惠来县生活垃圾焚烧发电项目（变更）
环境影响报告书

建设单位：中节能（惠来）环保科技有限公司

编制单位：广东智环创新环境科技有限公司

2025 年 12 月

惠来县生活垃圾焚烧发电项目（变更）
环境影响报告书

仅用于环评公示

建设单位：中节能（惠来）环保科技有限公司

编制单位：广东智环创新环境科技有限公司

2025 年 12 月

打印编号：1766453259000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	1m 3600
建设项目名称	惠来县生活垃圾焚烧发电项目（变更）
建设项目类别	41—089生物质能发电
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）	中节能（惠来）环保科技有限公司
统一社会信用代码	91445224M A C X W M R M 5U
法定代表人（签章）	李荣建
主要负责人（签字）	李建军
直接负责的主管人员（签字）	李建军
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	91440101M A 59C H G 40J
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
李碧霞	20230503544000000023	BH 020385	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李思慧	大气环境影响分析与评价、环境风险评价	BH 045143	
谭国涛	环境质量现状调查与评价	BH 064689	
曹淑慧	地表水环境影响分析与评价、声环境影响预测与评价、固体废物影响分析与评价、生态环境影响分析与评价、运输过程的影响分析与评价、人群健康影响分析与评价	BH 069954	

仅用于环评公示

李碧霞	概述、总则、项目概况及工程分析、施工期环境影响分析与评价、污染防治措施技术经济可行性分析、产业政策与法律法规相符性分析、环境影响经济损益分析、环境管理及监测计划、结论	BH 020385	
居雯雯	地下水环境影响预测与评价、土壤环境影响分析与评价	BH 065671	

仅用于环评公示

编号：S0412018010184G(5-1)

统一社会信用代码

91440101MA59CHG40J

营业执照

（副 本）

扫描二维码登录'国家企业信用信息公示系统'了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　广东碧环创新环境科技有限公司

类　　型　有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人　郭静翔

经营范围　研究和试验发展（具体经营项目请登录国家企业信用信息公示系统查询，网址：http://www.gsxt.gov.cn/。依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。）

注册资本　壹仟零伍拾万元（人民币）

成立日期　2016年04月18日

住　　所　广州市越秀区东风中路335号广东环保大厦4层

登记机关　广州市越秀区市场监督管理局

2025 年 11 月 25 日

仅用于环评公示

国家企业信用信息公示系统网址：http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

建设项目环境影响报告书
编制情况承诺书

本单位 广东智环创新环境科技有限公司 （统一社会信用代码：91440101MA59CHG40J）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的惠来县生活垃圾焚烧发电项目（变更）环境影响报告书基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书的编制主持人为李碧霞（环境影响评价工程师职业资格证书管理号2023050354400000023，信用编号 BH020385），主要编制人员包括李碧霞（信用编号 BH020385）、李思慧（信用编号 BH045143）、居雯雯（信用编号 BH065671）、曹淑慧（信用编号 BH069954）、谭国涛（信用编号 BH064689）（依次全部列出）等 5 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

广东智环创新环境科技有限公司

2025 年 12 月 23 日

仅用于环评公示

建设项目环境影响评价信息公开说明书

揭阳市生态环境局：

根据《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的相关要求，公开环境影响评价信息，删除涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私以及涉及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容应按国家有关法律、法规的规定进行。故我司需对《惠来县生活垃圾焚烧发电项目（变更）环境影响报告书》报批公示的部分内容进行删除或处理，详情如下：

序号	删除/修改内容	所属章节	删除/修改原因
1	建设单位、编制单位相关人员签字等信息	编制单位和编制人员情况表	涉及个人隐私问题
2	主要原辅材料理化性质和来源	第三章 3.8.2 节	涉及企业的商业秘密
3	系统平衡分析	第三章 3.10 节	涉及企业的商业秘密
4	废气、废水、噪声、固废产排污分析	第三章 3.11.1~3.11.4 节	涉及企业的商业秘密
5	环境质量监测数据	第四章 4.3.3.8 节、4.4.1.6 节、4.5.5 节、4.6.8 节、4.7.7 节、4.8.1 节	涉及企业的商业秘密

特此说明。

中节能（惠来）环保科技有限公司

2025 年 12 月 22 日

仅用于环评公示

目 录

1 概 述.....1

1.1 项目背景 1
1.2 环境影响评价的工作过程 4
1.3 建设项目特点 5
1.4 相关情况分析判定 5
1.5 关注的主要环境问题及环境影响 5
1.6 环境影响评价的主要结论 8

2 总 则.....9

2.1 编制依据 9
2.2 评价原则和目的 14
2.3 环境影响因素识别及评价因子筛选 15
2.4 环境功能区划及评价标准 17
2.5 评价工作等级 41
2.6 评价范围 56
2.7 环境保护目标 57

3 项目概况及工程分析.....72

3.1 项目基本概况 72
3.2 全厂平面布置 73
3.3 工程组成 81
3.4 主体工程设计 85
3.5 电气系统 100
3.6 公辅工程 101
3.7 环保工程 116
3.8 原辅材料 136
3.9 主要工艺流程和产污节点分析 141
3.10 系统平衡分析 150
3.11 运营期污染源强分析及拟采取的环保措施 150
3.12 施工期污染源强分析及拟采取的环保措施 156
3.13 交通运输污染排放 157
3.14 总量控制 158

4 环境质量现状调查与评价 162

4.1 自然环境概况 162

4.2 周边污染源调查 165
4.3 环境空气质量现状调查与评价 166
4.4 地表水环境质量现状调查与评价 174
4.5 声环境质量现状调查与评价 178
4.6 土壤环境质量现状调查与评价 181
4.7 地下水环境现状调查与评价 189
4.8 生态环境现状调查与评价 196

5 施工期环境影响分析与评价 199

5.1 环境空气影响分析及防治措施 199
5.2 地表水环境影响分析及防治措施 201
5.3 声环境影响分析及防治措施 202
5.4 固体废物影响分析及防治措施 204
5.5 地下水环境影响分析及防治措施 205
5.6 本章小结 205

6 运营期环境影响预测与评价 207

6.1 大气环境影响分析与评价 207
6.2 地表水环境影响分析与评价 256
6.3 声环境影响预测与评价 263
6.4 地下水环境影响预测与评价 271
6.5 土壤环境影响分析与评价 287
6.6 固体废物影响分析与评价 295
6.7 生态环境影响分析与评价 297
6.8 运输过程的影响分析与评价 299
6.9 人群健康影响分析与评价 300

7 环境风险评价 303

7.1 风险调查 303
7.2 环境风险评价等级 305
7.3 评价范围 305
7.4 环境风险识别 306
7.5 风险事故情形分析 318
7.6 环境风险分析 322
7.7 环境风险管理 342
7.8 风险评价结论与建议 359

8 污染防治措施技术经济可行性分析 365

8.1 废气防治措施的技术经济可行性分析 365
8.2 废水处理措施技术经济可行性论述 386
8.3 噪声污染防治措施技术经济可行性分析 395
8.4 固体废物处理处置措施技术可行性分析 396
8.5 地下水污染防治措施技术可行性分析 403
8.6 土壤污染防治措施技术可行性分析 406
8.7 本章小结 407

9 产业政策与法律法规相符性分析 408

9.1 项目建设的必要性 408
9.2 与产业政策的相符性分析 410
9.3 与国土空间总体规划相符性分析 410
9.4 与环境卫生专项规划的相符性分析 412
9.5 与相关环保规划、政策的相符性分析 418
9.6 本章小结 438

10 环境影响经济损益分析 444

10.1 经济效益分析 444
10.2 社会效益分析 444
10.3 环境效益分析 446
10.4 本章小结 447

11 环境管理及监测计划 448

11.1 环境管理 448
11.2 环境监测计划 453
11.3 污染物排放管理要求 460

12 结 论 465

12.1 项目概况 465
12.2 环境质量现状评价 465
12.3 环境影响预测与评价 467
12.4 主要环境保护措施 469
12.5 环境风险评价 471
12.6 环境影响经济损益分析 472
12.7 项目建设的合理合法性分析 473
12.8 总量控制 473
12.9 公众参与意见采纳情况 473
12.10 综合评价结论 473

1 概 述

1.1 项目背景

2020年8月10日，国家发展改革委、住房城乡建设部、生态环境部联合制定了《城镇生活垃圾分类和处理设施补短板强弱项实施方案》（发改环资〔2020〕1257号），提出“生活垃圾日清运量超过300吨的地区，要加快发展以焚烧为主的垃圾处理方式，适度超前建设与生活垃圾清运量相适应的焚烧处理设施，到2023年基本实现原生生活垃圾‘零填埋’”；2021年12月21日，广东省住房和城乡建设厅、发展和改革委员会组织编制了《广东省生活垃圾处理“十四五”规划》（粤建城〔2021〕224号），要求“加大生活垃圾焚烧处理设施建设力度。生活垃圾清运量超过300吨/日的地区，加快发展以焚烧为主的垃圾处理方式，根据地区生活垃圾清运量，适度超前建设垃圾焚烧处理设施，提高焚烧能力占比”，其中，惠来含尾坑垃圾焚烧发电项目纳入广东省“十四五”规划启动生活垃圾焚烧发电项目表中。

当前，惠来县域范围内的垃圾日产生量已达600吨，且在逐年增量。惠来县目前建设有一座生活垃圾卫生填埋场，位于惠来县惠城镇石古村“含尾坑”（土名），距离县城中心区12km，现使用面积约170.7861亩，设计处理能力为450吨/日，设计库容177万立方米，特许经营期为30年，2016年12月开始试运营。惠来县“含尾坑”卫生垃圾处理场处理能力有限，考虑到惠来县生活垃圾量将有较快的增长，根据《揭阳市城乡生活垃圾收运处理专项规划的修改意见》规划启动惠来县生活垃圾焚烧发电项目，近期处理规模为750t/d，远期处理规模达到1500t/d。

本次环评对象为发电项目一期，处理规模为750t/d。发电项目位于揭阳市惠来县惠城镇石古村，选址位置见图1.1-1。项目原已于2022年获得《广东省投资项目备案证》（项目代码：2020-445224-78-01-082868），并于2024年7月获得《惠来县生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》的批复（批文号：揭市环审〔2024〕9号）。

惠来县生活垃圾焚烧发电项目原牵头建设单位为惠来县住房和城乡建设局。2023年5月，惠来县住房和城乡建设局与中国环境保护集团有限公司签订了《惠来县生活垃圾焚烧发电项目特许经营协议》。中节能（惠来）环保科技有限公司

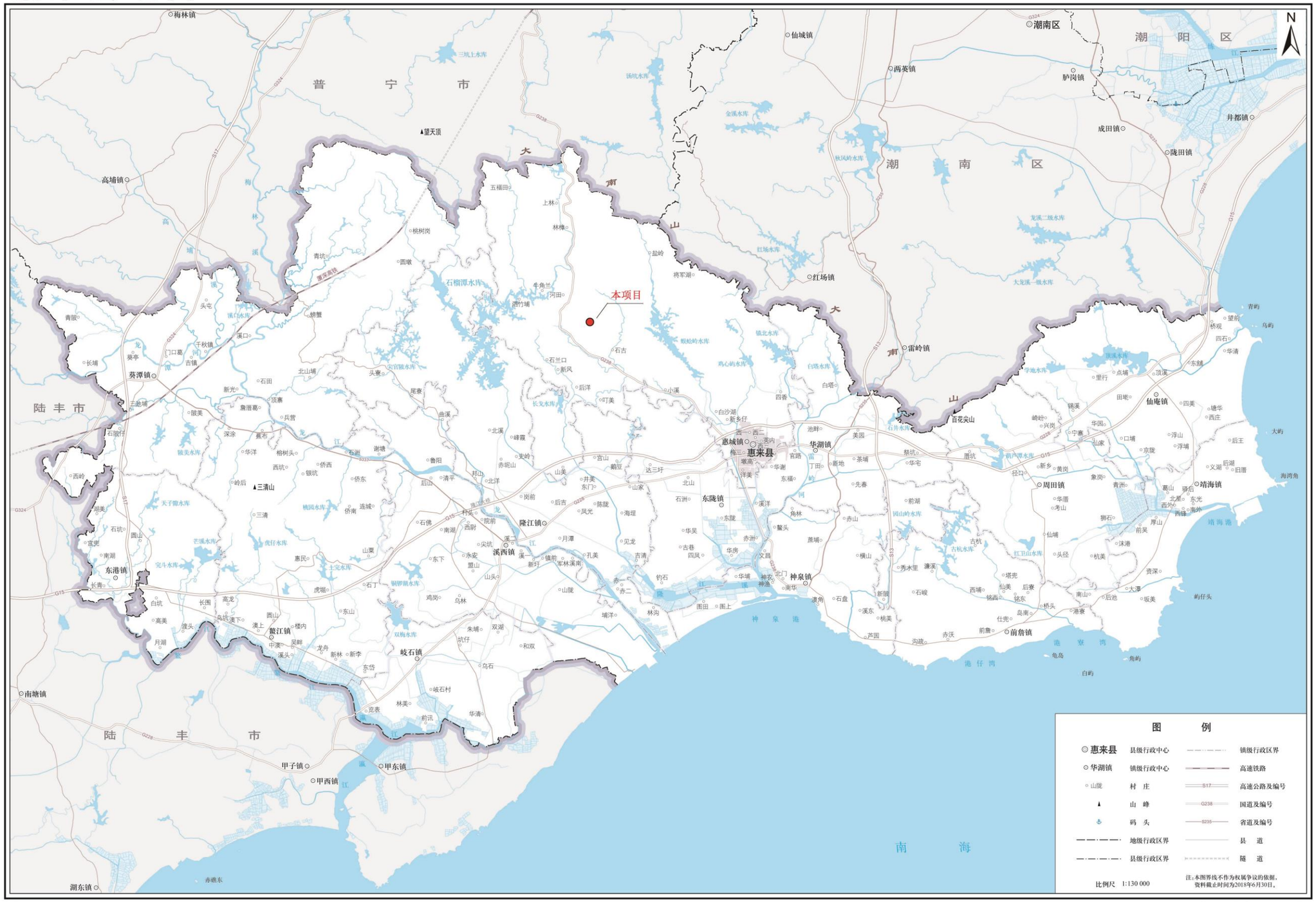
为中国环境保护集团有限公司、惠来葵腾投资开发有限公司的合资企业，其中惠来葵腾投资开发有限公司属于惠来县公有资产管理办公室 100%控股，即惠来葵腾投资开发有限公司属于国有独资企业。惠来县生活垃圾焚烧发电项目现由中节能（惠来）环保科技有限公司承担建设和运营任务，因此本次环评建设单位变更为中节能（惠来）环保科技有限公司。

随着我国社会经济发展、城市化进程加快、国民生活水平提高以及工业的急速发展，揭阳市及周边地区工业生产过程产生的一般工业固体废物量急剧增加，产生的一般工业固体废物中，部分进行了资源化综合利用，但还有一部分暂时没有得到合理的处理处置。根据《揭阳市固体废物污染防治信息公告（2024 年）》，2024 年惠来县日处理量约 607.4t/d，相对本项目 750t/d 的垃圾处理规模，尚有142.6t/d 的余量。因此，建设单位决定，在优先保证生活垃圾焚烧处置且尚有处理余量的前提下，掺烧一般工业固废和市政污水厂污泥。

原环评焚烧处理生活垃圾 750t/d，其中陈腐垃圾掺烧比例不大于 10%。本项目变更后，垃圾焚烧处理规模 750t/d 以及陈腐垃圾掺烧比例不大于 10%保持不变，同时掺烧一般工业固体废物和市政污水厂污泥总量不超过生活垃圾额定处理量的20%（其中污泥掺烧量不超过 10%、一般工业固体废物不超过 10%）。

根据《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688 号），经过梳理对比，按照掺烧一般工业固废和污泥后，本项目入炉垃圾部分元素含量发生较大变化，导致其他污染物排放量增加 10%及以上，因此本项目属于发生重大变动。按照《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订并实施）第二十四条：建设项目的环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。为此，中节能（惠来）环保科技有限公司委托广东智环创新环境科技有限公司承担《惠来县生活垃圾焚烧发电项目（变更）环境影响报告书》的编制工作。本次评价对象不包括厂外的取水工程以及输变电工程，其中厂外输电线以及升压站工程已由广东电网有限责任公司揭阳供电局履行了环评手续，批文号为揭市环（惠来）审〔2025〕9 号。

惠来县地图



审图号：粤S（2018）112号　　广东省国土资源厅　监制

图 1.1-1 项目所在地理位置图

1.2 环境影响评价的工作过程

本项目环境影响评价工作程序如下图所示。

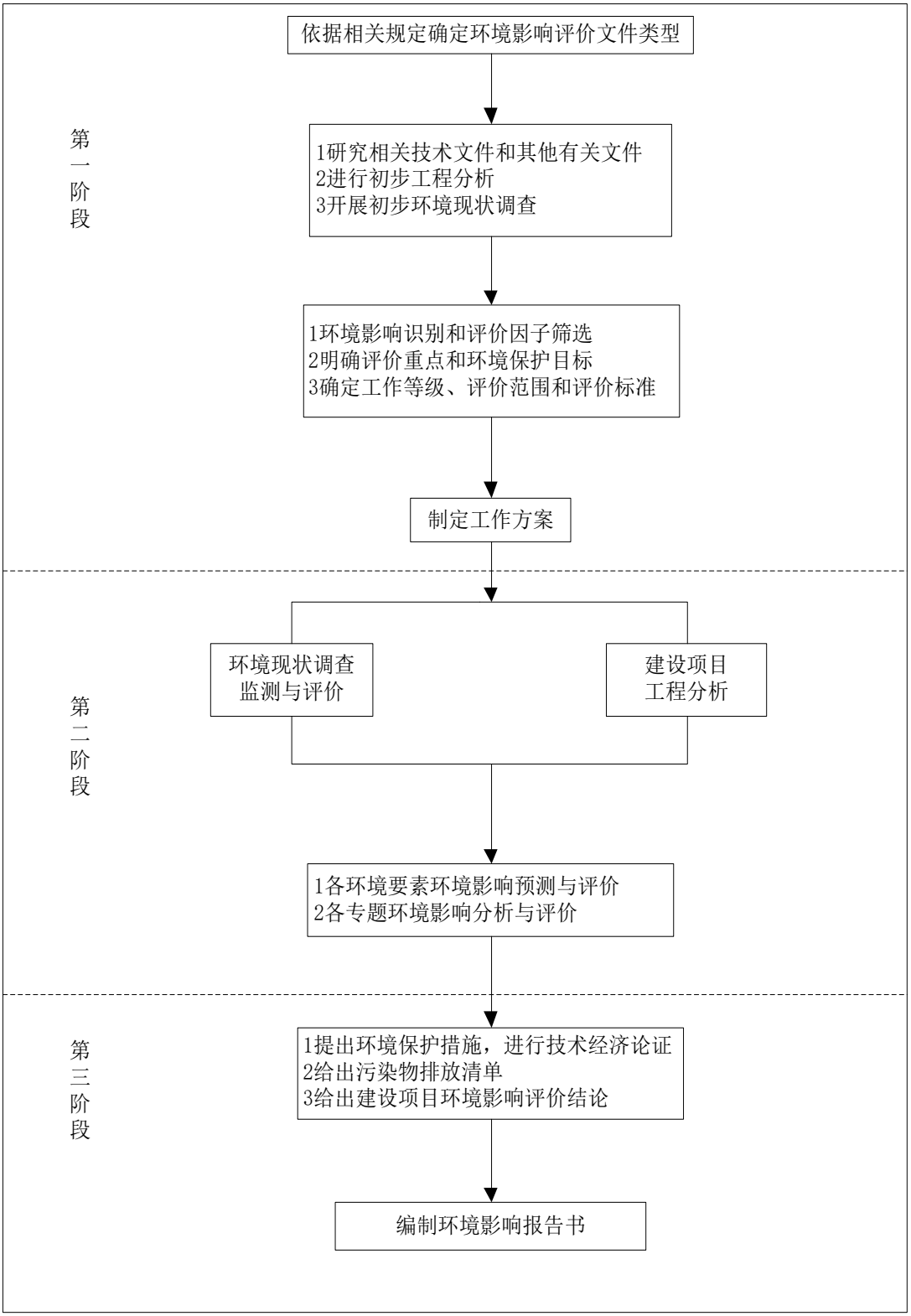


图 1.2-1 环境影响评价程序框图

1.3 建设项目特点

1.3.1 项目特点

1、焚烧处理规模和掺烧固废类型

本次变更后，项目焚烧处置规模仍为 750t/d，固废掺烧比例最大不超过 20%，本项目主体焚烧工艺及相关设备不发生变化，掺烧固废包括一般工业固废和市政污水厂污泥，其中一般工业固废为废塑料。

2、优化废气处理措施

建设单位优化废气处理设施，原焚烧烟气处理措施从 SNCR（尿素）+PNCR 炉内脱硝＋预留应急小苏打喷射位置+半干法脱酸+活性炭吸附＋干法喷射(消石灰）+布袋除尘+预留 SCR 脱硝位置，本次变成炉内 SNCR（尿素）＋PNCR+半干法（旋转喷雾）＋干法（消石灰干粉喷射）+应急小苏打干法喷射＋活性炭吸附＋布袋除尘+预留 SCR 脱硝位置；针对渣池间粉尘、飞灰暂存库恶臭分别新增一套湿式洗涤装置。

3、焚烧废气变化情况

本次变更后，焚烧烟气执行《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）及其 2019 年修改单、同时满足《揭阳市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2018~2035 年）环境影响报告书》新、扩建排放限值的要求保持不变，部分废气污染物排放量有所增加。

1.3.2 环境特点

本次变更不涉及建设用地厂址和面积的变化。项目所在区域主导风向为 NE-ENE，该风向的下风向，2.5 公里范围内敏感点分布较少。同时惠来县主城区位于项目南面，不在主导风向的下风向。总体上，项目所在位置下风向的集中居住区较少，选址较为合理。

1.4 相关情况分析判定

本项目属于生活垃圾发电项目，已取得揭阳市发展和改革局《广东省投资项目备案证》（项目代码：2020-445224-78-01-082868）。本项目的建设符合国家、省、市主体功能区规划、环境保护规划，符合揭阳市和惠来县国土空间总体规划、土地利用规划、环境功能区划及其他相关规划的要求。分析判定情况详见本报告第 9 章。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

本项目属于生活垃圾焚烧以及一般工业固废协同处置，项目环评重点关注的

主要环境问题为项目正常工况和非正常工况下排放的废气、废水、固体废物对环境的影响程度和范围，并通过提出污染治理措施、风险防范措施和应急预案以最大程度的降低项目对周边环境及敏感点的影响。

1、施工期

项目施工期主要产生施工噪声、施工扬尘、施工废水、工程弃土和建筑垃圾、施工人员生活废水和生活垃圾、生态影响等环境影响。项目拟采取以下环保措施：合理安排施工时间，选用低噪声设备，采取隔声措施，并严格执行《建筑施工噪声排放标准》的相关要求。采取洒水抑尘，设置围挡，采用密封车斗，并对车身和车轮冲洗。建立沉淀池对施工废水进行处理后回用。生活污水采用临时化粪池收集，定期由吸粪车抽走。工程弃土、建筑垃圾和生活垃圾及时清运，加强厂区绿化。在采取上述措施后，施工期对周边环境的影响可以接受。

2、运营期

（1）大气环境

项目在运营期主要产生焚烧烟气、原料及飞灰仓颗粒物、垃圾臭气、飞灰填埋库区产生的扬尘等。项目产生的焚烧烟气经“炉内 SNCR（尿素）＋PNCR+半干法（旋转喷雾）＋干法（消石灰干粉喷射）+应急小苏打干法喷射＋活性炭吸附＋布袋除尘”处理后达《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）及其 2019 年修改单，同时满足《揭阳市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2018~2035 年）环境影响报告书》（审查意见文号：揭市环审〔2022〕6 号）新、扩建排放限值的要求；各料仓粉尘经过各自的仓顶布袋除尘后，废气统一由密闭风管收集，引至 15m 排气筒排放，粉尘排放满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/ 27-2001）第二时段二级标准；飞灰暂存库恶臭采用车间密闭收集，废气经过湿式洗涤装置处理后引至 15m 排气筒排放，氨的排放符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准；渣池间粉尘采用车间密闭收集，废气经过湿式洗涤装置处理后引至 15m 排气筒排放，颗粒物的排放符合广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/ 27-2001）第二时段二级标准。食堂油烟经过高效油烟净化器处理后引至 12m 排气筒排放，油烟符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）。

全厂厂界恶臭污染物执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级新扩改建限值；颗粒物执行广东省地方标准《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。

经预测，在叠加背景值后，各类大气污染物浓度预测值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准及 2018 年修改单以及相应的参照标准，

对周边环境的影响可以接受。

（2）地表水环境

垃圾渗滤液、卸料平台和运输通道冲洗水、焚烧炉料斗冲洗废水、车间冲洗水、化验室废水、初期雨水、喷淋废水、员工生活污水等废水进入渗滤液处理站，采用“调节池+厌氧反应器 UASB+MBR 膜系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜+浓水 DTRO 减量化”的组合工艺处理后达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准，回用于冷却塔、石灰浆液制备。

一体化净水设备反冲洗水中的上清液全部回用到一体化净水设备前端回用，剩余部分由污泥带出。

循环冷却塔排水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准，用于烟气净化、飞灰固化、出渣机用水等。

锅炉排污水排入降温池冷却，与除盐水制备系统反冲洗水和浓水一同满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准，回用于冷却塔。

本项目废水全部回用不外排，因此正常情况下不会对周边地表水环境造成明显影响。

（3）地下水环境

本项目正常运营期间，各类生产废水经收集和处理后全部回用，不直接向外环境排放。项目生产期间，严格按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则开展地下水污染防治，将厂区分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，并严格按照相关防渗措施要求采取相关防腐、防渗措施，避免各类跑、冒、滴、漏现象，因此正常情况下，本项目不会对地下水造成不良影响。

（4）土壤环境

根据土壤下渗预测可知，若渗滤液收集池池体发生非正常渗漏，渗漏 300 天时，汞、铅、镉、砷的影响深度分别达到 96cm、94cm、108cm、108cm。

根据大气沉降预测结果可知，各重金属类及二噁英类污染物在不同年份通过大气沉降输入土壤中的量逐年增加，大气沉降累积 50 年的情况下，表层土壤在叠加沉降量后依然满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地的筛选值要求及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的筛选值要求，因此通过大气沉降对周边土壤环境造成的影响较小。项目通过加强厂区防渗措施，避免各类跑、冒、滴、漏现象，通过

加强管理和设施日常维护，渗漏事故的影响可控。

（4）声环境

项目主要噪声源为各类水泵、风机、发电机组、冷却塔、锅炉等，通过采取隔声、消声、减振等措施后，不会对周边环境造成不良影响。

（5）固体废物

项目运营过程中将产生飞灰、废布袋、废矿物油、废含油手套和抹布、废化学试剂包装、废机油和润滑油包装桶、废滤膜等危险废物，废活性炭、炉渣、废水处理污泥、净水污泥等一般工业固体废物以及员工生活垃圾。各类固体废物均采取了合理的处置方式，不会造成二次污染。

1.6 环境影响评价的主要结论

惠来县生活垃圾焚烧发电项目（变更）符合国家、广东省、揭阳市现行的产业政策和相关规划要求，符合生活垃圾焚烧发电厂相关政策与规范的要求。全厂废水经收集处理后全量回用不外排，废气污染物经相应处理措施处理后达标排放且满足总量控制要求，各类固体废物均得到妥善处置。环境影响评价分析结果表明，在严格执行“三同时”制度、严格落实本报告书提出的各项环保措施及要求的条件下，本项目建设运营后对周围环境的影响是可接受的。从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

2 总 则

2.1 编制依据

2.1.1 全国法律法规及规范性文件

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订并实施）；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日施行）；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起实施）；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起施行）；

（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）《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 682 号）；

（9）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；

（10）《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》（环土壤〔2021〕120 号）；

（11）《危险化学品名录（2015 版）》（国家安全生产监督管理局公告，2015 年第 5 号）；

（12）《国家危险废物名录》（2025 年版）；

（13）《关于印发<突发环境事件应急预案管理暂行办法>的通知》（环发〔2010〕113 号）；

（14）《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）；

（15）《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号文）；

（16）《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）；

（17）《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；

（18）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）；

（19）《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199号）；

（20）《关于发布<建设项目危险废物环境影响评价指南>的公告》（环境保护部公告2017年第43号）；

（21）《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）；

（22）《国家发展改革委 商务部 市场监管总局 关于印发<市场准入负面清单（2025年版）>的通知》（发改体改规〔2025〕466号）；

（23）《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第7号）；

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

（25）《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33号）；

（26）《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））；

（27）《重点管控新污染物清单（2023年版）》；

（28）《有毒有害大气污染物名录（2018年）》；

（29）《优先控制化学品名录（第一批）》（生态环境部公告2017年第83号）；

（30）《优先控制化学品名录（第二批）》（生态环境部公告2020年第47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》（2022年11月30日修正）；

（2）《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日实施）；

（3）《广东省大气污染防治条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；

（4）《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；

（5）《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120 号）；

（6）《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29 号）；

（7）《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19 号）；

（8）《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环〔2014〕7 号）；

（9）《广东省人民政府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）；

（10）《广东省生态环境厅关于发布广东省生态环境厅审批环境影响报告书（表）的建设项目名录（2024 年本）的通知》（粤环函〔2024〕394 号）；

（11）《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）；

（12）《广东省生态环境厅关于印发<广东省生态环境保护“十四五”规划>的通知》（粤环〔2021〕10 号）；

（13）《广东省碧水保卫战行动计划（2021-2025）》；

（14）《广东省人民政府办公厅关于印发广东省 2021 年大气、水、土壤污染防治工作方案的通知》（粤办函〔2021〕58 号）；

（15）《广东省人民政府关于印发广东省突发环境事件应急预案的通知》（粤府〔2022〕54 号）；

（16）《广东省人民政府关于印发广东省生态文明建设“十四五”规划的通知》（粤府〔2021〕61 号）；

（17）《广东省生态环境厅关于印发<广东省水生态环境保护“十四五”规划>的通知》（粤环函〔2021〕652 号）；

（18）《广东省生态环境厅关于印发广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划的通知》（粤环〔2022〕8 号）；

（19）《广东省人民政府关于印发广东省“十四五”节能减排实施方案的通知》（粤府〔2022〕68 号）；

（20）《广东省生态环境厅关于印发广东省应对气候变化“十四五”专项规划的通知》（粤环函〔2022〕410号）；

（21）《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）》；

（22）《广东省“两高”项目管理目录》；

（23）《广东省发展改革委关于印发<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）；

（24）《广东省住房和城乡建设厅 广东省发展和改革委员会关于印发<广东省生活垃圾处理“十四五”规划>的通知》（粤建城〔2021〕224号）；

（25）《揭阳市人民政府关于印发揭阳市生态环境保护“十四五”规划的通知》（揭府〔2021〕57号）；

（26）《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（揭府办〔2021〕25号）；

（27）《揭阳市生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》（揭市环〔2024〕27号）；

（28）《关于揭阳市生活饮用水地表水源保护区划分方案的批复》（粤府函〔1999〕189号）；

（29）《广东省人民政府关于调整揭阳市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕431号）；

（30）《揭阳市环境保护规划》（2007-2020）；

（31）《汕尾市环境保护规划》（2008-2020年）；

（32）广东省人民政府关于《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035年）》的批复（粤府函〔2023〕198号）；

（33）广东省人民政府关于《惠来县国土空间总体规划（2021-2035年）》的批复（粤府函〔2023〕284号）。

（34）《揭阳市生态环境局关于印发揭阳市声环境功能区划（修编）的通知》（揭市环〔2025〕56号）。

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 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；

（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》（HJ 169-2018）；

（9）《大气污染治理工程技术导则》（HJ 2000-2010）；

（10）《水污染治理工程技术导则》（HJ 2015-2012）；

（11）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）；

（12）《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035-2013）；

（13）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；

（14）《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）；

（15）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

（16）《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）；

（17）《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》（环境保护部公告 2017 年第 81 号）；

（18）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；

（19）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）；

（20）《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）；

（21）《用水定额 第 2 部分：工业》（DB44/T 1461.2-2021）；

（22）《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）；

（23）《固体废物分类与代码目录》（生态环境部 公告 2024 年 第 4 号）；

（24）《排污许可证申请与核发技术规范　生活垃圾焚烧》（HJ 1039-2019）；

（25）《排污许可证申请与核发技术规范　工业固体废物（试行）》（HJ 1220-2021）；

（26）《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ 1205-2021）；

（27）《排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1250-2022）；

（28）《广东省生态环境厅关于印发工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法的通知》（粤环函〔2023〕538号）。

（29）《广东省生活垃圾焚烧厂运营管理规范》（DBJ/T-174-2019）；

（30）《生活垃圾焚烧发电厂现场监督检查技术指南》（HJ 1307-2023）；

（31）《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ 1134-2020）；

（32）《生活垃圾焚烧发电厂自动监测设备运行维护技术规范》（T/GDSES 6-2023）；

（33）《生活垃圾焚烧飞灰厂内处理运营管控技术规范》（T/GDSES 7-2023）。

2.1.4 其他依据

（1）《揭阳市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2018~2035年）环境影响报告书》；

（2）环境影响评价委托书；

（3）建设单位提供的其他相关资料。

2.2 评价原则和目的

2.2.1 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、坚持为工程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。

2.2.2 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调查和监测，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，并为项目的建设期和运行期的环境影响分析提供背景资料。

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，有针对性提出项目建设与营运过程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环境保护政策、环境保护规划以及地方城市发展总体规划、环卫规划的相容性，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。

2.3 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

根据工程的特点，通过分析识别环境影响因素，并依据污染物排放量的大小，筛选各项评价因子。

根据本项目主要影响环节与环境要素的相关分析结果，可识别出本项目对环境的主要影响因素是：

（1）施工期影响主要有施工产生的噪声、废气、废水、固体废物和交通干扰，这些影响是暂时的，随工程施工结束而消失；施工期地面开挖产生的弃土将运到指定地点堆放。

（2）运营期影响主要有来自生产废水、生活污水；垃圾焚烧烟气、垃圾池和污水站臭气；各种水泵、风机、机动车噪声；工业固体废物、危险废物、生活垃圾等，将对周围水环境、环境空气、声环境造成一定的影响

本项目环境影响因素识别见下表：

表 2.3-1 本项目环境影响因素识别表

开发活动环境因子	施工期			运营期						
	土建工程	安装工程	设备运输	废水排放	废气排放	固废排放	噪声排放	绿化	垃圾处置	车辆交通
地表水	-1SP			-1LP				+1LP	+2LP	-1LP
地下水	-1SP			-1LP				+1LP	+2LP	
环境空气	-2SP		-1SP		-2LP			+1LP	+2LP	-1LP

声环境	-2SP	-1SP	-2SP				-1LP	+1LP		-2LP
土壤	-1LP				-1LP	-1LP			+3LP	
植被	-2LP					-1LP		+1LP	+1LP	
人群健康	-1SP				-1LP	-1LP	-1LP	+1LP	+2LP	
备注：（1）影响程度：1-轻微，2-一般，3-显著；（2）影响范围：P-局部，W-大范围影响时段：S-短期，L-长期；（3）影响性质：+-有利，- -不利										

2.3.2 评价因子筛选

根据本项目的污染源特点及其所处区域环境状况，确定各环境要素的评价因子，详见下表：

表 2.3-2 本项目环境影响评价因子汇总表

类别	现状调查/评价因子	影响预测评价因子	总量控制因子
环境空气	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP、氯化氢、二噁英类、汞、镉、砷、铅、铬、锰、氨、硫化氢、臭气浓度	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、CO、氯化氢、汞、铅、镉、砷、锰、氨、硫化氢、二噁英类	氮氧化物
地表水环境	水温、pH、DO、SS、高锰酸盐指数、COD_{cr}、BOD_5、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群（个/L）	定性分析。	/
地下水环境	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、Cr^{6+}、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、镍、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、硫化物	COD、氨氮、铅	/
土壤环境	pH、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、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、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、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]萤蒽、苯并[k]萤蒽、䓛、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、	垂直下渗：铅、汞； 大气沉降：汞、镉、砷、铅、二噁英。	/

类别	现状调查/评价因子	影响预测评价因子	总量控制因子
	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、二噁英类。		
声环境	等效 A 声级	等效 A 声级	/
环境风险	危险废物、生产装置等危险性识别，环境敏感性调查	大气：氨； 地表水：定性分析； 地下水：COD、铅	/
生态环境	占地面积、植物资源、动植物资源、景观等。	简单分析	/

2.4 环境功能区划及评价标准

2.4.1 大气环境

2.4.1.1环境功能区划及环境质量标准

根据《揭阳市环境保护规划（2007-2020 年）》，揭阳市行政区域内距离本项目最近的一类区为黄光山自然保护区，位于隆江镇区西北约 8 公里处隆青公路旁，距离本项目约 8.65km。

根据《汕头市环境空气质量功能区划调整方案（2023 年）》（汕府〔2023〕38 号），汕头市行政区域内距离本项目最近的一类区为大南山森林公园，位于汕头市潮南区仙城镇，距离本项目约 5.96km。

根据《汕尾市环境保护规划》（2008-2020 年），本项目评价范围内均为环境空气质量二类区，无一类区。

除了上述两个一类区，区域涉及的大气评价区域均为空气二类区。本项目所在地大气功能区划示意图见图 2.4-4。

本项目所在区域大气环境质量标准值如下：

表 2.4-1 项目所在区域大气环境质量标准值

污染物名称	取值时间	浓度限值（μg/m³）		选用标准
		一类区	二类区	
SO_2	1 小时平均	150	500	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单
	日平均	50	150	
NO_2	1 小时平均	200	200	
	日平均	80	80	
NO_x	1 小时平均	250	250	
	日平均	100	100	
CO	1 小时平均	10000	10000	
	日平均	4000	4000	
O_3	1 小时平均	160	200	
	日最大 8 小时平均	100	160	
PM_{10}	日平均	50	150	

污染物名称	取值时间	浓度限值（μg/m³）		选用标准
		一类区	二类区	
$PM_{2.5}$	日平均	35	75	
TSP	日平均	120	300	
铅	年平均	0.5	0.5	
镉	年平均	0.005	0.005	
砷	年平均	0.006	0.006	
汞	年平均	0.05	0.05	
氨	1 小时平均	200	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值
锰及其化合物	24 小时平均	10	10	
氯化氢	1 小时平均	50	50	
	日平均	15	15	
硫化氢	1 小时平均	10	10	
臭气浓度	一次最大	10（无量纲）	20（无量纲）	参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目厂界标准
二噁英	年平均	0.6pgTEQ/Nm³	0.6pgTEQ/Nm³	参照执行日本年均浓度标准

2.4.1.2废气排放标准

1、有组织排放

（1）焚烧烟气

焚烧炉烟气经过处理后，排放浓度执行《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）及其 2019 年修改单，同时满足《揭阳市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2018~2035 年）环境影响报告书》新、扩建排放限值的要求，执行更严格的排放限值，具体排放标准限值见表 2.4-2。

表 2.4-2 焚烧炉烟气排放口污染物排放限值

序号	项目	单位	取值时间	GB18485-2014 排放浓度限值	垃圾专项规划的规定	本项目最终排放标准
1	颗粒物	mg/m³	1 小时均值	30	30	30
		mg/m³	24 小时均值	20	20	20
2	氮氧化物	mg/m³	1 小时均值	300	150	150
		mg/m³	24 小时均值	250	120	120
3	二氧化硫	mg/m³	1 小时均值	100	100	100
		mg/m³	24 小时均值	80	80	80
4	氯化氢	mg/m³	1 小时均值	60	20	20
		mg/m³	24 小时均值	50	10	10
5	一氧化碳	mg/m³	1 小时均值	100	100	100
		mg/m³	24 小时均值	80	80	80
6	汞及其化合物（以 Hg 计）	mg/m³	测定均值	0.05	0.05	0.05

7	镉、铊及其化合物（以 Cd+Tl）	mg/m^3	测定均值	0.1	0.03	0.03
8	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计）	mg/m^3	测定均值	1.0	1.0	1.0
9	二噁英类	ng TEQ/m^3	测定均值	0.1	0.1	0.1
注：本标准限值为基准氧含量为 11%的排放浓度。						

（2）料仓、渣池间含尘废气

本项目料仓包括熟石灰储仓、PNCR 高分子还原剂储仓、活性炭储仓、飞灰仓、碳酸氢钠储仓，各料仓粉尘经过各自的仓顶布袋除尘后，废气统一由密闭风管收集，引至 15m 排气筒排放；渣池间粉尘采用车间密闭收集，废气经过湿式洗涤装置处理后引至 15m 排气筒排放。本项目粉尘排放满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准，即颗粒物浓度≤120mg/m^3，排放速率（H=15m）≤1.45kg/h（排气筒未高于周边 200m 建筑物，排放速率按照 50%计算）。

（3）恶臭污染物

项目焚烧炉停炉时，垃圾池恶臭污染物经过活性吸附处理后引至 20 米排气筒排放；飞灰暂存库恶臭采用车间密闭收集，废气经过湿式洗涤装置处理后引至 15m 排气筒排放。有组织恶臭污染物执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准。

表 2.4-3 恶臭污染物排放限值

污染源	项目	排放高度（m）	排放限值（kg/h）
垃圾池	硫化氢	20	2.3
	氨		35
	臭气浓度		6000（无量纲）
飞灰暂存库	氨	15	4.9
	臭气浓度		2000（无量纲）

（4）食堂油烟

本项目食堂油烟参照执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001），即油烟≤2.0mg/m^3。

2、无组织排放

垃圾池及倾卸大厅安装机械抽风设备，将垃圾倾卸大厅和垃圾池内空气抽入焚烧炉内燃烧，使之保持负压，防止臭气外逸。同时，为了防止臭气从倾卸大厅逸出，在汽车出入大门设空气幕帘。

污水处理设施产生的恶臭收集后通入垃圾焚烧炉燃烧。

全厂厂界恶臭污染物执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级新扩改建限值；颗粒物执行广东省地方标准《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。具体排放标准限值如下：

表 2.4-4 无组织排放标准限值

污染物	单位	标准限值	标准来源
氨	mg/m^3	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级新扩改建限值
硫化氢	mg/m^3	0.06	
臭气浓度	无量纲	20	
颗粒物	mg/m^3	1.0	广东省地方标准《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

2.4.2 地表水环境

2.4.2.1地表水环境功能区划及环境质量标准

距离项目最近的水体为排水冲沟，排水冲沟下游为石古溪。石古溪属罗溪水系的一条支流。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号），本项目厂址附近的水体——排水冲沟（即排水冲沟）目前没有明确功能划分，根据揭阳市生态环境局惠来分局（原惠来县环境保护局）《关于揭阳（惠来）大南海国际石化综合工业园“含尾坑”卫生垃圾处理场工程环境影响评价工作中环境功能区划等级的请示的复函》，排水冲沟及石古溪的水环境功能区划为III类区，本项目所在地地表水功能区划情况示意图见图 2.4-5。

表 2.4-5 区域水域水环境功能区划

水体	水环境功能	水质目标	依据
排水冲沟、石古溪	综	III	《关于揭阳（惠来）大南海国际石化综合工业园“含尾坑”卫生垃圾处理场工程环境影响评价工作中环境功能区划等级的请示的复函》
罗溪（石榴潭水库出口~惠来钩石）	综	III	《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕14 号）

排水冲沟、石古溪其水质现状执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，标准限值如下：

表 2.4-6 地表水环境质量标准 单位：mg/L（pH、粪大肠菌群除外）

序号	指标	单位	III类标准
1	pH 值	无量纲	6-9
2	溶解氧≥	mg/L	5
3	高锰酸盐指数≤	mg/L	6
4	化学需氧量（COD）≤	mg/L	20
5	五日生化需氧量（BOD_5）≤	mg/L	4
6	氨氮（NH_3-N）≤	mg/L	1.0

7	总磷≤	mg/L	0.2
8	铜≤	mg/L	1.0
9	锌≤	mg/L	1.0
10	氟化物（以 F-计）≤	mg/L	1.0
11	硒≤	mg/L	0.01
12	汞≤	mg/L	0.0001
13	镉≤	mg/L	0.005
14	铬（六价）≤	mg/L	0.05
15	铅≤	mg/L	0.05
16	砷≤	mg/L	0.05
17	氰化物≤	mg/L	0.2
18	挥发酚≤	mg/L	0.005
19	石油类≤	mg/L	0.05
20	阴离子表面活性剂≤	mg/L	0.2
21	硫化物≤	mg/L	0.2
22	粪大肠菌群≤	个/L	10000
23	SS*≤	mg/L	60
注：SS 限值参照《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）加工、烹调及去皮蔬菜标准限值。			

2.4.2.2废水排放标准

垃圾渗滤液、卸料平台和运输通道冲洗水、焚烧炉料斗冲洗废水、车间冲洗水、化验室废水、初期雨水、喷淋废水、员工生活污水等废水进入渗滤液处理站，采用“调节池+厌氧反应器 UASB+MBR 膜系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜+浓水 DTRO 减量化”的组合工艺处理后达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准，回用于冷却塔、石灰浆液制备。

循环冷却塔排水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准，用于烟气净化、飞灰固化、出渣机用水等。

锅炉排污水排入降温池冷却，与除盐水制备系统反冲洗水和浓水一同满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准，回用于冷却塔。

本项目具体废水回用水质标准如下：

表 2.4-7 项目废水回用标准

污染物	单位	《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准
pH	无量纲	6.0~9.0
SS	mg/L	/
BOD_5	mg/L	≤10

COD_{Cr}	mg/L	≤50
嗅	无量纲	/
浊度	NTU	≤5
色度	度	≤20
氨氮	mg/L	≤5
总氮	mg/L	≤15
总磷	mg/L	≤0.5
溶解性总固体	mg/L	≤1000
溶解氧	mg/L	/
石油类	mg/L	≤1.0
铁	mg/L	≤0.3
锰	mg/L	≤0.1
氯化物	mg/L	≤250
总硬度	mg/L	≤450
总碱度	mg/L	≤350
硫酸盐	mg/L	≤250
阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.5
总余氯（余氯）	mg/L	0.1~0.2
粪大肠菌群	MPN/L	≤1000

2.4.3 声环境

2.4.3.1声功能区划及环境质量标准

根据《揭阳市生态环境局关于印发揭阳市声环境功能区划（修编）的通知》（揭市环〔2025〕56 号）关于惠来县声环境功能区划内容，本项目属于 2 类标准适用区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

综上，本项目声评价范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

表 2.4-8 本项目声环境质量标准

区域声环境功能区类别	昼间	夜间
2 类	≤60	≤50

2.4.3.2噪声排放标准

本项目厂区所在区域属于 2 类声环境功能区，因此本项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准，标准限值如下：

表 2.4-9 项目厂界噪声执行标准限值 单位：dB(A)

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
2 类	≤60	≤50

施工期建筑施工厂界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中各阶段的噪声限值，具体如下：

表 2.4-10《建筑施工噪声排放标准》摘录 单位：等效声级 Leq[dB(A)]

昼间噪声限值	夜间噪声限值
70	55

2.4.4 地下水环境

根据《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009 年 8 月），项目所在区域属于韩江及粤东诸河揭阳地下水水源涵养区（代码 H084452002T01），水质类别属于Ⅲ类。地下水质量标准限值见下表。项目所在区域地下水功能区划见图 2.4-7。

表 2.4-11 本项目所在区域地下水功能划分情况

地级行政区	地下水一级功能区	地下水二级功能区		所在水资源二级分区	地貌类型	地下水类型
		名称	代码			
揭阳	保护区	韩江及粤东诸河揭阳地下水水源涵养区	H084452002T01	韩江及粤东诸河	山丘区	裂隙水

面积(km^2)	矿化度(g/L)	现状水质类别	地下水功能区保护目标			备注
			水量（万m^3）	水质类别	水位	
2417.25	0.08-0.3	Ⅰ-Ⅳ	/	Ⅲ	维持较高的地下水水位	局部地段pH、F、Mn超标

表 2.4-12 地下水质量标准 单位：mg/L（pH 除外）

序号	项目	Ⅲ类标准	序号	项目	Ⅲ类标准
1	色度	≤15	20	菌落总数（CFU/mL）	≤100
2	嗅和味	无	21	亚硝酸盐	≤1.00
3	浑浊度	≤3	22	硝酸盐	≤20.0
4	肉眼可见物	无	23	氰化物	≤0.05
5	pH	6.5~8.5	24	氟化物	≤1.0
6	溶解性总固体	≤1000	25	汞	≤0.001
7	硫酸盐	≤250	26	砷	≤0.01
8	铁	≤0.3	27	镉	≤0.005
9	锰	≤0.1	28	六价铬	≤0.05
10	铜	≤1	29	铅	≤0.01
11	锌	≤1	30	钡	≤0.70
12	铝	≤0.20	31	镍	≤0.02

序号	项目	III类标准	序号	项目	III类标准
13	挥发性酚类	≤0.002	32	钴	≤0.05
14	阴离子表面活性剂	≤0.3	33	钼	≤0.07
15	耗氧量	≤3.0	34	pH	6.5~8.5
16	氨氮	≤0.5	35	苯	0.01
17	硫化物	≤0.02	36	甲苯	0.7
18	钠	≤200	37	二甲苯	0.5
19	总大肠菌群（个/L）	≤3.0	38	苯乙烯	0.02

2.4.5 土壤环境

建设项目厂区用地为建设用地，故厂区用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，见表 2.4-13；厂区外农田土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值，见表 2.4-14。项目所在地土壤类型见图 2.4-8。

表 2.4-13 建设用地土壤污染风险筛选值摘录（基本项目） 单位 mg/kg，pH 除外

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值（第二类用地）
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	60①
2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值（第二类用地）
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	䓛	218-01-9	1293
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70
其他项目			
38	二噁英类（总毒性当量）	-	4×10-5
40	石油烃（C10-C40）	-	4500
41	钒	7440-62-2	752
43	钴	7440-48-4	70
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见该标准 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。			

表 2.4-14 农用地污染风险筛选值摘录　单位 mg/kg，pH 除外

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。 ②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。						

2.4.6 三线一单生态环境分区

《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（揭府办〔2021〕25号）、《揭阳市生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》（揭市环〔2024〕27 号）以及广东省生态环境分区管控信息平台，本项目所在地的陆域环境管控单元为惠来县中部一般管控单元，管控单元编码ZH44522430011，属于一般管控单元；本项目所在水环境管控分区为龙江东陇镇-惠城镇-隆江镇-神泉镇控制单元，分区编码 YS4452243210005，属于一般管控区；本项目所在大气环境管控分区为惠来县一般管控单元，分区编码YS4452243310001，属于一般管控区；本项目涉及生态空间管控单元为惠来县一般管控区，管控单元编码 YS4452243110006。

生态环境管控分区图分别见图 2.4-9、图 2.4-10、图 2.4-11、图 2.4-12。

表 2.4-15 本项目所在地三线一单生态环境分区

要素	编码	名称	管控区分类
陆域环境管控单元	ZH44522430011	惠来县中部一般管控单元	一般管控区
水环境管控分区	YS4452243210005	龙江东陇镇-惠城镇-隆江镇-神泉镇控制单元	水环境一般管控区
大气环境管控分区	YS4452243310001	惠来县一般管控单元	大气环境一般管控区
生态空间分区	YS4452243110006	惠来县一般管控区	生态一般管控区

2.4.7 国土空间总体规划

根据《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》以及《惠来县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，乡村发展区为农田保护区外以农民生产、生活为主

的区域。乡村发展区在符合规划情况下，可安排零散国有用地、留用地，用于农村新产业新业态项目、农村一二三产业融合发展项目。乡村建设用地管理应符合村庄规划和农民建房的相关规定。本项目所在地块属于乡村发展区，不占用生态保护红线以及永久基本农田。详见图 2.4-13。

2.4.8 固体废物污染控制标准

本项目危险废物的贮存按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；送往含尾坑无害化处理垃圾填埋场的固化飞灰满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）的要求。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）：“采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适用本标准，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。”因此，本项目一般工业固废储存设施满足 GB 18599-2020 提出的防渗漏、防雨淋、防扬尘要求。

图 2.4-1 惠来县大气功能区划图

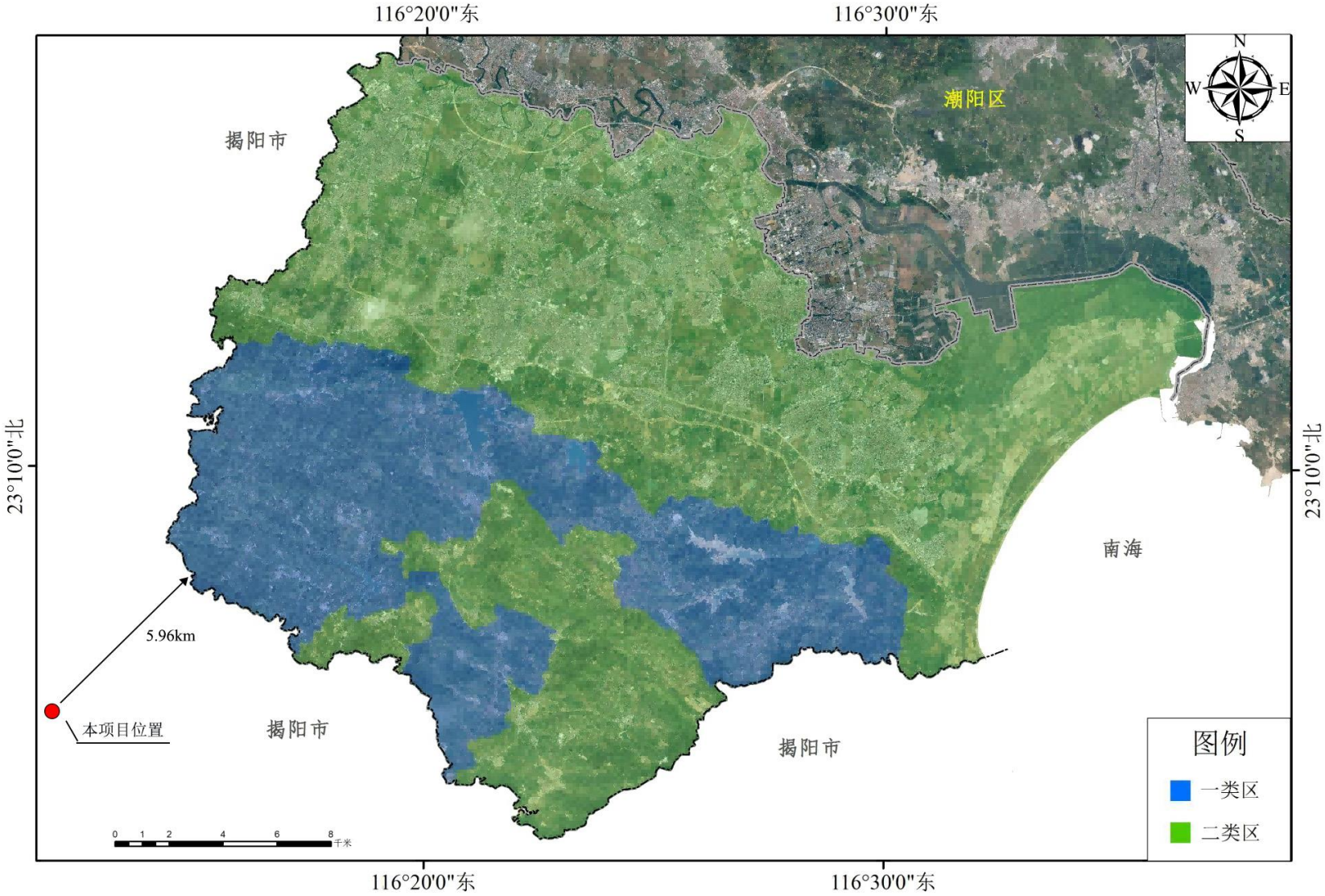


图 2.4-2 汕头市潮南区大气功能区划图

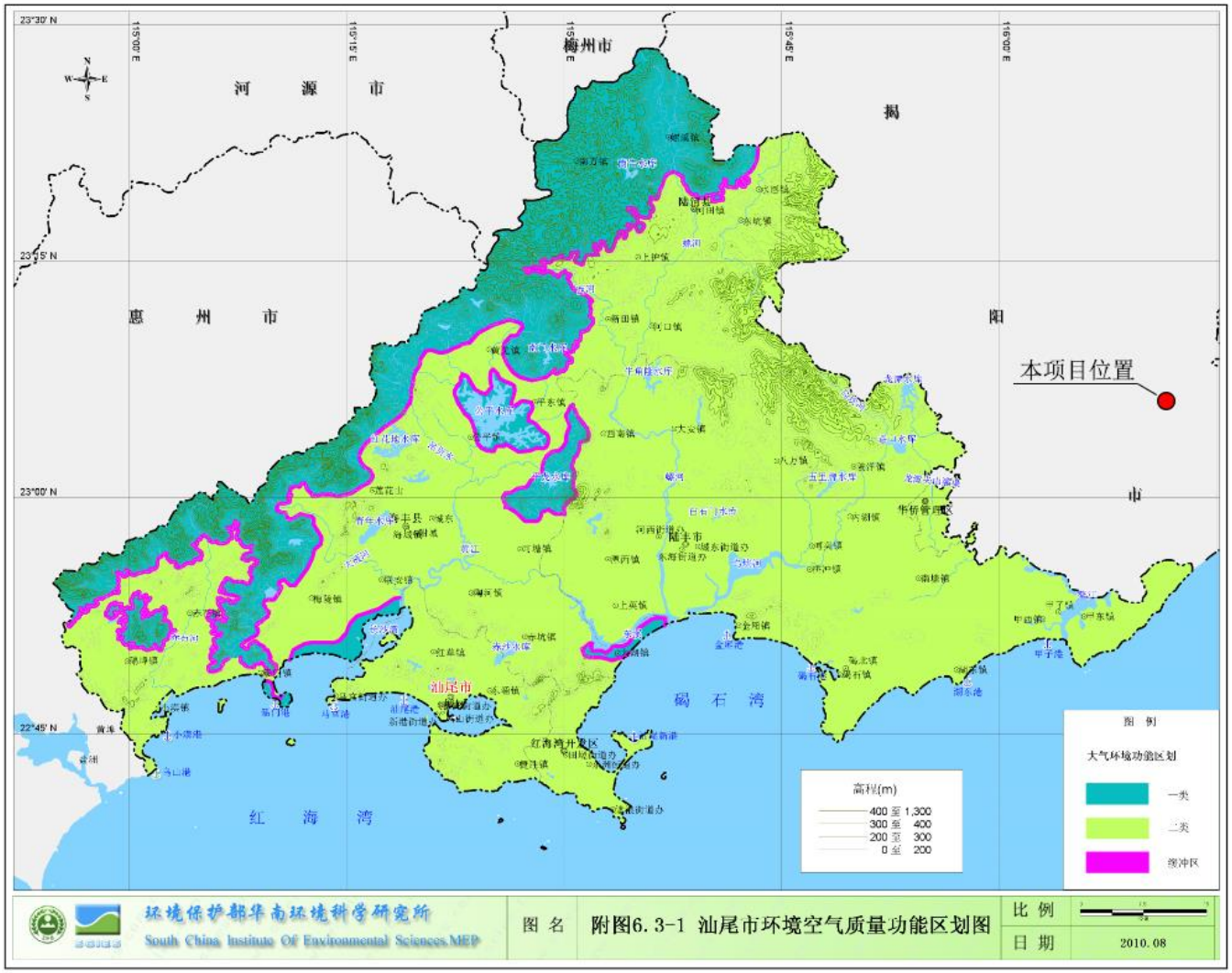


图 2.4-3 汕尾市大气功能区划

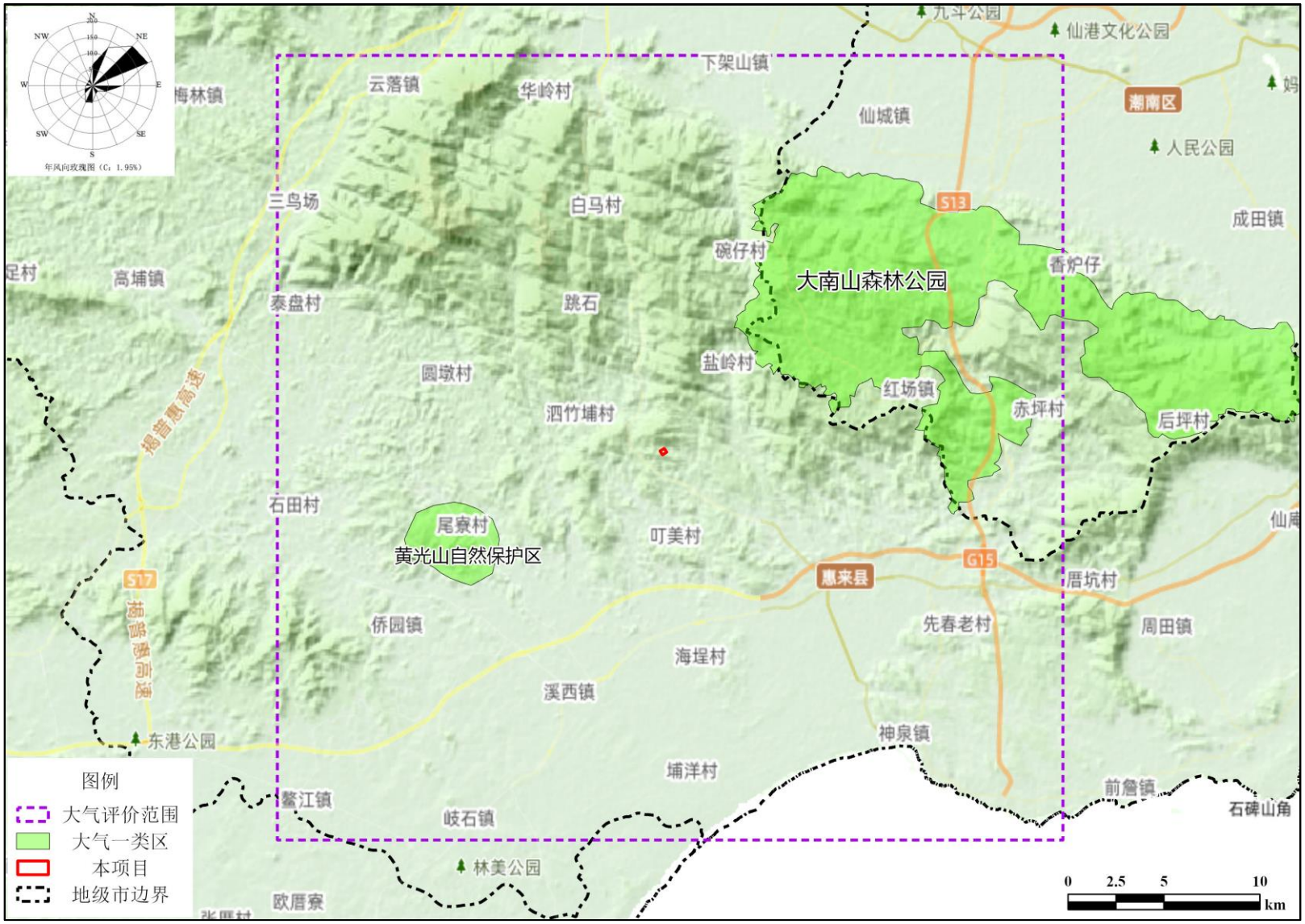


图 2.4-4 项目所在地大气功能区划示意图（除了一类区，其余区域为二类区）

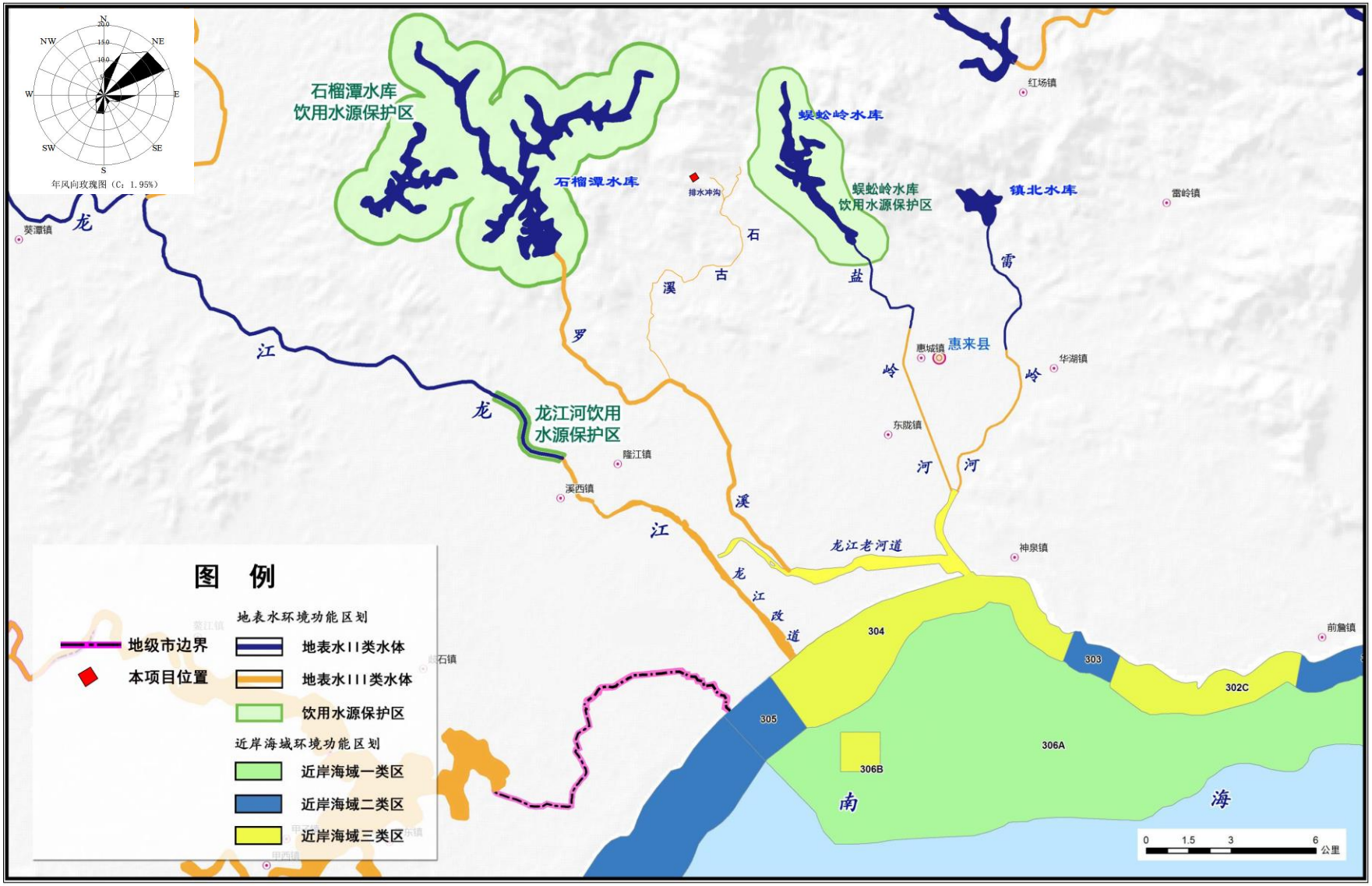


图 2.4-5 项目所在地地表水功能区划示意图

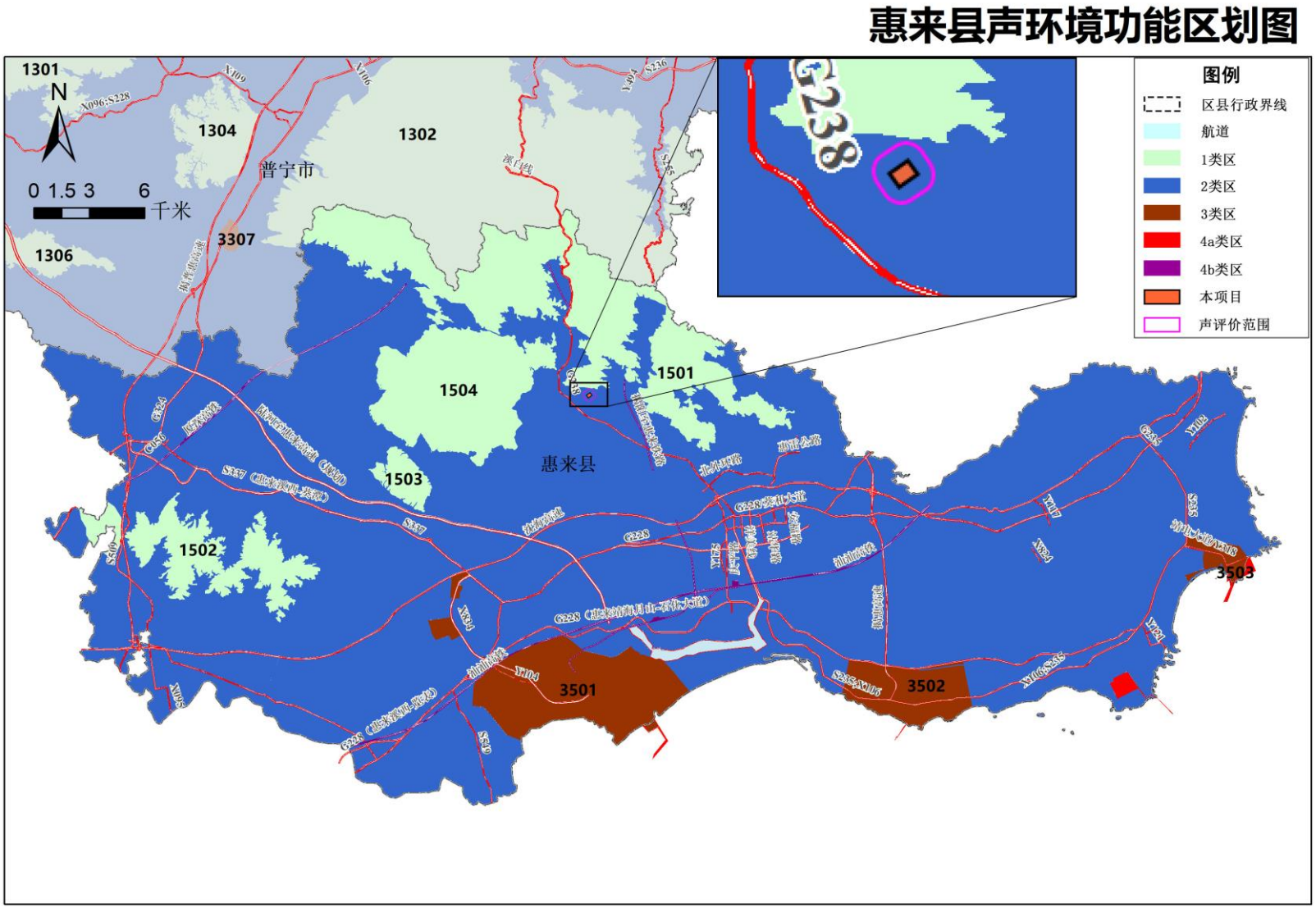


图 2.4-6 本项目所在地声环境功能区划图

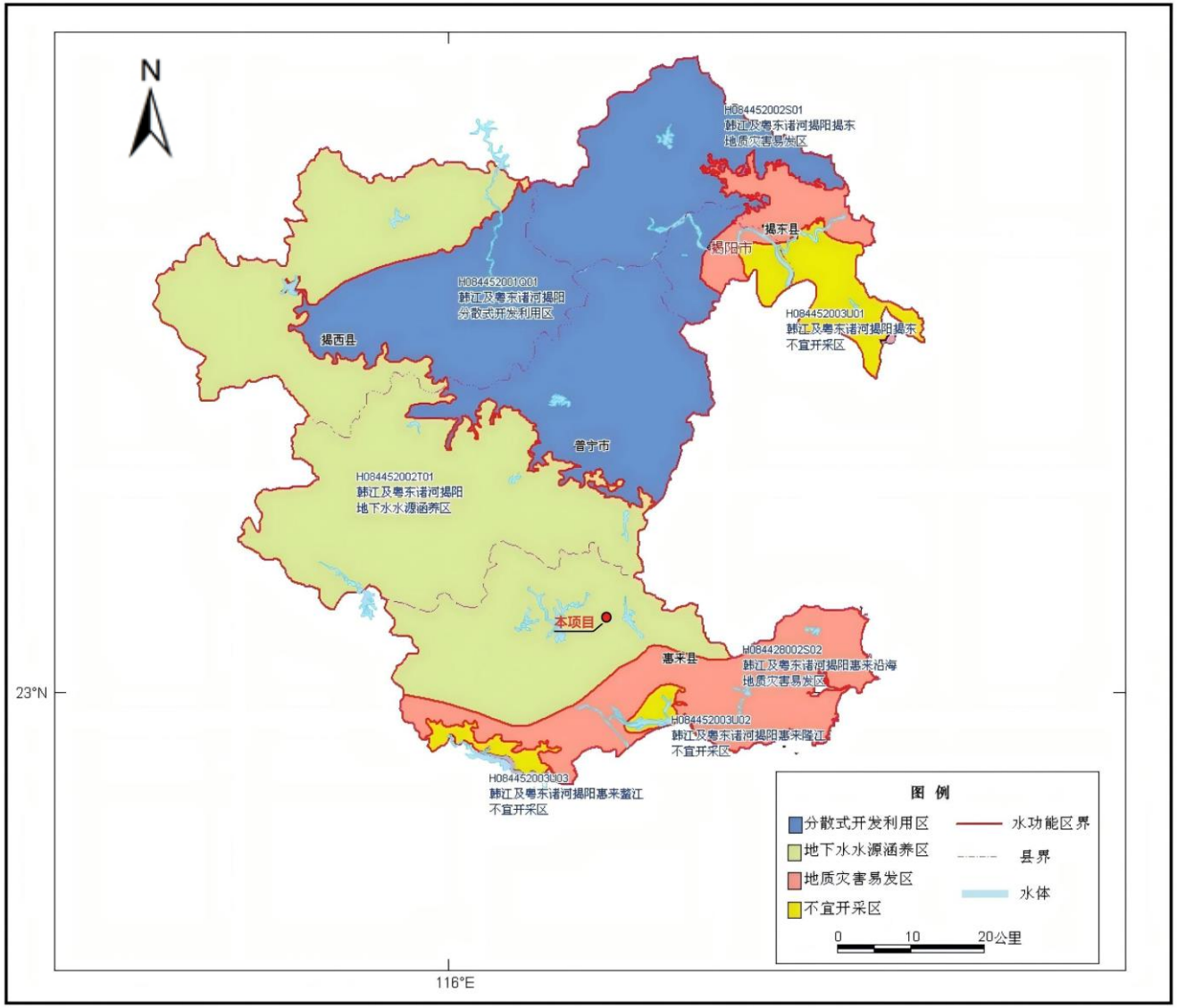


图 2.4-7 揭阳市浅层地下水功能区划图

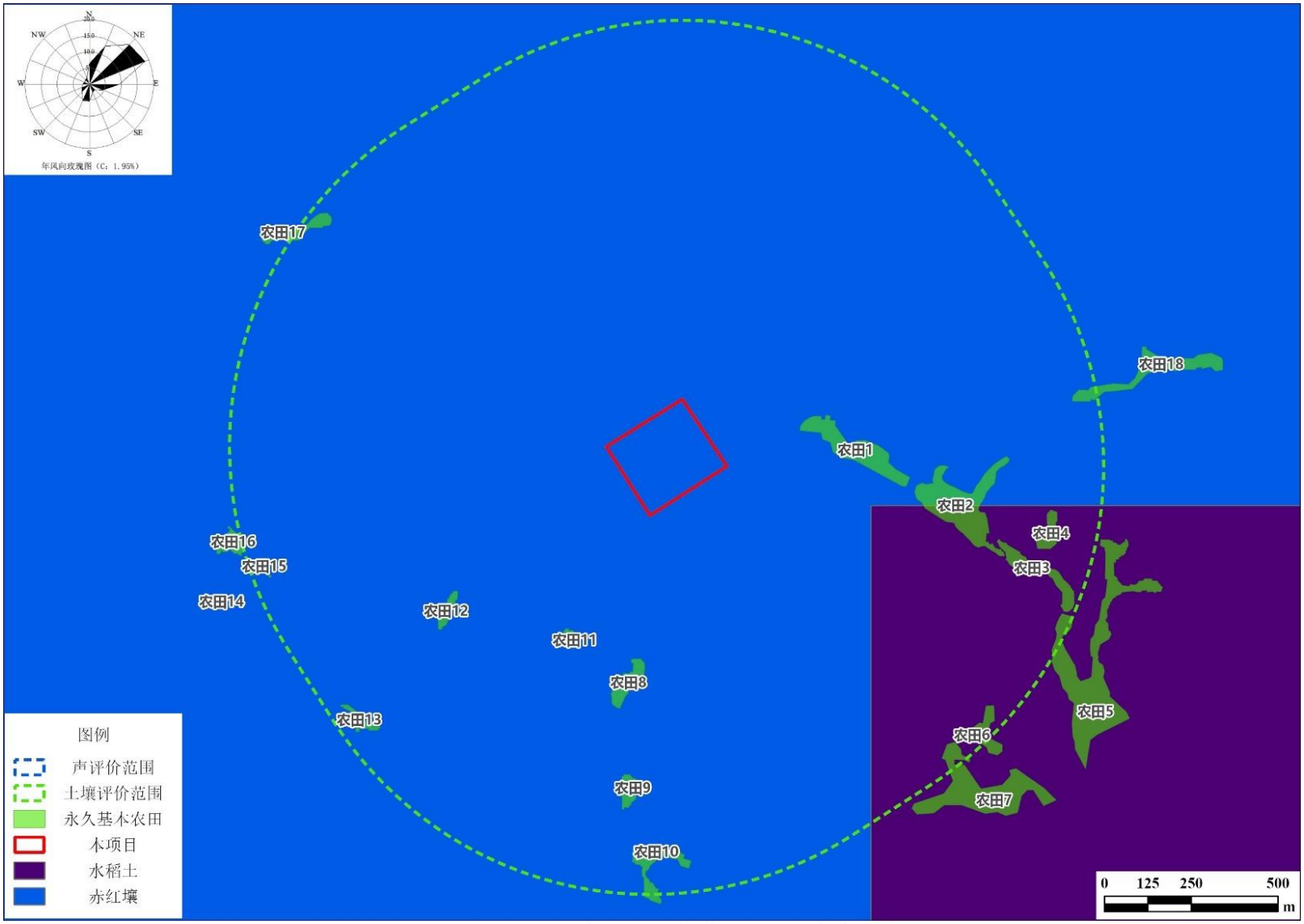


图 2.4-8 项目所在地土壤类型（1：1 万发生分类）

图 2.4-9 揭阳市陆域生态管控分区图

图 2.4-10 揭阳市水环境管控分区图

图 2.4-11 揭阳市大气环境管控分区图

图 2.4-12 揭阳市生态环境管控分区图

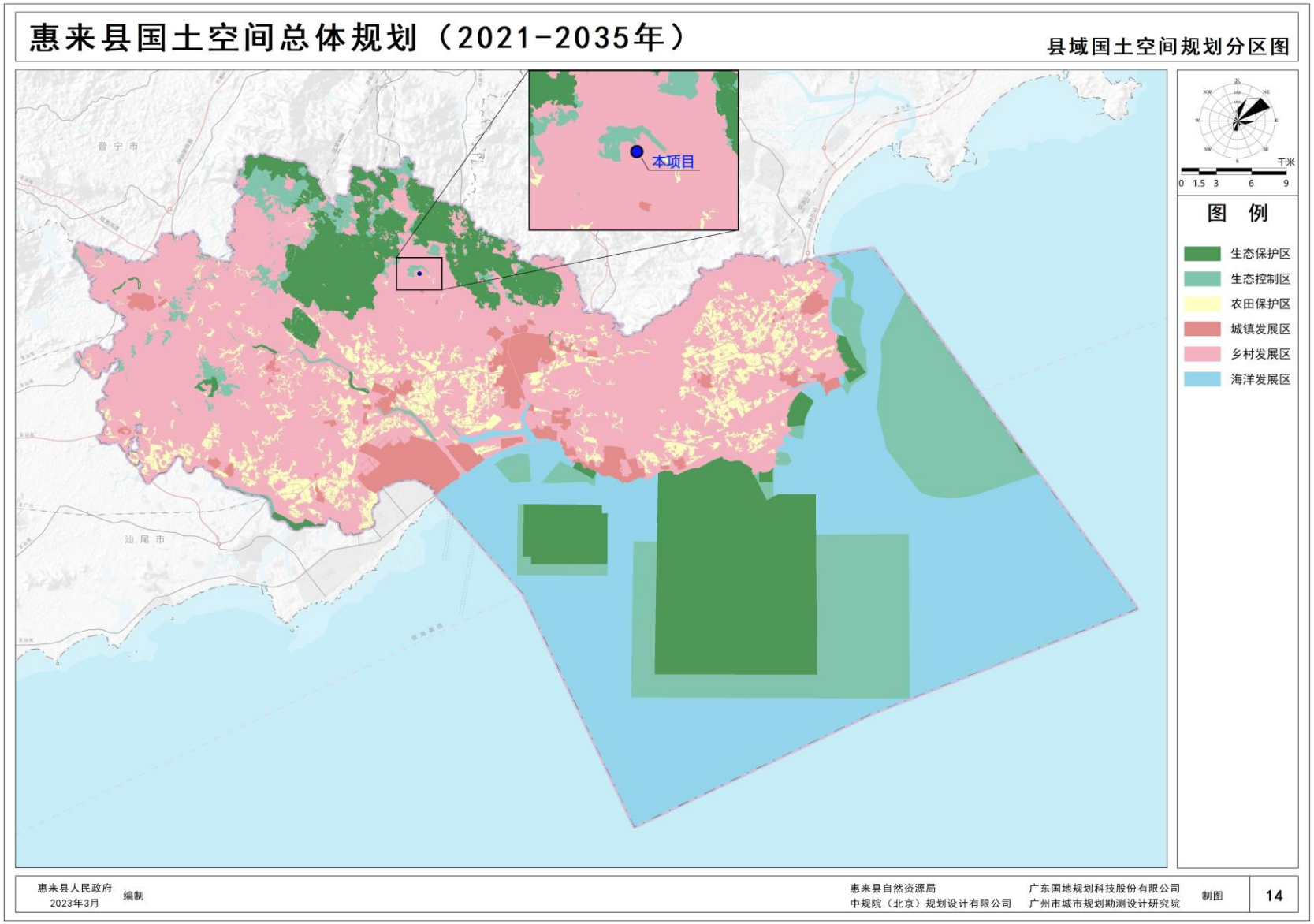


图 2.4-13 项目所在地三线三区图

2.5 评价工作等级

2.5.1 大气环境

1、判别方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），结合项目的污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用导则附录 A 中估算模式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，本项目选取 SO_2，NOx（以 NO_2 计），TSP、PM_{10}，$PM_{2.5}$、CO、氯化氢、砷、铅、汞、锰、镉、二噁英、氨、硫化氢作为估算污染物，分别计算其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 定义公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$ （公式 2.6-1）

式中：P_i-第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i-采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度 mg/m³；

C_{oi}--第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，mg/m³。

一般选取《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，可参照《环境影响评价技术导则大 气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 的表 D.1 所列限值、《大气污染物综合排放标准详解》等。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

2、估算模式选取参数

估算模型计算参数见表 2.6-1、2.6-2。

表 2.5-1 大气估算模型参数表

参数		取值	取值依据
城市/农村选项	城市/农村	农村	本项目周边 3km 范围内，规划建成区面积小于 50%。
	人口数（城市选项时）	/	/
最高环境温度/℃		38.4	惠来县近 20 年气象统计数据
最低环境温度/℃		1.5	
土地利用类型		针叶林	项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型为林地。

参数		取值	取值依据
区域湿度条件		潮湿	根据《大气估算模型AERSCREEN（v16216）简要用户手册》
是否考虑地形	考虑地形	☑是 ☐否	报告书考虑地形
	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	项目附近约3km范围无大型水体
	岸线距离/km	/	/
	岸线方向/°	/	/

表 2.5-2 地表特征参数

序号	地形	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	针叶林潮湿气候	冬季(12,1,2月)	0.12	0.3	0.4
2		春季(3,4,5月)	0.12	0.3	0.4
3		夏季(6,7,8月)	0.12	0.2	0.4
4		秋季(9,10,11月)	0.12	0.3	0.4
注：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

地形数据的取值范围：以全球定位点（西南面角点 116.204988°E，23.088536°N）为中心，边长为 50km×50km 的范围再外延 5 分，约 60km×60km 的范围，区域内高程最小值：-18m，高程最大值：953m。

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，通过计算得知垃圾运输路线硫化氢占标率最高，Pmax=172.01%>10%，同时本项目属于生物质发电的多源项目，因此确定本项目评价等级为一级。

表 2.5-3 有组织排放源强参数

排放口编号	名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气量/风速（m^3/h)/（m/s）	烟气出口温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物	
		X	Y								污染物名称	排放速率③（kg/h）
DA001	焚烧烟气	27	57	130	80	2.3	168100/	130	8000	正常	PM_{10}	5.04
											$PM_{2.5}$	2.52
											TSP	5.04
											SO_2	8.41
											NO_x（以 NO_2 计）	25.22
											HCl	2.52
											CO	3.11
											二噁英	0.0156mgTEQ/h
											汞	0.0047
											镉	0.0062
											砷	0.0016
											铅	0.0451
											锰	0.0514
DA002	料仓粉尘综合废气	45	101	130	15	0.4	7000	25	8000	正常	TSP	0.3109
											PM_{10}	0.3109
											$PM_{2.5}$	0.1555
DA003	飞灰暂存库废气	31	130	130	15	0.55	15000	25	8000	正常	氨	0.015

排放口编号	名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气量/风速（m^3/h)/（m/s）	烟气出口温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物	
		X	Y								污染物名称	排放速率③（kg/h）
DA004	渣池间废气	32	130	130	15	0.55	20000	25	8000	正常	TSP	0.029
											PM_{10}	0.029
											$PM_{2.5}$	0.0145

注：①本项目采用相对坐标，以项目红线西南角为原点建立坐标系，经纬度坐标：116.204988°E，23.088536°N；
②颗粒物以 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 表征，其中 $PM_{2.5}$ 按 PM_{10} 源强的 50%折算。
③焚烧烟气排放速率采用小时均值排放速率。

表 2.5-4 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）			面源有效排放高度取值依据
	X	Y						TSP	氨	硫化氢	
卸料大厅及垃圾池	-41	193	123.3	/	/	/	8.5	/	0.00511	0.00036	卸料大厅大门高度为 8m，离地高度约 4.5 米，面源高度取值卸料大厅大门高度的一半到地面的高度
	-3	217									
	5	204									
	-1	200									
	16	173									
	-16	153									
	-42	193									
渗滤液处理系统	50	216	116.8	/	/	/	6	/	0.043	0.005	渗滤液处理站各产臭池体设计地上高度为 6~7.5m，保守取值 6m
	75	231									
	83	217									
	98	227									
	110	209									
	70	184									
	50	216									
垃圾运输路线	-102	161	133.8	/	/	/	1.5	/	0.00281	0.00167	
	-41	199									

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）			面源有效排放高度取值依据
	X	Y						TSP	氨	硫化氢	
	-46	208									垃圾运输车辆高度约 3m，取值垃圾车高度的一半
	-107	170									
飞灰暂存库	34	232	130.5	/	/	/	2	/	0.0075	/	运输进出大门约 4 米，取值大门高度的一半
	36	234									
	40	227									
	38	226									
渣池间	23	142	130.3	/	/	/	2	0.0144	/	/	运输进出大门约 4 米，取值大门高度的一半
	30	147									
	34	141									
	26	136									
注：本项目采用相对坐标，以项目红线西南角为原点建立坐标系，经纬度坐标：116.204988°E，23.088536°N。											

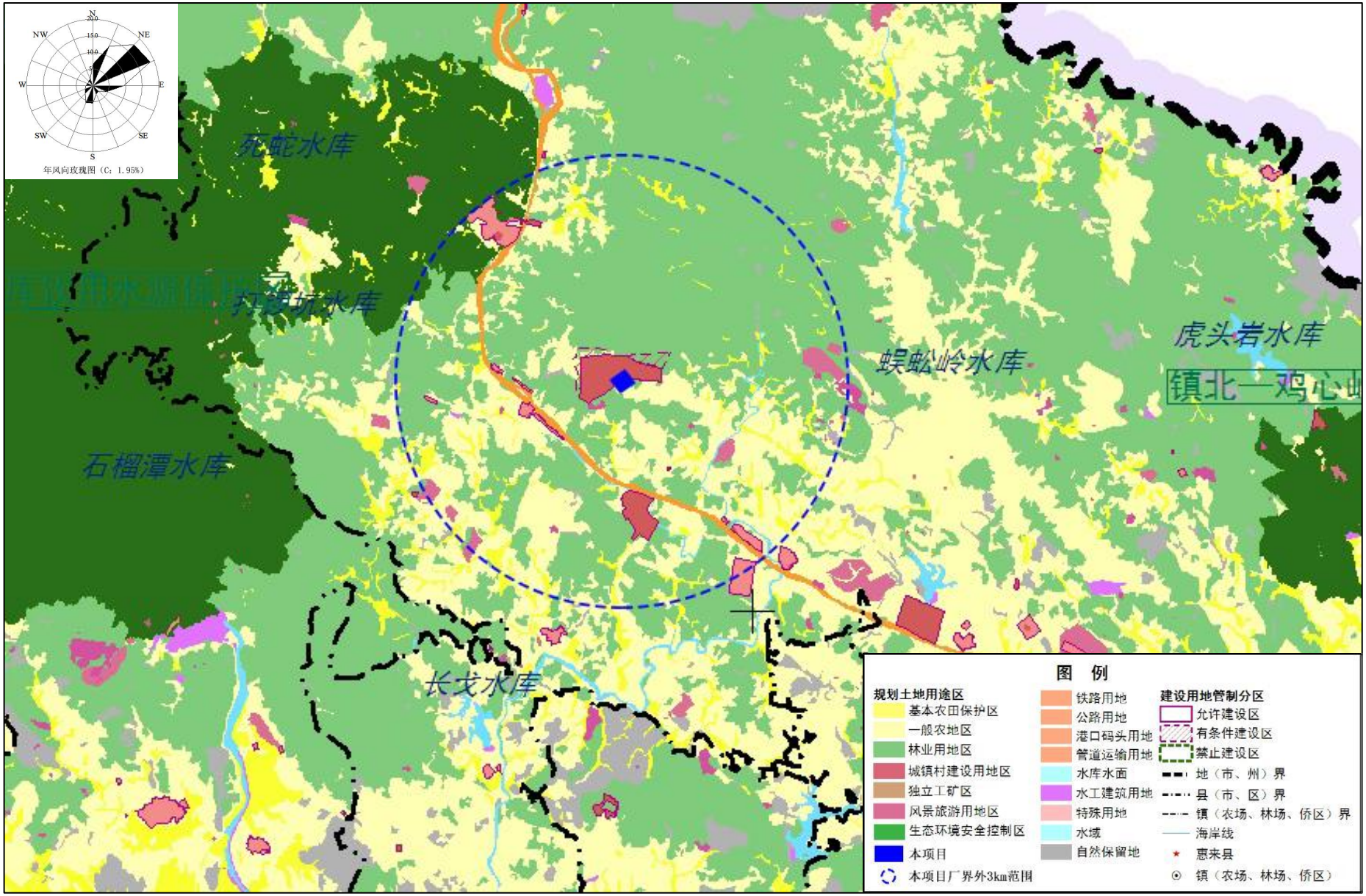


图 2.5-1 项目周边 3km 范围内土地利用规划图

表 2.5-5 本项目大气环境影响估算结果统计表（占标率%）

序号	污染源名称	最大落地浓度距离（m）	SO2|D10(m)	NO2|D10(m)	TSP|D10(m)	PM10|D10(m)	PM2.5|D10(m)	CO|D10(m)	氯化氢|D10(m)	氨|D10(m)	二噁英|D10(m)	硫化氢|D10(m)	汞|D10(m)	镉|D10(m)	砷|D10(m)	铅|D10(m)	锰|D10(m)
1	DA001-垃圾焚烧烟气	777	13.73|1075	102.94|18600	4.57|0	9.14|0	9.14|0	0.25|0	41.14|6600	0.00|0	3.54|0	0.00|0	12.79|1025	168.71|24200	36.28|6000	12.27|1000	1.40|0
2	DA002-料仓粉尘综合废气	150	0.00|0	0.00|0	17.48|200	34.97|400	34.98|400	0.00|0	0.00|0	3.80|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
3	DA003-飞灰暂存库废气	150	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	3.80|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
4	DA004-渣池间废气	150	0.00|0	0.00|0	1.63|0	3.26|0	3.26|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
5	卸料大厅及垃圾池	104	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	1.63|0	0.00|0	2.29|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
6	渗滤液处理系统	97	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	22.67|225	0.00|0	52.72|475	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
7	垃圾运输路线	42	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	14.47|50	0.00|0	172.01|275	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
8	飞灰暂存库	91	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	9.67|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
9	渣池间	144	0.00|0	0.00|0	3.52|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
	各源最大值	777	13.73	102.94	17.48	34.97	34.98	0.25	41.14	22.67	3.54	172.01	12.79	168.71	36.28	12.27	1.4

表 2.5-6 本项目大气环境影响估算结果统计表（浓度 μg/m³）

序号	污染源名称	最大落地浓度距离（m）	SO2|D10(m)	NO2|D10(m)	TSP|D10(m)	PM10|D10(m)	PM2.5|D10(m)	CO||D10(m)	氯化氢|D10(m)	氨|D10(m)	二噁英*|D10(m)	硫化氢|D10(m)	汞|D10(m)	镉|D10(m)	砷|D10(m)	铅|D10(m)	锰|D10(m)
1	DA001-垃圾焚烧烟气	777	68.66|1075	205.89|18600	41.14|0	41.14|0	20.57|0	25.39|0	20.57|6600	0.00|0	127.35|0	0.00|0	38.37|1025	50.61|24200	13.06|6000	368.18|1000	68.66|1075
2	DA002 料-仓粉尘综合废气	150	0.00|0	0.00|0	157.35|200	157.35|400	78.70|400	0.00|0	0.00|0	7.60|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
3	DA003-飞灰暂存库废气	150	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	7.59|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
4	DA004-渣池间废气	150	0.00|0	0.00|0	14.68|0	14.68|0	7.34|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
5	卸料大厅及垃圾池	104	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	3.26|0	0.00|0	0.23|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
6	渗滤液处理系统	97	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	45.34|225	0.00|0	5.27|475	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
7	垃圾运输路线	42	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	28.94|50	0.00|0	17.20|275	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
8	飞灰暂存库	91	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	19.34|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
9	渣池间	144	0.00|0	0.00|0	31.70|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
	各源最大值	777	68.66	205.89	157.35	157.35	78.7	25.39	20.57	45.34	1.2735E-07	17.2	0.038	0.051	0.013	0.368	68.66

注：*表示二噁英的单位为 pg/m³ 。

2.5.2 地表水环境

本项目生产、生活污水经处理后全部回用，不对外排放废水。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定表：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。

2.5.3 声环境

本项目位于 2 类声环境功能区，项目周边 200m 范围无声敏感目标。按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，确定本项目声环境影响评价工作等级为二级。

2.5.4 地下水环境

1、项目类别

对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的“附录 A 地下水环境影响评价行业分类表”，本项目属于两个类别：生活垃圾、污泥焚烧发电项目，地下水环境影响评价项目类别为Ⅲ类；工业固体废物（含污泥）集中处置，地下水环境影响评价项目最高类别为Ⅱ类。按照最高原则，本项目地下水环境影响评价项目类别判定为“Ⅱ类”。

2、敏感程度

地下水功能分区为“韩江及粤东诸河揭阳地下水水源涵养区（代码 H084452002T01）”，本项目评价范围的村民生活用水已由市政供水，但存在多个备用的分散式饮用水水源，因此确定本项目所在地地下水环境敏感程度判断为较敏感。

3、等级判断

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的规定，地下水环境评价工作等级为二级。

2.5.5 土壤环境

1、项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于两个行业，分别为电力热力燃气及水生产和供应业—生活垃圾及污泥发电项目（Ⅰ类）、一般工业固体废物处置及综合利用（Ⅲ类）。取级别最大，即本项目为I类项目（污染影响型）。

2、规模分级

项目占地面积约 5.135hm^2，则属于中型项目（5~50hm^2）。

3、敏感分级

根据现场调查，本项目周边现状存在耕地，敏感程度按照敏感考虑。

4、等级判断

按照根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的规定，本项目土壤环境影响评价等级为一级。

2.5.6 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的有关规定，依据建设项目影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地范围或长度，进行生态影响评价工作等级的划分。经过综合考虑，按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求，本项目生态影响评价等级为三级。本项目生态影响评价等级判断过程见下表：

表 2.5-7 生态影响等级判断过程一览表

序号	判定原则	项目情况	等级判断
a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级。	本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，地表水评价等级为三级 B。	不属于一级
b	涉及自然公园时，评价等级为二级。	本项目不涉及自然公园。	不属于二级
c	涉及生态红线时，评价等级不低于二级。	根据《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（揭府办〔2021〕25号），本项目所属的陆域环境管控单元、水环境管控分区以及大气环境管控分区不涉及生态红线。	不属于二级
d	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态环境评价等级不低于二级。	本项目不涉及地表水水文影响。	不属于二级
e	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤环境影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。	（1）参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》（修订征求意见稿）（HJ610-202□）：地下水水位影响的建设项目类别包括水力发电（总装机 1000 千瓦及以上的水力发电；抽水蓄能电站）（4413）；库容 1000 万立方米以上的水库；跨流域调水；大型河流引水；天然水收集与分配（仅平原区水库蓄水、地下水取水服务）（7630）；灌溉活动（仅 30 万亩以上的）（0513）；土木工程建筑业（长度大于 3 公里的隧道工程段）（481）；黑色金属矿开采（08）；有色金属矿开采（09）；非金属矿开采（109）；化学矿开采（102）；陆地石油、天然气开采（0711、0721）；煤炭开采（061、069）。**本项目不属于以上类型的项目。** （2）根据 HJ964，同时结合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（修订征求意见稿）（HJ610-202□）中地下水水位影响项目类别，本项目主厂区不属于土壤生态影响项目。	本项目不属于该情况
f	当工程占地规模大于 20km^{2}时（包括永久和临时占地区域陆域和水域），评价等级不低于二级；	本项目全厂占地面积约 0.0514km^2，小于 20km^2。	不属于二级以上

	改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定。		
g	除a、b、c、d、e、f以外的情况，评价等级为三级。	本项目属于除a、b、d、e、f以外的情况。	陆生生态三级
h	当判定等级同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	/	陆生生态三级
i	建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。	/	陆生生态三级，不涉及水生生态影响。
最终等级判断			生态影响评价等级三级

2.5.7 环境风险评价

2.5.7.1危险物质数量与临界量比值（Q）

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目涉及附录 B 中的危险物质及根据附录 C，涉及的危险物质与其临界量的比值 Q，详细情况见下表：

表 2.5-8 项目涉及的危险物质及与其临界量的比值 Q 一览表

物料名称	氨水	柴油	盐酸	次氯酸钠	乙炔	垃圾渗滤液	废矿物油
储存位置	主厂房加药间	点火油库	化水站、渗滤液处理站	化水站、综合水泵房	主厂房乙炔汇流排间	收集池/调节池	危废间
储存方式	桶装	储罐	罐装	罐装	罐装	池体	桶装
最大储存量 t	1.5	42.5	10	0.3	0.105	998	1.87
状态	液态	液态	液态	液态	气态	液态	液态
风险物质	氨	柴油	氯化氢	次氯酸钠	乙炔	渗滤液	矿物油
质量分数%	25	100	37	100	100	100	100
风险物质的量 qn/t	1.5	42.5	10	0.3	0.105	998	1.87
临界量 Qn/t	10	2500	7.5	5	10	10	2500
Q 值（qn/Qn）	0.15	0.017	1.33	0.016	0.01	99.8	0.00075
Q 值合计		101.32					

2.5.7.2行业及生产工艺评估（M）

根据《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，详见下表：

表 2.5-9 项目行业及生产工艺过程评估一览表

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
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

a：高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.MPa；
b：长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，不涉及上述行业的危险工艺及设备，但设置危险物质的使用及贮存，则 M 分值为 5，即行业及生产工艺风险值为 M4。

2.5.7.3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，详见下表。

表 2.5-10 本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

本项目危险物质数量与临界量比值 Q=101.32，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 P3。

2.5.7.4环境敏感程度（E）

1、大气环境

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。

项目大气环境敏感程度按下表判断。

表 2.5-11 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5 km 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 500 m 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 5 km 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 500 m 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 5 km 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 500 m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本项目位于揭阳市惠来县惠城镇石古村，通过调查周边 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约为 1.33 万人（详见表

7.1-1），因此确定本项目大气环境敏感程度为 E2。

2、地表水环境

环境敏感程度按下表判断。

表 2.5-12 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 2.5-13 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，24 h 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 2.5-14 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）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）10 km 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

项目发生火灾爆炸、泄漏事故时，泄漏的有毒有害物质可能随消防废水、雨水从雨水排放口泄漏进入排水冲沟。因此，本项目地表水功能敏感性为 F2。本项目危险物质泄漏到排水冲沟的排放点下游（顺水流向）10km 范围内不存在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、自然保护区等重要保护区域（详见表 2.7-1），故本项目地表水环境敏感目标分级为 S3。根据，确定本项目地表水环境敏感程度分级

为 E2。

3、地下水环境

根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。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 2.5-16 至表 2.5-17。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 2.5-15 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 2.5-16 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

注：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 2.5-17 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。

本项目位于揭阳市惠来县惠城镇石古村，项目周边存在分散式饮用水水源地，敏感性为 G2。根据项目区域的地勘报告，项目场地包气带主要为人工素填土、残积土和风化岩等，人工填土层厚度约为 1.20m~8.80m，垂直渗透系数范围为 2.96×10^{-5}~8.03×10^{-5}cm/s，由此判断包气带防污性能为 D2 级。

综上，根据表 2.5-15，确定本项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

2.5.7.5风险潜势与评价等级

1、环境风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），各要素环境风险潜

势判断依据见表 2.5-18。建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。

表 2.5-18 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。				

本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P3，大气、地表水、地下水环境的环境敏感程度均为E2级，因此本项目大气、地表水、地下水环境各要素环境风险潜势均为III级，即本项目环境风险潜势综合等级为III级。

2、环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价等级划分表，详见表 2.5-19。本项目环境风险评价等级为二级，其中大气环境风险、地表水环境风险及地下水环境风险评价等级均为二级。

表 2.5-19 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。				

2.6 评价范围

2.6.1 大气环境

根据估算模式计算，本项目 D10%为 18600m，故大气环境影响评价范围为以主厂区为中心，厂界外延 18600m 形成的矩形区域。

2.6.2 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），三级 B 评价范围应符合以下要求：a）应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；b）涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

本项目附近的水体为排水冲沟、石古溪，项目废水收集处理后全部回用，不对外排放；项目后期雨水收集后通过管网排入排水冲沟、石古溪。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），项目地表水评价等级为三级 B。三级B评价范围应符合以下要求：a）应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；b）涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护

目标水域。因此，根据水质现状调查范围以及地表水风险可能所及的范围，本项目地表水评价范围如下：排水冲沟以及石古溪（石古村至后洋村河段），全长约10km，排水冲沟评价范围坐标为 116°12′30″E、23°5′27″N 至 116°12′59″E、23°4′56″N，石古溪评价范围坐标为 116°12′59″E、23°4′58″N 至 116°11′39″E、23°3′25″N。

2.6.3 声环境

本项目声环境影响评价等级为二级，评价范围为厂界外延 200m 包络线的范围。

2.6.4 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的评价范围要求，考虑到项目所在区域的地形地貌以及地下水的补、径、排关系，结合场区周边地下水水环境现状，本次评价范围主要考虑场区及周边水文地质单元分界线，其中东侧以上洞仔、四龟山、涂坑仔洞等丘陵分水岭为界，北侧以填埋场丘陵分水岭为界，西侧以外大洞丘陵分水岭为界，南侧为下游区，以北顶山、大湖山丘陵分水岭为界。评价范围面积约 13.86km^2。

2.6.5 土壤环境

本项目土壤污染影响评价等级为一级，根据项目大气估算结果，焚烧烟气沉降物（二噁英和重金属）最大落地浓度为777m；同时根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），污染型项目土壤评价等级为一级时，评价范围为主厂区场地内以及厂界外 1000m。综合考虑，土壤评价范围为主厂区厂界内以及厂界外扩 1000m 的范围。

2.6.6 生态环境

本项目生态评价为三级，评价范围划定为项目厂界周边 300m。

2.6.7 环境风险

本项目各要素环境风险评价等级均为二级，根据大气风险预测结果，最大的大气毒性终点浓度-2 范围为 510m，因此大气环境风险评价范围定为以项目厂区为中心，距离项目厂界外 5km 的区域；地表水环境风险评价范围同地表水评价范围；地下水环境风险评价范围同地下水评价范围。

2.7 环境保护目标

本项目环境保护目标见表 2.7-1 至 2.7-3。保护目标分布和各要素评价范围见图 2.7-1 至图 2.7-5。

表 2.7-1 大气、地表水环境保护目标一览表

序号	保护要素	敏感目标					距离项目最近点坐标②		相对方位	保护内容	保护对象	环境功能区	相对厂界距离/m	影响人口规模①
		地市	县区	街镇	行政村	自然村	X	Y						
1	环境空气、大气环境风险	揭阳市	惠来县	惠城镇	石古村	石古村	1190	-590	SE	居住区	居民	空气二类	1145	1539
2	环境空气、大气环境风险	揭阳市	惠来县	惠城镇	石古村	必樟村	1938	-1775	SE	居住区	居民	空气二类	2541	
3	环境空气、大气环境风险、土壤环境	揭阳市	惠来县	惠城镇	石古村	大山村	-992	-125	WSW	居住区	居民	空气二类	930	
4	环境空气、大气环境风险	揭阳市	惠来县	惠城镇	叮美村	叮咋树村	616	-3202	S	居住区	居民	空气二类	3261	1529
5	环境空气、大气环境风险	揭阳市	惠来县	惠城镇	叮美村	美岭村	760	-3535	SSE	居住区	居民	空气二类	3618	
6	环境空气、大气环境风险	揭阳市	惠来县	惠城镇	后洋村	后洋村	-664	-2749	SSW	居住区	居民	空气二类	2836	762
7	环境空气、大气环境风险	揭阳市	惠来县	惠城镇	后洋村	钟丘洋村	-1535	-4376	SSW	居住区	居民	空气二类	4643	
8	环境空气、大气环境风险	揭阳市	惠来县	惠城镇	新风村	新风村	-1627	-1675	SW	居住区	居民	空气二类	2338	652
9	环境空气、大气环境风险	揭阳市	惠来县	惠城镇	石兰口村	林厝埔村	-1853	-1420	SW	居住区	居民	空气二类	2337	1215
10	环境空气、大气环境风险	揭阳市	惠来县	惠城镇	石兰口村	石兰口村	-2068	-1055	WSW	居住区	居民	空气二类	2316	
11	环境空气、大气环境风险	揭阳市	惠来县	惠城镇	石兰口村	双凤村	-2682	-369	WSW	居住区	居民	空气二类	2630	
12	环境空气、大气环境风险	揭阳市	惠来县	惠城镇	泗竹埔村	泗竹埔村	-3501	1878	WNW	居住区	居民	空气二类	3793	780
13	环境空气、大气环境风险	揭阳市	惠来县	惠城镇	河田村	河田村	-920	1967	NNW	居住区	居民	空气二类	1911	1939
14	环境空气、大气环境风险	揭阳市	惠来县	惠城镇	牛角兰村	牛角兰村	-2313	2409	NW	居住区	居民	空气二类	3123	1013
15	环境空气、大气环境风险	揭阳市	惠来县	惠城镇	小溪村	小溪村	3997	-2826	SE	居住区	居民	空气二类	4718	700
16	环境空气	揭阳市	惠来县	惠城镇	小溪村	杜猴潦村	5063	-3457	SE	居住区	居民	空气二类	5941	
17	环境空气、大气环境风险	揭阳市	惠来县	惠城镇	盐岭村	盐岭村	2981	4335	NNE	居住区	居民	空气二类	4735	3120
18	环境空气	揭阳市	惠来县	惠城镇	盐岭村	刘西塘村	4344	3682	NE	居住区	居民	空气二类	5135	
19	环境空气	揭阳市	惠来县	惠城镇	林樟村	林樟村	-1104	5320	NNW	居住区	居民	空气二类	5099	/
20	环境空气	揭阳市	惠来县	惠城镇	上林村	上林村	-1729	6859	NNW	居住区	居民	空气二类	6752	/
21	环境空气	揭阳市	惠来县	惠城镇	五福田村	五福田村	-4431	7888	NNW	居住区	居民	空气二类	8792	/
22	环境空气	揭阳市	惠来县	惠城镇	将军湖村	将军湖村	5450	3273	ENE	居住区	居民	空气二类	5796	/
23	环境空气	揭阳市	惠来县	惠城镇	将军湖村	陇头坑	7560	2608	ENE	居住区	居民	空气二类	7466	
24	环境空气	揭阳市	惠来县	惠城镇	西溪村	必田村	6178	-889	ESE	居住区	居民	空气二类	5845	/
25	环境空气	揭阳市	惠来县	惠城镇	西溪村	金竹寨村	7593	-3579	ESE	居住区	居民	空气二类	8129	
26	环境空气	揭阳市	惠来县	惠城镇	西溪村	西溪村	8024	-3391	ESE	居住区	居民	空气二类	8425	
27	环境空气	揭阳市	惠来县	惠城镇	山美村	山美村	-767	-6169	S	居住区	居民	空气二类	6224	/
28	环境空气	揭阳市	惠来县	惠城镇	新乡仔村	洪厝埔村	6313	-3258	ESE	居住区	居民	空气二类	6856	/
29	环境空气	揭阳市	惠来县	惠城镇	新乡仔村	新地村	6477	-3701	ESE	居住区	居民	空气二类	7226	
30	环境空气	揭阳市	惠来县	惠城镇	新乡仔村	新乡仔村	7071	-4354	SE	居住区	居民	空气二类	8090	
31	环境空气	揭阳市	惠来县	惠城镇	白沙湖村	白沙湖村	6764	-3955	SE	居住区	居民	空气二类	7611	/
32	环境空气	揭阳市	惠来县	惠城镇	惠来县城区	惠来县城区	7932	-4210	ESE	居住区	居民	空气二类	8733	/
33	环境空气	揭阳市	惠来县	惠城镇	四香村	学地村	9468	-2837	ESE	居住区	居民	空气二类	9549	/
34	环境空气	揭阳市	惠来县	惠城镇	四香村	红园村	10001	-2837	ESE	居住区	居民	空气二类	10054	
35	环境空气	揭阳市	惠来县	东陇镇	达三圩村	达三圩村	2604	-6357	SSE	居住区	居民	空气二类	6874	/
36	环境空气	揭阳市	惠来县	东陇镇	苗海村	苗海村	3619	-7198	SSE	居住区	居民	空气二类	8065	/
37	环境空气	揭阳市	惠来县	东陇镇	北山村	北山村	5371	-6833	SE	居住区	居民	空气二类	8653	/
38	环境空气	揭阳市	惠来县	东陇镇	寄陇村	寄陇村	6283	-6545	SE	居住区	居民	空气二类	8982	/
39	环境空气	揭阳市	惠来县	东陇镇	石洲村	石洲村	5095	-8150	SSE	居住区	居民	空气二类	9619	/
40	环境空气	揭阳市	惠来县	东陇镇	东陇村	东陇村	6592	-8593	SE	居住区	居民	空气二类	10794	/
41	环境空气	揭阳市	惠来县	华湖镇	溪洋村	溪洋村	9031	-8604	SE	居住区	居民	空气二类	12361	/
42	环境空气	揭阳市	惠来县	葵潭镇	青坑林场	黄竹潭村	-7033	5497	NW	居住区	居民	空气二类	8730	/
43	环境空气	揭阳市	惠来县	葵潭镇	青坑林场	深坷村	-8077	5265	WNW	居住区	居民	空气二类	9449	
44	环境空气	揭阳市	惠来县	葵潭镇	青坑林场	桃树岗村	-9644	5531	WNW	居住区	居民	空气二类	10935	

45	环境空气	揭阳市	惠来县	葵潭镇	圆墩村	圆墩村	-9808	4136	WNW	居住区	居民	空气二类	10470	/
46	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	宫山村	金交椅村	-111	-5206	S	居住区	居民	空气二类	5215	/
47	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	宫山村	宫山村	709	-6335	S	居住区	居民	空气二类	6385	/
48	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	北溪村	北溪村	-5050	-4973	SW	居住区	居民	空气二类	7091	/
49	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	峰霞村	大柠村	-4127	-3911	SW	居住区	居民	空气二类	5692	/
50	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	峰霞村	峰霞村	-4158	-5239	SW	居住区	居民	空气二类	6698	/
51	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	邦山村	邦山村	-5829	-7276	SW	居住区	居民	空气二类	9334	/
52	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	邦山村	后港村	-6095	-6224	SW	居住区	居民	空气二类	8715	
53	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	北洋村	北洋村	-5153	-7253	SW	居住区	居民	空气二类	8899	/
54	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	象湖村	象湖村	-5041	-8560	SSW	居住区	居民	空气二类	9939	/
55	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	岗前村	岗前村	-3544	-8460	SSW	居住区	居民	空气二类	9181	/
56	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	金贤·隆江新城	金贤·隆江新城	-3463	-9213	SSW	居住区	居民	空气二类	9850	/
57	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	后吉村	后吉村	-2222	-8006	SSW	居住区	居民	空气二类	8322	/
58	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	桥埔村	桥埔村	-1853	-8969	SSW	居住区	居民	空气二类	9162	/
59	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	凤红村	凤红村	-1648	-8858	S	居住区	居民	空气二类	9016	/
60	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	凤光村	凤光村	-408	-8714	S	居住区	居民	空气二类	8728	/
61	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	陈陇村	陈陇村	350	-8582	S	居住区	居民	空气二类	8594	/
62	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	前埔村	前埔村	-419	-8039	S	居住区	居民	空气二类	8061	/
63	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	西塘村	西塘村	-736	-7242	S	居住区	居民	空气二类	7288	/
64	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	井美村	井美村	-429	-7187	S	居住区	居民	空气二类	7204	/
65	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	东门村	东门村	43	-7630	S	居住区	居民	空气二类	7643	/
66	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	鹅豆村	鹅豆村	1139	-6268	S	居住区	居民	空气二类	6376	/
67	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	山家村	山家村	1990	-7486	SSE	居住区	居民	空气二类	7754	/
68	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	海埕村	海埕村	1805	-8958	SSE	居住区	居民	空气二类	9145	/
69	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	蛟边村	蛟边村	-3207	-9821	SSW	居住区	居民	空气二类	10342	/
70	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	赤坭山村	赤坭山村	-4753	-6136	SW	居住区	居民	空气二类	7763	/
71	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	史岭村	史岭村	-3564	-6445	SSW	居住区	居民	空气二类	7378	/
72	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	隆江镇镇区	隆江镇镇区	-2458	-9910	SSW	居住区	居民	空气二类	10214	/
73	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	尾寮村	尾寮村	-9496	-2992	WSW	居住区	居民	空气一类	9902	/
74	环境空气	揭阳市	惠来县	溪西镇	曲溪村	曲溪村	-8195	-4077	WSW	居住区	居民	空气一类	9140	/
75	环境空气	揭阳市	惠来县	溪西镇	鲁阳村	鲁阳村	-8791	-6246	SW	居住区	居民	空气二类	10786	/
76	环境空气	揭阳市	惠来县	溪西镇	后山村	后山村	-8351	-7386	SW	居住区	居民	空气二类	11155	/
77	环境空气	揭阳市	惠来县	溪西镇	清平村	清平村	-7326	-7497	SW	居住区	居民	空气二类	10493	/
78	环境空气	揭阳市	惠来县	溪西镇	西湖村	西湖村	-6086	-8172	SW	居住区	居民	空气二类	10196	/
79	环境空气	揭阳市	惠来县	溪西镇	村头村	村头村	-5851	-9545	SSW	居住区	居民	空气二类	11203	/
80	环境空气	揭阳市	惠来县	溪西镇	西慰村	西慰村	-6158	-9821	SSW	居住区	居民	空气二类	11599	/
81	环境空气	揭阳市	惠来县	溪西镇	院前村	院前村	-5164	-9788	SSW	居住区	居民	空气二类	11072	/
82	环境空气	揭阳市	惠来县	溪西镇	溪二村	溪二村	-4683	-10164	SSW	居住区	居民	空气二类	11196	/
83	环境空气	揭阳市	惠来县	溪西镇	溪一村	溪一村	-3586	-11360	SSW	居住区	居民	空气二类	11919	/
84	环境空气	揭阳市	惠来县	溪西镇	竹湖村	竹湖村	-2991	-10264	SSW	居住区	居民	空气二类	10696	/
85	环境空气	揭阳市	惠来县	溪西镇	竹老村	竹老村	-3535	-10640	SSW	居住区	居民	空气二类	11218	/
86	环境空气	揭阳市	惠来县	溪西镇	月潭村	月潭村	-1403	-10784	S	居住区	居民	空气二类	10887	/
87	环境空气	揭阳市	惠来县	溪西镇	新圩村	新圩村	-3258	-11758	SSW	居住区	居民	空气二类	12210	/
88	环境空气	揭阳市	惠来县	溪西镇	镇前村	镇前村	-2182	-11659	S	居住区	居民	空气二类	11874	/
89	环境空气	揭阳市	惠来县	溪西镇	军林村	军林村	-1649	-11504	S	居住区	居民	空气二类	11629	/
90	环境空气	揭阳市	惠来县	溪西镇	溪南村	溪南村	-798	-11847	S	居住区	居民	空气二类	11881	/
91	环境空气	揭阳市	惠来县	溪西镇	山陇村	山陇村	-1587	-13252	S	居住区	居民	空气二类	13355	/
92	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	孔美村	孔美村	-285	-11659	S	居住区	居民	空气二类	11673	/
93	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	邦庄村	邦庄村	1611	-11957	S	居住区	居民	空气二类	12078	/

94	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	赤一村	赤一村	1427	-13430	S	居住区	居民	空气二类	13511	/
95	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	赤二村	赤二村	1888	-13275	S	居住区	居民	空气二类	13417	/
96	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	林沟村	林沟村	3313	-14337	SSE	居住区	居民	空气二类	14720	/
97	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	见龙村	见龙村	2021	-10242	S	居住区	居民	空气二类	10443	/
98	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	吉清村	吉清村	2687	-11880	SSE	居住区	居民	空气二类	12186	/
99	环境空气	揭阳市	惠来县	东陇镇	钓石村	钓石村	3303	-12799	SSE	居住区	居民	空气二类	13226	/
100	环境空气	揭阳市	惠来县	东陇镇	华吴村	华吴村	4952	-10043	SSE	居住区	居民	空气二类	11206	/
101	环境空气	揭阳市	惠来县	东陇镇	古巷村	古巷村	5393	-10574	SSE	居住区	居民	空气二类	11880	/
102	环境空气	揭阳市	惠来县	东陇镇	四凤村	四凤村	6111	-10851	SSE	居住区	居民	空气二类	12461	/
103	环境空气	揭阳市	惠来县	东陇镇	华房村	华房村	7546	-11094	SSE	居住区	居民	空气二类	13414	/
104	环境空气	揭阳市	惠来县	东陇镇	赤洲村	赤洲村	8591	-10353	SE	居住区	居民	空气二类	13391	/
105	环境空气	揭阳市	惠来县	神泉镇	图田村	图田村	6153	-14083	SSE	居住区	居民	空气二类	15378	/
106	环境空气	揭阳市	惠来县	神泉镇	图上村	图上村	6584	-14282	SSE	居住区	居民	空气二类	15738	/
107	环境空气	揭阳市	惠来县	神泉镇	华埔村	华埔村	7629	-12810	SSE	居住区	居民	空气二类	14919	/
108	环境空气	揭阳市	惠来县	神泉镇	金东村	金东村	8726	-12566	SSE	居住区	居民	空气二类	15285	/
109	环境空气	揭阳市	惠来县	神泉镇	角林村	角林村	10630	-8925	SE	居住区	居民	空气二类	13731	/
110	环境空气	揭阳市	惠来县	神泉镇	鳌头村	鳌头村	9974	-9700	SE	居住区	居民	空气二类	13798	/
111	环境空气	揭阳市	惠来县	神泉镇	文昌村	文昌村	9084	-11559	SE	居住区	居民	空气二类	14664	/
112	环境空气	揭阳市	惠来县	神泉镇	神泉村	神泉村	10069	-12776	SE	居住区	居民	空气二类	16228	/
113	环境空气	揭阳市	惠来县	神泉镇	澳角村	澳角村	12151	-13773	SE	居住区	居民	空气二类	18295	/
114	环境空气	揭阳市	惠来县	神泉镇	石盘村	石盘村	12920	-13795	SE	居住区	居民	空气二类	18815	/
115	环境空气	揭阳市	惠来县	神泉镇	华家村	华家村	13485	-15167	SE	居住区	居民	空气二类	20223	/
116	环境空气	揭阳市	惠来县	神泉镇	芦园村	芦园村	13967	-15444	SE	居住区	居民	空气二类	20738	/
117	环境空气	揭阳市	惠来县	神泉镇	东坑仔村	东坑仔村	15465	-16517	SE	居住区	居民	空气二类	22539	/
118	环境空气	揭阳市	惠来县	前詹镇	沟疏村	沟疏村	16921	-16340	SE	居住区	居民	空气二类	23400	/
119	环境空气	揭阳市	惠来县	前詹镇	石峻村	石峻村	17328	-13618	SE	居住区	居民	空气二类	21869	/
120	环境空气	揭阳市	惠来县	前詹镇	詹厝田村	詹厝田村	16241	-13850	SE	居住区	居民	空气二类	21191	/
121	环境空气	揭阳市	惠来县	前詹镇	新陂村	新陂村	15831	-13928	SE	居住区	居民	空气二类	20943	/
122	环境空气	揭阳市	惠来县	前詹镇	秀水里村	秀水里村	16372	-11603	SE	居住区	居民	空气二类	19875	/
123	环境空气	揭阳市	惠来县	前詹镇	濂溪村	濂溪村	18290	-12522	SE	居住区	居民	空气二类	21965	/
124	环境空气	揭阳市	惠来县	神泉镇	桃美村	桃美村	15176	-14813	SE	居住区	居民	空气二类	21096	/
125	环境空气	揭阳市	惠来县	神泉镇	溪东村	溪东村	14191	-14426	SE	居住区	居民	空气二类	20131	/
126	环境空气	揭阳市	惠来县	神泉镇	横山村	横山村	13553	-11448	SE	居住区	居民	空气二类	17593	/
127	环境空气	揭阳市	惠来县	神泉镇	蔗埔村	蔗埔村	12332	-10054	SE	居住区	居民	空气二类	15758	/
128	环境空气	揭阳市	惠来县	神泉镇	赤山村	赤山村	12906	-9910	SE	居住区	居民	空气二类	16100	/
129	环境空气	揭阳市	惠来县	神泉镇	前湖村	前湖村	16697	-8615	ESE	居住区	居民	空气二类	18535	/
130	环境空气	揭阳市	惠来县	华湖镇	丁田村	丁田村	11879	-7054	ESE	居住区	居民	空气二类	13590	/
131	环境空气	揭阳市	惠来县	华湖镇	丁田村	南山岭村	13192	-8593	SE	居住区	居民	空气二类	15529	/
132	环境空气	揭阳市	惠来县	华湖镇	坪田村	坪田村	10893	-4320	ESE	居住区	居民	空气二类	11423	/
133	环境空气	揭阳市	惠来县	华湖镇	池畔村	池畔村	11836	-4586	ESE	居住区	居民	空气二类	12397	/
134	环境空气	揭阳市	惠来县	华湖镇	新地村	新地村	11714	-5859	ESE	居住区	居民	空气二类	12836	/
135	环境空气	揭阳市	惠来县	华湖镇	堡内村	堡内村	12769	-5682	ESE	居住区	居民	空气二类	13700	/
136	环境空气	揭阳市	惠来县	华湖镇	犁集村	犁集村	13425	-5870	ESE	居住区	居民	空气二类	14366	/
137	环境空气	揭阳市	惠来县	华湖镇	茶铺村	茶铺村	14061	-6512	ESE	居住区	居民	空气二类	15224	/
138	环境空气	揭阳市	惠来县	华湖镇	先春村	先春村	13898	-7763	ESE	居住区	居民	空气二类	15678	/
139	环境空气	揭阳市	惠来县	华湖镇	华宅村	华宅村	16326	-6501	ESE	居住区	居民	空气二类	17271	/
140	环境空气	揭阳市	惠来县	华湖镇	祭坑村	祭坑村	17411	-6091	ESE	居住区	居民	空气二类	18130	/
141	环境空气	揭阳市	惠来县	华湖镇	美园村	美园村	14367	-4652	ESE	居住区	居民	空气二类	14776	/
142	环境空气	揭阳市	惠来县	华湖镇	白塔村	白塔村	13064	-2538	ESE	居住区	居民	空气二类	12934	/

143	环境空气	揭阳市	惠来县	葵潭镇	青坑村	青坑村	-13946	3815	WNW	居住区	居民	空气二类	14304	/
144	环境空气	揭阳市	惠来县	葵潭镇	螃蟹村	螃蟹村	-14880	1048	W	居住区	居民	空气二类	14800	/
145	环境空气	揭阳市	惠来县	溪西镇	山头村	山头村	-4427	-12289	SSW	居住区	居民	空气二类	13072	/
146	环境空气	揭阳市	惠来县	溪西镇	尖坑村	尖坑村	-5452	-10995	SSW	居住区	居民	空气二类	12279	/
147	环境空气	揭阳市	惠来县	溪西镇	永安村	永安村	-6631	-11681	SSW	居住区	居民	空气二类	13435	/
148	环境空气	揭阳市	惠来县	溪西镇	萌山村	萌山村	-5883	-12478	SSW	居住区	居民	空气二类	13805	/
149	环境空气	揭阳市	惠来县	东埔农场	乌林村	乌林村	-6949	-13662	SSW	居住区	居民	空气二类	15340	/
150	环境空气	揭阳市	惠来县	东埔农场	鸡岗村	鸡岗村	-7688	-13817	SSW	居住区	居民	空气二类	15820	/
151	环境空气	揭阳市	惠来县	东埔农场	东埔村	东埔村	-7358	-11050	SSW	居住区	居民	空气二类	13280	/
152	环境空气	揭阳市	惠来县	东埔农场	东湖社区	东湖社区	-8425	-12489	SW	居住区	居民	空气二类	15078	/
153	环境空气	揭阳市	惠来县	东埔农场	南湖村	南湖村	-7911	-10142	SW	居住区	居民	空气二类	12869	/
154	环境空气	揭阳市	惠来县	东埔农场	石佛村	石佛村	-8854	-9799	SW	居住区	居民	空气二类	13216	/
155	环境空气	揭阳市	惠来县	岐石镇	双湖村	双湖村	-4674	-15411	SSW	居住区	居民	空气二类	16117	/
156	环境空气	揭阳市	惠来县	岐石镇	朱埔村	朱埔村	-5648	-15721	SSW	居住区	居民	空气二类	16719	/
157	环境空气	揭阳市	惠来县	岐石镇	坑仔村	坑仔村	-7289	-15566	SSW	居住区	居民	空气二类	17196	/
158	环境空气	揭阳市	惠来县	岐石镇	和双村	和双村	-3680	-16241	SSW	居住区	居民	空气二类	16662	/
159	环境空气	揭阳市	惠来县	岐石镇	乌石村	乌石村	-5772	-16894	SSW	居住区	居民	空气二类	17868	/
160	环境空气	揭阳市	惠来县	岐石镇	华清村	金鸡山村	-4613	-18100	SSW	居住区	居民	空气二类	18689	/
161	环境空气	揭阳市	惠来县	岐石镇	岐石村	岐石村	-8571	-16595	SSW	居住区	居民	空气二类	18686	/
162	环境空气	揭阳市	惠来县	鳌江镇	栗村	山栗村	-11551	-11758	SW	居住区	居民	空气二类	16488	/
163	环境空气	揭阳市	惠来县	鳌江镇	石丁村	石丁村	-12065	-13075	SW	居住区	居民	空气二类	17800	/
164	环境空气	揭阳市	惠来县	鳌江镇	虎堀村	虎堀村	-13962	-13596	SW	居住区	居民	空气二类	19499	/
165	环境空气	揭阳市	惠来县	鳌江镇	惠民村	惠民村	-14924	-11980	SW	居住区	居民	空气二类	19141	/
166	环境空气	揭阳市	惠来县	鳌江镇	虎堀村	东山村	-13235	-14758	SW	居住区	居民	空气二类	19831	/
167	环境空气	揭阳市	惠来县	鳌江镇	虎堀村	水磨村	-14872	-10895	SW	居住区	居民	空气二类	18439	/
168	环境空气	揭阳市	惠来县	鳌江镇	龙舟村	龙舟村	-14241	-16473	SW	居住区	居民	空气二类	21776	/
169	环境空气	揭阳市	惠来县	鳌江镇	新林村	新林村	-13124	-16484	SW	居住区	居民	空气二类	21072	/
170	环境空气	揭阳市	惠来县	鳌江镇	新李村	新李村	-12242	-16728	SW	居住区	居民	空气二类	20736	/
171	环境空气	揭阳市	惠来县	鳌江镇	东岱村	东岱村	-11792	-17691	SSW	居住区	居民	空气二类	21274	/
172	环境空气	揭阳市	惠来县	鳌江镇	溪头村	溪头村	-15842	-17126	SW	居住区	居民	空气二类	23332	/
173	环境空气	揭阳市	惠来县	鳌江镇	吴畔村	吴畔村	-15134	-16595	SW	居住区	居民	空气二类	22469	/
174	环境空气	揭阳市	惠来县	鳌江镇	中澳村	中澳村	-16610	-16119	SW	居住区	居民	空气二类	23148	/
175	环境空气	揭阳市	惠来县	鳌江镇	楼内村	楼内村	-15051	-15532	SW	居住区	居民	空气二类	21634	/
176	环境空气	揭阳市	惠来县	鳌江镇	澳上村	澳上村	-16917	-15787	SW	居住区	居民	空气二类	23142	/
177	环境空气	揭阳市	惠来县	鳌江镇	澳下村	澳下村	-18157	-15034	SW	居住区	居民	空气二类	23574	/
178	环境空气	揭阳市	惠来县	鳌江镇	三清村	三清村	-17771	-9633	WSW	居住区	居民	空气二类	20209	/
179	环境空气	揭阳市	惠来县	鳌江镇	澳上村	大坑头村	-17159	-12400	SW	居住区	居民	空气二类	21170	/
180	环境空气	揭阳市	惠来县	侨园镇	连城村	连城村	-11559	-8947	SW	居住区	居民	空气二类	14625	/
181	环境空气	揭阳市	惠来县	侨园镇	侨西社区	侨西社区	-12697	-8803	SW	居住区	居民	空气二类	15450	/
182	环境空气	揭阳市	惠来县	侨园镇	桃园村	桃园村	-11824	-7242	WSW	居住区	居民	空气二类	13864	/
183	环境空气	揭阳市	惠来县	侨园镇	新厝埕村	新厝埕村	-11967	-6667	WSW	居住区	居民	空气二类	13697	/
184	环境空气	揭阳市	惠来县	侨园镇	侨东社区	侨东社区	-12255	-7818	WSW	居住区	居民	空气二类	14545	/
185	环境空气	揭阳市	惠来县	侨园镇	石洲村	石洲村	-12971	-6279	WSW	居住区	居民	空气二类	14394	/
186	环境空气	揭阳市	惠来县	侨园镇	侨西社区	侨西社区	-14376	-7032	WSW	居住区	居民	空气二类	15984	/
187	环境空气	揭阳市	惠来县	侨园镇	陂乌村	陂乌村	-14733	-5671	WSW	居住区	居民	空气二类	15751	/
188	环境空气	揭阳市	惠来县	侨园镇	银坑村	银坑村	-14909	-7652	WSW	居住区	居民	空气二类	16743	/
189	环境空气	揭阳市	惠来县	侨园镇	西坑村	西坑村	-16016	-6932	WSW	居住区	居民	空气二类	17423	/
190	环境空气	揭阳市	惠来县	侨园镇	榕树头村	榕树头村	-15728	-6268	WSW	居住区	居民	空气二类	16899	/
191	环境空气	揭阳市	惠来县	侨园镇	蕉布村	蕉布村	-17376	-4852	WSW	居住区	居民	空气二类	17987	/

192	环境空气	揭阳市	惠来县	侨园镇	詹厝葛村	詹厝葛村	-17477	-3712	WSW	居住区	居民	空气二类	17791	/
193	环境空气	揭阳市	惠来县	葵潭镇	兵营村	兵营村	-16105	-4575	WSW	居住区	居民	空气二类	16681	/
194	环境空气	揭阳市	惠来县	侨园镇	谢湖村	谢湖村	-11567	-6180	WSW	居住区	居民	空气二类	13107	/
195	环境空气	揭阳市	惠来县	葵潭镇	兵营村	内坑村	-13985	-5549	WSW	居住区	居民	空气二类	15013	/
196	环境空气	揭阳市	惠来县	葵潭镇	兵营村	园头湖村	-15051	-5217	WSW	居住区	居民	空气二类	15878	/
197	环境空气	揭阳市	惠来县	隆江镇	头寮村	头寮村	-10908	-1775	W	居住区	居民	空气二类	10971	/
198	环境空气	揭阳市	惠来县	葵潭镇	北山埔村	北山埔村	-14842	-2096	W	居住区	居民	空气二类	14907	/
199	环境空气	揭阳市	惠来县	葵潭镇	新联村	新联村	-18221	-690	W	居住区	居民	空气二类	18134	/
200	环境空气	揭阳市	惠来县	葵潭镇	新联村	葛鱼塘村	-17298	218	W	居住区	居民	空气二类	17192	/
201	环境空气	揭阳市	惠来县	葵潭镇	溪口村	溪口村	-17872	173	W	居住区	居民	空气二类	17758	/
202	环境空气	揭阳市	普宁市	马鞍山农场	新圩村	新圩村	-16938	2066	W	居住区	居民	空气二类	16936	/
203	环境空气	揭阳市	普宁市	马鞍山农场	马鞍山村	马鞍山村	-17716	2033	W	居住区	居民	空气二类	17704	/
204	环境空气	揭阳市	普宁市	马鞍山农场	场部社区	场部社区	-17459	2719	W	居住区	居民	空气二类	17533	/
205	环境空气	揭阳市	普宁市	马鞍山农场	汉塘村	汉塘村	-17120	4280	WNW	居住区	居民	空气二类	17499	/
206	环境空气	揭阳市	普宁市	马鞍山农场	里仁潭村	里仁潭村	-17539	4955	WNW	居住区	居民	空气二类	18074	/
207	环境空气	揭阳市	普宁市	马鞍山农场	落湖坝村	落湖坝村	-17670	6128	WNW	居住区	居民	空气二类	18546	/
208	环境空气	揭阳市	普宁市	马鞍山农场	泰盘村	泰盘村	-17280	7379	WNW	居住区	居民	空气二类	18621	/
209	环境空气	揭阳市	普宁市	马鞍山农场	谢家洋村	谢家洋村	-17997	7058	WNW	居住区	居民	空气二类	19169	/
210	环境空气	揭阳市	普宁市	云落镇	崩坎村	崩坎村	-18454	10047	WNW	居住区	居民	空气二类	20838	/
211	环境空气	揭阳市	普宁市	云落镇	红光村	红光村	-16035	12736	NW	居住区	居民	空气二类	20290	/
212	环境空气	揭阳市	普宁市	云落镇	后陂村	后陂村	-15246	14530	NW	居住区	居民	空气二类	20865	/
213	环境空气	揭阳市	普宁市	云落镇	田心村	田心村	-16065	14186	NW	居住区	居民	空气二类	21240	/
214	环境空气	揭阳市	普宁市	云落镇	新星村	新星村	-15296	15050	NW	居住区	居民	空气二类	21262	/
215	环境空气	揭阳市	普宁市	云落镇	洋角村	洋角村	-16985	14518	NW	居住区	居民	空气二类	22150	/
216	环境空气	揭阳市	普宁市	云落镇	九岭村	九岭村	-15252	17762	NW	居住区	居民	空气二类	23208	/
217	环境空气	揭阳市	普宁市	云落镇	云落村	云落村	-11221	18127	NNW	居住区	居民	空气二类	21086	/
218	环境空气	揭阳市	普宁市	云落镇	大池村	大池村	-10382	18902	NNW	居住区	居民	空气二类	21314	/
219	环境空气	揭阳市	普宁市	云落镇	中央寨村	中央寨村	-12336	18227	NW	居住区	居民	空气二类	21789	/
220	环境空气	揭阳市	普宁市	云落镇	下埔寮村	下埔寮村	-13564	18658	NW	居住区	居民	空气二类	22852	/
221	环境空气	揭阳市	普宁市	云落镇	湖寨村	湖寨村	-14801	18891	NW	居住区	居民	空气二类	23796	/
222	环境空气	揭阳市	普宁市	梅林镇	华寮村	华寮村	-18089	15603	NW	居住区	居民	空气二类	23693	/
223	环境空气	揭阳市	普宁市	大南山街道	茅坪村	茅坪村	-6950	8121	NW	居住区	居民	空气二类	10479	/
224	环境空气	揭阳市	普宁市	大南山街道	白马村	白马仔	-4338	12316	NNW	居住区	居民	空气二类	12759	/
225	环境空气	揭阳市	普宁市	大南山街道	白马村	溪尾	-3048	11917	NNW	居住区	居民	空气二类	11976	/
226	环境空气	揭阳市	普宁市	大南山街道	白马村	分水	-2608	11718	NNW	居住区	居民	空气二类	11675	/
227	环境空气	揭阳市	普宁市	大南山街道	白马村	灯心湖	-2035	12404	N	居住区	居民	空气二类	12220	/
228	环境空气	揭阳市	普宁市	大南山街道	樟树坪村	樟树坪村	-9597	14209	NW	居住区	居民	空气二类	16922	/
229	环境空气	揭阳市	普宁市	大南山街道	田坪村	田坪村	-7509	15991	NNW	居住区	居民	空气二类	17397	/
230	环境空气	揭阳市	普宁市	大南山街道	华岭村	华岭村	-5452	17341	NNW	居住区	居民	空气二类	17872	/
231	环境空气	揭阳市	普宁市	大南山街道	下湳村	下湳村	-6230	15825	NNW	居住区	居民	空气二类	16724	/
232	环境空气	揭阳市	普宁市	大南山街道	圆山村	圆山村	-3631	15969	NNW	居住区	居民	空气二类	16043	/
233	环境空气	揭阳市	普宁市	大南山街道	益岭村	益岭村	-2710	16135	N	居住区	居民	空气二类	16021	/
234	环境空气	揭阳市	普宁市	大南山街道	新宁村	新宁村	-3200	18448	N	居住区	居民	空气二类	18383	/
235	环境空气	揭阳市	普宁市	大南山街道	灰寨村	灰寨村	-3548	18481	NNW	居住区	居民	空气二类	18485	/
236	环境空气	揭阳市	普宁市	大南山街道	圆山村	圆山村	-2679	18714	N	居住区	居民	空气二类	18559	/
237	环境空气	揭阳市	普宁市	大南山街道	新六村	新六村	-6198	18171	NNW	居住区	居民	空气二类	18904	/
238	环境空气	揭阳市	普宁市	下架山镇	水供塘村	水供塘村	-1144	17596	N	居住区	居民	空气二类	17266	/
239	环境空气	揭阳市	普宁市	下架山镇	咸寮村	咸寮村	380	16356	N	居住区	居民	空气二类	15975	/
240	环境空气	揭阳市	普宁市	下架山镇	涂坑村	涂坑村	748	17208	N	居住区	居民	空气二类	16837	/

241	环境空气	揭阳市	普宁市	下架山镇	安溪村	安溪村	1035	16566	N	居住区	居民	空气二类	16207	/
242	环境空气	揭阳市	普宁市	下架山镇	长坛村	长坛村	871	17042	N	居住区	居民	空气二类	16665	/
243	环境空气	揭阳市	普宁市	下架山镇	石盘村	石盘村	1854	16622	N	居住区	居民	空气二类	16322	/
244	环境空气	揭阳市	普宁市	下架山镇	多年村	多年村	1219	18835	N	居住区	居民	空气二类	18478	/
245	环境空气	揭阳市	普宁市	下架山镇	葵岭村	葵岭村	2283	17562	N	居住区	居民	空气二类	17303	/
246	环境空气	揭阳市	普宁市	下架山镇	百吉岭村	百吉岭村	2498	16345	N	居住区	居民	空气二类	16125	/
247	环境空气	揭阳市	普宁市	下架山镇	碗仔村	碗仔村	3431	9006	NNE	居住区	居民	空气二类	9317	/
248	环境空气	揭阳市	普宁市	下架山镇	汤坑村	汤坑村	3562	15570	NNE	居住区	居民	空气二类	15548	/
249	环境空气	揭阳市	普宁市	下架山镇	高明村	高明村	3194	15470	NNE	居住区	居民	空气二类	15378	/
250	环境空气	揭阳市	普宁市	下架山镇	上西埔村	上西埔村	3163	15825	N	居住区	居民	空气二类	15720	/
251	环境空气	揭阳市	普宁市	下架山镇	下西埔村	下西埔村	3368	16566	N	居住区	居民	空气二类	16488	/
252	环境空气	揭阳市	普宁市	下架山镇	双丰村	双丰村	3368	16555	N	居住区	居民	空气二类	16478	/
253	环境空气	揭阳市	普宁市	下架山镇	虎岗山村	虎岗山村	1823	17994	N	居住区	居民	空气二类	17685	/
254	环境空气	揭阳市	普宁市	下架山镇	古山村	古山村	2856	17253	N	居住区	居民	空气二类	17079	/
255	环境空气	揭阳市	普宁市	下架山镇	老墩柄村	老墩柄村	4258	16688	NNE	居住区	居民	空气二类	16803	/
256	环境空气	揭阳市	普宁市	下架山镇	新光村	新光村	4022	17208	NNE	居住区	居民	空气二类	17251	/
257	环境空气	揭阳市	普宁市	下架山镇	蛟池村	蛟池村	3736	17673	NNE	居住区	居民	空气二类	17645	/
258	环境空气	揭阳市	普宁市	下架山镇	新南湖村	新南湖村	4155	18492	NNE	居住区	居民	空气二类	18541	/
259	环境空气	揭阳市	普宁市	下架山镇	西山村	西山村	2886	18813	N	居住区	居民	空气二类	18621	/
260	环境空气	揭阳市	普宁市	下架山镇	白沙溪村	白沙溪村	4687	18459	NNE	居住区	居民	空气二类	18628	/
261	环境空气	揭阳市	普宁市	下架山镇	老南湖村	老南湖村	4615	18902	NNE	居住区	居民	空气二类	19043	/
262	环境空气	揭阳市	普宁市	军埠镇	大长陇村	大长陇村	7256	16035	NNE	居住区	居民	空气二类	17134	/
263	环境空气	揭阳市	普宁市	军埠镇	树脚村	树脚村	8442	18293	NNE	居住区	居民	空气二类	19670	/
264	环境空气	揭阳市	普宁市	军埠镇	新厝村	新厝村	5342	17142	NNE	居住区	居民	空气二类	17523	/
265	环境空气	揭阳市	普宁市	军埠镇	笔架山村	笔架山村	5137	17695	NNE	居住区	居民	空气二类	18004	/
266	环境空气	揭阳市	普宁市	军埠镇	军老村	军老村	5823	18105	NNE	居住区	居民	空气二类	18583	/
267	环境空气	揭阳市	普宁市	军埠镇	军新村	军新村	5403	18337	NNE	居住区	居民	空气二类	18694	/
268	环境空气	揭阳市	普宁市	军埠镇	三坛村	三坛村	7245	18359	NNE	居住区	居民	空气二类	19282	/
269	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	潘岱村	潘岱村	5101	6084	NE	居住区	居民	空气一类	7396	/
270	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	迭石村	迭石村	6452	5287	NE	居住区	居民	空气一类	7786	/
271	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	白坟村	白坟村	7651	4767	ENE	居住区	居民	空气一类	8455	/
272	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	大溪坝村	大溪坝村	7978	4601	ENE	居住区	居民	空气一类	8653	/
273	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	审者村	审者村	9259	3483	ENE	居住区	居民	空气一类、二类	9349	/
274	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	苏林社区	苏林社区	11103	2985	ENE	居住区	居民	空气二类	10978	/
275	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	中村村	中村村	10630	5918	ENE	居住区	居民	空气一类	11618	/
276	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	大陂村	大陂村	7763	4955	ENE	居住区	居民	空气一类	8650	/
277	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	高桂村	高桂村	7691	5431	NE	居住区	居民	空气一类	8859	/
278	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	老村村	老村村	9923	6660	NE	居住区	居民	空气一类	11394	/
279	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	峰厝村	峰厝村	8172	6671	NE	居住区	居民	空气一类	9995	/
280	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	苏明村	苏明村	6348	9150	NNE	居住区	居民	空气一类	10615	/
281	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	铁蜂胡村	打铁寮	8775	8420	NE	居住区	居民	空气一类	11613	/
282	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	铁蜂胡村	峰仔村	9358	9327	NE	居住区	居民	空气一类	12671	/
283	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	铁蜂胡村	胡吹村	10463	9272	NE	居住区	居民	空气一类	13427	/
284	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	四溪村	四溪村	4802	11419	NNE	居住区	居民	空气一类	11925	/
285	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	后蔡村	后蔡村	10926	6925	ENE	居住区	居民	空气一类	12381	/
286	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	苏林社区	苏光村	10079	2420	ENE	居住区	居民	空气二类	9846	/
287	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	大雟村	大雟村	12875	2476	E	居住区	居民	空气一类、二类	12602	/
288	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	虎空村	虎空村	11664	5697	ENE	居住区	居民	空气二类	12436	/
289	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	水头村	水头村	13087	5652	ENE	居住区	居民	空气二类	13712	/

290	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	水美村	水美村	13988	5553	ENE	居住区	居民	空气二类	14509	/
291	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	林招村	林招村	14560	7169	ENE	居住区	居民	空气二类	15683	/
292	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	伍田村	伍田村	16711	6483	ENE	居住区	居民	空气二类	17388	/
293	环境空气	汕头市	潮南区	红场镇	巫字村	巫字村	17982	5066	ENE	居住区	居民	空气二类	18158	/
294	环境空气	汕头市	潮南区	雷岭镇	霞厝村	霞厝村	13480	1590	E	居住区	居民	空气一类	13091	/
295	环境空气	汕头市	潮南区	雷岭镇	济美村	济美村	14034	517	E	居住区	居民	空气一类	13585	/
296	环境空气	汕头市	潮南区	雷岭镇	鹅地村	鹅地村	14897	-2660	ESE	居住区	居民	空气二类	14745	/
297	环境空气	汕头市	潮南区	雷岭镇	双老社区	双老社区	16493	-291	E	居住区	居民	空气二类	16051	/
298	环境空气	汕头市	潮南区	雷岭镇	双新村	双新村	17129	-1432	E	居住区	居民	空气二类	16772	/
299	环境空气	汕头市	潮南区	雷岭镇	东老村	东老村	16948	-3988	ESE	居住区	居民	空气二类	17052	/
300	环境空气	汕头市	潮南区	雷岭镇	东新村	东新村	17633	-2428	E	居住区	居民	空气二类	17401	/
301	环境空气	汕头市	潮南区	雷岭镇	南溪村	南溪村	18379	-1166	E	居住区	居民	空气二类	17989	/
302	环境空气	汕头市	潮南区	雷岭镇	麻埔村	麻埔村	16524	-92	E	居住区	居民	空气二类	16075	/
303	环境空气	汕头市	潮南区	雷岭镇	麻埔村	东盘村	17577	1026	E	居住区	居民	空气二类	17135	/
304	环境空气	汕头市	潮南区	雷岭镇	赤坪村	赤坪村	17801	2299	E	居住区	居民	空气一类、二类	17459	/
305	环境空气	汕头市	潮南区	仙城镇	神仙里村	神仙里村	6193	14452	NNE	居住区	居民	空气二类	15256	/
306	环境空气	汕头市	潮南区	仙城镇	仙城镇镇区	仙城镇镇区	10205	13544	NE	居住区	居民	空气二类	16431	/
307	环境空气	汕头市	潮南区	仙城镇	长春村	长春村	7421	14330	NNE	居住区	居民	空气二类	15648	/
308	环境空气	汕头市	潮南区	仙城镇	梅径村	梅径村	8710	13655	NNE	居住区	居民	空气二类	15690	/
309	环境空气	汕头市	潮南区	仙城镇	东浮山村	东浮山村	7953	14264	NNE	居住区	居民	空气二类	15841	/
310	环境空气	汕头市	潮南区	仙城镇	榕堂村	榕堂村	7942	15160	NNE	居住区	居民	空气二类	16631	/
311	环境空气	汕头市	潮南区	仙城镇	红墩村	红墩村	8914	15072	NNE	居住区	居民	空气二类	17013	/
312	环境空气	汕头市	潮南区	仙城镇	利陂村	利陂村	11146	13179	NE	居住区	居民	空气二类	16732	/
313	环境空气	汕头市	潮南区	仙城镇	七陂村	七陂村	12075	16943	NE	居住区	居民	空气二类	20291	/
314	环境空气	汕头市	潮南区	仙城镇	波溪村	波溪村	13170	16356	NE	居住区	居民	空气二类	20470	/
315	环境空气	汕头市	潮南区	两英镇	下小坑村	下小坑村	12281	14375	NE	居住区	居民	空气二类	18377	/
316	环境空气	汕头市	潮南区	两英镇	上小坑村	上小坑村	12589	14009	NE	居住区	居民	空气二类	18297	/
317	环境空气	汕头市	潮南区	两英镇	新寮门村	新寮门村	13174	11784	NE	居住区	居民	空气二类	17127	/
318	环境空气	汕头市	潮南区	两英镇	高美村	高美村	13685	12393	NE	居住区	居民	空气二类	17916	/
319	环境空气	汕头市	潮南区	两英镇	四十亩村	四十亩村	13428	13434	NE	居住区	居民	空气二类	18453	/
320	环境空气	汕头市	潮南区	两英镇	禾皋村	禾皋村	13990	14419	NE	居住区	居民	空气二类	19554	/
321	环境空气	汕头市	潮南区	陈店镇	汕柄村	汕柄村	8831	17396	NNE	居住区	居民	空气二类	19024	/
322	环境空气	汕头市	潮南区	陈店镇	福潭村	福潭村	11808	18182	NNE	居住区	居民	空气二类	21172	/
323	环境空气	汕头市	潮南区	陈店镇	文光社区	文光社区	10283	17784	NNE	居住区	居民	空气二类	20052	/
324	环境空气	汕头市	潮南区	陈店镇	三合村	三合村	13404	18027	NE	居住区	居民	空气二类	21946	/
325	环境空气	汕头市	潮南区	两英镇	圆山村	圆山村	16911	10290	ENE	居住区	居民	空气二类	19251	/
326	环境空气	汕头市	潮南区	两英镇	两英镇镇区	两英镇镇区	14729	12781	NE	居住区	居民	空气二类	18954	/
327	环境空气	汕头市	潮南区	两英镇	崎沟村	崎沟村	17182	14950	NE	居住区	居民	空气二类	22231	/
328	环境空气	汕头市	潮南区	两英镇	西新村	西新村	17247	12316	NE	居住区	居民	空气二类	20646	/
329	环境空气	汕头市	潮南区	两英镇	东北村	东北村	18199	11784	ENE	居住区	居民	空气二类	21137	/
330	环境空气	汕头市	潮南区	两英镇	后洋村	后洋村	17683	15105	NE	居住区	居民	空气二类	22714	/
331	环境空气	汕头市	潮南区	峡山街道	陈禾陂村	陈禾陂村	17601	15769	NE	居住区	居民	空气二类	23086	/
332	环境空气	汕头市	潮南区	峡山街道	上东浦村	上东浦村	18441	14906	NE	居住区	居民	空气二类	23169	/
333	环境空气	汕头市	潮南区	司马浦镇	司马浦镇镇区	司马浦镇镇区	14049	16943	NE	居住区	居民	空气二类	21482	/
334	环境空气	汕头市	潮南区	司马浦镇	下店村	下店村	17344	16677	NE	居住区	居民	空气二类	23516	/
335	环境空气	汕头市	潮南区	司马浦镇	美西村	美西村	17372	18680	NE	居住区	居民	空气二类	24972	/
336	环境空气	汕头市	潮南区	峡山街道	沟头村	沟头村	18950	16998	NE	居住区	居民	空气二类	24918	/
337	环境空气	汕头市	潮南区	峡山街道	洋汾陈村	洋汾陈村	18682	18636	NE	居住区	居民	空气二类	25852	/
338	环境空气、大气环境风险	揭阳市	惠来县	惠城镇	惠来县康复医院		5092	-103	E	医疗卫生区	人群	空气二类	4657	55

339	环境空气	揭阳市	惠来县	黄光山森林公园	-10250	-4200	WSW	县级森林公园	生态公益林	空气一类	8647	/
340	环境空气	汕头市	潮南区	大南山森林公园	4600	4500	NE	省级森林公园	生态公益林	空气一类	5960	/
341	地表水环境风险	揭阳市	惠来县	排水冲沟	/	/	SE	河流	地表水水质	地表水III类	170（直线距离）	/
342	地表水环境风险	揭阳市	惠来县	石古溪	/	/	SE	河流	地表水水质	地表水III类	1356（下游）	/
343	环境空气	揭阳市	/	下三坑水库	-4679	17988	N	饮用水水库	地表水水质	地表水II类	18320	/
344	环境空气	揭阳市	/	汤坑水库	3769	10255	NNE	饮用水水库	地表水水质	地表水II类	10611	/
345	环境空气	汕头市	/	秋风水库	13845	8865	ENE	饮用水水库	地表水水质	地表水II类	16205	/
346	环境空气	揭阳市	/	尖官陂水库	-8066	-62	N	饮用水水库	地表水水质	地表水II类	7956	/
347	环境空气	揭阳市	/	石榴潭水库	-3214	1973	N	饮用水水库	地表水水质	地表水II类	3579	/
348	环境空气	揭阳市	/	船桥水库	-1728	8745	N	本项目取水水库	地表水水质	地表水III类	8633	/
349	环境空气	揭阳市	/	蜈蚣岭水库	3165	321	E	饮用水水库	地表水水质	地表水II类	2967	/
350	环境空气	揭阳市	/	镇北水库	9235	-305	E	饮用水水库	地表水水质	地表水II类	9044	/
351	环境空气	揭阳市	/	虎头岩水库	7232	760	E	饮用水水库	地表水水质	地表水II类	7057	/
352	环境空气	揭阳市	/	鸡心屿水库	7977	-1158	E	饮用水水库	地表水水质	地表水II类	7880	/
353	环境空气	揭阳市	/	黄溪兰水库	15006	-10421	SE	饮用水水库	地表水水质	地表水II类	18181	/
354	环境空气	揭阳市	/	圆山岭水库	16206	-10052	ESE	饮用水水库	地表水水质	地表水II类	18970	/
355	环境空气	揭阳市	/	古坑水库	18261	-9002	ESE	饮用水水库	地表水水质	地表水II类	20238	/
356	环境空气	揭阳市	/	上三坑水库	-7291	14664	N	饮用水水库	地表水水质	地表水II类	16148	/
357	环境空气	揭阳市	/	双梅水库	-9957	-14468	N	饮用水水库	地表水水质	地表水II类	17571	/
358	环境空气	揭阳市	/	红旗水库	8955	5436	ENE	饮用水水库	地表水水质	地表水II类	10237	/
359	环境空气	揭阳市	/	螃蟹水库	-13203	-180	N	饮用水水库	地表水水质	地表水II类	13096	/
注：①影响人口只统计大气环境风险范围内涉及的敏感点；②本项目采用相对坐标，以项目红线西南角为原点建立坐标系，经纬度坐标：116.204988°E，23.088536°N；③												

表 2.7-2 土壤敏感保护目标一览表

序号	保护要素	敏感目标	距离项目最近点坐标		相对方位	保护内容	耕地类型	灌溉方式	土壤类型	相对厂界距离/m	风险重点防范区域
			X	Y							
1	土壤环境	农田 1	-25	-375	ENE	耕地	其他	地面灌溉	赤红壤	215	是
2	土壤环境	农田 2	-203	-301	E	耕地	其他	地面灌溉	水稻土、赤红壤	503	是
3	土壤环境	农田 3	-716	-553	ESE	耕地	其他	地面灌溉	水稻土	745	是
4	土壤环境	农田 4	-510	-197	ESE	耕地	其他	地面灌溉	水稻土	834	否
5	土壤环境	农田 5	1121	304	ESE	耕地	其他	地面灌溉	水稻土	969	是
6	土壤环境	农田 6	-847	772	SE	耕地	其他	地面灌溉	水稻土	930	否
7	土壤环境	农田 7	-1123	-217	SE	耕地	其他	地面灌溉	水稻土	939	否
8	土壤环境	农田 8	-1006	-155	N	耕地	其他	地面灌溉	赤红壤	379	否
9	土壤环境	农田 9	-1067	-72	N	耕地	其他	地面灌溉	赤红壤	686	否
10	土壤环境	农田 10	1019	-42	S	耕地	其他	地面灌溉	赤红壤	875	否
11	土壤环境	农田 11	789	-601	N	耕地	其他	地面灌溉	赤红壤	365	否
12	土壤环境	农田 12	819	-565	N	耕地	其他	地面灌溉	赤红壤	538	否
13	土壤环境	农田 13	1082	-277	N	耕地	其他	地面灌溉	赤红壤	907	否
14	土壤环境	农田 14	922	-67	N	耕地	其他	地面灌溉	赤红壤	1085	否
15	土壤环境	农田 15	703	65	N	耕地	其他	地面灌溉	赤红壤	953	否
16	土壤环境	农田 16	398	227	N	耕地	其他	地面灌溉	赤红壤	986	否
17	土壤环境	农田 17	19	-871	N	耕地	其他	地面灌溉	赤红壤	939	否
18	土壤环境	农田 18	-52	-681	E	耕地	其他	地面灌溉	赤红壤	933	否

注：①本项目采用相对坐标，以项目红线西南角为原点建立坐标系，经纬度坐标：116.204988°E，23.088536°N；②根据《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018），对标的耕地类型只有水田和其他，因此本表耕地类型只识别水田和其他。

表 2.7-3 地下水敏感保护目标一览表

序号	水井名称	数量（口）	距离项目最近点坐标		相对方位	井深（m）	水位标高（m）	地下水位埋深（m）	井口高程（m）	用水范围	相对厂界距离/m
			X	Y							
1	石古村民井	1	1286	-771	SE	6.65	38.72	5.81	44.53	石古村	1394
2	大山村民井	1	-1039	-122	W	＜8	77.29	6.71	84.00	大山村	963
3	必樟村民井	1	2402	-2227	SE	＜8	28.5	2.85	31	必樟村	2741

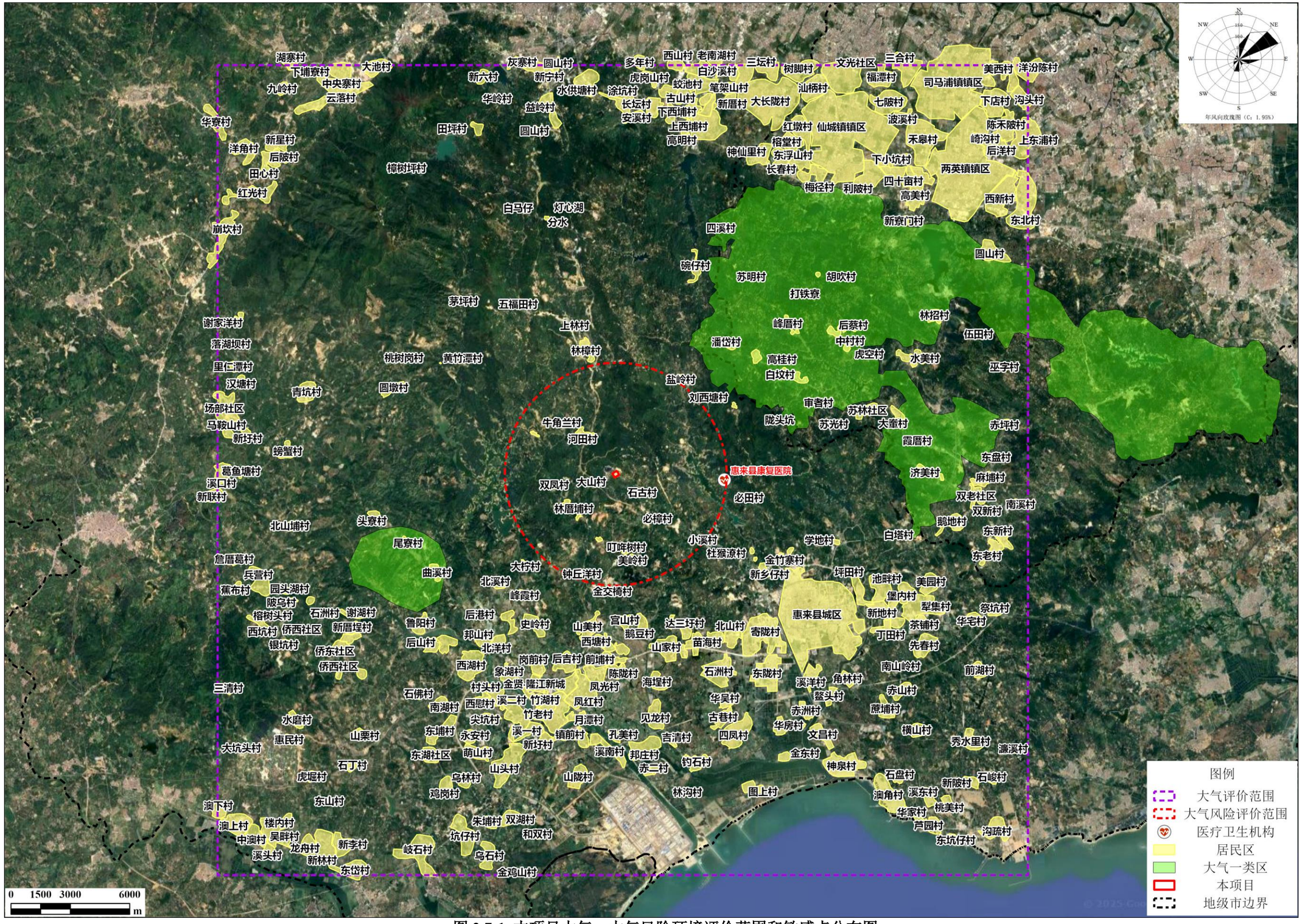


图 2.7-1 本项目大气、大气风险环境评价范围和敏感点分布图

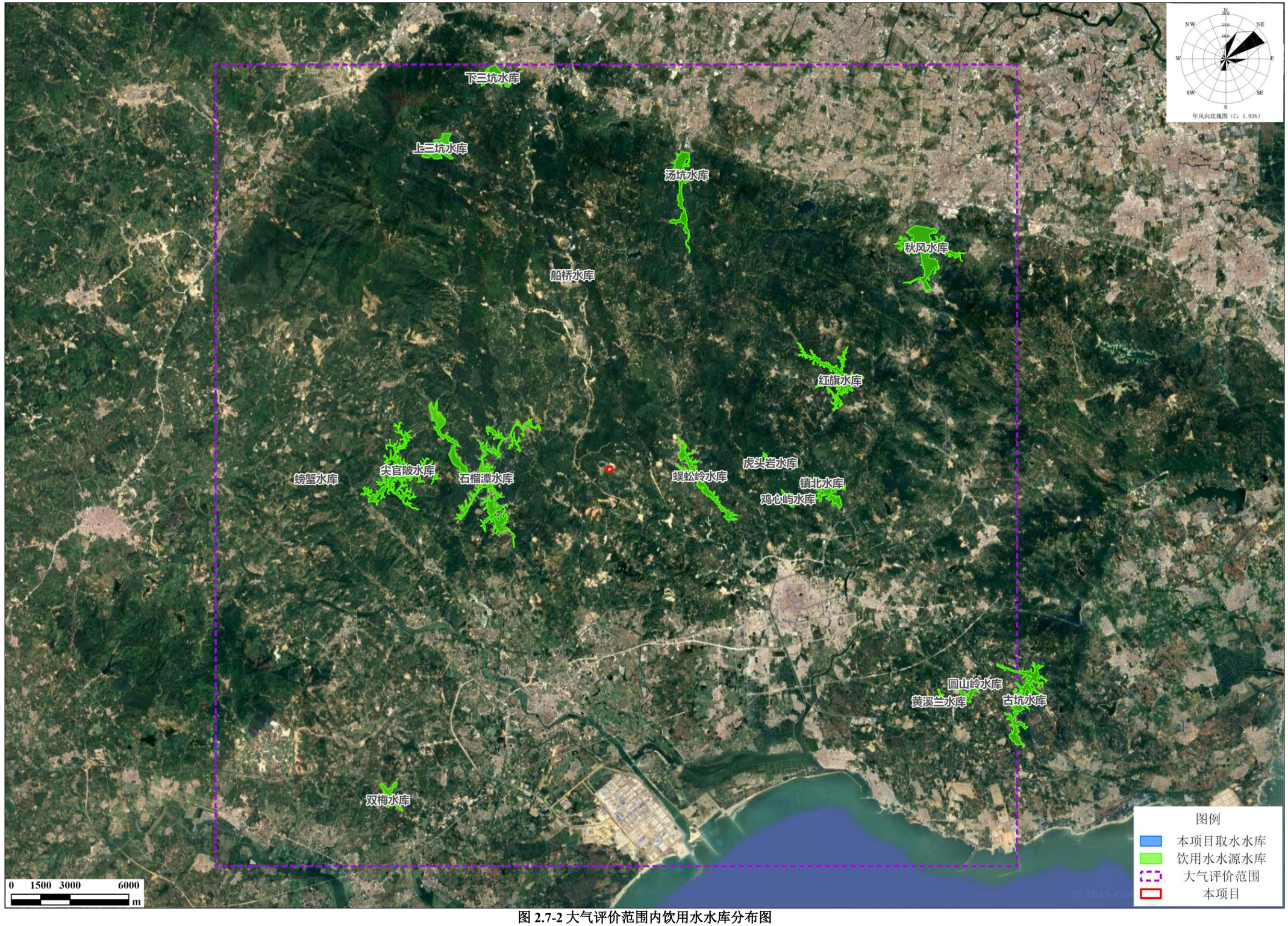


图 2.7-2 大气评价范围内饮用水水库分布图

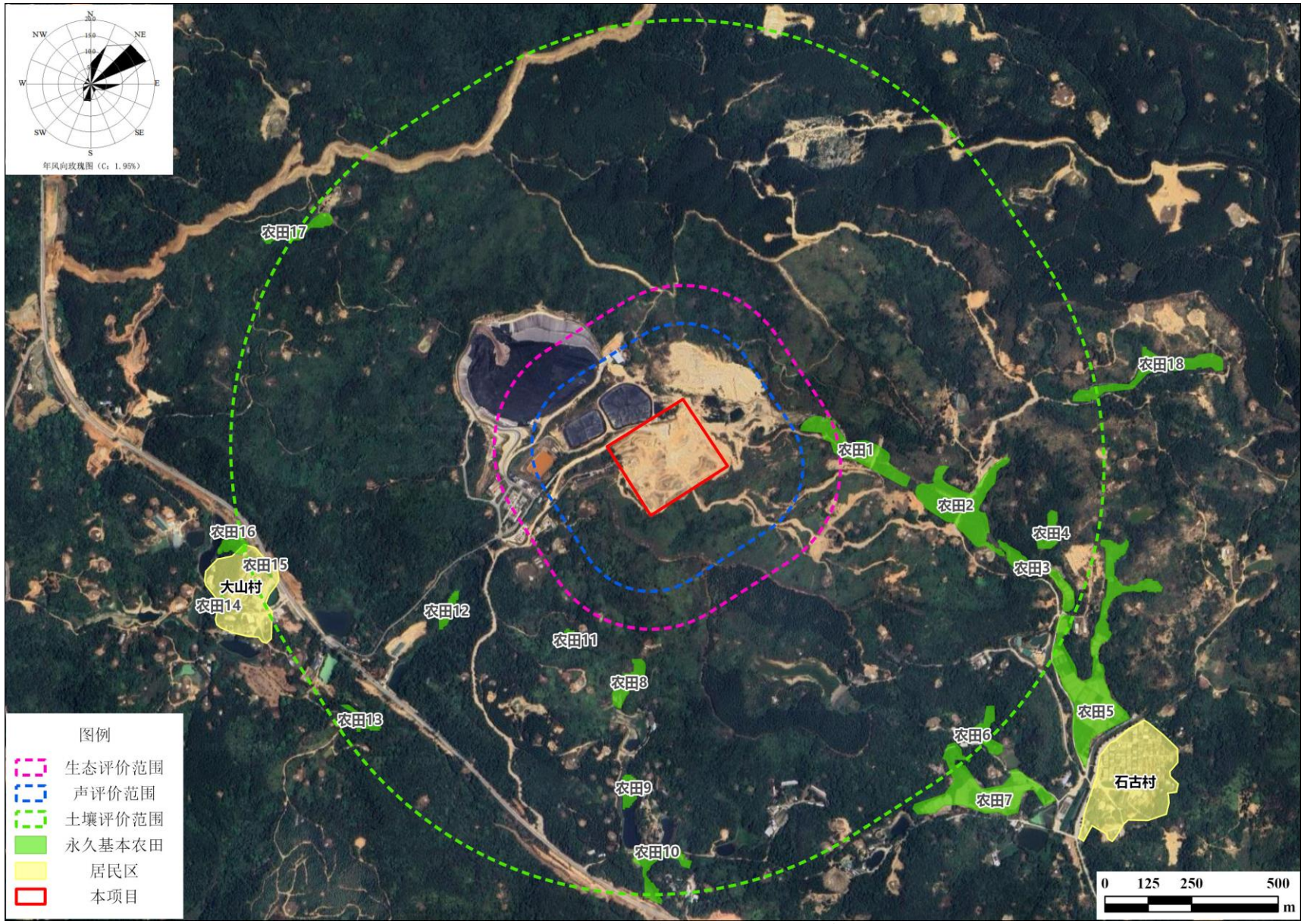


图 2.7-3 项目土壤、声、生态评价范围和敏感点分布图

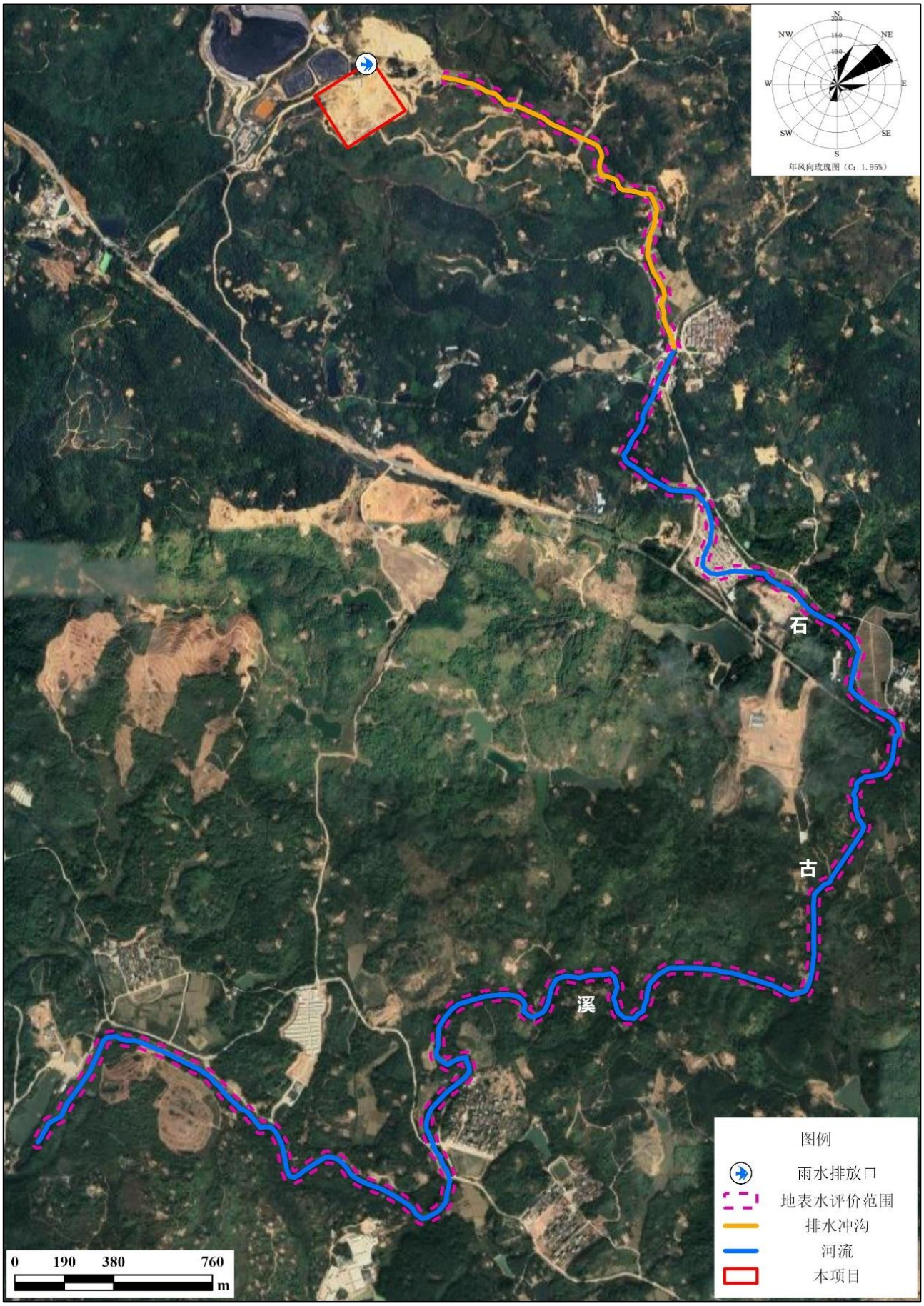


图 2.7-4 项目地表水和地表水风险评价范围图

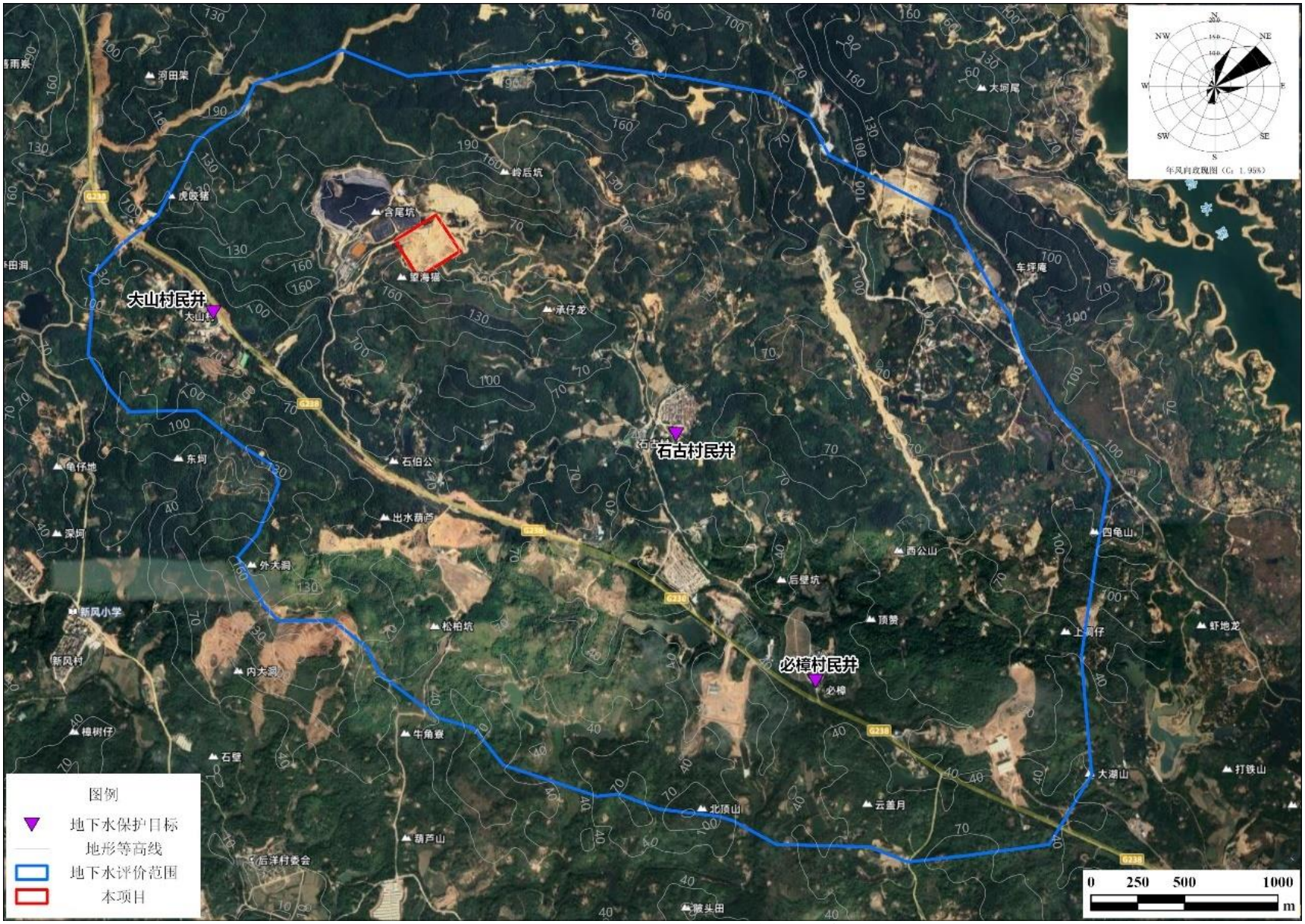


图 2.7-5 项目地下水和地下水风险评价范围和敏感点分布图

3 项目概况及工程分析

3.1 项目基本概况

项目名称：惠来县生活垃圾焚烧发电项目（变更）。

建设单位：中节能（惠来）环保科技有限公司。

项目地点：本项目位于揭阳市惠来县惠城镇石古村，项目场地中心坐标为116°12′19.3208″E、23°5′23.6882″N。

建设面积：本项目总占地面积 70286.57 平方米，其中一期地块 51352 平方米。

项目规模：总计生活垃圾处理规模 1500t/d，计划分两期建设。本次建设一期工程，建设规模为 750t/d。

装机规模：本期工程配置 1×750t/d 机械炉排垃圾焚烧炉（含余热锅炉以及烟气净化系统）+1×25MW 凝汽式汽轮发电机组。

变更前服务范围和焚烧固废：本工程的服务范围为惠来县全县域 15 个镇（含大南海工业区、粤东新城）和 3 个农场的原生生活垃圾以及含尾坑无害化处理垃圾填埋场的陈腐垃圾，其中陈腐垃圾掺烧比例不大于 10%。

变更后服务范围和焚烧固废：服务范围和生活垃圾处理规模不变，增加掺烧一般工业固废和市政污水厂污泥。即生活垃圾处理规模 750t/d，其中陈腐垃圾掺烧比例不大于 10%，一般工业固体废物和污泥掺烧比例合计不超过生活垃圾额定处理量的 20%（其中污泥掺烧量不超过 10%、一般工业固体废物不超过 10%）。

投资规模：本项目总投资 46266.88 万元，其中环保投资为 5062 万元。

劳动定员和工作制度：拟定工作人员 59 人，其中行政管理人员 16 人，生产人员 43 人。管理部门实行一班制，运行车间实行三班制连续运行，每班 8 小时。项目年运行时间为 8000h/a。

项目代码：2020-445224-78-01-082868。

本项目服务范围和焚烧固废变化情况对比见下表：

表 3.1-1 项目重点内容变化情况对比一览表

项目	原审批内容	变更后内容	变化情况
服务范围	惠来县全县域 15 个镇（含大南海工业区、粤东新城）和 3 个农场的原生生活垃圾以及含尾坑无害化处理垃圾填埋场的陈腐垃圾	惠来县全县域 15 个镇（含大南海工业区、粤东新城）和 3 个农场的原生生活垃圾以及含尾坑无害化	没变化

		处理垃圾填埋场的陈腐垃圾	
焚烧固废	生活垃圾处理规模 750t/d，其中陈腐垃圾掺烧比例不大于 10%	生活垃圾处理规模 750t/d，其中陈腐垃圾掺烧比例不大于 10%，一般工业固体废物和污泥掺烧比例合计不超过生活垃圾额定处理量的 20%（其中污泥掺烧量不超过 10%、一般工业固体废物不超过 10%）	增加掺烧 20%的一般工业固废和污泥，其中污泥掺烧量不超过 10%、一般工业固体废物不超过 10%

3.2 全厂平面布置

3.2.1 项目四至情况

本项目位于揭阳市惠来县惠城镇石古村，东面、北面、西面均为含尾坑无害化处理垃圾填埋场，南面为山林。

山林
含尾坑无害化处理垃圾填埋场
二期预留用地
本项目（一期用地）
山林
N
NE
E
SE
S
SW
W
NW
年风向玫瑰图（C：1.95%）
0
100
200
400
m
图例
本项目

图 3.2-1 本项目四至图

含尾坑无害化处理垃圾填埋场	周边山林

图 3.2-2 本项目四至实拍图

3.2.2 总体规划

1、厂址位置：本项目位于广东省揭阳市惠来县石古村，毗邻惠来县垃圾填埋场。

2、用地面积：本项目厂址分为一期地块与二期地块，总征地 70286.57 平方米，合 105.43 亩。本次焚烧厂设计范围为一期地块，占地 51352 平方米，合 77.03 亩，即二期用地不在本次评价范围。

3、用地性质及控制规划：用地性质属于市政用地，暂无控规。

4、建设规模：总规模 1500t/d，本期建设 1×750t/d 焚烧炉+1 台 25MW 汽轮发电机组，满足近期垃圾处理需求，预留二期用地（二期用地不在本次评价范围）。

5、电源及出线：本项目工程附近，拟接入惠来县 110kV 北区变电站，距离约 6.04km，最终接入系统方式以经电力部门审批的接入系统设计为准。

6、厂区给水：本项目供水距水源船桥水库二级电站前池直线距离约 8.5km，生产和生活用水均接自船桥水库二级电站前池。

7、厂区排水：初期雨水进入渗沥液处理站处理，后期雨水外排自然水体。

8、交通运输：深汕高速、揭惠高速、普惠高速、厦深铁路横贯惠来县境内，有通航香港澳门等地的优良港口靖海港，有对外开放的国家一类口岸神泉港，神泉港北距县城区 7.5 公里，距台湾高雄市 216 海里。西距香港 125 海里，东距汕头 60 海里，已建 5000 吨位外港码头；靖海港为本县直通港澳装卸口岸；距离揭阳潮汕机场约一个小时的车程。本项目进厂道路可利用填埋场现状道路，仅需修建 100 米长度的连接段道路。

9、施工用地：可将预留区域作为施工用地，用地面积 18951 平方米。

10、灰渣处理：飞灰采用螯合剂稳定化，经螯合稳定化处理并进行浸出毒性试验合格后，运至含尾坑垃圾卫生填埋场飞灰填埋专区进行安全填埋处置。本项

目在主厂房内建设渣坑，炉渣在此暂存后再由汽车外运进行综合利用。

3.2.3 总体平面布置

根据全厂总体规划、厂外物流及人流来向，同时结合厂区地形，厂外道路衔接，气象条件，垃圾焚烧发电厂的功能要求、地块形状等因素，结合工程自身特点，主要考虑以下重点、难点问题：

1、垃圾焚烧电厂的工艺特点及厂区形象；

2、厂区各功能分区相辅相成的要求；

3、垃圾车、灰渣车、辅助运输车辆等物料运输的特点；

4、厂区办公人流、参观人流的特点、同时考虑人流及物流分离；

5、项目地形东低西高的特点；

6、项目所在地风向；

7、厂区竖向设计，边坡及挡土墙等设计；

8、外部电力出线方向、供水方向、排水方向等特点。

根据多方案讨论，最终确定了总平面布置方案；按功能将厂区划分为生活区、主厂房区、水处理区、辅助设施区等 4 个功能区。其中主厂房区位于厂区中部，水处理区位于厂区东侧，生活区位于厂区东南角，辅助设施区位于厂区西北角和东北角。

方案详细布置如下：

（一）本工程主要建构筑物

根据垃圾焚烧电厂的要求，结合本项目的实际情况确定本项目的主要建、构筑物由以下内容组成：主厂房、烟囱、综合水泵房、机械通风冷却塔、工业消防水池、渗沥液处理站、点火油库、初期雨水池、飞灰暂存库及乙炔汇流排间（含危废暂存间）、电子汽车衡、门卫及地磅房等。其中主厂房为一个大型联合厂房，主厂房主要包括垃圾卸料大厅、垃圾池、垃圾上料间、锅炉间、渣池间、烟气净化间、汽机间、烟囱、配电间、门厅等。

（二）总平面布置方案

本方案进厂道路在厂址地块的西侧，故厂区出入口布置在厂区西北角。

主厂房区：该区域包括主厂房、主厂房附屋、烟囱。该区布置在厂区的中部。主立面朝西，由北向南依次为垃圾卸料平台、垃圾池、焚烧车间、烟气净化间；汽机间及集控室布置在烟气净化间及焚烧车间西侧，联合布置。装渣间、飞灰处理间、消灰石仓布置在烟气净化间东侧。该布置有利于展示主厂房立面效果，同时符合红线特点，利用率较高。

生活区：包括综合楼。根据用地条件的限制，将综合楼布置在厂区东南角，

在综合楼和主厂房间设置厂前景观绿化，既满足办公人员的生活需求，又提升厂区形象。

水处理区：该区域主要包括综合水泵房、冷却塔、工业消防水池、渗沥液处理站及化水站，布置在厂区东侧中部区域。综合水泵房、冷却塔、工业消防水池联合布置在综合楼北侧，为节省空间，综合水泵房底层为工业消防水池，顶部为冷却塔。渗沥液处理站及化水站联合布置在综合水泵房北侧区域。

辅助设施区：该区主要包括飞灰暂存库及乙炔汇流排间、点火油库、电子汽车衡、门卫及地磅房、初期雨水池等。飞灰暂存库及乙炔汇流排间（含危废暂存间）、点火油库布置在厂区东北角，成品地磅房及电子汽车衡布置在厂区出入口处，便于车辆进厂后可就近过磅后进入卸料平台。初期雨水池布置在汽车衡附近，便于收集该区域初期雨水。

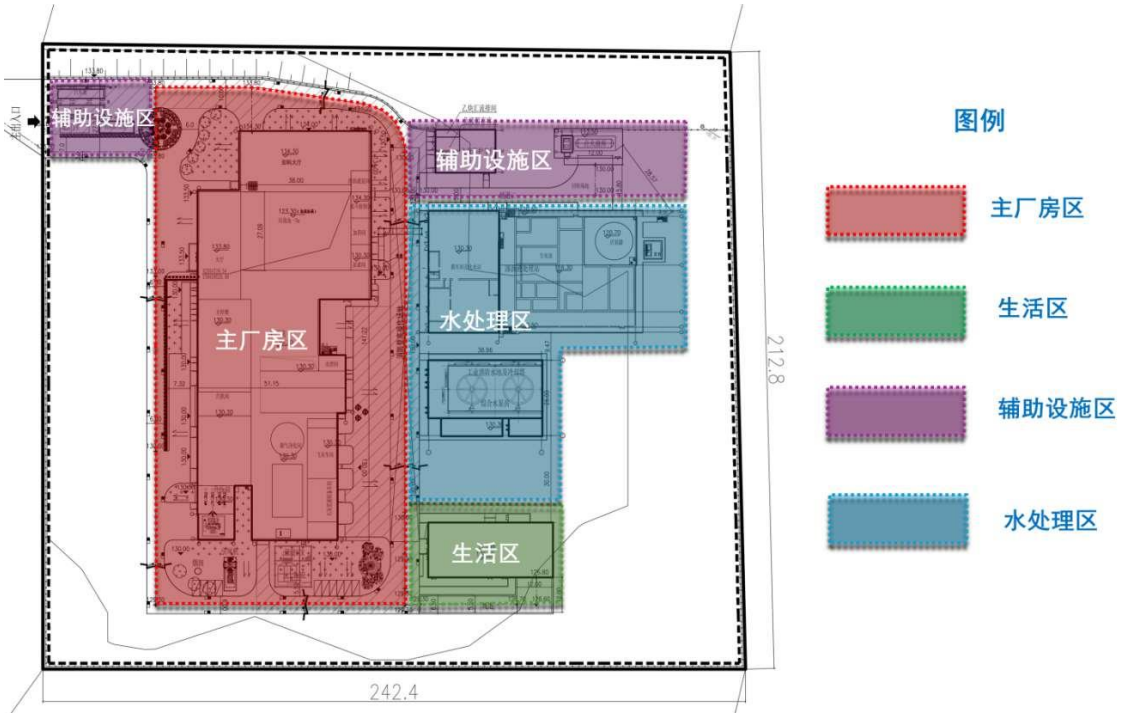
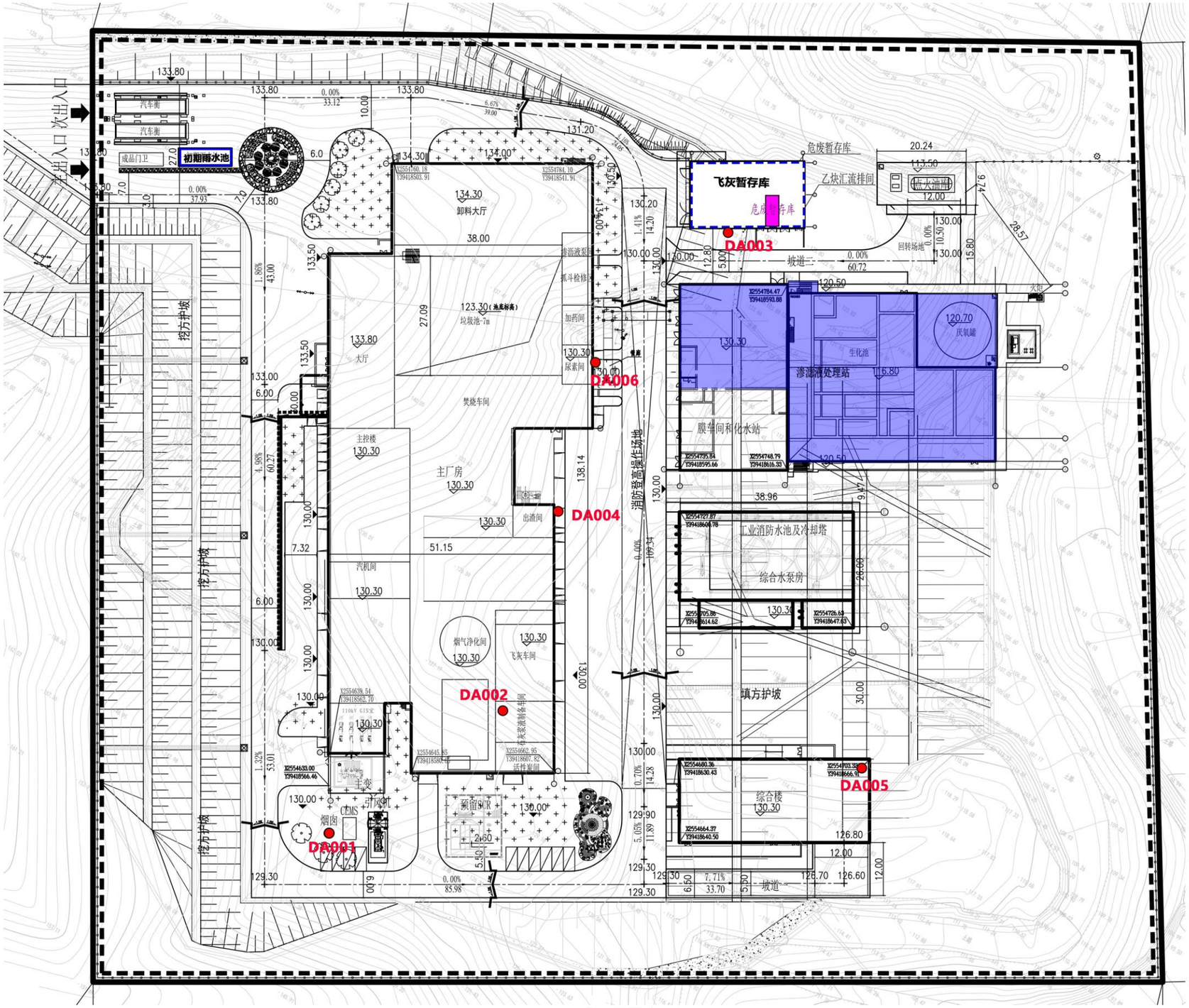


图 3.2-3 一期功能分区图



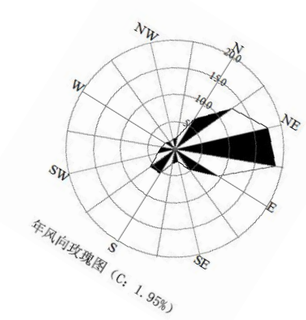


图 3.2-4 项目平面布置图

3.2.4 竖向布局

项目属于山地地形，西高东低，北高南低。西侧最高点约 160 米，东侧最低点标高约 98 米，高差极大。

根据垃圾焚烧发电厂的工艺要求及实际现状地形情况，本工程厂区的竖向设计采用台阶式的布置方式。

厂区出入口处标高拟定为 133.80 米，可直接进入主厂房卸料大厅 4.5 米平台和主厂房3.5米大厅。主厂房其余部分及飞灰暂存库及乙炔汇流排间布置在标高为 130 米的台阶上。东侧场地地势较低，土方回填工程量及边坡防护工程投资较大，故将渗沥液处理站、综合水泵房及综合楼紧邻厂区东侧道路架空布置，该区域室内标高与主厂房设计标高一致，为 130.30 米。飞灰暂存库及乙炔汇流排间设置在渗沥液处理站北侧，同样采取架空布置，室内标高为 130.50 米。点火油库位于厂区东北角，采用落地布置，标高拟定为 113.50 米。

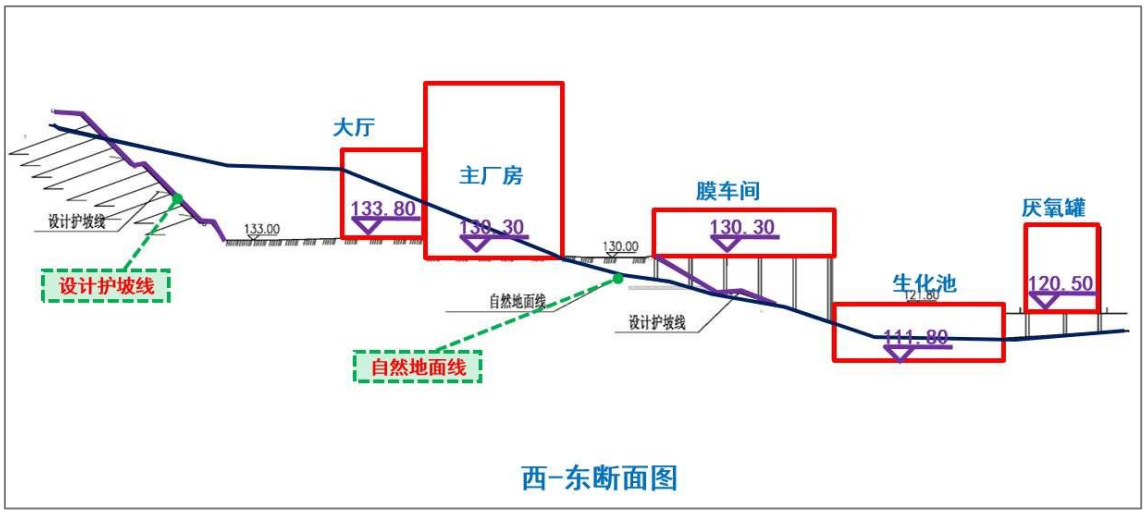


图 3.2-5 台阶示意图

3.2.5 建筑技术经济指标

全厂的建筑物技术经济指标如下：

表 3.2-1 全厂建筑技术指标

序号	项目	单位	数量	备注
1	用地面积	m^2	70286.57	合 105.43 亩
其中	一期地块面积	m^2	51352	
	二期地块面积	m^2	18934.57	不纳入本次评价范围
2	建构筑物占地面积	m^2	14129.66	以一期计，下同
3	建筑物占地面积	m	12772.37	
4	总建筑面积	m^a	20811.74	
5	建筑密度	%	24.87	控规≤50%
6	计算容积率建筑面积	m^2	29725.54	控 规≤77028.00
7	容积率	-	0.58	控规≤1.5
8	道路及广场占地面积	m^2	7545	

9	行政办公及生活服务设施用地面积	m^2	814.6	
10	行政办公及生活服务设施用地面积所占比重	%	1.59	
11	行政办公及生活服务设施建筑面积	m^2	3293.52	
12	行政办公及生活服务设施建筑面积占比	%	11.74	
13	绿地面积	m^2	8036	
13	绿地率	%	15.65	
14	停车位	个	36	

本项目主要由主厂房、综合楼、综合水泵房及冷却塔、渗沥液处理站、飞灰暂存库及乙炔汇流排间、点火油库、烟囱等建构筑物组成，详见下表：

表 3.2-2 建构筑物一览表

序号	子项名称	火灾危险性类别	层数	占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）	计容面积（m^2）	建筑高度（m）
1	主厂房	丁类	7	7099.47	14625.6	20646.78	48.5
2	综合楼	民建	1/3	814.6	3293.52	3293.52	15.13
3	综合水泵房及冷却塔	戊类	2	1199.41	860.5	1721	9.16
4	渗沥液处理站	戊类	2	3271.89	1645.12	3290.24	8.25
5	飞灰暂存库及乙炔汇流排间	甲类	1	387	387	774	8.58
6	点火油库	丙类	/	197.54	/	/	/
7	烟囱	戊类	/	10	/	/	80
8	引风机	戊类	/	50	/	/	/
9	初期雨水池	戊类	/	50	/	/	/
10	封闭式火炬	明火	/	15	/	/	/
11	汽车衡	/	/	150	/	/	/
12	坡道一	/	/	378.35	/	/	/
13	坡道二	/	/	494.4	/	/	/
14	CEMS	/	/	12	/	/	/
合计				14129.66	20811.74	29725.54	

3.2.6 交通运输

深汕高速、揭惠高速、普惠高速、厦深铁路横贯惠来县境内，有通航香港澳门等地的优良港口靖海港，有对外开放的国家一类口岸神泉港，神泉港北距县城区 7.5 公里，距台湾高雄市 216 海里。西距香港 125 海里，东距汕头 60 海里，已建 5000 吨位外港码头；靖海港为本县直通港澳装卸口岸；距离揭阳潮汕机场约为一个小时的车程。

本项目主要设备均采用公路运输。深汕高速、揭惠高速、普惠高速、厦深铁

路横贯其惠来县境内。G238 国道横穿县城。

厂址现状道路条件良好，厂外需新建一段进厂道路，长度 500 米，即可满足施工和物料运输等要求。

3.3 工程组成

主要工艺系统包括：垃圾接收、储存与输送系统，垃圾焚烧及余热锅炉系统，热力系统，烟气净化系统，除渣系统，飞灰处理系统，化学水处理系统，电气系统，仪表及自动控制系统，给排水系统，渗滤液处理系统，工业废水处理系统，生活污水处理系统，臭气处理系统，通风与空气调节系统，其他辅助及附属设施等。

主要建构筑物包括：主厂房（含垃圾卸料大厅、垃圾池、焚烧车间、烟气净化间、汽机间、集控室、装渣间、空压站、飞灰固化间、机修间）烟囱、综合水泵房、工业消防水池、机械通风冷却塔、化水站、渗滤液处理站、门卫兼地磅房、电子汽车衡、综合楼）、飞灰暂存库及乙炔汇流排间（含危废暂存间）、点火油库等。

变更前后，项目详细工程组成及其变化情况如下：

表 3.3-1 工程组成一览表

工程	项目		变动前建设内容	变动后建设内容	变化情况
主体工程	焚烧系统	焚烧炉	1 台处理能力为 750t/d 的机械炉排炉	1 台处理能力为 750t/d 的机械炉排炉	无变化
		余热锅炉	1 台 80.1t/h 余热锅炉	1 台 86.3t/h 余热锅炉	锅炉规格变化，蒸发量增加 6.2t/h
	垃圾热能利用系统	汽轮发电机组	1 套 25MW 凝汽式汽轮发电机组	1 套 25MW 凝汽式汽轮发电机组	无变化
		烟囱	单内筒套筒式钢烟囱，出口内径 2.3m，高度 80m	单内筒套筒式钢烟囱，出口内径 2.3m，高度 80m	无变化
	垃圾接收及储运系统	垃圾称量	设有 80 吨电子汽车衡 1 台，电子汽车衡尺寸为 80m^2。	设有 80 吨电子汽车衡 2 台，电子汽车衡尺寸为 3.4m×18m。	增加一台电子衡，同时规格有变化
		垃圾接收	垃圾卸料厅，卸料大厅靠垃圾池侧设 3 座垃圾卸料门，卸料门采用气密性设计。	垃圾卸料厅，卸料大厅靠垃圾池侧设 3 座垃圾卸料门，卸料门采用气密性设计，卸料门尺寸（W×H）为 3.8m×6.8m；卸料大厅入口设置一座电动式开关门，尺寸（W×H）为 7.0m×5.5m。	垃圾大厅门和卸料门无变化，细化了大厅门和卸料门的尺寸。
		垃圾贮存	垃圾池密闭呈负压状态，垃圾池有效容积约 10395m^3，占地面积 35×27m^2，池底深-7m，按垃圾容重约 0.4 吨/m^3 计，可贮存约 4158 吨垃圾，可满足约 5.5 天额定垃圾焚烧量。	垃圾池密闭呈负压状态，垃圾池有效容积约 11286m^3，占地面积 38×27m^2，池底深-7m，按垃圾容重约 0.4 吨/m^3 计，可贮存约 4514 吨垃圾，可满足约 6 天额定垃圾焚烧量。同时，增加两个分区，分别堆放一般工业固废和污泥。	垃圾池容积稍微增大，垃圾最大储量增加 356 吨。同时，增加一般工业固废和污泥的堆放分区。
		垃圾输送	垃圾池设置 2 台单台起重量 11t 抓斗、容积为 6m^3 的多瓣式垃圾抓斗桥式起重机。	垃圾池设置 2 台单台起重量 12.5t 抓斗、容积为 8m^3 的多瓣式垃圾抓斗桥式起重机。	抓斗规格变化，起重量和容积分别增加 1.5t、2m^3
辅助工程	供输电系统		汽轮机发电机组所发电能，除了供厂内自用外，其他全部上网售电。	汽轮机发电机组所发电能，除了供厂内自用外，其他全部上网售电。	无变化
	给排水系统		设有给水、污水处理、雨水系统。实行雨污分流、分质处理、中水回用，其中初期雨水池 100m^3。	设有给水、污水处理、雨水系统。实行雨污分流、分质处理、中水回用，其中初期雨水池 100m^3。	无变化

	垃圾清运系统		垃圾由市政环卫部门负责收运入厂，垃圾进厂运输路线依托现有市政配套运输系统，采用压缩和密闭运输的方式	垃圾由市政环卫部门负责收运入厂，垃圾进厂运输路线依托现有市政配套运输系统，采用压缩和密闭运输的方式。	增加一般工业固废和市政污水厂污泥的运行方式
	其他辅助设施		设置综合水泵房、汽机间、主控制室、化验室、维修间、升压站等。	设置综合水泵房、汽机间、主控制室、化验室、维修间等。	取消升压站
	储存设施		尿素储罐 10m^3、尿素溶液制备罐 5m^3、PNCR 高分子还原剂储仓 4m^3、熟石灰储仓 200m^3、活性炭储仓 12m^3、柴油罐 50m^3、飞灰仓 150m^3、飞灰养护车间（含危废暂存间）占地面积 380m^2。	尿素溶液储存罐 10m^3、尿素溶液配置罐 5m^3、PNCR 高分子还原剂储仓 4m^3、熟石灰储仓 200m^3、活性炭储仓 12m^3、卧式埋地柴油罐 50m^3、飞灰仓 250m^3、飞灰暂存库占地面积 387m^2（内含一座 41m^2 的危废暂存库和 24m^2 的乙炔汇流排间）。	飞灰仓容量增加 100m^3。飞灰暂存库（即原飞灰养护车间）占地面积稍微增加，同时增加 24m^2 的乙炔汇流排间。
环保工程	炉渣、飞灰处理系统	炉渣贮存	在焚烧炉底部设置 3 台水冷式除渣机，规格 18.2m×5.4m×4.5m，容积 442.26m^3。炉渣经水封式除渣装置排入炉渣坑，由炉渣抓斗将炉渣抓入密封运渣车运往炉渣综合利用单位处置	在焚烧炉底部设置 2 台水冷式除渣机，设置一座有效容积 400m^3 的渣池。炉渣经水封式除渣装置排入炉渣池，由炉渣抓斗将炉渣抓入密封运渣车运往炉渣综合利用单位处置	除渣机减少 1 台，渣池容积减少 42.26m^3。
		飞灰固化车间	飞灰稳定化车间一座，采用“飞灰+螯合剂+水”的飞灰稳定化工艺，将烟气净化系统收集的飞灰进行稳定化处理	飞灰稳定化车间一座，采用“飞灰+螯合剂+水”的飞灰稳定化工艺，将烟气净化系统收集的飞灰进行稳定化处理	无变化
	烟气净化系统	焚烧炉烟气	采用“SNCR（尿素）+PNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+活性炭吸附＋干法喷射(消石灰）+布袋除尘”的组合工艺，并设置在线监测系统，排气筒高度 80 米，**同时预留应急小苏打喷射、SCR 脱硝装置的位置**；若预留位置的烟气净化装置均全部安装，则整套烟气净化装置为“SNCR（尿素）+PNCR 炉内脱硝＋应急小苏打喷射+半干法脱酸+活性炭吸附＋干法喷射(消石灰）+布袋除尘+SCR 脱硝”。	采用“炉内 SNCR（尿素）＋PNCR+半干法（旋转喷雾）＋干法（消石灰干粉喷射）**+应急小苏打干法喷射**＋活性炭吸附＋布袋除尘”的组合工艺，并设置在线监测系统，排气筒高度 80 米，**同时预留 SCR 脱硝装置的位置**；若预留位置的烟气净化装置均全部安装，则整套烟气净化装置为“SNCR（尿素）+PNCR 炉内脱硝＋应急小苏打喷射+半干法脱酸+活性炭吸附＋干法喷射(消石灰）+布袋除尘+SCR 脱硝”。	应急小苏打喷射原只预留安装位置，变更后变成必装设备，其他不变。

除臭系统	正常情况	正常情况下，垃圾池、渗滤液处理站产生的恶臭废气均通入焚烧炉。	正常情况下，垃圾池、渗滤液处理站产生的恶臭废气均通入焚烧炉。	无变化
	非正常情况	本项目配置 1 套应急除臭装置，用于停炉时处理垃圾池、渗滤液处理站产生的恶臭废气，除臭工艺采用活性炭吸附，设计处理风量为 70000m³/h。	本项目配置 1 套应急除臭装置，用于停炉时处理垃圾池、渗滤液处理站产生的恶臭废气，除臭工艺采用活性炭吸附，设计处理风量为 70000m³/h。	无变化
废水处理系统	污水处理系统	渗滤液处理系统，采用工艺为“调节池+厌氧反应器 UASB+MBR 膜系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜+浓水 DTRO 减量化”，处理规模 240m³/d。	渗滤液处理系统，采用工艺为“调节池+厌氧反应器 UASB+MBR 膜系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜+浓水 DTRO 减量化”，处理规模 240m³/d。	无变化
	锅炉排污水	锅炉排污水采用降温处理，降温池规格为 L×B×H=9m×3m×3m。	锅炉排污水采用降温处理，降温池规格为 L×B×H=9m×3m×3m。	无变化
噪声防治措施		采用低噪声设备，并对水泵、风机、汽轮发电机、冷却塔、锅炉排气系统等噪声源采取有效的消声、隔声、吸声、减振等综合降噪措施。	采用低噪声设备，并对水泵、风机、汽轮发电机、冷却塔、锅炉排气系统等噪声源采取有效的消声、隔声、吸声、减振等综合降噪措施。	无变化
固废处理措施		炉渣外售给资源利用单位；飞灰经螯合固化稳定化处理达标后，送往含尾坑无害化处理垃圾填埋场专区进行最终的填埋处置或委托有资质单位外运处置；废机油等危险废物定期交给有资质单位进行无害化处理；渗滤液处理站污泥、员工生活垃圾和烟气净化系统更换产生的废布袋将投进焚烧炉进行高温分解处置。	炉渣外售给资源利用单位；飞灰经螯合固化稳定化处理达标后，送往含尾坑无害化处理垃圾填埋场专区进行最终的填埋处置或委托有资质单位外运处置；废机油等危险废物定期交给有资质单位进行无害化处理；渗滤液处理站污泥、员工生活垃圾和烟气净化系统更换产生的废布袋将投进焚烧炉进行高温分解处置。	无变化
环境风险防治措施		厂内渗滤液处理系统设置事故应急池 1150m³	厂内渗滤液处理系统设置事故应急池 1150m³	无变化

3.4 主体工程设计

3.4.1 垃圾接受及储运系统

3.4.1.1垃圾称重系统

生活垃圾由专用垃圾车运入本厂，固废由产生单位运输进厂，经汽车衡自动称重，通过上料坡道进入主厂房垃圾卸料大厅，随后卸入垃圾池，其中固废分别堆放在垃圾池专用分区。

在厂区物流入口设置 2 台 80t 汽车衡，上料坡道设置封闭廊道。

地磅称量系统具有称重、记录、传输、打印与数据处理等功能，带交通管理、车辆识别、图像抓拍及监控、语音指挥系统等。汽车衡所用的计算机系统采用网络彼此联结，一台汽车衡的计算机系统发生故障，该汽车衡仍可由另一台计算机系统进行操作。汽车衡称量所得到的资料，均可传送至计算机系统，达到信息共享目标，并与厂内主控计算机、厂门口电子大屏幕以及城管部门联网，所记录数据不能修改。

汽车衡主要参数如下：

表 3.4-1 汽车衡主要参数

项目	参数值
数量	2 台
最大称量/最小称量	80t/400kg
显示分度值	20kg
基坑型式	浅基坑
称重平台尺寸	3.4m×18m

3.4.1.2垃圾卸料大厅

本项目在主厂房内设置垃圾卸料大厅，其跨度为 21m、长 44.9m、高 4m。垃圾卸料大厅供垃圾车辆的驶入、倒车、卸料和驶出，以及车辆的临时抢修。卸料大厅的宽度满足最大垃圾运输车转弯半径的 2～3 倍。预计最大生活垃圾运输车货箱尺寸为 5600mm×2500mm×2500mm。

垃圾卸料大厅为密闭式布置，上料坡道进门处设置快速开关门和气幕机，以防止卸料区臭气外逸以及苍蝇飞虫进入。为了保障安全，在垃圾卸料口设置阻位车档，以防垃圾车翻入垃圾坑。

卸车平台在宽度方向设置 1%坡度，坡向垃圾坑侧，垃圾运输车洒落的渗沥液，流至垃圾坑，导入渗沥液收集池。

3.4.1.3垃圾卸料门

本项目在垃圾卸料大厅设置 3 个垃圾卸料门。各卸车位设编号，方便管理；每个卸料门顶部安装有红绿灯指示。垃圾卸料门之间设有隔离岛，以避免垃圾车

相撞，并给工作人员提供作业空间。卸料大厅设有摄像头，垃圾抓斗起重机控制室内的值班人员可随时了解卸料大厅内各卸车位的情况，并根据垃圾贮坑堆料情况指示卸车位置。

垃圾卸料门选用软质电动提升门，由电动执行机构操作，并能进行就地控制或远程控制。卸料门有良好的密封结构，门闭合期间，不漏风。所有的门带钢框架、轨道、支架等。每个卸料门能手动开启和关闭。

垃圾卸料大厅入口快速开关门、垃圾卸料用卸料门主要参数如下：

表 3.4-2 卸料大厅门参数

大门类型	参数	参数值
垃圾卸料大厅入口快速开关门	数量	1 座
	型式	电动式
	尺寸（W×H）	7.0m×5.5m
垃圾卸料用卸料门	数量	3 座
	型式	电动提升门
	尺寸（W×H）	3.8m×6.8m

3.4.1.4垃圾池

垃圾池设计为 1 个密闭且微负压的钢筋混凝土大池，原生垃圾可在池内堆放发酵。垃圾池间长 44.9m、跨度 37m，其中垃圾池长 38m、宽 27m、深 30m，垃圾池可堆放的面积约为 1026m^2，按堆放至卸料平台高度，容积约为 11286m^3。生活垃圾容重按照 0.4t/m^3 计算，垃圾池可贮存垃圾约 4514t，是本期 1 台 750t/d 垃圾焚烧炉额定工况约 6 天的垃圾处理量。因此，垃圾池的贮存能力完全满足规范要求，贮量满足《生活垃圾处理处置工程项目规范》（GB55012-2021）对垃圾储存设施 5~7 天储存量的要求。这样既可以满足相关规范要求，达到渗出垃圾水份、不同来源垃圾混合均匀的目的，还可以在焚烧炉短期检修时，对来不及处理的垃圾有一定的缓冲能力。同时，针对一般工业固废和污泥，垃圾池拟设置 2 个独立分区。

垃圾池设有垃圾渗滤液收集系统。垃圾池前墙的底部装有不锈钢格筛，以将垃圾渗滤液排至渗滤液收集池（容积 250m^3），收集到的渗滤液由污水泵送至渗沥液处理站进行处理。

本项目在垃圾池内设置起重量为 12.5t、抓斗容积为 8m^3 的多瓣式垃圾抓斗桥式起重机（简称：垃圾吊车）2 台，用于给垃圾焚烧炉给料和整理垃圾池。

垃圾吊车位于垃圾池的上方，主要承担垃圾的投料、搬运、搅拌、取物和称量工作。吊机配备自动称量系统，具有自动去皮、计量、预报警、超载保护及防摆、防倾、自定位、防撞等功能，并能在吊车控制室显示、统计投料的各种参数，可与垃圾卸料门的开启进行连锁控制。

垃圾吊车主要由桥架、大车运行机构、起升机构、小车运行机构、电气设备、抓斗六大部分组成。六大部分中除电气设备和桥架外，另外的四部分都有各自的电机，进行单独驱动。

垃圾吊车可供 1 台焚烧炉加料及对垃圾进行搬运、搅拌和倒垛。按顺序堆放到预定区域，以确保入炉垃圾组分均匀，燃烧稳定。鉴于垃圾贮坑内环境恶劣，吊车司机需在位于垃圾池侧上方的吊车固定控制室内进行操作。吊车配备手动操作和半自动操作功能，并能快速切换。

3.4.2 垃圾焚烧系统

本项目焚烧炉采用往复式机械炉排炉，具体参数如下：

表 3.4-3 焚烧炉性能参数

性能参数名称	单位	数据
焚烧炉单台额定处理量	t/h	31.25
焚烧炉超负荷运行时的最大处理量（短时）	t/h	34.375
设计点垃圾热值	kJ/kg	8120（近期） 8790（远期）
入炉垃圾热值范围	kJ/kg	5233~9628
无助燃条件下使垃圾稳定燃烧的低位热值要求	kJ/kg	4600
焚烧炉年正常工作时间	h	≥8000
垃圾在焚烧炉中的停留时间	h	~1.5
烟气在燃烧室中的停留时间	S	>2
燃烧室烟气温度	C	>850
助燃空气过剩系数		1.6
助燃空气温度	0	140~230
焚烧炉允许负荷范围	%	60~110
焚烧炉经济负荷范围	%	90~100
燃烧室出口烟气中 CO 浓度	mg/Nm^3	~50
燃烧室出口烟气中 O_2 浓度	%	6~12
焚烧炉渣热灼减率	%	≤5

3.4.2.1炉前进料系统

垃圾焚烧炉的给料装置由给料斗、料斗盖兼架桥破解装置、推料器、膨胀节、料位探测器、水冷系统等组成。

1、料斗

料斗安装在混凝土料斗平台的开口中。料斗开口的尺寸是在考虑了起重机抓斗张开状态的尺寸以及使垃圾不撒落到料斗平台上，切实降低抓斗撞击垃圾料斗的危险性等因素后确定的。即至少比起重机抓斗打开时的尺寸宽 1m。料斗的倾斜角，是凭借我们长年的经验确定的恰当角度，能够保证供料顺畅。在焚烧能力充分的情况下，料斗的容量为 1 小时以上的垃圾处理量。为便于观察进料斗中的垃圾状况，在进料斗上方安装有摄像头，摄像头与垃圾吊控制室中的显示屏相连

接。料斗通过膨胀节与给料溜槽相连。料斗上装有带喷嘴的喷水灭火装置。

2、料斗盖兼架桥破解装置

（1）料斗盖兼架桥破解装置装在垃圾料斗咽喉部的锅炉一侧，由 2 根液压缸驱动。停炉时以及启动升温过程中，料斗盖关闭，该状态输出到 DCS 和垃圾抓斗起重机操作室。在垃圾抓斗起重机操作室，该信号用于起重机全自动运行。

（2）料斗盖兼架桥破解装置的开关既可以在 DCS 操作也可以在就地操作。这一装置在作为料斗盖使用时，挡板在被全关限位开关检测到之前处于关闭；在不使用时，在被全开限位开关检测出之前处于开启状态。另外，料斗盖作为架桥破解装置使用时，挡板在被中间限位开关检测前处于关闭状态。这两个操作用不同的按钮来区别。

（3）料斗盖兼架桥破解装置可以由定时器检测出多处停滞并报警，其报警信号作为整体报警，统一发往 DCS。

（4）为了防止来自炉内的热辐射、倒回火等造成烧伤，在料斗盖兼架桥破解装置上设置水冷系统。

3、推料器

通过推料器的向前运动将垃圾溜管内的垃圾往炉排推，当推料器退到尽头时，由于重力的关系，上方的垃圾落入刚刚腾出的空间，接着由推料器的下一个前进动作，把垃圾推到炉排上。推料器由 3 列组成，每列用 1 个液压缸驱动，驱动速度由自动燃烧控制系统决定。推料器既可远程操作也可就地操作。在远程操作，可以使其重复前进和后退的动作。在就地（燃烧装置控制柜）操作，可以通过按动前进/停止/后退的各个按钮，进行微动。

在 DCS 上推料器的速度控制有联动、自动和手动 3 种控制模式。前进和后退的速度由 DCS 发出的速度控制信号控制。此信号在联动模式下由自动燃烧装置决定。DCS 发出的信号经过装在燃烧装置控制柜内的放大器进行放大，然后供油系统中的电磁比例流量控制阀根据放大信号控制油量。

为了在停炉前将全部垃圾推到炉排上，设定了检测液压缸全行程位置的端部限位开关。从而抑制停炉过程中二噁英、一氧化碳等的形成。

4、膨胀节

在进料斗和溜槽之间安装有膨胀节。膨胀节在给料斗与给料溜槽之间形成气密性连接。

5、料位探测器装置

料斗的垃圾料位由超声波式料位仪监测，低低位、低位和高位警报传送到垃圾抓斗起重机及 DCS。低低位警报是为了防止气密性遭到破坏，高位警报是为了

减少架桥现象发生的可能性。

6、冷却设备

冷却水从高架水箱通过重力送到垃圾料斗、垃圾溜管的水冷套和料斗盖兼架桥破解装置。从各个设备中排出的冷却水送至废水处理设备或再生水箱。在出口管道设置温度探测器和流量探测器，在进行实时 DCS 监测的同时，由温度探测器发送温度高报警、由流量探测器发送流量低报警。

流量控制基本上用手动阀门的开度进行调整，但根据不同的要求，也可由温度对 ON-OFF 阀门的开关进行控制。

7、给料炉排

给料炉排的入口与给料溜槽连接，在正常运行时，给料溜槽内充满着垃圾，以防止焚烧炉排内的烟气从给料溜槽中泄漏。给料炉排的下部接有漏料斗，通过炉排之间的间隙和炉排片与设备侧板之间的间隙落下的小颗粒状的垃圾物落入到漏料斗中。在给料炉排下方设有渗沥液收集槽，该槽中的渗沥液被引入渗沥液池集中处理。给料炉排主要由固定支架、移动架、导向炉排片，上、下层移动炉排片、液压油缸和盖板以及位置检测及限位装置等组成。给料炉排由液压油缸和移动架组合而成，为便于制造、安装、运行和维护，移动架可以是相互独立的运动。

3.4.2.2炉排系统

炉排分为三个区域：干燥区、燃烧区和燃烬区。在给料炉排的作用下，垃圾首先进入干燥区，在炉排的推送和重力的作用下翻转移动至炉排燃烧区，与燃烧区上已燃烧的垃圾混合，同时发生引燃和着火过程。垃圾在炉排的燃烧区、燃烬区依次完成燃烧、燃烬过程，燃烬后的固体产物——炉渣经出渣口落入出渣机。

各段炉排通过独立的液压缸系统进行驱动，根据设置在燃烬炉排上部的温度测点来监控垃圾的燃烧情况。当温度较高时说明垃圾未燃烧充分，控制系统通过调慢燃烬炉排的运动速度以延长垃圾的停留时间，从而保证进入落渣管前的垃圾能充分燃烬。燃烧空气从炉排下方通过炉排之间的空隙进入炉膛内，起到助燃和清洁炉排的作用。

炉排由活动炉排梁驱动的活动炉排列和固定在固定炉排梁上的固定炉排构成。活动炉排和固定炉排按一列活动、一列固定的方式交叉排列，活动炉排反复进行前进、后退动作。由此，垃圾边燃烧边慢慢地往下游运送。各炉排由 2 组构成，每组由 4 个液压缸、按 ACC（自动燃烧控制）控制的间隔定速驱动。

若炉排本体长期在 450℃以上的温度区域内使用的话，会因垃圾及焚烧残渣中的碱份加速腐蚀。因此，为了监视燃烧状态，在燃烧炉排区域内的炉排板上设置热电偶，测量炉排表面的温度。在该温度上升时，采用增加垃圾层厚减少辐射

热的影响、增加燃烧空气提高冷却效果的运行方法。

炉排背面有加强筋和散热片，由从炉排背面向焚烧炉内提供的燃烧空气冷却，可常时维持低温。因此，炉排的损伤少，寿命长。

炉排的表面积设计能够热灼减率控制在不到 3％（<3%）。

各炉排的运行由 ACC 的可变定时功能的间歇往复动作控制。通过控制该停止时间，虽然炉排的速度是不变的，但就可以调整垃圾的输送速度。

干燥炉排、燃烧炉排以及燃尽炉排具体参数如下表：

表 3.4-4 炉排参数

炉排段数	参数值
干燥炉排尺寸	长度 2.342m，宽度 9.14m
燃烧炉排尺寸	长度 7.441m，宽度 9.14m
燃尽炉排尺寸	长度 4.413m，宽度 9.14m
干燥炉排面积	长度 2.342m×宽度 9.14m=21.41m^2
燃烧炉排面积	长度 7.441m×宽度 9.14m=68.03m^2
燃尽炉排面积	长度 4.413m×宽度 9.14m=40.34m^2

3.4.2.3炉膛

本项目炉膛采用水冷炉膛，炉膛形式采用逆流炉膛，炉膛设计有较长后拱，且与水平面呈 25°角；二次风喷嘴布置于炉膛的喉部；烟气再循环喷嘴布置在二次风喷嘴下方；启动燃烧器布置于炉膛的后墙，辅助燃烧器布置于余热锅炉一烟道侧墙。

通过合理的燃烧室结构设计，实现烟气在燃烧室内的充分扰动混合，进而充分燃烧，保证垃圾在进入落渣管前完全燃尽，保证在烟气≥850℃条件下停留时间≥ 2s，体现“3T+E”原则，有效控制二噁英的生成。合理的设计，使炉膛在负压下运行。炉膛内设置足够的温度测点，以满足反应炉内温度场分布，测点数量为 3×3。

3.4.2.4点火及辅助燃烧系统

点火燃烧器和辅助燃烧器按照满足焚烧炉每小时 50℃的升温速度，拥有使焚烧炉、锅炉从冷态升温到 850℃的能力来设计。考虑到电力消耗和运行中易于检修，各燃烧器计划采用枪式燃烧器。采用枪式燃烧器时，即使发生点火不良等问题时，也可以比较安全地抽出枪，以便确认。另外，通过采用低 NO_x 型燃烧器，防止焚烧炉启动时的公害。

本系统是在炉温降低时、炉温上升时能根据自动点火、停止顺序的切实实现垃圾完全燃烧、抑制二噁英产生的系统。

点火油系统用于锅炉的启动点火，本期锅炉采用 0#轻柴油点火。每台锅炉冷炉启动时间~12 小时，热炉启动时间 4 小时，每炉点火配有 2 台启动燃烧器和 2 台

辅助燃烧器油系统，点火油系统工作压力~1.0Mpa，每台启动燃烧器油系统出力为870kg/h，每台辅助燃烧器油系统出力为1500kg/h，压缩空气雾化。根据锅炉点火油耗量及场地的情况，厂内设卧式埋地油罐 1 个。汽车来油卸入地埋式油罐，然后由供油泵抽吸并加压后送至锅炉燃烧器，多余的油则通过调节阀回流到油罐。点火油罐及油泵设在一个独立区域，供油泵为露天布置。点火系统主要设备如下：

表 3.4-5 点火油库主要设备

序号	设备名称	设备规格	数量（台）	备注
1	卧式埋地油罐	V=50m^3	1	
2	螺杆式供油泵	Q=8.0m^3/h P=1.7MPa(G) N=7.5kW	2	1 用 1 备
3	供油滤油器	Q=8.0m^3/h 精度 30 目/cm	2	1 用 1 备
4	卸油滤油器	Q=25m^3/h 精度 30 目/cm	1	

辅助燃烧器是为了焚烧炉启动时提升炉内温度和炉内温度降低时保持温度而设置。每座焚烧炉设置 2 台辅助燃烧器，在锅炉第一烟道的侧墙两侧分别安装 1 台，每台的加热能力为 18.00MW/台，燃料是 0#轻柴油，进油压力为 1.5MPa，额定燃烧消耗量 1500kg/h。

3.4.2.5液压驱动系统

每条线垃圾焚烧炉配有一套专用的液压系统。其由液压泵站，液压阀站，电气控制柜及液压管路等组成。液压泵站是给料炉排油缸、焚烧炉排油缸、捞渣机液压缸、遮断挡板液压缸的油源设备。

液压阀站集成了控制给料炉排、焚烧炉排、捞渣机、遮断挡板运动的阀体。

液压阀站的阀体由中央控制室，控制各炉排片的运动方向和运动速度。

液压阀站的电气控制柜面板上有“就地/自动”选择开关,操作给料炉排的移动架“前进/后退”按钮，操作焚烧炉排每个单元内的平移炉排片的“前进/后退”，翻动炉排片的“上升/下降”按钮，正常运行时，转换开关置于“自动”位置，只有在调试、维护检修时，才将转换开关置于“就地”位置。

为防止液压缸处温度过高，本项目配置 1 台液压缸冷却风机。

3.4.3 燃烧空气系统

3.4.3.1一次风系统

燃烧用一次风从垃圾坑上方引入一次风机，风量可独立调节。以保证垃圾坑处于微负压状态，使坑内的臭气不会外泄。一次风从垃圾坑内抽取，经过一次风蒸汽式预热器后由炉排底部引入，中央控制系统可以通过炉排底部的调节阀对各

个区域的送风量进行单独控制。一次风同时具有冷却炉排和干燥垃圾的作用。

为了保证高水分、低热值的垃圾充分燃烧，加速垃圾干燥过程，一般燃烧空气先进行预热后再进入炉内。针对本项目的垃圾特性，考虑将一次风加热到~140℃左右。一次风空预器采用四级加热。本工程采用汽轮机一段抽汽+汽包饱和蒸汽以及蒸汽凝液作为加热汽源，低热值工况时，一次风经过一次风空预器加热到~220℃左右，设计热值时，一次风温度只需要加热到 140℃。本预热器通过高压蒸汽的流量控制以及旁路空气量控制，来调整燃烧空气温度。

一次风系统流程如下：垃圾坑→滤网→一次风机→空气预热器及旁路→炉排干燥段、燃烧段及燃烬段。

每台锅炉配 1 台 100%容量的一次风机。一次风机选用离心式风机。一次风机电机采用入口风门+变频调节。根据热力计算，110%MCR 工况时的风量为 106680Nm^3/h，风温为 23℃，按 1.2 倍裕量考虑，选取风机风量为 128020Nm^3/h。风压损失初步估算 4200Pa，按 1.2 倍裕量考虑，选取风机风压为 5040Pa。

3.4.3.2二次风系统

二次风通常取自焚烧炉厂房内、渣坑、垃圾坑。针对本工程，由于垃圾坑是全厂恶臭的主要来源，仅通过一次风机抽风无法保证贮坑负压，需增加二次风吸风，加大换气次数，更好的控制污染。因此，本工程二次风取风口位置设在垃圾坑内，吸风口与一次风管道共用，以减少垃圾坑开孔。同时，根据运行需要，本项目设置旁路吸风口从焚烧车间内吸风，焚烧炉正常运行时从垃圾坑内吸风。二次风不需要加热，经过二次风机后，从炉膛上方引入焚烧炉，使可燃成分得到充分燃烧，二次风量也可随负荷的变化加以调节。

二次风系统流程如下：炉顶空气、垃圾坑→消音器→二次风机→锅炉二次风接口。

每台锅炉配 1 台 100%容量的二次风机。二次风机选用离心式风机。二次风机电机采用入口风门+变频调节。根据热力计算，110%MCR 工况时的风量为 22440Nm^3/h（烟气再循环不投时），按 1.2 倍裕量考虑，风温为 22℃，选取风机风量为 26930Nm^3/h，炉排厂推荐选型风量为 38970Nm^3/h，理论计算值与厂家推荐值差别较大，考虑到实际运行需要，建议二次风机按炉排厂家推荐风量选型。风压损失初步估算 5000Pa，按 1.2 倍裕量考虑，选取风机风压为 6000Pa。

3.4.3.3段差冷却风系统

为防止炉墙内干燥段和燃烧段的过渡台阶表面由于燃烧温度局部过高而产生结焦，焚烧炉设计了段差冷却风系统来冷却台阶，以有效降低台阶表面温度抑制结焦，延长使用寿命。

段差冷却风系统流程如下：焚烧炉侧墙台阶接口→台阶冷却风机出口→一次风冷风母管。

3.4.3.4烟气再循环系统

本项目入炉垃圾热值较高，炉温较高，通过长期投用烟气再循环系统，可以控制炉内温度水平，防止烟温过高导致的高温腐蚀、设备寿命问题；同时通过调节烟气再循环风量与二次风量的配比，可以降低氧气分压，从而有效减少 NOx 的排放浓度。

烟气再循环系统流程如下：引风机出口前烟道→烟气再循环风机→炉排烟气再循环喷嘴入口。

每台焚烧炉配置 1 台烟气再循环风机，从引风机出口烟道引出（约 150℃），经过烟气再循环风机加压后，经由风道、烟气再循环喷嘴送入炉排炉。烟气再循环风机选用离心式风机。烟气再循环风机电机采用入口风门调节。根据热力计算，烟气再循环风最大风量为 110%MCR 工况时的风量，风量为 16500Nm^3/h，风温为 140℃，按 1.20 倍裕量考虑，选取风机风量为 19800Nm^3/h。风压损失初步估算 4100Pa，按 1.2 倍裕量考虑，选取风机风压为 4920Pa。

3.4.3.5沼气燃烧系统

在采用厌氧反应器工艺处理渗沥液的过程中，会产生沼气，本项目沼气成分见表 4.10-1。为解决环境污染的问题和实现能源的再利用，本工程设置沼气入炉系统，主要流程如下图：

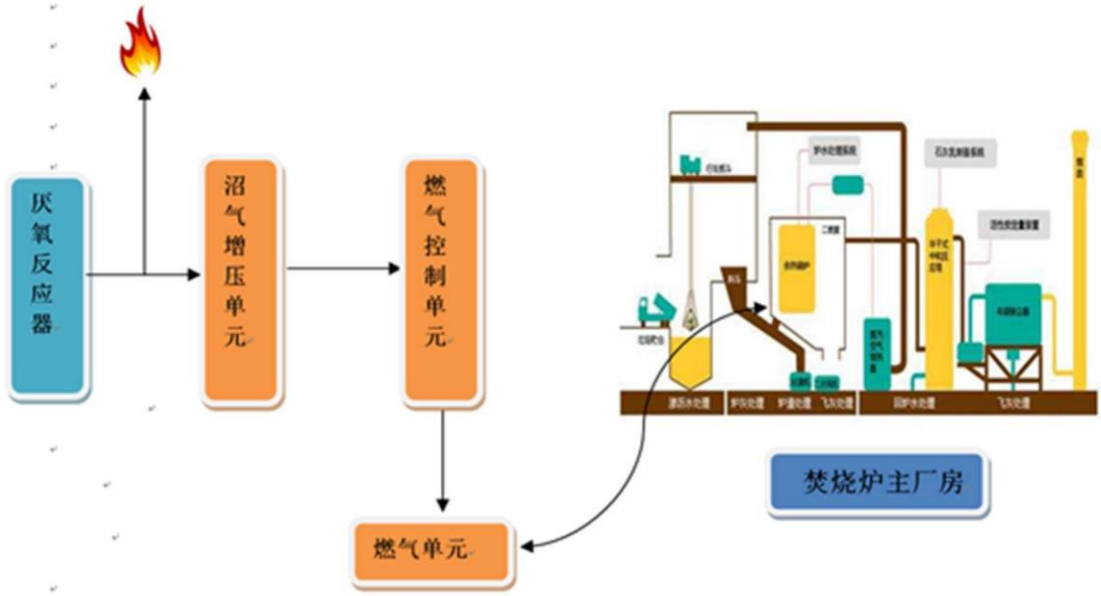


表 3.4-6 沼气成分表

沼气成份	甲烷 50-70%、$CO_2$30-45%、其他气体<5%
沼气中 H_2S 含量	<0.5%
沼气热值	~24000kJ/Nm^3

沼气源头压力	0-3kPa
沼气流量	~350Nm^3/h
沼气密度	~0.943kg/m^3
沼气温度	常温

在沼气至放空火炬之间安装一个电动调节阀，沼气入炉掺烧系统正常运行时，电动调节阀保持常闭状态。当厌氧罐压力突然升高，超过 3KPa 时，电动调节阀自动打开，沼气经过放空火炬排空。当厌氧罐压力低于 1.5KPa 时，电动调节阀自动关闭，沼气进入沼气入炉管道，进行入炉掺烧。

沼气经过预留口的球阀进入沼气入炉管道。进入入炉管道之后，依次经过阻火器、压力变送器和汽水分离器。阻火器从根本上杜绝了放空火炬回火的现象，保证了整个厂区的安全。由于沼气中含有大量的水分，所以在压力变送器后面安装了汽水分离器。汽水分离器有效的排除了沼气中的水分及杂质，保证了沼气的正常输送。

经过汽水分离器后，管道分别进入两台罗茨风机。沼气增压系统控制柜安装在罗茨风机附近，并安装开放式防护棚。

增压系统控制柜通过采取沼气预留口的压力变送器和主管道上的压力变送器的信号，对电动调节阀进行调控。沼气经过罗茨风机后，正式进入管道系统，最后沼气进入燃烧控制系统。燃烧控制系统依次安装流量计、两个紧急切断阀、压力表、过滤器、稳压阀、波纹接管、2 级或组合式检漏电磁阀、阀前后压力开关和流量调节蝶阀和阻火器。当出现沼气泄漏时，紧急切断阀会紧急关闭，从而有效的防止了沼气的扩散。流量调节阀会根据沼气量自动调节阀门开度，保证了管道内压力的稳定。由于沼气密度小于空气密度，为安全起见，在每套燃烧控制系统上方各增加一套 CH_4 气体报警器，用来检测 CH_4 浓度，保证锅炉房内的安全。报警器带 4-20MA 输出，信号接入燃烧控制柜。

经过燃烧控制系统后，最后进入了燃烧器。燃烧器通过助氧风管道进行助燃和冷却。

3.4.4 余热锅炉

余热锅炉为单锅筒自然循环式锅炉，主要由汽包、集中下降管、集箱、膜式水冷壁、炉墙及包括过热器、对流管束、省煤器等在内的多级对流受热面组成。

卧式、室内布置，微负压运行，全支撑结构锅炉。余热锅炉设置在焚烧炉上方，下部是炉排和绝热炉膛。锅炉主要由三个垂直膜式水冷壁通道、一个对流水平烟道和尾部省煤器管箱组成。对流水平烟道依次布置，高温过热器 SH3、中温过热器 SH2、低温过热器 SH1(1)(2)，在尾部布置管箱省煤器。锅炉的锅筒、水冷

壁受热面及水平烟道、省煤器管箱采用悬挂式结构，通过各自吊挂装置，悬挂在42500mm 标高顶部梁格上。在过热器 SH1(2)与 SH2 间及 SH2 与 SH3 间布置有二级喷水减温器，主给水和减温水采用调节阀控制，在锅筒上设置两台弹簧式安全阀，主蒸汽出口集箱上设置一台弹簧式安全阀。锅炉构架采用全钢构架。

锅炉汽包水经布置在锅炉水冷壁外侧的降水管引入底部的集箱，在吸收烟气热量的同时流经锅炉水冷壁和蒸发管，回到汽包。蒸汽在饱和状态下产生，在汽包内从汽水状态分离，导入过热器产生过热蒸汽。

表 3.4-7 余热锅炉设计参数

序号	设计内容	设计参数
1	蒸汽温度	450℃
2	蒸气压力	6.4MPa（G）
3	额定蒸发量(已扣除汽包抽汽)	86.30t/h
4	最大连续蒸发量(已扣除汽包抽汽)	94.93 t/h
5	锅炉排烟温度	190~210℃
6	给水温度	130℃
7	锅炉效率	＞82%

3.4.4.1锅筒

锅筒内径为 φ1500mm，壁厚 55mm，筒身直段长~10000mm，材料为 Q345R，锅筒两端封头均设有人孔装置，锅筒用吊架悬吊在顶板上，吊架对称布置在锅筒两侧，在水平方向上可向左右自由膨胀。锅筒正常水位在锅筒中心线处，最高和最低水位距正常水位±100mm。为了保证蒸汽品质良好，锅筒内部还装有加药管、连续排污管，并装有紧急放水管。

锅筒通过吊挂装置固定在焚烧炉顶部钢架上。锅炉给水经过省煤器预热后送到锅筒。为了监视给水、锅炉水、蒸汽的质量，设置了各自的取样。

3.4.4.2水冷系统

整个锅炉分为三个炉室。炉室断面尺寸 a（深度）×b（宽度）=12690mm×10570mm（按水冷壁中心线）。其中炉室I，即为燃烧室，其断面深×宽为 5220mm×10570mm。炉室II为第二通道，其断面深×宽为 3780mm×10570mm。

炉室III为第三通道，其断面深×宽为 3690mm×10570mm。炉膛水冷壁由φ60×5、节距 90mm 的管子组成，第二通道、第三通道均由 φ60×5、节距 90mm 的管子组成，后部水平烟道两侧水冷壁由 φ60×5、节距 120mm 的管子组成，均为用扁钢和管子焊成的膜式壁,管子材料为 20G/GB5310。

在水平烟道入口处布置保护性蒸发器，二级蒸发器布置在水平烟道出口处，均由 φ60×5 的管子组成，管子材料为 20G/GB5310。

水冷壁外设有刚性梁，整个水冷壁组成刚性吊箍式结构，水冷壁本身及其所

属炉墙及刚性梁等重量均通过水冷壁系统吊挂装置悬吊在顶板上，并可以向下自由膨胀。

3.4.4.3安全阀和安全阀消音器

为阻止锅炉压力超过设计压力值而设置了安全阀，包括安装在汽包上的安全阀和安装在过热器出口主蒸汽配管上的安全阀。这些安全阀的总放气容量超过锅炉的蒸汽产量。为了降低噪音，排放蒸汽经过消音器引到室外。

3.4.4.4锅炉排污系统

余热锅炉设连续排污和定期排污。

连续排污点设在汽包低液位面之下，可连续不断地排除锅水中的盐分及杂质，连续排污量与蒸汽产量成比例，根据炉水取样分析结果手动调节排污阀的开度。连续排污水节流后进入连续排污扩容器，连续排污扩容器二次蒸汽管与除氧器汽平衡母管相连，排水进入定期排污扩容器，排水量根据连续排污扩容器内液位调节。

定期排污点位于汽包和各下集箱的底部，用于排放锅水中的悬浮物、水渣及其他沉淀物，一般每班一次，每次使汽包液位下降 0.1m。每台炉设 1 根定期排污总管，全厂设 1 根定期排污母管，定期排污水首先汇集至各炉的定期排污总管后再排入定期排污母管，最后进入定期排污扩容器。定期排污扩容器内设有冷却喷淋水管，冷却水来自回用水池和焚烧间工业水供水母管，回用水喷入量不限制，工业水喷入量根据定期排污扩容器内水温调节，保证水温不大于 60℃。定期排污扩容在常压下运行，产生的蒸汽传出屋面高空排放，排水进入回用水池。

3.4.4.5落灰装置及烟道

在炉室II、III下部横向布置了落灰斗，落灰通过手动卸灰阀及落灰管进入焚烧炉内。

水平烟道下横向布置两排灰斗，每个落灰斗排灰通过手动插板阀、电动卸灰阀后排至飞灰输送机，通过飞灰输送机将飞灰送入焚烧炉的炉渣溜管，最终通过除渣机冷却排至渣坑。

每个烟道灰斗均由钢板制成，敷设耐火和(/或)保温材料。底部设有出口；并设置人孔门。灰斗的门孔处都设有便利通道。

3.4.4.6清灰装置

由烟气携带的粉尘和飞灰将引起锅炉管磨损和沾污，导致传热效率下降，锅炉出口烟气温度增高和烟气侧压降增加，因此锅炉需要配备定期清灰装置。本项目吹灰器采用蒸汽+乙炔激波组合的吹灰型式。结合垃圾腐蚀特点，在水平烟道蒸发器 1、高温过热器、中温过热器、布置二层共 12 台长伸缩蒸汽吹灰点，低温

过热器、蒸发器 2 和省煤器共布置 42 台激波吹灰点，以清除各对流受热面的积灰。

余热锅炉的烟灰通过第二、第三通烟灰道底部灰斗收集，水平烟道和省煤器的烟灰通过底部灰斗收集，向外排灰。

乙炔激波吹灰属于燃气脉冲吹灰技术。其工作原理如下：当乙炔与空气按照一定的比例（即爆炸极限）混合后，经过点火，这种混合气体便具有了“爆炸性”。这种混合气体随后进入脉冲罐，在那里发生剧烈的爆燃，导致气体体积的急剧膨胀，从而产生高温和高速的气流。这些气流经过喷嘴被引入锅炉内，并以冲击动能、声能和热能的形式释放其能量。这些能量在锅炉内的受热面管束和炉墙之间多次反射，最终弥漫至整个待清理的积灰表面，使积灰松动并脱落，从而实现清除积灰的目的。吹灰为间歇性操作，乙炔的燃烧尾气进入锅炉随垃圾焚烧烟气排放，即焚烧烟气中已考虑了乙炔燃烧尾气，因此不再单独考虑其产污情况。

3.4.5 热力系统

3.4.5.1汽轮发电机参数

本工程拟设置 1 台装机容量为 25MW 的凝汽式汽轮发电机组。汽轮机和发电机设备参数如下：

表 3.4-8 汽轮发电机组参数

设备	规格/型号	参数值
汽轮机	型号	N25-6.2/445
	数量	1 台
	额定功率	25MW
	额定转速	5500r/min
	额定进汽压力	6.2MPa（a）
	额定进汽温度	445℃
	额定进汽量	~102t/h
	额定排汽压力	7kPa
发电机	型号	QF-25-2
	数量	1 台
	额定功率	25MW
	额定转速	3000r/min
	功率因数	0.8
	出线电压	10.5kV
	效率	≥98%
	励磁方式	无刷励磁

3.4.5.2热力系统及辅助设备

1、主蒸汽系统

由余热锅炉过热蒸汽集汽联箱出口到汽轮机进口的连接管道，以及从主蒸汽母管通往各辅助设备的蒸汽支管均为主蒸汽管道，主蒸汽系统采用集中母管制，

本期锅炉主蒸汽管道进入主蒸汽母管分别接至 1 台 N25 汽机、一台辅助减温减压器及一台旁路一级减温减压器。

2、主给水系统

主给水系统是由中压除氧器出口经给水泵升压后送至余热锅炉省煤器的进口。本期工程设 2 台 100%容量高压锅炉给水泵和 1 台 30%容量保安电动给水泵，正常运行时，100%容量电动给水泵 1 用 1 备。

给水泵采用变频调节，进锅炉省煤器的高压给水温度为 130℃。因锅炉给水温度要求为 130℃，热力系统中没有设置高压加热器。

给水泵出口配机械再循环阀和最小流量再循环管路，以保证给水泵在低负荷时的安全运行。

低压给水及高压给水系统均采用集中母管制，给水管路经给水控制台调节后进入锅炉的省煤器。

3、旁路蒸汽系统

旁路蒸汽系统主要由旁路凝汽器（主凝兼做旁凝）、旁路减温减压器、旁路主蒸汽管道等组成。该系统在汽轮机故障情况下，可将蒸汽引入冷凝成水回收利用，既保证了垃圾的正常处理，又能减少启停炉的噪声污染，同时回收工质，减少工质的损失。

4、回热抽汽蒸汽

本工程的锅炉一级空预器加热蒸汽需要不低于 1.0MPa 的低压蒸汽，正常工况时锅炉一级空预器加热蒸汽来自于汽机第一级非调抽汽，汽机启动、低负荷和停机时，加热蒸汽由辅助减温减压器提供。空预器加热蒸汽冷却后的疏水通往汽机间除氧器或疏水扩容器。第二级抽汽供给中压除氧器除氧并加热给水；第三级和第四级抽汽供给低压加热器加热凝结水。第一、二级和三级抽汽管都装有能够快速强制关闭的气动止回阀，以防止停机时抽汽管中的蒸汽倒流至汽机中，造成汽轮机超速。

5、除氧系统

本期工程设置 1 台中压除氧器，容量按一台锅炉设计，工作压力 0.27MPa.a，出水温度约 130℃。正常工况运行时，除氧加热蒸汽来自汽机的 2 级抽汽，汽机启动、低负荷和停机工况时，除氧加热蒸汽来自辅助减温减压器排汽，进除氧器前设置调节阀，以保证除氧器定压运行。

6、凝结水系统

蒸汽在汽轮机膨胀作功后，排入冷凝器。乏汽在冷凝器中凝结成水，并由凝结水泵加压，经汽封加热器后，进入低加换热再进入除氧器。

凝汽器设有 2 台变频凝结水泵，凝结水泵 1 用 1 备。凝结水泵的容量要包括除盐水的补水量，以保证系统的可靠运行。

为使凝结水泵在凝汽器热井低水位时仍能正常运行，在汽封加热器后凝结水管道上接出一路凝结水再循环管至凝汽器，并设置一组调节阀，保证在小流量时泵的安全性。

7、化学补充水系统

来自化学水处理间的除盐水经过调节阀组进入除氧器，除氧器的水位由该调节阀组控制。

8、循环冷却水系统

来自循环水泵的循环冷却水分别经冷凝器、冷油器和空冷器后进入冷却塔冷却。为保证冷油器和空冷器的清洁，在冷油器和空冷器的进口处分别设有滤水器。

9、抽真空系统

该系统在机组启动初期将凝汽器汽侧空间以及附属管道和设备中的空气抽出以达到汽机启动要求；机组在正常运行中除去凝汽器空气区积聚的非凝结气体。

凝汽器的空气由 2 台（1 用 1 备）水环真空泵抽出，并能保证一定的真空度，并保证机组出力达到要求。正常运行时，一套真空泵运行，另外一套作为备用。在机组启动时，2 台真空泵可一起投入运行，这样可以更快地建立起所需要的真空度，从而缩短机组启动时间。抽真空管路上还设置 1 只带水封的真空破坏阀。

10、疏放水系统

汽机本体疏水、汽封管路疏水、抽汽管路疏水及调节阀杆疏水，引至疏水膨胀箱。疏水汇集按如下次序：压力最高的疏水离疏水膨胀箱或凝汽器最远。

系统设置了 1 台疏水箱，1 台低压疏水扩容器和 2 台电动疏水泵。低压设备和管道的凝结水或疏水、化学补充水直接进入疏水箱。压力较高的设备和管道的疏水经疏水扩容器扩容后进入疏水箱。除氧器设有一条溢放水母管，当除氧器水箱水位高时，将水放至疏水箱。疏放水系统设置两台疏水泵，一台运行、一台备用。

主厂房的热力管道和热力设备的疏水可集中排入低压疏水扩容器，合格的疏水由疏水泵送入疏水上水母管，再进入除氧器，以达到节约能源，并降低疏水排汽噪声的目的。锅炉启动时可利用疏水泵和疏水箱向锅炉汽包上水；也可利用疏水泵和疏水箱对锅炉进行反冲洗。

11、汽轮机油系统

为满足汽轮发电机组本体的调节、保安和润滑等要求，汽机间还设有油系统，包括油箱、油泵、冷油器等。

表 3.4-9 热力系统主要辅助设备一览表

设备	规格/型号	数量（台/个/套）
100%容量电动给水泵	流量 108m³/h	2
30%保安电动给水泵	流量 33m³/h	1
除氧器	出力 105t/h	1
除氧水箱	有效容积 35m³	1
凝汽器	冷却面积 2350m²	1
凝结水泵	流量 113m³/h	2
低压加热器	换热面积 110m²	2
空冷器	冷却水量 120t/h	1
汽封加热器	加热面积 15m²	1
九环真空泵	抽干空气能力 15.5kg/h	2
疏水扩容器	容积 1.5m³	1
疏水箱	容积 20m³	1
疏水泵	流量 40m³/h，功率 22kW	2
慢速双钩桥式起重机	起重量 32/5t	1
辅助减温减压器	额定出口流量 15t/h	1
旁路减温减压器	额定出口流量 105t/h	1
连续排污扩容器	容积 1.5m³	1
油箱	10m³	1
油泵	流量 5m³/h	1

3.4.5.3汽机间布局

汽机间长度 41m，共 5 个柱距，宽度 18m，共 3 个柱距；机头平台标高为 3.80m，汽机间运转层标高 8.00m，除氧层高 13.5m，轨顶标高和屋架下弦分别为 16.5m 和 19.5m。汽机间设置 32/5t 慢速双钩桥式起重机 1 台，汽轮机组附近零米层均设置检修场地，以便机组的安装、检修等。

1 台汽轮发电机组为小岛式双层纵向布置。汽机基础下方底层布置凝汽器、空冷器，凝结水坑内布置有凝结水泵；机头平台下方布置油站、过冷器等，汽机端头布置给水泵、疏水箱和疏水泵等；机头平台布置有油箱、低加和漏汽冷凝器等设备；运转层布置有 1 台汽轮机和 1 台发电机；除氧层布置有 1 台除氧器、1 台连排和 1 台辅助减温减压器。汽机间室外外侧设有地下事故油池。

3.5 电气系统

3.5.1 电气主接线方案

本工程建设规模为 1×750 吨/日焚烧炉+1×25MW 汽轮发电机组，发电机额定电压 10.5kV、功率因数 0.8、额定转速 3000 转/分。配套无刷励磁系统。

本工程 1 台 25MW 发电机出线电压均为 10.5kV，以发电机母线接线形式方式通过容量为 31.5MVA 的 115/10.5kV 变压器升压至厂内 110kV 母线。

110kV 电气系统采用单母线接线。110kV 系统通过 1 回 110kV 线路与系统相连。

考虑到以后的运行及检修方便，发电机出口设有断路器。发电机出口配置发电机出口专用真空断路器。

按照汽机发电机组分段的原则，共设 1 段 10kV 厂用母线段，即厂用 10kVI 段，10kV 采用单母线接线。低压厂用电源切换采用备自投装置。

主厂房内 0.4kV 厂用电系统为单母线接线按炉、机分段，主厂房内设置 2 台厂用工作变压器和 1 台厂用备用变压器，备用变为明备用方式。渗沥液处理站内设置 1 台厂用工作变压器，另从主厂房保安段引一路电源用于渗沥液处理站保安负荷。

除电力系统提供的 1 回 110kV 主电源外，电厂再从附近不同变电所或同一变电所的不同母线引接 1 回 10kV 保安电源，为全厂重要负荷提供保安电源。全厂配置一台 800kVA 降压变，设 380/220V 保安段，正常运行时 380/220V 保安源段由主厂房厂用变压器供电，事故或全厂停电时切换到 10kV 保安电源降压供电。

主要辅助车间均有 2 路电源接入。

3.5.2 电气设备布局

110kV 配电装置、主变压器布置在主厂房东南角。1#主变压器布置在 110kVGIS 配电装置室东侧。110kV 配电装置室内设置单梁双轨吊。

发电机出线小室布置在厂房汽机间汽轮机机座下面，设有发电机出口及中性点电流互感器、发电机出口隔离柜、电压互感器柜、励磁变压器柜，接地电阻柜。

继电保护装置与热控装置布置在主厂房的 8.00 米层电子设备间内。

低压厂用工作变压器和 400V 配电装置共同布置在主厂房 0.00 米层低压配电室，紧靠着负荷中心。

10kV 配电装置布置在主厂房 0.00 米层的 10kV 配电室内。

锅炉引风机高压变频器室、给水泵变频器柜和烟气处理系统配电室边上布置在余热锅炉间底层。

综合水泵房和渗沥液处理站等处均设有就地配电室。

3.6 公辅工程

3.6.1 给水系统

3.6.1.1生产给水系统

本项目水源采用船桥水库二级发电站前池水，原水经统一预处理后分别送往生产用水系统和生活用水系统。取水工程不纳入本次评价内容。

1、生产用水量

本项目生产用水量如下：

表 3.6-1 生产用水量

项目	用水量 m^3/d	用水来源
化水站	326.58	新鲜水
冷却塔系统	1599.20	新鲜水、渗滤液处理站浓缩液+回用水、化水站反冲洗水和浓水、锅炉排水
烟气处理系统冷却用水和冲洗水	67.23	冷却塔排水
飞灰稳定化系统	3.94	冷却塔排水
出渣机冷却用水	61.60	冷却塔排水
渣抖冲洗用水	1.40	冷却塔排水
冲洗用水	20.24	冷却塔排水
喷淋用水	11.74	新鲜水
化验室用水	1.00	新鲜水
锅炉系统	207.12	化水站净化水
脱硝系统用水	7.17	新鲜水
石灰浆制备用水	53.04	渗滤液处理站浓缩液+回用水
绿化、道路浇洒等其他消耗用水	99.87	新鲜水
生活用水消耗	2.66	新鲜水
合计	2462.79	

2、净水工艺和设备

工业给水系统主要供给：辅机冷却水、循环水补充水、化学水系统补水等。

根据原水水质，入厂原水需进行预处理后才能作为生产用水。厂内设置原水处理设施，采用混凝、沉淀、过滤一体化净水器，用于去除原水中的悬浮物，降低浊度，出水浊度≤1NTU。净水器布置在净水站内，共 1 套，单套处理能力 $100m^3/h$。

为保证供水安全性，厂内设置工业水池及消防水池进行调蓄，净水器出水储存在工业水池及消防水池中。工业水池和消防水池为地下式钢筋混凝土结构，水池分开设置，消防水池有效容积约为 $600m^3$，工业水池有效容积约 $1200m^3$。

工业给水由生产水泵供给。生产水泵设置于综合水泵房内。综合水泵房内的综合水泵间为地上式的混凝土结构。

生产水泵共 3 台，2 用 1 备。单泵参数如下：$Q=80m^3/h$；H=45m，N=15kW，U=380V。厂区工业水管道为独立管网，管道采用焊接钢管，室外管道埋地敷设。

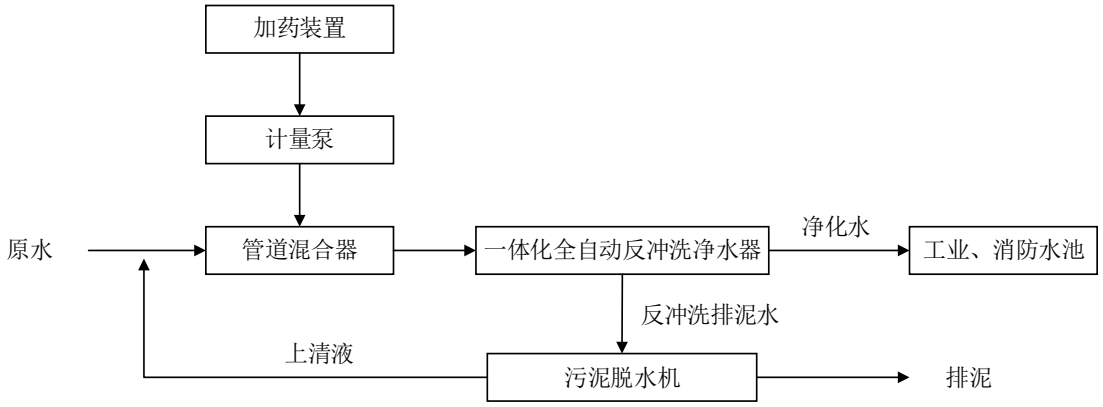


图 3.6-1 一体化全自动反冲洗净水器处理工艺流程

3.6.1.2生活给水系统

本工程生活用水水源为船桥水库二级电站前池。

生活给水为独立管网。生活水接自化学水系统纳滤产水箱，厂内主厂房设置 10 立方米不锈钢生活水箱及恒压变频供水装置 1 套。加压供全厂生活用水。

室外管道埋地敷设，采用 PE80 塑料给水管；室内管道采用 PP-R 塑料给水管。

3.6.1.3循环冷却水系统

1、冷却系统

循环冷却水供水方式：带机械通风冷却塔的循环冷却水系统。

流程主要为如下：

1）循环水泵→循环水供水管→凝汽器→循环水回水管→机械通风冷却塔→冷却塔集水池→吸水井→循环水泵。

2）辅机循环水泵→辅机循环水供水管→辅机设备→辅机循环水回水管→机械通风冷却塔→冷却塔集水池→吸水井→辅机循环水泵。

系统采用带机械通风冷却塔的循环冷却水系统，根据不同季节、不同工况系统的水量需求，对冷却塔及循环水泵进行合理配置。

本期工程锅炉额定蒸发工况夏季循环水量为 128956.8m^3/d（5373.2m^3/h）。其中，主循环水系统循环水水量为 125160m^3/d（5215m^3/h），辅机循环水系统循环水量为 3796.8m^3/d（158.2m^3/h）。

2、冷却塔

本期工程共选用 2 座工业中温型机械通风冷却塔，塔底设置公用冷水池。预留远期场地。单台冷却塔的额定参数如下：Q=3200m^3/h，T1=43℃，T2=33℃，N=132kW，U=380V，双速电机。

3、循环水泵

根据供水系统具体布置，经供水系统水力计算，求得本工程凝汽器冷却最大

流量时所需的供水扬程约为 19m。水泵单排布置在循环水泵房内。

考虑到后期运行调配灵活性，经与建设单位沟通，本工程配置 4 台循环水泵，3 用 1 备，初选水泵单泵参数如下：Q=1450-1750-2100m^3/h，H=25-22-19m，N=160kW，U=380V；1 台变频。

3.6.1.4化学水制备系统

1、化学水用水量

化学水（即除盐水）制备原水为经过一体化全自动反冲洗净水器处理的水库水，用水量如下：

表 3.6-2 全厂化学水补给水量表

序号	项目名称	本期水量（t/h）	备注
（1）	锅炉额定蒸发量	86.30	
（2）	锅炉排污损失	0.86	（1）×1%
（3）	水汽循环损失	2.59	（1）×3%
（4）	其他工艺用汽用水量	1.85	根据热机资料
（5）	锅炉启动或事故损失	5.18	（1）×6%
（6）	锅炉正常补给水量	8.63	（2）+（3）+（4）
（7）	最大补给水量	13.81	（5）+（6）

2、制水工艺和设备

锅炉采用混合式喷水减温，水质按照《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ 90-2009）的要求。

化学水处理拟采用全膜法（超滤+两级反渗透+EDI）除盐系统，以满足锅炉系统安全运行及补给水水质的要求。化水系统采用母管制运行方式。本期系统制水能力为 12t/h，共 1 套。日常除盐水采用水箱调峰供给。具体制水工艺如下：

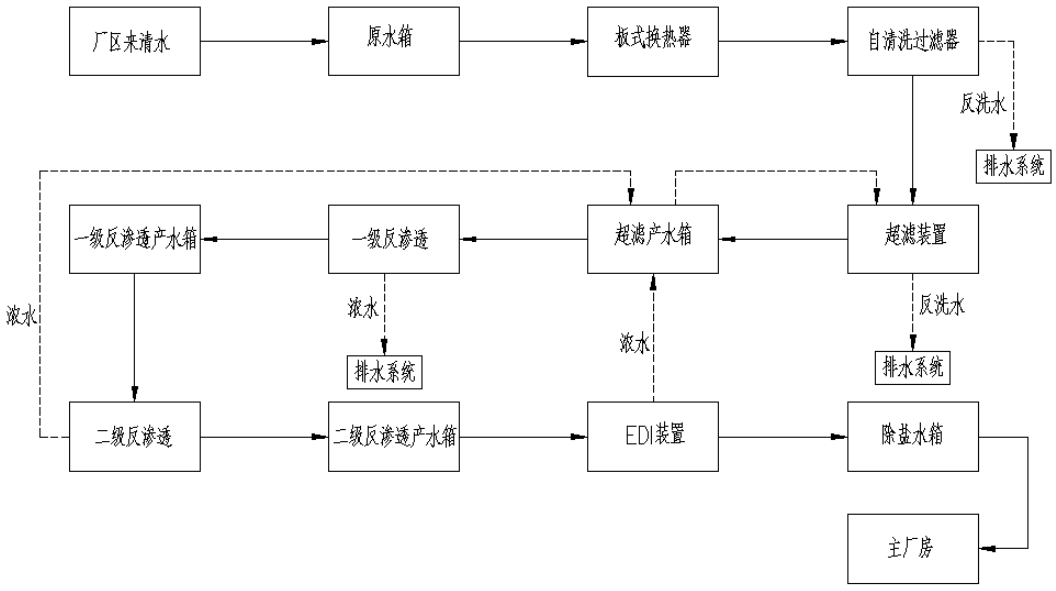


图 3.6-2 化水站净水工艺流程示意图

化水站主要设备设计参数以及锅炉给水标准如下：

表 3.6-3 化水站主要净水设备设计参数

序号	名称及规格	单位	数量
1	自清洗过滤器	套	1
	设备出力	t/h	21
	过滤精度	um	100
2	超滤装置	套	1
	设备出力	t/h	21
	回收率	%	90
3	一级反渗透装置	套	1
	设备出力	t/h	16
	回收率	%	75
	脱盐率	%	≥97
4	二级反渗透装置	套	1
	设备出力	t/h	13
	回收率	%	85
	脱盐率	%	≥95
5	EDI 装置	套	1
	设备出力	t/h	12
	回收率	%	92

表 3.6-4 锅炉给水标准

序号	项目名称	单位	数量
1	SiO_2	μg/L	≤15
2	氢电导率	μs/cm（25℃）	≤0.3
3	溶解氧	μg/L	≤7
4	Fe	μg/L	≤20
5	Cu	μg/L	≤5
6	pH		9.2-9.6

3.6.1.5炉水校正出来及水汽取样

1、炉水加磷酸盐处理系统

为了防止 Ca^{2+}、Mg^{2+}在汽包内生成水垢，使其形成松软的水渣随锅炉排污排掉，因而需对炉水进行加磷酸盐处理。本期工程中，设置了一套磷酸盐加药装置（2 箱 2 泵），布置在主厂房±0.00m 层的加药间内。

2、给水加药处理系统

为防止锅炉给水管道腐蚀，给水采用加氨水处理，提高给水的 pH 值。本工程设置 1 套氨水加药装置（2 箱 2 泵），布置在主厂房的加药间内。

3、水汽取样分析系统

为准确地监控机炉运行中给水、炉水和蒸汽品质情况，本工程水汽取样采用集中取样分析装置，以确保电厂机炉安全、经济运行。本工程设置 1 套汽水取样装置，取样设备由闭冷水装置、高温架、仪表架等部分组成，水样电导率、pH、溶解氧等采用在线表计监测。设备布置在主厂房水汽取样间。

3.6.1.6回用水系统

回用水系统主要供出渣机冷却水、烟气净化系统耗水和冲洗用水等。回用水系统最大供水量约 15m^3/h，水源为循环水系统排水。

回用水系统配置 3 台回用水泵，2 用 1 备，稳压水罐 1 只。回用水系统为间歇供水，平时通过 1 台水泵和稳压水罐维持管网压力，当出现大流量用水时启动 2 台水泵。单泵参数如下：Q=15m^3/h，H=50m，N=7.5kW，U=380V。

厂区回用水管道为独立管网，管道采用焊接钢管，室外管道埋地敷设。

3.6.2 排水系统

3.6.2.1生活污水

本项目生活污水输送至渗沥液处理站，处理达标后回用。

厂内生活污水为独立管网，室外管道埋地敷设。重力流管道采用 HDPE 双壁波纹管；室内管道采用 PVC-U 塑料排水管；有压流管道采用 HDPE 塑料排水管。

3.6.2.2生产废水

本项目生产废水主要有循环水排污、锅炉排污、化学水系统排水、冲洗废水、垃圾渗沥液、生活污水、雨水排水（含初期雨水）、净水站反洗水等。

（1）循环水排污水主要污染为溶解固形物，可直接回用作为飞灰固化稳定化用水、炉渣冷却用水、烟气处理系统冷却用水和冲洗水等。

（2）锅炉排污掺冷水降温后作为循环水系统补水。锅炉排污降温池上安装提升泵 2 台，1 用 1 备，单泵参数如下：Q=15m^3/h，H=40m，N=7.5kW，U=380V。

（3）化学水系统排水分为化水反渗透排水和化水反洗排水，化水反渗透排水直接补充至冷却塔，化水反洗水经过过滤器后补充至冷却塔。

（4）地面冲洗废水经收集后，输送至垃圾渗沥液处理站处理，处理达标后回用。

（5）垃圾渗滤液输送至渗滤液处理站，处理达标后回用。主厂房内安装垃圾渗沥液提升泵 2 台，1 用 1 备，单泵参数如下：Q=40m^3/h，H=40m，N=15kW，U=380V。

（6）初期雨水收集至初期雨水池后泵送至垃圾渗沥液处理站，与垃圾渗沥液一并处理。初期雨水池内安装提升泵 2 台，1 用 1 备，单泵参数如下：Q=30m^3/h，H=30m，N=7.5kW，U=380V。

（7）生活污水输送至渗沥液处理站，处理达标后回用。

（8）渣池间、飞灰暂存库的湿式洗涤装置的排水排入渗滤液处理站。

（8）净水站反洗水经沉淀后上清液回流，泥水接至渗沥液处理站脱泥。

（9）渗滤液处理站采用“调节池+厌氧反应器 UASB+MBR 膜系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜+浓水 DTRO 减量化”的组合工艺处理后，回用于冷却塔、石灰浆液制备，处理规模为 240m^3/d。

3.6.2.3初期雨水

对厂区垃圾车运输易造成污染的坡道、运输栈桥、地磅区域的初期雨水设雨水收集池收集。厂区需收集初期雨水的地面约 3500m^2。厂区设地下初期雨水收集池（有效容量 V=100m^3）1 座。初期雨水经过专用管道排至初期雨水收集池，收集完后多余的雨水可切换溢流排入厂区雨水管。

初期雨水收集池内初期雨水由初期雨水提升泵定时定量输送入厂区渗滤液处理系统进行处置。

1、一次最大初期雨水

考虑分区对厂区受污染区域的初期雨水进行收集，则受污染区域占地面积约 3500m^2。根据《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2014 年版），按以下公式计算暴雨初期雨水量：

$$Q=q\times\psi\times F$$

式中：Q——雨水设计流量（升/秒）；

ψ——径流系数；取 0.9；

F——厂区受污染区域汇水面积，本项目取值 0.35 公顷；

q——设计暴雨强度（升/秒•公顷）。

参考《揭阳市中心城区内涝治理系统化实施方案》，揭阳市市区暴雨强度公式和相关参数取值如下：

$$q=\frac{1928.647\times(1+0.477lgP)}{(t+9.608)^{0.642}}$$

式中：P-重现期，取 3 年；

t-设计暴雨历时，取 15 分钟；

经计算，暴雨强度 q 值为 302.85 升/秒•公顷，初期雨水按前历时 15min 计算，本次工程受污染区域需收集最大初期雨水量约为 85.9m^3/次。本项目设置 100m^3 初期雨水收集池，可容纳最大一次初期雨水。若发生暴雨，则初期雨水可分几天输送至渗滤液处理站，以确保渗滤液处理站的安全性。

2、全年平均初期雨水量

由于每次降雨量不均匀，全年初期雨水量的统计不宜采用最大初期雨水进行计算。目前，我国对初期雨水量还没有较为统一准确的计算方法。根据设计经验，一般取下雨 10min 或 15min 的时间来计算初期雨水量。根据惠来气象站近 20 年气

象数据统计可知，惠来县多年平均降雨量1775.08mm，取下雨历程前1/4（按单次降雨历时60min，收集前15min雨水）的降雨量作为初期雨水量，径流系数取0.9。初期雨水收集到初期雨水池后，每天逐量输送至渗滤液处理站，即每天处理量为4.19m^3。

表3.6-5 平均初期雨水收集量

计算分项	单位	初期雨水收集区
初期雨水收集面积	m^2	3500
多年平均降雨量	mm/a	1775.08
降雨量收集占比	/	1/4
径流系数	/	0.9
需输送进入渗滤液处理系统的初期雨水量	m^3/d	4.19
	m^3/a	1397.88

3、初期雨水收集

初期雨水收集池内设液位控制器，当开始降雨时，初期雨水进入初期雨水收集池，当水位达到预设时间收集液位后，开启1#电动阀，关闭2#电动阀，使雨水直接进入厂区雨水管网，同时自动启动雨水提升泵，将池内雨水输往渗滤液处理系统。初期雨水收集系统见图3.7-3。

操作说明：

A.各池通常维持空池或较低液位状态。通往后期雨水管的 1#闸阀处于常闭，通往初期雨水收集池2#闸阀处于常开状态。

B.厂区雨水通过雨水收集管网收集并自流至初期雨水收集池，待收集前15分钟初期雨水后则关闭2#闸阀，打开1#闸阀使后期雨水通过雨水管道流至雨水排渠。

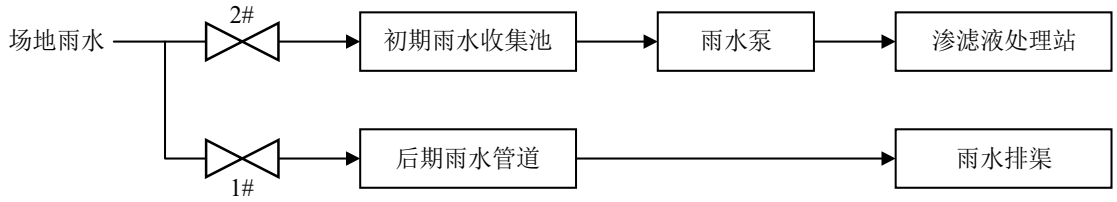


图3.6-3 初期雨水收集系统示意图

3.6.2.4事故废水系统

事故应急池的容积参考《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（QSY1190-2013）进行计算，公式如下：

$$V_{总}=（V_1+V_2+-V_3）_{max}+V_4+V_5$$

$$V_2=\sum Q_{消}\times t_{消}$$

式中：

V_1--收集系统范围内发生事故时可能泄漏的物料量，m^3；

V_2--发生事故时进入收集系统范围内的消防水量，m^3；

$Q_{消}$--发生事故时消防设施给水流量，m^3/h；

$t_{消}$--消防设施对应的设计消防历时，h；

V_3--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；

V_4--发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5--发生事故时可能进入该收集池的降雨量。

1、泄漏物料量 V_1

本次评价 V1 取厂房内、罐区的物料最大泄漏量的最大值，其中点火油库最大危险品液体储罐为柴油储罐，容积为 $50m^3$；主厂房内最大液体容器为尿素溶液储存罐，容积为 $10m^3$；危废暂存库最大液体容器为废机油，最大储量约 $1.87m^3$。

2、消防废水量 $V2$

本项目厂房为丁类建筑，耐火等级二级。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）：“工厂、堆场和储罐区等，当占地面积小于等于 $100hm^2$，且附有居住区人数小于等于 1.5 万人时，同一时间内的火灾处数应按 1 起确定。”本项目占地面积为 $5.13hm^2$，项目员工人数 59 人，设宿舍区。因此本项目火灾处数应按 1 起计算，分别计算最大生产车间以及罐区消防废水量，取最大消防废水量作为 V_2 值。

（1）厂房

本项目主厂房场所火灾危险性为丁类，耐火等级为二级。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），最大构筑物消防用水计算参数及消防用水量见下表：

表 3.6-6 最大建、构筑物消防废水量计算结果表

车间及附属建筑	建、构筑物面积/$m^2$①	高度/m②	建筑体积/$m^3$③	室外消火栓设计流量/L/s④	室内消火栓设计流量/L/s⑤	火灾持续时间 h⑥	消防给水量/$m^3$⑦
主厂房	7099.47	48.5	344324	20	25	2	324
注：⑦=(④+⑤）×⑥×3.6							

（2）储罐

本项目柴油储罐为埋地罐，参考《石油库设计规范》（GB50074-2014），覆土卧式油罐的冷却保护用水供给强度不小于 15L/s，卧式储罐最小供水时间不少于 2h，则柴油储罐消防废水如下：

表 3.6-7 最大储罐消防废水量计算结果表

罐区	储罐形式	储罐数量/个	喷水强度/L/s	最小供水时间/h	消防给水量/m^3
柴油储罐	覆土卧式油罐	1	15	2	108

（3）飞灰暂存库（含危废暂存库和乙炔汇流排间）

本项目飞灰暂存库火灾危险性为甲类，耐火等级为二级。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），最大构筑物消防用水计算参数及消防用水量见下表：

表 3.6-8 最大建、构筑物消防废水量计算结果表

车间及附属建筑	建、构筑物面积/$m^2$①	高度/m②	建筑体积/$m^3$③	室外消火栓设计流量/L/s④	室内消火栓设计流量/L/s⑤	火灾持续时间 h⑥	消防给水量/$m^3$⑦
飞灰暂存库	387	8.58	3320.46	25	10	3	378
注：⑦=(④+⑤）×⑥×3.6							

3、转移的物料量 V_3

本项目储罐设置 10.5m×4m×3.72m 的围堰，容积为 156.24m^3，罐区 V_3 考虑为 156.24m^3。

4、进入的生产废水量 V_4

渗滤液处理站若发生故障，需立即关闭生产废水外排口，将生产废水暂存于的事故应急池。按照夏季一天的废水处理系统废水全部进入事故应急池，即约 217.2m^3。

5、进入的降雨量 V_5

$$V_5=（q_a/n）\times F$$

式中：q_a——年平均降雨量，mm；•

n——年平均降雨日数，日；

F——必须进入应急事故污水池的雨水汇水面积，m^2。

根据惠来气象站近 20 年气象数据统计可知，惠来县多年平均降雨量 1775.08mm；根据《2024 年揭阳市气候公报》，惠来县常年平均降雨天数为 116.9 日；汇水面积考虑全厂的占地范围（除去绿化、池体、污水站以及初期雨水收集区），约 34200m^2。经计算，事故时进入收集系统的降雨量 V5 为 519.3m^3。

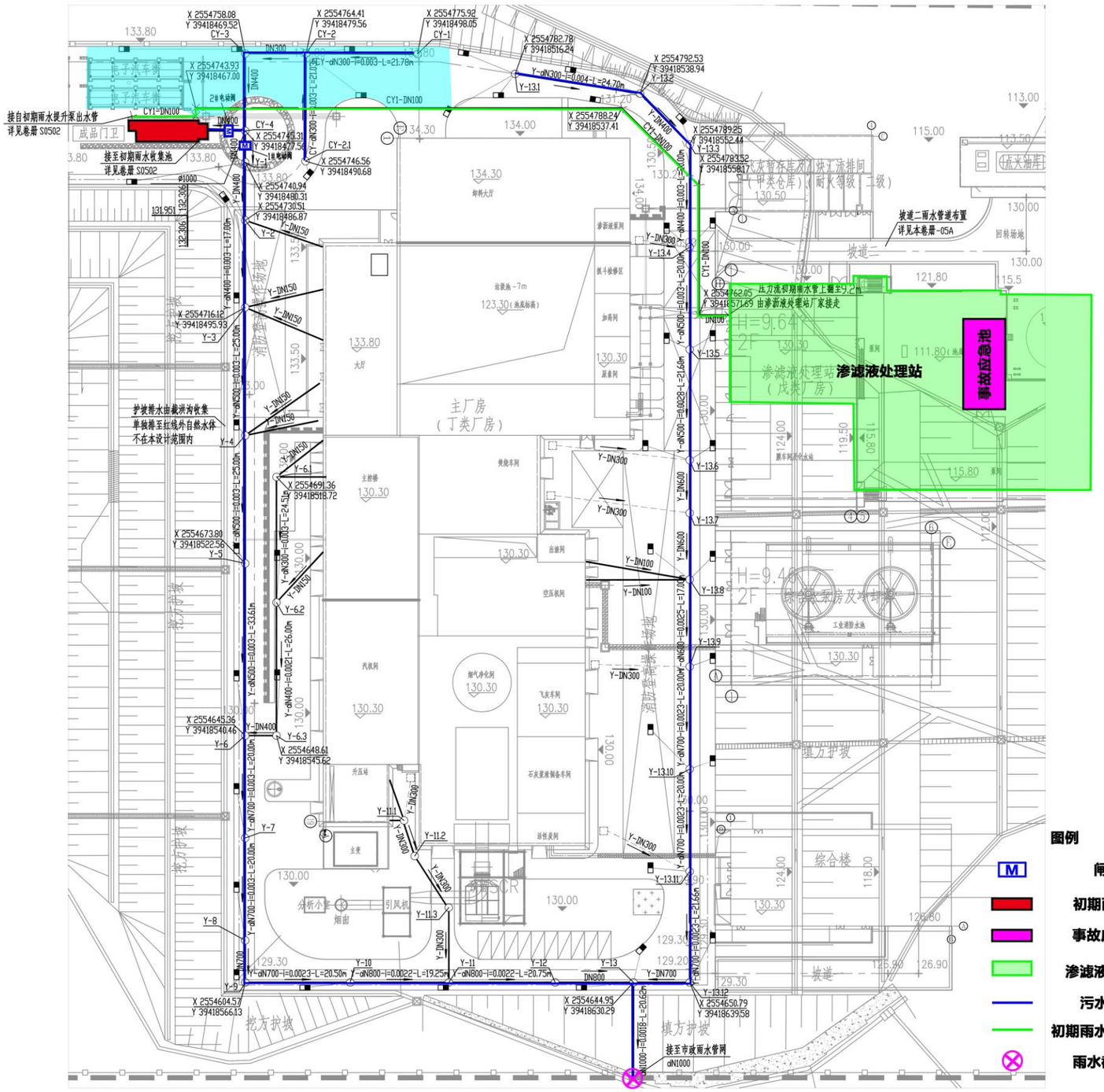
根据以上各区域相关参数取值及计算结果见 3.6-9，项目最大 V 总为 1116.4m^3，即本项目最小事故池容积为 1116.4m^3。

本项目渗滤液处理系统设置容积为 1150m^3 事故应急池，有足够能力容纳项目 1116.4m^3 事故废水。项目雨水管网示意图见图 3.6-4。

发生环境风险事故时，项目污染水质全部通过管道排至对应事故水收集设施，以防止对外界水环境造成污染及危害。

表 3.6-9 事故应急池容积计算参数一览表（m^3）

情景	最小事故池容积计算						本项目事故应急池容量
	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	$V_{总}$	
柴油罐区起火	50	108	156.24	217.2	519.3	738.3	1150
主厂房起火	10	324	0	217.2	519.3	1070.5	
飞灰暂存库	1.87	378	0	217.2	519.3	1116.4	



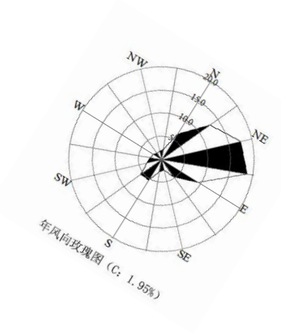


图 3.6-4 项目雨水管网图

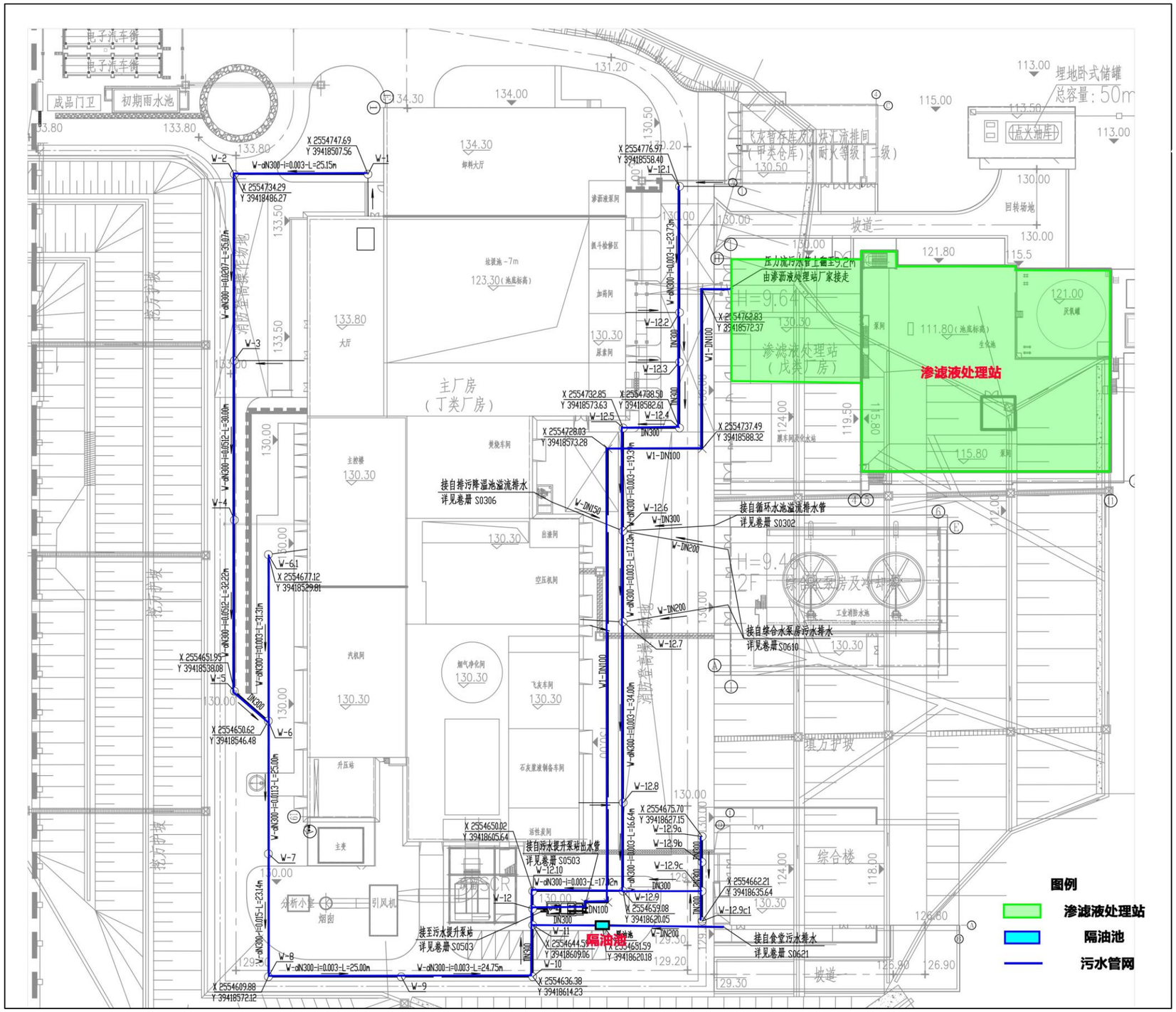


图 3.6-5 项目污水管网图

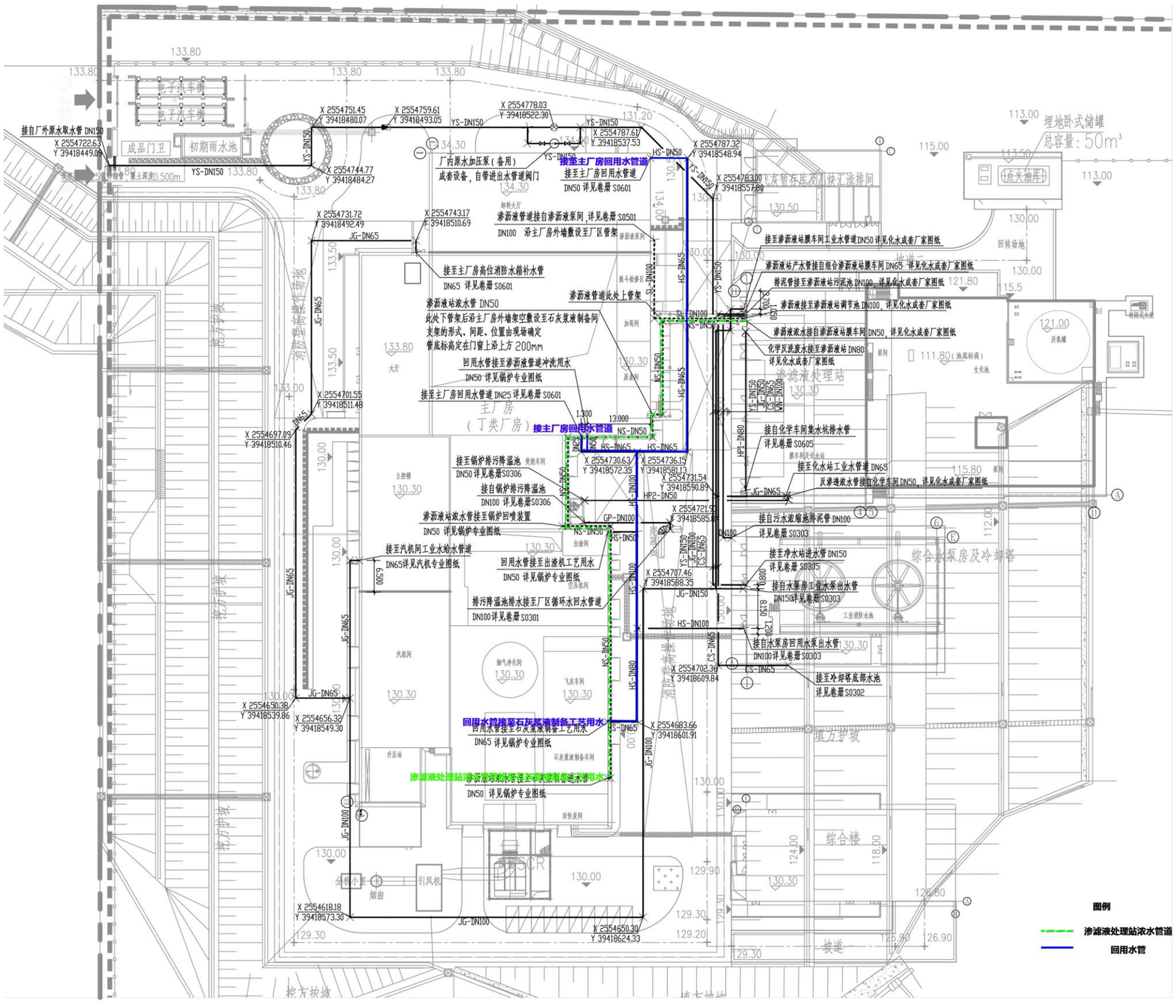


图 3.6-6 项目回用水管网图

3.6.3 储运工程

（1）尿素溶液储存罐

SNCR 系统设置 1 个尿素溶液储存罐，外购袋装结晶尿素由汽车运入至尿素储存制备间储存。尿素溶液制备时，由真空上料机等设备加入到制备罐，制备成10%的尿素溶液。尿素溶解是吸热过程，需要设置电加热系统。同时，需设有搅拌等设备。尿素溶液制备储存罐罐材质为 304，按 1 台 10m^3 布置。

（2）尿素溶液配置罐

设置 1 台 40%尿素溶液配置罐，有效容积为 5m^3。

（3）PNCR 高分子还原剂储仓

设置 1 台 PNCR 高分子还原剂储仓，有效容积为 4m^3，储仓顶上装有布袋除尘器，在装料时除尘器可自动投入运行。

（2）熟石灰储仓

烟气处理系统设置 1 个熟石灰储仓，有效容积 200m^3，储仓顶上装有布袋除尘器，在装料时除尘器可自动投入运行。

（3）活性炭储仓

活性炭喷射系统包括活性炭料仓、喂料器、文丘里喷射器及鼓风机。活性炭在厂外采购入厂后进入活性炭储仓，容积为 12m^3。料仓顶上装有袋式除尘器，在装料时除尘器应自动投入运行，也可手动投入。

（4）柴油储罐

本项目焚烧炉启用或垃圾热值达不到设计值时，需要柴油助燃。设置 1 个柴油储罐，位于点火油库，有效容积 50m^3。

（5）飞灰仓

本项目设置灰仓 1 个，有效容积 250m^3，可贮存飞灰约 120t，布置在烟气净化区域附近。

（6）飞灰暂存库（含危废暂存库和乙炔汇流排间）

设置 1 座 387m^2 的飞灰暂存库，内含一座 41m^2 的危废暂存库和 24m^2 的乙炔汇流排间，即单独飞灰暂存库面积为322m^2，建筑高度为8.58m。危废暂存间用于存储除尘器废布袋和废机油、废活性炭等，采用封闭建筑结构形式。飞灰暂存库面积满足连续 5 天的固化飞灰的养护需求，配套必要的通风、除尘和废水收集设施。飞灰暂存库设置防渗滤地面，并设置通风系统。

3.7 环保工程

3.7.1 炉渣系统

3.7.1.1机械输渣系统

炉排的下方设有炉排漏灰斗，接收炉排漏灰，并经输送装置将炉排漏灰送至出渣机。灰斗的作用，一方面用来收集炉漏灰，另一方面，也可使通过各个炉排单元的一次风得到有效的分配。每个料斗上有人孔，供检查和维修时使用。

垃圾经炉排焚烧后产生的灰渣经落渣井进入除渣机，除渣机采用液压驱动。

每台除渣机设有水封水箱。除渣机底面和两侧的易磨损部位均设置可更换的衬板，衬板采用耐磨材料制造。除渣机排出的灰渣直接排入渣坑。渣坑用来贮存垃圾焚烧后生成的炉渣。

渣斗和落渣管都配备有检修门、清扫口、检查口。渣斗、出渣采用斜槽设计，以防止漏料、漏液引起着火。本项目出渣系统稳定、可靠、便于维护。

3.7.1.2除渣机

除渣机是拥有钢板制水槽的液压驱动式往复运动刮板型。动力采用炉排驱动用的液压装置。该型式的除渣机在排炉渣时，因堆积作用可以分离水分，所以比湿式输送机脱水效果更好，湿炉渣的水分低，仅为 30%以下的水分。垃圾燃烬后形成的炉渣通过炉排尾部的落渣口通道（落渣管）直接排入到水封的马丁式除渣机中，冷却后由除渣机往复运动的推头体推出到收集装置。

除渣机台数和出力与焚烧产生的渣量相适应。在每台焚烧炉的落渣管下，装有 2 台除渣机。使用间歇定时控制，通过调整设置在燃烧装置控制柜中的定时器，可以变更间歇时间，自由调整卸料时间。刮板的头部装有磨损片。外壳侧在底面和侧面装有磨损板。为了便于定期维修，均设计成可拆卸式。除渣机采用水浴形式的，利用废水熄灭炉渣。除渣机的水位监测采用浮球阀水位计，水位自动控制，以保证密封作用，同时满足节水要求。除渣机采用水封方式，腔体中的水既能及时对燃烧后的炉渣进行熄火冷却，同时又能确保炉膛始终与外界隔离，保持保护炉内的负压状态，炉渣冷却过程中产生的蒸汽不传到设备外。

液压驱动的推头体在除渣机腔体内作来回的往复运动，冷却后的炉渣会随着推头体的运动向上缓慢移动，经过一段距离的移动及脱水后排出除渣机。排出的炉渣是湿态炉渣，使炉渣不会扬尘，同时不含有流动的水份，便于后续工艺对炉渣的处理。

为防止炉渣冷却过程中产生的蒸汽侵蚀周围设备和结构，除渣机为完全密封形式。除渣机的外壳用钢板制成，内侧合理设计耐磨板，提高除渣机使用寿命。

除渣机出口宽度逐渐增大设置，以减小炉渣灰运动阻力，防止炉渣堵塞。为了维修和检查，除渣机从各面都容易进入，两侧开有检修门，便于维修。

除渣机采用液压驱动，除渣机的液压装置有足够的推力，以确保在任何状况下都能安全运行。其卸载比率根据炉渣输送机的输出量在 1：1 到 1：2 之间调整。当采用最高卸载率时，除渣机可以在炉排清空时 30 分钟内清除所有灰渣。

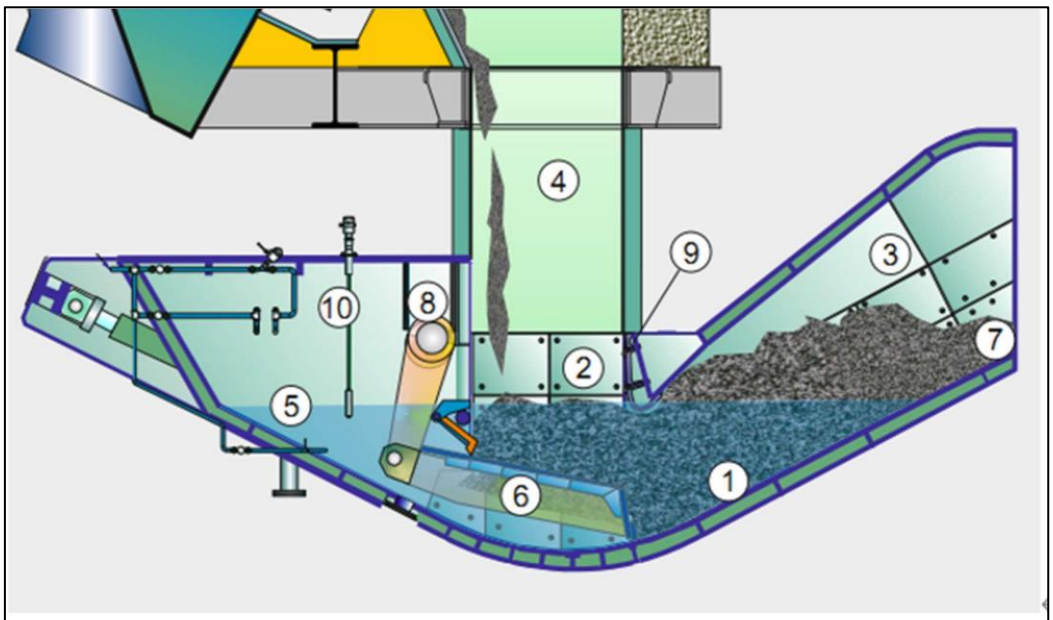
除渣机设就地控制箱，故障和状态信号传到 DCS。除渣机选型参数如下：

表 3.7-1 除渣机参数

项目	参数
数量	2 台
出力	10t/h
驱动方式	液压驱动
总耗水量	3.5t/h（2 台）

3.7.1.3渣池

本工程在主厂房内建设一贮渣池，本项目按 1 台焚烧炉的渣池一次建成。渣池宽 4m，深-4.0m，长 20.00m，有效堆放容积约 400m^3，共可贮渣约 384t，相对于本期 1 台炉可储存约 2 天的渣量。



1-捞渣机水池　2-耐磨板　3-出渣口

4-入渣井　5-水位　6-推渣臂

7-推出的渣　8-驱动轴　9-抗磨瓦

10-水位传感器

图 3.7-1 除渣机原理图

3.7.2 飞灰处理系统

3.7.2.1飞灰处置标准

垃圾焚烧产生的飞灰按《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）要求，经过稳定化处理后，满足下列条件，然后运输至含尾坑垃圾填埋场进行安全填埋处置。安全填埋条件如下：

（1）含水率小于 30%；

（2）二噁英含量低于 3μg-TEQ/kg；

（3）按照《固体废物浸出毒性浸出方法》（HJ/T 300-2007）制备的浸出液中危害成分浓度低于下表规定的限值：

表 3.7-2 浸出液污染物浓度限值

序号	污染物项目	浓度限值（mg/L）	序号	污染物项目	浓度限值（mg/L）
1	汞	0.05	7	钡	25
2	铜	40	8	镍	0.5
3	锌	100	9	砷	0.3
4	铅	0.25	10	总铬	4.5
5	镉	0.15	11	六价铬	1.5
6	铍	0.02	12	硒	0.1

3.7.2.2飞灰输送系统

本项目烟气中夹带的飞灰和烟气处理中的反应物经过尾部脱硫装置时被分离下来，用埋刮板输送机和斗式提升机输送到设置在厂内的飞灰仓中暂存。机械输灰系统 2 条线布置，1 用 1 备，单条线输送能力为 10t/h，主要设备如下表：

表 3.7-3 飞灰输送系统主要设备

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	除尘器下输送机	22m RMSM250 型	台	2	1 用 1 备
2	公用刮板机	18m RMSM315 型	台	2	1 用 1 备
3	反应塔下输送机	9m RMSM250 型	台	1	
4	斗式提升机	28m TB250 型	台	2	1 用 1 备

3.7.2.3飞灰稳定化系统

飞灰稳定化系统主要由储存系统、配料系统、搅拌系统及自动打包系统、液态药剂供给系统、供水系统等部分组成。

1、储存系统

本项目主厂房中间灰仓内的飞灰通过机械输送系统送到稳定化车间飞灰仓贮存。为了防止飞灰仓中发生架桥现象，飞灰仓设置空气炮及电动振打两种装置，并在仓底锥段设置电加热装置。为便于检修，在出料口设置插板阀。

每座飞灰仓安装有 1 个重锤料位计和 2 个料位开关，上部的料位开关检测高料位，下部的料位开关检测低料位。高料位表示飞灰停止输送的料位，低料位表示飞灰仓应接收飞灰的料位。

飞灰仓的顶部安装脉冲布袋除尘器，安装在仓顶。在飞灰输送过程中，飞灰仓中的含尘空气通过滤袋排出，释放飞灰仓的内部压力，保证输送系统正常运行及飞灰仓安全。除尘器不但在输送过程中运行，而且在输送系统停运后也要定期间隔运行。

在飞灰仓料斗段设置空气炮+电动振打破拱装置，破除飞灰结拱，保证物流的连续输出。飞灰仓主要参数如下表

表 3.7-4 飞灰仓参数

设备名称	飞灰仓
存储物料	飞灰
数量	1 台
安装位置	室内
设备形式	角锥形灰斗
能力（每套）	250m^3
其他附件	仓顶除尘器；气化装置；高、低料位开关；闸板阀。

2、配料系统

首先对飞灰进行检测，确定飞灰和药剂的配比；然后根据确定的配比，将飞灰、螯合剂和水分别从各自储存单元通过给料设备及泵定量供给输送至称重仓内分别计量。配料仓配置称重传感器，通过控制系统能实现各物料的瞬时及累积称重计量控制和输出，累积流量有回零功能，配料系统能灵活适应不同的飞灰成分。

对于不同的焚烧飞灰，稳定剂和水的最佳配比是有差别的，飞灰固化工艺中螯合剂和水的添加量分别为飞灰量的 2%和 5~30%。

3、混合搅拌及自动打包系统

计量配比后的物料通过打开配料称重仓气动出料阀使之落入到搅拌机中，然后稳定剂溶液输送系统启动，按配比定量向搅拌机供给稳定剂溶液。飞灰中的重金属类与水泥、磷酸盐溶液反应，生成螯合物从而被稳定化。

混合搅拌系统，要求达到完全均化效果。搅拌机选用适合粉体物料混合的无重力混合机，出力 5t/h。搅拌机主轴及叶片材质采用不锈钢 316L，筒身采用碳钢，厚度 5mm，搅拌机内衬材质为不锈钢 316L，厚度 10mm，并进行抛光镜面处理，减少物料粘结情况。搅拌机出料阀、主轴具有良好的密封性能，防止粉尘外泄。搅拌机设置有喷雾装置，喷雾合理布置，雾化能力满足工艺要求，使液体药剂与粉体物料能够充分混合。搅拌机设置有飞灰仓的连通管，将落灰过程中形成的扬尘和气体排至飞灰仓，防止形成正压，导致粉尘外泄和落料困难。

搅拌机能连续工作，一个完整的循环（包括计量、进料、混合、排料）搅拌均匀，整个固化系统至加工出一个成品的持续时间大约 6 分钟。搅拌机内喷水量，每搅拌一罐为 200~600Kg 左右。设置备用口，可将不合格飞灰螯合物返回混合机。

搅拌机出料口下方应设计全自动打包机，可实现自动打包操作，并与螯合固化系统进行连锁。打包机下方制作环形轨道与小车，将螯合固化好的成品运行至叉车工位进行转运，送至飞灰暂存库。

4、液态药剂供给系统

本套设备配有稳定剂溶液的配制、储存及供给系统，可根据物料性质，按浓度配比将螯合剂和水投到制备罐内进行搅拌，使其浓度均匀符合要求，再经稳定剂溶液输送泵定量加入到搅拌机内。

本项目使用的稳定剂螯合剂，需加水溶解稀释后使用，每天制备一次即可。

稳定剂制备罐、储存罐采用钢衬塑防腐制作，搅拌桨为 PE 材料或 PE 防腐。

设 1 座 6m^3 稳定剂制备罐，1 座 6m^3 稳定剂溶液储存罐，制备稳定剂溶液时，螯合剂溶液制备系统将液体螯合剂通过离心泵抽到储存罐，根据螯合剂的配比要求，螯合剂原液和水经电磁流量计计量后加入制备罐拌稀释至指定浓度，制备好的螯合剂溶液通过离心泵输送到螯合剂溶液称重仓，经过计量后输送到搅拌机。稳定剂溶液制备罐所用水源来自本项目工业水或循环冷却水。

液态药剂供给系统主要设备如下：

表 3.7-5 液态药剂供给系统主要设备

设备名称	规格/型号	数量（台/座）
稳定剂制备罐	容积 6m^3	1
稳定剂溶液储存罐	容积 6m^3	1
螯合剂泵	流量 15m^3/h	1 备 1 用

3.7.3 焚烧烟气处理系统

生活垃圾焚烧烟气中的污染物可分为颗粒物（粉尘）、酸性气体（HCl、HF、SO2、NOx 等）、重金属（Hg、Pb、Cr 等）和有机剧毒性污染物（二噁英、呋喃等）四大类。为了防止垃圾焚烧处理过程中对环境产生二次污染，必须采取严格的措施，利用烟气净化系统控制垃圾焚烧烟气的排放。

项目的烟气净化方式采用“炉内 SNCR（尿素）＋PNCR+半干法（旋转喷雾）＋干法（消石灰干粉喷射）+应急小苏打干法喷射＋活性炭吸附＋布袋除尘”工艺，确保烟气污染物达到本项目的环保排放要求。烟气净化系统按 1 台焚烧炉配置 1 套设计。

本项目所选的烟气净化工艺由下列系统组成：炉内脱硝系统、石灰浆液制备系统、喷雾反应系统、熟石灰喷射系统、活性炭喷射系统、干法喷射脱酸系统、

布袋除尘器系统、引风机以及烟道系统等。

炉内脱硝 SNCR 系统是经实践证明的高效炉内脱硝系统，可有效的减少工厂氮氧化物的排放量。SNCR 系统的化学反应过程是通过喷入还原剂将氮氧化物还原为氮气和水，反应过程中不产生任何有害环境的副产物。还原剂为 10%的尿素溶液，喷入到焚烧炉中，在最佳的温度条件下与焚烧炉燃烧产生的烟气中的氮氧化物反应，生成氮气和水。

同时，近年来随着垃圾焚烧发电技术的进步，在垃圾焚烧发电行业出现了炉内 PNCR 脱硝新技术新工艺，该工艺投资少、运行成本也很低。为满足氮氧化物排放指标，本项目增加了一套 PNCR 炉内脱硝装置。

垃圾焚烧余热锅炉出口为 190℃温度的烟气，进入半干法（旋转喷雾反应塔）顶部。旋转喷雾反应塔顶部通道设有导流板，可使烟气呈螺旋状向下运动。旋转雾化器位于喷雾反应器上部，从石灰浆配制系统来的石灰浆进入旋转雾化器，由于雾化器的高速转动，石灰浆被雾化成微小液滴，该液滴与呈螺旋状向下运动的烟气形成逆流，并被巨大的烟气流裹带着向下运动，在此过程中，石灰浆与烟气中的酸性气体 HCl、HF、SO_2 等发生反应。在反应过程的第一阶段，气-液接触发生中和反应，石灰浆液滴中的水份得到蒸发，同时烟气得到冷却；第二阶段，气-固接触进一步中和并获得干燥的固态反应生成物 $CaCl_2$、CaF_2、$CaSO_3$ 及 $CaSO_4$ 等。该冷却过程还使二噁英、呋喃和重金属产生凝结。反应生成物落入反应器锥体，由锥体底部排出。飞灰经旋转阀并通过反应塔下飞灰输送机排至飞灰输送系统之公用刮板输送机中，挟带着飞灰及各种粉尘的烟气进入袋式除尘器。为防止反应生成物吸潮沉积，喷雾反应塔锥体设置电伴热装置，在系统冷态启动及灰斗温度偏低时加热保温。另外，反应塔锥体部分设置振打装置，且在出灰口装有出料破碎装置，可防止大灰块堵塞出口。

在反应塔里，旋转雾化器往烟气中喷入石灰浆，烟气通过蒸发所喷入的减温水，使烟气温度降低到约 150~160℃。降温后的烟气从反应塔侧下方导出，通过烟道进入袋式除尘器。

在反应塔与布袋除尘器连接烟道上配置活性炭喷射器和熟石灰喷射器，活性炭粉末和熟石灰粉末分别经喷口进入烟道，在混合器内与烟气充分混合，烟气中的重金属、二噁英等颗粒被活性炭吸附随烟气进入布袋除尘器，熟石灰则与烟气中的酸性气体 SO_2、HCl 等进行进一步反应。被活性炭吸附的重金属、二噁英以及粉尘在布袋除尘器内被分离，经灰斗排出，再通过输送设备进入灰仓。

布袋除尘器出口的烟气温度约为 150℃。布袋除尘器出口的烟气通过引风机后经 80m 高的烟囱排入大气。

本项目设置 1 条烟气净化线，与 1 条焚烧线对应。所有公共设施（尿素、熟石灰、活性炭等）的设置能满足 1 条烟气净化线的要求。

3.7.3.1SNCR 脱硝系统

垃圾焚烧厂氮氧化物的形成主要与垃圾中氮氧化物和燃烧温度有关，即垃圾中含氮物质（主要指含氮的有机化合物）通过燃烧氧化而成，空气中的氮在高温条件下与氧反应生成氮氧化物。这一复杂过程主要与燃烧时局部的氧含量、温度，和氮含量有关。

本项目可采用以下两种方法减少氮氧化物排放：

（1）通过优化燃烧和后燃烧工艺，来减少氮氧化物的产生，控制燃烧温度在850～1000℃左右，根据现有运行经验可以降到 400mg/Nm^3 以下。

（2）设置一套 SNCR（选择性非催化还原法）脱硝装置，10%浓度的尿素溶液定量送至焚烧间，尿素溶液被压缩空气雾化，并经喷嘴喷入焚烧炉膛内，与烟气中的 NOx 进行选择性化学反应去除氮氧化物，将 NOx 还原成 N_2，可以将烟气中 NOx 含量降低。

SNCR 法是向烟气中喷射尿素溶液，在高温（900～1100℃）区域，通过尿素溶液与 NOx 反应，使其还原成 N_2、H_2O，达到脱除 NOx 的目的。其反应原理为：

$（NH_2）_2CO→2NH_2+CO$

$NH_2+NO→N_2+H2O$

$CO+NO→N_2+CO_2$

SNCR 系统烟气脱硝过程由下面四个基本过程完成：

1）尿素溶液配制系统；

2）还原剂的计量输出、与水混合稀释；

3）在焚烧炉合适位置喷入稀释后的还原剂；

4）还原剂与烟气混合进行脱硝反应。

SNCR 系统主要包括尿素存储及尿素溶液制备系统、尿素溶液输送系统、雾化喷射系统和自动控制系统。

外购袋装结晶尿素由汽车运入至尿素储存制备间储存，尿素储存制备间设有一定的固体尿素储存位置。尿素溶液制备时，由真空上料机等设备加入到制备罐，制备成~10%的尿素溶液。尿素溶解是吸热过程，需要设置电加热系统。同时，需设有搅拌等设备。尿素溶液制备储存罐罐材质为 304，按 1 台 5m^3 布置，可以满足 1 台炉 3.5d 的用量。

输送系统将尿素溶液储罐内的尿素溶液加压输送至混合分配单元，由以下部分组成：尿素溶液输送泵单元采用不锈钢多级离心泵，一用一备，并且有泵循环

回路以保证阀门关闭状态泵的正常运行。包括泵的就地压力表和将信号送往控制管理单元的变送器。泵送单元靠近储罐，室内布置。因尿素溶液易结晶，所有管路需考虑保温。所有的电气部分都装配在一个盘柜内。这个盘柜也包括操作储罐的功能，比如液位指示、泄漏报警、低液位泵的保护和其他储罐区域内的报警。软水输送泵单元采用不锈钢多级离心泵，一用一备。水泵将储罐中的水抽出加压，这样防止混合分配单元中还原剂回流到水加注管路。泵入口装有手动阀，并且有泵循环回路以保证阀门关闭状态泵的正常运行混合分配单元将还原剂和水混合至合适的浓度并满足目前运行条件下消耗量的要求。每套喷射器模块控制一个喷射器，喷射器模块开/关控制还原剂流量，控制雾化和冷却空气，在停机时用水清洗。每个单元配备一个流量传感器和压力计来实时单独监控每个喷射器的还原剂、水的状况。当混合分配模块或整个系统停机，系统用水清洗确保管路中没有还原剂残留。这个模块包括所有必须的阀门、调节阀以及全自动运行所需的流量传感器和压力传感器。混合分配单元安装在靠近焚烧炉喷射位置的锅炉平台处。

SNCR 喷枪喷嘴材质采用哈氏合金。喷枪为可伸缩式，采用池内 100~120°广角、材质哈氏合金的双流体喷嘴，喷枪通过柔性软管与尿素管道和压缩空气管道相连，喷枪内套和外套通过螺纹接头连接，与支撑管通过弹簧锁扣的快速插拔接头连接，便于快速巡查喷头的使用状况。

根据本项目的实际需要，本系统选用压缩空气作为雾化介质。压缩空气雾化是通过具有一定动能的高速气体冲击液体，从而达到一定雾化效果的方式。

SNCR 控制系统分为手动和自动两种运行模式。在自动运行时，能自动控制溶液罐的液位、自动控制泵出口的压力、自动控制雾化空气压力、自动调节溶液流量、自动检测锅炉尾部烟道的 NOx 含量，当大于设定的 NOx 值时，自动开启脱硝系统。

控制系统能够完成脱硝装置内所有的测量、监视、操作、自动控制、报警及保护和联锁、记录等功能。控制系统具有实时趋势查询、历史趋势查询、报表查询等功能。SNCR 脱硝系统主要设备如下表：

表 3.7-6 SNCR 脱硝系统主要设备表

序号	设备及工器具名称	规格型号	单位	数量	备注
1	尿素溶液配置罐	5m^3,Φ1.8mx2m(H)	台	1	
2	尿素溶液储存罐	10m^3,Φ2mx3m(H)	台	1	
3	尿素溶液输送泵	10m^3/h,15m	台	2	1 用 1 备
4	尿素溶液供应泵	1m^3/h,100m	台	2	1 用 1 备
5	自力式减压阀	DN15 ZZYP-16P	套	2	
6	磁翻板液位计	4-20mA 信号	套	3	
7	温度变送器	PT100,4~20mA 输 出	套	2	
8	制备罐电加热器	40kw	套	1	

9	制备罐搅拌机	2,2kw	套	1	
10	尿素上料斗提机	5m3/h	台	1	
11	稀释水罐	$2m^3$	套	1	
12	稀释水供应泵	$1m^3/h$, 100m	台	2	1 用 1 备

3.7.3.2PNCR 脱硝系统

PNCR 脱硝技术是将高分子的脱硝还原剂通过气力输送的方式喷入余热锅炉炉膛，喷射温度窗口为 850～950℃，在此温度下，高分子的脱硝剂分解释放出高活性的氨基自由基，氨基与烟气中的 NOx 反应，将 NOx 还原成 N_2。

PNCR 还原 NO 的反应对于温度条件非常敏感，炉膛上喷入点的选择，也就是所谓的温度窗口的选择，是 PNCR 还原 NO 效率高低的关键，一般认为理想的温度范围为 850～950℃。

其中脱硝部分化学反应方程式为：

$CO(NH_2)_2+2NO\rightarrow 2N_2\uparrow+CO_2\uparrow+2H_2O$

$CO(NH_2)_2+H_2O\rightarrow 2NH_3+CO_2\uparrow$

$4NO+4NH_3+O2\rightarrow 4N_2\uparrow+6H_2O$

$2NO+4NH_2+2O_2\rightarrow 3N_2\uparrow+6H_2O$

$6NO_2+8NH_3\rightarrow 7N_2\uparrow+12H_2O$

高分子脱硝剂为固体粉剂，便于运输储存，高分子脱硝剂是整个 PNCR 技术的核心，脱硝剂是以高分子材料作为载体，把氨基成分聚合负载在高分子材料上，形成粉体状材质。本粉末材料利用气力输送装置直接喷入炉膛中，喷射的温度窗口在 700～900℃之间，高温下氨基和高分子连接的化学键断裂，释放出大量的含氨基能团，氨基与烟气中 NOx 发生反应，达到脱除 NOx 目的。本产品是干燥粉末状，高分子碳骨架自然分解成 CO_2 释放，对锅炉其他设施不会产生影响。

PNCR 干法脱硝工艺主要特点是工艺系统简单，运行维护成本较低，固态粉末状运输、储存安全方便，脱硝率高。

脱硝剂采用自动上料的方式加入脱硝剂储仓中，通过料仓出口的称重模块调节给料量后，经罗茨鼓风机，喷料管路喷入锅炉炉膛，脱出烟气中的氮氧化物。

PNCR 系统主要包括原料储存单元、原料输送单元、喷射层单元及控制系统五部分。一条焚烧线配置一套 PNCR 系统。

（1）原料储存系统

脱硝剂原料通过设备顶部的电动葫芦提升到料仓顶部，之后人工将脱硝剂通过料仓顶部的进料口加入储仓，进料口设筛网，以除去原料由于运输储存等原因形成的块状原料。脱硝剂料仓的容量可保证一条焚烧线正常运行 3~4 天的脱硝剂用量，料仓容积 $4m^3$，每台焚烧炉喷射量为 30~50kg/h；料仓采用碳钢制作，采用

锥底设计，料仓锥度为 75 度；料仓支撑采用 150*150*8 方型钢框架支撑，含平台扶梯和护栏。

脱硝剂储仓顶部安装呼吸阀和仓顶除尘器，呼吸阀保证料仓内部压力平衡，除尘器防止料仓扬尘泄漏；料仓安装两个料位开关，上部料位开关监测高料位。下部料位开关监测最低料位。高料位表示脱硝剂停止进料的料位，低料位表示料仓需要进料的料位。料位计信号、料仓状态按钮信号先进入布置在电控柜，再通过 profibus-DP 总线或以太网进入 DCS，可实现现场和 DCS 双重控制。

料仓锥底中部对称安装两台仓壁振动电机，以及若干助流气垫，振动电机通过时间继电器实现交替间歇运行，助流气垫通过电磁阀实现定时喷吹，这两种措施均为保证料仓内部脱硝剂原料不搭桥不板结，落料正常。

料仓锥底设置观察孔。料仓出口与星型给料器之间安装一闸阀，以便在检查和维修时切断脱硝剂的给料。同时料仓内设置电伴热，料仓外加保温层，以保证料仓内温度维持在 30~40℃。

（2）脱硝剂输送单元

脱硝剂的输送单元由以下几部分组成：称重模块，文丘里加速室，罗茨风机，输送管路。称重模块用来控制脱硝剂的投加量，脱硝剂的投加量可根据烟气监测系统反馈的 NOx 检测值自动调节，也可在现场 PLC 控制柜和中控室 DCS 上进行手动控制。一套 PNCR 设备配两台 18.5kW 罗茨风机（一用一备）。罗茨风机配备变频调节，以根据给料量调节风量。原料的输送采用文丘里加速室实现微负压输送。输送管路根据现场实际情况安装布置，尽量减少弯头和管路总长度，以减小输送的阻力。

（3）喷射层单元

脱硝剂通过气力输送方式送到预设的喷射层位置，根据喷枪数量选择合适的分配管（三通、四通、五通等），脱硝剂通过分配管分配到各个喷枪。为方便喷枪检修，分配管出口与喷枪连接处装有手动球阀。

喷枪采用内外套管式喷枪，还原剂由内枪管喷入，冷却空气由外套管进入，为防止喷枪堵塞，喷枪同时带有定时吹扫，喷枪用冷却空气及定时吹扫空气由厂用压缩空气罐提供。

喷枪的安装位置由第一烟道的温度确定，一般布置三层喷枪。运行时喷枪的投用数量可根据实际的运行情况调整。

（4）控制系统

控制管理单元安装有智能 PLCSiemensS7-300，PROFIBUS 分布式 I/O，总线通信。控制管理单元全自动控制、管理、协调和监控所有工艺功能。与总厂 DCS

通信，接收来自总厂的信号，精确计算投料量，定点给出还原剂量，与操作界面通信。

操作界面是一个带有操作程序的工业计算机。所有指令通过操作终端发出。使用工艺流程图便于操作和调整系统。该流程图便于操作者的使用，指令是通过按动按钮发出。操作终端显示的必要的运行数据传送到总厂 DCS 系统中，便于监测。可以选择就地、遥控模式，在遥控模式下，操作指令可以通过 DCS 发出。控制盘也选择安装有工艺信息。正常运行模式是全自动的，也可以在手动模式下运行，操作人员可以从操作终端人工控制所有的系统。

所有的电气部分(IP54)都装配在一个盘柜内，靠近主体设备，安装在室内。

3.7.3.3半干法（旋转喷雾）脱酸反应系统

1、旋转喷雾塔

反应塔系统由反应塔本体、旋转雾化器、雾化器离线清洗装置、反应塔飞灰去除装置等组成。

反应塔是垃圾焚烧尾气除酸脱硫的设备，在反应塔内，反应剂与烟气中的酸性气体都发生反应。主要反应为：

$SO_2+Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_3+H_2O$

$2CaSO_3+O_2 \rightarrow 2CaSO_4$

$2HCl+Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2+2H_2O$

$2HF+Ca(OH)_2 \rightarrow CaF_2+2H_2O$

同时，喷入中和反应塔内的水分在高温下蒸发，降低了烟气的温度，使上述反应更加强烈，提高烟气净化效率。另一方面，也可以使烟气进入布袋除尘器时的温度控制在许可范围之内。为了进行充分反应，烟气在反应塔中的滞留时间宜不低于 20 秒。

在反应塔内，也可去除一些重金属如 Hg、Pb 及二噁英 PCDDS/PCDDFs。

旋转喷雾系统由旋转喷雾器、变频器、油气润滑冷却单元、循环水冷却系统、管线及集合盖、自动控制系统、冲洗槽等构成。

烟气通过蜗形的通道从反应塔上部进入，分配板保证烟气以均匀向下的速度通过喷雾器。在喷雾器前端，导向板使烟气产生一个额外的漩涡气流，喷雾盘四周是旋转向下的烟气。

石灰浆和工业水经泵送至喷雾器。在喷雾器底部，一个特殊的分配器保证浆液恰到好处地提供给喷雾盘。在喷雾盘里，浆液被加速，在离心力的作用下，在喷雾盘周围变成细小的微粒。这些微小的石灰浆粒子具有充分的反应面积。

烟气的旋转方向和薄雾的旋转方向相反，这样二者之间产生剧烈的混合。来

至锅炉的烟气在反应器里被喷雾器喷出的水冷却，同时其中的酸性物质被石灰浆中和。工业水的流量取决于烟气温度，石灰浆流量取决于烟气的酸碱度。

反应塔高度及直径保证了水蒸发及石灰的化学反应有充足的空间和时间。少部分反应产物沉积在反应器底部，由输送机输送到处理设备。大部分反应产物随烟气流入布袋除尘器烟气系统。

全厂设 2 个雾化器，1 用 1 备，雾化器能在转速≥13500rpm、石灰浆液浓度为 10~20%的条件下长期稳定运行，雾化器给浆量不小于 10m^3/h。

旋转喷雾法脱酸塔反应系统主要设备如下表：

表 3.7-7 脱酸塔参数表

设备名称	规格型号	单位	数量	备注
反应塔本体	D=φ12m	座	1	
旋转雾化喷雾器	转速 13500rpm	台	2	1 用 1 备
工艺水箱	V=10m^3	台	1	

2、石灰浆制备系统

石灰制浆系统用于半干法烟气净化系统的石灰浆的制备、储存和输送。系统由熟石灰贮仓、熟石灰定量给料装置、石灰浆液制备罐、石灰浆存储罐、石灰浆喷射泵以及连接各个设备的输送机、管道、阀门、清洗措施等。

根据需要，把吸收剂熟石灰从熟石灰贮仓通过定量输送机送入石灰浆制备罐，制备好石灰浆存储在储存罐中，由石灰浆泵送到半干式反应塔顶部的旋转雾化器。熟石灰粉用槽罐车气力送到熟石灰仓储存。熟石灰仓为 1 台，容积为 200m^3，可容纳 1 条焚烧线正常运行 7.5 天的用量。储仓顶上装有 1 台布袋除尘器，在装料时除尘器可自动投入运行，也可手动投入，除尘器用压缩空气清扫。储仓装有料位开关：高料位（H）时，料位开关发出声响报警通知汽车司机，储罐已装满；高高料位（HH）时，料位开关报警并自动关闭卸料管线上的阀门。储仓底部振动器确保石灰的排出；下部检修时，储罐出料口气动关断阀门关闭。

石灰制浆系统配置 2 只浆液配制罐（2×5m^3），1 只存浆液储罐（1×10m^3），浆液制备罐之间联通，互为备用。

石灰经过定量给料装置加到配制槽内，与定量的水混合，配制成浓度约为 8-15%的石灰浆。石灰浆液的浓度通过称重传感器控制。

石灰浆泵是石灰浆系统唯一的输送动力设备，单条焚烧线配置两台石灰浆液泵，一用一备。石灰浆泵将石灰浆输送至反应塔，石灰浆在循环管路内的流速计算应考虑既防止石灰的沉积又使管路的磨损最小。

表 3.7-8 石灰制备系统主要设备

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	熟石灰仓	200m^3	座	1	

2	石灰仓顶除尘器（带负压风机）	过滤面积 16m²	台	1	
3	定量螺旋输送机	250*250mm	台	2	1 用 1 备
4	石灰浆液输送泵	15m³/h, 0.7Mpa, 过流部件 材质:不锈钢	台	2	1 用 1 备
5	渗沥液回用系统		套	1	

3.7.3.4熟石灰喷射（干法喷射）系统

熟石灰喷射系统的熟石灰储存和石灰浆制备系统共用石灰贮仓。本系统主要由熟石灰输送风机、熟石灰喷射装置组成。

压缩空气将从石灰储仓排出的熟石灰经熟石灰加注器，经失重给料系统喷入半干式反应塔和袋式除尘器之间的管道中。在此，熟石灰与烟气中的酸性气体 SO_2、HCl 等进行反应，进一步去除。

向烟道中喷入熟石灰干粉时，DCS 上可以设定旋转锁气阀的转速，通过转速的变化调节向烟气中供给的熟石灰干粉量。熟石灰干粉进入除尘器后附着在滤袋表面，可以起到脱酸及保护除尘器的双重目的。该系统的主要用途在于：

1）在焚烧炉启停炉期间，由于锅炉排烟温度低，半干法脱酸系统无法正常投运，此时可以启动干粉喷射系统，达到脱酸的目的，防止高浓度酸性气体对布袋除尘器造成腐蚀；

2）新布袋装好后需用石灰粉对布袋进行预喷涂，该系统的增设使预喷涂工作变得简单高效；

在旋转喷雾器维护期间，焚烧炉的排烟直接进入布袋除尘器，很容易对除尘器造成损伤。而启动干粉喷射系统，既可以使烟气达标排放又避免高浓度酸性气体对布袋除尘器造成腐蚀。

熟石灰喷射系统主要设备如下表：

表 3.7-9 熟石灰喷射设施设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	喷射器	DN80	台	1	
2	输送风机	Q=18.55m³/min，P=39kpa	台	2	1 用 1 备
3	电振打	SFB	台	1	

3.7.3.5活性炭喷射系统

活性炭喷射系统是控制垃圾焚烧炉烟气中的重金属及二噁英最有效的净化技术。活性炭喷入喷雾反应脱酸塔出口烟道中，通过文丘里烟管与烟气充分混合，在烟气流向下游的布袋除尘器的过程中，活性炭吸附烟气中的重金属（如 Hg）及二噁英。吸附了污染物的活性炭在布袋除尘器中被布袋拦截，从烟气中分离出来，因而除去了烟气中的重金属及二噁英。没有吸附污染物的活性炭，在布袋形成滤

饼的过程中继续吸附烟气残留的重金属及二噁英，保证烟气达标排放。

由于活性炭具有极大的比表面积，因此只要活性炭与烟气混合均匀且达到足够的接触时间就可以达到要求的净化效率。活性炭喷入烟道后，即在烟道内开始吸附二噁英、Hg 等重金属污染物，但并没有达到饱和，随后与烟气一起进入袋式除尘器中吸附在滤袋表面上，与通过滤袋表面的烟气充分接触，最终达到去除烟气中重金属及二噁英的目的。

活性炭储存在活性炭仓中，通过活性炭称重计量螺旋经喷射风机输送喷入到半干式反应塔和袋式除尘器之间的管道中，以去除烟气中的二噁英和重金属。活性炭由专用车辆将活性炭气力输送至仓内并存储。在活性炭仓和活性炭给料机的中间安装插板阀，以便在检查和维修时切断活性炭的给料。

鼓风机的风量尽量满足活性炭直接吹入烟道中间位置，并保证一定的吹入速率，以实现充分混合效果，提高烟气处理的效果。为准确控制活性炭的用量，活性炭采用称重称的形式，能确保活性炭每小时 200kg 的出力。

设置 2 台喷射风机，1 用 1 备，喷射活性炭粉，风机裕量设计至少为最大工作风量 120%，压力裕量为最大压力损失的 135%。1 个喷射装置，1 套活性炭粉输送风道。活性炭喷射系统主要设备如下表

表 3.7-10 活性炭喷射系统主要设备

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	活性炭储罐及附属件	V=12m^3	座	1	
2	活性炭仓顶除尘器	防爆	台	1	
3	震动器	防爆，ZFB 型	台	2	
4	称重装置	含称重、变频螺旋给料等设备	台	1	
5	活性炭喷射器		台	1	
6	喷射风机	Q=3.2m^3/min P=39KPa,防爆	台	2	1 用 1 备

3.7.3.6小苏打研磨及喷射系统

碳酸氢钠（$NaHCO_3$）原料由原料仓通过插板阀、星型卸料器进入给料斗，再通过螺旋给料器（变频计量装置）均匀进料至研磨机中，研磨后进行分级筛选，符合细度的物料由输送风机输入 SDA 入口及布袋除尘器入口烟道中，和烟道中的酸性成分反应，从而起到脱硫脱酸的作用，不合格的粉料被截留，再返回至进料装置。为了达到高效稳定，碳酸氢钠（$NaHCO_3$）粒径需要达到一定的细度。研磨、筛分以及输送全过程密闭，无粉尘外溢。

同时，为防止碳酸氢钠板结以及提高物料细度，本项目配备有小苏打研磨输送系统。小苏打研磨及喷射系统主要设备如下表

表 3.7-11 小苏打研磨及喷射系统主要设备

序号	名称	规格型号	单位	数量
1	碳酸氢钠仓及钢支架	V=5m^3	座	1
2	电振打	XFB	台	1
3	负压引风机	风量 3000Nm^3/h	台	1
4	研磨机	研磨细度 600-1200 目	台	1
5	称重给料系统	20-300kg/h	台	1

3.7.3.7袋式除尘系统

袋式除尘器系统由袋式除尘器（包括除尘器本体、灰斗电加热器、灰斗破拱装置、旋转排灰阀、排灰阀电加热器）、除尘器顶部检修电动葫芦、脉冲清灰系统、内部分配烟道、进出口挡板门、热风循环风机、热风循环风机加热器、热风循环风管道及控制仪表组成。

袋式除尘器设计过滤风速不大于 0.8m/min，除尘器出口烟尘排放浓度<20mg/Nm^3（日均值）。除尘器本体阻力：在保证期内除尘器本体的正常阻力不超过 1200Pa，最大阻力不超过 1500Pa。除尘器本体漏风率≤2%。布袋材质采用PTFE+PTFE 覆膜材料。

从反应塔来的带有飞灰及各种粉尘的温度约为 145℃的烟气，经熟石灰及活性炭喷射系统进行除酸和重金属吸附后，再进入袋式除尘器。除尘器设计有 8 个仓室，每个隔仓对应一个单独的灰斗。烟气从滤袋外部进入，从隔仓顶部排出，各种颗粒物--焚烧产生的烟尘、熟石灰反应剂和生成物、凝结的重金属、喷入的活性炭等均附着于滤袋表面，形成一层滤饼，烟气中的酸性气体在此与过量的反应剂进一步起反应，使酸性气体去除效率进一步提高；活性炭也在滤袋表面进一步起吸附作用。附着于滤袋外表面的飞灰经压缩空气反吹排入除尘器灰斗，飞灰经旋转排灰阀排至下方的飞灰输送机。灰斗设有破拱装置及电加热器装置，可防止飞灰吸潮造成粘结或堵塞。除尘后的烟气进入引风机。

袋式除尘器的清灰为脉冲反吹方式，可实现在线或离线清理。可以根据烟气进出口的压降来进行，也可以利用就地控制盘内的定时器来设定定时清灰。当自动清灰无法满足要求时，也可采用离线清理。

袋式除尘器设有电加热系统，当温度低于 130℃时，会导致烟气中的酸性气体结露而腐蚀钢板。设置电加热系统在除尘器冷态启动时预热，或在烟气处于短时停运状态时，袋式除尘器保温用（短期工作）。

焚烧系统启动以前，先关闭布袋除尘器进出口烟道总管上的挡板门，打开各袋室的进出口阀，打开布袋除尘器热风循环系统进出口阀门，启动循环风机和电加热器，对除尘器内空气进行预加热，布袋除尘器通过烟气后，停止热风循环系统。

在袋式除尘器上游烟道上加设喷入干法消石灰的装置，以用于在袋式除尘器滤袋需要保护时加入消石灰粉到滤袋的迎灰表面上去。

袋式除尘器主要参数如下表：

表 3.7-12 袋式除尘器主要参数

序号	项目	单位	参数值
1	处理风量（MCR）	Nm^3/h	161579
2	处理风量（设计值）	Nm^3/h	177737
3	过滤风速	m/min	≤0.80
4	有效过滤面积	m^a	6992
5	设备阻力	Pa	≤1500
6	分室数	室	8
7	灰斗数量	个	8
8	袋笼规格	mm	φ155×6880mm
9	袋笼数量	条	2016
10	滤袋数量	条	2016
11	漏风率	%	≤2
12	设备耐压	Pa	±6000

3.7.3.8引风机和烟囱

本期工程新建 1 台垃圾日焚烧处理量为 750t/d 炉排垃圾焚烧炉，考虑新建 1 座高 80m 的单内筒套筒式钢烟囱，烟囱内筒内径 2.3m，采用 1 台离心变频引风机，最大风量为 221900Nm^3/h。

本烟囱排放的烟气按中等腐蚀性考虑，内筒材质采用碳钢（出口局部采用 316L）喷耐高温防腐涂料（OM5）。根据《火力发电厂烟风煤粉管道设计规范》（DL/T5121-2020）对排放中等腐蚀性烟气时，最大烟压不宜超过 49Pa，同时，对于直筒型钢内筒-套筒式和多管式烟囱，宜采用较高的出口烟速。

3.7.3.9烟气在线监测系统

烟气净化装置由烟气净化厂家设置独立的 CEMS 系统，用于烟气净化系统内部的控制。

在每台锅炉对应的烟囱上设有烟气在线监测的测点，在线监测（1）烟气流量、（2）烟气温度、（3）烟气压力、（4）烟气湿度、（5）烟气含氧量、（6）CO 浓度、（7）烟尘浓度、（8）HCl 浓度、（9）SO_2 浓度、（10）NO_x 浓度。设立远程数据接口，接受环保监测部门 24 小时的随机监测。本监测系统实现自动控制，确保达标排放。

3.7.4 除臭系统

3.7.4.1主厂房和渗滤液处理站

1、垃圾池间、渗沥液沟道间恶臭收集措施

为了从源头有效封闭和控制臭气的外溢，采取以下措施：

（1）加强车间密封

垃圾池间采用钢筋混凝土自防水并涂水泥基渗透结晶型防水材料，内表面采用环氧砂浆抹面防渗防腐。既防止臭气通过墙体缝隙扩散到室外，又可防止渗沥液渗入土壤，污染环境。为使污浊空气不外逸，垃圾池间设置在密闭的厂房空间内，采用气密性能分级不低于 5 级的门窗；围护结构采用混凝土剪力墙；屋面板采用天基板+防水层+保温层+保护层，屋面与屋架檐口接合处采用发泡胶进行封闭处理。

通向渗沥液泵间、渗沥液沟道间、收集池、垃圾池间的门均设隔离间，通过双重密闭门避免臭气的外溢。地下的渗沥液沟道间、收集池区域采用混凝土结构。渗沥液泵间的检修盖板平时常闭，其四周缝隙处设置密封槽，填入甲基硅油密封。金属风管穿越垃圾池间墙体、楼板处的孔洞四周，预埋风管同材质埋件，风管安装时与埋件焊接连接。采用法兰连接的风管，在法兰之间填入密封膏。所有电缆、管道等均集中进入垃圾池，减少开孔开洞。混凝土或砌块墙体孔洞＞50mm，用 C20 素混凝土封堵时，预留 10mm 缝隙，用建筑密封膏填缝。混凝土或砌块墙体孔洞≤50mm 和轻质墙体孔洞，直接用聚氨酯发泡填缝，并用建筑密封膏修补严密；聚氨酯外抹 5 厚聚合物砂浆，并压入玻璃纤维网格布一道。预埋套管与穿墙管之间的缝隙用建筑密封膏填缝。

（2）形成负压环境

垃圾池间为密闭式，垃圾池间上方靠焚烧炉一侧设计吸风口，在焚烧炉正常运行时连续吸风，使垃圾池间处于负压状态，不但能有效地控制臭气外逸，又同时将恶臭气体作为燃烧空气引至焚烧炉，恶臭气体在焚烧炉内高温分解，气味得以清除。全厂停炉检修或事故期间，启动应急除臭装置，保持垃圾池的负压状态，以确保臭气不外逸。在垃圾池间、渗沥液沟道间等重点区域设置压力检测设施，实时监测负压状态。

（3）渗滤液收集

垃圾池间内设有可靠的渗滤液收集系统，使渗滤液从垃圾池流至渗滤液沟，最终汇入渗滤液收集池。滤液收集池内的渗滤液由泵抽出后，送渗滤液处理站进一步处理。

（4）渗滤液沟道间、收集池机械通风

渗滤液沟道间、收集池设置机械通风系统，使渗滤液收集区域呈负压状态。每处送、排风点的风机均为 1 用 1 备，风机均采用防腐防爆离心风机，设置于卸料大厅，便于巡检维护。

排风系统将地下区域的恶臭气体排入垃圾池间，送风系统按排风量的 85%将室外新风送入地下区域，既能有效降低恶臭气体浓度，又能形成负压环境防止臭气外溢。

由于沟道间、收集池内的危险气体为微量缓慢释放，一般不存在突然大量放散的情况。综合考虑通风系统的可靠性和经济性，并为了避免过多的排风量影响垃圾池间的负压效果，确定机械通风系统为连续运行，平时通风的换气次数不小于 6 次/h。通过持续的通风换气使地下区域的有害气体处于较低浓度，不需要设置事故通风。

沟道间设置危险气体浓度监测系统，当危险气体浓度达到爆炸下限的 25%时，浓度检测报警并联锁开启备用风机，使换气次数不小于 12 次/h，通过较大的通风量快速排走危险气体，达到通风良好的要求。

（5）垃圾池间应急除臭系统

焚烧炉停运时，开启应急除臭装置进行负压抽风，臭气经处理达标后排大气，使垃圾池间保持处于负压状态，以确保臭气不外逸。除臭排风量按换气次数 1 次/h 确定，并满足 1 扇卸料门开启时门洞风速不小于 0.6m/s。

除臭装置采用活性炭吸附工艺，占地面积小、运行成本低。在设计方案中充分考虑除臭设备间的通行便利，并在车间内考虑便于设备维护和活性炭更换的措施。

2、卸料大厅恶臭收集措施

卸料大厅作为垃圾池间补风的通道，虽然可以形成一定的负压环境，仍然需要做好车间的封闭和臭气的控制，主要有以下措施。

（1）卸料大厅采用高位、封闭布置，外墙上层的外窗均采用固定窗，屋面板采用天基板+防水层+保温层+保护层，屋面与屋架檐口接合处采用发泡胶进行封闭处理。卸料大厅通往其他车间的通道均设置隔离间，通过双重密闭门避免臭气的外溢。上料坡道设置为封闭形式，从而避免室外刮风对卸料大厅负压环境的影响。

（2）卸料大厅、上料坡道的出入口设置快关门。快关门平时常闭，仅在垃圾运输车通过时开启。在卸料大厅出入口的快关门两侧设置空气幕，空气幕水平对吹以封闭门洞，减少臭气外溢。

（3）垃圾池间的臭气主要通过卸料门的开启及门缝溢出到卸料大厅。卸料大厅设置半自动卸料门，平时保持卸料门全关，垃圾车来时开启、去时关闭。

（4）卸料大厅的相应部位设置供水栓，以利于清洗卸料时污染的地面。大厅地面在宽度方向有一定的坡度，坡向卸料门一侧，使垃圾运输车洒落的渗滤液

以及冲洗水流向大厅的卸料门侧并排入垃圾池间。

（5）为了防止滴漏到卸料大厅地面的渗滤液渗入水泥中，地面采取防渗措施。

（6）卸料大厅内设置植物液喷洒系统，对臭气进行就地净化处理。喷洒系统采取在车间内沿外墙布置的方式，防止植物液飘落后使地面过于湿滑，避免空间内过多的植物液滴造成工作人员的不适，在臭气向室外扩散时进行就地处理，保证车间内区车辆通行的安全，保持人员工作的适宜环境。

3、渗滤液处理站除臭措施

（1）各反应池、脱水机房等有臭气产生的区域、设备均采取加盖封闭措施，并设置排风口。各排风口通过风管系统进行机械排风，排风至垃圾池间，最终进入焚烧炉进行焚烧处理。

（2）各排风点的风管支管均设置调节风阀，以调节不同部位的排风量，避免风量不均。

4、主厂房和渗滤液处理站恶臭处理措施及其风量设计

垃圾电厂的臭气处理流程，应遵循空气由清洁区流向污染区、臭气由低浓度区流向高浓度区、在高浓度污染区集中处理臭气这三条原则。垃圾池间是高浓度臭气聚集区，厂区其他臭气源产生的臭气，最终也都汇集到垃圾池间进行统一处理。因此，除臭设计应保证由垃圾池间抽出的风量大于垃圾池间维持负压所需的风量。维持负压所需的风量包括垃圾池间的臭气排风量以及其他区域排入车间的臭气量。根据《生活垃圾焚烧厂污染治理技术指南　臭气》（T/ACEF 073-2023），垃圾池换气次数按照 1~3 次/h 确定，同时满足 1 个卸料门开启时门槛风速不小于 0.6m/s；渗滤液沟道间排风机排排风量宜按 3 次/h~6 次/换气量计算；渗滤液处理站产生臭气的设施宜加盖并配置气体导排设施。

本项目垃圾池间的排风量按换气次数不少于 1 次/h 确定，并满足 1 扇卸料门开启时门洞风速不小于 0.6m/s。垃圾池车间体积为 50000m^3，则换气车间的体积按照 50000m^3，设计抽风量为 50000m^3 /h，换气次数为 1 次/h，满足 T/ACEF 073-2023 的要求。同时抽风量大于卸料门开启时门洞风量，确保垃圾池保持负压。

表 3.7-13 垃圾池间臭气排风量计算表

车间名称	车间体积（m³）	换气次数（次/h）	抽风量（m³/h）
垃圾池	50000	1.26	50000
	门洞面积（m^2）	门洞风速（m/s）	排风量（m³/h）
	24.7	0.6	53352
最终设计抽风量（m³/h）	53352		

渗滤液沟道间的臭气排至垃圾池，排风量按换气次数 6 次/h 计算。渗滤液处理站的臭气排至垃圾池，根据渗滤液处理工艺排风量确定。因此，其他区域排入

垃圾池间的排风量。

表 3.7-14 其他区域臭气排风量计算表

车间名称	车间体积（m³）	换气次数（次/h）	排风量（m³/h）
渗沥液沟道间	1400	6	8400
渗沥液处理站	/	/	8000

由垃圾池间抽出的风量主要包括正常运行时焚烧炉的抽风量，以及应急工况时除臭装置的抽风量。本项目焚烧炉燃烧用风从垃圾池间抽取，单台焚烧炉抽风量约为 83384m³/h，共 1 台炉。

表 3.7-15 臭气平衡计算

焚烧炉运行情况	焚烧炉抽风量（m³/h）	负压排风量（m³/h）	负压情况及措施
停炉	83384	53352+8400+8000=69752（臭气排风量合计）	焚烧炉抽风量满足负压要求

5、应急除臭措施

根据上述计算，本工程拟配置 1 套应急除臭装置，处理风量 70000m³/h，采用活性炭吸附工艺，应急除臭装置设备参数见下表。

表 3.7-16 应急除臭装置参数

序号	设备名称	型号规格	单位	数量
1	除臭装置箱体	7000*3000*3000（mm)	套	1
2	活性炭	颗粒 4mm，碘吸附值≥800	吨	7
3	防爆玻璃钢离心风机	风量：70000m³/h，全压：2200Pa，功率：90kW	台	1

应急除臭装置布置在 8.00m 层除臭设备间，主要由装置本体、离心风机和离心风机减振台座支架、电动密闭风阀、70℃常开防火阀、控制柜、风管和风口等组成。除臭装置为填料式活性炭吸附净化装置，一次装填活性炭连续使用时间≥30 天。在焚烧炉停炉检修或垃圾池间负压不足时，开启应急除臭装置的风机及其配套的电动密闭风阀，将垃圾池内的臭气经设置在垃圾池上部的风管及排风口吸出，送入除臭装置，臭气经净化处理达标后排至室外，排气口高度约 20m。

3.7.4.2飞灰暂存库

飞灰暂存库内的固化飞灰在堆放过程中会产生臭气。飞灰暂存库采用封闭式整体抽风。外排空气采用湿式洗涤装置处理后，引至 15m 排气筒排放。

飞灰暂存库占地面积 322m²、高度为 8.25m，即换气空间体积为 2656.5m³，换气次数按照 7 次/h，则飞灰暂存库最小排风量为 18596m³/h，本项目设计风量为 20000m³/h。

表 3.7-17 飞灰暂存库最小排风量

参数	单位	参数值

面积	m^2	322
高度	m	8.25
换气体积	m^3	2656.5
换气次数	次	7
最小理论排风量	m^3/h	18596
设计排风量	m^3/h	20000

3.8 原辅材料

3.8.1 原辅材料及其使用情况

本项目按机组年运行时间 8000h 计算，主要原辅材料包括原生垃圾、尿素、熟石灰、PNCR 脱硝剂、活性炭、螯合剂等，具体见**错误!未找到引用源。**。

3.8.2 主要原辅材料理化性质和来源

涉及商业机密

3.8.3 掺烧一般工业固体废物可行性分析

3.8.3.1掺烧实例对比

随着生活垃圾分类收集处理逐渐普及，进入生活垃圾焚烧发电厂焚烧的生活垃圾相对减少，根据《揭阳市固体废物污染防治信息公告（2024 年）》，2024 年惠来含尾坑卫生垃圾填埋场生活垃圾日处理量约 607.4t/d，因此对于本项目来说仍有约 142.6t/d 的余量。

随着我国社会经济发展、城市化进程加快、国民生活水平提高以及工业的急速发展，揭阳市及周边地区工业生产过程产生的一般工业固体废物量急剧增加，产生的一般工业固体废物中，部分进行了资源化综合利用，但还有一部分暂时没有得到合理的处理处置。

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其 2019 年修改单第 6.1 条“下列废物可以直接进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置：.....由环境卫生机构收集的服装加工、食品加工以及其他为城市生活服务的行业产生的性质与生活垃圾相近的一般工业固体废物。”和第 6.2 条，“在不影响生活垃圾焚烧炉污染物排放达标和焚烧炉正常运行的前提下，生活污水处理设施产生的污泥和一般工业固体废物可以进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置。”

因此，为实现产能利用率最大化及产出最大化，同时也缓解一般工业固废处置去向渠道狭窄的难题，本项目在不影响生活垃圾处理的前提下进行一般工业固

废的掺烧处理，掺烧后，固废焚烧处理规模仍为 750t/d，一般工业固体的掺烧比例最大不超过 20%，即焚烧处理生活垃圾 600t/d~750t/d，拟掺烧一般工业固体废物 0~150t/d。生活垃圾焚烧炉及其配套装置能够满足一般工业固体废物处置的技术要求。

生活垃圾本身就含有纸、木、塑料、橡胶、皮革、布、易腐有机物等多种成分，本项目拟掺烧的一般工业固废为废塑料制品（SW17、292-001-06）。对比可知，本项目计划掺烧的一般工业固体废物与生活垃圾成分相似，符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）6.1、6.2 有关规定。

为充分论证垃圾焚烧发电厂掺烧一般工业固体废物的技术可行性，本技改项目引用广东省内同类型项目的实例进行对比，具体情况详见下表。

通过与广东省内同类项目对比可知，本技改项目掺烧与生活垃圾组分相近的一般工业固体废物在生产工艺、掺烧比例、环保治理设施上是可行。

表 3.8-1 广东省内同类项目掺烧一般工业固体废物情况一览表

类别	广州市第五资源热力电厂	广州市第七资源热力电厂	乐昌市循环经济环保园（垃圾焚烧发电）项目	肇庆垃圾电厂	台山市静脉产业园项目（焚烧项目）	本项目
处理规模	3 台 750 吨/日焚烧炉	2 台 500 吨/日焚烧炉	1 台 500 吨/日焚烧炉	2 台 750 吨/日焚烧炉	2 台 500 吨/日焚烧炉	1 台 750 吨/日焚烧炉
掺烧一般工业固体废物量	总处理规模的 30%（即 675t/d）	总处理规模的 30%（即 300t/d）	总处理规模的 30%（即 150t/d）	总处理规模的 30%（即 450t/d）	总处理规模的 30%（即 300t/d）	总处理规模的 20%（即 150t/d）
掺烧一般工业固体废物类别	废旧纺织品（类别代码：01）、废皮革制品（类别代码：02）、废木制品（类别代码：03）、废纸（类别代码：04）、废橡胶制品（类别代码：05）、**废塑料制品（类别代码：06）**、废复合包装、服装加工、食品加工以及其他为城市生活服务的行业产生的其他与生活垃圾相近的一般工业固体废物（类别代码：07）	废旧纺织品（类别代码：01）、废皮革制品（类别代码：02）、废木制品（类别代码：03）、废纸（类别代码：04）、废橡胶制品（类别代码：05）、**废塑料制品（类别代码：06）**、废复合包装、服装加工、食品加工以及其他为城市生活服务的行业产生的其他与生活垃圾相近的一般工业固体废物（类别代码：07）	废旧纺织品（类别代码：01）、废皮革制品（类别代码：02）、废木制品（类别代码：03）、废纸（类别代码：04）、废橡胶制品（类别代码：05）、**废塑料制品（类别代码：06）**、废复合包装、服装加工、食品加工以及其他为城市生活服务的行业产生的其他与生活垃圾相近的一般工业固体废物（类别代码：07）	废旧纺织品（类别代码：01）、废皮革制品（类别代码：02）、废木制品（类别代码：03）、废纸（类别代码：04）、废橡胶制品（类别代码：05）、**废塑料制品（类别代码：06）**、废复合包装、服装加工、食品加工以及其他为城市生活服务的行业产生的其他与生活垃圾相近的一般工业固体废物（类别代码：07）	废纺织品（废物代码：900-007-S17）、废皮革制品（废物代码 900-099-S14）、废木材（废物代码 900-009-S17）、废纸（废物代码 900-005-S17）、废橡胶（废物代码 900-006-S17）、**废塑料（废物代码 900-003-S17）**	废塑料制品（SW17、292-001-06）
烟气处理系统	SNCR（氨水）+半干法脱酸+烟道石灰喷射（干法脱	SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸反应器（旋转喷雾塔）+石灰和	SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘	SNCR 炉内脱硝+半干式脱酸+干石灰喷射+活性炭吸附+布袋除尘	SNCR 炉内脱硝（氨水）+半干法脱酸+活性炭喷射+干法喷射脱酸+布袋除尘	炉内 SNCR（尿素）＋PNCR+半干法（旋转喷雾）＋干法（消石灰干粉

	酸）+烟道活性炭喷射+布袋除尘	活性炭喷射系统+布袋除尘器			+SGH+SCR（氨水）+GGH+湿法脱酸	喷射）+应急小苏打干法喷射＋活性炭吸附＋布袋除尘
掺烧试验污染物监测结果	废气、炉渣、飞灰等监测结果均满足标准限值要求	废气、炉渣、飞灰等监测结果均满足标准限值要求	/	废气、炉渣、飞灰等监测结果均满足标准限值要求	废气、炉渣、飞灰等监测结果均满足标准限值要求	/
掺烧试验污染物排放总量	满足环评报告书及排污许可证总量控制要求	满足环评报告书及排污许可证总量控制要求	满足环评报告书及排污许可证总量控制要求	满足环评报告书及排污许可证总量控制要求	满足环评报告书及排污许可证总量控制要求	/

3.8.3.2焚烧炉稳定运行的保证措施

（1）工程控制措施

①本项目实施后，焚烧炉仍然优先焚烧生活垃圾，在有处理余量时才会掺烧一般工业固废，且固体废物的掺烧比例不得大于 20%（即 150t/d）。

②制定各类固体废物的长期和短期进厂计划，确保各类固废得到及时和适宜的配伍后与生活垃圾混合进入焚烧炉。

③预处理：进厂固体废物的尺寸、性状等必须满足进厂要求，检视不合格的固废不得进厂。大件固废由专业废品回收公司收集破碎后运输至厂内。入厂工业固废规格控制在 50cm×50cm 以下，厂区内不设置破碎等预处理措施。固废制品由专门的运输车辆运输入厂，入厂后不需要进行分拣。

④贮存管理：固体废物厂内储存于主厂房垃圾池，并在指定的专门卸料门下的垃圾池区域人为分别划定为一个专门贮存区域。

⑤配伍进料：掺烧固废时，应在炉况稳定的情况下逐步增加掺烧量，确保焚烧炉稳定运行，不得突然掺烧大量固废。项目地磅区，可对入厂的各类一般工业固废实时称量和记录，当一般工业固体废物入场量达到 150t/d 时，将不再接收。一般工业固体废物存放在专门贮存区域，采用项目的垃圾抓斗，通过启动抓斗次数，按比例进行掺配，控制掺烧比例≤20%。

⑥加强垃圾池管理，提高工作人员责任心，确保入炉的一般工业固体废物与生活垃圾充分抛撒混合，每个区垃圾可焚烧时间均匀，不出现瞬间燃烬或者无法燃烧的情况。

⑦由于一般工业固体废物的组分不稳定，热值普遍较高，且焚烧后的各项污染物指标具有不可控性，入炉焚烧前应与生活垃圾进行均匀混料，保证入炉物料成分与热值稳定，有利于控制烟气排放量。

⑧掺混一般工业固体废物入炉时，投料口不得投入过多垃圾，防止因工业固体废物种类复杂，造成投料口搭桥。

⑨各值人员接班前查看上个班给料炉排速度、焚烧炉排速度、负荷的均值，同本班要带的负荷进行比较，并结合火线控制情况，估计本班大概的给料、焚烧炉排速度。同时还必须了解本班投料位置一般工业固体废物的掺烧量及垃圾发酵情况，便于对燃烧调整进行预调整。

⑩掺烧后出现炉况不稳定时应及时减少一般工业固废的掺烧量，或者停止掺烧一般工业固废，必要时应开启辅助燃烧设施。

⑪污染物排放显著增加时应及时增加焚烧烟气净化原辅材料的投入量，确保污染物达标排放；同时减少一般工业固废的掺烧量或停止掺烧。

⑫安排好一般工业固体废物的短期运输及贮存顺序，不同的工业固体废物由抓斗人为存放在一般工业固体废物的不同贮存区域，确保进厂的各类固废可得到及时的配伍，焚烧进料时按照配伍计划由抓斗定量抓取混合料送入焚烧炉进料口。

（2）监控措施

①本项目自动地磅可对入厂固废实时称量和记录，确保固废配伍比例。

②本项目设有焚烧炉炉况监控系统，掺烧固废后可实时监控炉内焚烧情况，炉况不稳定时可及时采取相应措施。

③本项目设有污染物在线监测系统，掺烧固废后可实时监控污染物排放情况，若出现污染物排放显著变大可及时采取相应措施。

④根据实际运营监控数据，适时调整和控制掺烧比例以及入炉焚烧量（如降低一般工业固废掺烧投加量、投加掺烧的污泥等），保障混合料热值不会突破原设计上限工况。

3.9 主要工艺流程和产污节点分析

3.9.1 工艺流程

3.9.1.1焚烧工艺

本工程整个工艺流程包括垃圾接收、焚烧及余热利用、烟气净化处理、灰渣收集处理、渗滤液处理等系统。

垃圾车从物流口进入厂区，经过地磅秤称重后进入垃圾卸料平台，卸入垃圾池。垃圾池是一个封闭式且正常运行时空气为负压的建筑物，采用半地下结构。垃圾池内的垃圾通过垃圾吊车抓斗抓到焚烧炉给料斗，经溜槽落至给料炉排，再由给料炉排均匀送入焚烧炉内燃烧。

垃圾燃烧所需的助燃空气因其作用不同分为一次风和二次风。一次风取自于垃圾池，使垃圾池维持负压，确保池内臭气不会外逸。一次风机吸取的一次风经蒸汽空气预热器加热后送入炉内。二次风由锅炉间高空吸风后送入炉膛，使炉膛烟气产生强烈湍流，以消除化学不完全燃烧损失和有利于飞灰中碳粒的燃烬及低氮燃烧。

焚烧炉设有点火燃烧器和辅助燃烧器，用柴油作为辅助燃料。点火燃烧器供点火升温用。当垃圾热值偏低、水份较高，炉膛出口烟气温度不能维持在 850℃以上，此时启用辅助燃烧器，以提高炉温和稳定燃烧。停炉过程中，辅助燃烧器必须在停止垃圾进料前启动，直至炉排上垃圾燃烬为止。

垃圾在炉排上通过干燥、燃烧和燃烬三个区域，垃圾中的可燃份已完全燃烧，灰渣落入出渣机，出渣机起水封和冷却渣作用，并将炉渣推送至灰渣贮坑。灰渣贮坑上方设有桥式抓斗起重机，可将汇集在灰渣贮坑中的灰渣抓取，装车外运，委托相关单位进行厂外综合利用或填埋。飞灰收集后在厂内稳定化并检测合格后委托相关单位进行厂外综合利用或填埋。

垃圾燃烧产生的高温烟气经余热锅炉冷却至约 190-200℃后进入烟气净化系统。每套焚烧线配一套烟气净化系统，采用“炉内 SNCR（尿素）＋PNCR+半干法（旋转喷雾）＋干法（消石灰干粉喷射）+应急小苏打干法喷射＋活性炭吸附＋布袋除尘”的组合工艺。首先在焚烧炉膛高温区域喷入还原剂以降低锅炉排烟中的 NOx 浓度，烟气经余热锅炉冷却后，烟温度降至约 190-200℃，进入半干式反应塔，与喷入适量的冷却水和石灰浆充分混合应，烟气中的酸性气体得以去除，在反应塔和布袋除尘器之间的烟道内喷入熟石灰粉和活性炭以进一步脱除酸性气体、重金属和二噁英，同时烟温降低到约 150℃，随后进入布袋除尘器，在布袋除尘器表面进行除粉，并进一步脱除酸性气体。布袋除尘器出口，烟气由引风机通过烟囱排放至大气。

余热锅炉以水为工质吸收高温烟气中的热量，产生 6.4MPa，450℃的蒸汽，供汽轮发电机发电。产生的电力除供本厂使用外，多余电力送入地区电网。

锅炉补给水须经除盐处理。凝汽器冷却水循环使用。

焚烧工艺流程见图 3.9-2。

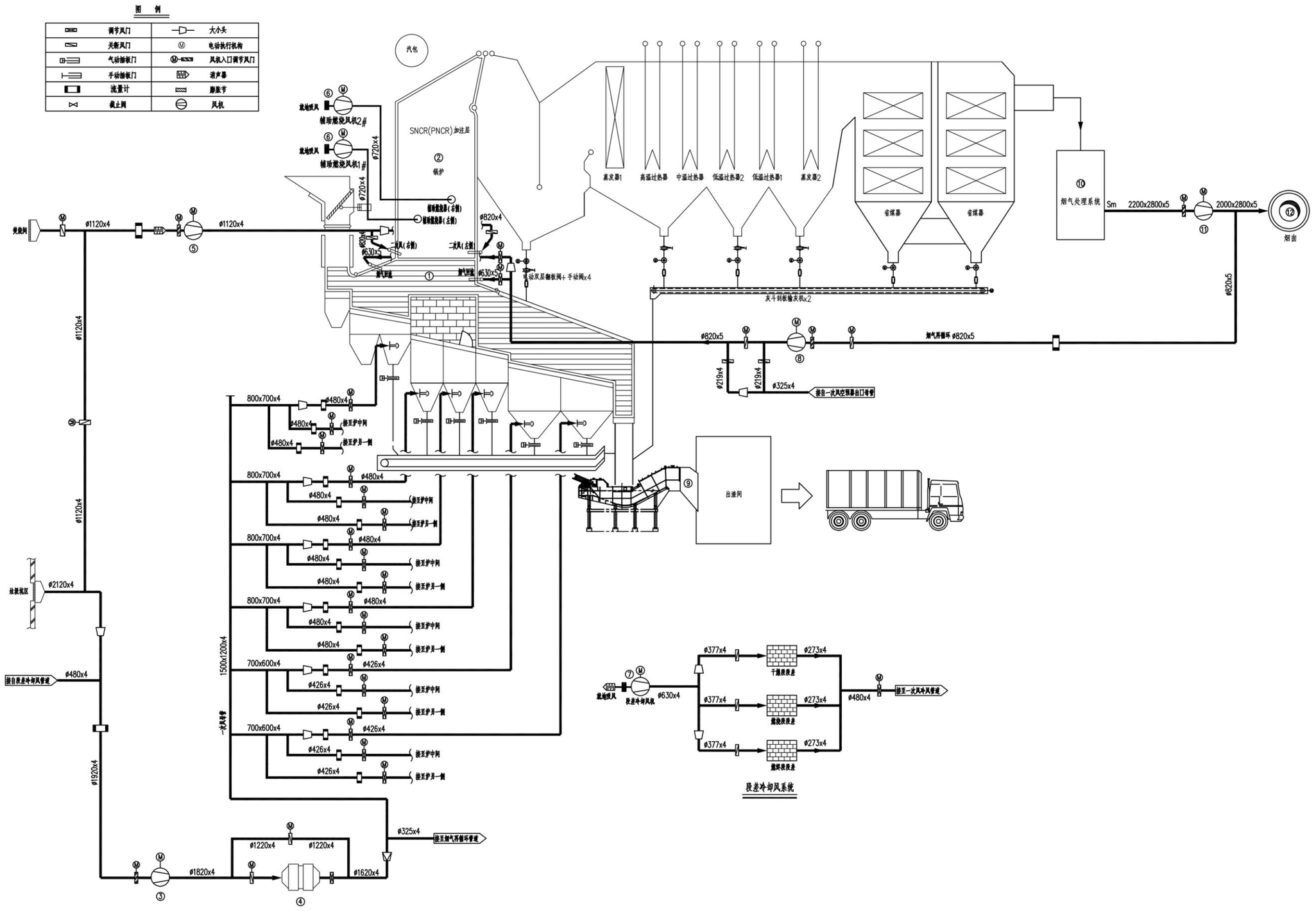
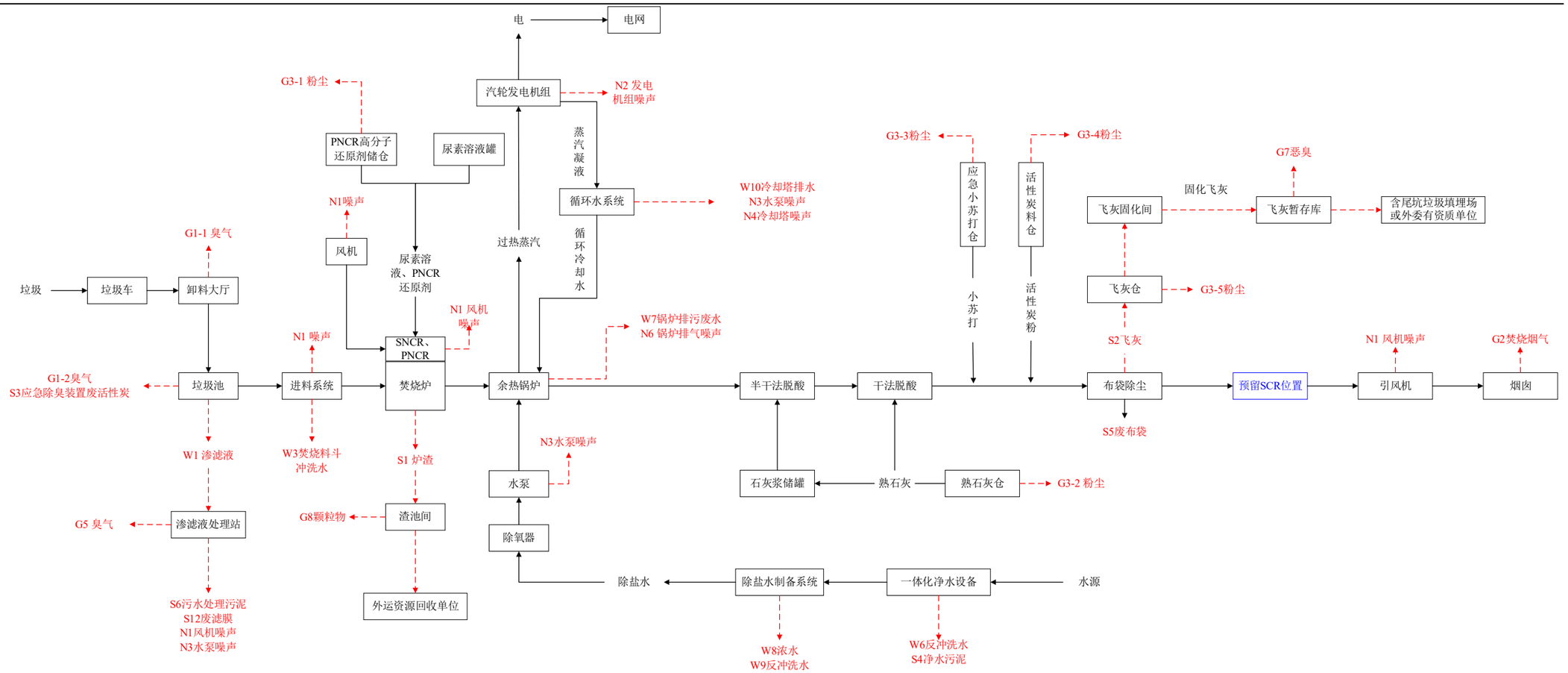


图 3.9-1 本项目焚烧系统工艺流程总图



另有其他：

厂内垃圾运输路线	G6 臭气	食堂	G7油烟
W2卸料平台和运输通道冲洗水	W2冲洗废水	员工办公生活	W11生活污水 S13生活垃圾
焚烧料斗冲洗水	W3冲洗废水	化验室	W12化验室废水 S10废化学试剂包装
降雨	W4初期雨水	设备运营、检修	S7废机油 S8含油手套、抹布 S9废蓄电池 S11废机油、润滑油包装桶
车间冲洗水	W5冲洗废水	空压机	N5噪声

图 3.9-2 项目焚烧工艺流程和全厂产污节点图（除飞灰固化）

3.9.1.2飞灰固化工艺

1、工艺原理

生活垃圾焚烧后，经脱硫和吸附处理后的飞灰中，含有不少重金属，如铜 Cu、锌 Zn、铅 Pb、铬 Cr、镍 Ni、汞 Hg、镉 Cd 等，这些金属都呈阳离子，很容易在水中浸出，应按危险废物处理。

鉴于飞灰中重金属的危害，垃圾发电厂的飞灰须经特别处理后方能做填埋处置。飞灰处理一般叫作稳定化或固化处理。稳定化处理是指添加一些特种化学品，使灰中的可溶有害的重金属被氧化或还原解毒、转化为难于浸出的稳定形态。固化是通过加胶结固化基材将灰尘颗粒包容隔离，形成强度适宜，抗浸出性能良好的固化体。

本项目采用有机药剂稳定化方法，即采用螯合剂的稳定化工艺。螯合剂加入量根据浸出毒性试验决定，螯合剂掺入量一般为飞灰量的 1～5%。该技术的作用原理是，通过与飞灰搅拌混合，药剂与飞灰均匀接触，利用螯合剂高分子长链上的二硫代羧基官能团以离子键和共价键的形式牢固捕集灰中的重金属离子，生成一种空间网状结构的稳定的高分子螯合物，该螯合物具有耐酸、碱及耐环境应变等良好性能，从而达到重金属稳定化的目的。

2、工艺流程

通过刮板输送机，将焚烧系统产生的飞灰送入灰仓后，定量输送至螺旋输送机，再由螺旋机送至混炼机，按设计的配比飞灰在混炼机内混合，同时整合剂稀释液输送泵及供水系统同时启动，向混炼机供给螯合剂及水。飞灰、螯合剂及水在混炼机内混合，飞灰中的重金属类与螯合剂反应，生成整合物从而被稳定化。混炼机出来的被稳定化后的浆体，通过固化成型机成型，最后在飞灰固化暂存库进行养护。养护过程中水分大量蒸发，然后再由专用运输车运走，运至含尾坑无害化处理垃圾填埋场飞灰专区填埋或委托有资质单位处置，至此完成整个飞灰稳定化处理过程。混料过程全密闭，无粉尘外溢。

工艺流程图如下：

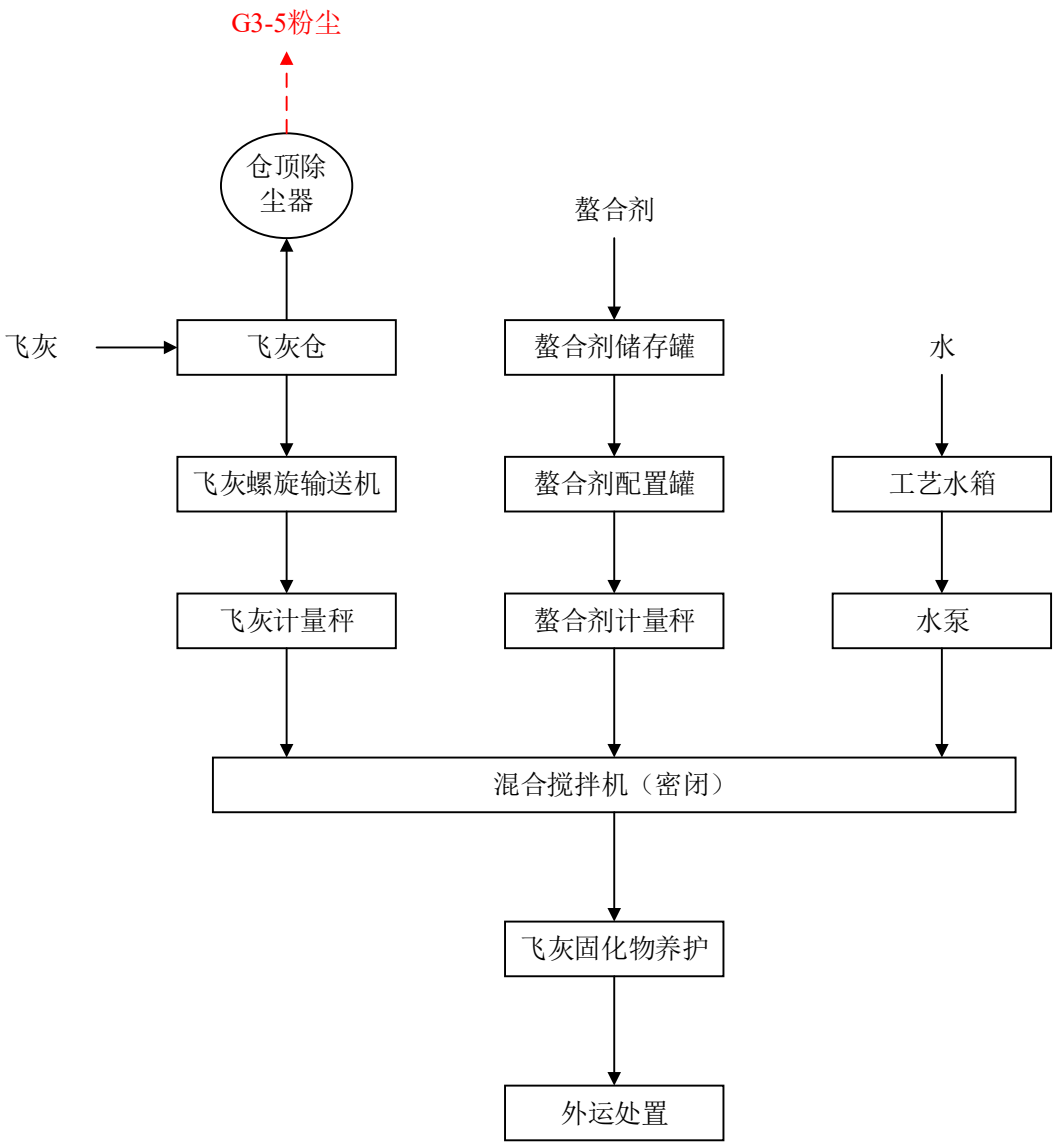


图 3.9-3 飞灰固化工艺流程和产污节点图

3.9.2 产污节点分析

本项目各个产污环节如下：

表 3.9-1 本项目产污环节和污染物汇总

类别	序号		排污节点	主要污染物	排放规律	处理措施或去向
废气	G1	G1-1	垃圾卸料大厅	氨、硫化氢	连续	作为焚烧炉的助燃空气；停炉检修时，臭气抽入应急除臭装置处理后外排。
		G1-2	垃圾池臭气			
	G2		垃圾焚烧炉烟气	烟尘、SO_2、NO_X、酸性气体、重金属、二噁英	连续	经处理达标后通过 80m 高排气筒排放
	G3	G3-1	PNCR 高分子还原剂储仓	粉尘	间歇	经仓顶布袋除尘处理后引至 15m 高排气筒排放
		G3-2	熟石灰储仓			
		G3-3	应急小苏打仓			
		G3-4	活性炭仓			
		G3-5	飞灰仓			
	G4		柴油储罐	/	连续	地埋式，顶部覆土，储存过程几乎不受温度变化影响，因此，不再考虑大小呼吸废气排放。
	G5		渗滤液处理站臭气	氨、硫化氢	连续	作为焚烧炉的助燃空气；停炉检修时，臭气抽入应急除臭装置处理后外排。
	G6		厂内垃圾运输线路	氨、硫化氢	间歇	加强管理，喷雾除臭等
	G7		飞灰暂存库恶臭	氨	连续	湿式洗涤器
	G8		渣池间粉尘	颗粒物	连续	湿式洗涤器
	G9		食堂	油烟	间歇	高效油烟净化器
废水	W1		垃圾渗滤液	COD、BOD_5、SS、氨氮、总铅、总铬、总汞	连续	排入渗滤液处理系统处理后回用于冷却塔
	W2		卸料平台和运输通道冲洗水	COD、BOD_5、SS、氨氮	间歇	

	W3	焚烧料斗冲洗水	COD、BOD_5、SS、氨氮、总铅、总铬、总汞	间歇	
	W4	初期雨水	COD、SS	间歇	
	W5	车间冲洗水	COD、BOD_5、SS、氨氮	间歇	
	W6	一体化净水设备反冲洗水	SS、盐分	间歇	上清液全部回用于一体化净水设备前端，剩余由污泥带出
	W7	锅炉排污废水	COD、SS、盐分	间歇	进入降温池，回用至冷却塔
	W8	除盐水制备系统浓水	COD、SS、盐分	间歇	
	W9	除盐水制备系统反冲洗水	pH、COD、SS、盐分	间歇	排入渗滤液处理系统处理后回用于冷却塔
	W10	循环冷却塔排水	COD、SS	间歇	用于烟气净化、飞灰固化、出渣机
	W11	员工办公生活污水	COD、BOD_5、SS、氨氮	间歇	排入渗滤液处理系统处理后回用于冷却塔
	W12	化验室废水	COD、SS、氨氮	间歇	
固废	S1	焚烧炉	炉渣	连续	委托资源回收单位处理
	S2	焚烧烟气处理系统	飞灰	连续	送至含尾坑垃圾填埋场或委托有资质的单位处置
	S3	应急除臭装置	废活性炭	间歇	投入焚烧炉
	S4	一体化净水设备	净水污泥	连续	委托资源回收单位处理
	S5	焚烧烟气处理系统	废布袋	间歇	投入焚烧炉
	S6	渗滤液处理系统	污水处理污泥	连续	投入焚烧炉
	S7	检修	废机油	间歇	委托有资质单位处理
	S8	检修	含油手套、抹布	间歇	投入项目焚烧炉
	S9	运营和检修	废蓄电池	间歇	委托有资质单位处理
	S10	化验	废化学试剂包装	间歇	委托有资质单位处理
	S11	检修	废机油、润滑油包装桶	间歇	委托有资质单位处理

	S12	给水系统、渗滤液处理系统	废滤膜	间歇	投入焚烧炉
	S13	员工办公生活	生活垃圾	间歇	投入焚烧炉
噪声	N1	各类风机	等效连续 A 声级	连续	吸声
	N2	汽轮发电机组	等效连续 A 声级	连续	隔声、减振
	N3	各类泵	等效连续 A 声级	连续	隔声、减振
	N4	冷却塔	等效连续 A 声级	连续	隔声、减振
	N5	空压机	等效连续 A 声级	连续	吸声、减振
	N6	锅炉排气	等效连续 A 声级	间歇	吸声

3.10系统平衡分析

涉及商业机密

3.11运营期污染源强分析及拟采取的环保措施

3.11.1废气

涉及商业机密

3.11.2废水

涉及商业机密

3.11.3噪声

涉及商业机密

3.11.4固废

涉及商业机密

3.11.5运营期污染物产排情况汇总

本项目废气、废水、固废以及噪声产排情况汇总如下：

表 3.11-1 本项目正常工况有组织排放废气

排气筒编号	废气来源	污染物	烟气量(Nm^3/h)	排气筒参数	满负荷产生情况				处理措施	去除率	满负荷排放情况						排放标准			标准来源
					核算方法	产生浓度(mg/Nm^3)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)			核算方法	标况烟气量(Nm^3/h)	标况排放浓度(mg/Nm^3)	折算排放浓度(mg/Nm^3)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放浓度（mg/Nm^3）		排放速率（kg/h）	
																	小时值	24 小时值		
DA001（小时值）	焚烧炉烟气	颗粒物	155652	H=80m、Φ=2.3m、T=130℃	物料衡算法、类比法	4000	622.61	4980.86	炉内SNCR（尿素）＋PNCR+半干法（旋转喷雾）＋干法（消石灰干粉喷射）+应急小苏打干法喷射＋活性炭吸附＋布袋除尘	99.2%	物料衡算法	168100	30	25	5.04	/	30	/	/	执行《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）及其2019年修改单，同时满足《揭阳市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2018~2035年）环境影响报告书》新、扩建排放限值的要求
		SO_2				450	70.04	560.35		88.0%			50	42	8.41	/	100	/	/	
		NOx				460	71.60	572.80		64.8%			150	125	25.22	/	150	/	/	
		HCl				400	62.26	498.09		96.0%			15	13	2.52	/	20	/	/	
		CO				20	3.11	24.90		0.0%			18.5	15.4	3.11	/	100	/	/	
		Hg				0.3	0.05	0.37		90.0%			0.028	0.023	0.0047	/	0.05		/	
		Cd+Tl				0.8	0.12	1.00		95.0%			0.037	0.031	0.0062	/	0.03		/	
		Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni				20	3.11	24.90		95.0%			0.926	0.772	0.156	/	1.0		/	
		二噁英类				5 ngTEQ/Nm³	0.78 mgTEQ/h	6.23 gTEQ/a		98%			0.09 ngTEQ/Nm³	0.08 ngTEQ/Nm³	0.0156 mgTEQ/h	/	0.1 ngTEQ/Nm³		/	
		Cd				0.800	0.12	1.00		95%			0.037	0.031	0.0062	/	/	/	/	
		Pb				5.800	0.90	7.22		95%			0.269	0.224	0.0451	/	/	/	/	
		As				0.2000	0.03	0.25		95%			0.009	0.008	0.0016	/	/	/	/	
		Mn				6.600	1.03	8.22		95%			0.306	0.255	0.0514	/	/	/	/	
DA001（日均值）	焚烧炉烟气	颗粒物	155652	H=80m、Φ=2.3m、T=130℃	物料衡算法、类比法	4000	622.61	4980.86	炉内SNCR（尿素）＋PNCR+半干法（旋转喷雾）＋干法（消石灰干粉喷射）+应急小苏打干法喷射＋活性炭吸附＋布袋除尘	99.5%	物料衡算法	168100	20	17	3.36	26.90	/	20	/	
		SO_2				450	70.04	560.35		90.4%			40.0	33	6.72	53.79	/	80	/	
		NOx				460	71.60	572.80		70.9%			124.14	103.45	20.87	166.94	/	120	/	
		HCl				400	62.26	498.09		97.3%			10	8	1.68	13.45	/	10	/	
		CO				20	3.11	24.90		0%			18.5	15.4	3.11	24.90	/	80	/	
		Hg				0.3	0.05	0.37		90.0%			0.028	0.023	0.0047	0.037	0.05		/	
		Cd+Tl				0.8	0.12	1.00		95%			0.037	0.031	0.0062	0.050	0.03		/	
		Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni				20	3.11	24.90		95%			0.926	0.772	0.156	1.245	1.0		/	
		二噁英类				5 ngTEQ/Nm³	0.78 mgTEQ/h	6.23 gTEQ/a		98%			0.09 ngTEQ/Nm³	0.08 ngTEQ/Nm³	0.0156 mgTEQ/h	0.12 gTEQ/a	0.1 ngTEQ/Nm³		/	
		Cd				0.800	0.12	1.00		95%			0.037	0.031	0.0062	0.050	/	/	/	
		Pb				5.800	0.90	7.22		95%			0.269	0.224	0.0451	0.361	/	/	/	
		As				0.2000	0.03	0.25		95%			0.009	0.008	0.0016	0.012	/	/	/	
		Mn				6.600	1.03	8.22		95%			0.306	0.255	0.0514	0.411	/	/	/	
DA002	料仓粉尘统一排放	颗粒物	7000	H=15m、Φ=0.4m、T=25℃	物料衡算法	/	31.09	10.089	仓顶除尘器	99%	物料衡算法	7000	14.41	/	0.3109	0.1009	120		1.45	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/ 27-2001）第二时段二级标准
DA003	飞灰暂存库恶臭	氨	15000	H=15m、Φ=0.55m、T=25℃	类比法	3.75	0.03	0.24	湿式洗涤装置	50%	物料衡算法	15000	1.88	/	0.015	0.12	/		4.9	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
					类比法	/	/	/			类比法		≤2000（无量纲）	/	/	/	2000（无量纲）		/	

排气筒编号	废气来源	污染物	烟气量(Nm^3/h)	排气筒参数	满负荷产生情况				处理措施	去除率	满负荷排放情况						排放标准			标准来源
					核算方法	产生浓度(mg/Nm^3)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)			核算方法	标况烟气量(Nm^3/h)	标况排放浓度(mg/Nm^3)	折算排放浓度(mg/Nm^3)	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放浓度（mg/Nm^3）		排放速率（kg/h）	
																	小时值	24 小时值		
DA004	渣池间粉尘	颗粒物	20000	H=15m、Φ=0.55m、T=25℃	类比法	6.93	0.058	0.46	湿式洗涤装置	50%	物料衡算法	20000	3.46	/	0.029	0.23	120		1.45	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/ 27-2001）第二时段二级标准
DA005	食堂油烟	油烟	3000	H=12m、Φ=0.6m、T=100℃	产污系数法	8.47	0.025	0.034	高效油烟净化器	85%	物料衡算法	3000	1.27	/	0.004	0.005	2		/	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）
注：焚烧烟气标况排放浓度对应氧含量为 9%，折算排放浓度对应氧含量为 11%。																				

表 3.11-2 本项目非正常工况有组织排放废气

排气筒编号	非正常排放源	非正常排放原因	污染物	烟气量(Nm^3/h)	单次持续时间（h）	发生频率	排气筒参数	排放情况	
								标况浓度③(mg/Nm^3)	排放速率(kg/h)
DA001	焚烧炉	焚烧炉启炉	颗粒物	168100	3	1 次/年	H=80m Φ=2.3m T=130℃	2.69	0.45
			二氧化硫					6.88	1.16
			氮氧化物（以 NO_2 计）					31.36	5.27
DA001	焚烧炉	焚烧炉停炉	颗粒物	168100	60	1 次/年	H=80m Φ=2.3m T=130℃	150	25.215
DA006	垃圾池、渗滤液处理站	停炉检修	氨	70000	120	1 次/年	H=20m Φ=1.0m T=25℃	0.63	0.044
			硫化氢					0.01	0.0008
			臭气浓度					367	/
DA001	焚烧炉	烟气处理设施故障	颗粒物	168100	0.5	1 次/年	H=80m Φ=2.3m T=130℃	150	25.215
			SO_2					167	28.02
			NOx					300	50.43
			HCl					148	24.90
			CO					/	/
			Hg					0.139	0.0233
			Cd+Tl					0.185	0.0311
			Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V					4.630	0.7783
			二噁英类					0.463 ngTEQ/Nm^3	0.0778 mgTEQ/h
			Cd					0.185	0.0311
			Pb					1.343	0.2257
			As					0.046	0.0078
			Mn					1.528	0.2568
DA001	焚烧炉	超负荷排放	颗粒物	184910	24	2 次/年	H=80m Φ=2.3m T=130℃	30	5.55
			SO_2					50	9.25
			NOx					150	27.74
			HCl					15	2.77
			CO					18.5	3.42
			Hg					0.028	0.0051
			Cd+Tl					0.037	0.0068
			Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V					0.926	0.171
			二噁英类					0.09 ngTEQ/Nm^3	0.0171 mgTEQ/h
			Cd					0.037	0.0068
			Pb					0.269	0.0497

排气筒编号	非正常排放源	非正常排放原因	污染物	烟气量(Nm^3/h)	单次持续时间（h）	发生频率	排气筒参数	排放情况	
								标况浓度③(mg/Nm^3)	排放速率(kg/h)
			As					0.009	0.0017
			Mn					0.306	0.0565

表 3.11-3 本项目正常工况无组织排放废气

废气来源	污染物	产生情况			处理措施	去除率	排放情况				年运行时间/h	控制标准/mg/m^3	标准来源
		核算方法	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)			核算方法	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放高度			
垃圾池及垃圾倾卸区恶臭	氨	类比法	0.00511	0.04088	/	0%	物料衡算法	0.00511	0.04088	8.5	8000	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级新扩改建限值
	硫化氢	类比法	0.00036	0.00288	/	0%	物料衡算法	0.00036	0.00288			0.06	
渗滤液处理系统的恶臭	氨	类比法	0.86	6.864	/	0%	物料衡算法	0.043	0.343	6	8000	1.5	
	硫化氢	类比法	0.1	0.768	/	0%	物料衡算法	0.005	0.038			0.06	
厂内垃圾运输线路恶臭	氨	产污系数法	0.00281	0.0112	/	0%	物料衡算法	0.00281	0.0112	1.5	8000	1.5	
	硫化氢	产污系数法	0.00167	0.00664	/	0%	物料衡算法	0.00167	0.00664			0.06	
飞灰暂存库	氨	类比法	0.0075	0.06	/	0%	物料衡算法	0.0075	0.06	2	8000	1.5	
渣池间	颗粒物	类比法	0.0144	0.115	/	0%	物料衡算法	0.0144	0.115	2	8000	1.0	广东省地方标准《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

表 3.11-4 本项目废水产排情况汇总

排放口编号	废水来源	污染物指标	处理前				拟采取的处理措施	去除效率	处理后				控制标准（mg/m^3）	标准来源	产排放规律	排水去向
			废水产生量（t/a）	核算方法	污染物浓度(mg/L)	污染物产生量(t/a)			废水排放量（t/a）	核算方法	污染物浓度(mg/L)	污染物排放量(t/a)				
/	渗滤液处理站（垃圾渗滤液、冲洗废水、化验室废水、初期雨水、喷淋废水、生活污水）	COD_{cr}	56703.66	物料衡算法	34428	1952.20	调节池+厌氧反应器 UASB+MBR 膜系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜+浓水 DTRO 减量化	99.85%	0	物料衡算法	50	0	50	《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准	连续	回用于冷却塔、石灰浆液制备等
		BOD_5		物料衡算法	16775	951.21		99.94%		物料衡算法	10	0	10			
		氨氮		物料衡算法	1685	95.54		99.70%		物料衡算法	5	0	5			
		总氮		物料衡算法	2029	115.03		99.26%		物料衡算法	15	0	15			
		总磷		物料衡算法	75	4.25		99.33%		物料衡算法	0.5	0	0.5			
		总砷		物料衡算法	0.029	0.0017		99.00%		物料衡算法	0.0003	0	/			
		总铅		物料衡算法	0.750	0.0425		99.00%		物料衡算法	0.0075	0	/			
		总镉		物料衡算法	0.038	0.0022		99.00%		物料衡算法	0.0004	0	/			
		总铬		物料衡算法	0.194	0.0110		99.00%		物料衡算法	0.0019	0	/			
		总汞		物料衡算法	0.001	0.00005		99.00%		物料衡算法	0.00001	0	/			
		SS		物料衡算法	10651	603.94		99.91%		物料衡算法	10.00	0	/			
		动植物油		物料衡算法	1.40	0.08		64.40%		物料衡算法	0.5	0	/			
		TDS		物料衡算法	1763.55	100		43.30%		物料衡算法	1000	0	1000			
/	一体化净水设备反冲洗水	CODcr	36654	类比法	50	1.83	/	0	0	物料衡算法	50	0	/	/	间歇	上清液全部回用到一体化净水设备前端回用，剩余由污泥带出
		SS		类比法	200	7.33		0		物料衡算法	200	0	/			
/	锅炉排污水	CODcr	6904	产污系数法	30	0.21	排入降温池冷却	0	0	物料衡算法	30	0	50	《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷	连续	回用于冷却塔
		SS		类比法	100	0.69		0		物料衡算法	100	0	/			
/		COD_{cr}	10230	类比法	50	1.83	/	0	0	物料衡算法	50	0	50		间歇	

	除盐水制备系统反冲洗水	SS		类比法	200	7.33		0		物料衡算法	200	0	/	开式循环冷却水补充水、工艺用水标准		
/	除盐水制备系统浓水	CODcr	29589	类比法	10	0.30		0	0	物料衡算法	10	0	50		间歇	
		SS		类比法	10	0.30		0		物料衡算法	10	0	/			
/	循环冷却塔排水	CODcr	51467	类比法	20	1.03	/	0	0	物料衡算法	20	0	50	《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准	连续	用于烟气净化、飞灰固化、出渣机用水等
		SS		类比法	20	1.03		0		物料衡算法	20	0	/			

表 3.11-5 本项目主要噪声源汇总

车间及工序		设备	数量	1m 处声压级/dB（A）	治理措施	治理后降噪量/dB（A）	运行时段	室内/室外	声源高度 m
主厂房	焚烧间	一次风机	1	95	隔声、消声	80	全天	室内	0.5
		二次风机	1	95	隔声、消声	80	全天	室内	0.5
		台阶冷却风机	1	95	隔声、消声	80	全天	室内	12.5
		烟气再循环风机	1	95	隔声、消声	80	全天	室内	12.5
		液压缸冷却风机	1	95	隔声、消声	80	全天	室内	8.5
		锅炉排气	/	130	隔声、消声	110	偶发	室外	49
	渗滤液泵间	水泵	1	85	隔声、减振	70	全天	室内	0.5
	汽机间	凝汽式汽轮发电机组	1	100	减振、隔声	80	全天	室内	0.5
		水泵	7	85	隔声、减振	70	全天	室内	0.5
		真空泵	1	85	隔声、减振	70	全天	室内	0.5
		油泵	1	85	隔声、减振	70	偶发	室内	0.5
	烟气净化间	水泵	4	85	隔声、减振	65	全天	室内	0.5
		风机	4	95	隔声、消声	75	全天	室内	0.5
	空压机间	空压机	2	90	减振、消声	70	全天	室内	0.5
烟囱引风机房		引风机	1	95	隔声、消声	80	全天	室内	0.5
综合水泵房和冷却塔		冷却塔	2	85	隔声、减振	70	全天	室外	15
		水泵	8	85	隔声、减振	70	全天	室内	0.5
渗滤液处理站		水泵	11	85	隔声、减振	70	全天	室内	0.5
		风机	3	90	隔声、消声	75	全天	室内	0.5
膜车间和化水站		水泵	16	85	隔声、减振	70	全天	室内	0.5

表 3.11-6 本项目固体废物产生情况汇总

产污环节	固废名称	形态	主要组成	产生频率	废物属性	固废编码		产生量（t/a）	最大储存量（t）	处理处置方式	暂存位置
						废物类别	废物代码				
员工办公生活	生活垃圾	固态	纸巾、果皮等	每天	生活垃圾	/	/	29.5	0.088	投入项目焚烧炉	厂内垃圾收集点
焚烧炉	炉渣	固态	二氧化硅、氧化钙、三氧化二铝等	每天	一般工业固废	SW06	441-001-S03	62500	384	委托资源回收单位处理	渣池
渗滤液处理站	污水处理污泥	固态	有机质、无机盐、少量重金属	每天	一般工业固废	SW07	900-099-S07	96.31	2	投入项目焚烧炉	污泥池
应急除臭装置	废活性炭	固态	吸附恶臭污染物活性炭	1 年/次	一般工业固废	SW59	900-008-S59	7	7	投入项目焚烧炉	危废暂存库
一体化净水设备	净水污泥	固态	泥沙、钙盐、镁盐	每天	一般工业固废	SW90	461-001-S90	447	10	委托资源回收单位处理	综合水泵房污泥池浓缩池

产污环节	固废名称	形态	主要组成	产生频率	废物属性	固废编码		产生量（t/a）	最大储存量（t）	处理处置方式	暂存位置
						废物类别	废物代码				
飞灰固化稳定化	固化飞灰	固态	重金属、二氧化硅、氧化钙	每天	危险废物	HW18	772-002-18	10237.5	173.25	含尾坑无害化处理垃圾填埋场飞灰专区填埋或委托有资质单位处置	飞灰暂存库
焚烧烟气处理系统	废布袋	固态	纤维	1 年/次	危险废物	HW49	900-041-49	1.54	1.54	投入项目焚烧炉	危废暂存库
检修	废机油	液态	矿物油	1 年/次	危险废物	HW09	900-007-09	1.87	1.87	委托有资质单位处理	危废暂存库
检修	含油手套、抹布	固态	机油、纤维	1 年/次	危险废物	HW49	900-041-49	0.05	0.05	投入项目焚烧炉	危废暂存库
运营和检修	废蓄电池	固态	铅蓄电池	8 年/次	危险废物	HW31	900-052-31	3.64	3.64	委托有资质单位处理	危废暂存库
检修	废化学试剂包装	固态	玻璃瓶、塑料瓶等	1 年/次	危险废物	HW49	900-041-49	0.05	0.05	委托有资质单位处理	危废暂存库
检修	废机油、润滑油包装桶	固态	包装桶	1 年/次	危险废物	HW08	900-249-08	0.82	0.82	委托有资质单位处理	危废暂存库
给水系统、渗滤液处理系统	废滤膜	固态	树脂	1 年/次	危险废物	HW13	900-015-13	0.7	0.7	投入项目焚烧炉	危废暂存库

3.12施工期污染源强分析及拟采取的环保措施

本项目为重新报批，目前尚未投产，在建设当中，主体建筑基本完成建设，即将进入装修和设备安装阶段。施工期间，落实了环保措施和环境监测。建设单位 2024 年和 2025 年均进行了地下水、土壤、大气以及噪声监测。项目施工过程中，未有投诉事件。

施工期间主要污染源强如下：

1、水土流失

施工过程中需要挖土方，因此导致土壤暴露在雨、风和其他干扰之中，使水土流失情况加剧。施工过程中，泥土转运装卸作业过程中和堆放时，都可能出现散落和水土流失。项目所在地年平均降雨量大，多暴雨，降雨量大部分集中在雨季，夏季暴雨较集中，降雨大，降雨时间长，这些气象条件可能引发本项目在建设期出现水土流失现象。

2、水环境污染

施工期间水污染源主要为施工废水和施工人员生活污水。

（1）施工废水

施工废水主要包括水泥搅拌过程产生的砂浆水，开挖和钻孔产生的沉浆水，结构阶段混凝土养护排水及各种运输车辆冲洗水，此类废水中主要污染物为 SS 和少量油污等。工程施工产生的少量废水经沉淀池处理后回用于厂区洒水抑尘。

（2）施工人员生活污水

施工期施工人员办公生活将产生一定量的生活污水。施工生活废水量将依据施工高峰人数，采取同类型项目的类比调查分析结果进行估算。本项目不设施工营地，施工人员居住周边村庄，施工场地内设置临时化粪池收集施工人员如厕废水，定期由吸粪车抽走。类比同类建设项目，施工队伍按照 100 人估算，生活污水产生量约为 20m^3/d（每人按照每日排污量 0.2m^3/d 估算）。

表 3.13-1 施工人员生活污水主要污染物

废水量（m^3/d）	污染物	CODcr	BOD_5	氨氮	SS
20	浓度 mg/L	335	130	30	400
	污染物负荷 kg/d	6.7	2.6	0.6	8

3、大气污染源

（1）施工扬尘

建设期扬尘的产生主要来自场地的平整、填土的运输和压实，工地的风蚀、基础挖掘等环节，汽车在未铺砌的路面和场地上行驶也将产生较大的扬尘。

（2）汽车尾气

汽车运输会排放的尾气，尾气中包括 CO、NO_2、TSP 等污染物质。

4、声环境污染源

项目施工期间将使用到的机械设备种类较多，一般施工所使用的典型机械设备有：推土机、混凝土搅拌机、振捣机、运输车辆等等；建设施工时，有时还用打桩机等。一般施工所使用的主要机械设备的噪声源特点及其噪声源强情况如下：

表 3.12-1 典型施工机械噪声特性及其噪声值

序号	机械类型	声源特点	5m 处噪声值/dB(A)
1	发电机	固定，稳定源	98
2	冲击式钻机	不稳定源	87
3	冲击打桩机	不稳定源	87
4	卡车	流动，不稳定源	92
5	混凝土搅拌机	固定稳定源	91
6	混凝土泵	固定稳定源	85
7	风锤及岩凿	不稳定源	98
8	震捣机	不稳定源	95
9	推土机	流动，不稳定源	86

5、固体废物

建设期产生的固体废物主要是施工过程中产生的建筑垃圾、渣土，以及施工人员的生活垃圾等。

（1）建筑垃圾

建筑施工废弃物是在建筑施工阶段产生的，一般包括碎砖、碎石、砂砾、泥土、废水泥、包装箱、包装袋等，这部分废弃物产量与各个建设项目有关，并与工程建设过程的管理水平、施工质量、工人个人素质、天气状况等因素有密切的关系，一般很难预测其产生量。建设垃圾至市政指定地点进行处理。

（2）施工人员生活垃圾

施工人员会产生生活垃圾，预计生活垃圾产生系数按照 1.5kg/人，高峰期施工队伍按照 100 人估算，则施工人员生活垃圾产生量为 0.15t/d。

3.13交通运输污染排放

本项目建设后，新增的主要交通运输污染源主要来自项目垃圾收运车辆产生的汽车尾气。单辆垃圾车最大垃圾容量为 10t，本项目满负荷下新增垃圾运输车辆约为 75 车次/日，全部车辆每日合计通行距离约为 15km（单程）。

根据《环境保护实用数据手册》，汽车行驶时排放的污染物主要为 NOx 和烃类（CH），其各污染物排放系数如下表所示。

表 3.13-1 汽车燃油污染物排放系数

污染物	排放系数（g/L，以汽油为例）

NOx	21.1
CH	33.3

根据相关统计资料和经验数据，汽车在正常行驶时（行驶速度大于 5km/L）平均耗油量为0.10L/km，则单辆垃圾车日均耗油量为3L，因此本项目运输车记录的污染物排放情况如下：

表 3.13-2 本项目运输车辆污染物排放源强

车次（辆/日）	车辆运输距离	污染物	排放速率（kg/d）	排放量（t/a）
75	30km/辆·日（一个来回）	NOx	4.75	1.58
		CH	7.49	2.5

3.14总量控制

1、产排污汇总

本项目运营期间，正常情况下主要污染物产排情况汇总如下：

表 3.14-1 运营期污染物产排情况

污染物种类			单位	产生量	削减量	排放量
废气	有组织排放	废气量	万 m^3/a	168480.80	0	168480.8
		颗粒物	t/a	4991.41	4964.19	27.23
		SO_2	t/a	560.35	506.56	53.79
		NOx	t/a	547.90	380.95	166.94
		HCl	t/a	498.09	484.64	13.45
		CO	t/a	24.90	0.00	24.90
		Hg	t/a	0.374	0.336	0.037
		Cd+Tl	t/a	0.996	0.946	0.050
		Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	t/a	24.904	23.659	1.245
		二噁英类	gTEQ/a	6.23	6.10	0.12
		油烟	t/a	0.03	0.03	0.005
		氨	t/a	0.24	0.12	0.120
	无组织	颗粒物	t/a	0.115	0.00	0.115
		氨	t/a	6.98	6.52	0.455
		硫化氢	t/a	0.78	0.73	0.048
废水		废水量	万 t/a	19.15	19.15	0
		COD_{cr}	t/a	1956.08	1956.08	0
		BOD_5	t/a	951.21	951.21	0
		氨氮	t/a	95.54	95.54	0
		总氮	t/a	115.03	115.03	0
		总磷	t/a	4.25	4.25	0
		总砷	t/a	0.00165	0.00	0
		总铅	t/a	0.0425	0.04	0
		总镉	t/a	0.00215	0.00	0
		总铬	t/a	0.011	0.01	0
		总汞	t/a	0.00005	0.00	0
		SS	t/a	608.00	608.00	0
		动植物油	t/a	0.08	0.08	0
		TDS	t/a	100	100.00	0

固体废物	生活垃圾	t/a	29.5	29.5	0
	炉渣	t/a	62500	62500	0
	污水处理污泥	t/a	96.31	96.31	0
	净水污泥	t/a	447	447	0
	废活性炭	t/a	7.00	7.00	0
	固化飞灰	t/a	10237.5	10237.5	0
	废布袋	t/a	1.54	1.54	0
	废机油	t/a	1.87	1.87	0
	含油手套、抹布	t/a	0.05	0.05	0
	废蓄电池	t/a	3.64	3.64	0
	废化学试剂包装	t/a	0.05	0.05	0
	废机油、润滑油包装桶	t/a	0.82	0.82	0
	废滤膜	t/a	0.7	0.7	0
噪声	工业噪声	dB(A)	85~130	15~20	65~110

表 3.14-2 变更前后项目排污情况变化一览表

污染物种类			单位	原环评排放量	变动后排放量	增减量	增减率
废气	有组织排放	废气量	万 m^3/a	130416	168480.8	38064.8	29.19%
		颗粒物	t/a	25.78	27.23	1.45	5.61%
		SO_2	t/a	52.34	53.79	1.45	2.77%
		NOx	t/a	166.94	166.94	0.00	0.00%
		HCl	t/a	11.63	13.45	1.82	15.63%
		CO	t/a	23.26	24.90	1.64	7.07%
		Hg	t/a	0.035	0.037	0.002	6.73%
		Cd+Tl	t/a	0.047	0.050	0.003	5.98%
		Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	t/a	1.163	1.245	0.082	7.07%
		二噁英类	gTEQ/a	0.12	0.125	0.00	3.77%
		油烟	t/a	0.005	0.005	0.000	1.80%
		氨	t/a	0	0.120	0.120	/
	无组织	颗粒物	t/a	0	0.115	0.115	/
		氨	t/a	0.4	0.455	0.055	13.77%
		硫化氢	t/a	0.048	0.048	0.000	0.00%
废水		废水量	万 t/a	0	0	0	0
		COD_{cr}	t/a	0	0	0	0
		BOD_5	t/a	0	0	0	0
		氨氮	t/a	0	0	0	0
		总氮	t/a	0	0	0	0
		总磷	t/a	0	0	0	0
		总砷	t/a	0	0	0	0
		总铅	t/a	0	0	0	0
		总镉	t/a	0	0	0	0
		总铬	t/a	0	0	0	0
		总汞	t/a	0	0	0	0
		SS	t/a	0	0	0	0
		动植物油	t/a	0	0	0	0
		TDS	t/a	0	0	0	0
固体废物		生活垃圾	t/a	0	0	0	0
		炉渣	t/a	0	0	0	0

	污水处理污泥	t/a	0	0	0	0
	净水污泥	t/a	0	0	0	0
	废活性炭	t/a	0	0	0	0
	固化飞灰	t/a	0	0	0	0
	废布袋	t/a	0	0	0	0
	废机油	t/a	0	0	0	0
	含油手套、抹布	t/a	0	0	0	0
	废蓄电池	t/a	0	0	0	0
	废化学试剂包装	t/a	0	0	0	0
	废机油、润滑油包装桶	t/a	0	0	0	0
	废滤膜	t/a	0	0	0	0
噪声	工业噪声	dB(A)	65~110	65~110	0	0

2、总量控制指标

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号），确定本项目的污染物总量控制指标为 COD_{cr}、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物。

（1）大气污染物排放总量控制

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号），确定本项目的污染物总量控制指标为氮氧化物。

根据本项目工程分析结果，建设运营后正常工况下大气污染物排放总量 NOx 166.94t/a。

另外，本项目排放重金属 Hg、Cd、T1、Pb、Sb、As、Cr、Co、Cu、Mn、Ni，根据部长信箱来信选登“关于‘环土壤〔2018〕22 号’疑问的回复”，非重点行业新、改、扩建设项目不需要申请重金属污染物排放总量作为环评审批的前置条件，本项目不属于重点行业，故不申请重金属总量控制指标。

根据《关于惠来县生活垃圾焚烧发电项目废气污染物排放总量指标的函》（揭市环（惠来）〔2024〕27 号），本项目的大气排放总量指标来源如下：砖瓦企业关闭减排形成的氮氧化物削减量，同意从中调剂氮氧化物 166.94t/a。大气总量指标来源文件具体见附件。本次为重新报批环评，原环评氮氧化物排放量为 166.94t/a，相比原环评，本次变更后氮氧化物未新增排放量，因此无需重新申请氮氧化物总量。

（2）水污染物排放总量控制

项目实施后，厂区废水经处理后全部回用，不对外排放，因此项目不需设置水污染物总量控制指标。

（3）固体废物排放总量控制

各类固体废弃物均得到妥善处置，不直接排放到外环境，即项目实施前后厂区固体废弃物排放均为零，不需设置固体废物排放总量控制指标。

4 环境质量现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

本项目位于揭阳市惠来县。惠来县地处广东省东南沿海、潮汕平原南部，位于东经115°54′55″~116°34′10″，北纬22°53′30″~23°11′10″之间。西交陆丰市，东连汕头市，南濒南中国海，北接普宁市。以县城为中心，东至汕头 78km、厦门340km，西至广州 402km、深圳 250km，县城南面 7.5km 处为神泉港，东南面33km 处为靖海港，从神泉港、靖海港至香港分别为 130 海里和 145 海里。海域面积 7689 平方公里，海岸线长 109.5 公里。

4.1.2 地形地貌

惠来县地貌形态主要有侵蚀剥蚀台地、山前河谷平原、三角洲平原、滨海平原、泻湖相平原及海蚀平台，区域内整体地形较为平坦，地势较低，场地范围内天然地面标高一般在 2.0～12.00m，区内河流、河涌及鱼塘等地表水体较发育。

陆丰市自北向南依次分布了山地、丘陵、平原（滨海台地）三个地貌类型区。北部多高山，环绕北、东、西三面展开，构成北、东、西三面高、中间低；由边缘向中间倾斜，中间由北向南倾斜的地势格局，中、小河流均自北向南倾泻入海。市境内最高山脉不上千米，700 米以上山脉只有 3 处，一为峨嵋嶂山脉，位于市境东部，主峰峨嵋嶂，海拔 980.3 米，为全市最高点。二为罗经嶂山脉，位于市境东北部，主峰罗经嶂，海拔 960 米。三为乌面岭山脉，位于市境西部，主峰乌面岭，海拔 738.4 米。北部以山地为主，间有小盆地，中部与南部沿海多为丘陵、台地、平原与低洼地。整个地势走向除南部五峰山为东西走向外，其余山脉多为南北走向，与河流走向基本一致。

4.1.3 岩土地质

惠来县县域成土母岩为花岗岩和沙页岩。母岩为花岗岩的占 57.2%，主要分布于县境中部和中南沿海；母岩为沙页岩的占 42.8%，主要分布于三清岭丘陵和西北部山地。根据 1981 年土壤普查成果资料统计，全县土壤有水稻土、山地黄壤、山地红壤、赤红壤、潮沙泥土、滨海砂土、滨海盐渍沼泽土共 7 个土类，12 个亚类，29 个土属，57 个土种。

陆丰地层主要属新华夏（距今2.25亿年～0.7亿年）和东西构造运动所形成。地质年代最早是三叠系，继而侏罗系。第四系。岩石主要是由花岗岩、砂页岩及第四系冲积沙砾石层组成。土壤肥沃，类型丰富。主要有水稻土、南方山地草甸土、黄壤、红壤、赤红壤、菜园土、潮沙泥土（河流冲积土）、滨海盐渍沼泽土、海滨沙土、石质土等10个土类70个土种。

4.1.4 气象气候

惠来全境地处北回归线以南，属南亚热带季风气候，高温湿润，雨量充沛，日照充足。年平均气温 21.9℃，最热月份为 7 月，最冷月份为 1 月。境内雨量充沛，年降水量达1800毫米左右，但往往分布不均，每年5月至8月为多雨期，占全年降水总量的 80%以上，常在春夏之交发生洪涝。时有台风和冷空气袭击，严重影响农业生产。

陆丰地处北回归线以南，属南亚热带季风气候，海洋性气候明显。气候温和，雨量充沛，汛期降雨较为集中。全市年均实际日照时数为1940～2140小时。年平均太阳辐射总量 12.55 万卡/cm2，属广东省大陆高值区，其分布大致与日照时数相同。全年年均降雨量为1997毫米，属广东省多雨区之一。降雨年际变化大，最高年（1961年）降雨量达3045毫米；最少年（1963年）仅有942.2毫米，比平均值52%；降雨量季节变化也明显，一般雨季开始于3月份，结束于10月中旬，长达210天左右。汛期4～5月，平均雨量1730毫米，占全年总量的87%。

本项目所在区域位于惠来县南部、陆丰市东部临海区域，区域风速较大，且内陆附近区域没有大山阻隔，大气扩散条件较好，有利于大气污染物的扩散。

4.1.5 河流水文

（1）地表河流水文特征

惠来县境内河流众多，其中集水面积100km^{2}以上河流有5条，分别是龙江河、罗溪河、雷岭河、鳌江河及狮石湖水。

陆丰市境内有河流 22 条，总长 458km，径流总量 23.58 亿立方米，其中较大河流有4条，平均流量在20立方米每秒以上、长度在45公里以上的河流有2条，分别是螺河、乌坎河，其余两条是鳌江和龙潭河。

本项目所在区域周边水体为龙江，龙江河从西北向东南穿过揭阳大南海石化工业区入海。龙江河分为龙江老河道和龙江改河入海。龙江河流经葵潭镇、溪西镇、隆江镇，境内集水面积357.5km^2，河长42km，平均坡降1.63‰，多年平均径流量15.84亿m^3，平水年径流量15.288亿m^3，枯水年径流量9.237亿m^3（P=90%）。流域内建有大中型水库龙潭、巷口、尖官陂和小型水库共24座，总库容20917万

m^3。

（2）海域水文特征

惠来县近岸海域位于我国南海东侧，南彭列岛西南侧，是揭阳市唯一的沿海地域和海上交通门户，海岸线长 109.5，沿海岛屿 30 多个；主要港湾有神泉港、靖海港、资深港、澳角湾、港寮湾。工业区涉及的主要港湾是神泉港。神泉湾属于弱流区（平均潮差仅 0.82 米），潮流流速很小，涨潮流自东南流向西北，落潮流自西北流向东南，在拦沙堤中段附近，涨落潮最大流速分别为 0.12 米/秒和 0.10 米/秒，口门附近则分别为 0.30 米/秒和 0.35 米/秒。

陆丰市大陆岸线长 190.01 公里，海域面积 1.2475 万平方公里，200 米等深线内海域面积 12560 平方公里，60 米等深线内面积 5500 平方公里。沿海有碣石湾及甲子、碣石、湖东、金厢、乌坎等 5 个港口，17 个岛屿，230 个海礁，平均 23.3 公里海岸线有 1 个港口。

总体上来说，本项目所在区域附近近岸海域为开放式的港湾，水文扩散条件较好，污染物浓度不易富集，有利于水污染物的快速扩散。

4.1.6 水文地质

根据区内含水介质岩类和含水空隙特征，区域地下水可划分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两大基本类型。该区松散岩类孔隙水含水层主要为潜水含水层、微承压含水层，广泛赋存于海陆交互相冲积平原及沟谷等第四系岩土层中，主要含水层为砂层。基岩裂隙水又可分为层状岩类基岩裂隙水与块状岩类基岩裂隙水，其中层状岩类裂隙赋存于侏罗系中，块状岩类基岩裂隙水赋存于燕山第一、三、五期侵入岩中，主要含水层为岩石风化裂隙发育处。

本区域大部分松散岩类孔隙水富水性贫乏至中等，单孔涌水量在 200~500m^3/d，多属 HCO_3•Cl-Na•Ca 及 Cl•HCO_3-Na•Ca 型水，沿海砂堤、沙咀中有淡水透镜体；局部区域空隙承压水 1~2 层，单井涌水量可能较高，普遍在 200~1300m^3/d，多属于 HCO_3-Na 型水。

项目区地下水主要为第四系松散岩类孔隙水，含水层与地表水、海水关系密切。大气降水入渗是该地区地下水的主要补给来源，除此之外也会有河流入渗补给、灌溉入渗、人工开挖沟渠渗漏和丘陵台地地下水侧向补给。地下水的补给量随季节变化，一般来说，以雨季最大，平雨期次之，旱季甚微或无降雨补给。

地下径流的特征和排泄的形式都与含水层的岩性、地形地貌、气候以及接受补给过程的特点有着密切的关系。区内地下水流向总体由丘陵区向周边低洼平原区潜流，但随地形的起伏，径流条件差异很大，平原区地下水水力坡度小，径流变得较为缓慢。项目区范围河网发育，且处于入海口位置，河流受潮汐作用影响

明显。地表水与地下水之间的补排关系转换十分频繁，地下水位也随地表水位的变化而迅速变化。同时，河道受潮汐作用影响（存在一定的滞后），在涨潮时河水水位受潮水顶托而高于地下水位，则河水补给地下水；在落潮时，地表水位低于地下水位，地下水排泄到地表水体中。地下水除了侧向排泄于地表水体中外，由于地下水位很浅，大部分地段小于1m，蒸发也是部分平原区地下水排泄的主要途径之一。

4.1.7 土壤植被

惠来县县境土壤类型呈黄壤性土壤一赤红壤性土壤一河流冲积性土壤一滨海沉积性土壤展布。利用上由自然土壤向果林地土壤一旱园土壤一水田土壤分布。种植上由林果一经济作物向粮食作物过渡。全县地形大致是西从龙尾、白塔一霖磐、新亨、锡场一榕江下游的渔湖、确台、地都等区排列。其土壤团粒结构由粗到细，由砂到粘，耕作层由薄到厚，有效养分由少到多变更。上述土壤分布是较有规律性的。但山地与平原之间的过渡地带向丘陵、岗地的土壤分布就复杂得多。母质既有残积物、坡积物，也有洪积物和河流冲积物。质地有粗有细，有砂有粘，各有不同，大致可分为自然土壤和耕种土壤两大类型。

4.2 周边污染源调查

本项目周边主要在建、已批拟建项目包括：

（1）巨正源（揭阳）新材料基地项目；

（2）广东深展大南海实业有限公司大南海真空镀膜涂料项目；

（3）广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目；

（4）揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程；

（5）广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目（重新报批）；

（6）广东东粤化学科技有限公司 20 万吨/年混合废塑料资源化综合利用示范性项目（重新报批）；

（7）蓝水深远海装备科技制造项目；

（8）惠来宁水海洋工程装备基地项目；

（9）广东省海源达水产养殖有限公司年产 1 万吨水产品加工和冷链物流建设项目；

（10）揭阳市博瑞环保科技有限公司仙庵分公司废塑料回收利用建设项目；

（11）揭阳亨通海洋技术有限公司生产基地项目；

（12）汕头市潮南区陈店生振海棉厂年产 3800 吨海绵建设项目；

（13）广东翔益新材科技有限公司年产手机壳 200 万个、手机膜 10 万平方米

建设项目；

（14）“含尾坑”卫生垃圾处理场填埋气治理收集利用项目；

（15）惠来县城污水处理厂（三期）工程建设项目；

（16）揭阳路腾沥青混凝土工程有限公司沥青混凝土扩建项目；

（17）惠来县友和水泥预制品厂年产 15000 吨钢筋混凝土排水管建设项目；

（18）建兴农种养专业合作社养猪场扩建项目；

（19）汕头市比特新材料实业有限公司年产 15000 万个包装袋新建项目；

（20）广东爱达服饰实业有限公司年产 3000 吨海绵建设项目；

（21）汕头市潮南区司马浦佳盛布料定型厂纺织品定型加工项目；

（22）汕头潮南普济医院扩建项目；

（23）汕头市洽盛科技实业有限公司海绵制品生产项目；

（24）汕头市连兴实业有限公司生产厂房改造和机械设备配套喷漆加工扩建项目。

具体情况见表 6.1-15~6.1-17。

4.3 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1 项目所在区域达标判断

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，项目所在区域达标判定，基本污染物环境质量现状数据优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公报或环境质量报告中的数据或结论。本次评价选择 2024 年作为评价基准年，本项目大气评价范围涉及揭阳市、汕尾市及汕头市。

本次评价收集到揭阳市生态环境局公布的《2024 年揭阳市生态环境质量公报》、汕头市生态环境局发布的《2024 年汕头市生态环境状况公报》、汕尾市生态环境局发布的《2024 年汕尾市生态环境状况公报》以及生态环境部环境工程评估中心环境空气质量模型技术支持服务系统的公开数据，详见表 4.3-1~表 4.3-3。

表 4.3-1 2024 年揭阳市环境空气质量主要指标（浓度单位 μg/m³）

污染物	年评价指标	评价标准	现状浓度	占标率%	达标情况
二氧化硫	年平均	60	8	13.3%	达标
二氧化氮	年平均	40	18	45.0%	达标
PM_{10}	年平均	70	44	62.9%	达标
$PM_{2.5}$	年平均	35	25	71.4%	达标
CO	日平均第 95 百分位数	4000	900	22.5%	达标
O_3	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	160	141	88.1%	达标

表 4.3-2 2024 年汕头市环境空气质量主要指标（浓度单位 μg/m³）

污染物	年评价指标	评价标准	现状浓度	占标率%	达标情况
二氧化硫	年平均	60	7	11.7%	达标
二氧化氮	年平均	40	13	32.5%	达标
PM_{10}	年平均	70	33	47.1%	达标
$PM_{2.5}$	年平均	35	20	57.1%	达标
CO	日平均第 95 百分位数	4000	900	22.5%	达标
O_3	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	160	136	85.0%	达标

表 4.3-3 2024 年汕尾市环境空气质量主要指标（浓度单位 μg/m³）

污染物	年评价指标	评价标准	现状浓度	占标率%	达标情况
二氧化硫	年平均	60	7	11.7%	达标
二氧化氮	年平均	40	10	25.0%	达标
PM_{10}	年平均	70	26.5	37.9%	达标
$PM_{2.5}$	年平均	35	17.7	50.6%	达标
CO	日平均第 95 百分位数	4000	800	20.0%	达标
O_3	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	160	135	84.4%	达标

由上表可知，2024 年度揭阳市、汕头市和汕尾市的 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO、O_3 年评价指标均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准。因此，2024 年揭阳市、汕头市和汕尾市属于空气质量达标区。

4.3.2 环境空气质量现状长期监测

本次评价收集到距离本项目选址附近的惠来惠城空气质量监测站的环境空气质量逐日数据，监测结果统计汇总见表 4.3-5。

表 4.3-4 惠来惠城空气质量监测站点信息一览表

站点名称	站点编号	站点坐标		数据年份	相对距离/km
		经度/°	纬度/°		
惠来惠城	445224001	116.289722	23.036388	2024	10.33

表 4.3-5 环境空气质量现状长期监测数据统计结果汇总表

污染物	年评价指标	评价标准（μg/m³）	质量浓度（μg/m³）	达标情况	超标率%	超标倍数
SO_2	年平均	60	6.4	达标	0	0
	日平均第 98 百分位数	150	10	达标	0	0
NO_2	年平均	40	15.6	达标	0	0
	日平均第 98 百分位数	80	23	达标	0	0
PM_{10}	年平均	70	32.3	达标	0	0
	日平均第 95 百分位数	150	74	达标	0	0
$PM_{2.5}$	年平均	35	12.1	达标	0	0
	日平均第 95 百分位数	75	22	达标	0	0
CO	日平均第 95 百分位数	4 mg/m³	0.8 mg/m³	达标	0	0
O_3	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	160	129	达标	0	0

4.3.3 环境空气质量现状补充监测

为了掌握本项目所在区域目前大气环境质量现状情况，本次大气环境质量现状监测在收集历史监测资料的基础上进行补充监测。

4.3.3.1引用监测数据

本次评价引用《汕头市潮南区生活垃圾焚烧发电厂掺烧一般工业固体废物技改项目环境影响报告书》中广东天鉴检测技术服务股份有限公司于2025年2月12日~2月18日进行为期7天的环境空气质量监测，监测点位为红口崔水库西侧。引用监测项目包括：氨、硫化氢、臭气浓度、氯化氢、SO_2、NO_2、CO、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、臭氧、二噁英类和汞、镉、砷、铅、铬、锰及其化合物。

4.3.3.2监测点布设以及监测项目

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）及本项目评价区内大气环境污染敏感点分布状况，本次评价在本项目主导风向下风向的大山村 G1及大南山森林公园一类区G2共布设2个监测点（G2为引用监测点）。各监测点位详见表4.3-6和图4.3-1。

表4.3-6 环境空气质量现状监测点位基本信息一览表

点位名称	监测点坐标		监测时段	监测因子	相对厂址方位	相对厂界距离/m	备注
	经度	纬度					
G1大山村	116.194910°E	23.086575°N	小时平均浓度	氨、硫化氢、氯化氢	西南	1010	补充监测
			日平均浓度	TSP、氯化氢、二噁英类和汞、镉、铅、锰及其化合物			
			一次最大值	臭气浓度			
G2红口崔水库西侧	116.384578°E	23.171379°N	小时平均浓度	氨、硫化氢、氯化氢、SO_2、NO_2、CO	东北	8640	引用，一类区
			日平均浓度	SO_2、NO_2、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、氯化氢、汞、镉、砷、铅、铬、锰及其化合物、二噁英类			
			一次最大值	臭气浓度			
			日最大8小时平均浓度	臭氧			

4.3.3.3监测时间与频率

1、本项目委托广东智环创新环境科技有限公司于2025年11月11日~2025年11月17日连续7天对大山村进行环境空气质量补充监测。

（1）TSP和汞、镉、铅、锰及其化合物监测日均浓度，每次连续采样24h，连续监测7天。

（2）氯化氢连续 7 天监测小时均值和日均值，小时值每天监测 4 次，每次采样至少 45 分钟，监测小时平均浓度监测时段分别为 02:00、08:00、14:00、20:00。日均值每天采样一次，每次连续采样 24h。

（3）氨和硫化氢均监测小时均值，小时值每天监测 4 次，每次采样至少 45 分钟，连续监测 7 天，监测小时平均浓度监测时段分别为 02:00、08:00、14:00、20:00。

（4）臭气浓度测定一次浓度，连续监测 7 天，每天监测 4 次，每次相隔 2 小时，取最大值。

2、本项目委托广东誉谱检测科技有限公司于 2025 年 11 月 11 日~2025 年 11 月 17 日连续 7 天对大山村进行环境空气质量补充监测。二噁英类监测日均浓度，每次连续采样 24h，连续监测 7 天。

4.3.3.4采样分析方法

采样和分析方法按《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ 194-2017）、《空气和废气监测分析方法》（第四版）、《环境二噁英类监测技术规范》（HJ916-2017）及《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中恶臭因子浓度测定方法等执行。

本项目分析方法及检出限值详见下表 4.3-7。

表 4.3-7 环境空气质量监测项目分析方法及检出限一览表

监测项目	分析方法/检测依据	设备名称	检出限
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 CSL-L5S	0.01mg/m^3
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版）国家环境保护总局 2003 年 亚甲基蓝分光光度法（B）3.1.11（2）	可见分光光度计 V-5100	0.001mg/m^3
氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》HJ 549-2016	离子色谱仪 CIC-D100 2019	小时值：0.02mg/m^3 日均值：0.008mg/m^3
臭气浓度	《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》HJ 1262-2022	——	10（无量纲）
总悬浮颗粒物	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》HJ 1263-2022	电子天平 ME55	7μg/m^3
铅	《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 657-2013 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 31 号）	电感耦合等离子体质谱仪 7850	6×10^{-7}mg/m^3
镉			3×10^{-8}mg/m^3
锰			3×10^{-7}mg/m^3
汞	《环境空气 汞的测定 巯基棉富集-冷原子荧光分光光度法 (暂行)》HJ 542-2009 及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 31 号）	冷原子荧光测汞仪 ZYG-II	6.6×10^{-6}mg/m^3
二噁英类	《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》（HJ 77.2-2008）	Thermo DFS 高分辨双聚焦磁质谱 YP-EQU-041	详见检测报告

4.3.3.5评价标准

1、监测点位 G2 属于一类大气环境功能区，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP、汞、镉、砷、铅执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 修改单中的一级标准限值；

2、监测点位 G1（大山村）属于二类大气环境功能区，汞、镉、铅、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 修改单中的二级标准限值；

3、监测点位 G1、G2 的氯化氢、氨、硫化氢、锰及其化合物浓度均参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度限值；二噁英类参照执行日本年均浓度标准。

4、臭气浓度 G1 参照《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目二级厂界标准。G2 点位参照《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）一级厂界标准。

4.3.3.6评价方法

采用单项质量指数法对各项评价因子进行评价。单项指数法是指某污染物的监测值被该污染物的质量标准除得的商数，当该指数小于 1.0 时表示符合标准，反之若大于 1.0，则超过标准。其公式为：

$$I_i=C_i/S_i$$

式中：I_i——第 i 种污染物的质量指数；

C_i——第 i 种污染物的浓度值，mg/m^3；

S_i——第 i 种污染物的质量标准值，mg/m^3。

4.3.3.7补充监测期间气象资料统计

对各监测点进行大气环境质量现状监测时，各监测点每日气象条件如下表 4.3-8。

表 4.3-8 G1 点位环境空气监测气象条件一览表

采样日期	采样点位	采样时间	风向	风速（m/s）	气温（℃）	气压（kPa）	相对湿度（%）
2025.11.11	G1 大山村	02:00~03:00	北	1.8	15.2	102.4	76
		08:00~09:00	北	1.6	16.8	102.2	73
		14:00~15:00	东北	1.5	18.2	102.1	69
		20:00~21:00	北	1.8	15.4	102.5	78
		00:00~次日 00:00	北	1.7	16.4	102.3	74
2025.11.12	G1 大山村	02:00~03:00	东北	1.3	14.3	102.5	79
		08:00~09:00	东北	1.4	15.2	102.5	71
		14:00~15:00	东北	1.2	16.7	102.3	65
		20:00~21:00	北	1.5	14.4	102.4	73

采样日期	采样点位	采样时间	风向	风速（m/s）	气温（℃）	气压（kPa）	相对湿度（%）
		00:05~次日 00:05	东北	1.4	15.2	102.4	72
2025.11.13	G1 大山村	02:00~03:00	北	1.1	16.4	102.3	69
		08:00~09:00	北	1.3	16.8	102.2	65
		14:00~15:00	北	1.1	18.4	102.0	59
		20:00~21:00	北	1.2	15.9	102.3	72
		00:10~次日 00:10	北	1.2	16.9	102.2	66
2025.11.14	G1 大山村	02:00~03:00	北	1.0	17.3	101.9	65
		08:00~09:00	北	1.2	18.7	101.8	60
		14:00~15:00	北	1.0	20.3	101.6	57
		20:00~21:00	北	1.1	17.9	101.8	63
		00:15~次日 00:15	北	1.1	18.6	101.8	61
2025.11.15	G1 大山村	02:00~03:00	西北	1.2	19.4	101.7	68
		08:00~09:00	西北	1.4	20.5	101.5	63
		14:00~15:00	西北	1.4	22.8	101.3	57
		20:00~21:00	北	1.3	20.3	101.6	60
		00:20~次日 00:20	西北	1.3	20.8	101.5	62
2025.11.16	G1 大山村	02:00~03:00	北	1.3	20.3	101.5	58
		08:00~09:00	北	1.2	21.4	101.3	52
		14:00~15:00	北	1.4	23.9	101.1	50
		20:00~21:00	北	1.5	21.1	101.4	54
		00:25~次日 00:25	北	1.4	21.7	101.3	54
2025.11.17	G1 大山村	02:00~03:00	北	1.5	21.1	101.5	67
		08:00~09:00	北	1.3	23.4	101.3	62
		14:00~15:00	北	1.3	25.0	101.2	53
		20:00~21:00	北	1.5	23.1	101.4	54
		00:30~次日 00:30	北	1.4	23.2	101.4	59

4.3.3.8补充监测结果分析与评价

涉及商业机密

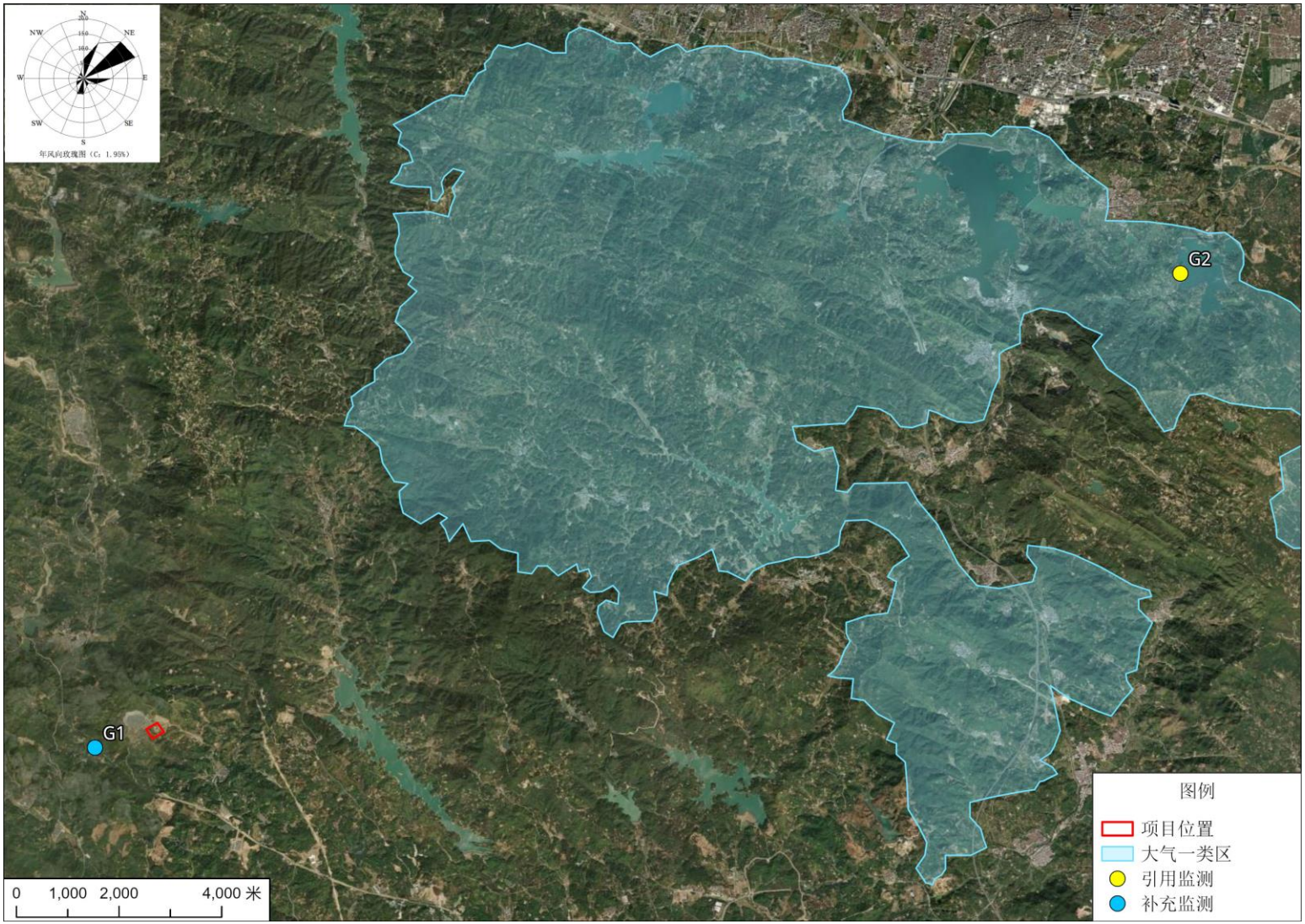


图 4.3-1 环境空气补充监测布点图

4.3.4 小结

根据《揭阳市环境保护规划（2007-2020年）》，本项目所在地属于揭阳市环境空气二类功能区。

本次评价收集揭阳市生态环境局公布的《2024 年揭阳市生态环境质量公报》、汕头市生态环境局发布的《2024 年汕头市生态环境状况公报》、汕尾市生态环境局发布的《2024 年汕尾市生态环境状况公报》以及生态环境部环境工程评估中心环境空气质量模型技术支持服务系统的公开数据，根据各生态环境部门的公报和公开数据显示，揭阳市、汕头市、汕尾市均属于大气环境质量达标区，即本项目所在区域为环境空气质量达标区。

本次评价在红口崔水库（G2）和主导风向下风向的大山村（G1）共布设了 2 个环境空气监测点，其中：

（1）G2 点位广东天鉴检测技术服务股份有限公司于 2025 年 2 月 12 日~2 月 18 日进行为期 7 天的环境空气质量监测，引用监测项目包括：氨、硫化氢、臭气浓度、氯化氢、SO_2、NO_2、CO、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、臭氧、二噁英类和汞、镉、砷、铅、铬、锰及其化合物。

（2）G2 点位引用广东誉谱检测科技有限公司于 2023 年 1 月 30 日~2 月 5 日进行为期 7 天的环境空气质量监测，监测项目包括：二噁英类，共计 1 项。

（3）G1 点位委托广东智环创新环境科技有限公司于 2025 年 11 月 11 日~2025 年 11 月 17 日连续 7 天对大山村进行环境空气质量补充监测，监测项目包括：氨、硫化氢、氯化氢、TSP、臭气浓度和铅、镉、汞、锰及其化合物，共计 9 项。

（4）G1 点位委托广东誉谱检测科技有限公司于 2025 年 11 月 11 日~2025 年 11 月 17 日连续 7 天对大山村进行环境空气质量补充监测，监测项目包括：二噁英类，共计 1 项。

监测结果表明，G1 点位的 TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 修改单中的二级标准限值，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目厂界标准，氨、硫化氢、氯化氢、锰及其化合物满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。铅、镉、汞、二噁英类无日均值标准限值，在此不做达标评价。

G2 点位的 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 修改单中的一级标准限值，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）一级标准，氨、硫化氢、氯化氢、锰及其化

合物满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。铅、镉、汞、砷、铬无日均标准限值，二噁英类无日均值标准限值，在此不做达标评价。

各因子的监测结果表明，各监测点所监测的指标均满足相应评价标准要求，本项目所在区域空气质量良好。

4.4 地表水环境质量现状调查与评价

4.4.1 地表水环境质量现状监测

4.4.1.1监测断面布设和监测项目

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）及本项目排水方式，本次地表水环境现状监测布设 1 个监测断面，详见下表 4.4-1 及图 4.4-1。

表 4.4-1 地表水环境监测断面一览表

断面编号	河流	断面位置	坐标	监测因子
W1	石古溪	石古村	116.215634°E 23.080961°N	水温、pH、DO、SS、高锰酸盐指数、CODcr、BOD_5、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群（个/L），合计 24 项目。

4.4.1.2监测时间及频率

本项目委托广东智环创新环境科技有限公司环境于 2025 年 11 月 11 日~11 月 13 日对石古溪进行一期监测，连续 3 天，每天采样一次。

4.4.1.3采样分析方法

样品的采集和保存按《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）、《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）的相关规定和要求执行。样品的分析方法和检出限详见表 4.4-2。

表 4.4-2 地表水环境质量现状监测分析方法一览表

检测类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
地表水	水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》GB/T 13195-1991	水温计 SW-1	——
	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	便携式 pH/溶解氧仪 SX725	——
	溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》HJ 506-2009	便携式 pH/溶解氧仪 SX725	——
	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989	滴定管	0.5mg/L

检测类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	滴定管	4mg/L
	五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（BOD_5）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	便携式溶解氧测定仪 JPBJ-608	0.5mg/L
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.025mg/L
	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/L
	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987	离子计 PXSJ-216F	0.05mg/L
	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L
	氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L
	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0003mg/L
	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/L
	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.05mg/L
	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	紫外可见分光光度计 UV3660	0.01mg/L
	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB/T 11901-1989	电子天平 AUW120D	4mg/L
	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520	0.0003mg/L
	汞			0.00004mg/L
	硒			0.0004mg/L
	铜	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 EXPEC6000	0.006mg/L
	锌			0.009mg/L
	铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 7850	0.00009mg/L
	镉			0.00005mg/L
	粪大肠菌群	《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法》HJ 347.2-2018	恒温培养箱 DHP-9162B	20MPN/L

4.4.1.4评价标准

根据揭阳市生态环境局惠来分局（原惠来县环境保护局）《关于揭阳（惠来）大南海国际石化综合工业园“含尾坑”卫生垃圾处理场工程环境影响评价工作中环境功能区划等级的请示的复函》，石古溪的水环境功能区划为III类区。

4.4.1.5评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），采用水质指数法评价监测断面的水环境质量现状。一般性水质因子、溶解氧和 pH 值的指数计算

公式如下：

（1）一般性水质因子的指数计算公式：

$$S_{i,j} = C_{i,j}/C_{si}$$

式中：$S_{i,j}$——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} ——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

（2）溶解氧的标准指数计算公式：

$$S_{DO,j} = DO_s/DO_j\ ,\quad DO_j \le DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s}\ ,\quad DO_j > DO_f$$

式中：$S_{DO,j}$——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，$DO_f = 468/(31.6 + T)$；

T——水温，℃。

（3）pH 值的标准指数计算公式：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}\ ,\quad pH_j \le 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}\ ,\quad pH_j > 7.0$$

式中：$S_{pH,j}$——pH 值的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j——pH 值的实测统计代表值；

pH_{sd}——评价标准中 pH 的下限值；

pH_{su}——评价标准中 pH 的上限值。

4.4.1.6现状监测结果与评价

涉及商业机密

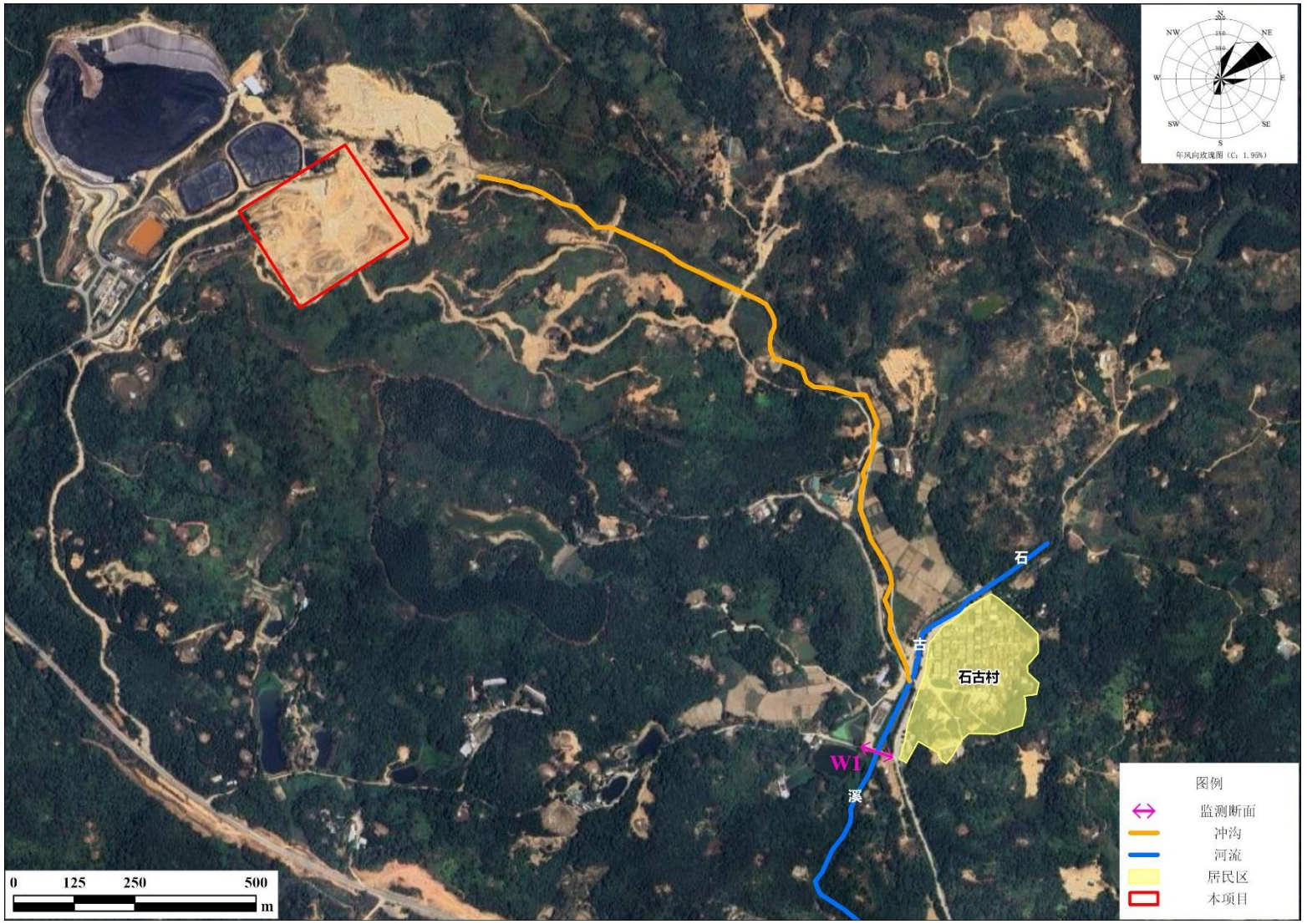


图 4.4-1 地表水环境质量现状监测断面示意图

4.4.2 小结

根据揭阳市生态环境局惠来分局（原惠来县环境保护局）《关于揭阳（惠来）大南海国际石化综合工业园“含尾坑”卫生垃圾处理场工程环境影响评价工作中环境功能区划等级的请示的复函》，石古溪的水环境功能区划为III类区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

本次评价委托广东智环创新环境科技有限公司环境于 2025 年 11 月 11 日~11 月 13 日对石古溪进行一期监测，在石古村共布设 1 个监测断面。监测结果表明：在 W1 监测断面中，氨氮、总磷和粪大肠菌群均出现超标情况。其余各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水标准，悬浮物满足《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）中蔬菜（a 加工、烹调及去皮蔬菜）灌溉水质标准限值要求。超标原因可能是沿河两岸的农田施肥灌溉和村民生活污水所导致的；其余各监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水标准。

4.5 声环境质量现状调查与评价

4.5.1 监测点布设

本项目为改扩建性质，位于发电项目一期项目地块范围内，因此在项目一期厂区边界外 1 米包络线处各布设一个监测点，共 4 个。具体监测点位置详见表 4.5-1 及图 4.5-1。

表 4.5-1 声环境质量现状监测布点

类型	编号	监测点	经纬度坐标
厂区边界	N1	东北面边界 1m 处	116.206687°E，23.090083°N
	N2	东南面边界 1m 处	116.205589°E，23.089128°N
	N3	西南面边界 1m 处	116.204326°E，23.089423°N
	N4	西北面边界 1m 处	116.204979°E，23.090698°N

4.5.2 监测时间与频率

本次评价委托广东智环创新环境科技有限公司环境于 2025 年 11 月 10 日~11 日对进行声环境质量现状监测。每天均分为昼间（6:00~22:00）、夜间（22:00~次日 6:00）两个时段分别进行监测，连续监测 2 天。每天昼间监测 1 次，夜间监测 1 次，每次连续监测 20min。

4.5.3 采样分析方法

监测按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关方法和规范进行。

4.5.4 评价标准

根据《揭阳市生态环境局关于印发揭阳市声环境功能区划（修编）的通知》

（揭市环〔2025〕56 号）关于惠来县声环境功能区划内容，本项目属于 2 类标准适用区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

4.5.5 监测结果与评价

涉及商业机密

图 4.5-1 声环境现状监测布点图

4.6 土壤环境质量现状调查与评价

4.6.1 引用监测数据

本次评价引用数据如下：

1、同创伟业（广东）检测技术股份有限公司于 2024 年 11 月 27 日进行一期土壤环境质量现状监测，监测报告编号为 TCWY 检字（2024）第 1127014 号，监测点位包括 S3、S4、S5，均位于主厂区占地范围内。监测因子包括：pH、六价铬、铬、总汞、总砷、铜、锌、铅、镍、镉，共计 10 项。

2、同创伟业（广东）检测技术股份有限公司委托江西高研检测技术服务有限公司于 2024 年 11 月 29 日进行 S3、S4、S5 点位的土壤二噁英类检测，监测报告编号为 JDT24110081-A1。

3、广东增源检测技术有限公司于 2022 年 9 月 26 日，在垃圾池及卸料大厅附近开展一次土壤理化性质调查，监测报告编号为 ZY2022090801H，调查内容包括：土壤结构、土壤质地、砂砾含量、pH、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度、土体构型。

引用监测点位布置情况详见表 4.6-1 和图 4.6-1。

4.6.2 监测布点与监测项目

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），结合项目场地地块的大小及用途，了解项目厂区土壤质量本底值，同时兼顾均布性和代表性的原则，本次土壤监测布点考虑整个厂区。本次评价在项目厂区地块内设置 4 个监测点，在场地范围外布置 4 个监测点，共布置 8 个监测点，具体位置见表 4.6-2 以及图 4.6-1。根据国家土壤信息服务平台查询，项目评价范围内（1000m）有 2 种土壤类型，分别为赤红壤及水稻土。根据现有项目设计资料，基础埋深为 5m。厂区内的布点情况主要考虑项目运营期比较容易对土壤环境产生污染的区域；占地范围外布点主要考虑敏感目标以及兼顾不同土壤类型的情况。

4.6.3 监测时间及频率

1、本项目委托广东智环创新环境科技有限公司环境于 2025 年 11 月 11 日~12 日进行土壤点位补充监测，各点位采样 1 天，每天采样 1 次。

2、本项目委托广东誉谱检测科技有限公司于 2025 年 11 月 11 日~12 日进行土壤点位补充监测，监测因子为二噁英类，各点位采样 1 天，每天采样 1 次。

表 4.6-1 土壤环境质量引用监测点位布设一览表

编号	监测点位置		样点类型	采样深度	方位	监测项目	用地类型	土壤类型
	名称	经纬度						
S3	特 1	116.205053°E 23.090667°N	柱状样	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m	主厂区占地范围内	特征因子	建设用地	赤红壤
	噁 1	116.2055998°E 23.0910565°N	柱状样	0~1m、1m~2m、2m~3m		二噁英类	建设用地	赤红壤
S4	特 2	116.206126°E 23.089365°N	柱状样	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m		特征因子	建设用地	赤红壤
	噁 2	116.2060206°E 23.0892559°N	柱状样	0~1m、1m~2m、2m~3m		二噁英类	建设用地	赤红壤
S5	特 3	116.206641°E 23.089898°N	柱状样	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m		特征因子	建设用地	赤红壤
	噁 3	116.2066844°E 23.0898972°N	柱状样	0~1m、1m~2m、2m~3m		二噁英类	建设用地	赤红壤
注： 1、特 1、特 2、特 3 点位的监测数据来源于同创伟业（广东）检测技术股份有限公司的检测报告；噁 1、噁 2、噁 3 点位的监测数据来源于江西高研检测技术服务有限公司的检测报告。 2、根据监测报告中监测点位的布设情况，特 1 和噁 1，特 2 和噁 2，特 3 和噁 3 的采样位置相近，本次评价中合称为 S3、S4 和 S5。 3、表中特征因子为 pH、六价铬、铬、总汞、总砷、铜、锌、铅、镍、镉。								

表 4.6-2 土壤环境质量补充监测点位布设一览表

编号	监测点位置		样点类型	采样深度	方位	监测项目	用地类型	土壤类型
S1	主厂区占地范围内	垃圾池	柱状样点	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m、3~5m	——	建设用地基本因子、特征因子	建设用地	赤红壤
S2		渗滤液处理站	柱状样点	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m、3~5m	——	特征因子	建设用地	赤红壤
S6		出渣间	表层样点	0~0.2m	——	特征因子	建设用地	赤红壤
S7		飞灰养护间	表层样点	0~0.2m	——	特征因子	建设用地	赤红壤

S8	项目占地范围外	项目范围外（主导风向上风向、厂界外自然土壤）	表层样点	0~0.2m	东北	特征因子	建设用地	赤红壤
S9		项目范围外（厂界外农田）	表层样点	0~0.2m	东面	农用地基本因子、特征因子	农用地	水稻土
S10		项目范围外（主导风向下风向农田）	表层样点	0~0.2m	西南	特征因子	农用地	赤红壤
S11		项目范围外（主导风向下风向、大山村）	表层样点	0~0.2m	西南	特征因子	建设用地	赤红壤

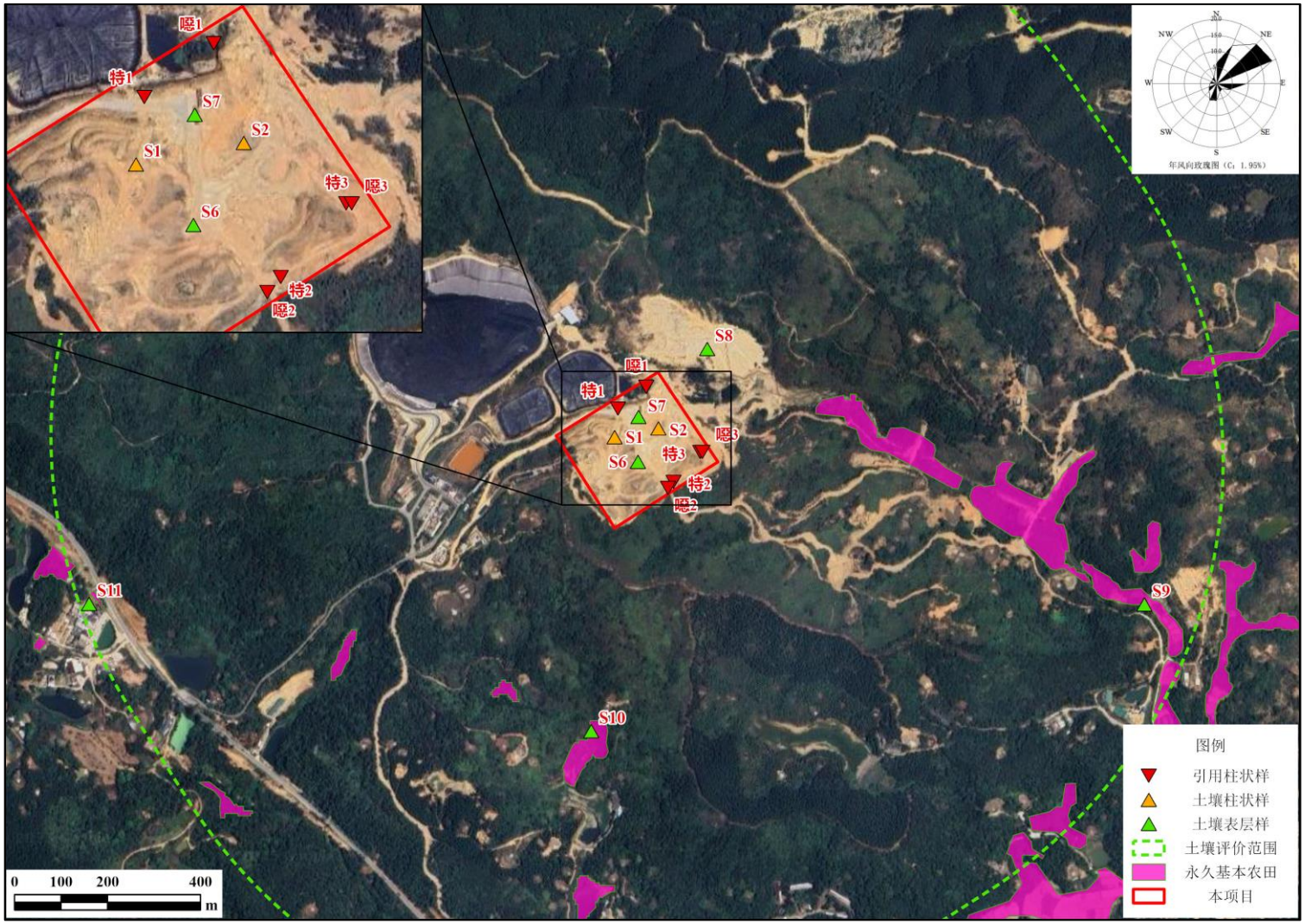


图 4.6-1 土壤环境质量引用监测点位分布图

4.6.4 监测项目

土壤环境现状监测因子分为基本因子和特征因子。

1、基本因子

（1）建设用地：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。

2、特征因子：pH、锌、砷、镉、铬（建设用地测六价铬、农用地测总铬）、铜、铅、汞、镍、二噁英类。

4.6.5 采样分析方法

S1~S8及S11点位的采样和监测按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的规定和要求执行；S9~S10 点位的采样和监测按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 15618-2018)的规定和要求执行。监测分析方法与检出限见表4.6-3。

表4.6-3 土壤监测因子分析方法及检出限一览表

检测类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
土壤	pH值	《土壤pH值的测定 电位法》HJ 962-2018	pH计 PHS-3C	——
	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 iCE3500	0.5mg/kg
	总汞	《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/T 22105.1-2008	原子荧光光度计 AFS-8520	0.002mg/kg
	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 AFS-8520	0.01mg/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 TAS-990AFG	1mg/kg
	锌			1mg/kg

	铅			10mg/kg
	镍			3mg/kg
	铬		原子吸收分光光度计 iCE3500	4mg/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	原子吸收分光光度计 iCE3500	0.01mg/kg
	四氯化碳	《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	气相色谱质谱联用仪 Trace1300/ISQ7000	1.3μg/kg
	氯仿			1.1μg/kg
	氯甲烷			1.0μg/kg
	1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg
	1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
	1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg
	顺式-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg
	反式-1,2-二氯乙烯			1.4μg/kg
	二氯甲烷			1.5μg/kg
	1,2-二氯丙烷	《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	气相色谱质谱联用仪 Trace1300/ISQ7000	1.1μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
	四氯乙烯			1.4μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷			1.3μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg
	三氯乙烯			1.2μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷			1.2μg/kg
	氯乙烯			1.0μg/kg
	苯			1.9μg/kg

	氯苯			1.2μg/kg
	1,2-二氯苯			1.5μg/kg
	1,4-二氯苯			1.5μg/kg
	乙苯			1.2μg/kg
	苯乙烯			1.1μg/kg
	甲苯			1.3μg/kg
	间、对-二甲苯			1.2μg/kg
	邻-二甲苯			1.2μg/kg
	硝基苯	《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 5977B/8860	0.09mg/kg
	苯胺			0.05mg/kg
	2-氯苯酚			0.06mg/kg
	苯并(a)蒽			0.1mg/kg
	苯并(a)芘	《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 5977B/8860	0.1mg/kg
	苯并(b)荧蒽			0.2mg/kg
	苯并(k)荧蒽			0.1mg/kg
	䓛			0.1mg/kg
	二苯并(a,h)蒽			0.1mg/kg
	茚并(1,2,3-cd)芘			0.1mg/kg
	萘			0.09mg/kg
	二噁英类	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	高分辨气相色谱质谱仪	详见检测报告

4.6.6 评价标准

S1~S8 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）二类建设用地筛选值；S11 点位执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）一类建设用地筛选值；S9、

S10 点位执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的筛选值。

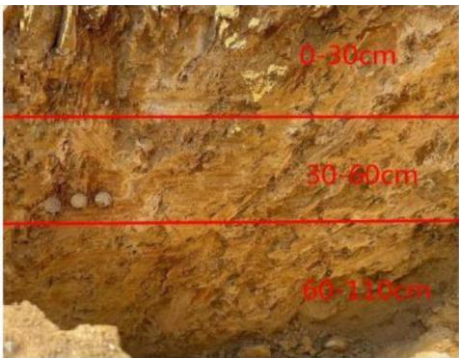
4.6.7 土壤理化特性调查

本次评价引用《惠来县生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》中，委托广东增源检测技术有限公司于 2022 年 9 月 26 日，在垃圾池及卸料大厅附近开展一次土壤理化性质调查，调查内容包括：土壤结构、土壤质地、砂砾含量、pH、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度、土体构型。调查结果详见下表。

表 4.6-4 土壤理化特性调查表

点位		SH-1 附近剖面	时间	2022.09.26
经度		116.211218°E	纬度	23.087682°N
层次		0~0.3m	0.3~0.6m	0.6~1.1m
现场记录	颜色	黄色	黄棕色	黄色
	结构	团粒状	团粒状	团粒状
	质地	砂壤土	轻壤土	轻壤土
	沙砾含量（%）	45	31	20
	其他异物	无异物	无异物	无异物
实验室测定	pH 值（无量纲）	6.04	6.25	6.01
	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）	2.0	1.4	1.7
	氧化还原电位（mV）	629	587	516
	渗透率（mm/min）	1.16	1.03	0.90
	土壤容重（g/cm^3）	1.50	1.53	1.56
	总孔隙度（%）	54.1	56.5	53.7

表 4.6-5 土壤构型（土壤剖面）

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次
SH-1 附近剖面			0~30cm，黄色，砂壤土，砂粒含量：45%，629mV，团粒状，无异物 30~60cm，黄棕色，轻壤土，砂粒含量：31%，587mV，团粒状，无异物 60~110cm，黄色，轻壤土，砂粒含量：20%，516mV，团粒状

4.6.8 监测结果与评价

涉及商业机密

4.6.9 小结

S1~S8 点位执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地标准筛选值限值；S11 点位执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类用地标准筛选值限值；S9~S10 点位执行《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值标准要求。

本次评价在厂内设置 5 个柱状样，2 个表层样；厂外设 4 个表层样，其中：

（1）S3~S5 点位引用同创伟业（广东）检测技术股份有限公司于 2024 年 11 月 27 日进行一期土壤环境质量现状监测。

（2）S3~S5 点位引用江西高研检测技术服务有限公司于 2024 年 11 月 29 日进行的土壤二噁英类检测。

（3）S1~S2、S6~S11 点位委托广东智环创新环境科技有限公司环境于 2025 年 11 月 11 日~12 日进行土壤点位补充监测。

（4）S1~S2、S6~S11 点位委托广东誉谱检测科技有限公司于 2025 年 11 月 11 日~12 日进行土壤二噁英类监测。

（5）引用广东增源检测技术有限公司于 2022 年 9 月 26 日，在垃圾池及卸料大厅附近开展一次土壤理化性质调查。

监测结果表明，S1~S8 的监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值的要求；S11 的监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）一类用地筛选值的要求；S9~S10 点位的监测指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的筛选值的要求。

4.7 地下水环境现状调查与评价

4.7.1 引用监测数据

本次评价引用数据如下：

同创伟业（广东）检测技术股份有限公司于 2024 年 11 月 27 日进行一期地下水环境质量现状监测，监测报告编号为 TCWY 检字（2024）第 1127014 号，监测

点位包括 U2 项目厂区内、U3 含尾坑填埋场监测井 1#和 U5 石古村水井。监测因子包括：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、硫化物、砷、汞、Cr^{6+}、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、锌、铜、粪大肠菌群等共计 23 项。

4.7.2 监测点布设

本项目位于丘陵山区，地下水二级评价，按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，根据控制性布点与功能性布点相结合的布设原则，在建设项目及周围环境敏感点等地共设置 5 个水质水位监测点和 10 个水位监测点，详见下表 4.7-1 及图 4.7-1。

表 4.7-1 地下水现状补充监测布点一览表

编号	监测点位置	布点原则	监测类别	监测层位
U1	含尾坑填埋场监测井 GW2	项目场地上游	水位+化学类型因子+水质因子	潜水含水层
U2	项目厂区内	项目场地内	水位+化学类型因子	
U3	含尾坑填埋场监测井 1#	项目场地两侧	水位+化学类型因子	
U4	含尾坑填埋场新建监测井	项目场地两侧	水位+化学类型因子+水质因子	
U5	石古村水井	项目场地下游	水位+化学类型因子	
U6	含尾坑填埋场监测井 GW3	/	水位	
U7	含尾坑填埋场监测井 2#	/	水位	
U8	含尾坑填埋场监测井 3#	/	水位	
U9	大山村水井	/	水位	
U10	含尾坑填埋场监测井 GW5	/	水位	
注：（1）U2、U3、U5 监测点位引用同创伟业（广东）检测技术股份有限公司的水质因子监测结果，本次仅补充监测地下水化学类型因子，引用监测因子见 4.7.1 小节。 （2）由于本项目西南、南面均为山地，钻井机无法到达，因此结合项目和下水位情况，上游点选在填埋场的上游监测井，两侧点位主要选在西北、北面。				

4.7.3 监测项目

1、根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《地下水监测技术规范》（HJ/T164-2004）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）和项目特征考虑，地下水水质现状监测因子选取：

（1）地下水水位；

（2）地下水化学类型因子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}

（3）基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、

硫化物、砷、汞、Cr^{6+}、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、镍、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数等共计 23 项。

4.7.4 监测时间和频次

本评价委托广东智环创新环境科技有限公司环境于 2025 年 11 月 13 日、2025 年 11 月 14 日进行一期部分地下水点位补充监测，各点位采样 1 天，采样 1 次。

4.7.5 采样分析方法

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）相关要求和规范，地下水监测方法及检出限见表 4.7-2。

表 4.7-2 地下水监测方法及检出限

检测类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
地下水	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	便携式 pH/溶解氧仪 SX725	——
	钙和镁总量（总硬度）	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB/T 7477-1987	滴定管	5.0mg/L
	溶解性总固体	《地下水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法》DZ/T 0064.9-2021	电子天平 AUW120D	2mg/L
	耗氧量	《地下水质分析方法 第 68 部分：耗氧量的测定酸性高锰酸钾滴定法》DZ/T 0064.68-2021	滴定管	0.4mg/L
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.025mg/L
	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0003mg/L
	氰化物	《地下水质分析方法第 52 部分：氰化物的测定吡啶-吡唑啉酮分光光度法》 DZ/T 0064.52-2021	紫外可见分光光度计 UV3660	0.002mg/L
	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987	离子计 PXSJ-216F	0.05mg/L
	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	紫外可见分光光度计 UV3660	0.003mg/L
	氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》GB/T 11896-1989	滴定管	10.0mg/L
	硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)》HJ/T 342-2007	紫外可见分光光度计 UV3660	1.0mg/L
	硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ/T 346-2007	紫外可见分光光度计 UV3660	0.08mg/L
	亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.003mg/L
	碳酸根	《地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根	滴定管	5.0mg/L

检测类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
	重碳酸根	离子的测定 滴定法》 DZ/T 0064.49-2021		5.0mg/L
地下水	六价铬	《地下水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》DZ/T 0064.17-2021	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L
	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520	0.00004mg/L
	砷			0.0003mg/L
	铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.03mg/L
	锰			0.01mg/L
	铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪 7850	0.00009mg/L
	镉			0.00005mg/L
	镍			0.00006mg/L
	钾	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.05mg/L
	钠			0.01mg/L
	钙	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 11905-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.02mg/L
	镁			0.002mg/L
	亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.003mg/L
	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006（2.2）	生化培养箱	——

4.7.6 评价标准及评价方法

本项目所在区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准限值。

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求的标准指数法进行评价。采用标准指数法进行评价，标准指数＞1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

（1）对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：Pi——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

Ci——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

CSi——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L；

（2）对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{(7.0 - pH)}{(7.0 - pH_{sd})}$$ 当 pH≤7.0

$$P_{pH} = \frac{(pH - 7.0)}{(pH_{su} - 7.0)}$$ 当 pH＞7.0

式中：P_{pH}——pH 的标准指数，无量纲；

pH——pH 监测值；

pH_{su}——水质标准中规定的 pH 的上限值；

pH_{sd}——水质标准中规定的 pH 的下限值。

水质参数的标准指数＞1，表明该水质参数超过了本次评价确定的水质标准限值，水质参数的标准指数越大，说明该水质参数超标越严重。

4.7.7 监测结果与评价

涉及商业机密

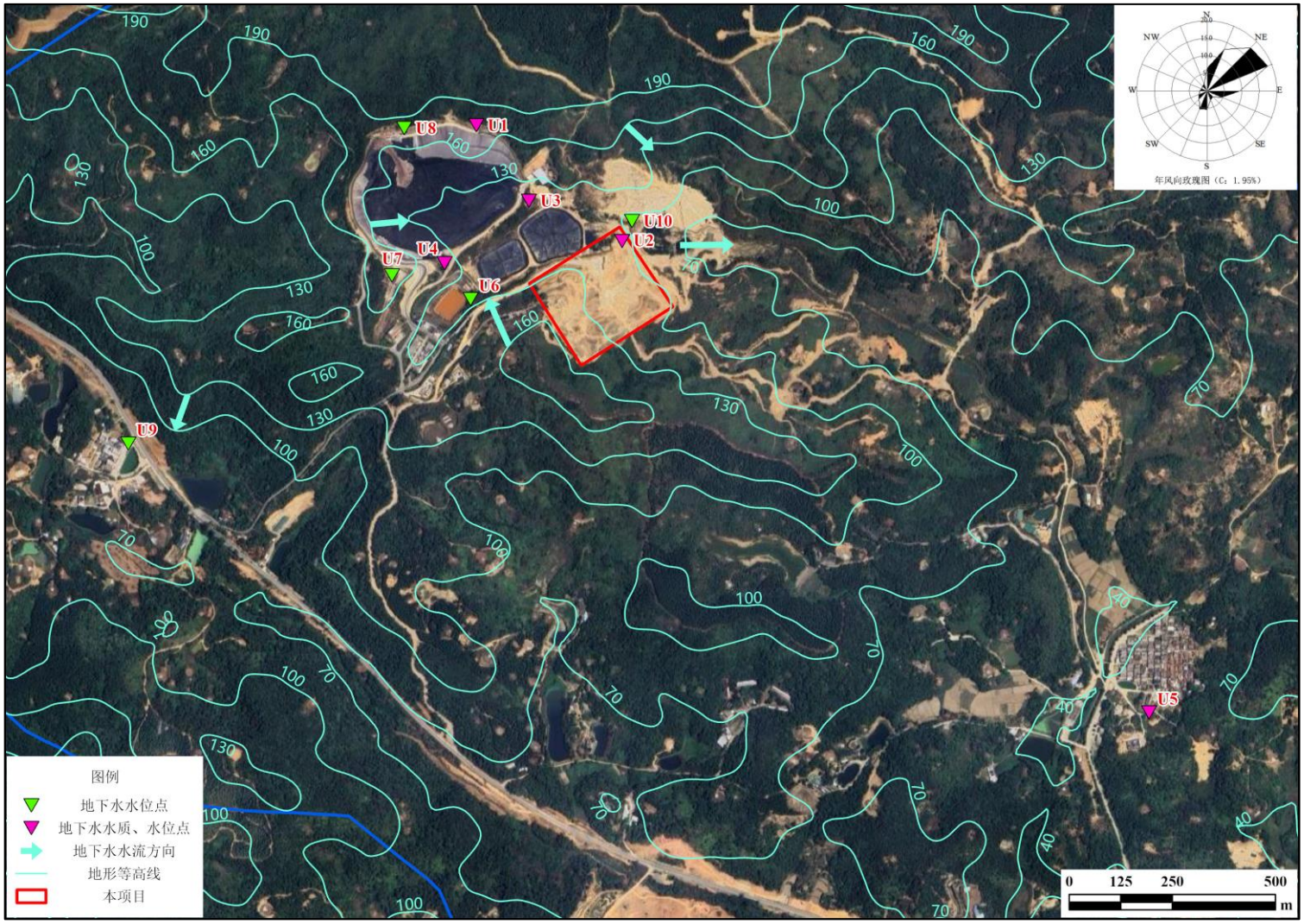


图 4.7-1 地下水现状补充监测布点图

4.7.8 小结

根据《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19 号），项目所在地的地下水属于“韩江及粤东诸河揭阳地下水水源涵养区（H084452002T01）”，地下水类型主要为裂隙水，该区域的水质保护目标为III类。

本次评价在建设项目及周围环境敏感点等地共设置 5 个水质水位监测点和 10 个水位监测点，其中：

（1）U2、U3 和 U5 点位部分水质因子引用同创伟业（广东）检测技术股份有限公司于 2024 年 11 月 27 日进行一期地下水环境质量现状监测。

（2）U1~U10 点位委托本评价委托广东智环创新环境科技有限公司环境于 2025 年 11 月 13 日、2025 年 11 月 14 日进行一期部分地下水点位补充监测。

监测结果表明，U1 的耗氧量、氨氮、氟化物、锰，U2 的氟化物、锰，U3 的耗氧量、氨氮、挥发酚、氟化物、锰，U4 的 pH、耗氧量、氨氮、锰均超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求，各监测点其余指标满足III类标准要求。

根据《广东省地下水功能区划（2009）》，项目位置位于韩江及粤东诸河揭阳地下水水源涵养区（H084452002T01）（见图 5），属于山丘区，该地区局部地段 pH、F、Mn 超标。因此，本项目地下水监测点 pH、F、Mn 超标原因可能与项目所在地下水功能区局部地区 pH、F 和 Mn 超标有关；同时，氨氮、耗氧量、挥发酚、总大肠菌群、细菌总数超标可能是由于该区域未配套市政污水管网，村民生活污水下渗以及周边农田施肥灌溉下渗所导致的。

4.8 生态环境现状调查与评价

4.8.1 生态调查与评价

涉及商业机密

4.8.2 小结

项目红线范围不涉及陆域严格控制区、近岸海域严格控制区，也不涉及陆域自然保护区、森林公园等生态敏感区域。

项目所在区域属于亚热带植被带，闽、粤沿海丘陵平原亚热带“植被带”，潮汕平原丘陵“植被分段”。现有植被类型有常绿、落叶阔叶混交林、针阔混交林、针叶林、灌草丛、草丛等，其中以湿地松、木麻黄、桉树、台湾相思、大叶相思、木荷、荔枝等最常见。其中湿地松、台湾相思、桉树为丘陵区优势种，荔枝为经济林优势种，木麻黄为沿海沙地优势种。结合典型植被群落特征评价，区域内现有植被结构一般，植被物种量均属于差-较差水平，丰富度表现一般，群落总体生长量不大。总体而言，评价区内植被生态环境质量一般，植物群落物种量及生物量较差，但植物群落净生产量属于中等水平，只要采取合适的措施和手段，区域生态环境状况较容易恢复。调查区域野生动物区系属于东洋界的种类，还有一些属于古北界的种类，野生动物以亚热带森林灌草地—农田动物群为主，无固定的迁徙动物，野生动物种类稀少，缺少大型野生哺乳动物，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类等。

项目厂区内原始地貌稳定，地质条件较好，范围内未见有活动性断裂通过，不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。厂内现状尚未进行大规模开发，绝大部分土地尚未平整，现存植被以建设用地、灌草丛、疏林为主，且尚无大型市政基础设施建设，评价区内目前无明显水土流失情况。

综上可知，项目区域主导生态功能为农业、工业及城镇发展复合功能，区域开发强度较小，现有生态环境质量处于一般水平。在项目开发建设过程中，应加强管理生产废水、生活污水排放控制，减少对周边生态环境的影响。

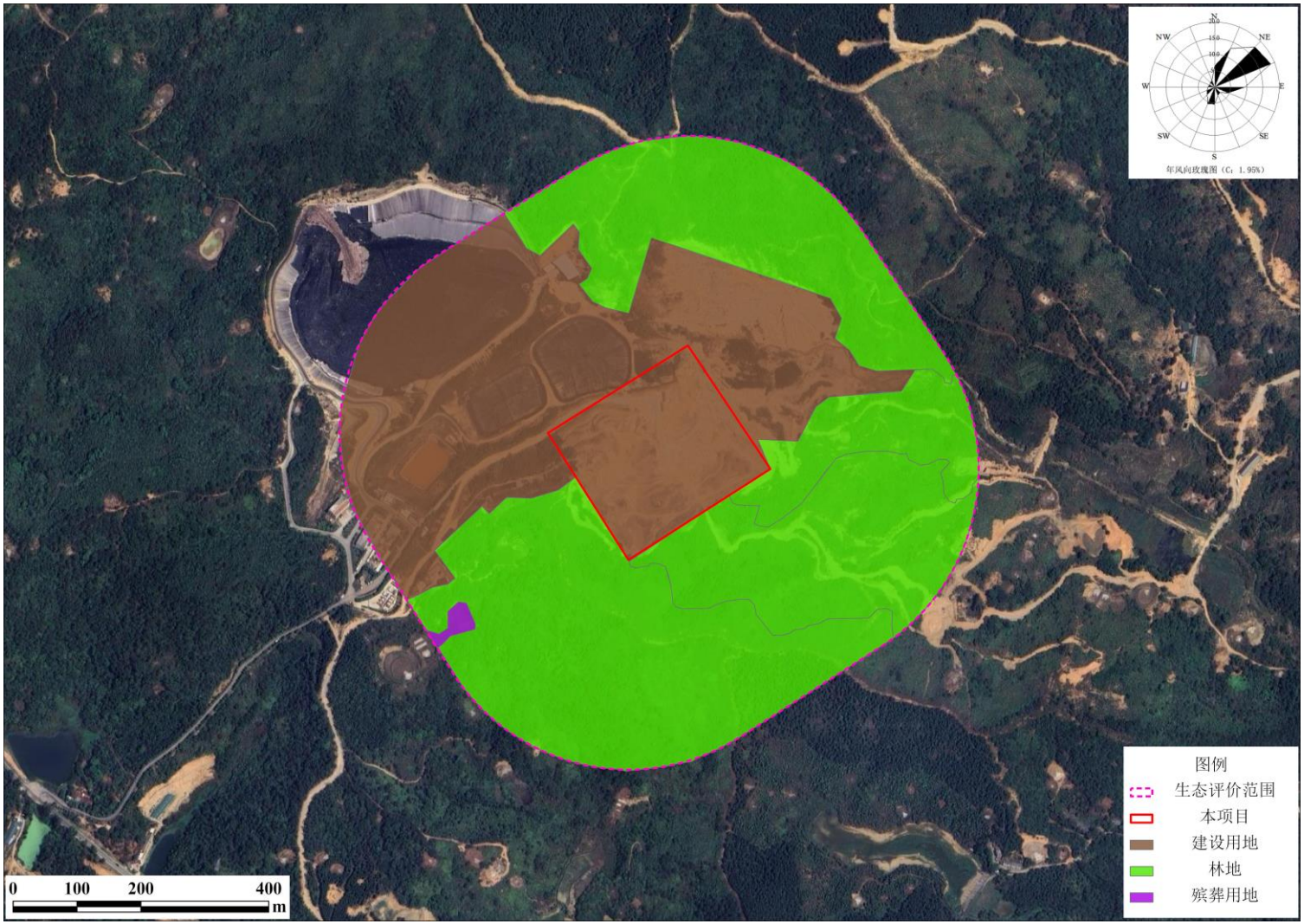


图 4.8-1 评价范围土地利用现状图

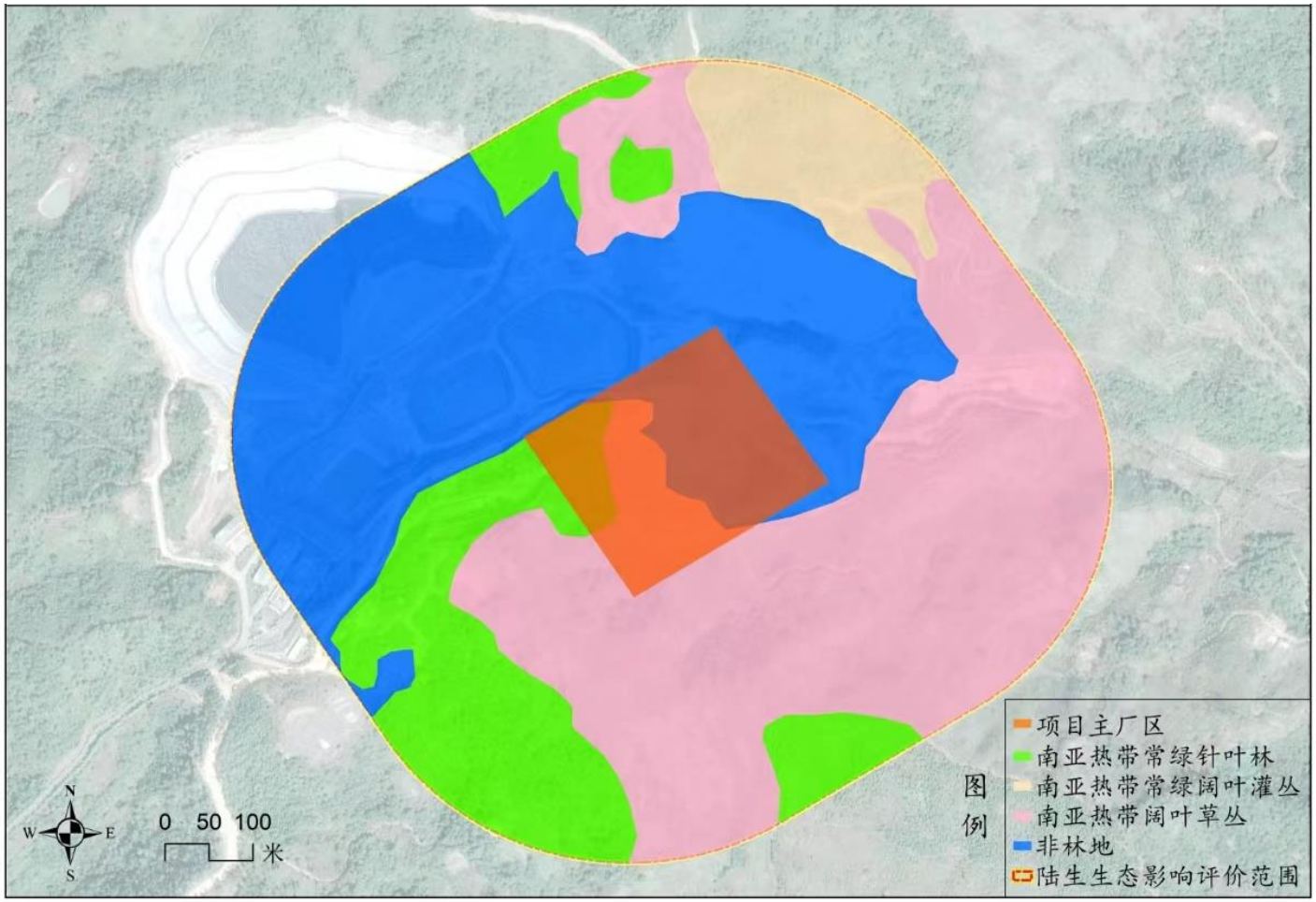


图 4.8-2 评价范围植被类型图

5 施工期环境影响分析与评价

5.1 环境空气影响分析及防治措施

5.1.1 废气影响分析

本项目施工期对大气环境影响最大的主要是施工作业引起的扬尘，其次为运输车辆及一些动力设备使用燃料油产生的 NOx、CO 等。

（1）扬尘对大气环境的影响分析

扬尘主要是挖土机、推土机等施工机械在挖掘、堆放、清运土方及回填、场地平整时产生，同时运输、施工车辆行驶也会造成地面扬尘。扬尘起尘量与许多因素有关，风速越大、地表裸露面积越大、颗粒越小、沙土的含水率越低，扬尘的产生量就越大。在不同气象条件下，扬尘影响分析结果表明：在一般气象条件下，平均风速 1.5～3m/s 的情况下，建筑工地下风向 TSP 浓度为上风向对照点的 2.0～2.5 倍。如果不采取防护措施，300m 以内将会受到扬尘的严重影响；采用一般的防护措施，150m 内会有影响；在做好施工期扬尘的防护措施下施工，下风向 50m 处的 TSP 浓度会小于 0.3mg/m^3，符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求。

运输车辆扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的运输方式、路面状况、天气条件等因素关系密切，类比调查在施工过程中拉、运、卸、平土石方过程其周围产生的 TSP 的平均值可达到 0.768mg/m^3。

施工扬尘最大产生时间将出现在土方阶段，由于该阶段裸露浮土较多，产尘量较大，如果施工工地采取封闭施工，受施工扬尘影响范围不大，主要为施工场地周围及下风向的部分地区；在结构、装修阶段，主要是车辆行驶、混凝土搅拌等产生的扬尘，但产生量相对较低。

为减轻扬尘对周围环境的影响，在作业现场应采取相应的防护措施，如加盖遮盖物，干燥的天气时洒水以增加地面湿度，以减轻扬尘对周围环境的影响。

（2）机械车辆和动力设备尾气对大气环境的影响分析

施工期施工机械与运输车辆相对集中，运输车辆多为大动力柴油发动机，由于荷载重，尾气排放量大，排出尾气中的 CO、NOx、非甲烷总烃、SO_2 和 TSP 等污染物将直接进入大气。将增加施工路段和运输道路沿线的空气污染物排放，影响到沿线空气质量，但车辆废气排放是小范围的短期影响。

若在施工时采取必要的控制措施，包括工地洒水和降低散料堆放区风速（通过挡风栅栏或者其他构筑物），则可明显减少扬尘量。采用以上两种措施并规定在积尘路面减速行驶，清洗车轮和车体，用帆布覆盖易起扬尘的物料等，则工地扬尘量可减少 70-80%。可大大减少工地扬尘对周围空气环境的影响。

5.1.2 大气污染防治措施

为使本项目施工过程中产生的粉尘对周围环境空气的影响降低到最小程度，严格执行《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法（试行）》（粤办函〔2017〕708 号），采取以下防护措施：

1、施工期围挡

围挡作用主要是阻挡一部分施工扬尘扩散到施工区外，当风力不大时也可减少自然扬尘。较好的围挡应当有一定的高度，挡板与挡板之间，挡板与地面之间要密封。目前，施工围挡大多高约 2m，表面涂漆并印有施工单位名称，既阻挡扬尘，又不破坏美观。

2、洒水压尘

开挖、钻孔过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，也应经常洒水防止粉尘。洒水对小范围施工裸土自然扬尘有一定的抑制效果，且简单易行。大面积裸土洒水需要专门人员和设备。运输车辆在土路上行驶时造成的扬尘，洒水有特殊控制作用。进行土方挖掘时一般不对运输道路进行硬化，车辆在干燥的表土上行驶时扬尘量很大，通过洒水再经过车辆碾压，使道路土壤密度增大，迫使尘粒粘结在一起而不被扬起。另外，随时从车上落下的土不会像硬化道路那样重新扬起，而是被压结在路面上。土质道路洒水压尘效果的关键是控制好洒水量和经常有人维护。

3、分段施工

边挖边填，做到填挖土石方平衡，不弃土。加强回填土方堆放场的管理，要将土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施；不需要的泥土，建筑材料弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。

4、地面硬化

地面硬化主要用于两方面，一是车辆经清洗后进入城市道路前的裸土道路；二是建筑工地除了挖槽区以外的裸土地面。这些地方经过水泥、沥青及其他固化材料固化，可以有效防止交通扬尘和自然扬尘，另外还便于工地的施工和管理。

5、交通扬尘控制

交通扬尘的特点是扩散力强并能造成多次扬尘污染，运输的道路实际成为一条不断获得补充、由近至远逐渐衰减的扬尘线源，并通过来往车辆作为动力，纵

横交错的道路成为渠道，向四处扩散。

运土卡车及建筑材料运输车应按规定配置防洒落装备，装载不宜过满，保证运输过程中不散落；并规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量避免在繁华区、交通集中区和居民住宅等敏感区行驶；

运输车辆及时冲洗，对产生尘量多的物资应加湿或密闭后运输，对液体物资运输采用密闭专用车辆，严禁封装破损时运输；对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。

在场址内及周围运输车辆主要行经路线及进出口洒水压尘，减少地面粉尘随车流及风力扰动而扬起的粉尘量。

6、烟尘控制

施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。

7、复绿工程

充分利用施工场地，尽量少占地，施工结束后应立即恢复原貌和进行绿化。对暂时不能施工的场地应保护好原有的植被或进行简易绿化或采取防尘措施。

5.1.3 小结

本项目施工期废气主要为施工作业引起的扬尘，其次为运输车辆及一些动力设备使用燃料油产生的 NOx、CO 等。经过洒水压尘、分段施工、地面硬化等措施，可大大降低扬尘对周边的影响；但车辆和动力设备废气排放是小范围的短期影响。因此采取措施后，本项目施工期废气对周边影响较小。

5.2 地表水环境影响分析及防治措施

5.2.1 地表水环境影响分析

本项目不设施工营地，施工人员居住周边村庄，施工场地内设置临时化粪池收集施工人员如厕废水，定期由吸粪车抽走。

施工期废水主要是施工机械冷却水、车辆和场地清洁废水等，降雨时还会产生施工场地雨水。施工废水包括泥浆、机械设备运转的冷却水和洗涤水；暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土等，不但会夹带大量泥沙，而且会携带水泥、油类、化学品等各种污染物。排水过程产生沉积物如果不经处理进入地表水，不但会引起水体污染，还可能造成河道和水体堵塞。

5.2.2 地表水污染防治措施

工程施工期间，施工单位应严格落实地表水污染防治措施，对废水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路以及周边环境。依据以往类似建设项目施工期间的水质监测分析，施工期废水中主要污染物是 SS、COD、BOD_5、石油类

等。项目建设施工过程的废水和污水如果处理不当，会对周边水体产生影响，尤其是暴雨径流更应引起重视。应采取以下防治措施：

（1）厂房施工时产生的泥浆水、施工机械冲洗水及进出施工场地车辆清洗水未经处理不能随意排放，污染现场及周围环境。在施工场地设置临时沉淀池，含泥沙雨水、泥浆水经沉淀池处理后，泥沙泥浆打包外运，清水回用（可用于场地洒水）。

（2）建设工地出入过道设置车辆轮胎泥土清洗水池，废水经沉淀池处理后回用。

（3）应采用先进的施工方法减少废水排放，加强管理杜绝施工机械在运行、清洗过程中油料的跑、冒、滴、漏问题。

5.2.3 小结

本项目施工期间施工废水经沉淀池处理后重复利用，不对外排放，施工废水对周围地表环境影响不大。

5.3 声环境影响分析及防治措施

5.3.1 施工噪声影响分析

1、施工阶段的主要噪声源强

本项目施工噪声源众多，而且声压级高，主要是设备噪声、机械噪声等。施工设备噪声主要是铲车、装载车等设备的发动机噪声及电锯噪声；机械噪声主要是机械挖掘土石噪声、搅拌机的材料撞击声、装卸材料的碰击声、拆除模板及清除模板上附着物的敲击声。这些噪声源的声级值最高可达 130dB(A)。各种施工机械设备的噪声源强见表 5.3-1。

表 5.3-1 各施工阶段主要噪声源情况

施工阶段	主要声源	声级（dB(A)）	设备名称	数量/台	距离（m）	声级（dB(A)）
土方阶段	挖掘机	100～110	挖掘机	6	3	90～92
	装载机		小斗机	3	3	87～89
	运输车等		车辆	3	5	84～86
基础阶段	打井	120～130	打井机	4	3	84～86
	风镐		风镐	2	3	102.5
	静压桩机		静压桩机	4	1	90
结构阶段	施工设备	80～110	电锯	8	1	102～104
	振捣棒等		振捣棒	4	2	87
	吊车		16 吨汽车吊车	4	4	90.6
装修阶段	砂轮锯、电钻卷扬机等	85～95	砂轮锯	10	3	86～88
			钻机	5	3	85～87
			电动卷物机	6	3	86～88

2、评价标准

对于建设项目施工期间的噪声采用《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2025）进行评价，施工期噪声限值见表 5.3-2。

表 5.3-2 建筑施工场界噪声限值标准(GB12523-2025)单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

3、评价方法

施工期各种噪声源为点声源且处于自由声场，根据无指向性点声源几何发散衰减模式，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：

$$LA（r）=LAw–20lgr-11$$

式中：LA（r）--距声源 r 处的施工噪声预测值 dB（A）；

LAw--点声源参考声级 dB；

r--预测点距声源的距离（m）；

4、预测结果

根据表 5.3-3 的厂界预测结果，各种施工机械在土方、基础及结构阶段的运作，其厂界噪声的贡献值基本超过 70dB（A）。一般而言，施工机械是在露天的环境中进行施工，通常的情况下无法进行有效的密闭隔声处理，施工期间作业噪声对周围的影响不可避免。与本项目最近的敏感点为其西南面 930m 处的大山村，距离相对较远，项目施工噪声不会对其产生明显的影响。

表 5.3-3 各种施工机械在不同距离处的噪声预测值单位：dB（A）

序号	施工阶段	声环境点位	噪声标准/dB（A）		噪声贡献值/dB（A）		超标/达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	土方阶段	东南面边界	70	55	70.27	70.27	超标	超标
		西南面边界			72.75	72.75	超标	超标
		西北面边界			69.53	69.53	达标	超标
		东北面边界			74.92	74.92	超标	超标
2	基础阶段	东南面边界	70	55	86.53	86.53	超标	超标
		西南面边界			87.41	87.41	超标	超标
		西北面边界			89.16	89.16	超标	超标
		东北面边界			85.42	85.42	超标	超标
3	结构阶段	东南面边界	70	55	70.62	70.62	超标	超标
		西南面边界			72.13	72.13	超标	超标
		西北面边界			71.61	71.61	超标	超标
		东北面边界			69.29	69.29	达标	超标
4	装修阶段	东南面边界	70	55	57.06	57.06	达标	超标

		西南面边界			56.95	56.95	达标	超标
		西北面边界			54.85	54.85	达标	达标
		东北面边界			55.91	55.91	达标	超标

5.3.2 声环境保护措施

影响分析表明，厂区施工期间所产生的噪声将对区域内和附近区域声环境质量产生一定的影响，为了尽量减小厂区建设施工排放噪声对周围可能造成的影响，建设单位和工程施工单位应采取一系列切实可行的措施来防治噪声污染：

1、尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备，加强对施工设备的维修保养。

2、合理安排好施工时间和施工场所，并对设备定期保养，严格操作规范。必要时在高噪声源周边设置临时隔声屏障，以减少噪声的影响。

3、在有市电供给的情况下尽量不使用柴油发电机组发电。

4、合理安排施工进度和作业时间，加强对施工场地的监督管理。

5、合理疏导进入施工区的车辆，减少汽车会车时的鸣笛噪声。

5.3.3 小结

本项目施工期噪声采取相应措施同时经过距离衰减后，施工设备、车辆噪声对周边的影响很小。

5.4 固体废物影响分析及防治措施

5.4.1 固体废物的主要影响

建筑施工废物如碎石、碎砖、砂土和失效的混凝土等，应在施工过程中充分地回收利用，或填坑平整低洼地，或用于铺路，物尽其用。实在用不完的，不能随意丢弃，虽说这部分废物不会污染环境，但是随意丢弃会占领一定的空间或影响景观，应运到指定地点集中处理。

生活垃圾除一部分本身就有异味或恶臭外，还有很大部分会在微生物和细菌的作用下发生腐烂，发出恶臭，成为蚊蝇滋生、病菌繁衍、鼠类肆虐的场所，是引发流行性疾病的重要发生源。因此若对生活垃圾疏于管理或不及时收运，而任其随意丢失或堆积，将对周围环境造成严重污染。对于生活垃圾应做到每天清运。

5.4.2 固体废物处理处置措施

为减少厂区施工期间弃土在堆放和运输过程中对环境的影响，建议采取如下措施：

1.施工单位必须按规定办理余泥渣土排放的手续，获得批准后方可在指定的

受纳地点弃土。

2.车辆运输散体物料和废物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶。

3.选择弃土场不应占用农田，也不要靠近江河和水库。弃土场应选择具有完善水土防护的场所。

4.施工人员生活垃圾应加强管理，严禁乱扔乱放，交由环卫部门定期清运。

5.5 地下水环境影响分析及防治措施

5.5.1 地下水污染源分析

施工期可能造成地下水污染的污染源包括：

1、施工废水，特别是车辆冲洗废水，含有大量的泥沙，处理不当，有可能污染地下水；

2、施工产生的余泥、建筑垃圾等随意堆放，降雨时随雨水浸入到地下，造成地下水污染；

3、施工过程中机械维修产生的废油滴漏到地面，下渗到土壤中，有可能造成地下水污染。

5.5.2 拟采取的地下水污染防治措施

针对施工期可能造成的地下水环境影响，应该采取以下措施，减少或者避免对地下水造成的影响，包括：

1、车辆冲洗在地面进行混凝土硬化，产生的废水汇集到沉淀池沉淀，并且沉淀后回用，减少污水产生量，同时采用混凝土对沉淀池内壁及底面进行硬化，及时清运沉淀池内的泥沙；

2、施工产生的废土石为一般工业固体废物，即便受到雨水淋溶，产生的污染物也主要是 SS 为主，需要严格落实水土保持措施，降低 SS 的浓度。另外，及时对建筑垃圾及生活垃圾进行清运，避免其成为污染源，产生地下水污染。

3、车辆维修点地面进行硬化，对滴漏在地面的油污及时进行清理，加强机械设备维护，减少设备在施工过程中油污的滴漏，加强施工期环保巡查，发现地面有油污斑迹时，及时清理油污及受污染的土壤。

4、必须保持开挖土层的原状结构，尽量缩短基底暴露时间。

5.6 本章小结

本项目对外环境的影响主要有土建和设备过程中的建筑机械和运输车辆产生噪声和扬尘污染，施工过程及建材处理与使用过程产生废水及固体废弃物等。建设单位和施工单位应加强施工期间的环境保护意识，并从设备技术与施工管理两

方面做到文明施工，本项目在施工期间产生的噪声、扬尘、施工废水、固体废物等不利因素可得到有效控制，对项目及其周边的影响是局部的、暂时的，施工结束后，施工期间的影响逐渐消失，对环境的影响不大。

6 运营期环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响分析与评价

6.1.1 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，本次评价选取了惠来国家基本气象站作为地面气象观测资料调查站，惠来国家基本气象站位于北纬 22°59′、东经 116°18′，距离项目所在位置 7.3km，符合导则中气象站与项目距离在 50km 范围内的要求，且惠来站的地理气象特性能较好地反映项目所在地的气象特征。本次评价地面气象数据和高空模拟数据的基本情况见表 6.1-1~表 6.1-2。

表 6.1-1 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 UTM 坐标 m		相对距离 km	海拔高度 m	数据年份	气象要素[1]
			X	Y				
惠来国家基本气象站	59317	基本气象站	428253	2541846	7.3	42.0	2024	温度、风速、风向、云量
备注：[1]云量为卫星云图反演惠来总云量定时资料。								

表 6.1-2 模拟气象数据信息

模拟点 UTM 坐标 m		相对距离 km	数据年份	模拟气象要素
X	Y			
407426	2530303	12.97	2024	气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向、风速

6.1.2 区域近 20 年常规气象统计资料

惠来气象站近 20 年（2005-2024 年）的常规气候统计资料的统计结果见表 6.1-3，各月平均风速、气温结果见表 6.1-4，累年全年风向频率统计结果见表 6.1-5。

表 6.1-3 惠来气象站近 20 年的主要气候资料统计表

项目	数值
年平均风速(m/s)	2.6
最大风速(m/s)及出现的时间	37.1 风向：NE 出现时间：2013 年 09 月 22 日
年平均气温（℃）	22.6

项目	数值
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.4 出现时间：2005 年 7 月 18 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	1.5 出现时间：2016 年 1 月 25 日
年平均相对湿度（%）	79.26
年均降水量（mm）	1775.08
多年平均最大日降水量	最大值：295.4mm 出现时间：2013 年 08 月 18 日

表 6.1-4 惠来气象站近 20 年各月平均风速（m/s）、各月平均气温（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	2.77	2.77	2.59	2.47	2.54	2.54	2.51	2.38	2.37	2.77	2.72	2.8
气温	15.13	15.94	18.2	21.76	25.09	27.51	28.72	28.31	27.7	24.92	21.39	16.8

表 6.1-5 惠来气象站近 20 年全年风向频率表（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多风向
风频	6.44	12.81	17.41	18.64	9.18	4.47	2.21	2.74	5.21	5.45	3.3	2.49	2.13	1.59	1.77	2.26	1.95	ENE

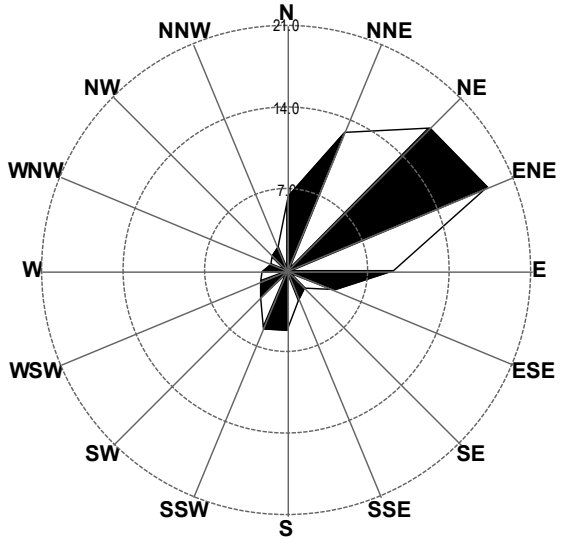


图 6.1-1 惠来气象站近 20 年风向频率玫瑰图（统计年限：2005~2024 年）

6.1.3 惠来气象站 2024 年气象数据资料

惠来气象站 2024 年连续一年逐日、逐次常规地面气象观测资料统计结果见

表 6.1-6 惠来气象站 2024 年各月平均风速（m/s）、平均气温（℃）

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度(℃)	15.59	17.62	18.78	23.89	24.44	27.41	28.99	28.08	28.09	25.75	21.81	16.75
风速（m/s）	3.16	2.79	2.85	2.76	2.76	2.87	2.82	2.67	2.27	2.87	2.94	2.58

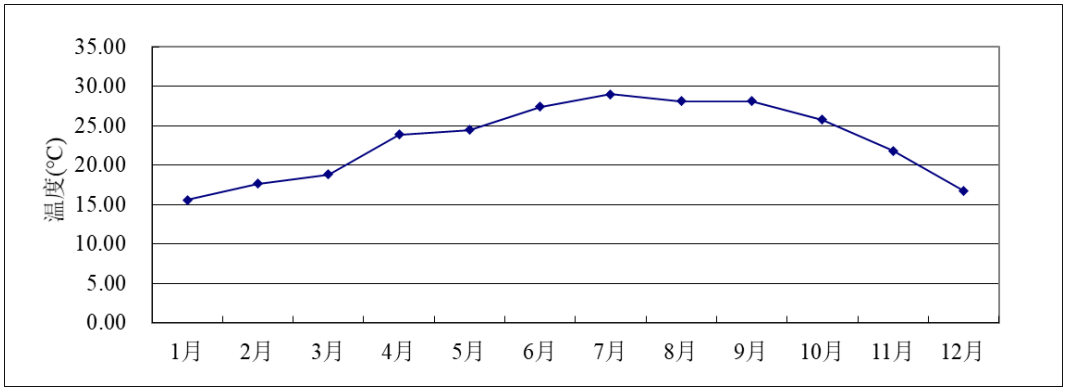


图 6.1-2 惠来气象站 2024 年平均温度月变化曲线图

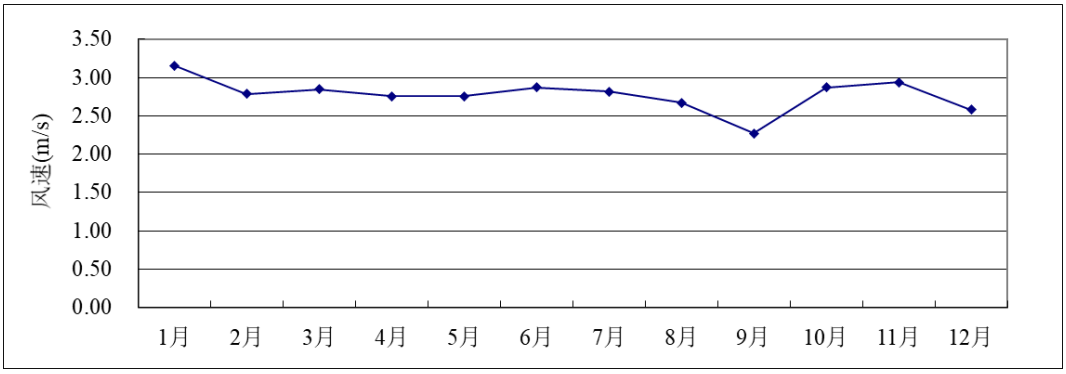


图 6.1-3 惠来气象站 2024 年平均风速月变化曲线图

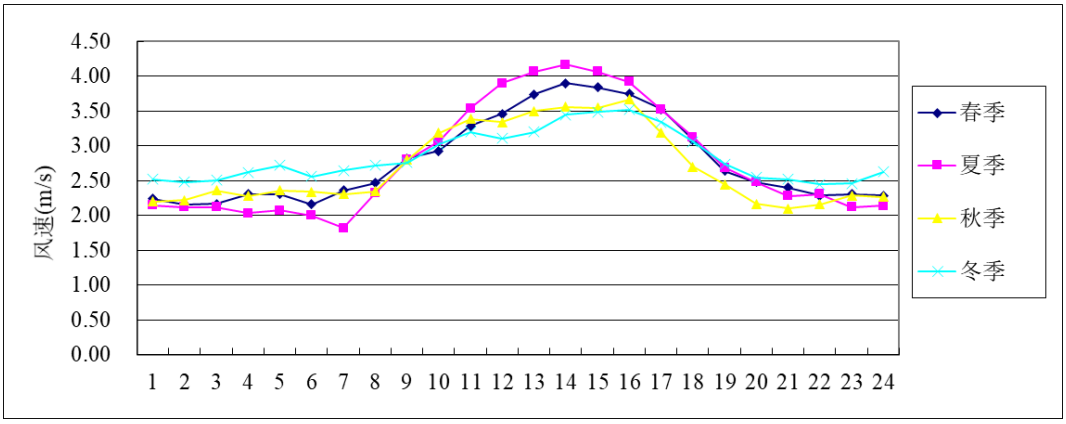


图 6.1-4 惠来气象站 2024 年季小时平均风速日变化曲线图

表 6.1-7 惠来气象站 2024 年季小时平均风速日变化表

小时(h) 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.24	2.16	2.17	2.31	2.31	2.16	2.36	2.47	2.82	2.93	3.29	3.46
夏季	2.15	2.12	2.12	2.03	2.07	2.00	1.82	2.32	2.80	3.07	3.54	3.90
秋季	2.20	2.22	2.36	2.28	2.36	2.34	2.31	2.35	2.80	3.19	3.39	3.34
冬季	2.52	2.48	2.51	2.62	2.72	2.56	2.65	2.72	2.76	3.03	3.20	3.11
小时(h) 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.74	3.90	3.84	3.75	3.53	3.09	2.64	2.48	2.40	2.29	2.31	2.29
夏季	4.07	4.17	4.07	3.92	3.52	3.13	2.69	2.48	2.28	2.31	2.12	2.14
秋季	3.50	3.56	3.55	3.67	3.19	2.70	2.45	2.17	2.10	2.16	2.29	2.27
冬季	3.20	3.45	3.49	3.52	3.34	3.06	2.74	2.55	2.52	2.45	2.46	2.63

表 6.1-8 惠来气象站 2024 年的平均风频月变化表

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	15.46	29.57	23.12	18.82	8.20	2.15	0.54	0.13	0.27	0.40	0.13	0.00	0.00	0.00	0.40	0.81	0.00
二月	7.47	17.67	25.29	23.42	8.76	4.74	1.87	3.30	2.87	1.29	0.29	0.43	0.14	0.14	0.86	1.15	0.29
三月	8.20	16.80	24.73	15.05	6.18	3.49	1.61	3.09	9.68	3.36	1.48	0.54	1.08	0.67	0.94	2.69	0.40
四月	3.75	7.92	14.31	14.72	6.81	4.17	3.06	5.97	15.83	8.47	2.92	2.92	2.64	1.81	2.36	1.67	0.69
五月	3.63	11.16	26.61	28.76	9.14	3.09	2.15	2.15	4.30	1.48	1.21	0.40	1.75	0.94	1.34	1.48	0.40
六月	2.64	4.86	8.06	7.36	5.69	4.17	3.89	9.44	23.19	18.06	5.83	2.08	1.39	0.83	1.11	0.69	0.69
七月	2.96	4.30	5.38	10.22	12.50	9.95	8.20	9.81	11.83	11.02	2.55	3.36	3.63	1.75	1.61	0.81	0.13
八月	2.69	4.70	3.09	2.96	3.76	2.28	2.69	3.76	13.98	22.04	11.42	5.51	9.14	5.51	3.76	2.42	0.27
九月	10.42	16.94	15.56	19.58	8.47	2.78	1.94	3.19	4.44	2.64	1.53	0.42	0.97	2.50	2.64	5.69	0.28
十月	21.64	25.81	13.71	20.83	6.99	2.28	0.67	0.40	0.27	0.00	0.00	0.13	0.00	1.08	1.48	4.70	0.00
十一月	18.47	22.92	26.11	20.56	5.56	0.97	0.14	0.14	0.69	0.14	0.14	0.14	0.42	0.42	0.56	2.50	0.14

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
十二月	20.30	32.26	19.76	17.61	8.06	0.94	0.27	0.13	0.13	0.40	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表 6.1-9 惠来气象站 2024 年的风频季变化及年变化表

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	5.21	12.00	21.97	19.57	7.38	3.58	2.26	3.71	9.87	4.39	1.86	1.27	1.81	1.13	1.54	1.95	0.50
夏季	2.76	4.62	5.48	6.84	7.34	5.48	4.94	7.65	16.26	17.03	6.61	3.67	4.76	2.72	2.17	1.31	0.36
秋季	16.90	21.93	18.41	20.33	7.01	2.01	0.92	1.24	1.79	0.92	0.55	0.23	0.46	1.33	1.56	4.30	0.14
冬季	14.56	26.69	22.66	19.87	8.33	2.56	0.87	1.14	1.05	0.69	0.14	0.18	0.05	0.05	0.41	0.64	0.09
全年	9.82	16.27	17.11	16.63	7.51	3.42	2.25	3.45	7.27	5.78	2.30	1.34	1.78	1.31	1.42	2.05	0.27

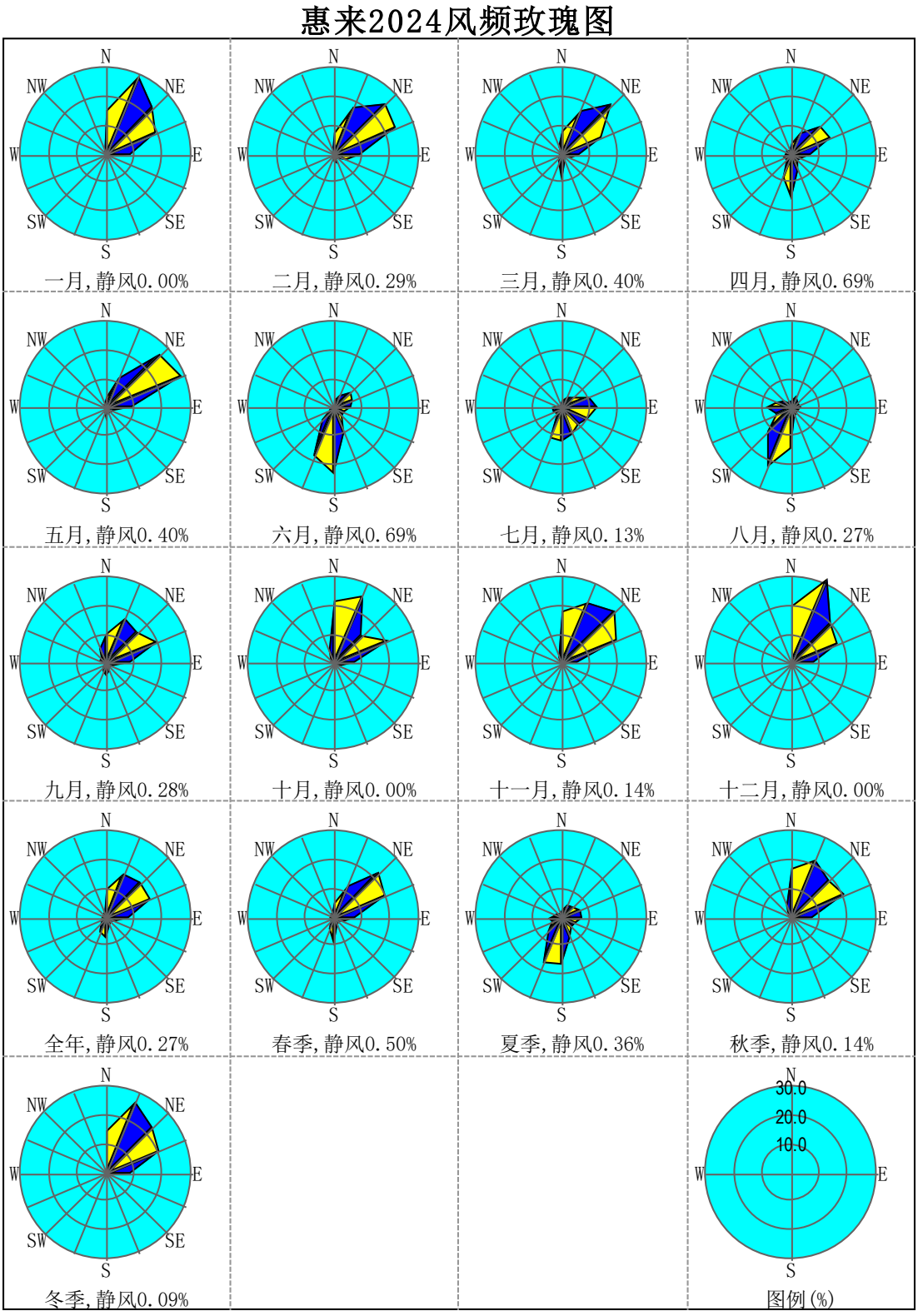


图 6.1-5 惠来气象站 2024 年各季及年平均风向玫瑰图

6.1.4 大气环境影响预测与评价

6.1.4.1预测范围

根据2.6节评价范围的估算结果，本次评价以项目厂区为中心区域，厂界外延18600m 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。本项目预测范围（50×37.5km）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黄光山森林公园及大南山森林公园（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。

6.1.4.2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、CO、氯化氢、氨、硫化氢、汞及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物、铅及其化合物、锰及其化合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 $PM_{2.5}$。

6.1.4.3预测周期

选取 2024 年作为评价基准年，预测时段选取连续 1 年。

6.1.4.4预测模型及主要参数设置

1、预测模型选择

根据估算，本项目大气环境评价等级为一级，预测范围为 50×37.5km≤50km，特征污染物不包括 O_3，2024 年全年风速≤0.5m/s 的持续时间为 2h，不超过 72h，近 20 年统计的全年静风频率为 1.95%＜35%。

本项目 3km 范围内无大型水体，估算时不考虑岸边熏烟影响，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 6.1-10。

表 6.1-10 AERMOD 模式中的相关参数选取一览表

序号	地表类型	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	针叶林 潮湿气候	冬季(12,1,2 月)	0.12	0.3	0.4
2		春季(3,4,5 月)	0.12	0.3	0.4
3		夏季(6,7,8 月)	0.12	0.2	0.4
4		秋季(9,10,11 月)	0.12	0.3	0.4
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(115.887083333333,23.3995833333333)；

东北角(116.62625,23.3995833333333)；

西南角(115.887083333333,22.7854166666667)；

东南角(116.62625,22.7854166666667)。

东西向网格间距:3 (秒)，南北向网格间距:3 (秒)；

高程最小值:-18m，高程最大值:953m。

本次大气环境影响预测范围内地形见图 6.1-6。

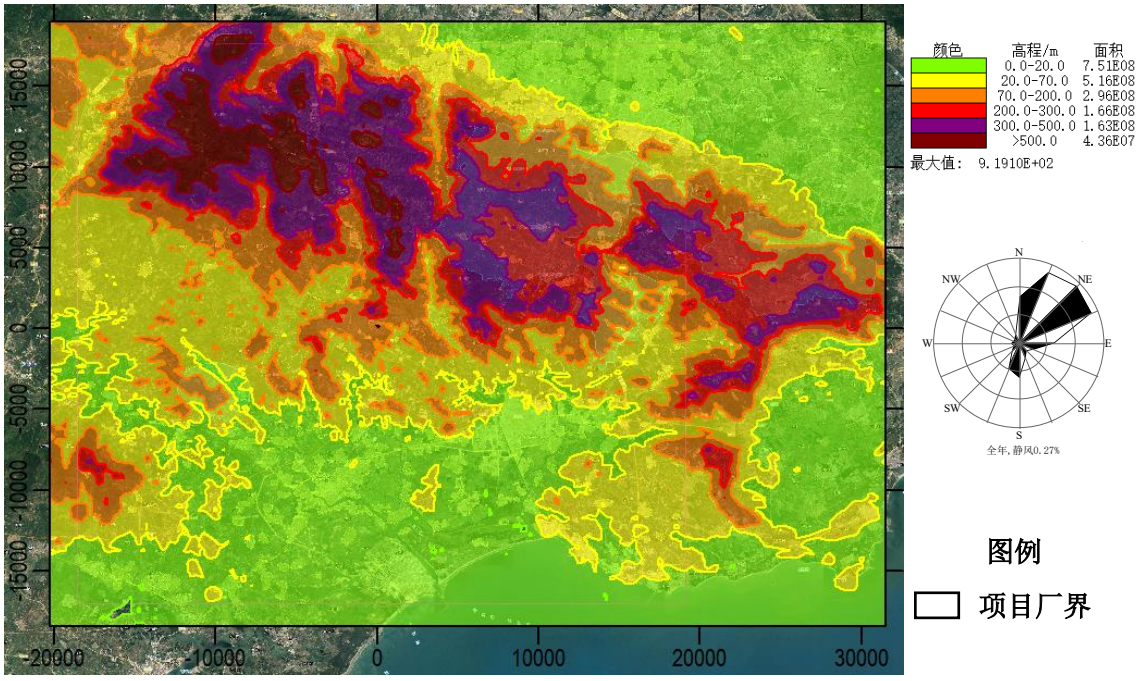


图 6.1-6 本项目评价范围内地形图

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 6.1-11。

表 6.1-11 建筑物参数一览表

序号	建筑物名称	角点坐标		建筑高度/m
		X	Y	
	主厂房	-43.2	167.94	48.5
		-30.95	175.64	
		-41.77	192.92	
		-3.24	217.32	
		28.58	166.27	
		13.56	156.96	
		22.77	142.26	
		30.37	147	
		62.82	95.46	
		35.37	78.17	
		26.97	91.88	
		21.79	88.38	
		28.04	78.62	
		17.14	72.08	
		-43.2	167.9	
	综合楼	85.12	113.28	15.13
		121.86	136.39	
		131.6	120.27	
		95.04	97.25	
		85.12	113.28	
	综合泵房	55.35	160.84	9.16
		88.78	181.8	
		102.55	159.5	
		92.81	153.32	
		89.59	158.69	
		87.8	157.44	
		91.02	152.15	
		72.96	140.96	

序号	建筑物名称	角点坐标		建筑高度/m
		X	Y	
		69.74	146.33	
		65.9	143.73	
		55.17	160.84	
	渗沥液处理站	49.72	216.05	8.25
		74.66	231.63	
		83.42	217.39	
		98.62	226.8	
		109.7	208.79	
		69.74	183.71	
		49.72	215.87	
	飞灰暂存库	15.22	229.53	8.58
		37.21	243.14	
		44.98	230.24	
		23	216.63	
		14.95	229.44	
	化水站	27.91	204.61	8.25
		48.65	217.6	
		71.09	181.77	
		50.35	168.87	
		28	204.43	

表 6.1-12 下洗结果

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	DA001-焚烧烟气	80	121.25	121.25	48.5	60.08	0	148	1	1 幢(1 层)
2	DA002-仓粉尘废气	15	121.25	121.25	48.5	60.08	0	328	1	1 幢(1 层)
3	DA003-飞灰库废气	15	121.25	121.25	48.5	84.93	0	345.75	1	1 幢(1 层)
4	DA004-渣池间废气	15	121.25	121.25	48.5	60.08	0	148	1	1 幢(1 层)

（10）考虑城市效应: 否

（11）作为平坦地形源处理的源个数: 0

（12）考虑 NO_2 化学反应: 否

（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: 2024-1-1~2024-12-31

6.1.4.5预测点设置

本次评价大气预测以项目厂区红线边界的西南面角点（116.204988°E，23.088536°N）为原点建立坐标系，共设置 3 个计算点方案：

1、本项目正常工况下贡献值、叠加值以及非正常工况下贡献值，定义 X 轴方向上网格范围为[-20250,31900]，Y 轴方向上网格范围为[-18450,19150]；采用近密远疏设置网格，其中 X 轴方向[-5000,5000]及 Y 轴方向的[-5000,5000]的网格间距为 100m；X 轴方向的[-15000,-5000]、[5000,15000]及 Y 轴方向的[-15000,-5000]、[5000,15000]的网格间距为 250m，其余网格间距为 500m，预测点（网格及敏感目标）总数合计为 44438 个。

2、本项目厂界排放达标性分析预测，以项目厂区红线为预测曲线，间距 50m，预测点总数合计为 21 个。

3、大气环境防护距离的预测，进行厂内达标预测，其中 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。

6.1.4.6预测内容和评价要求

本次大气环境影响预测内容如下表 6.1-13。

表 6.1-13 预测情景

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
新增污染源		正常排放	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、CO、氯化氢、氨、硫化氢、锰	短期浓度	最大浓度占标率	环境空气保护目标及最大落地浓度点
			SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、汞、镉、砷、铅、二噁英	长期浓度		
		非正常排放	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、CO、氯化氢、氨、硫化氢	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率	
新增污染源+全厂其他污染源 +其他在建、拟建污染源		正常排放	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、CO、氯化氢、氨、硫化氢、锰、汞、镉、砷、铅、二噁英	短期浓度 长期浓度	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	
大气环境防护距离	新增污染源+全厂其他污染源	正常排放	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、CO、氯化氢、氨、硫化氢、锰	短期浓度	最大浓度占标率	

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
厂界达标	全厂污染源	正常排放	TSP、氨、硫化氢	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率	项目厂界线
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。						

6.1.4.7背景浓度取值

1、基本污染物

本项目基本因子背景值采用惠来惠城监测站 2024 年的逐日空气质量数据，距离本项目约 10.3km。

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、HCl、氨、硫化氢、锰及其化合物。

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/m^3；

$C_{监测（j,t）}$——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/m^3；

n——现状补充监测点位数。

根据补充监测结果统计（详见 4.3 章节），各污染物环境现状值具体见下表。

表 6.1-14 各污染物预测叠加环境现状值统计一览表（单位：ug/m^3）

序号	环境功能区	污染物	1 小时平均	日平均	监测点位
1	二类区	TSP	/	118	G1 大山村
		HCl	10	4	
		氨	80	/	
		硫化氢	0.5	/	
		锰及其化合物	/	0.00015	
2	一类区	SO_2	3.5	15	G2 红口崠水库西侧
		NO_2	45	41	
		PM_{10}	/	41	
		$PM_{2.5}$	/	27	

		CO	900	800	
		TSP	/	89	
		HCl	10	8	
		氨	60	/	
		硫化氢	7	/	
		锰及其化合物	/	0.018	
注：低于检出限的污染物按其检出限的一半取值作为背景值。					

6.1.4.8预测源强

1、本项目新增污染源

本项目新增的污染源详见表 6.1-15 及 表 6.1-16。

（2）“以新带老”污染源

本项目不涉及“以新带老”污染源。

（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

评价范围内排放与本项目评价因子相同的已批复拟建、在建项目，详见表 6.1-17~表 6.1-19。

其中由于本次评价一类区的现状监测于 2023 年进行，因此叠加预测中，一类区叠加 2023 年进行验收的排放同类型污染物的拟建、在建污染源。

（5）非正常工况污染源

本项目非正常工况下污染源强详见表 6.1-20。

表 6.1-15 本项目大气污染物排放计算参数表（正常工况下）——点源

污染源名称	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（m^3/h）	污染物排放速率（kg/h）												
	X/m	Y/m						SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO	氯化氢	氨	二噁英 mg/h	汞	镉	砷	铅	锰
DA001-垃圾焚烧烟气	27	57	130	80	2.3	130	168100	8.41	25.22	5.04	5.04	2.52	3.11	2.52		0.0156	0.0047	0.0062	0.0016	0.0451	0.0514
DA002-料仓粉尘综合废气	45	101	130	15	0.4	25	7000			0.3109	0.3109	0.1555									
DA003-飞灰暂存库废气	31	220	130	15	0.4	25	15000								0.015						
DA004-渣池间废气	32	146	130	15	0.4	25	20000			0.029	0.029	0.0145									

表 6.1-16 本项目大气污染物排放计算参数表（正常工况下）——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	Y						TSP	氨	硫化氢
卸料大厅及垃圾池	-41	193	123.3	/	/	/	8.5	/	0.00511	0.00036
	-3	217								
	5	204								
	-1	200								
	16	173								
	-16	153								
	-42	193								
渗滤液处理系统	50	216	116.8	/	/	/	6	/	0.043	0.005
	75	231								
	83	217								
	98	227								
	110	209								
	70	184								
	50	216								
垃圾运输路线	-102	161	133.8	/	/	/	1.5	/	0.00281	0.00167
	-41	199								
	-46	208								
	-107	170								
飞灰暂存库	34	232	130.5	/	/	/	2	/	0.0075	/
	36	234								
	40	227								
	38	226								
渣池间	23	142	130.3	/	/	/	2	0.0144	/	/
	30	147								
	34	141								
	26	136								

表 6.1-17 其他拟在建工程大气污染物排放计算参数表（正常工况下）——点源

污染源名称	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（m^3/h）	污染物排放速率（kg/h）													
	X/m	Y/m						SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO	氯化氢	氨	二噁英 mg/h	硫化氢	汞	镉	砷	铅	锰
巨正源（揭阳）新材料基地项目（巨正源（揭阳）新材料基地项目）																						
巨正源-1#	-1910	-17021	11	65	2	120	70039	0.04	3.34	0.21	0.21	0.105										
巨正源-2#	-1898	-17069	11	50	6	140	640000	1.28	19.2	1.92	1.92	0.96			3.2							
巨正源-3#	-1937	-16875	10	15	0.8	25	18000			0.03	0.03	0.015										
巨正源-4#	-1872	-16816	10	15	0.8	25	10100			0.02	0.02	0.01										
巨正源-5#	-1880	-17249	10	30	2.4	120	163159	0.01	8.2	0.5	0.5	0.25				0.0147						
巨正源-6#	-1037	-17052	12	35	1.4	120	42364.1	0.16	2.12	0.21	0.21	0.105			0.21	0.00381						
巨正源-7#	-1939	-17257	10	35	2.4	120	156217.1	0.18	7.81	0.78	0.78	0.39										
巨正源-8#	-1936	-17283	10	35	2.4	120	156217.1	0.18	7.81	0.78	0.78	0.39										
巨正源-9#	-1008	-17281	11	35	1.5	120	55292.6	2.58	2.76	0.22	0.22	0.11		1.09	0.28	0.00553						
巨正源-10#	-1006	-16957	12	15	0.15	25	1000								0.08		0.0001					

污染源名称	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						SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO	氯化氢	氨	二噁英 mg/h	硫化氢	汞	镉	砷	铅	锰
巨正源-11#	-1808	-17371	8	15	0.6	25	10000								0.03		0.0001					
巨正源-12#	-1112	-16649	8	15	0.8	25	14300															
巨正源-13#	-1135	-16658	8	15	0.7	25	11100															
巨正源-14#	-1878	-16735	9	25	0.8	25	14300															
巨正源-15#	-1892	-16737	9	25	0.7	25	11100															
广东深展大南海实业有限公司大南海真空镀膜涂料项目（广东深展大南海实业有限公司）																						
深展 1#	-2406	-16617	11	15	0.3	40	2808															
深展 2#	-2658	-16640	11	15	0.16	40	810															
深展 3#	-2488	-16759	11	15	0.2	25	2000			0.034	0.034	0.0272										
深展 4#	-2622	-16718	11	15	0.16	40	1188															
深展 5#	-2433	-16984	11	15	0.12	40	648															
深展 6#	-2713	-16906	11	15	0.16	40	1188															
深展 7#	-2442	-17122	11	15	0.2	25	2000			0.016	0.016	0.0128										
深展 8#	-2686	-17177	11	15	0.16	40	1188															
深展 9#	-2583	-17104	11	23	0.2	60	1248	0.041	0.204	0.03	0.03	0.015										
广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目（广东粤电大南海智慧能源有限公司）																						
热电联产 DA001	-2111	-15543	7	80	7.5	74.9	2507937.62	17.42	75.24	3.51	3.51	1.76										
热电联产 DA002	-2059	-15499	8	80	7.5	74.9	2507937.62	17.42	75.24	3.51	3.51	1.76										
热电联产 DA003	-2131	-15588	8	30	2.2	109.25	79358.57	1.66	2.38	0.103	0.103	0.05										
揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程（揭阳广业国业环境科技有限公司）																						
园区污水厂 1#	1062	-17439	12	15	1	25	35000								0.043		0.002					
广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目（重新报批）（广东伊斯科新材料科技发展有限公司）																						
伊斯科 1#	-692	-16733	13	33	2.6	120	268322.5	2.3	13.42	2.3	2.3	1.15				0.0268						
伊斯科 4#	-349	-17127	13	30	1.2	25	57100			0.1	0.1	0.05										
伊斯科 5#	-858	-16648	13	30	0.5	25	8400			0.01	0.01	0.005										
伊斯科 6#	-412	-16877	12	30	0.1	25	350			0.01	0.01	0.005										
伊斯科 7#	-696	-16698	13	30	0.5	120	9984.2	0.19	0.5	0.1	0.1	0.05										
伊斯科 8#	-236	-17133	15	40	2	120	155000	0.26	7.13	0.14	0.14	0.07		0.02	0.32	0.0155	0.00001					
伊斯科 9#	-563	-16602	13	23	0.4	25	5600															
伊斯科 10#	-560	-16620	13	23	0.7	25	16000															
伊斯科 11#	-559	-16639	14	23	0.9	25	25700															
伊斯科 12#	-571	-16640	13	23	0.7	25	16000															
伊斯科 13#	-573	-16622	13	23	0.4	25	5100															
伊斯科 14#	-575	-16604	13	23	0.9	25	29000															
广东东粤化学科技有限公司 20 万吨/年混合废塑料资源化综合利用示范性项目（重新报批）																						
东粤化学 P1	-331	-15842	9	15	1.6	25	120000			1.306	1.306	0.653										
东粤化学 P2	-290	-15891	9	25	0.4	25	12000															
东粤化学 P3	-183	-15803	9	25	0.4	25	12000															
东粤化学 DA002	-176	-15866	9	45	0.9	100	48100	0.415	3.631	0.415	0.415	0.2075		0.166		0.0006		0.00004	0.0002		0.0021	
东粤化学 DA003-加氢脱氯	-493	-15867	9	45	2.2	140	31000	0.105	2.2	0.22	0.22	0.11		0.0003		0.0022						
广东裕美新材料科技有限公司 10 万吨/年节能环保型粉末涂料专用聚酯树脂项目																						
广东裕美 DA001	-2670	-16722	10	15	0.3	25	5000			0.00375	0.00375	0.001875										
广东裕美 DA002	-2666	-16728	9	15	0.8	120	10000	0.0035	0.0112	0.0014	0.0014	0.0007										
广东裕美 DA003	-2684	-16691	10	27	0.3	80	3600	0.0667	0.101	0.0267	0.0267	0.0134										
广东裕美 DA004	-2691	-16726	9	15	0.25	25	3000															
广东裕美 DA005	-2694	-16743	9	15	0.3	25	5000			0.0431	0.0431	0.02155										
广东裕美 DA006	-2718	-16736	9	15	0.15	25	1000															
东粤环境 DA001	1055	-17813	10	15	0.5	25	10800			0.065	0.065	0.0325										
东粤环境 DA002	1106	-17769	10	15	1.4	100	91400			0.311	0.311	0.1555										
东粤环境 DA003	1290	-18069	10	15	0.3	25	20000										0.356					

污染源名称	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						SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO	氯化氢	氨	二噁英 mg/h	硫化氢	汞	镉	砷	铅	锰
广东石化罐区 DA111	2340	-16798	10	15	0.6	250	3000															
广东石化罐区 DA112	2522	-15982	8	15	0.15	25	2000															
纳塔 DA001	-2687	-16461	10	30	2.6	25	25000															
纳塔 DA002	-2533	-16335	11	30	2.6	25	25000															
纳塔 DA003	-2644	-16502	11	25	2.6	25	175900															
纳塔 DA004	-2594	-16461	9	25	2.6	25	175900															
纳塔 DA005	-2488	-16377	9	25	2.6	25	175900															
纳塔 DA006	-2444	-16339	9	25	2.6	25	175900															
纳塔 DA007	-2554	-16436	11	25	2.6	25	20500															
纳塔 DA008	-2535	-16458	10	25	2.6	25	25000															
纳塔 DA009	-2412	-16674	10	25	2.6	50	38425	0.05	2	0.1306	0.1306	0.0653			0.0102							
纳塔 DA010	-2379	-16716	9	25	2.6	50	38425	0.05	2	0.1306	0.1306	0.0653			0.0102							
纳塔 DA011	-2363	-16733	9	25	2.6	50	38425	0.05	2	0.1306	0.1306	0.0653			0.0102							
纳塔 DA012	-2331	-16772	9	25	2.6	50	38425	0.05	2	0.1306	0.1306	0.0653			0.0102							
纳塔 DA013	-2720	-16533	11	30	2.6	25	20000								0.02		0.0006					
蓝水深远海装备科技制造项目																						
蓝水 DA01	18069	-17039	5.125	20	1.35	25	100020			0.147	0.147	0.0735										
蓝水 DA02	18074	-17068	5.125	20	1.35	25	100020			0.147	0.147	0.0735										
蓝水 DA03	18080	-17101	5.125	20	1.5	25	119985			0.147	0.147	0.0735										
蓝水 DA04	18101	-17127	5.125	20	1.15	25	55388			1.835	1.835	0.9175										
惠来宁水海洋工程装备基地项目																						
惠来宁水 FQ-01	18611	-16667	16	20	1.45	25	119938			0.214	0.214	0.107										
惠来宁水 FQ-02	18643	-16657	16	20	1.45	25	119938			0.214	0.214	0.107										
惠来宁水 FQ-03	18905	-16707	8	22	1.15	25	79958			0.185	0.185	0.0925										
惠来宁水 FQ-04	18652	-16656	16	20	1.2	25	99950			0.049	0.049	0.0245										
惠来宁水 FQ-05	18666	-16647	16	20	1.2	25	99950			0.049	0.049	0.0245										
惠来宁水 FQ-06	18914	-16735	9	22	1.45	25	119938			0.041	0.041	0.0205										
广东省海源达水产养殖有限公司年产 1 万吨水产品加工和冷链物流建设项目																						
海源达 DA003	16569	-16404	19.1	15	0.3	25	6000								0.0023		0.0022					
揭阳市博瑞环保科技有限公司仙庵分公司废塑料回收利用建设项目																						
博瑞环保 DA001	30454	-4047	16	15	0.3	60	6745	0.051	0.437	0.022	0.022	0.011										
博瑞环保 DA002	30492	-3962	16	15	0.3	60	6745	0.051	0.437	0.022	0.022	0.011										
揭阳亨通海洋技术有限公司生产基地项目																						
亨通海洋 DA001	18464	93522	1	15	0.6	25	10000															
亨通海洋 DA002	18458	93563	1	15	0.6	25	8000			0.055	0.055	0.0275										
汕头市潮南区陈店生振海棉厂年产 3800 吨海绵建设项目																						
汕头潮南海绵厂 DA001	9943	20164	5.3	15	0.5	25	35000															
22.广东翔益新材科技有限公司年产手机壳 200 万个、手机膜 10 万平方米建设项目																						
广东翔益 DA001	-15941	14569	63	15	0.5	30	2500			0.004	0.004	0.0032										
广东翔益 DA002	-15905	14530	63	15	0.5	30	4100															
“含尾坑”卫生垃圾处理场填埋气治理收集利用项目																						
含尾坑垃圾填埋 1#	-344	-60	99	15	0.4	25	10000	0.7147	0.1454	0.1	0.1	0.08										
惠来县城污水处理厂（三期）工程建设项目																						
惠来污水处理厂 DA001	9494	-10347	1	15	0.6	20	4000								0.0026		0.0007					
揭阳路腾沥青混凝土工程有限公司沥青混凝土扩建项目																						
路腾沥青 1#	4280	-3166	32	40	1.345	25	100000	0.42	0.209	0.0364	0.0364	0.0182										
惠来县友和水泥预制品厂年产 15000 吨钢筋混凝土排水管建设项目																						
惠来友和水泥 1#	7588	-5266	14	15	0.4	25	5000			0.013	0.013	0.01										
建兴农种养专业合作社养猪场扩建项目																						

污染源名称	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						SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO	氯化氢	氨	二噁英 mg/h	硫化氢	汞	镉	砷	铅	锰
建兴猪场 P1	-67	-3993	32	15	0.2	40	436	0.0005	0.0177													
汕头市比特新材料实业有限公司年产 15000 万个包装袋新建项目																						
汕头比特新材料 DA001	9620	19030	7	30	1	25	12000															
广东爱达服饰实业有限公司年产 3000 吨海绵建设项目																						
广东爱达服饰 DA001	9599	19047	4.86	15	0.5	25	30000															
汕头市潮南区司马浦佳盛布料定型厂纺织品定型加工项目																						
汕头潮南司马纺织 DA001	16585	16445	10	15	0.8	25	24000			0.36	0.36											
汕头潮南司马纺织 DA002	16624	16420	10	15	0.8	25	24000			0.36	0.36											
汕头潮南司马纺织 DA003	16575	16386	10	15	0.8	25	12000			0.18	0.18											
汕头潮南司马纺织 DA004	16502	16450	10	35	0.5	168.35	8523.84	0.195	0.6383	0.0058	0.0058											
汕头潮南普济医院扩建项目																						
汕头潮南普济医院 FQ-91207	15785	12484	29	20	0.5	25	500								0.00047		0.00004					
汕头市洽盛科技实业有限公司海绵制品生产项目																						
汕头恰盛科技 DA001	9837	19070	6	15	0.7	25	22000															
汕头市连兴实业有限公司生产厂房改造和机械设备配套喷漆加工扩建项目																						
汕头连兴实业 FQ-02	15203	18884	5	15	1	35	50000			0.099	0.099											

表 6.1-18 其他拟在建工程大气污染物排放计算参数表（正常工况下）——火炬源

名称	坐标/m		底部海拔高度/m	火炬等效高度/m	等效出口内径/m	烟气温度/℃	等效烟气流速（m/s）	年排放小时数/h	排放工况	燃烧物质及热释放速率			污染物排放速率/（kg/h）					
	X	Y								燃烧物质	燃烧速率（kg/h）	总热释放速率/（cal/s）	SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	二噁英（μg/h）
伊斯科 2#	-231	-17104	13	36.23	0.04	1000	20	8000	正常工况	碳五分离装置：G1-1 不凝气、G1-2 真空泵尾气 弹性体装置：G2-1 原料精制及反应装置不凝气 石油树脂装置：G3-1 石油树脂装置不凝气 顺酐装置：G5-1 真空系统尾气	10.67	3811.276	0.002	0.012	0.003	0.003	0.0015	0.0251
伊斯科 3#	-224	-17150	13	36.23	0.04	1000	20	8000	正常工况		10.67	3811.276	0.002	0.012	0.003	0.003	0.0015	0.0251

表 6.1-19 其他拟在建工程大气污染物排放计算参数表（正常工况下）——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	Y						TSP	氨	硫化氢	HCl
广东东粤化学科技有限公司 20 万吨/年混合废塑料资源化综合利用示范性项目											
团粒机造粒	-202	-15862	9	近圆形，直径为 1.5m			10	/			/
催化剂罐	-208	-15937	9	/	/	/	13.5	0.0075			
	-203	-15933									
	-191	-15947									
	-197	-15952									
裂解单元进料仓	-195	-15911	9	/	/	/	40	0.71	/	/	/
	-172	-15892									
	-153	-15915									
	-176	-15934									
污水处理场	-433	-15848	8	/	/	/	1	/	0.033	0.00006	/
	-395	-15816									
	-331	-15893									
	-369	-15924									
循环水场	-180	-16033	10	/	/	/	1				
	-135	-15995									
	-108	-16027									
	-153	-16065									
动静密封点（裂解单元）	-245	-15950	9	/	/	/	3				
	-146	-15868									
	-100	-15922									
	-199	-16005									
动静密封点（球罐区）	-351	-15947	10	/	/	/	3				
	-315	-15917									
	-277	-15962									
	-313	-15992									
广东东粤环保科技有限公司石油焦制氢灰渣综合利用项目（部分验收）											

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	Y						TSP	氨	硫化氢	HCl
酸解车间	1485	-17212	14	114	44	49.5	3	0.029	/	/	/
脱碳车间	1615	-17156	10	117	95	49.5	3	0.059	/	/	/
分离车间	1543	-17277	13	114	44	49.5	3	0.016	/	/	/
钒铁氯化车间	1655	-17409	14	120	30	49.5	3	0.1	/	/	/
废催化剂氯化车间	1743	-17299	11	55	20	49.5	3	0.159	/	/	/
高纯盐酸车间	1837	-17191	9	55	35	49.5	3	/			0.005
巨正源（揭阳）新材料基地变更项目环境影响报告书											
巨正源-丙烷脱氢装置	-1972	-16983	10	149	230	85	25				/
巨正源-聚丙烯装置	-1958	-16860	10	80.8	121.2	85	22.5	0.117			
巨正源-丙烯酸装置	-1697	-16956	14	140	120	85	22.5				
巨正源-丙烯酸丁酯装置	-1776	-16964	15	80	120.2	85	22.5				
巨正源-PSA 提氢装置	-1320	-16834	12	50	50	85	7.5				/
巨正源-合成气深冷分离装置	-1131	-16779	10	47	46.5	85	10				
巨正源-丁辛醇装置	-1511	-16942	10	108.4	208.1	85	20				
巨正源-醋酸甲酯装置（包括中间储罐区）	-1211	-16785	11	73.3	42.5	85	20				
巨正源-醋酸乙烯装置	-1330	-16993	10	90	189.9	85	20				/
巨正源-EVA 装置	-1183	-17118	12	119	80	85	22.5	0.059			
巨正源-汽车装卸站 1（西）	-1660	-16660	11	60.2	44	85	3.5				
巨正源-汽车装卸站 2（东）	-1343	-16668	9	62.1	90	85	3.5				/
巨正源-废水处理站（西面）	-1874	-17309	11	67	109.2	85	2		0.040	0.00009	
巨正源-循环水场 1（南）	-1764	-17123	10	203.6	28.4	85	10				
巨正源-循环水场 2（北）	-1209	-16710	10	101	22.8	85	10				
巨正源-废水处理站（东面）	-1059	-16881	11	94	61	85	2		0.015	0.00003	/
巨正源-分析化验室	-1158	-16627	11	19.5	44.7	85	5				
巨正源-中央化验室	-1896	-16717	11	39.4	39.4	85	10				
广东深展大南海实业有限公司大南海真空镀膜涂料项目											
甲类车间 1	-2663	-16562	11	76.8	19.53	0	8	/			/

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	Y						TSP	氨	硫化氢	HCl
甲类车间 2	-2268	-16617	11	76.8	19.53	0	8	0.17			/
甲类车间 3	-2635	-16709	11	76.8	19.53	0	8	/			/
甲类车间 4	-2203	-16842	11	76.8	19.53	0	8	/			/
甲类车间 6	-2396	-17026	11	76.8	19.53	0	8	0.08			/
甲类车间 7	-2456	-17053	11	76.8	19.53	0	8	/			/
罐区 1	-2700	-16858	11	57.7	41.9	0	7.9	/			/
罐区 2	-2855	-16935	10	41.9	19.3	0	4.5	/			/
揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程											
污水、污泥处理构筑物（恶臭和有机废气产生位置）	1025	-17326	12	/	/	12	6		0.048	0.002	/
	1069	-17377									
	1089	-17362									
	1165	-17451									
	1118	-17492									
	1071	-17435									
	1041	-17459									
	970	-17373									
广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目											
弹性体装置	-417	-16994	12	/			19	0.137			
	-291	-16982									
	-237	-17076									
	-405	-17094									
	-416	-16995									
伊斯科-石油树脂装置 1	-802	-16657	14	40	58	84	14.4	0.012			
伊斯科-石油树脂装置 2	-806	-16597	12	40	58	84	14.4	0.012			
伊斯科-固化剂装置 1	-440	-16931	12	51	84	84	5.3	0.0033			
伊斯科-固化剂装置 2	-450	-16863	11	51	84	84	5.3	0.0033			
伊斯科-水封罐 1	-787	-16582	12	1	1	84	15.5		0.027		
伊斯科-水封罐 2	-781	-16643	12	1	1	84	15.5		0.027		

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	Y						TSP	氨	硫化氢	HCl
伊斯科-废水处理站	-650	-16824	13	90	137	84	2		0.069	0.00025	
11.揭阳大南海石化工业区一般工业固废处理一期项目（广东东粤环境有限公司）											
东粤环境 晶须装置区	1008	-17788	10				1.5	0.736			
	1084	-17726									
	1141	-17796									
	1044	-17878									
东粤环境 盐棚	1158	-17664	10				1.5	0.0025			
	1176	-17687									
	1122	-17731									
	1105	-17708									
东粤环境 一次盐水装置区	1158	-17764	10				1.5	0.0013			
	1178	-17786									
	1218	-17751									
	1200	-17729									
东粤环境 氯气装置区	1208	-18053	10				1.5	0.0002			
	1240	-18026									
	1255	-18043									
	1222	-18070									
广东纳塔功能纤维有限公司年产 1 万吨碳纤维及 6 万吨差别化腈纶项目（广东纳塔功能纤维有限公司）											
纳塔-聚合车间一	-2655	-16437	10	90	50	-40	12				
纳塔-聚合车间二	-2503	-16311	10	90	50	-40	12				
纳塔-纺丝车间一	-2548	-16565	10	85	252	-40	7				
纳塔-纺丝车间二	-2396	-16440	10	85	252	-40	7				
纳塔-溶剂回收装置一	-2539	-16421	10	46	20	-40	12				
纳塔-溶剂回收装置二	-2520	-16444	10	46	40	-40	12				
纳塔-碳化车间一	-2365	-16718	0	380	56	-40	12	0.6875	0.0538		
纳塔-碳化车间二	-2342	-16746	0	380	56	-40	12	0.6875	0.0538		
纳塔-污水处理站	-2668	-16532	10	42	28	-40	2.5		0.021	0.0006	

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	Y						TSP	氨	硫化氢	HCl
纳塔-原料罐区	-2744	-16491	0	71	42	-40	4.5				
纳塔-中间罐区	-2456	-16521	0	48	63	-40	2				
广东东粤化学科技有限公司 20 万吨/年混合废塑料资源化综合利用示范性项目（重新报批）											
东粤化学-原料化厂房	-355	-15816	9				2.5	0.521			
	-256	-15733									
	-160	-15847									
	-262	-15931									
东粤化学-裂解单元进料仓	-204	-15926	9				40	0.71			
	-182	-15908									
	-164	-15931									
	-184	-15948									
东粤化学-裂解单元催化剂罐	-146	-15910	8				13.5	0.0075			
	-142	-15906									
	-138	-15910									
	-142	-15914									
东粤化学-污水处理设施	-311	-15993	10				1.5		0.011	0.00002	
	-272	-15961									
	-258	-15979									
	-296	-16011									
东粤化学-加氢脱氯单元	-325	-15990	11				3.0		2.679E-08	3.690E-09	5.714E-09
	-292	-15959									
	-274	-15978									
	-308	-16009									
华侨混凝土搅拌站建设项目											
搅拌站	6560	-5136	16	80	75	45	12	1.2429			
惠来县城污水处理厂（三期）工程建设项目											
污水池	9248	-10203	4	14.9	7.6	30	6		0.0001736	0.000974	
揭阳路腾沥青混凝土工程有限公司沥青混凝土扩建项目											

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	Y						TSP	氨	硫化氢	HCl
厂区	4232	-3179	24	120	90	25	5	0.013			
惠来县友和水泥预制品厂年产 15000 吨钢筋混凝土排水管建设项目											
厂区	7460	-5646	11	50	60	0	7	0.4357			
建兴农种养专业合作社养猪场扩建项目											
厂区	-110	-4069	32	370	200	70	15		0.0604	0.0074	
广东裕美新材料科技有限公司 10 万吨/年节能环保型粉末涂料专用聚酯树脂项目											
生产车间	-2685	-16734	9	86	60	45	5	0.87			
蓝水深远海装备科技制造项目											
喷漆车间 1	18068	-17032	5.125	37	28.2	80	8.075	0.154			
喷漆车间 2	18072	-17060	5.125	37	32	80	7.075	0.154			
喷漆车间 3	18078	-17091	5.125	42	35.6	80	7.075	0.154			
喷砂车间	18085	-17133	5.125	42	35.6	80	8.075	0.789			
联合车间一	18162	-16835	6.05	200	184	195	13.25	2.611			
联合车间二	18038	-16867	6.05	136.7	66.7	195	8.5	0.9067			
惠来宁水海洋工程装备基地项目											
联合车间	18928	-16762	9	/	/	/	10	0.201			
	18948	-16844									
	19273	-16771									
	19252	-16688									
艏装车间	18995	-16629	9	/	/	/	10	0.083			
	19066	-16612									
	19085	-16696									
	19016	-16711									
喷漆房 1	18584	-16653	16	/	/	/	6	0.226			
	18596	-16704									
	18629	-16698									
	18617	-16647									
喷漆房 2	18619	-16646	16	/	/	/	6	0.226			

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	Y						TSP	氨	硫化氢	HCl
	18630	-16697									
	18661	-16690									
	18649	-16642									
喷漆房 3	18904	-16684	8	/	/	/	7.5	0.194			
	18913	-16724									
	18941	-16717									
	18929	-16680									
喷砂房 1	18656	-16646	8	/	/	/	6	0.04			
	18664	-16685									
	18706	-16674									
	18699	-16637									
喷砂房 2	18917	-16723	9	/	/	/	7.5	0.017			
	18941	-16717									
	18941	-16717									
	18949	-16745									
	18924	-16751									
揭阳亨通海洋技术有限公司生产基地项目											
生产厂房	18246	-17162	5.47	159	102	170	4	0.164			
广东翔益新材料科技有限公司年产手机壳 200 万个、手机膜 10 万平方米建设项目											
厂区	-15975	14589	62	98	20	120	4	0.004			
汕头市潮南区司马浦佳盛布料定型厂纺织品定型加工项目											
厂区	16803	17712	6				5	0.316			
汕头潮南普济医院扩建项目											
废水处理设施	15786	12542	29	11	8	90	3		5.70776E-05	2.28311E-06	
汕头市连兴实业有限公司生产厂房改造和机械设备配套喷漆加工扩建项目											
喷漆车间	15206	18905	5	105·	6	30	2	0.052			

表 6.1-20 大气污染物排放计算参数表（非正常工况下）

排气筒编号	非正常排放源	非正常排放原因	污染物	烟气量(Nm^3/h)	单次持续时间（h）	发生频率	排气筒参数	排放速率(kg/h)
DA001	焚烧炉	焚烧炉启炉	颗粒物	168100	3	1 次/年	H=80m Φ=2.3m T=130℃	0.45
			二氧化硫					1.16
			氮氧化物（以 NO_2 计）					5.27
DA001	焚烧炉	焚烧炉停炉	颗粒物	168100	60	1 次/年	H=80m Φ=2.3m T=130℃	25.215
DA003	渗滤液处理站	停炉检修	氨	70000	120	1 次/年	H=20m Φ=1.0m T=25℃	0.0440
			硫化氢					0.0008
			臭气浓度					/
DA001	焚烧炉	烟气处理设施故障	颗粒物	168100	0.5	1 次/年	H=80m Φ=2.3m T=130℃	25.215
			SO_2					28.02
			NO_x					50.43
			HCl					24.90
			CO					/
			Hg					0.0233
			Cd+Tl					0.0311
			Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V					0.7783
			二噁英类					0.0778 mgTEQ/h
			Cd					0.0311
			Pb					0.2257
			As					0.0078
			Mn					0.2568
DA001	焚烧炉	超负荷排放	颗粒物	184910	24	2 次/年	H=80m Φ=2.3m T=130℃	5.55
			SO_2					9.25
			NO_x					27.74
			HCl					2.77
			CO					3.42
			Hg					0.0051
			Cd+Tl					0.0068
			Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V					0.171
			二噁英类					0.0171 mgTEQ/h

排气筒编号	非正常排放源	非正常排放原因	污染物	烟气量(Nm^3/h)	单次持续时间（h）	发生频率	排气筒参数	排放速率(kg/h)
			Cd					0.0068
			Pb					0.0497
			As					0.0017
			Mn					0.0565

6.1.5 预测结果与评价

6.1.5.1正常工况下预测结果与评价

1、本项目新增污染源正常排放下的污染物浓度贡献值

正常排放大气预测污染物贡献浓度值表格见附件册表 1 至表 15。

（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 27.3μg/m^3，占标率为 5.45%；一类区网格点中 SO_2 产生的最大 1h 平均贡献值浓度为 11.4μg/m^3，占标率为 7.59%；对评价范围内各环境保护目标中将军湖村的贡献值最大，为 9.8μg/m^3，占标率为 1.96%。

网格点中 SO_2 最大日均贡献值浓度为 4.26μg/m^3，占标率为 2.84%；一类区网格点中 SO_2 产生的最大日均贡献值浓度为 0.475μg/m^3，占标率为 0.95%；对评价范围内各环境保护目标中大山村的日均贡献浓度值最大，为 1.16μg/m^3，占标率为 0.773%。

网格点中 SO_2 产生的最大年均贡献值浓度为 0.611μg/m^3，占标率为 1.02%；一类区网格点中 SO_2 产生的最大年均贡献值浓度为 0.0259μg/m^3，占标率为 0.13%；对评价范围内各环境保护目标中大山村的贡献值最大，为 0.282μg/m^3，占标率为 0.47%。

（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 81.8μg/m^3，占标率为 40.89%；一类区网格点中 NO_2 产生的最大 1h 平均贡献值浓度为 34.2μg/m^3，占标率为 17.08%；对评价范围内各环境保护目标中将军湖村的贡献值最大，为 29.4μg/m^3，占标率为 14.7%。

网格点中 NO_2 最大日均贡献值浓度为 12.8μg/m^3，占标率为 15.98%；一类区网格点中 NO_2 产生的最大日均贡献值浓度为 1.42μg/m^3，占标率为 1.78%；对评价范围内各环境保护目标中大山村的日均贡献浓度值最大，为 3.47μg/m^3，占标率为 4.34%。

网格点中 NO_2 产生的最大年均贡献值浓度为 1.83μg/m^3，占标率为 4.58%；一类区网格点中 NO_2 产生的最大年均贡献值浓度为 0.0778μg/m^3，占标率为 0.19%；对评价范围内各环境保护目标中大山村的贡献值最大，为 0.845μg/m^3，占标率为 2.11%。

（3）PM_{10}

根据预测结果，网格点中 PM_{10} 最大日均贡献值浓度为 5.008μg/m^3，占标率为 3.34%；一类区网格点中 PM_{10} 产生的最大日均贡献值浓度为 0.295μg/m^3，占标率

为 0.59%；对评价范围内各环境保护目标中大山村的日均贡献浓度值最大，为 0.99μg/m^3，占标率为 0.66%。

网格点中 PM_{10} 产生的最大年均贡献值浓度为 1.689μg/m^3，占标率为 2.41%；一类区网格点中 PM_{10} 产生的最大年均贡献值浓度为 0.023μg/m^3，占标率为 0.06%；对评价范围内各环境保护目标中大山村的贡献值最大，为 0.25μg/m^3，占标率为 0.36%。

（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 2.505g/m^3，占标率为 3.34%；一类区网格点中 $PM_{2.5}$ 产生的最大日均贡献值浓度为 0.148μg/m^3，占标率为 0.42%；对评价范围内各环境保护目标中大山村的日均贡献浓度值最大，为 0.496μg/m^3，占标率为 0.66%。

网格点中 $PM_{2.5}$ 产生的最大年均贡献值浓度为 0.845μg/m^3，占标率为 2.41%；一类区网格点中 $PM_{2.5}$ 产生的最大年均贡献值浓度为 0.011μg/m^3，占标率为 0.07%；对评价范围内各环境保护目标中大山村的贡献值最大，为 0.127μg/m^3，占标率为 0.36%。

（5）CO

根据预测结果，评价范围内网格点中 CO 产生的最大 1h 平均贡献值浓度为 10.1μg/m^3，占标率为 0.101%；一类区网格点中 CO 产生的最大 1h 平均贡献值浓度为 4.21μg/m^3，占标率为 0.0421%；对评价范围内各环境保护目标中将军湖村的贡献值最大，为 3.63μg/m^3，占标率为 0.0363%。

评价范围内网格点中 CO 最大日均贡献值浓度为 1.58μg/m^3，占标率为 0.0395%；一类区网格点中 CO 产生的最大日均贡献值浓度为 0.176μg/m^3，占标率为 0.0044%；对评价范围内各环境保护目标中大山村的日均贡献浓度值最大，为 0.428μg/m^3，占标率为 0.0107%。

（6）TSP

根据预测结果，网格点中 TSP 最大日均贡献值浓度为 5.957g/m^3，占标率为 1.99%；一类区网格点中 TSP 产生的最大日均贡献值浓度为 0.295μg/m^3，占标率为 0.25%；对评价范围内各环境保护目标中大山村的日均贡献浓度值最大，为 1.019μg/m^3，占标率为 0.34%。

网格点中 TSP 产生的最大年均贡献值浓度为 1.785μg/m^3，占标率为 0.89%；一类区网格点中 TSP 产生的最大年均贡献值浓度为 0.023μg/m^3，占标率为 0.03%；对评价范围内各环境保护目标中大山村的贡献值最大，为 0.265μg/m^3，占标率为 0.13%。

（7）氯化氢

根据预测结果，评价范围内网格点中 HCl 产生的最大 1h 平均贡献值浓度为 8.17μg/m^3，占标率为 16.34%；一类区网格点中 HCl 产生的最大 1h 平均贡献值浓度为 3.41μg/m^3，占标率为 6.83%；对评价范围内各环境保护目标中将军湖村的贡献值最大，为 2.94μg/m^3，占标率为 5.87%。

评价范围内网格点中 HCl 最大日均贡献值浓度为 1.28μg/m^3，占标率为 8.51%；一类区网格点中HCl产生的最大日均贡献值浓度为0.142μg/m^3，占标率为0.95%；对评价范围内各环境保护目标中大山村的日均贡献浓度值最大，为 0.347μg/m^3，占标率为 2.31%。

（8）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 41μg/m^3，占标率为 20.49%；一类区网格点中氨产生的最大 1h 平均贡献值浓度为 0.732μg/m^3，占标率为 0.37%；对评价范围内各环境保护目标中大山村的贡献值最大，为 3.11μg/m^3，占标率为 1.55%。

（9）硫化氢

根据预测结果，网格点中硫化氢产生的最大 1h 平均贡献值浓度为 6.63μg/m^3，占标率为 66.3%；一类区网格点中硫化氢产生的最大 1h 平均贡献值浓度为 0.0868μg/m^3，占标率为0.868%；对评价范围内各环境保护目标中大山村的贡献值最大，为 0.373μg/m^3，占标率为 3.73%。

（10）汞

根据预测结果，网格点中 Hg 产生的最大年均贡献值浓度为 0.000141μg/m^3，占标率为 0.282%；一类区网格点中 Hg 产生的最大年均贡献值浓度为 0.0000215μg/m^3，占标率为 0.043%；对评价范围内各环境保护目标中大山村的贡献值最大，为 0.0000889μg/m^3，占标率均为 0.178%。

（11）镉

根据预测结果，网格点中 Cd 产生的最大年均贡献值浓度为 0.000451μg/m^3，占标率为 9.02%；一类区网格点中 Cd 产生的最大年均贡献值浓度为 0.0000191μg/m^3，占标率为 0.382%；对评价范围内各环境保护目标中大山村的贡献值最大，为 0.000208μg/m^3，占标率均为 4.16%。

（12）砷

根据预测结果，网格点中 As 产生的最大年均贡献值浓度为 0.000116μg/m^3，占标率为 1.933%；一类区网格点中 As 产生的最大年均贡献值浓度为 0.00000493μg/m^3，占标率为0.082%；对评价范围内各环境保护目标中大山村的贡

献值最大，为0.0000536μg/m^3，占标率均为0.893%。

（13）铅

根据预测结果，网格点中Pb产生的最大年均贡献值浓度为0.00328μg/m^3，占标率为0.656%；一类区网格点中Pb产生的最大年均贡献值浓度为0.000139μg/m^3，占标率为 0.0278%；对评价范围内各环境保护目标中大山村的贡献值最大，为0.00151μg/m^3，占标率均为0.302%。

（14）锰

根据预测结果，网格点中Mn产生的最大日均贡献值浓度为0.0261μg/m^3，占标率为0.261%；一类区网格点中Mn产生的最大日均贡献值浓度为0.0029μg/m^3，占标率为 0.029%；对评价范围内各环境保护目标中大山村的贡献值最大，为0.00707μg/m^3，占标率均为0.0707%。

（15）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 0.00113pg/m^3，占标率为 0.1883%；一类区网格点中二噁英产生的最大年均贡献值浓度为0.000048pg/m^3，占标率为0.008%；对评价范围内各环境保护目标中大山村的贡献值最大，为0.000522pg/m^3，占标率为0.087%。

（16）小结

根据预测结果，项目新增污染源正常排放情况下，污染物SO_2、NO_2、CO及氯化氢的小时和日平均浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%；TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、锰及其化合物的日平均浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%；氨、硫化氢的小时平均浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%；污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、汞、镉、砷、铅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。

2、本项目新增污染源正常排放下叠加现状浓度以及其他在建、拟建项目环境影响后的预测结果

在项目正常条件下，预测本项目新增污染源，叠加区域在建、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。正常排放大气预测污染物叠加浓度值表格见附件册表16至表30。

（1）SO_2

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 SO298%保证率日均浓度为 29.1μg/m³，占标率为 19.39%；一类区网格点中 SO298%保证率日均浓度为15.28μg/m³，占标率为30.55%；评价范围内各环境保护目标中苏明村的98%保证率日均浓度最大，为15.23μg/m³，占标率为30.46%。

叠加现状浓度后，网格点中 SO2 最大年均浓度为 12.3μg/m³，占标率为 20.42%；一类区网格点中 SO2 最大年均浓度为 0.06μg/m³，占标率为 0.31%；评价范围内各环境保护目标中金鸡山村的年均浓度最大，为 6.64μg/m³，占标率为 11.07%。

（2）NO_2

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 NO298%保证率日均浓度为 49.9μg/m³，占标率为 62.33%；一类区网格点中 NO298%保证率日均浓度为 42.19μg/m³，占标率为 52.74%；评价范围内各环境保护目标中曲溪村的 98%保证率日均浓度最大，为 41.87μg/m³，占标率为 52.34%。

叠加现状浓度后，网格点中 NO2 最大年均浓度为 26.4μg/m³，占标率为 65.98%；一类区网格点中 NO2 最大年均浓度为 0.17μg/m³，占标率为 043%；评价范围内各环境保护目标中金鸡山村的年均浓度最大，为 17.4μg/m³，占标率为 43.56%。

（3）PM_{10}

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 PM1095%保证率日均浓度为 76.1g/m³，占标率为 50.72%；一类区网格点中 PM1095%保证率日均浓度为 41.51μg/m³，占标率为 83.01%；评价范围内各环境保护目标中大山村村的 95%保证率日均浓度最大，为 74.3μg/m³，占标率为 49.54%。

叠加现状浓度、周边已批拟在建污染源后，网格点中 PM10 最大年均浓度为 36.1μg/m³，占标率为 51.61%；一类区网格点中 PM10 最大年均浓度为 0.06μg/m³，占标率为 0.14%；评价范围内各环境保护目标中大山村的年均浓度最大，为 32.0μg/m³，占标率为 46.09%。

（4）$PM_{2.5}$

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 PM2.595%保证率日均浓度为 27.18μg/m³，占标率为 77.67%；一类区网格点中 PM2.595%保证率日均浓度为 27.18μg/m³，占标率为 77.67%；评价范围内各环境保护目标中济美村的 95%保证率日均浓度最大，为 27.10μg/m³，占标率为 77.43%。

叠加现状浓度、周边已批拟在建污染源后，网格点中 PM2.5 最大年均浓度为 14.08μg/m³，占标率为 40.24%；一类区网格点中 PM2.5 最大年均浓度为 0.0189μg/m³，占标率为 0.13%；评价范围内各环境保护目标中大山村的年均浓度最大，为 12.17μg/m³，占标率为 34.77%。

（5）CO

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 CO 的

95%保证率日均浓度为 801μg/m³，占标率为 20%；一类区网格点中 CO 的 95%保证率日均浓度为 800.031μg/m³，占标率为 20%；评价范围内各环境保护目标中林大山村的 95%保证率日均浓度最大，为 800.21μg/m³，占标率为 20%。

（6）TSP

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 229.6μg/m³，占标率为 76.54%；一类区网格点中 TSP 的 95%保证率日均浓度为 91.0μg/m³，占标率为 75.81%；评价范围内各环境保护目标中澳角村的 95%保证率日均浓度最大，为 122.4μg/m³，占标率为 40.81%。

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 22.03μg/m³，占标率为 11.02%；一类区网格点中 TSP 的最大年均浓度为 0.08μg/m³，占标率为 0.1%；评价范围内各环境保护目标中澳角村的年均浓度最大，为 1.391μg/m³，占标率为 0.7%。

（7）HCl

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 HCl 的最大小时浓度为 25.4μg/m³，占标率为 50.83%；一类区网格点中 HCl 的最大小时浓度为 13.41μg/m³，占标率为 26.83%；评价范围内各环境保护目标中白坟村的小时浓度最大，为 24.19μg/m³，占标率为 48.37%。

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 HCl 的最大日均浓度为 11.1μg/m³，占标率为 74.28%；一类区网格点中 HCl 的最大日均浓度为 8.14μg/m³，占标率为 54.28%；评价范围内各环境保护目标中白坟村的日均浓度最大，为 11.095μg/m³，占标率为 73.97%。

（8）NH_3

根据预测结果，叠加现状浓度、周边已批拟在建污染源后，网格点中氨的最大小时浓度为 170μg/m³，占标率为 84.96%；一类区网格点中氨的最大小时浓度为 61.49μg/m³，占标率为 30.75%；评价范围内各环境保护目标中石盘村的小时浓度最大，为 102.07μg/m³，占标率为 51.04%。

（9）H_2S

根据预测结果，叠加现状浓度、周边已批拟在建污染源后，网格点中硫化氢的最大小时浓度为 8.6μg/m³，占标率为 86.02%；一类区网格点中硫化氢的最大小时浓度为 7.49μg/m³，占标率为 74.9%；评价范围内各环境保护目标中尾寮村的小时浓度最大，为 7.24μg/m³，占标率为 72.4%。

（10）Hg

根据预测结果，叠加周边已批拟在建污染源后，网格点中 Hg 的最大年均浓

度为 0.000256μg/m³，占标率为 0.512%；一类区网格点中 Hg 的最大年均浓度为 0.0000156μg/m³，占标率为 0.030%；评价范围内各环境保护目标中大山村的年均浓度最大，为 0.000159μg/m³，占标率为 0.318%。

（11）Cd

根据预测结果，叠加周边已批拟在建污染源后，网格点中 Cd 的最大年均浓度为 0.000452μg/m³，占标率为 9.04%；一类区网格点中 Cd 的最大年均浓度为 0.000020μg/m³，占标率为 0.4%；评价范围内各环境保护目标中大山村的年均浓度最大，为 0.000209μg/m³，占标率为 4.18%。

（12）As

根据预测结果，叠加周边已批拟在建污染源后，网格点中 As 的最大年均浓度为 0.00014μg/m³，占标率为 2.33%；一类区网格点中 As 的最大年均浓度为 0.00000567μg/m³，占标率为 0.095%；评价范围内各环境保护目标中大山村的年均浓度最大，为 0.0000547μg/m³，占标率为 0.91%。

（13）Pb

根据预测结果，叠加周边已批拟在建污染源后，网格点中 Pb 的最大年均浓度为 0.00328μg/m³，占标率为 0.656%；一类区网格点中 Pb 的最大年均浓度为 0.000147μg/m³，占标率为 0.0294%；评价范围内各环境保护目标中大山村的年均浓度最大，为 0.00151μg/m³，占标率为 0.302%。

（14）Mn

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 Mn 的最大日均浓度为 0.0379μg/m³，占标率为 0.379%；一类区网格点中 Mn 的最大日均浓度为 0.0029μg/m³，占标率为 0.03%；评价范围内各环境保护目标中白坟村的日均浓度最大，为 0.037μg/m³，占标率为 0.37%。

（15）二噁英

根据预测结果，叠加周边已批拟在建污染源后，网格点中二噁英的最大年均浓度为 0.00113pg/m³，占标率为 0.1883%；一类区网格点中二噁英的最大年均浓度为 0.0000484pg/m³，占标率为 0.0081%；评价范围内各环境保护目标中大山村的年均浓度最大，为 0.000523pg/m³，占标率为 0.0872%。

（16）小结

根据预测结果可知，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 及 CO 的 95%保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度，氯化

氢的小时质量浓度和日平均质量浓度，氨、硫化氢的小时质量浓度，锰的日平均质量浓度，汞、镉、砷、铅及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。

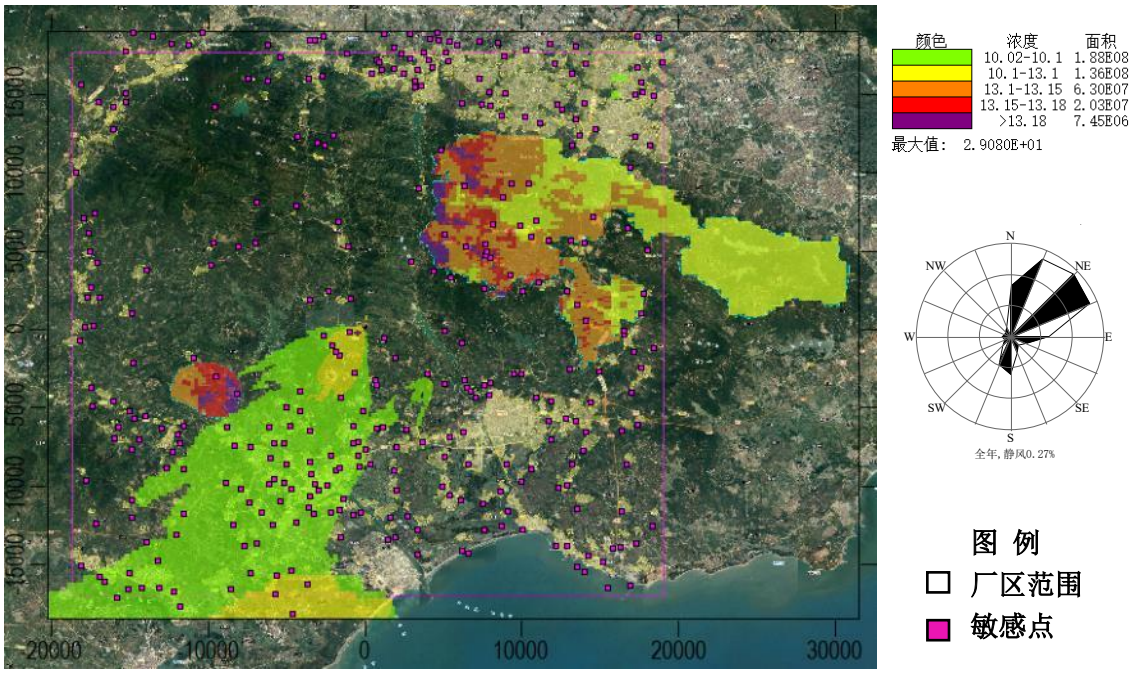


图 6.1-7 叠加拟在建源及现状浓度后 SO_2 98%保证率日均质量浓度分布图（μg/m³）

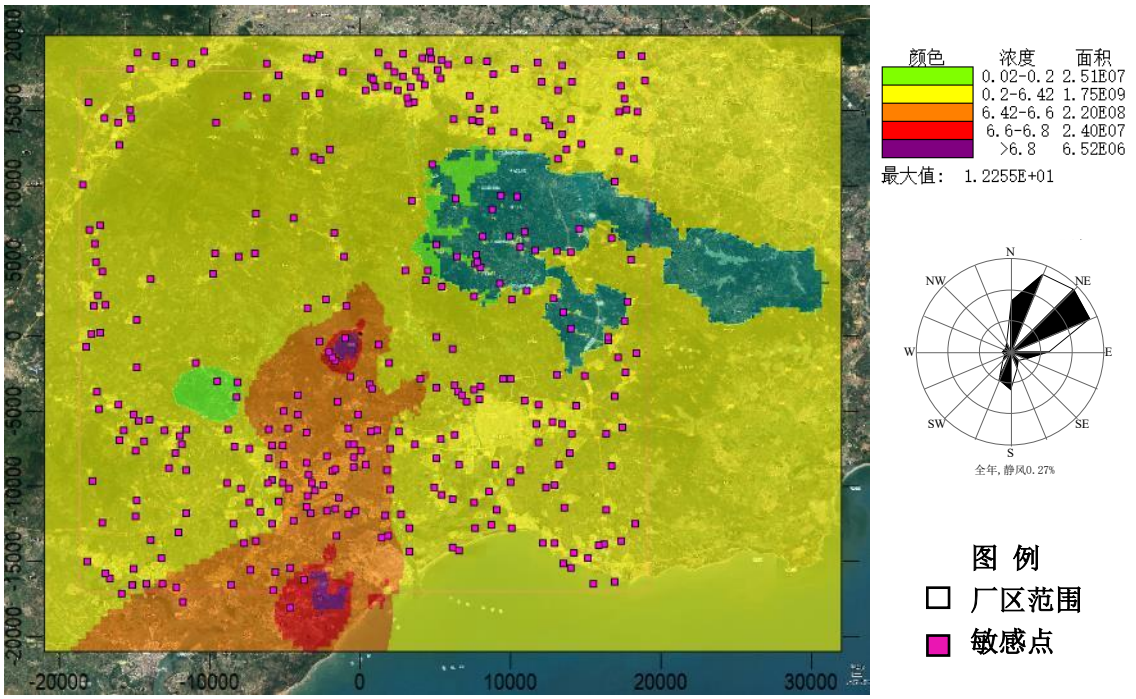


图 6.1-8 叠加拟在建源及现状浓度后 SO_2 年均质量浓度分布图（μg/m³）

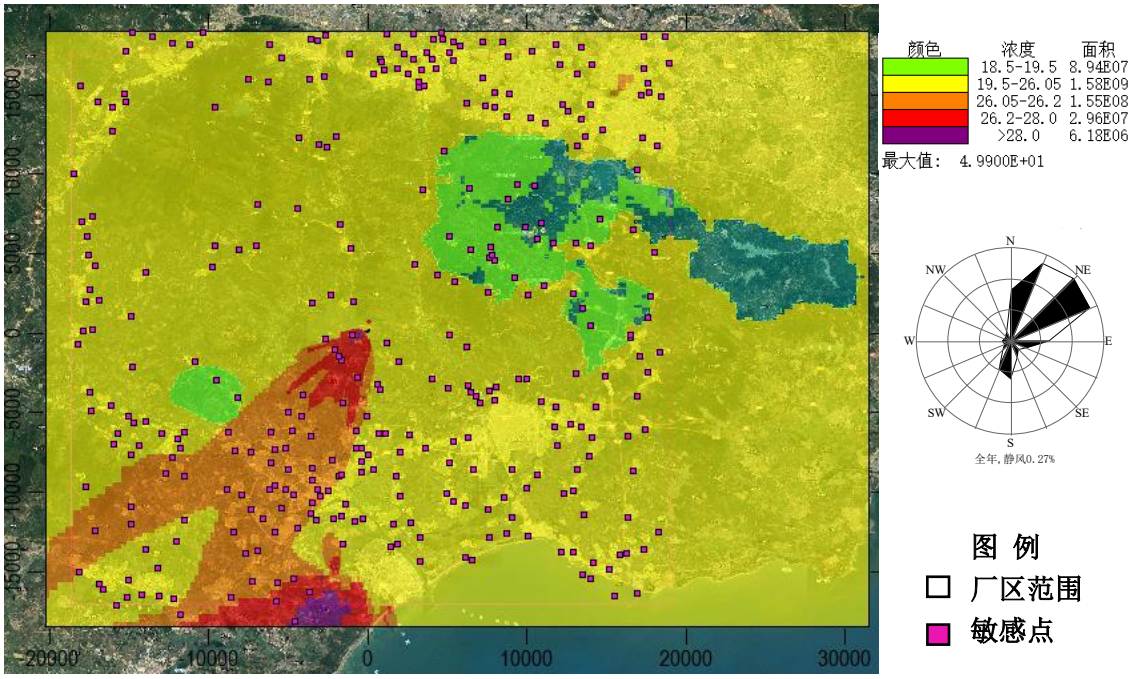


图 6.1-9 叠加拟在建源及现状浓度后 NO_2 98%保证率日均质量浓度分布图（μg/m³）

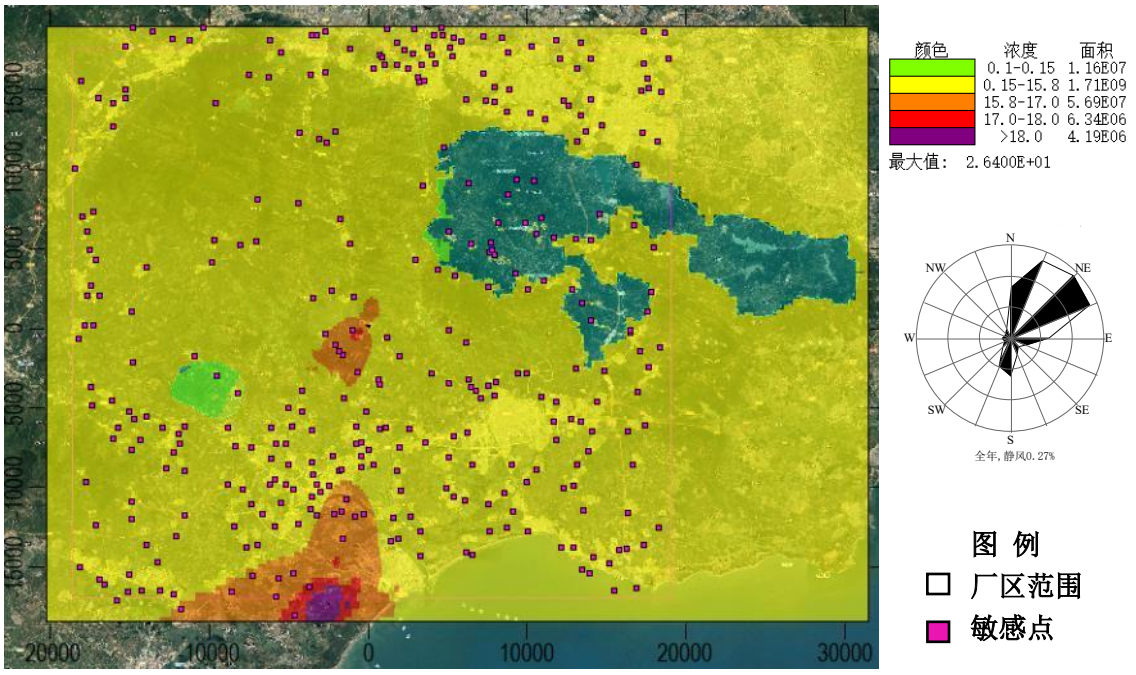


图 6.1-10 叠加拟在建源及现状浓度后 NO_2 年均质量浓度分布图（μg/m³）

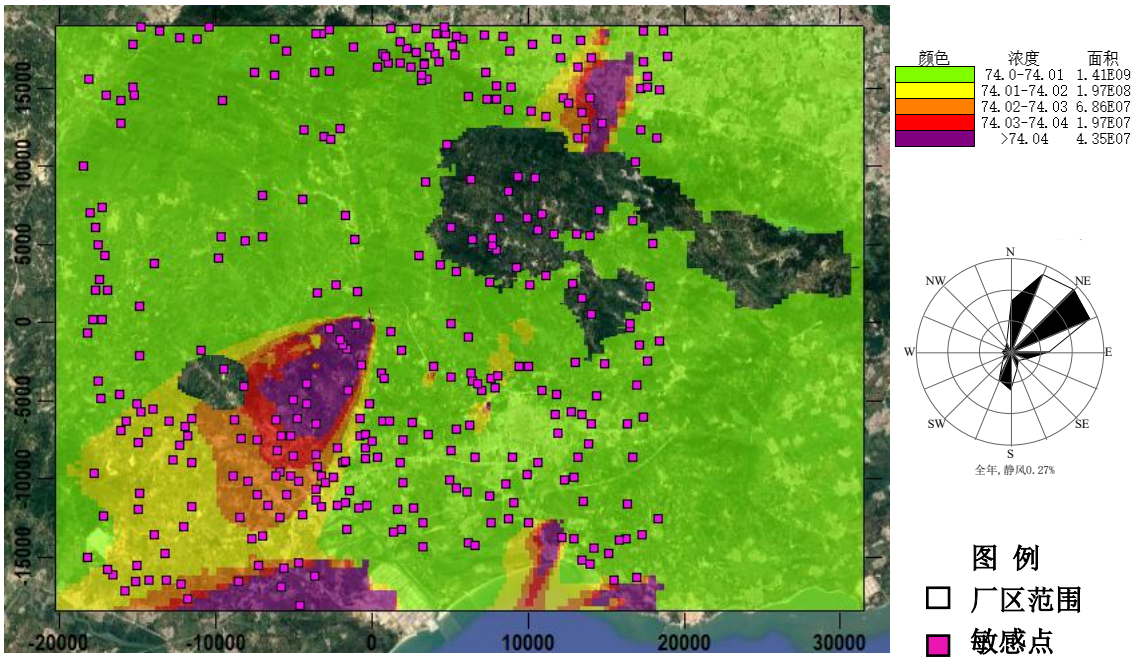


图 6.1-11 叠加拟在建源及现状浓度后 PM_{10} 95%保证率日均质量浓度分布图（μg/m³）

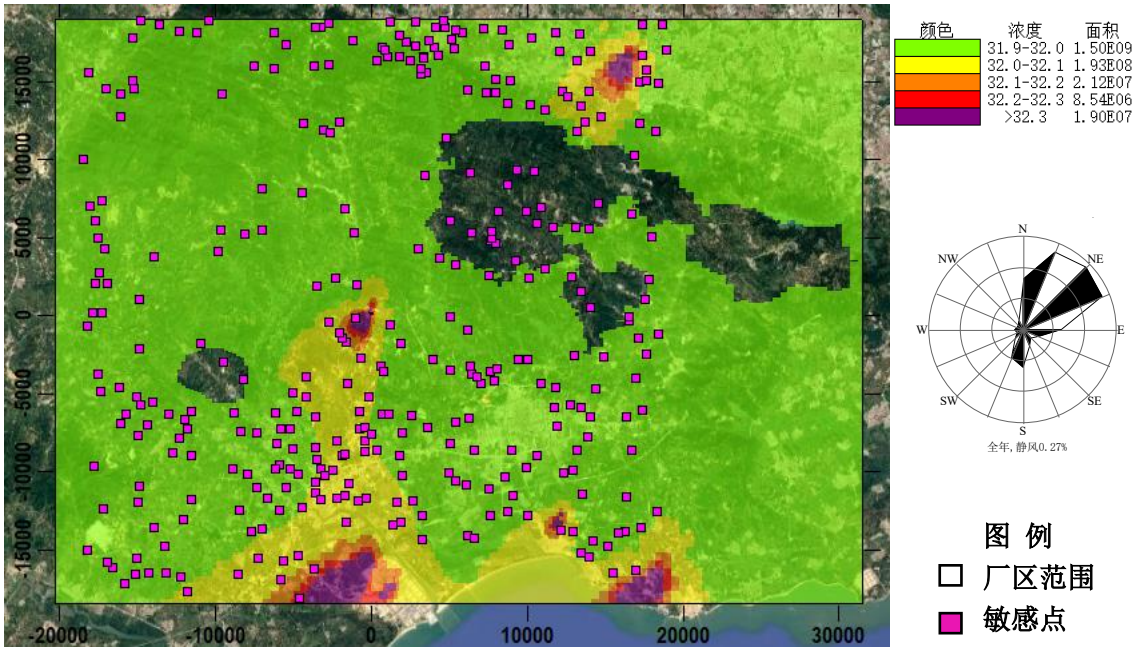


图 6.1-12 叠加拟在建源及现状浓度后 PM_{10} 年均质量浓度分布图（μg/m³）

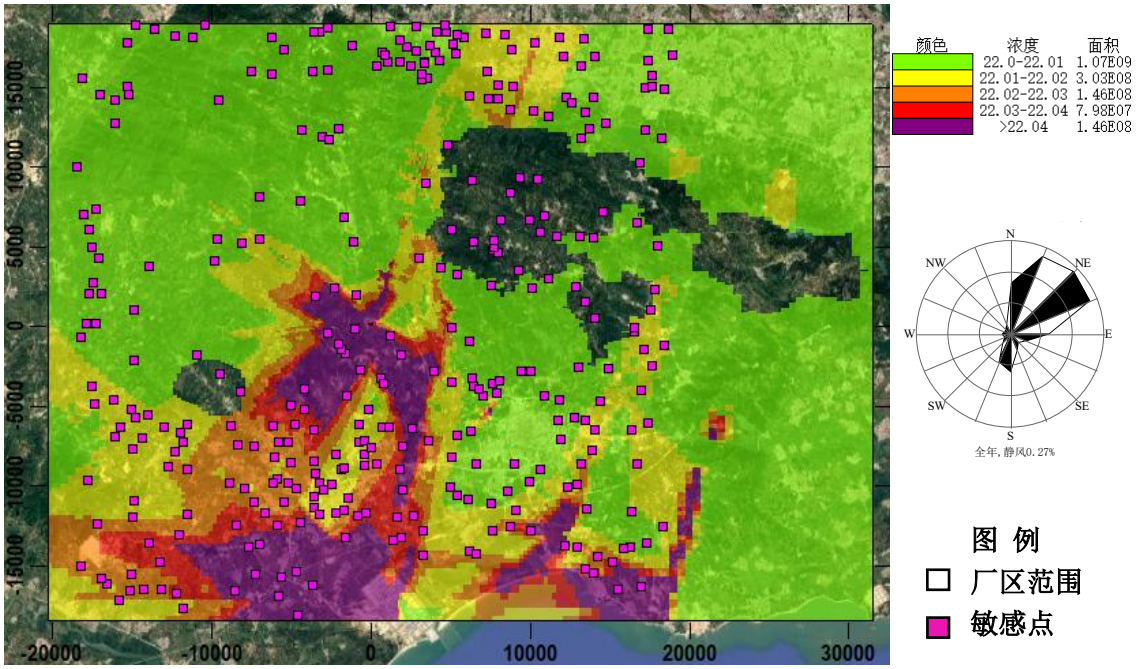


图 6.1-13 叠加拟在建源及现状浓度后 $PM_{2.5}$ 95%保证率日均质量浓度分布图（μg/m³）

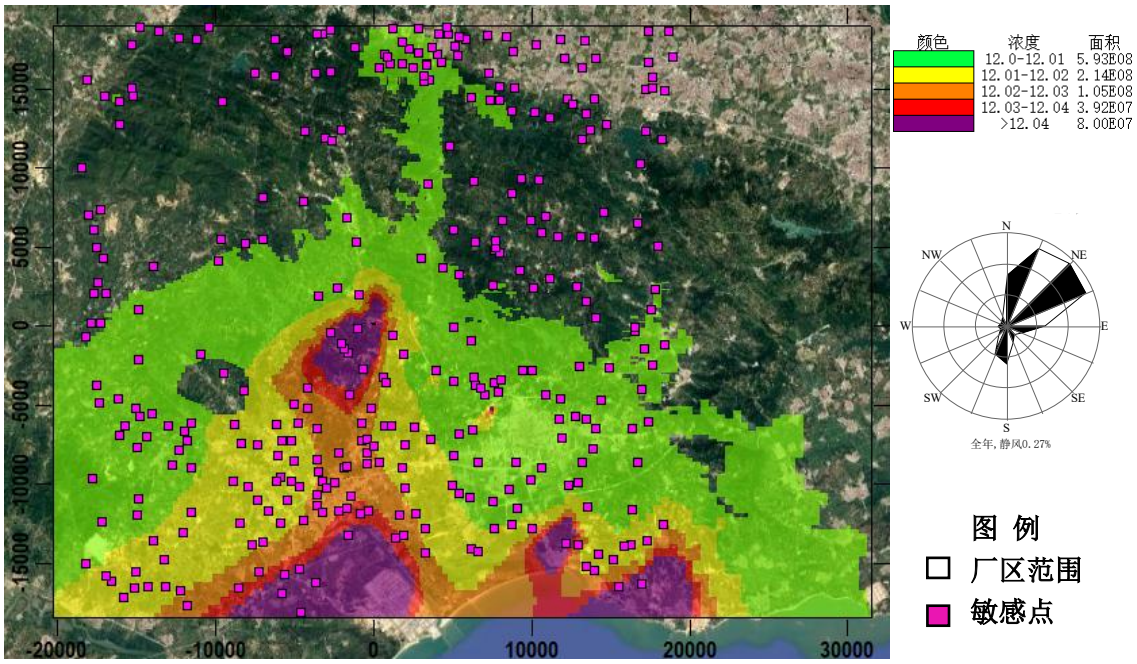


图 6.1-14 叠加拟在建源及现状浓度后 $PM_{2.5}$ 年均质量浓度分布图（μg/m³）

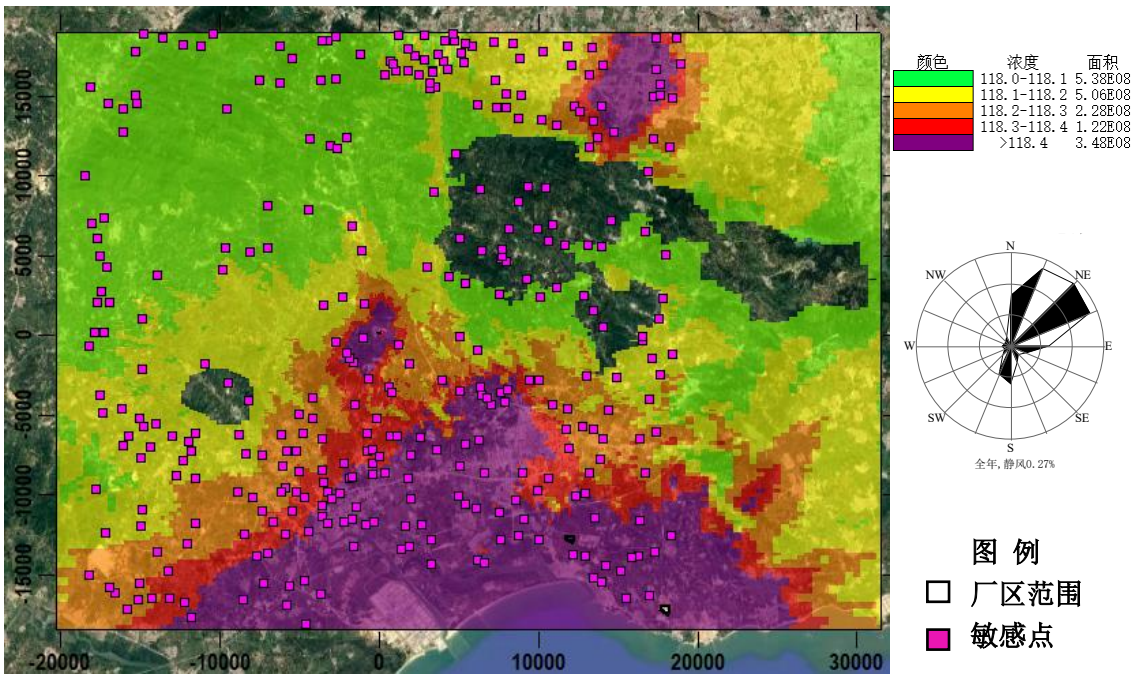


图 6.1-15 叠加拟在建源及现状浓度后 TSP 95%保证率日均质量浓度分布图（μg/m³）

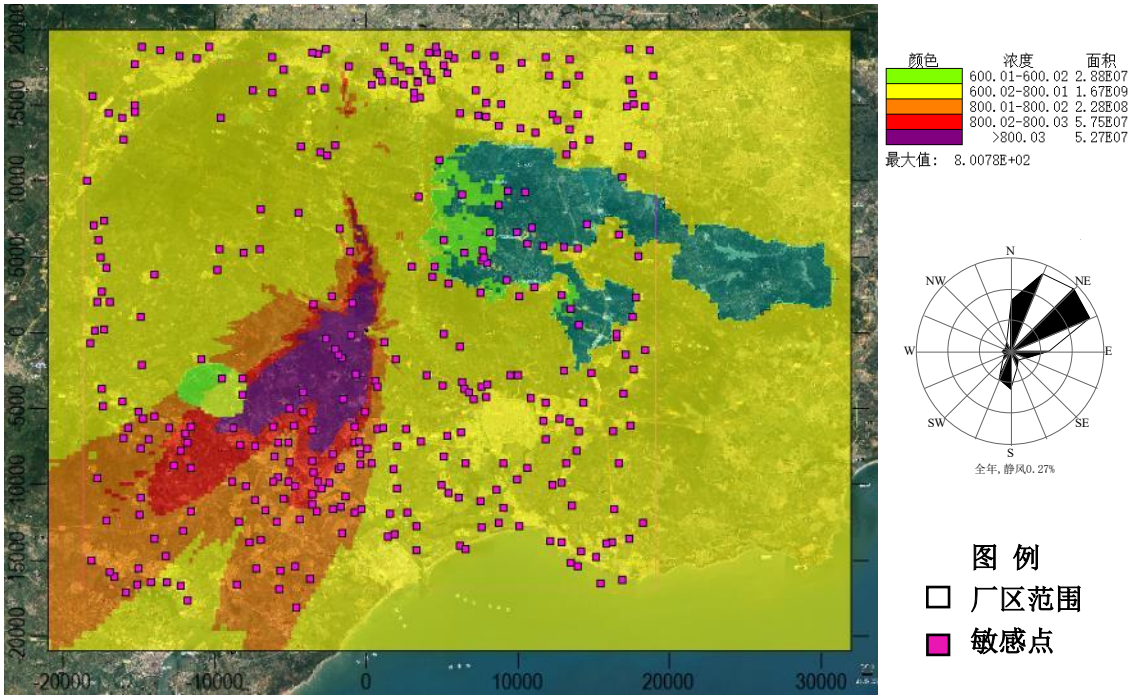


图 6.1-16 叠加拟在建源及现状浓度后 CO 95%保证率日均质量浓度分布图（μg/m³）

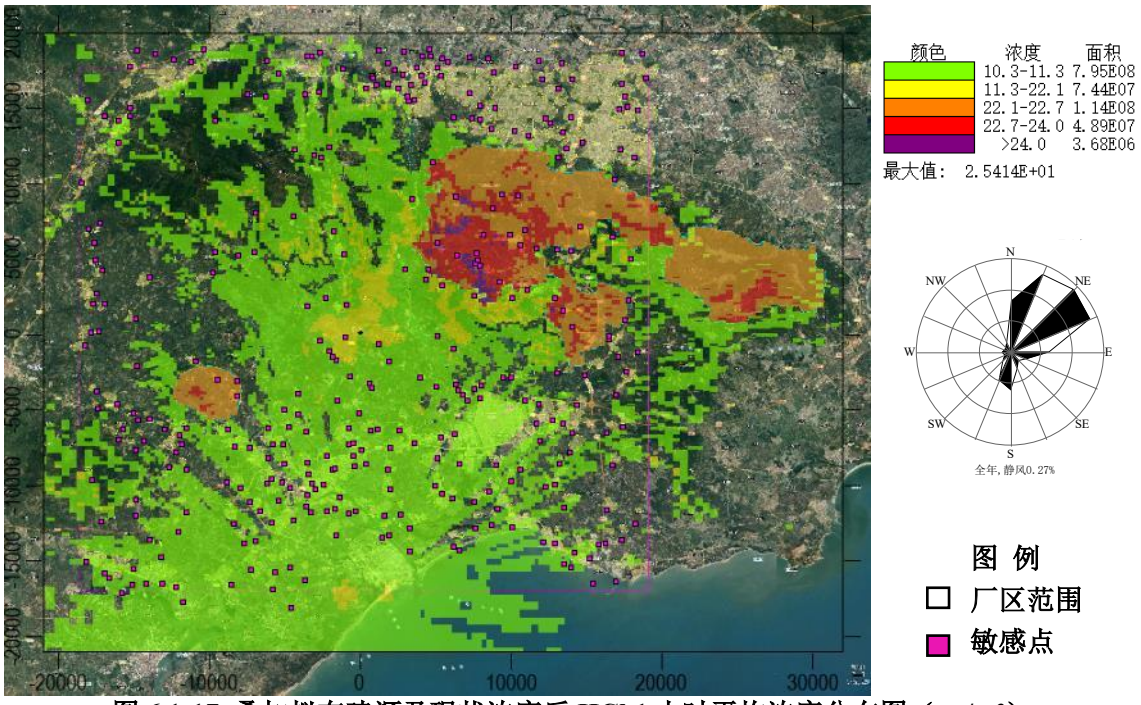


图 6.1-17 叠加拟在建源及现状浓度后 HCl 1 小时平均浓度分布图（μg/m³）

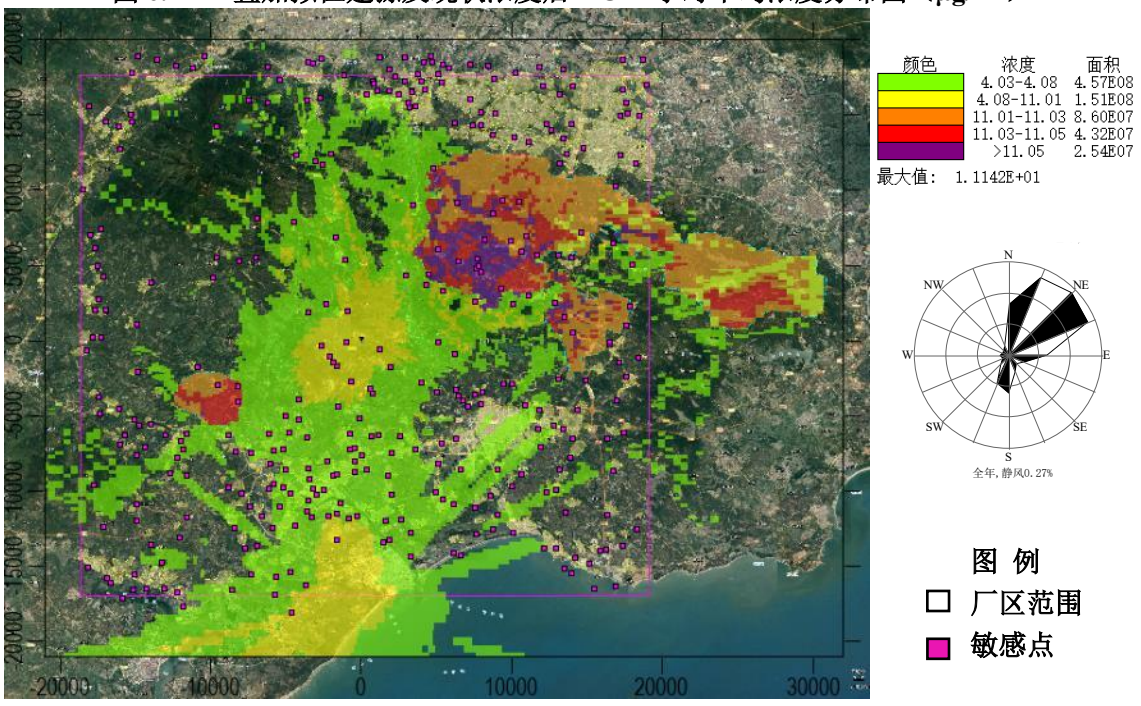


图 6.1-18 叠加拟在建源及现状浓度后 HCl 日平均浓度分布图（μg/m³）

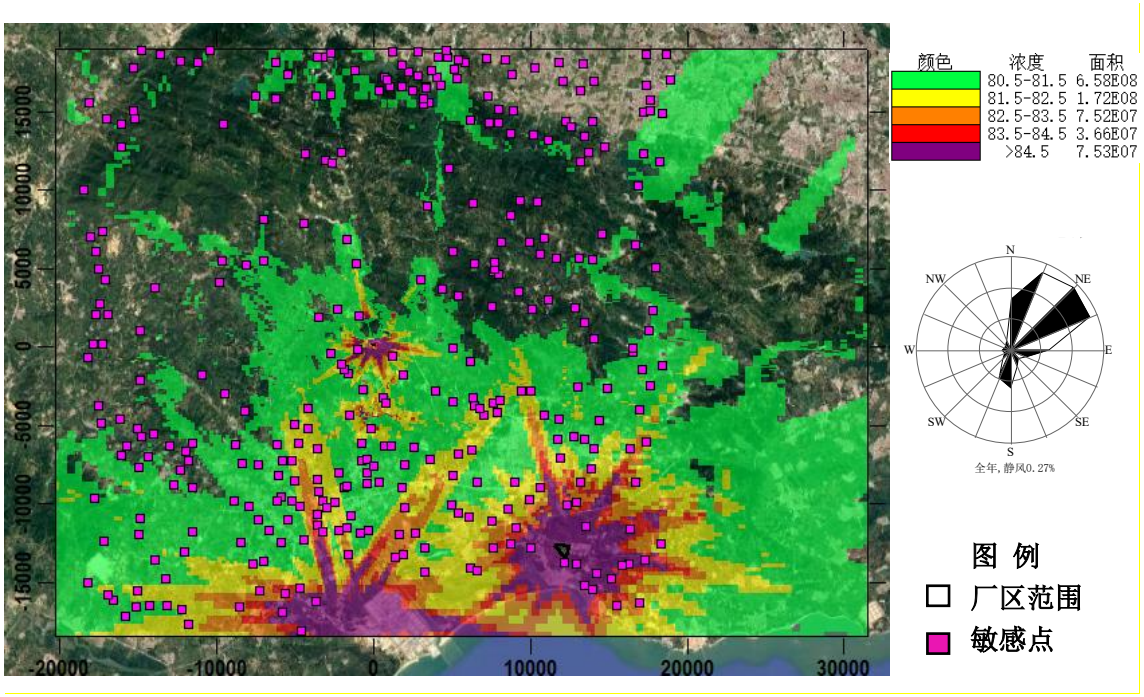


图 6.1-19 叠加拟在建源及现状浓度后氨 1 小时平均浓度分布图（μg/m³）

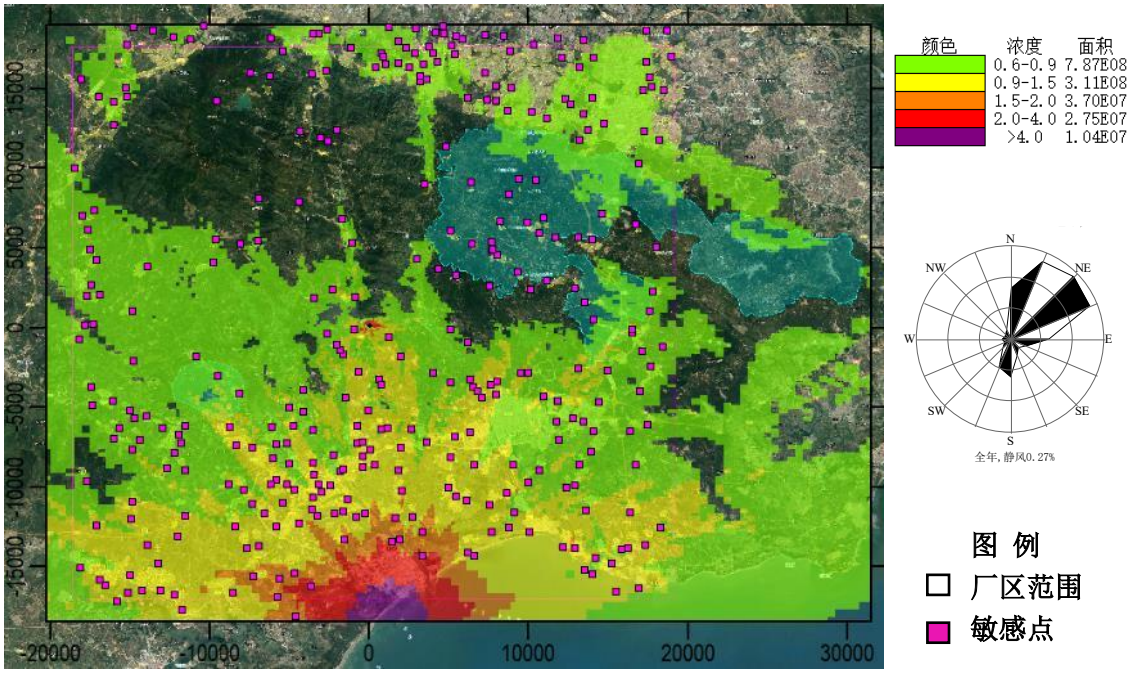


图 6.1-20 叠加拟在建源及现状浓度后硫化氢 1 小时平均浓度分布图（μg/m³）

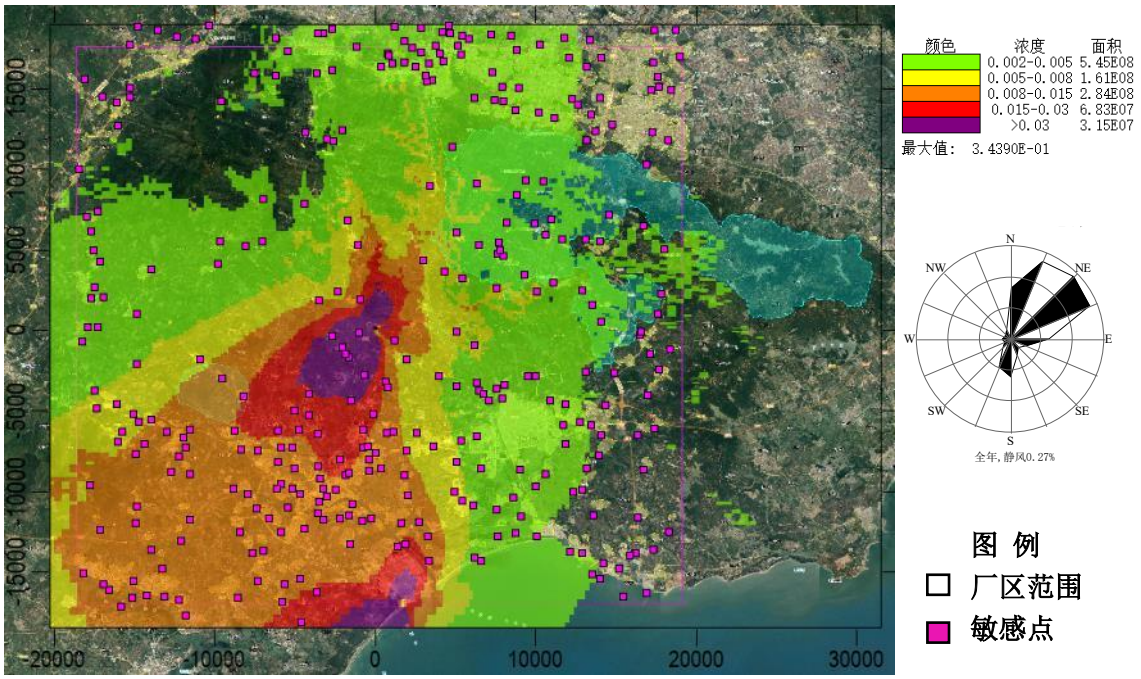


图 6.1-21 叠加拟在建源及现状浓度后 Hg 年平均浓度分布图（×10⁻³μg/m³）

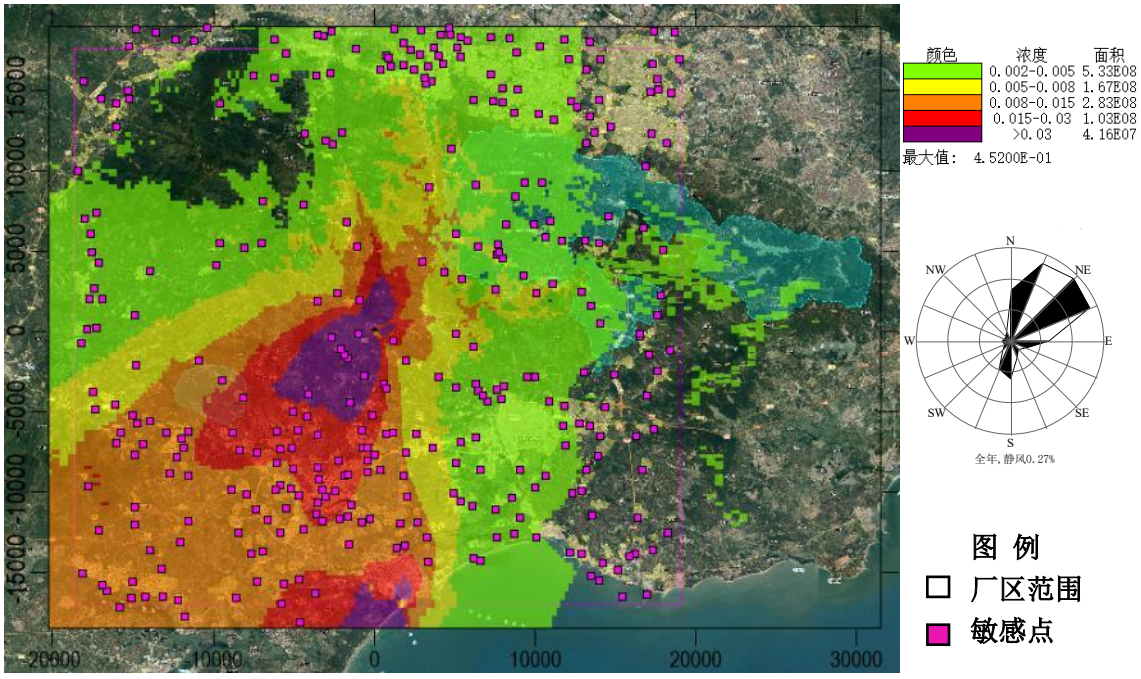


图 6.1-22 叠加拟在建源及现状浓度后 Cd 年平均浓度分布图（×10⁻³μg/m³）

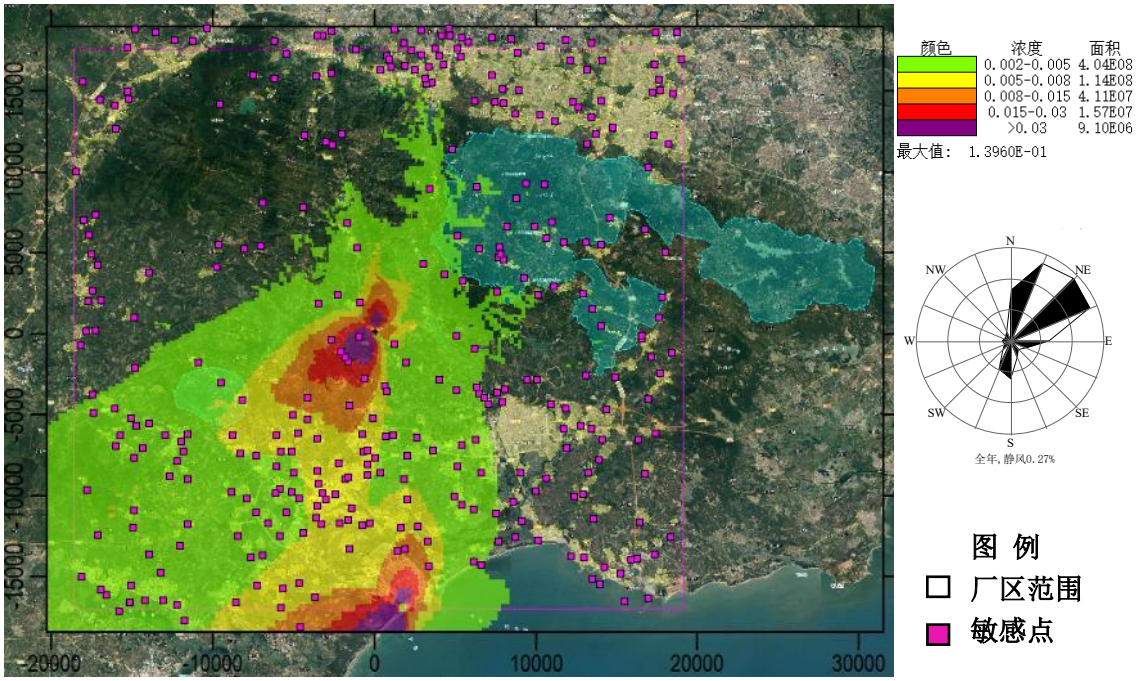


图 6.1-23 叠加拟在建源及现状浓度后 As 的年平均浓度分布图（×10^{-3}μg/m³）

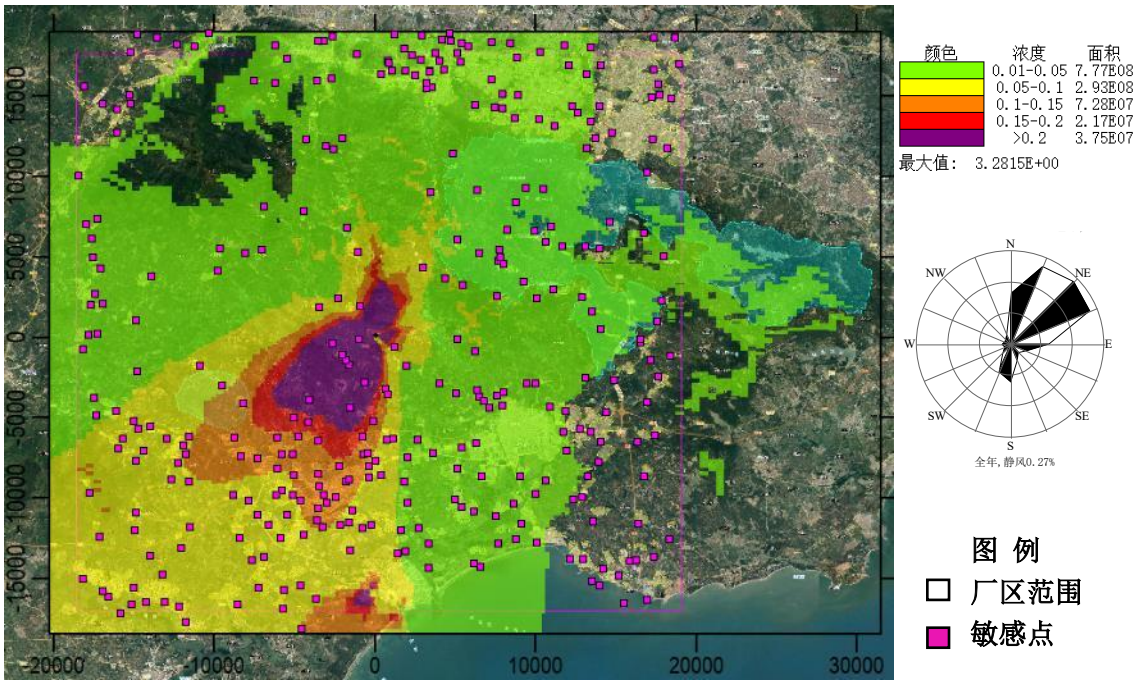


图 6.1-24 叠加拟在建源及现状浓度后 Pb 的年平均浓度分布图（×10^{-3}μg/m³）

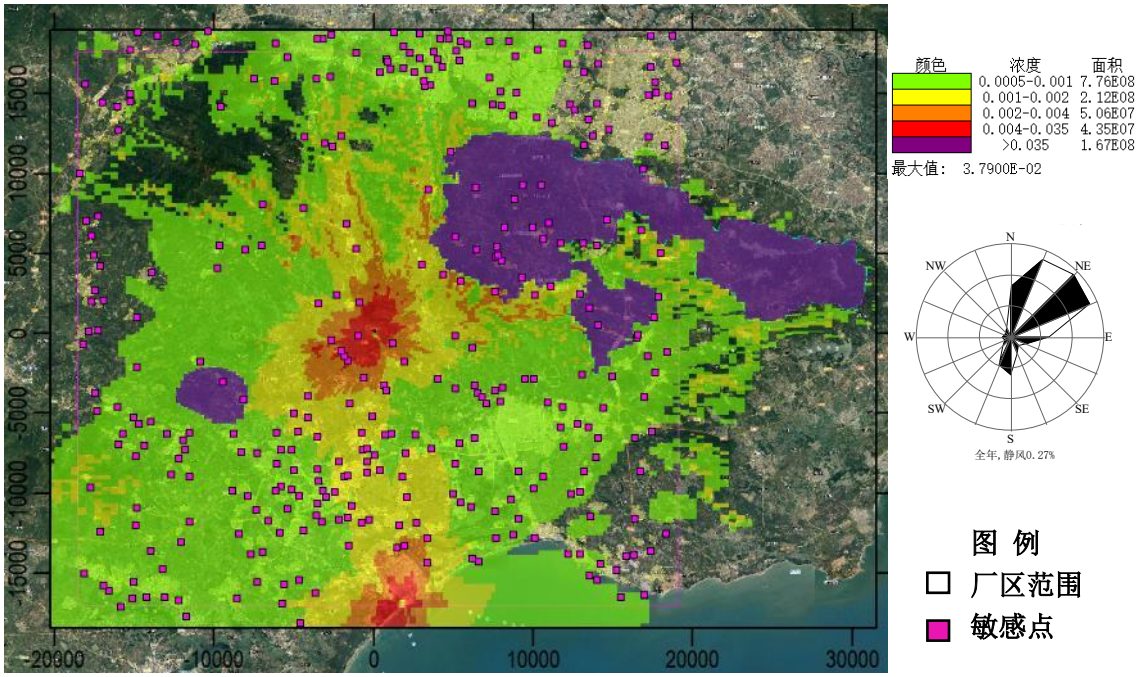


图 6.1-25 叠加拟在建源及现状浓度后锰的日平均浓度分布图（μg/m³）

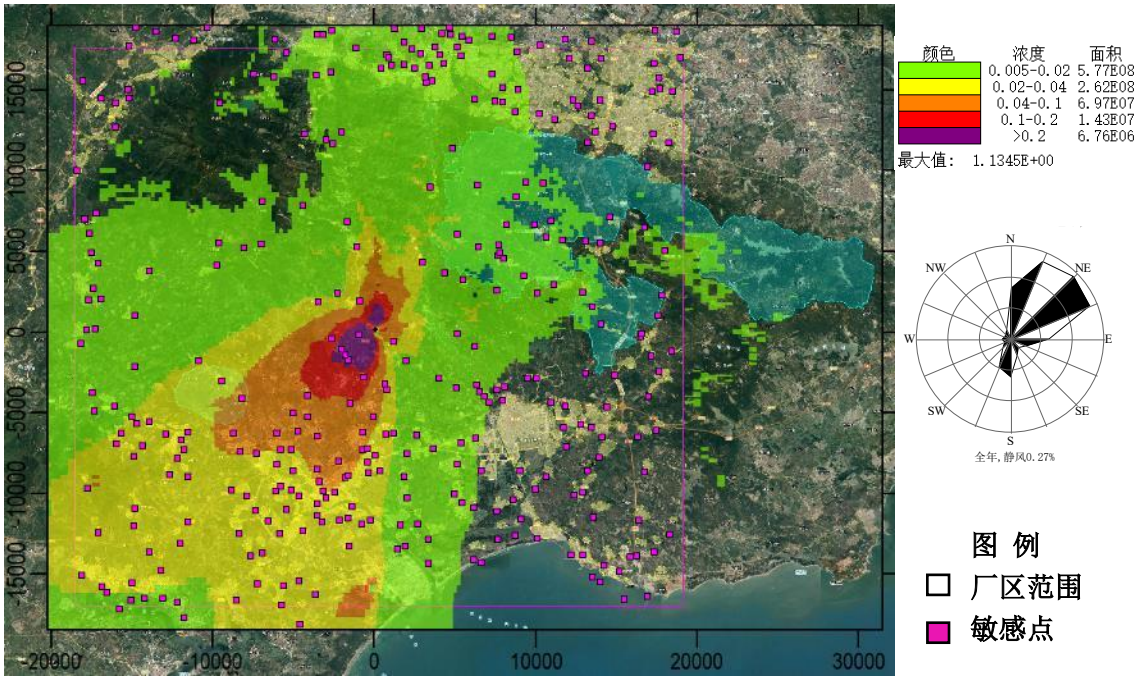


图 6.1-26 叠加拟在建源及现状浓度后二噁英年平均浓度分布图（×10⁻⁹μg/m³）

6.1.5.2非正常工况预测结果及分析

本项目非正常工况主要为焚烧炉启炉、停炉及烟气处理设施故障造成的烟气污染物非正常排放；以及停炉检修期间渗滤液处理站废气的非正常排放，非正常工况的持续时间较短。非正常工况的预测结果，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、CO、氯化氢、氨、硫化氢的 1h 平均质量浓度贡献值均能达到相应的环境质量标准。

因此，项目建成后建设单位应加强装置运行管理，做好生产设备在启动、停车、检修时的培训工作，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。

正常排放大气预测污染物叠加浓度值表格见附件册表 31 至表 39。

6.1.5.3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《大气污染物排放限值》（DB44/ 27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值；氨和硫化氢均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新扩改建厂界限值。

表 6.1-21 项目厂界无组织排放达标性判断一览表

污染物	平均时段	贡献值 mg/m³	厂界浓度限值 mg/m³	占标率%	达标情况
颗粒物	1 小时	0.104	1.0	10.4	达标
氨	1 小时	0.056	1.5	3.73	达标
硫化氢	1 小时	0.00995	0.06	16.58	达标

6.1.6 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。

1、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 6.1-22。

表 6.1-22 短期最大贡献浓度预测结果

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	是否设置大气环境防护距离
		X	Y					
SO_2	1 小时	-100	800	27.3	500	5.45	达标	否
	24 小时	200	700	4.26	150	2.84	达标	否
NO_2	1 小时	-100	800	81.8	200	40.89	达标	否
	24 小时	200	700	12.8	80	15.98	达标	否
PM_{10}	24 小时	-100	100	5.01	150	3.34	达标	否
$PM_{2.5}$	24 小时	-100	100	2.51	75	3.34	达标	否
CO	1 小时	-100	800	10.1	10000	0.101	达标	否
	24 小时	200	700	1.58	4000	0.0395	达标	否
氯化氢	1 小时	-100	800	8.17	50	16.34	达标	否
	24 小时	200	700	1.28	15	8.51	达标	否
氨	1 小时	0	400	40.0	200	20.49	达标	否
硫化氢	1 小时	-100	200	6.63	10	66.3	达标	否
锰	24 小时	200	700	0.0261	10	0.261	达标	否

根据预测结果可见，本项目厂界外各污染物的短期贡献浓度均满足环境质量浓度限值。

2、根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发〔2008〕82 号）、《关于印发<生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）>的通知》（环办环评〔2018〕20 号），项目应设置不小于 300m 的环境防护距离。

综上，本报告建议项目设置以厂界为起点外扩 300m 的环境防护距离，环境防护距离包络线如图 6.1-27 所示。

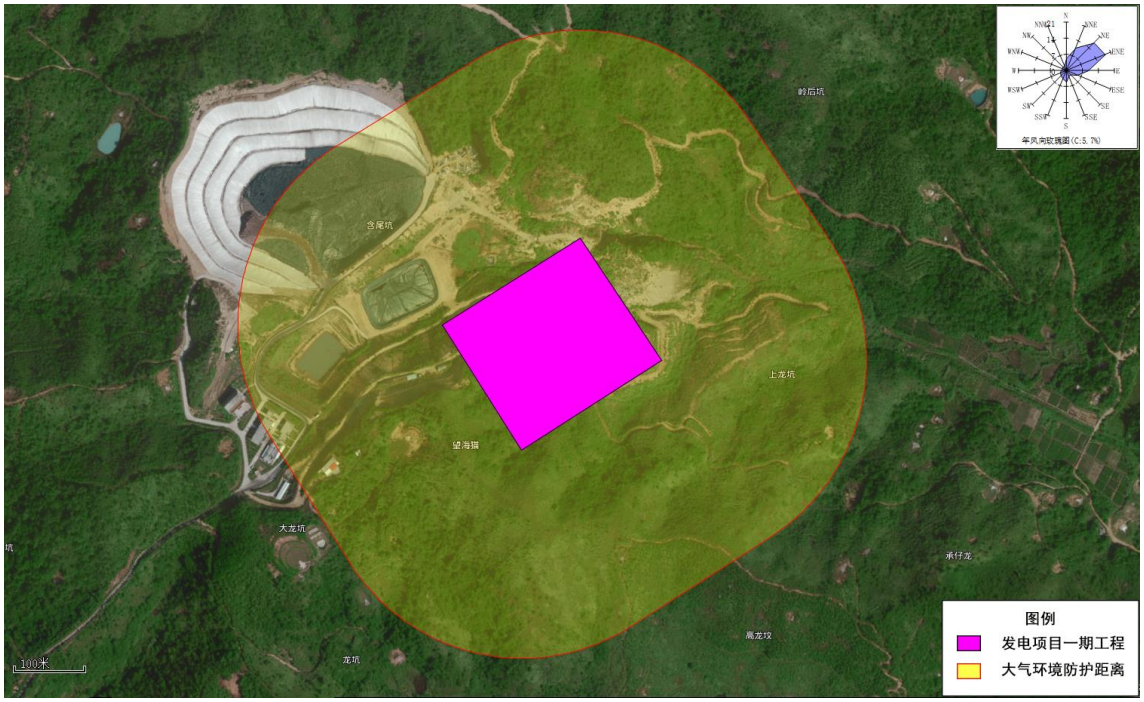


图 6.1-27 项目环境防护距离示意图

6.1.7 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项目的新增污染源。

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 6.1-23 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（折算后）	核算排放速率	核算排放量
			mg/m³	kg/h	t/a
主要排放口					
1	DA001	颗粒物	17	3.36	26.9
		二氧化硫	33	6.72	53.79
		氮氧化物	103.45	20.87	166.94
		HCl	8	1.68	13.45
		CO	15.4	3.11	24.9
		汞及其化合物	0.023	0.0047	0.037
		Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	0.031	0.0062	0.05
		二噁英	0.08 ngTEQ/Nm³	0.0156 mgTEQ/h	0.12 gTEQ/a
主要排放口合计		颗粒物			26.9
		二氧化硫			53.79
		氮氧化物			166.94
		HCl			13.45
		CO			24.9
		汞及其化合物			0.037
		Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni			0.05
		二噁英			0.12 gTEQ/a
一般排放口					
1	DA002	颗粒物	14.41	0.3109	0.1009
2	DA003	氨	1.88	0.015	0.12
3	DA004	颗粒物	3.46	0.029	0.23
一般排放口合计		颗粒物			0.3309
		氨			0.12

表 6.1-24 大气污染物无组织排放量核算表

编号	产污环节	污染物	治理设施	排放标准		年排放量
				标准名称	mg/m³	t/a
1	垃圾池及垃圾倾卸区恶臭	氨	加强通风	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级新扩改建限值	1.5	0.04088
		硫化氢			0.06	0.00288
2	渗滤液处理系统的恶臭	氨			1.5	0.343
		硫化氢			0.06	0.038
3	厂内垃圾运输线路恶臭	氨			1.5	0.0112
		硫化氢			0.06	0.00664
4	飞灰暂存库	氨	/		1.5	0.06

5	渣池间	颗粒物	/	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准	1.0	0.115
无组织排放总量						
无组织排放量总计		颗粒物				0.115
		氨				0.4551
		硫化氢				0.0475

表 6.1-25 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	27.342
2	二氧化硫	53.79
3	氮氧化物	166.94
4	HCl	13.45
5	CO	24.9
6	汞及其化合物	0.037
7	Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	0.05
8	二噁英	0.12gTEQ/a
9	氨	0.575
10	硫化氢	0.048

6.1.8 小结

1、本项目新增污染源正常工况排放的污染物短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%；各污染物的年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%（其中一类区≤10%）。各污染物叠加后的短期浓度及长期浓度也均符合环境质量标准，因此，项目建成后不会对区域环境造成明显影响，即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，各污染物的 1h 平均质量浓度贡献值均能达到相应的环境质量标准。因此建设单位需加强管理，做好生产设备在启动、停车、检修时的操作培训工作，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。

4、根据相应的法律法规，项目建成后设置以厂界为起点外扩 300m 的环境防护距离。

综上，从保护区域环境质量的层面出发，建议项目运营期加强焚烧炉及其配

套措施的维护和运行管理，制定有效的事故预案，项目对区域大气环境的影响不明显。

表 6.1-26 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（HCl、氨、硫化氢、汞、镉、铅、砷、锰、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	（2022）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}、$PM_{2.5}$、CO、TSP、HCl、氨、硫化氢、汞、镉、铅、砷、锰、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	k≤-20%☐				k>-20%☐		

工作内容		自查项目		
	量的整体变化情况			
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（SO_2、NO_x、颗粒物、HCl、CO、氨、硫化氢、二噁英、汞、镉、砷、铅、锰、臭气浓度）	有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑	无监测☐
	环境质量监测	监测因子：（SO_2、NO_x、颗粒物、HCl、氨、硫化氢、二噁英）	监测点位数（1）	无监测☐
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	无需设置防护距离		
	污染源年排放量	SO_2：53.79t/a	NOx：166.94t/a	颗粒物：27.342t/a
注：“☐”为勾选项，填“☐”；“（ ）”为内容填写项				

6.2 地表水环境影响分析与评价

6.2.1 项目污水处理措施

1、生产废水和生活污水

垃圾渗滤液、卸料平台和运输通道冲洗水、焚烧炉料斗冲洗废水、车间冲洗水、化验室废水、初期雨水、喷淋废水、员工生活污水等废水均排入渗滤液处理系统，拟采用“调节池+厌氧反应器 UASB+MBR 膜系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜+浓水 DTRO 减量化”的处理工艺进行处理，出水达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准，回用于冷却塔、石灰浆液制备。

2、其他废水

本项目一体化生活净水设备反冲洗水经过污泥脱水机处理后，上清液全部回用到一体化净水设备前端回用，污泥送至渗滤液处理站暂存；锅炉排污水排入降温池冷却后，满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准，全部回用于冷却塔；除盐水制备系统反冲洗水、除盐水制备系统浓水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准，回用于冷却塔；循环冷却塔排水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准，用于烟气净化、飞灰固化、出渣机用水等。

6.2.2 污水处理后回用的合理性及达标性分析

本项目正常营运时，项目产生的各类废水不外排，不会对项目周边地表水环

境产生不良影响。故本次评价重点论证项目配套污水处理系统稳定达标的可行性和事故状态下如何确保污水仍可得到全量化处理。

1、设计处理工艺合理性分析

本项目废水分质处理，拟采用的污水处理工艺都是已经验证的成熟技术，具有良好的保障性，设计出水水质可稳定达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准，回用于冷却塔、石灰浆液制备。废水处理系统的具体处理工艺及处理效率分析见废水污染防治措施章节的详细分析。

2、设计处理规模合理性分析

项目废水处理系统设计处理规模为 240m³/d，废水处理系统最大进水量（按夏季最大进水量计）为 213.48m³/d，因此，本项目污水处理系统设计规模可满足对各类废水的处理要求。

本项目废水处理系统设计处理规模已考虑一定的冲击负荷，可满足对各类废水的处理规模要求，处理后可达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准后回用于厂区。因此，厂区污水可实现零排放。

3、设计处理水质达标性分析

根据项目设计的废水处理工艺以及 3.12-55 本项目废水产排情况汇总可知，本项目各类废水经处理后各污染物排放浓度均能满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准要求。

6.2.3 事故工况下废水处理系统的保障能力分析

类比广东省同类垃圾焚烧厂的运行情况，污水处理设施出现故障时的维修时间一般为 3~5 天。本项目夏季进入垃圾渗滤液处理系统的废水量约为 213t/d。主厂房设有容积为 250m³ 的渗滤液收集池，渗滤处理系统设有容积为 998m³ 的调节池，合计容积为 1248m³。整套渗滤液收集和处理设施可储存超过 5 天的垃圾渗滤液量，可以有效保障污水处理系统出现故障或定期检修时仍有足够设施容量临时存放需要处理的废水，待处理设施恢复正常后再进行处理，有效的提高厂区废污水处理地保障能力，避免出现垃圾渗滤液事故性排放的现象。

6.2.4 小结

综上所述，本项目各类废水经处理后均回用于生产，不外排。同时，项目配套的污水处理系统工艺成熟稳定、处理设施具有保障能力，无论在正常工况或者出现故障检修的情况下，本项目产生的污水均能得到全量化处理。因此，本项目

产生的污水基本不对区域地表水环境产生影响。

表 6.2-1 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="6">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□；涉水的风景名胜区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；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□；水产种质资源保护区□；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（水深）□；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="7">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="3">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□</td><td colspan="2" rowspan="2">生态环境保护主管部门□；补充监测☑；其他□</td></tr>
<tr><td colspan="2">春季□；夏季□；秋季□；冬季□</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发□；开发利用 40%以下□；开发利用 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">水行政主管部门□；补充监测□；其他□</td></tr>
<tr><td>补充监测</td><td colspan="2">监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
</table>

		丰水期□；平水期□；枯水期☑；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□	水温、pH、DO、SS、高锰酸盐指数、CODcr、BOD_5、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群（个/L）	监测断面或点位个数 （1）个
现状评价	评价范围	河流：长度（2.9）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km^2		
	评价因子	水温、pH、DO、SS、高锰酸盐指数、COD_{cr}、BOD_5、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群（个/L）		
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类□；Ⅱ类□；Ⅲ类☑；Ⅳ类□；Ⅴ类□		
		近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□		
		规划年评价标准（同上）		
	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 ☑		达标区 □ 不达标区☑
		水环境控制单元或断面水质达标状况 ：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、控制断面等代表性断面的水质状况 ：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、生态流量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 □		
		依托污水处理设施稳定达标排放评价 □		
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评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐；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 ☐			
		水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、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 ☐			
	污染源排放量核算	废水类别	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		生产废水、生活污水	COD_{cr}	0	0
			BOD_5	0	0
			氨氮	0	0
			总氮	0	0
			总磷	0	0
			总砷	0	0
			总铅	0	0
			总镉	0	0
			总铬	0	0

			总汞	0		0
			SS	0		0
			动植物油	0		0
			TDS	0		0
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（）	（）	（）	（）	（）
	生态流量确定	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				
防治措施	环保措施	污水处理设施 ☑；水温减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程措施 □；其他 □				
	监测计划		环境质量		污染源	
		监测方式	手动 □；自动 □；无监测 □		手动 ☑；自动 □；无监测 □	
		监测点位	/		（雨水排放口）	
		监测因子	/		（化学需氧量、氨氮、悬浮物）	
	污染物排放清单	☑				
评价结论		可以接受 ☑；不可以接受 □				
注：“□”为勾选项，可打 √；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

6.3 声环境影响预测与评价

6.3.1 预测声源

本项目的噪声源主要为各类泵、冷却塔、汽轮发电机、空压机、风机和锅炉排汽等设备运行时产生的噪声，噪声源强可达 85~130dB（A），具体噪声源强见工程分析 3.11.3 小节表 3.12-49。

6.3.2 预测范围

噪声评价范围为主厂区内及项目边界外 200 米包络线的区域范围，评价范围内无敏感保护目标。

6.3.3 评价标准

本项目所在区域属于 2 类声环境功能区，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的有关规定，确定本项目声环境评价等级为二级。项目四周厂界预测结果执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

6.3.4 环境数据

根据惠来气象站近 20 年（2005~2024 年）的主要气候统计资料，年平均风速、年平均气温等气象资料及环安噪声环境影响评价系统相关参数，详见下表。

表 6.3-1 气象资料及环安噪声环境影响评价系统相关参数一览表

序号	名称	单位	数值
1	年平均风速	m/s	2.6
2	主导风向	/	NE-ENE
3	年平均气温	℃	22.62
4	年平均相对湿度	%	79.26
5	年平均气压	Pa	101005
6	预测时间段	h	昼间 6:00~21:00；夜间 22:00~5:00
7	建筑物室内吸声系数 [a]	/	0.02
8	围护结构的隔声量 [a]	dB	20
9	接受点	/	项目厂界
10	地形	/	项目属于山地地形，西高东低，北高南低。西侧最高点约 160 米，东侧最低点标高约 98 米，高差极大。噪声预测考虑地形因素。
注：a 建筑物室内吸声系数、围护结构的隔声量来自环安科技技术资料-噪声预测软件 NoiseSystem 参数取值参考。			

6.3.5 预测模式

根据声源噪声排放特点，并结合《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，本评价选择点声源预测模式，预测这些声源排放噪声随距离的衰减变化规律。

噪声的衰减主要与声传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏障等因素有关。

从安全角度出发，本预测从各点源包络线开始，只考虑声传播距离这一主要因素，各噪声源可近似作为点声源处理。

1、室内噪声

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2}。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按如下公式近似求出：

$$L_{p2}=L_{p1}-（TL+6）$$

式中：L_{p1}——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级，dB；

L_{p2}——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级，dB；

TL——隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB(A)；

图 6.3-1 室内声源等效为室外声源图示

也可按如下公式计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{P1}=L_w-10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2}+\frac{4}{R}\right)$$

式中：L_{p1}——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级，dB；

L_w——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q——指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8；

R—房间常数；*R*=*Sa*/（1-*a*），S 为房间内表面面积，m^2；*a* 为平均吸声系数；

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m；

然后按如下公式计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T)=10\lg\left(\sum_{J=A}^{N}10^{0.1L_{p1,j}}\right)$$

式中：$L_{p1,j}$（T）—靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{p1,j}$—室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N—室内声源总数；

在室内近似为扩散声场时，按如下公式计算出靠近室外围护结构处的声压级

$$L_{P2i}(T)=L_{P1i}(T)-(TL_i+6)$$

式中：$L_{p2,j}$（T）—靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

T_i—围护结构 i 倍频带的隔声量，dB；

然后按下式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$Lw=L_{p2}(T)+10\lg S$$

式中：L_w——中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2,}$（T）——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S——透声面积，m^2。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

2、室外声源在预测点产生的声级计算模型

对室外噪声源主要考虑噪声的几何发散衰减，如果声源处于半自由声场，且已知声源的倍频带声功率级（L_w），将声源的倍频声功率级换算成倍频带声压级计算公式为：

$$Lp(r)=Lw-20lg(r)-8$$

式中：Lp（r）——预测点处声压级，dB；

Lw——由点声源产生的倍频带声功率级，dB；

r——预测点距声源的距离。

3、工业室外噪声在预测点产生的噪声贡献值 L_{eqg}

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 t_j，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（$Leqg$）计算公式如下：

$$L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中：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。

项目各设备的噪声源强详见下表 6.3-2、表 6.3-3。

6.3.6 预测结果及影响分析

本项目属于变更环评，原环评的建设尚未完成，因此，噪声预测考虑全厂所有噪声源。本项目噪声评价范围内不存在敏感保护目标。根据预测结果，项目运营期间，厂区厂界四个方向的噪声贡献值为 36.56~41.43dB（A），可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。预测结果见下表 6.3-4 及图 6.3-2。

6.3.7 小结

本项目各类设备经过减振、消声、隔声等降噪措施后，项目主厂区东北、东南、西南、西北四面厂界噪声贡献值可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值，综上所述，在运营期间，本项目竣工后，项目设备噪声，对周边声环境质量影响不大。

表 6.3-2 项目设备噪声源强调查清单（室内源强）

序号	建筑物名称		声源名称	型号	声源源强		声源控制措施	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		
					(声压级/距声源距离）/(dB(A)/1m)	声功率级/dB（A）		X	Y	Z	Min	Max	Max	Min			声压级/dB(A) max	声压级/dB(A) min	建筑物外距离
1	主厂房	焚烧间	一次风机	风量：128020Nm³/h	95	/	隔声、消声	9.98	165.88	0.5	1.4	89.41	72.24	57.22	全天	20	46.24	31.22	1m
2			二次风机	风量：38970Nm³/h	95	/	隔声、消声	17.66	146.22	14.475	2.62	69.49	62.26	57.2	全天	20	36.26	31.2	1m
3			台阶冷却风机	/	95	/	隔声、消声	9.17	153.9	12.5	1.75	79.74	64.94	57.2	全天	20	38.94	31.2	1m
4			烟气再循环风机	风量：19800Nm³/h	95	/	隔声、消声	10.91	150.88	12.5	1.73	76.26	65.03	57.2	全天	20	39.03	31.2	1m
5			液压缸冷却风机	/	95	/	隔声、消声	13.24	147.27	8.5	5.79	71.96	58.81	57.2	全天	20	32.81	31.2	1m
6		渗滤液泵间	渗滤液泵间水泵	/	85	/	隔声、减振	3.99	200.29	0.5	3.24	121.65	51.08	47.2	全天	20	25.08	21.2	1m
7		汽机间	凝汽式汽轮发电机组	/	100	/	减振、隔声	-1.5	109.83	0.5	3.78	90.18	64.4	57.22	全天	20	38.4	31.22	1m
8			汽机间水泵 1#	/	85	/	隔声、减振	5.9	101.84	0.5	5.78	100.88	51.69	47.22	全天	20	25.69	21.22	1m
9			汽机间水泵 2#	/	85	/	隔声、减振	7.89	102.97	0.5	4.43	100.98	53.32	47.22	全天	20	27.32	21.22	1m
10			汽机间水泵 3#	/	85	/	隔声、减振	6.92	100.2	0.5	5.76	102.81	51.71	47.22	全天	20	25.71	21.22	1m
11			汽机间水泵 4#	/	85	/	隔声、减振	9.02	101.27	0.5	4.39	103.02	53.38	47.22	全天	20	27.38	21.22	1m
12			汽机间水泵 5#	/	85	/	隔声、减振	11.33	99.72	0.5	3.28	105.56	55.42	47.21	全天	20	29.42	21.21	1m
13			汽机间水泵 6#	/	85	/	隔声、减振	10.17	99.02	0.5	4.63	105.53	53.03	47.21	全天	20	27.03	21.21	1m
14			汽机间水泵 7#	/	85	/	隔声、减振	8.06	97.97	0.5	5.54	105.31	51.93	47.21	全天	20	25.93	21.21	1m
15			真空泵	/	85	/	隔声、减振	9.9	95.23	0.5	5.63	108.6	51.84	47.21	全天	20	25.84	21.21	1m
16			油泵	Q=8.0m³/h	85	/	隔声、减振	11.79	96.38	0.5	4.68	108.63	52.96	47.21	偶发	20	26.96	21.21	1m
17		烟气净化间	烟气净化间水泵 1#	/	85	/	隔声、减振	25.84	112.58	0.5	10.07	102.35	44.23	42.22	全天	20	18.23	16.22	1m
18			烟气净化间水泵 2#	/	85	/	隔声、减振	26.65	113.05	0.5	11.01	102.38	43.96	42.22	全天	20	17.96	16.22	1m
19			烟气净化间水泵 3#	/	85	/	隔声、减振	27.5	113.62	0.5	11.73	102.35	43.78	42.22	全天	20	17.78	16.22	1m
20			烟气净化间水泵 4#	/	85	/	隔声、减振	29.63	114.67	0.5	9.37	102.58	44.48	42.22	全天	20	18.48	16.22	1m
21			烟气净化间风机 1#	/	95	/	隔声、消声	28.64	106.94	0.5	9.36	108.61	54.48	52.21	全天	20	28.48	26.21	1m
22			烟气净化间风机 2#	/	95	/	隔声、消声	29.68	107.32	0.5	10.44	108.84	54.12	52.21	全天	20	28.12	26.21	1m
23			烟气净化间风机 3#	/	95	/	隔声、消声	30.54	108.03	0.5	11.55	108.7	53.82	52.21	全天	20	27.82	26.21	1m
24			烟气净化间风机 4#	/	95	/	隔声、消声	32.19	108.93	0.5	10.27	108.81	54.17	52.21	全天	20	28.17	26.21	1m
25		空压机间	空压机 1#	/	90	/	减振、消声	36.13	134.05	0.5	2.66	89.6	57.01	47.22	全天	20	31.01	21.22	1m
26			空压机 2#	/	90	/	减振、消声	34.03	132.69	0.5	3.98	89.64	54.04	47.22	全天	20	28.04	21.22	1m
27	烟囱引风机房		引风机	最大风量为221900Nm³/h	95	/	隔声、消声	37.55	61.84	0.5	1.93	7.26	77.77	77.15	全天	20	51.77	51.15	1m
28	综合水泵房和冷却塔		综合水泵房水泵 1#	Q=1450m³/h	85	/	隔声、减振	71.72	151.5	0.5	3.52	31.77	58.71	56.89	全天	20	32.71	30.89	1m
29			综合水泵房水泵 2#	Q=1750m³/h	85	/	隔声、减振	60.88	158.07	0.5	1.96	37.3	61.19	56.88	全天	20	35.19	30.88	1m
30			综合水泵房水泵 3#	Q=2100m³/h	85	/	隔声、减振	74.4	152.89	0.5	6.11	28.77	57.57	56.9	全天	20	31.57	30.9	1m
31			综合水泵房水泵 4#	/	85	/	隔声、减振	62.39	158.8	0.5	0.3	35.64	75.55	56.89	全天	20	49.55	30.89	1m
32			综合水泵房水泵 5#	/	85	/	隔声、减振	79.74	155.84	0.5	5.76	22.68	57.65	56.92	全天	20	31.65	30.92	1m
33			综合水泵房水泵 6#	/	85	/	隔声、减振	85.89	162.1	0.5	0.79	25.3	67.47	56.91	全天	20	41.47	30.91	1m
34			综合水泵房水泵 7#	/	85	/	隔声、减振	86.53	160.56	0.5	1.01	25.01	65.57	56.91	全天	20	39.57	30.91	1m
35			综合水泵房水泵 8#	/	85	/	隔声、减振	84.39	160.98	0.5	2.65	23.43	59.73	56.92	全天	20	33.73	30.92	1m
36	渗滤液处理站		渗滤液处理站水泵 1#	/	85	/	隔声、减振	59.38	217.24	0.5	1.67	38.68	57.74	54.91	全天	20	31.74	28.91	1m
37			渗滤液处理站水泵 2#	/	85	/	隔声、减振	60.31	217.67	0.5	1.8	37.67	57.44	54.91	全天	20	31.44	28.91	1m
38			渗滤液处理站水泵 3#	/	85	/	隔声、减振	58.89	216.7	0.5	1.86	39.39	57.32	54.91	全天	20	31.32	28.91	1m
39			渗滤液处理站水泵 4#	/	85	/	隔声、减振	61.17	216.45	0.5	3.29	37.61	55.83	54.91	全天	20	29.83	28.91	1m
40			渗滤液处理站水泵 5#	/	85	/	隔声、减振	62.07	200.7	0.5	0.28	45.49	70.2	54.91	全天	20	44.2	28.91	1m
41			渗滤液处理站水泵 6#	/	85	/	隔声、减振	63	201.13	0.5	0.14	44.48	76.12	54.91	全天	20	50.12	28.91	1m
42			渗滤液处理站水泵 7#	/	85	/	隔声、减振	62.93	199.48	0.5	1.02	45.44	60.31	54.91	全天	20	34.31	28.91	1m
43			渗滤液处理站水泵 8#	/	85	/	隔声、减振	63.86	199.91	0.5	1.35	44.43	58.73	54.91	全天	20	32.73	28.91	1m
44			渗滤液处理站水泵 9#	/	85	/	隔声、减振	73.37	193.96	0.5	6.89	39.73	55.14	54.91	全天	20	29.14	28.91	1m

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强		声源控制措施	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		
				(声压级/距声源距离）/(dB(A)/1m)	声功率级/dB（A）		X	Y	Z	Min	Max	Max	Min			声压级/dB(A) max	声压级/dB(A) min	建筑物外距离
45		渗滤液处理站水泵 10#	/	85	/	隔声、减振	74.3	194.39	0.5	7.9	38.72	55.08	54.91	全天	20	29.08	28.91	1m
46		渗滤液处理站水泵 11#	/	85	/	隔声、减振	74.23	192.74	0.5	6.96	39.68	55.13	54.91	全天	20	29.13	28.91	1m
47		风机 1#	/	90	/	隔声、消声	60.03	215.63	0.5	3.38	39.02	60.79	59.91	全天	20	34.79	33.91	1m
48		风机 2#	/	90	/	隔声、消声	64.14	200.98	0.5	0.6	43.61	69.01	59.91	全天	20	43.01	33.91	1m
49		风机 3#	/	90	/	隔声、消声	75.08	193.31	0.5	7.88	38.66	60.08	59.91	全天	20	34.08	33.91	1m
50	膜车间和化水站	膜车间和化水站水泵 1#	/	85	/	隔声、减振	53.75	180.94	0.5	8.18	31.92	57.37	57	全天	20	31.37	31	1m
51		膜车间和化水站水泵 2#	/	85	/	隔声、减振	54.92	181.53	0.5	9.48	32.04	57.27	57	全天	20	31.27	31	1m
52		膜车间和化水站水泵 3#	/	85	/	隔声、减振	54.4	179.7	0.5	8.07	33.32	57.38	57	全天	20	31.38	31	1m
53		膜车间和化水站水泵 4#	/	85	/	隔声、减振	55.57	180.29	0.5	8.78	33.43	57.32	57	全天	20	31.32	31	1m
54		膜车间和化水站水泵 5#	/	85	/	隔声、减振	55.97	182.18	0.5	10.16	32.03	57.23	57	全天	20	31.23	31	1m
55		膜车间和化水站水泵 6#	/	85	/	隔声、减振	57.14	182.77	0.5	10.04	32.15	57.24	57	全天	20	31.24	31	1m
56		膜车间和化水站水泵 7#	/	85	/	隔声、减振	56.62	180.94	0.5	8.77	33.43	57.32	57	全天	20	31.32	31	1m
57		膜车间和化水站水泵 8#	/	85	/	隔声、减振	57.79	181.53	0.5	8.64	33.54	57.33	57	全天	20	31.33	31	1m
58		膜车间和化水站水泵 9#	/	85	/	隔声、减振	58.96	183.68	0.5	9.84	32.33	57.25	57	全天	20	31.25	31	1m
59		膜车间和化水站水泵 10#	/	85	/	隔声、减振	60.13	184.27	0.5	9.17	32.44	57.29	57	全天	20	31.29	31	1m
60		膜车间和化水站水泵 11#	/	85	/	隔声、减振	59.61	182.44	0.5	8.44	33.73	57.35	57	全天	20	31.35	31	1m
61		膜车间和化水站水泵 12#	/	85	/	隔声、减振	60.78	183.03	0.5	8.31	33.84	57.36	57	全天	20	31.36	31	1m
62		膜车间和化水站水泵 13#	/	85	/	隔声、减振	61.18	184.92	0.5	7.93	32.44	57.39	57	全天	20	31.39	31	1m
63		膜车间和化水站水泵 14#	/	85	/	隔声、减振	62.35	185.51	0.5	6.63	32.55	57.56	57	全天	20	31.56	31	1m
64		膜车间和化水站水泵 15#	/	85	/	隔声、减振	61.83	183.68	0.5	8.05	33.84	57.38	57	全天	20	31.38	31	1m
65		膜车间和化水站水泵 16#	/	85	/	隔声、减振	63	184.27	0.5	6.74	33.95	57.55	57	全天	20	31.55	31	1m
注：本项目噪声源不考虑备用设备。																		

表 6.3-3 项目设备噪声源强调查清单（室外源强）

序号	生产单元		声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强		声源控制措施	运行时段
					X	Y	Z	声压级/距声源距离/（dB（A）/1m）	声功率级/dB（A）		
1	主厂房	焚烧间	锅炉排气	/	21.15	169.12	49	130	/	隔声、消声	偶发
2	综合水泵房和冷却塔		冷却塔 1#	Q=3200m3/h	74.01	161.02	15	85	/	隔声、减振	全天
3			冷却塔 2#	Q=3200m3/h	87.83	170.52	15	85	/	隔声、减振	全天

表 6.3-4 项目噪声预测结果一览表

序号	声环境点位	噪声背景值/dB（A）		噪声现状值/dB（A）		噪声标准/dB（A）		噪声贡献值/dB（A）		噪声预测值/dB（A）		较现状增量/dB（A）		超标/达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	厂区西北面边界	/	/	/	/	60	50	39.66	39.66	/	/	/	/	达标	达标
2	厂区东北面边界	/	/	/	/			36.56	36.56	/	/	/	/	达标	达标
3	厂区东南面边界	/	/	/	/			41.43	41.43	/	/	/	/	达标	达标
4	厂区西南面边界	/	/	/	/			37.57	37.57	/	/	/	/	达标	达标

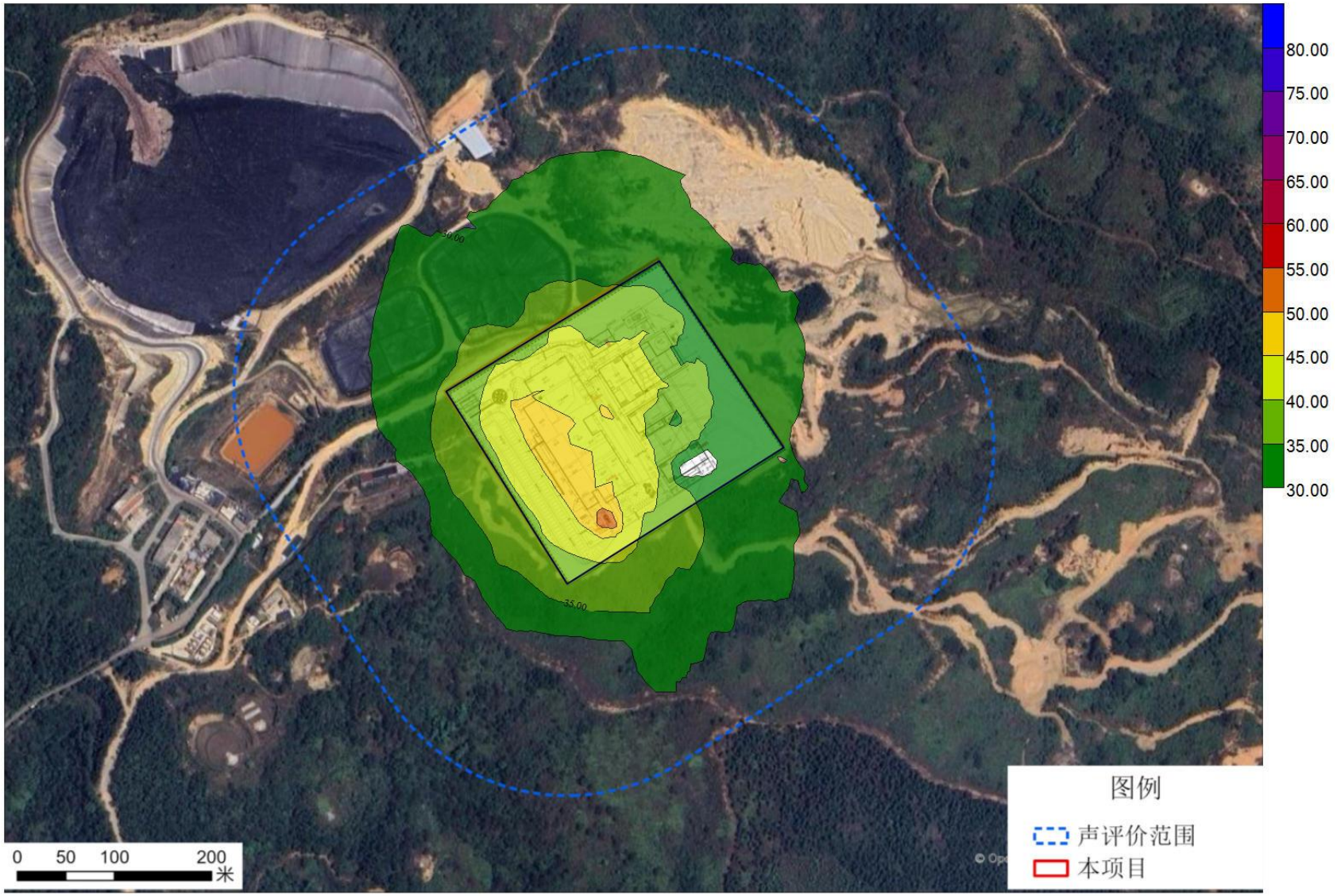


图 6.3-2 项目噪声预测结果等声级线图

表 6.3-5 本项目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%达标			
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。							

6.4 地下水环境影响预测与评价

6.4.1 区域水文地质条件

本项目委托广东省工程勘察院对项目所在区域进行了水文地质勘察，并编制了《惠来县含尾坑垃圾焚烧发电项目水文地质勘查报告》。

6.4.1.1地形地貌

项目所在周边区域地貌主要为侵蚀丘陵、剥蚀丘陵，地形地势总体呈北高南低，由麻竹坑、白仔石等地往南部惠来县城、沿海地带逐渐降低，山体坡度较陡，20°～40°为主，局部陡峭，植被发育，山脊、山间谷地、沟谷受北西向断裂构造影响主要呈北西-南东延伸发育。

项目厂区位于惠来县惠城镇石古村村委北西 308°方向约 1.5km 的“含尾坑”沟谷中，三面环山，周边地形地貌类型属剥蚀丘陵，地势起伏较大，地形条件较复杂；山体地形坡度 20°～35°居多，海拔高度 60～308m，相对高差 80～200m；山体植被发育茂密，以灌木及蕨类植物为主，沟谷地宽 20～50m，往南东延伸发育，沟谷原为耕地、菜地；其中最高处位于调查区北侧纱帽洞山顶，海拔 330.0m，最低处位于调查区南东侧沟谷，海拔 60.0m。

6.4.1.2地层岩石

区域地层主要有中生代侏罗系（J）和新生代第四系（Q），区域自晚侏罗世以来，构造运动强烈而频繁，因而岩浆多次侵入和喷发，形成了大面积的燕山期侵入岩，区域地质图见图 6.4-1。各地层具体描述如下：

（1）中生界侏罗系（J）

①下统金鸡组(J_1jn)：

分布于区域北西部占光陂水库及其往北西侧一带丘陵区及区域南东部山美村至三圩、北村一带。按其沉积时代及其岩性特征可分为上中下三部分。

下部岩性(J_1jn^a)灰色、灰黑色、黄褐色厚层状粉砂岩、泥质粉砂岩夹灰白色层状中粒石英砂岩，长石石英砂岩，粉砂质页岩。含植物化石。层厚度大于1418m。

中部岩性(J_1jn^b)紫灰色、灰色、灰黑色薄层状泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、夹灰白色厚层状细粒长石石英砂岩、黑色炭质泥岩。含丰富动植物化石。层厚度大于 720m。

上部岩性(J_1jn^c)灰色、灰黑色薄层状泥质粉砂岩、炭质页岩、粉砂质泥岩与灰白色厚层状细粒长石石英砂岩互层，夹有 12 组煤层，底部为厚层状中粒长石石英砂岩。煤层顶板为粉砂质泥岩，炭质页岩中含丰富动植物化石。层厚度大于

998m。

②上统兜岭群(J_3dl)：

出露面积较为广泛，主要分布于区域中部石流潭水库周边一带丘陵区，例如曲新村、北溪村、双凤、河田村、牛角兰村等地；按其沉积时代及其岩性特征可分为上下两部分。

其中下部(J_3dl^a)岩性为流纹斑岩、流纹质凝灰熔岩、凝灰岩、凝灰角砾岩及流纹质熔接凝灰岩，夹泥质岩、炭质页岩。炭质页岩中含植物化石碎片。厚度大于 799m。

上部(J_3dl^b)为英安斑岩、英安质凝灰岩。熔凝灰角砾岩、安山玢岩、安山质角砾凝灰岩、凝灰角砾岩与流纹斑岩、流纹质凝灰熔岩及熔角砾凝灰岩、熔凝灰角砾岩、凝灰岩互层，夹粉砂质泥质岩及炭质页岩。炭质页岩中含动物化石及植物化石碎片。厚度 1041m。

（2）第四系全新统（Q）

①晚期河流一级阶地（Q_d^{al}）

属河流相沉积。出露于区域南部河流冲积平原、山前冲积平原、山间河谷及丘间洼地中，主要分布于凤江镇、隆江镇镇中心一带的龙江两岸阶地地区。岩性为浅灰、浅褐色砂、砂砾、砂质粘土、粘土夹粉土。

②晚期坡积洪积物（Q_d^{pldl}）

属洪冲积相沉积。分布面积小，仅出露于区域南东部山前冲积平原中，主要分布于隆江镇山家村地区。岩性为浅灰、浅褐色粘土质砂、砂质粘土、粘土夹粉土等。

（3）燕山期

①燕山一期侵入岩（$\eta\gamma_y^1$）

主要分布于区域中东部及南西部的蜈蚣岭水库至长排山一带。岩性主要为花岗闪长岩、二长花岗岩，新鲜岩石呈灰白色及浅肉红色，风化后呈浅黄褐色，块状构造，不等粒花岗结构。主要矿物成分为石英、钾长石、斜长石、角闪石、云母。副矿物有锆石、绿帘石、萤石等。

②燕山一期侵入岩（γ_y^2）

大面积分布于区域北部牛角兰村、林嶂村等地及零星出露于中部曲新村等地。岩性主要为黑云母花岗岩，新鲜岩石呈浅肉红色，风化后呈黄褐色，块状构造，不等粒花岗结构，似斑状结构。主要矿物成分为石英、钾长石、斜长石、云母等。

③晚侏罗世侵入岩（γ_y^3）

小面积分布于区域南部隆江镇岩仔山至打石山一带丘陵区。岩性主要为花岗

岩、二长花岗岩，新鲜岩石呈灰白色、灰色及浅肉红色，风化后呈浅黄褐色，块状构造，不等粒花岗结构，似斑状结构。主要矿物成分为石英、钾长石、斜长石、云母。副矿物有锆石、绿帘石、萤石等。

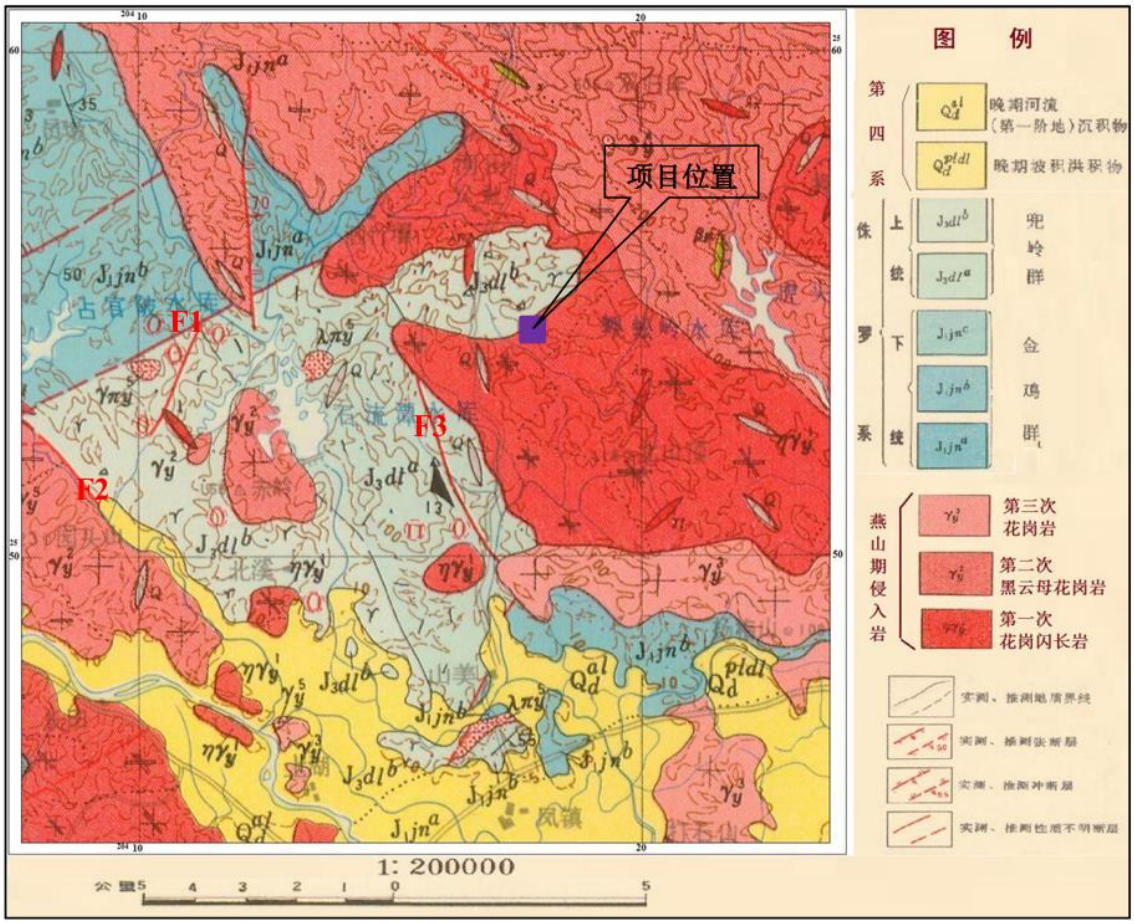


图 6.4-1 项目所在区域地质图

6.4.1.3地质构造

在区域地质构造上，处于新华夏系第二复式隆起带的北西侧，并与南岭东西向复杂构造带南部东段交接部位；按板块构造观点，属环太平洋构造区域的一部分，自晚三叠世以来处于大陆边缘活动带阶段，燕山运动和喜马拉雅运动是这个时期表现最为强烈的构造运动。区内构造以断裂为主，根据其展布特征和成因联系划分为北东向构造和北西向构造。北东向构造规模巨大，是区域的主导构造。

区域范围主要构造断裂有南西—北东向的大断裂潮州—普宁断裂带（F1）及小断裂北西—南东向断裂龙江断裂（F2）、林厝铺断裂（F3）。

6.4.1.4地下水类型及其特征

根据区域水文地质条件、地下水的形成、运动特征、赋存条件、含水介质及水力特征等，将区域地下水划分为松散岩类孔隙水与基岩类裂隙水两大类。

其中基岩类裂隙区域分布面积较广泛，按其赋水层岩性特征可分为层状岩类裂隙水及块状岩类裂隙水。区域水文地质图见图 6.4-2。

（1）松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水分布于河流冲积平原、山前冲洪积平原及山间谷地地带，陆相，含水层岩性为砂砾、中粗砂、粉细砂及粘土质砂；粘土为隔水层。含孔隙潜水，局部承压水，富水性贫乏为主，局部中等，其中孔隙潜水，单井涌水量一般小于 100m^3/d，属 HCO_3•Cl-Na•Ca 型水；矿化度一般小于 0.3g/L。

（2）基岩裂隙水

①层状岩类裂隙水

含水层岩性种类多且复杂，主要为侏罗系下统金鸡组(J_1jn)粉砂质页岩、粉砂岩，泥质粉砂岩，夹砂质页岩、炭质粉砂岩、炭质粉砂质页岩；上统兜岭群(J_3dl)流纹斑岩、流纹质凝灰熔岩、凝灰岩、凝灰角砾岩及流纹质熔接凝灰岩，夹泥质岩、炭质页岩，流纹质熔角砾凝灰岩、流纹岩等。主要赋存于风化节理裂隙、构造裂隙中，富水性贫乏，单井涌水量小于 100m^3/d，局部涌水量 185.03m^3/d；地下水径流模数 2.525-4.200L/s.km^2，泉水常见流量 0.011-0.062L/s，属 HCO_3-Ca•Na 型淡水；矿化度小于 0.3g/L。

②块状岩类裂隙水

块状岩类裂隙水含水层岩性为侏罗世侵入岩（$\eta\gamma_y^1$、γ_y^2、γ_y^3），大面积分布于场区周边丘陵地带，为区域分布面积最广地下水类型，亦为场区主要地下水类型。含水层岩性主要为花岗岩、二长花岗岩、黑云母花岗岩、花岗闪长岩等，富水性贫乏—中等，其中富水性中等区主要分布于区域北部河田村、泗竹埔村以北至汤坑水库一带，含水层岩性主要为燕山二期（γ_y^2）黑云母花岗岩，泉流量 0.260~1.405L/s，地下径流模数 5.91~7.51L/（s•km^2）；HCO_3•Cl-Ca•Na 型淡水；矿化度小于 0.3g/L。

富水性贫乏区主要分布于区域东部蜈蚣岭水库周边、南西部丘陵一带，如小溪村、洪厝铺村、侨园镇一带，含水层岩性主要为燕山一、二、三期（$\eta\gamma_y^1$、γ_y^2、γ_y^3）花岗岩、二长花岗岩、黑云母花岗岩、花岗闪长岩，泉流量 0.260~1.405L/s，地下径流模数 5.91~7.51L/（s•km^2）；泉流量 0.039~0.091L/s，地下径流模数 3.12~3.96L/（s•km^2），HCO_3•Cl-Na•Ca 型淡水；矿化度小于 0.3g/L。

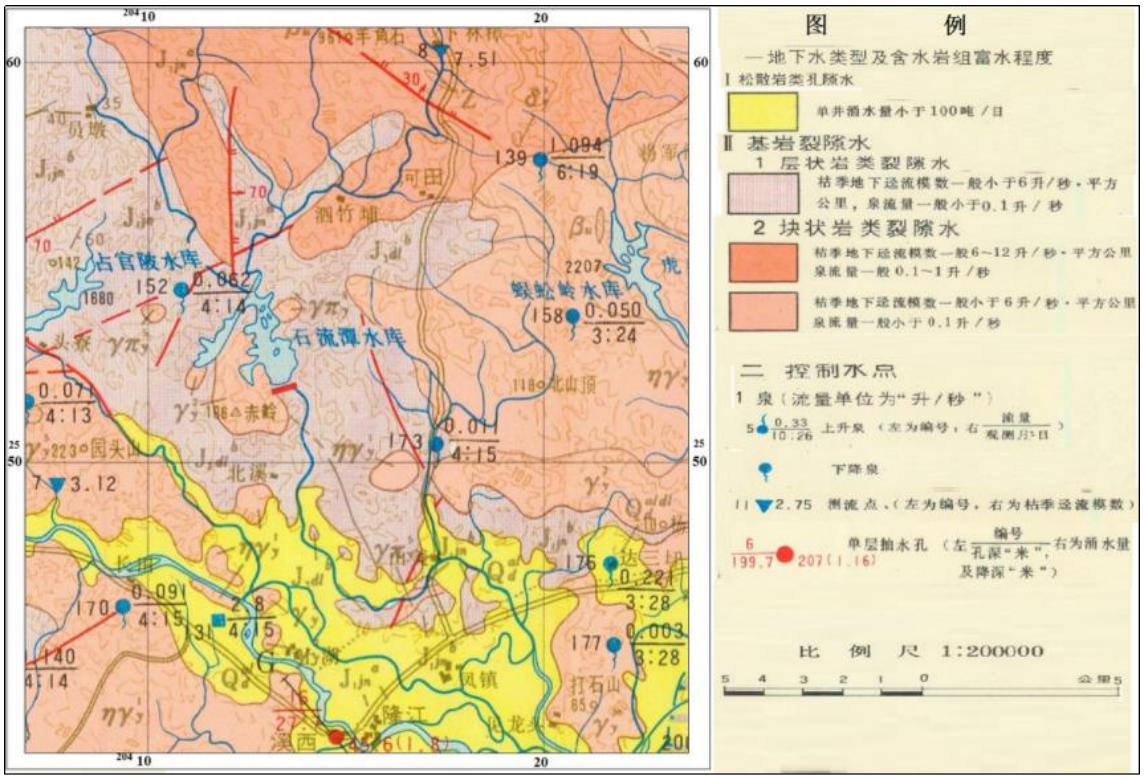


图 6.4-2 项目所在区域水文地质图

6.4.1.5地下水补径排条件

1、地下水补给

降雨是区域地下水主要补给来源，特别是丘陵区基岩裂隙水，基本由降雨入渗补给，裂隙发育程度、风化壳厚、坡度陡缓程度、植被发育程度，均影响降雨入渗的补给量，花岗岩类降雨渗入系数为0.238。区域地表水体发育一般，平原区松散岩类孔隙水除大气降雨补给外，还有河流（龙江、溪流）侧向补给及农业灌溉补给。其与地表水体水力联系较强。

2、地下水径流

丘陵山区地形起伏大，沟谷切割较深，基岩风化裂隙水径流途径短，补给区基本与径流区一致。区域丘陵区地下水主要沿构造裂隙向沟谷径流，最终排向河溪汇入龙江，或补给于松散岩类孔隙水，为循环交替较强烈的水文地质环境。

河流冲积平原与山前冲积平原区，为地下水的汇集区，水力坡度较为平缓，水循环交替较弱，地下水沿着含水层向地势较低处、河流方向径流，排出地表。

3、地下水排泄

区域丘陵区地下水主要以泉、潜流、毛细水蒸发及井（孔）提水或自流等方式向地势低洼地段、沟谷排泄汇入河溪。在山区与平原接壤地带，基岩裂隙则以潜流形式排泄，并补给第四系松散岩类孔隙水。

在平原区由于潜水水位浅，毛细水高，因此，毛细水的蒸发及植物的蒸腾，

为重要的排泄形式之一；或以潜流的形式排出地表补给河流水，尤以秋冬季节更为明显，或补给下部基岩裂隙水；在局部开发地下水作为生产用水、农业灌溉用水的地段，则以井（孔）排泄。

6.4.1.6地下水水位动态特征

地下水的动态变化主要表现为地下水位的升降和泉流量的增减。区域属南亚热带海洋性气候。温和湿润，阳光充足，雨水充沛，年降雨量 1300～1800mm，多集中在 4-9 月份。气象是引起区内地下水动态变化的主要因素，故地下水季节性变化明显。一般每年 4～9 月为高水位期，水位及流量波峰普遍比雨峰滞后 1~2 月，10 月份以后水位缓慢下降，1 月份水位最低。泉水在降雨时流量明显增大，枯水期与丰水期流量变化明显。地下水动态变化具有季节性周期，丘陵地带，沟谷切割较深，水位一般变幅较大，一般水位变幅在 3.0～8.0m 之间；平原区水位季节性变化较小，水位埋深 0.80～3.50m，年变幅一般小于 2.5m。

6.4.2 场地水文地质条件

6.4.2.1场地地层岩石

根据收集的《揭阳（惠来）大南海国际石化综合工业园“含尾坑”卫生垃圾处理场工程岩土工程勘察报告》揭露的土层显示，场地内岩土层由上至下可分为：

1、素填土层：灰黄色，以风化岩碎屑、碎块、粉粘粒为主；该岩土层钻孔揭露的一般厚度 0.60～8.50 米，平均厚度 2.63 米。

2、砂质粘性土：褐红色，可塑，含约 15%的砂质，可见大量灰白色团块，为花岗岩残积层，浸水易软化。该岩土层钻孔揭露的一般厚度 1.10～9.50 米，平均厚度 3.04 米。

3、碎块状强风化变质砂岩层：黄褐色，稍湿，密实，岩体风化强烈，含铁锰质渲染，风化裂隙发育，该岩土层钻孔揭露的一般厚度 1.50～9.60 米，平均厚度 3.60 米。

4、中风化变质砂岩层：青灰色，坚硬，风化裂隙较发育，砂状结构，块状结构，该岩土层钻孔揭露的一般厚度 5.00～5.20 米，平均厚度 5.01 米（未揭穿）。

6.4.2.2包气带特征

根据地下水现状章节，项目所在区域包气带厚度在 5.81~14.7m 左右，相对较厚，根据水文地质勘察报告以及岩土勘察报告包气带涉及的地层主要为人工填土层、冲洪积粉质黏土层、淤泥质土层、残坡积层砂质粘性土以及少部分的全风化花岗岩层（其中冲洪积粉质黏土层、淤泥质土层部分区域缺失），根据水文勘察报告中的水文地质试验结果，本项目包气带渗透性如下：

表 6.4-1 土工试验测定渗透系数统计表

土体名称	水平渗透系数 K（cm/s）	平均水平渗透系数 K（cm/s）	垂直渗透系数 K（cm/s）	平均垂直渗透系数 K（cm/s）
人工素填土	2.81×10^{-5}～4.46×10^{-5}	3.80×10^{-5}	2.96×10^{-5}～8.03×10^{-5}	3.99×10^{-5}
粉质黏土	2.02×10^{-5}	2.02×10^{-5}	4.85×10^{-5}	4.85×10^{-5}
淤泥质土	5.08×10^{-6}	5.08×10^{-6}	2.46×10^{-6}	2.46×10^{-6}
砂质粘性土	2.78×10^{-5}～4.02×10^{-5}	3.60×10^{-5}	2.09×10^{-5}～4.07×10^{-5}	3.28×10^{-5}
全风化花岗岩	1.95×10^{-5}	1.95×10^{-5}	2.04×10^{-5}	2.04×10^{-5}

表 6.4-2 双环渗水试验结果一览表

编号	位置	岩性	成因类型	渗透系数（cm/s）
SS1	ZK1 号钻孔附近	素填土	人工填土（Q^{ml}）	5.15×10^{-5}
SS2	ZK3 号钻孔附近	素填土	人工填土（Q^{ml}）	3.64×10^{-5}

6.4.2.3地下水类型及其特征

场地及其附近水文地质图如下图，场地内地下水主要可分为：

1、松散岩类孔隙水

此次钻探施工钻孔揭露第四系地层岩性为素填土、杂填土、粉质黏土、砂质粘性土，未揭露明显含水层，其透水性均差，富水性贫乏。

而据周边区域水文地质资料显示，陆相，山前冲洪积平原及山间谷地地带，松散岩类孔隙水含水层岩性为砂砾、中粗砂、粉细砂及粘土质砂；粘土为隔水层。含孔隙潜水，局部承压水，富水性贫乏为主，局部中等，单井涌水量一般小于 $100m^3/d$，属 HCO_3•Cl-Na•Ca 型水；矿化度一般小于 0.3g/L。

2、层状基岩裂隙水

层状基岩裂隙水侏罗系上统兜岭群(J_3dl)凝灰岩，主要分布于调查区北西部，分布面积较小，为区内地下水类型之一，主要含水段为构造带及中风化节理裂隙带，此次钻探未揭露该类地下水，而据周边区域水文地质资料显示，调查区及其周边层状岩类裂隙水含水层岩性凝灰岩、凝灰角砾岩及流纹质熔接凝灰岩，流纹质熔角砾凝灰岩等。主要赋存于风化节理裂隙、构造裂隙中，富水性贫乏，单井涌水量小于 $100m^3/d$，局部涌水量 $185.03m^3/d$；地下水径流模数 2.525-4.200L/s.km^2，泉水常见流量 0.011-0.062L/s，属 HCO_3-Ca•Na 型淡水；矿化度小于 0.3g/L。

3、块状基岩裂隙水

调查区块状岩类裂隙水含水层岩性为燕山一期($\eta\gamma_y^1$)侵入花岗岩，主要含水段为强、中风化带节理裂隙带；地下水水位埋深 2.50～2.80m，为承压水；揭露含水层厚度 6.20m～7.40m，涌水量在 $5.357m^3/d$～$12.096m^3/d$，平均 $8.122m^3/d$，单位涌

水量 0.013L/s.m～0.023L/s.m，平均 0.018L/s.m，渗透系数 0.143m/d～0.283m/d，平均 0.219m/d，影响半径 14～37m，富水性为贫乏。

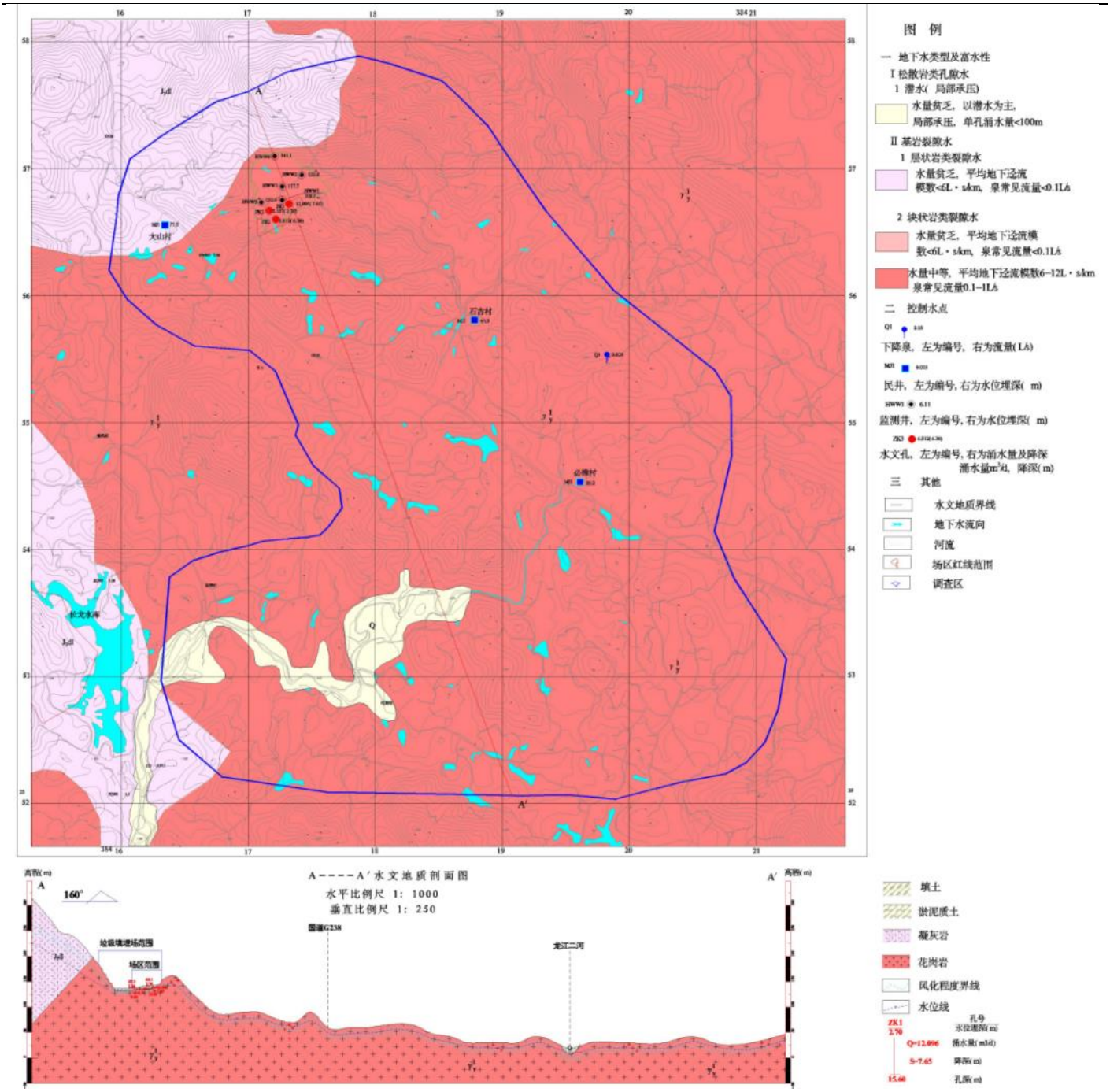


图 6.4-3 调查区域水文地质图

6.4.2.4地下水补径排及动态特征

本调查区为丘陵谷地地貌，总体地势北、北西高，南东低，地表水先由调查区 北、南、西三侧往中部径流汇合后由北西往南东径流汇入沟溪，各含水层地下水 均接受大气降水的直接或间接补给，丘陵区在大气降雨后大部分以地表径流形式 排出区外，部分渗入地下经表层风化土补给基岩裂隙水后，沿节理裂隙往南东侧 谷地地势低洼处径流于坡脚处以泉及渗流形式或人工机井开采形式排出地表，以 垂直循环为主，水流动性较强。区内沟谷为本区地下水的主要排泄通道。地下水 的流向基本受地形的影响，沿南东向汇入溪流。

第四系松散岩类孔隙水、块状岩类裂隙水主要接受大气降雨的直接补给，地下水的动态变化与大气降水关系密切，随季节变化大，受气象因素的影响明显，且浅部变化幅度较大。地下水埋深亦受地形影响控制，其动态变化受降雨影响，丰、枯水期变化明显。据区域资料及野外调查、钻孔揭露，第四系松散岩类孔隙水年水位变幅一般 1～3m；基岩裂隙水年水位变幅一般 3～8m。

6.4.2.5地下水与地表水联系

场地位于沟谷谷地后缘尾端处，周边地表水体较不发育，在南侧沟谷见一股小溪流，流量小，在较干旱季节，水流近呈断流状态，在丰水季节，由地表水补给地下水，雨水多，降雨后雨水入渗补给地下水或汇集沟溪、小河流后不断下渗补给地下水，并引起地下水水位上涨，民井水位上升；而在枯水期则相反，地下水补给地表水，存在一定水力联系。

6.4.2.6周边地下水开发利用情况

场地地貌单元属侵蚀剥蚀丘陵，根据野外调查，场地周边人烟稀少，人类工程活动弱，未见工业区、城镇区，仅零星分布石古村、大山村几个小村庄；村庄生活饮用水均为自来水统一供水，村内民井基本处于废弃状态，主要为林地、菜地、耕地；周边未发现大量开采地下水现象。

经调查询问，场地区域未发现由于过量抽取地下水而形成的地下漏斗或地面塌陷等不良地质现象，场地周边地下水不存在超采、水资源浪费及城市供水存在安全隐患等问题。

6.4.2.7地下水水位和流向

根据场地所在区域水文资料，结合场地地形地貌及地下水水位观测（详见表7-2）综合分析，区内地下水总体运移方向由北西向南东流。根据区内水文点统计结果，绘制了调查区等水位标高线图，具体见图 6.4-4。

表 6.4-3 场区地下水水位观测统计表

点位编号	经度	纬度	钻孔类型	开采层位及地下水类型	井口高程（m）	水位埋深（m）	地下水位标高（m）	测量日期
HWW1	116°12′26.19″	23°05′26.40″	原有监测井	基岩裂隙水	113	3.51	109.5	枯水期
HWW2	116°12′08.71″	23°05′01.14″	原有监测井	基岩裂隙水	123	2.50	120.5	枯水期
HWW3	116°12′25.85″	23°05′13.92″	原有监测井	基岩裂隙水	120	2.29	117.7	枯水期
HWW4	116°12′35.28″	23°05′19.41″	原有监测井	基岩裂隙水	154	12.90	141.1	枯水期
HWW5	116°12′38.24″	23°05′18.55″	原有监测井	基岩裂隙水	141	7.60	133.4	枯水期
ZK1	116°12′23.55″	23°05′11.53″	水文勘察孔	基岩裂隙水	137.5	2.70	134.8	枯水期
ZK2	116°12′27.33″	23°05′14.44″	水文勘察孔	基岩裂隙水	136.8	2.50	134.3	枯水期
ZK3	116°12′21.80″	23°05′13.82″	水文勘察孔	基岩裂隙水	137	2.80	134.2	枯水期
MJ1	116°11′58.67″	23°05′03.25″	民井	第四系松散岩类孔隙水	81	3.53	77.5	枯水期
MJ2	116°13′18.53″	23°04′43.69″	民井	第四系松散岩类孔隙水	67	3.15	63.9	枯水期
MJ3	116°13′42.38″	23°04′06.30″	民井	第四系松散岩类孔隙水	31	2.85	28.2	枯水期
注：本次地下水水位统测时间为 2021 年 12 月 30 日~2021 年 12 月 31 日（枯水期）。								

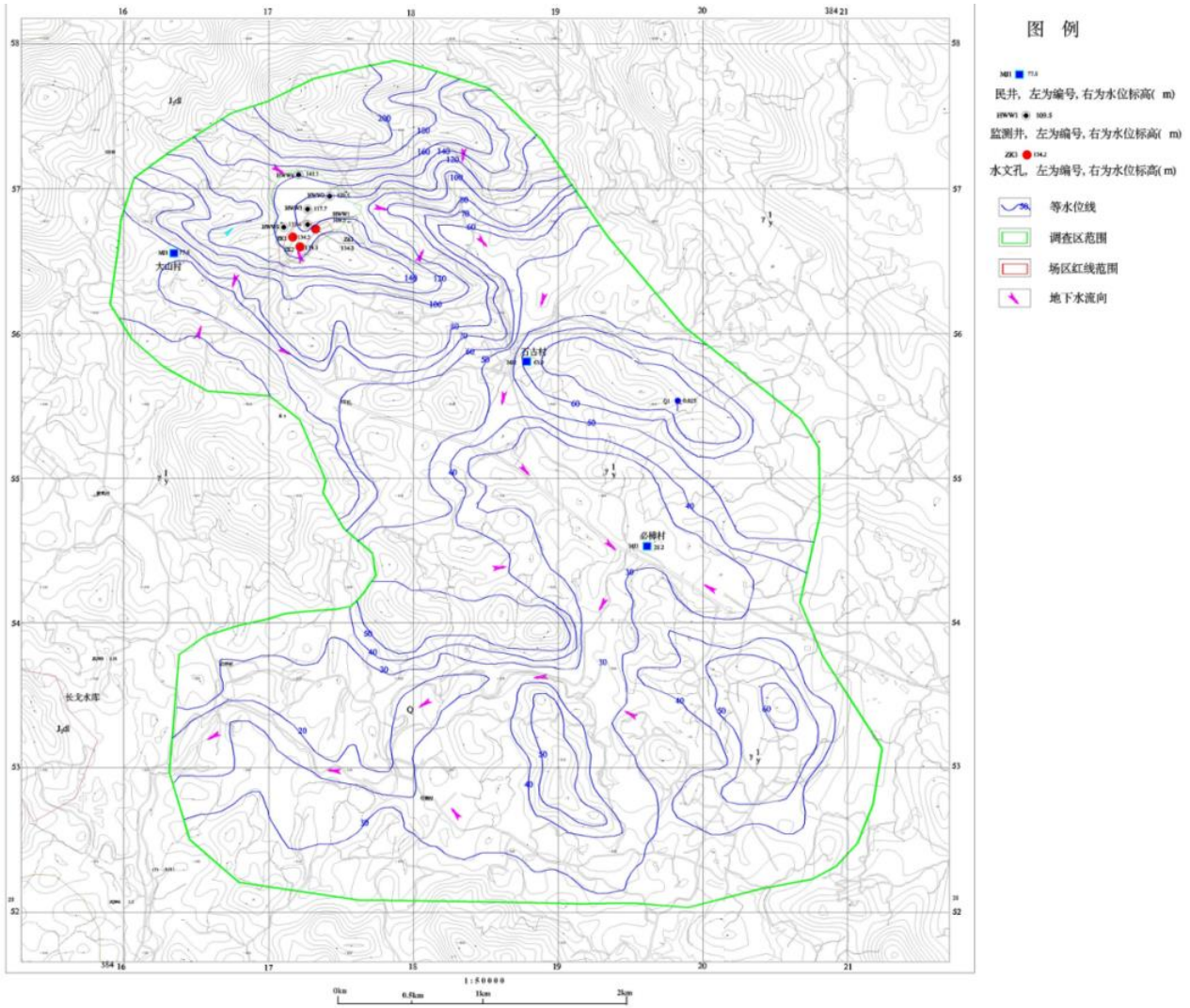


图 6.4-4 调查区地下水等水位标高线图（枯水期）

6.4.2.8地下水流速

根据本项目水文地质勘查报告抽水试验成果，渗透系数取平均值为0.22m/d，本次取平均值。本项目位于丘陵区域，地形相对高差较大，区域地下水水位受地形起伏影响较大，导致区域不同点位地下水水位差距较大，水力坡度也随之变化较大，本次根据地下水监测章节本项目周围的地下水监测数据，估算得场地及其附近中等水力梯度约为 5%。

地下水水流速根据以下公式估算：

$$U=V/n$$

式中：U—水流速度（m/d）；

V—渗透速度（m/d）；

n—含水层有效孔隙度（%），参考 GMS 推荐值取 30%。

根据达西定律 V=k·I，则渗透速度 V=0.011 m/d，根据公式计算得出地下水流速为 0.037m/d。

纵向弥散系数 DL：由公式 DL=u*αL 确定，通过查阅相关文献资料，弥散系数确定相对较难，通过对以往研究者不同含水介质的分析选取，本项目从保守角度考虑 αL 选 10m。由此可求得纵向弥散系数 DL 为 0.37m^2/d。

6.4.3 地下水环境影响预测

6.4.3.1地下水污染源及防渗分区

根据本项目营运期的产污环节分析，可能产生地下水污染的装置、区域主要有垃圾池、渗滤液收集池或渗滤液处理系统的调节池。若相应区域的地面、罐底、池底等未做好防渗措施，泄漏的生产废水/液体物料等通过地面渗入包气带，进而污染地下水和土壤，主要污染物为 SS、氨氮、COD_{cr}、氨氮、重金属等。

本项目地下水污染防治措施遵循“源头控制，分区防治，污染监控，风险应急”的原则。针对本项目厂区不同区域，划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，具体划分详见 8.5 章节。

6.4.3.2正常状况分析

本项目地下水污染防治措施均为较为成熟的技术，一般工业固体废物的贮存《中华人民共和国固体废物污染环境防治法(2020 修订)》，暂存环节做好防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求、危险废物储存场所可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等相关标准防渗效果要求，因此在正常状况下，项目不会对地下水环境产生较大影响。

6.4.3.3非正常状况预测分析

1.地下水预测范围

地下水环境影响预测范围一般与调查评价范围一致。

2.地下水预测时段

模拟时间节点分别选污染发生后 100d、1000d 等重要时间节点。

3、情景设定

考虑到垃圾渗滤液污染浓度较高，非正常工况设置为主厂房的渗滤液收集池底部防渗层发生老化，防渗能力下降，废水连续不断渗入地下水含水层系统中，在设有地下水常规监测井并且定期检查设备的情况下，易发现设备以及地下水异常情况，因此本次预测情景中泄漏时间设置为 1 个月（30 天），即 30 天后建设单位发现防渗层异常并进行了维修，渗滤液不再进入地下水系统中。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的相关规定，本项目地下水评价等级为二级，需采用数值法或解析法进行影响预测，预测污染物运移趋势和对地下水环境保护目标的影响。项目所在区域的水文地质条件相对不复杂，且项目附近没有地下水环境保护目标，故本项目的地下水评价预测采用解析法，通过水文地质条件概化，结合不同事故情景设置，对各类污染物进入地下水后的迁移及浓度变化情况进行预测。

4、源强

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子。根据废水污染物产生情况，本项目污染物不包含持久性有机污染物，主要为重金属、其他污染物，标准指数计算结果如下表，因此本次预测选取铅和氨氮作为预测因子。

表 6.4-4 地下水预测因子标准指数计算

类别	污染物	源强	质量标准	标准指数	源强来源
重金属	砷	0.033	≤0.01	3.3	垃圾渗滤液
	铅	**0.85**	**≤0.01**	**85**	
	镉	0.043	≤0.005	8.6	
	汞	0.001	≤0.001	1	
其他类型	耗氧量[1]	7800	≤3.0	2600	
	氨氮	**1900**	**≤0.5**	**3800**	

[1]根据《浅谈水质 COD_{Cr}、COD_{Mn} 和 BOD_5 三者之间的关系》（李中红，甘肃环境研究与监测，第 16 卷第 4 期），一般情况下，在较清洁的水体中(如饮用水源水）一般 COD_{Cr} 的值是 COD_{Mn} 值的 3 倍左右；受污染程度不是太严重的水体中，COD_{Cr} 的值是 CODMn 值的 3~5 倍之间，受污染较严重的水体中，COD_{Cr} 的值是 COD_{Mn} 值的 5 倍以上。本项目按 COD_{Cr} 的值是 COD_{Mn} 值的 5 倍进行换算。

5.预测模型、参数设置

当发生上述非正常情景后，高浓度有机废水持续不断渗入地下水含水层系统。污染物将首先在垂向渗入包气带，并在物理、化学和生物等作用下进一步影响地下水环境。通常污染物需要迁移穿过含水层上覆包气带才能进入地下水含水层。初始迁移阶段污染物从渗滤液收集池泄漏处进入含水层后，首先在泄漏点周边形成局部污染羽，迁移路径以垂直下渗为主，快速渗透至潜水含水层，此阶段受重力作用及含水层渗透性能控制，迁移范围较小。污染物进入含水层稳定带后，迁移路径转为以水平迁移为主，整体沿地下水径流方向扩散，同时伴随横向弥散作用，污染羽呈椭圆形向下游延展，此为污染物在地下水含水层中的主要迁移阶段。

含水层上覆地层是地表污染物与地下水含水层之间的重要通道和过渡带，既是污染物的媒介，也是污染物的净化场所，即地下水含水层的防护层。本次考虑污染物泄漏最差环境，假设污染物泄漏后全部进入含水层中，由于含水层水平方向较连续，故将模型概化为连续点源注入的一维弥散模型，即选用地下水导则附录 D 中 D1.2.1.2 公式，如下式所示：

$$\frac{C}{C_0}=\frac{1}{2}erfc(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}})+\frac{1}{2}e^{\frac{ux}{D_L}}erfc(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}})$$

式中：

x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C（x，t）—t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L；

C_0—注入的示踪剂浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d；

erfc(　)—余误差函数。

本次预测参数选取见前述地下水流速及源强分析。

6.4.3.4评价标准

地下水环境质量标准详见工程分析章节。

6.4.3.5预测结果分析

经预测，污染物进入含水层后 100d、1000d 的污染物浓度分布情况具体见图 6.4-5 和表 6.4-5。预测结果表明，本项目渗滤液收集及处理设施发生上述非正常状况时，泄漏点及下游地下水局部范围特征污染物超出评价标准要求，具体结果如下：

1、根据计算结果可知，100 天时，氨氮预测的最大值为 156.68mg/l，位于下游 8m，超标距离为 33m，影响距离为 44m；1000 天时，最大值为 33.12mg/l，位

于下游 45m，超标距离为 120m，影响距离为 159m。

2、根据计算结果可知，100 天时，铅预测的最大值为 0.0701mg/l，位于下游 8m，超标距离为 22m，影响距离为 35m；1000 天时，最大值为 0.0148mg/l，位于下游 45m，超标距离为 68m，影响距离为 128m。

项目附近的地下水敏感点为石古村民井以及必樟村民井，预测结果见表 6.4-6。预测结果表明，预测期内区域民井水质均未超标，污染物迁移至民井所在区域前，浓度已衰减到十分微小的程度，远低于污染物标准值和检出限，因此本项目对周边地下水环境保护目标影响极小，基本不影响民井水质。

预测时间内氮和铅的最大超标距离分别为 120m、68m，渗滤液收集池距离厂界最近距离约 86 米。预测时间内本项目污染物不会影响到环境保护目标，但氮的超标范围超出厂界外。

表 6.4-5 污染物运移计算超标范围计算表 单位：m

预测期 / 污染物	100d			1000d			泄漏位置
	最大浓度/mg/L	超标距离/m	影响距离/m	最大浓度/mg/L	超标距离/m	影响距离/m	
氨氮	156.68	33	44	33.12	120	159	渗滤液收集池
铅	0.0701	22	35	0.0148	68	128	

表 6.4-6 本项目对下游敏感点的预测影响

污染物敏感点	氨				铅			
	100d	1000d	1000 天内最大值	标准限值	100d	1000d	1000 天最大值	标准限值
石古村民井	5.91E-87	5.04E-88	5.91E-87	0.5	2.64E-90	2.26E-9+	2.64E-90	0.01
必樟村民井	2.64E-73	1.77E-47	3.97E-47		1.18E-76	7.93E-51	1.33E-51	

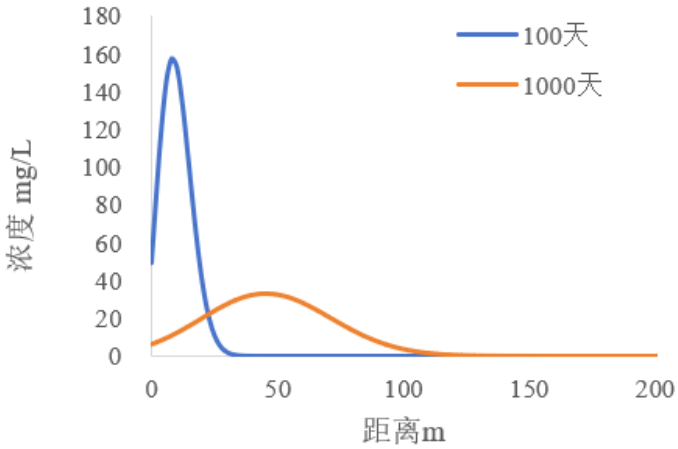


图 6.4-5 污染物（氨氮）渗漏预测统计图

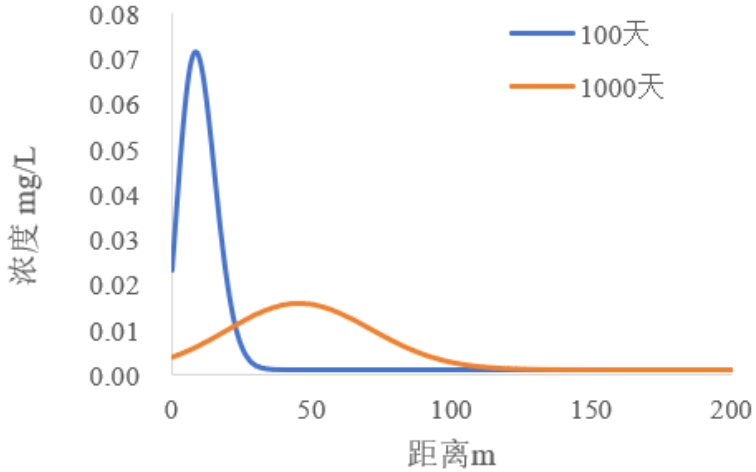


图 6.4-6 污染物（铅）渗漏预测统计图

6.4.4 小结

正常状况下，本项目拟建工程地下水污染防治措施均为较为成熟的技术，可满足相关标准防渗要求，基本不会对地下水环境产生明显影响，地下水特征污染物能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准的要求。

非正常状况下，预测结果表明，泄漏点及下游地下水局部范围特征污染物氨氮、铅超出评价标准要求。预测时间内氮和铅的最大超标距离分别为 120m、68m，渗滤液收集池距离厂界最近距离为 86 米，预测时间内本项目污染物不会影响到环境保护目标，但氮超标范围超出厂界外。

本项目垃圾池、渗滤液收集池、渗滤液处理站均设为重点防渗区域，即防渗要求为等效防渗黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s，可有效防止高浓度渗滤液下渗导致地下水超标。同时，渗滤液收集池周边设置地下水常规监测井，定时取样观测污水处理系统周边地下水质量，以杜绝发生废水处理系统防渗层破坏后的长时间泄漏情景，做到早发现、早反应。

本项目应加强管理，并采取严格的地下水防渗体系，防止造成地下水污染。总体来说，项目在严格执行环保措施后，对地下水质的环境影响可以接受。

6.5 土壤环境影响分析与评价

6.5.1 土壤环境影响识别

6.5.1预测评价范围

根据工程分析章节，本项目土壤评价范围为主厂区厂界内以及厂界外扩 1000m 的范围。

6.5.2预测评价时段

根据土壤环境影响识别结果，本项目重点预测评价时段为运营期。

6.5.3 土壤环境影响识别

项目对土壤环境的影响途径主要为大气沉降、各类型原辅料或固体废弃物的有害成分通过地表径流和雨水淋溶方式进入土壤。正常情况下，本项目对土壤的主要影响途径为大气沉降，特征因子为废气中的重金属类及二噁英类污染物。

污染物在土壤中的主要迁移和转化过程包括：扩散、浓缩、吸附、降解、淋溶、径流迁移、植物吸收和生物迁移、沉淀溶解、氧化还原造成的污染物形态变化。本项目排放的重金属会在土壤中积累，导致土壤理化性质改变，肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响人群健康；二噁英类有机物沉降至土壤上，如果暴露在阳光下，几天后就会分解；但如果下渗进入土壤中，则会污染土壤。

表 6.5-1 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
建设期	/	/	/	/	/	/	/	/
运营期	√	/	√	/	/	/	/	/
服务期满后	/	/	/	/	/	/	/	/
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 6.5-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

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]
生产设备	生活垃圾焚烧	大气沉降	SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、氯化氢、氨、硫化氢、汞、镉、砷、铅、锰及其化合物及二噁英类	汞、镉、砷、铅、锰及其化合物及二噁英类	连续
渗滤液收集池等	渗滤液收集处理	垂直入渗	CODcr、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、SS、汞、镉、砷、铅、铬	汞、镉、砷、铅、铬	事故
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。					

6.5.4 垂直入渗对土壤的影响分析

1、情景设定

非正常工况下主要为渗滤液收集池底部防渗层老化后，长时间未修理，发生渗漏。废水一旦渗入土壤，可能会杀死土壤中的微生物，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，对土壤环境质量造成影响。由于土壤环境污染较为隐蔽，不易发现，因此，设定以下污染物泄漏情景：渗滤液收集池或渗滤液处理系统调节池底部防渗层老化后，长时间未修理，废水连续进入土壤环境中，设定事故持续时间为 300 天，主要污染物考虑重金属类，通过垂直下渗形式进入设施底部以下的

土壤，从而使局部土壤环境质量逐步受到污染影响，沉降进入土壤中的铅等重金属，由于土壤的吸附、络合、沉淀和阻留作用，绝大多数残留、累积在土壤中。本报告采用附录 E.2 中一维非饱和溶质模型，并利用 Hydrus-1d 软件进行模型的构建和数值求解，预测污染物可能影响到的深度。

2、源项计算

考虑到渗滤液收集池池底防渗层老化后污染物为裂隙渗透，渗漏面积并不会特别大，渗漏裂隙取 0.5m^2。参考《给水排水构筑物工程施工及验收规范》，贮水池渗漏量不超过 2L/(m^{2}d)。非正常状况的泄水量按其 10 倍计算。因此本次计算的废液泄漏量为：Q=0.5×2×10=10L/d。本次模拟以总汞、总铅、总镉及总砷为污染特征因子展开。模拟总汞、总铅、总镉及总砷从渗滤液收集池底部下渗进入土壤包气带后的迁移过程，预测在不同时刻土壤剖面上的污染物分布，计算各污染物抵达潜水面的时间。

本次预测源强及评价标准如下表：

表 6.5-3 非正常情况下土壤污染物源项

泄漏位置	预测因子	污染物浓度（mg/L）	渗漏流量	评价标准（筛选值）mg/L
渗滤液收集池	汞	0.001	10L/d	38
	铅	0.85		800
	镉	0.043		65
	砷	0.033		60

3、模型设定及参数选取

（1）土壤性质

根据前述场地地层岩石可知，场地内地层主要由上往下主要为素填土层、砂质粘性土层、碎块状强风化变质砂岩层、中风化变质砂岩层，地下水主要赋存于变质砂岩层中，因此场地内包气带层主要涉及地层为素填土层、砂质粘性土层。本次预测模型土层划分为两层，分别为素填土层（平均 2.63m）、砂质粘性土层（平均 3.04m），其渗透性参考水文地质实验成果平均值，分别为 5.5×10^{-5} cm/s、3.08×10^{-5} cm/s；容重参考勘察报告中的岩土层力学性质表，素填土层、砂质粘性土层容重分别为 1.79g/cm^3、1.83g/cm^3。

（2）边界条件

模型为一维垂向模型，只有上、下两个边界条件。水流模型中，上边界条件设置为大气边界，下边界为自由排水边界。溶质运移模型中，上边界为浓度通量边界，下边界为零浓度梯度边界。

4、预测结果

（1）汞

渗滤液收集池在渗漏 100 天时，汞的影响深度达 45cm，最大浓度值为 0.71mg/kg；渗漏 200 天时，影响深度达 74cm，最大浓度值为 0.84mg/kg；渗漏 300 天时，影响深度达 96cm，最大浓度值为 0.91mg/kg。

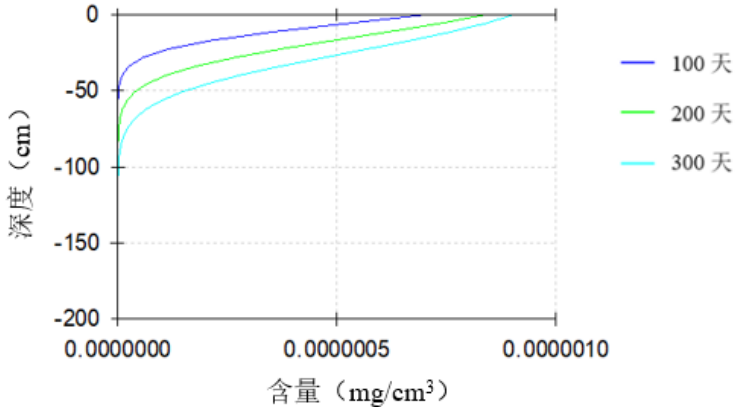


图 6.5-1 土壤垂直下渗影响预测结果图（汞）

（2）铅

渗滤液收集池在渗漏 100 天时，铅的影响深度达 34cm，最大浓度值为 604.1mg/kg；渗漏 200 天时，铅的影响深度达 57cm，最大浓度值为 717.1mg/kg；渗漏 300 天时，铅的影响深度达 94cm，最大浓度值为 770.1mg/kg。

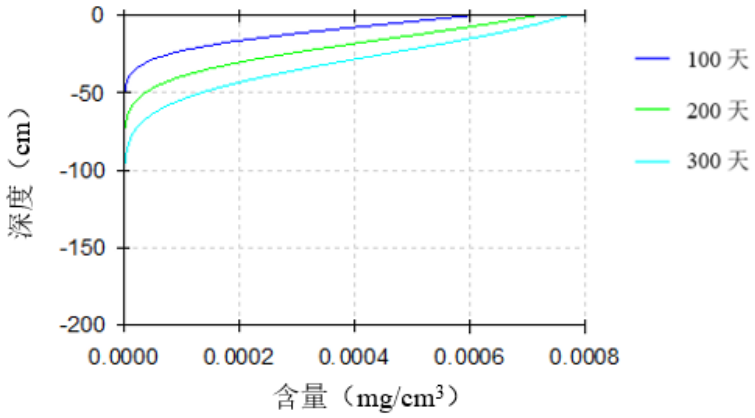


图 6.5-2 土壤垂直下渗影响预测结果图（铅）

（3）镉

渗滤液收集池在渗漏 100 天时，镉的影响深度达 57cm，最大浓度值为 30.61mg/kg；渗漏 200 天时，影响深度达 85cm，最大浓度值为 36.31mg/kg；渗漏 300 天时，影响深度达 108cm，最大浓度值为 39.01mg/kg。

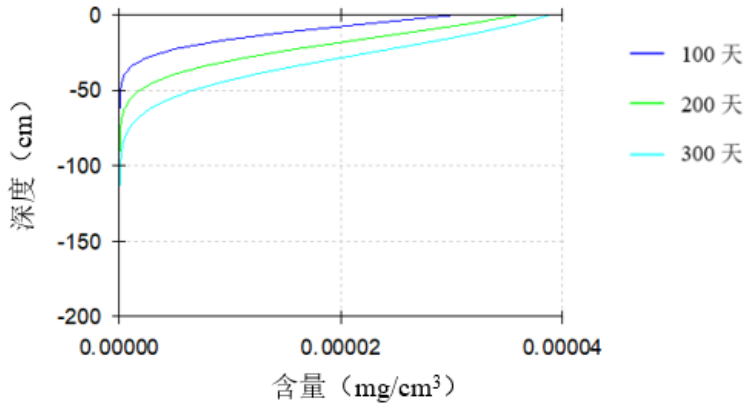


图 6.5-3 土壤垂直下渗影响预测结果图（镉）

（4）砷

渗滤液收集池在渗漏 100 天时，砷的影响深度达 57cm，最大浓度值为 023.5mg/kg；渗漏 200 天时，影响深度达 85cm，最大浓度值为 27.81mg/kg；渗漏 300 天时，影响深度达 108cm，最大浓度值为 29.91mg/kg。

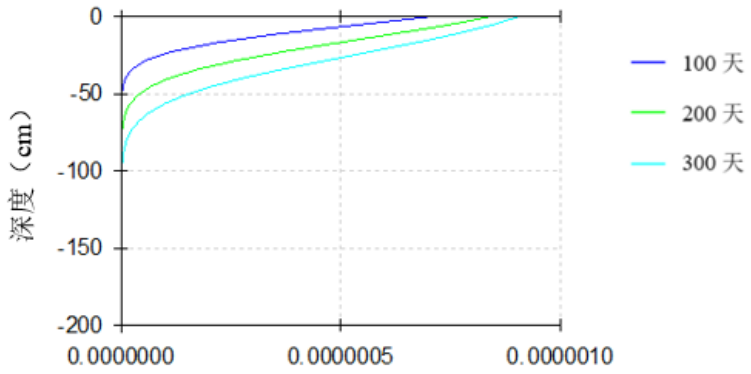


图 6.5-4 土壤垂直下渗影响预测结果图（砷）

6.5.5 大气沉降对土壤的影响分析

本项目排放废气主要为 SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、氯化氢、氨、硫化氢、汞、镉、砷、铅、锰及其化合物及二噁英类等，会通过大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。本次评价考虑排放的重金属类和二噁英类污染物的沉降影响，预测其通过多年沉降后对区域土壤环境质量的影响。

1、预测方法

本评价采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 E 的预测方法。

（1）单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n\ (Is - Ls - Rs)/(\rho b \times A \times D)$$

式中：ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，ng/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，ng；

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，ng；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，本评价不考虑这部分淋溶排出量。

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，ng；本评价不考虑随径流排出的量。

ρ_b——表层土壤容重，kg/m^3；根据土壤环境现状章节取 1530kg/m^3。

A——预测评价范围，m^2；本评价按大气预测单个网格点步长（100m×100m）取值，即 10000m^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，mg/m^3 。

V——污染物沉降速率，m/s；由于项目排放烟尘的粒度较细，粒度小于 1μm，沉降速率取值为 1cm/s（即 0.01m/s）。

T——年内污染物沉降时间，s。项目年运行 8000h，即 T 取 2880×10^4s。

A——预测评价范围，m^2；本评价按大气预测单个网格点步长（100m×100m）取值，即 10000m^2。

项目大气沉降的各类污染物输入量如下：

表 6.5-4 单位年份表层土壤中某种物质的输入量（*Is*）

序号	物质	最大落地浓度 mg/m³	沉降速率 V m/s	沉降时间 T/s	评价范围 /km^2	年输入量 Is/(mg/a)
1	汞	1.40E-10	0.01	28800000	10000	0.4032
2	镉	4.50E-10	0.01	28800000	10000	1.30
3	砷	1.20E-10	0.01	28800000	10000	0.35
4	铅	3.28E-09	0.01	28800000	10000	9.45
5	二噁英	1.13E-12	0.01	28800000	10000	0.00325

3、预测结果

通过上述公式求得表层土壤中各特征污染物的输入量 Is，叠加现状背景值后，本项目运营 1 年、30 年、50 年的单位质量表层土壤中汞、镉、砷、铅及二噁英的增量见下表 6.5-5。本项目土壤评价范围内无居住用地，根据预测结果显示，各类大气沉降的重金属污染因子及二噁英类污染物均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值以及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的筛选值要求。与现状监测值相比，土壤中铅、镉、汞、砷和二噁英类污染物的增加量均较小，因此，项目外排污染物对区域土壤累积影响较小。

表 6.5-5 大气沉降对周边土壤的累积影响预测

污染物	汞	镉	砷	铅	二噁英
土壤现状监测最大值 Sb(mg/kg)	0.6	0.12	12.3	88	7.70E-06
年输入量 Is(mg)	4.03E-01	1.30E+00	3.46E-01	9.45E+00	3.25E-03
年累计增量 ΔS(mg/kg)	1.32E-07	4.24E-07	1.13E-07	3.09E-06	1.06E-09
1 年预测值 S=Sb+ΔS	6.00E-01	1.20E-01	1.23E+01	8.80E+01	7.70E-06
30 年累计量 ΔS30	2.64E-06	8.47E-06	2.26E-06	6.17E-05	2.13E-08
30 年预测值 S=Sb+ΔS30	6.00E-01	1.20E-01	1.23E+01	8.80E+01	7.72E-06
50 年累计量 ΔS50	6.59E-06	2.12E-05	5.65E-06	1.54E-04	5.32E-08
50 年预测值 S=Sb+ΔS50	6.00E-01	1.20E-01	1.23E+01	8.80E+01	7.75E-06
GB36600-2018 第二类用地（mg/kg）	38	65	60	800	0.00004
GB 15618-2018（pH＜5.5）其他(mg/kg)	1.3	0.3	40	70	/

6.5.6 小结

根据土壤下渗预测可知，若渗滤液收集池池体发生非正常渗漏，渗漏 300 天时，汞的影响深度达到 96cm；铅的影响深度达到 94cm；镉的影响深度达到 108cm；砷的影响深度达到 108cm，深度均未到达地下水面。土壤中各污染物的最大浓度未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

根据大气沉降预测结果可知，各重金属类及二噁英类污染物在不同年份通过大气沉降输入土壤中的量逐年增加，大气沉降累积 50 年的情况下，表层土壤在叠加沉降量后依然满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地的筛选值要求及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的筛选值要求，因此通过大气沉降对周边土壤环境造成的影响较小。

综上，项目渗滤液收集池及污水处理系统需严格落实防渗措施，并进行土壤

环境质量跟踪监测，以杜绝出现防渗层破坏后出现的长时间泄漏情景，做到早发现、早处理；项目需严格落实废气处理设施，定期检查、维护废气处理设施，确保设施始终处于良好运行状态，落实后可以有效防控本项目污染物大气沉降对土壤环境造成污染风险。

表 6.5-6 建设项目土壤环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td rowspan="9">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型√；生态影响型□；两种兼有□</td><td></td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">建设用地√；农用地□；未利用地□</td><td></td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">（5.1）hm^2</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">敏感目标（农田）、方位（东南、南）、距离（400m）</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降√；地面漫流□；垂直入渗√；地下水位□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">颗粒物、酸性气体（SO_2、HCl、HF、NOx）、重金属类（铅、汞、镉、镍）、氨、硫化氢、二噁英</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">汞、铅、镉、砷、二噁英</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">I类√；II类□；III类□；IV类□</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感√；较敏感□；不敏感□</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级√；二级□；三级□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）□；b）□；c）□；d）□</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物、pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度</td><td>同附录 C</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>2</td><td>4</td><td>0~0.2</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>5</td><td>0</td><td>0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m、3~6m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">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、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、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、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]萤蒽、苯并[k]萤蒽、䓛、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍、锌、二噁英类、石油烃（C10-C40）、钒、钴、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、盐分</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">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、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、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-</td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="3"></td><td></td><td colspan="3">二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]萤蒽、苯并[k]萤蒽、䓛、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍、锌、二噁英类、石油烃（C10-C40）、钒、钴、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、盐分</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">达标</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="3">垂直下渗：铅、汞、镉、砷；
大气沉降：汞、镉、砷、铅、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 rowspan="2">预测分析内容</td><td colspan="3">影响范围（厂界外 1000m）</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">影响程度（轻微）</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="4">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（ ）</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="3"></td></tr>
<tr><td>5</td><td>pH、镉、汞、砷、铅、六价铬、总铬、铜、镍、二噁英类</td><td>1 次/年</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">影响可控</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>

6.6 固体废物影响分析与评价

本项目产生的固废包括生活垃圾、一般工业固废以及危险废物。

危险废物包括固化飞灰、废布袋、废机油、含油手套、抹布、废蓄电池、废化学试剂包装、废机油、润滑油包装桶、废滤膜。一般工业固废包括炉渣、污泥、废活性炭。另外，还有员工办公生活垃圾等。

1.危险废物暂存、运输及处置影响分析

本项目危险废物中，固化飞灰暂存在飞灰暂存库，后续进入含尾坑无害化处理垃圾填埋场飞灰专区填埋或委托有资质单位处置；废布袋、含油手套、抹布、废滤膜投入项目焚烧炉；其他危险废物暂存在危废暂存库，后委托有资质单位处理。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日第二次修订）及《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022 年 11 月 30 日第三次修正）的相关要求，危险废物必须委托有资质的专业危险废物处理公司收集处理，并严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行合理贮存和严格管理。

（1）危险废物贮存场所的环境影响分析

根据危险废物的性质，本项目危险废物贮存场所包含危废暂存库、飞灰暂存库，本项目危险废物的贮存按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，具体如下：

①危险废物贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

②危险废物贮存设施地面与裙脚采取表面防渗措施；表面防渗材料与所接触的物料或污染物相容，采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

③危废贮存设施做到防风、防雨、防晒，设置防止危险废物流失、扬散等措施。

④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贮存分区，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。隔离措施根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

⑤在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

通过采取上述措施后，危险废物贮存过程中对周边大气、地表水、地下水、土壤及环境敏感保护目标的影响在可控制范围内。

（2）委托处置及运输过程的环境影响分析

本项目建成后将与有资质单位签订危险废物处理协议，定期交由有资质单位处理处置，可以得到合理的处理处置；另外，危废处理单位配有专用运输车辆，专用车辆运输危险废物时保持密闭状态，因此运输过程对周围环境影响较小。

2.其他固废处理处置影响分析

本项目产生的一般固废主要为炉渣、污水处理污泥、净水污泥、废活性炭。炉渣收集后暂存在渣池，后交由资源回收单位处理；污泥收集后暂存在污泥池，污水处理污泥、废活性炭投入项目焚烧炉，净水污泥委托资源回收单位处理。一般工业固体废物的贮存按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求。生活垃圾收集后暂存在厂内垃圾收集点，后投入项目焚烧炉。

3.小结

综上分析可知，采取上述防治和处置措施后，本项目产生的各种固体废物均可得到合理的处理处置，不会对区域环境产生二次污染。

6.7 生态环境影响分析与评价

6.7.1 项目占地生态影响分析

1、对生态系统的影响分析

项目选址位于惠来县惠城镇石古村，现状为建设用地，生态系统结构较为简单，物种和数量不丰富，均为当地常见物种，不属于珍稀濒危野生动物集中栖息地。占地范围不涉及敏感区，项目建设产生的占地生态影响较小。

2、对水土流失的影响

根据图 4.8-4 土地利用现状图，本项目用地范围内土地类型包括乔木林地、草地。本项目在施工过程中，损坏原地表形态、地表植被和土壤结构，增加了裸露面积，使表土的抗蚀、抗冲能力减弱，并移动土石方，产生一定数量的弃土，如不采取相应的防治措施，遇暴雨会形成严重水土流失，加剧项目周边区域水土流失的强度和程度。拟建工程在建设过程中，以防治水土流失、恢复植被、改善项目周边的生态环境、保护主体工程正常安全运行为目的；以对周边环境和安全不造成负面影响为出发点；以本项目建设防治区为重点，同时配合主体工程设计中的水土保持设施进行综合规划、布设水土流失防治措施体系。本项目水土流失防治措施体系由建构筑物防治区、场内道路及硬化防治区、厂区绿化防治区三个水土流失防治区构成。

在采取建构筑物防治、场内道路及硬化防治和厂区绿化防治后，能使项目区人为造成的水土流失得到有效地控制和治理，工程开挖的表土得到有效利用，有效地防止临时堆放过程中的流失，水土流失能得到有效控制。

6.7.2 焚烧烟气排放的影响分析

根据本项目污染物排放特性，营运期排放的污染物还将会对区域生态环境产生累积性的影响，主要表现在：SO_2、NO_x 进入环境空气后随降雨形成酸雨，影响生态环境系统；二噁英和重金属 Pb、Hg、Cd 等污染物进入环境空气，通过各类物理化学过程，在生态系统中累积，影响环境空气、水体和土壤等环境质量，并通过摄食在食物链中富集、放大，对生物产生毒害作用，从而影响生态系统安全。

1、酸雨累积影响分析

本项目运营期，焚烧烟气中的 SO_2 和 NO_x 会通过干沉降和湿沉降两种方式沉降。湿沉降过程 SO_2 和 NO_x 会融入到雨水中而使降雨形成酸雨。酸雨是指 PH 值

小于 5.6 的雨雪或其他形式的降水。酸雨对生态环境的影响主要表现为：①使水体酸化，进而破坏水生生态系统，浮游植物和浮游底栖动物减少，严重时导致鱼类和两栖动物死亡；②导致土壤酸化，使土壤贫瘠化过程加速、土壤中有毒元素溶出，从而影响陆生生态系统中最重要的生产者绿色植物的生存及产量；③酸雨直接降落到植物叶面也会使植物受害或死亡，造成农作物减产。

根据大气预测结果，本项目满负荷工况下，排放的 SO_2 贡献值不大，低于国家规定的排放标准限值，因此上述影响在可以接受的范围内。

2、重金属和二噁英的影响分析

焚烧烟气中含有的重金属类颗粒物通过大气沉降作用沉积在绿色植物的叶面，堵塞气孔，阻碍植物的光合作用、呼吸作用及蒸腾作用等，危害植物健康；且颗粒降尘中可能存在一些有毒有害物质，通过溶解作用及渗透作用，进入植物内，产生毒害作用等，还有可能通过食物链的传播，危害附近区域的人畜健康。

二噁英类化合物具有水溶性低、辛醇-水分配系数高、蒸气压低的特性。室温下二噁英类化合物主要以固体形式存在，大气传输时主要附着在气体粒子上，当其沉降到水体特别是沉积物中，可能进入食物链中富集、放大。无论是在生物体或是非生物体介质中，二噁英类化合物都不易自然降解，属于持久性有毒污染物质，而且更值得引起注意的是它们能够在不同环境介质中不断循环。

根据大气预测结果，本项目满负荷工况下，排放的重金属和二噁英年平均质量浓度贡献值不大，低于国家规定的排放标准限值，因此上述影响在可以接受的范围内。

表 6.7-1 本项目生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种☑（植物、陆生动物）
		生境□（）
		生物群落□（）
		生态系统□（ ）
		生物多样性□（ ）
		生态敏感区□（）
		自然景观□（）
		自然遗迹□（）
		其他□（）
评价等级		一级□ 二级□ 三级☑ 生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（5.23）km^2；水域面积：（/）km^2

生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季□；秋季☑；冬季□
		丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害☑；其他□
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统□；生物多样性☑；重要物种□；生态敏感区□；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□☑；定性和定量☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统□；生物多样性☑；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他□
生态保护	对策措施	避让□；减缓□；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他☑
对策措施	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无☑
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他☑
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。		

6.8 运输过程的影响分析与评价

1、主要运输道路沿线环境保护目标识别

本项目计划运营期运输车次平均约 75 车次/天，分摊到各运输干线及各工作时段，除进场道路外，各交通干道上同时段通行的垃圾运输车辆很少。本项目垃圾运输路线为从县城及各镇区沿高速公路再经国道 238 运输至厂区。运输路线主要以高速公路及国道为主，周边敏感目标主要为沿线的村庄等。

2、运输路线环境影响分析

根据生活垃圾的特性，垃圾运输车在运输过程中对沿线可能造成的主要环境影响问题为臭气影响，其次为交通噪声影响。

（1）垃圾运输线路臭气影响及污染防治分析

由于垃圾本身含有较高比例的有机物和水分，在一定温度下经过短时间的密闭发酵后容易产生恶臭气体，因此夏季极易在运输过程中沿途散发臭气。为减少垃圾运输对沿途的臭气影响，建议采取以下控制措施：

①加大惠来县县区内生活垃圾源头分类活动的推广，将有机且易腐烂的物质尽量筛选出来集中运输，有利于臭气源的集中控制；

②加快各镇街垃圾转运站的规范化建设，在转运站配置先进的分选设备，减少垃圾中的水分含量，有利于减少运输沿途臭气的散发；

③加强垃圾运输车的管理，采用密闭性能较好的运输车辆，加强维修保养，杜绝垃圾运输车辆沿途撒漏垃圾和滴漏渗滤液的现象；

④定期清洗垃圾运输车，并加强垃圾运输路线沿线的保洁工作；

⑤每辆运输车辆都配备必要的通讯工具，以供应急联络，当运输过程发生事故时，运输人员必须即时通知有关管理部门进行应急处置。

⑥加强对运输人员的思想教育和技术培训，降低发生交通事故的概率。

综上，项目运营期间，只要切实加强管理，完善垃圾转运系统，则可以有效减少垃圾运输路线的恶臭影响。

3、交通噪声影响

垃圾运输车的噪声源强约为 85dB（A）/1m，在不采取任何噪声防护措施的情况下，垃圾运输车的噪声随距离的衰减结果如下表 6.8-1。

表 6.8-1 垃圾运输车噪声源衰减情况

与行车道距离(m)	5	10	15	20	30	40	45
噪声值(dB(A))	71.0	65.0	61.5	59.0	55.5	53.0	51.9
注：交通干线两侧 35m 范围内执行 4a 类标准，昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。							

由于垃圾运输活动一般都是在昼间进行，项目垃圾车辆运输路线两侧 10m 范围外，即可满足昼间标准限值，且运输路线两侧的敏感保护目标基本分布在 10m 以外，同时，运输车辆经过村庄时限速行驶，禁止鸣笛及夜间运输等。综上，规划实施后垃圾运输车辆行驶对沿线敏感点的噪声影响在可接受范围内。

6.9 人群健康影响分析与评价

二噁英是一种有毒的含氯化合物，按照理论计算，是目前世界上已知的毒性最大的化合物。其中以 2、3、7、8 四氯代二苯并二噁英为毒性最强，以半数致死量(LD_{50})表示，为每公斤体重 1 微克。实验结果说明，二噁英具有强致癌性，致肝癌剂量低达每公斤体重 10 纳克。1997 年世界卫生组织国际癌症研究中心将其从致癌物名单的二级致癌物地位提升到一级致癌物。

1998 年，WHO 根据所取得的最新毒理学研究成果，尤其是对神经系统和内分泌系统的毒性效应研究成果，规定二噁英的每日 TEQ 耐受量(TDI)为 1~4pg/(kg·d)，但是 WHO 最终目标是将人体摄入二噁英 TEQ 的量减少到 1pg/(kg·d)之下。《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发〔2008〕82 号）中明确指出二噁英事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量 4pgTEQ/kg 执行，其中经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量 10%执行。

1、呼吸摄入

根据区域各环境保护目标的二噁英类背景监测浓度及预测的正常工况下 24 小

时平均浓度、非正常工况下 1 小时平均浓度，采用 J. Nouwen 等人（Health risk assessment of dioxin emissions from municipal waste incinerators: the Neerlandquarter (Wilrijk, Belgium)）推荐的计算公式和参数计算正常工况、事故工况下评价区域各居民敏感点人群通过呼吸道对二噁英的摄入量，计算公式及参数具体如下：

$$Inh=Vr•Cair•fr•tf/BW$$

其中，Inh：每日二噁英呼吸暴露量，pgTEQ/(kg•d)；

Vr：每日呼吸量，m^3/d，参考值为成人 20，儿童 7.6；

Cair：大气中二噁英浓度，pgTEQ/m^3；

fr：滞留肺泡空气比率，无量纲，参考值 0.75；

tf：暴露时间比率，无量纲，参考值为成人 0.616，儿童 0.457；

BW：体重，kg，参考值为成人 70，儿童 15。

表 6.9-1 不同人群通过呼吸道对二噁英最大摄入量计算表格

工况	正常		非正常	
人群类型	成年人	儿童	成年人	儿童
呼吸量（m^3/d）	20	7.6	20	7.6
二噁英最大贡献浓度（pgTEQ/m^3）	0.00113	0.00113	0.572	0.572
二噁英最大本底浓度（pgTEQ/m^3）	0.089	0.089	0.089	0.089
呼吸摄入量 pgTED/（kg·d）	0.0119	0.0157	0.0873	0.1148
WHO 限值 pg/(kg·d)	1			
环发 82 号文 pgTED/（kg·d）	0.4			
是否超标	符合要求	符合要求	符合要求	符合要求

根据计算结果，各类人群的最大日呼吸摄入量低于每日可耐受摄入量 4pgTEQ/kg 的 10%，因此认为，二噁英排放对周围地区的环境空气质量影响有限，对人群健康影响在允许范围内。

2、饮水摄入

本项目周边饮用水水库较多。参考美国加州热点计划，饮水二噁英摄入公式和计算参数如下：

$$Cw=GLC×DEP×86400×365/（1000×WD×VC）$$

$$DOSE=Cw×（1-TE）×WIR×ABS×EF×1×10^{-6}$$

式中：*Cw*——水体中二噁英浓度(μg/kg)；

GLC——空气中二噁英浓度(μg/m3)，本项目正常排放最大贡献值为 0.00113pgTEQ/m^3，本底值为 0.089pgTEQ/m^3；

DEP——二噁英垂直沉降速度(m/s)；

WD——水深(m)；

VC——水体每年交换次数。

DOSE——通过饮水进入人体的二噁英的量(mg/kg-day)；

TE——自来水厂处理效率；

WIR——居民每 kg 体重日均饮水量(mL/kg-day)；

ABS——吸收因子；

EF——暴露频率。

参考美国热点计划推荐参数，*DEP*取 0.02m/s；*WD*取 3m；*VC*取 20 次/年；*TE* 取 90%；*EF* 取值为 350/365；*ABS* 取 1；*WIR* 根据个人年龄阶段的不同，取值见下表。

表 6.9-2 WIR 取值一览表

年龄	0-2 岁	<2-9 岁	<9-16 岁	<16-70 岁
饮水率（mL/kg-day)）	113	26	24	18

根据以上公式，计算出各年龄段的饮水摄入二噁英量远低于 WHO 限值和环发 82 号文要求限值，具体如下：

表 6.9-3 饮水摄入二噁英量

年龄	DOSE(pg/kg-d）	WHO 限值（pg/kg-d）	环发 82 号文 pgTED/（kg·d）
0-2 岁	0.000139	1	4
<2-9 岁	0.000032		
<9-16 岁	0.000029		
<16-70 岁	0.000022		

根据计算结果，各类人群的最大日呼吸摄入量低于环发 82 号文要求的每日可耐受摄入量 4pgTEQ/kg 的 10%；饮水摄入也远低于 WHO 限值和环发 82 号文要求的每日可耐受摄入量。因此认为，二噁英排放对周围地区的环境空气质量和水库水质影响有限，对人群健康影响在允许范围内。

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，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），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发的事故），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。

7.1 风险调查

7.1.1 风险源调查

7.1.1.1危险物质数量及分布情况

风险物质调查包括主要原材料、辅助材料、中间产品、最终产品、“三废”污染物、火灾和爆炸等伴生/次生的危险物质。经调查，本项目运营期的危险物质主要分为垃圾原料、化学品辅料（如氨水、盐酸等）、其他辅料（如 0#柴油等）、垃圾焚烧产生的酸性气体、重金属污染物、二噁英类污染物等、垃圾渗滤液及各种高浓度生产废水等及生产过程中产生的危险废物等。具体分布情况详见 2.5.7.1 小节。

7.1.1.2生产工艺特点

根据国家安全监管总局《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版），本项目不涉及危险化工工艺。但垃圾焚烧炉具有高温特点，对设备密封和耐腐蚀的要求都很高，存在着因设备腐蚀或密封件破裂而发生毒物泄漏及燃烧爆炸的可能性。

本项目涉及危险物质的储罐，一旦发生事故后果严重，危害巨大。在生产运行中存在着由于静电积聚、设备失修、管道接口/阀门/机泵等泄漏、误操作和明火引起火灾爆炸事故的可能性以及由于设备故障、失效等造成有毒物料泄漏的可能性，从而引发环境事故。

7.1.2 环境敏感目标调查

根据调查，项目周边环境敏感目标见表 7.1-1。

表 7.1-1 建设项目敏感目标一览表

类别	环境敏感特征						
环境空气	厂址周边 5km 范围内						
	序号	所属行政村	敏感目标名称	相对方位	相对厂界距离/m	保护内容	人口数
	1	石古村	石古村	SE	1164	居住区	1539
	2		必樟村	SE	2545	居住区	
	3		大山村	WSW	983	居住区	
	4	叮美村	叮咋树村	S	3288	居住区	1529
	5		美岭村	S	3627	居住区	
	6	后洋村	后洋村	SSW	2842	居住区	762
	7		钟丘洋村	SSW	4646	居住区	
	8	新风村	新风村	SW	2360	居住区	652
	9	石兰口村	林厝埔村	SW	2355	居住区	1215
	10		石兰口村	WSW	2350	居住区	
	11		双凤村	WSW	2657	居住区	
	12	泗竹埔村	泗竹埔村	WNW	3884	居住区	780
	13	河田村	河田村	NW	2000	居住区	1939
	14	牛角兰村	牛角兰村	NW	3135	居住区	1013
	15	小溪村	小溪村	SE	4725	居住区	700
	16	盐岭村	盐岭村	NE	4480	居住区	3120
	17	惠来县康复医院		E	4760	医疗卫生区	55
	厂址周边 500m 范围内人口数小计						0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计						13304
	大气环境敏感程度 E 值						E2
地表水	受纳水体						
	序号	受纳水体名称			排放点水域环境功能	保护内容	24h 内流经范围/km
	1	排水冲沟			地表水III类	河流	/
	2	石古溪					
	3	罗溪					
	4	蜈蚣岭水库			地表水II类区	水源保护区	
	近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍范围内敏感目标						
	序号	敏感目标名称		相对方位	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m
	1	/		/	/	/	/
	地表水环境敏感程度 E 值						E2

	序号	环境敏感区名称		相对方位	环境敏感特征	包气带防污性能	水质目标	与下游厂界距离/m
地下水	1	石古村	石古村水井	SE	集中式饮用水井	D2 级	地下水III类	1170
	2		必樟村水井	SE				2550
	3		大山村水井	WSW				990
	4		石古村集中式供水水源（泉）	ESE				2723
	地下水环境敏感程度 E 值							E2

7.2 环境风险评价等级

本项目危险物质数量与临界量比值 Q=101.32，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 P3。

根据《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断依据见表 7.2-1。建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。

表 7.2-1 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。				

本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P3，大气、地表水、地下水环境的环境敏感程度均分别均为 E2，因此本项目大气、地表水、地下水环境各要素环境风险潜势均为III级，即本项目环境风险潜势综合等级为III级。具体风险等级判断过程见第 7 章。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价等级划分表，详见表 7.2-2。本项目的环境风险评价工作等级为二级，其中大气环境、地表水环境及地下水环境风险评价等级均为二级。详细判断过程见 2.5.7 节。

表 7.2-2 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。				

7.3 评价范围

7.3.1 大气风险评价范围

本项目大气环境风险评价等级为二级，根据大气风险预测结果，最大的大气

毒性终点浓度-2 范围为 510m，因此大气环境风险评价范围定为以项目厂区为中心，距离项目厂界外 5km 的区域。

7.3.2 地表水风险评价范围

本项目附近的地表水体为排水冲沟，项目各股生产废水分别经过收集处理达标后回用于生产，不外排。假设事故情况下，事故废水通过雨水管网进入外环境水体（排水冲沟），评价范围设定为排水冲沟以及石古溪（石古村至后洋村河段），全长约 10km，排水冲沟评价范围坐标为 116°12′30″E、23°5′27″N 至 116°12′59″E、23°4′56″N，石古溪评价范围坐标为 116°12′59″E、23°4′58″N 至 116°11′39″E、23°3′25″N。

7.3.3 地下水风险评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的评价范围要求，考虑到项目所在区域的地形地貌以及地下水的补、径、排关系，结合场区周边地下水水环境现状，本次评价范围主要考虑场区及周边水文地质单元分界线，其中东侧以上洞仔、四龟山、涂坑仔洞等丘陵分水岭为界，北侧以填埋场丘陵分水岭为界，西侧以外大洞丘陵分水岭为界，南侧为下游区，以北顶山、大湖山丘陵分水岭为界。评价范围面积约 13.86km^2。

7.4 环境风险识别

7.4.1 物质危险性识别

1、原辅料危险性识别

本项目原辅料中涉及氨水（25%）、盐酸、乙炔、次氯酸钠及辅助燃料（0#柴油）等风险物质，其危险特性详见表 7.4-2。

2、中间产物及产品危险性识别

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，不涉及中间产物及产品。

3、污染物的危险性识别

（1）生活垃圾经焚烧后产生的烟气中主要含有二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、重金属颗粒及二噁英类等污染物，焚烧烟气经烟气净化系统处理达标后排放，烟气在装置及管道的停留时间较短，且存量较小，故不考虑烟气中污染物的存留量。

项目垃圾仓、渗滤液处理站等均会产生恶臭气体（氨、硫化氢等），正常情况下，各工序产生的恶臭气体作为焚烧炉的一次/二次风进入垃圾焚烧炉内进行焚烧，非正常工况下通过配套的除臭装置处理后达标排放，因此认为恶臭气体的存

留量较小，故不考虑恶臭气体的存留量。

（2）项目垃圾贮存过程中会产生高浓度的渗滤液，经垃圾仓底下的收集池收集后进入渗滤液处理系统进行处理，达标后回用于厂区，不外排。

（3）项目运营过程中共产生 8 种危险废物，各危险废物的危险性详见表 7.4-1。

4、伴生/次生污染物危险性识别

（1）柴油属于易燃物质，发生火灾事故时次生的 CO 及 SO_2 会随大气扩散污染大气环境，次生污染物的危险性具体见表 7.4-2。

（2）本项目生产过程一旦发生泄漏导致出现火情，在灭火同时，需要冷却储罐或生产装置，这时产生的消防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，将随雨排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消防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。

表 7.4-1 危险废物危险性一览表

序号	废物种类	危险废物类别	代码	形态	主要有害成分	危险特性
1	废滤膜	HW13	900-015-13	固态	恶臭污染物	T/In
2	飞灰	HW18	772-002-18	固态	重金属、二噁英、脱酸生成物	T
3	废布袋	HW49	900-041-49	固态	重金属	T/In
4	废化学试剂包装	HW49	900-041-49	固态	酸、碱、有机溶剂	T/In
5	废矿物油	HW08	900-249-08	液态	矿物油	T/I
6	废机油、润滑油包装桶	HW08	900-249-08	固态	矿物油	T/I
7	含油手套、抹布	HW49	900-041-49	固态	矿物油	T/In
8	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	固态	铅及其化合物	T/C

表 7.4-2 项目危险物质的物化性质、危险特性和毒性一览表

物质		氨水	0#柴油	氯化氢
物化性质	中文名称/别名	氨	轻柴油	盐酸
	分子式	NH_3	/	HCl
	分子量	17.03	/	36.46
	沸点，℃	-33.5	456.9℃ at 760 mmHg	-85℃
	熔点，℃	-77.7	/	-114.8（纯）
	蒸气压，kPa	506.62（4.7℃）	/	4225.6（20℃）
危险性类别		易燃气体,类别 2 加压气体 急性毒性-吸入,类别 3* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1	/	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激） 危害水生环境-急性危害,类别 2
危险特性		与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	蒸气与空气混合物可燃限 0.7 ～ 5.0% 。不溶于水。遇热、火花、明火易燃 , 可蓄积静电 , 引起电火花。分解和燃烧产物为一氧化碳、二氧化碳和硫氧化物。避免接触氧化剂。	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。
毒性特征	LC_{50}/LD_{50}	LD_{50}：350mg/kg（大鼠经口） LC_{50}：4230ppm（小鼠吸入，1h）； 2000ppm（大鼠吸入，4h）； LCLo：5000ppm（人吸入，5min） TDLo：0.15ml/kg（人经口）	/	LD50：900mg/kg（大鼠经口） LC50：4600mg/m³，3124ppm（小鼠吸入，1h）
	中毒途径	吸入/食入	吸入/食入	吸入

健康危害		低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部X线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部X线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。	柴油有麻醉和刺激作用，柴油的雾滴吸入后可致吸入性肺炎，皮肤接触柴油可致接触性皮炎，可引起眼、鼻刺激症状、头晕和头痛。	本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒：出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。慢性影响：长期较高浓度接触，可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。
应急措施	灭火方法	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。	可用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、沙土扑灭火焰。	氯化氢不燃。但与其他物品接触容易引起火灾时，消防人员须穿戴全身防护服，关闭火场中排放源，减弱火势，并用水喷淋保护去切断排放源的人员。喷水冷却排放装置。

	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，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，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	首先切断泄漏油罐附近的所有电源，熄灭油附近的所有明火，隔离泄漏污染区，严禁携带火种靠近漏油区；在回收油品时，严禁使用铁制工具，以避免发生撞击摩擦起火；待油迹清除后，确认无火灾隐患，方可开始继续进行；漏油处必须进行维修，确认无漏油方可开始继续使用。	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿化学防护服。从上风处进入现场。尽可能切断排放源。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。
物质		二氧化硫	二氧化氮	垃圾渗滤液
物化性质	中文名称/别名	亚硫酸酐	四氧化二氮	/
	分子式	SO_2	NO_2	/
	分子量	64.06	46.01	/
	沸点，℃	-10	22.4	/
	熔点，℃	-75.5	-9.3	/
	蒸气压，kPa	338.42（21.1℃）	101.32（22℃）	/
危险性类别		加压气体 急性毒性-吸入,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	氧化性气体,类别 1 加压气体 急性毒性-吸入,类别 2* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）	垃圾渗滤液来源复杂、成分难定，可能具有腐蚀性、毒性，可能含有致病的有害菌、病原微生物与虫卵。

危险特性		不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	本品不会燃烧,但可助燃。具有强氧化性。遇衣物、锯末、棉花或其他可燃物能立即燃烧。与一般燃料或火箭燃料以及氯代烃等猛烈反应引起爆炸。遇水有腐蚀性，腐蚀作用随水分含量增加而加剧。	一种高浓度有机废水，其成分复杂、气味恶臭，危害性大。呈微酸性，这种偏酸的环境加剧了垃圾中不溶于水的碳酸盐、金属及其金属氧化物等发生溶解，因此渗滤液中含有较高浓度的金属离子。
毒性特征	LC_{50}/LD_{50}	LC50：2520ppm（大鼠吸入，1h）	LC50：67ppm（大鼠吸入，4h）	/
	中毒途径	吸入	吸入	皮肤/食入
健康危害		易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽、喉灼痛等；严重中毒可在数小时内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。	氮氧化物主要损害呼吸道。吸入气体初期仅有轻微的眼及上呼吸道刺激症状，如咽部不适、干咳等。常经数小时至十几小时或更长时间潜伏期后发生迟发性肺水肿、成人呼吸窘迫综合征，出现胸闷、呼吸窘迫、咳嗽、咯泡沫痰、紫绀等。可并发气胸及纵隔气肿。肺水肿消退后两周左右可出现迟发性阻塞性细支气管炎。慢性作用：主要表现为神经衰弱综合征及慢性呼吸道炎症。个别病例出现肺纤维化。可引起牙齿酸蚀症。	有研究表明，运用 GC-MS 联用技术对垃圾渗滤液中有机污染物成分进行分析，共检测出垃圾渗滤液中主要有机污染物 63 种，其中已被确认为致癌物 1 种，促癌物、辅致癌物 4 种，致突变物 1 种，被列入我国环境优先污染物"黑名单"的有 6 种
应急措施	灭火方法	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：干粉、二氧化碳。禁止用水、卤代烃灭火剂灭火。	不燃。

	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/ 吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。若是气体，合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。若是液体，用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。若大量泄漏，构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽。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。	切断污染源，阻断扩散途径，小范围泄漏对外溢区域搭建临时互堤，使用泵或其他设备将泄漏的渗滤液收集进暂存容器，并对泄漏点进行修补拦截；大范围泄漏应在下游若干距离设置活性炭坝进行拦截吸附，紧急修复故障的渗滤液收集处理系统，应急结束后活性炭应委托有处理危废资质的单位进行处置。

7.4.2 生产系统危险性识别

7.4.2.1生产装置的危险性识别

项目垃圾焚烧系统包括垃圾进料系统、焚烧炉本体、液压系统、点火及辅助燃烧系统、助燃空气系统等。

其中本项目的垃圾焚烧炉属于机械炉排炉，垃圾池内的垃圾和污泥由垃圾抓斗吊抓取混合均匀后投入给料斗，然后沿着水冷的给料溜管滑至焚烧炉。给料炉排保证垃圾定量进入焚烧炉排，焚烧炉排作为焚烧系统的核心，确保燃烧过程稳定。炉排系统由每条焚烧线配套液压系统驱动。为了确保焚烧过程中炉内烟气温度满足不低于 850℃，停留时间不少于 2s，炉膛装设辅助燃烧器助燃。一次风从垃圾仓侧墙吸风，由一次风蒸汽-空气预热器间接加热，送至炉排下方左、中、右两侧三个风室。二次风从炉顶和出渣间吸风，由二次风机送至焚烧炉二次风喷嘴，确保燃烧空气和烟气的充分混合，完全燃烧。燃烧后的灰渣通过出渣机进入灰渣输送系统。少量炉排漏灰由漏灰输送机收集送至出渣机，然后进入渣池。垃圾焚烧炉设火焰监视器，使操作人员能够在中央控制室随时观测炉膛内的燃烧状况。

进料系统中料斗的设计倾角为 50°，容量为 1h 以上的垃圾处理量，确保炉膛的气密性，防止空气和烟气泄漏；另外，料斗的底部及溜管处设置了水冷夹套，以防止炉内热辐射或回火对设备造成热损伤，同时料斗和溜管之间设置了可以充分吸收炉内热膨胀的高气密性膨胀节，确保进料过程的安全。

液压系统中设置炉排冷却装置，确保炉排不会因为散热及进出风问题发生烧损。

辅助燃烧系统中设置送风系统，通过一次送风及二次送风确保垃圾充分燃烧及延长烟气在炉膛的停留时间，减少污染物的产生。

若因设备故障、工作人员违章操作等因素造成焚烧装置非正常运转，导致发生大气污染物非正常排放，污染周边大气环境。若遇明火，具有可燃性的原辅料存在火灾的风险，属于危险单元。

7.4.2.2储运工程的危险性识别

1、项目使用氨水调节锅炉水 pH。若氨水发生泄漏事故，氨水容易分解产生氨气，造成氨气随大气扩散，影响周边的大气环境，属于危险单元。

2、项目辅助燃料为 0#柴油，设置油库对其进行贮存，配置一个 50m^3 的柴油储罐，若柴油储罐发生泄漏，遇明火，容易发生火灾或爆炸事故，伴生/次生污染物 CO、SO_2 随大气扩散影响周边的大气环境；若溢流至外环境水体，则污染地表水体；若发生下渗情况，则污染地下水环境，属于危险单元。

3、项目在垃圾仓底部设置了渗滤液收集池对垃圾渗滤液进行收集沉淀，若

渗滤液收集池发生池体破损，导致垃圾渗滤液溢流至外环境水体，则污染地表水；若池体及防渗层同时发生破损，则垃圾渗沥液发生下渗，污染地下水环境，属于危险单元。

4、项目在化水站、渗滤液处理站存放盐酸、次氯酸钠等污水处理物料，若发生盐酸泄漏，盐酸容易挥发出氯化氢气体，造成氯化氢随大气扩散，影响周边的大气环境，属于危险单元。

5、危险废物暂存间（含飞灰暂存间）

项目设置危废暂存间（含飞灰暂存）对生产过程中产生的危险废物进行分类收集暂存，其中飞灰中含有重金属及二噁英类污染物，一般采用吨袋进行收集贮存，其余危险废物一般采用桶装或袋装进行贮存，若因危险废物包装损坏导致液态或固态危险废物泄漏，继而引发不相容物料发生反应，产生毒性气体或火灾爆炸事故，属于危险单元。

7.4.2.3环保工程的危险性识别

1、废水处理系统

项目渗滤液处理系统采用“调节池+厌氧反应器 UASB+MBR 膜系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜+浓水 DTRO 减量化”的处理工艺，达到《城市污水再生利用—工业用水水质标准》（GB/T 19923-2005） 中表 1 敞开式循环冷却塔补充用水水质标准要求后，作为循环冷却水补充水回用，不外排。

当项目出现火灾事故发生消防废水或生产废水事故排放时，及时关闭厂区的雨水外排阀门，并将事故废水或消防废水通过管道收集至事故应急池暂存。

若项目各污水处理系统、调节池及管道防渗层破损，发生废水泄漏事故，将造成事故废水溢流或下渗，对地表水及地下水环境造成一定污染。

2、废气处理系统

本项目焚烧烟气净化系统采用“SNCR（尿素）+PNCR 炉内脱硝＋半干法脱酸+活性炭吸附＋干法喷射(消石灰）+布袋除尘”处理工艺达标后，经 80m 高的排气筒（DA001）排放，若废气处理系统出现故障，发生废气事故/非正常排放，导致大气污染物扩散事故，对大气环境造成一定污染，属于危险单元。

7.4.3 有毒有害物质扩散影响途径

本项目在运营过程中危险物质扩散途径主要有三类：

（1）环境空气扩散

项目使用的氨水、0#柴油等有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中，装置区、罐区、输送管道等泄漏或发生火灾，有毒有害物质在高温情况下散发到空气中，污染环境。

（2）地表水体或地下水体扩散

项目使用的氨水、盐酸、0#柴油等有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，经过地表径流或者雨水管道进入周边水体，污染周边水体的水质；通过地表下渗污染地下水水质。

项目垃圾渗滤液收集池、污水处理系统发生泄漏，导致含有有毒有害物质污水或高浓度的有机废水下渗，对地下水环境造成一定污染。

（3）土壤和地下水扩散

项目使用的氨水、盐酸、0#柴油等有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，如遇裸露地表，则直接污染土壤。

项目危险固废暂存设置，如管理不当，引起危废或危废渗滤液泄漏，污染土壤环境。

在土壤中的有毒有害物质，通过下渗等作用，进而污染地下水。

综上分析可知，本项目环境风险类别包括危险物质的泄漏、火灾等引发的伴生/次生污染物排放，潜在环境风险单元主要为焚烧装置区、主厂房的加药间、油库、渗滤液收集池、废气处理系统、污水处理系统等。

7.4.4 风险识别结果

根据对项目涉及的物质危险性识别、生产系统危险性识别、储运工程危险性识别及环保工程危险性识别等，本项目的环境风险识别结果具体见表 7.4-3。

表 7.4-3 项目危险单元及环境风险源一览表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	主厂房加药间	氨水储罐	25%氨水	物料泄漏	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点；大气环境、地表水、地下水、土壤
2	油库	0#柴油储罐	0#柴油	物料泄漏、火灾/爆炸引发的伴生/次生污染物排放		
3	垃圾池	渗滤液收集池	垃圾渗滤液	高浓度有机废水泄漏	地表水流散、垂直入渗	地表水、地下水、土壤
4	渗滤液处理站	污水调节池	高浓度有机废水			
		储酸间	盐酸	物料泄漏	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点；大气环境、地表水、地下水、土壤
5	主厂房	焚烧炉	焚烧烟气	焚烧烟气事故/非正常排放	大气扩散	附近工业企业、居民点；大气环境
6	烟气净化间	焚烧烟气	焚烧烟气			
		尿素热解装置	氨	氨气事故排放		
7	乙炔汇流排间	乙炔储罐	乙炔	物料泄漏	大气扩散	附近工业企业、居民点；大气环境
8	危废暂存间（位于飞灰暂存间）	危险废物	危险废物	物料泄漏、火灾/爆炸引发的伴生/次生污染物排放	大气扩散、地表水流散、垂直入渗	附近工业企业、居民点；大气环境、地表水、地下水、土壤

图 7.4-1 危险单元分布图

7.5 风险事故情形分析

7.5.1 风险事故情形设定

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。

本次评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），“在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形”。

项目运营期辅助燃料 0#柴油采取储罐方式进行储存。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 中泄漏频率的推荐值，本项目各类泄漏事故发生频率见表 7.5-1。

表 7.5-1　泄漏频率表（风险导则摘录）

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 10 mm 孔径	1.00×10^{-4} /a
	10 min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6} /a
	储罐全破裂	5.00×10^{-6} /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（全管 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：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书（Guidelines for Quantitative）以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments；*来源于国际油气协会（International Association of Oil &Gas Producers）发布的 Risk Assessment Data Directory (2010,3)。		

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、装置等物料泄漏，极可能引发燃爆危害事故或扩散污染事故，事故发生情况示意图见下图 7.5-1。

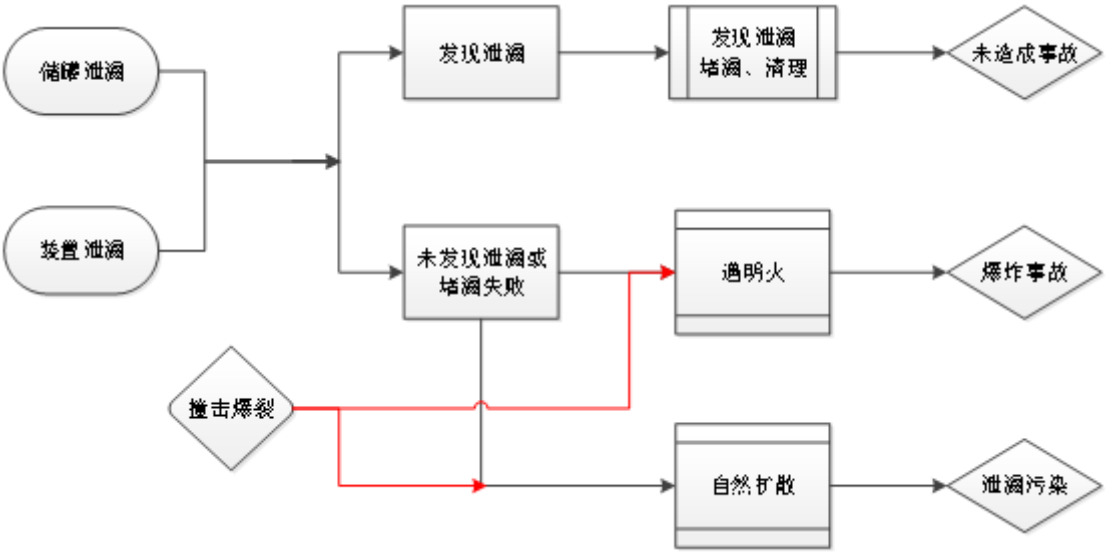


图 7.5-1　泄漏事故发生情况示意图

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的定义，最大可信事故指：是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故，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。最大可信事故不仅与事故概率有关，还与事故发生后的影响程度有关。根据项目所在区域环境敏感点的特征及分布，事故影响及应急救援难易程度，尽可能考虑对环境危害最大的事故风险。在风险识别的基础上，通过对本工程各装置和设施、罐区等的风险分析，设定本次评价最大可信事故情形见表 7.5-2。

表 7.5-2 项目风险事故情景设定一览表

序号	危险单元	油库	主厂房加药间
1	环境风险类型	火灾/爆炸	物料泄漏
2	风险源	0#柴油储罐	主厂房加药间氨水（25%）桶
3	最大可信事故	柴油储罐泄漏、火灾/爆炸	包装桶破裂 10min 泄漏完
4	危险物质	柴油	氨
5	主要环境影响途径	大气/地表水/地下水环境	大气环境
6	事故概率	/	5×10^{-6}
7	依据	/	HJ 169-2018

7.5.2 源项分析

最大可信事故源项是对所识别出的危险物质，在最大可信事故情况下的释放率和释放时间的设定。事故发生具有随机性，服从一定的概率分布，最大可信事故的设定是与经济技术水平相适应、结合大量统计资料基础上的一种合理假设，并不能代表全部可能的环境风险，但具有一定的代表性。本项目的最大可信事故

源项计算过程如下。

7.5.2.1大气环境风险源项

本项柴油罐在油库中采取埋地的油罐进行储存，油库设置围堰+导流沟。

表 7.5-3 项目储罐设置情况

储存地点	名称	最大储存量/t	容器容积/m^3	个数	储存形式	防火堤尺寸/m 长×宽×高
主厂房加药间	25%氨水	1.5	0.75	2	吨桶	车间导流沟
油库	0#柴油	42.5	50	1	卧式罐	围堰

1、氨水泄漏情况

（1）泄漏量

本项氨水（25%）采用吨桶的形式储存，最大储存量为 1.5t，单个吨桶贮存量约 0.75t。以“10min 内泄漏完”为最大可信事故，本评价以最大影响计，按氨水整桶 10min 内全部泄漏，则氨水的泄漏速率为 1.25kg/s。

（2）氨水泄漏后液体的蒸发速率

液体泄漏，形成液池，并随着表面风的对流而蒸发扩散。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。

项目使用的氨水浓度为 25%，其沸点约为 67℃，储存温度为常温，因此氨水的储存温度以及外环境温度均小于其沸点温度，主要考虑其质量蒸发。

当热量蒸发结束后，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。其蒸发速率按下式计算：

$$Q_3=\alpha p\frac{M}{RT_0}u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}}r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q_3 ——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）；

T_0 ——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；

α,n——大气稳定度系数，（n 取 0.3，α 取 5.285×10^{-3}）。

项目 25%的氨水泄漏，液体蒸发速率计算结果见表 7.5-4。

表 7.5-4 质量蒸发（Q3）估算一览表

物质	大气稳定度	u（m/s）	T_0（k）	p（Pa）	M (kg/mol)	r（m）	α	n	Q_3(kg/s）

氨水	F	1.5	298.15	53000	0.017	6.26	0.005285	0.3	0.7926
注：①根据《化学化工物性数据手册 无机卷（增订版）》，25℃下 25%的氨水蒸气压为53kPa；②液池半径 r 按照液池面积换算成圆的等效半径，加药间的面积约为 505m^2。									

根据 HJ 1690-2018：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。本项目取值 30min，本项目氨水泄漏只考虑质量蒸发，则液体泄漏蒸发速率以及蒸发量如下：

表 7.5-5 液体泄漏蒸发速率以及蒸发量

气象条件	物质名称	闪蒸速率（kg/s）	热量蒸发速率（kg/s）	质量蒸发速率（kg/s）	总蒸发速率（kg/s）	蒸发时间（min）	总蒸发量（t）
最不利	氨水	/	/	0.7926	0.7926	15	0.72
	氨	/	/	0.1981	0.1981	15	0.178
注：氨的质量分数为 25%，即氨的蒸发速率按氨水蒸发速率的 25%取值计算。							

2、油库 0#柴油储罐火灾/爆炸情况

（1）泄漏物料火灾燃烧速度计算

若油库遇明火发生火灾事故，建设单位能在 10 分钟内作出响应并解除警报；若因静电等原因发生火灾未能及时扑灭，火灾事故对环境造成的影响较大，保守按照油库单元占地面积考虑，着火面积约为 122m^2。其燃烧速度可根据下式进行计算：

$$m_f = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_a) + H_V}$$

式中：m_f——液体单位表面积燃烧速度，kg/(m^2·s)；

H_c——液体燃烧热（J/kg）；

C_P——液体的定压比热容（J/(kg·K)）；

T_b——液体的沸点（K）；

T_a——环境温度（K）；

H_v——液体在常压沸点下的汽化热（J/kg）。

表 7.5-6 火灾情况下物质燃烧量的情况计算

事故情景	Hc（J/kg）	Hvap（J/kg）	Cp（J/（kg·K））	Ta（K）
柴油储罐火灾/爆炸	42600000	2510460	1884	298.15
	Tb（K）	燃烧面积 m^2	燃烧速率 kg/（m^2·s）	物质燃烧量 t/h
	593.15	122	0.0138	6.1

假设火灾/爆炸事故发生，按最不利条件计，火灾持续 3h，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F，油品火灾伴生/次生的二氧化硫、一氧化碳产生量计算方法如下：

①油品火灾伴生/次生二氧化硫产生量按下式计算：

$$G_{二氧化硫}=2BS$$

式中：$G_{二氧化硫}$—二氧化硫排放速率，kg/h；

B—物质燃烧量，kg/h，本项目1h燃烧的物质的量为6.1t，即6100kg/h；

S—物质中硫的含量，%，取0.035%。

②油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{一氧化碳}=2330Qcq$$

式中：$G_{一氧化碳}$—一氧化碳的产生量，kg/s；

C—物质中碳的含量，取85%；

q—化学不完全燃烧值，取1.5%~6.0%，本次项目取3.75%；

Q—参与燃烧的物质量，t/s，本项目 1h 燃烧的物质的量为 6.1t，即0.0017t/s。

经计算，项目柴油储罐火灾事故中伴生/次生SO_2的产生速率为4.27kg/h；CO产生速率为0.126kg/s。

7.5.2.2地下水污染事故源项

本项目地下水最大风险来自垃圾池及渗滤液收集池，本次事故情景设定渗滤液收集池发生人为或事故破损，导致防渗层同时破损而发生渗滤液泄漏，最终进入含水层，污染物污染强度如表7.5-6所示。

表7.5-6 地下水污染泄漏源强一览表

污染物	持续时间（h）	泄漏物料浓度（mg/L）	泄漏位置
COD	24	39000	渗滤液收集池
氨氮		1900	
铅		0.85	

7.6 环境风险分析

7.6.1 有毒有害物质在大气环境中的扩散影响预测

7.6.1.1预测模型筛选

1、排放形式判断

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：

$$T=2X/Ur$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

Ur——10m高处风速，m/s。假设风速和风向的T时间段内保持不变。

当 Td＞T 时，可被认为是连续排放的；当 Td≤T 时，可被认为是瞬时排放。

项目事故情况下排放判定见下表：

表 7.6-1 事故情况连续排放或瞬时排放判定一览表

条件	风险物质	最大可信事故类别	X-事故点与最近敏感点的距离(m)	Ut-10m 高处风速（m/s）	T-到达时间（s）	Td-排放时间（s）	判定
最不利气象	氨	氨水吨桶破裂泄漏	1062	1.5	1416	900	瞬时排放
	SO_2	柴油储罐火灾/爆炸	1142	1.5	1523	1800	连续排放
	CO		1142	1.5	1523	1800	连续排放
注：①根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本评价以最不利气象条件进行后果预测，故 Ut-10m 高处风速取 1.5m/s； ②距离各事故情景最近敏感点为西南面的大山村。							

2、是否为重质气体判断

通常采用理查德森数(Ri)作为标准进行判断。

（1）在连续排放情况下 Ri 计算公式为：

$$R_i=\frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}}\times\left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中：ρ rel——排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3；

ρ a——环境空气密度，kg/m^3；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Drel——初始的烟团宽度，即源直径，m；

Ur——10m 高处的风速，m/s。

（2）在瞬时排放情况下 Ri 计算公式为：

$$R_i=\frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2}\times\left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)$$

式中：ρ rel ——排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3；

ρ a——环境空气密度，kg/m^3；

Qt——瞬时排放的物质质量，kg；

Drel——初始的烟团宽度，即源直径，m；

Ur——10m 高处风速，m/s。

根据美国环保署（EPA）发布的《WORKBOOK OF SCREENING TECHNIQUES FOR ASSESSING IMPACTS OF TOXIC AIR POLLUTANTS

（REVISED)》，初始烟团宽度 D_{rel} 采用如下公式计算：

$$D=\sqrt{2\left(Q/\rho_{rel}\right)/U_r}$$

式中：Q、ρ_{rel}、U_r 同上。

计算所需的参数见表 7.6-2。

表 7.6-2 理查德森数(Ri)计算参数表

气象	危险物质	Q（kg/s）	ρrel（kg/m³）	D_{rel}（m）	ρ_a（kg/m³）	Ur（m/s）	Ri	预测模型
最不利	氨	0.1981	1.02	0.51	1.185	1.5	-0.3516	AFTOX
	SO_2	0.0012	2.551	0.02	1.185	1.5	0.397	SLAB
	CO	0.126	1.12359	0.39	1.185	1.5	-0.3523	AFTOX

由计算可知，氨的理查德森数 Ri 在最不利气象条件下小于 0.04，因此为轻质气体，均采用 AFTOX 模型进行预测；SO_2 的理查德森数 Ri 在最不利气象条件下均大于 1/6，因此为重质气体，采用 SLAB 模型进行预测；CO 的理查德森数 Ri 在最不利气象条件下小于 1/6，因此为轻质气体，采用 AFTOX 模型进行预测。

3、推荐模式选择

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟，AFTOX 模型适用于平坦地形下轻质气体排放的扩散模拟，因此本次氨水泄漏风险评价及油罐发生火灾/爆炸引发的次生/伴生污染物 CO 的风险评价均采用 AFTOX 模型预测；油罐发生火灾/爆炸引发的次生/伴生污染物 SO_2 采用 SLAB 模型预测。

7.6.1.2预测范围与计算点

本项目大气环境风险预测范围为建设项目周围 5km 范围。项目大气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 500 m 范围内为 50 m 间距，大于 500 m 范围内为 100m 间距。

7.6.1.3事故源参数

根据前文计算，本项目事故排放源强见表 7.6-3。

表 7.6-3 事故排放主要计算参数

风险物质	排放速率 kg/s	排放时长 min	预测时长 min	土地利用类型	预测模型
氨气	0.1981	15	60	城市	AFTOX 中短时间或持续泄漏
CO	0.126	180	180	城市	
SO_2	0.0012	180	180	城市	SLAB 蒸发池

7.6.1.4模型主要参数

本项目大气环境风险为 二级评价，因此选取最不利气象条件进行后果预测。其中最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%，气象条件主要参数详见表 7.6-4。

表 7.6-4 风险物质泄漏大气风险预测模型主要参数表

气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/（m/s）	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	1.0
	是否考虑地形	不考虑
	地形数据经度/m	/

7.6.1.5大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，各泄漏污染物的大气毒性终点浓度值见表 7.6-5。

表 7.6-5 污染因子大气毒性终点浓度值/评价浓度阈值

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	770	110
SO_2	79	2
CO	380	95

注：毒性终点浓度来自《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H。

①毒性终点浓度-1：当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1 h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；

②毒性终点浓度-2：当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

7.6.1.6事故排放的预测结果

1、氨水泄漏预测结果

（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，氨水桶泄漏事故中，氨的最大落地浓度超过其大气毒性终点浓度-1（$770mg/m^3$）的范围为下风向 100m 以内区域，超过其大气毒性终点浓度-2（$110mg/m^3$）的范围为下风向 330m 以内区域。超出厂区边界，但不会扩散到关心点，故可认为超标浓度范围内没有关心点存在。

项目氨水泄漏事故中，氨在下风向不同距离处的最大浓度见图 7.6-1~图 7.6-2。

表 7.6-6 氨泄漏事故中氨气预测结果表

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

氨	最不利气象条件	11363	10	100	330

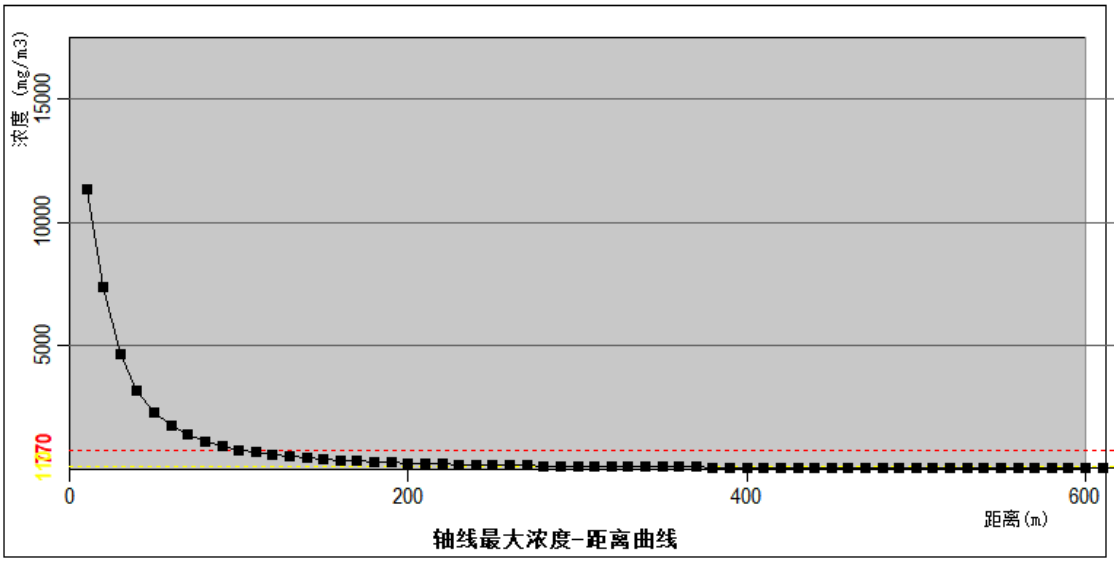


图 7.6-1 氨水泄漏氨气在下风向不同距离处的最大浓度（最不利气象条件）

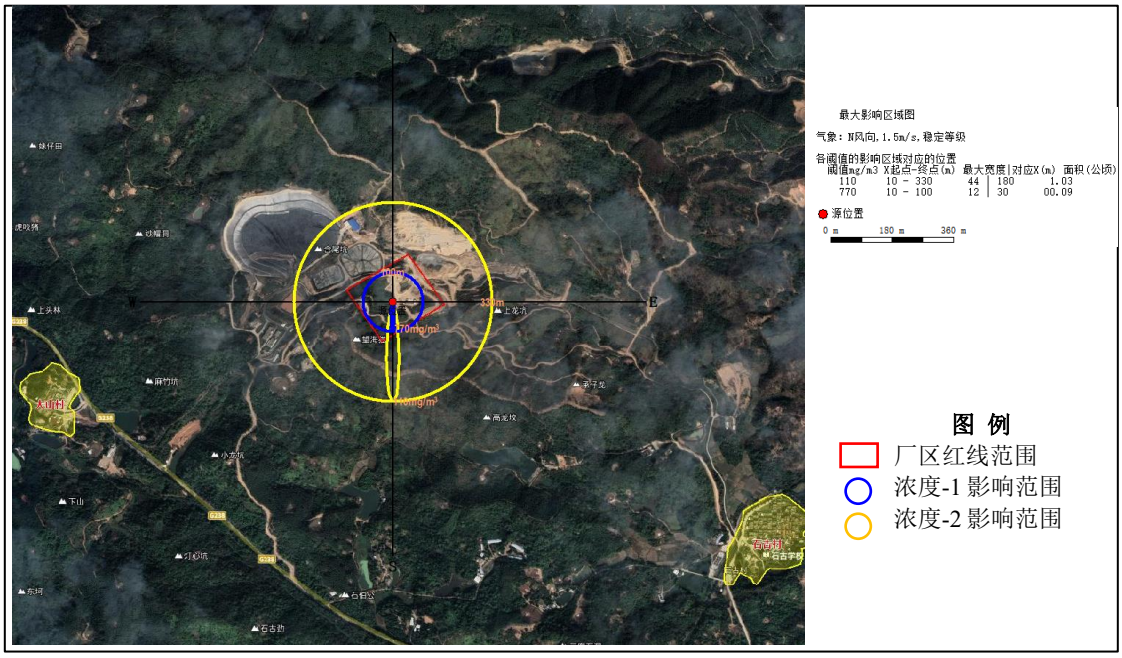


图 7.6-2 氨水泄漏事故排放氨气在下风向最大影响区域图（最不利气象条件）

（2）关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

氨水泄漏事故排放时氨对各关心点的影响预测结果见表 7.6-7。

根据预测结果，在最不利气象条件下，氨水发生泄漏后，大气毒性终点浓度-1（770mg/m³ ）的影响范围为半径 100m 的区域范围，大气毒性终点浓度-2（110mg/m³ ）的影响范围为半径 330m 的区域范围，超出厂区边界，但不会扩散到关心点，故可认为超标浓度范围内没有关心点存在，氨水发生泄漏后，只要及

时做好应急响应及应急处置，可以认为在最不利气象条件下对外环境的影响不大。

表 7.6-7 最不利气象条件氨水泄漏事故排放氨时对各关心点的影响预测结果表（单位 mg/m³）

序号	名称	距离/m	最大浓度	时间(min)	11min	15min	20min	25min	30min	40min	50min	60min
1	大山村	1064	15.8	11	1.58E+01	1.58E+01	1.58E+01	1.55E+01	1.05E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	石古村	1369	10.3	15	0.00E+00	1.03E+01	1.03E+01	1.03E+01	6.14E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	河田村	2057	5.9	28	0.00E+00	0.00E+00	1.85E-01	5.44E+00	5.90E+00	4.87E-01	0.00E+00	0.00E+00
4	石兰口村	2427	4.73	33	0.00E+00	0.00E+00	4.21E-05	6.42E-01	4.53E+00	4.13E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	林厝埔村	2457	4.65	33	0.00E+00	0.00E+00	1.22E-05	4.71E-01	4.36E+00	4.21E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	新风村	2469	4.62	33	0.00E+00	0.00E+00	9.54E-06	4.14E-01	4.28E+00	4.25E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	必樟村	2709	4.08	36	0.00E+00	0.00E+00	6.17E-08	1.87E-02	1.98E+00	4.07E+00	2.53E-02	0.00E+00
8	双凤村	2772	3.96	37	0.00E+00	0.00E+00	1.59E-08	7.21E-03	1.38E+00	3.95E+00	7.46E-02	0.00E+00
9	后洋村	2987	3.58	40	0.00E+00	0.00E+00	1.54E-10	1.11E-04	2.46E-01	3.58E+00	7.42E-01	0.00E+00
10	牛角兰村	3255	3.19	43	0.00E+00	0.00E+00	5.09E-13	2.09E-07	1.20E-02	3.05E+00	2.25E+00	1.21E-04
11	叮咋树村	3399	3.01	45	0.00E+00	0.00E+00	2.54E-14	1.61E-08	1.71E-03	2.50E+00	2.65E+00	3.89E-03
12	美岭村	3754	2.63	49	0.00E+00	0.00E+00	2.11E-17	2.68E-11	8.82E-07	6.85E-01	2.62E+00	2.86E-01
13	泗竹埔村	3944	2.46	51	0.00E+00	0.00E+00	5.67E-19	8.99E-13	5.02E-08	2.03E-01	2.44E+00	8.47E-01
14	钟丘洋村	4793	1.86	60	0.00E+00	0.00E+00	2.64E-25	5.24E-19	9.84E-14	2.94E-06	3.06E-01	1.86E+00
15	小溪村	4953	1.7	60	0.00E+00	0.00E+00	2.22E-26	4.22E-20	8.70E-15	4.71E-07	1.23E-01	1.70E+00
16	盐岭村	5114	1.44	60	0.00E+00	0.00E+00	1.98E-27	3.56E-21	7.85E-16	7.04E-08	4.27E-02	1.44E+00
17	惠来县康复医院	4727	1.9	60	0.00E+00	0.00E+00	7.51E-25	1.51E-18	2.70E-13	3.61E-05	4.24E-01	1.90E+00

2、柴油储罐火灾/爆炸 CO 预测结果

（1）下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

本项目柴油储罐火灾事故中，在最不利气象条件下，CO 的最大落地浓度超过其大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3）的范围为下风向 110m 以内区域，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。

项目柴油储罐火灾事故中，CO 在下风向不同距离处的最大浓度见图 7.6-3~

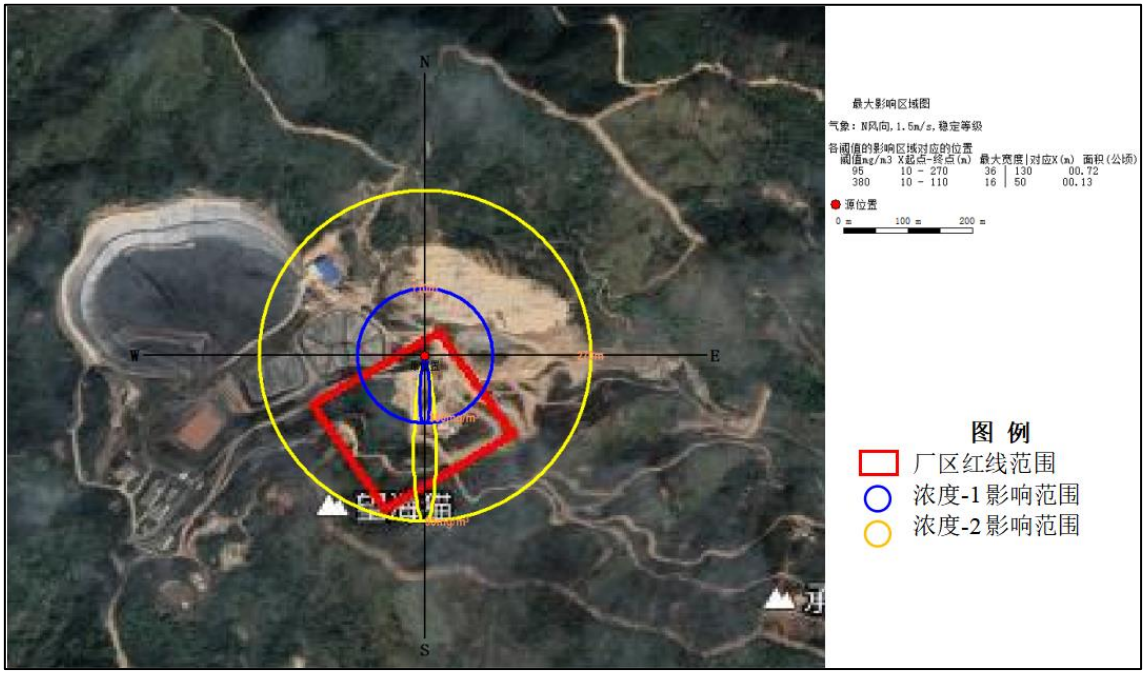


图 7.6-4。

表 7.6-8 柴油储罐火灾事故中 CO 预测结果表

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/m^3）	下风向距离（m）	≥大气毒性终点浓度-1	≥大气毒性终点浓度-2
CO	最不利气象条件	7227	10	110	270

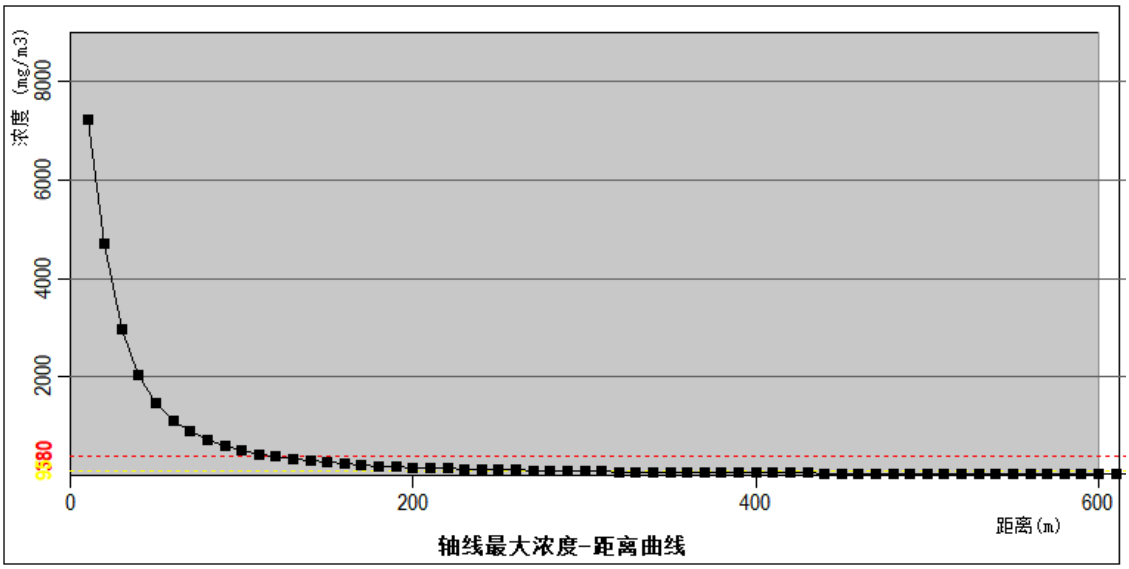


图 7.6-3 柴油储罐火灾 CO 在下风向不同距离处的最大浓度（最不利气象条件）

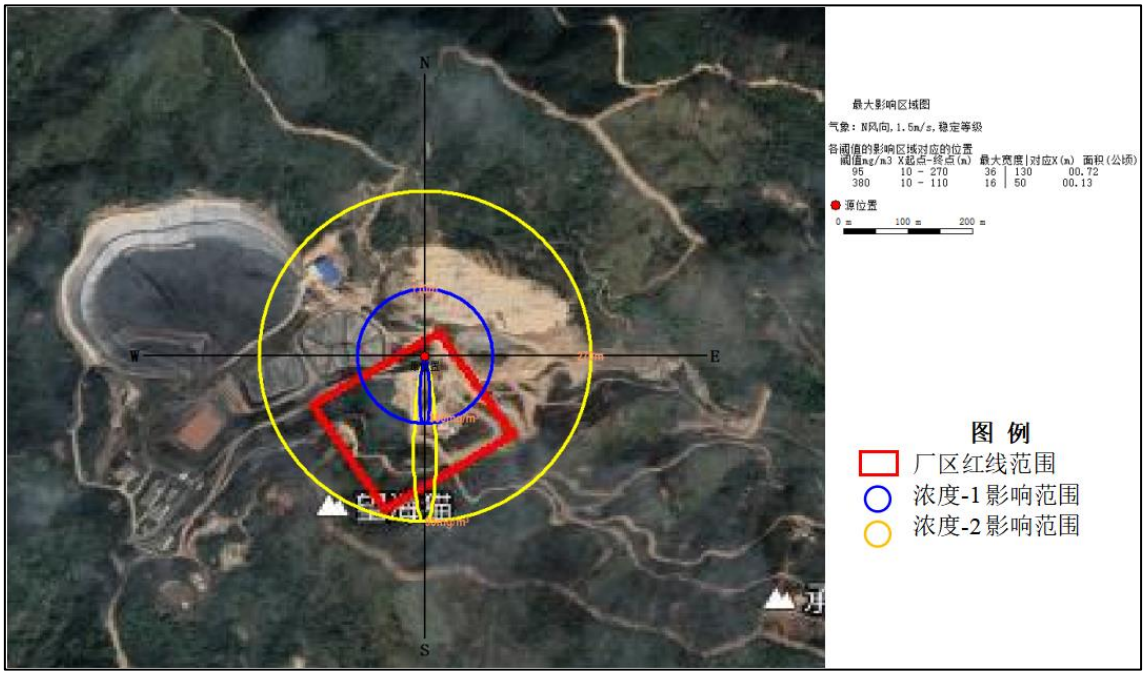


图 7.6-4 柴油储罐火灾事故 CO 在下风向最大影响区域图（最不利气象条件）

（2）关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

柴油储罐发生火灾/爆炸事故时 CO 对各关心点的影响预测结果见表 7.6-9。

根据预测结果，在最不利气象条件下，柴油储罐发生火灾/爆炸事故后，CO 大气毒性终点浓度-1（380mg/m³ ）的影响范围为半径 110m 的区域范围，超出厂区范围但不会扩散到关心点；大气毒性终点浓度-2（95mg/m³ ）的影响范围为半径 270m 的区域范围，超出厂区范围但不会扩散到关心点，故可认为超标浓度范围内没有关心点存在，因此，柴油储罐发生火灾/爆炸事故，，只要及时做好应急响应及应急处置，可以认为在最不利气象条件下对外环境的影响不大。

表 7.6-9 最不利气象条件柴油储罐火灾/爆炸事故 CO 对各关心点的影响预测结果表（单位 mg/m³）

序号	名称	距离	最大浓度	时间(min)	12min	22min	42min	62min	82min	102min	122min	142min	162min	180min	序号
1	大山村	1132	9.03	12	9.03	9.03	9.03	9.03	9.03	9.03	9.03	9.03	9.03	9.03	1
2	石古村	1416	6.18	15	0	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	6.18	2
3	河田村	1963	3.99	21	0	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3
4	石兰口村	2519	2.86	27	0	0	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	4
5	林厝埔村	2562	2.8	27	0	0	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	5
6	新风村	2582	2.77	27	0	0	2.77	2.77	2.77	2.77	2.77	2.77	2.77	2.77	6
7	必樟村	2778	2.51	29	0	0	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	7
8	双凤村	2829	2.45	30	0	0	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	8
9	后洋村	3115	2.15	33	0	0	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	9
10	牛角兰村	3193	2.08	34	0	0	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	10
11	叮咋树村	3517	1.83	37	0	0	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	11
12	美岭村	3871	1.61	41	0	0	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	12
13	泗竹埔村	3920	1.58	41	0	0	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	13
14	钟丘洋村	4921	1.17	52	0	0	0	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	14
15	小溪村	4994	1.15	53	0	0	0	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	15
16	盐岭村	5004	1.14	53	0	0	0	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	16
17	惠来县康复医院	5034	1.13	53	0	0	0	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	17

3、柴油储罐火灾/爆炸 SO_2 预测结果

（1）下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

本项目柴油储罐火灾事故中，在最不利气象条件下，SO_2 的最大落地浓度超过其大气毒性终点浓度-1（79mg/m^3）的范围为下风向 20m 以内区域，超过其大气毒性终点浓度-2（2mg/m^3）的范围为下风向 510m 以内区域。

项目柴油储罐火灾事故中，SO_2 在下风向不同距离处的最大浓度见图 7.6-3~

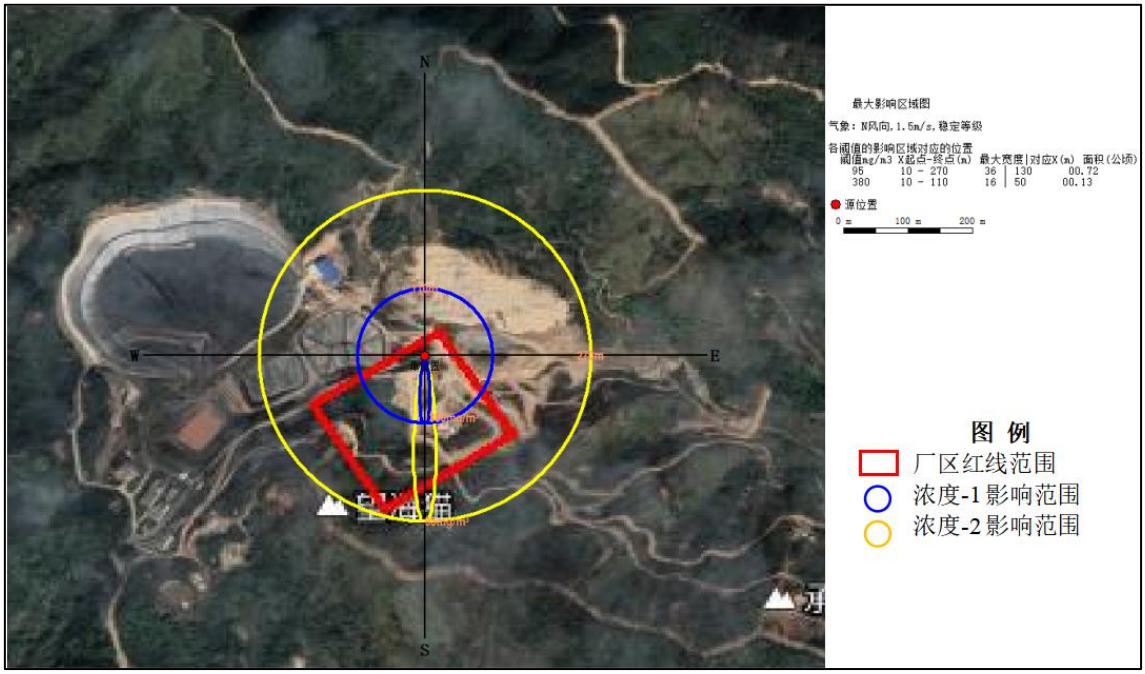


图 7.6-4。

表 7.6-10 柴油储罐火灾事故中 SO_2 预测结果表

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/m^3）	下风向距离（m）	≥大气毒性终点浓度-1	≥大气毒性终点浓度-2
SO_2	最不利气象条件	142.5	10	20	510

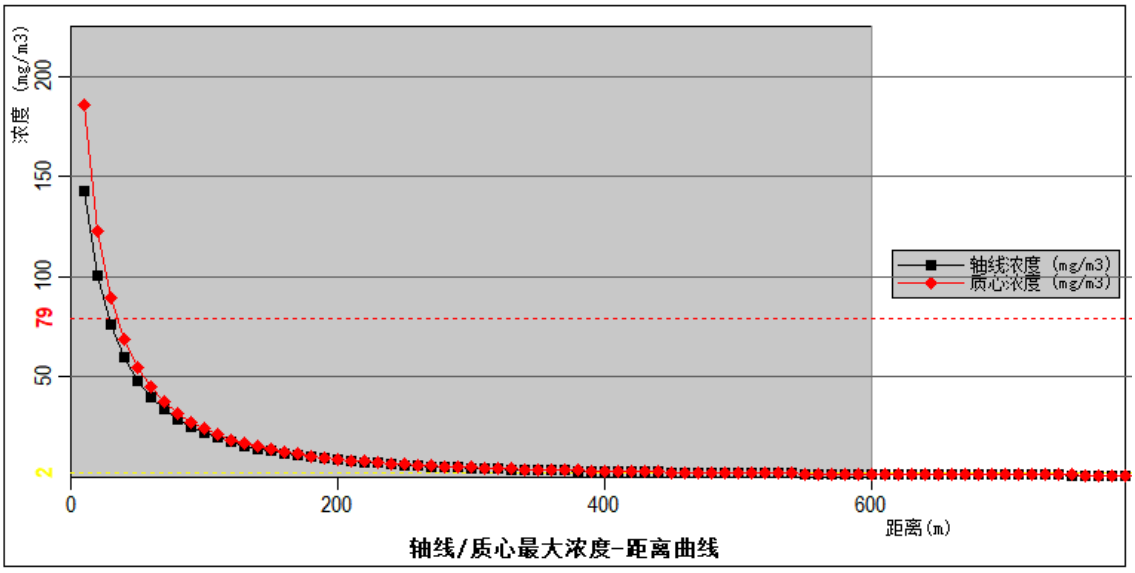


图 7.6-5 柴油储罐火灾 SO_2 在下风向不同距离处的最大浓度（最不利气象条件）

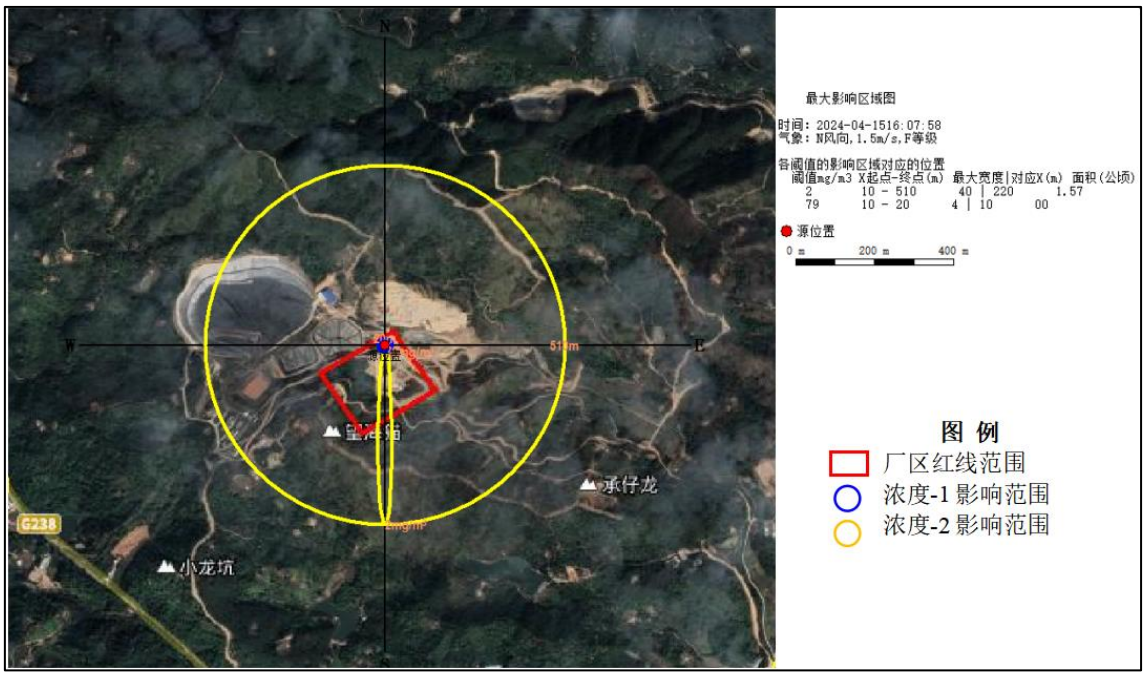


图 7.6-6 柴油储罐火灾事故 SO_2 在下风向最大影响区域图（最不利气象条件）

（2）关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

柴油储罐发生火灾/爆炸事故时 SO_2 对各关心点的影响预测结果见表 7.6-11。

根据预测结果，在最不利气象条件下，柴油储罐发生火灾后， SO_2 大气毒性终点浓度-1（79mg/m³ ）为半径 20m 的区域范围，超出厂区范围但不会扩散到关心点；大气毒性终点浓度-2（2mg/m³ ）的影响范围为半径 510m 的区域范围，超出厂区范围但不会扩散到关心点，故可认为超标浓度范围内没有关心点存在，因

此，柴油储罐发生火灾/爆炸事故，，只要及时做好应急响应及应急处置，可以认为在最不利气象条件下对外环境的影响不大。

表 7.6-11 最不利气象条件柴油储罐火灾/爆炸事故 SO_2 对各关心点的影响预测结果表（单位 mg/m³）

序号	名称	距离	最大浓度	时间(min)	20min	25min	45min	65min	85min	105min	125min	145min	165min	180min
1	大山村	1132	0.579	13	0.579	0.579	0.579	0.579	0.579	0.579	0.579	0.579	0.579	0.579
2	石古村	1416	0.404	16	0.404	0.404	0.404	0.404	0.404	0.404	0.404	0.404	0.404	0.404
3	河田村	1963	0.239	22	0	0.239	0.239	0.239	0.239	0.239	0.239	0.239	0.239	0.239
4	石兰口村	2519	0.161	28	0	0	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161
5	林厝埔村	2562	0.157	28	0	0	0.157	0.157	0.157	0.157	0.157	0.157	0.157	0.157
6	新风村	2582	0.155	28	0	0	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155
7	必樟村	2778	0.139	30	0	0	0.139	0.139	0.139	0.139	0.139	0.139	0.139	0.139
8	双凤村	2829	0.135	31	0	0	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
9	后洋村	3115	0.116	34	0	0	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116
10	牛角兰村	3193	0.111	35	0	0	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111	0.111
11	叮咋树村	3517	0.0959	38	0	0	0.0959	0.0959	0.0959	0.0959	0.0959	0.0959	0.0959	0.0959
12	美岭村	3871	0.0824	42	0	0	0.0824	0.0824	0.0824	0.0824	0.0824	0.0824	0.0824	0.0824
13	泗竹埔村	3920	0.0808	43	0	0	0.0808	0.0808	0.0808	0.0808	0.0808	0.0808	0.0808	0.0808
14	钟丘洋村	4921	0.057	53	0	0	0	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
15	小溪村	4994	0.0558	54	0	0	0	0.0558	0.0558	0.0558	0.0558	0.0558	0.0558	0.0558
16	盐岭村	5004	0.0556	54	0	0	0	0.0556	0.0556	0.0556	0.0556	0.0556	0.0556	0.0556
17	惠来县康复医院	5034	0.0551	55	0	0	0	0.0551	0.0551	0.0551	0.0551	0.0551	0.0551	0.0551

7.6.1.7预测结果小结

本次评价采用 AFTOX 模型预测了氨水泄漏、柴油储罐火灾/爆炸伴生/次污染物 CO 在最不利气象条件下的大气扩散影响；采用 SLAB 模型预测了柴油储罐火灾/爆炸伴生/次污染物 SO_2 在最不利气象条件下的大气扩散影响 ，主要结论如下：

1、根据预测结果，在最不利气象条件下，氨水发生泄漏后，大气毒性终点浓度-1（770mg/m³ ）的影响范围为半径 100m 的区域范围，大气毒性终点浓度-2（110mg/m³ ）的影响范围为半径 330m 的区域范围，超出厂区边界，但不会扩散到关心点，故可认为超标浓度范围内没有关心点存在。

2、根据预测结果，在最不利气象条件下，柴油储罐发生火灾/爆炸事故后，CO 大气毒性终点浓度-1（380mg/m³ ）的影响范围为半径 110m 的区域范围，超出厂区边界，但不会扩散到关心点；CO 大气毒性终点浓度-2（95mg/m³ ）的影响范围为半径 270m 的区域范围，超出厂区边界，但不会扩散到关心点，故可认为超标浓度范围内没有关心点存在。

3、根据预测结果，在最不利气象条件下，柴油储罐发生火灾/爆炸后，SO_2 大气毒性终点浓度-1（79mg/m³ ）的影响范围为半径 20m 的区域范围，超出厂区边界，但不会扩散到关心点；大气毒性终点浓度-2（2mg/m³ ）的影响范围为半径 510m 的区域范围，超出厂区边界，但不会扩散到关心点，故可认为超标浓度范围内没有关心点存在。

综上，若项目发生氨水发生泄漏或柴油储罐发生火灾，只要及时做好应急响应及应急处置，可以认为在最不利气象条件下氨水泄漏及柴油储罐火灾对外环境的影响均不大。

7.6.2 有毒有害物质在地表水环境中的运移扩散影响分析

本项目可能对周边地表水环境造成污染的风险事故情形主要有：①垃圾渗滤液输送及处理系统损坏（如管道堵塞、破裂、收集池、调节池破损等），发生高浓度有机废水泄漏，若未能及时阻断，事故废水可能通过雨水管网外溢进入排水冲沟；②储罐或包装容器破损泄漏后，泄漏的液态化学品、废液未被有效截留、收集，通过雨水管网外溢进入排水冲沟；③火灾/爆炸事故产生的消防水，未被有效截留、收集，携带有毒有害物质进入排水冲沟。项目涉水危险物质包括高浓度有机废水、油品等，可能会使项目附近水域水生生物死亡。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。

项目拟设置“单元-厂区-区域”环境风险事故水污染三级防控系统：项目各储罐区均按规范设置防火墙，生产车间和仓库内设置围堰、漫坡、导流沟、收集井等，同时厂内渗滤液处理系统设有1150m³事故应急池，对事故废水进行应急储存。在事故状态下尽量将泄漏的液态物料、消防废水等有效收集，不出厂；若突破厂区防线，立即启动项目与周边区域的应急联动，及时切换项目雨水排放口的总阀门，对事故废水进行截流。在极端情况下若突破事故应急池的储存能力溢流，则采用厂区实体围墙和封堵物质封堵厂区出入口收集事故废水，确保项目废水事故废水不会外排至排水冲沟，因此项目生产废水事故排放风险较小。

7.6.3 有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散影响分析

7.6.3.1建设项目场地地质及水文情况分析

根据勘察揭露情况，项目场地范围内存在的特殊性岩土主要为人工填土、残积土和风化岩。

1、人工填土

该土层场地普遍分布，杂色，稍湿，松散，主要由粘性土或少量建筑垃圾及砖块组成，局部夹少量碎石与中风化岩块。层厚 1.20m～8.80m，平均 3.96m。这些填土厚薄多变，结构松散，固结程度低（即高压缩性土），自稳能力差，遇水易湿陷，工程力学性质差。

2、淤泥

该土层场地局部地段有分布，埋藏较浅，具含水量大、灵敏度高、压缩性高、透水性差、强度低、流变性强等特点。在外力作用下易发生压缩变形，工程性质极差；在无支护状态下难以自稳，易触变，易震陷，为本场地软弱土。在基坑开挖时易导致基坑坑壁坍塌变形，在钻（冲）孔桩施工时易发生塌孔和缩颈事故，对基坑和桩基影响较大。因此，在设计施工时应采取有效的防护措施。

3、残积土和风化岩

根据勘探揭露情况，拟建场地的风化岩的岩性主要为花岗岩，残积土主要为花岗岩残积砂质粘性土。残积土和风化岩在拟建场地内均有分布，厚度普遍较大，在垂直方向的风化程度较连续。

残积土和强风化岩在自然状态下均具有较好的工程力学强度，但均具有遇水易崩解和软化、力学强度降低的特性，基础设计和施工过程应注意残积土和风化岩遇水软化对桩基所造成的不利影响。中风化岩的层位不稳定，顶板埋深起伏变化大，而且裂隙发育，完整性较差，岩石普遍破碎，岩芯呈块状～短柱状为主，桩基设计时应充分考虑破碎岩体对桩基稳定性的影响。

7.6.3.2场区包气带渗透性能

根据收集已有勘察资料及场地测定结果，项目人工素填土的平均水平渗透系数为 3.80×10^{-5}cm/s，平均垂直渗透系数为 3.99×10^{-5}cm/s；淤泥质土的平均水平渗透系数为 5.08×10^{-6}cm/s，平均垂直渗透系数为 2.46×10^{-6}cm/s；粉质黏土的平均水平渗透系数为 2.02×10^{-5}cm/s，平均垂直渗透系数为 4.85×10^{-5}cm/s。

7.6.3.3情景设定

考虑极端情况，设定项目渗滤液收集池因人为/事故发生破裂，相关防渗衬层被破坏，高浓度有机废水渗入地下而污染地下水。

7.6.3.4预测因子

根据工程分析内容，项目垃圾渗滤液为高浓度有机废液，其中污染物的成分较为复杂，本次评价选取具有代表性的 COD、氨氮、铅及其化合物作为预测因子，浓度按照工程分析章节给定，即 COD 浓度为 39000mg/L，氨氮浓度为 39000mg/L，铅及其化合物的浓度为 0.85mg/L。

7.6.3.5预测模型选择

若项目渗滤液收集池发生人为/事故破损，渗滤液将首先在垂向上渗入包气带，并在物理、化学和生物等作用下进一步影响地下水环境。通常污染物需要迁移穿过含水层上覆包气带才能进入地下水含水层。含水层上覆地层是地表污染物与地下水含水层之间的重要通道和过渡带，既是污染物的媒介，也是污染物的净化场所，即地下水含水层的防护层。按最不利情形考虑，假定渗滤液穿透包气带，进入孔隙水含水层，且不会造成区域地下水流场改变、不会造成含水层介质压缩性，故将污染物运移过程概化为瞬时点源注入的一维弥散模型，选用地下水导则附录 D 中 D1.2.1.1 公式进行预测，如下式所示：

$$C(x,t)=\frac{m/W}{2n\sqrt{D_L\pi t}}\exp\left(-\frac{(x-Vt)^2}{4D_Lt}\right)$$

式中：

x—距泄漏点的距离，m；

t—时间，d；

C(x ,t)—t 时刻点（x）处污染物浓度，g/L；

m —瞬时注入污染物质量，kg；

W—横截面面积，m^2；

V—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，量纲为 1；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d；

π—圆周率

参数确定：

水流速度 u：由达西公式有 u=K*I，地下水流速 u 等于渗透系数 K 与水力梯度 I 的乘积。

根据项目所在区域抽水试验结果，含水层平均渗透系数为 0.219m/d，I 根据水位监测资料综合确定（取 I=0.049），即水流速度 *u*=0.036m/d。

纵向弥散系数 D_L：通过查阅相关文献资料，弥散系数确定相对较难，通过对以往研究者不同岩性的分析选取，本项目含水层为燕山期侵入花岗岩层，参考中粗砂的纵向弥散系数范围（0.2~1m^2/d），纵向弥散系数 D_L 为 0.6m^2/d。

7.6.3.6地下水污染预测结果

1、根据以上数据，经模型预测计算得到渗滤液收集池破裂，渗滤液渗漏进入含水层 100d、1000d 后铅及其化合物浓度运移及分布情况，详见图 7.6-7 及表 7.6-12 所示。

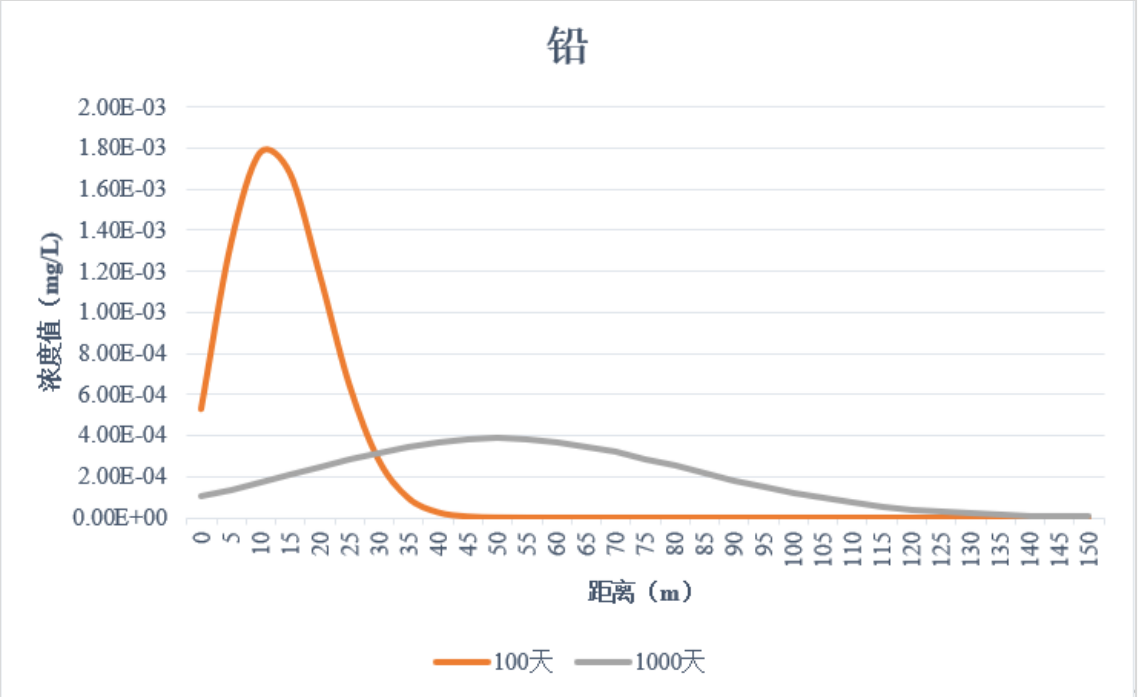


图 7.6-7 污染物（铅及其化合物）短时渗漏情况预测统计示意图

表 7.6-12 污染物运移范围计算表（以超出 III 类质量标准为准 单位：m）

预测期污染物	100d			1000d		
	最大值 mg/L	超标距离 m	最远影响距离 m	最大值 mg/L	超标距离 m	最远影响距离 m
铅及其化合物	0.0018	/	21	0.0004	/	/

注：1000d 的最大值浓度值已低于地下水铅的检测方法检出限 0.001mg/L，因此无最远影响距离。

2、根据以上数据，经模型预测计算得到渗滤液收集池破裂，渗滤液渗漏进入含水层 100d、1000d 后 COD 浓度运移及分布情况，详见图 7.6-8 及表 7.6-13 所示。

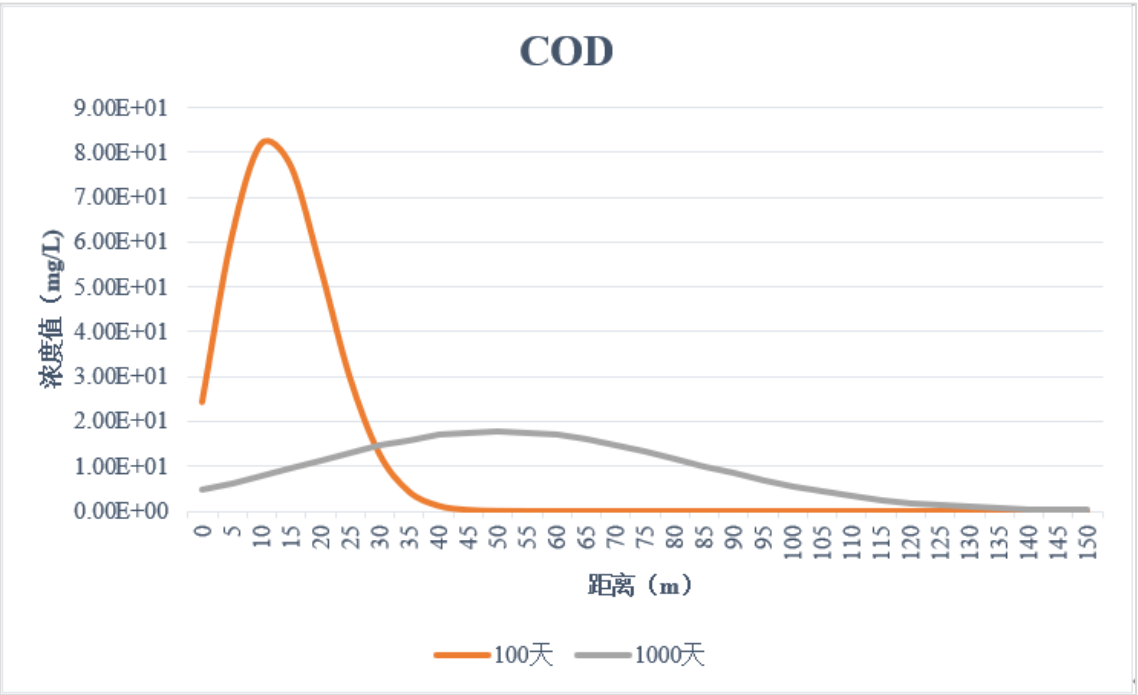


图 7.6-8 污染物（COD）短时渗漏情况预测统计示意图

表 7.6-13 污染物运移范围计算表（以超出 III 类质量标准为准 单位：m）

预测期污染物	100d			1000d		
	最大值 mg/L	超标距离 m	最远影响距离 m	最大值 mg/L	超标距离 m	最远影响距离 m
COD	82.9	36	42	17.8	111	138

3、根据以上数据，经模型预测计算得到渗滤液收集池破裂，渗滤液渗漏进入含水层 100d、1000d 后氨氮浓度运移及分布情况，详见图 7.6-9 及表 7.6-14 所示。

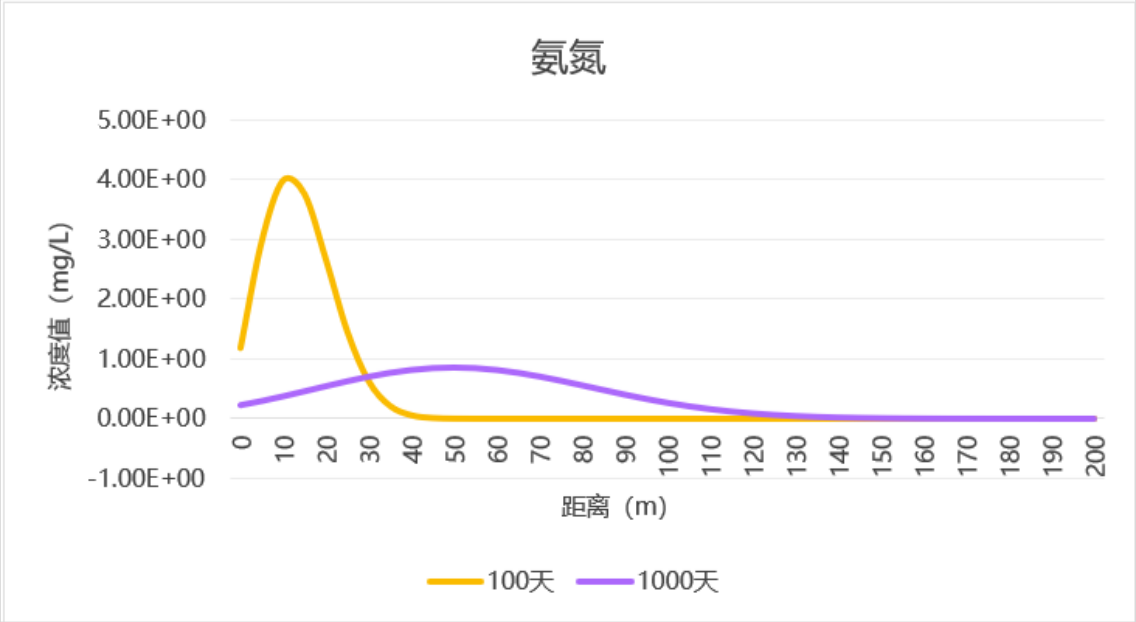


图 7.6-9 污染物（COD）短时渗漏情况预测统计示意图

表 7.6-14 污染物运移范围计算表（以超出 III 类质量标准为准 单位：m）

预测期污染物	100d			1000d		
	最大值 mg/L	超标距离 m	最远影响距离 m	最大值 mg/L	超标距离 m	最远影响距离 m
氨氮	4.04	31	48	0.87	84	118

表 7.6-15 污染物运移至厂区边界计算表（以超出 III 类地表水环境质量标准为准）

物质	与厂界距离/m	到达时间	超标时间	超标持续时间/天	最大浓度（mg/L）
铅	153（东北）	第 247 天	/	/	0.00019
	100（东南）	第 110 天	/	/	0.00025
	86（西南）	第 82 天	/	/	0.00028
	113（西北）	第 139 天	/	/	0.00023
COD	153（东北）	第 254 天	第 1743 天~第 6806 天	5063 天	8.79
	100（东南）	第 110 天	第 810 天~第 5175 天	4365 天	11.6
	86（西南）	第 82 天	第 606 天~第 4726 天	4120 天	12.92
	113（西北）	第 139 天	第 1018 天~第 5583 天	4565 天	10.68
氨氮	153（东北）	第 247 天	/	/	0.43
	100（东南）	第 110 天	第 1468 天~第 2613 天	1145 天	0.57
	86（西南）	第 82 天	第 1050 天~第 2435 天	1385 天	0.63
	113（西北）	第 139 天	第 1968 天~第 2689 天	279 天	0.52

7.6.3.7预测结果小结

本节预测结果表明，在正常工况下，对项目垃圾池及渗滤液收集池按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求采取防渗设施，对防渗措施定期进行检修、维护，项目运行不会对地下水环境带来较大影响。但在人为

或意外的事故情景下，项目渗滤液收集池区域地下水局部范围受到有机污染物或重金属污染物的影响，随着时间的延续，地下水中污染物浓度峰值逐步降低，但影响范围增大。综合考虑项目含水层渗透系数及水力梯度条件，事故情景下，有机污染物或重金属污染物影响范围有限，其影响不会超出厂界范围。因此，项目建成后，通过采取规范的地下水防渗体系，不会威胁到周边村庄村民的用水安全。

总体来说，本项目在严格执行环保措施后，造成的地下水污染影响较小，不会影响到评价范围内居民用水安全，对地下水质的环境影响可以接受。

7.7 环境风险管理

7.7.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（ALARP）管控环境风险，采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

7.7.2 环境风险管理措施

为了减轻事故危害后果、频率和影响程度和范围，本报告对建设项目环境风险防范措施提出以下要求和建议：

7.7.2.1大气环境风险管理措施

1、优化总平面布置

（1）本项目厂区总平面布置及焚烧车间内平面布置需满足《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标〔2001〕213 号）。各项设施应按垃圾处理流程作适当安排，以确保相关设备联系良好，充分发挥功能。

（2）厂内道路应根据项目建设规模、运输要求、管线布置要求等合理分区及布置，全厂划分管理区、工艺生产区、辅助生产区及储运设施区，各区按其危害程度采取相应的安全防范措施进行管理。分区内部和相互之间需保持一定的通道和间距。

（3）厂房四周宜设环形道路，道路宽度、转弯半径和净空高度满足厂内外运输、检修及生产管理的要求及消防车辆的通行要求。装置内设有消防道，满足消防需求，道路的荷载等级应根据交通情况确定。

2、建立环境安全保障系统

（1）生产装置区和储运区建立危险源的特征污染物的自动报警和控制系统。

（2）装置配备事故初级应急监测设施和人员；

（3）配备事故初级救护器材和物资；

（4）当某一生产单元出现风险事故造成停车或局部停车时，装置自动连锁

系统可自动切断连接系统，及时停止事故单元上下游装置的运行生产，以保护人身和设备安全。

（5）按照行业相关要求针对事故状态下氨、SO_2 及 CO 等大气毒性终点浓度低的突发环境事件危险物质制定相应防护安全管理办法，包括组织管理与职责、管理内容及要求及检查与要求。针对重点监控风险物质，如氨水、柴油等具体做好风险告知和标识、完善现场报警和个体防护设施、强化作业过程风险管控，定期开展针对氨水、柴油等风险物质泄漏等专项应急处置演练。

3、完善厂区消防系统

焚烧车间应设置固定式喷淋冷却系统，罐区的外围铺设消防环管，消防水管由消防泵房接出，确保各消防水管的供水。同时，各物料输送管道上应设置地上式消火栓，消火栓间距不大于120m，可用于消防车取水灭火，并尽可能在罐区四周设置固定消防水炮，以应对物料储罐发生火灾/爆炸事故。

4、风险源防控措施

（1）参考现有生活垃圾焚烧企业的发展需求及最新工业控制系统、信息技术设备的发展趋势和水平，结合本项目的总体要求和安全可靠、技术先进、绿色、环保的基本原则，本项目采用先进、可靠、完善的仪表和控制系统，以确保生产装置安、稳、长、满、优、高质量的运行。

（2）本项目从垃圾原料的输入、焚烧，炉渣的输出及飞灰的捕集，始终在相对密闭的条件下进行。且从垃圾池—焚烧过程—炉渣的输送过程均采用 DCS 控制系统，实时观察垃圾原料的投加情况、炉膛的燃烧情况以及发电机组情况等，并设有越限报警和联锁保护系统，确保在误操作或非正常工况下，对整个垃圾焚烧发电过程的安全控制。

（3）项目设置烟气在线监测系统（CEMS），CEMS 设立远程数据接口，接受环保监测部门 24 小时的随机监测。本监测系统实现自动控制，确保达标排放，并随时监控烟气非正常排放的情况。

（4）中心控制室主操室内设全厂消防图形显示装置，显示全厂消防及火灾报警信息。在中心控制室的消防控制室设置操作台用于直接开启消防水泵站内的消防水泵、焚烧车间及罐区的雨淋阀等消防设备，同时在操作台上对应每个所保护的罐、泵或其他设备设置的专线联动按钮。

（6）在选材上考虑防腐措施，根据腐蚀介质、操作温度、压力和腐蚀情况，对焚烧及发电装置中重要部位和设备的用材，按规范选择材料等级，以保证防腐能力，确保设备安全和操作人员安全，保证设备寿命满足长周期运行需要。

5、突发大气环境事故应急、救援及减缓措施

（1）物料泄漏应急、救援及减缓措施

当发生易燃易爆或有毒物料泄漏时，可根据物料性质，选择采取以下措施，防止事态进一步发展：

①根据事故级别启动应急预案；

②根据各装置高点设置的风向标，将无关人员迅速疏散到上风向安全区，对危险区域进行隔离，并严格控制出入，切断火源；根据需要疏散周围居住区人群；

③当有毒有害物料泄漏时，启动焚烧车间、储存罐区或仓库的应急连锁装置，及时关闭泄漏装置车间、物料储罐阀门或仓库与外环境的换气系统（包括门窗及排风机等），并立即进行应急处置，防止气体进入外环境；

④当发生比空气重的易挥发易燃液体泄漏时，用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体/液体进入外环境；

⑤小量液体泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收，也可用大量水冲洗，稀释水排入项目污水处理系统；大量液体泄漏：构筑临时围堤收容，用泡沫覆盖降低挥发蒸气的损害，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。

（2）火灾/爆炸应急、减缓措施

①根据事故级别启动应急预案；

②根据需要，切断着火设施上、下游物料，尽可能隔断着火设施附近装置或贮罐物料，防止发生连锁效应；

③在救火的同时，采用水幕或喷淋的方法，防止引发继发事故；

④根据事故级别疏散周围居住区人群。

（3）焚烧系统风险应急、减缓措施

①确保足够的生活垃圾贮存量实现稳定焚烧。实践证明，焚烧炉在点火、熄火时排放出来的二噁英比连续稳定焚烧时的量要高，因此确定有足够的废物量，是实现焚烧炉连续不间断焚烧是确保稳定焚烧的重要条件也是减少二噁英排放量的重要措施。

②确保焚烧炉烟气温度稳定运行。保证急冷室的降温效果，为减少二噁英的污染事故危害，必须确保焚烧炉出口烟气温度稳定在 850℃以上，烟气停留时间为 2S。

③尾气处理系统应经常检查，定时维修和更换老化设备，保证尾气处理系统的有效运作。尾气处理后气体排放应设置检测系统，保证尾气达标排放。定期检查焚烧系统各管道的畅通，防止堵塞引发爆炸现象。

④项目各生产及辅助装置均存在一定压力条件下运作，涉及压力的生产及辅

助装置必须设置压力自动监控系统，须安装装置控制系统连锁，一旦出现超压或其他事故紧急情况，则自动停车，停产整改。

6、应急疏散建议

（1）应急撤离对象

根据大气环境风险评价预测结果，建议在本项目厂址周边建立环境风险关注区，环境风险关注区内的企业员工、周围居民点等环境敏感点作为事故状态下的应急撤离对象，根据事故发生的气象条件，确定撤离方案。

表 7.7-1 事故状态下紧急疏散对象一览表

序号	疏散对象	相对装置方位	与事故装置最近距离/m	事故情景	紧急撤离时间	备注
1	大山村	WSW	1132	/	事故时，环境风险关注区内的企业员工、周围居民等环境敏感点应作为紧急撤离目标，并确保能够在 1 小时内撤离至安全地点。	事故发生具有随机性，本评价结合大量统计资料基础上的一种合理假设，并不能代表全部可能的环境风险，若实际事故发生情况与本评价事故情形不一致，须根据实际情况扩大/缩小疏散范围
2	石古村	ESE	1416			
3	河田村	WE	1963			

（2）应急撤离方案

火灾/爆炸引发次生污染及有毒有害物质泄漏通过大气影响周围环境，与区域气象条件密切相关，直接受风向、风速影响。小风和静风条件是事故下最不利天气，对大气污染物的扩散较为不利。

事故时，环境风险防范区内的企业员工应作为紧急撤离目标，并确保能够在1小时内撤离至安全地点。

现场紧急撤离时，应按照事故现场、邻近企业员工对毒物应急剂量控制的规定，制定人员紧急撤离、疏散计划和医疗救护程序。同时厂区内需要设立明显的风向标，确定安全疏散路线。事故发生后，应根据化学品泄漏的扩散情况及时通知政府相关部门，并及时通知周边企业及时疏散。紧急疏散时应注意：

①必要时采取佩戴呼吸器具、佩戴个人防护用品或采用其他简易有效的防护措施（如戴防护眼镜或用浸湿毛巾捂住口鼻、减少皮肤外露等各种措施进行自身防护）。

②应向上风向、高地势转移，迅速撤出危险区域可能受到危害的人员（在上风向无撤离通道时，也应避免沿下风向撤离），并由专人引导和护送疏散人员到安全区域，在疏散或撤离的路线上设立哨位，指明疏散、撤离的方向。

③按照设定的危险区域，设立警戒线，并在通往事故现场的主要干道上实行

交通管制。

④在污染区域和可能污染区域立即进行布点监测，根据监测数据及时调整疏散范围。

⑤为受灾人员提供避难场所以及必要的基本生活保障，配合政府部门进行医疗救助。

⑥要查清是否有人滞留，如有未及时撤离人员，应由佩戴适宜防护装备的成员（至少两人一组）进入现场搜寻，并实施救助。

（3）应急疏散规划

当事故危及周边单位、村庄时，应急疏散组根据事件的严重程度，划分危险区域范围和隔离区范围，划定人员疏散路线和安全区。应急疏散组按指挥部的命令通知组织区域内的人员迅速、有序地通过安全通道撤离危险区域，从而避免人员伤亡，并到安全集中点集合，清点到达人数，确保全体人员安全撤离。

撤离过程，年轻人可步行到达相应避难场所，老年人及儿童需乘坐公共交通工具达到避难场所。应急疏散指挥组应及时通知各居民区的正、副联系人以及公交公司的应急负责人，各居民区的正、副联系人做好各居民区居民的通知、集合、疏散工作，公交公司全力配合。

应急疏散组负责事故现场的警戒，防止无关人员进入；事故扩大后，按照指挥部的指令扩大警戒范围，严格控制人员和车辆的进入。

事故严重紧急时，现场指挥部直接联系总指挥部，通知周边企业或居民受影响实况，同时提出撤离的具体方法和方式。在疏散群众、组织撤离的过程中，应当严格明确预防 措施、注意事项、撤离方向和撤离距离。

紧急避难场所设置及应急疏散路线详见下图 7.7-1：

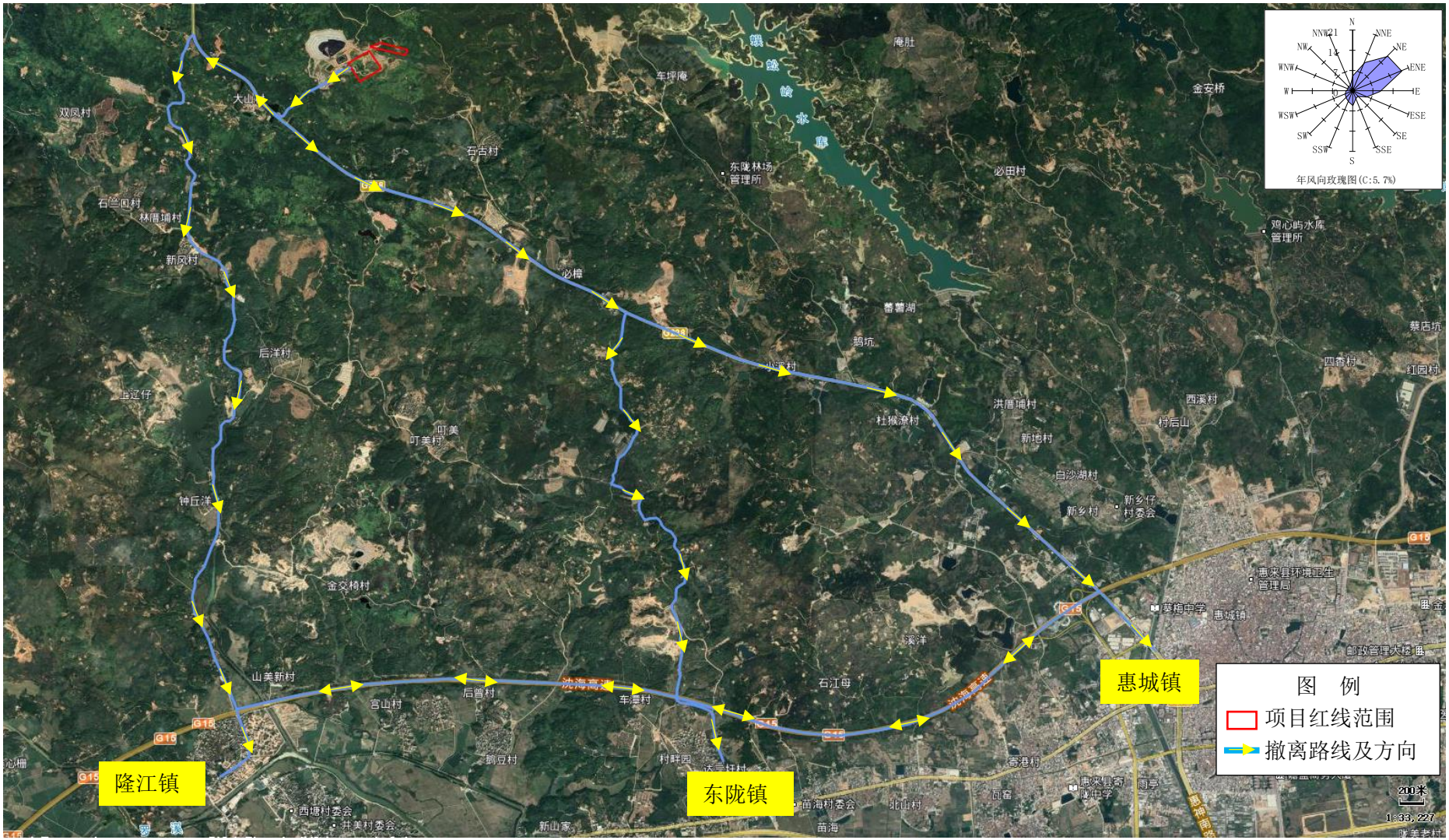


图 7.7-1 紧急避难场所设置及应急疏散路线示意图

7.7.2.2地表水环境风险防范措施

1、厂区事故水防控体系

本项目发生风险事故时，特别是发生火灾/爆炸事故时，在进行消防灭火的过程中会产生大量的消防废水。这些消防废水含有大量的有毒有害物质，若直接排放到外环境将会产生严重的水体污染事件，因此，本项目设置事故废水控制系统，对项目事故废水进行三级防控体系管理。

依据国家生态环境部的要求，建立从污染源头、过程处理和最终排放的三级防控体系。

（1）一级防控

本项目在各装置车间周围设置导流设施；在储罐区设置不低于 120mm 的围堰，其有效容积不小于罐组内 1 个最大储罐的容积；在其他易燃气体及有毒有害物质贮存区设置泄漏报警仪，在关键部位设有切断阀，同时雨水管设置有雨污切换阀门。

项目设置事故废水、生产废水及雨水排放系统，事故发生时，事故废水及消防水经装置车间区导流设施和罐区的围堰收集，针对不同污水性质实施分流排放控制。

（2）二级防控

若生产装置区、储罐区或项目其他区域发生事故，事故废水突破一级防线时，启动二级防控系统，事故废水排入项目渗滤液处理系统的事故应急池，将项目消防废水、泄漏物料以及事故雨水等事故废水通过专门的管道汇流至项目的渗滤液处理系统事故应急池（1150m^3 ）进行应急储存，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的地表水环境污染。

（3）三级防控

若发生重大事故，项目产生的事故废水量超出渗滤液处理系统事故应急池（1150m^3 ）的容量，造成事故废水溢流至厂区地面及雨水管道时，及时切换项目雨水排放口的总阀门，对事故废水进行截流。通过厂区实体围墙及厂区出入口围挡（可以采用沙袋作为封堵物质），作为本项目的第三级预防与控制体系，在极端情况下将事故废水截留在厂内，保证废水不进入外环境水体。

2、事故水产生量核算

本项目事故废水计算过程详见小节 3.7.2.4 中事故废水系统的计算。本项目渗滤液处理系统设有事故应急池（1150m^3 ），最大事故废水量为 1116.4m^3 。项目渗滤液处理系统设有事故应急池容积 1150m^3 ＞1116.4m^3 ，因此，事故应急池有足够能力容纳项目事故废水。

3、项目三级防控系统示意图

根据项目设置的事故废水三级防控体系，防控系统的详细示意图如下图：

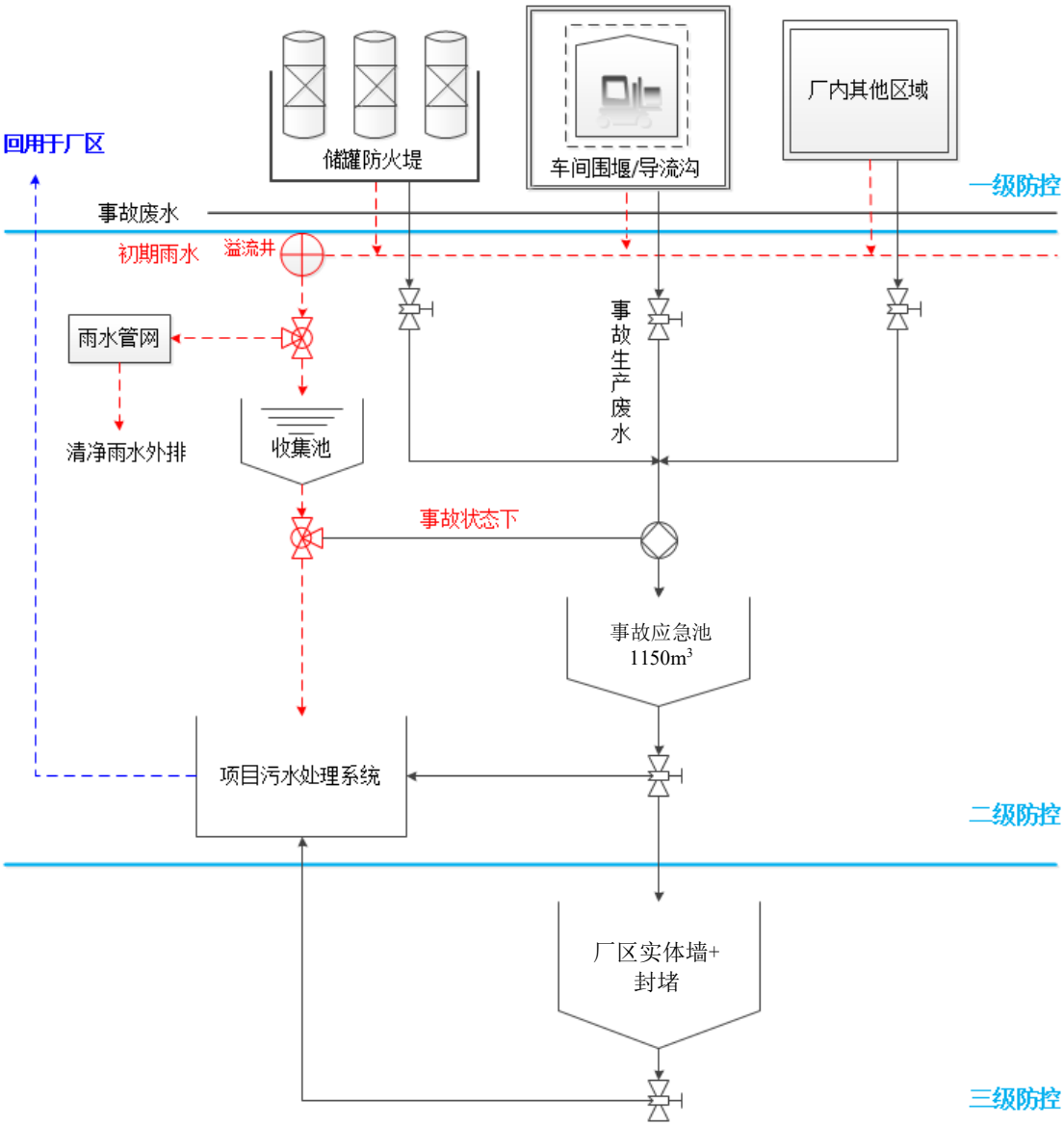


图 7.7-2 项目事故废水三级防控系统示意图

7.7.2.3土壤及地下水环境风险防范措施

根据建设项目运营期对地下水产生威胁的污染源主要为柴油、渗滤液等物料泄漏；此外，卸料大厅、焚烧车间等区域也会产生其他生产废水。如果泄漏的物料突破装置车间围堰、导流沟或储罐防火墙，未被及时收集情况下，将通过土壤渗入至地下水层，影响地下水水质，针对生产过程可能发生的土壤及地下水污染，土壤及地下水环境风险防范措施按照“源头控制、分区防渗”的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

1、源头控制措施

源头控制主要是在工艺、管道、设备、污水储存处理构筑物采取相应措施，

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；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”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水及土壤污染。

2、污染防治分区

根据物料或者污染物泄漏的途径和生产功能单元所处的位置，将厂区可划分为非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。

非污染防治区：没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位。

一般污染防治区：裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。

重点污染防治区：位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位。

根据以上原则，各区域采取的地下水防渗措施如下：

（1）重点防渗区

项目垃圾池、渗滤液收集池、油库及初期雨水池等为重点防渗区域。

设置重点污染防治区防渗层防渗性能应不低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的粘土层防渗性能。

（2）一般防渗区

本项目一般防渗区主要为可能排放其他污染物（非重金属），并与生产相关的区域，主要包括卸料大厅、炉渣渣池及飞灰暂存间等，防渗技术要求为等效黏土防渗层 Mb≥1.5m、K≤1.0×10^{-7}cm/s。

（3）简单防渗区

主要为综合泵房、汽机间、员工宿舍及食堂、门厅等区域，不与各种原辅材料接触，地面均进行水泥硬化。

项目详细分区防控情况见表 8.5-1。

（3）地下水及土壤监测预警

为了及时准确地掌握项目场地地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，本项目应建立地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

为了掌握本工程土壤环境质量状况和土壤中污染物的动态变化，本项目应建立覆盖全厂的土壤跟踪监测系统，包括科学、合理地设置土壤监测点位，建立完善的跟踪监测制度，配备必要的取样设备，以便及时发现并有效控制。

地下水及土壤监测结果应按项目有关规定及时建立档案并公开。如发现异常或发生事故，应加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，并及时采取相应的应急措施。

7.7.2.4事故废水排放防范措施

废水处理系统若发生收集管道破裂、泵站故障、操作不当和系统失灵等事故可导致污水的事故性排放，应采取如下防范措施：

（1）管网日常维护措施。重视维护及管理各股废水处理系统分类收集污水管道和排污管道，管道衔接应防止泄漏污染地下水。即在污水干管设计中，要选择适当的充满度和最小设计流速，防止污泥沉积。管道衔接应防止泄漏污染地下水和掏空地基，淤塞应及时疏浚，保证管道通畅，最大限度地分类收集各种废水。废水收集管沟连接渗滤液处理站事故应急池，一旦废水收集管道发生泄漏甚至爆裂，泄漏的废水可立即进入事故应急池暂存，避免生产废水泄漏进入外环境。

（2）事故废水环境风险防范应按照“单元-厂区-区域”的环境风险防控体系要求进行，确保管道中废水以非动力自流方式进入渗滤液处理站事故应急池，规划好厂区的废水管线走向；各阀门及泵机，确保厂内事故应急池有足够的容积容纳事故废水，定期对管道及应急设备进行保养，确保事故应急池无破损、泄漏、阀门无故障及泵机可正常运行的情况。

（3）设置废水事故池和管道切换系统

项目设置渗滤液处理站事故应急池用于贮存生产事故废水，储罐防火墙及车间围堰区可有效暂存罐区最大储罐泄漏物料、事故区雨水以及消防废水。发生污水处理系统发生故障或污水处理不达标时，应立即切换阀门，将废水重新引入事故应急池进行缓存处理；发生储罐物料泄漏以及火灾时，应立即打开雨水口截断阀，使泄漏物料、消防废水以及事故雨水暂存于防火墙或围堰内。待应急结束后，防火墙或围堰内的废水将进入项目渗滤液处理系统中进行处理。

（4）车间设置围堰或导流沟，对火灾时产生的消防废水进行收集，污水处理系统设置自动控制闸门，一旦出现事故时，根据事故发生区域开启流入渗滤液处理站事故应急池的阀门，防止事故废水进入外环境。

（5）严格控制各处理系统处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等，确保各污水处理系统或处理单元处理效果的稳定性。

（6）定期对污水处理系统设备进行巡检、调节、保养和维修，及时更换易坏或破损零部件，避免发生因设备损耗而出现的风险事故。

（7）加强对污水处理系统工作人员的操作技能的培训，提高工作人员的应变能力，及时有效处理意外情况。

7.7.2.5火灾与爆炸风险防范

1、设备的安全管理：定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据安全性、危险性设定检测频次。此外，在焚烧车间内的所有运营设备、电气装置都应满足防火防爆的要求。

2、控制液体化工物料输送流速，禁止高速输送，减少管道与物料之间摩擦，减少静电的产生。

3、在储罐上，设置永久性接地装置；在物料装卸作业时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操作人员应使用抗静电工作帽和具有导电性的作业鞋。

4、火源的管理：严禁火源进入储罐区，对明火严格控制，明火发生源为火柴、打火机等。定期对设备进行维修检查，需进行维修焊接时，应首先经过安全部门确认、准许，并记录在案。

5、完善消防设施针对不同的工作部位，设计相应的消防系统。消防系统的设计应严格遵守《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）中的要求。在火灾爆炸的敏感区设计符合设计规范的消防管网、消防栓、喷淋系统和各种手持式灭火器材，一旦发生险情可及时发现处理，消灭隐患。

6、根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求，同时火灾爆炸危险场所的安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》（GBJ16-87）的要求。

7、火灾爆炸敏感区内的照明、电机等电力装置的选型设计，应严格按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的要求进行，照明、电机等电力装置易产生静电等，故选型和安装均要符合规范。

7.7.2.6危险废物暂存风险防范措施

根据危险废物的数量、类型及化学特性，合理划分存贮单元，暂存时严格控制单位面积暂存量、通道宽度以及不相容危险废物之间的安全距离。

1、暂存库内的所有电器都必须采用防爆型，对建筑物、设备管线加设防雷、防静电接地装置；对危险废物暂存间必须实行保险存放，双人负责制度。

2、暂存库应建立暂存设施状况、设施维护等的登记制度，建立严格的交接班 制度。

3、暂存库应配置足量泄漏、火灾、爆炸事故时的应急物资，如沙袋、粘土、各类危险废物的备用容器、必须的医药应急药品等。

4、发生泄漏事故时，工作人员应及时报告管理中心或上级部门，清查泄漏部位，制定抢修措施，进行泄漏物料的转移，同时用水或其他与该泄漏物相容的

物质清除地面残留物，对已收集的泄漏物及清洗液实行统一收集处理。

5、危险废物暂存间要严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行堆放设计。

7.7.3 环境风险应急预案

7.7.3.1应急预案编制要求

应急预案是指根据预测危险源、危险目标可能发生事故的类别和危害程度而制定的事故应急救援方案，是针对危险源制定的一项应急反应计划。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）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）、《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》（环办应急〔2018〕8 号）等要求的要求，本项目应当编制环境应急预案，并报所在地环境保护主管部门备案。环境应急预案可由企业委托相关专业技术服务机构编制。应急预案需要明确和制定的内容见表 7.7-2。

表 7.7-2 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 事件分析及可能产生的后果、当前的环境风险防范措施
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，分别建立响应机制，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、预案评估等做出规定
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、治安防护、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

7.7.3.2应急预案程序

项目与所在区域生态管理部门及政府的应急联动系统见下图：

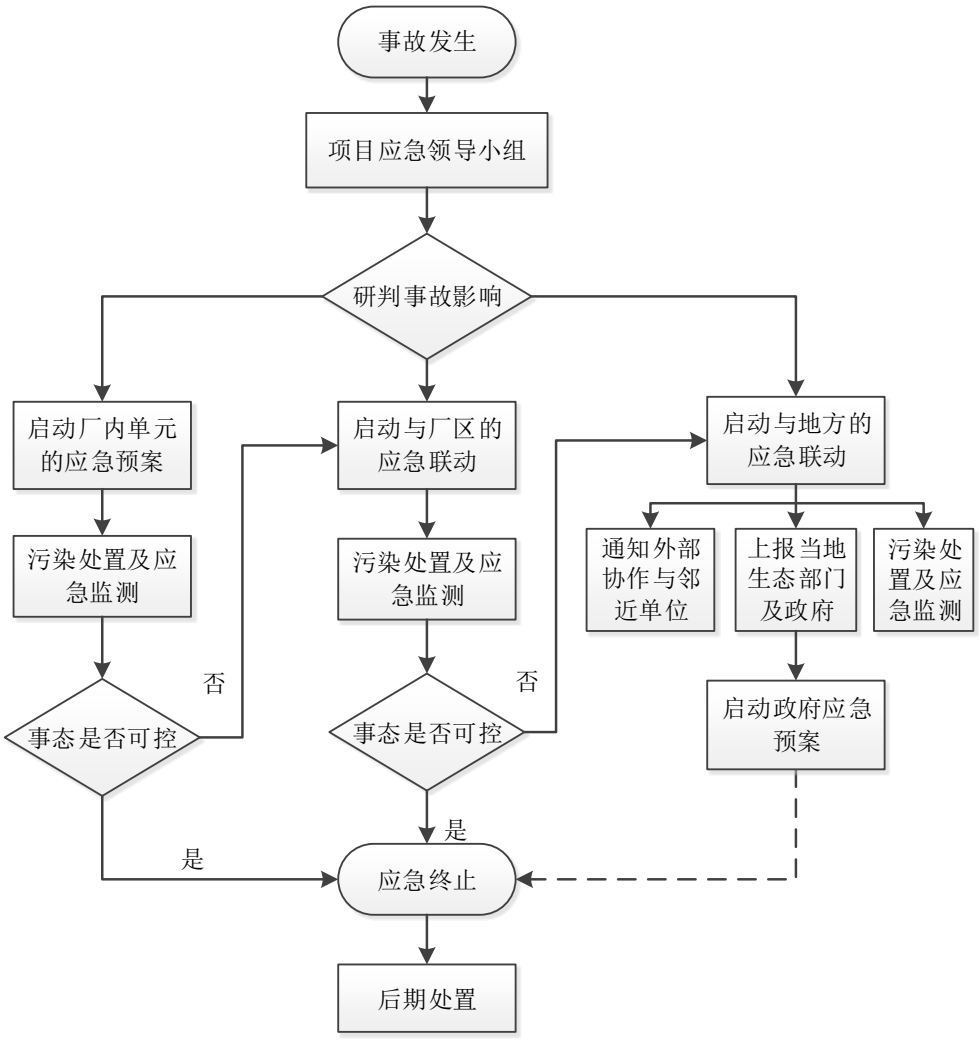


图 7.7-3 项目与区域的应急联动图

考虑事故触发具有不确定性，因此企业需做好厂区内各风险单元的应急预案外，还需明确风险防控设施、管理的衔接要求。极端事故风险防控及应急处置应结合所在区域环境风险防控体系统筹考虑，按分级响应要求及时启动项目所在区域的环境风险防范措施，实现厂内与区域环境风险防控设施及管理有效联动，在发生超出事故企业自身解决能力突发环境事件时能有效地进行应急联动，有效防控环境风险。

本项目厂址位于揭阳市惠来县惠城镇，当项目发生生产事故后，应根据事故类别，执行项目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，如火灾/爆炸事故应急预案。而对于超出本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上级生态环境管理部门、政府及其他相关管理部门，降低环境风险影响。

另外，项目应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，并建立本建设项目与周边企业、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。

一旦发生突发环境事件，事故现场企业应首先启动应急预案，针对火灾、爆炸、危险化学品泄漏等事故及时采取相应的必要应急措施，控制事故污染扩散范围，同时向区域应急中心报告，启动联动应急预案。当发生环境风险事故超出可能扩大范围造成整个惠城镇的影响时，应立即向地方政府等环境风险应急中心报告，进一步启动各级突发环境事件应急预案。

7.7.3.3应急处置

1、事故应急处置程序

在发生事故时立即启动预案。根据事故性质及可能的后果，确定是否需要区域性的撤离，如果需要，发出通知，同时通报事故严重程度和位置等详细情况。在接到事故报警后，根据事故大小，启动相应应急响应级别，并迅速组织应 急救援队，救援队在做好自身防护的基础上，快速实施救援，控制事故发展，做 好撤离、疏散，危险物的清除工作。如事故影响到厂区范围以外，还应通知有关应急监测部门，对附近的雨水排放口和下风向的区域的大气进行监测。事故结束后，应向有关政府主管部门呈交报告。

2、危险物质泄漏处置

生产设施泄漏事故的堵漏方法见表 7.7-3，项目涉及的危险物质的泄漏应急处理见表 7.7-4。

表 7.7-3 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

表 7.7-4 项目可能涉及的危险物质的泄漏应急处理

部位	形式		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		用砂土或其他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	泄漏源控制	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。
	堵漏		具体堵漏方法见表 7.7-3。
生产废气事故排放	立即通知运行人员报告总指挥，迅速通过 DCS 系统及现场核查等方法调查清楚造成废气事故的原因，启动应急响应，是否需要进行停炉整改及应急撤离。		
废水事故排放	发现出水口污染物超标时，立即切换阀门，将事故废水重新引至调节池或事故应急池进行暂存及处置；对污水处理系统进行检查调试，找出问题点；同时应在出水口设点取样化验水质数据，直至污水能达标回用。		

3、火灾、爆炸的应急处置

为防止火灾危及相邻设施，可采取以下保护措施：

①对周围设施及时采取冷却保护措施；

②迅速撤离受火势威胁的物资；

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。

4、火灾事故的次生/伴生污染处置

此处重点关注火灾救援时消防废水的控制，其主要应急处置措施如下：

①发生火灾事故时，及时将切换阀门切换至事故状态，紧急关闭厂区内各雨水口截断阀，使消防废水截留在围堰内，以将消防废水控制在可控范围。

②若在意外情况下，消防废水已经溢流至厂区时，应及时开启调节池（兼事故应急池用）的阀门及关闭厂区外排雨水口截断阀，将事故废水引流至调节池暂

存，并启动相关联动应急预案。

③在应急结束后，项目厂区内事故废水经污水处理设施处理达标后回用于厂区。

5、垃圾运输时出现事故的应急处置

（1）运输过程中若发生翻车、撞车、火灾等意外情况，导致生活垃圾大量溢出、散落时，运输人员应沉着冷静，立即按应急程序上报公司应急保障领导小组，及时向公安交警部门电话报警，通知运管、环保、卫生、保险等部门，同时应采取下列应急措施：

①迅速抢救受伤人员，积极配合公安交警封锁事故现场，在受污染地区设立隔离区，禁止车辆和行人穿行，避免污染事态扩大；

②穿戴隔离服（帽、靴）、手套、口罩，对溢出、散落的废物迅速进行清理、消毒、收集，对溢出物采取吸附材料进行吸收处理，并对被污染的现场地面进行消毒和清洁处理；

③在操作中，如人体（皮肤或五官）不慎受到伤害，应及时采取必要的处理措施，必要时应就近送往医院救治；

④清理、处置工作结束后，对一次性的防护用品要集中收集，并带回本处置中心进行无害化处置，对其他用品(具)须进行严格的消毒处理；

⑤现场的最终处理，应按环保、卫生部门的要求进行。

（2）日常工作中，对环保、卫生、交通运管部门或其他单位启动环境污染事故应急处理预案或运输应急保障预案时，公司应急保障领导小组要立即启动预案，迅速组织人员、车辆集合待命，同时应做好以下几点准备：

①清点人员、车辆到位数，并下达应急保障运输任务；

②检查人员、车辆防护用品、装置的配备携带情况；

③对应急保障人员进行必要的安全防护警示并提醒注意事项；

④收运车辆到达指定地点后，要听从现场指挥，做好自身防护，有秩序、有步骤地开展应急处理工作，保证应急运输保障任务的顺利完成，防止和减轻污染造成的损失。

7.7.3.4应急监测

1、应急监测体系

本项目应制定环境应急监测制度和计划，包括确定监测机构、监测人员及装备配置、监测任务（危险源及环境要素、项目、布点、方法、频率等）、监测质量保证等内容，以适应环境应急监测工作的需要。事故应急监测也可委托地方监测部门进行。在发生事故时，应及时通知监测部门开展监测工作，并协助地方人

民政府开展相关应急监测工作，编制应急监测快报和正式报告。

应急监测快报的主要内容应包括：事故发生的时间，接到通知的时间，到达现场监测的时间；事故发生的具体位置及主要污染物的名称；监测实施方案，包括采样点位、监测项目与频次、监测方法等；事故原因及伤亡损失情况的初步分析；主要污染物的流失量、浓度及影响范围的初步估算；简要说明污染物的有害特性、可能产生的危害及处理处置建议；附现场示意图及录像或照片（有条件的情况下）。

2、应急监测要求

本项目环境风险事故应急监测委托地方监测进行，主要负责对大气、水体环境进行及时监测，确定危险物质的成分及浓度，确定污染区域范围，对事故造成的环境影响进行评估。在发生较大的环境污染事故时，须及时上报上级应急指挥部。

监测机构接到应急监测任务后，立即召集人员，根据监测内容，携带相关仪器、设备，做好安全防护，在最短时间内赶赴事发现场进行监测。

根据危险物质的释放和泄漏量、毒性、周边环境的敏感程度、预计可能造成的环境影响等因素，对环境风险事故进行分级。根据污染事故的不同级别，相应布设水污染监测和大气污染监测的应急监测点。

对于环境影响尚未扩散的一般性环境污染事故，在事故装置排污口、污水处理系统进水口、雨水监控池出口进行水污染的应急监测，在装置区事故源下风向进行大气污染的应急监测。

对于环境污染已经扩散的重特大环境污染事故，将在污水处理系统进水口、出水口、雨水监控池出口进行水污染的应急监测。在事故源下风向厂界处进行大气污染的应急监测，并协同相关部门对下风向环境敏感目标的大气污染情况进行监测。

表 7.7-5 应急监测计划

事故类型	项目	监测点位	监测频次	监测因子	执行标准
火灾爆炸	废气	在事件的上风向设 1 个监测点，在事件周围增设 2~3 个采样点，应视当时风向风速情况，在下风向 200m、500m、1000m、1500m 处设置监测点位。特别应关注近距离居民区；各采样点根据应急指挥部的指令和事件发展趋势，根据风向、风速的变化，随时调整监测方案	初始加密(2h/次)监测，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次，直至事故结束恢复正常营运	硫、二氧化氮、烟尘、二氧化一氧化碳、TSP	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)

	消防废水	厂区总雨水排放口下游500m、1000m		pH、浊度、色度、SS、CODcr、BOD_5、氨氮、石油类	《地表水环境质量标准》(GB3838-2008)III类标准限制
渗滤液泄漏	废水	厂区总雨水排放口下游500m、1000m	初始加密(2h/次)监测，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次，直至事故结束恢复正常营运	pH、浊度、色度、SS、CODcr、BOD_5、氨氮、石油类	《地表水环境质量标准》(GB3838-2008)III类标准限制
油类、化学品泄漏	土壤	执行《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，在事件现场受污染的区域及受事故污染水灌溉的区域设置采样点,取土壤样品。采样应采取垂直深 10cm 的表层土。	采样点不少于 5 个不少于 2 小时采样一次；待摸清污染规律后可适当减少，不少于 6 小时一次；应急终止后可 24 小时一次进行取样。	pH、有机质、二噁英、石油烃等	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)

7.8 风险评价结论与建议

7.8.1 项目危险因素

本项目的主要危险物质为涉及风险物质的垃圾原料、0#柴油和危险化学品等。根据风险识别和源项分析，本项目潜在的环境风险分别有：各物料储罐的泄漏，垃圾渗滤液的泄漏、火灾/爆炸事故伴生/次生污染、事故废水排放对水环境的危害等。危险单元包括原辅料储罐区、生产装置区、危废仓库、污水处理系统等。

7.8.2 环境敏感性及环境风险事故影响

7.8.2.1环境敏感性

大气环境风险敏感目标为项目边界 5km 范围内的居民区、学校等，包括规划敏感点。地下水环境敏感目标为周边存在的分散式饮用水源。

7.8.2.2大气环境风险影响结论

本次评价采用 AFTOX 模型预测了氨水泄漏、柴油储罐火灾/爆炸伴生/次污染物 CO 在最不利气象条件下的大气扩散影响；采用 SLAB 模型预测了柴油储罐火灾/爆炸伴生/次污染物 SO_2 在最不利气象条件下的大气扩散影响 ，主要结论如下：

1、根据预测结果，在最不利气象条件下，氨水发生泄漏后，大气毒性终点浓度-1（770mg/m³ ）的影响范围为半径 100m 的区域范围，大气毒性终点浓度-2

（110mg/m³）的影响范围为半径 330m 的区域范围，超出厂区边界，但不会扩散到关心点，故可认为超标浓度范围内没有关心点存在。

2、根据预测结果，在最不利气象条件下，柴油储罐发生火灾/爆炸事故后，CO 大气毒性终点浓度-1（380mg/m³）的影响范围为半径 110m 的区域范围，超出厂区边界，但不会扩散到关心点；CO 大气毒性终点浓度-2（95mg/m³）的影响范围为半径 270m 的区域范围，超出厂区边界，但不会扩散到关心点，故可认为超标浓度范围内没有关心点存在。

3、根据预测结果，在最不利气象条件下，柴油储罐发生火灾/爆炸后，SO_2 大气毒性终点浓度-1（79mg/m³）的影响范围为半径 20m 的区域范围，超出厂区边界，但不会扩散到关心点；大气毒性终点浓度-2（2mg/m³）的影响范围为半径 510m 的区域范围，超出厂区边界，但不会扩散到关心点，故可认为超标浓度范围内没有关心点存在。

综上，若项目发生氨水发生泄漏或柴油储罐发生火灾，只要及时做好应急响应及应急处置，可以认为在最不利气象条件下氨水泄漏及柴油储罐火灾对外环境的影响均不大。

7.8.2.3地表水环境风险影响结论

项目拟设置“单元-厂区-区域”环境风险事故水污染三级防控系统：项目各储罐区均按规范设置防火墙，焚烧车间和仓库设置围堰、漫坡、导流沟、收集井等，同时渗滤液处理系统设置事故应急池，全厂雨水总排口设置切换阀。在事故状态下尽量将泄漏的液态物料、消防废水等有效收集，不出厂；在极端情况下若突破事故应急池的储存能力溢流，则采用厂区实体围墙和封堵物质封堵厂区出入口收集事故废水，确保项目废水事故废水不会外排至排水冲沟，因此项目生产废水事故排放风险较小。

7.8.2.4地下水环境风险影响结论

本次评价设定关注的地下水环境风险事故类型为垃圾渗滤液收集池因事故发生破损，相关装置区防渗衬层被破坏，垃圾渗滤液渗入地下而污染地下水。由于设定情景为污染物短时渗漏，污染物短时间快速进入含水层，使地下水在渗漏后一段时间内达到最大值。随后受扩散和稀释作用的影响，污染物浓度逐渐降低。1000d 的时候铅的浓度低于检出限 0.001mg/L，最大浓度为 0.0004mg/L；1000d 的时候 COD 的迁移距离为下游的 138m，最大浓度为 17.8mg/L；1000d 的时候氨氮的迁移距离为下游的 118m，最大浓度为 0.87mg/L。由此可见，只要按照相关要求做好场地防渗，做好管网、池体等的日常巡测和维护，项目正常运行不会对地

下水环境带来明显影响。

7.8.3 环境风险防范措施和应急预案

1、环境风险防范措施

（1）大气环境风险防范措施

当某一生产单元出现风险事故造成停车或局部停车时，装置自动连锁系统可自动切断连接系统，及时停止事故单元上下游装置的运行生产，立即采取应急处理以降低由于生产事故造成的有毒害气体直排大气而产生污染。

在最不利气象条件下，有毒有害化学品发生大气扩散事故时，下风向影响范围内关心点预测浓度出现短时间超出毒性终点浓度-2 限值的情况。一旦上述环境风险事故情形发生，风险关注区内企业员工等环境敏感点人员应作为紧急撤离目标，需按照建设单位制定的应急预案和撤离路线进行应急和防护撤离，并确保能够在 1 小时内撤离至安全地点，避免因事故造成的急性损害事件发生。

（2）水环境风险防范措施

本项目焚烧车间、储罐区发生风险事故，生产废水或消防废水首先进入车间围堰、导流沟、储罐区防火墙进行堵截；突破一级防线后，生产废水或消防废水进入项目渗滤液处理系统 1150m³ 事故应急池进行暂存；项目事故废水调储系统线路明确，事故应急池有足够容量容纳事故废水，可有效防止事故废水进入地表水体。

本项目事故废水若突破项目厂区内应急设施贮存量，造成事故废水溢流至园区及雨水管道时，应及时关闭全厂外排雨水总阀门，采用厂区实体围墙和封堵物质封堵厂区出入口收集事故废水，通过有效的三级防控系统，尽可能消减危险物质或者事故废水进入外环境。

2、环境风险应急预案

本评价提出了项目应编制事故应急预案，由于目前项目还处于拟建设阶段，因此建设单位应在装置投入试生产前建立完善的管理制度，编制具有可操作性、针对性的应急预案，并做好与地方政府的应急预案联动。

7.8.4 环境风险评价与结论

1.结论

风险评价的结果表明，本项目事故风险在采取环境风险防范措施和事故应急预案、在落实各项环保措施和采取本报告书提出的有关建议、落实项目排水设施的设计、做好与政府、所属企业风险应急预案有效联动的前提下，基本满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求，本项目风险可防可控。

2.建议

（1）在设计过程中，优化平面布局使主要生产装置远离周围环境敏感点，同时在运营过程中尽量减少厂内的各危险品的最大贮存量，降低事故发生概率，以降低事故对周边企业及人员的影响。

（2）应在后续的设计、建设和运行过程中，严格按照国家、行业和地方的法律法规和相关标准、规范的要求，健全、完善、落实和保持风险源的防范控制措施和设施。

（3）建立、完善和落实事故预防措施和突发环境事故应急预案，同时应按规定配备个体防护用品、应急物资，并与周边企业联动、定期演练，确保风险事故发生时将环境风险降低到合理可行的最低水平上。

（4）本项目建成后，要切实加强管理，采取科学有效的措施，制定事故防范应急预案，加强环保安全教育工作，增强操作人员的安全防范意识，严格执行操作规程，防止环境风险事故的发生。

（5）当出现事故时，要采取紧急的工程应急措施，如必要，应采取社会应急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。

（6）按照“企业自救、属地为主、分级响应、区域联动”的原则，制定企业突发环境事故应急预案，并实现与地方政府或相关管理部门突发环境事故应急预案的有效衔接。

（7）建设单位必须高度重视，做到风险防范警钟长鸣，环境安全管理常抓不懈；严格落实各项风险防范措施，不断完善风险管理体系。

表 7.7-1 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="7">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="11">风险调查</td><td rowspan="4">危险物质</td><td>名称</td><td>氨水（25%）</td><td>柴油</td><td>盐酸（37%）</td><td>次氯酸钠</td><td colspan="2">乙炔</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>1.5</td><td>42.5</td><td>10</td><td>0.3</td><td colspan="2">0.105</td></tr>
<tr><td>名称</td><td>垃圾渗滤液</td><td>废矿物油</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>998</td><td>1.87</td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="7">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="3">500m 范围内人口数 0 人</td><td colspan="3">5km 范围内人口数 13304 人</td></tr>
<tr><td colspan="5">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="2">人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td>地表水功能敏感性</td><td colspan="2">F1☐</td><td>F2 ☑</td><td colspan="2">F3☐</td></tr>
<tr><td>环境敏感目标分级</td><td colspan="2">S1☐</td><td>S2☐</td><td colspan="2">S3 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td>地下水功能敏感性</td><td colspan="2">G1☐</td><td>G2 ☑</td><td colspan="2">G3☐</td></tr>
<tr><td>包气带防污性能</td><td colspan="2">D1☐</td><td>D2 ☑</td><td colspan="2">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>Q＜1☐</td><td colspan="2">1≤Q＜10 ☐</td><td>10≤Q＜100☐</td><td colspan="2">Q＞100 ☑</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td>M1☐</td><td colspan="2">M2☐</td><td>M3 ☑</td><td colspan="2">M4☐</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td>P1☐</td><td colspan="2">P2☐</td><td>P3☐</td><td colspan="2">P4 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">环境敏感程度</td><td>大气</td><td>E1 ☐</td><td colspan="3">E2☑</td><td>E3☐</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>E1☐</td><td colspan="3">E2 ☑</td><td>E3☐</td></tr>
</table>

		地下水	E1□	E2 ☑		E3□
环境风险潜势		IV+□	IV□	III☑	II□	I□
评价等级		一级□		二级☑	三级□	简单分析□
风险识别	物质危险性	有毒有害☑		易燃易爆☑		
	环境风险类型	泄漏☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑		
	影响途径	大气☑		地表水☑		地下水☑
事故情形分析		源强设定方法	计算法☑	经验估算法□		其他估算法□
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB☑	AFTOX ☑		其他□
		预测结果	氨水吨桶泄漏产生氨气	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 100m		
				大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 330 m		
			柴油储罐火灾/爆炸产生的 CO	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 110m		
				大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 270 m		
			柴油储罐火灾/爆炸产生的 SO_2	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 20 m		
				大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 510m		
	地表水	最近环境敏感目标，到达时间 /h				
	地下水	渗沥液发生泄漏后，下游厂区边界到达时间： 铅在第 247 天到达东北厂界，在第 110 天到达东南厂界， 在第 82 天到达西南厂界，在第 139 天到达西北厂界； COD 在第 254 天到达东北厂界，在第 110 天到达东南厂界， 在第 82 天到达西南厂界，在第 139 天到达西北厂界； 氨氮在第 247 天到达东北厂界，在第 110 天到达东南厂界， 在第 82 天到达西南厂界，在第 139 天到达西北厂界；				
		最近环境敏感目标，到达时间 d				
重点风险防范措施		一、大气环境风险防范措施 1.物料泄漏应急、救援及减缓措施 当发生易燃易爆或有毒物料泄漏时，可根据物料性质，选择采取以下措施，防止事态进一步发展： ⑴根据事故级别启动应急预案； ⑵根据装置各高点设置的风向标，将无关人员迅速疏散到上风向安全区，对危险区域进行隔离，并严格控制出入，切断火源；根据需要疏散周围居住区人群； ⑶比空气重的易挥发易燃液体泄漏时，用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入； ⑷喷雾状水稀释或喷稀碱液吸收，构筑临时围堤收容产生的大量废水； ⑸如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风； ⑹小量液体泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收，也可用大量水冲洗，稀释水排入废水系统；大量液体泄漏：构筑临时围堤收容，用泡沫覆盖降低挥发蒸气灾害，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。 2.火灾/爆炸应急、减缓措施 ⑴根据事故级别启动应急预案； ⑵根据需要，切断着火设施上、下游物料，尽可能倒空着火设施附近装置或贮罐物料，防止发生连锁效应； ⑶在救火的同时，采用水幕或喷淋的方法，防止引发继发事故；				

	⑷根据事故级别疏散周围居住区人群。 3.周边居民应急疏散规划 当事故危及周边单位、社区时，应急疏散组根据事件的严重程度，划分危险区域范围和隔离区范围，划定人员疏散路线和安全区。应急疏散组按指挥部的命令通知组织区域内的人员迅速、有序地通过安全通道撤离危险区域，从而避免人员伤亡，并到安全集 中点集合，清点到达人数，确保全体人员安全撤离。 二、事故废水风险防范措施 项目拟设置环境风险事故水污染三级防控系统：项目各储罐区均按规范设置围堰，焚烧车间和仓库设置漫坡、导流沟等，同时渗滤液处理系统设置事故应急池，全厂雨水总排口设置切换阀。在事故状态下尽量将泄漏的液态物料、消防废水等有效收集，不出厂；在极端情况下若突破事故应急池的储存能力溢流，则采用厂区实体围墙和封堵物质封堵厂区出入口收集事故废水，确保项目废水事故废水不会外排至排水冲沟，因此项目生产废水事故排放风险较小。 三、土壤及地下水风险防范措施 1.源头控制措施 主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，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；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”，减少由于埋 地管道泄漏而造成的地下水污染。 2.污染防治分区 根据工程物料或者污染物泄漏的途径和生产功能单元所处的位置，将厂区划分为简单防渗区、一般防渗区和重点防渗区。 3.地下水及土壤监测预警 为了及时准确地掌握项目场地地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，本项目建立地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。 四、环境风险应急预案 本评价提出了项目应编制事故应急预案，由于目前项目还处于拟建设阶段，因此建设单位应在装置投入试生产前建立完善的管理制度，编制具有可操作性、针对性的应急预案，并做好与地方政府的应急预案联动。
评价结论与建议	环境风险可防控
注：“□”为勾选项，“□”为填写项。	

8 污染防治措施技术经济可行性分析

8.1 废气防治措施的技术经济可行性分析

8.1.1 废气处理措施

本项目的工程废气主要来自垃圾焚烧炉的焚烧烟气、垃圾卸料大厅的臭气、垃圾池的臭气、渗滤液收集系统的臭气、飞灰暂存库恶臭、渣池间粉尘等，主要污染物包括 SO_2、NO_x、颗粒物、氯化氢、重金属污染物、氨、硫化氢及臭气等。

本项目采用使用加强无组织排放控制、清洁燃料、废气处理等三方面环保措施，全面减少大气污染物的排放。

本项目主要废气产生节点及处理措施概述如表 8.1-1 所示。

表 8.1-1 项目主要废气排放源及其处理措施

产污来源	排放方式	污染源	污染因子	排放口及其基本情况	环境保护措施	执行标准	标准限值		
							排放浓度		排放速率（kg/h）
							小时值	24 小时值	
垃圾焚烧	有组织	焚烧炉	颗粒物	排气筒 DA001，H=80m、Φ=2.3m、T=130℃	炉内 SNCR（尿素）＋PNCR+半干法（旋转喷雾）＋干法（消石灰干粉喷射）+应急小苏打干法喷射＋活性炭吸附＋布袋除尘	执行《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）及其 2019 年修改单，同时满足《揭阳市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2018~2035 年）环境影响报告书》新、扩建排放限值的要求	30mg/Nm³	20mg/Nm³	/
			SO_2				100mg/Nm³	80mg/Nm³	/
			NOx				150mg/Nm³	120mg/Nm³	/
			HCl				20mg/Nm³	10mg/Nm³	/
			CO				100mg/Nm³	80mg/Nm³	/
			Hg				0.05mg/Nm³	0.05mg/Nm³	/
			Cd+Tl				0.03mg/Nm³	0.03mg/Nm³	/
			Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni				1.0mg/Nm³	1.0mg/Nm³	/
			二噁英类				0.1ng TEQ/Nm³	0.1ng TEQ/Nm³	/
料仓	有组织	料仓	颗粒物	排气筒 DA002，H=15m、Φ=0.4m、T=25℃	仓顶袋式除尘器	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准	120	/	1.45
飞灰暂存库	有组织	飞灰暂存库	氨	排气筒 DA003、H=15m、Φ=0.4m、T=25℃	湿式洗涤装置	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	/	/	4.9
渣池间	有组织	渣池间	颗粒物	排气筒 DA004、H=15m、	湿式洗涤装置	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/	120	/	1.45

				Φ=0.4m、T=25℃		27-2001）第二时段二级标准			
食堂	有组织	食堂	油烟	排气筒DA005、H=12m、Φ=0.6m、T=100℃	高效油烟净化器	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）	2.0mg/m^3		/
垃圾池及垃圾倾卸区恶臭	无组织	垃圾池	氨	厂界外最高浓度点	作为焚烧炉的助燃空气；停炉检修时，臭气抽入应急除臭装置处理后外排，剩余未收集的无组织废气通过大气稀释扩散/	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级新扩改建限值	1.5mg/m^3		/
			硫化氢				0.06mg/m^3		/
渗滤液处理系统的恶臭		渗滤液处理系统	氨				1.5mg/m^3		/
			硫化氢				0.06mg/m^3		/
厂内垃圾运输线路恶臭		垃圾运输车	氨		加强管理，喷雾除臭等		1.5mg/m^3		/
			硫化氢				0.06mg/m^3		/
飞灰暂存库		飞灰暂存库	氨		/		1.5mg/m^3		/
渣池间		渣池间	颗粒物		/	广东省地方标准《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	1.0mg/m^3		/

8.1.2 废气治理措施可行性分析

8.1.2.1恶臭气体治理措施技术可行性分析

1、卸料大厅恶臭控制

垃圾车通过上料行驶到卸料大厅进行卸料，卸料大厅日常全封闭。垃圾卸料门为电动卸料门，卸料时打开，卸料后及时关闭。卸料大厅的进出口上设置空气幕帘，防止臭气外泄，同时大厅定期冲洗地面并喷洒除臭液。

2、垃圾池恶臭控制

垃圾池是一个密闭且微负压的储坑，在垃圾池靠门侧设上下两层格栅，靠近垃圾门侧垃圾池壁设格栅，使垃圾污水通过格栅沿污水沟流入渗滤液收集池。

3、渗滤液污水处理系统恶臭控制

垃圾渗滤液经隔栅从垃圾池流至污水沟，再流入渗滤液池。通过渗滤液泵将渗滤液输送到渗滤液处理站处理。渗滤液收集池、污水沟道及污水泵房始终为微负压状态。

卸料大厅、垃圾池上部及渗滤液污水处理系统内均设有焚烧炉一次风机的吸风口。风机从卸料大厅、垃圾池及污水处理系统中抽取空气，用作焚烧炉的助燃空气，同时可维持卸料大厅、垃圾池污水处理系统的微负压状态，有效防止臭气外溢。

4、事故、非正常工况恶臭控制

另外，在卸料大厅、垃圾池上部及污水处理系统均设有事故风机，在全厂停炉检修或突发事故的情况下，将卸料大厅、垃圾池及渗滤液污水处理系统内的恶臭气体送至除臭系统净化处理后排出，避免由于检修及事故情况造成臭气的自由外溢。

项目设置的应急除臭系统采用“活性炭吸附”工艺对臭气进行吸附净化，装置参数如下：

表 8.1-2　应急除臭装置参数表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量
1	除臭装置箱体	7000*3000*3000（mm)	套	1
2	活性炭	颗粒 4mm，碘吸附值≥800	吨	7
3	防爆玻璃钢离心风机	风量：70000m³/h，全压：2200Pa，功率：90kW	台	1

①工艺原理

活性炭具有多孔隙结构，表面积大，因此当气体通过活性炭时，与其充分接触，则污染物质被截留在孔隙当中，从而达到净化气体的目的。

②技术可行性分析

根据《大气污染治理工程技术导则》（HJ 2000-2010），恶臭气体的基本处理技术可采用物理吸附法及化学燃烧法，应根据恶臭气体的组分选择匹配的吸附剂进行吸附，以达到排放标准的要求。正常工况下，项目卸料大厅、垃圾池及渗滤液污水处理系统的恶臭气体均通过风机收集作为焚烧炉一次风进行直接燃烧处理；当停炉检修或出现非正常工况的情况下，项目选取活性炭作为应急除臭装置的吸附剂，利用活性炭的吸附性质对恶臭气体进行吸附，以达到净化恶臭气体的效果，同时，为了防止活性炭应急除臭装置中的活性炭因吸附过度饱和而造成二次污染，需定期检测除臭装置出口的臭气浓度，若超标则需及时更换新的活性炭。

根据《佛山市生态环境局关于加强活性炭吸附工艺规范化设计建设与运行管理的通知》（佛环函〔2024〕70 号）：颗粒活性炭吸附装置空塔流速不超过 0.6m/s，废气停留时间至少 0.5-1s、活性炭装填厚度不低于 300mm，单个活性炭抽屉长度一般不超过 1m。

本项目除臭装置设计处理风量为 70000m^3/h，空塔风速按 0.50m/s，则过炭面积约为 39m^2；按照单个抽屉长×宽=600mm×500mm，则所需抽屉数量为 39/600/500×10^6=130 个；单个抽屉活性炭厚度按照 300mm，则所需活性炭体积至少为 11.7m^3。本项目活性炭箱设计规格为 7000×3000×3000（mm），体积为 63m^3，有足够的空间装填 130 个活性炭抽屉，同时废气停留时间为 7000/0.5/1000=14s，因此本项目活性炭应急装置的设计是可行的。颗粒炭密度按 600kg/m^3计算，则一次装炭重量为 7t。

③工程实例

目前，省内的垃圾焚烧企业对生产过程中的恶臭气体收集及处理技术已经十分成熟。一般情况下各环节产生的恶臭气体均收集作为焚烧炉的一次风，既减少恶臭气体的外溢也降低焚烧助燃补风的成本。非正常工况下的应急除臭装置基本都选取活性炭作为恶臭气体的吸附剂，以防止非正常工况下恶臭气体自由外溢造成大气污染。广州市第六资源热力电厂二期工程及配套设施项目、广州市第四资源热力电厂二期工程及配套设施项目均设置应急除臭装置（活性炭吸附）对恶臭气体进行吸附处理。

5、危废暂存库除臭措施

稳定化后的飞灰运至飞灰暂存库暂存 4~5 天，经检测合格的飞灰外运处置。由于飞灰螯合剂主要成分为硫酰胺类共聚物，飞灰螯合稳定化后，含有少量游离氨容易挥发，因此飞灰暂存过程会产生少量的氨气。飞灰暂存库通过整体抽风后，外排空气采用湿式洗涤装置（即水喷淋）处理后，引至 15m 排气筒排放。飞灰暂存库只有在外运固化飞灰时打开出入口门，其余时间出入口均为关闭状态，减少

飞灰暂存库恶臭气体外溢。

表 8.1-3 飞灰暂存库湿式洗涤器设计参数

湿式洗涤器			
效率	＞50%	液气比	3L/m^3
装置材质	玻璃钢	塔体直径	2600mm
过滤风速	0.5~2m/s	处理风量	20000m^3/h
填料高度	2m	喷头数量	8 个

①工艺原理

对于恶臭气体，湿式洗涤属于吸收法。吸收法是利用恶臭气体的物理或化学性质，使用水或化学吸收液对恶臭气体进行物理或化学吸收脱除恶臭的方法。

②技术可行性分析

氨极易溶于水。根据《化工物性算图手册》（刘光启，2022年1月第一版，化学工业出版社出版），25℃标准大气压下，氨在水中的溶解度可达 30%。根据本项目喷淋用水的更换情况，喷淋废水中的氨浓度约 0.25%，远低于常温下氨在水中的饱和浓度，因此可有效保证湿式洗涤水对氨气的吸收，即采用湿式洗涤装置处理危废暂存库恶臭废气是可行的。

③工程实例

参考《唐河县生活垃圾焚烧发电 PPP 项目掺烧一般工业固体废弃物技改项目竣工环境保护验收监测报告》，其飞灰暂存间废气采用整体抽风收集后经过二级水喷淋处理后，氨排放浓度为 1.33~2.10mg/m^3、排放速率为 0.0051~0.0078kg/h，按照单级处理效率约 50%，二级处理效率 75%，则单级水喷淋处理后，氨排放浓度 2.66~4.2mg/m^3、排放速率 0.0102~0.0156kg/h，远小于《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）氨的排放限值 4.9kg/h。因此，本项目采用湿式洗涤装置处理危废暂存库恶臭气体是可行的。

8.1.2.2焚烧烟气治理措施技术可行性分析

原环评焚烧烟气处理设施如下：SNCR（尿素）+PNCR 炉内脱硝＋预留应急小苏打喷射位置+半干法脱酸+活性炭吸附＋干法喷射(消石灰）+布袋除尘+预留 SCR 脱硝位置。

本次变更后，焚烧烟气处理设施如下：炉内 SNCR（尿素）＋PNCR+半干法（旋转喷雾）＋干法（消石灰干粉喷射）+应急小苏打干法喷射＋活性炭吸附＋布袋除尘+预留 SCR 脱硝位置。

焚烧烟气处理设施优化，部分设施顺序调整，同时原环评小苏打喷射只预留位置，不一定安装；本次变更后，为了更好地控制掺烧固废后的焚烧烟气，应急小苏打喷射变成必装环保设施。

1、SNCR/PNCR 炉内脱硝

①SNCR

SNCR 又称选择性非催化还原反应技术，是一种不使用催化剂，在烟气温度 850～1000℃，且 O2 共存的条件下，向炉膛中直接加入氨水或尿素等还原剂，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。

本项目设置 SNCR（选择性非催化还原法）脱硝装置，10%浓度的尿素溶液定量送至焚烧间，尿素溶液被压缩空气雾化，并经喷嘴喷入焚烧炉膛内，在高温（900～1100℃）区域，通过尿素溶液与 NOx 反应，使其还原成 N_2、H_2O，达到脱除 NOx 的目的。其反应原理为：

（NH_2）$2CO \rightarrow 2NH_2+CO$

$NH_2+ NO \rightarrow N_2+H2O$

$CO+ NO \rightarrow N_2+ CO_2$

SNCR 系统烟气脱硝过程由下面四个基本过程完成：

尿素溶液配制系统；还原剂的计量输出、与水混合稀释；在焚烧炉合适位置喷入稀释后的还原剂；还原剂与烟气混合进行脱硝反应。

SNCR 系统主要包括尿素存储及尿素溶液制备系统、尿素溶液输送系统、雾化喷射系统和自动控制系统。

外购袋装结晶尿素由汽车运入至尿素储存制备间储存，尿素溶液制备时，由真空上料机等设备加入到制备罐，制备成~10%的尿素溶液。尿素溶解是吸热过程，需要设置电加热系统。同时，需设有搅拌等设备。

输送系统将尿素溶液储罐内的尿素溶液加压输送至混合分配单元，由以下部分组成：尿素溶液输送泵单元采用不锈钢多级离心泵，一用一备，并且有泵循环回路以保证阀门关闭状态泵的正常运行。泵送单元靠近储罐，室内布置。因尿素溶液易结晶，所有管路需考虑保温。

软水输送泵单元采用不锈钢多级离心泵，一用一备。水泵将储罐中的水抽出加压，防止混合分配单元中还原剂回流到水加注管路。泵入口装有手动阀，并且有泵循环回路以保证阀门关闭状态泵的正常运行。

混合分配单元将还原剂和水混合至合适的浓度并满足目前运行条件下消耗量的要求。每套喷射器模块控制一个喷射器，喷射器模块开/关控制还原剂流量，控制雾化和冷却空气，在停机时用水清洗。每个单元配备一个流量传感器和压力计来实时单独监控每个喷射器的还原剂、水的状况。当混合分配模块或整个系统停机，系统用水清洗确保管路中没有还原剂残留。

SNCR 喷枪喷嘴材质采用哈氏合金。喷枪为可伸缩式，采用池内 100~120°广

角、材质哈氏合金的双流体喷嘴，喷枪通过柔性软管与尿素管道和压缩空气管道相连，压缩空气作为雾化介质。压缩空气雾化是通过具有一定动能的高速气体冲击液体，从而达到一定雾化效果的方式。

SNCR 控制系统在自动运行时，能自动控制溶液罐的液位、自动控制泵出口的压力、自动控制雾化空气压力、自动调节溶液流量、自动检测锅炉尾部烟道的 NOx 含量，当大于设定的 NOx 值时，自动开启脱硝系统。

②PNCR

PNCR脱硝全称为高分子非催化还原脱硝法。PNCR脱硝技术的核心为高分子脱硝剂，脱硝剂一般是粉末状固体，主要由高分子还原材料(C_4HN,)组成，还含有缓释剂、活化剂等辅助成分。通过气力输送将脱硝剂喷入焚烧炉炉膛，在合适的温度窗口（800～950 ℃）下脱硝剂快速受热分解，与烟气中的NOx充分混合反应，生成无害的N_2和H_2O，进而脱除烟气中NOx，整个脱硝过程反应速度快，不产生二次污染。反应方程式为：

$$C_nH_mN_r + NO_x \longrightarrow CO_2 + N_2 + H_2O$$

脱硝剂采用人工进料的方式加入脱硝剂储仓中，通过料仓出口的称重模块调节给料量后，经罗茨鼓风机，喷料管路喷入锅炉炉膛，脱出烟气中的氮氧化物。

PNCR 系统主要包括原料储存单元、原料输送单元、喷射层单元及控制系统五部分。一条焚烧线配置一套 PNCR 系统。

A.原料储存系统

脱硝剂原料通过设备顶部的电动葫芦提升到料仓顶部，之后人工将脱硝剂通过料仓顶部的进料口加入储仓，进料口设筛网，以除去原料由于运输储存等原因形成的块状原料。脱硝剂料仓的容量可保证一条焚烧线正常运行 3~4 天的脱硝剂用量，料仓容积 5m^3，每台焚烧炉喷射量为 30~50kg/h；料仓采用碳钢制作，采用锥底设计，料仓锥度为 75 度；料仓支撑采用 150*150*8 方型钢框架支撑，含平台扶梯和护栏。

脱硝剂储仓顶部安装呼吸阀和仓顶除尘器，呼吸阀保证料仓内部压力平衡，除尘器防止料仓扬尘泄漏；料仓安装两个料位开关，上料位开关监测高料位。下部料位开关监测最低料位。高料位表示脱硝剂停止进料的料位，低料位表示料仓需要进料的料位。料位计信号、料仓状态按钮信号先进入布置在电控柜，再通过 profibus-DP 总线或以太网进入 DCS，可实现现场和 DCS 双重控制。

料仓锥底中部对称安装两台仓壁振动电机，以及若干助流气垫，振动电机通过时间继电器实现交替间歇运行，助流气垫通过电磁阀实现定时喷吹，这两种措施均为保证料仓内部脱硝剂原料不搭桥不板结，落料正常。

料仓锥底设置观察孔。料仓出口与星型给料器之间安装一闸阀，以便在检查和维修时切断脱硝剂的给料。同时料仓内设置电伴热，料仓外加保温层，以保证料仓内温度维持在 30~40℃。

B.脱硝剂输送单元

脱硝剂的输送单元由以下几部分组成：称重模块，文丘里加速室，罗茨风机，输送管路。称重模块用来控制脱硝剂的投加量，脱硝剂的投加量可根据烟气监测系统反馈的 NOx 检测值自动调节，也可在现场 PLC 控制柜和中控室 DCS 上进行手动控制。一套 PNCR 设备配两台 18.5kW 罗茨风机（一用一备）。罗茨风机配备变频调节，以根据给料量调节风量。原料的输送采用文丘里加速室实现微负压输送。输送管路根据现场实际情况安装布置，尽量减少弯头和管路总长度，以减小输送的阻力。

C.喷射层单元

脱硝剂通过气力输送方式送到预设的喷射层位置，根据喷枪数量选择合适的分配管（三通、四通、五通等），脱硝剂通过分配管分配到各个喷枪。为方便喷枪检修，分配管出口与喷枪连接处装有手动球阀。

喷枪采用内外套管式喷枪，还原剂由内枪管喷入，冷却空气由外套管进入，为防止喷枪堵塞，喷枪同时带有定时吹扫，喷枪用冷却空气及定时吹扫空气由厂用压缩空气罐提供。

喷枪的安装位置由第一烟道的温度确定，一般布置三层喷枪。运行时喷枪的投用数量可根据实际的运行情况调整。

D.控制系统

控制管理单元安装有智能 PLC Siemens S7-300，PROFIBUS 分布式 I/O，总线通信。控制管理单元全自动控制、管理、协调和监控所有工艺功能。与总厂 DCS 通信，接收来自总厂的信号，精确计算投料量，定点给出还原剂量，与操作界面通信。

操作界面是一个带有操作程序的工业计算机。所有指令通过操作终端发出。使用工艺流程图便于操作和调整系统。该流程图便于操作者的使用，指令是通过按动按钮发出。操作终端显示的必要的运行数据传送到总厂 DCS 系统中，便于监测。可以选择就地、遥控模式，在遥控模式下，操作指令可以通过 DCS 发出。控制盘也选择安装有工艺信息。正常运行模式是全自动的，也可以在手动模式下运行，操作人员可以从操作终端人工控制所有的系统。

所有的电气部分(IP54)都装配在一个盘柜内，靠近主体设备，安装在室内。详细的脱硝工艺流程图见图 8.1-1、图 8.1-2。

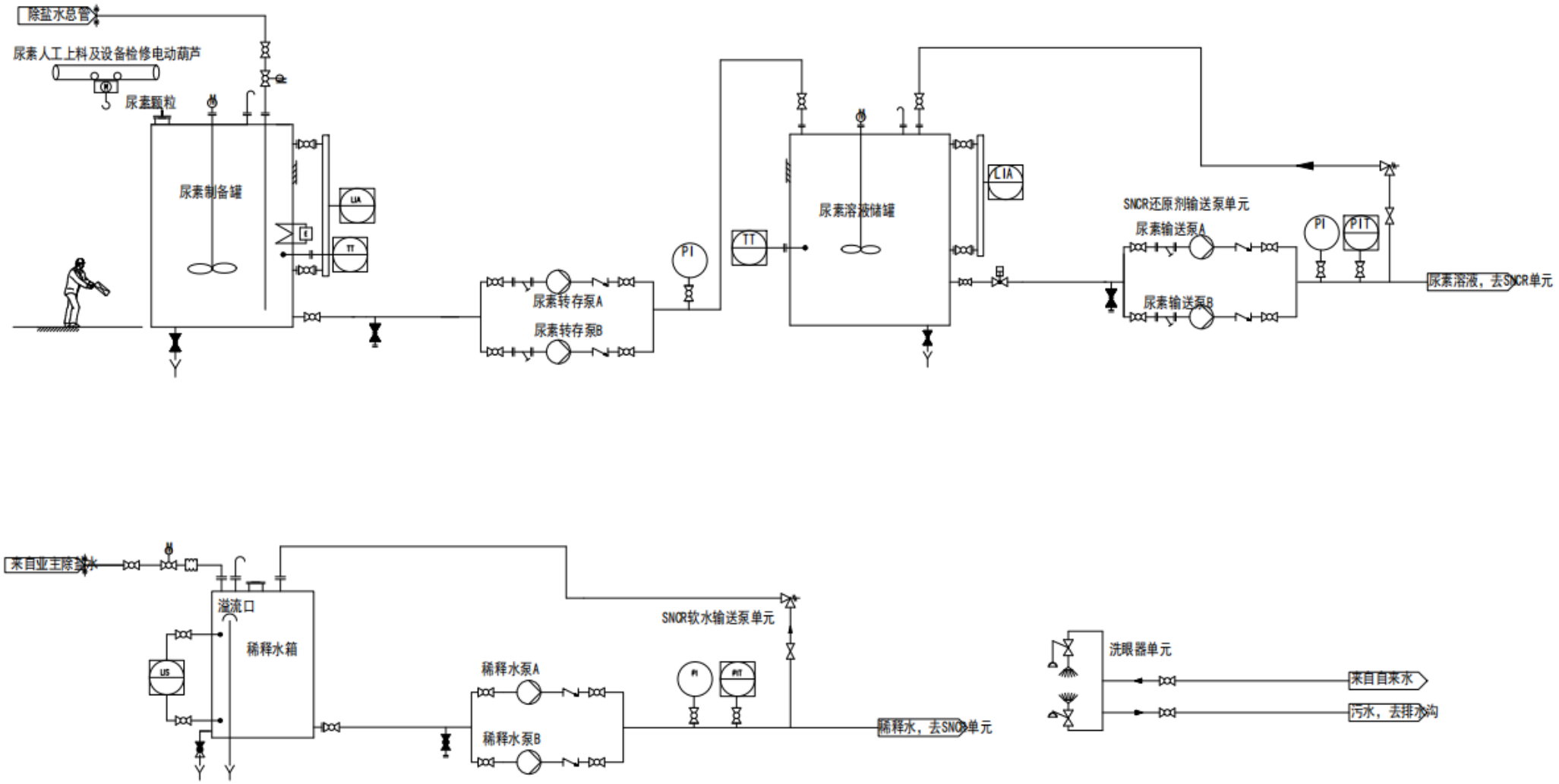


图 8.1-1 项目 SNCR 脱硝工艺流程图

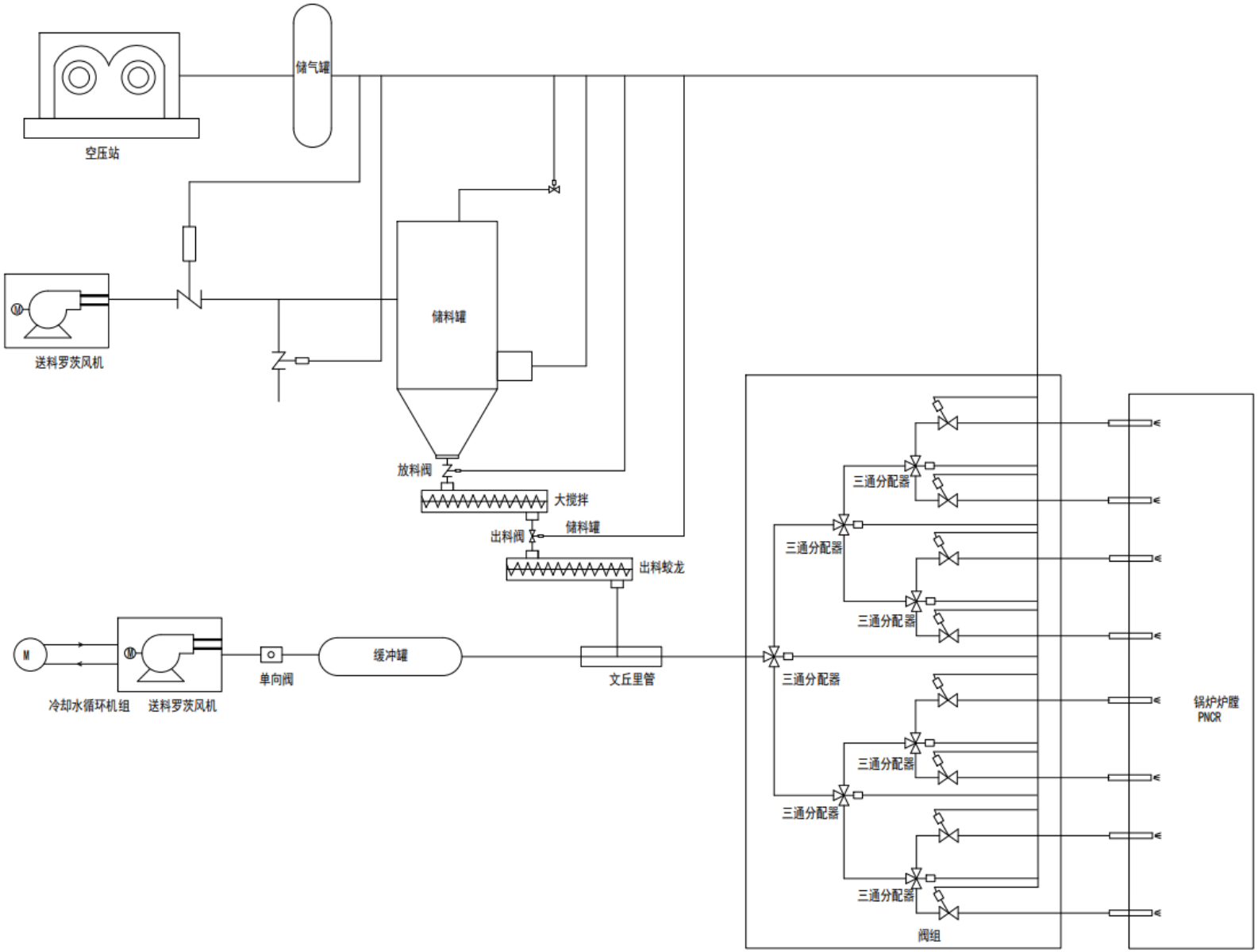


图 8.1-2 项目 PNCR 脱硝工艺流程图

（2）设计参数

表 8.1-4 SNCR+PNCR 脱硝设备详细参数

垃圾焚烧炉详细参数			
焚烧炉规格	750t/h	旋转速度	不旋转
运行时间	8000h/a	出渣量(干)	7.8t/h
炉膛压力	0.2~0.3MPa	倾斜角度	/
炉内氧含量	7~8%	出口温度	850~1000℃
SNCR+PNCR 脱硝设计参数			
炉膛内温度	850~1000℃	烟气出口温度	400-450℃
处理风量	155652Nm^3/h	停留时间	2s
管道内烟气流速	22-25m/s	喷射孔径	Φ28-40mm
还原剂消耗量	450~650kg/h+30~50kg/h	还原剂浓度	10%+100%
脱硝效率	60~80%		
烟气产生 NOx 浓度	460mg/m^3	烟气出口 NOx 浓度（折算 11%氧含量）	≤120mg/m^3

（3）技术可行性

根据《大气污染防治先进技术汇编》（科技部、环境保护部，2014.3），SNCR 是一种成熟的脱硝末端技术，一般脱硝率可>60%；同时，《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ 90-2009）中第 7.5.2 条：“选择性非催化还原法（SNCR）”为有效脱除氮氧化物的治理措施。

《垃圾焚烧电厂高分子非催化还原(PNCR)脱硝技术应用分析》（朱传强等，工程热物理学报，2021，42(06)：1600-1607），与 SNCR 相比，PNCR 工艺具有更宽的温度窗口范围，在 NOx 排放初始值为 320mg/m^3，最优化温度区间 850~900°C 的条件下，NO_2排放浓度可以控制在 60mg/m^3 以下，脱硝效率达到 80%。

因此，本项目采用 SNCR+PNCR 联合炉内脱硝技术对垃圾焚烧炉烟气进行脱硝处理是可行的。

（4）工程实例

目前，SNCR 脱硝技术在省内各垃圾焚烧企业的实际生产应用中已相对成熟，可保障项目垃圾焚烧烟气稳定达标。根据《广州市李坑生活垃圾焚烧发电二厂建设项目竣工环境保护验收监测报告》《广州市第六资源热力电厂建设项目竣工环境保护验收监测报告》及《广州从化固体废弃物综合处理中心验收监测报告》（广州市第七资源热力电厂）的实际验收监测数据显示，SNCR 脱硝技术的平均脱硝率可以达到 60%及以上（本项目按保守取 50%的处理效率），能较好地脱除烟气中的 NOx，从而达到净化烟气的效果。

①光大城乡再生能源（淮安）有限公司生活垃圾焚烧发电一期项目超低排放提标改造工程

针对国标、欧标要求的垃圾焚烧项目，PNCR 可作为 SNCR 脱硝工艺的有效补充，二者通过组成联合脱硝工艺后，整体脱硝效率基本达到 SNCR+SCR 联合脱硝工艺水平，并且不存在催化剂使用寿命短、催化剂堵塞中毒等缺陷。设备投资相对较少，脱硝效率良好，运行成本较低，能够适应垃圾焚烧锅炉负荷变化要求。参考《光大城乡再生能源（淮安）有限公司生活垃圾焚烧发电一期项目超低排放提标改造工程竣工环境保护验收监测报告》，光大城乡再生能源（淮安）有限公司生活垃圾焚烧发电一期项目设置了 2 台 500t/d 垃圾焚烧炉，其烟气脱硝措施仅采用 SNCR，一期验收工程显示，焚烧烟气出口 NOx 实测浓度为 85~178mg/m^3，均值为 136mg/m^3；经过提标改造后，增加 PNCR 脱硝，焚烧烟气出口 NOx 实测浓度为 81~95mg/m^3，均值为 87mg/m^3，脱硝效率提高了 36%。

②康恒上蔡项目（规模：700t/d）：

烟气处理工艺：SNCR+PNCR+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭吸附+袋式除尘器。

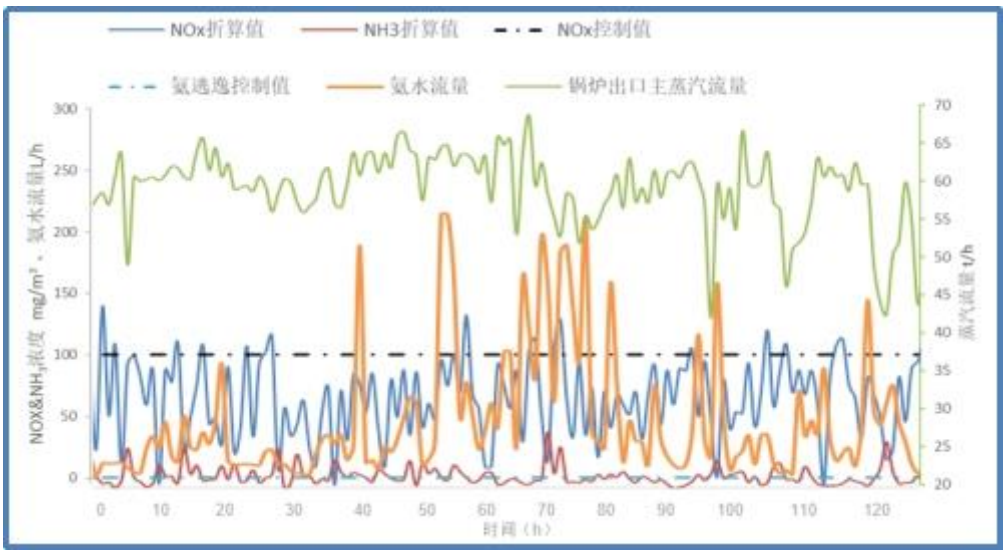


图 8.1-3 康恒上蔡项目脱硝实际运行数据图

该项目 PNCR 干法脱硝与 SNCR 工艺联用，运行效果见上图，投用期间 NOx 小时均值 100mg/Nm^3 以内，NH_3 逃逸 8mg/Nm^3 以内，脱硝药剂耗量约 0.5-1kg/吨垃圾。

③康恒黄岩项目（规模：2×750t/d）：

烟气处理工艺：SNCR+PNCR+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭吸附+袋式除尘器+湿法+SCR（被替代）。

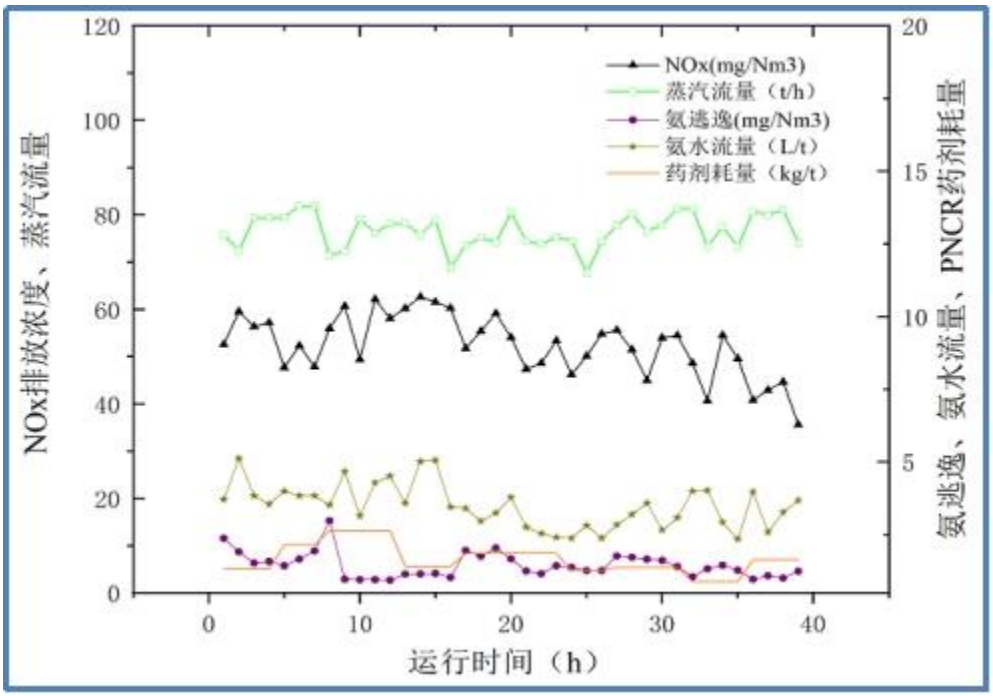


图 8.1-4 康恒黄岩项目脱硝实际运行数据图

该项目 SNCR+PNCR+简易湿法（仅喷工业水吸收部分氨逃逸）联用，运行效果见上图。由图可知，该工艺可将 NOx 稳定控制在 60mg/Nm^3 以下，NH_3 稳定控制在 2.5mg/Nm^3 以下，氨水平均耗量约 4L/t 垃圾，脱硝药剂平均耗量约 0.7-1.2kg/吨垃圾；

④厦门海沧二期项目（规模：2×625t/d）：

烟气净化工艺：SNCR+PNCR+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭吸附+袋式除尘器+湿法+SCR（预留安装空间）。

图 8.1-5 厦门海沧二期项目脱硝实际运行数据图（3#炉）

图 8.1-6 厦门海沧二期项目脱硝实际运行数据图（4#炉）

该项目 SNCR +PNCR 联投，3#及 4#炉运行效果图见上图，脱硝剂耗量≤1 kg/吨垃圾，运行时 NOx 折算值浓度均低于 80mg/Nm^3。

根据上述工程实例的应用，SNCR +PNCR 联合脱硝具有较好的脱硝效果，效率可达因此，本项目采用 SNCR+PNCR 联合炉内脱硝，可保证氮氧化物排放浓度≤120mg/m^3，本项目脱硝措施是可行的。

2、半干法+干法脱酸+应急小苏打

①工艺原理

垃圾焚烧过程中产生的酸性气体主要为氯化氢（HCl）、硫氧化物（SOx），HCl 主要来源于生活垃圾中含氯废物的分解，SOx 来源于含硫生活垃圾的高温氧化。

半干法：本项目半干法脱酸采用旋转喷雾反应塔，旋风分离器、自动控制与调节系统等。粉状的石灰加入一定量的水，形成石灰浆液，将一定浓度的石灰浆通过高速旋转的雾化器喷入反应塔中与酸性气体反应，并通过喷水控制反应温度。石灰浆液作为吸收剂从反应塔上部进入喷枪，以雾滴的形式，从喷枪侧面的小孔喷出，由于雾化后的雾滴具有很大的比表面积，保证了吸收剂与烟气的充分接触，使烟气中的酸性气体得以去除。在浆液中的水分在高温烟气的作用下蒸发，生成的较大固态颗粒则沉降到反应器底部排出，而生成的细微颗粒与粉尘一起经布袋除尘器捕集下来，收集后进行处理。

在反应塔内，酸性气体与石灰浆液（吸收剂）的主要化学反应如下：

$Ca(OH)_2+SO_2=CaSO_3*½H_2O+½H_2O$

$Ca(OH)_2+SO_3=CaSO_4*½H_2O+½H_2O$

$Ca(OH)_2+H_2O+SO_2+½O_2=CaSO_4*2H_2O$

$CaSO_3*½H_2O+½O_2=CaSO_4*½H_2O$

$Ca(OH)_2+CO_2=CaCO_3+H_2O$

$Ca(OH)_2+2HCl=CaCl_2+2H_2O$

$Ca(OH)_2+2HF=CaF_2+2H_2O$

干法：本项目配套辅助干法脱酸系统，在半干法旋转喷雾反应塔与袋式除尘器的连接烟道上设置熟石灰喷射系统。压缩空气将从石灰储仓排出的熟石灰经熟石灰加注器，送入石灰缓冲罐，其后经计量旋转锁气阀喷入半干式反应塔和袋式除尘器之间的管道中。在烟道中，熟石灰与烟气中残余的酸性气体 SO_2、HCl 等进行反应，进一步去除烟气中的酸性气体。干法净化烟气对污染物的去除效率相对较低，为了有效控制酸性气态污染物的排放，必须增加固态吸收剂在烟气中的停留时间，保持良好的湍流度，使吸收剂的比表面积足够大。干法脱酸反应原理与半干法脱酸原理基本相同。

应急小苏打：工业级小苏打专门针对烟气脱硫，可以用作烟气脱硫的反应剂，通过化学反应去除烟气中的酸性污染物；多孔性小苏打具有很强的吸附能力，可吸附重金属、二噁英/呋喃（PCDD/F）及其他挥发性有毒有机物（VOC）。本系统将研磨到一定粒度的碳酸氢钠细粉（≥800 目）通过管道直接喷入烟道中，在高温下碳酸氢钠分解生成碳酸钠 Na_2CO_3、H_2O 和 CO_2，由于分解时的“爆米花”效应，颗粒表面积增大 4 倍以上，成为极为疏松多孔的高活性颗粒，可与烟气中的 SO_2 等各种酸性气体快速中和反应，其化学反应如下：

$2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$

$2Na_2CO_3 + 2SO_2 + O_2 \rightarrow 2Na_2SO_4 + 2CO_2$

$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2 + H_2O$

②设计参数

表 8.1-5 半干法+干法+应急小苏打主要设备详细参数

反应塔详细参数			
反应塔规格	D=φ12m	旋转速度	13500rpm
运行时间	8000h/a	反应温度	230~190℃
塔内压力	0.2~0.3MPa	倾斜角度	/
烟气出口温度	160~140℃	喷射孔径	Φ28-40mm
管道内烟气流速	22-25m/s	塔内还原剂消耗量	25-45kg/h
烟道内还原剂喷射量	15~22kg/h	停留时间	2s
酸性气体的平均脱除效率	85%-99%		

③技术可行性分析

目前，酸性气体的去除净化工艺主要有干法、半干法、湿法三种，在工程上均广泛应用。本项目采用半干法+干法+应急小苏打组合脱酸，体现出了酸性气体脱除效率高、应用灵活、操作简单的优点，同时不产生二次污染废水的处理问题。

根据《生活垃圾处理技术指南》（建城〔2010〕61 号）、《大气污染治理工程

技术导则》（HJ 2000-2010）及《大气污染防治先进技术汇编》（科技部、环境保护部，2014.3），半干法、干法、湿法及其组合处理工艺均为酸性气体的有效去除手段。本项目加上应急小苏打脱酸，更优于熟石灰半干法+熟石灰干法，因此本项目采用半干法（旋转喷雾）＋干法（消石灰干粉喷射）+应急小苏打干法喷射脱除焚烧烟气中的酸性气体是可行性。

④工程实例

熟石灰半干法+干法：垃圾焚烧产生的烟气具有烟气量小，HCl 较多，SO_2 较少的特点。而旋转雾化半干法的特点对 HCl 脱除率较高，对 SO_2 脱除率较低，因此旋转雾化半干法脱酸工艺在垃圾焚烧发电行业得到普遍应用，从目前各垃圾焚烧发电厂的实际运行情况来看，采用旋转雾化半干法工艺后，HCl 脱除率可达 90%以上，但为了进一步提高烟气的治理效率，目前国内许多垃圾焚烧发电厂采用了半干法+干法组合工艺对酸性气体进行脱除，如苏州垃圾电厂、东莞南城垃圾电厂、广州李坑垃圾电厂等实际运行中其酸性气体的脱除率均能达到 95%-99%。

应急小苏打：参考《碳酸氢钠干法脱酸工艺在垃圾焚烧烟气净化提标改造中的应用》（宋玄进，绿色矿冶，2025，42（06）：1-12），对河北省某垃圾处理量为 1200t/d 的生活垃圾焚烧厂进行烟气脱酸改造，采用熟石灰机械旋转喷雾半干法+碳酸氢钠研磨喷射干法脱酸时，不管是在干法脱酸塔前端还是后端喷入碳酸氢钠，均可使 SO_2 小时排放浓度不高于 20mg/m^3、氯化氢小时排放浓度不高于 10mg/m^3。

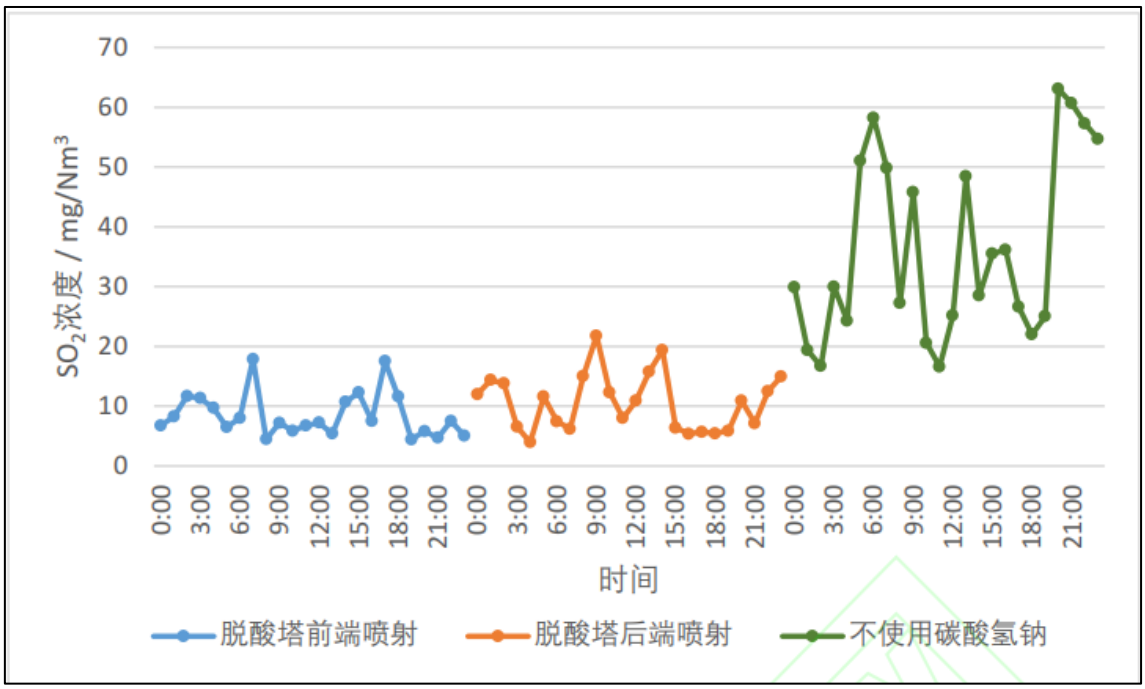


图 8.1-7 熟石灰机械旋转喷雾半干法+碳酸氢钠研磨喷射干法脱酸二氧化硫排放浓度

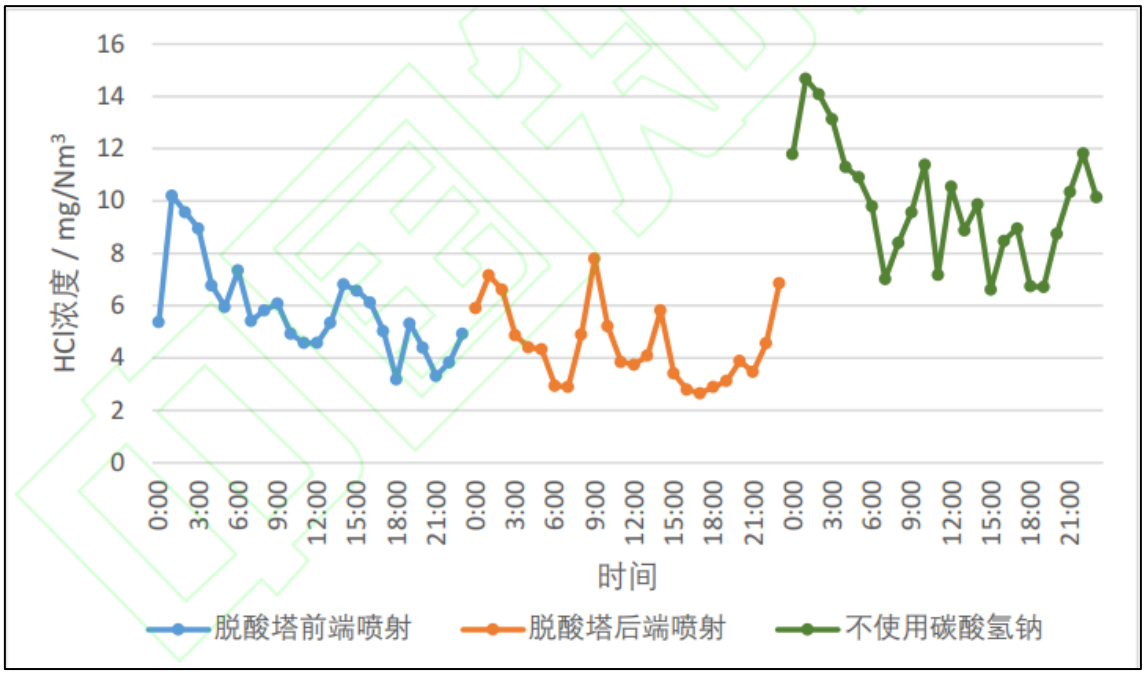


图 8.1-8 熟石灰机械旋转喷雾半干法+碳酸氢钠研磨喷射干法脱酸氯化氢排放浓度

综上所述，熟石灰半干法+干法在垃圾焚烧烟气治理中属于成熟工艺，同时加上应急小苏打，可确保本项目 SO_2 日排放浓度不高于 80mg/m^3、HCl 日排放浓度不高于 10mg/m^3。

3、活性炭喷射+袋式除尘器

活性炭喷射系统主要为在半干法脱酸塔和袋式除尘器之间的烟道里喷入粉末状的活性炭吸附剂，用于吸收汞、铅、镉等重金属污染物和二噁英类污染物。游离的颗粒污染物经活性炭的吸附捕捉后，经由袋式除尘器的收集过滤，以达到去除烟气中重金属类及二噁英类污染物的效果。

①工艺原理

活性炭具有很大的比表面积，发达的孔隙结构，良好的吸附性能。活性炭吸附有害气体的机理是：活性炭具有大量的毛细孔，当有机物废气接触活性炭层时，靠分子间引力和毛细管的凝聚作用，可使有害气体吸附在活性炭的表面上，通过大孔向颗粒的内毛细孔渗透，吸附饱和容量大，从而以较少的消耗量达到净化的目的。另外，活性炭对带有苯环的有机大分子物质具有选择性吸附的特性，且吸附力强，解析难。重金属化合物分子同样具有极强的附着力，在活性炭的表面附着后相对稳固，配以布袋后，能被有效地除下来，大大减少此类污染物的排放量。

袋式除尘器是含尘气体通过滤袋（简称布袋）滤去其中粉尘粒子的分离捕集装置，是过滤式除尘器的一种。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。

因此活性炭喷射+袋式除尘器联用对重金属污染物及二噁英类污染物有较好的吸附去除效果。

②设计参数

表 8.1-6 活性炭喷射详细参数

活性炭喷射装置详细参数			
运行时间	8000h/a	烟道温度	140~160℃
管道内烟气流速	22-25m/s	喷射量	25-45kg/h
停留时间	2s	喷射孔径	Φ28-40mm
布袋除尘器详细参数			
烟气进口温度	140-160℃	烟气出口温度	140-160℃
处理风量	155652m^3/h	过滤面积	3706m^2
过滤风速	0.7m/min	除尘效率	＞99%
烟尘进口浓度	4000mg/m^3	烟尘出口浓度（折算11%氧含量）	＜20mg/m^3

③技术可行性

目前，活性炭喷射与布袋除尘器联用技术（ACI+BF）是控制焚烧炉烟气中二噁英排放有效且广泛采用的方法。根据吉天师采用活性炭吸附与布袋除尘器联用的案例，对二噁英去除效率可以高达 99％以上。

另外，根据《大气污染防治先进技术汇编》（科技部、环境保护部，2014.3），“活性炭吸附+袋式除尘器”是目前我国垃圾焚烧及工业危废焚烧尾气的主要净化技术，能稳定地保证烟气中各类污染物达标排放；根据《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ 1039-2019）中表 A.1 废气污染防治可行技术参考表，焚烧烟气中的重金属类污染物及二噁英类污染物，采用“活性炭喷射+袋式除尘器”作为处理技术为可行技术。

④工程实例

目前国内许多垃圾焚烧发电企业均采用“活性炭喷射+袋式除尘器”联用对焚烧烟气中的重金属类污染物及二噁英类污染物进行治理，如广州市第四资源热力电厂一、二期工程，普宁市生活垃圾环保处理中心二期项目，揭阳市绿源垃圾综合处理与资源利用厂及雷州市生活垃圾焚烧发电厂均采用“活性炭喷射+袋式除尘器”的工艺对烟气中的重金属污染物及二噁英类污染物进行净化处理，且目前实际运行监测数据显示，各类污染物均能稳定达标。

4、预留 SCR 脱硝位置

为了应对国家和广东省后续可能出台的生活垃圾焚烧项目氮氧化物超低排放政策，本项目预留 SCR 脱硝位置。

本次变更环评，焚烧烟气处理设施优化，部分设施顺序调整，同时原环评小苏打喷射只预留位置，不一定安装；本次变更后，为了更好地控制掺烧固废后的

焚烧烟气，应急小苏打喷射变成必装环保设施。根据上述可知，废气处理设施的位置调整对烟气处理的效果影响不大，同时增加应急小苏打后可进一步酸性污染物达标排放。

8.1.2.3粉尘治理措施技术可行性分析

项目熟石灰储仓、PNCR 高分子还原剂储仓、活性炭储仓、碳酸氢钠储仓、飞灰仓的粉尘均采用仓顶袋式除尘器处理后引至 15 米排气筒排放。

渣池间采用封闭式整体抽风，废气经过湿式洗涤装置处理后，引至 15m 排气筒排放。

1、工艺原理

仓顶单机除尘器是专为粉尘仓顶、皮带输送及局部尘源设计的，也可用于其他行业的局部尘源除尘。具有体积小，处理风量大、结构紧凑，使用方便可靠等优点，从除尘器上清除下来的粉尘可直接排入仓内，含尘气体由除尘器下部进入除尘器，经滤袋过滤后，清洁空气由引风机排出，除尘器工作一段时间后，滤袋上的粉尘逐渐增多致使滤袋阻力上升，需要进行清灰，清灰完毕后，除尘器又正常进行工作。

湿式洗涤装置属于湿式除尘器，是用洗涤水或其他液体与含尘气体相互接触实现分离捕集粉尘粒子的装置。

②设计参数

表 8.1-7 各仓顶袋式除尘器设计参数

袋式除尘器			
除尘效率	＞99%	过滤面积	13.9m^2
过滤风速	0.8m/min		

表 8.1-8 湿式洗涤器设计参数

湿式洗涤器			
效率	＞50%	液气比	3L/m^3
装置材质	玻璃钢	塔体直径	2200mm
过滤风速	0.5~2m/s	处理风量	15000m^3/h
填料高度	2m	喷头数量	8 个

③技术可行性

除尘器主要有机械除尘器、湿式除尘器、袋式除尘器和静电除尘器等。

ⅰ机械除尘器：适用于处理密度较大、颗粒较粗的粉尘，在多级除尘工艺中作为高效除尘器的预除尘，包括重力沉降室、旋风除尘器等。

ⅱ湿式除尘器：适用于捕集粒径 1μm 以上的尘粒，包括喷淋塔、填料塔及湿式水膜除尘器等。

ⅲ袋式除尘器：属于高效除尘设备，宜用于处理风量大、浓度范围广和波动

较大的含尘气体，当粉尘具有较高回收价值或烟气排放标准比较严格时，宜采用袋式除尘器，如焚烧炉除尘装置应选取袋式除尘器（大气污染治理工程技术导则（HJ2000-2010）），包括脉冲喷吹袋式除尘器及机械振动袋式除尘器等。

iv静电除尘器：属于高效除尘设备，宜用于处理大风量的高温烟气，适用于捕集电阻率在 1×10^{4}~$5\times10^{10}\,\Omega\cdot cm$ 范围内的粉尘。

根据《环境工程技术手册 废气处理卷》，袋式除尘器对净化含微米或亚微米数量级的粉尘粒子的处理效率较高，一般可达 99%，甚至 99.9%以上。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）中表 A.1 废气污染防治可行技术参考表，焚烧烟气中的颗粒物污染物采用袋式除尘器进行处理，炉渣池颗粒物采用密闭+湿除渣、密闭+除尘器技术进行处理，均属于可行性技术。

④工程实例

料仓粉尘：目前各行业的仓储环节产生的颗粒物一般采用仓顶布袋除尘器进行收集净化处理。垃圾焚烧行业的石灰仓、活性炭仓、飞灰仓均采用类似的袋式除尘设备对颗粒物进行收集处理，如广州市第四资源热力电厂一、二期工程，广州市第六资源热力电厂一、二期工程的仓储颗粒物均设置袋式除尘器进行捕集。

渣池间粉尘：根据《环境工程技术手册：废气处理工程技术手册》，淋水式填料塔洗涤装置对于粒径为 2μm 以上的颗粒，去除效率可达 90%。同时，参考《满城区生活垃圾焚烧发电协同处置污泥及一般工业固体废物技改项目竣工环境保护验收监测报告》，其渣池间废气采用整体抽风收集后经过水喷淋处理后排放，颗粒物经过处理后的排放浓度为 $1.5mg/m^3$。

8.1.3 小结

本项目卸料大厅、垃圾池及渗滤液处理系统的恶臭气体均采用密闭微负压收集后送焚烧炉作为一次风进行焚烧处理；焚烧烟气采用“炉内 SNCR（尿素）＋PNCR+半干法（旋转喷雾）＋干法（消石灰干粉喷射）+应急小苏打干法喷射＋活性炭吸附＋布袋除尘”工艺进行处理后经 80m 高的排气筒（DA001）排放；熟石灰储仓、PNCR 高分子还原剂储仓、活性炭储仓、碳酸氢钠储仓、飞灰仓等料仓产生的颗粒物均采用仓顶布袋除尘器处理后引至 15 米排气筒（DA002）排放；渣池间颗粒物采用湿式洗涤器处理后引至 15m 排气筒排放。各大气污染物防控治理措施均为可行措施，项目运营期落实上述废气污染物防治措施，可确保各大气污染物稳定达标排放。

另外，本项目在焚烧烟气出口处设置烟气在线监测设备，在线监测烟气的流量、温度、压力、湿度、氧浓度、颗粒物、氯化氢（HCl）、二氧化硫（SO_2）、氮

氧化物（NOx）、一氧化碳（CO）、二氧化碳（CO_2）等参数，数据可以通过通讯接口与环保部门联网，方便政府在线监督管理。同时 CEMS 系统能与 DCS 或 SIS 系统连接，实现远程监测，同时，CEMS 所有数据传至厂房大门口的户外大屏，公布烟气实时排放值，以便社会群众监督。

8.2 废水处理措施技术经济可行性论述

8.2.1 废水处理及排放情况

本项目将实行“雨污分流、清污分流”的排水体制，根据废水水质特点、废水去向，各类废水的处理及排放情况详见表 8.2-1。

表 8.2-1 各类废水处理及排放情况

废水类型	处理措施	排放情况
垃圾渗滤液	排入渗滤液处理站（调节池+厌氧反应器 UASB+MBR 膜系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜+浓水 DTRO 减量化）	《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准，回用于冷却塔、石灰浆液制备
冲洗废水（卸料平台和运输通道冲洗水、焚烧炉料斗冲洗废水、车间冲洗水）		
化验室废水		
初期雨水		
喷淋废水		
员工生活污水		
一体化净水设备反冲洗水	/	上清液全部回用到一体化净水设备前端回用，剩余由污泥带出
锅炉排污水	锅炉排污降温池	满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准，回用于冷却塔
除盐水制备系统反冲洗水、浓水	/	
循环冷却塔排水	/	《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准，用于烟气净化、飞灰固化、出渣机用水等

8.2.2 废水处理措施可行性分析

1、渗滤液处理站

本项目渗滤液处理站采用工艺为“调节池+厌氧反应器 UASB+MBR 膜系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜+浓水 DTRO 减量化”。

垃圾焚烧厂产生的垃圾渗沥液经专用的收集管道通过预处理设备（如格栅机）进入初沉池，利用高浊度污水中的物质密度高低实现固液分离，去除 SS 后通过自流进入调节池中，池底设置潜水搅拌器，对渗沥液进行搅拌，防止悬浮物沉淀，并起到匀质匀量的作用，可以降低对后续工艺的冲击负荷。

调节池内的渗沥液通过污水提升泵，将渗沥液送入 UASB 厌氧反应器，UASB 厌氧反应器具有较高的容积有机负荷率，可去除大部分的有机物，为后续的生化反应系统创造有利条件，出水进入 MBR 系统 A/O 池。厌氧系统产生的沼气设有入炉燃烧的接口，并在渗沥液处理站设置应急火炬。

A/O 池具有很高的去除有机物能力，好氧池的硝化液回流至缺氧池，经过反硝化菌作用，将水中的大部分含氮物质转化成氮气，从而具有高效脱氮能力。经处理后出水用泵送入 MBR 膜系统，通过管式超滤膜进行泥水分离，截留下来的污泥分为两部分：一部分回流至 A/O 池，另一部分剩余的污泥回流至污泥浓缩池中。由于管式超滤膜具有很高的截留能力，一方面能够截留有机物，另一方面能够截留活性污泥，使 A/O 池中的污泥浓度达到 15g/L~20g/L，因此生化具有较高的有机物去除能力和脱氮能力。

超滤出水经过纳滤系统进行深度处理，去除渗沥液中的有机腐殖酸、BOD5、氨氮等污染物。纳滤系统清水进入反渗透系统，进一步去除 COD、总氮等污染物质，通过反渗透系统对盐分及有机物的高截留能力，进一步去除渗沥液中的可溶性小分子有机物、氯离子、硝酸根离子等污染物最后出水达标回用于循环水补水。纳滤浓水和反渗透浓缩液经 DTRO 减量化处理后，清液与 RO 系统出水一起回用于循环水补水，浓水回用于石灰浆液制备、飞灰螯合。整个渗沥液处理系统的产水回收率不低于 80%。

结合垃圾焚烧发电站的项目特点，渗沥液处理系统的恶臭污染源（如初沉池、调节池、生化池、污泥处理系统等）均采取加盖密闭，采用离心风机+臭气收集及输送管路系统，将臭气收集后输送至主厂房统一处理。

初沉池、高效厌氧反应系统和 A/O 池产生的生化污泥经污泥管道输送至污泥池进一步浓缩，经螺杆泵抽至离心脱水机进行脱水处理，脱水过程投加 PAM，调理污泥性状后进入离心脱水机。脱水后污泥含水率低于 80%，送至焚烧炉焚烧处理。

（1）工艺流程

①预处理

来自垃圾池的渗滤液经过设在垃圾池中的大格栅分离，阻隔大部分的大颗粒悬浮物如碎纸片、塑料袋、木屑木段、纤维及细颗粒沉淀物等，在调节池前设一分离栅径为 1mm 的螺旋格栅机以截留粒径大于 1mm 的固体颗粒干扰物，该螺旋格栅机设有自动冲洗压榨系统，出渣的含水率小于 80%。经过螺旋格栅预处理后渗滤液中的固体悬浮和 COD 含量有所降低。渗滤液经过除渣处理后重力自流流入调节池，栅渣进入污泥脱水系统。格栅机出水进入调节池，由于调节池容积较大，

可以对水量起到调配作用，调节池容积需满足 5~7 天渗滤液的储存量，同时在调节池中设计了进水预加热区，当冬天气温较低影响厌氧及后续生化系统正常运行时，通过调节池的预加热区加热保证后续厌氧及生化系统的正常运行。

②UASB 厌氧反应器

渗滤液在调节池经过均质均量后，经泵提升到厌氧反应器。废水进入厌氧反应 器后，在中温环境下，反应器内的水解细菌、产酸细菌和产甲烷细菌利用水中的有机污染物进行生物活动，水中的难溶有机污染物首先被分解为可溶性大分子物质，再被分解为小分子有机酸，最后被分解为二氧化碳、甲烷和水等小分子物质，实现污染物的去除。

厌氧出水通过重力作用流入沉淀池进行沉淀，沉淀后进入中间水池，中间水池设预曝气，其目的是吹脱水中的硫化氢和部分氨氮，以减轻硫化氢对好氧的抑制毒害作用，另外，为保证厌氧反应器内具有足够的厌氧微生物浓度，沉淀污泥回流回厌氧反应器。

厌氧产生的沼气经预处理后回入焚烧炉用于辅助燃料，同时设有应急燃烧火炬。

本项目的厌氧反应器为 UASB 厌氧反应器，即为上流式厌氧污泥床反应器，整个反应器主体可分为三个区域：混合区、反应区和气、液、固三相分离区。污水通过水泵提升到厌氧反应器的底部，利用底部的布水系统将污水均匀地布置在整个截面上；利用进水的出口压力和产气作用，使废水与高浓度的厌氧污泥充分接触和传质，将废水中的有机物降解；废水在反应区缓慢上升，进一步降解有机物，气体、水、污泥在同时上升过程中，沼气首先进入三相分离器内部通过管道排出，污泥和废水通过三相分离器的缝隙上升到分离区，污泥在分离区沉淀浓缩并回流到三相分离器的下部，保持厌氧反应器内的生物量，沉淀后的出水通过管道排出罐外。

③膜生物反应器（MBR）系统

渗滤液从中间水池经过预曝气后由 MBR 进水泵提升，经袋式过滤器过滤后，进入膜生化反应器 MBR，进行可生化有机物的去除及生物脱氮。

膜生物反应器主要包括反硝化/硝化脱氮系统和超滤系统。其中反硝化/硝化系统通过生化作用将污水中的氨氮、有机污染物转化为氮气、二氧化碳、水等小分子物质，达到去除污染物的目的。

A.反硝化和硝化系统

反硝化反应是在缺氧状态下，反硝化菌将亚硝酸盐氮、硝酸盐氮还原成气态氮（N_2）的过程。反硝化菌为异养型微生物，多属于兼性细菌，在缺氧状态时，

利用硝酸盐中的氧作为电子受体，以有机物（污水中的BOD成分）作为电子供体，提供能量并被氧化稳定。

硝化反应由好氧自养型微生物完成，在有氧状态下，利用无机碳为碳源将NH^{4+}化成NO^{2-}，然后再氧化成NO^{3-}的过程。

硝化过程可以分成两个阶段。第一阶段是由亚硝化菌将氨氮转化为亚硝酸盐（NO^{2-}），第二阶段由硝化菌将亚硝酸盐转化为硝酸盐（NO^{3-}）。

反硝化和硝化可以看作一个整体，只是维持两个不同的溶氧环境，反硝化池处于缺氧状态，主要发生反硝化反应；硝化池处于好氧状态，主要发生硝化反应和其他生化反应。硝化池内进行曝气，通过高活性的好氧微生物作用，污水中的大部分有机物污染物在硝化池内得到降解，同时氨氮在硝化微生物作用下氧化为硝酸盐，硝氮回流至反硝化池内在缺氧环境中还原成氮气排出，达到生物脱氮的目的。

A/O 池具有很高的去除有机物能力，好氧池的硝化液回流至缺氧池，经过反硝化菌作用，将水中的大部分含氮物质转化成氮气，从而具有高效脱氮能力。经处理后出水用泵送入 MBR 膜系统，通过管式超滤膜进行泥水分离，截留下来的污泥分为两部分：一部分回流至 A/O 池，另一部分剩余的污泥回流至污泥浓缩池中。由于管式超滤膜具有很高的截留能力，一方面能够截留有机物，另一方面能够截留活性污泥，使 A/O 池中的污泥浓度达到 15g/L~20g/L，因此生化具有较高的有机物去除能力和脱氮能力

B.超滤系统

硝化池处理后的硝化液经过泵提升进入到 MBR 超滤系统，采用管式超滤膜系统对硝化液进行固液分离，在压力作用下得到水质较好的澄清液进入到超滤清液箱；剩余的硝化浓液在压力作用下回流到反硝化池以实现硝化液回流作用，增加生物脱氮效果。由于超滤膜对活性微生物的完全截留作用使 MBR 生化系统污泥量大大增加，从而有效地提高系统处理效果和抗冲击负荷能力。同时在浓液回流管路上设置一个支路用于生化系统剩余污泥的小流量连续排泥，以保证系统的稳定。

C.其他辅助系统

MBR 系统还配备了射流曝气系统和冷却系统。射流曝气系统主要对硝化池内污水进行曝气充氧，提供生物所需要的溶氧及溶氧环境。由于采用高性能射流曝气技术，系统氧利用率可达到 35%以上，实现系统的节能降耗。冷却系统主要用于防止生化放热导致系统不断升温的风险。当系统温度达到 37℃时开启冷却系统，通过硝化液与冷却系统产生的冷源清水在板式换热器内换热的方式对生化系统进

行降温。

④纳滤（NF）系统

经过外置式 MBR 处理的超滤出水的氨氮、重金属等已经达到排放标准，但是难生化降解的有机物形成的 COD、BOD 等仍然超标。需要通过纳滤系统进一步截留难降解的有机质，保证出水水质稳定达标排放。

纳滤是一种介于反渗透和超滤之间的压力驱动膜分离过程，纳滤膜是荷电膜，能进行电性吸附，分离粒径一般小于 1nm，其分离粒子级别可达到离子级别。纳滤膜的孔径和表面特征决定了其独特的性能，对不同电荷和不同价数的离子又具有不同的电位；纳滤膜的分离机理为筛分和溶解扩散并存，同时又具有电荷排斥效应，可以有效地去除二价和多价离子、去除分子量大于 200 的各类物质，可部分去除单价离子和分子量低于 200 的物质。

本项目对纳滤浓缩液进行减量化处理，工艺流程及特点如下：

纳滤膜的浓缩液首先进入一级物料膜系统，一级物料膜产生的浓缩液为高浓度有机浓缩液，可返回厂区回喷垃圾，一级物料膜浓缩液量为 0.5%；一级物料膜透过液进入二级物料膜系统，二级物料膜系统滤出液达到出水标准后与主工艺纳滤系统产水混合进入反渗透系统，二级物料膜浓缩液返回生化前端处理，二级物料膜浓缩液量为系统进水量的 4.5%。即 20%总量的纳滤浓缩液经过处理后，能够回收 15%的产水进入反渗透单元，排出的只有 0.5%的高浓度有机浓缩液和 4.5%的二级物料浓液。

⑤反渗透系统

反渗透分离粒子级别可达到离子级别。反渗透机理一般认为其机理为选择性吸附－毛细管流机理：由于膜表面的亲水性，优先吸附水分子而排斥盐分子，因此在膜表皮层形成两个水分子的纯水层，施加压力，纯水层的分子不断通过毛细管流过反渗透膜。控制表皮层的孔径非常重要，影响脱盐效果和透水性，一般为纯水层厚度的一倍时，称为膜的临界孔径，可达到理想的脱盐和透水效果。

因此，反渗透膜对有机污染物、一价盐、二价盐等截留率达到 99%以上。 当生物脱氮不完全时，反渗透可作为保障出水水质尤其是总氮达标的“第二道防线”，确保出水达标。反渗透系统约产生 25%左右的浓液，可用于烟气制浆，以废治废。

⑥DTRO 系统

纳滤浓水和反渗透浓缩液经 DTRO 减量化处理后，清液与 RO 系统出水一起回用于循环水补水，浓水回用于石灰浆液制备、飞灰螯合。整个渗滤液处理系统的产水回收率不低于 80%。

废水工艺流程图见下图 8.2-1。

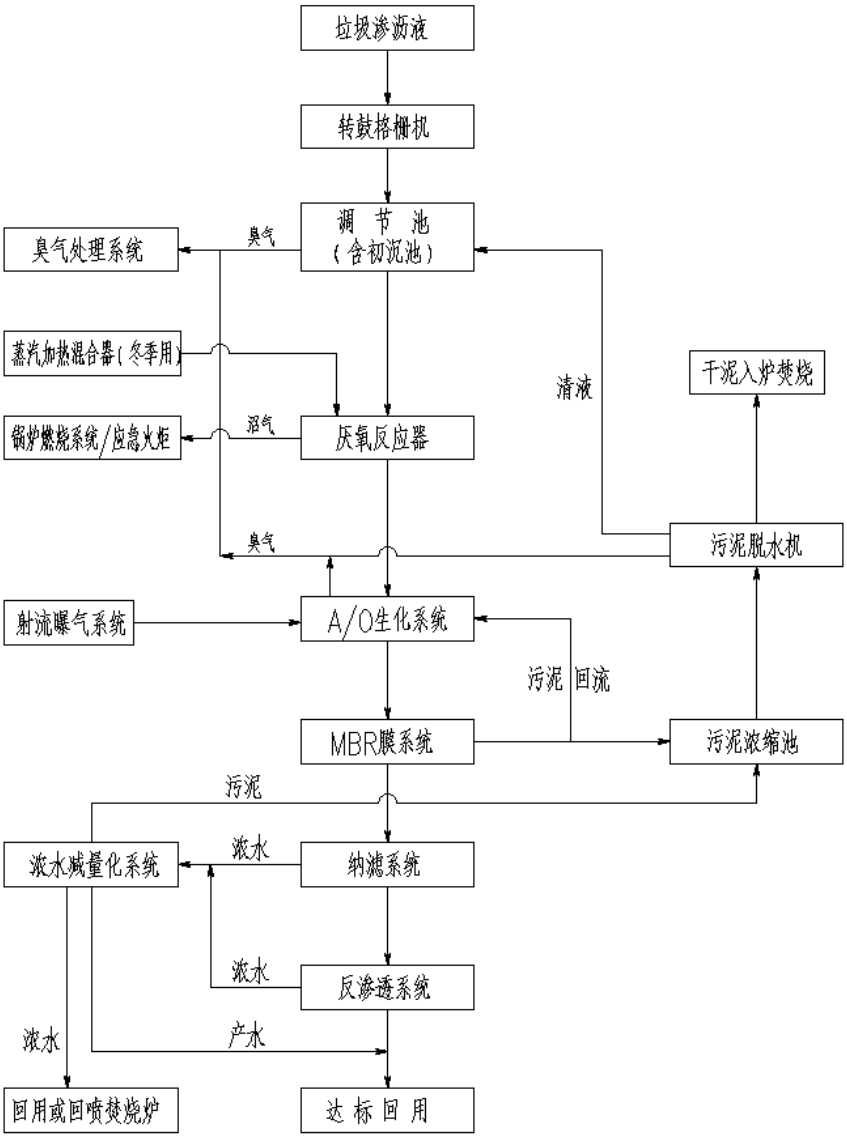


图 8.2-1 废水处理系统工艺流程图

（2）设计参数

项目渗滤液处理站系统设计进水浓度见表 8.2-2，各工艺逐级处理效率见下表 8.2-3，设备清单见表 8.2-4。

表 8.2-2 渗滤液处理站最大设计进水浓度

污染物	COD(mg/L)	BOD(mg/L)	NH_3-N(mg/L)	TN(mg/L)	SS(mg/L)
设计最大浓度值	≤65000	≤35000	≤2000	≤2500	≤15000

表 8.2-3 渗滤液处理系统各工艺逐级处理效率

名称		COD(mg/L)	BOD(mg/L)	NH_3-N(mg/L)	TN(mg/L)	SS(mg/L)
预处理	本项目进水水质	39000	19000	1900	2300	12000
	预计出水水质	35100	18050	1900	2300	10800
	去除率(%)	10%	5%	0%	0%	10%
高效厌氧	进水水质	35100	18050	1900	2300	10800

反应器	预计出水水质	7020	3610	1900	2300	8100
	去除率(%)	80%	80%	0%	0%	25%
MBR(A/O+UF)	进水水质	7020	3610	1900	2300	8100
	预计出水水质	562	144	19	57.5	162
	去除率(%)	92%	96%	99%	97.5%	98%
NF	进水水质	562	144	19	57.5	162
	预计出水水质	112	29	16.2	48.875	20
	去除率(%)	80%	80%	15%	15%	88%
反渗透系统	进水水质	112	29	16.15	48.88	20
	预计出水水质	50	10	5	15	10
	去除率(%)	55.4%	65.5%	68.8%	70%	50%
回用标准		≤50	≤10	≤5	≤15	/

表 8.2-4 渗滤液处理站设备清单

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
一	**预处理系统**				
1	调节池	有效容积 998m³	座	1	
2	初沉池	L×B×H=5.5m×5.5m×7.5m	座	1	
3	事故应急池	有效容积 1150m³	座	1	
4	格栅机	过滤精度 1mm，Q≥40m³/h	台	1	
5	潜水搅拌机	N=4kW，过流 316	台	3	
6	调节池出水过滤器	单袋式，Φ200*1000mm，20m³/h	套	2	
二	**厌氧系统**				
1	气水混合器	卧式，过流 304，配套接口	台	1	2 用 1 备
2	厌氧罐	2400m³，钢制	台	1	
3	三相分离器	非标定制，PP，含框架	套	1	
5	沼气水封罐	φ1.2*1.5m，SS304	台	1	
6	气水分离器	φ1.2*2.5m，SS304	台	1	
7	收水系统	堰板截面：0.2*0.2m，不锈钢	套	1	
8	配水系统	布水器 1.2*1.0*1.0m，SS304，点对点布水，布水支管 DN40；含不锈钢球阀等	套	1	
9	厌氧出水沉淀池排泥泵	螺杆泵，5m³/h，30m，1.5kW，过流 304	台	2	
10	高效厌氧反应器	D×H＝φ13×18m，有效水深 17m	座	1	
11	应急火炬	内燃式火炬，300m³/h，配套汽水分离器、全自动点火装置、熄火欠压防回火装置，防爆 7.5kW	套	1	
12	安全水封罐	φ0.45*0.85m，SS304	台	1	
三	**硝化/反硝化系统**				
1	一级反硝化池	V＝800m³，钢砼	座	1	
2	一级硝化池	V=1450m³，钢砼	座	1	
3	二级反硝化池	V＝264m³，钢砼	座	1	
4	二级硝化池	V=264m³，钢砼	座	1	
5	一级 A 池搅拌机	N=11kW	台	1	
6	二级 A 池搅拌机	N=2.5kW	台	2	
7	板式换热器	换热面积 A=250m²	台	1	

8	一级射流曝气器	专用负压免维护式	台	4	
9	二级射流曝气器	专用负压免维护式	台	2	
四	**MBR 膜系统**				
1	管式超滤装置	集成设备，Q=240m³/d，膜总面积≥185m²	套	1	
2	超滤化学清洗装置	/	套	1	
五	**纳滤系统**				
1	纳滤成套系统	集成设备，Q=240m³/d，膜总面积≥686m²	套	1	
2	纳滤清洗系统	成套设备，含清洗水箱，清洗泵，清洗保安过滤器	套	1	
六	**RO 系统**				
1	RO 成套系统	集成设备，Q=192m³/d，膜总面积≥654m²	套	1	
4	RO 清洗系统	成套设备，含清洗水箱，清洗泵，清洗保安过滤器	套	1	
七	**浓液处理系统**				
1	DTRO 减量化成套设备	集成设备，Q=96m³/d，膜总面积≥250m²	套	1	
2	清洗水箱	PE，1m³	座	1	
八	**污泥处理系统**				
1	离心脱水机	处理能力：15m³/h	台	1	
2	絮凝剂加药装置	最大投加量 1500L/h	套	1	
3	泥斗	6m³	个	1	
4	污泥池搅拌器	2.5kW	台	1	

（3）技术可行性

根据《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）中表 A.2 废水污染防治可行技术参考表，生活垃圾焚烧企业产生的废水（如垃圾渗滤液、冲洗水及初期雨水等）采用“预处理+厌氧+好氧+超滤（纳滤）+反渗透”工艺进行处理为可行技术。

（4）工程实例

目前省内的垃圾焚烧企业对垃圾渗滤液等高浓度废水的处理大多数采用“预处理+厌氧+MBR+NF+RO”处理工艺，以处理垃圾渗滤液等 CODcr、BOD_5 及氨氮浓度较高的废水。如：揭阳市绿源垃圾综合处理与资源利用厂项目，普宁市北部生活垃圾环保处理中心项目，广州市第四资源热力电厂一、二期工程，广州市第六资源热力电厂一、二期工程均采用上述工艺对项目产生的高浓度废水进行处理达标后回用于厂区。

此外，参考《满城区生活垃圾焚烧发电协同处置污泥及一般工业固体废物技改项目竣工环境保护验收监测报告》（以下简称“满城区垃圾焚烧项目”），其渗滤液处理站规模为 400m³/d，废水处理工艺与本项目一致，其渗滤液处理站出水口验收监测数据如下：

表 8.2-5 满城区垃圾焚烧项目渗滤液处理站验收期间进出水浓度

项目	CODcr	BOD_5	NH_3-N	TN	SS
进水浓度	41200~57500	27000~31000	2340~2980	2800~3080	3600~3900
出水浓度	11~12	1.3~1.9	0.068~0.113	5.36~6.82	11~14
回用标准	＜50	＜10	＜5	＜15	/

根据上表可知，本项目废水采用“调节池+厌氧反应器 UASB+MBR 膜系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜+浓水 DTRO 减量化”，可达《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准。

2、其他废水

本项目清净下水主要有一体化净水设备反冲洗水、除盐水制备系统浓水和反冲洗水、循环冷却塔排水及锅炉排污水等。一体化净水设备反冲洗水中的上清液全部回用到一体化净水设备前端回用，剩余部分由污泥带出；循环冷却塔排水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准，用于烟气净化、飞灰固化、出渣机用水等。锅炉排污水排入降温池冷却，与除盐水制备系统反冲洗水和浓水一同满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准，回用于冷却塔。项目各类清净下水基本可以直接回用，实现“一水多用、梯级利用”。

3、各类污水回用及最终处置措施

垃圾渗滤液、卸料平台和运输通道冲洗水、焚烧炉料斗冲洗废水、车间冲洗水、化验室废水、初期雨水、喷淋废水、员工生活污水等废水进入渗滤液处理站，采用“调节池+厌氧反应器 UASB+MBR 膜系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜+浓水 DTRO 减量化”的组合工艺对各类高浓度废水进行处理后达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准，回用于冷却塔、石灰浆液制备。一体化净水设备反冲洗水中的上清液全部回用到一体化净水设备前端回用，剩余部分由污泥带出；循环冷却塔排水用于烟气净化、飞灰固化、出渣机用水等。锅炉排污水排入降温池冷却，同除盐水制备系统反冲洗水和浓水一起后回用于冷却塔。

8.2.3 污水处理系统规模的合理性分析

本项目废水处理系统主要处理垃圾渗滤液、各类冲洗废水、初期雨水、生活污水等废水。按照夏季最大日废水产生量约为 213m^3/d。本项目渗滤液处理系统设计处理能力为 240m^3/d＞213m^3/d，可以满足项目高浓度废水的处理要求。

综上所述，本项目各污水处理系统设计规模可满足各类废水的处理要求。

8.2.4 全厂废水回用的可行性分析

为了节约用水，项目设计对各废水系统处理达标的污水进行回用。综合考虑水质水量，合理回用、减少补给，实现节约水资源和保护环境的目的。

根据工程分析章节，本项目各类废水的产生量为 580.51m^3/d，项目日均生产用水量为 2462.79m^3/d，远大于本项目的各类废水产生量。因此，项目各类废水经分质处理后，能完全回用于全厂日常生产，并具有保障性。

8.2.5 小结

项目垃圾渗滤液、卸料平台和运输通道冲洗水、焚烧炉料斗冲洗废水、车间冲洗水、化验室废水、初期雨水、喷淋废水、员工生活污水等废水采用“调节池+厌氧反应器 UASB+MBR 膜系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜+浓水 DTRO 减量化”的组合工艺处理，达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准，回用于冷却塔、石灰浆液制备，不外排。其他清净下水满足对应要求直接回用于厂区用水。根据回用水的水量和水质，分质供水，全部回用于厂区，可以实现厂区废水的零排放。

8.3 噪声污染防治措施技术经济可行性分析

本项目的噪声源主要为各类泵、冷却塔、汽轮发电机、风机和锅炉排汽等设备运行时产生的噪声。此外，垃圾运输车辆也会产生一定的交通噪声。

8.3.1 噪声防治措施

为减少噪声对周边环境的影响，本项目拟对主要设备噪声源采取隔声、消声、减振等措施，同时加强厂内的交通管理，尽可能降低噪声的影响。主要采取以下措施：

1、选用工艺先进、噪声小的机械设备，可以在项目各类设备采购合同中提出设备噪声的限制要求，从源头控制噪声的产生。另外在设计上尽量使气、水、烟的风管道布置合理，使介质流动畅通，减弱噪声的产生。

2、主厂房合理布置，噪声源应相对集中，控制室、操作间采用噪声的建筑结构。对高噪声设备采取降噪措施，如在高压蒸汽紧急排放口、风机进出口、锅炉安全阀排汽口、主蒸汽母管排汽口等位置安装消声器；发电机和水泵等设备外加噪声隔离罩；风机进出口、水泵进出口的位置加装橡胶接头等振动阻尼器；水泵等设备基座设置减振垫等，从传播途径减弱噪声的传播。

3、项目的主厂房、汽机间、空压机间、泵房及锅炉房等加装隔声门窗，利用墙体隔声，阻隔噪声的传播。

4、定期维护检修工程设施、降噪设施的运行使用情况，及时维护保养，减

少因设备故障/非正常工况运行产生的噪声。

5、加强厂区绿化，在主厂房、辅助车间及厂区空地等周围均设置绿化隔离带，以减少噪声对环境的影响。

6、控制垃圾运输车的行驶车速，改善路面状况，尽量避免在夜间运输垃圾。

8.3.2 噪声防治措施可行性分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中 9.1 噪声防治措施的一般要求“加强源头控制，合理规划噪声源与声环境保护目标布局；从噪声源、传播途径、声环境保护目标等方面采取措施”。9.2 中的防治途径包括“防治对策、噪声源控制、噪声传播途径控制及提出管理措施等”。因此，项目优化设备选型、合理布局、辅助降噪、墙体及绿化隔声、设备检修等噪声防治措施均为可行措施。

8.3.3 小结

项目运营过程中，各类设备产生的噪声落实上述防治措施，可以得到较为有效的防控和治理，正常运行情况下各类设备噪声经过减声降噪后对各厂区边界的噪声贡献值较低，可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准限值要求，不会对周边环境产生明显影响。

8.4 固体废物处理处置措施技术可行性分析

本项目营运期产生的固体废物主要包括垃圾焚烧过程产生的炉渣、飞灰，焚烧烟气净化系统中布袋除尘器产生的废布袋，除臭装置产生的废活性炭，各类设备检修产生的含油手套和抹布、废矿物油、废包装桶及废蓄电池，污水处理系统和一体化净水设施产生的污泥及废滤膜，化验室产生的废化学试剂包装及员工生活垃圾等。全厂固体废物暂存位置以及处置去向见**错误!未找到引用源。**。

8.4.1 危险废物防治措施及其可行性分析

8.4.1.1危险废物防治措施

1、飞灰处置措施

本项目产生的飞灰在项目内螯合稳定化达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）规定的入场要求后，送至含尾坑无害化处理垃圾填埋场飞灰专用填埋区进行填埋处置。

（1）飞灰的成分及特性

飞灰因其组成不同，颜色从白色到灰色和黑色不等，多为粉末状固体，表面凹凸不平，粒径多分布于 38.5~74μm，小于 74μm 部分占总量的 73%，堆积密度为 0.6~0.8g/cm^3，真密度为 2.4~2.6g/cm^3，比表面积为 1.2~1.5m^2/g，具有较高的吸湿能力。

根据国内外的研究资料，飞灰成分可以按酸碱性大致分为三类，包括 SiO_2、Al_2O_3、P_2O_5 等酸性物质和 CaO、Fe_2O_3、CuO、MgO、TiO_2、NaO_2、K_2O 等碱性物质以及金属氯化物等盐类物质，飞灰中还含有少量的二噁英等有机污染物。

（2）螯合稳定化原理

螯合稳定化主要是利用一类具有螯合功能的特殊化合物，从含有金属离子的溶液中有选择捕集、分离特定金属离子。当一种金属离子与一电子供体结合时，生成的产物称为络合物或配位化合物。如果与金属相结合的物质（分子或离子）含有两个或更多的供电子基团，形成具有环状结构的络合物时，不论生成的产物是中性的分子或是带有电荷的离子均称为螯合物或内络合物，这种类型的成环作用称为螯合作用，而电子给予体则称为稳定剂。螯合物通常比一般配合物要稳定，其结构中经常具有的五或六元环结构，增强了螯合物的稳定性。

（3）固化流程

项目设置 1 个料仓和 1 个药剂储罐，来自焚烧厂烟气处理系统的飞灰送入灰仓，稳定化药剂自药剂罐经过稀释后，由加药泵送到计量秤中计量，然后送入搅拌机。飞灰、稳定化药剂和水按特定配方比例完成上料后，由搅拌机进行混合搅拌，飞灰中的重金属类与药剂发生反应，生成不溶于水的固化物而被稳定化。搅拌机出来的被稳定化后的固化物在飞灰养护车间内进行养护。养护过程中水分大量蒸发，养护一定时间后，进行浸出毒性试验，测试浸出率，并进行抗压强度试验。在毒性试验合格及单轴抗压强度大于 1Mpa 后，运往厂内设置的飞灰仓库进行堆放然后再由专用运输车运输至填埋场进行填埋。固化流程见下图 8.4-1。

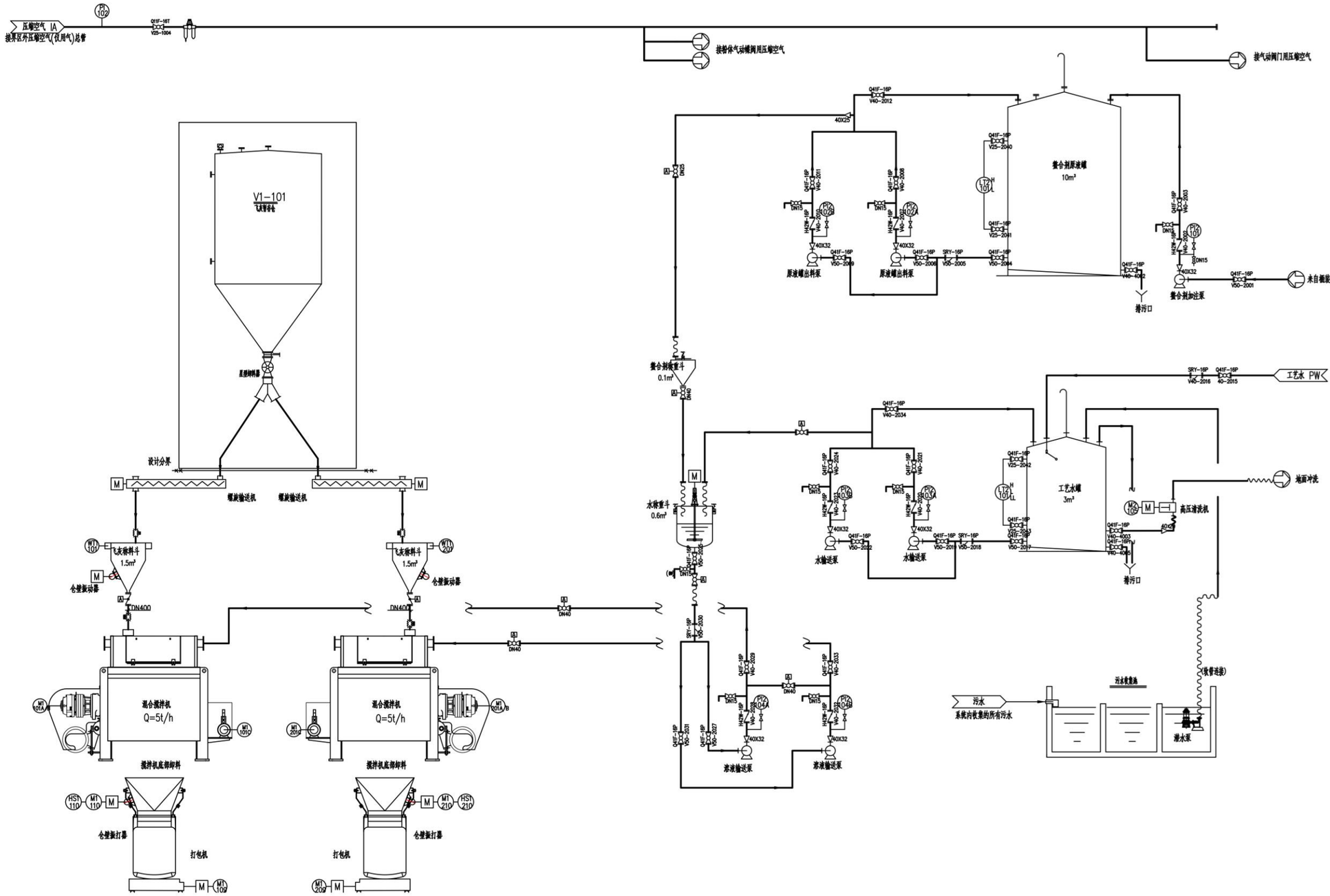


图 8.4-1 项目飞灰处理工艺流程图

2、其他危险废物处置措施

（1）废布袋

废布袋属于“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，为危险废物（HW49），统一收集后投入焚烧炉焚烧处置。

（2）含油抹布、手套

根据《国家危险废物名录》（2025 年版），未分类收集的废含油抹布、手套全过程不按危险废物管理，因此含油手套、抹布统一收集后投入焚烧炉焚烧处置。

（3）废滤膜

污水处理系统产生的废滤膜，统一收集后投入焚烧炉焚烧处置。

（4）废矿物油

本项目设备维修等产生的废矿物油收集后定期委托有资质的单位进行处置。

（5）废包装桶

项目设备维修使用的机油、润滑油产生的废包装桶，统一收集后定期委托有资质的单位进行处置。

（6）废化学试剂包装

化验室产生的各类废化学试剂包装，统一收集后定期委托有资质的单位进行处置。

（7）废蓄电池

项目运营和检修产生的废蓄电池，统一收集后定期委托有资质的单位进行处置。

8.4.1.2危险废物暂存及处置的可行性分析

1、危险废物收集、包装要求

（1）危险废物必须分类收集，禁止混合收集性质不相容而未经安全性处置的危险废物。同一包装容器、包装袋不能同时装盛两种以上不同性质或类别的危险废物。

（2）危险废物盛装应根据其性质、形态选择专用容器。材质应选用与装盛物相容（不起反应）的材料，包装容器必须坚固、完好无损，没有腐蚀、污染、损毁或其他包装效能减弱的缺陷。

（3）危险废物收集容器应在醒目位置贴有危险废物标签，在收集场所醒目地方设置危险废物警告标志。危险废物标签应标明下述信息：主要化学成分或商品名称、数量、物理形态、危险类别、安全措施以及危险废物产生单位名称、单位地址、联系人及联系电话，以及发生泄漏、扩散、污染事故时的应急措施（注明紧急电话）。

（4）液体、半固体的危险废物应使用密闭防渗漏的容器盛装，固体危险废物应采用防扬散的包装物或容器盛装。

（5）危险废物应按规定或下列方式分类分别包装：易燃性液体、易燃性固体、可燃性液体、腐蚀性物质（酸、碱等）、特殊毒性物质、氧化物、有机过氧化物等。

2、危险废物贮存措施

项目利用飞灰暂存间对危险废物进行贮存，飞灰暂存库的占地面积为 322m^2、危废暂存库 41m^2，均可以满足本项目危险废物的贮存。飞灰暂存库、危废暂存库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的要求建设和维护使用。仓库底部需设 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其他人工材料，渗透系数应≤10^{-10}cm/s，满足“防风、防雨、防晒、防渗”要求。仓库内设有环形事故沟和收集池，泄漏的废液自流进入收集池。

3、危险废物外委处置的管理要求

根据国家、地方有关危险废物处置的管理规定，对于危废外委处置应做好以下几点要求：

（1）对于项目产生的危险废物严格按照危险废物的特性分类收集、贮存、运输、处置，并与非危险废物分开贮存，外委处置的应定期交由相应危废资质的单位处理处置。项目建设单位尚未与具有相应危废资质的单位签订危废外委处置协议，建设单位应在投产前签订协议。

（2）转移危险废物时按照国家有关规定填写危险废物转移联单，并向揭阳市环保局报告，包括危险废物的种类、数量、处置方法。

4、危险废物运输过程中的污染防治

危险废物在厂内从其产生场所转移至飞灰暂存间的过程中，应由专门的危险废物容器盛装，由带有防漏托盘的拖车转运，防止转移过程容器倒翻、胶袋破损造成危险废物泄漏而污染环境。

5、最大贮存量可行性

设置 1 座 387m^2 的飞灰暂存库，内含一座 41m^2 的危废暂存库和 24m^2 的乙炔汇流排间，即单独飞灰暂存库面积为 322m^2，建筑高度为 8.58m。

飞灰采用吨袋包装，有效堆放面积约 193.2m^2，最高叠放两层，按照固化后的密度为 1t/m^3，则贮存能力为 386.4t。按照《生活垃圾焚烧飞灰固化稳定化处理技术标准》（CJJT316-2023），飞灰养护间的容积不小于 3 天飞灰产生量。本项目固化飞灰日产生量约 30.71t/d，三天即 92.14t，因此飞灰养护间可满足飞灰贮存量的要求。

危废暂存库有效堆放面积约24.6m^2，最高叠放两层，按照固废密度为1t/m^3，则贮存能力为49.2t。危废最大储存量为8.67t，因此危废暂存库可满足危废的贮存需求。

综上所述，在严格落实危险废物储存、转移的污染防治和环境管理的基础上，本项目产生的危废不会对外环境产生不良的影响。因此，项目危险废物处理、处置措施可行。

表 8.4-1 本项目危险废物贮存设施设置情况

固废名称	危险废物类别	危险废物代码	最大储量（t/a）	贮存方式	贮存位置	占地面积（m^2）	贮存能力（t）	最大贮存周期
固化飞灰	HW18	772-002-18	173.25	袋装	飞灰暂存库	322	386.4	5天
废布袋	HW49	900-041-49	1.54	桶装	危废暂存库	41	49.2	1年
废机油	HW08	900-249-08	1.87	袋装				1年
含油手套、抹布	HW49	900-041-49	0.05	袋装				1年
废蓄电池	HW31	900-052-31	3.64	袋装				1年
废化学试剂包装	HW49	900-041-49	0.05	袋装				1年
废机油、润滑油包装桶	HW08	900-249-08	0.82	袋装				1年
废滤膜	HW13	900-015-13	0.7	袋装				1年

6、飞灰去向的可行性分析

本项目飞灰送至含尾坑无害化处理垃圾填埋场飞灰专区填埋或委托有资质单位处置。

含尾坑无害化处理垃圾填埋场飞灰专区库容为 3~4 万立方米，飞灰填埋量约为2.76~3.68万吨。本项目固化飞灰产生量为10237.5吨/年，近期运送至含尾坑无害化处理垃圾填埋场飞灰专区可填埋年限为 2~3 年，远期固化飞灰委托有资质单位外运处置。总体上，本项目的飞灰处置去向是可行的。

8.4.2 一般工业固体废物防治措施及其可行性分析

1、炉渣

垃圾焚烧后的炉渣由出渣机从炉中送到渣池，再经吊车将炉渣送到运渣车上，外运综合利用。揭阳市内可接收生活垃圾焚烧炉渣的企业包括揭阳市晟源美佳环保有限公司、普宁市美佳兰城建材有限公司等。本项目拟合作意向单位为东宏康宁环保科技有限公司。

根据同类运行的垃圾焚烧厂炉渣组分的分析，原状炉渣呈黑褐色，风干后为灰色，含水率为 10.5~19.0%，热灼减率为 1.4~3.5%。炉渣是由陶瓷、砖石碎片、

石头、玻璃、熔渣和其他金属及不可燃物组成的不均匀混合物。

大颗粒炉渣（>20mm）以陶瓷/砖块和铁为主，两种物质的质量百分比随着粒径的减小而减小；小颗粒炉渣（<20mm）则主要为熔渣和玻璃，其含量随着粒径的减小而增多。炉渣中铁的总含量在 5～8%，主要为铁罐和少量铁丝、铁钉和瓶盖之类的物质。

炉渣的矿物组成较简单，主要为 SiO_2、$CaAl_2Si_2O_8$ 和 Al_2SiO_5，也含少量的 $CaCO_3$、CaO 和 $ZnMn_2O_4$ 等，化学性质比较稳定，耐久性比较好。

根据表 8.4-1 可知，炉渣浸出毒性结果显示，炉渣的重金属浸出浓度低于危险废物的浸出浓度限值，属于一般固体废物。因此，委托协作单位外运综合利用，用于建材制造，是可行的。

表 8.4-2 同类焚烧厂炉渣浸出毒性一览表

项目	含量（mg/kg）	浸出浓度（mg/L）	浸出率（%）	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）（mg/L）
总汞	0.06	0.0003	0.5	0.1
铬（六价）	86.8	1.39	1.6	5
铅	116.4	3.59	3.1	5
镉	1.2	0.07	5.8	1
总铜	4781	71.72	1.5	100
总锌	1002	17.03	1.7	100
总镍	154.5	2.47	1.6	5
总砷	4.0	0.056	1.4	5

2、污泥

项目渗滤液处理站和一体化净水设施产生的污泥送至垃圾池与生活垃圾进行混合，投入焚烧炉处置。本项目污泥产生量为 543.31t/a，即日产生量为 1.63t/d，只占额定焚烧处理规模的 0.22%，对焚烧炉的影响基本可忽略。同时，参照省内生活垃圾焚烧厂，渗滤液处理站产生的污泥投入焚烧炉进行处理为常见的可行性措施。因此，本项目渗滤液处理站产生的污泥投入焚烧炉焚烧处置是可行的。

8.4.3 生活垃圾处置及其可行性分析

项目员工产生的生活垃圾经统一收集后，定期送至垃圾池，投入焚烧炉焚烧处置。员工生产垃圾与市场生活垃圾相似，因此投入本项目垃圾焚烧炉是可行的。

8.4.4 停炉期间区域生活垃圾应急措施

本项目垃圾焚烧炉每年需要定期检修。检修期间，垃圾的应急处置方案如下：

（1）垃圾池尺寸为：长 38 米，宽 27 米，深度 30 米，此空间实际可堆放生活垃圾 11000 吨左右，按照 750t/d 的入厂垃圾量计算，除去渗沥液量，理论上可堆放 15-18 天。

（2）停炉检修前，建设单位检修部门、生产部门做好停炉检修计划，计划停炉检修时长一般是 7~15 天（已考虑锅炉、汽轮机大修），在此基础上，生产部门根据停炉检修时长，提前半个月甚至提前一个月增加入炉垃圾量（不超110%负荷），降低垃圾池库存，待垃圾仓库容达到所需条件时，再进行停炉操作，以达到停炉检修期间垃圾正常入厂的条件。

8.4.5 小结

项目运营期产生的危险废物、一般工业废物及生活垃圾，尽量采取“就地产生，就地处置”的方法，减少各类固体废物出厂及运输。各类固体废物通过上述方式处理处置后，不会对周边环境造成明显影响。

8.5 地下水污染防治措施技术可行性分析

8.5.1 源头控制措施

1、对各类污水收集、储存、处理设备等应采用优质、稳定、成熟的产品，做好质量检查、验收工作，有质量问题的及时更换，阀门采用优质产品，防止设备破损和“跑、冒、滴”现象。

2、各类污水收集池、污水输送管道及原辅料罐体均涂底漆和面漆，尽量避免其腐蚀导致污水/危险化学品外泄。

3、各类污水输送管线敷设尽量采用“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”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

4、液体储罐应做好防火墙防护，防止发生意外事故造成连环爆炸，加重灾情。

5、定期对污水收集池和管道等隐蔽设施的渗漏性进行检查，即注满水后观察是否有渗水、漏水现象，发现问题及时解决（建议每月一次）。

6、污水输送管道试压要严格按照相应标准执行，一旦发现有“跑、冒、滴、漏”的现象，应及时进行修补，并重新试压，直至满足相关要求。

7、项目渗滤液处理系统包含事故应急池，并设置了安全事故报警系统，一旦有事故发生，可以及时发现，尽快将污水等直接流入事故水池等待处理。

8、地质勘查中钻孔所揭穿的含水层应及时进行封堵，应使用隔水性能良好且毒性小的材料进行封堵。

8.5.2 分区防治措施

1、分区防渗原则

根据污染控制难易程度、天然包气带防污性能及污染物类型，参照相关规范，对项目场地需进行防渗区划。主要包括项目内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗

漏污染物收集措施，防渗原则如下：

（2）坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和场区可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性地分区，并分别设计地面防渗层结构。

（3）坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。

（4）实施防渗的区域均设置检漏装置，特别是各污水系统收集池、液体储罐的防渗要设置自动检漏装置。

2、防渗分区划分

根据本项目水文地质勘察以及岩土勘察报告，本项目包气带最小厚度约5.81m，渗透系数在 2.46×10^{-6}cm/s~4.85×10^{-5}cm/s 之间，分布较为连续、稳定，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目包气带防护性能属于中等。

为防止物料或污水下渗对地下水造成污染，项目厂区内划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区（简单防渗区），根据分区不同采取相应的防渗措施。项目防渗分区见表 8.5-1，分区防渗图见图 8.5-1。

表 8.5-1 项目地下水分区防渗等级一览表

位置	污染控制难易程度	天然包气带防污性能	污染物类型	防渗分区	防渗技术要求
垃圾池、炉渣渣池（出渣间）、渗滤液收集池（位于垃圾池）、渗滤液处理站污水池区域、点火油库、初期雨水池、汽机间室外外侧地下事故油池等	难	中	重金属、持久性有机污染物	重点防渗区	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照 GB18598 执行
卸料大厅、飞灰暂存库（含危废间）、烟气净化间等	易	中	重金属、持久性有机污染物	一般防渗区	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10^{-7}cm/s；或参照 GB16889 执行
综合泵房、汽机间、工业消防水池、冷却塔、综合楼膜车间和化水站等其他区域	易	中	其他类型	简单防渗区	一般地面硬化

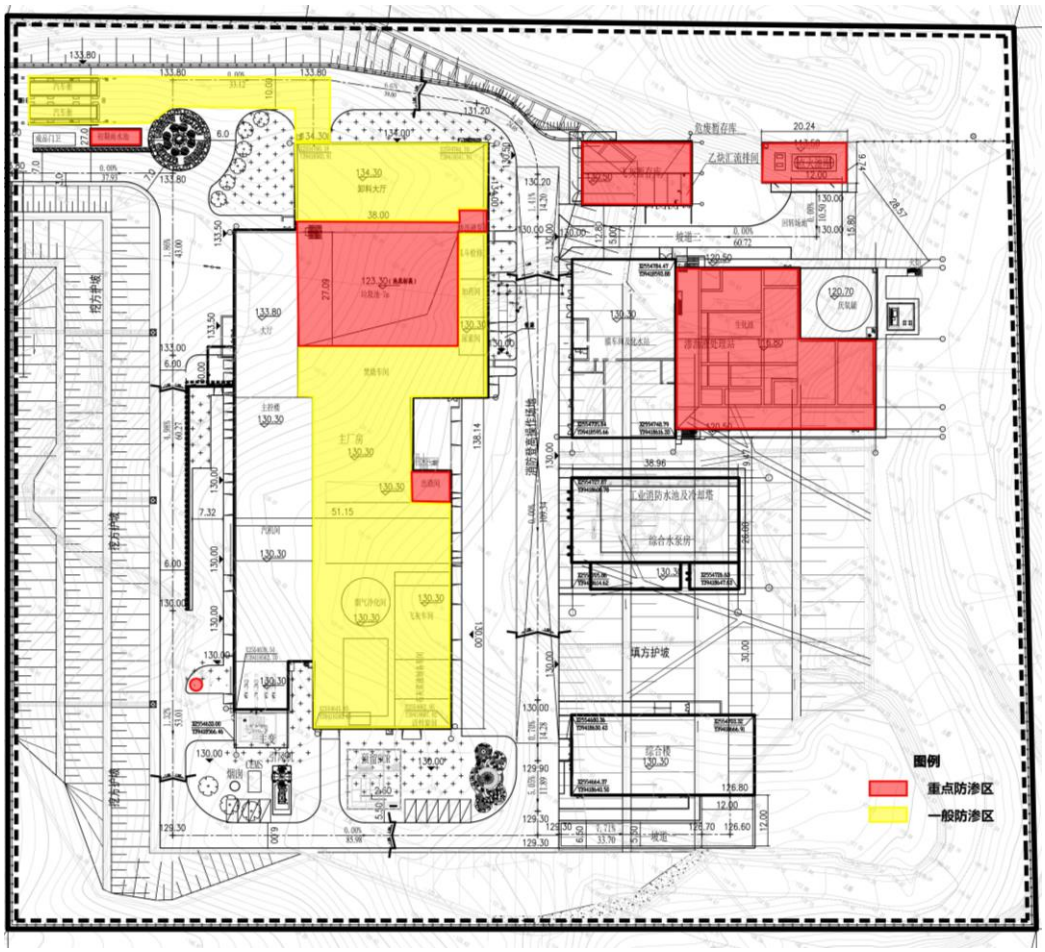


图 8.5-1 全厂防渗分区示意图（无标注区域为简单防渗区）

8.5.3 地下水污染管理措施

建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。

建议建设单位要建立和完善地下水环境监测制度，对厂区及周边地下水进行监测，一旦发生地下水污染，应立即停止生产，查明污染来源。建议在厂区的地下水上游、侧方及下游设置不少于 3 个的常规监测井，一旦地下水监测井的水质发生异常，应及时上报有关管理部门，通知周边居民，并采取相应的防护措施。

8.5.4 区域地下水超标防治措施

针对邻近填埋场区以及项目所在地地下水超标的情况，揭阳市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划环境影响报告书对生活垃圾填埋场提出的管控要求包括：（1）生活垃圾填埋场运行期内，应定期检测防渗衬层系统的完整性。当发现防渗衬层系统发生渗漏时，应及时采取补救措施；（2）定期对地下水、土壤进行跟踪监测。

此外，本项目投产运行后，在有足够焚烧处理余量的前提下，将填埋场存量垃圾进行回挖，送至本项目进行焚烧处理，可有效减少填埋场存量垃圾渗滤液的产生量、恢复填埋场部分库容且更方便后期填埋场地下水防渗衬层完整性的监测。

8.5.5 污染应急措施

若发生事故，导致地下水异常情况时，应按照制定的地下水应急预案采取相应的应急措施，并在第一时间上报主管领导，通知当地环保局、附近居民等地下水用户，密切关注地下水水质变化情况。同时采取以下应急措施：

1、组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，核实环境事故发生地点，分析事故原因。将紧急事件局部化，采取包括切断事故设施上下游的生产装置或设备、设置围堤等拦截设施、进行应急疏散等，防止事故影响的扩散、蔓延及连锁反应，缩小地下水污染事故对人、环境和财产的影响。

2、当通过监测发现事故对周围地下水造成污染时，采取控制地下水流场等措施，防止污染物扩散，如采取隔离措施、人工开采形成地下水漏斗、抽水等应急措施。

3、采用制度控制、工程控制、物理修复技术、化学和生物修复技术等一种或多种地下水污染治理技术，减轻或消除地下水污染。

4、对事故后果进行评估，并完善类似事件发生的防治措施。

5、划定污染可能影响的范围，在范围内使用地下水作为水源的群众，应立即说明情况并要求停止使用，对范围内的群众用水采取集中应急供应，防止水污染中毒。

8.5.6 小结

本项目地下水保护与污染防治严格遵循“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。在工程生产运行过程中建立健全地下水保护与污染防治的措施与方法；同时采取必要的监测制度，一旦发现地下水遭受污染，及时采取应急措施，防微杜渐；尽量减少污染物进入地下含水层的机会和数量，避免污染周边的地下水环境。

8.6 土壤污染防治措施技术可行性分析

8.6.1 土壤污染防治措施

1、源头控制措施

（1）从工艺设计、设备选型及燃烧条件等方面减少二噁英类污染物的生成。

（2）焚烧烟气处理系统中设置活性炭喷射+袋式除尘器，高效的吸附和拦截重金属和二噁英类污染物，减少烟气中重金属和二噁英类污染物的排放。

（3）各垃圾运输车辆、飞灰运输车辆，应尽量采取密闭措施，避免在运输过程中发生“跑、冒、滴、漏”的情况，导致污染物渗入土壤，造成影响。

（4）加强运行管理，减少事故排放情况，尽量减少重金属和二噁英类污染物因事故排放污染土壤环境。

2、过程防控措施

（1）厂区范围内加强绿化，可以选择种植有较强吸附能力的植物作为绿化植物，通过植物的吸收作用降低重金属及二噁英类污染物的大气沉降 ，从而减少在土壤环境中的沉降和积累。

（2）加强防渗措施，全厂严格按照分区防渗设置防渗措施；除绿化带外其余区域应做到地面硬化，阻断各类污染物与土壤直接接触的途径，防止污染物渗入土壤环境。

8.6.2 小结

本项目对土壤环境的影响及途径主要为垃圾焚烧烟气的大气沉降，针对可能产生土壤影响的污染源及迁移扩散途径，遵循“源头控制、过程防控”的原则，制定了上述相应的土壤环境污染防控措施，减少因项目运营造成土壤环境污染。

8.7 本章小结

综上分析，本项目对废气、废水、固体废物、地下水及土壤拟采取的污染防治措施均可以较为有效地控制各类污染物的产生和排放，各项目环保措施均具有较好的技术可行性。在严格落实各项环保措施及各类污染物的设计排放限值的情况下，本项目运营期间排放的污染物对外环境的影响较小。

9 产业政策与法律法规相符性分析

9.1 项目建设的必要性

9.1.1 本项目是有效改善惠来县垃圾处理现状的最佳途径

2021 年 12 月 21 日，广东省住房和城乡建设厅、发展和改革委员会组织编制了《广东省生活垃圾处理“十四五”规划》（粤建城〔2021〕224 号），要求“加大生活垃圾焚烧处理设施建设力度。生活垃圾清运量超过 300 吨/日的地区，加快发展以焚烧为主的垃圾处理方式，根据地区生活垃圾清运量，适度超前建设垃圾焚烧处理设施，提高焚烧能力占比”，其中，惠来含尾坑垃圾焚烧发电项目纳入广东省“十四五”规划启动生活垃圾焚烧发电项目表中。

根据《揭阳市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2018-2035）》，2025年后，揭阳市城市垃圾无害化处理率达到 98%以上，95%以上农村生活垃圾得到有效处理，建立完善的生活垃圾收运处理系统。城市生活垃圾回收利用率达到 35%，农村生活垃圾分类减量率达到 35%和资源化利用率达到 40%。因此，本项目是《揭阳市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2018-2035）》近、中期规划的重要保障措施。

目前，惠来县的生活垃圾处理方式仍以卫生填埋为主，现仅有一座设计日处理生活垃圾 450 吨生活垃圾卫生填埋场，该项目于 2016 年 12 月开始试运营。随着惠来县垃圾收运率的增加，日收集量会呈现较大增幅，填埋处理能力受到挑战，且填埋场使用寿命也会大大缩短。

原有粗放式的生活垃圾填埋处理处置方式，已经无法满足经济社会发展需要。而生活垃圾焚烧法处理后，减量化效果显著，节省用地，还可消灭各种病原体，将有毒有害物质转化为无害物，故生活垃圾焚烧法已成为我国城市垃圾处理的主要方法之一。在惠来县建设一座生活垃圾处理能力为 750t/d 的生活垃圾焚烧发电厂是解决该县生活垃圾处理最佳选择。项目建成后将全面满足惠来县的生活垃圾“无害化、减量化、资源化”处理需求。

本项目的实施是变废为宝，促进循环经济发展的需要。生活垃圾采用焚烧发电的处置方式是惠来县最佳选择，同时便于实现揭阳市及惠来县区域生活垃圾协同处置，并享用随之带来的清洁电能，有明显的社会、经济效益。

9.1.2 本项目是响应广东省污泥处置和一般工业固废处置政策的体现

根据《广东省住房和城乡建设厅 广东省发展和改革委员会关于进一步加强城镇生活污水处理厂污泥处理处置工作的指导意见》（粤建城函〔2023〕626 号）：“二、因地制宜优化污泥处理处置方式……鼓励有效利用本地垃圾焚烧厂、火力发电厂、水泥窑等协同焚烧处置污泥。……三、加快补齐污泥处理处置设施短板……地级以上城市力争实现污泥本地处理处置。”

根据《广东省人民政府办公厅关于印发广东省加快构建废弃物循环利用体系行动方案的通知》（粤办函〔2024〕47 号）：“（八）推进废弃物能源化利用。……在符合相关法律法规、环境和安全标准，且技术可行、环境风险可控的前提下，有序推进生活垃圾焚烧处理设施协同处置部分固体废弃物。”

随着社会经济发展、城市化进程加快、国民生活水平提高以及工业的急速发展，揭阳市及周边地区工业生产过程产生的一般工业固体废物量急剧增加，产生的一般工业固体废物中，部分进行了资源化综合利用，但还有一部分暂时没有得到合理的处理处置。根据《揭阳市固体废物污染防治信息公告（2024 年）》，2024 年惠来县日处理量约 607.4t/d，相对本项目 750t/d 的垃圾处理规模，尚有 142.6t/d 的余量。但是，随着揭阳市大南海石化工业区对人口的虹吸效应和生活垃圾收集率逐渐增高，惠来县生活垃圾日运输量即将满足本项目处理规模。本项目在保证优先处置生活垃圾且有处理余量的前提下，掺烧污泥和一般工业固废，可保证本项目满负荷运行，同时处置消纳揭阳市城镇污水厂污泥和一般工业固废，响应了《广东省住房和城乡建设厅 广东省发展和改革委员会关于进一步加强城镇生活污水处理厂污泥处理处置工作的指导意见》（粤建城函〔2023〕626 号）、《广东省人民政府办公厅关于印发广东省加快构建废弃物循环利用体系行动方案的通知》（粤办函〔2024〕47 号）的需求。

9.1.3 本工程是落实专项规划及国土空间总体规划的体现

1、本项目的建设满足《揭阳市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划的修改意见》规划目标：“规划启动填埋场升级改造为垃圾焚烧发电厂，近期处理规模 750t/d，远期 1500t/d，原垃圾填埋场作为飞灰填埋及应急填埋使用。”

2、根据《惠来县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，规划新建惠来县生活垃圾焚烧发电项目，提高生活垃圾日处理能力，原“含尾坑”卫生垃圾填埋场剩余库区升级改造为飞灰填埋库区、生活垃圾应急填埋库区等。

9.1.4 本项目是贯彻执行《固体废物综合治理行动计划》的体现

根据《国务院关于印发固体废物综合治理行动计划的通知》（国发〔2025〕

14 号）：“（十）提升全过程无害化水平。加强大宗工业固体废物无害化预处理，降低贮存填埋量和环境污染风险。因地制宜确定生活垃圾处理方式，合理布局建设生活垃圾焚烧处理设施，鼓励在确保安全稳定运行前提下，**协同处置城镇污水处理厂污泥和工业固体废物。新建生活垃圾焚烧项目应同步落实飞灰处理途径，逐步减少飞灰填埋量。**优化污泥处理处置结构，压减填埋规模。”

相符性分析：本项目为生活垃圾焚烧工程，在优先处理生活垃圾且尚有处理余量的前提下，掺烧市政污水厂污泥和一般工业固废，焚烧产生的飞灰运送至含尾坑无害化处理垃圾填埋场专区进行最终的填埋处置，或委托有资质单位外运处置。因此，本项目符合《固体废物综合治理行动计划》（国发〔2025〕14 号）的要求。

9.2 与产业政策的相符性分析

9.2.1 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的相符性分析

本项目生活垃圾处理规模总计 1500t/d，计划分两期建设，预留二期建设用地。本次建设一期工程，建设规模为 750t/d。一期工程计划安装 1×750t/d 生活垃圾焚烧炉及对应配套系统（包括余热炉系统、烟气净化系统）+1×25MW 凝汽式汽轮发电机组。项目工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“第一类 鼓励类”中的“四、电力的 1、垃圾焚烧发电成套设备”，属于鼓励类工程，与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》相符。

9.2.2 与《市场准入负面清单（2025 年版）》的相符性分析

根据《国家发展改革委 商务部 市场监管总局 关于印发<市场准入负面清单（2025 年版）>的通知》（发改体改规〔2025〕466 号），本项目不属于负面清单禁止准入事项，亦不属于许可准入事项，属于市场准入负面清单以外的行业，且不涉及与市场准入相关的禁止性规定。

9.3 与国土空间总体规划相符性分析

1、惠来县国土空间总体规划

根据《惠来县国土空间总图规划》（2021-2035 年）第四节 优化国土空间规划用途与分区，第 24 条 合理划分县域国土空间规划分区：“生态控制区。为生态保护红线外的重要生态功能区。原则上限制各类新增开发建设行为，区内兼容生态保护红线准入活动，经评价在对生态环境不产生破坏的前提下，可适当开展建设活动。”

本项目所在地块属于乡村发展区，不占用生态保护红线以及永久基本农田，不涉及生态控制区，与《惠来县国土空间总图规划》（2021-2035 年）的管控要求

相符。本项目所在位置与惠来县“三区三线”关系见图 9.6-1。

根据《惠来县自然资源局用地规划条件》（惠自然资规设〔2023〕第 019 号），本项目选址属于 1309 环卫用地，符合《惠来县城镇 HCZ1-02 单元控制性详细规划》，同时不涉及自然保护区、自然公园、生态保护红线。因此，本项目的建设与《惠来县国土空间总图规划》（2021-2035 年）相符。

2、揭阳市国土空间总体规划

根据《揭阳市国土空间总体规划》（2021-2035 年）第七章 确定市域功能布局，落实国土空间用途管制提到：生态控制区内禁止对主导生态功能产生影响的开发建设活动、市政基础设施和独立型特殊建设项目用地。

根据《揭阳市国土空间总体规划（2020-2035 年）》，第八章 完善基础设施体系，增强城市安全韧性 第 4 节 构建综合能源资源网络提到：推进固体废弃物综合处理、绿色循环利用体系。完善生活垃圾分类收运、处理处置体系，健全再生资源回收利用系统，提高生活垃圾回收利用率，促进垃圾减量化、无害化及资源化。大力推广绿色包装、光盘行动等绿色生活方式和消费模式，打造“无废城市”。……规划新建揭东、空港及产业园绿源环保建筑垃圾资源利用综合示范基地、普宁市建筑施工废弃物和余泥处理循环利用中心、新河东片及新河西片普宁市建筑废弃物资源化综合利用中心、上半县及下半县揭西县建筑垃圾综合利用处理中心、惠来县生活垃圾焚烧发电厂及惠来县西部垃圾再生循环利用厂。

《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》提到应全面保护生态屏障，维护生物多样性、水源涵养，加强生态公益林、湿地保护修复，重点推进黄岐山等山体林草植被恢复。

本项目所在地块属于乡村发展区，不占用生态保护红线以及永久基本农田，不涉及生态控制区，与《揭阳市国土空间总体规划》的管控要求相符。本项目所在位置与揭阳市“三区三线”关系见图 9.6-2。

本项目为惠来县生活垃圾焚烧发电项目，属于规划新建项目。本项目不涉及自然保护区、自然公园、生态保护红线，项目地块与自然保护地、生态保护红线和生态系统保护规划的位置关系见图 9.6-3、图 9.6-4、图 9.6-5。

根据《惠来县自然资源局用地规划条件》（惠自然资规设〔2023〕第 019 号），本项目选址属于 1309 环卫用地，符合《惠来县城镇 HCZ1-02 单元控制性详细规划》，同时不涉及自然保护区、自然公园、生态保护红线。因此，本项目的建设与《揭阳市国土空间总体规划（2020-2035 年）》相符。

9.4 与环境卫生专项规划的相符性分析

9.4.1 与《广东省生活垃圾处理“十四五”规划》的相符性分析

《广东省生活垃圾处理“十四五”规划》在第四章 主要任务，第三节 提升生活垃圾焚烧处理能力中指出：“合理规划焚烧处理设施布局，全面高标准推进焚烧处理能力建设，持续提升焚烧处理设施运营管理水平。全面推进焚烧处理设施建设。各地区应加快焚烧处理设施建设，统筹规划设施布局，在合理选择垃圾焚烧处理设施建设场址和有效控制污染物排放和保护环境的前提下，加大生活垃圾焚烧处理设施建设力度。生活垃圾清运量超过 300 吨/日的地区，加快发展以焚烧为主的垃圾处理方式，根据地区生活垃圾清运量，适度超前建设垃圾焚烧处理设施，提高焚烧能力占比，有条件地区实现原生生活垃圾‘零填埋’。”

且惠来含尾坑垃圾焚烧发电项目纳入《广东省生活垃圾处理“十四五”规划》附表 8 广东省“十四五”规划启动生活垃圾焚烧发电项目表中，因此本项目符合《广东省生活垃圾处理“十四五”规划》。

9.4.2 与《揭阳市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2018-2035年）》的相符性分析

根据《揭阳市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2018~2035 年）》中三、城乡生活垃圾处理设施布局规划，3.2 生活垃圾无害化处理设施建设规划提到“惠来县含尾坑生活垃圾填埋场满足现状生活垃圾处理需求，但不能满足中远期生活垃圾处理需求，均需新建生活垃圾终端处理处置设施”，“考虑含尾坑生活垃圾填埋场库容有限，中期规划新建惠来县生活垃圾焚烧项目，中期生活垃圾处理规模为 750t/d，远期生活垃圾处理规模增加至 1500t/d，惠来县含尾坑生活垃圾填埋场可兼作为飞灰填埋及生活垃圾应急处置场所使用，以提高生活垃圾处理设施应急保障能力。”

本项目属于该规划中的“惠来县生活垃圾焚烧项目”（见图 9.4-1），中期生活垃圾处理规模为 750t/d，远期生活垃圾处理规模增加至 1500t/d，与揭阳市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2018-2035 年）相符。

9.4.3 与揭阳市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2018-2035 年）环境影响报告书的相符性分析

根据揭阳市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2018~2035 年）环境影响报告书，本项目与其相关条款是相符的，具体如下：

表 9.4-1 与专项规划报告书的规划新建垃圾焚烧发电厂项目准入条件的相符性分析

分析项目	相关意见	本规划情况	相符性
选址要求	项目建设应当符合国家和地方的主体功能区规划、城乡总体规划、土地利用规划、环境保护规划、生态功能区划、环境功能区划等，符合生活垃圾焚烧发电有关规划及规划环境影响评价要求。需要说明的是，规划项目不得建设在环境空气一类区。	本项目针对揭阳市城市总体规划（2011~2035 年）、揭阳市惠来县土地利用总体规划（2010~2020 年）调整完善方案、广东省及揭阳市生态环境保护“十四五”规划等做了相符性分析，并在报告中分析了项目所在地的主体功能区划、生态功能区划和环境功能区划。本项目选址于惠城镇石古村，毗邻惠来县垃圾填埋场，项目红线不涉及环境空气一类区，本项目符合规划报告书提出的相关要求。	相符
	禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等国家及地方法律法规、标准、政策明确禁止污染类项目选址的区域内建设生活垃圾焚烧发电项目。项目建设应当满足所在地大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求。	本项目选址于惠城镇石古村，毗邻惠来县垃圾填埋场，项目红线不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区和永久基本农田等禁止污染类项目选址的区域。项目针对揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案做了相符性分析，项目符合所在管控单元的管控要求。	相符
	根据项目所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响等，确定生活垃圾焚烧厂与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系，厂界外设置不小于 300 米的环境防护距离。防护距离范围内不应规划建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，并采取园林绿化等缓解环境影响的措施。	项目厂界外设置 300m 的环境防护距离，防护距离范围内采取园林绿化措施，同时防护距离范围内无居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标。	相符
	厂址选择时，应同时确定灰渣处理与处置的场所。	本项目飞灰经螯合固化稳定化处理达标后，送往含尾坑无害化处理垃圾填埋场专区进行最终的填埋处置，或委托有资质单位外运处置。	相符
	厂址应满足生产、生活的供水水源和污水排放条件。	本项目计划取水于船桥水库二级电站前池。项目产生的废水以及初期雨水经处理后作为厂区中水回用，不外排。	相符

	不宜选在重点保护的文化遗址、风景区及其夏季主导风向的上风向。	本项目选址于惠城镇石古村，毗邻惠来县垃圾填埋场，不涉及文化遗址和风景区等。	相符
	应充分考虑焚烧产生的炉渣及飞灰的处理与处置。	本项目炉渣抓入密封运渣车运往炉渣综合利用单位处置；飞灰经螯合固化稳定化处理达标后，送往含尾坑无害化处理垃圾填埋场专区进行最终的填埋处置。	相符
规模	不鼓励建设处理规模小于 300 吨/日的焚烧处理设施	项目规划总计生活垃圾处理规模 1500t/d，计划分两期建设，本次建设一期 750t/d，预留二期建设用地。与揭阳市城乡生活收运处理设施专项规划一致。	相符
	垃圾焚烧厂的处理规模应根据城市环境卫生专业规划或垃圾处理设施规划、该厂服务区范围的垃圾产生量预测、经济性、技术可行性和可靠性等因素确定。		
工艺技术和装备	焚烧炉主要技术性能指标应满足炉膛内焚烧温度>850℃，炉膛内烟气停留时间≥2 秒，焚烧炉渣热灼减率<5%。	本项目采用先进机械炉排炉焚烧工艺，炉内燃烧温度保持在 850～900℃之间，烟气在 850℃以上的温度区间停留 2 秒以上，焚烧炉渣热灼减率≤5%。	相符
	生活垃圾的运输应采取密闭措施，避免在运输过程中发生垃圾遗撒、气味泄漏和污水滴漏。	本项目加强垃圾运输车的管理，采用密闭性能较好的运输车辆，加强维修保养的方式，杜绝垃圾运输车辆沿途撒漏垃圾和滴漏渗滤液的现象。	相符
	规模为 300t/d 及以上的焚烧炉烟囱高度不得小于 60m，烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，烟囱应高出建筑物 3m 以上。	本项目焚烧烟气排气筒高度为 80m，高出周围半径 200m 距离内的建筑物 3m 以上。	相符
	应按照 GB/T 16157 的要求设置永久采样孔，并在采样孔的正下方约 1m 处设置不小于 3m^2 的带护栏的安全监测平台。	本项目按照 GB/T 16157 的要求设置永久采样孔，并在采样孔的正下方约 1m 处设置不小于 3m^2 的带护栏的安全监测平台。	相符
用水	垃圾发电项目用水要符合国家用水政策。鼓励用城市污水处理厂中水，北方缺水地区限制取用地表水、严禁使用地下水。	本项目计划取水于船桥水库二级电站前池。全厂废水全部回用不外排。	相符
污染控制措施	采取高效废气污染控制措施：烟气净化工艺流程的选择应符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90）等相关要求。	本项目烟气净化采用“炉内 SNCR（尿素）＋PNCR+半干法（旋转喷雾）＋干法（消石灰干粉喷射）+应急小苏打干法喷射＋活性炭吸附＋布袋除尘”的组合工艺，符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90）的相关要求。	相符

	焚烧处理后的烟气应采用独立的排气筒排放，多台焚烧炉的排气筒可采用多简集束式排放，外排烟气和排气筒高度应当满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485）和地方相关标准要求。	本项目焚烧烟气采用独立的排气筒排放，排气筒高度 80m，排放浓度执行《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）及其 2019 年修改单，同时满足《揭阳市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2018~2035 年）环境影响报告书》新、扩建排放限值的要求，执行更严格的排放限值。	相符
	严格恶臭气体的无组织排放治理，生活垃圾装卸、贮存设施、渗滤液收集和处理设施等应当采取密闭负压措施，并保证其在运行期和停炉期均处于负压状态。	本项目卸料大厅、垃圾池及渗滤液污水处理系统均保持密闭微负压状态。并在卸料大厅、垃圾池上部及污水处理系统均设有事故风机，在全厂停炉检修或突发事故的情况下，将卸料大厅、垃圾池及渗滤液污水处理系统内的恶臭气体送至除臭系统净化处理后排出，避免由于检修及事故情况造成臭气的自由外溢。	相符
	生活垃圾渗滤液和车辆清洗废水应当收集并在生活垃圾焚烧厂内处理或者送至生活垃圾填埋场渗滤液处理设施处理，立足于厂内回用或者满足 GB18485 标准提出的具体限定条件和要求后排放。	项目垃圾渗滤液、冲洗废水等高浓度废水全部进入渗滤液处理系统处理达标后作为厂区中水回用	相符
	采取分区防渗，明确具体防渗措施及相关防渗技术要求，垃圾贮坑、渗滤液处理装置等区域应当列为重点防渗区。	本项目厂区设置分区防渗，其中垃圾池、渗滤液收集池、渗滤液处理站、点火油库、初期雨水池及卸料大厅、飞灰暂存库、危废库为重点防渗区。防渗技术要求等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K \leq 1\times10^{-7}$cm/s；或参照 GB18598 执行	相符
	安全处置和利用固体废物，防止产生二次污染。焚烧炉渣和除尘设备收集的焚烧飞灰应当分别收集、贮存、运输和处理处置。焚烧飞灰为危险废物，应当严格按照国家危险废物相关管理规定进行运输和无害化安全处置，焚烧飞灰经处理符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889）中 6.3 条要求后，可豁免进入生活垃圾填埋场填埋；经处理满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）要求后，	（1）飞灰：本项目产生的飞灰在项目内螯合稳定化达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）规定的入场要求后，送至含尾坑无害化处理垃圾填埋场飞灰专用填埋区进行填埋处置； （2）废布袋、含油抹布、手套、废滤膜等危险废物统一收集后投入焚烧炉焚烧处置； （3）废机油、废包装桶、废化学试剂包装、废铅蓄电池等危险废物统一收集后定期委托有资质的单位进行处置；	相符

	可豁免进入水泥窑协同处置。废脱硝催化剂等其他危险废物须按照相关要求妥善处置。产生的污泥或浓缩液应当在厂内妥善处置。鼓励配套建设垃圾焚烧残渣、飞灰处理处置设施。	（4）焚烧炉渣抓入密封运渣车运往炉渣综合利用单位处置； （5）项目污水处理系统产生的污泥经脱水后送至垃圾池与生活垃圾进行混合，投入焚烧炉焚烧处置。	
	每台生活垃圾焚烧炉必须单独设置烟气净化系统、安装烟气在线监测装置。	本项目每台生活垃圾焚烧炉单独设置烟气净化系统，并在每台锅炉对应的烟囱上设有烟气在线监测的测点，在线监测烟气流量、烟气温度、烟气压力、烟气湿度、烟气含氧量、CO 浓度、烟尘浓度、HCl 浓度、SO_2 浓度、NOx 浓度。	相符

9.4.4 与揭阳市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2018~2035 年）环境影响报告书审查意见的相符性分析

根据《揭阳市生态环境局关于印发<揭阳市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2018~2035 年）环境影响报告书>的函》（揭市环审〔2022〕6 号），本项目与其中“对规划优化调整和实施的意见、对规划包含建设项目环评的意见”等相关审查意见是相符的。

表 9.4-2 本项目与审查意见相符性分析

相关意见		本项目情况	相符性
对规划包含建设项目环评的意见	按照《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178 号）要求，规划方案包含的具体建设项目在开展环境影响评价时，应遵循《报告书》主要结论和提出的环保对策，重点加强项目环境准入、工程分析、污染治理措施可行性论证、环境空气影响预测与评价、地下水评价等，强化环保措施的落实，适当简化规划协调性分析、环境现状调查与评价等内容。	本项目针对揭阳市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2018~2035 年）环境影响报告书做了相符性分析，本项目符合规划报告书提出的相关要求。	相符

图 9.4-1 揭阳市生活垃圾处理设施规划图

9.5 与相关环保规划、政策的相符性分析

9.5.1 与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

《广东省生态环境保护“十四五”规划》提出：“推动废旧物资循环利用，加快垃圾焚烧设施建设，城市生活垃圾日清运量超过 300 吨的地区，要加快发展以焚烧为主的垃圾处理方式，提高焚烧能力占比，有条件地区实现原生生活垃圾“零填埋”。推进污泥无害化处置设施建设，鼓励垃圾焚烧发电厂、燃煤电厂、水泥窑等协同处置方式处置污泥。”

当前，惠来县域内的垃圾日产生量已达 600 吨以上，且在逐年增量，惠来县含尾坑垃圾焚烧发电项目的建设有利于满足惠来县的生活垃圾“无害化、减量化、资源化”的处理需求，因此，本项目与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符。

9.5.2 与《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》提出：“完善生活垃圾收运处置设施。完善生活垃圾收集点、转运站建设和管理，实现生活垃圾分类袋装及容器收集，更新垃圾收运车辆，实现全密闭化，建成高质量、高效率的生活垃圾分类收运系统。统筹推进揭阳市区垃圾处理与资源利用厂（二期）、普宁市生活垃圾环保处理中心二期、普宁市北部生活垃圾环保处理中心一期、**惠来县生活垃圾焚烧项目**、揭西县环保能源产业园一期等一批垃圾焚烧发电重点项目，加快全市厨余垃圾处理设施和市区垃圾应急填埋场建设，着力提升生活垃圾处理能力。2025 年，城镇生活垃圾无害化处理率达99%以上，农村生活垃圾有效处理率达95%以上。”

本项目为惠来县生活垃圾焚烧项目，与《揭阳市生态环境保护“十四五”规划》相符。

9.5.3 与关于印发《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评〔2018〕20 号）的通知的相符性分析

表 9.5-1 项目与《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件》的相符性分析

序号	《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件》要求	项目设计情况	是否相符
1	项目建设应当符合国家和地方的主体功能区规划、城乡总体规划、土地利用规划、环境保护规划、生态功能区划、环境功能区划等，符合生活垃圾焚烧发电有关规划及规划环境影响评价要求	项目建设符合揭阳市城市总体规划、环境保护规划，符合揭阳市惠来县土地利用总体规划，符合《揭阳市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2018~2035 年）》《广东省生活垃圾处理“十四五”规划》。	相符
2	禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等国	本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农	相符

	家及地方法律法规、标准、政策明确禁止污染类项目选址的区域内建设生活垃圾焚烧发电项目。项目建设应当满足所在地大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求。 鼓励利用现有生活垃圾处理设施用地改建或扩建生活垃圾焚烧发电设施，新建项目鼓励采用生活垃圾处理产业园区选址建设模式，预留项目改建或者扩建用地，并兼顾区域供热。	田等国家及地方法律法规、标准、政策明确禁止污染类工程选址的区域。	
3	生活垃圾焚烧发电项目应当选择技术先进、成熟可靠、对当地生活垃圾特性适应性强的焚烧炉，在确定的垃圾特性范围内，保证额定处理能力。严禁选用不能达到污染物排放标准的焚烧炉。焚烧炉主要技术性能指标应满足炉膛内焚烧温度≥850℃，炉膛内烟气停留时间≥2 秒，焚烧炉渣热灼减率≤5%。应采用“3T+E”控制法使生活垃圾在焚烧炉内充分燃烧，即保证焚烧炉出口烟气的足够温度（Temperature）、烟气在燃烧室内停留足够的时间（Time）、燃烧过程中适当的湍流（Turbulence）和过量的空气（Excess-Air）。	本项目采用先进机械炉排炉焚烧工艺，项目焚烧烟气中各项污染物排放浓度均达到国家标准。炉内燃烧温度保持在 850～900℃之间，烟气在 850℃以上的温度区间停留 2 秒以上，焚烧炉渣热灼减率≤5%，采用技术即为“3T+E”控制法。	相符
4	项目用水应当符合国家用水政策并降低新鲜水用量，最大限度减少使用地表水和地下水。具备条件的地区，应利用城市污水处理厂的中水。 按照“清污分流、雨污分流”原则，提出厂区排水系统设计要求，明确污水分类收集和处理方案。按照“一水多用”原则强化水资源的串级使用要求，提高水循环利用率。	项目设有给水、污水处理、雨水系统。实行雨污分流、分质处理、中水回用。	相符
5	生活垃圾运输车辆应采取密闭措施，避免在运输过程中发生垃圾遗撒、气味泄漏和污水滴漏。	项目生活垃圾运输车辆采取密闭措施，保证密封性良好。	相符
6	采取高效废气污染控制措施。烟气净化工艺流程的选择应符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90)等相关要求，充分考虑生活垃圾特性和焚烧污染物产生量的变化及其物理、化学性质的影响，采用成熟先进的工艺路线，并注意组合工艺间的相互匹配。重点关注活性炭喷射量/烟气体积、袋式除尘器过滤风速等重要指标。鼓励配套建设二噁英及重金属烟气深度净化装置。 焚烧处理后的烟气应采用独立的排气筒排放，多台焚烧炉的排气筒可采用多筒集束式排放，外排烟气和排气筒	（1）本项目烟气净化采用“炉内 SNCR（尿素）＋PNCR+半干法（旋转喷雾）＋干法（消石灰干粉喷射）+应急小苏打干法喷射＋活性炭吸附＋布袋除尘”的组合工艺，符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90）的相关要求。 （2）本项目焚烧烟气采用独立的排气筒排放，排气筒高度 80m，排放浓度执行《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）及其 2019 年修改单，同时满足《揭阳市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2018~2035 年）环境影响报告书》新、扩建排放	相符

	高度应当满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485）和地方相关标准要求。 严格恶臭气体的无组织排放治理，生活垃圾装卸、贮存设施、渗滤液收集和处理设施等应当采取密闭负压措施，并保证其在运行期和停炉期均处于负压状态。正常运行时设施内气体应当通过焚烧炉高温处理，停炉等状态下应当收集并经除臭处理满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554)要求后排放。	限值的要求，执行更严格的排放限值。 （3）项目在垃圾池及垃圾倾卸大厅安装机械抽风设备，将垃圾倾卸大厅和垃圾池内空气抽入焚烧炉内燃烧，使之保持负压，防止臭气外逸。同时，为了防止臭气从倾卸大厅逸出，在汽车出入大门设空气幕帘。正常运行时设施内气体应当通过焚烧炉高温处理，停炉等状态下应当收集并经除臭处理满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554)要求后排放。	
7	生活垃圾渗滤液和车辆清洗废水应当收集并在生活垃圾焚烧厂内处理或者送至生活垃圾填埋场渗滤液处理设施处理，立足于厂内回用或者满足GB18485标准提出的具体限定条件和要求后排放。若通过污水管网或者采用密闭输送方式送至采用二级处理方式的城市污水处理厂处理，应当满足GB18485标准的限定条件。设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池，对事故垃圾渗滤液进行有效收集，采取措施妥善处理，严禁直接外排。不得在水环境敏感区等禁设排污口的区域设置废水排放口。 采取分区防渗，明确具体防渗措施及相关防渗技术要求，垃圾贮坑、渗滤液处理装置等区域应当列为重点防渗区。	项目垃圾渗滤液、冲洗废水等高浓度废水全部进入渗滤液处理系统（调节池+厌氧反应器UASB+MBR膜系统+NF纳滤膜+RO反渗透膜+浓水DTRO减量化）处理至达标后作为厂区中水回用；设置一座1150m^{3}事故应急池，能满足事故废水的贮存需求；项目各项废污水均处理后回用，不设置排放口；已明确具体防渗措施及相关防渗技术要求。	相符
8	选择低噪声设备并采取隔声降噪措施，优化厂区平面布置，确保厂界噪声达标。	项目优先选用低噪声设备，同时采取多种隔声降噪措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。	相符
9	安全处置和利用固体废物，防止产生二次污染。焚烧炉渣和除尘设备收集的焚烧飞灰应当分别收集、贮存、运输和处理处置。焚烧飞灰为危险废物，应当严格按照国家危险废物相关管理规定进行运输和无害化安全处置，焚烧飞灰经处理符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889)中6.3条要求后，可豁免进入生活垃圾填埋场填埋；经处理满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）要求后，可豁免进入水泥窑协同处置。废脱硝催化剂等其他危险废物须按照相关要求妥善处置。产生的污泥或浓缩液应当在厂内妥善处置。鼓励配套建设垃圾焚烧残渣、飞灰处理处置设施。	垃圾焚烧后的炉渣由出渣机从炉中送到渣池，再经渣吊车将炉渣送到运渣车上，运往炉渣综合利用厂制砖。烟气净化系统收集下来的飞灰通过输灰系统送至飞灰仓，然后通过添加螯合剂进行稳定化处理，达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）入场要求后，送到含尾坑卫生垃圾处理场填埋；或远期委托有资质单位回收处理。	相符

10	识别项目的环境风险因素，重点针对生活垃圾焚烧厂内各设施可能产生的有毒有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等，制定环境应急预案，提出风险防范措施，制定定期开展应急预案演练计划。 评估分析环境社会风险隐患关键环节，制定有效的环境社会风险防范与化解应对措施。	项目已对原辅料、生产系统、污染物等进行风险识别，并进行环境风险分析及影响预测，要求建设单位编制突发环境事件应急预案。	相符
11	根据项目所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响等，确定生活垃圾焚烧厂与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系，厂界外设置不小于 300 米的环境防护距离。防护距离范围内不应规划建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，并采取园林绿化等缓解环境影响的措施。	项目厂界外设置 300m 的环境防护距离，防护距离范围内采取园林绿化措施，同时防护距离范围内无居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标。	相符
12	有环境容量的地区，项目建成运行后，环境质量应当仍满足相应环境功能区要求。环境质量不达标的区域，应当强化项目的污染防治措施，提出可行有效的区域污染物减排方案，明确削减计划、实施时间，确保项目建成投产前落实削减方案，促进区域环境质量改善。	项目所在区域为环境质量达标区，已按要求申请污染物总量控制指标。	相符
13	按照国家或地方污染物排放（控制）标准、环境监测技术规范以及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》等有关要求，制定企业自行监测方案及监测计划。每台生活垃圾焚烧炉必须单独设置烟气净化系统、安装烟气在线监测装置，按照《污染源自动监控管理办法》等规定执行，并提出定期比对监测和校准的要求。建立覆盖常规污染物、特征污染物的环境监测体系，实现烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢和焚烧运行工况指标中炉内一氧化碳浓度、燃烧温度、含氧量在线监测，并与环境保护部门联网。 垃圾库负压纳入分散控制系统（DCS）监控，鼓励开展在线监测。 对活性炭、脱酸剂、脱硝剂喷入量、焚烧飞灰固化/稳定化螯合剂等烟气净化用消耗性物资、材料应当实施计量并计入台账。	本报告已按要求制定企业自行监测方案及监测计划；项目每台生活垃圾焚烧炉设置有烟气净化系统，并设置烟气在线监测平台及烟气在线监测系统，自动监测指标包括焚烧运行工况指标（焚烧温度、CO 浓度、含氧量）和焚烧炉排放烟气污染因子（颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、氯化氢和一氧化碳）；建立工程台账，对活性炭、脱酸剂、脱硝剂喷入量、焚烧飞灰固化/稳定化螯合剂等烟气净化用消耗性物资、材料实施计量并计入台账。	相符

	落实环境空气、土壤、地下水等环境质量监测内容，并关注土壤中二噁英及重金属累积环境影响。		
14	改、扩建项目实施的同时，应当针对现有工程存在的环保问题，制定“以新带老”整改方案，明确具体整改措施、资金、计划等。	本项目为新建项目，该要求与本项目无关。	相符
15	按照相关规定要求，针对项目建设的不同阶段，制定完整、细致的环境信息公开和公众参与方案，明确参与方式、时间节点等具体要求。提出通过在厂区周边显著位置设置电子显示屏等方式公开企业在线监测环境信息和烟气停留时间、烟气出口温度等信息，通过企业网站等途径公开企业自行监测环境信息的信息公开要求。建立与周边公众良好互动和定期沟通的机制与平台，畅通日常交流渠道。	本工程按照《环境影响评价公众参与办法》规定开展公众参与工作；在入场大门处设置电子显示屏，公开工程运行期间的在线监测数据和烟气停留时间、烟气出口温度等信息。	相符
16	建立完备的环境管理制度和有效的环境管理体系，明确环境管理岗位职责要求和责任人，制定岗位培训计划等。	项目按要求制定环境管理制度及设置环境管理机构，明确环境管理要求、环境管理机构的具体职责。	相符

9.5.4 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

1、与广东省“三线一单”相符性分析

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号），本项目与广东省“三线一单”具体要求的相符性分析见下表 9.5-2。

分析显示：

（1）本项目不在生态红线范围内，不占用生态红线，也不在一般生态空间范围内，符合生态保护红线和一般生态空间的要求；

（2）项目对环境空气质量影响在可接受水平；项目采取有效污染防治和风险防范措施，项目的土壤风险在可接受水平，符合环境质量底线的要求。

（3）本项目使用水、电等清洁能源，不使用高污染燃料。选址符合土地利用规划和规划要点要求，符合资源利用上线要求。

（4）本项目符合全省总体管控要求，符合沿海经济带区域管控要求，符合所在管控单元（惠来县中部一般管控单元）的管控要求。

综上所述，本项目的选址与建设与广东省“三线一单”相符。

2、与全省总体管控要求相符性分析

《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》从区域布局管控、能源资源

利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为全省总体管控要求，“3”为“一核一带一区”区域管控要求，“N”为1912个陆域环境管控单元和471个海域环境管控单元的管控要求。

本项目与全省总体管控要求相符性见表9.5-3，分析结果表明，本项目选址符合区域布局管控要求；采用的能源、水资源和用地符合能源资源利用要求；污染物总量控制、废气污染防治措施符合污染物排放管控要求；项目选址、环境风险防范措施与应急措施符合环境风险防控要求。

综上所述，本项目的选址与建设与广东省全省总体管控要求相符。

3、与沿海经济带管控要求相符性分析

本项目位于沿海经济带—东西两翼地区，本项目与沿海经济带的管控要求相符性分析见表9.5-4。

分析结果表明，本项目选址符合区域布局管控要求；采用的能源、水资源和用地符合能源资源利用要求；污染物总量控制、废气和废水污染防治措施符合污染物排放管控要求；项目选址、环境风险防范措施与应急措施符合环境风险防控要求。

综上所述，本项目的选址与建设与沿海经济带管控要求相符。

表 9.5-2 本项目与广东省“三线一单”相符性分析

“三线一单”	具体内容	本项目相符情况	相符性结论
生态保护红线和一般生态空间	全省陆域生态保护红线面积 36194.35 平方公里，占全省陆域国土面积的 20.13%；一般生态空间面积 27741.66 平方公里，占全省陆域国土面积的 15.44%。全省海洋生态保护红线面积 16490.59 平方公里，占全省管辖海域面积的 25.49%。	本项目不在生态红线范围内，不占用生态红线，也不在一般生态空间范围内。	相符
环境质量底线	全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体。大气环境质量继续领跑先行，$PM_{2.5}$年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25 微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	项目所在的惠来县为大气环境达标区，项目对环境空气质量影响在可接受水平；项目不外排废水；项目采取有效污染防治和风险防范措施，项目的土壤风险在可接受水平，符合环境质量底线的要求。	相符
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。	本项目使用水、电等清洁能源，不使用高污染燃料。选址符合土地利用规划和规划要点要求。	相符
生态环境准入清单	从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为全省总体管控要求，“3”为“一核一带一区”区域管控要求，“N”为 1912 个陆域环境管控单元和 471 个海域环境管控单元的管控要求。	本项目符合全省总体管控要求，符合沿海经济带区域管控要求，符合所在管控单元的管控要求。	相符

表 9.5-3 本项目与广东省全省总体管控要求相符性分析

全省总体管控要求		本项目相符情况	相符性结论
区域布局管控要求	优先保护生态空间，保育生态功能。持续深入推进产业、能源、交通运输结构调整。按照“一核一带一区”发展格局，调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。积极推进电子信息、绿色石化、汽车制造、智能家电等十大战略性支柱产业集群转型升级，加快培育半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、数字创意等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，全面提升产业集群绿色发展水平。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。依法依规关	本项目位于揭阳市惠来县惠城镇石古村，不占用生态红线，也不在生态空间范围内，所在区域及周边不存在自然保护区，未穿越揭阳市现有的生态严控区。	相符

	停落后产能，全面实施产业绿色化改造，培育壮大循环经济。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚。优化调整交通运输结构，大力发展“公转铁、公转水”和多式联运，积极推进公路、水路等交通运输燃料清洁化，逐步推广新能源物流车辆，积极推动设立“绿色物流”片区。		
能源资源利用要求	积极发展先进核电、海上风电、天然气发电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰。依法依规强化油品生产、流通、使用、贸易等全流程监管，减少直至杜绝非法劣质油品在全省流通和使用。贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间。落实东江、西江、北江、韩江、鉴江等流域水资源分配方案，保障主要河流基本生态流量。强化自然岸线保护，优化岸线开发利用格局，建立岸线分类管控和长效管护机制，规范岸线开发秩序；除国家重大项目外，全面禁止围填海。落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。推动绿色矿山建设，提高矿产资源产出率。积极发展农业资源利用节约化、生产过程清洁化、废弃物利用资源化等生态循环农业模式。	本项目使用能源主要是电能，属于清洁能源；本项目不占用自然岸线，不涉及围填海；项目选址符合园区用地类别和规划用途。	相符
污染物排放管控要求	实施重点污染物总量控制，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。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。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。重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。实施重点行业清洁生产改造，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。深入推进石化化工、溶剂使用及挥发性有机液体储运销的挥发性有机物减排，通过源头替代、过程控制和末端治理实施反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制。严格落实船舶大气污染物排放控制区要	本项目已按要求申请大气重点污染物总量；项目运营期废水经处理后回用不外排，不会对周边水环境造成不良影响	相符

	求。优化调整供排水格局，禁止在地表水Ⅰ、Ⅱ类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放。加快推进生活污水处理设施建设和提质增效，因地制宜治理农村面源污染，加强畜禽养殖废弃物资源化利用。强化陆海统筹，严控陆源污染物入海量。		
环境风险防控要求	加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。实施农用地分类管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，规范受污染建设用地地块再开发。全力避免因各类安全事故（事件）引发的次生环境风险事故（事件）。	本项目周边无饮用水水源保护区，也不在供水通道干流沿岸；本项目将落实环评报告所提出的各项风险防范措施和应急措施，项目建成后将编制环境风险应急预案、配置应急物资并开展定期演练。	相符

表 9.5-4 本项目与沿海经济带—东西两翼地区管控要求相符性分析

沿海经济带管控要求		本项目相符情况	相符性结论
区域布局管控要求	加强以云雾山、天露山、莲花山、凤凰山等连绵山体为核心的天然生态屏障保护，强化红树林等滨海湿地保护，严禁侵占自然湿地，实施退耕还湿、退养还滩、退塘还林。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。积极推动中高时延大数据中心项目布局落地。	本项目不涉及自然湿地。	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。保障自然岸线保有率，提高海岸	本项目主要使用电能，不使用高污染燃料；项目运营期废水经处理后回用；本项目不占用自然岸线，选址符合规划用地类别和规划用途。	相符

	线利用的生态门槛和产业准入门槛，优化岸线利用方式，提高岸线和海域的投资强度、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。完善城市污水管网，加快补齐镇级污水处理设施短板，推进农村生活污水处理设施建设。加强湛江港、水东湾、汕头港等重点海湾陆源污染控制。严格控制近海养殖密度。	本项目已按要求申请大气控制指标。项目运营期废水经处理后回用不外排。	相符
环境风险防控要求	加强高州水库、鹤地水库、韩江、鉴江和漠阳江等饮用水水源地的环境风险防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。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。加快受污染耕地的安全利用与严格管控，加强农产品检测，严格控制重金属超标风险。	本项目将落实环评报告所提出的各项风险防范措施，有效防范污染事故发生	相符

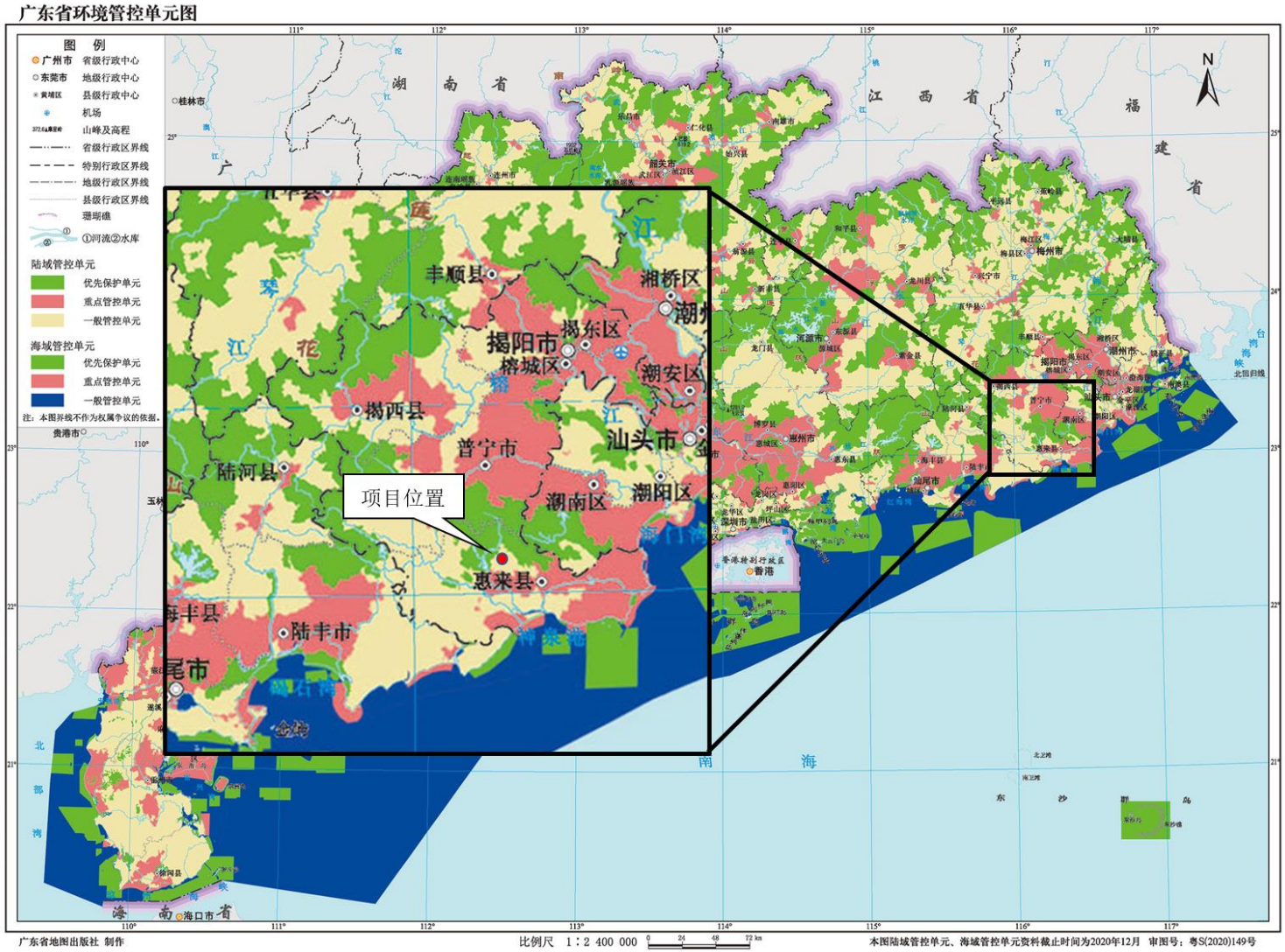


图 9.5-1 广东省环境管控单元图

9.5.5 与《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

1、与揭阳市“三线一单”相符性分析

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），本项目与揭阳市“三线一单”具体要求的相符性分析见表 9.5-5。

分析显示：

（1）本项目不在生态红线范围内，不占用生态红线，也不在一般生态空间范围内，符合生态保护红线和一般生态空间的要求；

（2）项目所在的惠来县为大气环境达标区，项目对环境空气质量影响在可接受水平；项目不外排废水；项目采取有效污染防治和风险防范措施，项目的土壤风险在可接受水平，符合环境质量底线的要求。

（3）本项目使用水、电等清洁能源，不使用高污染燃料。选址符合土地利用规划和规划要点要求。

（4）本项目符合全省总体管控要求，符合沿海经济带区域管控要求，符合所在管控单元（惠来县中部一般管控单元）的管控要求。

综上所述，本项目的选址与建设与广东省“三线一单”相符。

2、与全市总体管控要求相符性分析

《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立生态环境准入清单管控体系。

本项目与全市总体管控要求相符性见表 9.5-6，分析结果表明，本项目选址符合区域布局管控要求；采用的能源、水资源和用地符合能源资源利用要求；污染物总量控制、废气污染防治措施符合污染物排放管控要求；项目选址、环境风险防范措施与应急措施符合环境风险防控要求。

综上所述，本项目的选址与建设与揭阳市全市总体管控要求相符

3、与所在管控单元管控要求相符性分析

根据广东省“三线一单”应用平台的查询结果，项目所在地的陆域环境管控单元为惠来县中部一般管控单元，管控单元编码 ZH44522430011，属于一般管控单元；项目所在水环境管控分区为龙江东陇镇-惠城镇-隆江镇-神泉镇控制单元，分区编码 YS4452243210005，属于一般管控区；项目所在大气环境管控分区为惠来县一般管控单元，分区编码 YS4452243310001，属于一般管控区。生态空间管控单元为惠来县一般管控区，管控单元编码 YS4452243110006。

本项目与上述注意项的相符性分析见下表 9.5-5、表 9.5-6、表 9.5-7。

分析结果表明，本项目选址符合各管控单元的区域布局管控要求；项目性质与污染防治措施符合各管控单元的污染排放管控要求；项目选址、环境风险防范措施与应急措施符合各管控单元的环境风险防控要求；项目能源、资源利用符合各管控单元的能源资源利用要求。

综上，本项目的选址和建设与所在的管控单元管控要求相符。

表 9.5-5 本项目与揭阳市“三线一单”相符性分析

“三线一单”	具体内容	本项目相符情况	相符性结论
生态保护红线和一般生态空间	全市陆域生态保护红线面积 892.75 平方公里，占陆域国土面积的 16.95%；一般生态空间面积 391.48 平方公里，占陆域国土面积的 7.43%。全市海洋生态保护红线面积 278.90 平方公里。	本项目不在生态红线范围内，不占用生态红线，也不在一般生态空间范围内。	相符
环境质量底线	水环境质量持续改善，地表水国考、省考断面达到国家和省下达的水质目标要求，全面消除劣 V 类，县级及以上集中式饮用水水源水质保持优良，县级及以上城市建成区黑臭水体基本消除，近岸海域优良（一、二类）水质面积比例达到省的考核要求。大气环境质量保持优良，城市空气质量优良天数比例、细颗粒物（$PM_{2.5}$）年均浓度等指标达到省下达的目标要求。土壤质量稳中向好，土壤环境风险得到有效管控。受污染耕地安全利用率、污染地块安全利用率达到省下达的目标要求。	项目所在的惠来县为大气环境达标区，项目对环境空气质量影响在可接受水平；项目不外排废水；项目采取有效污染防治和风险防范措施，项目的土壤风险在可接受水平，符合环境质量底线的要求。	相符
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗、岸线资源等达到或优于国家和省下达的总量和强度控制目标。落实国家、省的要求加快实现碳达峰。	本项目使用水、电等清洁能源，不使用高污染燃料。选址符合土地利用规划和规划要点要求。	相符
生态环境准入清单	从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立生态环境准入清单管控体系。	本项目符合全省总体管控要求，符合沿海经济带区域管控要求，符合所在管控单元（惠来县中部一般管控单元）的管控要求。	相符

表 9.5-6 本项目与揭阳市全市生态环境准入清单相符性分析

揭阳市生态环境准入清单要求		本项目相符情况	相符性结论
区域布局管控要求	1、筑牢生态安全屏障，加强对大北山、南阳山等具有重要水源涵养和生态保障功能的生态系统保护，强化榕江、练江、龙江等河网水系生态功能维护，巩固市域生态安全格局。实施生态分级管控，生态保护红线严格按照国家、省有关要求进行管控；一般生态空间可开展生态保护红线内允许的活动，在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动；一般生态空间内的人工商品林允许依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。	本项目不在龙江、练江、榕江等重点流域范围内，不在生态红线范围内，不占用生态红线，也不在一般生态空间范围内。	相符

	2、优化市域空间发展格局。加快中心城区一体化发展，…… 3、发挥集聚效应，推进工业项目入园建设。…… 4、严格项目准入，除已通过规划环评审查、符合园区准入要求的工业园区外，禁止新建电镀、印染、酸洗、电解抛光、电泳加工及其他含涉酸表面处理工序的重污染项目。……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。榕江、练江和龙江等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。		
能源资源利用要求	1、科学推进能源消费总量和强度“双控”。……因地制宜发展风电、生物质能和太阳能利用，构建清洁低碳、安全高效、智能创新的现代化能源体系。…… 2、落实最严格的水资源管理制度。深入抓好工业、农业、城镇节水，推进水资源循环利用和工业废水处理回用，引导电力、印染、造纸等高耗水行业企业通过节水技改达到先进定额标准。优化水资源配置，保障龙江、榕江、练江生态流量。 3、强化用地指标精细化管理。落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，盘活存量建设用地，控制新增建设用地规模，提高土地利用效率。 4、加强海岸带综合保护。除国家重大项目外，全面禁止围填海。……	本项目属于生物质能发电，有利于构建现代化能源体系；项目各项废污水均处理后回用；本项目不占用自然岸线，选址符合规划用地类别和规划用途。	相符
污染物排放管控要求	1、实施重点污染物总量控制，完成省下达的总量减排任务。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。……重点污染物排放总量指标优先向南部海湾、重点工业园区、重大发展平台以及绿色石化、先进装备制造、新能源新材料、环保等重点产业集群倾斜。 2、推进重点行业节污减排。…… 3、强化工业园区污染排放管控。…… 4、深化流域污染综合管控。地表水Ⅰ、Ⅱ类水域，以及Ⅲ类水域中的保护区、游泳区，禁止新建排污口，已建成的排污口不得增加污染物排放量；	本项目已按要求申请污染物总量控制指标，项目废水不外排，不设置排放口。	相符

	饮用水水源保护区内已建的排污口应当依法拆除。严格练江流域水污染排放，纺织染整、造纸和纸制品、食品加工及制造等重点控制行业及城镇污水处理厂执行最严格的污染物排放标准。实施榕江、练江、枫江水质攻坚方案，对重点流域干流、支流、内河涌实施截污、清淤、生态修复、生态补水，消除劣Ⅴ类水体。推进龙江水环境综合治理，保障Ⅲ类水体。继续强化网格化管理，依法从严从快打击无证和不按证排污行为，持续清理整顿“散乱污”涉水企业。……强化陆海统筹，规范入海排污口设置，加强入海河流综合整治，减少陆源污染物入海量。		
环境风险防控要求	推动完善汕潮揭城市群大气污染联防联控机制，完善练江、榕江流域环境综合整治联防联控体系，健全环境风险分级分类管理体系。推动水源地突发环境事件应急预案编制与备案管理，加强饮用水水源地和环境风险较高、事故频发区域有毒有害污染物在线监测和预警体系建设。将涉危化、涉重企业列为高风险源重点监管对象，建立高风险源集中的工业园区环境风险应急排查长效机制，定期开展大南海石化工业园等重点园区环境风险排查。持续开展原油码头船舶、油气管线等海上溢油风险评估，完善海上溢油污染海洋环境联合应急响应机制。实施农用地分类管理，加快受污染耕地的安全利用与严格管控，加强农产品检测，严格控制重金属超标风险。规范受污染建设用地地块再开发。	本项目不涉及饮用水水源地，不在重点流域范围内；项目将落实环评报告所提出的各项风险防范措施，有效防范污染事故发生；项目将严格落实环境管理制度和环境监测计划，有效防控环境风险。	相符

表 9.5-7 本项目与所在生态环境管控单元相符性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类	
		省	市	区			
ZH44522430011	惠来县中部一般管控单元	广东省	揭阳市	惠来县	一般管控单元	水环境一般管控区、大气环境一般管控区	
管控维度	管控要求					本项目与其相符性分析	相符性结论
区域布局管控	1.【产业/禁止类】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。					本项目属于生物质能发电项目，符合相关产业政策，不涉及基本农田。	相符

	2.【土壤/禁止类】禁止任何单位和个人在基本农田保护区建窑、挖砂、采石、采矿、堆放固体废物、取土、建坟等破坏活动；禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。		
能源资源利用	1.【水资源/限制类】实施最严格水资源管理，新建、改建、扩建项目用水效率要达到行业先进水平。 2.【土地资源/综合类】节约集约利用土地，控制土地开发强度与规模。	项目设有给水、污水处理、雨水系统，实行雨污分流、分质处理、中水回用。项目废污水均处理后回用，不外排。项目采取节地措施，合理设计平面布置。	相符
污染物排放管控	1.【水/综合类】惠城镇加快完善农村污水处理设施体系，确保农村污水应收尽收。人口规模较小、污水不易集中收集的村（社区），应当建设污水净化池等分散式污水处理设施，防止造成水污染。处理规模小于 500m^3/d 的农村生活污水处理设施出水水质执行《农村生活污水处理排放标准》（DB 44/2208-2019），500m^3/d 及以上规模的农村生活污水处理设施水污染物排放参照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）执行。 2.【水/综合类】畜禽养殖场、养殖小区应当根据养殖规模和污染防治需要，建设相应的污染防治配套设施以及综合利用和无害化处理设施并保障其正常运行；未建设污染防治配套设施、自行建设的配套设施不合格，或者未自行建设综合利用和无害化处理设施又未委托他人对畜禽养殖废弃物进行综合利用和无害化处理的，畜禽养殖场、养殖小区不得投入生产或者使用。 3.【水/综合类】严格控制园地、林地、草地的农药使用量，因地制宜推广农药化肥减量化技术，严格控制高毒高风险农药使用。	该要求与本项目无关	相符
环境风险防控	1.【风险/综合类】强化环境质量监测，提高乡镇环境风险管控能力。	项目按要求制定并严格落实污染源监测方案和区域环境质量监测方案，降低环境风险，提高环境风险管控能力。	相符

9.5.6 与《揭阳市人民政府关于印发揭阳市生态环境保护“十四五”规划的通知》（揭府〔2021〕57号）的相符性分析

根据《揭阳市人民政府关于印发揭阳市生态环境保护“十四五”规划的通知》（揭府〔2021〕57号）第六章 改善城乡人居环境，践行绿色低碳生活方式，第一节 完善生态环境基础设施：“ 提升生活垃圾处理水平。加快建立与生活垃圾分类投放、分类收集、分类运输相匹配的分类处理系统，完善垃圾收运站场建设。推进揭阳市区垃圾处理与资源利用厂（二期）、普宁市生活垃圾环保处理中心（二期）、**惠来县生活垃圾焚烧发电项目（一期）**等项目建设。按照“集中与分散相结合”原则，各县（市、区）各建成一个分散式厨余垃圾处理项目，在揭阳市区、普宁市、揭西县和惠来县布局建设厨余垃圾资源化利用处置设施。健全环保设施建设运营长效机制，完善“户集中、村收集、镇转运、市（县）处理”的农村生活垃圾收运处理体系。组织开展快递业产生的废物减量化行动，减少白色污染。到2025年，全市城市生活垃圾分类处理系统基本建成，城镇生活垃圾无害化处理率达到98%以上，村庄保洁覆盖面达到100%。”

本项目为惠来县生活垃圾焚烧发电项目（一期），《揭阳市人民政府关于印发揭阳市生态环境保护“十四五”规划的通知》（揭府〔2021〕57 号）已经将本项目纳入其中，因此项目的建设与《揭阳市人民政府关于印发揭阳市生态环境保护“十四五”规划的通知》（揭府〔2021〕57号）相符。

9.5.7 与《城镇生活垃圾分类和处理设施补短板强弱项实施方案》（发改环资〔2020〕1257号）的相符性分析

《城镇生活垃圾分类和处理设施补短板强弱项实施方案》（发改环资〔2020〕1257号）提到：“二 实施目标，到2023年，具备条件的地级以上城市基本建成分类投放、分类收集、分类运输、分类处理的生活垃圾分类处理系统；全国生活垃圾焚烧处理能力大幅提升；县城生活垃圾处理系统进一步完善；建制镇生活垃圾收集转运体系逐步健全。三 主要任务，（二）大力提升垃圾焚烧处理能力，生活垃圾日清运量超过 300 吨的地区，要加快发展以焚烧为主的垃圾处理方式，适度超前建设与生活垃圾清运量相适应的焚烧处理设施，到2023年基本实现原生生活垃圾“零填埋”。鼓励跨区域统筹建设焚烧处理设施。在生活垃圾日清运量不足300 吨的地区探索开展小型生活垃圾焚烧设施试点。垃圾焚烧发电设施要严格落实环境监管“装、树、联”要求，逐步提高设施设计和建设标准，推动建设“邻利”型生活垃圾焚烧设施。”

惠来县域范围内的垃圾日产生量已达 600 吨以上，且在逐年增量。本项目为

惠来县垃圾焚烧发电项目，并严格落实安装自动监测设备，在厂区门口竖立电子显示屏公布数据，与生态环境部门联网的“装、树、联”环境监管要求。因此，本项目与《城镇生活垃圾分类和处理设施补短板强弱项实施方案》相符。

9.5.8 与《重点行业二噁英污染防治技术政策》的相符性分析

表 9.5-8 本项目与《重点行业二噁英污染防治技术政策》相符性分析

序号	技术方法	文件要求	项目设计情况	相符性结论
1	源头削减	废弃物焚烧应采用成熟、先进的焚烧工艺技术。生活垃圾入炉前应充分混合、排除渗滤液，提高入炉生活垃圾热值。	为了使垃圾在池内能够充分的脱水、混合，改善焚烧炉的燃烧状况，提高入炉垃圾的热值，设计将垃圾池容积加大，延长垃圾在垃圾池内的停放时间。	相符
2	过程控制	企业应建立健全日常运行管理制度并严格执行，确保生产和污染治理设施稳定运行；应定期监测二噁英的浓度，并按相关规定公开工况参数及有关二噁英的环境信息，接受社会公众监督。	项目按要求制定环境管理制度、设置环境管理机构和制定环境监测计划，监测计划要求企业定期监测环境大气和土壤二噁英浓度，并按要求公开。	相符
3		废弃物焚烧应保持焚烧系统连续稳定运行，减少因非正常工况运行而生成的二噁英。生活垃圾焚烧和医疗废物焚烧炉烟气出口的温度应不低于 850℃，危险废物焚烧炉二燃室的温度应不低于 1100℃，烟气停留时间应在 2.0 秒以上，焚烧炉出口烟气的氧气含量不少于 6%（干烟气），并控制助燃空气的风量和注入位置，保证足够的炉内湍流程度。	本项目焚烧系统连续稳定运行，并设置辅助燃烧器来确保焚烧过程中炉内烟气温度满足不低于 850℃，停留时间不少于 2s，并设置助燃一次风、助燃二次风使炉膛烟气产生强烈湍流。	相符
4	末端治理	废弃物焚烧烟气净化设施产生的含二噁英飞灰、特定有机氯化工产品生产过程中产生的含二噁英废物应按照国家相关规定进行无害化处置。	烟气净化系统收集下来的飞灰通过输灰系统送至飞灰仓，然后通过添加螯合剂进行稳定化处理，达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）入场要求后，送到含尾坑卫生垃圾处理场填埋 。	相符
5	新技术研发	二噁英阻滞、催化分解技术及其装备。	无	/
6		二噁英与常规污染物（氮氧化物、二氧化硫、颗粒物、重金属等）的高效协同减排技术。	无	/
7		飞灰等含二噁英固体废物无害化处置技术、二次污染控制技术。	无	/

8		快速、低成本、高灵敏度的二噁英检测技术及其装备。	无	/

9.5.9 生活垃圾焚烧协同处置一般工业固废的相关政策相符性分析

（1）与《广东省全域“无废城市”建设工作方案》的相符性分析

《广东省人民政府办公厅关于印发广东省全域“无废城市”建设工作方案的通知》（粤办函〔2025〕72 号）提到：“（七）推进工业固体废物综合利用。推动工业固体废物在园区内、厂区内的循环利用，产生、利用单位点对点定向合作，**以及工业炉窑、生活垃圾焚烧厂协同处置一般工业固体废物**。支持固体废物综合利用项目建设，推动大宗固体废物在建材生产、回填充填、生态修复、土壤治理等领域规模化利用。强化动力电池制造、回收、利用等全过程管理。落实风电和光伏发电企业退役设备处理责任机制。”

相符性分析：本项目属于生活垃圾焚烧厂，掺烧一般工业固体废物属于协同处置一般工业固体废物，因此符合《广东省全域“无废城市”建设工作方案》的政策要求。

（2）与《揭阳市加快构建废弃物循环利用体系行动方案》的相符性分析

《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市加快构建废弃物循环利用体系行动方案的通知》（揭府办函〔2024〕31 号）提出：“（八）推进废弃物能源化利用。有序推进厨余垃圾处理设施建设，补齐厨余垃圾处理设施短板，提升废弃油脂等厨余垃圾能源化、资源化利用水平。因地制宜推进农林生物质能源化开发利用，稳步推进生物质能多元化开发利用。在符合相关法律法规、环境和安全标准，且技术可行、环境风险可控的前提下，**有序推进生活垃圾焚烧处理设施协同处置部分固体废弃物。**”

相符性分析：本项目属于生活垃圾焚烧厂，掺烧一般工业固体废物属于协同处置一般工业固体废物，因此符合《揭阳市加快构建废弃物循环利用体系行动方案》的政策要求。

9.5.10废塑料处置利用相关规范的相符性分析

根据《废塑料污染控制技术规范》（HJ 364-2022）：“宜以提高资源利用率和减少环境影响为原则，按照重复使用、再生利用和处置的顺序，选择合理可行的废塑料利用处置技术路线。”

相符性分析：本项目拟优先回收不可再重复使用、再生利用的废塑料进行掺烧，符合《废塑料污染控制技术规范》（HJ 364-2022）中的处置利用原则顺序。

9.6 本章小结

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，属于鼓励类建设项目，符合产业政策的要求；其建设符合揭阳市以及惠来县的城市规划以及国土空间总体规划、广东省与揭阳市的生活垃圾专项规划要求；同时符合各项相关的环保规划和政策要求。综上所述，本项目的建设符合相关政策和规划的要求。

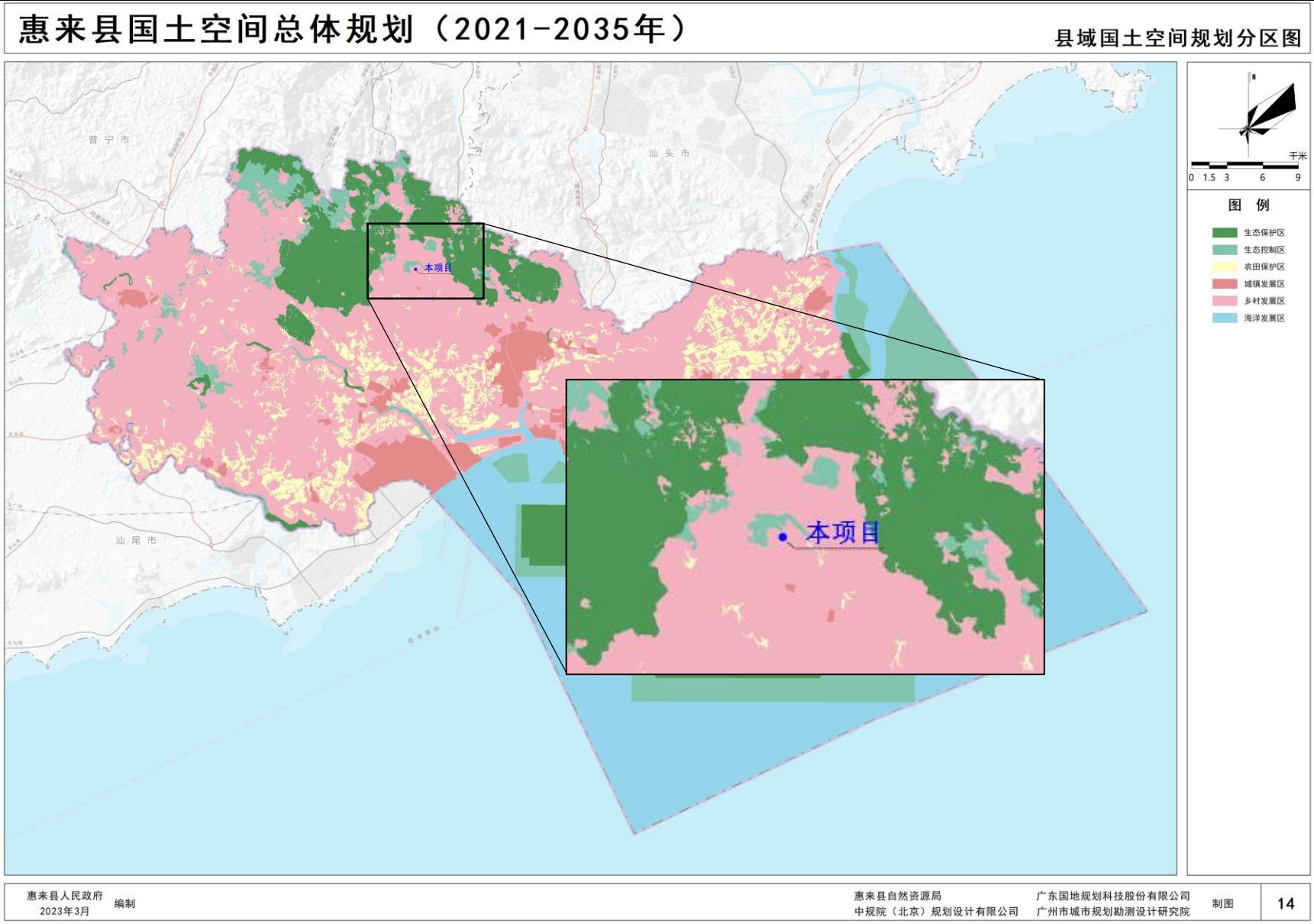


图 9.6-1 惠来县国土空间总体规划三区三线图

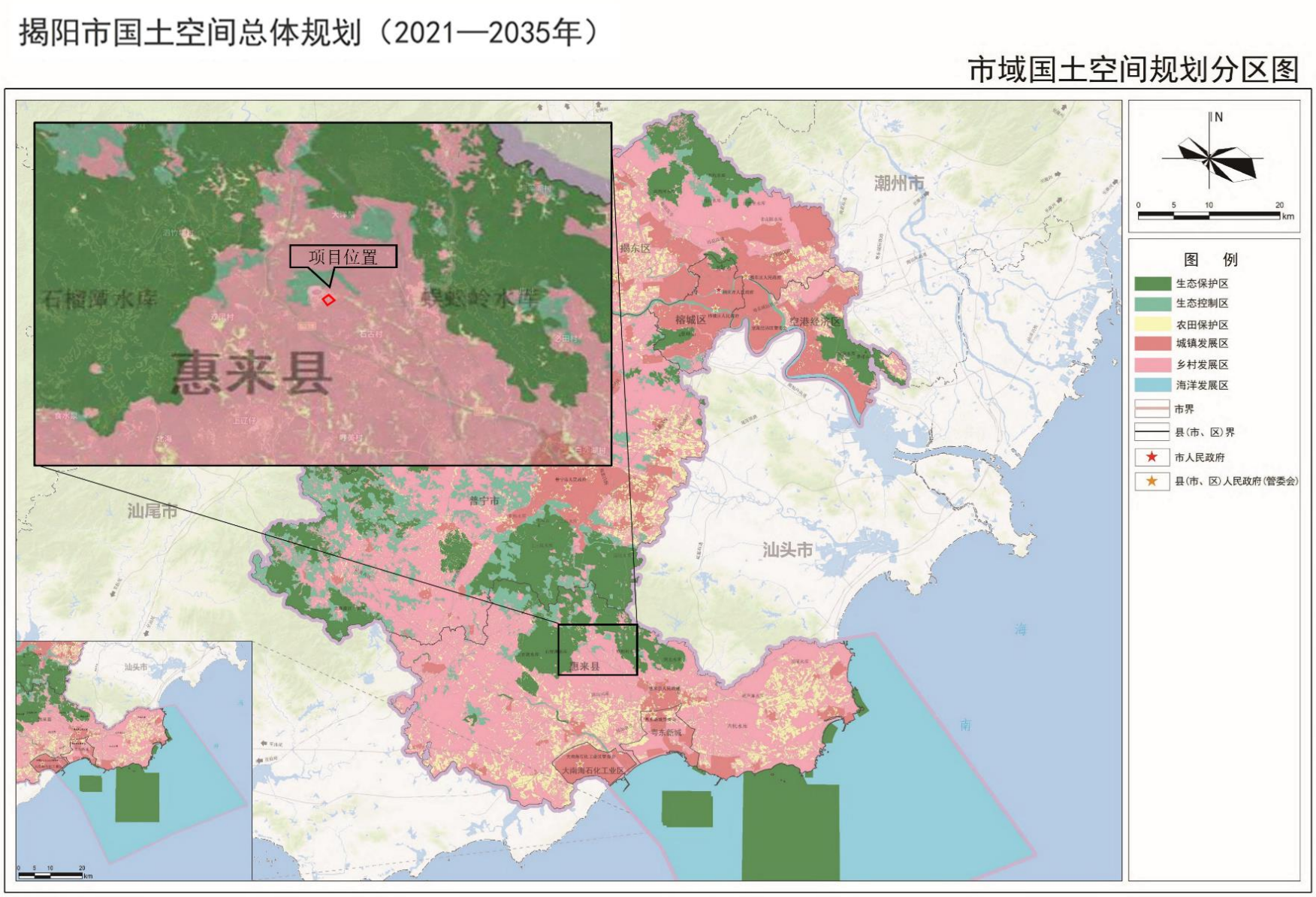


图 9.6-2 揭阳市国土空间总体规划三区三线图

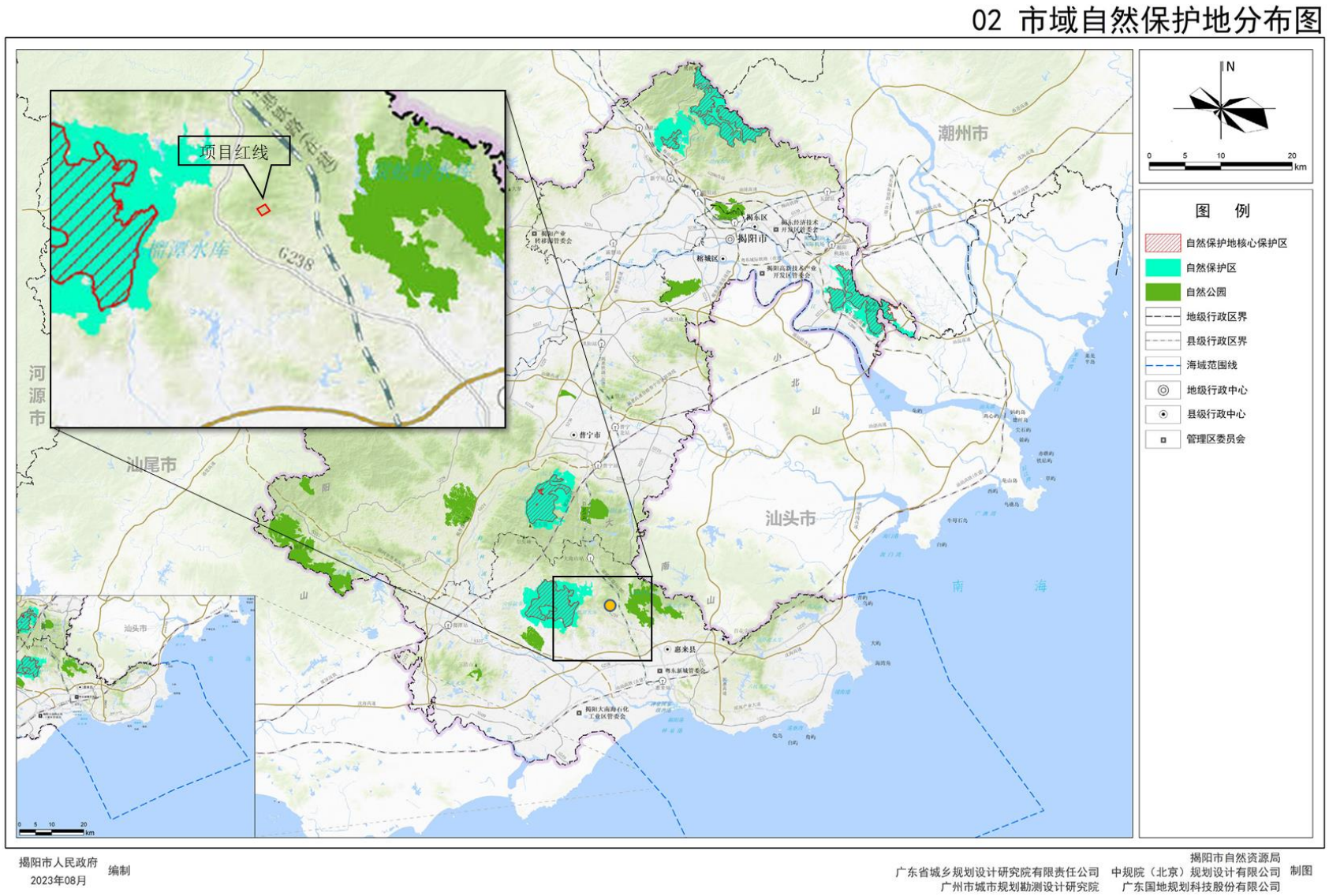


图 9.6-3 本项目与自然保护地的位置关系图

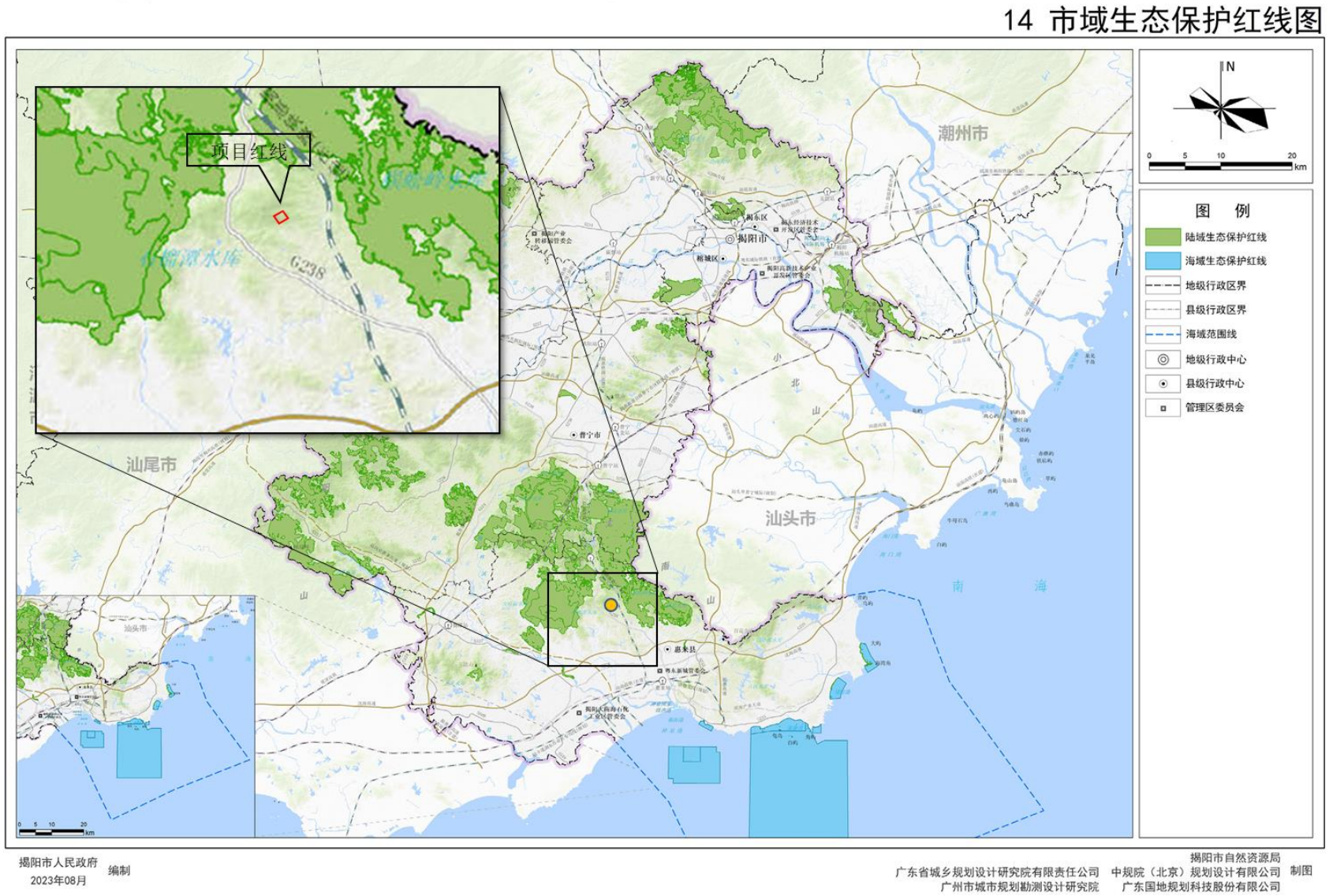


图 9.6-4 本项目与生态保护红线的位置关系图

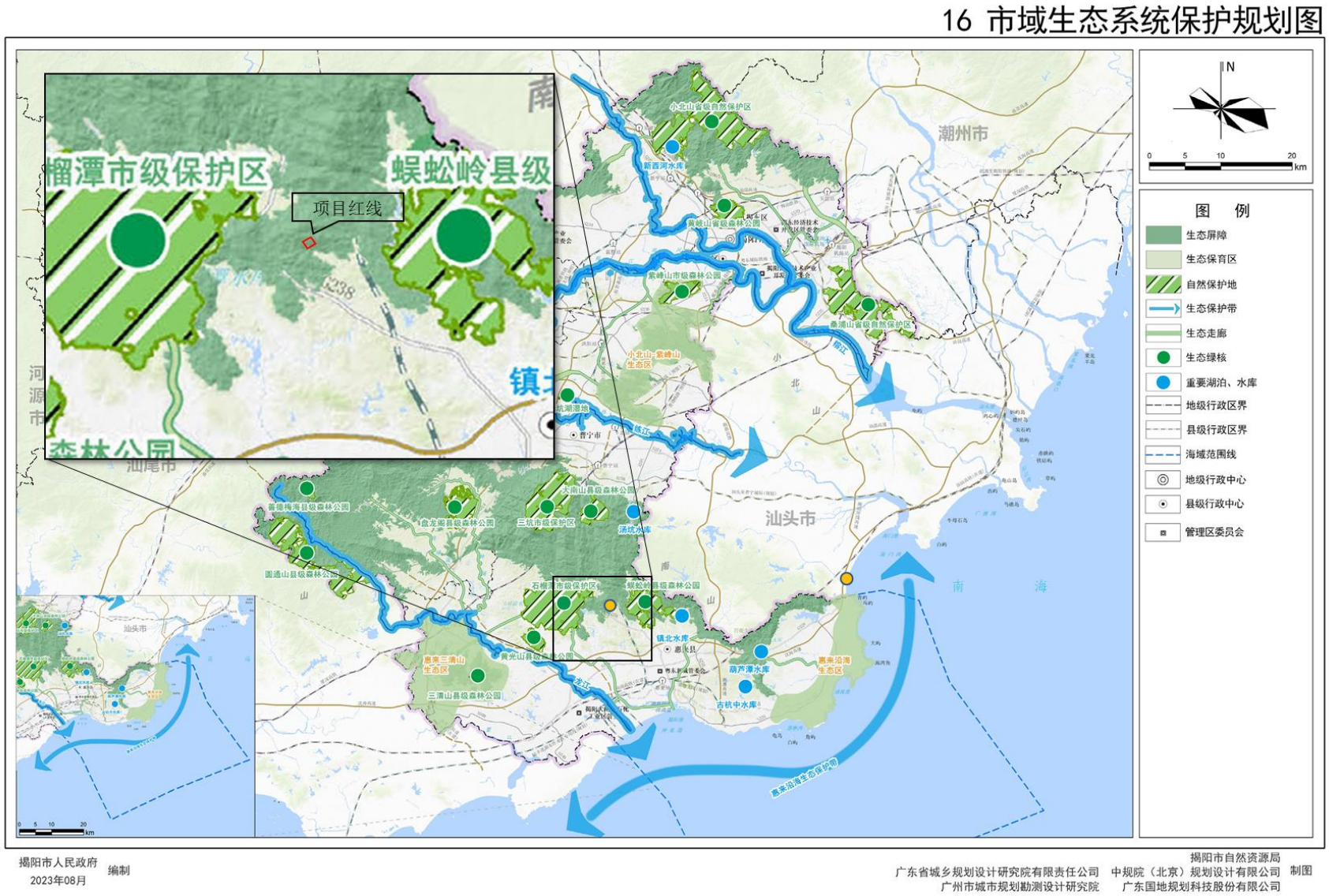


图 9.6-5 本项目所在区域生态系统保护规划图

10环境影响经济损益分析

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。

10.1经济效益分析

1、直接效益

项目年总发电量 139.61×10^6kWh，扣除自用电后（约 15.5%），上网电量为11797×10^6kWh。按照惠来县燃煤脱硫机组标杆电价280kWh以内的电力上网价格为0.4530元/kWh+当地省级电网负担每千瓦时0.1元计取；超出280kWh的部分，按照当地燃煤脱硫机组标杆电价0.4530元/度计取，理论项目年均上网售电收入为5344万元（含税），4729万元（不含税）。

2、间接效益

（1）垃圾处理补贴收入

本项目平均年处理垃圾25万吨，垃圾处理服务费按90元/吨计算（含税），理论年均垃圾处理服务费收入2250万元（含税），2123万元（不含税）。

（2）炉渣综合利用收入

根据项目可研报告估算，项目运营后炉渣综合利用收入年平均 162.49 万元（含税），143.80万元（不含税）。

（3）增值税收入

本项目售电收入考虑即增即退 100%，垃圾处理补贴费考虑即增即退 70%，年均约704万元。

10.2社会效益分析

本项目是为解决惠来县生活垃圾增长，生活垃圾处理需求而建设的市政基础设施项目，具有显著的社会效益，主要体现在如下几个方面：

1、有效解决惠来县生活垃圾处理难题

根据我国垃圾处理“无害化、减量化、资源化”的政策，垃圾综合处理与资

源化利用作为一种垃圾处理方式逐渐被各大城市接受和推广。

近几年来，国内已有不少城市建设了垃圾焚烧发电厂，具有良好的运行经营实例，产生了比较可观的环境效益。

拟建项目建成后，一方面可以解决日益突出的城市生活垃圾问题，避免大量的垃圾堆积，影响城市景观；另一方面可以减少生活垃圾对水源、空气和土壤环境造成的污染，减轻生活垃圾给城乡居民的生活环境带来的危害。能切实做到惠来县生活垃圾减量化处理。

2、有利于实现城乡垃圾资源化利用及节能减排

生活垃圾作为一种丰富的可利用资源，可以通过实施焚烧发电等方式，进行资源化利用。项目利用生活垃圾焚烧处理过程产生的余热进行发电，在一定程度上满足当地用电增长需求，缓解当地供电紧张的局面，对推动当地的社会经济发展起重要作用。因此，本工程有利于实现城乡垃圾资源化利用及节能减排。

3、有利于缓解当地就业压力

促进企业发展与社会稳定首先是解决当地就业。工程的建设，需要大量施工人员，可以解决部分人口的就业问题。工程建成后，还将解决部分待业人口就业，增加了这部分人口的经济收入，提高他们的生活质量。另外，工程建设需要大量的建筑材料，这对带动地方经济发展，促进地方运输业繁荣都具有积极的作用。

本项目的运营可以提供更多就业机会，可容纳数十名职工就业，除部分管理和技术人员外，其余人员均从当地聘请，可以大大缓解当地的就业压力。

4、有利于促进经济可持续发展

垃圾的减量化、无害化处理，总体改善了环境质量，有益于服务区内人们的身心健康，减少疾病的发生，提高人们的生活质量，降低医疗费用。使人群健康水平明显提高，居住生活环境质量显著改善，旅游环境和投资环境也将得到较大改善，对保持国民经济健康、持续发展都有不可估量的促进作用。本项目实现废物资源利用的良性循环，改善当地的投资环境，对推动当地的社会经济发展也起到重要作用，因此也具有良好的社会效益。

综上所述，本项目属于环保公益性工程，垃圾焚烧处理因具有无害化彻底、减量化显著、余热和炉渣可综合利用等优点，是近年来解决我国城镇生活垃圾处置的较好途径。本项目建设可以进一步提高区域的垃圾处理能力，也满足城市垃圾日益增长的需求，因此，本项目的实施，可以提高区域的基础设施条件，缓解区域就业压力，同时也提高区域的城市品位，为经济可持续发展创造条件。

10.3环境效益分析

10.3.1环保投资估算

本项目属于环保型资源综合利用项目，对运营期产生的各类污染物采取针对性的防治措施，根据项目可研报告，本项目环保工程建设投资为 5062 万元，占总投资的 10.94%。各环保设施投资情况详见下表 10.3-1。

表 10.3-1 环保设施投资一览表

治理内容	主要设施	设备	投资（万元）
焚烧炉烟气	采用“炉内 SNCR（尿素）＋PNCR+半干法（旋转喷雾）＋干法（消石灰干粉喷射）+应急小苏打干法喷射＋活性炭吸附＋布袋除尘”的组合工艺，并设置在线监测系统，排气筒高度 80 米，同时预留 SCR 脱硝装置的安装位置。	SNCR 脱硝系统	3441
		半干法脱酸系统	
		干法脱酸系统	
		活性炭喷射系统	
		除尘系统	
		烟气再循环系统	
		PNCR 脱硝系统	
		排烟系统	
		石灰浆制备系统	
		飞灰收集、输送与处理系统	
	烟气在线监测系统		117
臭气应急处理	活性炭除臭装置		140
飞灰暂存库	湿式洗涤器		10
渣池间	湿式洗涤装置		10
渗滤液处理系统	新建一座处理规模为 240m^3/d 的渗滤液处理系统，采用“调节池+厌氧反应器 UASB+MBR 膜系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜+浓水 DTRO 减量化”工艺	渗滤液处理系统	730
初期雨水池			40
全厂	防渗处理		240
噪声	采取围护、降噪、隔振等处理措施		100
环保监测站			80
厂区绿化			154
合计			5062

10.3.2环境效益分析

本项目是一项环境保护基础设施建设工程，它产生的主要效益为环境效益。本工程的建设不仅提升了惠来县垃圾无害化处理水平，还大幅提高了惠来县生活垃圾资源化利用的程度，符合《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》中提出的垃圾处理“减量化、资源化、无害化”原则，以及“坚持因地制宜、技术可行、设备可靠、适度规模、综合治理和利用”的原则，促进了惠来县垃圾处理设施建设投资多元化、运营市场化、设备标准化和监控自动化。

同时，垃圾焚烧发电厂建设项目通过垃圾的减量化，缓解揭阳市总体垃圾处理的压力，有利于控制环境污染，大大改善区域环境。

本项目建设符合我国垃圾处理的政策。首先，生活垃圾实施焚烧处理后，垃圾焚烧后的炉渣及飞灰体积仅占垃圾体积的 25%和 3%左右，实现垃圾的大幅度减量化的要求，释放出大量的垃圾堆放场地。其次，垃圾中大量的有害物质在焚烧炉内经过高温焚烧后，其毒性大大降低，降低了垃圾对环境的危害。

因此，本项目的建设具有很好的环境效益。

10.4本章小结

本项目环保设施投资占总投资的 10.94%，落实运营期各污染物的环保治理措施可以切实减少生活垃圾焚烧产生的废水及废气排放。同时，项目建设可满足服务区内城市化发展需要，整体而言，项目的实施有助于改善区域环境整体质量，具有显著的社会、经济及生态环境效益，因此，从环境经济损益的角度来看，本项目的建设是可行的。

11环境管理及监测计划

11.1环境管理

11.1.1设置环境管理机构

1、管理机构的设置

公司环境管理与计划管理、生产管理、技术管理、质量管理等各专项管理一样，是工业企业管理的一个组成部分。很多企业一般是将环境管理与安全技术管理机构合成一体，建议建设单位也参照这种管理机构模式建立适合本企业特点的环境管理机构。在这一机构内安排专职（或）兼职环境管理人员 2-3 人；此外，由于公司的环境管理是一项综合性的管理，同生产设备、工艺、动力、原材料、基建等方面都有密切的关系。因此，除机构建设要搞好外，还要在公司分管环保的负责人领导下，建立各部门间相互协调、分工负责、互相配合的综合环境管理体系。在各生产车间也应设立兼职的环保员，将环境管理与群众管理有机地结合起来。此外，为了提高环保工作的质量，公司要加强环境管理人员、环境监测人员以及兼职环保员的业务培训，并有一定的经费保证培训的实施。

2、环境管理机构的具体职责

环境管理机构的具体职责包括：

（1）建立健全环境保护工作规章制度，明确环保责任制及奖惩办法；

（2）确定本公司的环境管理目标，对各车间、部门及操作岗位进行监督与考核；

（3）建立环保档案，包括环评报告、环保工程建设、验收报告、污染源监测报告、环保设施及运行记录以及其他环境统计资料；

（4）收集与管理有关污染和排放标准、环保法规、环保技术资料：

（5）在项目建设期间搞好环保设施的“三同时”及施工现场的环境保护工作；

（6）搞好环保设施与生产主体设备的协调管理，使污染防治设施的配备与生产主体相适应，并与主体设备同时运行及检修，污染防治设施出现故障时，环境管理机构应立即与生产部门共同采取措施，严防污染扩大；

（7）配合搞好固体废物的综合利用、清洁生产以及污染物排放总量控制；

（8）负责污染事故的处理；

（9）组织职工的环保教育，搞好环境宣传。

健全环境管理制度

为了落实各项污染防治措施，加强环境保护工作的管理，根据实际情况，制订出相应的环境管理制度，主要内容有：

1、严格执行建设项目“三同时”制度

在项目筹备、实施、建设阶段，严格执行建设项目环境影响评价的制度，并继续按照国家法律法规要求，严格执行“三同时”制度，确保污染治理设施和主体工程“同时设计”，和项目主体工程“同时施工”，做到与项目生产“同时投产使用”。

2、严格执行排污许可制度

对排放的废气等污染物实行排污许可证登记，建设单位应及时申领排污许可证并向社会公开，承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行，确保实际排放的污染物种类、浓度和排放量等达到许可要求，并定期、如实向环保部门报告排污许可证执行情况。

3、严格执行在线监测制度

每台生活垃圾焚烧炉单独安装烟气在线监测装置，按照《污染源自动监控管理办法》等规定执行，实现烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氨气化物、氯化气和焚烧运行工况指标中炉内一氧化碳浓度、燃烧温度、含氧量在线监测，并与环境保护部门联网。建设单位依法定期开展自行监测，保障数据合法有效，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账。

4、建立环保处理设施管理制度

保证环保处理设施能够长期、稳定、有效地进行处理运行。环保处理设施的操作管理与生产经营活动一起纳入日常管理工作的范畴，落实责任人、探作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。制定各级岗位责任制，编制操作规程，建立管理台账。

5、建立运行记录台账制度

生活垃圾焚烧厂运行期间，应建立运行情况记录制度，如实记载运行管理情况，至少应包括废物接收情况、入炉情况、设施运行参数以及环境监测数据等。运行情况记录簿应按照国家有关档案管理的法律法规进行整理和保管。同时应将活性炭、脱酸剂、脱硝剂的喷入量以及飞灰稳定化整合剂的使用量记入台账并保留备查。

另外建议项目制定《工业安全环保卫生管理制度》和《厂内事故应急处理程序》，并结合其加强生产过程中的环境管理。落实切实可行的环境保护行动计划，

将环境保护措施分解落实到具体机构（人）；做好环境教育和宣传工作，提高各级施工管理人员和具体施工人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度；定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生；加强与环境保护管理部门的沟通和联系，主动接受环境主管部门的管理、监督和指导。

11.1.2项目环境管理措施

1、施工期环境管理措施

对施工队伍实行环保职责管理，在工程承包合同中，应包括有关环境保护条款、施工机械、施工方法、施工进度中的环境保护要求等。要求施工单位按环保要求施工，并对施工过程的环保措施的实施进行检查监督。

2、生产运营期的环境管理

要把环保工作纳入公司全面工作之中，把环保工作贯穿到公司管理的各个部门，环保工作要合理布置、统一安排，既要重视污染的末端治理，又要重视生产全过程控制；既要重视污染源削减，又要重视综合利用，使环境污染防患于未然，贯彻以防为主、防治结合的方针，实施污染物排放能够总量控制，推行清洁生产，公司的日常环境管理要有一整套行之有效的管理制度，落实具体责任和奖惩规定。环保管理机构要对环境保护统一管理、对各部门环保工作定期检查，并接受政府环保部门的监督。

11.1.3危险废物规范化管理要求

建设单位作为危险废物的产生单位，应做好下列规范化管理工作：

（1）建立、健全污染环境防治责任制度，采取防治工业固体废物污染环境的措施；

（2）规范设置危险废物识别标志；

（3）制定危险废物管理计划，并报属地环保分局备案；

（4）执行危险废物申报登记制度；

（5）落实危险废物源头分类制度；

（6）执行危险废物转移联单制度；

（7）转移的危险废物应委托具有危险废物经营许可证资质的单位处理处置；

（8）制定意外事故的防范措施和应急预案，做好应急预案备案和应急演练；

（9）做好对本单位工作人员培训工作；

（10）贮存设施应符合《危险废物贮存污染控制标准》有关要求，并做到分类贮存和建立贮存台账。

11.1.4建立环境监测档案

建议进行环境监测时，应注重监测数据的完整性和准确性，建立环保档案，搞好数据积累工作。根据监测结果，对厂内环保治理工程设施的运行状态与处理效果进行管理与监控；监测结果需定期向有关部门上报，发现问题及时反映，并积极协助解决。

厂内需具有全套操作规则和岗位责任制。制度应包括定期监测、安全检查、事故检查、事故预防措施、风险应急计划等。

发生事故时，为防止本项目排放废气对周围环境造成严重的不良影响，事故发生后，应及时将事故发生的原因、处理方案和处理结果上报生态环境主管部门进行备案。

11.1.5环境风险管理

公司需进一步完善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。

公司需进一步完善应急预案体系，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排污口规范化建设

根据国家标准《环境保护图形标志--排放口（源）》和国家环保总局《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。

1、废水排放口

项目建成后，依托现有排放口，废水排放口位置须满足采样监测要求。

2、废气排放口

项目建成后，各废气排气筒（烟囱）设计应便于采样，在适当位置设置监测

采样口和采样监测平台。

3、固定噪声源

按规定对固定噪声源进行治理，且对外界影响最大处设置标志牌。

4、固体废物暂存场

固体废物堆放应设置专用贮存、堆放场地，做好防风、防雨、防渗设计。

5、标志牌设置

在厂区的废水排放口、废气排放源、固体废物贮存场所应设置环境保护图形标志，图形符号分为提示图形和警告图形符号两种，分别按《环境保护图形标志 排放口（源）》（GB15562.1-1995）及《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及其修改单（生态环境部公告 2023 年第 5 号）执行。环境保护图形符号见表 11.1-1，环境保护图形标志的形状及颜色见表 11.1-2。

6、排污口档案管理

要求使用生态环境部门统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志牌登记证》，并按要求填写有关内容。根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、排放水质情况记录于档案。

表 11.1-1 环境保护图形符号一览表

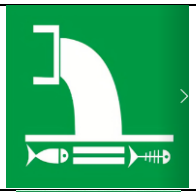
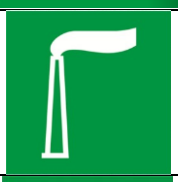
序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废水排放口	表示废水向外界排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
4			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
5	/		危险废物	表示危险废物贮存场所

表 11.1-2 环境保护图形标志的形状及颜色表

标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

11.1.7信息公开

项目属于重点排污单位，根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令 第 31 号）第九条，应当公开下列信息：

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、污染防治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

环境监测主要针对运营期间的环境污染物排放实施常规及非常规监测，以监控各项污染物排放是否达标，判断环保处理设施是否正常运转，为环境管理和企业生产提供一手资料，同时有利于及时发现问题，解决问题，消除事故隐患。

对本项目而言，营运期环境监测的内容包括环境质量监测、污染源监测，重点是后者，建设单位可委托有资质的环境监测机构承担环境监测工作。项目建成投入运行后，环境监测计划应同时实施。环境管理机构及应对环境监测计划的实施情况进行定期审核，必要时可对监测计划进行修改和补充；对所获的监测资料进行分析，使环境监测计划更好地发挥保护环境的作用。

11.2.1施工期的环境监控

由工程建设内容可知，重点监控施工噪声、施工扬尘和固体废物。

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：每月监测一次，监测时间分昼间、夜间两个时段。

（4）测量方法：选在无雨、风速小于 5.5m/s 的天气进行测量，传声器设置在户外 1m 处，高度为 1.2～1.5m。

2、空气监测

（1）监测点布设：施工场地厂界。

（2）监测项目：TSP、粉尘。

（3）监测频次：施工初期、施工中期、施工末期共三次，监测采样频率为连续 3 天，每天采样时间不少于 12 小时以上。

（4）监测采样及分析方法：《环境监测技术规范》《空气和废气监测分析方法》。

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运营期环境监测方案

11.2.2.1污染源监测方案

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）、《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ 1039-2019）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评〔2018〕20 号）、《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ1205-2021）、《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ 1134-2020）、《广东省生活垃圾焚烧厂运营管理规范》（DBJ/T-174-2019）及本工程污染源和厂址区域环境特点，制定环境监测方案。具体项目运营期污染源监测计划见表 11.2-1~表 11.2-4。

表 11.2-1 项目运营期废气污染源监测计划

监测类别	监测位置	排放口类型	监测内容	监测项目	监测频率	执行标准	监测计划依据
焚烧炉		/	焚烧烟气	炉膛内焚烧温度	自动监测	《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）及其 2019 年修改单	《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ 1205-2021）
		/	焚烧烟气	炉膛内烟气停留时间	自动监测	《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）及其 2019 年修改单	《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）及其 2019 年修改单
有组织废气	DA001	主要排放口	焚烧烟气	烟气流量、温度、压力、水分、氧浓度	自动监测	/	《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ 1205-2021）、《广东省生活垃圾焚烧厂运营管理规范》（DBJ/T-174-2019）
				颗粒物	自动监测	执行《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）及其 2019 年修改单，同时满足《揭阳市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2018~2035 年）环境影响报告书》新、扩建排放限值的要求	《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ 1205-2021）②
				氮氧化物	自动监测		
				二氧化硫	自动监测		
				氯化氢	自动监测		
				一氧化碳	自动监测		
				汞及其化合物	1 次/月		
				镉、铊及其化合物			
				锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物			
				二噁英类	1 次/年①		
	DA002	一般排放口	料仓粉尘	颗粒物	1 次/季度③	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/ 27-2001）第二时段二级标准	《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ 1205-2021）

	DA003	一般排放口	飞灰暂存库恶臭	氨	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ 1039-2019）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）
	DA004	一般排放口	渣池间粉尘	颗粒物	1 次/年	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/ 27-2001）第二时段二级标准	
无组织废气	/		厂界	硫化氢	1 次/季	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级新扩改建限值	《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ 1205-2021）
				氨	1 次/季		
				臭气浓度	1 次/季		
				颗粒物	1 次/季	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	
注：①如出现超标，则加密至每季度监测一次，连续 4 个季度稳定达标后，生活垃圾焚烧排污单位可恢复每年监测一次。 ②生活污水处理设施产生的污泥焚烧排污单位、一般工业固体废物焚烧排污单位等执行或参照执行 GB 18485 的排污单位或焚烧设施按照生活垃圾焚烧排污单位监测要求执行。 ③按照 HJ 1205-2021 中生活垃圾焚烧排污单位-飞灰贮存库排气筒的监测频率。							

表 11.2-2 项目运营期废水污染源监测计划

监测位置	排放口类型	废水来源	监测项目	监测频率	执行标准	监测计划依据
雨水排放口	/	雨水	COD	1 次/月①	/	《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ 1205-2021）
			氨氮			
			SS			
注：①雨水排放口有流动水排放时按月监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。						

表 11.2-3 项目运营期固废监测计划

监测固废	监测指标	监测频次	执行标准	监测计划依据
飞灰处理产物	二噁英	1 次/半年	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）	《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ 1205-2021）、《生活垃圾焚烧飞灰
	重金属（总汞、总铜、总锌、总铅、总镉、总铍、总钡、总镍、总砷、总铬、六	1 次/日		

	价铬、总硒）浸出污染物浓度			污染控制技术规范（试行）》（HJ 1134-2020）
焚烧炉渣	热灼减率	1 次/周	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）表 1 生活垃圾焚烧炉主要技术性能指标	《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ 1205-2021）

表 11.2-4 厂界环境噪声监测计划

要素	监测位置	监测指标	监测频率	执行标准	监测依据
噪声	各厂界	等效连续 A 声级（Leq(A)）	2 次/季度（昼夜各 1 次）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348- 2008）2 类限值	《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ 1205-2021）

11.2.2.2区域环境质量监测方案

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ 1205-2021）以及各要素环境影响评价技术导则，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跟踪监测计划，具体见下表：

表 11.2-5 周边环境质量监测计划表

环境要素	监测位置	监测指标	监测频率	执行标准	监测计划依据
环境空气	厂址下风向大山村	氨	1 次/年	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度限值	（1）《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ 1205-2021）； （2）根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），估算最大浓度占标率≥1％的其他污染物作为环境质量监测因子。
		硫化氢	1 次/年		
		氯化氢	1 次/年		
		锰	1 次/年		
		臭气浓度	1 次/年	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准	
		二噁英类	1 次/年	日本年均浓度标准	
地下水	上游填埋区入口处现有监测井	pH 值、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐	1 次/年		

	项目规划垃圾池附近监测井	指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟、镉、铁、锰、铜、锌、粪大肠菌群		《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准限值	1、《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ 1205-2021）； 2、根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），一级、二级评价的建设项目，一般不少于 3 个，应至少在建设项目场地及其上、下游各布设 1 个。
	下游石古村水井				
土壤	垃圾池及卸料大厅附近（柱状样）	pH 值、镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍、二噁英类	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	（1）《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ 1205-2021）； （2）根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），监测点位应布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近
	渗滤液处理站附近（柱状样）		1 次/年		
	飞灰仓库及固化稳定车间附近（柱状样）		1 次/年		
	下风向大山村（表层样）		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	
	厂界外农田（表层样）	pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、二噁英类	1 次/年	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值	

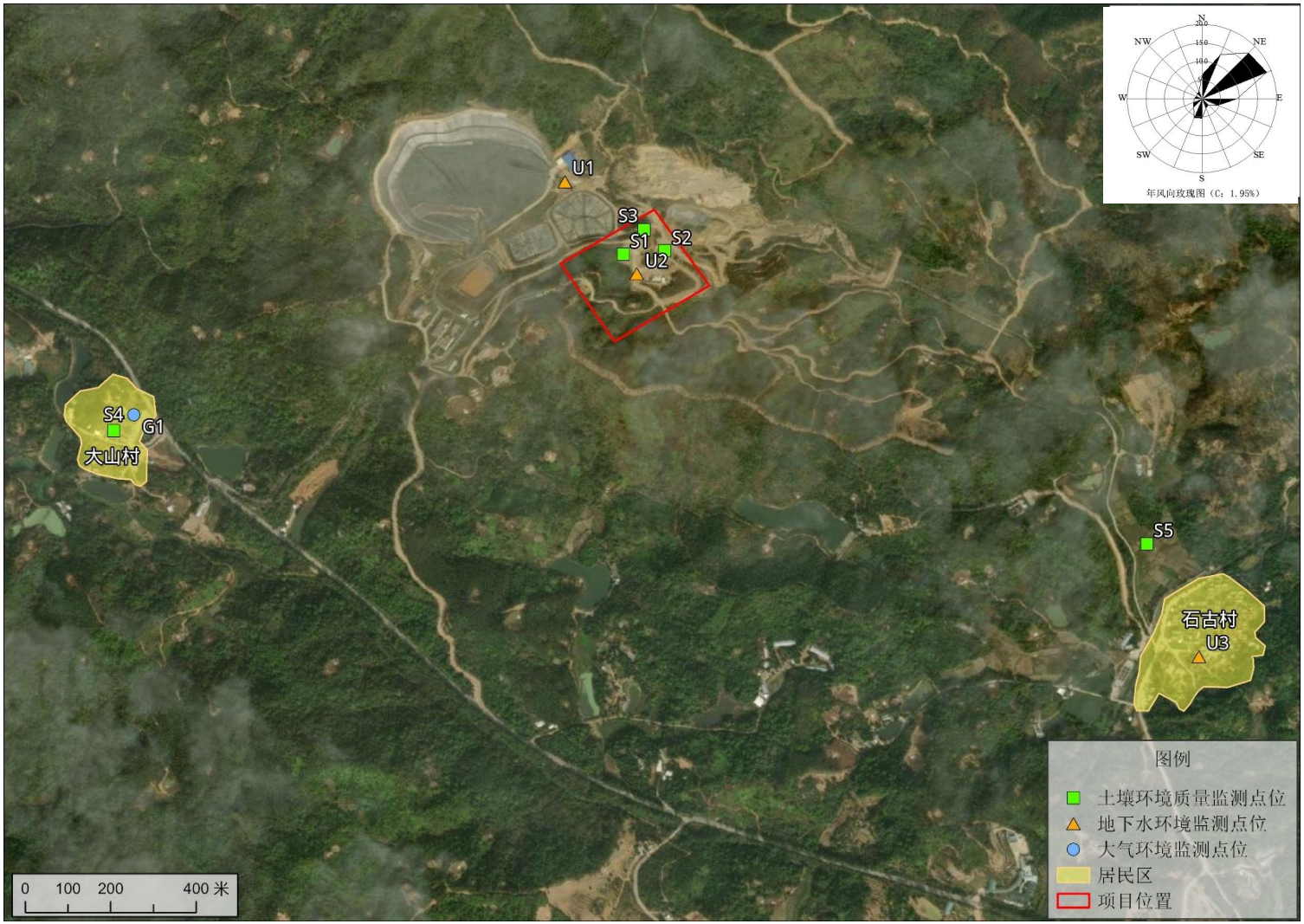


图 11.2-1 运行期环境监测计划布点图

11.3污染物排放管理要求

11.3.1污染物排放清单

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）9.2 条的要求，结合项目污染防治设施和措施的设计方案，本项目运营期污染物排放清单详见表11.3-1。

11.3.2污染物排放管理要求

11.3.2.1工程组成要求

根据第二章可知，项目工程组成见 3.3 小节所示。本项目在工程组成方面的环境管理要求主要有：

1、垃圾池应处于负压封闭状态，并应设照明、消防、事故排烟及通风除臭装置。

2、根据《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术标准》（CJJ 128-2017）、《固定污染源烟气（SO_2、NO_x、颗粒物）排放连续监测技术规范》（HJ 75-2017）、《广东省生活垃圾焚烧厂运营管理规范》（DBJ/T-174-2019）等相关规范要求定期对废气自动监测设备进行比对监测和校准。

3、烟气在线监测数据应传送至中央控制室，应根据在线监测结果对烟气净化系统进行控制，宜在焚烧厂显著位置设置排烟主要污染物浓度显示屏。

11.3.2.2垃圾组分要求

下列废物可以进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置：

1、由环境卫生机构收集或者生活垃圾产生单位自行收集的混合生活垃圾；

2、由环境卫生机构收集的服装加工、食品加工以及其他为城市生活服务的行业产生的性质与生活垃圾相近的一般工业固体废物；

3、生活垃圾堆肥处理过程中筛分工序产生的筛上物，以及其他生化处理过程中产生的固态残余组分；

4、在不影响生活垃圾焚烧炉污染物排放达标和焚烧炉正常运行的前提下，渗滤液处理站的污泥和废滤膜、检修产生的含油手套和抹布、应急除臭装置的废活性炭、布袋除尘器产生的废布袋、一体化净水设施的污泥可以进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置。

5、含尾坑无害化处理垃圾填埋场的陈腐垃圾，掺烧量不超过生活垃圾额定处理量 10%。

6、一般工业固体废物和污泥掺烧比例合计不超过生活垃圾额定处理量的 20%

（其中污泥掺烧量不超过 10%、一般工业固体废物不超过 10%）。

11.3.2.3拟采取的环境保护措施及主要运行参数

根据项目污染防治设施和措施的设计方案，本项目拟采取的环境保护措施及主要运行参数详见表 11.3-1。

11.3.2.4污染物排放的分时段要求

根据本项目的生产工艺特征等情况判断，本项目无须对污染物排放制定分时段要求。

11.3.2.5排污口信息及相应执行的环境标准

本项目拟设置的排污口及相应执行的污染物排放标准详见表 11.3-1。

表 11.3-1 项目污染物排放清单

要素		污染源	排放口基本信息	环保措施	污染因子	排放浓度（mg/m³）		排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	执行标准	标准限值		
						小时值	日均值				浓度（mg/m³）		排放速率（kg/h）
											小时值	日均值	
废气	有组织	焚烧炉烟气	排气筒DA001，高度80m，内径2.3m，烟气温度130℃	炉内SNCR（尿素）＋PNCR+半干法（旋转喷雾）＋干法（消石灰干粉喷射）+应急小苏打干法喷射＋活性炭吸附＋布袋除尘	颗粒物	25	17	3.36	26.90	执行《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）及其2019年修改单，同时满足《揭阳市城乡生活垃圾收运处理设施专项规划（2018~2035年）环境影响报告书》新、扩建排放限值的要求	30	20	/
					SO_2	42	33	6.72	53.79		100	80	/
					NO_x	125	103.45	20.87	166.94		150	120	/
					HCl	13	8	1.68	13.45		20	10	/
					CO	15.4	15.4	3.11	24.90		100	80	/
					Hg	0.023	0.023	0.0047	0.037		0.05	0.05	/
					Cd+Tl	0.031	0.031	0.0062	0.050		0.03	0.03	/
					Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	0.772	0.772	0.156	1.245		1.0	1.0	/
					二噁英类	0.08 ngTEQ/Nm³	0.08 ngTEQ/Nm³	0.0156 mgTEQ/h	0.12 gTEQ/a		0.1 ngTEQ/Nm³	0.1 ngTEQ/Nm³	/
		料仓粉尘	排气筒DA002，高度15m，内径0.4m，烟气温度25℃	仓顶袋式除尘器	颗粒物	14.41		0.3109	0.1009	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准	120		1.45
		飞灰暂存库	排气筒DA003，高度15m，内径0.55m，烟气温度25℃	湿式洗涤装置	氨	1.88		0.015	0.12	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	/		4.9
					臭气浓度	≤2000（无量纲）		/	/		≤2000（无量纲）		/
		渣池间	排气筒DA004，高度15m，内径0.55m，烟气温度25℃	湿式洗涤装置	颗粒物	3.46		0.029	0.23	广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准	120		1.45
		食堂烟气	排气筒DA005，高度12m，内径0.6m，烟气温度100℃	高效油烟净化器	油烟	1.27		/	0.005	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）	2.0		/
		停炉检修恶臭	排气筒DA006，高度20m，内径1.0m，烟气温度25℃	活性炭吸附装置	氨	0.63		0.044	/	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	/		35
					硫化氢	0.01		0.0008	/		/		2.3
					臭气浓度	367		/	/		/		6000（无量纲）
	无组织	厂区边界		/	氨	/		0.0584	0.4551	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级新扩改建限值	1.5		/
				/	硫化氢	/		0.0070	0.0475		0.06		/
				/	臭气浓度	/		/	/		20		
				/	颗粒物	/		0.0144	0.1150	广东省地方标准《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	1.0		/
废水					COD	回用于冷却塔、石灰浆液制备					50 mg/L		/
					BOD_5						10 mg/L		/

	垃圾渗滤液、卸料平台和运输通道冲洗水、焚烧炉料斗冲洗废水、车间冲洗水、化验室废水、初期雨水、喷淋废水、员工生活污水	经渗滤液处理系统处理后回用于冷却塔、石灰制浆等	调节池+厌氧反应器UASB+MBR膜系统+NF纳滤膜+RO反渗透膜+浓水DTRO减量化	氨氮			5 mg/L	/
				总氮			15	/
				总磷			0.5mg/L	/
				总砷			/	/
				总铅			/	/
				总镉			/	/
				总铬			/	/
				总汞			/	/
				SS			/	/
				TDS			1000	/
	循环冷却塔排水	/	/	CODcr	用于烟气净化、飞灰固化、出渣机用水等		50 mg/L	/
				SS			/	/
	锅炉排污水、除盐水制备系统浓水	CODcr	排入降温池冷却	CODcr	回用于冷却塔		50 mg/L	/
		SS		SS			/	/
	除盐水制备系统反冲洗水和浓水	CODcr	/	CODcr			50 mg/L	/
		SS		SS			/	/
噪声	风机、发电机组、空压机、冷却塔、水泵等	厂区边界	采用低噪声设备，采取基础减振、消声、厂房隔声等综合噪声防治措施	/	/	/	昼间：≤60 dB(A) 夜间：≤50 dBA)	/
固体废物	生活垃圾	入炉焚烧	/	纸巾、果皮等	/	29.5	/	/
	污水处理污泥		/	有机质、无机盐、少量重金属	/	96.31	/	/
	废活性炭		/	吸附恶臭污染物活性炭	/	7	/	/
	净水污泥		/	泥沙、钙盐、镁盐	/	447	/	/
	废布袋		/	纤维	/	1.54	/	/
	含油手套、抹布		/	机油、纤维	/	0.05	/	/
	废滤膜		/	树脂	/	0.7	/	/
	炉渣	外售给资源利用单位	/	二氧化硅、氧化钙、三氧化二铝等	/	62500	/	/
	废机油	暂存于飞灰暂存间，定期送至有相应危险	/	矿物油	/	1.87	/	/
	废化学试剂包装		/	玻璃瓶、塑料瓶等	/	0.05	/	/

	废机油、润滑油包装桶	废物处理资质单位处理	/	包装桶	/	/	0.82	/	/	/
	废蓄电池		/	铅蓄电池	/	/	3.64	/	/	/
	固化飞灰	暂存于飞灰暂存库，定期送含尾坑无害化处理垃圾填埋场填埋或委托有相应危险废物处理资质单位处理	螯合固化稳定化	重金属、二氧化硅、氧化钙	/	/	10237.5	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2024）	汞：0.05 mg/L 铜：40 mg/L 锌：100 mg/L 铅：0.25 mg/L 镉：0.15 mg/L 铍：0.02 mg/L 钡：25 mg/L 镍：0.5 mg/L 砷：0.3 mg/L 总铬：4.5 mg/L 六价铬：1.5mg/L 硒：0.1 mg/L 二噁英：3μgTEQ/kg	/

12结 论

12.1项目概况

本项目位于揭阳市惠来县惠城镇石古村，全厂占地面积 7.02 公顷，总计生活垃圾处理规模 1500t/d，计划分两期建设，预留二期建设用地。本次建设一期工程，建设规模为 750t/d，服务范围为惠来县全县域 15 个镇（含大南海工业区、粤东新城）和 3 个农场的原生生活垃圾以及含尾坑无害化处理垃圾填埋场的陈腐垃圾，其中陈腐垃圾掺烧比例不大于 10%，一般工业固体废物和污泥掺烧比例合计不超过生活垃圾额定处理量的 20%（其中污泥掺烧量不超过 10%、一般工业固体废物不超过 10%）。

12.2环境质量现状评价

1、大气环境质量现状

本次评价收集揭阳市生态环境局公布的《2024 年揭阳市生态环境质量公报》、汕头市生态环境局发布的《2024 年汕头市生态环境状况公报》、汕尾市生态环境局发布的《2024 年汕尾市生态环境状况公报》以及生态环境部环境工程评估中心环境空气质量模型技术支持服务系统的公开数据，根据各生态环境部门的公报和公开数据显示，揭阳市、汕头市、汕尾市均属于大气环境质量达标区，即本项目所在区域为环境空气质量达标区。

监测结果表明，G1 点位的 TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 修改单中的二级标准限值，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目厂界标准，氨、硫化氢、氯化氢、锰及其化合物满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。铅、镉、汞、二噁英类无日均值标准限值，在此不做达标评价。

G2 点位的 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 修改单中的一级标准限值，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）一级标准，氨、硫化氢、氯化氢、锰及其化合物满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。铅、镉、汞、砷、铬无日均标准限值，二噁英类无日均值标准限值，在此不做达标评价。

各因子的监测结果表明，各监测点所监测的指标均满足相应评价标准要求，本项目所在区域空气质量良好。

2、地表水环境质量现状

根据揭阳市生态环境局惠来分局（原惠来县环境保护局）《关于揭阳（惠来）大南海国际石化综合工业园“含尾坑”卫生垃圾处理场工程环境影响评价工作中环境功能区划等级的请示的复函》，石古溪的水环境功能区划为III类区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

本次评价委托广东智环创新环境科技有限公司环境于 2025 年 11 月 11 日~11 月 13 日对石古溪进行一期监测，在石古村共布设 1 个监测断面。监测结果表明：在 W1 监测断面中，氨氮、总磷和粪大肠菌群均出现超标情况。其余各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水标准，悬浮物满足《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）中蔬菜（a 加工、烹调及去皮蔬菜）灌溉水质标准限值要求。超标原因可能是沿河两岸的农田施肥灌溉和村民生活污水所导致的；其余各监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水标准。

3、声环境质量现状

项目各厂界的昼间噪声监测值为 54~58dB(A)，夜间噪声监测值为 42~46dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值，说明项目所在地声环境现状良好。

4、土壤环境质量现状

厂区内建设用地土壤环境质量评价标准执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地标准筛选值限值；周边村庄居住用地土壤评价标准执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类用地标准筛选值限值；周边村庄农用地执行《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值标准要求。

监测结果表明，S1~S8 的监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值的要求；S11 的监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）一类用地筛选值的要求；S9~S10 点位的监测指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的筛选值的要求。

5、地下水环境质量现状

根据《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19 号），项目所在地的地下水属于“韩江及粤东诸河揭阳地下水水源涵养区（H084452002T01）”，地下水类型主要为裂隙水，该区域的水质保护目标为III类。

本次评价在建设项目及周围环境敏感点等地共设置 5 个水质水位监测点和 10 个水位监测点，其中：

（1）U2、U3 和 U5 点位部分水质因子引用同创伟业（广东）检测技术股份有限公司于 2024 年 11 月 27 日进行一期地下水环境质量现状监测。

（2）U1~U10 点位委托本评价委托广东智环创新环境科技有限公司环境于 2025 年 11 月 13 日、2025 年 11 月 14 日进行一期部分地下水点位补充监测。

监测结果表明，U1 的耗氧量、氨氮、氟化物、锰，U2 的氟化物、锰，U3 的耗氧量、氨氮、挥发酚、氟化物、锰，U4 的 pH、耗氧量、氨氮、锰均超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求，各监测点其余指标满足III类标准要求。

根据《广东省地下水功能区划（2009）》，项目位置位于韩江及粤东诸河揭阳地下水水源涵养区（H084452002T01）（见图 5），属于山丘区，该地区局部地段 pH、F、Mn 超标。因此，本项目地下水监测点 pH、F、Mn 超标原因可能与项目所在地下水功能区局部地区 pH、F 和 Mn 超标有关；同时，氨氮、耗氧量、挥发酚、总大肠菌群、细菌总数超标可能是由于该区域未配套市政污水管网，村民生活污水下渗以及周边农田施肥灌溉下渗所导致的。

6、生态环境质量现状

项目区域主导生态功能为农业、工业及城镇发展复合功能，区域开发强度较小，现有生态环境质量处于一般水平。在项目开发建设过程中，应加强管理生产废水、生活污水排放控制，减少对周边生态环境的影响。

12.3环境影响预测与评价

1、大气环境影响预测与评价

本项目新增污染源正常工况排放的污染物短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%；各污染物的年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%（其中一类区≤10%）。各污染物叠加后的短期浓度及长期浓度也均符合环境质量标准，因此，项目建成后不会对区域环境造成明显影响。

根据相应的法律法规，项目建成后设置以厂界为起点外扩 300m 的环境防护距离。

综上，从保护区域环境质量的层面出发，建议项目运营期加强焚烧炉及其配套措施的维护和运行管理，制定有效的事故预案，项目对区域大气环境的影响不明显。

2、地表水环境影响预测与评价

本项目各类废水经处理后均回用于生产，不外排。此外，本项目配套的污水

处理系统工艺成熟稳定、处理设施具有保障能力，无论在正常工况或者出现故障检修的情况下，本项目产生的污水均能得到全量化处理。因此，本项目产生的污水基本不对区域地表水环境产生影响。

3、声环境影响预测与评价

本项目各类设备经过减振、消声等降噪措施后，项目厂区东北、东南、西南、西北四面厂界噪声贡献值可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值，综上所述，在运营期间，本项目竣工后，项目设备噪声，对周边声环境质量影响不大。

4、固废环境影响分析与评价

拟建项目产生的固体废物均得到综合利用或安全处置，做到固体废物零排放。

在采取相关处理措施后，项目运营期产生的各类固体废物从产生到最终处置过程均可以得到较为严格的控制，不排放到外环境，不会对周围环境造成明显影响。

5、地下水环境影响预测与评价

在非正常状况下，预测结果表明，泄漏点及下游地下水局部范围特征污染物氨氮、铅超出评价标准要求。预测时间内氮和铅的最大超标距离分别为 120m、68m，渗滤液收集池距离厂界最近距离为 86 米，预测时间内本项目污染物不会影响到环境保护目标，但氮超标范围超出厂界外。

本项目垃圾池、渗滤液收集池、渗滤液处理站均设为重点防渗区域，即防渗要求为等效防渗黏土防渗层 Mb≥6.0m，$K \leq 1.0 \times 10^{-7}$cm/s，可有效防止高浓度渗滤液下渗导致地下水超标。同时，渗滤液收集池周边设置地下水常规监测井，定时取样观测污水处理系统周边地下水质量，以杜绝发生废水处理系统防渗层破坏后的长时间泄漏情景，做到早发现、早反应。

本项目应加强管理，并采取严格的地下水防渗体系，防止造成地下水污染。总体来说，项目在严格执行环保措施后，对地下水质的环境影响可以接受。

6、土壤环境影响预测与评价

根据土壤下渗预测可知，若渗滤液收集池池体发生非正常渗漏，渗漏 300 天时，汞的影响深度达到 96cm；铅的影响深度达到 94cm；镉的影响深度达到 108cm；砷的影响深度达到 108cm，深度均未到达地下水面。土壤中各污染物的最大浓度未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

根据大气沉降预测结果可知，各重金属类及二噁英类污染物在不同年份通过大气沉降输入土壤中的量逐年增加，大气沉降累积 50 年的情况下，表层土壤在叠

加沉降量后依然满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地的筛选值要求及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的筛选值要求，因此通过大气沉降对周边土壤环境造成的影响较小。

综上，项目渗滤液收集池及渗滤液处理系统需严格落实防渗措施，并进行土壤环境质量跟踪监测，以杜绝出现防渗层破坏后出现的长时间泄漏情景，做到早发现、早处理。

7、生态环境影响分析与评价

占地范围不涉及敏感区，项目建设产生的占地生态影响较小；施工过程，在采取建构筑物防治、场内道路及硬化防治和厂区绿化防治后，能使项目区人为造成的水土流失得到有效地控制和治理，工程开挖的表土得到有效利用，有效的防止临时堆放过程中的流失，水土流失能得到有效控制；焚烧烟气经过多级废气措施处理后，污染物贡献值不大，不会对项目周边植被、动物产生明显影响。

8、运输过程环境影响分析

项目运营期间，只要切实加强管理，完善垃圾转运系统，则可以有效减少垃圾运输路线的恶臭影响。

项目垃圾车辆运输路线两侧 10m 范围外，即可满足昼间标准限值，且运输路线两侧的敏感保护目标基本分布在 10m 以外，同时，运输车辆经过村庄时限速行驶，禁止鸣笛及夜间运输等。综上，规划实施后垃圾运输车辆行驶对沿线敏感点的噪声影响在可接受范围内。

9、人群健康影响分析与评价

根据计算结果，各类人群的最大日呼吸摄入量低于环发 82 号文要求的每日可耐受摄入量 4pgTEQ/kg 的 10%；饮水摄入也远低于 WHO 限值和环发 82 号文要求的每日可耐受摄入量。因此认为，二噁英排放对周围地区的环境空气质量和水库水质影响有限，对人群健康影响在允许范围内。

12.4主要环境保护措施

1、废气污染防治措施

本项目的工程废气主要来自垃圾焚烧炉的焚烧烟气、垃圾卸料大厅的臭气、垃圾池的臭气以及渗滤液收集系统的臭气等，主要污染物包括 SO_2、NO_x、颗粒物、氯化氢、重金属污染物、氨、硫化氢及臭气浓度等。

本项目焚烧烟气采用“炉内 SNCR（尿素）＋PNCR+半干法（旋转喷雾）＋干法（消石灰干粉喷射）+应急小苏打干法喷射＋活性炭吸附＋布袋除尘”工艺进行处理；卸料大厅的进出口上设置空气幕帘，防止臭气外泄，同时大厅定期冲

洗地面并喷洒除臭液；垃圾池密闭且微负压，防止臭气外泄；渗滤液污水处理系统恶臭通入焚烧炉中燃烧；各料仓粉尘经过仓顶袋式除尘器处理后引至 15m 排气筒排放；飞灰暂存库恶臭采用车间密闭收集，废气经过湿式洗涤装置处理后引至 15m 排气筒排放；渣池间粉尘采用车间密闭收集，废气经过湿式洗涤装置处理后引至 15m 排气筒排放。

综上，本项目各环节产生的废气污染物经过处理后，对周边环境影响不大。

2、废水污染防治措施

垃圾渗滤液、卸料平台和运输通道冲洗水、焚烧料斗冲洗水、初期雨水、车间冲洗水、除盐水制备系统反冲洗水、员工生活污水、化验室废水等废水进入渗滤液处理站，采用“调节池+厌氧反应器 UASB+MBR 膜系统+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜+浓水 DTRO 减量化”的组合工艺处理后达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准，回用于冷却塔、石灰浆液制备。

一体化净水设备反冲洗水中的上清液全部回用到一体化净水设备前端回用，剩余部分由污泥带出。

循环冷却塔排水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准，用于烟气净化、飞灰固化、出渣机用水等。

锅炉排污水排入降温池冷却，与除盐水制备系统反冲洗水和浓水一同满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）间冷开式循环冷却水补充水、工艺用水标准，回用于冷却塔。

本项目全部废水得到回用，不外排。因此，本项目产生的废水不会对周边地表水环境造成明显影响。

3、噪声污染防治措施

本项目的噪声源主要为各类泵、冷却塔、汽轮发电机、风机和锅炉排汽等设备运行时产生的噪声。此外，垃圾运输车辆也会产生一定的交通噪声。

选用工艺先进、噪声小的机械设备，主要设备噪声源采取隔声、消声、减振等措施，同时加强厂内的交通管理，尽可能降低噪声的影响，正常运行情况下各类设备噪声经过减声降噪后对各厂区边界的噪声贡献值较低，可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准限值要求，不会对周边环境产生明显影响。

4、地下水和土壤污染防治措施

本项目地下水和土壤污染防治严格遵循“源头控制、分区防治、污染监控、

应急响应”的原则。在工程生产运行过程中建立健全地下水和土壤污染防治的措施与方法；同时采取必要的监测制度，一旦发现地下水和土壤遭受污染，及时采取应急措施，防微杜渐；尽量减少污染物进入土壤和地下含水层的机会和数量，避免污染周边的地下水和土壤环境。

5、固体废物措施

本项目产生的焚烧炉渣委托资源利用单位外运进行综合利用：飞灰经固化稳定化处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2024）6.3 条的要求后，送至含尾坑无害化处理垃圾填埋场飞灰专区填埋或委托有资质单位处置；污水处理污泥、废活性炭、净水污泥、废布袋、含油手套和抹布、废滤膜、投入项目焚烧炉；废蓄电池、废化学试剂包装、废机油、润滑油包装桶等危险物质交由有资质的单位回收。

12.5环境风险评价

1、大气环境风险

（1）在最不利气象条件下，氨水发生泄漏后，大气毒性终点浓度-1（770mg/m³ ）的影响范围为半径 100m 的区域范围，大气毒性终点浓度-2（110mg/m³ ）的影响范围为半径 330m 的区域范围，超出厂区边界，但不会扩散到关心点，故可认为超标浓度范围内没有关心点存在。

2、根据预测结果，在最不利气象条件下，柴油储罐发生火灾/爆炸事故后，CO 大气毒性终点浓度-1（380mg/m³ ）的影响范围为半径 110m 的区域范围，超出厂区边界，但不会扩散到关心点；CO 大气毒性终点浓度-2（95mg/m³ ）的影响范围为半径 270m 的区域范围，超出厂区边界，但不会扩散到关心点，故可认为超标浓度范围内没有关心点存在。

3、根据预测结果，在最不利气象条件下，柴油储罐发生火灾/爆炸后，SO_2 大气毒性终点浓度-1（79mg/m³ ）的影响范围为半径 20m 的区域范围，超出厂区边界，但不会扩散到关心点；大气毒性终点浓度-2（2mg/m³ ）的影响范围为半径 510m 的区域范围，超出厂区边界，但不会扩散到关心点，故可认为超标浓度范围内没有关心点存在。

综上，若项目发生氨水发生泄漏或柴油储罐发生火灾，只要及时做好应急响应及应急处置，可以认为在最不利气象条件下氨水泄漏及柴油储罐火灾对外环境的影响均不大。

2、地表水环境风险

项目拟设置“单元-厂区-区域”环境风险事故水污染三级防控系统：项目各

储罐区均按规范设置围堰，焚烧车间和仓库设置漫坡、导流沟、收集井等，同时渗滤液处理系统事故应急池，全厂雨水总排口设置切换阀。在事故状态下尽量将泄漏的液态物料、消防废水等有效收集，不出厂；在极端情况下若突破事故应急池的储存能力溢流，则采用厂区实体围墙和封堵物质封堵厂区出入口收集事故废水，确保项目废水事故废水不会外排至排水沟，因此项目生产废水事故排放风险较小。

3、地下水环境风险

本次评价设定关注的地下水环境风险事故类型为垃圾渗滤液收集池因事故发生破损，相关装置区防渗衬层被破坏，垃圾渗滤液渗入地下而污染地下水。由于设定情景为污染物短时渗漏，污染物短时间快速进入含水层，使地下水在渗漏后一段时间内达到最大值。随后受扩散和稀释作用的影响，污染物浓度逐渐降低。1000d 以后铅的浓度低于检出限 0.001mg/L，最大浓度为 0.0004mg/L；1000d 以后 COD 的迁移距离为下游的 138m，最大浓度为 17.8mg/L；1000d 以后，氨氮的迁移距离为下游的 118m，最大浓度为 0.87mg/L。在人为或意外的事故情景下，项目渗滤液收集池区域地下水局部范围受到有机污染物或重金属污染物的影响，随着时间的延续，地下水中污染物浓度峰值逐步降低，但影响范围增大。综合考虑项目含水层渗透系数及水力梯度条件，事故情景下，有机污染物或重金属污染物影响范围一定程度上超出厂界范围。因此，项目建成后，必须通过采取规范、严格的地下水防渗体系，保证不会威胁到周边村庄村民的用水安全。

由此可见，只要按照相关要求做好场地防渗，做好管网、池体等的日常巡测和维护，项目正常运行不会对地下水环境带来明显影响。

4、综合环境风险评价

风险评价的结果表明，本项目事故风险在采取环境风险防范措施和事故应急预案、在落实各项环保措施和采取本报告书提出的有关建议、落实项目排水设施的设计、做好与政府、所属企业风险应急预案有效联动的前提下，基本满足国家相关环境保护和安全法规、标准的要求，本项目风险可防可控。

12.6环境影响经济损益分析

本项目环保设施投资占总投资的 10.94%，落实运营期各污染物的环保治理措施可以切实减少生活垃圾焚烧产生的废水及废气排放。同时，项目建设可满足服务区内城市化发展需要，整体而言，项目的实施有助于改善区域环境整体质量，具有显著的社会、经济及生态环境效益，因此，从环境经济损益的角度来看，本项目的建设是可行的。

12.7项目建设的合理合法性分析

本项目属于生活垃圾发电项目，已取得揭阳市发展和改革局《广东省投资项目备案证》（项目代码：2020-445224-78-01-082868）本项目属于鼓励类建设项目，符合产业政策的要求；其建设符合揭阳市以及惠来县的城市规划以及国土空间总体规划、广东省与揭阳市的生活垃圾专项规划要求；同时符合各项相关的环保规划和政策要求。综上所述，本项目的建设符合相关政策和规划的要求。

12.8总量控制

本项目不对外排放废水，因此不设废水污染物总量控制指标。

结合项目的污染排放特点及区域环境特征，建议对项目排放的 NOx 实施总量控制。根据工程分析结果，项目建设运营后正常工况下大气污染物排放总量需 NOx 166.94t/a。根据《关于惠来县生活垃圾焚烧发电项目废气污染物排放总量指标的函》（揭市环（惠来）〔2024〕27 号），本项目的大气排放总量指标来源如下：砖瓦企业关闭减排形成的氮氧化物削减量，同意从中调剂氮氧化物 166.94t/a。大气总量指标来源文件具体见附件。本次为重新报批环评，原环评氮氧化物排放量为 166.94t/a，相比原环评，本次变更后氮氧化物未新增排放量，因此无需重新申请氮氧化物总量。

本项目各类固体废弃物均得到妥善处置，不直接排放到外环境，即项目实施前后厂区固体废弃物排放均为零，不需设置固体废物排放总量控制指标。

12.9公众参与意见采纳情况

建设单位中节能（惠来）环保科技有限公司按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）组织开展了本项目的公众参与工作。

2025 年 10 月 24 日，建设单位在揭阳论坛网站进行了第一次信息公示。

2025 年 11 月 28 日至 2025 年 12 月 11 日，建设单位在揭阳论坛网站进行了第二次信息公示（征求意见稿公示），同时分别在项目周边的河田村、石古村、石兰口村、新风村等环境保护目标宣传栏张贴项目环评征求意见稿公示信息；并同步于 2025 年 12 月 1 日、8 日在《揭阳日报》进行了两次登报公示。征求意见稿征求公众意见的期限为 2025 年 11 月 28 日至 2025 年 12 月 11 日。

两次公示期间，均未收到公众意见。

12.10 综合评价结论

惠来县生活垃圾焚烧发电项目（变更）符合国家、广东省、揭阳市现行的产业政策和相关规划要求，符合生活垃圾焚烧发电厂相关政策与规范的要求。全厂

废水经收集处理后全量回用不外排，废气污染物经相应处理措施处理后达标排放且满足总量控制要求，各类固体废物均得到妥善处置。环境影响评价分析结果表明，在严格执行“三同时”制度、严格落实本报告书提出的各项环保措施及要求的条件下，惠来县生活垃圾焚烧发电项目建设运营后对周围环境的影响是可接受的。从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。