4135,3896	6.06		0.0186	平均值	17.7	17.7	40	44.32	达标
	玉一学校	-2000,-2120	13.62		-0.00178	平均值	17.7	17.7	40	44.27	达标
	玉二学校	-1850,-2948	5.91		0.00051	平均值	17.7	17.7	40	44.28	达标
	潮阳第四中学	-3372,-1878	11.43		-0.0127	平均值	17.7	17.7	40	44.24	达标
	关埠初级中学	-4135,-1662	6.38		-0.0282	平均值	17.7	17.7	40	44.2	达标
	园丰学校	-4050,-2689	6.08		-0.00493	平均值	17.7	17.7	40	44.26	达标
	路外学校	-4367,2872	6.68		-0.17	平均值	17.7	17.5	40	43.85	达标
	上仓学校	-4307,3565	5.93		-0.0413	平均值	17.7	17.7	40	44.17	达标
	网格	-1700,600	3.2		2.5474	平均值	17.71	20.257	40	50.64	达标
	桑浦山自然保护区	300,2100	83.8		0.433	平均值	/	0.433	40	1.083	达标

表 6.2-24（c） 正常排放下叠加周边拟在建污染源及现状浓度后的 PM10 预测结果一览表

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
PM10	塔岗村	-184,457	6.34	95%保证率日平均	1.25	231230	86	87.2	150	58.17	达标
	塔岗新乡	-758,543	4.34		0.455	230131	87	87.5	150	58.3	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	大瑶村	492,141	4.19		0.88	231230	86	86.9	150	57.92	达标
	青屿村	-1780,-80	5.9		1.77	231212	85	86.8	150	57.84	达标
	石港村	-1858,211	5.36		2.4	231212	85	87.4	150	58.27	达标
	钱前村	1368,-245	5.18		0	231230	86	86	150	57.33	达标
	红岗村	-1884,1421	4.13		0.579	231230	86	86.6	150	57.72	达标
	大莲村	-2319,215	5.62		1.68	231212	85	86.7	150	57.79	达标
	钱后村	1971,-238	6.37		0	231230	86	86	150	57.33	达标
	双港村	-2863,863	4.43		0.352	231230	86	86.4	150	57.57	达标
	双港新乡	-2945,1672	4.19		0.231	231230	86	86.2	150	57.49	达标
	土尾村	-3045,72	5.6		0.0655	231230	86	86.1	150	57.38	达标
	七房新乡	-3784,-91	2.26		0.0539	231230	86	86.1	150	57.37	达标
	埔尾社区	-980,2663	5.42		0.922	231230	86	86.9	150	57.95	达标
	后田	2525,1386	7.99		0.00131	231230	86	86	150	57.33	达标
	仙花	-2209,2927	4.3		0.266	231230	86	86.3	150	57.51	达标
	下成村	-1569,3301	4.03		0.141	231230	86	86.1	150	57.43	达标
	石头村	-2532,2173	4.52		0.217	231230	86	86.2	150	57.48	达标
	蛟龙村	-1142,2948	4.14		0.59	231230	86	86.6	150	57.73	达标
	塔岗学校	81,337	4.36		2.54	231212	85	87.5	150	58.36	达标
	青屿学校	-1598,-100	9.28		2.1	231212	85	87.1	150	58.07	达标
	大瑶学校	954,62	5.95		0.23	231230	86	86.2	150	57.49	达标
	大莲学校	-2426,40	4.92		1.19	231212	85	86.2	150	57.46	达标
	地都镇第三中学	1553,-698	6.89		0	231230	86	86	150	57.33	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	凤岗学校	-2046,1512	3.81		0.708	231230	86	86.7	150	57.81	达标
	地都镇第二中学	-3143,-365	5.23		0.584	231230	86	86.6	150	57.72	达标
	钱后小学	2346,-319	6.92		0	231230	86	86	150	57.33	达标
	福美学校	-844,2455	4		0.9	231230	86	86.9	150	57.93	达标
	地都第一中学	-77,2506	8.02		0.132	231230	86	86.1	150	57.42	达标
	凤美学校	-3426,-223	6		0.161	231230	86	86.2	150	57.44	达标
	石头小学	-2443,2199	5.8		0.217	231230	86	86.2	150	57.48	达标
	双港学校	-3362,1161	4.8		0.353	231230	86	86.4	150	57.57	达标
	蛟龙学校	-1061,3136	5		0.727	231230	86	86.7	150	57.82	达标
	下成学校	-1671,3486	6.61		0.138	231230	86	86.1	150	57.43	达标
	石井新乡	-874,-1734	5.7		0	231230	86	86	150	57.33	达标
	玉一村	-1948,-1649	6.89		0.00557	231230	86	86	150	57.34	达标
	柴桥外	-1228,-1987	5.27		0.0000763	231230	86	86	150	57.33	达标
	尖头	-3109,-1414	7.09		0.0153	231230	86	86	150	57.34	达标
	玉二村	-1515,-2314	7.74		0.0000381	231230	86	86	150	57.33	达标
	东溪	16,-2876	6.09		0	231230	86	86	150	57.33	达标
	玉山村	-1065,-3101	4.93		0	231230	86	86	150	57.33	达标
	石井叶	-1420,-2689	6.34		0	231230	86	86	150	57.33	达标
	桥东村	-4076,-1854	5		0.0107	231230	86	86	150	57.34	达标
	园丰村	-3589,-2456	7.28		0.00262	231230	86	86	150	57.34	达标
	路内村	-4505,2617	5.39		0.106	231230	86	86.1	150	57.4	达标
	路外村	-4303,3066	7.11		0.173	231230	86	86.2	150	57.45	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	上仓村	-4135,3896	6.06		0.116	231230	86	86.1	150	57.41	达标
	玉一学校	-2000,-2120	13.62		0.000786	231230	86	86	150	57.33	达标
	玉二学校	-1850,-2948	5.91		0.00000763	231230	86	86	150	57.33	达标
	潮阳第四中学	-3372,-1878	11.43		0.00688	231230	86	86	150	57.34	达标
	关埠初级中学	-4135,-1662	6.38		0.0132	231230	86	86	150	57.34	达标
	园丰学校	-4050,-2689	6.08		0.00256	231230	86	86	150	57.34	达标
	路外学校	-4367,2872	6.68		0.0973	231230	86	86.1	150	57.4	达标
	上仓学校	-4307,3565	5.93		0.132	231230	86	86.1	150	57.42	达标
	网格	-800,0	5		6.86	231212	85	91.9	150	61.24	达标
	桑浦山自然保护区	300,2000	59.1		2.54	230115	44	46.5	50	93.09	达标
	塔岗村	-184,457	6.34	年平均	0.687	平均值	44.3	45	70	64.24	达标
	塔岗新乡	-758,543	4.34		2.16	平均值	44.3	46.4	70	66.34	达标
	大瑶村	492,141	4.19		0.748	平均值	44.3	45	70	64.32	达标
	青屿村	-1780,-80	5.9		1.67	平均值	44.3	45.9	70	65.64	达标
	石港村	-1858,211	5.36		1.89	平均值	44.3	46.2	70	65.96	达标
	钱前村	1368,-245	5.18		0.893	平均值	44.3	45.2	70	64.53	达标
	红岗村	-1884,1421	4.13		0.458	平均值	44.3	44.7	70	63.91	达标
	大莲村	-2319,215	5.62		1.59	平均值	44.3	45.9	70	65.52	达标
	钱后村	1971,-238	6.37		0.707	平均值	44.3	45	70	64.27	达标
	双港村	-2863,863	4.43		0.923	平均值	44.3	45.2	70	64.58	达标
	双港新乡	-2945,1672	4.19		0.334	平均值	44.3	44.6	70	63.73	达标
	土尾村	-3045,72	5.6		1.03	平均值	44.3	45.3	70	64.73	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	七房新乡	-3784,-91	2.26		0.685	平均值	44.3	45	70	64.24	达标
	埔尾社区	-980,2663	5.42		0.2	平均值	44.3	44.5	70	63.54	达标
	后田	2525,1386	7.99		0.171	平均值	44.3	44.5	70	63.5	达标
	仙花	-2209,2927	4.3		0.248	平均值	44.3	44.5	70	63.61	达标
	下成村	-1569,3301	4.03		0.244	平均值	44.3	44.5	70	63.6	达标
	石头村	-2532,2173	4.52		0.23	平均值	44.3	44.5	70	63.58	达标
	蛟龙村	-1142,2948	4.14		0.197	平均值	44.3	44.5	70	63.54	达标
	塔岗学校	81,337	4.36		0.827	平均值	44.3	45.1	70	64.44	达标
	青屿学校	-1598,-100	9.28		1.87	平均值	44.3	46.2	70	65.93	达标
	大瑶学校	954,62	5.95		0.814	平均值	44.3	45.1	70	64.42	达标
	大莲学校	-2426,40	4.92		1.33	平均值	44.3	45.6	70	65.16	达标
	地都镇第三中学	1553,-698	6.89		0.545	平均值	44.3	44.8	70	64.03	达标
	凤岗学校	-2046,1512	3.81		0.409	平均值	44.3	44.7	70	63.84	达标
	地都镇第二中学	-3143,-365	5.23		0.6	平均值	44.3	44.9	70	64.11	达标
	钱后小学	2346,-319	6.92		0.615	平均值	44.3	44.9	70	64.14	达标
	福美学校	-844,2455	4		0.193	平均值	44.3	44.5	70	63.53	达标
	地都第一中学	-77,2506	8.02		0.0949	平均值	44.3	44.4	70	63.39	达标
	凤美学校	-3426,-223	6		0.67	平均值	44.3	44.9	70	64.21	达标
	石头小学	-2443,2199	5.8		0.226	平均值	44.3	44.5	70	63.58	达标
	双港学校	-3362,1161	4.8		0.66	平均值	44.3	44.9	70	64.2	达标
	蛟龙学校	-1061,3136	5		0.15	平均值	44.3	44.4	70	63.47	达标
	下成学校	-1671,3486	6.61		0.231	平均值	44.3	44.5	70	63.59	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	石井新乡	-874,-1734	5.7		0.00996	平均值	44.3	44.3	70	63.27	达标
	玉一村	-1948,-1649	6.89		0.0237	平均值	44.3	44.3	70	63.29	达标
	柴桥外	-1228,-1987	5.27		0.0112	平均值	44.3	44.3	70	63.27	达标
	尖头	-3109,-1414	7.09		0.0561	平均值	44.3	44.3	70	63.34	达标
	玉二村	-1515,-2314	7.74		0.00736	平均值	44.3	44.3	70	63.27	达标
	东溪	16,-2876	6.09		0.00434	平均值	44.3	44.3	70	63.26	达标
	玉山村	-1065,-3101	4.93		0.00372	平均值	44.3	44.3	70	63.26	达标
	石井叶	-1420,-2689	6.34		0.00586	平均值	44.3	44.3	70	63.26	达标
	桥东村	-4076,-1854	5		0.0407	平均值	44.3	44.3	70	63.31	达标
	园丰村	-3589,-2456	7.28		0.0115	平均值	44.3	44.3	70	63.27	达标
	路内村	-4505,2617	5.39		0.208	平均值	44.3	44.5	70	63.55	达标
	路外村	-4303,3066	7.11		0.146	平均值	44.3	44.4	70	63.46	达标
	上仓村	-4135,3896	6.06		0.107	平均值	44.3	44.4	70	63.41	达标
	玉一学校	-2000,-2120	13.62		0.0114	平均值	44.3	44.3	70	63.27	达标
	玉二学校	-1850,-2948	5.91		0.0042	平均值	44.3	44.3	70	63.26	达标
	潮阳第四中学	-3372,-1878	11.43		0.0251	平均值	44.3	44.3	70	63.29	达标
	关埠初级中学	-4135,-1662	6.38		0.0546	平均值	44.3	44.3	70	63.33	达标
	园丰学校	-4050,-2689	6.08		0.0109	平均值	44.3	44.3	70	63.27	达标
	路外学校	-4367,2872	6.68		0.167	平均值	44.3	44.4	70	63.49	达标
	上仓学校	-4307,3565	5.93		0.116	平均值	44.3	44.4	70	63.42	达标
	网格	-800,0	5		5.33	平均值	44.3	49.6	70	70.88	达标
	桑浦山自然保护区	400,1900	65.9		0.444	平均值	/	0.444	40	1.11	达标

表 6.2-24（d）正常排放下叠加周边拟在建污染源及现状浓度后的 PM2.5 预测结果一览表

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
PM2.5	塔岗村	-184,457	6.34	95%保证率日平均	0.0786	230212	47	47.1	75	62.77	达标
	塔岗新乡	-758,543	4.34		0.294	231119	48	48.3	75	64.39	达标
	大瑶村	492,141	4.19		0	230212	47	47	75	62.67	达标
	青屿村	-1780,-80	5.9		0.542	230218	47	47.5	75	63.39	达标
	石港村	-1858,211	5.36		0.841	230218	47	47.8	75	63.79	达标
	钱前村	1368,-245	5.18		0	230212	47	47	75	62.67	达标
	红岗村	-1884,1421	4.13		0.0678	230212	47	47.1	75	62.76	达标
	大莲村	-2319,215	5.62		0.718	230218	47	47.7	75	63.62	达标
	钱后村	1971,-238	6.37		0	230212	47	47	75	62.67	达标
	双港村	-2863,863	4.43		0.31	230218	47	47.3	75	63.08	达标
	双港新乡	-2945,1672	4.19		0.0644	230218	47	47.1	75	62.75	达标
	土尾村	-3045,72	5.6		0.188	230212	47	47.2	75	62.92	达标
	七房新乡	-3784,-91	2.26		0.151	230218	47	47.2	75	62.87	达标
	埔尾社区	-980,2663	5.42		0.0178	230218	47	47	75	62.69	达标
	后田	2525,1386	7.99		0	230212	47	47	75	62.67	达标
	仙花	-2209,2927	4.3		0.0333	230212	47	47	75	62.71	达标
	下成村	-1569,3301	4.03		0.043	230218	47	47	75	62.72	达标
	石头村	-2532,2173	4.52		0.0382	230212	47	47	75	62.72	达标
	蛟龙村	-1142,2948	4.14		0.0171	230218	47	47	75	62.69	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	塔岗学校	81,337	4.36		0.0524	230218	47	47.1	75	62.74	达标
	青屿学校	-1598,-100	9.28		0.663	230218	47	47.7	75	63.55	达标
	大瑶学校	954,62	5.95		0	230212	47	47	75	62.67	达标
	大莲学校	-2426,40	4.92		0.306	230212	47	47.3	75	63.07	达标
	地都镇第三中学	1553,-698	6.89		0	230212	47	47	75	62.67	达标
	凤岗学校	-2046,1512	3.81		0.0615	230212	47	47.1	75	62.75	达标
	地都镇第二中学	-3143,-365	5.23		0.148	230218	47	47.1	75	62.86	达标
	钱后小学	2346,-319	6.92		0	230212	47	47	75	62.67	达标
	福美学校	-844,2455	4		0.019	230218	47	47	75	62.69	达标
	地都第一中学	-77,2506	8.02		0.00679	230218	47	47	75	62.68	达标
	凤美学校	-3426,-223	6		0.198	230218	47	47.2	75	62.93	达标
	石头小学	-2443,2199	5.8		0.0382	230212	47	47	75	62.72	达标
	双港学校	-3362,1161	4.8		0.174	230218	47	47.2	75	62.9	达标
	蛟龙学校	-1061,3136	5		0.0132	230218	47	47	75	62.68	达标
	下成学校	-1671,3486	6.61		0.0491	230218	47	47	75	62.73	达标
	石井新乡	-874,-1734	5.7		0.000618	230218	47	47	75	62.67	达标
	玉一村	-1948,-1649	6.89		0.0195	230218	47	47	75	62.69	达标
	柴桥外	-1228,-1987	5.27		0.00169	230218	47	47	75	62.67	达标
	尖头	-3109,-1414	7.09		0.037	230212	47	47	75	62.72	达标
	玉二村	-1515,-2314	7.74		0.000679	230218	47	47	75	62.67	达标
	东溪	16,-2876	6.09		0	230218	47	47	75	62.67	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	玉山村	-1065,-3101	4.93		0	230218	47	47	75	62.67	达标
	石井叶	-1420,-2689	6.34		0.000141	230218	47	47	75	62.67	达标
	桥东村	-4076,-1854	5		0.0272	230212	47	47	75	62.7	达标
	园丰村	-3589,-2456	7.28		0.0146	230212	47	47	75	62.69	达标
	路内村	-4505,2617	5.39		0.0378	230218	47	47	75	62.72	达标
	路外村	-4303,3066	7.11		0.0285	230212	47	47	75	62.7	达标
	上仓村	-4135,3896	6.06		0.0215	230212	47	47	75	62.7	达标
	玉一学校	-2000,-2120	13.62		0.00529	230218	47	47	75	62.67	达标
	玉二学校	-1850,-2948	5.91		0.000244	230218	47	47	75	62.67	达标
	潮阳第四中学	-3372,-1878	11.43		0.0232	230212	47	47	75	62.7	达标
	关埠初级中学	-4135,-1662	6.38		0.0311	230212	47	47	75	62.71	达标
	园丰学校	-4050,-2689	6.08		0.0136	230212	47	47	75	62.68	达标
	路外学校	-4367,2872	6.68		0.0352	230218	47	47	75	62.71	达标
	上仓学校	-4307,3565	5.93		0.023	230212	47	47	75	62.7	达标
	网格	-800,0	5		6.17	231110	44	50.2	75	66.89	达标
	桑浦山自然保护区	300,2000	59.1		1.27	230115	25	26.3	35	75.06	达标
	塔岗村	-184,457	6.34	年平均	0.344	平均值	24.2	24.6	35	70.22	达标
	塔岗新乡	-758,543	4.34		1.08	平均值	24.2	25.3	35	72.32	达标
	大瑶村	492,141	4.19		0.374	平均值	24.2	24.6	35	70.3	达标
	青屿村	-1780,-80	5.9		0.834	平均值	24.2	25.1	35	71.62	达标
	石港村	-1858,211	5.36		0.947	平均值	24.2	25.2	35	71.94	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	钱前村	1368,-245	5.18		0.447	平均值	24.2	24.7	35	70.51	达标
	红岗村	-1884,1421	4.13		0.229	平均值	24.2	24.5	35	69.89	达标
	大莲村	-2319,215	5.62		0.793	平均值	24.2	25	35	71.5	达标
	钱后村	1971,-238	6.37		0.353	平均值	24.2	24.6	35	70.25	达标
	双港村	-2863,863	4.43		0.462	平均值	24.2	24.7	35	70.56	达标
	双港新乡	-2945,1672	4.19		0.167	平均值	24.2	24.4	35	69.71	达标
	土尾村	-3045,72	5.6		0.515	平均值	24.2	24.7	35	70.71	达标
	七房新乡	-3784,-91	2.26		0.343	平均值	24.2	24.6	35	70.22	达标
	埔尾社区	-980,2663	5.42		0.0998	平均值	24.2	24.3	35	69.52	达标
	后田	2525,1386	7.99		0.0854	平均值	24.2	24.3	35	69.48	达标
	仙花	-2209,2927	4.3		0.124	平均值	24.2	24.4	35	69.59	达标
	下成村	-1569,3301	4.03		0.122	平均值	24.2	24.4	35	69.58	达标
	石头村	-2532,2173	4.52		0.115	平均值	24.2	24.3	35	69.56	达标
	蛟龙村	-1142,2948	4.14		0.0984	平均值	24.2	24.3	35	69.52	达标
	塔岗学校	81,337	4.36		0.414	平均值	24.2	24.6	35	70.42	达标
	青屿学校	-1598,-100	9.28		0.936	平均值	24.2	25.2	35	71.91	达标
	大瑶学校	954,62	5.95		0.407	平均值	24.2	24.6	35	70.4	达标
	大莲学校	-2426,40	4.92		0.665	平均值	24.2	24.9	35	71.14	达标
	地都镇第三中学	1553,-698	6.89		0.272	平均值	24.2	24.5	35	70.01	达标
	凤岗学校	-2046,1512	3.81		0.205	平均值	24.2	24.4	35	69.82	达标
	地都镇第二中学	-3143,-365	5.23		0.3	平均值	24.2	24.5	35	70.09	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	钱后小学	2346,-319	6.92		0.308	平均值	24.2	24.5	35	70.12	达标
	福美学校	-844,2455	4		0.0964	平均值	24.2	24.3	35	69.51	达标
	地都第一中学	-77,2506	8.02		0.0474	平均值	24.2	24.3	35	69.37	达标
	凤美学校	-3426,-223	6		0.335	平均值	24.2	24.6	35	70.19	达标
	石头小学	-2443,2199	5.8		0.113	平均值	24.2	24.3	35	69.56	达标
	双港学校	-3362,1161	4.8		0.33	平均值	24.2	24.6	35	70.18	达标
	蛟龙学校	-1061,3136	5		0.075	平均值	24.2	24.3	35	69.45	达标
	下成学校	-1671,3486	6.61		0.115	平均值	24.2	24.3	35	69.57	达标
	石井新乡	-874,-1734	5.7		0.00498	平均值	24.2	24.2	35	69.25	达标
	玉一村	-1948,-1649	6.89		0.0119	平均值	24.2	24.2	35	69.27	达标
	柴桥外	-1228,-1987	5.27		0.0056	平均值	24.2	24.2	35	69.25	达标
	尖头	-3109,-1414	7.09		0.0281	平均值	24.2	24.3	35	69.32	达标
	玉二村	-1515,-2314	7.74		0.00368	平均值	24.2	24.2	35	69.25	达标
	东溪	16,-2876	6.09		0.00217	平均值	24.2	24.2	35	69.24	达标
	玉山村	-1065,-3101	4.93		0.00186	平均值	24.2	24.2	35	69.24	达标
	石井叶	-1420,-2689	6.34		0.00293	平均值	24.2	24.2	35	69.25	达标
	桥东村	-4076,-1854	5		0.0203	平均值	24.2	24.3	35	69.29	达标
	园丰村	-3589,-2456	7.28		0.00576	平均值	24.2	24.2	35	69.25	达标
	路内村	-4505,2617	5.39		0.104	平均值	24.2	24.3	35	69.53	达标
	路外村	-4303,3066	7.11		0.0728	平均值	24.2	24.3	35	69.44	达标
	上仓村	-4135,3896	6.06		0.0533	平均值	24.2	24.3	35	69.39	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	玉一学校	-2000,-2120	13.62		0.0057	平均值	24.2	24.2	35	69.25	达标
	玉二学校	-1850,-2948	5.91		0.0021	平均值	24.2	24.2	35	69.24	达标
	潮阳第四中学	-3372,-1878	11.43		0.0125	平均值	24.2	24.2	35	69.27	达标
	关埠初级中学	-4135,-1662	6.38		0.0273	平均值	24.2	24.3	35	69.31	达标
	园丰学校	-4050,-2689	6.08		0.00544	平均值	24.2	24.2	35	69.25	达标
	路外学校	-4367,2872	6.68		0.0835	平均值	24.2	24.3	35	69.48	达标
	上仓学校	-4307,3565	5.93		0.058	平均值	24.2	24.3	35	69.4	达标
	网格	-800,0	5		2.67	平均值	24.2	26.9	35	76.86	达标
	桑浦山自然保护区	400,1900	65.9		0.222	平均值	/	0.222	15	0.148	达标

表 6.2-24（e） 正常排放下叠加周边拟在建污染源及现状浓度后的 TSP 预测结果一览表

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
TSP	塔岗村	-184,457	6.34	95%保证率日平均	0.00675	230324	71	71	300	23.67	达标
	塔岗新乡	-758,543	4.34		0		71	71	300	23.67	达标
	大瑶村	492,141	4.19		0.00001	230525	71	71	300	23.67	达标
	青屿村	-1780,-80	5.9		0		71	71	300	23.67	达标
	石港村	-1858,211	5.36		0		71	71	300	23.67	达标
	钱前村	1368,-245	5.18		0		71	71	300	23.67	达标
	红岗村	-1884,1421	4.13		0		71	71	300	23.67	达标
	大莲村	-2319,215	5.62		0		71	71	300	23.67	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	钱后村	1971,-238	6.37		0		71	71	300	23.67	达标
	双港村	-2863,863	4.43		0		71	71	300	23.67	达标
	双港新乡	-2945,1672	4.19		0		71	71	300	23.67	达标
	土尾村	-3045,72	5.6		0		71	71	300	23.67	达标
	七房新乡	-3784,-91	2.26		0		71	71	300	23.67	达标
	埔尾社区	-980,2663	5.42		0.00176	231108	71	71	300	23.67	达标
	后田	2525,1386	7.99		0		71	71	300	23.67	达标
	仙花	-2209,2927	4.3		0		71	71	300	23.67	达标
	下成村	-1569,3301	4.03		0.00052	230328	71	71	300	23.67	达标
	石头村	-2532,2173	4.52		0		71	71	300	23.67	达标
	蛟龙村	-1142,2948	4.14		0.00131	231011	71	71	300	23.67	达标
	塔岗学校	81,337	4.36		0.00062	230331	71	71	300	23.67	达标
	青屿学校	-1598,-100	9.28		0		71	71	300	23.67	达标
	大瑶学校	954,62	5.95		0		71	71	300	23.67	达标
	大莲学校	-2426,40	4.92		0		71	71	300	23.67	达标
	地都镇第三中学	1553,-698	6.89		0		71	71	300	23.67	达标
	凤岗学校	-2046,1512	3.81		0		71	71	300	23.67	达标
	地都镇第二中学	-3143,-365	5.23		0		71	71	300	23.67	达标
	钱后小学	2346,-319	6.92		0		71	71	300	23.67	达标
	福美学校	-844,2455	4		0.0018	231011	71	71	300	23.67	达标
	地都第一中学	-77,2506	8.02		0.00096	230926	71	71	300	23.67	达标
	凤美学校	-3426,-223	6		0		71	71	300	23.67	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	石头小学	-2443,2199	5.8		0		71	71	300	23.67	达标
	双港学校	-3362,1161	4.8		0		71	71	300	23.67	达标
	蛟龙学校	-1061,3136	5		0.00102	230216	71	71	300	23.67	达标
	下成学校	-1671,3486	6.61		0.00035	231111	71	71	300	23.67	达标
	石井新乡	-874,-1734	5.7		0.0138	231229	71	71	300	23.67	达标
	玉一村	-1948,-1649	6.89		0.0106	231129	71	71	300	23.67	达标
	柴桥外	-1228,-1987	5.27		0.0115	230921	71	71	300	23.67	达标
	尖头	-3109,-1414	7.09		0.00142	230725	71	71	300	23.67	达标
	玉二村	-1515,-2314	7.74		0.00809	230818	71	71	300	23.67	达标
	东溪	16,-2876	6.09		0.00589	230818	71	71	300	23.67	达标
	玉山村	-1065,-3101	4.93		0.00398	230310	71	71	300	23.67	达标
	石井叶	-1420,-2689	6.34		0.00514	231105	71	71	300	23.67	达标
	桥东村	-4076,-1854	5		0.00106	230827	71	71	300	23.67	达标
	园丰村	-3589,-2456	7.28		0.00407	230228	71	71	300	23.67	达标
	路内村	-4505,2617	5.39		0		71	71	300	23.67	达标
	路外村	-4303,3066	7.11		0		71	71	300	23.67	达标
	上仓村	-4135,3896	6.06		0		71	71	300	23.67	达标
	玉一学校	-2000,-2120	13.62		0.00904	230913	71	71	300	23.67	达标
	玉二学校	-1850,-2948	5.91		0.00478	231204	71	71	300	23.67	达标
	潮阳第四中学	-3372,-1878	11.43		0.00362	230918	71	71	300	23.67	达标
	关埠初级中学	-4135,-1662	6.38		0.00062	230817	71	71	300	23.67	达标
	园丰学校	-4050,-2689	6.08		0.00382	230228	71	71	300	23.67	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	路外学校	-4367,2872	6.68		0		71	71	300	23.67	达标
	上仓学校	-4307,3565	5.93		0		71	71	300	23.67	达标
	网格	-800,800	33.3		11.5	230323	71	82.5	300	27.51	达标
	桑浦山自然保护区	300,2000	59.1		2.03	231019	66	68	120	56.69	达标
	塔岗村	-184,457	6.34	年平均	-18.7	平均值	/	/	200	/	/
	塔岗新乡	-758,543	4.34		-24.2	平均值	/	/	200	/	/
	大瑶村	492,141	4.19		-27.9	平均值	/	/	200	/	/
	青屿村	-1780,-80	5.9		-48.9	平均值	/	/	200	/	/
	石港村	-1858,211	5.36		-50.6	平均值	/	/	200	/	/
	钱前村	1368,-245	5.18		-14.8	平均值	/	/	200	/	/
	红岗村	-1884,1421	4.13		-13.9	平均值	/	/	200	/	/
	大莲村	-2319,215	5.62		-35.9	平均值	/	/	200	/	/
	钱后村	1971,-238	6.37		-10	平均值	/	/	200	/	/
	双港村	-2863,863	4.43		-23.4	平均值	/	/	200	/	/
	双港新乡	-2945,1672	4.19		-13.3	平均值	/	/	200	/	/
	土尾村	-3045,72	5.6		-20.5	平均值	/	/	200	/	/
	七房新乡	-3784,-91	2.26		-12.2	平均值	/	/	200	/	/
	埔尾社区	-980,2663	5.42		-5.69	平均值	/	/	200	/	/
	后田	2525,1386	7.99		-4.47	平均值	/	/	200	/	/
	仙花	-2209,2927	4.3		-8.01	平均值	/	/	200	/	/
	下成村	-1569,3301	4.03		-7.06	平均值	/	/	200	/	/
	石头村	-2532,2173	4.52		-9.58	平均值	/	/	200	/	/

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	蛟龙村	-1142,2948	4.14		-5.82	平均值	/	/	200	/	/
	塔岗学校	81,337	4.36		-24.9	平均值	/	/	200	/	/
	青屿学校	-1598,-100	9.28		-54.5	平均值	/	/	200	/	/
	大瑶学校	954,62	5.95		-19.3	平均值	/	/	200	/	/
	大莲学校	-2426,40	4.92		-30.9	平均值	/	/	200	/	/
	地都镇第三中学	1553,-698	6.89		-8.2	平均值	/	/	200	/	/
	凤岗学校	-2046,1512	3.81		-13.7	平均值	/	/	200	/	/
	地都镇第二中学	-3143,-365	5.23		-12	平均值	/	/	200	/	/
	钱后小学	2346,-319	6.92		-8.1	平均值	/	/	200	/	/
	福美学校	-844,2455	4		-5.76	平均值	/	/	200	/	/
	地都第一中学	-77,2506	8.02		-3.82	平均值	/	/	200	/	/
	凤美学校	-3426,-223	6		-12.5	平均值	/	/	200	/	/
	石头小学	-2443,2199	5.8		-8.9	平均值	/	/	200	/	/
	双港学校	-3362,1161	4.8		-16.9	平均值	/	/	200	/	/
	蛟龙学校	-1061,3136	5		-5.07	平均值	/	/	200	/	/
	下成学校	-1671,3486	6.61		-6.66	平均值	/	/	200	/	/
	石井新乡	-874,-1734	5.7		-0.642	平均值	/	/	200	/	/
	玉一村	-1948,-1649	6.89		-0.571	平均值	/	/	200	/	/
	柴桥外	-1228,-1987	5.27		-0.461	平均值	/	/	200	/	/
	尖头	-3109,-1414	7.09		-1.39	平均值	/	/	200	/	/
	玉二村	-1515,-2314	7.74		-0.376	平均值	/	/	200	/	/
	东溪	16,-2876	6.09		-0.174	平均值	/	/	200	/	/

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	玉山村	-1065,-3101	4.93		-0.357	平均值	/	/	200	/	/
	石井叶	-1420,-2689	6.34		-0.338	平均值	/	/	200	/	/
	桥东村	-4076,-1854	5		-0.963	平均值	/	/	200	/	/
	园丰村	-3589,-2456	7.28		-0.435	平均值	/	/	200	/	/
	路内村	-4505,2617	5.39		-7.11	平均值	/	/	200	/	/
	路外村	-4303,3066	7.11		-8	平均值	/	/	200	/	/
	上仓村	-4135,3896	6.06		-5.6	平均值	/	/	200	/	/
	玉一学校	-2000,-2120	13.62		-0.593	平均值	/	/	200	/	/
	玉二学校	-1850,-2948	5.91		-0.301	平均值	/	/	200	/	/
	潮阳第四中学	-3372,-1878	11.43		-0.74	平均值	/	/	200	/	/
	关埠初级中学	-4135,-1662	6.38		-1.21	平均值	/	/	200	/	/
	园丰学校	-4050,-2689	6.08		-0.406	平均值	/	/	200	/	/
	路外学校	-4367,2872	6.68		-7.88	平均值	/	/	200	/	/
	上仓学校	-4307,3565	5.93		-6.69	平均值	/	/	200	/	/
	网格	500,1900	70.3		0.0966	平均值	/	/	80	/	/
	桑浦山自然保护区	500,1900	70.3		0.0966	平均值	/	/	80	/	/

表 6.2-24（f） 正常排放下叠加周边拟在建污染源及现状浓度后的氟化物预测结果一览表

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
氟化物	塔岗村	-184,457	6.34	1 小时平均	0.238	23071323	0.25	0.488	20	2.44	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	塔岗新乡	-758,543	4.34		0.264	23052721	0.25	0.514	20	2.57	达标
	大瑶村	492,141	4.19		0.333	23050701	0.25	0.583	20	2.92	达标
	青屿村	-1780,-80	5.9		0.539	23092419	0.25	0.789	20	3.94	达标
	石港村	-1858,211	5.36		0.661	23092401	0.25	0.911	20	4.56	达标
	钱前村	1368,-245	5.18		0.164	23070923	0.25	0.414	20	2.07	达标
	红岗村	-1884,1421	4.13		0.194	23041608	0.25	0.444	20	2.22	达标
	大莲村	-2319,215	5.62		0.469	23100223	0.25	0.719	20	3.59	达标
	钱后村	1971,-238	6.37		0.141	23070923	0.25	0.391	20	1.95	达标
	双港村	-2863,863	4.43		0.461	23032319	0.25	0.711	20	3.56	达标
	双港新乡	-2945,1672	4.19		0.498	23052820	0.25	0.748	20	3.74	达标
	土尾村	-3045,72	5.6		0.336	23092419	0.25	0.586	20	2.93	达标
	七房新乡	-3784,-91	2.26		0.218	23030420	0.25	0.468	20	2.34	达标
	埔尾社区	-980,2663	5.42		0.18	23122709	0.25	0.43	20	2.15	达标
	后田	2525,1386	7.99		0.198	23041821	0.25	0.448	20	2.24	达标
	仙花	-2209,2927	4.3		0.171	23092208	0.25	0.421	20	2.11	达标
	下成村	-1569,3301	4.03		0.207	23080107	0.25	0.457	20	2.28	达标
	石头村	-2532,2173	4.52		0.19	23043008	0.25	0.44	20	2.2	达标
	蛟龙村	-1142,2948	4.14		0.196	23080107	0.25	0.446	20	2.23	达标
	塔岗学校	81,337	4.36		0.343	23070322	0.25	0.593	20	2.97	达标
	青屿学校	-1598,-100	9.28		0.53	23092419	0.25	0.78	20	3.9	达标
	大瑶学校	954,62	5.95		0.25	23070920	0.25	0.5	20	2.5	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	大莲学校	-2426,40	4.92		0.383	23092502	0.25	0.633	20	3.17	达标
	地都镇第三中学	1553,-698	6.89		0.168	23081603	0.25	0.418	20	2.09	达标
	凤岗学校	-2046,1512	3.81		0.209	23041608	0.25	0.459	20	2.29	达标
	地都镇第二中学	-3143,-365	5.23		0.309	23092501	0.25	0.559	20	2.8	达标
	钱后小学	2346,-319	6.92		0.137	23013110	0.25	0.387	20	1.94	达标
	福美学校	-844,2455	4		0.191	23122709	0.25	0.441	20	2.2	达标
	地都第一中学	-77,2506	8.02		0.182	23122709	0.25	0.432	20	2.16	达标
	凤美学校	-3426,-223	6		0.266	23092503	0.25	0.516	20	2.58	达标
	石头小学	-2443,2199	5.8		0.19	23043008	0.25	0.44	20	2.2	达标
	双港学校	-3362,1161	4.8		0.456	23032319	0.25	0.706	20	3.53	达标
	蛟龙学校	-1061,3136	5		0.183	23080107	0.25	0.433	20	2.16	达标
	下成学校	-1671,3486	6.61		0.203	23080107	0.25	0.453	20	2.27	达标
	石井新乡	-874,-1734	5.7		0.0761	23022409	0.25	0.326	20	1.63	达标
	玉一村	-1948,-1649	6.89		0.307	23060306	0.25	0.557	20	2.78	达标
	柴桥外	-1228,-1987	5.27		0.0894	23022409	0.25	0.339	20	1.7	达标
	尖头	-3109,-1414	7.09		0.207	23033023	0.25	0.457	20	2.29	达标
	玉二村	-1515,-2314	7.74		0.0861	23022409	0.25	0.336	20	1.68	达标
	东溪	16,-2876	6.09		0.12	23121109	0.25	0.37	20	1.85	达标
	玉山村	-1065,-3101	4.93		0.0868	23121109	0.25	0.337	20	1.68	达标
	石井叶	-1420,-2689	6.34		0.0809	23082408	0.25	0.331	20	1.65	达标
	桥东村	-4076,-1854	5		0.163	23033023	0.25	0.413	20	2.07	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	园丰村	-3589,-2456	7.28		0.161	23041106	0.25	0.411	20	2.05	达标
	路内村	-4505,2617	5.39		0.391	23041806	0.25	0.641	20	3.21	达标
	路外村	-4303,3066	7.11		0.329	23051020	0.25	0.579	20	2.89	达标
	上仓村	-4135,3896	6.06		0.156	23051807	0.25	0.406	20	2.03	达标
	玉一学校	-2000,-2120	13.62		0.0913	23022409	0.25	0.341	20	1.71	达标
	玉二学校	-1850,-2948	5.91		0.0876	23082408	0.25	0.338	20	1.69	达标
	潮阳第四中学	-3372,-1878	11.43		0.122	23020607	0.25	0.372	20	1.86	达标
	关埠初级中学	-4135,-1662	6.38		0.157	23012824	0.25	0.407	20	2.03	达标
	园丰学校	-4050,-2689	6.08		0.142	23041106	0.25	0.392	20	1.96	达标
	路外学校	-4367,2872	6.68		0.327	23030819	0.25	0.577	20	2.89	达标
	上仓学校	-4307,3565	5.93		0.342	23110418	0.25	0.592	20	2.96	达标
	网格	-600,1100	126.8		3.29	23041822	0.25	3.54	20	17.71	达标
	桑浦山自然保护区	700,2600	201.2		2.27	23011504	0.25	2.52	20	12.61	达标
	塔岗村	-184,457	6.34	日平均	0.0265	230506	0.21	0.236	7	3.38	达标
	塔岗新乡	-758,543	4.34		0.0311	230607	0.21	0.241	7	3.44	达标
	大瑶村	492,141	4.19		0.0388	230419	0.21	0.249	7	3.55	达标
	青屿村	-1780,-80	5.9		0.13	230226	0.21	0.34	7	4.86	达标
	石港村	-1858,211	5.36		0.118	231010	0.21	0.328	7	4.69	达标
	钱前村	1368,-245	5.18		0.0472	230807	0.21	0.257	7	3.67	达标
	红岗村	-1884,1421	4.13		0.0264	230405	0.21	0.236	7	3.38	达标
	大莲村	-2319,215	5.62		0.0906	231028	0.21	0.301	7	4.29	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	钱后村	1971,-238	6.37		0.0356	230707	0.21	0.246	7	3.51	达标
	双港村	-2863,863	4.43		0.0541	230604	0.21	0.264	7	3.77	达标
	双港新乡	-2945,1672	4.19		0.0561	230418	0.21	0.266	7	3.8	达标
	土尾村	-3045,72	5.6		0.0581	230211	0.21	0.268	7	3.83	达标
	七房新乡	-3784,-91	2.26		0.0453	230211	0.21	0.255	7	3.65	达标
	埔尾社区	-980,2663	5.42		0.0186	230812	0.21	0.229	7	3.27	达标
	后田	2525,1386	7.99		0.0216	230518	0.21	0.232	7	3.31	达标
	仙花	-2209,2927	4.3		0.0224	230812	0.21	0.232	7	3.32	达标
	下成村	-1569,3301	4.03		0.0203	230812	0.21	0.23	7	3.29	达标
	石头村	-2532,2173	4.52		0.0241	230405	0.21	0.234	7	3.34	达标
	蛟龙村	-1142,2948	4.14		0.0185	230812	0.21	0.228	7	3.26	达标
	塔岗学校	81,337	4.36		0.0467	230703	0.21	0.257	7	3.67	达标
	青屿学校	-1598,-100	9.28		0.141	230226	0.21	0.351	7	5.01	达标
	大瑶学校	954,62	5.95		0.0377	231216	0.21	0.248	7	3.54	达标
	大莲学校	-2426,40	4.92		0.0873	230226	0.21	0.297	7	4.25	达标
	地都镇第三中学	1553,-698	6.89		0.0331	230806	0.21	0.243	7	3.47	达标
	凤岗学校	-2046,1512	3.81		0.0307	230405	0.21	0.241	7	3.44	达标
	地都镇第二中学	-3143,-365	5.23		0.0437	230209	0.21	0.254	7	3.62	达标
	钱后小学	2346,-319	6.92		0.028	230807	0.21	0.238	7	3.4	达标
	福美学校	-844,2455	4		0.0184	230812	0.21	0.228	7	3.26	达标
	地都第一中学	-77,2506	8.02		0.0103	230812	0.21	0.22	7	3.15	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	凤美学校	-3426,-223	6		0.0375	230211	0.21	0.248	7	3.54	达标
	石头小学	-2443,2199	5.8		0.0228	230405	0.21	0.233	7	3.33	达标
	双港学校	-3362,1161	4.8		0.038	230604	0.21	0.248	7	3.54	达标
	蛟龙学校	-1061,3136	5		0.0169	230812	0.21	0.227	7	3.24	达标
	下成学校	-1671,3486	6.61		0.0199	230812	0.21	0.23	7	3.28	达标
	石井新乡	-874,-1734	5.7		0.00466	231106	0.21	0.215	7	3.07	达标
	玉一村	-1948,-1649	6.89		0.0147	230603	0.21	0.225	7	3.21	达标
	柴桥外	-1228,-1987	5.27		0.00477	230224	0.21	0.215	7	3.07	达标
	尖头	-3109,-1414	7.09		0.0155	230218	0.21	0.226	7	3.22	达标
	玉二村	-1515,-2314	7.74		0.00469	230224	0.21	0.215	7	3.07	达标
	东溪	16,-2876	6.09		0.00577	230429	0.21	0.216	7	3.08	达标
	玉山村	-1065,-3101	4.93		0.00377	231211	0.21	0.214	7	3.05	达标
	石井叶	-1420,-2689	6.34		0.00396	230224	0.21	0.214	7	3.06	达标
	桥东村	-4076,-1854	5		0.0126	230218	0.21	0.223	7	3.18	达标
	园丰村	-3589,-2456	7.28		0.00713	230411	0.21	0.217	7	3.1	达标
	路内村	-4505,2617	5.39		0.0323	230418	0.21	0.242	7	3.46	达标
	路外村	-4303,3066	7.11		0.0389	230418	0.21	0.249	7	3.56	达标
	上仓村	-4135,3896	6.06		0.0183	230405	0.21	0.228	7	3.26	达标
	玉一学校	-2000,-2120	13.62		0.00569	230210	0.21	0.216	7	3.08	达标
	玉二学校	-1850,-2948	5.91		0.00417	230824	0.21	0.214	7	3.06	达标
	潮阳第四中学	-3372,-1878	11.43		0.00723	230206	0.21	0.217	7	3.1	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	关埠初级中学	-4135,-1662	6.38		0.0109	230218	0.21	0.221	7	3.16	达标
	园丰学校	-4050,-2689	6.08		0.00633	230411	0.21	0.216	7	3.09	达标
	路外学校	-4367,2872	6.68		0.0312	230418	0.21	0.241	7	3.45	达标
	上仓学校	-4307,3565	5.93		0.027	230418	0.21	0.237	7	3.39	达标
	网格	-700,1200	134.9		0.259	230919	0.21	0.469	7	6.7	达标
	桑浦山自然保护区	700,2600	201.2		0.289	231210	0.14	0.429	7	6.12	达标

表 6.2-24（g） 正常排放下叠加周边拟在建污染源及现状浓度后的氨预测结果一览表

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
氨	塔岗村	-184,457	6.34	1 小时平均	0.916	23020705	60	60.9	200	30.46	达标
	塔岗新乡	-758,543	4.34		1.09	23082505	60	61.1	200	30.54	达标
	大瑶村	492,141	4.19		0.484	23021905	60	60.5	200	30.24	达标
	青屿村	-1780,-80	5.9		1.93	23040423	60	61.9	200	30.96	达标
	石港村	-1858,211	5.36		2.55	23101922	60	62.5	200	31.27	达标
	钱前村	1368,-245	5.18		0.149	23122909	60	60.1	200	30.07	达标
	红岗村	-1884,1421	4.13		2.08	23011501	60	62.1	200	31.04	达标
	大莲村	-2319,215	5.62		0.714	23082823	60	60.7	200	30.36	达标
	钱后村	1971,-238	6.37		0.139	23122909	60	60.1	200	30.07	达标
	双港村	-2863,863	4.43		0.194	23101708	60	60.2	200	30.1	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	双港新乡	-2945,1672	4.19		0.209	23081209	60	60.2	200	30.1	达标
	土尾村	-3045,72	5.6		0.252	23082823	60	60.3	200	30.13	达标
	七房新乡	-3784,-91	2.26		0.195	23122809	60	60.2	200	30.1	达标
	埔尾社区	-980,2663	5.42		0.295	23092906	60	60.3	200	30.15	达标
	后田	2525,1386	7.99		0.144	23020409	60	60.1	200	30.07	达标
	仙花	-2209,2927	4.3		0.966	23051321	60	61	200	30.48	达标
	下成村	-1569,3301	4.03		1.12	23010207	60	61.1	200	30.56	达标
	石头村	-2532,2173	4.52		0.461	23020624	60	60.5	200	30.23	达标
	蛟龙村	-1142,2948	4.14		0.34	23011424	60	60.3	200	30.17	达标
	塔岗学校	81,337	4.36		0.697	23122624	60	60.7	200	30.35	达标
	青屿学校	-1598,-100	9.28		1.25	23011323	60	61.3	200	30.63	达标
	大瑶学校	954,62	5.95		0.153	23081905	60	60.2	200	30.08	达标
	大莲学校	-2426,40	4.92		0.613	23101922	60	60.6	200	30.31	达标
	地都镇第三中学	1553,-698	6.89		0.13	23042908	60	60.1	200	30.07	达标
	凤岗学校	-2046,1512	3.81		1.46	23020624	60	61.5	200	30.73	达标
	地都镇第二中学	-3143,-365	5.23		0.447	23101922	60	60.4	200	30.22	达标
	钱后小学	2346,-319	6.92		0.127	23122909	60	60.1	200	30.06	达标
	福美学校	-844,2455	4		0.489	23092906	60	60.5	200	30.24	达标
	地都第一中学	-77,2506	8.02		0.208	23031007	60	60.2	200	30.1	达标
	凤美学校	-3426,-223	6		0.221	23122809	60	60.2	200	30.11	达标
	石头小学	-2443,2199	5.8		0.575	23092306	60	60.6	200	30.29	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	双港学校	-3362,1161	4.8		0.176	23101708	60	60.2	200	30.09	达标
	蛟龙学校	-1061,3136	5		0.249	23123009	60	60.2	200	30.12	达标
	下成学校	-1671,3486	6.61		0.957	23092202	60	61	200	30.48	达标
	石井新乡	-874,-1734	5.7		0.153	23092009	60	60.2	200	30.08	达标
	玉一村	-1948,-1649	6.89		0.146	23012324	60	60.1	200	30.07	达标
	柴桥外	-1228,-1987	5.27		0.308	23121109	60	60.3	200	30.15	达标
	尖头	-3109,-1414	7.09		0.324	23051602	60	60.3	200	30.16	达标
	玉二村	-1515,-2314	7.74		0.183	23123109	60	60.2	200	30.09	达标
	东溪	16,-2876	6.09		0.131	23060907	60	60.1	200	30.07	达标
	玉山村	-1065,-3101	4.93		0.126	23121109	60	60.1	200	30.06	达标
	石井叶	-1420,-2689	6.34		0.22	23121109	60	60.2	200	30.11	达标
	桥东村	-4076,-1854	5		0.132	23022409	60	60.1	200	30.07	达标
	园丰村	-3589,-2456	7.28		0.144	23040423	60	60.1	200	30.07	达标
	路内村	-4505,2617	5.39		0.186	23120909	60	60.2	200	30.09	达标
	路外村	-4303,3066	7.11		0.204	23030908	60	60.2	200	30.1	达标
	上仓村	-4135,3896	6.06		0.176	23081209	60	60.2	200	30.09	达标
	玉一学校	-2000,-2120	13.62		0.131	23012324	60	60.1	200	30.07	达标
	玉二学校	-1850,-2948	5.91		0.133	23123109	60	60.1	200	30.07	达标
	潮阳第四中学	-3372,-1878	11.43		0.126	23091108	60	60.1	200	30.06	达标
	关埠初级中学	-4135,-1662	6.38		0.134	23022409	60	60.1	200	30.07	达标
	园丰学校	-4050,-2689	6.08		0.12	23101708	60	60.1	200	30.06	达标

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	路外学校	-4367,2872	6.68		0.17	23120909	60	60.2	200	30.08	达标
	上仓学校	-4307,3565	5.93		0.192	23060707	60	60.2	200	30.1	达标
	网格	-1300,400	3		7.9	23021409	60	67.9	200	33.95	达标
	桑浦山自然保护区	700,2600	201		3.78	23011504	60	63.8	200	31.89	达标

表 6.2-24（h） 正常排放下叠加周边拟在建污染源后的二噁英预测结果一览表

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
二噁英	塔岗村	-184,457	6.34	年平均	1.02E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	塔岗新乡	-758,543	4.34		2.64E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	大瑶村	492,141	4.19		2.09E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	青屿村	-1780,-80	5.9		9.35E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	石港村	-1858,211	5.36		8.12E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	钱前村	1368,-245	5.18		1.48E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	红岗村	-1884,1421	4.13		2.15E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	大莲村	-2319,215	5.62		6.63E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	钱后村	1971,-238	6.37		1.16E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	双港村	-2863,863	4.43		3.54E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	双港新乡	-2945,1672	4.19		2.7E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	土尾村	-3045,72	5.6		4.33E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	七房新乡	-3784,-91	2.26		2.62E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	埔尾社区	-980,2663	5.42		8.24E-10	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	后田	2525,1386	7.99		6.72E-10	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	仙花	-2209,2927	4.3		1.21E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	下成村	-1569,3301	4.03		9.47E-10	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	石头村	-2532,2173	4.52		1.57E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	蛟龙村	-1142,2948	4.14		8.27E-10	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	塔岗学校	81,337	4.36		1.62E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	青屿学校	-1598,-100	9.28		9.86E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	大瑶学校	954,62	5.95		1.78E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	大莲学校	-2426,40	4.92		6.38E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	地都镇第三中学	1553,-698	6.89		1.13E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	凤岗学校	-2046,1512	3.81		2.12E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	地都镇第二中学	-3143,-365	5.23		2.6E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	钱后小学	2346,-319	6.92		1.01E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	福美学校	-844,2455	4		8.08E-10	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	地都第一中学	-77,2506	8.02		4.36E-10	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	凤美学校	-3426,-223	6		2.75E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	石头小学	-2443,2199	5.8		1.54E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	双港学校	-3362,1161	4.8		2.82E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	蛟龙学校	-1061,3136	5		7.35E-10	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	下成学校	-1671,3486	6.61		9.27E-10	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	石井新乡	-874,-1734	5.7		8.87E-11	平均值	/	/	6.00E-07	/	/

污染物	敏感点名称	坐标	地面高程(m)	平均时段	浓度增量(μg/m³)	出现时间	现状浓度(μg/m³)	叠加后浓度(μg/m³)	评价标准(μg/m³)	占标率/%	达标情况
	玉一村	-1948,-1649	6.89		2.23E-10	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	柴桥外	-1228,-1987	5.27		9.17E-11	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	尖头	-3109,-1414	7.09		5.61E-10	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	玉二村	-1515,-2314	7.74		9.13E-11	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	东溪	16,-2876	6.09		7.5E-11	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	玉山村	-1065,-3101	4.93		6.67E-11	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	石井叶	-1420,-2689	6.34		7.55E-11	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	桥东村	-4076,-1854	5		4.55E-10	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	园丰村	-3589,-2456	7.28		2.38E-10	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	路内村	-4505,2617	5.39		1.74E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	路外村	-4303,3066	7.11		1.68E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	上仓村	-4135,3896	6.06		1.03E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	玉一学校	-2000,-2120	13.62		1.37E-10	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	玉二学校	-1850,-2948	5.91		8.08E-11	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	潮阳第四中学	-3372,-1878	11.43		3.56E-10	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	关埠初级中学	-4135,-1662	6.38		5.37E-10	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	园丰学校	-4050,-2689	6.08		2.31E-10	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	路外学校	-4367,2872	6.68		1.76E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	上仓学校	-4307,3565	5.93		1.28E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	网格	-1600,0	5.8		1.07E-08	平均值	/	/	6.00E-07	/	/
	桑浦山自然保护区	700,2600	201.2		4.52E-09	平均值	/	/	6.00E-07	/	/

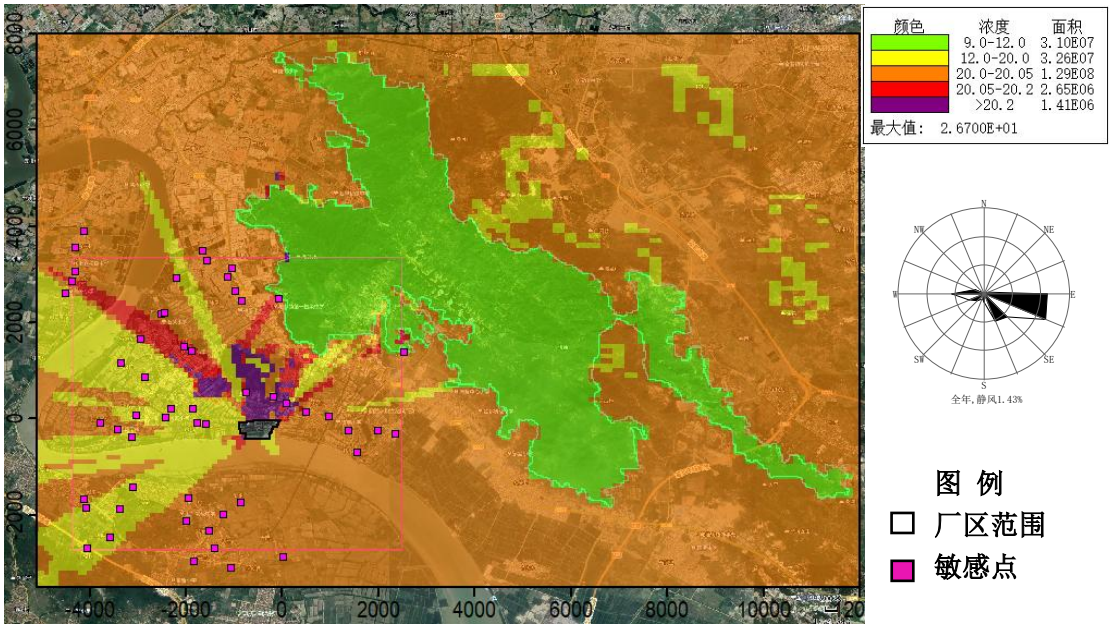


图 6.2-7（a）叠加拟在建污染源及现状浓度后 SO2 98%保证率日均质量浓度分布图（μg/m³）

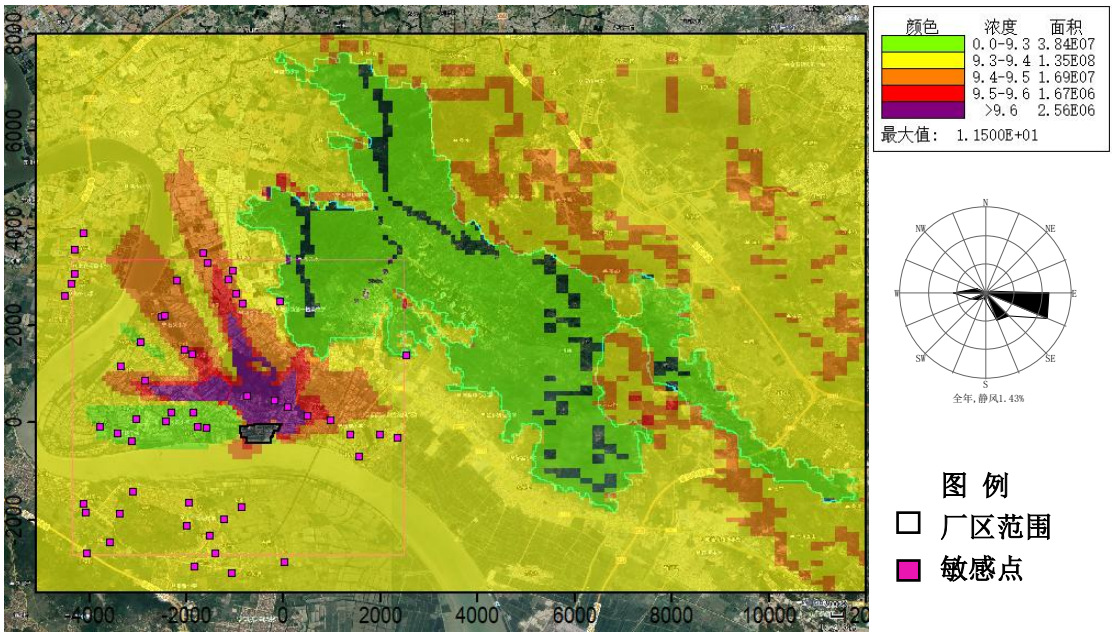


图 6.2-7（b）叠加拟在建污染源及现状浓度后 SO2 年均质量浓度分布图（μg/m³）

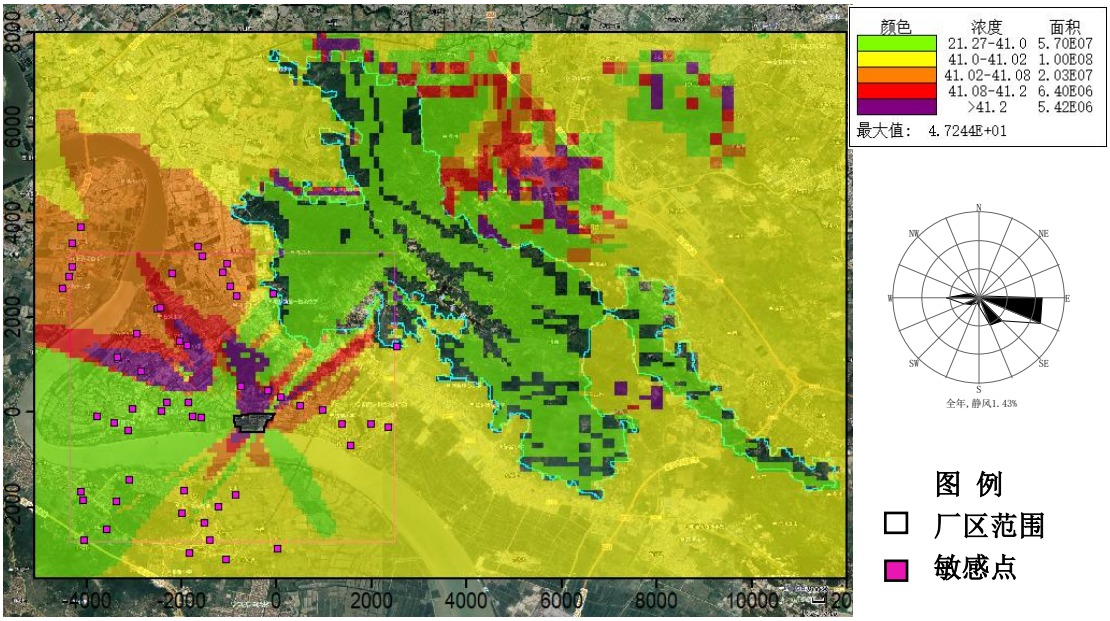


图 6.2-7（c）叠加拟在建污染源及现状浓度后 NO2 98%保证率日均质量浓度分布图（μg/m³）

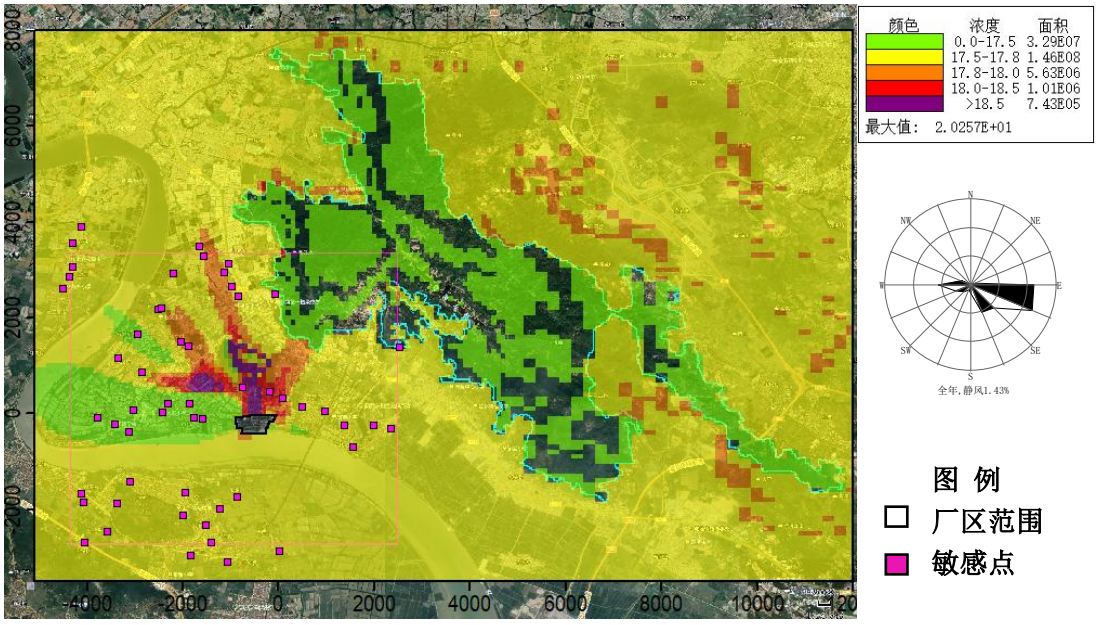


图 6.2-7（d）叠加拟在建污染源及现状浓度后 NO2 年均质量浓度分布图（μg/m³）

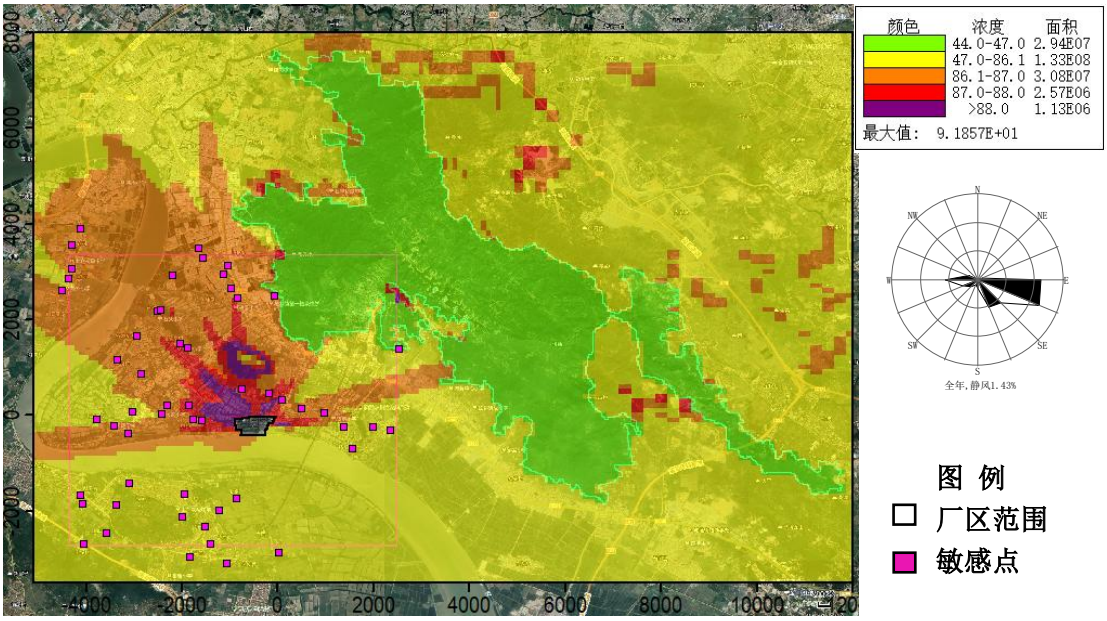


图 6.2-7（e）叠加拟在建污染源及现状浓度后 PM_{10} 95%保证率日均质量浓度分布图（μg/m³）

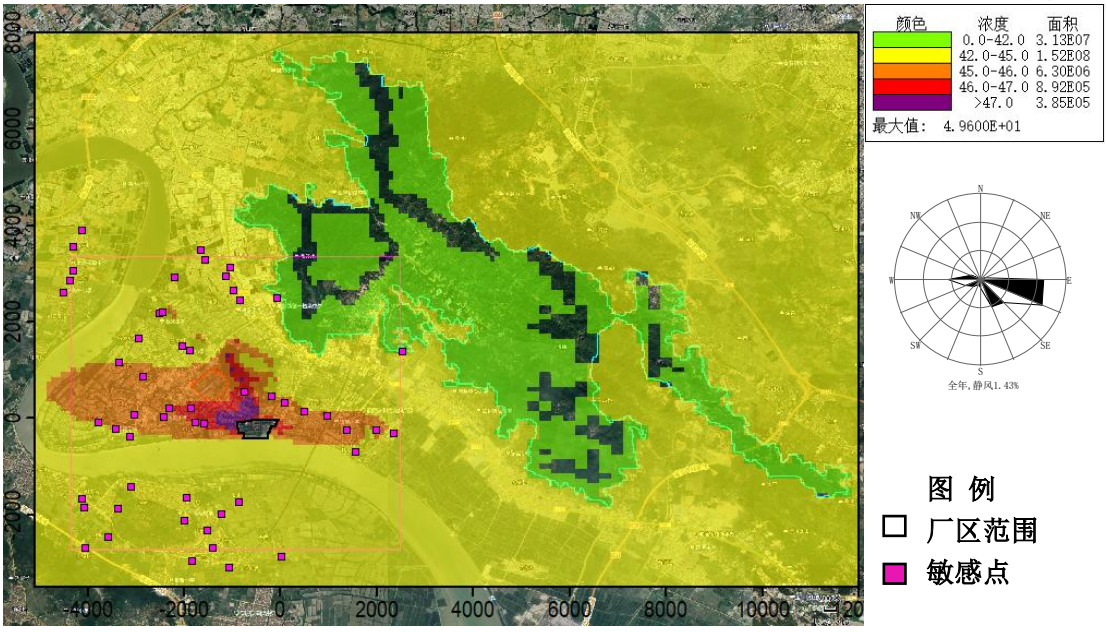


图 6.2-7（f）叠加拟在建污染源及现状浓度后 PM_{10} 年均质量浓度分布图（μg/m³）

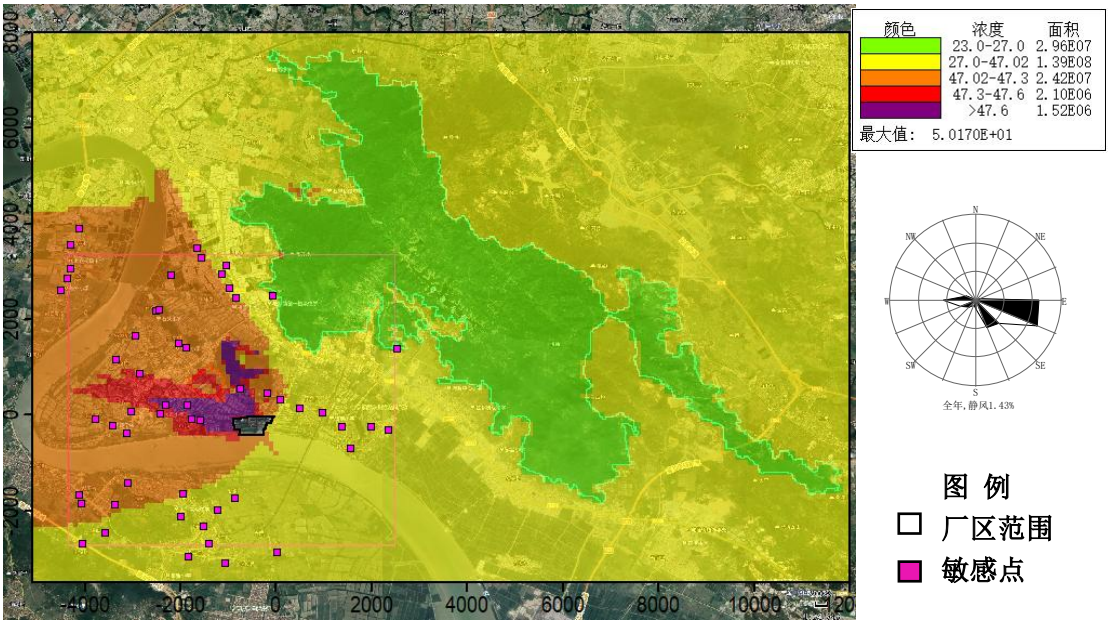


图 6.2-7（g）叠加拟在建污染源及现状浓度后 $PM_{2.5}$ 95%保证率日均质量浓度分布图（μg/m³）

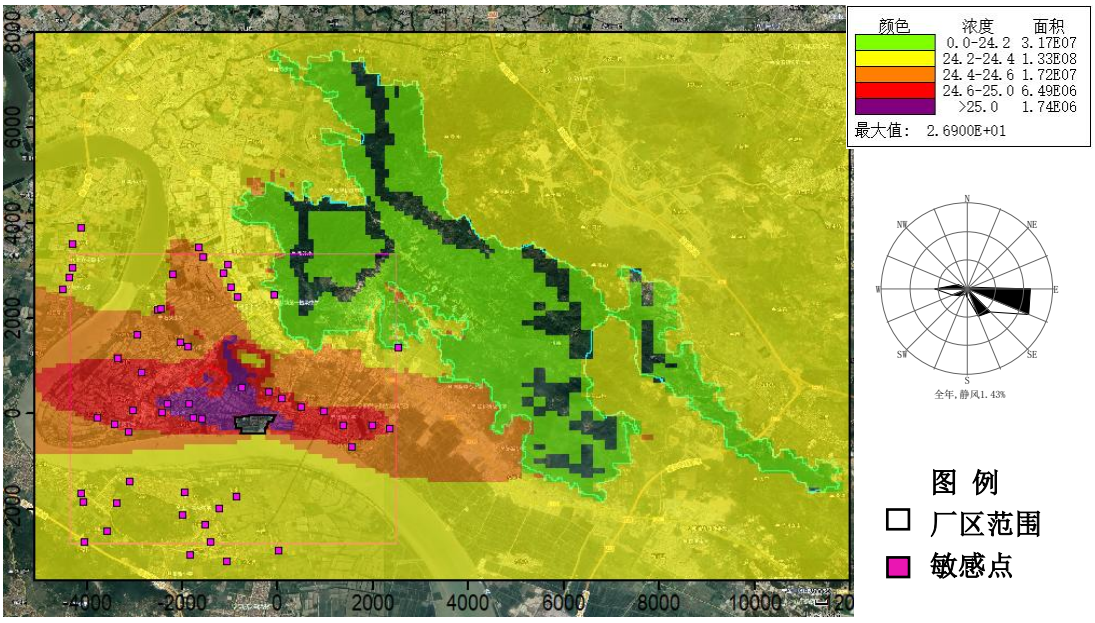


图 6.2-7（h） 叠加拟在建污染源及现状浓度后 $PM_{2.5}$ 年均质量浓度分布图（μg/m³）

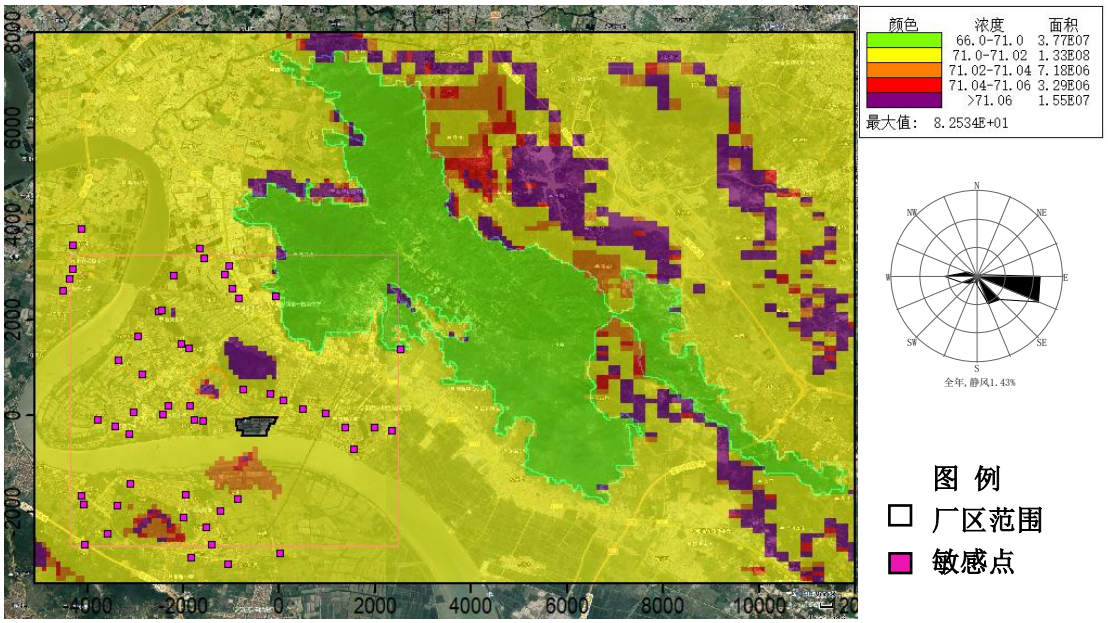


图 6.2-7（i） 叠加拟在建污染源及现状浓度后 TSP 95%保证率日均质量浓度分布图（μg/m³）

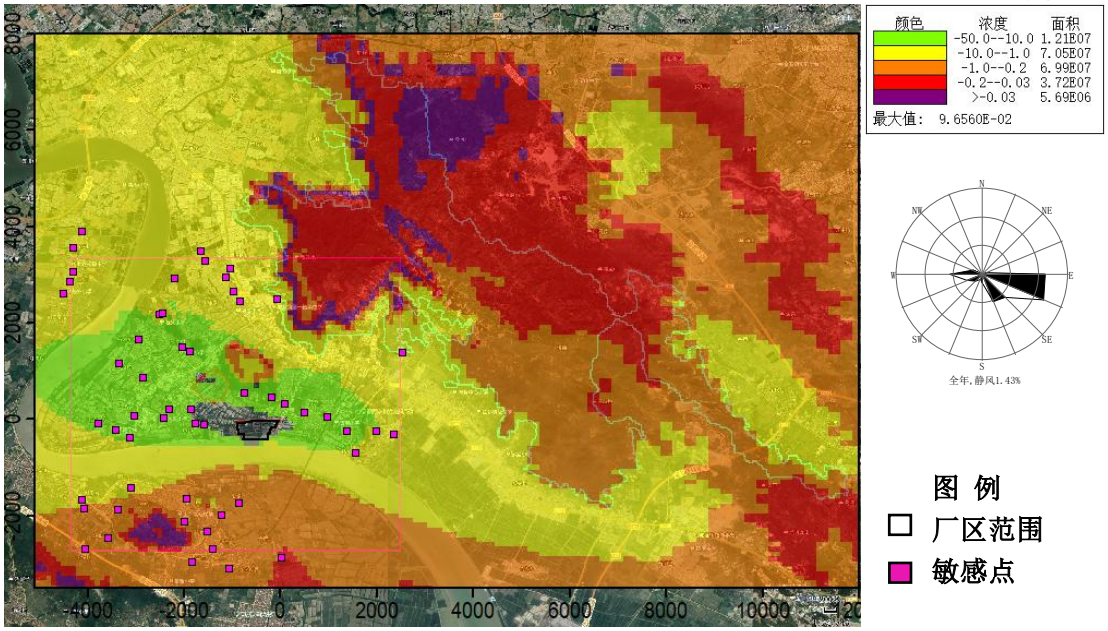


图 6.2-7（j） 叠加拟在建污染源及现状浓度后 TSP 年均质量浓度分布图（μg/m³）

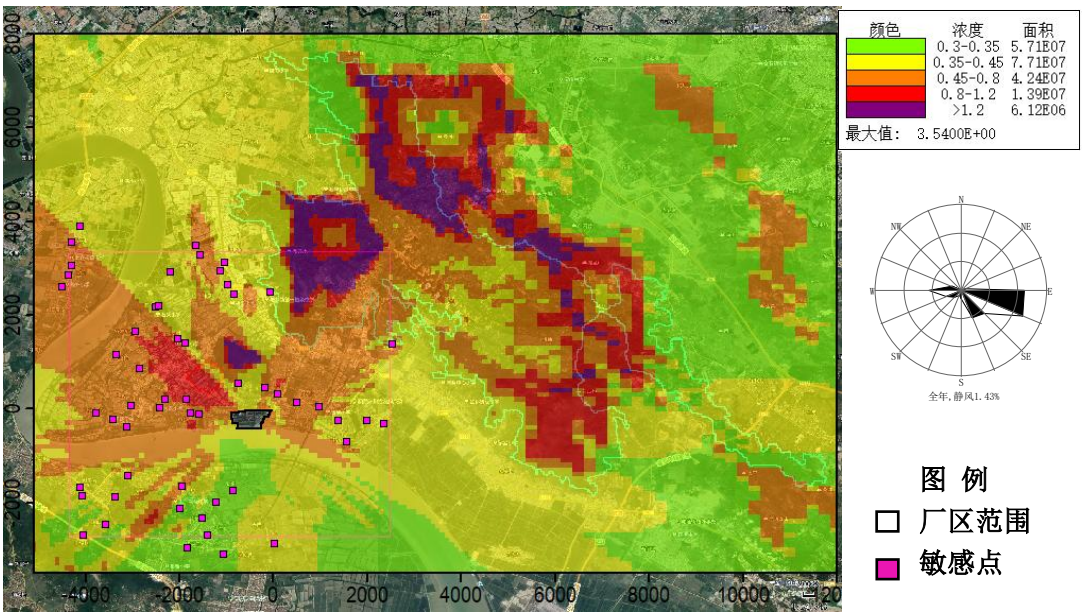


图 6.2-7（k） 叠加拟在建污染源及现状浓度后氟化物 1 小时平均浓度分布图（μg/m³）

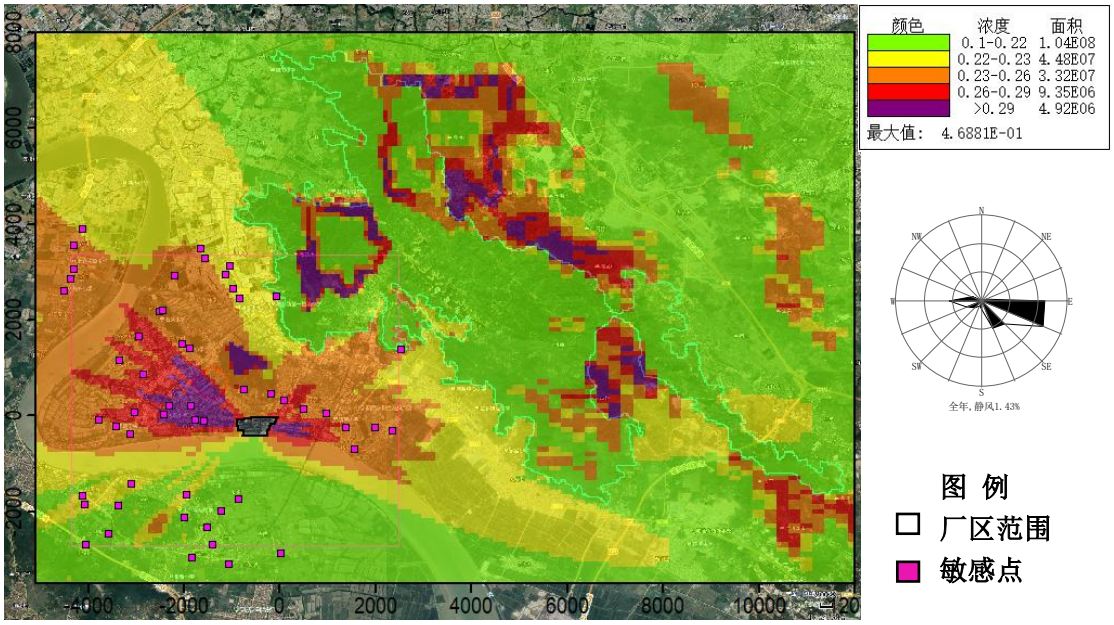


图 6.2-7（l）叠加拟在建污染源及现状浓度后氟化物日平均浓度分布图（μg/m³）

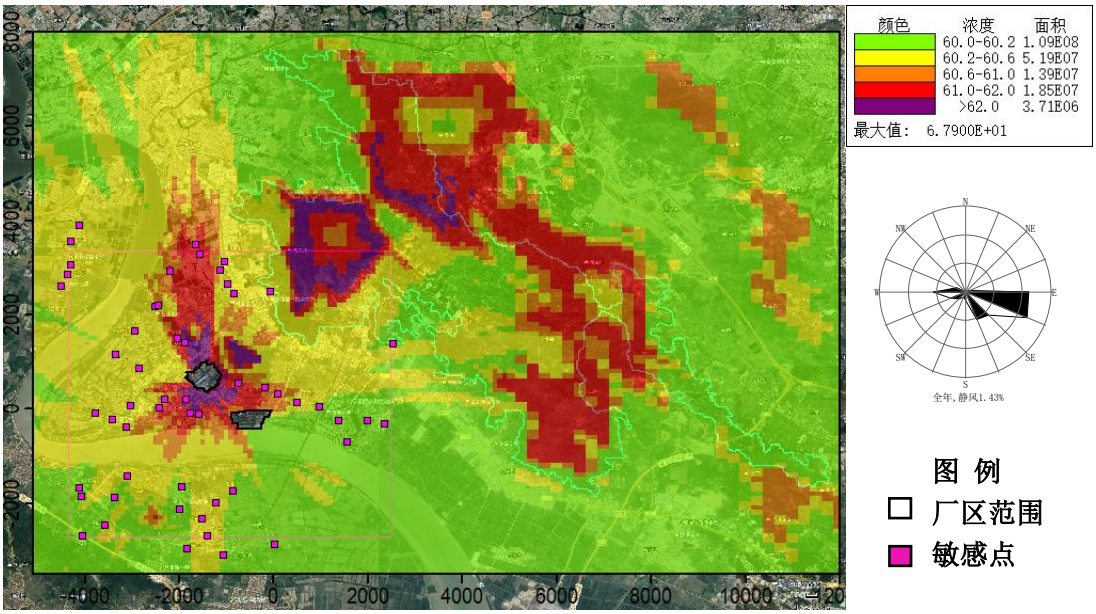


图 6.2-7（m）叠加拟在建污染源及现状浓度后氨 1 小时平均浓度分布图（μg/m³）

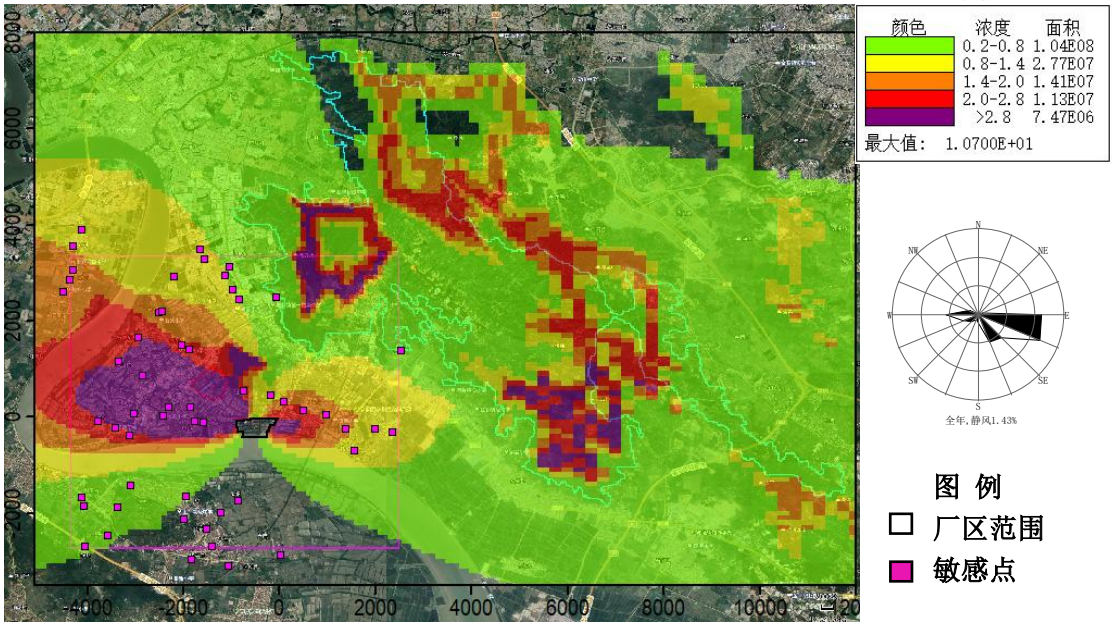


图 6.2-7（n） 叠加拟在建污染源及现状浓度后二噁英年均浓度分布图（pg/m³）

10.非正常工况预测结果与分析

本项目非正常工况主要为烧结机机头废气处理设施故障以及煤气发电锅炉废气处理措施故障造成的烟气污染物非正常排放；余热锅炉故障造成冷却废气非正常排放，非正常工况的持续时间较短。根据表 6.2-25 非正常工况的预测结果，SO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、氟化物的 1h 平均质量浓度贡献值均有不程度的超标情况出现。

因此，项目建成后建设单位应加强装置运行管理，做好生产设备检修的培训工作，尽量降低非正常工况发生的概率，减少非正常工况下污染物排放的大气环境影响。

表 6.2-25 非正常工况下各污染物的贡献值浓度预测结果一览表

污染物	点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
非正常 DA004-烧结机头废气							
SO2	塔岗村	1 小时	92.9	23052607	500	18.58	达标
	塔岗新乡	1 小时	131	23092808	500	26.11	达标
	大瑶村	1 小时	87.8	23061407	500	17.56	达标
	青屿村	1 小时	99.5	23122809	500	19.89	达标
	石港村	1 小时	146	23041608	500	29.3	达标
	钱前村	1 小时	83.8	23061407	500	16.76	达标
	红岗村	1 小时	144	23041608	500	28.81	达标
	大莲村	1 小时	117	23072507	500	23.48	达标
	钱后村	1 小时	81.3	23013110	500	16.25	达标
	双港村	1 小时	151	23041608	500	30.11	达标
	双港新乡	1 小时	158	23031108	500	31.5	达标
	土尾村	1 小时	90.4	23072507	500	18.08	达标
	七房新乡	1 小时	78.2	23021208	500	15.65	达标
	埔尾社区	1 小时	124	23080107	500	24.76	达标
	后田	1 小时	93.7	23030608	500	18.75	达标
	仙花	1 小时	114	23032208	500	22.85	达标
	下成村	1 小时	136	23080107	500	27.27	达标
	石头村	1 小时	112	23041608	500	22.3	达标
	蛟龙村	1 小时	134	23080107	500	26.77	达标
	塔岗学校	1 小时	80	23032314	500	16.01	达标
	青屿学校	1 小时	107	23122809	500	21.47	达标
	大瑶学校	1 小时	96.4	23061407	500	19.29	达标
	大莲学校	1 小时	92.8	23072507	500	18.55	达标
	地都镇第三中学	1 小时	111	23030508	500	22.17	达标
	凤岗学校	1 小时	148	23041608	500	29.61	达标
	地都镇第二中学	1 小时	79.6	23051307	500	15.92	达标

	钱后小学	1 小时	85.7	23031008	500	17.14	达标
	福美学校	1 小时	129	23122709	500	25.72	达标
	地都第一中学	1 小时	120	23122709	500	23.93	达标
	凤美学校	1 小时	74.2	23061207	500	14.84	达标
	石头小学	1 小时	112	23030908	500	22.42	达标
	双港学校	1 小时	132	23041608	500	26.48	达标
	蛟龙学校	1 小时	123	23080107	500	24.61	达标
	下成学校	1 小时	132	23080107	500	26.42	达标
	石井新乡	1 小时	60.9	23121109	500	12.17	达标
	玉一村	1 小时	61.2	23062507	500	12.24	达标
	柴桥外	1 小时	55.5	23082408	500	11.1	达标
	尖头	1 小时	69.1	23051307	500	13.82	达标
	玉二村	1 小时	58.9	23082408	500	11.77	达标
	东溪	1 小时	79.6	23121109	500	15.93	达标
	玉山村	1 小时	59.4	23121109	500	11.89	达标
	石井叶	1 小时	54.5	23082408	500	10.91	达标
	桥东村	1 小时	58.7	23051607	500	11.75	达标
	园丰村	1 小时	50.7	23062507	500	10.13	达标
	路内村	1 小时	107	23041608	500	21.37	达标
	路外村	1 小时	134	23031108	500	26.87	达标
	上仓村	1 小时	118	23051807	500	23.54	达标
	玉一学校	1 小时	58.4	23082408	500	11.68	达标
	玉二学校	1 小时	54.2	23082408	500	10.85	达标
	潮阳第四中学	1 小时	58.8	23062507	500	11.76	达标
	关埠初级中学	1 小时	63.3	23051307	500	12.67	达标
	园丰学校	1 小时	45.1	23062507	500	9.01	达标
	路外学校	1 小时	129	23031108	500	25.83	达标
	上仓学校	1 小时	119	23031108	500	23.86	达标
	网格	1 小时	2820	23052922	500	564.84	超标
	桑浦山自然保护区	1 小时	1370	23103105	150	911.2	超标
NO2	塔岗村	1 小时	13.5	23032214	200	6.76	达标
	塔岗新乡	1 小时	13	23091112	200	6.52	达标
	大瑶村	1 小时	16.2	23072810	200	8.11	达标
	青屿村	1 小时	26.5	23021918	200	13.26	达标
	石港村	1 小时	18.1	23021918	200	9.04	达标
	钱前村	1 小时	20.7	23080519	200	10.35	达标
	红岗村	1 小时	24.6	23123010	200	12.32	达标
	大莲村	1 小时	24.6	23021918	200	12.29	达标
	钱后村	1 小时	22.4	23080519	200	11.18	达标
	双港村	1 小时	25.1	23110209	200	12.53	达标
	双港新乡	1 小时	30.9	23110209	200	15.46	达标
	土尾村	1 小时	21.4	23061519	200	10.69	达标
	七房新乡	1 小时	23.1	23101708	200	11.53	达标

	埔尾社区	1 小时	26.8	23092808	200	13.38	达标
	后田	1 小时	21.8	23093008	200	10.88	达标
	仙花	1 小时	34	23101808	200	17.02	达标
	下成村	1 小时	32.8	23101808	200	16.41	达标
	石头村	1 小时	30	23092708	200	15	达标
	蛟龙村	1 小时	28.9	23092808	200	14.46	达标
	塔岗学校	1 小时	14.3	23032313	200	7.13	达标
	青屿学校	1 小时	20.1	23021918	200	10.07	达标
	大瑶学校	1 小时	15.9	23032909	200	7.96	达标
	大莲学校	1 小时	27.6	23021918	200	13.82	达标
	地都镇第三中学	1 小时	26.2	23090504	200	13.08	达标
	凤岗学校	1 小时	25.5	23123010	200	12.77	达标
	地都镇第二中学	1 小时	20.8	23101708	200	10.42	达标
	钱后小学	1 小时	20	23051908	200	10.02	达标
	福美学校	1 小时	24.6	23092808	200	12.32	达标
	地都第一中学	1 小时	23.8	23091909	200	11.9	达标
	凤美学校	1 小时	23	23041008	200	11.48	达标
	石头小学	1 小时	29.3	23092708	200	14.67	达标
	双港学校	1 小时	28.7	23110209	200	14.35	达标
	蛟龙学校	1 小时	29	23092808	200	14.51	达标
	下成学校	1 小时	33.3	23101808	200	16.66	达标
	石井新乡	1 小时	12.5	23110610	200	6.26	达标
	玉一村	1 小时	15.6	23022409	200	7.81	达标
	柴桥外	1 小时	13.7	23110610	200	6.87	达标
	尖头	1 小时	18	23021810	200	9	达标
	玉二村	1 小时	15.7	23022409	200	7.87	达标
	东溪	1 小时	15.6	23121109	200	7.81	达标
	玉山村	1 小时	12.5	23022409	200	6.27	达标
	石井叶	1 小时	15.5	23022409	200	7.73	达标
	桥东村	1 小时	19	23021810	200	9.49	达标
	园丰村	1 小时	16	23082508	200	7.98	达标
	路内村	1 小时	32.5	23041609	200	16.26	达标
	路外村	1 小时	32.3	23041609	200	16.16	达标
	上仓村	1 小时	32.5	23043008	200	16.24	达标
	玉一学校	1 小时	18.6	23022409	200	9.28	达标
	玉二学校	1 小时	17.3	23082408	200	8.67	达标
	潮阳第四中学	1 小时	17.3	23082508	200	8.63	达标
	关埠初级中学	1 小时	20.2	23021810	200	10.12	达标
	园丰学校	1 小时	15	23112209	200	7.5	达标
	路外学校	1 小时	33.2	23041609	200	16.6	达标
	上仓学校	1 小时	30	23043008	200	14.98	达标
	网格	1 小时	147	23052922	200	73.33	达标
	桑浦山自然保护区	1 小时	102	23103105	200	51.06	达标

TSP	塔岗村	1 小时	629	23091003	900	69.9	达标
	塔岗新乡	1 小时	1090	23091124	900	121.02	超标
	大瑶村	1 小时	579	23121605	900	64.34	达标
	青屿村	1 小时	595	23051803	900	66.13	达标
	石港村	1 小时	717	23122808	900	79.72	达标
	钱前村	1 小时	400	23011306	900	44.41	达标
	红岗村	1 小时	954	23061305	900	106.04	超标
	大莲村	1 小时	668	23122808	900	74.2	达标
	钱后村	1 小时	394	23090905	900	43.77	达标
	双港村	1 小时	474	23100104	900	52.68	达标
	双港新乡	1 小时	656	23122705	900	72.89	达标
	土尾村	1 小时	354	23092806	900	39.34	达标
	七房新乡	1 小时	319	23092806	900	35.39	达标
	埔尾社区	1 小时	348	23081705	900	38.64	达标
	后田	1 小时	209	23061906	900	23.25	达标
	仙花	1 小时	533	23061020	900	59.24	达标
	下成村	1 小时	411	23090922	900	45.71	达标
	石头村	1 小时	873	23120908	900	96.98	达标
	蛟龙村	1 小时	330	23061902	900	36.69	达标
	塔岗学校	1 小时	590	23081905	900	65.6	达标
	青屿学校	1 小时	565	23122808	900	62.79	达标
	大瑶学校	1 小时	480	23081205	900	53.31	达标
	大莲学校	1 小时	562	23110924	900	62.47	达标
	地都镇第三中学	1 小时	394	23061624	900	43.78	达标
	凤岗学校	1 小时	819	23012618	900	90.96	达标
	地都镇第二中学	1 小时	476	23110924	900	52.87	达标
	钱后小学	1 小时	388	23081905	900	43.11	达标
	福美学校	1 小时	510	23040205	900	56.71	达标
	地都第一中学	1 小时	316	23112403	900	35.08	达标
	凤美学校	1 小时	403	23101922	900	44.74	达标
	石头小学	1 小时	967	23120908	900	107.42	超标
	双港学校	1 小时	471	23112404	900	52.37	达标
	蛟龙学校	1 小时	277	23082404	900	30.77	达标
	下成学校	1 小时	484	23090922	900	53.76	达标
	石井新乡	1 小时	415	23020108	900	46.07	达标
	玉一村	1 小时	383	23011905	900	42.58	达标
	柴桥外	1 小时	203	23020108	900	22.61	达标
	尖头	1 小时	327	23051602	900	36.33	达标
	玉二村	1 小时	222	23040422	900	24.64	达标
	东溪	1 小时	123	23060301	900	13.66	达标
	玉山村	1 小时	255	23020108	900	28.29	达标
	石井叶	1 小时	185	23040422	900	20.56	达标
	桥东村	1 小时	269	23051602	900	29.91	达标

	园丰村	1 小时	289	23040423	900	32.07	达标
	路内村	1 小时	556	23122705	900	61.76	达标
	路外村	1 小时	701	23122805	900	77.92	达标
	上仓村	1 小时	487	23011008	900	54.12	达标
	玉一学校	1 小时	498	23122619	900	55.36	达标
	玉二学校	1 小时	136	23040422	900	15.12	达标
	潮阳第四中学	1 小时	241	23040423	900	26.78	达标
	关埠初级中学	1 小时	185	23051602	900	20.52	达标
	园丰学校	1 小时	243	23122905	900	27.03	达标
	路外学校	1 小时	520	23112621	900	57.75	达标
	上仓学校	1 小时	533	23122805	900	59.21	达标
	网格	1 小时	2340	23011501	900	259.74	超标
	桑浦山自然保护区	1 小时	639	23010505	360	177.45	超标
PM10	塔岗村	1 小时	82.2	23092203	450	18.26	达标
	塔岗新乡	1 小时	66.3	23110204	450	14.73	达标
	大瑶村	1 小时	57.4	23082505	450	12.75	达标
	青屿村	1 小时	49.1	23081907	450	10.92	达标
	石港村	1 小时	59.5	23041608	450	13.23	达标
	钱前村	1 小时	58.2	23082820	450	12.93	达标
	红岗村	1 小时	59.3	23041608	450	13.18	达标
	大莲村	1 小时	51.5	23072507	450	11.44	达标
	钱后村	1 小时	52.2	23082820	450	11.59	达标
	双港村	1 小时	59.8	23041608	450	13.29	达标
	双港新乡	1 小时	62.8	23041608	450	13.95	达标
	土尾村	1 小时	40.7	23092702	450	9.03	达标
	七房新乡	1 小时	39.4	23092801	450	8.74	达标
	埔尾社区	1 小时	53.2	23080107	450	11.82	达标
	后田	1 小时	48.4	23071304	450	10.76	达标
	仙花	1 小时	50.6	23060707	450	11.25	达标
	下成村	1 小时	55.8	23080107	450	12.41	达标
	石头村	1 小时	48.3	23030908	450	10.73	达标
	蛟龙村	1 小时	56.6	23080107	450	12.57	达标
	塔岗学校	1 小时	71.4	23063001	450	15.86	达标
	青屿学校	1 小时	55.7	23081907	450	12.38	达标
	大瑶学校	1 小时	69.8	23090406	450	15.51	达标
	大莲学校	1 小时	40.1	23092702	450	8.91	达标
	地都镇第三中学	1 小时	51.8	23080304	450	11.52	达标
	凤岗学校	1 小时	60.6	23041608	450	13.46	达标
	地都镇第二中学	1 小时	49.1	23100421	450	10.9	达标
	钱后小学	1 小时	49.2	23062205	450	10.94	达标
	福美学校	1 小时	51.2	23122709	450	11.38	达标
	地都第一中学	1 小时	51.2	23082219	450	11.37	达标
	凤美学校	1 小时	45.4	23072621	450	10.08	达标

	石头小学	1 小时	50.8	23030908	450	11.3	达标
	双港学校	1 小时	52.7	23041608	450	11.72	达标
	蛟龙学校	1 小时	51.9	23080107	450	11.53	达标
	下成学校	1 小时	53.7	23080107	450	11.93	达标
	石井新乡	1 小时	25.1	23121109	450	5.58	达标
	玉一村	1 小时	29.1	23060306	450	6.48	达标
	柴桥外	1 小时	22.3	23082408	450	4.97	达标
	尖头	1 小时	27.6	23051307	450	6.13	达标
	玉二村	1 小时	23.1	23082408	450	5.14	达标
	东溪	1 小时	31.2	23121109	450	6.94	达标
	玉山村	1 小时	23	23121109	450	5.11	达标
	石井叶	1 小时	21.2	23082408	450	4.7	达标
	桥东村	1 小时	25.6	23051607	450	5.7	达标
	园丰村	1 小时	21	23062507	450	4.66	达标
	路内村	1 小时	43.7	23041608	450	9.71	达标
	路外村	1 小时	53.8	23031108	450	11.95	达标
	上仓村	1 小时	54.3	23051807	450	12.06	达标
	玉一学校	1 小时	22.8	23082408	450	5.08	达标
	玉二学校	1 小时	20.9	23082408	450	4.64	达标
	潮阳第四中学	1 小时	24.5	23062507	450	5.45	达标
	关埠初级中学	1 小时	30.9	23081907	450	6.87	达标
	园丰学校	1 小时	18.6	23062507	450	4.14	达标
	路外学校	1 小时	51.1	23031108	450	11.36	达标
	上仓学校	1 小时	49	23051807	450	10.88	达标
	网格	1 小时	974	23052922	450	216.47	超标
	桑浦山自然保护区	1 小时	468	23103105	150	312.31	超标
PM2.5	塔岗村	1 小时	41.1	23092203	225	18.26	达标
	塔岗新乡	1 小时	33.1	23110204	225	14.73	达标
	大瑶村	1 小时	28.7	23082505	225	12.75	达标
	青屿村	1 小时	24.6	23081907	225	10.92	达标
	石港村	1 小时	29.8	23041608	225	13.23	达标
	钱前村	1 小时	29.1	23082820	225	12.93	达标
	红岗村	1 小时	29.7	23041608	225	13.18	达标
	大莲村	1 小时	25.7	23072507	225	11.44	达标
	钱后村	1 小时	26.1	23082820	225	11.59	达标
	双港村	1 小时	29.9	23041608	225	13.29	达标
	双港新乡	1 小时	31.4	23041608	225	13.95	达标
	土尾村	1 小时	20.3	23092702	225	9.03	达标
	七房新乡	1 小时	19.7	23092801	225	8.74	达标
	埔尾社区	1 小时	26.6	23080107	225	11.82	达标
	后田	1 小时	24.2	23071304	225	10.76	达标
	仙花	1 小时	25.3	23060707	225	11.25	达标
	下成村	1 小时	27.9	23080107	225	12.41	达标

	石头村	1 小时	24.1	23030908	225	10.73	达标
	蛟龙村	1 小时	28.3	23080107	225	12.57	达标
	塔岗学校	1 小时	35.7	23063001	225	15.86	达标
	青屿学校	1 小时	27.9	23081907	225	12.38	达标
	大瑶学校	1 小时	34.9	23090406	225	15.51	达标
	大莲学校	1 小时	20	23092702	225	8.91	达标
	地都镇第三中学	1 小时	25.9	23080304	225	11.52	达标
	凤岗学校	1 小时	30.3	23041608	225	13.46	达标
	地都镇第二中学	1 小时	24.5	23100421	225	10.9	达标
	钱后小学	1 小时	24.6	23062205	225	10.94	达标
	福美学校	1 小时	25.6	23122709	225	11.38	达标
	地都第一中学	1 小时	25.6	23082219	225	11.37	达标
	凤美学校	1 小时	22.7	23072621	225	10.08	达标
	石头小学	1 小时	25.4	23030908	225	11.3	达标
	双港学校	1 小时	26.4	23041608	225	11.72	达标
	蛟龙学校	1 小时	25.9	23080107	225	11.53	达标
	下成学校	1 小时	26.9	23080107	225	11.93	达标
	石井新乡	1 小时	12.6	23121109	225	5.58	达标
	玉一村	1 小时	14.6	23060306	225	6.48	达标
	柴桥外	1 小时	11.2	23082408	225	4.97	达标
	尖头	1 小时	13.8	23051307	225	6.13	达标
	玉二村	1 小时	11.6	23082408	225	5.14	达标
	东溪	1 小时	15.6	23121109	225	6.94	达标
	玉山村	1 小时	11.5	23121109	225	5.11	达标
	石井叶	1 小时	10.6	23082408	225	4.7	达标
	桥东村	1 小时	12.8	23051607	225	5.7	达标
	园丰村	1 小时	10.5	23062507	225	4.66	达标
	路内村	1 小时	21.8	23041608	225	9.71	达标
	路外村	1 小时	26.9	23031108	225	11.95	达标
	上仓村	1 小时	27.1	23051807	225	12.06	达标
	玉一学校	1 小时	11.4	23082408	225	5.08	达标
	玉二学校	1 小时	10.4	23082408	225	4.64	达标
	潮阳第四中学	1 小时	12.3	23062507	225	5.45	达标
	关埠初级中学	1 小时	15.5	23081907	225	6.87	达标
	园丰学校	1 小时	9.32	23062507	225	4.14	达标
	路外学校	1 小时	25.6	23031108	225	11.36	达标
	上仓学校	1 小时	24.5	23051807	225	10.88	达标
	网格	1 小时	487	23052922	225	216.47	超标
	桑浦山自然保护区	1 小时	234	23103105	105	223.08	超标
氟化物	塔岗村	1 小时	1.06	23052607	20	5.28	达标
	塔岗新乡	1 小时	1.48	23092808	20	7.42	达标
	大瑶村	1 小时	0.984	23061407	20	4.92	达标
	青屿村	1 小时	1.13	23122809	20	5.65	达标

	石港村	1 小时	1.66	23041608	20	8.32	达标
	钱前村	1 小时	0.943	23061407	20	4.72	达标
	红岗村	1 小时	1.62	23041608	20	8.11	达标
	大莲村	1 小时	1.33	23072507	20	6.67	达标
	钱后村	1 小时	0.912	23013110	20	4.56	达标
	双港村	1 小时	1.69	23041608	20	8.44	达标
	双港新乡	1 小时	1.76	23031108	20	8.78	达标
	土尾村	1 小时	1.03	23072507	20	5.13	达标
	七房新乡	1 小时	0.888	23021208	20	4.44	达标
	埔尾社区	1 小时	1.4	23080107	20	7.02	达标
	后田	1 小时	1.06	23030608	20	5.28	达标
	仙花	1 小时	1.28	23032208	20	6.39	达标
	下成村	1 小时	1.53	23080107	20	7.67	达标
	石头村	1 小时	1.25	23041608	20	6.24	达标
	蛟龙村	1 小时	1.52	23080107	20	7.58	达标
	塔岗学校	1 小时	0.909	23032314	20	4.55	达标
	青屿学校	1 小时	1.22	23122809	20	6.1	达标
	大瑶学校	1 小时	1.08	23061407	20	5.42	达标
	大莲学校	1 小时	1.05	23072507	20	5.27	达标
	地都镇第三中学	1 小时	1.24	23030508	20	6.21	达标
	凤岗学校	1 小时	1.66	23041608	20	8.3	达标
	地都镇第二中学	1 小时	0.892	23051307	20	4.46	达标
	钱后小学	1 小时	0.96	23031008	20	4.8	达标
	福美学校	1 小时	1.44	23122709	20	7.2	达标
	地都第一中学	1 小时	1.35	23122709	20	6.77	达标
	凤美学校	1 小时	0.836	23061207	20	4.18	达标
	石头小学	1 小时	1.25	23043008	20	6.23	达标
	双港学校	1 小时	1.48	23041608	20	7.41	达标
	蛟龙学校	1 小时	1.39	23080107	20	6.97	达标
	下成学校	1 小时	1.48	23080107	20	7.42	达标
	石井新乡	1 小时	0.678	23121109	20	3.39	达标
	玉一村	1 小时	0.692	23062507	20	3.46	达标
	柴桥外	1 小时	0.626	23082408	20	3.13	达标
	尖头	1 小时	0.783	23051307	20	3.91	达标
	玉二村	1 小时	0.664	23082408	20	3.32	达标
	东溪	1 小时	0.896	23121109	20	4.48	达标
	玉山村	1 小时	0.666	23121109	20	3.33	达标
	石井叶	1 小时	0.615	23082408	20	3.08	达标
	桥东村	1 小时	0.662	23051307	20	3.31	达标
	园丰村	1 小时	0.569	23062507	20	2.84	达标
	路内村	1 小时	1.19	23041608	20	5.96	达标
	路外村	1 小时	1.5	23031108	20	7.5	达标
	上仓村	1 小时	1.31	23051807	20	6.56	达标

	玉一学校	1 小时	0.657	23082408	20	3.28	达标
	玉二学校	1 小时	0.611	23082408	20	3.05	达标
	潮阳第四中学	1 小时	0.659	23062507	20	3.3	达标
	关埠初级中学	1 小时	0.715	23051307	20	3.57	达标
	园丰学校	1 小时	0.505	23062507	20	2.53	达标
	路外学校	1 小时	1.44	23031108	20	7.21	达标
	上仓学校	1 小时	1.33	23031108	20	6.67	达标
	网格	1 小时	32.1	23052922	20	160.41	超标
	桑浦山自然保护区	1 小时	15.5	23103105	20	77.63	达标
非正常 DA001-煤气锅炉烟气							
SO2	塔岗村	1 小时	10.1	23031008	500	2.02	达标
	塔岗新乡	1 小时	9.37	23072207	500	1.87	达标
	大瑶村	1 小时	8.45	23050701	500	1.69	达标
	青屿村	1 小时	13.5	23092419	500	2.7	达标
	石港村	1 小时	16.1	23092401	500	3.22	达标
	钱前村	1 小时	8.33	23030508	500	1.67	达标
	红岗村	1 小时	15.2	23120909	500	3.03	达标
	大莲村	1 小时	11.5	23100223	500	2.31	达标
	钱后村	1 小时	8.08	23030508	500	1.62	达标
	双港村	1 小时	13.4	23041608	500	2.68	达标
	双港新乡	1 小时	17.8	23041608	500	3.57	达标
	土尾村	1 小时	8.54	23092419	500	1.71	达标
	七房新乡	1 小时	7.61	23081907	500	1.52	达标
	埔尾社区	1 小时	12	23122709	500	2.39	达标
	后田	1 小时	6.71	23082807	500	1.34	达标
	仙花	1 小时	11.1	23092208	500	2.23	达标
	下成村	1 小时	10.3	23122709	500	2.06	达标
	石头村	1 小时	16.8	23030908	500	3.35	达标
	蛟龙村	1 小时	11.7	23122709	500	2.35	达标
	塔岗学校	1 小时	9.72	23031008	500	1.94	达标
	青屿学校	1 小时	13.4	23092419	500	2.67	达标
	大瑶学校	1 小时	7.68	23030508	500	1.54	达标
	大莲学校	1 小时	9.75	23092502	500	1.95	达标
	地都镇第三中学	1 小时	8.65	23030508	500	1.73	达标
	凤岗学校	1 小时	15.6	23120909	500	3.11	达标
	地都镇第二中学	1 小时	7.83	23092501	500	1.57	达标
	钱后小学	1 小时	8.01	23030508	500	1.6	达标
	福美学校	1 小时	11.6	23122709	500	2.31	达标
	地都第一中学	1 小时	8.2	23030708	500	1.64	达标
	凤美学校	1 小时	7.52	23051307	500	1.5	达标
	石头小学	1 小时	16.2	23030908	500	3.24	达标
	双港学校	1 小时	13	23041608	500	2.6	达标
	蛟龙学校	1 小时	11.2	23122709	500	2.25	达标

	下成学校	1 小时	10.4	23080107	500	2.08	达标
	石井新乡	1 小时	6.02	23121109	500	1.2	达标
	玉一村	1 小时	8.2	23060306	500	1.64	达标
	柴桥外	1 小时	5.38	23121109	500	1.08	达标
	尖头	1 小时	5.62	23062507	500	1.12	达标
	玉二村	1 小时	4.73	23121109	500	0.95	达标
	东溪	1 小时	6.03	23121109	500	1.21	达标
	玉山村	1 小时	5.33	23121109	500	1.07	达标
	石井叶	1 小时	4.9	23121109	500	0.98	达标
	桥东村	1 小时	4.85	23062507	500	0.97	达标
	园丰村	1 小时	4.36	23041106	500	0.87	达标
	路内村	1 小时	11.5	23041608	500	2.31	达标
	路外村	1 小时	14.2	23031108	500	2.84	达标
	上仓村	1 小时	13	23051807	500	2.59	达标
	玉一学校	1 小时	4.31	23082408	500	0.86	达标
	玉二学校	1 小时	3.9	23121109	500	0.78	达标
	潮阳第四中学	1 小时	4.96	23062507	500	0.99	达标
	关埠初级中学	1 小时	4.99	23062507	500	1	达标
	园丰学校	1 小时	4.05	23062507	500	0.81	达标
	路外学校	1 小时	13.6	23031108	500	2.73	达标
	上仓学校	1 小时	12.6	23051807	500	2.52	达标
	网格	1 小时	132	23071105	500	26.45	达标
	桑浦山自然保护区	1 小时	111	23032124	150	73.7	达标
NO2	塔岗村	1 小时	6.26	23031008	200	3.13	达标
	塔岗新乡	1 小时	5.25	23080519	200	2.63	达标
	大瑶村	1 小时	5.99	23031008	200	2.99	达标
	青屿村	1 小时	7.46	23110707	200	3.73	达标
	石港村	1 小时	10.5	23111122	200	5.26	达标
	钱前村	1 小时	4.44	23051407	200	2.22	达标
	红岗村	1 小时	6.34	23123010	200	3.17	达标
	大莲村	1 小时	8.27	23010524	200	4.13	达标
	钱后村	1 小时	3.98	23112208	200	1.99	达标
	双港村	1 小时	11.6	23111521	200	5.82	达标
	双港新乡	1 小时	7.79	23120810	200	3.9	达标
	土尾村	1 小时	6.78	23092419	200	3.39	达标
	七房新乡	1 小时	5.82	23030524	200	2.91	达标
	埔尾社区	1 小时	5.89	23091909	200	2.95	达标
	后田	1 小时	4.78	23011603	200	2.39	达标
	仙花	1 小时	8.14	23101808	200	4.07	达标
	下成村	1 小时	7.14	23092808	200	3.57	达标
	石头村	1 小时	7.19	23092708	200	3.6	达标
	蛟龙村	1 小时	5.97	23092808	200	2.99	达标
	塔岗学校	1 小时	7	23031008	200	3.5	达标

	青屿学校	1 小时	8.18	23110707	200	4.09	达标
	大瑶学校	1 小时	4.84	23051407	200	2.42	达标
	大莲学校	1 小时	7	23111519	200	3.5	达标
	地都镇第三中学	1 小时	4.76	23112208	200	2.38	达标
	凤岗学校	1 小时	6.65	23123010	200	3.32	达标
	地都镇第二中学	1 小时	6.41	23022024	200	3.21	达标
	钱后小学	1 小时	4.17	23051908	200	2.08	达标
	福美学校	1 小时	5.58	23091909	200	2.79	达标
	地都第一中学	1 小时	4.75	23091909	200	2.37	达标
	凤美学校	1 小时	6.04	23092503	200	3.02	达标
	石头小学	1 小时	6.95	23092708	200	3.47	达标
	双港学校	1 小时	11.2	23092220	200	5.6	达标
	蛟龙学校	1 小时	5.9	23092808	200	2.95	达标
	下成学校	1 小时	7.45	23092808	200	3.73	达标
	石井新乡	1 小时	2.22	23110610	200	1.11	达标
	玉一村	1 小时	4.21	23060306	200	2.1	达标
	柴桥外	1 小时	2.7	23110610	200	1.35	达标
	尖头	1 小时	3.84	23033023	200	1.92	达标
	玉二村	1 小时	2.9	23022409	200	1.45	达标
	东溪	1 小时	3.04	23042908	200	1.52	达标
	玉山村	1 小时	2.42	23121109	200	1.21	达标
	石井叶	1 小时	2.84	23022409	200	1.42	达标
	桥东村	1 小时	3.82	23033023	200	1.91	达标
	园丰村	1 小时	3.53	23041106	200	1.77	达标
	路内村	1 小时	7.79	23041609	200	3.9	达标
	路外村	1 小时	7.76	23041609	200	3.88	达标
	上仓村	1 小时	7.59	23043008	200	3.79	达标
	玉一学校	1 小时	3.69	23022409	200	1.84	达标
	玉二学校	1 小时	3.16	23082408	200	1.58	达标
	潮阳第四中学	1 小时	3.5	23022409	200	1.75	达标
	关埠初级中学	1 小时	4.44	23012824	200	2.22	达标
	园丰学校	1 小时	3.43	23041106	200	1.72	达标
	路外学校	1 小时	8.02	23041609	200	4.01	达标
	上仓学校	1 小时	7.8	23053020	200	3.9	达标
	网格	1 小时	65.2	23042904	200	32.61	达标
	桑浦山自然保护区	1 小时	65.2	23042904	200	32.61	达标
TSP	塔岗村	1 小时	629	23091003	900	69.9	达标
	塔岗新乡	1 小时	1090	23091124	900	121.02	超标
	大瑶村	1 小时	579	23121605	900	64.34	达标
	青屿村	1 小时	595	23051803	900	66.13	达标
	石港村	1 小时	717	23122808	900	79.72	达标
	钱前村	1 小时	400	23011306	900	44.41	达标
	红岗村	1 小时	954	23061305	900	106.04	超标

	大莲村	1 小时	668	23122808	900	74.19	达标
	钱后村	1 小时	394	23090905	900	43.77	达标
	双港村	1 小时	474	23100104	900	52.68	达标
	双港新乡	1 小时	656	23122705	900	72.89	达标
	土尾村	1 小时	354	23092806	900	39.34	达标
	七房新乡	1 小时	319	23092806	900	35.39	达标
	埔尾社区	1 小时	348	23081705	900	38.64	达标
	后田	1 小时	209	23061906	900	23.25	达标
	仙花	1 小时	533	23061020	900	59.24	达标
	下成村	1 小时	411	23090922	900	45.71	达标
	石头村	1 小时	873	23120908	900	96.98	达标
	蛟龙村	1 小时	330	23061902	900	36.69	达标
	塔岗学校	1 小时	590	23081905	900	65.6	达标
	青屿学校	1 小时	565	23122808	900	62.78	达标
	大瑶学校	1 小时	480	23081205	900	53.31	达标
	大莲学校	1 小时	562	23110924	900	62.47	达标
	地都镇第三中学	1 小时	394	23061624	900	43.78	达标
	凤岗学校	1 小时	819	23012618	900	90.96	达标
	地都镇第二中学	1 小时	476	23110924	900	52.87	达标
	钱后小学	1 小时	388	23081905	900	43.11	达标
	福美学校	1 小时	510	23040205	900	56.71	达标
	地都第一中学	1 小时	316	23112403	900	35.08	达标
	凤美学校	1 小时	403	23101922	900	44.74	达标
	石头小学	1 小时	967	23120908	900	107.42	超标
	双港学校	1 小时	471	23112404	900	52.37	达标
	蛟龙学校	1 小时	277	23082404	900	30.77	达标
	下成学校	1 小时	484	23090922	900	53.76	达标
	石井新乡	1 小时	415	23020108	900	46.07	达标
	玉一村	1 小时	383	23011905	900	42.58	达标
	柴桥外	1 小时	203	23020108	900	22.61	达标
	尖头	1 小时	327	23051602	900	36.33	达标
	玉二村	1 小时	222	23040422	900	24.64	达标
	东溪	1 小时	123	23060301	900	13.66	达标
	玉山村	1 小时	255	23020108	900	28.29	达标
	石井叶	1 小时	185	23040422	900	20.56	达标
	桥东村	1 小时	269	23051602	900	29.91	达标
	园丰村	1 小时	289	23040423	900	32.07	达标
	路内村	1 小时	556	23122705	900	61.76	达标
	路外村	1 小时	701	23122805	900	77.92	达标
	上仓村	1 小时	487	23011008	900	54.12	达标
	玉一学校	1 小时	498	23122619	900	55.36	达标
	玉二学校	1 小时	136	23040422	900	15.12	达标
	潮阳第四中学	1 小时	241	23040423	900	26.78	达标

	关埠初级中学	1 小时	185	23051602	900	20.52	达标
	园丰学校	1 小时	243	23122905	900	27.03	达标
	路外学校	1 小时	520	23112621	900	57.75	达标
	上仓学校	1 小时	533	23122805	900	59.21	达标
	网格	1 小时	2340	23011501	900	259.74	超标
	桑浦山自然保护区	1 小时	639	23010505	360	177.45	超标
PM10	塔岗村	1 小时	82.2	23092203	450	18.26	达标
	塔岗新乡	1 小时	66.3	23110204	450	14.73	达标
	大瑶村	1 小时	57.4	23082505	450	12.75	达标
	青屿村	1 小时	48.9	23081907	450	10.86	达标
	石港村	1 小时	35.2	23092420	450	7.83	达标
	钱前村	1 小时	58.7	23082820	450	13.04	达标
	红岗村	1 小时	44.3	23071907	450	9.85	达标
	大莲村	1 小时	40	23092224	450	8.89	达标
	钱后村	1 小时	52.6	23082820	450	11.68	达标
	双港村	1 小时	44.6	23080821	450	9.9	达标
	双港新乡	1 小时	30.4	23090607	450	6.75	达标
	土尾村	1 小时	41.6	23092702	450	9.26	达标
	七房新乡	1 小时	40.3	23092801	450	8.96	达标
	埔尾社区	1 小时	28.5	23041621	450	6.33	达标
	后田	1 小时	48.9	23071304	450	10.88	达标
	仙花	1 小时	29.5	23082420	450	6.56	达标
	下成村	1 小时	30.5	23062320	450	6.79	达标
	石头村	1 小时	32.9	23071907	450	7.31	达标
	蛟龙村	1 小时	31.2	23070719	450	6.92	达标
	塔岗学校	1 小时	71.4	23063001	450	15.86	达标
	青屿学校	1 小时	55.5	23081907	450	12.34	达标
	大瑶学校	1 小时	70.8	23090406	450	15.73	达标
	大莲学校	1 小时	40.9	23092702	450	9.1	达标
	地都镇第三中学	1 小时	52.8	23080304	450	11.74	达标
	凤岗学校	1 小时	40.2	23071907	450	8.94	达标
	地都镇第二中学	1 小时	49.4	23100421	450	10.97	达标
	钱后小学	1 小时	49.7	23071001	450	11.04	达标
	福美学校	1 小时	29.3	23042822	450	6.51	达标
	地都第一中学	1 小时	51.2	23082219	450	11.37	达标
	凤美学校	1 小时	45.7	23092303	450	10.15	达标
	石头小学	1 小时	34.2	23071907	450	7.6	达标
	双港学校	1 小时	40.2	23080821	450	8.93	达标
	蛟龙学校	1 小时	23	23060819	450	5.11	达标
	下成学校	1 小时	28.8	23062401	450	6.39	达标
	石井新乡	1 小时	7.38	23012606	450	1.64	达标
	玉一村	1 小时	31.5	23060306	450	7.01	达标
	柴桥外	1 小时	17	23113006	450	3.77	达标

	尖头	1 小时	20.1	23073023	450	4.46	达标
	玉二村	1 小时	9.92	23031920	450	2.2	达标
	东溪	1 小时	6.3	23121109	450	1.4	达标
	玉山村	1 小时	4.74	23121109	450	1.05	达标
	石井叶	1 小时	9.33	23011123	450	2.07	达标
	桥东村	1 小时	16.5	23073023	450	3.66	达标
	园丰村	1 小时	9.46	23041106	450	2.1	达标
	路内村	1 小时	39.8	23092321	450	8.84	达标
	路外村	1 小时	26.3	23072322	450	5.85	达标
	上仓村	1 小时	27.9	23060921	450	6.19	达标
	玉一学校	1 小时	22.3	23051803	450	4.96	达标
	玉二学校	1 小时	6.47	23031920	450	1.44	达标
	潮阳第四中学	1 小时	18.1	23072002	450	4.02	达标
	关埠初级中学	1 小时	17.1	23081104	450	3.8	达标
	园丰学校	1 小时	8.57	23041106	450	1.9	达标
	路外学校	1 小时	31.6	23092321	450	7.03	达标
	上仓学校	1 小时	33.1	23100418	450	7.36	达标
	网格	1 小时	599	23081923	450	133.15	超标
	桑浦山自然保护区	1 小时	368	23092203	150	245.12	超标
PM2.5	塔岗村	1 小时	41.1	23092203	225	18.26	达标
	塔岗新乡	1 小时	33.1	23110204	225	14.73	达标
	大瑶村	1 小时	28.7	23082505	225	12.75	达标
	青屿村	1 小时	24.4	23081907	225	10.86	达标
	石港村	1 小时	17.6	23092420	225	7.83	达标
	钱前村	1 小时	29.3	23082820	225	13.04	达标
	红岗村	1 小时	22.2	23071907	225	9.85	达标
	大莲村	1 小时	20	23092224	225	8.89	达标
	钱后村	1 小时	26.3	23082820	225	11.68	达标
	双港村	1 小时	22.3	23080821	225	9.9	达标
	双港新乡	1 小时	15.2	23090607	225	6.75	达标
	土尾村	1 小时	20.8	23092702	225	9.26	达标
	七房新乡	1 小时	20.2	23092801	225	8.96	达标
	埔尾社区	1 小时	14.2	23041621	225	6.33	达标
	后田	1 小时	24.5	23071304	225	10.88	达标
	仙花	1 小时	14.8	23082420	225	6.56	达标
	下成村	1 小时	15.3	23062320	225	6.79	达标
	石头村	1 小时	16.5	23071907	225	7.31	达标
	蛟龙村	1 小时	15.6	23070719	225	6.92	达标
	塔岗学校	1 小时	35.7	23063001	225	15.86	达标
	青屿学校	1 小时	27.8	23081907	225	12.34	达标
	大瑶学校	1 小时	35.4	23090406	225	15.73	达标
	大莲学校	1 小时	20.5	23092702	225	9.1	达标
	地都镇第三中学	1 小时	26.4	23080304	225	11.74	达标

	凤岗学校	1 小时	20.1	23071907	225	8.94	达标
	地都镇第二中学	1 小时	24.7	23100421	225	10.97	达标
	钱后小学	1 小时	24.8	23071001	225	11.04	达标
	福美学校	1 小时	14.7	23042822	225	6.51	达标
	地都第一中学	1 小时	25.6	23082219	225	11.37	达标
	凤美学校	1 小时	22.8	23092303	225	10.15	达标
	石头小学	1 小时	17.1	23071907	225	7.6	达标
	双港学校	1 小时	20.1	23080821	225	8.93	达标
	蛟龙学校	1 小时	11.5	23060819	225	5.11	达标
	下成学校	1 小时	14.4	23062401	225	6.39	达标
	石井新乡	1 小时	3.69	23012606	225	1.64	达标
	玉一村	1 小时	15.8	23060306	225	7.01	达标
	柴桥外	1 小时	8.49	23113006	225	3.77	达标
	尖头	1 小时	10	23073023	225	4.46	达标
	玉二村	1 小时	4.96	23031920	225	2.2	达标
	东溪	1 小时	3.15	23121109	225	1.4	达标
	玉山村	1 小时	2.37	23121109	225	1.05	达标
	石井叶	1 小时	4.67	23011123	225	2.07	达标
	桥东村	1 小时	8.24	23073023	225	3.66	达标
	园丰村	1 小时	4.73	23041106	225	2.1	达标
	路内村	1 小时	19.9	23092321	225	8.84	达标
	路外村	1 小时	13.2	23072322	225	5.85	达标
	上仓村	1 小时	13.9	23060921	225	6.19	达标
	玉一学校	1 小时	11.2	23051803	225	4.96	达标
	玉二学校	1 小时	3.24	23031920	225	1.44	达标
	潮阳第四中学	1 小时	9.05	23072002	225	4.02	达标
	关埠初级中学	1 小时	8.56	23081104	225	3.8	达标
	园丰学校	1 小时	4.28	23041106	225	1.9	达标
	路外学校	1 小时	15.8	23092321	225	7.03	达标
	上仓学校	1 小时	16.5	23100418	225	7.36	达标
	网格	1 小时	300	23081923	225	133.15	超标
	桑浦山自然保护区	1 小时	184	23092203	105	175.09	超标
非正常 P-7							
TSP	塔岗村	1 小时	629	23091003	900	69.9	达标
	塔岗新乡	1 小时	1090	23091124	900	121.02	超标
	大瑶村	1 小时	580	23121605	900	64.45	达标
	青屿村	1 小时	595	23051803	900	66.13	达标
	石港村	1 小时	719	23122808	900	79.84	达标
	钱前村	1 小时	400	23011306	900	44.49	达标
	红岗村	1 小时	955	23061305	900	106.1	超标
	大莲村	1 小时	669	23122808	900	74.29	达标
	钱后村	1 小时	394	23090905	900	43.8	达标
	双港村	1 小时	474	23100104	900	52.71	达标

	双港新乡	1 小时	656	23122705	900	72.91	达标
	土尾村	1 小时	355	23092806	900	39.41	达标
	七房新乡	1 小时	319	23092806	900	35.44	达标
	埔尾社区	1 小时	348	23081705	900	38.65	达标
	后田	1 小时	210	23061906	900	23.3	达标
	仙花	1 小时	534	23061020	900	59.29	达标
	下成村	1 小时	412	23090922	900	45.73	达标
	石头村	1 小时	873	23120908	900	97.05	达标
	蛟龙村	1 小时	331	23061902	900	36.73	达标
	塔岗学校	1 小时	591	23081905	900	65.68	达标
	青屿学校	1 小时	566	23122808	900	62.89	达标
	大瑶学校	1 小时	481	23081205	900	53.4	达标
	大莲学校	1 小时	563	23110924	900	62.51	达标
	地都镇第三中学	1 小时	394	23061624	900	43.81	达标
	凤岗学校	1 小时	819	23012618	900	91.01	达标
	地都镇第二中学	1 小时	476	23110924	900	52.9	达标
	钱后小学	1 小时	388	23081905	900	43.14	达标
	福美学校	1 小时	511	23040205	900	56.75	达标
	地都第一中学	1 小时	316	23112403	900	35.09	达标
	凤美学校	1 小时	403	23101922	900	44.77	达标
	石头小学	1 小时	967	23120908	900	107.49	超标
	双港学校	1 小时	472	23112404	900	52.39	达标
	蛟龙学校	1 小时	277	23082404	900	30.79	达标
	下成学校	1 小时	484	23090922	900	53.78	达标
	石井新乡	1 小时	415	23020108	900	46.15	达标
	玉一村	1 小时	384	23011905	900	42.66	达标
	柴桥外	1 小时	204	23020108	900	22.63	达标
	尖头	1 小时	327	23051602	900	36.36	达标
	玉二村	1 小时	222	23040422	900	24.67	达标
	东溪	1 小时	123	23060301	900	13.7	达标
	玉山村	1 小时	255	23020108	900	28.34	达标
	石井叶	1 小时	185	23040422	900	20.59	达标
	桥东村	1 小时	269	23051602	900	29.93	达标
	园丰村	1 小时	289	23040423	900	32.09	达标
	路内村	1 小时	556	23122705	900	61.78	达标
	路外村	1 小时	701	23122805	900	77.94	达标
	上仓村	1 小时	488	23011008	900	54.17	达标
	玉一学校	1 小时	499	23122619	900	55.4	达标
	玉二学校	1 小时	136	23040422	900	15.13	达标
	潮阳第四中学	1 小时	241	23040423	900	26.81	达标
	关埠初级中学	1 小时	185	23051602	900	20.55	达标
	园丰学校	1 小时	244	23122905	900	27.08	达标
	路外学校	1 小时	520	23112621	900	57.77	达标

	上仓学校	1 小时	533	23122805	900	59.23	达标
	网格	1 小时	3650	23041906	900	405.73	超标
	桑浦山自然保护区	1 小时	1160	23011504	360	323.41	超标
PM10	塔岗村	1 小时	83.8	23092203	450	18.62	达标
	塔岗新乡	1 小时	113	23061314	450	25.03	达标
	大瑶村	1 小时	78.6	23072207	450	17.46	达标
	青屿村	1 小时	89.2	23021918	450	19.83	达标
	石港村	1 小时	100	23112419	450	22.23	达标
	钱前村	1 小时	91.6	23031008	450	20.35	达标
	红岗村	1 小时	143	23041608	450	31.69	达标
	大莲村	1 小时	73.8	23112419	450	16.4	达标
	钱后村	1 小时	89.7	23031008	450	19.94	达标
	双港村	1 小时	113	23041608	450	25.05	达标
	双港新乡	1 小时	134	23041608	450	29.75	达标
	土尾村	1 小时	63.6	23021908	450	14.14	达标
	七房新乡	1 小时	89.3	23081907	450	19.85	达标
	埔尾社区	1 小时	101	23122709	450	22.45	达标
	后田	1 小时	77.7	23030608	450	17.27	达标
	仙花	1 小时	130	23030808	450	28.94	达标
	下成村	1 小时	100	23080107	450	22.28	达标
	石头村	1 小时	118	23051807	450	26.19	达标
	蛟龙村	1 小时	105	23080107	450	23.31	达标
	塔岗学校	1 小时	72	23063001	450	16	达标
	青屿学校	1 小时	104	23021918	450	23.1	达标
	大瑶学校	1 小时	83.1	23080519	450	18.47	达标
	大莲学校	1 小时	69.4	23022119	450	15.41	达标
	地都镇第三中学	1 小时	97.5	23030508	450	21.67	达标
	凤岗学校	1 小时	142	23041608	450	31.5	达标
	地都镇第二中学	1 小时	74.5	23081907	450	16.56	达标
	钱后小学	1 小时	85.3	23031008	450	18.95	达标
	福美学校	1 小时	112	23122709	450	24.98	达标
	地都第一中学	1 小时	111	23122709	450	24.64	达标
	凤美学校	1 小时	82.6	23081907	450	18.36	达标
	石头小学	1 小时	121	23030908	450	26.86	达标
	双港学校	1 小时	103	23041608	450	22.94	达标
	蛟龙学校	1 小时	99	23080107	450	22	达标
	下成学校	1 小时	96.3	23080107	450	21.4	达标
	石井新乡	1 小时	52.1	23121109	450	11.57	达标
	玉一村	1 小时	48.6	23062507	450	10.8	达标
	柴桥外	1 小时	43.9	23082408	450	9.75	达标
	尖头	1 小时	49.7	23062507	450	11.05	达标
	玉二村	1 小时	45.3	23082408	450	10.07	达标
	东溪	1 小时	63	23121109	450	13.99	达标

	玉山村	1 小时	45.2	23121109	450	10.05	达标
	石井叶	1 小时	41.3	23082408	450	9.18	达标
	桥东村	1 小时	50.6	23051607	450	11.25	达标
	园丰村	1 小时	37.7	23062507	450	8.39	达标
	路内村	1 小时	94.1	23041608	450	20.9	达标
	路外村	1 小时	113	23031108	450	25.08	达标
	上仓村	1 小时	103	23051807	450	22.85	达标
	玉一学校	1 小时	45.1	23082408	450	10.01	达标
	玉二学校	1 小时	41.4	23082408	450	9.21	达标
	潮阳第四中学	1 小时	44.2	23062507	450	9.82	达标
	关埠初级中学	1 小时	60.3	23081907	450	13.4	达标
	园丰学校	1 小时	34.1	23062507	450	7.58	达标
	路外学校	1 小时	103	23031108	450	22.81	达标
	上仓学校	1 小时	110	23031108	450	24.46	达标
	网格	1 小时	3650	23041906	450	811.46	超标
	桑浦山自然保护区	1 小时	1160	23011504	150	776.18	超标
PM2.5	塔岗村	1 小时	41.9	23092203	225	18.62	达标
	塔岗新乡	1 小时	56.3	23061314	225	25.03	达标
	大瑶村	1 小时	39.3	23072207	225	17.46	达标
	青屿村	1 小时	44.6	23021918	225	19.83	达标
	石港村	1 小时	50	23112419	225	22.23	达标
	钱前村	1 小时	45.8	23031008	225	20.35	达标
	红岗村	1 小时	71.3	23041608	225	31.69	达标
	大莲村	1 小时	36.9	23112419	225	16.4	达标
	钱后村	1 小时	44.9	23031008	225	19.94	达标
	双港村	1 小时	56.4	23041608	225	25.05	达标
	双港新乡	1 小时	66.9	23041608	225	29.75	达标
	土尾村	1 小时	31.8	23021908	225	14.14	达标
	七房新乡	1 小时	44.7	23081907	225	19.85	达标
	埔尾社区	1 小时	50.5	23122709	225	22.45	达标
	后田	1 小时	38.9	23030608	225	17.27	达标
	仙花	1 小时	65.1	23030808	225	28.94	达标
	下成村	1 小时	50.1	23080107	225	22.28	达标
	石头村	1 小时	58.9	23051807	225	26.19	达标
	蛟龙村	1 小时	52.5	23080107	225	23.31	达标
	塔岗学校	1 小时	36	23063001	225	16	达标
	青屿学校	1 小时	52	23021918	225	23.1	达标
	大瑶学校	1 小时	41.5	23080519	225	18.47	达标
	大莲学校	1 小时	34.7	23022119	225	15.41	达标
	地都镇第三中学	1 小时	48.8	23030508	225	21.67	达标
	凤岗学校	1 小时	70.9	23041608	225	31.5	达标
	地都镇第二中学	1 小时	37.3	23081907	225	16.56	达标
	钱后小学	1 小时	42.6	23031008	225	18.95	达标

	福美学校	1 小时	56.2	23122709	225	24.98	达标
	地都第一中学	1 小时	55.4	23122709	225	24.64	达标
	凤美学校	1 小时	41.3	23081907	225	18.36	达标
	石头小学	1 小时	60.4	23030908	225	26.86	达标
	双港学校	1 小时	51.6	23041608	225	22.94	达标
	蛟龙学校	1 小时	49.5	23080107	225	22	达标
	下成学校	1 小时	48.1	23080107	225	21.4	达标
	石井新乡	1 小时	26	23121109	225	11.57	达标
	玉一村	1 小时	24.3	23062507	225	10.8	达标
	柴桥外	1 小时	21.9	23082408	225	9.75	达标
	尖头	1 小时	24.9	23062507	225	11.05	达标
	玉二村	1 小时	22.6	23082408	225	10.07	达标
	东溪	1 小时	31.5	23121109	225	13.99	达标
	玉山村	1 小时	22.6	23121109	225	10.05	达标
	石井叶	1 小时	20.7	23082408	225	9.18	达标
	桥东村	1 小时	25.3	23051607	225	11.25	达标
	园丰村	1 小时	18.9	23062507	225	8.39	达标
	路内村	1 小时	47	23041608	225	20.9	达标
	路外村	1 小时	56.4	23031108	225	25.08	达标
	上仓村	1 小时	51.4	23051807	225	22.85	达标
	玉一学校	1 小时	22.5	23082408	225	10.01	达标
	玉二学校	1 小时	20.7	23082408	225	9.21	达标
	潮阳第四中学	1 小时	22.1	23062507	225	9.82	达标
	关埠初级中学	1 小时	30.2	23081907	225	13.4	达标
	园丰学校	1 小时	17.1	23062507	225	7.58	达标
	路外学校	1 小时	51.3	23031108	225	22.81	达标
	上仓学校	1 小时	55	23031108	225	24.46	达标
	网格	1 小时	1830	23041906	225	811.46	超标
	桑浦山自然保护区	1 小时	582	23011504	105	554.41	超标

11.厂界浓度预测结果与分析

预测结果显示，在厂界无组织排放的颗粒物满足广东省地方标准《大气污染物排放标准》（DB44/ 27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值；氨满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新扩改建厂界限值。

表 6.2-26 项目厂界无组织排放达标性判断一览表

厂界线	预测因子	预测时段	厂界外最大贡献浓度点坐标		最大贡献浓度（μg/m3）	评价标准（μg/m3）	占标率%	达标情况
			X	Y				
南厂界	颗粒物	1 小时	-906	-49	991	1000	99.1	达标
	氨	1 小时	-689	-37	12.2	1500	0.813	达标
北厂界	颗粒物	1 小时	-1091	691	823	1000	82.3	达标
	氨	1 小时	-1478	356	9.64	1500	0.643	达标

厂界线	预测因子	预测时段	厂界外最大贡献浓度点坐标		最大贡献浓度（μg/m3）	评价标准（μg/m3）	占标率%	达标情况
			X	Y				
南厂界	颗粒物	1 小时	-906	-49	991	1000	99.1	达标
注：本次评价仅对厂界监控无组织排放浓度限值的污染物进行厂界达标性预测分析。								

12.大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则－大气环境》（HJ2.2-2018），对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

根据预测结果，厂界外各预测因子的短期最大贡献浓度值及其达标情况见表6.2-27。

表 6.2-27 本项目污染物短期最大贡献浓度预测结果

预测因子	预测时段	最大贡献浓度（μg/m³）	评价标准（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	1 小时	76.3	500	15.27	达标
	24 小时	10.3	150	6.84	达标
NO_2	1 小时	50.3	200	25.14	达标
	24 小时	8.58	80	10.73	达标
TSP	24 小时	223	300	74.41	达标
PM_{10}	24 小时	56.9	150	37.94	达标
$PM_{2.5}$	24 小时	28.5	75	37.94	达标
氟化物	1 小时	3.47	20	17.34	达标
	24 小时	0.298	7	4.26	达标
氨	1 小时	5.58	200	2.79	达标

可见，本项目厂界外的大气污染物短期贡献浓度均未出现超过环境质量浓度限值的现象，故本项目无需设置大气环境防护距离。

6.2.1.5 污染物排放量核算

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目污染物排放量核算为本次升级改造的新增污染源及依托的污染源。

本项目大气污染物年排放量包括项目各有组织排放源和无组织排放源在正常排放条件下的预测排放量之和。污染物年排放量按下式计算：

$$E_{年排放} = \sum_{i=1}^{n}\left(M_{i有组织} \times H_{i有组织}\right)/1000 + \sum_{j=1}^{m}\left(M_{j无组织} \times H_{j无组织}\right)/1000$$

式中：*E 年排放*——项目年排放量，t/a；

Mi 有组织——第 i 个有组织排放源排放速率，kg/h；

Hi 有组织——第 i 个有组织排放源年有效排放小时数，h/a；

Mj 无组织——第 j 个无组织排放源排放速率，kg/h；

Hj 无组织——第 j 个无组织排放源全年有效排放小时数，h/a。

表 6.2-28 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（mg/m³）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
主要排放口					
1	新 DA001	颗粒物	5	≤0.59	4.10
		SO_2	35	≤4.1	28.43
		NOx	50	≤5.85	40.56
2	DA004	颗粒物	10	≤6.11	43.25
		SO_2	≤35	≤20.91	148.33
		NOx	50	≤30.55	216.24
		氟化物	≤0.77	≤0.47	3.34
		二噁英	0.50ng-TEQ/m³	≤305.5ugTEQ/h	2162.36mgTEQ/a
3	P-5	颗粒物	10	3.67	26.51
4	DA008	颗粒物	5.8	1.33	11.16
主要排放口		颗粒物			85.02
		SO2			176.77
		NOx			256.80
		氟化物			3.34
		二噁英			2162.36mgTEQ/a
一般排放口					
1	DA002	颗粒物	≤10	≤1.02	5.01
2	DA005	颗粒物	10.0	1.60	8.54
3	P-6	颗粒物	10.0	1.09	7.84
4	DA003	颗粒物	10.0	1.45	10.47
5	DA009	颗粒物	5.7	0.65	1.70
6	DA010	颗粒物	7.3	0.41	2.81
一般排放口		颗粒物			36.37
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			121.39
		SO2			176.77
		NOx			256.80
		氟化物			3.34
		二噁英			2162.36mgTEQ/a

表 6.2-29　大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 t/a
					标准名称	浓度限值/mg/m3	
1	码头、料场、烧结各生产车间、炼铁各生产车间	原燃料装卸、储存、输送，以及烧结、炼铁生产工艺过程	颗粒物	各原燃料储存均采取了封闭（密闭）措施，无露天堆放情形；在码头的装车料斗上方四周设置 1m 高挡风板，装车料斗下方设置挡风板、软帘，并采取了雾炮抑尘措施；料场的原燃料装卸在室内作业，并采取了雾炮抑尘措施；厂内输送均采取了封闭（密闭）措施，并在皮带输送廊道的转载、落料口等产尘点设置集气罩并配套高效袋式除尘器	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27 -2001）中二时段无组织排放监控浓度限值	厂界：≤1mg/Nm^3	97.72
					《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）表 4 浓度限值	烧结各生产车间外：≤8mg/Nm^3	
					《炼铁工业大气污染物排放标准》（GB 28663-2012）表 4 浓度限值	炼铁各生产车间外：≤8mg/Nm^3	
2	烧结氨水罐区、煤气发电罐区	氨水储罐大小呼吸	氨	氨水储存采用固定顶储罐，在罐区设置酸液吸收罐，氨水储罐大小呼吸废气通过套管收集，通入酸液吸收罐进行吸收处理	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 二级（新扩改建）标准限值	1.5	0.015

表 6.2-30 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	颗粒物	219.11
2	SO2	176.77
3	NOx	256.80
4	氟化物	6.67
5	二噁英	2162.36mgTEQ/a
6	氨	0.015

表 6.2-31 污染源非正常排放量核算表

污染源	污染物	非正常排放原因	排放浓度 mg/m3	排放速率 kg/h	单次持续时间 h	年发生频次	应对措施
烧结机机头废气	颗粒物	静电除尘器出现除尘器内部积灰、电源电压不稳定、收尘极板污染，或布袋除尘器的滤袋部分破损，除尘效率降至 90%，二噁英去除效率降为 0%	231.2	141.3	2~6	2~4	安装稳压器或 UPS 等电源设备，定期巡检维护除尘器，清理除尘器内部、清洗收尘极板，更换滤袋，安装颗粒物在线监测装置，必要时烧结机停产
	二噁英		1.5ngTEQ /Nm^3	916.5 ugTEQ/h			
	NOx	催化剂中毒失活、氨水喷射系统堵塞、电力故障，脱硝效率降为 0%	300	183.3			定期巡检维护脱硝设施，定期更换催化剂，安装 NOx 在线监测装置，必要时烧结机停产
	SO_2	脱硫剂或水喷射系统堵塞、电力故障等，SO2、氟化物的去除效率降为 0%	682	416.4			定期巡检维护脱硫设施，安装 SO2 在线监测装置，必要时烧结机停产
	氟化物		7.74	4.73			
冷却废气	颗粒物	环冷余热锅炉的故障	1000	280	4~8	2~4	定期对环冷余热锅炉进行巡检维护，当余热锅炉故障时应及时排除，必要时烧结机停产

煤气锅炉烟气	颗粒物	布袋除尘器的滤袋部分破损，除尘效率降至90%	43.7	5.12	1~2	2~4	定期巡检维护废气处理设施，定期更换催化剂、滤袋，安装在线监测装置，必要时煤气锅炉停产
	NOx	催化剂中毒失活、氨水喷射系统堵塞、电力故障，脱硝效率降为0%	100	11.7			
	SO_2	脱硫剂喷射系统堵塞、电力故障等，SO_2的去除效率降为0%	125	14.62			

6.2.1.6 小结

1. 正常工况下，新增污染源污染物 SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、氟化物、氨的短期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%；污染物 SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$及二噁英的年均浓度贡献值的最大浓度占标率均≤30%。

叠加现状浓度及周边拟在建污染源后，评价范围内环境保护目标及网格点处污染物 SO_2、NO_2的 98%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度，PM_{10}、$PM_{2.5}$及 TSP 的 95%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度，氟化物的小时和日平均质量浓度，氨的 1 小时平均质量浓度及二噁英的年平均质量浓度均满足相应的环境质量标准。

因此，本项目正常排放工况下，大气环境影响可以接受。

2. 在非正常工况下，SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、氟化物的 1h 平均质量浓度贡献值均出现不能达到相应的环境质量标准的情况。因此建设单位在后续运营阶段必须加强管理，做好生产设备在启动、停车、检修、操作培训工作，尽量降低非正常工况发生的概率，最大限度地减少非正常工况的大气环境影响。

3.本项目厂界外各污染物均能达到相应的厂界无组织排放标准要求，厂界外的大气污染物短期贡献浓度均未出现超过环境质量浓度限值的现象，则无需设置增设大气环境防护距离。

表 6.2-32　建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级☑		二级☐		三级☐			
	评价范围	边长=50km☐		边长=5~50km☑		边长=5km ☐			
评价因子	SO_2+NOx 排放量	≥2000t/a☐		500~2000t/a☐		<500t/a☑			
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3） 其他污染物（TSP、、氟化物、氨、二噁英）				包括二次 PM2.5☐ 不包括二次 PM2.5☑			
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准☑	附录 D ☑	其他标准☐			
现状评价	评价功能区	一类区☐		二类区☐		一类区和二类区☑			
	评价基准年	（2023）年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据☐		主管部门发布的数据☑		现状补充监测☑			
	现状评价	达标区☑				不达标区☐			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源☑ 现有污染源☑		拟替代的污染源☐		其他在建、拟建项目污染源☑	区域污染源☐		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD☑	ADMS☐	AUSTAL2000☐	EDMS/AEDT☐	CALPUFF☐	网格模型☐	其他☐	
	预测范围	边长≥50km☐		边长 5~50km☑		边长=5km ☐			
	预测因子	预测因子（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、氟化物、氨、二噁英）				包括二次 PM2.5☐ 不包括二次 PM2.5☑			
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100%☑				C 本项目最大占标率>100%☐			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		C 本项目最大占标率≤10%☑		C 本项目最大占标率>10%☐			
		二类区		C 本项目最大占标率≤30%☑		C 本项目最大占标率>30%☐			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（1）h		C 非正常占标率≤100%☐		C 非正常占标率>100%☑			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标☑				C 叠加不达标☐			
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%☐				k>-20%☐			
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、氟化物、氨、二噁英）			有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑		无监测☐		
	环境质量监	监测因子：（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、			监测点位数（1）		无监测☐		

工作内容		自查项目		
	测	TSP、氟化物、氨、二噁英）		
评价结论	环境影响	可以接受☑	不可以接受☐	
	大气环境防护距离	无需设置大气环境防护距离		
	污染源年排放量	SO_2：176.77t/a	NOx：256.8t/a	颗粒物：219.11t/a
		氟化物：3.34t/a	氨：0.015t/a	二噁英：2162.36mgTEQ/a
注：“☐”为勾选项，填“☐”；“（ ）”为内容填写项				

6.2.2 地表水环境影响分析与评价

6.2.2.1 废水排放方案

本次升级改造，南厂区和北厂区的生活污水产、排情况保持不变。项目运营期产生的生产废水和初期雨水处理、排放情况详见表 6.2-33。

表 6.2-33 项目生产废水和初期雨水处理、排放情况一览表

工程	废水类型	废水产生量（m^3/a）	处理措施	废水排放量（m^3/a）	排放去向
$96m^2$烧结机升级改造工程	含铵废水	10	/	0	“中和”处理后，送烧结车间一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用
	除尘废水	288	/	0	作为混料制粒生产工艺用水利用
	烧结净环水系统排污水	5267	/	0	
	余热锅炉排污水	2300	/	0	
	余热锅炉化学清洗废水	$500m^3/10a$	/	0	由专业锅炉清洗厂家外运处理
	初期雨水	**11918 *（南厂区）***	沉淀澄清	***0***	回用于烧结生产、高炉冲渣
煤气发电升级改造项目	含铵废水	2.4	/	0	“中和”处理后，送烧结车间一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用
	煤气发电净环水系统排污水	110831	混凝沉淀+树脂软化+袋滤+消毒	0	排至北厂区的综合废水处理站，处理达标后回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排
	锅炉排污水	5825		0	
	化水车间废水	9618		0	
	余热锅炉化学清洗废水	$2000m^3/10a$	/	0	由专业锅炉清洗厂家外运处理

6.2.2.2 环境影响分析

本升级改造项目的废污水处理达标后，全部回用于生产，不外排。项目建设对周边地表水环境基本无影响，可以接受。

废水污染物排放信息见表 6.2-34。

表 6.2-34 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别 a		污染物种类 b	排放去向 c	排放规律 d	污染治理设施			排放口编号 f	排放口设置是否符合要求 g	排放口类型
						污染治理设施编号	污染治理设施名称 e	污染治理设施工艺			
1	生产废水	96m^{2}烧结机升级改造工程	CODcr、SS 等	不外排	/	/	/	/	/	■是 □否	□企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口
2		煤气发电升级改造项目	CODcr、SS 等	不外排	/	TW009	综合废水处理站	“混凝沉淀+树脂软化+袋滤+消毒”工艺	/	■是 □否	□企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口
3	生活污水		CODcr、SS、氨氮、总氮、总磷	不外排	/	北厂区：TW012、南厂区：TW010	一体化生活污水处理装置	“MBR”工艺	/	■是 □否	□企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口

表 6.2-35 建设项目地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型☑；水文要素影响型□</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">饮用水水源保护区□；饮用水取水口；涉水的自然保护区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放□；间接排放□；其他☑</td><td colspan="2">水温□；径流□；水域面积 □</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物☑；pH 值□；热污染 □；富营养化☑；其他 □</td><td colspan="2">水温□；水位（深）□；流速□；流量□；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级□；二级□；三级 A□；三级 B☑</td><td colspan="2">一级□；二级□；三级□</td></tr>
<tr><td rowspan="9">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建□；在建□ 拟建□；其他□</td><td>拟替代的污染源□</td><td colspan="2">排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期☑；平水期☑；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门☑；补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门□；补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td><td>/</td><td>监测断面或点位个数（/）个</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="4">河流：长度（ ）km ；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="4">/</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">河流、湖库、河口：Ⅰ类□；Ⅱ类□；Ⅲ类☑；Ⅳ类□；Ⅴ类□</td></tr>
</table>

		近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□ 规划年评价标准（）	
	评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□； 春季□；夏季□；秋季□；冬季□	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标□；不达标☑； 水环境控制单元或断面质达标状况：达标□；不达标□； 水环境保护目标质量状况□：达标□；不达标□； 对照断面、控制等代表性的水质状况□：达标□；不达标□； 底泥污染评价□； 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□； 水环境质量回顾评价□； 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流域管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □	达标区□ 不达标区☑
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km ；湖库、河口及近岸海域：面积（）km^2	
	预测因子	（）	
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□；设计水文条件□	
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□；正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□；区（流）域环境质量改善目标要求情景□	
	预测方法	数值解□：解析解□；其他□ 导则推荐模式□：其他□	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性分析	区（流）域水环境质量改善目标区□；替代削减源□	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□； 水环境功能区或水功能区、近岸海域质环境功能区水质达标□； 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□； 水环境控制单元或断面水质达标□； 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□； 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□；	

<table>
<tr><td rowspan="6"></td><td></td><td colspan="5">水文要素影响型建设项目同时应包括情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□；
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□；
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">（/）</td><td colspan="2">（/）</td><td>（/）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（）m^3/s ；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（）m^3/s；
生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（ ）m</td></tr>
<tr><td rowspan="5">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施□；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他☑</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动□；自动□；无监测☑</td><td colspan="2">手动☑；自动□；无监测□</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">（各雨水排放口 ）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">（COD、SS、氨氮、石油类 ）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受☑；不可以接受□</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

6.2.3 噪声影响预测与评价

6.2.3.1 预测范围

项目的声环境影响预测范围与评价范围相同，即南、北厂区厂界外 200m 包络线范围内。

6.2.3.2 预测点与评价点

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），建设项目评价范围内声环境保护目标和建设项目厂界（场界、边界）应作为预测点和评价点。

本次评价范围内声环境保护目标主要为塔岗村、红岗村，故本次评价以塔岗村、红岗村，以及项目所在的南、北厂区的厂界作为预测点和评价点。

6.2.3.3 预测基础数据

1.声源数据

已建工程的噪声设备在监测期间均正常生产，其噪声影响已体现在噪声现状值中。本次评价的噪声预测值为噪声现状值+在建工程的噪声贡献值+本次升级改造项目的噪声贡献值的叠加值。

其中，本次升级改造项目包括 96m^2 烧结机升级改造工程、煤气发电升级改造项目 2 个子项目；在建工程包括双膛石灰窑工程、烧结区余热发电工程。

（1）室外点声源

根据 3.6.1.3 节、3.6.2.3 节、4.7.3 节，本次噪声影响预测的室外点声源汇总见表 6.2-36。

（2）室内点声源

根据 3.6.1.3 节、3.6.2.3 节、4.7.3 节，本次噪声影响预测的室外点声源汇总见表 6.2-37。

（3）室外面声源

根据 3.6.1.3 节、3.6.2.3 节、4.7.3 节，本次噪声影响预测的室外点声源汇总见表 6.2-38。

表 6.2-36（a） 96m² 烧结机升级改造工程新增噪声源强调查清单（室外点声源，南厂区）

序号	声源名称	型号	数量	声压级/距声源距离/(dB(A)/m)	空间相对位置/m			声源控制措施	预测声源源强/dB(A)/m）	运行时段
					X	Y	Z			
Outj1	点火炉助燃风机	风量21000m3/h，全压 8500Pa	1	100/1	332.06	372.4	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩壳，蜗壳隔声包扎，进、排风口安装高效消声器，降噪 20dB(A）	80/1	昼夜连续运行
Outj2	热风烧结风机	风量320000m³/h，全压 1600Pa	1	100/1	289.37	347.97	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩壳，蜗壳隔声包扎，进、排风口安装高效消声器，降噪 20dB(A）	80/1	昼夜连续运行
Outj3	梭式布料器排风机	风量45000m³/h，全压 800Pa	1	85/1	341.51	371.09	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，进、排风口安装高效消声器，降噪 10dB(A）	75/1	昼夜连续运行
Outj4	冷却风机（一、二段）	风量140000m³/h，全压 3100Pa	1	100/1	277.76	377.43	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩壳，蜗壳隔声包扎，进、排风口安装高效消声器，降噪 20dB(A）	80/1	环冷余热锅炉故障时
Outj5	冷却风机（一、二段）	风量140000m³/h，全压 3100Pa	1	100/1	266.43	380.52	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩壳，蜗壳隔声包扎，进、排风口安装高效消声器，降噪 20dB(A）	80/1	环冷余热锅炉故障时

Outj6	冷却风机（三、四段）	风量 175000m³/h，全压 3100Pa	1	102/1	252.39	363.18	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩壳，蜗壳隔声包扎，进、排风口安装高效消声器，降噪 20dB(A）	82/1	昼夜连续运行
Outj7	冷却风机（三、四段）	风量 175000m³/h，全压 3100Pa	1	102/1	252.63	354.08	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩壳，蜗壳隔声包扎，进、排风口安装高效消声器，降噪 20dB(A）	82/1	昼夜连续运行
Outj8	循环风机	风量 29.4 万 m³/h，t=135℃，全压 6000pa	1	110/1	249.76	391.45	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩壳，蜗壳隔声包扎，进、排风口安装高效消声器，降噪 25dB(A）	85/1	昼夜连续运行
Outj9	湿式除尘器风机	风量 120000m³/h，全压 3200Pa	1	100/1	318.18	222.75	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩壳，蜗壳隔声包扎，进、排风口安装高效消声器，降噪 20dB(A）	80/1	昼夜连续运行
Outj10	机尾废气除尘器风机	处理能力 550000m³/h，全压 5800Pa	1	110/1	337.49	389.93	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩壳，蜗壳隔声包扎，进、排风口安装高效消声器，降噪 25dB(A）	85/1	昼夜连续运行
Outj11	成品筛分废气除尘器风机	处理能力 180000m³/h，全压 5000Pa	1	105/1	286.65	201.21	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩壳，蜗壳隔声包扎，进、排风口安装	85/1	昼夜连续运行

								高效消声器，降噪 20dB(A）		
Outj13	环冷余热锅炉排气	/	1	115/2	250.21	407.29	15	排汽口安装高效消声器，降噪 30dB(A)	85/2	间歇
Outj14	大烟道余热锅炉排气		1	115/2	293.19	348.89	10	排汽口安装高效消声器，降噪 30dB(A)	85/2	间歇

注：本次评价以南厂区西南角为原点（坐标为 116°30'14.61"E，23°26'38.81"N），东西方向为 X 坐标轴，南北方向为 Y 坐标轴建立坐标系。

表 6.2-36（b）双膛石灰窑工程新增噪声源强调查清单（室外点声源，南厂区）

序号	声源名称	型号	数量	声压级/距声源距离/(dB(A)/m)	空间相对位置/m			声源控制措施	排放源强/dB(A)/m）	运行时段
					X	Y	Z			
Out1	窑顶除尘风机	工况流量：60000m3/h（20℃）	1	95/1	518.58	206.11	19.5	选用低噪声设备，基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩，排风口安装消声器，降噪 30dB(A）	65/1	昼间连续运行
Out2	引风机	全压：4000Pa，工况风量：1450000～160000m³/h（200℃）	1	105/1	482.76	216.58	7.5	选用低噪声设备，基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩，排风口安装消声器，降噪 35dB(A）	70/1	昼夜连续运行
Out3	除尘风机	风量 100000m3/h，全压 4903Pa	1	105/1	496.81	163.41	21.5		70/1	
Out4	煤粉专用风机	风机全压 11000Pa，40000m³/h	1	105/1	575.56	378.15	1.5	选用低噪声设备，基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，	70/1	

								电机设置隔声罩，排风口安装消声器，降噪 35dB(A）		

注：以南厂区西南角为原点（坐标为 116°30'14.61"E，23°26'38.81"N），东西方向为 X 坐标轴，南北方向为 Y 坐标轴建立坐标系。

表 6.2-36（c） 煤气发电升级改造项目新增噪声源强调查清单（室外点声源，北厂区）

序号	声源名称	型号	数量	声压级/距声源距离/(dB(A)/m)	空间相对位置/m			声源控制措施	预测声源源强/dB(A)/m）	运行时段
					X	Y	Z			
Out1	送风机	Q=58300m³/h（25℃），P=6400Pa	1	95/1	-44.12	217.57	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩壳，蜗壳隔声包扎，进、排风口安装高效消声器，降噪 25dB(A）	70/1	昼夜连续运行
Out2	送风机		1	95/1	-52.75	210.37	1		70/1	
Out3	引风机	Q=174000m³/h（140℃），P=7800Pa	1	100/1	-67.94	208.44	1	选用低噪声设备，风机基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，蜗壳隔声包扎，进、排风口安装消声器，降噪 30dB(A）	70/1	
Out4	引风机		1	100/1	-72.32	204.74	1		70/1	
Out9	锅炉排气	/	1	120/2	-51.65	218.69	35.8	排汽口安装高效消声器，降噪 30dB(A)	90/2	间歇

注：北厂区噪声预测以北厂区东南角为原点（坐标为 116°29'53.68"E，23°27'5.21"N），东西方向为 X 坐标轴，南北方向为 Y 坐标轴建立坐标系。

表 6.2-37（a） 96m² 烧结机升级改造工程新增噪声源强调查清单（室内点声源，南厂区）

编号	设备名称	技术参数	数量	声压级/距声源距离/（dB(A)/m）	声源控制措施及其效果	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
Inj1	四辊破碎机	型号 4PGΦ900×700，处理量 18t/h	1	95/1	基础配备减震垫，电机设置隔声罩壳，降噪 5B(A）	-57.64	339.22	1	28.57~74.27	64	昼间连续运行	10	48	1

表 6.2-37（b） 双膛石灰窑工程新增噪声源强调查清单（室内点声源，南厂区）

编号	设备名称	技术参数	数量	声压级/距声源距离/（dB(A)/m）	声源控制措施及其效果	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
In17	振动给煤机	给料量 100t/h	1	95/1	选用低噪声设备，基础配备减震垫，降噪 5dB(A）	592.86	383.28	1.5	2.24~51.42	78~79	昼间连续运行	15	57~58	1

In25	除尘风机	风量60000m3/h	1	95/1	选用低噪声设备，基础配备减震垫、风机和管道连接采用软连接，电机设置隔声罩，排风口安装消声器，降噪 30dB(A）	549.55	158.8	1.5	3.19~97.9	52	昼间连续运行	10	36	1

表 6.2-38 项目新增噪声源强调查清单（面声源）

所属厂区	工程内容	名称		声源类型	面源尺寸	面源离地高度 m	声功率级/dB(A)	发声时段
南厂区	双膛石灰窑工程	转运站	北侧墙体、南侧墙体	垂向面声源	长×高=5m×5m	3.6	50	昼夜连续排放
			东侧墙体、西侧墙体	垂向面声源	长×高=5m×5m	3.6	50	
		原料筛分楼	北侧墙体、南侧墙体	垂向面声源	长×高=7m×4m	13.9	50	昼夜连续排放
			东侧墙体、西侧墙体	垂向面声源	长×高=15m×4m	13.9	50	
		石灰窑窑顶上料平台	北侧墙体、南侧墙体	垂向面声源	长×高=9.3m×9.21m	36.87	55	昼夜连续排放
			东侧墙体、西侧墙体	垂向面声源	长×高=24.3m×9.21m	36.87	55	
		风机房	北侧墙体、南侧墙体	垂向面声源	长×高=32.9m×4m	0	55	昼夜连续排放
			东侧墙体、西侧墙体	垂向面声源	长×高=9.4m×4m	0	55	
		磨煤车间	北侧墙体、南侧墙体	垂向面声源	长×高=16.8m×3.6m	0	北侧≤55，南侧≤65	昼间连续排放
			东侧墙体、西侧墙体	垂向面声源	长×高=9.6m×3.6m	0	55	
		成品仓顶平台	北侧墙体、南侧墙体	垂向面声源	长×高=8m×3.4m	20.5	北侧≤55，南侧≤50	昼夜连续排放
			东侧墙体、西侧墙体	垂向面声源	长×高=6m×3.4m	20.5	东侧≤50，西侧≤55	
		成品仓底破碎间	北侧墙体、南侧墙体	垂向面声源	长×高=27m×5.7m	0	北侧≤55，南侧≤50	昼夜

所属厂区	工程内容	名称		声源类型	面源尺寸	面源离地高度 m	声功率级/dB(A)	发声时段
			东侧墙体、西侧墙体	垂向面声源	长×高=9m×5.7m	0	东侧≤50，西侧≤55	连续排放
	烧结区余热发电工程	烧结余热发电主厂房	北侧墙体、南侧墙体	垂向面声源	长×高=23.1m×13.25m	0	北侧≤55，南侧≤65	昼夜连续排放
			东侧墙体、西侧墙体	垂向面声源	长×高=13.5m×13.25m	0	55	
		循环泵房	北侧墙体、南侧墙体	垂向面声源	长×高=11m×3.5m	0	北侧≤55，南侧≤65	昼夜连续排放
			东侧墙体、西侧墙体	垂向面声源	长×高=7.6m×3.5m	0	55	
		Outx5 冷却塔		垂向面声源	长 7.0m、宽 7.0m、高 9.4m	4.5	76	昼夜连续排放
		Outx6 冷却塔		垂向面声源	长 7.0m、宽 7.0m、高 9.4m	4.5	76	昼夜连续排放
	96m² 烧结机升级改造工程	Outj12 冷却塔		垂向面声源	长 4.3m、宽 4.3m、高 5m	2.5	73	昼夜连续排放
		燃料破碎室	北侧墙体、南侧墙体	垂向面声源	长×高=7m×20m	0	65	昼间连续排放
			东侧墙体、西侧墙体	垂向面声源	长×高=11m×20m	0	65	
		烧结机室	北侧墙体、南侧墙体	垂向面声源	长×高=72.4m×25m	0	北侧≤60，南侧≤75	昼夜连续排放
			东侧墙体、西侧墙体	垂向面声源	长×高=16.6m×25m	0	60	
		主抽风机室	北侧墙体、南侧墙体	垂向面声源	长×高=29.9m×20m	0	75	昼间连续排放
			东侧墙体、西侧墙体	垂向面声源	长×高=15.4m×20m	0	75	
		循环水泵房	北侧墙体、南侧墙体	垂向面声源	长×高=11.5m×4m	0	70	昼间连续排放
			东侧墙体、西侧墙体	垂向面声源	长×高=23.3m×4m	0	70	
		空压站	北侧墙体、南侧墙体	垂向面声源	长×高=16.9m×4m	0	北侧≤55，南侧≤65	昼间连续排放
			东侧墙体、西侧墙体	垂向面声源	长×高=18.7m×4m	0	55	
北厂区	煤气发电升级改造	Out5 冷却塔		垂向面声源	长 12.5m、宽 12.5m、高 10.4m	4.8	67	昼夜连续排放
		Out6 冷却塔		垂向面声源		4.8	67	

所属厂区	工程内容	名称		声源类型	面源尺寸	面源离地高度 m	声功率级/dB(A)	发声时段
	项目	Out7 冷却塔		垂向面声源		4.8	67	
		Out8 冷却塔		垂向面声源		4.8	67	
		发电主厂房	西北侧墙体、东南侧墙体	垂向面声源	长×高=31.5m×4m	0	西北侧≤65，东南侧≤55	
			东北侧墙体、西南侧墙体	垂向面声源	长×高=38m×4m	0	55	
		循环泵房	西北侧墙体、东南侧墙体	垂向面声源	长×高=20.4m×4m	0	西北侧≤65，东南侧≤55	
			东北侧墙体、西南侧墙体	垂向面声源	长×高=12.6m×4m	0	55	

2.环境数据

根据汕头气象站近 20 年（2004-2023）的主要气候统计资料，年平均风速、年平均气温等气象资料详见表 6.2-39。

表 6.2-39 气象资料一览表

序号	名称	单位	数值
1	年平均风速	m/s	1.8
2	主导风向	/	E
3	年平均气温	℃	23
4	年平均相对湿度	%	75
5	年平均气压	hPa	1013

3.地形数据

本升级改造项目在现有南、北厂区内实施，不新增用地，场地已进行平整，声源与厂界各预测点间无明显的地形高差。评价范围内的声环境保护目标塔岗村、红岗村与项目厂区之间地形变化平缓，评价认为地形对塔岗村、红岗村的声环境影响较小。

综上所述，本次预测不导入地形数据。

6.2.3.4 评价标准

本升级改造项目所在南厂区的北厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准，即昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)；南厂区其余各厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，即昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)。

项目所在北厂区的各厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，即昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)。

夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

敏感点处声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)。

6.2.3.5 预测方法

（1）厂界噪声达标评价：评价量包括昼间等效连续 A 声级、夜间等效连续 A 声级、夜间偶发噪声最大 A 声级（LA_{max}）。其中，昼、夜间等效连续 A 声级主要考虑厂区频发噪声源的影响，夜间偶发噪声最大 A 声级（LA_{max}）考虑厂区

频发、偶发噪声源的影响。

（2）周边声环境保护目标处声环境质量：评价量包括昼间等效连续 A 声级、夜间等效连续 A 声级。

6.2.3.6 噪声预测模式

结合项目噪声源的特征及排放特点，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）的要求，本次预测评价采用附录 B 典型行业噪声预测模型中“B.1 工业噪声预测计算模型”进行计算。

项目噪声源包括室外声源、室内声源，根据 HJ2.4-2021 规定，先将室内声源换算为等效室外声源，然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

1.工业企业噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj}，在 T 时间内该声源工作时间为线 t_j，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（L_{eqg}）为：

$$L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right] \quad \text{式 1}$$

式中：L_{eqg}——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t_j——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

2.噪声预测值计算

预测点的预测等效声级（Leq）计算公式：

$$L_{eq}=10\lg(10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}}) \quad \text{式 2}$$

式中：L_{eq}—预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg}—建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb}—预测点的背景噪声值，dB。

3.户外声传播的衰减

（1）基本公式

户外声传播衰减包括几何发散（A_{div}）、大气吸收（A_{atm}）、地面效应（A_{gr}）、障碍物屏蔽（A_{bar}）、其他多方面效应（A_{misc}）引起的衰减，计算公式如下：

$$L_{p(r)}=L_{p(r0)}+D_C-(A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}) \quad \text{式3}$$

式中：$L_{p(r)}$——预测点处声压级，dB；

$L_{p(r0)}$——参考位置r_0处的声压级，dB；

D_C——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级L_w的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div}——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm}——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr}——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc}——其他多方面效应引起的衰减，dB。

（2）衰减项的计算

本次评价主要考虑几何发散（A_{div}）、大气吸收（A_{atm}）、障碍物屏蔽（A_{bar}）引起的衰减。

①点声源的几何发散衰减（A_{div}）

点声源几何发散衰减公式如下：

$$A_{div}=20\lg(r/r_0) \quad \text{式 3}$$

式中：A_{div}——几何发散引起的衰减，dB；

r——预测点距声源的距离；

r_0——参考位置距声源的距离。

当点声源与预测点处在反射体同侧附近时，到达预测点的声级是直达声与反射声叠加的结果，从而使预测点声级增高。

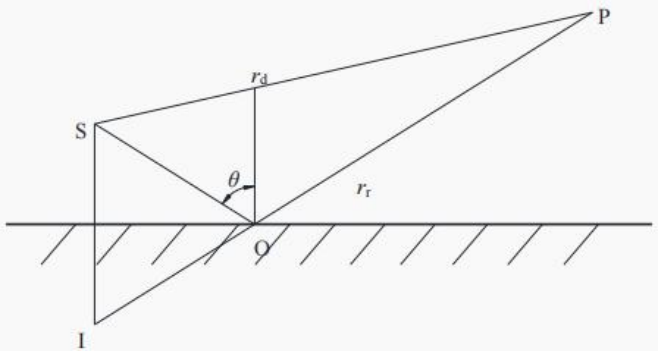


图 6.2-8 反射体的影响

当满足下列条件时，需考虑反射体引起的声级增高：

a.反射体表面平整、光滑、坚硬；

b.反射体尺寸远远大于所有声波波长λ；

c.入射角θ＜85º。

r_r-r_d＞＞λ反射引起的修正量ΔL_r与r_r/r_d有关（r_r=IP、r_d=SP），可按表6.2-40计算：

表 6.2-40 反射体引起的修正量

r_r/r_d	dB
≈1	3
≈1.4	2
≈2	1
＞2.5	0

②大气吸收引起的衰减（A_{atm}）

大气吸收引起的衰减按如下公式计算：

$$A_{atm}=\frac{\alpha(r-r_0)}{1000} \qquad \text{式 4}$$

式中：A_{atm}——大气吸收引起的衰减，dB；

α——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数，见表表6.2-41；

r——*预测*点距声源的距离；

r_0——参考位置距声源的距离。

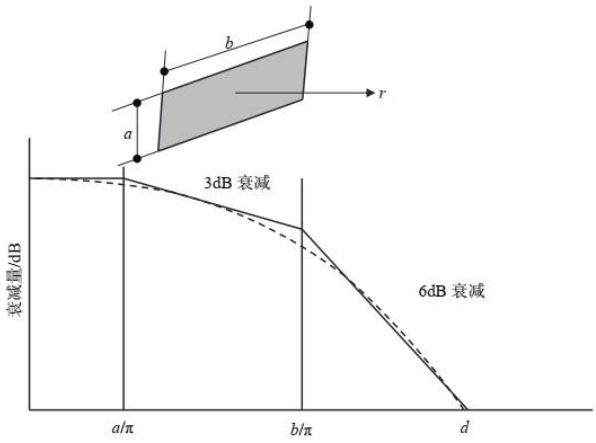


图 6.2-9 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

表 6.2-41 倍频带噪声的大气吸收衰减系数α

温度/℃	相对湿度/%	大气吸收衰减系数α/(dB/km)							
		倍频带中心频率/Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

③障碍物屏蔽引起的衰减（A_{bar}）

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

如图6.2-10所示，S、O、P三点在同一平面内且垂直于地面。

定义δ＝SO＋OP－SP为声程差，$N=2\delta/\lambda$为菲涅尔数，其中λ为声波波长。

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法需要根据实际情况作简化处理。

屏障衰减A_{bar}在单绕射(即薄屏障)情况，衰减最大取20dB；在双绕射(即厚屏障)情况，衰减最大取25dB。

a.有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减

首先计算图6.2-10所示三个传播途径的声程差δ_1、δ_2、δ_3和相应的菲涅尔数$N1$、$N2$、$N3$)声屏障引起的衰减按式5计算：

$$A_{bar} = -10\lg\left(\frac{1}{3+20N_1}+\frac{1}{3+20N_2}+\frac{1}{3+20N_3}\right)$$ 式5

式中：A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

$N1$、$N2$、$N3$——图6.2-10所示三个传播途径的声程$\delta 1$、$\delta 2$、$\delta 3$相应的菲涅尔数。当屏障很长(作无限长处理)时，仅可考虑顶端绕射衰减，按式6进行计算。

$$A_{bar} = -10\lg\left(\frac{1}{3+20N_1}\right)$$ 式6

式中：A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

N_1——顶端绕射的声程差$\delta 1$相应的菲涅尔数。

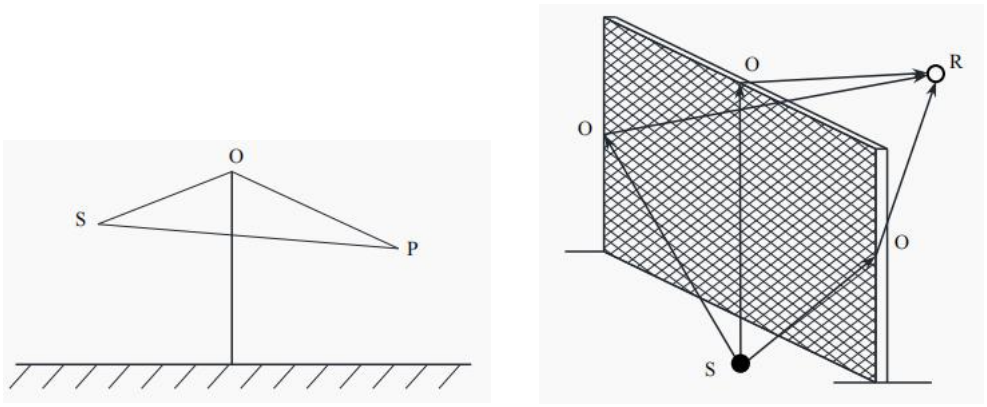


图 6.2-10　无限长声屏障示意图、有限长声屏障传播路径

b.双绕射计算

对于图6.2-11所示的双绕射情形，可由式8计算绕射声与直达声之间的声程差δ：

$$\delta = \left[\left(d_{ss}+d_{sr}+e\right)^2+a^2\right]^{\frac{1}{2}}-d$$ 式8

式中：δ——声程差，m；

a——声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度，m；

d_{ss}——声源到第一绕射边的距离，m；

d_{sr}——第二绕射边到接收点的距离，m；

e——在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离，m；

d——声源到接收点的直线距离，m。

屏障衰减A_{bar}参照GB/T17247.2进行计算。计算屏障衰减后，不再考虑地面效应衰减。

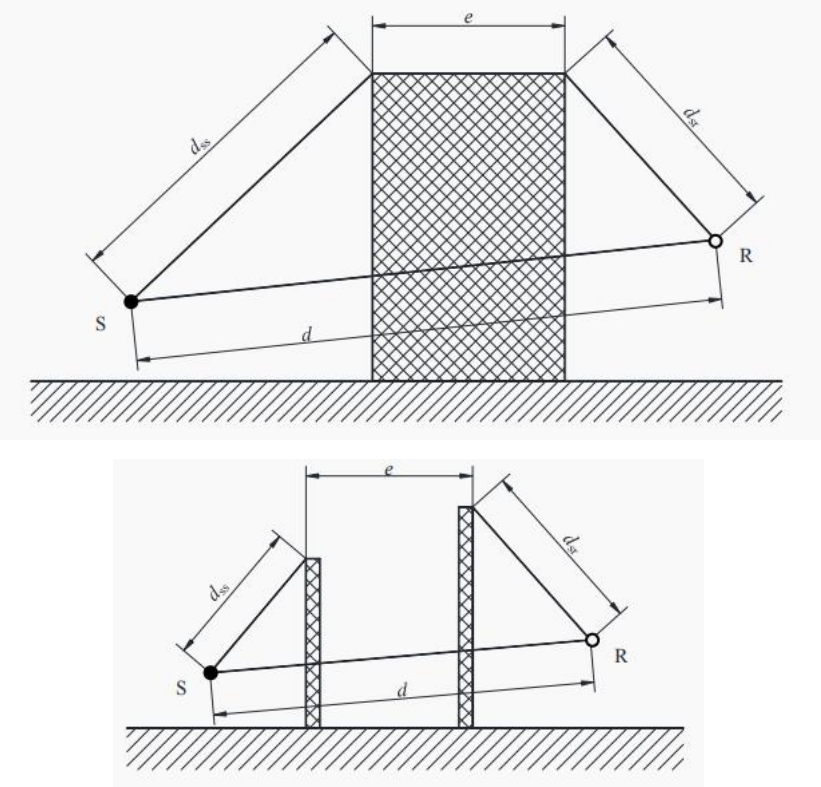


图 6.2-11　利用建筑物、土堤作为厚屏障

6.2.3.7 预测软件

本次评价采用石家庄环安科技有限公司开发的噪声环境影响评价系统（版本V4.1.2022.1）进行噪声计算，主要计算参数设置详见下图 6.2-12。



序号	编辑	名称	声源形状	坐标	垂向面高度(m)	发声特性					分频频率(Hz)									操作	
						时段	发声时间	发声时间参数	声源类型参数	频率类型	65	125	250	500	1000	2000	4000	8000	等效声级 (dB, dB/m, dB/m²)	移除	添加
1	编辑	In19	点	(592.86,383.28,0,1.5,1.5)	0	昼间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	90	⊖	⊕
2	编辑	In27	点	(549.55,158.8,0,1.5,1.5)	0	昼间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	90	⊖	⊕
3	编辑	Inj1	点	(-57.64,339.22,0,1,1)	0	昼间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	90	⊖	⊕
4	编辑	Out1	点	(518.58,206.11,0,19.5,19.5)	0	昼间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	65	⊖	⊕
5	编辑	Out2	点	(482.76,216.58,0,7.5,7.5)	0	昼间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	70	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	70	⊖	⊕
6	编辑	Out3	点	(496.81,163.41,0,21.5,21.5)	0	昼间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	70	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	70	⊖	⊕
7	编辑	Out4	点	(575.56,378.15,0,1.5,1.5)	0	昼间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	70	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	70	⊖	⊕
8	编辑	Outj1	点	(332.06,372.4,0,1,1)	0	昼间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	80	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	80	⊖	⊕
9	编辑	Outj10	点	(337.49,389.93,0,1,1)	0	昼间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	85	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	85	⊖	⊕
10	编辑	Outj11	点	(286.65,201.21,0,1,1)	0	昼间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	85	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	85	⊖	⊕
11	编辑	Outj12	垂向面	(327.97,234.36,0,5,5) (327.97,229.92,0,5,5) (332.41,229.92,0,5,5) (332.41,234.36,0,5,5)	5	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	73	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	73	⊖	⊕
12	编辑	Outj2	点	(289.37,347.97,0,1,1)	0	昼间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	80	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	80	⊖	⊕
13	编辑	Outj3	点	(341.51,371.09,0,1,1)	0	昼间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	75	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	75	⊖	⊕
14	编辑	Outj6	点	(252.39,363.18,0,1,1)	0	昼间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	82	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	82	⊖	⊕
15	编辑	Outj7	点	(252.63,354.08,0,1,1)	0	昼间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	82	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	82	⊖	⊕
16	编辑	Outj8	点	(249.76,391.45,0,1,1)	0	昼间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	85	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	85	⊖	⊕
17	编辑	Outj9	点	(318.18,222.75,0,1,1)	0	昼间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	80	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	80	⊖	⊕

工业(40)

序号	编辑	名称	声源形状	坐标	垂向面高度(m)	发声特性					分频频率(Hz)									操作	
						时段	发声时间	发声时间参数	声源类型参数	频率类型	65	125	250	500	1000	2000	4000	8000	等效声级(dB, dB/m, dB/m²)	移除	添加
17	编辑	Outj9	点	(318.18,222.75,0,1,1)	0	昼间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	80	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	80	⊖	⊕
18	编辑	Outx5	垂向面	(285.54,403.81,0,4.5,4.5) (285.58,410.81,0,4.5,4.5) (292.57,410.76,0,4.5,4.5) (292.53,403.77,0,4.5,4.5)	9.4	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	76	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	76	⊖	⊕
19	编辑	Outx6	垂向面	(275.21,403.86,0,4.5,4.5) (275.25,410.86,0,4.5,4.5) (282.24,410.81,0,4.5,4.5) (282.2,403.82,0,4.5,4.5)	9.4	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	76	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	76	⊖	⊕
20	编辑	主抽风机	垂向面	(275.71,247.52,0,0,0)	20	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	75	⊖	⊕
21	编辑	冷却塔、循环水泵房	垂向面	(327.55,226.08,0,0,0)	4	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	70	⊖	⊕
22	编辑	原料筛分楼	垂向面	(514.23,184.81,0,13.9,13.9) (514.38,199.69,0,13.9,13.9) (521.4,199.62,0,13.9,13.9) (521.25,184.74,0,13.9,13.9)	4	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	50	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	50	⊖	⊕
23	编辑	循环泵房南侧	垂向面	(278.87,414.73,0,0,0) (289.87,414.4,0,0,0)	3.5	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	65	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	65	⊖	⊕
24	编辑	循环泵房西侧、北侧、东侧	垂向面	(278.87,414.73,0,0,0) (278.93,422.01,0,0,0) (289.93,421.93,0,0,0) (289.87,414.4,0,0,0)	3.5	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	55	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	55	⊖	⊕
25	编辑	成品仓底破碎间东侧、南侧	垂向面	(520.72,169.42,0,0,0) (520.78,160.48,0,0,0) (493.57,160.3,0,0,0)	5.7	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	50	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	50	⊖	⊕
26	编辑	成品仓底破碎间西侧、北侧	垂向面	(493.57,160.3,0,0,0) (493.61,169.27,0,0,0) (520.72,169.42,0,0,0)	5.7	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	55	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	55	⊖	⊕
27	编辑	成品仓顶平台东侧、南侧	垂向面	(500.61,162.63,0,20.5,20.5) (508.64,162.66,0,20.5,20.5) (508.61,168.69,0,20.5,20.5)	3.4	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	50	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	50	⊖	⊕
28	编辑	成品仓顶平台西侧、北侧	垂向面	(500.61,162.63,0,20.5,20.5) (500.69,168.63,0,20.5,20.5) (508.61,168.69,0,20.5,20.5)	3.4	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	55	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	55	⊖	⊕
29	编辑	烧结余热发电主厂房南侧	垂向面	(293.54,417.93,0,0,0) (316.66,418.09,0,0,0)	13.25	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	65	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	65	⊖	⊕
30	编辑	烧结余热发电主厂房西侧、北侧、东侧	垂向面	(293.54,417.93,0,0,0) (293.54,431.47,0,0,0) (316.66,431.47,0,0,0) (316.66,418.09,0,0,0)	13.25	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	55	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	55	⊖	⊕
31	编辑	烧结机室南侧	垂向面	(278.76,352.85,0,0,0)	25	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	75	⊖	⊕
32	编辑	烧结机室西侧、北侧、东侧	垂向面	(278.76,352.85,0,0,0)	25	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	60	⊖	⊕
33	编辑	燃料破碎室	垂向面	(226.73,380.4,0,0,0)	20	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	65	⊖	⊕
34	编辑	石灰窑窑顶上料平台	垂向面	(494.7,180.33,0,36.87,36.87)	9.21	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	55	⊖	⊕

34	编辑	石灰窑窑顶上料平台	垂向面	(494.7,180.33,0,36.87,36.87) (494.75,204.64,0,36.87,36.87) (503.97,204.63,0,36.87,36.87) (503.92,180.31,0,36.87,36.87)	9.21	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	55		
						夜间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	55		
35	编辑	磨煤车间南侧	垂向面	(589.97,380.98,0,0,0)	3.6	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	65		
36	编辑	磨煤车间西侧、北侧、东侧	垂向面	(573.16,380.84,0,0,0)	3.6	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	55		
37	编辑	空压站南侧	垂向面	(330.29,410.4,0,0,0)	4	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	65		
38	编辑	空压站西侧、北侧、东侧	垂向面	(330.29,410.4,0,0,0)	4	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	55		
39	编辑	转运站	垂向面	(515.44,200.37,0,3.6,3.6) (515.48,205.39,0,3.6,3.6) (520.5,205.35,0,3.6,3.6) (520.46,200.33,0,3.6,3.6)	5	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	50		
						夜间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	50		
40	编辑	风机房	垂向面	(478.98,221.25,0,0,0) (511.86,221.25,0,0,0) (511.86,211.82,0,0,0) (478.98,211.82,0,0,0)	4	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	55		
						夜间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	55		

序号	编辑	名称	声源形状	坐标	垂向面高度(m)	发声特性					分频频率(Hz)									操作	
						时段	发声时间	发声时间参数	声源类型参数	频率类型	65	125	250	500	1000	2000	4000	8000	等效声级(dB, dB/m, dB/m²)	移除	添加
1	编辑	Out1	点	(-44.12,217.57,0,1,1)	0	昼间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	70	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	70	⊖	⊕
2	编辑	Out2	点	(-52.75,210.37,0,1,1)	0	昼间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	70	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	70	⊖	⊕
3	编辑	Out3	点	(-67.94,208.44,0,1,1)	0	昼间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	70	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	70	⊖	⊕
4	编辑	Out4	点	(-72.32,204.74,0,1,1)	0	昼间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	70	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声压级，测点距离为1m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	70	⊖	⊕
5	编辑	Out5	垂向面	(-44.44,174.05,0,0,0) (-35.2,182.43,0,0,0) (-26.81,173.18,0,0,0) (-36.04,164.8,0,0,0)	10.5	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	67	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	67	⊖	⊕
6	编辑	Out6	垂向面	(-35.16,182.57,0,0,0) (-25.92,190.95,0,0,0) (-17.53,181.7,0,0,0) (-26.76,173.32,0,0,0)	10.5	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	67	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	67	⊖	⊕
7	编辑	Out7	垂向面	(-25.97,190.81,0,0,0) (-16.73,199.19,0,0,0) (-8.34,189.94,0,0,0) (-17.57,181.56,0,0,0)	10.5	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	67	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	67	⊖	⊕
8	编辑	Out8	垂向面	(-16.64,199.34,0,0,0) (-7.4,207.72,0,0,0) (0.99,198.47,0,0,0) (-8.24,190.09,0,0,0)	10.5	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	67	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	67	⊖	⊕
9	编辑	Out9	点	(-51.65,218.69,0,35.8,35.8)	0	昼间	全时段	无	声压级，测点距离为2m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	90	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声压级，测点距离为2m	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	90	⊖	⊕
10	编辑	发电主厂房西北侧	垂向面	(-49.84,233.74,0,0,0) (-25.98,254.36,0,0,0)	4	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	65	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	65	⊖	⊕
11	编辑	发电主厂房西南侧、东南侧、东北侧	垂向面	(-49.84,233.74,0,0,0) (-24.72,205.27,0,0,0) (-1.08,226.13,0,0,0) (-25.98,254.36,0,0,0)	4	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	55	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	55	⊖	⊕
12	编辑	循环泵房西北侧	垂向面	(-7.19,208.46,0,0,0) (8.44,221.61,0,0,0)	4	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	65	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	65	⊖	⊕
13	编辑	循环泵房西南侧、东南侧、东北侧	垂向面	(8.44,221.61,0,0,0) (16.62,212.85,0,0,0) (1.28,199.18,0,0,0) (-7.19,208.46,0,0,0)	4	昼间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	55	⊖	⊕
						夜间	全时段	无	声功率级	不分频	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	55	⊖	⊕

屏障(1)

序号	编辑	名称	是否悬浮	高度(m)	悬臂方向	悬臂宽度(m)	悬臂高度(m)	左反射	右反射	坐标				
										X(m)	Y(m)	地面高程(m)	底部距地面高度(m)	绝对高度(m)
1	编辑	屏障	□	5	无	0	0	不考虑左反射	考虑右反射， 采用反射体的吸声量15	171.95	432.28	0	0	0
										290.11	442.39	0	0	0
										391.07	445.75	0	0	0

图 6.2-12　计算参数设置截图

6.2.3.8 预测结果及影响分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）：预测建设项目在运营期所有声环境保护目标处的噪声贡献值和预测值，评价其超标和达标情况；预测和评价项目在运营期厂界（边界）噪声贡献值，评价其超标和达标情况。

（一）南厂区噪声排放预测

1.昼、夜间等效连续 A 声级预测

（1）未加装隔声屏

根据预测结果（详见表 6.2-42、图 6.2-13）：各频发噪声源同时运行情况下，并采取“选用低噪声设备，有针对性的加装消音器、基础减振、厂房隔声”等噪声综合防治措施的基础上，北厂界的夜间等效连续 A 声级贡献值为 64dB(A)，超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准限值要求（夜间≤55dB(A)）。噪声超标排放原因主要是本升级改造项目、烧结区余热发电工程（在建工程）新增的高噪声设备集中布置于北厂界附近，同时带式烧结机为线源，噪声随距离衰减缓慢。

表 6.2-42（a）项目厂界及敏感点的噪声预测结果与达标分析表（昼间、未加装隔声屏障）

序号	名称		X/m	Y/m	噪声背景值/dB(A)	噪声现状值/dB(A)	噪声贡献值/dB(A)	噪声预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	噪声标准/dB(A)	达标情况
1	东厂界最大处		573.2	174.6	/	56	56	59	3	60	达标
2	南厂界最大处		260	0.2	/	/	49	49	/	60	达标
3	西厂界最大处		-132.1	314.5	/	58	53	59	1	60	达标
4	北厂界最大处		614.5	449.4	/	64	66	68	4	70	达标
5	塔岗村	一层	895.6	531.1	53	/	42	53	0	60	达标
		三层			54	/	43	54	0	60	达标
		四层			54	/	43	54	0	60	达标

注：南厂区噪声预测以南厂区西南角为原点（坐标为 116° 30'14.61"E，23° 26'38.81"N），东西方向为 X 坐标轴，南北方向为 Y 坐标轴建立坐标系，下同。

噪声背景值取例行监测数据及现状监测数据的较大值，声环境保护目标处四层的噪声背景值参照三层的噪声背景值取值。

表 6.2-42（b） 项目厂界及敏感点的噪声预测结果与达标分析表（夜间、未加装隔声屏障）

序号	名称		X/m	Y/m	噪声背景值/dB(A)	噪声现状值/dB(A)	噪声贡献值/dB(A)	噪声预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	噪声标准/dB(A)	达标情况
1	东厂界最大处		516.6	123.2	/	49	42	50	1	50	达标
2	南厂界最大处		190.0	0.2	/	/	38	38	/	50	达标
3	西厂界最大处		-128.1	413.5	/	48	28	48	0	50	达标
4	北厂界最大处		287.1	442.8	/	54	63	64	10	55	**超标**
5	塔岗村	一层	895.6	531.1	47	/	31	47	0	50	达标
		三层			48	/	32	48	0	50	达标
		四层			48	/	32	48	0	50	达标

（2）加装隔声屏后

结合噪声影响预测结果，项目需在北厂界建设声屏障。声屏障采用直立式，高度 5m，总长度 220m，屏障构件计权吸声量不少于 15dB(A)，并应具有防腐、防潮（水）、防老化、防火、防虫、防紫外线、安全性能。

在此基础上，根据噪声预测结果，项目所在南厂区北厂界的昼间、夜间等效连续 A 声级预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准限值要求；南厂区其他厂界的昼间、夜间等效连续 A 声级预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。评价范围内声环境保护目标的昼、夜间等效连续 A 声级预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。详见表 6.2-43、图 6.2-14。

表 6.2-43（a） 项目厂界及敏感点的噪声预测结果与达标分析表（昼间、加装隔声屏障后）

序号	名称	X/m	Y/m	噪声背景值/dB(A)	噪声现状值/dB(A)	噪声贡献值/dB(A)	噪声预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	噪声标准/dB(A)	达标情况
1	东厂界最大处	573.2	174.6	/	56	56	59	3	60	达标
2	南厂界最大处	260.0	0.2	/	/	49	49	/	60	达标

3	西厂界最大处	-132.1	314.5	/	58	53	59	1	60	达标
4	北厂界最大处	614.5	449.4	/	64	66	68	4	70	达标
5	塔岗村 一层	895.6	531.1	53	/	42	53	0	60	达标
	塔岗村 三层			54	/	43	54	0	60	达标
	塔岗村 四层			54	/	43	54	0	60	达标

表 6.2-43（b） 项目厂界及敏感点的噪声预测结果与达标分析表（夜间、加装隔声屏障后）

序号	名称	X/m	Y/m	噪声背景值/dB(A)	噪声现状值/dB(A)	噪声贡献值/dB(A)	噪声预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	噪声标准/dB(A)	达标情况
1	东厂界最大处	516.6	123.2	/	49	42	50	1	50	达标
2	南厂界最大处	190.0	0.2	/	/	38	44	/	50	达标
3	西厂界最大处	-128.1	413.5	/	48	28	48	0	50	达标
4	北厂界最大处	167.9	432.9	/	54	49	55	1	55	达标
5	塔岗村 一层	895.6	531.1	47	/	31	47	0	50	达标
	塔岗村 三层			48	/	32	48	0	50	达标
	塔岗村 四层			48	/	32	48	0	50	达标

2.夜间偶发噪声最大 A 声级

主要考虑环冷余热锅炉、大烟道余热锅炉在夜间偶发排气时，对周边声环境的影响。预测结果表明，在“选用低噪声设备，有针对性的加装消音器、基础减振、厂房隔声、设置隔声屏”等噪声综合防治措施的基础上，环冷余热锅炉、大烟道余热锅炉排气时，项目所在南厂区北厂界的夜间偶发最大声级未超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准限值 15dB(A)以上；其他厂界的夜间偶发最大声级未超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值 15dB(A)以上。详见表 6.2-44。

表 6.2-44 项目厂界夜间偶发噪声最大 A 预测结果与达标分析表（加装隔声屏障后）

序号	名称	X/m	Y/m	噪声背景值	噪声现状值/dB(A)	噪声贡献值/dB(A)	噪声预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	噪声标准/dB(A)	达标情况
1	东厂界最大处	516.6	123.2	/	49	42	50	1	65	达标
2	南厂界最大处	290.0	0.3	/	/	41	41	/	65	达标
3	西厂界最大处	10.1	127.9	/	48	27	48	0	65	达标
4	北厂界最大处	167.9	432.9	/	54	53	57	3	70	达标

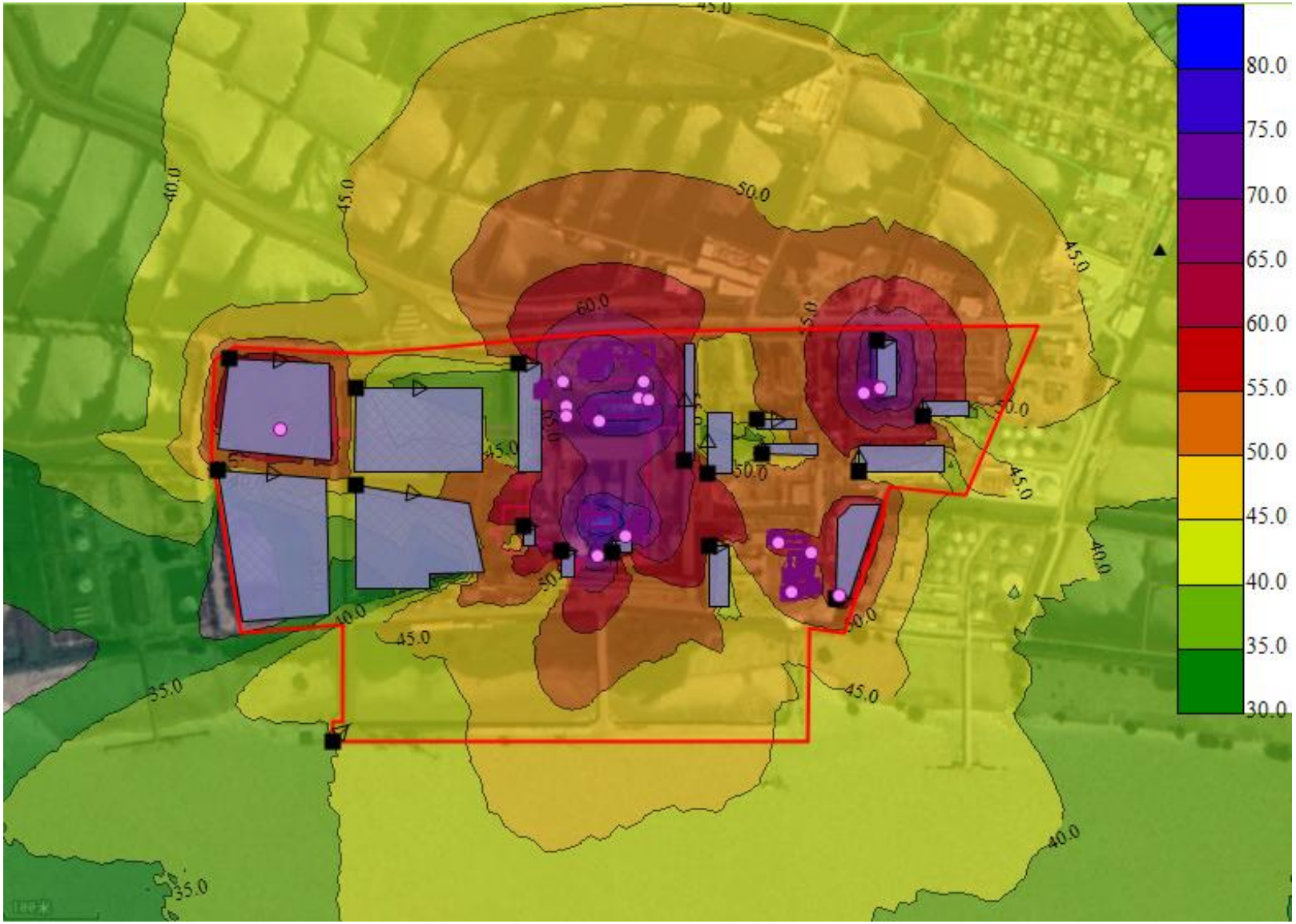


图 6.2-13（a）项目昼间等效连续 A 声级预测结果图（未加装隔声屏时）

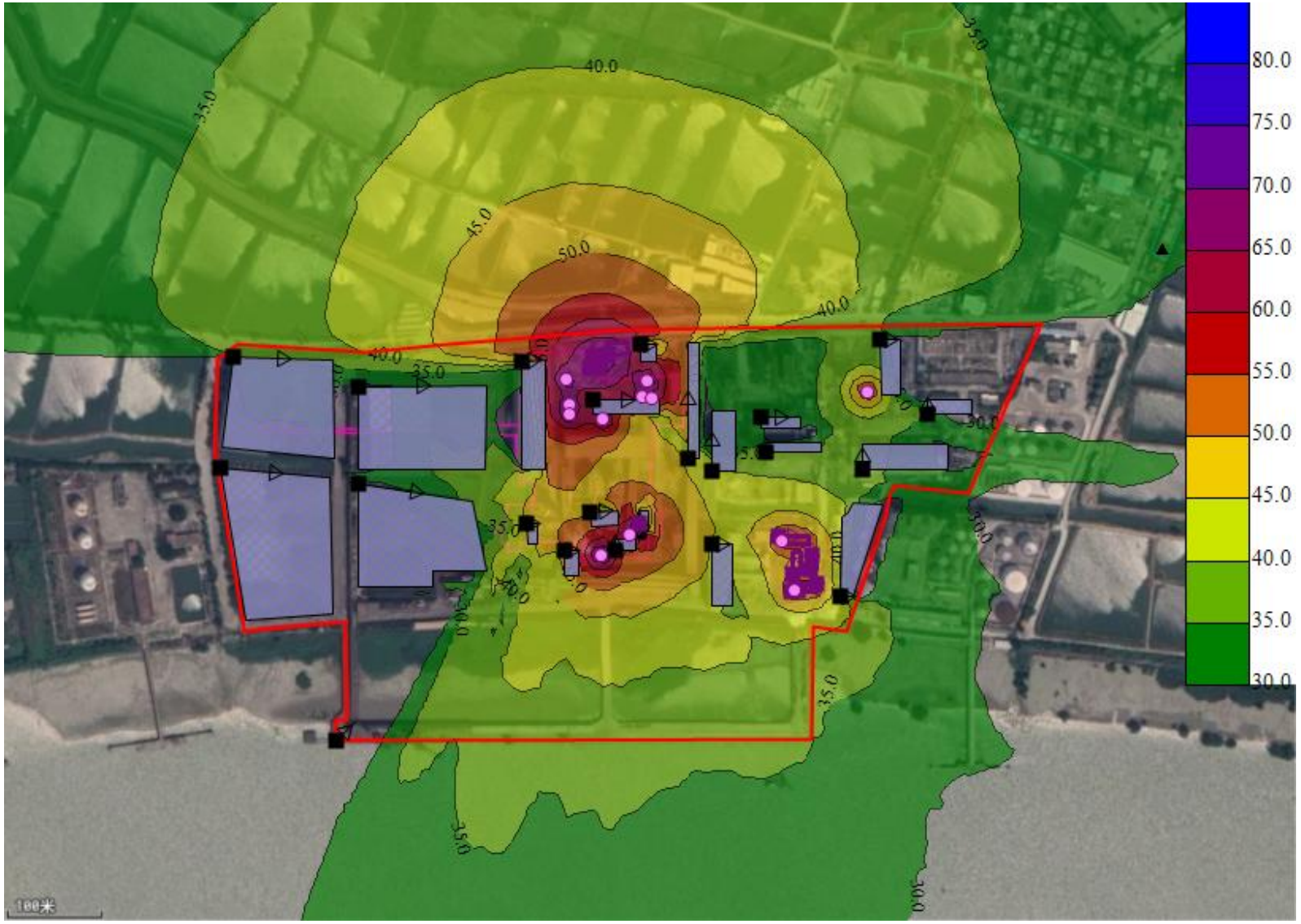


图 6.2-13（b）项目夜间等效连续 A 声级预测结果图（未加装隔声屏时）

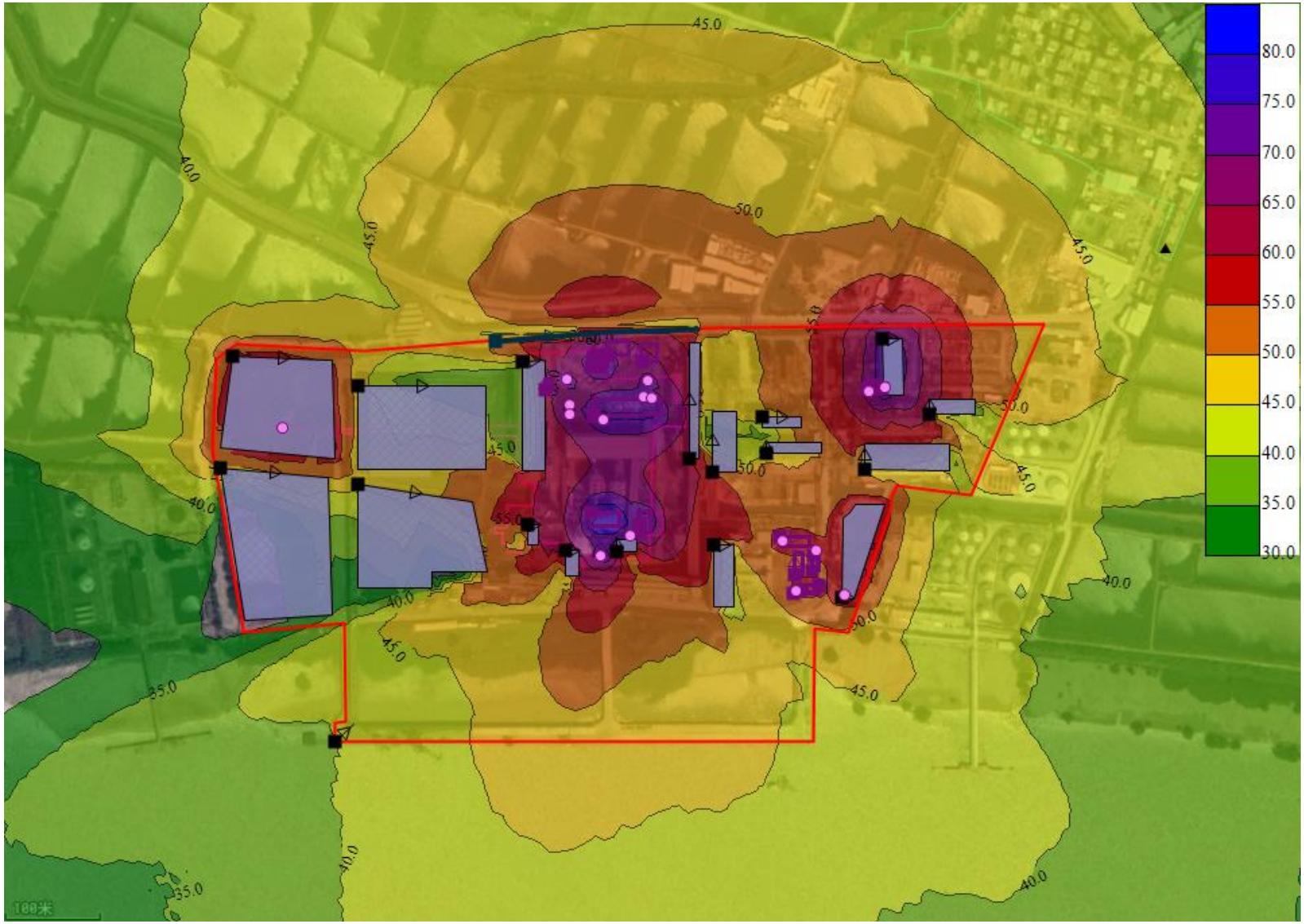


图 6.2-14（a）项目昼间等效连续 A 声级预测结果图（加装隔声屏时）

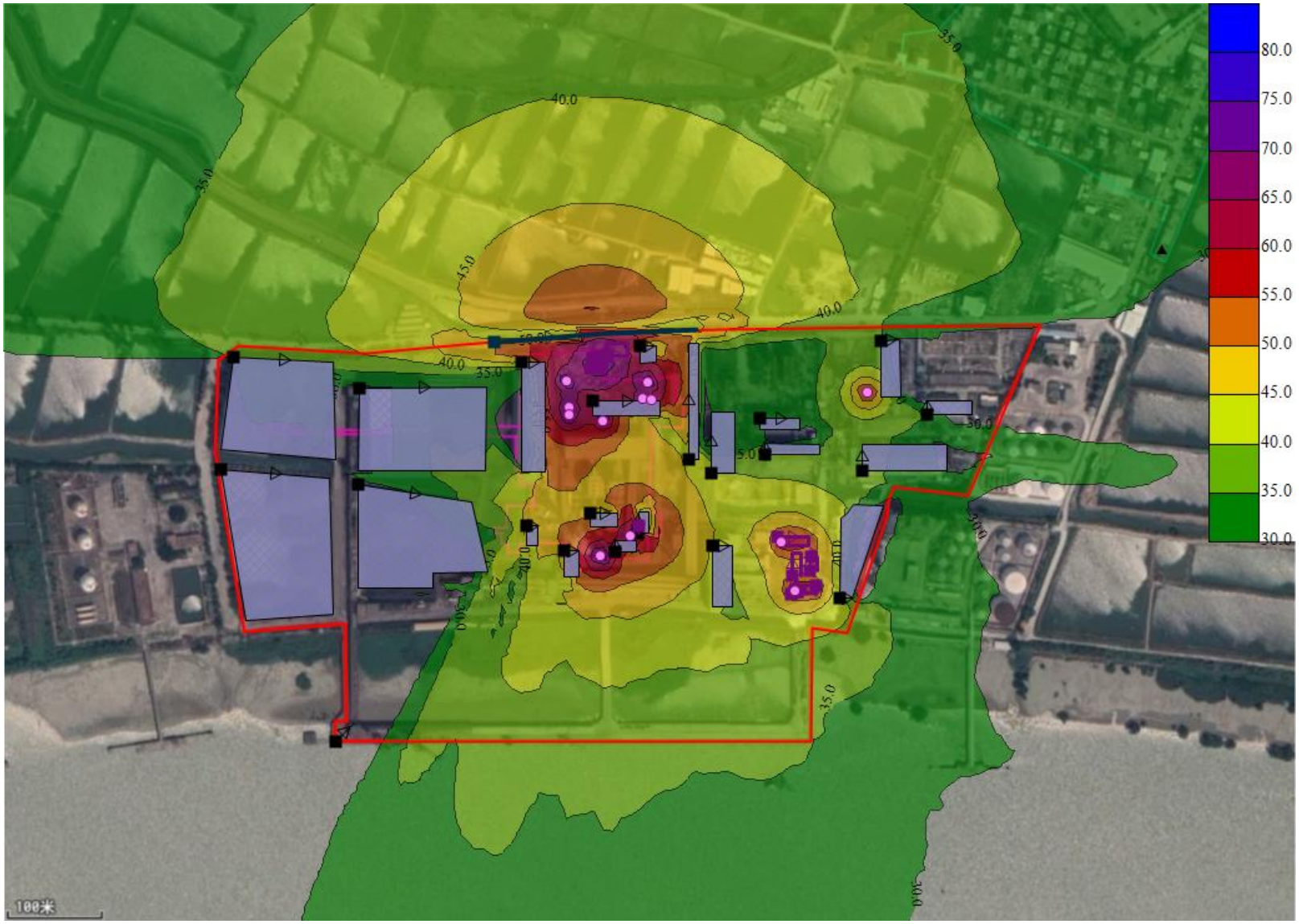


图 6.2-14（b）项目夜间等效连续 A 声级预测结果图（加装隔声屏时）

（二）北厂区噪声排放预测

1.昼、夜间等效连续 A 声级预测

根据噪声预测结果，在本升级改造项目噪声源同时运行情况下，通过采取“选用低噪声设备，有针对性的加装消声器、基础减振、隔声”等噪声综合防治措施，项目所在北厂区各边界的昼间、夜间等效连续 A 声级预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

表 6.2-45（a） 北厂区各边界噪声预测结果与达标分析表（昼间）

序号	名称		X/m	Y/m	噪声背景值/dB(A)	噪声现状值/dB(A)	噪声贡献值/dB(A)	噪声预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	噪声标准/dB(A)	达标情况
1	东北边界最大处		282.6	470.6	/	59	34	59	0	60	达标
2	东南边界最大处		19.5	22.8	/	60	42	60	0	60	达标
3	西南边界最大处		-109.6	96.6	/	59	45	59	0	60	达标
4	西北边界最大处		-320.8	507.8	/	59	21	59	0	60	达标
5	红岗村	一层	-360.1	753.7	54	/	20	54	0	60	达标
		三层			54	/	21	54	0	60	达标
		四层			54	/	21	54	0	60	达标

注：北厂区噪声预测以北厂区东南角为原点（坐标为 116°29'53.68"E，23°27'5.21"N），东西方向为 X 坐标轴，南北方向为 Y 坐标轴建立坐标系，下同。

噪声背景值取例行监测数据及现状监测数据的较大值，声环境保护目标处四层的噪声背景值参照三层的噪声背景值取值。下同。

表 6.2-45（b） 北厂区各边界噪声预测结果与达标分析表（夜间）

序号	名称		X/m	Y/m	噪声背景值/dB(A)	噪声现状值/dB(A)	噪声贡献值/dB(A)	噪声预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	噪声标准/dB(A)	达标情况
1	东北边界最大处		282.6	470.6	/	49	34	49	0	50	达标
2	东南边界最大处		19.5	22.8	/	49	42	50	1	50	达标
3	西南边界最大处		-109.6	96.6	/	49	45	50	1	50	达标
4	西北边界最大处		-320.8	507.8	/	50	21	50	0	50	达标
5	红	一层	-360.	753.	47	/	20	47	0	50	达标

	岗村	三层	1	7	46	/	21	46	0	50	达标
		四层			46	/	21	46	0	50	达标

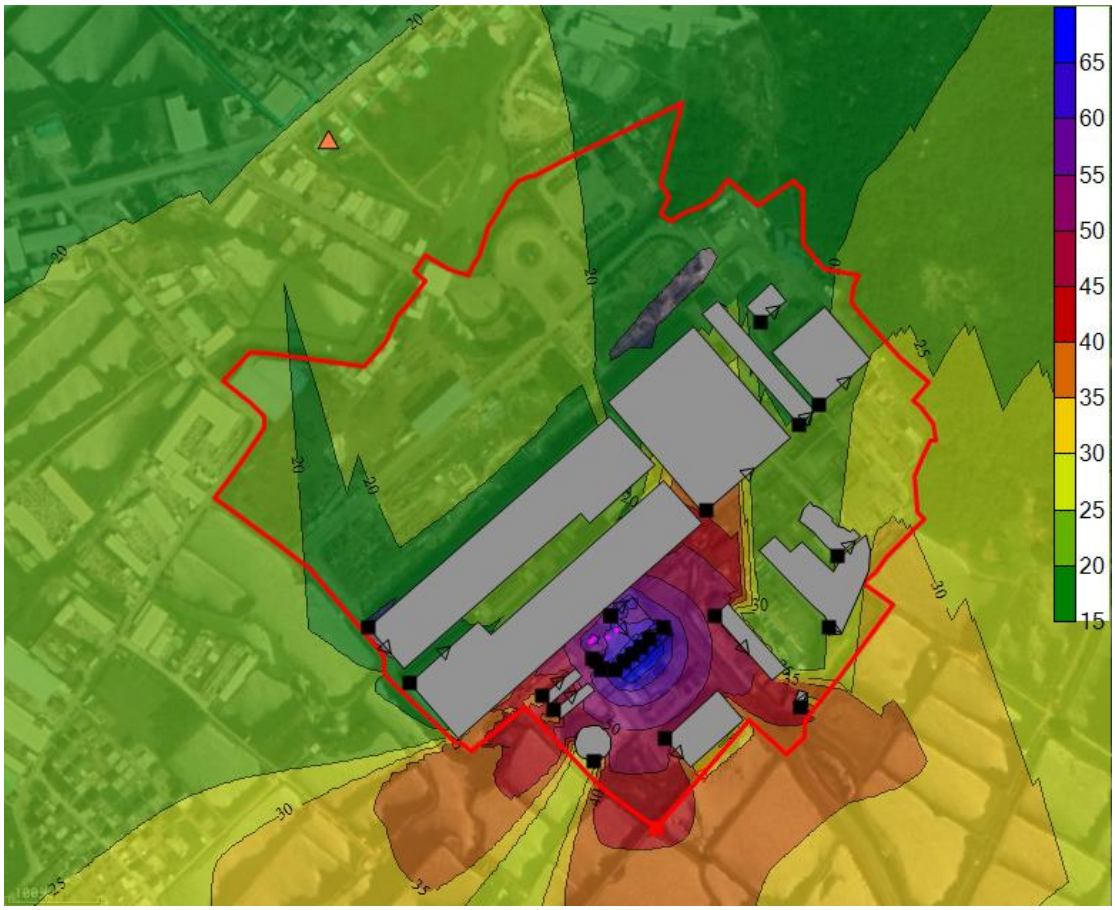


图 6.2-15 项目昼间、夜间等效连续 A 声级贡献值预测结果图

2.夜间偶发噪声最大 A 声级

主要考虑锅炉在夜间偶发排气时，对周边声环境的影响。预测结果表明，在“选用低噪声设备，有针对性的加装消音器、基础减振、隔声”等噪声综合防治措施的基础上，煤气锅炉排气时，项目各厂界夜间偶发最大声级未超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值 15dB(A)以上，详见表 6.2-46。

表 6.2-46 夜间偶发噪声最大 A 声级预测结果与达标分析表

序号	名称	X/m	Y/m	噪声背景值/dB(A)	噪声现状值/dB(A)	噪声贡献值/dB(A)	噪声预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	噪声标准/dB(A)	达标情况
1	东北边界最大处	282.6	470.6	/	49	40	49	1	50+15	达标
2	东南边界	32.6	38.0	/	49	49	52	3	50+15	达

	最大处									标
3	西南边界最大处	-137.0	125.7	/	49	54	55	6	50+15	达标
4	西北边界最大处	-320.8	507.8	/	50	40	50	0	50+15	达标

6.2.3.9 小结

本升级改造项目的噪声主要来源于四辊破碎机、高弹筛、带式烧结机、单辊破碎机、汽轮机、发电机、变压器、冷却塔、离心压缩机、各类水泵和风机等。拟采取“选用低噪声设备，有针对性的加装消音器、基础减振、厂房隔声、设置声屏障”等降噪措施。

在此基础上，项目所在南厂区北厂界的昼间、夜间等效连续 A 声级预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准限值要求，南厂区其他厂界的昼间、夜间等效连续 A 声级预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。项目所在北厂区各厂界的昼间、夜间等效连续 A 声级预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。评价范围内声环境保护目标（包括塔岗村、红岗村）的昼、夜间等效连续 A 声级预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

表 6.2-47 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级□	三级☑			
	评价范围	200m☑	大于 200m□	小于 200m□			
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级☑ 计权等效连续感觉噪声级□					
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□	国外标准□			
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区☐	3 类区☑	4a 类区☑	4b 类区□
	评价年度	初期□	近期☑	中期□	远期□		
	现状调查方法	现场实测法☑ 现场实测加模型计算法□ 收集资料□					
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测☐	已有资料☑	研究成果☐			
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑	其他□				
	预测范围	200m☑	大于 200m□	小于 200m□			
	预测因子	等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级☐ 计权等效连续感觉噪声级□					
	厂界噪声贡献值	达标☑	不达标□				
	声环境保护目标处噪声值	达标☑	不达标□				

环境监测计划	排放监测	厂界监测固定位置监测☑ 自动监测□ 手动监测☑ 无监测□		
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ ）	监测点位数（ ）	无监测☑
评价结论	环境影响	可行☑ 不可行□		
注“□”为勾选项 ，可√；“（ ）”为内容填写项。				

6.2.4 固体废物影响分析与评价

6.2.4.1 产生情况

项目运营期间产生的固体废物分为危险废物、一般工业固废、生活垃圾三类。其中，危险废物主要包括废催化剂、废包装桶（袋）、废油桶、废矿物油、废弃的含油抹布；一般工业固废主要有除尘灰、脱硫灰、废布袋、污泥、高炉炉渣、废耐火材料、废树脂、废膜组、废活性炭。各固体废物产生情况详见 4.6.4 节。

6.2.4.2 固体废物对环境的影响分析

1.危险废物贮存场所的环境影响分析

结合《建设项目危险废物环境影响评价指南》，本升级改造项目实施后全厂的危险废物的产生情况及其贮存场所情况见下表 6.2-48。

表 6.2-48 危险废物贮存场所（设施）基本情况

序号	贮存场所	危险废物名称	废物类别	危险废物代码	占地面积（m^2）	贮存方式	贮存能力（t）	贮存周期
1	/	废催化剂	HW51	772-007-50	/	/	/	/
2	危废间	废包装桶（袋）	HW49	900-041-49	1	堆垛	0.12	1 年
3		废灯管	HW29	900-023-29	0.5	袋装	0.02	1 年
4		废油桶	HW08	900-249-08	7	堆垛	0.5	半年
5		废矿物油	HW08	900-249-08	5	桶装	2.2	半年
6		废弃的含油抹布	HW49	900-041-49	0.5	袋装	0.35	1 年
7		**合计**	/	/	**14**	/	**3.19**	/

注：催化剂更换时，产生的废催化剂当场由有资质的运输单位运至有相应危废资质的单位进行处理，不在厂区内储存。

危险废物贮存依托北厂区设置的 1 座危废间，建筑面积为 $20m^2$。由上表可知，本升级改造项目实施后全厂危险废物贮存所需总面积约为 $14m^2$，仅占现有危废间面积（20m2）的 70%，可满足本次升级改造后对危废暂存的需求。危废间内外均设置了警示标志牌，地坪为 20cm 厚的 P8 等级防渗混凝土层，表面涂刷一层环氧树脂防渗耐腐蚀涂层，四周设有高 30cm 的围堰，在地势最低处设有收集池，满足防风、防雨、防渗漏的要求。各种危险废物包装上标识明确并分类存放，由专人负责管理，已建立了危险废物台账，对危险废物进行规范化管理，

基本满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

2.转运过程的环境影响分析

项目产生的危险废物分为固态和液态，固态危险废物采用防漏编织袋盛装，液态危险废物采用密闭包装桶盛装。厂内转运时，包装完好的危险废物由叉车或人工搬运至危废间，转运过程中包装容器破损发生泄漏时，泄漏的危险废物可得到及时清理，对周围环境影响较小。

厂外运输时，在人口集中区（包括镇集市）、水域敏感区、车辆易坠落区等处发生交通事故，危险废物将散于周围环境，对事故发生点周围土壤、水体产生污染。因此，项目产生的危险废物在厂外运输时，必须优化运输路线、合理安排运输计划、严格遵守交通规则等措施，事故发生后应及时隔离事故现场，对事故现场进行抢救性治理等清理。

3.处理处置的环境影响分析

（1）一般工业固体废物

耐火材料更换时，废耐火材料由耐火材料生产厂家回收利用。耐火材料更换时，废耐火材料由耐火材料生产厂家当场运走，厂内不贮存。

可烧结利用的除尘灰（不含石灰尘、白云石尘），通过密闭管道气力输送至配料室除尘灰仓，作为烧结原料回收利用，不可烧结利用的外委有提锌能力单位提炼锌资源。除尘灰（石灰尘、白云石尘）送入配料室生石灰仓，作为烧结熔剂回收利用。

脱硫灰送至脱硫灰仓暂存，交建材厂利用（包括矿渣微粉添加剂、免烧砖、筑路）。污泥依托现有 1#料场、污泥间暂存，作为烧结原料回收利用。高炉炉渣在冲渣池暂存，交水泥厂等企业作为建材原料回收利用。

废布袋、废树脂、废膜组、废活性炭依托现有污泥间暂存，其中废布袋送高炉进行焚烧处理，废树脂、废膜组、废活性炭交物资回收公司回收处理。

（2）危险废物

各危险废物分类收集后外委有危废资质的单位进行处置。

（3）生活垃圾

生活垃圾经专用垃圾桶收集后，交由当地环卫部门清运处理。

6.2.4.3 小节

根据废物特性，按照“减量化、资源化、无害化”的原则对项目产生的固体废物进行分类收集、处理处置，各固体废物均得到妥善处理、处置，处理处置过程不会造成二次污染。

6.2.5 地下水环境影响分析与评价

本升级改造项目包括 96m^2 烧结机升级改造工程、煤气发电升级改造项目 2 个子项目。其中，96m^2 烧结机升级改造工程不涉及焦化，地下水环境影响评价行业类别为“43、炼铁、球团、烧结”，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，地下水环境影响评价项目类别为“IV类”。

煤气发电升级改造项目属于燃气发电项目，地下水环境影响评价行业类别为“30、火力发电（包括热电）”，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A，地下水环境影响评价项目类别为“IV类”。

综上所述，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）“4.1 一般性原则”，本次无需开展地下水环境影响评价。

6.2.6 土壤环境影响分析与评价

根据 2.4.1.6 节分析，煤气发电升级改造项目无需开展土壤环境影响评价，本次评价主要针对 96m^2 烧结机升级改造工程。

6.2.6.1 污染途径分析

根据工程分析，本升级改造项目生产废水中的污染物主要为常规污染物（包括 pH、COD、SS、氨氮），不含重金属、持久性污染物等有毒有害物质。同时，生产装置、废水收集池体均采取了相应的防渗措施，对土壤环境的污染影响很小。

项目产生的液态危险废物采用桶装方式储存于危废间内，危废间的地坪按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求采取了防渗措施，四周设有高 30cm 的围堰，在地势最低处设有收集池。液态危险废物泄漏后，会被收集池收集，事故后清理、转移至新包装，不会逸散至仓库外，对危废间及其周边土壤环境影响很小。

项目氨水罐区设有围堰，并配套设有事故池，围堰和事故池的地坪、内壁均采取了相应防渗措施。同时，氨水含有氮元素，属于营养物质，不属于土壤环境的污染指标。

项目各原燃料储存采取了封闭（密闭）措施，无露天堆存情形。

综上所述，本升级改造项目对土壤环境的污染途径主要为大气沉降，污染物来源于烧结机头废气中氟化物、二噁英，无需考虑地面漫流、垂直入渗污染。

项目对土壤环境影响途径识别结果见表 6.2-49，土壤环境影响源及因子识别情况见表 6.2-50。

表 6.2-49 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
运营期	√							
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“ √”，列表未涵盖的可自行设计。								

表 6.2-50 土壤环境影响源及影响因子识别

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 a	特征因子	备注 b
烧结机机头废气	烧结	大气沉降	颗粒物、SO_2、NOx、氟化物、二噁英	氟化物、二噁英	连续排放
a 根据工程分析结果填写。 b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。					

6.2.6.2 预测时段

根据环境影响识别结果，确定本项目重点预测时段为运营期。

6.2.6.3 大气沉降影响预测

本项目运营期废气污染物包括颗粒物、SO_2、NOx、氟化物、二噁英类，氟化物、持久性有机污染物会通过大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局部土壤环境质量逐步受到污染影响。由于二噁英类具有累积毒性，故本次评价选取氟化物、二噁英作为评价因子，预测其通过大气沉降后对区域土壤环境质量的影响。

1.预测方法

（1）单位质量土壤中某种物质的增量

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 E.1 方法一，单位质量土壤中某种物质的增量的计算公式如下所示。

$$\Delta S = n\ (Is - Ls - Rs)/(\rho b \times A \times D)$$

式中：ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，mg/kg；

Is ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，mg；

Ls——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的

量，mg；参考有关研究资料，重金属在土壤中一般不易被自然淋溶迁移，综合考虑作物富集、土壤侵蚀和土壤渗漏等流失途径，本评价不考虑淋溶排出量。

Rs——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，mg；本评价不考虑随径流排出的量。

ρ_b——表层土壤容重，kg/m^3；根据表层土理化特性调查结果，本次评价取 1090kg/m^3。

A——预测评价范围，m^2；根据《环境影响评价技术方法》（2021 年版）可知：大气沉降源强指利用大气预测模式计算出通过大气沉降落入每平方米土壤环境的沉降量，因此预测评价范围取 1m^2。

D——表层土壤深度，取 0.2m；

n——持续年份，a。

（2）单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = Sb + \Delta S$$

式中：Sb——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；由于区域土壤背景值可较长时间维持一定值，变化缓慢，故本次评价区域土壤背景值采用项目土壤现状监测值的最大值；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

2.污染物累积影响预测

表层土壤中某种物质的输入量 Is 可通过下列公式估算：

$$Is=C\times V\times T\times A$$

式中：C——污染物的最大小时落地浓度；

V——污染物沉降速率，m/s；本次排放的大气污染物以气态污染物为主，沉降速率取值为 1cm/s（即 0.01m/s）；

T——年内污染物沉降时间，s；项目烧结机满负荷运行时间为 7223h，即 T 取 26002800s；

A——预测评价范围，m^2；本评价取 1m^2；

通过上述公式求得表层土壤中二噁英类的输入量 Is，叠加现状背景值后项目对土壤累积影响见表 6.2-51 至表 6.2-53。

表 6.2-51 大气沉降对周边土壤的累积影响预测（二类建设用地）

污染物	最大落地浓度增值 C mg/m³	土壤现状监测最大值 Sb mg/kg	年输入量 Is mg	年累计增量ΔS mg/kg	1 年预测值 S=Sb+ΔS mg/kg	30 年累计量ΔS30 mg/kg	30 年预测值 S=Sb+ΔS30 mg/kg	评价标准 mg/kg
二噁英类	7.40E-06 ng TEQ/m³	3.5ng TEQ/kg	1.92ng TEQ	0.01ng TEQ/kg	3.51ng TEQ/kg	0.27ng TEQ/kg	3.77ng TEQ/kg	40ngTEQ/kg
氟化物	3.02E-03	662	785.28	3.64	665.64	109.07	771.07	2000*

表 6.2-52 大气沉降对周边土壤的累积影响预测（一类用地）

污染物	最大落地浓度增值 C mg/m³	土壤现状监测最大值 Sb mg/kg	年输入量 Is mg	年累计增量ΔS mg/kg	1 年预测值 S=Sb+ΔS mg/kg	30 年累计量ΔS30 mg/kg	30 年预测值 S=Sb+ΔS30 mg/kg	评价标准 mg/kg
二噁英类	7.40E-06 ng TEQ/m³	3.5ng TEQ/kg	1.92ng TEQ	0.01ng TEQ/kg	3.51ng TEQ/kg	0.27ng TEQ/kg	3.77ng TEQ/kg	10ngTEQ/kg
氟化物	3.02E-03	531	785.28	3.64	534.64	109.07	640.07	1000*

表 6.2-53 大气沉降对周边土壤的累积影响预测（农用地）

污染物	最大落地浓度增值 C mg/m³	土壤现状监测最大值 Sb mg/kg	年输入量 Is mg	年累计增量ΔS mg/kg	1 年预测值 S=Sb+ΔS mg/kg	30 年累计量ΔS30 mg/kg	30 年预测值 S=Sb+ΔS30 mg/kg	评价标准 mg/kg
二噁英类	7.40E-06 ng TEQ/m³	6.5ng TEQ/kg	1.92ng TEQ	0.01ng TEQ/kg	6.51ng TEQ/kg	0.27ng TEQ/kg	6.77ng TEQ/kg	/
氟化物	3.02E-03	565	785.28	3.64	568.64	109.07	674.07	700*

6.2.6.4 小结

本项目属于污染影响型建设项目，主要是通过大气沉降途径影响土壤环境，本次评价预测分析了氟化物、二噁英类大气沉降的累积影响。经预测，本项目运行 30 年后，项目评价范围内建设用地（一类建设用地、二类建设用地）处氟化物的预测值满足《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲 》（DB44/T1415-2014）中相应风险筛选值要求，二噁英类的预测值满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中相应风险筛选值要求；农用地处氟化物的预测值满足《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲 》

（DB44/T1415-2014）中农用地风险筛选值要求，二噁英的累积远小于土壤本底值。因此，本项目烧结机机头废气的排放对周边土壤环境造成的影响有限。

表 6.2-54 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□				
	土地利用类型	建设用地☑；农用地☑；未利用地□				土地利用类型图
	占地规模	（32.3）hm^2				南厂区占地
	敏感目标信息	敏感目标（塔岗村）、方位（NE）、距离（113m）； 敏感目标（塔岗新乡）、方位（NNW）、距离（465m）； 敏感目标（大瑶村）、方位（E）、距离（512m）； 敏感目标（青屿村）、方位（W）、距离（886m）； 敏感目标（石港村）、方位（W）、距离（998m）； 敏感目标（塔岗学校）、方位（NE）、距离（347m）； 敏感目标（青屿学校）、方位（W）、距离（704m）； 敏感目标（大瑶学校）、方位（E）、距离（956m）； 敏感目标（基本农田）、方位（W）、距离（343m）				占地范围外1km范围内敏感目标
	影响途径	大气沉降☑；地面漫流□；垂直入渗□；地下水位□； 其他（ ）				
	全部污染物	废气：颗粒物、SO_2、NO_x、氟化物、二噁英类				
	特征因子	氟化物、二噁英类				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类□；II类☑；III类□；IV类□				
	敏感程度	敏感☑；较敏感□；不敏感□				
评价工作等级		一级□；二级☑；三级□				
现状调查内容	资料收集	a）☑；b）☑；c）☑；d）☑				
	理化特性	详见 5.6 节				同附录C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	详见5.6节
		表层样点数	1	3	0~0.2m	
		柱状样点数	3	/	详见 5.6 节	
	现状监测因子	pH、砷、镉、六价铬、总铬、铜、铅、汞、镍、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C_{10}~C_{40}）、氟化物、二噁英				/

<table>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="3">同上</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="3">GB 15618☑；GB 36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="3">厂址内 Z1~Z3、B1 各监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的风险筛选值；周边居民区处 B2、B3 各监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地的风险筛选值，农用地处 B4 各监测指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="3">氟化物、二噁英</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="3">附录 E☑；附录 F□；其他□</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="3">本次评价预测分析了氟化物、二噁英类大气沉降的累积影响，预测结果表明，本项目运行 30 年后，项目评价范围内建设用地处氟化物的预测值满足《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲 》（DB44/T1415-2014）中相应风险筛选值要求，二噁英类的预测值满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中相应风险筛选值要求；农用地处氟化物的预测值满足《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲 》（DB44/T1415-2014）中农用地风险筛选值要求，二噁英的累积远小于土壤本底值。因此，本项目烧结机机头废气的排放对周边土壤环境造成的影响有限。</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="3">达标结论：a）☑；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="3">土壤环境质量现状保障□；源头控制☑；过程防控☑；
其他（土壤环境质量跟踪监测）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>1</td><td>氟化物、二噁英</td><td>每 3 年 1 次</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">从土壤环境影响角度，影响可接受</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

6.2.7 生态环境影响分析

1.对动植物的影响

本升级改造项目在现有厂区内实施，不新增用地。项目场地土地利用现状为工业用地，场地内人类活动频繁，植被均为人工植被，无古树名木等重点保护植物分布。场地野生动物以当地常见的蛇类、鼠类、昆虫为主，无珍稀野生动物分布。因此，项目建设对周边动植物影响很小。

2.对周边水生态保护目标的影响

本升级改造项目的生产废水、生活污水处理达标后全部回用，不外排，对周边水环境的水质影响基本无影响。项目周边最近的水生态保护目标为汕头市潮阳区红树林，其距离项目所在的南厂区为647m，项目在现有厂区内建设，对其基本无影响。

综上所述，本升级改造项目建设基本不会给所在区域生态系统带来明显不良影响，整个生态系统仍基本处于良性状态。

7 环境风险评价

为贯彻落实《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）等文件的精神，落实各级环保部门开展环境风险排查工作的要求，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004），编制环境风险评价章节，对本项目进行环境风险评价。

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

在本环境风险评价部分将事故引起厂（场）界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作重点。

7.1 现有工程环境风险回顾性评价

7.1.1 风险调查

1.危险物质及其分布

现有项目涉及的危险物质主要包括氨水、高炉煤气、转炉煤气以及产生的危险废物，这些危险物质分布、存在量详见表 7.1-1。

2.生产工艺危险性

现有项目主要生产钢筋混凝土用热轧带肋钢筋，主要生产工序（设施）包括货运码头、烧结、炼铁、炼钢及连铸、轧钢、石灰窑、煤气发电等，不含焦化、球团、电炉炼钢，不涉及《重点监管的危险化工工艺目录》（2013 年完整版）中重点监管的危险化工工艺。

表 7.1-1 现有项目危险废物及其分布、存在量一览表

危险物质		年使用（产生）量 t	最大储存总量 t		风险物质	风险物质（含量%）	临界量 Qn/t	Q 值	储存位置
原辅料	20%氨水	1122	49.68		氨水（≥20%）	20%	10	5.0	烧结氨水罐区
	37%盐酸	5.2	1		硫酸	37%	7.5	0.1	污水处理站
	高炉煤气	26526 万 m^3	6.65	50.03	煤气	/	7.5	6.67	煤气管道
	转炉煤气	8758 万 m^3	43.38			/			转炉煤气柜及管道
危险废物	废灯管（HW29）	0.02	/		废灯管	/	/	/	危废间
	油泥（HW08）	0.2	/		油泥	/	/	/	
	废油桶（HW08）	0.7	/		废油桶	/	/	/	
	废矿物油（HW08）	3.5	/		废矿物油	/	2500	0.0014	
	废弃的含油抹布（HW49）	0.2	/		废弃的含油抹布	/	/	/	
	废包装桶（袋）（HW49）	0.32	/		废包装桶（袋）				
	废催化剂（HW51）	138t/3a	/		废催化剂	/	/	/	更换后当场由有资质的运输单位运至有相应危废资质的单位进行处理，不在厂区内储存
合计								11.75	

注：1、高炉煤气：南厂区到北厂区的 1 条高炉煤气母管，最大管径 1800mm，管道全长约 2km，管道内高炉煤气最大储存量 1271.7m^3，即管道最大储存量=1271.7m^3×1.308kg/m^3≈6.65 吨，全厂高炉煤气最大储存量 6.65 吨。

2、转炉煤气：北厂区转炉煤气柜容积为 3 万 m^3，煤气柜煤气密度按 1.309 kg/m^3 计算，即煤气柜最大储存量=30000m^3×1.309kg/m^3≈39.27 吨；

北厂区转炉煤气管道按最大管径 DN2000mm，长约 1000m，压力约 8kPa，管道内转炉煤气最大储存量 3140m^3，煤气密度按 1.309 kg/m^3 计算，即管道最大储存量=3140m^3×1.309kg/m^3≈4.11 吨，全厂转炉煤气最大储存量 39.27+4.11=43.38 吨。

7.1.2 主要风险事故

1.大气环境风险事故

主要来源于泄漏（氨水、煤气事故排放）、火灾事故次生 CO 排放。

2.地表水环境风险事故

现有项目潜在的主要地表水环境风险事故情形为火灾事故救援产生的事故废水、受污染的雨水未被有效截留、收集，携带有毒有害物质进入周边水环境。

7.1.3 主要风险事故防范措施、应急设施

1.煤气泄漏事故防范措施与应急设施

a.转炉煤气柜的柜型为卷帘干式气柜，采用橡胶密封膜密封，具有安装精度要求低、运行费用低、升降速度快、使用寿命长、安全可靠性高、运行平稳、维护方便等特点。

b.煤气柜进口管道上设置“电动蝶阀＋水封”隔断装置，电动蝶阀前设在线氧含量分析仪、温度检测仪，并与电动蝶阀联锁，当进入气柜区的转炉煤气氧含量≥2％、温度超过 75℃时自动关闭该电动蝶阀，防止高含氧、高温煤气进入气柜，确保气柜安全，并同时通知炼钢厂。

c.煤气柜出口管道上设有“电动蝶阀＋水封”，作为可靠切断装置。

d.转炉煤气电除尘器进口的煤气管道设有在线氧含量分析仪，当煤气中的含氧量≥1%，控制室内声光报警，并联锁自动切断电除尘器的电源。

e.动力厂范围使用 21 处煤气泄漏监控点，设有固定式煤气报警仪，监控箱放置于发电站控制室、煤气柜操作室，可对 21 处煤气泄漏监控点进行管理。

f.煤气加压机房设防爆轴流风机强制通风设施，防爆轴流风机与煤气报警仪连锁，当 CO 浓度超过标准时报警,同时防爆轴流风机开启。另外，在煤气加压站内设有灭火、消防设施。

g.建立有定期巡逻制度，煤防人员每 1~2h 巡逻一次，煤气工段管理人员每天巡检一次，巡逻人员配备有便携式 CO 报警仪。

h.每两个月，自动化工程师联合当班值班人员对报警仪检测一次，并对仪器的传感器的隔爆片部位清理；自动化工程师对报警仪每年标定一次，并建立档案。

i.煤气发电车间控制室、煤气柜操作室内设有程控切断系统，事故时可远程在线切断泄漏点上、下游管道，并设有备用电源。

j.煤气发电车间控制室、煤气柜操作室备用若干呼吸器、苏生器等应急器材。

k.煤气输送管道架空铺设，泄漏后可及时发现；煤气输送管道强度、严密性及耐腐蚀性符合《压力容器设计规范》要求。

l.煤气柜区域设有围墙，有效阻隔了无关、闲散人员进入，保障了煤气柜、煤气加压站生产安全，墙壁设置了“煤气事故应急措施牌”、“煤气安全操作牌”等标示牌。

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">CO 探测器</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>煤气报警集控装置</td><td>煤气检测仪</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>便携式 CO 检测仪</td><td>消防过滤式自救呼吸器</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>煤气报警监控系统</td><td>正压式空气呼吸器</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">消防设施</td></tr>
<tr><td>  </td><td> 
</td></tr>
<tr><td>对讲机</td><td>长管空气呼吸器</td></tr>
</table>

	
应急药箱	医用氧气
	
担架	

图 7.1-1 煤气泄漏事故防范与应急物资

2.氨水泄漏事故防范措施与应急设施

a 氨水罐区设有 2 个容积 30m^3 的氨水储罐，罐区上方设置了遮雨棚，具备防雨、防晒能力。罐区四至设有围堰（面积约 30m^2、围堰高约 1m），并在罐区旁设有容积 30m3 的事故池。围堰内与事故池连通，氨水泄漏后会自流进入事故池内。

b.氨水储罐设置液位计、温度计、压力表以及高低液位报警装置，压力、温度、液位、泄漏报警等重要参数的测量要有远传和连续记录。

c.氨水罐区设有氨气检测报警仪、喷淋装置。当氨浓度达到“高”位时氨浓度检测装置发出声光报警，达到“高高”位时自动启动事故喷淋系统进行稀释。

d.氨水罐区设有明显的警示标志、人体静电释放器，禁止人为火源、禁止使用可能产生火花的工具。氨水罐区设有防雷装置，并定期进行检查测试，其接地电阻应小于 4 欧。

e.氨水装卸采用管道密闭输送，管线设有快速截断阀，装卸过程专人全程监控，发生泄漏或脱、爆管立即停泵。装卸作业前，应对输料泵、管道、快速截断

阀等进行检查，发现问题及时处理，严防泄漏。输送管道使用万向充装管道系统，禁止使用软管充装。



图 7.1-2 氨水罐区现场照片

3.危废间事故防范措施与应急设施

a.危废间四周设有导流沟、高 30cm 的围堰，在地势最低处设有收集池，废矿物油泄漏后可被截流收集，不出仓库。

b.危废间外设有灭火器等消防设施。

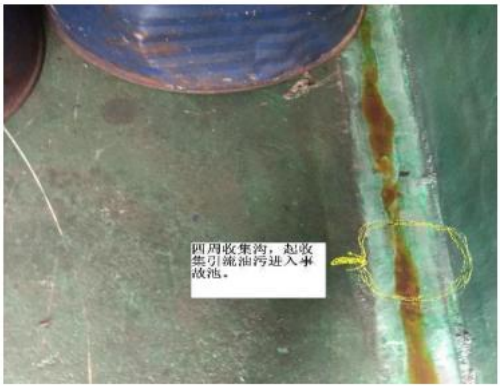
<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>危废间标识牌、灭火器</td><td>危废间截流沟</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>收集池、转移桶</td><td>围堰</td></tr>
</table>

图 7.1-3 危废间现场照片

4.事故废水截流收集设施

a.现有项目在南厂区烧结车间建设有 1 个容积 150m^3 的事故池，用于收集烧结车间的事故废水。当烧结车间发生事故时，事故废水能顺着车间的排污管道流向该事故池内暂存。

b.在炼铁车间设有容积 9720m^3 的冲渣池（长 60m×宽 18m×深 9m），日常生产中水位一般在 6m，可以兼做事故池（可作为事故池使用的容积为 3240m^3）。炼铁车间发生事故时，事故废水沿着冲渣沟进入冲渣池中暂存，再启动应急泵将冲渣池中的过滤池水泵入周边净循环水池或初期雨水池内暂存。

c.北厂区在轧钢车间设有浊循环水池，总容积 1827m^3，日常使用及储存的水位较低，可以兼做事故池。轧钢、炼钢及连铸车间发生事故时，事故废水沿着冲渣沟进入浊循环水池中暂存，再启动应急泵将浊循环水系统的过滤池水泵入周边净循环水池或初期雨水池内暂存。

d.北厂区在雨水口设有截断闸，该截断闸常闭，将事故废水控制在厂区内。





（a）烧结车间事故池（地埋式）



（b）南厂区冲渣池（兼做事故池）





（c）北厂区浊循环水池（兼做事故池）



（d）北厂区雨水截断闸

图 7.1-4 事故废水截流收集设施照片

5.码头风险防范措施与应急资源

现有项目货运码头装卸的物料包括矿石原料、燃料（煤炭、焦炭）、螺纹钢筋等，不装卸危险品，码头主要的环境风险事故为船舶溢油事故。

（1）环评批复及规范的要求

①环评批复要求

《关于广东泰都钢铁实业股份有限公司 5000DWT 级货运码头工程项目环境影响报告表的审批意见》（揭市环审[2008]38 号）、《关于揭阳港泰都货运码头扩建工程环境影响报告书的审批意见》（揭市环审[2012]84 号）中有关环境风险防范的内容摘录如下：**“强化环境风险防范和事故应急。完善并及时修订环境风险事故防范和应急预案，落实有效的事故防范和应急措施，按《港口码头溢油应急设备配备要求》配备码头溢油污染应急设备，有效防范污染事故发生，确保环境安全。”**

②规范要求

《港口码头溢油应急设备配备要求》已废止，当前有效的规范性文件为《港口码头溢油应急设备配备要求》（JT/T451-2017）。《港口码头溢油应急设备配备要求》（JT/T451-2017）有关应急资源配置要求摘录如下：

4.3 从事散装液体污染危害性货物装卸作业的新，改，扩建码头、装卸站应通过自行配置应急资源或联防方式，**其他码头，装卸站还可通过购买服务方式，满足表 1 中一级防备要求（摘录见表 7.1-2）**，并在应急预案中提出满足表 1 的二级防备、三级防备要求的衔接措施。同一码头有多个泊位的，按照其中最高风险的泊位作为本码头的水上溢油应急防备目标。

4.7 码头、装卸站通过购买服务满足应急防备能力要求的，提供服务的应急单位的应急资源应当满足表 1 中一级防备能力和反应时间要求。一个港湾或单一港口的应急单位为多个码头，装卸站提供服务的，应当满足 4.4 的要求。

5.4 码头、装卸站可通过自行配置，联防等方式，按照表 7 的要求（摘录见表 7.1-3）配置水上污染事故基本应急防备设备和物资：基本应急防备设备和物资应能在接到应急反应通知后 1h 内到达码头前沿水域事故现场。基本应急防备能力计入码头、装卸站一级防备能力要求。

表 7.1-2 新、改、扩建码头水上溢油应急防备等级要求

应急防备等级	应急资源拥有方式	占区域溢油应急防备目标的比例	满足浅水和岸线清污作业的占比 b	自接到应急响应通知后应急反应时间最低要求(h)
一级防备	自有、联防或者购买应急防备服务	5%~10%(含基本防备)a	20%	4
二级防备	与上一级应急预案衔接或区域联防安排	50%~60%a	--	24
三级防备	在应急预案中识别周边可协调的应急资源防备能力配备要求	40%~50%a	--	48

注：a 根据风险大小和周边区域现有水上污染事故应急防备能力情况在此区间取值，风险低或现有能力强的，取低值;风险高或现有能力弱的，取高值;采用联防、购买服务方式满足一级防备要求的，取高值;三个防备等级的应急能力之和不小于 100%。

b 指在配备的应急设施、设备和物资中，可用于浅水和岸线清污作业的数量或回收清除能力占比。

表 7.1-2 码头、装卸站水上污染事故基本应急防备要求

码头、装卸站分类		围油栏	收油机	吸收或吸附材料（t）	溢油分散剂(t)	临时储存容器（m^3）	配套工属具
从事散装液体污染危害性货物作业	从事油类及类油物质货物作业	按表 2、表 3 对永久布放型围油栏的要求配奋	标称回收能力 5m3/h	0.5~1(吸附材料)a	0.2~0.5b	3 倍回收能力的容量	钩杆、手持式喷洒装置、人员防护装备等
	从事其他具有漂浮特性的散装液体污染危害性货	按表 2、表 3 对永久布放型围油栏的要求配备，并根据	/	0.5~1(化学吸收奋附材料)ac	0.2	1~2	钩杆、手持式喷洒装置、人员防护装备、便携式有害物质检测工具等

	物作业	货物特性满足防腐等要求					
从事非散装液体污染危害性货物作业		/	/	0.2-0.5 (吸油毡)a	0.2	0.4~1	钩杆、轻便喷洒装置、人员防护装备等

注：a 根据码头、装卸站大小和储存场所的空间选择配备。

b 内河港口，码头，装卸站不要求配备溢油分散剂。

c 对具有易挥发、漂浮和有毒特性的货物，应配备化学吸收材料对其他具有漂浮特性的货物，可选择配备化学吸收材料或者化学吸附材料。

（2）溢油事故风险防范措施

①溢油事故防范措施

项目采取的溢油事故防范措施主要包括：

a.项目与汕头市航标局码头相邻，建设单位配合相关主管部门做好航道区的船舶秩序管理；在导助航设施中增加 GPS 定位系统，保证引航安全和可靠。

b.合理安排港区内船舶的作业，使船舶间的间距尽可能大，根据船舶装载状态、水文、气象和航道作业状况，合理安排船期，以保证作业安全。

c.合理安排船期，使船舶进出港时，进出港航道和回旋水域设计底高程能够满足航行水深要求。

d.应对港区船舶停泊水域和通航水深定期监测。

e.建立港区安全监督机构，如港务监督、配置安全保障设施，如海上通讯联络船舶导航、助航、引航、航道航标指示、海难救助、海事警报、气象预报等设施。

②溢油污染应急措施与应急资源

船舶溢油主要通过物理法处理溢油污染，首先是利用围油栏将溢油围在一定的区域内，然后采用回收装置回收溢油。

项目应急能力采取购买服务方式配置，建设单位已与揭阳市江海船舶服务有限公司签订《港口码头溢油应急联防合同》，当发生船舶溢油等污染事故时，由揭阳市江海船舶服务有限公司负责码头溢油联防服务，并启动《广东敬业钢铁实业股份有限公司（揭阳港泰都货运码头）突发环境事件应急预案》。码头溢油联防服务内容包括在发生溢油、污染事故并接到通报后 1 小时内到达事故点，并在

主管机关的同意协调下，开展溢油污染应急作业；对进入码头进行装卸作业的油船或货船，提供围油栏布设或回收船舶生活垃圾。

揭阳市江海船舶服务有限公司是经主管机关认可的专业应急清污机构，按照《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）配备了足量的围油栏、吸油毡、吸油机、溢油应急等防污处理设备、作业船舶及专业队伍，应急资源配备满足表 7.1-2 中一级防备能力。该公司驻地距项目厂址路程 6km，接到通报后能 1 小时内到达事故点，满足一级防备的应急反应时间最低要求、基本应急防备设备和物资到达事故现场的时间要求。

项目应急能力采取购买服务方式进行配置符合《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T451-2017）的要求，考虑到项目不装卸危险化学品，环境风险很小，本次评价不再要求企业自行配备应急物质。

6.应急预案、演练

建设单位于 2022 年 6 月编制发布了《广东敬业钢铁实业股份有限公司（揭阳港泰都货运码头）突发环境事件应急预案》，并于 2022 年 6 月 14 日取得揭阳市生态环境局的备案。该应急预案主要针对码头，明确了船舶溢油事故的应急响应程序和应急处置措施。根据应急预案，建设单位成立了应急领导组织机构，成员职责明确，分工详细。

建设单位于 2022 年 9 月编写了《广东敬业钢铁实业股份有限公司突发环境事件应急预案》，并于 2022 年 9 月 29 日在揭阳市生态环境局备案（备案编号：445202-2022-0093-M）。该应急预案针对南厂区（不含码头）、北厂区潜在的突发环境事件，明确了煤气、危险废物等泄漏以及发生火灾爆炸等环境污染事故的应急响应程序和应急处置措施。根据应急预案，建设单位成立了应急领导组织机构，成员职责明确，分工详细。



企业事业单位突发环境事件应急预案备案表

单位名称	广东敬业钢铁实业股份有限公司	社会统一信用代码	91445200796267850 7
法定代表人	权华增	联系电话	0663-8398830
联系人	王红波	联系电话	13784299793
传　真	0663-8398830	电子邮箱	1985948801@qq.com
地址	揭阳市榕城区空港经济区地都镇红岗村长浦地段 中心经度116.49576996460799；中心纬度23.457048383770186		
预案名称	广东敬业钢铁实业股份有限公司（揭阳港泰都货运码头）突发环境事件应急预案		
行业类别	炼钢		
风险级别	一般风险		
是否跨区域	不跨域		

本单位于2022年6月8日签署发布了突发环境事件应急预案，备案条件具备，备案文件齐全，现报送备案。

本单位承诺，本单位在办理备案中所提供的相关文件及其信息均经本单位确认真实，无虚假，且未隐瞒事实。

预案制定单位（盖章）

预案签署人	权华增	报送时间	2022年6月14日

突发环境事件应急预案备案文件	1. 突发环境事件应急预案备案表； 2. 环境应急预案； 3. 环境应急预案编制说明； 4. 环境风险评估报告； 5. 环境应急资源调查报告； 6. 专项预案和现场处置预案、操作手册等； 7. 环境应急预案评审意见与评分表； 8. 厂区平面布置于风险单元分布图； 9. 企业周边环境风险受体分布图； 10. 雨水污水和各类事故废水的流向图； 11. 周边环境风险受体名单及联系方式；
备案意见	该单位的突发环境事件应急预案备案文件已于2022年6月14日收讫，文件齐全，予以备案。 备案受理部门（公章） 2022年6月14日
备案编号	445202-2022-0053-L
报送单位	广东敬业钢铁实业股份有限公司
受理部门负责人	胡壮国　经办人　赵梦萤、李鹏

图 7.1-5 《广东敬业钢铁实业股份有限公司（揭阳港泰都货运码头）突发环境事件应急预案》及其备案意见



编号：QW/TD-7-GL38

版本：2022年第3版

广东敬业钢铁实业股份有限公司

突发环境事件应急预案

编制单位：广东敬业钢铁实业股份有限公司

技术服务单位：广东本科检测有限公司

颁布日期：　年　月　日

企业事业单位突发环境事件应急预案备案表

单位名称	广东敬业钢铁实业股份有限公司	社会统一信用代码	91445200796267850 7
法定代表人	马林军	联系电话	15831111666
联系人	王红波	联系电话	13784299793
传　真	0663-8398830	电子邮箱	wanghongbo@hbjyjt.com
地址	揭阳市榕城区空港经济区地都镇红岗村长浦地段 中心经度116.49706；中心纬度23.45559		
预案名称	广东敬业钢铁实业股份有限公司突发环境事件应急预案		
行业类别	炼钢		
风险级别	较大风险		
是否跨区域	不跨域		

本单位于2022年9月17日签署发布了突发环境事件应急预案，备案条件具备，备案文件齐全，现报送备案。

本单位承诺，本单位在办理备案中所提供的相关文件及其信息均经本单位确认真实，无虚假，且未隐瞒事实。

预案制定单位（盖章）

预案签署人	马林军	报送时间	2022年9月29日

突发环境事件应急预案备案文件上传	1. 突发环境事件应急预案备案表； 2. 环境应急预案； 3. 环境应急预案编制说明； 4. 环境风险评估报告； 5. 环境应急资源调查报告； 6. 专项预案和现场处置预案、操作手册等； 7. 环境应急预案评审意见与评分表； 8. 厂区平面布置于风险单元分布图； 9. 企业周边环境风险受体分布图； 10. 雨水污水和各类事故废水的流向图； 11. 周边环境风险受体名单及联系方式；		
备案意见	该单位的突发环境事件应急预案备案文件已于 2022 年 9 月 29 日收讫，文件齐全，予以备案。 扫描二维码可查 看电子备案认证 揭阳市生态环境局 2022 年 9 月 29 日		
备案编号	445202-2022-0093-M		
报送单位	广东敬业钢铁实业股份有限公司		
受理部门负责人	胡壮国	经办人	赵梦萤、李鹏

图 7.1-6 《广东敬业钢铁实业股份有限公司突发环境事件应急预案》及其备案意见




图 7.1-7 应急培训






图 7.1-8 煤气泄漏事故应急演练

7.2 风险调查、风险潜势、评价等级

7.2.1 风险调查

7.2.1.1 危险物质数量及分布情况

物质风险调查范围包括原辅材料、中间及最终产品、“三废”污染物、事故伴生/次生的危险物质。经调查，本项目营运期的危险物质主要分为危险化学品原辅料、危险废物、事故次生污染物（如 CO）三类。

危险化学品原辅料、危险废物在厂内储存、分布情况详见表 7.2-1。

7.2.1.2 生产工艺风险特点

本升级改造项目主要包括淘汰现有步进式烧结机，新建带式烧结机及其他配套辅助设施，以及利用厂区富余的煤气资源发电，不涉及《重点监管的危险化工

工艺目录》（2013 年完整版）中重点监管的危险化工工艺。

7.2.1.3 环境敏感目标调查

根据调查，项目周边环境敏感目标见表 7.2-2、图 2.4-2。

表 7.2-1 本升级改造项目主要危险物质及其分布情况一览表

类别	危险物质	使用（产生）环节/工序	使用（产生）量 t/a	最大储存量 t	储存方式	储存位置	风险物质	风险物质含量%	风险物质存在量 t	风险物质 CAS 号
危险化学品原辅料	20%氨水	脱硝	138	24.84	30m³ 储罐	煤气发电氨水罐区（北厂区）	氨水（≥20%）	20	24.84	1336-21-6
		脱硝	3223	49.68	2 个 30m³ 储罐	烧结氨水罐区（南厂区）			49.68	
	37%盐酸	水处理	0.2	0.1	桶装	化水车间（北厂区）	盐酸（≥37%）	37	0.1	7647-01-0
		水处理	0.2	0.1	桶装	除盐水站（南厂区）			0.1	
	40%硫酸	废气处理	0.03	0.01	桶装	化水车间（北厂区）	硫酸	40	0.01	7664-93-9
		废气处理	0.1	0.03	桶装	除盐水站（南厂区）			0.03	
	次氯酸钠	水处理	28	1.17	桶装	污水处理站（北厂区）	次氯酸钠	/	1.17	7681-52-9
	高炉煤气	烧结车间	10400	0.066	管道	管道	煤气	/	0.066	/
		煤气发电	39410	0.435	管道	管道	煤气	/	0.435	/
	转炉煤气	煤气发电	8758	0.043	管道	管道	煤气	/	0.043	/
废水	含铵废水	废气处理	0.5	0.0131	0.1m³ 吸收罐	煤气发电氨水罐区（北厂区）	硫酸铵	/	0.0131	7783-20-2
		废气处理	0.25	0.033	0.2m³ 吸收罐	烧结氨水罐区（南厂区）	硫酸铵	/	0.033	
危险废物	废催化剂	烧结车间 SCR 脱硝	34t/3a	34t/3a	袋装	更换后当场由有资质的运输单位运至有相应危废资质的单位进行处理，不在厂区内储存	V2O5、TiO2 载体	/	34t/3a	/
		煤气发电 SCR 脱硝	121t/3a	121t/3a	袋装			/	121t/3a	
	废包装桶（袋）	除盐水制备	0.12(全厂)	0.12(全厂)	袋装	危废间	酸、碱	/	0.12（全厂）	/
	废油桶	设备维修保养	0.86(全厂)	0.86(全厂)	袋装		废矿物油	/	0.86（全厂）	/
	废矿物油	设备维修保养	4.33(全厂)	4.33(全厂)	桶装		废矿物油	/	4.33（全厂）	/
	废弃的含油抹布	设备维修保养	0.35(全厂)	0.35(全厂)	袋装		油污	/	0.35（全厂）	/

注：1、煤气发电升级改造项目高炉煤气新敷设 1 条煤气干管，管径Φ1620×8，长 150m，管道内高炉煤气最大储存量 326.04m3，煤气密度按 1.308kg/m3

计算，即管道最大储存量=332.34m3×1.308kg/m3≈0.435 吨；转炉煤气新敷设 1 条煤气干管，管径Φ529×6，长 150m，管道内高炉煤气最大储存量 32.95m3，煤气密度按 1.309kg/m3 计算，即管道最大储存量=32.95m3×1.309kg/m3≈0.043 吨。2、96m2 烧结机升级改造工程高炉煤气新敷设 1 条 DN800 的煤气干管接至新烧结机室，长度 100m，管道内高炉煤气最大储存量 50.24m3，煤气密度按 1.308kg/m3 计算，即管道最大储存量=50.24m3×1.308kg/m3≈0.066 吨。

3、煤气发电升级改造项目含铵废水更换频次约 25 次，96m^2 烧结机升级改造工程含铵废水更换频次约 50 次，硫酸铵的最大储存量按更换一次量计算。

表 7.2-2 建设项目敏感特征表

类别	环境敏感特征							
环境空气	厂址周边 5km 范围内							
	序号	敏感目标名称	相对方位	与南厂界距离/m	相对方位	与北厂界距离/m	属性	人口数
	1	塔岗村	NNE	113	E	859	居住区	4180
	2	塔岗新乡	N	465	E	303	居住区	1200
	3	大瑶村	ENE	456	E	1605	居住区	5844
	4	青屿村	W	656	S	429	居住区	2215
	5	石港村	NW	817	SW	248	居住区	1272
	6	钱前村	E	1288	SE	2486	居住区	4850
	7	红岗村	NW	1400	NW	152	居住区	5142
	8	大莲村	NW	1310	W	551	居住区	3028
	9	钱后村	E	1802	SE	2975	居住区	5740
	10	双港村	NW	1996	W	906	居住区	8358
	11	双港新乡	NW	2467	NW	1192	居住区	2140
	12	土尾村	W	2034	SW	1122	居住区	8484
	13	七房新乡	W	2653	SW	1871	居住区	580
	14	埔尾社区	N	2366	N	1274	居住区	5260
	15	南陇村	NE	2531	E	3612	居住区	4500
	16	后田	NE	2718	NE	3459	居住区	260
	17	仙花	NW	3146	NW	1890	居住区	1613
	18	下成村	NNW	3189	NNW	1935	居住区	2970
	19	下成新乡	NNW	3663	NNW	2534	居住区	613
	20	石头村	NW	2633	NW	1369	居住区	1449
	21	蛟龙村	N	2840	NNW	1637	居住区	2984
	22	仙埔村	E	3633	E	4759	居住区	1300
	23	凤鸣村	N	3985	NNW	2749	居住区	2500
	24	枫美村	SE	4508	SE	5746	居住区	7228
	25	塔岗学校	NNE	347	E	1202	学校	350
	26	青屿学校	W	704	S	517	学校	244
	27	大瑶学校	E	956	SE	2118	学校	409
	28	大莲学校	W	1535	SW	894	学校	212
	29	地都镇第三中学	SE	1702	SE	2955	学校	956
	30	凤岗学校	NW	1936	NW	682	学校	359

	31	地都镇第二中学	W	2260	SW	1692	学校	1413
	32	钱后小学	E	2368	SE	3561	学校	265
	33	福美学校	N	2483	N	1398	学校	468
	34	地都第一中学	N	2509	NE	1835	学校	1462
	35	凤美学校	W	2534	SW	1843	学校	592
	36	石头小学	NW	2725	NW	1471	学校	105
	37	双港学校	NW	2748	NW	1562	学校	320
	38	蛟龙学校	N	3170	N	2010	学校	360
	39	下成学校	NW	3605	NW	2367	学校	330
	40	地都中学	NE	3656	E	4714	学校	2439
	41	南陇学校	NE	3700	E	4703	学校	314
	42	凤鸣小学	NW	4017	N	2792	学校	175
	43	金都初级中学	NE	4154	E	5238	学校	1030
	44	石牌初级中学	NE	5226	NE	4652	学校	1445
	45	地都医院	NE	2807	E	3794	医院	138
	46	规划居住区 1#	NW	3914	N	2729	居住区	/
	47	规划居住区 2#	E	2800	E	3943	居住区	/
	48	规划居住区 3#	NE	3738	E	4778	居住区	/
	49	规划居住区 4#	E	4106	E	5238	居住区	/
	50	规划居住区 5#	E	3473	SE	4670	居住区	/
	51	规划居住区 6#	E	4364	SE	5598	居住区	/
	52	规划居住区 7#	E	4912	E	6089	居住区	/
	53	凤前	NW	5064	NW	3844	居住区	3500
	54	清溪社区	NW	5350	NW	4117	居住区	5500
	55	石牌社区	NW	5613	NW	4396	居住区	10514
	56	桑浦山自然保护区	N	1647	N	1601	自然保护区	/
	57	石井新乡	S	1204	SE	2052	居住区	230
	58	玉一村	SW	1340	S	1922	居住区	20000
	59	柴桥外	SW	1502	S	2265	居住区	240
	60	尖头	SW	1940	SW	2091	居住区	1560
	61	玉二村	S	1660	S	2326	居住区	9020
	62	东溪	SE	2312	SE	3378	居住区	440
	63	玉山村	S	2494	S	3289	居住区	3287
	64	石井叶	SW	2022	S	2774	居住区	17600
	65	新红村	SW	2794	S	3431	居住区	1302
	66	集德村	SW	3185	S	3737	居住区	2424
	67	桥东村	SW	3221	SW	3102	居住区	3240
	68	圆丰村	SW	3400	SW	3504	居住区	1500
	69	福仓	SW	3670	SW	3261	居住区	4396

	70	绵远	SW	4244	SW	3748	居住区	540
	71	丰饶村	SW	4133	SW	4255	居住区	3500
	72	路内村	NW	4153	NW	2904	居住区	4796
	73	井美村	NW	4210	NW	3022	居住区	2500
	74	路外村	NW	4405	NW	3114	居住区	3651
	75	上仓村	NW	4637	NW	3347	居住区	3520
	76	港底	SW	4485	SW	3799	居住区	3952
	77	东湖村	WNW	5188	W	4215	居住区	3400
	78	庄厝村	NW	5295	NW	4035	居住区	1338
	79	巷内村	NW	5577	NW	4317	居住区	9760
	80	桥头村	NW	5569	WNW	4513	居住区	4000
	81	巷口村	NW	5691	NW	4430	居住区	2767
	82	埔上村	NW	5682	NW	4444	居住区	1500
	83	堂后村	NW	5896	NW	4642	居住区	2500
	84	西平村	NW	6108	NW	4821	居住区	2740
	85	河腰村	NW	6064	NW	4783	居住区	2310
	86	下巷村	NW	6197	NW	4905	居住区	1315
	87	上巷村	NW	5649	NW	4358	居住区	2479
	88	洋心村	NW	5920	NW	4633	居住区	2068
	89	伽沟	W	5017	SW	4101	居住区	1260
	90	三联	W	5476	SW	4668	居住区	1590
	91	宅美村	NW	5472	NW	4200	居住区	1708
	92	西凤村	S	3230	SE	4148	居住区	14496
	93	西寮村	S	5909	SE	6126	居住区	558
	94	东凤村	S	3849	SE	4800	居住区	3258
	95	泉塘村	SW	4321	S	4981	居住区	13298
	96	南凤村	S	4739	SE	5691	居住区	8330
	97	玉一学校	SW	2075	S	2561	学校	310
	98	玉二学校	SW	2722	S	3344	学校	280
	99	玉山学校	SW	2936	S	3813	学校	255
	100	新红学校	SW	2941	S	3498	学校	273
	101	潮阳区第四中学	SW	2945	SW	2942	学校	1345
	102	关埠初级中学	SW	3531	SW	3305	学校	2650
	103	圆丰学校	SW	3962	SW	3998	学校	235
	104	福仓学校	SW	4221	SW	3745	学校	210
	105	路内学校	NW	4292	NW	3041	学校	489
	106	路外学校	NW	4537	NW	3247	学校	240
	107	井美学校	NW	4543	NW	3381	学校	175
	108	上仓学校	NW	4969	NW	3677	学校	360

	109	关埠中心卫生院	SW	4584	SW	3849	医院	165
	110	西凤中学	S	4117	S	4899	学校	1183
	111	东风初级中学	S	4532	SE	5454	学校	1292
	112	东风小学	S	4755	SE	5648	学校	228
	113	潮阳区一类区	S	5198	S	4868	自然保护区	/
	厂址周边 500m 范围内人口数小计							>1000
	厂址周边 5km 范围内人口数小计							>50000
	大气环境敏感程度 E 值							E1

地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	周边河网	地表水 IV 类		13.6	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	汕头牛田洋地方级湿地公园	S1	海水二类	4860（北厂区） 3280（南厂区）	
	地表水环境敏感程度 E 值				E2	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	区域地下水	不敏感 G3	IV类	D1	/
	地下水环境敏感程度 E 值				E2	

7.2.2 环境风险潜势

7.2.2.1 危险物质及工艺系统危险性 P 的分级确定

1.Q 值判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，危险物质数量与临界量比值（Q）计算公式如下：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q1，q2…，qn——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1，Q2，…，Qn 为每种危险物质的临界量，t。

经计算，升级改造后项目全厂风险物质与其临界量比值之和 Q 为 14.47，见表 7.2-3。

表 7.2-3 本项目全厂 Q 值计算一览表

类别	危险物质	风险物质	风险物质存在量 t			临界量 Qn/t	Q 值	临界量取值依据
			现有项目	升级改造项目	升级改造后全厂			
危险化学品原辅料	20%氨水	氨水（≥20%）	49.68	74.52	74.52	10	7.52	《风险导则》表 B.1
	37%盐酸	盐酸（≥37%）	1	0.2	0.2	7.5	0.03	
	40%硫酸	硫酸	/	0.04	0.04	10	0.004	
	次氯酸钠	次氯酸钠	/	1.17	1.17	5	0.233	
	高炉煤气	煤气	6.65	0.50	50.577	7.5	6.74	
	转炉煤气	煤气	43.38	0.043				
废水	含铵废水	硫酸铵	/	0.05	0.05	10	0.005	
危险废物	废灯管（HW29）	废灯管	0.02	/	0.02	/	/	
	油泥（HW08）	油泥	0.2	/	0.2	/	/	
	废油桶（HW08）	废油桶	0.7	0.16	0.86	/	/	
	废矿物油（HW08）	废矿物油	3.53	0.8	4.33	2500	0.002	参考油类物质取值
	废弃的含油抹布（HW49）	废弃的含油抹布	0.23	0.12	0.35	/	/	
	废催化剂（HW51）	V2O5、TiO2 载体	138t/3a	177t/3a	177t/3a	/	/	
	废包装桶（袋）（HW49）	废包装桶（袋）	0.36	0.12	0.12	/	/	
合计							14.47	

注：本次升级改造项目在氨水罐区增设酸液吸收罐，通过套管将氨水储罐“大、小呼吸”废气引入酸液吸收罐进行吸收处理，会产生部分含铵废水。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 表 B.1 中第 55 项“NH3-N 浓度≥2000mg/L 的废液”，本升级改造项目酸液吸收罐更换吸收液产生的含铵废水补加到氨水稀释罐，作为氨水稀释用水进行利用，不属于废液，因此未计入 Q 值计算。

2.行业及生产工艺（M）

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 评估本项目生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套工艺单元分别评分并求和。将 M 值划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M≤5，分别以 M1、M2、M3 和 M4。

表 7.2-4 项目行业及生产工艺过程评估

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10
其它	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
注：a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0 MPa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本升级改造项目主要包括 96m^2 烧结机升级改造工程、煤气发电升级改造项目共 2 个子项目，行业类别涉及 B0810 铁矿采选、C3110 炼铁、D4411 火力发电”，不属于表 7.2-4 中的石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼、管道、港口/码头、石油天然气等行业，属于其他行业，同时涉及危险物质使用、贮存，因此 M 值为 5，即为 M4。

3.危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 7.2-5 项目危险物质及工艺系统危险性等级判断

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

本升级改造项目实施后全厂风险物质与其临界量比值之和 Q=14.47，行业及生产工艺 M 为 M4，因此本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P4。

7.2.2.2 环境敏感程度 E 等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 分别确定本项目的大气、地表水、地下水各要素的环境敏感程度。

1.大气环境敏感程度

大气环境敏感程度按表 7.2-6 判断。

表 7.2-6 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数在 5 万以上，周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人。因此，本项目的大气环境敏感程度为 E1。

2.地表水环境敏感程度

地表水环境敏感程度按表 7.2-7~表 7.2-9 判断。

表 7.2-7 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 7.2-8 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感性 F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
敏感性 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生

	事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
敏感性 F3	上述地区之外的其他地区

表 7.2-9 地表水功能敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

发生火灾爆炸、泄漏事故时，泄漏的有毒有害物质可能随事故废水、雨水从雨水排放口泄漏进入周边河网，其水质目标为地表水IV类；泄漏的有毒有害物质在 24h 内流经区域不涉及跨省、国界。因此，本项目地表水功能敏感性为 F3。

项目近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内涉及牛田洋湿地公园，故地表水环境敏感目标分级为 S1。

综上所述，本项目地表水环境敏感程度分级为 E2。

3.地下水环境敏感程度

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 1.2-10。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 7.2-11~表 7.2-12。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 7.2-10 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 7.2-11 地下水环境敏感性分级

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感性 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
敏感性 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
敏感性 G3	上述地区之外的其他地区
a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 7.2-12 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb ≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb：岩土层单层厚度。K：渗透系数。

经调查，本项目不在集中式饮用水水源准保护区及以外的补给径流区、特殊地下水资源保护区，分散式饮用水水源地等范围内，对照表 1.2-11，判定本项目的地下水环境敏感性属不敏感 G3。

项目场区包气带岩土的渗透性能不满足 D1、D2，本项目的包气带防污性能分级为 D1。

综上所述，本项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

7.2.2.3 环境风险潜势判断

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），各要素环境风险潜势判定依据见表 7.2-13。环境风险潜势综合等级取各要素等级相对高值。

表 7.2-13 环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境敏感程度（E1）	IV+	IV	III	III
环境敏感程度（E2）	IV	III	III	II
环境敏感程度（E3）	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

本升级改造项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P4，环境敏感程度为：大气 E1 级、地表水 E2 级、地下水环境 E2 级。因此，本升级改造项目各要素环境风险潜势为：大气III级、地表水II级、地下水环境II级，即项目环境风险潜势综合等级为III级。

7.2.2.4 环境风险评价等级及范围

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价等级划分标准见表 7.2-14。

表 7.2-14 环境风险评价等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简要分析 a

简要分析 a：是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险措施等方面给出定性的说明。

本升级改造项目环境风险潜势综合等级为III级，根据表 7.2-14，项目环境风险评价等级为二级，其中大气环境风险评价工作等级为二级，地表水环境风险评价工作等级为三级、地下水环境风险评价工作等级为三级。

7.3 风险识别

7.3.1 物质危险性识别

7.3.1.1 原辅料、燃料危险性识别

本升级改造项目煤气、化学品原辅料中风险物质的危险特性详见表 7.3-1、表 7.3-2。

表 7.3-1 煤气成分组成一览表

项目		高炉煤气	转炉煤气
成分组成（V%）	H2	2.7	1.87
	CH4	0.09	0.12
	CO	26.4	34.85
	CO2	14.9	19.51
	O2	0.17	0.46
	N2	55.73	43.19
	H2S	50mg/m^3	0
	总硫	120mg/m^3	20mg/m^3

表 7.3-2（a） 煤气的理化性质、毒性一览表

风险物质名称		物理特性				毒性特征		环境及健康危害
		状态	熔点（℃）	沸点（℃）	爆炸极限（V%）	LC50	毒性危害程度分级	
煤气	H_2	气	-259.2	-252.8	4~75.6	/	/	极易燃，和氟气、氯气、氧气、一氧化碳以及空气混合均有爆炸的危险；氢气无毒，但吸入过量氢气会导致头晕、头痛、昏睡、窒息。
	CH_4	气	-183	-161.5	5.0~15	/	/	极易燃，与空气的混合物构成爆炸危险；甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。
	CO	气	-205	-191.5	12.5~74	2069mg/m^3(大鼠吸入，4h)	III*	极易与血红蛋白结合，形成碳氧血红蛋白，使血红蛋白丧失携氧的能力和作用，造成组织窒息，严重时死亡。一氧化碳对全身的组织细胞均有毒性作用，尤其对大脑皮质的影响最为严重。
	CO_2	气	-78.5	-56.6(527 kPa)	/	/	/	不燃气体，高浓度二氧化碳本身具有刺激和麻醉作用且能使肌体发生缺氧窒息。
	O_2	气	-218	-183	/	/	/	/
	N_2	气	-209.86	-196	/	/	/	惰性气体，空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。

表 7.3-2（b） 原辅料中风险物质的危险性一览表

风险物质	状态	沸点/℃	熔点/℃	饱和蒸汽压/kPa	急性毒性		水生环境毒性	危险类别（项别）
					LD_{50}(大鼠经口)	LC_{50}		
盐酸	液	48（38%）	-27.32（38%）	30.66（21℃）	900mg/kg（兔经口）	3124ppm（大鼠吸入,1h）	类别 2	8
氨水	液	38	-77	37.58（26.67℃）	350mg/kg	/	类别 1	8
硫酸	液	330	10~10.49	0.13（145.8℃）	2140mg/kg	510mg/m^3（大鼠吸入,2h）	类别 3	8
硫酸铵	液	330	230-280	/	3000mg/kg	36.7mg/m3（96h）（虹鳟）	类别 3	/
次氯酸钠	液	40	-6	/	8500mg/kg	/	类别 1	8

注：危险类别、次要危险性为：第 8 类——腐蚀性物质。

7.3.1.2 危险废物的危险性识别

表 7.3-3 危险废物的危险性一览表

废物种类	危险废物类别	代码	形态	主要成分	危险特性
废催化剂	HW51	772-007-50	固	V2O5、TiO2 载体	T
废包装桶（袋）	HW49	900-041-49	固	酸、碱	T
废油桶	HW08	900-249-08	固	废矿物油	T，I
废矿物油	HW08	900-249-08	液	废矿物油	T，I
废弃的含油抹布	HW49	900-041-49	固	油污	T/In

注：T——毒性、I——易燃性、In 感染性——感染性。

7.3.1.3 伴生/次生污染物危险性识别

本次升级改造项目涉及到高炉煤气、转炉煤气、废矿物油，其中，煤气充分燃烧后的产物为 CO_2 和水，不会对环境产生很大的环境影响。废矿物油具有易燃性，发生火灾事故时会产生 CO，不完全燃烧，次生的 CO 会对周边大气环境造成污染。

7.3.2 生产系统危险性识别

7.3.2.1 生产装置的危险性识别

本升级改造项目主要包括 $96m^2$ 烧结机升级改造工程、煤气发电升级改造项目共 2 个子项目，烧结生产工艺过程包括原料准备、配料、混合制粒、烧结、破碎与冷却、成品筛分和转运，煤气发电是煤气、热、电的转化工程，均不涉及《重点监管的危险化工工艺目录》（2013 年完整版）中重点监管的危险化工工艺。

生产过程涉及到易燃物质（包括高炉煤气、转炉煤气）的使用，在操作不当等情况下导致煤气泄漏，存在火灾爆炸风险。

7.3.2.2 储运系统风险识别

1.装卸、输送

本升级改造项目各危险化学品原辅料及外委处置的危险废物厂外输送均采取汽车方式，委托有危险货物运输资质的单位承担，厂外运输不在本次评价范围内。

桶装危险化学品（包括硫酸、盐酸、次氯酸钠）、危险废物、含铵废水在厂内装卸、搬运（输送）采取叉车、人工方式。在叉车、人工装卸和搬运过程，因容器破损、操作不当等因素，可能导致液态危险化学品、废液泄漏，从而污染周

边大气、地表水和地下水环境。

采用密闭管道装卸、输送的物料（包括氨水、煤气等），如这些输送管道的材料缺陷、机械损伤、各种腐蚀、焊缝裂纹或缺陷、外力破坏、施工缺陷和特殊因素等都可能导致管道局部泄漏。

2.罐区、车间/仓库

本升级改造项目在北厂区设有1个30m^{3}氨水储罐，依托南厂区现有2个30m^{3}氨水储罐，盐酸储存于污水处理站，均属于腐蚀性物质，不具有易燃易爆危险性。其中，储罐可能因本身存在缺陷、储罐附件不全、人员操作不当（液位控制不当、清罐检修操作不当）等原因发生泄漏事故。

危废仓内贮存的物料主要为毒性、易燃性、感染性物质，存在有毒（害）物质泄漏事故的风险。

7.3.2.3 环保设施风险分析

1.废气治理系统

本升级改造项目煤气锅炉烟气处理采用“低氮燃烧器+SCR脱硝+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”，烧结机头废气除尘采用“五电场静电除尘器+布袋除尘器”工艺，均采用20%氨水为还原剂，存在氨水泄漏事故的风险。

2.废水处理系统

废水排放的风险事故包括以下方面：①废水管网系统由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，造成废水外溢，污染附近水环境；②由于停电、设备损坏、废水处理设施运行不正常、停车检修等造成废水未经处理直接外排，造成事故污染。

7.3.2.4 事故引发的伴生/次生环境风险识别

1.火灾事故的伴生事故废水

根据生产装置、储运系统的危险性识别，本升级改造项目生产中存在火灾爆炸的可能性。灭火时产生的事故废水会携带一定量的有害物质，若不能及时得到有效收集和处置，将通过雨水系统进入外界水体，将造成水体污染。为此，要将事故发生后产生的事故废水作为事故处理过程中的伴生污染予以考虑，并要对其提出相应的防范措施。

2.事故次生污染

本次升级改造项目涉及到高炉煤气、转炉煤气、废矿物油，其中，煤气充分

燃烧后的产物为 CO2 和水，不会对环境产生很大的环境影响。废矿物油具有易燃性，发生火灾事故时会产生 CO，不完全燃烧，次生的 CO 会对周边大气环境造成污染。

7.3.3 危险物质环境转移途径识别

通过以上物质识别、生产系统识别、事故引发的伴生/次生过程看出，本项目风险物质的扩散途径主要包括：

（1）生产装置、储罐、仓库/车间、煤气管道发生有毒有害物质泄漏后直接扩散进入环境空气，对大气环境的影响。

（2）储罐、仓库/车间泄漏的液态危险化学品，以及火灾事故中灭火过程产生的事故废水未得到及时拦截、收集，扩散进入地表水、地下水，从而对地表水、地下水造成污染。

此外，堵漏过程中可能使用的大量拦截堵漏材料，掺杂一定的物料，若事故排放后随意丢弃、排放，将对环境产生二次污染。伴生、次生危险性分析见图 7.3-1。



图 7.3-1 事故状况伴生和次生危险性分析

表 7.3-4 环境风险事故及风险物质向环境转移途径识别表

环境风险事故类型	事故位置	事故危害形式	污染物转移途径		
			大气	地表水	土壤、地下水
泄漏	储罐、仓库/车间、煤气管道等	气态	扩散	/	/
		液态	/	漫流	渗透、吸收
火灾引发的伴/次生污染	车间、煤气管道等	烟雾	扩散	/	/
		事故废水	/	漫流	渗透、吸收
爆炸引发的次伴生污染	车间、煤气管道等	毒物逸散	/	/	/
		事故废水	/	漫流	渗透、吸收

7.3.4 项目风险识别结果

结合项目工艺特点，综合考虑物料数量、性状及危险特性，项目风险识别结果详见表 7.3-5，危险单位分布见图 7.3-2。

表 7.3-5 项目风险识别结果表

危险单元	风险源	危险物质	涉及的风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能影响的环境敏感目标
储运系统	高炉煤气管道	煤气	煤气	泄漏	大气扩散	附近居民点
	转炉煤气管道	煤气	煤气	泄漏	大气扩散	附近居民点
	污水处理站	次氯酸钠	次氯酸钠	泄漏	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近居民点；附近水体、地下水、土壤
	氨水罐区	氨水	氨水	泄漏	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近居民点；附近水体、地下水、土壤
	除盐水站	硫酸、盐酸	硫酸、盐酸	泄漏	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近居民点；附近水体、地下水、土壤
	化水车间	硫酸、盐酸	硫酸、盐酸	泄漏	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近居民点；附近水体、地下水、土壤
	危废仓	危险废物	危险废物	泄漏、火灾爆炸事故伴生/次生污染物排放	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
环保设施	废气处理系统	氨水	氨水	泄漏	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近居民点；附近水体、地下水、土壤
	污水处理站	废水	氨氮等	泄漏	地表水流散、垂直入渗	附近水体、地下水、土壤
	酸液吸收罐	含铵废水	硫酸铵	泄漏	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近居民点；附近水体、地下水、土壤

注：1.泄漏煤气充分燃烧后的产物为 CO_2 和水，不会对环境产生很大的环境影响，火灾爆炸事故属于安全事故范围，不在本次环境风险评价范围内。

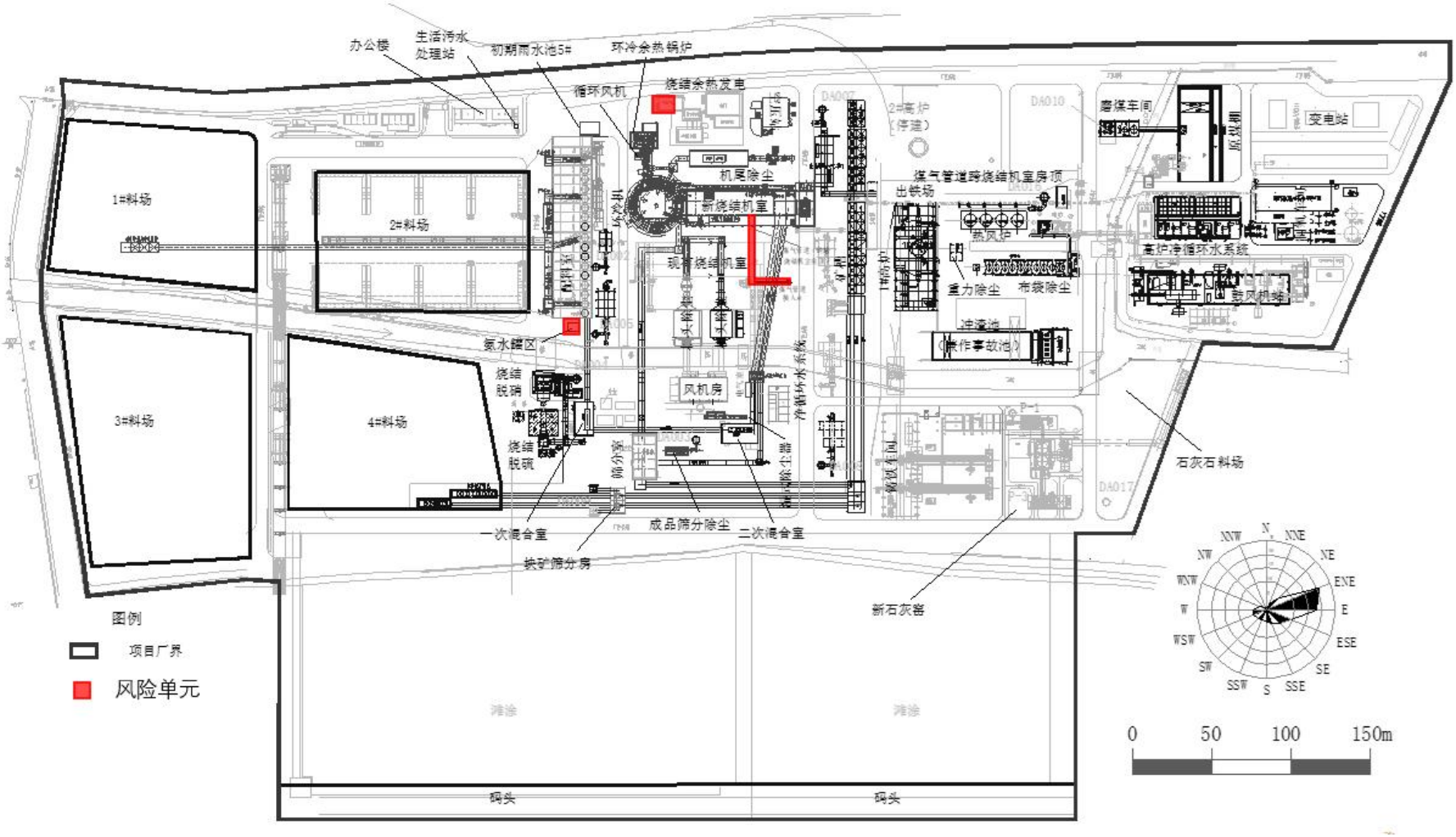


图 7.3-2 升级改造后项目危险单元分布图（南厂区）

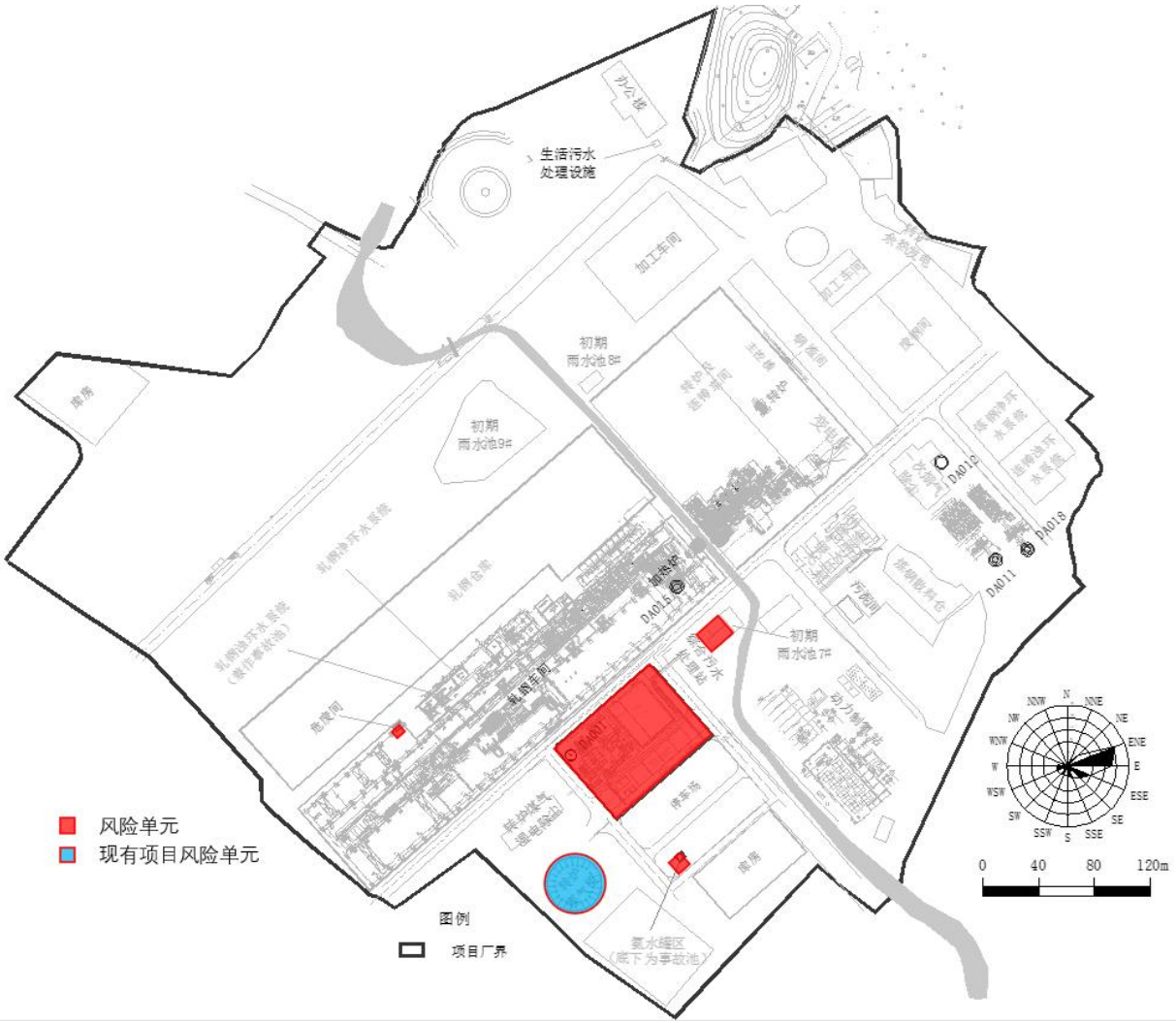


图 7.3-2 升级改造后项目危险单元分布图（北厂区）

7.4 风险事故情形分析

由于环境事故源的组成系统十分复杂，计算事故的发生概率，不仅要考虑众多基本成因事件的发生概率及其逻辑关系，还要考虑人为干扰等随机因素。加上基本成因事件的发生概率也很难估计，运用上述两种方法时常面临费时、费力、可靠性数据缺乏等困难。本评价通过对类似历史事故的调查来确定最大可信灾害事故及发生概率。

7.4.1 相关事故案例及分析

（1）某钢铁总公司动力厂煤气管道泄漏

2005 年某钢铁总公司动力厂转炉煤气管道排水器发生煤气泄漏，导致现场 9 名职工中毒死亡，其中 3 人为该钢铁总公司绿化公司女工，6 人为路过此处的某工贸公司职工。事故的直接原因是操作人员违反规定操作，形成隐患，导致煤气大量泄漏。安全管理和检查不到位是该事故发生的重要原因。

（2）河北遵化港陆钢铁有限公司高炉煤气泄漏

2008 年 12 月 24 日上午 9 时许，遵化港陆钢铁有限公司 2 号高炉重力除尘器顶部泄爆板爆裂造成煤气泄漏。事故发生时，当班工人共 44 名，其中 2 名操作工人当场死亡，其余受伤人员被立即送往医院医治。经全力抢救，有 15 人因抢救无效死亡，其余 27 名伤员现已脱离危险。据初步分析，造成河北遵化港陆钢铁有限公司“12.24”重大煤气泄漏事故的原因一是在高炉工况较差的情况下，加入了含有冰雪的落地料，导致崩料时出现爆燃，除尘器瞬时超压，泄爆板破裂，造成大量煤气泄漏；二是生产工艺落后，设备陈旧，作业现场缺乏必要的煤气监测报警设施，没有及时发现煤气泄漏，盲目施救导致事故扩大；三是隐患排查治理不认真。事故发生前，炉顶温度波动已经较大，但没有进行有效治理，仍然进行生产，导致事故发生。

（3）广东韶钢松山炼铁厂煤气泄漏事故

2018 年 2 月 5 日凌晨 3 时左右，广东韶钢松山炼铁厂在 7 号高炉余压发电检修作业完成后，引送煤气开启盲板阀过程中，发生煤气泄漏中毒较大事故，造成 8 人死亡、4 人重伤、6 人轻伤。

（4）南京梅山钢铁厂煤气泄漏事故

2012 年 2 月 23 日中午 11:50 分左右，上海梅山钢铁公司进行煤气三加压站

（8 万 m3 气柜）技术改造大修，施工方宝冶建设南京分公司在施工过程中，致转炉煤气倒灌进煤气柜，造成柜内 13 名作业人员中毒。其中 3 人经抢救无效死亡，3 人重伤正在全力抢救中，7 人已出高压氧舱脱离生命危险。

（5）河北邢台德龙钢铁公司炼铁厂高炉煤气泄漏事故

2021 年 10 月 28 日 19 时 30 分，河北邢台德龙钢铁公司炼铁厂 3 号高炉新改建煤气管道，在引煤气作业过程中，由于管道设备故障发生煤气泄漏，造成现场作业人员一氧化碳中毒，3 人抢救无效死亡。

（6）辽宁一钢厂发生高炉煤气泄漏事故

2021 年 12 月 4 日上午 8 时许，朝阳明鑫铸造有限公司（现更名为喀左宝顺铸件有限公司）4 号高炉作业时发生煤气泄漏，导致企业现场作业人员出现昏迷，企业立即组织人员现场施救，并送往医院。其中 2 人在送往医院后，抢救无效死亡，4 人轻伤无生命危险。

由上述案例可见，一旦发生泄漏事故，将会对国家人民的财产和人身安全造成巨大损失，且对环境造成污染，损失巨大，教训深刻。以上的事例的发生主要原因是管理不善，职工素质较低、经验不足、违规操作、安全意识淡漠以及设备陈旧等问题，事故后果是造成人员伤亡与财产损失。因此本项目必须严格按国家“安全生产”的要求制定生产规章和规范，加强对职工的教育，制定应急预案，完善生产设备，最大限度的杜绝事故的发生。

7.4.2 化学品事故资料统计

根据资料报道，在 95 个国家登记的化学品事故中，发生过突发性化学事件的常见化学品、化学品物质形态、事故来源及事故的原因见表 7.4-1。

表 7.4-1 化学品事故分类情况

类别	名称	比例(%)
化学品的物质形态	液体	47.8
	液化气	27.6
	气体	18.8
	固体	5.8
事故原因	阀门管线泄漏	35.1
	泵设备故障	18.2
	操作失误	15.6
	仪表、电器失灵	12.4
	反应失控	10.4
	雷击等自然灾害	8.2

类别	名称	比例(%)
事故来源	运输	34.2
	贮存	23.1
	工艺过程	33.0
	搬运	9.6

由表 7.4-1 可以看出，从化学品的物质形态来看，液体和液化气的比较大，分别占 47.8%和 27.6%；从事故原因分析，阀门、管线泄漏是主要事故原因，占 35.1%，其次是设备故障和操作失误；从事故来源看，贮存运输事故高达 57.3%，工艺过程事故为 33.0%。

7.4.3 事故树分析

事故树分析方法，也称故障树，是预测事故和分析事故的一种科学方法，是从结果到原因找出与灾害有关的各种因素之间因果关系和逻辑关系的分析法，也是“世界银行”、“亚洲银行”贷款项目执行时推荐的方法。这种方法是把系统可能发生的事故放在图的最上面，称为顶上事件，按系统构成要素之间的关系，分析与灾害事故有关的原因。通过事故树分析可以找出基本事件及其对顶上事件影响的程度，为采取安全措施、预防事故提供科学的依据。

本项目顶端事故与基本事件的关联具体见图 7.4-1。由图 7.4-1 可知，本项目产品发生燃烧爆炸事故是由两个“中间事件”（设备泄漏、火源）同时发生所造成的。因此，防止产品泄漏是防止发生燃爆事故的关键，另外安全管理，严禁吸烟和动用明火，防止铁器撞击，也是防止燃爆事故发生的必要条件。

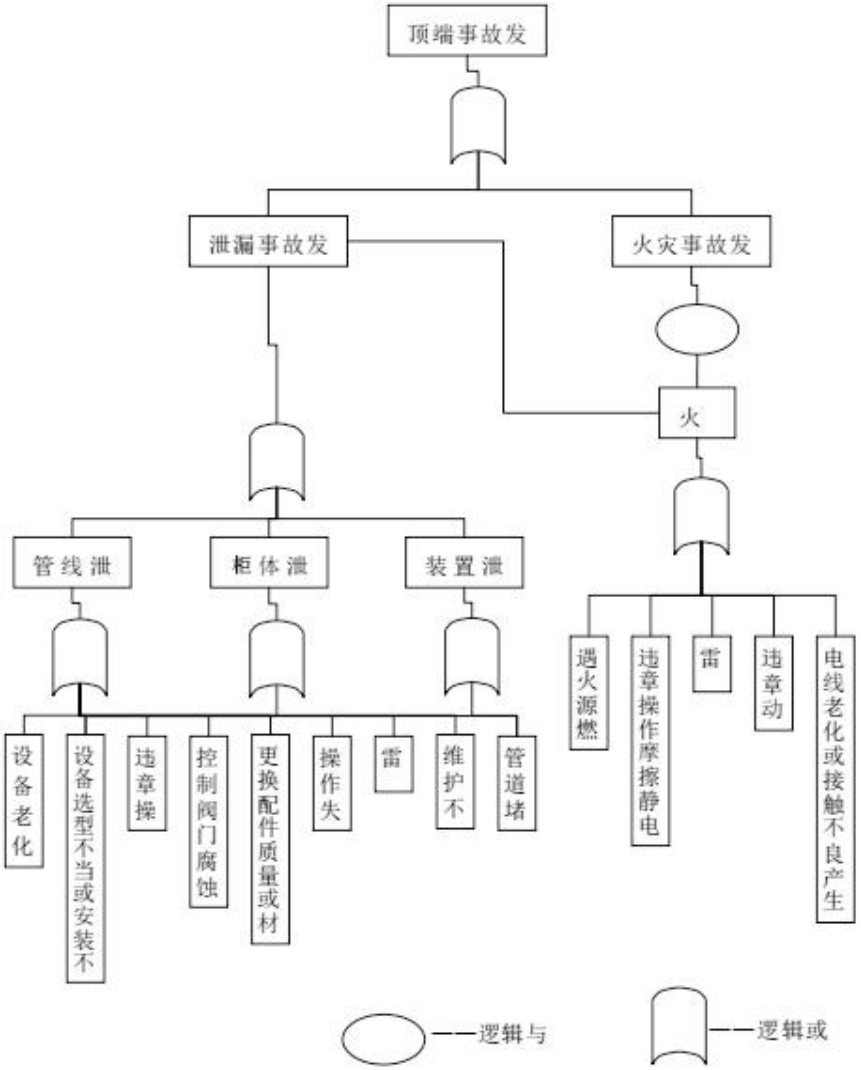


图 7.4-1 顶端事故与基本事件关联图

项目潜在事故的事件树分析见图 7.4-2。由图 7.4-2 可知，本项目物料泄漏风险事故对环境的影响与泄漏时间及各种应急处理措施的有效性密切相关。同时，储罐、管线等物料泄漏，极可能引发燃爆危害事故或扩散污染事故。

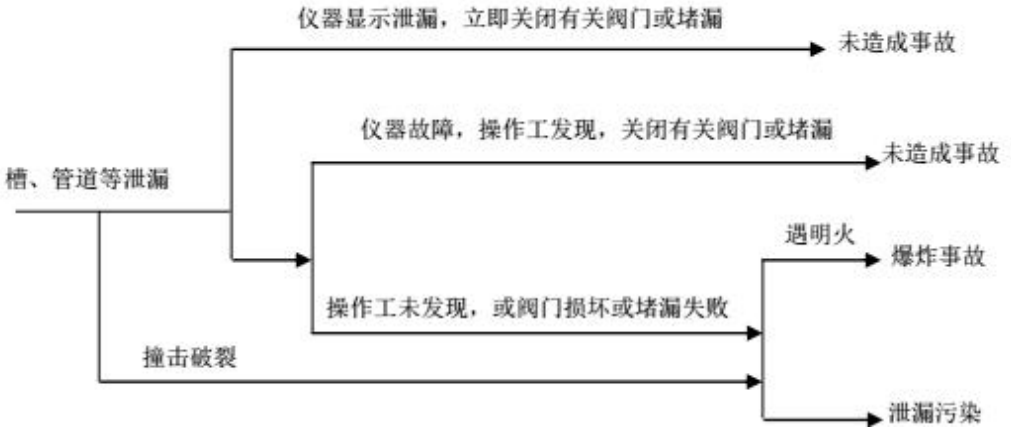


图 7.4-2 泄漏事件树示意图

7.4.4 风险事故情形设定

1.最大可信事故设定参考

根据《建设项目环境风险影响评价技术导则》（HJ169-2018）中的规定，一般而言，发生频率小于 10-6/年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），重大危险源定量风险评价的泄漏概率见表 7.4-3。

表 7.4-3 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/a
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6}/a
	储罐全破裂	5.00×10^{-6}/a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/a
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6}/a
	储罐全破裂	5.00×10^{-6}/a
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/a
	10min 内储罐泄漏完	1.25×10^{-8}/a
	储罐全破裂	1.25×10^{-8}/a
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10^{-8}/a
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	5.00×10^{-6}/（m·a）
	全管径泄漏	1.00×10^{-6}/（m·a）
75mm＜内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	2.00×10^{-6}/（m·a）
	全管径泄漏	3.00×10^{-7}/（m·a）
内径＞150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	2.40×10^{-6}/（m·a）
	全管径泄漏	1.00×10^{-7}/（m·a）
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	5.00×10^{-4}/a
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	1.00×10^{-4}/a
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	3.00×10^{-7}/h
	装卸臂全管径泄漏	3.00×10^{-8}/h
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	4.00×10^{-5}/h
	装卸软管全管径泄漏	4.00×10^{-6}/h
注： 以上数据摘自《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的附录 E		

2.风险事故筛选

（1）风险事故筛选原则

①风险单元

事故类型主要为泄漏（氨水、煤气事故排放等）、火灾事故。

罐区是项目危险化学品的集中储存场所，本项目涉及到北厂区新建的氨水储罐（30m³），南厂区现有氨水储罐（30m³×2）。另外，煤气发电氨水储罐增设1个酸液吸收罐（0.1m³）、烧结氨水储罐增设1个酸液吸收罐（0.2m³）。其中氨水储罐单罐容量大，一旦发生事故，影响范围广、救援难度大，易产生重大社会影响，后果严重。而车间内危险化学品单桶/袋容量在200kg以下，一般为单桶/袋小剂量泄漏，影响范围和救援难度小。

本次升级改造项目中煤气发电项目的高炉煤气、转炉煤气从现有煤气母管接入，各敷设1条煤气干管，烧结机升级改造工程高炉煤气新敷设1条高炉煤气干管接至新烧结机室，管道的典型损坏形状是管道裂孔、法兰泄漏和焊接不良，一旦发生泄漏，逸散速度快，导致环境浓度高，易着火、爆炸以及人员中毒。

因此，本次评价选取氨水罐区、煤气管道作为最大可信事故的风险单元。

②风险物质与可信事故源

根据风险物质的挥发性、毒性、单罐储存量，本次评价筛选氨水储罐泄漏、高炉煤气、转炉煤气管道泄漏事故作为最大可信事故，选取氨气、CO作为大气环境风险预测评价因子。

表7.4-4 最大可信事故筛选结果表

位置	储罐	最大储存量t	风险物质	风险物质含量	风险物质的挥发性	可信事故源筛选结果
北厂区	高炉煤气煤气干管	0.435	煤气	CO：26.4%	强	是
	转炉煤气煤气干管	0.043	煤气	CO：34.85%	强	是
南厂区	高炉煤气煤气干管	0.066	煤气	CO：26.4%	强	是
煤气发电氨水罐区	氨水储罐	24.84	氨水	20%	强	是
烧结氨水罐区	氨水储罐	49.68	氨水	20%	强	是
北厂区	酸液吸收罐	0.0131	硫酸铵	/	弱	/
南厂区	酸液吸收罐	0.033	硫酸铵	/	弱	/
污水处理站	次氯酸钠	1.17	次氯酸钠	/	强	/
北厂区化水车间	盐酸	0.1	盐酸	37%	强	
	40%硫酸	0.01	硫酸	/	弱	/
南厂区除盐水	盐酸	0.1	盐酸	37%	强	
	40%硫酸	0.03	硫酸	/	弱	/

站						
危废仓	废矿物油	4.33	矿物油	/	弱	/

③风险事故情形

对于泄漏事故，本次评价根据《建设项目环境风险影响评价技术导则》（HJ169-2018）要求，主要考虑泄漏概率水平为 10-6/年的风险事故，发生频率小于 10^{-6}/年的时间是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

建设单位在煤气危险区设置一氧化碳固定探测器，以及配备多个便携式一氧化碳检测仪，在煤气发电车间控制室、煤气柜操作室内设有程控切断系统，事故时可远程在线切断泄漏点上、下游管道，并设有备用电源。考虑到管道全管断裂为极端事故，发生频率为极小概率事件，且会明显影响相关工序生产，容易被探测器检测到，极容易被发现。因此本次评价煤气管道泄漏事故主要考虑北厂区转炉煤气、高炉煤气干管内径＞150mm 的管道泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）、以及南厂区高炉煤气干管内径＞150mm 的管道泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）。

综上所述，本次评价主要考虑储罐全破裂、储罐 10min 内泄漏完，以及内径＞150mm 的管道泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）的三种情形。

（2）风险事故筛选结果

本项目环境风险最大可信事故情形设定详见表 7.4-5。

表 7.4-5 本项目环境风险最大可信事故情形设定

序号	危险单元	事故源		部件类型	风险物质	风险事故情形描述	泄漏频率	是否为最大可信事故
1	储运系统	北厂区	氨水储罐	常压单包容储罐	氨水(20%)	储罐全破裂	5.00×10^{-6}/a	是
2						10min 内泄漏完	5.00×10^{-6}/a	是
3		南厂区	氨水储罐	常压单包容储罐	氨水(20%)	储罐全破裂	5.00×10^{-6}/a	是
4						10min 内泄漏完	5.00×10^{-6}/a	是
5		北厂区	高炉煤气干管	内径＞150mm 的管道	煤气	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	2.40×10^{-6}/a	是
6			转炉煤气干管		煤气	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	2.40×10^{-6}/a	是
7		南厂	高炉煤气干管	内径＞150mm	煤气	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	2.40×10^{-6}/a	是

		区		的管道				

7.5 源项分析

7.5.1 氨水泄漏事故

7.5.1.1 化学品泄漏量

本次评价主要考虑氨水储罐泄漏，泄漏情形包括储罐全破裂、10min 内全部泄漏两种。本升级改造项目在北厂区设有 1 个 30m^3 氨水储罐，依托南厂区现有 2 个 30m^3 氨水储罐，根据氨水单罐最大贮存量，确定项目氨水泄漏源强详见表 7.5-1。

表 7.5-1 泄漏源强一览表

风险源		风险物质	泄漏情形	泄漏速率 kg/s	一次事故泄漏量 t
北厂区	氨水储罐	20%氨水	储罐全破裂	/	24.84
			10min 内全部泄漏	41.4	24.84
南厂区	氨水储罐	20%氨水	储罐全破裂	/	24.84
			10min 内全部泄漏	41.4	24.84

7.5.1.2 化学品蒸发量

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。项目氨水采取常压贮存，在常压下的沸点分别为 38℃（25%），大于环境气温，不会产生闪蒸、热量蒸发，均只需考虑质量蒸发。质量蒸发计算公式如下：

$$Q_3=\alpha p\frac{M}{RT_0}u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}}r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q3——质量蒸发速率，kg/s；

p——液体表面蒸气压（Pa）；

R——气体常数（J/（mol·K））， 取 8.314J/（mol·K）；

T0——环境温度（K）；

M——物质的摩尔质量（kg/mol）；

u——风速（m/s）；

r——液池半径（m），煤气发电氨水储罐的围堰面积约 30m^2，液池半径取 3.09m；烧结氨水储罐区的围堰面积约 20m^2，液池半径取 2.53m；

α,n——大气稳定度系数。

本次大气环境风险评级等级为二级，需选取最不利气象条件进行后果预测。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），最不利气象条件取值为：F 类稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%。

经计算，在最不利气象条件下，一次最大可信化学品泄漏事故中氨水的蒸发速率详见表 7.5-2，氨水泄漏事故源强汇总见表 7.5-3。

表 7.5-2 泄漏事故中氨蒸发速率计算结果表

项目	参数	
	氨水罐区（南厂区）	氨水罐区（北厂区）
液体表面蒸气压 p（Pa）	37000*（25℃）	37000*（25℃）
环境温度 T0（K）	298.15（25℃）	298.15（25℃）
风速 u（m/s）	1.5	1.5
大气稳定度系数α	5.285×10^{-3}	5.285×10^{-3}
大气稳定度系数 n	0.3	0.3
泄漏液体蒸发速率（kg/s）	0.015	0.010
蒸发时间（min）	30	30
泄漏液体蒸发量（t）	0.027	0.018

注：*数据来源于《化工物性算图手册（刘光启等，2002）》。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）“蒸发时间应结合物质特性、气象条件、工况等综合考虑，一般情况下，可按 15~30 min 计”，从保守角度考虑，本次评价取蒸发时间为 30min。

表 7.5-3 氨水泄漏事故源强一览表

序号	风险事故情形描述		危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/t	泄漏液体蒸发速率/kg/s	泄漏液体蒸发量/kg	源高/m
1	氨水储罐(南厂区)	储罐全破裂	氨水储罐	氨	大气扩散	24.84t（瞬时）	瞬时	24.84	0.015	27	0
2		储罐10min内泄漏完				41.4	30	24.84	0.015	27	0
3	氨水储罐(北厂区)	储罐全破裂	氨水储罐	氨	大气扩散	24.84t（瞬时）	瞬时	24.84	0.010	18	0
4		储罐10min内泄漏完				41.4	30	24.84	0.010	18	0

7.5.2 煤气泄漏事故

本次评价主要考虑高炉煤气、转炉煤气管道内径＞150mm 的管道泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）。根据《建设项目环境风险影响评价技术导则》

（HJ169-2018）附录 F 中 F.1.2 气体泄漏公式（F4）进行计算，公式如下：

当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）

$$\frac{P_0}{P} \leqslant \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

当下式成立时，气体流动属亚音速流动（次临界流）

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

式中：p——容器压力，Pa；

P0——环境压力，Pa；

γ——气体的绝热指数（比热容比），即定压比热容 Cp 与定容比热容 CV 之比；

$$Q_G = YC_d AP\sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G}\left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中：QG——气体泄漏速率，kg/s；

p——容器压力，Pa；

Cd——气体泄漏系数：当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

R——气体常数，J/(mol·K)，取 8.314J/(mol·K)；

TG——气体温度，K；

A——裂口面积，m^2；

Y——流出系数，对于临界流 Y=1.0；对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P}\right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{1 - \left[\frac{p_0}{p}\right]^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}}\right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{\left[\frac{2}{\gamma-1}\right] \times \left[\frac{\gamma+1}{2}\right]^{\frac{(\gamma+1)}{(\gamma-1)}}\right\}^{\frac{1}{2}}$$

经计算，气体流动属亚音速流动（次临界流），气体泄漏计算参数及结果详见表 7.5-4，煤气泄漏事故源强汇总见表 7.5-5。

表 7.5-4 泄漏事故中 CO 泄漏速率计算结果表

项目	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）			备注
	北厂区		南厂区	
	高炉煤气	转炉煤气	高炉煤气	
P 容器压力（Pa）	121824	121324	121824	高炉煤气母管压力约 12~20.5kPa，转炉煤气压力约 8~20kPa，分别取最大值 20.5kPa、20kPa
P0 环境压力（Pa）	101324	101324	101324	
γ 热容比	1.395	1.395	1.395	
Cd 气体泄漏系数	1	1	1	圆形取 1.00
M 物质的摩尔质量（kg/mol）	0.028	0.028	0.028	
R 气体常数（J/（mol·K））	8.314	8.314	8.314	
TG 气体温度（K）	333.15	333.15	333.15	60℃
A 裂口面积（m^2）	0.0020	0.0020	0.0020	北厂区：高炉煤气干管管径Φ1620×8，转炉煤气干管管径Φ529×6，南厂区：高炉煤气干管 DN800，均取最大 50mm
Y 流出系数	0.768	0.762	0.768	
QG 气体泄漏速率（kg/s）	0.399	0.394	0.399	
CO 泄漏速率（kg/s）	0.105	0.137	0.105	根据成分分析，高炉煤气 CO 平均值为 26.4%，转炉煤气 CO 平均值为 34.85%
持续泄漏时间（min）	30	30	30	
泄漏量（t）	0.190	0.247	0.190	

表 7.5-5 煤气泄漏事故源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元		危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/t	泄漏液体蒸发速率/kg/s	泄漏液体蒸发量/kg	释放高度/m
1	泄漏孔径 50mm	北厂区	高炉煤气管道	CO	大气扩散	0.105	30	0.19	/	/	6
2			转炉煤气管道			0.137	30	0.247	/	/	6
3		南厂区	高炉煤气管道			0.105	30	0.19	/	/	6

7.6 风险预测与评价

7.6.1 大气环境风险预测与评价

7.6.1.1 预测模型筛选

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），需对风险情形对应的预测模型进行筛选。

（1）连续排放还是瞬时排放判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），连续排放还是瞬时排放判定计算公式如下：

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r \quad (G4)$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

U_r——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d>T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d\leqslant T$ 时，可被认为是瞬时排放。

根据表 7.6-1，项目氨水、煤气泄漏事故属于连续排放。

表 7.6-1 连续排放或瞬时排放判定

序号	风险物质	最大可信事故类别		气象条件	X-事故发生地与计算点距离(m)	Ut-10m高处风速（m/s）	T(s)	排放时间 Td（s）	判定
1	氨	北厂区	氨水储罐泄漏	最不利气象	501	1.5	668	1800	连续排放
2	氨	南厂区	氨水储罐泄漏	最不利气象	606	1.5	808	1800	连续排放
3	CO	北厂区	高炉煤气管道泄漏	最不利气象	472	1.5	629	1800	连续排放
4	CO		转炉煤气管道泄漏	最不利气象	472	1.5	629	1800	连续排放
5	CO	南厂区	高炉煤气管道泄漏	最不利气象	484	1.5	645	1800	连续排放

注：*煤气发电氨水储罐围堰距周边最近关心点石港村的距离为 501m，煤气管道距离周边最近关心点石港村的距离为 472m；烧结氨水储罐围堰距周边最近关心点塔岗村的距离为 606m，煤气管道距离周边最近关心点塔岗村的距离为 484m。

（2）是否为重质气体判定：

根据风险源强估算结果，CO 泄漏出口密度为 1.0744kg/m^3，氨出口密度为 1.004kg/m^3，当环境空气密度 1.185kg/m^3，烟团初始密度未大于空气密度，不计

算理查德森数，扩散采用 AFTOX 模式计算。

7.6.1.2 预测范围与计算点

本项目环境风险预测范围选取为建设项目周围 5km 范围。项目环境风险预测计算点包括网格点（一般计算点）和环境敏感点（特殊计算点），计算点设置的分辨率为：距离风险源 500m 范围内为 10m 间距，大于 500m 的为 100m 间距。

计算平面离地高度取 1.5m。

7.6.1.3 事故源参数

本项目最大可信事故排放源主要参数详见表 7.6-2。

7.6.1.4 预测模型主要参数

本项目大气环境风险为二级评价，预测气象选取最不利气象条件，预测模型主要参数详见表 7.6-3。

表 7.6-2 最大可信事故排放源主要参数表

参数指标	单位	氨水储罐泄漏（包括储罐全破裂、10min 内泄漏完两种情形）		高炉煤气管道泄漏（泄漏孔径 50mm）		转炉煤气管道泄漏（泄漏孔径 50mm）
		北厂区	南厂区	南厂区	北厂区	北厂区
风险物质	/	氨	氨	CO	CO	CO
物质排放速率	kg/s	0.010	0.015	0.105	0.105	0.137
释放高度	m	0	0	6	6	6
预测模型	/	AFTOX（短时或持续泄漏）		AFTOX（短时或持续泄漏）		
持续时间	min	30	30	30	30	30

表 7.6-3 项目预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数取值				
最大可信事故	/	氨水储罐泄漏		高炉煤气管道泄漏		转炉煤气管道泄漏
		北厂区	南厂区	南厂区	北厂区	北厂区
基本情况	事故源经度	116°29′53.8579″E	116°30′21.8422″E	116°30′25.9698″E	116°29′51.9932″E	116°29′51.9932″E
	事故源纬度	23°27′09.1867″N	23°26′48.0407″N	23°26′50.1992″N	23°27′11.0986″N	23°27′11.0986″N
	事故源类型	液体泄漏	液体泄漏	气体泄漏	气体泄漏	气体泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最不利气象	最不利气象	最不利气象	最不利气象
	风速(m/s)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	环境温度(℃)	25	25	25	25	25
	相对湿度(%)	50	50	50	50	50
	稳定度	F（稳定）	F（稳定）	F（稳定）	F（稳定）	F（稳定）
	逆温层基底部高度（m）	79	79	79	79	79
其他参数	地表粗糙度（m）	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	是否考虑地形	否	否	否	否	否

7.6.1.5 大气毒性终点浓度值

氨气、CO 的大气毒性终点浓度值见表 7.6-4。

表 7.6-4 大气毒性终点浓度值一览表

污染因子	毒性终点浓度-1/（mg/m^3）	毒性终点浓度-2/（mg/m^3）
氨气	770	110
CO	380	95

7.6.1.6 煤气管道泄漏事故排放预测结果

（1）下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

根据预测结果，在最不利气象条件下，北厂区高炉煤气管道泄漏事故中，CO 最大落地浓度超过其大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）的范围为下风向 220m 以内区域，未超过其大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3）。北厂区转炉煤气管道泄漏事故中，CO 最大落地浓度超过其大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）的范围为下风向 270m 以内区域，超过其大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3）为下风向 70m 以内区域。

南厂区高炉煤气管道泄漏事故中，CO 最大落地浓度超过其大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）的范围为下风向 220m 以内区域，未超过其大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3）。

高炉煤气、转炉煤气管道泄漏事故中，CO 在下风向不同距离处的最大浓度见表 7.6-5、图 7.6-1。

表 7.6-5 煤气管道泄漏事故中 CO 最大落地浓度预测表

事故源		污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围（m）	
				最大落地浓度（mg/m3）	下风向距离（m）	≥大气毒性终点浓度-1	≥大气毒性终点浓度-2
北厂区	高炉煤气	CO	最不利气象条件	316	60	/	220
	转炉煤气	CO	最不利气象条件	412.31	60	70	270
南厂区	高炉煤气	CO	最不利气象条件	316	60	/	220

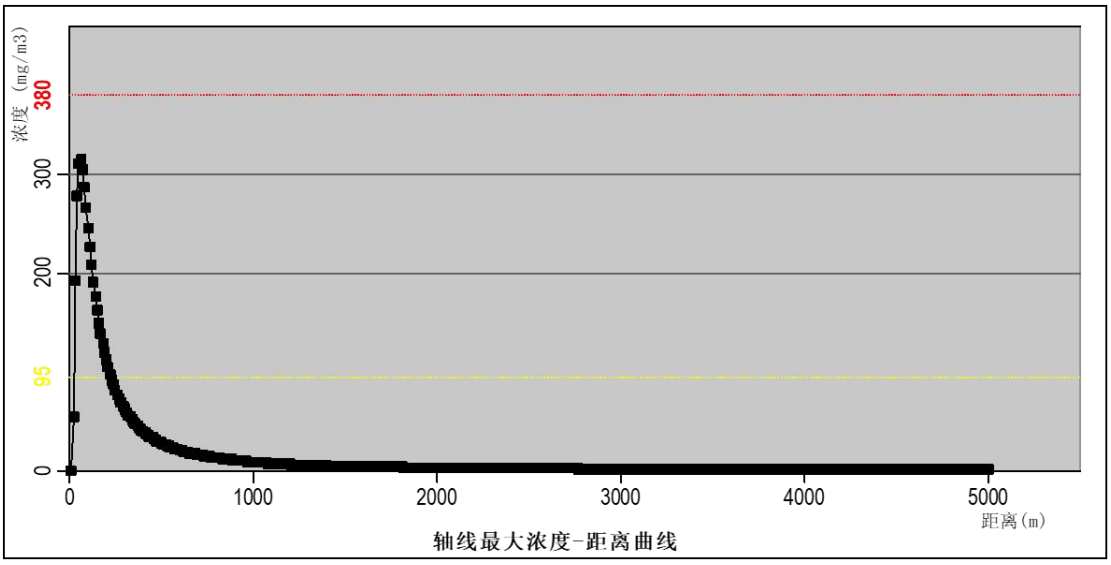


图 7.6-1（a）北厂区-高炉煤气泄漏事故 最不利气象条件下，下风向不同距离处 CO 的最大落地浓度曲线图

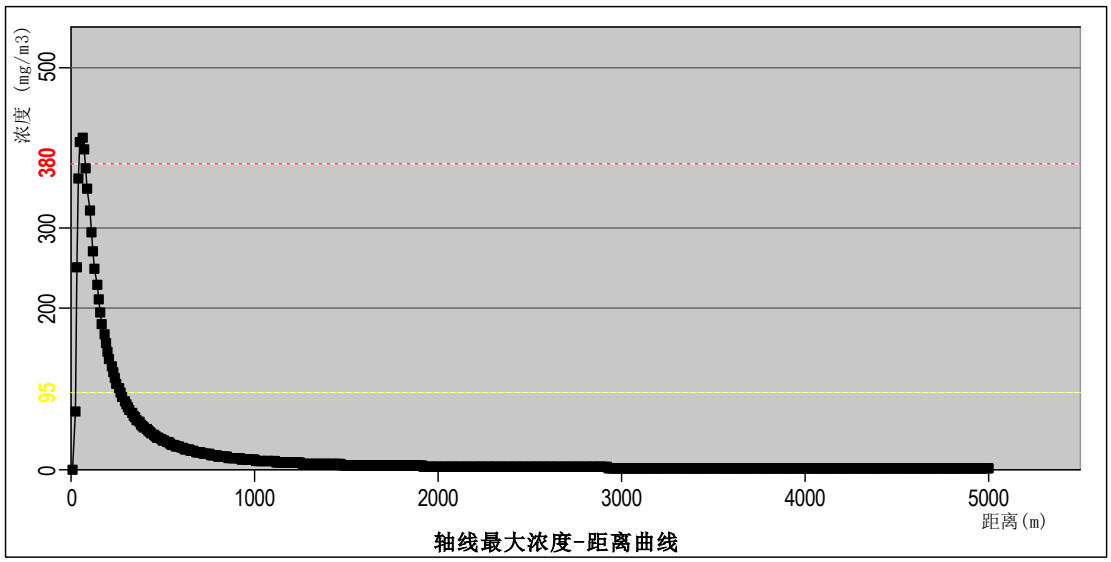


图 7.6-1（b）北厂区-转炉煤气泄漏事故 最不利气象条件下，下风向不同距离处 CO 的最大落地浓度曲线图

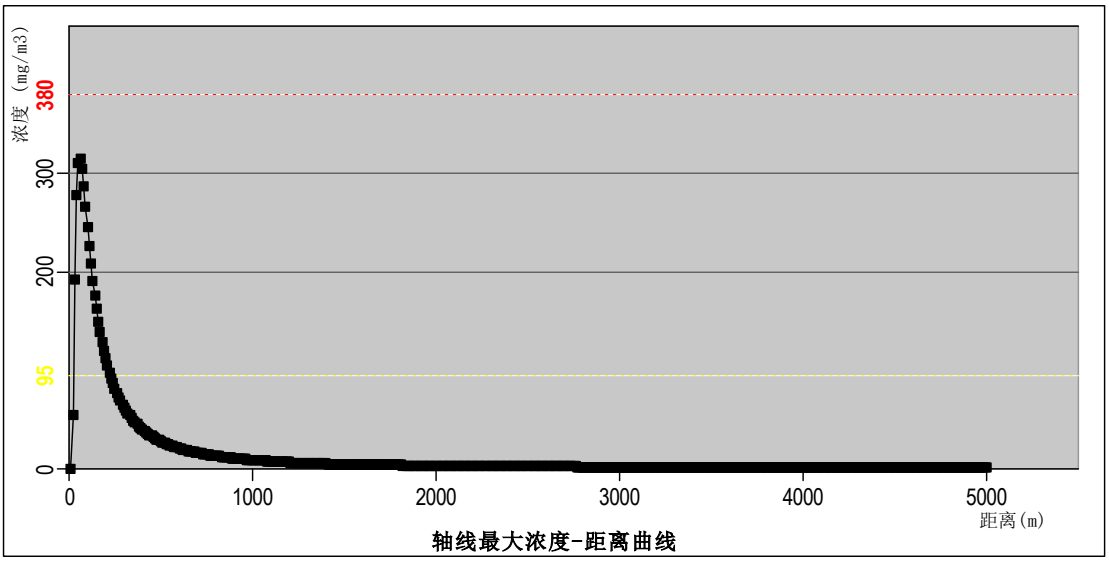


图 7.6-1（c）南厂区-高炉煤气泄漏事故 最不利气象条件下，下风向不同距离处 CO 的最大落地浓度曲线图

（2）关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

煤气泄漏事故对各关心点的影响预测结果见表 7.6-6。

根据预测结果，最不利气象条件下，北厂区高炉煤气管道泄漏事故中，关心点处 CO 的最大落地浓度为 31.03mg/m^3，未超出大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3），大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）。北厂区转炉煤气管道泄漏事故中，关心点处 CO 的最大落地浓度为 40.49mg/m^3，未超出大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3），大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）。

南厂区高炉煤气管道泄漏事故中，关心点处 CO 的最大落地浓度为 29.81mg/m^3，未超出大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3），大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）。表明，高炉煤气、转炉煤气管道泄漏事故对关心点影响较小。

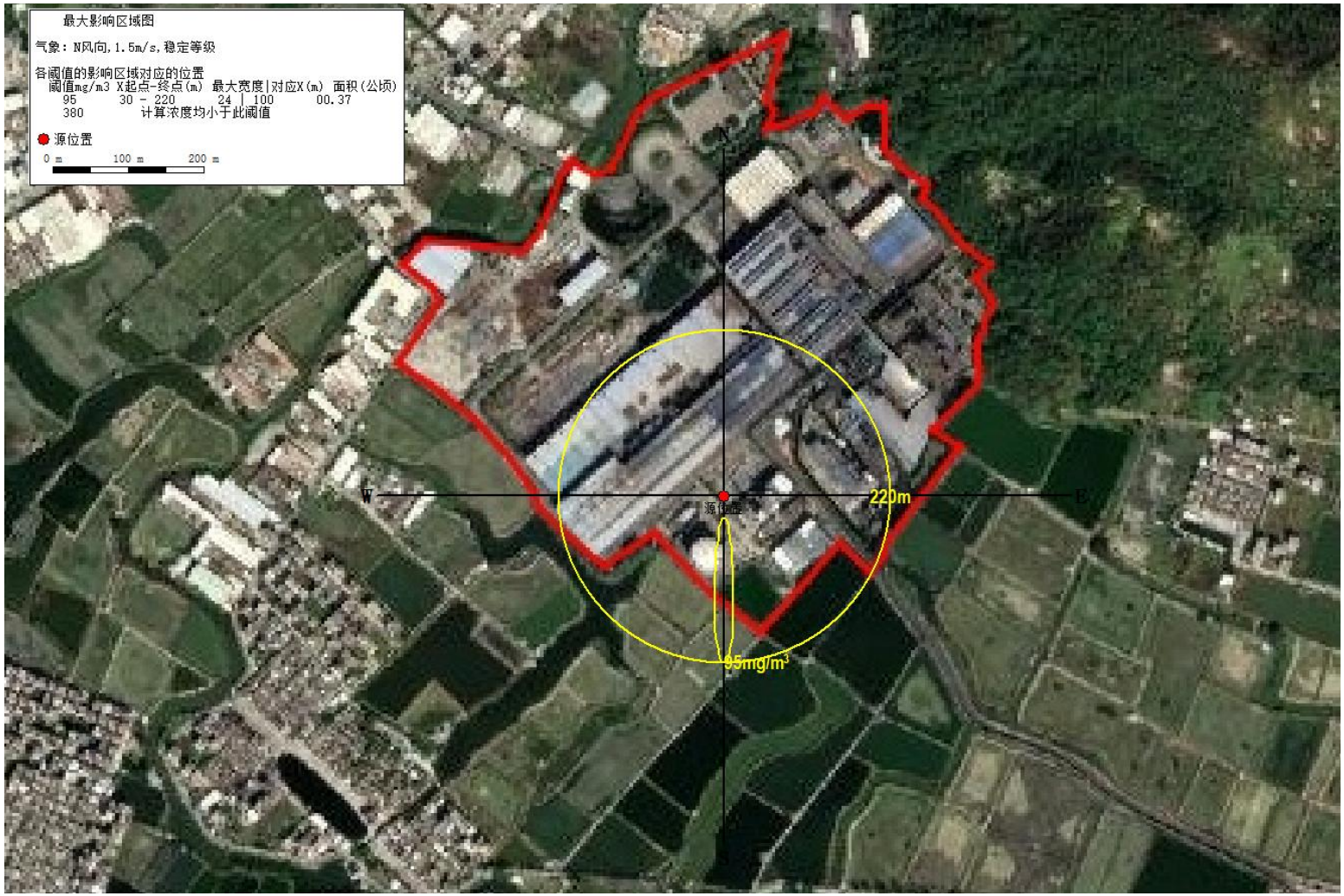


图 7.6-2（a） 最不利气象条件下，北厂区 高炉煤气泄漏事故最大影响范围图

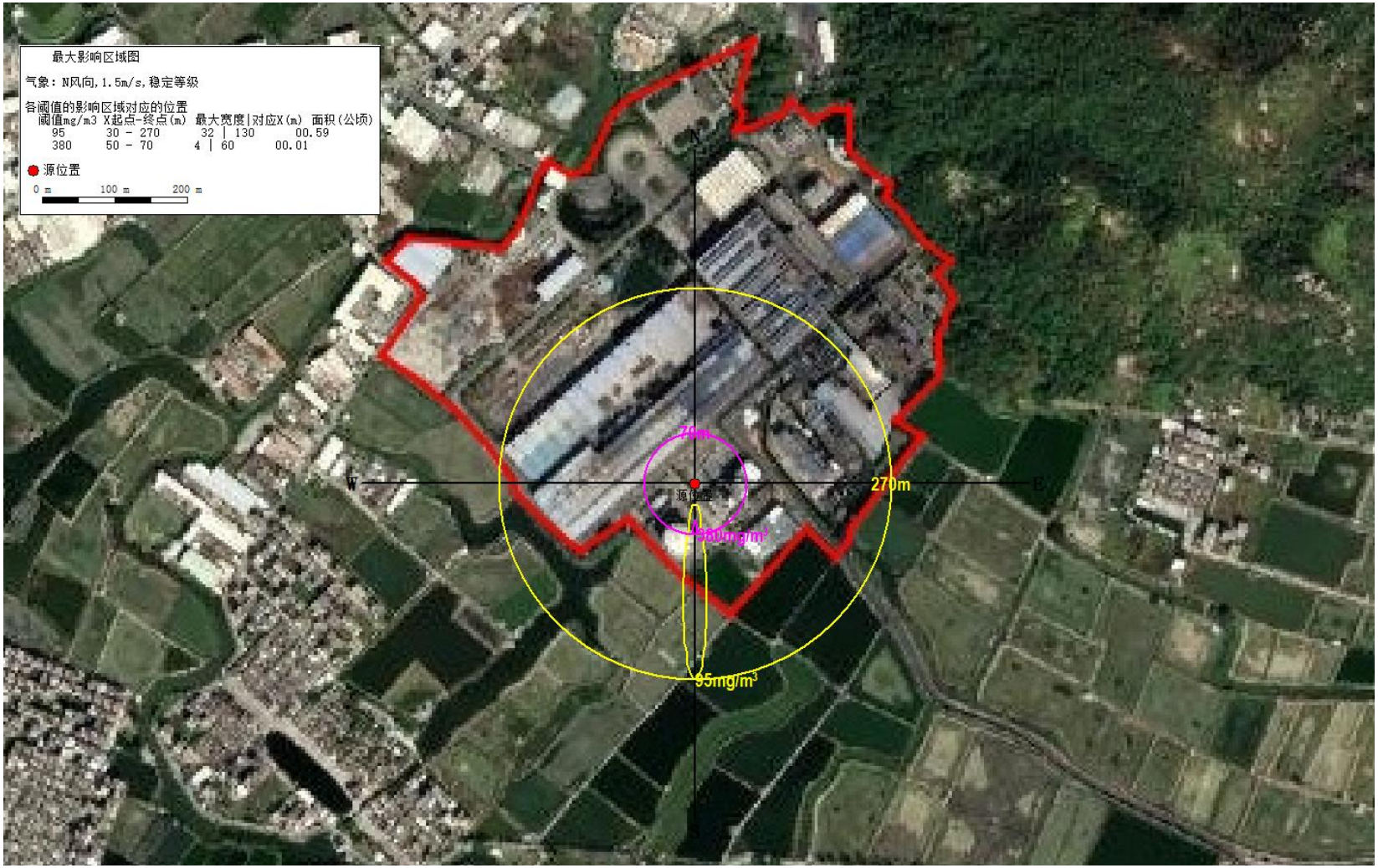


图 7.6-2（b） 最不利气象条件下，北厂区 转炉煤气泄漏事故最大影响范围图



图 7.6-2（c） 最不利气象条件下，南厂区 高炉煤气泄漏事故最大影响范围图

表 7.6-7（a） 最不利气象条件下，北厂区 高炉煤气泄漏对各关心点的影响预测结果表（单位 mg/m3）

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度|时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	60min	70min	80min	90min	100min
1	塔岗村	1106	7.72|12	0	0	7.72	7.72	7.72	7.72	7.72	7.7	0.01	0	0	0	0	0	0
2	塔岗新乡	533	25.54|6	0	25.54	25.54	25.54	25.54	25.54	25.12	0	0	0	0	0	0	0	0
3	大瑶村	1839	3.65|25	0	0	0	1.4	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	2.32	0	0	0	0	0
4	青屿村	689	16.84|8	0	16.84	16.84	16.84	16.84	16.84	16.84	0	0	0	0	0	0	0	0
5	石港村	472	31.03|5	31.03	31.03	31.03	31.03	31.03	31.03	23.97	0	0	0	0	0	0	0	0
6	钱前村	2710	2.27|36	0	0	0	0	0.01	1.1	2.26	2.27	2.27	2.27	1.22	0	0	0	0
7	红岗村	613	20.37|7	0	20.37	20.37	20.37	20.37	20.37	20.36	0	0	0	0	0	0	0	0
8	大莲村	812	12.86|9	0	12.86	12.86	12.86	12.86	12.86	12.86	1.06	0	0	0	0	0	0	0
9	钱后村	3209	1.87|42	0	0	0	0	0	0.01	0.73	1.82	1.87	1.87	1.86	0.05	0	0	0
10	双港村	1368	5.44|19	0	0	2.36	5.44	5.44	5.44	5.44	5.44	3.24	0	0	0	0	0	0
11	双港新乡	1706	4.02|23	0	0	0	3.2	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	0.86	0	0	0	0	0
12	土尾村	1502	4.74|21	0	0	0.35	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.43	0.01	0	0	0	0	0
13	七房新乡	2220	2.89|31	0	0	0	0.01	1.69	2.88	2.89	2.89	2.89	2.88	0	0	0	0	0
14	埔尾社区	1824	3.69|25	0	0	0	1.59	3.69	3.69	3.69	3.69	3.69	2.18	0	0	0	0	0
15	南陇村	3869	1.53|51	0	0	0	0	0	0	0	0.21	1.19	1.52	1.53	1.33	0.01	0	0
16	后田	3778	1.57|50	0	0	0	0	0	0	0.01	0.36	1.38	1.57	1.57	1.22	0	0	0
17	仙花	2395	2.63|32	0	0	0	0	0.48	2.56	2.63	2.63	2.63	2.63	0.07	0	0	0	0
18	下成村	2484	2.52|34	0	0	0	0	0.19	2.29	2.52	2.52	2.52	2.52	0.25	0	0	0	0
19	下成新乡	3098	1.95|41	0	0	0	0	0	0.04	1.18	1.94	1.95	1.95	1.91	0.01	0	0	0
20	石头村	1842	3.64|25	0	0	0	1.36	3.64	3.64	3.64	3.64	3.64	2.35	0	0	0	0	0
21	蛟龙村	2208	2.90|29	0	0	0	0.01	1.8	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	0	0	0	0	0
22	仙埔村	5010	1.18|65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	1.06	1.18	1.13	0.12	0
23	凤鸣村	3314	1.81|44	0	0	0	0	0	0	0.4	1.65	1.81	1.81	1.8	0.16	0	0	0
24	枫美村	5959	1.00|77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0.83	1	0.94	0.17
25	塔岗学校	1438	5.02|20	0	0	0.97	5.02	5.02	5.02	5.02	5.02	4.12	0	0	0	0	0	0
26	青屿学校	656	18.24|7	0	18.24	18.24	18.24	18.24	18.24	18.24	0	0	0	0	0	0	0	0
27	大瑶学校	2348	2.69|31	0	0	0	0	0.72	2.67	2.69	2.69	2.69	2.69	0.03	0	0	0	0
28	大莲学校	1135	7.40|12	0	0	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.39	0.03	0	0	0	0	0	0
29	地都镇第三中学	3158	1.91|42	0	0	0	0	0	0.02	0.93	1.88	1.91	1.91	1.89	0.03	0	0	0
30	凤岗学校	1144	7.30|16	0	0.01	7.27	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	0.05	0	0	0	0	0	0
31	地都镇第二中学	1957	3.38|27	0	0	0	0.4	3.33	3.38	3.38	3.38	3.38	3.01	0	0	0	0	0
32	钱后小学	3791	1.56|49	0	0	0	0	0	0	0.01	0.33	1.35	1.56	1.56	1.24	0	0	0
33	福美学校	1945	3.40|26	0	0	0	0.46	3.37	3.4	3.4	3.4	3.4	2.96	0	0	0	0	0
34	地都第一中学	2307	2.75|31	0	0	0	0	0.99	2.74	2.75	2.75	2.75	2.75	0.01	0	0	0	0
35	凤美学校	2158	2.99|29	0	0	0	0.02	2.23	2.99	2.99	2.99	2.99	2.97	0	0	0	0	0
36	石头小学	1936	3.42|26	0	0	0	0.52	3.4	3.42	3.42	3.42	3.42	2.95	0	0	0	0	0
37	双港学校	2051	3.18|28	0	0	0	0.11	2.96	3.18	3.18	3.18	3.18	3.09	0	0	0	0	0
38	蛟龙学校	2577	2.41|34	0	0	0	0	0.06	1.86	2.41	2.41	2.41	2.41	0.57	0	0	0	0
39	下成学校	2931	2.07|38	0	0	0	0	0	0.23	1.83	2.07	2.07	2.07	1.85	0	0	0	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度|时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	60min	70min	80min	90min	100min
40	地都中学	4981	1.19|66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07	1.09	1.19	1.12	0.1	0
41	南陇学校	4984	1.19|66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07	1.09	1.19	1.12	0.1	0
42	凤鸣小学	3361	1.78|44	0	0	0	0	0	0	0.29	1.55	1.78	1.78	1.78	0.24	0	0	0
43	金都初级中学	5500	1.08|72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.41	1.07	1.08	0.68	0.01
44	地都医院	4074	1.45|53	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.68	1.39	1.45	1.41	0.07	0	0
45	规划居住区 1#	3300	1.82|45	0	0	0	0	0	0	0.44	1.68	1.82	1.82	1.81	0.14	0	0	0
46	规划居住区 2#	4188	1.41|55	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.42	1.25	1.41	1.4	0.17	0	0
47	规划居住区 3#	5050	1.17|65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	1.02	1.17	1.13	0.15	0
48	规划居住区 4#	5488	1.08|71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.43	1.07	1.08	0.66	0.01
49	规划居住区 5#	4901	1.21|66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.11	1.15	1.21	1.1	0.06	0
50	规划居住区 6#	5814	1.02|74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.12	0.94	1.02	0.9	0.08
51	规划居住区 7#	6328	0.95|85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.45	0.94	0.94	0.5
52	石井新乡	2219	2.89|30	0	0	0	0.01	1.7	2.89	2.89	2.89	2.89	2.88	0	0	0	0	0
53	玉一村	2076	3.13|28	0	0	0	0.07	2.82	3.13	3.13	3.13	3.13	3.07	0	0	0	0	0
54	柴桥外	2469	2.54|34	0	0	0	0	0.23	2.35	2.54	2.54	2.54	2.54	0.21	0	0	0	0
55	尖头	2247	2.84|30	0	0	0	0	1.46	2.84	2.84	2.84	2.84	2.84	0	0	0	0	0
56	玉二村	2489	2.51|33	0	0	0	0	0.18	2.27	2.51	2.51	2.51	2.51	0.25	0	0	0	0
57	东溪	3543	1.68|47	0	0	0	0	0	0	0.07	1.02	1.66	1.68	1.68	0.68	0	0	0
58	玉山村	3455	1.73|46	0	0	0	0	0	0	0.14	1.3	1.72	1.73	1.73	0.44	0	0	0
59	石井叶	2999	2.02|40	0	0	0	0	0	0.12	1.59	2.02	2.02	2.02	1.91	0	0	0	0
60	新红村	3587	1.66|47	0	0	0	0	0	0	0.04	0.87	1.63	1.66	1.66	0.8	0	0	0
61	集德村	3889	1.52|51	0	0	0	0	0	0	0	0.18	1.14	1.51	1.52	1.35	0.01	0	0
62	桥东村	3287	1.82|43	0	0	0	0	0	0	0.47	1.7	1.82	1.82	1.82	0.13	0	0	0
63	园丰村	3666	1.62|48	0	0	0	0	0	0	0.02	0.63	1.55	1.62	1.62	1.01	0	0	0
64	福仓	3517	1.69|46	0	0	0	0	0	0	0.08	1.1	1.68	1.69	1.69	0.61	0	0	0
65	绵远	4080	1.45|54	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0.66	1.38	1.45	1.41	0.07	0	0
66	丰饶	4418	1.34|59	0	0	0	0	0	0	0	0	0.12	0.83	1.34	1.33	0.52	0	0
67	路内村	3415	1.75|45	0	0	0	0	0	0	0.2	1.41	1.75	1.75	1.75	0.35	0	0	0
68	井美村	3518	1.69|46	0	0	0	0	0	0	0.08	1.1	1.68	1.69	1.69	0.62	0	0	0
69	路外村	3621	1.64|47	0	0	0	0	0	0	0.03	0.77	1.59	1.64	1.64	0.9	0	0	0
70	上仓村	3844	1.54|50	0	0	0	0	0	0	0	0.24	1.24	1.54	1.54	1.31	0.01	0	0
71	港底	4179	1.41|54	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.44	1.26	1.41	1.4	0.15	0	0
72	西凤村	4315	1.37|57	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.22	1.04	1.37	1.36	0.34	0	0
73	东凤村	4967	1.19|64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07	1.1	1.19	1.12	0.09	0
74	泉塘村	5139	1.15|66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.92	1.15	1.13	0.24	0
75	南凤村	5858	1.02|77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.91	1.02	0.92	0.11
76	风前	4412	1.34|58	0	0	0	0	0	0	0	0	0.12	0.84	1.34	1.34	0.51	0	0
77	伽沟	4513	1.31|59	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0.63	1.31	1.31	0.69	0	0
78	青溪社区	4680	1.26|61	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.34	1.25	1.26	0.93	0.01	0
79	庄厝村	4525	1.30|58	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0.61	1.3	1.3	0.7	0	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度|时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	60min	70min	80min	90min	100min
80	东湖村	4643	1.27|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.39	1.27	1.27	0.88	0.01	0
81	石牌社区	4965	1.19|64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	1.1	1.19	1.12	0.09	0
82	宅美村	4681	1.26|61	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.34	1.25	1.26	0.94	0.01	0
83	巷内村	4806	1.23|63	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.19	1.2	1.23	1.05	0.03	0
84	三联	5051	1.17|65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	1.02	1.17	1.13	0.15	0
85	巷口村	4915	1.20|63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	1.14	1.2	1.1	0.07	0
86	桥头村	4964	1.19|64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	1.1	1.19	1.12	0.09	0
87	上巷村	4868	1.21|63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.13	1.17	1.21	1.08	0.05	0
88	埔上村	4954	1.19|64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	1.11	1.19	1.12	0.09	0
89	洋心村	5145	1.15|67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.91	1.15	1.13	0.25	0
90	堂后村	5154	1.15|67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.9	1.15	1.13	0.25	0
91	河腰村	5270	1.12|68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.74	1.12	1.12	0.39	0
92	西平村	5314	1.11|68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.68	1.11	1.11	0.44	0
93	下巷村	5410	1.10|72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.54	1.09	1.09	0.57	0
94	玉一学校	2713	2.27|36	0	0	0	0	0.01	1.08	2.25	2.27	2.27	2.27	1.23	0	0	0	0
95	玉二学校	3503	1.70|46	0	0	0	0	0	0	0.1	1.15	1.69	1.7	1.7	0.57	0	0	0
96	玉山学校	3980	1.49|53	0	0	0	0	0	0	0	0.09	0.91	1.46	1.49	1.4	0.03	0	0
97	新红学校	3652	1.63|49	0	0	0	0	0	0	0.02	0.67	1.56	1.63	1.63	0.97	0	0	0
98	潮阳第四中学	3112	1.94|41	0	0	0	0	0	0.04	1.12	1.93	1.94	1.94	1.9	0.01	0	0	0
99	关埠初级中学	3506	1.70|46	0	0	0	0	0	0	0.09	1.14	1.69	1.7	1.7	0.58	0	0	0
100	圆丰学校	4169	1.42|55	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.46	1.28	1.42	1.4	0.15	0	0
101	福仓学校	4027	1.47|53	0	0	0	0	0	0	0	0.07	0.79	1.43	1.47	1.41	0.04	0	0
102	路内学校	3553	1.68|48	0	0	0	0	0	0	0.06	0.98	1.65	1.68	1.68	0.71	0	0	0
103	路外学校	3758	1.58|50	0	0	0	0	0	0	0.01	0.4	1.41	1.58	1.58	1.19	0	0	0
104	井美学校	3869	1.53|51	0	0	0	0	0	0	0	0.21	1.19	1.52	1.53	1.33	0.01	0	0
105	上仓学校	4177	1.41|54	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.45	1.27	1.41	1.4	0.16	0	0
106	关埠中心卫生院	4207	1.40|54	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.39	1.22	1.4	1.39	0.19	0	0
107	西凤中学	5064	1.17|66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	1.01	1.17	1.13	0.17	0
108	东凤初级中学	5622	1.06|74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.27	1.03	1.06	0.79	0.02
109	东凤小学	5815	1.02|74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.12	0.94	1.02	0.91	0.09
110	石牌初级中学	5149	1.15|67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.91	1.15	1.13	0.25	0
111	桑埔山自然保护区	1985	3.32|28	0	0	0	0.28	3.24	3.32	3.32	3.32	3.32	3.07	0	0	0	0	0
112	汕头潮阳区一类区	5123	1.15|66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.94	1.15	1.13	0.22	0

表 7.6-7（b） 最不利气象条件下，北厂区 转炉煤气泄漏对各关心点的影响预测结果表（单位 mg/m3）

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度|时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	60min	70min	80min	90min	100min
1	塔岗村	1106	10.08|12	0	0	10.08	10.08	10.08	10.08	10.08	10.04	0.01	0	0	0	0	0	0
2	塔岗新乡	533	33.32|6	0	33.32	33.32	33.32	33.32	33.32	32.78	0	0	0	0	0	0	0	0
3	大瑶村	1839	4.77|26	0	0	0	1.83	4.76	4.77	4.77	4.77	4.77	3.02	0	0	0	0	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度|时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	60min	70min	80min	90min	100min
4	青屿村	689	21.97|8	0	21.97	21.97	21.97	21.97	21.97	21.97	0	0	0	0	0	0	0	0
5	石港村	472	40.49|5	40.49	40.49	40.49	40.49	40.49	40.49	31.28	0	0	0	0	0	0	0	0
6	钱前村	2710	2.96|36	0	0	0	0	0.01	1.43	2.95	2.96	2.96	2.96	1.59	0	0	0	0
7	红岗村	613	26.57|7	0	26.57	26.57	26.57	26.57	26.57	26.57	0	0	0	0	0	0	0	0
8	大莲村	812	16.78|9	0	16.78	16.78	16.78	16.78	16.78	16.78	1.39	0	0	0	0	0	0	0
9	钱后村	3209	2.44|42	0	0	0	0	0	0.02	0.95	2.38	2.44	2.44	2.43	0.07	0	0	0
10	双港村	1368	7.10|19	0	0	3.08	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	4.23	0	0	0	0	0	0
11	双港新乡	1706	5.25|24	0	0	0.01	4.18	5.25	5.25	5.25	5.25	5.24	1.12	0	0	0	0	0
12	土尾村	1502	6.18|21	0	0	0.45	6.17	6.18	6.18	6.18	6.18	5.78	0.01	0	0	0	0	0
13	七房新乡	2220	3.76|30	0	0	0	0.01	2.21	3.76	3.76	3.76	3.76	3.76	0	0	0	0	0
14	埔尾社区	1824	4.82|26	0	0	0	2.07	4.81	4.82	4.82	4.82	4.81	2.84	0	0	0	0	0
15	南陇村	3869	2.00|51	0	0	0	0	0	0	0	0.27	1.55	1.99	2	1.74	0.01	0	0
16	后田	3778	2.05|50	0	0	0	0	0	0	0.01	0.47	1.8	2.05	2.05	1.59	0	0	0
17	仙花	2395	3.43|32	0	0	0	0	0.62	3.35	3.43	3.43	3.43	3.43	0.09	0	0	0	0
18	下成村	2484	3.28|33	0	0	0	0	0.25	2.99	3.28	3.28	3.28	3.28	0.32	0	0	0	0
19	下成新乡	3098	2.54|41	0	0	0	0	0	0.06	1.55	2.53	2.54	2.54	2.49	0.02	0	0	0
20	石头村	1842	4.76|26	0	0	0	1.78	4.75	4.76	4.76	4.76	4.76	3.07	0	0	0	0	0
21	蛟龙村	2208	3.79|30	0	0	0	0.01	2.35	3.79	3.79	3.79	3.79	3.78	0	0	0	0	0
22	仙埔村	5010	1.54|65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07	1.39	1.54	1.47	0.16	0
23	凤鸣村	3314	2.36|44	0	0	0	0	0	0	0.52	2.16	2.36	2.36	2.35	0.21	0	0	0
24	枫美村	5959	1.30|76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	1.09	1.3	1.23	0.23
25	塔岗学校	1438	6.55|21	0	0	1.27	6.54	6.55	6.55	6.55	6.55	5.37	0	0	0	0	0	0
26	青屿学校	656	23.80|7	0	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8	0	0	0	0	0	0	0	0
27	大瑶学校	2348	3.52|33	0	0	0	0	0.94	3.48	3.52	3.52	3.52	3.51	0.04	0	0	0	0
28	大莲学校	1135	9.66|31	0	0	9.65	9.65	9.65	9.65	9.66	9.64	0.04	0	0	0	0	0	0
29	地都镇第三中学	3158	2.49|42	0	0	0	0	0	0.03	1.22	2.45	2.49	2.49	2.46	0.04	0	0	0
30	凤岗学校	1144	9.53|16	0	0.01	9.48	9.53	9.53	9.53	9.53	9.52	0.06	0	0	0	0	0	0
31	地都镇第二中学	1957	4.40|26	0	0	0	0.52	4.35	4.4	4.4	4.4	4.4	3.93	0	0	0	0	0
32	钱后小学	3791	2.04|50	0	0	0	0	0	0	0.01	0.44	1.76	2.04	2.04	1.62	0	0	0
33	福美学校	1945	4.44|27	0	0	0	0.61	4.4	4.44	4.44	4.44	4.44	3.87	0	0	0	0	0
34	地都第一中学	2307	3.59|31	0	0	0	0	1.29	3.57	3.59	3.59	3.59	3.59	0.02	0	0	0	0
35	凤美学校	2158	3.90|29	0	0	0	0.02	2.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.88	0	0	0	0	0
36	石头小学	1936	4.46|26	0	0	0	0.67	4.43	4.46	4.46	4.46	4.46	3.84	0	0	0	0	0
37	双港学校	2051	4.15|28	0	0	0	0.14	3.86	4.15	4.15	4.15	4.15	4.03	0	0	0	0	0
38	蛟龙学校	2577	3.14|34	0	0	0	0	0.08	2.43	3.14	3.14	3.14	3.14	0.75	0	0	0	0
39	下成学校	2931	2.71|40	0	0	0	0	0	0.3	2.38	2.71	2.71	2.71	2.42	0	0	0	0
40	地都中学	4981	1.55|65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.09	1.42	1.55	1.46	0.13	0
41	南陇学校	4984	1.55|66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.09	1.42	1.55	1.46	0.14	0
42	凤鸣小学	3361	2.32|44	0	0	0	0	0	0	0.38	2.02	2.32	2.32	2.32	0.32	0	0	0
43	金都初级中学	5500	1.41|72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.54	1.4	1.41	0.88	0.01

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度|时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	60min	70min	80min	90min	100min
44	地都医院	4074	1.89|53	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0.88	1.81	1.89	1.84	0.09	0	0
45	规划居住区 1#	3300	2.37|44	0	0	0	0	0	0.01	0.57	2.19	2.37	2.37	2.37	0.19	0	0	0
46	规划居住区 2#	4188	1.84|55	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.55	1.63	1.84	1.82	0.22	0	0
47	规划居住区 3#	5050	1.53|66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	1.34	1.53	1.47	0.2	0
48	规划居住区 4#	5488	1.41|71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.56	1.4	1.41	0.86	0.01
49	规划居住区 5#	4901	1.57|63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.14	1.5	1.57	1.43	0.08	0
50	规划居住区 6#	5814	1.34|79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.16	1.23	1.34	1.18	0.11
51	规划居住区 7#	6328	1.23|81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.58	1.22	1.23	0.66
52	石井新乡	2219	3.77|31	0	0	0	0.01	2.22	3.76	3.77	3.77	3.77	3.76	0	0	0	0	0
53	玉一村	2076	4.09|28	0	0	0	0.1	3.68	4.09	4.09	4.09	4.09	4.01	0	0	0	0	0
54	柴桥外	2469	3.31|33	0	0	0	0	0.3	3.06	3.31	3.31	3.31	3.31	0.27	0	0	0	0
55	尖头	2247	3.71|30	0	0	0	0	1.91	3.71	3.71	3.71	3.71	3.7	0	0	0	0	0
56	玉二村	2489	3.28|34	0	0	0	0	0.24	2.97	3.28	3.28	3.28	3.28	0.33	0	0	0	0
57	东溪	3543	2.19|46	0	0	0	0	0	0	0.09	1.33	2.17	2.19	2.19	0.89	0	0	0
58	玉山村	3455	2.25|45	0	0	0	0	0	0	0.19	1.69	2.25	2.25	2.25	0.58	0	0	0
59	石井叶	2999	2.64|41	0	0	0	0	0	0.16	2.08	2.63	2.64	2.64	2.49	0	0	0	0
60	新红村	3587	2.16|47	0	0	0	0	0	0	0.06	1.14	2.12	2.16	2.16	1.04	0	0	0
61	集德村	3889	1.99|52	0	0	0	0	0	0	0	0.24	1.49	1.98	1.99	1.76	0.01	0	0
62	桥东村	3287	2.38|44	0	0	0	0	0	0.01	0.62	2.22	2.38	2.38	2.37	0.17	0	0	0
63	园丰村	3666	2.11|48	0	0	0	0	0	0	0.03	0.83	2.02	2.11	2.11	1.31	0	0	0
64	福仓	3517	2.21|46	0	0	0	0	0	0	0.11	1.44	2.19	2.21	2.21	0.8	0	0	0
65	绵远	4080	1.89|54	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0.86	1.8	1.89	1.84	0.1	0	0
66	丰饶	4418	1.74|57	0	0	0	0	0	0	0	0	0.16	1.08	1.74	1.74	0.67	0	0
67	路内村	3415	2.28|45	0	0	0	0	0	0	0.26	1.84	2.28	2.28	2.28	0.45	0	0	0
68	井美村	3518	2.21|47	0	0	0	0	0	0	0.11	1.43	2.19	2.21	2.21	0.81	0	0	0
69	路外村	3621	2.14|47	0	0	0	0	0	0	0.04	1	2.08	2.14	2.14	1.17	0	0	0
70	上仓村	3844	2.01|50	0	0	0	0	0	0	0	0.32	1.62	2.01	2.01	1.71	0.01	0	0
71	港底	4179	1.84|54	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.58	1.65	1.84	1.82	0.2	0	0
72	西凤村	4315	1.79|58	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.29	1.35	1.79	1.78	0.44	0	0
73	东凤村	4967	1.55|64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	1.44	1.55	1.46	0.12	0
74	泉塘村	5139	1.50|67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	1.2	1.5	1.47	0.31	0
75	南凤村	5858	1.33|78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.13	1.19	1.33	1.2	0.14
76	风前	4412	1.75|59	0	0	0	0	0	0	0	0	0.16	1.1	1.75	1.74	0.67	0	0
77	伽沟	4513	1.71|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0.83	1.71	1.71	0.89	0	0
78	青溪社区	4680	1.65|62	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.44	1.64	1.65	1.21	0.01	0
79	庄厝村	4525	1.70|59	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0.8	1.7	1.7	0.92	0	0
80	东湖村	4643	1.66|61	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.52	1.65	1.66	1.15	0.01	0
81	石牌社区	4965	1.55|64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	1.44	1.55	1.46	0.12	0
82	宅美村	4681	1.65|63	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.44	1.64	1.65	1.22	0.01	0
83	巷内村	4806	1.60|62	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.24	1.57	1.6	1.37	0.04	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度|时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	60min	70min	80min	90min	100min
84	三联	5051	1.53|67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	1.33	1.53	1.47	0.2	0
85	巷口村	4915	1.57|64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.13	1.49	1.57	1.44	0.08	0
86	桥头村	4964	1.55|64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	1.44	1.55	1.46	0.12	0
87	上巷村	4868	1.58|63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.17	1.53	1.58	1.42	0.06	0
88	埔上村	4954	1.56|66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	1.45	1.56	1.46	0.11	0
89	洋心村	5145	1.50|67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	1.19	1.5	1.47	0.32	0
90	堂后村	5154	1.50|68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	1.18	1.5	1.47	0.33	0
91	河腰村	5270	1.47|70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.97	1.47	1.46	0.51	0
92	西平村	5314	1.45|68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.88	1.45	1.45	0.58	0
93	下巷村	5410	1.43|70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	1.43	1.43	0.74	0
94	玉一学校	2713	2.96|36	0	0	0	0	0.01	1.41	2.94	2.96	2.96	2.96	1.61	0	0	0	0
95	玉二学校	3503	2.22|46	0	0	0	0	0	0	0.12	1.49	2.21	2.22	2.22	0.74	0	0	0
96	玉山学校	3980	1.94|52	0	0	0	0	0	0	0	0.12	1.19	1.91	1.94	1.82	0.04	0	0
97	新红学校	3652	2.12|48	0	0	0	0	0	0	0.03	0.88	2.04	2.12	2.12	1.27	0	0	0
98	潮阳第四中学	3112	2.53|42	0	0	0	0	0	0.05	1.47	2.51	2.53	2.53	2.48	0.02	0	0	0
99	关埠初级中学	3506	2.22|47	0	0	0	0	0	0	0.12	1.48	2.2	2.22	2.22	0.76	0	0	0
100	圆丰学校	4169	1.85|55	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.6	1.67	1.85	1.83	0.19	0	0
101	福仓学校	4027	1.92|54	0	0	0	0	0	0	0	0.09	1.04	1.86	1.92	1.83	0.06	0	0
102	路内学校	3553	2.19|48	0	0	0	0	0	0	0.08	1.28	2.16	2.19	2.19	0.93	0	0	0
103	路外学校	3758	2.06|50	0	0	0	0	0	0	0.01	0.52	1.84	2.06	2.06	1.56	0	0	0
104	井美学校	3869	2.00|51	0	0	0	0	0	0	0	0.27	1.55	1.99	2	1.74	0.01	0	0
105	上仓学校	4177	1.85|56	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.58	1.65	1.85	1.82	0.2	0	0
106	关埠中心卫生院	4207	1.83|55	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.51	1.6	1.83	1.81	0.25	0	0
107	西凤中学	5064	1.52|65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	1.32	1.52	1.48	0.22	0
108	东凤初级中学	5622	1.38|73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.36	1.35	1.38	1.03	0.03
109	东凤小学	5815	1.34|79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.16	1.23	1.34	1.18	0.11
110	石牌初级中学	5149	1.50|67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	1.19	1.5	1.47	0.33	0
111	桑埔山自然保护区	1985	4.33|28	0	0	0	0.36	4.23	4.33	4.33	4.33	4.33	4.01	0	0	0	0	0
112	汕头潮阳区一类区	5123	1.51|68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	1.23	1.51	1.47	0.29	0

表 7.6-7（c） 最不利气象条件下，南厂区 高炉煤气泄漏对各关心点的影响预测结果表（单位 mg/m3）

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度|时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	60min	70min	80min	90min	100min	110,min
1	塔岗村	484	29.81|5	29.81	29.81	29.81	29.81	29.81	29.81	25.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	塔岗新乡	590	21.67|7	0	21.67	21.67	21.67	21.67	21.67	21.66	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	大瑶村	852	11.89|9	0	11.89	11.89	11.89	11.89	11.89	11.88	2.88	0	0	0	0	0	0	0	0
4	青屿村	1106	7.72|12	0	0	7.72	7.72	7.72	7.72	7.72	7.7	0.01	0	0	0	0	0	0	0
5	石港村	1302	5.90|18	0	0	4.19	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	1.91	0	0	0	0	0	0	0
6	钱前村	1707	4.02|24	0	0	0	3.19	4.02	4.02	4.02	4.02	4.01	0.9	0	0	0	0	0	0
7	红岗村	1719	3.98|23	0	0	0	3.04	3.98	3.98	3.98	3.98	3.98	1.01	0	0	0	0	0	0
8	大莲村	1761	3.86|24	0	0	0	2.45	3.86	3.86	3.86	3.86	3.86	1.51	0	0	0	0	0	0
9	钱后村	2223	2.88|30	0	0	0	0.01	1.67	2.88	2.88	2.88	2.88	2.88	0	0	0	0	0	0
10	双港村	2441	2.57|33	0	0	0	0	0.3	2.44	2.57	2.57	2.57	2.57	0.14	0	0	0	0	0
11	双港新乡	2872	2.12|38	0	0	0	0	0	0.38	1.99	2.12	2.12	2.12	1.76	0	0	0	0	0
12	土尾村	2487	2.51|33	0	0	0	0	0.19	2.28	2.51	2.51	2.51	2.51	0.26	0	0	0	0	0
13	七房新乡	3104	1.94|41	0	0	0	0	0	0.04	1.16	1.93	1.94	1.94	1.91	0.01	0	0	0	0
14	埔尾社区	2472	2.53|33	0	0	0	0	0.22	2.34	2.53	2.53	2.53	2.53	0.21	0	0	0	0	0
15	南陇村	2968	2.04|39	0	0	0	0	0	0.17	1.7	2.04	2.04	2.04	1.89	0	0	0	0	0
16	后田	3158	1.91|42	0	0	0	0	0	0.02	0.93	1.88	1.91	1.91	1.89	0.03	0	0	0	0
17	仙花	3413	1.75|45	0	0	0	0	0	0	0.2	1.42	1.75	1.75	1.75	0.35	0	0	0	0
18	下成村	3411	1.75|45	0	0	0	0	0	0	0.2	1.42	1.75	1.75	1.75	0.34	0	0	0	0
19	下成新乡	3763	1.58|50	0	0	0	0	0	0	0.01	0.39	1.4	1.58	1.58	1.2	0	0	0	0
20	石头村	2965	2.05|40	0	0	0	0	0	0.17	1.71	2.05	2.05	2.05	1.89	0	0	0	0	0
21	蛟龙村	3004	2.02|40	0	0	0	0	0	0.12	1.57	2.02	2.02	2.02	1.91	0	0	0	0	0
22	仙埔村	4057	1.46|54	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.72	1.4	1.46	1.41	0.06	0	0	0
23	凤鸣村	4156	1.42|54	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.49	1.29	1.42	1.4	0.13	0	0	0
24	枫美村	4873	1.21|63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.13	1.17	1.21	1.09	0.05	0	0
25	塔岗学校	685	17.00|8	0	17	17	17	17	17	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	青屿学校	1154	7.20|16	0	0.01	7.15	7.2	7.2	7.2	7.2	7.19	0.06	0	0	0	0	0	0	0
27	大瑶学校	1393	5.28|19	0	0	1.78	5.28	5.28	5.28	5.28	5.28	3.65	0	0	0	0	0	0	0
28	大莲学校	1987	3.31|27	0	0	0	0.27	3.24	3.31	3.31	3.31	3.31	3.06	0	0	0	0	0	0
29	地都镇第三中学	2053	3.18|28	0	0	0	0.11	2.95	3.18	3.18	3.18	3.18	3.08	0	0	0	0	0	0
30	凤岗学校	2276	2.80|31	0	0	0	0	1.22	2.79	2.8	2.8	2.8	2.8	0.01	0	0	0	0	0
31	地都镇第二中学	2707	2.27|36	0	0	0	0	0.01	1.11	2.26	2.27	2.27	2.27	1.2	0	0	0	0	0
32	钱后小学	2776	2.21|37	0	0	0	0	0	0.75	2.17	2.21	2.21	2.21	1.49	0	0	0	0	0
33	福美学校	2590	2.40|36	0	0	0	0	0.05	1.79	2.39	2.4	2.4	2.4	0.64	0	0	0	0	0
34	地都第一中学	2636	2.35|36	0	0	0	0	0.03	1.53	2.34	2.35	2.35	2.35	0.84	0	0	0	0	0
35	凤美学校	2983	2.03|39	0	0	0	0	0	0.14	1.65	2.03	2.03	2.03	1.9	0	0	0	0	0
36	石头小学	3050	1.98|40	0	0	0	0	0	0.07	1.39	1.98	1.98	1.98	1.91	0.01	0	0	0	0
37	双港学校	3181	1.89|42	0	0	0	0	0	0.02	0.84	1.86	1.89	1.89	1.88	0.04	0	0	0	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度|时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	60min	70min	80min	90min	100min	110,min
38	蛟龙学校	3299	1.82|44	0	0	0	0	0	0	0.44	1.68	1.82	1.82	1.81	0.14	0	0	0	0
39	下成学校	3795	1.56|49	0	0	0	0	0	0	0.01	0.33	1.34	1.56	1.56	1.25	0	0	0	0
40	地都中学	4092	1.44|53	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0.63	1.37	1.44	1.41	0.08	0	0	0
41	南陇学校	4142	1.43|55	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.52	1.31	1.43	1.4	0.12	0	0	0
42	凤鸣小学	4188	1.41|55	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.42	1.25	1.41	1.4	0.17	0	0	0
43	金都初级中学	4586	1.29|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0.49	1.29	1.29	0.81	0	0	0
44	地都医院	3251	1.85|44	0	0	0	0	0	0.01	0.58	1.76	1.85	1.85	1.84	0.09	0	0	0	0
45	规划居住区 1#	4044	1.46|53	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0.75	1.41	1.46	1.41	0.05	0	0	0
46	规划居住区 2#	3222	1.86|42	0	0	0	0	0	0.01	0.68	1.81	1.86	1.86	1.86	0.06	0	0	0	0
47	规划居住区 3#	4177	1.41|54	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.45	1.27	1.41	1.4	0.16	0	0	0
48	规划居住区 4#	4527	1.30|58	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0.61	1.3	1.3	0.71	0	0	0
49	规划居住区 5#	3872	1.53|51	0	0	0	0	0	0	0	0.2	1.18	1.52	1.53	1.34	0.01	0	0	0
50	规划居住区 6#	4735	1.25|62	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.26	1.23	1.25	0.99	0.01	0	0
51	规划居住区 7#	5316	1.11|68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.68	1.11	1.11	0.45	0	0
52	石井新乡	1567	4.49|22	0	0	0.1	4.42	4.49	4.49	4.49	4.49	4.4	0.07	0	0	0	0	0	0
53	玉一村	1778	3.81|24	0	0	0	2.21	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	1.66	0	0	0	0	0	0
54	柴桥外	1909	3.48|26	0	0	0	0.7	3.47	3.48	3.48	3.48	3.48	2.84	0	0	0	0	0	0
55	尖头	2398	2.63|33	0	0	0	0	0.46	2.56	2.63	2.63	2.63	2.63	0.08	0	0	0	0	0
56	玉二村	2081	3.13|29	0	0	0	0.07	2.79	3.13	3.13	3.13	3.13	3.06	0	0	0	0	0	0
57	东溪	2644	2.34|36	0	0	0	0	0.03	1.48	2.33	2.34	2.34	2.34	0.9	0	0	0	0	0
58	玉山村	2860	2.13|38	0	0	0	0	0	0.42	2.01	2.13	2.13	2.13	1.74	0	0	0	0	0
59	石井叶	2469	2.54|34	0	0	0	0	0.23	2.35	2.54	2.54	2.54	2.54	0.21	0	0	0	0	0
60	新红村	3207	1.87|42	0	0	0	0	0	0.01	0.74	1.82	1.87	1.87	1.86	0.05	0	0	0	0
61	集德村	3613	1.65|49	0	0	0	0	0	0	0.04	0.79	1.6	1.65	1.65	0.87	0	0	0	0
62	桥东村	3682	1.61|48	0	0	0	0	0	0	0.02	0.59	1.53	1.61	1.61	1.04	0	0	0	0
63	园丰村	3849	1.54|51	0	0	0	0	0	0	0	0.23	1.23	1.53	1.54	1.32	0.01	0	0	0
64	福仓	4126	1.43|54	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.55	1.33	1.43	1.41	0.11	0	0	0
65	绵远	4776	1.24|63	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.22	1.22	1.24	1.03	0.02	0	0
66	丰饶	4579	1.29|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0.51	1.29	1.29	0.79	0	0	0
67	路内村	4573	1.29|59	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0.52	1.29	1.29	0.78	0	0	0
68	井美村	4647	1.27|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.39	1.27	1.27	0.9	0.01	0	0
69	路外村	4785	1.23|62	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.21	1.21	1.23	1.04	0.02	0	0
70	上仓村	4990	1.18|64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	1.08	1.18	1.12	0.11	0	0
71	港底	4957	1.19|64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	1.11	1.19	1.12	0.09	0	0
72	西凤村	3543	1.68|47	0	0	0	0	0	0	0.07	1.02	1.66	1.68	1.68	0.68	0	0	0	0
73	东凤村	4163	1.42|55	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.47	1.29	1.42	1.4	0.14	0	0	0
74	泉塘村	4719	1.25|61	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.28	1.24	1.25	0.98	0.01	0	0
75	南凤村	5056	1.17|66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	1.02	1.17	1.13	0.16	0	0
76	风前	5221	1.13|67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.81	1.13	1.12	0.33	0	0
77	伽沟	5468	1.08|70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.46	1.08	1.08	0.64	0.01	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度|时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	60min	70min	80min	90min	100min	110,min
78	青溪社区	5523	1.07|71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.39	1.06	1.07	0.7	0.01	0
79	庄厝村	5574	1.07|76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.32	1.05	1.06	0.75	0.02	0
80	东湖村	5641	1.05|72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	1.03	1.05	0.81	0.03	0
81	石牌社区	5764	1.03|74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.15	0.97	1.03	0.88	0.06	0
82	宅美村	5794	1.03|76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.13	0.95	1.03	0.9	0.08	0
83	巷内村	5857	1.02|77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.91	1.02	0.92	0.11	0
84	三联	5925	1.01|80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07	0.86	1.01	0.94	0.15	0
85	巷口村	5979	1.00|78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.81	1	0.95	0.19	0
86	桥头村	6021	0.99|78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0.78	0.99	0.95	0.22	0
87	上巷村	6033	0.99|78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0.76	0.99	0.95	0.23	0
88	埔上村	6108	0.98|80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.69	0.98	0.95	0.3	0
89	洋心村	6312	0.95|82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.46	0.94	0.94	0.49	0.01
90	堂后村	6315	0.95|83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.46	0.94	0.94	0.49	0.01
91	河腰村	6395	0.94|84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.38	0.92	0.93	0.56	0.02
92	西平村	6449	0.93|83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.33	0.91	0.93	0.61	0.02
93	下巷村	6572	0.91|84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.22	0.86	0.91	0.69	0.05
94	玉一学校	2517	2.48|34	0	0	0	0	0.13	2.16	2.48	2.48	2.48	2.48	0.35	0	0	0	0	0
95	玉二学校	3139	1.92|42	0	0	0	0	0	0.03	1.01	1.9	1.92	1.92	1.89	0.02	0	0	0	0
96	玉山学校	3253	1.85|45	0	0	0	0	0	0.01	0.58	1.76	1.85	1.85	1.84	0.09	0	0	0	0
97	新红学校	3369	1.78|46	0	0	0	0	0	0	0.28	1.53	1.77	1.78	1.77	0.26	0	0	0	0
98	潮阳第四中学	3404	1.76|46	0	0	0	0	0	0	0.21	1.44	1.75	1.76	1.75	0.32	0	0	0	0
99	关埠初级中学	3992	1.48|52	0	0	0	0	0	0	0	0.09	0.88	1.45	1.48	1.4	0.03	0	0	0
100	圆丰学校	4415	1.34|58	0	0	0	0	0	0	0	0	0.12	0.84	1.34	1.34	0.52	0	0	0
101	福仓学校	4675	1.26|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.35	1.26	1.26	0.93	0.01	0	0
102	路内学校	4711	1.25|61	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.29	1.24	1.25	0.97	0.01	0	0
103	路外学校	4926	1.20|64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.09	1.13	1.2	1.11	0.07	0	0
104	井美学校	4985	1.19|66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07	1.09	1.19	1.12	0.1	0	0
105	上仓学校	5330	1.11|69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.65	1.11	1.11	0.47	0	0
106	关埠中心卫生院	5031	1.18|68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	1.04	1.18	1.13	0.14	0	0
107	西凤中学	4474	1.32|58	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0.71	1.32	1.32	0.62	0	0	0
108	东凤初级中学	4843	1.22|63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.15	1.18	1.22	1.07	0.04	0	0
109	东凤小学	5064	1.17|66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	1.01	1.17	1.13	0.17	0	0
110	石牌初级中学	5436	1.09|70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1.09	1.09	0.6	0	0
111	桑埔山自然保护区	1966	3.36|27	0	0	0	0.36	3.31	3.36	3.36	3.36	3.36	3.02	0	0	0	0	0	0
112	汕头潮阳区一类区	5660	1.05|73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.24	1.02	1.05	0.82	0.03	0

7.6.1.7 氨水储罐泄漏事故排放预测结果

（1）下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

根据预测结果，在最不利气象条件下，煤气发电氨水储罐泄漏事故中，氨气最大落地浓度超过其大气毒性终点浓度-2（110mg/m^3）的范围为下风向 50m 以内区域，未超过其大气毒性终点浓度-1（770mg/m^3）。

烧结氨水储罐泄漏事故中，氨气最大落地浓度超过其大气毒性终点浓度-2（110mg/m^3）的范围为下风向 60m 以内区域，未超过其大气毒性终点浓度-1（770mg/m^3）。

氨水储罐泄漏事故中，氨气在下风向不同距离处的最大浓度见表 7.6-8、图 7.6-3。

表 7.6-8 氨水储罐泄漏事故中氨气最大落地浓度预测表

事故源	污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围（m）	
			最大落地浓度（mg/m3）	下风向距离（m）	≥大气毒性终点浓度-1	≥大气毒性终点浓度-2
煤气发电氨水储罐	氨气	最不利气象条件	470.66	10	/	50
烧结氨水储罐	氨气	最不利气象条件	705.99	10	/	60

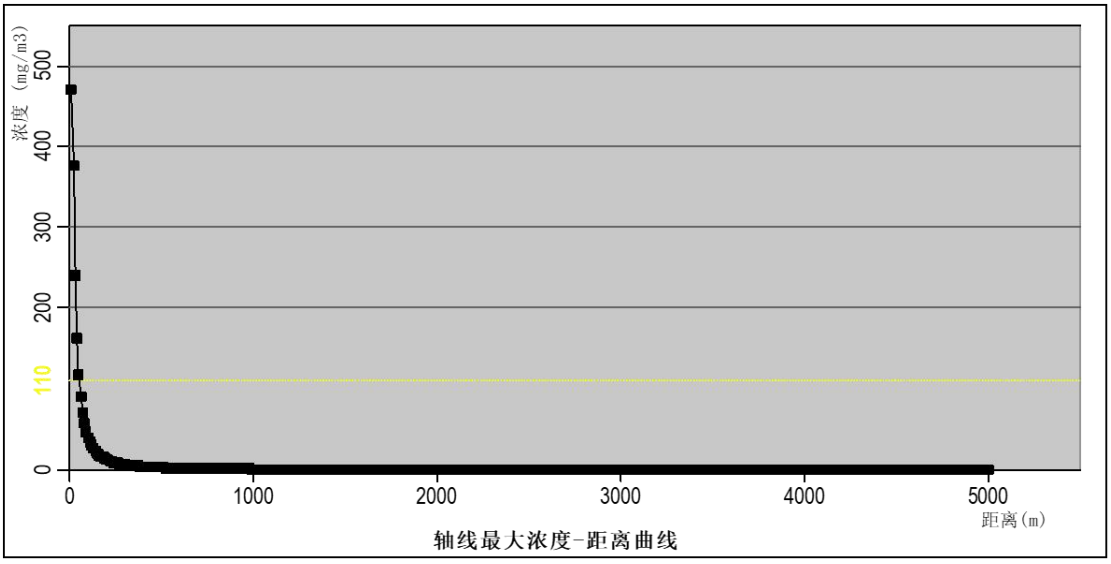


图 7.6-3（a）煤气发电氨水储罐泄漏事故 最不利气象条件下，下风向不同距离处氨气的最大落地浓度曲线图

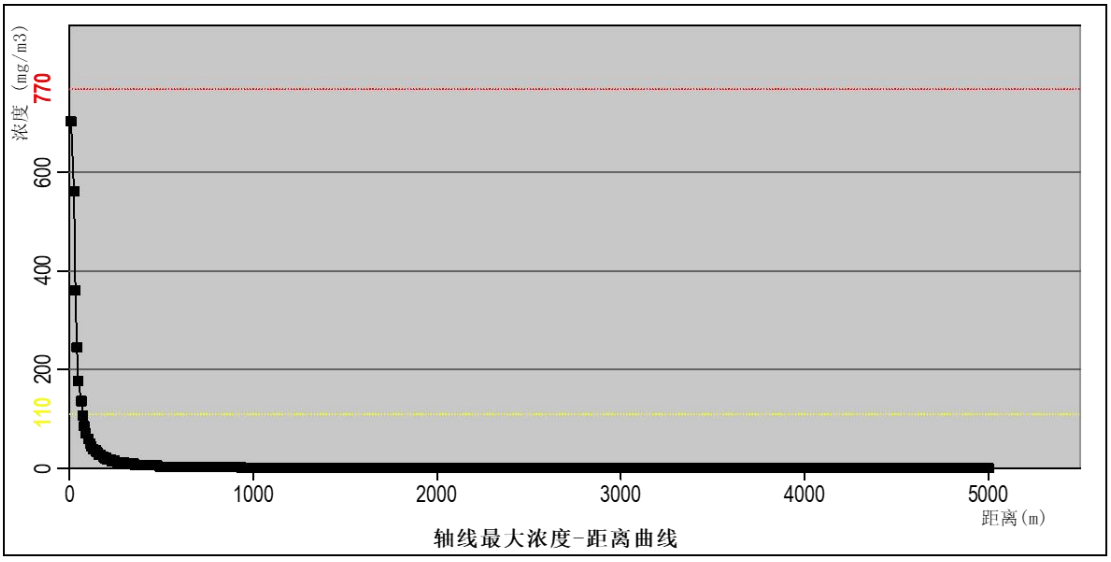


图 7.6-3（b）烧结氨水储罐泄漏事故 最不利气象条件下，下风向不同距离处氨气的最大落地浓度曲线图



图 7.6-4（a） 最不利气象条件下，煤气发电氨水储罐泄漏事故最大影响范围图



图 7.6-4（b） 最不利气象条件下，烧结氨水储罐泄漏事故最大影响范围图

（2）关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

氨水储罐泄漏事故对各关心点的影响预测结果见表 7.6-9。

根据预测结果，最不利气象条件下，煤气发电氨水储罐泄漏事故中，关心点处氨气的最大落地浓度为 2.82mg/m^3，均未超出其大气毒性终点浓度-1 限值（770mg/m^3）、大气毒性终点浓度-2 限值（110mg/m^3）。

烧结氨水储罐泄漏事故中，关心点处氨气的最大落地浓度为 3.07mg/m^3，均未超出其大气毒性终点浓度-1 限值（770mg/m^3）、大气毒性终点浓度-2 限值（110mg/m^3）。表明，氨水储罐泄漏事故对关心点影响较小。

表 7.6-9（a） 最不利气象条件下，北厂区 氨水储罐泄漏对各关心点的影响预测结果表（单位 mg/m3）

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度|时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	60min	70min	80min	90min	100min
1	塔岗村	1112	0.74|12	0	0	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0	0	0	0	0	0	0
2	塔岗新乡	548	2.42|6	0	2.42	2.42	2.42	2.42	2.42	2.4	0	0	0	0	0	0	0	0
3	大瑶村	1833	0.35|24	0	0	0	0.14	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.22	0	0	0	0	0
4	青屿村	595	2.11|7	0	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	0	0	0	0	0	0	0	0
5	石港村	501	2.82|6	0	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0
6	钱前村	2702	0.22|35	0	0	0	0	0	0.11	0.22	0.22	0.22	0.22	0.11	0	0	0	0
7	红岗村	709	1.57|8	0	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	0	0	0	0	0	0	0	0
8	大莲村	840	1.18|9	0	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	0.23	0	0	0	0	0	0	0
9	钱后村	3205	0.18|41	0	0	0	0	0	0	0.07	0.17	0.18	0.18	0.18	0	0	0	0
10	双港村	1423	0.49|19	0	0	0.12	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.38	0	0	0	0	0	0
11	双港新乡	1786	0.36|23	0	0	0	0.2	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.17	0	0	0	0	0
12	土尾村	1543	0.44|20	0	0	0.02	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.43	0	0	0	0	0	0
13	七房新乡	2252	0.27|29	0	0	0	0	0.14	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0	0	0	0	0
14	埔尾社区	1915	0.33|25	0	0	0	0.06	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.27	0	0	0	0	0
15	南陇村	3877	0.15|51	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.11	0.14	0.15	0.13	0	0	0
16	后田	3813	0.15|48	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.12	0.15	0.15	0.12	0	0	0
17	仙花	2489	0.24|32	0	0	0	0	0.02	0.22	0.24	0.24	0.24	0.24	0.02	0	0	0	0
18	下成村	2575	0.23|33	0	0	0	0	0.01	0.18	0.23	0.23	0.23	0.23	0.05	0	0	0	0
19	下成新乡	3189	0.18|40	0	0	0	0	0	0	0.08	0.18	0.18	0.18	0.18	0	0	0	0
20	石头村	1936	0.33|25	0	0	0	0.05	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.28	0	0	0	0	0
21	蛟龙村	2297	0.26|29	0	0	0	0	0.1	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0	0	0	0	0
22	仙埔村	5014	0.11|61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.1	0.11	0.11	0.01	0
23	凤鸣村	3402	0.17|43	0	0	0	0	0	0	0.02	0.14	0.17	0.17	0.17	0.03	0	0	0
24	枫美村	5943	0.10|77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.08	0.1	0.09	0.02
25	塔岗学校	1440	0.48|19	0	0	0.09	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.4	0	0	0	0	0	0
26	青屿学校	627	1.93|7	0	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	0	0	0	0	0	0	0	0
27	大瑶学校	2344	0.26|30	0	0	0	0	0.07	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0	0	0	0	0
28	大莲学校	1155	0.69|15	0	0	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.01	0	0	0	0	0	0
29	地都镇第三中学	3135	0.18|39	0	0	0	0	0	0	0.1	0.18	0.18	0.18	0.18	0	0	0	0
30	凤岗学校	1239	0.62|17	0	0	0.56	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.07	0	0	0	0	0	0
31	地都镇第二中学	1974	0.32|26	0	0	0	0.03	0.31	0.32	0.32	0.32	0.32	0.29	0	0	0	0	0
32	钱后小学	3784	0.15|47	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.13	0.15	0.15	0.12	0	0	0
33	福美学校	2036	0.31|27	0	0	0	0.01	0.29	0.31	0.31	0.31	0.31	0.3	0	0	0	0	0
34	地都第一中学	2392	0.25|30	0	0	0	0	0.05	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.01	0	0	0	0
35	凤美学校	2185	0.28|28	0	0	0	0	0.19	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0	0	0	0	0
36	石头小学	2031	0.31|26	0	0	0	0.01	0.29	0.31	0.31	0.31	0.31	0.3	0	0	0	0	0
37	双港学校	2116	0.29|27	0	0	0	0	0.24	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0	0	0	0	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度|时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	60min	70min	80min	90min	100min
38	蛟龙学校	2668	0.22|34	0	0	0	0	0	0.13	0.22	0.22	0.22	0.22	0.1	0	0	0	0
39	下成学校	3020	0.19|38	0	0	0	0	0	0.01	0.14	0.19	0.19	0.19	0.18	0	0	0	0
40	地都中学	4993	0.11|61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.1	0.11	0.11	0.01	0
41	南陇学校	5001	0.11|61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.1	0.11	0.11	0.01	0
42	凤鸣小学	3449	0.17|46	0	0	0	0	0	0	0.01	0.13	0.16	0.17	0.17	0.04	0	0	0
43	金都初级中学	5509	0.10|67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0.1	0.1	0.07	0
44	地都医院	4091	0.14|52	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0.13	0.14	0.13	0.01	0	0
45	规划居住区 1#	3390	0.17|43	0	0	0	0	0	0	0.02	0.14	0.17	0.17	0.17	0.03	0	0	0
46	规划居住区 2#	4189	0.13|51	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0.12	0.13	0.13	0.02	0	0
47	规划居住区 3#	5064	0.11|62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.11	0.11	0.02	0
48	规划居住区 4#	5491	0.10|67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0.1	0.1	0.06	0
49	规划居住区 5#	4894	0.12|66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.11	0.12	0.1	0.01	0
50	规划居住区 6#	5799	0.10|72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.09	0.1	0.09	0.01
51	规划居住区 7#	6324	0.09|77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0.09	0.09	0.05
52	石井新乡	2168	0.28|27	0	0	0	0	0.21	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0	0	0	0	0
53	玉一村	2041	0.31|27	0	0	0	0.01	0.29	0.31	0.31	0.31	0.31	0.3	0	0	0	0	0
54	柴桥外	2424	0.25|31	0	0	0	0	0.03	0.24	0.25	0.25	0.25	0.25	0.01	0	0	0	0
55	尖头	2226	0.28|30	0	0	0	0	0.16	0.28	0.28	0.28	0.28	0.27	0	0	0	0	0
56	玉二村	2445	0.25|33	0	0	0	0	0.03	0.23	0.25	0.25	0.25	0.25	0.01	0	0	0	0
57	东溪	3488	0.16|43	0	0	0	0	0	0	0.01	0.11	0.16	0.16	0.16	0.05	0	0	0
58	玉山村	3408	0.17|44	0	0	0	0	0	0	0.02	0.14	0.17	0.17	0.17	0.03	0	0	0
59	石井叶	2953	0.20|38	0	0	0	0	0	0.02	0.17	0.2	0.2	0.2	0.18	0	0	0	0
60	新红村	3549	0.16|45	0	0	0	0	0	0	0.01	0.1	0.16	0.16	0.16	0.07	0	0	0
61	集德村	3854	0.15|49	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.12	0.15	0.15	0.13	0	0	0
62	桥东村	3284	0.17|41	0	0	0	0	0	0	0.05	0.16	0.17	0.17	0.17	0.01	0	0	0
63	园丰村	3651	0.16|48	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0.15	0.16	0.16	0.09	0	0	0
64	福仓	3528	0.16|44	0	0	0	0	0	0	0.01	0.1	0.16	0.16	0.16	0.06	0	0	0
65	绵远	4097	0.14|52	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0.13	0.14	0.13	0.01	0	0
66	丰饶	4404	0.13|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.08	0.13	0.13	0.05	0	0
67	路内村	3490	0.16|43	0	0	0	0	0	0	0.01	0.11	0.16	0.16	0.16	0.05	0	0	0
68	井美村	3584	0.16|45	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0.16	0.16	0.16	0.08	0	0	0
69	路外村	3709	0.15|46	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.14	0.15	0.15	0.11	0	0	0
70	上仓村	3936	0.14|48	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.1	0.14	0.14	0.13	0	0	0
71	港底	4199	0.13|51	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0.12	0.13	0.13	0.02	0	0
72	西凤村	4263	0.13|53	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.11	0.13	0.13	0.02	0	0
73	东凤村	4915	0.11|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.11	0.11	0.11	0.01	0
74	泉塘村	5099	0.11|63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.09	0.11	0.11	0.02	0
75	南凤村	5806	0.10|72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.09	0.1	0.09	0.01

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度|时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	60min	70min	80min	90min	100min
76	风前	4500	0.13|61	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.06	0.12	0.12	0.06	0	0
77	伽沟	4557	0.12|56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.12	0.12	0.07	0	0
78	青溪社区	4769	0.12|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.12	0.12	0.1	0	0
79	庄厝村	4620	0.12|57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0.12	0.12	0.08	0	0
80	东湖村	4692	0.12|58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.12	0.12	0.09	0	0
81	石牌社区	5053	0.11|62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.11	0.11	0.01	0
82	宅美村	4775	0.12|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.12	0.12	0.1	0	0
83	巷内村	4901	0.11|59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.11	0.11	0.1	0.01	0
84	三联	5088	0.11|63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.09	0.11	0.11	0.02	0
85	巷口村	5010	0.11|61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.1	0.11	0.11	0.01	0
86	桥头村	5020	0.11|61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.1	0.11	0.11	0.01	0
87	上巷村	4955	0.11|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.11	0.11	0.11	0.01	0
88	埔上村	5028	0.11|62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.11	0.11	0.01	0
89	洋心村	5230	0.11|65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0.11	0.11	0.03	0
90	堂后村	5231	0.11|65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0.11	0.11	0.03	0
91	河腰村	5364	0.11|70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0.11	0.1	0.05	0
92	西平村	5407	0.10|65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.1	0.1	0.05	0
93	下巷村	5499	0.10|67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0.1	0.1	0.06	0
94	玉一学校	2678	0.22|34	0	0	0	0	0	0.12	0.22	0.22	0.22	0.22	0.1	0	0	0	0
95	玉二学校	3463	0.16|43	0	0	0	0	0	0	0.01	0.12	0.16	0.16	0.16	0.05	0	0	0
96	玉山学校	3929	0.14|48	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.1	0.14	0.14	0.13	0	0	0
97	新红学校	3616	0.16|46	0	0	0	0	0	0	0	0.07	0.15	0.16	0.16	0.08	0	0	0
98	潮阳第四中学	3102	0.19|41	0	0	0	0	0	0	0.11	0.18	0.19	0.19	0.18	0	0	0	0
99	关埠初级中学	3508	0.16|44	0	0	0	0	0	0	0.01	0.11	0.16	0.16	0.16	0.06	0	0	0
100	圆丰学校	4159	0.14|54	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.12	0.14	0.13	0.01	0	0
101	福仓学校	4043	0.14|51	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.07	0.13	0.14	0.13	0	0	0
102	路内学校	3628	0.16|47	0	0	0	0	0	0	0	0.07	0.15	0.16	0.16	0.09	0	0	0
103	路外学校	3844	0.15|49	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.12	0.15	0.15	0.12	0	0	0
104	井美学校	3932	0.14|48	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.1	0.14	0.14	0.13	0	0	0
105	上仓学校	4269	0.13|53	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.11	0.13	0.13	0.03	0	0
106	关埠中心卫生院	4238	0.13|52	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.11	0.13	0.13	0.02	0	0
107	西凤中学	5018	0.11|61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.1	0.11	0.11	0.01	0
108	东凤初级中学	5570	0.10|68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.1	0.1	0.07	0
109	东凤小学	5765	0.10|72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.09	0.1	0.08	0.01
110	石牌初级中学	5237	0.11|66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0.11	0.11	0.03	0
111	桑埔山自然保护区	2055	0.30|26	0	0	0	0.01	0.28	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0	0	0	0	0
112	汕头潮阳区一类区	5132	0.11|63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.09	0.11	0.11	0.02	0

表 7.6-9（b） 最不利气象条件下，南厂区 氨水储罐泄漏对各关心点的影响预测结果表（单位 mg/m3）

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度|时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	60min	70min	80min	90min	100min
1	塔岗村	606	3.07|7	0	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	0	0	0	0	0	0	0	0
2	塔岗新乡	618	2.97|7	0	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	0	0	0	0	0	0	0	0
3	大瑶村	987	1.35|11	0	0	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.23	0	0	0	0	0	0	0
4	青屿村	991	1.34|11	0	0	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.23	0	0	0	0	0	0	0
5	石港村	1189	0.99|16	0	0	0.97	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.03	0	0	0	0	0	0
6	钱前村	1842	0.52|24	0	0	0	0.2	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.34	0	0	0	0	0
7	红岗村	1700	0.58|22	0	0	0	0.47	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.12	0	0	0	0	0
8	大莲村	1654	0.60|22	0	0	0	0.55	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.06	0	0	0	0	0
9	钱后村	2358	0.38|30	0	0	0	0	0.1	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.01	0	0	0	0
10	双港村	2347	0.39|31	0	0	0	0	0.1	0.38	0.39	0.39	0.39	0.39	0	0	0	0	0
11	双港新乡	2807	0.31|36	0	0	0	0	0	0.09	0.3	0.31	0.31	0.31	0.23	0	0	0	0
12	土尾村	2376	0.38|31	0	0	0	0	0.08	0.37	0.38	0.38	0.38	0.38	0.01	0	0	0	0
13	七房新乡	2986	0.29|38	0	0	0	0	0	0.02	0.23	0.29	0.29	0.29	0.27	0	0	0	0
14	埔尾社区	2521	0.35|32	0	0	0	0	0.02	0.31	0.35	0.35	0.35	0.35	0.05	0	0	0	0
15	南陇村	3105	0.28|40	0	0	0	0	0	0.01	0.17	0.28	0.28	0.28	0.27	0	0	0	0
16	后田	3288	0.26|42	0	0	0	0	0	0	0.07	0.24	0.26	0.26	0.26	0.02	0	0	0
17	仙花	3409	0.25|43	0	0	0	0	0	0	0.03	0.2	0.25	0.25	0.25	0.05	0	0	0
18	下成村	3423	0.25|43	0	0	0	0	0	0	0.03	0.2	0.25	0.25	0.25	0.05	0	0	0
19	下成新乡	3815	0.22|48	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0.19	0.22	0.22	0.18	0	0	0
20	石头村	2934	0.30|38	0	0	0	0	0	0.03	0.26	0.3	0.3	0.3	0.27	0	0	0	0
21	蛟龙村	3035	0.29|40	0	0	0	0	0	0.01	0.21	0.29	0.29	0.29	0.27	0	0	0	0
22	仙埔村	4192	0.20|52	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0.18	0.2	0.2	0.02	0	0
23	凤鸣村	4190	0.20|52	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0.18	0.2	0.2	0.02	0	0
24	枫美村	4996	0.17|63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.15	0.17	0.16	0.02	0
25	塔岗学校	814	1.87|9	0	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	0.15	0	0	0	0	0	0	0
26	青屿学校	1036	1.25|11	0	0	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.21	0	0	0	0	0	0	0
27	大瑶学校	1530	0.67|21	0	0	0.03	0.66	0.67	0.67	0.67	0.67	0.64	0	0	0	0	0	0
28	大莲学校	1873	0.51|24	0	0	0	0.15	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.38	0	0	0	0	0
29	地都镇第三中学	2176	0.42|28	0	0	0	0	0.3	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0	0	0	0	0
30	凤岗学校	2240	0.41|29	0	0	0	0	0.22	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0	0	0	0	0
31	地都镇第二中学	2586	0.34|33	0	0	0	0	0.01	0.26	0.34	0.34	0.34	0.34	0.09	0	0	0	0
32	钱后小学	2909	0.30|37	0	0	0	0	0	0.04	0.27	0.3	0.3	0.3	0.26	0	0	0	0
33	福美学校	2638	0.34|35	0	0	0	0	0	0.22	0.34	0.34	0.34	0.34	0.12	0	0	0	0
34	地都第一中学	2717	0.32|34	0	0	0	0	0	0.15	0.32	0.32	0.32	0.32	0.18	0	0	0	0
35	凤美学校	2863	0.31|39	0	0	0	0	0	0.06	0.29	0.31	0.31	0.31	0.25	0	0	0	0
36	石头小学	3022	0.29|39	0	0	0	0	0	0.01	0.22	0.29	0.29	0.29	0.27	0	0	0	0
37	双港学校	3098	0.28|40	0	0	0	0	0	0.01	0.17	0.28	0.28	0.28	0.27	0	0	0	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度|时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	60min	70min	80min	90min	100min
38	蛟龙学校	3341	0.26|44	0	0	0	0	0	0	0.05	0.23	0.26	0.26	0.26	0.03	0	0	0
39	下成学校	3819	0.22|48	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0.19	0.22	0.22	0.18	0	0	0
40	地都中学	4228	0.20|53	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.17	0.2	0.2	0.03	0	0
41	南陇学校	4279	0.20|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0.16	0.2	0.2	0.04	0	0
42	凤鸣小学	4218	0.20|53	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.17	0.2	0.2	0.03	0	0
43	金都初级中学	4722	0.18|59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0.18	0.18	0.14	0	0
44	地都医院	3388	0.25|43	0	0	0	0	0	0	0.03	0.21	0.25	0.25	0.25	0.04	0	0	0
45	规划居住区 1#	4089	0.21|53	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.09	0.2	0.21	0.2	0.01	0	0
46	规划居住区 2#	3357	0.26|46	0	0	0	0	0	0	0.04	0.22	0.25	0.26	0.25	0.03	0	0	0
47	规划居住区 3#	4314	0.20|56	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.15	0.2	0.2	0.05	0	0
48	规划居住区 4#	4662	0.18|58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.18	0.18	0.13	0	0
49	规划居住区 5#	4002	0.21|50	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.12	0.21	0.21	0.2	0	0	0
50	规划居住区 6#	4859	0.17|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.17	0.17	0.15	0.01	0
51	规划居住区 7#	5447	0.16|71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07	0.15	0.16	0.09	0
52	石井新乡	1513	0.68|21	0	0	0.04	0.67	0.68	0.68	0.68	0.68	0.64	0	0	0	0	0	0
53	玉一村	1686	0.59|23	0	0	0	0.5	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.1	0	0	0	0	0
54	柴桥外	1839	0.53|26	0	0	0	0.2	0.52	0.53	0.53	0.53	0.53	0.33	0	0	0	0	0
55	尖头	2283	0.40|30	0	0	0	0	0.17	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0	0	0	0	0
56	玉二村	2001	0.47|26	0	0	0	0.03	0.46	0.47	0.47	0.47	0.47	0.44	0	0	0	0	0
57	东溪	2643	0.34|36	0	0	0	0	0	0.21	0.33	0.34	0.34	0.34	0.13	0	0	0	0
58	玉山村	2806	0.31|36	0	0	0	0	0	0.09	0.3	0.31	0.31	0.31	0.23	0	0	0	0
59	石井叶	2404	0.38|32	0	0	0	0	0.06	0.36	0.38	0.38	0.38	0.38	0.01	0	0	0	0
60	新红村	3132	0.28|42	0	0	0	0	0	0	0.15	0.27	0.28	0.28	0.27	0	0	0	0
61	集德村	3529	0.24|44	0	0	0	0	0	0	0.01	0.15	0.24	0.24	0.24	0.09	0	0	0
62	桥东村	3563	0.24|45	0	0	0	0	0	0	0.01	0.14	0.24	0.24	0.24	0.11	0	0	0
63	园丰村	3737	0.23|48	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0.21	0.23	0.23	0.16	0	0	0
64	福仓	4003	0.21|50	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.12	0.21	0.21	0.2	0.01	0	0
65	绵远	4636	0.18|58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0.18	0.18	0.13	0	0
66	丰饶	4469	0.19|56	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.1	0.19	0.19	0.09	0	0
67	路内村	4500	0.19|57	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.09	0.19	0.19	0.1	0	0
68	井美村	4561	0.19|62	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.08	0.18	0.19	0.11	0	0
69	路外村	4734	0.18|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0.18	0.18	0.14	0	0
70	上仓村	4952	0.17|62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.16	0.17	0.16	0.01	0
71	港底	4835	0.17|59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.17	0.17	0.15	0.01	0
72	西凤村	3518	0.24|44	0	0	0	0	0	0	0.01	0.16	0.24	0.24	0.24	0.09	0	0	0
73	东凤村	4143	0.20|51	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07	0.19	0.2	0.2	0.02	0	0
74	泉塘村	4652	0.18|58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.18	0.18	0.13	0	0
75	南凤村	5038	0.17|64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.15	0.17	0.16	0.02	0

序号	名称	事故点下风向距离 m	最大浓度|时间 min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	60min	70min	80min	90min	100min
76	风前	5257	0.16|65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.11	0.16	0.16	0.05	0
77	伽沟	5352	0.16|67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.09	0.16	0.16	0.07	0
78	青溪社区	5554	0.15|68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.15	0.15	0.1	0
79	庄厝村	5567	0.15|69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.15	0.15	0.11	0
80	东湖村	5529	0.15|68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.15	0.15	0.1	0
81	石牌社区	5802	0.15|74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.14	0.15	0.13	0.01
82	宅美村	5769	0.15|73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.14	0.15	0.13	0.01
83	巷内村	5850	0.15|76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.13	0.15	0.13	0.01
84	三联	5804	0.15|74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.14	0.15	0.13	0.01
85	巷口村	5969	0.14|73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.12	0.14	0.13	0.03
86	桥头村	5917	0.14|72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.12	0.14	0.13	0.02
87	上巷村	5980	0.14|73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.12	0.14	0.14	0.03
88	埔上村	6031	0.14|74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.11	0.14	0.14	0.03
89	洋心村	6255	0.14|79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0.14	0.14	0.06
90	堂后村	6242	0.14|79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0.14	0.14	0.06
91	河腰村	6366	0.13|77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0.13	0.13	0.08
92	西平村	6416	0.13|78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.13	0.13	0.08
93	下巷村	6524	0.13|80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0.13	0.13	0.09
94	玉一学校	2421	0.37|31	0	0	0	0	0.05	0.36	0.37	0.37	0.37	0.37	0.02	0	0	0	0
95	玉二学校	3062	0.28|39	0	0	0	0	0	0.01	0.19	0.28	0.28	0.28	0.27	0	0	0	0
96	玉山学校	3218	0.27|42	0	0	0	0	0	0	0.1	0.26	0.27	0.27	0.27	0.01	0	0	0
97	新红学校	3285	0.26|42	0	0	0	0	0	0	0.07	0.24	0.26	0.26	0.26	0.02	0	0	0
98	潮阳第四中学	3287	0.26|42	0	0	0	0	0	0	0.07	0.24	0.26	0.26	0.26	0.02	0	0	0
99	关埠初级中学	3871	0.22|49	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.17	0.22	0.22	0.19	0	0	0
100	圆丰学校	4301	0.20|56	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.15	0.2	0.2	0.05	0	0
101	福仓学校	4553	0.19|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.08	0.19	0.19	0.11	0	0
102	路内学校	4638	0.18|58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0.18	0.18	0.13	0	0
103	路外学校	4870	0.17|60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.17	0.17	0.16	0.01	0
104	井美学校	4895	0.17|61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.16	0.17	0.16	0.01	0
105	上仓学校	5288	0.16|66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.16	0.16	0.06	0
106	关埠中心卫生院	4910	0.17|61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.16	0.17	0.16	0.01	0
107	西凤中学	4425	0.19|55	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.12	0.19	0.19	0.08	0	0
108	东凤初级中学	4821	0.18|64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.17	0.18	0.15	0	0
109	东凤小学	5037	0.17|64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.15	0.17	0.16	0.02	0
110	石牌初级中学	5531	0.15|68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.15	0.15	0.1	0
111	桑埔山自然保护区	2083	0.45|27	0	0	0	0.01	0.4	0.45	0.45	0.45	0.45	0.44	0	0	0	0	0
112	汕头潮阳区一类区	5538	0.15|68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0.15	0.15	0.1	0

7.6.1.8 地表水环境风险分析

本升级改造项目潜在的地表水环境污染事故情形主要有：①储罐、包装容器、管道等因腐蚀、老化、操作不当等发生泄漏事故，泄漏的液态危险化学品、废液未被有效截留、收集，通过雨水系统排入周边河网；③发生火灾事故时，在截流收集设施不能正常发挥作用情况下，灭火产生的事故废水会携带有毒有害物质通过雨水系统进入周边河网。

项目涉水风险物质包括危险化学品等，这些物质多具有生物毒性，会危害周边水域水生生物生存。同时，这些物质可生化性较差，一旦进入水环境，造成被污染水体长时间得不到自然净化，完全恢复则需数月、甚至数年的时间。

本项目在车间设有防泄漏托盘、导流沟、收集池，并配备应急砂、吸附棉等截流收集设施。烧结氨水罐区设有围堰（面积约 30m^2、围堰高约 1m），并在罐区旁设有容积 30m3 的事故池；在煤气发电氨水罐区氨水罐区设有围堰（面积约 20m^2、围堰高约 1m），并在罐区旁设有容积 30m^3 的事故池，作为事故应急收集设施。

在严格落实上述措施的基础，事故状态下的事故废水、泄漏的液态物料可得到有效收集，不进入地表水体，对周边地表水环境污染风险很小。

7.6.1.9 有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散

本项目危险化学品储存场所、罐区等均按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求采取了严格的防渗措施，因此正常生产情况下，这些防渗设施可阻止污染物入渗，不会影响周边地下水环境质量。

若防泄漏设施（如防泄漏托盘、导流沟、收集池、围堰）、防渗层破损老化后，危险化学品、废液一旦泄漏，很容易渗透进入地下水，将导致周边地下水污染。这种影响将随雨水淋溶和地下水流动向更下、向外扩散，且污染羽扩散范围越大，时间越长，越难以治理，且治理成本较高、周期较长。因此，项目生产中应加强防泄漏设施、防渗层的性能检查，并开展地下水环境跟踪监测，防止地下水污染。

7.6.2 小结

本次评价选取氨水储罐全破裂、10min 内全部泄漏、高炉煤气、转炉煤气管

道泄漏（泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm））为最大可信事故，采用 AFTOX 模型预测了氨气、CO 在环境空气中迁移扩散规律。预测结果表明，在最不利气象条件下，北厂区高炉煤气管道泄漏事故中，关心点处 CO 的最大落地浓度为 31.03mg/m^3，转炉煤气管道泄漏事故中，关心点处 CO 的最大落地浓度为 40.49mg/m^3，均未超出大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3），大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）。南厂区高炉煤气管道泄漏事故中，关心点处 CO 的最大落地浓度为 29.81mg/m^3，未超出大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3），大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3），高炉煤气、转炉煤气管道泄漏事故对关心点影响较小。

最不利气象条件下，煤气发电氨水储罐泄漏事故中，关心点处氨气的最大落地浓度为 2.82mg/m^3，未超出其大气毒性终点浓度-1 限值（770mg/m^3）、大气毒性终点浓度-2 限值（110mg/m^3）。烧结氨水储罐泄漏事故中，关心点处氨气的最大落地浓度为 3.07mg/m^3，均未超出其大气毒性终点浓度-1 限值（770mg/m^3）、大气毒性终点浓度-2 限值（110mg/m^3）。表明，氨水储罐泄漏事故对关心点影响较小。

项目在车间、仓库、罐区设有截流收集设施，如防泄漏托盘、导流沟、收集池、围堰；烧结氨水罐区设有围堰（面积约 30m^2、围堰高约 1m），并在罐区旁设有容积 30m3 的事故池;在煤气发电氨水罐区氨水罐区设有围堰（面积约 20m^2、围堰高约 1m），并在罐区旁设有容积 30m^3 的事故池，作为事故应急收集设施。因此在事故状态下，事故废水、受污染的雨水可得到有效收集，不进入地表水体，对周边地表水环境污染风险很小。

当防泄漏设施、防渗层破损老化后，危险化学品、废液一旦泄漏，很容易渗透进入地下水，将导致周边地下水污染。项目生产中应加强防泄漏设施、防渗层的性能检查，防止污染。

本项目最大可信事故的源项及后果汇总见表 7.6-7。

.表 7.6-7（a） 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 a					
代表性风险事故情形描述	北厂区-氨水储罐泄漏（储罐全破裂、10min 内泄漏完）				
环境风险类型	液体泄漏				
泄漏设备类型	固定顶储罐	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	20%氨水	最大存在量	24800	泄漏孔径	/

风险事故情形分析 a					
		/kg		/mm	
泄漏速率/（kg/s）	瞬时泄漏 24.8t（储罐全破裂）、41.4kg/s（储罐 10min 内泄漏完）	泄漏时间/min	瞬时（储罐全破裂）、10min（储罐 10min 内泄漏完）	泄漏量/kg	24800
泄漏高度/m	0	泄漏液体蒸发量/kg	最不利气象 18	泄漏频率	5.00×10^{-6}/a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氨气	指标	浓度值/（mg/m^3）	最远影响距离/m	最远影响距离到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	770	/	/
		大气毒性终点浓度-2	110	50（最不利气象）	0.56（最不利气象）
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m^3
		/	/	/	/

.表 7.6-7（b） 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 a					
代表性风险事故情形描述	南厂区-氨水储罐泄漏（储罐全破裂、10min 内泄漏完）				
环境风险类型	液体泄漏				
泄漏设备类型	固定顶储罐	操作温度/℃	常温	操作压力/MPa	常压
泄漏危险物质	20%氨水	最大存在量/kg	24800	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/（kg/s）	瞬时泄漏 24.8t（储罐全破裂）、41.4kg/s（储罐 10min 内泄漏完）	泄漏时间/min	瞬时（储罐全破裂）、10min（储罐 10min 内泄漏完）	泄漏量/kg	24800
泄漏高度/m	0	泄漏液体蒸发量/kg	最不利气象 27	泄漏频率	5.00×10^{-6}/a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氨气	指标	浓度值/（mg/m3）	最远影响距离/m	最远影响距离到达时间

风险事故情形分析 a					
					/min
		大气毒性终点浓度-1	770	/	/
		大气毒性终点浓度-2	110	60（最不利气象）	0.67（最不利气象）
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m3
		/	/	/	/

表 7.6-7（c） 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 a					
代表性风险事故情形描述	北厂区-高炉煤气管道泄漏（泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm））				
环境风险类型	气体泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	60	操作压力/MPa	0.012~0.0205
泄漏危险物质	煤气	最大存在量/kg	435	泄漏孔径/mm	50mm
泄漏速率/（kg/s）	0.105	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	19
泄漏高度/m	6	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	2.4×10^{-6}/a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/（mg/m^3）	最远影响距离/m	最远影响距离到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	/	/
		大气毒性终点浓度-2	95	220（最不利气象）	2.44（最不利气象）
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m^3
		/	/	/	/

.表 7.6-7（d） 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 a					
代表性风险事故情形描述	北厂区-转炉煤气管道泄漏（泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm））				
环境风险类型	液体泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	60	操作压力/MPa	0.008~0.02
泄漏危险物质	煤气	最大存在量	43	泄漏孔径	50mm

风险事故情形分析 a					
		/kg		/mm	
泄漏速率/（kg/s）	0.137	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	247
泄漏高度/m	6	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	2.4×10^{-6}/a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/（mg/m^3）	最远影响距离/m	最远影响距离到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	70（最不利气象）	0.78（最不利气象）
		大气毒性终点浓度-2	95	270（最不利气象）	3（最不利气象）
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m^3
		/	/	/	/

表 7.6-7（e） 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 a					
代表性风险事故情形描述	南厂区-高炉煤气管道泄漏（泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm））				
环境风险类型	气体泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	60	操作压力/MPa	0.012~0.0205
泄漏危险物质	煤气	最大存在量/kg	66	泄漏孔径/mm	50mm
泄漏速率/（kg/s）	0.105	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	19
泄漏高度/m	6	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	2.4×10^{-6}/a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/（mg/m^3）	最远影响距离/m	最远影响距离到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	/	/
		大气毒性终点浓度-2	95	220（最不利气象）	2.44（最不利气象）
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m3
		/	/	/	/

7.7 环境风险管理

7.7.1 环境风险防范措施

为使环境风险减小到最低限度，必须加强生产安全管理，采取完备、有效的安全防范措施，尽可能降低项目环境风险事故发生的概率。

7.7.1.1 大气环境风险防范措施

建设项目大气环境风险防范基本体系如图 7.7-1 所示。

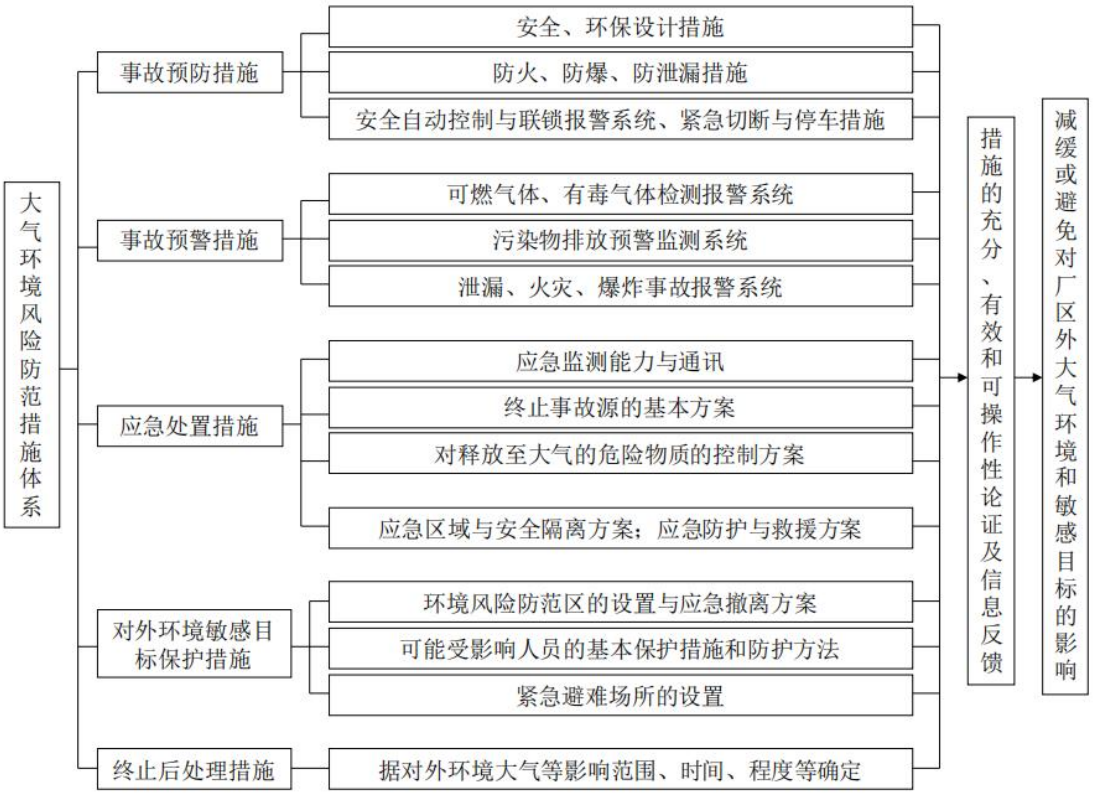


图 7.7-1 大气环境风险防范措施体系框架图

1.事故预防措施

（1）厂房布置、煤气管线设计

①项目厂房布置、防火等级，煤气管线与周围建、构筑物之间距离严格按照应符合《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）等规范的要求，各分区满足防火间距要求，并配备有效、适宜的消防器材。

②煤气管道材质、调节阀、检查门、吹扫管及放散管等必要的管件及安全附件，与周围建/构筑物、路面等的间距严格按照规范《钢铁企业煤气储存和输配系统设计规范》(GB51128-2015)要求布置。

③各压力管道均按《压力管道安全管理与监察规定》进行安全管理和安全监察，并由有资质单位定期检验。

④煤气输送管道强度、严密性及耐腐蚀性符合《压力容器设计规范》要求。

⑤煤气管线安装完毕后应进行严密性试验等检测。

（2）煤气泄漏预防

①煤气管道设置水封装置，水封的有效高度应取煤气计算压力加 5kPa 与煤气计算压力 1.2 倍的较大值，且不得小于 20kPa，并定期检查水封高度。

②对管道定期做防腐处理，对各种管道按要求涂刷成不同颜色，煤气管道要有流向标志。

③涉及煤气的储存或运输装置设有泄漏检测报警、紧急切断等紧急处置装置。

④煤气车间、煤气操作岗位装设足够数量 CO 报警器，报警器是检测煤气泄漏并能及时报警的安全装置，分为固定式和便携式两种。在容易泄漏煤气的部位应安装固定式报警器，并划分成若干区域，每一区域由一台微型计算机控制，并使之形成网络。这样，当某区域发生煤气泄漏时，可通过声光报警自动切断气源，打开排风装置，降低煤气浓度，消除危害。

⑤安排专人定期对厂区煤气管道、煤气设备等涉及煤气区域进行检查及维护，预防煤气泄漏。

⑥加强安全管理，健全规章制度，严格遵守安全操作规程。此外，应建立和健全煤气防护机构，并普及煤气安全知识教育，尤其应对操作工和外来民工进行预防中毒的培训，加强个体防护，有效地预防煤气泄漏引起人员中毒。

（3）煤气火灾、爆炸预防

①划定禁火区域，设置明显标志，严禁携带烟火、火种、打火机、火柴等易燃品，非生产人员不得进入；禁止黑色金属敲击打击，禁止使用发火工具，防止产生火花。区域动火时，应实行动火证制度，必须切断煤气来源，对气体成分进行分析，合格后才允许动火。

②进入涉及煤气区域的车辆应采取防火、防静电措施，保证安全。

③煤气管道排水器设有清扫孔、安装闸阀、放水闸阀或旋塞：每只排水器均设检查管头，排水器的满流管口设有漏斗，排水器装有给水管的，通过漏斗给水。设于露天的排水器在极端寒冷天气条件下采取防冻措施，设于室内的排水器应有

良好的通风措施。

④配备必要灭火、消防器材，放置合理位置，定期检测，保证有效性，工作人员要会使用，会保管。

⑤制定火灾爆炸事故应急预案，对有关通讯、灭火、组织、冷却等预案措施进行实际演练。

（4）煤气中毒预防

①设置有毒气体检测报警装置，员工在现场操作时应配备便携式一氧化碳检测报警仪。

②现场应配备必要的防毒面具及空气呼吸器等；防毒面具、空气呼吸器及其他劳动保护用品应有专人发放，及时更换失效的防毒面具，并定期进行抽检，对不符合规范的着装及时纠正制止。

③检修应办理有关手续，并有专人监护，操作人员应佩戴自吸过滤式防毒面具或空气呼吸器，身穿橡胶耐酸碱工作服，佩戴眼镜，戴橡胶耐酸碱防护手套。

④在火灾初期，人员需佩戴护眼设备，对于大火，消防员必须穿戴自给式呼吸器和全身防护服包括防火服。大型火灾应用远距离遥控水管支架或喷射水枪灭火。

⑤认真进行上岗前培训，对所接触的危险化学品性质，危险和防护进行教育，具备必要素质，提高防范措施。

（5）氨水储存过程防范措施

（1）氨水采用管道密闭输送，输送管线地面布置，设置阻火器、水封等阻火设施，尽可能减少使用接合法兰，以降低泄漏几率；选用质量合格管材、设备，合理选用防腐材料，并精心安装，保证焊缝质量及连接密封性。

（2）氨水储罐设置液位计、温度计、压力表以及高低液位报警装置，压力、温度、液位、泄漏报警等重要参数的测量要有远传和连续记录，并设置必要的视频监控系统。储罐的液相进出口管道上应设紧急切断阀，紧急切断阀的操作位置距储罐应不小于 15 m，并应能在充装操作点 5m 以内或控制室内启动。

（3）储罐应设遮阳防雨措施和冷却水喷淋系统，配备消防栓、干粉灭火器等消防设施和消防工具。

（4）氨水罐区设置氨泄漏检测仪和事故喷淋系统。当氨浓度达到“高”位时

氨泄漏检测仪发出声光报警，达到“高高”位时自动启动事故喷淋系统。

（5）氨水罐区周围设置 1m 高的安全围堰，周围设立警示标志，禁止人为火源、禁止使用可能产生火花的工具。

（6）加强输料泵、管道、阀门等设备的经常性检查更换，杜绝液态危化品“跑、冒、滴、漏”现象；定期对仪表、报警装置进行检查、校验、维护保养，确保其齐全有效，灵敏好用；定期检查储罐及相应管线下面地沟的畅通性，确保出现事故时能进入事故应急池。

（6）储罐、危化品泄漏的预防

①各储罐、包装容器、管线的材质应与其内部介质的性质、工作条件相匹配，设计强度应满足荷载要求，并采取必要的防腐措施。化学品管线的阀门、法兰、垫片等应采用密封性能良好器材。

②根据危险化学品的性能，分区、分类储存。各类危险化学品不得与禁忌物料混合存储。

③根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求，设置必要的危险废物贮存点，贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离。危险废物分区、分类储存，避免不相容的危险废物接触、混合。

④危险化学品、危险废物的储存量是影响风险程度的首要因素之一，在保障满足企业正常生产的条件下，企业应采取措施缩短危险化学品、危险废物的储存周期，尽量减少厂内危险化学品、危险废物的最大贮量。

2.事故预警措施

（1）各易燃易爆危险场所设置火灾报警系统，该系统由火灾报警控制器、火灾探测器等组成，以利于自动预警和及时组织灭火扑救。

（2）对环境风险源的监控采用巡逻、视频监控的方式。对一些危险性较大、容易发生事故的危险源以及一些重点部位、关键设施建立远程视频监控系统，实施动态监控和实时监控。各危险场所、设施安排专职人员定期巡逻检查，每班应巡查 1 次。

3.应急处置措施

（1）泄漏事故处置

泄漏控制包括泄漏源控制、泄漏物控制。

①泄漏源控制

泄漏源控制是应急处理的关键。只有成功地控制泄漏源，才能有效地控制泄漏。项目厂区发生泄漏事故时，可根据生产情况及事故情况分别采取停车、堵漏等措施控制泄漏源。如果泄漏发生在储存容器上或运输途中，可根据事故情况及影响范围采取转料、套装、堵漏等措施控制泄漏源。

生产设施泄漏事故的堵漏方法见表 7.7-1。

表 7.7-1 生产设施泄漏事故的堵漏方法

部位	形式	方法
罐体	砂眼	使用螺丝加黏合剂旋进堵漏
	缝隙	使用外封式堵漏袋、电磁式堵漏工具组、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）、潮湿绷带冷凝法或堵漏夹具堵漏、金属堵漏锥堵漏
	孔洞	使用各种木楔、堵漏夹具、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）、金属堵漏锥堵漏
	裂口	使用外封式堵漏袋、电磁式堵漏工具组、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）堵漏
管道	砂眼	使用螺丝加黏合剂旋进堵漏
	缝隙	使用外封式堵漏袋、金属封堵套管、电磁式堵漏工具组、潮湿绷带冷凝法或堵漏夹具堵漏
	孔洞	使用各种木楔、堵漏夹具、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）堵漏
	裂口	使用外封式堵漏袋、电磁式堵漏工具组、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）堵漏
阀门	--	使用阀门堵漏工具组、注入式堵漏胶、堵漏夹具堵漏
法兰	--	使用专用法兰夹具、注入式堵漏胶堵漏

②泄漏物控制

泄漏物控制应与泄漏源控制同时进行。项目潜在的泄漏事故主要为液体泄漏，可采取容器盛装、吸附、筑堤、挖坑、泵吸等措施进行收集、阻挡或转移。若液体具有挥发及可燃性，可用适当的泡沫覆盖泄漏液体。

项目涉及的危险物质泄漏应急控制措施见表 7.7-2。

表 7.7-2 泄漏物应急控制措施表

类别		方法
危险废物泄漏	大量泄漏	以控制泄漏源，防止次生灾害发生为处置原则，应急人员应佩戴个人防护用品进入事故现场，控制泄漏源，实施堵漏
	小量泄漏	用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。
化学品泄漏	毒害品	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。应急处理人员戴防护口罩、防护手套，穿防护服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。泄漏时用砂土吸收，再转移到收集容器内密封。
	易挥发、易燃液体	根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触

类别		方法
		泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
	酸类腐蚀品	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。应急处理人员戴防毒口罩，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、桶装碱混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入污水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

（2）火灾、爆炸的应急处置

为防止发生“多米诺”效应，并减缓火灾、爆炸事故的次生/伴生大气污染，可采取以下措施：

①对周围设施及时采取冷却保护措施。

②迅速疏散受火势威胁的物资。

③有的火灾可能造成易燃液体外流，这时可用沙袋或其他材料筑堤拦截飘散流淌的液体或挖沟导流将物料导向安全地点。

④遇爆炸性火灾时，迅速判断和查明再次发生爆炸的可能性和危险性，紧紧抓住爆炸后和再次发生爆炸之前的有利时机，采取一切可能的措施，全力制止再次爆炸的发生。

⑤向液体表面大量喷射泡沫，并保持泡沫厚度，以阻止液体蒸发和燃烧。

（3）应急疏散

根据事故情况，建立警戒区域，并迅速将警戒区内与事故处理无关人员撤离。应急撤离应注意以下几点：

①警戒区域的边界应设警示标志并有专人警戒。

②消防及应急处理人员外，其他人员禁止进入警戒区。

③应向上风方向转移；明确专人引导和护送疏散人员到安全区。

④不要在低洼处滞留。

⑤要查清是否有人留在污染区与着火区。

⑥每层建筑物应至少有两个畅通无阻的紧急出口，并有明显标志。

⑦厂外区域应根据事故发生情况及当时风向、风速，由指挥部决定通知扩散

区域内的群众撤离，并做好疏散、道路管制工作。特别与周边邻近企业保持联系，一旦出现事故排放，可及时通知并撤离。

应急疏散范围及撤离路线如图 7.7-2 所示。

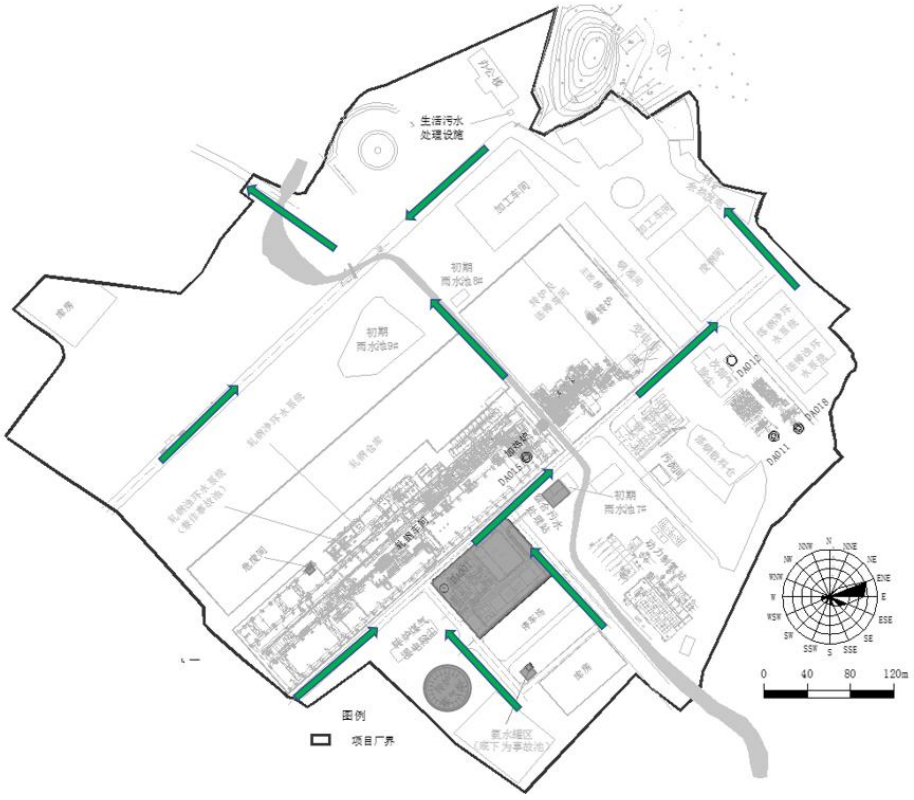


图 7.7-2（a） 应急疏散范围及撤离路线图（北厂区）

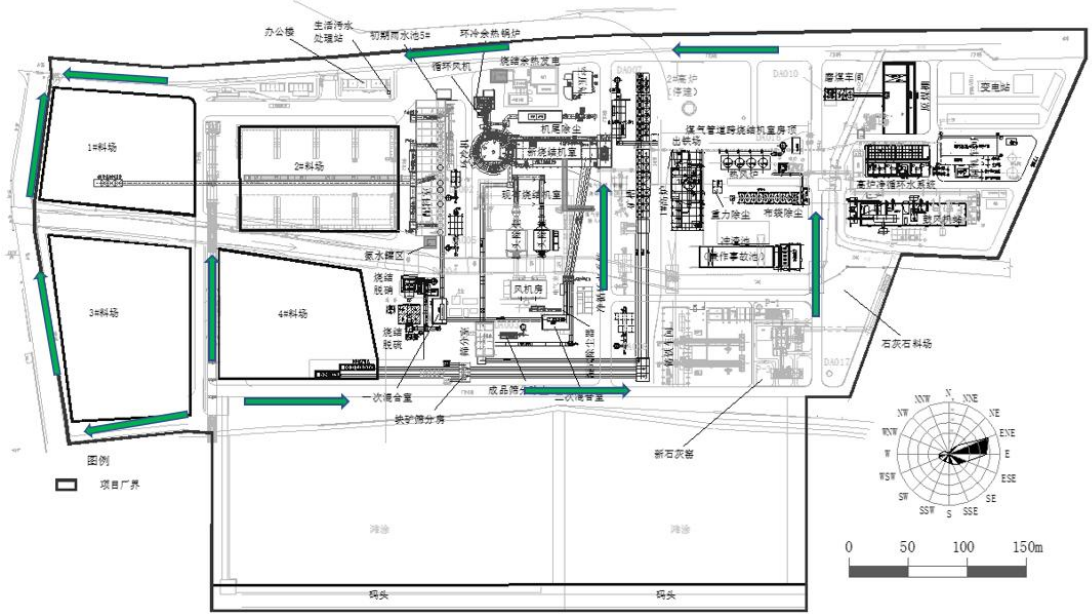


图 7.7-2（b） 应急疏散范围及撤离路线图（南厂区）

4.应急监测

根据大气环境风险预测与评价结果，当发生大气环境风险事故时，应及时采取应急监测措施，监测方案如下：

①监测点布设：下风向厂界、下风向最近关心点；

②监测项目：根据风险事故选取特征监测指标，如 NH_3、CO。

③监测频次：发生事故起的 24 小时内，2 小时取样一次。

④监测采样及分析方法:《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）。

本项目危险化学品（盐酸）、危险废物单包装容量均较小，发生泄漏事故后易于处置。同时，项目易燃危险化学品的储存量小，经分析评价认为火灾事故次生的 CO 排放对周边居民区、学校的影响较小。因此，发生火灾事故后，也无需开展环境空气质量应急监测。

7.7.1.2 地表水环境风险防范措施

1、事故应急池

事故应急池的容积计算参考《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（QSY08190-2019），计算公式如下：

$$V_{总}=(V_1+V_2-V_3)_{max}+V_4+V_5$$

$$V_2=\sum Q_{消}\times t_{消}$$

$$V_5=10q\times f$$

$$q=\frac{q_a}{n}$$

式中：V 总——事故缓冲设施总有效容积，m^3；

V1——收集系统范围内发生事故的物料量，m^3；

V2——发生事故的储罐、装置或铁路、汽车装卸区的消防水量，m^3；

Q 消——发生事故的储罐、装置或铁路、汽车装卸区同时使用的消防设施给水流量，m^3/h；

t 消——消防设施对应的设计消防历时，h；

V3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

V4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

q——降雨强度，按平均日降雨量计，mm；

qa——年平均降雨量，mm；

n——年平均降雨日数，d；

f——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。

（1）收集系统范围内发生事故的物料量 V1

根据《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（QSY08190-2019），石油化工企业中间事故缓冲设施按一个罐组或单套装置计，末端事故缓冲设施按一个罐组加一套装置计；石油库和石油储备库的末端事故缓冲设施按一个罐组计。经计算，收集系统范围内发生事故的物料量 V1 取值见表 7.7-8。

表 7.7-8 V1 取值

类型	装置	油罐组	铁路装卸区	汽车装卸区
V1	单套装置物料量按存留量最大物料量的一台反应器或中间储罐计	按一个最大储罐计	按系统范围一个最大槽车计	按系统范围内一个最大罐车计

表 7.7-9 泄露物料量 V1 取值一览表

区域		单个容器/装置最大容积（m^3）	装填系数	最大泄漏量（m^3）	V1 取值
北厂区	氨水罐区	30	0.9	27	27
	盐酸	0.025	/	0.025	0.025
	硫酸	0.01	/	0.01	0.01
	次氯酸钠	0.025	/	0.025	0.025
南厂区	氨水罐区	30	0.9	27	27
	盐酸	0.025	/	0.025	0.025
	硫酸	0.03	/	0.03	0.03

（2）消防水量 V2

本项目厂区按同时发生一起火灾事故考虑。

项目一次消防用水量包括室内外消防栓用水量、罐区冷却保护喷水量，依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）进行计算。经计算，项目各建（构）筑物的一次事故消防用水量见表 7.7-10。

表 7.7-10　室内外消火栓给水量计算表

区域		类别	耐火等级	占地面积（m2）	建筑高度（m）	建筑体积（m3）	室外消火栓设计流量（L/s）	室内消火栓设计流量（L/s）	火灾持续时间（h）	室内外消火栓给水量（m3）
北厂区	主厂房	丁	二级	1105.2	27	29840	20	20	2	288
	化水车间	戊	二级	625	4	2500	15	10	2	180
	轧钢车间	戊	二级	24936	16	398976	20	10	2	216
	炼钢车间	丁	二级	24595	25	614875	20	25	2	324
	转炉连铸车间	丁	二级	20908	25	522700	20	25	2	324
	污水处理站	戊	二级	429.5	6	2577	15	10	2	180
	煤气柜	/	/	/	/	/	20	/	3	216
南厂区	煤棚	丙	二级	1625	10	16250	25	25	3	540
	磨煤车间	丙	二级	161	3.6	580	15	10	3	270
	燃料破碎室	丙	二级	48	20	960	15	10	3	270
	配料室	戊	二级	2870	20	57400	20	10	3	324
	一次混合室	戊	二级	252	25	6300	15	25	2	288
	二次混合室	戊	二级	268	25	6700	15	25	2	288
	烧结机室	丁	二级	1240	25	31000	15	25	3	432
	主控楼	丙	二级	263	20	5260	20	20	3	432
	铸铁车间	丁	二级	1785	18	32130	15	10	3	270

（3）转移的物料量 V3

主要考虑罐区围堰可蓄存的物料量，转移量 V3=（罐区面积-储罐所占面积）×围堰高度×装填系数，即北厂区氨水罐区=（20-7.065）×1×0.9=11.64m^3，南厂区氨水罐区=（30-14.13）×1×0.9=14.28m^3。

（4）进入的废水量 V4

北厂区生产废水主要包括除尘废水、含铵废水、烧结净环水系统排污水、余热锅炉排污水，含铵废水经“中和”处理后，与其他生产废水送一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用，不外排。余热锅炉化学清洗废水收集后由专业锅炉清洗厂家外运处理，不在厂区内储存，也不外排。

南厂区生产废水主要包括锅炉排污水、煤气发电净环水系统排污水、化水车间废水、含铵废水、锅炉化学清洗废水。锅炉排污水、煤气发电净环水系统排污水、化水车间废水排至北厂区的综合废水处理站，处理达标后回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排。含铵废水经“中和”处理后，送烧结车间一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用，不外排。余热锅炉化学清洗废水收集后由专业锅炉清洗厂家外运处理，不在厂区内储存，也不外排。

因此，进入的废水量 V4 为 0。

（5）进入的降雨量 V5

全厂雨水分区域统一收集、排放，北厂区雨水汇水面积 f 取最大面积 7.1738ha，南厂区雨水汇水面积取最大面积 1.79ha。根据汕头气象站近 20 年（2004-2023 年）的主要气象资料统计，多年平均降水量为 1525.3mm，年降水日数为 117.6d。经计算，事故期间混入事故废水收集系统的降雨量北厂区 V5 取值为 930m^3，南厂区 V5 取值为 232m^3。

表 7.7-11　V1+V2-V3 最大值取值表（北厂区）

区域	泄漏的物料量 V1	消防水量 V2	转运的物料量 V3	V1+V2-V3
化水车间	1	180	0	181
氨水罐区	27	0	11.64	15.36
污水处理站	1	180	0	181
主厂房	0	288	0	288
轧钢车间	0	216	0	216
炼钢车间	0	324	0	324
转炉连铸车间	0	324	0	324
燃气柜	0	216	0	216

区域	泄漏的物料量 V1	消防水量 V2	转运的物料量 V3	V1+V2-V3
（V1+V2-V3）max				324

表 7.7-12　V1+V2-V3 最大值取值表（南厂区）

区域	泄漏的物料量 V1	消防水量 V2	转运的物料量 V3	V1+V2-V3
除盐水站	1	0	0	1
氨水罐区	27	0	14.28	12.72
煤棚	0	540	0	540
磨煤车间	0	270	0	270
燃料破碎室	0	270	0	270
配料室	0	324	0	324
一次混合室	0	288	0	288
二次混合室	0	288	0	288
烧结机室	0	432	0	432
主控楼	0	432	0	432
铸铁车间	0	270	0	270
（V1+V2-V3）max				756

表 7.7-13　事故应急池容积计算参数一览表

区域	（V1+V2-V3）max	V4	V5	V 总
北厂区	324	0	930	1254
南厂区	756	0	232	988

2、二级防控

本升级改造项目对周边地表水环境造成污染的风险主要来源于泄漏物、事故废水外溢。为了切断泄漏物、事故废水进入外部水体的途径，从根本上消除事故情况下对周边水域造成污染的可能。为此，本项目设置了二级环境风险防控措施，具体如下：

（1）一级防控措施

在液态物质储存、使用的场所设置截流收集设施。

其中，除盐水站、化水车间内的危化品储存区在液态化学品药剂堆垛的底部设置防泄漏托盘，防泄漏托盘的盛漏量不小于最大包装的容量或液态药剂总储量1/10（二者取较大者），可满足泄漏的液态化学品药剂截流收集需要。

烧结氨水罐区设有 2 个 30m^3 氨水储罐，煤气发电氨水罐区设有 1 个 30m^3 氨水储罐，单罐最大装填系数 0.9，即单罐最大装填量 27m^3。两个氨水罐区的顶部均设有遮雨棚，四周设有围堰（高约 1m），可防止雨水侵入。围堰面积分别为 30m^2、20m^2，氨水小剂量泄漏后可被拦截在围堰内，大剂量泄漏后自流进入氨水罐区底部的事故应急池。

（2）二级防控措施

烧结氨水罐区底部设有一座有效容积 30m³ 的事故应急池，煤气发电氨水罐区底部设有一座有效容积 30m³ 的事故应急池，事故应急池的容积大于单罐氨水最大储存量，大剂量泄漏后自流进入氨水罐区底部的事故应急池，可满足泄漏的氨水截流收集需要。

南厂区的的炼铁水冲渣池的尺寸为：长 60m×宽 18m×深 9m，总有效容积 9720m³，日常生产中水位一般在 6m，已占用容积 6480m³，可作为事故池使用的容积为 3240m³。南厂区各雨水排放口设置截断阀，阀门保持常闭状态。同时，各雨水排放口设置水泵，并与水冲渣池之间敷设有事故废水管道。当烧结车间、炼铁车间发生火灾事故时，事故废水、受污染的雨水自流进入相应的初期雨水池，再启动水泵，将其泵入水冲渣池内储存，确保不进入地表水体。

轧钢车间设有 1827m³ 的浊循环水池，可兼作事故池使用（可作为事故池利用的容积为 1000m³）。北厂区各雨水排放口设置截断阀，阀门保持常闭状态。同时，各雨水排放口设置水泵，并与轧钢浊循环水池之间敷设有事故废水管道。当煤气发电车间发生火灾事故时，启动雨水口的水泵，将事故废水、受污染的雨水泵入轧钢浊循环水池内储存，确保不进入地表水体。

项目通过上述措施，泄漏物、事故废水、受污染的雨水可被有效截流，不进入周边河网，对周边地表水环境污染风险很小。

项目“二级”防控体系如图 7.7-3 所示。

1#非事故情况下，控制清净雨水流向雨水管道；事故情况下控制控制消防废水、污染雨水流向事故应急池。
2#非事故情况下，控制“跑、冒、滴、漏”的废水、废液流向污水处理站；事故情况下控制泄露物质、消防水流向事故应急池。
3#正常情况下，清净雨水通过此阀外排；当泄露物质、消防水进入雨水排放系统时封堵排放口，将泄露物质、消防水控制在厂区内。

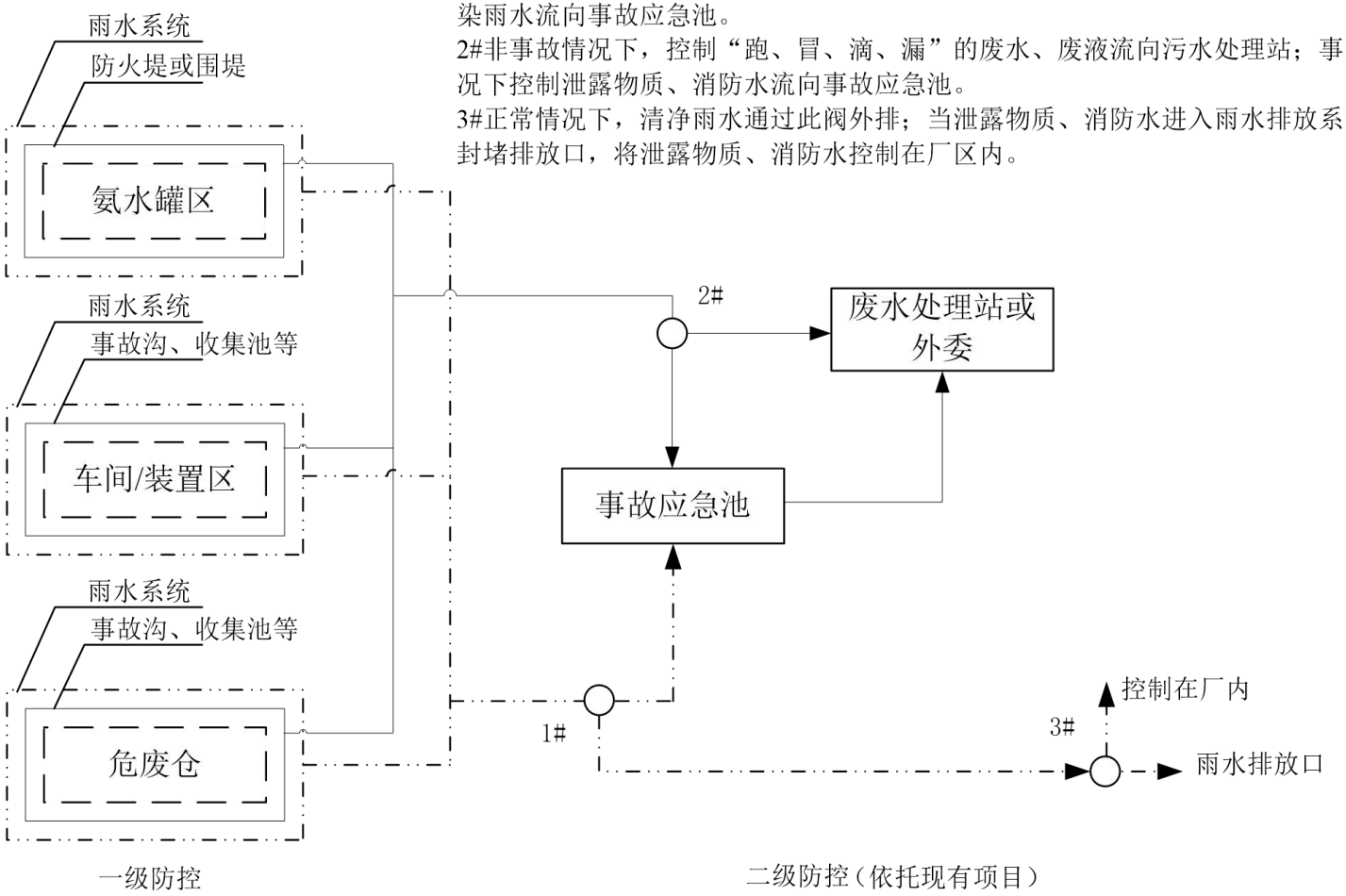


图 7.7-3 项目防控体系示意图

3.应急监测

若项目发生重大事故，事故废水、受污染的雨水流散至厂外雨水系统时，需在周边河网布设监测点位进行水质跟踪监测。应急监测计划具体如下表 7.7-8 所示。

表 7.7-8 风险事故监测计划表

项目		方案内容
事故时水污染源监测方案	监测布点	周边河网：布设 1~2 监测点位，断面根据污染羽的位置进行调整。
	监测项目	根据风险事故进行选取，如 pH、CODcr、溶解氧、石油类、氨氮、总磷等；
	监测频次	1 次/4h，直至终止应急响应

7.7.1.3 地下水环境风险防范措施

地下水环境风险防范应遵循“源头控制、分区防治，污染监控、应急响应”的原则，具体措施见章节 8.5。

7.7.2 突发环境事件应急预案编制要求

根据《突发环境事件应急管理办法》（部令第 34 号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行)》（环发[2015]4 号）的要求，本扩建项目应当编制环境应急预案，并报所在地生态环境主管部门备案。环境应急预案可由企业委托相关专业技术服务机构编制。

该应急预案中明确须适用范围、环境事件分类与分级（分为三级，一级为社会级环境事件、二级为公司级环境事件、三级为车间级环境事件）、组织机构与职责、监控与预警、应急响应方式、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。环境风险事故应急预案的具体内容及要求见表 7.7-9，应急处理流程如图 7.7-5。

表 7.7-9 环境风险应急预案主要内容及要求

序号	项目	重点内容及要求
1	总则	1、说明应急预案编制的目的、企业突发环境应急预案的适用范围和环境应急处置工作应遵循的总体原则。 2、简述预案编制的依据，包括法律法规、规章、上位预案等。 3、说明本单位应急预案体系的构成情况 4、事件分级标准
2	企业概况	包括基本信息、装置及工艺、环境风险物质、“三废”情况、环境风险单元、批复及实施情况、历史事故分析、企业周边状况等
3	应急组织体系与职责	1、明确企业的应急组织架构、应急救援指挥机构及主要成员的职责 2、明确企业是否与外部机构或企业有应急救援联动协议
4	环境风险分析	根据风险评估报告，说明企业主要环境风险状况、可能发生的突发环境 事件分析及可能产出的后果、当前的环境风险防范措施

序号	项目	重点内容及要求
5	企业内部预警机制	内部预警机制、内部预警分级标准。 明确预警发布程序、预警措施和预警的调整、解除和终止。
6	应急处置	明确企业应急响应的等级和分类，按照事件的不同类型和等级，分布建 立响应机制，说明各不同等级应急响应情况下的指挥机构、响应流程、 各部门和人员的职责和分工、信息报告的方式和流程、应急响应终止等
7	后期处置	对事故调查、事故现场污染物的处置、损害评估、预案评估等做成规定
8	应急保障	人力资源保障、资金保障、物资保障、医疗卫生保障、治安护、通信保障、科技支撑
9	监督管理	应急预案与演练、宣教培训、责任与奖惩
10	其他	专项应急预案和现场处置方案
11	附则	名词术语、预案解释、修订情况、实施日期
12	附件	应急管理领导小组和应急指挥中心人员及联系方式、应急救援专、业队伍及联系方式、相关单位和人员通讯录、应急工作流程图、雨水和污水收集管网图、应急疏散图、应急物资储备分布图、应急事件事故报告记录表

建设单位应与区域/园区、地方政府加强联动环境风险应急体系，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，签订相关应急救援协议，有效地防范环境风险。积极配合当地政府建设和完善环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系，并建立本项目与周边企业、村镇、管委会及政府之间的应急联动机制，做好企业突发环境事件应急预案与区域相关部门的应急预案相衔接，并加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制。

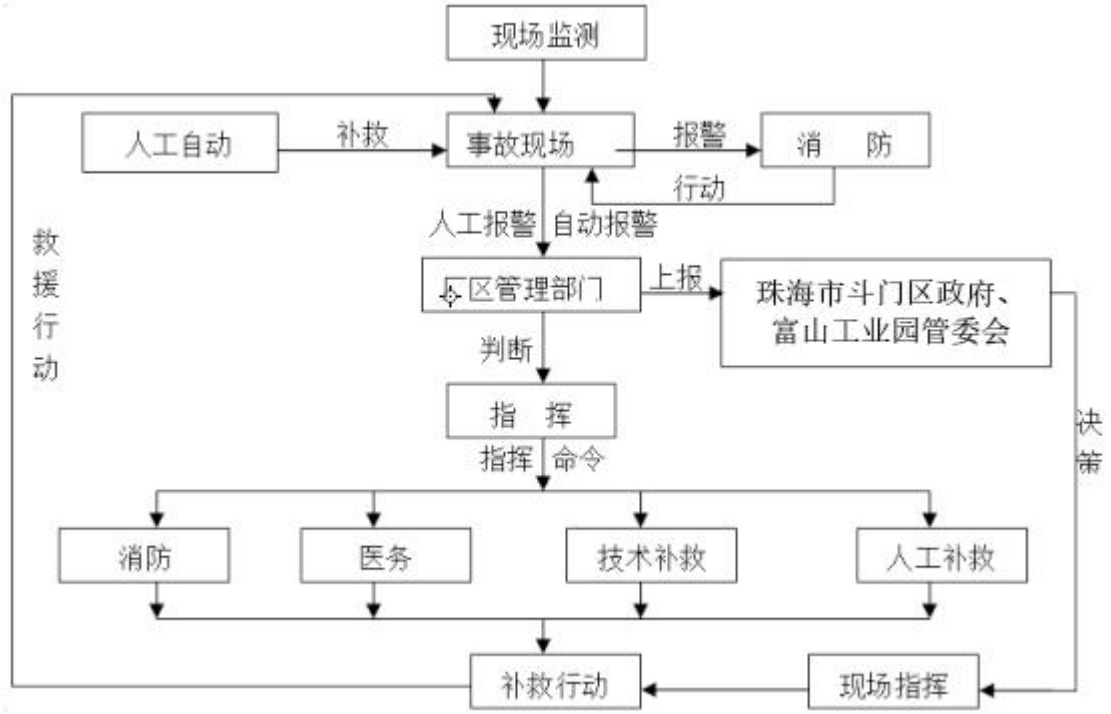


图 7.7-5 事故应急处置程序示意图

项目生产事故发生后，应根据事故类别，执行其制定的环境风险应急预案，并根据风险事故的类型和等级，充分发挥与区域有关部门的分级响应联动机制，如废水事故排放应急预案。而对于超出本应急预案规定的适用范围的其他事故，或者事故扩大升级，演变为较大、重大、特别重大事故，超出公司的应对能力时，建设单位应立即通知揭阳市榕城区政府、空港经济开发区管委会等管理部门，降低环境风险影响。

7.8 小结

本升级改造项目营运期的危险物质主要分为氨水、硫酸等危险化学品，高炉煤气、转炉煤气、含铵废水、危险废物、事故次生污染物（如 CO）。主要环境风险事故类型包括液体泄漏、气体泄漏、火灾事故次生 CO 排放，环境风险潜势为III级，环境风险评价工作等级为二级。

本次评价以煤气发电氨水储罐、高炉煤气管道，烧结氨水储罐、高炉煤气、转炉煤气管道作为风险源，筛选氨水储罐泄漏、高炉煤气、转炉煤气管道泄漏事故作为最大可信事故，氨水储罐全破裂、10min 内全部泄漏、高炉煤气、转炉煤气管道泄漏（泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm））为最大可信事故，采用 AFTOX 模型预测了氨气、CO 在环境空气中迁移扩散规律。预测结果表明，在最不利气

象条件下，北厂区高炉煤气管道泄漏事故中，关心点处 CO 的最大落地浓度为 31.03mg/m^3，转炉煤气管道泄漏事故中，关心点处 CO 的最大落地浓度为 40.49mg/m^3，均未超出大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3），大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）。南厂区高炉煤气管道泄漏事故中，关心点处 CO 的最大落地浓度为 29.81mg/m^3，未超出大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3），大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3），高炉煤气、转炉煤气管道泄漏事故对关心点影响较小。

最不利气象条件下，煤气发电氨水储罐泄漏事故中，关心点处氨气的最大落地浓度为 2.82mg/m^3，未超出其大气毒性终点浓度-1 限值（770mg/m^3）、大气毒性终点浓度-2 限值（110mg/m^3）。烧结氨水储罐泄漏事故中，关心点处氨气的最大落地浓度为 3.07mg/m^3，均未超出其大气毒性终点浓度-1 限值（770mg/m^3）、大气毒性终点浓度-2 限值（110mg/m^3）。表明，氨水储罐泄漏事故对关心点影响较小。

项目在车间、仓库、罐区设有截流收集设施，如防泄漏托盘、导流沟、收集池、围堰；烧结氨水罐区设有围堰（面积约 30m^2、围堰高约 1m），并在罐区旁设有容积 30m3 的事故池;在煤气发电氨水罐区氨水罐区设有围堰（面积约 20m^2、围堰高约 1m），并在罐区旁设有容积 30m^3 的事故池，作为事故应急收集设施。因此在事故状态下，事故废水、受污染的雨水可得到有效收集，不进入地表水体，对周边地表水环境污染风险很小。

当防泄漏设施、防渗层破损老化后，危险化学品、废液一旦泄漏，很容易渗透进入土壤及地下水，将导致周边土壤、地下水污染。项目生产中应加强防泄漏设施、防渗层的性能检查，防止污染。

项目营运期间，需加强危险化学品、危险废物的安全管理，厂区配套足够容积的截流收集设施（如防泄漏托盘、导流沟、收集池、围堰等），并严格落实其他风险事故防范措施。为了尽量减少事故对周边环境的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源、控制事故发展态势，对泄漏物采取吸附、泡沫覆盖等措施，并及时做好受影响范围内人员的个人防护，必要时撤离。

综上所述，在建设单位落实报告提出的各项风险防范和应急措施，制定风险事故应急预案，定期开展应急演练的基础上，项目运营期的环境风险可控。

表 7.8-1 建设项目环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="10">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td>20%氨水</td><td>37%盐酸</td><td>煤气</td><td>40%硫酸</td><td>硫酸铵</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>74.52</td><td>0.2</td><td>50.58</td><td>0.04</td><td>0.05</td></tr>
<tr><td rowspan="8">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="3">500m 范围内人口数>1000 人</td><td colspan="2">5km 范围内人口数>5 万人</td></tr>
<tr><td colspan="4">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td>人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td colspan="2">地表水功能敏感性</td><td>F1 □</td><td>F2 ☐</td><td>F3 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境敏感目标分级</td><td>S1 ☑</td><td>S2 ☐</td><td>S3 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="2">地下水功能敏感性</td><td>G1 □</td><td>G2 □</td><td>G3 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">包气带防污性能</td><td>D1 ☑</td><td>D2 □</td><td>D3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td colspan="2">Q＜1 □</td><td>1≤Q＜10 □</td><td>10≤Q＜100 ☑</td><td>Q＞100 ☐</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td colspan="2">M1 ☐</td><td>M2 □</td><td>M3 ☐</td><td>M4 ☑</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="2">P1 ☐</td><td>P2 □</td><td>P3 ☐</td><td>P4 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="2">E1 ☑</td><td colspan="2">E2 ☐</td><td>E3 □</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="2">E1 □</td><td colspan="2">E2 ☑</td><td>E3 ☐</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="2">E1 □</td><td colspan="2">E2 ☑</td><td>E3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>IV+ ☐</td><td colspan="2">IV □</td><td>III ☑</td><td>II □</td><td>I□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="2">一级 ☐</td><td colspan="2">二级 ☑</td><td>三级 □</td><td>简单分析 □</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="4">有毒有害 √</td><td colspan="2">易燃易爆√</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="4">泄漏 √</td><td colspan="2">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 √</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="2">大气 √</td><td colspan="3">地表水 √</td><td>地下水 √</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td colspan="2">源强设定方法</td><td colspan="2">计算法 ☑</td><td>经验估算法 ☐</td><td>其他估算法 □</td></tr>
<tr><td rowspan="5">风险预测与评价</td><td rowspan="3">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="3">SLAB ☐</td><td>AFTOX ☑</td><td>其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结果</td><td colspan="5">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 60m</td></tr>
<tr><td colspan="5">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 330m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="6">最近环境敏感目标 / ，到达时间 / h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="6">下游厂区边界到达时间 /d</td></tr>
<tr><td colspan="6">最近环境敏感目标 / ，到达时间 / d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="6">1.大气环境风险防范措施
（1）事故预防措施，包括优化厂房布置、建筑防火设计、划定禁火区域；各储罐、管道选用适宜的材质，合理设计，采取防腐措施；危险化学品、危险废物分类分区储存。
（2）事故预警措施，包括设置 CO 报警器、储罐液位监控系统、火灾报警系统、远程视频监控系统。
（3）应急处置措施，包括泄漏源控制、泄漏物控制、火灾爆炸的应急处置、应急疏散等。</td></tr>
</table>

	2.地表水环境风险防范措施 （1）建立“二级”防控体系，包括①在车间、仓库设有防泄漏托盘、导流沟、收集池，并配备应急砂、吸附棉等截流收集设施；在氨水罐区设有围堰，围堰内有效容量不小于一个最大罐体的容量。②烧结氨水罐区设有围堰（面积约 30m^2、围堰高约 1m），并在罐区旁设有容积 30m3 的事故池；在煤气发电氨水罐区氨水罐区设有围堰（面积约 20m^2、围堰高约 1m），并在罐区旁设有容积 30m^3 的事故池，作为事故应急收集设施。③北厂区雨水排放口设有 2 个雨水排放口截断阀，南厂区雨水排放口设有 5 个雨水排放口截断阀，厂区的雨水排放口切换阀门为常闭状态。 （2）若不幸，事故废水、受污染的雨水流散至厂外雨水系统时，需在周边河网布设监测点位进行水质跟踪监测。 3.地下水环境风险防范措施 包括源头控制措施、分区防治措施、污染监控措施、应急响应措施。
评价结论与建议	本升级改造项目营运期的危险物质主要分为危险化学品原辅料、危险废物、事故次生污染物（如 CO）。主要环境风险事故类型包括液体泄漏、气体泄漏、火灾事故次生 CO 排放，环境风险潜势为III级，环境风险评价工作等级为二级。 本次评价以煤气发电氨水储罐、高炉煤气管道，烧结氨水储罐、高炉煤气、转炉煤气管道作为风险源，筛选氨水储罐泄漏、高炉煤气、转炉煤气管道泄漏事故作为最大可信事故，氨水储罐全破裂、10min 内全部泄漏、高炉煤气、转炉煤气管道泄漏（泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm））为最大可信事故，采用 AFTOX 模型预测了氨气、CO 在环境空气中迁移扩散规律。预测结果表明，在最不利气象条件下，北厂区高炉煤气管道泄漏事故中，关心点处 CO 的最大落地浓度为 31.03mg/m^3，转炉煤气管道泄漏事故中，关心点处 CO 的最大落地浓度为 40.49mg/m^3，均未超出大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3），大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）。南厂区高炉煤气管道泄漏事故中，关心点处 CO 的最大落地浓度为 29.81mg/m^3，未超出大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3），大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3），高炉煤气、转炉煤气管道泄漏事故对关心点影响较小。 最不利气象条件下，煤气发电氨水储罐泄漏事故中，关心点处氨气的最大落地浓度为 2.82mg/m^3，未超出其大气毒性终点浓度-1 限值（770mg/m^3）、大气毒性终点浓度-2 限值（110mg/m^3）。烧结氨水储罐泄漏事故中，关心点处氨气的最大落地浓度为 3.07mg/m^3，均未超出其大气毒性终点浓度-1 限值（770mg/m^3）、大气毒性终点浓度-2 限值（110mg/m^3）。表明，氨水储罐泄漏事故对关心点影响较小。 项目在车间、仓库、罐区设有截流收集设施，如防泄漏托盘、导流沟、收集池、围堰；烧结氨水罐区设有围堰（面积约 30m^2、围堰高约 1m），并在罐区旁设有容积 30m3 的事故池；在煤气发电氨水罐区氨水罐区设有围堰（面积约 20m^2、围堰高约 1m），并在罐区旁设有容积 30m^3 的事故池，作为事故应急收集设施。因此在事故状态下，事故废水、受污染的雨水可得到有效收集，不进入地表水体，对周边地表水环境污染风险很小。 当防泄漏设施、防渗层破损老化后，危险化学品、废液一旦泄漏，很容易渗透进入地下水，将导致周边地下水污染。项目生产中应加强防泄漏设施、防渗层的性能检查，防止污染。

	项目营运期间，需加强危险化学品、危险废物的安全管理，厂区配套足够容积的截流收集设施（如防泄漏托盘、导流沟、收集池、围堰等），并严格落实其他风险事故防范措施。为了尽量减少事故对周边环境的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源、控制事故发展态势，对泄漏物采取吸附、泡沫覆盖等措施，并及时做好受影响范围内人员的个人防护，必要时撤离。 综上所述，在建设单位落实报告提出的各项风险防范和应急措施，制定风险事故应急预案，定期开展应急演练的基础上，项目运营期的环境风险可控。
注：“□”为勾选项，“　　”为填写项。	

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 废水处理措施可行性分析

8.1.1 废水处理、排放情况

本升级改造项目的废污水处理实行“串级用水、循环用水、一水多用、分级使用”原则，各类废水处理、排放情况详见表 8.1-1。

表 8.1-1 项目废污水处理与排放去向一览表

项目	废水		废水量（m^3/d）	主要污染物	处理措施	排放去向	备注
96m^2烧结机升级改造工程	生产废水	含铵废水	0.032	氨氮 54434.4mg/L、总氮 54434.4mg/L	/	“中和”处理后，送烧结车间一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用	
		余热锅炉化学清洗废水	500m^3/10a	/	/	收集后由专业锅炉清洗厂家外运处理	
		除尘废水	0.96	SS	/	送一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水利用，不外排	
		烧结净环水系统排污水	17.5	CODcr 50mg/L、SS 100mg/L	/		
		余热锅炉排污水	7.8a、6.5b	pH 11~14、CODcr 50mg/L、SS 100mg/L	/		
	初期雨水		101.3（雨天）	COD、SS	沉淀澄清	回用于高炉冲渣、烧结生产	
	生活污水		32.1（南厂区）	COD、SS、氨氮、总氮、总磷	MBR 法	在晴天用于厂区绿化、道路洒水抑	产、排情况保持

						尘，在雨天用于料场喷雾抑尘，不外排。	不变
煤气发电升级改造项目	生产废水	含铵废水	0.0080	氨氮 26240mg/L、总氮 26240mg/L	/	“中和”处理后，送烧结车间一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用	
		锅炉化学清洗废水	2000m³/炉▪次	/	/	收集后由专业锅炉清洗厂家外运处理	
		锅炉排污水	16.1a、16.3b、20.1c	pH 11~14、CODcr 50mg/L、SS 100mg/L	混凝沉淀+树脂软化+袋滤+消毒	处理达标后回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排	
		煤气发电净环水系统排污水	316.7	CODcr 50mg/L、SS 100mg/L			
		化水车间废水	26.5a、26.9b、33.1c	CODcr 50mg/L、SS 100mg/L			
	生活污水		32.1（北厂区）	COD、SS、氨氮、总氮、总磷	MBR 法	在晴天用于厂区绿化、道路洒水抑尘，在雨天用于钢渣冷却，不外排。	产、排情况保持不变

注：a 高碱度烧结矿生产、b 低碱度烧结矿生产、c 烧结停产时。

8.1.2 生产废水回用可行性分析

8.1.2.1 烧结生产回用可行性

含铵废水来源于氨水储罐“大、小呼吸”废气处理配套的酸液吸收罐更换吸收液，废水中主要成分为硫酸铵、硫酸。经“中和”处理后，送烧结车间一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用。其中，硫酸铵的分解温度为 280℃，远高于混料制粒温度，混料制粒过程硫酸铵不会分解，不会带来二次污染。一次混合机对其用水水质要求不高，含铵废水经“中和”处理后，可以满足混料制粒生产用水要求。

除尘废水来源于湿式除尘器更换喷淋液，主要污染物为 SS，其他污染物浓度较低。烧结净环水系统排污水、余热锅炉排污水属于清净废水，水质较清洁。而一次混合机对其用水水质要求不高，上述废水可作为混料制粒生产工艺用水利用。

烧结工艺用水量为 755.1m^3/d（高碱度烧结矿生产）、551.4m^3/d（低碱度烧结矿生产）。根据“4.6.1 水平衡”分析，在水量上，96m^2 烧结机升级改造工程的废污水可全部回用于混料制粒生产工艺用水，可确保不外排。

8.1.2.2 煤气发电车间废水处理与回用可行性分析

1.废水处理工艺

煤气发电车间废水（包括锅炉排污水、煤气发电净环水系统排污水、化水车间废水）排至北厂区的综合废水处理站进行处理。该废水处理站主要接收转炉煤气电除尘废水、煤气冷凝废水、煤气发电车间废水，处理能力 1200m^3/d，采用“混凝沉淀+树脂软化+袋滤+消毒”工艺，达标后回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统。

（1）混凝沉淀

废水 pH 调节至适宜范围内，通过投加 PAC、PAM，混凝沉淀去除水中悬浮物质、COD 以及少部分氟化物、Zn^{2+}，沉淀采用斜板沉淀池。絮凝沉淀产生的污泥，压滤脱水后作为烧结原料利用。

（2）多介质过滤+树脂软化+袋滤

多介质过滤器的过滤介质为精制石英沙、活性碳，过滤去除废水中的悬浮物、胶体和絮状物。以减少再生清洗频次，延长软水器树脂的寿命。

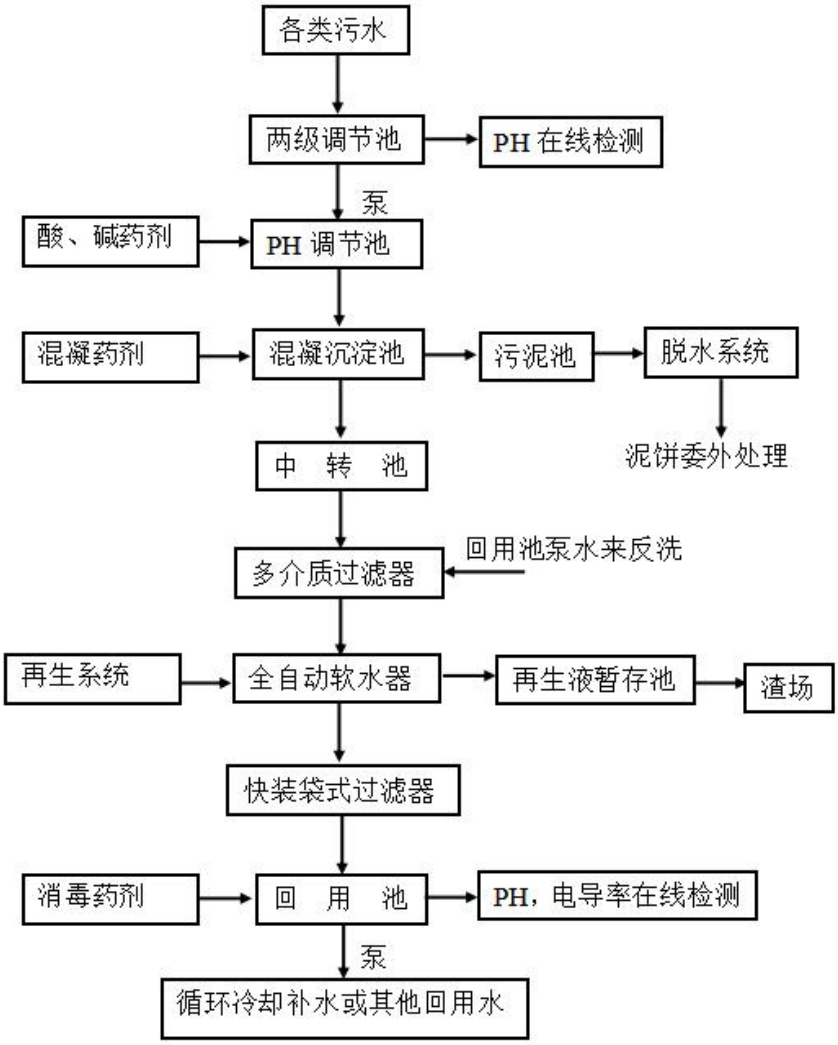


图 8.1-1 综合污水处理站处理工艺流程图

废水进入全自动软水器，通过离子交换原理去除水中的钙镁离子，达到软化水目的。水的硬度主要是由钙(Ca^{2+})、镁(Mg^{2+})离子构成的。当含有硬度离子的原水通过软水器内树脂层时，水中的钙(Ca^{2+})、镁(Mg^{2+})离子被树脂交换吸附，同时等物质量释放出的钠（Na^{2+}）离子。从软水器内流出的水就是去掉了硬度离子的软化水。其反应式如下：

$$Ca^{2+}+2NaR \rightarrow CaR+2Na^{+}$$

$$Mg^{2+}+2NaR \rightarrow MgR+2Na^{+}$$

当树脂吸收一定量的钙(Ca^{2+})、镁(Mg^{2+})离子之后，就必须进行再生。再生时将 5～8% 的盐水由下向上地通过交换剂层。盐液中的钠离子又置换出交换剂上的钙、镁离子，使交换剂得到再生，恢复其交换能力。反应如下：

$$CaR+2Na^{+} \rightarrow Ca^{2+}+2NaR$$

$$MgR+2Na^{+}\rightarrow Mg^{2+}+2NaR$$

废水经袋式过滤器（过滤精度 5μm）处理后，再投加 10%次氯酸钠，控制水中余氯，杀灭水中细菌，以满足回用要求。

2.回用水水质可达性

本次升级改造后，煤气发电车间排至综合废水处理站的废水包括锅炉排污水、煤气发电净环水系统排污水、化水车间废水，属于清净废水，水质简单（其中，CODcr≤50mg/L、SS≤100mg/L），在综合废水处理站可得到有效处理，出水补加至连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统。

由于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统对其用水水质要求不高，项目煤气发电车间废水经处理后，水质可满足连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统补水要求。

3.水量“零排放”可行性分析

本次升级改造后，综合废水处理站产生回用水的水量为 387.6~398.3m^3/d，外加回收的初期雨水量 152.6m^3/d（雨季），则补给到连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统的回用水最大量为 550.9m^3/d。

根据水平衡分析，连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统的补水量分别为 432.5m^3/d、777.2m^3/d，合计 1209.7m^3/d，远大于其最大回用水量 550.9m^3/d。即本次升级改造后，北厂区生产废水、初期雨水可全部回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，在水量上可实现“零排放”。

8.2 废气处理措施可行性分析

本升级改造项目产生的废气主要为烧结机头废气（污染物包括颗粒物、SO_2、NO_x、氟化物、二噁英）、煤气锅炉烟气（污染物包括颗粒物、SO_2、NO_x）、各工艺过程产生的扬（粉）尘，以及氨水储罐“大、小”呼吸。

项目废气污染源及其处理措施详见表 8.2-1，是否为规范（指南）的可行技术分析见表 8.2-2。

8.2.1 煤气锅炉烟气污染防治措施

8.2.1.1 颗粒物污染控制措施可行性论证

本升级改造项目的煤气锅炉燃用的高炉煤气、转炉煤气均经过除尘净化处理，煤气含尘量≤10mg/Nm^3，煤气燃烧过程产生的颗粒物浓度很低。颗粒物主要来自干法脱硫喷入的消石灰，采用“布袋除尘器”（脱硫装置自带）除尘。

布袋除尘器是一种干式滤尘技术，它适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘。其工作原理是利用滤袋对含尘气体进行过滤，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。该设备具有烟气处理能力强、除尘效率高、排放浓度低等特点，且具有稳定可靠、能耗低等特点。

目前，我国布袋除尘器大型化的趋势明显，性能达到国际先进水平。多年来袋式除尘技术有了很快的发展，滤料性能不断提高，使用寿命、更换周期都在不断增加，而且积累了很丰富的实际工程经验。布袋除尘器除尘效率高达99%~99.99%。根据《铝电解废气治理工程技术规范（征求意见稿）》，使用针刺毡滤料的除尘器过滤风速范围为 0.6 m/min~0.8m/min，颗粒物排放浓度可达到≤5mg/Nm^3，详见图 8.2-1。

表 8.2-1 本升级改造项目废气污染源及其处理措施一览表

类别	废气来源		污染物	处理或控制措施	备注
有组织废气	煤气发电车间	煤气锅炉烟气	颗粒物	布袋除尘器	新建烟气治理设施
			SO2	钙基干法脱硫	
			NOx	低氮燃烧器+SCR	
	烧结车间	烧结机头废气	颗粒物	五电场静电除尘器+布袋除尘器	在现有“电袋复合除尘器”（冷却废气除尘）的基础框架上增设1台五电场静电除尘器，两台静电除尘器并联运行。
			SO2	循环流化床半干法脱硫	依托现有设施
			NOx	中温 SCR 脱硝	
			氟化物	循环流化床半干法脱硫塔协同处理	
			二噁英	“五电场静电除尘器+布袋除尘器”协同处理	
		机尾废气	颗粒物	布袋除尘器	新建
		原料准备和配料废气	颗粒物	布袋除尘器	利旧现有设施
		原料准备和配料废气	颗粒物	布袋除尘器	利旧现有设施
		混料废气	颗粒物	高效湿式除尘器	新建
		烧结矿整粒筛分废气	颗粒物	布袋除尘器	新建
	炼铁车间	矿槽原料运输及转载废气	颗粒物	布袋除尘器	依托现有设施
		原料卸料口、筛分房废气	颗粒物	布袋除尘器	依托现有设施

类别	废气来源		污染物	处理或控制措施	备注
		燃料烘干喷吹系统废气	颗粒物	布袋除尘器	依托现有设施
无组织废气	原燃料装卸、储存、输送		颗粒物	各原燃料储存均采取了封闭（密闭）措施，无露天堆放情形；在码头的装车料斗上方四周设置 1m 高挡风板，装车料斗下方设置挡风板、软帘，并采取了雾炮抑尘措施；料场的原燃料装卸在室内作业，并采取了雾炮抑尘措施；厂内输送均采取了封闭（密闭）措施，并在皮带输送廊道的转载、落料口等产尘点设置集气罩并配套高效袋式除尘器	/
	烧结氨水罐区、煤气发电氨水罐区		氨	氨水储存采用固定顶储罐，在罐区设置酸液吸收罐，氨水储罐大小呼吸废气通过套管收集，通入酸液吸收罐进行吸收处理	/

注：*依据为《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业》(HJ846-2017）、《钢铁企业超低排放改造技术指南》（中环协[2020]4 号）。

表 8.2-2 项目废气处理措施是否为规范（指南）的可行技术分析表

指南	生产单元		污染物	可行技术	本升级改造项目	是否为可行技术	备注
排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业（HJ 846-2017）（执行特别排放限值排污单	烧结车间	配料废气	颗粒物	袋式除尘（采用聚酯、聚丙烯、玻璃纤维、聚四氟乙烯针刺毡滤料，**复合滤料，覆膜滤料**）、电袋复合除尘	原料准备、配料废气共配套设置 2 套布袋除尘系统，利旧现有机尾布袋除尘器、配料布袋除尘器，过滤风速≤0.8m/min。其中，现有机尾布	是	

位）					袋除尘器的滤袋材质为**覆膜滤料**，现有配料布袋除尘器的滤袋材质为**复合滤料**。		
		整粒筛分废气	颗粒物	袋式除尘（采用聚酯、聚丙烯、玻璃纤维、**聚四氟乙烯针刺毡滤料**，复合滤料，覆膜滤料)、电袋复合除尘	成品筛分废气配套设置 1 套低压脉冲布袋除尘器，过滤风速≤0.8m/min，滤料为**聚四氟针刺毡**	是	
		烧结机头废气	颗粒物	**四电场静电除尘**、湿式电除尘、电除尘+旋转喷雾法/**循环流化床法**/密相干塔法脱硫+**普通袋式除尘**、电袋复合除尘	**五电场静电除尘器+布袋除尘器**（**配套循环流化床半干法脱硫**，过滤风速≤0.7m/min，滤料为聚丙烯针刺毡滤料）	是	电场越多，除尘效果越好
			SO_2	石灰石/石灰-石音法、旋转喷雾干燥法、**循环流化床法**、活性炭(焦)吸附法、氧化镁法、密相干塔法	**循环流化床半干法**	是	
			NO_x	活性炭(焦)吸附法、**选择性催化还原法**	**中温 SCR**	是	

				（SCR）			
			二噁英	活性炭（焦）吸附法	五电场静电除尘器+布袋除尘器+SCR 协同脱除	否	现有项目采用五电场静电除尘器+布袋除尘器+SCR 协同脱除二噁英，根据现有项目例行监测数据，二噁英排放浓度现有项目二噁英排放浓度 0.0059~0.15ng-TEQ/m^3，满足排放标准限值要求
		烧结机尾废气	颗粒物	袋式除尘(采用聚酯、聚丙烯、玻璃纤维、聚四氟乙烯针刺毡滤料，复合滤料，**覆膜滤料**)、电袋复合除尘	机尾废气配套设置 1 套低压脉冲布袋除尘器，过滤风速≤0.8m/min，滤袋材质为**覆膜滤料**	是	
		破碎废气、冷却废气、其他	颗粒物	袋式除尘(采用聚酯、聚丙烯、玻璃纤维、**聚四氟乙烯针刺毡滤料**，复合滤料，覆膜滤料)、电袋复合除尘	混合制粒废气：筛管浸入式高效湿式除尘器；	否	

					冷却废气：正常生产时，无冷却废气排放。 当环冷余热锅炉出现故障时，通过 20m 高排放口（P-7）有组织直排	/	
					仓顶废气：共 7 套仓顶布袋除尘器，滤袋材质为**聚四氟针刺毡**	是	
	炼铁车间	高炉矿槽废气	颗粒物	袋式除尘（采用**覆膜滤料**）	高炉矿槽、原料运输及转载废气处理配套设置 1 套低压脉冲布袋除尘器，过滤风速≤0.8m/min，滤袋材质为**覆膜滤料**	是	
		转运废气、煤粉制备废气、其他	颗粒物	袋式除尘（采用**覆膜滤料**）	原料卸料口和筛分房废气、燃料烘干喷吹统废气共配套设置 2 套低压脉冲布袋除尘器，过滤风速≤0.8m/min，滤袋材质为**覆膜滤料**	是	
	燃气锅炉燃烧废气		颗粒物、	**燃用净化煤气**、天然气、**低氮燃烧**	**燃用净化后的煤气**，煤气锅炉采用“**低**	是	

		SO_2、NO_x		**氮燃烧器**”，高温烟气末端治理采用“SCR 脱硝+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（配套的布袋除尘器的滤料材质为聚丙烯针刺毡滤料）		
钢铁企业超低排放改造技术指南	烧结机头（球团焙烧）烟气	颗粒物	**不少于四电场的静电除尘器**（脱硫前）	**五电场静电除尘器**+布袋除尘器（配套循环流化床半干法脱硫，过滤风速≤0.7m/min，滤料为聚丙烯针刺毡滤料）	是	
		SO2	石灰石/石灰-石膏等湿法脱硫工艺，**循环流化床**、旋转喷雾、密相干塔**等半干法脱硫工艺**，活性炭（焦）干法脱硫工艺	**循环流化床半干法**	是	
		NOx	活性炭（焦）工艺或**选择性催化还原（SCR）工艺**	**中温 SCR**	是	
	烧结机机尾、烧结筛分、球团焙烧设备机尾、焦炉（装煤、推焦、干熄焦、筛焦）、	颗粒物	**高效袋式除尘器**、预荷电袋滤器、滤筒除尘器	烧结车间的配料、烧结机尾、整粒筛分，以及炼铁车间各粉尘废气均	是	

	高炉出铁场、高炉矿槽、转炉（二次烟气、三次烟气）、电炉、混铁炉、铁水预处理、精炼炉、石灰窑、白云石窑等含尘废气			采用**高效袋式除尘器**，过滤风速≤0.8m/min		
	含湿废气	颗粒物	**高效湿式除尘器**（烧结混料环节单独排放时）、塑烧板除尘（精轧机）、高效湿式除尘器（钢渣热闷废气）	混料制粒废气采取**高效湿式除尘器**	是	

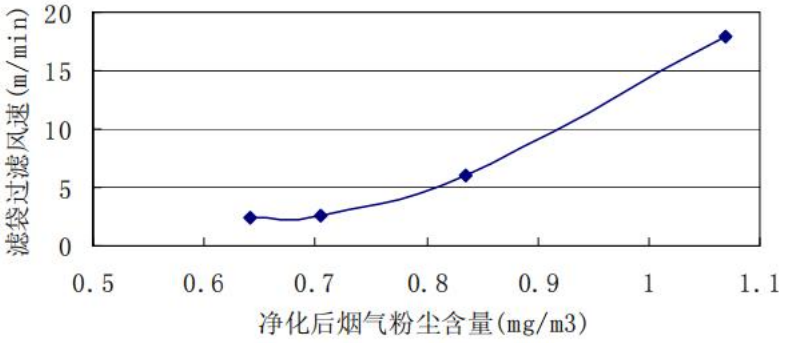


图 8.2-1 布袋过滤风速与净化后烟气含尘浓度之间的关系

项目脱硫装置配套设置的布袋除尘器的滤料为针刺毡滤料，过滤风速≤0.7m/min，过滤风速满足《钢铁企业超低排放改造技术指南》（中环协[2020]4 号）中“过滤风速宜小于 0.8m/min”的要求，是《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）中附录 B、《污染源源强核算技术指南 钢铁工业》（HJ885-2018）附录 D、《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业》(HJ846-2017）推荐的烟（粉）尘除尘技术。

8.2.1.2 NO_x 污染控制措施可行性论证

1.低氮燃烧器

锅炉低氮燃烧技术是控制 NO_x 的首选技术，在保证锅炉效率和安全的前提下应尽可能降低锅炉出口 NO_x 的浓度。

低氮燃烧器通过特殊设计的燃烧器结构以及改变空燃比，来达到空气分级、燃料分级或是烟气再循环的效果，降低着火区的氧浓度和温度，最大限度的抑制 NO_x 的生成。这样经过特殊设计的燃烧器既可以满足燃烧效果，还能有效减少 NO_x 的生成。根据锅炉厂家提供的资料，在采取低氮燃烧器的条件下，本次新建的 130t/h 煤气锅炉烟气中 NO_x 排放浓度保证值为 100mg/Nm^3。

2.SCR 脱硝

本升级改造项目的煤气锅炉烟气采用 SCR 脱硝，SCR 反应器布置于锅炉尾部烟道上、下级省煤器之间，工作温度 320～400℃。项目以 20%氨水为还原剂，在催化剂的作用下，NH_3“有选择性”地与烟气中的 NO_x 反应并生成无毒无污染的 N_2 和 H_2O，主要化学反应如下：

$$4NO+4NH_3+O_2 \rightarrow 4N_2+6H_2O$$

$$2NO_2+4NH_3+O_2 \rightarrow 3N_2+6H_2O$$

SCR 脱硝系统主要由烟气系统、氨水储存系统、氨水输送喷射系统、SCR 反应器、配套附属系统等组成。在 SCR 反应器入口、烟囱出口各安装 1 套烟气在线监测系统，可时实监测出口 NO_x 浓度，并利用专家系统分析历史氨水用量、NO_x 含量等大数据，智能调控氨水加压泵的频率以及喷枪的雾化效果，使 NO_x 浓度稳定在设定值范围内，同时控制氨的逃逸量、降低系统运行成本。

项目 SCR 脱硝系统主要技术参数见表 8.2-3。

表 8.2-3 项目 SCR 脱硝系统主要技术参数表

序号	项目	单位	指标
1	SCR 反应器数量	台	1
2	SCR 反应器位置布置	/	高温布置（锅炉尾部烟道上、下级省煤器之间）
3	设计处理能力（标态，湿基）	Nm^3/h	195000
4	NH_3/NO_x	mol/mol	0.56
5	脱硝入口烟尘浓度	mg/Nm^3	≤10（标干，3%O_2）
6	脱硝入口 NO_x 含量	mg/Nm^3	≤100（标干，3%O_2）
7	脱硝出口 NO_x 含量（标干，3%O_2）	g/Nm^3	45（按此值控制运行）
8	脱硝效率	%	~55
9	20%氨水用量	kg/h	15.8（高碱度烧结矿生产）、16.1（低碱度烧结矿生产）、19.9（烧结停产时）
10	催化剂量	m3	49
11	SO_2/SO_3 转化率	%	≤1
12	氨逃逸（标干，3%O2）	ppm	≤3
13	催化剂化学种类		钒钛系催化剂（成分 V_2O_5、TiO_2）
14	催化剂型式	--	蜂窝式
15	催化剂层数	--	1+1 层（装载 1 层，预留 1 层）
16	催化剂活性温度范围	℃	320-400
17	催化剂寿命	a	≥3
18	烟气在线监测系统	套	2

根据《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）、《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ 1178-2021），SCR 技术属于可行的烟气脱硝技术。根

据《平玻璃制造业污染防治可行技术指南》（HJ 2305-2018），并结合国内烟气脱硝工程应用调查，一层催化剂脱硝效率可达到 50%~60%，两层催化剂脱硝效率可达到 75%~85%，三层催化剂脱硝效率可达到 85%~95%。

本升级改造项目 SCR 反应器中催化剂采取 1+1 布置（初装 1 层，预留 1 层），可保障烟气脱硝效率在 50%以上。

8.2.1.3 SO_2 污染控制措施可行性论证

脱硫技术分为干法、半干法、湿法三种，结合烟气中 SO_2 初始浓度、脱硫效率需求、占地面积、投资和运行成本等因素综合考虑，本升级改造项目的煤气锅炉烟气拟采用钙基干法脱硫工艺。

烟气脱硝后，经省煤器、煤气加热器回收烟气余热，烟气温度降至 140℃。生石灰通过罐车运至脱硫剂仓旁，通过气力输送入仓，消化后生成消石灰（$Ca(OH)_2$），喷入烟道中。酸性烟气与消石灰（$Ca(OH)_2$）微粒表面直接接触，充分混合，烟气中含有的 SO_2、SO_3 等酸性气体与消石灰（$Ca(OH)_2$）发生化学中和反应，生成钙盐，随后在布袋除尘器袋壁上沉积，形成粉网，使未反应吸收剂继续中和吸收废气中 SO_2、SO_3，达到脱硫的目的。

钙基干法脱硫主要反应方程式为：

$$SO_2+Ca(OH)_2=CaSO_3+H_2O$$
$$Ca(OH)_2+SO_3=CaSO_4+H_2O$$

脱硫系统主要设计参数详见表 8.2-4。

表 8.2-4 脱硫系统主要设计参数表

项目		单位	指标
脱硫系统数量		套	1
设计处理能力（标态，湿基）		Nm^3/h	195000
烟气温度		℃	140
设计入口 SO2 浓度		mg/Nm3	≤125
设计出口 SO2 浓度		mg/Nm3	30（按此值控制运行）
Ca/S		mol/mol	3.5
脱硫效率		%	~76
脱硫剂及其品质	脱硫剂	--	活性石灰
	CaO 含量	%	≥85
	粒度分布（325	%	≥90

	目过筛率）		
	生石灰用量	kg/h	30.3（高碱度烧结矿生产）、30.8（低碱度烧结矿生产）、40.2（烧结停产时）
布袋除尘器	过滤风速	m/min	≤0.7
	设备阻力	Pa	≤1300
	除尘器出口粉尘浓度	mg/Nm^3	≤5
	设计除尘效率	%	~99.5

项目采用的钙基干法脱硫工艺适宜于中低浓度 SO_2 烟气脱硫，在钢铁企业焦炉及干熄焦、轧钢加热炉、炼铁热风炉、燃气锅炉等低硫烟气脱硫中得到应用。根据《日用玻璃炉窑烟气治理技术规范》（T/CNAGI001-2020）附录 A 、根据《铸造工业大气污染防治可行技术指南》（HJ1292-2023），钙剂干法脱硫效率为 80~85%。本升级改造项目钙剂干法脱硫效率~76%，脱硫效率可达。

8.2.2 烧结机头废气污染防治措施

8.2.2.1 颗粒物污染控制措施可行性论证

1.源头减排措施

本升级改造项目烧结采用了铺底料技术、厚层烧结技术，在烧结机上铺放 30～50mm 厚、粒度 10～20mm 的烧结矿作为底料，然后上铺烧结生料进行烧结，烧结层厚度 800~810mm。根据《钢铁企业烟粉尘排放监控与评价》（孙文强，2020），铺底料技术可使机头废气含尘量由 5~6g/m³（标态）降至 1~2g/m³（标态）。

2.末端治理措施

烧结是钢铁联合企业的主要尘源之一，是钢铁行业大气污染治理重点工序，本升级改造项目烧结机头废气除尘采用“五电场静电除尘器+布袋除尘器”工艺。

（1）五电场静电除尘器

静电除尘器的工作原理是利用高压电场使烟气发生电离，在高压静电场的作用下，使两极（阴极和阳极）间的气体电离，产生大量的自由电子、正负离子，含尘气体在引风机的作用下，通过气流均布装置均匀进入高压电场，烟气尘粒与所电离的粒子结合而荷电，随后荷电粒子在电场力的作用下分别向异极电极移动，

从而使烟气中的尘粒与气体分离，净化了气体，而荷电尘粒沉积于极板表面，当极板上的粉尘越积越厚会使极板间距变小，这时启动振打装置将极板表面上的灰尘振落到积灰仓。

烧结机头废气风量大、温度高、含尘量高、比电阻适宜等特点，目前先进的钢铁企业均采用干法静电除尘器。实践证明，对于烟气量特别大的烧结机头废气系统，电除尘器是有效的处理设备，电除尘器虽然一次投资高，但除尘效率高、阻力小、耐高温、运行稳定，便于管理，具有其它除尘器无可比拟的优点。根据《污染源源强核算技术指南 钢铁工业》（HJ885-2018）附录 D、国内钢铁企业调查，对于高性能的三电场静电除尘器，在正常运行情况下，出口烟粉尘浓度可达到 50~100mg/m^3，四电场静电除尘器出口烟粉尘浓度可达到 30~60mg/m^3。

本升级改造项目的五电场静电除尘器设计入口颗粒物浓度 10000mg/Nm^3，出口浓度 40mg/Nm^3，除尘效率 99.6%，除尘效果可达。

（2）布袋除尘器

循环流化床半干法脱硫设施配套设有布袋除尘器，滤料为耐高温覆膜滤，过滤风速≤0.7m/min，过滤风速满足《钢铁企业超低排放改造技术指南》（中环协[2020]4 号）中“过滤风速宜小于 0.8m/min”的要求。根据 8.2.1.1 节分析，颗粒物排放浓度可稳定≤10mg/Nm^3。

本升级改造项目烧结机头废气除尘采用的五电场静电除尘器、布袋除尘器在国内钢铁企业中已经广泛应用，技术成熟可靠，是《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业》（HJ846-2017）、《钢铁行业烧结、球团工艺污染防治可行技术指南（试行）》、《钢铁企业超低排放改造技术指南》（中环协[2020]4 号）推荐的除尘技术。

2023 年建设单位淘汰了原石灰石/石灰-石膏法脱硫设施，并新建了 1 套循环硫化床半干法脱硫（自带“布袋除尘器”），并于当年 6 月投产。此后，烧结机头废气采用“五电场静电除尘器+布袋除尘器”除尘，根据 2023 年下半年的在线监测数据，烧结机头废气中颗粒物排放浓度可稳定达到≤10mg/Nm^3，详见图 8.2-2。

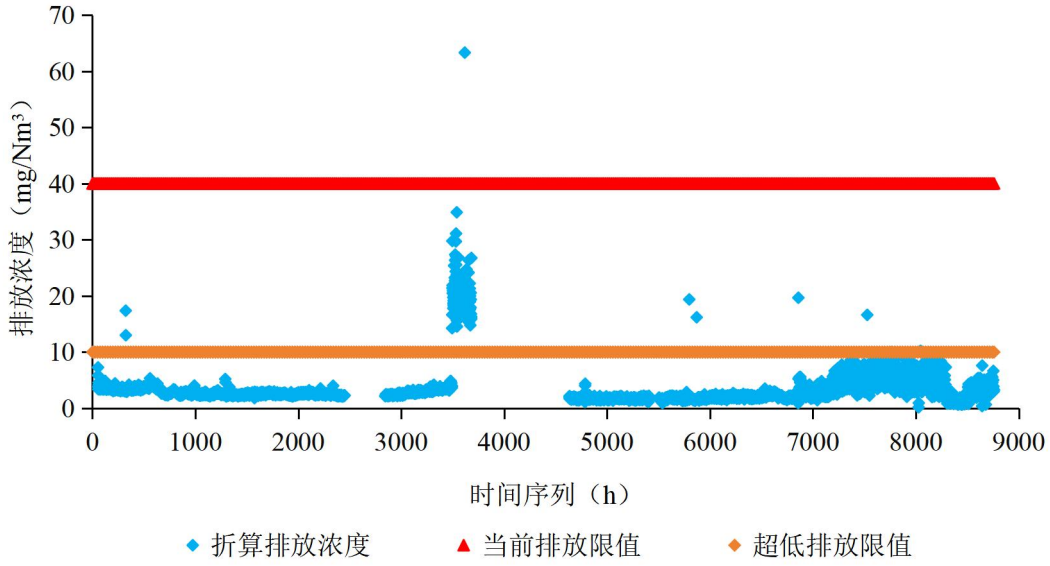


图 8.2-2　2023 年烧结机头废气排放浓度曲线图（颗粒物）

综上所示，本升级改造项目烧结机头废气除尘技术在技术经济上是可行的。

8.2.2.2 SO_2 污染控制措施可行性论证

烧结机机头废气中的 SO_2 排放量占整个钢铁行业 SO_2 排放量的 50%～60%，是钢铁联合企业 SO_2 减排的重点，烧结机机头废气具有烟气量变化大、SO_2 浓度变化大、烟气温度变化大、含氧量与含湿量高、烟气成分复杂等特点，因此成为钢铁联合企业废气污染物治理的难点。

1.源头控制措施

烧结机头废气中的 SO_2 主要来源于铁矿石、除尘灰和固体燃料，保障 SO_2 达标排放应通过选用含 S 量低的原燃料、配料等措施，控制入烧结机室的混合料中含硫量。

项目入烧结机室的混合料中含硫量控制保障措施主要有：

①项目铁矿石、烧结用煤、焦粉等原燃料由集团公司统一采购，应优先选用含 S 量低的原燃料，并与供应商签订了长期的采购协议，以保障其来源相对稳定。

②升级改造后，烧结车间的原燃料主要堆存于 1#料场、2#料场、3#料场以及配料室筒仓。各原燃料分类分区储存于相应料场、筒仓，主要原燃料的储存周期可达到 30 天以上（详见表 4.5-17）。料场、筒仓的储存能力充足，各原燃料

采取分类分区储存，有利于配料，保障入烧结机室的成分稳定，避免含 S 率出现大幅波动。配料后的混合料中各组分的含硫量设计值详见表 4.3-9~表 4.3-12。

③项目厂区设有实验室，并配套有先进的检验设备和检测仪器，对入厂原燃料中有害成分（包括 S、F）进行抽样检测，并做好检测记录，为配料提供依据。

2.末端治理措施

（1）处理工艺可行性

项目烧结机头废气脱硫采用“循环流化床半干法”工艺，依托现有脱硫设施。

循环流化床半干法脱硫工艺，又称气固循环一体化烟气脱硫系统。该工艺采用气悬浮吸收法，利用循环流化床强烈的传热和传质特性，在吸收塔内加入石灰等脱硫剂，用高速气使脱硫剂流化态从而与烟气强烈混合接触，废气中的酸性污染物与脱硫剂中和、固化从而达到净化烟气的目的。

项目采用生石灰干式消化成粉状氢氧化钙作吸收剂，预除尘的废气和氢氧化钙从脱硫塔底部进入，同时进行喷水降温。烟气经过脱硫塔下部的小文丘里管的聚合加速，高速气流携带氢氧化钙进入循环流化床体。烟气与氢氧化钙颗粒充分接触，进行脱硫反应，除去烟气中的 SO_2。反应生成的亚硫酸钙、硫酸钙等颗粒物通过除尘器收集后，部分返回到吸收塔循环，充分利用未完全反应的脱硫剂。脱硫过程发生的化学反应如下：

$$Ca(OH)_2 + SO_2 = CaSO_3 \cdot \tfrac{1}{2}H_2O + \tfrac{1}{2}H_2O$$
$$Ca(OH)_2 + SO_3 = CaSO_4 \cdot \tfrac{1}{2}H_2O + \tfrac{1}{2}H_2O$$
$$CaSO_3 \cdot \tfrac{1}{2}H_2O + \tfrac{1}{2}O2 = CaSO4 \cdot \tfrac{1}{2}H_2O$$
$$Ca(OH)_2 + 2HF = CaF_2 + 2H_2O$$

在循环流化床里，气固两相由于气流的作用，使吸收剂在塔内悬浮、反复循环，与烟气中的 SO_2 充分接触，产生激烈的湍动与混合。由于高浓度密相循环的形成，脱硫塔内传热、传质过程被强化，反应效率、反应速度都被大幅度提高。反应灰中含有大量未反应完全的吸收剂，所以脱硫塔内实际钙硫比远远大于表观钙硫比，床内的 Ca/S 比高达 40 以上。这种循环流化床内气固两相流机制，极大地强化了气固间的传质与传热，为实现高脱硫率提供了根本的保证。

（2）主要技术参数

表 8.2-5 烧结机头废气脱硫脱硝系统主要技术参数表

指标			单位	数值	备注
设计废气量			万 Nm^3/h（标湿）	72	平均含湿量约 10%
脱硫	循环流化床脱硫塔	入口烟气温度	℃	≥120	
		出口烟气温度	℃	80~120	
		入口 SO_2 浓度	mg/Nm^3（干态）	≤1000	含氧量 16%
		排放口 SO_2 浓度	mg/Nm^3（干态）	30（按此值控制运行）	含氧量 16%
		设计脱硫效率	%	~97	
		Ca/S	mol/mol	2.5	
		脱硫剂	/	生石灰	
		CaO 含量	%	≥85	
		脱硫剂粒度分布（325 目过筛率）	%	≥90	
		生石灰消耗量	kg/h	1021（高碱度烧结矿生产）、872（低碱度烧结矿生产）	
	布袋除尘器	入口颗粒物浓度	g/Nm^3（干态）	1000	
		排放口颗粒物浓度	mg/Nm^3（干态）	≤10	含氧量 16%
		过滤风速	m/min	≤0.8	
		设备阻力	Pa	≤1200	
脱硝		入口 NO_x 浓度	mg/Nm^3（干态）	≤300	含氧量 16%
		排放口 NO_x 浓度	mg/Nm^3（干态）	45（按此值控制运行）	含氧量 16%
		设计脱硝效率	%	~85	
		NH_3/NOx	mol/mol	0.863	
		工作温度	℃	280~320	
		还原剂	/	20%氨水	
		催化剂空间速度	h^{-1}	4000	
		催化剂	/	钒钛系催化剂，蜂窝式	
		催化剂层数	/	2+1	
		氨逃逸率	mg/Nm^3（干态）	≤2.5	含氧量 16%
		20%氨水消耗量	kg/h	455.3（高碱度烧结矿生产）、379.4（低碱度烧结矿生产）	
		催化剂装填量	m^3	180	

（3）脱硫效率

根据中国环境科学学会发布的《钢铁工业大气污染治理工程技术导则》（T/CSES-35-2021）、中国日用玻璃协会发布的《日用玻璃炉窑烟气治理技术规范》（T/CNAGI 001-2020）、《烟气循环流化床法脱硫工程通用技术规范（征求意见稿）》编制说明》，循环流化床半干法脱硫工艺可适应 SO_2 初始浓度≤3000mg/m^3 的烟气处理，脱硫效率可长期稳定在 95%以上。根据《钢铁工业烧结废气超低排放治理工程技术规范（征求意见稿）》，循环流化床半干法属于推荐的脱硫工艺，脱硫效率可达 97%~98%。

根据《烟气循环流化床法脱硫工程通用技术规范（征求意见稿）》编制说明》，河北某电厂一期工程的2 台660MW 燃煤发电机组采用烟气循环流化床法脱硫。该工程于 2008 年 12 月通过 168 小时试运行，试运行期间，吸收塔入口 SO_2 平均浓度为 2100mg/m^3，吸收塔出口 SO_2 排放浓度≤100mg/m^3，平均脱硫效率为 95.23%。福建某电厂 2×330MW 机组采用烟气循环流化床法脱硫，该工程于 2015 年 6 月通过 168 小时试运行，试运行期间吸收塔入口烟气 SO_2 平均浓度为 1200mg/m^3，吸收塔出口烟气 SO_2 排放浓度≤35mg/m^3（最低小于 10mg/m^3），平均脱硫效率为 98%以上。

上海某炼铁厂的 450m^2 烧结机、600m^2 烧结机采用烟气循环流化床法脱硫，600m^2 烧结烟气脱硫系统采用“一机两塔”形式布置，设计 SO2 初始浓度 300~1000mg/m^3；450m^2 烟气脱硫系统采用“一机一塔”形式布置，设计 SO2 初始浓度 850~1000mg/m^3。600m^2 烧结烟气脱硫系统、450m^2 烟气脱硫系统的设计排放浓度为≤35mg/m^3，设计 Ca/S 摩尔比 1.4。600m^2 烧结项目于 2013 年 12 月整体经过 168 小时考核运行。450m^2 烧结项目脱硫除尘装置于 2011 年一次顺利成功投运。经过脱硫除尘装置后出口净烟气 SO_2 浓度低于 35mg/Nm^3，同时烟尘排放低于 10mg/Nm^3（最低小于 5mg/Nm^3），并且高效协同脱除其他污染物。

现有项目在烧结机头废气脱硫设施入口、废气排放口设有 SO_2 在线监控设施。根据 2024 年下半年的在线监测数据（数据从在线监测装置导出），烧结机头 SO_2 产生浓度为 2.5~989.8mg/Nm^3（平均 594.3mg/Nm^3），SO_2 排放浓度为 0.061~125.1mg/Nm^3（平均 19.5mg/Nm^3），达到超低限值的概率为 98.79%。根

据 SO_2 产排浓度，计算得最大脱硫率为 99.9%，平均 96.4%。

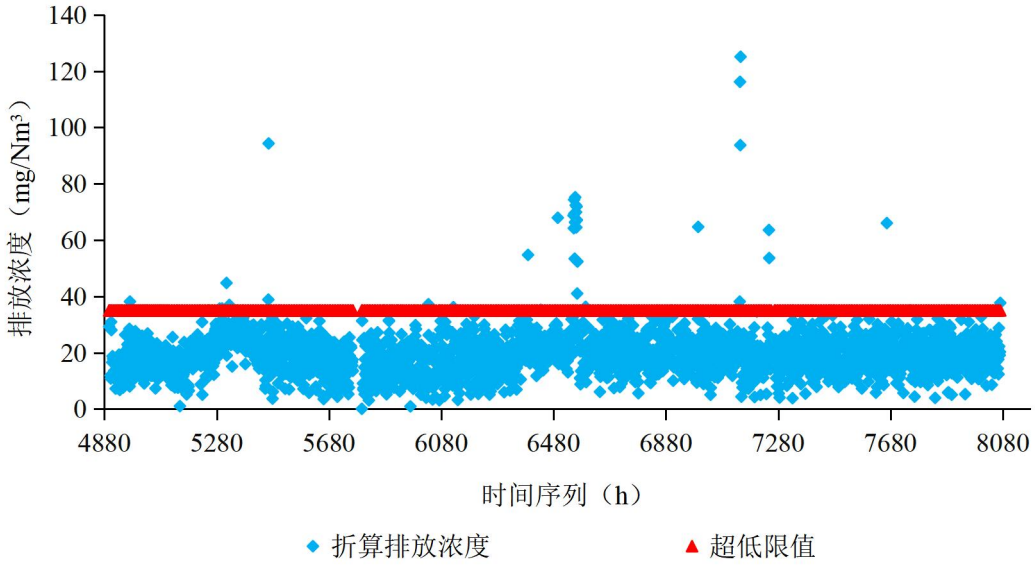


图 8.2-3　2024 年下半年烧结机头 SO_2 排放浓度曲线图

表 8.2-6　2024 年下半年烧结机头 SO_2 排放浓度在线监测结果统计表

废气	有效数据数量（组）	项目	实测废气量 Nm^3/h	SO_2			
				排放浓度 mg/Nm^3	达到超低限值的频次	达到超低限值的概率%	环大气[2019]35 号要求达到超低限值的概率%
烧结机头废气 DA004	3060	最小值	1269	0.061	3023	98.79	≥95
		最大值	416821	125			
		平均值	290403	19.5			
		特别排放限值	/	180	/	/	/
		超低限值	/	35	/	/	/

注：根据《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号），达到超低排放的钢铁企业每月至少 95%以上时段小时均值排放浓度满足超低限值要求。

表 8.2-6　2024 年下半年烧结机头 SO_2 脱除效率在线监测结果统计表

项目	最小值	最大值	平均值
产生浓度（mg/Nm^3）	2.5	989.8	594.3
排放浓度（mg/Nm^3）	0.061	125.1	19.5
脱硫率（%）	0.74	99.9	96.4

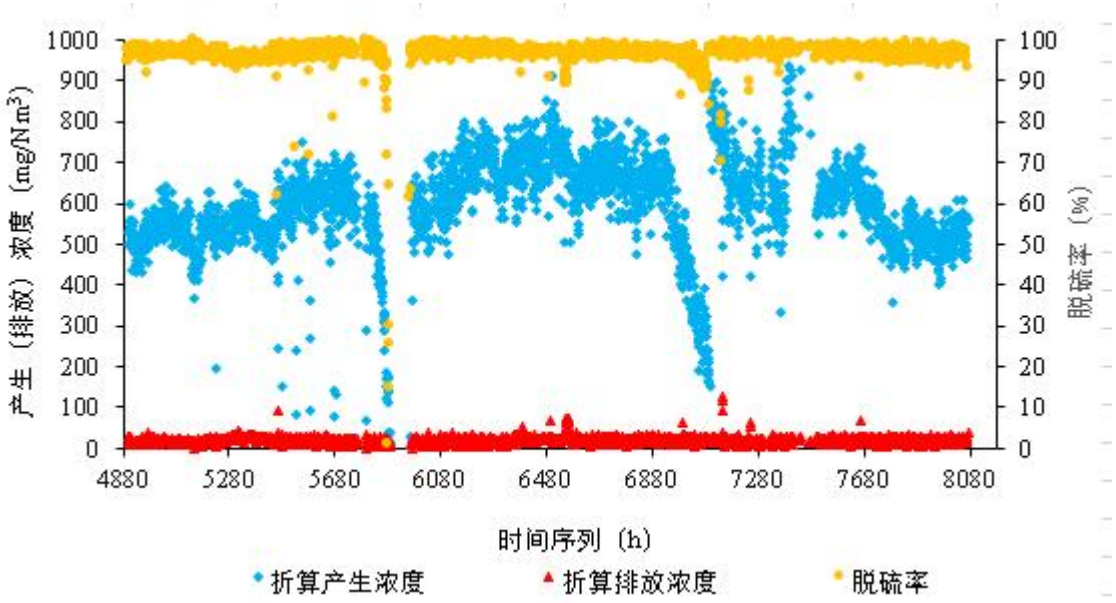


图 8.2-3　2024 年下半年烧结机头 SO_2 脱除效率曲线图

（4）可依托性分析

现有循环流化床半干法脱硫设施的设计处理能力 72 万 m^3/h（标湿），设计入口 SO_2 浓度≤1000mg/Nm^3（含氧 16%），设计出口 SO_2 浓度≤35mg/Nm^3。

本次升级改造后，烧结机头废气量最大为 611000Nm^3/h（标干），废气平均含湿量 10%，折算得标湿废气量为 678889Nm^3/h，小于现有脱硫系统的处理能力。根据工程分析，本升级改造项目 SO2 初始浓度为 696mg/Nm^3（含氧 16%），低于入口 SO_2 设计浓度 1000mg/Nm^3（含氧 16%）。

根据 2024 年下半年的在线监测数据（数据从在线监测装置导出），烧结机头 SO_2 排放浓度为 0.061~125.1mg/Nm^3（平均 19.5mg/Nm^3），达到超低限值的概率为 98.79%，符合《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）及其修改单的特别排放限值，并满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）中超低排放浓度限值要求。根据 SO_2 产排浓度，计算得脱硫率最大为 99.9%，平均 96.4%。

因此，从废气处理能力、SO_2 初始浓度的角度，并结合 2024 年下半年的在线监测数据，评价认为现有循环流化床半干法脱硫设施可以满足项目烧结机头废气脱硫处理，在适宜的 Ca/S 比条件下，可以使 SO_2 稳定达到超低排放限值要求。

8.2.2.3 NO_x 污染控制措施可行性论证

1.源头控制措施

本升级改造项目采用了低温烧结技术，烧结温度 1200℃～1300℃，热力型 NO_x 的生成量较小，从源头减少了 NOx 排放。根据江苏省《<钢铁工业大气污染物排放标准>编制说明（征求意见稿）》，机头废气中 NO_x 的浓度一般在 200～300mg/m^3。

2.末端治理措施

（1）处理工艺可行性

项目烧结机头废气脱硝采用“中温 SCR”工艺，依托现有脱硫设施。

脱硫后的烧结机头废气经过 GGH 换热器加热后，温度达到 250℃，在 GGH 出口垂直向上的烟道上设有一套加热装置，燃烧高炉煤气，将烟气温度从 250℃加热至 280℃。20%氨水经气化后，喷入 SCR 反应器，在催化剂的作用下，氨“有选择性”地与烟气中的 NO_x 反应实现脱硝，主要化学反应详见 8.2.1.2 节。

在烧结机头废气排放口安装有 1 套烟气在线监测系统，可时实监测出口 NO_x 浓度，并利用专家系统分析历史氨水用量、NO_x 含量等大数据，智能调控氨水加压泵的频率以及喷枪的雾化效果，使 NO_x 浓度稳定在设定值范围内，同时控制氨的逃逸量、降低系统运行成本。

中温 SCR 脱硝技术在国内钢铁企业中已经广泛应用，技术成熟可靠，是《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业》（HJ846-2017）、《钢铁行业烧结、球团工艺污染防治可行技术指南（试行）》、《钢铁企业超低排放改造技术指南》（中环协[2020]4 号）、《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）推荐脱硝技术。

项目 SCR 脱硝系统的催化剂为钒钛系催化剂，蜂窝式，催化剂采用 2+1 布置，脱硝反应温度 280~320℃，设计入口 NO_x 浓度≤300mg/Nm^3（含氧 16%），设计出口 NO_x 浓度≤50mg/Nm^3。

（2）可依托性分析

现有脱硝系统的设计处理能力 72 万 m^3/h（标湿），设计入口 NOx 的浓度≤300mg/Nm^3（含氧 16%），设计出口 NOx 浓度≤50mg/Nm^3。

本次升级改造后，烧结机头废气量最大为 611000Nm³/h（标干），废气平均含湿量 10%，折算得标湿废气量为 678889Nm³/h，小于现有脱硝系统的处理能力。根据工程分析，本升级改造项目 NOx 初始浓度为 300mg/Nm³（含氧 16%），满足入口 NOx 设计浓度 300mg/Nm³（含氧 16%）的要求。

根据《钢铁企业超低排放改造技术指南（中环协[2020]4 号）》、《钢铁工业烧结废气超低排放治理工程技术规范(征求意见稿)》，现有脱硝系统的氨氮摩尔比、催化剂层数、催化剂空速等技术参数符合其要求，详见表 8.2-7。

表 8.2-7 现有脱硝系统主要技术参数与规范/指南的符合性分析

指南/规范	主要技术指标	现有脱硝系统	是否符合指南/规范要求
《钢铁企业超低排放改造技术指南（中环协[2020]4 号）》	氨氮摩尔比小于 1；催化剂层数不少于 2 层；反应温度小于 230℃时，催化剂空速小于 3800h^{-1}；反应温度 280℃左右时，催化剂空速小于 4500h^{-1}	氨氮摩尔比 0.863、催化剂层数 2+1、反应温度 280~320℃、催化剂空速 4000h^{-1}	是
《钢铁工业烧结废气超低排放治理工程技术规范(征求意见稿)》	中高温 SCR 脱硝工艺：温度大于 280℃，氨氮摩尔比<1.05（一般取 0.85~1.0）		是

根据 2024 年下半年的在线监测数据（数据从在线监测装置导出），烧结机头 NO_x 排放浓度为 0.087~135mg/Nm³（平均 38mg/Nm³），达到超低限值的概率为 98.59%，符合《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）及其修改单的特别排放限值，并满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）中超低排放浓度限值要求。

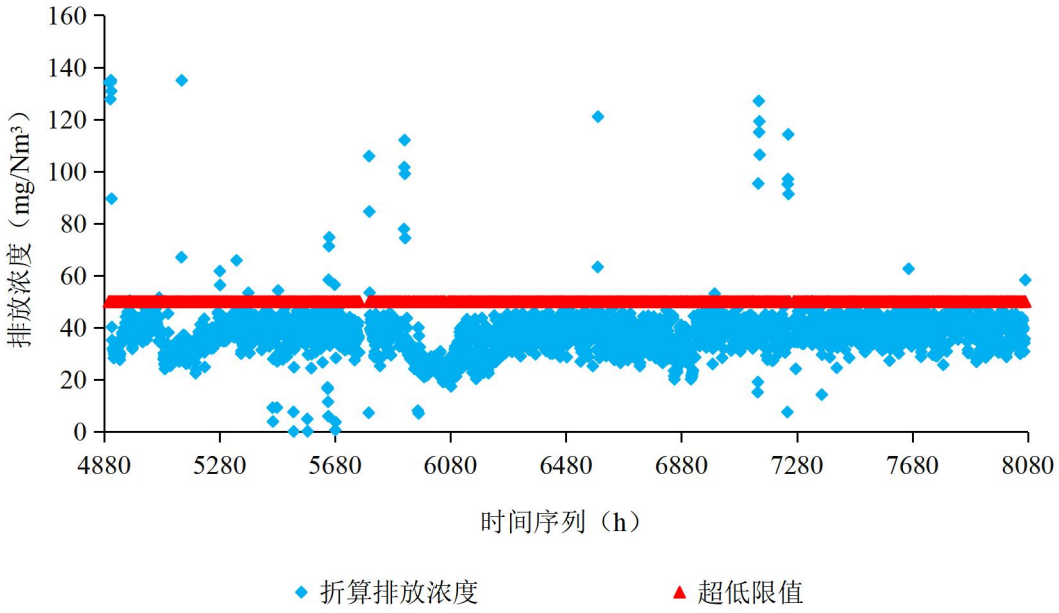


图 8.2-4　2024 年下半年烧结机头 NO_x 排放浓度曲线图

表 8.2-8　2024 年下半年烧结机头 NOx 排放浓度在线监测结果统计表

废气	有效数据数量（组）	项目	实测废气量 Nm^3/h	NOx			
				排放浓度 mg/Nm^3	达到超低限值的频次	达到超低限值的概率%	环大气[2019]35 号要求达到超低限值的概率%
烧结机头废气 DA004	3060	最小值	1269	0.087	3017	98.59	≥95
		最大值	416821	135			
		平均值	290403	38			
		特别排放限值	/	300	/	/	/
		超低限值	/	50	/	/	/

注：根据《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号），达到超低排放的钢铁企业每月至少 95%以上时段小时均值排放浓度满足超低限值要求。

因此，从废气处理能力、NO_x 初始浓度的角度，并结合 2024 年下半年的在线监测数据，评价认为现有脱硝系统可以满足项目烧结机头废气脱硝处理，在适宜的氨水喷射量条件下，可以使 NO_x 稳定达到超低排放限值要求。

8.2.2.4 氟化物污染控制措施

1.从原料上进行控制

本升级改造项目不添加萤石，烧结原料矿石选取低氟矿物，确保氟化物等达标排放，满足污染物总量控制指标要求。

2.企业加强管理

制定严格的矿石成分检测登记制度，企业严格管理，加强原辅材料来源监控，不得购买不符合要求的矿石进行生产。

3.除尘、脱硫协同去除

烧结机头废气中氟化物的存在形式主要包括气态、固态颗粒。固态颗粒形式的氟化物较容易被静电除尘器、布袋除尘器脱除。气态形式的氟化物进入循环流化床吸收塔，与氢氧化钙颗粒充分接触，反应生成 CaF_2 而被脱除。研究表明，常规的烟气净化装置，包括除尘器、脱硫系统，可以去除大部分的固态颗粒氟化物，以及一半以上的气态氟化物。

根据注册环保师专业考试教材《固体废物处理处置工程技术与实际（第四版）》，“半干法净化+袋式除尘器”工艺对氟化物的去除效率可达到 99%。本次评价取氟化物脱除效率 80%，脱硝效率取值合理可达。

8.2.2.5 二噁英污染控制措施

为实现全面的节能减排，建立环境友好型企业，在烧结设计中充分考虑了二噁英的排放控制。针对烧结烟气中二噁英形成原理和特点，把二噁英的排放控制在 0.5ng-TEQ/m^3 以下，为此采取了以下设计方案：

1.在原料使用上，尽可能减少氯化物的输入量，不得采用 $CaCl_2$ 喷洒料场抑尘，轧钢氧化铁皮的含油量控制在<1%的水平，同时优先使用含铜量低的铁矿石原料。

2.新建的带式烧结机采用了厚料层烧结、热风烧结和低温烧结等工艺技术，燃料消耗降低，减少废气排放量,同时尽可能减少烧结机本身及排气系统的漏风，从源头上控制烧结工序二噁英产生量。

3.在烧结机头废气除尘方案的设计上已考虑了二噁英的脱除问题。利用二噁英在低温区（150℃以下）易被颗粒物吸附的特点，采用静电除尘、布袋除尘器可以有效对烟气中的二恶英脱除。根据《二恶英污染防治技术政策 编制说明（征求意见稿）》，静电除尘器对二噁英的减排在 50%～60%，布袋除尘器减排在 85%～95%，总减排效果在 95%～99%。

4.项目烧结机头废气采用 SCR 工艺脱硝， SCR 催化剂同时具有较高的催化

氧化还原活性，对二噁英具有明显的催化分解作用，可协同脱除部分二噁英。

现有项目烧结机的原燃料、机头废气治理措施与本升级改造项目一致。根据监测数据，现有项目二噁英排放浓度为 0.0059~0.15ng-TEQ/m^3。建龙阿城钢铁有限公司工艺结构优化升级技术改造工程变更项目的烧结机型号与规模、原料与本升级改造工程类似，其机头废气处理采用“双室四电场除尘+石灰-石膏脱硫”工艺，对二噁英的净化效果比本项目要差（分析见表 4.7-6），实测得二噁英排放浓度为 0.12~0.13ng-TEQ/m^3。类比现有项目、建龙阿城钢铁有限公司工艺结构优化升级技术改造工程变更项目的监测资料，本升级改造项目烧结机机头二噁英控制措施是可行的。

综上所述，本升级改造项目的烧结机头废气污染控制采用“五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+SCR 脱硝”的组合工艺技术可行、经济合理。

8.2.3 混料废气污染防治措施可行性分析

因物料含湿高，混合制粒系统现状未配备除尘系统，产生的粉尘废气以无组织形式排放。考虑一次混料、二次混料工序的含尘废气含水率较高，黏性高（含石灰成分）、易造成滤袋堵塞，影响袋式除尘器稳定运行及治理效果。鉴于混料废气中颗粒物初始浓度较低（颗粒物初始浓度≤100mg/m^3），除尘效率要求不高。本次升级改造，将一次混料、二次混料工序含尘废气收集单独处理，增设 1 套筛管浸入式高效湿式除尘器。根据《关于印发〈钢铁企业超低排放改造技术指南〉的通知》（中环协[2020]4 号），“烧结混料环节若单独排放，可采用高效湿式除尘器”，本升级改造项目混料废气单独排放，采用高效湿式除尘器，符合文件要求。

1.除尘原理

含尘废气进入除尘器通道，通过多孔喷头喷淋消除颗粒后进入筛管，在负压作用下由筛管高速喷出，在水中高速撞击，气泡破于水中，而水在气流冲击下沸腾起来，因而达到粉尘充分接触沉淀的目的，混合的气水经气水分离器后通过排气筒排放。喷淋水通过筛管源源不断进入水浴盒，使水浴盒的含尘污水自然溢流

出到沉淀箱，经强行沉淀装置，除尘灰沉淀于沉淀箱底部，使含尘量少的水浮到上面由循环泵抽出进行循环。

筛管浸入式高效湿式除尘综合了各种低能湿式除尘器的成熟技术，克服了布袋除尘器只适用于收集干灰、电除尘器内吸入白灰易结块蓬仓的缺陷，能够处理湿度较大的气体粉尘，且除尘效率高达 99%以上。

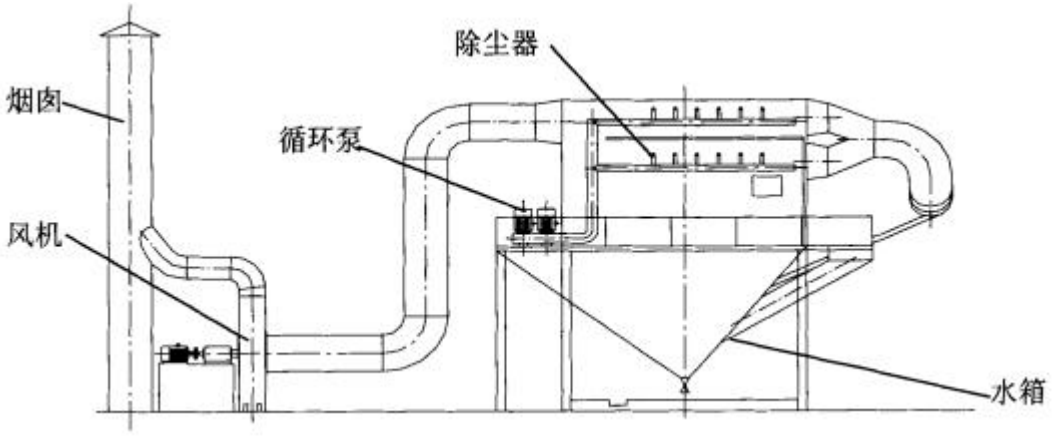


图 8.2-5 筛管浸入式湿式除尘器示意图

2.除尘效果

唐山金马钢铁集团有限公司 3#、4#烧结机混料废气采用筛管浸入式湿式除尘器，根据河北浦安检测技术有限公司出具的《检测报告》（PAHJ-2018-10166），混料废气经筛管浸入式湿式除尘器处理后，颗粒物最大排放浓度为 6.5mg/m^3，颗粒物排放浓度可实现小于 10mg/m^3。

筛管浸入式高效湿式除尘器分应用企业情况统计见表 8.2-9。

表 8.2-9 筛管浸入式高效湿式除尘器分应用企业情况统计表

使用企业	设备规格	运行时间	使用位置	排放情况
湖北黄石新兴管业	ASGI-15	2018	烧结混合机头、尾部配料室消化器	7.36mg/m3
徐州东南钢铁	ASGI-4	2018	烧结混合机头、尾部	<10mg/m3
福建大东海实业	ASGI-10	2018	配料室皮带、消化器	<10mg/m3
江苏永联钢铁	ASG-4	2017	烧结混合机头、尾部	<10mg/m3
山西立恒钢铁	AsG-4	2018	配料室皮带、消化器	<10mg/m3
山西襄汾钢铁	ASGII-2	2018	烧结混合机头、尾部	<10mg/m3
	ASGII-1	2018	烧结混合机头、尾部	<10mg/m3

综上所述，本升级改造项目的混料废气采用“筛管浸入式高效湿式除尘器”处理，颗粒物排放浓度可达到≤10mg/m^3，在技术、经济上可行。

8.2.4 其他粉尘废气污染防治措施可行性分析

1.冷却废气

本升级改造项目采取了余热回收、高温烟气阶梯循环利用的技术。在环冷余热锅炉正常运行时，环冷机一、二段冷却风机停运，高温烟气进入环冷余热锅炉，回收余热后返回到环冷机一段、二段风箱，不外排。四冷段热废气供给 3#冷却风机入口，三冷段热废气引回烧结机带面进行热风烧结、烧结机点火炉助燃，不直接排放。

通过上述措施，正常生产时，无冷却废气排放。

2.其他

主要包括机尾废气、原料准备和配料废气、烧结矿整粒筛分废气、矿槽原料运输及转载废气、原料卸料口和筛分房废气、燃料烘干喷吹系统废气等，采取布袋除尘器，过滤风速≤0.8m/min。

根据 8.2.1.1 节分析，上述废气经布袋除尘器净化处理后，颗粒物排放浓度可达到≤10mg/m^3，在技术、经济上可行。

8.2.5 无组织颗粒物污染防治措施

8.2.5.1 码头

本次升级改造后，货运码头采取了如下扬尘污染控制措施：

（1）通过桥式抓斗卸船机卸料到装车料斗，装卸作业过程中落料高差控制在 1m 以内；在装车料斗上方四周设有 1m 高挡风板，卸料时卸船机抓斗深入挡风板形成的围蔽区。

（2）将装车料斗下方两侧（沿自卸汽车方向）采用挡风板进行围挡，在装车料斗下料口四周设置软帘进行围挡，保障装车处于封闭条件下。

（3）配备有远程射雾器（雾炮，共 2 套）对卸料、装车区域进行喷雾降尘，控制装卸过程的扬尘污染。

（4）码头面每天清扫两次，保持地面清洁。

（5）定期对卸船机进行检修，抓斗磨损严重或有较大变形时，及时修理或更换，减少物料撒漏。

（6）设有 1 个空气质量监测微站点，可实时监控颗粒物浓度。

8.2.5.2 物料储存、装卸与输送

1.粉尘物料（包括除尘灰、生石灰粉、白云石粉、脱硫灰等）采用筒仓方式密闭储存，采用气力输送设备、罐车等方式密闭输送，仓顶配套设有布袋除尘器。

2.铁精粉、外矿粉、煤、焦炭等块状或粘湿物料分类、分区堆存于相应料场，各料场均为钢结构封闭式料棚，装卸作业均在室内进行，无露天堆放、作业的情形。同时，料场内一般配备有雾炮装置，对装卸区域进行喷雾降尘，控制装卸过程的扬尘污染。

3.铁精粉、外矿粉、煤、焦炭等块状或粘湿物料在厂内倒运采用自卸汽车运输，运输车辆全部采用新能源汽车或达到国六排放标准的汽车。运输过程采用毡布覆盖，严格控制填装高度，禁止超过车斗防护栏，避免洒落引起二次扬尘。

4.料场至烧结车间、炼铁车间，原燃料采用皮带输送机输送，露天段需设置封闭廊道。在皮带输送系统的转载、落料口等产尘点通过降低落料高差、设置密闭集气罩收尘。

5.料场进出入口一般配备有 1 套车轮和车身清洗装置，驶离料场机动车辆应当在驶出前冲洗干净。

6.加强生产环保管理，派专人定期清扫运输道路，同时配备洒水车，在干燥天气对运输道路不定期洒水，洒水次数视起尘的具体情况确定。

8.2.5.3 生产工艺过程

1.烧结车间的破碎机、筛分机、一次混合机、二次混合机均采用密闭设备，连接点设置了密闭罩，收集的粉尘废气接至除尘系统，处理达标后通过排气筒高空排放。

2.烧结机采用头尾箱式密封，中部采用弹性滑道密封，漏风率控制在 30%以下。环冷机为新型多功能水密封高效环冷机，台车上、下部密封均采用水密封形式，漏风率不大于 5%。

3.炼铁车间的振动筛、矿槽上下落料点、高炉炉顶上料处均设置密闭罩，收集的粉尘废气经布袋除尘器处理达标后高空排放。

4.出铁场平台封闭，铁沟、渣沟加盖封闭，出铁口设有集气罩，收集的烟气

采取布袋除尘器除尘。

5.加强生产设备巡检维护，凡散发粉尘的工艺设备，应保持密闭良好，确保现场无可见烟粉尘外逸。

8.2.5.4 其他

料场出入口、烧结环冷区域、高炉矿槽和炉顶区域等易产尘点，应安装高清视频监控设施。在厂区内主要产尘点周边、运输道路两侧布设空气质量监测微站点，监控颗粒物等管控情况。建设门禁系统和视频监控系统，监控运输车辆进出厂区情况。视频监控数据至少要保存三个月以上。

8.2.6 无组织氨气排放污染防治措施

项目排放的无组织氨气主要为氨水储罐“大、小呼吸”废气。

氨水采用固定顶罐密闭储存，装卸、输送通过管道密闭方式进行，从源头减少了氨水无组织排放。为进一步减少氨水储罐“大、小呼吸”排放，项目采取了如下污染控制措施：

（1）氨水储罐顶部设有遮阳棚，不直接受太阳辐射影响，避免了储罐内昼、夜温差大幅变化，减少了氨水储罐“小呼吸”排放。

（2）氨极易溶于水，且属于碱性气体，容易被稀硫酸溶液吸收。烧结氨水罐区、煤气发电氨水罐区各设置一个酸液吸收罐，以5%稀硫酸为吸收液，通过套管将氨水储罐“大、小呼吸”废气引入酸液吸收罐进行吸收处理，氨吸收率可达到98%以上。

（3）储罐罐体应保持完好，不应有孔洞、缝隙。附件开口（孔），除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，应密闭。生产中需加强储罐附属设备的维修，保证储罐、管线的严密性，强化储罐、管线的日常操作管理。

8.2.7 非正常工况下污染防治措施

1. 加强废气治理设备巡检，消除设备隐患，保证正常运行。布袋除尘器应安装差压计，及时更换布袋除尘器滤袋，保证滤袋完整无破损。电除尘器应定期检修维护变压器、整流柜、极板、极丝、振打清灰装置，利用月度检修对电除尘器内部进行全面检查，保证无短路、吊锤、框架松动等影响电场运行效率的故障。

湿式除尘器应安装自动补液装置，定期检查喷淋头、循环水泵及塔体液位，及时更换喷淋液与填料。SCR 脱硝系统应定期检查清理喷枪、定期吹扫脱硝催化剂，并更换催化剂。脱硫系统应定期检查水泵、喷射设备等。

2.为了减少非正常排放，设计上拟采用多布袋室结构，各舱室具备漏袋检测功能，与进出口温度、压差、料位、气源压力、反吹显示、卸灰装置及风机、电机、变频器等运行数据信号及控制统一并入控制系统显示和远程操控，在运行过程中有效监控，布袋除尘器设计为负压外滤、压差自控、离线清灰、在线检修。当某个布袋室滤袋破损，可关闭布袋室，基本上不减低除尘效率，实现不停产检修。

3. 主要排放口按有关规范要求安装自动监测设施，当颗粒物、SO_2、NO_x超标排放时，能及时报警提醒，以便及时发现异常情况并排除故障。当脱硫、脱硝设施出现故障时，相应装置、设备应停止生产。运行期间，五电场除尘器出现一个电场短路，根据排放情况进行控制，如出现两个及以上电场短路停机处理。

4.废气治理设备、滤袋、催化剂等材料和设备选型过程严格控制，选用国内外知名企业产品，确保其质量及效果，减少非正常排放概率。

5.定期对主要排放口的自动监测设施进行校准和校验，确保其测量结果的准确性，监测数据有效。

8.3 噪声污染防治措施可行性分析

本升级改造项目新增的噪声源主要包括四辊破碎机、高弹筛、带式烧结机、单辊破碎机、汽轮机、发电机、变压器、冷却塔、离心压缩机、各类风机和水泵、锅炉排气。针对上述的噪声源，项目采取的噪声防治措施具体如下：

8.3.1 规划防治对策

1.96m² 烧结机升级改造工程

受限于厂区场地限制，并考虑充分利用现有基础，本次升级改造新建的180m² 带式烧结室、环冷机等位于现有烧结机室北侧。为减少对厂界噪声影响，项目将高噪声的烧结机室、环冷设施布置于场地南侧，将噪声相对较低的空压站、余热锅炉泵房布置于场地北侧，尽可能使高噪声生产设备远离厂界。

2.煤气发电升级改造项目

根据“以人为本”、“闹静分开”和“合理布局”的原则，并结合满足生产流程顺畅的要求，项目新建的1×35MW煤气发电机组选址于现有煤气发电车间西北侧，尽可能远离厂界。同时，将高噪声的发电主厂房、煤气锅炉、送风机、引风机布置于场地西北侧（远离厂界侧），将噪声相对较低的化水车间、冷却塔布置于场地东南侧（靠近厂界侧）。通过上述措施，可减少厂界处的噪声贡献量，从而保障厂界噪声达标排放。

8.3.2 噪声源控制措施

1. 对声源进行控制，是治理噪声污染最有效的方法。建设单位在设备选型、订货时，向厂家提出对设备的噪声要求，同类设备应优先选择低噪声、振动小的机械动力设备。

2. 对四辊破碎机、高弹筛、单辊破碎机、汽轮机、发电机、水泵等设备与地面之间采用减振装置或隔振基础，风机、离心压缩机、水泵与管道连接处设置减振软接头，对气（液）体流动产生噪声的管道采用隔声包扎，降低生产噪声对环境的影响。

3. 从建筑结构上考虑隔声，将四辊破碎机、高弹筛、带式烧结机、单辊破碎机、汽轮机、发电机、变压器、离心压缩机、各类水泵等高噪声设备室内布置，邻近厂界侧尽量不设置门窗，不可避免时尽量减小外墙门窗洞口面积并设置隔声门窗，充分利用厂房建筑物等围护结构的隔声来削减噪声对周围环境的影响。

4. 根据设备产生的噪声特性及操作特点，在各类高噪声风机吸（排）风口、离心压缩机送气口、锅炉排气口等处安装消声器，以减少空气动力性噪声。

5. 冷却塔的噪声主要包括风机产生的空气动力性噪声、落水噪声、电机噪声，其中空气动力性噪声是最主要的噪声来源。根据其噪声特性，冷却塔拟采取如下噪声源控制措施：冷却塔轴流风机上部设置片式消声器，进风口侧安装消声百叶。

典型降噪措施降噪效果详见表8.3-1，典型墙板计权隔声量详见表8.3-2，各噪声设备声源控制措施降噪指标详见本报告4.7.3节、6.2.3.3节。

表 8.3-1 典型降噪措施降噪效果一览表

指南/手册	常见降噪措施	降噪效果/dB（A）	一般使用范围
《污染源源强核算技术指南 钢铁工业》（HJ885-2018）附表 G.2	厂房隔声	10~15	室内声源
	进风口消声器	12~25	鼓风机、助燃风机等
	排气口消声器	20~35	锅炉排汽口、汽化冷却装置放散阀等
	减震	10~20	振动筛、振动给料机
	隔声罩	10~20	压缩机、空压机、余压发电机组
	隔声建	15~35	引风机、蒸汽喷射泵
《污染源源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）附表 E.3	罩壳隔声	10~30	汽轮机、发电机、各种风机、水泵等
	阻尼材料包裹	12~20	各种管道、烟道，机械设备罩壳
	进风口消声器	12～25	一次风机、二次风机、送风机、氧化风机等
	排汽口消声器	20～35	锅炉排汽口
	通风消声器	10~25	厂房或封闭结构的通风口
	导流消声器	10~25	冷却塔进风口
	消声百叶	2~10	厂房、冷却塔进风口
	隔声门窗	18~25	厂房
	厂房隔声	15~35	室内声源
	封闭结构隔声	20~35	引风机
	隔声屏障	8~15	厂界、冷却塔、主变压器等
《实用注册环保工程师手册》（张自杰，2017）	隔声罩或隔声室	10~30	
	吸声处理	5~10	噪声源分散，混响声突出
	消声器	10~40	气流噪声
	隔振	5~20	基础振动较大，固体声突出
	阻尼	5~10	薄板振动辐射突出
《噪声环境影响评价与噪声控制实用技术》（周兆驹编著）	消声垫	5~9	冷却塔接水盘

表 8.3-2 典型墙板计权隔声量一览表

墙板	计权隔声量 RW（dB）
彩钢夹芯复合板(彩钢板厚 0.6，聚苯板芯厚 100)	21
普通黏土实心烧结砖墙（双面抹灰） 半砖墙（120 厚） 一砖墙（240 厚） 一砖半墙（370 厚）	47 55 57
蒸压加气混凝土砌块墙，砌块厚 190mm，双面各抹灰 20mm 厚	49
蒸压加气混凝土砌块墙，砌块厚 100mm，双面各抹灰 10mm 厚	43

蒸压加气混凝土条板墙，板厚 150mm，双面各抹灰 20mm 厚	51

8.3.3 噪声传播途径控制措施

噪声传播途径控制措施包括设置声屏障、利用自然地形物隔声。

1.声屏障

受厂区场地条件限制，本次新建的 180m^2 带式烧结室、环冷机等位于现有烧结机室北侧，距离北厂界较近。再叠加在建工程（烧结区余热发电工程）的噪声影响，根据噪声影响预测结果，项目需在北厂界设置声屏障。

声屏障采用直立式，高度 5m，长度 200m，屏障构件计权隔声量不少于 25dB(A)，内侧作吸声处理，吸声材料的降噪系数≥0.6，并应具有防腐、防潮（水）、防老化、防火、防虫、防紫外线、安全性能。

2.利用自然地形物隔声

项目厂址与周边近距离村庄塔岗村之间区域的地形无显著高程差异，即自然地形物（山丘、土坡、地堑等）的隔声效果微弱。

8.3.4 声环境保护目标自身防护措施

无

8.3.5 管理措施

1. 设备安装时注意动静平衡的调试，机械设备加强维修保养，适时添加润滑油防止机械磨损，切实维持各类设备处于良好的运行状态，避免设备运转不正常时造成厂界噪声超标。

2. 项目运行中加强管理，尽可能减少余热锅炉、煤气锅炉排汽次数，在不得不排汽时要尽量避免夜间排汽，以减小排汽噪声对周围环境影响。

3. 厂内制定严格有效原辅料、产品等运输管理规章制度，具体包括：①合理安排汽车运输路线，尽量避绕居民集中区；②尽量避免在每天中午、22 时～次日 06 时夜间运输；③运输车辆途径居民区时，注意减缓车速，禁止无故鸣笛。

4.根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）、《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业及炼焦化学工业》（HJ 878-2017），并结合项目特点，项目运营期每季度需开展一次次昼、夜间噪声监测，监测指标为等效连续 A

声级。

5.当发现厂界噪声超标时或接收到周边村民噪声超标投诉时，及时排查原因，并采取相应工程措施、管理措施来控制噪声排放量，不得推诿拖延。

8.3.6 小节

本升级改造项目采取的噪声防治措施，是根据噪声源--传播--易感人群的噪声作用机理为依据，分别从源头、传播、易感人群等环节进行噪声防治的。现有项目、同类钢铁企业的防治效果证明，上述措施是可行的，也是可靠的。经采取措施后，项目南厂区北厂界噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类，其余各厂界噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类，周边近距离村庄处声环境质量可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。

项目采取的噪声污染控制措施均是目前钢铁企业普遍采用的处理技术，整个噪声控制措施投资约 250 万元，占项目总投资的 0.93%。因此在技术上是成熟可行的，也是经济合理的。

8.4 固体废物污染防治措施

8.4.1 项目固废处置方式

本升级改造项目运营中产生的固体废物分为危险废物、一般工业固废、生活垃圾三类，按照“减量化、资源化、无害化”的原则分类收集处理、处置。项目固体废物处理、处置措施详见表 8.4-1。

表 8.4-1 项目固体废物处理、处置措施表

序号	固体废物	废物属性	产生量（t/a）			处置措施	储存场所
			升级改造前	升级改造后	变化量		
1	除尘灰（不含石灰尘、白云石尘）	一般固体废物	39121.0	42872.0	3751	可烧结利用的作为烧结原料回收利用，不可烧结利用的外委有提锌能力单位提炼锌资源	回收利用的：配料室除尘灰仓；外委处理的：除尘系统灰仓
2	除尘灰（石灰尘、白云石尘）	一般固体废物	61.0	71.6	10.6	作为烧结熔剂回收利用	配料室生石灰仓
3	脱硫灰	一般固体废物	9215.0	13280.0	4065	交建材厂利用（包括矿渣微粉添加剂、免烧砖、筑路）	脱硫灰仓
4	废布袋	一般固体废物	26.3	27.3	1	入高炉焚烧处置	污泥间
5	污泥	一般固体废物	27.2	421.5	394.3	作为烧结原料回收利用	1#料场
6	高炉炉渣（湿基）	一般固体废物	320368.0	333534.0	13166	交水泥厂等企业作为建材原料回收利用	冲渣池
7	废耐火材料	一般固体废物	800.0	800.0	0	由耐火材料生产厂家回收利用	耐火材料更换时，废耐火材料由耐火材料生产厂家当场运

序号	固体废物	废物属性	产生量（t/a）			处置措施	储存场所
			升级改造前	升级改造后	变化量		
							走，厂内不贮存
8	废树脂	一般固体废物	5.60	3.15	-2.45	交物资回收公司回收处理	污泥间
9	废膜组	一般固体废物	1.89	5.00	3.11		
10	废活性炭	一般固体废物	0.00	4.30	4.30		
11	废催化剂	危险废物（HW51）	138.0t/3a	177.0t/3a	39t/a	委托有相应危废资质的单位进行处置	更换后当场由有资质的运输单位运至有相应危废资质的单位进行处理，不在厂内储存
12	废包装桶（袋）	危险废物（HW49）	0.36	0.12	-0.24	可回收利用的交供应商回收利用，不可回收利用的委托有相应危废资质的单位进行处置	危废间
13	废油桶	危险废物（HW08）	0.70	0.86	0.16	委托有相应危废资质的单位进行处置	危废间
14	废矿物油	危险废物（HW08）	3.53	4.33	0.80		危废间
15	废弃的含油抹布	危险废物（HW49）	0.23	0.35	0.12		危废间
16	生活垃圾	/	221.0	221.0	0	交环卫部门清运处理	垃圾桶

8.4.2 除尘灰、脱硫灰与高炉炉渣处理方式

1.除尘灰（不含石灰尘、白云石尘）

根据除尘灰（不含石灰尘、白云石尘）的成分和特性，本升级改造项目拟采取不同的处理措施：

（1）烧结机头除尘灰

烧结机头废气采用五电场静电除尘器除尘，越往后，除尘灰中含铁量越低，碱金属（Na、K）和 Zn 元素含量约高。碱金属进入高炉，会造成高炉料柱透气性变坏，对高炉下部和炉缸耐材的渗透，会加快耐材侵蚀，影响炉衬寿命。锌在炉内会影响高炉顺行，沉积金属锌造成炉体砖衬脆裂、破损，并导致炉缸、炉底炭砖脆化，缩短高炉寿命。

为避免碱金属和 Zn 元素循环富集，保障烧结矿品质，烧结机头电除尘器 1~3 电场捕集的除尘灰作为烧结原料回收利用，4~5 电场捕集的除尘灰拟外委有提锌能力的单位提炼锌资源。

（2）高炉煤气除尘灰

高炉煤气净化过程产生的除尘灰（又称“高炉瓦斯灰”）中主要组分是炭粒、FeO、Fe_2O_3、SiO_2、Al_2O_3 以及一定量的锌等有害元素。

为避免锌元素循环富集对高炉生产、高炉炉衬带来危害，高炉煤气除尘灰拟外委有提锌能力单位提炼锌资源。

（3）其他除尘灰

原料准备和配料、机尾、成品筛分、高炉矿槽等过程产生的除尘灰，含铁量高、有害元素含量低，作为烧结原料回收利用。

2.脱硫灰

脱硫灰的主要化学组成为 $CaSO_3$、$CaSO_4·2H_2O$、$CaCO_3$，此外还含有少量未反应的 $Ca(OH)_2$ 等，硫元素主要以 $CaSO_3·1/2H_2O$ 的形式存在，在脱硫灰中所占比例为 40%~50%，和脱硫石膏相比，$CaSO_4$ 含量较少，其余的钙元素主要以 $Ca(OH)_2$ 和 f-CaO 的形式存在。

脱硫灰具有高 pH、自硬性的重要特性，拟沿用现有处理方式，交微粉加工

厂、制砖厂等建材厂综合利用利用。根据《钢铁行业烧结、球团工艺污染防治可行技术指南（试行）》、《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ 2301-2017）主要综合利用途径为用于建材矿渣微粉生产添加剂、免烧砖、筑路。

综上所述，本升级改造项目脱硫灰交建材厂综合利用是可行的。

3.高炉炉渣

高炉炉渣处理采用底滤法冲渣工艺，冲制成水渣，外售给水泥厂或微粉加工厂加工成矿渣微粉，作为水泥、地面砖、免烧砖、混凝土预制件等建材生产的配料利用。其中，矿渣微粉生产线在我国宝钢、济钢、武钢等大型钢铁企业已建成投产，取得了良好的社会效益和经济效益。

现有项目高炉炉渣全部外售，与多家水泥厂、微粉加工厂签订了销售协议，水泥厂有兴宁市龙江建材实业有限公司、揭阳市铧盛贸易有限公司、五华县眉山水泥有限公司等，微粉加工厂有广东国鑫实业股份有限公司矿粉厂、梅州市梅县区泰山矿渣粉磨有限公司等。根据现有项目生产经验，高炉炉渣销路良好，可100%被水泥厂、微粉加工厂综合利用。

综上所述，本升级改造项目高炉炉渣外售给水泥厂、微粉加工厂综合利用是可行的。

8.4.3 危险废物贮存要求

1. 脱硝催化剂约 3 年更换一次，更换后当场由有资质的运输单位运至有相应危废资质的单位进行处理，不在厂区内储存。项目产生的废包装桶（袋）、废油桶、废矿物油、废弃的含油抹布储存依托北厂区现有危废间。该危废间的建筑面积约 20m^2，内外均设置了警示标志牌，地坪为 20cm 厚的 P8 等级防渗混凝土层，表面涂刷一层环氧树脂防渗耐腐蚀涂层，四周设有高 30cm 的围堰，在地势最低处设有收集池，该收集池的截流收集容量大于最大液态废物容器容积，满足防风、防雨、防渗漏的要求，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

2.危废间内各危险废物应根据其类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置分类分区贮存，避免不相容的危险废物接触、混合。不同贮存分区

之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

3.各种危险废物包装上标识明确并分类存放，由专人负责管理，已建立了危险废物台账。

总之，本升级改造项目危险废物的包装、贮存设施的选址、设计、运行、安全防护、监测和关闭，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行。

8.4.4 危险废物规划化管理要求

1.根据《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）、《广东省危险废物产生单位危险废物规范化管理工作实施方案》，企业须根据近年生产计划，制订危险废物管理计划和管理台账，并报当地生态环境管理部门备案。危险废物管理计划的内容应当包括减少危险废物产生量和降低危险废物危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施；危险废物管理台账应如实记录危险废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等有关信息。

2.产生的危险废物分类收集，分类、分区贮存于危废间内，专人管理。

3.危险废物存入危废间前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

4.作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

5.应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理危废仓库地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

6.盛装危险废物的容器和包装物以及产生、收集、贮存、运输、处置危险废物的场所，必须依法设置相应标识、警示标志和标签，标签上应注明贮存的废物类别、危害性以及开始贮存时间等内容。

7.企业必须严格执行危险废物转移计划报批和依法运行危险废物转移联单，并通过信息系统登记转移计划和电子转移联单。

8.健全企业内部管理制度，包括落实危险废物产生信息公开制度，建立员工培训和固体废物管理员制度，完善危险废物相关档案管理制度；建立和完善突发危险废物环境应急预案，并报当地生态环境管理部门备案。

8.4.5 小结

总的来说，本升级改造项目采取以上固废处理措施可保证各固废污染物得到合理可行的处理处置，类比调查，从经济技术角度分析，该处理处置方式是合理可行的，不会二次污染。

8.5 地下水污染防治措施

8.5.1 污染物源头控制措施

源头控制措施是《中华人民共和国水污染防治法》的基本要求，坚持预防为主，防治结合，综合治理的原则，从源头上减少地下水污染源的产生，是符合地下水污染防治的基本措施。源头控制措施如下：

1.在工艺、管道、设备、储罐等采取相应措施，采用优质、稳定、成熟的产品，做好质量检查、验收工作，防止和降低污染物“跑、冒、滴、漏”，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

2.化学品和工艺废水管线敷设尽量采用“可视化”原则，采用明管套明沟或架空敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

3.按照《地下水污染源防渗技术指南（试行）》的方法，定期对污水池、埋地管线等隐蔽设施开展渗漏量检测，以便及时发现问题及时解决。

8.5.2 地下水污染分区防控措施

8.5.2.1 划分标准

为防止污水对地下水造成污染，项目厂区场地划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区，根据分区不同采取相应的防渗措施，防渗分区划分标准见表8.5-1。

表 8.5-1 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K≤1×10^{-7}$cm/s；或参照GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K≤1×10^{-7}$cm/s；或参照GB16889 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

8.5.2.2 防渗措施参考

根据《石油化工工程防渗技术规范》（GBT50934-2013），不同防渗分区的防渗措施参考见表 8.5-2。

表 8.5-2 不同防渗分区的防渗措施参考表

区域	防渗分区	防渗措施参考
水池	一般污染防治区	结构厚度不应小于 250mm，混凝土的抗渗等级不应低于 P8
	重点污染防治区	结构厚度不应小于 250mm，混凝土的抗渗等级不应低于 P8，且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脉等防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。
污水沟	一般污染防治区	结构厚度不应小于 150mm，混凝土的抗渗等级不应低于 P8
	重点污染防治区	结构厚度不应小于 150mm，混凝土的抗渗等级不应低于 P8，且污水沟的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。
地坪	一般污染防治区	混凝土的强度等级不应低于 C25，抗渗等级不应低于 P6，厚度不应小于 100mm。

根据张海黎的《地下水污染防治中防渗材料渗透系数研究》，分区防渗中不同防渗材料最小厚度要求见表 8.5-3。

表 8.5-3 分区防渗中不同防渗材料最小厚度要求表

材料种类		最小厚度要求	
		重点防渗区	一般防渗区
防渗混凝土/cm	P6	33	8
	P8	19	5
	P10	13	3
	P12	9	2
水泥基渗透结晶涂料/mm		2.2	0.6
环氧树脂涂料/mm		2.0	0.5
聚脲防水涂料/mm		1.2	0.3

8.5.2.3 项目地下水污染分区防控措施

根据厂区场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性， 参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）表 7（见表 8.5-1），厂区场地分区防渗情况见表 8.5-4、图 8.5-1。

表 8.5-4 厂区分区防渗情况一览表

厂区	防渗级别	区域	采取的防渗措施	防渗措施建设情况
南厂区	重点防渗区	高炉水冲渣池	素土夯实，埋地池体采用抗渗混凝土浇筑，混凝土强度等级 C30，厚度 250mm，抗渗等级 P8，池体内壁采用 3 布 5 油玻璃钢防腐保护层	已建
	一般防渗区	1#料场、2#料场、3#料场、4#料场、原煤棚、石灰石堆场等	地坪采用抗渗混凝土浇筑，抗渗等级 P8，厚度 200mm	已建
		烧结车间（包括配料室、一次和二次混料机室、**烧结机室（新）**、成品筛分室）、炼铁车间、石灰窑区（新）、机修间*等	地坪采用抗渗混凝土浇筑，抗渗等级 P8，厚度 100mm	烧结机室（新）的防渗层为本次新建，石灰窑区（新）的防渗层为在建，其他为已建
		除盐水站内的危化品储存区*	地坪采用抗渗混凝土浇筑，抗渗等级 P8，厚度 100mm	在建
		烧结氨水罐区*	罐区顶部设有防雨棚，四周设有围堰，围堰内壁和地坪采用抗渗混凝土浇筑，抗渗等级 P8，厚度 100mm	已建
		事故池*（烧结氨水罐区）、净循环水池	采用抗渗混凝土浇筑，混凝土强度等级为 C30，抗渗等级 P8，厚度 250mm，表面刷涂水泥基渗透结晶型防水涂料（厚度 1.0mm）	已建
		生活污水处理站*	采用一体化污水处理设备，由不锈钢制造，内外壁刷涂防锈油	已建
	简单防渗区	厂区道路、变电站、主抽风机室、空压站、高炉鼓风机站、制氧车间、办公楼、初期雨水池等	一般地面硬化	空压站的防渗层为本次新建，其他为已建
北厂区	重点	炼钢除尘浊循环水池、	素土夯实，埋地池体采用抗渗混凝土浇筑，混凝土强度等	已建

	防渗区	连铸浊循环水池、 轧钢浊循环水池、 综合污水处理站	级 C30，厚度 250mm，抗渗等级 P8，池体内壁采用 3 布 5 油玻璃钢防腐保护层	
		危废间	地坪为 20cm 厚的 P8 等级防渗混凝土层，表面涂刷一层环氧树脂防渗耐腐蚀涂层	已建
	一般 防渗区	炼钢散料仓、污泥间、 钢渣间、废钢间等	地坪采用抗渗混凝土浇筑，抗渗等级 P8，厚度 200mm	已建
		炼钢及连铸车间、轧钢车间、轧钢仓库、**煤气发电车间（新）**、机修间*等	地坪采用抗渗混凝土浇筑，抗渗等级 P8，厚度 100mm	煤气发电车间（新）的防渗层为本次新建，其他为已建
		化水车间内的危化品储存区	地坪采用抗渗混凝土浇筑，抗渗等级 P8，厚度 100mm	新建
		煤气发电氨水罐区*	罐区顶部设有防雨棚，四周设有围堰，围堰内壁和地坪采用抗渗混凝土浇筑，抗渗等级 P8，厚度 100mm	新建
		事故池* （煤气发电氨水罐区）	采用抗渗混凝土浇筑，混凝土强度等级为 C30，抗渗等级 P8，厚度 250mm，表面刷涂水泥基渗透结晶型防水涂料（厚度 1.0mm）	新建
		生活污水处理站*	采用一体化污水处理设备，由不锈钢制造，内外壁刷涂防锈油	已建
	简单 防渗区	厂区道路、动力制氧站、办公楼、 初期雨水池等	一般地面硬化	已建

注：*不涉及重金属，故列为一般防渗区；

南厂区机修间位于现有机头除尘器底下，北厂区机修间位于轧钢车间内。

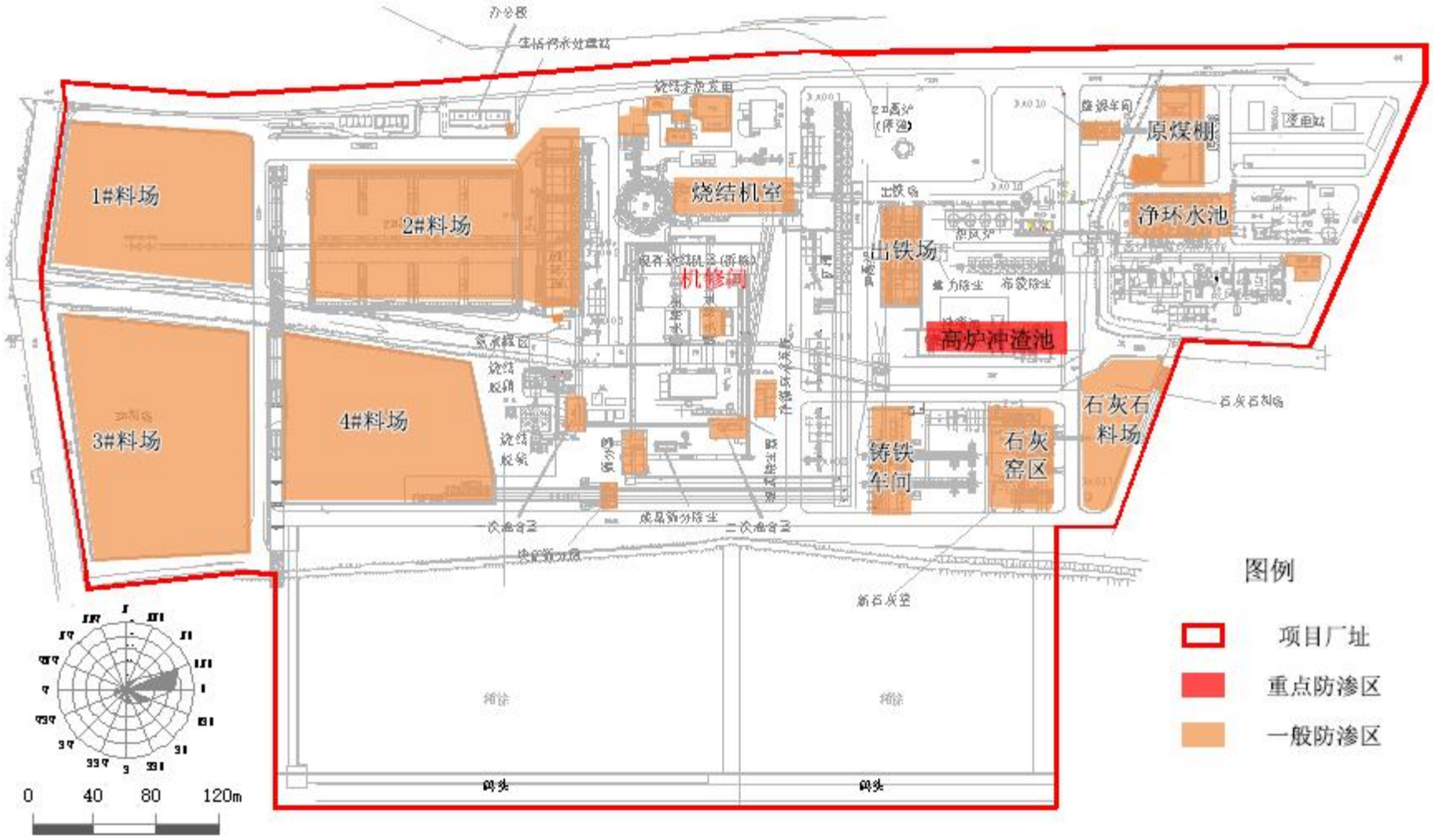


图 8.5-1（a） 南厂区防渗分区图

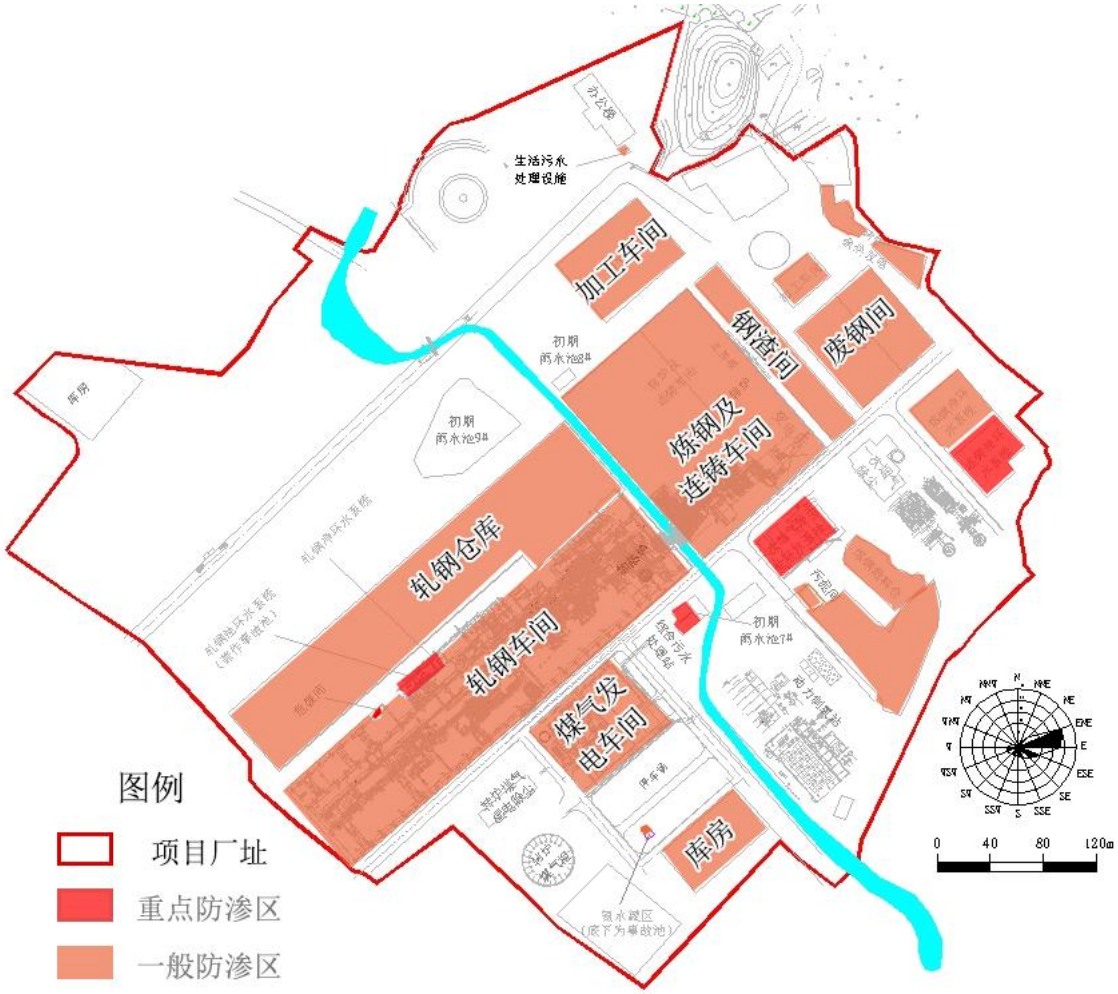


图 8.5-1（b） 南厂区防渗分区图

8.6 土壤环境污染防治措施

土壤污染重在预防，污染后的修复成分十分高昂。为有效防治土壤环境污染，根据《环境影响评价技术导则　土壤环境》（HJ964-2018）要求，项目运营期应采取以下防治措施：

8.6.1 土壤环境质量现状保障措施

根据土壤环境质量现状监测数据，项目南厂区各监测点位各项土壤指标监测值均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中二类建设用地筛选值。根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018），无须提出土壤环境质量现状保障措施。

8.6.2 源头控制措施

本升级改造项目的土壤污染源头控制措施主要包括：

1.各发散物料储存均采取了封闭（密闭）措施，无露天堆放情形，避免了雨水冲刷，减少了风蚀、装卸作业起尘损失；在厂内输送均采取了封闭（密闭）措施，并在转载、落料口等产尘点设置集气罩并配套高效袋式除尘器。通过上述措施，减少了污染物排放量。

2.烧结原料矿石选取低氟矿物，不添加萤石，从源头减少氟化物的排放量。

3.氨水和废水管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水和土壤污染。

4.日常做好氨水储罐和输送管线的维护、检修，保证储罐、管线的严密性，杜绝跑、冒、滴、漏现象；加强废污水收集、输送管沟巡检，发现破损后采取堵截措施。

5.烧结机头废气配套严格的废气治理设备，并加强对设备的维修管理，保障各废气污染物长期稳定达标排放，最大程度降低废气中氟化物、二噁英等污染物排放量。

8.6.3 过程防控措施

为减少对土壤环境的污染影响，项目应采取如下过程防控措施：

1.厂区分区防渗，氨水罐区及其配套设置的事故池属于一般防渗区，需做好防漏防渗，并定期对防渗层缺陷、损坏情况进行检测、修复，确保防渗性能达到“等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，$K \leq 1 \times 10^{-7}$cm/s；或参照 GB16889 执行”。

2.项目涉及到烧结机头废气中氟化物、二噁英的大气沉降，占地范围内应采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主。

3.氨水罐区设置围堰，应定期对围堰的缺陷、损坏情况进行检测、修复，确保其处于完好状态，以保障在氨水储罐发生破裂时能有效拦截泄漏的氨水，避免氨水溢散造成污染。

8.6.4 跟踪监测

项目对土壤的污染影响评价工作等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》的规定，项目需制定跟踪监测计划、建立跟踪监测制度，在烧结车间周边，以及厂址下风向村庄、农用地处的土壤环境质量状况作重点跟踪监测，以便及时发现问题，采取措施。

具体监测方案详见本报告第 10 章。

8.7 陆生生态保护措施

8.7.1 厂区绿化

本升级改造项目在现有厂区内实施，不新增用地，场地土地利用现状为工业用地，本次升级改造不改变场地土地利用功能。项目厂区内人类活动频繁，植被均为人工植被，无古树名木等重点保护植物、珍贵野生动物分布，项目建设对场区生态环境影响较小。为了更好地保护项目所在地的陆生生态，项目运营期的陆生生态保护措施主要是加强厂区的绿化，厂区绿化优先种植当地常见物种，通过乔、灌、草植被进行“点”、“线”、“面”布置。

8.7.2 废气排放的间接影响控制措施

项目对周边生态环境的间接影响来源于烧结机头废气、煤气锅炉烟气排放，主要在于其中的酸性气体、颗粒物排放。为了减少这些废气污染物对周边生态环境的间接影响，项目采取了严格的废气治理措施，其中烧结机头废气处理采用“五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温 SCR 脱硝”工艺，煤气锅炉烟气采用“低氮燃烧器+SCR 脱硝+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”污染控制措施，大大减少了酸性气体（包括 SO_2 和 NO_x）、颗粒物排放量。烧结机头废气、煤气锅炉烟气净化后，分别通过 60m 烟囱排放，有利于酸性气体、颗粒物污染物扩散，减少了其落地浓度，从而减少了废气污染物排放对周边生态系统的间接影响。

8.8 环保投资

本升级改造项目总投资 26889 万元，其中环保投资 3700.4 万元，占总投资额的 13.76%，在建设单位可承受范围内。

本升级改造项目环保投资详见表 8.7-1。

表 8.7-1 本升级改造项目环保投资估算表

项目			环保设施	投资（万元）	效果
废水	96m2 烧结机升级改造工程	生活污水	现有一体化生活污水处理装置	依托现有设施	出水在晴天用于厂区绿化、道路洒水抑尘，在雨天用于料场喷雾抑尘，不外排
		生产废水	/	/	直接回用于生产，无需处理
		初期雨水	现有初期雨水池	依托现有设施	全部回用于高炉冲渣、烧结生产
	煤气发电升级改造项目	生活污水	现有一体化生活污水处理装置	依托现有设施	出水在晴天用于厂区绿化、道路洒水抑尘，在雨天用于钢渣冷却，不外排。
		生产废水	北厂区综合废水处理站	依托现有设施	全部回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排
废气	96m^2 烧结机升级改造工程	烧结机头废气	五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温 SCR 脱硝（增设 1 台 185m2 五电场静电除尘器，其他均依托现有项目）	1500	达标排放，并满足总量控制要求
		机尾废气	布袋除尘器（1 套，设计工况风量 550000m3/h）	200	
		原料准备和配料废气	布袋除尘器（2 套）	利旧配料布袋除尘器、现有机尾布袋除尘器	
		混料废气	高效湿式除尘器（1 套，处理能力 120000m3/h）	70	
		烧结矿整粒筛分废气	布袋除尘器（1 套，设计工况风量 180000m3/h）	65	

		矿槽原料运输及转载废气	布袋除尘器（1 套）	依托现有设施	
		原料卸料口、筛分房废气	布袋除尘器（1 套）	依托现有设施	
		燃料烘干喷吹系统废气	布袋除尘器（1 套）	依托现有设施	
		仓顶废气	仓顶布袋除尘器（7 套）	依托现有设施	
		氨水储罐“大、小呼吸”废气	酸液吸收罐	0.25	
	煤气发电升级改造项目	煤气锅炉烟气	低氮燃烧器+SCR+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）	1600	达标排放，并满足总量控制要求
		仓顶废气	仓顶布袋除尘器（2 套）	5	
		氨水储罐“大、小呼吸”废气	酸液吸收罐	0.15	
噪声			选用低噪声设备，加装消音器、基础减振、厂房隔声、声屏障等	200	厂界噪声达标排放
固体废物			危废间（1 座，建设面积 20m^2）、污泥间（1 座，建设面积 1000m^2）	依托现有设施	不产生二次污染
			脱硫灰仓（1 座，40m3）	10	
土壤、地下水			地面分区防渗	40	不对土壤、地下水造成污染
环境风险	96m2 烧结机升级改造工程		氨水罐区：围堰、30m3 事故池；炼铁水冲渣池（兼作事故池）	依托现有设施	满足环境风险防范需要
	煤气发电升级改造项目		氨水罐区：围堰、30m^3 事故池	10	
合计			/	**3700.4**	

9 碳排放环境影响评价

根据《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函[2021]346 号）及其附件 2《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》，在环境影响报告书中增加碳排放环境影响评价专章，主要评价内容包括：分析建设项目碳排放是否满足相关政策要求，明确建设项目二氧化碳产生节点，开展碳减排及二氧化碳与污染物协同控制措施可行性论证，核算二氧化碳产生和排放量，分析建设项目二氧化碳排放水平，提出建设项目碳排放环境影响评价结论。

9.1 碳排放核算

9.1.1 核算边界

本次评价以 96m^2 烧结机升级改造工程、煤气发电升级改造项目为边界，核算烧结、炼铁、煤气发电生产过程的 CO_2 排放量，生产系统包括烧结、炼铁、煤气发电相关的直接生产系统工艺装置、辅助生产系统和附属生产系统等。

同时，本次评价以企业为边界，核算升级改造项目实施前、后全厂 CO_2 排放量变化情况，生产系统包括烧结、炼铁、炼钢及连铸、轧钢、煤气发电、石灰窑等，以及其他配套辅助设施等。

根据《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》，对于涉及产能置换、区域削减的建设项目，还应核算被置换项目及污染物减排量出让方碳排放量变化情况。本升级改造项目不涉及产能置换、污染物区域削减，不涉及核算被置换项目及污染物减排量出让方碳排放量变化情况。

本次碳排放核算边界见图 9.1-1、表 9.1-1。

9.1.2 核算因子

根据《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》，本次碳排放评价主要核算因子为 CO_2，不含其他温室气体。

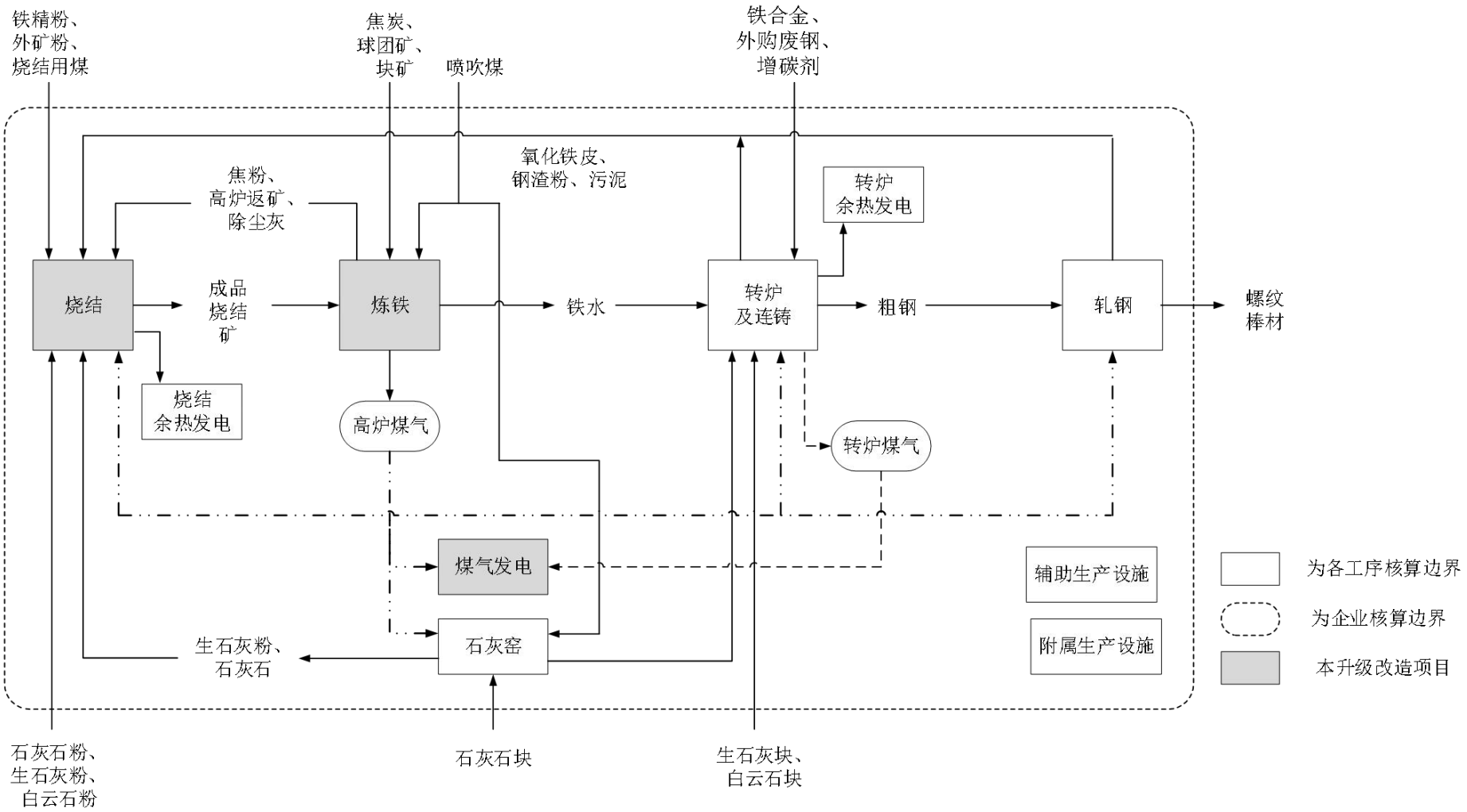


图 9.1-1 本次碳排放核算边界

表 9.1-1 各生产工序核算边界

序号	生产工序	边界说明	输入			输出	
			主要含碳物料输入		能源介质输入	主要含碳物料输出	能源介质输出
			化石燃料燃烧产生碳排放	工业生产过程产生碳排放			
1	烧结	从原燃料破碎、熔剂的输入开始，到烧结矿输出为止，包括原燃料准备与配料、混合制粒、烧结、烧结矿冷却与整粒筛分及配套的废气处理、余热回收等设施	烧结用煤、高炉煤气、焦粉	白云石粉、石灰石粉	电力	/	蒸汽
2	炼铁	从烧结矿、球团矿、块矿、焦炭等原燃料的输入开始，到铁水及高炉煤气输出为止，包括原料系统、高炉本体、炉渣处理、热风炉、煤粉喷吹、煤气净化与回收及配套的废气处理等设施	喷吹煤、高炉煤气、焦炭	/	电力	高炉煤气、焦粉	/
3	转炉炼钢	从铁水、废钢等原料进入炼钢车间开始，到合格连铸坯输出为止，包括转炉冶炼、连铸及配套的废气处理、转炉煤气回收、余热回收等设施	高炉煤气	铁水、废钢、铁合金、白云石粉	电力	粗钢、转炉煤气	蒸汽
4	轧钢	从连铸坯等原料的输入开始，到终产品钢材输出为止。热轧包括预处理加热、轧制、精整等工艺及配套的废气处理等设施	高炉煤气	/	电力	/	/
5	石灰窑	从石灰石等原料输入开始，到产品生石灰输出为止，包括原料系统、焙烧、煤粉制备与喷吹、成品处理等工艺及配套的废气处理等设施	高炉煤气、喷吹煤	石灰石块	电力	/	/
6	煤气发电	从煤气输入开始，到电力输出为止，包括煤气锅炉、发电机组、废气处理设施等	高炉煤气、转炉煤气	/	蒸汽	/	电力
7	余热发电	从余热输入开始，到电力输出为止，包括发电机组、废气处理设施	/	/	蒸汽	/	电力
8	其他工序	从原燃料、能源介质的输入开始，到各工序产品输出为止	/	/	电力	/	/

9.1.3 排放源识别

根据《广东省钢铁企业二氧化碳排放信息报告指南（2023 年修订）》，并结合项目建设内容，项目 CO_2 排放主要包括化石燃料燃烧产生的 CO_2 排放、工业生产过程的 CO_2 排放、外购电力和热力导致的间接 CO_2 排放，详见表 9.1-2。

项目厂区烟气脱硫以生石灰为脱硝剂，脱硝以氨水为还原剂，均不含碳，故无需考虑脱硫脱硝剂消耗带来的 CO_2 排放。

表 9.1-2 项目生产过程的碳排放源识别表

类别	碳排放单元	碳排放装置	碳排放类型	碳排放活动	备注
96m² 烧结机升级改造工程	烧结	烧结机、点火炉、脱硝（烟气加热）	化石燃料燃烧的 CO_2 排放	烧结用煤、焦粉、高炉煤气燃烧	直接排放
		烧结机	工业生产过程的 CO_2 排放	碳酸盐（包括白云石粉、石灰石粉）分解	直接排放
		各用电设施	净调入电力隐含的 CO_2 排放	电力消耗	间接排放
		余热锅炉	净调入热力隐含的 CO_2 排放	蒸汽输出	间接排放
	炼铁	高炉、热风炉	化石燃料燃烧的 CO_2 排放	喷吹煤、高炉煤气、焦炭燃烧	直接排放
		各用电设施	净调入电力隐含的 CO_2 排放	电力消耗	间接排放
煤气发电升级改造项目	煤气发电	煤气锅炉	化石燃料燃烧的 CO_2 排放	高炉煤气、转炉煤气燃烧	直接排放
		各用电设施	净调入电力隐含的 CO_2 排放	电力消耗	间接排放
现有项目全厂	石灰窑	石灰窑、热风炉	化石燃料燃烧的 CO_2 排放	喷吹煤、高炉煤气	直接排放
		石灰窑	工业生产过程的 CO_2 排放	碳酸盐（包括石灰石块）分解	直接排放
		各用电设施	净调入电力隐含的 CO_2 排放	电力消耗	间接排放
	烧结、炼铁、炼钢及连铸、轧钢、煤气发电等	烧结机、高炉、热风炉、轧钢加热炉等	化石燃料燃烧的 CO_2 排放	烧结用煤、焦粉、高炉煤气、转炉煤气燃烧	直接排放
		烧结机、转炉	工业生产过程的 CO_2 排放	碳酸盐（包括白云石、石灰石）	直接排放

类别	碳排放单元	碳排放装置	碳排放类型	碳排放活动	备注
				分解	
		各用电设施	净调入电力隐含的 CO_2 排放	电力消耗	间接排放

9.1.4 碳排放核算

9.1.4.1 现有项目全厂

（一）已建工程

1.核算方法

企业生产不涉及电炉炼钢、外购化石燃料掺烧发电、热力外购，根据《广东省钢铁企业二氧化碳排放信息报告指南（2023 年修订）》，钢铁企业 CO_2 排放计算公式如下：

（1）石灰烧制（直接 CO_2）

$$AE_{SH} = AD_{SH} \times EF_{SH} + AD_{BY} \times EF_{BY} + \sum_i AD_{RL_i} \times C_{RL_i} \times \frac{44}{12}$$

式中：AE_{SH}——石灰烧制过程中 CO_2 的排放量，单位为 tCO_2；

AD_{SH}——活动数据，石灰烧制所消耗石灰石的量，单位为 t；

AD_{BY}——活动数据，石灰烧制所消耗白云石的量，单位为 t；

EF_{SH}——石灰石的 CO_2 排放因子，单位为 tCO_2/t；

EF_{BY}——白云石的 CO_2 排放因子，单位为 tCO_2/t；

AD_{RLi}——消耗的外购燃料 i 的量（指煤、油、天然气等），单位为 t 或万 m^3；

C_{RLi}——使用外购燃料 i 的碳含量，%或 t-C/万 m^3；

44/12——二氧化碳（CO_2）和碳（C）之间的分子量比值。

石灰烧制的过程中消耗的外购燃料数量，指煤、油、天然气等，不计算使用本企业自产的焦炭、焦炉煤气、高炉煤气和转炉煤气的量。

（2）钢铁生产（直接 CO_2）

钢铁生产过程的直接 CO_2 排放量采用物料平衡法核算，计算公式如下：

$$AE_{gt}=\left\{\left[\sum_i(AD_{Mi}\cdot C_{Mi})+\sum_i(AD_{Ni}\cdot C_{Ni})+\right.\right.$$
$$\left.\sum_i(AD_{RJi}\cdot C_{RJi})+AD_{PC}\cdot C_{PC}+AD_{FG}\cdot C_{FG}+AD_{ZC}\cdot C_{ZC}\right]-$$
$$\left.\left[AD_S\cdot C_S+AD_{IP}\cdot C_{IP}+AD_{PS}\cdot C_{PS}+AD_{OG}\cdot C_{OG}+\sum_i(AD_{OBi}\cdot C_{OBi})\right]\right\}\cdot\frac{44}{12}$$

式中：AE_{gt}——长流程钢铁生产单元的 CO_2 排放量，单位为 tCO_2；

AD_{Mi}——即钢铁生产过程中所消耗的煤种 i 的质量，单位为 t；

C_{Mi}——煤种 i 的碳含量，%；

AD_{Ni}——钢铁生产过程所消耗的其它外购能源 i 的质量，单位为 t 或万 m^3；

C_{Ni}——其它外购能源 i 的碳含量，%或 t-C/万 m^3；

AD_{RJi}——钢铁生产过程中消耗含碳熔剂 i 的质量，单位为 t；

C_{RJi}——含碳熔剂 i 的碳含量，%；

AD_{PC}——钢铁生产过程中外购焦炭的消耗量，单位为 t；

C_{PC}——外购焦炭的碳含量，%；

AD_{FG}——外购的废钢、废铁或生铁的消耗量，单位为 t；

C_{FG}——废钢、废铁或生铁的碳含量，%；

AD_{ZC}——钢铁生产过程中加入增碳剂的质量，单位为 t；

C_{ZC}——增碳剂的碳含量，%；

AD_S——生产的粗钢量，单位为 t；

C_S——生产的粗钢的碳含量，%；

AD_{IP}——外卖生铁量，单位为 t；

C_{IP}——外卖生铁的碳含量，%；

AD_{PS}——焦炭外售的量，单位为 t；

C_{PS}——外售焦炭的碳含量，%；

AD_{OG}——外供燃气的量（包括供民用的焦炉煤气），单位为万 m^3；

C_{OG}——外供燃气的碳含量，%或 t-C/万 m^3；

AD_{Obi}——产钢过程中炼焦副产品 i（指煤焦油、粗苯等）的量，单位为 t；

C_{Obi}——炼焦副产品 i 的碳含量，%；

44/12——二氧化碳（CO2）和碳（C）之间的分子量比值。

（3）电力消耗的二氧化碳排放（间接 CO_2）

$$AE_e = AD_e \times EF_e$$

式中：AE_e——企业净外购电力间接排放量，单位为 t-CO_2；

AD_e——净外购电力量，单位为万 kWh；

EFe——外购电力的二氧化碳排放因子，单位为 t-CO_2/万 kWh）。

（4）CO_2 排放总量计算

$$AE_{总} = AE_{SH} + AE_{gt} + AE_e$$

式中：$AE_{总}$——企业 CO_2 排放总量，单位为吨 t-CO_2；

AE_{SH}——石灰烧制过程中 CO_2 排放量，单位为 tCO_2；

AE_{gt}——长流程钢铁生产单元的 CO_2 排放量，单位为 tCO_2；

AE_e——企业净外购电力的间接 CO_2 排放量，单位为 t-CO_2。

根据《广东省钢铁企业二氧化碳排放信息报告指南（2023 年修订）》、《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》，CO_2 排放计算参数取值见表 9.1-3。

表 9.1-3　CO_2 排放计算参数取值表

项目			单位	指标取值
碳酸盐分解	石灰烧制	石灰石的 CO_2 排放因子	tCO_2/t	0.44
		白云石的 CO_2 排放因子	tCO_2/t	0.471
	钢铁生产	石灰石的碳含量	%	12
		白云石的碳含量	%	12.85
燃料燃烧		喷吹煤的碳含量	%	75.71*
		烧结用煤的碳含量	%	75.71*
		高炉煤气的碳含量	t-C/万 m^3	2.584**
		焦炭的碳含量	%	83.92*
原料带入		外购废钢的碳含量	%	0.248
		外购废铁的碳含量	%	4.1
		外购生铁的碳含量	%	4.1
		增碳剂的碳含量	%	95

项目		单位	指标取值
产品及副产品带走	产生的粗钢碳含量	%	0.248
	外售的生铁量的碳含量	%	4.1
外购电力的间接排放	外购电力的 CO_2 排放因子	t-CO_2/万 kWh	6.379

注：*根据附录 B 钢铁企业能源及物料排放因子参考值中低位发热量、单位热值碳含量计算所得；

**高炉煤气热值为 3650kJ/Nm^3，根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》，高炉煤气单位热值含碳量为 70.8tC/TJ，计算得高炉煤气的碳含量为 2.584t-C/万 m^3。

2.碳排放量核算结果

已建工程的碳排放活动水平数据详见表 9.1-4。

经计算，已建工程碳排放量核算结果见表 9.1-5。

表 9.1-4 已建工程碳排放活动水平数据一览表

项目			单位	已建工程		
				石灰窑	钢铁生产（不含石灰窑）	小计
燃煤量	喷吹煤		t/a		130361	130361
	烧结用煤		t/a		34311	34311
含碳熔剂消耗量	白云石	白云石块	t/a		35886	35886
		白云石粉	t/a		10680	10680
		小计	t/a		46566	46566
	石灰石		t/a	76230	54101	130331
焦炭消耗量			t/a		323505	323505
含碳原料外购量	废钢		t/a		147844	147844
	废铁		t/a		0	0
	生铁		t/a		0	0
	增碳剂		t/a		1602	1602
粗钢产量			t/a		849000	849000
外卖生铁量			t/a		0	0
外购电力量			万 kWh/a	549	43000	43549

表 9.1-5 已建工程碳排放量核算结果表

项目		已建工程		
	项目	石灰窑	钢铁生产（不含石灰窑）	小计
化石燃料燃烧的 CO_2 排放	喷吹煤		361886	361886
	烧结用煤		95248	95248
	焦炭		995446	995446
	小计		***1452581***	***1452581***
工业生产过程的 CO_2 排放	白云石		21940	21940
	石灰石	33541	23804	57346

项目		已建工程		
	废钢		1344	1344
	废铁		0	0
	生铁		0	0
	增碳剂		5580	5580
	小计	***33541***	***52669***	***86211***
净调入电力隐含的 CO_2 排放	电力	3502	274297	277799
固碳产品隐含的 CO_2 排放	粗钢		7720	7720
总计		**37043**	**1771828**	**1808871**

（二）在建工程

在建工程的碳排放活动水平数据详见表 9.1-6，在建工程投产后全厂碳排放活动水平数据详见表 9.1-7。

经计算，在建工程实施后全厂碳排放量核算结果见表 9.1-8。

表 9.1-6 在建工程碳排放活动水平数据一览表

在建工程		项目		单位	已建工程	在建工程投产后	增加量
双膛石灰窑工程	石灰窑	燃煤量	喷吹煤	t/a	0	21440	21440
		含碳熔剂消耗量	石灰石块	t/a	76230	308385	232155
		外购电力量		万 kWh/a	549.3	707	157
	烧结	含碳熔剂消耗量	石灰石粉	t/a	54101	3115	-50986
	炼铁	高炉煤气回收量		万 Nm^3/a	99368.5	111650	12282
烧结区余热发电		外购蒸汽量	高参数蒸汽	t/a	0	120332	120332
				GJ/a	0	375364	375364
			低参数蒸汽	t/a	0	67280	67280
				GJ/a	0	184601	184601
		外供电量		万 kWh/a	0	1911	1911

表 9.1-7 在建工程投产后全厂碳排放活动水平数据一览表

项目			单位	已建工程			在建工程投产后		
				石灰窑	钢铁生产（不含石灰窑）	小计	石灰窑	钢铁生产（不含石灰窑）	小计
燃煤量	喷吹煤		t/a		130361	130361	21440	130361	151801
	烧结用煤		t/a		34311	34311		34311	34311
含碳熔剂消耗量	白云石	白云石块	t/a		35886	35886		35886	35886
		白云石粉	t/a		10680	10680		10680	10680
		小计	t/a		46566	46566		46566	46566
	石灰石		t/a	76230	54101	130331	308385	3115	311500
焦炭消耗量			t/a		323505	323505		323505	323505
含碳原料外购量	废钢		t/a		147844	147844		147844	147844
	废铁		t/a		0	0		0	0
	生铁		t/a		0	0		0	0
	增碳剂		t/a		1602	1602		1602	1602
粗钢产量			t/a		849000	849000		849000	849000
增加高炉煤气回收			万 Nm3/a		0	0		12282	12282
外卖生铁量			t/a		0	0		0	0
外购蒸汽量	高参数蒸汽		t/a					120332	120332
			GJ/a					375364	375364
	低参数蒸汽		t/a					67280	67280
			GJ/a					184601	184601
外购电力量			万 kWh/a	549	43000	43549	706.2	41089	41795

表 9.1-8 在建工程投产后全厂碳排放量核算结果表

化石燃料燃烧的 CO2 排放	喷吹煤	石灰窑	钢铁生产（不含石灰窑）	小计
	喷吹煤	59518	361886	421405
	烧结用煤		95248	95248
	焦炭		995446	995446
	小计	***59518***	***1452581***	***1512100***
工业生产过程的 CO2 排放	白云石		21940	21940
	石灰石	135689	1371	137060
	废钢		1344	1344
	废铁		0	0
	生铁		0	0
	增碳剂		5580	5580
	小计	***135689***	***30236***	***165925***
净调入电力隐含的 CO2 排放	电力	4505	262107	266612
净调入热力隐含的 CO2 排放	高参数蒸汽		37536	37536
	低参数蒸汽		18460	18460
	小计	***0***	***55996***	***55996***
固碳产品隐含的 CO2 排放	粗钢		7720	7720
	增加高炉煤气回收		138069	138069
	小计	***0***	145789	145789
总计		**199712**	**1655131**	**1854844**

9.1.4.2 96m² 烧结机升级改造工程

（一）核算方法

1.化石燃料燃烧的 CO_2 排放

$$E_{燃烧} = \sum_i \left(AD_i \times C_i \times Fox_i \times \frac{44}{12} \right)$$

式中：$E_{燃烧}$——化石燃料燃烧产生的 CO_2 排放量，t；

i——燃料品种；

AD_i——燃料 i 的消费量，t；

C_i——燃料 i 的碳含量，%或 t-C/万 m^3；

Fox_i——燃料 i 的碳氧化率，%。

2.工业生产过程的 CO_2 排放

$$E_{过程} = \sum_i \left(AD_{RJi} \times C_{RJi} \times \frac{44}{12} \right)$$

式中：$E_{过程}$——工业生产过程的 CO_2 排放量，t；

i——含碳熔剂品种；

AD_{RJi}——含碳熔剂 i 的消费量，t；

C_{RJi}——含碳熔剂 i 的碳含量，%。

3.净调入电力隐含的 CO_2 排放

$$E_{电} = AD_{电力} \times EF_{电力}$$

式中：$E_{电}$——净调入电力间接排放量，单位为 t-CO_2；

$AD_{电力}$——净调入电力量，单位为万 kWh；

$EF_{电力}$——净调入电力的二氧化碳排放因子，单位为 t-CO_2/万 kWh。

4.净调入热力隐含的 CO_2 排放

$$E_{热} = AD_{热力} \times EF_{热力}$$

$$AD_{热力} = Ma_{st} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3}$$

式中：$E_{热}$——净调入热力间接排放量，单位为 t-CO_2；

$AD_{热力}$——净调入热力量，单位为百万千焦（GJ）；

$EF_{热力}$——净调入热力的二氧化碳排放因子，单位为 t-CO_2/百万千焦（t-CO_2/GJ）；

M_{ast}—蒸汽的质量，单位为吨（t）；

En_{st}—蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为 kJ/kg。

5.固碳产品隐含的 CO_2 排放

$$R_{固碳} = \sum_{i=1} AD_{固碳} \times EF_{固碳}$$

式中：$R_{固碳}$—固碳产品隐含的 CO_2 排放量，单位为 t-CO_2；

$AD_{固碳}$—第 i 种固碳产品的产量，对固体或液体产品，单位为吨（t）；对气体产品，单位为万标立方米（万 Nm^3）；

$EF_{固碳}$ —第 i 种固碳产品的 CO_2 排放因子，对固体或液体产品，单位为 tCO_2/t；对气体产品，单位为 tCO_2/万 Nm^3；

i —固碳产品的种类。

6.总 CO_2 排放量

项目主要从采用清洁生产工艺、高效节能设备、余热利用等方面减少 CO_2 排放，无碳捕集、利用和封存（CCUS）等末端减排措施。因此，项目 CO_2 末端减排量为 0，CO_2 排放量等同于产生量，计算公式如下：

$$E_{总}=E_{燃烧}+E_{过程}+E_{电}+E_{热}-R_{固碳}$$

根据《广东省钢铁企业二氧化碳排放信息报告指南（2023 年修订）》，CO2 排放计算参数取值见表 9.1-9。

表 9.1-9 CO_2 排放计算参数取值表

项目			单位	指标取值
碳酸盐分解	钢铁生产	石灰石粉的碳含量	%	12
		白云石粉的碳含量	%	12.85
燃料燃烧		喷吹煤的碳含量	%	75.71*
		烧结用煤的碳含量	%	75.71*
		高炉煤气的碳含量	t-C/万 m^3	2.584**
		焦炭（焦粉）的碳含量	%	83.92*
燃料碳氧化率		喷吹煤	%	100
		烧结用煤	%	100
		高炉煤气	%	100
		焦炭（焦粉）	%	100
产品及副产品带走		高炉煤气的碳含量	t-C/万 m^3	2.584**
外购电力的间接排放		外购电力的 CO_2 排放因子	t-CO_2/万 kWh	6.379
外购热力的间接排放		外购热力的 CO_2 排放因子	t-CO_2/GJ	0.1

注：*根据附录 B 钢铁企业能源及物料排放因子参考值中低位发热量、单位热值碳含量计算所得。

**高炉煤气热值为 3650kJ/Nm^3，根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》，高炉煤气单位热值含碳量为 70.8tC/TJ，计算得高炉煤气的碳含量为 2.584t-C/万 m^3。

（二）CO_2 排放量核算结果

96m^2 烧结机升级改造工程的碳排放活动水平数据详见表 9.1-10。

经计算，升级改造后烧结车间、炼铁车间的 CO_2 总排放量为 789476t/a，增加量 5149t/a。

表 9.1-10（a） 升级改造前后碳排放活动水平数据一览表（烧结车间）

项目		单位	升级改造前	升级改造后	增减量
成品烧结矿产量	高碱度烧结矿	t/a	1240000	1372700	132700
	低碱度烧结矿	t/a	0	156200	156200
	小计	***t/a***	***1240000***	***1528900***	***288900***
烧结用煤消耗量	高碱度烧结矿	t/a	34311	46837	12526
	低碱度烧结矿	t/a	0	6012	6012
	小计	***t/a***	***34311***	***52849***	***18538***
高炉煤气消耗量	高碱度烧结矿	t/a	9560	9220	-340
	低碱度烧结矿	t/a	0	1180	1180
	小计	***t/a***	***9560***	***10400***	***840***
焦粉消耗量	高碱度烧结矿	t/a	29673	25930	-3743
	低碱度烧结矿	t/a	0	2951	2951
	小计	***t/a***	***29673***	***28881***	***-792***
白云石粉消耗量	高碱度烧结矿	t/a	35886	39726	3840
	低碱度烧结矿	t/a	0	1665	1665
	小计	***t/a***	***35886***	***41391***	***5505***
石灰石粉消耗量	高碱度烧结矿	t/a	3115	2990	-125
	低碱度烧结矿	t/a	0	125	125
	小计	***t/a***	***3115***	***3115***	***0***
电力消耗量	高碱度烧结矿	万 kwh	7054	7375	321
	低碱度烧结矿	万 kwh	0	839	839
	小计	***万 kwh***	***0***	***8214***	***8214***
高参数蒸汽外供量	高碱度烧结矿	t/a	0	108035	108035
		GJ/a	0	337005	337005
	低碱度烧结矿	t/a	0	12297	12297
		GJ/a	0	38358	38358
	小计	***t/a***	***0***	***120332***	***120332***
		GJ/a	***0***	***375364***	***375364***
低参数蒸汽外供量	高碱度烧结矿	t/a	0	60405	60405
		GJ/a	0	165737	165737
	低碱度烧结矿	t/a	0	6875	6875
		GJ/a	0	18864	18864
	小计	***t/a***	***0***	***67280***	***67280***
		GJ/a	***0***	***184601***	***184601***
工业产值		万元	124000	152890	28890
工业增加值		万元	16280	24045	7765

注：高参数蒸汽（2.1Mpa、380℃）的蒸汽焓为 3203.15kJ/kg，低参数蒸汽（0.6Mpa、190℃）的蒸汽焓为 2827.5kJ/kg。

表 9.1-10（b） 升级改造前后碳排放活动水平数据一览表（炼铁车间）

项目		单位	升级改造前	升级改造后	增减量
铁水产量		t/a	770000	770000	0
喷吹煤消耗量		t/a	130361	136956	6595
焦炭	焦炭消耗量（入车间）	t/a	323505	314868	-8637
	焦粉产生量	t/a	29673	28881	-792
	焦炭净消耗量（入炉量）	t/a	293832	285987	-7845
高炉煤气	高炉煤气消耗量	万 Nm^3/a	33824	33824	0
	高炉煤气回收量	万 Nm^3/a	111650	111650	0
电力消耗量		万 kwh/a	4863	4863	0

表 9.1-11（a） 升级改造前后烧结车间的碳排放量核算结果表（单位 tCO2/a）

项目		升级改造前			升级改造后			增加量
		高碱度烧结矿	低碱度烧结矿	小计	高碱度烧结矿	低碱度烧结矿	小计	
化石燃料燃烧的 CO_2 排放	烧结用煤	95248	0	95248	130021	16690	146711	51463
	高炉煤气	90582	0	90582	87356	11180	98537	7955
	焦粉	91306	0	91306	79788	9080	88869	-2438
	小计	***277136***	***0***	***277136***	***297166***	***36950***	***334116***	***56980***
工业生产过程的 CO_2 排放	白云石粉	16908	0	16908	18718	784	19502	2594
	石灰石粉	1371	0	1371	1316	55	1371	0
	小计	***18279***	***0***	***18279***	***20033***	***839***	***20873***	***2594***
净调入电力隐含的 CO_2 排放	电力	44996	0	44996	47046	5353	52399	7404
净调入热力隐含的 CO_2 排放	蒸汽	0	0	0	0	0	0	0
固碳产品隐含的 CO_2 排放	高参数蒸汽	0	0	0	33701	3836	37536	37536
	低参数蒸汽	0	0	0	16574	1886	18460	18460
	小计	***0***	***0***	***0***	***50274***	***5722***	***55996***	***55996***
总 CO_2 排放量		**340410**	**0**	**340410**	**313971**	**37421**	**351391**	**10981**

表 9.1-11（b） 升级改造前后炼铁车间的碳排放量核算结果表（单位 tCO_2/a）

项目		升级改造前	升级改造后	增加量
化石燃料燃烧的 CO_2 排放	喷吹煤	361886	380194	18308
	高炉煤气	320471	320471	0
	焦碳	904141	880001	-24140
	小计	***1586498***	***1580667***	***-5832***
净调入电力隐含的 CO_2 排放	电力	31021	31021	0

项目		升级改造前	升级改造后	增加量
固碳产品隐含的 CO_2 排放	高炉煤气	1057847	1057847	0
	铁水	115757	115757	0
	小计	***1173603***	***1173603***	***0***
总 CO_2 排放量		***443916***	***438084***	***-5832***

表 9.1-11（c）96m² 烧结机升级改造工程的碳排放量核算结果表（单位 tCO_2/a）

项目		升级改造前	升级改造后	增加量
化石燃料燃烧的 CO_2 排放	烧结车间	277136	334116	56980
	炼铁车间	1586498	1580667	-5832
	小计	***1863634***	***1914782***	***51148***
工业生产过程的 CO_2 排放	烧结车间	18279	20873	2594
	炼铁车间	0	0	0
	小计	***18279***	***20873***	***2594***
净调入电力隐含的 CO_2 排放	烧结车间	44996	52399	7404
	炼铁车间	31021	31021	0
	小计	***76017***	***83420***	***7404***
净调入热力隐含的 CO_2 排放	烧结车间	0	0	0
	炼铁车间	0	0	0
	小计	***0***	***0***	***0***
固碳产品隐含的 CO_2 排放	烧结车间	0	55996	55996
	炼铁车间	1173603	1173603	0
	小计	***1173603***	***1229600***	***55996***
总 CO_2 排放量		**784326**	**789476**	**5149**

9.1.4.3 煤气发电升级改造项目

（一）核算方法

根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》，

$$E_{总} = E_{主要边界} + E_{其他边界}$$

式中：$E_{总}$——某一时段建设项目温室气体排放总量，单位为 tCO_2e；

$E_{主要边界}$——某一时段建设项目主要边界温室气体排放量，单位为 tCO_2e；

$E_{其他边界}$—某一时段建设项目其他边界温室气体排放量，单位为 tCO_2e。

1.建设项目主要边界温室气体排放量（$E_{主要边界}$）

建设项目主要边界温室气体排放量包括发电设施相关的化石燃料燃烧产生的温室气体排放和购入使用电力产生的温室气体排放。

$$E_{主要边界} = E_{化石燃料-发电设施} + E_{购入电力}$$

式中：$E_{主要边界}$——建设项目主要边界温室气体排放量，单位为 tCO_2e；

$E_{化石燃料-发电设施}$——发电设施相关的化石燃料燃烧产生温室气体排放量，单位为 tCO_2e；

$E_{购入电力}$——外购电量产生的温室气体排放量，单位为 tCO_2e。

（1）发电设施相关的化石燃料燃烧产生的温室气体排放量（$E_{化石燃料-发电设施}$）

发电设施相关的化石燃料燃烧产生的温室气体排放一般包括发电锅炉（含启动锅炉）等主要生产系统消耗的化石燃料燃烧以及脱硫脱硝等装置使用化石燃料加热烟气产生的排放，对于掺烧生物质、生活垃圾、生活污泥等固体废物的项目，仅核算其中化石燃料的温室气体排放量。

$$E_{化石燃料-发电设施} = \sum_{i=1}^{n} \left(FC_i \times C_{ar,i} \times OF_i \times \frac{44}{12} \right)$$

式中：$E_{化石燃料-发电设施}$——某一时段发电设施相关化石燃料燃烧产生温室气体排放量，单位为 tCO_2e；

i——化石燃料的种类，煤炭、油品、燃气等；

FCi——某一时段第 i 种化石燃料的消耗量，对固体和液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃料，单位为万标准立方米（10^4Nm^3）；

Car,i——某一时段第 i 种化石燃料收到基元素碳含量，对固体和液体燃料，单位为吨碳/吨（tC/t），对气体燃料，单位为吨碳/万标准立方米（tC/10^4Nm^3）；

OFi——第 i 种化石燃料的碳氧化率，单位为%，参照附录 A 取值；

44/12——二氧化碳与碳的相对分子质量之比。

（2）外购电力产生的温室气体排放量（$E_{购入电力}$）

$$E_{购入电力} = AD_{电力} \times EF_{电力}$$

式中：E 购入电力—某一时段外购入电力产生的温室气体排放量，单位为 tCO2e；

$AD_{电力}$—某一时段外购入使用的电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{电力}$—电网排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO$_2$/MWh）。

根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》、《广东省钢铁企业二氧化碳排放信息报告指南（2023 年修订）》，CO_2 排放计算参数取值见表 9.1-12。

表 9.1-12　CO_2 排放计算参数取值表

项目		单位	指标取值
燃料燃烧	高炉煤气的碳含量	t-C/万 m^3	2.584*
	转炉煤气的碳含量	t-C/万 m^3	2.301*
燃料碳氧化率	高炉煤气	%	100
	转炉煤气	%	100
外购电力的间接排放	外购电力的 CO_2 排放因子	t-CO_2/万 kWh	6.379

注：*煤气热值为：3650kJ/Nm^3（高炉煤气）、4640kJ/Nm^3（转炉煤气），根据《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》，煤气单位热值含碳量为：70.8tC/TJ（高炉煤气）、49.6tC/TJ（转炉煤气），计算得煤气的碳含量为：2.584t-C/万 m^3（高炉煤气）、2.301t-C/万 m^3（转炉煤气）。

2.建设项目其他边界温室气体排放量（$E_{其他边界}$）

建设项目其他边界温室气体排放量包括其他设施（供热锅炉、非道路移动机械等）化石燃料燃烧、脱硫过程脱硫剂（碳酸盐）分解、脱硝过程脱硝还原剂（尿素）水解或热解过程直接产生的温室气体排放量，外购入热力间接导致的温室气体排放量，以及温室气体回收利用（处置）未排入环境的量。

本次升级改造后，煤气发电车间不供热，无含碳脱硫脱硝剂、外购热力使用，也无温室气体回收利用（处置）。故其他边界温室气体排放量 E 其他边界为

0tCO2e。

（二）CO_2 排放量核算结果

煤气发电升级改造项目的碳排放活动水平数据详见表 9.1-13。

经计算，升级改造后煤气发电车间的 CO_2 总排放量为 447203t/a（不减扣产生的电力碳排放量）、336865t/a（减扣产生的电力碳排放量），增加量为 139041t/a（不减扣产生的电力碳排放量）、82797（减扣产生的电力碳排放量），见表 9.1-14。

表 9.1-13 煤气发电升级改造项目的碳排放活动水平数据一览表

项目	单位	升级改造前	升级改造后	增减量
发电量	万 kwh	10080	18683	8603
供电量	万 kwh	8480	17297	8817
高炉煤气消耗量	万 Nm^3/a	24726	39401	14675
转炉煤气消耗量	万 Nm^3/a	8758	8758	0
工业产值	万元	7208	14702	7494
工业增加值	万元	3392	6919	3527

表 9.1-14 煤气发电升级改造项目的碳排放量核算结果表（单位 tCO_2/a）

项目		升级改造前	升级改造后	增加量
化石燃料燃烧的 CO_2 排放	高炉煤气消耗	234271	373311	139041
	转炉煤气消耗	73891	73891	0
	小计	***308162***	***447203***	***139041***
净调入电力隐含的 CO_2 排放	电力消耗	0	0	0
固碳产品隐含的 CO_2 排放	产生电力	54094	110338	56244
总 CO_2 排放量（不减扣产生的电力碳排放量）		308162	447203	139041
总 CO_2 排放量（减扣产生的电力碳排放量）		254068	336865	82797

9.1.4.4 项目碳排放“三本帐”

本升级改造项目的 CO2 排放量汇总见表 9.1-15。

本升级改造项目实施前后，全厂 CO_2 排放量汇总见表 9.1-16。

表 9.1-15 本升级改造项目的 CO2 排放量汇总表

项目		升级改造前	升级改造后	增加量
化石燃料燃烧的 CO_2 排放	$96m^2$ 烧结机升级改造工程	1863634	1914782	51148
	煤气发电升级改造项目	308162	447203	139041
	小计	***2171796***	***2361985***	***190189***
工业生产过程的 CO_2 排放	$96m^2$ 烧结机升级改造工程	18279	20873	2594
	煤气发电升级改造项目	0	0	0
	小计	***18279***	***20873***	***2594***

净调入电力隐含的 CO_2 排放	96m² 烧结机升级改造工程	76017	83420	7404
	煤气发电升级改造项目	0	0	0
	小计	***76017***	***83420***	***7404***
净调入热力隐含的 CO_2 排放	96m² 烧结机升级改造工程	0	0	0
	煤气发电升级改造项目	0	0	0
	小计	***0***	***0***	***0***
固碳产品隐含的 CO_2 排放	96m² 烧结机升级改造工程	1173603	1229600	55996
	煤气发电升级改造项目	54094	110338	56244
	小计	***1227697***	***1339937***	***112240***
总 CO_2 排放量		***1038394***	***1126341***	***87946***

表 9.1-16 升级改造项目实施前后全厂 CO2 排放量汇总表

核算指标	现有项目			本升级改造项目	“以新带老”削减量	企业最终排放量	增减量
	已建工程	在建工程增加量	在建工程投产后				
产生量	1808871	67678	1876549	1126341	1038394	1964496	87946
排放量	1808871	67678	1876549	1126341	1038394	1964496	87946

9.2 碳排放绩效

本升级改造项目碳排放绩效详见表 9.2-1~表 9.2-3。

表 9.2-1 升级改造前后烧结车间排放绩效水平计算表

项目		单位	升级改造前	升级改造后	增减量
CO_2 排放量	高碱度烧结矿	t-CO2	340410	313971	-26440
	低碱度烧结矿	t-CO2		37421	37421
	小计	***t-CO2***	340410	351391	10981
产品产量	高碱度烧结矿	t	1240000	1372700	132700
	低碱度烧结矿	t	/	156200	156200
	小计	t	1240000	1528900	288900
工业产值		万元	124000	152890	28890
工业增加值		万元	16280	24045	7765
排放绩效	单位产品碳排放（高碱度烧结矿）	t-CO_2/t-产品	0.275	0.229	-0.046
	单位产品碳排放（低碱度烧结矿）	t-CO2/t-产品	/	0.240	/
	单位产品碳排放（两种产品加权平均）	t-CO2/t-产品	0.275	0.230	-0.045
	单位工业产值碳排放	t-CO2/万元	2.75	2.30	-0.45
	单位工业增加值碳排放	t-CO2/万元	20.91	14.61	-6.30

表 9.2-2 升级改造前后炼铁车间排放绩效水平计算表

项目		单位	升级改造前	升级改造后	增减量
CO_2 排放量		t-CO_2	443916	438084	-5832
产品产量		t	770000	770000	0
排放绩效	单位产品碳排放	t-CO_2/t-产品	0.577	0.569	-0.008

表 9.2-3 升级改造前后煤气发电车间排放绩效水平计算表

项目		单位	升级改造前	升级改造后	增减量
CO_2 排放量（不减扣产生的电力碳排放量）		t-CO_2	308162	447203	139041
供电量		万 kwh/a	8480	17297	8817
工业产值		万元	7208	14702	7494
工业增加值		万元	3392	6919	3527
排放绩效	供电碳排放强度	t/MWh	3.63	2.59	-1.05
	单位工业产值碳排放	t/万元	42.75	30.42	-12.33
	单位工业增加值碳排放	t/万元	90.85	64.63	-26.22

9.3 碳排放评价

9.3.1 碳排放绩效评价

本升级改造项目单位烧结矿 CO_2 排放量：0.229 吨（高碱度烧结矿）、0.240 吨（低碱度烧结矿），低于现有项目单位烧结矿的碳排放量 0.275 吨；单位铁水 CO_2 排放量为 0.569tCO_2/t 铁水，低于现有项目单位铁水的碳排放量 0.577 吨。

参考《山东省钢铁行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》，本升级改造项目烧结车间的单位产品 CO_2 排放量可达到 I 级水平，炼铁车间单位产品 CO_2 排放量可达到II级水平。即项目单位产品碳排放处于行业先进水平。

本升级改造项目碳排放绩效与现有项目、行业对比详见表 9.3-1。

表 9.3-1（a） 本技改项目碳排放绩效与已建工程对比一览表

项目		碳排放绩效		
		单位产品碳排放（t/t-产品）	单位工业产值碳排放（t/万元）	单位工业增加值碳排放（t/万元）
升级改造项目	烧结	0.229a、0.240b	2.30	14.61
	炼铁	0.569	/	/
现有项目	烧结	0.275	2.75	20.91

	炼铁	0.577	/	/

注：a 高碱度烧结矿生产、b 低碱度烧结矿生产。

表 9.3-1（b） 本技改项目碳排放绩效与行业对比一览表

项目		碳排放绩效		
		单位产品碳排放（t/t-产品）	单位工业产值碳排放（t/万元）	单位工业增加值碳排放（t/万元）
升级改造项目	烧结	0.229a、0.240b		
	炼铁	0.569	/	/
山东省钢铁行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）	烧结	0.25（I 级）	/	/
	炼铁	0.73（II级）	/	/

注：a 高碱度烧结矿生产、b 低碱度烧结矿生产。

9.3.2 对项目所在设区市碳排放强度考核的影响分析

广东省尚未发布有关钢铁行业的建设项目碳排放评价规范，参照《浙江省建设项目碳排放评价编制指南(试行)》，项目增加值碳排放对全市单位 GDP 碳排放影响比例按式：

$$\alpha=\left(\frac{E_{碳总}}{G_{项目}}\div Q_{市}-1\right)\times 100\%$$

式中：α——项目增加值排放对设区市碳排放强度影响比例；

$E_{碳总}$——拟建设项目满负荷运行时碳排放总量，t-CO_2；

$G_{项目}$——拟建设项目满负荷运行时年度工业增加值，万元；

$Q_{市}$——设区市“十四五”末考核年碳排放强度。

由于无法获取设区市“十四五”末考核年碳排放强度数据时，可暂时不分析评价。

9.3.3 对碳达峰的影响评价

参照《浙江省建设项目碳排放评价编制指南(试行)》，碳排放量占区域达峰年年度碳排放总量比例按式：

$$\beta=(E_{碳总}\div E_{市})\times 100\%$$

式中：β——碳排放量占区域达峰年年度碳排放总量比例；

$E_{市}$——达峰年落实到设区市年度碳排放总量，t-CO_2；

$E_{碳总}$——项目满负荷运行时碳排放总量，t-CO_2。

由于无法获取达峰年落实到设区市年度碳排放总量数据时，可暂时不核算β值。

9.4 与碳排放政策相符性分析

本升级改造项目在工艺设计、设备选型、余热梯级利用、污染治理等方面采取了一系列的节能降碳措施，单位产品碳排放处于行业先进水平，烧结、炼铁、煤气发电生产过程的碳排放绩效均有下降。

根据本报告第 10 章环保相关政策及规划相符性分析，项目建设符合国家、地方有关两高项目管理政策要求，详见报告第 10 章。

9.5 减污降碳措施及其可行性论证

9.5.1 96m^2 烧结机升级改造工程

项目主要从清洁工艺源头减排、系统和设备节能措施、余热梯级利用等方面采取了 CO_2 减排措施，具体如下：

1.清洁工艺源头减排

（1）低温烧结

目前一般认为烧结温度大于 1300℃的为高熔融型烧结。烧结温度低于 1300℃即可生成理想的黏结液相，一般控制在 1200~1300℃之间，故将这种烧结过程称为低温烧结。低温烧结法是目前世界上烧结工艺中一项先进技术，它具有节能和改善烧结矿性能两大优点。烧结固体燃料消耗降低了 7.8~8.8kg/左右，烧结矿质量改善，高炉产量提高 4%~9%，焦比降低 6~15kg/t。

（2）厚层料烧结技术

厚料层烧结是指在烧结炉算上，保持较高的铺料厚度进行烧结的铁矿石烧结工艺。厚料层烧结能够降低固体燃耗，主要是由于烧结过程中自动蓄热的结果。一般情况下，自动蓄热作用能提供燃烧层所需热量的 40%左右（指离表层 100 mm 以下）。大量的生产统计数据表明，烧结料层厚度每提高 10mm，固体燃料消耗可降低 1~3kg/t。

（3）热风烧结技术

采用了热风烧结技术，将环冷机三段高温烟气送到烧结料层表面，进行循环利用，实现节省固体燃料和减少废气排放量的双重效益。

（4）热风助燃技术

改造后的烧结机采用点火炉点火，点火炉采用热风助燃技术，将环冷机三段的烟气（风量 21000m^3/h、烟气温度 250-300℃）送到点火炉，进行循环利用，在热风烧结技术的基础上进一步减少了废气排放量同时还可以节省固体燃料。

目前国内炼铁厂的烧结机点火炉普遍采用冷风点火方式，点火温度一般在1150℃上下。但是部分烧结厂的煤气热值较低，点火温度很难达到要求，尤其是在煤气热值波动较大的情况下，如果热值大幅降低，有可能会造成烧结点火困难，造成烧结料面点火不充分，从而直接影响烧结产量和质量。有些烧结厂虽然点火煤气热值能够满足要求，但是随着烧结成本控制越来越严格，对点火煤气节能降耗的需求也日益增大，采用烧结热风点火技术则是解决上述问题的有效途径。

根据宝钢炼铁厂现有效果和预测分析，采用烧结低耗能点火技术可降低2%~4%的固体燃耗。

（5）负压点火

烧结点火炉生产时，炉膛内压力需要微压运行，当炉膛内的压力处于正压时，炉膛内的高温烟气会溢出炉膛，造成能量浪费和周围环境温度升高，同时因负压不足使料层高温区下移速度变慢，点火深度不足，台车中下部物料缺乏足够的热量，影响烧结矿产量；负压过大时，冷风会被吸进炉膛，不利于高温气氛的保持，降低点火效率。此外，负压过大，会将铺设在烧结机台车上的烧结料层抽实，降低烧结料层的透气性，影响烧结料层的垂直燃烧速度，导致烧结矿质量降低。因此，在烧结系统中，烧结机的风箱需要设压力调节装置以保证点火炉炉膛压力处在微负压状态，达到节能和科学烧结的目的。

2.电气节能措施

（1）合理选择变压器：建议项目采用能效水平更高的变压器，降低空载损耗，选用节能效果优异，运行经济，免维护的产品。

（2）合理选定供电中心：将配电房设置在地上各楼首层，用电负荷半径控

制在 150m 内，以降低线路损耗。负荷线路尽量短，以降低线路损耗。

（3）公用动力设施（包括变压器、空调设备等）选用国家节能（节电）认证的产品，以提高电能利用水平。

（4）重视和合理进行无功补偿，在变电所低压侧设置功率因数集中自动补偿装置，电容器组采用自动投切方式，补偿后使得低压侧功率因数≥0.9；合理确定电缆截面，减小低压配电系统的线路损耗；配电线路应考虑三相平衡；考虑采用有无源滤波装置和有源滤波装置等方式在谐波源处吸收谐波电流以避免谐振，并减小谐波污染。

3.余热回收

项目采用了大烟道烟气余热回收和环冷烟气余热回收系统两种高效的热能回收方式，实现了对烧结工序中的热能的有效回收。两系统的热能均回收到余热锅炉，通过锅炉热交换以生产蒸汽。

大烟道烟气余热回收装置产出蒸汽主要用作蒸汽预热装置进行预热烧结混合料使用。环冷烟气余热回收装置分别产出高参数蒸汽及低参数蒸汽。高参数蒸汽及一部分的低参数蒸汽用作余热发电系统进行发电，剩余低参数蒸汽用作蒸汽预热装置进行预热烧结混合料使用。

4.协同减污减碳

（1）除尘

目前高效的主流除尘技术主要有静电除尘技术、布袋除尘技术。其中，布袋除尘器主引风机电耗高，清灰系统电耗低；静电除尘器主引风机电耗低电场吸附粉尘产生电晕电耗高。总体而言，两种除尘器电耗相差不大，一般情况下布袋除尘器比四电场的静电除尘器电耗低，比三电场的静电除尘器电耗高。

烧结机头废气具有烟气量大、高温、高腐蚀、易结露、高负压等特征。与静电除尘技术相比，袋式除尘技术的影响因素较少，其净化效率高、运行较稳定，但在烧结机头除尘系统上采用袋式除尘技术则存在一定问题。国内尚无采用布袋除尘器净化烧结机头废气的先例，仅有在机头半干法脱硫中有配用布袋除尘器的应用实例。将布袋除尘器和电袋复合除尘技术应用于烧结机头废气除尘，关键要解决机头废气温度高且波动大、高湿、含酸腐蚀性气体对布袋除尘滤料的影响等

问题。《钢铁企业超低排放改造技术指南》明确指出“烧结机头（球团焙烧）烟气进入脱硫设施前宜配置不少于四电场的配备高频电源或脉冲电源的电除尘器，电场风速宜小于 0.75m/s、比集尘面积不宜低于 115$m^2/m^3/s$”。

项目烧结机机头废气脱硫采用循环流化床半干法工艺，脱硫后采用布袋除尘器收尘。布袋除尘器运行稳定，控制简单，没有高电压设备，安全性好，对除尘效率的干扰因素少，排放稳定，比静电除尘器有更高的除尘效率，尤其对人体有严重影响的重金属粒子及亚微米级尘粒的捕集更为有效。

根据烧结机头废气特性，并考虑废气脱硫需要，本升级改造项目烧结机头废气采用“五电场静电除尘器+布袋除尘器”在保障烟尘长期稳定达标排放的前提下，满足协同减污减碳要求。

（2）脱硫

目前高效的主流脱硫技术主要有石灰石/石灰－石膏湿法、双碱法、循环流化床半干法等。其中，石灰石/石灰－石膏湿法、双碱法具有优良的脱硫效果，但因其为湿法工艺，脱硫装置出口的废气温度在 50~60℃。

循环流化床半干法是以循环流化床原理为基础，利用干粉状的钙基脱硫剂，与脱硫塔及除尘器除下的循环灰一起增湿活化后，在脱硫塔内与烟气循环接触，经化学反应，除去烟气中的 $S0_2$、$S0_3$，以此达到脱硫的目的；同时还可以除去 HF 或 HCl 等酸性气体。在循环流化床吸收塔内，通过颗粒激烈湍动导致颗粒之间不断的碰撞，使氢氧化钙颗粒的表面得到不断的更新，从而大大提高了氢氧化钙的利用率，并且含湿的循环灰有极好的反应活性和流动性，吸收剂可以多次循环使用。循环流化床半干法可适应 SO_2 初始浓度≤3000mg/m^3 的烟气处理，脱硫效率可长期稳定在 95%以上，且脱硫装置出口的废气温度在 120℃以上。

项目烧结机机头废气采用 SCR 脱硝，脱硫后废气需通过 GGH 换热器、加热装置升温至 280℃以上。根据废气脱硫需求，并考虑后续脱硝，项目拟采用循环流化床半干法脱硫工艺，相比石灰石/石灰－石膏湿法、双碱法，循环流化床半干法的废气温度高，可减少脱硫后废气加热的能源消耗，从而减少温室气体排放。另外，循环流化床半干法脱硫工艺无废水产生，避免了脱硫废水处理过程的能源、药剂消耗，也避免了温室气体 CO_2 排放。

项目脱硫塔的脱硫剂为 CaO，相比脱硫剂 $CaCO_3$，无碳酸盐分解的 CO_2 排放。同时循环流化床半干法脱硫工艺通过脱硫灰不断循环，使脱硫剂的利用率提高到 95%以上，节约了脱硫剂 CaO 消耗，从而减少了 CaO 生产过程的温室气体 CO_2 排放量。

（3）脱硝

烟气末端脱硝技术主要有 SNCR 法、SCR 法两种。

其中，SNCR 法在高温条件下（通常为 850~1100℃），向烟气喷入氨或尿素等还原剂，还原剂迅速热分解成 NH3，并与烟气中的 NOx 进行选择性非催化还原反应，使 NOx 还原为无污染的 N2。

由于烧结机机头废气温度较低，不适宜 SNCR 脱硝，为此项目采用中温 SCR 脱硝工艺，在 280~320℃温度下，利用还原剂“有选择性”地与烟气中的 NOx 反应并生成无毒无污染的 N_2 和 H_2O。项目脱硝还原剂选用 20%氨水，相比尿素，无含碳还原剂分解的 CO_2 排放。

综上所述，本升级改造项目采用的“五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温 SCR 脱硝”工艺可保障废气污染物稳定达标排放，并满足协同减污减碳要求。

5.能源计量

计量工作不仅能保证产品质量，而且对节约能源、降低消耗起着重要作用。全厂设有完善的计量装置，有利于提高系统的产质量，达到节能的目的。

各级能源计量器具配备应实施数字化，同时与能源管理体系、能源监管平台建设等相匹配，通过能源计量器具的合理配置，支撑、实现能源管理体系、 能源监管平台功能的实现。

项目应按照能源管理体系及能源监管平台的要求来合理配置计量器具。能源计量器具的配备符合现行国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167）的有关规定。能源计量装置满足生产装置各子系统单独考核计量的要求，并具备自动记录和集中、统计功能。

项目能源计量器具配置情况详见下表 9.5-1。

表 9.5-1 项目能源计量器具配置情况一览表

计量器具用途	类型	用能单位	准确度等级	名称	数量	配备率
测量电量	电能表	进出用能单位	0.2	1#进线	1	100
			0.2	2#进线	1	100
		主要用能设备	1.0	1#环冷风机回路	1	100
			1.0	2#环冷风机回路	1	100
			1.0	3#环冷风机回路	1	100
			1.0	4#环冷风机回路	1	100
			0.5	环冷锅炉烟气循环风机	1	100
			0.5	1#空压机回路	1	100
			0.5	2#空压机回路	1	100
			0.5	机尾除尘风机回路	1	100
			0.5	成品筛分除尘风机回路	1	100
			0.5	1#烧冷动力变压器回路	1	100
			0.5	2#烧冷动力变压器回路	1	100
			0.5	配料动力变压器回路	1	100
测量水量	水流量表	进出用能单位	1.5	水表	1	100
测量原煤	衡器	进出用能单位	0.1	皮带秤	1	100
测量高炉煤气	气体流量表	进出用能单位	2.0	流量计	1	100
测量焦粉	衡器	进出用能单位	0.1	皮带秤	1	100
测量压缩空气	气体流量表	进出用能单位	2.0	流量计	1	100
测量蒸汽	气体流量表	进出用能单位	2.0	流量计	1	100

6.示范任务

暂无。

9.5.2 煤气发电升级改造项目

项目主要从清洁工艺源头减排、系统和设备节能措施、余热回收等方面采取了 CO_2 减排措施，具体如下：

1.清洁工艺源头减排

（1）超高温超高压发电技术

项目选用超高温超高压发电技术（简称“双超发电”），该技术介于第二代和第三代技术之间，为目前钢铁行业流行的节能降碳改造升级技术。相比中温中压技术，本项目所采用的技术更加具备成熟性，可靠性、安全性、操作方便性、系统运行能活高效性等，全厂热效率比中温中压技术提升约 60%，

（2）H 型鳍片管式高效换热技术

H 型鳍片管具有自清灰、体积小、重量轻、传热效率高、占地面积小、性价比高的等优点，被列入《国家工业和信息化领域节能技术装备推荐目录（2022 年版）》。

锅炉给水泵将除氧水输送至余热蒸汽锅炉省煤器，经余热蒸汽锅炉内鳍片管等换热面吸收热量，变成高温热水进入锅筒，锅筒通过上升管和下降管与蒸发器内鳍片管等换热面吸收热量产生饱和蒸汽，饱和蒸汽从锅筒主汽阀进入过热器，产生过热蒸汽供给用户。H 形鳍片管强化传热元件扩展受热面，增加水管烟侧受热面，同时烟气流经 H 形鳍片管表面时形成强烈紊流，提高传热效率和减少烟灰积聚。

2.系统和设备节能措施

（1）系统设计节能措施

①合理选择汽水管道和烟风道断面，保证介质流速符合设计规范，并与水泵和风机规格相适应。

②采用电系统分散布置，模块设计，靠近负荷中心，减少电能损耗。

③高压厂用公用段电源从厂高变引接，启动/备用变压器正常运行时不带负

荷，长期运行效益可观。

④控制系统采用全计算机系统控制，取消常规硬操作手段，减少设备及电能损失。

（2）辅助机械节能措施

①选用高效节能的辅机产品。送风机、引风机、给水泵、凝结水泵等将选用节能型变频电动机，以提高运行经济性。

②各种辅机的选型是通过对各种系统严格计算之后，再按规程进行选型，杜绝估算以加大辅机的容量，使各辅机能安全、合理、高效点的运行。

③主变压器，厂用高压变压器，启/备用变压器，厂用低压变压器选用节能型变压器，降低长期运行费用。

④电气设备及元件选用节能型产品。如采用 Y 型系统电机，高效节能灯具等。

（3）设备及管道保温节能措施

为了减少电厂热力设备及管道的散热损失，提高电厂运行的热效率，本工程主保温材料，引风机、煤加、除尘器、水箱、热风道、烟道保温材料采用岩棉。其他小体积设备、管道设计温度小于 450℃时保温材料采用复合硅酸盐，设计温度大于 450℃时保温材料采用硅酸铝。

3.余热回收

项目在高炉煤气干管上设有煤气加热器，脱硝处理后的高温烟气进入煤气加热器，烟气温度由~210℃降至 140℃。同时，将高炉煤气由 40℃加热至 140℃，不仅能保证低热值的高炉煤气的燃烧稳定性，还能减少烟气热损耗。

4.协同减污减碳

（1）除尘

本次新建的煤气锅炉燃用的高炉煤气、转炉煤气均经过除尘净化处理，煤气含尘量≤10mg/Nm^3，煤气燃烧产生的颗粒物浓度很低。颗粒物主要来自干法脱硫喷入的消石灰，脱硫后烟气收尘采用布袋除尘器。

袋除尘器运行稳定，控制简单，没有高电压设备，安全性好，对除尘效率的干扰因素少，排放稳定，比静电除尘器有更高的除尘效率，尤其对人体有严重影

响的重金属粒子及亚微米级尘粒的捕集更为有效。

在运行能耗方面，袋除尘器的风机能耗大、清灰能耗小，静电除尘器的风机能耗小、电场能耗大，总体来讲两种除尘器的电耗相当。但对于静电除尘器难以捕集的粉尘，或者说当静电除尘器的电场数量超过 4 电场时，静电除尘器的能耗比布袋除尘器的要高。要保障烟气中颗粒物排放浓度≤5mg/Nm^3，若采用静电除尘器，必定是采用 5 电场以上的静电除尘器，其电耗也就一定比布袋除尘器高。

综上所述，项目脱硫后烟气采用袋除尘技术更节能，从而可减少了电力消耗，在保障废烟尘达标排放的同时，可减少 CO_2 排放。

（2）脱硫

根据工程分析，煤气锅炉烟气中 SO_2 初始浓度为 120~125mg/Nm^3，年产生量为 98.09t/a。鉴于烟气中 SO_2 浓度低，产生量少，脱硫过程的温室气体 CO_2 排放量不大，项目采用钙基干法脱硫工艺。该工艺的设备数量少，布置灵活，最大限度减少设备占地和装置投资。

项目脱硫剂为 CaO，相比脱硫剂 $CaCO_3$，无碳酸盐分解的 CO_2 排放。

（3）脱硝

烟气末端脱硝技术主要有 SNCR 法、SCR 法两种。

其中，SNCR 法在高温条件下（通常为 850~1100℃），向烟气喷入氨或尿素等还原剂，还原剂迅速热分解成 NH_3，并与烟气中的 NOx 进行选择性非催化还原反应，使 NO_x 还原为无污染的 N_2。

项目煤气锅炉采用了低氮燃烧器，从源头减少了 NOx 生成。煤气锅炉尾部的高温烟气温度在 300~400℃，不适宜 SNCR 脱硝，为此项目采用 SCR 脱硝工艺，利用还原剂“有选择性”地与烟气中的 NOx 反应并生成无毒无污染的 N_2 和 H_2O。项目脱硝还原剂选用 20%氨水，相比尿素，无含碳还原剂分解的 CO_2 排放。

综上所述，项目采用的“低氮燃烧器+SCR 脱硝+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”工艺可保障煤气锅炉烟气稳定达标排放，并满足协同减污减碳要求。

5.能源计量

项目能源计量器具配置情况详见下表 9.5-2。

表 9.5-2 项目能源计量器具配置情况一览表

计量器具名称		使用地点	精度等级	配置率（%）	数量（台）
高炉煤气流量表	一级计量	总表	2.0	100	1
转炉煤气流量表	一级计量	总表	2.0	100	1
丙烷流量表	一级计量	总表	2.0	100	1
电能表	一级计量	上级 10kV 母线总电表	1.0	100	2
	一级计量	发电机 PT 母线总点表	1.0	100	1
	二级计量	低压配电房，2 台厂变电表	1.0	100	2
	三级计量	给水泵电表	1.0	100	2
		引风机	1.0	100	2
		循环水泵	1.0	100	3
氮气计量表	一级计量	氮气计量总表	1.0	100	1
	三级计量	布袋除尘器消耗氮气计量表	1.0	100	1
	三级计量	脱硫及 SCR 脱硝用氮气计量表	1.0	100	1
蒸汽计量表	一级计量	主蒸汽计量表	2.5	100	1
	一级计量	再热蒸汽计量表	2.5	100	2
	三级计量	抽泣蒸汽计量表	2.5	100	6
水表	一级计量	自来水总水表	1.5	100	1
	二级计量	给水系统计量表	2.5	95	1
		循环水系统计量表	2.5	95	1
		凝结水系统计量表	2.5	95	1
		化水车间用水计量表	2.5	95	1
	三级计量	给水泵计量表	2.5	80	2
		循环水泵计量表	2.5	80	3
		凝结水泵用水计量表	2.5	80	2

6.示范任务

无

9.6 碳排放管理与监测计划

碳排放管理是项目节能减排的重要内容，是国家、行业与地方政府有关碳排放法律法规与法规性文件、技术政策与相关技术标准、规范的体现。建设项目营运期，开展项目碳排放管理的目的是要全面落实“碳达峰、碳中和”的重大战略决策，采取相应措施，消除不利因素，减低碳排放，以实现预定的各项减碳目标。

9.6.1 碳排放管理

9.6.1.1 组织管理

1.建立制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

2.能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

3.意识培养

企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

9.6.1.2 排放管理

1.监测管理

企业按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）的相关规定，严格配备电能表、蒸汽流量计、气体流量表、水表等能源计量设备，

配备率和准确度等级都根据国标的要求配备。建立建全能源三级计量网络，同时做好计量器具的维护保养，保证正常的运行计量，以便及早发现能源消耗的异常情况，及时的处理故障问题、保障生产，并对比能耗、控制产品的能源成本。

企业应根据自身的生产工艺以及《广东省石化企业二氧化碳排放信息报告指南》中核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：

（a）规范碳排放数据的整理和分析；

（b）对数据来源进行分类整理；

（c）对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；

（d）对数据进行处理并进行统计分析；

（e）形成数据分析报告并存档。企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。按照相关主管部门规定，开展核查工作。

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

2.报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，数据填报准确、完整，所有数据经负责部门审核后进行报送。所有上报数据与统计口径数据一致，满足相关政府部门委托的第三方数据核查要求。

对通过第三方核查的碳排放报告按要求提交主管部门、企业档案室存档。企业碳排放报告存档时间宜与《广东省企业碳排放核查规范（试行）》对于核查机构记录保存时间要求保持一致，不低于 5 年。

3.信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

9.6.1.3 碳排放管理清单

本升级改造项目碳排放清单及管理要求详见表 9.6-1。

9.6.2 碳排放监测与台账管理

9.6.2.1 碳排放监测计划

建设单位应制定温室气体年度监测计划，对碳排放相关的关键参数进行监测和分析，并根据分析结果，进行有效控制，并将上述监测结果形成记录，监测计划应包括：监测内容、监测责任部门、监测形式和频率、监测结果的记录形式等。

其中，监测内容重点为碳排放活动水平收集，根据碳排放台账记录情况，建议每年开展一次碳排放核算及污染源 CO2 监测，并对监测结果进行分析，包括异常波动分析、与同行业先进值对比分析等。当分析过程中发现碳排放状况出现重大偏差时，应及时分析原因并采取应对措施。

根据《广东省钢铁企业二氧化碳排放信息报告指南》、《火电行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》，本升级改造项目运营期碳排放活动数据监测计划如表 9.6-2 所示。

9.6.2.2 碳排放台账管理

碳排放台账记录信息主要包括碳排放源清单、企业碳排放核算边界内所有活动水平数据、排放因子的确定方式、数据来源及数据获取方式、监测设备详细信息、数据缺失处理方法等，每天按班或批次记录，每月汇总一次。电子和纸质台账记录保存 3 年。项目碳排放管理台账记录内容详见表 9.6-3。

表 9.6-1 本升级改造项目碳排放清单及管理要求

排放类型	排放源		温室气体因子	碳排放活动	排放量（t-CO_2e/a）	减污降碳措施	管理要求
直接排放	新DA001	煤气锅炉	CO_2	化石燃料燃烧	447203	降碳：从清洁工艺源头减排、设备选型节能、余热回收、污染控制等； 减污：烧结机机头废气采取“五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温 SCR 脱硝”工艺，煤气锅炉烟气采用“低氮燃烧器+SCR 脱硝+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”工艺	碳排放量≤1126341tCO_2e/a。
	DA004	烧结机、点火炉、脱硝（烟气加热）	CO_2	化石燃料燃烧	334116		
		烧结机	CO_2	工业生产过程	20873		
		小计	/	/	***354989***		
	DA016	热风炉	CO_2	化石燃料燃烧	320471		
	高炉		CO_2	化石燃料燃烧	86592		
间接排放	各用电设备		CO_2	外购电力消耗	-26918		
	大烟道余热锅炉、环冷余热锅炉		CO_2	净外购热力消耗	-55996		
合计	/		/	/	1126341		

表 9.6-2 本升级改造项目碳排放活动数据监测计划表

排放种类	大类	项目	检测设备	监测位置	监测频次	数据记录频次	监测方法	数据缺失时的处理方式
燃料燃烧产生的 CO_2 排放	烧结用煤	消耗量	定量给料机	烧结配料室	连续监测	每天记录、每月汇总	《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）	用购产销存台账，根据购入量和库存量推算消耗量
		低位发热值	量热仪		每天一次	每天记录、每月汇总	《煤的发热量测定方案》（GB/T213-2008）	根据供应商数据，或参考《广东省钢铁企业二

		元素碳含量	碳氢测定仪		每天一次	每天记录、每月汇总	《煤中碳和氢的测定方法》（GB/T476-2008）	氧化碳排放信息报告指南（2023 年修订）》附录 B 的数据
	喷吹煤	消耗量	煤粉计量秤	煤粉制备系统	连续监测	每天记录、每月汇总	《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）	用购产销存台账，根据购入量和库存量推算消耗量
		低位发热值	量热仪		每天一次	每天记录、每月汇总	《煤的发热量测定方案》（GB/T213-2008）	根据供应商数据，或参考《广东省钢铁企业二氧化碳排放信息报告指南（2023 年修订）》附录 B 的数据
		元素碳含量	碳氢测定仪		每天一次	每天记录、每月汇总	《煤中碳和氢的测定方法》（GB/T476-2008）	
	高炉煤气	消耗量	流量计	点火炉、烟气加热装置、煤气发电车间的高炉煤气主管入口	实时监测	每次记录、每月汇总	《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）	采用购产销存台账，根据购入量和库存量推算消耗量
		低位发热值	量热仪		每月一次	每次记录、每月汇总	《天然气能量的测定》（GB/T 22723-2008）	根据供应商数据，或采用《广东省钢铁企业二氧化碳排放信息报告指南（2023 年修订）》中缺省值
		元素碳含量	气相色谱		每月一次	每次记录、每月汇总	《气体中一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物的测定 气相色谱法》（GB T 8984-2008 ）	
	转炉煤气	消耗量	流量计	煤气发电车间的转炉煤气主管入口	实时监测	每次记录、每月汇总	《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）	采用购产销存台账，根据购入量和库存量推算消耗量
		低位发热值	量热仪		每月一次	每次记录、每月汇总	《天然气能量的测定》（GB/T 22723-2008）	根据供应商数据，或采用《广东省钢铁企业二

		元素碳含量	气相色谱		每月一次	每次记录、每月汇总	《气体中一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物的测定 气相色谱法》（GB T 8984-2008 ）	氧化碳排放信息报告指南（2023 年修订）》中缺省值
碳酸盐分解	石灰石粉、白云石粉	消耗量	定量给料机	烧结配料室	每班	每天记录、每月汇总	参考《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）	用购产销存台账，根据购入量和库存量推算消耗量
		元素碳含量	碳氢测定仪	烧结配料室	每批	每次记录、每月汇总	《石灰石、白云石化学分析方法 二氧化碳量的测定》（GB/T 3286.9-1998）	根据供应商数据，或参考《广东省钢铁企业二氧化碳排放信息报告指南（2023 年修订）》附录 B 的数据
间接 CO_2 排放	电力	生产工艺设备用电量	电表	配电室	连续监测	每月计量	《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）	/
	热力（蒸汽）	蒸汽回收量	蒸汽流量计	烧结发电车间	连续监测	每月计量	《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）	/
		蒸汽品质（压力、温度）	压力表、温度计	锅炉	每班	每天记录、每月汇总	/	根据供应商数据，或参考《广东省钢铁企业二氧化碳排放信息报告指南（2023 年修订）》附录 B 的数据

表 9.6-3 本项目碳排放管理台账记录内容一览表

序号	类别	记录内容	频次	记录形式	其他信息
1	生产运行信息台账	生产装置或设施：记录烧结机、高炉、煤气发电机组等的运行情况，具体如下：①主要装置运行时间；②燃料种类及其使用量；③白云石、石灰石的消耗量；④电力消耗量；⑤烧结矿、铁水、电力产生量；⑥年工业产值、年工业增加值	每天按班、批次或根据实际情况记录	电子台账+纸质台账	保存时间至少 3 年
2	自行监测	产品与能源品质监测记录信息：①煤炭、煤气的低位发热量；②煤炭、煤气、石灰石、白云石的含碳量；③监测日期、采样及测定方法、监测设备等；④计量仪表维修记录	根据实际情况记录	电子台账+纸质台账	保存时间至少 3 年
3	其他	数据缺失等特殊情况及其处理方法等	根据实际情况记录	电子台账+纸质台账	保存时间至少 3 年

9.7 小结

本升级改造项目排放的温室气体 CO_2 主要来源于化石燃料燃烧、工业生产过程碳酸盐（如石灰石、白云石等）分解产生的直接排放，以及净购入电力产生的间接排放。升级改造后，烧结车间的单位产品 CO_2 排放量为 0.229 吨（高碱度烧结矿）、0.240 吨（低碱度烧结矿）达到了《山东省钢铁行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》中 I 级水平，即项目单位产品碳排放处于行业先进水平。

本升级改造项目在工艺设计、设备选型节能、余热利用、污染控制等方面，采取了一系列的节能降碳措施。项目建设符合国家、地方有关两高项目管理政策要求，不会影响国家和地方 2030 年“碳达峰”目标实现。

10 环保政策及规划相符性分析

10.1 产业政策相符性分析

10.1.1 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的相符性

本升级改造项目包括 96m^2 烧结机升级改造工程、煤气发电升级改造项目 2 个子项目。其中，煤气发电升级改造项目利用厂区富余的煤气资源发电，不属于燃煤、燃油发电项目，不在《产业结构调整指导目录》（2024 年本）的限制类、淘汰类之列，也无落后生产工艺装备使用。

96m^2 烧结机升级改造工程拟淘汰现有 96m^2 步进式烧结机，新建 1 台 180m^2 带式烧结机、环冷机等，也不属于“限制类”和“淘汰类”项目，详见 10.1-1。

综上所述，本升级改造项目不属禁止类、限制类项目，为允许类建设项目，符合《产业结构调整指导目录》（2024 年本）要求。

表 10.1-1 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的相符性

序号	产业结构调整指导目录（2024 年本）	本升级改造项目	相符性
2	限制类：六、钢铁 2、铁合金、铸造生铁用步进式烧结机，180 平方米以下带式烧结机（铁合金烧结机、铸造用生铁烧结机除外）； 20、厂区内无配套炼铁、炼钢工序的独立烧结、热轧生产线	本升级改造项目拟淘汰现有 96m^2 步进式烧结机，新建 1 台 180m^2 带式烧结机，新建的带式烧结机预计 2025 年 10 月投产。	不属于，相符
3	淘汰类：（五）钢铁 3、钢铁生产用环形烧结机，步进式烧结机（2025 年 12 月 31 日），90 平方米以下烧结机，8 平方米以下球团竖炉，铁合金生产用 24 平方米以下带式锰矿、铬矿烧结机，铸造生铁生产用 24 平米以下烧结机		

10.1.2 与《市场准入负面清单（2022 年版）》的相符性

本次升级改造在现有厂址场地内实施，不新增用地，不涉及自然保护区、风景名胜区、水源地等环境敏感区。本次升级改造后，炼铁车间的铁水产量仍为 77 万 t/a，保持不变，不增加炼铁、炼钢产能。煤气发电升级改造项目利用厂区富余的煤气资源发电，不属于燃煤、燃油发电项目。因此，项目建设不涉及《市

场准入负面清单（2022 年版）》的限制、禁止情形。

10.1.3 与《钢铁行业规范条件（2015 年修订）》的相符性

本项目与《钢铁行业规范条件（2015 年修订）》的相符性分析见表 10.1-2。

10.1.4 与钢铁行业产能过剩相关政策的相符性

1.《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》（国发〔2013〕41 号）指出：产能严重过剩行业项目建设，须制定产能置换方案，实施等量或减量置换。项目所在地省级人民政府须制定产能等量或减量置换方案并向社会公示，行业主管部门对产能置换方案予以确认并公告，同时将置换产能列入淘汰名单，监督落实。根据《工业和信息化部关于印发部分产能严重过剩行业产能置换实施办法的通知》（工信部产业〔2015〕127 号）：产能严重过剩行业项目建设，须制定产能置换方案，实施等量或减量置换，在京津冀、长三角、珠三角等环境敏感区域，实施减量置换。京津冀、长三角、珠三角等环境敏感区域需置换淘汰的产能数量按不低于建设项目产能的 1.25 倍予以核定，其他地区实施等量置换。

2.《国务院关于钢铁行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》（国发〔2016〕6 号）中明确：严禁新增产能。严格执行《国务院关于化解产能严重过剩矛盾的指导意见》（国发〔2013〕41 号），各地区、各部门不得以任何名义、任何方式备案新增产能的钢铁项目，各相关部门和机构不得办理土地供应、能评、环评审批和新增授信支持等相关业务。对违法违规建设的，要严肃问责。已享受奖补资金和有关政策支持的退出产能不得用于置换。

相符性分析：根据广东省发展和改革委员会出具的《关于揭阳市泰都和国鑫钢铁企业二号生产线投产请求事项的复函》（粤发改产业函〔2018〕1236 号），敬业公司（原泰都公司）不承担广东省去产能任务。本项目拟淘汰现有 96m^2 步进式烧结机，新建 1 台 180m^2 带式烧结机，通过高碱度烧结矿搭配少量低碱度烧结矿使用，来满足高炉生产需要，并实现以低碱度烧结矿替代全部的球团矿、块矿，项目实施后不会改变炼铁车间的铁水产能。

表 10.1-2 与《钢铁行业规范条件（2015 年修订）》的相符性分析

钢铁行业规范条件（2015 年修订）		本升级改造项目	相符性
工艺与装备	1.严格控制新增钢铁生产能力。新建、改造钢铁企业须按照国发〔2013〕41 号和《工业和信息化部关于印发部分产能严重过剩行业产能置换实施办法的通知》（工信部产业〔2015〕127 号）要求，制定产能置换方案，实施等量或减量置换，在京津冀、长三角、珠三角等环境敏感区域，实施减量置换。停产 1 年以上或已进入破产程序的钢铁企业不纳入规范管理或取消其资格。	本次升级改造后，炼铁车间的铁水产量仍为 77 万 t/a，保持不变，不增加炼铁、炼钢产能，不涉及产能置换	相符
	2.新建、改造钢铁企业应按照全流程及经济规模设计和生产，实现生产流程各工序间的合理衔接和匹配。不得新建独立炼铁、炼钢、热轧企业；现有钢铁企业不得装备属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》（国家发展改革委令第 21 号）、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》（工产业〔2010〕第 122 号）中需淘汰的落后工艺装备。	（1）本次新建的 180m^2 带式烧结室、环冷机等位于现有烧结机室北侧，对企业生产流程衔接情况无影响。 （2）项目建设符合《产业结构调整指导目录》（2024 年本）、《市场准入负面清单（2022 年版）》要求，无淘汰的落后工艺装备使用	相符
	3.钢铁企业各工序须全面配备节能减排设施。各工序原辅材料及产品的生产、转运、筛分、破碎等产尘点须配备有效的除尘装置。焦炉须配套干熄焦、脱硫、煤气回收利用装置以及焦化酚氰废水生化处理和煤气脱硫废物处理装置，烧结须配套烟气脱硫（含脱硫产物回收或合理处置）及余热回收利用装置，球团须配套脱硫（含脱硫产物回收或合理处置）装置，高炉须配套煤粉喷吹、煤气净化回收利用和余压发电装置，转炉须配套煤气净化回收利用装置，轧钢须配套废水（含酸碱废液及乳化液）处理、轧制固废回收等装置。鼓励企业配套烧结脱硝、脱二噁英、脱氟化物，转炉、电炉、轧钢加热炉烟气余热回收利用，以及铁渣、钢渣、除尘灰、氧化铁皮等固废的处理装置和循环利用措施。	（1）本次升级改造主要涉及烧结车间、炼铁车间、煤气发电车间。物料储存、装卸与输送过程采取了密闭（封闭）措施，并辅助采取了喷雾降尘措施，或配备有效的除尘装置。凡散发粉尘的工艺设备均进行最大限度的密闭，并配备有效的除尘装置。 （2）本次升级改造，烧结机头废气配备了脱硫脱硝设施，并设置了余热锅炉回收大烟道尾部烟箱、环冷机一段和二段高温烟气中的余热。 （3）本次升级改造新建的 1×35MW 煤气发电机组，充分利用富余的高炉煤气、转炉煤气资源。 （4）本次升级改造，烧结车间对厂区产生的钢渣粉、除尘灰、氧化铁皮、污泥等固体废物进行了回收利用。	相符
	5.钢铁企业须按照《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》（国	根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》淘汰	相符

	家发展改革委令第 21 号）、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》（工产业〔2010〕第 122 号）以及其他法律法规的要求，在规定的时限内淘汰落后的工艺装备。有淘汰落后产能任务的企业，须完成淘汰落后产能目标任务。鼓励现有企业采用先进工艺技术，改造提升和优化升级。	落后工艺装备的要求，建设单位启动了本次烧结机升级改造工程，新建的 180m^2 带式烧结机符合国家产业政策要求。	
环境保护	1.钢铁企业须具备健全的环境保护管理制度，配套建设污染物治理设施，烧结机头、球团焙烧、焦炉、自备电站排气筒须安装颗粒物、二氧化硫、氮氧化物在线自动监控系统，全厂废水总排口须安装在线自动监控系统，并与地方环保部门联网。新建、改造钢铁企业还须取得环境影响评价审批手续，配套建设的环境保护设施须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，完成环境保护竣工验收手续。近两年内未发生重大环境污染事故或重大生态破坏事件。	（1）本次升级改造后，主要废气排放口均按规范设有在线自动监控系统，并与当地生态环境主管部门联网。生产废水、生活污水处理达标后全部回用，不外排。 （2）本升级改造项目按国家和地方相关要求开展了环境影响评价工作，本次评价要求配套环保设施与主体工程“三同时”，完成环境保护竣工验收手续。企业近两年内未发生重大环境污染事故或重大生态破坏事件。	相符
	2.钢铁企业须做到达标排放。 大气污染物排放须符合《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662）、《炼铁工业大气污染物排放标准》（GB28663）、《炼钢工业大气污染物排放标准》（GB28664）、《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665）和《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171）的规定。其中烧结、球团工序颗粒物浓度≤50 毫克/立方米，二氧化硫浓度≤200 毫克/立方米，氮氧化物浓度≤300 毫克/立方米；高炉工序（原料系统、煤粉系统、高炉出铁场）颗粒物浓度≤25 毫克/立方米；炼钢工序转炉（一次烟气）颗粒物浓度≤50 毫克/立方米，电炉颗粒物浓度≤20 毫克/立方米。《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37 号）规定的京津冀、长三角、珠三角等区域内的钢铁企业须执行大气污染物特别排放限值。水污染物排放须符合《钢铁工业水污染物排放标准》（GB13456）的规定。其中钢铁联合企业（废水直接排放的）化学需氧量（COD）浓度≤50 毫克/升（特别排放限值≤30 毫克/升），氨氮浓度≤5 毫克/升。	（1）本次升级改造后，各废气污染物均达到了钢铁行业相关标准的特别排放限值要求，并满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）中超低排放限值要求。 （2）本次升级改造后，生产废水、生活污水处理达标后全部回用，不外排。 （3）本升级改造项目采取了严格的噪声、固体废物污染防治措施，厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准限值，危险废物贮存符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求，厂内一般工业固体废物贮存满足防渗漏、防雨淋、防扬尘的要求。	相符

	固体废物污染控制须符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599），危险废物污染控制须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）的规定。 噪声排放须符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）的规定。		
	3.钢铁企业须持有排污许可证。企业污染物排放总量不得超过环保部门核定的总量控制指标。有污染物减排任务的企业，须落实减排措施，满足减排指标要求。	企业已办理排污许可证，本升级改造项目采取了严格的污染防治措施，颗粒物、SO_2、NOx 排放量不超过现有项目许可排放量。	相符
	4.企业须按照环保部门要求，接受环保监测，定期形成监测报告。	本升级改造项目主要排放口均设有自动监控设施，并与当地生态环境主管部门联网，一般排放口按相关规范要求定期开展跟踪监测，监测结果按相关规定及时向有关生态环境主管部门报告，接受了当地生态环境主管部门监管。	相符
能源消耗和资源综合利用	1.钢铁企业须具备健全的能源管理体系，配备必要的能源（水）计量器具。有条件的企业应建立能源管理中心，提升信息化水平和能源利用效率，推进能源梯级高效利用。企业应积极开展清洁生产审核及技术改造，不断提升清洁生产水平。	（1）本升级改造项目按《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167）要求配备了能源（水）计量器具。 （2）本次新建的带式烧结机采用了热风烧结、热风助燃技术，同时在烧结车间配套设有余热锅炉回收大烟道尾部烟箱、环冷机一段和二段高温烟气中的余热。通过上述措施，实现了能源梯级高效利用。	相符
	2.钢铁企业主要生产工序能源消耗指标须符合《焦炭单位产品能源消耗限额》（GB21342）和《粗钢生产主要工序单位产品能源消耗限额》（GB21256）等标准的规定，并接受各级节能监察机构的监督检查。其中新建、改造钢铁企业和现有钢铁企业主要工序单位产品能耗要求如下：烧结工序新建、改造钢铁企业≤50 千克标煤/吨；现有钢铁企业≤55 千克标煤/吨。	本次升级改造后，烧结车间单位产品的综合能耗指标（不含脱硝）为 43.89kgce/t（高碱度烧结矿）、49.94kgce/t（低碱度烧结矿），满足能耗要求。	相符

10.1.5 与《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》的相符性

《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕6 号）指出：（五）严禁新增钢铁产能。坚决遏制钢铁冶炼项目盲目建设，严格落实产能置换、项目备案、环评、排污许可、能评等法律法规、政策规定，不得以机械加工、铸造、铁合金等名义新增钢铁产能。严格执行环保、能耗、质量、安全、技术等法律法规，利用综合标准依法依规推动落后产能应去尽去，严防“地条钢”死灰复燃和已化解过剩产能复产。.....

（六）优化产业布局结构。鼓励重点区域提高淘汰标准，淘汰步进式烧结机、球团竖炉等低效率、高能耗、高污染工艺和设备。鼓励有环境容量、能耗指标、市场需求、资源能源保障和钢铁产能相对不足的地区承接转移产能。未完成产能总量控制目标的地区不得转入钢铁产能。鼓励钢铁冶炼项目依托现有生产基地集聚发展。对于确有必要新建和搬迁建设的钢铁冶炼项目，必须按照先进工艺装备水平建设。现有城市钢厂应立足于就地改造、转型升级，达不到超低排放要求、竞争力弱的城市钢厂，应立足于就地压减退出。统筹焦化行业与钢铁等行业发展，引导焦化行业加大绿色环保改造力度。

相符性分析：①本升级改造项目拟淘汰现有 96m^2 步进式烧结机，新建 1 台 180m^2 带式烧结机，通过高碱度烧结矿搭配少量低碱度烧结矿使用，来满足高炉生产需要，并实现以低碱度烧结矿替代全部的球团矿、块矿，项目实施后不会改变炼铁车间的铁水产能。②本次升级改造后，各废气污染物均达到了钢铁行业相关标准的特别排放限值要求，并满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）中超低排放限值要求。

综上所述，本项目的建设与《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕6 号）是相符的。

10.2 与《钢铁/焦化建设项目环境影响评价文件审批原则》的相符性分析

根据《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31号），本项目符合《钢铁/焦化建设项目环境影响评价文件审批原则》的有关要求，详见表10.2-1。

表10.2-1 项目与《钢铁/焦化建设项目环境影响评价文件审批原则》的相符性分析一览表

《钢铁/焦化建设项目环境影响评价文件审批原则》	本项目情况	相符性
第一条 本审批原则适用于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中炼铁311（含烧结、球团）、炼钢312、钢压延加工313以及煤炭加工252中炼焦建设项目环境影响评价文件的审批。	本项目主要对烧结机、煤气发电机组进行升级改造，环评审批适用于《钢铁/焦化建设项目环境影响评价文件审批原则》。	相符
第二条 项目应符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标、煤炭消费总量控制、重点污染物总量控制等政策要求。	本项目的建设符合生态环境保护相关法律法规、法定规划要求；符合《产业结构调整指导目录（2024年本）》要求；企业已开展能源审计，落实节能减排计划，助力碳达峰碳中和目标；本次升级改造工程不新增废气、废水污染物总量控制指标。	相符
第三条 项目选址应符合生态环境分区管控要求，不得位于法律法规明令禁止建设的区域，应避开生态保护红线。新建、扩建焦化项目应布设在依法合规设立的产业园区，并符合规划及规划环境影响评价要求。长江经济带区域内及沿黄重点地区禁止在合规园区外新建、扩建钢铁冶炼项目。 鼓励钢铁冶炼项目依托现有生产基地集聚发展，鼓励新建焦化项目与钢铁、化工产业融合，促进区域减污降碳协同发展。	本项目位于广东省揭阳市空港经济区地都镇红岗村长浦地段，在现有厂址内进行技术改造，不涉及生态保护红线，选址符合生态环境分区管控要求，不属于法律法规明令禁止建设的区域。 本项目主要对烧结机、煤气发电机组进行升级改造，不属于焦化项目。	相符
第四条 新建、扩建项目采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，单位产品的能耗、物耗、水耗、资源综合利用和污染物排放量等指标应达到清洁生产国内先进水平，其中新建炼焦项目应达到煤炭清洁高效利用标杆水平。新建高炉、转炉工序和电弧炉冶炼的单位产品能耗应达到高耗能行业能效标杆水平。 钢铁联合企业新建焦炉须同步配套建设干熄焦装置，鼓励独立焦化企业	本项目拟淘汰现有96m^{2}步进式烧结机，新建180m^{2}带式烧结机，拟建工程采用严格的污染治理措施，大气污染物可实现超低排放，同时水耗、工序能耗、资源综合利用指标均达到清洁生产国内先进水平。 本项目不涉及新建焦炉、高炉、转炉工序和电弧炉冶炼。	相符

新建焦炉同步配套建设干熄焦装置。焦炉优先采用烟气循环、多段加热、负压装煤等源头减排技术。鼓励采用机械化原料场、烧结烟气循环、烟气超低排放与碳减排协同技术。具备条件的地区，优先使用再生水、海水淡化水。		
第五条 新建（含搬迁）钢铁、焦化项目原则上应达到超低排放水平，鼓励改建、扩建项目达到钢铁和焦化行业超低排放水平，原则上不得配备自备燃煤机组。有组织废气进行收集并按要求配备高效的脱硫、脱硝、除尘设施，焦炉煤气净化系统、罐区、酚氰废水预处理设施区域以及装卸产生的含挥发性有机物气体进行收集处理，烧结、电炉工序采取必要的二噁英控制措施，冷轧酸雾、碱雾、油雾和有机废气采取净化措施。新建高炉、焦炉实施煤气精脱硫，高炉热风炉、轧钢热处理炉采用低氮燃烧技术。厂区内物料运输优先采用气力输送、封闭皮带通廊或新能源车辆，鼓励厂内非道路移动机械采用国三及以上阶段标准或新能源机械。 项目排放的废气污染物应符合《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171）、《挥发性有机物无组织控制标准》（GB37822）、《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662）及其修改单、《炼铁工业大气污染物排放标准》（GB28663）、《炼钢工业大气污染物排放标准》（GB28664）、《轧钢工业大气污染物排放标准》（GB28665）及其修改单等要求。 合理设置大气环境防护距离，环境防护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。	本项目主要对烧结机、煤气发电机组进行升级改造，不属于焦化项目，未配备自备燃煤机组。 烧结机机头废气采用“五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温 SCR 脱硝”工艺处理，煤气锅炉烟气采用“低氮燃烧器+SCR+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”工艺处理，其余含尘废气采用“布袋除尘器/高效湿式除尘器”处理，各大气污染物的排放均满足《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）及其修改单、《炼铁工业大气污染物排放标准》（GB 28663-2012）和钢铁行业超低排放要求。厂区内物料运输采用气力输送、封闭皮带通廊输送及汽车装运方式。 根据大气环境影响预测结果，本项目无需设置大气环境防护距离。	相符
第六条 将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价，核算建设项目温室气体排放量，推进减污降碳协同增效，推动减碳技术创新示范应用。鼓励采用全废钢电炉、非高炉炼铁、富氧强化熔炼、低品位余热利用、煤气高效利用等低碳节能技术，探索开展氢冶金、二氧化碳捕集利用一体化等试点示范。	本次评价已设置碳排放评价章节。	相符
第七条 做好清污分流、分质处理、梯级利用，设立完善的废水收集、处理、回用系统。焦化酚氰废水、烧结湿法脱硫废水、含油废水、乳化液废水、酸碱废水和含铬废水单独收集处理，酚氰废水不得外排。配套建设净环、浊	本项目拟按照“清污分流、分质处理、梯级利用”的原则进行设计：其中，烧结车间的含铵废水经“中和”处理后，与烧结净环水系统排污水、余热锅炉排污水、化水处理废水作为混料制	相符

环废水处理系统和全厂废水处理站。焦化建设项目配套建设初期雨水收集装置。新建项目实施雨污分流，鼓励改建、扩建项目实施雨污分流。 项目排放的废水污染物应符合《钢铁工业水污染物排放标准》（GB13456）及其修改单和《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171）的要求。	粒生产工艺用水使用，不外排；余热锅炉化学清洗废水由专业锅炉清洗厂家外运处理；初期雨水回用于高炉冲渣、烧结生产。煤气发电车间的含铵废水经“中和”处理后，送烧结车间一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用，不外排；煤气发电净环水系统排污水、锅炉排污水、化水车间废水排至北厂区的综合废水处理站，经处理达标后回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统；余热锅炉化学清洗废水由专业锅炉清洗厂家外运处理。 本项目无生产废水外排。	
第八条 土壤和地下水污染防治应坚持源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则。在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建焦化项目。对涉及有毒有害物质的生产装置、设备设施及场所，需提出防腐蚀、防渗漏、防流失、防扬散等土壤污染防治具体措施。根据建设项目工程平面布局、环境保护目标的敏感程度、水文地质条件等，统筹采取水平、垂直防渗措施，提出有效的土壤、地下水监控和应急方案；焦化项目符合《石油化工工程防渗技术规定》（GB/T50934）等相关要求；对于可能受影响的地下水环境敏感目标，应提出保护措施；涉及饮用水功能的，强化地下水环境保护措施，确保饮用水安全。	本项目主要对烧结机、煤气发电机组进行升级改造，不属于焦化项目。 项目厂址位于“韩江及粤东诸河揭阳揭东不宜开采区”，不在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内。项目所在厂区已采取分区防渗措施，并制定了有效的土壤、地下水监控和应急方案。	相符
第九条 按照减量化、资源化、无害化的原则，妥善处理处置固体废物。焦油渣、沥青渣、生化污泥采用回配炼焦煤等措施优先在本厂综合利用，防止造成二次污染；烧结（球团）脱硫灰（渣）、高炉渣和预处理后的钢渣立足综合利用，做到妥善处置。鼓励焦炉煤气湿式氧化法脱硫废液提盐、制酸等高效资源化利用；鼓励新建炼铁炼钢项目水渣、钢渣、含铁尘泥等大宗固废在厂区内建设综合利用设施处置。 危险废物和一般工业固体废物贮存和处置应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）及其修改单、《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599）、《危险废物	本项目产生的固体废物按照“减量化、资源化、无害化”的原则进行妥善处置：危险废物经收集后外委有危废资质单位处理；一般工业固废能回收利用的进行回收利用，不能回收利用的外委有资质单位处置。 危险废物的贮存和处置符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求；一般工业固体废物的贮存和处置满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。	相符

焚烧污染控制标准》（GB18484）等相关要求。		
第十条 优化厂区平面布置，优先选择低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目，应强化噪声污染防治措施，防止噪声污染。	本项目拟选用低噪声设备，并采取有效的减振、隔声等降噪措施，根据噪声影响预测结果，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应排放标准要求。	相符
第十一条 严密防控项目环境风险，建立完善的环境风险防控体系，提升环境风险防控能力，环境风险防范和应急措施合理、有效。重点关注煤气、酸、苯、氨、洗（焦）油等风险物质储运和使用环节的环境风险管控。焦化装置配套建设事故储槽（池）；事故废水应有效收集和妥善处理，不直接进入外环境。针对项目可能产生的突发环境事件制定有效的风险防范和应急措施，建立项目及区域环境风险防范与应急管理体系，提出运行期突发环境事件应急预案编制要求。	本项目所在企业已编制《广东敬业钢铁实业股份有限公司突发环境事件应急预案》，并在揭阳市生态环境局备案，制定的环境风险防范和应急措施合理、有效。本评价要求本项目实施后，企业应尽快对突发环境事件应急预案进行修编并备案，制定有效的环境风险防范和应急措施。 本报告在环境风险评价章节重点关注了煤气、氨等泄漏的环境风险，提出了相应的风险防控措施，事故废水可被有效截流于厂区内，不会直接进入外环境。	相符
第十二条 改、扩建项目全面梳理涉及的现有工程存在的环保问题或减排潜力，应提出有效整改或改进措施。	本项目属于“改扩建”项目，本次评价在报告第 3 章全面梳理了现有工程存在的环保问题，并提出了相应的整改措施。	相符
第十三条 新增主要污染物排放量的建设项目应执行《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）。项目所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的因子，原则上其对应的国家实施排放总量管控的重点污染物实行区域等量削减。项目所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的因子，其对应的主要污染物须进行区域倍量削减。二氧化氮超标的，对应削减氮氧化物；细颗粒物超标的，对应削减二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物；臭氧超标的，对应削减氮氧化物、挥发性有机物。区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。配套区域削减措施应为评价基准年后拟采取的措施，且纳入区域重点减排工程的措施不能作为区域削减措施。	本项目拟淘汰 96m^2 步进式烧结机，新建 180m^2 带式烧结机，改造完成后，成品烧结矿的产量有所增加，但不会改变炼铁车间的铁水产量。同时，本项目实施超低排放改造，改造完成后，敬业钢铁全厂污染物排放量较升级改造前得到一定程度的削减，满足《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）中污染物排放量削减要求。	相符

第十四条 明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据行业自行监测技术指南要求，制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪声监测计划并开展监测，排污口或监测位置应符合技术规范要求。重点排污单位污染物排放自动监测设备应依法依规与生态环境主管部门的监控设备联网。涉及水、大气有毒有害污染物名录中污染物排放的，还应依法依规制定周边环境的监测计划，关注苯并[a]芘、二噁英等特征污染物的累积环境影响。	本次评价已按照《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业及炼焦化学工业》（HJ878-2017）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）相关要求制定了自行监测计划，其中自动监测设备应与生态环境主管部门的监控设备联网。 本项目不涉及水、大气有毒有害污染物名录中污染物排放，但烧结废气中涉及到二噁英的排放，本项目制定的周边环境质量监测计划中已包含二噁英。	相符
第十五条 按相关规定开展信息公开和公众参与。	本项目已按照相关规定开展信息公开和公众参与。	相符

10.3 与土地利用规划及国土空间规划的相符性分析

本升级改造项目在现有厂区内建设，根据《揭阳高新区临港片区控制性详细规划（D-01、F-01 局部单元）》（详见图 4.1-5），项目场地的用地性质为工业用地。因此，项目建设符合所处区域的土地利用规划。

根据《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035）》（详见图 4.1-6），项目位于城镇集中建设区，不涉及永久基本农田、生态保护红线。因此，本项目符合当地国土空间规划要求。

10.4 与“三线一单”生态环境分区管控方案的相符性分析

10.4.1 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号）的相符性分析

本项目厂址位于广东省揭阳市空港经济区地都镇红岗村长浦地段，属于“沿海经济带—东西两翼地区”，具体分析见下表。

表 10.4-1 与广东省“三线一单”（沿海经济带—东西两翼地区）的符合性

粤府〔2020〕71 号		本项目情况	相符性
管控维度	管控要求		
区域布局管控	……推动建设国内领先、世界一流的绿色石化产业集群，大力发展先进核能、海上风电等产业，建设沿海新能源产业带。逐步扩大高污染燃料禁燃区范围，引导钢铁、石化、燃煤燃油火电等项目在大气受体敏感区、布局敏感区、弱扩散区以外区域布局，推动涉及化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目的园区在具备排海条件的区域布局。	本项目主要对烧结机、煤气发电机组进行升级改造，不涉及化学制浆、电镀、印染、鞣革等。 本项目厂址位于广东省揭阳市空港经济区地都镇红岗村长浦地段，属于“大气环境一般管控区”。	相符
能源资源利用要求	……优化能源结构，鼓励使用天然气及可再生能源。县级及以上城市建成区，禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉。健全用水总量控制指标体系，并实行严格管控，提高水资源利用效率，压减地下水超采区的采水量，维持采补平衡。强化用地指标精细化管理，充分挖掘	本项目不设燃煤锅炉，煤气发电升级改造项目建设的锅炉以煤气为燃料。 本项目用水均来自市政供水，不开采地下水。 本项目在现有厂区内进行升级改造，不新增用地。	相符

粤府〔2020〕71号		本项目情况	相符性
管控维度	管控要求		
	建设用地潜力，大幅提升粤东沿海等地区的土地节约集约利用效率。		
污染物排放管控要求	在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物和挥发性有机物等量替代或减量替代。严格执行练江、小东江等重点流域水污染物排放标准。进一步提升工业园区污染治理水平，推动化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目清洁生产达到国际先进水平。……	本项目实施后，全厂氮氧化物排放量有所减少，不新增总量控制指标。 本项目不属于化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目。	相符
环境风险防控要求	……加强湛江东海岛、茂名石化、揭阳大南海等石化园区环境风险防控，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。科学论证茂名石化、湛江东兴石化等企业的环境防护距离，全力推进环境防护距离内的居民搬迁工作。.....	本项目位于广东省揭阳市空港经济区地都镇红岗村长浦地段，不属于揭阳大南海石化园区范畴。 本项目所属企业已编制完成突发环境事件应急预案并备案。 根据大气环境影响评价预测结果，本项目无需设置大气防护距离。	相符

10.4.2 与《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》（揭府办〔2021〕25号）的相符性分析

本项目厂址位于广东省揭阳市空港经济区地都镇红岗村长浦地段，根据《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》（揭府办〔2021〕25号），项目所在区域属于“空港区重点管控单元（单元编码ZH44520220005）”，要素细化包括大气环境布局敏感重点管控区、高污染燃料禁燃区、大气环境一般管控区、水环境城镇生活污染重点管控区，生态环境管控要求相符性分析详见表10.4-2。

表10.4-2 项目与揭阳市“三线一单”（单元编码ZH44520220005）的相符性

管控维度	管控要求	本项目情况	相符性
区域布局管控	1-1.【产业/禁止类】禁止新建、扩建列入国家《产业结构调整指导目录》中的“淘汰类”和“限制类”项目，现有列入《产业结构调整指导目录》中的“淘汰类”项目限期退出或关停。 1-2.【产业/禁止类】禁止新建、扩建电镀（含有电镀工序的项目）、印染、	1-1.本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的“淘汰类”和“限制类”项目。 1-2.本项目主要对烧结机、煤气发电机组进行升级改造，不属于新建、扩建的电镀（含有电镀工序的项目）、印染、化学制浆、造纸等	相符

	化学制浆、造纸、鞣革、冶炼、铅酸蓄电池、酸洗、危险废物处置、电解抛光、电泳加工及其他含涉酸表面处理工序及排放含汞、汞、砷、镉、铬、铅等重金属污染物的涉水重污染项目和存在重大环境风险、环境安全隐患的项目。 1-3.【大气/限制类】县级以上城市建成区不再新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，其他区域禁止新建每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉。 1-4.【大气/限制类】大气环境布局敏感重点管控区，严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，限制建设新建、扩建氮氧化物、烟（粉）粉尘排放较高的建设项目。 1-5.【大气/禁止类】高污染燃料禁燃区，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。 1-6.【土壤/禁止类】禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属矿采选、有色金属冶炼、焦化等行业企业。	禁止类项目。 1-3.本项目不设燃煤锅炉，煤气发电升级改造项目建设的锅炉以煤气为燃料。 1-4.本项目厂址所在地属于“大气环境一般管控区”，不属于大气环境布局敏感重点管控区。 1-5.本项目不在高污染燃料禁燃区内。 1-6.本项目不属于有色金属矿采选、有色金属冶炼、焦化等行业。	
能源资源利用	2-1.【水资源/综合类】严格控制用水总量，严格取水许可审批，对用水量较大的第三产业用水户全面实行计划用水和定额管理，逐步关停城市公共供水范围内的自备水源，引导城市工业、绿化、环卫、生态景观等使用再生水、雨水等其他水源。 2-2.【土地资源/鼓励引导类】节约集约利用土地，控制土地开发强度与规模，引导工业向园区集中、住宅向社区集中。	2-1.本项目不属于高耗水建设项目。 2-2.本项目位于现有厂区内进行升级改造，不新增用地。	相符
污染物排放管控	3-1.【水/限制类】地都镇、炮台镇不锈钢、建筑石材等企业项目生产废水尽量通过污水池、净水池处理后循环回用，生活污水经预处理达到广东省《水污染物排放限值》第二时段三级标准	3-1.本项目不新增生活污水，无生产废水外排。 3-2./ 3-3.本项目粉状原料运输采用气力输送、皮带输送机等方式，可	相符

	后，由市政污水管网引到当地污水处理设施进行处理。 3-2.【水/综合类】推进污水处理设施提质增效，现有进水生化需氧量（BOD）浓度低于 100mg/L 的城市生活污水处理厂，要围绕服务片区管网制定“一厂一策”系统化整治方案，明确整治目标，采取有效措施提高进水 BOD 浓度。 3-3.【大气/限制类】严格建筑石材加工企业板材水磨切割、抛光以及原料装卸、运输过程粉尘控制，在原料搅拌、烘烤等工序中强化有机废气（VOCs）收集处理，减少大气污染；产生的边角料等一般工业固废，应做到有效回收利用。 3-4.【大气/限制类】推动排放油烟的餐饮企业和单位食堂安装高效油烟净化设施，实现达标排放。 3-5.【大气/鼓励引导类】现有 VOCs 排放企业应提标改造，厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度应达到《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 的要求；现有使用 VOCs 含量限值不能达到国家标准要求的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等项目鼓励进行低 VOCs 含量原辅材料的源头替代（共性工厂及国内外现有工艺均无法使用低 VOCs 含量溶剂替代的除外）。 3-6.【大气/限制类】生物质锅炉应达到《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）中燃生物质成型燃料锅炉的排放要求。	有效控制粉尘污染。 3-4./。 3-5.本项目不涉及含 VOCs 的原辅材料使用，无 VOCs 产生及排放。 3-6.本项目不涉及生物质锅炉。	
环境风险防控	4-1.【固废/综合类】企业生产过程中产生的危险废物，应统一收集后交给有危废处理资质的单位进行处理。 4-2.【土壤/综合类】涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者有污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置。	4-1.本项目产生的危险废物经分类收集后定期交给有危废处理资质的单位进行处理。 4-2.本项目采取相应的分区防渗措施，在煤气输送管线设置泄漏监测装置和自动报警装置。	相符

10.5 与相关规划的相符性分析

10.5.1 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号）的相符性分析

文中指出：推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。深入实施重点污染物总量控制，优化总量分配和调控机制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性产业集群倾斜，超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新改扩建项目重点污染物实施减量替代。.....加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控，严格把好生态环境准入关，新建“两高”项目必须根据区域环境质量改善目标要求，落实区域削减措施，腾出足够的环境容量。加快推进钢铁、石化等重点行业绿色低碳转型升级，统筹考虑技术工艺升级、节能改造、污染排放治理、循环利用，推动减污降碳协同增效。.....粤东西北地区县级及以上城市建成区禁止新建35蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。.....在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的按要求改用天然气、电或者其他清洁能源。逐步推动珠三角高污染燃料禁燃区全覆盖，扩大东西两翼和北部生态发展区高污染燃料禁燃区范围。.....实施重点行业深度治理，2022年底前全省长流程钢铁企业基本完成超低排放改造，2025年底前全省钢铁企业完成超低排放改造；逐步开展天然气锅炉低氮燃烧改造。加强10蒸吨/小时及以上锅炉及重点工业窑炉的在线监测联网管控。.....推进高耗水行业实施废水深度处理回用，强化工业园区工业废水和生活污水分质分类处理，推进省级以上工业园区“污水零直排区”创建。.....结合土壤、地下水等环境风险状况，合理确定区域功能定位、空间布局和建设项目选址，严禁在优先保护类耕地集中区、敏感区周边新建、扩建排放重金属污染物和持久性有机污染物的建设项目。

相符性分析：①本项目主要对烧结机、煤气发电机组进行升级改造，不属于化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目。②本项目升级改造实施后颗粒物、SO_2、NOx的排放量均有所减少，大气污染物排放可达到超低排放水平。③本改扩建

项目不在高污染燃料禁燃区内。④本升级改造项目生产废水（定期）、生活污水处理达标后全部回用，不外排，工业用水重复利用率高。⑤本项目在现有厂区内进行升级改造，不新增用地，不涉及优先保护类耕地集中区、敏感区。

因此，本项目的建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》的要求。

10.5.2 与《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》（揭府〔2021〕57号）的相符性分析

文中指出：.....工业园区集约利用水资源，推进水资源循环利用、梯级优化利用，加强工业废水处理回用。引导企业在生产过程中使用无毒无害或低毒低害原料。.....鼓励食品、钢铁、纺织印染等高耗水行业实施废水深度处理回用，加强涉水重点企业在线自动监控系统监管。.....健全用水总量控制与定额管理制度，促进水循环利用，推动电力、钢铁、纺织、造纸等高耗水行业达到先进定额标准；鼓励中水回用技术，提高工业企业水资源循环利用率。.....到 2025 年底，完成广东泰都钢铁实业股份有限公司、广东国鑫实业股份有限公司超低排放升级改造。加快淘汰中小型煤气发生炉，逐步开展天然气锅炉脱硝治理。加强 10 蒸吨/小时及以上锅炉及重点窑炉的在线监测联网管控，禁止新建 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。加强高污染燃料禁燃区管理，逐步扩大全市高污染燃料禁燃区范围。.....支持大型企业自建固体废物利用处置设施，在广东泰都钢铁实业股份有限公司试点开展工业固体废物的协同利用。.....落实新改扩建项目土壤环境影响评价。结合土壤、地下水等环境风险状况，合理确定区域功能定位、空间布局和建设项目选址，严禁在优先保护类耕地集中区、敏感区周边新建、扩建排放重金属污染物和多环芳烃类等持久性有机污染物建设项目。”

相符性分析：①本升级改造项目生产废水（定期）、生活污水处理达标后全部回用，不外排，工业用水重复利用率高。②本项目烧结用水定额为 0.2m^3/t 烧结矿，可满足钢铁企业烧结用水定额先进值要求（0.22m^3/t 烧结矿）。③本项目升级改造完成后，各大气污染物的排放均可达到超低排放要求。④本项目不属于高污染燃料禁燃区范围。⑤本项目已落实土壤环境影响评价，详见报告 6.2 节。⑥本项目在现有厂区内进行升级改造，不新增用地，不涉及优先保护类耕地集中

区、敏感区。

因此，本项目的建设符合《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》的要求。

10.5.3 与《揭阳市榕城区生态环境保护“十四五”规划》的相符性

文中指出：“坚决遏制高耗能高排放低水平项目盲目发展。对高耗能高排放项目实行清单管理、分类处置、动态监控。全面排查在建项目，推动能效水平应提尽提，力争全面达到国内乃至国际先进水平。科学评估拟建项目，严格落实产业规划和政策，产能已饱和的行业按照“减量替代”原则压减产能，尚未饱和的要对标国际先进水平提高准入门槛。.....推进钢铁企业的超低排放改造。.....加强纺织印染、农副产品加工、造纸、钢铁等重点行业综合整治，持续推进清洁化改造。.....健全用水总量控制与定额管理制度，钢铁、纺织、造纸等高耗水行业达到先进定额标准；鼓励工业企业采用中水回用技术，提高水资源循环利用率。”

相符性分析：①本项目主要对烧结机、煤气发电机组进行升级改造，烧结机机头废气采用“五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温SCR 脱硝”工艺处理后排放；煤气锅炉烟气采用“低氮燃烧器+SCR+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”工艺处理后排放；其他含尘废气采用“布袋除尘器/高效湿式除尘器”工艺处理后排放，通过落实严格的废气污染防治措施，可满足钢铁企业超低排放要求。②本升级改造项目生产废水（定期）、生活污水处理达标后全部回用，不外排，工业用水重复利用率高。③本项目烧结用水定额为 0.2m^3/t 烧结矿，可满足钢铁企业烧结用水定额先进值要求（0.22m^3/t 烧结矿）。

10.5.4 与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函〔2021〕652 号）的相符性分析

规划提出：落实“三线一单”管控要求。.....水环境质量不达标区域，新建项目须符合环境质量改善要求；超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。.....东西两翼沿海经济带推动涉及化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目的园区在具备排海条件的区域布局.....大力推动全省工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目原则上入

园集中管理.....对不能稳定达标的工业废水处理设施开展提标改造，优化工业废水处理工艺，提高处理出水水质。.....向工业集聚区污水集中处理设施或者城镇污水集中处理设施排放工业废水的，严格按照有关规定进行预处理，所排工业废水必须达到集中处理设施处理工艺要求。

相符性分析：本项目所在区域水环境质量为不达标区。本次主要是对烧结机、煤气发电机组进行升级改造，项目生产废水（定期）、生活污水处理达标后全部回用，不外排，对周边水环境基本无影响，本项目的建设与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函〔2021〕652 号）相符。

10.5.5 与《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》（粤环〔2022〕8 号）的相符性分析

文中指出：强化环境硬约束推动淘汰落后产能，逐步淘汰污染严重的涉重金属、涉有机物行业企业。推动工业项目入园集聚发展，因地制宜推动金属制品业、化学原料和化学制品制造业等行业企业入园集中管理.....在永久基本农田以及居民区、学校、医疗和养老机构等单位周边，避免新建涉重金属、多环芳烃类等持久性有机污染物企业。.....涉及有毒有害物质的新（改、扩）建项目，依法依规开展土壤、地下水环境现状调查及环境影响评价，科学合理布局生产与污染治理设施，安装使用有关防腐蚀、防泄漏设施和监测装置。

相符性分析：本项目在现有厂区内进行升级改造，不新增用地。本次评价依法依规开展了土壤、地下水环境现状调查及环境影响评价，严格制定分区防渗措施及自行监测计划。因此，本项目的建设符合《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》相关要求。

10.6 与相关环保政策的相符性分析

10.6.1 与《空气质量持续改善行动计划》的相符性分析

表 10.6-1 项目与《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24 号）的相符性

文件要求		本项目情况	相符性
二、优化产业结构，	（四）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。新改扩建项目严格落实国家产业规划、产业政策、生态	本项目拟淘汰 96m² 步进式烧结机，新建 180m² 带式烧结机，升级改造完成后，成品烧结矿的	相符

促进产业产品绿色升级	环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。涉及产能置换的项目，被置换产能及其配套设施关停后，新建项目方可投产。 严禁新增钢铁产能。推行钢铁、焦化、烧结一体化布局，大幅减少独立焦化、烧结、球团和热轧企业及工序，淘汰落后煤炭洗选产能；有序引导高炉—转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。到2025年，短流程炼钢产量占比达15%。京津冀及周边地区继续实施“以钢定焦”，炼焦产能与长流程炼钢产能比控制在0.4左右。	产量有所增加，但不会改变炼铁车间的铁水产量。 根据前文分析，本项目的建设符合国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，项目大宗物料场外运输采用水上运输方式，厂内运输主要采用皮带通廊密闭输送。 列入《产业结构调整指导目录（2024年本）》“淘汰类”的步进式烧结机拟在2025年12月31日前关停淘汰。	
	（五）加快退出重点行业落后产能。修订《产业结构调整指导目录》，研究将污染物或温室气体排放明显高出行业平均水平、能效和清洁生产水平低的工艺和装备纳入淘汰类和限制类名单。重点区域进一步提高落后产能能耗、环保、质量、安全、技术等要求，逐步退出限制类涉气行业工艺和装备；逐步淘汰步进式烧结机和球团竖炉以及半封闭式硅锰合金、镍铁、高碳铬铁、高碳锰铁电炉。引导重点区域钢铁、焦化、电解铝等产业有序调整优化。		相符
四、优化交通结构，大力发展绿色运输体系	（十四）持续优化调整货物运输结构。大宗货物中长距离运输优先采用铁路、水路运输，短距离运输优先采用封闭式皮带廊道或新能源车船。探索将清洁运输作为煤矿、钢铁、火电、有色、焦化、煤化工等行业新改扩建项目审核和监管重点。重点区域内直辖市、省会城市采取公铁联运等“外集内配”物流方式。到2025年，铁路、水路货运量比2020年分别增长10%和12%左右；晋陕蒙新煤炭主产区中长距离运输（运距500公里以上）的煤炭和焦炭中，铁路运输比例力争达到90%；重点区域和粤港澳	本项目大宗物料场外运输采用水上运输方式，厂内运输主要采用皮带通廊密闭输送。	相符

	大湾区沿海主要港口铁矿石、焦炭等清洁运输（含新能源车）比例力争达到80%。		
六、强化多污染物减排，切实降低排放强度	（二十二）推进重点行业污染深度治理。高质量推进钢铁、水泥、焦化等重点行业及燃煤锅炉超低排放改造。到2025年，全国80%以上的钢铁产能完成超低排放改造任务；重点区域全部实现钢铁行业超低排放，基本完成燃煤锅炉超低排放改造。	本项目原燃料储存依托现有封闭式料场，物料厂内运输采用封闭的皮带通廊运输。	相符

由上表可知，本项目的建设符合《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24 号）相关要求。

10.6.2 与《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》相符性分析

项目与《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》的相符性分析见表 10.6-2。

表 10.6-2 项目与《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》的相符性

文件要求		本项目情况	相符性
（一）有组织排放控制指标	烧结机机头、球团焙烧烟气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度小时均值分别不高于 10、35、50 毫克/立方米；其他主要污染源颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度小时均值原则上分别不高于 10、50、200 毫克/立方米，具体指标限值见附表 2。达到超低排放的钢铁企业每月至少 95%以上时段小时均值排放浓度满足上述要求。	本项目主要对烧结机、煤气发电机组进行升级改造，改造完成后，烧结机机头废气的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度小时均值分别不高于 10、35、50 毫克/立方米，煤气锅炉烟气的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度小时均值分别不高于 5、35、50 毫克/立方米，其他含尘废气的颗粒物排放浓度≤10 毫克/立方米。符合《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号）要求。	相符
（二）无组织排放控制措施	1.物料储存。石灰、除尘灰、脱硫灰、粉煤灰等粉状物料，应采用料仓、储罐等方式密闭储存。铁精矿、煤、焦炭、烧结矿、球团矿、石灰石、白云石、铁合金、钢渣、脱硫石膏等块状或粘湿物料，应采用密闭料仓或封闭料棚等方式储存。其他干渣堆存应采用喷淋（雾）等抑尘措施。	本项目生石灰粉、烧结除尘灰、白云石粉等粉状物料采用密闭料仓储存，铁精矿、煤、焦炭等物料依托现有封闭料棚储存，干渣堆存采取喷淋（雾）等抑尘措施。	相符
	2.物料输送。石灰、除尘灰、脱硫	本工程的铁精粉、外矿粉、	相符

	灰、粉煤灰等粉状物料，应采用管状带式输送机、气力输送设备、罐车等方式密闭输送。铁精矿、煤、焦炭、烧结矿、球团矿、石灰石、白云石、铁合金、高炉渣、钢渣、脱硫石膏等块状或粘湿物料，应采用管状带式输送机等方式密闭输送，或采用皮带通廊等方式封闭输送；确需汽车运输的，应使用封闭车厢或苫盖严密，装卸车时应采取加湿等抑尘措施。物料输送落料点等应配备集气罩和除尘设施，或采取喷雾等抑尘措施。料场出口应设置车轮和车身清洗设施。厂区道路应硬化，并采取清扫、洒水等措施，保持清洁。	烧结用煤、焦炭、喷吹煤、高炉返矿、氧化铁皮、钢渣粉、污泥、焦粉在厂内倒运采用自卸汽车运输，车辆为符合国六排放标准车辆，运输过程采取篷布覆盖。 石灰、除尘灰等粉状物料采用密闭管道气力输送方式。 汽车卸料点设有洒水抑尘设施；物料转运点均设置集气罩，并配套相应布袋除尘器。原燃料料场出口设有车轮和车身清洗设施；厂区道路已全部水泥硬化，并配备洒水车、吸尘车进行清理，保持路面清洁。	
	3.生产工艺过程。烧结、球团、炼铁、焦化等工序的物料破碎、筛分、混合等设备应设置密闭罩，并配备除尘设施。烧结机、烧结矿环冷机、球团焙烧设备，高炉炉顶上料、矿槽、高炉出铁场，混铁炉、炼钢铁水预处理、转炉、电炉、精炼炉，石灰窑、白云石窑等产尘点应全面加强集气能力建设，确保无可见烟粉尘外逸。	本项目所有产尘点位（卸料、上料、转运、破碎、筛分、机尾、环冷等）全部设置集气罩，并配备高效布袋除尘器。	相符
（三）大宗物料产品清洁运输要求	进出钢铁企业的铁精矿、煤炭、焦炭等大宗物料和产品采用铁路、水路、管道或管状带式输送机等清洁方式运输比例不低于 80%；达不到的，汽车运输部分应全部采用新能源汽车或达到国六排放标准的汽车（2021 年底前可采用国五排放标准的汽车）。	本项目铁精矿、煤炭等大宗物料主要采用水路运输，水路运输比例占总运输比例大于 80%。	相符
严格新改扩建项目环境准入。严禁新增钢铁冶炼产能，新改扩建(含搬迁)钢铁项目要严格执行产能置换实施办法，按照钢铁企业超低排放指标要求，同步配套建设高效脱硫、脱硝、除尘设施，落实物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放管控措施，大宗物料和产品采取清洁方式运输。		本项目升级改造完成后，成品烧结矿的产量有所增加，但不会改变炼铁车间的铁水产量。 本项目拟配套建设高效脱硫、脱硝、除尘设施，并落实物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放管控措施。大宗物料和产品采用水路运输。	相符
除尘设施鼓励采用湿式静电除尘器、覆膜滤料袋式除尘器、滤筒除尘器等先进工艺，推进聚四氟乙烯微孔覆膜滤料、超细纤维多梯度面层滤		本项目烧结机机头废气拟采用“五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温	相符

料、金属间化合物多孔(膜)材料等产业化应用；烟气脱硫应实施增容提效改造等措施，提高运行稳定性，取消烟气旁路，鼓励净化处理后烟气回原烟囱排放；烟气脱硝应采用活性炭(焦)、选择性催化还原(SCR)等高效脱硝技术。加强源头控制，高炉煤气、焦炉煤气应实施精脱硫，高炉热风炉、轧钢热处理炉应采用低氮燃烧技术；鼓励实施烧结机头烟气循环。	SCR 脱硝”措施进行处理，煤气锅炉烟气采用“低氮燃烧器+SCR+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”工艺处理，其余含尘废气采用布袋除尘器处理，均属于鼓励的除尘、脱硫脱硝工艺技术。	
企业无组织排放控制应采用密闭、封闭等有效管控措施，鼓励采用全封闭机械化料场、筒仓等物料储存方式；产尘点应按照“应收尽收”原则配置废气收集设施，强化运行管理，确保收集治理设施与生产工艺设备同步运转。	拟建工程物料全部采用密闭料仓或筒仓储存，各产尘点已按照“应收尽收”原则配置废气收集设施，可确保收集治理设施与生产工艺设备同步运转。	相符
加强企业污染排放监测监控。钢铁企业应依法全面加强污染排放自动监控设施等建设，并与生态环境及有关部门联网，按照钢铁工业及炼焦化学工业自行监测技术指南要求，编制自行监测方案，开展自行监测，如实向社会公开监测信息。	拟建项目将按要求安装在线监测设施并与生态环境部门联网。按照钢铁工业自行监测技术指南要求编制自行监测方案，开展自行监测，如实向社会公开监测信息。	相符

由上表可知，本项目的建设符合《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号）相关要求。

10.6.3 与《广东省大气污染防治条例》的相符性分析

根据《广东省大气污染防治条例》（2022 年 11 月 30 日修正）相关内容：

第十条　重点大气污染物排放实行总量控制制度。重点大气污染物包括国家确定的二氧化硫、氮氧化物等污染物和本省确定的挥发性有机物等污染物。

第十三条新建、改建、扩建新增排放重点大气污染物的建设项目，建设单位应当在报批环境影响评价文件前按照规定向生态环境主管部门申请取得重点大气污染物排放总量控制指标。生态环境主管部门按照等量或者减量替代的原则核定重点大气污染物排放总量控制指标。

第十七条珠江三角洲区域禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组或者企业燃煤燃油自备电站。珠江三角洲区域禁止新建、扩建国家规划外的钢铁、原油加工、乙烯生产、造纸、水泥、平板玻璃、除特种陶瓷以外的陶瓷、有色金属冶炼等大气重污染项目。

第十九条火电、钢铁、石油、化工、平板玻璃、水泥、陶瓷等大气污染重点

行业企业及锅炉项目，应当采用污染防治先进可行技术，使重点大气污染物排放浓度达到国家和省的超低排放要求。

相符性分析：①本项目为钢铁企业升级改造项目，不新增排放重点大气污染物，无需新增大气污染物排放总量控制指标。②本项目厂址位于揭阳市空港经济区地都镇红岗村长浦地段，不属于珠江三角洲区域。本项目主要对烧结机、煤气发电机组进行升级改造，不涉及燃煤燃油火电机组或者企业燃煤燃油自备电站。③本项目烧结机机头废气采用“五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温 SCR 脱硝”工艺处理，煤气锅炉烟气采用“低氮燃烧器+SCR+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”工艺处理，其余含尘废气采用布袋除尘器处理，各大气污染物浓度可达到国家和省的超低排放要求。因此，本项目符合《广东省大气污染防治条例》相关要求。

10.6.4 与《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025 年）》（粤环函〔2023〕45 号）的相符性分析

表 10.6-3 项目与广东省臭氧污染防治实施方案的相符性

序号	方案要求	本项目	相符性
1	1．钢铁行业 工作目标：新建（含搬迁）钢铁项目要达到超低排放水平。现有钢铁企业 2025 年底前完成全流程超低排放改造，已完成超低排放改造的长流程钢铁企业加强监管。 工作要求：钢铁企业所有生产环节（含原料场、烧结、球团、炼焦、炼铁、炼钢、轧钢、自备电厂等，以及大宗物料产品运输）实施升级改造并符合《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号）、《关于做好钢铁企业超低排放评估监测工作的通知》（环办大气函〔2019〕922 号）的要求。其他独立烧结、球团、轧钢等企业参照执行。对未按期完成超低排放改造的长流程钢铁企业在产能调控时优先控制。	本项目主要对烧结机、煤气发电机组进行升级改造，改造完成后，烧结机机头废气的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度小时均值分别不高于 10、35、50 毫克/立方米，煤气锅炉烟气的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度小时均值分别不高于 5、35、50 毫克/立方米，其他含尘废气的颗粒物排放浓度≤10 毫克/立方米。符合《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号）要求。	相符
2	6．低效脱硝设施升级改造 工作目标：加大对采用低效治理工艺设备的排查整治，推广采用成熟脱硝治理技术。	本项目烧结机机头废气采用“五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+	相符

	工作要求：对采用脱硫脱硝一体化、湿法脱硝、微生物法脱硝等治理工艺的锅炉和炉窑进行排查抽测，督促不能稳定达标的整改，推动达标无望或治理难度大的改用电锅炉或电炉窑。鼓励采用低氮燃烧、选择性催化还原、选择性非催化还原、活性焦等成熟技术。	布袋除尘器+中温 SCR 脱硝”工艺处理，煤气锅炉烟气采用“低氮燃烧器+SCR+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”工艺处理，均属于成熟的脱硫、脱硝治理技术。	

综上所述，本项目的建设符合《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025 年）》（粤环函〔2023〕45 号）相关要求。

10.6.5 与《广东省水污染防治条例》的相符性分析

《广东省水污染防治条例》（2021 年 9 月 29 日修正）提出：

第二十八条排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部生产废水，防止污染水环境。未依法领取污水排入排水管网许可证的，不得直接向生活水管网与处理系统排放工业废水。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。按照规定或者环境影响评价文件和审批意见的要求需要进行初期雨水收集的企业，应当对初期雨水进行收集处理，达标后方可排放。……向工业集聚区污水集中处理设施或者城镇水集中处理设施排放工业废水的，应当按照有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可以排放。

第二十九条企业应当采用原材料利用效率高、污染物排放量少的清洁工艺，并加强管理，按照规定实施清洁生产审核，从源头上减少水污染物的产生。

相符性分析：本项目主要是对烧结机、煤气发电机组进行升级改造，生产废水（定期）、生活污水处理达标后全部回用，不外排，对周边水环境基本无影响。因此，本项目的建设符合《广东省水污染防治条例》相关要求。

10.6.6 与《揭阳市重点流域水环境保护条例》的相符性分析

《揭阳市重点流域水环境保护条例》提出：

第十六条禁止新建不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目。

重点流域供水通道岸线一公里范围内禁止建设印染、电镀、酸洗、冶炼、重化工、化学制浆、有色金属等重污染项目；干流沿岸严格控制印染、五金、冶炼、石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属等重污染项目。

严格控制水污染严重地区和供水通道沿岸等区域高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建涉水建设项目实行主要污染物和特征污染物排放减量置换。

第十七条县级以上人民政府应当充分考虑水资源和水环境承载能力等因素，推进重点流域内印染、电镀、酸洗、化学制浆、危险废弃物处置等重污染行业的统一规划和统一定点管理，并引导和支持相关生产企业进入统一定点园区，实现污水废水的集中处理。

重点流域内的电镀、印染等企业，应当逐步进入统一定点园区，并按照要求开展生产经营活动。

重点流域内的凉果加工生产企业，应当配套污水处理设施并确保设施正常运行，不得直接排放未经处理的污水废水；凉果加工作坊产生的污水废水应当实行分户收集和集中处理，防止造成水污染。

相符性分析：本项目属于钢铁企业升级改造项目，不属于印染、电镀、酸洗、化学制浆、危险废弃物处置等项目。本项目在现有厂区内进行升级改造，不新增用地。项目生产废水（定期）、生活污水处理达标后全部回用，不外排，对周边水环境基本无影响。

因此，本项目的建设与《揭阳市重点流域水环境保护条例》相符。

10.6.7 与《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30 号）的相符性分析

表 10.6-4 项目与环办[2014]30 号文的相符性

序号	环办〔2014〕30 号要求	本项目	相符性
1	严格控制“两高”行业新增产能，不得受理钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶等产能严重过剩行业新增产能的项目。产能严重过剩行业建设项目和城市主城区钢铁、石化、化工、有色、	本升级改造项目包括 96m^2 烧结机升级改造工程、煤气发电升级改造项目 2 个子项目，不属于“两高”行业，本项目实施后不会改变炼铁车间的铁水产能。	相符

	水泥、平板玻璃等重污染企业环保搬迁项目须实行产能的等量或减量置换。		
2	不得受理城市建成区、地级及以上城市规划区、京津冀、长三角、珠三角地区除热电联产以外的燃煤发电项目，重点控制区除“上大压小”、热电联产以外的燃煤发电项目和京津冀、长三角、珠三角地区的自备燃煤发电项目；现有多台燃煤机组装机容量合计达到30万千瓦以上的，可按照煤炭等量替代的原则建设为大容量燃煤机组。	煤气发电升级改造项目利用厂区富余的煤气资源发电，不属于燃煤发电项目。	相符
3	不得受理地级及以上城市建成区每小时20蒸吨以下及其他地区每小时10蒸吨以下的燃煤锅炉项目。	本项目不涉及燃煤锅炉。	相符
4	排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机污染物的项目，必须落实相关污染物总量减排方案，上一年度环境空气质量相关污染物年平均浓度不达标的城市，应进行倍量削减替代。	本项目实施后二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘的排放量均有所减少，实现了减排。	相符
5	火电、钢铁、水泥、有色、石化、化工和燃煤锅炉项目，必须采用清洁生产工艺，配套建设高效脱硫、脱硝、除尘设施。	本次升级改造项目拟采用清洁生产工艺，烧结机头废气、煤气锅炉烟气均配备了高效的脱硫脱硝设施。	相符
6	重点控制区新建火电、钢铁、石化、水泥、有色、化工以及燃煤锅炉项目，必须执行大气污染物特别排放限值。	本项目主要对烧结机、煤气发电机组进行升级改造，改造完成后可满足钢铁行业超低排放要求	相符
7	石化、有机化工、表面涂装、包装印刷、原油成品油码头、储油库、加油站项目，必须采取严格的挥发性有机物排放控制措施。	本项目主要对烧结机、煤气发电机组进行升级改造，不属于石化、有机化工、表面涂装、包装印刷、原油成品油码头、储油库、加油站项目。	相符
8	改扩建项目应当对现有工程实施清洁生产和污染防治升级改造。加快落后产能、工艺和设备淘汰，集中供热项目必须同步淘汰供热范围内的全部燃煤小锅炉。	本升级改造项目拟淘汰现有96m^{2}步进式烧结机，新建1台180 m^{2}带式烧结机，新建的带式烧结机预计2025年10月投产。 烧结机机头废气采用“五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温SCR脱硝”工艺处理，煤气锅炉烟气采用“低氮燃烧器+SCR+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”	相符

		工艺处理，其余含尘废气采用“布袋除尘器/高效湿式除尘器”处理，各大气污染物的排放均满足《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）及其修改单、《炼铁工业大气污染物排放标准》（GB 28663-2012）和钢铁行业超低排放要求。	
9	对涉及铅、汞、镉、苯并（a）芘、二噁英等有毒污染物排放的项目和执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的区域排放细颗粒物及其主要前体物的项目，应对相应污染物进行评价，并提出污染减排控制措施。	本次评价已对颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、二噁英等污染物进行预测和评价，并提出了相应的污染防治措施。	相符

综上所述，本项目的建设符合《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 号）相关要求。

10.7 与“两高”政策文件的相符性分析

10.7.1 《广东省坚决遏制“两高”项目盲目发展的实施方案》、《广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）》

（三）科学稳妥推进拟建“两高”项目。

1.严控重点区域“两高”项目。严禁在经规划环评审查的产业园区以外区域，新建及扩建石化、化工、有色金属冶炼、平板玻璃项目。珠三角核心区域禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目；禁止新建、扩建燃煤火电机组和企业自备电站，推进现有服役期满燃煤火电机组有序退出。对未完成上年度能耗强度下降目标，或能耗强度下降目标形势严峻、用能空间不足的地区，实行“两高”项目缓批限批或能耗减量替代。对超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，执行更严格的排放总量控制要求。

2.合理控制“两高”产业规模。加强产业布局与能耗双控、碳达峰政策的衔接，行业主管部门在编制新增用能需求较大的产业规划、能源规划，以及制定重大政策、布局重大项目时，要与同级节能主管部门做好统筹衔接，强化与能耗双控目标任务的协调，严格控制高耗能产业项目数量，确保不影响全省和各地级以上市人民政府能耗双控目标的完成。对于能耗量较大的数据中心等新兴产业，要加强引导，合理控制规模，支持企业应用绿色技术、提高能效水平。

3.严把项目节能审查和环评审批关。对于尚未获批节能审查、环境影响评价的拟建“两高”项目，要深入论证项目建设的必要性、可行性与能效、环保水平，认真分析评估对能耗双控、碳排放控制、产业高质量发展的影响，**对不符合产业政策、产能置换、煤炭消费减量替代，不符合生态环境保护法律法规和相关规划以及不满足碳排放目标、环境准入条件、环评审批原则等要求，或无能耗指标和主要污染物排放总量指标来源的新建、改建、扩建项目，不得批准建设。对于钢铁、水泥熟料、平板玻璃等行业项目，原则上实行省内产能及能耗等量或减量替代。新建、改建、扩建“两高”项目的工艺技术和装备，单位产品能耗必须达到行业先进水平。**严格按照国家节能审查办法的要求实行固定资产投资

项目实质性节能审查，对于年综合能源消费量 5000 吨标准煤以上项目，由省级节能审查部门统一组织实施。

表 10.7-1 广东省“两高”项目管理目录（2022 版）摘录

序号	行业	国民经济行业分类（代码）		“两高”产品或工序
6	钢铁	黑色金属冶炼和压延加工业（31）	炼铁（3110）	高炉工序
			炼钢（3120）	转炉工序
				电弧炉冶炼
			铁合金冶炼（3140）	

相符性分析：本升级改造项目包括 96m^2 烧结机升级改造工程、煤气发电升级改造项目 2 个子项目。根据《广东省“两高”项目管理目录（2022 版）》，烧结、煤气发电均未列入“两高”工序。本次升级改造后，炼铁车间仅炉料结构变化，生产工艺、生产设施、污染防治设基本不变，炼铁车间的铁水产量仍为 77 万 t/a，保持不变，综合能耗消耗量不变。

根据前文分析，本项目的建设符合产业政策、产能置换、煤炭消费减量替代要求，符合生态环境保护法律法规和相关规划，满足碳排放目标、环境准入条件、环评审批原则等要求；本项目不新增排放主要污染物，无需增加总量指标；本升级改造项目不会改变炼铁车间的铁水产能。本次升级改造后，烧结车间单位产品的综合能耗指标（不含脱硝）为 43.89kgce/t（高碱度烧结矿）、49.94kgce/t（低碱度烧结矿）。

10.7.2 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）

表 10.7-2 项目与环环评〔2021〕45 号的相符性分析

环环评〔2021〕45 号	本项目	相符性
一、加强生态环境分区管控和规划约束		
（一）深入实施“三线一单”。各级生态环境部门应加快推进“三线一单”成果在“两高”行业产业布局和结构调整、重大项目选址中的应用。地方生态环境部门组织“三线一单”地市落地细化及后续更新调整时，应在生态环境准入清单中深化“两高”项目环境准入及管控要求；承接钢铁、电解铝等产业转移地区应严格落实生态环境分区管控要求，将环境质量底线作为硬约束。	本项目在现有厂区内进行升级改造，不新增用地，厂址所在区域属于“空港区重点管控单元（单元编码 ZH44520220005）”，项目符合广东省、揭阳市生态环境分区管控要求。	相符

二、严格“两高”项目环评审批		
（三）严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。	本项目拟淘汰现有 96m^2 步进式烧结机，新建 180m^2 带式烧结机，不属于新建、扩建的石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目。 本次升级改造实施后，炼铁车间的铁水产能保持不变，氮氧化物排放量有所减少。 根据前文分析，本项目的建设符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制（详见章节 4）、碳排放达峰目标（详见章节 9）、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求（详见章节 10）。	相符
四）落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。	本项目升级改造后重点污染物排放量较改造前有所减少，削减来源于淘汰的 96m^2 烧结机，同时敬业钢铁拟进行超低排放改造，可为区域腾出足够的环境容量。	相符
三、推进“两高”行业减污降碳协同控制		
（六）提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。	本项目拟淘汰现有 96m^2 步进式烧结机，新建 180m^2 带式烧结机，根据前文分析，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。 同时企业针对污染物排放采取了完善的污染防治措施，可确保土壤和地下水得到妥善的防治。 本项目各大气污染物的排放可满足超低排放要求。 敬业钢铁设有货运码头一座，大宗物料采用水路运输，厂区内运输采用皮带输送机。	相符
（七）将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总	本项目已按要求开展碳排放影响评价，详见章节 9。	相符

量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。		
四、依排污许可证强化监管执法		
（八）加强排污许可证管理。地方生态环境部门和行政审批部门在“两高”企业排污许可证核发审查过程中，应全面核实环评及批复文件中各项生态环境保护措施及区域削减措施落实情况，对实行排污许可重点管理的“两高”企业加强现场核查，对不符合条件的依法不予许可。加强“两高”企业排污许可证质量和执行报告提交情况检查，督促企业做好台账记录、执行报告、自行监测、环境信息公开等工作。对于持有排污限期整改通知书或排污许可证中存在整改事项的“两高”企业，密切跟踪整改落实情况，发现未按期完成整改、存在无证排污行为的，依法从严查处。	广东敬业钢铁实业股份有限公司已依法取得揭阳市生态环境局核发的排污许可证（证书编号为91445200796267850 7001P），并按规定开展了自行监测和编制执行报告等工作。本项目将依相关规定变更排污许可证，并依排污许可证相关要求做好各项工作。	相符

10.7.3 《关于贯彻落实生态环境部<关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见>的通知》（粤环函〔2021〕392 号）

表 10.7-3 项目与粤环函〔2021〕392 号的相符性分析

粤环函〔2021〕392 号	本项目	相符性
二、严格“两高”项目环评审批。各级生态环境主管部门要严格依法依规审批新建、改建、扩建“两高”项目环评，对不符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，不满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求的项目，依法不予批准。纳入《广东省实行环境影响评价重点管理的建设项目名录》的“两高”项目，应按照有关规定，严格落实环评管理要求，不得随意简化环评编制内容。石化、煤电、现代煤化工项目应纳入国家产业规划，新建、扩建	本项目拟淘汰现有 96m^2 步进式烧结机，新建 180m^2 带式烧结机，不属于新建、扩建的石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目。 根据前文分析，本项目的建设符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	相符

的石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃等项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设。严格落实“两高”项目区域削减措施的监督管理，新增主要污染物排放的“两高”项目应依据区域环境质量改善目标，实行重点污染物倍量或等量削减。石化等重点行业项目需按生态环境部办公厅《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）的要求，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够环境容量。	本次升级改造实施后，炼铁车间的铁水产能保持不变，氮氧化物排放量有所减少，不新增总量控制指标，无需制定配套区域污染物削减方案。	
三、推进“两高”行业减污降碳协同控制。……指导以“两高”行业为主导产业的产业园区在规划环评中增加碳排放情况与减排潜力分析内容。积极推进“两高”项目开展碳排放环境影响评价试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求，在环境影响评价工作中统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。.....新建、扩建“两高”项目要对标清洁生产先进水平，采取严格的污染防治措施，减少污染物排放总量。按照国家、省有关规定，新建、扩建钢铁、煤电项目大气污染物排放要达到超低排放水平，石化、化工、有色金属冶炼、水泥项目执行大气污染物特别排放限值。	本项目已开展碳排放影响评价。本项目已达到清洁生产先进水平，经采取严格的污染防治措施后，颗粒物、氮氧化物等污染物排放总量均有所减少，大气污染物排放可达到超低排放水平。	相符

综上所述，本项目的建设符合“两高”政策的相关要求。

10.8 小结

本项目的建设符合国家和地方产业政策及“两高”项目管控政策；符合“三线一单”生态环境分区管控方案要求；符合所在区域的经济发展规划、城市总体规划和国土空间规划；符合相关环境保护规划、相关法律法规及管理规定的要求。因此，本项目的建设具有规划合理性和环境可行性。

11 环境管理与监测计划

本升级改造项目在运营期将对周围环境造成一定的影响，建设单位应在加强环境管理的同时定期进行环境监测，以便及时了解项目在不同时期的环境影响，采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染，以实现预定的各项环境目标。

11.1 环境管理

11.1.1 环境管理要求

项目开展环境管理将遵循环境保护法律法规有关规定，针对项目特点，营运期项目管理要求如下：

1．按“可持续发展战略”，正确处理发展生产和保护环境之间的关系，把经济和环境效益统一起来。

2．把环境管理作为企业管理的一个组成部分，并贯穿于生产全过程，将环保指标纳入生产计划指标，同时进行考核和检查。

3．企业在生产运营中，认真吸取国内先进经验，在选用清洁的能源、原材料、清洁工艺及无污染、少污染的生产方式等方面不断进取和提高，提高清洁生产水平。

4．加强全公司职工的环境保护意识，将专业管理和群众管理相结合。

11.1.2 污染物排放清单

本升级改造项目的污染物排放清单见表 11.1-1，升级改造前、后全厂有组织废气排放口设置情况对比详见表 11.1-2。

表 11.1-1 污染物排放、验收清单表

要素	污染源		污染因子	排放口及其基本情况	工程组成及原辅材料组分要求	环境保护措施及主要运行参数	排放量或排放浓度	执行的环境标准		排放量 t/a
								标准来源	标准限值	
废气	有组织废气	煤气锅炉	废气量	排放口 DA001（新），高 60m	燃用净化后的高炉煤气、转炉煤气	低氮燃烧器+SCR+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）	≤117000Nm³/h（含氧 3%）	执行《火电厂大气污染物排放标准（GB 13223- 2011）》表 2 特别排放限值，并满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）中超低排放浓度限值	/	
			颗粒物				5mg/Nm³（含氧 3%）		5mg/Nm³（含氧 3%）	
			SO_2				35mg/Nm³（含氧 3%）		35mg/Nm³（含氧 3%）	
			NOx				50mg/Nm³（含氧 3%）		50mg/Nm³（含氧 3%）	40.56t/a
		烧结机机头	废气量	排放口 DA004，高 60m	选用含硫率低的原燃料；烧结原料矿石选取低氟矿物，不添加萤石	五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温 SCR 脱硝	≤611000Nm³/h（含氧 16%）	执行《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）及其修改单的特别排放限值，并满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）中超低排放浓度限值要求	/	
			颗粒物				10mg/Nm³（含氧 16%）		10mg/Nm³（含氧 16%）	
			SO_2				≤35mg/Nm³（含氧 16%）		35mg/Nm³（含氧 16%）	
			NOx				50mg/Nm³（含氧 16%）		50mg/Nm³（含氧 16%）	*216.24* t/a
			氟化物				≤0.77mg/Nm³（含氧 16%）		4.0mg/Nm³（含氧 16%）	
			二噁英				0.5ngTEQ/Nm³（含氧 16%）		0.5ngTEQ/Nm³（含氧 16%）	
		烧结机机尾	废气量	排放口 P-5，高 28m		布袋除尘器	367000Nm³/h	执行《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）及其修改单的特别排放限值，并满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）中超低排放浓度限值要求	/	
			颗粒物				10mg/Nm³		10mg/Nm³	
		原料准备和配料	废气量	排放口 DA002，高 32m		布袋除尘器	≤101500Nm³/h		/	
			颗粒物				10mg/Nm³		10mg/Nm3	
			废气量	排放口 DA005，高 28m		布袋除尘器	160000Nm³/h		/	
			颗粒物				10mg/Nm³		10mg/Nm³	
		混料制粒	废气量	排放口 P-6，高 30m		高效湿式除尘器	108500Nm³/h		/	
			颗粒物				10mg/Nm³		10mg/Nm³	
		烧结矿整粒筛分	废气量	排放口 DA003，高 35m		布袋除尘器	145000Nm³/h		/	
			颗粒物				10mg/Nm³		10mg/Nm³	
		高炉矿槽、原料运输及转载	废气量	排放口 DA008，高 26m		布袋除尘器	231048Nm³/h	执行《炼铁工业大气污染物排放标准》（GB 28663-2012）表 3 特别排放限值，并满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）中超低排放浓度限值要求	/	
			颗粒物				5.8mg/Nm³		10mg/Nm³	
		原料卸料口、筛分房	废气量	排放口 DA009，高 26m		布袋除尘器	115034Nm³/h		/	
			颗粒物				5.7mg/Nm³		10mg/Nm³	
		燃料烘干与喷吹系统	废气量	排放口 DA010，高 28m		布袋除尘器	55946Nm³/h		/	
			颗粒物				7.3mg/Nm³		10mg/Nm³	
	无组织废气		颗粒物	码头、料场、烧结各生产车间、炼铁各生产车间		各原燃料储存均采取了封闭（密闭）措施，无露天堆放情形；在码头的装车料斗上方四周设置 1m 高挡风板，装车料斗下方设置挡风板、软帘，并采取了雾炮抑尘措施；料场的原燃料	下风向厂界：≤1mg/Nm³	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27 -2001）中二时段无组织排放监控浓度限值	1mg/Nm³	

要素	污染源		污染因子	排放口及其基本情况	工程组成及原辅材料组分要求	环境保护措施及主要运行参数	排放量或排放浓度	执行的环境标准		排放量 t/a
								标准来源	标准限值	
						装卸在室内作业，并采取了雾炮抑尘措施；厂内输送均采取了封闭（密闭）措施，并在皮带输送廊道的转载、落料口等产尘点设置集气罩并配套高效袋式除尘器	烧结各生产车间外：≤8mg/Nm^3	《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）表 4 浓度限值	8mg/Nm^3	
							炼铁各生产车间外：≤8mg/Nm^3	《炼铁工业大气污染物排放标准》（GB 28663-2012）表 4 浓度限值	8mg/Nm^3	
			氨	烧结氨水罐区		氨水储存采用固定顶储罐，在罐区设置酸液吸收罐，氨水储罐大小呼吸废气通过套管收集，通入酸液吸收罐进行吸收处理	下风向厂界：≤1.5mg/Nm^3	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 二级（新扩改建）标准限值	1.5mg/Nm^3	
				煤气发电氨水罐区			下风向厂界：≤1.5mg/Nm^3		1.5mg/Nm^3	
废水	生活污水	96m^2 烧结机升级改造工程	废水量	不外排	/	排至南厂区的一体化生活污水处理装置，经“MBR 法”处理达标后，在晴天用于厂区绿化、道路洒水抑尘，在雨天用于料场喷雾抑尘，不外排。	0m^3/a	/	/	
		煤气发电升级改造项目	废水量	不外排	/	排至北厂区的一体化生活污水处理装置，经“MBR 法”处理达标后，在晴天用于厂区绿化、道路洒水抑尘，在雨天用于钢渣冷却，不外排。	0m^3/a	/	/	
	生产废水	96m^2 烧结机升级改造工程	废水量	不外排	/	余热锅炉化学清洗废水收集后由专业锅炉清洗厂家外运处理；含铵废水经“中和”处理后，与其他生产废水送烧结车间一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用，不外排。	0m^3/a	/	/	
		煤气发电升级改造项目	废水量	不外排	/	含铵废水经“中和”处理后，送烧结车间一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用；锅炉化学清洗废水收集后由专业锅炉清洗厂家外运处理；其他生产废水排至北厂区的综合废水处理站，处理达标后回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排	0m^3/a	/	/	
	初期雨水	96m^2 烧结机升级改造工程	废水量	不外排	/	“沉淀澄清”后回用于高炉冲渣、烧结生产	0m^3/a	/	/	
噪声	四辊破碎机、高弹筛、带式烧结机、单辊破碎机、汽轮机、发电机、变压器、冷却塔、离心压缩机、各类水泵和风机等		等效连续 A 声级 Leq(A)	厂界	采用低噪声设备	有针对性的加装消音器、基础减振、厂房隔声、设置隔声罩和声屏障等措施	南厂区北厂界：昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)；其余各厂界：昼间≤600dB(A)、夜间≤50dB(A)；	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4 类、2 类标准限值	南厂区北厂界：昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)；其余各厂界：昼间≤600dB(A)、夜间≤50dB(A)；	/
固体废物	危险废物	废催化剂	HW50	/	/	委托有相应危废资质的单位进行处置	0t/a	/	/	
		废包装桶（袋）	HW49	/	/	可回收利用的交供应商回收利用，不可回收利用的委托有相应危废资质的单位进行处置	0t/a	/	/	

要素	污染源		污染因子	排放口及其基本情况	工程组成及原辅材料组分要求	环境保护措施及主要运行参数	排放量或排放浓度	执行的环境标准		排放量 t/a
								标准来源	标准限值	
		废油桶	HW08	/	/	委托有相应危废资质的单位进行处置	0t/a	/	/	
		废矿物油	HW08	/	/	委托有相应危废资质的单位进行处置	0t/a	/	/	
		废弃的含油抹布	HW49	/	/	委托有相应危废资质的单位进行处置	0t/a	/	/	
	一般固体废物	除尘灰（不含石灰尘、白云石尘）	一般固体废物	/	/	可烧结利用的作为烧结原料回收利用，不可烧结利用的外委有提锌能力单位提炼锌资源	0t/a	/	/	
		除尘灰（石灰尘、白云石尘）		/	/	作为烧结熔剂回收利用	0t/a	/	/	
		脱硫灰		/	/	交建材厂利用（包括矿渣微粉添加剂、免烧砖、筑路）	0t/a	/	/	
		废布袋		/	/	入高炉焚烧处置	0t/a	/	/	
		污泥		/	/	作为烧结原料回收利用	0t/a	/	/	
		高炉炉渣		/	/	交水泥厂等企业作为建材原料回收利用	0t/a	/	/	
		废耐火材料		/	/	由耐火材料生产厂家回收利用	0t/a	/	/	
		废树脂		/	/	交物资回收公司回收处理	0t/a	/	/	
		废膜组		/	/		0t/a	/	/	
		废活性炭		/	/		0t/a	/	/	
生活垃圾			生活垃圾	/	/	环卫部门清运处理	0t/a	/	/	
土壤						采取源头控制、过程防控、跟踪监测等措施				
环境风险		96m² 烧结机升级改造工程	/	/	烧结氨水罐区设有围堰（面积约 30m²、围堰高约 1m），并在罐区旁设有容积 30m³ 的事故池。炼铁水冲渣池（总有效容积 9720m³）可兼作事故池使用（可作为事故池利用的容积为 3240m³）。配备若干应急设备、材料，编制应急预案、定期演练等					
		煤气发电升级改造项目	/	/	煤气发电氨水罐区设有围堰（面积约 20m²、围堰高约 1m），并在罐区旁设有容积 30m³ 的事故池。配备若干应急设备、材料，编制应急预案、定期演练等					

表 11.1-2 升级改造前、后全厂有组织废气排放口设置情况对比表

类别	废气来源	污染物	升级改造前		升级改造后		备注
			处理措施	排放口编号	处理措施	排放口编号	
主要排放口	煤气锅炉	颗粒物	低氮燃烧器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）	DA001	低氮燃烧器+SCR+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）	新 DA001	处理设施、排放口均新建
		SO_2					
		NO_x					
		林格曼黑度					
	烧结机机头	颗粒物	五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温 SCR 脱硝	DA004	五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温 SCR 脱硝	DA004	除增设 1 台五电场静电除尘器外，脱硫、脱硝设施以及排放口均依托现有项目
		SO_2					
		NO_x					
		氟化物					
		二噁英					
	烧结机尾	颗粒物	布袋除尘器	DA005	布袋除尘器	P-5	处理设施、排放口均新建
	出铁场、铁水装罐	颗粒物	布袋除尘器	DA007	布袋除尘器	DA007	本次升级改造后产、排污无明显变化
	高炉矿槽、原料运输及转载	颗粒物	布袋除尘器	DA008	布袋除尘器	DA008	依托现有项目
	转炉二次烟气（含屋顶罩）	颗粒物	布袋除尘器	DA011	布袋除尘器	DA011	本次升级改造不涉及
一般	原料准备	颗粒物	布袋除尘器（1 套）	DA002	布袋除尘器（2 套）	DA002、	利旧现有机尾布袋除尘

排放口	和配料					DA005	器、配料布袋除尘器
	烧结配料室生石灰仓、白云石仓、除尘灰仓	颗粒物	仓顶布袋除尘器（4 套）	DA002	仓顶布袋除尘器（4 套）	DA002	依托现有项目
	烧结矿整粒筛分	颗粒物	布袋除尘器	DA003	布袋除尘器	DA003	处理设施新建，排放口利旧
	烧结机冷却	颗粒物	电袋复合除尘器	DA006	正常生产时，无冷却废气排放；当环冷余热锅炉出现故障时，有组织直排	P-7（事故时）	排放口新建
	混料制粒	颗粒物	/	无组织排放	高效湿式除尘器	P-6	处理设施、排放口均新建
	原料卸料口、筛分房	颗粒物	布袋除尘器	DA009	布袋除尘器	DA009	依托现有项目
	燃料烘干与喷吹系统	颗粒物	布袋除尘器	DA010	布袋除尘器	DA010	依托现有项目
	转炉一次烟气放散	颗粒物	新型 OG 法	DA012	新型 OG 法	DA012	本次升级改造不涉及
	轧钢加热炉	颗粒物	低氮燃烧器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）	DA015	低氮燃烧器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）	DA015	本次升级改造不涉及
		SO_2					
		NO_x					
	热风炉	颗粒物	低氮燃烧器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）	DA016	低氮燃烧器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）	DA016	本次升级改造后产、排污无明显变化
		SO_2					
		NO_x					

	混铁炉、火焰切割	颗粒物	布袋除尘器	DA018	布袋除尘器	DA018	本次升级改造不涉及
	石灰窑焙烧	NO_x	/	P-1	/	P-1	本次升级改造不涉及
		SO_2	窑内固硫		窑内固硫		
		颗粒物	高效布袋除尘器		高效布袋除尘器		
	煤粉制备工艺	NO_x	热风炉采用低氮燃烧	P-4	热风炉采用低氮燃烧	P-4	本次升级改造不涉及
		SO_2	热风炉燃用净化后的高炉煤气		热风炉燃用净化后的高炉煤气		
		颗粒物	自带布袋收粉器+自循环风技术		自带布袋收粉器+自循环风技术		
	石灰石块上料	颗粒物	布袋除尘器	DA017	布袋除尘器	DA017	本次升级改造不涉及
	地下料仓给料口、转运站、原料筛分、窑前仓、窑顶加料等	颗粒物	布袋除尘器	P-2	布袋除尘器	P-2	本次升级改造不涉及
	窑底排料、成品处理	颗粒物	布袋除尘器	P-3	布袋除尘器	P-3	本次升级改造不涉及

注：P-7 排放口的参数为高度 20m、出口内径 3.8 m、废气温度 375℃、废气量 280000Nm^3/h。

11.1.3 环境管理机构、制度及环保设施运维费用保障计划

11.1.3.1 环境管理机构

环境管理体系应是企业全面管理体系的一个组成部分，项目将按照体系要求建立环境管理机构，负责企业的一切环境保护工作，使环境管理与企业的生产、供销、行政、质量管理相一致，并尽可能结合起来。

为了做好生产全过程的环境保护工作，减轻本项目外排污染物对环境的影响，公司高度重视环境保护工作，现已设立环境保护管理科室，设专职环境监督人员2~3名，负责环境监督管理工作，同时实行定岗定员，岗位责任制，负责各生产环节的环境保护管理，保证环保设施的正常运行。

环境管理机构职责如下：

（1）保持与环境保护主管机构的密切联系，及时了解国家、地方有关环境保护的法律、法规和其它要求，及时向环境保护主管结构反应与项目有关的污染因素、存在的环境问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取环境保护主管机构的批示意见。

（2）及时将国家、地方环境保护有关的法律、法规和规定向单位负责人汇报，及时向本单位有关机构、人员通报，组织职工进行环境保护方面的教育、培训，提高环保意识。

（3）及时向单位负责人汇报与本项目有关的污染因素、存在的环境问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议。

（4）负责制定、监督实施本单位的有关环境保护管理规章制度，负责实施污染控制措施、管理污染治理措施，并进行详细的记录，做好环境统计，监测报表、污染源等基本工作，以备检查。

（5）负责组织突发性污染事故的应急处置和善后处理，追查事故原因及事故隐患，总结经验教训，并根据有关规章制度对事故责任人作出妥善处理。

（6）负责与周边群众、企业及其他社会各界单位有关环保问题的协调工作。

11.1.3.2 环境管理制度

项目运营投产前应建立健全的环境管理制度体系，并在实际生产中严格执行。

项目应建立的环境管理制度体系如下：

1.环境管理体系

以便全面系统的对污染物进行控制，进一步提高能源资源的利用率，及时了解有关环保法律法规及其他要求，更好地遵守法律法规及各项制度。

2.报告制度

定期向当地生态环境主管部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况。

若企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或企业改、扩建等都必须向当地环保部门申报，改、扩建项目必须按《建设项目环境保护管理条例》、《关于加强建设项目环境保护管理的若干规定》等要求，报请有审批权限的生态环境主管部门审批。

3.污染治理设施的管理、监控制度

必须确保污染防治设施长期、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置废气、废水处理设施等环保治理设施，不得故意不正常使用污染治理措施。污染治理设施的管理必须与公司的生产经营活动一起纳入到公司日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备管理等，同时要建立岗位责任制，制定相关的操作规程，建立管理台帐。

4.奖惩制度

各级管理人员都应树立保护环境的思想，企业也应设置环境保护奖惩条例。对爱护环保设施、节省资源和能源、改善生产车间的工作环境者均实行奖励；对于环保观念淡薄，不按环保要求管理造成环保设施损坏、污染环境及资源和能源浪费者一律予以重罚。

5.固废管理相关要求

包括危废转移联单管理制度、档案管理制度等。

（1）以控制危险废物的环境风险为目标，制定危险废物管理计划，包括减少危险废物产生量和危害性的措施。

（2）将危险废物的产生、贮存、利用、处置等情况纳入生产记录，建立危险废物管理台账和内部产生和收集贮存部门危险废物交接制度。

（3）规范建设危险废物贮存场所并按照要求设置警告标志。加强对危险废物包装、贮存的管理，对盛装危险废物的容器和包装物，要确保无破损、泄漏和其他缺陷。危废包装、容器和贮存场所应按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）有关要求张贴标识、二维码，详细标明危险废物的名称、数量、成分与特性。

（4）严格执行危险废物申报及转移联单制度，危险废物运输应符合危险废物运输污染防治技术规定，禁止将危险废物提供或委托给无危险废物经营许可证的单位从事收集、贮存、利用、处置等经营活动。

11.1.3.3 环保措施和措施的建设、运行及维护费用保障计划

为确保环保设施投运后正常运行，建设单位应将建立环保设施运行维护费用保障计划，具体内容如下：

（1）每项新开工工程，在项目承包合同中依据国家有关规定和工程特点约定环保设施和设备资金占总造价的百分比。

（2）设立环保专项资金，每年由环保管理人员对环保设施运行、维护、员工环保培训等成本进行核算，将其纳入公司总资金计划安排内，由财务每年按计划进行划拨，必须专款专用，不得挪用，确保环保设备维护费用有保障。

（3）对违反环保管理要求的人员给予经济处罚，罚款数额由公司环保负责人核定，罚款的收入，应如数上缴公司环保专项资金专户，统一调配使用。

（4）公司对于环保工作成绩优异的项目部、班组、个人给予适当奖励，奖励资金不使用公司环保专项资金。

11.1.4 排污口规范化

排污口是企业污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理初步实现污染物排放的科学化、定量化的手段。

11.1.4.1 排污口设置要求

根据国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，项目所有排放口，包括水、气、声、固体废物，必须按照“便于计量监测、便于日常现

场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图。排污口的规范化要符合当地环境监察机构的有关要求。

1.按《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）以及《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）修改单规定的图形，在各废水、废气、噪声排污口（源）以及固体废物储存场所挂牌标识，大气和水排污口必须具备采样和测流条件，以便于环境管理和环境监测。

2.排气筒（烟囱）应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。有净化设施的，应在其进出口分别设置采样口及采样监测平台。各监测孔的点数目、位置符合《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）和《污染源监测技术规范》的要求。

环境保护图形符号见表 11.1-7，环境保护图形标志见表 11.1-8。

表 11.1-7 环境保护图形符号一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废水排放口	表示废水向水环境排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境
3			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
4			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
5	/		危险废物	表示危险废物贮存场所

表 11.1-8 环境保护图形符号一览表

序号	标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
1	警告标志	三角形边框	黄色	黑色
2	提示标志	正方形边框	绿色	白色

11.1.4.2 排放口二维码管理技术要求

1.推荐优先采用 QR 码制作排污单位污染物排放口二维码，QR 码符号应符合 GB/T18284 要求。

2.排放口二维码标识应与排放口一一对应，标识位置尽量设置在少油污、少触碰、少摩擦、少高温、少潮湿等不易对二维码产生损害的位置，标识位置的选择应便于扫描、易于识读。

3.排放口二维码符号大小应根据代码内容、纠错等级、印制面积、版面设计、识读装置与系统、标签允许空间等因素综合确定。最小模块尺寸不宜小于 0.254mm。排放口二维码模块为黑色，背景色为白色，背景区域应大于条码边缘至少 2mm。分辨率大于或等于 4mil。

4.排放口二维码符号质量应依据 GB/T23704、GB/T18284 进行判定。

5.排放口二维码标识管理应符合 UTC1002 要求。在排放口二维码使用过程中出现无法识读、识读错误或者毁损、因排污许可证重新申请或变更导致排放口代码发生变化的情况时，应在一个月内完成修复更正。

11.1.4.3 排污口建档管理

1.建立排污口档案，内容包括排污单位名称、排污口编号、适用的计量方式、排污口位置，所排污染物来源、种类、浓度及计量记录、污染物排放去向，污染治理措施、维护和更新记录等。

2.排污口档案应按要求使用生态环境主管部门统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容。

11.1.5 环境风险管理

建设单位需建立环境风险防控和应急措施制度，包括应急物资维护管理制度、应急设施维护管理制度、人员安全防护管理制度、仓库安全管理制度、危化品装卸管理制度、危险废物规范化管理制度等，需落实定期巡检和维护责任制度。

建设单位需建设应急预案体系，应急救援组织机构中技术组协助指挥部做好

事件报警、通报及处置工作；向周边企业、村落提供本单位有关危险物质特性、应急措施、救援知识等；疏散组根据现场情况判断是否需要人员紧急疏散和抢救物资，如需紧急疏散须及时规定疏散路线和疏散路口；并及时协助厂内员工和周围人员及居民的紧急疏散工作。

定期对职工开展环境风险和环境应急管理宣传和培训。在厂区内张贴应急救援机构和人员、风险物质危险特性、急救措施、风险事故内部疏散路线等标识牌。定期开展安全生产动员大会；定期组织员工进行专题培训，形式有内部专家培训讲座及外部培训班等。

11.1.6 信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令 部令 第 31 号）第十二条：重点排污单位的环境信息按本办法第九条、第十条和第十一条的规定执行，公开内容如下：

1.基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

2.排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

3.防治污染设施的建设和运行情况；

4.建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

5.突发环境事件应急预案。

6.其他应当公开的环境信息。

11.2 环境监测计划

11.2.1 施工期环境监测

建设单位和施工单位均应指定环境保护责任人，制定施工期环境保护管理制度，明确施工期污染防治措施和环境保护目标，定期在工地进行巡检，发现违反环境保护管理制度和施工期污染防治措施造成环境污染的现象应及时进行纠正和补救并记录在案，当造成环境污染较大时应及时上报环境管理部门。

1.噪声监测

（1）监测点位：施工场界外 1m 处。

（2）测量量：等效连续 A 声级。

（3）监测频次：施工期每季度监测一次，监测时间分昼间、夜间两个时段。

2.空气监测

（1）监测点布设：施工场地厂界。

（2）监测项目：TSP。

（3）监测频次：施工期每季度监测一次。

3.固体废物监测

建筑施工垃圾的产生量与去向；监测方法为填写产生量报表并说明去向和处置情况。

11.2.2 运营期环境监测

11.2.2.1 污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业》（HJ846-2017）、《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业及炼焦化学工业》（HJ878-2017）相关要求，结合工程特点和污染物排放特征，制定本升级改造项目的污染源监测计划，详见表 11.2-1。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业》（HJ846-2017）《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号），煤气锅炉烟气排放口（新 DA001）、烧结机头废气排放口（DA004）、机尾废气（P-5）、矿槽原料运输及转载废气排放口（DA008）为主要排放口，需安装在线监测装置，对主要废气污染物排放实施实时监控。另外，在运营期间，应委托有资质的社会环境监测机构开展例行监测，监测结果按相关规定及时向有关生态环境主管部门报告。

11.2.2.2 环境质量监测计划

建设单位属于大气环境、土壤环境监管重点单位，根据各要素环境影响评价技术导则，《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）、《排污单位

自行监测技术指南 钢铁工业及炼焦化学工业》（HJ878-2017）并结合项目工程特点、厂址区域环境特点，确定项目的环境质量监测计划见表 11.2-2。

表 11.2-1（a） 废气污染源监测计划表

类型	污染源来源	监测点位	排放口类型	监测指标	监测频次	执行标准
有组织废气	煤气锅炉烟气	新 DA001	主要排放口	颗粒物、SO_2、NOx	自动监测	执行《火电厂大气污染物排放标准（GB 13223-2011）》表 2 特别排放限值，并满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）中超低排放浓度限值
				林格曼黑度	1 次/季度	
	烧结机机头废气	DA004	主要排放口	颗粒物、SO_2、NOx	自动监测	执行《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）及其修改单的特别排放限值，并满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）中超低排放浓度限值要求
				氟化物	1 次/季度	
				二噁英	1 次/年	
	烧结机机尾废气	P-5	主要排放口	颗粒物	自动监测	
	原料准备和配料废气	DA002	一般排放口	颗粒物	1 次/季度	
	原料准备和配料废气	DA005	一般排放口	颗粒物	1 次/季度	
	混料废气	P-6	一般排放口	颗粒物	1 次/年	
	整粒筛分废气	DA003	一般排放口	颗粒物	1 次/季度	
	高炉矿槽原料运输及转载废气	DA008	主要排放口	颗粒物	自动监测	执行《炼铁工业大气污染物排放标准》（GB 28663-2012）表 3 特别排放限值，并满足《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35 号）中超低排放浓度限值要求
	原料卸料、筛分废气	DA009	一般排放口	颗粒物	1 次/年	
	燃料烘干喷吹系统	DA010	一般排放口	颗粒物	1 次/年	
无组织废气	扬（粉）尘	烧结车间外（烧结机头附近）	/	颗粒物	1 次/年	《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）表 4 颗粒物无组织排放限值
		高炉出铁场车间边界	/	颗粒物	1 次/年	《炼铁工业大气污染物排放标准》（GB 28663-2012）表 4 浓度限值
	扬（粉）尘、氨水储罐“大、小”呼吸废气	上风向厂界（1 个）、 下风向厂界（2~3 个）	/	氨	1 次/季	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 二级（新扩改建）标准限值
				颗粒物		广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）

						第二时段无组织排放监控浓度限值

注：排气筒废气监测要同步监测烟气参数；

监测结果超标的，应增加相应指标的监测频次。

表 11.2-1（b）噪声监测计划表

厂区	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
南厂区	东、北、西厂界（5~6 个点）*	Leq(A)	1 次/季度	北厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准，其余各厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
北厂区	各厂界（5~6 个点）	Leq(A)	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准

注：*南厂区的南厂界紧邻榕江南河（大河），根据《排污单位自行监测技术指南　总则》（HJ819-2017）中厂界环境噪声监测布点的“面临海洋、大江、大河的厂界原则上不布点”规定，南厂界不布设噪声监测点。

表 11.2-1（c） 废水监测计划及记录信息表

序号	排放口编号	污染物名称	监测设施	自动监测设施安装位置	自动监测设施的安装、运行、维护等相关管理要求	自动监测是否联网	自动监测仪器名称	手工监测采样方法及个数 a	手工监测频次 b	手工测定方法 c
1	雨水口*	SS、COD、氨氮、石油类	□自动 ■手工	/	/	/	/	瞬时采样（3 个瞬时样）	雨水排放口有流动水排放时按日监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测	重量法、重铬酸盐法、纳氏试剂分光光度法、红外分光光度法

注：雨水排放口有流动水排放时按日监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。确保有流量的情况下，雨后 15 分钟内进行监测。

表 11.2-2 环境质量监测计划一览表

类别	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准	备注
环境空气	青屿村 （主导风向下风向村庄）	TSP	1 次/年	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）	
		氨、氟化物		《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D	
		二噁英		参照日本年均浓度标准，即 0.6pgTEQ/Nm3	
土壤环境	烧结机室周边、炼铁车间周边	氟化物、 二噁英	1 次/年	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值	表层样
	青屿村 （主导风向下风向村庄）		1 次/年	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）一类用地筛选值	表层样
	厂址周边最近的基本农田 （大瑶村旁）		1 次/年	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中水田的风险筛选值	表层样

注：参照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（公告 2018 年 第 9 号），环境空气质量监测一般不少于 2 天、采样时间按相关标准规范执行。

12 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析的目的，是通过分析建设项目对社会、经济、环境产生的各种有利和不利影响及其大小，评价项目的社会、经济、环境效益是否能补偿或在多大程度上补偿由该项目造成的社会、经济、环境损失，并提出减少损失的措施。经济效益比较直观，可以用货币直接计算出来，而社会效益和环境效益则较难用货币衡量，以效果估算。

12.1 环境经济损益分析的方式

环境经济损益的分析应从建设项目产生的正负两方面环境影响，以定性和定量相结合的方式，估算建设项目所引起环境影响的经济价值，并将其纳入项目的费用效益分析中，以判断建设项目环境影响对其可行性的影响。

12.2 环境经济损益分析

12.2.1 环保措施投资

本升级改造项目总投资 26889 万元，其中环保投资 3700.4 万元，占总投资额的 13.76%。总的来说，环保投资额在建设单位可承受范围内。

根据本项目拟采取的环境保护措施和对策，环保投资主要是废气处理措施、噪声防治措施投资等费用，详见表 8.7-1。

12.2.2 环境损害分析

12.2.2.1 大气环境

本项目烧结机机头废气采用“五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温 SCR 脱硝”工艺处理后排放；煤气锅炉烟气采用“低氮燃烧器+SCR+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”工艺处理后排放；其他含尘废气采用“布袋除尘器/高效湿式除尘器”工艺处理后排放，各大气污染物的排放均能达到钢铁行业超低排放要求。同时，本项目粉状物料均采用封闭皮带廊道输进行输送，各原燃料料场均配套有雾炮控制扬尘，可有效减少无组织

废气的排放。

氨水采用固定顶罐密闭储存，装卸、输送通过管道密闭方式进行；同时，烧结氨水罐区、煤气发电氨水罐区各设置一个酸液吸收罐，通过套管将氨水储罐“大、小呼吸”废气引入酸液吸收罐进行吸收处理，进一步减少了氨气的无组织排放。

通过上述措施，大大减少了大气污染物的排放，有效保护了周边大气环境质量，对周边环境空气质量的影响不大，因此大气污染损害不大。

12.2.2.2 水环境

本升级改造项目不新增生活污水。其中，烧结车间的含铵废水经“中和”处理后，与除尘废水、烧结净环水系统排污水、余热锅炉排污水、化水处理废水等生产废水送烧结车间一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用；余热锅炉化学清洗废水由专业锅炉清洗厂家外运处理；初期雨水经收集后回用于高炉冲渣、烧结生产，不外排。煤气发电车间的含铵废水经“中和”处理后，送烧结车间一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用；煤气发电净环水系统排污水、锅炉排污水、化水车间废水排至北厂区的综合废水处理站，经处理达标后回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排；余热锅炉化学清洗废水由专业锅炉清洗厂家外运处理。

通过上述措施，水污染物可得到有效处理，并实现了水资源重复利用，对水环境污染损害较小。

12.2.2.3 声环境

噪声影响损害表现在噪声可能使人们听力或健康受到损伤，降低人们的工作效率、影响睡眠等。本项目评价范围内的声环境保护目标为红岗村、塔岗村，结合噪声预测结果，项目噪声排放对其周边声环境影响不大，因此噪声影响损害不明显。

12.2.2.4 固体废物

本项目按照“减量化、资源化、无害化”的原则对固体废物进行分类收集并处理、处置：废包装桶（袋）可回收利用的交供应商回收利用，不可回收利用的委托有相应危废资质的单位进行处置；其余危险废物经分类收集后外委有相应危废资质的单位处置。废耐火材料由耐火材料生产厂家回收利用；除尘灰能回收利

用的作为烧结原料回收利用，不能回收利用的外委有资质单位处置；脱硫灰交建材厂利用（包括矿渣微粉添加剂、免烧砖、筑路）；污泥作为烧结原料回收利用；高炉炉渣交水泥厂等企业作为建材原料回收利用；废布袋送高炉进行焚烧处理；废树脂、废膜组、废活性炭交物资回收公司回收处理。生活垃圾交由环卫部门清运处理。采取上述措施，各类固体废物可得到妥善处置，不会造成二次污染。

总的来说，本项目产生的各类污染物会对项目区域内外环境产生一定的影响，从而造成一定的损失，但由于投入了一定的环保投资，有效的控制了污染程度，这种损失不大。

12.3 经济效益及社会效益分析

12.3.1 经济效益分析

从工程盈利能力来分析，本项目主要是为炼铁系统提供原料，通过钢材销售实现盈利。预计该项目实施后财务运营状况良好，项目投资所得税前财务内部收益率较高，投资回收期较短，经济效益较为显著。

12.3.2 社会效益分析

1.对发展地区经济的影响

本项目在炼铁产能规模不变的前提下，提高了装备和自动化控制水平，降低了能耗，从而提高企业的经济效益，并推动周边地区经济的发展，从而取得一定的社会效益。

2.对环境和生态平衡的影响

本项目加强了环境保护的力度，采取了先进的生产工艺和环保措施，从工艺过程减少污染物的产生，对生产过程产生的废水着重于处理后充分回收、综合利用，最大限度的节约新鲜水用量。做到既能创造经济效益，又能保护环境，这将对节约能源、减轻环境污染、维护生态平衡起到重要的作用，环境效益较明显。

12.4 本章小结

综合上面的分析可知：本项目既具有很好的社会效益和经济效益，也具有较好的环境效益，而对于社会环境和自然环境的负面影响则较小。总体而言，本项

目的环境经济损益是一个明显的正值。从环境影响经济损益的角度考察，本项目的建设是可行的。

13 结论

13.1 项目概况

本升级改造项目包括 96m² 烧结机升级改造工程、煤气发电升级改造项目 2 个子项目。项目拟淘汰现有 96m² 步进式烧结机、1 套 12MW 煤气发电机组，新建 180m² 带式烧结机室和环冷机、1×35MW 煤气发电机组（包括 1×130t/h 超高温超高压煤气锅炉、1×35MW 超高温超高压二次再热汽轮机、1×40MW 发电机），以及其他配套辅助设施。升级改造后，烧结车间年产成品烧结矿 152.89 万吨（高碱度烧结矿 137.27 万 t/a、低碱度烧结矿 15.62 万 t/a），供应炼铁车间，并替代全部外购的球团矿、块矿；煤气发电车间发电量 18683 万 kW▪h/a，年供电量 17297 万 kW▪h/a。本次升级改造涉及企业南、北两个厂区，在现有厂址场地内进行建设，不新增用地。本次升级改造后，烧结车间、炼铁车间、煤气发电车间劳动定员保持不变。

13.2 污染物排放情况

本升级改造项目的废污水处理达标后全部回用，不外排。

本升级改造项目采取了严格的废气污染控制措施，运营期的主要大气污染物及其排放量分别为：颗粒物 219.11t/a、NO_x 256.80t/a、SO_2 176.77t/a、氟化物 6.67t/a、氨 0.015t/a、二噁英 2162.36mgTEQ/a。本次升级改造后，全厂 NO_x 排放量为 393.73t/a，相比现有项目减少 184.31t/a，无需申请大气污染物排放总量指标。

13.3 环境质量现状评价

13.3.1 地表水环境质量现状

根据广东省生态环境厅发布的《广东省入海河流 2024 年第一季度监测信息》、《广东省入海河流 2024 年第二季度监测信息》相关数据可知，榕江地都断面出现溶解氧超标，其他因子均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

13.3.2 环境空气质量现状

本项目大气评价范围涉及揭阳市、汕头市，本次评价选取 2023 年作为评价基准年，根据《2023 年揭阳市生态环境质量公报》、《2023 年汕头市生态环境质量状况公报》中数据统计结果，2023 年揭阳市、汕头市均为达标区。

本次评价在大气一类区、厂址主导风向下风向的村庄（大气二类区）布置 2 个监测点，一类区的监测指标包括 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP、氟化物、氨、二噁英，二类区的监测指标包括 TSP、氟化物、氨、二噁英，其中二噁英由广东誉谱检测科技有限公司于 2024 年 6 月 13 日至 6 月 20 日进行采样并检测分析，其他指标由广东增源检测技术有限公司于 2024 年 6 月 21 日至 6 月 27 日进行采样并检测分析。

监测结果表明，环境空气一类区各监测点（A2）的 SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准限值，氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中表 A.1 中的一级标准限值，二噁英监测浓度范围为 0.00077~0.0021pgTEQ/m^3；环境空气二类区监测点的 TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值，氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中表 A.1 中的二级标准限值，二噁英监测浓度范围为 0.0063~0.025pgTEQ/m^3；一类区、二类区各监测点 NH_3 均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 浓度参考限值。

13.3.3 声环境现状调查与评价

本次评价在南、北两厂区厂界，以及周边村庄共布设了 12 个噪声监测点。广东增源检测技术有限公司于 2024 年 6 月 17 日~6 月 18 日连续监测 2 天，每天昼间、夜间各一次。

监测结果表明，南厂区的北厂界昼间、夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准（昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)），南厂区其余各厂界、北厂区各厂界昼间、夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值（昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)），

声环境保护目标处声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求（昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)）。

13.3.4 土壤环境现状调查与评价

本次评价在厂内、外共设有 3 个土壤表层样采样点，在厂内设有 4 个土壤柱状样采样点，Z1~Z3、B2、B4 于 2024 年 6 月 17 日~18 日由广东增源检测技术有限公司、广东誉谱检测科技有限公司采样，二噁英由广东誉谱检测科技有限公司进行检测分析，其他指标由广东增源检测技术有限公司进行检测分析；B1、B3 于 2024 年 6 月 17 日~18 日、10 月 12 日（仅砷、铅、二噁英）由广东增源检测技术有限公司采样，B1 的二噁英由江苏微谱检测技术有限公司进行检测分析，其他指标由广东增源检测技术有限公司进行检测分析。

监测结果表明，厂址内（Z1~Z3、B1）各监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的风险筛选值；周边居民区处（B2、B3）各监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地的风险筛选值；农用地处（B4）各监测指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 15618-2018）的风险筛选值。

13.4 环境影响评价结论

13.4.1 地表水环境

本次升级改造，南厂区和北厂区的生活污水产、排情况保持不变。项目的生产废水、生活污水处理达标后，全部回用于生产，不外排。项目建设对周边地表水环境基本无影响，可以接受。

13.4.2 大气环境

1. 正常工况下，新增污染源污染物 SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、氟化物、氨的短期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%；污染物 SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 及二噁英的年均浓度贡献值的最大浓度占标率均≤30%。

叠加现状浓度及周边拟在建污染源后，评价范围内环境保护目标及网格点处

污染物 SO_2、NO_2 的 98%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度，PM_{10}、$PM_{2.5}$ 及 TSP 的 95%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度，氟化物的小时和日平均质量浓度，氨的 1 小时平均质量浓度及二噁英的年平均质量浓度均满足相应的环境质量标准。

因此，本项目正常排放工况下，大气环境影响可以接受。

2. 在非正常工况下，SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、氟化物的 1h 平均质量浓度贡献值均出现不能达到相应的环境质量标准的情况。因此建设单位在后续运营阶段必须加强管理，做好生产设备在启动、停车、检修、操作培训工作，尽量降低非正常工况发生的概率，最大限度地减少非正常工况的大气环境影响。

3.本项目厂界外各污染物均能达到相应的厂界无组织排放标准要求，厂界外的大气污染物短期贡献浓度均未出现超过环境质量浓度限值的现象，则无需设置增设大气环境防护距离。

13.4.3 声环境

本升级改造项目的噪声主要来源于四辊破碎机、高弹筛、带式烧结机、单辊破碎机、汽轮机、发电机、变压器、冷却塔、离心压缩机、各类水泵和风机等。拟采取“选用低噪声设备，有针对性的加装消音器、基础减振、厂房隔声、设置声屏障”等降噪措施。

在此基础上，项目所在南厂区北厂界的昼间、夜间等效连续 A 声级预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准限值要求，南厂区其他厂界的昼间、夜间等效连续 A 声级预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。项目所在北厂区各厂界的昼间、夜间等效连续 A 声级预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。评价范围内声环境保护目标（包括塔岗村、红岗村）的昼、夜间等效连续 A 声级预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

13.4.4 固体废物

项目运营期间产生的固体废物分为危险废物、一般工业固废、生活垃圾三类。

其中，危险废物主要包括废催化剂、废包装桶（袋）、废油桶、废矿物油、废弃的含油抹布；一般工业固废主要有除尘灰、脱硫灰、废布袋、污泥、高炉炉渣、废耐火材料、废树脂、废膜组、废活性炭。

根据废物特性，按照“减量化、资源化、无害化”的原则对项目产生的固体废物进行分类收集、处理处置，各固体废物均得到妥善处理、处置，处理处置过程不会造成二次污染。

13.4.5 土壤环境

本升级改造项目包括 96m^2 烧结机升级改造工程、煤气发电升级改造项目 2 个子项目。其中，煤气发电升级改造项目无需开展土壤环境影响评价。

96m^2 烧结机升级改造工程属于污染影响型建设项目，主要是通过大气沉降途径影响土壤环境，本次评价预测分析了氟化物、二噁英类大气沉降的累积影响。经预测，本项目运行 30 年后，项目评价范围内建设用地（一类建设用地、二类建设用地）处氟化物的预测值满足《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲 》（DB44/T1415-2014）中相应风险筛选值要求，二噁英类的预测值满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中相应风险筛选值要求；农用地处氟化物的预测值满足《土壤重金属风险评价筛选值 珠江三角洲 》（DB44/T1415-2014）中农用地风险筛选值要求，二噁英的累积远小于土壤本底值。因此，本项目烧结机机头废气的排放对周边土壤环境造成的影响有限。

13.5 环境保护措施

13.5.1 废水污染防治措施

本次升级改造后，烧结车间、炼铁车间的生活污水排至南厂区的一体化生活污水处理装置，经“MBR 法”处理达标后，在晴天用于厂区绿化、道路洒水抑尘，在雨天用于料场喷雾抑尘，不外排。煤气发电车间的生活污水排至北厂区的一体化生活污水处理装置，经“MBR 法”处理达标后，在晴天用于厂区绿化、道路洒水抑尘，在雨天用于钢渣冷却，不外排。

升级改造后，烧结车间的余热锅炉化学清洗废水收集后由专业锅炉清洗厂家

外运处理；含铵废水经“中和”处理后，与其他生产废水送一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用，不外排。炼铁车间的软水循环系统排污水的水质较清洁，作为炼铁净环水系统的补水，其他生产废水作为高炉水冲渣浊循环水系统的补水，不外排。

升级改造后，煤气发电车间的含铵废水经“中和”处理后，送烧结车间一次混合机室，作为混料制粒生产工艺用水使用；锅炉化学清洗废水收集后由专业锅炉清洗厂家外运处理；其他生产废水排至北厂区的综合废水处理站，处理达标后回用于连铸浊环水系统、轧钢浊环水系统，不外排。

升级改造后，南厂区的初期雨水依托厂区现有初期雨水池收集，经“沉淀澄清”处理后回用于烧结生产、回用于高炉冲渣池，不外排。

13.5.2 废气污染防治措施

本升级改造项目的废气主要包括烧结机机头废气（污染物包括烟尘、SO_2、NO_x、氟化物、二噁英）、煤气锅炉烟气、各工艺过程产生的扬（粉）尘，以及氨水储罐大小呼吸。

其中，烧结机机头废气处理采用“五电场静电除尘器+循环流化床半干法脱硫+布袋除尘器+中温 SCR 脱硝”工艺，达标后通过 60m 高烟囱排放；煤气锅炉燃用净化后的煤气，产生的高温烟气处理采用“低氮燃烧器+SCR+煤气加热换热器+钙基干法脱硫（自带布袋除尘器）”工艺，达标后通过 60m 高烟囱排放；混料制粒过程产生的含湿粉尘废气采用“高效湿式除尘器”除尘，达标后通过 30m 高排气筒排放；其他工艺过程产生的粉尘废气采用“布袋除尘器”除尘。对于氨水储罐大小呼吸，通过套管收集，通入酸液吸收罐进行吸收处理。

各原燃料储存均采取了封闭（密闭）措施，无露天堆放情形；在码头的装车料斗上方四周设置 1m 高挡风板，装车料斗下方设置挡风板、软帘，并采取了雾炮抑尘措施；料场的原燃料装卸在室内作业，并采取了雾炮抑尘措施；厂内输送均采取了封闭（密闭）措施，并在皮带输送廊道的转载、落料口等产尘点设置集气罩并配套高效袋式除尘器。

13.5.3 噪声

本升级改造项目新增的噪声源包括四辊破碎机、高弹筛、带式烧结机、单辊破碎机、汽轮机、发电机、变压器、冷却塔、离心压缩机、各类水泵和风机等。拟采取选用低噪声设备，有针对性的加装消音器、基础减振、厂房隔声、设置隔声罩和声屏障等措施来降低噪声影响。上述噪声防治措施，是根据噪声源--传播--易感人群的噪声作用机理为依据，分别从源头、传播、易感人群等环节进行噪声防治的，均是目前钢铁企业普遍采用的处理技术。根据同类项目的防治效果证明，上述措施是可行的，也是可靠的，可保障项目厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类、2 类标准的要求。

13.5.4 固体废物

本升级改造项目运营中产生的固体废物分为危险废物、一般工业固废、生活垃圾 3 类。按照“减量化、资源化、无害化”的原则分类收集处理、处置，具体如下：

其中，废包装桶（袋）中可回收利用的交供应商回收利用，不可回收利用的委托有相应危废资质的单位进行处置；废催化剂、废油桶、废矿物油、废弃的含油抹布等危险废物外委有相应资质的单位进行处置。

在一般固体废弃物中，可烧结利用的除尘灰作为烧结原料、熔剂回收利用，不可烧结利用的外委有提锌能力单位提炼锌资源；污泥作为烧结原料回收利用；废布袋入高炉焚烧处置；脱硫灰、高炉炉渣外委建材企业综合利用；废耐火材料由耐火材料生产厂家回收利用；废树脂、废膜组、废活性炭交物资回收建设单位回收处理。

生活垃圾经专用垃圾桶收集后，交由当地环卫部门清运处理。

总的来说，本升级改造项目采取以上固废处理措施可保证各固废污染物得到合理可行的处理处置，类比调查，从经济技术角度分析，该处理方式是合理可行的，不会二次污染。

13.5.5 土壤污染防治措施

本升级改造项目拟采取源头控制措施、过程防控等措施，最大限度地降低污

染物垂直入渗、大气沉降对土壤的污染程度和范围。同时，运营期间拟委托有资质的专业单位定期对项目厂区及周边的土壤开展环境质量监测，评估分析项目对厂区及周边土壤环境的累积性影响。

13.5.6 生态保护措施

为了更好地保护项目所在地的陆生生态，项目运营期的陆生生态保护措施主要包括：加强厂区的绿化，厂区绿化优先种植当地常见物种，通过乔、灌、草植被进行“点”、“线”、“面”布置；对烧结机头废气、煤气锅炉烟气采取严格的污染控制措施，减少酸性气体、颗粒物污染物排放，来控制项目对周边生态环境的间接影响。

13.6 环境风险评价

本升级改造项目营运期的危险物质主要分为氨水、硫酸等危险化学品，高炉煤气、转炉煤气、含铵废水、危险废物、事故次生污染物（如 CO）。主要环境风险事故类型包括液体泄漏、气体泄漏、火灾事故次生 CO 排放，环境风险潜势为III级，环境风险评价工作等级为二级。

本次评价以煤气发电氨水储罐、高炉煤气管道，烧结氨水储罐、高炉煤气、转炉煤气管道作为风险源，筛选氨水储罐泄漏、高炉煤气、转炉煤气管道泄漏事故作为最大可信事故，氨水储罐全破裂、10min 内全部泄漏、高炉煤气、转炉煤气管道泄漏（泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm））为最大可信事故，采用 AFTOX 模型预测了氨气、CO 在环境空气中迁移扩散规律。预测结果表明，在最不利气象条件下，北厂区高炉煤气管道泄漏事故中，关心点处 CO 的最大落地浓度为 31.03mg/m^3，转炉煤气管道泄漏事故中，关心点处 CO 的最大落地浓度为 40.49mg/m^3，均未超出大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3），大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）。南厂区高炉煤气管道泄漏事故中，关心点处 CO 的最大落地浓度为 29.81mg/m^3，未超出大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3），大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3），高炉煤气、转炉煤气管道泄漏事故对关心点影响较小。

最不利气象条件下，煤气发电氨水储罐泄漏事故中，关心点处氨气的最大落地浓度为 2.82mg/m^3，未超出其大气毒性终点浓度-1 限值（770mg/m^3）、大气毒

性终点浓度-2 限值（110mg/m^3）。烧结氨水储罐泄漏事故中，关心点处氨气的最大落地浓度为 3.07mg/m^3，均未超出其大气毒性终点浓度-1 限值（770mg/m^3）、大气毒性终点浓度-2 限值（110mg/m^3）。表明，氨水储罐泄漏事故对关心点影响较小。

项目在车间、仓库、罐区设有截流收集设施，如防泄漏托盘、导流沟、收集池、围堰；在氨水罐区设有的事故应急池，可作为事故应急收集设施。因此在事故状态下，事故废水、受污染的雨水可得到有效收集，不进入地表水体，对周边地表水环境污染风险很小。

当防泄漏设施、防渗层破损老化后，危险化学品、废液一旦泄漏，很容易渗透进入地下水，将导致周边地下水污染。项目生产中应加强防泄漏设施、防渗层的性能检查，并开展地下水环境跟踪监测，防止地下水污染。

项目营运期间，需加强危险化学品、危险废物的安全管理，厂区配套足够容积的截流收集设施（如防泄漏托盘、导流沟、收集池、围堰等），并严格落实其他风险事故防范措施。为了尽量减少事故对周边环境的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源、控制事故发展态势，对泄漏物采取吸附、泡沫覆盖等措施，并及时做好受影响范围内人员的个人防护，必要时撤离。

综上所述，在建设单位落实报告提出的各项风险防范和应急措施，制定风险事故应急预案，定期开展应急演练的基础上，项目运营期的环境风险可控。

13.7 碳排放影响评价

本升级改造项目排放的温室气体 CO_2 主要来源于化石燃料燃烧、工业生产过程碳酸盐（如石灰石、白云石等）分解产生的直接排放，以及净购入电力产生的间接排放。升级改造后，烧结车间的单位产品 CO2 排放量为 0.229 吨（高碱度烧结矿）、0.240 吨（低碱度烧结矿）达到了《山东省钢铁行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》中 I 级水平，即项目单位产品碳排放处于行业先进水平。

本升级改造项目在工艺设计、设备选型节能、余热利用、污染控制等方面，采取了一系列的节能降碳措施。项目建设符合国家、地方有关两高项目管理政策

要求，不会影响国家和地方 2030 年“碳达峰”目标实现。

13.8 产业政策及相关法规规划相符性

本项目的建设符合国家和地方产业政策及“两高”项目管控政策；符合“三线一单”生态环境分区管控方案要求；符合所在区域的经济发展规划、城市总体规划和国土空间规划；符合相关环境保护规划、相关法律法规及管理规定的要求。因此，本项目的建设具有规划合理性和环境可行性。

13.9 公众参与

在报告书编制过程中，建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》（自 2019 年 1 月 1 日起实施），在确定环境影响报告书编制单位后 7 个工作日内（2024 年 6 月 4 日）通过其公司网站（https://www.taidusteel.com/newsinfo/7247774.html）对项目环境影响评价信息进行了第一次公示，在建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后（2024 年 11 月 14 日至 2024 年 11 月 28 日）采取网络公示、现场公示、登报公示等方式征求了周边公众、团体的意见。向生态环境主管部门报批环境影响报告书前在其公司网站（https://www.taidusteel.com/newsinfo/7806075.html）上公开了拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明。上述公示期间，未有公众或者单位向建设单位反映与建设项目环境影响有关的意见和建议。

相关内容详见建设单位编制的《广东敬业钢铁实业股份有限公司煤气发电、96m^2 烧结机升级改造工程环境影响评价公众参与说明》。

13.10 综合结论

本升级改造项目包括 96m^2 烧结机升级改造工程、煤气发电升级改造项目 2 个子项目。项目拟淘汰现有 96m^2 步进式烧结机、1 套 12MW 煤气发电机组，新建 180m^2 带式烧结机室和环冷机、1×35MW 煤气发电机组（包括 1×130t/h 超高温超高压煤气锅炉、1×35MW 超高温超高压二次再热汽轮机、1×40MW 发电机），以及其他配套辅助设施。升级改造后，烧结车间年产成品烧结矿 152.89 万吨，供应炼铁车间，并替代全部外购的球团矿、块矿；煤气发电车间发电量 18683 万 kW▪h/a，年供电量 17297 万 kW▪h/a。项目采取了严格的节能降碳、污染控制措施，能效水平和单位产品碳排放量水平处于行业先进水平，能耗、污染

物排放水平、碳排放绩效均下降，全厂 NO_x 排放量减少 184.31t/a。本次升级改造在现有厂址场地内实施，不新增用地，不涉及自然保护区、风景名胜区、水源地等环境敏感区，符合国家、地方有关环保规划、政策。

项目对环境的不利影响主要在运营期，来自于产生的废气、废水、噪声和固体废物等污染物，主要环境风险事故包括泄漏（事故排放）、火灾事故次生 CO 排放，在严格落实本报告提出的污染防治措施、风险防范措施的基础上，项目建设对周边环境影响可以接受，环境风险可防可控。

从环境保护的角度分析，评价认为本升级改造项目建设具有环境可行性。