广东石化有限责任公司
化工二部20万吨/年聚丙烯装置
生产三元共聚产品改造项目

生态环境影响报告书

建设单位：广东石化有限责任公司

环评单位：青岛中石大环境与安全技术中心有限公司

2026年9月

目 录

1 概 述 1-1

1.1 项目背景及特点 1-1
1.2 环境影响评价工作过程 1-2
1.3 分析判定相关情况 1-2
1.4 关注的主要环境问题及环境影响 1-4
1.5 环境影响评价主要结论 1-4

2 总 则 2-1

2.1 编制依据 2-1
2.2 环境影响评价时段 2-9
2.3 环境影响识别与评价因子筛选 2-9
2.4 环境功能区划 2-12
2.5 评价标准 2-19
2.6 评价等级与评价范围 2-22
2.7 主要环境保护目标 2-31

3 广东石化炼油项目回顾性分析 3-1

3.1 企业概况 3-1
3.2 现有项目 3-6

4 现有 20 万吨/年聚丙烯装置回顾性分析 4-1

4.1 环保手续情况 4-1
4.2 现有工程组成 4-1
4.3 现有项目工艺流程及产污环节概况 4-2
4.4 新污染物识别分析 4-8
4.5 存在的问题及建议 4-8

5 建设项目工程分析 5-1

4.1 建设项目概况 4-1
4.2 项目组成 4-1
4.3 公用工程及辅助工程 4-14
4.4 储运工程 4-16
4.5 工艺技术方案 4-17
4.6 平衡分析 4-39
4.7 环保措施 4-40
4.8 污染物排放量核算 4-40
4.9 污染物总量控制 4-42
4.10 新污染物分析 4-43
4.11 碳排放分析 4-47
4.12 清洁生产分析 4-51

6 环境现状调查与评价 6-1

6.1 自然环境概况 6-1

6.2 区域污染源调查 6-16
6.3 环境空气质量现状调查与评价 6-19
6.4 地表水环境质量现状调查与评价 6-23
6.5 地下水环境质量现状调查与评价 6-38
6.6 土壤环境质量现状监测与评价 6-48
6.7 包气带环境质量现状调查与评价 6-60
6.8 声环境质量现状调查与评价 6-62
6.9 小结 6-64

7 环境影响预测与评价 7-1

7.1 施工期环境影响分析 7-1
7.2 环境空气影响评价 7-4
7.3 地表水环境影响评价 7-8
7.4 地下水环境影响预测与评价 7-13
7.5 声环境影响预测与评价 7-23
7.6 土壤环境影响预测与评价 7-25
7.7 固体废物环境影响评价 7-27
7.8 生态环境影响评价 728

8 环境风险评价 8-1

8.1 环境评价工作程序 8-1
8.2 现有工程环境风险回顾性分析评价 8-2
8.3 风险调查 8-27
8.4 环境风险潜势判定 8-28
8.5 环境风险识别 8-34
8.6 风险事故情形分析 8-37
8.7 风险预测与评价 8-43
8.8 环境风险管理 8-56
8.9 结论与建议 8-75
附表 环境风险评价自查表 8-78

9 环境保护措施及其可行性论证 9-1

9.1 施工期环境保护措施及其可行性论证 9-1
9.2 运营期环境保护措施及其可行性论证 9-3
9.3 环保投入及“三同时”验收 9-25
9.4 小结 9-25

10 环境影响经济损益分析 10-1

10.1 建设项目经济指标及环保投资 10-1
10.2 环境影响及效益分析 10-2
10.3 项目社会效益分析 10-3
10.4 小结 10-3

11 环境管理与环境监测 11-1

11.1 环境管理 11-1
11.2 污染源排放清单 11-5

11.3 污染源监测计划 11-6
11.4 与排污许可的衔接 11-13
11.5 环境信息披露 11-14
11.6 小结 11-14
12 项目可行性分析 12-1
12.1 产业政策符合性分析 12-1
12.2 与国家层面规划符合性分析 12-1
12.3 与地方层面规划符合性分析 12-3
12.4 环境管理政策符合性分析 12-4
12.5 其他符合性分析 12-9
13 生态环境影响评价结论 13-1
13.1 建设概况 13-1
13.2 政策符合性 13-1
13.3 环境质量现状 13-2
13.4 污染物排放情况 13-2
13.5 主要环境影响 13-2
13.6 环境保护措施 13-4
13.7 环境影响经济损益分析 13-6
13.8 环境管理与监测计划 13-7
13.9 公众参与 13-7
13.10 总结论 13-7
14 附件 14-1
14.1 委托书 14-1
14.2 备案文件 14-2
14.3 建设单位关于建设内容的说明 14-3
14.4 营业执照 14-4
14.5 现有工程环保手续文件 14-5
14.6 排污许可证 14-27
14.7 现有项目应急预案备案表 14-28
14.8 用地证明 14-30
14.9 补充监测检测报告 14-31

1 概 述

1.1 建设项目的特点

1.1.1 企业概况

中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程（以下简称“广东石化项目”）位于广东省揭阳大南海石化工业区，是国家“十三五”能源规划战略布局项目，项目实施过程中，由于合作方委内瑞拉政局变化及市场环境变迁，该项目由中外合资建设更迭为中方全资建设。中国石油天然气股份有限公司广东石化分公司于 2009 年 12 月成立，负责广东石化项目的筹建、投产、运营工作，广东石化项目于 2011 年通过原环境保护部审查并取得批复（环审〔2011〕22 号），后因建设内容变更，于 2019 年再次经生态环境部审查并取得批复（环审〔2019〕76 号）。2023 年 2 月，广东石化项目实现一次开车成功，同年 11 月完成竣工环境保护验收工作，投产建设内容主要包括：2000 万吨/年炼油+260 万吨/年芳烃+120 万吨/年乙烯及其配套工程。

因项目及公司运营发展需要，中国石油天然气股份有限公司以广东石化炼化一体化项目作价出资，与揭阳市投资控股集团有限公司共同新设由中国石油天然气股份有限公司控股的合资公司即广东石化有限责任公司（以下简称“广东石化公司”），目前，广东石化有限责任公司已完成市场主体登记注册。因此，炼化一体化项目经营主体变更为广东石化有限责任公司，并由其开展公司排污许可申请、变更以及后续技改、扩建项目环境影响评价报批等行政审批手续的办理工作。

1.1.2 项目背景

三元共聚聚丙烯（乙烯-丙烯-1-丁烯三元无规共聚产品）凭借低温热封性优、透明度高、热封窗口宽、抗黏连性强等特性，广泛应用于食品蒸煮袋、复合膜、香烟包装膜、热收缩膜等高端包装领域。目前国内同类装置已经开始进行三元共聚产品的技术改造和生产，开拓了新的市场应用，具有一定的经济效益。目前广东石化化工二部 20 万吨/年聚丙烯装置不具备生产三元共聚产品条件。

基于上述背景，广东石化拟对现有 20 万吨/年聚丙烯装置实施三元共聚产品改造项目，改造完成后现有聚丙烯装置具有生产三元共聚聚丙烯产品的能力，以提高聚丙烯产品的市场竞争力。

1.1.3 项目特点

（1）项目范围在现有界区内，不需新征用地。

拟建项目设备或设施更新改造是在原有的设备（设施）基础上或装置内预留空地内进行改造或增加，厂区平面布置不发生变化，也不需新征用地，本次评价对象仅厂区内现有的 20 万吨/年聚丙烯装置。

（2）拟建项目不改变聚丙烯装置产能，通过增加共聚单体界区进料线（丁烯组分）和第一反应器、第二反应器共聚单体进料流量控制等，使原装置具备生产三元共聚聚丙烯产品的能力。

（3）公用辅助工程依托性好

拟建项目为现有聚丙烯装置的技改，项目所需的氮气、净化风、冷冻水、蒸汽、电等均可依托现有工程，产品具有成本优势，提高了产品的市场竞争力。

1.2 生态环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国生态环境法典》《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，该项目应进行生态环境影响评价，以对工程投产后产生的环境影响做出系统分析和评价，论证工程建设的可行性，并提出有效的环境保护措施，编制生态环境影响报告书。为此，广东石化有限责任公司委托青岛中石大环境与安全技术中心有限公司开展该项目的环境影响评价工作。

我单位接受委托后，对项目周边地区的环境进行了调查和资料收集整理，根据建设单位和工程设计单位提供的生产工艺、污染源排放情况，按照环境影响评价有关技术导则的要求开展环境影响评价工作，编写完成了拟建项目的生态环境影响报告书。

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策符合性

（1）产业政策符合性分析

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及 2019 年第 1 号修改单，拟建项目属于“C2651 初级形态塑料及合成树脂制造”类项目；根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》拟建项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 44 合成材料制造 265”；根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，拟建项目不属于“鼓励类、限制类、淘汰类”，属于允许类，符合国家产业政策要求。

项目已取得广东省技术改造投资项目备案证（项目代码：2605-445200-04-02-325120）。

（2）“两高”项目判定

根据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）的规定，“两高”项目暂按煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业类别统计。

根据《广东省“两高”项目管理目录（2025 版）》，**不属于广东省“两高”项目**。

1.3.2 环保政策及规划符合性

（1）项目厂址位于揭阳大南海石化工业区，项目符合园区产业规划与土地利用规划。

（2）项目符合《揭阳市国土空间总体规划（2021—2035 年）》及揭阳大南海石化工业区规划等相关要求，符合《水污染防治行动计划》《土壤污染防治行动计划》《重点行业挥发性有机物综合治理方案》等有关环保政策的要求。

（3）项目建设类型、选址、布局符合环境保护法律法规和相关法定规划；拟采取的措施能够满足区域环境质量改善目标管理要求；项目采取的污染防治措施可以确保污染物排放达到国家和地方排放标准。

（4）项目符合《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》（环办环评〔2022〕31 号）中规定的相关要求。

1.3.3 “生态环境分区”和“国土空间总体规划”符合性

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）：落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（简称“三线一单”）约束，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

根据《生态环境分区管控管理暂行规定》（环环评〔2024〕41 号）：生态环境分区管控是以保障生态功能和改善环境质量为目标……以落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线硬约束为重点……

根据揭阳市生态环境分区管控方案，拟建项目所在环境管控单元名称为揭阳大南海石化工业区重点管控单元，编码为 ZH44522420024，属于重点管控单元，不涉及生态保护红线区。

综上所述，拟建项目符合生态环境分区管控的要求，项目建设符合国家、地方的环境相关规划及环保法规、政策要求。

拟建项目符合国家产业政策要求，拟建项目不占用永久基本农田、生态保护红线，位于城镇开发边界内，符合《揭阳市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的要求。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

（1）重点关注区域环境质量情况。

（2）拟建项目生产装置区等存在环境风险，需重点关注。

（3）对依托工程，关注依托可行性以及拟建项目运行后新增特征污染物排放是否能够满足相应排放标准要求；重点对拟建项目依托污染防治措施运行的可靠性进行分析。

（4）本次评价对现有工程进行全面梳理。

1.5 生态环境影响评价的主要结论

拟建项目符合国家产业政策、国家及地方发展规划；项目位于揭阳大南海石化工业区内，不在生态保护红线区域内，项目建设不影响揭阳环境空气质量改善目标的实现，未突破地区能源、水、土地等资源利用上限，不属于环境准入负面清单项目。

拟建项目采用清洁生产工艺、先进的污染防治措施，废水和废气满足现行排放标准要求，工业固体废物的处理处置符合“减量化、资源化、无害化”原则，厂界噪声能够满足达标排放要求，污染物排放得到有效控制。预测结果表明，拟建项目对评价区的环境影响较小，对环境的影响可接受；在采取了本报告书提出的环境风险防范措施后，环境风险可防控。

综上所述，在完全落实本报告书提出的各项污染防治措施、生态保护措施、风险控制措施和应急预案的基础上，拟建项目从环境保护角度可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家、地方法律法规

2.1.1.1 国家法律法规

（1）《中华人民共和国生态环境法典》，2026 年 3 月 12 日发布，2026 年 8 月 15 日施行；

（2）《中华人民共和国水法》，2002 年 10 月 1 日起施行，2016 年 7 月 2 日修正；

（3）《中华人民共和国节约能源法》，2008 年 4 月 1 日起施行，2018 年 10 月 26 日修正；

（4）《中华人民共和国循环经济促进法》，2009 年 1 月 1 日起施行，2018 年 10 月 26 日修正；

（5）《中华人民共和国危险化学品安全法》，2026 年 5 月 1 日起施行；

（6）《危险化学品安全管理条例》，2011 年 12 月 1 日起施行，2013 年 12 月 7 日修订；

（7）《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日起施行；

（8）《排污许可管理条例》，2021 年 3 月 1 日起施行；

（9）《地下水管理条例》，2021 年 12 月 1 日起施行；

（10）《节约用水条例》，2024 年 5 月 1 日起施行；

（11）《碳排放权交易管理暂行条例》，2024 年 5 月 1 日起施行；

（12）《生态环境监测条例》，2026 年 1 月 1 日起施行；

2.1.1.2 国家及部门政策规章

（1）《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；

（2）《中共中央 国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》，2023 年 12 月 27 日；

（3）《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》，2024 年 3 月 6 日；

（4）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17 号，2015 年 4 月 16 日；

（5）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发〔2016〕31 号，2016 年

5 月 31 日；

（6）《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》，国发〔2021〕4 号，2021 年 2 月 22 日；

（7）《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》，国发〔2021〕23 号，2021 年 10 月 26 日；

（8）《国务院关于印发〈空气质量持续改善行动计划〉的通知》，国发〔2023〕24 号，2023 年 12 月 7 日；

（9）《国务院办公厅关于印发新污染物治理行动方案的通知》，国办发〔2022〕15 号，2022 年 5 月 24 日；

（10）《国务院办公厅关于加快构建废弃物循环利用体系的意见》，国办发〔2024〕7 号，2024 年 2 月 9 日；

（11）《工业领域碳达峰实施方案》（工信部联节〔2022〕88 号）2022 年 7 月 7 日；

（12）《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》，国办函〔2021〕47 号，2021 年 5 月 25 日；

（13）《突发环境事件应急管理办法》，2015 年 6 月 5 日施行；

（14）《环境保护公众参与办法》，2015 年 9 月 1 日起施行；

（15）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，2018 年 8 月 1 日起施行；

（16）《环境影响评价公众参与办法》，2019 年 1 月 1 日起施行；

（17）《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，2019 年 12 月 20 日施行；

（18）《国家危险废物名录（2025 年版）》，2025 年 1 月 1 日起施行；

（19）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，2021 年 1 月 1 日起施行；

（20）《碳排放权交易管理办法（试行）》，2021 年 2 月 1 日起施行；

（21）《危险废物转移管理办法》，2022 年 1 月 1 日起施行；

（22）《企业环境信息依法披露管理办法》，2022 年 2 月 8 日施行；

（23）《环境监管重点单位名录管理办法》，2023 年 1 月 1 日起施行；

（24）《生态环境统计管理办法》，2023 年 1 月 18 日施行；

（25）《重点管控新污染物清单（2023 年版）》，2023 年 3 月 1 日起施行；

（26）《排污许可管理办法》，2024 年 7 月 1 日起施行；

（27）《关于印发〈生态保护红线生态环境监督办法（试行）〉的通知》，国环规生态〔2022〕2 号，2022 年 12 月 27 日；

（28）《关于进一步加强环保设备设施安全生产工作的通知》，安委办明电〔2022〕17 号，2022 年 12 月 30 日；

（29）《关于发布〈优先控制化学品名录（第一批）〉的公告》，公告 2017 年 第 83 号，2017 年 12 月 27 日；

（30）《关于发布〈非道路移动机械污染防治技术政策〉的公告》，公告 2018 年 第 34 号，2018 年 8 月 19 日；

（31）《关于发布〈有毒有害大气污染物名录（2018 年）〉的公告》，公告 2019 年第 4 号，2019 年 1 月 23 日；

（32）《关于发布〈有毒有害水污染物名录（第一批）〉的公告》，公告 2019 年 第 28 号，2019 年 7 月 23 日；

（33）《关于发布〈有毒有害水污染物名录（第二批）〉的公告》，公告 2025 年 第 15 号，2025 年 6 月 23 日；

（34）《关于发布〈优先控制化学品名录（第二批）〉的公告》，公告 2020 年第 47 号，2020 年 10 月 30 日；

（35）《关于发布〈中国严格限制的有毒化学品名录（2023 年）〉的公告》，公告 2023 年 第 32 号，2023 年 10 月 16 日；

（36）《生态环境部、国家统计局关于发布 2023 年电力二氧化碳排放因子的公告》，公告 2025 年 第 47 号，2025 年 12 月 31 日；

（37）《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，2012 年 7 月 3 日；

（38）《关于印发〈建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法〉的通知》，环发〔2014〕197 号，2014 年 12 月 30 日；

（39）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环环评〔2016〕150 号，2016 年 10 月 26 日；

（40）《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》，环环评〔2018〕11 号，2018 年 1 月 25 日；

（41）《关于印发〈环境应急资源调查指南（试行）〉的通知》，环办应急〔2019〕17 号，2019 年 3 月 1 日；

（42）《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》，环土壤〔2019〕25 号，2019 年 3 月 28 日；

（43）《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》，环固体〔2019〕92 号，2019 年 10 月 15 日；

（44）《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》，环大气〔2021〕65 号，2021 年 8 月 4 日；

（45）《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》，环环评〔2021〕45 号，2021 年 5 月 30 日；

（46）《关于开展工业固体废物排污许可管理工作的通知》，环办环评〔2021〕26 号，2021 年 12 月 21 日；

（47）《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作机制的意见》，环执法〔2021〕70 号，2021 年 8 月 20 日；

（48）《关于印发〈关于加强排污许可执法监管的指导意见〉的通知》，环执法〔2022〕23 号，2022 年 3 月 28 日；

（49）《关于印发〈减污降碳协同增效实施方案〉的通知》，环综合〔2022〕42 号，2022 年 6 月 10 日；

（50）《关于印发〈深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案〉的通知》，环大气〔2022〕68 号，2022 年 11 月 10 日；

（51）《关于进一步优化重污染天气应对机制的指导意见》，环大气〔2024〕6 号，2024 年 1 月 22 日；

（52）《关于印发〈生态环境分区管控管理暂行规定〉的通知》，环环评〔2024〕41 号，2024 年 7 月 6 日；

（53）《关于印发〈石化行业 VOCs 污染源排查工作指南〉及〈石化企业泄漏检测与修复工作指南〉的通知》，环办〔2015〕104 号，2015 年 11 月 17 日；

（54）《关于进一步加强固定污染源监测监督管理的通知》，环办监测〔2023〕5 号，2023 年 3 月 8 日；

（55）《关于开展工业噪声排污许可管理工作的通知》，环办环评〔2023〕14 号，2023 年 9 月 29 日；

（56）《关于促进土壤污染风险管控和绿色低碳修复的指导意见》，环办土壤〔2023〕19 号，2023 年 12 月 14 日；

（57）《关于印发土壤污染源头防控行动计划的通知》，环土壤〔2024〕80 号，2024 年 11 月 6 日；

（58）《关于加强化工企业等重点污染排污单位特征污染物监测工作的通知》，环办监测函〔2016〕1686 号；

（59）《关于印发〈环境保护综合名录（2021 年版）〉的通知》，环办综合函〔2021〕495 号，2021 年 10 月 25 日；

（60）《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》，环办环评函〔2021〕346 号，2021 年 7 月 21 日；

（61）《关于印发〈固体废物污染环境防治信息发布指南〉的通知》，环办固体函〔2024〕37 号，2024 年 1 月 24 日；

（62）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，2024 年 2 月 1 日起施行；

（63）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，2025 年 4 月 16 日；

（64）《关于印发〈完善能源消费强度和总量双控制度方案〉的通知》，发改环资〔2021〕1310 号，2021 年 9 月 11 日；

（65）《工业和信息化部等七部门关于加快推动制造业绿色化发展的指导意见》，工信部联节〔2024〕26 号，2024 年 2 月 5 日；

（66）《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》，环环评〔2025〕28 号，2025 年 4 月 10 日；

（67）《关于进一步加强危险废物环境治理严密防控环境风险的指导意见》，环固体〔2025〕10 号，2025 年 2 月 5 日；

（68）《固体废物综合治理行动计划》，国发〔2025〕14 号；

（69）《关于开展重点行业节能降碳改造攻坚三年行动的通知》，发改环资〔2026〕698 号；

（70）《“十五五”碳达峰行动方案》；

（71）《生态保护“十五五”规划》；

（72）《固体废物污染防治“十五五”规划》（环固体〔2026〕39 号；

（73）《土壤、地下水和农业农村生态环境保护“十五五”规划》（环土壤〔2026〕40 号）；

（74）《关于加强重点行业大气环境绩效分级管理的指导意见》，环办大气〔2026〕

2 号。

2.1.1.3 地方性法规

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

（2）《关于批准揭阳市各建制镇集中式生活饮用水源保护区划定方案的函》（粤环函〔2003〕1 号）；

（3）《关于印发广东省污染源排污口规范化设置导则的通知》（粤环〔2008〕42 号）；

（4）《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009 年 8 月）；

（5）《关于调整揭阳市近岸海域环境功能区划的复函》（粤办函〔2010〕473 号）；

（6）《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕14 号）；

（7）《关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120 号）；

（8）《广东省海洋功能区划（2011—2020 年）》（粤府〔2013〕9 号）；

（9）《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）；

（10）《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）；

（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实施厂区内挥发性有机物无组织排放监控要求的公告》（粤环发〔2021〕4 号）；

（13）《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》（粤府函〔2022〕54 号）；

（14）《广东省石化行业建设项目碳排放环境影响评价编制指南（试行）》（粤环函〔2022〕70 号）；

（15）《广东省大气污染防治条例》（由广东省第十四届人民代表大会常务委员会第二十六次会议于 2026 年 7 月 31 日修订，自 2026 年 8 月 15 日起施行）；

（16）《广东省水污染防治条例》（由广东省第十四届人民代表大会常务委员会第二十六次会议于 2026 年 7 月 31 日修订通过，自 2026 年 8 月 15 日起施行）

（17）《广东省固体废物污染环境防治条例》（2026 年 7 月 31 日广东省第十四届

人民代表大会常务委员会第二十六次会议第二次修订，自 2026 年 8 月 15 日起施行）；

（18）《广东省环境保护条例》（于 2026 年 7 月 31 日经广东省第十四届人民代表大会常务委员会第二十六次会议第二次修订，于 2026 年 7 月 31 日由广东省第十四届人民代表大会常务委员会公告（第 80 号）公布，自 2026 年 8 月 15 日起施行）；

（19）《广东省人民政府关于印发广东省国土空间规划（2021—2035 年）的通知》（粤府〔2023〕105 号）；

（20）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）；

（21）《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）；

（22）《揭阳市突发事件总体应急预案》（揭府函〔2021〕123 号）；

（23）《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）；

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

（25）《揭阳市危险化学品生产安全事故应急预案》（揭安委〔2023〕14 号）；

（26）《揭阳市人民政府关于印发揭阳市国土空间总体规划（2021—2035 年）的通知》（揭府〔2024〕13 号）；

（27）《揭阳市危险化学品禁止、限制和控制目录(2025 版)》；

（28）《揭阳市空气质量持续改善实施方案》（揭市环〔2025〕61 号）；

（29）《揭阳市人民政府办公室关于延长〈揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案〉有效期的通知》（揭府办函〔2026〕15 号）；

2.1.2 国家、地方相关规划

（1）《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》，2026 年 3 月 13 日；

（2）《全国主体功能区规划》，2010 年 12 月；

（3）《全国生态功能区划（修编版）》，2015 年 11 月；

（4）《全国海洋主体功能区规划》，2015 年 8 月；

（5）《石油和化学工业“十四五”发展指南及二〇三五年远景目标》，2021 年 1 月；

（6）《广东省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》；

（7）《揭阳市国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》（2026 年 7 月发布）；

（8）《惠来县隆江镇国土空间总体规划（2021—2035 年）》；

2.1.3 环境影响评价技术导则及相关规范

（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 地下水环境》（HJ 610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

（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）《建设项目危险废物环境影响评价指南》；

（10）《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）；

（11）《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》（HJ 1200-2021）；

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

（13）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；

（14）《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）；

（15）《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）

（16）《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）；

（17）《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ 944-2018）；

（18）《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》（HJ 1405-2024）

（19）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）；

（20）《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2025）；

（21）《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）；

（22）《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）；

（23）《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）；

（24）《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259-2022）；

（25）《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T 50483-2019）；

（26）《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）；

（27）《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）；

（28）《大气污染治理工程技术导则》（HJ 2000-2010）；

（29）《水污染治理工程技术导则》（HJ 2015-2012）；

（30）《危险废物处置工程技术导则》（HJ 2042-2014）；

（31）《石油化工环境保护设计规范》（SH/T 3024-2017）；

2.1.4 项目资料

（1）《建设项目环境影响评价工作委托书》；

（2）《建设项目备案证明》；

（3）《项目可行性研究报告》；

（4）建设单位提供的其他相关资料。

2.2 环境影响评价时段

结合拟建项目实施的不同阶段的环境影响特点，本次环境影响评价时段为项目的施工期和生产运营期。对生态环境影响重点评价施工期和生产运营期，对其他环境要素以生产运营期为主。

2.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

2.3.1.1 施工期

拟建项目建设地点位于揭阳大南海石化工业区广东石化现有厂区内，用地性质为工业用地，拟建项目施工期对环境造成的影响因素主要有：因建构筑物砌筑及建筑材料运输、装卸等产生的扬尘，施工机械设备排放的废气，运输车辆排放的尾气，以及施工人员的生活垃圾等会对环境空气产生不利影响；工程建设各类施工机械运行和作业产生的噪声，运输车辆产生的噪声等；施工期产生的废气、废水、工业固体废物和噪声等对环境影响较小。

2.3.1.2 运营期

在工程分析的基础上，结合项目采用的原料、产品输送方式、工艺技术情况、生产装置及辅助设施产污、排污途径及周围环境特点，运营期产生的主要环境影响有：

本工程废气主要为有组织废气及生产装置动静密封点泄漏造成的无组织排放，主要污染物有 NMHC、颗粒物等；产生的废水主要为生产废水、生活污水、地面冲洗废水等；

噪声污染源主要为生产过程中各种设备产生的机械噪声；产生的固体废物主要为废催化剂类等。拟建项目生产过程中使用、生产、储运有毒有害的危险性物质，存在着发生突发性事故导致环境事件的可能性，有一定的环境风险。以上影响在整个生产运营期间都长期存在，需通过有效的环保措施降低其影响。

2.3.1.3 主要环境影响要素识别

根据化工行业污染特征及污染物排放状况，结合拟建项目特点，拟建项目环境影响因素的识别见表 2.3-1。

表 2.3-1 拟建项目主要环境影响要素识别矩阵

工程要素 / 环境因素		施工期						生产运营期				
		废气排放	废水排放	废渣排放	噪声	运输	场地建设	废气排放	废水排放	废渣排放	噪声	环境风险
自然环境	地形、地貌											
	海洋		●						●			●
	环境空气	●		●		●	●	◆				●
	地下水		●	●					●	◆		●
	土壤	●	●	●			●	●	●	◆		●
	声环境				●	●	●				◆	
	生态环境	●	●	●		●	●					

注：◆：长期或中等的可能影响；●：短期或轻微的可能影响。

2.3.2 评价因子筛选

根据拟建项目环境评价要素，拟建项目不涉及新污染物评价，筛选的评价因子如下表 2.3-2。

表 2.3-2 拟建项目评价因子筛选一览表

类别	现状评价因子	影响预测因子	总量控制因子
环境空气	（1）基本污染物：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3； （2）其他污染物：TSP、TVOC、NMHC。	/	VOCs
地下水	（1）阴阳离子： K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}; （2）基本因子： 浊度、色度、臭和味、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐氮、硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、总大肠菌群、菌落总数。 特征因子：石油类。	/	/
地表水	水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、挥发酚、氰化物、硫化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、汞、镉、砷、镍、六价铬、铅、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、石油类、苯、甲苯、二甲苯	/	COD、NH_3-N、总氮、总磷
近岸海域	pH 值、活性磷酸盐、石油类、硫化物、无机氮（NO_3-N、NO_2-N、NH_3-N）、非离子氨、DO、COD、Cu、Pb、Zn、Cd、As、Hg、粪大肠菌群、镍（Ni）、挥发酚、氰化物、苯并[a]芘		
土壤	（1）建设用地 重金属和无机物：砷、汞、铅、镉、六价铬、铜和镍。 挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯	石油烃（C_{10}~C_{40}）	/

类别	现状评价因子	影响预测因子	总量控制因子
	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、1,1,2,2-四氯乙烯、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、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯、苯乙烯、间+对二甲苯、邻二甲苯。 半挥发性有机物：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。 特征因子：石油烃（C_{10}-C_{40}）。 （2）农用地 pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、锌、镍 9 项。		
声环境	等效 A 声级	等效 A 声级	/
工业固体废物	危险废物、一般固体废物	/	/
环境风险	/	大气：丙烯 地下水：COD	/
生态环境	/	生态影响分析	/

2.4 环境功能区划

2.4.1 大气环境功能区划

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，距离拟建项目约 15km，不在拟建项目大气环境评价范围内，评价范围内不涉及大气环境功能一类区。

根据《揭阳市环境保护规划（2007-2020）》《惠来县环境保护规划（2012—2020 年）》拟建项目大气评价范围内均为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级环境质量标准。

广东石化西南侧紧邻汕尾市，根据《汕尾市环境保护规划》（2008-2020 年），拟建项目评价范围内均为环境空气质量二类区，无一类区。

图 2.4-1　揭阳市惠来县环境空气功能区划图

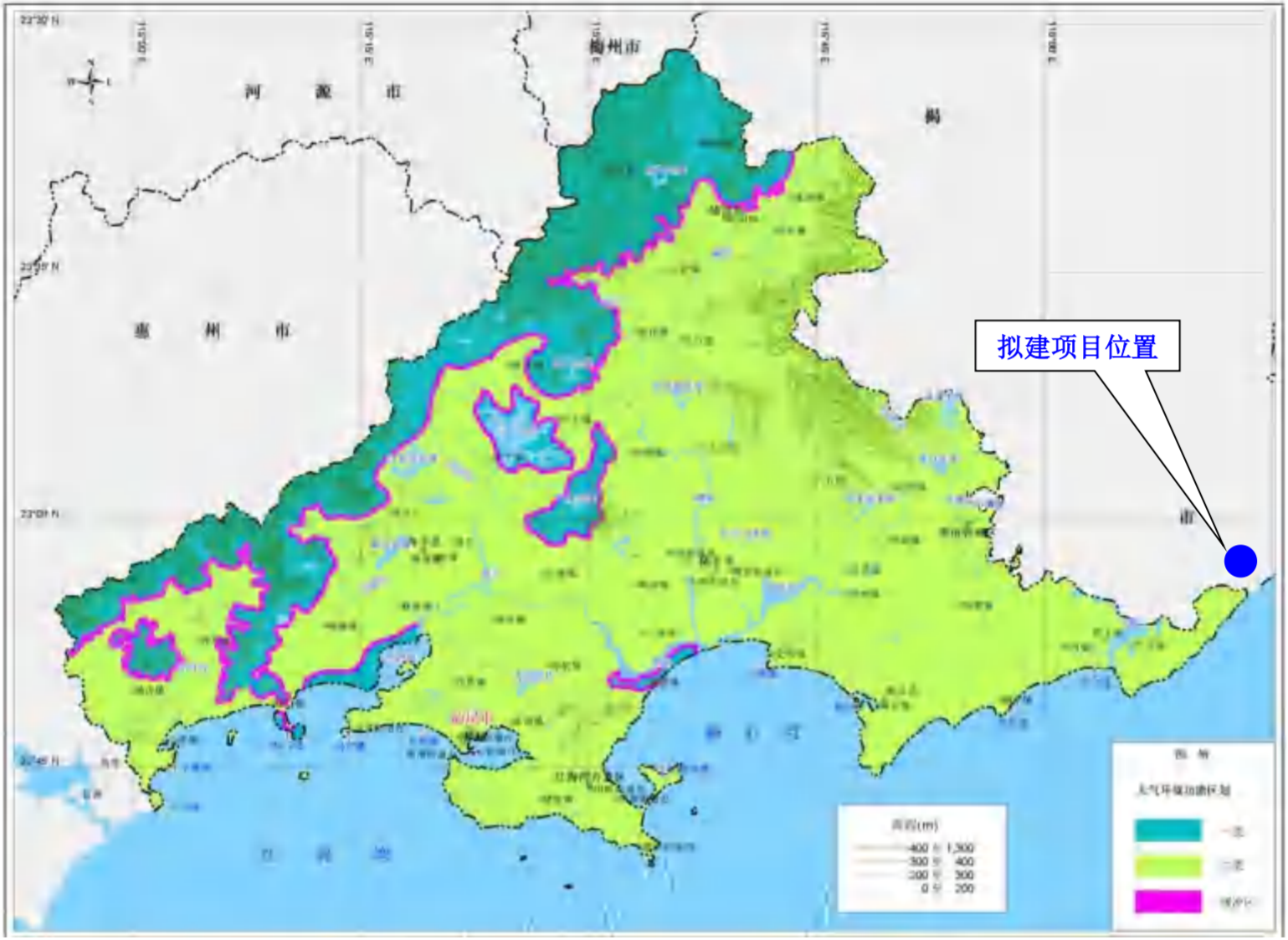


图 2.4-2 汕尾市环境空气功能区划图

2.4.2 地表水环境功能区划

拟建项目周边主要地表水体为龙江等，根据《揭阳市环境保护规划（2007-2020）》、《惠来县环境保护规划（2012-2020 年）》和《广东省地表水环境功能区划》，龙江应执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类限值标准。

2.4.3 地下水环境功能区划

按照《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号），项目所在区域属于“韩江及粤东诸河揭阳惠来沿海地质灾害易发区”，地下水水质保护目标为III类。

2.4.4 近岸海域环境功能区划

根据《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办〔1999〕68 号），及《关于调整揭阳市近岸海域环境功能区划的复函》（粤办函〔2010〕473 号），项目所在区域临近海岸涉及 304 神泉港区、305 惠陆综合功能区，水质目标分别为三类、二类。大南海石化工业区海洋放流管排放口位于“306B 深海排污区”，水质目标为三类。排污口所在 306B 功能区以外的海域为 306A 浅海渔业区，水质目标为一类。

2.4.5 海洋环境功能区划

根据《惠来县海洋功能区划（2015—2020 年）》，项目所在区域涉及主要海域功能区包括“A1-17 田尾山－石碑山农渔业区”及“B7-9 神泉特殊利用区”。大南海石化工业区海洋放流管排放口所在海域属于“B7-9 神泉特殊利用区”，根据《惠来县海洋功能区划（2015—2020 年）》，该海域执行不低于第三类海水水质标准、第二类海洋沉积物质量标准和第二类海洋生物质量标准。

2.4.6 声环境功能区划

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），项目所在区域属于声环境 3 类功能区。

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

2.5.1.1 环境空气质量标准

拟建项目大气评价范围环境空气质量属于二类区，其环境空气中基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级标准，非甲烷烃参照《大气污染物综合排放标准详解》中的限值，TVOC 执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ

2.2-2018）附录 D 中标准限值；TSP 执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）二级标准限值。项目所在区域环境空气质量执行标准值及标准来源见表 2.5- 1。

表 2.5- 1　环境空气质量评价标准

序号	基本污染物				
	污染物名称	平均时间	单位	**过渡阶段二级标准**	标准来源
1	SO_2	年平均	μg/m³	60	《环境空气质量标准》(GB 3095—2026)
		日平均	μg/m³	150	
		1h 平均	μg/m³	500	
2	NO_2	年平均	μg/m³	40	
		日平均	μg/m³	80	
		1h 平均	μg/m³	200	
3	PM_{10}	年平均	μg/m³	60	
		日平均	μg/m³	120	
4	$PM_{2.5}$	年平均	μg/m³	30	
		日平均	μg/m³	60	
5	CO	日平均	mg/m³	4	
		1h 平均	mg/m³	10	
6	O_3	日最大 8 小时平均	μg/m³	160	
		1h 平均	μg/m³	200	
其他污染物					
序号	污染物名称	平均时间	单位	标准值	标准来源
1	非甲烷总烃	1h 平均	mg/m³	2	参照《大气污染物综合排放标准详解》
2	TSP	年平均	μg/m³	200	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准限值
		日平均	μg/m³	300	
3	TVOC	8 小时平均	μg/m³	600	参照《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ 2.2－2018）中附录 D 中参考限值

2.5.1.2 地下水环境质量标准

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）规定，拟建项目所在区域内执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准，石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的限值的 III 类标准，标准限值见表 2.5- 2。

表 2.5- 2　地下水环境评价标准

序号	项目	单位	标准	序号	项目	单位	标准
1	pH	---	6.5-8.5	20	硝酸盐氮	mg/L	≤20
2	总硬度	mg/L	≤450	21	氰化物	mg/L	≤0.05
3	溶解性总固体	mg/L	≤1000	22	氟化物	mg/L	≤1.0
4	硫酸盐	mg/L	≤250	23	碘化物	mg/L	≤0.08
5	氯化物	mg/L	≤250	24	汞	mg/L	≤0.001
6	铁	mg/L	≤0.3	25	砷	mg/L	≤0.01
7	锰	mg/L	≤0.1	26	硒	mg/L	≤0.01
8	铜	mg/L	≤1.0	27	镉	mg/L	≤0.005

序号	项目	单位	标准	序号	项目	单位	标准
9	锌	mg/L	≤1.0	28	六价铬	mg/L	≤0.05
10	铝	mg/L	≤0.2	29	铅	mg/L	≤0.01
11	挥发酚类	mg/L	≤0.002	30	三氯甲烷	μg/L	≤60
12	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3	31	四氯化碳	μg/L	≤2.0
13	耗氧量	mg/L	≤3.0	32	苯	μg/L	≤10.0
14	氨氮	mg/L	≤0.5	33	甲苯	μg/L	≤700
15	硫化物	mg/L	≤0.02	34	二甲苯	μg/L	≤500
16	钠	mg/L	≤200	35	镍	mg/L	≤0.02
17	总大肠杆菌	CFU/mL	≤3.0	36	四氯乙烯	μg/L	≤40
18	菌落总数	CFU/mL	≤100	37	钼	mg/L	≤0.07
19	亚硝酸盐氮	mg/L	≤1.0	/	/	/	/
注：石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的表 1III类水体标准限值。							

2.5.1.3 土壤环境质量标准

拟建项目占地内和占地外工业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）》（GB 36600—2018）表 1 和表 2 中“第二类用地”筛选值；占地范围外农用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。具体标准值见表 2.5-3 和表 2.5-4。

表 2.5-3　建设用地土壤污染风险管控标准（单位：mg/kg）

序号	评价因子	标准	序号	评价因子	标准
重金属及无机物			24	1.2,3-三氯丙烷	0.5
1	砷	60	25	氯乙烯	0.43
2	镉	65	26	苯	4
3	铬（六价）	5.7	27	氯苯	270
4	铜	18000	28	1.2-二氯苯	560
5	铅	800	29	1.4-二氯苯	20
6	汞	38	30	乙苯	28
7	镍	900	31	苯乙烯	1290
挥发性有机物			32	甲苯	1200
8	四氯化碳	2.8	33	间二甲苯+对二甲苯	570
9	氯仿	0.9	34	邻二甲苯	640
10	氯甲烷	37	半挥发性有机物		
11	1.1-二氯乙烷	9	35	硝基苯	76
12	1.2-二氯乙烷	5	36	苯胺	260
13	1.1-二氯乙烯	66	37	2-氯酚	2256
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	38	苯并〔a〕蒽	15
15	反-1,2-二氯乙烯	54	39	苯并〔a〕芘	1.5
16	二氯甲烷	616	40	苯并〔b〕荧蒽	15
17	1.2-二氯丙烷	5	41	苯并〔k〕荧蒽	151

序号	评价因子	标准	序号	评价因子	标准
18	1.1,1,2-四氯乙烷	10	42	萘	1293
19	1.1,2,2-四氯乙烷	6.8	43	二苯并〔a,h〕蒽	1.5
20	四氯乙烯	53	44	茚并〔1,2,3-cd〕芘	15
21	1.1,1-三氯乙烷	840	45	萘	70
22	1.1,2-三氯乙烷	2.8	其他项目		
23	三氯乙烯	2.8	46	石油烃	4500

表 2.5-4　农用地土壤污染风险管控标准（单位：mg/kg）

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	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	其他	40	40	30	25
4	铅	其他	70	90	120	170
5	铬	其他	150	150	200	250
6	铜	其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

2.5.1.4 声环境质量标准

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），拟建项目所在区域属于声环境 3 类功能区。声功能区划图见图 2.5-1。

执行标准详见表 2.5-5。

表 2.5-5　声环境质量标准

类别	昼间（等效声级 Ld:dB（A））	夜间（等效声级 Ln:dB（A））	标准来源
3	65	55	《声环境质量标准》（GB 3096—2008）

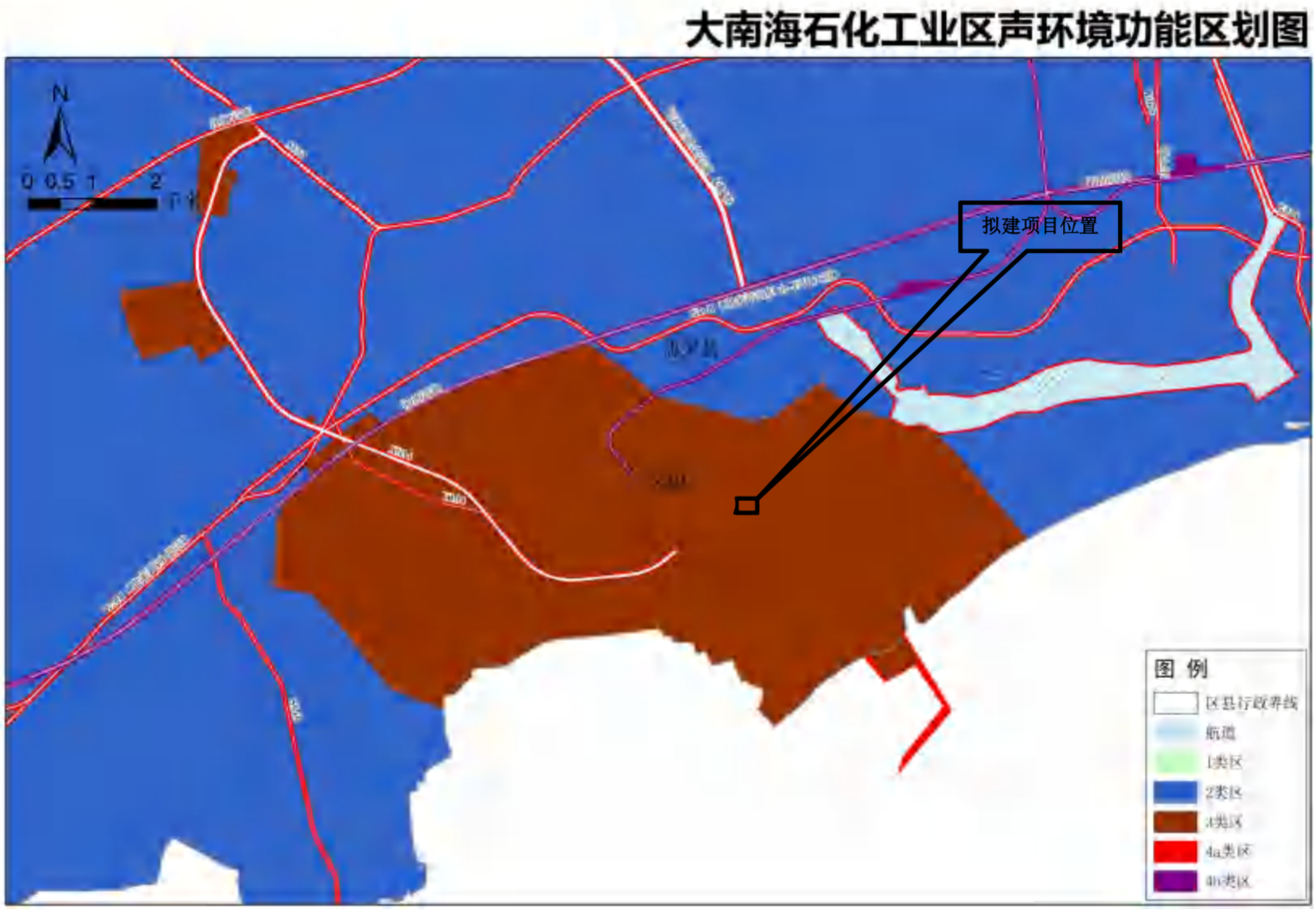


图 2.5-1　声环境功能区划图

2.5.1.5 海洋环境质量标准

近岸海域海水水质执行《海水水质标准》（GB3097- 1997）相应功能区的质量标准海水水质标准见表 2.5-6。

表 2.5- 6　海水水质标准

项目	《海水水质标准》（GB3097- 1997）		
	一类标准	二类标准	三类标准
水温℃	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃,其他季节不超过 2℃。		人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 4℃
pH	7.8~8.5		6.8~8.8
悬浮物	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100
DO	>6	>5	>4
COD	≤2	≤3	≤4
BOD5	≤1	≤3	≤4
活性磷酸盐	≤0.015	≤0.030	≤0.030
无机氮	≤0.20	≤0.30	≤0.40
石油类	≤0.05	≤0.05	≤0.30
硫化物	≤0.02	≤0.05	≤0.10
挥发性酚	≤0.005	≤0.005	≤0.010
非离子氨	≤0.020		
汞	≤0.00005	≤0.0002	≤0.0005
铜	≤0.005	≤0.010	≤0.050
铅	≤0.001	≤0.005	≤0.010
锌	≤0.02	≤0.05	≤0.10
镉	≤0.001	≤0.005	≤0.010
砷	≤0.020	≤0.030	≤0.050
镍	≤0.005	≤0.010	≤0.020
氰化物	≤0.005		≤0.10
粪大肠菌群（个/L）	2000（供人生食的贝类增养殖水质≤140）		
大肠菌群（个/L）	10000（供人生食的贝类增养殖水质≤700）		
注 1 ：单位：mg/L ，另外注明的除外；			

2.5.2 污染物排放标准

2.5.2.1 废气排放标准

各废气污染源具体执行标准限值情况见表 2.5- 7。

表 2.5- 7　拟建项目废气排放执行标准限值

污染源	排放口名称	污染物	排放限值	标准来源	备注
DA052	聚丙烯装置II添加剂罐废气排放口	NMHC	60 mg/m³	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5	袋式除尘
		颗粒物	20mg/m³		
DA054	聚丙烯装置II添加剂卸料站废气排放口	NMHC	60 mg/m³	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5	袋式除尘
		颗粒物	20mg/m³		
DA059	聚丙烯装置II掺混料仓废气排放	NMHC	60 mg/m³	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改	袋式除尘
		颗粒物	20mg/m³		

污染源	排放口名称	污染物	排放限值	标准来源	备注
	口			单）表 5	
DA061	聚丙烯装置II淘析器废气排放口	NMHC	60 mg/m³	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5	袋式除尘
		颗粒物	20mg/m³		
DA062	聚丙烯装置II挤压机料斗废气排放口	NMHC	60 mg/m³	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5	袋式除尘
		颗粒物	20mg/m³		
DA066	聚丙烯装置II再生气分离罐废气排放口	NMHC	60 mg/m³	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5	直接排放
		颗粒物	20mg/m³		
DA069	聚丙烯装置II颗粒缓冲料斗废气排放口	NMHC	60 mg/m³	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5	直接排放
		颗粒物	20mg/m³		
DA073	聚丙烯装置II粒料干燥器废气排放口	NMHC	60 mg/m³	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5	旋风分离
		颗粒物	20mg/m³		
DA099	聚丙烯装置 I RTO 排放口	NMHC	60mg/m³	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5	汇入聚丙烯装置 I RTO 处理
		颗粒物	20mg/m³		
		NOx	100mg/m³		
		SO_2	50mg/m³		
厂界无组织排放	/	NMHC	4.0mg/m³	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 5 企业边界大气污染物浓度限值、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 7 企业边界大气污染物浓度限值、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 9 企业边界大气污染物浓度限值较严值	/
		颗粒物	1.0mg/m³		
在厂房外设置监控点	/	NMHC	6（监控点处 1h 平均浓度值） 20（监控点处任意一次浓度值）	企业执行标准涉及《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单），综合以上行标及《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/ 2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值及《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）表 A.1 厂区内 VOCs 无组织特别排放限值较严值	/
备注：单位产品非甲烷总烃排放量限值为 0.3kg/t； 改造前后原有排放方式及排放去向不变。					

2.5.2.2 废水排放标准

广东石化污水处理场总排口各污染物执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）直接排放限值，并执行《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）一级标准，各

标准从严取值，详见表 2.5-8。20 万吨/年聚丙烯装置车间废水排放口各污染物执行《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单），详见表 2.5-9。

表 2.5-8　污水处理场最终废水外排标准限值（单位：mg/L）

序　号	污染物项目	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 1	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 1	《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）	执行标准
1	pH	6~9	6~9	6~9	6~9	6-9
2	悬浮物	70	70	30	60	30
3	COD	60	60	60	60	60
4	BOD_5	20	20	20	20	20
5	氨氮	8.0	8.0	8.0	10	8.0
6	总氮	40	40	40	/	40
7	总磷	1.0	1.0	1.0	/	1
8	总有机碳	20	20	20	20	20
9	石油类	5.0	5.0	/	5.0	5.0
10	可吸附有机卤化物	/	1.0	1.0	/	1.0
11	硫化物	1.0	1.0	/	0.5	0.5
12	氟化物	/	10	/	10	10
13	挥发酚	0.5	0.5	/	0.3	0.3
14	总钒	1.0	1.0	/	/	1.0
15	总铜	/	0.5	/	0.5	0.5
16	总锌	/	2.0	/	2.0	2.0
17	苯	0. 1	/	0. 1	0. 1	0. 1
18	甲苯	0. 1	/	0. 1	0. 1	0. 1
19	邻二甲苯	0.4	/	/	0.4	0.4
20	间二甲苯	0.4	/	/	0.4	0.4
21	对二甲苯	0.4	/	/	0.4	0.4
22	乙苯	0.4	/	0.4	/	0.4
23	总氰化物	0.5	0.5	0.5	/	0.5
24	苯乙烯	/	0.2	0.3	/	0.2
25	丙烯腈	/	/	2.0	2.0	2.0
26	基准排水量	0.5m³/t 原油	/	/	/	/

表 2.5-9　车间排放口废水外排标准限值（单位：mg/L）

监测点位	污染物项目	数据	执行排放标准
20 万吨/年聚丙烯装置车间废水排放口	总镍	1.0	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）
	总汞	0.05	
	总铬	1.5	
	总镉	0.1	
	烷基汞	不得检出	
	总铅	1.0	
	六价铬	0.5	
	总砷	0.5	

2.5.2.3 噪声排放标准

施工期：施工场界执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523—2025），昼间：70 dB（A），夜间 55 dB（A）。

运营期：厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）3 类标准，即昼间 65 dB（A），夜间 55 dB（A）。

2.5.2.4 工业固体废物

危险废物识别执行《国家危险废物名录（2025 版）》的有关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

2.6 评价工作等级及评价范围

拟建项目生态环境影响评价的评价等级和评价范围，均以化工二部 20 万吨/年聚丙烯装置改造项目为参照边界确定。

2.6.1 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），结合拟建项目工程分析的结果，选择正常排放的污染物及排放参数，采用 AERSCREEN 估算模式对项目的大气环境影响评价工作等级进行分级。

其中，最大占标率 Pi 的计算公式为：

$$Pi=(C_i/C_{oi})\times 100\%$$

式中：Pi—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

Ci —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，μg/m³；

Coi—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。

本工程新增排放的大气污染物主要为非甲烷总烃，本工程新增排放的大气污染物主要为非甲烷总烃。采用三捷大气预测模型进行预测，因矩形面源无法输入地形参数，将其等效为圆形面源，等效半径为 114.57m，初始排放高度为 7m，初始垂直扩散参数为 3.26m，源强为 0.0219g/s（0.63t/a）。

估算模式计算参数选择见表 2.6-1，计算结果见表 2.6-2 及表 2.6-3。

气象数据：AERSCREEN 模型所需最高和最低环境温度，一般需选取评价区域近 20 年以上资料统计结果。根据项目所在地 2004～2025 年的气象统计资料，极端最高温度为 36℃,极端最低温度为 5℃。最小风速可取 0.5m/s，风速计高度取 10m，地表摩擦速度 U*不进行调整。

地形数据：原始地形数据分辨率不得小于 90m。本项目评价区地形采用美国地质勘探局 SRTM-90m 项目中的中国地形数据库，数据精度为 3 秒（约 90m），即东西向网格间距为 90m、南北向网格间距为 90m，则项目周边 50km×50km 范围内高程最小值-18m，最大值 938m。

地表参数：估算模型 AERSCREEN 的地表参数根据模型特点选取项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定。根据项目周边情况调查，项目周围 3km 范围内土地利用类型主要为工业用地，地表参数选择城市。

湿度条件：AERSCREEN 所需的区域湿度条件划分可根据中国干湿地区划分进行选择。项目所在地位于湿润地区，因此区域湿度条件为潮湿。

城市/农村选项：当项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村。根据《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划》，拟建项目周边 3km 半径范围内 50%以上属于园区规划范围，故选择城市选项，根据 2025 年惠来国民经济和社会发展统计公报，惠来县常住人口为 106.78 万人。

岸线熏烟选项：本项目不涉及新增高排气筒，不需要考虑岸边熏烟影响。

表 2.6-1　估算模式参数选取表

参数		取值	备注
城市/农村选项	城市/农村	城市	项目周边 3km 半径内一半以上为规划区，选取城市
	人口数（城市选项时）	106.78 万	2025 年惠来县常住人口（2025 年惠来国民经济和社会发展统计公报）
最高环境温度/℃		36	近 20 年气象资料统计
最低环境温度/℃		5	
土地利用类型		城市	/
区域湿度条件		湿润	中国干湿状况分布图
是否考虑地形	考虑	是	报告书项目，根据导则要求考虑地形
	地形数据分辨率/m	90	SRTM DEM UTM 90m 分辨率数字高程数据
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否	/
	岸线距离/km	/	/
	岸线方向/°	/	/

表 2.6-2　估算模型计算结果表

距离(m)	NMHC 浓度(μg/m³)	NMHC 占标率(%)
100	1.3500E+001	6.7500E-001
200	7.7046E+000	3.8523E-001
300	4.6797E+000	2.3399E-001
400	3.2144E+000	1.6072E-001
500	2.4199E+000	1.2100E-001
600	1.9172E+000	9.5860E-002

距离(m)	NMHC 浓度(μg/m³)	NMHC 占标率(%)
700	1.6158E+000	8.0790E-002
800	1.3255E+000	6.6275E-002
900	1.1938E+000	5.9690E-002
1000	1.0969E+000	5.4845E-002
2000	4.8921E-001	2.4461E-002
3000	2.4316E-001	1.2158E-002
4000	1.8734E-001	9.3670E-003
5000	1.8228E-001	9.1140E-003
6000	1.2527E-001	6.2635E-003
7000	1.0629E-001	5.3145E-003
8000	7.8882E-002	3.9441E-003
9000	6.8363E-002	3.4182E-003
10000	7.4088E-002	3.7044E-003
15000	4.9045E-002	2.4523E-003
20000	3.3365E-002	1.6683E-003
25000	2.4743E-002	1.2372E-003
下风向最大质量浓度及占标率/%	1.4034E+001	7.0170E-001
D 10% 最远距离/m	0.0000E+000	

表 2.6-3 拟建项目评级等级结果表

污染因子	最大落地浓度（μg/m³）	最大浓度落地点(m)	评价标准（μg/m³）	占标率（%）	D10%(m)	推荐评价等级
NMHC	14.034	116	2000	7.017E-001	0	III

根据 Aerscreen 模式计算结果显示，拟建项目污染物排放 Pmax =0.702% ，Pmax＜1%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018）规定，同一项目有多个（两个以上，含两个）污染源排放同一种污染物时，则按各污染源分别确定其评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。由于本项目虽属于石化类高耗能行业，但本次改造工程新增/调整污染源仅为动静密封点废气，不属于多源项目，项目评价等级无需提高，因此，确定大气评价等级为三级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018）规定，三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。

2.6.2 地表水环境

拟建项目不新增废水排放量，达到广东石化内控标准（COD<1000mg/L，石油类<300mg/L，硫化物<30mg/L）后，泵至广东石化污水处理场进一步处理。

废水泵至广东石化污水处理场进一步处理后，一部分作为中水回用，无法回用的浓盐水部分经高含盐污水处理系统进一步处理达标后通过工业区海洋放流管排海，引至神泉湾离岸 4.16km 处排放。

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）5.2.2.2 中“注 9：依托现

有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B”，拟建项目地表水评价等级确定为“三级 B”。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，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。

本次评价地表水评价范围如下：

（1）江河水体

根据地表水风险可能所及的范围，江河水体评价范围如下：化工区雨排口入龙江处上游 500m 至汇入神泉湾口，全长约 4.3km。

（2）近岸海域

近岸海域评价范围与《揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程环境影响报告书》保持一致，即:确定评价范围为神泉湾、海门湾等海域，具体为 22.718°~22.985° N、116.09°~116.42° E 区域的海域。

2.6.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610—2016），拟建项目地下水环境影响评价工作等级判别结果见表 2.6-4。

表 2.6-4 项目类别及地下水敏感程度划分一览表

等级划分依据	情况概述	类别	评价等级
项目类别	改造项目行业类别属于“L 石化、化工，85、专用化学品制造”	I	二级
地下水环境敏感程度	规划区域地下水类型主要为基岩裂隙水及第四系孔隙潜水，不适宜饮用，本区域地下水不涉及敏感及较敏感区，也无其他政府划定的水源保护区。	不敏感	

表 2.6-5 厂区地下水环境评价工作等级判别一览表

敏感程度 项目类别	I 类项目	I 类项目	I 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

项目地下水评价等级为二级；建设项目所处的水文地质条件相对简单，拟建项目场地局部地下水流向为自西向东；根据 HJ 610—2016 中调查评价范围确定方法中的自定义法，根据场地实际地下水环境情况、水文地质条件等要素划定拟建项目调查评价的范围为 29km^2。

2.6.4 声环境

拟建项目所在功能区适用于《声环境质量标准》（GB3096—2008）规定的 3 类标

准，拟建项目噪声源主要为各类机泵等，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），拟建项目的声环境影响评价工作等级定为三级，拟建项目噪声评价范围为：广东石化厂界外 200m 的范围，评价范围内无敏感目标。

表 2.6-6 拟建项目声环境评价工作等级判别一览表

评价内容	项目	指标	评价等级
声环境	所在功能区	3 类	三级
	受影响人口	变化不大	
	项目建设前后敏感目标噪声级变化	控制≤3dB（A）	

2.6.5 土壤环境

拟建项目属于污染影响型项目，为化学原料和化学制造业。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018），拟建项目土壤环境影响评价工作等级判别结果见表 2.6-7。

表 2.6-7 拟建项目土壤环境评价工作等级判别一览表

等级划分依据	情况概述	类别	评价等级
占地规模	拟建项目不新增占地，占地面积＜5hm^2	小型	一级
项目类别	拟建项目行业类别属于“石油、化工”中的“合成材料制造”	I 类	
敏感程度	拟建项目位于规划的石化工业园区现有装置内，拟建项目周边 1.0km 范围内有耕地。	敏感	

拟建项目属于污染型项目，评价等级判定为一级。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018），拟建项目调查评价范围包括拟建项目所在厂区占地范围内和占地范围外 1.0km 范围内土壤。

2.6.6 生态环境

拟建项目厂址位于揭阳大南海石化工业区，所在的产业园区为已批复规划环评产业园区，用地性质全部为工业用地；拟建项目不新增占地；且项目所在园区土地未占用特殊生态敏感区和重要生态敏感区用地，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），拟建项目生态环境影响评价工作进行生态影响简单分析。

2.6.7 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）中评价工作等级划分要求。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中，物质风险识别包括原辅材料、燃料、中间产品、副产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等，根据附录 B 本项目涉及的环境风险物质主要为乙烯、丙烯、丁烯和己烷等。本项目危险物质的最大在线量及其与临界量的比值计算结果见下表。

表 2.6-8　本项目危险物质最大在线量与临界量比值 Q 计算表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大在线量 q_i（t）	临界量 Q_i（t）	Q 值
1	丙烯	115-07-1	150	10	15
2	乙烯	74-85-1	1.0	10	0.1
3	丁烯	25167-67-3	1.38	10	0.14
4	氢气	1333-74-0	1.0	5	0.2
5	三乙基铝	97-93-8	0.5	1	0.5
6	己烷	110-54-3	23	10	2.3
7	废催化剂（废己烷）	110-54-3	2	10	0.2
Q 值Σ					18.44

由上表可知，本项目涉及的危险物质与临界量比值 10≤Q=18.44＜100。

本项目 M 值确定表具体见下表。

表 2.6-9　本项目 M 值确定表

序号	危险单元名称	是否高温高压	是否危险工艺	数量/套	M 分值
1	聚丙烯装置区	/	聚合工艺	2	20
项目 M 值∑					20

由上表可知，本项目 M=20，以 M2 表示。

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照导则（表 C.2）确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），等级判断见下表。

表 2.6-10 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

根据上表可知，本项目装置区内危险物质及工艺系统危险性等级为 P2（高度危害）。

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 2.6-11　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 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 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 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 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 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。

本项目周边 5 km 范围内人口总数＞5 万人，属于“E1 环境高度敏感区”。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D ，依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 2.6-12 地表水功能敏感分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 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
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类为第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 2.6-13 环境敏感目标分级

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）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

表 2.6-14 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

本项目生产废水均送至广东石化污水处理场处理，处理后部分回用，无法回用的浓盐水部分经高含盐污水处理系统进一步处理达标后通过工业区海洋放流管排海，海水水质分类为三类，龙江执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类限值标准，因此地表水环境敏感性为“较敏感 F2”。广东石化排海点海域周边约 9.4km 处存在神泉人工渔礁区（渔业资源保护区、自然保护区），则地表水环境敏感目标分级为“S1”。综上，可判定地表水环境敏感程度分级为“E1”。

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，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 2.6-15～表 2.6-16，分级原则见表 2.6-17。

表 2.6-15 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 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
较敏感 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
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 2.6-16　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	

表 2.6-17　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

本项目位于广东石化内，占地为工业园区规划的工业用地，项目所在区域无集中式饮用水水源（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）准保护区和补给径流区，周边水井不作为饮用水井，不是分散式水源地，本项目所在区域地下水功能敏感性为“不敏感 G3”。

根据调查，本项目场地包气带垂直渗透系数约为 1.17×10^{-3}cm/s，本项目所在区域包气带防污性能分级为“D1”。

根据地下水环境敏感程度分级原则，项目所在区域地下水功能敏感性为 E2，为环境中度敏感区。

本项目危险物质及工艺系统危险性（P）值为 P2，大气环境敏感程度分级为 E1，其对应的环境风险潜势等级为Ⅳ，环境风险评价工作等级为一级；地表水环境敏感程度分级为 E1，其对应的环境风险潜势等级为Ⅳ，环境风险评价工作等级为一级；地下水环境敏感程度分级为 E2，其对应的环境风险潜势等级为Ⅲ，环境风险评价工作等级为二级。拟建项目环境风险评价等级及范围见表 2.6- 18。

表 2.6- 18　拟建项目环境风险评价等级与评价范围

序号	要素	E 分级	P 分级	环境风险潜势	评价等级	评价范围
1	大气	E1	P2	IV	一级	项目边界外扩 5km
2	地下水	E2		III	二级	29km^2
3	地表水	E1		IV	一级	（1）江河水体 根据地表水风险可能所及的范围，江河水体评价范围如下：化工区雨排口入龙江处上游 500m 至汇入神泉湾口，全长约 4.3km。 （2）近岸海域 近岸海域评价范围与《揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程环境影响报告书》保持一致，即:确定评价范围为神泉湾、海门湾等海域，具体为 22.718°~22.985°N、116.09°~116.42°E 区域的海域。
4	环境风险潜势综合等级	/	/	IV	/	

综上，确定本项目大气环境风险等级为一级、地表水环境风险等级为一级、地下水环境风险等级为二级。

2.7 主要环境保护目标

2.7.1 大气环境风险保护目标

拟建项目大气环境风险保护目标见表 2.7-1。大气环境风险评价范围内敏感目标分布见图 2.7-1。

2.7.2 地表水环境风险保护目标

拟建项目建设用地不涉海，项目距离神泉湾海岸线约 4km，且不新增废水排放量，为间接排放。基于此，地表水环境保护目标主要统计入海排污口附近的海洋环境保护目标。

2.7.3 地下水环境保护目标

项目场地及周边无集中或分散式地下水饮用水水源，无国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区。因此，拟建项目地下水保护目标为改造场地及地下水径流下游方向的潜水含水层，但无敏感点存在。

2.7.4 土壤环境保护目标

土壤环境评价范围 1km 的耕地。

2.7.5 生态环境保护目标

距项目最近的生态保护目标为周边的耕地，主要农作物为水稻。

表 2.7-1　拟建项目厂址周边环境保护目标

序号	保护要素	敏感目标	经度	纬度	相对方位	保护内容	保护对象	环境功能区	相对厂界最近距离	影响人口规模	行政区划
1	大气环境风险	洋下村（已搬迁）	116° 13'43.0042"	22° 57'33.9979"	NE	居住区	居民	空气二类	2130	/	揭阳惠来
2	大气环境风险	赤一村	116° 13'13.9819"	22° 58'01.2583"	NE	居住区	居民	空气二类	2060	1448	揭阳惠来
3	大气环境风险	赤二村	116° 13'30.1026"	22° 58'02.4940"	NE	居住区	居民	空气二类	2380	1903	揭阳惠来
4	大气环境风险	山陇村	116° 11'19.0115"	22° 57'57.1529"	NW	居住区	居民	空气二类	2450	7094	揭阳惠来
5	大气环境风险	溪南村	116° 11'46.6317"	22° 58'35.4219"	N	居住区	居民	空气二类	3040	3755	揭阳惠来
6	大气环境风险	水上村	116° 12'21.4702"	22° 58'23.0777"	N	居住区	居民	空气二类	2350		揭阳惠来
7	大气环境风险	水下村	116° 12'23.6996"	22° 58'16.1576"	N	居住区	居民	空气二类	2140		揭阳惠来
8	大气环境风险	邦庄村	116° 12'48.8322"	22° 58'17.7353"	N	居住区	居民	空气二类	2210	3940	揭阳惠来
9	大气环境风险	林太村	116° 12'48.8585"	22° 58'34.1009"	N	居住区	居民	空气二类	2700		揭阳惠来
10	大气环境风险	洋子村	116° 13'26.6554"	22° 58'35.7289"	NE	居住区	居民	空气二类	3140		揭阳惠来
11	大气环境风险	林沟村	116° 14'12.8771"	22° 57'30.2061"	E	居住区	居民	空气二类	2880	1011	揭阳惠来
12	大气环境风险	和双村	116° 10'01.8613"	22° 56'30.1855"	W	居住区	居民	空气二类	4280	1482	揭阳惠来

序号	保护要素	敏感目标	经度	纬度	相对方位	保护内容	保护对象	环境功能区	相对厂界最近距离	影响人口规模	行政区划
13	大气环境风险	吉清村	116° 13'46.8990"	22° 58'47.4991"	NE	居住区	居民	空气二类	3730	1661	揭阳惠来
14	大气环境风险	见龙村	116° 13'17.1532"	22° 59'16.6382"	NE	居住区	居民	空气二类	4200	6928	揭阳惠来
15	大气环境风险	钓石村	116° 14'21.0058"	22° 58'12.0021"	NE	居住区	居民	空气二类	3670	10964	揭阳惠来
16	大气环境风险	孔美村	116° 12'08.8150"	22° 58'54.4263"	N	居住区	居民	空气二类	3320	4773	揭阳惠来
17	大气环境风险	周美村	116° 12'40.0023"	22° 58'50.9987"	N	居住区	居民	空气二类	3180		揭阳惠来
18	大气环境风险	军林村	116° 11'24.6513"	22° 58'47.2389"	NW	居住区	居民	空气二类	3620	3880	揭阳惠来
19	大气环境风险	镇前村	116° 10'46.0029"	22° 58'50.0003"	NW	居住区	居民	空气二类	4330	3847	揭阳惠来
20	大气环境风险	西安村	116° 10'59.1590"	22° 58'53.6268"	NW	居住区	居民	空气二类	4190		揭阳惠来
21	大气环境风险	上村	116° 11'28.2047"	22° 58'55.1005"	NW	居住区	居民	空气二类	3800		揭阳惠来
22	大气环境风险	联湖村	116° 10'43.9099"	22° 55'08.4464"	SW	居住区	居民	空气二类	4570	1020	汕尾陆丰
23	大气环境风险	湖东上村	116° 11'15.3770"	22° 55'26.9753"	SW	居住区	居民	空气二类	3610		汕尾陆丰
24	大气环境风险	隆江村	116° 10'37.3066"	22° 59'01.0388"	NW	居住区	居民	空气二类	4980	5275	揭阳惠来
25	大气环境风险	双湖村	116° 09'27.9382"	22° 56'48.1771"	W	居住区	居民	空气二类	4450	2900	揭阳惠来
26	大气环境风险	揭阳大南海石化工业区政务服务中心	116° 10'01.8499"	22° 57'20.9691"	W	/	人群	空气二类	3110	3523	揭阳惠来

序号	保护要素	敏感目标	经度	纬度	相对方位	保护内容	保护对象	环境功能区	相对厂界最近距离	影响人口规模	行政区划
27	大气环境风险	消防应急警务中心	116° 10'04.7081"	22° 57'10.1572"	W	/	人群	空气二类	3040		揭阳惠来
28	地表水环境风险	龙江	/	/	E	河流	水质	地表水III类	150	/	/
29	地表水环境风险	神泉浅海养殖区	/	/	SW	海洋养殖区	鱼类	三类海域	7550	/	/
30	地表水环境风险	田尾山-石碑山农渔业区	/	/	SW	农渔业区	鱼类	一、二类海域	7860	/	/
31	地表水环境风险	珠海-潮州近海农渔业区	/	/	SW	农渔业区	鱼类	三类海域	19650	/	/
32	地表水环境风险	神泉海洋保护区	/	/	SW	海洋保护区	红树林	一类海域	7960	/	/
33	地表水环境风险	揭阳市神泉渔业市级自然保护区	/	/	SW	自然保护区	鱼类	一类海域	8650	/	/
34	地表水环境风险	幼鱼幼虾保护区	/	/	SW	保护区	幼鱼幼虾	一类海域	12050	/	/
35	地表水环境风险	近岸海域生态严格控制区	/	/	S	生态严控区	生态严控区	一类海域	850	/	/
36	土壤环境	周边农用地				土壤质量	耕地	农用地	/	/	/
37	地下水环境	厂区及评价范围内区域				地下水质量		地下水III类	/	/	/

图 2.7-1　拟建项目敏感目标示意图

图 2.7-2　拟建项目地表水环境风险保护目标示意图

3 现有炼油项目回顾性分析

3.1 企业简介

广东石化有限责任公司（简称“广东石化”）由中国石油天然气股份有限公司（持股 90%）与揭阳市投资控股集团有限公司（持股 10%）共同出资设立，属国有控股企业，位于广东省揭阳市大南海石化工业区。广东石化主要负责广东石化炼化一体化项目的建设与运营，该项目是国家“十三五”和“十四五”期间的重点建设项目，也是中国石油在华南地区投资建设的第一个大型炼化一体化项目。

3.2 总平面布置

广东石化炼化厂区总占地面积约 864.84hm^2，另有厂外工程中产品码头（陆域部分）占地 40.45hm^2、厂外管道（含临时占地）86.18hm^2，原油码头库区占地 25.50hm^2、原油码头占地 32.26hm^2（现已整体划归“520 商储库项目”），而原油码头、产品码头的海域用海面积为 547hm^2。

炼化厂区总体上北面为化工区，南面为炼油区，西侧围墙外为火炬区。炼油区按功能划分为四个功能区和一个集中的预留区，其中四个功能区包括工艺装置区、油品储运区、辅助生产及公用工程区、污水处理区；化工区主要包括工艺装置区、公用工程和辅助设施区、罐区、固体产品储运区和预留区；火炬区集中布置在炼化厂区西侧围墙外，最小风频的上风侧。

3.3 环保手续履行情况

广东石化公司（炼化一体化项目）进行了多次改扩建，办理了多次环评，现有项目主体工程具体历程如下：

（1）2009 年，中国石油集团公司正式筹备和启动中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程项目（以下简称“原炼油项目”）并同步开展中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程的环境影响评价工作。于 2011 年 1 月，中国石油广东石化公司获得原环境保护部审批通过，批复文号为：环审〔2011〕22 号。根据该批复，建设规模为：2000 万吨/年炼油。

（2）2014 年，由于市场、资源和国家产业政策的变化，广东石化联合有关单位对

项目的原油资源情况进行了跟踪落实，组织设计单位开展了多个方案的研究对比工作，包括建设规模调整、原油调整、加工路线调整、工艺装置调整等。2018 年，广东石化公司重新启动中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更项目（以下简称“变更项目”）并同步开展环境影响评价工作。2019 年 6 月，变更项目通过生态环境部审批，批复文号为：环审〔2019〕76 号。与原炼油项目相比，变更项目的原油由原 2000 万吨/年委油调整为 1000 万吨/年委油，1000 万吨/年中东混合原油，炼油区取消和调整了部分装置，按照炼油－芳烃－化工一体化方案进行优化；化工区以 120 万吨/年乙烯装置为龙头，规划建设相对完整的化工流程方案；厂外工程原油码头、产品码头、厂外管线均有部分调整。

（3）2021 年，考虑到项目实际建设过程中与“变更项目”环评存在一定的变动和调整，广东石化委托中国寰球工程有限公司编制《中委广东石化变更项目变动情况分析报告》（以下简称“变动分析报告”），从规模、生产工艺、环境保护措施方面对“变更项目”变动情况进行梳理，并在此基础上对变动带来的环境影响的变化程度进行判断，经生态环境主管部门判定，此次变动不属于重大变动。2021 年 7 月，广东石化将“变动分析报告”分别向生态环境部、广东省生态环境厅进行了报备。与“变更项目”相比，此次变动后，新增了 20 万吨/年聚丙烯装置，取消变更项目中的氢气深度回收装置，氢气回收装置规模增大 5%；由于装置循环量增加，化工区裂解汽油加氢装置自变更环评的 36 万吨/年调整至 45 万吨/年。

（4）2022 年 7 月，中国石油天然气股份有限公司广东石化分公司首次申请取得了排污许可证，证书编号为 91445200699715295P001P。

（5）2023 年 11 月，广东石化完成了“中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程”竣工环境保护自主验收，验收范围为除炼化厂区内的“铁路、铁路装车及其配套设施”外，“变更环评”及“变动分析报告”中所涉及的其他所有建设内容。

（6）2023 年底，中国石油天然气股份有限公司广东石化分公司更名为广东石化有限责任公司。

（7）2024 年 3 月，广东石化有限责任公司首次申请取得了揭阳市生态环境局核发的排污许可证；2026 年 2 月，重新申请取得了揭阳市生态环境局核发的排污许可证。目前包含：原油加工及石油制品制造，煤制合成气生产、有机化学原料制造，初级形态塑料及合成树脂制造，热电联产，锅炉（证书编号：91445200MACWM4WJ8N001P，有效期限：自 2026 年 2 月 11 日至 2031 年 2 月 10 日

止）。

（8）2025 年 9 月，广东石化公司修订了《广东石化有限责任公司突发环境事件应急预案》（备案编号：445209-2025-0004-H）。

3.3.1 原料

涉密删除

3.3.2 产品方案

涉密删除

3.3.3 主要工艺

广东石化原油一次加工能力为 2000 万 t/a，加工原油为进口的中东重质油。总加工流程为 2000 万 t/年炼油+260 万 t/芳烃+120 万 t/年乙烯炼化一体化工程，同时配套石油焦制氢装置以煤和延迟焦化装置副产的石油焦为原料生成氢和低热值燃料气，氢作为炼油区各加氢装置的氢源，低热值燃料气作为燃气锅炉的燃料。

3.3.4 现有项目污染物排放达标情况

3.3.4.1 废气

（1）有组织废气

对现有装置有组织废气进行达标分析，有组织废气污染物排放及达标情况引用广东石化依法提交的 2025 年排污许可证执行年报中的数据，取值类型为折标后的小时浓度值、小时速率。

（2）无组织废气

对现有厂区无组织废气进行达标分析，达标情况引用广东石化有限责任公司依法提交的 2025 年排污许可证执行年报中的数据。

根据 2025 年《排污许可执行报告（年报）》，除 CEMS 在线仪表反吹标定、苯乙烯过热炉烘炉等原因外，正常时段排放信息均能满足达标排放；2025 年，非正常时段排放全部为各个装置启停炉过程，因氧含量原因，导致超标，超标信息均已向当地生态环境主管部门报备。

3.3.4.2 废水

污水处理场废水外排标准执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-

2015，含 2024 年修改单）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）直接排放限值，并执行《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）一级标准，各标准从严取值。各污染物浓度能够满足排海标准要求，监测数据和标准见表 3.2- 7。

表 3.2- 1　2025 年广东石化废水排放口监测数据统计

排放口编号	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/L）	有效监测数据（日均值）数量	浓度监测结果（日均浓度，mg/L）			超标数据数量	超标率（%）	备注
					最小值	最大值	平均值			
DW001	总汞	手工	0.05	7	0.000020	0.001640	0.000703	0	0	3 月、4 月、9 月、10 月、11 月未排放
	总砷	手工	0.5	7	<0.0003	0.00830	0.00319	0	0	3 月、4 月、9 月、10 月、11 月未排放
	总铅	手工	1	7	<0.07	<0.07	0.035	0	0	3 月、4 月、9 月、10 月、11 月未排放
	烷基汞	手工	/	2	未检出	未检出	未检出	0	0	甲基汞<10ng/L，乙基汞<20ng/L
DW002	总汞	手工	0.05	9	0.00027	0.00461	0.00094	0	0	6 月、7 月、8 月未排放
	总砷	手工	0.5	9	<0.0003	0.00960	0.00402	0	0	6 月、7 月、8 月未排放
	总铅	手工	1	9	<0.07	<0.07	0.035	0	0	6 月、7 月、8 月未排放
	烷基汞	手工	/	2	未检出	未检出	未检出	0	0	甲基汞<10ng/L，乙基汞<20ng/L
DW003	总汞	手工	0.05	0	0	0	0	0	0	未排放
	烷基汞	手工	/	0	0	0	0	0	0	未排放
DW004	总镍	手工	1.0	12	<0.02	0.05	0.026	0	0	

DW005	总汞	手工	0.05	12	0.00004	0.0025	0.0006	0	0	
	烷基汞	手工	/	12	未检出	未检出	未检出	0	0	甲基汞<10ng/L，乙基汞<20ng/L
DW006	总砷	手工	0.5	12	<0.0003	0.0019	0.0004	0	0	
DW007	pH 值	自动	6-9	365	7.7	8.000	7.850	0	0	
	丙烯腈	手工	2	2	<0.025	<0.025	0.013	0	0	
	乙苯	手工	0.4	12	<0.002	<0.002	0.001	0	0	
	五日生化需氧量	手工	20	12	6.35	8.825	7.096	0	0	
	化学需氧量	自动	60	354	6.062	41.007	20.881	0	0	
	可吸附有机卤化物	手工	1.0	12	0.182	0.326	0.243	0	0	
	对二甲苯	手工	0.4	12	<0.002	<0.002	0.001	0	0	
	总有机碳	手工	20	12	7.64	13.200	10.281	0	0	
	总氮（以 N 计）	自动	40	336	0.635	5.011	2.041	0	0	
	总氰化物	手工	0.5	12	<0.001	0.008	0.003	0	0	
	总磷（以 P 计）	手工	1.0	53	0.048	0.190	0.105	0	0	
	总钒	手工	1.0	12	<0.01	0.080	0.029	0	0	
	总铜	手工	0.5	12	<0.003	<0.006	0.002	0	0	
	总锌	手工	2	12	<0.004	0.014	0.006	0	0	
	悬浮物	手工	30	53	2	4	2.190	0	0	
	挥发酚	手工	0.3	53	<0.001	0.001	0.0006	0	0	
	氟化物（以 F-计）	手工	10	12	4.3	7.652	5.885	0	0	
	氨氮（NH_3-N）	自动	8	358	0.0037	0.4565	0.048	0	0	
	流量	自动	/	365	7606.0797	21192.8406	14285.551	0	0	
	甲苯	手工	0.1	12	<0.002	<0.002	0.001	0	0	

	石油类	手工	5.0	53	<0.06	0.060	0.038	0	0	
	硫化物	手工	0.5	53	<0.005	0.045	0.009	0	0	
	苯	手工	0.1	12	<0.002	<0.002	0.001	0	0	
	苯乙烯	手工	0.2	12	<0.003	<0.003	0.0015	0	0	
	邻二甲苯	手工	0.4	12	<0.002	<0.002	0.001	0	0	
	间二甲苯	手工	0.4	12	<0.002	<0.002	0.001	0	0	
DW008	总砷	手工	0.5	12	<0.0003	0.0014	0.0004	0	0	
DW009	总砷	手工	0.5	12	<0.0003	<0.0003	0.00015	0	0	
DW010	pH 值	手工		0	/	/	/	/	/	未排放
	化学需氧量	手工		0	/	/	/	/	/	未排放
	悬浮物	手工		0	/	/	/	/	/	未排放
	氨氮（NH_3-N）	手工		0	/	/	/	/	/	未排放
	石油类	手工		0	/	/	/	/	/	未排放
DW011	pH 值	手工		344	7	9	8.07	0	0	
	化学需氧量	手工		344	<3	44	9.11	0	0	
	悬浮物	手工		344	2	41	8.16	0	0	
	氨氮（NH_3-N）	手工		344	<0.02	17	0.410	0	0	
	石油类	手工		344	0.06L	0.06L	0.03	0	0	
DW012	pH 值	手工		0	/	/	/	/	/	未排放
	化学需氧量	手工		0	/	/	/	/	/	未排放
	悬浮物	手工		0	/	/	/	/	/	未排放
	氨氮（NH_3-N）	手工		0	/	/	/	/	/	未排放
	石油类	手工		0	/	/	/	/	/	未排放
DW013	pH 值	手工		328	7	8.8	7.94	0	0	
	化学需氧量	手工		328	<3	27	5.34	0	0	
	悬浮物	手工		328	3	81	14.4	0	0	
	氨氮（NH_3-	手工		328	0.02L	0.65	0.036	0	0	

	N）									
	石油类	手工		328	0.06L	0.06L	0.03	0	0	
DW014	pH 值	手工		0	/	/	/	/	/	未排放
	化学需氧量	手工		0	/	/	/	/	/	未排放
	悬浮物	手工		0	/	/	/	/	/	未排放
	氨氮（NH_3-N）	手工		0	/	/	/	/	/	未排放
	石油类	手工		0	/	/	/	/	/	未排放
DW015	pH 值	手工		296	7.1	9	8.14	0	0	
	化学需氧量	手工		296	<3	28	9.76	0	0	
	悬浮物	手工		296	2	58	12.34	0	0	
	氨氮（NH_3-N）	手工		296	<0.02	0.46	0.043	0	0	
	石油类	手工		296	0.06L	8.4	0.03	0	0	
DW016	pH 值	手工		348	7	9	7.82	0	0	
	化学需氧量	手工		348	<3	48	12.08	0	0	
	悬浮物	手工		348	2	58	9.57	0	0	
	氨氮（NH_3-N）	手工		348	<0.02	1.36	0.38	0	0	
	石油类	手工		348	0.06L	1.24	0.047	0	0	
DW017	pH 值	手工		71	5.1	8.9	7.58	0	0	
	化学需氧量	手工		71	3L	26	6.99	0	0	
	悬浮物	手工		71	2	23	8.15	0	0	
	氨氮（NH_3-N）	手工		71	<0.02	1.75	0.09	0	0	
	石油类	手工		71	<0.06	0.49	0.05	0	0	
DW018	pH 值	手工		68	7.1	9	8.16	0	0	
	化学需氧量	手工		68	3L	32	9.5	0	0	
	悬浮物	手工		68	2	25	8.74	0	0	
	氨氮（NH_3-N）	手工		68	<0.02	1.28	0.18	0	0	

	石油类	手工		68	0.06L	0.15	0.04	0	0	
DW019	pH 值	手工		360	6.9	9	7.87	0	0	
	化学需氧量	手工		360	3L	30	9.33	0	0	
	悬浮物	手工		360	2	39	5.89	0	0	
	氨氮（NH_3-N）	手工		360	<0.02	0.72	0.08	0	0	
	石油类	手工		360	<0.06	0.54	0.042	0	0	

3.3.4.3 固废

根据广东石化固废台账，2025 年广东石化危险废物产生量 193621.639 吨，其中自行利用处置量 6342.378 吨，外委处置量 187104.669 吨（其中 180522.29 吨为石油焦制氢气化灰渣），本年底贮存量 187.032 吨；一般固废产生量 9281.52 吨，其中自行利用处置 2797.74 吨，外委处置量 6483.78 吨。

广东石化对固体废物专项排查，专项审核，定期编制危废管理计划，具体如下：

①建立岗位责任制和危险废物管理档案，由专人负责危险废物收集和管理工作。

②贮存危险废物的设施和场所，按国家规定设置统一识别标志。

③采用专用车辆和专用容器运输贮存危险废物，禁止将危险废物混入生活垃圾或其他废物。

④收集、贮存危险废物过程中按危险废物特性进行分类包装。包装容器的外面标有表示废物形态、性质的明显标志，并向运输者和接收者提供安全保护要求的文字说明。

⑤危险废物的贮存设施符合国家标准和有关规定，有防渗漏、防雨淋、防流失措施，并设置识别危险废物的明显标志。

⑥危险废物的运输和处置委托有资质的单位进行处理。

⑦按照国家规定向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报登记。

⑧建立运输登记制，填写危险废物转移联单，遵从《危险废物转移管理办法》（环境部令〔2021〕23 号）及其他有关规定的要求，由专业人员进行运输，并禁止在转移过程中将危险废物排放至环境中。建设单位可与危废处置中心共同研究危险废物运输的有关事宜，确保危险废物的运输安全可靠，减少或避免运输过程中的二次污染

和可能造成的环境风险。

⑨完善固废信息化管理，公司开发了固废管理系统，实现了从固废产生记录、入库、外运处置全流程的线上管理，对于任意一件危废可实现溯源，确保危废日常管理的合法合规。

3.3.4.4 噪声

现有项目噪声设备主要包括各类大型机泵、各类风机、压缩机、空冷器、加热炉、焚烧炉、汽轮机、发电机、蒸汽放空噪声等。本次评价收集了广东石化 2025 年厂界噪声监测数据，详见表 3.2- 8。

表 3.2-2　现有厂界噪声监测值

监测点名称	监测点位置	监测点数量	厂界外声环境功能区类别	监测日期	工业企业厂界噪声监测结果/dB(A)								是否达标	超标原因
					昼间等效声级	评价标准	夜间等效声级	评价标准	频发噪声最大声级	评价标准	偶发噪声最大声 级	评价标准		
ZS01（南侧厂界外1m）	南侧厂界外 1m	1	3	2025-03-01	55	65	52	55	65	65	/	70	是	/
	南侧厂界外 1m	1	3	2025-05-01	54	65	45	55	57	65	/	70	是	/
	南侧厂界外 1m	1	3	2025-09-01	56	65	46	55	62	65	/	70	是	/
	南侧厂界外 1m	1	3	2025-12-01	53	65	48	55	58	65	/	70	是	/
ZS02（西侧偏南厂界外1m）	西侧偏南厂界外 1m	1	3	2025-05-01	56	65	45	55	60	65	/	70	是	/
	西侧偏南厂界外 1m	1	3	2025-09-01	55	65	47	55	60	65	/	70	是	/
	西侧偏南厂界外 1m	1	3	2025-03-01	58	65	54	55	63	65	/	70	是	/
	西侧偏南厂界外 1m	1	3	2025-12-01	54	65	46	55	60	65	/	70	是	/
ZS03（西侧偏北厂界外1m）	西侧偏北厂界外 1m	1	3	2025-05-01	58	65	48	55	62	65	/	70	是	/
	西侧偏北厂界外 1m	1	3	2025-03-01	61	65	54	55	63	65	/	70	是	/

	西侧偏北厂界外1m	1	3	2025-09-01	57	65	49	55	62	65	/	70	是	/
	西侧偏北厂界外1m	1	3	2025-12-01	57	65	48	55	62	65	/	70	是	/
ZS04（北侧偏西厂界外1m）	北侧偏西厂界外1m	1	3	2025-03-01	52	65	48	55	52	65	/	70	是	/
	北侧偏西厂界外1m	1	3	2025-05-01	55	65	46	55	60	65	/	70	是	/
	北侧偏西厂界外1m	1	3	2025-09-01	55	65	48	55	62	65	/	70	是	/
	北侧偏西厂界外1m	1	3	2025-12-01	55	65	47	55	58	65	/	70	是	/
ZS05（北侧偏东厂界外1m）	北侧偏东厂界外1m	1	3	2025-03-01	55	65	49	55	58	65	/	70	是	/
	北侧偏东厂界外1m	1	3	2025-05-01	57	65	47	55	60	65	/	70	是	/
	北侧偏东厂界外1m	1	3	2025-09-01	56	65	48	55	60	65	/	70	是	/
	北侧偏东厂界外1m	1	3	2025-12-01	55	65	46	55	61	65	/	70	是	/
ZS06	东侧偏北	1	3	2025-	56	65	48	55	62	65	/	70	是	/

（东侧偏北厂界外1m）	厂界外1m			05-01										
	东侧偏北厂界外1m	1	3	2025-03-01	55	65	49	55	54	65	/	70	是	/
	东侧偏北厂界外1m	1	3	2025-09-01	57	65	47	55	63	65	/	70	是	/
	东侧偏北厂界外1m	1	3	2025-12-01	54	65	48	55	61	65	/	70	是	/
ZS07（东侧偏南厂界外1m）	东侧偏南厂界外1m	1	3	2025-05-01	54	65	46	55	63	65	/	70	是	/
	东侧偏南厂界外1m	1	3	2025-03-01	44	65	47	55	55	65	/	70	是	/
	东侧偏南厂界外1m	1	3	2025-09-01	55	65	48	55	59	65	/	70	是	/
	东侧偏南厂界外1m	1	3	2025-12-01	55	65	47	55	60	65	/	70	是	/

从上表可知，广东石化各厂界昼、夜噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

3.3.5 现有项目污染物排放总量

根据广东石化排污许可年报，统计 2025 年全年现有工程污染物排放总量见表 3.2-9。

表 3.2-3 广东石化现有工程 2025 年污染物实际排放总量核算

类别	污染物名称	实际排放量（t/a）	许可排放量
废气	VOCs	2927.6887[1]	3315.54
	SO_2	40.243815[1]	952.972
	NOx	1227.590652[1]	2713.323
	颗粒物	105.135103[1]	523.201968
	H_2S	8.66	/
	NH_3	78.55	/
	甲醇	121.17	/
	苯	5.69	/
	甲苯	13.4	/
	二甲苯	15.78	/
	苯乙烯	1.63	/
	HCl	10.35	/
废水	COD_{Cr}	102.624618[1]	294.59
	BOD_5	52.09764	/
	石油类	0.05	/
	氨氮	0.24388[1]	30.36
	硫化物	2.94	/
	挥发酚	1.76	/
	总氮	10.0889[1]	118.44
	总磷	0.88	/
	苯	0.48	/
	甲苯	0.48	/
	二甲苯	0.96	/
	悬浮物	11.14	/
	丙烯腈	2.14	/
	总氰化物	1.76	/
	总镍	0.59	/
	总汞	0.012	/
	总钒	2.94	/
固体废物	危险废物	193621.639[1]	/
	一般工业固体废物	9281.52[1]	/
注：[1]数据来源于《广东石化有限责任公司排污许可执行报告（2025 年）》。			

根据各已批在建工程的环境影响评价文件及其批复，相关污染物排放情况见表 3.2-10。

表 3.2-4　广东石化在建工程污染物实际排放总量核算

项目	类型	污染物	排放量（t/a）
火车装卸台（《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更项目变动情况分析报告》中未验收的内容）	废气	VOCs	2.2
中国石油广东石化公司产品码头改造工程（揭市环审〔2023〕13 号）	废气	VOCs	4.298
广东石化公司航煤加氢装置增加循环氢脱硫设施项目（揭市环审〔2024〕8 号）	废气	VOCs	0.351
		H_2S	0.0019
	固体废物	危险废物	11
广东石化分公司化工罐区罐容优化项目（揭市环（大南海）审〔2024〕5 号）	废气	VOCs	0.1824
		乙苯	0.0012
		苯乙烯	0.039
		甲醇	0.0042
	废水	COD	0.0173
		石油类	0.000061
	固体废物	危险废物	25.9113
广东石化分公司空分装置氮气保供项目（揭市环（大南海）审〔2024〕4 号）	废水	SS	0.0041
	固体废物	危险废物	0.0152
广东石化有限责任公司炼油中间罐区扩容项目（揭市环（大南海）审〔2025〕1 号）	废气	VOCs	4.4576
		苯	0.1219
		甲苯	0.4049
		二甲苯	0.531
	废水	COD	0.1491
		石油类	0.0005
	固体废物	危险废物	3.12
广东石化产品码头新增货种工程（揭市环审〔2025〕8 号）	废气	VOCs	1.49
		SO_2	0.009
		NOx	0.123
		颗粒物	0.037
广东石化有限责任公司新建 3 万立方米乙烯低温储罐项目（揭市环（大南海）审〔2026〕2 号）	废气	VOCs	2.7142
广东化有限责任公司炼油五部新增胺液储罐建设项目（揭市环（大南海）审〔2026〕5 号）	废气	VOCs	0.015
广东石化有限责任公司化工一部碳四装置脱瓶颈改造项目（揭市环(大南海)审〔2026〕7 号）	废气	VOCs	0.458
合计	废气	VOCs	16.1662
		SO_2	0.009
		NOx	0.123
		颗粒物	0.037

		H_2S	0.0019
		苯	0.1219
		甲苯	0.4049
		二甲苯	0.531
		乙苯	0.0012
		苯乙烯	0.039
		甲醇	0.0042
	废水	COD	0.1664
		石油类	0.000561
		SS	0.0041
	固体废物	危险废物	40.0465

对照排污许可证（证书编号：91445200MACWM4WJ8N001P），现有工程污染物实际排放量符合总量控制指标要求，具体见表 3.2-11。

表 3.2-5　现有工程污染物排放量及总量控制指标符合性分析表（单位：t/a）

类别	污染物名称	已建工程实际排放量	在建工程排放量	已建、在建工程合计排放量	许可排放量	是否符合总量管控要求
废气	VOCs	2927.6887	15.7082	2943.3969	3315.54[1]	符合
	SO_2	40.243815	0.009	340.252815	952.972	符合
	NOx	1227.590652	0.123	1,227.713652	2713.323	符合
	颗粒物	105.135103	0.037	105.172103	523.201968	符合
	H_2S	8.66	0.0019	8.6619	/	/
	NH_3	78.55	0	78.55	/	/
	甲醇	121.17	0.0042	121.1742	/	/
	苯	5.69	0.1219	5.8119	/	/
	甲苯	13.4	0.4049	13.8049	/	/
	二甲苯	15.78	0.531	16.311	/	/
	苯乙烯	1.63	0.039	1.669	/	/
	HCl	10.35	0	10.35	/	/
	乙苯	未单独统计	0.0012	0.0012	/	/
废水	COD_{Cr}	102.624618	0.1664	102.791018	294.59[2]	符合
	BOD_5	52.09764	0	52.09764	/	/
	石油类	0.05	0.000561	0.050561	/	/
	氨氮	0.24388	0	0.24388	30.36[2]	符合
	硫化物	2.94	0	2.94	/	/
	挥发酚	1.76	0	1.76	/	/
	总氮	10.0889	0	10.0889	118.44[2]	符合
	总磷	0.88	0	0.88	/	/
	苯	0.48	0	0.48	/	/
	甲苯	0.48	0	0.48	/	/
	二甲苯	0.96	0	0.96	/	/
	悬浮物	11.14	0.0041	11.1441	/	/
	丙烯腈	2.14	0	2.14	/	/

类别	污染物名称	已建工程实际排放量	在建工程排放量	已建、在建工程合计排放量	许可排放量	是否符合总量管控要求
	总氰化物	1.76	0	1.76	/	/
	总镍	0.59	0	0.59	/	/
	总汞	0.012	0	0.012	/	/
	总钒	2.94	0	2.94	/	/
固体废物	危险废物	193621.639	40.0465	193661.6855	/	/
	一般工业固体废物	9281.52	0	9281.52	/	/
注：[1]为炼化厂区和产品码头 VOCs（全源项）许可排放量；						

3.4 新污染物识别分析

根据《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28 号），应做好以下工作。文件要求：“改建、扩建项目应梳理现有工程新污染物排放情况”，“对已发布污染物排放标准的新污染物严格排放达标要求，涉及新污染物排放的改建、扩建项目，应对现有项目废气、废水排放口新污染物排放情况进行监测，对排放不能达标的，应提出整改措施”。对本项目所在厂区现有工程涉及的新污染物进行梳理。

广东石化现有工程涉及的新污染物主要包括苯、甲苯、镉及其化合物、铬及其化合物、汞及其化合物、铅及其化合物、砷及其化合物、二噁英、丁二烯等，根据 2025 年排污许可执行报告（年报），广东石化现有工程有组织、无组织废气、废水总排口均对新污染物进行了监测分析。

3.5 存在的问题及建议

广东石化现有工程落实了环境影响评价报告及其批复提出的各项污染治理措施，企业自行监测数据以及竣工环境保护验收报告显示“三废”排放能够满足环评批复和现行标准要求；根据广东石化排污许可执行报告，广东石化现有工程废气排放口监测孔、采样平台以及在线监测的设置等均能够满足现行管理要求。

根据资料收集以及现场踏勘的结果，目前广东石化存在问题：

DA070（苯乙烯装置蒸汽过热炉烟气排放口）因达不到 SCR 脱硝温度不稳定多次超标。

解决方案：

建议在 2026 年大检修期间苯乙烯装置蒸汽过热炉脱硝催化剂更换为低温 SCR 催化剂。

4 现有 20 万吨/年聚丙烯装置回顾性分析

4.1 环保手续情况

现有 20 万吨/年聚丙烯装置在广东石化中的具体位置见图 3.1-2。项目相关环保手续履行情况详见表 4.1- 1。

表 4.1- 1　现有 20 万吨/年聚丙烯装置环保手续情况

序号	项目名称	环评批复文号	环评审批时间	验收文号	验收时间	运行情况
1	中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更项目变动情况分析报告	备案	2021.7（备案）	自主验收	2023.9.15	运行正常

4.2 现有工程组成

项目工程组成涉密删除

4.3现有项目工艺流程及产污环节

涉密删除

4.3.1 排污许可排放口信息

20 万吨/年聚丙烯装置项目排放口信息详见表 4.3- 1。

表 4.3- 1 现有 20 万吨/年聚丙烯装置排放口信息一览表

序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放口信息		
				高度（m）	内径（m）	排放温度（℃）
1	DA052	聚丙烯装置Ⅱ添加剂罐废气排放口	颗粒物，挥发性有机物	47	0.1	常温
2	DA054	聚丙烯装置Ⅱ添加剂卸料站废气排放口	颗粒物，挥发性有机物	44	0.2	常温
3	DA059	聚丙烯装置Ⅱ掺混料仓废气排放口	颗粒物，挥发性有机物	37	0.5	70
4	DA061	聚丙烯装置Ⅱ淘析器废气排放口	颗粒物，挥发性有机物	26	0.4	65
5	DA062	聚丙烯装置Ⅱ挤压机料斗废气排放口	颗粒物，挥发性有机物	30	0.15	80
6	DA066	聚丙烯装置Ⅱ再生气分离罐废气排放口	颗粒物，挥发性有机物	21	0.15	常温
7	DA069	聚丙烯装置Ⅱ颗粒缓冲料斗废气排放口	挥发性有机物，颗粒物	22	0.2	65
8	DA073	聚丙烯装置Ⅱ粒料干燥器废气排放口	挥发性有机物，颗粒物	48	0.7	65
9	DA099	聚丙烯装置 I RTO 排放口	挥发性有机物,二氧化硫,氮氧化	40	1.2	60

序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放口信息		
				高度（m）	内径（m）	排放温度（℃）
			物,颗粒物			
10	WS013	20 万吨/年聚丙烯装置车间废水排放口	总镍、总汞、总铬、总镉、烷基汞、总铅、六价铬、总砷	/	/	/

4.3.2 现有废气排放口污染物排放达标分析

本次评价收集了广东石化 20 万吨/年聚丙烯装置 2026 年上半年例行监测监测数据，废气中污染物排放情况详见**表 4.3-2**。

表 4.3-2 2026 年上半年监测数据一览表

污染源	排放口名称	污染物	监测结果 mg/m³	排放限值 mg/m³	标准来源
DA052	聚丙烯装置Ⅱ添加剂罐废气排放口	NMHC	0.27~42.5	60	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5
		颗粒物	1.0~1.2	20	
DA054	聚丙烯装置Ⅱ添加剂卸料站废气排放口	NMHC	0.81~16.1	60	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5
		颗粒物	＜1	20	
DA059	聚丙烯装置Ⅱ掺混料仓废气排放口	NMHC	2.15~41.9	60	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5
		颗粒物	＜1	20	
DA061	聚丙烯装置Ⅱ淘析器废气排放口	NMHC	0.72~5.39	60	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5
		颗粒物	＜1	20	
DA062	聚丙烯装置Ⅱ挤压机料斗废气排放口	NMHC	未开	60	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5
		颗粒物		20	
DA066	聚丙烯装置Ⅱ再生气分离罐废气排放口	NMHC	未开	60	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5
		颗粒物		20	
DA069	聚丙烯装置Ⅱ颗粒缓冲料斗废气排放口	NMHC	0.74~9.91	60	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5
		颗粒物	1.5~4.3	20	
DA073	聚丙烯装置Ⅱ粒料干燥器废气排放口	NMHC	0.52~3.28	60	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5
		颗粒物	1.8~6.2	20	
DA099	聚丙烯装置 I RTO 排放口	NMHC	0.58~3.19	60	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5
		颗粒物	＜1	20	
		NOx	3~10	100	
		SO_2	＜3	50	

现有各排气筒废气中所监测的污染物均能够达到相应标准要求。

4.3.3 现有废水排放口污染物排放达标分析

本次评价收集了广东石化 20 万吨/年聚丙烯装置 2026 年上半年废水自行检测数据，废水车间排口污染物排放情况见表 4.3-3。

表 4.3-3　2026 年上半年废水车间排放口监测数据一览表

监测点位	污染物项目	检测结果	标准	执行排放标准
20 万吨/年聚丙烯装置车间废水排放口	总镍	0.007L ~0.007	1.0	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）
	总汞	0.00004L~0.00009	0.05	
	总铬	0.03L	1.5	
	总镉	0.005L	0.1	
	烷基汞	甲基汞 0.00001L 乙基汞 0.00002L	不得检出	
	总铅	0.07L	1.0	
	六价铬	0.004L	0.5	
	总砷	0.0003~0.0027	0.5	

现有 20 万吨/年聚丙烯装置车间废水排放口所监测的污染物均能够达到《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）标准要求。

4.4 新污染物识别分析

根据《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28 号），应做好以下工作。文件要求

】：“改建、扩建项目应梳理现有工程新污染物排放情况”，“对已发布污染物排放标准的新污染物严格排放达标要求，涉及新污染物排放的改建、扩建项目，应对现有项目废气、废水排放口新污染物排放情况进行监测，对排放不能达标的，应提出整改措施”。对本项目所在厂区现有工程涉及的新污染物进行梳理。

广东石化现有 20 万吨/年聚丙烯装置不涉及新污染物。

4.5 存在的问题及建议

广东石化现有 20 万吨/年聚丙烯装置落实了环境影响评价报告及其批复提出的各项污染治理措施，监测数据以及竣工环境保护验收报告显示“三废”排放能够满足环评批复和现行标准要求；根据广东石化排污许可执行报告，现有废气排放口监测孔、采样平台以及在线监测的设置等均能够满足现行管理要求。

5 工程分析

5.1 建设项目概况

（1）项目名称：广东石化有限责任公司化工二部 20 万吨/年聚丙烯装置生产三元共聚产品改造项目；

（2）建设性质：技术改造；

（3）建设单位：广东石化有限责任公司；

（4）建设地点：广东省揭阳大南海石化工业园区，广东石化有限责任公司原厂址内改造，不新增占地；

（5）占地面积：31900m^2；

（6）总投资及环保投资：项目总投资 865.76 万元，环保投资 8 万元，约占项目总投资的 0.92%；

（7）运行时间：8000h/a；

（8）定员：不新增；

（9）项目类别：C2651 初级形态塑料及合成树脂制造；

（10）项目代码：2605-445200-04-02-325120。

5.2 项目组成

5.2.1 改造内容

20 万吨/年聚丙烯装置包括 100 工段：催化剂配制和进料、200 工段：第一聚合反应、240 工段：反应器粉料输送、250 工段：第二聚合反应、300 工段：粉料脱活、350 工段：丙烯回收单元、400 工段：挤压造粒、500 工段：产品掺混及输送、600 工段：丙烯精制单元、610 工段：排放丙烯处理单元、640 工段：氢气进料、650 工段：乙烯精制单元、660 工段：己烷精制单元、800 工段：公用工程。

本项目改造主要涉及 200 工段、240 工段、250 工段和 300 工段。具体改造内容如下：

（1）增加共聚单体界区进料线和第一反应器、第二反应器共聚单体（丁烯）进料流量控制。

（2）增加活性控制剂注入至第二反应器循环气压缩机入口。

（3）增加丙烯进料泵（2 台）、丙烯蒸发器（2 台）、丙烯过热器（2 台），产生气相丙烯用于第一反应器一区循环气。

（4）在脱气仓下增设破块器。

（5）在气相、液相排放线上增设取样器，为引入丁烯组分后准确分析气相、液相排放组分。

5.2.2 总平面布置

本项目在 20 万吨/年聚丙烯装置原址进行改造，不新增用地。装置北侧为吉林石化（揭阳）ABS 装置项目，西侧为聚合物包装厂房及仓库，南侧为 50 万吨/年聚丙烯装置，东侧为化工 1#消防水泵站及丁二烯装置。

5.2.3 原辅料及产品方案

5.2.3.1 原料

涉密删除

5.2.3.2 辅助材料

本项目改造前后装置所用的催化剂、化学品用量及规格涉密删除。

5.2.3.3 产品方案

涉密删除

5.2.4 主要生产设备

本项目实施前后，20 万吨/年聚丙烯装置设备变化情况涉密删除。

5.2.5 主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标见下表。

表 5.2-1 主要经济技术指标

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	装置规模	万 t/a	20	
二	产品			
1	三元共聚产品	万 t/a	1.84	
2	均聚产品	万 t/a	1.08	
3	无规共聚产品	万 t/a	0.96	
4	抗冲共聚产品	万 t/a	16.56	
三	原料			
1	丙烯	万 t/a	18.63	
2	乙烯	万 t/a	1.79	

3	丁烯	万 t/a	0.15	
4	氢气	t/a	15.67	
四	公用工程			
1	循环冷却水	t/h	4	新增
2	用电量	kW	30	新增
3	低压蒸汽	t/h	3.2	新增
4	仪表空气	Nm^3/h	100	新增
五	投资和效益			
1	报批总投资	万元	865.76	
1.1	其中建设投资	万元	785.79	
2	税后利润	万元	447	
3	税后内部收益率	%	53.3	
4	项目投资回收期	年	3	

5.3 公用工程及辅助工程

5.3.1 公用工程消耗

本项目改造前后公用工程消耗量见下表。

表 5.3-1 公用工程消耗一览表

序号	项目	单位	改造前	改造后	变化量
			每小时		
1	循环水	t	3996	4000	+4
2	低压蒸汽	kg	8800	12000	+3200
3	软化水	kg	1200	1200	0
4	低压氮气	Nm^3	2000	2000	0
5	低低压氮气	Nm^3	900	900	0
6	仪表风	Nm^3	700	800	+100
7	电	kW.h	19970	20000	+30

5.3.2 给排水系统

5.3.2.1 给水系统

（1）生活给水

本项目生活用水依托广东石化厂内净水厂提供，由净水厂生活水加压站输送至装置区内。

（2）循环冷却水

聚丙烯装置循环冷却水依托化工第二循环水场提供。化工第二循环水场主要为 50 万吨/年聚丙烯装置、20 万吨/年聚丙烯装置、全密度聚乙烯（FDPE）装置、丁二烯装置、MTBE/丁烯-1 装置、苯乙烯装置、化工区中间罐区、化学品仓库供给循环水，设计规模 71250m^3/h，改造后循环水用量增加 4m^3/h，化工第二循环水场当前实际运行负荷约为

56000m³/h，剩余负荷约 15250m³/h，现有工程可以满足 20 万吨/年聚丙烯装置改造后循环冷却水的供给。

（3）化学水系统

20 万吨/年聚丙烯装置所需软化水依托现有化学水处理站供给，改造前后软化水用量未发生变化。

5.3.2.2 排水系统

（1）排水系统划分

广东石化排水系统划分为生活污水、生产污水、清净废水、清净雨水、达标污水、事故水系统。

20 万吨/年聚丙烯装置改造前后污水产生量及水质不变，产生的污水排入 1200m³ 装置污水池内，后送污水处理场含油含盐污水处理场处理。事故水依托全厂事故水系统管网，输送至 180000m³ 全厂事故水池。

（2）污水处理场

污水处理场主要分为含油含盐污水处理系统、污水回用系统、电脱盐污水预处理系统、高含盐污水处理系统、污泥处理系统、除臭系统、高浓度 VOCs 废气处理系统、加药系统、公用工程系统。本项目产生废水送含油含盐污水处理系统处理。

含油含盐污水处理系统处理采用“调节除油罐+隔油+中和均质+一级气浮+A/O+深度处理（高效沉淀+过滤）”工艺。

本项目改造前后污水产生量及水质均不发生变化，废水仍可通过现有收集系统排入 1200m³ 装置污水池，再送入污水处理场含油含盐处理系统。本项目废水已在现有处理水量中核算，不新增废水排放量，不突破现有污水处理场剩余处理能力。

5.3.3 供电系统

本项目供电依托现有聚丙烯 10kV 变电所。聚丙烯装置内改造单元新增 2 台丙烯泵、若干电动阀，以及破块系统、照明等负荷，约为 30kW，电源由聚丙烯装置变电所 0.38kV 系统供电，配电变压器余量可以满足改造后的供电要求。

5.3.4 供热系统

聚丙烯装置所用蒸汽引自全厂低压蒸汽管网，供装置内工艺和伴热使用。本项目实施后，新增 2 台丙烯蒸发器、2 台丙烯过热器，装置低压蒸汽消耗量增加 3.2t/h，由动力中心供给。动力中心现状低压蒸汽产生规模为 578t/h，现有工程低压蒸汽消耗量约 541t/h；

本项目实施后，全厂低压蒸汽消耗量约为 541+3.2=544.2t/h，仍低于动力中心产生规模 578t/h，余量约 33.8t/h，不突破动力中心生产规模。装置内设计有蒸汽凝液回收系统用于回收所有蒸汽冷凝液。回收的蒸汽冷凝液大部分用于装置内自用，用于切粒水补水等，多余部分送出装置外回收。

5.3.5 供风系统

本项目依托广东石化空分空压站供给。本次聚丙烯装置改造后，氮气消耗量不变，仪表空气消耗量增加 100Nm³/h，新增量较小。空分空压站现有余量可满足本项目新增仪表空气需求。

5.3.6 辅助设施

（1）火炬系统

聚丙烯装置依托全厂火炬系统和 20 万吨/年聚丙烯装置地面火炬。化工火炬气放空系统设计泄放量 825t/h，地面火炬设计泄放量 10t/h。本次改造前后非正常工况下火炬排放量不变，聚丙烯装置改造后非正常工况下的事故排放气依托化工高压火炬处理可行。

（2）检维修及化验室

聚丙烯装置分析化验及装置检维修工作依托现有中心化验室及检维修设施。

5.3.7 依托可行性分析

本项目依托广东石化公辅工程可行性分析见下表。

表 5.3-2 公辅工程依托可行性一览表

类别	名称	依托可行性分析
公用工程	脱盐水	聚丙烯装置脱盐水依托现有化学水处理站供给，改造前后未新增脱盐水消耗量，依托可行。
	循环水	依托广东石化化工第二循环水场，设计规模为 71250m³/h。改造后聚丙烯装置新增循环水 4m³/h，现实际负荷约 56000m³/h，剩余负荷约 15250m³/h，现有循环水系统可以满足要求。
	蒸汽	20 万吨/年聚丙烯装置依托全厂低压蒸汽管网，改造后低压蒸汽新增用量为 3.2t/h，增加量较小，动力中心产生规模为 578t/h，现有工程低压蒸汽消耗量约 541t/h，余量 37t/h，依托现有低压蒸汽管网可行。
	氮气	本次 20 万吨/年聚丙烯装置改造后氮气消耗量不变，仪表空气消耗量增加 100Nm³/h，增加量较小，依托广东石化空分空压站供给。
	仪表空气	
辅助设施	聚丙烯仓库	本次改造后聚丙烯产品产量不变，依托现有聚丙烯仓库可行。
	火炬系统	聚丙烯装置非正常工况下最大事故排放气设备为反应器，本次改造不涉及影响反应器排气量的改造，因此非正常最大事故排气量改造前后未发生变化。因此聚丙烯装置依托全厂火炬系统和 20 万吨/年聚丙烯装置地面火炬可行。

5.4 储运工程

5.4.1 储罐

20 万吨/年聚丙烯装置依托罐区及装置内储罐具体信息涉密删除。

5.4.2 仓库

本项目聚丙烯产品依托装置西南侧现有聚丙烯仓库。

5.4.3 运输

本项目原料丙烯、乙烯主要通过厂内现有管道进行供给，新增丁烯进料线，主要辅料及聚丙烯产品通过汽车进行运输。

5.5 工艺技术方案

本项目不改变原有的工艺流程和技术路线，20 万吨/年聚丙烯装置采用日本 JPP 公司的 Horizone 气相法聚丙烯技术。该技术采用独特的气相卧式反应器和高效 JHC、JHN 催化剂生产聚丙烯产品、无规、一般抗冲和高抗冲（NEWCON）产品。年生产时间为 8000h。

5.5.1 改造后工艺流程简述

工艺流程及产污环节涉密删除

表 5.5-1 产排污节点表

产污环节		产污工序	污染物类型	控制措施、排放方式	改造前后污染物排放量变化
有组织废气	G1	添加剂罐排放的废气	颗粒物，挥发性有机物	袋式除尘后通过 DA052 排放	不变
	G2	添加剂卸料站废气	颗粒物，挥发性有机物	袋式除尘后通过 DA054 排放	不变
	G3	掺混尾气	颗粒物，挥发性有机物	袋式除尘后通过 DA059 排放	不变
	G4	淘析尾气	颗粒物，挥发性有机物	袋式除尘后通过 DA061 排放	不变
	G5	挤压机尾气分离器排气	颗粒物，挥发性有机物	袋式除尘后通过 DA062 排放	不变
	G6	再生气分离器排气	颗粒物，挥发性有机物	通过 DA066 排放	不变
	G7	颗粒缓冲料斗排气	颗粒物，挥发性有机物	通过 DA069 排放	不变
	G8	粒料干燥器废气	颗粒物，挥发性有机物	旋风分离后通过 DA073 排放	不变
	G9	真空风机尾气	颗粒物，挥发性有机物	送 50 万吨/年聚丙烯装置 RTO 焚烧炉焚烧后通过 DA099 排放	不变
无组织废气		动静密封点	挥发性有机物	LDAR	增加 0.63t/a
废水	W1	中和罐废水	COD	撇沫后送含油含盐污水处理单元	不变
	W2	工艺洗涤水	COD	撇沫后送含油含盐污水处理单元	不变
	W3	切粒排水	COD、石油类、SS	撇沫后送含油含盐污水处理单元	不变
固废	S1	废吸附剂	废氧化铝	外委有资质单位处置	不变
	S2	废干燥剂	废分子筛	外委有资质单位处置	不变
	S3	废瓷球	废氧化铝	外委有资质单位处置	不变
	S4	废催化剂（废己烷）	己烷	送全厂危废焚烧炉	不变

	S5	废烷基铝	油及烷基铝	外委有资质单位处置	不变
	S6	废添加剂	添加剂颗	外委有资质单位处置	不变

5.5.2 施工期污染因素分析

本项目为技术改造项目，在现有 20 万吨/年聚丙烯装置原址内进行改造，不新增占地。施工内容主要包括：新增共聚单体进料管线及流量控制系统、新增丙烯进料泵（2 台）、新增丙烯蒸发器（2 台）及丙烯过热器（2 台管壳式换热器）、新增块料去除单元、新增取样器、对现有设备及管线进行必要的衔接改造等。

施工期主要施工活动包括设备安装、管道敷设及连接、电气仪表安装、设备调试等。施工期不涉及大规模土建施工

5.5.2.1 废气

施工期大气污染源主要为施工机械及运输车辆尾气、焊接烟尘、防腐涂装废气等。

（1）施工机械及运输车辆尾气

施工过程中使用的装载机、吊车等施工机械及运输车辆以柴油为燃料，运行过程中会产生燃油废气。由于施工机械为间歇性作业，施工期较短，尾气对周边大气环境影响较小。

（2）焊接烟尘

设备安装、管道连接等工序涉及焊接作业，焊接过程会产生焊接烟尘。本项目焊接作业量较小，焊接烟尘产生量有限，焊接烟尘经自然扩散后对环境影响较小。

（3）防腐涂装废气

新增设备、管道在安装前需进行防腐涂装处理，若现场补涂作业会产生挥发性有机物，主要来源于涂料中的有机溶剂挥发。本项目涂装作业量较小，建议优先选用水性涂料或高固分涂料，减少 VOCs 排放。现场补涂作业时应避开不利气象条件，减少无组织排放影响。

5.5.2.2 废水

施工期废水主要为施工人员生活污水和少量施工生产废水。

（1）生活污水

本项目施工内容较少，施工周期短，施工人员生活污水依托广东石化污水处理场处理。

（2）施工生产废水

施工期生产废水主要为改造工程的管道或设备试压清洗过程中产生的废水。清洗试

压废水中除含少量的铁锈等悬浮物，产生量较小，经沉淀处理后可循环利用或者场地内洒水降尘使用。

5.5.2.3 噪声

施工期噪声源主要为施工机械运转、设备安装及运输车辆行驶产生的噪声，具有间歇性、突发性和不连续性等特点。施工期噪声影响范围主要集中在施工区域周边100~300m 范围内。本项目施工区域位于现有厂区内部，周边 200m 范围内无声环境敏感目标，施工噪声对厂界外声环境影响较小。

5.5.2.4 固体废物

施工期固体废物主要包括废包装物、边角料、焊头等金属类废弃物和废涂料桶等。生活垃圾统一收集处理；废涂料桶等危险废物应分类收集，可依托广东石化现有危废暂存库暂存，最终外委有相应资质单位处置。施工过程中产生的聚氨酯泡沫等保温材料应进行单独收集，并委外处置。

5.5.3 运营期污染因素分析

本项目为技术改造项目，在现有 20 万吨/年聚丙烯装置基础上实施，不改变装置总体产能和年运行时间，不改变主体工艺流程。基于上述前提，本项目实施后污染源产排情况如下：

废气：本项目不改造现有风机，有组织废气产生量及污染物浓度保持不变。具体而言，G1 添加剂罐废气（对应 DA052 聚丙烯装置 II 添加剂罐废气排放口）、G2 添加剂卸料站废气（对应 DA054 聚丙烯装置 II 添加剂卸料站废气排放口）因添加剂种类、用量、卸料方式及袋式除尘设施不变，产生量、浓度不变；

G3 掺混尾气（对应 DA059 聚丙烯装置 II 掺混料仓废气排放口，过氧化物工况依托 DA099 聚丙烯装置 RTO 排放口）、G4 淘析尾气（对应 DA061 聚丙烯装置 II 淘析器废气排放口）、G7 颗粒缓冲料斗排气（对应 DA069 聚丙烯装置 II 颗粒缓冲料斗废气排放口）因产品颗粒总量不变、掺混/淘析/输送系统及除尘设施不变，产生量、浓度不变；

G5 挤压机尾气分离器排气（对应 DA062 聚丙烯装置 II 挤压机料斗废气排放口，过氧化物工况依托 DA099 聚丙烯装置 RTO 排放口）因挤压造粒机组、运行参数及除尘设施不变，产生量、浓度不变；

G6 再生气分离器排气（对应 DA066 聚丙烯装置 II 再生气分离罐废气排放口）因精制单元和再生系统不变、且装置运行至今未再生，产生量、浓度不变；

G8 粒料干燥器废气（对应 DA073 聚丙烯装置 II 粒料干燥器废气排放口，过氧化物工况依托 DA099 聚丙烯装置 RTO 排放口）因干燥系统及旋风分离器不变，产生量、浓度不变；

G9 真空尾气风机排气因脱气仓操作条件、粉料输送及循环氮气系统不变，间歇排放频次、单次排放量和浓度不变，该股废气间歇送 50 万吨/年聚丙烯装置 RTO 焚烧，经 DA099 聚丙烯装置 RTO 排放口 排放。

产品结构变化（抗冲共聚减少、三元共聚增加）对 G3、G4、G5、G7、G8、G9 的 NMHC 影响可忽略，三元共聚产品挥发性不高于抗冲共聚产品，改造前后取相同值属保守取值。无组织 VOCs 因新增动静密封点 655 个（主要来自新增丙烯增压泵、蒸发器、过热器、块料去除器、取样器等），依据 HJ 853-2017 选取石油化学排放系数核算，新增排放量 0.63t/a。冷却塔及循环冷却水 VOCs 排放变化量极小（新增循环水 4m³ /h，占循环水场设计规模 0.006%），运行负荷未突破《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更项目变动情况分析报告》核算基准，本次不再单独核算。交通移动源方面，原辅料主要通过管道输送进入装置区，产品总产量不变，新增外购丁烯 1478t/a，造成了交通移动源污染排放量变化。蒸汽消耗量增加 3.2t/h，全厂蒸汽消耗量未超过动力中心低压蒸汽生产规模（578t/h），动力中心负荷未突破原核算基准，本次不再单独核算；蒸汽供应点因供汽量增加引起的产排污变化已在动力中心现有许可范围内，不新增污染物排放。

废水：本项目不改变装置主体工艺流程和产品总产量，技改前后废水产生节点、产生量及水质均不变，废水治理措施及排放去向依托现有，不发生变化。新增丁烯带入的丁烷等杂质量很小，且丁烯参与聚合反应，不会显著增加系统惰性组分累积，对工艺洗涤水（W2）无影响；中和罐废水（W1）仍仅在催化剂配制失败时产生，切粒排水（W3）的切粒水系统未改造，三股废水均送含油含盐污水处理单元处理，不新增废水排放量。

固废：本项目主要产废单元未涉及改造，催化剂及辅料消耗总量基本持平，改造前后固废种类、产生量及处置方式均不发生变化。催化剂种类变化后，三元共聚专用催化剂与原有催化剂同为钛系催化剂，废吸附剂（S1）、废催化剂（S4）、废烷基铝（S5）等产生量和处置方式不变；物料平衡中等外品增加 290.16t/a，系三元共聚产品切换牌号时产生的过渡料和块料，该等外品满足广东石化《聚丙烯（PP）树脂等外品指标》（Q/SY GDS 0202-2021），指标在中石油体系内通行。依据《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330—2025），符合国家、地方或行业通行产品标准的目标产物（含等外品）不属于固体废物，因此作为等外品对外销售，已纳入物料平衡，不新增固废排放量。

噪声：本项目新增噪声源为 2 台丙烯增压泵。

综上所述，本项目实施后，除 VOCs 无组织排放新增 0.63t/a 外，其余废气、废水、固废污染物产排量均与改造前持平，不新增污染物排放。

5.5.3.1 废气

（1）有组织废气

本项目废气源改造前气量及挥发性有机物、颗粒物排放浓度均为类比实测值取保守值得出。本项目的实施不改变装置主体工艺流程和产品产量，不改造风机，考虑废气产生量及污染物浓度不变，各废气具体变化分析如下。

本装置有组织废气主要是各类料仓排气、颗粒挤出和干燥排气等，主要为空气和氮气，主要污染物为夹带的少量有机烃类（NMHC）和聚丙烯粉尘，具体为：

G1：添加剂罐排放的废气，主要污染物为颗粒物，经袋式除尘后排入大气。对应排放口为 DA052 聚丙烯装置 II 添加剂罐废气排放口。

G2：添加剂卸料站排放的废气，主要污染物为颗粒物，经袋式除尘后排入大气。对应排放口为 DA054 聚丙烯装置 II 添加剂卸料站废气排放口。

G1、G2 变化情况分析：

1）产生环节：400 工段挤压造粒单元添加剂罐。

2）产生机理：添加剂按一定比例加入聚丙烯粉料中，添加剂罐在卸料、计量和向挤压机输送过程中，罐内粉状添加剂因气流扰动产生含尘废气，主要污染物为颗粒物。袋装或桶装添加剂在卸料站开袋、倾倒、投料时，粉状物料飞扬产生含尘废气，主要污染物为颗粒物和少量挥发性有机物。

3）变化分析：本项目实施后等外品产生量增加 290.16t/a，聚丙烯粉料总量增幅约 0.1%。项目产品结构调整，采用三元共聚产品替代部分抗冲共聚产品。添加剂卸料、储存及输送方式不变，废气收集方式、袋式除尘设施及风机风量均维持现状。本次产品结构调整虽可能造成添加剂罐废气（G1，DA052 聚丙烯装置 II 添加剂罐废气排放口）、添加剂卸料站废气（G2，DA054 聚丙烯装置 II 添加剂罐废气排放口）污染物浓度小幅波动，但不会突破环评设计限值；环评核算按装置最大负荷工况取值，本次仅少量产品结构变化，产生负荷远低于环评预设最大负荷，因此废气污染物排放量基本维持改造前水平，无新增排放。

G3：掺混尾气，掺混料仓脱气过滤器产生的排放气，主要污染物为颗粒物和挥发性

有机物，经除尘器过滤后排入大气。对应排放口为 DA059 聚丙烯装置 II 掺混料仓废气排放口。当生产过氧化物标号产品时，轻烃含量较高时则依托 50 万吨/年聚丙烯装置 RTO 燃烧处理。

G3 变化情况分析：

1）产生环节：500 工段产品掺混及输送单元掺混料仓。

2）产生机理：挤压造粒后的聚丙烯颗粒在掺混料仓中重力流、批次掺混，料仓顶部脱气过滤器抽气时夹带少量细粉和颗粒表面残留烃类，产生含尘含烃废气，主要污染物为颗粒物和非甲烷总烃。

3）变化分析：本项目产品结构调整，减少抗冲共聚产品、增加三元共聚产品；三元共聚产品挥发性不高于原有抗冲共聚产品，产品结构变化对掺混尾气 NMHC 影响可忽略，原料结构变化的影响通过产品结构变化间接体现。500 工段掺混料仓数量、规格、操作方式及脱气过滤器风量均未改造，掺混尾气（G3）的来源、收集方式及袋式除尘设施不变。因此，掺混尾气（G3，对应 DA059 聚丙烯装置 II 掺混料仓废气排放口）的产生量、污染物浓度及排放量均与改造前一致，改造前后采用相同污染物取值属于保守取值。当生产过氧化物标号产品时，轻烃含量较高则依托 50 万吨/年聚丙烯装置 RTO 燃烧处理，对应排放口为 DA099 聚丙烯装置 RTO 排放口。

G4：淘析尾气，产品料仓淘析器废气，主要污染物为颗粒物和挥发性有机物，经过滤后排入大气。对应排放口为 DA061 聚丙烯装置 II 淘析器废气排放口。

G4 变化情况分析：

1）产生环节：800 工段：公用工程设施（产品料仓淘析器）。

2）产生机理：聚丙烯颗粒在包装料仓顶部淘析器中分离夹带的细粉，淘析器抽气时产生含尘废气，主要污染物为颗粒物和非甲烷总烃。

3）变化分析：本项目产品结构调整，减少抗冲共聚产品、增加三元共聚产品；三元共聚产品挥发性不高于原有抗冲共聚产品，产品结构变化对淘析尾气 NMHC 影响可忽略。500 工段包装料仓及淘析器数量、规格、操作方式均未改造，淘析尾气（G4）的来源、收集方式及袋式除尘设施不变。因此，淘析尾气（G4，对应 DA061 聚丙烯装置 II 淘析器废气排放口）的产生量、污染物浓度及排放量均与改造前一致，改造前后采用相同污染物取值属于保守取值。

G5：挤压机尾气分离器排气，主要污染物为颗粒物和挥发性有机物，经除尘器过滤后排入大气。对应排放口为 DA062 聚丙烯装置 II 挤压机料斗废气排放口。当生产过氧

化物标号产品时，轻烃含量较高时则依托 50 万吨/年聚丙烯装置 RTO 燃烧处理。

G5 变化情况分析：

1）产生环节：400 工段挤压造粒机尾气分离器。

2）产生机理：聚丙烯粉料、添加剂在挤压造粒机内混合、熔化，挤压过程中产生含尘和含烃废气，主要污染物为颗粒物和非甲烷总烃。

3）变化分析：本项目产品结构调整，减少抗冲共聚产品、增加三元共聚产品；三元共聚产品挥发性不高于原有抗冲共聚产品。改造后等外品产量小幅增加，但增量仅 290.16t/a，占装置总产能比例仅约 0.1%，对挤压机尾气 NMHC 综合影响很小。环评阶段按照装置最大负荷工况进行核算，本次工况波动幅度有限，污染物浓度虽存在小幅抬升可能性，但不会突破环评设计浓度限值。400 工段挤压造粒机组、挤压机运行参数、尾气分离器及袋式除尘设施均未改造，挤压机尾气分离器排气（G5）的来源、收集方式及治理设施不变。因此，挤压机尾气分离器排气（G5，对应 DA062 聚丙烯装置 II 挤压机料斗废气排放口）的产生量、污染物浓度及排放量与改造前基本一致，改造前后采用相同污染物取值属于保守取值。当生产过氧化物标号产品时，轻烃含量较高则依托 DA099 聚丙烯装置 RTO 排放口对应的 RTO 焚烧处理，依托可行性不变。

G6：再生气分离器排气，原料精制单元间断排放的再生气分离器废气，主要污染物为微量烃类，由排气筒排入大气。对应排放口为 DA066 聚丙烯装置 II 再生气分离罐废气排放口。

G6 变化情况分析：

1）产生环节：600 工段丙烯精制、650 工段乙烯精制的公用再生系统。

2）产生机理：精制床（分子筛、干燥剂等）定期再生时，再生气分离器间断排放微量烃类，主要污染物为微量烃类。

3）变化分析：600 工段丙烯精制单元、650 工段乙烯精制单元等均未改造，精制床数量、规格、装填量、再生方式及再生周期不变。再生气分离器排气（G6）为间断排放，来源于精制床再生过程，改造前后再生条件一致，且装置运行至今尚未进行过再生，实际排放频次极低。因此，再生气分离器排气（G6，对应 DA066 聚丙烯装置II再生气分离罐废气排放口）的产生量、污染物浓度及排放量均与改造前一致，不发生变化。

G7：颗粒缓冲料斗排气，主要污染物为颗粒物，由排气筒排入大气。对应排放口为 DA069 聚丙烯装置 II 颗粒缓冲料斗废气排放口。

G7 变化情况分析：

1）产生环节：500 工段：产品掺混及输送（颗粒缓冲料斗）。

2）产生机理：聚丙烯颗粒在缓冲料斗暂存和输送时，输送气体携带少量颗粒物，产生含尘废气，主要污染物为颗粒物和挥发性有机物。

3）变化分析：本项目产品结构调整，减少抗冲共聚产品、增加三元共聚产品；三元共聚产品挥发性不高于原有抗冲共聚产品。环评阶段按照装置最大负荷工况进行核算，本次工况波动幅度有限，污染物浓度虽存在小幅抬升可能性，但不会突破环评设计浓度限值。500 工段产品输送过程中的颗粒缓冲料斗数量、规格、操作方式均未改造，颗粒缓冲料斗排气（G7）的来源、收集方式及治理设施不变。因此，颗粒缓冲料斗排气（G7，对应 DA069 聚丙烯装置 II 颗粒缓冲料斗废气排放口）的产生量、污染物浓度及排放量与改造前基本一致，改造前后采用相同污染物取值属于保守取值。

G8：粒料干燥器废气，主要污染物为颗粒物和挥发性有机物，经除尘器过滤后排入大气。对于排放口为 DA073 聚丙烯装置 II 粒料干燥器废气排放口。当生产过氧化物标号产品时，轻烃含量较高时则依托 50 万吨/年聚丙烯装置 RTO 燃烧处理。

G8 变化情况分析：

1）产生环节：400 工段：挤压造粒（粒料干燥器）。

2）产生机理：聚丙烯颗粒经水下切粒后进入颗粒干燥器，干燥排风扇抽出湿空气，夹带颗粒物和颗粒表面残留烃类，主要污染物为颗粒物和非甲烷总烃。

3）变化分析：本项目产品结构调整，减少抗冲共聚产品、增加三元共聚产品；三元共聚产品挥发性不高于原有抗冲共聚产品。环评阶段按照装置最大负荷工况进行核算，本次工况波动幅度有限，污染物浓度虽存在小幅抬升可能性，但不会突破环评设计浓度限值。400 工段挤压造粒机组、粒料干燥器、干燥风机及旋风分离器等均未改造，粒料干燥器废气（G8）的来源、收集方式及治理设施不变。因此，粒料干燥器废气（G8，对应 DA073 聚丙烯装置 II 粒料干燥器废气排放口）的产生量、污染物浓度及排放量与改造前基本一致，改造前后采用相同污染物取值属于保守取值。当生产过氧化物标号产品时，轻烃含量较高则依托 DA099 聚丙烯装置 RTO 排放口对应的 RTO 焚烧处理，依托可行性不变。

G9：真空尾气风机排气，主要污染物为颗粒物和挥发性有机物，依托 50 万吨/年聚丙烯装置 RTO 燃烧处理。

G9 变化情况分析：

1）产生环节：400 工段：挤压造粒（真空尾气风机）。

2）产生机理：脱气后的聚丙烯粉料中仍残留微量烃类，循环氮气在反复使用后逐渐累积烃类和细粉；为维持氮气平衡，需间歇将部分循环氮气经真空尾气风机送至 RTO 焚烧处理，主要污染物为颗粒物和挥发性有机物。

3）变化分析：本次产品结构调整，减少抗冲共聚产品、增加三元共聚产品；三元共聚产品挥发性不高于原有抗冲共聚产品。改造后等外品产量小幅增加，但增量仅 290.16t/a，占装置总产能比例仅约 0.1%，对废气 NMHC 综合影响很小。300 工段脱气仓操作条件、粉料输送系统及循环氮气系统均未改造，脱气后粉料残留烃类总量不变，循环氮气污染速率不变，氮气纯度检测频次和排放制度不变，G9 间歇排放频次、单次排放量及污染物浓度不变。因此，真空尾气风机排气（G9，送 50 万吨/年聚丙烯装置 RTO 焚烧处理，经 DA099 聚丙烯装置 RTO 排放口排放）的产生量、污染物浓度及对 RTO 处理负荷的贡献均与改造前一致，不发生变化。

有组织废气污染物排放量核算见表 5.5-16。产排污节点对应排放口见表 5.5-11。

表 5.5-2 产排污节点对应排放口

序号	产排污节点	污染物	治理措施	对应排放口
1	G1：添加剂罐排放的废气	颗粒物、挥发性有机物	袋式除尘	DA052
2	G2：添加剂卸料站排放的废气	颗粒物、挥发性有机物	袋式除尘	DA054
3	G3：掺混尾气	颗粒物、挥发性有机物	袋式除尘	DA059
4	G4：淘析尾气	颗粒物、挥发性有机物	袋式除尘	DA061
5	G5：挤压机尾气分离器排气	颗粒物、挥发性有机物	袋式除尘	DA062
6	G6：再生气分离器排气	颗粒物、挥发性有机物	/	DA066
7	G7：颗粒缓冲料斗排气	颗粒物、挥发性有机物	/	DA069
8	G8：粒料干燥器废气	颗粒物、挥发性有机物	旋风分离器	DA073
9	G9：真空尾气风机排气	颗粒物、挥发性有机物	蓄热焚烧	DA099

（2）无组织废气

1）装置无组织

无组织排放：主要为设备动静密封点泄漏的挥发性有机物。本次改造新增的动静密封点由设计单位提供。本项目设备动静密封点泄漏计算采用《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）中的公式进行估算。

挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年排放量按下列公式计算：

$$E_{设备}=0.003\times\sum_{i=1}^{n}\left(e_{TOC,i}\times\frac{WF_{TOC,i}}{WF_{TOC,i}}\times T_i\right)$$

式中：

$E_{设备}$--一设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年排放量（kg/a）；

t_i---密封点 i 的年运行时间（h/a），按照装置运行时间 8000h/a 进行考虑；

$e_{TOC,\ i}$---密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率（kg/h），参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）表 4 设备与管线组件 eTOC,i 取值参数表，参照同类型聚丙烯装置环评报告，选取石油化学排放系数，按设备类型取值；

$WF_{VOCs,\ i}$---流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数，本次按最大情况考虑，取值为 1；

$WF_{TOCs,\ i}$---流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数，本次按最大情况考虑，取值为 1；

n---挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数（个）。

表 5.5-3 改造前动静密封点泄漏的挥发性有机物核算表

序号	类型	20 万吨/年聚丙烯装置		石油化学排放系数，kg/h/源	核算时间，h	泄漏比例	总有机碳平均质量分数
		新增密封点数量	VOCs 挥发量，t/a				
1	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	17	0.06	0.14	8000	0.30%	1
2	气体阀门	1643	0.95	0.024	8000	0.30%	1
3	有机液体阀门	1568	1.35	0.036	8000	0.30%	1
4	法兰或连接件	8609	9.09	0.044	8000	0.30%	1
5	开口阀或开口管线	34	0.02	0.03	8000	0.30%	1
6	其他	0	0.00	0.073	8000	0.30%	1
	合计	11871	11.47				

表 5.5-4 改造后动静密封点泄漏的挥发性有机物核算表

序号	类型	20 万吨/年聚丙烯装置		石油化学排放系数，kg/h/源	核算时间，h	泄漏比例	总有机碳平均质量分数
		新增密封点数量	VOCs 挥发量，t/a				
1	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	19	0.06	0.14	8000	0.30%	1
2	气体阀门	1724	0.99	0.024	8000	0.30%	1
3	有机液体阀门	1678	1.45	0.036	8000	0.30%	1
4	法兰或连接件	9065	9.57	0.044	8000	0.30%	1
5	开口阀或开口管线	40	0.03	0.03	8000	0.30%	1
6	其他	0	0.00	0.073	8000	0.30%	1
	合计	12526	12.11				

表 5.5-5 动静密封点变化情况一览表

装置名称	密封点类型	改造前数量	改造后数量	新增量
20 万吨/年聚丙烯装置	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	17	19	+2
	气体阀门	1643	1724	+81

	有机液体阀门	1568	1678	+110
	法兰或连接件	8609	9065	+456
	开口阀或开口管线	34	40	+6
	其他	0	0	0
合计		11871	12526	+655
VOCs 排放量（t/a）		11.47	12.11	+0.63

2）冷却塔及循环冷却水 VOCs 排放

本项目改造后新增循环水消耗量仅 4m³/h，依托化工第二循环水场提供。该循环水场设计规模为 71250m³/h，当前实际运行负荷为 56000m³/h，剩余负荷约 15250m³/h，本项目新增负荷占比仅为实际运行负荷 0.007%，对循环水系统整体运行负荷基本无影响。

根据《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更项目变动情况分析报告》，污染物排放量按正常工况循环水量 56179m³/h 进行核算。本项目实施后，化工第二循环水场运行负荷仍将控制在 56179m³/h 及以下，不会突破该报告核定的基准水量，因此循环水系统 VOCs 产生量亦不会超过变动情况分析报告中已核定的排放量。

综上，本项目造成的冷却塔及循环冷却水 VOCs 排放变化量较小，且总量仍在已批复的核算范围内，故本次评价不再单独核算该部分 VOCs 排放变化量。

（3）交通移动源分析

本项目原辅料主要通过管道输送进入装置区，改造前后产品总产量保持不变，新增丁烯原料 1478t/a，由罐车运至化工中间罐组，照运输车装载量 30 吨/年考虑，本项目涉及的运输车辆约 100 辆次/年（进厂、出厂按照两次），单车平均运输距离按 15km 考虑按照运输的货车执行国 V 标准，参照《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》核算重型柴油货车的综合基准排放系数，估算新增交通移动源污染量，具体见下表。

表 5.5-6 本项目新增交通移动源污染物排放核算

分类	CO	HC	NOx	PM_{10}	$PM_{2.5}$
污染物排放情况（g/km）	2.2	0.129	4.721	0.027	0.03
污染物排放量（t/a）	0.0017	0.0001	0.0036	0.00002	0.00002

（4）蒸汽消耗量变化引起的依托工程变化

本项目实施后，新增 2 台丙烯蒸发器、2 台丙烯过热器，装置低压蒸汽消耗量增加 3.2t/h，由动力中心供给。动力中心现状低压蒸汽产生规模为 578t/h，现有工程低压蒸汽消耗量约 541t/h；本项目实施后，全厂低压蒸汽消耗量约为 541+3.2=544.2t/h，仍低于动力中心产生规模 578t/h，余量约 33.8t/h，不突破动力中心生产规模。因此，动力中心负

荷未突破《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更项目变动情况分析报告》核算基准，本次不再单独核算。

（5）丁烯存储过程引起的污染物变化

本项目新增丁烯原料 1478t/a，由罐车运至化工中间罐组，卸入丁烯-1 球罐（2×1500m³）储存。项目实施前企业已存在外购丁烯，本次仅增加储罐周转量。丁烯-1 球罐为压力球罐，采用密闭储存，罐体仅设进料管线和出料管线，不设呼吸阀，正常工况下无大小呼吸废气排放。卸车时采用压力卸车方式，卸车过程密闭，罐车气相不外排。改造前后丁烯储存设施、卸车方式及污染控制措施均未改变，仅物料周转量略有增加，不新增污染物产生环节。卸车完毕后管道拆卸过程有极微量逸散，不进行量化计算。因此，本项目实施前后丁烯-1 罐及卸车环节产生的污染物不变，不新增废气排放。

5.5.3.2 废水

本项目的实施不改变装置主体工艺流程和产品产量，技改前后废水产生量不变。装置产生的生产废水主要为中和罐废水（W1）、工艺洗涤水（W2）、切粒排水（W3），主要污染物为 COD、SS 和石油类等，排至装置污水收集池经撇沫后，再送厂内污水处理场含油含盐污水处理单元处理。各股废水改造前后变化情况如下：

W1 中和罐废水：

（1）产生环节：100 工段：催化剂配制和进料

（2）产生机理：在催化剂配制失败，或催化剂、助催化剂、改性剂达到报废条件时，将失效含铝催化剂物料送入中和罐 D-1007；向罐内加水，使三乙基铝等高活性助催化剂发生水解脱活反应，再经汽提脱除物料中夹带的烃类，水解过程产生的废水即为中和罐废水 W1。该废水属于事故/间歇废水，并非连续产生。

（3）变化分析：本项目实施后 100 工段催化剂配制和进料单元主体未改造，催化剂配制操作规程、报废判定标准及中和罐 D-1007 脱活、汽提操作条件均不变。中和罐废水（W1）仅在催化剂配制失败、催化剂/助催化剂/改性剂报废时产生，改造前后催化剂报废频次和单次废水量不变，且装置建成以来未产生过中和罐废水。因此，中和罐废水（W1）的产生量、污染物浓度及排放规律均与改造前一致，送含油含盐污水处理单元处理，不新增废水排放量。

W2 工艺洗涤水：

（1）产生环节：610 工段：排放丙烯回收单元

（2）产生机理：反应器循环罐排出的排放液含有未反应单体、烃类以及残留助催化剂三乙基铝；排放液依次进入排放液储存罐、三剂分离塔后送入三剂洗涤塔，在塔内与洗涤水接触，助催化剂三乙基铝遇水发生水解反应实现脱活，烃类物质被洗涤、汽提分离，洗涤塔塔底排出的液相即为 W2 工艺洗涤水。

（3）变化分析：本项目实施后，丙烯、乙烯原料规格保持不变，原料带入丙烷等惰性杂质的速率基本稳定；原料总量波动很小。为维持反应系统平衡，第一、第二反应器循环罐连续排放的排放液设计流量不变。丁烯在体系中溶解度与丙烯相近，引入丁烯不会显著改变废水中溶解烃类浓度，丙烯回收单元膜回收微量液相量保持不变。排放液依次经排放液储存罐、三剂分离塔进入三剂洗涤塔，与水接触使残留助催化剂三乙基铝脱活，塔底产生 W2 工艺洗涤水。本次改造未涉及 610 工段，水洗塔操作条件、脱盐水消耗量均无变化。综上，W2 工艺洗涤水产生量、污染物浓度及排放规律与改造前保持一致，仍送含油含盐污水处理单元处理，不新增废水排放量。本次新增丁烯参与聚合，副反应生成少量丁烷，同时三元共聚工况下乙烯、丙烯副反应占比下降，副产乙烷、丙烷相应减少，二者总量基本相当，体系惰性杂质总生成量无明显变化；新增丁烯原料经 FDPE 装置精制，带入丁烷杂质极少且丁烯参与聚合，不会造成系统惰性组分明显累积，因此反应器循环罐外排排放液量保持稳定，对 W2 工艺洗涤水无显著影响。

W3 切粒排水：

（1）产生环节：400 工段：挤压造粒

（2）产生机理：挤压造粒机挤出的聚丙烯熔融料经切刀切成粒料，进入切粒水系统，依靠循环切粒水输送、冷却粒料；循环切粒水持续携带细粉、少量低聚物与烃类，为维持切粒水水质稳定，需定期外排部分切粒水，即为切粒排水 W3。

（3）变化分析：本项目实施后，400 工段挤压造粒机组、切粒水系统（切粒水罐、泵、冷却器、过滤器）及切粒水排污制度均未改造，切粒水循环量、温度、水质控制指标不变。因此，切粒排水（W3，对应含油含盐污水处理单元）的产生量、污染物浓度及排放规律均与改造前一致，不发生变化。产品结构变化对切粒水水质的影响可忽略，不增加 W3 产生量和污染物浓度。

废水污染物源强核算见表 5.5-17。

5.5.3.3 固废

本项目实施后不改变装置主体工艺流程和产品产量，主要固体废物产废设备未涉及

改造，改造前后固废种类、产生量及处置方式均不发生变化。

S1 废吸附剂：废吸附剂（S1）来自两个环节：一是丙烯精制单元（600 工段）、乙烯精制单元（650 工段）、己烷储存与精制单元（660 工段）的干燥塔/脱水塔分子筛，用于净化原料丙烯、乙烯和溶剂己烷；二是 300 工段粉料脱活单元脱气仓后的氯化氢吸附塔 C-3501A/B，用于吸附脱气仓热湿氮气吹出的氯化氢。丙烯脱水塔 C-6002A/B、乙烯干燥塔 C-6502、己烷储存与精制单元中储存部分的分子筛装填量和更换周期均为 2 年一次。本项目实施后，原料丙烯、乙烯消耗量略有减少，己烷作为溶剂用量不变；精制单元未改造，分子筛装填量和设计更换周期不变，原料净化负荷未增加。精制单元废吸附剂的设计更换频次及处置方式均与改造前一致，产生量不发生变化。改造后催化剂总量增加 0.8 t/a，新增的三元共聚专用催化剂与改造前使用的催化剂同为钛系催化剂，反应后催化剂中的氯随产品进入脱气仓，在脱气仓内被热湿氮气转化为氯化氢，随气体进入氯化氢吸附塔 C-3501A/B。氯化氢吸附塔设计时以最大负荷考虑催化剂带入氯的量，新增氯量相对于吸附塔总吸附容量占比较小，不突破最大负荷，不会导致吸附剂更换周期缩短。因此，氯化氢吸附塔废吸附剂的产生量、更换频次（2 年一次）及处置方式均与改造前一致，不发生变化。

综上，废吸附剂（S1）的产生量、更换频次及处置方式均与改造前一致，不发生变化。

S2 废干燥剂：己烷干燥塔分子筛装填量和更换周期（2 年一次）均不变，废干燥剂产生量不变。

S3 废瓷球：精制单元瓷球装填量和更换周期（2 年一次）均不变，废瓷球产生量不变。

S4 废催化剂（废己烷）：催化剂配制单元配制规程和报废判定标准不变，报废频次和单次报废量不变，废催化剂（废己烷）产生量不变。

S5 废烷基铝：三乙基铝用量不变（44t/a），事故状态下废烷基铝产生量不变。

S6 废添加剂：添加剂种类、用量及加入比例不变，废添加剂产生量不变。

综上，本项目实施后，S1~S6 各类固体废物的产生量、危险废物类别及处置方式均与改造前一致，不新增固体废物产生量和排放量。S1~S6 均属于危险废物，其中催化剂配置单元的废催化剂（废己烷）送全厂危废焚烧炉焚烧外，其余危险废物外委有资质单位处置或回收。固体废物源强见表 5.5-18。

5.5.3.4 噪声

本项目实施后，新增噪声源为 2 台丙烯增压泵。噪声源强见表 5.5-19。

表 5.5-7 改造前后废气污染物源强一览表

序号	污染源		污染物产生					治理措施		污染物排放					浓度限值 (mg/m^3)	速率限值 (kg/h)	对应排放口	排放口参数			排放时间，h
			污染物	核算方法	废气产生量，m^3/h	产生浓度 mg/m^3	产生量 kg/h	工艺	效率，%	污染物	核算方法	废气排放量，m^3/h	排放浓度 mg/m^3	排放量 kg/h				高度，m	直径，m	温度，℃	
G1	添加剂罐废气	改造前	颗粒物	类比法	133.42	85	0.01134	袋式除尘	99	颗粒物	实测法	133.42	0.85	0.00011	20	/	DA052	47	0.1	常温	8000
			挥发性有机物	类比法		11.22	0.0015		/	挥发性有机物	实测法		11.22	0.0015	60	/					8000
		改造后	颗粒物	类比法	133.42	85	0.01134	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	133.42	0.85	0.00011	20	/		47	0.1	常温	8000
			挥发性有机物	类比法		11.22	0.0015		/	挥发性有机物	类比法		11.22	0.0015	60	/					8000
G2	添加剂卸料站废气	改造前	颗粒物	类比法	107.42	104.2	0.01119	袋式除尘	99	颗粒物	实测法	107.42	1.042	0.00011	20	/	DA054	44	0.2	常温	8000
			挥发性有机物	类比法		3.76	0.0004		/	挥发性有机物	实测法		3.76	0.0004	60	/					8000
		改造后	颗粒物	类比法	107.42	104.2	0.01119	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	107.42	1.042	0.00011	20	/		44	0.2	常温	8000
			挥发性有机物	类比法		3.76	0.0004		/	挥发性有机物	类比法		3.76	0.0004	60	/					8000
G3	掺混尾气	改造前	颗粒物	实测法	9632.92	89	0.8573	袋式除尘	99	颗粒物	实测法	9632.92	0.89	0.0086	20	/	DA059	37	0.5	70	7000
			挥发性有机物	实测法		23.02	0.22		/	挥发性有机物	实测法		23.02	0.22	60	/					7000
		改造后	颗粒物	类比法	9632.92	89	0.8573	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	9632.92	0.89	0.0086	20	/		37	0.5	70	7000
			挥发性有机物	类比法		23.02	0.22		/	挥发性有机物	类比法		23.02	0.22	60	/					7000
G4	淘析尾气	改造前	颗粒物	类比法	2018.25	68	0.1372	袋式除尘	99	颗粒物	实测法	2018.25	0.68	0.0014	20	/	DA061	26	0.4	65	8000
			挥发性有机物	类比法		4.05	0.0082		/	挥发性有机物	实测法		4.05	0.0082	60	/					8000
		改造后	颗粒物	类比法	2018.25	68	0.1372	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	2018.25	0.68	0.0014	20	/		26	0.4	65	8000
			挥发性有机物	类比法		4.05	0.0082		/	挥发性有机物	类比法		4.05	0.0082	60	/					8000
G5	挤压机尾气分离器排气	改造前	颗粒物	类比法	720.00	90	0.06480	袋式除尘	99	颗粒物	实测法	720.00	0.9	0.00065	20	/	DA062	30	0.15	80	7000
			挥发性有机物	类比法		5.15	0.0037		/	挥发性有机物	实测法		5.15	0.0037	60	/					7000
		改造后	颗粒物	类比法	720.00	90	0.06480	袋式除尘	99	颗粒物	类比法	720.00	0.9	0.00065	20	/		30	0.15	80	7000
			挥发性有机物	类比法		5.15	0.0037		/	挥发性有机物	类比法		5.15	0.0037	60	/					7000
G6	再生气分离器排气	改造前	颗粒物	类比法	800	10	0.008	/	/	颗粒物	类比法	800	10	0.008	20	/	DA066	21	0.15	常温	576
			挥发性有机物	类比法		10	0.008	/	/	挥发性有机物	类比法		10	0.008	60	/					576
		改造后	颗粒物	类比法	800	10	0.008	/	/	颗粒物	类比法	800	10	0.008	20	/		21	0.15	常温	576
			挥发性有机物	类比法		10	0.008	/	/	挥发性有机物	类比法		10	0.008	60	/					576
G7	颗粒缓冲料斗排气	改造前	颗粒物	实测法	484.83	2.767	0.00134	/	/	颗粒物	实测法	484.83	2.767	0.00134	20	/	DA069	22	0.2	65	8000
			挥发性有机物	实测法		5.05	0.0024	/	/	挥发性有机物	实测法		5.05	0.0024	60	/					8000
		改造后	颗粒物	类比法	484.83	2.767	0.00134	/	/	颗粒物	类比法	484.83	2.767	0.00134	20	/		22	0.2	65	8000
			挥发性有机物	类比法		5.05	0.0024	/	/	挥发性有机物	类比法		5.05	0.0024	60	/					8000
G8	粒料干燥器废气	改造前	颗粒物	类比法	14962.67	19.7	0.295	旋风分离器	90	颗粒物	实测法	14962.67	1.97	0.029	20	/	DA073	48	0.7	65	8000
			挥发性有机物	类比法		4.09	0.061		/	挥发性有机物	实测法		4.09	0.061	60	/					8000
		改造后	颗粒物	类比法	14962.67	19.7	0.295	旋风分离器	90	颗粒物	类比法	14962.67	1.97	0.029	20	/		48	0.7	65	8000
			挥发性有机物	类比法		4.09	0.061		/	挥发性有机物	类比法		4.09	0.061	60	/					8000
G9	真空风机尾气	改造前	颗粒物	类比法	900	1.6	0.001	蓄热焚烧	/	颗粒物	实测法	900	1.6	0.001	20	/	DA099	40	1.2	60	3000
			挥发性有机物	类比法		10	0.009		97	挥发性有机物	实测法		0.3	0.0003	60	/					3000
		改造后	颗粒物	类比法	900	1.6	0.001	蓄热焚烧	/	颗粒物	类比法	900	1.6	0.001	20	/		40	1.2	60	3000
			挥发性	类比法		10	0.009		97	挥发性	类比法		0.3	0.0003	60	/					3000

序号	污染源		污染物产生					治理措施		污染物排放					浓度限值 (mg/m^3)	速率限值 (kg/h)	对应排放口	排放口参数			排放时间，h
			污染物	核算方法	废气产生量，m^3/h	产生浓度 mg/m^3	产生量 kg/h	工艺	效率，%	污染物	核算方法	废气排放量，m^3/h	排放浓度 mg/m^3	排放量 kg/h				高度，m	直径，m	温度，℃	
			有机物							有机物											

表 5.5-8 改造前后废水污染源一览表

序号	污染源		污染物产生						治理措施		污染物排放						排放时间，h	排放去向
			污染物	核算方法	废水量，m^3/h 正常	废水量，m^3/h 最大	产生浓度，mg/L	产生量，kg/h	工艺	效率	污染物	核算方法	废水量，m^3/h 正常	废水量，m^3/h 最大	排放浓度，mg/L	排放量，kg/h		
W1、W2、W3	中和罐废水（非正常工况）、工艺洗涤水（连续）、切粒排水（连续）	改造前	COD	实测法	1.1	21.5	3~479	0.53	撇沫预处理	/	COD	实测法	1.1	21.5	3~479	0.53	8000	含油含盐污水处理单元
			石油类	实测法			0.06~1.25	0.0014			石油类	实测法			0.06~1.25	0.0014		
			氨氮	实测法			0.04~0.25	0.0003			氨氮	实测法			0.04~0.25	0.0003		
			SS	实测法			2~215	0.24			SS	实测法			2~215	0.24		
		改造后	COD	实测法	1.1	21.5	3~479	0.53	撇沫预处理	/	COD	实测法	1.1	21.5	3~479	0.53	8000	含油含盐污水处理单元
			石油类	实测法			0.06~1.25	0.0014			石油类	实测法			0.06~1.25	0.0014		
			氨氮	实测法			0.04~0.25	0.0003			氨氮	实测法			0.04~0.25	0.0003		
			SS	实测法			2~215	0.24			SS	实测法			2~215	0.24		

表 5.5-9 改造前后固体废物源强一览表

序号	固废名称		固废类别	固废代码	核算方法	产生情况 t/a	产生情况 t/次	主要成分	排放规律	处置措施	处置量 t/a
S1	废吸附剂	改造前	危险废物	HW50,261-155-50	物料衡算法	46.94	93.87	废氧化铝	1 次/2 年	外委有资质单位处置	46.94
		改造后	危险废物	HW50,261-155-50	物料衡算法	46.94	93.87	废氧化铝	1 次/2 年	外委有资质单位处置	46.94
S2	废干燥剂	改造前	危险废物	HW13,265-103-13	物料衡算法	0.4	0.8	废分子筛	1 次/2 年	外委有资质单位处置	0.40
		改造后	危险废物	HW13,265-103-13	物料衡算法	0.4	0.8	废分子筛	1 次/2 年	外委有资质单位处置	0.40
S3	废瓷球	改造前	危险废物	HW50,261-155-50	物料衡算法	4	8	废氧化铝	1 次/2 年	外委有资质单位处置	4
		改造后	危险废物	HW50,261-155-50	物料衡算法	4	8	废氧化铝	1 次/2 年	外委有资质单位处置	4
S4	催化剂配置单元的废催化剂（废己烷）	改造前	危险废物	HW06,900-402-06	物料衡算法	2	4	己烷	1 次/2 年	送全厂危废焚烧炉	2
		改造后	危险废物	HW06,900-402-06	物料衡算法	2	4	己烷	1 次/2 年	送全厂危废焚烧炉	2
S5	废烷基铝	改造前	危险废物	HW08,900-249-08	物料衡算法	事故状态下产生	2.4	油及烷基铝	事故状态下产生	外委有资质单位回收	2.4
		改造后	危险废物	HW08,900-249-08	物料衡算法	事故状态下产生	2.4	油及烷基铝	事故状态下产生	外委有资质单位回收	2.4
S6	废添加剂	改造前	危险废物	HW50,261-155-50	物料衡算法	0.024	0.002	添加剂颗粒	1 次/1 月	外委有资质单位处置	0.02
		改造后	危险废物	HW50,261-155-50	物料衡算法	0.024	0.002	添加剂颗粒	1 次/1 月	外委有资质单位处置	0.02

表 5.5-10 改造前后噪声源强一览表

噪声源		声源类型	数量	噪声源强 核算方法	噪声源强 噪声值，dB（A）	降噪措施	噪声排放值 核算方法	噪声排放值 噪声值，dB（A）	距地高度（m）	室内/室外	持续时间（h）
鼓风机	改造前	频发	7	类比法	85~90	消声器/隔声罩	类比法	85	1.5	室外	8000
	改造后	频发	7	类比法	85~90	消声器/隔声罩	类比法	85	1.5	室外	8000
压缩机	改造前	频发	3	类比法	85~90	消声器/隔声罩	类比法	85	1	室内	8000
	改造后	频发	3	类比法	85~90	消声器/隔声罩	类比法	85	1	室内	8000
机泵	改造前	频发	54	类比法	85~90	隔声罩、低噪声电机	类比法	85	0.5	室外	8000
	改造后	频发	56	类比法	85~90	隔声罩、低噪声电机	类比法	85	0.5	室外	8000
挤压机	改造前	频发	1	类比法	85~90	隔声罩	类比法	85	1	室内	8000
	改造后	频发	1	类比法	85~90	隔声罩	类比法	85	1	室内	8000
振动筛	改造前	频发	1	类比法	85~90	隔声罩	类比法	85	1.5	室内	8000
	改造后	频发	1	类比法	85~90	隔声罩	类比法	85	1.5	室内	8000
干燥器	改造前	频发	1	类比法	85~90	隔声罩	类比法	85	1.5	室内	8000
	改造后	频发	1	类比法	85~90	隔声罩	类比法	85	1.5	室内	8000

5.5.4 非正常排放

5.5.4.1 废气

非正常工况的废气排放有三种情况，一是装置正常开停车时的置换气体和放空气体；二是装置运行不稳定，为避免某些设备压力过高而造成事故，设备通过预设的安全阀或爆破膜泄压；三是发生突发性的停电、停水造成装置停车或局部停车时，装置进行放空。

设计时充分考虑了针对上述情况的处理措施，装置设有向火炬排放的管线系统，所有可能因压力波动而引发事故的设备设有安全阀与火炬系统相连。当非正常工况发生时，三种情况下产生的烃类气体全部排入火炬系统。

火炬作为石油化工企业重要的安全与环保设施之一，用于处理生产装置及辅助设施在正常生产、开停车、事故及紧急状况下排放的可燃性气体，以保护人身和设备安全。

本项目聚丙烯装置依托广东石化厂内现有化工火炬气放空系统和 20 万吨/年聚丙烯装置地面火炬，化工火炬气放空系统设计泄放量 825t/h，地面火炬设计泄放量 10t/h。聚丙烯装置非正常工况下，事故排放气最大设备为反应器，本次改造不涉及反应器改造，因此聚丙烯装置改造前后非正常工况下火炬排放量不变，高压火炬气约 140m^3/h，低压火炬气最大 10m^3/h。对照依托化工高压火炬设计处理能力，聚丙烯装置改造后非正常工况下的事故排放气依托化工高压火炬处理可行。

5.5.4.2 废水

装置在停工或大检修期间，会有少量含油及化学品工艺废水排放。该部分废水经收集系统汇入聚丙烯装置生产污水池，再由提升泵送往污水处理场处理。本次改造未涉及废水产污节点，且装置主体聚合工艺路线和产品总产量均保持不变，因此废水产生节点、产生量及水质与改造前基本持平，非正常工况废水产生量亦维持现有水平。即该股废水的水质、水量及排放规律均不发生变化，且装置停工及大检修产生的工艺废水量较少，不会对污水处理场的稳定运行造成额外冲击。从处理能力上看，现有含油含盐污水处理系统预处理段（二沉池及之前）设计能力为 2400m^3 /h，当前实际处理量约 2200m^3 /h，尚有余量 200m^3 /h。

5.5.5 达标分析

20 万吨/年聚丙烯装置现有废气排放口执行标准见表 5.5-20。

表 5.5-11 聚丙烯装置排放口执行标准

排放口编号	排放口名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准		
			名称	浓度限值	速率限值（kg/h）
DA052	聚丙烯装置Ⅱ添加剂罐废气排放口	挥发性有机物	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5	60mg/Nm^3	/
DA052	聚丙烯装置Ⅱ添加剂罐废气排放口	颗粒物		20mg/Nm^3	/
DA054	聚丙烯装置Ⅱ添加剂卸料站废气排放口	挥发性有机物		60mg/Nm^3	/
DA054	聚丙烯装置Ⅱ添加剂卸料站废气排放口	颗粒物		20mg/Nm^3	/
DA059	聚丙烯装置Ⅱ掺混料仓废气排放口	颗粒物		20mg/Nm^3	/
DA059	聚丙烯装置Ⅱ掺混料仓废气排放口	挥发性有机物		60mg/Nm^3	/
DA061	聚丙烯装置Ⅱ淘析器废气排放口	颗粒物		20mg/Nm^3	/
DA061	聚丙烯装置Ⅱ淘析器废气排放口	挥发性有机物		60mg/Nm^3	/
DA062	聚丙烯装置Ⅱ挤压机料斗废气排放口	颗粒物		20mg/Nm^3	/
DA062	聚丙烯装置Ⅱ挤压机料斗废气排放口	挥发性有机物		60mg/Nm^3	/
DA066	聚丙烯装置Ⅱ再生气分离罐废气排放口	挥发性有机物		60mg/Nm^3	/
DA066	聚丙烯装置Ⅱ再生气分离罐废气排放口	颗粒物		20mg/Nm^3	/
DA069	聚丙烯装置Ⅱ颗粒缓冲料斗废气排放口	挥发性有机物		60mg/Nm^3	/
DA069	聚丙烯装置Ⅱ颗粒缓冲料斗废气排放口	颗粒物		20mg/Nm^3	/
DA073	聚丙烯装置Ⅱ粒料干燥器废气排放口	挥发性有机物		60mg/Nm^3	/
DA073	聚丙烯装置Ⅱ粒料干燥器废气排放口	颗粒物		20mg/Nm^3	/

依托的 50 万吨/年聚丙烯装置 RTO 焚烧炉排放口执行标准见表 5.5-21。

表 5.5-12 RTO 焚烧炉排放口执行标准

排放口编号	排放口名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准		
			名称	浓度限值	速率限值（kg/h）
DA099	聚丙烯装置 I RTO 排放口	颗粒物	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5	20mg/Nm^3	/
DA099	聚丙烯装置 I RTO 排放口	氮氧化物		100mg/Nm^3	/
DA099	聚丙烯装置 I RTO 排放口	挥发性有机物		60mg/Nm^3	/
DA099	聚丙烯装置 I RTO 排放口	二氧化硫		50mg/Nm^3	/

2025 年上述排放口污染物排放情况见表 5.5-22。

表 5.5-13 排放口达标情况

排放口编号	污染物	许可排放浓度限值（mg/m^3）	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m^3）			排放量（t/a）	超标数量	超标率（%）
			最小值	最大值	平均值			
DA052	颗粒物	20	<1.0	1.6	0.85	/	0	0
DA054	颗粒物	20	<1.0	4.1	1.042	/	0	0

DA059	挥发性有机物	60	8.38	59.6	23.02	1.856536	0	0
	颗粒物	20	<1.0	2.7	0.89	/	0	0
DA061	挥发性有机物	60	0.46	17	4.05	0.06767	0	0
	颗粒物	20	<1.0	1.7	0.68	/	0	0
DA062	挥发性有机物	60	0.77	9.76	5.152	0.002774	0	0
	颗粒物	20	<1.0	1.3	0.9	/	0	0
DA066	挥发性有机物	60	0	0	0	0	0	0
DA069	颗粒物	20	<1.0	9	2.767	/	0	0
DA073	挥发性有机物	60	0.64	14.7	4.09	0.48486	0	0
	颗粒物	20	<1.0	6.4	1.97	/	0	0
DA099	二氧化硫	50	<2	<3	1.29	/	0	0
	挥发性有机物	60	0.71	17.7	4.15	0.744	0	0
	氮氧化物	100	<3	8	4.79	/	0	0
	颗粒物	20	<1.0	1.6	0.59	/	0	0

本项目实施后，20 万吨/年聚丙烯装置排放废气量及污染物浓度不变，通过上表可知，2025 年 20 万吨/年聚丙烯装置废气排放口和依托的 RTO 焚烧炉废气污染物排放满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5 大气污染物特别排放限值。20 万吨/年聚丙烯装置 2025 年有组织挥发性有机物排放量为 3.16t，通过核算，改造后装置动静密封点排放量为 12.11t，单位产品非甲烷总烃排放量为 0.076kg/t，满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5 大气污染物特别排放限值中关于单位产品非甲烷总烃排放量≤0.3kg/t 的要求。

20 万吨/年聚丙烯装置废水依托广东石化污水处理场含油含盐处理单元处理，本项目实现后，装置污水排放量及污染物浓度不发生变化，2025 年污水处理场废水排放口污染物排放口情况见下表。

表 5.5-14 废水排放口污染物浓度一览表

排放口编号	污染物	许可排放浓度限值 (mg/L)	有效监测数据（日均值）数量	浓度监测结果（日均浓度，mg/L）			超标数量	超标率 (%)
				最小值	最大值	平均值		
DW007	pH 值	6~9	365	7.7	8	7.85	0	0
	丙烯腈	2	2	<0.025	<0.025	0.013	0	0
	乙苯	0.4	12	<0.002	<0.002	0.001	0	0
	五日生化需氧量	20	12	6.35	8.825	7.096	0	0
	化学需氧量	60	354	6.062	41.007	20.881	0	0
	可吸附有机卤化物	1	12	0.182	0.326	0.243	0	0
	对二甲苯	0.4	12	<0.002	<0.002	0.001	0	0
	总有机碳	20	12	7.64	13.2	10.281	0	0
	总氮（以 N 计）	40	336	0.635	5.011	2.041	0	0
	总氰化物	0.5	12	<0.001	0.008	0.003	0	0
	总磷（以 P 计）	1	53	0.048	0.19	0.105	0	0
	总钒	1	12	<0.01	0.08	0.029	0	0

	总铜	0.5	12	<0.003	<0.006	0.002	0	0
	总锌	2	12	<0.004	0.014	0.006	0	0
	悬浮物	30	53	2	4	2.19	0	0
	挥发酚	0.3	53	<0.001	0.001	0.0006	0	0
	氟化物（以F-计）	10	12	4.3	7.652	5.885	0	0
	氨氮（NH_3-N）	8	358	0.0037	0.4565	0.048	0	0
	流量	/	365	7606.0797	21192.8406	14285.551	0	0
	甲苯	0.1	12	<0.002	<0.002	0.001	0	0
	石油类	5	53	<0.06	0.06	0.038	0	0
	硫化物	0.5	53	<0.005	0.045	0.009	0	0
	苯	0.1	12	<0.002	<0.002	0.001	0	0
	苯乙烯	0.2	12	<0.003	<0.003	0.0015	0	0
	邻二甲苯	0.4	12	<0.002	<0.002	0.001	0	0
	间二甲苯	0.4	12	<0.002	<0.002	0.001	0	0

由上表可知，2025 年污水处理场废水排放口各项污染物浓度均满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）及《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）中的相关污染物排放限值要求。

5.6 平衡分析

5.6.1 物料平衡

涉密删除

5.6.2 水汽平衡

项目改造前后水汽平衡见表 5.6-2。

表 5.6-1 改造前后水汽平衡

入方 t/h				出方 t/h		
名称		消耗量	来源	名称	消耗量	来源
改造前	循环冷却水	3996	第二循环水场	循环冷却水	3996	第二循环水场
	软化水	1.2	除盐水站	生产污水	1.1	污水处理场
	蒸汽	12	蒸汽管网	蒸汽冷凝液	11	除盐水站
	生产给水	1	净水厂	损耗	2.1	
	合计	4010.2		合计	4010.2	
改造后	循环冷却水	4000	第二循环水场	循环冷却水	4000	第二循环水场
	软化水	1.2	除盐水站	生产污水	1.1	污水处理场
	蒸汽	15.2	蒸汽管网	蒸汽冷凝液	14.2	除盐水站
	生产给水	1	净水厂	损耗	2.1	
	合计	4017.4		合计	4017.4	

5.7 环保措施

5.7.1 废气治理措施

（1）正常工况

聚丙烯装置正常生产过程中，添加剂卸料站、添加剂罐排放的废气、颗粒缓冲料斗排气经袋式除尘后排入大气；挤压机料斗排放气、粒料干燥器废气、掺混料仓脱气过滤器排放气，经除尘器过滤后排入大气。当生产过氧化物标号产品时，轻烃含量较高则依托 50 万吨/年聚丙烯装置 RTO 燃烧处理；产品料仓淘析器废气，经过滤后排入大气；原料精制单元间断排放的再生气分离器废气，由排气筒排入大气；真空尾气风机排气依托 50 万吨/年聚丙烯装置 RTO 燃烧处理。本项目改造后有组织废气排放量及污染物浓度不变，仍可依托现有废气治理设施。

丙烯回收单元等产生的低压含烃气体，送地面火炬。

（2）非正常工况

高压火炬系统进入公司火炬总管，低压系统部分排放气至装置地面火炬。

5.7.2 废水治理措施

排水系统按照“清污分流、污污分流、分类处理”的原则进行划分，各类污水分类处理。废水首先考虑回用，从而降低新鲜水消耗，减少外排污水量。

装置产生的中和罐废水、工艺洗涤水、切粒排水，排至装置污水收集池经撇沫预处理后，再送厂内污水处理场含油含盐污水处理单元处理。本项目无新增废水，仍可依托现有污水处理场。

5.7.3 固体废物治理措施

装置产生的废吸附剂、废干燥剂、废瓷球，催化剂配置单元的废催化剂（废己烷）、废烷基铝和废添加剂，固体废物类别均为危险废物，催化剂配置单元的废催化剂（废己烷）送全厂危废焚烧炉焚烧处置，废烷基铝外委有资质的单位回收，其余危险废物外委有资质的单位处置。

（1）危废暂存库

本装置产生的危险废物暂存依托广东石化现有危废暂存库，总面积为 2250m^2，包括 1 座 750m^2 甲类库+1 座 1500m^2 乙类库。该危废暂存库采用钢筋混凝土框架结构，厂址选择和防渗满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求。

（2）固废焚烧系统

本装置产生的催化剂配置单元的废催化剂（废己烷）送全厂危废焚烧炉焚烧处置，广东石化建有污泥及固废焚烧系统，处理工艺装置产生的废油、有机残液、废矿物油、废焦粒以及污水处理场产生的剩余污泥、含油污泥及吉林石化（揭阳）ABS 装置废水预处理装置剩余污泥，系统分为固废焚烧部分和污泥处理部分。规模 60t/d。本项目无新增危废，仍可依托现有危废暂存库和固废焚烧系统。

5.7.4 噪声治理措施

本项目为聚丙烯装置脱瓶颈改造项目，装置现有机泵、风机等设备采用隔声、减振等噪声治理措施，本次新增两台机泵，根据噪声预测（见预测章节），厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求。

5.7.5 土壤和地下水

本项目为聚丙烯装置原位改造，生产装置区已按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）的要求采取了相应的防渗措施，可以满足厂区地下水污染防治要求，正常工况下不会对地下水和土壤产生影响。具体防渗措施见下表。

表 5.7-1 现有防渗措施一览表

序号	污染防治分区	防渗区域
1	简单防渗区	辅助用房，厂区道路一般地面硬化
2	重点污染防治区	污水池、污水井、污水管线等，等效黏土防渗层 Mb≥6.0 米，$K \leq 1\times10^{-7}$ 厘米/秒；或参照 GB18598 执行
3	重点污染防治区	变配电所湿式变压器油坑池体，等效黏土防渗层 Mb≥6.0 米，$K \leq 1\times10^{-7}$ 厘米/秒；或参照 GB18598 执行。
4	一般防渗区	装置围堰及围堰内地面、排水沟化学品库房地面，等效黏土防渗层 Mb≥1.5 米，$K \leq 1\times10^{-7}$ 厘米/秒；或参照 GB16889 执行。

5.8 污染物排放量核算

5.8.1 废气污染物

根据本项目污染物产生情况表核算本项目废气污染物的外排量，见下表。

表 5.8-1 本项目改造前后废气污染物排放量一览表

污染物		污染源									动静密封点	排放量（t/a）
		添加剂罐废气	添加剂卸料站废气	掺混尾气	淘析尾气	挤压机尾气分离器排气	再生气分离器排气	颗粒缓冲料斗排气	粒料干燥器废气	真空风机尾气		
改造前	颗粒物	0.001	0.001	0.060	0.011	0.005	0.005	0.011	0.236	0.004	0	0.33
	挥发性有	0.012	0.012	1.552	0.065	0.026	0.005	0.020	0.490	0.001	11.47	13.65

	机物											
改造后	颗粒物	0.001	0.001	0.060	0.011	0.005	0.005	0.011	0.236	0.004	0	0.33
	挥发性有机物	0.012	0.012	1.552	0.065	0.026	0.005	0.020	0.490	0.001	12.11	14.29
变化量	颗粒物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	挥发性有机物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+0.63	+0.63

5.8.2 废水污染物

装置产生的生产废水主要为中和罐废水、工艺洗涤水、切粒排水，主要污染物为 COD、SS 和石油类等，排至装置污水收集池经撇沫预处理后，再送厂内污水处理场含油含盐污水处理单元处理。本项目实施前后废水产生量与排放量不变，由此导致的污水处理场外排废水的量不发生变化。

5.8.3 固体废物

本项目的固体废物产生及处置情况见下表。

表 5.8-2 本项目改造前后固体废物产生及处置情况统计表

固废类别		产生量	焚烧量	处置量（t/a）
危险废物	改造前	51.36	2	53.36
	改造后	51.36	2	53.36
一般固废	改造前	/	/	/
	改造后	/	/	/

5.8.4 全厂污染物“三本账”

本项目改造前后污染物排放“三本账”见表 5.8-3。

表 5.8-3 本项目污染物排放“三本账”统计表（单位：t/a）

分类	污染物	现有工程排放量①	现有工程许可排放量②	在建工程排放量③	本项目新增排放量④	“以新带老”削减量⑤	本项目建成后全厂排放量⑥
废气	二氧化硫	40.24	952.97	0.009	0	0	40.252815
	氮氧化物	1227.59	2713.32	0.123	0	0	1227.71
	颗粒物	105.14	523.2	0.037	0	0	105.17
	VOCs	2927.69	3315.54[1]	15.6932	0.63	0	2944.01
废水	COD	102.62	241[2]	0.2432	0	0	102.87
	氨氮	0.24	25[2]	0	0	0	0.24388
	总氮	10.09	97[2]	0	0	0	10.0889
固废	危险固体废物	193621.64	/	40.0625	0	0	193661.70
	一般固体废物	9281.52	/	0	0	0	9281.52
注： [1]为炼化厂区和产品码头 VOCs（全源项）许可排放量；							

分类	污染物	现有工程排放量①	现有工程许可排放量②	在建工程排放量③	本项目新增排放量④	“以新带老”削减量⑤	本项目建成后全厂排放量⑥
[2]根据广东石化排污许可证，广东石化总排口废水污染物总量控制指标为化学需氧量 294.59t/a、氨氮 30.36t/a、总氮 118.44t/a；（其中中国石油吉林石化 60 万吨/年 ABS 及配套工程废水污染物总量控制指标：COD 总量 53.59t/a、氨氮总量 5.36t/a、总氮总量 21.44t/a；东粤环保石油焦制氢灰渣综合利用项目废水排放量在本项目废水外排总量之中，不另新增）。故广东石化炼化一体化项目废水污染物总量控制指标为化学需氧量 241t/a、氨氮 25t/a、总氮 97t/a。							

（1）⑥=①+③+④-⑤；（2）长明灯燃烧烟气的污染物不许可排放浓度及排放量，不纳入三本账计算。

5.9 污染物总量控制

根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》及《美丽中国建设“十五五”规划》（国发〔2026〕20 号），“十五五”时期主要污染物排放总量持续减少，设置的约束性指标包括：氮氧化物、挥发性有机物排放总量分别下降 8%以上，化学需氧量、总磷排放总量分别下降 6%。

《广东省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》亦提出，主要污染物排放总量持续减少，强化减污降碳协同、多污染物控制协同、区域治理协同。

结合上述国家及广东省“十五五”规划要求，需要总量控制指标包括：

大气污染物：氮氧化物、VOCs。废水：COD、总磷。

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197 号）上一年度 $PM_{2.5}$ 超标的城市，二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物需 2 倍削减。

根据《2025 年广东省揭阳市生态环境质量公报》，2025 年揭阳市 $PM_{2.5}$ 平均浓度 23.5 微克/立方米，AQI 达标率为 97.5%，故揭阳市无需进行 2 倍削减。

本项目实施后，有组织排放废气污染排放量不变，废水外排水量及污染物浓度不变，根据核算，本项目实施后 VOCs 在全厂现有总量基础上新增排放量 0.63t/a，因此需要削减替代量为 0.63t/a。

根据《关于<关于请求协助解决广东石化有限责任公司化工二部 20 万吨/年聚丙烯装置生产三元共聚产品改造项目 VOCs 排放总量指标的函>的复函》（揭市环大南海函〔2026〕56 号），揭阳市生态环境局大南海分局同意从广东石化有限责任公司连续重整装置再生烟气改入加热炉燃烧 VOCs 末端治理改造项目的 VOCs 减排存量（0.73 吨/年）中，调剂 0.63 吨/年 VOCs 总量指标，作为本 20 万吨/年聚丙烯装置生产三元共聚产品改造项目的 VOCs 排放总量指标来源。

5.10 新污染物分析

根据《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28 号），重点关注重点管控新污染物清单、有毒有害污染物名录、优先控制化学品名录以及《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》（简称《斯德哥尔摩公约》）附件中已发布环境质量标准、污染物排放标准、环境监测方法标准或其他具有污染治理技术的污染物。本评价对本次改造装置涉新污染物情况进行分析。

现有新污染物/有毒有害化学品管控清单详见下表。

表 5.10-1　有毒有害物质识别表

序号	所属文件名称	污染物名称	CAS 号（如有）
1	《重点管控新污染物清单（2023 年版）》	全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟（PFOS 类）	1763-23-1 等
2		全氟辛酸及其盐类和相关化合物（PFOA 类）	335-67-1 等
3		短链氯化石蜡	85535-84-8 等
4		全氟醚羧酸及其盐类和相关化合物	-
5		三氯杀螨醇	115-32-2
6		十溴二苯醚	1163-19-5
7		六氯丁二烯	87-68-3
8		五氯苯酚及其盐类和酯类	87-86-5 等
9		多氯萘	1321-65-5 等
10		邻苯二甲酸酯类	117-81-7 等
11		二氯甲烷、三氯甲烷、三氯乙烯、四氯乙烯、甲醛	75-09-2 等
12		汞、镉、铅、砷、铬等重金属及其化合物	-
13		多环芳烃类、二噁英类	-
14	《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》	二氯甲烷	75-09-2
15		甲醛	50-00-0
16		三氯甲烷	67-66-3
17		三氯乙烯	79-01-6
18		四氯乙烯	127-18-4
19		乙醛	75-07-0
20		镉及其化合物	-
21		铬及其化合物	-
22		汞及其化合物	-
23		铅及其化合物	-
24		砷及其化合物	-
25	《有毒有害水污染物名录（第一批）》	二氯甲烷	75-09-2
26		三氯甲烷	67-66-3
27		三氯乙烯	79-01-6
28		四氯乙烯	127-18-4

序号	所属文件名称	污染物名称	CAS 号（如有）
29		甲醛	50-00-0
30		镉及镉化合物	-
31		汞及汞化合物	-
32		六价铬化合物	-
33		铅及铅化合物	-
34		砷及砷化合物	-
35	《有毒有害水污染物名录（第二批）》	铊及铊化合物	-
36		易释放氰化物	-
37		五氯酚及五氯酚钠	87-86-5 等
38		苯	71-43-2
39		甲苯	108-88-3
40		硝基苯类（2,4-二硝基甲苯）	121-14-2
41		苯胺类（邻甲苯胺）	95-53-4
42		1,1-二氯乙烯	75-35-4
43		六氯丁二烯	87-68-3
44		多环芳烃类	-
45		二噁英类	-
46	《重点控制的土壤有毒有害物质名录（第一批）》	镉及镉化合物	-
47		六价铬化合物	-
48		汞及汞化合物	-
49		铅及铅化合物	-
50		砷及砷化合物	-
51		氰化物	-
52		1,1-二氯乙烯	75-35-4
53		1,2-二氯丙烷	78-87-5
54		苯	71-43-2
55		二氯甲烷	75-09-2
56		甲苯	108-88-3
57		三氯甲烷	67-66-3
58		三氯乙烯	79-01-6
59		四氯乙烯	127-18-4
60		2,4-二硝基甲苯	121-14-2
61		苯并[a]芘	50-32-8
62		苯并[b]荧蒽	205-99-2
63		苯并[k]荧蒽	207-08-9
64	《优先控制化学品名录（第一批）》	1,2,4-三氯苯	120-82-1
65		1,3-丁二烯	106-99-0
66		5-叔丁基-2,4,6-三硝基间二甲苯（二甲苯麝香）	81-15-2
67		N,N'-二甲苯基-对苯二胺	27417-40-9
68		短链氯化石蜡	85535-84-8 等
69		二氯甲烷	75-09-2

序号	所属文件名称	污染物名称	CAS 号（如有）
70		镉及镉化合物	-
71		汞及汞化合物	-
72		甲醛	50-00-0
73		六价铬化合物	-
74		六氯代-1,3-环戊二烯	77-47-4
75		六溴环十二烷	25637-99-4 等
76		萘	91-20-3
77		铅化合物	-
78		全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟	1763-23-1 等
79		壬基酚及壬基酚聚氧乙烯醚	25154-52-3 等
80		三氯甲烷	67-66-3
81		三氯乙烯	79-01-6
82		砷及砷化合物	-
83		十溴二苯醚	1163-19-5
84		四氯乙烯	127-18-4
85		乙醛	75-07-0
86	《优先控制化学品名录（第二批）》	1,1-二氯乙烯	75-35-4
87		1,2-二氯丙烷	78-87-5
88		2,4-二硝基甲苯	121-14-2
89		2,4,6－三叔丁基苯酚	732-26-3
90		苯	71-43-2
91		多环芳烃类物质	-
92		多氯二苯并对二噁英和多氯二苯并呋喃	-
93		甲苯	108-88-3
94		邻甲苯胺	95-53-4
95		磷酸三（2-氯乙基）酯	115-96-8
96		六氯丁二烯	87-68-3
97		氯苯类物质	-
98		全氟辛酸（PFOA）及其盐类和相关化合物	335-67-1 等
99		氰化物	-
100		铊及铊化合物	-
101		五氯苯酚及其盐类和酯类	87-86-5 等
102		五氯苯硫酚	133-49-3
103		异丙基苯酚磷酸酯	68937-41-7
104	《优先控制化学品名录（第三批）》	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5
105		1,2-二氯乙烷	107-06-2
106		1,4-二氯苯	106-46-7
107		2,6－二（1,1－二甲基乙基）-4-（1-甲基丙基）苯酚	17540-75-9
108		3,4,5,6－四溴-1,2-苯二羧酸双（2－乙基己基）酯	26040-51-7
109		4-（2-苯并噻唑硫基）吗啉	102-77-2
110		4－叔辛基苯酚	140-66-9

序号	所属文件名称	污染物名称	CAS 号（如有）
111		双酚 A	80-05-7
112		邻苯二甲酸二（2一乙基己基）酯	117-81-7
113		邻苯二甲酸二丁酯	84-74-2
114		邻苯二甲酸丁苄酯	85-68-7
115		邻苯二甲酸二异丁酯	84-69-5
116		三（2,3-二溴丙基）磷酸酯	126-72-7
117		氯甲基甲醚	107-30-2
118		三（4-壬基苯酚）亚磷酸酯	3050-88-2
119		五溴苯酚	608-71-9
120		对羟基苯甲酸丁酯	94-26-8
121		氟乙酸钠	62-74-8
122		全氟丁烷磺酸及其盐类和相关化合物	375-73-1 等
123		全氟己烷磺酸及其盐类和相关化合物	355-46-4 等
124		全氟辛酸及其盐类和相关化合物	335-67-1 等
125	《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》	艾氏剂	309-00-2
126		氯丹	57-74-9
127		滴滴涕	50-29-3
128		狄氏剂	60-57-1
129		异狄氏剂	72-20-8
130		七氯	76-44-8
131		六氯苯	118-74-1
132		灭蚁灵	2385-85-5
133		毒杀芬	8001-35-2
134		多氯联苯	1336-36-3 等
135		多氯二苯并对二噁英	-
136		多氯二苯并呋喃	-
137		全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟	1763-23-1 等
138		全氟辛酸及其盐类和相关化合物	335-67-1 等
139		短链氯化石蜡	85535-84-8 等
140		六氯丁二烯	87-68-3
141		多氯萘	1321-65-5 等
142		五氯苯酚及其盐类和酯类	87-86-5 等
143		十溴二苯醚	1163-19-5
144		毒死蜱	2921-88-2
145		长链全氟羧酸及其盐类和相关化合物	-
146		中链氯化石蜡	85535-84-8 等
147		六溴环十二烷	25637-99-4 等
148		五氯苯	608-93-5
149		林丹	58-89-9
150		硫丹	115-29-7
151		异菌脲	36734-19-9

序号	所属文件名称	污染物名称	CAS 号（如有）
152		三氯杀螨醇	115-32-2
153		全氟己基磺酸及其盐类和相关化合物	355-46-4 等
154		全氟丁烷磺酸及其盐类和相关化合物	375-73-1 等
155		全氟庚酸及其盐类和相关化合物	375-85-9 等
156		全氟壬酸及其盐类和相关化合物	375-95-1 等
157		全氟癸酸及其盐类和相关化合物	335-76-6 等
158		全氟十一烷酸及其盐类和相关化合物	2058-94-8 等
159		全氟十二烷酸及其盐类和相关化合物	307-55-1 等
160	《〈关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约〉国家实施计划（2024 年增补版）》	艾氏剂	309-00-2
161		氯丹	57-74-9
162		滴滴涕	50-29-3
163		狄氏剂	60-57-1
164		异狄氏剂	72-20-8
165		七氯	76-44-8
166		六氯苯	118-74-1
167		灭蚁灵	2385-85-5
168		毒杀芬	8001-35-2
169		多氯联苯	1336-36-3 等
170		多氯二苯并对二噁英	-
171		多氯二苯并呋喃	-
172		全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟	1763-23-1 等
173		全氟辛酸及其盐类和相关化合物	335-67-1 等
174		短链氯化石蜡	85535-84-8 等
175		六氯丁二烯	87-68-3
176		多氯萘	1321-65-5 等
177		五氯苯酚及其盐类和酯类	87-86-5 等
178		十溴二苯醚	1163-19-5
179		六溴环十二烷	25637-99-4 等
180		五氯苯	608-93-5
181		林丹	58-89-9
182		硫丹	115-29-7
183		异菌脲	36734-19-9
184		三氯杀螨醇	115-32-2
185		全氟己基磺酸及其盐类和相关化合物	355-46-4 等

根据上表，分析本项目原辅料及工艺流程，不涉及以上污染物。

5.11 碳排放分析

根据《碳排放核算与报告要求第 15 部分：石油化工企业》（GB/T 32151.15-2023）的相关规定核算本项目碳排放量。

5.11.1 核算边界

本项目碳排放核算边界为聚丙烯装置及相关设施。

5.11.2 碳排放识别

根据 GB/T 32151.15-2023，核算内容包括化石燃料燃烧排放、火炬系统排放、生产过程排放、二氧化碳回收利用、购入电力和热力产生的 CO_2 排放。

根据聚丙烯装置实际情况，对碳排放情况进行分析识别。

表 5.11-1 聚丙烯装置碳排放环节识别

排放类型		排放环节	温室气体种类	分析识别	是否涉及该排放环节	本项目碳排放变化原因
直接排放	能源活动	化石燃料燃烧	CO_2	本装置地面火炬长明灯燃料气燃烧产生的碳排放。	涉及	改造不涉及地面火炬系统改造，长明灯数量、燃料气种类及流量均不变；装置总产能、年运行时间不变，长明灯连续运行工况不变。因此燃料气消耗量不变，化石燃料燃烧产生的碳排放量不变。
	火炬系统排放	火炬燃烧	CO_2	正常情况下主要为长明灯燃烧产生的碳排放，在燃料燃烧中进行核算，非正常情况主要为火炬气燃烧产生的碳排放。	涉及	本次改造不改造反应器及火炬管网，非正常工况泄放气量不变；反应器事故工况下进入火炬的火炬气组分因新增丁烯原料发生变化，平均每摩尔含碳原子数目增大，故改造后火炬燃烧造成的碳排放量增加。
	工业生产排放	生产过程、废物处理等	CO_2	聚丙烯装置生产过程不涉及其他产品生产装置原料氧化。	不涉及	/
间接排放	净调入电力、热力	各种设备使用	CO_2	消耗的电力、热力隐含的碳排放。	涉及	①电力：新增 2 台丙烯增压泵、破块器、电动阀及照明等，新增用电 30 kW，净购入电力增加；②热力：新增 2 台丙烯蒸发器、2 台丙烯过热器，低压蒸汽消耗增加 3.2 t/h，净购入热力增加，故净调入电力、热力产生的碳排放量增加。
回收利用	回收且外供	/	CO_2	聚丙烯装置生产过程中不涉及二氧化碳的回收利用	不涉及	/

5.11.3 碳排放总量核算

5.11.3.1 化石燃料燃烧 CO_2 排放

燃料燃烧 CO_2 排放量计算公式如下：

$$E_{燃烧}=\sum_i\sum_j\left(AD_{i,j}\times CC_{i,j}\times OF_{i,j}\times\frac{44}{12}\right)$$

式中：

$AD_{i,j}$——燃烧设施 j 内燃烧的化石燃料品种 i 消费量，对于气体燃料以气体燃料标准状况下的体积（万 Nm^3）为单位，对于液体燃料和固体燃料以 t 为单位；

$CC_{i,j}$——设施 j 内燃烧的化石燃料 i 的含碳量，对于气体燃料以 t 碳/万 Nm^3 为单位，对于液体燃料以 t 碳/t 燃料为单位；

$OF_{i,j}$——燃烧的化石燃料 i 的碳氧化率，气体燃料的碳氧化率取 0.99，液体燃料的碳氧化率取 0.98。

表 5.11-2 正常情况下火炬燃烧产生的碳排放

装备名称		燃料种类	燃料消耗量（万 Nm^3）	燃料含碳量（吨/万 Nm^3）	碳氧化率	CO_2 排放量（t）
改造前	聚丙烯装置地面火炬	天然气	12.81	5.96	0.99	276.90
改造后	聚丙烯装置地面火炬	天然气	12.81	5.96	0.99	276.90

5.11.3.2 火炬燃烧 CO_2 排放

石油化工生产企业火炬燃烧可分为正常工况下的火炬气燃烧及由于事故导致的火炬气燃烧两种，正常工况下火炬气燃烧排放的 CO_2，计算公式如下：

$$E_{正常火炬}=\sum_i\left[Q_{正常火炬}\times\left(CC_{非CO_2}\times OF\times\frac{44}{12}+V_{CO_2}\times 19.77\right)\right]_i$$

式中：

Q 正常火炬——火炬气流量，万 Nm^3；

CC 非 CO_2——火炬气中除 CO_2 外其他含碳化合物的总含碳量，t/万 Nm^3；

OF——碳氧化率。

VCO_2——火炬气中 CO_2 体积浓度（%）。

根据 2025 年装置生产数据，核算火炬燃烧碳排放量，正常情况下装置地面火炬主要为长明灯消耗的燃料气燃烧，已在化石燃料燃烧产生的碳排放中进行核算，此处不再

重复进行核算。

非正常工况下火炬系统所产生的二氧化碳排放量计算公式如下：

$$E_{非正常火炬}=\sum_{m}\left[GF_m \times T_m \times CN_m \times OF_m \times \frac{44}{22.4} \times 10\right]$$

式中：

GF—非正常工况火炬燃烧时的平均气体流速；

T—非正常工况火炬燃烧持续时间；

CN—非正常工况火炬燃烧气体的平均每摩尔含碳原子数目；

OF—非正常工况火炬系统的燃烧效率；

聚丙烯装置非正常工况下，排往地面火炬的最大气量为 10t/h，类比同类型装置，年非正常火炬持续燃烧时间取 50h，火炬气组分参照设计数据，计算过程见下表。

表 5.11-3 非正常工况下火炬燃烧产生的碳排放

装备名称		火炬气流量（万 Nm^3）	运行时间	平均每摩尔含碳原子数目	火炬系统燃烧效率	火炬气二氧化碳平均摩尔分数	CO_2 排放量（t）
改造前	聚丙烯装置地面火炬	0.761152	50	0.139	98	0	101.83
改造后	聚丙烯装置地面火炬	0.761152	50	0.1405	98	0	102.93

5.11.3.3 净购入电力和热力隐含的 CO_2 排放

电力和热力隐含的 CO_2 排放量的计算公式如下：

$$E_{购入电}=AD_{购入电} \times EF_{电力}$$

$$E_{输出电}=AD_{输出电} \times EF_{电力}$$

$$E_{购入热}=AD_{购入热} \times EF_{热力}$$

$$E_{输出热}=AD_{输出热} \times EF_{热力}$$

式中：

$AD_{购入电}$—年度购入电力量；

$AD_{输出电}$—年度输出电力量；

$EF_{电力}$—电力供应的 CO_2 排放因子；

$AD_{购入热}$—年度购入热力；

$AD_{输出热}$—年度输出热力；

$EF_{热力}$——热力消费的排放因子。

根据《关于发布 2023 年电力二氧化碳排放因子的公告》（公告 2025 年第 47 号），电力的 CO_2 排放因子选取全国电网平均排放因子，即 0.5306kgCO_2/kWh，热力消费的排放因子取 0.10 吨 CO_2/百万千焦，新增设备运行时长根据三元共聚产品占比进行折算，计算结果见下表。

表 5.11-4 净购入电力和热力隐含的 CO_2 排放计算过程

类型		净调入消耗量（万 MWh 或万 GJ）	排放因子（tCO_2/MWh 或 tCO_2/GJ）	二氧化碳排放量（万 tCO_2）
改造前	净调入电力消耗	5.6855	0.53	3.02
	净调入热力消耗	12.45	0.10	1.25
改造后	净调入电力消耗	5.6876	0.53	3.02
	净调入热力消耗	13.09	0.10	1.31
变化量	净调入电力消耗	0.0022	/	0.0011
	净调入热力消耗	0.64	/	0.064

5.11.3.4 碳排放总量计算

碳排放总量计算公式如下：

$$E=E_{燃烧}+E_{火炬}+E_{过程}-R_{回收}+E_{购入电}+E_{购入热}-E_{输出电}-E_{输出热}$$

碳排放包括燃料燃烧排放、火炬燃烧排放、工业生产过程排放、购入电力和热力消耗碳排放减去输出电力和热力排放，装置碳排放总量见下表。

表 5.11-5 碳排放总量计算表

序号	源类别		改造前排放量（t）	改造后排放量（t）	变化量（t）
1	燃料燃烧 CO_2 排放		276.90	276.90	0
2	火炬燃烧 CO_2 排放		101.83	102.93	1.10
3	工业生产过程 CO_2 排放	装置生产过程 CO_2 排放	/	/	/
		碳酸盐使用过程产生的 CO_2 排放	/	/	/
		废物处理过程 CO_2 排放	/	/	/
4	企业 CO_2 回收利用量		/	/	/
5	企业净购入电力的隐含 CO_2 排放		30167.18	30178.64	11.46
6	企业净购入热力的隐含 CO_2 排放		12451.81	13091.77	639.96
	总计		42997.72	43650.24	652.52

5.11.4 碳排放强度分析

考虑到目前行业碳排放量、绩效等数据的获取渠道有限，实际当中建设单位缺乏途径获取相应同行业、同类型企业二氧化碳排放绩效数据。本次按照《中国石油化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的规定开展建设项目二氧化碳排放绩效的计算，积累数据，为日后同类型项目开展对比提供依据。

表 5.11-6 项目二氧化碳排放水平

类别	聚丙烯装置	
	改造前	改造后
聚丙烯产量（万 t）	20	20
温室气体排放总量（tCO_2）	42997.72	43650.24
排放强度（tCO_2/t）	0.21	0.22

5.11.5 碳排放量及拟采取的碳减排措施

根据广东石化 2025 年《碳排放核查报告》，广东石化 2025 年 CO_2 排放量为 13646530 吨，其中直接 CO_2 排放量为 10518274.7648 吨，间接 CO_2 排放量为 312825.3810 吨，2025 年相比 2024 年，原油加工量上升了 2.3%，CO_2 排放量下降了 3 .34%（475573 吨），单位原油加工量碳排放下降了 5.55%。

本项目为技术改造项目，不改变装置总体产能和主体工艺路线，碳排放增量主要来自新增丙烯蒸发器、丙烯过热器消耗低压蒸汽以及新增丙烯增压泵等设备消耗电力。结合装置实际情况，建议采取以下碳减排措施：

（1）加强能源计量和监测：进一步完善电、蒸汽、循环水等能源计量设施，对各用能单元实行分项计量，定期开展能源消耗分析，发现异常及时排查处理。

（2）优化设备运行：新增丙烯蒸发器、丙烯过热器运行时，根据反应器一区循环气实际需求调节蒸汽用量，避免蒸汽过量消耗；加强蒸汽凝液回收，回收的冷凝液优先用于装置内切粒水补水等，减少新鲜软化水补充。运行中根据生产负荷合理调节泵的运行台数和转速，避免设备空转或低效运行。

（3）关注节能技术：关注聚丙烯装置节能降碳新技术、新设备，在条件成熟时逐步推广应用。

（4）配合全厂碳减排工作：配合广东石化全厂碳排放管理工作，落实全厂碳减排目标和措施要求。

5.12 清洁生产分析

5.12.1 原料、产品

20 万吨/年聚丙烯装置所需丙烯、乙烯、丁烯及氢气均由上游蒸汽裂解装置直供或经中间罐供给，采用管道直接输送至本装置生产单元，输送设备均为密封性能好的生产设备，能最大程度减少物料散失，各原料均满足相应质量标准要求。

本项目产品主要为聚丙烯产品，不同牌号的聚丙烯产品质量均能达到相应质量标准优等品要求，满足清洁生产要求。

5.12.2 工艺先进性分析

本项目聚丙烯装置采用日本 JPP 公司的 Horizone 气相法聚丙烯技术，该技术采用独特卧式搅拌床反应器，兼具高效传热、低能耗与流程短优势。其产品覆盖全面，尤以高抗冲共聚物性能卓越，实现高结晶度与优异刚韧平衡。该技术单线产能大、运行稳定，代表了气相法聚丙烯工艺的世界先进水平。

5.12.3 节能、节水措施

（1）节能措施

为最大限度减少热量与冷量损耗，工程中将选用绝热性能优良的材料对设备及管道进行保温、保冷处理；同时，在工艺路线与设备布局规划时，优先利用物料的压力能或位能完成输送，以降低额外能耗。主要节能措施包括：

1）选用国家推荐的节能产品设备；

2）原料输送采用密闭管道化方式，既可减轻人工操作负担，又能减少物料逸散损耗，提高产品收率，从而降低单位产品能耗。

（2）节水措施

节水方面，系统以循环冷却水为主，直流水仅用于地面冲洗等少量环节，可采取的措施如下：

1）生产及辅助工序尽量减少新鲜水取用，优先使用循环水或实现串联用水，提升水的重复利用率；

2）管材、设备及阀门均选用可靠性高、密封性好的优质产品，防止跑冒滴漏；各进水点安装计量设施，提高用水监测覆盖率。

6 环境质量现状调查与评价

6.1 自然环境概况

6.1.1 地理位置

本项目位于揭阳大南海石化工业区，广东石化炼化一体化项目厂区内。

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。东连汕头市，西交陆丰市，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。揭阳大南海石化工业区位于惠来县西南端近海区域，南临海，西南与汕尾陆丰市交界，北至深汕高速，东至神泉镇。

陆丰市地处广东省东部沿海，位于东经 115° 25'~11613'、北纬 22° 45'~23° 09'之间。东与惠来县接壤，北与陆河县、普宁市交界，西与海丰县和汕尾市城区为邻，南临南海，毗邻港澳，介于深圳与汕头两个经济特区之间。全市陆地面积 1700.67 平方公里，海岸线长 163.4 公里，海域面积 12475 平方公里。广汕公路和深汕高速公路横贯境内。市中心城区东海镇西至深圳 150 公里，广州 323 公里；东至汕头 136 公里。海岸曲折，港湾众多，有乌坎、甲子、碣石、湖东、金厢 5 个港口。水路西至广州 205 海里，至香港 105 海里；东至汕头 98 海里。

6.1.2 气候与气象

惠来县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。

陆丰市地处北回归线以南，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/cm^2，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。

惠来国家基准气象站位于本项目东北方向 9.5km，站台编号为 59317，气象站海拔为 42m，站点经纬度为 116.3014° E、22.9836° N。

6.1.3 地形地貌

揭阳大南海石化工业区临近惠来县西南端近海区域，而惠来县地处大南山南麓，枕山面海。县域形态呈长条状东西向展布，地势北高南低，自西北向东南倾斜。全县基本属滨海丘陵类型，地貌由山地、丘陵、平原和沙滩塭地与海岛构成。揭阳大南海石化工业区内地势较为平坦，绝大部分坡度均在 5%以下。

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，一为峨嶂山脉，位于市境东部，主峰峨眉嶂，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，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。

6.1.4 地质

惠来县成土母岩为花岗岩和砂页岩。母岩为花岗岩的占 57.2%，主要分布于县境中部和中南沿海；母岩为砂页岩的占 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。岩石主要由花岗岩、砂页岩及第四系冲积砂砾石层组成。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。

6.1.5 土壤

惠来县土壤类型呈黄壤性土壤－赤红性土壤－河流冲积性土-滨海沉积性土壤展布。利用上由自然土壤向果林地土壤-菜园土壤-水田土壤分布。种植上由林果-经济作物向粮食作物过渡。全县地形大致是西从龙尾、白塔-霖磐、新亨、锡场－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，有砂有黏，各有不同，大致可分为自然土壤和耕种土壤两大类型。

陆丰市陆地总面积 1700.67 平方公里，其中耕地 4.42 万公顷，占总面积的 25.97%；林地 5.92 万公顷，占总面积的 34.81%；园地 2.55 万公顷，占总面积的 14.97%；其他农用地 1.3 万公顷，占总面积的 7.63%。其中鱼塘 8223 公顷，此外还有山塘水库 3000 多公顷，滩涂 1000 公顷。土地资源的特点为，类型多，有山地、丘陵、台地、平原、滩涂等，有利于全面发展农业经济。二是潜力大，原土地生产力较低，潜力未充分发挥；土壤适应性广，发展旱地作物条件好；复种指数为 215%左右，扩大冬种生产有潜力。三是台地广布，宜发展水果生产。

6.1.6 植被

惠来县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”。区域植被主要为人工林地、经济林及农作物，区内无国家重点保护的植物种类和古树名木。

陆丰市生物资源种类繁多，有农作物、林木、牧草、畜禽和水产等 6 大类。设立陆丰市碣石湾湿地自然保护区、陆丰市三溪水候鸟自然保护区、陆丰市陂洋土沉香自然保护区三个县级自然保护区。依照上级森林公园建立的有关规定，陆丰建立三个县级森林公园，分别是陆丰市三溪水森林公园、罗经森林公园、陆丰市尖峰山森林公园。

根据调查，项目影响范围涉及惠来县及陆丰市区域，无国家重点保护的动植物和大型或珍贵受保护生物。

6.1.7 区域水文特征

6.1.7.1 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（也

称“隆江河”）、罗溪河、雷岭河、鳌江河及狮石湖水。

石化工业区范围内的主要水体为龙江，龙江河从西北向东南穿过工业区入海。规划区内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。除龙江河外，规划区内另有溪西排涝主河道、石榴潭排灌渠、大南海排灌渠和西侧排灌渠等排灌水系，现状渠面宽度较小。

6.1.7.2 海域水文特征

惠来县地属揭阳，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。项目涉及的主要港湾是神泉港。

（1）潮汐特征

惠来县近岸海域属弱潮型区域，自海门湾西端到神泉港湾，潮汐系数 K 值自海门湾的 2.01，递增至神泉港的 4.5，均属不正规日潮混合潮型，K 值越大，出现日潮的天数越多。靖海以东为不正规半日潮；神泉港为非正规全日潮，最大潮位在 2.0～2.5 米之间，平均潮差在 1.5 米以下，其中最高潮位在 2.02 米左右，平均高潮位 1.16 米；最低潮位-1.6 米，平均最低潮位-1.39 米。惠来县沿岸海域平均涨潮历时大于落潮历时，两者的差值为 0.5～4.0 小时。大陆平均海平面为-0.19 米。平均高潮间隙在 1 小时以内。

（2）海流特征

神泉湾属于弱流区（平均潮差仅 0.82m），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 0.12m/s 和 0.10m/s，口门附近则分别为 0.30m/s 和 0.35m/s。

总体上来说，石化工业区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。

6.1.8 区域水文地质情况

项目所在评价区域的地下水水文地质调查资料主要引自《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》（广东智环创新环境科技有限公司，2018 年 9 月）、《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更环境影响报告书》（中国寰球工程有限公司，2019 年 6 月）中地下水水文地质调查相关内容和结论。

6.1.8.1 区域地质条件

项目位于华南褶皱系的粤东隆起区（Ⅱ），粤东隆起区位于潮州－汕头断裂东南的沿海和陆架地区。该区未发现早古生代的基底，晚古生代为隆起，是永梅－惠阳坳陷的物源区之一。中生代复陆屑建造组合夹含煤建造和火山岩建造叠置在古老基岩之上，但白垩纪和古近纪红层不发育，尤其是汕头、潮安一带。中生代火山岩和花岗岩大面积分布，是该隆起区的重要特征。

根据 1:5 万《揭阳市幅》区域地质调查资料及工程地质调查，沿线路段冲积平原由厚度较大第四系土层覆盖，基岩为燕山三期侵入花岗岩。

（1）区域地质构造特征

工业区位于粤东沿海地区，根据广东省地质志（1988 年版）以地质历史分析法的划分，本项目区域位置处于中国东部大陆边缘活动带粤东隆起区的西南端，东北向潮州—普宁断裂带与东西向高要—惠来断裂带的交汇处。区域构造较为复杂，具有多构造阶段和多期的构造运动特征。区内主要断裂构造为北东向断裂。

①北东向断裂构造

北东向构造形成较早，以潮州～普宁深断裂带为代表。潮州～普宁北东向深断裂带属区域性深断裂，航卫片上均具有明显的显性影像，往北东方向延伸至福建境内，往南东经普宁、汕尾入海，全长超过 200km。形成于晚侏罗～早白垩世，是控制区域岩浆活动的主导构造，并具有最为漫长的活动历史，晚近时期，断裂仍具有较强的活动性质，是控制揭阳盆地形成和发展的主要断裂。断裂带穿行于早侏罗世地层和晚侏罗～早白垩世花岗岩中，走向北东 50°~60°，倾向北西，倾角 50°~80°。花岗质糜棱岩断层泥中热释光年龄为 11.40±0.85 万年，显示该断裂带进入晚更新世以后，表现为强烈的活动性质，并具有以挤压应力为主的力学特征。

②北西向断裂构造

北西向构造有一组压扭性断裂组成，属榕江断裂带，断裂沿榕江流域发育并具有等距性特征，断裂规模中等。形成时间较晚并明显切割北东向断裂。

（2）区域水文地质条件

根据地下水埋藏和赋存形式，区域地下水可划分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两大类。松散岩类孔隙水广泛赋存于第四系中，主要含水地层为砂层。基岩裂隙水赋存于燕山期花岗岩的基岩中，含水岩带主要为强风化－中风化岩带。

①松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水广泛分布于区内第四系中，含水地层主要为海积砂层，其富水程度受粒组成分和层厚等因素影响。陆相、海相、三角洲相、潟湖相：砾石、砂、粉砂、砂质粘土、粘土、淤泥，含孔隙潜水，单井涌水量小于 100 吨/日，属 HCO_3•Cl-Na•Ca 及 Cl•HCO_3-Na•Ca 型淡水。濒海地段多为咸水，矿化度 7.5 克/升。沙堤、砂咀中有淡水透镜体；孔隙承压水 1-2 层，属 HCO_3-Na 型淡水，海湾地段多为咸水，矿化度 4.4 克/升。

②基岩裂隙水

主要赋存于燕山期花岗岩的强—中风化岩带中，主要含风化裂隙水及构造裂隙水。该类地下水的富水性受裂隙发育程度、岩性、构造等因素所控制，水量具有明显的区段性和不均匀性，总体上其富水性为贫乏。根据区域水文地质资料，区内为花岗岩、石英正长岩裂隙水，泉水常见流量 0.022～0.221L/s 地下水径流模数 2.746～4.403L/s•km^2，水质类型主要为 HCO_3•Cl-Na 型水。

6.1.8.2 项目地质条件

（1）项目水文地质条件

惠来地区历史水文地质勘查成果较少，除去 1980 年广东省地质局系统进行的 1:20 万的区域水文地质普查资料外，未查到其他水文地质区域勘查资料。1980 年广东省地质局普查水文地质图如图 5.1-3 所示。

（2）项目包气带特征

参照项目所在规划区内已有的环评报告、《大南海工业园神（泉）至隆（江）公路新建工程工程地质勘察报告》《广东石化炼化一体化项目化工工艺装置岩土工程勘察报告》（2017 年 9 月，青岛中油岩土工程有限公司）等资料，包气带主要为人工填土及粉砂、粉质粘土、基岩。试验结果显示，粉细砂垂向渗透系数 1.6×10-2～5.3×10^{-2}cm/s，防污性能较弱；淤泥质粉质粘土垂向渗透系数 1.6×10^{-7}～5.4×10^{-7}cm/s，防污性能较强。不同岩性包气带渗透系数差异较大，防污性能不一。

结合区域地貌图、松散岩类入渗分区图等资料，对区域包气带进行分区，见图 6.1-1。本项目所在沙堤及砂渗透性能较好，近海区域包气带薄，防污性能弱。

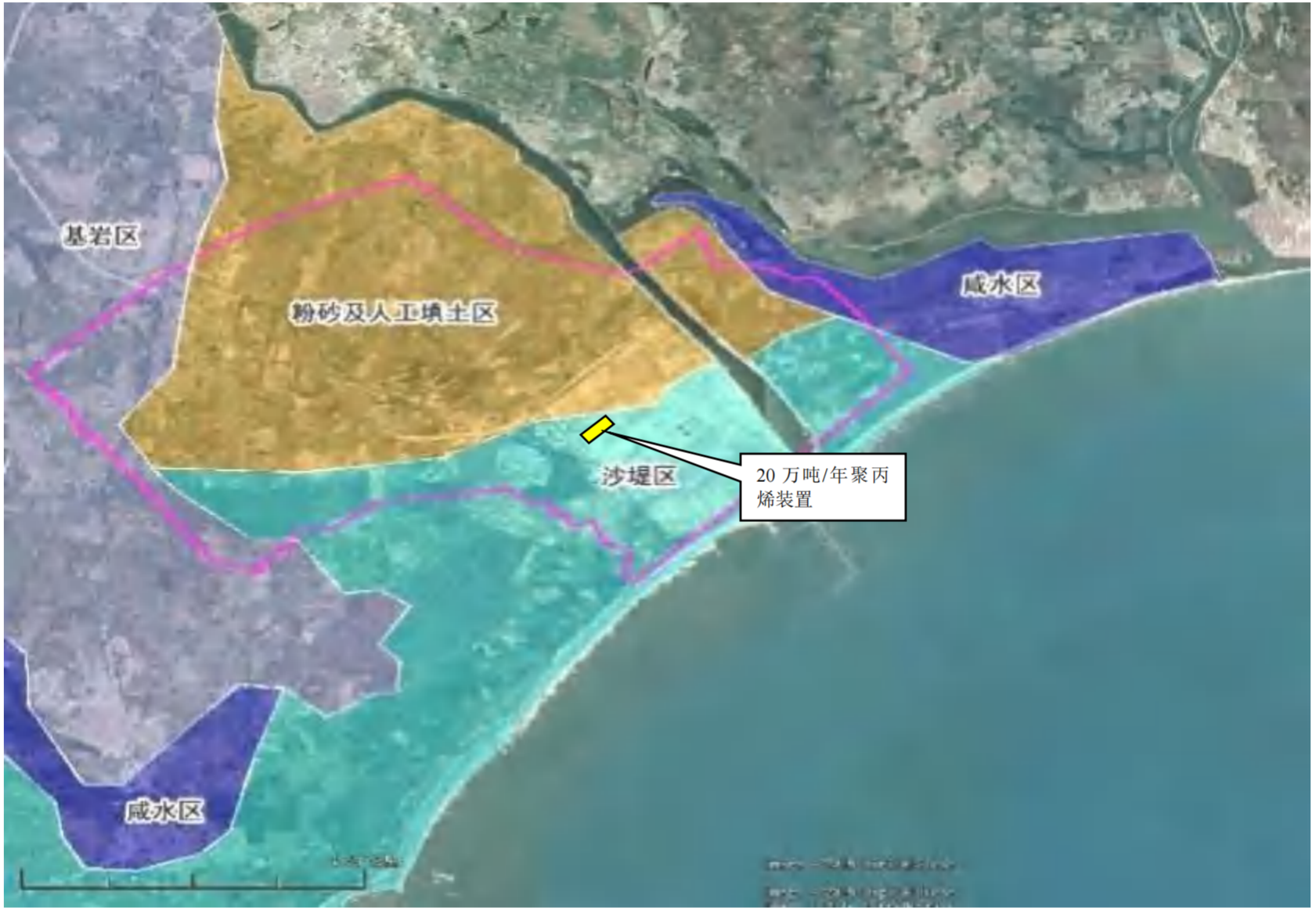


图 6.1-1 包气带分区示意图

图 6.1-2 区域综合水文地质图

（3）项目地质条件

根据项目所在规划区内已有工程地质勘察成果，规划区地层主要由人工填土（Q_4^{ml}）、第四系全新统海陆交互相冲积层（Q_4^{mc}）、第四系残积层（Q_3^{el}）及燕山三期（$\gamma 5^{2(3)}$）花岗岩等组成。人工填土层（Q_4^{ml}）主要位于已开发区域；第四系海陆交互相冲积层（Q_4^{mc}）以软弱～中软的粉质黏土、淤泥（淤泥质土）、粉细砂及中粗砂等为主，局部厚度变化较大，空间相变较多，分布于冲积平原地带，与花岗岩风化残积土或强烈风化花岗岩呈不整合接触；第四系残积层（Q_3^{el}）由花岗岩风化残积而成，局部分布较为连续；沿线基岩岩性单一，均为燕山三期（$\gamma 5^{2(3)}$）花岗岩，受原始地形、岩石抗风化程度差异性等因素的影响，沿线的全风化～强风化花岗岩厚度差异性较大，彼此间呈渐变过渡的接触关系。钻孔揭露深度范围内主要为全风化、强风化、中风化及微风化岩带岩石。各岩土层的分布及其工程地质特征自上而下分述如下：

①第四系人工填土层（Q_4^{ml}）

1）杂填土、素填土：主要分布在已开发区域，不连续分布，且各个位置出露岩性不同，厚度 0～4.40m，顶面标高（地表标高）12.40～1.46m。为杂填土和素填土，杂填土多呈灰色、杂色等，杂填土主要由粉质黏土、中粗砂、碎石、块石等组成，素填土呈褐红色、褐黄色等，大多由回填的粉质黏土和粉细砂组成，稍压实。

②第四系全新统海陆交互相冲积层（Q_4^{mc}）

（2-1）粉质黏土：分布不连续，层厚 0.60～5.20m，顶板标高 69.70～43.30m。土层呈褐红色、土黄色、灰黄色，花斑状。可塑为主，稍湿～饱和。中细粒砂含量较高。顶部约 0.4m 含植物根，为厚度较小的耕土。

（2-2）粉砂：层位较稳定，分布广泛，地表大多直接出露。层厚 0.80～8.00m，平均厚度 3.63m，顶板标高 11.90～-3.72m，顶板埋深 0.00～4.90m。砂土层呈灰褐色、土黄色。松散，稍湿～饱和，以粉细粒砂为主，颗粒较均匀，级配不良，含较多黏粒。

（2-3）淤泥质土：局部分布较为连续，为浅层软土，具有承载力低、高压缩性、高灵敏度、抗剪能力差等特点。厚度变化较大，层厚 0.60～7.50m，顶板标高 8.80～-5.26m，顶板埋深 1.20～8.50m。土层呈深灰色、灰色，流塑。局部粉砂含量较高，与薄层状粉砂互层，为淤泥质粉砂夹层。含腐殖质，具腐臭味。

（2-4）粉砂：层位较稳定，分布较广泛，为第四系主要含水层之一。层厚 1.80～18.20m，平均厚度 8.73m，顶板标高 7.70～-7.73m，顶板埋深 1.60～10.50m。呈灰色、浅灰色。稍密为主，下部中密，饱和，粉细粒砂为主，含较多淤泥质土，大多与薄层状

淤泥质土互层。级配不良。

（2-5）粉质黏土：分布不甚连续，层厚 0.50～9.10m，顶板标高 1.50～-6.45m，顶板埋深 2.50～13.70m。土层呈褐红色、土黄色、灰黄色、灰褐色，可塑为主。局部含较多粉砂，局部为粉土夹层，具有较强～中等黏性。干强度较大。

（2-6）淤泥质土：分布较为连续，层厚 0.60～7.50m，顶板标高 8.80～-5.26m，顶板埋深 1.20～8.50m。土层呈深灰色、灰色，流塑。大多黏滑细腻，粉细砂含量少。含腐殖质，具腐臭味。

（2-7）粉质黏土：分布较为连续，层厚 0.80～9.90m，平均厚度 2.30m，顶板标高 3.20～-19.18m，顶板埋深 2.20～26.50m。土层呈褐黄色、土黄色、灰黄色、浅灰褐色，可塑为主。局部含较多中细砂，具有较强～中等黏性。干强度一般。

（2-8）粗砂：透镜状分布，层厚 1.90～2.60m，顶板标高-3.70～-10.17m，顶板埋深 9.10～18.90m。土层呈褐黄色、灰褐色、灰白色，中密为主，局部密实，饱和。中粗粒砂及细砾为主，级配良好。下部砾石含量增多，氧化铁含量较高。

（2-9）粉质黏土：透镜状分布，层厚 1.50～11.00m，顶板标高-6.10～-12.07m，顶板埋深 11.50～20.80m。土层呈褐黄色、土黄色、灰白色，可塑为主。局部含较多粉细砂，具较强黏性。

③第四系全新统河流相冲积层（Q_4^{al}）

第四系全新统河流相冲积层主要为砂土层，夹透镜状黏土。

（3-1）粗砂：透镜状分布，层厚 6.00～6.60m，顶板标高-9.20～-14.00m，顶板埋深 16.30～26.40m。土层呈灰色、灰白色，中密，饱和。中粗粒砂，级配良好。黏粒含量较高。

（3-2）砾砂：分布范围较广，层厚 0.90～18.50m，平均厚度 8.52m，顶板标高-2.60～-19.43m，顶板埋深 8.00～28.60m。土层呈褐黄色、灰褐色、灰白色，中密～密实，饱和。中粗粒砂及细砾为主，级配良好。下部砾石含量增多，黏粒含量较高。

（3-3）粉质黏土：透镜状分布，层厚 0.90～1.90m，顶板标高-21.16～-22.78m，顶板埋深 29.80～31.40m。土层呈褐黄色、土黄色、灰白色，可塑为主。含较多粉细砂，具中等黏性。

（3-4）粗砂：透镜状分布，层厚 2.20～3.80m，顶板标高-22.56～-24.53m，顶板埋深 31.20～32.60m。呈褐色、灰色。密实，饱和。主要由中粗粒砂等组成，含卵石、圆砾，含量约占 10%，粒径 0.3～8.0cm 不等，次圆形。钻进较为困难，咔嚓作响。

④第四系上更新统残积层（Q_3^{el}）

广泛分布，由于冲积覆盖层厚度较大，主要为花岗岩风化残积土。层厚 1.20～9.20m，平均层厚 4.40m，顶板标高 4.00～-26.73m，顶板埋深 4.00～34.80m。呈灰褐色、灰黄色，可塑～硬塑，为花岗岩风化残积土，石英颗粒分布不均匀，含量少，手捏较细腻，以残积黏性土为主，局部为砂质黏性土。原岩结构不清晰。遇水容易软化。

⑤燕山三期花岗岩（$\gamma 5^{2(3)}$）

燕山三期侵入的花岗岩（$\gamma 5^{2(3)}$）由于受海洋性季风暖湿气候的长期物理化学风化作用，局部风化残积土及强风化岩带厚度较大，彼此间呈渐变过渡的接触关系，垂直风化分带较为明显，钻探深度范围内可分为全风化、强风化、中风化及微风化等 4 个风化岩带。岩石局部风化不均匀，表现为全风化岩带夹强风化岩，强风化岩带的下部往往夹大小不一的中风化岩及微风化岩夹层等。现按风化强度差异性分带分述如下：

（5-1）全风化花岗岩（W4）：层厚 1.10～8.00m，顶板标高-2.3～-32.20m，顶板埋深 10.30～41.00m，岩面起伏较大。呈褐黄色、灰褐色、褐红色，岩石风化极为强烈，

多呈坚硬土状，手捏易碎，长石及云母已完全风化为高岭土及粘土等，岩质疏松，遇水易软化，但不具膨胀性。原岩结构大多不清晰。中细粒石英颗粒含量约占总量的 15%～20%，局部长石、云母含量较高，手捏较为细腻。岩芯呈土柱状。全风化岩无膨胀性和湿陷性，但遇水软化、易崩解。

（5-2）强风化花岗岩（W3）：揭露厚度 0.40～13.20m，顶板标高-5.08～-36.18m，顶板埋深 8.40～45.50m，沿线该风化层岩面起伏较大。岩石呈褐黄色、灰褐色、灰黄色，中细粒花岗结构，块状构造。岩石风化强烈，半岩半土状，局部裂隙发育，紊乱密集，将岩石切割成块状，手折易断，大多保留原岩结构。局部风化不均匀，其中 QZK2、QZK3 夹 1.1～1.8m 不等微风化花岗岩夹层。岩芯多呈短柱状、碎块状。本风化岩带岩石坚硬程度为极软岩，岩体完整程度破碎，岩体基本质量等级分类为Ⅴ类。该风化岩带无膨胀性和湿陷性，但遇水软化、易崩解。

（5-3）中风化花岗岩（W2）：分布较连续，揭露厚度 0.60～11.5m，顶板标高-5.88~-45.47m，顶板埋深 9.30～54.20m。各处岩面起伏较大。浅灰黄色、肉红色、浅灰色、褐色，中细粒花岗结构，块状构造。裂隙较发育，多将岩体切割成碎块状，裂隙面见褐黄色铁锰质渲染。岩质较坚硬，下部渐变为坚硬微风化花岗岩。岩芯多呈碎块状，少数短柱状。本风化岩带岩石坚硬程度整体为较软岩，岩体完整程度较破碎，岩体基本质量等级分类为Ⅳ类。

（5-4）微风化花岗岩（W1）：揭露厚度 2.00～9.70m，顶板标高-6.48～-41.13m，顶板埋深 10.00～50.30m，局部岩面起伏大。岩石呈灰白色、青灰色、灰褐色。岩石呈似斑状结构，基质为中粗粒花岗结构，块状、条带状构造。局部黑色矿物富集呈条带状。岩石致密坚硬，胶结良好，锤击声清脆。上部发育少量裂隙，闭合，不连续。岩芯较连续、完整，短柱状～长柱状。

（4）项目水文地质条件

上述赋存特征可知地下水类型为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水。

①松散岩类孔隙水

主要赋存于表层连续分布的粉细砂中，该层地下水主要接受降雨、小溪及农田灌溉水回渗补给，其中两层砾质粘土之间的粗砂层为微承压水。项目所在工业区上游总体地形较为平缓，水力梯度平缓。随着 6-9 月份大气降雨的不断下渗补给，水位呈缓慢抬升之势，自 10 月份至次年 4 月，因大气降雨补给的减少，地下水位则缓慢下降。同时，地下水为亦受农田灌溉下渗补给的短期影响。地下水的排泄方式以渗流形式排向南海，地面蒸发和植物叶面蒸腾也是其较为重要的排泄途径。规划区潜水层地下水矿化度变化大，海岸附近地下水的矿化度为 32.1/L，属 Cl·HCO_3-Na 型咸水；距离海岸较远的地下水总矿化度为 0.451～0.504g/L，属 Cl·HCO_3-Mg.Ca 型淡水。含水量贫乏，水量小于 100m^3/d。该层水受富水性、含盐度等因素制约，无生产、生活开采利用价值。

②基岩裂隙水

主要赋存于花岗岩及辉绿岩的强—中风化岩带中，规划区域主要为风化裂隙水，属承压水，岩性为块状结构，少量为碎块状结构，节理裂隙发育。根据区域水文地质资料，辉绿岩富水性贫乏；花岗岩富水性中等，规划区附近单孔涌水量在 66.1m^3/d，属微承压水。

③项目地下水总体流向及海水入侵情况

根据《广东石化炼化一体化项目化工工艺装置岩土工程勘察报告》（2017 年 9 月，青岛中油岩土工程有限公司），项目区域地下水水位总体上西高东低。根据《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程环境影响报告书》，统测期间炼油区地下水位埋深为 1.1～4m，地下水稳定水位标高 2.33~10.86。地下水主要自西北向东南流向。

根据近期调查，有村民在凹地、沟谷平坝内自掘水井，成井方式主要为人工挖掘成井。井口以圆形为主，方形次之，方形井径一般边长 0.6～1m，圆形井径一般为 0.5～0.8m，井深在 4～7.5m。

根据广东省地质局系统进行的 1:20 万的区域水文地质普查成果中的区域水化学简图可知，至普查时止，规划区域基本不存在咸水入侵现象，规划区周边仅在龙江入海口及鳌江附近存在微、半咸水地段，咸水侵入区域陆域范围十分有限。

（5）项目地下水开发利用现状

项目及周边敏感点现状条件下，以集中式自来水为供水水源，不存在以地下水作为饮用水源的现象，但根据走访调查，部分居民家中仍保留有老式压水井，大部分废弃，少部分村民仍采地下水作为洗衣等用；根据调查，项目及周边不存在地下水集中式供水水源地及以管道输送的地下水水源井。

图 6.1-3 区域水文地质图

图 6.1-4 区域水化学略图

6.2 区域污染源调查

6.2.1 园区规划概况

本项目位于揭阳大南海石化工业区，根据《揭阳大南海石化工业区总体规划（2022—2035 年）》确定的园区管理范围，包括石化工业区、东埔石化配套产业组团、隆江高速口设施配套组团以及石化大道两侧规划控制范围，总用地面积 45.6 平方公里，规划近期年为 2025 年；规划目标年为 2035 年；远景展望年为 2050 年。

发展目标：到 2025 年，实现炼油 2000 万吨、烯烃 190 万吨、芳烃 260 万吨年度产业规模。到 2035 年，实现炼油 2200 万吨、烯烃 350 万吨、芳烃 260 万吨年度产业规模。到 2050 年，实现炼油 3000 万吨、烯烃 500 万吨、芳烃 500 万吨年度产业规模。

揭阳大南海石化工业区落实全国、广东省石化产业战略布局，响应广东省构建“一核一带一区”区域发展格局要求，将园区打造成为世界级绿色石化产业基地。

6.2.2 区域污染源排放情况调查

本项目位于揭阳大南海石化工业园内，项目周边已取得批复的拟建、在建项目污染物排放情况见下表。

表 6.2-1 周边拟建、在建污染源汇总表

企业名称	建设内容/产品方案	污染源种类	备注
广东京信电力集团有限公司	发电、供热	工业废水、含油废水、脱硫废水、冷却排水、废气（SO_2、NO_2、颗粒物、汞等）、固废。	已批复（粤环审〔2016〕494 号），取消建设
粤丰国业环保投资（广东）有限公司	揭阳大南海石化工业区环保资源综合利用一期项目。一般工业固废利用。五氧化二钒生产系统处理 POX 装置灰渣量（湿基）524884t/a；混凝土制品系统处理固废 226795.74t/a。	废水、废气（烟尘、SO_2、NOx、Pb 及其化合物、硫酸雾、NH_3 等）、固废。	已批复（粤环审〔2022〕127 号）
揭阳东江国业环保科技有限公司	揭阳大南海石化工业区危险废物焚烧及综合处理项目。年接收危险废物 60000t/a。处置工艺包括物理化学法、焚烧法。	废水（氰化物、石油类、氟化物、总磷、总铅、总镍、总铜、总锌等），废气（HCl、VOCs、非甲烷总烃、NH_3、H_2S、HCN、H_2SO_4、HF、CO、汞及其化合物、镉及其化合物、砷、镍及其化合物、铅及其化合物、铬、锡、锑、铜、锰及其化合物、二噁英等），固废。	（粤环审〔2019〕388 号），投产时间 2023 年 3 月
广东东粤环保科技有限公司	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。建设 POX 渣 66.67 万 t/a；FCC 废催化剂 7000t/a 处理装置；SCR 废催化剂 3000t/a；加氢催化剂 1000t/a；粗钒 9000 吨/年；硅钙粉 117000 吨/年氯化装置，同时增加一套 10 万 t/a 零极距离子膜电解槽废盐分解装置。	废水、废气（SO_2、NO_2、颗粒物、镍、汞、铅、镉、氯、砷、锰、氯化氢、氯）、固废。	已批复（揭市环审〔2021〕30 号），一阶段投产时间 2023 年 8 月
揭阳巨正源科技有限公司	巨正源（揭阳）新材料基地项目变更。30 万吨/聚丙烯、4.19 万吨/年丙烯酸、20 万吨/年丙烯酸丁酯、3.08 万吨/年正丁醇、15 万吨/年异辛醇、126.88 万吨/年醋酸、15 万吨/年 EVA 产品、27 万吨/年醋酸乙烯、2 万吨/年醋酸丁酯、3.17 万吨/年异丁醛、2.47 万吨/年氢气、1.644 万吨/年碳四、0.536 万吨/年碳五。	废水、废气（SO_2、NO_2、CO、颗粒物、非甲烷总烃、氨、VOCs、丙烯酸、丙烯醛、乙醛、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、醋酸乙烯、氯化氢、氟化氢、二噁英、重金属等）、固废。	已批复（揭市环审〔2024〕16 号）；
广东深展大南海实业有限公司	广东深展大南海实业有限公司大南海真空镀膜涂料项目。热固型油性真空镀膜涂料 1.2 万吨/年、水性真空镀膜涂料 6 千吨/年、UV 光固化真空镀膜涂料 2 千吨/年。	废水、废气（SO_2、NO_2、颗粒物、非甲烷总烃、VOCs）、固废。	已批复（揭市环审〔2018〕2 号）
中国石油吉化（揭阳）分公司	中国石油吉化（揭阳）分公司 60 万吨/年 ABS 及其配套工程	废水、废气（SO_2、NO_2、颗粒物、非甲烷总烃、VOCs）、固废。	已批复（揭市环审〔2019〕41 号），2023 年 2 月进行调试
广东粤电大南海智慧能源有限公司	广东能源揭阳大南海天然气热电联产项目，2 套“一拖一”燃气-蒸汽联合循环机组	废水、废气（SO_2、NO_2、颗粒物）、固废。	已批复（揭市环审〔2022〕3 号）
揭阳广业国业环境科技有限公司	废水处理规模为 1.25 万 m^3/d	废水、废气（VOCs、非甲烷总烃、硫化氢、氨）、固废。	已批复（揭市环审〔2023〕14 号）
广东东粤环境科技有限公司	接收含盐废水进行资源化利用，生产硫酸钙晶须、液碱、盐酸以及次氯酸钠溶液等	废水、废气（TSP、氯化氢、氯）、固废。	已批复（揭市环审〔2025〕15 号）
广东伊斯科碳四碳五制高端新材料项目	拟建设 2 套 25 万 t/a 碳五分离装置（含碳五加氢、异戊二烯加氢、双环戊二烯提纯工艺）、1 套 8 万 t/a 的 SIS/SEPS 装	废气（SO_2、NOx、颗粒物、VOCs、非甲烷总烃、乙腈、苯乙烯、环己烷、四氢呋喃、马来酸	已批复（揭市环审〔2025〕17 号）

企业名称	建设内容/产品方案	污染源种类	备注
	置、2 套 3.5 万 t/a 石油树脂装置、2 套 4 万 t/a 固化剂装置、1 套 15 万 t/a 顺酐装置、新增 TO 炉及相关设施	酐、丁二烯、丙烯酸、氨、二噁英、CO、硫化氢、镍、HC1）、生产废水、固体废物	
广东纳塔功能纤维有限公司	项目拟分三阶段建设：一阶段建设 1.5 万吨/年差别化腈纶、0.25 万吨/年碳纤维生产装置及配套设施、公用设施项目；二阶段建设 1.5 万吨/年差别化腈纶、0.25 万吨/年碳纤维生产装置及配套设施；三阶段建设 3 万吨/年差别化腈纶和 0.5 万吨/年碳纤维生产装置及配套设施。	废气（TSP、PM_{10}、SO_2、NO_2、CO、丙烯腈、甲硫醚、二甲二硫醚、甲醛、氰化氢、H_2S、氨、非甲烷总烃、TVOC）、废水、固废	已批复（揭市环审〔2024〕24 号）
揭阳凯美特气体有限公司	一期项目拟建设二氧化碳装置、制氮装置、干冰装置和双氧水分装设施，主要生产食品级二氧化碳 30 万吨/年（包括食品级干冰 5 万吨/年）、气氮产品 10000Nm^3/h、副产品液氮 100Nm^3/h 以及 4 万吨双氧水的分装；二期项目拟建设双氧水生产装置及配套设施，主要生产双氧水 40 万吨/年（以 27.5%计）。	废气（甲醇、非甲烷总烃、TVOC、二氧化硫、二甲苯、硫化氢、氨、颗粒物）、废水、固废	已批复（揭市环审〔2025〕24 号）

6.3 环境空气质量现状调查与评价

6.3.1 区域环境空气质量达标判定

根据《揭阳市环境保护规划（2007—2020 年）》，本项目所在区域为大气环境二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段浓度限值二级标准。

本评价引用揭阳市人民政府发布的《2024 年广东省揭阳市生态环境质量公报》（http://www.jieyang.gov.cn/jyhbj/hjzl/hjgb/content/post_953360.html）的结论，对本项目所在区域环境空气常规污染物达标情况进行论述。

根据《2024 年广东省揭阳市生态环境质量公报》，空气环境质量保持基本稳定，“十三五”以来，揭阳市环境空气质量明显好转，自 2017 年以来连续 8 年达到国家二级标准，并完成省考核目标。2024 年环境空气有效监测天数为 366 天，达标天数为 353 天，达标率为 96.4%；环境空气质量综合指数 1 为 3.02(以六项污染物计)，比上年下降 3.2%；空气质量指数类别优 182 天，良 171 天，轻度污染 12 天，中度污染 1 天，空气中首要污染物为 O_3 与 $PM_{2.5}$。

揭阳市惠来县达标判断依据 2024 年惠来惠城站监测数据。根据惠来惠城站 2024 年环境质量站点数据以及《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）的统计要求，2024 年揭阳市惠来县环境空气质量现状具体见表 6.3-2。

根据汕尾市生态环境局发布的《2024 年汕尾市生态环境状况公报》，2024 年汕尾环境空气质量现状具体见下表。

表 6.3-1 2024 年汕尾市环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	过渡阶段浓度限值		浓度限值		达标情况
			标准值（μg/m³）	最大占标率	标准值（μg/m³）	最大占标率	
SO_2	年平均质量浓度	7	60	11.67%	20	35.00%	达标
NO_2	年平均质量浓度	10	40	25.00%	30	33.33%	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	26.5	60	44.17%	50	53.00%	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	17.7	30	59.00%	25	70.80%	达标
CO	日均值第 95 百分位数	800	4000	20.00%	4000	20.00%	达标
O_3	日最大 8 小时值第 90 百分位数	135	160	84.38%	160	84.38%	达标

根据 2024 年揭阳市惠来惠城站、2024 年汕尾市的大气环境质量状况公报，六项污染物指标浓度均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）的过渡阶段二级标准限值及 2031 年 1 月 1 日后执行的二级标准限值，故惠来县、汕尾市大气环境质量均属达标区。因此，项目所在区域为环境空气质量达标区。

6.3.2 揭阳市惠来惠城站基本污染物环境质量现状

本项目引用 2024 年惠来惠城站常规监测点位的环境空气质量数据，惠来惠城站经纬度：116.289722E，23.036388N，距离本项目约 14km，为最近站点，各基本污染物监测值见下表。

表 6.3-2 基本污染物环境质量现状

点位名称	污染物名称	年评价指标	评价标准（μg/m³）	现状浓度（μg/m³）	占标率%	超标频率%	达标情况
2024 年惠来惠城站	SO_2	24h 平均第 98 百分位数	150	10	6.7%	0	达标
		年平均	60	6.4	10.7%	/	达标
	NO_2	24h 平均第 98 百分位数	80	26	32.5%	0	达标
		年平均	40	15.6	39.0%	/	达标
	PM_{10}	24h 平均第 95 百分位数	120	74	61.7%	0	达标
		年平均	60	32.3	53.8%	/	达标
	$PM_{2.5}$	24h 平均第 95 百分位数	60	22	36.7%	0	达标
		年平均	30	12.3	41.0%	/	达标
	CO	24h 平均第 95 百分位数	4000	800	20.0%	0	达标
	O_3	日最大 8 小时值第 90 百分位数	160	128	80.0%	1.11	达标

由上表可知，项目所在区域的环境空气质量中评价因子 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3 均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中的过渡阶段二级标准限值。

6.3.3 其他污染物环境质量现状

本次评价引用《广东石化公司航煤加氢装置增加循环氢脱硫设施项目环境影响报告书》中环境空气质量监测数据（污染物为 NMHC、TVOC、TSP），引用数据资料能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）收集评价范围内近 3 年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料要求，因此引用数据有效。

6.3.3.1 监测方案

根据项目区域气象特征（主导风向为 ENE），大气环境质量监测点位设置在本项目西南面 3610m 的湖东上村，点位信息及布点位置详见图 6.3-1。监测频次：连续 7 天，每天采样 4 次。监测时同步进行气温、风向、风速、总云量、低云量等气象要素的观测。

表 6.3-3 点位信息及布点位置表

点位编号	监测点名称	与项目距离及方位（km）	经纬度/°	监测项目	监测时间
G1	湖东上村	西南面，3610m	116.188953°E 22.924615°N	NMHC、TVOC、TSP	2024 年 3 月 7 日—3 月 13 日
注：采样同时进行气象观测，记录气温、气压、风向、风速及降雨。					

图 6.3-1 环境空气布点图

6.3.3.2 监测分析方法

监测及分析方法按照《环境监测技术规范》《环境监测分析方法》《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）和《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）等要求进行。

环境空气质量引用的补充检测于 2024 年 3 月 7 日—3 月 13 日连续 7 日进行，采样时间及监测频次如下表所示：

表 6.3-4 大气采样时间及监测频率

监测因子	取值时间	采样天数	监测频率	数据有效性规定
NMHC	1h 平均	7d	每天 4 次	每次连续采样 1 小时
TVOC	8h 平均		每天 1 次	每次连续监测 8 小时
TSP	24h 平均		24h	每日应有 24 小时的采样时间

6.3.3.3 监测数据

补充监测点位环境质量现状监测结果如下表所示。

表 6.3-5 湖东上村（G1）所在地大气环境质量监测结果（单位：mg/m³）

采样时段		TSP	非甲烷总烃	TVOC
		日平均	小时平均	8 小时均值
2024-03-07	08:00-09:00	0.086	1.06	0.0403
	12:00-13:00		1.04	
	16:00-17:00		1.01	
	20:00-21:00		0.96	
2024-03-08	08:00-09:00	0.092	0.93	0.0272
	12:00-13:00		0.94	
	16:00-17:00		1.07	
	20:00-21:00		1.02	
2024-03-09	08:00-09:00	0.104	0.98	0.0232
	12:00-13:00		0.98	
	16:00-17:00		1.06	
	20:00-21:00		0.96	
2024-03-10	08:00-09:00	0.085	0.98	0.0395
	12:00-13:00		0.95	
	16:00-17:00		0.94	
	20:00-21:00		0.94	
2024-03-11	08:00-09:00	0.106	1.10	0.0411
	12:00-13:00		1.04	
	16:00-17:00		1.06	
	20:00-21:00		1.10	
2024-03-12	08:00-09:00	0.096	1.00	0.0358
	12:00-13:00		1.07	
	16:00-17:00		1.03	
	20:00-21:00		1.01	
2024-03-13	08:00-09:00	0.094	0.92	0.0389
	12:00-13:00		0.92	
	16:00-17:00		1.02	
	20:00-21:00		1.08	

6.3.3.4 评价方法

①评价方法

大气环境质量评价采用单因子评价指数法，其计算公式如下：

$$P_i = \frac{S_i}{C_i}$$

式中：P_i—某污染因子 i 的评价指数；

S_i—某污染因子 i 的浓度值（mg/Nm³）；

C_i—某污染因子 i 的大气环境质量标准值（mg/Nm³）。

根据《环境空气质量评价技术规范》（HJ 663—2026），大气环境质量评价方法采用超标倍数计算方法。其计算公式如下：

$$B_i = \frac{C_i - S_i}{S_i}$$

式中：

B_i——表示超标项目 i 的超标倍数；

C_i——超标项目 i 的浓度值；

S_i——超标项目 i 的浓度限值标准，一类区采用一级浓度限值标准，二类区采用二级浓度限值标准。

6.3.3.5 监测结论

本项目的其他污染物的补充监测结果见表 6.3-6。

表 6.3-6 各监测点其他污染物监测结果统计表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 /mg/m³	监测浓度范围 /mg/m³	最大浓度占标率	超标率	达标情况
湖东上村 G1	TSP	日均值	0.3	0.085~0.106	35.3%	0	达标
	NMHC	1 小时平均	2.0	0.92~ 1. 1	55.0%	0	达标
	TVOC	8 小时均值	0.6	0.0232~0.0411	6.9%	0	达标
注：未检出因子以“＜检出限”表示； 未检出因子按检出限的 1/2 进行占标率等的计算。							

综上，根据监测结果，本项目周边区域环境背景中特征因子 TVOC 符合《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中标准限值，NMHC 符合《大气污染物综合排放标准详解》中要求；TSP 符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）二级标准限值。

6.4 地表水环境质量现状调查与评价

本项目产生的废水经厂区现有的污水收集处理系统处理达标后，通过工业区海洋放流管引到深海排放，排放口位于神泉湾。本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，主要调查周边水体龙江、神泉湾的环境质量现状。

本次评价引用广东国信环保技术有限公司对龙江水质现状的监测结果和《中委广东石化 2000 万吨年重油加工工程（广东石化炼化一体化项目）运营期海洋生态环境监测评价报告》（2025 年）中海洋监测数据。

引用的监测数据在三年有效期范围内，且引用的监测站点位于工业区海洋放流管排放口附近，监测站点布设和数据有效期均能满足《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求。

6.4.1 龙江环境质量现状

6.4.1.1 监测方案

为了解龙江的水质现状，本次评价引用广东国信环保技术有限公司对龙江水质现状的监测结果，监测采样日期为 2024 年 3 月 7 日-3 月 9 日，共设置 2 个断面，监测断面及其监测指标见下表。

表 6.4-1 地表水环境现状监测断面设

编号	监测断面位置	垂线	地理坐标	监测项目	水质目标
W1	龙江汇入神泉湾上游 3.9km	左岸、中部、右岸三条垂线	E116.217851°，N22.962959°	水温、pH、DO、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、挥发酚、氰化物、硫化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、汞、镉、砷、镍、六价铬、铅、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、石油类、苯、甲苯、二甲苯	III类
W2	龙江汇入神泉湾上游 500m	左岸、中部、右岸三条垂线	E116.241471°，N22.935960°		III类

图 6.4-1 地表水监测布点图

龙江水质监测采样时间为 2024 年 3 月 7 日-9 日，连续监测 3 天。

水质监测频率：在一个潮期内连续采样 3 天，并且分别在每天的涨潮和落潮期间采

样，即每天采样两次。水温观测频次，每间隔 6h 观测一次水温，统计计算日平均水温。

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕29 号），本项目附近的龙江河段（惠来潭头～惠来出海口）地表水水质目标为III类，龙江断面W1 、W2 执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水质标准，其中悬浮物参照执行《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）。

6.4.1.2 监测分析方法

水样的采集和分析依据《地表水环境质量监测技术规范》（HJ91.2-2022）、《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）等，具体分析方法见下表。

表 6.4-2 分析方法一览表

检测项目	检测标准（方法）	分析仪器及管理编号	检出限
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/PSJ/E-XC-002-01	——
pH 值	《水质 pH 值的测定电极法》（HJ 1147-2020）	PH/mv/电导率/溶解氧测量仪/SX836/E-XC-003-03	——
溶解氧	《水质溶解氧的测定电化学探头法》（HJ 506-2009）	PH/mv/电导率/溶解氧测量仪/SX836/E-XC-003-03	——
高锰酸盐指数	《水质高锰酸盐指数的测定》（GB/T 11892-1989）	25ml 滴定管/E-HJ-064-01	0.5mg/L
化学需氧量	《水质化学需氧量的测定重铬酸盐法》（HJ 828-2017）	微晶标准消解器/SCOD-102/E-HJ-018-01	4mg/L
五日生化需氧量	《水质五日生化需氧量（BOD5）的测定稀释与接种法》（HJ 505-2009）	台式多参数溶解氧测量仪/YSI4010-1W/E-HJ-002-02	0.5mg/L
悬浮物	《水质悬浮物的测定重量法》（GB/T 11901-1989）	万分之一天平/BSA224s/E-HJ-015-02	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/DR5000/E-HJ-009-01	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/DR5000/E-HJ-009-03	0.01mg/L
铜	《水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法》（GB/T 7475-1987）	原子吸收分光光度计/AA-7000/E-HJ-008-01	0.001mg/L（直接法）
锌	《水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法》（GB/T 7475-1987）	原子吸收分光光度计/AA-7000/E-HJ-008-01	0.002mg/L（直接法）
氟化物	《水质氟化物的测定离子选择电极法》（GB/T 7484-1987）	pH 计/PHS-3C/E-HJ-006-01	0.05mg/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/DR5000/E-HJ-009-01	0.0003mg/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/DR5000/E-HJ-009-01	0.004mg/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/DR5000/E-HJ-009-02	0.01mg/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/50mL/E-HJ-064-02	10mg/L
硫酸盐	《水质无机阴离子（F^- 、Cl^- 、NO^{2-}、Br^- 、NO^{3-} 、PO_4^{3-} 、SO_3^{2-} 、SO_4^{2-}）的测定离子色谱法》（HJ 84-2016）	离子色谱仪/CIC-D120/E-HJ-014-01	0.018mg/L
硝酸盐	《水质无机阴离子（F^- 、Cl^- 、NO^{2-}、Br^- 、NO^{3-} 、PO_4^{3-} 、SO_3^{2-} 、SO_4^{2-}）的测定离子色谱法》（HJ 84-2016）	离子色谱仪/CIC-D120/E-HJ-014-01	0.016mg/L

检测项目	检测标准（方法）	分析仪器及管理编号	检出限
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-8530/E-HJ-010-01	0.00004mg/L
镉	《水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法》（GB/T 7475-1987）或《石墨炉原子吸收法》	原子吸收分光光度计/AA-7000/E-HJ-008-02（石墨炉）	0.0001mg/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-8530/E-HJ-010-01	0.0003mg/L
镍	《水质镍的测定火焰原子吸收分光光度法》（GB/T 11912-1989）	原子吸收分光光度计/AA-7000/E-HJ-008-01	0.01mg/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/DR5000/E-HJ-009-03	0.004mg/L
铅	《水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法》（GB/T 7475-1987）或《石墨炉原子吸收法》	原子吸收分光光度计/AA-7000/E-HJ-008-02（石墨炉）	0.001mg/L（直接法）
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/DR5000/E-HJ-009-01	0.05mg/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）	生化培养箱/SPX-250B/E-HJ-021-01	——（MPN法，报告最可能数）
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/DR5000/E-HJ-009-01	0.01mg/L
苯	《水质苯系物的测定顶空/气相色谱法》（HJ 1067-2019）或《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 639-2012）	气相色谱仪/GC-2010Pro/E-HJ-007-01	0.002mg/L（顶空法）
甲苯	《水质苯系物的测定顶空/气相色谱法》（HJ 1067-2019）	气相色谱仪/GC-2010Pro/E-HJ-007-01	0.002mg/L
二甲苯	《水质苯系物的测定顶空/气相色谱法》（HJ 1067-2019）	气相色谱仪/GC-2010Pro/E-HJ-007-01	0.002mg/L（总量）

6.4.1.3 监测数据

龙江地表水环境质量现状监测数据涉密删除。

6.4.1.4 评价方法

采用标准指数法进行地表水质量现状的评价，计算公式：

$$S_{i,j}=\frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

式中：$S_{i,j}$——某污染物的污染指数；

$C_{i,j}$——某污染物的实际浓度，mg/L；

$C_{s,i}$——某污染物的评价标准，mg/L；

pH 的单项标准指数表达式为：

pHj≤7.0 时：

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

pHj＞7.0 时：

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

式中：$S_{pH,j}$——pH 标准指数，量纲为 1；

pHj——j 点实测 pH 值；

pH_{sd}——标准中 pH 值的下限值（6）；

pH_{su}——标准中 pH 值的上限值（9）。

评价时，水质参数的标准指数＞1，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，水质参数的标准指数越大，表明该水质参数超标越严重。

6.4.1.5 监测结论

由监测结果可知，龙江 W1 断面、W2 断面各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水质标准，悬浮物满足《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）要求。

6.4.2 近岸海域水环境质量现状调查与评价

本项目附近的近岸海域主要为神泉湾，为了解近神泉湾的水质现状，本次评价引用《中委广东石化 2000 万吨年重油加工工程（广东石化炼化一体化项目）运营期海洋生态环境监测评价报告》（2025 年）中海洋监测数据。

6.4.2.1 监测方案

本次评价引用监测报告中位于工业区海洋放流管排放口附近的 3 个监测站点的数据，监测站点及其监测指标见下表：

表 6.4-3 海洋监测点位及监测项目一览表

编号	功能区	地理坐标		监测项目	水质类别
		经度（E）	纬度（N）		
P1	306B 深海排污区	116° 16.09'	22°54.49'	pH 值、活性磷酸盐、石油类、硫化物、无机氮（NO_3-N、NO_2-N、NH_3-N）、非离子氨、DO、COD、Cu、Pb、Zn、Cd、As、Hg、粪大肠菌群、镍（Ni）、挥发酚、氰化物、苯并[a]芘	三类
P2	306B 深海排污区	116° 15.81'	22°54.27'		三类
P11	306A 浅海渔业区	116° 16.29'	22°54.65'		一类

图 6.4-2 近岸海域环境现状监测站点分布图

海水样品：水深<10m，只采表层（0.5m）；水深≥10m，采表层（0.5m）和底层（离

底 1.0m）2 层采集样品。海水温度、pH、溶解氧、盐度采用原位监测。

对无法现场分析的各类样品，按《海洋监测规范》（GB17378-2007）的要求加固定剂后带回实验室进行分析。

监测采样时间为 2025 年 9 月 1 日—9 月 2 日。

6.4.2.2 监测分析方法

样品的采集、贮存、运输、分析全过程严格按照《海洋监测规范》（GB 17378-2007）、《海洋调查规范》（GB/T 12763-2007）和《近岸海域监测技术规范》（HJ 442-2020）的有关要求进行。

表 6.4-4 海水监测分析方法一览表

序号	项目		检测方法	序号	项目	检测方法
1	pH 值		GB 17378.4-2007（26）	10	汞	GB 17378.4-2007（5. 1）
2	活性磷酸盐		GB 17378.4-2007（39. 1）	11	粪大肠菌群	GB 17378.7-2007（9.2）
3	石油类		GB 17378.4-2007（13.2）	12	镍	HY/T 147. 1-2013（5）
4	硫化物		HJ/T 200-2005	13	挥发酚	ZJLYSHJ-ZF- 12.2-2021
5	无机氮	硝酸盐氮	GB 17378.4-2007（38. 1）	14	氰化物	ZJLYSHJ-ZF- 11.2-2021
		亚硝酸盐氮	GB 17378.4-2007（37）	15	苯并[a]芘	HJ 478-2009
		氨氮	GB 17378.4-2007（36.2）	16	铜	HY/T 147. 1-2013（5）
6	非离子氨		GB 3097- 1997（计算法）	17	铅	HY/T 147. 1-2013（5）
7	溶解氧		HJ 506-2009	18	锌	HY/T 147. 1-2013（5）
8	化学需氧量		GB 17378.4-2007（32）	19	镉	HY/T 147. 1-2013（5）
9	砷		HY/T 147. 1-2013（5）			

6.4.2.3 评价标准和方法

神泉湾监测站点 P1、P2 执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）第三类水质标准，P11 执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）第一类水质标准。

环境质量现状评价采用单因子污染指数法。计算公式为：

对于溶解氧采用：

$$Q_{ij}=(C_f-C_{ij})/(C_f-C_{oi})\ 当\ C_{ij}>C_{oi}\ 时$$

$$Q_{ij}=10-9C_{ij}/C_{oi}\ 当\ C_{ij}\leq C_{oi}\ 时$$

对于 pH 采用：

$$Q_{ij}=|(2C_{ij}-C_{max}-C_{imin})/(C_{max}-C_{imin})|$$

式中：

Q_{ij}—站 j 评价因子 i 的污染指数；

C_{ij}—站 j 评价因子的实测值；

C_{oi}—评价因子 i 的评价标准值；

C_f—现场水文和研读条件下的溶解氧饱和含量；

C_{omax}—pH 的评价标准值上限；

C_{omin}—pH 的评价标准值下限。

6.4.2.4 监测结论

各站位评价因子质量状况见下表。

表 6.4-5 各站位评价因子质量状况

序号	标准指数	P1	P11	P2
1	pH 值（无量纲）	1	1	1
2	活性磷酸盐	1	1	1
3	石油类	1	1	1
4	硫化物	1	1	1
5	无机氮	1	1	1
6	非离子氨	1	1	1
7	溶解氧	1	1	1
8	化学需氧量	1	1	1
9	铜	1	1	1
10	铅	1	1	1
11	锌	1	1	1
12	镉	1	1	1
13	砷	1	1	1
14	汞（μg/L）	1	1	1
15	粪大肠菌群（个/L）	1	1	1
16	镍	1	1	1
17	挥发酚	1	1	1
18	氰化物	1	1	1
19	苯并[a]芘 （μg/L）	1	1	1

由上表可知，P1、P2 监测站点各监测因子均能满足《海水水质标准》（GB 3097-1997）第三类水质标准；P11 监测站点各监测因子均能满足《海水水质标准》（GB 3097-1997）第一类水质标准。

6.5 地下水环境质量现状调查与评价

6.5.1 监测方案

本项目地下水环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环

境》（HJ 610-2016）要求，应布设不少于 5 个水质监测点和 10 个水位监测点。

为了解本项目所在区域地下水环境质量现状，本项目进行了补充监测，监测时间为 2026 年 8 月 2 日~8 月 4 日。

监测因子：八大离子，GB/T 14848-2017 常规指标 39 项，石油类。同时测量井深、地下水位、水温、埋深等水文参数。

监测频次：监测一天，取样一次。

表 6.5-1 地下水监测布点一览表

编号	监测点名称	取水层位	监测类型	功能意义
1#	CG01	潜水含水层	水质、水位	了解项目上游水质、水位
2#	CG23	潜水含水层	水质、水位	了解项目占地地下水水质、水位
3#	厂区外西侧水井	潜水含水层	水质、水位	了解项目两侧水质、水位
4#	CG21	潜水含水层	水质、水位	了解项目两侧水质、水位
5#	CG29	潜水含水层	水质、水位	了解地下水下游水质、水位
6#	CG42	潜水含水层	水位	了解地下水下游水位
7#	CG39	潜水含水层	水位	了解项目两侧水位
8#	CG20	潜水含水层	水位	了解项目两侧水位
9#	CG04	潜水含水层	水位	了解地下水下游水位
10#	CG06	潜水含水层	水位	了解地下水下游水位

图 6.5-1 地下水环境监测布点图

6.5.2 监测分析方法

样品的采集、保存、分析与质量控制均按《环境监测技术规范》进行。各监测项目分

析方法等详见下表。

表 6.5-2 地下水项目分析方法及最低检出限

检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限	仪器设备 名称、型号及编号
色（色度）	水质 色度的测定 GB/T 11903-1989 3	5 度	比色管 50mL 比色管
嗅和味	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分:感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 6.1	/	/
浑浊度	水质 浊度的测定浊度计法 HJ 1075-2019	0.3NTU	浊度仪 2100Q TTE202607533
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分:感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 7.1	/	/
pH	水质 pH 值的测定电极法 HJ 1147-2020	/	多参数水质分析仪 YSI proplus TTE20202250
镁	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	0.02mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪 Avio 550 Max TTE20235917
总硬度 （以 $CaCO_3$计）	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5mg/L	数字瓶口滴定器 Titrette 50ml TTF20233286 数字滴定器 Continuous RS TTE20166227
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分:感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 11.1	3mg/L	电子天平 XS105DU BTTEHLSZ00005
硫酸盐	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018mg/L	离子色谱仪（IC） ICS-1100 TTE20110134 离子色谱仪 Aquion TTE20180905
氯化物	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007mg/L	离子色谱仪（IC） ICS-1100 TTE20110134 离子色谱仪 Integrion TTE20176440 离子色谱仪 Aquion TTE20180905
铁	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	0.01mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪 Avio 550 Max TTE20235917
钾	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	0.07mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪 Avio 550 Max TTE20235917
锰	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	0.01mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪 Avio 550 Max TTE20235917
钙	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	0.02mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪 Avio 550 Max TTE20235917
铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00008mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 NexION 1000G TTE20202247

锌	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	0.009mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪 Avio 550 Max TTE20235917
铝	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	0.009mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪 Avio 550 Max TTE20235917
挥发性酚类（以苯酚计）	水质 挥发酚的测定 流动注射-4-氨基安替比林分光光度法 HJ 825-2017	0.002mg/L	流动注射水质分析仪 BDFIA8000 TTE20190269
阴离子表面活性剂	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分:感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 13.1	0.050mg/L	紫外可见分光光度计 UV-7504 TTE20201167
耗氧量（CODMn 法，以 O_2计）	水质 高锰酸盐指数的测定草酸钠还原酸性滴定法 HJ 1445-2026	0.4mg/L	全自动高锰酸盐分析仪 APA-500 TTE20213965
氨氮（以 N 计）	水质 氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	紫外可见分光光度计 UV-7504 TTE20165911
硫化物	水质 硫化物的测定气相分子吸收光谱法 HJ 200-2023	0.005mg/L	气相分子吸收光谱仪 AJ-3700 TTE20213968
钠	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	0.03mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪 Avio 550 Max TTE20235917
总大肠菌群	水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法 HJ 1001-2018	1.0 MPN/100mL	便携式培养箱 BXL-P10 TTF202601541、TTF202601543
菌落总数	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分:微生物 指标 GB/T 5750.12-2023 4.2	2MPN/mL	便携式培养箱 BXL-P10 TTF202601541、TTF202601543
亚硝酸盐（以 N 计）	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.005mg/L	离子色谱仪 Aquion TTE20180905
硝酸盐（以 N 计）	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.004mg/L	离子色谱仪 Aquion TTE20180905
氰化物	水质 氰化物的测定 流动注射-分光光度法 HJ 823-2017	0.001mg/L	流动注射水质分析仪 BDFIA8000 TTE20190269
氟化物	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.006mg/L	离子色谱仪 Aquion TTE20180905
碘化物	水质 碘化物的测定离子色谱法 HJ 778-2015	0.002mg/L	离子色谱仪 ICS-1100 TTE20161448
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.00004 mg/L	原子荧光光度计 BAF-2000 TTE20235581
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014	0.0003 mg/L	原子荧光光度计 AFS-9700 TTE20142225
硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.0004 mg/L	原子荧光分光光度计 AFS-933 TTE20182654
镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00005 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪

			NexION 1000G TTE20202247
铬（六价）	水质 六价铬的测定 流动注射-二苯碳酰二肼光度法 HJ 908-2017	0.001mg/L	流动注射水质分析仪 BDFIA-8000C TTE20214315
铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00009 mg/L	电感耦合等离子体质谱仪 NexION 1000G TTE20202247
三氯甲烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4μg/L	气相色谱质谱联用仪 QP2020 NX TTE20202454
四氯化碳	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4μg/L	气相色谱质谱联用仪 QP2020 NX TTE20202454
苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4μg/L	气相色谱质谱联用仪 QP2020 NX TTE20202454
甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.3μg/L	气相色谱质谱联用仪 QP2020 NX TTE20202454
总 α 放射性	生活饮用水标准检验方法 第 13 部分:放射性指标 GB/T 5750.13-2023 4.1	0.02Bq/L	低本底 αβ 测量仪 LB-6(6 通道） TTE20140477
总 β 放射性	生活饮用水标准检验方法 第 13 部分:放射性指标 GB/T 5750.13-2023 5.1	0.03Bq/L	低本底 αβ 测量仪 LB-6(6 通道） TTE20140477
重碳酸盐 （以 HCO_3^-计）	地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重 碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	5mg/L	连续数字滴定仪 Titrette 50ml TTE20224020
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	0.01mg/L	紫外可见分光光度计 UV-7504 TTE20224342
碳酸盐 （以 CO_3^{2-}计）	地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重 碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	5mg/L	连续数字滴定仪 Titrette 50ml TTE20224020

6.5.3 监测数据

地下水水质现状监测结果涉密删除

6.5.4 评价方法

本项目所在区域及周边地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准，石油类参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的限值的 III 类标准。

水质类型因子用来判断本评价区内地下水水质类型，地下水常规因子和本项目地下水特征因子评价方法如下：

采用单因子指数法进行现状评价。

一般水质因子（随因子浓度增加而水质变差的水质因子）

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中：

P_i—水质因子 i 的单因子指数；

C_i—水质因子 i 的实测浓度值，mg/L；

C_{oi}—水质因子 i 的评价标准限值，mg/L。

特殊水质因子--pH 的标准指数

$$pH_j \leq 7.0 \text{ 时}$$

$$pH_j > 7.0 \text{ 时}$$

式中：

P_{pHJ}—pH 的单因子指数；

p_{Hj}—pH 的实测值；

pH_{sd}—评价标准中 pH 的下限值；

pH_{su}—评价标准中 pH 的上限值。

水质参数的标准指数大于 l 时，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。

6.5.5 监测结论

本次调查水质的 5 个地下水监测井中，CG21、CG29 两个监测井超标因子相对较少，主要涉及浑浊度、菌落总数、铁、锰；其余监测井（CG01、CG23、厂区外西侧水井）中的 pH 值、浑浊度、总大肠菌群、菌落总数、挥发性酚类、碘化物、耗氧量、铁、锰、铅等存在不同程度的超标，超标因子均超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准限值。其他未列明的监测因子均满足III类水质标准，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的限值的 III 类标准。

根据区域环境状况调查，pH 值、浑浊度、铁、锰超标主要是由于区域水文地质条件及沿海地区潮汐作用导致地下水受海水入侵影响，属于自然本底超标；总大肠菌群、菌落总数超标可能与区域农村生活面源污染有关；挥发性酚类、碘化物、耗氧量、铅等仅在个别点位出现超标。

具体原因分析如下：

（1）区域水文地质本底

铁、锰：惠来地区广泛分布燕山三期花岗岩，其全风化～强风化带富含铁、锰矿物，在还原性地下水环境中易以溶解态进入地下水，属区域性本底问题。验收阶段上游背景点（CG01）铁 19.1mg/L、锰 3.25mg/L，验收报告已明确判定为“本底超标，与本项目无关”。本次监测各点位浓度差异主要受局部地层结构和氧化还原环境影响，空间分布无下游高于上游的污染扩散规律，进一步印证属地质成因。

浑浊度：CG01 高达 543NTU，可能因长期未洗井致井内淤泥积聚；其他点位仅轻微超标或接近标准值，与采样扰动下层中细颗粒物悬浮有关，属感官性状指标，不代表化学污染。

碘化物：区域第四系为海陆交互相冲积层（P69 记载 Q4mc），海相沉积物天然富集碘元素。近海岸地下水矿化度较高（记载海岸附近矿化度达 32.1/L，属 Cl·HCO_3-Na 型咸水），碘化物随海水入侵/海相沉积层溶滤进入地下水。

铅：区域花岗岩及风化残积土中可能含微量铅矿物（长石中常含微量 Pb），地下水溶滤可释放至水体。

（2）农村生活面源影响

总大肠菌群、菌落总数：项目周边农村生活污水收集处理设施尚不完善，存在污水散排或化粪池渗漏；该区域地下水埋深浅（1.1～4m）、包气带以粉细砂为主、防污性能

较弱，微生物污染物易随降雨入渗。此外，农村畜禽散养、农田施肥等农业活动也是重要背景因素。

挥发酚：该区域第四系海陆交互相冲积层中分布有淤泥质土，含腐殖质（P72、P76 明确记载"含腐殖质，具腐臭味"），在还原性地下水环境中，有机质的厌氧分解可产生酚类化合物。厂区西侧水井为村民自掘老式压水井（P103 记载井深 4~7.5m，井口以圆形为主），井结构简陋、卫生防护条件差，浅层潜水易受地表有机物入渗影响。

（3）历史监测数据对比

铁、锰、耗氧量在验收阶段（2023 年）已普遍超标。CG01 总大肠菌群从验收阶段的 130MPN/100mL 降至本次 22MPN/100mL，说明超标主要为区域背景而非项目持续影响。

pH 值由验收阶段达标（6.9）转为本次部分点位偏低（5.1～5.8），反映区域地下水环境在自然和人为扰动下的动态变化。

（4）周边环境变化

项目周边多个在建项目同步施工，人为活动可能扰动局部地下水流场，改变地下水氧化还原条件和酸碱平衡。此外，园区开发使地表植被减少、不透水面积增加，改变了区域地下水补给条件。

6.6 土壤环境质量现状调查与评价

本项目土壤评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，土壤一级评价等级项目（污染影响型）占地范围内至少应取 5 个柱状样点，2 个表层样点，占地范围外应取 4 个表层样点。对于一级、二级的改、扩建项目，还应在现有工程厂界外可能产生影响的土壤环境敏感目标处设置监测点。本次评价采用企业例行监测数据及补充监测相结合的方式评价土壤环境现状质量。

6.6.1 土壤例行监测情况

涉密删除

6.6.2 补充监测方案

为了解项目所在地土壤环境质量现状，本次评价委托华测检测认证集团股份有限公司，部分站点引用《广东石化公司航煤加氢装置增加循环氢脱硫设施项目环境影响报告书》中监测数据。具体土壤布点详见表 6.6-1。

表 6.6-1 土壤环境监测方案一览表

序号	位置		类型	采样深度	监测因子	备注
1#	占地范围内	装置区	柱状样	0~0.5m、0.5～1.5m、1.5～3m；（事故水池处还有 3～6m）	全部因子	本次补充监测
2#		危废库	柱状样		特征因子	
3#		污水处理站	柱状样			
4#		事故水池	柱状样			
5#		装置南侧	柱状样			
6#		南侧航煤加氢装置	表层样	0-0.2m		引用（2024 年 3 月 26—27 日）
7#		化工区循环水场		0-0.2m		本次补充监测
8#	占地范围外	东侧耕地	表层样	0-0.2m	全部因子	引用（2024 年 3 月 26—27 日）
9#		西侧耕地		0-0.2m	特征因子	
10#		赤一村	表层样	0-0.2m	特征因子	
11#		西侧二类建设用地		0-0.2m		

监测因子：

全部因子：①建设用地：pH、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）基本项、石油烃（C_{10}~C_{40}）；②农用地：pH、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）基本项、石油烃（C_{10}~C_{40}）；

特征因子：pH、石油烃（C_{10}~C_{40}）。

1#点位补充土壤理化特性：颜色、结构、质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等。

土壤监测分析方法按照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中有关规定进行。

监测一天，采样一次。

6.6.3 补充监测分析方法

土壤样品的采集和分析依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）等。

表 6.6-2 土壤检测分析方法一览表

检测项目	检测标准（方法）	分析仪器及管理编号	检出限
pH 值	《土壤 pH 值的测定电位法》（HJ 962-2018）	pH 计/PHS-3C/E-HJ-006-01	——

检测项目	检测标准（方法）	分析仪器及管理编号	检出限
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）	原子荧光分光光度计 /AFS-8520/E-HJ-041-01	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）	原子荧光分光光度计 /AFS-8520/E-HJ-041-01	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）	火焰原子吸收分光光度计 /AA58F/E-HJ-072-01	1mg/kg
镍			3mg/kg
六价铬	《土壤和沉积物六价铬的测定 碱溶液提取-火原子吸收分光光度法》（HJ 1082-2019）	火焰原子吸收分光光度计 /AA58F/E-HJ-072-01	0.5mg/kg
铅	《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/AA-6880/E-HJ-050-01	0.1mg/kg
镉			0.01mg/kg
石油烃（C_{10}-C_{40}）	《土壤和沉积物石油烃（C_{10}-C_{40}）的测定气相色谱法》（HJ 1021-2019）	气相色谱仪/GC- 1949/E-HJ-045-01	6mg/kg
硫化物	《土壤和沉积物硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法》（HJ 833-2017）	紫外可见分光光度计/DR5000/E-HJ-009-02	0.04mg/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/GC8860-5977B/E-HJ-044-02	1.3 μ g/kg
氯仿			1.1 μ g/kg
氯甲烷			1.0 μ g/kg
1, 1-二氯乙烷			1.2 μ g/kg
1,2-二氯乙烷			1.3 μ g/kg
1, 1-二氯乙烯			1.0 μ g/kg
顺式-1,2-二氯乙烯			1.3 μ g/kg
反式-1,2,-二氯乙烯			1.4 μ g/kg
二氯甲烷			1.5 μ g/kg
1,2-二氯丙烷			1.1 μ g/kg
1, 1, 1,2-四氯乙烷	《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/GC8860-5977B/E-HJ-044-02	1.2 μ g/kg
1, 1,2,2-四氯乙烷			1.2 μ g/kg
四氯乙烯			1.4 μ g/kg
1, 1, 1-三氯乙烷			1.3 μ g/kg
1, 1,2-三氯乙烷			1.2 μ g/kg
三氯乙烯			1.2 μ g/kg
1,2,3-三氯丙烷			1.2 μ g/kg
氯乙烯			1.0 μ g/kg
苯			1.9 μ g/kg
氯苯			1.2 μ g/kg
1,2-二氯苯			1.5 μ g/kg
1,4-二氯苯			1.5 μ g/kg
甲苯			1.3 μ g/kg
乙苯			1.2 μ g/kg
苯乙烯			1.1 μ g/kg

检测项目	检测标准（方法）	分析仪器及管理编号	检出限
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/GC8860-5977B/E-HJ-044-01	0.09mg/kg
苯胺			0.1mg/kg
2-氯酚			0.06mg/kg
苯并[a]蒽			0.1mg/kg
苯并[a]芘			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

6.6.4 补充监测数据

引用的监测数据如下。

表 6.6-3 引用点位监测数据（1）

序号	检测因子	监测结果			单位
		6#	8#	9#	
		0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	
1	pH 值	5.82	4.82	5.21	无量纲
2	总砷	5.09	1.6	2.92	mg/kg
3	镉	0.12	0.12	0.1	mg/kg
4	六价铬	0.5L	0.5L	0.5L	mg/kg
5	铜	71	93	50	mg/kg
6	铅	12.2	13.5	14.2	mg/kg
7	总汞	0.018	0.064	0.014	mg/kg
8	硫化物	0.13	0.35	0.11	mg/kg
9	镍	87	70	78	mg/kg
10	苯胺	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
11	2-氯苯酚	0.06L	0.06L	0.06L	mg/kg
12	硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg
13	萘	0.09L	0.09L	0.09L	mg/kg
14	苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
15	䓛	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
16	苯并[b]荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	mg/kg
17	苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
18	苯并[a]芘	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
19	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
20	二苯并[a,h]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	mg/kg
21	石油烃（C_{10}-C_{40}）	14	11	14	mg/kg

序号	检测因子	监测结果			单位
		6#	8#	9#	
		0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	
22	氯甲烷	1.0L	1.0L	1.0L	μg/kg
23	氯乙烯	1.0L	1.0L	1.0L	μg/kg
24	1,1-二氯乙烯	1.0L	1.0L	1.0L	μg/kg
25	二氯甲烷	1.5L	1.5L	1.5L	μg/kg
26	反式-1,2-二氯乙烯	1.4L	1.4L	1.4L	μg/kg
27	1,1-二氯乙烷	1.2L	1.2L	1.2L	μg/kg
28	顺式-1,2-二氯乙烯	1.3L	1.3L	1.3L	μg/kg
29	氯仿	1.1L	1.1L	1.1L	μg/kg
30	1,1,1-三氯乙烷	1.3L	1.3L	1.3L	μg/kg
31	四氯化碳	1.3L	1.3L	1.3L	μg/kg
32	苯	1.9L	1.9L	1.9L	μg/kg
33	1,2-二氯乙烷	1.3L	1.3L	1.3L	μg/kg
34	三氯乙烯	1.2L	1.2L	1.2L	μg/kg
35	1,2-二氯丙烷	1.1L	1.1L	1.1L	μg/kg
36	甲苯	1.3L	1.3L	1.3L	μg/kg
37	1,1,2-三氯乙烷	1.2L	1.2L	1.2L	μg/kg
38	四氯乙烯	1.4L	1.4L	1.4L	μg/kg
39	氯苯	1.2L	1.2L	1.2L	μg/kg
40	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2L	1.2L	1.2L	μg/kg
41	乙苯	1.2L	1.2L	1.2L	μg/kg
42	间，对-二甲苯	1.2L	1.2L	1.2L	μg/kg
43	邻-二甲苯	1.2L	1.2L	1.2L	μg/kg
44	苯乙烯	1.1	1.1	1.1	μg/kg
45	1,1,2,2-四氯乙烷	1.2	1.2	1.2	μg/kg
46	1,2,3-三氯丙烷	1.2L	1.2L	1.2L	μg/kg
47	1,2-二氯苯	1.5L	1.5L	1.5L	μg/kg
48	1,4-二氯苯	1.5L	1.5L	1.5L	μg/kg

表 6.6-4 引用点位监测数据（2）

检测因子	检测结果		单位
	10#	11#	
	0~0.2m	0~0.2m	
pH 值	6.62	6.54	无量纲
硫化物	0.25	0.13	mg/kg
总砷	1.03	1.06	mg/kg
镉	0.09	0. 11	mg/kg
铜	51	60	mg/kg
铅	8.5	9.2	mg/kg
总汞	0.043	0.013	mg/kg
镍	80	84	mg/kg
铬	48	67	mg/kg

锌	55	41	mg/kg
石油烃（C_{10}-C_{40}）	16	14	mg/kg
备注：1.检测结果小于检出限或未检出以“检出限加注 L”表示。			

本次补充监测数据涉密删除。

6.6.5 评价方法

监测点位的 1#~7#及 11#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）》（GB 36600-2018）第二类建设用地筛选值；监测点位 10#的土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类建设用地筛选值；监测点位 8#~9#的土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）筛选值。

采用单因子指数法进行现状评价。

$$Pi=Ci/Si$$

其中：

P_i—土壤环境质量指数；

C_i—土壤环境质量的实测值，mg/kg；

S_i—土壤环境质量评价标准，mg/kg。

6.6.6 补充监测结论

6.6.6.1 土壤理化性质调查情况

本次评价选取监测点 T1 进行土壤理化特性调查和土壤剖面调查，调查结果见下表。

表 6.6-5 土壤理化特性调查表

点号	T1	时间	2026/8/5
经度	116.205080° E	纬度	22.951182° N
层次	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
颜色	棕色	棕色	棕色
结构/湿度	潮	湿	湿
质地	砂土	砂土	砂土
其他异物	少量根系	无根系	无根系
pH 值（无量纲）	8.76	8.53	8.5
阳离子交换量 （cmol（+）/kg）	3.12	2.82	2.7
氧化还原电位（mV）	444	464	/
土壤容重（g/cm^3）	1.65	1.75	/

表 6.6-6 土壤剖面调查表

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次
T1			①砂壤土（0~0.5m）（棕色、潮、表层有少量植物根系） ②砂壤土（0.5~ 1.5m）（棕色、湿、无明显异物）

6.6.6.2 土壤环境质量现状监测结果

由监测结果可知，项目评价范围内各监测点位土壤环境质量现状良好。其中，监测点位 1#~7#及 11#的全部监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类建设用地筛选值要求；监测点位 10#的全部监测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类建设用地筛选值要求；监测点位 8#~9#的全部监测指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）筛选值要求。项目区域土壤环境质量现状较好。

6.7 包气带污染现状调查与评价

6.7.1 监测方案

本项目属技改工程，且地下水环境影响评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），一级、二级评价的改、扩建项目应在可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带污染现状调查。

为了解项目场区包气带污染现状，本项目开展了包气带污染现状监测。监测一天，取样一次。

表 6.7-1 包气带监测方案一览表

点位编号	监测点名称	与项目距离及方位（m）	监测项目	监测要求
1#	背景点	960，W	pH、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、铅、汞、镉、砷、六价铬、氟化物、挥发酚、氰化物、总硬度、氯化物、苯、甲苯、间，对-二甲苯、邻二甲苯、乙苯、苯乙烯、可萃取性石油烃(C_{10}-C_{40})、石油类、镁、铝	对包气带分层取样，一般在 0~20cm 埋深范围内取一个样品，进行浸溶试验，测试分析浸溶液成分。
2#	装置区	/		
3#	污水处理站	3500，SE		
4#	危废间	3100，SE		

6.7.2 监测分析方法

分析项目包括：pH、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、铅、汞、镉、砷、六价铬、氟化物、挥发酚、氰化物、总硬度、氯化物、苯、甲苯、间，对-二甲苯、邻二甲苯、乙苯、苯乙烯、可萃取性石油烃(C_{10}-C_{40})、石油类、镁、铝。包气带样品主要进行浸溶试验，测试分析浸溶液成分。测试方法参考有关固体废弃物采样、处理和分析方法的国家标准或技术文件。

6.7.3 监测数据

本项目包气带土壤污染浸溶试验监测结果涉密删除

6.7.4 监测结论

根据检测结果，厂区重点关注区域的各指标包气带土壤浸出浓度较低，浸溶条件下基本不会造成地下水污染。本项目须进一步做好生产管理，将原辅料、固体废物等妥善贮存，做好生产废水、初期雨水的收集，保护地下水环境，避免因雨水冲刷浸溶导致的地下水污染。

6.8 声环境质量现状调查与评价

本次评价引用《广东石化有限责任公司新建 3 万立方米乙烯低温储罐项目环境影响报告表》中噪声监测数据，监测时间为 2025 年 11 月 28 日-29 日。

6.8.1 监测方案

本项目位于揭阳大南海石化工业区广东石化炼化一体化项目炼化厂区内。根据《揭阳市声环境功能区划（修编）》，项目所在区域属于声环境 3 类区域，各边界执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 3 类标准。本项目厂界外 200 米范围内不存在声环境保护目标，不开展声环境保护目标现状调查。为了解广东石化公司周边声环境质量现状，委托广东龙晟环保科技有限公司于 2025 年 11 月 28 日—29 日对厂界四周噪声进行监测。监测布点及检测频次见下表。

表 6.8-1 声环境监测布点及频次

点位编号	监测点名称	监测项目	检测频次
1#	西北厂界	Leq	检测两天，一天昼夜各一次
2#	西南厂界		
3#	东南厂界		
4#	东北厂界		

6.8.2 监测分析方法

按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的有关规定进行，监测仪器采用积分声级计，以等效连续 A 声级 Leq（A）作为评价量，选择无雨，无雷电天气，风速小于 5.0m/s 的天气进行测量。监测点高度为 1.2～1.5m。

6.8.3 评价方法

本项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准：昼间≤65dB （A），夜间≤55dB（A）。

6.8.4 监测数据及结论

噪声监测结果见下表。

表 6.8-2 声环境监测结果

监测点位	监测结果 Leq（dB（A））				达标情况	
	2025.11.28		2025.11.29			
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1 西北侧厂界外	52	48	52	46	达标	达标
N2 西南侧厂界外	58	53	58	53	达标	达标
N3 东南侧厂界外	57	53	57	52	达标	达标
N4 东北侧厂界外	51	48	52	48	达标	达标

根据监测表可知，广东石化公司炼化厂区厂界的声环境现状满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求

6.9 小结

（1）环境空气

本项目所在区域 2024 年属于“达标区”。

项目周边区域环境背景中特征因子 TVOC 符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中标准限值，NMHC 符合《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司，1997）推荐值；TSP 符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）二级标准限值。

（2）地下水

本次调查水质的 5 个地下水监测井中，CG21、CG29 超标因子较少，主要涉及浑浊度、菌落总数、铁、锰；其余监测井（CG01、CG23、厂区西侧水井），pH 值、浑浊度、总大肠菌群、菌落总数、挥发性酚类、碘化物、耗氧量、铁、锰、铅等存在不同程度的超标。石油类各监测点均达标。超标因子主要与区域水文地质本底（铁、锰、碘化物）、农村生活面源污染（总大肠菌群、菌落总数）及周边开发活动扰动（pH 值波动）有关。

（3）土壤环境

土壤环境质量现状监测结果表明：项目评价范围内建设用地各监测点位监测因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第

一类、第二类用地风险筛选值要求；农用地（耕地）监测因子低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值要求。

（4）声环境

噪声监测结果表明，项目所在区域昼、夜间噪声均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求。

（5）海洋环境

海水现状监测与评价结果表明：项目所在区周边海域监测点位海水水质监测指标均满足《海水水质标准》（GB 3097-1997）中相应类别海水水质要求。

（6）地表水

龙江断面各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水质标准，悬浮物满足《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）。

7 环境影响预测与评价

7.1 施工期环境影响分析

7.1.1 环境空气影响分析

（1）作业机械废气

本项目建设期间主要有施工机械、运输车辆等排放废气，运输车辆等禁止超载运行，不得使用劣质燃料。

根据类比调查在一般的情况下，距离施工现场 150m 处污染物 CO、NO_2 均能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级标准要求。污染范围多集中在施工现场内及周边区域，当施工结束后，该影响将随之消失。由于施工场地远离居民区，因此不会对周边区域的居民生活环境产生影响。

（2）焊接烟气

厂区工程管道连接等均使用焊接，在焊接过程中将有焊接烟气产生。焊接烟气成分大致分为尘粒和气体两类。焊接烟气中的烟尘是一种十分复杂的物质，已在烟尘中发现的元素多达 20 种以上，其中含量最多的是 Fe、Ca、Na 等，其次是 Si、Al、Mn、Ti、Cu 等。焊接烟尘中的主要有害物质为 Fe_2O_3、SiO_2、MnO、HF 等，其中含量最多的为 Fe_2O_3，一般占烟尘总量的 30%～35%，其次是 SiO_2，其含量占 10%～20%，MnO 占 5%～20%左右。焊接烟气中的气体成分主要为 CO、CO_2、O_3、NOx、CH_4 等，其中以 CO 所占的比例最大。而焊接过程对环境影响较大的主要是焊接烟尘。

焊接烟气属于间断的无组织排放，产生的烟尘自重较大，影响范围集中在作业现场附近。当施工结束后，该影响将随之消失，因此施工期间的焊接烟尘属于短期影响，对周围大气环境产生的影响较小。

（3）涂装废气

涂装工序受涂装总面积、涂装施工人数等影响，属于移动式涂装，其主要污染物为涂料中含有的 VOCs 成分。施工场地远离环境敏感点，故本项目涂装作业对环境的影响较小。本次评价建议建设单位在选择防腐涂料时优先选用水性涂料以降低涂装过程产生的 VOCs 影响。

7.1.2 声环境影响分析

工程施工噪声产生于建筑施工阶段，噪声影响范围主要分布于施工场地。施工期间常见的主要噪声污染源为建筑气动工具噪声和运输车辆噪声，在测量点距源 5m 时主要噪声值见表 7.1-1。采用点源衰减模式，不考虑声屏障、空气吸收等衰减。预测出主要施工机械在不同距离处的衰减值，预测计算结果见表 7.1-2。将预测结果与《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）对照可以看出，昼间距离工地 100m，夜间距离 300m 可以满足建筑施工场界噪声排放限值的要求，另外建筑材料的运输将使通向工地的公路车流量增加，产生交通噪声将会给运输线路沿途产生一定的声环境的影响。通常施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业，它们的辐射声级将叠加。增加量视种类、数量、相对分布的距离等因素而不同，通常比最强声级的机械单台作业时增加 1~8dB（A）。由于最近居民区距离施工边界约 2100m，在按照国家及地方相关规定要求的施工时间内施工，本项目厂区施工产生的噪声不会对附近的居民区产生较大影响。

表 7.1-1　施工机械产噪声值一览表　单位：dB(A)

序号	设备名称	噪声值
1	装载机	90
2	电锯、电刨	75~105
3	运输车辆	85~90
4	吊装机	85

表 7.1-2　各主要施工机械在不同距离处的贡献值

序号	设备名称	不同距离处噪声贡献值（dB(A)）					施工阶段
		40m	100m	200m	300m	500m	
1	装载机	72	64	58	54	50	设备运输、设备安装
2	电锯、电刨	73	65	55	50	46	
3	运输车辆	62	54	48	44	40	
4	吊装机	62	54	48	44	40	

在施工现场，尽量使用低噪音、低振动的机具，采取隔音与隔振措施，避免或减少施工噪音影响；在靠近居民居住区施工，应合理制定作业时间，禁止高噪声、大型机械设备夜间作业，保证各种施工机械的噪声符合国家标准的限值；现场噪声排放不得超过国家标准《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间：70dB（A），夜间 55 dB（A）的规定。

7.1.3 施工废水环境影响分析

施工期产生的废水依托现有管道送至污水处理场处理，对附近水环境影响较小。主要应采取的控制措施包括：

（1）建设期工地一切废物都要按指定地点堆放并及时组织清除，避免因暴雨径流

而被冲入下水道流入附近水体。

（2）施工现场要严格规定排水去向，对建筑施工中产生的车辆冲洗水以及外排淤水等在施工前期设计好排水沟和沉淀池；对排放的生活污水、厕所冲洗水依托厂区现有处理设施进行消化处理。

7.1.4 施工期地下水环境影响分析

施工期地下水污染源主要是施工人员生活污水、施工废水和施工废渣等固体废物，如果处理不善，可能会造成地下水污染。

（1）生活污水

根据以往经验，施工期场地产生的废水依托现有管道送至污水处理场处理。因此不会对地下水造成较大的影响。

（2）固体废物

施工期间，施工人员产生的生活垃圾，焊接、防腐作业中产生的施工废料等随意堆放，经过雨水淋滤将会对地下水产生污染。因此，生活垃圾应经过收集后，依托当地职能部门处置，若无依托时，施工人员产生生活污染物统一收集处理；对于施工废料，部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门清运。

综上所述，建设期所产生的生活污水、施工废渣等固体废物在采取集中处理、无外排的前提下，对地下水的影响较小。

7.1.5 施工期固体废物环境影响分析

（1）施工过程中的固体废物

项目施工过程产生的施工固体废物主要是废包装物、边角料、焊头等金属类废弃物和废涂料桶，其中金属类废弃物不属于有毒、有害类垃圾。在施工现场设置垃圾桶，收集金属类废弃物，并进行综合利用。废涂料桶按危险废物进行管理，并委托有资质单位处置。施工过程中产生的聚氨酯泡沫等保温材料应进行单独收集，并委外处置。

（2）施工人员生活垃圾

施工人员日常生活中产生生活垃圾，产生量主要由施工人员数量、施工期长短及施工管理水平等决定。项目施工期的生活垃圾产生量约为 2t/d，将集中收集后交由环卫市政部门定期清运。

7.1.6 施工期土壤环境影响分析

施工期对土壤的影响主要是施工期间的污废水排放、固体废物堆存及施工设备漏油

等，造成污染物进入土壤环境。

项目施工过程中产生的生产废水中含有泥沙等污染物，如未加以处理直接外排则会破坏和污染地表水及土壤，施工单位应将污水收集并经沉淀池处理后循环使用；施工过程中产生的含油废水的排放应严格控制。正常情况下，施工中不应有施工机械的含油污水产生，但在机械的维修过程中，有可能产生油污，因此，在机械维修时，应把产生的油污收集，集中处理，避免污染环境；平时使用中要注意施工机械的维护，防止漏油事故的发生。

7.1.7 施工期生态环境影响分析

本项目选址揭阳大南海石化工业区内，在项目占地及工程建设活动中产生的废气、废渣、废水、噪声对生态环境是直接影响因子，但影响短暂。

本项目在施工期造成的生态环境影响主要是由于施工机械、车辆、人员活动等对土壤扰动、土地利用功能和自然植被等的破坏，进而造成地表形态改变，加之植被减少、土壤裸露、水流冲击，从而易导致水土流失发生。拟建项目位于揭阳大南海石化工业区内，施工期对生态环境影响较小。

7.2 环境空气影响评价

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018），结合拟建项目工程分析的结果，选择正常排放的污染物及排放参数，采用 AERSCREEN 估算模式对项目的大气环境影响评价工作等级进行分级。

其中，最大占标率 Pi 的计算公式为：

$$Pi=(C_i/C_{oi})\times 100\%$$

式中：Pi—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

Ci —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，μg/m³；

Coi—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。

本工程新增排放的大气污染物主要为非甲烷总烃。采用三捷大气预测模型进行预测，因矩形面源无法输入地形参数，将其等效为圆形面源，等效半径为 114.57m，初始排放高度为 7m，初始垂直扩散参数为 3.26m，源强为 0.219g/s（0.63t/a）。

估算模式计算参数选择见表 7.2-1，计算结果见表 7.2-2 及表 7.2-3。

气象数据：AERSCREEN 模型所需最高和最低环境温度，一般需选取评价区域近 20 年以上资料统计结果。根据项目所在地 2004～2025 年的气象统计资料，极端最高温

度为 36℃,极端最低温度为 5℃。最小风速可取 0.5m/s，风速计高度取 10m，地表摩擦速度 U*不进行调整。

地形数据：原始地形数据分辨率不得小于 90m。本项目评价区地形采用美国地质勘探局 SRTM-90m 项目中的中国地形数据库，数据精度为 3 秒（约 90m），即东西向网格间距为 90m、南北向网格间距为 90m，则项目周边 50km×50km 范围内高程最小值-18m，最大值 938m。

地表参数：估算模型 AERSCREEN 的地表参数根据模型特点选取项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定。根据项目周边情况调查，项目周围 3km 范围内土地利用类型主要为工业用地，地表参数选择城市。

湿度条件：AERSCREEN 所需的区域湿度条件划分可根据中国干湿地区划分进行选择。项目所在地位于湿润地区，因此区域湿度条件为潮湿。

城市/农村选项：当项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村。根据《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划》，拟建项目周边 3km 半径范围内 50%以上属于园区规划范围，故选择城市选项，根据 2025 年惠来国民经济和社会发展统计公报，惠来县常住人口为 106.78 万人。

岸线熏烟选项：本项目不涉及新增高排气筒，不需要考虑岸边熏烟影响。

表 7.2-1　估算模式参数选取表

参数		取值	备注
城市/农村选项	城市/农村	城市	项目周边 3km 半径内一半以上为规划区，选取城市
	人口数（城市选项时）	106.78 万	2025 年惠来县常住人口（2025 年惠来国民经济和社会发展统计公报）
最高环境温度/℃		36	近 20 年气象资料统计
最低环境温度/℃		5	
土地利用类型		城市	/
区域湿度条件		湿润	中国干湿状况分布图
是否考虑地形	考虑	是	报告书项目，根据导则要求考虑地形
	地形数据分辨率/m	90	SRTM DEM UTM 90m 分辨率数字高程数据
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否	/
	岸线距离/km	/	/
	岸线方向/°	/	/

表 7.2-2　估算模型计算结果表

距离(m)	NMHC 浓度(μg/m³)	NMHC 占标率(%)
100	1.3500E+001	6.7500E-001
200	7.7046E+000	3.8523E-001
300	4.6797E+000	2.3399E-001
400	3.2144E+000	1.6072E-001

距离(m)	NMHC 浓度(μg/m³)	NMHC 占标率(%)
500	2.4199E+000	1.2100E-001
600	1.9172E+000	9.5860E-002
700	1.6158E+000	8.0790E-002
800	1.3255E+000	6.6275E-002
900	1.1938E+000	5.9690E-002
1000	1.0969E+000	5.4845E-002
2000	4.8921E-001	2.4461E-002
3000	2.4316E-001	1.2158E-002
4000	1.8734E-001	9.3670E-003
5000	1.8228E-001	9.1140E-003
6000	1.2527E-001	6.2635E-003
7000	1.0629E-001	5.3145E-003
8000	7.8882E-002	3.9441E-003
9000	6.8363E-002	3.4182E-003
10000	7.4088E-002	3.7044E-003
15000	4.9045E-002	2.4523E-003
20000	3.3365E-002	1.6683E-003
25000	2.4743E-002	1.2372E-003
下风向最大质量浓度及占标率/%	1.4034E+001	7.0170E-001
D 10% 最远距离/m	0.0000E+000	

表 7.2-3 拟建项目评级等级结果表

污染因子	最大落地浓度（μg/m³）	最大浓度落地点(m)	评价标准（μg/m³）	占标率 (%)	D10%(m)	推荐评价等级
NMHC	14.034	116	2000	7.017E-001	0	III

根据 Aerscreen 模式计算结果显示，拟建项目污染物排放 Pmax =0.702% ，Pmax＜1%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018）规定，同一项目有多个（两个以上，含两个）污染源排放同一种污染物时，则按各污染源分别确定其评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。由于本项目虽属于石化类高耗能行业，但本次改造工程新增/调整污染源仅为动静密封点废气，不属于多源项目，项目评价等级无需提高，因此，确定大气评价等级为三级。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），三级评价项目不进行进一步预测与评价。

本次评价参照二级评价对污染物排放量进行核算，本次改造后装置有组织排放量不会新增，本项目污染物排放量核算结果见下表。

表 7.2-4 新增无组织排放量核算表

序 号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 t/a
					标准名称*	浓度限值 mg/m³	
1	/	设备动静密封点泄漏废	VOCs	无	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015)及 2024 年修改单	企业边界大气污染物浓度限值： ≤4.0mg/m³	0.63

		气 G4			《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》(DB44/2367-2022)	厂区内监控点处 1h 平均浓度值：NMHC≤6mg/m³，任意一次浓度值 NMHC≤20mg/m³	
无组织排放总计							
无组织排放总计					VOCs	0.63	
*注：根据《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）及 2024 年修改单、《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022），石油炼制行业 VOCs 无组织排放以 NMHC 进行表征。							

表 7.2-5 新增无组织排放量

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	VOCs	0.63

本次技改工程不改变现有装置废气处理设施等环保设施，非正常工况环境影响较技改前不会改变。

综上，本项目新增污染物排放量较小，技改后 VOCs 排放量增加 0.63t/a，根据估算模型预测结果，新增污染源环境影响贡献值占标率＜1%，本项目建成实施后，大气环境影响可以接受。

附表 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		项目情况						
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=5 km□		
评价因子	SO_2 +NO_x 排放量	≥ 2000t/a□		500 ~ 2000t/a□		<500 t/a■		
	评价因子	基本污染物 （） 其他污染物 (NMHC、VOCs、HCl)				包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$■		
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	环境功能区	一类区□		二类区■		一类区和二类区□		
	评价基准年	（ 2024 ）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 ＝5 km□		
	预测因子	预测因子（/）				包括二次 $PM_{2.5}$ □ 不包括二次 $PM_{2.5}$ □		
	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%□			$C_{本项目}$最大标率＞10% □		
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%□			$C_{本项目}$最大标率＞30% □		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（1）h		$C_{非正常}$占标率≤100% □		$C_{非正常}$占标率＞100%□		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标 □				$C_{叠加}$不达标 □		
	区域环境质量的整体变化情况	k ≤-20% □				k >-20% □		
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（VOCs）				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：（VOCs）				监测点位数（1~2）		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						
	污染源年排放量	SO_2:(0)t/a		NO_x:(0)t/a		颗粒物：（0）t/a		VOC_s:(0.63)t/a
注：“□”为勾选项 ，填“√”；“（ ）”为内容填写项								

7.3 地表水环境影响评价

本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），应进行水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价和依托污水处理设施的环境可行性分析。根据本项目排放废水情况，仅对海洋环境质量现状做简要评价（见现状评价章节），重点对水污染控制措施和水环境影响减缓措施的有效性及项目排水依托可行性进行分析评价。

7.3.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

本项目改造后未新增废水排放量，本装置设施运营过程产生的废水主要为：含油污水，排入广东石化污水处理场处理后部分回用；初期雨水等含油污水依托现有含油污水预处理站预处理达标后，泵至广东石化污水处理场处理后部分回用。无法回用的浓盐水部分经高含盐污水处理系统进一步处理达标后通过工业区海洋放流管排海，引至神泉湾离岸 4.16km 处排放。

本次评价收集了 2024~2025 年度 20 万吨/年聚丙烯装置的废水监测数据，统计如下。

表 7.3-1 20 万吨/年聚丙烯装置的废水监测数据统计一览表（单位 mg/L pH 无量纲）

项目	水量（m^3/h）	pH	COD	氨氮	ss	石油类
2024~2025 年度统计数据	23.4	7.0~8.8	3~479	0.04~0.25	2~97	0.06~0.95

20 万吨/年聚丙烯装置技改后，废水产生量及产生浓度不会发生变化，不会对广东石化污水处理场造成冲击。

7.3.2 依托污水处理设施可行性评价

1、广东石化污水处理场现有情况

广东石化项目炼化厂区配套建设 1 座污水处理场，其处理系统主要包括：含油含盐污水处理系统、污水回用处理系统、高含盐污水处理系统，另外配套除臭处理、污泥及固废焚烧系统和配套公用工程。污水处理场位于炼油区东南角，东临隆江河，西侧为化工原料产品罐组和汽车成品油罐组，北侧为原油罐组 IV，东西宽 422m，南北长 606.5m，占地 25.59 万平方米。广东石化项目炼化厂区污水处理场收集广东石化项目、吉化项目、东粤环保所生产的含油废水、含盐废水、生活污水、污染雨水以及东粤环保的生活污水，收集的废水经污水处理场处理后部分回用，无法回用的浓盐水部分经高含盐污水处理系统进一步处理达标后通过工业区海洋放流管排海，引至神泉湾离岸 4.16km 处排放。

（1）含油含盐污水处理系统

含油含盐污水处理系统处理采用“调节除油罐+隔油+中和均质+一级气浮+A/O+深度处理（高效沉淀+过滤）”工艺。炼油、化工含油污水、炼油区第一、二循环水场排污水、石油焦制氢装置灰水预处理设施出水、2#电脱盐污水预处理装置出水、净水厂含盐废水、吉林石化装置预处理出水、厂区生活污水、污泥系统上清液以及事故污水、全厂事故水池来水等进入含油含盐污水处理系统处理。吉林石化循环水排污水、炼油区第三循环水场排污水、化工循环水排污水直接进入深度处理段（二沉池后）。

（2）污水回用系统

含油含盐污水处理系统出水全部进入污水回用系统深度处理，污水回用系统采取“预处理（臭氧+曝气生物滤池+V 型滤池）+超滤+反渗透”工艺。反渗透系统回收率设计不低于 70%。

含油含盐污水处理系统 V 型滤池产水，通过泵提升至臭氧催化氧化池，与臭氧发生反应，将污水中大分子难降解物质氧化分解为无机物，或小分子可生化有机物，出水进入臭氧缓冲池（水力停留时间为 1h），待污水中的臭氧自行衰减后自流进入曝气生物滤池。

曝气生物滤池运行水流过滤方式为上向流过滤，出水经 V 型滤池过滤，以延长超滤膜使用周期。后经自清洗过滤器后一部分进超滤膜组，超滤产水再经过滤后进反渗透膜，产生的浓盐水进高含盐污水处理系统中和池，反渗透产水一部分作为除盐水站补水，一部分和 V 型滤池产水勾兑后作为循环水补水，还有一部分作为生产水，多余的 V 型滤池产水进入监测池。

（3）高含盐污水处理系统

来自产品码头的压舱水、化工区碱渣处理单元废水、吉化项目废水、污水回用系统浓盐水、1#电脱盐污水预处理装置出水、催化裂化再生烟气脱硫废水、硫磺回收装置烟气脱硫废水等进入高含盐污水处理系统处理，采用“气浮+两级 PACT+臭氧氧化+气浮滤池+WAR”工艺。

（4）污水处理场废水排放情况

本次评价收集了 2025 年广东石化厂区污水处理场废水排放口 DW001 外排废水监测数据统计结果，结果详见表 3.2-7。根据监测统计结果可知，广东石化厂区污水处理场外排废水验收监测结果满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）中的直接排

放限值及《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）一级标准限值中的较严值。

2 、废水依托处理可行性分析

（1）水量依托可行性

本项目不增加废水排放量，根据验收检测数据，广东石化厂区污水处理场外排废水满足执行标准。

（2）水质依托可行性

根据广东石化厂区污水处理场外排废水验收监测结果，外排废水验收监测结果满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 1 中的直接排放限值及《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）一级标准限值中的较严值，污水处理场运行工况良好，达标率为 100%。

本项目技改前后产能不变，污水的产污节点、污水性质、污水量均与现有工程基本相同，广东石化厂区污水处理场处理单元/装置的处理流程可有效处理本项目废水，且满足达标处理要求，其依托技术可行。

综上，本项目技改后，不增加废水排放量。泵至广东石化污水处理场处理后部分回用，无法回用的浓盐水部分经高含盐污水处理系统进一步处理达标后通过工业区海洋放流管排海，引至神泉湾离岸 4.16km 处排放。

附表 建设项目地表水环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="3">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="3">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="3">饮用水水源保护区□；饮用水取水□；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>水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td>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>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>水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td>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="3">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td>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>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>受影响水体</td><td colspan="2">调查时期</td><td>数据来源</td></tr>
</table>

工作内容		自查项目		
	水环境质量	丰水期 □；平水期□；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □	生态环境保护主管部门□； 补充监测□；其他 □	
	区域水资源开发利用状况	未开发 □；开发量 40%以下 □；开发量 40%以上 □		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
		丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □	水行政主管部门 □； 补充监测 □；其他 □	
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期 □；平水期□；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □	无	无
现状评价	评价范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2		
	评价因子	/		
	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（ ）		
	评价时期	丰水期 □；平水期□；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 □；不达标 □ 水环境控制单元或断面水质达标状况：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 □	达标区 □ 不达标区 □	
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2		
	预测因子			
	预测时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □ 设计水文条件 □		
	预测情景	建设期 □；生产运行期 □；服务期满后 □ 正常工况 □；非正常工况 □ 污染控制和减缓措施方案 □ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 □		
	预测方法	数值解 □；解析解 □；其他 □ 导则推荐模式 □；其他 □		
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	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 □		

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="5"></td><td></td><td colspan="5">对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 □
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 □</td></tr>
<tr><td rowspan="3">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">COD</td><td colspan="2">0.17</td><td>60</td></tr>
<tr><td colspan="2">氨氮</td><td colspan="2">0.0004</td><td>8.0</td></tr>
<tr><td>替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td></tr>
<tr><td>生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s
生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施 □；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程措施 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动 □；自动□；无监测 □</td><td colspan="2">手动 ■；自动 ■；无监测 □</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">（ 厂区总排放口 ）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">（自动监测：流量、COD、氨氮；
手动监测pH值、悬浮物、总氮、总磷、石油类、硫化物）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受 ■；不可以接受 □</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，可打√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

7.4 地下水环境影响预测与评价

7.4.1 区域水文地质特征

7.4.1.1 地形地貌

揭阳大南海石化工业区临近惠来县西南端近海区域，而惠来县地处大南山南麓，枕山面海。县域形态呈长条状东西向展布，地势北高南低，自西北向东南倾斜。全县基本属滨海丘陵类型，地貌由山地、丘陵、平原和沙滩塭地与海岛构成。揭阳大南海石化工业区内地势较为平坦，绝大部分坡度均在 5%以下。

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，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。

7.4.1.2 水文地质条件

（1）地下水类型及埋藏条件

区域地下水主要赋存在第四系松散沉积物中，区内大面积的侵入岩由于其表层风化作用导致其成为裂隙含水岩组。区域水文地质图见图 10.1-4（广东省地质局水文工程地质二队绘制）。受地形等因素控制，区内地下水总体流向以自西北向东南流动为大方向，即总体上朝南海汇集，同时受龙江改河等水系控制。

第四系松散沉积区的形成主要由新构造运动控制，在新构造运动时期沿区域北东、北西方向两组构造线为主导方向形成五个斜列式断陷三角洲盆地。而炼化厂区所在的孔隙岩类水文地质单元正是其中一个较大的断陷沉积盆地。沉积盆地内岩性以河流相沉积和三角洲相沉积为主。河流相沉积主要为砾石层，富水性极好。沿龙江至其入海口处，沉积相由河流相逐渐过渡到三角洲相沉积。岩性上主要变化为由河流相砾石层变化为粉砂质粘土、中细砂、粗砂等，富水性较好。在龙江河下游地区的冲积平原，含水层埋藏条件又可分为潜水和承压水。潜水含水层主要为第四系粉细砂、细砂，承压含水层为粗

砂、卵砾石，富水性不均。

区内同时还出露大面积的侵入岩，其岩性以花岗岩为主。经强烈风化作用在地表及近地表形成裂隙，成为地下水储存空间，为裂隙含水岩组。裂隙含水岩组在区域内分布最广，富水性较差。

（2）地下水补给、径流及排泄条件

惠来地区地下水以大气降水补给为主，兼有地表水下渗补给和地下水的侧向补给。地下水流向大体为从西北向东南沿海流动。

在松散岩类孔隙含水层分布地区，大气降水下渗转为地下水后，首先使潜水水位升高形成调节储存，然后以消耗调节贮存去增强水平径流和继续垂直下渗，最后归汇流于大海，少数排泄于河流，或耗于蒸发和开采。承压水从潜水获得越流补给后，表现为弹性储存，继而转为水平径流归汇流于大海，少数排泄于河流。

在花岗岩裂隙含水层分布地段，降水转为地下水后，一部分通过裂隙通道呈辐射状向深部补给；另一部分则形成水平径流。

（3）地下水动态特征

根据现有资料及对钻孔水位的动态监测数据分析：对地下水水位影响较大的主要为气象因素。主要表现在降水补给、蒸发排泄对地下水位动态的影响。评价区降水集中在5～8 月份，占全年总降水量的 60%～70%，蒸发量以 6、7 月份最大。

地下水枯丰水期的变化基本上与降水的雨、旱两季相吻合，水位最低值多出现在 4 月下旬至 5 月上旬，丰水季节出现在 6 月下旬至 9 月上旬。大面积粘性土覆盖地区，高峰值往往较降雨后推迟 10～20d。水位年变化幅度一般为 0.5～3.5m。

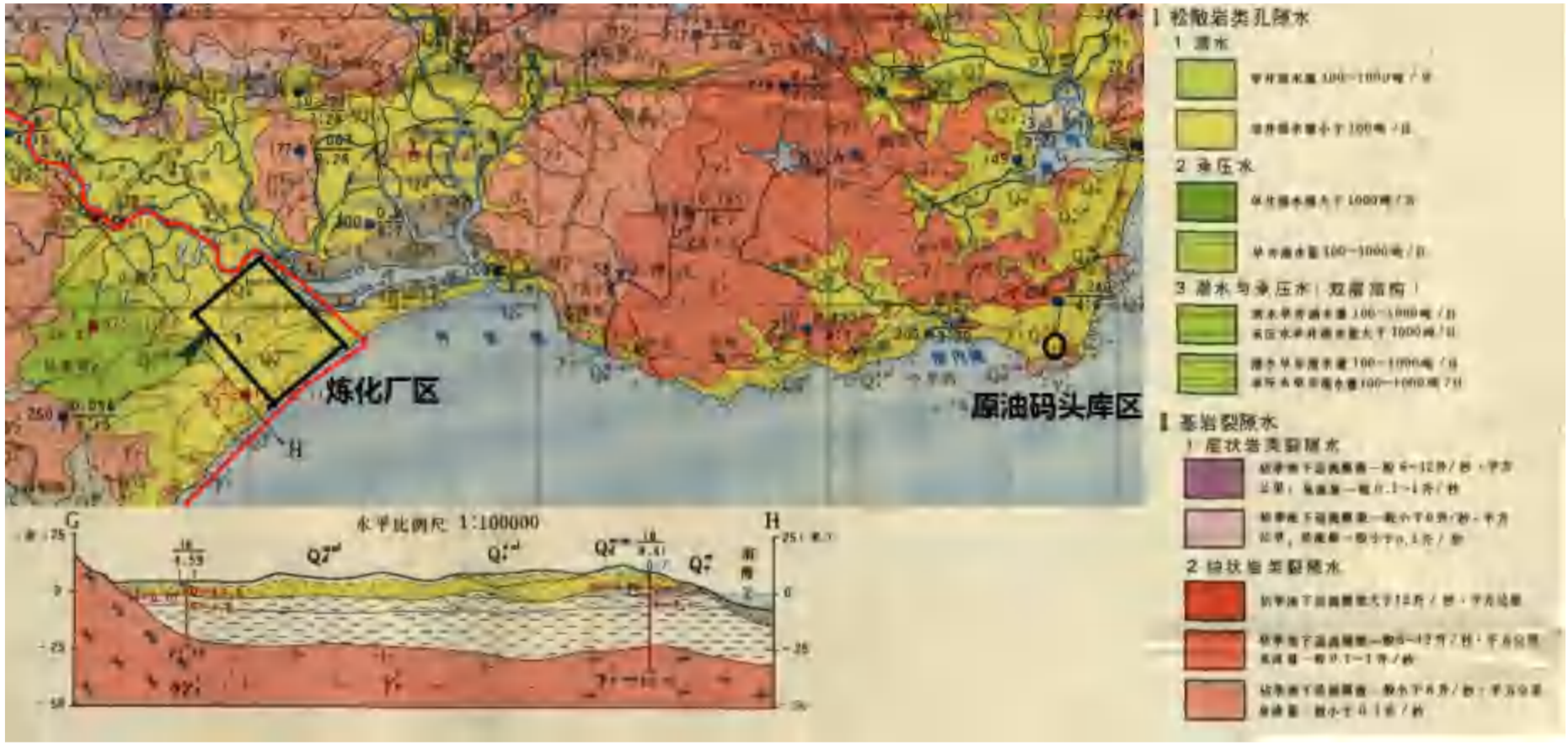


图 7.4-1 区域水文地质图

7.4.2 场地水文地质特征

7.4.2.1 建设场地工程地质条件

根据场区工程地质勘察资料，项目区地层：

炼化厂区范围内所揭露的地层，主要由新近人工填土（Q4ml）、第四系风－水堆积层（Q4eol+m）、第四系海陆相交互沉积层（Q4mc）、第四系冲、洪积层（Q4al+pl）、第四系残积沉积物（Q3el）、燕山期花岗岩（γ 52-3）构成。分述如下：

①人工填土（Q4ml）层

素填土（Q4ml）：灰白色，岩性不均匀，主要由中粗砂及少量粘性土，属新近回填土，结构松散、干燥。层厚 0.30～1.50m，平均厚度 0.78m，层底标高 4.84～13.14m，平均层底标高 8.82m。

②第四系风－水堆积粉细砂（Q4eol+m）层

地表以下普遍存在 10 m～20m 厚度的粉细砂层，按照粉细砂的密实程度将该层砂分成上部松散粉细砂，以风积为主；下部稍密～中密粉细砂，该层风－水堆积而成。

松散粉细砂：灰黄～灰白色，主要矿物成分为石英，上部表层含少量植物根系，分选性好。以松散状态为主，局部稍密；干燥～稍湿，局部饱和。层厚 0.90～10.50m，平均厚度 3.86m，层底标高-2.24～14.35m，平均层底标高 5.49m。该层分布于整个场地。

稍密～中密粉细砂：灰白～灰黑色，主要矿物成分为石英，分选一般，局部变相为粗砂、含粘性土粉砂，稍密～中密。层厚 2.20～27.10m，平均厚度 12.12m，层底标高-17.70～3.22m，平均层底标高-6.63m。该层分布于整个场地。

③第四系海陆相交互沉积层（Q4mc）

淤泥质土：灰黑～黑色，该层岩性不均匀。该层夹薄层粉细砂，含少量的贝壳、腐殖质等。层厚 0.50～21.00m，平均厚度 7.89m，层底标高-28.80～-1.18m，平均层底标高-14.95m。该层分布均匀，厚度自西向东、自北向南有逐渐变厚的趋向。

粉质粘土：灰白～黄褐色，岩性不均匀，局部过渡为粘土、粉土。层厚 0.60～13.20m，平均厚度 3.33m，层底标高-22.30～-0.57m，平均层底标高-9.96m。该层分布一般。

中细砂：灰白～灰黑色，砂粒的主要矿物成分为石英、长石，多呈次棱角状、浑圆状，分选性好，局部变相为含中粗砂、粗砂，局部含有大量粉粘粒。层厚 0.50～5.80m，平均厚度 2.94m，层底标高-16.02～-5.08m，平均层底标高-10.56m。该层分布极少。

中粗砂：灰白～灰黄色，砂粒的主要矿物成分为石英、长石，多呈次棱角状、浑圆

状，分选一般，局部变相为粉细砂，含有少量粉粘粒。层厚 0.70～14.00m，平均厚度 3.96m，层底标高-25.00～-4.78m，平均层底标高-14.16m。该层分布一般。

粉质粘土：黄褐色～红褐色，岩性不均匀，相变频繁，局部过渡为粉土、粘土，韧性较差，偶见腐殖质，含少量铁锰质结核。层厚 0.70～12.20m，平均厚度 4.49m，层底标高-28.11～-5.48m，平均层底标高-17.62m。该层分布较均匀。

淤泥质粉质粘土：灰黑色，局部过渡为淤泥质土、粉土、粘土，含少量的贝壳、腐殖质等，该层分布少。

④第四系冲、洪积（Q4al+pl）层

粗砾砂：灰白～灰黄色，砂粒的主要矿物成分为石英、长石，多呈次棱角状、浑圆状，分选一般，局部变相为中粗砂，含有少量粉粘粒，局部见贝壳。层厚 0.50～20.90m，平均厚度 5.74m，层底标高-42.10～-5.48m，平均层底标高-24.39m。该层分布均匀。

粉细砂：灰白～灰黄色，砂粒的主要矿物成分为石英、长石，多呈次棱角状、浑圆状，分选性好，局部变相为中粗砂，含有少量粉粘粒，局部见贝壳，呈饱和、稍密～中密状态。层厚 0.60～12.40m，平均厚度 3.28m，层底标高-32.99—3.92m，平均层底标高-21.97m。该层分布一般。

卵石：灰白～灰黄色，卵石岩性以花岗岩为主，呈中密～密实状态，饱和，分选一般，粒径 3～10cm，充填物为不等粒砂。层厚 0.60～14.40m，平均厚度 4.14m，层底标高-38.44～-12.06m，平均层底标高-26.02m。该层分布一般。

⑤第四系海陆相交互沉积层（Q4mc）

粉质粘土：黄褐色～红褐色，岩性不均匀，相变频繁，局部过渡为粉土、粘土，含少量铁锰质结核。层厚 0.50～8.50m，平均厚度 2.32m，层底标高-31.22～-9.04m，平均层底标高-23.29m。该层分布少。

淤泥质粉质粘土：灰黑色，相变频繁，局部过渡为淤泥质土、粉土、粘土，流塑～软塑状态。层厚 1.00～7.50m，平均厚度 3.50m，层底标高-34.07～-16.43m，平均层底标高-26.83m。该层分布少。

⑥第四系残积沉积（Q3el）层

砾质黏性土（残积土）：灰黄色～棕黄色，可塑～硬塑，为花岗岩风化后的残积物，主要成分由长石、云母风化的黏土矿物组成，夹石英颗粒，部分孔相变为砂质黏性土，岩芯呈土状，土质较均匀。该层分布较均匀。层厚 0.40～17.50m，平均厚度 3.16m，层底标高-41.43～-7.02m，平均层底标高-24.75m。

⑦基岩

下伏基岩主要为燕山晚期的粗粒斑状黑云母二长花岗岩（γ 52-3），另外分布较少后期侵入的辉绿岩岩脉以及安山玢岩岩脉。整个场区基岩顶面起伏较大，并由岸向海域内倾斜。按其风化程度可分为全风化、强风化、中风化、微风化四个带。

全风化花岗岩：棕黄～灰黄色，硬塑～坚硬，以风化长石及石英颗粒为主，含少量云母片。该层在场地内分布较均匀。层厚 0.40～17.40m，平均厚度 3.53m，层底标高-43.58～-6.53m，平均层底标高-27.05m。

强风化花岗岩：棕黄～灰黄色，坚硬，大部分矿物显著风化蚀变，部分长石、云母等已风化成粘土矿物。该层在场地内分布普遍。层厚 0.10～38.80m，平均厚度 5.33m，层底标高-71.78～-6.32m，平均层底标高-30.06m。

中风化花岗岩：绛红色～青灰色，结构、构造部分破坏，块状构造，花岗结构，岩体裂隙发育；局部存在破碎的石英岩脉，岩芯呈柱状。该层在场地内分布普遍，层厚 0.10～12.70m，平均厚度 2.08m。

微风化花岗岩：绛红色～青灰色，块状构造，花岗结构，岩体裂隙发育；局部存在石英岩脉。该层分布普遍，层厚 0.20 m～12.30m，平均厚度 6.06m。

7.4.2.2 包气带防污性能

天然包气带防污性能与岩（土）层单层厚度与渗透系数直接相关。

根据《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程变更环境影响报告书》现场双环渗水试验结果：原油码头库区内包气带的垂向渗透系数为 9.09×10^{-4}～9.46×10^{-4} cm/s，炼化厂区内包气带的垂向渗透系数范围为 1.02×10^{-3}～1.57×10^{-3} cm/s，厂外管线区包气带的垂向渗透系数范围为 7.6×10^{-4}～1.86×10^{-3}cm/s。三个场地渗透系数均>10^{-4}cm/s。

根据天然包气带防污性能分级参照表，确定拟建项目的包气带防污性能为弱。

7.4.3 正常状况下地下水环境影响分析

丁烯管线为架空铺设，不涉及动土作业，不新增地下水环境影响。

正常状况下，按化工装置的建设技术规范要求，装置区、罐区必须是钢筋混凝土进行表面硬化处理并采取防渗措施，原料、物料及污水输送管线也必须经过防腐防渗处理，因此，正常工况下不应有石油类或其它物料暴露而发生渗漏至地下水的情景发生。因此，本次模拟预测情景主要针对非正常状况进行设定。

7.4.4 非正常状况下地下水环境影响预测与评价

7.4.4.1 预测情景

非正常状况：是指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况。同时也包括违反操作规程和有关规定或由于设备和管道的损坏，使正常生产秩序被破坏，造成环境污染的状态。非正常状况属于不可控的、随机的状况；考虑污水储存设备、污水输送管道等因长时间不检修，防渗层出现“跑、冒、滴、漏”等情况。选择本项目污水池破损泄漏，预测污染物COD对地下水的影响。

7.4.4.2 预测因子、标准及预测时段

（1）预测因子及标准

预测污染物控制因子选取 COD，鉴于废水水质指标惯例以 CODcr 作为污染物浓度计量因子，而《地下水质量标准》（GB/T 14848—2017）中 COD_{Mn} 为耗氧量，未规定 CODcr 的标准浓度，不能直接评价，根据关共凑等（2003）的研究成果，不同样品 CODcr 浓度为 COD_{Mn} 浓度的 2.23~3.43 倍，本次评价取 COD_{Cr} 浓度为 COD_{Mn} 浓度的 3 倍（COD_{Cr} 浓度为 1000mg/L，则 COD_{Mn} 浓度为 333.33mg/L）。COD_{Mn} 参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水的标准，COD_{Mn} 超标标准限值为3.0mg/L，检出限为0.05mg/L。

（2）预测时段

渗漏发生后的 100 天、1000 天和 20 年。

7.4.4.3 模型概化、影响途径和预测模型

当污水储存或传输设施的防渗层出现“跑、冒、滴、漏”等污水渗漏现象，污染组分在含水层中的迁移情况可概化为连续注入示踪剂（平面连续点源）的水动力弥散问题。取平行地下水流动的方向为 x 轴的正方向时，则求取污染组分浓度分布模型如下：

$$C(x,y,t)=\frac{m_t}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}}e^{\frac{xu}{2D_L}}\left[2K_0(\beta)-W(\frac{u^2t}{4D_L},\beta)\right]$$

$$\beta=\sqrt{\frac{u^2x^2}{4D_L{}^2}+\frac{u^2y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：

x.y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x,y,t)—t 时刻点x,y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—含水层的厚度，m；

m_t—单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d；

D_T—横向y 方向的弥散系数，m^2/d；

π—圆周率；

$K_0(\beta)$—第二类零阶修正贝塞尔函数（可查《地下水动力学》获得）；

W --第一类越流系统井函数（可查《地下水动力学》获得）。

7.4.4.4 参数选取依据

含水层的厚度 M：根据工程勘察成果，评价区项目区具有统一水力联系的潜水含水层 18～22m，本次取平均厚度 20m。

含水层的平均有效孔隙度 n：潜水含水层岩性主要粉细砂，渗透系数取 K=1.5m/d，有效孔隙度取经验值 n=0.15。

水流速度 u：实际流速 0.4m/d。

纵向 x 方向的弥散系数 D_L：纵向弥散系数 $0.4m^2/d$。

横向 y 方向的弥散系数 D_T：根据经验一般 $D_T/D_L=0.1$，因此 D_T 取为 $0.04m^2/d$。

7.4.4.5 预测源强

根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141-2008）相关规定，满水试验合格标准的钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过 2L/（m^2.d）；非正常状况下，假定其泄漏量是正常状况下的 10 倍，即渗水量为 20L/（m^2.d）。本项目装置区污水池设计长 5m，宽 3m，有效水深 2m，浸湿面积 $47m^2$，则可计算出渗漏速率为 940L/d。污染物产生浓度为 333.33mg/L，计算得出单位时间注入污染物质量为：COD_{Mn}：0.31kg/d。

源强结果汇总见表 7.4- 1。

表 7.4-1　源强结果汇总表

工况设定	非正常工况
污染因子	COD_{Mn}
标准 mg/L	3.0
检出限 mg/L	0.05

工况设定	非正常工况
渗漏点	废水管道
渗漏量	940L/d
渗漏源强	0.31kg/d
时间	连续

7.4.4.6 预测结果

污水池泄漏后 100d、1000d、7300d 时地下水中 COD_{Mn} 浓度预测结果见下表。

表 7.4-2 地下水污染源泄漏 COD_{Mn} 预测结果统计表

预测时刻（d）	最大浓度（mg/L）	超标面积（m^2）	影响面积（m^2）
100	4.56	0	5646.51
1000	4.56	0	11151.85
7300	4.56	0	28091.36

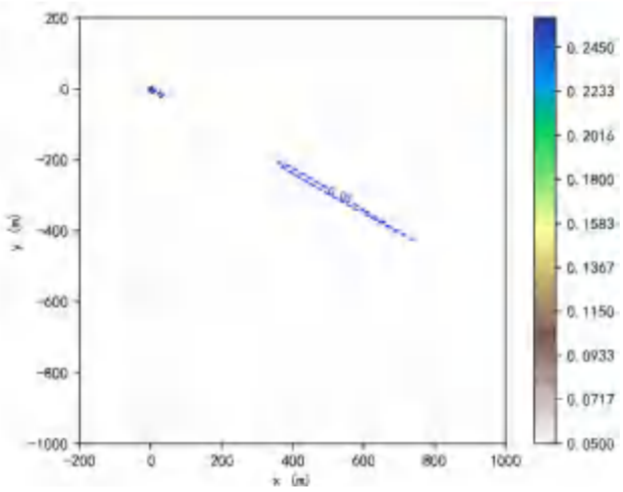


图7.4－2 100d后地下水中COD_{Mn}超标面积图

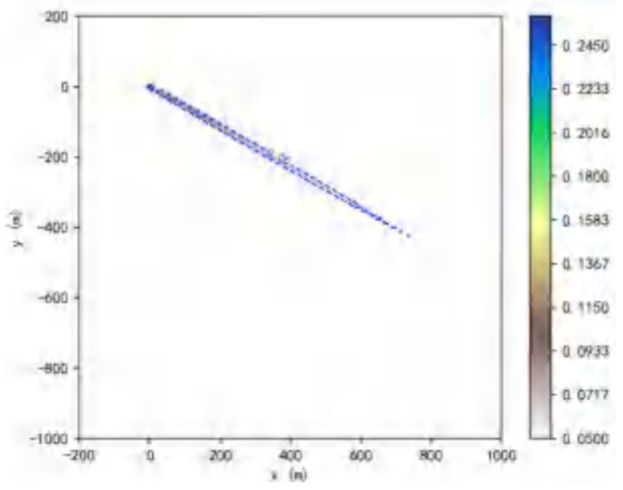


图7.4－3 1000d后地下水中COD_{Mn}超标面积图

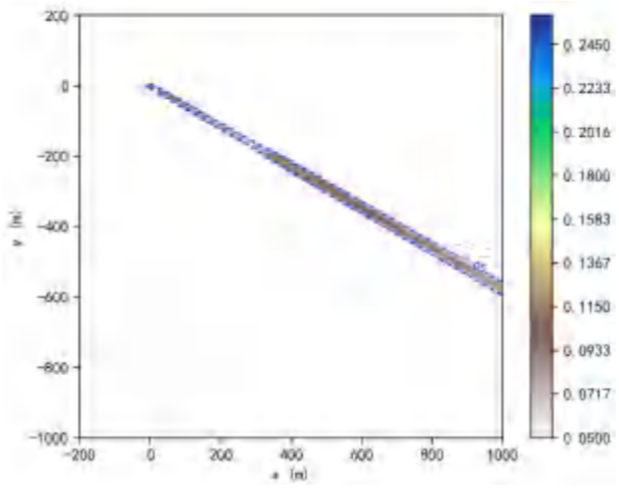


图7.4－4　7300d后地下水中COD_{Mn}超标面积图

地下水污染源泄漏后 t=100d 时，下游 COD_{Mn} 最大浓度为 4.56mg/L，超标面积为 0 ㎡。地下水污染源泄漏后 t=1000d 时，下游 COD_{Mn} 最大浓度为 4.56mg/L，超标面积为 0 ㎡。地下水污染源泄漏后 t=7300d 时，下游 COD_{Mn} 最大浓度为 4.56mg/L，超标面积为 0 ㎡。

7.4.5 小结

项目厂址位于揭阳大南海石化工业区广东石化现有装置区内，区内不存在集中式饮用水水源及分散式饮用水水源地，亦不存在特殊地下水资源，因此地下水环境敏感程度为“不敏感”。

地下水预测结果表明：

正常工况下，本项目对地下水环境造成的影响小；

非正常工况下，污水池泄漏，COD_{Mn} 对地下水的影响范围均在厂区内，对厂区外地下水基本无影响。

7.5 声环境影响预测与评价

7.5.1 预测内容

本项目位于揭阳大南海石化工业区，评价范围内没有声环境敏感目标，因此本次评价仅对厂界噪声（L_{eq}）进行预测评价，厂界噪声评价以贡献值作为评价量。

7.5.2 预测模式

本项目新增噪声源可视为点声源。

（1）单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

$$L_A(r)=L_A(r_0)-20\lg(\frac{r}{r_0})-A$$

式中：

L_A（r）—距发声源 r 处的 A 声级值；

L_A（r_0）—距发声源 r_0 处的 A 声级值；

A—由大气吸收效应、地面效应、声屏障效应及其它多方面效应引起的衰减。

噪声在传播过程中受多种因素影响，本次评价只考虑在预测过程中同步考虑了建筑物、构筑物对噪声的屏障作用，计算公式如下：

$$L_A(r)=L_A(r_0)-20\lg(\frac{r}{r_0})$$

（2）多个点声源对厂界预测点的贡献值计算公式

$$L_{eqg}=10\lg(\frac{1}{T}\sum t_i 10^{0.1L_{Ai}})$$

式中：

L_{eqg}—声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai}—第 i 个声源在预测点的 A 声级，dB(A)；

T—预测计算的时间段，s；

t_i—i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

（4）预测点的预测等效声级（L_{eq}）计算公式

$$L_{eq}=10\lg(10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}})$$

L_{eqg}—声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb}—预测点的背景值，dB(A)。

7.5.3 预测源强

本项目新增噪声设备：主要为 2 台机泵。

项目工艺单元内的机泵等声源强度和离地面高度大致相同、到接收点有相同的传播条件、从单一点声源到接收点的距离超过声源最大尺寸的 2 倍。按照导则规定，将每个工艺单元或车间内的机泵等简化为等效点声源。本项目噪声预测源统计表见表 7.5-1。

表 7.5-1　本项目新增噪声预测源统计表

单元	噪声源名称	台数	空间相对位置（m）			声功率级 dB（A）	声源控制措施	运行时段	等效源强 dB（A）
			X	Y	Z				
装置	机泵	2	0	0	1	80~85	低噪声电机、基	00:00-24:00	85

							础减振		

7.5.4 预测结果

本项目正常运行后，厂界噪声预测结果见表 7.5-2。

表 7.5-2 厂界噪声预测结果

厂界	噪声贡献值 dB（A）		噪声现状值 dB（A）		噪声预测值 dB（A）		噪声标准值 dB（A）		较现状增量 dB（A）		超标和达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1 西北侧厂界外	34.02	34.02	52	48	52.07	48.17	65	55	0.07	0.17	达标	达标
N2 西南侧厂界外	39.56	39.56	58	53	58.06	53.19			0.06	0.19	达标	达标
N3 东南侧厂界外	24.62	24.62	57	53	57	53.01			0	0.01	达标	达标
N4 东北侧厂界外	17.43	17.43	51	48	51	48			0	0	达标	达标

7.5.5 小结

本项目建成后，叠加现状厂界监测数据后，昼间厂界噪声范围为 51~58.06dB（A），夜间厂界噪声范围为 48~53.19dB（A），均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准限值要求。

附表 声环境影响评价自查表

工作内容		化工二部 20 万吨/年聚丙烯装置生产三元共聚产品改造项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级□	三级☑			
	评价范围	200 m☑	大于 200 m□	小于 200 m□			
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级□	计权等效连续感觉噪声级□			
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□	国外标准□			
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区□	3 类区☑	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期☑	近期□	中期□	远期□		
	现状调查方法	现场实测法□	现场实测加模型计算法□	收集资料☑			
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□	已有资料☑	研究成果□			
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑	其他□				
	预测范围	200 m☑	大于 200 m□	小于 200 m□			
	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：“□”，填“√”；“（ ）”为内容填写项							

7.6 土壤环境影响预测与评价

7.6.1 土壤环境影响途径分析

丁烯管线为架空铺设，不涉及动土作业，不新增土壤环境影响。

（1）大气沉降

本项目正常状况下会排放废气污染物，主要包括有机废气，正常情况下排放的废气污染物浓度很低，经大气稀释扩散后沉降到地表的污染物很少，一般不会造成土壤环境污染。发生事故时，泄漏到大气环境中的污染物浓度相对较高，事故一般在短时间内就能得到控制，泄漏的污染物总量不会太大，经大气稀释扩散后，对土壤造成污染的可能性较小。

（2）地面漫流

对本项目而言，污染物地面漫流主要有两种方式，一种是在遭遇特大暴雨或产生大量消防废水时，污水漫过“三级防控”设施，对厂内及厂外土壤造成污染。首先这种情况发生的可能性比较低，其次，厂内大部分区域进行了硬化，并且重点区域进行了防渗处理，因此，对厂内土壤影响较小。

（3）垂直入渗

本项目储罐、污水池、埋地管线发生泄漏时，泄漏物质会进入土壤和地下水中。由于重点区域都进行防渗处理，一般情况不会造成土壤污染；即使发生了渗漏，也可通过厂内设有的地下水监测井，及时发现泄漏情况的发生，从而得到及时的处理，对土壤环境的影响也有限。

7.6.2 影响预测分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》HJ964-2018，评价等级为一级，二级的，预测方法可采用类比分析法进行预测。本项目土壤评价等级为一级，采用类比分析法进行预测。

现有工程于 2021 年 4 月试运行。本项目技改前后工艺相同，产品、原辅料基本相同，依托现有采取的污染防治措施，因此本项目土壤环境影响预测类比对象具有可类比性，可选用类比分析法进行分析。

根据环境影响识别，本项目主要污染物为石油烃（C_{10}-C_{40}）。

现有聚丙烯装置自建成运行至今，除正常检修外一直稳定运行。根据土壤环境质量现

状调查可知，评价范围内土壤中主要特征污染物石油烃（C_{10}-C_{40}）在 11~40mg/kg，远低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1“第二类用地”中的筛选值（4500mg/kg）。装置区附近监测结果最大值为 40mg/kg。可见，现有项目运行至今，累积影响不明显。

类比现有工程，本项目对土壤环境影响较小。

7.6.3 小结

本项目工程厂区除了绿化用地以外，生产装置及设施区域内全部都是混凝土路面，基本没有直接裸露的土壤存在，因此，本工程发生物料泄漏对厂内的土壤影响有限，事故后及时控制基本不会对厂内的土壤造成严重污染。

附表　建设项目土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型■；生态影响型□；两种兼有□				
	土地利用类型	建设用地■；农用地□；未利用地□				
	占地规模	（不新增）hm^2				
	敏感目标信息	敏感目标（ / ）、方位（ / ）、距离（ / ）				
	影响途径	大气沉降■；地面漫流■；垂直入渗■；地下水位□；其他（ ）				
	全部污染物	（45 项）				
	特征因子	（石油烃）				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类■；II类□；III类□；IV类□				
	敏感程度	敏感■；较敏感□；不敏感□				
评价工作等级		一级■；二级□；三级□				
现状调查内容	资料收集	a)■; b)■; c)■; d)■				
	理化特性	（见表 5.6.7 ）				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图见图 5.5-3
		表层样点数	2	4	0.2 m	
		柱状样点数	5		0~3m、0~6m	
	现状监测因子	（见 5.6 章节）				
现状评价	评价因子	（见 5.6）				
	评价标准	GB 15618■；GB 36600■；表 D.1□；表 D.2□；其他（ ）				
	现状评价结论	（本次环境现状监测共设置 11 个监测点位，共设置 5 个柱状样和 6 个表层样。监测结果表明，在评价区域土壤中，监测点位各监测指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）风险管控标准，本地区土壤环境质量良好；所在园区厂区外土地用地类型为农用地，土壤污染物各监测指标均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中 pH>7.5 风险筛选值标准，土壤环境良好。）				
影响预测	预测因子	（石油烃（C_{10}~C_{40}））				
	预测方法	附录 E□；附录 F□；其他（ ）				
	预测分析内容	影响范围（ 厂区内 ） 影响程度（ 较小 ）				

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="3">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td></td><td>预测结论</td><td colspan="3">达标结论：a）■；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="3">土壤环境质量现状保障□；源头控制■；过程防控■；其他（ ）</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>依托现有跟踪监测计划</td><td>石油烃（C_{10}~C_{40}）等</td><td>1 年 1 次</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="3">（主要监测指标监测结果）</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">（拟建项目应严格按要求做好分区防渗，加强渗漏检测工作，发生事故后及时清理污染土壤，可减弱污染事件对土壤的影响，进一步保护项目场地的土壤环境。本项目的建设对土壤环境影响是可接受的。）</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价工作的，分别填写自评估表。</td></tr>
</table>

7.7 固体废物环境影响评价

7.7.1 固体废物产生及处理方式

本项目产生的固废根据《中华人民共和国生态环境法典》《建设项目危险废物环境影响评价指南》《国家危险废物名录（2025 年版）》及相关鉴别标准进行分类。

产生固废包括危险废物、一般工业固废和生活垃圾，各种固废处置措施及排放情况见工程分析 4.5.5 小节。本项目危险废物、一般固废产生量与现有项目相比无变化，目前均委托处置。项目所有固体废物均能够得到合理妥善处置。

7.7.2 固体废物处置方案及影响分析

7.7.2.1 固体废物贮存设施

本项目运营产生的危险废物分类收集后暂存于炼化厂区危废暂存库；炼化厂区共建造 2 座危废暂存库，一座 1#甲类（面积约为 750m²，可贮存甲类危废 2883 吨）；一座 2#乙类（面积约为 1500m²，可贮存乙类危废 3018 吨），共计 2250m²。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），进行防渗设计。用于暂存各装置产生的废催化剂、废脱（吸）附剂等危险固废。

危废暂存库为重点污染防治，实际建设按照重点防渗地面设计，渗透系数≤10^{-10}cm/s，采用厚度 200mm 的 C30 防渗合成纤维混凝土（抗渗等级 P8）面层-200mm 水泥稳定砂砾基层（6%水泥）-300mm 厚天然砂砾基层-基土压实（压实系数不小于 0.95）；周边围墙内侧设置防渗混凝土围堰，高度 150mm，宽度 150mm，采用 C30 抗渗合成纤维混凝土（抗渗等级 P8）浇筑。渗漏液设导排和收集设施，收集渗漏液集中处理。危险废物暂存库防渗满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

7.7.2.2 危险废物处置方式

（1）委托处置情况

本项目需委托有资质单位处置的危险废物共计 54.759t/a，危险废物类别包括 HW06、HW08、HW13 及 HW50。

（2）危险废物运输过程的环境影响分析

本项目产生的固体废物存在厂内暂存情况，即存在企业进行的厂内运输；本项目产生的需暂存固体废物应按要求储存好后，由专用车运输至危险废物暂存室，沿途不经过办公区、生活区；在装桶过程中，应加强管理，保证桶外包装整洁，避免洒落。

固体废物的厂外运输，均由受委托的处理单位委托有资质的社会车辆负责，其收集、贮存、运输行为应符合《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）中相应要求，正常情况下，对环境的影响较小。

由交通事故引发的环境污染属于突发环境污染事故，其没有固定的排放方式和排放途径，事故发生的时间、地点、环境具有很大的不确定性，发生突然，在瞬时或短时间内大量的排出污染物质，易对环境造成污染。

因此厂外运输，应采用专用路线运输，尽量避开敏感目标，尤其是水源地、保护区等特殊敏感保护目标，建立安全高效的危险废物运输系统，确保运输过程中安全可靠，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

7.8 生态环境影响评价

本项目位于揭阳大南海石化工业区，规划用地类型为工业用地。本项目厂区占地面积均为永久占地，工程永久占地会使土地的利用性质和功能发生改变，建设后为工业建筑景观。在项目运营期，正常情况下，废气和废水均达标排放，固废得到妥善处置，并采取有效的防渗措施，对区域的植物生长、动物生存、地表水体和土壤的影响较小，对生态环境影响是可以接受的。

附表 生态影响评价自查表

工作内容		化工二部 20 万吨/年聚丙烯装置生产三元共聚产品改造项目
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□（） 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：（　　/　　）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	对策措施	避让□；减缓□；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他☑
	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。		

8 环境风险评价

本次评价按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）相关要求，对涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线输送）可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）进行环境风险评价，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

8.1 环境评价工作程序

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目环境风险评价基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。其工作程序如下图所示。

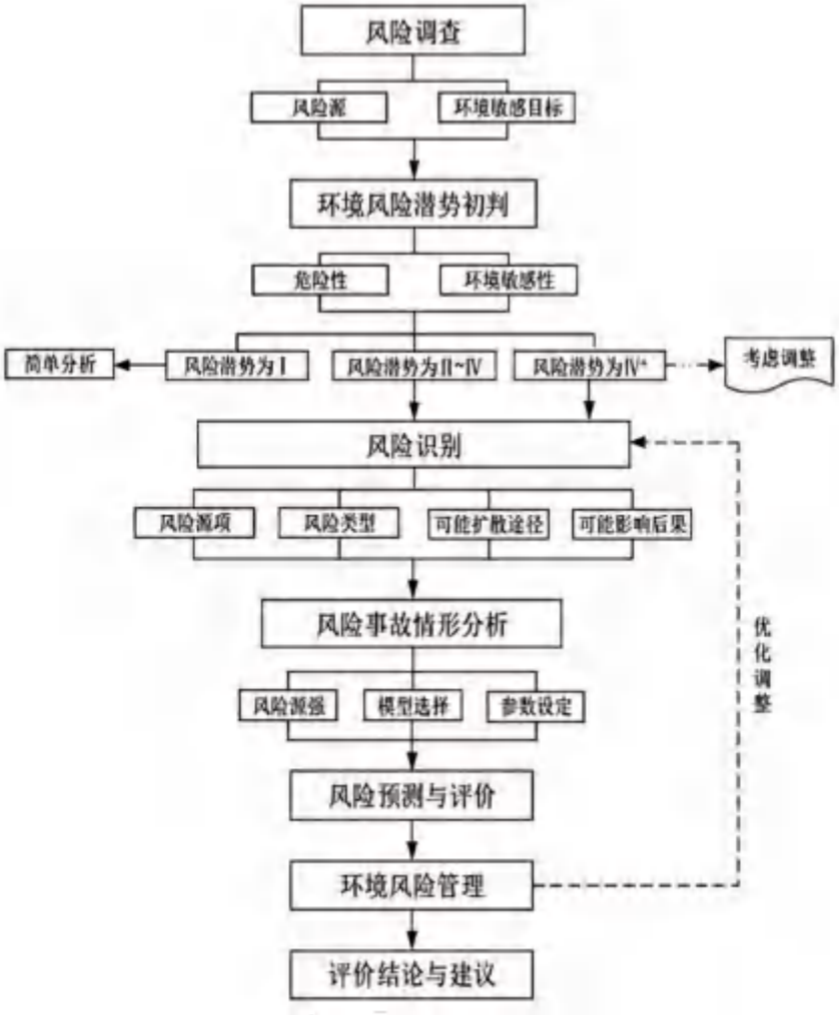


图 8.1-1　环境风险评价工作程序

8.2 现有工程环境风险回顾性分析评价

8.2.1 现有工程危险单元及危险物质

以《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）附录 A 突发环境事件风险物质及临界量清单为辨识依据，广东石化生产、使用、储存等过程涉及的环境风险物质情况为：

涉气环境风险物质主要有：硫化氢、氨气、二氧化硫、一氧化碳等毒性气态物质，液化石油气、燃料气、氢气等易燃易爆气态物质，苯、甲苯、二甲苯、四氯乙烯等有毒液态物质，MTBE、甲醇等风险物质。

涉水环境风险物质主要有：二氧化硫、氨、甲醛等溶于水的风险物质，苯、甲苯、二甲苯、四氯乙烯等有毒液态物质，MTBE、甲醇等易燃液态物质，次氯酸钠、硫磺等其他有毒物质，以及汽油、柴油、原油、酸性水等风险物质。

广东石化环境风险单元分布见图 8.2-1。

8.2.2 可能发生的突发环境事件情景分析

企业突发环境事件情景分析情况见下表。

表 8.2-1 企业突发环境事件情景分析

序号	引发或次生突发环境事件的最坏情景	引发原因及可能导致的后果情景
1	火灾、爆炸、泄漏事故	①生产装置区、管线等存在的易燃易爆危险化学品，均有可能发生火灾爆炸事故，此类事故不仅会产生有毒气体排放，还会伴生危险化学品泄漏及次生大量的事故废水 ②生产过程中存在的腐蚀性物料对生产设备、管线、阀门及其他设施存在腐蚀危害。腐蚀破坏常常不容易被察觉，设备、管线、阀门长期受腐蚀一旦被腐蚀破坏（材料减薄、穿孔、强度降低、密封失效等），物料泄漏可导致燃爆事故、土壤及大气污染、人体化学灼伤事故 ③事故所产生的次生污染物会导致大气污染，造成区域大气环境质量下降 ④可能会造成相邻环境风险单元的多米诺事故效应
2	环境风险防控设施失灵	①若装置进出口连接外接头、阀门、法兰等密封圈密封不严或破损，使危险物料发生跑、冒、滴、漏，遇火源会发生火灾事故 ②法兰、阀门密封，油泵轴封处均可能发生泄漏风险，并且因泄漏引发的火灾必将同时产生大量的消防尾水并携带危险化学品，此时如果通向厂区外的雨水管线无人关闭，事故废水进入环境水体 ③事故水池若容量不够，不能有效收集事故状态下的废水，或者提升设施发生故障，废水不能进入废水处理系统处理，废水发生漫流进入周围水环境 ④装置区的报警仪发生故障，不能及时发现泄漏事故，若遇火源有引发火灾、爆炸的危险 ⑤灭火器等消防设施若发生故障，发生火灾时无法及时处理，使其影响进一步扩大
3	非正常工况	①开、停车或检维修过程安全生产意识薄弱，疏忽导致火花引发爆炸等；大多是由于作业前准备工作不充分、未进行系统性检查合格、违反作业程序、违章指挥、违章作业所致，应予以高度重视。 ②生产设备、容器、管线的检修作业过程中，尤其是动火作业、进入容器作业，若违反安全操作规程，未采取隔离、清洗、吹扫、置换、通风、检测、监护等安全措施，常常容易发生火灾爆炸、中毒、窒息、灼伤事故

序号	引发或次生突发环境事件的最坏情景	引发原因及可能导致的后果情景
4	污染治理设施异常	①泄漏和火灾爆炸事故伴生和次生的泄漏物料、污水、消防水可能直接进入厂内污水管网，未经处理后排入污水处理场，对污水处理设施造成冲击影响 ②废气处理系统出现故障可能导致废气的非正常排放，废气收集管道发生泄漏，遇火源有引发火灾、爆炸的危险 ③尾气处置设施异常，尾气严重超标，并随风扩散至周围大气环境
5	停电、断水、停气	①厂内若停电，废气处理装置、循环冷却系统等停止运行，可能发生物料泄漏或者废气非正常排放 ②厂内若停电，可能导致废气处理装置不能正常运行废气非正常排放，影响周围大气环境 ③厂内若停电，导致废水处理装置停止运行，废水不能及时处理，若发生溢流，可能影响周围水环境
6	通讯或运输系统故障	①因通讯不畅的风险致使最佳事故救援时间延误 ②可能发生的运输故障是运输车辆发生的碰撞、翻车、装卸设备故障、误操作，机械、高温、电气、化学火源等造成爆炸、火灾事故等
7	各种自然灾害、极端天气或不利气象条件	①地震、雷击等不可预见因素，若装置或储罐等没有防雷、防静电设施或防雷、防静电设施失效，在雷雨天气储罐遭受雷击或产生电火花，会引燃物料发生火灾、爆炸事故 ②出现暴雨天气时，可致室外设备、构筑物内的化学品或废水等泄漏或溢出

8.2.3 现有工程环境风险防范和应急措施

8.2.3.1 大气风险防控措施

（1）广东石化在废气排放口安装烟气排放连续监测系统，按规定与国家环保部门联网并实时上传，保持烟气排放连续监测系统连续稳定运行。

（2）生产装置采用 DCS 控制系统，自动化水平高，可将生产过程的操作参数严格地控制在安全生产范围内，对关键的控制参数设有自动分析。采用独立于 DCS 的安全仪表系统 SIS（紧急停车系统 ESD），以降低过程控制功能和安全功能同时失效的概率。安全仪表系统 SIS 的运行状态，可在 DCS 操作站上监视。

（3）针对生产装置原料及产品具有易燃、易挥发的特性，装置的生产过程系连续操作，且物料均不和外界接触，封闭或隔离于管道、设备之中。生产装置设置了密闭排放系统，将所有设备、泵以及管线的放净均排放到密闭排放系统，使装置在停车检修时有毒物料的泄放也置于密闭的设备和管道中。

（4）根据介质的易燃易爆和有毒有害特点，在可燃气体和有毒气体易泄漏的地方设置有可燃气体和有毒气体检测报警器。检测信号引入 DCS 进行指示报警。按照规范要求，在装置的控制室、变配电所及电缆间都安装有感烟、感温探测器，在装置区、罐区、装车设施周围安装有火灾手动报警按钮，在主控室装有火灾报警控制盘，同时在广东石化应急中心有屏幕显示，能显示整个装置详细情况。

（5）在压力有可能升高的设备和管道上设置安全阀及压力调节阀，防止超压引发的危害。当系统处于非正常工况时，易燃易爆气体经调节阀或安全阀排入密闭的火炬系

统，并设置氮气吹扫接管。

（6）火炬气排放系统采用先进、成熟可靠的技术、本质安全的控制手段如自动点火燃烧，满足工艺装置正常生产或事故排放时处理要求：正常生产、开停车、事故排放时能够及时、安全、可靠地燃烧排放；任何工况下，火炬气排放系统产生的背压，不大于规定界区入口压力，不影响工艺装置安全阀可靠动作排放；火炬区内部排放组织，保证不同类火炬气排放的安全可靠；火炬能在预定的最大和最小排气量之间不受外界条件的影响，进行稳定的燃烧。

8.2.3.2 水体环境风险防控措施

（1）事故废水风险防控措施

广东石化建立了事故废水防控系统。

一级防控：装置围堰，储罐防火堤。

二级防控：装置区内的污染雨水收集池及配套导排系统。

三级防控：事故水池。

园区防控：大南海石化工业区公共应急事故水池和雨水明渠。

1）一级防控系统

第一级防控系统为装置周边的围堰及储罐防火堤，用于事故状态下事故废水的初期贮存及有序导流。

2）二级防控系统

第二级防控系统为装置区内污染雨水收集池（包括池外溢流至雨水明沟系统和事故水转输管道系统的切断阀）、罐区含油污水收集池、产品码头 3000 m^3 事故水池及厂区事故水转输管道系统及配套管道、切断阀、切换阀等构成。污染雨水收集池容积按可收集装置内污染区 30 mm 的污染雨水，可收集一般事故时排放的事故废水。水池周围地坪标高与所在装置区标高一致。

3）三级防控系统

厂区建有 1 座 18 万 m^3 事故水池（分成 6 格）、1 座 2 万 m^3 化工区事故废水转输池。用于收集和容纳较大事故状态下的消防废水和进入事故收集系统的雨水，可防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

4）园区防控系统

大南海石化工业区建有 7 万 m^3 公共应急事故水池和总有效容积 24 万 m^3 工业区雨

水明渠及提升泵、转输管道等配套设施，在极端情况下，可作为广东石化的园区防控系统。

厂区 18 万 m^3 的事故水池安装 6 台事故水提升泵，单泵流量 500 m^3/h，扬程 41 m，泵出口压力 0.37 MPa。泵前设置出口电动闸门、机械格栅。电动闸门用于控制出水，每格事故水池可独立出水；吸水区安装机械细格栅，防止杂物阻塞、损坏提升泵。每组泵出口干管管径 DN500，管廊总管管径 DN700。事故水提升泵的设计能满足将事故废水经加压提升后依次输送至石化工业区公共应急事故水池和雨水明渠的要求。事故水提升泵电源引自污水处理场，采用双回路二级负荷电源，当一路电源中断时，另一路可以负担 100%工作负荷。

当广东石化产生的事故废水量超出厂内储存能力时，事故水首先经提升泵输送至石化工业区公共应急事故水池储存，若公共应急水池的储存能力仍不够，则启动雨水明渠作为防控措施，临时储存事故污水。事故处置结束后通过反输泵将公共应急事故水池和雨水明渠内暂存的事故水返输回广东石化项目全厂事故水池或污水处理场处理，经处理达标后通过海洋放流管排海。

5）事故废水应急储存能力

表 8.2-2　事故废水应急储存能力一览表

类型	名称	容积（m^3）
事故缓冲设施	化工区事故水转输池	20000
	事故水收集池	180000
	大南海石化工业区事故水池	70000
	大南海石化工业区雨水明渠	240000
合计		510000

炼油区污染雨水池布置原则：

①单装置或联合装置分别设置独立的污染雨水收集池，收集池的容积按照装置区或联合装置面积一次 30 mm 的降雨量计算，布置于装置区东南角。

②炼油装置区的污染雨水通过重力流管沟结合的方式收集后，进入装置内污染雨水池，通过泵提升，进入装置/联合装置内的含油污水系统，统一送至污水处理场处理。

③罐区的初期污染雨水控制在防火堤内，不设置独立的初期雨水收集系统。6）事故水收集系统与事故水池的连接、封堵措施

炼化厂区事故水收集系统与事故水池的连接、封堵措施控制见图 7.2-6 和图 7.2-7。正常情况下，罐区防火堤和装置区围堰与事故水池连接的出口切断阀处于常关状态，事

故水收集池的进水切断阀和出水切断阀均处于关闭状态，平时保证事故水收集池处于空池、清净状态；正常情况下，排至厂外的清净雨水排放切断总阀处于常开状态。当发生风险事故时，首先确保关闭排至厂外的清净雨水排放切断总阀，并开启罐区防火堤或装置区围堰进事故水收集池的出水切断阀，同时，必须马上通知事故水收集池单元迅速进入事故应急状态。

当事故水收集池单元接到生产装置区或罐区相关部门的事故报警后，必须迅速进入事故应急状态并做好监测、控制的应急准备：按序开启事故水收集池的进水切断阀，将携带有泄漏物料的污染消防水导入事故水收集池，然后限流泵送至污水处理系统，以使不对污水处理系统产生冲击，保证事故污水不外排。

雨排系统是火灾事故时，是消防废水最容易造成水体环境事故的薄弱环节，设置单独的事故水系统，与雨水系统分开，确保有效管控突发事故毒物、消防废水和污染雨水不进入环境水体。

7）事故水池管理措施

在非事故情况下，公司全厂事故水池、化工区事故水池不得随意启用，应处于空池备用状态，确保满足水环境风险防控要求。末端事故缓冲设施启用，需办理《事故水池启用审批表》报生产运行部（总调度室）和质量健康安全环保部审批。

紧急情况下（发生较大事故启用时），由事发生产部电话报告公司总调度室同意后进行现场事故阀门切换操作，公用工程部进行事故水池接水操作，短期内转至污水处理场处理达标后排放，末端事故缓冲设施不得长期存水。属地生产部和公用工程部及时办理《事故水池启用审批表》。

非紧急情况下特殊排水确需使用，其占用容量不得超过各个事故水池总容量的 1/3，且出现紧急情况时可在短时间内输转排空，保证事故水池的应急储水能力。由产排水生产部提出申请，办理事故水池启用审批表，由公司主管职能部门组织相关单位制定废水处理解决方案，经相关专业部门审核并经公司领导批准后方可启用。

8）三级防控管理措施

各相关单位应按照《事故状态下水体污染预防与防控技术规范》（Q/SY 08190-2025）设计、建设、使用及维护好本单位三级防控设施。

各生产部分别建立三级防控设施管理台账，并报公司质量健康安全环保部备案，发生变更要及时更新，设施出现损坏及时维修或整改，确保完好投用。

各生产部应加强本单位雨水和事故水系统切换系统巡检，每季度对围堰、围堤、缓冲池及事故池等三级防控设施完好情况检查一次，每月对清净雨水、事故池闸门进行试开关一次，并做好记录。

公司、各生产部要分别在各级应急预案中明确事故状态水体污染三级防控应急要求，在操作规程中明确三级防控设施操作要求，并定期开展演练。

（2）生产废水防控措施

广东石化各装置均按照“清污分流，污污分治”的原则设置排水系统，各类生产废水经管道输送至污水处理场进行处理，处理后废水部分回用，部分排入排海监控池，达标后经深海排放；并在外排管线上设置了在线监测系统，实时监控废水水质。

（3）污染雨水防控措施

广东石化厂内单装置或联合装置分别设置独立的污染雨水收集池，初期雨水送污水处理场处理，后期清净雨水通过地下雨水管道收集至厂区雨水监控池。雨水监控池内雨水经检测达标后，通过泵提升至厂外；若水质检测不达标，则通过泵送至污水处理场处

理。

（4）清净雨水防控措施

广东石化装置外、厂前区道路两侧设置有清净雨水明沟，清净雨水排入雨水监控池，后续雨水经检测达标后，通过闸门切换直接外排。若水质检测不达标，则通过管道转入雨水监控池。

厂区设置有 10 个雨水排放口，各排放口均设置有闸门，并由生产部安排专人负责管理，发生突发环境事件时通过闸门切换可将事故废水排入事故池，避免事故废水排入外环境。

（5）清净废水防控措施

本系统主要用于收集和排放各装置区内的清净废水，主要包括炼油区第三循环水系统排污水、锅炉排污水、化工区循环水系统排污水、除盐水系统再生废水以及催化裂化再生烟气脱硫废水、硫磺回收尾气脱硫废水等清净废水。

锅炉排污水在装置界区内降温后，就近经泵提升直接返回循环水系统作为补充水；除盐水系统再生废水在除盐水站内进行中和处理后，与化工区循环水场排污水合并一起送污水处理后回用；炼油催化裂化再生烟气脱硫装置排放的清净废水、硫磺回收尾气脱硫废水，分别在装置内直接处理达到排放标准后（COD≤50 mg/L），通过单独管道送污水处理场外排监控池进行排放。

8.2.3.3 管道风险防范措施

（1）运营期防范措施

运行期间管道安全防护措施主要包括人防和技防：

①人防

A：建立定期巡线制度；提高巡线的有效性；每天检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告；

B：定期开展应急演练，建立应急预案。设立报警电话；

C：对沿线的水工保护等防护工程进行定期查勘和维护。

②技防

A：地质灾害、大型跨越、强震区设置检测系统，检测数据上传至公司并报警；

B：定期进行清管及内检测；采用超声波测厚仪检测管道壁厚是否腐蚀。对严重管

壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；

C：定期检查管道安全保护系统（如截断阀），使管道在事故时能得到安全处理。

（2）河流敏感段防范措施

为降低河流穿越段的环境风险，对敏感地表河流穿越段管道采取以下水污染风险防范措施，见表 8.2-6。

表 8.2-3 敏感河流穿越段管道污染风险防范措施

类别	项目	主要防范措施
运行	泄漏检测及自动控制	SCADA 智能检测（采用调控中心、站控和现场手控三级控制），全线设置泄漏自动检测系统
	壁厚检测	定期进行壁厚检测，对腐蚀严重的管道及时更换。
	人工巡检	加大巡检力度和人员投入。特别注意 10 年一遇以上特大暴雨时段的巡线工作，观察穿越段及下游是否有溢油痕迹。
	维抢修	管道全线设置维抢修机构。
	安全管理	增强职工安全防范意识，定期进行安全培训。制定岗位操作规程，制定溢油专项应急预案，配置应急物资。

（3）事故应急措施

①陆地溢油事故处置措施

A：发生油品泄漏事故后立即切断油源，并立即上报，关闭最近的上下游阀室，抓住时机控制泄漏量。同时报告公司应急办公室。报告内容：时间、地点、泄漏情况、可能原因、是否着火等情况。同时现场负责人要正确分析险情，及时疏散人员，划定警戒区域，防止设备、无关人员及火种进入引起爆炸。

B：立即安排全线停产以切断油源，同时将泄漏管段内油品回入就近泵站油罐内，必要时安排就近泵站抽泄漏管段内油品反输进上站油罐内；若因条件限制不能停产，降量运行，同时将现场泄漏油品围拢在一定范围内，防止污染面积扩大。若属被盗开孔引起油品泄漏，立即报告内保室，与公安部门一起查看现场，为破案做准备。

C：如果泄漏油品还未流入农田，组织推土机堆起隔离带防止油品扩散漫流进入农田。如果已污染农田，立即采取人工方式围堤堰，防止油品扩散漫流在农田扩大。

D：对难以回收且渗入土壤的油品，将含油土层和植被一起清运到危废填埋场处理或安全填埋场填埋。

②河流溢油事故处置措施

A：识别和发现溢油源，关闭管道两端的阀门。当河流穿越段管道溢油事故源不能立即发现时，立即在下游设置围油栏，防止溢油面积扩大。在确定溢油量和预测漏油的移动时，可把人和设备有效地进行定位，搞清漏油的移动、水流和风向风速情况，采取相应的对策。

B：限制漏油的扩散。限制漏油继续扩散、漂移及有效地从漏油源制止油流动所采取的行动。

C：使用围油栏汇集水面油，将溢油拦截至适宜回收的河岸附近用吸油机、吸油毡进行回收。溢油量大时，可以设置多道围油栏，并在下游设置活性炭。

③地下水污染事故风险防范措施

采取严格的防护、监控和应急处理措施，最大限度地减少对地下水的环境影响。

一旦发生泄漏事故发生后，应迅速进行“现场清理”；为避免导致含水层永久的污染，将受污染的土体全面挖清。对事故现场进行调查、监测、处理，对事故后果进行评估，密切关注地下水水质变化情况，采取紧急措施制止事故的扩散、扩大、蔓延及连锁反应。查找事故原因并制定防止类似事件发生的措施：

A：识别和发现溢油源，关闭管道两端的阀门。

B：限制漏油的扩散。

当河流穿越段管道溢油事故源不能立即发现时，立即在下游设置围油栏，防止溢油面积扩大。

C：使用围油栏汇集溢油，采取吸油车或吸油毡回收溢油。

D：溢油污染的土壤清出收集，送危废填埋场安全填埋。

E：立即在污染源泄漏点下游处打井，形成降落漏斗，以最大程度地抑制污染物向下游的扩散速度，控制污染范围，使地下水水质得到尽快恢复。

8.2.3.4 消防队伍

（1）消防总站

消防总站（含气防站）参考特勤消防站建设标准，配备 69 名专职消防队员，4 名专职气防员，配备消防车、抢险救援车、通信指挥车、气防作业救护车等共 14 辆。站内根据消防扑救对象特点和应急工作需要配置完善的通讯、报警指挥系统、消防车、气防车等消防装备，以及其他辅助设施和生活设施。

消防总站（含气防站）占地面积为 4.10 公顷，主要建筑物和设施有执勤楼、全厂应急物资储备库、训练塔和室外训练场地。气防站与消防总站执勤楼合建，执勤楼建筑面积为 5219.48 平方米；全厂应急物资储备库建筑面积为 301.77 平方米，训练塔建筑面积为 193.44 平方米，室外训练场地面积 2550 平方米。

消防总站（含气防站）为化工区及炼油区共用。消防总站主要负责厂区域内的消防

扑救、应急救援等工作，并承担周边社会区域的部分消防任务。气防站主要负责厂区域内有毒有害气体的应急救援等工作。消防总站（含气防站）的服务范围控制在行车距离 2.5 km、接警后到达高火险装置或设施火场时间控制在 5 min 以内；对丁、戊类生产设施，消防站服务范围控制在 4 km。

（2）消防分站

消防分站参考一级普通消防站建设标准，配备专职消防员 40 人。消防分站共配备 5 辆消防车、1 辆运兵车。站内配置了完善的通讯、报警指挥系统、消防车，以及其他辅助设施和生活设施。

消防分站占地面积为 1.05 公顷，主要建筑物和设施有执勤楼、训练塔及室外训练场地。执勤楼建筑面积为 3163.78 平方米，训练塔建筑面积为 193.44 平方米，室外训练场地面积 2000 平方米。

消防分站主要服务于炼油区及产品码头陆域部分，以及厂区域内的消防扑救和应急救援等工作。消防分站的服务范围控制在行车距离 2.5 km、接警后到达高火险装置或设施火场时间控制在 5 min 以内；对丁、戊类生产设施，消防站服务范围控制在 4 km。

（3）周边消防队

惠来县消防力量主要由公安消防大队和 2 支专职消防队组成。公安消防大队是现役消防大队，消防站设在惠来镇，距原油码头约 25 公里，距离广东石化约 32 公里，配备 21 人，消防车 5 辆。2 支专职消防队为葵潭镇专职消防队和靖海电厂专职消防队，葵潭镇专职消防队有人员 11 人，配有三轮消防摩托车 2 部。靖海电厂有消防员 10 人，有消防车 2 辆。揭阳市消防支队距离广东石化约 103 公里，距离原油码头约 80 公里。

8.2.3.5 医疗及抢修力量

广东石化与揭阳市人民医院签署了医疗急救服务合同。由于揭阳市城区距离较远，故出现人员伤害事件后，人员一律先送至广东石化医疗站进行初期救治，根据情况再转送揭阳市人民医院。公司医疗站常备有绷带、纱布、急救药箱等常用医疗急救药品、器材，并由公司医疗站专人专管。

机动设备部承担广东石化的设备抢修任务，当发生突发事故时可为广东石化提供应急抢修服务。保运单位 24 小时待命，专人值班，具备资质和能力，装置泄漏时可以立即投入抢险。

8.2.3.6 应急预案情况

（1）应急预案

2025 年 9 月 1 日广东石化签署了《广东石化有限责任公司突发环境事件应急预案》，并于 2025 年 9 月 30 日送揭阳市生态环境局备案。备案文件有突发环境事件应急预案备案表、环境应急预案及编制说明、环境风险评估报告、环境应急资源调查报告和环境应急预案评审意见等。揭阳市生态环境局于 2025 年 9 月 30 日对备案文件给出“该单位的突发环境事件应急预案备案文件已于 2025 年 9 月 30 日收讫，文件齐全，予以备案。”备案编号为“445209-2025-0004-H”，其事故防范、应急联动和应急能力可以满足环境风险防控要求。

广东石化应急组织机构图见图 8.2-8；应急响应程序图见图 8.2-9。

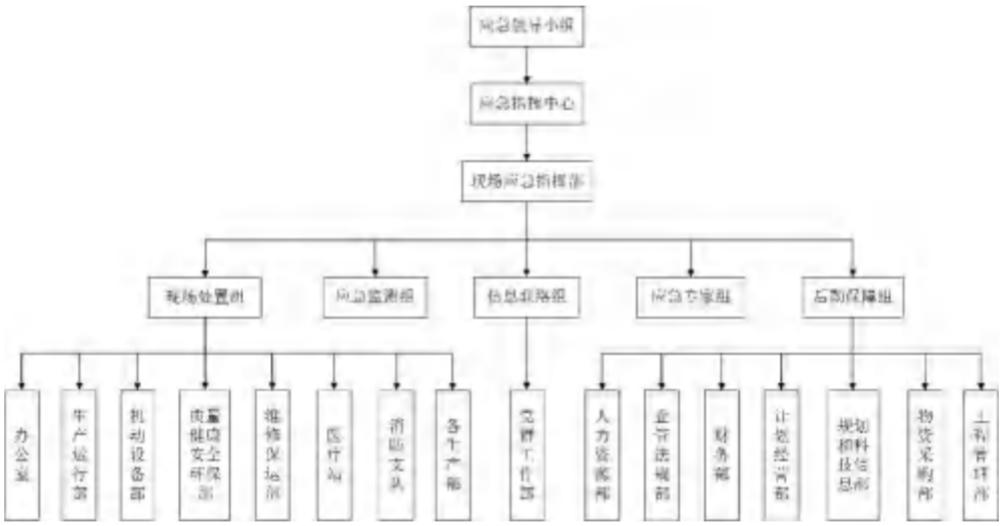


图 8.2-1　应急组织机构图

图 8.2-2　应急响应程序图

（2）应急演练

1）制定演练计划并组织演练。

2）通过演练，锻炼和提高相关人员在突发环境事件情况下的快速抢险救援，及时营救伤员、正确指导和帮助员工防护和撤离、有效消除危害后果、提高现场急救和伤员转送等应急救援技能和应急反应综合素质、有效降低事故危害，减少事故损失。

3）生产部级预案演练由各生产部按演练计划组织演练，公司级演练 1 年 2 次（可根据具体情况与其它专业合并演练）。各级应急工作可根据需要，采取桌面推演、模拟和实战，以及与地方政府协同等形式进行演练。

4）若演练类型涉及周边企业和居民撤离，应考虑与地方政府共同组织。

5）演练结束后，对演练的效果进行分析评估，总结演练时各部门应急反应能力及演习效果，解决演练中暴露的问题。演练计划、演练方案及演练记录（评估）存档。

厂区应急疏散示意图如下图 8.2-10 所示。

8.2.3.7 应急监测情况

应急监测组对事故现场污染源和周围环境质量进行布点采样监测，鉴定现场污染物种类，确定污染范围、污染程度、发展趋势及可能造成的影响等，向应急指挥中心提出安全防范建议。

应急监测组配备便携式采样器、环境监测、应急监测车等环境监测仪器设备。

超出企业应急监测能力时，请求应急监测单位赶赴事故现场进行环境监测（时间约3h）。应急监测单位抵达现场后根据实际情况，迅速确定监测方案，开展针对环境事件的应急监测工作，在尽可能短的时间内对污染物浓度和影响的范围及其可能的危害作出判断，以便对事故能及时、正确地进行处理。

应急监测设备见下表。

表 8.2-4 应急监测设备

序号	设备名称	数量
1	便携式水质全分析仪	1
2	COD 测定仪	4
3	BOD_5 测定仪	3
4	紫外可见分光光度计	4
5	溶解氧测定仪（常量）	3
6	总氮分析仪（化学发光法）	3
7	总硫分析仪（紫外荧光法）	3
8	离子色谱仪（有机酸、水中阴离子分析）	1
9	离子色谱仪（水中阳离子分析）	1
10	连续流动注射仪	1
11	TOC 分析仪	1
12	全自动石化水质分析仪	2
13	原子吸收分光光度计（火焰法+石墨炉）	1
14	原子吸收分光光度计（火焰法）	1
15	电感耦合等离子体发射光谱仪	2
16	傅里叶红外光谱仪	1
17	中红外柴油分析光谱仪	1
18	气相色谱仪	79
19	应急监测车	1

8.2.3.8 应急救援物资

为确保突发环境事件应急预案的实施，广东石化根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）等要求配备了相应的应急物资，公司应急物资储备库应急物资见下表。

表 8.2-5 应急物资储备库应急物资清单

物资分类	应急物资名称	型号及规格	单位	库存数量
安全防护	护目镜	LG99	副	535
	半面罩	自吸式过滤式防毒面具面罩（半面罩）	个	1534
	滤毒盒	75scl 自吸式过滤式防毒面具过滤件	副	1475
	重型防化服	/	套	17
	消防隔热服	铝箔隔热服	套	24
	铅服	/	件	4
	防化服	工服	套	98
	连体服	工服	套	151
	防高温手套	XGS-G2	双	70
	耐油手套	50 双/箱	双	1242
	防低温手套	耐超低温防冻手套	双	23
	耐酸碱手套	耐酸碱手套	双	10
	单工鞋（防酸碱）	ECOS1P	双	10
	警戒带	/	盒	1465
	一次性警戒带	/	卷	30
	正压式空气呼吸器	3M ipak/6.8	副	2
	长管呼吸器配件	（面罩，长管，滤件，皮带）	套	3
	空气呼吸器 RHZK6.8L 正压式消防空气呼吸器	OMBA240/380ExSUS304	台	2
	软梯	/	部	29
	防尘口罩	随弃式口罩	个	240
	安全帽面罩	/	件	60
	安全绳	/	条	36
检测器材	四合一气体检测仪	M40、GS40（CO、LEL、H_2S、O_2）、东方	台	15
	有毒有害气体检测仪	异丁烯	台	3
	H_2 气体检测仪	/	台	20
	CO 气体检测仪	/	台	9
	复合式气体检测仪	O_2、NO_2、H_2S、CO、LEL、CO_2	台	3
	H_2S 气体检测报警器	/	台	193
	气体检测仪	GCM608-K6 GCM208-K4 GCM108-C_6H_6	台	30

物资分类	应急物资名称	型号及规格	单位	库存数量
	移动式区域气体检测报警仪	GQB-20DA7PRO	箱	1
	多气体检测仪	/	台	100
警戒器材	应急指挥棒	/	个	50
	应急隔离栅栏	/	个	100
	安全锥	/	个	85
	手摇报警器（小）	/	个	4
	手摇报警器（大）	/	个	1
	警示灯	BJQ4831 双面方位灯	个	90
防火器材	灭火毯	1*1m	件	450
照明设备	强光手电	强光铝合金手电	盒	79
	强光探照灯	RB-3001 多功能强光探照灯	盒	17
	微型防爆头灯	BW6310B	个	20
	防爆应急灯	DC24V 泛光	部	3
	防爆手电筒	BJQ6012 微型强光防爆电筒	部	6
	防爆电筒	BJQ7301 微型防爆电筒	部	302
通讯设备	哨子	/	只	26
	手持喊话器（大）	/	个	20
	手持喊话器（小）	/	个	19
	手提喇叭	多功能喊话器	部	31
	移动音箱	索爱	台	4
	手持对讲	TM-698	台	19
医疗器材	75%乙醇消毒剂（大）	500ml/瓶	瓶	295
	75%乙醇消毒剂（小）	280ml/瓶	瓶	298
	云南白药气雾剂	/	盒	57
	血压计	RX-860、YE670A	盒	50
	体温计	/	支	25
	救护担架	5 副/箱	副	21
	救护担架（软）	/	副	1
	铲式救护担架	/	副	2
	急救（箱）包	/	个	17

8.3 风险调查

8.3.1 风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中“危险单元”的定义，危险单元指由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故状况下应可实现

与其他功能单元的分割。本项目的风险识别范围为聚丙烯装置整体，各设备之间通过管道、阀门相互连通，事故状况下无法与生产装置独立分割，不具备独立功能单元的特征。因此，本项目将聚丙烯装置区作为一个危险单元进行风险识别。

表 8.3-1 生产装置生产工艺危险性识别表

序号	装置名称	主要单元	主要危险物质	风险类型	危险工艺
1	聚丙烯装置区	反应器	乙烯、丙烯、丁烯、氢气、三乙基铝	火灾、爆炸、泄漏	聚合工艺
		乙烯干燥塔	乙烯	火灾、爆炸、泄漏	
		氢气干燥塔	氢气	火灾、爆炸、泄漏	
		己烷干燥塔	己烷	火灾、爆炸、泄漏	
		丙烯脱硫塔	丙烯	火灾、爆炸、泄漏	
		丙烯干燥塔	丙烯	火灾、爆炸、泄漏	
		丙烯脱气塔	丙烯	火灾、爆炸、泄漏	

8.3.2 环境敏感目标调查

本项目厂址周边环境敏感目标见下表。

表 8.3-2 本项目厂址周边环境敏感目标调查表

类别	环境敏感特征						
环境空气	项目周边 5km 范围内						
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	行政区划	人口数
	1	洋下村（已搬迁）	NE	2130	村庄	揭阳惠来	736
	2	赤一村	NE	2060	村庄	揭阳惠来	1448
	3	赤二村	NE	2380	村庄	揭阳惠来	1903
	4	山陇村	NW	2450	村庄	揭阳惠来	7094
	5	溪南村	N	3040	村庄	揭阳惠来	3755
	6	水上村	N	2350	村庄	揭阳惠来	
	7	水下村	N	2140	村庄	揭阳惠来	
	8	邦庄村	N	2210	村庄	揭阳惠来	3940
	9	林太村	N	2700	村庄	揭阳惠来	
	10	洋子村	NE	3140	村庄	揭阳惠来	
	11	林沟村	E	2880	村庄	揭阳惠来	1011
	12	和双村	W	4280	村庄	揭阳惠来	1482
	13	吉清村	NE	3730	村庄	揭阳惠来	1661
	14	见龙村	NE	4200	村庄	揭阳惠来	6928
	15	钓石村	NE	3670	村庄	揭阳惠来	10964
	16	孔美村	N	3320	村庄	揭阳惠来	4773
	17	周美村	N	3180	村庄	揭阳惠来	
	18	军林村	NW	3620	村庄	揭阳惠来	3880
	19	镇前村	NW	4330	村庄	揭阳惠来	3847
	20	西安村	NW	4190	村庄	揭阳惠来	
	21	上村	NW	3800	村庄	揭阳惠来	
	22	联湖村	SW	4570	村庄	汕尾陆丰	1020
	23	湖东上村	SW	3610	村庄	汕尾陆丰	
	24	隆江村	NW	4980	村庄	揭阳惠来	5275

	25	市尾村	NW	5000	村庄	揭阳惠来	
	26	双湖村	W	4450	村庄	揭阳惠来	2900
	项目周边 500m 范围内人口数小计						0
	项目周边 5km 范围内人口数小计						62617
	大气环境敏感程度 E 值						E1

地表水	受纳水体				
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km
	1	龙江	地表水III类		溪西镇、隆江镇
	内陆水体排放点下游 10km（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	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离
	1	神泉浅海养殖区	海洋养殖区	第二类	6624m
	2	田尾山-石碑山农渔业区	农渔业区	第二类	10.56km
	3	珠海-潮州近海农渔业区	农渔业区	第一类	23.24km
	4	神泉海洋保护区	海洋保护区	第一类	11.32km
	5	幼鱼幼虾保护区	保护区	保护区内各站位根据其所属海洋功能区的具体要求执行	3886m
	6	近岸海域生态严格控制区	生态严控区	第一类	3886m
	地表水环境敏感程度 E 值				E3

地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	区域地下水	不敏感 G3	地下水水质III类	D1	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

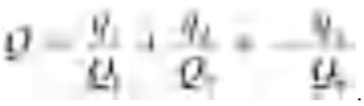
8.4 环境风险潜势初判

8.4.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级

8.4.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中突发环境事件风险物质及临界量，计算各危险单元所涉及的每种危险物质在厂界内的最大在线量与其临界量的比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：



……(C.1)

式中：q_1，q_2, q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, ..., Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中，物质风险识别包括原辅材料、燃料、中间产品、副产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等，根据附录 B 本项目涉及的环境风险物质主要为乙烯、丙烯、丁烯和己烷等。本项目危险物质的最大在线量及其与临界量的比值计算结果见下表。

表 8.4-1　本项目危险物质最大在线量与临界量比值 Q 计算表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大在线量 q_i（t）	临界量 Q_i（t）	Q 值
1	丙烯	115-07-1	150	10	15
2	乙烯	74-85-1	1.0	10	0.1
3	丁烯	25167-67-3	1.38	10	0.14
4	氢气	1333-74-0	1.0	5	0.2
5	三乙基铝	97-93-8	0.5	1	0.5
6	己烷	110-54-3	23	10	2.3
7	废催化剂（废己烷）	110-54-3	2	10	0.2
Q 值Σ					18.44

由上表可知，本项目涉及的危险物质与临界量比值 10≤Q=18.44＜100。

8.4.1.2　行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 C.1 评估生产工艺情况；将 M 划分为（1）M＞20；（2）10＜M≤20；（3）5＜M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。表 C.1 的行业及生产工艺分级见下表。

表 8.4-2　行业及生产工艺（M）

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）≥10.0mPa b：长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价		

本项目 M 值确定表具体见下表。

表 8.4-3　本项目 M 值确定表

序号	危险单元名称	是否高温高压	是否危险工艺	数量/套	M 分值
1	聚丙烯装置区	/	聚合工艺	2	20
项目 M 值∑					20

由上表可知，本项目 M=20，以 M2 表示。

8.4.1.3 危险物质及工艺系统危险性分级（P）

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照导则（表 C.2）确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），等级判断见下表。

表 8.4-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

根据上表可知，本项目装置区内危险物质及工艺系统危险性等级为 P2（高度危害）。

8.4.2 环境敏感程度（E）的分级

表 8.4-5 拟建项目厂址周边环境风险保护目标

类别	环境敏感特征						
环境空气	项目周边 5km 范围内						
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	行政区划	人口数
	1	洋下村（已搬迁）	NE	2130	村庄	揭阳惠来	/
	2	赤一村	NE	2060	村庄	揭阳惠来	1448
	3	赤二村	NE	2380	村庄	揭阳惠来	1903
	4	山陇村	NW	2450	村庄	揭阳惠来	7094
	5	溪南村	N	3040	村庄	揭阳惠来	3755
	6	水上村	N	2350	村庄	揭阳惠来	
	7	水下村	N	2140	村庄	揭阳惠来	
	8	邦庄村	N	2210	村庄	揭阳惠来	3940
	9	林太村	N	2700	村庄	揭阳惠来	
	10	洋子村	NE	3140	村庄	揭阳惠来	
	11	林沟村	E	2880	村庄	揭阳惠来	1011
	12	和双村	W	4280	村庄	揭阳惠来	1482
	13	吉清村	NE	3730	村庄	揭阳惠来	1661
	14	见龙村	NE	4200	村庄	揭阳惠来	6928
	15	钓石村	NE	3670	村庄	揭阳惠来	10964
	16	孔美村	N	3320	村庄	揭阳惠来	4773
	17	周美村	N	3180	村庄	揭阳惠来	
	18	军林村	NW	3620	村庄	揭阳惠来	3880
	19	镇前村	NW	4330	村庄	揭阳惠来	3847
	20	西安村	NW	4190	村庄	揭阳惠来	

	21	上村	NW	3800	村庄	揭阳惠来	
	22	联湖村	SW	4570	村庄	汕尾陆丰	1020
	23	湖东上村	SW	3610	村庄	汕尾陆丰	
	24	隆江村	NW	4980	村庄	揭阳惠来	5275
	25	双湖村	W	4450	村庄	揭阳惠来	2900
	26	揭阳大南海石化工业区政务服务中心	W	3110	/	人群	3523
	27	消防应急警务中心	W	3040	/	人群	
	项目周边 500m 范围内人口数小计						0
	项目周边 5km 范围内人口数小计						65395
	大气环境敏感程度 E 值						E1

地表水	受纳水体				
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km
	1	龙江	地表水III类		溪西镇、隆江镇
	内陆水体排放点下游 10km（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	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离
	1	神泉浅海养殖区	海洋养殖区	第二类	6624m
	2	田尾山-石碑山农渔业区	农渔业区	第二类	10.56km
	3	珠海-潮州近海农渔业区	农渔业区	第一类	23.24km
	4	神泉海洋保护区	海洋保护区	第一类	11.32km
	5	揭阳市神泉渔业市级自然保护区	自然保护区	第一类	12.16km
	6	幼鱼幼虾保护区	保护区	保护区内各站位根据其所属海洋功能区的具体要求执行	3886m
	7	近岸海域生态严格控制区	生态严控区	第一类	3886m
	地表水环境敏感程度 E 值				E1

地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	区域地下水	不敏感 G3	地下水水质III类	D1	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

8.4.2.1 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 8.4-6 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 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人。

分级	大气环境敏感性
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 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 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 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。

本项目周边 5 km 范围内人口总数＞5 万人，属于“E1 环境高度敏感区”。

8.4.2.2 地表水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D，依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 8.4-7 地表水功能敏感分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感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
较敏感F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类为第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感F3	上述地区之外的其他地区

表 8.4-8 环境敏感目标分级

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）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型2 包括的敏感保护目标

表 8.4-9 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

本项目生产废水均送至广东石化污水处理场处理，处理后部分回用，无法回用的浓盐水部分经高含盐污水处理系统进一步处理达标后通过工业区海洋放流管排海，海水水质分类为三类，龙江执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类限值标准，因

此地表水环境敏感性为“较敏感 F2”。广东石化排海点海域周边约 9.4km 处存在神泉人工渔礁区（渔业资源保护区、自然保护区），则地表水环境敏感目标分级为“S1”。综上，可判定地表水环境敏感程度分级为“E1”。

8.4.2.3 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，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 8.4-9～表 8.4-10，分级原则见表 8.4-11。

表 8.4-10 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 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
较敏感 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
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 8.4-11 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	

表 8.4-12 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

本项目位于广东石化内，占地为工业园区规划的工业用地，项目所在区域无集中式饮用水水源（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）准保护区和补给径流区，周边水井不作为饮用水井，不是分散式水源地，本项目所在区域地下水功能敏感性为“不敏感 G3”。

根据调查，本项目场地包气带垂直渗透系数约为 1.17×10^{-3}cm/s，本项目所在区域包气带防污性能分级为“D1”。

根据地下水环境敏感程度分级原则，项目所在区域地下水功能敏感性为 E2，为环境

中度敏感区。

8.4.3 风险潜势及评价等级划分

根据本项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在的环境危害程度进行概化分析，按照表 8.4-12 确定各环境要素的风险潜势，按照表 8.4-13 确定环境风险评价等级。

表 8.4-13 建设项目风险潜势划分

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）
环境高度敏感区（E1）	IV^+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV^+为极高环境风险。				

表 8.4-14 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	$IV、IV^+$	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 [a]
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、风险防范措施等方面给出定性的说明。见（HJ 169-2018）附录 A。				

本项目危险物质及工艺系统危险性（P）值为 P2，大气环境敏感程度分级为 E1，其对应的环境风险潜势等级为Ⅳ，环境风险评价工作等级为一级；地表水环境敏感程度分级为 E1，其对应的环境风险潜势等级为Ⅳ，环境风险评价工作等级为一级；地下水环境敏感程度分级为 E2，其对应的环境风险潜势等级为Ⅲ，环境风险评价工作等级为二级。详见下表。

表 8.4-15 本项目环境风险潜势划分

环境要素	环境敏感程度	危险物质及工艺系统危险性	环境风险潜势	评价工作等级
大气	E1	P2	IV	一级
地表水	E3		IV	一级
地下水	E2		III	二级
备注：拟建项目事故废水控制在厂界内，不外排地表水环境，重点分析事故废水防控措施的有效性。				

综上，确定本项目大气环境风险等级为一级、地表水环境风险等级为一级、地下水环境风险等级为二级。

8.4.4 风险评价范围

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求，本项目风险评价：大气环境评价范围为距装置边界 5 km 的区域；

地表水环境评价范围如下：（1）江河水体，根据地表水风险可能所及的范围，江河水体评价范围如下：化工区雨排口入龙江处上游 500m 至汇入神泉湾口，全长约 4.3km；

（2）近岸海域，近岸海域评价范围与《揭阳大南海石化工业区化工污水处理项目首期工程环境影响报告书》保持一致，即：确定评价范围为神泉湾、海门湾等海域，具体为22.718°~22.985°N、116.09°~116.42°E 区域的海域。

地下水环境评价范围：根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本次地下水环境影响评价等级为二级，评价范围以项目厂区为中心，以周边河涌为界限的不规则区域，重点调查厂址区域及地下水流场下游一带，评价范围总面积约 29km^2。

8.5 环境风险识别

8.5.1 施工期环境风险识别

施工期的环境风险识别，主要包括设备及管线内残留危险物料清洗置换不彻底导致的泄漏火灾爆炸风险、切割焊接动火作业遇残留可燃物料引发的爆燃风险，以及换热器等塔器附属设备更换过程中吊装碰撞损坏邻近运行设备或管线导致物料泄漏的风险。针对上述风险，细化防控措施：施工前制定专项清洗置换方案，对涉及危险物料的设备及管线实施氮气吹扫与蒸气蒸煮直至检测合格，切断与在运系统的物理连接并加装盲板隔离；动火作业严格执行作业票审批，配备应急灭火设施；换热器更换等高危作业设置警戒区域，专职安全员全程监护；施工期间强化应急联动，一旦发生泄漏立即启动应急预案，严防施工过程衍生次生环境污染事故。

8.5.2 物质危险性识别

（1）生产过程中涉及的主要危险物质

本项目涉及的危险物质乙烯、丙烯、丁烯和己烷等为易燃易爆、有毒有害物质，丙烯被列入《危险化学品目录（2015 版）》。

根据原国家环境保护部《化学品环境风险防控“十二五”规划》中重点防控化学品名单：丙烯未纳入突发环境事件高发类和特征污染物类重点防控化学品。

根据国家安全监管总局《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版），丙烯属于国家重点监管危险化学品。

（2）事故伴生/次生危害物质

在发生火灾爆炸事故情况下，本项目主要气态伴生/次生危害物质为丙烯燃烧、不完全燃烧所产生的 CO 及挥发气体等有毒有害烟气等。事故主要液态伴生/次生危害物质为泄漏的物料及火灾爆炸事故中产生的消防废水。

8.5.3 生产系统危险性识别

8.5.3.1 危险单元划分

危险单元是由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故情况下可实现与其他功能单元的分隔。

本项目危险单元的划分原则为：聚丙烯装置区以存在危险物质、功能独立的装置区作为一个危险单元。危险单元划分见下表。

表 8.5-1 危险单元划分及主要危险物质

位置	主要设备	台数	主要危险物质		
			危险物质	危险因素	最大存储量 t
聚丙烯装置区	反应器	2	丙烯 乙烯 丁烯 氢气 三乙基铝 己烷	泄漏、火灾、爆炸	丙烯 150t 乙烯 1t 丁烯 1.38t 氢气 1t 三乙基铝 0.5t 己烷 23t
	循环气压缩机	2			
	挤压造粒机组	1			
	尾气压缩机	1			
	搅拌器	6			
	脱气仓	1			
	旋风分离器	2			
	喷射器	5			
	换热器	32			
	塔器	8			
	过滤器	3			
	袋滤器	3			

8.5.3.2 装置区风险识别

聚丙烯装置区主要涉及乙烯、丙烯、丁烯和己烷等易燃易爆、有毒有害物质。装置区主要设备包括各类塔釜、贮罐，设备数量多、管线密集。塔器、储罐、连接管道、阀门、输送泵、相关设备等密封不严、维修不及时或操作人员操作不当造成塔器、管道、阀门等损坏导致危险物质的跑、冒、滴、漏或逸散，污染周围环境，导致工人和周围人员急性中毒或面临长期致癌风险，遇明火、静电或高热可能引发燃烧、爆炸，造成更严重的环境危害与人员伤亡。

根据重点监管的危险化工工艺目录，本项目涉及聚合工艺。聚合是一种或几种小分子化合物变成大分子化合物（也称高分子化合物或聚合物，通常分子量为 1×10^4—1×10^7）的反应，涉及聚合反应的工艺过程为聚合工艺，不包括涉及涂料、粘合剂、油漆等产品的常压条件聚合工艺。聚合工艺的种类很多，按聚合方法可分为本体聚合、悬浮聚合、乳液聚合、溶液聚合等。工艺危险特点包括：

（1）聚合原料具有自聚和燃爆危险性；

（2）如果反应过程中热量不能及时移出，随物料温度上升，发生裂解和暴聚，所产生的热量使裂解和暴聚过程进一步加剧，进而引发反应器爆炸；

（3）部分聚合助剂危险性较大。

8.5.3.3 事故处理过程伴生、次生污染识别

突发事件发生后，除事件本身的危害外，往往还伴生或次生相关的其他环境风险，如：消防产生的废水、火灾产生的烟雾等。可能产生的次生、衍生环境风险事件情景有如下几种：

（1）火灾事故的伴生事故废水

根据装置工艺流程、储运过程及主要物质危害性可知，生产过程和储运过程存在火灾爆炸的可能性。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，将随排水系统进入外界水体，造成环境污染。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/次生污染予以考虑，并对其提出相应的防范措施。

（2）火灾事故发生后产生的烟气

发生火灾事故时多为不完全燃烧，火灾发生后进入环境的主要是易燃、可燃物质的燃烧产物（水和 CO_2）、少量的不完全燃烧产物 CO 以及介质本身等，对环境空气和人群健康造成危害。

当易燃物质发生火灾时，火灾在放出大量辐射热的同时，还散发出大量的浓烟。它是由燃烧物质释放出的高温蒸汽和毒气、被分解和凝聚的未燃物质和被火焰加热而带入上升气流中的大量空气等的混合物。它不但含有大量的热量，而且还含有蒸汽、有毒气体和弥散的固体微粒，对火场周围人员的生命安全和周围的大气环境质量造成污染和破坏。

（3）爆炸事故的伴生/次生危险性识别

爆炸和燃烧本质上都是可燃物质在空气中的氧化反应，爆炸与燃烧的区别在于氧化速度的不同。决定氧化速度的因素是在点火前可燃物与助燃物是否按一定比例均匀混合，由于燃烧速度快，热量来不及散尽，温度急剧上升，气体因高热而急剧膨胀就成为爆炸。爆炸发生同样主要生成水和 CO，但也有部分杂质气体散发进入大气造成局部大气环境污染。

8.5.3.4 环保工程风险识别

主要考虑突发性泄漏和火灾爆炸事故泄漏、伴生和次生的泄漏物料、污水、消防水可能直接进入厂内污水管网和雨水管网，给污水处理单元造成一定的冲击。

8.5.3.5 火灾爆炸突发环境风险识别

设备操作不当，电气短路、设备泄漏等均可能引发火灾，产生有害燃烧产物一氧化碳、二氧化碳等会对周围人群及大气环境产生影响；火灾爆炸导致泄漏物料及消防废水如不能完全收集，将会对周围地下水和土壤环境产生影响。

8.5.3.6 重点风险源确定

根据对生产系统危险性识别结果，分别考虑本项目对大气环境、地表水和地下水环境的影响，分别按照这三种途径确定相应的重点风险源。

从地表水风险来看，本项目生产废水、初期雨水及事故废水均配套完善的收集、截留及处置设施，装置区设置围堰、厂区配套应急事故池，非正常工况及事故状态下的泄漏废水可全部有效收集拦截、可控处置，不会直接外排进入周边地表水体。本项目排海点下游海域约 9.4km 范围内分布有神泉人工渔礁区。可能影响地表水环境的情景主要为事故工况下，生产装置、物料输送管道等发生破损泄漏，危险物料随雨水径流或事故废水未经有效收集，直接外泄进入周边地表水体及海域，造成局部地表水体及近岸海域环境受到污染。

从土壤、地下水环境风险来看，厂区拟采取的防护措施有：采取分区防渗措施，装置区设置围堰。可能影响地下水环境的生产环节主要为非正常工况下，污水管道、污水池、水洗塔等设施因腐蚀、磨损等原因，导致其底部或连接处出现破损，污染物穿过损坏或不合格的防渗层，在重力作用下从地表逐步渗入深层，造成局部土壤及地下水环境受到污染。

本项目主要环境风险及污染途径识别如下表所示。

表 8.5-2 本项目主要环境风险识别表

序号	风险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受环境影响的环境敏感目标	备注
1	聚丙烯装置区	反应器	丙烯	泄漏、火灾爆炸	大气、地表水、土壤、地下水	周围居民区及企业事业单位、地表水、地下水	设备腐蚀或密封件破裂

8.6 风险事故情形分析

8.6.1 国内外历史大气环境事件案例调查

8.6.1.1 国外石油化工事故统计

（1）化学品事故

根据在 95 个国家的登记化学品事故中，发生过突发性化学事件的事故分类分析比例见表 8.6-1。

表 8.6-1 化学品事故分类情况一览表

类别	名称	百分数（%）
化学品类别	液化石油气	2.53
	原油	11.2
	氯	14.4
	煤油	14.9
	氨	16.1
	汽油	18.0
	其他	22.87
化学品的物质形态	固体	8.2
	气体	18.8
	液化气	25.2
	液体	47.8
生产系统	搬运	9.6
	贮存	23.2
	工艺过程	33.0
	运输	34.2
事故原因	外部因素（地震雷击）	15.2
	人为因素	23.8
	碰撞事故	26.8
	机械故障	34.2

主要发生在储存、生产过程、运输系统，事故原因主要为人为因素、碰撞事故、机械故障。

（2）石油化工事故

根据《世界石油化工行业近三十年来发生的 100 例重大财产损失事故汇编（18 版）》（美国 j& Hmars & hMclennmen 咨询公司），国外石化企业发生的 100 例重大事故中，比例最高的为炼油厂，占 47 例，其次是石油化工厂占 34 例，可见炼油厂、石油化工厂发生重大事故的比例在石油化工行业中是较高的。

表 8.6-2 世界石化企业 100 起特大事故按装置分类统计结果一览表

工厂类型	起数	所占比例
炼油厂	47	47%
石油化工厂	34	34%
气体加工厂	11	11%
油库	4	4%
其他	4	4%

（3）事故原因分析

按发生事故原因分类结果列于表 8.6-3。其中，阀门管线泄漏占首位，达到 35.1%，其次是泵设备故障和操作失误，分别达 18.2%和 15.6%。

表 8.6-3　世界石化企业 100 起特大事故按原因分类统计结果一览表

序号	事故原因分类	分布比例%
1.	阀门管线泄漏	35.1
2.	泵设备故障	18.2
3.	操作失误	15.6
4.	仪表、电器失灵	12.4
5.	突沸、反应失控	10.4
6.	雷击自然灾害	8.2

8.6.1.2　国内石油化工事故统计

针对国内炼油化工厂 1983—1999 年 15 年间发生的 67 起重大事故，按炼油和化工装置对事故进行统计分析，各装置所占比例如表 8.6-4 所示。

表 8.6-4　国内重大事故分布情况（1983—1999 年）

装置	事故数	所占比例（%）
常减压	1	1.49
催化裂化	6	12.77
气体分馏	2	2.99
焦化	1	1.49
铂重整	1	1.49
加氢	2	2.99
氧化脱沥青	2	2.99
罐区	12	17.91
输油管道	2	2.99
油库、码头、油站	3	4.48
苯乙烯	2	2.99
聚乙烯	1	1.49
聚丙烯	1	1.49
二甲酯	1	1.49
合成橡胶	1	1.49
烷基苯	1	1.49
空分	2	2.99
氯丙烷	1	1.49
合成氨	5	7.46
锅炉	5	7.46
交通运输	5	7.46
电站	3	4.48
其他	7	10.45

从上表可以看出，在发生的 67 起重大事故中，炼油装置发生了 29 起，占 43.3%，化工装置发生 19 起，占 28.3%。炼油装置发生事故的比例远远高于其他生产装置，其中统计数据表明，罐区发生重大事故的概率最高。对国内石油化工厂重大事故原因进行分析，事故原因分析见表 8.6-5。

表 8.6-5　国内石油化工厂事故原因分析

序号	事故原因	事故数	事故频率%	所占比例顺序
1.	设备缺陷、故障	12	24.5	2
2.	仪表电气故障	2	4.1	5
3.	违章操作、误操作	23	46.9	1

序号	事故原因	事故数	事故频率%	所占比例顺序
4.	管道破裂泄漏	2	4.1	5
5.	阀门法兰泄漏	3	6.1	4
6.	静电	2	4.1	5
7.	安全设施不全	5	10.2	3

根据上述对国内石油炼制、化工企业重大事故的统计分析，可得出以下结论：

（1）事故统计中误操作、违章操作占 46.9%，所占比例最高，这说明多数事故是可以通过加强管理和人员培训来避免的。

（2）石油炼制和化工企业发生的事故大都是由多种因素造成的，用系统安全工程方法去分析，就要从设计源头抓起，从采用的工艺是否成熟、施工质量是否埋下了隐患、工艺操作条件和操作规程制定是否合理、设备选型是否恰当、制造有无缺陷、自保联锁和安全设施是否齐全好用，以及操作人员的责任心和技能是否胜任等方面进行综合分析，找出事故发生的原因，制定或完善整改措施，预防事故的再次发生。如果不从事故链上找出各个环节可能存在的隐患和问题，只是单纯侧重于追查最后导致事故发生的责任，不利于从根本上杜绝事故的再次发生。

国内同类企业突发环境事件案例调查：

石油化工事故中，炼油厂事故以火灾爆炸为典型。表 7.6-6 列出了国内 2004—2014 年间几起典型环境风险事故。

综合以上调查分析，石油化工行业火灾及爆炸事故比例较高、罐区及烃类加工及输送装置事故发生率较高、各类事故中主要事故原因多为违章操作。

石油化工和化工工业中风险是客观存在的，其潜在危害亦是较大的。尽管随着科技的进步和生产水平提高，事故发生率在减少，防灾减灾能力在提高，但仍需要引起高度重视。

表 8.6-6　国内外突发环境事件典型案例

序号	时间	地点/单位	事件简述	引发原因/时间经过	泄漏物及泄漏量	采取的应急措施	事件影响
1	2013 年 6 月 2 日	中石油大连石化分公司	油罐爆炸	非法分包的大连林沅建筑工程公司（以中国石油第七建设公司大连项目部工程七队名义）作业人员在三苯罐区一储罐罐顶违规违章进行气割动火作业，切割火焰引燃泄漏的甲苯等易燃易爆气体，回火至罐内引起储罐爆炸	甲苯泄漏	/	造成 4 人死亡， 大量火灾爆炸次生有毒有害气体排放进入大气环境。
2	2012 年 8 月 25 日	委内瑞拉西部法尔孔州阿穆艾炼油厂	瓦斯泄漏爆炸	瓦斯管道发生外泄、造成爆炸，并导致附近的 9 个轻油和汽油罐起火。火势随即蔓延，烧毁两个储油罐，炼油厂的生产作业被迫中断	瓦斯泄漏	启动应急方案，动用几乎全部消防和医疗力量，全力开展救援并向受到爆炸事件影响的人们提供援助	39 人死亡，超过 80 人受伤，大量瓦斯气体及火灾爆炸次生有毒有害气体排放进入大气环境。
3	2005 年 3 月 3 日	大庆石化分公司炼油厂	油储罐火灾爆炸	操作人员在用车载泵向污油罐倒污油时，倒油胶管出口未插入污油罐液面，就喷溅卸油，导致污油与空气摩擦产生静电，引燃罐内气体，发生爆炸	污油泄漏	立即启动事故应急预案，及时将火场附近已装满油品的 45 节罐车牵引到安全地带，用泡沫对地沟进行控制封堵，防止事故扩大	1 人死亡，1 人烧伤，大量火灾爆炸次生有毒有害气体排放进入大气环境。
4	2004 年 4 月 16 日	重庆天原化工总厂	氯气泄漏	现场处理人员违章操作，自行启动事故氯处理装置，对液氯贮罐及汽化器进行抽吸处理。在抽吸过程中，事故氯处理装置水封处的 NCl_3 因与空气接触和振动而发生爆炸，最终导致液氯贮罐内的 NCl_3 连环爆炸。	氯气泄漏	十五万人被疏散撤离。	造成 9 人死亡，3 人受伤，15 万名群众疏散，直接经济损失 277 万元。
5	2005 年 3 月 23 日	美国得克萨斯州炼油厂	炼油厂的异构化装置发生爆炸事故	因操作工操作失误，造成烃分馏塔液面高出正常控制值数倍，塔内的烃类液体温度高出控制温度 25 华氏度，使分馏塔超压，大量物料进入放空罐，气相组分从放空烟囱溢出后发生爆炸	可燃液体泄放到放空罐，并沿着罐顶的放空管洒落到地面	/	15 人死亡、170 多人受伤，大量爆炸次生有毒有害气体排放进入大气环境
6	2005 年 12 月 11 日	英国邦斯菲尔德油库	油料泄漏爆炸	储罐保护系统在储罐液位达到所设置的最高液位时，未能自动启动以切断进油阀门，导致油料从罐顶不断溢出，储罐周围形成油料蒸气云。运送油品的油罐车排气管喷出的火花引燃了外溢油品形成的蒸气云引起爆炸、燃烧。	油料泄漏	/	大火持续燃烧了 3 天，烧毁大型储油罐 20 余座，受伤 43 人，无人员死亡，直接经济损失 2.5 亿英镑。

8.6.2 风险事故情形分析

8.6.2.1 最大可信事故设定

本次评价依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中风险事故情形设定原则，同时结合项目危险物质的易燃易爆性、有毒有害性和储存量等多方面因素，设定本项目最大可信事故情形：

丙烯反应器入口管线连接断裂，导致丙烯泄漏扩散至大气环境中。本项目最大可信事故情形设定情况见下表。

表 8.6-1 突发环境事件情景设定

危险单元	风险源	最大可信事故	危险物质	风险类型	影响途径
聚丙烯装置	丙烯反应器	反应器管线断裂，丙烯泄漏扩散至大气中	丙烯	泄漏	大气

8.6.2.2 源项分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中的 8.2.2.1：“泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min”。

本项目设计中在必要部位均设可燃及有毒气体检测报警器，生产装置的监视、控制和联锁等由分散控制系统（DCS）和安全仪表系统（SIS）完成。一旦发生泄漏，通常在 1min 之内即可启动自动截断设施，防止进一步泄漏。若自动切断系统发生故障时，工作人员赶赴现场可在 10min 之内关闭物料输送管线截断阀，管线内剩余物料在 10min 内泄漏完毕，本项目丙烯管线泄漏时间假定为 10min。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 F 关于两相流泄漏的计算方法：假定液相和气相是均匀的，且互相平衡，两相流泄漏速率 Q_{LG} 按下式计算：

$$Q_{LG} = C_d A\sqrt{2\rho_m(P - P_C)}$$

$$\rho_m = \frac{1}{\frac{F_V}{\rho_1} + \frac{1 - F_V}{\rho_2}}$$

$$F_V = \frac{C_p(T_{LG} - T_C)}{H}$$

式中：Q_{LG}—两相流泄漏速率，kg/s；

C_d—两相流泄漏系数，取 0.8；

P_C—临界压力，Pa，取 0.55Pa，按风险导则附录 F.1.3 取值；

P—操作压力或容器压力，Pa，取设备操作压力，2.4MPa；

A—裂口面积，m^2；

ρ_m—两相混合物的平均密度，kg/m^3；

ρ_1—液体蒸发的蒸汽密度，kg/m^3；

ρ_2—液体密度，kg/m^2；

F_V—蒸发的液体占液体总量的比例，计算结果为 0.6844；

C_P—两相混合物的定压比热容，J/（kg·K）；

T_{LG}—两相混合物的温度，K；

T_C—液体在临界压力下的沸点，K；

H—液体的汽化热，437680J/kg。

当 Fv>1 时，表明液体将全部蒸发成气体，此时应按气体泄漏计算；如果 Fv 很小，则可近似地按液体泄漏公式计算，Fv 计算结果为 0.6844，因此适用两相流公式。

拟建项目最大可信事故源强汇总见下表。

表 8.6-2　项目最大可信事故源强汇总一览表

事故源	泄漏物质	操作条件	泄漏时间	泄漏孔径	泄漏高度	泄漏速率 kg/s	事故工况
装置界区输送管道至第一丙烯反应器	丙烯	60℃ 2.4MPa	10 min	15mm	11m	0.518	10%管径泄漏

8.7　风险预测与评价

8.7.1　大气环境风险预测

8.7.1.1　预测模型及参数选择

（1）预测模型筛选

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）推荐的预测模式。

①SLAB 模型

SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟。其处理的排放类型包括地面水平挥发池、抬升水平喷射、烟囱或抬升垂直喷射以及瞬时体源。SLAB 模型可以在一次运行中模拟多组气象条件，但模型不适用于实时气象数据输入。

②AFTOX 模型

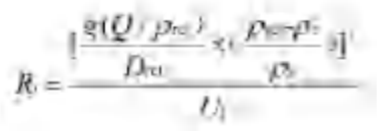
AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散

模拟。该模型可模拟连续排放或瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定位置浓度、下风向最大浓度及其位置等。

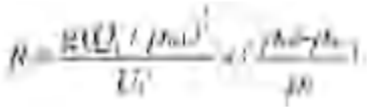
③筛选方式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），模型通过以下方式进行筛选：

连续排放：



瞬时排放：



式中：ρ_{rel}—排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3；2.21

ρ_a—环境空气密度，kg/m^3；1.204

Q—连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Q_t—瞬时排放的物质质量，kg；85.019

D_{rel}—初始的烟团宽度，即源直径，m；0.01

U_r—10m 高处风速，m/s。1.5

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中：X—事故发生地与计算点的距离，m；

U_r—10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d>T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d\leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。最近计算点距离为 2060m，经计算 T＞T_d，因此为瞬时排放。

判断标准为：对于连续排放，$R_i\geq1/6$ 为重质气体，$R_i<1/6$ 为轻质气体；对于瞬时排放，$R_i>0.04$ 为重质气体，$R_i\leq0.04$ 为轻质气体。当 R_i 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。经计算 Ri 为 47.94，为重质气体。

④筛选结果

经核算，本次评价设置的各风险事故预测模型筛选结果见下表。

表 8.7-1 本项目风险事故预测模型筛选结果

气象条件	事故情景	X(m)	Td(s)	风速（m/s）	T(s)	泄漏密度（kg/m³）	排放方式	R_i	气体性质	筛选模型
最不利	丙烯泄漏	2060	600	1.5	2746	4.235	瞬时排放	47.94＞0.04	重质气体	SLAB
最常见	丙烯泄漏	2060	600	2.0	2060	4.235	瞬时排放	47.94＞0.04	重质气体	SLAB
X—事故源距最近敏感点的距离；Td—排放时间； Ri—理查德森数。										

（2）预测范围和计算点

预测范围：以事故源为中心，边长5 km的矩形区域。

计算点：

①网格点：预测网格 50×50m。

②关心点：主要为居民集中区、学校，详见“环境敏感目标调查”部分。

（3）气象参数

本项目工程大气环境风险评价为一级评价，根据导则要求，选取最不利气象条件和最常见气象条件进行风险事故后果预测。

表 8.7-2 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/（°）	116.21055169	
	事故源纬度/（°）	22.94831876	
	事故源类型	丙烯反应器	
气象参数	气象条件类型	最不利气象条件	最常见气象条件
	风速/（m/s）	1.5	2
	环境温度/℃	25	28.7
	相对湿度/%	50	80
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	1.0	
	是否考虑地形	不考虑	
	地形数据精度/m	/	

（4）预测内容及评价标准

①预测内容

a）给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围。

b）给出各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

②评价标准

采用大气毒性终点浓度作为预测评价标准，大气毒性终点浓度值根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 H 选取，详见下表。

表 8.7-3　大气毒性浓度终点值

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1（mg/m^3）	毒性终点浓度-2（mg/m^3）
丙烯	115-07-1	29000	4800

8.7.1.2　预测结果

（1）丙烯反应器泄漏预测结果

①最不利气象

根据丙烯反应器泄漏事故源强及模型参数，预测计算得到最不利气象条件下，下风向不同距离处有害物质丙烯的最大浓度计算结果如下。

表 8.7-4　丙烯反应器泄漏事故源项及后果预测基本信息表（最不利气象）

<table>
<tr><td colspan="8">风险事故情形分析</td></tr>
<tr><td colspan="2">风险事故情形描述</td><td colspan="6">丙烯反应器连接处 10%管径破裂，丙烯泄漏至隔堤内，并挥发至大气环境中。</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险类型</td><td colspan="6">危险物质泄漏</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏设备类型</td><td>储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>60</td><td>操作压力/MPa</td><td colspan="2">2.4</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏危险物质</td><td>丙烯</td><td>最大存在量/kg</td><td>15000</td><td>泄漏孔径/mm</td><td colspan="2">15</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏速率/（kg/s）</td><td>0.518</td><td>泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td colspan="2">310.8</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏高度/m</td><td>11</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>310.8</td><td>泄漏频率</td><td colspan="2">2.0×10^{-6}/m.a</td></tr>
<tr><td colspan="8">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="8">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="6">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="7">丙烯</td><td>指标</td><td>浓度值/（mg/m^3）</td><td>最远影响距离/m</td><td colspan="3">到达时间/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>29000</td><td>13.5</td><td colspan="3">0.5</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标开始时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td colspan="3">最大浓度/mg/m^3</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>4800</td><td>53.0</td><td colspan="3">2.6</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标开始时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td colspan="3">最大浓度/mg/m^3</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="3">/</td></tr>
</table>

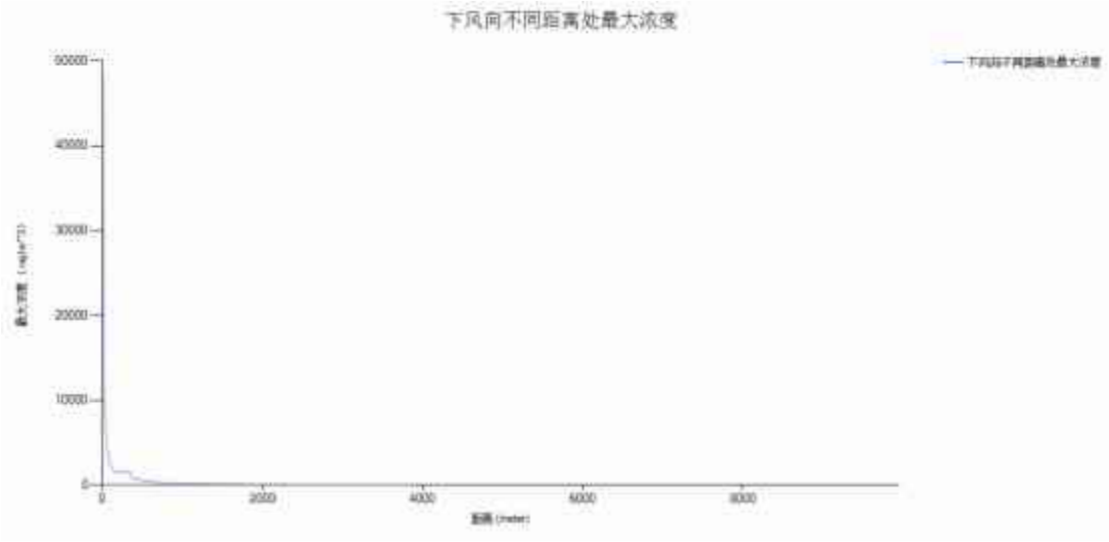


图 8.7-1　丙烯泄漏事故下风向不同距离处丙烯的最大浓度图（最不利气象）

丙烯泄漏蒸发事故，最不利气象条件下，关心点浓度随时间的变化曲线见图 7.6-2。

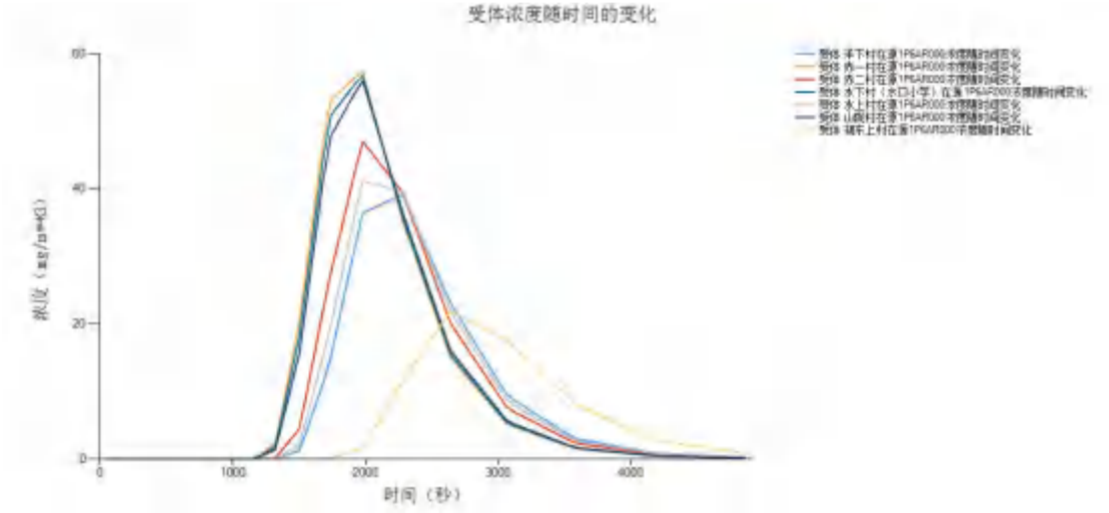


图 8.7-2　丙烯泄漏事故关心点浓度随时间的变化曲线（最不利气象条件）

由预测结果可以看出，丙烯反应器泄漏事故情形发生时，最不利气象条件下：

a）到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 12.9m，到达时间约 1.0min，此范围内无大气环境保护目标；

b）到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 51.5m，到达时间约 2.8min，此范围内无大气环境保护目标；

丙烯反应器泄漏事故，最不利气象条件下影响范围图下图。

图 8.7-3　丙烯泄漏事故预测影响范围包络图（最不利气象）

②最常见气象条件

根据丙烯反应器泄漏事故源强及模型参数，预测计算得到最常见气象条件下，下风向不同距离处有害物质丙烯的最大浓度计算结果如下。

表 8.7-5　丙烯反应器泄漏事故源项及后果预测基本信息表（最常见气象）

风险事故情形分析					
风险事故情形描述	丙烯反应器连接处 10%管径破裂，丙烯泄漏至隔堤内，并挥发至大气环境中。				
环境风险类型	危险物质泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃	60	操作压力/MPa	2.4
泄漏危险物质	丙烯	最大存在量/kg	15000	泄漏孔径/mm	15
泄漏速率/（kg/s）	0.518	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	310.8
泄漏高度/m	11	泄漏液体蒸发量/kg	310.8	泄漏频率	2.0×10^{-6}/m.a

事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	丙烯	指标	浓度值/（mg/m³）	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	29000	12.5	0.1
		敏感目标名称	超标开始时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m³
		/	/	/	/
		大气毒性终点浓度-2	4800	34.3	9.4
		敏感目标名称	超标开始时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m³
		/	/	/	/

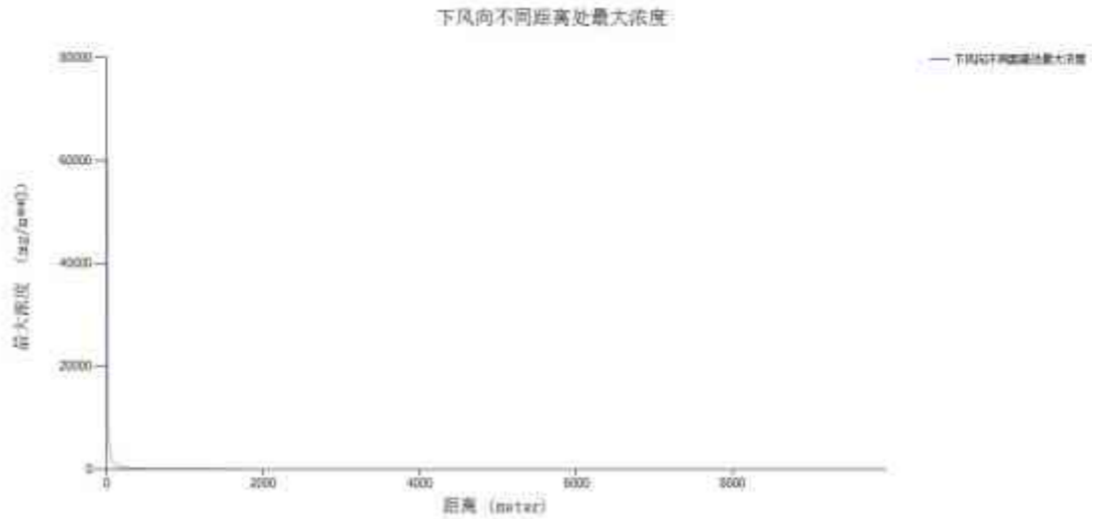


图 8.7-4　丙烯泄漏事故下风向不同距离处丙烯的最大浓度图（最常见气象）

丙烯泄漏蒸发事故，最常见气象条件下，关心点浓度随时间的变化曲线见图 7.6-5。

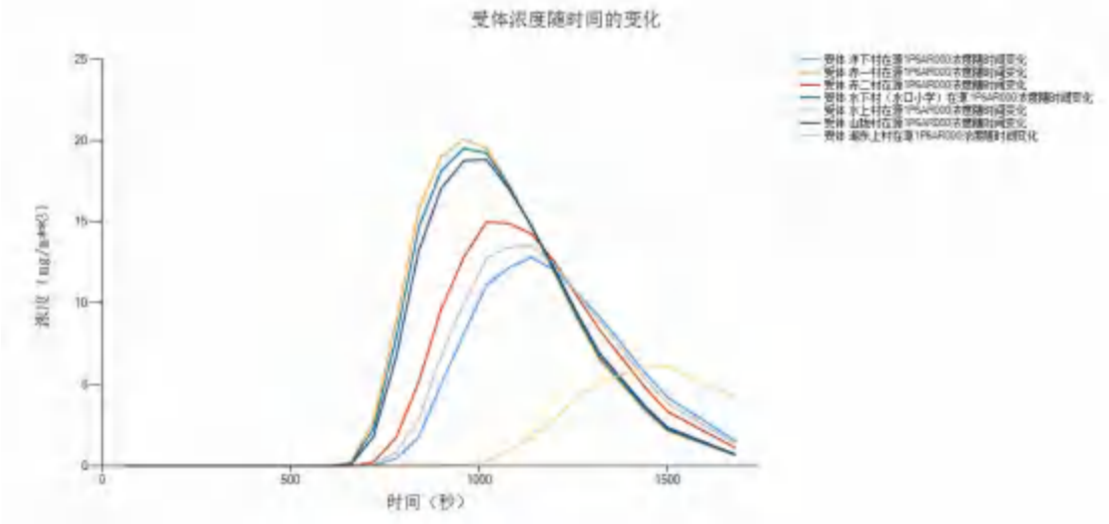


图 8.7-5　丙烯泄漏事故下风向不同距离处丙烯的最大浓度图（最常见气象）

由预测结果可以看出，丙烯反应器泄漏事故情形发生时，最常见气象条件下：

a）到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 12.5m，到达时间约 0.1min，此范围内无大气环境保护目标；

b）到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 34.3m，到达时间约 9.4min，此范围内无大气环境保护目标；

丙烯反应器泄漏事故，最常见气象条件下影响范围图见下图。

图 8.7-6　丙烯泄漏事故预测影响范围包络图（最常见气象）

8.7.2 地表水环境风险分析

本项目事故废水包括泄漏的物料、稀释消防水、泄漏时必须收集的雨水、泄漏时必须收集的生产废水等。本项目在发生事故时，事故废水通过事故废水防控措施有效收集。

本项目一级防控措施为装置围堰，主要防控非正常工况一般物料泄漏。在发生一般物料泄漏、产生少量事故废水时，尽可能将物料和事故水拦截在围堰内，避免因发生装置泄漏造成渗漏、溢漏影响厂区污染事故的扩大。

本项目二级防控措施为聚丙烯装置 1200m^3 污染雨水池及配套导排系统，收集一般事故时排放的事故废水。

本项目三级防控措施为 1 座 18 万 m^3 事故水池（分成 6 格）、1 座 2 万 m^3 化工区事故废水转输池。用于收集和容纳较大事故状态下的消防废水和进入事故收集系统的雨水，可防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

本项目园区防控为大南海石化工业区 7 万 m^3 公共应急事故水池和总有效容积 24 万 m^3 工业区雨水明渠及提升泵、转输管道等配套设施。

厂区 18 万 m^3 的事故水池安装 6 台事故水提升泵，单泵流量 500 m^3/h，扬程 41 m，泵出口压力 0.37 MPa。泵前设置出口电动闸门、机械格栅。电动闸门用于控制出水，每

格事故水池可独立出水；吸水区安装机械细格栅，防止杂物阻塞、损坏提升泵。每组泵出口干管管径 DN500，管廊总管管径 DN700。事故水提升泵的设计能满足将事故废水经加压提升后依次输送至石化工业区公共应急事故水池和雨水明渠的要求。事故水提升泵电源引自污水处理场，采用双回路二级负荷电源，当一路电源中断时，另一路可以负担 100%工作负荷。

当广东石化产生的事故废水量超出厂内储存能力时，事故水首先经提升泵输送至石化工业区公共应急事故水池储存，若公共应急水池的储存能力仍不够，则启动雨水明渠作为防控措施，临时储存事故污水。事故处置结束后通过反输泵将公共应急事故水池和雨水明渠内暂存的事故水返输回广东石化项目全厂事故水池或污水处理场处理，经处理达标后通过海洋放流管排海。

因此本项目事故废水防控容积为 510000m^3（化工区事故水转输池 20000m^3，事故水收集池 180000m^3，大南海石化工业区 7 万 m^3 公共应急事故水池，24 万 m^3 工业区雨水明渠），能够满足事故废水的储存要求。

项目通过上述措施，泄漏物、事故废水、受污染的雨水可被有效截流于园区内，不会进入神泉湾海域。因此，本次评价不再采用数值方法开展地表水环境事故后果定量评价，此处不再进行事故风险源项定量分析。

8.7.3 地下水环境风险预测

8.7.3.1 预测情景

发生火灾等事故工况下，采用消防水进行灭火，产生大量消防废水。根据《响水化工园区爆炸事故污水应急预处理工艺筛选》，爆炸大坑污水进水平均COD 1651.64 mg/L。

8.7.3.2 预测因子、标准及预测时段

（1）预测因子及标准

预测污染物控制因子选取 COD，鉴于废水水质指标惯例以 CODcr 作为污染物浓度计量因子，而《地下水质量标准》（GB/T 14848—2017）中 COD_{Mn} 为耗氧量，未规定 CODcr 的标准浓度，不能直接评价，根据关共凑等（2003）的研究成果，不同样品 CODcr 浓度为 COD_{Mn} 浓度的 2.23~3.43 倍，本次评价取 COD_{Cr} 浓度为 COD_{Mn} 浓度的 3 倍（COD_{Cr} 浓度为 1651.64mg/L，则 COD_{Mn} 浓度为 550.55mg/L）。COD_{Mn} 参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水的标准，COD_{Mn} 超标标准限值为3.0mg/L，检出限为0.05mg/L。

（2）预测时段

渗漏发生后的 100 天、1000 天和 20 年。

8.7.3.3 模型概化、影响途径和预测模型

当污水储存或传输设施的防渗层出现“跑、冒、滴、漏”等污水渗漏现象，污染组分在含水层中的迁移情况可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的水动力弥散问题。取平行地下水流动的方向为 x 轴的正方向时，则求取污染组分浓度分布模型如下：

$$C(x,y,t)=\frac{m_M / M}{4\pi n_e t\sqrt{D_L D_T}}e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}+\frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：

x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x,y,t)—t 时刻点x,y 处的示踪剂浓度，g/L；

M—含水层的厚度，m；

m_M—长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m^2/d；

π—圆周率。

8.7.3.4 参数选取依据

含水层的厚度 M：根据工程勘察成果，评价区项目区具有统一水力联系的潜水含水层 18～22m，本次取平均厚度 20m。

含水层的平均有效孔隙度 n：潜水含水层岩性主要粉细砂，渗透系数取 K=1.5m/d，有效孔隙度取经验值 n=0.15。

水流速度 u：实际流速 0.4m/d。

纵向 x 方向的弥散系数 D_L：纵向弥散系数 $0.4m^2/d$。

横向 y 方向的弥散系数 D_T：根据经验一般 $D_T/D_L=0.1$，因此 D_T 取为 $0.04m^2/d$。

8.7.3.5 预测源强

假设因为多年生产运行，加之长时间未检修，废水收集管道出现裂缝，发生“跑、冒、滴、漏”现象，考虑包气带的阻滞作用，假定渗漏量采用每天废水排放量的 5%，本项目事故废水产生量 3451.35m³，污染物产生浓度为 550.55mg/L，预计 1 天内将事故废水进行清理完成，预估 5%的废水计算得出单位时间注入污染物质量为：COD_{Mn}：94kg/d。

源强结果汇总见表 8.7-1。

表 8.7-1 源强结果汇总表

工况设定	非正常工况
污染因子	COD_{Mn}
标准 mg/L	3.0
检出限 mg/L	0.05
渗漏点	废水管道
渗漏量	172m³/d
渗漏源强	94kg/d
时间	连续

8.7.3.6 预测结果

排水管线泄漏后 100d、1000d、7300d 时地下水中 COD_{Mn} 浓度预测结果见下表。

表 8.7-2 地下水污染源泄漏 COD_{Mn} 预测结果统计表

预测时刻（d）	最大浓度（mg/L）	超标面积（m²）	影响面积（m²）
100	197	705	1411.62
1000	19.7	2823.25	9316.73
7300	2.70	0	0

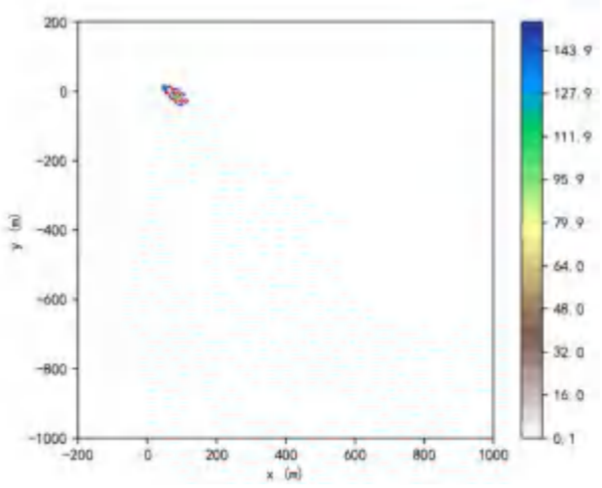


图8.7－7 100d后地下水中COD_{Mn}超标面积图

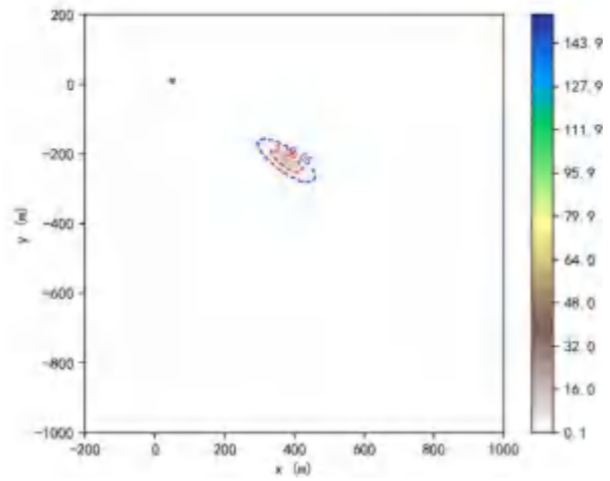


图8.7－8　1000d后地下水中COD_{Mn}超标面积图

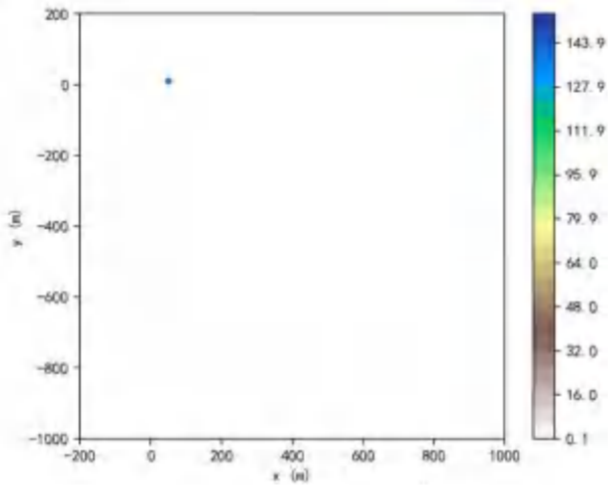


图8.7－9　7300d后地下水中COD_{Mn}超标面积图

地下水污染源泄漏后 t=100d 时，下游 **COD_{Mn}** 最大浓度为 197mg/L，超标面积为 705.81 ㎡。地下水污染源泄漏后 t=1000d 时，下游 **COD_{Mn}** 最大浓度为 19.7mg/L，超标面积为 2823.25 ㎡。地下水污染源泄漏后 t=7300d 时，下游 **COD_{Mn}** 最大浓度为 2.70mg/L，超标面积为 0 ㎡。

8.7.4　小结

项目厂址位于揭阳大南海石化工业区广东石化现有装置区内，区内不存在集中式饮用水水源及分散式饮用水水源地，亦不存在特殊地下水资源，因此地下水环境敏感程度为“不敏感”。

地下水预测结果表明：

事故工况下，污水管线泄漏，COD_{Mn} 对地下水的影响范围均在厂区内，对厂区外地下水基本无影响。

8.8 环境风险管理

8.8.1 环境风险防范措施

8.8.1.1 大气环境风险防范措施

本项目采用先进、成熟、可靠的工艺技术和设备，严防“跑、冒、滴、漏”，对于可能发生跑、冒、滴、漏的部位加强密封性检验，实现全过程密闭化生产。

本项目生产装置采用 DCS 控制系统，自动化水平高，可将生产过程的操作参数严格地控制在安全生产范围内，对关键的控制参数设有自动分析。采用独立于 DCS 的安全仪表系统 SIS（紧急停车系统 ESD），以降低过程控制功能和安全功能同时失效的概率。安全仪表系统 SIS 的运行状态，可在 DCS 操作站上监视。

针对物料的易燃易爆和有毒有害特点，物料均不和外界接触，封闭或隔离于管道、设备之中。生产装置设置了密闭排放系统，将设备、泵以及管线的放净均排放到密闭排放系统，使装置在停车检修时有毒物料的泄放也置于密闭的设备和管道中。

根据介质的易燃易爆和有毒有害特点，在可燃气体和有毒气体易泄漏的地方设置有可燃气体和有毒气体检测报警器。检测信号引入 DCS 进行指示报警。按照规范要求，在装置的控制室、变配电所及电缆间都安装有感烟、感温探测器，在装置区周围安装有火灾手动报警按钮，在主控室装有火灾报警控制盘，同时在广东石化应急中心有屏幕显示，能显示整个装置详细情况。

应急处置措施：

（1）先期处置原则

岗位操作人员发现事故险情后，立即启动本岗位现场处置方案，在保证自身安全的前提下，利用一切可利用的资源，控制泄漏点，避免事故的扩大，并向应急指挥中心汇报。

应急指挥中心应迅速组织应急人员到达现场，并成立现场应急指挥部，进行污染源调查、控制污染源、划定警戒区域、疏散可能受到影响的人员，同时分析污染事故的发展趋势，在组织抢险救援的同时，及时向应急指挥中心报告。

（2）先期处置要求

发生有毒有害气体泄漏造成环境大气污染事故时：

①采取有效措施切断污染源，划定警戒区，应急人员须佩戴正压式空气呼吸器。

②及时向下风向环境风险受体发出预警，采取措施给予保护和安全疏散。在对厂外环境人群进行疏散时，疏散的范围参考风险评估结果中的伤害浓度范围快速疏散，但事故发生的时间、地点、源强、气象条件等难以预测，还应以事故现场应急监测的结果为准。

③事故现场以人员隔离疏散为主，现场救援处置为辅；

④根据事故发展态势及时通知周边企业。

废气处理装置故障导致超标排放造成环境大气污染事故时：

①实施工艺调整，部分停工或减少废气排放，对故障废气设备进行维修；

②发现严重超标时，停止生产作业，视情况进行停工处置。

生产装置风险防范措施：

本项目危险物质主要在聚丙烯装置区，应做好以下措施：

a.关阀断源

现场人员关闭上下游阀门，切断物料输送，切断泄漏点，开通旁通线，泄漏气体放火炬，保证不再有物料进入泄漏部位。

当物料泄漏至围堰内时，应关闭所在单元围堰与外界相连的阀门和通道，防止泄漏物料进入雨水系统。

无法有效切断源头时，按紧急停工处理，将泄漏系统紧急切断，和其他系统隔离。

b.喷雾稀释

以泄漏点中心，在生产装置的四周设置水幕或喷雾状水进行稀释降毒，使用雾状射流形成水幕墙，防止泄漏物向重要目标或危险源扩散。

c.实施堵漏

根据现场泄漏情况，研究制定堵漏方案，并严格按照堵漏方案实施，若易燃气体泄漏，所有堵漏行动必须采取防爆措施。

事故状态下生产单元的气体进入火炬系统进行燃烧、放空。

当管线内余留量大且仍泄漏，可用容器转移到适当的场所。对已泄漏的物料采用药剂中和或用输转泵收集，清除污染。

环境风险防范区内人员应急疏散方案：

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中 9.1.1.5：“大气毒性终点浓度值-1 级为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 级为当大气中危险物质

浓度低于该限值时，暴露 1 h 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。”

本项目厂区事故情况下人员紧急撤离、疏散计划，按预测中最远影响范围设定，建设单位应在突发环境事件应急预案中制定详细的紧急撤离路线和疏散计划。

现场紧急撤离时，应按照事故现场、工厂邻近区域的区域人员及公众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，并通过厂区高音喇叭通知周边人群及时疏散。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（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）为受灾群众提供避难场所以及必要的基本生活保障，配合政府部门进行受灾群众的医疗救助、疾病控制、生活救助。

8.8.1.2 地下水环境风险防范措施

（1）应急预案

在制定安全管理体制的基础上，制定专门的水体污染事故的应急措施，并应与其它应急预案相协调。地下水应急预案应包括以下内容：

①应急预案的日常协调和指挥机构。

②相关部门在应急预案中的职责和分工。

③地下水环境保护目标的确定，采取的紧急处置措施和潜在污染可能性评估。

④事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习。

⑤事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

（2）应急措施

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

①当确定发生地下水异常情况时，按照制订的水体专项应急预案，在第一时间尽快上报公司主管领导，通知当地政府、附近居民，密切关注地下水水质变化情况。

②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取正确分析判断事故发生的位置，用最快的办法切断泄漏源。抢修队根据现场情况及时抢修，并做好安全防范与生态环境的恢复工作，把损失控制在最小范围内。

③当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，对污染区地下水人工开采形成地下水漏斗，控制污染区地下水流场，防止污染物扩散。也可根据实际情况采取流线控制法、屏蔽法、被动收集法等控制污染物运移，并对污染土壤进行及时处理或修复。

④对被破坏的区域设置紧急隔离围堤，防止物料及消防水进一步渗入地下。

⑤对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

⑥如果企业力量无法应对污染事故，应按照应急预案与地方联动抢险的程序，立即请求社会应急力量协助处理。

（3）应急治理程序

发生地下水污染事件后，应立即启动污染治理程序，详见下图 7.8-1 地下水污染应急治理程序。

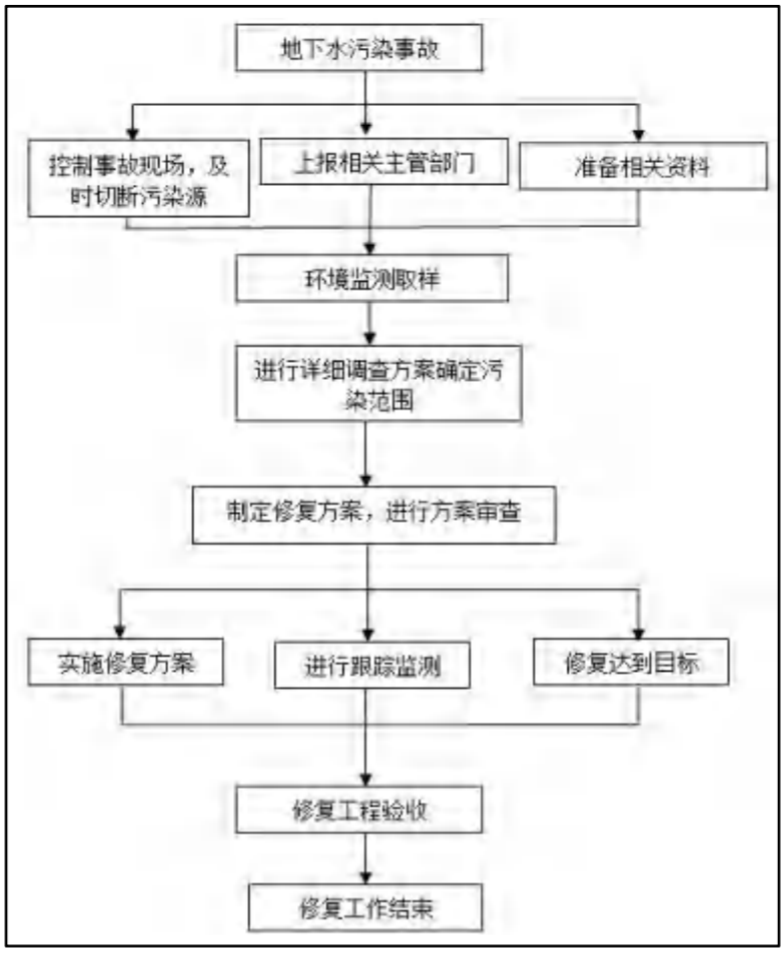


图 8.8-1 地下水污染应急治理程序框图

防控地下水环境风险，本项目采取以下防范措施：

（1）源头控制措施：主要包括在工艺、管道、设备及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏风险，将污染物泄漏的环境风险降到最低。

（2）分区防控措施：主要包括项目潜在污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中处理。

（3）污染监控体系：包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学合理设置地下水污染监控井、及时发现污染、及时控制。

（4）应急响应措施：一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

8.8.1.3 事故废水风险防范措施

广东石化炼化厂区已依据国家相关规定以及《事故状态下水体污染预防与防控技术规范》（Q/SY 08190-2025）及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的规

定，建立从污染源头、过程处理到最终排放的三级防控体系，防止环境风险事故造成水环境污染。

（1）泄漏风险防范措施

首先，人员应迅速撤离泄漏现场至上风方向，并确保其安全。严禁任何人员停留在泄漏或火灾区域。进入事故现场进行处置的所有人员，必须佩戴正压式空气呼吸器、防静电防护服、防化手套、防护面罩及防静电鞋等个人防护装备，防止吸入有毒气体。

在处理泄漏及火灾爆炸时，首要任务是立即切断泄漏源并控制火源。应迅速关闭上下游阀门、切断进料，并采取倒罐、排空等措施将塔内及管道中的物料转移至安全的储罐或放空燃烧。若泄漏未着火，须对泄漏区域进行喷雾稀释、驱散，严禁使用非防爆工具。

为防止消防废水污染外环境，应在水洗塔周围及雨水口周边使用沙袋、防火堤或专用围挡迅速构筑临时围堰，将泄漏的物料及消防灭火产生的消防废水截留在围堰内，防止直接进入初期雨水或事故水系统。

在成功控制泄漏源并扑灭火灾后，应尽快将围堰内未燃烧的物料和表层消防废水进行回收。可利用防爆泵将废水及残留物转移至专用应急罐或槽车，送至安全区域处理。

回收后，对于残留的消防废水及可能进入初期雨水或事故水系统管线的污染水，实施大量水冲洗稀释，冲洗废水全部切换排入事故应急池，后续根据水质监测结果，限流送至厂区污水处理站处理或委托有资质单位安全处置。严禁未经处理直接外排。

①一级防控措施

本项目一级防控措施为装置围堰，主要防控非正常工况一般物料泄漏。在发生一般物料泄漏、产生少量事故废水时，尽可能将物料和事故水拦截在围堰内，避免因发生装置泄漏造成渗漏、溢漏影响厂区污染事故的扩大。

②二级防控措施

本项目二级防控措施为装置 1200m^3 污染雨水池及配套导排系统，收集一般事故时排放的事故废水。

③三级防控措施

本项目三级防控措施为 1 座 18 万 m^3 事故水池（分成 6 格）、1 座 2 万 m^3 化工区事故废水转输池。用于收集和容纳较大事故状态下的消防废水和进入事故收集系统的雨水，可防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。聚丙烯装置区位于广东石化化工区，化工区事故废水先进入化工区事故水传输池再排入全厂事故废水池。装

置在落实、依托厂区现有三级防控体系的情况下，可有效地对事故风险情况下的泄漏物料、事故废水等进行有效收集和处理，避免因泄漏而对外界水环境质量造成影响。

④园区防控

大南海石化工业区建有 7 万 m^3 公共应急事故水池和总有效容积 24 万 m^3 工业区雨水明渠及提升泵、转输管道等配套设施，在极端情况下，可作为广东石化的园区防控系统。

厂区 18 万 m^3 的事故水池安装 6 台事故水提升泵，单泵流量 500 m^3/h，扬程 41 m，泵出口压力 0.37 MPa。泵前设置出口电动闸门、机械格栅。电动闸门用于控制出水，每格事故水池可独立出水；吸水区安装机械细格栅，防止杂物阻塞、损坏提升泵。每组泵出口干管管径 DN500，管廊总管管径 DN700。事故水提升泵的设计能满足将事故废水经加压提升后依次输送至石化工业区公共应急事故水池和雨水明渠的要求。事故水提升泵电源引自污水处理场，采用双回路二级负荷电源，当一路电源中断时，另一路可以负担 100%工作负荷。

当广东石化产生的事故废水量超出厂内储存能力时，事故水首先经提升泵输送至石化工业区公共应急事故水池储存，若公共应急水池的储存能力仍不够，则启动雨水明渠作为防控措施，临时储存事故污水。事故处置结束后通过反输泵将公共应急事故水池和雨水明渠内暂存的事故水返输回广东石化项目全厂事故水池或污水处理场处理，经处理达标后通过海洋放流管排海。

（2）事故水池容积可行性分析

根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）、《事故状态下水体污染预防与防控技术规范》（Q/SY 08190-2025）等相关要求，核算本项目发生事故时可能进入事故水收集系统的事故废水量。

事故缓冲设施总有效容积计算公式如下：

$$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）max+V_4+V_5$$

式中：$V_{总}$—事故缓冲设施的总有效容积，m^3；

V_1—收集系统范围内发生事故的物料量，m^3；

V_2—发生事故的储罐、装置或铁路、汽车装卸区的消防水量，m^3。

$$V_2=\sum Q_{消} t_{消}$$

$Q_{消}$—发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m^3/h；

$t_{消}$—消防设施对应的设计消防历时，h；

V_3—发生事故时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系统的降雨量，m^3。

$$V_5=10qf$$

$$q=qa/n$$

式中：q—降雨强度，mm；

qa—年均降雨量，mm；

n—年均降雨日数，天；

f—必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。

①发生事故的物料量 V_1

物料泄漏后为气态或固态，$V_1=0m^3$。

②消防水量 V_2

工艺装置的消防用水量应根据其规模、火灾危险类别及消防设施的设置情况等综合考虑确定。根据《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008[2018 年版]）中 8.4.3 章节，单个工艺装置消防用水量为 300L/s（$1080m^3/h$），火灾延续供水时间为 3h，则装置区域消防水用量为 $1080m^3/h\times3h=3240m^3$。

③转移物料量 V_3

从保守角度估计，装置区不考虑物料转移他处，V_3 取 $0m^3$。

④生产废水量 V_4

发生火灾爆炸风险事故时，项目生产装置和其他正常生产废水继续进入污水处理系统处理，无生产废水进入事故水收集系统，即 V_4=3.3m³。

⑤降雨量 V_5

根据近 20 年气象数据，qa 取 1744.99mm，年平均降雨日数，n 取 153 日。则 q=qa/n=1744.99/153=11.41mm。

发生事故时可能进入该收集系统的降雨量：

$$V5=10qF=10\times11.41mm\times0.889hm^2=101.346m^3.$$

由上述计算可知，本项目事故废水产生量约为：

$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5=3451.35m^3$。

根据现有工程环境风险回顾性分析，广东石化化工区现有工程事故废水产生量约为 133130 m³，本项目的事故废水量为 3341.35m³。广东石化化工区事故废水防控措施容积为 200000m³（化工区事故水转输池 20000m³，事故水收集池 180000m³），能满足事故废水的储存要求。

8.8.1.4 应急监测

事故应急环境监测方案作为应急预案的一部分，在发生环境事故时，必须及时进行环境监测。公司应制定环境应急监测制度和计划，包括监测机构及职责、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，公司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。

应急监测组对事故现场污染源和周围环境质量进行布点采样监测，鉴定现场污染物种类，确定污染范围、污染程度、发展趋势及可能造成的影响等，向应急指挥中心提出安全防范建议。

广东石化的现有应急预案应根据本项目实际情况进行完善和更新。结合《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021），广东石化应对现有应急监测系统进行更新优化，应急监测应包括污染态势初步判别和跟踪监测两个阶段。一旦发生突发环境事件，企业应迅速通过各种渠道收集突发环境事件相关信息，初步了解污染物种类、污染状况及可能的污染范围和程度，应按照《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589—2021）的要求填写《突发环境事件应急监测现场调查信息表》。以下结合拟建项目具体情况，

简要说明本项目应急监测污染物和监测项目的确定原则：

根据监测结果，综合分析突发环境事件污染变化趋势，并通过专家咨询和讨论的方式，预测并报告环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为环境事件应急决策的依据。应急监测快报的主要内容应包括：

根据监测结果，综合分析突发环境事件污染变化趋势，并通过专家咨询和讨论的方式，预测并报告环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为环境事件应急决策的依据。应急监测快报的主要内容应包括：

①事故发生的时间，接到通知的时间，到达现场监测的时间；

②事故发生的具体位置及主要污染物的名称；

③监测实施方案，包括采样点位、监测项目与频次、监测方法等；

④事故原因及伤亡损失情况的初步分析；

⑤主要污染物的流失量、浓度及影响范围的初步估算；

⑥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；

⑦附现场示意图及录像或照片（有条件的情况下）。

（1）对于大气环境污染事件

监测点设置：应尽可能在事件发生地就近采样，并以事件地点为中心，根据事件发生地的地理特点、当时盛行风向以及其他自然条件，在事件发生地下风向（污染物漂移云团经过的路径）影响区域、掩体或低洼等位置，按一定间隔的圆形布点采样，并根据污染物的特点在不同高度采样，同时在事件点的上风向适当位置布设对照点。在距事件发生地最近的敏感目标应布点采样。采样过程中应注意风向的变化，及时调整采样点的位置。按事故级别制定监测频次，对大型事故或毒物泄漏事故应对相关地点进行紧急高频次监测，并随着事故的处理及污染物浓度的降低，逐步降低监测频次，直至环境空气质量恢复正常水平。

（2）对于地下水环境污染事件

应以事件发生地为中心，根据园区周围地下水流向采用网格法或敷设法在周围 2 km 内布设监测井采样，在垂直于地下水水流的上方向，设置对照监测井采样。采样应避开井壁，采样瓶以均匀的速度沉入水中，使整个垂直断面的各层水样进入采样瓶。若用泵或直接从取水管采集水样时，应先排尽管内的积水后采集水样。同时要在事件发生地的上游采样一个对照样品。

（3）对于土壤污染事件

应以事件发生地为中心，在事件发生地及其周围一定距离内的区域按一定间隔圆形布点采样，并根据污染物的特性在不同深度采样，同时采集未受污染区域的样品作为对照样品。在相对开阔的污染区域采取垂直深 10 cm 的表面土。一般在 10m×10m 范围内，采用梅花形布点方式或根据地形采用蛇形布点方法（采样点不少于 5 个）。将多点采集的土壤样品除去石块、草根等杂质，现场混合后取 1～2 kg 样品装在塑料袋内密封。

8.8.1.5 事故预警

收集到的有关信息证明突发环境事件即将发生或者发生的可能性增大时、已发生的环境事件可能影响其他区域时，立即进入预警状态。现场人员立即核查事故状况，并根据实际状况控制事态向所在生产部负责人报告情况，生产部负责人视现场情况向应急指挥中心报告。

预警信息经应急领导小组批准后，由应急指挥中心以电话或广播形式发布。针对警情可能造成的危害程度、发展态势和紧迫性等因素，由高到低划分为三级，分别用红色、黄色、蓝色标示。

表 8.8-1 事故预警分级对照表

可能发生的事故级别	预警级别	预警方式	响应人员
I 级（社会级）	红色预警	电话、短信或广播通知	全体应急组织成员
II 级（公司级）	黄色预警	电话、短信或广播通知	全体应急组织成员
III 级（生产部级）	蓝色预警	电话或短信通知	事发单位全体成员

红色预警

可能发生社会级突发环境事件，事故控制已经超出企业应急能力，已无法控制和消除的事故，必须得到政府及社会应急力量支持，事故才能得到控制和消除。

黄色预警

可能发生公司级突发环境事件，企业有能力控制或消除事故的危害程度、事故的影响范围，必要时请求外部救援力量。

蓝色预警

可能发生部门级突发的环境事件，事故危害程度和影响范围现场可控，事故发生阶段即可被现场人员控制或消除。

8.8.1.5.1预警条件

应急指挥中心和相关职能部门应通过以下途径获取预报信息：

（1）经环境风险评估得出的可能发生的突发环境事件。

（2）政府通过新闻媒体公开发布的预警信息。

（3）地方政府主管部门、集团公司、炼油化工和新材料分公司告知的预报信息。

（4）对发生或可能发生的突发环境事件经评估得出的事件发展趋势报告。

（5）各部门上报的预警信息。

（6）员工上报的可能演变为突发环境事件的信息。

（7）出现极端天气等自然灾害。

（8）发生火灾爆炸、泄漏等生产安全事故。

（9）环境监控监测数据异常。

（10）环境隐患排查发现问题。

应急领导小组对预报、预测信息进行分析，判断出突发环境事件的危害程度、紧急程度和发展态势。

若收集到的有关信息证明突发环境事件即将发生或发生的可能性增大，应急指挥中心及时向应急领导小组汇报相关情况，提出启动相应突发环境事件应急预警的建议。

应急指挥中心确定预警条件后，及时向相关负责人、员工通报相关情况，采取相应的预警措施。

8.8.1.5.2预警程序

（1）立即向应急指挥中心报告。

（2）组织有关部门人员和专家分析、判断环境突发事件的紧急程度和发展态势，向事发单位提出事故抢险指导意见。

（3）及时收集和掌握事件发展动态及现场抢险进展情况。

（3）应急指挥中心通知公司各单位。

（4）组织好应急准备，必要时，应急救援专业小组立即赶到事故现场。

（5）应急总指挥决定是否启动应急响应程序，并根据预警事故的情况变化，适时宣布预警解除。

8.8.1.5.3预警信息上报

各部门的负责人根据突发环境事件的紧急程度、发展态势、影响范围、可能造成的危害程度以及预警条件分析，预判突发环境事件的预警等级，报请相关部门发布。

蓝色预警由所在部门的负责人确认，报请应急指挥中心发布。黄色预警由应急领导小组确认，应急指挥中心发布。红色预警由应急领导小组确认，报揭阳市生态环境局、

大南海石化工业区管委会、集团公司、炼油化工和新材料分公司，按国家规定的要求确认后发布。

上报内容主要包括：突发环境事件名称、预警级别、预警区域或场所、预警起始时间、影响估计、拟采取的应对措施以及预警信息发布者等。上报者在预警解除之前需时刻关注事件的发展动态，需要变更预警等级或者内容的，应当及时上报上一级管理部门。

上报者确认预警信息后，蓝色预警需要在 15 min 内将相关内容上报应急指挥中心；黄色预警需要在 30 min 内将相关内容上报应急领导小组；红色预警需要在 45 min 内将相关内容上报揭阳市生态环境局、大南海石化工业区管委会、集团公司、炼油化工和新材料分公司。上报方式主要有通过对讲机（口头汇报）、电话、传真方式等直接上报，也可以先通过电话或传真先报告，后以书面形式详细上报，上报联系方式详见附件。

8.8.1.5.4预警信息发布

预警信息的内容主要包括：突发环境事件名称、预警级别、预警区域或场所、预警起始时间、影响估计、拟采取的应对措施以及预警信息发布者等。预警信息发布后，需要变更预警内容的应当及时发布变更信息。

8.8.1.6 应急联动

广东石化严格遵守集团公司企业区域联动机制。公司应急预案已明确，启动应急程序配合应急联动的要求，加强广东石化各部门应急联动，并参加和配合揭阳市政府及大南海石化工业区其他企业突发环境事件的应急处置和救援工作。

（1）事故发生后，地方政府在接到本项目应急指挥中心的报告后，要第一时间按照“统一指挥、属地为主、专业处置”的要求，立即成立由所属各相关部门领导参加的现场指挥部，指挥协调公安、交通、消防、环保和医疗急救等部门应急队伍先期开展警戒、疏散群众、控制现场、救护、抢险等救援行动，控制事态扩大。

（2）根据突发公共事件发展态势，组织派遣应急处置队伍，协助事发地做好应急处置工作，并做好启动预案的各项准备工作。公共安全与应急委员会办公室要密切跟踪事件发展态势，掌握事发地应急处置工作情况，及时传达上级领导批示和要求，并做好有关综合协调和督促落实工作。

（3）发生特别重大事故，采取一般处置措施无法控制和消除其严重危害时，由地方政府请求上级人民政府和有关方面给予支援。

（4）实施扩大应急时，地方政府有关部门（单位）要及时增加应急处置力量，加大

技术、装备、物资、资金等保障力度，加强指挥协调，努力控制事态发展。

（5）确定地方政府各部门到达事故现场最近路线。

（6）确定本项目应急指挥中心配合地方政府、附近企业单位应急指挥中心的人员责任和任务。

（7）联系地方公安局，请其协助负责污染区域以及应急反应相关区域的公共安全工作；对污染现场及相关区域的警戒工作；应急反应过程中交通秩序的维护；对污染现场的防火、防爆的监督管理。

（8）联系地方气象局，请其协助负责为应急反应工作提供及时气象信息及预报信息。

（9）在进行定期演练时，要配合地方政府应急预案，确定和完成预案中的任务，避免发生重大事故时出现救援冲突和救援遗漏现象。

（10）将本项目应急预案各执行部门与各地方政府应急预案各执行部门的人员名单、联系方式等明确纳入应急预案。

8.8.1.7 环境风险防范措施“三同时”检查

结合环办〔2010〕13 号《关于开展全国重点行业企业环境风险及化学品检查工作的通知》有关内容，风险防范措施应包括围堰、地面防渗、气/液体泄漏检测报警系统、泄漏气体吸收装置、专用排泄沟/管、事故应急池、清净下水排放切换阀、清净下水排水缓冲池等；应急处置及救援资源包括个人防护装备器材、消防设施、堵漏、收集器材/设备、应急监测设备、应急救援物资等。

风险防范措施、应急处置及救援资源和应急预案应列入环保设施竣工验收“三同时”检查内容，具体见下表。

表 8.8-2 环境风险防范措施“三同时”检查内容

序号	项目	内容
1	事故废水	事故废水收集系统
2	基础防渗	生产装置防渗
3	消防设施	消防设施、消防器材等
4	仪器、仪表	可燃、有毒气体在线检测仪、报警仪
5	应急预案	环境应急预案编制、演练
6	应急监测	各监测仪器
7	应急防护设施	个人防护、应急救援物资、医疗器材

8.8.2 环境应急预案

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求，要按照国家、地方和相关部门要求，提出企业突发环境事件应急预案编制或完善的原则要求，包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容；明确企业、园区/区域、地方政府环境风险应急体系。企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

本项目纳入全厂环境风险管控，依托现有的《广东石化有限责任公司突发环境事件应急预案》，同时该预案已在揭阳市生态环境局备案。

8.8.2.1 应急预案纲要

广东石化内各项目的生产和储运系统一旦发生事故，必须采取工程应急措施，以控制和减少事故危害。如果有毒有害物质泄漏至环境，须按事先拟定的应急方案进行紧急处理。根据导则要求，广东石化的应急预案纲要具体见下表。

表 8.8-3 突发事故应急预案纲要一览表

序号	项目	内容及要求
1	总则	包括编制目的编制依据、适用范围、事件分级、工作原则、应急预案关系说明
2	公司基本情况	（1）企业基本情况：企业地理位置，人员等基本信息 （2）企业环境污染危险源基本情况：建设内容，原辅材料用量及储存量，工艺流程及产排污环节，三废产生排放等 （3）企业周边环境状况：所在地气候、地形地貌，周边企业、道路，周边配套设施及与本项目关系等 （4）环境保护目标环境功能区划，环境保护目标
3	环境风险源及环境风险	识别环境风险物质和环境风险源，划分企业环境风险等级，识别突发环境事件的类别和级别，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）确定影响范围
4	组织机构及职责	明确组织机构的构成及职责
5	预防、预测与预警	明确风险源，对风险源进行监控；明确应急组织机构成员根据自己的职责需开展的预防和应急准备工作；对可能引发的突发环境事件及时进行预警，研究制定具体防范措施
6	信息报告	明确报警方式与内容、内部报告、信息上报、环境突发事件信息发布与告知
7	应急响应	明确应急响应的流程和步骤，根据事件紧急性和危害程度，对应急响应进行分级；明确不同级别预案的启动条件；明确信息报告和处置的流程；对风险事故确定相应的应急监测方案；制定有针对性的现场处置方案
8	安全防护	明确事件现场的保护措施，制定群众安全防护措施、疏散措施及患者医疗救护方案等
9	次生灾害防范	根据项目风险事故特点，制定次生灾害防范措施，现场监测方案，现场人员疏散方案，防止人员中毒或引发次生环境事件
10	应急状态解除	明确应急终止的条件、应急终止的程序；明确应急状态终止后，继续进行跟踪环境监测和评估的方案
11	善后处置	明确受灾人员的安置及损失赔偿方案；配合有关部门对环境污染事件中的长期环境影响进行评估；明确开展环境恢复与重建工作的内容和程序
12	应急保障	应急保障计划，落实应急专家、应急队伍、应急资金、应急物资储备、调用标准及措施等
13	预案管理	规定应急培训，制定应急演练计划，说明应急预案修订、变更、改进的基本要求及时限，以及采取的方式等，以实现可持续改进
14	善后处置	明确奖惩和责任追究

序号	项目	内容及要求
15	附则	明确预案签署人，预案解释部门，以及预案实施时间
16	附件	相关附图、附件等

8.8.2.2 应急预案体系

广东石化应急预案体系由 1 个总体应急预案和 16 个专项预案组成，《突发环境事件应急预案》是公司总体应急预案中的一环，与《危险化学品泄漏突发事件专项预案》《重污染天气应急预案》《长输管线突发事件专项应急预案》《自然灾害突发事件专项预案》等 15 个专项预案并列组成公司应急预案体系。

本预案是广东石化的综合应急预案中的突发环境事件应急预案。服从国家、广东省、揭阳市、揭阳大南海石化工业区、中国石油天然气集团公司、广东石化相关预案的统一管理。广东石化有限责任公司突发环境事件应急预案作为公司的专项预案，指导广东石化环境应急工作的总体思路、程序和要求，主要体现战略性，本预案在分公司综合应急预案及园区突发环境事件应急预案中起到承上启下的作用。上级预案包括《广东省突发环境事件应急预案》《揭阳市突发环境事件应急预案》《揭阳大南海石化工业区突发环境事件应急预案》《中国石油集团公司环境突发环境事件应急预案》及《广东石化突发事件总体应急预案》，下级预案包括公司下属各生产部突发环境事件应急预案、装置级应急预案及装置应急处置卡，生产部突发环境事件应急预案是针对厂区内的环境危险目标而制定的应急预案，规定所辖区域内环境应急工作的具体部署和方式方法，主要体现战术性，装置应急预案是针对装置内具体风险物质或设备而制定的应急预案，主要体现操作性。环境应急预案分级启动，启动下一级预案的同时上一级预案进行预警，上一级预案启动时，下一级单位配合上一级单位进行预案执行，当突发环境事件的影响超过广东石化应对能力时，应立即联系揭阳大南海石化工业区应急预案或揭阳市突发环境事件应急预案或广东省突发环境事件应急预案。

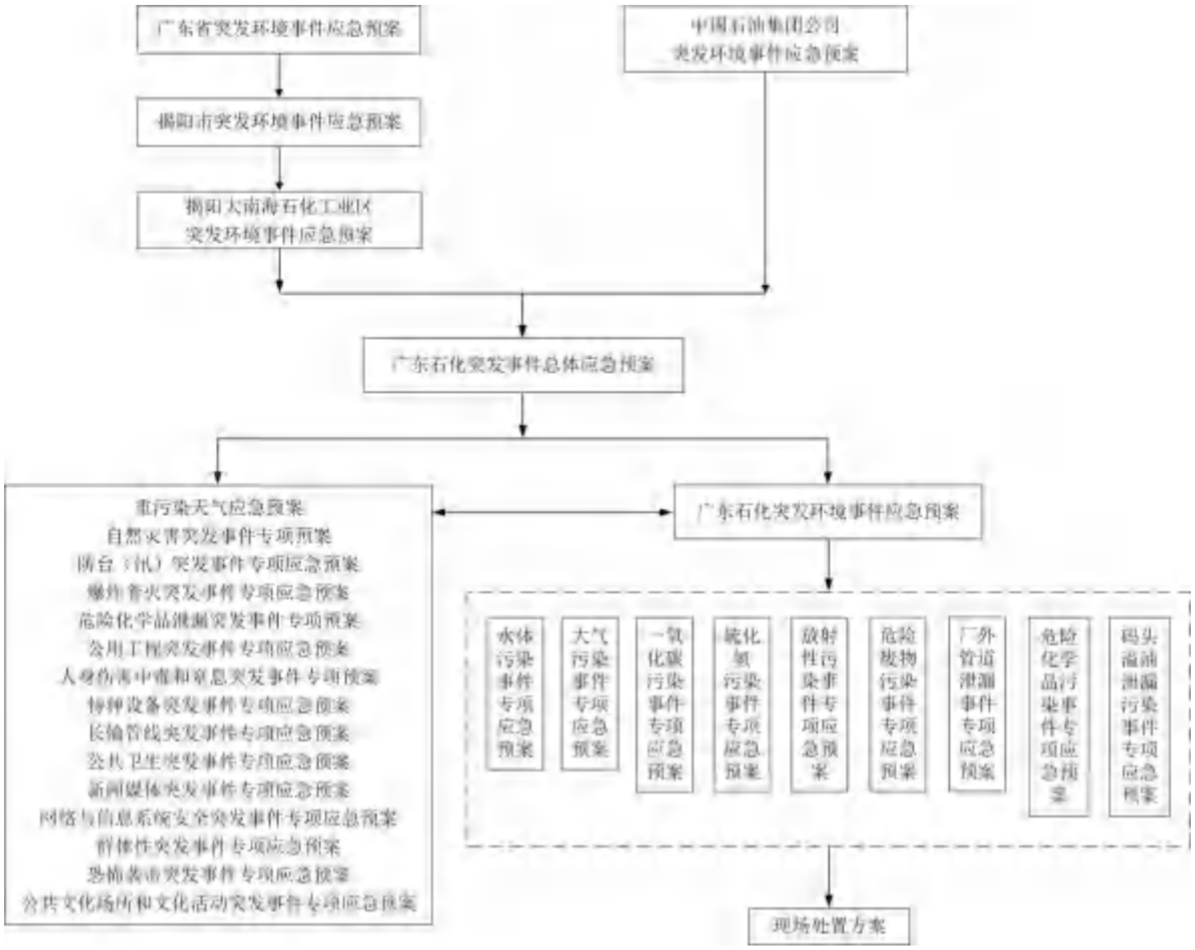


图 8.8-2 广东石化突发环境应急预案体系关系图

8.8.2.3 应急组织机构

广东石化公司应急组织机构主要包括：应急领导小组、应急指挥中心、现场处置组、后勤保障组、信息联络组、应急监测组、应急专家组。应急领导小组是应急管理的最高指挥机构。应急领导小组由组长、副组长、成员三部分组成。组长由广东石化公司安全总监担任，副组长由公司安全副总监担任，成员由公司各职能部门、直属机构、各生产部和相关单位负责人担任。在应急状态下，领导小组成员不在场时由其授权人员接替，履行其工作职责。

应急组织体系如下图所示。

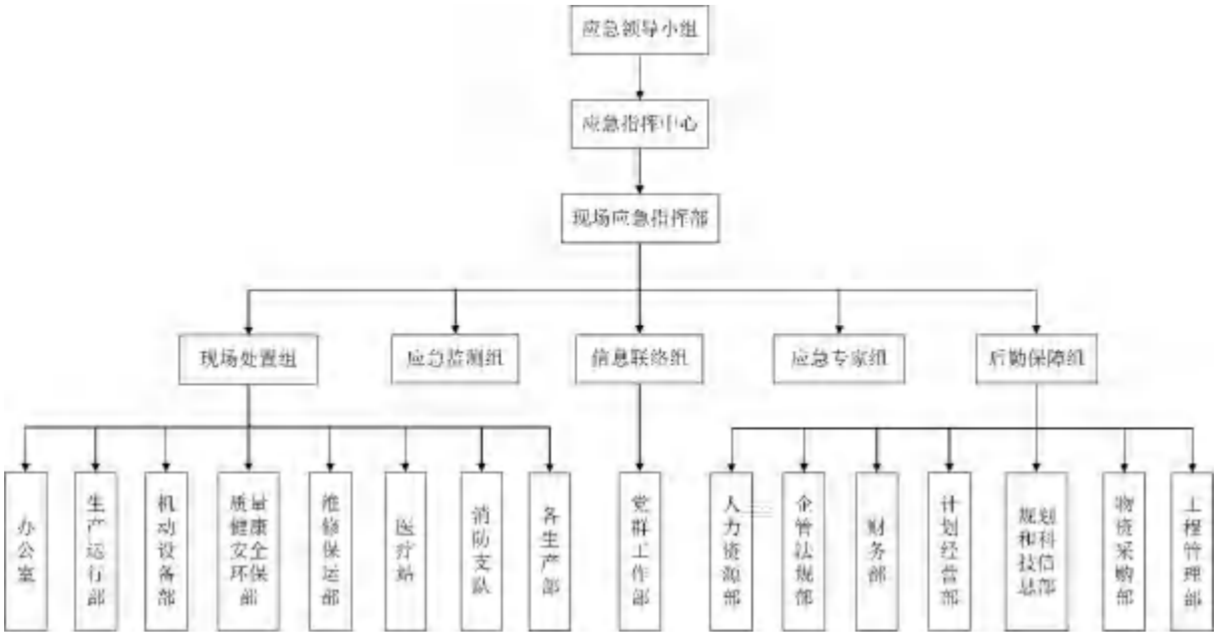


图 8.8-3　应急组织机构图

8.8.2.4　预防、预测与预警

广东石化基层各单位认真分析可能遇到的突发事件，编制相应的应急预案，确定应急处理措施，防止和控制突发事件的发生或事态扩大，并针对可能引发突发事件的危险源、危险区域、危险介质、关键设备进行排查，进行风险评估，组织检查、监控和隐患治理，对突发事件进行预防。

预测：经风险评估得出的可能发生的重特大突发环境事件；政府通过新闻媒体公开发布的预警信息；集团公司、地方政府主管部门向公司应急领导小组告知的预报信息；对发生或可能发生的重特大事件，经风险评估得出的事件发展趋势报告。分厂（直属单位）上报的预警信息；各单位上报的正在发生和处置的信息；员工上报的可能演变为突发事件的信息；公司专业主管部门和公司应急领导小组根据预报信息，组织有关部门对预报、预测信息进行分析，判断出突发事件的危害程度、紧急程度和发展态势。

预警：根据突发环境事件的级别采取相应的预警程序。

8.8.2.5　信息报告

事故发生后，事件发现者要第一时间报告事发单位负责人，事发单位负责人根据现场情况上报应急指挥中心，应急指挥中心 24 小时值班电话为 0663-7603666。应急指挥中心接到报告后根据事件情况及时通报各专业小组。

报告主要内容：事件发生的时间、地点、直接原因，事故程度、主要环境影响和可能的事件发展态势。

由应急领导小组根据突发环境事件的具体情况指定专人负责突发环境事件信息对外统一报告工作。

8.8.2.6 应急响应

针对突发环境事件严重性、紧急程度、危害程度、影响范围，广东石化和各基层单位控制事态的能力以及需要调动的应急资源，分为三级响应，分别为 I 级应急响应、II 级应急响应、III级应急响应。

（1）事故发生后，事发单位立即启动现场处置方案，开展III级（生产部级）环境应急响应。

（2）事发单位及时跟踪现场处置情况，当现场处置不能有效控制事态发展时，应考虑扩大应急范围，报告应急指挥中心，请求启动公司环境应急预案，开展II级（公司级）环境应急响应。

（3）II级（公司级）环境应急响应时，事发单位应及时对现场的处置情况和应急资源进行评估，以判断现场应急资源是否足够，是否需要请求社会救援力量的支援。并及时将现场处置信息、评估结果报告应急指挥中心。

①应急指挥中心应根据现场事故情况向应急领导小组汇报，应急领导小组立即召开会议，宣布进入应急响应状态，通知各应急救援专业小组做好应急准备。研究、安排准备工作，做好启动应急预案的准备。

②应急指挥中心通报事件情况，协调应急资源，各应急救援专业小组按照要求做好各项应急准备工作。

③应急指挥中心向应急救援专业小组告知事件有关信息。

④向事发现场派出应急救援专业小组及应急专家。各应急救援专业小组贯彻落实各项应急工作指令。

⑤应急领导小组根据现场信息或请求，决定是否启动I级（社会级）环境应急响应，请求外部力量支援。若研判现有应急资源和救援力量不足以控制和处置事故，应及时启动I级（社会级）环境应急响应，并向揭阳市、大南海石化工业区、集团公司、炼油化工和新材料分公司报告，请求应急支援。

（4）I级（社会级）环境应急响应时，揭阳市、大南海石化工业区、集团公司分别启动相应的突发环境事件应急预案，并视突发环境事件发生的严重程度酌情向上级政府汇报，当政府应急部门到达现场后，由政府统筹指挥应急处置工作，应急指挥中心给予

配合 。

8.8.2.7 应急状态解除

当现场周边环境污染已经得到有效控制，环境污染隐患基本消除；次生、衍生事故隐患已经得到有效控制，受伤、中毒人员得到妥善救治和安置，经过评估确认后，并经地方政府主管部门同意，应急指挥中心提出解除现场应急状态的建议，向应急领导小组报告，由应急领导小组宣布解除应急响应。

8.8.2.8 后期处置

（1）事故发生后，及时查清事故原因，采取有效的防护措施，避免类似事故发生。同时，避免无关人员进入事故现场。

（2）于应急终止后编制突发环境事件总结报告，并组织对环境应急预案进行评估，并及时修订。

（3）根据事故调查结果，对现有的防范措施指出其有效性和不足之处，提出整改意见。

（4）在事故应急中消耗、使用的应急物资、器材等各类资源进行补充，尽快重新处于应急备用状态。

（5）应急终止后，应急监测组应独立或配合政府监测机构按应急监测方案继续跟踪环境质量监测指标，确保所有的指标在标准范围内。如果事故后的监测发现事故现场及其影响范围的环境介质仍受到污染，应继续进行合理的清理工作；如发现环境介质不符合环境质量标准，应立即通知相关部门，及时论证并采取措施开展处理、修复。

8.8.2.9 应急保障

按照广东石化统一规划，参加区域应急联防；加强公司应急队伍的业务培训和应急演练，整合公司现有应急资源，提高装备水平；充分利用社会应急资源，签订互助协议，提供应急期间的医疗卫生、治安保卫、交通维护和运输等应急救援力量的保障；加强广大员工应急能力建设，鼓励专兼职应急义务志愿者参与应急工作。

8.8.2.10 应急演练和培训

质量健康安全环保部制定公司级演练计划并组织演练，各二级单位制定本单位演练计划并组织演练。

通过演练，锻炼和提高相关人员在突发事故情况下的快速抢险救援，及时营救伤员、

正确指导和帮助员工防护和撤离、有效消除危害后果、提高现场急救和伤员转送等应急救援技能和应急反应综合素质、有效降低事故危害，减少事故损失。

广东石化为各类专业应急人员、应急指挥人员、员工安排相关的应急培训，使其了解并掌握应急预案总体要求以及各岗位具体要求。

8.8.2.11 应急联动

广东石化应急预案体系由 1 个总体应急预案和 16 个专项预案组成，《突发环境事件应急预案》是公司总体应急预案中的一环，与《危险化学品泄漏突发事件专项预案》《重污染天气应急预案》《长输管线突发事件专项应急预案》《自然灾害突发事件专项预案》等 15 个专项预案并列组成公司应急预案体系。

本预案是广东石化的综合应急预案中的突发环境事件应急预案。服从国家、广东省、揭阳市、揭阳大南海石化工业区、中国石油天然气集团公司、广东石化相关预案的统一管理。广东石化有限责任公司突发环境事件应急预案作为公司的专项预案，指导广东石化环境应急工作的总体思路、程序和要求，主要体现战略性，本预案在分公司综合应急预案及园区突发环境事件应急预案中起到承上启下的作用。上级预案包括《广东省突发环境事件应急预案》《揭阳市突发环境事件应急预案》《揭阳大南海石化工业区突发环境事件应急预案》《中国石油集团公司环境突发环境事件应急预案》及《广东石化突发事件总体应急预案》，下级预案包括公司下属各生产部突发环境事件应急预案、装置级应急预案及装置应急处置卡，生产部突发环境事件应急预案是针对厂区内的环境危险目标而制定的应急预案，规定所辖区域内环境应急工作的具体部署和方式方法，主要体现战术性，装置应急预案是针对装置内具体风险物质或设备而制定的应急预案，主要体现操作性。环境应急预案分级启动，启动下一级预案的同时上一级预案进行预警，上一级预案启动时，下一级单位配合上一级单位进行预案执行，当突发环境事件的影响超过广东石化应对能力时，应立即联系揭阳大南海石化工业区应急预案或揭阳市突发环境事件应急预案或广东省突发环境事件应急预案。

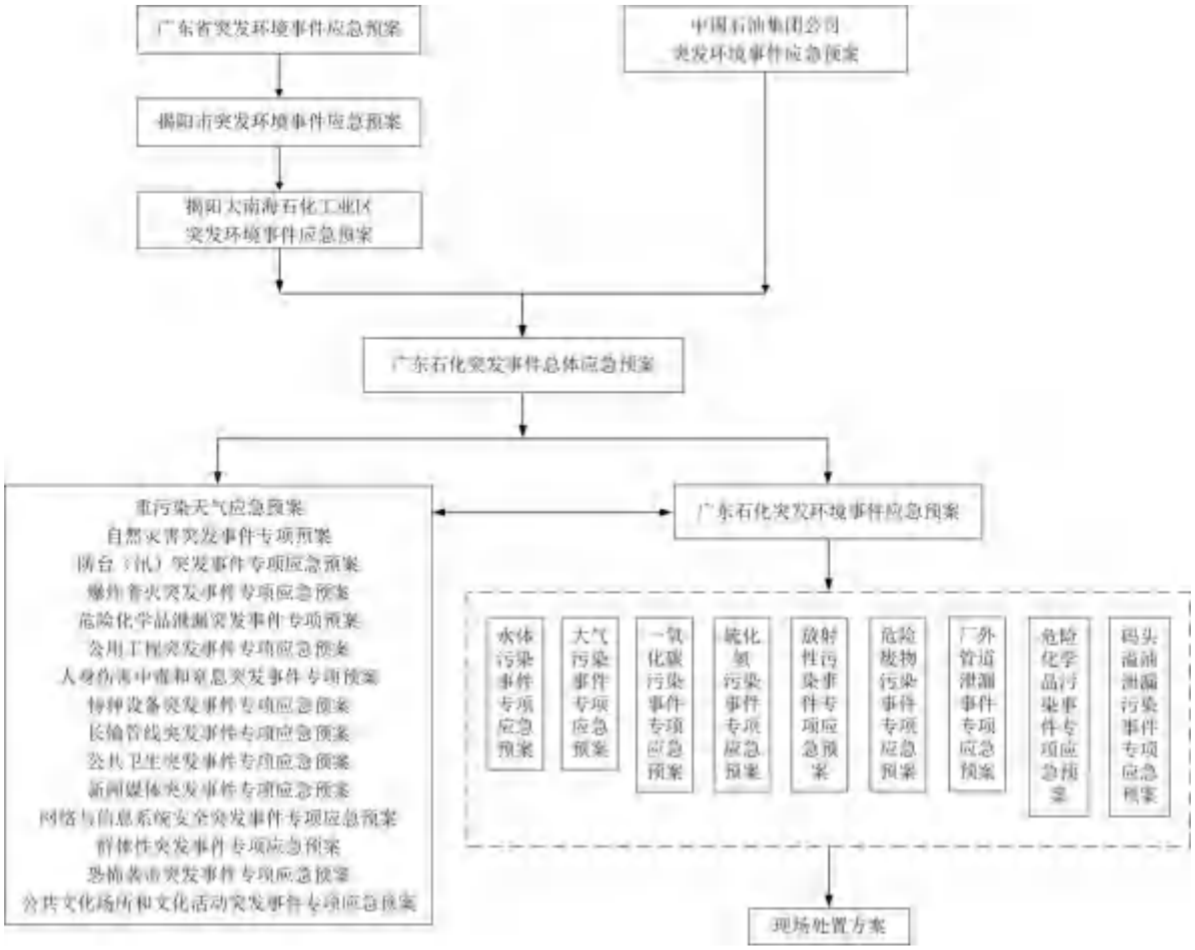


图 8.8-4　广东石化突发环境应急预案体系关系图

8.9　结论与建议

8.9.1　项目危险因素

8.9.1.1　物质危险性

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 辨识，本项目涉及的环境风险物质主要为丙烯、乙烯、丁烯、氢气、三乙基铝和己烷，最大存在量为丙烯 150t，乙烯 1t，丁烯 1.38t，氢气 1t，三乙基铝 0.5t，己烷 23t。

8.9.1.2　生产系统危险性

本项目涉及聚合工艺，M=20，以 M2 表示。

8.9.2　环境敏感性及事故环境影响

8.9.2.1　环境敏感性

本项目周边 5 km 范围内人口总数＞5 万人，属于《建设项目环境风险评价技术导

则》（HJ 169-2018）中附录 D.1 大气环境敏感程度分级中的“E1 环境高度敏感区”。

本项目占地为工业园区规划的工业用地，项目与所在区域地下水无水力联系，不是集中式饮用水水源（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）准保护区和补给径流区，周边水井不作为饮用水井，不是分散式水源地，本项目所在区域地下水功能敏感性为“不敏感 G3”。根据调查，项目所在区域包气带厚度为 100m 以上，包气带垂直渗透系数为 1.02×10^{-3}~1.57×10^{-3}cm/s，本项目所在区域包气带防污性能分级为“D1”。根据地下水环境敏感程度分级原则，项目所在区域地下水功能敏感性为“E2 环境中度敏感区”。

8.9.2.2 事故环境影响

丙烯反应器泄漏事故情形发生时，最常见气象条件下到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 12.5m，到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 34.3m，此范围内均无大气环境保护目标；最不利气象条件下到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 12.9m，到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 51.5m，此范围内均无大气环境保护目标。

本项目事故废水包括泄漏物料、稀释消防水、事故发生时必须收集的雨水、事故发生时必须收集的生产废水等。本项目在发生事故时，事故废水防控容积为 200000m^3（化工区事故水转输池 20000m^3，事故水收集池 180000m^3）。本项目的事故废水量为 3451.35m^3，事故废水收集系统满足事故废水的储存要求。

8.9.3 环境风险防范措施和应急预案

8.9.3.1 大气风险防范措施

为了预防大气环境风险，本项目在设计中有针对性地采取了事故预防、事故预警、事故应急处置等措施。

8.9.3.2 事故废水风险防范措施

本项目装置区设置围堰，发生火灾事故时收集消防废水、污染雨水，经事故水管网送入厂区事故水池，之后限流送污水处理场处理。

本项目事故废水量为 3451.35m^3，全厂事故废水防控措施容积为 200000m^3（化工区事故水转输池 20000m^3，事故水收集池 180000m^3），因此本项目发生事故时事故废水可以得到控制，确保不会污染外环境。

8.9.3.3 企业环境应急预案要求

本项目纳入全厂环境风险管控，依托现有的《广东石化有限责任公司突发环境事件应急预案》，同时该预案已在揭阳市环境应急中心备案。

8.9.4 环境风险评价结论

从环境风险控制的角度来评价，采取相应应急措施，能大大减少事故发生概率，并且一旦发生事故，能迅速采取有力措施，减小环境污染。在落实本项目提出的环境风险减缓和防范措施及应急预案，并按照国家环境风险管理相关要求的前提下，本项目潜在的事故风险是相对较小且可控的。

附表 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	丙烯、乙烯、丁烯、氢气、三乙基铝和己烷			
		存在总量/t	丙烯 150t，乙烯 1t，丁烯 1.38t，氢气 1t，三乙基铝 0.5t，己烷 23t			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 0 人		5 km 范围内人口数约≥5 万人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			/ 人
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐	F2 ☐	F3 ☑
			环境敏感目标分级	S1 ☐	S2 ☑	S3 ☐
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐	G2 ☐	G3 ☑
			包气带防污性能	D1 ☑	D2 ☐	D3 ☐
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q＜1 ☐	1≤Q＜10 ☐	10≤Q＜100 ☑	Q＞100 ☐
		M 值	M1 ☐	M2 ☑	M3 ☐	M4 ☐
		P 值	P1 ☐	P2 ☑	P3 ☐	P4 ☐
环境敏感程度		大气	E1 ☑		E2 ☐	E3 ☐
		地表水	E1 ☐		E2 ☐	E3 ☑
		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	腐蚀性 ☐			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		大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 12.9m		
				大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 51.5m		
	地表水	最近环境敏感目标 / ，到达时间为 /h				
	地下水	下游厂区边界到达时间为 /d				
		最近环境敏感目标为 / ，到达时间为 /d				
重点风险防范措施		1.严格按照《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）等相关规范要求进行设计，设备选型符合国家有关设备安全规范要求，各风险单元配套完善的消防、预警设施 2.各风险单元针对危险物质特性和可能的风险事故类型设置可燃或有毒气体报警装置				
结论与建议		企业在严格落实设计、安全、环保各项风险防范措施的前提下环境风险可防控				

9 环境保护措施及其可行性论证

9.1 施工期污染防治措施及其可行性论证

本项目主要通过对现有 20 万吨/年聚丙烯装置的第一聚合反应 200 工段、反应器粉料输送 240 工段、第二聚合反应 250 工段和粉料脱活 300 工段进行改造。改造工程基本位于现有 20 万吨/年聚丙烯装置主体框架内，主体框架内地面硬化、污水集输设施完备，施工期对环境造成的影响主要为大气环境影响、噪声环境影响和固体废物环境影响等，对水环境、土壤环境和生态环境的影响轻微。具体分析如下：

9.1.1 施工期废气治理措施及其可行性论证

本项目施工期的大气环境影响主要为施工作业、改造工程焊接、防腐涂料作业等对环境造成的不利影响，具体分析如下：

9.1.1.1 施工作业废气环境保护措施及可行性论证

在本项目施工期间采用的施工机械和车辆提倡采用清洁能源作为燃料或动力，采用柴油机械应满足《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》（HJ1014-2020）标准要求。施工期间施工机械、车辆的维修保养，采用尾气净化装置，提倡使用高清洁度燃料，抑制尾气污染。运输车辆禁止超载运行，不得使用劣质燃料。

根据类比调查，在一般的情况下，距离施工现场 150m 处 CO、氮氧化物及碳氢化合物等污染物的浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级浓度限值。污染范围多集中在厂址内及周边区域，当施工结束后，该影响将随之消失。由于施工场地位于广东石化厂区内，作业范围很小，因此不会对周边区域的大气环境产生明显影响。

9.1.1.2 焊接烟气环境保护措施及可行性论证

本项目施工期间焊接烟气出现在设备、管道及钢结构安装过程中，焊接点主要集中在现有 20 万吨/年聚丙烯作业框架区内，焊接作业内容很少。焊接烟气属于间断的无组织排放，产生的烟尘自重较大，影响范围集中在作业现场附近。当施工结束后，该影响将随之消失，因此施工期间的焊接烟尘属于短期影响。焊接烟气产生点较为分散，且为露天操作，影响属短期影响，只要在施工期间工人做好自身防护，对周围环境的影响不大。

9.1.1.3 挥发性有机物环保措施及可行性论证

施工期间在设备保护时需要使用防腐涂料等进行刷涂作业，会有挥发性有机物产生，主要通过无组织排放。要求企业在施工期间选用低 VOCs 含量或者水性涂料代替油性涂料从源头上控制 VOCs 的产生量及排放量。施工作业结束后，其影响也随之消失，属于短期影响。

9.1.2 施工期废水环境保护措施及可行性论证

9.1.2.1 施工期生活污水环境保护措施及可行性论证

项目施工过程中会产生一定量的生活污水，其中主要污染物为 COD、氨氮、悬浮物等。本项目施工作业内容较少，施工场地内的施工人员一般在 20~30 人以内，且不在施工场地内设置生活营区。生活污水依托广东石化厂内现有污水处理场处理达标后排放，不会对当地水环境造成不利影响。

9.1.2.2 施工生产废水环境保护措施及可行性论证

施工期生产废水主要为改造工程的管道或设备试压清洗过程中产生的废水。清洗试压废水中除含少量的铁锈等悬浮物，产生量较小，经沉淀处理后可循环利用或者场地内洒水降尘使用，不会对当地水环境造成不利影响。

9.1.3 施工期噪声环境保护措施及可行性论证

施工期的主要噪声源为各种施工机械所产生的噪声，瞬时噪声相对较高，虽持续时间较短，但会对周围环境产生一定的影响，应加强管理措施，尽量减少噪声影响并按照当地主管部门的要求，履行施工登记和审批程序，并做好施工进度安排，并加强对施工人员的教育和提高，做到文明施工，将施工期间产生的噪声污染降低到最低程度。施工期采取的主要环境保护措施如下：

（1）尽量采用低噪声设备。施工机械要注意保养、合理操作，尽量使机械噪声降低至最低水平。

（2）合理制定施工计划，严格控制和管理产生噪声的设备使用时间。

（3）针对运输车辆须规划好运输路线，限定运输时间、车速，降低运输过程中的噪声影响。

9.1.4 施工期固体废物环境保护措施及可行性论证

施工期的固体废物主要包括施工人员生活垃圾以及施工废物等。施工期间产生的固

体废物，采取的环境保护措施如下：

（1）施工期间工程废物及时清运，运输车辆必须按照有关要求配备密闭装置，定期检查车辆在运输路线上是否有洒落情况并及时清理。

（2）参照国外推广绿色建筑施工的经验，施工期间产生的垃圾分类回收处理，生活垃圾不得混入其他固体废物中，以免造成二次污染。

（3）物料堆场和各类施工现场遗留的建材废料和建筑垃圾等要根据施工进度，组织或委托当地有关部门彻底清理并采取妥善处理。

（4）建筑垃圾的产生与收集、贮存与运输、利用与处置过程应按照《建筑垃圾污染控制技术规范》（HJ1462-2026）中的相关要求进行控制并按要求建立台账并按标准要求记录相关内容，台账保存时间不少于 5 年。

9.1.5 施工期土壤及生态保护措施

本项目施工作业范围均在现有 20 万吨/年聚丙烯装置主体框架内，施工作业基本在生产框架以上，对土壤和生态环境不会造成不利影响。施工期应做好以下生态环境保护措施：

（1）施工场地要及时清理，施工期间产生的固废及时清理，严禁随处堆放。

（2）做好施工期间施工机械漏油等突发事件，一旦发生此类事件，应及时启动对应预案，及时清理地面，避免对土壤和地下水环境造成不利影响。

9.2 运营期污染防治措施及其可行性论证

本项目的技术改造是在不改变现有 20 万吨/年聚丙烯装置的工艺流程和技术路线的前提下进行，主要针对生产三元共聚产品原辅材料的变化进行适应性改造，改造内容仅涉及第一聚合反应 200 工段、反应器粉料输送 240 工段、第二聚合反应 250 工段和粉料脱活 300 工段。因此，本项目的产排污环节与技术改造前基本一致，不发生明显变化。具体分析如下：

9.2.1 废气污染防治措施及其可行性论证

本技术改造项目的废气产排污环节和工艺废气污染控制措施在技改前后不发生明显变化，主要变化为新增设备的动静密封点会导致本装置的 VOCs 无组织排放量相应的增加，除此之外，其他废气污染控制措施与改造前一致。本次评价重点对现有的废气污染控制措施的有效性和可行性进行说明和分析。

9.2.1.1 工艺废气污染控制措施

现有 20 万吨/年聚丙烯装置正常生产过程中，添加剂卸料站、添加剂罐排放的废气、颗粒缓冲料斗排气经袋式除尘后排入大气；挤压机料斗排放气、粒料干燥器废气、掺混料仓脱气过滤器排放气，经除尘器过滤后排入大气。当生产过氧化物标号产品时，轻烃含量较高则依托 50 万吨/年聚丙烯装置 RTO 燃烧处理；产品料仓淘析器废气，经过滤后排入大气；原料精制单元间断排放的再生气分离器废气，由排气筒排入大气；真空尾气风机排气依托 50 万吨/年聚丙烯装置 RTO 燃烧处理。本项目改造后废气排放量及污染物浓度不变。

表 9.2-1 废气治理设施一览表

类型	废气	治理/防范措施	排放口	变化情况
有组织	添加剂罐排放的废气	袋式除尘	DA052	无变化
	添加剂卸料站排放的废气	袋式除尘	DA054	
	掺混尾气	除尘器	DA059	
	淘析尾气	除尘器	DA061	
	挤压机尾气分离器排气	除尘器	DA062	
	再生气分离器排气	再生气分离罐	DA066	
	颗粒缓冲料斗排气	/	DA069	
	粒料干燥器废气	除尘器	DA073	
	真空尾气风机排气	焚烧	DA099	
无组织	动静密封点无组织排放废气	泄漏检测与修复	/	
备注：掺混尾气、挤压机尾气分离器排气、粒料干燥器废气当生产过氧化物标号产品时，轻烃含量较高时则依托 50 万吨/年聚丙烯装置 RTO 燃烧处理。				

9.2.1.2 污染防治措施可行性分析

（1）除尘

添加剂卸料站、添加剂罐排放的废气、颗粒缓冲料斗排气经袋式除尘后排入大气；挤压机料斗排放气、粒料干燥器废气、掺混料仓脱气过滤器排放气，经除尘器过滤后排入大气；产品料仓淘析器废气，经过滤后排入大气。

袋式/旋风除尘器是高效除尘设备之一。在实际工程应用中，对微细颗粒物有很高的捕集率较高。在钢铁、水泥、化工、电力等行业得到广泛的应用，具有成熟稳定、技术先进、安全可靠、经济合理等优点。袋式/旋风除尘技术属于《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ853-2017）推荐可行技术。

（2）50 万吨/年聚丙烯装置 RTO 燃烧处理

添加剂卸料站、添加剂罐排放的废气、颗粒缓冲料斗排气、挤压机料斗排放气、粒料干燥器废气、掺混料仓脱气过滤器排放气、真空尾气风机排气，当生产过氧化物标号产品时，轻烃含量较高依托 50 万吨/年聚丙烯装置 RTO 燃烧处理。

50 万吨/年聚丙烯装置 I 和 20 万吨/年聚丙烯装置在生产过氧标号产品时产生的含烃废气采用一套 RTO 焚烧热处理，RTO 位于聚丙烯装置 I（50 万吨/年聚丙烯装置）界区内。设计处理规模为 56875Nm³/h，操作弹性为 25%～105%。

RTO 系统处理废气主要来自两套聚丙烯装置生产过氧标号产品时，造粒机干燥器排放气、挤压机料斗/过滤器排放气和掺混料仓过滤器排气。进气含有较高浓度非甲烷总烃，设计浓度为 800~1500ppm。

RTO 焚烧炉由三个蓄热槽及一个燃烧室构成，内腔采用陶瓷纤维棉进行保温。装置废气进入 RTO，通过进气通道从下而上通过一半蓄热床，将温度提升到接近完全燃烧的温度，进入燃烧室发生氧化反应。在系统运转过程中，工艺废气通过上一循环为出口状态的高温蓄热床预热，工艺废气经过此高温蓄热床预热后温度快速上升。当此工艺废气进入燃烧室后，发生氧化反应，反应后气体进入另外一床蓄热陶瓷，热量将被此蓄热陶瓷吸收。废气中的有机物在燃烧室被氧化分解为二氧化碳和水，净化后的废气降温后排入大气。一个工艺循环过程如下：

表 9.2-2 RTO 炉工艺循环过程

蓄热槽编号	I	II	III
第一阶段	入气	出气	吹扫
第二阶段	吹扫	入气	出气
第三阶段	出气	吹扫	入气

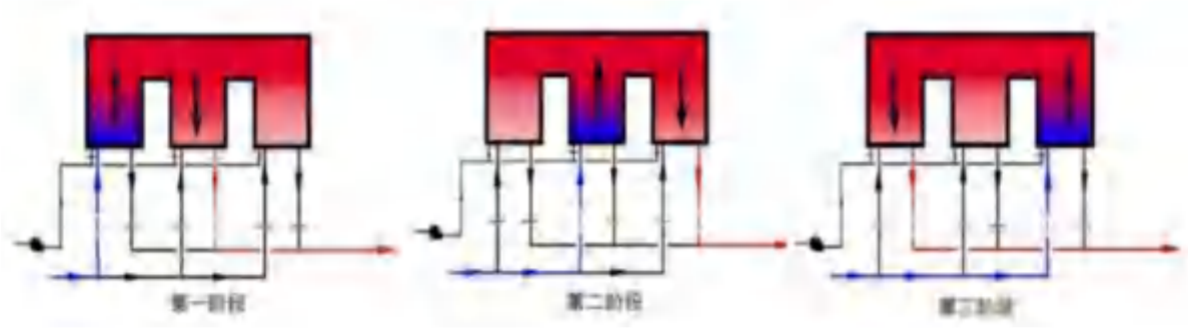


图 9.2-1 RTO 炉工艺循环过程图

20 万吨/年聚丙烯装置现有废气排放口执行标准见表 9.2-2。

表 9.2-3 20 万吨/年聚丙烯装置排放口执行标准

排放口编号	排放口名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准		
			名称	浓度限值	速率限值（kg/h）
DA052	聚丙烯装置Ⅱ添加剂罐废气排放口	挥发性有机物	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB	60mg/Nm³	/
		颗粒物		20mg/Nm³	/
DA054	聚丙烯装置Ⅱ添加剂卸料站废气排放口	挥发性有机物		60mg/Nm³	/
		颗粒物		20mg/Nm³	/

排放口编号	排放口名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准		
			名称	浓度限值	速率限值（kg/h）
DA059	聚丙烯装置Ⅱ掺混料仓废气排放口	颗粒物	31572-2015，含2024年修改单）表5	20mg/Nm³	/
		挥发性有机物		60mg/Nm³	/
DA061	聚丙烯装置Ⅱ淘析器废气排放口	颗粒物		20mg/Nm³	/
		挥发性有机物		60mg/Nm³	/
DA062	聚丙烯装置Ⅱ挤压机料斗废气排放口	颗粒物		20mg/Nm³	/
		挥发性有机物		60mg/Nm³	/
DA066	聚丙烯装置Ⅱ再生气分离罐废气排放口	挥发性有机物		60mg/Nm³	/
		颗粒物		20mg/Nm³	/
DA069	聚丙烯装置Ⅱ颗粒缓冲料斗废气排放口	挥发性有机物		60mg/Nm³	/
		颗粒物		20mg/Nm³	/
DA073	聚丙烯装置Ⅱ粒料干燥器废气排放口	挥发性有机物		60mg/Nm³	/
		颗粒物		20mg/Nm³	/

依托的 50 万吨/年聚丙烯装置 RTO 焚烧炉排放口执行标准见表 9.2-4。

表 9.2-4 聚丙烯装置 1 RTO 焚烧炉排放口执行标准

排放口编号	排放口名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准		
			名称	浓度限值	速率限值（kg/h）
DA099	聚丙烯装置IRTO排放口	颗粒物	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含2024年修改单）表5	20mg/Nm³	/
		氮氧化物		100mg/Nm³	/
		挥发性有机物		60mg/Nm³	/
		二氧化硫		50mg/Nm³	/

本次评价采用 2025 年实测数据说明现有废气污染控制措施的可行性。2025 年上述排放口污染物排放情况见下表。

表 9.2-5 20 万吨/年聚丙烯装置废气排放口达标情况

排放口编号	污染物	许可排放浓度限值（mg/m³）	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数量	超标率（%）
			最小值	最大值	平均值		
DA052	颗粒物	20	<1.0	1.6	0.85	0	0
DA054	颗粒物	20	<1.0	4.1	1.042	0	0
DA059	挥发性有机物	60	8.38	59.6	23.02	0	0
	颗粒物	20	<1.0	2.7	0.89	0	0
DA061	挥发性有机物	60	0.46	17	4.05	0	0
	颗粒物	20	<1.0	1.7	0.68	0	0
DA062	挥发性有机物	60	0.77	9.76	5.152	0	0
	颗粒物	20	<1.0	1.3	0.9	0	0
DA066	挥发性有机物	60	0	0	0	0	0
DA069	颗粒物	20	<1.0	9	2.767	0	0
DA073	挥发性有机物	60	0.64	14.7	4.09	0	0
	颗粒物	20	<1.0	6.4	1.97	0	0
DA099	二氧化硫	50	<2	<3	1.29	0	0

	挥发性有机物	60	0.71	17.7	4.15	0	0
	氮氧化物	100	<3	8	4.79	0	0
	颗粒物	20	<1.0	1.6	0.59	0	0

本项目实施后，20 万吨/年聚丙烯装置排放废气量及污染物浓度不变，通过上表可知，2025 年全年 20 万吨/年聚丙烯装置废气排放口和依托的 RTO 焚烧炉废气污染物排放满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5 特别排放限值，废气污染控制措施可以实现达标稳定运行，废气污染控制措施可行。

本次改造项目工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，均采用密封焊；所有输送含挥发性有机物的工艺管线和设备的排放口都必须封堵等措施，以减少挥发性有机物的无组织排放。

本次改造项目非正常工况产生的废气送火炬管网。

本次改造项目投产后，聚丙烯装置满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）“表 7 合成树脂企业挥发性物料输送（转移）、装卸废气控制措施”。

9.2.1.3 无组织废气污染控制措施

本项目为技改项目，主要改造内容如下：

（1）增加共聚单体界区进料线和第一反应器、第二反应器共聚单体（丁烯、己烯）进料流量控制。

（2）增加活性控制剂注入至第二反应器循环气压缩机入口。

（3）增加丙烯进料泵、丙烯蒸发器、丙烯过热器，产生气相丙烯用于第一反应器一区循环气。

（4）在脱气仓下增设破块器。

（5）在气相、液相排放线上增设取样器，为引入丁烯组分后准确分析气相、液相排放组分；

针对以上改造内容，本项目无组织废气污染控制应按照以下原则，按照改造项目的实际情况，采取污染控制措施或者采用等效措施：

（1）管道布置

①工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，尽量采用密封焊，其检漏井设置井盖封闭；

②在可能产生烃类排放物扩散地区的排放口应设置低围堰和密闭排放；

③所有输送含烃类物质的工艺管线和设备的排放口都必须封堵。

（2）管道材料

①工艺管道不得使用脆性材料，如不可避免时，对其阀门、法兰、接头、仪表或视镜处设保护罩；

②剧烈循环条件下的管道和预计有频繁大幅度温度循环条件下的管道不得采用平焊法兰；

③在满足工艺要求条件下，对有剧烈循环条件易产生泄漏处的垫片，提高垫片级别，如改变类型等；

④工艺管道上所有阀门采用与之对应的可靠密封结构；

⑤不得使用带填料密封的补偿器；

⑥管道接头不得采用钎焊接头、粘接接头、胀接接头及填充物堵缝接头。

（3）工艺中选用的阀门、设备等均采用密封性能好的设备，以减少生产过程中的无组织排放。

（4）泵类

泵类的设备改进包括设置密闭尾气系统、采用填充阻隔介质的双向机械密封，或者用无泄漏型泵替换现有泵。建议新增泵采用无泄漏型机泵或者机械密封性能良好的其他类型泵。

双向机械密封为两层密封，在两层密封间填充循环的阻隔介质，阻隔介质可维持比泵内介质或高或低的压力。如果阻隔介质的压力比泵内介质高，泵内介质就不会向外环境泄漏。带有双向机械密封的泵类设备，若阻隔介质的压力比泵内介质高，在内外密封不同时失效的前提下，其对泄漏的控制效率实际上为 100%。

如果阻隔介质的压力比泵内介质低，内层密封的泄漏会导致泵内介质进入阻隔介质。为防止泵内介质进入大气，应采用阻隔介质存储系统。在阻隔介质存贮槽内，泵内介质经脱气进入密闭尾气系统。

双向机械密封实际上可达到的泄漏控制效率取决于密封失效的频率。内外双层密封的同时失效会导致工艺介质相当大的泄漏。为对密封失效做出快速反应，对阻隔介质进行压力检测可用于判别密封是否失效。

（5）阀类

如果工艺介质与阀杆隔离，就可以消除工艺阀门泄漏。若涉及新增此类设备，建议采取隔膜阀和波纹管密封阀两种无泄漏型阀门，这两种阀门的泄漏控制率可达 100%。

（6）连接件

若由于安全、维修、工艺改进或阶段性设备移除等原因不需连接件的情况下，可以通过将连接件焊接起来而消除泄漏。

（7）开口管线

开口管线泄漏出的气体可以通过在开口端正确安装管帽、管堵或者二次阀进行控制。如果安装了二次阀，当用阀门对阀门间的介质进行捕集时，上游阀门应先行关闭。

（8）取样管

取样管的泄漏来自为得到有代表性的工艺介质样品而对取样管进行扫线。减少取样管泄漏的措施有两种：一是采用闭路循环采样系统，二是收集扫线的工艺介质并送至控制设施或返回工艺系统中。节流阀等设施可用于产生取样管回路的压力降。闭路循环采样系统的控制效率可认为是 100%。

（9）设备与管阀件泄漏检测与维修（LDAR）

设备与管阀件泄漏检测与维修（LDAR）是对识别出的泄漏设备进行检测和修复的一套结构性方法。项目正式投产前应按照《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）中关于 LDAR 工作的相关要求对新增动静密封组件进行建库、检测等工作，制定泄漏检测与修复计划，定期对本项目的设备管阀件等动静密封点进行泄漏检测与修复，其中泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样连接系统每 3 个月检测一次，法兰及其他连接件、其他密封设备每 6 个月检测一次。装置开工后 30 日内进行第一次检测。

9.2.2 废水污染防治措施及可行性论证

本技术改造项目的废水产排污环节和工艺废水污染控制措施在技改前后不发生变化，本项目实施前后废水产生量与排放量不变，由此导致的污水处理场外排废水的量不发生变化。本次评价重点对现有的废水污染防治措施的有效性和可行性进行分析。

9.2.2.1 废水污染防治措施设置原则

（1）生产废水

现有 20 万吨/年聚丙烯装置产生的中和罐废水、工艺洗涤水、切粒排水，排至装置污水收集池经撇沫预处理后，再送厂内污水处理场含油含盐污水处理单元处理。本项目实施后无新增废水。

（2）生活污水

生活污水通过生活污水管道送入污水处理场处理，本项目不新增劳动定员，不新增生活污水。

（3）初期雨水

初期污染雨水通过雨水明沟收集后进入装置区内的初期雨水池，最终送入污水处理场处理。本项目改造内容仍在现有 20 万吨/年聚丙烯装置框架内，不新增用地，初期雨水的产生量改造前后不会发生变化。

（4）循环水场排污

聚丙烯装置循环冷却水依托化工第二循环水场，循环水在循环使用过程中，为降低循环冷却水系统水中的含盐浓度，需排出部分水以及旁滤池冲洗水，循环水排污水不直接排放，送污水处理场处理。根据工程分析化工第二循环水场的能力可以满足本项目技改前后的需求，循环水场排污量技改前后不发生变化。

（5）事故废水

发生事故时，生产装置界区内事故废水经雨水管线收集后自流汇入化工区事故水转输池，再转输至全厂事故水池，全厂事故水池容积 180000m^3，分四格，化工区设事故水转输池 1 座，容积 20000m^3，待事故结束后，事故水池储存的事故废水分批导入污水处理场处理。本项目技改前后，不会发生变化。

9.2.2.2 污水处理场

广东石化现有污水处理场其处理系统主要包括：含油含盐污水处理系统、污水回用处理系统、高含盐污水处理系统，另外配套除臭处理、污泥及固废焚烧系统和配套公用工程。本项目技改前后废水类型、废水量、废水去向均不发生变化，本次评价仅对现有 20 万吨/年聚丙烯装置直接依托的含油含盐污水处理系统、污水回用处理系统和高含盐污水处理系统做简要分析，现有污水处理场其他的配套处理系统本报告不再进行介绍。重点采用污水处理场 2025 年的实际运行数据说明现有污水处理场采用的环保措施的有效性。

（1）含油含盐污水处理系统

二沉池及二沉池前，设计规模 2400m^3/h，两系列设计；二沉池后，设计规模 3400m^3/h；四系列设计。

含油含盐污水处理系统处理采用“调节除油罐+隔油+中和均质+一级气浮+A/O+深度处理（高效沉淀+过滤）”工艺。炼油、化工含油污水、炼油区第一、二循环水场排污

水、石油焦制氢装置灰水预处理设施出水、2#电脱盐污水预处理装置出水、净水厂含盐废水、吉林石化（揭阳）ABS 装置（注：厂中厂，下同）预处理出水、厂区生活污水、污泥系统上清液以及事故污水、全厂事故水池来水等进入含油含盐污水处理系统处理。吉林石化（揭阳）ABS 装置循环水排污水、炼油区第三循环水场排污水、化工循环水排污水直接进入深度处理段（二沉池后）。

来自炼油区、化工区生产装置的含油污水、净水厂含盐水以及事故污水、全厂事故水池来水分别通过计量后进入调节除油罐进行初步除油、沉泥及水量调节。出水进入竖流隔油池，出水自流进入中和池配水池，与炼油区第一、二循环水场排污水、石油焦制氢装置排水、吉林石化（揭阳）ABS 装置预处理出水、2#电脱盐污水预处理装置出水、厂区生活污水、污泥系统上清液等混合后进入中和池。调节污水 pH 值，出水自流进入均质池。在均质池中鼓风曝气，将硫化物氧化为硫酸盐。出水自流进入气浮池，采用部分回流加压溶气气浮工艺，主要用于去除竖流隔油池出水中含有的乳化油及悬浮物。

气浮出水流入 A/O 生化池，与回流污泥和硝化液混合后，在缺氧区进行反硝化反应，将硝酸盐反硝化为氮气去除，生物污泥、污水在好氧区通过曝气进行生物降解，去除 COD，并将氨氮转化为硝酸盐或亚硝酸盐。出水部分回流至生化池的前端，其余进入二沉池，实现污水分离，降低污水的 SS。二沉池沉降的污泥部分由泵提升至生化池预处理区，剩余生化污泥送去污泥处理系统。

炼油区第三循环水场排污水、化工区循环水场排污水、吉林石化（揭阳）ABS 装置循环水排污水分别通过计量后进入调节罐调节后，出水与反洗废水、二沉池出水混合后进入高效沉淀池。经混凝、絮凝、沉淀污泥浓缩、后混凝，降低悬浮物浓度。出水经 V 型滤池进一步处理，由泵送至污水回用处理系统。

含油含盐污水处理系统的工艺流程图如下图所示：

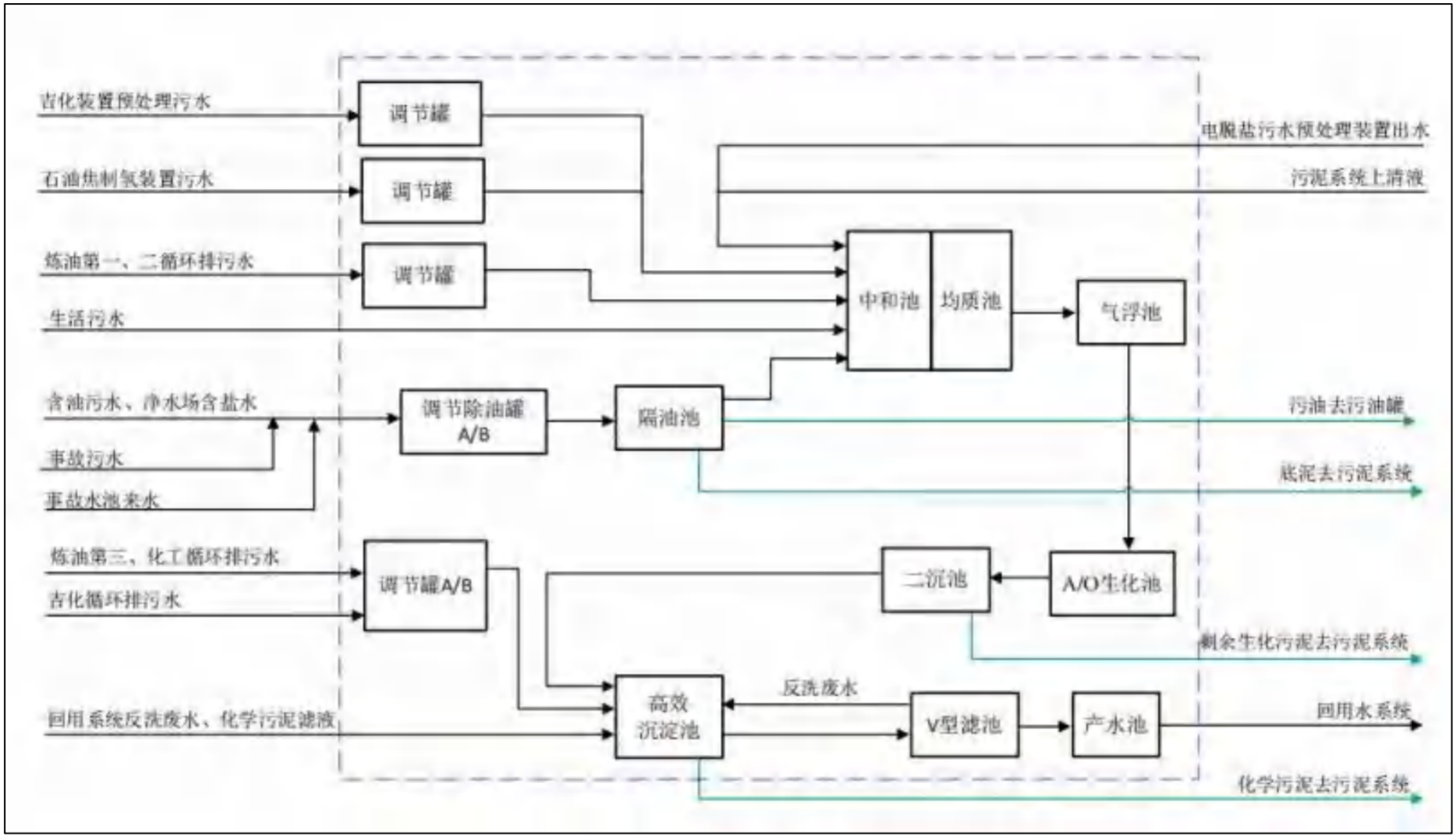


图 9.2-2 含油含盐污水处理系统工艺流程图

含油含盐污水处理系统设计进出水水质见下表。

表 9.2-6 含油含盐系统设计进出水质表

序号	项目	单位	设计进水	设计出水
1	氨氮	mg/L	≤60	≤5
2	石油类	mg/L	≤300	≤5
3	硫化物	mg/L	≤30	≤0.5
4	挥发酚	mg/L	≤30	≤0.3
5	悬浮物	mg/L	≤250	≤3
6	CODcr	mg/L	≤1000	≤60
7	pH	无量纲	6~9	6~9
8	BOD_5	mg/L	≤350	≤10
9	总氮	mg/L	≤70	≤15
10	总硬度	mg/L	≤200	≤100

（2）污水回用系统

污水回用系统预处理段设计规模：3400m^3/h；超滤规模 2400m^3/h，反渗透规模：2100m^3/h，反渗透系统回收率≥70%，脱盐率≥97%，处理后再生水回用至循环水场，浓盐水排至高含盐污水处理系统。

含油含盐污水处理系统出水全部进入污水回用系统深度处理，污水回用系统采用“预处理（臭氧+曝气生物滤池+V 型滤池）+超滤+反渗透”工艺。反渗透系统回收率设计不低于 70%。

含油含盐污水处理系统 V 型滤池产水，通过泵提升至臭氧催化氧化池，与臭氧发生反应，将污水中大分子难降解物质氧化分解为无机物，或小分子可生化有机物，出水进入臭氧缓冲池（水力停留时间为 1h），待污水中的臭氧自行衰减后自流进入曝气生物滤池。

曝气生物滤池运行水流过滤方式为上向流过滤，出水经 V 型滤池过滤，以延长超滤膜使用周期。后经自清洗过滤器后一部分进超滤膜组，超滤产水再经过滤后进反渗透膜，产生的浓盐水进高含盐污水处理系统中和池，反渗透产水一部分作为除盐水站补水，一部分和 V 型滤池产水勾兑后作为循环水补水，还有一部分作为生产水，多余的 V 型滤池产水进入监测池。污水回用系统污水处理工艺流程见下图。

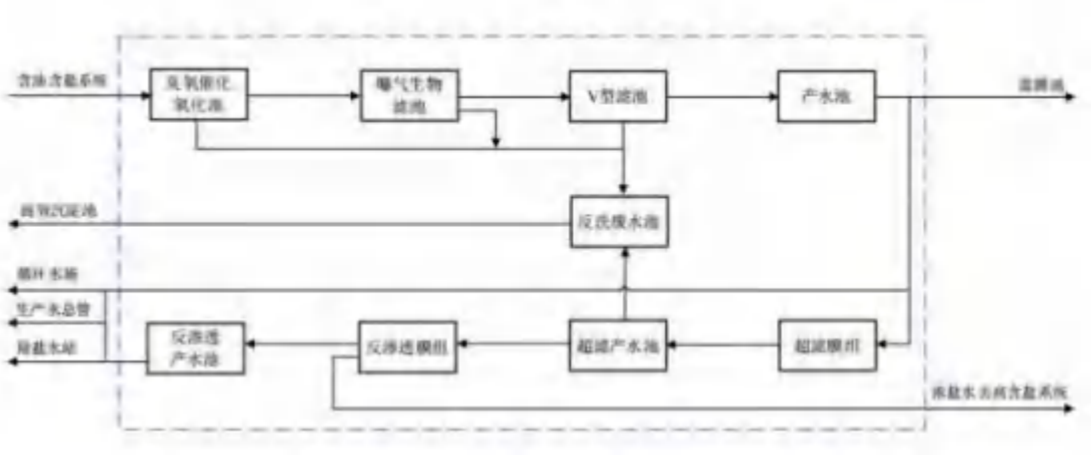


图 9.2-3 污水回用系统工艺流程图

污水回用系统设计进、出水水质见下表。

表 9.2-7 污水回用系统设计进出水水质

序号	项目	单位	设计进水	设计出水
1	石油类	mg/L	≤5	≤0.5
2	CODcr	mg/L	≤60	≤10
3	BOD_5	mg/L	≤10	＜0.5
4	悬浮物	mg/L	≤3	/
5	硫化物	mg/L	≤0.5	/
6	氨氮	mg/L	≤5	≤0.1
7	总氮	mg/L	≤15	/
8	pH 值	无量纲	6~9	6~9
9	总硬度	mg/L	≤100	≤3
10	反渗透水量	m3/h	2160	—

（3）高含盐污水处理系统

高含盐污水处理系统设计规模：1000m^3/h，分 2 个系列。

来自产品码头的压舱水、化工区碱渣处理单元废水、吉化项目废水、污水回用系统浓盐水、1#电脱盐污水预处理装置出水、催化裂化再生烟气脱硫废水、硫磺回收装置烟气脱硫废水、东粤环保项目脱硫废水等进入高含盐污水处理系统处理，采用“气浮+两级 PACT+臭氧氧化+气浮滤池+WAR”工艺。

污水经中和池、均质池，由气浮池出水自流入一级 PACT 配水池，与一级 PACT 沉淀池回流炭泥、二级 PACT 沉淀池回流炭泥、炭泥浓缩池上清液、营养物质（磷酸）混合。一级 PACT 配水池出水自流入一级 PACT 缺氧池，去除污水中的硝态氮和部分有机物，后进入一级 PACT 好氧池，通过好氧生化反应去除污水中的有机氮、氨氮、COD 等污染物。此外，WAR 装置的氧化尾气进入一级 PACT 好氧池，利用粉末活性炭吸附和微生物氧化去除尾气中的污染物。

一级 PACT 好氧池出水自流入一级 PACT 脱气池进行脱气后，进入一级 PACT 沉淀

池进行泥水分离，沉淀下来的炭泥大部分回流到一级 PACT 配水池，少量炭泥排至炭泥浓缩池，将炭泥的含水率降低至 97%，浓缩后的炭泥经泵提升至 WAR 装置进行炭泥再生处理，剩余炭泥排放至污泥系统。炭泥浓缩池浮渣排至一级沉淀池浮渣池，经泵输送至污泥系统。上清液返回一级 PACT 配水池。

一级 PACT 沉淀池出水自流至臭氧接触池，通过投加臭氧，进一步去除污水中难降解的 COD，将 COD 控制在 250mg/L 以下。出水进入二级 PACT 配水池，与二级 PACT 沉淀池回流炭泥、WAR 装置再生炭泥、新鲜炭以及气浮滤池反洗废水混合。二级 PACT 配水池出水自流入二级 PACT 缺氧池，去除污水中的硝态氮和部分有机物。

出水自流入二级 PACT 好氧池，通过好氧生化反应去除污水中的有机氮、氨氮、COD 等污染物。后自流入二级 PACT 脱气池进行脱气，出水进入二级 PACT 沉淀池进行泥水分离，出水 COD 控制在 30mg/L 以下，总氮控制在 15mg/L 以下，沉淀下来的炭泥大部分回流到二级 PACT 配水池，少量炭泥回流到一级 PACT 配水池。

二级 PACT 沉淀池出水自流进气浮滤池，与除盐水站装置清净废水、催化裂化烟气脱硫废水及东粤环保项目高含盐废水混合。在气浮前端设有混凝池、絮凝池，絮凝后，进入气浮滤池。气浮滤池出水部分加压回流至溶气罐，浮渣自流入浮渣池，输送至污泥处理系统。气浮滤池产水自流进入产水池。最终处理后的污水与回用系统 V 型滤池产水混合，进入监测池，监测池出水设置在线分析仪，在线检测 COD、石油类、pH、氨氮、总氮、总磷出水指标，达标则经提升泵最终排海，如不达标则通过自动阀门切换至事故水罐。

气浮滤池运行过程中需定期进行反洗，反洗产生的废水排入反洗废水池，经泵提升后进入二级 PACT 配水池。

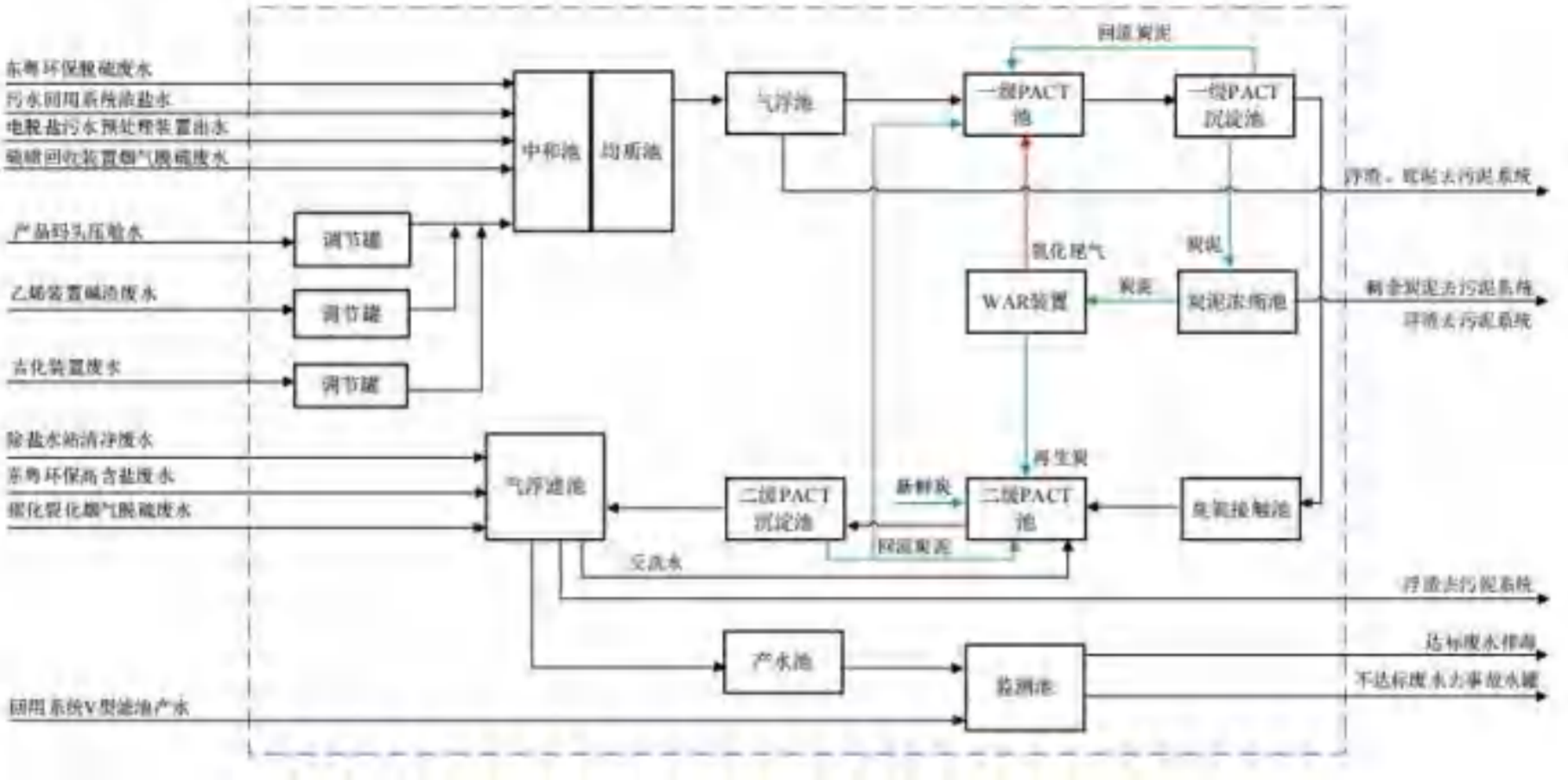


图 9.2-4 高含盐污水处理系统工艺流程

高含盐污水处理系统设计进水水质见下表。

表 9.2-8 高含盐污水处理系统设计进水水质

序号	项目	单位	设计进水	设计出水
1	氨氮	mg/L	≤50	≤5
2	石油类	mg/L	≤50	≤3
3	硫化物	mg/L	≤30	≤0.5
4	挥发酚	mg/L	≤40	≤0.3
5	悬浮物	mg/L	≤100	≤20
6	CODcr	mg/L	≤1300	≤50
7	pH		6~9	6~9
8	BOD5	mg/L	≤130	≤10
9	总氮	mg/L	≤70	≤20
10	总氰化物	mg/L	≤5	≤0.3
11	总磷	mg/L	≤2	≤0.5

污水处理场废水外排标准执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）直接排放限值，并执行《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）一级标准，各标准从严取值。2025 年污水处理场废水排放口污染物排放口情况见下表。

从表中数据可知，2025 年广东石化污水处理场废外排口的各污染物均满足外排标准，本项目依托的各污水处理系统能够有效运行，从生产工艺和运行能力等方面，均具备接收和处理本项目生产废水的能力。

表 9.2-9 废水排放口污染物浓度一览表

排放口编号	污染物	许可排放浓度限值 (mg/L)	有效监测数据（日均值）数量	浓度监测结果（日均浓度，mg/L）			超标数量	超标率 (%)
				最小值	最大值	平均值		
DW007	pH 值	6~9	365	7.7	8	7.85	0	0
	丙烯腈	2	2	<0.025	<0.025	0.013	0	0
	乙苯	0.4	12	<0.002	<0.002	0.001	0	0
	五日生化需氧量	20	12	6.35	8.825	7.096	0	0
	化学需氧量	60	354	6.062	41.007	20.881	0	0
	可吸附有机卤化物	1	12	0.182	0.326	0.243	0	0
	对二甲苯	0.4	12	<0.002	<0.002	0.001	0	0
	总有机碳	20	12	7.64	13.2	10.281	0	0
	总氮（以 N 计）	40	336	0.635	5.011	2.041	0	0
	总氰化物	0.5	12	<0.001	0.008	0.003	0	0
	总磷（以 P 计）	1	53	0.048	0.19	0.105	0	0
	总钒	1	12	<0.01	0.08	0.029	0	0
	总铜	0.5	12	<0.003	<0.006	0.002	0	0
	总锌	2	12	<0.004	0.014	0.006	0	0

	悬浮物	30	53	2	4	2.19	0	0
	挥发酚	0.3	53	<0.001	0.001	0.0006	0	0
	氟化物（以F-计）	10	12	4.3	7.652	5.885	0	0
	氨氮（NH_3-N）	8	358	0.0037	0.4565	0.048	0	0
	流量	/	365	7606.0797	21192.8406	14285.551	0	0
	甲苯	0.1	12	<0.002	<0.002	0.001	0	0
	石油类	5	53	<0.06	0.06	0.038	0	0
	硫化物	0.5	53	<0.005	0.045	0.009	0	0
	苯	0.1	12	<0.002	<0.002	0.001	0	0
	苯乙烯	0.2	12	<0.003	<0.003	0.0015	0	0
	邻二甲苯	0.4	12	<0.002	<0.002	0.001	0	0
	间二甲苯	0.4	12	<0.002	<0.002	0.001	0	0

9.2.3 固体废物污染防治措施及其可行性分析

本项目产生的工业固体废物按照《中华人民共和国生态环境法典》的“减量化、资源化、无害化”的原则，结合《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035-2013）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物处置工程技术导则》（HJ 2042-2014）等要求，对项目产生的固体废物进行收集、贮存、转运、处理或处置。

9.2.3.1 危险废物分类处理处置措施

本项目的实施不改变装置工艺流程，主要固体废物产废单元未涉及改造，装置产品总产量和年运行时间不变，技改前后固体废物产生量和种类不变。装置产生的危险废物根据《国家危险废物名录》（2025 版）的分类，并依照危险废物的成分、性质等进行有效的处理/处置。本次改造前后固废种类及产生量不变，根据广东石化目前管理要求，本装置产生的危险废物为 HW06、HW08、HW13、HW50，其中催化剂配置单元的废催化剂（废己烷）送全厂危废焚烧炉焚烧处置，废烷基铝收集并经失活处理后外委有资质的单位回收处置，其余危险废物外委有资质的单位处置。

9.2.3.2 危险废物贮存设施及管理要求

现有装置产生的废吸附剂、废干燥剂、废瓷球，催化剂配置单元的废催化剂（废己烷）、废烷基铝和废添加剂，固体废物类别均为危险废物，催化剂配置单元的废催化剂（废己烷）送全厂危废焚烧炉焚烧处置，废烷基铝收集并经失活处理后外委有资质的单位回收处置，其余危险废物外委有资质的单位处置。

危废暂存依托广东石化现有危废暂存库，总面积为 2250m^2，包括 1 座 750m^2 甲类库+1 座 1500m^2 乙类库，暂存库设置专人负责管理，制定了厂内转移联单，规范日常

管理。厂内固废转移实施具有审批流程，及固废转移台账。危废暂存库的设计满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求。

危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册。不得将不相容的废物混合或合并存放。记录危险废物情况，记录上注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，及时采取措施清理更换。

①危险废物分类贮存根据其特性、形态及污染防治措施进行。

②危险废物包装及容器能有效隔断危险废物迁移扩散，并定期进行检查更换。

③危险废物存入贮存设施前对危险废物类别、特性与识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不存入。

④作业设备及车辆等离开贮存设施时进行清理，防止将危险废物带出。

危废暂存库内部废气经收集后进入污水处理场低浓度臭气处理装置进行处理。

9.2.3.3 危险废物运输管理要求

（1）危险废物运输由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

（2）运输危险废物的运输车辆按《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392-2023）的规定悬挂相关标志；配备符合有关国家标准以及与所载运的危险货物相适应的应急处理器材和安全防护设备。

（3）运输单位承运危险废物时，在危险废物包装上按照 GB 18597 附录 A 设置标志。

（4）危险废物公路运输时，运输车辆按 GB 13392 设置车辆标志。

（5）危险废物运输前，进行合理包装，防止运输过程中出现泄漏。

（6）危险废物运输前进行时间、数量等相关信息的登记。

（7）联单制度

建设单位已建立危险废物转移联单制度，收集贮存的危险废物严格按照《危险废物转移管理办法》中的有关要求管理，危险废物转移程序如下：

①危险废物转移联单根据危险废物管理计划中填报的危险废物转移等备案信息填写、运行。

②危险废物转移联单实行全国统一编号，编号由十四位阿拉伯数字组成。第一至四位数字为年份代码；第五、六位数字为移出地省级行政区划代码；第七、八位数字为移出地设区的市 24 级行政区划代码；其余六位数字以移出地设区的市级行政区域为单位进行流水编号。

9.2.4 地下水污染防治措施及可行性论证

现有 20 万吨/年聚丙烯装置已建设符合要求的地下水污染防治措施并已完成竣工环境保护验收工作。本次技术改造不新增地面污水设施，根据对现有工程的回顾性分析，本次技改项目也不存在地下水污染防治方面的现有环境问题，本次评价重点对已采取的地下水污染防治措施进行分析。

9.2.4.1 地下水污染防治原则

应对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，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：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。

（2）污染监控体系：包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

（3）应急响应措施：包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

9.2.4.2 防渗措施

本项目仅在现有 20 万吨/年聚丙烯装置主体框架内进行设备安装和管线衔接改造，不新增地面污水设施，不涉及地下污水管线、污水池等构筑物的新建或改动。根据《中委广东石化 2000 万吨/年重油加工工程竣工环境保护验收监测与调查报告》，全厂地下水分区防渗措施已按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）的要求建设完成，并通过了竣工环保验收，现有防渗措施有效、可靠。

本次改造涉及的防渗区域均依托现有分区防渗体系，不改变现有防渗分区等级和范围。本项目无需新增防渗工程量，依托现有防渗措施可行，能够有效防止污染物渗漏对地下水环境造成影响。

（1）防渗工程设计原则

为防止污染物泄漏对地下水造成污染，应从源头到末端全方位采取控制措施。现有防渗工程设计遵循以下原则：

①采用国际国内先进的防渗材料、技术和实施手段，确保工程建设对区域内地下水影响较小，地下水现有水体功能不发生明显改变。

②坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和全厂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，其中可能泄漏危险废物的重点污染防治区防渗设置自动检漏装置。

⑤防渗层上渗漏污染物和防渗层内渗漏污染物收集系统与全厂“三废”处理措施统筹考虑，统一处理。

（2）装置区防渗区域划分

根据各区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，以及潜在的地下水污染源分类分析，按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）要求，根据厂区各生产、生活功能单元可能产生污染的地区，划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

①非污染防治区

非污染防治区指该区不会产生污染物，或者产生污染但是污染的特性非常简单，且便于污染物的发现和及时处理，不会对地下水环境造成影响。

②一般污染防治区

指裸露地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏容易及时发现和处理的区域

③重点污染防治区

指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长期储存或泄漏不容易及时发现或处理的区域。

（3）20 万吨/年聚丙烯装置防渗区域划分

根据验收报告，20 万吨/年聚丙烯装置属于化工区生产装置，其防渗区域划分如下。

表 9.2-3　20 万吨/年聚丙烯装置布置的污染防治区划分表

序号	污染防治区类别	防渗区域	可能泄漏污染物名称
1	一般污染防治区	装置区地面	一般无污染
2	重点污染防治区	污水池、污水井、污水管线	含油污水、含盐污水

本次改造主要集中在装置主体框架内，涉及区域为地面设备安装，不涉及污水池、污水井、地下罐池体等重点污染防治区的改动。

（4）防渗参数要求

①重点污染防治区：防渗能力满足《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）第 5.1.1 条，有效等效黏土防渗层厚度大于 6 m，渗透系数≤10^{-7}cm/s。

②一般污染防治区：参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）第 5.1.1 条，等效黏土防渗层厚度大于 1.5m，渗透系数≤10^{-7}cm/s。

③非污染防治区：对于基本上不产生污染物的简单防渗区，不采取专门针对地下水污染的防治措施。

9.2.5 噪声污染防治措施及可行性论证

根据本次技改内容的实际情况，本次技改项目拟采用的噪声污染防治措施如下：

9.2.5.1 工艺措施

（1）新增的机泵等噪声设备选用低噪声设备。

（2）机泵尽量安装于厂房内，以减少噪声对厂内、外环境的影响。

9.2.5.2 噪声源控制

（1）机泵

机泵是化工生产过程中使用量最多的设备，其噪声主要在电机侧，电机噪声一般比泵噪声大 5 dB（A）左右。所以机泵噪声的治理主要是对电机噪声的控制。大多数电机均为空气冷却，其噪声主要来源于冷却风扇产生的空气动力噪声，其次为电磁噪声、旋转机械噪声等。电机的噪声强度与其功率、转速等参数有关。电机噪声主要控制措施有：

①设置电机隔声罩。对电机空气动力噪声和电磁噪声均可进行有效控制，一般降噪效果可达 8~10 dB（A）。

②对机泵与基础间的隔振或减振处理。

（2）阀门及管道噪声

节流阀、压力调节阀与管道是生产过程中的主要噪声源之一。其中：阀门噪声产生的原因有：①空气动力噪声；②流体动力噪声；③机械振动噪声。

管道噪声产生的原因有：一是管道系统中高速气流的冲击、摩擦或在弯头、阀门和其它变径处所产生噪声，二是与之相连的机械振动激发管壁振动而产生的噪声。阀门及管道噪声主要控制方法有：

①选用低噪声阀门。

②管道的合理设计，控制介质的流速，避免介质流向的急剧变化，管径的变化设有光滑的过渡段等。

③管道与振动设备的连接由刚性连接改为弹性连接，避免机械设备激发管道振动。

④设消声器或结合管道保温进行管道隔声包扎。

（3）气体放空

在生产装置开、停气时，或生产过程非正常状态，常常出现气（汽）体排放过程。当气体从排放口排出时具有较高速度，一旦排入大气，便与周围空气发生强烈混合而产生高频噪声，随其逐渐扩散、混合形成紊流，产生低频噪声。

放空噪声的主要控制方法是在气体排放口安装消声器。对于介质排放压力≥0.4 MPa 时，可采用小孔喷注结构消声器。这种消声器结构简单，重量轻，消声效果好，一般消声效果可达 35 dB（A）以上。对于排放量大，介质压力较低的情况，可采用阻抗复合型消声器。阻抗复合结构消声器，一般体积和重量较小孔喷注结构消声器要大，消声效果一般可达 25~30 dB（A）。

本次技改项目新增的噪声设备较少，现有装置已采取较为完备的噪声污染防治措施，按照以上原则采取噪声污染防治措施后，本次技改项目的新增噪声对声环境的影响较小，采取的污染防治措施可行、有效。

9.2.6 环境风险防范措施及可行性论证

本项目依托广东石化现有水污染事故防控体系，可保障事故情况下项目附近的环境安全。事故应急监测充分依托广东石化质量检验中心环境监测站，并在发生环境风险事故时与地方环境保护监测站的应急监测系统联动，对环境风险事故造成的影响进行实时监控，为应急指挥中心迅速、准确提供事故影响程度和范围的数据资料，保证应急指挥中心准确实施救援决策。

公司环境应急预案需明确各级应急指挥管理机构的设置、职责要求，并制定各类环

境风险事故应急、救援措施；与此同时明确各级预案的职责、启动机制、联动方式，为控制本工程可能发生的各类、各级环境风险事故、降低并最终消除其环境影响，提供有效的组织保障、措施保障，可将环境风险事故造成的环境影响控制在可接受范围内。

通过现有工程环境风险防范和应急措施分析，广东石化具有完善的事故废水、大气、装卸等风险防控措施，并自有消防支队、环境监测站以及应急物资。

本次技改项目仅在现有 20 万吨/年聚丙烯装置主体框架进行局部改造，广东石化已建立较为完备的环境风险管控体系，依托现有的《广东石化有限责任公司突发环境事件应急预案》已在揭阳市环境应急中心备案。现有环境风险防控措施可以满足本项目的应急防控要求。

9.2.7 土壤污染防治措施

现有 20 万吨/年聚丙烯装置已建设符合要求的土壤防治措施并已完成竣工环境保护验收工作。本次技术改造不新增地面污水设施，根据对现有工程的回顾性分析，本次技改项目也不存在土壤污染防治方面的现有环境问题，本次评价重点对已采取的污壤污染防治措施进行分析。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第 3 号）等要求，广东石化已采取如下土壤污染控制措施：

（1）源头控制措施

控制项目污染物的排放。大力推广闭路循环、清洁工艺，以减少污染物；控制污染物排放的数量和浓度，使之符合排放标准和总量控制要求。

（2）过程防控措施

①严格按照防渗分区及防渗要求，对各构筑物采取相应的防渗措施；装置和管道等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，从而控制污染物通过垂直入渗影响土壤环境。

②建立土壤污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。

③按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方定期开展土壤监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息。

④在隐患排查、监测等活动中发现项目用地土壤存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。

本次技改项目仅在现有 20 万吨/年聚丙烯装置主体框架进行局部改造，广东石化现有土壤污染防治措施可以满足本次技改项目的需求。

9.3 环境保护措施“三同时”及环境保护投入

本项目环境保护措施“三同时”及投资估算见表 9.3-1。

表 9.3-1 环保治理设施（措施）“三同时”检查及环保投资表

项目	费用（万元）	备注
噪声防治措施	8	低噪声电机、减振设施等

9.4 小结

本次技改项目主要在现有 20 万吨/年聚丙烯装置主体框架内进行局部改造，项目的环境保护措施从事前预防、污染控制和环境管理等多方面进行论证分析，大部分的环保措施可充分依托现有装置已设置的环保措施进行污染防治。经论证分析，本项目新增各项污染防治措施和依托的各项相关污染防治措施合理可行。

表 9.4-1 本项目“三同时”验收一览表

项目	设施名称		规模/数量	治理对象	治理/防范措施	排放口	验收标准
废气	有组织	袋式除尘	1 套	添加剂罐排放的废气	袋式除尘	DA052	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5
		袋式除尘	1 套	添加剂卸料站排放的废气	袋式除尘	DA054	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5
		除尘器	1 套	掺混尾气	除尘器	DA059	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5
		除尘器	1 套	淘析尾气	除尘器	DA061	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5
		除尘器	1 套	挤压机尾气分离器排气	除尘器	DA062	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5
		再生气分离罐	1 套	再生气分离器排气	再生气分离罐	DA066	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5
		/	/	颗粒缓冲料斗排气	/	DA069	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5
		除尘器	1 套	粒料干燥器废气	除尘器	DA073	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5
		RTO	1 套	真空尾气风机排气	焚烧	DA099	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 5
	无组织	厂界				/	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含 2024 年修改单）表 5、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）表 7 及《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）表 9 中的企业边界大气污染物浓度限值
		动静密封点	/	设备与管线组件无组织排放废气	泄漏检测与修复	/	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）
废水		污水处理场	1 套	中和罐废水、工艺洗涤水、切粒排水	含油含盐污水处理系统 1 套，二沉池及二沉池前，设计规模 2400m³/h，两系列设计；二沉池后，设计规模 3400m³/h；四系列设计。采用“调节除油罐+隔油+中和均质+一级气浮+A/O+深度处理（高效沉淀+过滤）”工艺。	/	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）直接排

项目	设施名称	规模/数量	治理对象	治理/防范措施	排放口	验收标准
						放限值，并执行《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）一级标准，各标准从严取值。
地下水	防渗	/	地下水	分区防渗		参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）等标准要求
噪声	机泵等	设备数	设备噪声	低噪声电机、减振设施等		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。
固体废物	固废暂存间	1 座	固体废物	固体废物收集、贮存、转移记录等。		固体废物厂家回收、外委处置的有关规定
环境风险	新建工程和设施	/	泄漏；事故后的二次污染；消防废水等	依托广东石化厂全厂事故水池容积 180000m³，分四格。化工区设事故水转输池 1 座，容积 20000m³。雨水收集池 4 座，总容积 120000m³。		容积符合要求
				应急预案		按要求编制环境风险应急预案
				应急资源		消防、应急物资等
备注：掺混尾气、挤压机尾气分离器排气、粒料干燥器废气当生产过氧化物标号产品时，轻烃含量较高时则依托 50 万吨/年聚丙烯装置 RTO 燃烧处理。						

10 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是生态环境影响评价的一项重要工作内容，它是从整体角度衡量建设项目需要投入的环保投资，以及所起到的环境和经济效益，充分体现建设项目经济效益、社会效益与环境效益对立与统一的关系。通过分析项目经济收益水平、环保投资及其运转费用与可能取得效益间的关系，说明项目的环保综合效益状况。

建设项目环境影响经济损益分析，不但因其经济收益分析受到多种风险因子的影响，而且对项目各项环保设施投入、环保设施运行费用和环境社会收益进行经济量化评估存在一定困难，尤其环境收益，按其表现分为直接的货币效益和间接的货币效益，所以只能进行定性和半定量化的分析与评述。

在环评过程中，工程项目尚处于可行性研究阶段，随着项目的进展，总概算和分项投资还有可能进行调整，故环境影响经济损益分析主要依据现有的资料进行初步估算。

10.1 建设项目经济指标及环保投资

本项目主要经济指标见下表。

表 10.1-1 主要经济评价指标汇总表

序号	指标名称	单位	数量
1	报批总投资	万元	865.76
2	其中建设投资	万元	785.79
3	税后利润	万元	447
4	税后内部收益率	%	53.3
5	项目投资回收期	年	3

本项目总投资 865.76 万元，其中建设投资 785.79 万元，税后内部收益率 53.3%，在经济上可行。

本项目的污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行。本项目大部分环保设施均依托广东石化现有设施，新增环保投资主要为扩能改造项目噪声污染防治等费用。环保投资 8 万元，占总投资 0.92%。

表 10.1-2 环境保护工程投资估算表

项目	费用（万元）	备注
噪声防治措施	8	低噪声电机、减振设施等

10.2 环境影响及效益分析

10.2.1 项目的环保投入

本项目大部分环保设施均依托广东石化现有设施，新增环保投资主要为改造项目噪声污染防治等费用。

根据《石油化工环境保护设计规范》（SH/T 3024-2017）规定，环保投资旨为防治污染、保护环境所设的装置、设备和设施，其投资全部计入环境保护投资；生产需要又为环境保护服务的设施，其投资部分计入环境保护投资。本项目环保投资包括新增的噪声设备的降噪设施的费用，新增环保投资 8 万元，项目总投资 865.76 万元，环保投资占总投资的 0.92%。

10.2.2 项目的治理措施及环境效益

本项目从源头入手，采用清洁的生产工艺，生产清洁的产品，同时项目依托在建的相应环保设施和措施，对项目产生的各类污染物在满足排放标准的前提下又进一步得到了削减。根据污染治理措施评价，项目采取的废水、废气、噪声、固废等污染治理设施，可达到有效控制污染和保护环境的目的。本项目环境效益表现在以下方面：

（1）废气治理的环境影响效益分析

本项目实施后，运行期间对大气环境造成的影响在可接受范围内，能够满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级标准的要求，不会对区域的环境空气质量造成较大影响。开停工及不正常操作时容器顶安全阀启跳所泄放的可燃气体，均密闭送往火炬系统，对环境的影响在可接受范围内。

（2）废水治理的环境影响效益分析

本项目产生的废水主要为雨水、工艺废水排水和事故水，废水经排水沟收集后汇入污水池，撇沫后送入广东石化污水处理场，经处理后达标排放，不会对环境产生负面的影响。

（3）噪声治理

本项目通过合理布局及采取针对性较强的噪声污染防治措施，如低噪声电机、减振等。这些措施的落实大大减轻了噪声污染，可以确保厂界噪声达标，且对外环境影响较小，能够收到良好的环境效益。

（4）固体废物治理的环境影响效益分析

本项目生产过程中产生的各种固废都得到妥善处置，不会对环境造成影响。

10.3 项目的社会效益

本项目的社会效益主要表现在：

（1）本项目原料大部分依托公司内部自给，减少了原料的运输费用，产品具有成本优势，提高产品的市场竞争能力。

（2）本项目满足“十五五”期间国家产业升级发展对新材料的市场需求，符合集团公司所聚焦的高端聚烯烃产品方向。

（3）本项目建成后，每年将为国家上缴一定税金，能够增加地方财政收入，促进当地经济发展；还可带动周边同行业工艺技术水平的提高，推动区域内化工、物流等相关行业发展，有利于区域产业产品结构的优化和调整，对地方经济发展具有一定贡献。

10.4 小结

本项目新增环保投资 8 万，项目总投资 865.76 万元，环保投资占总投资的 0.92%。工程环保措施的实施，减轻了项目建设对评价区周边环境质量的影响，环境效益较为显著；同时，节约经济开支，为企业带来双赢。

综上所述，本项目设计工艺先进，环保设施较完备，具有较好的经济效益、社会效益，在严格落实评价提出的各类污染防治措施并满足达标排放的情况下，项目建设对周围环境的影响较小。同时，本项目运营后，将会上缴增值税、营业税、附加税和所得税等，可很好地带动地方经济的发展。有利于地区整体规划的推进和发展。

本项目的建设可取得较好的经济效益及社会效益，同时也可满足环境保护的要求。

11 环境管理与环境监测

环境管理和环境监测是污染防治的重要内容之一，是实现污染总量控制和治理措施达到预期效果的有效保证。拟建装置建成投产后，除了依据环评中所评述和建议的环境保护措施实施外，还需要加强环境管理和环境监测工作，以便及时发现装置运行过程中存在的问题，尽快采取处理措施，减少或避免污染和损失。同时通过加强环境管理和监测工作，为清洁生产工艺改造和污染处理技术进步提供具有实际指导意义的参考。

建设单位按照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）、《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 石油化学工业》（HJ 947-2018）、《排污单位自行监测技术指南 石油炼制工业》（HJ 880-2017）等相关要求，实施日常环境监测计划，确保各类污染物达标排放，环境质量满足功能区划要求。

项目建成投产后，应按照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范石油炼制》（HJ 405-2021）的有关规定开展本项目的竣工环境保护验收工作。

11.1 环境管理

11.1.1 施工期环境管理

11.1.1.1 施工期环境管理要求

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号），对建设项目环境保护设施建设有如下要求：

（1）建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

（2）建设项目的初步设计，应当按照环境保护设计规范的要求，编制环境保护篇章，落实防治环境污染和生态破坏的措施以及环境保护设施投资概算。

（3）建设单位应当将环境保护设施建设纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响报告书及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。

（4）本项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

（5）本项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

11.1.1.2 施工期环境管理措施

（1）选择环保业绩优秀的施工承包方，并在承包合同中明确规定有关环境保护条款，如明确承包施工段的主要环境保护目标、应采取的环保措施等，将环保工作的执行情况作为工程验收的标准之一。

（2）施工承包方应明确管理人员、职责等，并按照其承包施工段的环保要求编制详细的施工环境管理方案。

（3）在施工作业之前，对全体施工人员进行培训，包括环保知识、意识和能力的培训。在施工作业过程中，施工承包方应严格执行批准的工程施工环境管理方案，并认真落实各项环境保护措施。

11.1.2 营运期环境管理

11.1.2.1 设立环境管理机构

本项目应设置或依托广东石化现有环境管理机构，配备环保设施运行、管理相关人员。相关岗位职责如下：

（1）环保设施操作岗位职责

1）掌握设备操作，如风机、水泵、空压机等，发现设备异常时应及时找专业人员检查或维修。

2）注意安全操作，确保人身安全。

3）认真贯彻执行操作规程，确保处理达标排放。

4）下班前应全面检查设备、系统运行是否正常，如发现异常情况，须及时处理。

5）在巡视中执行“六勤”工作法：勤巡、勤看、勤捞、勤听、勤嗅、勤摸。

6）认真、准确地填写当班记录，做好交接班记录。

（2）环境监测岗位职责

1）遵守作息制度和各项规章制度，严格按监测技术规范、保质、保量完成监测任务。严守规程，操作正确，准确无误。

2）认真做好各种采样、分析前的技术准备工作，实验用水、试剂、标准溶液、器皿、仪器等均应符合要求，方能进行测试。

3）把好取样关，取样前必须了解生产工艺流程和排放规律，保证所采样品的真实性和代表性，不真实、无代表性的样品坚决不采

4）按规定认真做好原始记录，保证数据清晰、完整、准确，填好各类报表，不弄虚作假并及时报送。

5）分析完毕后，应及时整理检验室，做到整齐、清洁，经常保持工作室清洁整齐。

6）爱护设备仪器，节约使用化学试剂和各种用品，做好检验室的安全工作。

7）使用剧毒、易燃易爆、强腐蚀、挥发性等药品及实验用气瓶等必须严格按照安全操作规程进行，保证检验室安全工作。

（3）环保管理岗位职责

1）贯彻执行环境保护法规及环境保护标准；

2）建立、完善企业的环境保护管理制度，监督检查公司各部门、生产车间执行环保管理制度的落实情况；

3）编制并组织实施环境保护规划和计划；

4）搞好环境保护教育和宣传，增强职工的环境保护意识；

5）参加环保技术培训，提高工作能力及素质；

6）组织全厂的环境监测工作，建立环境监测计划，在工程建设期间应监督环保设施的实施；

7）制定及优化生产车间的污染物排放指标和治理设施的运转指标，并及时考核和统计，以保证各项环保设施常年处于良好的运转状态，确保污染物排放达到国家排放标准和总量控制指标。定期对设备进行维护。

11.1.2.2 制定环境管理制度

本项目技改工程应依托广东石化现有环境管理规章制度，并及时更新、完善，主要包括以下环境管理制度：

（1）生态环境保护管理办法、废水污染防治管理办法、废气污染防治管理办法、固体废物污染防治管理办法；

（2）突发环境事件应急预案及环境应急物资管理制度；

（3）排污许可管理制度；

（4）企业自行监测计划。

11.1.2.3 运营期环境管理监管措施

（1）建设单位环境保护管理组织机构，负责环境保护开展的领导工作，批准制定公司环境保护方案，根据需要召开会议讨论并处理环境保护工作中的重大问题。

（2）建设单位制定全面系统的环保管理制度，对企业各种有关环保的行为进行约束，并定期进行检查、整改。建立健全环保管理台账记录，及时记录各环保设施的运行维护情况。

（3）建设单位根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）、《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 石油化学工业》（HJ 947-2018）、《排污单位自行监测技术指南 石油炼制工业》（HJ 880-2017）及环评报告提出的监测计划要求，制定自行监测方案并落实自行监测。

（4）建设单位根据《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）要求，至少每三年对突发环境事件应急预案进行一次回顾性评估，发生重大变化的及时进行修订，本项目建成实施后，须及时对突发环境事件应急预案相应内容进行修订。

（5）本次技改新增的动静密封点泄漏纳入现有 LDAR 计划开展定期监测。

11.2 污染源排放清单

本项目污染源排放排放清单详见下表。

表11.2-1 本项目废气污染源排放清单

序号	污染源	污染物排放				对应排放口	排放口参数			排放时间，h
		污染物	废气排放量 m^3/h	排放浓度 mg/m^3	排放量 kg/h		高度，m	直径，m	温度，℃	
G1	添加剂罐废气	颗粒物	133.42	0.85	0.00011	DA052	47	0.1	常温	8000
		挥发性有机物		11.22	0.0015					8000
G2	添加剂卸料站废气	颗粒物	107.42	1.042	0.00011	DA054	44	0.2	常温	8000
		挥发性有机物		3.76	0.0004					8000
G3	掺混尾气	颗粒物	9632.92	0.89	0.0086	DA059	37	0.5	70	7000
		挥发性有机物		23.02	0.22					7000
G4	淘析尾气	颗粒物	2018.25	0.68	0.0014	DA061	26	0.4	65	8000
		挥发性有机物		4.05	0.0082					8000
G5	挤压机尾气分离器	颗粒物	720	0.9	0.00065	DA062	30	0.15	80	7000
		挥发性有机物		5.15	0.0037					7000

序号	污染源	污染物排放				对应排放口	排放口参数			排放时间，h
		污染物	废气排放量 m^3/h	排放浓度 mg/m^3	排放量 kg/h		高度，m	直径，m	温度，℃	
	排气									
G6	再生气分离器排气	颗粒物	800	10	0.008	DA066	21	0.15	常温	576
		挥发性有机物		10	0.008					576
G7	颗粒缓冲料斗排气	颗粒物	484.83	2.767	0.00134	DA069	22	0.2	65	8000
		挥发性有机物		5.05	0.0024					8000
G8	粒料干燥器废气	颗粒物	14962.67	1.97	0.029	DA073	48	0.7	65	8000
		挥发性有机物		4.09	0.061					8000
G9	真空风机尾气	颗粒物	900	1.6	0.001	DA099	40	1.2	60	3000
		挥发性有机物		0.3	0.0003					3000

表11.2-2　本项目废水污染源排放清单

序号	污染源	污染物排放					排放时间，h	排放去向
		污染物	废水量，m^3/h		排放浓度，mg/L	排放量，kg/h		
			正常	最大				
W1	中和罐废水	COD	0	5.5	30	0.165	间歇	含油含盐污水处理单元
W2	工艺洗涤水	COD	0.1	1	700	0.07	8000	含油含盐污水处理单元
W3	切粒排水	COD	1	15	500	0.5	8000	含油含盐污水处理单元
		石油类			200	0.2		
		BOD_5			100	0.1		
		SS			100	0.1		

表11.2-3　本项目固废污染源排放清单

序号	固废名称	固废类别	固废代码	产生情况		主要成分	排放规律	处置措施	处置量
				t/a	t/次				t/a
S1	废吸附剂	危险废物	HW50,261-155-50	48.34	96.67	废氧化铝	1次/2年	外委有资质单位处置	48.34
S2	废干燥剂	危险废物	HW13,265-103-13	0.4	0.8	废分子筛	1次/2年	外委有资质单位处置	0.4
S3	废瓷球	危险废物	HW50,261-155-50	4	8	废氧化铝	1次/2年	外委有资质单位处置	4
S4	催化剂配置单元的废催化剂（废己烷）	危险废物	HW06,900-402-06	2	4	己烷	1次/2年	送全厂危废焚烧炉	2

S5	废烷基铝	危险废物	HW08,900-249-08	事故状态下产生	2.4	油及烷基铝	事故状态下产生	外委有资质单位回收	2.4
S6	废添加剂	危险废物	HW50,261-155-50	0.024	0.002	添加剂颗粒	1次/1月	外委有资质单位处置	0.02

表11.2-4　本项目噪声污染源排放清单

噪声源	声源类型	数量	噪声值，dB（A）	距地高度（m）	室内/室外	持续时间（h）
鼓风机	频发	7	85	1.5	室外	8000
压缩机	频发	3	85	1	室内	8000
机泵	频发	56	85	0.5	室外	8000
挤压机	频发	1	85	1	室内	8000
振动筛	频发	1	85	1.5	室内	8000
干燥器	频发	1	85	1.5	室内	8000

11.3 污染源监测计划

11.3.1 施工期监测

施工期环境污染监测工作主要是对厂界周围环境质量进行跟踪监测。本项目施工范围及周边无环境敏感目标，考虑本项目施工规模较小，施工期较短，且施工期废水等依托厂区现有污水处理设施处理，不会对外环境造成明显影响。因此本项目可不开展施工期监测，当地生态环境主管部门另有要求的，按照其执法要求确定。

11.3.2 运营期监测

11.3.2.1 废气污染源监测计划

本项目不新增排气筒，广东石化属于重点管理排污单位，已取得排污许可证，并根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）、《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 石油化学工业》（HJ 947-2018）、《排污单位自行监测技术指南 石油炼制工业》（HJ 880-2017）等相关文件要求开展自行监测，已编制《广东石化有限责任公司环境自行监测方案》，拟建项目建成后不会改变监测计划，本次评价仅列出与本项目相关的聚丙烯装置废气排放口及无组织监测计划，详见下表。

表11.3-1　废气污染源监测计划一览表

排放口编号	废气排放口名称	监测指标	监测频次	执行标准
DA052	聚丙烯装置Ⅱ添加剂罐废气排放口	颗粒物	1次/月	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含2024年修改单）
		挥发性有机物	1次/月	

排放口编号	废气排放口名称	监测指标	监测频次	执行标准
DA054	聚丙烯装置Ⅱ添加剂卸料站废气排放口	颗粒物	1次/月	
		挥发性有机物	1次/月	
DA059	聚丙烯装置Ⅱ掺混料仓废气排放口	颗粒物	1次/月	
		挥发性有机物	1次/月	
DA061	聚丙烯装置Ⅱ淘析器废气排放口	颗粒物	1次/月	
		挥发性有机物	1次/月	
DA062	聚丙烯装置Ⅱ挤压机料斗废气排放口	颗粒物	1次/月	
		挥发性有机物	1次/月	
DA066	聚丙烯装置Ⅱ再生气分离罐废气排放口	颗粒物	1次/月	
		挥发性有机物	1次/月	
DA069	聚丙烯装置Ⅱ颗粒缓冲料斗废气排放口	颗粒物	1次/月	
		挥发性有机物	1次/月	
DA073	聚丙烯装置Ⅱ粒料干燥器废气排放口	颗粒物	1次/月	
		挥发性有机物	1次/月	
DA099	聚丙烯装置I RTO排放口	挥发性有机物	1次/月	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含2024年修改单）
		二氧化硫	1次/月	
		氮氧化物	1次/月	
		颗粒物	1次/月	
厂界	炼化厂界东西南北各一点	臭气浓度	1次/季度	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)
		氨（氨气）	1次/季度	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)
		二氧化氮	1次/季度	/
		氯化氢	1次/季度	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015，含2024年修改单)
		二氧化硫	1次/季度	/
		硫化氢	1次/季度	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)
		苯	1次/季度	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015，含2024年修改单)
		甲苯	1次/季度	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015，含2024年修改单)
		二甲苯	1次/季度	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015，含2024年修改单)
		苯并[a]芘	1次/年	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015，含2024年修改单)
		甲醇	1次/季度	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
		沥青烟	1次/年	/
		挥发性有机物	1次/季度	/
		颗粒物	1次/季度	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015，含2024年修改单)
		苯乙烯	1次/季度	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)

排放口编号	废气排放口名称	监测指标	监测频次	执行标准
		非甲烷总烃	1次/季度	《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570-2015，含2024年修改单)
设备与管线组件动静密封点	泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样连接系统	挥发性有机物	1次/季度	/
	法兰及其他连接件、其他密封设备	挥发性有机物	1次/半年	/

11.3.2.2 废水污染源监测计划

本项目不新增废水排放，广东石化属于重点管理排污单位，已取得排污许可证，根据《广东石化有限责任公司环境自行监测方案》和排污许可证中自行监测要求，拟建项目建成后不会改变监测计划，本次评价仅列出与本项目相关的废水排放口监测计划，详见下表。

表11.3-2　废水污染源监测计划一览表

监测点位	监测指标名称	监测频次	执行排放标准
污水处理场总排口DW007	pH 值	自动监测	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含2024年修改单）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含2024年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含2024年修改单）表1直接排放限值和《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表4一级标准限值较严值
	化学需氧量	自动监测	
	氨氮	自动监测	
	总氮（以N计）	自动监测	
	流量	自动监测	
	石油类	1 次/周	
	总磷（以P计）	1 次/周	
	悬浮物	1 次/周	
	挥发酚	1 次/月	
	硫化物	1 次/周	
	总氰化物	1 次/月	
	五日生化需氧量	1 次/月	
	总有机碳	1 次/月	
	总铜	1 次/月	
	总锌	1 次/月	
	总钒	1 次/月	
	氟化物（以F-计）	1 次/月	
	苯	1 次/月	
	甲苯	1 次/月	
	乙苯	1 次/月	
	邻二甲苯	1 次/月	
	对二甲苯	1 次/月	
	间二甲苯	1 次/月	

监测点位	监测指标名称	监测频次	执行排放标准
	苯乙烯	1 次/半年	
	可吸附有机卤化物	1 次/月	
	丙烯腈	1 次/半年	
20万吨/年聚丙烯装置车间废水排放口	总镍	1次/月	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含2024年修改单）
	总汞	1次/月	
	总铬	1次/月	
	总镉	1次/月	
	烷基汞	1次/月	
	总铅	1次/月	
	六价铬	1次/月	
	总砷	1次/月	

11.3.2.3 厂界噪声监测

项目厂界噪声监测计划见下表：

表11.3-3 噪声污染源监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
厂界外 1m	Leq(A)	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类

11.3.3 环境质量跟踪监测计划

11.3.3.1 环境空气

本次评价不新增大气环境质量监测点，根据排污单位自行监测技术指南要求和《广东石化有限责任公司环境自行监测方案》，现有厂区环境空气监测计划详见下表。

表11.3-4 环境空气跟踪监测计划

序号	监测点位	监测指标	执行标准	监测频次	备注
1	1# 、2# 、3#、4#厂界环境监测站	SO_2	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）	自动监测	1#-ABS 装置北侧；2#—化工事故水输转池东侧；3#—污水处理场事故池东南侧 4#—硫磺回收装置酸性水罐西侧
		NO_2		自动监测	
		PM_{10}		自动监测	
		$PM_{2.5}$		自动监测	
		CO		自动监测	
		O_3		自动监测	
		NO_X		自动监测	
		H_2S	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 新改扩建二级标准限值	自动监测	
		NH_3		自动监测	
		非甲烷总烃	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监测点浓度限值	自动监测	
		HCl		自动监测	
		甲醇		自动监测	
2	3#厂界环境监测站	甲硫醇（MM）	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1新改扩建二级标准限值	自动监测	3#-污水处理场事故池东南侧
		甲硫醚（DMS）		自动监测	
		二甲二硫（DMDS）		自动监测	
		二硫化碳（CS_2）		自动监测	
		乙硫醇（EM）		自动监测	

		二乙硫醚（DES）		自动监测	

11.3.3.2 地表水环境

本次评价不新增地表水环境质量监测点，根据排污单位自行监测技术指南要求和《广东石化有限责任公司环境自行监测方案》，现有厂区地表水环境监测计划详见下表。

表11.3-5 地表水环境跟踪监测计划

序 号	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
1	厂区龙江上游、下游	pH 值	1 次/季度	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类
2		高锰酸盐指数	1 次/季度	
3		化学需氧量	1 次/季度	
4		五日生化需氧量	1 次/季度	
5		悬浮物	1 次/季度	
6		氨氮	1 次/季度	
7		总磷（以 P 计）	1 次/季度	
8		总氮	1 次/季度	
9		总有机碳	1 次/季度	
10		石油类	1 次/季度	
11		硫化物	1 次/季度	
12		氟化物（以 F-计）	1 次/季度	
13		挥发酚	1 次/季度	
14		钒	1 次/季度	
15		铜	1 次/季度	
16		锌	1 次/季度	
17		氰化物	1 次/季度	
18		可吸附有机卤化物	1 次/季度	
19		铅	1 次/季度	
20		镉	1 次/季度	
21		砷	1 次/季度	
22		镍	1 次/季度	
23		汞	1 次/季度	
24		总铬	1 次/季度	
25		苯	1 次/季度	
26		甲苯	1 次/季度	
27		二甲苯	1 次/季度	
28		苯乙烯	1 次/季度	
29		丙烯腈	1 次/季度	
30		铬（六价）	1 次/季度	
31		苯并[a]芘	1 次/季度	
32		烷基汞	1 次/季度	
注：悬浮物参照执行《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）；总有机碳、可吸附有机卤化物、烷基汞、总铬仅给出现状监测值。				

11.3.3.3 海洋生态环境

本次评价不新增海洋生态环境监测点，根据排污单位自行监测技术指南要求和《广东石化有限责任公司环境自行监测方案》，现有厂区海洋生态环境监测计划详见下表。

表11.3-6 海洋生态环境跟踪监测计划

监测点位			监测项目	监测频次	执行标准
站位序号	经度	纬度			
S1	116° 13.866'E	22°55.163'N	pH 值、SS、DO、COD、铜、铅、锌、镉、石油类	项目建成后五年内每年分别于1、7月进行。待项目运行稳定且监测数据变化不明显时，可逐渐减少监测频率，但监测频率不得低于每年一次	S2、S5、S6执行GB3097-1997第一类标准；S1、S3、S4执行GB3097-1997第二类标准
S3	116° 13.386'E	22°54.634'N			
S5	116° 14.711'E	22°54.514'N			
S4	116° 12.788'E	22°53.128'N			
S2	116° 14.434'E	22°53.091'N			
S6	116° 17.798'E	22°53.106'N			
P1	116° 16.087'E	22°54.494'N	常规因子：水温、pH 值、盐度、活性磷酸盐、石油类、硫化物、NO_3-N、NO_2-N、NH_3-N、非离子氨、DO 、CODMn、SS、Cu、Pb、Zn、Cd、As、Hg、粪大肠菌群 特征因子：镍（Ni）、钒（V）、苯、二甲苯、挥发酚、氰化物、苯乙烯、苯并芘、甲苯、丙烯腈、乙苯、甲基叔丁基醚、乙腈、苯酚	项目建成后五年内每年四次，分别于1、4、7、10月进行。 项目运行稳定且监测数据变化不明显时，可逐渐减少监测频率和点位，但监测点位不得少于5个，监测频率不得低于每年一次	P4、P7、P10、P12、P13、P14执行GB3097-1997第一类标准；P2、P3、P6、P8、P9执行GB3097-1997第二类标准；P1、P5、P11、P15执行GB3097-1997第三类标准
P2	116° 15.817'E	22°54.274'N			
P3	116° 15.490'E	22°54.025'N			
P4	116° 14.928'E	22°53.563'N			
P5	116° 15.795'E	22°54.764'N			
P6	116° 15.490'E	22°54.480'N			
P7	116° 14.601'E	22°54.053'N			
P8	116° 13.677'E	22°54.324'N			
P9	116° 16.108'E	22°53.925'N			
P10	116° 15.490'E	22°53.328'N			
P11	116° 16.293'E	22°54.651'N			
P12	116° 16.947'E	22°55.134'N			
P13	116° 17.587'E	22°54.579'N			
P14	116° 17.573'E	22°53.854'N			
P15	116° 16.286'E	22°54.224'N			

11.3.3.4 土壤和地下水环境

本次评价不新增土壤和地下水环境监测点，根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）和《广东石化有限责任公司环境自行监测方案》，现有厂区土壤和地下水环境监测计划见下表。

表11.3-7 土壤监测表

序号	监测点位名称	监测项目	监测频率
1	炼油区装置区	石油烃、硫化物、酚类、氰化物、氯化物、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、苯乙烯、钒、镍、汞	1次/年
2			
3			
4			

序号	监测点位名称	监测项目	监测频率
5			
6	化工区装置区		
7			
8			
9	炼化厂区罐区		
10			
11			
12	炼化厂区污水处理场		
13	炼化厂区危废暂存库	石油烃、钒、镍、汞	
14	炼化厂区下风向裸土地	石油烃、硫化物、酚类、氰化物、氯化物、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、苯乙烯、钒、镍、汞、二噁英	
15	炼化厂区周边村庄	pH值、硫化物、苯并（a）芘、总铅、总镉、总砷、总镍、总汞、烷基汞、总铬、六价铬、石油烃、酚类、氰化物、氯化物、氟化物、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、苯乙烯	

表11.3-8　地下水监测表

序号	位置	监测目的	孔深	监测项目
1	厂内西北角铁路专用线附近	地下水上游监测点（背景值）	15m（不穿透潜水与承压水之间的隔水层）	pH、氨氮、挥发酚、总硬度、钒、溶解性总固体、耗氧量、石油类、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、苯乙烯、丙烯腈、苯并[a]芘、乙腈
2	预留三东侧	地下水下游监测点		
3	炼化一路、二路路口化工二循一侧	厂区内地下水监测井（化工区乙烯装置下游监测）		
4	厂前区院内生产楼东侧门卫附近	地下水下游监测点		
5	原油罐组Ⅰ东侧			
6	原油罐组Ⅳ东侧			
7	炼油9#路、26#路路口一联合东南角	厂区内地下水监测井（一联合下游监测）		
8	原油罐组Ⅱ西侧12#含油污水预处理站	厂区内地下水监测井（罐组下游监测）		
9	柴油成品罐组东南角	地下水下游监测点		
10	全厂事故水池东北角			
11	轻油中间罐组Ⅰ东北角	地下水下游监测点	60m（潜水含水层进行止水）	
12	全厂事故水池西南角			
13	林沟村3#阀室外	地下水下游监测点	15m（不穿透潜水与承压水之间的隔水层）	pH、氨氮、挥发酚、总硬度、钒、溶解性总固体、耗氧量、石
14	后宫村2#阀室外	地下水下游监测点		
15	神泉镇1#阀室外	地下水下游监测点		

序号	位置	监测目的	孔深	监测项目
16	民井1	金东村（长输管道南侧380米，龙江河西岸）下游	6.5	油类、苯系物
17	民井2	石俊村（长输管道南侧460米）下游	7.5	
18	民井3	仙美村（长输管道北侧700米）上游	2.7	

11.3.4 环境应急监控计划

（1）环境空气应急监测

发生突发环境事件时，应在下风向环境敏感保护目标处开展应急监测，监控污染物浓度变化，及时采取应对措施。根据突发环境事件类型，环境空气应急监测因子主要为：硫化氢、二氧化硫、VOCs 等。环境空气样品采集与分析按照《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ 194-2017）及其修改单的有关规定开展。

（2）地表水应急监测

①监测因子

水质监测因子为：pH 值、悬浮物、CODCr 、氨氮、石油类、硫化物等。

②监测方法

水样的采集与分析按照《污水监测技术规范》（HJ91.1-2019）、《水和废水监测分析方法》（第四版）中的有关规定开展。

（3）地下水及土壤应急监测

如果物料或事故污水泄漏到周边地下水、土壤中，则需要根据泄漏情况，在泄漏沿途两侧及下游地区，设置地下水及土壤的监测点，监测项目根据事故泄漏的物料决定。监测周期为事故发生至其后的半年至一年，定期监测地下水及土壤相关污染物含量，了解事故对地下水及土壤的污染情况。

11.3.5 排污口规范化

本项目不新增废水、废气排放口，固体废物依托现有固废、危废暂存库。广东石化现有厂区已按照《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB 15562.1- 1995）及其修改单、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）、《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环〔2008〕42 号）等技术规范要求落实排污口规范化，在各气、声、水、固排污口（源）均挂牌标识。

11.4 与排污许可的衔接

根据《排污许可管理条例》（国务院令，第736号，2021年3月1日起施行），第十五条 在排污许可证有效期内，排污单位有下列情形之一的，应当重新申请取得排污许可证：

（一）新建、改建、扩建排放污染物的项目；

（二）生产经营场所、污染物排放口位置或污染物排放方式、排放去向发生变化；

（三）污染物排放口数量或者污染物排放种类、排放量、排放浓度增加；

本项目属于技改工程，现有项目已取得排污许可证（证书编号：91445200MACWM4WJ8N001P）。待项目建成后，需按照排污许可证相关管理要求办理变更、延续等工作。

11.5 环境信息披露

企业应根据《企业环境信息依法披露管理办法》等要求向社会公开环境信息，公开包括但不限于以下信息：

（1）企业基本信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息；

（2）企业环境管理信息，包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息；

（3）污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治设施，污染物排放，有毒有害物质排放，工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等方面的信息；

（4）碳排放信息，包括排放量、排放设施等方面的信息；

（5）生态环境应急信息，包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息；

（6）生态环境违法信息；

（7）本年度临时环境信息依法披露情况；

（8）法律法规规定的其他环境信息。

除此之外，企业作为环境信息依法披露的责任主体，企业应当于每年3月15日前披露上一年度1月1日至12月31日的环境信息，并按照《企业环境信息依法披露管理办法》要求依法披露环境信息及其监督管理活动。

11.6 小结

本项目环保管理机构设置合理、制度完善；通过自行购置环保监测设备或委托有资质单位进行监测，可以承担水、气、声等要素全面监测的任务，确保为公司的决策提供可靠环保监测数据。本项目建成后，企业应严格实施日常环境监测计划，确保各类污染物达标排放，环境质量满足功能区划要求。

项目建成投产后进行工程竣工环境保护验收时，环保设施“三同时”验收监测方案可参照三同时验收表进行，此外还应根据工程实际生产情况对验收监测方案进行调整，以便更好地完成本项目的环境保护竣工验收工作。

12 项目可行性分析

12.1 产业政策符合性分析

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及 2019 年第 1 号修改单，拟建项目属于“C2651 初级形态塑料及合成树脂制造”类项目；根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》拟建项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 44 合成材料制造 265”；根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，拟建项目不属于“鼓励类、限制类、淘汰类”，属于允许类，符合国家产业政策要求。

项目已取得广东省技术改造投资项目备案证（项目代码：2605-445200-04-02-325120）。

12.1.1 与《市场准入负面清单（2025 年版）》符合性分析

拟建项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的“限制类”“淘汰类”项目，符合国家、广东省主体功能区要求，不在《市场准入负面清单（2025 年版）》所列禁止性规定范围内，符合市场准入要求。

12.1.2 “两高”项目判定分析

根据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）的规定，“两高”项目暂按煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业类别统计。

根据《广东省“两高”项目管理目录（2025 版）》，不属于广东省“两高”项目。

12.2 与国家层面规划符合性分析

12.2.1 与主体功能区划的符合性分析

根据《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46 号）、根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府〔2012〕120 号），揭阳市惠来县划入国家级重点开发区域海峡西岸经济区粤东部分。规划指出：“海峡西岸经济区粤东部分应依托现有海岸资源和港口优势，大力发展能源、石化和临港工业，提升发展电子信息、玩具、陶瓷、精细化工、纺织服装、机械制造、医疗器械、音像制

品、医药及食品等优势产业，走自主创新创造名牌的发展道路。积极承接珠三角及国内外产业转移，推进产业转移工业园建设，促进产业集聚发展。 ”

根据《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），优化开发区坚持环境优先，实施更严格的环保准入标准，倒逼产业转型升级，着力推进污染整治，全面改善环境质量。将主体功能区规划确定的禁止开发区和广东省环境保护规划划定的严格控制区纳入生态红线进行严格管理，…红线范围内禁止建设任何有污染物排放或造成生态环境破坏的项目，逐步清理区域内现有污染源。严格实施污染物削减替代。把取得污染物排放总量作为环评审批的前置条件，优化开发区和重点开发区中的珠三角外围片区…，其他地区新建排放二氧化硫、氮氧化物的项目实施现役源 1.5 倍削减量替代，并根据需要对可吸入颗粒物和挥发性有机物等污染物实行排放等量或减量替代。

拟建项目位于《全国主体功能区规划》《广东省主体功能区规划》的重点开发区，因此，选址与主体功能区划是相符的。

12.2.2 与行业规划符合性

中国石油和化学工业联合会 2021 年 1 月在北京发布的《石油和化学工业“十四五”发展指南及二〇三五年远景目标》（以下简称《指南》）提出石化行业发展的总体思路是以推动行业高质量发展为主题，以绿色、低碳、数字化转型为重点，以加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局为方向，**以提高行业企业核心竞争力为目标，**通过实施创新驱动发展战略、绿色可持续发展战略、数字化智能化转型发展战略、人才强企战略，加快建设现代化石油和化学工业体系，推动我国由石化大国向石化强国迈进，让部分行业率先进入强国行列。

《指南》明确了行业的十一项主要任务，包括增强石油天然气的保障能力，优化产业结构调整，**推动传统化工行业整合与改造提升、加快化工新材料发展、**提升现代煤化工可持续发展能力、**大力提升产业创新自主自强能力，**深入实施绿色发展战略，提升数字化和智能化发展水平，**培育具有国际竞争力的企业、企业集团和石化园区，**构建国内大循环为主、国内国际双循环相互促进的新格局、加强规划和政策引导，营造良好发展环境。

《指南》强调“六、推动传统化工行业整合与改造提升 **（三）加强技术改造提升，推进产业转型升级；**（四）大力发展专用和精细化学品：推动基础产业提高产品质量和

档次，向专用化、精细化发展。传统精细化工行业进一步升级，满足下游制造业对高性能、安全、绿色发展的需求。

拟建项目为现有聚丙烯装置三元共聚技术改造项目，有利于加强技术改造提升，推进产业转型升级，符合《石油和化学工业“十四五”发展指南及二〇三五年远景目标》的指导思想及所明确的主要任务。

12.3 与地方层面规划符合性

12.3.1 与《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》符合性

《广东省国土空间规划（2021—2035 年）》提出：按照耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界的优先序统筹划定落实三条控制线，把三条控制线作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线。以三条控制线分别围合的空间为重点管控区域，统筹发展和安全，统筹资源保护利用，优化农业、生态、城镇等各类空间布局。

拟建项目不新增用地面积，位于广东石化公司现有厂区 20 万吨/年聚丙烯装置区内，用地不涉及永久基本农田、生态保护红线，位于城镇开发边界内，符合《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》要求。

12.3.2 与《揭阳市国土空间总体规划（2021—2035 年）》符合性

《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》提出：要求严守国土空间安全底线。到 2035 年，揭阳市耕地保有量不低于 587.87 平方公里（88.18 万亩），其中，永久基本农田保护面积不低于 519.15 平方公里（77.87 万亩）；陆域生态保护红线不低于 844.85 平方公里（126.73 万亩）；城镇开发边界面积控制在 477.64 平方公里以内；用水总量不超过上级下达任务，其中 2025 年不超过 13.76 亿立方米；大陆自然岸线保有率不低于国家和省下达任务……强调优化国土空间开发保护格局。要以“三区三线”为基础，整体谋划“一轴三极多点，一带四廊四区”的市域国土空间开发保护格局。

拟建项目不新增用地面积，位于广东石化公司现有厂区 20 万吨/年聚丙烯装置区内，用地不涉及永久基本农田、生态保护红线，位于城镇开发边界内，不会突破国土空间安全底线，符合《揭阳市国土空间总体规划（2021-2035 年）》严守国土空间安全底线的要求。

12.4 环境管理政策符合性分析

12.4.1 与揭阳市生态环境分区管控的符合性分析

《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》主要目标：

到 2035 年，生态环境分区管控体系巩固完善，生态安全格局稳定，生态环境根本好转，资源利用效率显著提升，碳排放达峰后稳中有降，节约资源和保护生态环境的空间格局、产业结构、能源结构、生产生活方式总体形成，基本建成美丽揭阳。

根据揭阳市生态环境分区管控方案，拟建项目所在环境管控单元名称为揭阳大南海石化工业区重点管控单元，编码为 ZH44522420024，属于重点管控单元，不涉及生态保护红线区。

表 12.4-1　拟建项目与揭阳大南海石化工业区重点管控单元生态环境准入清单符合性分析

管控维度	管控要求	符合性分析
区域布局管控	1.【产业/鼓励引导类】园区优先引进清洁生产水平国际领先的项目，重点发展石油下游及基础有机化工、新材料和高端化学品、塑料后加工、生物医药、高端装备制造等五大主导产业，打造高性能薄膜、高端纤维、新型环保类表面活性剂、新型精细化学品、复合材料、合成橡胶、电子化学品等产业集群。 2.【产业/鼓励引导类】园区鼓励发展以下主导产品链项目：炼化一体化产品链、烯烃深加工产品链（包括：乙烯深加工产品链、丙烯深加工产品链、C4/C5 深加工产品链）、芳烃深加工产品链、化工新材料及高端化学品产品链和后加工产品链。 3.【产业/鼓励引导类】工业区北部远景发展区域应以后加工、精细化工及轻污染的新材料生产为主，废气排放强度较大的产业类型，尤其是多元化制烯烃中丙烷脱氢、乙烷裂解以及芳烃产业等产业尽量往中部安排，远离南部和北部的居住区。 4.【产业/禁止类】未纳入《石化产业规划布局方案》的新建炼化项目一律不得建设。 5.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展。 6.【大气/禁止类】园区拟实施集中供热，原则上不得自建分散供热锅炉。 7.【其他/综合类】石化基地、建设项目应严格落实环境防护距离要求，加快推动环境防护距离范围内现有居民区等的搬迁安置工作，并不得规划建设居民区等环境敏感点。 8.【其他/综合类】推动石化工业区开展规划环境影响跟踪评价，完善生态环境保护措施并适时优化调整规划。	符合；拟建项目属于现有聚丙烯装置技术改造，改造后增加了产品的市场竞争力。
能源资源利用	1.【能源/综合类】原则上严格控制煤炭消费，园区单位工业增加值综合能耗≤0.5 吨标煤/万元（园区中某一工业行业产值占园区工业总产值比例大于 70%时，该指标的指标值为达到该行业清洁生产评价指标体系一级水平或供热国际先进水平）。 2.【土地资源/限制类】工业项目投资强度不低于 250 万元/亩，其他项目需符合国家和广东省建设用地控制指标要求。 3.【其他/限制类】新建、扩建石化、化工项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。	符合
污染物排放管控	1.【大气/限制类】工业区主要污染物排放总量应控制在规划环评批复的量以内，根据工业区规划环评调整更新。 2.【大气/限制类】石化基地主要大气污染物排放控制在现有基地规划环评、建设项目环评已审查或审批的总量控制范围内，基地现有、在建和拟建项目应积极采取措施，降低挥发性有机物、氮氧化物排放量，确保区域大气环境质量达标。 3.【大气/限制类】落实区域削减要求。新建石化、化工项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。区域削减措施应明确测算依据、测算方法，确保可落实、可检查、可考核。削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施（含关停、原料和工艺改造、末端治理等）。 4.【大气/限制类】新建石化、化工项目应统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强测算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。 5.【大气/鼓励引导类】鼓励有条件的企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用试点、示范。 6.【大气/综合类】石化、化工行业新建项目应执行大气污染物特别排放限值，全面加强精细化管理和无组织排放控制，确保稳定达标排放。 7.【大气/综合类】推行泄漏检测与修复（LDAR）技术，重点炼油与石化企业要建立“泄漏检测与修复”管理体系，对密封点设置编号和标识，及时修复泄漏超标的密封点。 8.【大气/综合类】挥发性有机液体装卸应采取全密闭、液下装载等方式，汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体和苯、甲苯、二甲苯等危险化学品装卸过程优先采用高效油气回收措施。 9.【大气/综合类】合成纤维制造企业应采用密闭一体化生产技术，尾气采用高效净化措施处理后达标排放。 10.【水/限制类】基地石化炼化项目自建污水处理站，实施废水深度处理回用，不能回用的尾水排放标准执行《石油炼制工业污	符合；拟建项目新增 VOCs 量为 0.63t/a，污染物排放总量影响较小；拟建项目开展泄漏检测与修复（LDAR）。

管控维度	管控要求	符合性分析
	染物排放标准》（GB 31570-2015）表 1 中的直接排放标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 中的直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表 1 中的直接排放标准和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准（石油化工工业标准）的较严者。 11.【水/限制类】加快工业区污水处理厂建设，废污水实行分质处理，接收其它石化企业自备污水处理设施预处理后的工业废水及生活污水，尾水达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 直接排放标准和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的较严者，通过工业区排污专管引至神泉湾离岸 4.16km 处排放。 12.【固废/综合类】加快揭阳大南海石化工业区危险废物处理处置设施建设，确保园区危险废物处理处置率达 100%。	
环境风险防控	1.【风险/综合类】石化基地应建立健全环境风险防范和应急体系，落实有效的环境风险防范和应急措施，有效防范环境污染事故发生，确保环境安全。 2.【风险/综合类】加强跨过龙江河的石化管廊巡查工作，建立工业区与龙江河之间的应急联动机制，防止对上游饮用水源保护区的影响。 3.【风险/综合类】石化生产存贮销售企业应进行必要的防渗处理，防治地下水污染；引入工业企业需要建设的土壤污染防治设施，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。 4.【其他/综合类】石化基地应对区域环境质量进行监测和评价，编制基地年度环境管理状况评估报告，接受社会监督。	符合；拟建项目依托现有广东石化环境风险防控体系。

12.4.2 与大气污染防治相关政策符合性分析

（1）与关于深入打好污染防治攻坚战的意见（2021 年 11 月 2 日）的符合性分析

2021 年 11 月 2 日，为进一步加强生态环境保护，深入打好污染防治攻坚战，中共中央、国务院发布了《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，拟建项目与该意见的符合性分析见下表。

表 12.4-2　拟建项目与关于深入打好污染防治攻坚战的意见符合性分析

类别	文件要求	拟建项目	符合性
加快推动绿色低碳发展	坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。严把高耗能高排放项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。推动高炉－转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。重点区域严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。	拟建项目不属于高耗能高排放项目。	符合
	推进清洁生产和能源资源节约高效利用。引导重点行业深入实施清洁生产改造，依法开展自愿性清洁生产评价认证……	拟建项目采用清洁生产工艺，符合清洁生产水平要求。	符合
	加强生态环境分区管控。衔接国土空间规划分区和用途管制要求，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的硬约束落实到环境管控单元，建立差别化的生态环境准入清单，加强“三线一单”成果在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的应用。健全以环评制度为主体的源头预防体系，严格规划环评审查和项目环评准入，开展重大经济技术政策的生态环境影响分析和重大生态环境政策的社会经济影响评估。	拟建项目符合“三线一单”，符合规划环评准入及规划环评审查意见。	符合
深入打好蓝天保卫战	着力打好臭氧污染防治攻坚战。聚焦夏秋季臭氧污染，大力推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排。以石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业领域为重点，安全高效推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程。完善挥发性有机物产品标准体系，建立低挥发性有机物含量产品标识制度……	拟建项目对产生的含 VOCs 尾气在生产部分牌号时送 50 万吨/年聚丙烯装置 RTO 焚烧炉处理。	符合
深入打好碧水保卫战	着力打好重点海域综合治理攻坚战。巩固深化渤海综合治理成果，实施长江口－杭州湾、珠江口邻近海域污染防治行动，“一湾一策”实施重点海湾综合治理。深入推进入海河流断面水质改善、沿岸直排海污染源整治、海水养殖环境治理，加强船舶港口、海洋垃圾等污染防治……	拟建项目废水依托现有污水处理场，依托可行。	符合

类别	文件要求	拟建项目	符合性
深入打好净土保卫战	加强新污染物治理。制定实施新污染物治理行动方案。针对持久性有机污染物、内分泌干扰物等新污染物，实施调查监测和环境风险评估，建立健全有毒有害化学物质环境风险管理制度，强化源头准入，动态发布重点管控新污染物清单及其禁止、限制、限排等环境风险管控措施。	拟建项目不涉及新污染物的排放。	符合
切实维护生态环境安全	严密防控环境风险，……健全国家环境应急指挥平台，推进流域及地方环境应急物资库建设，完善环境应急管理体系。	拟建项目建立了“装置—企业—园区”的三级防控体系，广东石化建有有效的风险应急预案体系，项目环境风险应急预案可完全纳入广东石化现有环境风险应急预案体系中。	符合

由上表分析，拟建项目的建设符合《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》的要求。

12.4.3 与水污染防治相关政策符合性分析

（1）与“水十条”的符合性分析

2015 年 4 月，国务院发布“国务院关于印发水污染防治行动计划的通知”（国发〔2015〕17 号），简称“水十条”。

拟建项目在水污染防治过程中，对厂区的污水集中处理，可达到最严格的污水排放标准要求，依托园区排海管线深海排放，减少对环境的影响，并采取相应防渗措施防止地下水的污染。拟建项目与“水十条”符合性分析见表 12.4-3。

表 12.4-3 拟建项目与“水十条”的符合性分析

文件名称	文件相关规定内容	拟建项目情况	符合性
国家水污染防治行动计划	集中治理工业集聚区水污染。强化经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区污染治理。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。 2017 年底前，工业集聚区应按规定建成污水集中处理设施，并安装自动在线监控装置。	拟建项目处理后的废水，排海管线深海排放。 按国家和广东省排污口规范化要求安装在线监控装置。 按《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013），采取分区防渗。	符合

12.4.4 与土壤污染防治相关政策符合性分析

2016 年 5 月，国务院发布“国务院关于印发《土壤污染防治行动计划》的通知”（国发〔2016〕31 号），对区域土壤污染防治提出了明确的规划和要求，2024 年 11 月 06 日生态环境部会同国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、自然资源部、住房城乡

建设部、农业农村部制定了《土壤污染源头防控行动计划》，拟建项目与该文件相关规定的符合性见表 12.4-4。

拟建项目在土壤污染防治过程中，加强对土壤背景值的监测，通过分析建设项目可能造成的土壤环境污染，提出相应的措施，符合相应产业政策的要求。

表 12.4-4　土壤污染防治相关文件符合性分析

文件名称	文件相关规定内容	拟建项目情况	符合情况
土壤污染防治行动计划	排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	项目环评进行了土壤背景值监测，并在“环境影响预测及评价”章节设置土壤环境影响分析内容，并提出防范土壤污染的措施要求，并要求与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。 项目参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），采取分区防渗。	符合
土壤污染源头防控行动计划	落实生态环境分区管控。加强农用地分类管理，衔接国土空间规划，根据土壤污染程度和相关标准，动态调整优先保护类、安全利用类和严格管控类农用地的数量和边界，细化并落实分类管理措施。城镇开发边界外不得规划建设各类开发区，区内各类开发建设活动应严格落实生态环境准入清单。严格重点建设用地安全利用。完善地下水环境风险管控划定技术要求，划定地下水污染防治重点区，精准编制差异化准入清单，提出土壤和地下水污染风险管控要求。形成地下水环境风险管控分区成果，纳入生态环境分区管控体系，并加强与国土空间规划的动态衔接。	拟建项目所在环境管控单元名称为揭阳大南海石化工业区重点管控单元，编码为 ZH44522420024，属于重点管控单元，拟建项目符合该重点管控单元的管控要求。	符合

12.5其他符合性分析

12.5.1 与《中华人民共和国危险化学品安全法》符合性分析

表 12.5-1　危险化学品安全法符合性分析

规定内容	拟建项目情况	符合情况
第六条 任何单位和个人不得生产、使用、经营国家禁止生产、使用、经营的危险化学品。 国家对危险化学品的使用有限制性规定的，任何单位和个人不得违反限制性规定使用危险化学品	拟建项目使用危化品符合《揭阳市危险化学品禁止、限制和控制目录(2025 版)》的要求。	符合
第十八条 新建、扩建危险化学品生产建设项目应当进入化工园区，与其他行业生产装置配套建设的项目和符合国家规定的其他项目除外。 除为化工企业提供配套服务的企业外，非化工企业禁止进入化工园区。	拟建项目位于揭阳大南海石化工业区，该工业区于 20254 月通过广东省第二批化工园区复核。	符合

12.5.2 与《土壤、地下水和农业农村生态环境保护“十五五”规划》（环土壤〔2026〕40 号）的符合性分析

表 12.5-2　与环土壤〔2026〕40 号符合性分析

规定	拟建项目情况	符合情况

严格落实生态环境影响评价制度，强化土壤和地下水污染源头防控。	拟建项目目前正开展生态环境影响评价。	符合
加强重点单位管理。动态更新土壤污染重点监管单位名录，以隐蔽性设施为重点全面查清隐患，土壤污染隐患排查整治合格率达到 95%以上。	广东石化有限责任公司属于揭阳市 2026 年土壤污染监管单位，已开展了土壤污染隐患排查。	符合

12.5.3 与《广东省环境保护条例》的符合性分析

表 12.5-3 与《广东省环境保护条例》的符合性分析

规定内容	拟建项目情况	符合情况
城市市区内不得建设污染严重、影响居民生活的化工、冶金、造纸、钢铁等重污染工业项目；已建的应当逐步调整或者搬迁	拟建项目位于揭阳大南海石化工业区，远离城市市区。	符合
合理开发利用地下水，防止水源枯竭和地面沉降。禁止擅自圈围、侵占、填堵水面、沼泽、滩涂、洼地，禁止向农田和渔业水体排放有毒有害物质。	拟建项目采用地表水，不涉及地下水的取用。	符合

12.5.4 与《广东省大气污染防治条例》的符合性分析

表 12.5-4 与《广东省大气污染防治条例》的符合性分析

规定内容	拟建项目情况	符合情况
生态环境主管部门按照等量或者减量替代的原则核定重点大气污染物排放总量控制指标。	拟建项目新增 VOCs 排放量 0.63t/a，将按照等来那个替代原则申请大气污染物排放总量控制指标。	符合

12.5.5 与《广东省固体废物污染防治条例》的符合性分析

表 12.5-5 与《广东省固体废物污染防治条例》的符合性分析

规定内容	拟建项目情况	符合情况
建设工业固体废物、建筑垃圾、危险废物集中贮存、利用、处置以及生活垃圾卫生填埋、焚烧等设施、场所，应当遵守国家和省相关生态环境保护标准，其选址不得位于自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田、生态保护红线范围和其他需要特别保护的区域，与学校、医院、集中居住区等生态环境敏感目标应当保持防护距离。	拟建项目危险废物贮存依托现有危废库，不涉及建设危废贮存及焚烧设施。	符合
产生固体废物的企业事业单位和其他生产经营者应当按照有关法律、法规、污染控制标准和技术规范等对固体废物进行分类、贮存、利用或者处置；不能自行利用或者处置的，应当交由符合生态环境保护要求的企业利用或者处置。	拟建项目不新增危险废物，除自行处置种类外，其余均委托有资质单位处置	符合

12.5.6 与《广东省水污染防治条例》的符合性分析

表 12.5-6 《广东省水污染防治条例》的符合性分析

规定内容	拟建项目情况	符合情况
新建、改建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的建设项目和其他水上设施，应当符合生态环境准入清单要求，并依法进行生态环境影响评价。	拟建项目不新增废水量，且符合生态环境准入清单要求，目前正开展生态环境影响评价。	符合
排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部生产废水，防止污染水环境。未依法领取污水排入排水管网许可证的，不得直接向生活污水管网与处理系统排放工业废水。含有毒有害水污染物的工业废水	拟建项目不新增工业废水，产生的废水均进行收集和处理。	符合

应当分类收集和处理，防止渗漏、流失，不得稀释排放。		

12.5.7 与《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28 号）的符合性分析

表 12.5-7 环环评〔2025〕28 号符合性分析

文件相关规定内容	拟建项目情况	符合情况
重点关注石化、涂料、纺织印染、橡胶、农药、医药等重点行业建设项目，在建设项目环评工作中做好上述新污染物识别，涉及上述新污染物的，执行本意见要求；不涉及新污染物的，无需开展相关工作	拟建项目属于化工行业，适用该文件。	符合
环评文件应给出所有列入重点管控新污染物清单、有毒有害污染物名录和优先控制化学品名录的化学物质生产或使用的数量、品种、用途，涉及化学反应的，分析主副反应中新污染物的迁移转化情况；将涉及的新污染物纳入评价因子；核算各环节新污染物的产生和排放情况。改建、扩建项目还应梳理现有工程新污染物排放情况，鼓励采用靶向及非靶向检测技术对废水、废气及废渣中的新污染物进行筛查。	拟建项目分析了原辅料及工艺流程，不涉及新污染物。	符合

12.5.8 与《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）符合性分析

表 12.5-8 环办环评[2017]84 号符合性分析

序号	环办环评[2017]84 号文件要求	拟建项目情况	符合性
1	分期建设的项目，环境影响报告书（表）以及审批文件应当列明分期建设内容。	拟建项目不属于分期项目。	符合
2	明确分期实施后排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容。	拟建项目在环境管理与监测计划章节对文件要求内容进行了明确。	符合
3	建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。环境影响报告书（表）2015 年 1 月 1 日（含）后获得批准的建设项目，其环境影响报告书（表）以及审批文件中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证。建设项目无证排污或不按证排污的，建设单位不得出具该项目验收合格的意见，验收报告中与污染物排放相关的主要内容应当纳入该项目验收完成当年排污许可证执行年报。排污许可证执行报告、台账记录以及自行监测执行情况等应作为开展建设项目环境影响后评价的重要依据。	拟建项目建设完成后，重新申请排污许可证。	符合

12.5.9 与《揭阳市危险化学品禁止、限制和控制目录(2025 版)》符合性分析

表 12.5-9 《揭阳市危险化学品禁止、限制和控制目录(2025 版)》符合性分析

序号	文件要求	拟建项目情况	符合性
1	《目录》中“全市禁止部分”所列危险化学品，在揭阳市全市范围内全环节禁止生产、储存、经营（带仓储）、运输和使用。国家在特定行业可豁免使用的，从其规定。	拟建项目原料为丙烯、丁烯、乙烯、氢气，辅料三乙基铝，均为揭阳大南海石化工业区限制和控制部分，不涉及全市禁止部分。	符合
2	揭阳大南海石化工业区可以进行“附件 2”所列危险化学		符合

	品的工业化生产、使用、运输、储存和经营		

12.5.10 与《揭阳市空气质量持续改善实施方案》（揭市环〔2025〕61 号）符合性分析

表 12.5-10 与揭市环〔2025〕61 号符合性分析

规定内容	拟建项目情况	符合情况
严格新建项目准入。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。	拟建项目不属于高耗能、高排放、低水平项目。	符合
推进工业锅炉和炉窑提标改造。继续推进锅炉和工业炉窑简易低效污染治理设施排查，通过清洁能源替代、升级改造、整合退出等方式实施分类处置。	拟建项目不涉及工业锅炉和炉窑。	不涉及

12.5.11 与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析

表 12.5- 11 与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》的符合性

文件要求	本项目情况	是否符合
第一条 本审批原则适用于以原油、重油等为原料生产汽油馏分、柴油馏分、燃料油、石油蜡、石油沥青、润滑油和石油化工原料，以及以石油馏分、天然气为原料生产有机化学品或者以有机化学品为原料生产新的有机化学品、合成树脂、合成纤维、合成橡胶等执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572）的石油化学工业建设项目环境影响评价文件的审批，具体涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中精炼石油产品制造 251、基础化学原料制造 261、合成材料制造 265 行业中的石油化学工业建设项目	拟建项目国民经济代码为 C2651，适用本审批原则	符合
第二条 项目应符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标、煤炭消费总量控制、重点污染物排放总量控制等政策要求。新建、改扩建炼油和新建乙烯、对二甲苯、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）项目应符合国家批准的石化产业规划布局方案等有关产业规划	拟建项目满足生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、重点污染物排放总量控制等政策要求。	符合
第三条 项目选址应符合生态环境分区管控要求。新建、扩建建设项目应布设在依法合规设立的产业园区，并符合园区规划及规划环境影响评价要求。项目选址不得位于长江干支流岸线一公里范围内、黄河干支流岸线管控范围内等法律法规明令禁止的区域，应避开生态保护红线，尽可能远离居民集中区、医院、学校等环境敏感区。	拟建项目位于揭阳大南海石化工业区广东石化现有厂区内，拟建项目位于重点管控单元，符合揭阳市生态环境分区管控方案	符合
第四条 新建、扩建项目应采用先进适用的工艺技术和装备单位产品物耗、能耗、水耗、污染物排放量和资源综合利用等应达到行业先进水平。炼油、乙烯、对二甲苯项目能效应达到行业标杆水平。	拟建项目能耗、水耗、污染物产生指标达到了行业先进水平	符合
鼓励使用绿色原料、工艺及产品，使用清洁燃料、绿电、绿氢。鼓励实施循环经济，统筹利用园区内上下游资源		
强化节水措施，减少新鲜水用量。具备条件的地区，优先使用再生水、海水淡化水，采用海水作为循环冷却水：缺水地区优先采用空冷、闭式循环等节水技术。		

第五条 项目优先采用园区集中供热供汽，鼓励使用可再生能源，原则上不得配备燃煤自备电厂，不设或少设自备锅炉。确需建设自备电厂的，应符合国家及地方的相关规划和排放控制要求。加热炉、转化炉、裂解炉等应使用脱硫干气等清洁燃料，采取低氮燃烧等氮氧化物控制措施；催化裂化装置和动力站锅炉等应采取必要的脱硫、脱硝和除尘措施；其他有组织工艺废气应采取有效治理措施，减少污染物排放；原则上不得设置废气旁路，确需保留的应急类旁路，应安装流量计等自动监测设备。	拟建项目不新建供热设施，供热由现有动力中心提供，未设置废气旁路；	符合
上下游装置间宜通过管道直接输送，减少中间储罐；通过优化设备、储罐选型，加强源头、过程、末端全流程管控，减少污染物无组织排放：挥发性有机液体装载优先采用底部装载，采用顶部浸没式装载的应采用高效密封方式；废水预处理、污泥储存处置等环节密闭化;有机废气应收尽收，鼓励污水均质罐、污油罐、浮渣罐及酸性水罐有机废气收集处理：依据废气特征、挥发性有机物组分及浓度、生产工况等合理选择治理技术，高、低浓度有机废气分质收集处理，高浓度有机废气宜单独收集治理，优先回收利用，无法回收利用的采用预处理+催化氧化、焚烧等高效处理工艺，除单一恶臭异味治理外，一般不单独使用低温等离子、光催化、光氧化等技术;明确设备泄漏检测与修复（LDAR）制度。	拟建项目采用LDAR技术减少装置及罐区废气无组织排放；	
非正常工况排气应收集处理，优先回收利用。动力站锅炉烟气应符合《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271)或《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223 要求;恶臭污染物应符合《恶臭污染物排放标准》(GB 14554) 要求：其他污染物排放及控制应符合《石油炼制工业污染物排放标准》(GB 31570)《石油化学工业污染物排放标准》GB 31571)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572)等要求。	拟建项目不涉及新建动力锅炉；	
大宗物料中长距离运输优先采用铁路、管道或水路运输，厂区内或短途接驳优先使用国六排放标准的运输工具或新能源车辆、管道或管状带式输送机等清洁运输方式。	拟建项目不涉及大宗物料。	
合理设置大气环境防护距离，环境防护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。	拟建项目大气评价等级为三级，不涉及进一步预测。	
第六条 将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价，核算建设项目温室气体排放量，推进减污降碳协同增效，推动减碳技术创新示范应用。鼓励有条件的地区、企业采取风光水电、非粮生物质等可再生能源资源制氢，二氧化碳合成甲醇、烯烃、芳烃、可降解塑料、碳酸二甲酯、聚酯、二甲醚等化工产品，二氧化碳高效和低成本捕集、输送、长期稳定封存等减碳技术	本次评价已将温室气体排放纳入评价。	符合
第七条 做好雨污分流、清污分流、污污分流。废水分类收集、分质处理、优先回用，含油废水、含硫废水经处理后最大限度回用，含盐废水进行适当深度处理，污染雨水收集处理。严禁生产废水未经处理或未有效处理直接排入城镇污水处理系统。项目排放的废水污染物应符合《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571)《合成树脂工业污染物排放标准》 (GB31572)等要求。	拟建项目采用“雨污分流、清污分流、污污分流”方式处理。	符合
第八条 土壤和地下水污染防治应坚持源头控制、分区防控跟踪监测和应急响应的防控原则。对涉及有毒有害物质的生产装置设备设施及场所，需提出防腐蚀、防渗漏、防扬散等土壤污染防治具体措施，并根据环境保护目标的敏感程度、项目平面布局、水文地质条件等采取防渗措施，提出有效的土壤、地下水监控和应急方案，符合《石油化工工程防渗技术规范》 (GB/T 50934) 等相关要求。对于可能受影响的地下水环境敏感目标，应提出保护措施，涉及饮用水功能的，强化地下水环境保护措施，确保饮用水安全。可能造成地下水污染的建设项目不得位于泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域，	涉及有毒有害物质的生产装置设备设施及场所，提出了防腐蚀、防渗漏、防扬散等土壤污染防治具体措施。	符合
第九条 按照减量化、资源化、无害化的原则，妥善处理处置固体废物。一般工业固体废物应通过项目自身或委托其他企业综合利用，无法综合利用的就近妥善处置，需要在厂内贮存的应按规定建设贮存设施、场所。大型炼化一体化等产生危险废物量较大的石化项目宜立足于自身或依托园区危险废物集中设施处置。	拟建项目坚持减量化、资源化、无害化的原则，妥善处理处置固体废物；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)。	符合
危险废物和一般工业固体废物贮存和处置应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597) 及其修改单、《危险废物填埋污染控制标准》 (GB 18598)、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 (GB 18599)、《危险废物焚烧污染控制标准》 (GB 18484)等相关要求。		

第十条 优化厂区平面布置，优先选用低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348) 要求。位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目，应强化噪声污染防治措施，防止噪声污染。	拟建项目选用低噪声设备，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348) 要求。	符合
第十一条 严密防控项目环境风险，建立完善的环境风险防控体系，提升环境风险防控能力。环境风险防范和应急措施合理、有效。确保具备事故废水有效收集和妥善处理的能力。针对项目可能产生的突发环境事件制定有效的风险防范和应急措施，建立项目及区域、园区环境风险防范与应急管理体系，提出运行期突发环境事件应急预案编制要求。	拟建项目设立三级防控体系，依托厂区现有 180000m³ 事故水池，依托事故水池容积满足要求。	符合
第十二条 改、扩建项目全面梳理涉及的现有工程存在的环保问题或减排潜力，应提出有效整改或改进措施。	本次评价已全部梳理现有项目及存在的环保问题，提出了整改措施。	符合
第十三条 新增主要污染物排放量的建设项目应执行《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》(环办环评[2020]36 号)。项目所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的因子，原则上其对应的国家实施排放总量管控的重点污染物实行区域等量削减。项目所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的因子，其对应的主要污染物须进行区域倍量削减。二氧化氮超标的，对应削减氮氧化物;细颗粒物超标的，对应削减二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物、臭氧超标的，对应削减氮氧化物、挥发性有机物。区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。配套区域削减措施应为评价基准年后拟采取的措施，且纳入区域重点减排工程的措施不能作为区域削减措施。	拟建项目所在地区为环境空气达标区，新增的 VOCs 实施等量替代。	符合
第十四条 明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据行业自行监测技术指南要求，制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪声监测计划并开展监测，排污口或监测位置应符合技术规范要求。重点排污单位污染物排放自动监测设备应依法依规与生态环境主管部门的监控设备联网。涉及水、大气有毒有害污染物名录中污染物排放的，还应依法依规制定周边环境监测计划。	本次评价制定了废水、废气、噪声、土壤及地下水自行监测方案。	符合
第十五条 按相关规定开展信息公开和公众参与。	已按规定开展信息公开和公众参与	符合
第十六条 环境影响评价文件编制规范，基础资料数据应符合实际情况，内容完整、准确，环境影响评价结论明确、合理，符合环境影响评价技术导则或建设项目环境影响报告表编制技术指南要求。	本次评价基础数据资料符合实际情况，严格按环境影响评价文件编制规范进行编制，内容完整，环评结论明确、合理	符合

12.5.12 与园区规划符合性分析

《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划》经揭阳市人民政府于 2022 年 11 月 21 日批准实施，该控规对工业区产业发展规划内容主要为：

①产业发展目标

A.近期发展目标：到 2021 年，实现炼油 2000 万吨、烯烃 190 万吨、芳烃 260 万吨产业规模。

B.中期发展目标：到 2025 年，实现炼油 2000 万吨、烯烃 250 万吨、芳烃 260 万吨产业规模。

C.远期发展目标：到 2035 年，争取实现炼油 2000 万吨、烯烃 350 万吨、芳烃 260 万吨产业规模。

②产业发展模式

按照“由重化工到精细化工、由单体材料到成型产品、由主要产品到配套产品、由

内到外”的原则建构石化区模式。

符合性分析：本项目属于广东石化炼化一体化项目现有装置技改，不涉及新增产品产量，符合《揭阳大南海石化工业区石化产业片区控制性详细规划》要求。

12.5.13 与园区规划环评的符合性分析

表 12.5-12 与《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》结论的符合性

具体要求	本项目情况	符合性分析
工业区规划调整后，在落实评价“三线一单”管控要求的前提下，总的生态环境影响可控，更有利于完善环保基础设施的建设，控制污染物的排放，加强区域污染治理和风险防控的能力。区域有较好的污染扩散条件和发展优势，参考先验地区的发展经验，在本期内先行进行 2000 万吨的炼化一体化项目开发建设，远景再根据区域资源环境变化趋势再考虑能否扩建其炼化规模，有利于区域生态环境影响的把控，更有利于区域生态环境的保护。	本项目属于广东石化炼化一体化项目现有装置技改项目，建设过程及运营过程严格遵守生态环境分区管控要求，并采取针对性的措施以减缓对环境的影响。	符合
挥发性有机物无组织排放控制措施： 项目挥发性有机物无组织排放主要来自于：储罐大小呼吸气、装卸过程无组织排放、装置阀门、管线、泵等在运行中因跑、冒、滴、漏逸散到大气中的废气，及污水处理设施逸散到大气中的废气等。罐区和装卸分区域、分种类设置油气回收设施；装置通过工艺管线等级、连接、设备的选择等减少动静密封点的泄漏，建立泄漏检测与修复系统；污水处理设施的挥发性有机物，均加盖封闭管道收集后，集中处理。	项目位于广东石化炼化一体化项目内，新增动静密封点将进行泄漏检测与修复工作，以减少挥发性有机废气排放。	符合
以工业区为单位将区内产生的危险废物集中收集处理，应委托有《危险废物经营许可证》的单位进行收集，由专用运输工具运至危险废物综合处理中心统一处理。在危险废物的贮存过程中，各个工业企业必须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求规范建设和维护使用厂区内固体废物临时储存房，做好临时储存房的防雨、防风、防渗、防漏等措施，在固体废物临时堆放场所设立环境保护图形标志牌。按照危险废物的不同性质，对危险废物进行全过程管理和安全处置，按照《广东省实施危险废物转移联单管理方法规定》等有关规定，对工业企业产生的危险废物办理转移联单手续，并且制定出危险废物转移运输途中的污染防范及事故应急措施。	本项目不新增危险废物产生量。现有危废管理均符合相关要求。	符合

表 12.5-13 与《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》行业准入负面清单的符合性

负面清单类型	负面清单

产业政策负面清单	列入《工商投资领域制止重复建设目录》、《禁止外商投资产业目录》、《严重污染环境的淘汰工艺与设备名录》、《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》的项目； 《产业结构调整指导目录》（2011 年本，2013 年修订）》、《广东省主体功能区产业发展指导目录（2014 年本）》中《广东省重点开发区产业发展指导目录》中的限制类及淘汰类项目； 达不到清洁生产国内先进水平的项目； 无法满足单位面积投资强度>150 万元/亩，产值综合能耗<0.16 吨标煤/万元的项目；
环保政策负面清单	不符合《关于印发广东省实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见的通知》、《广东省水污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2015〕131 号）、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）、《关于印发<煤电节能减排升级与改造行动计划〔2004-2020 年〕>的通知》（发改能源〔2014〕2093 号）、《广东省环境保护“十三五”规划》等要求的项目；
生态保护红线负面清单	选址在生态保护红线区、生态空间的工业生产项目； 选址在不宜建设生活区内的居住、教育、医疗等敏感设施；
环境质量底线负面清单	突破工业区废水、废气污染物排放总量管控限值的项目；
资源利用上线负面清单	选址在不符合土地利用总体规划的项目； 取水量超过工业区水资源分配量，且无其它增加项目可用水资源来源的项目； 无法获得煤炭指标、无煤炭消费等量或减量替代方案的新增用煤企业。
环保基础设施要求负面清单	产生废水，且依托工业区集中污水处理系统处理废水的企业，在其未建成运行前不得投入运行； 工业区危险废物、一般工业固废设施在正常运行前，生产企业原则上不得投入运行； 工业区供热设施建成运行、并且蒸汽可运达企业前，用热企业原则上不得投入运行。

表 12.5-14　与《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书审查意见》符合性

审查意见		符合性分析	
规划优化调整和实施的意见	根据周边环境敏感保护目标和环境承载力要求，从控制环境污染和风险、减轻跨市环境影响的角度出发，完善工业区规划布局和环保规划，加强工业区内各区块的空间控制，强化和落实空间控制措施。加强对工业区内及周边村庄、规划居住旅游区，特别是相邻市县等环境敏感点的保护，并在企业与环境敏感区之间合理设置环境防护距离，保留工业区与陆丰市甲东镇之间的生态绿地缓冲区域。	项目位于广东石化炼化一体化项目内，新增动静密封点将进行泄漏检测与修复工作，以减少挥发性有机废气排放。	符合
	严格落实“三线一单”管控要求。工业区要严格落实报告书提出的空间管制、总量管控、环境准入负面清单要求，入园项目应符合园区产业定位和国家、省产业政策，高起点设置工业园准入标准，优先引进清洁生产水平国际领先的项	本项目属于广东石化炼化一体化项目现有装置技改项目，建设过程及运营过程严格遵守“三线一单”的管控要求，并采取针对性的措施以减缓对环境的影响。	符合

	目，并根据工业区发展及落实环保要求情况，制定有针对性和可操作性的“三线一单”管控措施。		
	工业园应按照“雨污分流、清污分流、中水回用”的原则设置给排水系统。工业区炼化一体化项目废水经自建污水处理站处理后，尽量回用，其余尾水与工业区其他区域的工业废水和生活污水处理达标后，通过工业区排污专管引至离岸 4.16km 处排放。工业区应加快推进工业区污水处理厂和中水回用设施建设，提高中水回用率。	广东石化公司已按照“雨污分流、清污分流、中水回用”的原则设置给排水系统，本项目不增加废水排放。	符合
对规划包含建设项目环评的意见	工业区内项目建设应按照国家和广东省建设项目环境保护管理的有关规定和要求，严格执行环境影响评价和环保“三同时”制度，落实污染防治和生态保护措施。企业和工业园集中污染治理设施竣工后，须按有关规定进行环境保护验收，经验收合格后方可投入生产或使用。	本项目将严格遵守各种环境保护管理制度，验收合格后投入生产使用	符合
	在开展建设项目环境影响评价时，应遵循报告书主要结论和提出的环保对策，重点加强工程分析、污染治理措施可行性论证等，强化环保措施的落实。规划协调性分析及环境现状评价内容可以结合实际情况适当简化。	本项目环评重点加强工程分析、污染治理措施的可行性	符合

本项目广东石化炼化一体化项目现有装置技改工程，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“鼓励类”、“限制类”、“淘汰类”中所列的项目，属于允许类项目，符合环保政策、符合生态环境分区管控方案，不属于规划环评中行业准入负面清单，符合《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》结论要求。

13 生态环境影响评价结论

13.1 建设概况

广东石化有限责任公司化工二部 20 万吨/年聚丙烯装置生产三元共聚产品改造项目建设地点位于广东省揭阳市大南海石化工业区广东石化现有厂区内，对现有 20 万吨/年聚丙烯装置进行改造，使其具备生产三元共聚聚丙烯的能力，改造完成后聚丙烯产能仍为 20 万吨/年。

拟建项目不新增占地；项目总投资 865.76 万元，环保投资 8 万元；不新增劳动定员，年操作时数 8000 小时。其他配套公用工程、储运工程及环保工程等依托现有设施。

13.2 政策符合性

13.2.1 产业政策符合性

根据《国民经济行业分类》（GB T4754-2017）及 2019 年第 1 号修改单，拟建项目属于“C2651 初级形态塑料及合成树脂制造”类项目；根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》拟建项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 44 合成材料制造 265”；根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，拟建项目不属于“鼓励类、限制类、淘汰类”，属于允许类，符合国家产业政策要求。

项目已取得广东省技术改造投资项目备案证（项目代码：2605-445200-04-02-325120）。

13.2.2 规划符合性

拟建项目位于揭阳大南海石化工业区内，属于 C2651 初级形态塑料及合成树脂制造，符合园区产业发展定位，用地性质为三类工业用地，选址符合园区土地利用规划，符合园区生态空间管控。

13.3 环境质量现状

（1）环境空气

根据《2024 年广东省揭阳市生态环境质量公报》，揭阳市城市环境空气质量持续改善，六项污染物指标实现连续 8 年全面达标，因此拟建项目所在区域属于达标区。

此外，本次评价对项目排放的特征污染物进行了现状评价。项目周边区域环境背景中特征因子 TVOC 符合《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中标准限值，NMHC 符合《大气污染物综合排放标准详解》推荐值（国家环境保护局科技标准司，1997）；TSP 符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值。

（2）地下水

本次调查水质的 5 个地下水监测井中，CG21、CG29 两个监测井超标因子相对较少，主要涉及浑浊度、菌落总数、铁、锰；其余监测井（CG01、CG23、厂区外西侧水井）中的 pH 值、浑浊度、总大肠菌群、菌落总数、挥发性酚类、碘化物、耗氧量、铁、锰、铅等存在不同程度的超标，超标因子均超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准限值。其他未列明的监测因子均满足III类水质标准，石油类满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的限值的 III 类标准。

根据区域环境状况调查，pH 值、浑浊度、铁、锰超标主要是由于区域水文地质条件及沿海地区潮汐作用导致地下水受海水入侵影响，属于自然本底超标；总大肠菌群、菌落总数超标可能与区域农村生活面源污染有关；挥发性酚类、碘化物、耗氧量、铅等仅在个别点位出现超标。

（3）海洋

海水现状监测与评价结果表明：项目所在区周边海域监测点位海水水质监测指标均满足《海水水质标准》（GB 3097-1997）中相应海水水质要求。

（4）声环境

厂界昼、夜间噪声均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

（5）土壤环境

土壤环境质量现状监测结果表明：项目评价范围内建设用地各监测点位监测因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值要求，村庄各监测因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地风险筛选值要求；农用地监测因子低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值要求。项目区域土壤环境质量现状良好。

13.4 污染物排放情况

拟建项目新增无组织废气 VOCs0.63t/a；拟建项目不新增废水排放量，不新增固体废物产生量。

13.5 主要环境影响

13.5.1 大气环境影响

拟建项目建设运营不会恶化当地的环境空气质量。建议在项目运行后重点加强对区域环境中特征因子的动态监测。总体来看，从环境空气影响方面分析，拟建项目建设可行。

13.5.2 地下水环境影响

项目厂址位于揭阳大南海石化工业区广东石化现有装置区内，区内不存在集中式饮用水水源及分散式饮用水水源地，亦不存在特殊地下水资源，因此地下水环境敏感程度为“不敏感”。

地下水预测结果表明：污水池在非正常状况下发生渗漏，在项目服务期内 COD 对厂区内地下水的影响范围非常小，对厂区外地下水基本无影响。如若发生污染事故，应即刻采取有效的应急措施，以保护地下水环境，避免发生地下水污染后长期难以修复的困境。

13.5.3 土壤环境影响

拟建工程厂区除了绿化用地以外，生产装置及设施区域内全部都是混凝土路面，基本没有直接裸露的土壤存在，因此，本工程发生物料泄漏对厂内的土壤影响有限，事故后及时控制基本不会对厂内的土壤造成严重污染。

13.5.4 噪声环境影响分析

拟建项目噪声源主要为机泵等，均已采取相应的减噪措施。拟建项目正常运行时，边界监测点预测值噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类声环境功能区标准（昼间 LAeq≤65dB（A），夜间 LAeq≤55dB（A））的要求。

13.5.5 固体废物环境影响

拟建项目实施后，工业固体废物处理/处置率达到 100%。依托的危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）的要求建设。因此，本工程工业

固体废物的处理和处置，符合“减量化、资源化、无害化”的原则，满足《中华人民共和国生态环境法典》的要求，对环境影响是可接受的。

13.5.6 环境风险影响分析

本项目确定的最大可信事故为丙烯，根据大气风险预测结果，丙烯泄漏排放至大气中，，最不利气象条件下：a）到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 12.9m，到达时间约 1.0min，此范围内无大气环境保护目标；b）到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 51.5m，到达时间约 2.8min，此范围内无大气环境保护目标；最常见气象条件下：a）到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 12.5m，到达时间约 0.1min，此范围内无大气环境保护目标；b）到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 34.3m，到达时间约 9.4min，此范围内无大气环境保护目标；

从环境风险控制的角度来评价，采取相应应急措施，能大大减少事故发生概率，并且一旦发生事故，能迅速采取有力措施，减小环境污染。在落实拟建项目提出的环境风险防范措施和应急预案并按照国家环境风险管理相关要求的前提下，拟建项目潜在的事故风险是可防控的。

13.6 环境保护措施

13.6.1 废气污染防治措施

本次改造项目工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，均采用密封焊；所有输送含挥发性有机物的工艺管线和设备的排放口都必须封堵等措施，以减少挥发性有机物的无组织排放。

本次改造项目非正常工况产生的废气送火炬管网。本次改造项目投产后，聚丙烯装置满足《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）“表 7 合成树脂企业挥发性物料输送（转移）、装卸废气控制措施”。

13.6.2 废水污染防治措施

拟建项目通过管道送污水处理场处理后部分回用，部分依托园区排海口深海排放。广东石化厂区污水处理场外排废水验收监测结果满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）和《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含 2024 年修改单）表 1 中的直接排放限值及《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）一级标准限

值中的较严值。

13.6.3 噪声污染防治措施

对主要噪声源采取选用低噪声电机、减振等措施以降低噪声对周围环境的影响，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）3 类标准要求。

13.6.4 土壤、地下水污染防治措施

地下水污染防治措施坚持“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，进行从污染物的产生、入渗、扩散到应急响应的全阶段控制。

地下水环境污染防治措施包括主动措施和被动措施。主动措施是从设计、工程施工及质量控制和运行管理上防治物料和污水泄漏，具体包括加强生产装置防泄漏技术措施，严防生产装置、储运设施、污水处理设施、风险事故防范设施等发生事故或产生泄漏等。被动措施即地面防渗工程，主要包括对厂区进行地下水污染防治分区，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理场。

根据可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为污染防治区和非污染防治区，其中污染防治区分为一般污染防治区和重点污染防治区。按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934—2013）进行防渗设计。

设置地下水监控体系，建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

定期开展厂区周边土壤及地下水环境质量监测。

13.6.5 工业固体废物处理/处置措施

拟建项目不新增固体废物。装置产生的固废为危险废物，危险废物为废催化剂类，产生量为 54.759t/a，符合《中华人民共和国生态环境法典》的“减量化、资源化、无害化”的原则。

13.6.6 环境风险防范措施

拟建项目设有大气环境风险防范措施、水污染风险防范措施、地下水风险防范措施等，项目划定的环境风险防范区域内无常住人口。事故应急监测充分依托公司环境监测站，并在发生环境风险事故时与地方环境保护监测站的应急监测系统联动，对环境风险事故造成的影响进行实时监控，为应急指挥中心迅速、准确提供事故影响程度和范围的数据资料，保证应急指挥中心准确实施救援决策。

（1）大气风险防范措施

为了预防大气环境风险，拟建项目在设计中有针对性地采取了事故预防、事故预警、事故应急处置等措施。从环境风险控制的角度来评价，采取相应应急措施，能大大减少事故发生概率，并且一旦发生事故，能迅速采取有力措施，减小环境污染。在落实拟建项目提出的环境风险防范措施和应急预案并按照国家环境风险管理相关要求的前提下，拟建项目潜在的事故风险是可控的。

（2）事故废水风险防范措施

为防止事故废水外排，拟建项目遵循单元→厂区→园区/区域的环境防控体系要求，建立事故废水三级防控系统。事故状态下，事故水首先收集在装置区围堰/罐区防火堤内。当装置围堰或罐区防火堤内容积不能满足储存要求时，事故水通过分流井溢流至雨水管网，通过雨水管道及末端的切换措施，进入厂区 18 万 m^3 事故水池，避免对周边环境造成危害。大南海石化工业区设置 7 万 m^3 公共应急事故水池和总有效容积 24 万 m^3 工业区雨水明渠及提升泵、转输管道等配套设施，若突破厂区防控措施，则进入园区公共事故水池及雨水明渠，避免对周边环境造成危害。

（3）企业环境应急预案要求

拟建项目应根据《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》（环发〔2015〕4 号）的要求制定专门的环境应急预案，环境应急预案应与园区应急预案相衔接，应急响应与园区保持联动。环境应急预案应在投产前向所在地主管部门备案。

13.7 环境影响经济损益分析

工程环保措施的实施，减轻由于项目建设对评价区周围环境质量的影响，环境效益较显著。同时项目环保工程的经济投入将产生较好的经济效益。因此，环保治理投入是可以接受的。

拟建项目的建设可取得较好的经济效益及社会效益，同时可满足环境保护的要求。

13.8 环境管理与监测计划

在环境保护管理上，拟建项目将执行广东石化的环境管理制度。广东石化制定了较为具体、详细、可操作的环境管理与监测计划，对监测方案、环境管理台账记录、管理要求等均做了相应要求，与拟建项目投产后的排污许可工作相衔接，满足导则和国家相关要求。

拟建项目应严格按照国家和地方排污许可制度的要求，推进排污及污染源“一证式”

管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。

13.9 公众参与

拟建项目公众参与信息公开以网站公示、媒体公告、现场张贴的形式听取可能受影响区域内的公众对项目建设的意见和建议。

本项目公众参与工作根据《环境影响评价公众参与办法》开展。建设单位于 2026 年 6 月 3 日通过大南海石化工业区管理委员会官方网站进行了建设项目第一次公示。建设单位于 2026 年 8 月 12 日—8 月 25 日通过大南海石化工业区管理委员会官方网站进行了建设项目的征求意见稿的公示，并在周边敏感目标进行了现场张贴；建设单位分别于 2026 年 8 月 14 日和 2026 年 8 月 20 日，通过“南方都市报”进行本项目征求意见稿的报纸公示；广东石化有限责任公司于 2026 年 8 月 29 日在全国建设项目环境信息公示平台网站进行了报批前网络公示。本项目公示期间未收到公众的任何意见。

13.10 总结论

拟建项目符合国家产业政策、国家及地方发展规划；项目位于揭阳大南海石化工业区内，不在生态保护红线区域内，项目的建设不影响揭阳环境空气质量改善目标的实现，未突破地区能源、水、土地等资源利用上线，不属于环境准入负面清单项目。

拟建项目采用清洁生产工艺、先进的污染防治措施，废水和废气满足现行排放标准要求，工业固体废物的处理处置符合“减量化、资源化、无害化”原则，厂界噪声能够满足达标排放要求，污染物排放得到有效控制。预测结果表明，拟建项目对评价区的环境影响较小，对环境的影响可接受；在采取了本报告书提出的环境风险防范措施后，环境风险可防控。

综上所述，在完全落实本报告书提出的各项污染防治措施、生态保护措施、风险控制措施和应急预案的基础上，拟建项目从环境保护角度可行。

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：　广东石化有限责任公司　　填表人（签字）　　项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	广东石化有限责任公司化工二部20万吨/年聚丙烯装置生产三元共聚产品改造项目				建设内容		20万吨/年聚丙烯装置增加共聚单体界区进料线和第一反应器、第二反应器共聚单体（丁烯）进料流量控制；增加活性控制剂注入至第二反应器循环气压缩机入口；增加丙烯进料泵（2台）、丙烯蒸发器（2台）、丙烯过热器（2台），产生气相丙烯用于第一反应器一区循环气；在脱气仓下增设破块器；在气相、液相排放线上增设取样器，为引入丁烯组分后准确分析气相、液相排放组分。				
	项目代码	2605-445200-04-02-325120										
	环评信用平台项目编号	I90236										
	建设地点	广东省揭阳市惠来县大南海石化工业区广东石化有限责任公司厂区内				建设规模		改造后20万吨/年聚丙烯装置规模不变，改造后装置具备了生产三元共聚产品能力。				
	项目建设周期（月）	3.0				计划开工时间		2026年10月				
	环境影响评价行业类别	二十三、化学原料和化学制品制造业26—44、合成材料制造265				预计投产时间		2027年1月				
	建设性质	技术改造				国民经济行业类型及代码		C2651 初级形态塑料及合成树脂制造				
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）	91445200MACWM4WJ8N001P		现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）	重点管理	项目申请类别		新申报项目				
	规划环评开展情况	有				规划环评文件名		《揭阳大南海石化工业区规划调整环境影响报告书》				
	规划环评审查机关	广东省生态环境厅				规划环评审查意见文号		粤环审〔2018〕244号				
	建设地点中心坐标（非线性工程）	经度	116.210535	纬度	22.948481	占地面积（平方米）	31900	环评文件类别	环境影响报告书			
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度		工程长度（千米）		
	总投资（万元）	865.76				环保投资（万元）		8.00		所占比例（%）	0.92	
建设单位	单位名称	广东石化有限责任公司		法定代表人	戴琴荣	环评编制单位	单位名称	青岛中石大环境与安全技术中心有限公司		统一社会信用代码	91370211MA3C6GPRXR	
				主要负责人	郭长景		编制主持人	姓名	巩向帅	联系电话	13305337552	
								信用编号	BH046768			
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91445200MACWM4WJ8N		联系电话	0663-7601989			职业资格证书管理号	2021050353700000003 4			
	通讯地址	揭阳市揭阳大南海石化工业区临江西路以西					通讯地址	青岛市黄岛区漓江西路877号山东高速西海岸中心T3-23				

污染物排放量	污染物	现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）						区域削减量来源（国家、省级审批项目）
		①排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）		⑥预测排放总量（吨/年）		⑦排放增减量（吨/年）	
废水	废水量（万吨/年）							0.0000		0.0000	
	COD	102.791018	294.590000					102.7910		0.0000	
	氨氮	0.243880	30.360000					0.2439		0.0000	
	总磷										
	总氮	10.0889	118.4400					10.0889		0.0000	
	铅										
	汞										
	镉										
	铬										
	类金属砷										
	其他特征污染物										
废气	废气量（万标立方米/年）							0.0000		0.0000	
	二氧化硫							0.0000		0.0000	
	氮氧化物							0.0000		0.0000	
	颗粒物	523.2020	105.1721					523.2020		0.0000	
	挥发性有机物	2943.396900	3315.540000	0.6300				2944.0269		0.6300	
	铅										
	汞										
	镉										
	铬										
	类金属砷										
	其他特征污染物										

项目涉及法律法规	影响及主要措施 / 生态保护目标	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
	生态保护红线	（可增行）		填表人（签字）：				□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
	自然保护区	（可增行）			核心区、缓冲区、实验区			□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）

项目涉及法律法规规定的保护区情况	饮用水水源保护区（地表）	（可增行）		/	一级保护区、二级保护区、准保护区			☐避让☐减缓☐补偿☐重建（多选）	
	饮用水水源保护区（地下）	（可增行）		/	一级保护区、二级保护区、准保护区			☐避让☐减缓☐补偿☐重建（多选）	
	风景名胜区	（可增行）		/	核心景区、一般景区			☐避让☐减缓☐补偿☐重建（多选）	
	其他	（可增行）						☐避让☐减缓☐补偿☐重建（多选）	

主要原料及燃料信息

主要原料				主要燃料					
序号	名称	年最大使用量	计量单位	有毒有害物质及含量（%）	序号	名称	灰分(%)	硫分(%)	年最大使用量	计量单位
1	丙烯	186319	吨/年							
2	乙烯	17853	吨/年							
3	丁烯	1478	吨/年							
4	氢气	15.67	吨/年							

大气污染治理与排放信息

有组织排放（主要排放口）

序号（编号）	排放口名称	排气筒高度（米）	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放				
			序号（编号）	名称	污染防治设施处理效率	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率（千克/小时）	排放量（吨/年）	排放标准名称
DA052	聚丙烯装置Ⅱ添加剂罐废气排放口	47	1	袋式除尘	/	1	/	颗粒物	0.85	0.00011	0.0009	《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含2024年修改单）表5
			2	/	/	2	/	挥发性有机物	11.22	0.0015	0.012	
DA054	聚丙烯装置Ⅱ添加剂卸料站废气排放口	44	1	袋式除尘	/	3	/	颗粒物	1.042	0.00011	0.0009	
			2	/	/			挥发性有机物	3.76	0.0004	0.003	
DA059	聚丙烯装置Ⅱ掺混料仓废气排放口	37	1	袋式除尘	/			颗粒物	0.89	0.0086	0.069	
			2	/	/			挥发性有机物	23.02	0.22	1.76	
DA061	聚丙烯装置Ⅱ淘析器废气排放口	26	1	袋式除尘	/			颗粒物	0.68	0.0014	0.011	
			2	/	/			挥发性有机物	4.05	0.0082	0.066	
DA062	聚丙烯装置Ⅱ挤压机料斗废气排放口	30	1	袋式除尘	/			颗粒物	0.9	0.00065	0.005	
			2	/	/			挥发性有机物	5.15	0.0037	0.030	
DA066	聚丙烯装置Ⅱ再生气分离罐废气排放口	21	1	/	/			颗粒物	10	0.008	0.064	
			2	/	/			挥发性有机物	10	0.008	0.064	
DA069	聚丙烯装置Ⅱ颗粒缓冲料斗废气排放口	22	1	/	/			颗粒物	2.767	0.00134	0.011	
			2	/	/			挥发性有机物	5.05	0.0024	0.019	
DA073	聚丙烯装置Ⅱ粒料干燥器废气排放口	48	1	旋风分离器	/			颗粒物	1.97	0.029	0.23	
			2	/	/			挥发性有机物	4.09	0.061	0.49	
DA099	聚丙烯装置I RTO排放口	40	1	/	/			颗粒物	1.6	0.001	0.008	
			2	蓄热焚烧	/			挥发性有机物	0.3	0.0003	0.002	

无组织排放

序号	无组织排放源名称	污染物排放		
		污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放标准名称
1	20万吨/年聚丙烯装置	VOCs	4.0	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含2024年修改单）表5企业边界大气污染物浓度限值、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含2024年修改单）表7企业边界大气污染物浓度限值、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含2024年修改单）表9企业边界大气污染物浓度限值较严值
		颗粒物	1	

水污染治理与排放信息（主要排放口）

车间或生产设施排放口

序号（编号）	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放			
			序号（编号）	名称	污染治理设施处理水量（吨/小时）		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称

总排放口（间接排放）

序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺			污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放			
						名称	编号		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称

总排放口

序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳水体		污染物排放			
				名称	功能类别	污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
		含油含盐污水处理系统：“调节除油罐+隔油+中和均质+一级气	2400			COD	60	294.59	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB

	（直接排放）	DW007	污水处理场总排口	浮+A/O+深度处理（高效沉淀+过滤）”工艺	3400	南海	第三类	COD	80	294.59	31570-2015，含2024年修改单）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含2024年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，含2024年修改单）、《广东省水污染物排放限值标准》（DB44/26-2001）	
				污水回用系统：“预处理（臭氧+曝气生物滤池+V型滤池）+超滤+反渗透”工艺	3400			氨氮	8	30.36		
				高含盐污水处理系统“气浮+两级PACT+臭氧氧化+气浮滤池+WAR”工艺	1000			总氮	40	118.44		

	废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物类别	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力(吨/年)	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置
固体废物信息	一般工业固体废物	1										
	危险废物	1	废吸附剂	工艺单元	HW50	261-155-50	48.34	危废暂存库	/	/	/	是
		2	废干燥剂	工艺单元	HW13	265-103-13	0.4	危废暂存库	/	/	/	是
		3	废瓷球	工艺单元	HW50	261-155-50	4	危废暂存库	/	/	/	是
		4	催化剂配置单元的废催化剂（废弃焊）	工艺单元	HW06	900-402-06	2	/	/	/	焚烧	否
		5	废烷基铝	工艺单元	HW08	900-249-08	2.4	危废暂存库	/	/	/	是
		6	废添加剂	工艺单元	HW50	261-155-50	0.024	危废暂存库	/	/	/	是