中国石化青岛炼油化工有限责任公司

催化裂化装置减柴降苯环保治理项目

环境影响报告书（报批前公示稿）

建设单位：中国石化青岛炼油化工有限责任公司

编制单位：青岛中石大环境与安全技术中心有限公司

2026 年 9 月

概 述

一、项目背景及特点

1.企业概况

中国石化青岛炼油化工有限责任公司（以下简称“青岛炼化”）位于青岛西海岸新区黄岛街道办事处千山南路827号，是中国石化、山东省和青岛市共同出资设立的大型石油化工企业。大炼油工程是我国批准建设的第一个单系列千万吨级炼油项目，是中国石化和山东省“十一五”期间石化产业发展的标志性项目。项目于2006年5月开工建设，2008年6月投入试生产，原油设计加工能力为1000万吨/年，建有常减压、催化裂化、延迟焦化、加氢裂化、连续重整、柴油加氢、航煤加氢、轻石脑油改质、乙苯-苯乙烯、硫磺装置、聚丙烯、MTBE等22套生产装置以及储运、公用工程等配套设施，主要产品包括汽油、煤油、柴油、液化气、硫磺、聚丙烯、苯、苯乙烯等。

2.项目概况

项目名称：催化裂化装置减柴降苯环保治理项目；

建设单位：中国石化青岛炼油化工有限责任公司；

建设性质：技术改造；

项目投资：总投资[redacted]万元，其中环保投资318.73万元，占项目投资的[redacted]；

建设地点及占地：山东省青岛市黄岛区（开发区）千山南路827号，中国石化青岛炼油化工有限责任公司现有厂区内；不新征占地。

建设内容及规模：在不改变装置工程规模的条件下，对现有催化裂化装置进行改造，[redacted]。项目实施后，原料加工总量不变、产品种类不变。

定员与生产制度：本项目未新增劳动定员；操作班制不变。

3.项目背景及建设必要性

青岛炼化催化裂化装置设计规模为290万吨/年，加工原料为加氢蜡油，装置于2008

年5月开工成功。工艺路线提升管部分采用石油化工科学研究院开发的[redacted]，催化剂为专用的[redacted]催化剂；其余均采用中国石化工程建设有限公司开发的工艺工程技术。经过青岛炼化公司的精心管理及操作，催化裂化装置运行良好，但仍然存在需要进一步优化改进的地方，比如：汽油多指标逼近临界影响安全出厂、催化裂化降柴需求与苯含量限制的两难困境、S-Zorb进料瓶颈限制催化汽油加工能力、二烯烃制约S-Zorb长周期运行。

本项目实施后：

①可明显降低汽油中苯、芳烃含量，大幅降低汽车尾气中的有害物质排放量。确保装置反应温度等操作条件不做大幅度调整，维持装置安全稳定运行以及效益产品收率。

②优化并实施柴油进提升管回炼方案，可实现全厂压减柴油[redacted]，降低了下游柴油加氢装置的负荷，可降低柴油加氢装置加热炉瓦斯消耗量，减少污染物排放量。

③降低S-Zorb装置的负荷以及进料中二烯烃含量，利于装置的长周期运行。

三、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，该项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于“二十二、石油、煤炭及其他燃料加工业25”—“42、精炼石油产品制造251”，应编制环境影响报告书。受中国石化青岛炼油化工有限责任公司委托，我单位（青岛中石大环境与安全技术中心有限公司）承担了该项目环境影响评价任务。

项目组接受工作任务后，在多次实地踏勘、调研和收集资料的基础上，按照《环境影响评价技术导则》总纲和各要素导则开展了本项目环境影响评价工作。评价工作中对厂址区域环境空气、地下水、土壤和声环境质量现状进行了调查监测，对工程污染因素、污染防治措施、环境风险等进行了分析预测，完成了《中国石化青岛炼油化工有限责任公司催化裂化装置减柴降苯环保治理项目环境影响报告书》。

四、分析判定相关情况

1.政策符合性分析

（1）产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（发改委令〔2023〕7号），本项目

不属于目录中的“限制类”和“淘汰类”，属于“允许类”建设项目，符合国家产业政策要求。

项目已根据《关于印发<山东省涉油项目联审管理办法>的通知》（鲁发改工业〔2025〕680号）进行省级联审，并取得山东省发展和改革委员会《关于中国石化青岛炼油化工有限责任公司催化裂化装置减柴降苯环保治理项目的复函》；项目已取得青岛经济技术开发区管理委员会备案证明，项目编码：[redacted]。

（2）“两高”项目判定分析

本项目属于炼化项目，根据《山东省“两高”项目管理目录（2025年版）》，“催化裂化装置”属于核心装置。根据2025年8月27日山东省发展和改革委员会《“两高”项目管理政策解读》，“不新增产能的技术改造项目，不作为“两高”项目管理”。本项目为不增加产能的技术改造项目，不作为“两高”项目管理。

（3）与《山东省化工行业投资项目管理规定》符合性分析

本项目属于原厂区就地实施的产品质量升级技术改造项目，不新增产能，符合《山东省化工行业投资项目管理规定》（鲁工信发〔2022〕5号）中相关管理规定。

2.规划符合性分析

（1）用地性质及区域规划符合性分析

本项目在青岛炼化现有厂区预留空地上建设，不新增征地，项目地块具有合法工业用地手续；项目不新增产能，属于“产品质量升级”项目，不违背“近限远迁”要求；另外，从产能上分析，全厂产能未增加，产品结构得到调整和升级，符合国家对石化产业绿色、安全、高质量发展的政策要求。

（2）与《胶州湾保护条例》符合性分析

青岛炼化厂址位于胶州湾陆域保护范围内，但本项目属于在原厂区就地实施的零增地“技术改造”项目（立项备案文件中明确说明），项目属于产品质量升级，全厂炼油产能不增加，不属于“扩建”，因此，项目不违背《青岛市胶州湾保护条例》。

（3）与《青岛西海岸新区国土空间分区规划（2021-2035年）》符合性分析

根据《青岛西海岸新区国土空间分区规划（2021-2035年）》，本项目位于城市开发边界，且位于战略预留区；不涉及永久基本农田、生态保护红线，不在生态保护区、生态控制区内，符合国土空间分区规划。

根据《关于印发青岛市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（青政字〔2021〕16号）以及青岛市生态环境局关于印发《青岛市生态环境分区管控方案修改单和青岛市环境管控单元生态环境准入清单（2024年版）》的通知（青环发〔2026〕29号），项目位于黄岛街道重点管控单元（ZH37021120011），项目符合生态环境分区管控要求。

五、关注的主要环境问题及环境影响

根据项目工程内容和产污特征，本次评价主要关注的环境问题包括：

（1）对现有工程进行全面梳理，分析污染物治理措施、达标排放情况，并针对存在的环保问题提出整改建议；

（2）拟建项目废气、废水、固废污染防治措施的可行性以及污染物排放情况；

（3）区域环境质量现状以及拟建项目实施后大气污染物排放对周边大气环境的影响及可接受性。

六、环境影响评价主要结论

中国石化青岛炼油化工有限责任公司催化裂化装置减柴降苯环保治理项目，符合国家产业政策；符合《青岛西海岸新区国土空间分区规划（2021-2035年）》及生态环境分区管控要求。项目建设对周围环境空气、声环境、水环境的影响较小；在各项环保污染治理措施落实后，污染物排放符合环保要求；污染物排放总量符合总量控制要求；工程风险能够有效控制。因此，在全面、充分落实本报告中提出的各项环保措施及相关环保要求的情况下，从环保角度分析，项目的建设是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规和部门规章

1.1.1.1 国家法律法规

（1）《中华人民共和国生态环境法典》，自 2026 年 8 月 15 日起施行；

（2）《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修正施行；

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

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

（5）《中华人民共和国突发事件应对法》，自 2024 年 11 月 1 日起施行；

（6）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令 第 682 号，自 2017 年 10 月 1 日起施行；

（7）《排污许可管理条例》，国务院令 第 736 号，自 2021 年 3 月 1 日起施行；

（8）《地下水管理条例》，国务院令 第 748 号，自 2021 年 12 月 1 日起施行；

（9）《节约用水条例》，国务院令 第 776 号，自 2024 年 5 月 1 日起施行；

（10）《生态环境监测条例》，国务院令 第 802 号，自 2026 年 1 月 1 日起施行。

1.1.1.2 国家部门规章

（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）《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；

（3）《国务院办公厅转发生态环境部<关于建设美丽中国先行区的实施意见>的通知》，2025 年 1 月 12 日；

（4）《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；

（5）《中共中央办公厅 国务院办公厅关于更高水平更高质量做好节能降碳工作的意见》，2026 年 4 月 11 日；

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

（7）《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；

（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；

（9）《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；

（10）《国务院关于印发“十五五”碳达峰行动方案的通知》，国发〔2026〕22号；

（11）《国务院关于印发<固体废物综合治理行动计划>的通知》，国发〔2025〕14号；

（12）《国务院办公厅关于石化产业调结构促转型增效益的指导意见》，国办发〔2016〕57号；

（13）《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》，工信部联原〔2022〕34号；

（14）《石化化工行业稳增长工作方案（2025-2026年）》，工信部联原〔2025〕195号）；

（15）《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；

（16）《关于印发钢铁、焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》，环办环评〔2022〕31号；

（17）《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；

（18）《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；

（19）《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；

（20）《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；

（21）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，自2018年8月1日起施行；

（22）《排污许可管理办法》，自2024年7月1日起施行；

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

（24）《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；

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

（26）《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；

（27）《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；

（28）《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》，环大气〔2019〕53 号；

（29）《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；

（30）《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；

（31）《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；

（32）《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；

（33）《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；

（34）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2012〕98 号；

（35）《突发环境事件应急管理办法》，自 2015 年 6 月 5 日起施行；

（36）《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》，环发〔2015〕4 号）；

（37）《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；

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

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

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

（41）《关于发布<危险废物排除管理清单（2026 年版）>的公告》，生态环境部

公告 2026 年 第 2 号；

（42）《危险废物转移管理办法》，自 2022 年 1 月 1 日起施行；

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

（44）《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；

（45）《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；

（46）《一般工业固体废物环境管理工作指南》，环办固体函〔2026〕18 号；

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

（48）《企业环境信息依法披露管理办法》，自 2022 年 2 月 8 日起施行。

1.1.2 地方性法规和规章

1.1.2.1 山东省行政法规、部门规章

（1）《山东省水污染防治条例》，自 2026 年 8 月 15 日起施行；

（2）《山东省大气污染防治条例》，自 2026 年 8 月 15 日起施行；

（3）《山东省固体废物污染环境防治条例》，自 2026 年 8 月 15 日起施行；

（4）《山东省土壤污染防治条例》，自 2026 年 8 月 15 日起施行；

（5）《山东省海洋环境保护条例》，自 2026 年 8 月 15 日起施行；

（6）《山东省节约能源条例》，自 2026 年 8 月 15 日起施行；

（7）《山东省节约用水条例》，自 2026 年 8 月 15 日起施行；

（8）《山东省扬尘污染防治管理办法》，2018 年 1 月 24 日修正施行；

（9）《中共山东省委、山东省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》，2018 年 9 月 5 日；

（10）《中共山东省委、山东省人民政府关于全面推进美丽山东建设的实施意见》，2024 年 4 月 17 日；

（11）《山东省人民政府办公厅关于推进石化产业调结构促转型增效益的通知》，鲁政办发〔2017〕78 号；

（12）《山东省人民政府关于印发<山东省空气质量持续改善暨第三轮“四减四增”行动实施方案>的通知》，鲁政字〔2024〕102 号；

（13）《山东省新污染物治理工作方案》，鲁政办发〔2023〕1号；

（14）《山东省生态环境厅、山东省自然资源厅关于进一步加强土壤污染重点监管单位管理工作的通知》，鲁政办字〔2020〕5号；

（15）《山东省人民政府办公厅关于印发山东省突发环境事件应急预案的通知》，鲁政办字〔2020〕50号；

（16）《山东省化工行业投资项目管理规定》，鲁工信发〔2022〕5号；

（17）《关于印发<山东省石化化工行业稳增长工作方案>的通知》,鲁工信化工〔2026〕3号；

（18）《山东省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，鲁政字〔2020〕269号；

（19）《关于印发山东省“三线一单”管理暂行办法的通知》，鲁环发〔2021〕16号；

（20）《山东省生态环境厅关于印发<山东省生态保护红线生态环境监督办法（试行）的通知》，鲁环发〔2023〕11号；

（21）《山东省生态环境厅关于印发山东省生态环境分区管控动态更新成果的通知》，鲁环字〔2026〕36号；

（22）《山东省生态环境厅关于进一步深化环评改革优化营商环境的通知》，鲁环字〔2026〕74号；

（23）《山东省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2025年本），鲁环发〔2025〕18号；

（24）《山东省生态环境厅关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的实施意见》，鲁环发〔2021〕5号；

（25）《关于“两高”项目管理有关事项的通知》，鲁发改工业〔2022〕255号；

（26）《关于“两高”项目管理有关事项的补充通知》，鲁发改工业〔2023〕34号，2023年1月31日；

（27）《关于优化调整部分行业“两高”项目管理有关事项的通知》，鲁发改工业〔2024〕828号；

（28）《山东省“两高”项目管理目录（2025年版）》，2025年8月26日；

（29）《“两高”项目管理政策解读》，2025 年 8 月 27 日；

（30）《关于印发<山东省涉油项目联审管理办法>的通知》，鲁发改工业〔2025〕680 号；

（31）《山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法的通知》，鲁环发〔2019〕132 号；

（32）《关于印发山东省减污降碳协同增效实施方案的通知》，鲁环发〔2023〕12 号；

（33）《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》，鲁环办函〔2016〕141 号；

（34）《山东省生态环境厅关于加强危险废物处置设施建设和管理的意见》，鲁环发〔2019〕113 号；

（35）《山东省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的指导意见》，鲁环发〔2020〕29 号；

（36）《山东省生态环境厅关于进一步加强固体废物环境管理信息化工作的通知》，鲁环发〔2025〕3 号；

（37）《山东省固定污染源自动监控管理规定》，鲁环发〔2022〕12 号；

（38）《山东省生态环境厅关于开展传统产业集群大气污染防治水平提升的通知》，鲁环发〔2025〕1 号；

（39）《山东省生态环境委员会办公室关于印发<山东省深入打好重点海域综合治理攻坚战实施方案>的通知》，鲁环委办〔2022〕6 号；

（40）《山东省生态环境厅关于印发<山东省地下水污染防治实施方案>的通知》，鲁环发〔2019〕143 号；

（41）《山东省生态环境厅 山东省自然资源厅关于进一步加强土壤污染重点监管单位管理工作的通知》，鲁环发〔2020〕5 号；

（42）《山东省化工行业安全生产整治提升专项行动总体工作方案》，鲁安发〔2023〕13 号；

（43）《关于进一步加强化工企业环保设备设施安全风险管控工作的通知》，鲁安办字〔2023〕61 号；

（44）《关于印发山东省适应气候变化行动方案2035的通知》，鲁环发〔2023〕24号；

（45）《关于印发〈山东省重点管控新污染物补充清单（2025年版）〉的通知》，鲁环发〔2025〕20号。

1.1.2.2 青岛市行政法规、部门规章

（1）《青岛市大气污染防治条例》，2018年9月7日修正施行；

（2）《青岛市胶州湾保护条例》，2018年9月7日修正施行；

（3）《青岛市饮用水水源保护条例》，2021年9月30日发布，自2022年1月1日起施行；

（4）《青岛市环境噪声管理规定》，2020年3月26日修正施行；

（5）《青岛市防治城市扬尘污染管理规定》，自2002年10月10日起施行；

（6）《青岛市人民政府关于印发青岛市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，青政字〔2021〕16号；

（7）《青岛市生态环境局关于印发青岛市生态环境分区管控方案修改单和青岛市环境管控单元生态环境准入清单（2024年版）的通知》，青环发〔2026〕29号；

（8）《青岛市生态环境局办公室关于全面落实加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》，青环办〔2021〕65号；

（9）《青岛市生态环境委员会关于印发青岛市深入打好污染防治攻坚战实施方案的通知》，青环委发〔2022〕4号；

（10）《青岛市生态环境局等六部门关于印发青岛市减污降碳协同增效实施方案的通知》，青环发〔2024〕18号。

1.1.3 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；

（2）《山东省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》，2026年4月；

（3）《青岛市国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》，2026年4月；

（4）《青岛西海岸新区（黄岛区）国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》，2026年5月；

（5）《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》，鲁政发〔2023〕12 号；

（6）《青岛市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，青政字〔2025〕16 号；

（7）《青岛西海岸新区国土空间分区规划（2021-2035 年）》，2026 年 1 月；

（8）《山东省海洋生态环境保护规划（2018-2020 年）》，鲁环发〔2019〕50 号；

（9）《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》，2012.10；

（10）《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020 年）》，鲁环函〔2016〕472 号；

（11）《青岛市水功能区划》，青政办发〔2017〕8 号；

（12）《青岛市集中式饮用水水源保护区划》，青政发〔2021〕13 号；

（13）《青岛西海岸新区总体规划（2018-2035 年）》；

（14）《黄岛区饮用水水源保护区划》，青西新管发〔2016〕3 号；

（15）《青岛西海岸新区水功能区划》，青西新管办发〔2018〕10 号；

（16）《青岛西海岸新区重要饮用水水源地名录》，青西新管办发〔2020〕37 号；

（17）《青岛西海岸新区城区声环境功能区划》，青西新管字〔2022〕13 号。

1.1.4 技术导则和规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ 19-2022）；

（6）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

（7）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（9）《环境影响评价技术导则 石油化工建设项目》（HJ/T 89-2003）；

（10）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）；

（11）《排污许可证申请与核发技术规范 石化行业》（HJ 853-2017）；

（12）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；

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

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

（15）《工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复技术指南》（HJ 1230-2021）；

（16）《建设项目危险废物环境影响评价指南》；

（17）《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）；

（18）《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2025）；

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

（20）《石油化工环境保护设计规范》（SH/T 3024-2017）；

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

（22）《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH 0729-2018）；

（23）《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）；

（24）《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；

（25）《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）；

（26）《突发环境事件应急监测技术指南》（DB 37/T 3599-2019）；

（27）《山东省污水排放口环境信息公开技术规范》（DB 37/T 2643-2014）；

（28）《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》。

1.1.5 项目资料

（1）环评委托书；

（2）山东省发展和改革委员会《关于中国石化青岛炼油化工有限责任公司催化裂化装置减柴降苯环保治理项目的复函》，鲁发改工业函〔2026〕56 号；

（3）项目备案证明；

（4）项目可行性研究报告；

（5）建设单位提供的其他相关资料。

1.2 环境影响识别与评价因子筛选

1.2.1 环境影响因素识别

1.2.1.1 评价时段

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）、《环境影响评价技术导则 石油化工建设项目》（HJ/T89-2003）以及项目工程特点，本次评价时段包括

施工期和运营期。

1.2.1.2 环境影响因素识别

本项目评价时段内环境影响因素识别详见表 1.3-1。

表 1.3-1 项目环境影响因素识别一览表

环境因素 \ 工程要素		施工期					运营期				
		废气	废水	废渣	噪声	场地建设	废气	废水	废渣	噪声	环境风险
自然环境	环境空气	●	--	●	--	●	◆	--	--	--	●
	地表水*	--	●	●	--	--	--	●	--	--	●
	地下水	--	●	●	--	--	--	●	◆	--	●
	声环境	--	--	--	●	●	--	--	--	◆	--
	土壤环境	●	●	●	--	●	●	●	◆	--	●
	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；地表水*指胶州湾近岸海域。

1.2.2 评价因子筛选

根据项目环境影响因素识别结果，筛选本次评价因子详见表 1.3-2。

表 1.3-2 项目评价因子筛选一览表

要素	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_3，6 项； （2）其他污染物：非甲烷总烃、VOCs、TSP、镍及其化合物，小计 4 项。	SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、非甲烷总烃	SO_2、NOx 颗粒物 VOCs
地表水（海洋）	pH、水温、盐度、悬浮物、DO、COD_{Mn}、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、重金属（As、Hg、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr），小计 18 项。	--	COD、氨氮
地下水	（1）K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}，小计 8 项； （2）色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物；pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、挥发性酚类、氨氮、耗氧量、钠、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、硫化物、苯、甲苯、二甲苯、砷、汞、铅、镉、铬（六价）、总大肠菌群、细菌总数；石油类、镍、钒；小计 33 项。	COD	--
土壤	（1）基本项目： ①重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍，7 项； ②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯，27 项； ③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，11 项。 （2）其他项目：石油烃（C_{10}-C_{40}）、钒。	石油烃	--
声环境	等效 A 声级	等效 A 声级	--
固废	生活垃圾、一般工业固废、危险废物	--	--
环境风险	--	CO	--

1.3 环境功能区划

（1）环境空气

本项目所在区域属于《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中的二类功能区。

（2）地表水

本项目周边地表水体为胶州湾近岸海域。根据《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020 年）》（鲁政字〔2016〕109 号），项目附近海域为“四类功能区”。本项目在山东省近岸海域环境功能区划图上的位置详见图 1.3-1。



图 1.3-1　本项目在山东省近岸海域环境功能区划图上的位置

（3）地下水

本项目位于黄岛石化产业集聚区内，无地下水功能区划，依据《黄岛区饮用水水源保护区划》（青西新管发〔2016〕3 号）以及《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）分类原则，参照执行IV类标准。

（4）声环境

根据《青岛西海岸新区城区声环境功能区划》（青西新管字〔2022〕13 号），项目厂址属于“3 类声环境功能区”，详见图 1.3-2。

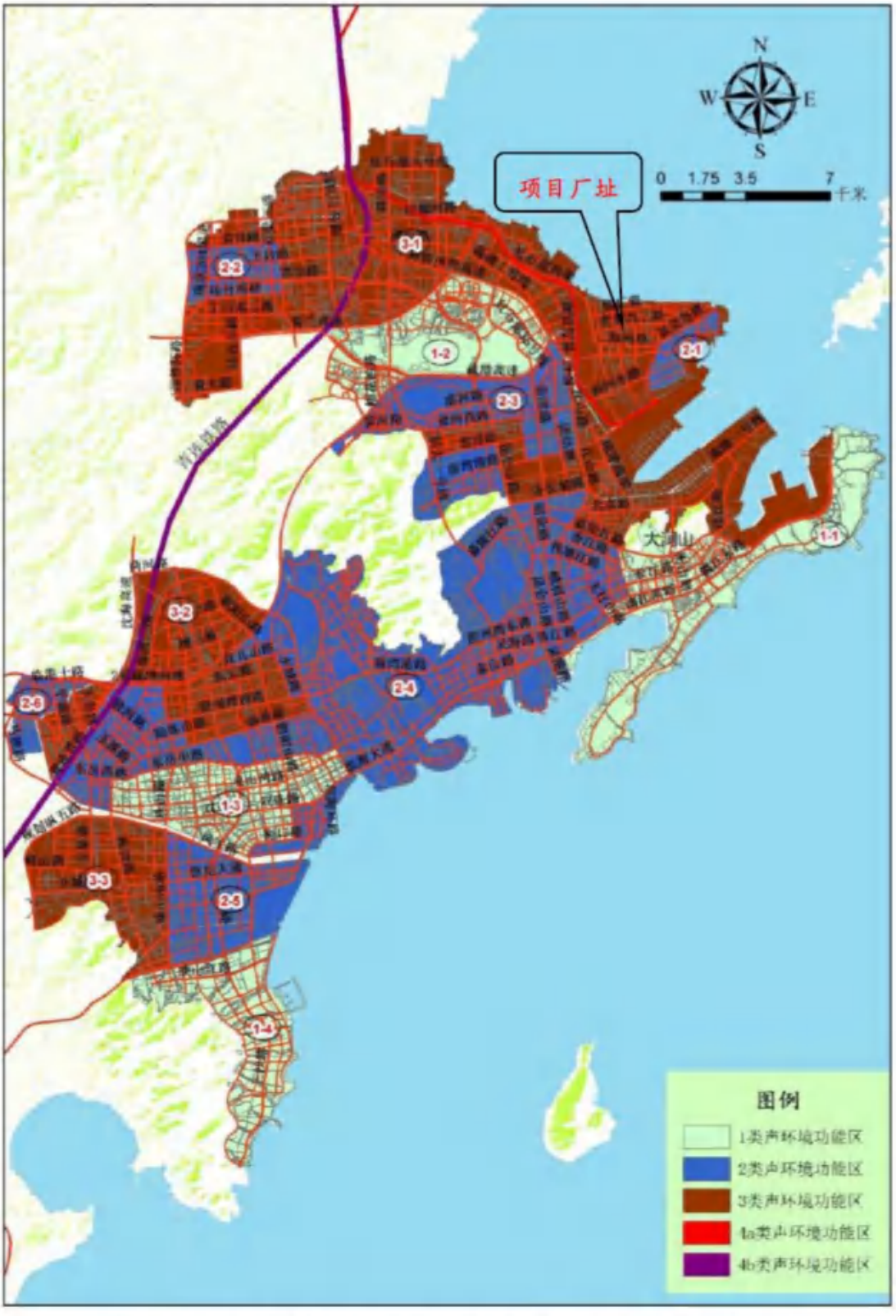


图 1.3-2　本项目在青岛西海岸新区城区声环境功能区划图上的位置

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

1.4.1.1 环境空气

本项目所在区域为环境空气质量二类区，基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准限值；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》标准要求。项目所在区域环境空气质量执行标准值及标准来源见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境空气质量评价标准

一、基本污染物						
序号	污染物名称	平均时间	GB3095-2026 过渡阶段 浓度限值 ug/m³		GB3095-2026 浓度限值 ug/m³	
			一级	二级	一级	二级
1	SO_2	年平均	20	60	20	20
		24 小时平均	50	150	50	50
		1 小时平均	150	500	150	150
2	NO_2	年平均	40	40	30	30
		24 小时平均	80	80	50	50
		1 小时平均	200	200	100	100
3	CO	24 小时平均	4mg/m³	4mg/m³	4mg/m³	4mg/m³
		1 小时平均	10mg/m³	10mg/m³	10mg/m³	10mg/m³
4	O_3	日最大 8 小时平均	100	160	100	160
		1 小时平均	160	200	160	200
5	PM_{10}	年平均	40	60	20	50
		24 小时平均	50	120	50	100
6	$PM_{2.5}$	年平均	15	30	10	25
		24 小时平均	35	60	20	50
注：2026 年 3 月 1 日起至 2030 年 12 月 31 日止，实施过渡阶段浓度限值；自 2031 年 1 月 1 日起，实施浓度限值。						
二、其他污染物						
序号	污染物名称	平均时间	单位	1h 平均	日平均	标准来源
7	NMHC	1h 平均	mg/m³	2.0	--	参照《大气污染物综合排放标准详解》

1.4.1.2 地下水

本项目厂址位于石化工业区内，石化工业区内地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准，石化工业区外执行III类标准，未规定的石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相应限值要求。具体标准限值见表 1.4-2。

表 1.4-2　地下水质量评价标准

序号	项目	单位	III类标准	IV类标准
1.	色	铂钴色度单位	≤15	≤25
2.	嗅和味	--	无	无
3.	浑浊度	NTU	≤3	≤10
4.	肉眼可见物	--	无	无
5.	pH	无量纲	6.5~8.5	5.5≤pH＜6.5；8.5＜pH≤9.0
6.	总硬度	mg/L	≤450	≤650
7.	溶解性总固体	mg/L	≤1000	≤2000
8.	硫酸盐	mg/L	≤250	≤350
9.	氯化物	mg/L	≤250	≤350
10.	铁	mg/L	≤0.3	≤2.0
11.	锰	mg/L	≤0.1	≤1.5
12.	铜	mg/L	≤1.0	≤1.5
13.	锌	mg/L	≤1.0	≤5.0
14.	铝	mg/L	≤0.2	≤0.5
15.	挥发性酚类（以苯酚计）	mg/L	≤0.002	≤0.01
16.	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3	≤0.3
17.	耗氧量（COD_{Mn}法）	mg/L	≤3.0	≤10.0
18.	氨氮	mg/L	≤0.5	≤1.5
19.	硫化物	mg/L	≤0.02	≤0.10
20.	钠	mg/L	≤200	≤400
21.	总大肠菌群	CFU/100mL	≤3.0	≤100
22.	菌落总数	CFU/mL	≤100	≤1000
23.	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤1.0	≤4.8
24.	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	≤20	≤30
25.	氰化物	mg/L	≤0.05	≤0.1
26.	氟化物	mg/L	≤1.0	≤2.0
27.	碘化物	mg/L	≤0.08	≤0.50
28.	汞	mg/L	≤0.001	≤0.002
29.	砷	mg/L	≤0.01	≤0.05
30.	硒	mg/L	≤0.01	≤0.1
31.	镉	mg/L	≤0.005	≤0.01
32.	铬（六价）	mg/L	≤0.05	≤0.10
33.	铅	mg/L	≤0.01	≤0.10
34.	三氯甲烷	mg/L	≤0.06	≤0.30
35.	四氯化碳	mg/L	≤0.002	≤0.05
36.	苯	mg/L	≤0.01	≤0.12
37.	甲苯	mg/L	≤0.7	≤1.4
38.	石油类	mg/L	≤0.05	≤0.50

1.4.1.3 土壤

本项目评价区内土地利用类型为建设用地，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）中“第二类用地”筛选值；

周边居民区附近土壤执行“第一类用地”筛选值。具体标准值见表 1.4-3。

表 1.4-3　土壤环境质量评价标准

序号	评价因子	“第一类用地”筛选值	“第二类用地”筛选值
重金属及无机物			
1	砷	20	60
2	镉	20	65
3	铬（六价）	3.0	5.7
4	铜	2000	18000
5	铅	400	800
6	汞	8	38
7	镍	150	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	0.9	2.8
9	氯仿	0.3	0.9
10	氯甲烷	12	37
11	1,1-二氯乙烷	3	9
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54
16	二氯甲烷	94	616
17	1,2-二氯丙烷	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
20	四氯乙烯	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
23	三氯乙烯	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
25	氯乙烯	0.12	0.43
26	苯	1	4
27	氯苯	68	270
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20
30	乙苯	7.2	28
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570
34	邻二甲苯	222	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	34	76
36	苯胺	92	260
37	2-氯酚	250	2256
38	苯并[a]蒽	5.5	15
39	苯并[a]芘	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	5.5	15

序号	评价因子	“第一类用地”筛选值	“第二类用地”筛选值
41	苯并[k]荧蒽	55	151
42	䓛	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
45	萘	25	70
其他项目			
46	石油烃（C10-C40）	826	4500
47	钒	165	752

1.4.1.4 声环境

本项目所在厂址为 3 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，即昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A）。

1.4.2 污染物排放标准

1.4.2.1 废气

（1）有组织废气

本项目有组织废气为催化裂化催化剂再生烟气（DA005：2 号锅炉 FCC）。有组织废气排放执行标准详见表 1.5-1。

表 1.5-1 本项目有组织废气排放执行标准一览表

排放口编号	污染源名称	主要污染物	排放限值（mg/m³）	执行标准
DA005	2 号锅炉（FCC）	颗粒物	10	《区域大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1“重点控制区”
		SO_2	50	
		NOx	100	
		镍及其化合物	0.3	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含 2024 年修改单）表 4 特别排放限值

（2）无组织废气

本项目排放的无组织大气污染物执行标准详见表 1.5-5。

表 1.5-2 本项目无组织废气排放执行标准一览表

序号	污染物名称	企业边界监控限值 mg/m³	执行标准
1	颗粒物	1.0	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）表 5
2	VOCs	2.0	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3

1.4.2.2 废水

本项目不新增生产废水，仅新增少量循环水排污；循环水场排污水依托厂内现有污水处理场含盐污水系列处理后，部分回用，剩余部分通过“一企一管”排至镰湾河水质

净化厂。

本项目废水排放执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含 2024 年修改单）表 1 直接排放标准要求，具体标准限值详见表 1.5-3。

表 1.5-3　本项目废水排放执行标准一览表

类别	排放口编号	排放口名称	污染物	标准限值 mg/L	标准来源
企业外排口	DW003	污水处理场总排口	pH	6~9（无量纲）	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）表 1 直接排放标准要求
			SS	70	
			COD	60	
			BOD_5	20	
			氨氮	8.0	
			总氮	40	
			总有机碳	20	
车间废水排放口	DW002	催化裂化装置烟气脱硫废水排放口	镍	1.0	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）表 1 标准限值

1.4.2.3 噪声

施工期：施工场界执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。

运营期：厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，即昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A）。

1.4.2.4 固废

工业固体废物分类执行《国家危险废物名录（2025 版）》的有关规定；一般固体废物参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求。

1.5 评价等级与评价范围

1.5.1 大气环境

本项目排放的大气污染物主要为 SO_2、NOx、颗粒物，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）关于评价工作等级分级方法，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i（第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$，其中 P_i 定义为：

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

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。C_{0i} 一般选用 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值。

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。估算模式计算参数选择详见表 1.5-1，计算结果详见表 1.5-2~表 1.5-4。

表 1.5-1 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	--
	人口数（城市选项时）	157.73 万	--
最高环境温度/℃		38.9	近 20 年气象数据统计极值
最低环境温度/℃		-15.1	近 20 年气象数据统计极值
土地利用类型		城市	--
区域湿度条件		湿润	--
是否考虑地形	考虑	■是 □否	--
	地形数据分辨率/m	90	--
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	■是 □否	经估算，未发生岸线熏烟
	岸线距离/km	0.94	装置区距海岸线最近距离 0.94km 排气筒距海岸线最近距离 1.05km
	岸线方向/°	北	--

表 1.5-2 本项目大气污染物估算等级

污染源	污染因子	最大落地浓度 (ug/m³)	最大浓度落地点 (m)	评价标准 (ug/m³)	占标率 (%)	D10% (m)	推荐评价等级
催化裂化催化剂再生烟气排放口（DA005）	SO_2	2.30	105	500	0.46	0	III
	NO_2	4.84	105	200	2.42	0	II
	PM_{10}	1.05	105	360	0.29	0	III
	$PM_{2.5}$	0.52	105	180	0.29	0	III
催化裂化装置区	NMHC	701.04	130	2000	35.05	366	I

表 1.5-3 点源估算结果

污染源	催化裂化催化剂再生烟气排放口（DA005）							
污染物	SO_2		NO_2		PM_{10}		$PM_{2.5}$	
下风向距离（m）	浓度 μg/m³	占标率%	浓度 μg/m³	占标率%	浓度 μg/m³	占标率%	浓度 μg/m³	占标率%
100	2.29	0.46	4.82	2.41	1.05	0.29	0.52	0.29
200	1.68	0.34	3.52	1.76	0.77	0.21	0.38	0.21
300	1.79	0.36	3.76	1.88	0.82	0.23	0.41	0.23
400	1.72	0.34	3.61	1.81	0.78	0.22	0.39	0.22
500	1.49	0.30	3.12	1.56	0.68	0.19	0.34	0.19
600	1.29	0.26	2.71	1.35	0.59	0.16	0.29	0.16

700	1.18	0.24	2.47	1.24	0.54	0.15	0.27	0.15
800	1.08	0.22	2.27	1.14	0.49	0.14	0.25	0.14
900	1.01	0.20	2.13	1.06	0.46	0.13	0.23	0.13
1000	1.01	0.20	2.12	1.06	0.46	0.13	0.23	0.13
2000	0.88	0.18	1.85	0.93	0.40	0.11	0.20	0.11
3000	0.78	0.16	1.65	0.82	0.36	0.10	0.18	0.10
4000	0.70	0.14	1.46	0.73	0.32	0.09	0.16	0.09
5000	0.61	0.12	1.29	0.64	0.28	0.08	0.14	0.08
6000	0.54	0.11	1.13	0.56	0.24	0.07	0.12	0.07
7000	0.47	0.09	0.99	0.50	0.22	0.06	0.11	0.06
8000	0.42	0.08	0.88	0.44	0.19	0.05	0.10	0.05
9000	0.37	0.07	0.78	0.39	0.17	0.05	0.08	0.05
10000	0.34	0.07	0.71	0.35	0.15	0.04	0.08	0.04
15000	0.23	0.05	0.48	0.24	0.10	0.03	0.05	0.03
20000	0.17	0.03	0.35	0.18	0.08	0.02	0.04	0.02
25000	0.13	0.03	0.27	0.14	0.06	0.02	0.03	0.02
下风向最大质量浓度及占标率	2.30	0.46	4.84	2.42	1.05	0.29	0.52	0.29
$D_{10\%}$最远距离（m）	0.00		0.00		0.00		0.00	

表 1.5-4　面源估算结果

污染源	催化裂化装置区	
污染物	NMHC	
下风向距离（m）	浓度μg/m³	占标率%
100	660.50	33.03
200	463.45	23.17
300	260.16	13.01
400	178.02	8.90
500	132.93	6.65
600	104.59	5.23
700	85.26	4.26
800	71.38	3.57
900	60.98	3.05
1000	52.97	2.65
2000	20.80	1.04
3000	12.19	0.61
4000	8.75	0.44
5000	6.49	0.32
6000	4.11	0.21
7000	3.42	0.17
8000	2.92	0.15
9000	2.53	0.13
10000	1.46	0.07
15000	0.98	0.05
20000	0.52	0.03
下风向最大质量浓度及占标率	660.50	33.03
$D_{10\%}$最远距离（m）	0	0

根据 AERSCREEN 模式计算结果显示，本项目新增污染物最大地面质量浓度占标

率 P_{max}=35.05≥10%，评价等级为“一级”。D10%=366m，小于 2.5km，确定评价范围为项目区为中心，边长 5km 的矩形区域。

1.5.2 地表水

本项目不新增生产废水，仅新增少量循环水排污；循环水场排污水依托厂内现有污水处理场含盐污水系列处理后，部分回用，剩余部分排入镰湾河水质净化厂集中处理，不直接排入地表水体，属于“间接排放”。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），地表水环境影响评价等级为“三级 B”。

1.5.3 地下水

1.5.3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目地下水环境影响评价工作等级判别结果见表 1.5-3。

表 1.5-3 地下水环境评价等级判别表

等级划分依据	本项目情况	类别	评价等级
项目类别	拟建项目行业类别属于“L 石化、化工，85、基本化学原料制造”	**I 类**	**二级**
地下水环境敏感程度	项目厂址位于石化区内，不涉及集中式、分散式饮用水源保护区及补给径流区，也不涉及温泉、矿泉水等特殊地下水资源保护区。	**不敏感**	

1.5.3.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），地下水调查评价范围的确定方法包括公式计算法、查表法和自定义法。当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时，应采用公式计算法计算。

本次地下水调查评价范围的确定选择公式计算法，公式如下：

$$L=\alpha \times K \times I \times T/n_e$$

式中：L—下游迁移距离，m；

α —变化系数，α≥1，一般取 2；

K—渗透系数，m/d；

I—水力坡度，无量纲；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e—有效孔隙度，无量纲。

根据项目区水文地质调查资料，各参数保守取值如下：渗透系数 K= 4.5m/d，水力

坡度 I= 4‰，质点迁移天数取值 7300 天（20 年），有效孔隙度 n_e 为 0.12，通过计算可得下游迁移距离 L= 2190m。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，场地上游评价距离根据评价需求确定，场地两侧不小于 L/2。根据公式计算结果并结合厂址周边水文地质条件，最终确定地下水评价范围以厂界向北、向东（地下水流向下游）外扩至胶州湾海岸线，南侧至黄河东路—澎湖岛街—刘公岛路—胶州湾海岸线，向西（地下水流向上游）外扩至黄张铁路，总面积约 17km²，满足导则规定的评价要求。地下水评价范围详见图 1.5-1。

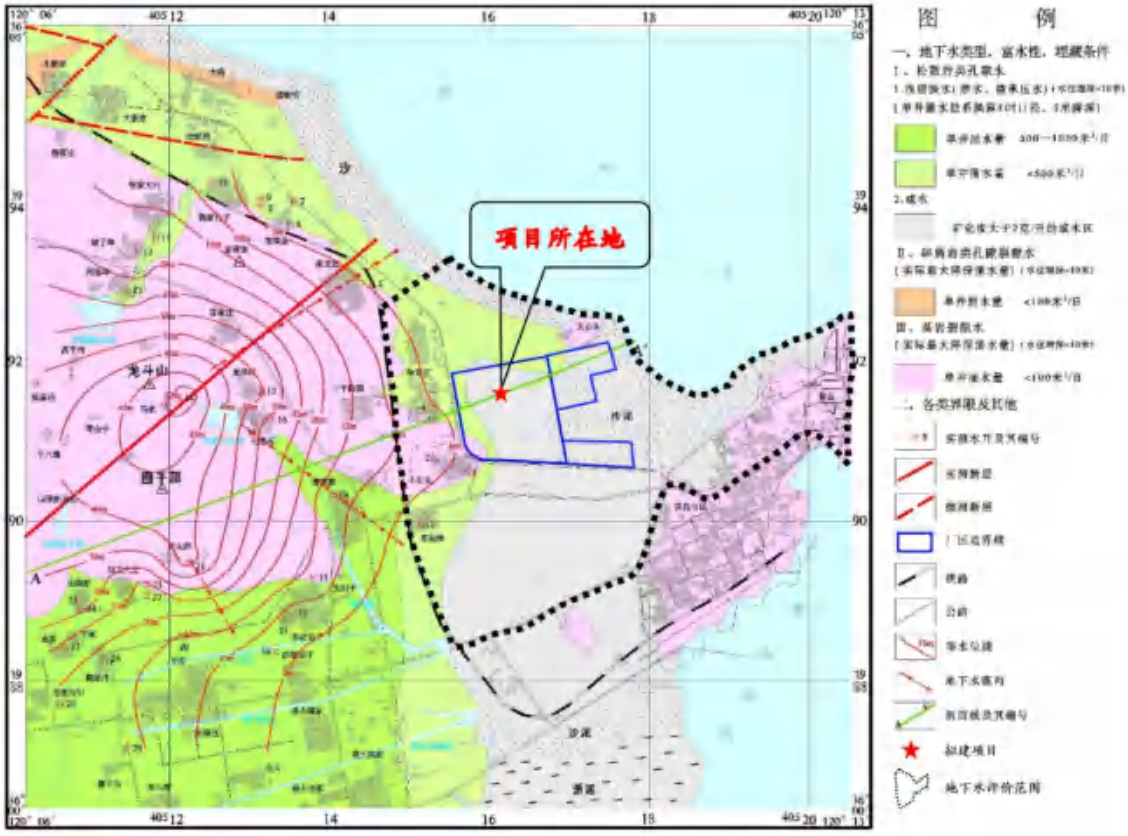


图 1.5-1 地下水评价范围图

1.5.4 噪声

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），本项目噪声评价等级判定依据和结果详见表 1.5-5。

表 1.5-5 噪声评价等级判定依据和结果一览表

判定依据	本项目情况	评价等级	评价范围
声环境功能区类别	3 类	三级	厂区边界外 200m
项目建设前后敏感目标噪声级增高量	小于 3dB（A）		
受噪声影响人口数量	变化不大		

1.5.5 土壤

本项目属于“污染影响型”项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），土壤环境影响评价等级判定依据和结果详见表 1.5-5。

表 1.5-5 土壤环境评价等级判定依据和结果一览表

判定依据	本项目情况	判定结果	评价等级
项目类别	“制造业—石油、化工—化学原料和化学制品制造”	I类	二级
占地规模	占地面积约 6.6hm^2	中型	
敏感程度	位于石化区内，本项目场地 1km 范围内不涉及耕地、居民区等土壤敏感目标；且大气估算结果 D10%最远距离为 79m。	不敏感	

根据导则要求：土壤调查评价范围兼顾现有工程，确定为厂区占地外 0.2km 范围。

1.5.6 生态环境

本项目在原厂界预留空地上建设，不涉及生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）评价等级判定原则，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

1.5.7 环境风险

本项目危险物质临界量比值 10≤Q＜100，行业及生产工艺 M=15，属 M2；周边 5km 范围内人口总数大于 5 万人，大气环境属于“E1 环境高度敏感区”；正常工况催化裂化装置含硫污水送现有酸性水汽提装置；含油污水送现有污水处理场含油污水处理系列；脱硫脱硝废水送现有高含盐污水处理系统；事故废水收集依托厂内现有事故水池，事故废水可以控制在青岛炼化公司厂界内，不外排水环境；地表水环境敏感程度为“E3 环境低度敏感区”；周边无集中式、分散式饮用水水源地，无特殊地下水资源保护区等地下水保护区，地下水环境敏感程度为“E3 环境低度敏感区”。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），环境风险潜势及评价等级判定详见表 1.5-7~表 1.5-9。

表 1.5-7 本项目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

表 1.5-8 环境风险评价工作等级划分表

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。				

表 1.5-9　本项目环境风险评价等级表

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	地表水	E3		正常运营期废水在厂内处理达标后间接排放；事故状态下废水通过三级防控系统收集在厂界内，不外排环境，重点分析水环境风险防范措施。		
3	地下水	E3		III	二级	17 km^2
4	综合评价	/	/	IV+	--	

1.6 环境保护目标

项目建设地点位于青岛西海岸新区黄岛街道办事处千山南路 827 号（中国石化青岛炼油化工有限责任公司现有厂区内），项目地理位置详见图 1.6-1。

青岛炼化法定厂界东侧紧邻水塘、距丽东化工的最近距离约 210m；南侧紧邻海河路，隔路为青岛思远化工有限公司、青岛惠城科技有限公司等企业（距离约 50m）；西侧紧邻千山路，隔路为黄岛货运配载市场；北侧紧邻大洋河路（石化区内生产道路），隔路为空地。项目周边环境概况详见图 1.6-2。

1.6.1 环境空气保护目标

本项目环境空气评价范围内保护目标调查情况详见表 1.6-1。

表 1.6-1　本项目环境空气保护目标一览表

序号	保护目标名称	相对方位	相对距离（m）		人口数	属性	环境功能区
			距厂界	距项目			
[redacted]							二类区

[redacted]

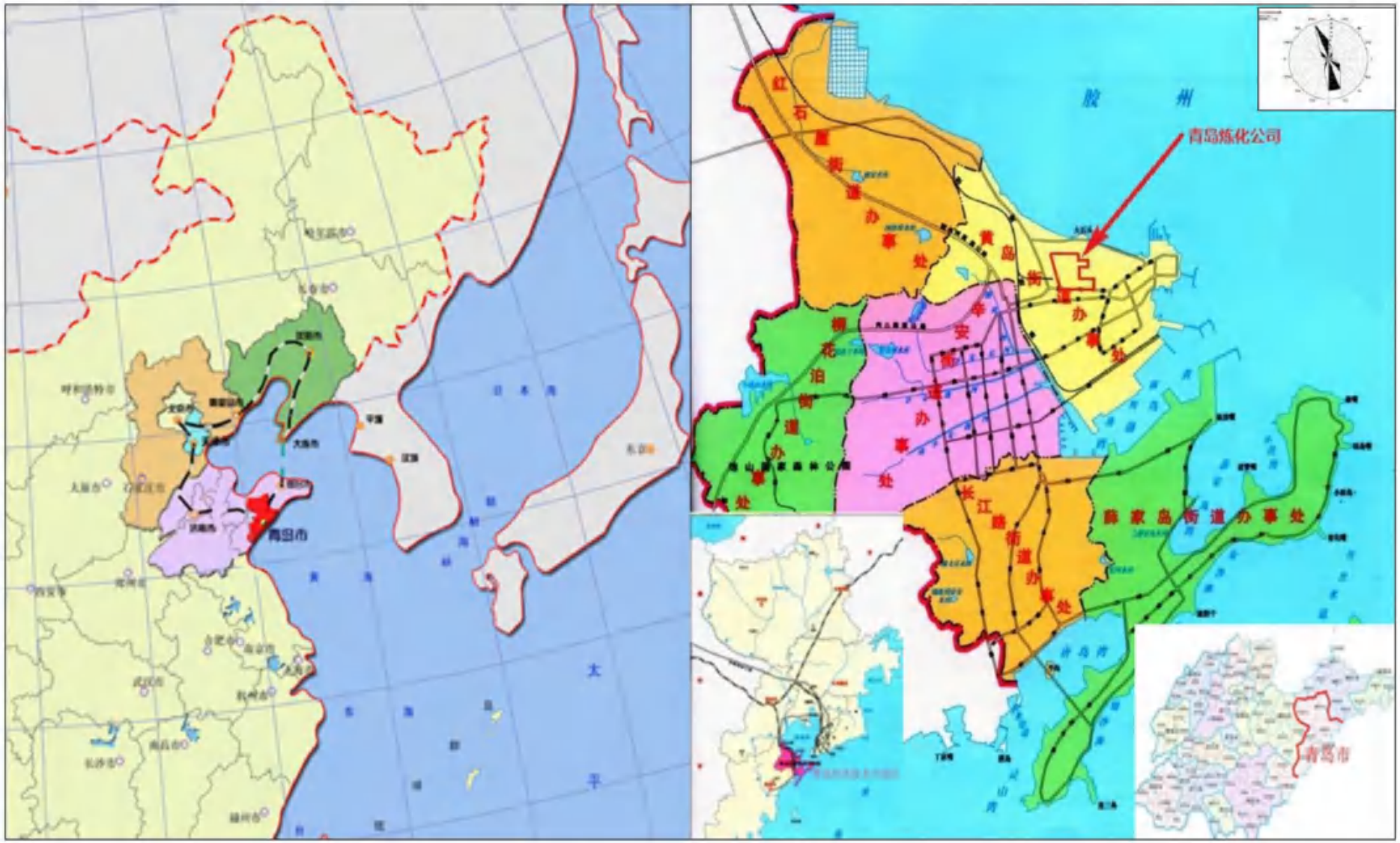


图 1.6-1 项目地理位置图

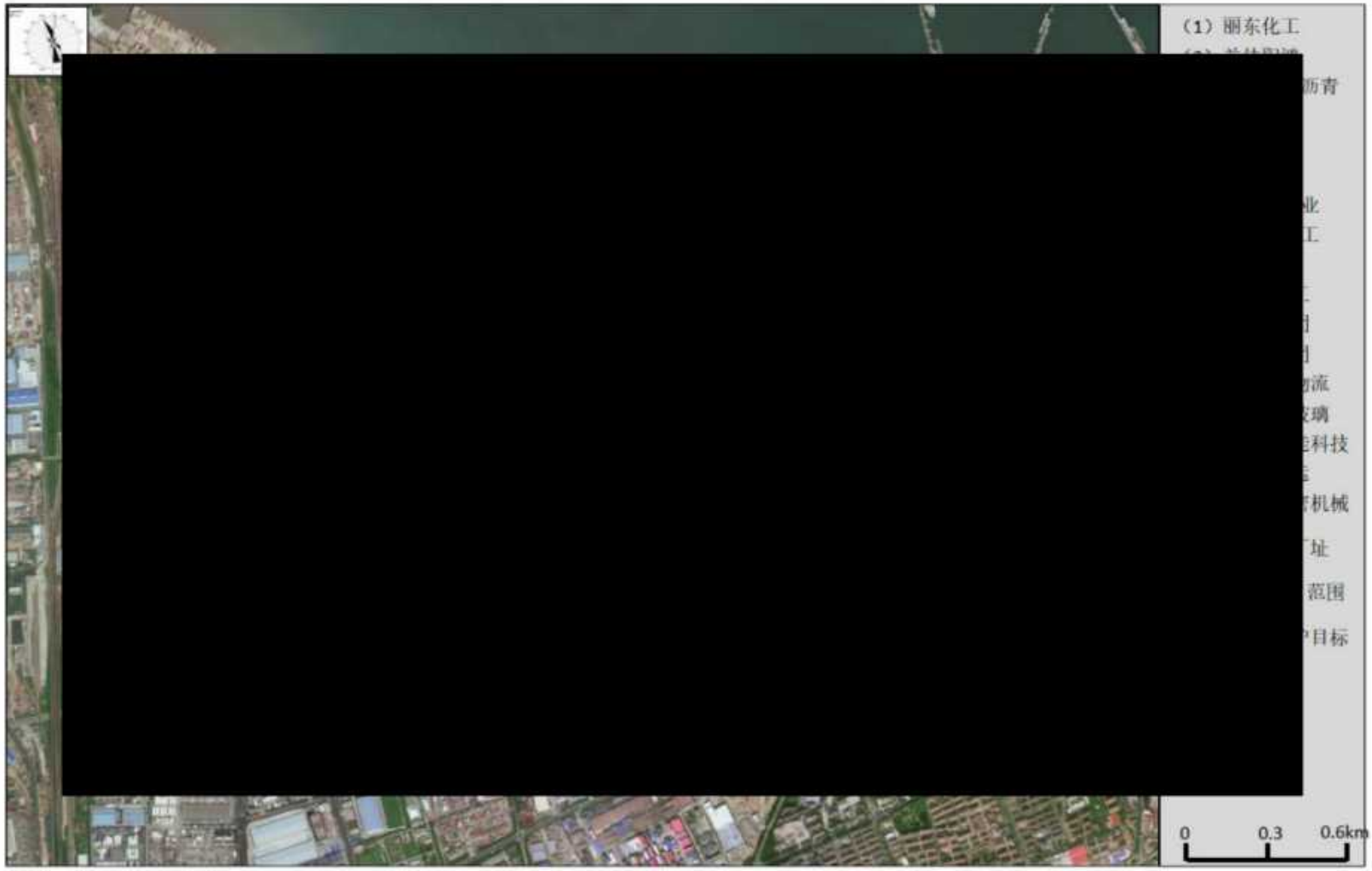


图 1.6-2 项目周边环境概况

青岛炼化大炼油工程环评批复的卫生防护距离为700m（以硫磺回收装置边界起），该卫生防护距离内现状无环境敏感目标分布。项目评价范围内环境保护目标详见（下页）表1.6-3、表1.6-4和图1.6-4。

项目地表水间接排放，评价范围内无海洋保护目标分布，但考虑项目厂址距离胶州湾较近，本次评价对胶州湾海域海洋环境保护目标进行了调查，详见表1.6-2和图1.6-3。

表1.6-2　本项目周边海洋环境保护目标一览表

序号	保护目标名称	与项目相对方位和距离	用途	保护级别
1	青岛胶州湾国家级海洋自然公园	西北8.5km	海洋保护、生态修复等	一类
2	青岛文昌鱼野生动物保护区	东南14km	水生野生动物自然保护区	一类
4	青岛大公岛自然保护区	东南25km	海洋保护区	一类

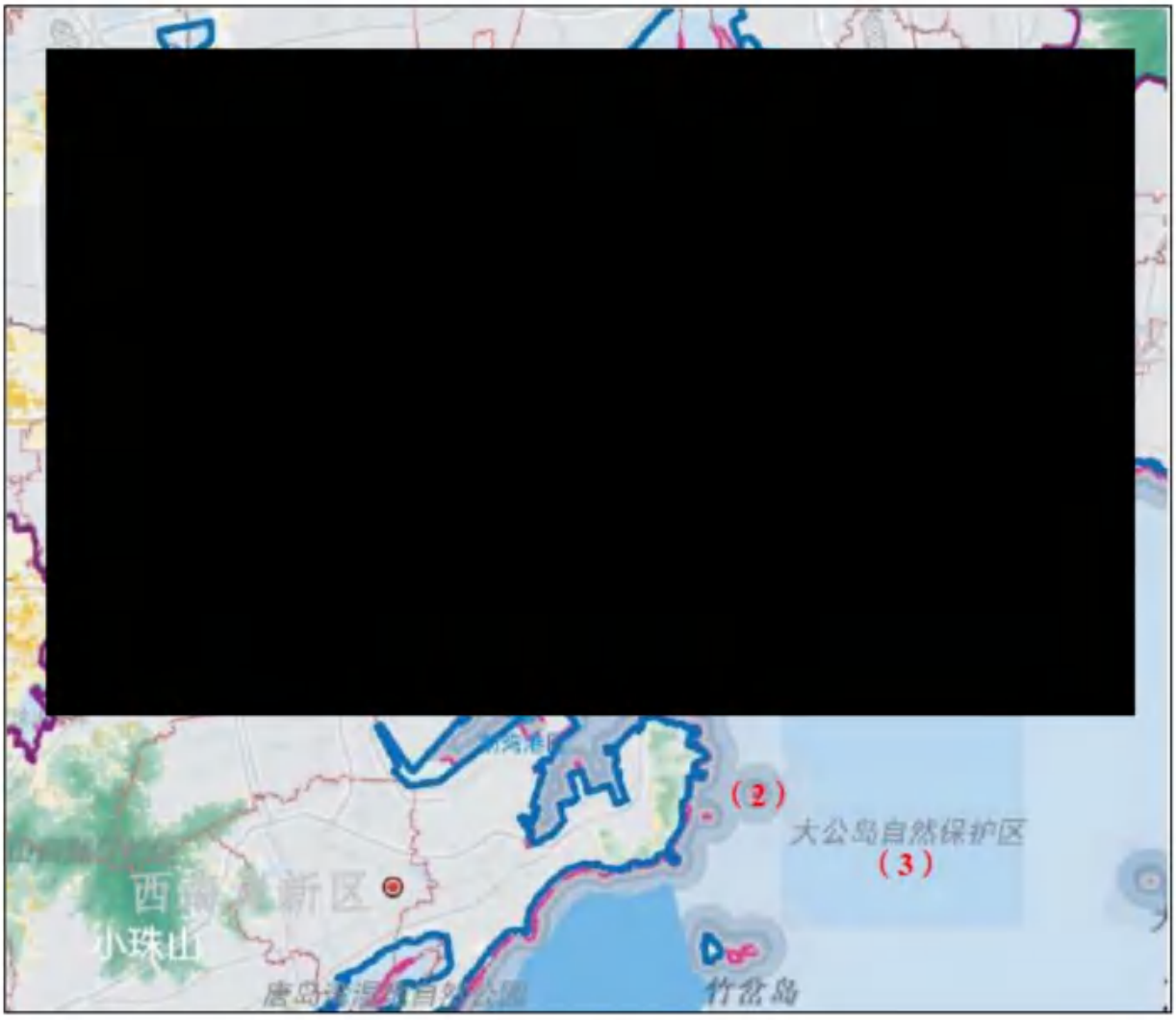


图1.6-3 项目周边海洋保护目标图

表 1.6-3　环境风险保护目标一览表

类别	环境敏感特征
环境空气	[redacted]



表 1.6-4　其他环境要素保护目标一览表

环境要素	保护目标名称	相对方位	距项目距离	环境功能区及保护要求
地表水	胶州湾	N	940m	第四类海水水质
地下水	厂区及周边浅层地下水	--	--	石化区内地下水控制目标为IV类，石化区外为III类
土壤	厂区及周边土壤	--	--	《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”筛选值。
噪声	厂界外 200m	--	--	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。
生态	厂区及周边地下水、土壤、植被等	--	--	不导致现有生态环境损害或恶化。

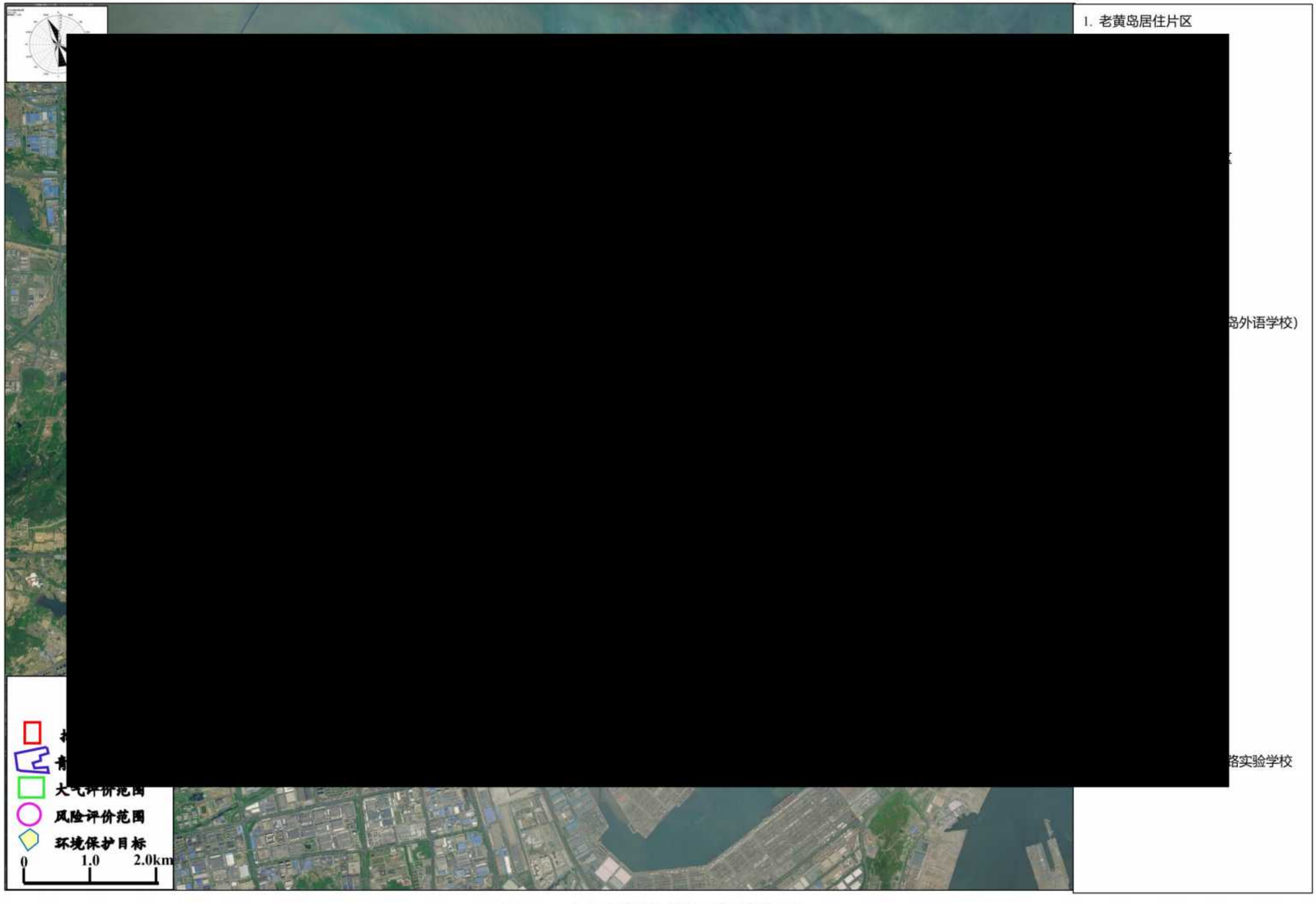


图 1.6-4　大气&风险评价范围及保护目标分布图

2 现有工程回顾性分析

2.1 企业概况

中国石化青岛炼油化工有限责任公司（以下简称“青岛炼化”）厂址位于青岛西海岸新区黄岛街道办事处千山南路827号，中心坐标为东经120°10′27″，北纬36°03′14″，北临胶州湾、西临胶黄铁路。青岛炼化厂址地理位置详见图2.1-1。



图2.1-1 青岛炼化地理位置图

青岛炼化是中国石化、山东省、青岛市共同出资设立的大型石油化工企业。现有炼油能力1000万吨/年，是我国批准建设的第一个单系列千万吨级炼油项目，是中国石化和山东省“十一五”期间，石化产业发展的标志性项目。该项目于2006年5月开工建设，2008年6月投入试生产，2011年7月通过环境保护部组织的竣工验收。全厂现有22套主体生产装置和配套的公用工程、辅助设施，生产汽、煤、柴成品油约700万吨，各类石化产品约200万吨，成品油质量全部达到国VI标准。建厂初期审批的《青岛大炼油工程》共包括15套生产装置，后陆续建设了7套装置，并结合市场需求、安全环保政策等开展了消除瓶颈改造、储运设施完善、产品质量升级、装置安全提升改造等优化工程。青岛炼化建厂以来环保“三同时”手续情况详见表2.1-1。

表 2.1-1　青岛炼化建厂以来环保“三同时”手续一览表

序号	项目名称	环评审批				竣工环境保护验收			主要建设内容
		报告类型	审批单位	批复时间	批复文号	验收单位	验收时间	验收文号	
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
7	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
8	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
9	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
10	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
11	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
12	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
13	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
14	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
15	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
16	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
17	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
18	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
19	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
20	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
21	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
22	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
23	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
24	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
25	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

序号	项目名称	环评审批				竣工环境保护验收			主要建设内容
		报告类型	审批单位	批复时间	批复文号	验收单位	验收时间	验收文号	
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									

2.2 现有工程概况

2.2.1 现有生产装置

2.2.1.1 现有生产装置基本情况

青岛炼化现有生产装置规模及工艺、产品等基本情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 青岛炼化现有生产装置规模及工艺、产品等基本情况一览表

序号	装置名称	环评规模(万 t/a)	工艺路线和产品
1	常减压		
2	连续重整		
3	催化裂化		
4	延迟焦化		
5	柴油加氢精制		
6	航煤加氢		
7	加氢裂化		
8	加氢处理		

序号	装置名称	环评规模(万 t/a)	工艺路线和产品
9	制氢装置	[redacted]	[redacted]
10	制氢装置	[redacted]	[redacted]
11	轻石脑油改质	[redacted]	[redacted]
12	硫磺回收装置	[redacted]	[redacted]
13	硫磺回收装置（二套）	[redacted]	[redacted]
14	气体分馏装置	[redacted]	[redacted]
15	MTBE 装置	[redacted]	[redacted]
16	聚丙烯	[redacted]	[redacted]
17	乙苯-苯乙烯	[redacted]	[redacted]
18	催化汽油吸附脱硫	[redacted]	[redacted]
19	正丁烷分离	[redacted]	[redacted]
20	脱硫脱醇装置	[redacted]	[redacted]
21	酸性水汽提	[redacted]	[redacted]
22	溶剂再生	[redacted]	[redacted]
23	顺酐装置	[redacted]	[redacted]

2.2.1.2 现有生产装置工艺路线

青岛炼化原油加工方案为[redacted]。工艺流程简述如下：

[redacted]

2.2.1.3 现有生产装置加工负荷

青岛炼化现有生产装置近 5 年加工负荷情况详见表 2.2-2。

表 2.2-2　现有生产装置近 5 年加工负荷一览表（%）

序号	装置名称	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
1	常减压蒸馏装置	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	连续重整装置	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	催化裂化装置	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	延迟焦化装置	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	柴油加氢精制装置	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	航煤加氢装置	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7	加氢裂化装置	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8	加氢处理装置	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
9	一制氢装置	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
10	二制氢装置	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
11	轻石脑油改质装置	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

序号	装置名称	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
12	一硫磺回收装置	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
13	二硫磺回收装置	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
14	气体分馏装置	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
15	MTBE 装置	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
16	聚丙烯装置	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
17	乙苯-苯乙烯装置	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
18	催化汽油吸附脱硫（S-Zorb）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
19	正丁烷分离装置	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

涉密删除

图 2.2-1　现状全厂总加工流程图

2.2.2 现状平面布置图

青岛炼化全厂现状平面布置详见图 2.2-2。

涉密删除

图 2.2-2　现状全厂总平面布置图

2.2.3 现状产品方案及原辅料消耗

2.2.3.1 产品方案

现有工程主要产品有汽油、航煤、柴油、聚丙烯树脂、芳烃和硫磺等。2025 年现有工程产品产量见表 2.2-3。

表 2.2-3　2025 年现有工程产品产量一览表

序号	产品名称	2025 年数量（万 t/a）
1	92 号车用汽油	[redacted]
2	95 号车用汽油	[redacted]
3	航煤	[redacted]
4	轻柴油	[redacted]
5	燃料油	[redacted]
6	石油焦	[redacted]
7	硫磺	[redacted]
8	丙烯	[redacted]
9	纯苯	[redacted]
10	混合二甲苯	[redacted]
11	苯乙烯	[redacted]
12	混合芳烃	[redacted]
13	聚丙烯树脂	[redacted]
14	液化气	[redacted]

2.2.3.2 原料消耗

青岛炼化现有工程主要原料为原油和甲醇（MTBE 装置原料），设计基础原油为[redacted]混合原油，原油平均含硫量[redacted]，属于高硫-中间基原油。现有工程 2025 年原料消耗为[redacted]万吨。情况见表 2.2-4。

表 2.2-4　2025 年现有工程原料消耗表

序号	产品名称	2025 年数量（万 t/a）
1	阿联酋原油	[redacted]
2	安哥拉原油	[redacted]
3	巴林原油	[redacted]
4	俄罗斯原油	[redacted]
5	哥伦比亚原油	[redacted]
6	科威特原油	[redacted]
7	美国原油	[redacted]
8	沙特原油	[redacted]
9	伊拉克原油	[redacted]
10	英国原油	[redacted]
11	巴西原油	[redacted]
12	厄瓜多尔原油	[redacted]
13	圭亚那原油	[redacted]
14	挪威原油	[redacted]
15	甲醇	[redacted]
16	阿曼原油	[redacted]

2.2.3.3 资源能源消耗

现有工程2025年资源能源消耗见表2.2-5。

表2.2-5 2025年现有工程资源能源消耗一览表

序号	项目		设计规模	单位	消耗量	剩余负荷	备注
1	新鲜水						
2	循环水						
3	除盐水						
4	除氧水						
5	凝结水						
6	蒸汽	3.5MPa蒸汽					
7		1.0MPa蒸汽					
8		0.5MPa蒸汽					
9	供风	压缩空气					
10		仪表空气					
11	氮气						
12	电						
13	燃料气						

2.2.4 现有公辅设施

2.2.4.1 新鲜水

青岛炼化新鲜水来自青岛经济技术开发区管家楼水厂，其水源来自棘洪滩水库。棘洪滩水库是引黄济青的调蓄水库，总库容1.58亿m^3，最大取水量约40万m^3/d，其中10万m^3/d分配给青岛经济技术开发区。管家楼水厂现供水规模10万m^3/d，分两期建设，一期供水规模6万m^3/d，2004年建成投用；二期供水规模4万m^3/d，2007年8月投用。

为保障青岛炼化用水要求，采用引双路管线供水到项目边界外1m处，一条由管家楼水厂直接铺设，一条与青岛经济技术开发区城市管网连接，水压不小于0.3MPa。

管家楼水厂向青岛炼化供水能力不小于4万m^3/d，即1666m^3/h。青岛炼化现有及在建装置正常用水约为1.03万m^3/d（425.36m^3/h）。

2.2.4.2 除盐水、除氧水、凝结水系统

（1）除盐水系统

青岛炼化设有一座化学水处理站，采用一级过滤、两级离子交换除盐工艺。设计容量一级除盐水为750 t/h；二级除盐水为600 t/h。

（2）凝结水系统

凝结水处理站的设计容量为800 t/h，采用三级过滤、一级除盐工艺，凝结水处理后供锅炉和产汽设备使用，采用表面冷凝液过滤器、精密过滤器和混床对凝结水进行处理，

水质满足锅炉用水要求。

（3）除氧水系统

生产装置区除氧站设 3 台压力式除氧器，处理能力 3×250t/h；动力中心设 2 台高压除氧器，处理能力 2×350 t/h，除氧水总设计能力为 1450 t/h。

2.2.4.3 循环水

青岛炼化现设有 5 座循环水场，分别为 1#循、2#循、动力中心配套循环水场以及顺酐项目 2 座循环水场。

1#循内设两个循环水供水系列，一个系列供给炼油装置，设计规模 28000m³/h；一个系列供给聚丙烯装置，设计规模为 4250m³/h。

2#循苯乙烯循环水设计规模为 30000m³/h。苯乙烯循环水场设置 2 间水量为 4000m³/h 冷却塔；配套液化气安全提升（顺酐）技术改造项目扩建两个系列，每个系列规模为 11000m³/h。现状最大负荷约为 11000³/h。

动力中心循环水场，设计规模：27000m³/h；循环冷却水主要供汽给发电机组、脱硫单元、气力除灰空压站以及机泵冷却用水。

顺酐项目循环水池，2 座，共包括 4 台 5500m³/h 冷却水塔，总设计规模为 22000m³/h。

2.2.4.4 供热

动力中心内设置 2 台 310t/h CFB 锅炉、2 台 60MW 抽凝式汽轮发电机组。CFB 锅炉采用美国福斯特惠勒公司的循环流化床，烟气脱硫为美国杜邦公司的 EDV 循环钠法湿法洗涤工艺，烟气脱硝为以尿素为还原剂的 SNCR 技术，烟气除尘采用的布袋除尘器为美国福斯特惠勒公司 CFB 锅炉的配套设施。锅炉以焦化装置生产的石油焦为燃料，向全厂提供蒸汽和电力，动力中心单独设置循环水场、给水除氧系统。

2.2.4.5 供电

青岛炼化供电电源由厂外电源及厂内动力中心组成。厂外电源引自厂外区 220kV 变电站，距青岛炼化约 1km，由 110kV 双回路供电，每回路 110kV 线路均能承担公司的全部用电负荷。公司内电源为动力中心的两台 60MW 汽轮发电机组。

2.2.4.6 供风

青岛炼化厂内建有 1 座空压站，其中压缩空气系统由 4 台（3 开 1 备）12000Nm³/h 的离心式空气压缩机提供，仪表风净化系统由 3 台（2 开 1 备）12000Nm³/h 的余热式干

燥器提供。目前全厂压缩空气消耗量约 9300Nm³/h，仪表空气消耗量约 18000Nm³/h。

2.2.4.7 氮气、氢气供应

青岛炼化厂内氮气由法国液化空气（中国）投资有限公司供给，供氮能力为 14000 万 Nm³/h。目前全厂氮气消耗量约 6000Nm³/h。

青岛炼化产内氢气由 2 套制氢装置和重整富余氢提供及外购青岛思远化工有限公司部分氢气，总供氢能力约 11.57 万吨/年，目前全厂氢气供需平衡。

2.2.4.8 可燃性气体排放系统

青岛炼化现有高压、低压及酸性气 3 个烃类气体排放管网。高压管网管径为 DN1200；低压管网管径为 DN1400；酸性气管网管径为 DN1100。

正常情况下，可燃气体进入 1 座 20000 m³ 干式气柜，通过 4 台湿式螺杆压缩机升压后去双脱装置脱硫，然后进入燃料气管网。

事故情况下，管网中的放空油气在分液罐后通过 2 根 DN1400 主管分别送至高、低压火炬。高压火炬、低压火炬与酸性气火炬共用一座塔架支撑，建设在厂外北侧胶州湾岸边，与可燃气体回收设施联合布置。火炬高度为 150 m，高、低压火炬筒体直径均为 DN1400，设计火炬气最大放空量为 3950000Nm³/h。

2.2.5 现有储运设施

2.2.5.1 储存系统

青岛炼化已建有原油、中间原料和成品油等 19 个罐区，共计 125 台罐。其中内浮顶罐 60 台，外浮顶罐 8 台，拱顶罐 28 台，球罐 29 台，总容积 151.65 万 m³。

表 2.2-6　青岛炼化现有工程储罐一览表

序号	单元名称	物料名称	油品密度 t/m³	油罐（m³）		2024 年周转量	储存温度	储存类型	废气治理设施
				个	单罐容积	t/a	℃		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

序号	单元名称	物料名称	油品密度 t/m³	油罐（m³）		2024 年周转量	储存温度	储存类型	废气治理设施
				个	单罐容积	t/a	℃		
10									
11									
12									
14									
15									

2.2.5.2 运输系统

①原油进厂

[redacted]青岛炼化原油罐。

②外购甲醇、

甲醇为 MTBE 装置的原料，外购蜡油作为加氢裂化装置的原料，汽运进厂。

③中间原料油

正常生产时，各装置之间按热进料考虑。下游装置需要停工小修时，原料油进入中间原料罐中储存；上游装置需要停工小修时，由中间原料罐泵送至下游装置。

④成品油出厂

成品油出厂方式包括管输、铁路、公路出厂等。青岛炼化包括 5 个汽车装车站台（包括汽油、航煤、苯乙烯、液化气、丙烯、丙烷、重芳烃等装车鹤位 52 个）和 1 个铁路装车站台（包括航煤装车鹤位 30 个），2025 年常压物料装车量见表 2.2-7。

表 2.2-7　现有装载设施建设情况

装载形式	装载物料	装载方式	2025 年装载量（t/a）	VOCs 治理措施
汽车	汽油	底部装载	[redacted]	低温柴油吸收+焚烧
	混二甲苯	底部装载	[redacted]	低温柴油吸收+焚烧
	苯乙烯	底部装载	[redacted]	
	航煤	底部装载	[redacted]	低温柴油吸收+焚烧
	柴油	底部装载	[redacted]	/
火车	航煤	液下装载	[redacted]	低温柴油吸收+焚烧

⑤其它运输

固体产品硫磺、聚丙烯为公路运出；外卖石油焦及 CFB 锅炉灰渣以汽车运输为主，并采用取货制，厂内不备运输车辆。

⑥洗槽站

洗槽站位于火车装卸设施南端，采用高压水射流清洗技术，洗罐水重复利用。

⑦油气回收设施

火车、汽车栈台设有 1 套油气回收设施，采用“低温柴油吸收+焚烧”工艺，设计处理量为 1200Nm^3/h。用柴油作为吸收剂。低温柴油吸收装置出口尾气送入厂区现有硫磺回收装置尾气焚烧炉进一步焚烧氧化处理。

2.3 现有工程主要污染物排放情况

现有工程主要污染物排放情况分析以2025年排污许可证年度执行报告和企业自行监测数据为基础。

2.3.1 废气

2.3.1.1 废气排放执行标准

（1）有组织废气排放执行标准

现有工程有组织废气排放执行标准详见表2.4-1。

表2.4-1 现有工程有组织废气排放执行标准一览表

排放口编号[1]	污染源名称	主要污染物	排放限值		执行标准
			最高允许排放浓度mg/m³	最高允许排放速率kg/h	
DA001	1号锅炉（CFB）	颗粒物	10	--	《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/664-2019）表2“其他燃料锅炉”，并对应环评从严执行
		SO_2	35[2]	--	
		NOx	100	--	
		汞及其化合物	0.03	--	
		林格曼黑度	1级	--	
		VOCs	100	5	《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB37/3161-2018）表1排放限值
DA002~004 DA010~013 DA018 DA020	工艺加热炉烟气	颗粒物	10	--	《区域大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表2“重点控制区[3]”
		SO_2	50	--	
		NOx	100	--	
DA005	2号锅炉（FCC）	颗粒物	10	--	《区域大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1“重点控制区”
		SO_2	50	--	
		NOx	100	--	
		镍及其化合物	0.3	--	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含2024年修改单）表4特别排放限值[4]
DA006	挤压造粒机尾气排气筒	VOCs	60	3.0[4]	《挥发性有机物排放标准 第6部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表1中II时段限值。
		颗粒物	10	--	《区域大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1“重点控制区”
DA007	3号锅炉（硫磺回收尾气）	颗粒物	10	--	《区域大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1“重点控制区”
		SO_2	50	--	
		NOx	100	--	
		VOCs	60	3.0[5]	《挥发性有机物排放标准 第6部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表1中II时段限值
		苯	2	0.15	
		甲苯	5	0.3	
		二甲苯	8	0.3	
		硫化氢	--	24.5	《恶臭污染物排放标准（GB14554-93）表2，排气筒高度130m
DA008、DA020~021	8号锅炉（催化重整）、延	颗粒物	10	--	《区域大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1“重点控制区”
		SO_2	50	--	
		NOx	100	--	

	迟焦化加热炉F101、F102烟气排气筒	VOCs	60	3.0[5]	《挥发性有机物排放标准 第6部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表1中II时段限值
		苯	2	0.15	
		甲苯	5	0.3	
		二甲苯	8	0.3	
DA009	重整催化剂再生烟气	VOCs	30	--	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含2024年修改单）表4特别排放限值
		氯化氢	10	--	
DA014~DA015	苯乙烯循环苯加热炉烟气排气筒、苯乙烯蒸汽过热炉烟气排气筒	颗粒物	10	--	《区域大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1“重点控制区”
		SO_2	50	--	
		NOx	100	--	
		VOCs	60	3.0[5]	《挥发性有机物排放标准 第6部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表1中II时段限值
		苯	2	0.15	
		甲苯	5	0.3	
		二甲苯	8	0.3	
		乙苯	50	--	《挥发性有机物排放标准 第6部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表2中限值
		苯乙烯	20	--	
DA016 DA025	污水处理场臭气治理设施（2套）	苯系物	10	1.6	《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物相放标准》（DB37/3161-2018）表1
		酚类	8	0.07	
		硫化氢	3	0.1	
		氨	20	1.0	
		VOCs	100	5.0	
		臭气浓度	800（无量纲）	--	
DA017	10号锅炉（二制氢）	颗粒物	10	--	《区域大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1“重点控制区”
		SO_2	50	--	
		NOx	100	--	
		VOCs	60	3.0[5]	《挥发性有机物排放标准 第6部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表1中II时段限值
DA019	开工锅炉烟气	颗粒物	5	--	《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/664-2019）表2“燃气锅炉”
		SO_2	35	--	
		NOx	100	--	
		林格曼黑度	1级	--	
DA026	危废库废气治理设施废气排放口	VOCs	60	3.0[5]	《挥发性有机物排放标准 第6部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表1中II时段限值
		苯	2	0.15	
		甲苯	5	0.3	
		二甲苯	8	0.3	

备注说明：

①本表中的“排放口编号”与排污许可证对应。

②青岛炼化厂内现有2台310t/h的CFB锅炉于2006年建厂初期建设，燃料为自产石油焦，后期根据环保政策的加严，分别于2015年和2017年进行了锅炉烟气提标改造、烟气超低排放改造。根据《CFB锅炉超低排放改造项目环境影响报告表》环评批复（青环黄审[2017]299号），CFB锅炉烟气执行《山东省火电厂大气污染物排放标准》（DB37/2372-2013）及超低排放第2号修改单的要求（烟尘10mg/m^3、**SO_2 35mg/m^3**、NOx 100mg/m^3）；根据现行有效的《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/664-2019），CFB锅炉烟气排放执行表2“其他燃料锅炉”限值要求（烟尘10mg/m^3、**SO_2 50mg/m^3**、

NOx 100mg/m^3）。原锅炉烟气超低排放项目环评批复的SO_2限值严于现行标准，因此从严执行环评批复中的限值。

③根据《青岛市环境保护局关于划定青岛市大气污染物排放控制区的通知》（青环发[2018]100 号），“重点控制区”范围为环境空气质量功能区二类区，本项目所在区域为环境空气二类区，执行“重点控制区”限值。

④执行《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 中 VOCs 的 DA006、DA007 处理效率达到 90%以上时，不执行排放速率限值要求。

（2）无组织废气排放执行标准

现有工程无组织废气排放执行标准详见表 2.4-2。

表 2.4-2 现有工程无组织废气排放执行标准一览表

序号	污染物名称	企业边界监控限值 mg/m^3	执行标准
1.	颗粒物	1.0	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含2024 年修改单）表 5
2.	氯化氢	0.2	
3.	苯并（a）芘	0.000008	
4.	苯	0.1	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3
5.	甲苯	0.2	
6.	二甲苯	0.2	
7.	VOCs	2.0	
8.	苯系物	1.0	《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物相放标准》（DB37/3161-2018）表 2
9.	酚类	0.02	
10.	氨	1.0	
11.	硫化氢	0.06	
12.	臭气浓度	20（无量纲）	

2.3.1.2 有组织废气排放情况

现有工程生产设施废气污染源有加热炉、锅炉和硫磺回收尾气焚烧炉尾气，污水处理场有机废气和工艺有组织废气等。排放主要污染物为SO_2、NO_X、颗粒物、挥发性有机物等。现有生产设施主要有组织废气排放源见表 2.4-3。

表 2.4-3 现有生产设施主要有组织废气排放源一览表

序号	排放口名称	排放口编号	污染物种类	自行监测方式	排气筒参数（m）	
					高度	出口内径
1	1 号锅炉（CFB）排放口	DA001	二氧化硫、氮氧化物、烟尘	自动	55	4.7
			挥发性有机物、汞及其化合物、林格曼黑度	手工		
2	催化汽油吸附脱硫 S-zorb 加热炉烟气排放口	DA002	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	手工	50	1.4
3	5 号锅炉（常减压）	DA003	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	自动	90	4
4	11 号锅炉（加氢处理）	DA004	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	自动	60.2	3.3
5	2 号锅炉（FCC）排放口	DA005	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	自动	80	3.1

			镍及其化合物	手工		
6	聚丙烯装置挤压造粒机尾气排放口	DA006	挥发性有机物、颗粒物	手工	24	0.35
7	3 号锅炉（硫磺回收尾气）	DA007	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物	自动	130	2.8
			硫化氢、苯、甲苯、二甲苯	手工		
8	8 号锅炉（催化重整）	DA008	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	自动	85	5
			挥发性有机物、苯、甲苯、二甲苯	手工		
9	重整装置再生器排放口	DA009	挥发性有机物、氯化氢	手工	75	0.25
10	12 号锅炉（煤柴油加氢）	DA010	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	自动	57.9	1.8
11	9 号锅炉（一制氢）	DA011	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	自动	50	1.3
12	轻石脑油改质装置加热炉烟气排放口	DA012	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	手工	30	0.7
13	苯乙烯热载体加热炉烟气排气筒	DA013	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	手工	35	0.8
14	苯乙烯循环苯加热炉烟气排放口	DA014	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、苯乙烯	手工	35	1.3
15	苯乙烯蒸汽过热炉烟气排放口	DA015	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、苯乙烯	手工	60	1.45
16	污水处理场新废气治理设施排放口	DA016	苯系物、酚类、硫化氢、氨（氨气）、挥发性有机物、臭气浓度	手工	20	0.9
17	10 号锅炉（二制氢）	DA017	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	自动	60	2.34
			挥发性有机物	手工		
18	13 号锅炉（加氢裂化）	DA018	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	自动	60	3
19	开工锅炉排气筒	DA019	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	自动	35	1.8
			林格曼黑度	手工		
20	延迟焦化加热炉 F101 烟气排放口	DA020	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	自动	55	2.9
			挥发性有机物	手工		
21	延迟焦化加热炉 F102 烟气排放口	DA021	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	自动	55	2.9
			挥发性有机物	手工		
22	低压火炬排放口	DA022	二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物	手工	150	1.4
23	高压火炬排放口	DA023	二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物	手工	150	1.4
24	酸性气火炬排放口	DA024	二氧化硫、氮氧化物	手工	150	0.7
25	污水处理场废气治理设施排放口	DA025	臭气浓度、苯系物、酚类、硫化氢、氨（氨气）、挥发性有机物	手工	15	1
26	危废库废气治理设施废气排放口	DA026	挥发性有机物、苯、甲苯、二甲苯	手工	15	0.8

本次评价收集了青岛炼化 2025 年自行监测数据，现有工程有组织废气排放情况见表 2.4-4。

表 2.4-4　2025 年现有工程有组织废气排放情况一览表

序号	排放口名称	排放口编号	污染物排放特征				排放标准	
			污染物种类	最小排放浓度（mg/m³）	最大排放浓度（mg/m³）	平均排放浓度（mg/m³）	排放浓度（mg/m³）	标准来源
1	1 号锅炉（CFB）排放口	DA001	挥发性有机物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	100	有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准 DB37/3161-2018
			汞及其化合物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.03	《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）
			氮氧化物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	100	
			林格曼黑度	[redacted]	[redacted]	[redacted]	小于 1 级	
			烟尘	[redacted]	[redacted]	[redacted]	10	
			二氧化硫	[redacted]	[redacted]	[redacted]	35	
2	催化汽油吸附脱硫 S-zorb 加热炉烟气排放口	DA002	颗粒物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	10	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）
			氮氧化物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	100	
			二氧化硫	[redacted]	[redacted]	[redacted]	50	
3	5 号锅炉（常减压）排放口	DA003	二氧化硫	[redacted]	[redacted]	[redacted]	50	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）
			颗粒物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	10	
			氮氧化物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	100	
4	11 号锅炉（加氢处理）排放口	DA004	氮氧化物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	100	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）
			二氧化硫	[redacted]	[redacted]	[redacted]	50	
			颗粒物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	10	
5	2 号锅炉（FCC）排放口	DA005	颗粒物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	10	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）
			氮氧化物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	100	
			二氧化硫	[redacted]	[redacted]	[redacted]	50	
			镍及其化合物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.3	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含 2024 年修改单）
6	挤压造粒机尾气排气筒	DA006	颗粒物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	10	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）
			挥发性有机物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	60	《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）
7	3 号锅炉（硫磺尾气）	DA007	二氧化硫	[redacted]	[redacted]	[redacted]	50	《区域性大气污染物综合排放标

序号	排放口名称	排放口编号	污染物排放特征				排放标准	
			污染物种类	最小排放浓度（mg/m³）	最大排放浓度（mg/m³）	平均排放浓度（mg/m³）	排放浓度（mg/m³）	标准来源
	排放口		氮氧化物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	100	准》（DB37/2376-2019）
			颗粒物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	10	
			硫化氢	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）
			苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	2	《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）
			二甲苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	8	
			挥发性有机物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	60	
			甲苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	5	
8	8 号锅炉（催化重整）排放口	DA008	二氧化硫	[redacted]	[redacted]	[redacted]	50	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）
			氮氧化物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	100	
			颗粒物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	10	
			二甲苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	8	《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）
			苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	2	
			挥发性有机物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	60	
			甲苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	5	
9	重整催化剂再生烟气排气筒	DA009	氯化氢	[redacted]	[redacted]	[redacted]	10	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含 2024 年修改单）
			挥发性有机物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	30	
10	12 号锅炉（煤柴油加氢）排放口	DA010	氮氧化物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	100	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）
			颗粒物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	10	
			二氧化硫	[redacted]	[redacted]	[redacted]	50	
11	9 号锅炉（一制氢）排放口	DA011	颗粒物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	10	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）
			氮氧化物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	100	
			二氧化硫	[redacted]	[redacted]	[redacted]	50	
12	轻石脑油改质加热炉烟气排气筒	DA012	氮氧化物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	100	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）
			颗粒物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	10	
			二氧化硫	[redacted]	[redacted]	[redacted]	50	
13	苯乙烯热载体加热炉烟气排气筒	DA013	二氧化硫	[redacted]	[redacted]	[redacted]	50	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）
			氮氧化物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	100	

序号	排放口名称	排放口编号	污染物排放特征				排放标准	
			污染物种类	最小排放浓度（mg/m³）	最大排放浓度（mg/m³）	平均排放浓度（mg/m³）	排放浓度（mg/m³）	标准来源
			颗粒物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	10	
14	苯乙烯循环苯加热炉烟气排气筒	DA014	挥发性有机物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	60	《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）
			甲苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	5	
			苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	2	
			二甲苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	8	
			苯乙烯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	20	
			乙苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	50	
			颗粒物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	10	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）
			二氧化硫	[redacted]	[redacted]	[redacted]	50	
			氮氧化物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	100	
15	苯乙烯蒸汽过热炉烟气排气筒	DA015	二甲苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	8	《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）
			苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	2	
			挥发性有机物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	60	
			苯乙烯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	20	
			乙苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	50	
			甲苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	5	
			颗粒物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	10	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）
			氮氧化物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	100	
			二氧化硫	[redacted]	[redacted]	[redacted]	50	
16	污水处理场新废气治理设施尾气排气筒	DA016	氨（氨气）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	20	《有机化工企业污水处理厂(站)挥发性有机物及恶臭污染物相放标准》（DB37/3161-2018）
			苯系物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	10	
			酚类	[redacted]	[redacted]	[redacted]	8	
			挥发性有机物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	100	
			臭气浓度	[redacted]	[redacted]	[redacted]	800（无量纲）	
			硫化氢	[redacted]	[redacted]	[redacted]	3	
17	10 号锅炉（二制氢）排放口	DA017	颗粒物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	10	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）
			二氧化硫	[redacted]	[redacted]	[redacted]	50	

序号	排放口名称	排放口编号	污染物排放特征				排放标准	
			污染物种类	最小排放浓度（mg/m³）	最大排放浓度（mg/m³）	平均排放浓度（mg/m³）	排放浓度（mg/m³）	标准来源
			氮氧化物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	100	
			挥发性有机物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	60	挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业 DB37/2801.6-2018
18	13 号锅炉（加氢裂化）排放口	DA018	氮氧化物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	100	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）
			颗粒物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	10	
			二氧化硫	[redacted]	[redacted]	[redacted]	50	
19	开工锅炉排气筒	DA019	林格曼黑度	[redacted]	[redacted]	[redacted]	小于 1 级	《火电厂大气污染物排放标准》（DB37/ 664-2019）
			二氧化硫	[redacted]	[redacted]	[redacted]	35	
			氮氧化物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	100	
			颗粒物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	5	
20	延迟焦化加热炉 F101 烟气排放口	DA020	挥发性有机物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	60	挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业 DB37/2801.6-2018
			氮氧化物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	100	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）
			二氧化硫	[redacted]	[redacted]	[redacted]	50	
			颗粒物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	10	
21	延迟焦化加热炉 F102 烟气排放口	DA021	颗粒物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	10	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）
			二氧化硫	[redacted]	[redacted]	[redacted]	50	
			氮氧化物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	100	
			挥发性有机物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	60	挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业 DB37/2801.6-2018
22	污水处理场废气治理设施尾气排气筒	DA025	酚类	[redacted]	[redacted]	[redacted]	8	《有机化工企业污水处理厂(站)挥发性有机物及恶臭污染物相放标准》（DB37/3161-2018）
			挥发性有机物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	100	
			氨（氨气）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	20	
			苯系物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	10	
			硫化氢	[redacted]	[redacted]	[redacted]	3	
			臭气浓度	[redacted]	[redacted]	[redacted]	800（无量纲）	

序号	排放口名称	排放口编号	污染物排放特征				排放标准	
			污染物种类	最小排放浓度（mg/m³）	最大排放浓度（mg/m³）	平均排放浓度（mg/m³）	排放浓度（mg/m³）	标准来源
23	危废库废气治理设施废气排放口	DA026	二甲苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	8	挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业 DB37/2801.6-2018
			挥发性有机物	[redacted]	[redacted]	[redacted]	60	
			甲苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	5	
			苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	2	
名称		**污染物**		**数值**	**名称**	**污染物**		**数值**
2025 年实际排放量合计（t/a）		氮氧化物		[redacted]	年许可排放量（t/a）	氮氧化物		[redacted]
		二氧化硫		[redacted]		二氧化硫		[redacted]
		颗粒物		[redacted]		颗粒物		[redacted]
		挥发性有机物（有组织）		[redacted]		挥发性有机物（有组织）		[redacted]

注：（1）开工锅炉（DA019）为 CFB 锅炉检修时投用；（2）排气筒编号及排放口名称引用排污许可证

由表 2.4-4 可知，现有工程有组织排放口排放浓度均满足排污许可证许可及执行标准要求。2025 年二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、有组织 VOCs 排放量均满足排污许可证许可中许可量的要求。

2.3.1.3 无组织废气排放情况

厂界污染物浓度监测结果及厂界无组织浓度限值达标分析见表 2.4-5。

表 2.4-5 厂界无组织废气排放浓度

序号	监测因子	监测浓度（mg/m³）	浓度限值（mg/m³）	是否合规	标准来源
1	颗粒物	[redacted]	1.00	合规	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表 5
2	氯化氢	[redacted]	0.20	合规	
3	苯并（a）芘	[redacted]	8×10^{-6}	合规	
4	VOCs	[redacted]	2.00	合规	《挥发性有机物污染物排放标准 第 6 部分 有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）
5	苯	[redacted]	0.10	合规	
6	甲苯	[redacted]	0.20	合规	
7	二甲苯	[redacted]	0.20	合规	
8	氨	[redacted]	1.5	合规	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1
9	硫化氢	[redacted]	0.06	合规	
10	臭气浓度	[redacted]	20（无量纲）	合规	
11	酚类	[redacted]	0.02	合规	《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB37/3161-2018）

由表 2.4-5 可知，现有工程厂界废气浓度达标。

2.3.1.4 现有工程 VOCs 排放量核算

根据《污染源源强核算技术指南　石油炼制》（HJ982-2018），结合现有工程特点，目前企业涉 VOCs 源项有设备动静密封点泄漏、有机液体储存损耗、有机液体装卸过程损耗、废水收集处理和处置过程逸散、工艺有组织排放、循环水冷却水系统释放和燃烧烟气释放 7 类污染源源项，其他源项不涉及。VOCs 排放量计算结果见表 2.4-6。

表 2.4-6 现有生产设施 VOCs 排放量

序号	源　项	核算方法	数据来源依据	2025 年排放量 t/a
1	设备动静密封点	相关方程法	青岛炼化 VOCs 核算平台	[redacted]
2	有机液体储存与调和挥发损失	公式法		[redacted]
3	有机液体装卸挥发损失	公式法		[redacted]
4	废水收集处理	实测法	纳入工艺有组织核算	[redacted]
5	工艺有组织排放	实测法	2025 年排污许可证执行报告（年报）	[redacted]
6	循环冷却水系统	排放系数法	循环水用量来源于企业填报数据	[redacted]
7	燃烧烟气	实测法	各装置加热炉、CFB 站锅炉烟气量和挥发性有机物浓度来源于企业填报数据	[redacted]
8	采样过程	纳入 LDAR 计算	/	[redacted]
9	火炬	热值法	来源于企业填报数据	[redacted]

10	工艺无组织	系数法	来源于企业填报数据	[redacted]
11	事故排放	/	/	[redacted]
12	非正常工况(含开停工及维修)排放	/	/	[redacted]
合计			/	[redacted]

现有工程 2025 年 VOCs 排放总量核算结果为[redacted]。其中设备动静密封点无组织排放量为[redacted]，满足许可排放量[redacted]；储罐无组织排放量为[redacted]，满足许可排放量[redacted]；装载无组织排放量为[redacted]，满足许可排放量[redacted]。

2.3.2 废水

2.3.2.1 废水排放执行标准

青岛炼化现有工程废水包括生产废水（含硫污水、含盐污水、含油污水）以及职工生活污水。厂内建有 1 座污水处理场，用于处理全厂产生的生产废水和职工生活污水。污水处理场根据污水水质分为两个系列：含油系列、含盐污水系列，其中含盐系列又分为含盐和高含盐系列。

含油污水处理系列主要处理装置区、罐区等产生的含油污水和生活污水，采用“隔油+二级气浮+A/O 生化”处理工艺，出水回用于装置区地面冲洗、机泵冷却等，不外排；含盐污水系列主要处理循环水场、化水站等公用工程产生的污水，采用“隔油+二级气浮”处理工艺，出水通过“一企一管”排至镰湾河水质净化厂；含硫污水经酸性水汽提装置处理后，约 70%直接返回装置回用，剩余部分排入含油污水系列深度处理后再回用。

根据青岛炼化实际运行情况，现有工程废水排放口涉及企业外排口 2 个、车间管控排放口 5 个，废水排放执行标准详见表 2.4- 7。

表 2.4- 7　现有工程废水排放执行标准一览表

类别	排放口编号[1]	排放口名称	污染物	标准限值 mg/L	标准来源
车间排口	DW001	酸性水汽提装置废水排放口	总砷	0.5	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含 2024 年修改单）表 1
	DW002	催化裂化装置烟气脱硫废水排放口	总镍	1.0	
	DW013	延迟焦化装置冷焦/切废水排放口	苯并（a）芘	0.00003	
	DW006	常减压装置电脱盐废水排放口	总汞	0.05	
			烷基汞	不得检出	
	DW014	苯乙烯装置含油污水排放口	六价铬	0.5	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 1
			总铬	1.5	
	DW010	动力中心脱硫废水排放口	pH	6-9	《流域水污染综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）表 1 一级标准
			总镉	0.05	
			总砷	0.2	
			总汞	0.005	

类别	排放口编号[1]	排放口名称	污染物	标准限值 mg/L	标准来源
			总铅	0.5	
企业外排口	DW003	污水处理场含盐系列废水排放口	pH	6~9（无量纲）	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含 2024 年修改单）表 1
			SS	70	
			COD	60	
			BOD_5	20	
			总氮	40	
			总磷	1.0	
			氨氮	8.0	
			石油类	5.0	
			硫化物	1.0	
			挥发酚	0.5	
			总钒	1.0	
			苯	0.1	
			甲苯	0.1	
			邻二甲苯	0.4	
			间二甲苯	0.4	
			对二甲苯	0.4	
			乙苯	0.4	
			总氰化物	0.5	
			总有机碳	20	
			加工单位原料（油）基准排水量	0.5（m^3/t 原油）	
	DW007	高含盐废水排放口	pH	6~9（无量纲）	《流域水污染综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）表 2 一级标准
			SS	20	
			COD	50	
			氨氮	5	
			总氮	15	
			总磷	0.5	
			石油类	3	
			氟化物	2	
			硫化物	1	
			挥发酚	0.2	
			BOD_5	10	
			总氰化物	0.5	
			溶解性总固体	/	
			总钒	1	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含 2024 年修改单）表 1
			乙苯	0.4	
			甲苯	0.1	
			邻二甲苯	0.4	
			间二甲苯	0.4	
			对二甲苯	0.4	

备注说明：

（1）本表中的“排放口编号”与排污许可证对应。

（2）车间管控排放口中的 DW001（酸性水汽提装置废水排放口）、DW013（延迟焦化装置冷焦/切废水排放口）废水排入污水处理场含油系列处理后，厂内回用，不外排。

（3）车间管控排放口中的DW006（常减压装置电脱盐废水排放口）废水排入污水处理场含盐系列，处理后通过污水处理场含盐系列废水排放口（DW003）外排至镰湾河水质净化厂。

（4）车间管控排放口中的DW002（催化裂化装置烟气脱硫废水排放口）、DW010（动力中心脱硫废水排放口）废水排入高含盐废水处理系统处理后，通过高含盐废水排放口（DW007）和专用高含盐废水管道从黄山嘴排海口排海，根据附件7《烟气脱硫含盐废水系统改造项目环评批复》，废水排放执行《流域水污染综合排放标准 第5部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）表2一级标准和《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含2024年修改单）表1标准限值。

（5）全厂污水总排口（DW003）废水经“一企一管”送镰湾河水质净化厂处理，2024年6月之前执行与镰湾河水质净化厂协议标准、《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含2024年修改单）表1“间接排放”标准以及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表1中B级标准要求；现状执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含2024年修改单）表1“直接排放”标准要求。

2.3.2.2 车间排放口污染物排放情况

本次评价收集了青岛炼化2025年排污许可证执行报告及自行监测报告中车间废水排放口污染物排放数据，详见表2.4-8。

表2.4-8 车间排放口污染物排放情况一览表

序号	排放口名称	排放口编号	污染物排放特征		排放标准		是否合规
			污染物种类	2025年实际排放浓度（mg/L）	排放浓度mg/mL	标准来源	
1	酸性水汽提装置废水排放口	DW001	总砷	[redacted]	0.5	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）表1	合规
2	催化裂化烟脱废水排放口	DW002	总镍	[redacted]	1.0		合规
3	常减压装置电脱盐废水排放口	DW006	总汞	[redacted]	0.05		合规
			烷基汞	[redacted]	不得检出		合规
4	苯乙烯装置含油污水排放口	DW014	六价铬	[redacted]	0.5	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含2024年修改单）表1	合规
			总铬	[redacted]	1.5		合规
5	动力中心脱硫废水	DW010	pH	[redacted]	6-9	《流域水污染物综合排放标准 第5部分：半岛流域》(DB37/3416.5-2018)	合规
			总镉	[redacted]	0.05		合规
			总砷	[redacted]	0.2		合规
			总汞	[redacted]	0.005		合规
			总铅	[redacted]	0.5		合规

***注：括号中为与镰湾河污水处理厂的协议标准。**

由表 2.4-8 可知，青岛炼化酸性水汽提装置废水排放口、催化裂化烟脱废水排放口、常减压装置电脱盐废水排放口车间排放口的第一类污染物满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含 2024 年修改单）中表 1 标准要求，苯乙烯装置含油污水排放口第一类污染物满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 1 标准要求，动力中心脱硫废水中的第一类污染物满足《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）。

2.3.3 固废

根据企业提供 2025 年危险废物转移处置台帐等资料，现有工程 2025 年合计产生危险固体废物 [redacted] 吨，主要包括废催化剂、废瓷球、活性炭等，全部外委有资质单位进行处置。一般固废主要为飞灰、炉渣等，产生量为 [redacted] 吨，均外委处置。

2.3.4 噪声

企业现有工程噪声源主要为压缩机、机泵、加热炉、空气冷却器、风机、挤压机、火炬及各种气体放空等。根据 2025 年企业厂界噪声例行监测结果可得：厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

表 2.4-11 厂界噪声监测结果

监测地点	昼间（dB（A））		夜间（dB（A））	
	2025 年噪声值	标准值	2025 噪声值	标准值
东厂界	[redacted]	65	[redacted]	55
北厂界	[redacted]		[redacted]	
西厂界	[redacted]		[redacted]	
南厂界	[redacted]		[redacted]	

2.3.4.1 企业外排口污染物排放情况

本次评价收集了青岛炼化 2025 年自行监测报告中企业总排口废水污染物排放数据，详见表 2.4-9。

表 2.4-9 企业外排口污染物排放情况一览表

排放口编号[1]	排放口名称	污染物	实际排放浓度 mg/L	标准限值 mg/L	标准来源	是否合规
DW003	污水处理场含盐系列废水排放口	pH	[redacted]	6~9（无量纲）	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含 2024 年修改单）表 1	合规
		SS	[redacted]	70		合规
		COD	[redacted]	60（500*）		合规
		BOD_5	[redacted]	20		合规
		总氮	[redacted]	40		合规
		总磷	[redacted]	1.0		合规
		氨氮	[redacted]	8.0（45*）		合规

排放口编号[1]	排放口名称	污染物	实际排放浓度 mg/L	标准限值 mg/L	标准来源	是否合规
		石油类	[redacted]	5.0		合规
		硫化物	[redacted]	1.0		合规
		挥发酚	[redacted]	0.5		合规
		总钒	[redacted]	1.0		合规
		苯	[redacted]	0.1		合规
		甲苯	[redacted]	0.1		合规
		邻二甲苯	[redacted]	0.4		合规
		间二甲苯	[redacted]	0.4		合规
		对二甲苯	[redacted]	0.4		合规
		乙苯	[redacted]	0.4		合规
		总氰化物	[redacted]	0.5		合规
		总有机碳	[redacted]	20		合规
DW007	高含盐废水排放口	pH	[redacted]	6~9（无量纲）	《流域水污染综合排放标准 第5部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）表2一级标准	合规
		SS	[redacted]	20		合规
		COD	[redacted]	50		合规
		氨氮	[redacted]	5		合规
		总氮	[redacted]	15		合规
		总磷	[redacted]	0.5		合规
		石油类	[redacted]	3		合规
		氟化物	[redacted]	2		合规
		硫化物	[redacted]	1		合规
		挥发酚	[redacted]	0.2		合规
		BOD_5	[redacted]	10		合规
		总氰化物	[redacted]	0.5		合规
		溶解性总固体	[redacted]	/		/
		总钒	[redacted]	1	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含2024年修改单）表1	合规
		苯	[redacted]	0.1		合规
		乙苯	[redacted]	0.4		合规
		甲苯	[redacted]	0.1		合规
		邻二甲苯	[redacted]	0.4		合规
		间二甲苯	[redacted]	0.4		合规
		对二甲苯	[redacted]	0.4		合规

由表2.4-9可知：2025年企业现有工程污水处理场含盐系列废水排放口（DW003）排入镰湾河水质净化厂的废水水质符合执行的与镰湾河水质净化厂协议标准、《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含2024年修改单要求）表1“直接排放限值”标准；高含盐废水排放口（DW007）符合《流域水污染综合排放标准 第5部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）表2一级标准和《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含2024年修改单）表1直接排放要求。

青岛炼化现有工程全厂废水排放情况详见表2.4-10。

表2.4-10 现有工程全厂废水排放情况

污染物种类	2025年实际排放量（t）	许可排放量（t）	是否合规
COD	[redacted]	[redacted]	是
NH_3-N	[redacted]	[redacted]	是
总氮（以N计）	[redacted]	[redacted]	是

2.3.5 主要污染物排放量

青岛炼化2025年全年现有工程污染物排放总量见表2.4-12。

表2.4-12 青岛炼化现有工程污染物实际排放总量

污染源	污染物类别		年许可排放量（t/a）	现有工程污染物排放量（t/a）	在建项目污染物排放量（t/a）	全厂污染物排放量（t/a）
废气	有组织废气	废气量（×10⁴m³/a）				
		SO_2				
		NOx				
		颗粒物				
		VOCs				
废水	废水量（×10⁴t/a）					
	COD					
	氨氮					
	总氮					
固废	危险废物					
	一般固废					

2.4 现有工程环保措施

企业现有废气、废水、固废和风险防范措施情况见表2.5-1。现有环保设施均为可行技术，可满足治理后达标排放的要求。

表2.5-1 青岛炼化现有主要环保设施运行情况一览表

要素	环保设施名称	数量	环保设施简介	运行情况
废气治理措施	低氮燃烧器	23台加热炉安装低氮燃烧器	通过降低燃料周围的氧浓度减小炉内过剩空气系数；降低炉内空气总量或减小一次风量及挥发分燃尽前燃料与二次风的混和，降低着火区段的氧浓度；从而减少或抑制氮氧化物的生成	正常
	硫磺回收装置	2套	全厂共2套硫磺回收装置，一套规模为22万吨/年，一套规模为10万吨/年。两套硫磺回收装置采用两头一尾配置方案。制硫采用部分燃烧两级CLAUS，尾气采用RAR	正常
	催化裂化装置再生器脱硫脱硝除尘设施	1套	脱硫脱硝除尘设施采用EDV脱硫工艺（碱洗法），四级旋风分离除尘设施和LoTOxTM 脱硝工艺	正常
	CFB锅炉烟气脱硫脱销除尘设施	1套	烟气脱硫采用EDV循环钠法湿法洗涤工艺。脱硝采用SNCR烟气脱硝工艺；除尘采用布袋除尘器	正常
	连续重整装置催化剂再生器废气治理设施	1套	采用两级处理工艺，即碱液+文丘里洗涤器去除再生器废气中的HCl和CO_2	正常
	放空气体治理设施	/	一座20000m³干式气柜和高压火炬、低压火炬及酸性气火炬	正常
	污水处理场除臭设施	2套	污水处理厂设有2套生物除臭技术。1套采用生物膜法，另一套采用组合BLAS型有组合式生物除臭技术。	正常
	油气回收设施	3套	储罐区2套，其中中间罐区及污油罐区油气回收设施采用“低温柴油吸收+碱液脱硫+焚烧”工艺；苯罐和二甲苯罐油气回收采用“活性炭吸附+焚烧”的工艺；火车、汽车栈台有1套油气回收设施，采用“低温柴油吸收+焚烧”工艺	正常
	延迟焦化装置密闭除焦	1套	采用密闭脱水仓代替敞开式焦池	正常
	聚丙烯料仓尾气除尘设施	1套	袋式除尘器	正常
废水	污水处理场	2系列	含油污水处理系列400t/h（9600m³/d） 含盐污水处理系列180t/h（4320m³/d）	正常

要素	环保设施名称	数量	环保设施简介	运行情况
治理措施	动力中心废水处理系统	2 套	CFB 锅炉烟气脱硫废水处理设施 CFB 循环水排污处理设施	正常
固废治理措施	SK 碱渣处理装置	1 套	采用 SKBR 生物处理技术，处理双脱装置在液化气脱硫醇、汽油脱硫醇过程中产生的催化碱渣	正常
	危废暂存库	3 座	位于厂区北侧火炬区，三座建筑面积 500m²，其中贮存液态易挥发危废的 1#库区设置了 VOCs 废气收集和治理设施（活性炭吸附工艺）	正常
风险防范措施	事故污水监控池	1 座	有效容积 45000m³	正常
	雨水监控提升池	3 座	有效容积 3900m³×3	正常
	含油雨水提升池	1 座	有效容积 8020 m³	正常

2.4.1 废气污染治理措施

2.4.1.1 低氮燃烧器

全厂共 23 台加热炉安装低氮燃烧器。低氮燃烧技术主要通过改进燃烧技术来降低燃烧过程中 NOx 的生成与排放，其主要途径有：降低燃料周围的氧浓度减小炉内过剩空气系数；降低炉内空气总量或减小一次风量及挥发分燃尽前燃料与二次风的混和，降低着火区段的氧浓度；在氧浓度较低的条件下，维持足够的停留时间，抑制燃料中的氮生成 NOx，同时还原分解已生成的 NOx；在空气过剩的条件下，降低燃烧温度，减少热力型 NOx 的生成。

低氮燃烧器通过特殊设计的燃烧器结构，改变经过燃烧器的空气、燃料比例，使燃烧器内部或出口射流的空气分级，控制燃烧器中燃料与空气的混合过程，尽可能降低着火区的温度和氧浓度，在保证燃料着火和燃烧的同时有效抑制 NOx 生成。

2.4.1.2 硫磺回收装置

全厂共 2 套硫磺回收装置。老硫磺回收装置设计规模为 22 万吨/年，新硫磺回收装置为 10 万吨/年，两套装置主要工艺相同，只是建设时间和规模不同。主要由克劳斯硫磺回收部分、RAR 尾气处理部分、尾气焚烧部分及液硫脱气输送部分四部分组成，制硫部分为部分燃烧法两级常规 Claus 工艺，制硫尾气线上设置在线比值分析仪，酸性气燃烧炉使用烧氨火嘴；尾气处理部分为钠碱法烟气脱硫处理，溶剂再生为常规汽提工艺。硫磺回收装置目前运行良好。



图 2.5-1　硫磺回收装置

（1）装置工艺流程概述

[redacted]

2.4.1.3 催化裂化再生烟气排放控制措施

催化裂化再生烟气排放控制措施包括源头控制和末端治理两种方式。通过协同控制，催化裂化装置多年来运行稳定，再生烟气污染物排放浓度均满足不同时段的排放标

准要求。

1、源头控制

催化裂化原料采用加氢预处理的方式，提高催化裂化原料加氢深度，同时采用硫转移催化剂添加方式进一步从源头上降低 SO_2 的排放；通过这两种方式不仅可以进一步提高催化裂化原料加氢深度，采用硫转移催化剂添加方式进一步从源头上降低 SO_2 的排放，从而使 SO_2 的排放浓度明显降低，为后续进一步脱硫奠定基础。

2、末端治理

（1）颗粒物

催化裂化再生烟气除尘采用四级旋风分离除尘设施，有效降低烟气中颗粒物排放。

（2）脱硫脱硝

催化裂化再生烟气脱硫采用杜邦公司 EDV 工艺（碱洗法），脱硝采用 $LoTO_x^{TM}$ 工艺。主要包括烟气净化系统、排液预处理系统及臭氧发生系统。EDV 氢氧化钠湿法脱硫脱硝洗涤系统示意见图 2.5-2。



图 2.5-2　EDV 氢氧化钠湿法洗涤系统示意图

具体处理工艺流程描述如下：

[redacted]

[redacted]

[redacted]

2.4.1.4 CFB 锅炉烟气排放控制措施

CFB 锅炉采用美国福斯特惠勒公司的循环流化床技术，其主要特点在于燃料及脱硫剂实现多次循环，反复进行低温燃烧，除具有负荷调节性能好的优点外，还具有燃料适应性广，可消化自产石油焦，并进行高效脱硫脱硝，减少 SO_2、NO_X 排放量及灰渣易于综合利用等优点。烟气脱硫采用美国杜邦公司的 EDV 循环钠法湿法洗涤工艺，脱硝为 SNCR 工艺，除尘采用的布袋除尘器为[redacted]。



图 2.5-3　CFB 锅炉烟气排放烟囱

（1）炉内脱硫

动力中心 CFB 锅炉燃料为石油焦，炉内采用石灰石粉脱硫。

石油焦从延迟焦化装置由管道式皮带机输入，转运至石油焦棚顶皮带机后，由电犁式卸料器卸入库棚储存，共有 2 座焦库，石油焦交替使用。上料时由库内起重机将已晾干的石油焦抓入受煤斗，经皮带机将石油焦输送至破碎楼。破碎后≤8mm 的石油焦粉粒由皮带机转运至锅炉石油焦仓间，卸入焦库内储存。使用时，用一次风把石油焦粉从炉

膛前墙的三个播煤口送入炉膛。流程如下：

炉前石油焦仓 → 插板阀 → 石油焦给料机 → 出口气动插板阀 → 气力播煤装置 → 炉膛

石灰石粉由专用槽车从石料厂拉至石灰石中间仓下，由槽车自带专用气力泵打至石灰石中间仓内储存。石灰石中间仓内石灰石粉通过国际上较先进的正压浓相气力输送系统输送至炉前石灰石仓。石灰石从炉膛前墙及后墙的 4 个给料口由工业风送入炉膛。流程如下：

石灰石仓 → 插板阀 → 平衡斗 → 给料阀 → 分配器 → 气力输送管 → 炉膛

（2）烟气脱硫

CFB 锅炉的烟气脱硫采用杜邦公司的 EDV 循环钠法湿法洗涤工艺。用 NaOH 溶液作为脱硫剂对烟气进行洗涤，NaOH 溶液与烟气接触除去排气所含的酸性气体、颗粒、粉尘等污染物质，烟气中的 SO_2 被碱性缓冲溶液吸收生成 Na_2SO_3，经氧化为 Na_2SO_4 进入洗涤排水中，烟气通过洗涤塔上的烟囱排入大气。烟气脱硫流程见图 2.5-4。



图 2.5-4　烟气脱硫流程图

（3）烟气除尘

CFB 锅炉烟气除尘采用布袋除尘器，并在布袋除尘器的出风口侧沿烟道两侧各增加 1 个过滤仓室，并相应增加 2 个箱体、2 个灰斗及走梯平台。扩容后的每台除尘器过滤面积达到 8781m²，除尘效率 99.9%。

（4）脱硝设施

采用 SNCR 技术对烟气进行脱硝处理，以 40%尿素溶液作为脱硝还原剂。将尿素溶液喷入炉内与 NO_x 进行选择性反应，脱除烟气中的 NO_x，脱硝率可达到 70%。SNCR 烟气脱硝技术的锅炉烟气脱硝效果更加稳定，减少波动。

（5）抑氮氧化物措施

CFB 锅炉炉膛燃烧温度在 850~950℃，属于低温燃烧。因此，燃烧产生的氮氧化物（NO_x）量较低。

2.4.1.5 连续重整装置再生放空气排放控制措施

重整催化剂再生废气采用两级处理工艺。在再生器中高温燃烧再生过程中产生非甲烷总烃、HCl 和 CO_2 等酸性气体，与碱液混合后通过文丘里洗涤器，然后进入放空气洗涤塔，洗涤后的放空气从塔顶排入大气。碱液对 HCl、CO_2 进行化学吸收、发生中和反应，其为不可逆反应、且反应速率快，因此，确保再生器中烧焦烟气与碱液充分接触，并维持碱液在一定的浓度即可保证放空气达标排放。根据《青岛炼化 2020 年排污许可证执行报告》，连续重整再生放空气中污染物排放浓度满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015）的相应达标排放要求。

2.4.1.6 放空气体排放控制措施

青岛炼化现有高压、低压、低低压 3 个烃类气体以及 1 个酸性气体排放管网。正常情况下，管网中的放空油气进入一座 20000m^3 干式气柜，经压缩机升压去双脱装置脱硫后进入燃料气管网作为燃料；事故状态下引入火炬。酸性气通过酸性气管网引至酸性气火炬，管道上设置水封罐。

青岛炼化共有高压火炬、低压火炬、酸性气火炬 3 座火炬，共用一座塔架支撑，建设在厂外北侧胶州湾岸边，与可燃气体回收设施联合布置。火炬高度为 150m，高、低压火炬筒体直径均为 DN1400，设计能力为 660t/h，酸性气火炬筒体直径为 DN700，设计能力为 50t/h。




图 2.5-5　气柜&火炬

2.4.1.7 污水处理场恶臭废气控制措施

污水处理厂现有 2 套废气治理设施，老恶臭处理设施采用生物膜法工艺，新恶臭处理设施采用 BLAS 型有机恶臭气体处理工艺。2 套装置并行运行。



图 2.5-6　污水厂废气处理设施

生物膜法处理工艺流程为废气从收集系统经引风管首先进入预处理段进行增湿、温度调节、除尘后进入硫生物、烃生物处理段。在与水（液相）接触过程中，由于气相和液相的浓度差以及污染物在液相的溶解性能，使得污染物从气相进入液相（或液膜内）。进入液相或固体表面生物层（或液膜）的污染物被微生物吸收（或吸附），在微生物代谢过程中作为能源和营养物被分解、转化成无害、简单物质。通过风机抽送排放，从而达到脱臭的目的。

$$\text{异(臭)味污染物} + O_2 \xrightarrow{\text{微生物}} \text{细胞物质} + CO_2 + H_2O$$

生物填料在使用前，需接种驯化一定量的专性微生物菌种。微生物在环境条件变化后一部分会死亡，一部分能继续生存。生存下来的微生物经过短时间繁殖，能发展成为优势菌。因此，能耐冲击负荷，当污染物的浓度上升后，短时间内处理效果下降，但是能很快恢复正常。在废气浓度很低时，营养液循环箱中的营养液由循环泵均匀的喷淋在生物填料上，供微生物吸取营养物质，生长繁殖。处理流程详见图 2.5-7。

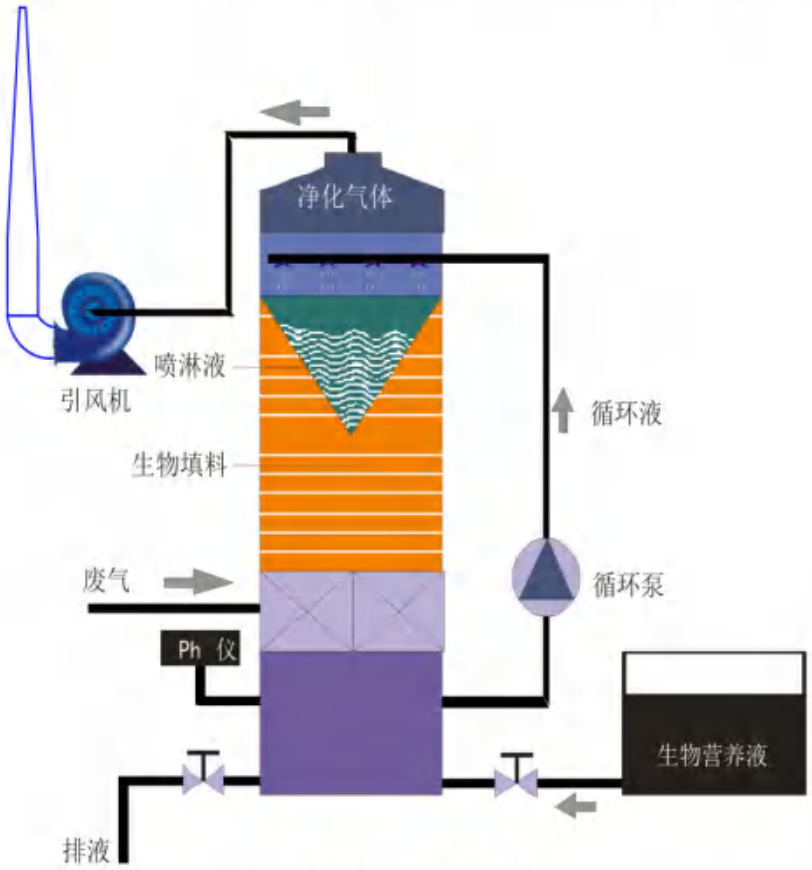


图 2.5-7　生物膜法废气处理流程

BLAS 型有机恶臭气体处理工艺为“生物处理 1 段+生物处理 2 段+深度处理段”组合式除臭。将污水处理场中涡凹气浮、溶气浮选、生物曝气池废气加盖收集送至废气处理系统，通过生物处理后由排气筒排放。除臭工艺为组合式生物除臭技术，以生物滴滤法为主体，包括预处理段、硫生物处理段和烃生物处理段三个部分。废气进行处理后可达到《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB37/3161-2018）中表 1 标准的要求。

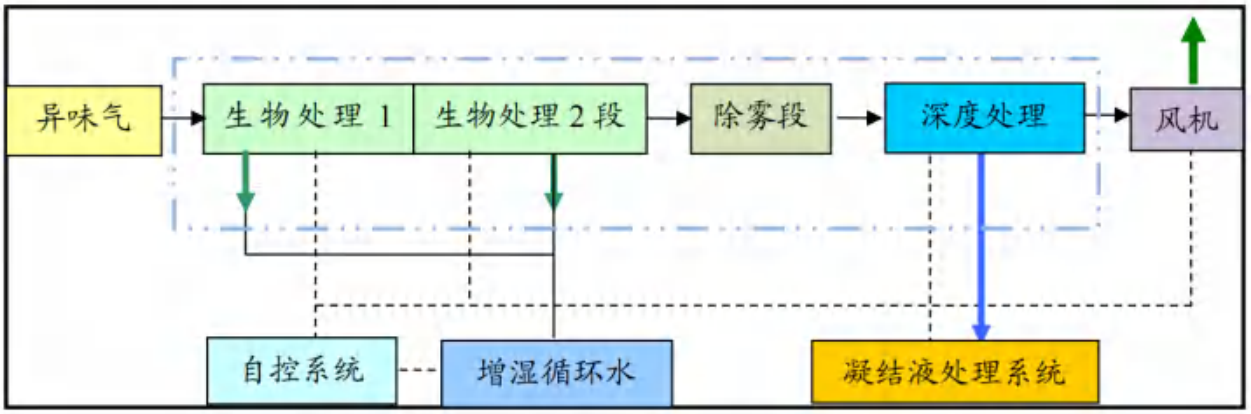


图 2.5-8　BLAS 型有机恶臭气体处理工艺流程图

2.4.1.8 油气回收设施

青岛炼油化工有限公司设有 3 套油气回收设施。分别是中间罐区及污油罐区油气回收设施，苯罐油气回收设施和火车、汽车栈台油气回收设施。

（1）中间罐区及污油罐区油气回收设施

中间罐区及污油罐区油气回收设施采用“低温柴油吸收+碱液脱硫+焚烧”工艺，设计处理量为 800Nm^3/h。中间罐区及污油罐区罐顶废气通过引风设备提压进入低温柴油吸收塔吸收，柴油经制冷机组降温后进入柴油低温吸收塔，废气在柴油低温吸收塔内可回收罐顶逸散的各种组分挥发油气，经柴油吸收后的排气进入脱硫反应器，反应器中上部喷淋 NaOH 溶液，与气相物流逆向接触，达到脱除含硫恶臭气体的目的，经脱硫后的净化气体进入硫磺回收装置尾气焚烧炉进一步焚烧处理。富油经过富油泵与贫油换热后，直接进入下游加氢装置或催化分馏塔进一步加工。中间罐区及污油罐区油气回收设施现场图及产排污节点见图 2.5-9~图 2.5-10。



图 2.5-9　中间罐区及污油罐区油气回收设施

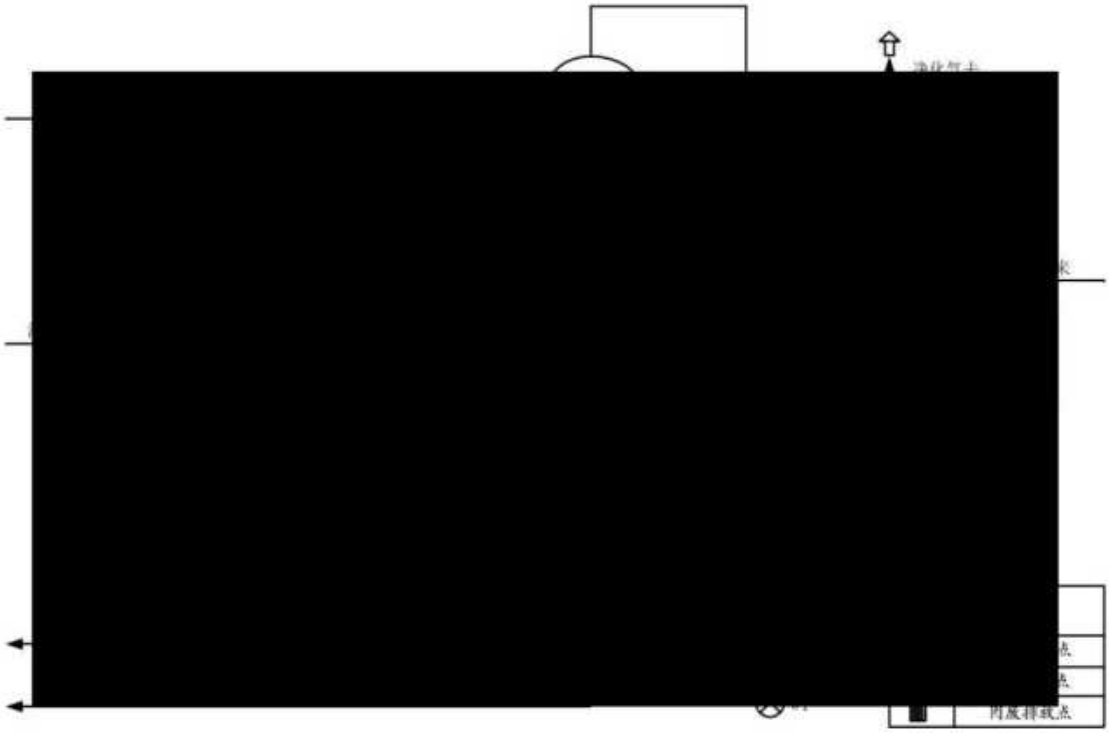


图 2.5-10　中间罐区及污油罐区油气回收设施产排污节点图

（2）苯罐、二甲苯罐油气回收设施

苯罐、二甲苯罐油气回收设施采用“活性炭吸附+焚烧”的工艺，设计处理量为120m³/h。苯储罐收发油过程产生的油气被活性炭吸附后，利用蒸汽吹扫对吸附罐中的活性炭进行再生，达到循环使用的目的，吹扫出的油气经冷凝气液分离后轻质层和重质层分别进行回收存储。净化后排气进入硫磺回收装置尾气焚烧炉进一步焚烧处理，以尾焚烧炉为最终排放节点。苯、二甲苯罐油气回收设施及工艺流程见图 2.5-11~图 2.5-12。



图 2.5-11　苯、二甲苯罐区及油气回收设施

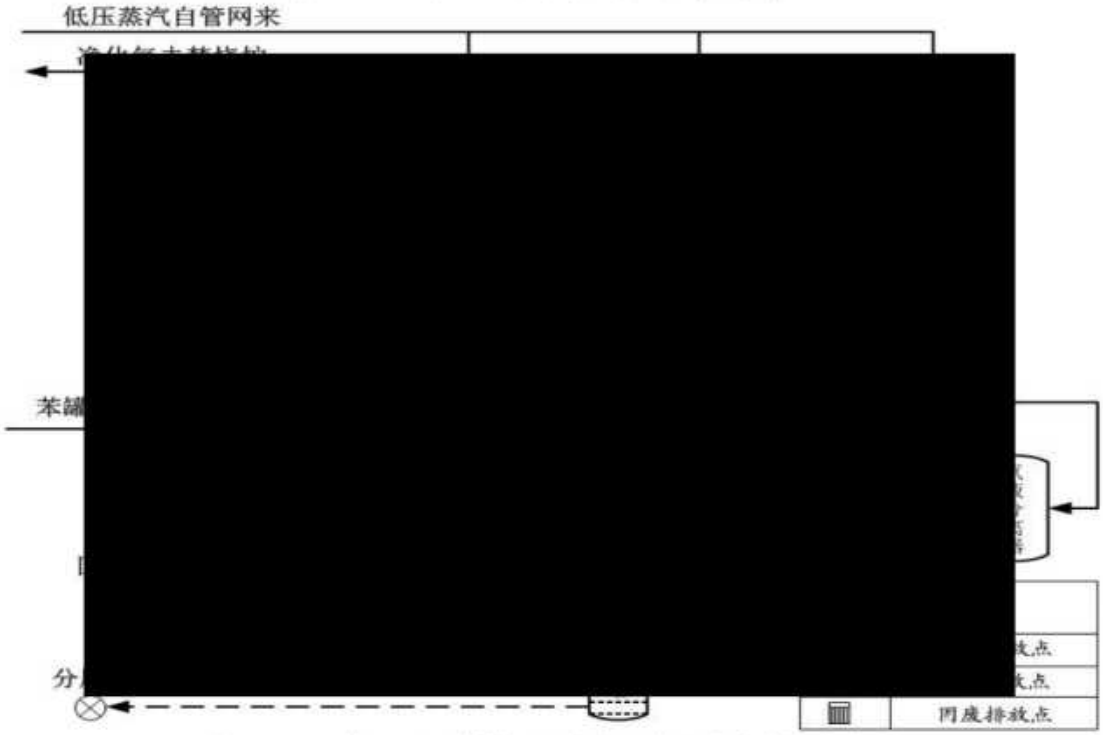


图 2.5-12　苯、二甲苯罐区及油气回收设施产排污节点图

（3）火车、汽车栈台油气回收设施

火车、汽车栈台油气回收设施采用“低温柴油吸收+焚烧”工艺，设计处理量为1200Nm³/h。装车逸散废气首先通过引风设备（液环压缩机）提压进入 0.2MPaG 进入低温柴油吸收塔吸收，柴油经制冷机组降温后进入柴油低温吸收塔，废气在柴油低温吸收塔内可回收各种油品逸散的废气，吸收塔出口设置有压力调节阀，操作人员可根据实际

情况调节吸收压力。吸收后的净化气从塔顶到界区管线，送入硫磺回收装置尾气焚烧炉焚烧处理。火[redacted]3~图 2.5-14。

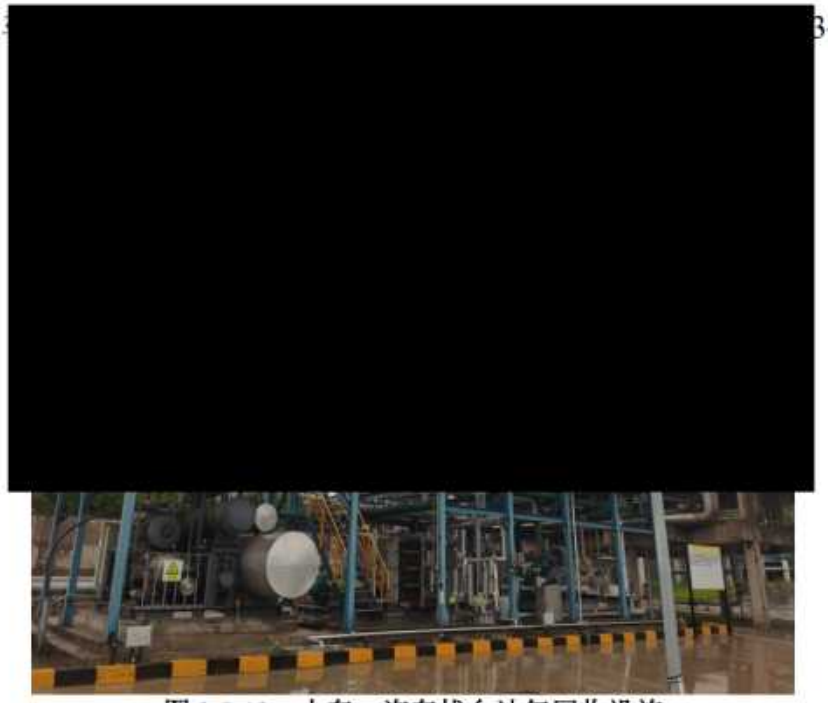


图 2.5-13　火车、汽车栈台油气回收设施

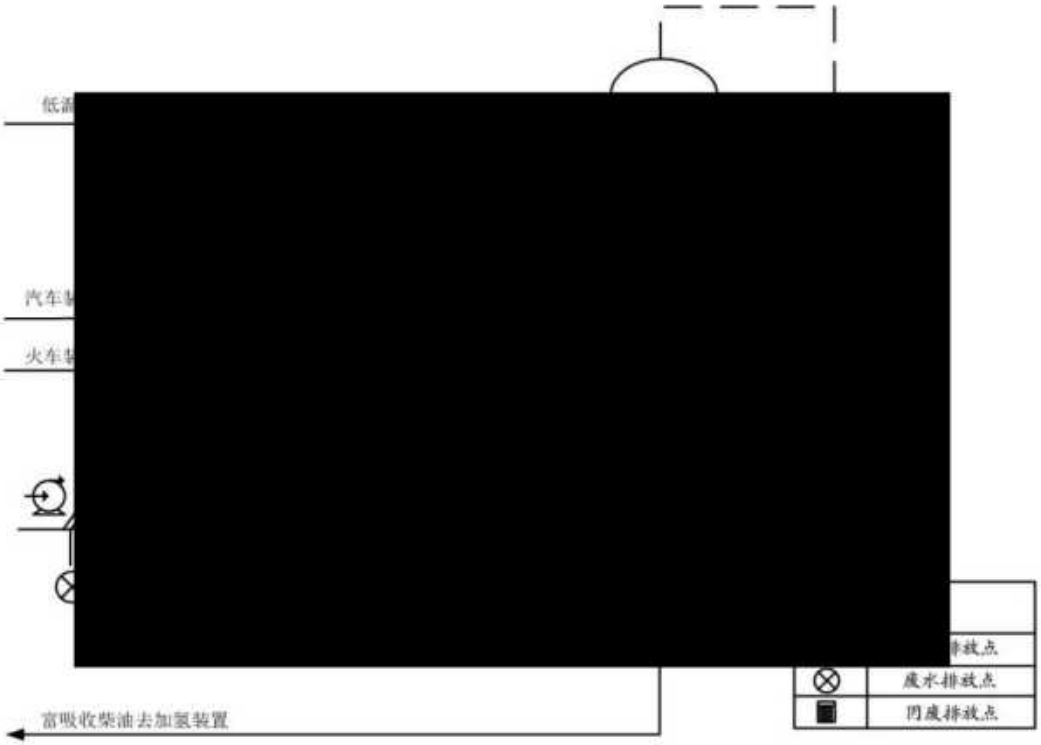


图 2.5-14　火车、汽车栈台油气回收设施产排污节点图

2.4.1.9 延迟焦化装置密闭除焦废气排放措施

在《重点行业挥发性有机物综合治理方案》中提出，“推进重点区域延迟焦化装置实施密闭除焦（含冷焦水和切焦水密闭）改造”的要求。青岛市不属于重点区域，但未

改善大气环境，决定延迟焦化装置实行密闭除焦改造。该项目于2019年4月30日取得原青岛市环境保护局黄岛分局的环评批复（青环黄审[2019]269号），并在2019年5月开工建设，2020年8月竣工并投入试运行，同年完成自主验收。

延迟焦化装置用密闭脱水仓代替敞开式焦池，采用垂直式螺旋取料机代替行车和抓斗、设置焦炭破碎机、采用脱水仓蓄水方式除焦并设置冲焦器、采用脱水仓底部脱水方式代替焦池侧面脱水、在焦炭塔顶盖处和脱水仓设置尾气收集设施、密闭脱水仓采用微负压操作、设置尾气洗涤脱硫塔净化尾气并入加热炉燃烧脱除微量VOCs。

焦炭经水力除焦系统切割后，自焦炭塔底部通过筛分破碎机，破碎后的焦炭与除焦水一起进入封闭式脱水仓。焦炭在脱水仓中经摊平过滤装置脱水，然后通过螺旋提升机提升至带式输送机外送到原1#和2#管带机系统，脱水仓中脱水时产生的切焦水自流进入集水箱，经集水箱耐磨水泵增压，送至切焦水沉降罐，循环使用。

除焦过程中产生的废气，经管道收集并经文丘里洗涤器冷却后进入洗涤脱硫塔，经洗涤脱硫后的净化尾气经引风机抽吸增压后，送至加热炉鼓风机入口，作为加热炉配风进行焚烧。

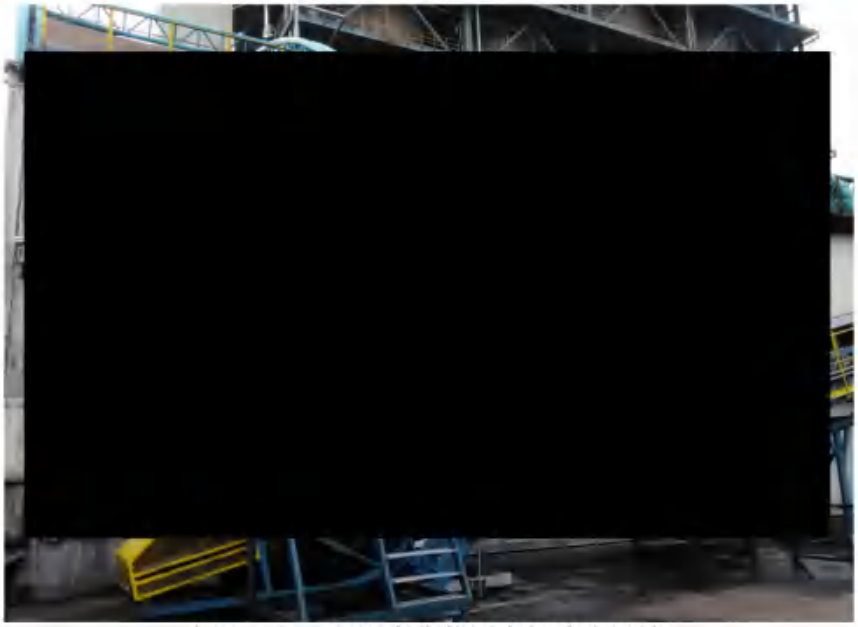


图2.5-15　延迟焦化装置密闭除焦设施



图 2.5-16　延迟焦化装置密闭除焦设施工艺流程图

2.4.1.10 聚丙烯装置的料仓尾气

聚丙烯装置在挤压造粒过程中会产生一定量的造粒尾气，经抽吸过滤后尾气排放。

1、抽吸系统

该系统是集中抽吸系统，收集从下列排放点来的带有悬浮固体的空气和氮气：

(1)来自聚合物和各添加剂计量秤尾气

(2)来自各添加剂加料器的尾气

(3)来自挤压机进料斗的尾气

设该系统的目的在于避免因 N_2 和粉末引起的工作区污染。它将各排放点的添加剂和聚丙烯（PP）粉料收集并过滤，将气体排入大气。

2、尾气过滤器是袋式过滤器，配置一个自动控制的空气反吹脉冲系统，从空气中分离的粉末由旋转加料器排放到底部的接收器。

3、高位报警将提醒操作人员排放粉料，收集起来。

4、过滤后的气体，使用尾气排风扇放空。

2.4.1.11 危废暂存库废气治理措施

在危废库房北侧设 VOCs 治理设施，用于处理暂存库内产生的 VOCs。治理技术为活性碳吸附技术，利用固体吸附剂对气体混合物中各组分吸附选择性的不同，从而达到分离气体混合物的方法。废气经危废库中的风道系统进入管道过滤器，进行除尘预处理，再进入活性炭吸附罐，废气经活性炭

吸附达到排放标准后，经风机引入排气筒（15m 高）排放至大气。吸附单元采用 2 个活性炭吸附罐，可串联也可并联使用。吸附材料在吸附过程中会逐渐饱和，从而导致吸附床层压力增大，流程中风机入口出口均配有压力表，检测吸附床层压力，当压差达到一定值时，说明吸附床层已达到饱和，需更换活性炭。

吸附罐入口，风机出口配有在线总烃分析仪，对入口废气浓度进行检测，实时检测出口废气浓度，当 VOCs 排放浓度超过限定排放标准时会自动报警，说明活性炭吸附饱和，需考虑更换活性炭。风机出口配有流量计，以满足环保部门对废气排放量的检测。



图 2.5-16 危废暂存库 VOCs 治理设施

2.4.1.12 无组织排放气体控制措施

企业将 VOCs 的治理与监控纳入日常生产管理体系。建立基础数据与过程管理的动态档案、染防治设施运行台账，制定“泄漏检测与修复”、监测和治理等方面的管理制度，制定突发性 VOCs 泄漏防范和处置措施，纳入企业应急预案。具体措施包括以下 8 个方面。

（1）推行泄漏检测与修复（LDAR）。建立“泄漏检测与修复”管理体系，细化工作程序、检测方法、检测频率、泄漏浓度限值、修复要求等关键要素，对泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件，设置编号和标识，动密封点每季度开展一次挥发性有机物泄漏检测，静密封点每半年开展一次挥发性有机物泄漏检测，及时修复，

防止或减少跑、冒、滴、漏。

（2）轻质油品储存使用浮顶罐、内浮顶罐，并采用二次密封；苯罐、二甲苯罐及污油罐安装油气回收设施；有效减少油品储运过程中大、小呼吸产生的烃类挥发无组织排放。浮顶罐每 6 个月检查浮盘一次，每次检查应记录浮盘密封设施的状态，记录保存 5 年以上。

（3）汽油、甲苯、航煤等物料装车鹤位安装油气回收设施，减少装载过程中无组织 VOCs 的逸散。所有物料装车均采用底部或液下装载的方式。

（4）酸性水汽提装置的含硫污水罐设置安全水封和生物脱臭罐，减少 H_2S 和 NH_3 的排放。

（5）延迟焦化装置用密闭脱水仓代替敞开式焦池，采用垂直式螺旋取料机代替行车和抓斗、设置焦炭破碎机、采用脱水仓蓄水方式除焦并设置冲焦器、采用脱水仓底部脱水方式代替焦池侧面脱水、在焦炭塔顶盖处和脱水仓设置尾气收集设施、密闭脱水仓采用微负压操作、设置尾气洗涤脱硫塔净化尾气并入加热炉燃烧脱除微量 VOCs。

（6）污水处理厂中用于集输、储存和处理含挥发性有机物、恶臭物质的废水设施已加盖密闭，产生的废气接入 2 套污水厂恶臭废气处理设施，处理达标后排放。

（7）对于含挥发性有机物、恶臭物质的物料，采样口均采用密闭采样设施。

（8）检维修期间用于输送、储存、处理含挥发性有机物、恶臭物质的生产设施，以及水、大气、固体废物污染控制设施在检维修时清扫气均接入有机废气回收或处理装置，处理达标后排放。

2.4.2 废水污染治理设施

2.4.2.1 排水系统

青岛炼化按清污分流、污污分流、污污分治的原则设置排水系统，对各装置、各单元排出的污水进行分类处理、分级控制。青岛炼化排水系统见图 2.5-17。

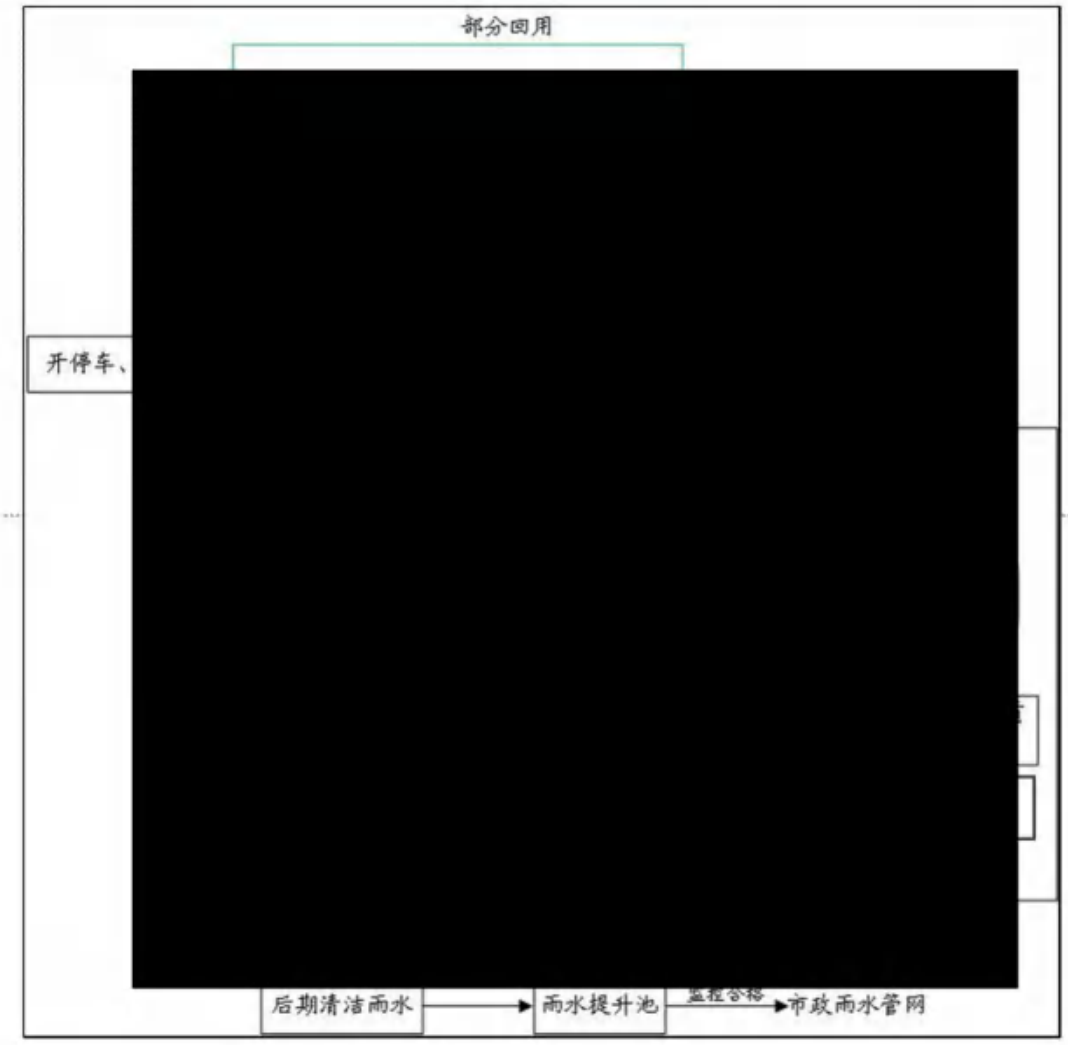


图 2.5-17　青岛炼化排水系统图

2.4.2.2 动力中心高含盐污水处理系统

动力中心高含盐污水处理系统包括 60m³/h 高盐废水处理系统（08 单元）和 120m³/h 其他排水处理系统（07 单元）。

动力中心循环水站排水和化学水站排水进入 07 单元进行预处理、高盐废水（锅炉烟气脱硫废水和催化裂化烟气脱硫废水）进入 08 单元预处理后，2 个单元出水一并进入总氮提标处理系统处理。总氮提标处理系统用于进一步处理动力中心其他排水处理系统和高盐废水处理系统出水，流程为混合池+曝气生物滤池+监控池。处理后废水进入镰湾河水质净化厂。

07 单元处理工艺为“多级絮体沉降+一体化生物反应”，使循环水站排水、化学水站排水经该工艺处理后继续进入总氮提标处理系统进一步处理达标后排放，不再进入高盐废水处理系统，避免对其产生影响。

08 单元处理工艺采用美国 ENSOLVE 公司的脱硝专利技术。流程为均质池+COD、氨氮反应器 1 套+氨氮反应器 1 套+硝氮反应器 1 套+COD 反应器|套+澄清器。

2.4.2.3 污水预处理设施

（1）含油污水

各生产装置产生的含油污水（包括含油含盐废水、初期雨水、地面冲洗废水）经污水处理厂中隔油池处理后进入后续处理工艺。

（2）含硫污水

青岛炼化酸性水汽提装置设计能力为 260t/h，采用单塔低压汽提工艺处理含硫污水，分为两个完全独立的系列。系列一处理常减压装置、催化裂化装置、焦化装置等非加氢装置酸性水，系列二处理加氢处理装置、柴油加氢装置等加氢类装置酸性水。含硫污水经处理后，净化水出水中的 H_2S≤20 mg/L，NH_3≤80 mg/L。其中大部分返回装置使用，净化水回用率为 69.3%，其余部分排入污水处理场含油污水处理系列深度处理后回用。

（3）生活污水

生活污水均经化粪池一级处理后，经生活污水提升泵提升压力后，送往含油污水处理系列的生化池进行处理。

（4）雨水处理系统

清洁雨水自流至雨水监控提升泵站内的隔栅池，隔除大块杂物后进入清洁雨水提升池。正常情况下，直接加压提升后排入位于雨水监控提升泵站东侧的市政排洪沟排海；紧急情况如发生火灾事故或泄漏事故时，这部分雨水提升至事故贮存及雨水监控池，根据水质情况直接排放或送含油污水处理系列处理后回用。

装置区可能含油的雨水自流至雨水监控提升泵站内的隔栅池，隔除大块杂物后进入装置区雨水提升池。监测合格，则加压提升后排入位于雨水监控提升泵站东侧的市政排洪沟排海；如不合格，则加压提升进入事故贮存及雨水监控池，根据污水处理场负荷、水质情况送污水处理场含油污水处理系列，处理后回用。

储运区的雨水处理流程与上述相同，也设置独立的隔栅池和雨水提升池，有管线与事故贮存/雨水监控池及外排管线相连。雨水处理系统见图 2.5-18。

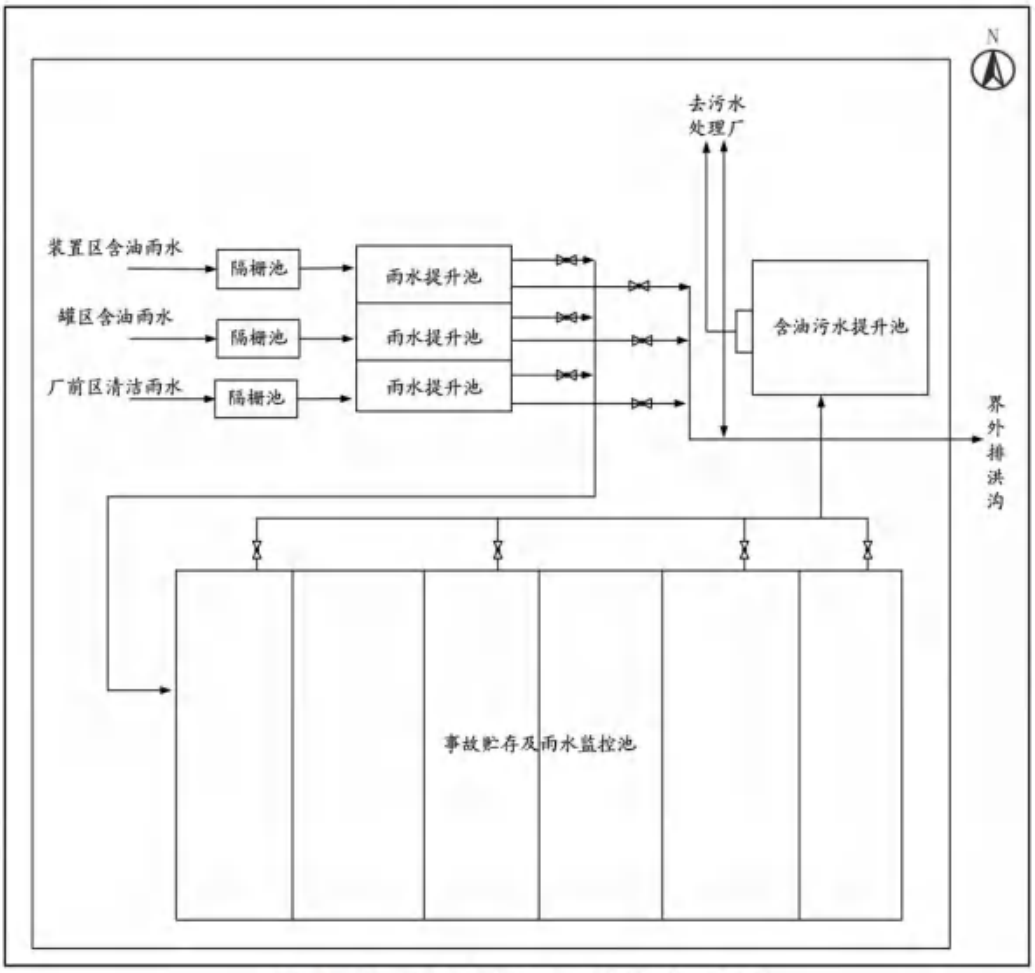


图 2.5-18　青岛炼化雨水处理系统示意图

2.4.2.4 污水处理场

青岛炼化现有污水处理场承担了全厂排放的含油污水、含盐污水、生活污水、污染雨水的处理，目前污水处理场运行状况良好。

污水处理场根据污水的水质分为两个系列：含油污水处理系列，设计能力为 400t/h（9600m^3/d），现有工程需处理的含油废水量为 230.45t/h；含盐污水处理系列，设计能力为 180t/h（4320m^3/d），现有工程需处理的含盐废水量为 91.93t/h。其中含油污水处理系列出水达到回用水标准回用。

（1）含油污水处理系列（低浓度处理系列）

含油污水处理系列采用隔油和二级气浮除油工艺去除水中大部分浮油、分散油、乳化油；生化处理采用成熟稳定的 A/O 生物膜法，设置两组生化处理设施并联运行，能够有效地降解水中有机物，并达到脱氮效果；采用砂滤、消毒作为深度处理，出水满足回用水质要求。

① 工艺流程简述



图 2.5-19　含油污水处理系列工艺流程示意图

（2）含盐污水处理系列（高浓度污水处理系列）

含盐污水处理系列采用隔油和二级气浮除油工艺，去除水中大部分浮油、分散油、乳化油；生化处理采用推流式鼓风曝气工艺，出水排入水质监控池（排放水池），达标后，由泵提升经管线排入镰湾河水质净化厂。含盐污水处理系列工艺流程见图 2.5-20。

① 工艺流程简述



图 2.5-20　含盐污水处理系列工艺流程示意图

（3）含盐污水深度处理提标改造项目

青岛炼化新建一套设计处理规模为 330m³/h 的含盐污水深度处理提标改造系统，2024 年 6 月已完成验收。

含盐污水深度处理提标改造主要用于：①动力中心高含盐污水处理系列（07 单元）出水，该系列设计废水处理规模为 120m³/h，根据企业历年废水处理量统计，实际最大废水处理量为 100m³/h。本项目不接收 60m³/h 高盐废水处理系列（08 单元）出水；②含盐污水处理系列出水，该系列设计废水处理规模为 180m³/h，根据企业历年废水处理量统计，实际最大废水处理量为 100m³/h；在建顺酐装置产生的 30m³/h 生产废水也先进入含盐污水处理系列处理。③在建顺酐装置配套循环水场排污水将产生废水量为 100m³/h，直接进入本项目处理。

以上 3 股排污水进入均质池，再进入除硬高效沉淀池，除硬高效沉淀池主要由混凝反应池、絮凝反应池、沉淀系统、微砂和污泥分离系统 5 个部分组成。通过投加混凝剂、絮凝剂、氢氧化钠和硫酸，有效去除废水中的 CODcr、悬浮物、部分无机磷、和硬度。出水进入臭氧接触氧化池，利用臭氧将水中大分子难降解物质氧化为小分子的可生物降解的有机物，再进入曝气生物滤池进行生物降解去除可生化的有机物，将有机磷转化为无机磷。曝气生物滤池出水进入炭加载沉淀池，该单元主要由活性炭叠流区、混凝区、絮凝区、沉淀区四部分组成，废水经过吸附、混凝、絮凝和沉淀后，进一步去除废水中

的总磷和 CODcr。炭加载沉淀池出水进入外排水池缓冲后，最终排污镰湾河污水处理厂。运行一段时间后，曝气生物滤池中的滤料会堆积一些活性污泥，影响过滤效果，为去除滤料上的活性污泥，从外排水池中抽出废水冲洗滤料，冲洗后的反洗排水是重力自流至反洗水池，再加压送至除硬高效沉淀池进行沉淀过滤。含盐污水提标改造系列工艺流程详见下图。



图 2.5-21　含盐污水提标改造系列工艺流程图

2.4.3 工业固体废物处置措施

2.4.3.1 危险废物

企业运行期间产生的危险废物包括油泥、碱渣、苯乙烯焦油、聚丙烯白油、脱氯剂、催化剂和废瓷球等。

其中污水处理厂“三泥”送入延迟焦化装置作为冷焦水综合利用减少了企业危险废物外送处置量。碱渣送入 SK 废碱处理装置，在企业内处理，降低了碱渣外运可能带来的环境风险。聚丙烯装置产生的白油和苯乙烯装置产生的焦油进入污油回炼系统，提高了轻质油品的收率。

废催化剂、废脱氯剂和废瓷球等危险废物，不能及时运离时，按照国家相关法律法规在厂内临时存放在危险废物暂存库，委托有资质的危险废物处理处置单位统一处理。

（1）污水处理场“三泥”综合利用

[redacted]

（2）SK 碱渣处理装置

[redacted]工艺流程图如下：

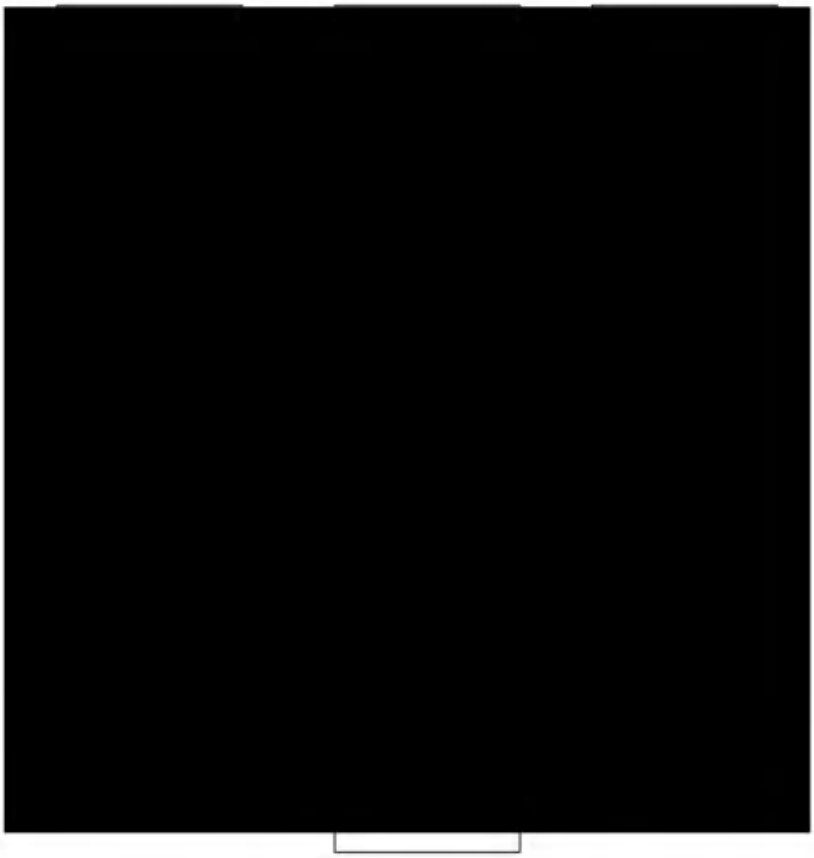


图 2.5-22　碱渣处理工艺流程图

（3）聚丙烯装置废油回收利用

聚丙烯装置生产过程中使用白油进行冲洗。冲洗后的废白油做为污油进行回炼，消灭了生产过程中废油的产生，减少了对环境的危害。

白油是一种矿物油，俗称凡士林油，具有无色、无味、无毒的理化性质，是一种高度精炼的液体产品，主要是取原油中 250～400℃的轻质润滑油馏分精制而得，。因为其化学性质稳定，主要用于设备密封油、冲洗油系统等，因此具有良好的回炼功能，回炼后不会对所得产品带来不利影响，相反回变废为宝，得到等到更多具有高经济价值的轻质油品。

（4）苯乙烯焦油处置

苯乙烯装置在生产过程中，在精馏塔顶得到苯乙烯产品，塔底得到苯乙烯焦油。苯乙烯焦油主要作为苯乙烯装置副产品外卖创造经济价值，但苯乙烯焦油外部市场较为不稳定，但苯乙烯焦油市场紧缩时，将苯乙烯焦油打入污油系统进行回炼，即可得到更多具有高经济价值的轻质油品，又避免苯乙烯焦油不得不作为危险废物外委处置，易带来不必要的环境风险的问题。

（5）危险废物暂存库

青岛炼化现有 3 座危废暂存库，位于厂区北侧火炬区，单座建筑面积 500m²，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2020）的要求。1#库暂存废物类型为 HW08、HW12、HW49，2#库暂存废物类型为废弃的含汞灯管类废物，3#库暂存废物类型为废岩棉、废催化剂类。危险废物暂存库地面均进行了硬化和防渗处理，危废库周边设置有废水收集系统，泄漏液体或事故污水可通过排水沟进入事故池进行暂存后送至厂内污水处理场进行处理。1#危废暂存库设有 VOCs 治理措施。



图 2.5-23　厂内现有危险废物贮存库

2.4.3.2 一般工业固废

现有工程一般固废主要包括动力中心产生的飞灰、炉渣以及废纸箱等。除飞灰和炉渣外卖建材公司外，一般固体废物外委处置。

CFB锅炉燃烧烟气中的飞灰经空气预热器沉淀、布袋除尘器捕捉，落入设备底部灰斗。飞灰在重力作用下进入输送管道，根据需要由气力输送至灰库或飞灰循环仓，外卖建材公司。锅炉炉渣通过设在炉膛底部两侧的冷渣器冷却，在重力作用下落入发送设备，定期将发送设备中的炉渣气力输送至渣仓。炉渣外卖建材公司，用于建筑、铺路材料等。

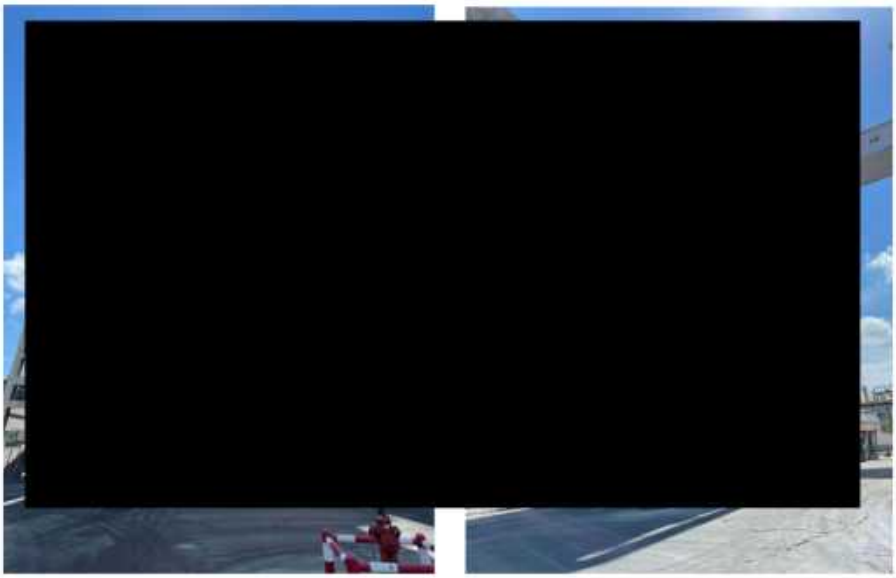


图 2.5-24　CFB 锅炉灰库、渣库

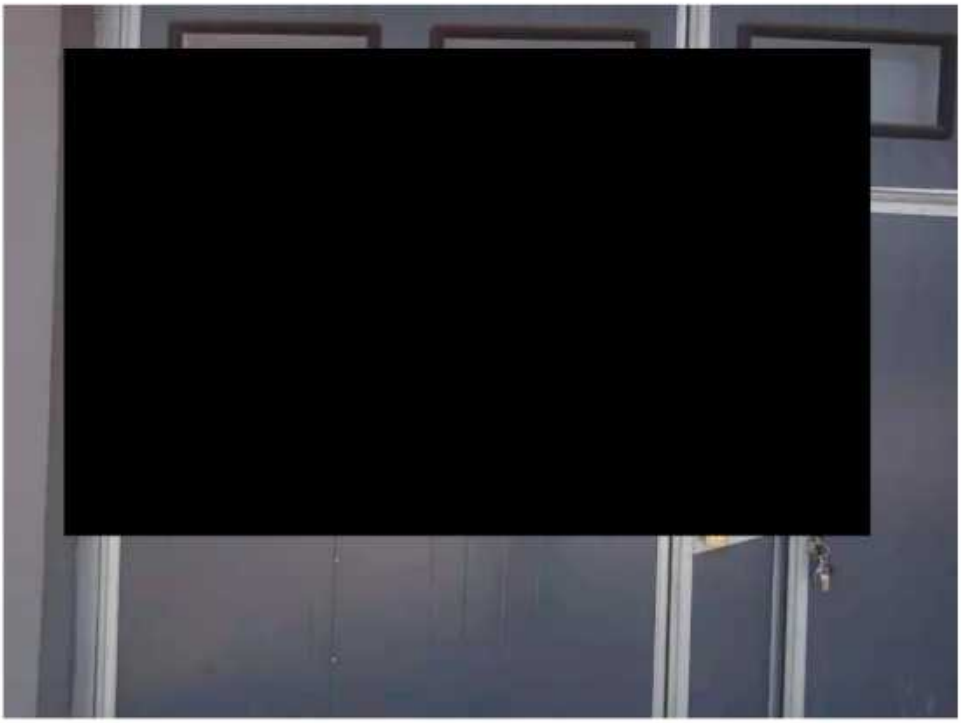


图 2.5-25　一般工业固废暂存库

2.4.4 噪声污染防治措施

在平面布置中，将高噪声设备布置在远离敏感目标的位置；选用低噪声设备；对高噪声的设备采用隔声和消声降低噪声，对大型的压缩机、风机等设备设隔声间，室内进行吸声处理；对大型的压缩机、风机等设备采取减振措施；蒸汽放空口、空气放空口、引风机入口设置消声器；加热炉采用低噪声火嘴。

2.4.5 土壤及地下水污染防控措施

针对可能发生的土壤和地下水污染，青岛炼化按照“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、迁移、应急响应等环节进行全方位控制。

（1）源头控制措施

主要包括在工艺设备、管道、污水池、固废库等采取相应措施，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）过程控制措施

主要包括厂内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，防渗结构可满足《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）等相关规范要求。

生产装置区设有围堰、罐区设有防火堤，厂内设有终端事故水池，可有效堵截泄漏物料和消防污水；洒落至地面的物料及时进行收集、清理，收集的事故废水或泄漏物料送至污水处理场处理或固废库暂存。

同时，厂址及外围进行了绿化，种植有吸附能力强的乔木、灌木类植物。

（3）污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，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

制定土壤、地下水污染事故应急预案，一旦发现污染事故，立即启动相应的应急预案、采取应急措施控制土壤、地下水污染，将影响降至最低。

（5）隐患排查制度

制定土壤及地下水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，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。

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，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管控或治理与修复等措施。

2.4.6 风险防控措施

2.4.6.1 大气环境风险防范措施

公司建立健全危险源监控制度，落实安全环保责任制：由公司总经理为责任人进行管理，每月对危险源进行一次全面检查，加强定期巡检并做好记录。公司生产岗位操作人员定时对生产装置、储运区进行巡回检查，对检查中发现的隐患和问题要及时进行整改，对于不能立即整改的问题需上报公司。生产中可能导致不安全因素的操作参数（温度、压力、流量、液位等），设置相应控制报警系统。详见“第六章 环境风险评价”章节。青岛炼化突发环境事件应急预案备案号为370211-2024-04046-H。

2.4.6.2 事故水环境风险防范措施

青岛炼化根据《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH0729-2018）的要求对事故废水建立从污染源头、过程处理和最终排放的三级防控体系。详见“第六章 环境风险评价”章节。事故水池和雨水提升池详见图2.5-25。



图2.5-27 雨水提升池、事故水池

2.5 排污许可证申请及执行情况

青岛炼化首次申领排污许可证时间为2017年6月21日，核发单位为青岛市生态环境局，证书编号为91370200766720175X001P；后续进行了1次补充填报、1次延续申领、6次变更和4次重新申请，最新申请时间为2024年6月，有效期限自2024年6月7日至2029年6月6日。

在“按证排污”期间，青岛炼化严格落实了自行监测、环境管理台账记录和执行报告等环境管理要求，定时提交排污许可执行报告。具体表现为以下三个方面：

（1）自行监测

青岛炼化目前大于 14MW 加热炉，硫磺回收焚烧炉和锅炉全部安装自动监测设施，并于生态环境局联网。手工监测数据严格按照规定频次监测。

（2）环境管理台账

企业按照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）和《排污许可管理条例》中对于台账的要求，记录生产运行、污染治理设施、自行监测和其他环境管理要求台账，并将台账保存 5 年以上。

（3）企业严格按照排污许可证和《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）的要求，定期提交月度、季度和年度执行报告。

本次环评建议：在建项目建成后应按照《排污许可管理条例》第十五条及相应规范及时重新申请排污许可证。

2.6 现有工程存在环保问题及建议

通过对现有工程回顾分析及现场勘查可知：青岛炼化按要求落实了各环评批复要求，各项污染防治措施运行良好。

3 建设项目工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 项目基本情况

（1）项目名称：催化裂化装置减柴降苯环保治理项目；

（2）建设单位：中国石化青岛炼油化工有限责任公司（简称：青岛炼化）；

（3）建设性质：技术改造；

（4）项目投资：总投资[redacted]万元，其中环保投资318.73万元，占项目投资的[redacted]；

（5）建设地点及占地：山东省青岛市黄岛区（开发区）千山南路827号，中国石化青岛炼油化工有限责任公司现有厂区内；不新征占地。

（6）建设内容及规模：在不改变装置工程规模的条件下，对现有催化裂化装置进行改造，[redacted]项目实施后，原料加工总量不变、产品种类不变。

（7）定员与生产制度：本项目未新增劳动定员；操作班制不变。

3.1.2 催化裂化装置现状及技术改造方案

3.1.2.1 催化裂化装置现状

（1）装置简介

青岛炼化现有催化裂化装置属于“青岛大炼油工程”（方案调整）中的一套装置，设计规模290万吨/年，操作弹性70%-120%，采用石油化工科学研究院近年来开发的[redacted]技术，即[redacted]工艺。《青岛大炼油工程加工方案调整环境影响补充报告书》于2008年12月2日取得原环境保护部的批复，批复文号：环审〔2008〕485号；该装置随同“青岛大炼油工程”一同完成环保验收，验收文号：环验〔2011〕181号。

2012年，青岛炼化实施“消除瓶颈改造项目”，根据各装置在生产和考核期间暴露出的各种生产瓶颈问题，通过系统分析提出总体改造方案，对相关装置进行系统改造。该

项目中包括催化裂化装置的改造，改造前后主要工艺流程不变，改造内容主要在设备改造、操作条件调整等方面，以达到提高装置操作灵活性的目的，改造后催化裂化装置规模290万吨/年不变。《中国石化青岛炼化公司消除瓶颈改造项目环境影响报告书》于2012年4月取得原青岛市环保局的批复，批复文号：青环审〔2012〕48号；该项目于2014年5月完成环保验收，验收文号：青环验〔2014〕25号。

此后，因环保要求的逐步提高，该装置陆续实施了“催化裂化烟气污染物治理项目”（环评批复文号：青环审〔2013〕26号；验收文号：青环验〔2015〕62号）、“烟气脱硫含盐废水系统改造项目”（环评批复：青环验收黄审〔2018〕387号；自主验收文号：青岛炼化安〔2019〕83号）等环保治理提升项目，主体工艺再无变化。

目前青岛炼化催化裂化装置设计规模290万吨/年，加工原料为加氢蜡油。工艺路线[redacted]。

（2）装置“三废”排放情况

催化裂化装置“三废”排放情况如下：

表 3.1-1　催化裂化装置废气排放表

排气筒编号	污染源	废气量 $\times10^4$ Nm^3/h	污染物特征												排气筒参数			排放方式	去向
			SO_2			NOx			颗粒物			镍及其化合物			H/m	D/m	T/℃		
			mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h	t/a					
DA005	再生烟气	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	连续	大气

表 3.1-2　催化裂化装置废水排放表

序号	污水种类	排水量 m^3/h	pH 值	COD		石油类		氨氮		硫化物		挥发酚		排放规律	排放去向
				mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h		
W1	含硫废水	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	连续	酸性水汽提
W2	含油废水	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	连续	污水处理场含油污水系列
W3	脱硫脱硝废水	[redacted]	[redacted]	[redacted]										连续	高含盐污水处理系列 08 单元
W4	锅炉排污	[redacted]	[redacted]											连续	污水处理场含盐污水处理系列

表 3.1-3　催化裂化装置工业固体废物

编号	污染源名称	排放量（t/a）	排放规律	组分	分类			治理措施	说明
					类别	代码	危险特性		
S1	废催化剂	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	烟脱湿剂和催化干剂一同进行运输两项进行合并
S2	烟气脱硫废渣			[redacted]	[redacted]			[redacted]	
S3	废催化剂焦块	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	装置运行波动，造成装置检维修，会产生催化剂焦块；
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	4 年检修一次，产生约 170t；

注：再生烟气和废水排放数据引自排污许可执行报告和例行监测数据；固体废物产生量引自《固体废物环境影响专题报告》（2022 年 5 月）。

3.1.2.2 技改方案

（1）改造内容

本次改造包括两部分内容，其一为进行 LTAG 二代改造，回炼分馏塔抽出轻柴油和蜡油加氢处理柴油，实现压减柴油的目的；其二为部分脱除汽油产品中的苯，满足汽油调和指标。

1）LTAG 二代改造

[redacted]

2）脱除部分汽油产品中的苯

[redacted]

（2）改造前后催化裂化装置工艺路线

本项目实施前后，催化裂化装置工艺路线如下。



图 3.1-1　改造前催化裂化装置工艺路线



图 3.1-2　改造后催化裂化装置工艺路线图

3.1.3 项目组成

本项目工程组成见表 3.1-4。

表 3.1-4　本项目工程组成一览表

类别	项目	技改前	技改后	改造内容
主体工程	催化裂化装置	[redacted]	[redacted]	[redacted]

类别	项目	技改前	技改后	改造内容
公用工程	给排水			
	循环水			
	除盐水			
	除氧水			
	供热			

类别	项目	技改前	技改后	改造内容
	供电			
	氮气			
	仪表风			
储运工程	涉及储罐			
	直接热进/出料管线			

类别	项目	技改前	技改后	改造内容
环保工程	废气			
	废水			
	固废			
	环境风险			

3.1.4 原辅材料、资源消耗及产品方案

3.1.4.1 原辅材料用量及性质

本项目实施前后，催化裂化装置主要原辅材料消耗见表 3.1-5。主要原料性质见表 3.1-6。

表 3.1-5 本项目实施前后催化裂化装置原辅材料用量及来源一览表

序号	名称	单位	实施前	实施后	变化量	备注
1	加氢蜡油	万吨/年	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	加氢柴油	万吨/年	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	催化剂	吨/年	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	硫转移剂	吨/年	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
5	絮凝剂	吨/年	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
6	阻垢剂	吨/年	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
7	助燃剂	吨/年	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
8	32%碱液	吨/年	[redacted]	[redacted]	[redacted]	

表 3.1-6 主要原料性质表

原料	加氢蜡油	加氢柴油	加氢柴油性质要求
密度(20℃),g/cm3	[redacted]	[redacted]	[redacted]
硫含量,w%	[redacted]	[redacted]	
氮含量,ug/g	[redacted]	[redacted]	
残碳,w%	[redacted]	[redacted]	
多环芳烃,w%		[redacted]	[redacted]
十六烷指数		[redacted]	
ASTM D86 馏程,℃			
初馏点	[redacted]	[redacted]	
5%	[redacted]		
10%	[redacted]	[redacted]	
30%	[redacted]		
50%	[redacted]	[redacted]	
70%	[redacted]		
90%	[redacted]	[redacted]	
终馏点	[redacted]	[redacted]	[redacted]
350℃馏出量,v%	[redacted]		
538℃馏出量,v%	[redacted]		

3.1.4.2 产品方案及规格

本项目实施前后，催化裂化装置产品方案见表 3.1-7，产品规格见表 3.1-8、表 3.1-9。

表 3.1-7 本项目实施前后催化裂化装置产品方案

序号	技改前			技改后产量			变化情况
	产品	产量万 t/a	去向	产品	产量万 t/a	去向	万 t/a
1	干气	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	液化气	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

3	稳定汽油	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	催化柴油	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	催化油浆	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 3.1-8　干气性质

项目	改造前	改造后
硫化氢	[redacted]	[redacted]
氢气	[redacted]	[redacted]
甲烷	[redacted]	[redacted]
乙烷	[redacted]	[redacted]
乙烯	[redacted]	[redacted]
丙烷	[redacted]	[redacted]
丙烯	[redacted]	[redacted]
丁烷	[redacted]	[redacted]
丁烯	[redacted]	[redacted]
碳五以上	[redacted]	[redacted]
合计	[redacted]	[redacted]

表 3.1-9　液化气性质

项目	改造前	改造后
H_2S	[redacted]	[redacted]
C1+C2	[redacted]	[redacted]
丙烷	[redacted]	[redacted]
丙烯	[redacted]	[redacted]
异丁烷	[redacted]	[redacted]
正丁烷	[redacted]	[redacted]
正丁烯	[redacted]	[redacted]
异丁烯	[redacted]	[redacted]
反-丁烯-2	[redacted]	[redacted]
顺-丁烯-2	[redacted]	[redacted]
碳五以上	[redacted]	[redacted]
合计	[redacted]	[redacted]

表 3.1-10　稳定汽油

项目	改造前	改造后
流量,t/h	[redacted]	[redacted]
密度(20℃),kg/m³	[redacted]	[redacted]
体积族组成		
烯烃,w%	[redacted]	[redacted]
芳烃,w%	[redacted]	[redacted]
苯,w%	[redacted]	[redacted]
质量组成		
RON	[redacted]	[redacted]

MON	[redacted]	[redacted]
硫含量,ug/g	[redacted]	[redacted]
硫醇硫,ug/g	[redacted]	[redacted]
氮含量,ug/g	[redacted]	[redacted]
诱导期,min	[redacted]	[redacted]
蒸汽压,kPa	[redacted]	[redacted]
馏程(ASTM D86),°C		[redacted]
IBP	[redacted]	[redacted]
10%	[redacted]	[redacted]
30%	[redacted]	[redacted]
50%	[redacted]	[redacted]
70%	[redacted]	[redacted]
90%	[redacted]	[redacted]
FBP	[redacted]	[redacted]

表 3.1-11　脱苯汽油和富苯汽油性质

项目	轻汽油	重汽油	脱苯汽油	富苯汽油
馏程				
0%	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5%	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
10%	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
30%	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
50%	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
70%	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
90%	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
95%	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
100%	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
苯含量,v %			[redacted]	[redacted]
注：脱苯汽油=轻汽油+重汽油+稳定汽油				

表 3.1-12　催化柴油

项目	改造前	改造后			轻馏分性质要求
名称	全馏分	全馏分	轻馏分	重馏分	
流量,t/h	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
密度(20°C),kg/m3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
硫含量,w%	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
氮含量,ug/g		[redacted]	[redacted]	[redacted]	
凝点,°C	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
闪点(闭口),°C	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
十六烷值指数	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
二环以上芳烃,w%		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
馏程(ASTM D86),°C					
IBP	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
10%	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
30%		[redacted]	[redacted]	[redacted]	
50%	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	

70%		[redacted]	[redacted]	[redacted]	
90%	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	
95%	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
FBP	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	

表 3.1-13　催化油浆

项目	改造前	改造后
密度(20℃),kg/m³	[redacted]	[redacted]
硫质量分数,w%	[redacted]	[redacted]
氮质量分数,ug/g	[redacted]	[redacted]
粘度(80℃, 100℃),mm²/s	[redacted]	[redacted]
残炭质量分数,%	[redacted]	[redacted]
催化剂质量分数,g/L	[redacted]	[redacted]
馏程,°℃		
IBP	[redacted]	[redacted]
5%	[redacted]	[redacted]
10%	[redacted]	[redacted]
30%	[redacted]	[redacted]
50%	[redacted]	[redacted]
70%	[redacted]	[redacted]
90%	[redacted]	[redacted]

3.1.4.3 资源消耗

本项目主要资源包括电能、蒸汽等，各类资源消耗情况见下表。

表 3.1-14　本项目资源消耗情况一览表

序号	项目	单位	技改前	技改后	本项目新增
1	新鲜水	t/h			
2	循环水	t/h	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	除盐水	t/h	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	除氧水	t/h	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	4.0Mpa 蒸汽	t/h	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	1.0Mpa 蒸汽	t/h	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7	净化风	m³/min	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8	非净化风	m³/min	[redacted]	[redacted]	[redacted]
9	氮气	m³/h	[redacted]	[redacted]	[redacted]
10	电	kW	[redacted]	[redacted]	[redacted]

3.2 工程位置及平面布置

本项目拟布置于现有催化裂化、MTBE、双脱、气分及常减压联合装置内，其中新建设备区利用 MTBE 装置北侧现检修区域进行建设，改造部分位于催化裂化装置内，均位于联合装置边界线内。该联合装置位于厂区中部，其东侧为焦化装置，南侧为聚丙烯装置、泡沫站及汽油罐区，西侧为循环水场和给水消防加压泵站，北侧为由连续重整、

制氢、煤油加氢精制、柴油加氢精制及加氢处理装置组成的联合装置。

联合装置总占地面积为66600平方米，四周已建有环形消防道路，路面宽度均不小于6米，道路转弯半径均不小于12米。

本项目装置位置图见图3.2-1。

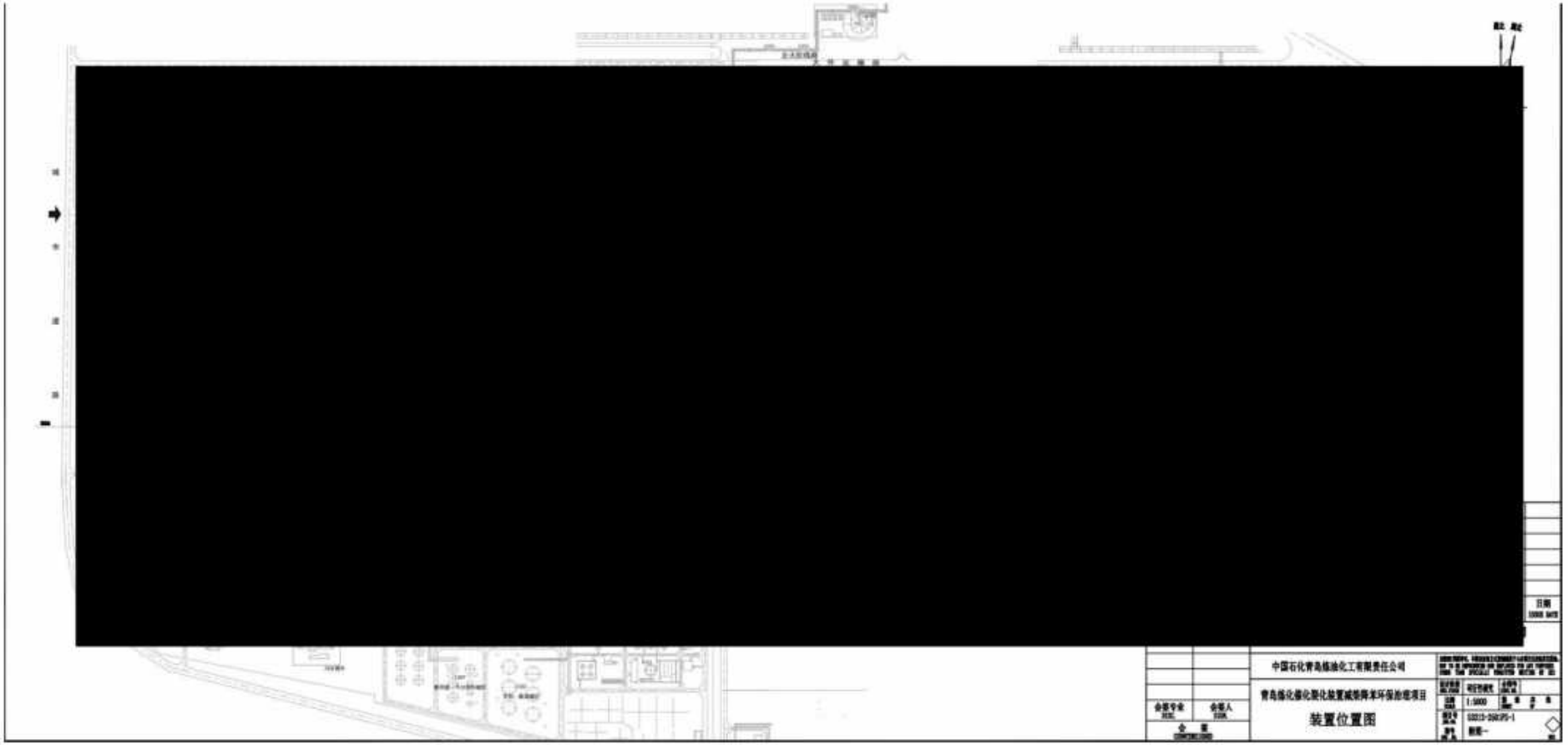


图 3.2- 1　本项目平面布置图

3.3 施工期污染因素分析

施工期的作业内容主要是场地及地基处理和土建及安装施工等，作业内容主要集中在厂区内进行，故对环境的影响是短暂的，间歇的，随着施工期的结束而结束，属可接受范围。但由于该项目施工期较长，所以在施工期要严格执行国家、地方对建筑施工场地有关噪声、固废、扬尘等相关规范和规定的要求，将施工期环境影响控制在最小范围。

（1）场地及地基处理

厂区建（构）筑物施工顺序为场地平整，基坑开挖，土料存放，基础砼浇筑，土方回填，地面压实，混凝土输送等。

（2）土建及安装施工

地面建筑、机电安装工程施工作业量相对较大，采取联合作业，交叉施工。包括打桩、土木、地下管道、机械设备安装调试、钢结构安装、管道安装、焊接、电气安装调试、仪表安装调试等。

该阶段施工过程中，要动用运输设备，进行大量钢筋、混凝土、设备、管道等的运输；动用大型吊装设备，进行设备和管道等的吊装；进行管道及设备的焊接安装等。该阶段是厂区施工阶段中，动用人力和设备最多的阶段。

本项目建设过程将会对陆地生态系统进行一定的干扰，一方面会从整体上对区域生态系统的结构与功能产生影响，另一方面也将伴随施工过程产生一系列的直接生态影响。在建设过程中，建设项目占用规划区内的土地，建成以人工建设用地和人工绿地为主的工业化区域，在一定程度上人为地改变了环境中的物质循环过程，打破了原有生态系统的平衡状态，可能使原有的生态环境结构或状态发生一定程度的变化。同时，在建设过程中，伴随大量的施工建设，不可避免地会造成地面扰动，从而带来土壤侵蚀等一系列的生态环境问题。

施工期废气主要包括施工机械废气、焊接废气及地面扬尘等，废水主要包括施工人员生活废水及清管试压等产生的生产废水等，固体废物主要为工程弃土和施工垃圾等，噪声主要为各种机械设备和施工车辆噪声。

（1）废水

项目施工过程中会产生一定的施工人员生活污水和施工生产废水：生活污水主要为盥洗水等，生产废水主要有混凝土养护废水、管道清洗试压废水等。清管和试压废水共约 1000m^3，其主要污染物为悬浮物和少量铁锈、焊渣等，其浓度约 200mg/L，经静置沉

淀后用于厂区洒水除尘。

本项目施工期定员按 100 人计，生活污水产生量按每人每天 60L 计，生活污水产生量约 6m³/d，主要污染物为 COD300mg/L、$BOD_5$150mg/L、氨氮 25mg/L。生活污水依托厂内污水处理场处理。

（2）废气

①扬尘

扬尘主要是挖土机、推土机、打桩机等施工机械在挖掘、堆放、清运土方及回填、场地平整时产生，同时运输、施工车辆行驶也会造成地面扬尘，喷砂除锈也会产生大量扬尘。施工扬尘的源强大小与风速、地表裸露面积、扬尘粒径、湿度等因素有关。风速越大、地表裸露面积越大、颗粒越小，沙土的含水率越小，扬尘的产生量就越大。

②作业机械废气

施工机械主要有载重机、运输车辆等施工机械设备，排放的主要污染物有 CO、烃类、NOx、颗粒物和 SO_2 等。

③焊接烟尘

厂区工程在设备安装、管道连接等均使用焊接，在焊接过程中将有一部分焊接烟气产生。焊接烟气成分大致分为尘粒和气体两类。其中焊接烟气中的气体成份主要为 CO、CO_2、NO_X、烃类等，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。

④防腐涂料 VOCs

工程管线设备等防腐需涂刷防腐涂料，涂料中含有的 VOCs 等自由逸散到环境空气中，建议企业在选择防腐涂料时优先选择水性涂料，降低涂料无组织逸散至环境中的 VOCs。

（3）固体废物

①工程弃土

施工带清理会产生少量的施工弃土，作为场地平整用土综合利用。

②施工垃圾

项目施工过程产生的施工垃圾主要包括废包装物、边角料、焊头等金属类废弃物，不属于有毒、有害类垃圾。在施工现场不得随意丢弃，集中收集后进行回收利用。

③防腐涂料包装所用的废涂料桶，属危险废物，不得随意堆放，集中收集后定期由有相应资质的单位处理。

④废油桶

设备安装时使用的废润滑油等产生的废油桶，属危险废物，不得随意堆放，集中收集后由有相应资质的单位处理。

（4）噪声

在场地平整、设备运输、设备安装、设备及管道焊接、敷设等施工过程中，因使用各种机械设备和车辆而产生噪声污染，其排放强度根据装卸、运输车辆和工具的型号不同有所不同，一般约 75~105 dB（A），具有间断性和暂时性的特点。

主要设备噪声统计见表 3.3-1。

表 3.3-1　施工机械产噪声值一览表　单位：dB（A）

序号	设备名称	噪声值	序号	设备名称	噪声值
1	装载机	90	5	夯土机	100
2	挖掘机	90	6	混凝土振捣机	105
3	推土机	86	7	电锯、电刨	75～105
4	混凝土搅拌机	79	8	运输车辆	85～90

3.4 主体工程污染因素分析

3.4.1 本次改造内容

（1）反应部分

[redacted]

（2）分馏部分

[redacted]

[redacted]

（3）吸收稳定系统

[redacted]

（4）汽油脱苯系统

[redacted]

3.4.2 生产技术工艺路线及工艺原理

3.4.2.1 催化裂化装置工艺技术原理

[redacted]

[redacted] $C_nH_{2n+2} \longrightarrow C_mH_{2m} + C_PH_{2p+2}$ （烯） （烷）

[redacted] $C_nH_{2n} \longrightarrow C_mH_{2m} + C_pH_{2p}$ （烯） （烯）

[redacted] $ArC_nH_{2n+1} \longrightarrow ArH + C_nH_{2n}$ （芳烃） （烯烃）

$$ArC_nH_{2n+1} \longrightarrow ArC_mH_{2m-1} + C_pH_{2p+2}$$

（带烯烃侧链的芳烃）（烷烃）

[redacted]

3.4.2.2 现有催化裂化装置工艺技术路线

（1）反应再生部分

[redacted]

[redacted]

（2）分馏、吸收稳定部分

[redacted]

（3）能量回收

[redacted]

3.4.2.3 二代 LTAG 技术

[redacted]

[redacted]

3.4.2.4 汽油脱苯工艺原理

利用不同温度、压力作用下，混合物沸点不同的原理，采用精馏工艺分离稳定汽油为轻汽油、重汽油和富苯汽油。

3.4.3 装置规模及设备列表

本项目改造及新增设施设备列表如下：

表 3.4-1　本项目新增/改造设施列表（反应器、塔类、容器类）

序号	位号	名称	数量(台)	类型	操作条件			设计条件		尺寸 mm		内件	材质	备注
					介质	温度 ℃	压力 MPa(g)	温度 ℃	压力 MPa(g)	内径×长(高)度				
反应器														
塔类														

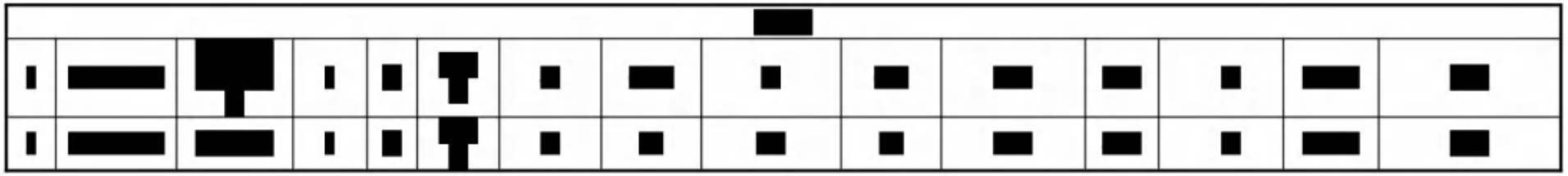


表 3.4-2　本项目新增/改造设施列表（换热器）

序号	位号	名称	数量(台)	类型规格	流体侧	操作条件					设计条件		热负荷 MW	备注
						介质*	温度 ℃		压力 MPa(G)		温度 ℃	压力 MPa(G)		
							进口	出口	进口	出口				

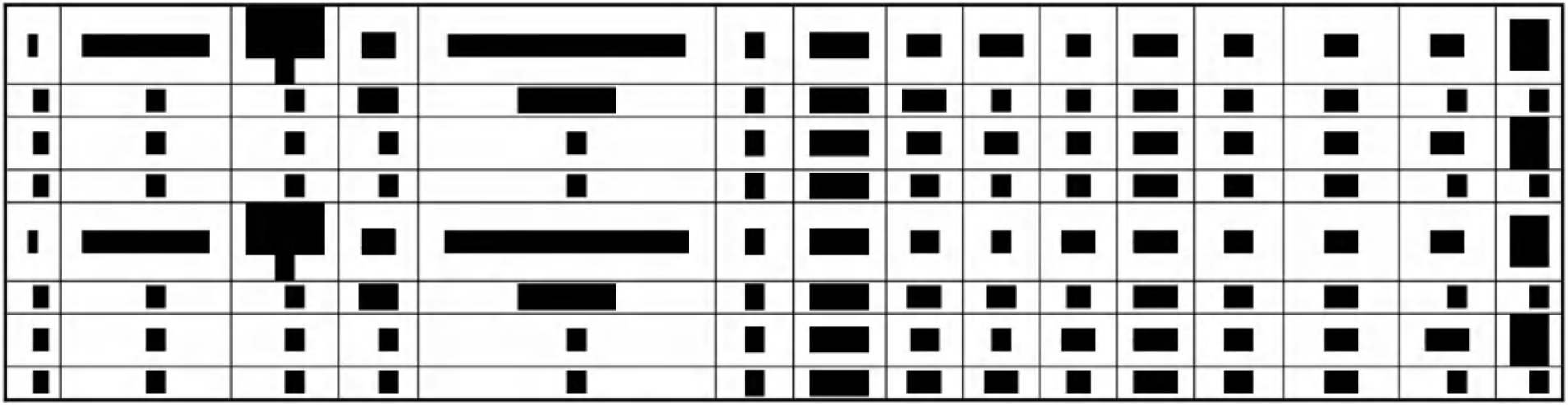
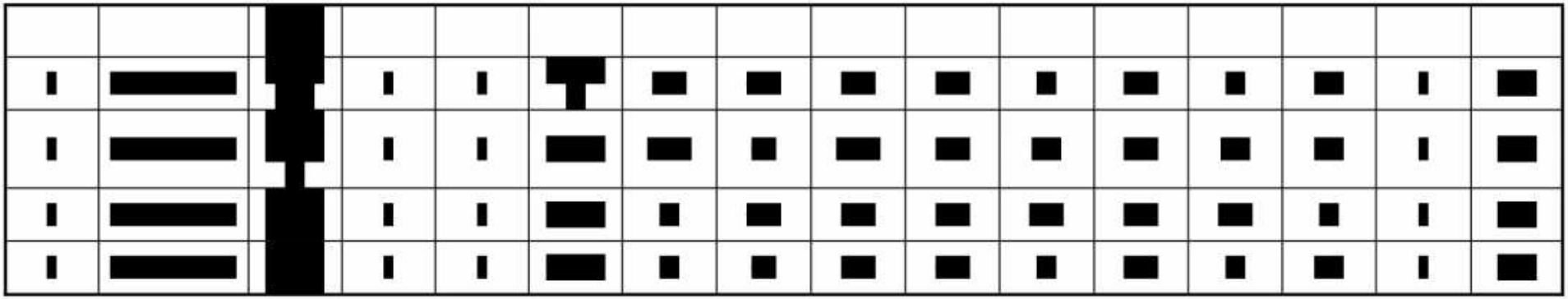


表 3.4-3　本项目新增/改造设施列表（空冷器）

序号	位号	名 称	数量(台)	操作条件				金属 质量 kg	管束		构架		风机		电动机		备注
				介质	温度 进口	C 出口	压力 MPa(G)		型号	数量	型号	数量	型号	数量	功率 kW	数量(台)	

表 3.4-4　本项目新增/改造设施列表（机泵）

序号	位号	名称	台数		操作条件						轴功率 kW		扬程 m	NPSHr m	备注
			操	备 用	介质	温度 C	压力 MPa(G) 进口	压力 MPa(G) 出口	流量 m3/h 正常	流量 m3/h 额定	正常	额定			



3.4.4 工艺流程简述

3.4.4.1 技改前工艺流程

（1）反应再生

[redacted]

（2）分馏

[redacted]

[redacted]

（3）吸收稳定

[redacted]

[redacted]

（4）产汽系统、余热锅炉及余热回收

[redacted]

（5）再生烟气处理

[redacted]

[redacted]

具体工艺详见 3.5.1.3 节。

3.4.4.2 技改后工艺流程简述

（1）反应再生

[redacted]

（2）分馏

[redacted]

[redacted]

（3）吸收稳定

[redacted]

[redacted]

（4）汽油脱苯

[redacted]

（5）产汽系统、余热锅炉及余热回收

无变化，略。

（6）再生烟气处理

无变化，略。

本项目实施后工艺流程图见下图。

涉密删除

图 3.4-1　技改后催化裂化装置工艺流程及产排污环节图

3.4.5 主要产排污环节分析

本项目实施前后催化裂化装置主要产排污环节及处理措施没有变化，详见表 3.4-5。

表 3.4-5 本项目主要产排污环节及处理措施

类别	产生环节		编号	主要污染物	处理措施	备注
废气	催化剂再生烟气		G1	SO_2、NO_X、颗粒物、镍及其化合物	经除尘脱硫脱硝后高空排放	现有/无变化
	动静密封点排放		M1	VOCs	LDAR	现有/无变化
废水	含硫废水	分馏塔顶回流罐排水、气压机出口分离器排水、稳定塔顶回流罐排水	W1	COD、氨氮、石油类、硫化物、挥发酚	酸性水汽提装置	现有/无变化
	含油污水	机泵冷却、地面冲洗废水	W2	COD、石油类	污水处理场含油污水处理系列	现有/无变化
	含盐废水	脱硫脱硝废水	W3	COD、氨氮、总氮、TDS、镍及其化合物	高含盐污水处理系列 08 单元	现有/无变化
	锅炉汽包排污		W4	COD、TDS、	污水处理场含盐污水处理系列	现有/无变化
固废	废催化剂		S1	Al_2O_3、Na_2O、Fe_2O_3	委托有相应资质单位处理	现有/无变化
	烟气脱硫废渣		S2	Al_2O_3、Na_2O、Fe_2O_3	委托有相应资质单位处理	现有/无变化
	废催化剂焦块		S3	Al_2O_3、Na_2O、Fe_2O_3 少量的 V 和 Ni	委托有相应资质单位处理	现有/无变化

注：上述变化仅分析污染物产生节点，对于污染物排放量的变化，后续源强核算中进行相应分析。

3.4.6 平衡性分析

（1）物料平衡

本项目实施前后催化裂化装置物料平衡见表 3.4-6。

表 3.4-6 本项目实施前后催化裂化装置物料平衡

技改前（$\times10^4$t/a）				技改后（$\times10^4$t/a）			
进料		产出		进料		产出	
[redacted]							



（2）硫平衡

本项目实施前后催化裂化装置硫平衡见表 3.4-7 和表 3.4-8。

表 3.4-7　本项目实施前硫平衡（t/a）

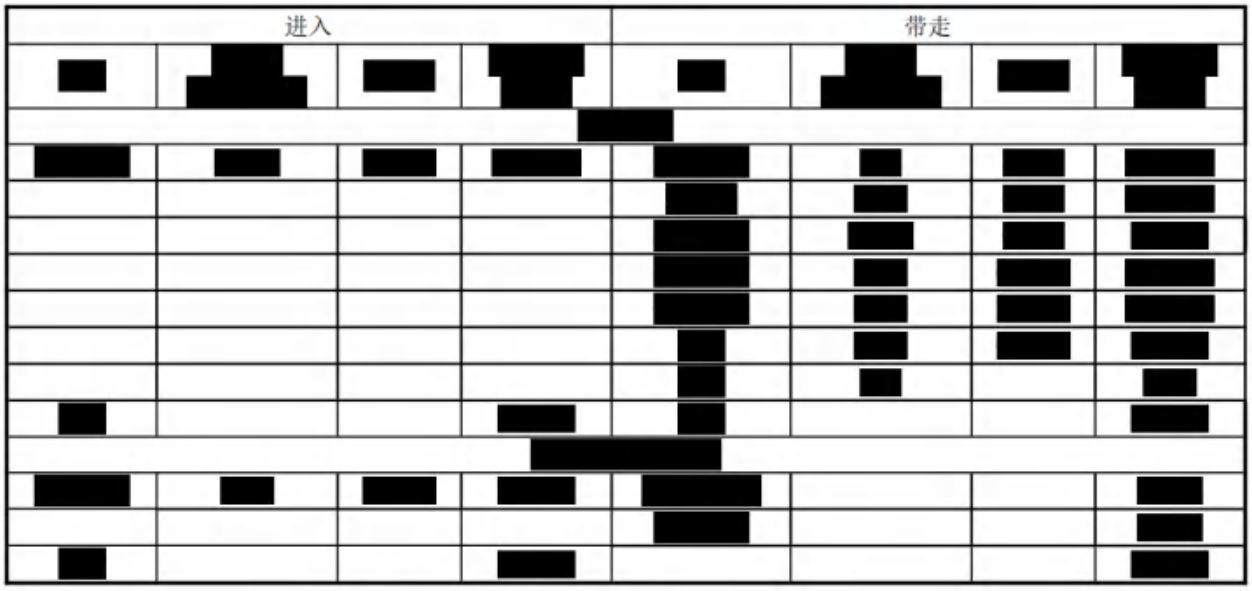
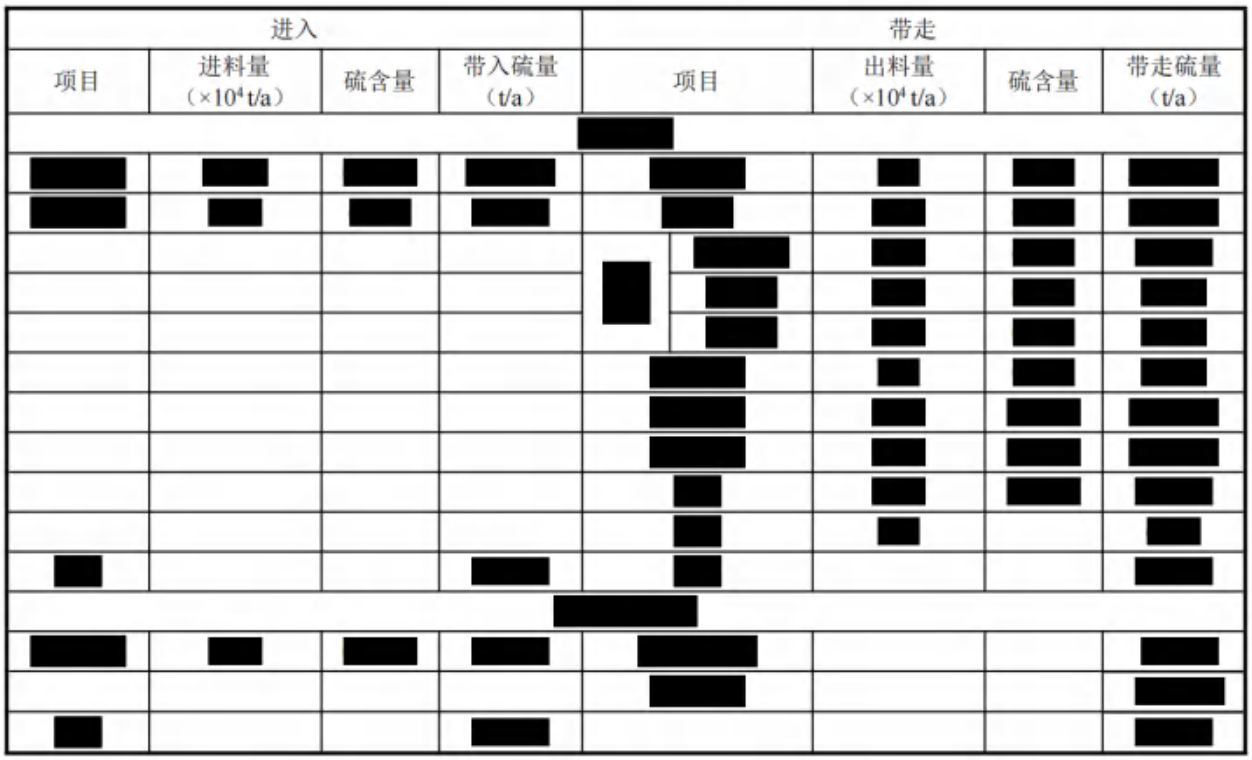


表 3.4-8　本项目实施后硫平衡（t/a）



（2）水（汽）平衡

本项目实施前后水（汽）平衡分析如下表，具体工艺水平衡见表 3.4-9。

表 3.4-9　本项目实施前后催化裂化装置水（汽）平衡分析

本项目实施前				本项目实施后			
进水（t/h）		出水（t/h）		进水（t/h）		出水（t/h）	
主装置							
[redacted]							

3.4.7 污染源强核算

3.4.7.1 废气

（1）催化剂再生烟气 G1

①烟气量

催化裂化装置 2025 年满负荷运行，催化剂再生烟气量约为 328200m³/h，本项目实施后，烧焦量从 19.86 万吨/年增加至 20.73 万吨/年，则烟气量增加至 342577.34 m³/h。

②二氧化硫

因原料及工艺的变化，根据设计单位提供资料，烧焦量虽然增加，但焦炭中的硫减少，根据实测及模拟平衡，[redacted]。

③氮氧化物

本项目实施前后，焦炭烧焦条件不变（温度、氧条件），则氮氧化物的产生浓度不变，按脱硫脱硝设施的脱硝效率不变考虑，则本项目实施后催化剂再生烟气氮氧化物排放浓度不变。

④颗粒物

本项目实施前后，焦炭烧焦条件不变（温度、氧条件），则颗粒物的产生浓度不变，

按除尘效率不变考虑，则本项目实施后催化剂再生烟气颗粒物排放浓度不变。

⑤镍及其化合物

本项目实施前，催化剂再生烟气中没有检出镍及其化合物，本项目实施后，管控要求不应降低，则镍及其化合物不应检出。

（2）无组织排放 M1

本项目实施前后，动静密封点变化如下：

表 3.4-10　本项目实施前后动静密封点变化

类型	本项目实施前	本项目实施后	变化量
连接件	[redacted]	[redacted]	[redacted]
开口阀或开口管线	[redacted]	[redacted]	
阀门	[redacted]	[redacted]	[redacted]
压缩机、搅拌器、泄压设备	[redacted]	[redacted]	[redacted]
泵	[redacted]	[redacted]	[redacted]
法兰	[redacted]	[redacted]	[redacted]
其他	[redacted]	[redacted]	

根据《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ 982-2018），本项目实施前动静密封点无组织排放量约 37.77t/a，本项目实施后动静密封点无组织排放量约 39.64t/a，增加 1.87t/a。

3.4.7.2 废水

根据设计单位提供资料，本项目实施前后废水产生量及污染物浓度不变。

3.4.7.3 固体废物

根据设计单位提供资料，本项目实施前后催化剂用量基本不变，则固体废物产生量不变。

3.4.7.4 噪声

根据设计单位提供资料，本项目实施后新增噪声污染源见表 3.4-11。

表 3.4-11　本项目实施后新增噪声排放一览表

序号	噪声源	声源类型	噪声源强		治理措施	噪声排放值		持续时间/h	数量（台）
			核算方法	噪声值/dB(A)		核算方法	噪声值/dB(A		
1	机泵	连续	类比法	110	低噪声风机、电机	类比法	85	8400	12（6用6备）
2	空冷器	连续	类比法	110	低噪声风机、电机	类比法	90	8400	1

表 3.4-12　本项目实施前后催化裂化装置废气污染物排放一览表（有组织）

编号	污染源	分类	废气量 Nm^3/h	污染物特征												排气筒参数			排放方式	去向
				SO_2			NOx			颗粒物			镍及其化合物			H/m	D/m	T/℃		
				mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h	t/a					
G1	催化剂再生烟气	本项目实施前	328200	11.70	3.838	32.242	18.53	6.082	51.091	4.02	1.319	11.082	未检出	0	0	80	3.1	60	连续	大气
G1	催化剂再生烟气	本项目实施后	342577.34	8.81	3.019	25.357	18.53	6.349	53.329	3.95	1.377	11.567	未检出	0	0	80	3.1	60	连续	大气
		变化量	14377.34			-6.88			2.24			0.49			0.00					

表 3.4-13　本项目实施前后催化裂化装置废水排放一览表（无变化）

编号	污水种类	排水量 m^3/h	pH 值	COD		石油类		氨氮		硫化物		挥发酚		排放规律	排放去向
				mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h		
W1	含硫废水	51.8	8-9	15000	777	150	7.77	400	20.72	700	36.26	250	12.95	连续	酸性水汽提
W2	含油废水	12	7-9	300	3.6	150	1.5	0.5	0.01	1	0.01	2.5	0.03	连续	污水处理场含油污水系列
W3	脱硫脱硝废水	11	7-9	浓度：COD：99-123，SS：<22，氨氮：1.04-1.26，总氮：48.9-56.7，TDS：33626-36580，总镍：0.065（平均）										连续	高含盐污水处理系列 08 单元
W4	锅炉排污	1	7-9	TDS：400										连续	污水处理场含盐污水处理系列

表 3.4-14　本项目实施前后催化裂化装置工业固体废物排放一览表（无变化）

编号	污染源名称	排放量（t/a）	排放规律	组分	分类			治理措施	说明
					类别	代码	危险特性		
S1	废催化剂	1800	间断	Al_2O_3、Na_2O、Fe_2O_3	已通过鉴定，属于一般工业固废			委托处置	烟脱湿剂和催化干剂一同进行运输两项进行合并
S2	烟气脱硫废渣			Al_2O_3、Na_2O、Fe_2O_3	已通过鉴定，属于一般工业固废			委托处置	
S3	废催化剂焦块	80	间断	Al_2O_3、Na_2O、Fe_2O_3	HW46	900-037-46	T	委托处置	装置运行波动，造成装置检维修，会产生催化剂焦块；
		42.5	4 年 1 次	Al_2O_3、Na_2O、Fe_2O_3	HW46	900-037-46	T	委托处置	4 年检修一次，产生约 170t；

3.5 公用及辅助工程污染因素分析

3.5.1 给水系统

本项目在现有装置界区内改造，充分依托现有给水系统。

3.5.1.1 新鲜水

青岛炼化新鲜水来自青岛经济技术开发区管家楼水厂，其水源来自棘洪滩水库。棘洪滩水库是引黄济青的调蓄水库，总库容 1.58 亿 m^3，最大取水量约 40 万 m^3/d，其中 10 万 m^3/d 分配给青岛经济技术开发区。管家楼水厂现供水规模 10 万 m^3/d，分两期建设，一期供水规模 6 万 m^3/d，2004 年建成投用；二期供水规模 4 万 m^3/d，2007 年 8 月投用。

为保障青岛炼化用水要求，采用引双路管线供水到项目边界外 1m 处，一条由管家楼水厂直接铺设，一条与青岛经济技术开发区城市管网连接，水压不小于 0.3MPa。

管家楼水厂向青岛炼化供水能力不小于 4 万 m^3/d，即 1666m^3/h。青岛炼化现有及在建装置正常用水约为 1.03 万 m^3/d（429.13m^3/h）。

本项目新鲜水主要用于脱硝脱硫用水、地面冲洗用水以及循环水场补水

3.5.1.2 循环水

青岛炼化现设有 3 座循环水场，为第一、第二循环水场，分别简称 1#循、2#循，以及动力中心配套循环水场。

1#循内设两个循环水供水系列，一个系列供给炼油装置，设计规模 28000m^3/h；一个系列供给聚丙烯装置，设计规模为 4250m^3/h。

本项目依托 1#循的供给炼油装置系列，其设计规模 28000m^3/h，目前用量 16731 m^3/h，本项目实施后新增用量 18.23 m^3/h，余量能够满足本项目使用需求。

3.5.1.3 除盐水、除氧水、凝结水系统

（1）除盐水系统

青岛炼化设有一座化学水处理站，采用一级过滤、两级离子交换除盐工艺。设计容量一级除盐水为 750 t/h；二级除盐水为 600 t/h；目前目前全厂除盐水用量约 675 t/h，本项目实施后新增用量 20.34 t/h，余量能够满足本项目使用需求。

（2）凝结水系统

凝结水处理站的设计容量为 800 t/h，采用三级过滤、一级除盐工艺，凝结水处理后供锅炉和产汽设备使用，采用表面冷凝液过滤器、精密过滤器和混床对凝结水进行处理，

水质满足锅炉用水要求。

目前全厂产生凝结水约 610t/h，本项目实施后新增凝结水约 10t/h，余量能够满足本项目使用需求。

（3）除氧水系统

生产装置区除氧站设 3 台压力式除氧器，处理能力 3×250t/h；动力中心设 2 台高压除氧器，处理能力 2×350 t/h，除氧水总设计能力为 1450 t/h；目前全厂用量约 401t/h，本项目实施后不新增用量。

3.5.1.4 消防系统

本项目实施后，仍依托现有消防系统。

3.5.2 排水系统

本项目按照“清污分流、污污分流、分质处理”的原则设置排水系统，对污水进行分类处理、分级控制；本项目未改变现有排水系统。

①生活污水系统

生活污水重力流入现有生活污水系统，最终送至现有污水处理场处理。

②生产废水系统

催化裂化装置含硫污水送现有酸性水汽提装置；含油污水送现有污水处理场含油污水处理系列；脱硫脱硝废水送现有高含盐污水处理系统。

③初期雨水及地面冲洗废水系统

催化裂化装置的初期雨水及地面冲洗废水系统无变化：在有污染的装置区周围设置围堰、明沟及阀门切换井，围堰和明沟收集雨水后，暗管接至阀门切换井，通过阀门切换进入初期雨水池或雨水管网。初期雨水及地面冲洗废水均排入初期雨水池，经检测后，由提升泵输送至现有污水处理场。

④雨水系统

非污染雨水切换进入雨水管道后，排至现有雨水管道系统。

⑤事故废水系统

本项目依托现有三级防控体系。

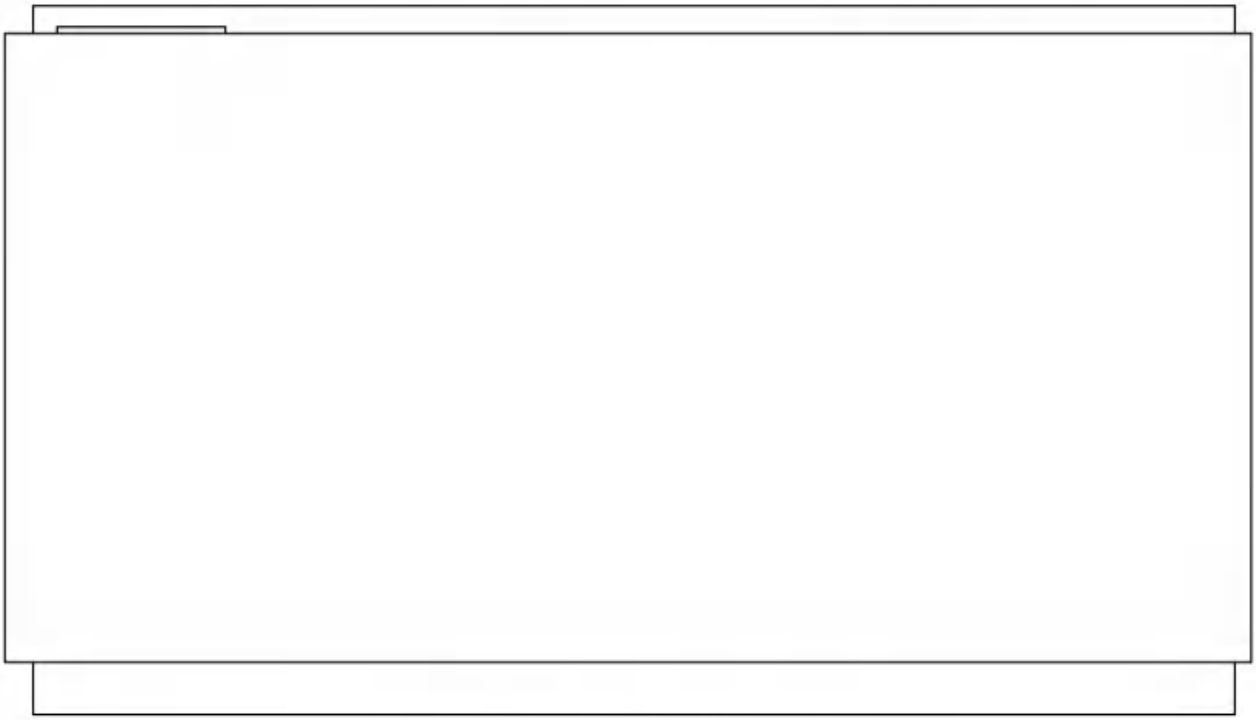


图 3.5-1　事故污水调储系统示意图

3.5.3 供电

（1）电源

中石化青岛炼化公司催化裂化装置共由两个变电所供电，即 SS-1101 变电所和 SS-1103 变电所。

SS-1103 变电所布置在催化裂化装置界区内东北角，变电所内现有 1 组 10kV 配电系统（供能量回收主风机和备机用电）和 1 组 6kV 配电系统（供 6kV 电动机和配电变压器用电），还有 1 组 0.4kV 低压配电系统，6kV 中压和低压配电系统主接线形式均为单母线分段接线。

SS-1101 变电所布置在催化裂化装置界区外南侧，变电所内现有 1 组 6kV 配电系统（供 6kV 电动机和配电变压器用电），还有 2 组（用于催化裂化装置）0.4kV 低压配电系统，6kV 中压和低压配电系统主接线形式均为单母线分段接线。

变电所内共有 2 台 6/0.4kV2000kVA 电力变压器，变压器的负荷率均为 47%；还有 2 台 6/0.4kV 1600kVA 电力变压器，变压器的负荷率均为 42%，低压配电柜的主母线额定电流均为 3200A,额定分断能力均为 70kA。

（2）用电负荷

本项目新增用电 368.90kwh，依托现有厂区供电系统。

3.5.4 供热

催化裂化装置副产蒸汽，除装置自用外，外供 4.0MPa 蒸汽 46.35t/h，1.0 MPa 蒸汽 22.28t/h，本项目实施后，装置自用量增加，外供蒸汽量减少，外供 4.0MPa 蒸汽 43.66t/h，1.0 MPa 蒸汽 15.68t/h。

3.5.5 氮气

青岛炼化厂内氮气由法国液化空气（中国）投资有限公司供给，供氮能力为 14000 万 Nm^3/h。目前全厂氮气消耗量约 6000Nm^3/h，其中催化裂化装置氮气消耗量约 161.63Nm^3/h，本项目实施后未新增用量。

3.5.6 供风

青岛炼化厂内建有 1 座空压站，其中压缩空气系统由 4 台（3 开 1 备）12000Nm^3/h 的离心式空气压缩机提供，仪表风净化系统由 3 台（2 开 1 备）12000Nm^3/h 的余热式干燥器提供。目前全厂压缩空气消耗量约 9300Nm^3/h，仪表空气消耗量约 18000Nm^3/h，本项目实施后未新增用量。

3.5.7 公用工程消耗及变化情况分析

本项目实施前后公用工程用量变化情况见下表。

表 3.5-1 公用工程变化分析

序号	项目	单位	技改前	技改后	本项目新增
1	新鲜水	t/h			
2	循环水	t/h	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	除盐水	t/h	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	除氧水	t/h	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	4.0Mpa 蒸汽	t/h	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	1.0Mpa 蒸汽	t/h	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7	净化风	m^3/min	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8	非净化风	m^3/min	[redacted]	[redacted]	[redacted]
9	氮气	m^3/h	[redacted]	[redacted]	[redacted]
10	电	kW	[redacted]	[redacted]	[redacted]

3.5.8 公用工程产污环节分析

（1）废气

本项目公辅工程废气主要包括循环水场新增 VOCs 排放。

本项目依托厂区现有循环水场，新增循环水用量 18.23m^3/h，则新增循环水场排放 VOCs 0.01t/a。

（2）废水

本项目改造部分均位于现有界区内，因此本项目不再重复计算初期雨水量。

本项目产品种类不变，化验项目无变化，本次未新增化验废水。

本项目公辅工程废水主要是新增循环水场排污。

本项目依托现有循环水场，本项目新增循环水用量 18.23m³/h，类比现有工程，新增排放循环水场排污水约 0.06m³/h，循环水场排污水送现有污水处理场处理含盐污水处理系列。

（3）固体废物

本项目公用工程固体废物主要是化验废物，本次评价未新增化验固体废物。

3.6 储运工程污染因素分析

3.6.1 运输系统

（1）现有运输方式

正常情况下，原料加氢蜡油从蜡油加氢处理装置直接用管线热供料送至催化裂化装置；催化液化气从催化裂化装置直接用管线热供料至双脱装置；催化汽油从催化裂化装置直接用管线热供料至 S-ZORB 装置；催化柴油从催化裂化装置直接用管线热供料至柴油加氢装置；催化油浆从催化裂化装置直接用管线热供料至延迟焦化装置。

（2）本项目新增运输方式

①自加氢处理装置新铺 1 条 DN80 的加氢处理柴油保温管道，接至拟新建的 LTAG 加工单元回炼，该段管道总长度约 302m。

②自柴油加氢装置新铺 1 条 DN80 的加氢精柴保温管道，扣接至上述管线，依托加氢处理柴油进催化裂化装置新建的 LTAG 单元回炼流程加工处理，该段管道长度约 14.5m。

③自催化裂化装置新铺 2 根 DN80 的富苯汽油保温管道，其中 1 根延伸至柴油加氢装置；另一根管道铺设至连续重整装置。

3.6.2 储存系统

本项目正常情况下不使用储罐储存，进料和出料均为热供料；为满足非正常工况的需求，配套设置有原料罐、催化柴油罐和催化油浆罐。

本项目实施后，正常情况下原料和产品仍为热供料，现有配套储罐没有变化。

本项目储罐设置情况见表 3.6-3。

表 3.6-1　本项目实施前后配套储罐情况一览表

序号	单元名称	物料名称	油品密度 t/m³	油罐（m³）		2025 年周转量	储存温度	储存类型	废气治理设施
				个	单罐容积	万 t/a	℃		
1	1205 加氢处理/催化/焦化原料罐	催化原料（加氢蜡油）							
2	1204 重污油罐区	催化油浆							
3	1203 柴油精制原料罐区	柴油精制原料							

3.6.3 储运系统污染防治措施

（1）原料及产品正常情况下全部采用热供料，减少储存过程 VOCs 排放。

（2）加氢蜡油和催化油浆储罐采用拱顶罐，呼吸废气送“中间罐区及污油罐区油气回收设施”处理后达标排放。

（3）催化柴油罐采用高效密封的内浮顶罐。

3.6.4 储运系统产排污环节分析

储运系统主要产排污环节为储存过程 VOCs 排放；催化裂化装置正常情况下进出料均为热供料方式，出现工艺波动或检维修期间才会使用相应储罐进行中转或储存，本项目实施后管理水平不应低于现有水平，因此储存过程 VOCs 排放按不变考虑，在此不再重复计算。

3.7 环保工程及拟采取的环境影响减缓措施

3.7.1 废气

（1）催化裂化装置催化剂再生烟气经除尘、脱硝脱硫后经 80m 排气筒（DA005）高空排放，除尘采用四级旋风分离除尘设施；脱硫采用杜邦公司 EDV 工艺（碱洗法）；脱硝采用 LoTOxTM 工艺，详见 2.5.1.3 节，在此不再赘述。

催化裂化装置催化剂再生烟气净化设施设计规模为 419826m^3/h，目前烟气量约 3282m^3/h，本项目实施后烟气量约 342577.34 m^3/h，现有催化剂再生烟气净化设施能够满足本项目实施后的再生烟气处理需求。

（2）原料及产品正常情况下全部采用热供料，减少储存过程 VOCs 排放。

加氢蜡油和催化油浆储罐采用拱顶罐，呼吸废气送“中间罐区及污油罐区油气回收设施”处理后达标排放；油汽回收详见 2.5.1.8 节。

催化柴油罐采用高效密封的内浮顶罐。

（3）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，其检漏井设置井盖封闭；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；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等措施，以减少挥发性有机物的排放。

（4）本项目工艺废水密闭输送至酸性水汽提装置、污水处理场等相应污水处理设施，避免 VOCs 和恶臭气体挥发污染周围环境。

（5）对循环冷却水系统，每季度对流经装置的工艺介质侧压力高于冷却水侧压力的换热器（组）循环水系统的回水（总）进口和冷却后（总）出口循环冷却水中总有机碳（TOC）或石油类或其他特征物浓度进行检测，出口浓度大于进口浓度10%的，应进行泄漏排查，发生泄漏时，应按照5.3.5条c）和5.3.6条的规定进行泄漏修复和记录。

（6）本项目实施后按要求实施LDAR。

（7）本项目非正常工况由火炬系统处理。

3.7.2 废水

（1）生产污水实施清污分流、污污分流、雨污分流、分质处理。

（2）含硫废水依托现有酸性水汽提装置处理，该装置规模260t/h，采用单塔低压汽提工艺，分为两个完全独立的系列，详见3.5.2.2节；本项目催化裂化装置废水进入系列一，本项目实施前后含硫废水量没有变化，继续依托现有酸性水汽提装置可行。

（3）含油废水依托现有污水处理场含油污水处理系列，该系列设计规模400t/h（9600m^3/d），采用“隔油+二级气浮+A/O+砂滤+消毒”工艺，处理后污水全部回用，详见2.5.2.3节；本项目实施前后含油废水量没有变化，继续依托现有污水处理场含油污水处理系列可行。

（4）脱硫脱硝废水依托高盐废水处理系统，该系列设计规模60t/h，采用美国ENSOLVE公司的脱硝专利技术，详见2.5.2.4节；本项目实施前后脱硫脱硝废水量没有变化，继续依托现有高盐废水处理系统可行。

（5）装置余热锅炉排污依托现有污水处理场含盐污水处理系列，该系列采用隔油和二级气浮除油工艺，去除水中大部分浮油、分散油、乳化油；生化处理采用推流式鼓风曝气工艺，出水排入水质监控池（排放水池），达标后，由泵提升经管线排入镰湾河水质净化厂，详见2.5.2.3节；本项目实施前后余热锅炉排污量没有变化，继续依托现有污水处理场含盐污水处理系列可行。

3.7.3 工业固体废物

（1）废催化剂和烟气脱硫废渣，已鉴别为一般工业固体废物，本项目实施后对催化剂基本没有影响，可继续识别为一般工业固体废物；废催化剂和烟气脱硫废渣桶装后在一般固废库暂存，委托有资质单位处理处置。

（2）废催化剂焦块，检维修期间清理出的废催化剂焦块，属于危险废物，在现有危废间暂存，委托有资质单位处理处置。

（3）公司现有 3 座危废暂存库，位于厂区北侧火炬区，单座建筑面积 500m^2，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求；本项目危险废物依托 3# 库。

3.7.4 噪声

（1）选用低噪声设备、加隔声罩和消音器等措施，降低噪声源。

（2）机泵设置电机隔声罩、对机泵与基础间的隔振或减振处理等措施。

3.7.5 事故池

本项目依托青岛炼化公司厂外的 45000m^3 的事故储存/监控池用来暂存事故废水，待事故过后再用泵逐步调入污水处理场处理后回用。

3.7.6 放空气体排放控制措施

本改造项目实施后，全厂放空气体排放控制措施未发生变化。

正常情况下，管网中的放空油气进入一座 20000m^3 干式气柜，通过 4 台湿式螺杆压缩机升压后去气体脱硫装置脱硫，然后进入燃料气管网，供装置作燃料。

全厂设置高压火炬、低压火炬和酸性气火炬，三座火炬共用一座塔架支撑，建设在厂外北侧胶州湾岸边，与可燃气体回收设施联合布置。火炬高度为 150m，高、低压火炬筒体直径均为 DN1400，设计能力每套按 660t/h，酸性气火炬筒体直径为 DN700，设计能力为 50t/h。

3.8 平衡性分析

本项目实施后，催化裂化装置物料平衡、硫平衡和水平衡见 4.4.6 章节。

3.9 污染物排放情况汇总

3.9.1 挥发性有机物排放量核算

本项目挥发性有机物排放量核算在类比同类项目的基础上，根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中有关规定。本项目的 VOCs 排放源源项解析见表 3.9- 1。

表 3.9-1　本项目 VOCs 源项解析

序号	源项	本次核算方法
1	设备动静密封点	根据动静密封点数量计算
2	有机液体储存挥发损失	根据 4.6 节，本次评价不计算有机液体储存挥发损失
3	有机液体装卸挥发损失	催化裂化装置没有机液体装卸，无需计算装卸损失。
4	废水集输、储存、处理处置过程逸散	本项目实施后新增循环水场排污约 0.06m^3/h，新增水量很小，

		且全流程密闭，污水处理场废气收集处理后排放，可不核算
5	工艺有组织排放	
6	冷却塔、循环水冷却系统释放	
7	燃烧烟气排放	
8	非正常工况	
9	工艺无组织排放	
10	火炬排放	
11	采样过程	
12	事故工况	

本项目实施前后挥发性有机物排放统计见表 3.9-2。

表 3.9-2 本项目实施前后催化裂化装置 VOCs 排放统计一览

序号	VOCs 排放源源项	本项目实施前 VOCs 排放量（t/a）	本项目实施前 VOCs 排放量（t/a）	增加量（t/a）	计算过程
1	动静设备密封点	[redacted]	[redacted]	[redacted]	根据动静密封点数量计算
2	有机液体储存与调和挥发损失	[redacted]	[redacted]	[redacted]	根据 4.6 节，本次评价不计算有机液体储存挥发损失
3	有机液体装卸挥发损失	[redacted]	[redacted]	[redacted]	催化裂化装置没有机液体装卸
4	废水集输、储存、处理处置	[redacted]	[redacted]	[redacted]	本项目新增水量很小，且全流程密闭，污水处理场废气收集处理后排放，可不核算
5	工艺有组织排放	[redacted]	[redacted]	[redacted]	催化裂化装置不核算工艺有组织排放
6	循环冷却水系统	[redacted]	[redacted]	[redacted]	依托现有循环水场，详见 4.5.8 章节
7	燃烧烟气	[redacted]	[redacted]	[redacted]	催化裂化装置不核算燃烧烟气排放
8	非正常工况	[redacted]	[redacted]	[redacted]	送火炬燃烧，正常情况不考虑
9	工艺无组织排放	[redacted]	[redacted]	[redacted]	本项目没有工艺无组织排放
10	火炬排放	[redacted]	[redacted]	[redacted]	正常情况无火炬排放
11	采样过程	[redacted]	[redacted]	[redacted]	密闭采样器，纳入动静密封点
12	事故工况	[redacted]	[redacted]	[redacted]	正常情况不考虑
合计		[redacted]	[redacted]	[redacted]	

3.9.2 废气污染源分析

3.9.2.1 本项目实施后废气污染源汇总

本项目实施后废气污染源汇总见下表。

表 3.9-3　本项目实施后废气污染源汇总

装置名称	单元名称	编号	污染源	污染物产生					治理措施		污染物排放					排放口参数			排放时间/h	排放量 t/a
				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	处理效率 %	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 H(m)	直径 D(m)	温度 ℃		
催化裂化装置	催化剂再生	DA005	催化剂再生烟气	SO_2																7
				NO_X																9
				颗粒物																7
				镍及其化合物																
	动静密封点排放																			5
循环水场排污（催化裂化装置引起的）																				2
本项目实施后催化裂化装置污染源排放合计				SO_2																7
				NO_X																9
				颗粒物																7
				VOCs																4
				镍及其化合物																

3.9.2.2 有组织排放达标分析

本项目实施后，有组织排放达标分析如下：

表 3.9-4 本项目实施后有组织排放达标分析

排放口编号	分类	污染物	废气排放量 Nm^3/h	排放浓度 mg/Nm^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放标准		是否达标
							浓度 mg/m^3	速率 kg/h	
DA00	本项目实施后	SO_2	342577.34	8.81	3.019	25.357	50	/	达标
		NO_X		18.53	6.349	53.329	100	/	达标
		颗粒物		3.95	1.337	11.567	10	/	达标
		镍及其化合物		0	0	0	0.3	/	达标

3.9.2.3 无组织排放

本项目实施后无组织排放源废气排放汇总情况见表 3.9-5。

表 3.9-5 本项目实施后无组织排放表

面源	名称	参数			污染物排放量
		长	宽	源高	VOCs
M1					
M2					
	合计				42.94

由上表可知，本项目实施后废气无组织排放 VOCs 约 42.94t/a。

3.9.2.4 交通移动源污染物排放分析

本项目汽车运输主要为辅助材料的运输，本项目实施前后辅助材料用量基本不变，交通移动源污染物排放基本不变。

3.9.2.5 大气污染物排放量核算

本项目实施后大气污染物排放量核算见表 3.9-6～表 4.9-8。

表 3.9-6 本项目实施后大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m^3）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
1	DA005	SO_2	8.81	3.019	25.357
		NO_X	18.53	6.349	53.329
		颗粒物	3.95	1.337	11.567
		镍及其化合物	0	0	0
有组织排放总计		SO_2			25.357
		NO_X			53.329
		颗粒物			11.567
		镍及其化合物			0

表 3.9-7　本项目实施后大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量（t/a）
					标准名称	浓度限值（厂界/μg/m³）	
1	M1	设备与管线组件泄漏	VOCs	物料输送使用屏蔽泵：离心泵及回转泵采用机械密封；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，其检漏井设置井盖封闭安装；密闭采样器；实施 LDAR 等	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）中表 3	2000	39.64
6	M2	循环水场逸散	VOCs	按 GB31570-2015 及其修改单的要求进行检测	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）中表 3	2000	3.30
无组织排放总计							42.94
主要排放口合计		VOCs				42.94	

表 3.9-8　本项目实施后大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	SO_2	25.357
2	NOx	53.329
3	颗粒物	11.567
4	VOCs	42.94
5	镍及其化合物	0

3.9.2.6 废气污染源变化分析

本项目实施前后废气污染源变化分析如下：

表 3.9-9 本项目实施前后废气污染源变化分析

装置	污染源	污染物	现状			项目实施后			变化情况	
			排气量 Nm^3/h	kg/h	t/a	排气量 Nm^3/h	kg/h	t/a	排气量 Nm^3/h	t/a
催化裂化装置	再生烧焦废气	SO_2	323800	3.838	32.242	342577.34	3.019	25.357	18777.34	-6.885
		粉尘		6.082	51.091		6.349	53.329		2.238
		NO_X		1.319	11.082		1.337	11.567		0.485
	无组织	VOCs	/	/	37.77	/		39.64	/	1.87
1 循（本项目相关）	无组织	VOCs	/		3.29	/		3.30	/	0.01
合计	/	/	323800	/	/	342577.34			18777.34	/

3.9.3 废水污染源分析

3.9.3.1 废水产生汇总及变化分析

本项目实施前后废水产生汇总及变化分析详见表 3.9-10。

表 3.9-10 本项目实施前后废水污染源产生汇总及变化分析

装置名称	编号	污水种类	排放规律	排放量（t/h）			主要污染物（mg/L）						排放去向
				改造前	改造后	变化量	pH	COD	氨氮	石油类	硫化物	挥发酚	
催化裂化	W1	含硫废水	连续	51.8	51.8	0	8-9	15000	400	150	700	250	酸性水汽提
	W2	含油废水	连续	12	12	0	7-9	300	0.5	150	1	2.5	污水处理场含油污水系列
	W3	脱硫脱硝废水	连续	11	11	0	7-9	100	1.2	TDS：33626-36580；总镍：0.065（平均）			高含盐污水处理系列 08 单元
	W4	锅炉排污	连续	1	1	0	TDS：400						污水处理场含盐污水处理系列
1 循（本项目相关）	W5	循环水场排污	连续	16.33	16.39	0.06	TDS：400						污水处理场含盐污水处理系列
产生合计				92.13	92.19	0.06							
进入酸性水汽提				51.8	51.8	0							净化水大部分回用，少部分进入含油污水处理系列，处理后全部回用，无外排
进入污水处理场含油污水处理系列				12	12	0							处理后全部回用，无外排
进入污水处理场含盐污水处理系列				17.33	17.39	0.06							处理后经 DW003 排入镰湾河水质净化厂
进入高含盐污水处理系列				11	11	0							处理后经 DW007 直接排海
经 DW003 排放量				**17.33**	**17.39**	**0.06**							进入镰湾河水质净化厂
经 DW007 排放量				**11**	**11**	**0**							直接排海

3.9.3.2 废水污染物排放核算

本项目实施后废水污染物排放量核算见表 3.9-11，污染物排放信息表见表 3.9-12。

表 3.9-11 本项目实施后废水污染物排放汇总表

类别	排水量		COD		氨氮		总氮	
	m^3/h	$10^4m^3/a$	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a
DW003 排放量	17.39	14.608	60	8.765	8	1.169	40	5.843
DW007 排放量	11	9.240	50	4.620	5	0.462	15	1.386
合计	28.39	23.848		13.385		1.631		7.229

表 3.9-12 本项目实施后废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 mg/L	日排放量 t/d	年排放量 t/a
1	DW003	COD	60	0.025	8.765
		NH_3-N	8	0.003	1.169
		总氮	40	0.017	5.843
2	DW007	COD	50	0.013	4.62
		NH_3-N	5	0.001	0.462
		总氮	15	0.004	1.386
合计		COD	--	0.038	13.385
		NH_3-N	--	0.005	1.631
		总氮	--	0.021	7.229

3.9.4 工业固体废物污染源分析

本项目实施前后催化裂化装置产生的工业固体废物无变化，详见表 4.10-15。

表 3.9-13　本项目实施前后催化裂化装置工业固体废物排放一览表（无变化）

编号	污染源名称	排放量（t/a）	排放规律	组分	分类			治理措施	说明
					类别	代码	危险特性		
S1	废催化剂	1800	间断	Al_2O_3、Na_2O、Fe_2O_3	已通过鉴定，属于一般工业固废			委托处置	烟脱湿剂和催化干剂一同进行运输两项进行合并
S2	烟气脱硫废渣			Al_2O_3、Na_2O、Fe_2O_3	已通过鉴定，属于一般工业固废			委托处置	
S3	废催化剂焦块	80	间断	Al_2O_3、Na_2O、Fe_2O_3	HW46	900-037-46	T	委托处置	装置运行波动，造成装置检维修，会产生催化剂焦块；
		42.5	4 年 1 次	Al_2O_3、Na_2O、Fe_2O_3	HW46	900-037-46	T	委托处置	4 年检修一次，产生约 170t；

3.9.5 噪声污染源汇总

本项目新增噪声源汇总如下：

表 3.9-14　本项目新增噪声源汇总

序号	噪声源	声源类型	噪声源强		治理措施	噪声排放值		持续时间/h	数量（台）
			核算方法	噪声值/dB(A)		核算方法	噪声值/dB(A		
1	机泵	连续	类比法	110	低噪声风机、电机	类比法	85	8400	12（6 用 6 备）
2	空冷器	连续	类比法	110	低噪声风机、电机	类比法	90	8400	1

3.9.6 非正常工况产污环节分析

化工企业在生产中由于意外的操作失误或突然停电、停水而造成局部停车，或生产装置运行状况有较大波动时，将会有气体、液体等物料排出，为防止其对环境造成突发性的污染，设计时考虑了对这些情况采取的安全措施。

非正常工况的废气排放主要有三种情况。第一种情况是当发生突发性停电、停水或事故而造成装置停车或局部停车时，装置进行放空；第二种情况是装置正常开停车时的置换气体和放空气体；第三种情况是由于装置运行不稳定，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。本项目设计时已充分考虑了对上述情况的处理，各装置都有向火炬排放设施，所有可能因压力波动而引发事故的设备也都设有安全阀与火炬系统相连。当非正常工况发生时，三种情况下烃类气体都排入火炬系统。

火炬作为化工企业重要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，以保护设备和人身安全。

3.9.7 本项目污染物排放量

本项目“三废”排放及变化量表 3.9-15。

表 3.9-15　本项目污染物排放情况汇总表

污染要素	项目	单位	本项目实施前	本项目实施后	变化量
废气污染物	废气量	$10^8m^3/a$	275688	287764.97	12076.97
	SO_2	t/a	32.242	25.357	-6.885
	NOx	t/a	51.091	53.329	2.238
	颗粒物	t/a	11.082	11.567	0.485
	VOCs	t/a	41.06	42.94	1.88
	镍及其化合物	t/a	0	0	0
废水污染物	废水排放量	万 t/a	23.797	23.848	0.051
	COD	t/a	13.354	13.385	0.031
	氨氮	t/a	1.627	1.631	0.004
	总氮	t/a	7.209	7.229	0.02
固体废物（产生量）	一般废物	t/a	1800	1800	0
	危险废物	t/a	122.5	122.5	0
	合计	t/a	1922.5	1922.5	0

3.10 本项目实施后全厂其他装置变化分析

3.10.1 本项目实施前后全厂工艺路线及产品方案变化

本项目实施前后全厂工艺路线见图 3.10-1 和图 3.10-2；产品方案变化见表 3.10-1。

涉密删除

图 3.10-1　本项目实施前全厂工艺路线图（万吨/年）

涉密删除

图 3.10-2　本项目实施后全厂工艺路线图（万吨/年）

表 3.10-1　本项目实施前后产品方案变化（万吨/年）

名称	本项目实施前	本项目实施后	变化量
汽油	[redacted]	[redacted]	[redacted]
煤油	[redacted]	[redacted]	[redacted]
柴油	[redacted]	[redacted]	[redacted]
石脑油	[redacted]	[redacted]	[redacted]
商品燃料油	[redacted]	[redacted]	[redacted]
戊烷发泡剂	[redacted]	[redacted]	[redacted]
石油焦	[redacted]	[redacted]	[redacted]
苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]
二甲苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]
商品液化气	[redacted]	[redacted]	[redacted]
聚丙烯	[redacted]	[redacted]	[redacted]
硫磺	[redacted]	[redacted]	[redacted]
苯乙烯	[redacted]	[redacted]	[redacted]
顺酐	[redacted]	[redacted]	[redacted]
丁二酸	[redacted]	[redacted]	[redacted]
γ-丁内酯	[redacted]	[redacted]	[redacted]

3.10.2 装置变化分析

根据本项目实施前后物料平衡图，现有各相关炼油装置变化汇总如下：

表 3.10-2　本项目实施前后现有各相关炼油装置变化汇总

序号	装置名称		规模	本项目实施前加工量	本项目实施后加工量	变化量	变化率%
1	常减压		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	连续重整		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	催化裂化		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	延迟焦化		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	柴油加氢精制		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	航煤加氢		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7	加氢裂化		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8	加氢处理		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
9	催化汽油吸附脱硫（S-Zorb）		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
10	脱硫脱硫醇装置	干气脱硫	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
11		液化气脱硫脱硫醇	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
12		催化汽油脱硫醇	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
13	气体分馏装置		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
14	MTBE 装置		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
15	制氢装置（氢气产生量）		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
16	制氢装置（氢气产生量）		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
17	硫磺回收装置		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

由上表可知，本项目实施后，除催化裂化装置外，运行负荷增加的装置包括：延迟焦化、加氢处理、S-Zorb 装置、脱硫脱硫醇装置、气体分馏装置和 MTBE 装置，最小

增加量 0.03%，最大增加量 9.14%；运行负荷减少的装置包括柴油加氢精制、加氢裂化、制氢装置、硫磺回收装置。

主要变化原因：项目实施前进入加氢裂化装置的减二线油中一部分（约 17.3 万吨/年）改为进入加氢处理装置，以满足催化裂化装置改造后的原料需求，催化裂化装置改造后的产品方案及去向的变化，引起 S-Zorb 装置（脱苯汽油增加）、脱硫脱硫醇装置（催化干气、催化液化气增加）、气体分馏装置（液化气增加）、MTBE 装置（气分产物增加）的运行负荷增加；同样的原因，引起加氢裂化装置运行负荷减少，所需氢气减少，进而造成制氢装置运行负荷降低。

3.10.3 主要变化装置“三废”排放变化分析

根据表 3.10-2，将变化率大于 5%的装置作为主要变化装置，进而分析装置变化后引起的“三废”排放变化。

本项目实施后主要变化装置运行负荷及“三废”变化分析见表 3.10-3。

由表 3.10-3 分析可知，本项目主要变化装置变化前后运行负荷均在操作弹性范围内，废水排放量和固体废物的更换频次基本不变；废气污染物变化详见表 3.1-4。

表 3.10-3　本项目实施后主要变化装置运行负荷及“三废”变化分析

装置名称	操作弹性	本项目实施前运行负荷	本项目实施后运行负荷	主要污染源		分析说明	是否进行变化核算
加氢裂化	[redacted]	[redacted]	[redacted]	废气	加热炉烟气		是
				废水	含硫废水	含硫废水经酸性水汽提装置处理后大部分回用，少量送含油污水处理系列处理后全部回用，不影响污染物排放	否
				固废	废催化剂、废保护剂和废瓷球	催化剂等更换频次预计不变	否
加氢处理	[redacted]	[redacted]	[redacted]	废气	加热炉烟气		是
				废水	含硫废水	含硫废水经酸性水汽提装置处理后大部分回用，少量送含油污水处理系列处理后全部回用，不影响污染物排放	否
				固废	废催化剂、废保护剂和废瓷球	操作弹性范围内，催化剂等更换频次变化可忽略不计	否
催化汽油吸附脱硫（S-Zorb）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	废气	加热炉烟气		是
					再生烟气		是
				废水	含油污水	含油污水经含油污水处理系列处理后全部回用，不影响污染物排放	否
				固废	废吸附剂	操作弹性范围内，吸附剂更换频次变化可忽略不计	否
气体分馏装置	[redacted]	[redacted]	[redacted]	废水	含油污水	含油污水经含油污水处理系列处理后全部回用，不影响污染物排放	否
MTBE 装置	[redacted]	[redacted]	[redacted]	废水	含油污水	含油污水经含油污水处理系列处理后全部回用，不影响污染物排放	否
				固废	废催化剂	操作弹性范围内，催化剂更换频次变化可忽略不计	否
制氢装置	[redacted]	[redacted]	[redacted]	废气	转化炉烟气		是
				废水	含油污水	含油污水经含油污水处理系列处理后全部回用，不影响污染物排放	否
				固废	废加氢催化剂、废脱硫剂、废转化催化剂、废变换催化剂	操作弹性范围内，催化剂等更换频次变化可忽略不计	否

项目		装置	污染源	排气量 (Nm^3/h)	污染物排放								
					SO_2			NO_x			颗粒物		
					mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h	t/a	mg/m^3	kg/h	t/a
废气	现状	加氢裂化装置	加热炉烟气	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		加氢处理装置	加热炉烟气	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		S-Zorb	加热炉烟气	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		制氢装置	转化炉烟气	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		合计		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	本项目实施后	加氢裂化装置	加热炉烟气	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		加氢处理装置	加热炉烟气	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		S-Zorb	加热炉烟气	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		制氢装置	转化炉烟气	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		合计		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
本项目实施后变化量				[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

3.10.4 储运工程“三废”排放变化

3.10.4.1 储存过程

根据表 3.10-1 可知，本项目实施后，主要变化产品为汽油、柴油、航煤，其余产品变化量很小，对储存设施的影响可忽略不计。

本项目实施后汽油、柴油和航煤的储存设施周转量变化见下表。

表 3.10-4 本项目实施后汽油、柴油和航煤的储存设施周转量变化表

序号	单元名称	物料名称	油品密度 t/m³	油罐（m³）		本项目实施前周转量	本项目实施后周转量	储存温度	储存类型
				个	单罐容积	万 t/a	万 t/a	℃	
1	1209 柴油罐区	柴油	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	外浮顶罐
			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	拱顶罐
2	1210 汽油罐区	汽油	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	内浮顶罐
			[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	内浮顶罐
3	2220 航煤罐区	航煤	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	内浮顶罐

根据《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ 982-2018），本项目实施前汽油、柴油、航煤产品储存过程 VOCs 排放约 187.45t/a，本项目实施后汽油、柴油、航煤产品储存过程 VOCs 排放约 186.6t/a，则本项目实施后，储存过程减少排放 VOCs 约 0.85t/a。

3.10.4.2 运输过程

本项目涉及汽油、柴油和航煤的运输设施见下表。

表 3.10-5 现有装载设施建设情况

装载形式	装车站台	装车鹤位	装载物料	装载方式	装载量（万 t/a）	VOCs 治理措施
汽车	一号站台	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	二号站台	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	四号站台	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	五号站台	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
火车	铁路站台	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

由上表可知，汽油和航煤装载设施设置有油汽回收设施；该油汽回收采用“低温柴油吸收+焚烧”工艺，设计处理量为 1200Nm³/h。装车逸散废气首先通过引风设备（液环压缩机）提压进入 0.2MPaG 进入低温柴油吸收塔吸收，柴油经制冷机组降温后进入柴油低温吸收塔，废气在柴油低温吸收塔内可回收各种油品逸散的废气，吸收后的净化气从塔顶到界区管线，送入硫磺回收装置尾气焚烧炉焚烧处理；由此可知，汽油和航煤

产品量增加，VOCs 排放量未增加。

柴油采用底部装车，根据《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ 982-2018），本项目实施前柴油装载过程 VOCs 排放约 114.28t/a，本项目实施后柴油装载过程 VOCs 排放约 107.14t/a，则本项目实施后，装载过程减少排放 VOCs 约 7.13t/a。

综上所述，本项目实施后，储运工程减少排放 VOCs

3.11 本项目实施后全厂污染物排放量汇总

本项目实施后全厂污染物排放情况见表 3.11-1。

表 3.11-1 本项目实施后全厂污染物排放情况一览表

序号	项目		现有及在建工程	本项目	本项目实施引起的现状排放变化	本项目实施后全厂排放
1	废气量（$10^8Nm^3/a$）					
2	SO_2（t/a）					
3	NOx（t/a）					
4	颗粒物（t/a）					
5	VOCs（t/a）					
6	废水量（10^4t/a）					
7	COD（t/a）					
8	氨氮（t/a）					
9	总氮（t/a）					
10	固体废物（产生量）	一般废物				
11		危险废物				
12		合计		0		

本项目需要总量替代指标为：NOx：2.238t/a，颗粒物 0.485t/a，VOCs：1.88t/a。

3.12 清洁生产简要分析

3.12.1 工艺先进性分析

（1）LTAG 二代改造

第二代 LTAG 技术是中石化石油化工科学研究院有限公司（以下简称石科院）基于 LTAG 技术平台开发的将催化裂化劣质柴油转化为高辛烷值汽油的 LTAG 提质增效技术。第二代 LTAG 技术对 LCO 通过分馏技术进行轻、重馏分切割，轻馏分终馏点不大于 260℃，返回催化裂化提升管反应器，与蜡油原料分层进料。该技术具有氢耗更低、汽油辛烷值高的特点。

较现有技术特点：1）具有较高的柴油馏分转化率（≥70%），具有较高的汽油+液化气选择性(>85%)；2）LCO 轻馏分直接催化裂化，汽油辛烷值高，相对蜡油催化裂化

则增加辛烷值 0.8-1.5 个单位，而且汽油烯烃含量低。 第二代 LTAG 技术获国内外授权发明专利 10 余件，创新突出，经中国石化鉴定为国际领先技术。

（2）汽油脱苯系统

为解决实施 LTAG 技术后稳定汽油中苯含量高的问题，拟新建汽油脱苯系统。按汽油脱苯系统稳定汽油进料量 100t/h 设计，稳定汽油苯含量 1.25v%，抽苯的脱苯汽油与未处理稳定汽油混合后，混合汽油中苯含量要求≤0.8v%，富苯汽油抽出量为 10t/h。

稳定汽油脱苯采用精馏方案进行分离，脱苯塔底设置重沸器，塔顶设置冷回流，塔中段抽出富苯汽油，塔底的重汽油、塔顶的轻汽油和未进入汽油脱苯系统的稳定汽油混合后送至 S-Zorb 装置，轻汽油、重汽油和未进入汽油脱苯系统的稳定汽油统称为脱苯汽油，总脱苯汽油的苯含量满足≯0.8 v%的要求。塔顶轻汽油也可以冷却后单独送往双脱装置。

汽油脱苯部分不采用闪蒸方案，即汽油脱苯塔底不设置重沸器，仅在塔顶设置顶回流，稳定汽油在进塔前充分加热，然后从塔底进入，将汽油分为三个馏分段，其中轻汽油从塔顶馏出，富苯汽油从塔中下部抽出，重汽油从塔底抽出，轻、重汽油混合为脱苯汽油。

3.12.2 节能节水措施分析

（1）通用节能措施

机械、机泵设备选用一级能效电机，提高设备效率；合理地选择变频电机，根据生产需要及时调节变频，节约能源消耗。

选择节能型灯具。本项目生产装置需要大量的现场照明，选择节能型 LED 灯具，使用寿命长，照明度高，降低项目电耗。

换热器采用高效、低压降换热器，提高换热效率，减少能耗。

采用先进的自动控制系统，使得各系统在优化条件下操作，提高装置的用能水平。

装置设备按照工艺流程及同类设备相对集中的原则进行布置，尽量紧凑，以降低因流动阻力而引起的能量损耗。

动设备的布置尽量靠近相关设备，以减少动设备的运行能耗。

（2）主要节能措施

1）通过 Aspen 优化换热流程，尽量降低塔的回流比和塔底重沸器热负荷。

2）通过换热水回收装置的低温热。

3）设备管线设置保温。

（3）节水措施及水耗指标分析

1）轻重汽油塔顶冷却采用负荷空冷，减少循环水消耗。

2）尽量提高循环水冷却器循环水温差，减少循环水消耗

3.13 新污染物分析

3.13.1 重点环境管理危险化学品

根据《环境保护综合名录（2021 年版）》，本项目不涉及其中的高污染、高环境风险产品。

3.13.2 有毒有害污染物

2019 年 1 月 23 日，生态环境部发布了《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》的公告；2019 年 7 月 23 日发布了《有毒有害水污染物名录（第一批）》；2025 年 6 月 24 日发布了《有毒有害水污染物名录（第二批）》；2025 年 9 月 18 日发布了《重点控制的土壤有毒有害物质名录（第一批）》。

根据上述名录，本项目使用的原辅料不涉及上述目录中的有毒有害大气污染物、有毒有害水污染物和土壤有毒有害物质。

3.13.3 优先控制化学品名录

生态环境部 2017 年 12 月 27 日发布《优先控制化学品名录（第一批）》、2020 年 11 月 2 日发布《优先控制化学品名录（第二批）》、2025 年 12 月 29 日发布《优先控制化学品名录（第二批）》。该名录重点识别和关注固有危害属性较大、环境中可能长期存在的并可能对环境和人体健康造成较大风险的化学品。

根据名录，本项目不涉及优先控制化学品。

3.13.4 化学物质环境风险优先评估

生态环境部 2022 年 12 月 9 日发布《第一批化学物质环境风险优先评估计划》，要求对列入该计划的化学物质，应当按照《新污染物治理行动方案》的有关要求，完成详细信息调查和加密监测，积极配合做好区域环境风险评估工作。

根据名录，本项目不涉及《第一批化学物质环境风险优先评估计划》中的物质。

3.13.5 重点管控新污染物

生态环境部、工业和信息化部、农业农村部、商务部、海关总署、国家市场监督管

理总局令第 28 号于 2022 年 12 月 29 日公布《重点管控新污染物清单（2023 年版）》（以下简称“清单”），自 2023 年 3 月 1 日起施行。清单中明确了全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟（PFOS 类）、全氟辛酸及其盐类和相关化合物（PFOA 类）、十溴二苯醚、短链氯化石蜡、六氯丁二烯、五氯苯酚及其盐类和酯类、三氯杀螨醇、全氟己基磺酸及其盐类和其相关化合物（PFHxS 类）、得克隆及其顺式异构体和反式异构体、二氯甲烷、三氯甲烷、壬基酚、抗生素、已淘汰类（六溴环十二烷、氯丹、灭蚁灵、六氯苯、滴滴涕、α-六氯环正己烷、β-六氯环正己烷、林丹、硫丹原药及其相关异构体、多氯联苯）等十四大类。

生态环境部 2025 年 4 月 10 日发布《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）。

根据“关于增补和变更《中国现有化学物质名录》的公告”（公告 2025 年第 9 号），本项目不涉及其附件 1“增补《中国现有化学物质名录》清单（2025 年第 1 批 总第 13 批）”、附件 2“已登记新化学物质列入《中国现有化学物质名录》清单（2025 年第 1 批 总第 15 批）”、附件 3“变更《中国现有化学物质名录》中化学物质允许用途清单（2025 年第 1 批 总第 1 批）”中的物质。

山东省生态环境厅于 2025 年 12 月 26 日发布《关于印发〈山东省重点管控新污染物补充清单（2025 年版）〉的通知》（鲁环发〔2025〕20 号），自 2026 年 2 月 1 日起施行。清单中明确了全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟（PFOS 类）、全氟辛酸及其盐类和相关化合物（PFOA 类）、十溴二苯醚、短链氯化石蜡、六氯丁二烯 、五氯苯酚及其盐类和酯类、三氯杀螨醇、全氟己基磺酸及其盐类和其相关化合物（PFHxS 类）、得克隆及其顺式异构体和反式异构体、二氯甲烷、三氯甲烷 、壬基酚、抗生素、已淘汰类（六溴环十二烷、氯丹、灭蚁灵、六氯苯、滴滴涕、α-六氯环己烷、β-六氯环己烷、林丹、硫丹原药及其相关异构体、多氯联苯）、毒死蜱、中链氯化石蜡、紫外线吸收剂 328（UV-328）等十七大类。

本项目不涉及上述清单及名录中的新污染物。

3.13.6 《斯德哥尔摩公约》

根据《斯德哥尔摩公约》可知，本项目不涉及《斯德哥尔摩公约》中管控物质。

3.13.7 小结

综上所述，本项目不涉及上述各清单或名录中的重点环境管理、大气/水/土壤有毒

有害、优先控制、环境风险优先评估、重点管控新污染物等物质。

3.14 碳排放分析

碳排放是指建设项目在生产运行阶段煤炭、石油、天然气等化石燃料（包括自产和外购）燃烧活动、工业生产过程和废弃物（含废水、废气和固废）处理处置过程等活动产生的温室气体排放，以及因使用外购的电力和热力等所导致的温室气体排放。以二氧化碳当量表示，计量单位为“吨二氧化碳当量（tCO_2e）”。

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）和《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）：“将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系，在环境影响报告书中增加碳排放评价内容”。本次评价参照《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）对本项目碳排放进行核算。

3.14.1 核算边界

根据《碳排放核算与报告要求 第15部分:石油化工企业》（GB/T32151.15-2023）核算边界：

应以企业法人或视同法人的独立核算单位为边界,核算和报告其生产系统产生的碳排放。生产系统包括主要生产系统、辅助生产系统,以及直接为生产服务的附属生产系统,其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等,附属生产系统包括生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室、保健站等）。

石油化工企业应核算报告化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、火炬系统产生的二氧化碳排放、石油产品或石油化工产品生产工艺过程的二氧化碳排放、二氧化碳回收利用量、购入的电力及热力产生的二氧化碳排放、输出的电力及热力产生的二氧化碳排放。

3.14.2 核算范围

根据《碳排放核算与报告要求 第15部分:石油化工企业》（GB/T32151.15-2023）本次碳排放核算范围包括：

（1）过程排放

催化裂化装置的催化剂烧焦再生。

（2）购入的电力产生的排放

本项目购入电力所对应的生产环节产生的二氧化碳排放。

（3）输出的热力产生的排放

本项目输出热力(蒸汽、热水)所对应的生产环节产生的二氧化碳排放。

表 4.14-1　本项目碳排放节点识别表

排放源名称	具体排放源	温室气体种类	备注
工业过程排放	烧焦排放	CO_2	
购入电力产生的排放	生产过程购入电力产生排放	CO_2	核查边界内所有电力消耗设施设备
输出热力产生的排放	生产过程输出热力产生排放	CO_2	核查边界内所有热力消耗设施设备

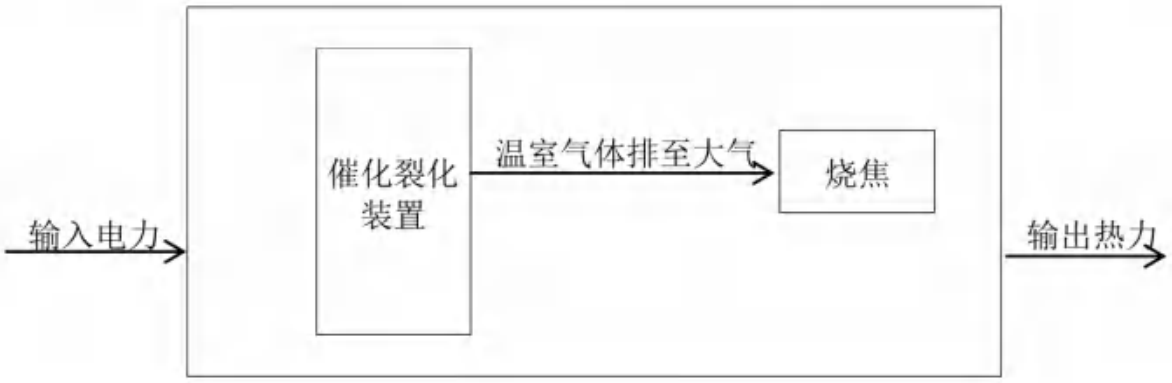


图 4.14-1　本项目碳排放识别示意图

3.14.3 碳排放核算

石油化工企业的二氧化碳排放总量等于核算边界内化石燃料燃烧二氧化碳排放量、火炬系统二氧化碳排放量、石油产品或石油化工产品生产过程二氧化碳排放量、购入电力产生的二氧化碳排放量、购入热力产生的二氧化碳排放量之和,同时扣除二氧化碳回收利用量、输出电力产生的二氧化碳排放量以及输出热力产生的二氧化碳排放量：

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

式中：

E——碳排放总量,以吨二氧化碳(tCO_2)计；

$E_{燃烧}$——化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)计；

$E_{火炬}$——火炬系统二氧化碳排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)计；

$E_{过程}$——石油产品或石油化工产品生产过程的二氧化碳排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)计；

$R_{回收}$——回收且免于排放到大气中的二氧化碳量,以吨二氧化碳(tCO_2)计；

$E_{购入电}$ ——购入电力产生的二氧化碳排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)计；

$E_{购入热}$ ——购入热力产生的二氧化碳排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)计；

$E_{输出电}$ ——输出电力产生的二氧化碳排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)计；

$E_{输出热}$ ——输出热力产生的二氧化碳排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)计。

3.14.4 化石燃料燃烧核算

本项目不使用化石燃料。

3.14.5 工业生产过程排放

本项目工业过程碳排放计算公式如下：

$$E_{连续烧焦} = MC \times CF \times OF \times \frac{44}{12}$$

式中:

$E_{连续烧焦}$ ——装置连续烧焦产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳(tCO_2)计；

MC ——装置烧焦量，单位为吨(t)；

CF ——装置催化剂结焦的平均含碳量，以吨碳每吨焦(tC/t 焦)计；

OF ——烧焦过程的碳氧化率，%；

[redacted]

3.14.6 购入和输出的电力、热力产生的排放

（1）购入电力产生的排放

购入电力产生的二氧化碳排放量按以下公式计算：

$E_{购入电} = AD_{购入电} \times EF_{电力}$

式中:

$E_{购入电}$ ——购入电力所产生的二氧化碳排放量,以吨二氧化碳(tCO_2)计；

$AD_{购入电}$ ——报告年度购入电力量,单位为兆瓦时(MWh)；

$EF_{电力}$ ——购入电力的平均二氧化碳排放因子，以吨二氧化碳每兆瓦时(tCO_2/MWh)计。

[redacted]

[redacted]

（2）输出热力产生的排放

输出热力产生的二氧化碳排放量按下式计算：

$E_{输出热} = AD_{输出热} \times EF_{热力}$

式中:

$E_{输出热}$ ——输出热力所产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳(tCO_2)计；

$AD_{输出热}$ ——报告年度输出热量,单位为吉焦(GJ)；

$EF_{热力}$ ——输出热力的平均二氧化碳排放因子，以吨二氧化碳每吉焦(tCO_2/GJ)计。

本项目实施前对外输出 4.0 蒸汽 46.35t/h，1.0MPa 蒸汽 22.28t/h，本项目实施后对外输出 4.0 蒸汽 43.66t/h，1.0MPa 蒸汽 15.68t/h。

则本项目实施前后输出热力产生的 CO_2 排放量详见下表。

表 4.13-1 输出热力产生的 CO_2 排放量

分类	蒸汽规格	数量（t/a）	热焓（kJ/kg）	蒸汽的热量（GJ）	排放因子（CO2/GJ）	CO_2 排放量（t/a）
本项目实施前	4.0MPa 蒸汽	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	1.0MPa 蒸汽	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	合计					[redacted]
本项目实施后	4.0MPa 蒸汽	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	1.0MPa 蒸汽	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	合计					[redacted]

3.14.7 碳排放总量预测

根据各分项碳排放量核算本项目碳排放总量，详见表 4.14-4。

表 4.14-4 本项目碳排放总量（tCO_2e）

序号	排放源类别	本项目实施前	本项目实施后	变化量
1	燃料燃烧	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	工业生产过程	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	购入电力	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	输出热力	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	合计（tCO2e）	[redacted]	[redacted]	[redacted]

综上可得，本项目实施后温室气体排放量[redacted]。

3.14.8 节能降碳措施

（1）本项目充分回收低温热，如利用重汽油加热汽油脱苯塔进料，减少蒸汽消耗；利用换热水回收凝结水热量；利用换热水回收重汽油热量。

（2）与 S zorb 装置进行热联合，将重汽油 78℃送至 S zorb 装置，降低 S zorb 装置的热量消耗。

（3）采用高效电机，降低电量消耗。

（4）提高 K-301 富气压缩机汽轮机低压蒸汽背压，供给汽油脱苯塔底重沸器热源，避免使用中压蒸汽作为热源，减少装置能耗和碳排放水平。

3.15 小结

（1）中国石化青岛炼油化工有限责任公司在现有催化裂化、MTBE、双脱、气分及常减压联合装置界区内对催化裂化装置进行技改：（1）进行 LTAG 二代改造，回炼分馏塔抽出轻柴油和蜡油加氢处理柴油，实现压减柴油的目的；（2）新增汽油脱苯系统，脱除部分汽油产品中的苯，满足汽油调和指标。

本项目总投资 [redacted] 万元，其中环保投资 318.73 万元，占项目投资的 [redacted]；项目未新增占地；不新增劳动定员。

本项目实施后，催化裂化装置规模不变，以加氢蜡油和加氢柴油为原料，产品方案为干气、液化气、脱苯汽油、富苯汽油、催化柴油和催化油浆；项目实施后催化裂化装置年操作时数 8400h 不变。

（2）本项目未新增有组织废气污染源，本项目实施后新增排放废气 $12076.97\times10^4Nm^3/a$，减少二氧化硫排放 6.885t/a，新增排放氮氧化物 2.238t/a、颗粒物 0.485t/a；

本项目实施后，新增无组织排放 VOCs 1.88t/a。

综上，本项目新增排放废气 $12076.97\times10^4Nm^3/a$，减少二氧化硫排放 6.885t/a，新增排放氮氧化物 2.238t/a、颗粒物 0.485t/a、VOCs 1.88t/a。

（3）本项目新增废水排放量 0.051 万 m^3/a，全部经现有污水处理场总排口 DW003 外排，最终新增排放量 COD 0.031t/a，氨氮 0.004t/a，总氮 0.02t/a；该废水送镰湾河水质净化厂进一步处理。

（4）本项目实施前后工业固体废物产生量及处置方式均不发生变化，工业固体废物产生量为 1922.5t/a，其中 1800t/a 为一般工业固体废物，其余属于危险废物，委托有相应资质单位处理/处置。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查

4.1.1 地理位置

本项目建设地点位于青岛西海岸新区黄岛街道办事处千山南路827号（青岛炼化现有厂区内）。

2014年6月3日，青岛西海岸新区获国务院批复设立，成为第九个国家级新区。西海岸新区地处青岛市西南部，山东半岛西南隅，胶州湾畔。位于北纬35°35′～36°08′，东经119°30′～120°11′。南临黄海，北靠胶州市，西邻诸城市、五莲县和日照市。东北西南斜长79.25公里，东西宽62.36公里。陆域面积2129平方公里，海域面积约5000平方公里，海岸线309公里，滩涂83平方公里，岛屿42处，沿岸分布自然港湾23处。

西海岸新区处于京津冀和长三角两大都市圈之间，环渤海经济圈的南缘，山东半岛蓝色经济区的核心地带，是黄河流域主要出海通道和亚欧大陆桥东部重要端点，与韩国隔海相望。青岛西海岸新区区位条件、科技人才、海洋资源、产业基础、政策环境等综合优势明显，具备推进陆海统筹、城乡一体、军民融合发展的独特条件。

项目地理位置见图5.1-1。

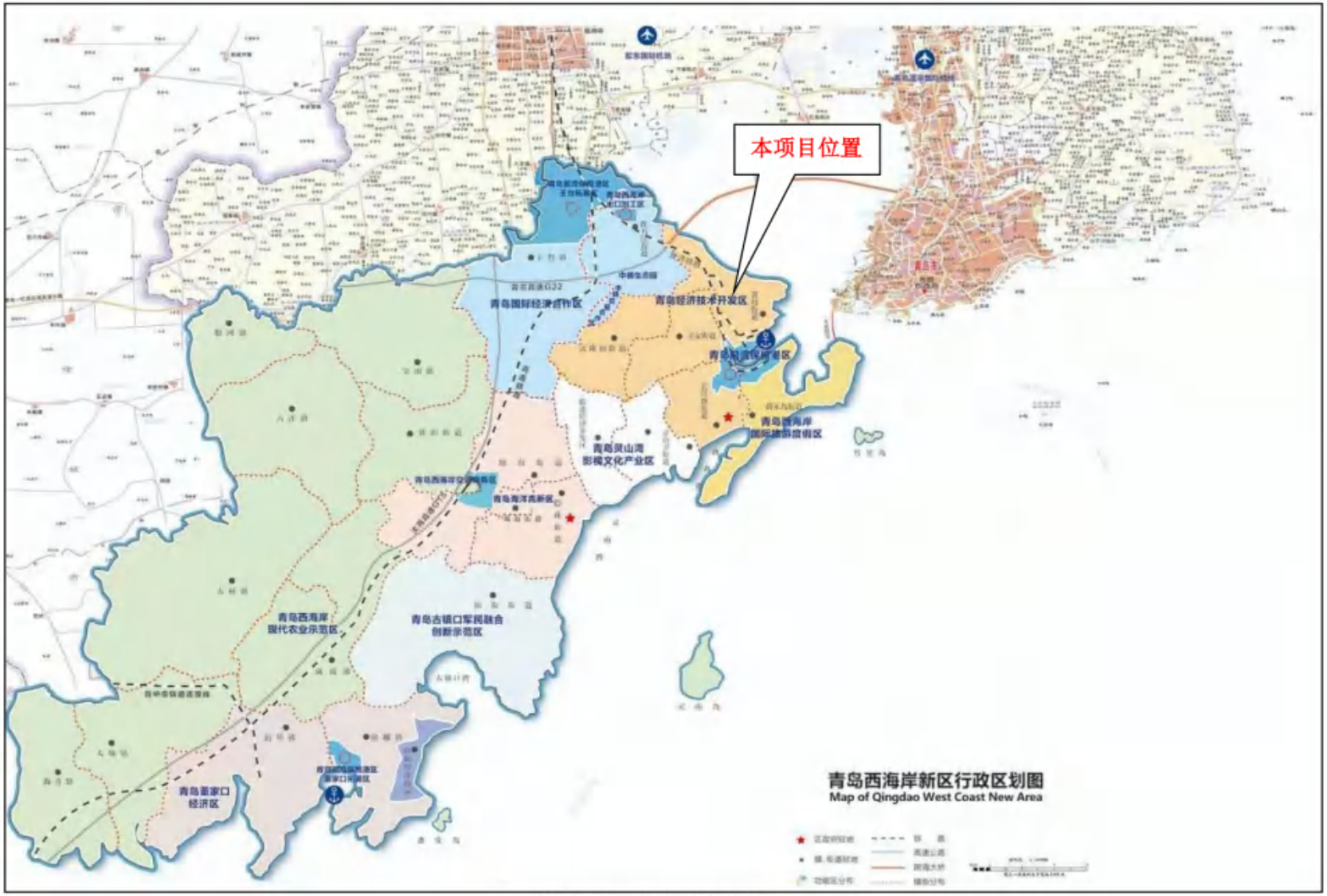


图 4.1-1　项目地理位置图

4.1.2 地形地貌

西海岸新区属鲁东丘陵区，境内山岭起伏，沟壑纵横，海岸蜿蜒。地势总体西北较高，东南偏低，自西北向东南倾斜入海，整个区内山峦起伏，自然形成以山丘为主的低山丘陵、平原、洼地和海滩多种地貌类型，地貌破碎复杂。境内小珠山、铁橛山、藏马山和大珠山崛起于中部，构成东北—西南向隆起脊梁，支脉蔓延全境。全区有大小山头500余座，依陆傍海，构成山海奇观。小珠山位于新区中部，海拔724.9米，植被品种多，山石林立，是黄岛区重要景区之一。北部有老君山，海拔236米；龙雀山海拔309米；抓马山海拔237米。南部是大珠山，海拔486.4米；藏马山海拔395米。西南是铁橛山，海拔595.1米。东南是位于黄海海中的灵山岛，海拔513.6米，号称北方第一高岛，为典型的火山岛。

胶州湾周边地貌类型主要有：①侵蚀剥蚀丘陵，分布在红石崖至红岛一线东南侧山地周围，高程为50~200 m；②侵蚀剥蚀平台，分布在胶州湾的西南、西北和红岛地区，高程为10~50 m；③侵蚀剥蚀准平原，分布在河套、马戈庄以北地区；④冲积海积平原，分布在白沙河口至城阳以东地区。海岸地貌类型以基岩港湾类型为主，包括黄岛前湾、海西湾、红岛南侧海岸，此外有砂质和粉砂淤泥质平原海岸，充填型河口湾海岸和人工海岸，工程所在区的海岸地貌类型为基岩和人工海岸。

4.1.3 地质构造

项目所在区域地质属于陆地属第四系地层，主要由浅海穿过胶州湾的崂山余脉构成，地质主要构造线为NNE走向和NNW走向，岩性以酸性脉岩为主的肉红色花岗岩。陆地地貌按其成因类型及形态特征可划分为以下四种大的类型，即剥蚀构造的低山、构造剥蚀的丘陵、剥蚀堆积准平原和山间河谷冲积平原区。

青岛地区第四纪沉积及基岩的稳定性受华夏式构造体系控制，其区域性构造迹线主要为NE~NNE相断裂。自西向东由五条主要断裂组成，分别为：营上断裂、即墨断裂、夏庄-沧口断裂、劈石口-浮山所断裂、王哥庄-山东头断裂。上述五条断裂均形成于中生代燕山晚期，具压性-压扭性断裂特征。

根据区域地质资料及历史地震活动情况，综合前人的研究成果，全新世以来，均无活动迹象，属非全新活动断裂，基本不影响区域的稳定性，但其对本工程场地岩体构造特征及工程性状影响显著。区域地质构造图详见图4.1-2。

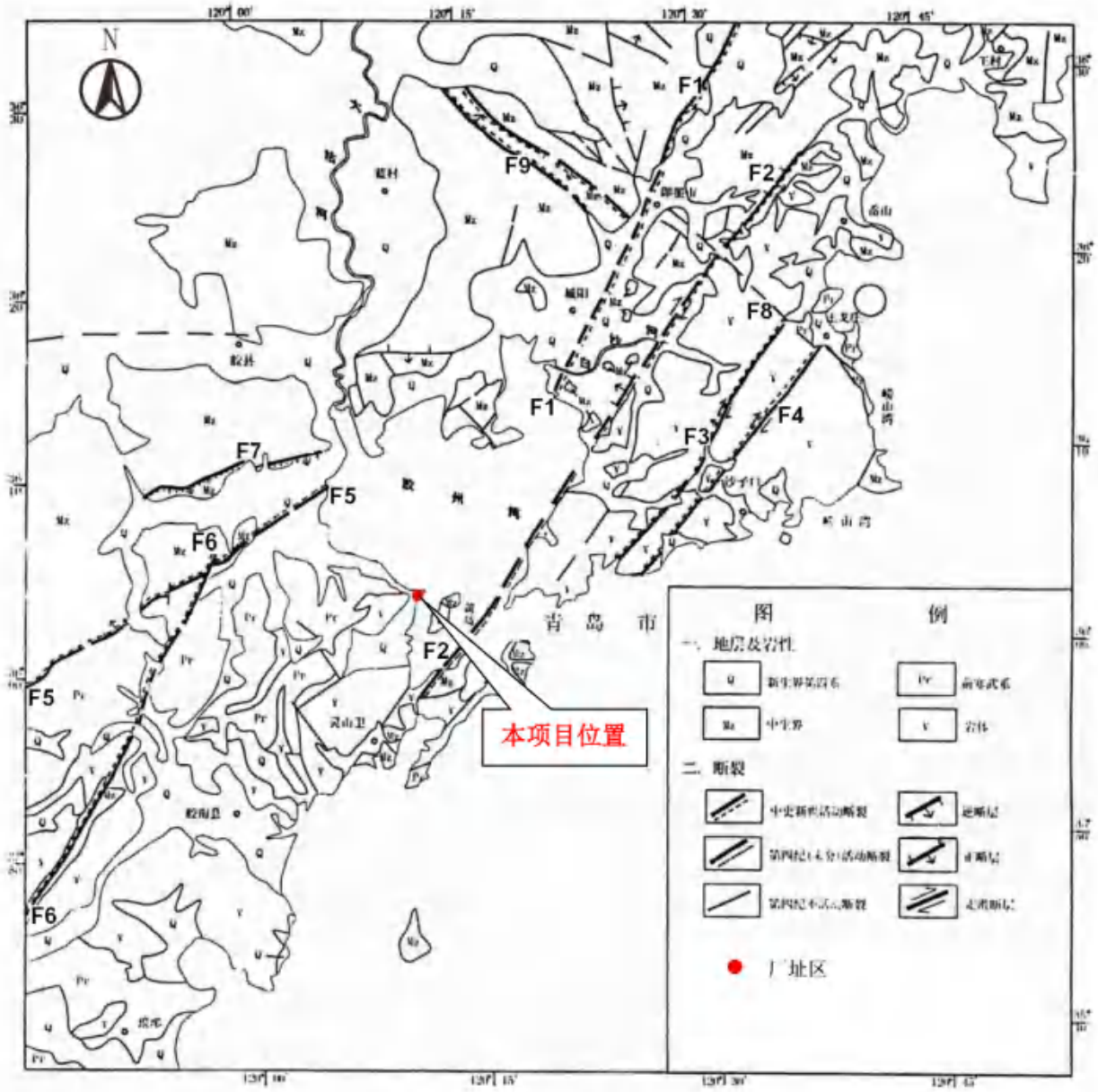


图 4.1-2　区域地质构造图

4.1.4 气候特征

项目所在地及附近海域由于受海洋东南季风影响，有明显的海洋性气候特点，空气湿润，雨量充沛，温度适中，四季分明，属受海洋性气候影响的季风型大陆性气候。春季多雾，气温回升缓慢，较内陆迟 1 个月；夏季湿热多雨，但无酷暑；秋季天高气爽，气温下降缓慢，降水少，蒸发强；冬季多风且大，气温低，持续时间较长，雨雪较少。

根据青岛气象站台（站点编号 54857，地理坐标为东经 120.3333°、北纬 36.0667°，距离本项目约 13.2km）近 20 年（2006~2025 年）气象观测统计资料：青岛市多年主导风向为 NNW，多年平均风速 3.4m/s，多年实测极大风速达 25.4m/s；多年平均气温 13.7℃，

多年极端最高气温为34℃，极端最低气温-9.3℃。多年平均降雨量为758.1mm，多年平均相对湿度69.9%。

4.1.5 水文特征

4.1.5.1 陆域水文

（1）地表水

青岛西海岸新区河流属东南沿海水系，均为季节性河流。因境内山水相连，形成了源短流急，单独直接入海的特点，较大的河流有南辛安河、辛安前河、辛安后河、镰湾河等，河流总长139km，流域面积113.2km^2。径流量季节性变化较为明显，雨季水位暴涨，枯季流量骤减，甚至干枯断流。

南辛安河：发源于小珠山北侧大箍顶山区。自西向东经上庄村，下庄村内（此段又称下庄河）、西南辛安村南、蜊汊泊村北、台头、港头臧村前，入黄岛前湾海。全长12km。河床平均宽50m。流域面积17.4km^2。干流坡降为14%。上游源短流急，侧向切割严重，系季节性主要防洪河道。

辛安前河：发源于辛安镇洞门后西山的狐狸崖沟。流经西洞门水库、赵家河村南、德利沟村北、辛安村南、薛家泊子与港头臧之间，东入黄岛前湾海。全长7公里。自源头至德利沟一段支流较多，河床蜿蜒狭窄。

辛安后河：发源于柳花泊乡东北部的七甲山前，全长10公里。从窝洛子村西向东，经殷家河村南，至大山子南侧的岔路口。由岔路口南下，穿过泥沟泊村，转东南绕到辛安村后向东，经李家泊子村前入镰湾河。

镰湾河：位于辛安镇东部，上游三条支流分别发源于胶南县可洛石西山、抓马山东侧、抓马山南侧。南北走向，与辛安后河汇合后向南流入黄岛前湾海。全长4公里。

本项目所在地无天然河道，仅有直接入海的沟渠，无常年径流，暴雨季节有泄洪功能，无地表水使用功能。

项目所在区地表水系分布详见图4.1-3。



图 4.1-3　项目所在区地表水系分布图

（2）地下水

青岛西海岸新区地下水水位较浅，一般位于自然地面下 2m~3m，最高为 1m 左右，最低为 5m。拟建项目所在地地下水主要为第四系孔隙潜水及基岩裂隙水，含水层均为弱透水层，蓄水性很差，由于海水倒灌，基本处于停止开发阶段。

4.1.5.2 海域水文

胶州湾属于青岛市内湾，胶州湾内流速一般为 1 节~2 节，湾口流速 3 节，港口淤积甚小，素有不冻不淤之说。其东西最大宽度为 25km，南北最大跨距为 32km，湾口最狭处仅 3km，总水域面积 390km^2，浅海滩涂 131km^2。湾内潮汐为正规半日浅海潮，最高潮位 5.36m，最低潮位-0.62m，平均高潮位 3.77m，平均低潮位 1.00m，每个太阳日（24 时 48 分）有两次高潮和两次低潮。潮差为 1.9m~3.5m，大潮差发生于朔或望（上弦或

下弦）日后 2d~3d。8 月份的潮位比 1 月份的潮位一般高出 0.5m。潮汐周期约为 12 小时 25 分钟，涨潮时间短，落潮时间长，两者相差约 1 小时 10 分。

每日涨落潮各两次，潮流基本上为往复流，但因为湾内地形复杂，湾内水体的水动力条件亦比较复杂。从总体上看，湾内中、南部水体交换活跃，自净能力强；东北部和西北部水体交换滞缓，自净能力较弱。湾口狭窄，封闭性好，底质以泥沙为主，浅海区坡度小，适于开发利用。

4.1.6 土壤

按土壤的形成与分类，青岛经济技术开发区土壤多为棕壤土和潮土两类。棕壤土占绝大部分，棕壤土的成母岩为酸性岩，成母土质为坡积物和洪积物。土壤剖面通体以棕色为主，有明显的淋溶沉积作用，有较重的心土层。结构面多覆盖锰胶膜。它主要分布在荒坡岭、坡麓梯田，土壤肥力较差。分布规律为由高处到低处，依次为棕壤性土、棕壤、潮棕壤。土体随地形的起伏由高处到低处逐渐增厚。潮土类土壤的成土母质为河流冲积物。由于受潜水作用和耕作的影响，其质地有明显的分选特点，在同一处有不同厚度的砂粘间层，又由于干湿交替，地下水参与成土过程，土体中、下部有明显的铁锈斑纹。这类土壤较肥沃，呈中性或微酸性，主要分布在辛安平原处。

棕壤土类：棕壤是黄岛区面积最大的土类，面积 129888.91 亩，多分布在荒坡岭、坡棕壤性土亚类：面积 50835.91 亩，主要分布在全区石质山的下部和大小岭系的顶荒地或坡麓梯田上。棕壤亚类：面积 70768.8 亩，多发育在丘陵中、下部的坡地上。潮棕壤亚类：面积 8284.2 亩，发育在洪积扇沿。

潮土土类面积 18839.45 亩，主要分布在辛安前、后河的中下游两岸、薛家岛镇、黄岛镇较短的沟河下游，也有零星分布。按土壤受潜水作用程度及有无盐化特征，分潮土、盐化潮土 2 个亚类。潮土亚类：面积 5746.85 亩，主要分布在离河流较近的沿河平地上。盐化潮土亚类：面积 13092.6 亩，主要分布在河流下游，海拔高度在 10 米以下的滨海低地一带。

4.1.7 动植物资源

青岛西海岸新区林木品种繁多，大约可分为 50 科，90 属，100 多个树种。其中落叶乔木有毛白杨、枰柳、小叶扬、旱柳、榆树、国槐等。常绿乔木有侧柏、赤松、黑松、桧柏、龙柏、雪松、耐冬等。灌木主要有枸桔、酸枣、柽柳、荆条。藤本林木主要有葛

藤、枸杞、金银花、地锦等。草本植物有狗尾草、稗子、野麦等。

地处沿海地区，无丰富的动物资源，迁徙过境的国家重点保护动物有小苇鹅、天鹅、中华秋沙鸭、金雕等。

胶州湾海水养殖主要包括滩涂池塘养殖、滩涂贝类养殖和浅海养殖三类。滩涂池塘养殖区主要分布在湾北部和西北部，养殖池塘约 14km^2，主要养殖对虾，因多年来虾病害丛生，现在多开展与牡蛎或鱼类混养。滩涂贝类养殖区分布在湾东北部、北部和西北部，面积达 55km^2，主要以护滩养殖蛤仔。浅海养殖是指在 20m 等深线以内浅海开展筏式养殖扇贝、海带和贻贝等以及网箱养鱼。近年来，薛家岛镇迅速掀起网箱养鱼热潮，主要养殖品种有鲈鱼及少量牙鲆、真鲷。文昌鱼属国家二类保护动物，分布在胶州湾口和沙子口一带。

4.1.8 矿产资源

青岛西海岸新区矿产资源种类较少，可开采的矿种更少，主要有花岗石、风化砂、砖瓦粘土、矿泉水，其次有金、锆石砂矿、镁、钛（金红石）、铜锌等，多为矿点及矿化点。

沙料有建筑沙、工业沙和风化沙等，主要分布在辛安前河、辛安后河等河谷以及薛家岛镇、于家河村、徐戈庄村沿海。其中建筑沙 52×10^{4}m^3，工业沙 310×10^{4}m^3，风化沙 9.5×10^{4}m^3。境内的建筑用石料极为丰富，花岗岩遍布全区，石质坚硬，可供开采的石质山岭面积 1236.9hm^2，蕴藏量约 8×10^{9}m^3。石灰石产于柳花泊乡西部的石灰山，总储量约为 865×10^{4}m^3，是当地煅烧石灰的主要原料。白云石产于青珠山西侧的棘林顶，储量约为 8.6×10^{4}m^3，可加工成不等规格的白云石子，用于装饰建筑物墙皮，制造水磨石等。铁矿石分布较广，竹岔岛、大庵山、独垛子西山、小南庄等地均有。据勘探，含铁成分虽高，但储量不大，无开采价值。金红石产于柳花泊乡花林村东山，1958 年国家曾在花林村设金红石厂，组织百余名工人开采，后也因储量太少而停产。

4.1.9 风景名胜古迹

项目厂址以南 10 km 的薛家岛是省级旅游度假区。该区域东至南屯，西至鱼鸣嘴，北接薛家岛街道办事处，南临黄海岸边，属于东北至西南走向岸线曲折的狭长陆地，四面临海，局部连陆，规划陆地面积约 36 km^2。

项目厂址西南约 11 km 的珠山风景区为国家级森林公园，占地面积 40.79 km^2。山

脉呈东西走向，地形南高北低，绵延 13 公里。该公园林地以天然次生林为主，占公园总面积的 61.9%，林草绿化覆盖率达到 92.74%。木本植物有 50 科，约 100 多种。园区有野生动物 50 余种，其中大型兽类 10 余种、鸟类近 30 种、爬行类 10 余种、淡水鱼类近 10 种。

4.2 区域污染源调查

本次评价区域污染源调查范围为厂址 5km 内，此范围内主要工业企业有：青岛丽东化工有限公司、大唐黄岛发电有限责任公司、青岛圣戈班玻璃有限公司、青岛恒源热电有限公司、青岛金晶股份有限公司、青岛思远化工有限公司等。

区域内主要污染源调查情况详见表 5.2-1。

表 5.2-1　区域内主要污染源调查情况一览表

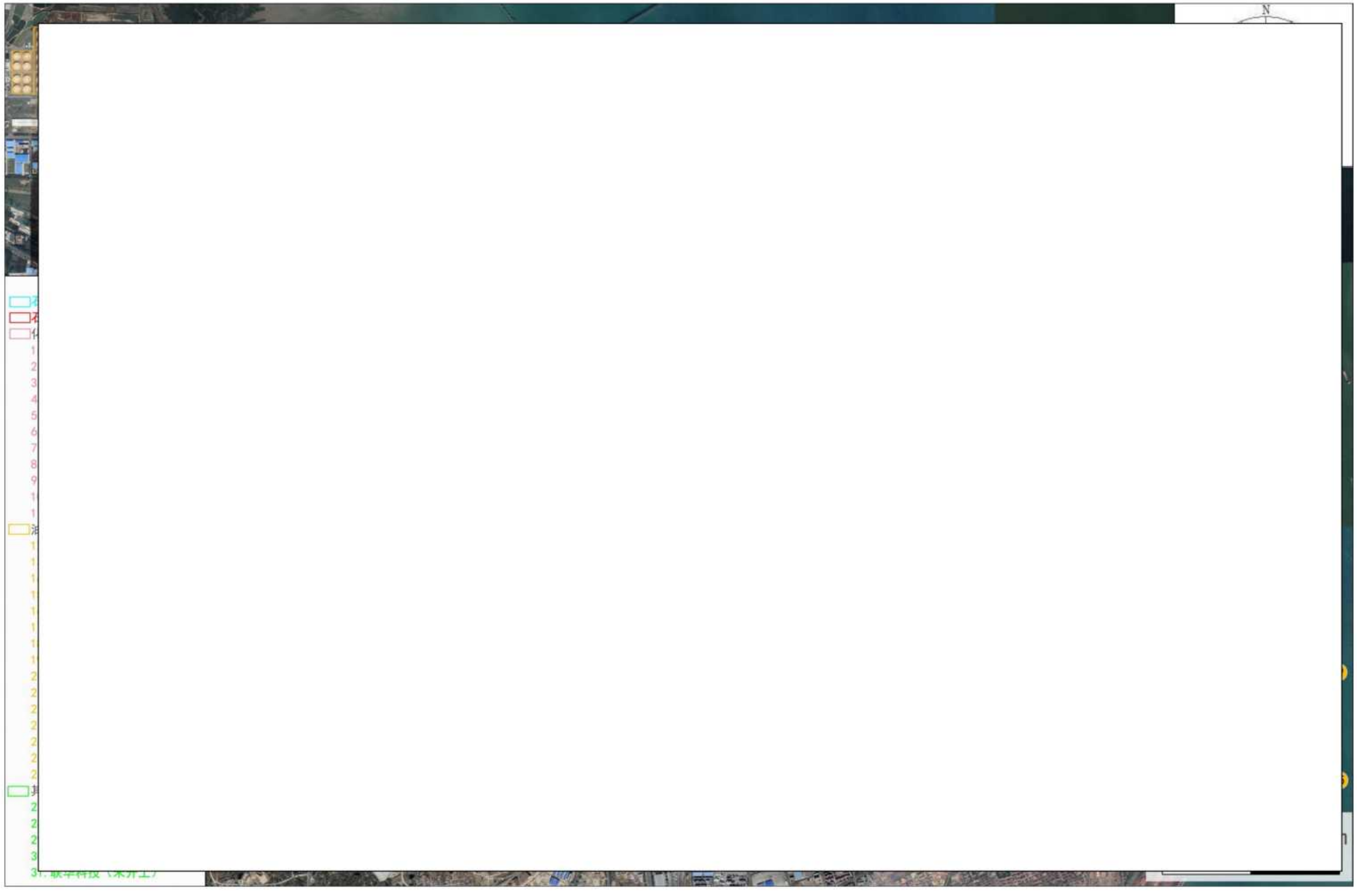
序号	企业名称	主要规模/产品	二氧化硫（t/a）	氮氧化物（t/a）	颗粒物（t/a）	VOCs（t/a）	COD（t/a）	氨氮（t/a）
1	大唐黄岛发电有限责任公司							
2	青岛恒源热电有限公司							
3	青岛圣戈班玻璃有限公司							
4	台玻青岛玻璃有限公司							
5	青岛丽东化工有限公司							
6	青岛浦项不锈钢有限公司							
7	青岛金晶股份有限公司							
8	青岛中集专用车有限公司							

序号	企业名称	主要规模/产品	二氧化硫（t/a）	氮氧化物（t/a）	颗粒物（t/a）	VOCs（t/a）	COD（t/a）	氨氮（t/a）
9	青岛实华原油码头有限公司	[redacted]				[redacted]		
10	青岛思远化工有限公司	[redacted]				[redacted]		
备注	“/”表示无许可排放量。							

序号	企业名称	企业简称	主要生产线	批复建设内容及规模	竣工验收时间	2013 年产量	2018 年产量	运行状态	与 2014 年专项评价的变化情况
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
			[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
9	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
10	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

序号	企业名称	企业简称	主要生产线	批复建设内容及规模	竣工验收时间	2013 年产量	2018 年产量	运行状态	与 2014 年专项评价的变化情况
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									

序号	企业名称	企业简称	主要生产线	批复建设内容及规模	竣工验收时间	2013 年产量	2018 年产量	运行状态	与 2014 年专项评价的变化情况
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									


N

4.3 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1 达标区判定

本次评价基准年选取 2025 年。根据青岛市生态环境局发布的《2025 年青岛市生态环境状况公报》，2025 年青岛市环境空气中 SO_2 年平均质量浓度 8μg/m³，NO_2 年平均质量浓度 22μg/m³，PM_{10} 年平均质量浓度 45μg/m³，$PM_{2.5}$ 年平均质量浓度 24μg/m³，一氧化碳 24h 平均第 95 百分位浓度位 1.1mg/m³，臭氧日最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位浓度为 153μg/m³，均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级标准（SO_2 60μg/m³、NO_2 40μg/m³、PM_{10} 60μg/m³、$PM_{2.5}$ 30μg/m³、CO 4mg/m³、O_3 160μg/m³）要求。因此，项目所在区域 2025 年为“达标区”。

4.3.2 基本污染物环境空气质量现状

经调查，本项目大气评价范围内没有环境空气质量监测网格站点，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，选择黄岛区子站 2025 年环境空气逐日数据进行统计分析。[redacted]地形、气候条件与评价范围相近，符合导则要求。

按照《环境空气质量评价技术规范》（HJ 663-2026）中规定的数据统计要求，项目所在区环境空气基本污染物评价结果详见表 4.3- 1。

表 4.3- 1　项目所在地基本污染物环境质量现状评价

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
SO_2	年平均质量浓度	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	24h 平均第 98 百分位数	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
NO_2	年平均质量浓度	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	24h 平均第 98 百分位数	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
PM_{10}	年平均质量浓度	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	24h 平均第 95 百分位数	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	24h 平均第 95 百分位数	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
CO	24h 平均第 95 百分位数	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
O_3	日最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位数	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
备注	超标频率=全年超标天数/全年有效天数					

由表 4.3-1 可知，项目所在地 2025 年六项基本污染物均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中过渡阶段二级标准要求。

4.3.3 其他污染物环境质量现状

本次评价环境空气其他污染物现状监测为补充监测，监测时间为 2026 年 8 月 5 日~8 月 11 日，委托监测单位为青岛深远生态环境技术有限公司。

4.3.3.1 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）导则要求，本次环境空气其他污染物现状监测布设 1 个监测点，点位分布见表 4.3-2 和图 4.3-1。

表 4.3-2 环境空气质量现状监测点位基本信息一览表

序号	监测点坐标/m		监测点名称	相对方位	相对本项目距离	点位意义
	X	Y				
G1	248250.42	3992497.94	盈泰嘉园小区	SE	2260m	近 20 年主导风向下风向

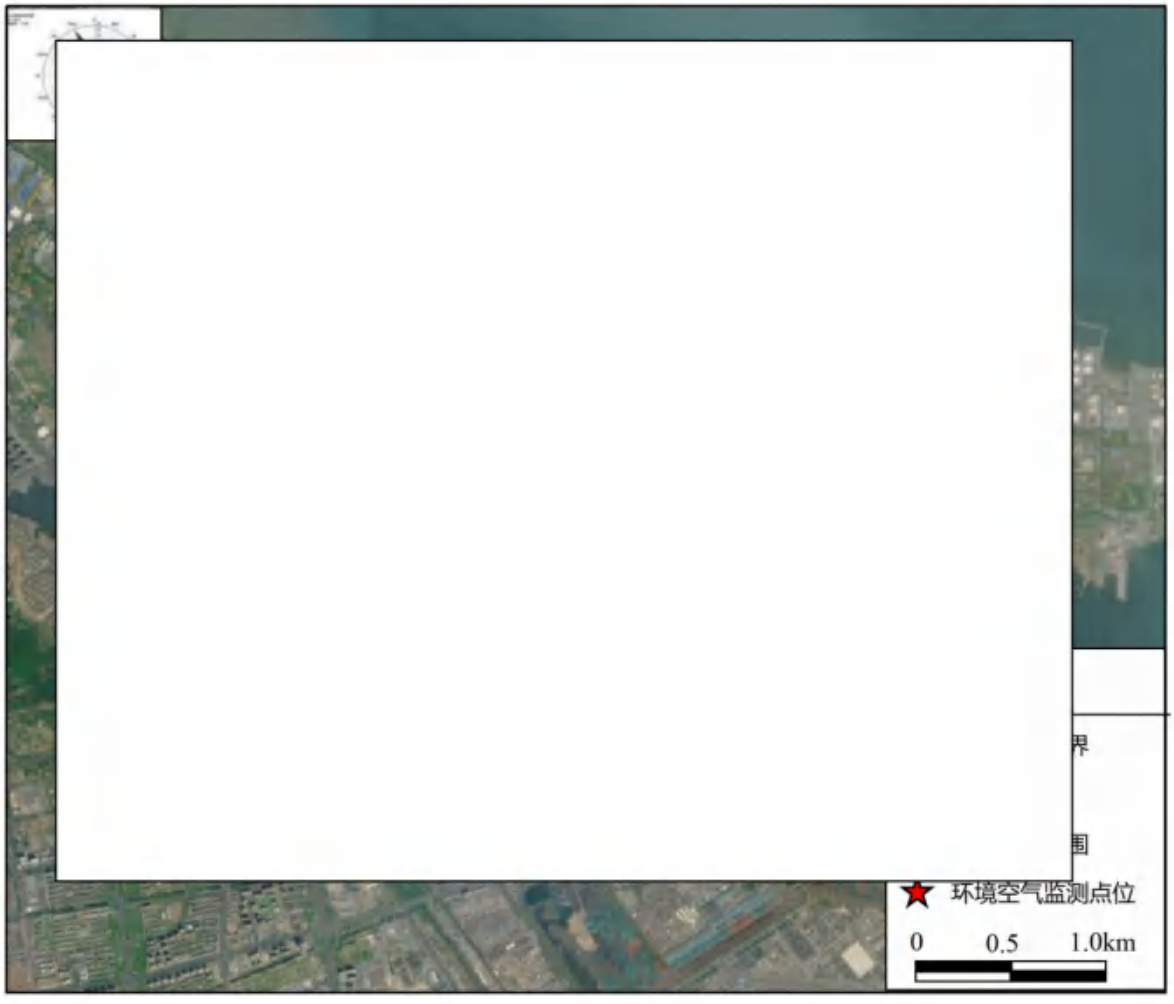


图 4.3-1 环境空气监测点位分布图

4.3.3.2 监测项目

根据项目工程特点和排污特征，本次环境空气其他污染物现状监测因子选取非甲烷总烃、VOCs、TSP、镍及其化合物。各监测因子监测频次参照《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）数据统计有效性的规定执行，详见表 4.3-3。

表 4.3-3 环境空气中其他污染物监测因子及频次一览表

序号	监测因子	取值类型	监测频次及采样时间要求
1	非甲烷总烃	1h 平均	小时浓度每天采样 4 次，时间为 02/08/14/20 时；每小时至少有 45 分钟采样时间。
2	VOCs	1h 平均	
3	TSP	日均值	每日应有 24 小时的采样时间
4	镍及其化合物	日均值	

4.3.3.3 监测方法

各监测因子监测分析方法按照《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）及《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ 194-2017）等相关规定执行，详见表 4.3-4；VOCs 监测分析方法为《环境空气 65 种挥发性有机物的测定 罐采样/气相色谱-质谱法》（HJ 759-2023），各分项检出限详见

表 4.3-4 环境空气其他污染物监测分析方法一览表

序号	监测项目	分析方法	方法来源	检出限
1	非甲烷总烃	气相色谱法	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》（HJ 604-2017）	0.07mg/m³
2	TSP	重量法	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》（HJ 1263-2022）	7μg/m³
3	镍及其化合物	电感耦合等离子体发射光谱法	《空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》（HJ 777-2015）	0.003μg/m³

表 4.3-5 VOCs 各分析检出限一览表

序号	监测项目	检出限（μg/m³）	序号	监测项目	检出限（μg/m³）
1	丙烯	0.5	33	三氯乙烯	0.5
2	二氟二氯甲烷	0.5	34	1,2-二氯丙烷	0.5
3	1,1,2,2-四氟-1,2-二氯乙烷	1.0	35	甲基丙烯酸甲酯	0.5
4	一氯甲烷	0.2	36	1,4-二噁烷	0.5
5	氯乙烯	0.5	37	一溴二氯甲烷	1.0
6	1,3-丁二烯	0.5	38	顺-1,3-二氯丙烯	0.5
7	一溴甲烷	0.5	39	二甲二硫醚	0.5
8	氯乙烷	0.5	40	4-甲基-2-戊酮	0.5
9	一氟三氯甲烷	0.5	41	甲苯	0.5
10	丙烯醛	0.5	42	反-1,3-二氯丙烯	0.5
11	1,1-二氯乙烯	0.5	43	1,1,2-三氯乙烷	2.0
12	1,2,2-三氟-1,1,2-三氯乙烷	1.0	44	四氯乙烯	1.0
13	丙酮	0.5	45	2-己酮	0.5
14	异丙醇	0.5	46	二溴一氯甲烷	1.0

15	二硫化碳	1.0	47	1,2-二溴乙烷	1.0
16	二氯甲烷	1.0	48	氯苯	0.5
17	顺-1,2-二氯乙烯	0.5	49	乙苯	0.5
18	甲基叔丁基醚	1.0	50/51	对/间-二甲苯	0.5
19	正己烷	0.5	52	邻-二甲苯	0.5
20	1,1-二氯乙烷	0.5	53	苯乙烯	0.5
21	乙酸乙烯酯	0.5	54	三溴甲烷	1.0
22	反-1,2-二氯乙烯	0.5	55	1,1,2,2-四氯乙烷	1.0
23	2-丁酮	0.5	56	对乙基甲苯	0.5
24	乙酸乙酯	0.5	57	1,3,5-三甲苯	0.5
25	三氯甲烷	0.5	58	1,2,4-三甲苯	0.5
26	四氢呋喃	0.5	59	间二氯苯	2.0
27	1,1,1-三氯乙烷	0.5	60	对二氯苯	2.0
28	环己烷	0.5	61	氯代甲苯	2.0
29	四氯化碳	1.0	62	邻二氯苯	2.0
30	1,2-二氯乙烷	1.0	63	1,2,4-三氯苯	2.0
31	苯	0.5	64	六氯丁二烯	1.0
32	正庚烷	1.0	65	萘	0.6

4.3.3.4 采样期间气象参数

本次环境空气监测期间气象参数见表 4.3-6。

表 4.3-6 本次环境空气监测期间气象参数一览表

采样日期	采样时间	气温（℃）	大气压（kPa）	风向、风速（m/s）	总云	低云
2026.08.05	2:00	29.3	100.7	SE 1.3	——	——
	8:00	32.3	100.8	ESE 2.4	4	2
	14:00	34.7	100.7	ESE 2.7	3	1
	20:00	29.7	100.6	ESE 0.6	6	2
2026.08.06	2:00	27.9	100.7	ENE 0.3	——	——
	8:00	35.6	100.6	ENE 0.4	3	1
	14:00	34.4	100.5	ESE 0.6	3	1
	20:00	31.9	100.4	ESE 0.5	6	3
2026.08.07	2:00	29.3	100.4	SW 0.3	——	——
	8:00	36.2	100.4	SW 0.2	5	2
	14:00	34.1	100.4	ESE 2.4	3	1
	20:00	33.1	100.3	E 0.3	3	1
2026.08.08	2:00	29.8	100.5	SW 2.0	——	——
	8:00	29.4	100.6	WSW 1.4	7	4
	14:00	33	100.5	WSW 4.5	8	6
	20:00	29.5	100.5	WSW 1.5	8	6
2026.08.09	2:00	24.3	100.5	SW 5.5	——	——
	8:00	27.2	100.6	WSW 1.9	8	4
	14:00	30.4	100.5	E 0.3	7	4
	20:00	28.1	100.6	WSW 2.0	7	5
2026.08.10	2:00	27	100.6	SW 0.3	——	——
	8:00	28.9	100.6	ENE 0.6	5	3

采样日期	采样时间	气温（℃）	大气压（kPa）	风向、风速（m/s）	总云	低云
	14:00	30.9	100.6	SE 0.6	4	1
	20:00	28.5	100.5	ESE 0.6	8	5
2026.08.11	2:00	28.5	100.5	SE 0.7	——	——
	8:00	28.2	100.5	SE 0.7	7	4
	14:00	29.8	100.5	SE 0.7	8	6
	20:00	28.5	100.5	ESE 0.3	8	7

4.3.3.5 监测结果与评价

本次补充监测的环境空气其他污染物现状监测结果统计表详见表 4.3-7，VOCs 各分项监测结果详见表 4.3-8。

表 4.3-7　其他污染物环境空气质量现状监测结果统计表

监测点位	污染物	平均时间	样本数	浓度最小值μg/m³	浓度最大值μg/m³	评价标准μg/m³	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
G1 盈泰嘉园小区	非甲烷总烃	1h 平均值	28	[redacted]	[redacted]	2000	[redacted]	0	达标
	VOCs	1h 平均值	28	[redacted]	[redacted]	--	[redacted]	--	留作背景
	TSP	日均值	7	[redacted]	[redacted]	300	[redacted]		
	镍及其化合物	日均值	7	[redacted]	[redacted]	--	[redacted]	--	留作背景

表 4.3-8　VOCs 分项监测结果统计表

序号	分项因子	样本数	最小值（μg/m³）	最大值（μg/m³）
1	丙烯	28	[redacted]	[redacted]
2	二氟二氯甲烷	28	[redacted]	[redacted]
3	1,1,2,2-四氯-1,2-二氯乙烷	28	[redacted]	[redacted]
4	一氯甲烷	28	[redacted]	[redacted]
5	氯乙烯	28	[redacted]	[redacted]
6	1,3-丁二烯	28	[redacted]	[redacted]
7	一溴甲烷	28	[redacted]	[redacted]
8	氯乙烷	28	[redacted]	[redacted]
9	一氟三氯甲烷	28	[redacted]	[redacted]
10	丙烯醛	28	[redacted]	[redacted]
11	1,1-二氯乙烯	28	[redacted]	[redacted]
12	1,2,2-三氟-1,1,2-三氯乙烷	28	[redacted]	[redacted]
13	丙酮	28	[redacted]	[redacted]
14	异丙醇	28	[redacted]	[redacted]
15	二硫化碳	28	[redacted]	[redacted]
16	二氯甲烷	28	[redacted]	[redacted]
17	顺-1,2-二氯乙烯	28	[redacted]	[redacted]
18	甲基叔丁基醚	28	[redacted]	[redacted]
19	正己烷	28	[redacted]	[redacted]
20	1,1-二氯乙烷	28	[redacted]	[redacted]
21	乙酸乙烯酯	28	[redacted]	[redacted]
22	反-1,2-二氯乙烯	28	[redacted]	[redacted]
23	2-丁酮	28	[redacted]	[redacted]

24	乙酸乙酯	28	[redacted]	[redacted]
25	三氯甲烷	28	[redacted]	[redacted]
26	四氢呋喃	28	[redacted]	[redacted]
27	1,1,1-三氯乙烷	28	[redacted]	[redacted]
28	环己烷	28	[redacted]	[redacted]
29	四氯化碳	28	[redacted]	[redacted]
30	1,2-二氯乙烷	28	[redacted]	[redacted]
31	苯	28	[redacted]	[redacted]
32	正庚烷	28	[redacted]	[redacted]
33	三氯乙烯	28	[redacted]	[redacted]
34	1,2-二氯丙烷	28	[redacted]	[redacted]
35	甲基丙烯酸甲酯	28	[redacted]	[redacted]
36	1,4-二噁烷	28	[redacted]	[redacted]
37	一溴二氯甲烷	28	[redacted]	[redacted]
38	顺-1,3-二氯丙烯	28	[redacted]	[redacted]
39	二甲二硫醚	28	[redacted]	[redacted]
40	4-甲基-2-戊酮	28	[redacted]	[redacted]
41	甲苯	28	[redacted]	[redacted]
42	反-1,3-二氯丙烯	28	[redacted]	[redacted]
43	1,1,2-三氯乙烷	28	[redacted]	[redacted]
44	四氯乙烯	28	[redacted]	[redacted]
45	2-己酮	28	[redacted]	[redacted]
46	二溴一氯甲烷	28	[redacted]	[redacted]
47	1,2-二溴乙烷	28	[redacted]	[redacted]
48	氯苯	28	[redacted]	[redacted]
49	乙苯	28	[redacted]	[redacted]
50/51	对/间-二甲苯	28	[redacted]	[redacted]
52	邻-二甲苯	28	[redacted]	[redacted]
53	苯乙烯	28	[redacted]	[redacted]
54	三溴甲烷	28	[redacted]	[redacted]
55	1,1,2,2-四氯乙烷	28	[redacted]	[redacted]
56	对乙基甲苯	28	[redacted]	[redacted]
57	1,3,5-三甲苯	28	[redacted]	[redacted]
58	1,2,4-三甲苯	28	[redacted]	[redacted]
59	间二氯苯	28	[redacted]	[redacted]
60	对二氯苯	28	[redacted]	[redacted]
61	氯代甲苯	28	[redacted]	[redacted]
62	邻二氯苯	28	[redacted]	[redacted]
63	1,2,4-三氯苯	28	[redacted]	[redacted]
64	六氯丁二烯	28	[redacted]	[redacted]
65	萘	28	[redacted]	[redacted]

由表 4.3-7 可知，非甲烷总烃 1 小时平均浓度范围为 [redacted]μg/m³，最大浓度占标率为 [redacted]，满足《大气污染物综合排放标准详解》的限值要求（2000μg/m³）；TSP 日平均浓度范围为 [redacted]，最大浓度占标率为 [redacted]，满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中二级标准（300μg/m³）要求。

综上可得，本项目所在区域评价基准年 2025 年环境空气中六项基本污染物均满足

《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级标准要求，为“达标区”；其他污染物现状监测结果均满足相应环境空气质量标准要求。

4.4 地下水环境质量现状调查与评价

本项目地下水评价等级为二级，分布区属于滨海（含填海区），根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，需进行一期地下水水位及水质监测，其中水质监测点不少于 5 个，水位监测点不少于 10 个。

本次地下水环境现状监测为补充监测，监测时间为 2026 年 7 月 30 日~8 月 3 日，委托监测单位为青岛深远生态环境技术有限公司。

4.4.1 地下水水位监测

本次地下水现状监测共布设 6 个水质点、12 个水位点。水位监测点分布见图 4.4-1，水位调查结果见表 4.4- 1。

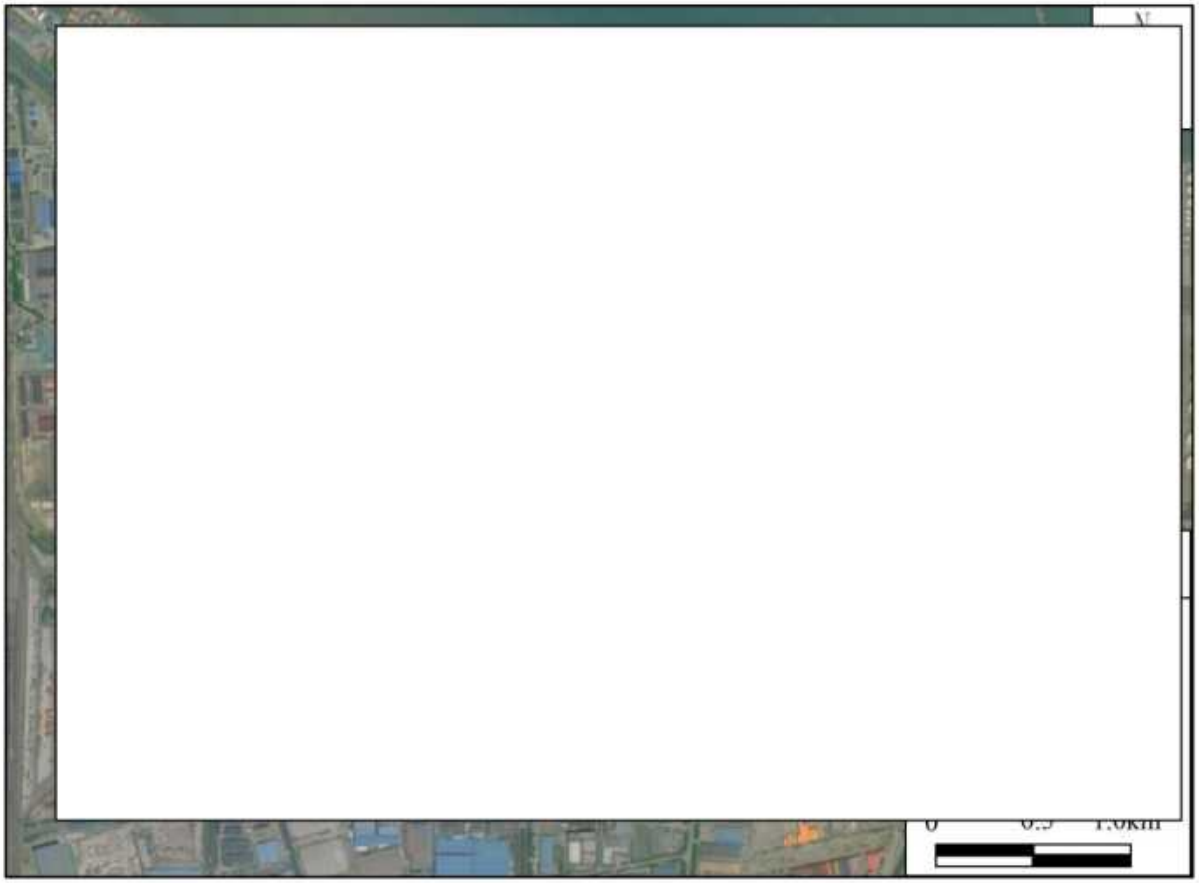


图 4.4-1　地下水（水位）监测点位分布图

表 4.4-1　地下水（水位）调查结果统计表

序号	监测点位	井深（m）	标高（m）	埋深（m）	水位（m）
1.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
9.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
10.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
11.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
12.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

4.4.2 地下水水质监测

4.4.2.1 监测点位

本次地下水水质现状监测共布设 6 个监测点，点位分布详见表 4.4-2 和图 4.4-2。

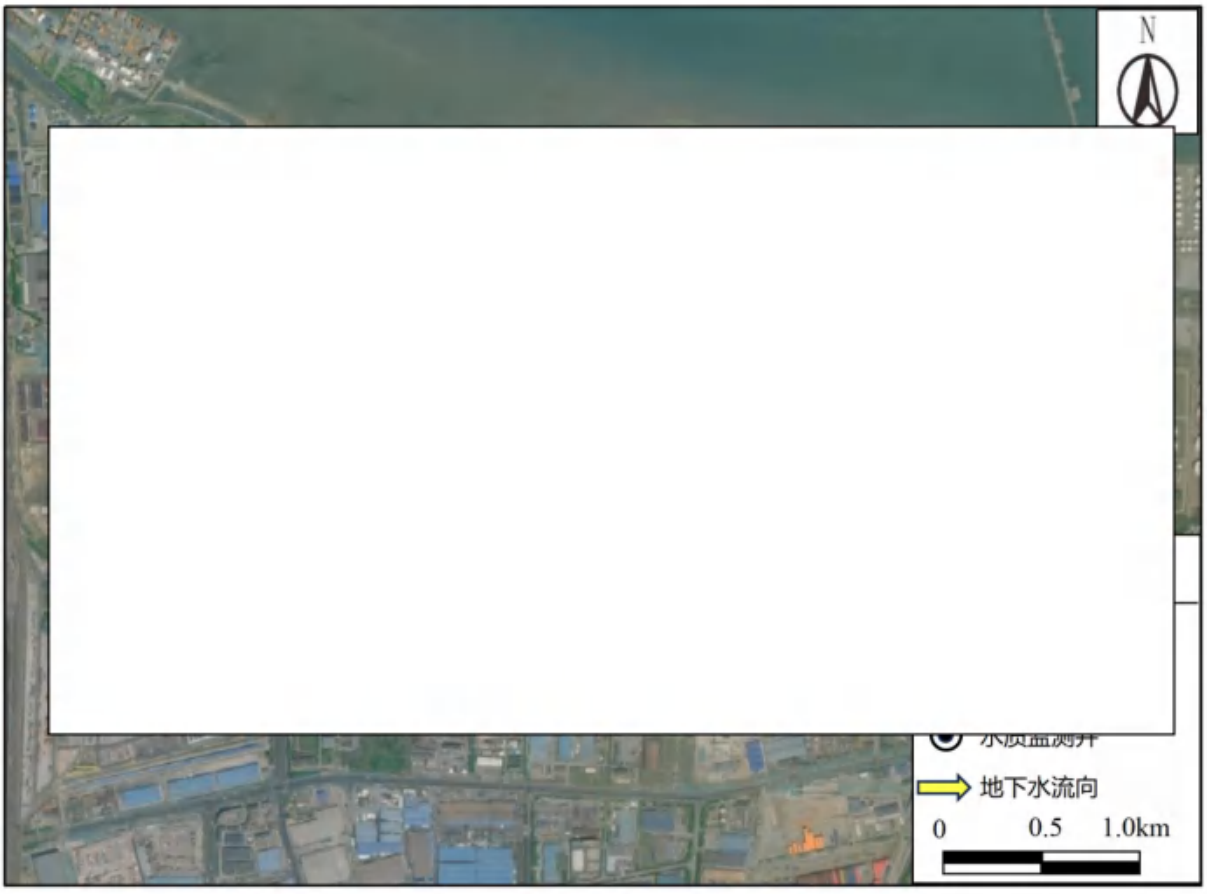


图 4.4-2　地下水（水质）监测点位分布图

表 4.4-2　地下水（水质）监测点位一览表

序号	监测点位	设置意义
1.	[redacted]	项目区上游
2.	[redacted]	项目区附近
3.	[redacted]	项目区两侧
4.	[redacted]	项目区两侧
5.	[redacted]	项目区下游
6.	[redacted]	项目区下游

4.4.2.2 监测项目

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），结合项目及现有工程产排污特征，确定本次地下水监测项目如下：

（1）阴阳离子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}，小计 8 项；

（2）基本因子：pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、挥发性酚类、氨氮、耗氧量、钠、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、硫化物、砷、汞、铅、镉、铬（六价）、总大肠菌群、细菌总数；小计 27 项；

（3）其他因子：石油类、苯、甲苯、二甲苯、镍、钒。

4.4.2.3 监测方法

本次地下水环境质量现状监测项目监测方法及检出限见表 4.4-3。

表 4.4-3　地下水监测方法依据一览表

序号	监测项目	分析方法	方法来源	检出限（mg/L）
5	pH 值（无量纲）	电极法	HJ 1147-2020	——
6	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	EDTA 滴定法	GB/T 7477-1987	1.0
7	溶解性总固体	重量法	DZ/T 0064.9-2021	——
8	硫酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	0.018
9	氯化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.007
10	铁	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.02
11	锰	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.004
12	挥发性酚类（以苯酚计）	4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.0003
13	耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）	草酸钠还原酸性滴定法	HJ 1445-2026	0.4
14	氨氮（以 N 计）	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025
15	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	HJ 1226-2021	0.003
16	总大肠菌群（MPN/100mL）	多管发酵法	GB/T 5750.12-2023	2 MPN/100mL
17	菌落总数（CFU/mL）	平皿计数法	HJ 1000-2018	——
18	亚硝酸盐（以 N 计）	重氮偶合分光光度法	GB/T 7493-1987	0.003
19	硝酸盐（以 N 计）	离子色谱法	HJ 84-2016	0.004

20	氰化物	吡啶-吡唑啉酮分光光度法	DZ/T 0064.52-2021	0.002
21	氟化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.006
22	汞	原子荧光法	HJ 694-2014	0.04μg/L
23	砷	原子荧光法	HJ 694-2014	0.3μg/L
24	镉	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.05μg/L
25	铬（六价）	二苯碳酰二肼分光光度法	DZ/T 0064.17-2021	0.004
26	铅	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.09μg/L
27	苯	气相色谱质谱法	HJ 639-2012	0.4μg/L
28	甲苯	气相色谱质谱法	HJ 639-2012	0.3μg/L
29	间/对-二甲苯	气相色谱质谱法	HJ 639-2012	0.5μg/L
30	邻-二甲苯	气相色谱质谱法	HJ 639-2012	0.2μg/L
31	镍	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.06μg/L
32	钒	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.08μg/L
33	石油类	紫外分光光度法	HJ 970-2018	0.01
34	K^+	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.05
35	Na^+	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.12
36	Ca^{2+}	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.02
37	Mg^{2+}	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.003
38	CO_3^{2-}	滴定法	DZ/T 0064.49-2021	5
39	HCO_3^-	滴定法	DZ/T 0064.49-2021	5

4.4.2.4 监测结果

本次补充监测的地下水现状监测结果见表 4.4-4。

表 4.4-4　地下水环境质量现状监测结果统计表

序号	检测项目	单位	监测结果						（GB/T14848-2017）标准限值	
			1#	2#	3#	4#	5#	6#	III类标准	IV标准
1	K^+	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/	/
2	Na^+	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤200	≤400
3	Ca^{2+}	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/	/
4	Mg^{2+}	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/	/
5	CO_3^{2-}	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/	/
6	HCO_3^-	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	/	/
7	SO_4^{2-}	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤250	≤350
8	Cl^-	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤250	≤350
9	pH 值	无量纲	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	6.5≤pH≤8.5	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
10	总硬度	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤450	≤650
11	溶解性总固体	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤1000	≤2000
12	挥发性酚类	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤0.002	≤0.01
13	耗氧量（COD_{Mn}）	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤3	≤10
14	氨氮	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤0.5	≤1.5
15	亚硝酸盐	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤1	≤4.8
16	硝酸盐	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤20	≤30
17	氰化物	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤0.05	≤0.1
18	氟化物	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤1	≤2
19	硫化物	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤0.02	≤0.1
20	铁	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤0.3	≤2
21	锰	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤0.1	≤1.5
22	砷	μg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤10	≤50
23	汞	μg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤1	≤2

序号	检测项目	单位	监测结果						（GB/T14848-2017）标准限值	
			1#	2#	3#	4#	5#	6#	III类标准	IV标准
24	铅	μg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤10	≤100
25	镉	μg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤5	≤10
26	铬（六价）	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤0.05	≤0.1
27	苯	μg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤10	≤120
28	甲苯	μg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤700	≤1400
29	二甲苯	μg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤500	≤1000
30	镍	μg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤20	≤100
31	钒	μg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤50	≤50
32	石油类	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤0.05	≤0.5
33	总大肠菌群	MPN/100mL	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤3	≤100
34	菌落总数	CFU/mL	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	≤100	≤1000
备注：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）未规定的石油类、钒参照执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的对应类别标准限值。										

4.4.2.5 评价标准和方法

（1）评价标准

本项目位于黄岛石化集聚区内，厂址属于沿海滩涂回填场地，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）分类原则，2#~6#点位地下水评价标准参照执行IV类标准，1#点位参照执行III类标准。未规定的石油类、钒参照执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中对应类别标准限值。

（2）评价方法

评价方法采用标准指数法，当标准指数 P_i>1 时，说明该水质项目已超过评价标准，标准指数越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式按下式计算：

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

式中：P_i—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{Si}—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L；

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH），其标准指数计算公式按下式计算：

当 pH≤7.0 时

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}}$$

当 pH>7.0 时

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0}$$

式中：P_{pH}—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{su}—标准中 pH 的上限值；

pH_{sd}—标准中 pH 的下限值。

4.4.2.6 评价结果

地下水环境质量现状评价结果见表 4.4- 5。

表 4.4-5　地下水环境质量现状评价结果统计表

序号	项目	1#	2#	3#	4#	5#	6#
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.47
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.68
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.47
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.47
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.42
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.53
7	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	--
8	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.16
9	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	--
10	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.051
11	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.01
12	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	--
13	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.34
14	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	--
15	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	--
16	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.32
17	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.02
18	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	--
19	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	--
20	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	--
21	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	--
22	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	--
23	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	--
24	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	--
25	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.004
26	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.04
27	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	--
28	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	--
29	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	**7.50**
备注	“--”表示未检出。						

由表 4.4-5 可以看出，青岛炼化厂区周边地下水中硫酸盐、氯化物、钠、总硬度、溶解性总固体、锰、菌落总数出现不同程度，其余指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅳ类或Ⅲ类标准；石油类、钒参照满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的Ⅳ类或Ⅲ类标准。

本次评价同时调查了青岛炼化厂区地下水历史监测数据中超标因子的监测结果情况，详见表 4.4-6。

表 4.4-6　青岛炼化厂区及周边地下水历史监测结果调查情况

项目	[redacted]	[redacted]	[redacted]
硫酸盐（mg/L）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
氯化物（mg/L）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
钠（mg/L）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
总硬度（mg/L）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
溶解性总固体（mg/L）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
锰（mg/L）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
菌落总数 CFU/mL	[redacted]	[redacted]	[redacted]

青岛炼化厂区及周边地下水历史监测结果表明，区域地下水中硫酸盐、氯化物、钠、总硬度、溶解性总固体、锰、菌落总数一直超标。硫酸盐、氯化物、钠、总硬度、溶解性总固体超标可能跟厂区属于沿海滩涂回填场地，受到海积成因环境的影响，地下水化学类型主要为 Cl-Na 型水，其矿化度高，水质差，属于咸水；锰超标原因可能是滨海相沉积的淤泥质粉质粘土使锰元素等富集；菌落总数超标可能是因为建厂时场地回填土成份复杂，多混带部分生活垃圾等所致，另外潜水含水层中的淤泥质粉质粘土中含有大量有机物，在相对还原的地质条件下，亦可导致菌落总数超标。

4.4.3 包气带现状调查

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，“一、二级评价的改、扩建类建设项目，应开展现有工业场地的包气带污染现状调查”。本次包气带调查时间为2026年7月31日，委托检测单位为青岛深远生态环境技术有限公司。

4.4.3.1 调查点位

结合现有工业场地分布情况，共设置 3 个包气带监测点位，详见表 4.4-7 和图 4.4-3。

表 4.4-7　包气带调查点位一览表

序号	点位	监测因子	备注
B1	[redacted]	[redacted]	对包气带分层取样，一般在 0~20cm 埋深范围内取一个样品，其他取样深度应根据污染源特征和包气带岩性、结构特征等确定。样品进行浸溶试验，测试分析浸溶液成分。
B2	[redacted]		
B3	[redacted]		

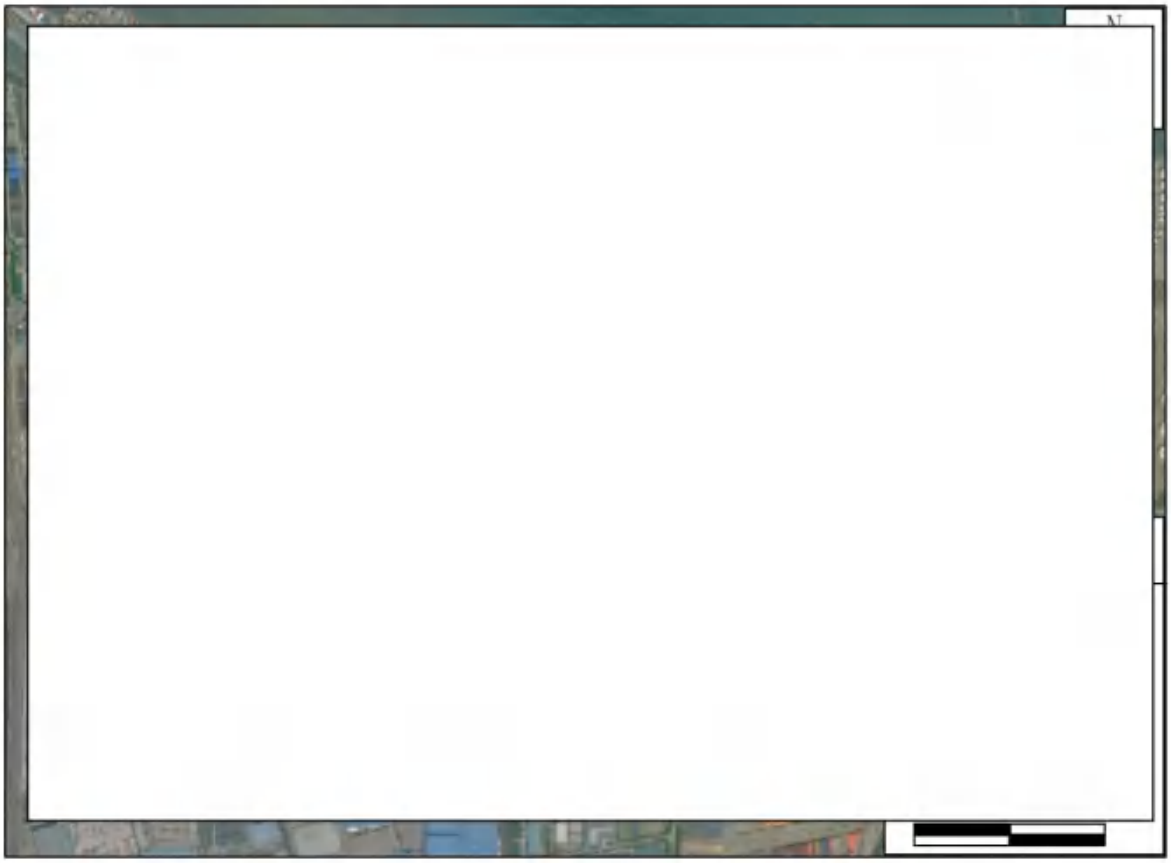


图 4.4-2　包气带监测点位图

4.4.3.2 监测方法

本次包气带调查项目监测分析方法见表 4.4- 8。

表 4.4- 8　包气带检测方法一览表

序号	监测项目	分析方法	方法来源	检出限（mg/L）
1	pH 值（无量纲）	电极法	HJ 1147-2020	——
2	挥发性酚类	4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.0003
3	耗氧量（COD_{Mn}）	草酸钠还原酸性滴定法	HJ 1445-2026	0.4
4	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025
5	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	HJ 1226-2021	0.01
6	亚硝酸盐	重氮偶合分光光度法	GB/T 7493-1987	0.003
7	硝酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	0.004
8	氰化物	吡啶-吡唑啉酮分光光度法	DZ/T 0064.52-2021	0.002
9	汞	原子荧光法	HJ 694-2014	0.04μg/L
10	砷	原子荧光法	HJ 694-2014	0.3μg/L
11	镉	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.05μg/L
12	铬（六价）	二苯碳酰二肼分光光度法	DZ/T 0064.17-2021	0.004
13	铅	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.09μg/L
14	石油类	紫外分光光度法	HJ 970-2018	0.01
15	苯	气相色谱质谱法	HJ 639-2012	0.4μg/L
16	甲苯	气相色谱质谱法	HJ 639-2012	0.3μg/L
17	间/对-二甲苯	气相色谱质谱法	HJ 639-2012	0.5μg/L

序号	监测项目		分析方法	方法来源	检出限（mg/L）
18	邻-二甲苯		气相色谱质谱法	HJ 639-2012	0.2μg/L
19	乙苯		气相色谱质谱法	HJ 639-2012	0.3μg/L
20	苯乙烯		气相色谱质谱法	HJ 639-2012	0.2μg/L
21	四氯乙烯		气相色谱质谱法	HJ 639-2012	0.2μg/L
22	多环芳烃类物质	萘	高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.011μg/L
23		二氢苊	高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.006μg/L
24		芴	高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.004μg/L
25		菲	高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.012μg/L
26		蒽	高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.005μg/L
27		芘	高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.003μg/L
28		䓛	高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.008μg/L
29		荧蒽	高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.002μg/L
30		苯并（a）蒽	高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.007μg/L
31		苯并（b）荧蒽	高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.003μg/L
32		苯并（k）荧蒽	高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.004μg/L
33		苯并（a）芘	高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.004μg/L
34		二苯并（a,h）蒽	高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.003μg/L
35		苯并（g,h,i）苝	高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.004μg/L
36		茚并（1,2,3-cd）芘	高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.003μg/L
37		芴	高效液相色谱法	HJ 478-2009	0.005μg/L
38	镍		电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.06μg/L
39	钒		电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.08μg/L

4.4.3.3 监测结果与评价

本次包气带调查结果详见表 4.4-9。

表 4.4-9 包气带监测数据统计

序号	项目	单位	B1 厂外对照点	B2 污水处理场东南	B3 催化装置以北
1	pH 值	无量纲	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	挥发性酚类	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	耗氧量	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	氨氮	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	亚硝酸盐	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	硝酸盐	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7	氰化物	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8	硫化物	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]
9	砷	μg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]
10	汞	μg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]
11	铅	μg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]
12	镉	μg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]
13	铬（六价）	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]
14	苯	μg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]
15	甲苯	μg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]
16	二甲苯	μg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]
17	乙苯	μg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]

18	苯乙烯	μg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]
19	石油类	mg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]
20	镍	μg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]
21	钒	μg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]
22	四氯乙烯	μg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]
23	多环芳烃	μg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]
24	二噁英	μg/L	[redacted]	[redacted]	[redacted]

由表 4.4-9 可得：项目厂区内及厂外对照点，各项目监测结果无明显差异，且主要特征污染因子石油类、苯系物等均未检出，说明现有工程对区域地下水包气带未造成不利影响。

4.5 土壤环境现状调查与评价

本次土壤环境现状监测时间为2026年7月31日，委托检测单位为青岛深远生态环境技术有限公司。

4.5.1 土壤评价调查资料

本次评价收集了项目评价区内土壤类型图和土地利用状况图，详见图 4.5-1 和图 4.5-2。由土壤类型图可知，项目厂区用地类型属于滨海盐土。

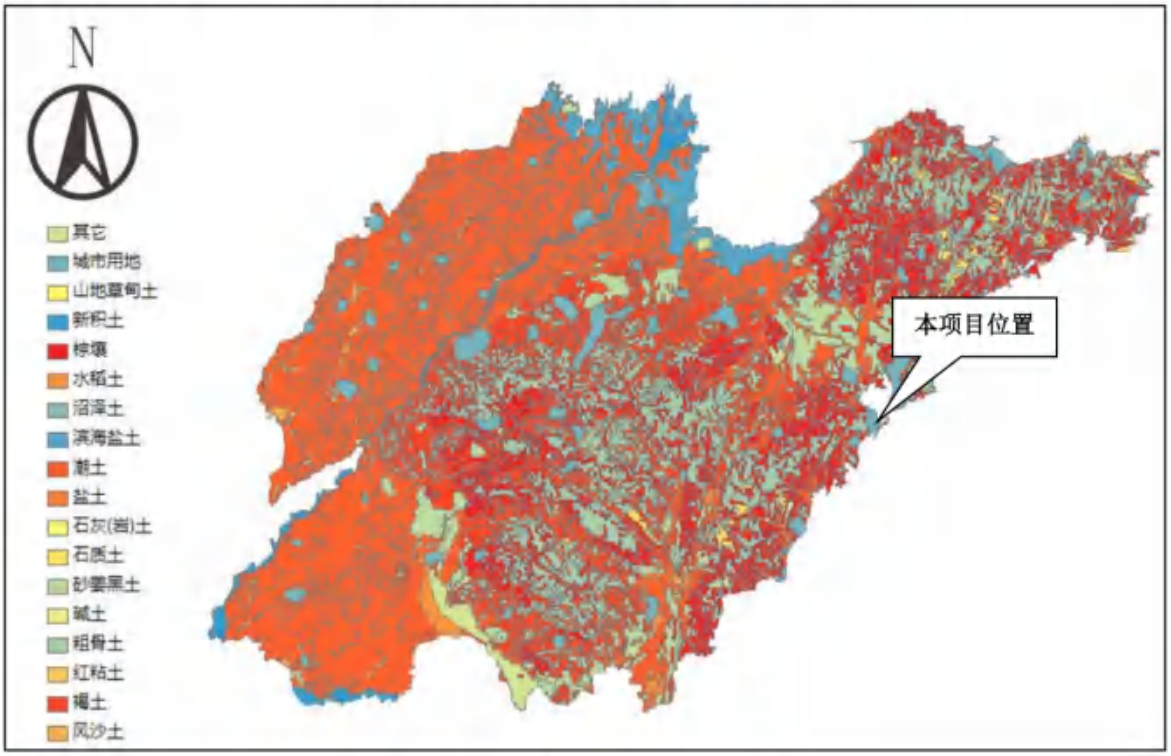


图 4.5-1　项目区域土壤类型分布图

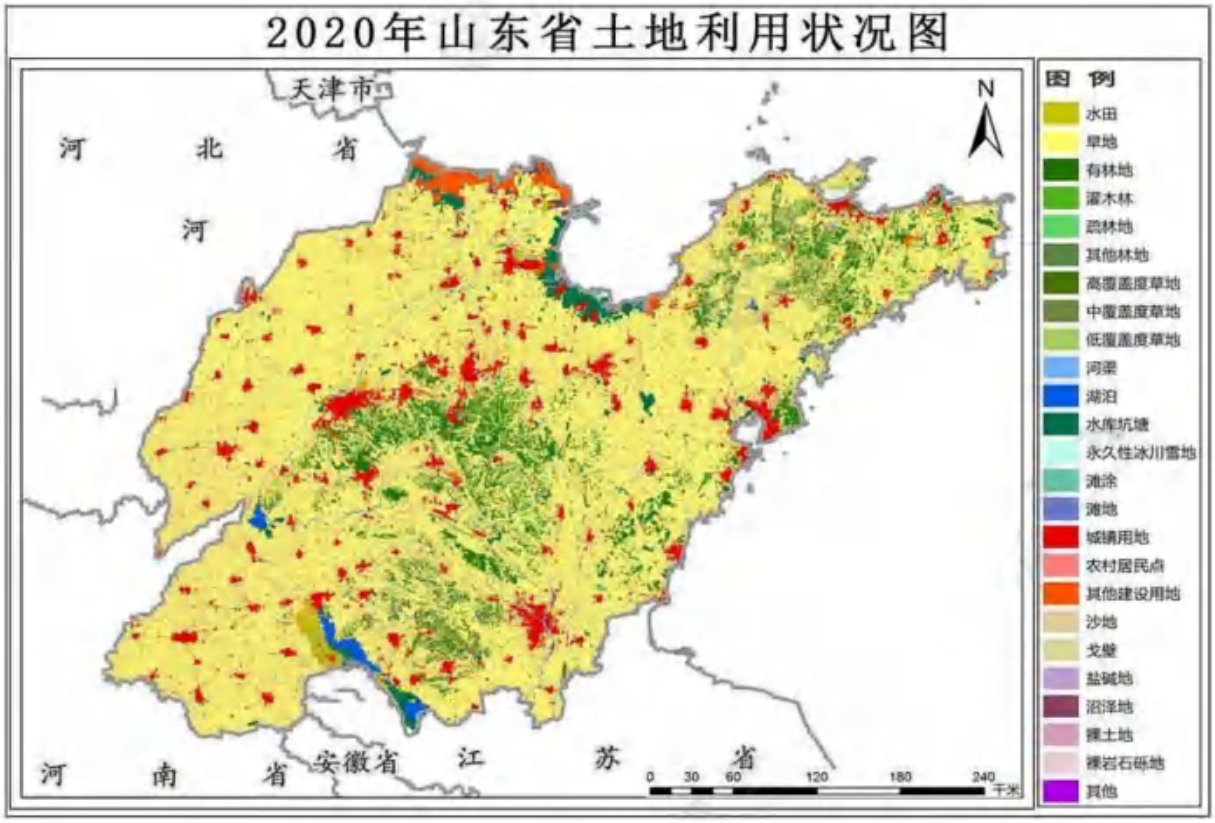


图 4.5-2　项目区域土地利用现状图

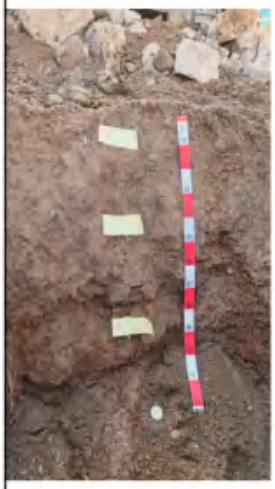
4.5.2 土壤理化特性调查

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）要求，本项目评价区域内土壤理化特性情况见表 4.5-1，土壤剖面调查结果见表 4.5-2。

表 4.5-1　土壤理化特性一览表

点号		TZ-2 聚丙烯装置附近		
经纬度		N 36°03′03.96″，E 120°10′54.75″		
层次		0-0.5m	0.5-1.0m	1.0-1.5m
现场记录	颜色	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	结构	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	质地	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	砂砾含量	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	其他异物	[redacted]	[redacted]	[redacted]
实验室测定	pH 值（无量纲）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	阳离子交换量（cmol+/kg）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	氧化还原电位（mV）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	饱和导水率（mm/h）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	土壤容重（g/cm³）	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	孔隙度（%）	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 4.5-2　土壤剖面一览表

点位	景观照片	土壤剖面照片	层次
TZ-2			0-0.5m 0.5-1.0m 1.0-1.5m

4.5.3 土壤质量调查与评价

4.5.3.1 监测点位

本项目土壤环境影响评价类型为“污染影响型”，评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）现状调查要求，需至少布设 6 个监测点位，其中占地范围内 3 个柱状样、1 个表层样，占地范围外 2 个表层样。监测点位分布详见表 4.5-3 和图 4.5-3。

表 4.5-3　土壤监测点位信息一览表

序号	区域	位置	采样层	监测因子	采样要求
TZ-1	占地范围内	催化装置区内	柱状样	（GB 36600-2018）表 1 中 45 项；石油烃（C10-C40）、钒	表层样在 0~0.2m 取样；柱状样在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 取样，可根据基础埋深、土体构型适当调整。
TZ-2		聚丙烯装置附近	柱状样	石油烃（C10-C40）、苯、甲苯、二甲苯、镍、钒	
TZ-3		焦化装置东侧	柱状样	石油烃（C10-C40）、苯、甲苯、二甲苯、镍、钒	
TB-1		催化装置区内	表层样	（GB 36600-2018）表 1 中 45 项；石油烃（C10-C40）、钒	
TB-2	占地范围外	厂界外西北侧	表层样	（GB 36600-2018）表 1 中 45 项；石油烃（C10-C40）、钒	
TB-3		盈泰嘉园小区西侧	表层样		



图 4.5-3　土壤监测点位图

4.5.3.2 监测项目

本次土壤环境质量现状监测包括重金属及无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物和其他项目，共 47 项。

①重金属和无机物：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍，共 7 项；

②挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯，共 27 项；

③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，共 11 项；

④其他监测项目：石油烃（C_{10}~C_{40}）、钒。共 2 项。

4.5.3.3 监测方法

土壤中各因子的监测方法及检出限见表 4.5-4。

表 4.5-4 土壤中各因子监测方法及检出限

序号	监测项目	分析方法	方法来源	检出限（mg/kg）
1.	砷	原子荧光法	GB/T 22105.2-2008	0.01
2.	镉	电感耦合等离子体质谱法	HJ 1315-2023	0.03
3.	铬（六价）	碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	0.5
4.	铜	电感耦合等离子体质谱法	HJ 1315-2023	0.7
5.	铅	电感耦合等离子体质谱法	HJ 1315-2023	1
6.	汞	原子荧光法	GB/T 22105.1-2008	0.002
7.	镍	电感耦合等离子体质谱法	HJ 1315-2023	2
8.	四氯化碳	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.3 μg/kg
9.	氯仿	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.1 μg/kg
10.	氯甲烷	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.0 μg/kg
11.	1,1-二氯乙烷	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.2 μg/kg
12.	1,2-二氯乙烷	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.3 μg/kg
13.	1,1-二氯乙烯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.0 μg/kg
14.	顺式-1,2-二氯乙烯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.3 μg/kg
15.	反式-1,2-二氯乙烯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.4 μg/kg
16.	二氯甲烷	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.5 μg/kg
17.	1,2-二氯丙烷	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.1 μg/kg
18.	1,1,1,2-四氯乙烷	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.2 μg/kg
19.	1,1,2,2-四氯乙烷	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.2 μg/kg
20.	四氯乙烯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.4 μg/kg
21.	1,1,1-三氯乙烷	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.3 μg/kg
22.	1,1,2-三氯乙烷	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.2 μg/kg
23.	三氯乙烯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.2 μg/kg
24.	1,2,3-三氯丙烷	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.2 μg/kg
25.	氯乙烯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.0 μg/kg
26.	苯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.9 μg/kg
27.	氯苯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.2 μg/kg
28.	1,2-二氯苯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.5 μg/kg
29.	1,4-二氯苯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.5 μg/kg
30.	乙苯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.2 μg/kg
31.	苯乙烯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.1 μg/kg
32.	甲苯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.3 μg/kg
33.	间二甲苯+对二甲苯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.2 μg/kg
34.	邻二甲苯	气相色谱质谱法	HJ 605-2011	1.2 μg/kg
35.	硝基苯	气相色谱质谱法	HJ 834-2017	0.09
36.	2-氯苯酚	气相色谱质谱法	HJ 834-2017	0.06
37.	苯胺	气相色谱质谱法	HJ 834-2017	0.1
38.	苯并[a]蒽	气相色谱质谱法	HJ 834-2017	0.1
39.	苯并[a]芘	气相色谱质谱法	HJ 834-2017	0.1
40.	苯并[b]荧蒽	气相色谱质谱法	HJ 834-2017	0.2

41.	苯并[k]荧蒽	气相色谱质谱法	HJ 834-2017	0.1
42.	䓛	气相色谱质谱法	HJ 834-2017	0.1
43.	二苯并[a,h]蒽	气相色谱质谱法	HJ 834-2017	0.1
44.	茚并[1,2,3-cd]芘	气相色谱质谱法	HJ 834-2017	0.1
45.	萘	气相色谱质谱法	HJ 834-2017	0.09
46.	pH 值（无量纲）	电位法	HJ 962-2018	——
47.	石油烃（C10-C40）	气相色谱法	HJ 1021-2019	6
48.	钒	电感耦合等离子体质谱法	HJ 1315-2023	0.4
49.	阳离子交换量	三氯化六氨合钴浸提-分光光度法	HJ 889-2017	0.8cmol+/kg
50.	氧化还原电位（mV）	电位法	HJ 746-2015	——
51.	饱和导水率（mm/h）	环刀法	LY/T 1218-1999	——
52.	土壤容重（g/cm^3）	重量法	NY/T 1121.4-2006	——
53.	孔隙度（%）	重量法	LY/T 1215-1999	——

4.5.3.4 监测结果与评价

监测结果数据统计见表 4.5-5 和表 4.5-6。

表 4.5-5　本项目土壤监测结果及评价一览表　　单位：mg/kg

序号	项目	TZ-2 聚丙烯装置附近			TZ-3 焦化装置东侧		
		0-0.5m	0.5-1.0m	1.0-1.5m	0-0.5m	0.5-1.0m	1.0-1.5m
1.	镍	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2.	苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3.	甲苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4.	间二甲苯+对二甲苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5.	邻二甲苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6.	石油烃（C10-C40）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7.	钒	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 4.5-6　本项目土壤监测结果及评价一览表（续表）　　单位：mg/kg

序号	项目	TZ-1			TB-1	TB-2	TB-3	最小值	最大值	（GB 36600-2018）标准限值	
		0-0.5m	0.5-1.0m	1.0-1.5m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m			第一类用地	第二类用地
1	砷	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	20	60
2	镉	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	20	65
3	铬（六价）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	3	5.7
4	铜	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	2000	18000
5	铅	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	400	800
6	汞	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	8	38
7	镍	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	150	900
8	四氯化碳	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.9	2.8
9	氯仿	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.3	0.9
10	氯甲烷	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	12	37
11	1，1-二氯乙烷	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	3	9
12	1，2-二氯乙烷	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	12	66
14	顺-1，2 二氯乙烯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	66	596
15	反-1，2 二氯乙烯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	10	54
16	二氯甲烷	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	94	616
17	1,2-二氯丙烷	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	1.6	6.8
20	四氯乙烯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.6	2.8
23	三氯乙烯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.7	2.8
24	1,2,3 三氯丙烷	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.05	0.5
25	氯乙烯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.12	0.43
26	苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	1	4

序号	项目	TZ-1			TB-1	TB-2	TB-3	最小值	最大值	（GB 36600-2018）标准限值	
		0-0.5m	0.5-1.0m	1.0-1.5m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m			第一类用地	第二类用地
27	氯苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	68	270
28	1,2-二氯苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	560	560
29	1,4-二氯苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	5.6	20
30	乙苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	7.2	28
31	苯乙烯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	1290	1290
32	甲苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	163	570
34	邻二甲苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	222	640
35	硝基苯	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	34	76
36	苯胺	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	92	260
37	2-氯酚	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	250	2256
38	苯并[a]蒽	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	5.5	15
39	苯并[a]芘	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	55	151
42	䓛	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	490	1293
43	二苯并[a，h]蒽	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	5.5	15
45	萘	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	25	70
46	石油烃（C10-C40）	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	826	4500
47	钒	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	165	752

土壤现状监测结果表明：TB-3 盈泰嘉园小区附近土壤各监测指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）“第一类用地”筛选值；其余点位各监测指标均低于“第二类用地”筛选值。项目所在区域土壤环境质量状况良好。

4.6 声环境现状调查与评价

本次声环境现状调查时间为2026年7月30日~8月1日（昼夜各2次，7月31日夜间监测跨到8月1日凌晨），委托检测单位为青岛深远生态环境技术有限公司，

4.6.1 监测点位

本次声环境现状监测共在厂界布置 11 个监测点位，监测点位分布详见图 4.6-1。

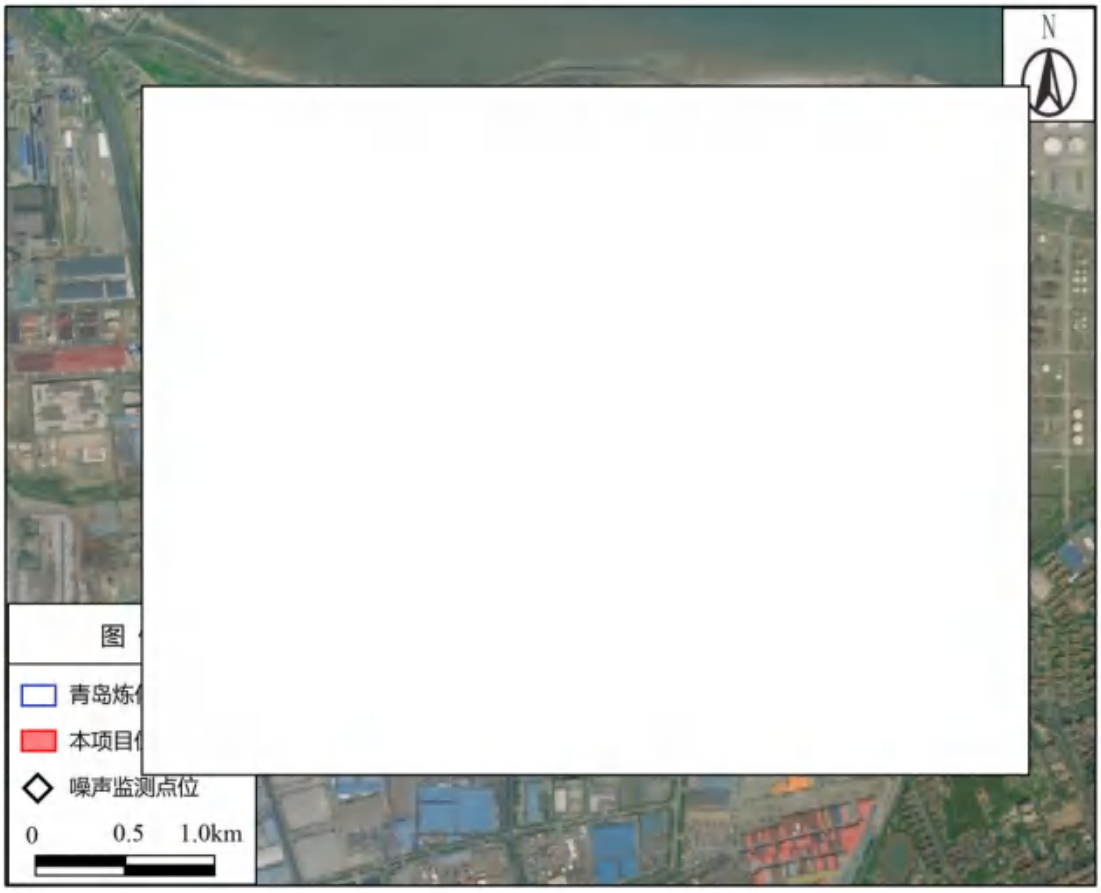


图 4.6-1　声环境现状监测点位分布图

4.6.2 监测结果与评价

本项目评价区噪声监测结果与评价详见表 4.6- 1。

表 4.6- 1　噪声现状监测结果与评价一览表

监测点位		昼间（dB（A））				夜间（dB（A））			
		2026.07.30	2026.07.31	标准值	达标情况	2026.07.30	2026.07.31	标准值	达标情况
东厂界	N1	[redacted]	[redacted]	65	达标	[redacted]	[redacted]	55	达标
	N2	[redacted]	[redacted]		达标	[redacted]	[redacted]		达标
南厂界	N3	[redacted]	[redacted]	65	达标	[redacted]	[redacted]	55	达标
	N4	[redacted]	[redacted]		达标	[redacted]	[redacted]		达标
	N5	[redacted]	[redacted]		达标	[redacted]	[redacted]		达标

监测点位		昼间（dB（A））				夜间（dB（A））			
		2026.07.30	2026.07.31	标准值	达标情况	2026.07.30	2026.07.31	标准值	达标情况
西厂界	N6	[redacted]	[redacted]	70	达标	[redacted]	[redacted]	55	达标
	N7	[redacted]	[redacted]		达标	[redacted]	[redacted]		达标
北厂界	N8	[redacted]	[redacted]	65	达标	[redacted]	[redacted]	55	达标
	N9	[redacted]	[redacted]		达标	[redacted]	[redacted]		达标
	N10	[redacted]	[redacted]		达标	[redacted]	[redacted]		达标
	N11	[redacted]	[redacted]		达标	[redacted]	[redacted]		达标

由表 4.6-1 可以看出：项目西厂界噪声昼间监测值范围为 63~70 dB（A），夜间监测值范围为 52~54 dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 4 类标准要求；东、南、北厂界噪声昼间监测值范围为 47~62 dB（A），夜间监测值范围为 42~54 dB（A），均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类标准要求。

4.7 海洋生态环境现状调查与评价

4.7.1 调查站位

本次评价收集了区域海洋生态环境现状调查数据，监测时间为 2025 年 4 月，调查站位包括 10 个海水水质站位，5 个沉积物调查站位，6 个海洋生态质量调查站位，2 个潮间带调查断面。调查站位分布见表 4.7-1 和图 4.7-1。

表 4.7-1　海洋生态环境现状调查站位一览表

编号	北纬	东经	调查内容			
			水质	沉积物	海洋生态	潮间带生物
1	[redacted]	[redacted]	√			
2	[redacted]	[redacted]	√	√	√	
3	[redacted]	[redacted]	√	√	√	
4	[redacted]	[redacted]	√			
5	[redacted]	[redacted]	√	√	√	
6	[redacted]	[redacted]	√		√	
7	[redacted]	[redacted]	√	√		
8	[redacted]	[redacted]	√		√	
9	[redacted]	[redacted]	√	√		
10	[redacted]	[redacted]	√		√	
C1	[redacted]	[redacted]				√
C2	[redacted]	[redacted]				√

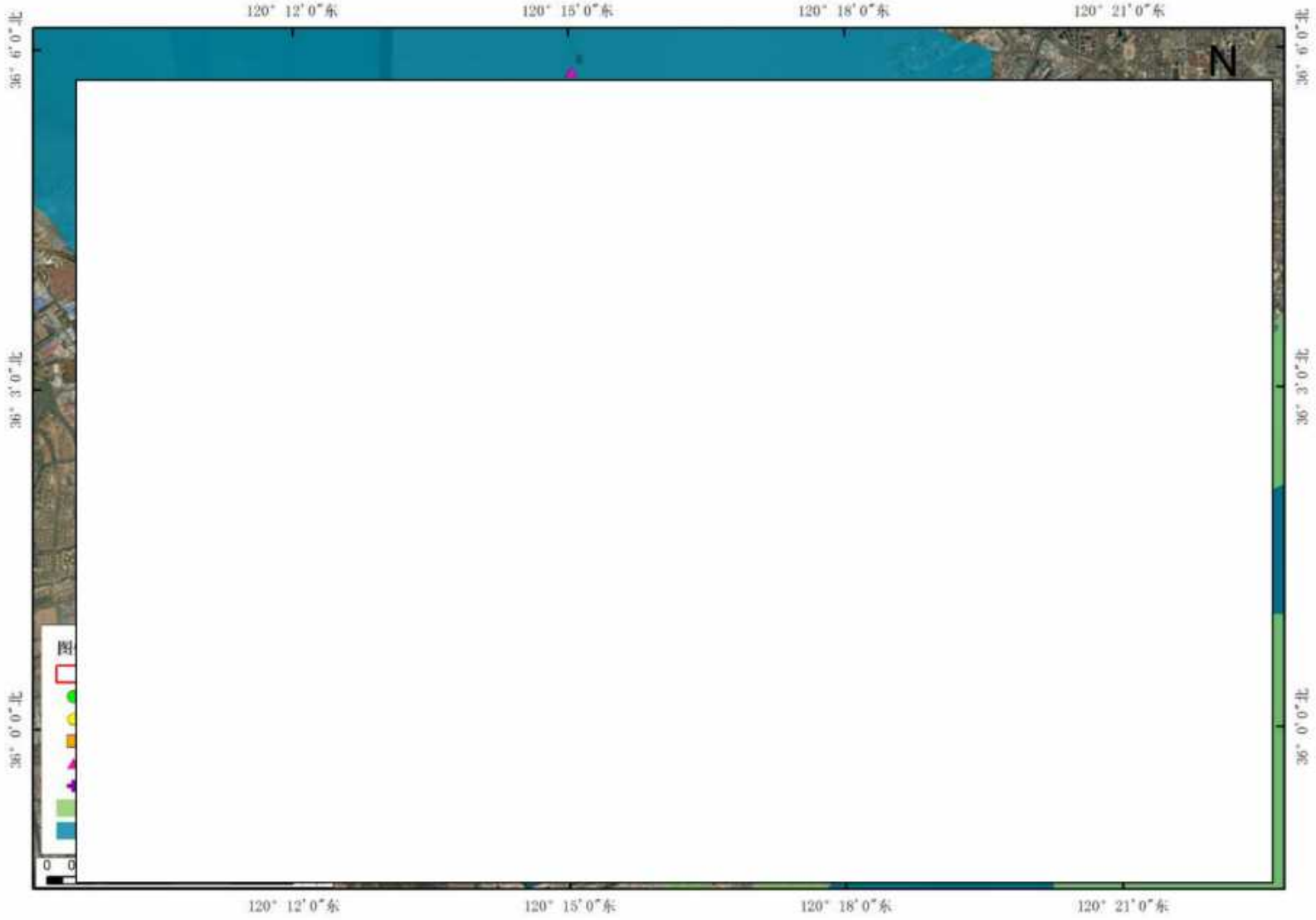


图 4.7-1　海洋生态环境现状调查点位分布图

4.7.2 海水水质现状调查与评价

4.7.2.1 调查项目

本次引用的海水水质现状调查项目包括：

pH、水温、盐度、悬浮物、DO、COD_{Mn}、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、重金属（As、Hg、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr），合计 18 项。

4.7.2.2 调查分析方法

水质（除油类）采样，水深＜10 m 时采表层水样，10～25 m 时采表、底层，油类仅采集表层。

各调查项目的样品采集、贮存、运输、预处理及分析测定过程均按《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）和《海洋监测规范》（GB 17378-2007）中的要求进行。各项目所采用的分析方法及检出限见表 4.7-2。

表 4.7-2　海水水质调查项目分析方法一览表

序号	项目	分析方法	检出限（mg/L）
1.	pH	探头式多参数水质仪测定法	—
2.	水温	探头式多参数水质仪测定法	—
3.	盐度	探头式多参数水质仪测定法	—
4.	悬浮物		
5.	溶解氧	探头式多参数水质仪测定法	0.042mg/L
6.	COD_{Mn}	碱性高锰酸钾法	—
7.	活性磷酸盐	抗坏血酸还原的磷钼蓝法	0.62×10^{-3}
8.	硝酸盐	镉柱还原法	—
9.	亚硝酸盐氮	萘乙二胺分光光度法	—
10.	硝酸盐氮	锌-镉还原法	—
11.	氨氮	次溴酸盐氧化法	—
12.	铵盐	次溴酸盐氧化法	—
13.	砷	原子荧光法	0.5×10^{-3}
14.	汞	原子荧光法	0.007×10^{-3}
15.	铜	无火焰原子吸收分光光度计法	0.2×10^{-3}
16.	锌	火焰原子吸收分光光度计法	3.1×10^{-3}
17.	铅	无火焰原子吸收分光光度计法	0.03×10^{-3}
18.	镉	无火焰原子吸收分光光度计法	0.01×10^{-3}
19.	总铬	无火焰原子吸收分光光度计法	0.4×10^{-3}
20.	石油类	紫外分光光度法	3.5×10^{-3}

4.7.2.3 评价标准与方法

（1）评价标准

根据调查站位与《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》海洋空间功能布局叠图分析，水质调查站位位于海洋开发利用空间，海水水质执行《海水水质标准》（GB 3907-1997）中第四类水质标准。具体标准限值见表 4.7-3。

表 4.7-3　海水水质评价标准一览表

项目	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	铜
标准限值	6.8~8.8	>3	≤5	≤0.50	≤0.045	≤0.50	≤0.050
项目	锌	镉	铬	汞	砷	铅	
标准限值	≤0.50	≤0.010	≤0.50	≤0.0005	≤0.050	≤0.050	

（2）评价方法

以海水水质监测中各监测项目作为评价因子（除温度、盐度、SS 外），采用单站单因子质量指数法进行评价。评价方法如下：

①一般性水质因子采用标准指数法进行评价，计算公式如下：

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

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

$C_{i,j}$—评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{Si}—评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

②溶解氧（DO）标准指数计算公式如下：

$$S_{DO.j} = DO_s / DO_j \qquad DO_j \le DO_f$$

$$S_{DO.j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \qquad DO_j > DO_f$$

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

DO_j—溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DOs—溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DOf—饱和溶解氧浓度，mg/L；对于近岸海域，DO_f=（491-2.65S）/（33.5+T）；

S—实用盐度符号，量纲为 1；

T—水温，℃。

③pH 值的指数计算公式如下：

$$S_{pH.j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \qquad pH_j \le 7.0$$

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

式中：$S_{pH,j}$—pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j—pH 值实测统计代表值；

pH_{sd}—评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su}—评价标准中 pH 值的上限值。

4.7.2.4 调查结果与评价

本次收集的工程周边海域海水水质调查结果详见表 4.7-4，海水水质评价结果见表 4.7-5。

由表 4.7-4 和表 4.7-5 可得：调查海域各项评价因子（pH 值、溶解氧、化学需氧量、无机氮、石油类、铜、铅、锌、镉、总铬和砷）均满足第四类海水水质要求，无超标情况，表明调查海域的水质能够满足所在功能区海水水质要求，本项目所在海域海水水质达标情况良好。

表 4.7-4　工程附近海域海水水质调查结果

站位	水温	盐度	pH	溶解氧	化学需氧量	悬浮物	无机氮	活性磷酸盐	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	砷	汞
	℃	无量纲	无量纲	mg/L						μg/L						
1-表																
1-底																
2-表																
2-底																
3-表																
3-底																
4-表																
4-底																
5-表																
6-表																
6-底																
7-表																
7-底																
8-表																
8-底																
9-表																
9-底																
10-表																
10-底																

表 4.7-5　工程附近海域海水水质评价结果

站位	pH	溶氧	化学需氧量	无机氮	活性磷酸盐	油类	铜	铅	锌	镉	总铬	砷	汞
1-表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
1-底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2-表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2-底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3-表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3-底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4-表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4-底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5-表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6-表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6-底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7-表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7-底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8-表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8-底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
9-表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
9-底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
10-表	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
10-底	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

4.7.3 海洋沉积物现状调查与评价

4.7.3.1 调查项目

本次收集引用的工程附近海域沉积物调查项目包括：有机碳、硫化物、石油类、总汞、砷、铜、铅、锌、镉、铬，共计 10 项。

4.7.3.2 调查分析方法

各调查项目的采样、分析方法和技术要求按《海洋监测规范》（GB/T 17378-2007）、《海洋调查规范》（GB 12763-2007）中的相关规定执，调查项目分析方法详见表 4.7-6。

表 4.7-6 海洋沉积物调查项目分析方法一览表

序号	项目	分析方法	检出限（mg/L）
1.	有机碳	重铬酸钾氧化—还原容量法	
2.	硫化物	碘量法	4×10^{-6}
3.	石油类	紫外分光光度法	3×10^{-6}
4.	铜	无火焰原子吸收分光光度法	0.5×10^{-6}
5.	铅	无火焰原子吸收分光光度法	1×10^{-6}
6.	锌	火焰原子吸收分光光度法	6×10^{-6}
7.	镉	无火焰原子吸收分光光度法	0.04×10^{-6}
8.	汞	原子荧光法	0.002×10^{-6}
9.	铬	无火焰原子吸收分光光度法	2×10^{-6}
10.	砷	原子荧光法	0.06×10^{-6}

4.7.3.3 评价标准与方法

（1）评价标准

根据调查站位与《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》海洋空间功能布局叠图分析，水质调查站位位于海洋开发利用空间，海洋沉积物执行《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中第三类标准。具体标准限值见表 4.7-7。

表 4.7-7 海洋沉积物评价标准一览表

序号	项目	标准限值	序号	项目	标准限值
1.	石油类（$\times10^{-6}$）	≤1500.0	6	锌（$\times10^{-6}$）	≤600.0
2.	硫化物（$\times10^{-6}$）	≤600.0	7	镉（$\times10^{-6}$）	≤5.00
3.	有机碳（$\times10^{-2}$）	≤4.0	8	汞（$\times10^{-6}$）	≤1.00
4.	铜（$\times10^{-6}$）	≤200.0	9	铬（$\times10^{-6}$）	≤270.0
5.	铅（$\times10^{-6}$）	≤250.0	10	砷（$\times10^{-6}$）	≤93.0

（2）评价方法

评价方法采用标准指数法。

其中单因子污染指数法按以下公式计算：

$$Ii = Ci / Si$$

式中：Ii—第 i 种污染物的污染指数；

Ci—第 i 种污染物的实测浓度；

Si—第 i 种污染物的评价标准。

Ii 是无量纲量，其大小描述被测样品的质量状况。比值 1.0 是评价因子的基本界限，当评价因子大于 1.0 时，表明该项污染因子已超过评价标准，海域受到该评价因子的污染。

4.7.3.4 调查结果与评价

本次引用的工程附近海域中海域沉积物调查结果详见表 4.7-8，评价结果见表 4.7-9。

表 4.7-8 各站位沉积物监测结果

站位	有机碳	硫化物	油类	铜	铅	锌	镉	铬	砷	总汞
	%	10^{-6}								
2	[redacted]									
3	[redacted]									
5	[redacted]									
7	[redacted]									
9	[redacted]									

表 4.7-9 各站位海洋沉积物质量评价结果

站位	有机碳	硫化物	油类	铜	铅	锌	镉	铬	砷	总汞
	%	10^{-6}								
2	[redacted]									
3	[redacted]									
5	[redacted]									
7	[redacted]									
9	[redacted]									

本次引用的海洋沉积物调查结果表明，工程附近海域海洋沉积物各项因子均满足《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）第三类标准，无超标情况，表明本项目所在海域海洋沉积物质量良好。

4.7.4 海洋生态现状调查与评价

4.7.4.1 生物采集与分析方法

现场采集所有生物样品带回实验室分析，采集与分析方法如下：

（1）调查方法

①浮游生物

浮游植物采用浅水III型浮游生物网从底至表层垂直拖网，现场用碘液固定，在实验室进行种类鉴定及按个体计数法进行计数、统计和分析，浮游植物丰度，密度单位：cells/m^3。

浮游动物采用浅水Ⅰ型浮游生物网从底至表层垂直拖网获取，经5%福尔马林溶液固定后带回实验室进行称重、分类、鉴定和计数，密度单位：个/m^3，总生物量湿重单位：mg/m^3。

②底栖生物

调查底栖生物样品的采集与沉积物调查同步进行，采用0.05m^2曙光型采泥器采集，每站2～4个样方。所获泥样经2.0mm、1.0mm 和0.5mm孔径的套筛淘洗后固定，挑拣全部个体进行鉴定。

③潮间带生物

调查潮间带生物样品用定量采样框（25cm×25cm×30cm）在每个站位取3（滩面沉积物、类型较一致、生物分布较均匀）~4个样方。将样方提取的样品合并为一个样品，放入套筛中淘洗（筛孔目1.0mm）。样品用福尔马林固定后带回实验室分析、鉴定。

（2）评价方法

根据各站位的生物密度，分别计算底栖生物的多样性指数、均匀度指数和丰富度指数，计算公式如下：

①香农-威纳（Shannon-Wiener）多样性指数

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} P_i \times \log_2 P_i$$

式中：H'—生物多样性指数；

S—样品中的种类数量；

P_i—第i种的个体数与总个体数的比值；

②均匀度指数

$$J = \frac{H'}{H_{max}}$$

式中：*J*—均匀度指数；

H'—多样性指数；

H_{max}—$\log_2 S$，表示多样性指数的最大值；

S—样品中的种类数量；

③优势度指数

$$D=\frac{N_1+N_2}{N_T}$$

式中：*D*—优势度指数；

N_1—样品中第一优势种的个体数；

N_2—样品中第二优势种的个体数；

N_T—样品的总个体数；

④丰度指数

$$d=\frac{S-1}{\log_2 N}$$

式中：*d*—丰度指数；

S—样品中的种类数量；

N—样品中的生物个体总数；

4.7.4.2 浮游植物

（1）种类组成及数量

2025 年 4 月调查海域共鉴定出浮游植物 32 种（浮游植物名录见表 4.7-10）。其中，[redacted]

（2）细胞密度

2025 年 4 月浮游植物调查结果显示，[redacted]

（3）群落特征

2025 年 4 月浮游植物调查结果显示，[redacted]

[redacted]

表 4.7-10　春季浮游植物名录

序号	硅藻门	Bacillariophyta
1	[redacted]	[redacted]
2	[redacted]	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]
4	[redacted]	[redacted]
5	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]
7	[redacted]	[redacted]
8	[redacted]	[redacted]
9	[redacted]	[redacted]
10	[redacted]	[redacted]
11	[redacted]	[redacted]
12	[redacted]	[redacted]
13	[redacted]	[redacted]
14	[redacted]	[redacted]
15	[redacted]	[redacted]
16	[redacted]	[redacted]
17	[redacted]	[redacted]
18	[redacted]	[redacted]
19	[redacted]	[redacted]
20	[redacted]	[redacted]
21	[redacted]	[redacted]
22	[redacted]	[redacted]
23	[redacted]	[redacted]
24	[redacted]	[redacted]
25	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]
26	[redacted]	[redacted]
27	[redacted]	[redacted]
28	[redacted]	[redacted]
29	[redacted]	[redacted]
30	[redacted]	[redacted]
31	[redacted]	[redacted]
32	[redacted]	[redacted]

表 4.7-11　春季浮游植物细胞数量及群落结构特征指数

站位	细胞总量（$\times 10^5$ cells）	丰度 *d*	多样性指数 *H'*	均匀度 *J*
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

站位	细胞总量（×10^5 cells）	丰度 *d*	多样性指数 *H'*	均匀度 *J*
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
10	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
最大值	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
最小值	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
平均值	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

4.7.4.3 浮游动物

（1）种类组成及数量

2025 年 4 月调查海域共鉴定出浮游动物 19 种（见表 4.7-12）。[redacted]

（2）生物量及密度的平面分布

2025 年 4 月调查海域浮游动物的个体数量[redacted]

（3）群落特征

2025 年 4 月浮游动物调查结果显示，[redacted]

表 4.7-12　春季浮游动物名录

序号	原生动物	Protozoa
1	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]
2	[redacted]	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]
4	[redacted]	[redacted]
5	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]
7	[redacted]	[redacted]
8	[redacted]	[redacted]
9	[redacted]	[redacted]

	[redacted]	[redacted]
10	[redacted]	[redacted]
11	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]
12	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]
13	[redacted]	[redacted]
14	[redacted]	[redacted]
15	[redacted]	[redacted]
16	[redacted]	[redacted]
17	[redacted]	[redacted]
18	[redacted]	[redacted]
19	[redacted]	[redacted]

表 4.7-13　春季各站位浮游动物数量密度和生物量分布

站位	数量密度 ind./m³	湿重生物量 mg/m³
2	[redacted]	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]
5	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]
8	[redacted]	[redacted]
10	[redacted]	[redacted]
最大值	[redacted]	[redacted]
最小值	[redacted]	[redacted]
平均值	[redacted]	[redacted]

表 4.7-14　春季浮游动物生物群落结构指数评价结果

站位	丰度 *d*	多样性指数 *H'*	均匀度 *J*
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8	[redacted]	[redacted]	[redacted]
10	[redacted]	[redacted]	[redacted]
最大值	[redacted]	[redacted]	[redacted]
最小值	[redacted]	[redacted]	[redacted]
平均值	[redacted]	[redacted]	[redacted]

4.7.4.4 大型底栖生物

（1）种类组成及数量

2025 年 4 月调查海域共出现 34 种底栖生物（见表 4.7-15）。[redacted]

（2）生物量及密度的平面分布

2025 年 4 月调查海域各站位生物量变化范围为 [redacted]

（3）群落特征

2025 年 4 月各测站底栖生物群落特征数（见表 4.7-17）。[redacted]

表 4.7-15　春季底栖生物物种名录表

序号	类群	中文名	拉丁名
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8	[redacted]	[redacted]	[redacted]
9	[redacted]	[redacted]	[redacted]
10	[redacted]	[redacted]	[redacted]
11	[redacted]	[redacted]	[redacted]
12	[redacted]	[redacted]	[redacted]
13	[redacted]	[redacted]	[redacted]
14	[redacted]	[redacted]	[redacted]
15	[redacted]	[redacted]	[redacted]
16	[redacted]	[redacted]	[redacted]
17	[redacted]	[redacted]	[redacted]
18	[redacted]	[redacted]	[redacted]
19	[redacted]	[redacted]	[redacted]
20	[redacted]	[redacted]	[redacted]
21	[redacted]	[redacted]	[redacted]
22	[redacted]	[redacted]	[redacted]
23	[redacted]	[redacted]	[redacted]
24	[redacted]	[redacted]	[redacted]
25	[redacted]	[redacted]	[redacted]
26	[redacted]	[redacted]	[redacted]
27	[redacted]	[redacted]	[redacted]
28	[redacted]	[redacted]	[redacted]
29	[redacted]	[redacted]	[redacted]

30	[redacted]	[redacted]	[redacted]
31	[redacted]	[redacted]	[redacted]
32	[redacted]	[redacted]	[redacted]
33	[redacted]	[redacted]	[redacted]
34	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 4.7-16　春季大型底栖生物栖息密度和生物量（湿重）统计表

站位	湿重生物量 g/m²	栖息密度：ind/m²
2	[redacted]	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]
5	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]
8	[redacted]	[redacted]
10	[redacted]	[redacted]
最大值	[redacted]	[redacted]
最小值	[redacted]	[redacted]
平均值	[redacted]	[redacted]

表 4.7-17　春季大型底栖动物群落结构主要特征参数

站位	丰度 *d*	多样性指数 *H'*	均匀度 *J*
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8	[redacted]	[redacted]	[redacted]
10	[redacted]	[redacted]	[redacted]
最大值	[redacted]	[redacted]	[redacted]
最小值	[redacted]	[redacted]	[redacted]
平均值	[redacted]	[redacted]	[redacted]

4.7.4.5 潮间带生物

（1）种类组成

潮间带监测断面共采集到潮间带生物 16 种，[redacted]

表 4.7-18　2025 年 4 月调查海域潮间带生物名录

序号	类群	种名	拉丁名
1.	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2.	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3.	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4.	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5.	[redacted]	[redacted]	[redacted]

6.	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7.	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8.	[redacted]	[redacted]	[redacted]
9.	[redacted]	[redacted]	[redacted]
10.	[redacted]	[redacted]	[redacted]
11.	[redacted]	[redacted]	[redacted]
12.	[redacted]	[redacted]	[redacted]
13.	[redacted]	[redacted]	[redacted]
14.	[redacted]	[redacted]	[redacted]
15.	[redacted]	[redacted]	[redacted]
16.	[redacted]	[redacted]	[redacted]

（2）栖息密度和生物量分布特征

[redacted]

表 4.7-19　2025 年 4 月潮间带生物个体密度和生物量分布表

站 位	潮 带	密度（个/m²）	生物量(g/m²)
C1-1	[redacted]	[redacted]	[redacted]
C2-2	[redacted]	[redacted]	[redacted]
C3-3	[redacted]	[redacted]	[redacted]
C2-1	[redacted]	[redacted]	[redacted]
C2-2	[redacted]	[redacted]	[redacted]
C2-3	[redacted]	[redacted]	[redacted]

（3）综合性指数

[redacted]

表 4.7-20　2025 年 4 月潮间带生物群落特征指数统计表

站号	丰度指数 d	多样性指数 H'	均匀度指数 J
C1-1	[redacted]	[redacted]	[redacted]
C2-2	[redacted]	[redacted]	[redacted]
C3-3	[redacted]	[redacted]	[redacted]
C2-1	[redacted]	[redacted]	[redacted]
C2-2	[redacted]	[redacted]	[redacted]
C2-3	[redacted]	[redacted]	[redacted]
最大值	[redacted]	[redacted]	[redacted]
最小值	[redacted]	[redacted]	[redacted]
平均值	[redacted]	[redacted]	[redacted]

4.8 小结

（1）环境空气

本项目所在区域评价基准年2025年环境空气六项基本污染物均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级标准要求，为“达标区”；其他污染物现状监测结果均满足相应环境空气质量标准要求。

（2）地下水

地下水现状监测结果表明：项目厂区周边地下水中硫酸盐、氯化物、钠、总硬度、溶解性总固体、锰、菌落总数出现不同程度，其余指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅳ类或Ⅲ类标准；石油类、钒参照满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的Ⅳ类或Ⅲ类标准。

同时青岛炼化厂区及周边地下水历史监测结果表明，区域地下水中硫酸盐、氯化物、钠、总硬度、溶解性总固体、锰、菌落总数一直超标。硫酸盐、氯化物、钠、总硬度、溶解性总固体超标可能跟厂区属于沿海滩涂回填场地，受到海积成因环境的影响，地下水化学类型主要为Cl-Na型水，其矿化度高，水质差，属于咸水；锰超标原因可能是滨海相沉积的淤泥质粉质粘土使锰元素等富集；菌落总数超标可能是因为建厂时场地回填土成份复杂，多混带部分生活垃圾等所致，另外潜水含水层中的淤泥质粉质粘土中含有大量有机物，在相对还原的地质条件下，亦可导致菌落总数超标。

（3）土壤环境

土壤现状监测结果表明：TB-3盈泰嘉园小区附近土壤各监测指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）“第一类用地”筛选值；其余点位各监测指标均低于“第二类用地”筛选值。项目所在区域土壤环境质量状况良好。

（4）声环境

噪声现状监测结果表明：项目西厂界昼、夜间噪声监测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中4类标准要求；东、南、北厂界昼、夜间噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中3类标准要求。

（5）海洋环境

本次引用的海洋现状监测结果表明：调查海域各项评价因子均满足《海水水质标准》

（GB 3907-1997）第四类海水水质要求；海洋沉积物各项因子均满足《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）第三类标准要求；调查海域浮游植物和底栖生物生态环境良好，浮游动物生态环境和物种多样性水平一般。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

本项目对现有催化裂化装置进行技术改造，不涉及土建工程，施工作业内容主要为新增设备及管线的安装、改造等。施工时间为2027年大检修期间。

5.1.1 施工期废气影响分析

施工期废气主要包括施工扬尘、运输车辆及施工机械废气、设备安装产生的焊接烟尘、防腐涂料VOCs废气。

（1）施工扬尘

本项目施工不涉及土建工程，施工扬尘主要来自于运输车辆、吊装设备等进出产生的道路扬尘，产生量较小。运输车辆按规定路线、低速行驶，减少道路起尘。另外，施工场地距离环境敏感点较远，不会对周边居民生活造成影响。

施工期扬尘污染是短期与局部的，随着施工期的结束其影响将消失。建设单位要严格按照《山东省扬尘污染防治管理办法》等相关规定加强施工期环境管理，将施工扬尘对周围大气环境的影响降至最低。

（2）施工机械废气

施工机械废气主要为运输车辆、吊装设备等机械排放的废气，施工机械和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）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。

（3）焊接烟尘

工程施工期焊接烟尘主要出现在设备、管道及钢结构安装过程，焊接烟尘成分大致分为尘粒和气体两类，其中气体成份主要为CO、CO_2、NO_X、烃类等。本项目施工期设备及管线焊接优先选用低尘、低毒的焊条或焊丝，优先采用自动焊、半自动焊等焊接效率高、烟尘产生量相对较少的工艺，从源头上减少焊接烟尘产生量。

焊接烟气属于间断的无组织排放，产生的烟尘自重较大，且焊接点分散在厂区内，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。

（4）防腐涂料废气

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。

5.1.2 施工期废水影响分析

（1）生活污水

工程施工进展的不同阶段施工现场工程量不同，施工期的不同阶段施工场地的施工人员数量有一定的不确定性，以平均每天在施工场地的施工人员厂区 100 人计，生活污水产生量按每人每天 60L 计，则施工人员生活污水产生量约 6m^3/d，主要污染物为 COD、BOD_5、氨氮等。施工期生活污水依托厂内现有污水处理场处理。

（2）施工工程废水

混凝土的养护废水，混凝土养护用水量较少，蒸发、吸收快，一般加草袋、塑料布覆盖。养护水不会产生地面径流进入地表水体，对环境影响较小。基础工程排出的泥浆、雨天降水及地下土方工程产生的渗出地下水，施工单位不得随意外排。

在管道安装完成后，需要对管道进行清洗试压。厂区内产生的管道清洗试压废水中除含少量的铁锈等悬浮物外，没有其它污染物，经沉淀处理后可循环利用。

5.1.3 施工期噪声影响分析

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 5.1-1。

表 5.1-1　施工机械产噪声值一览表　单位：dB（A）

序号	设备名称	噪声值	序号	设备名称	噪声值
1	电锯、电刨	75～105	2	运输车辆	85～90

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 5.1-2。

表 5.1-2　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））				
		40m	100m	200m	300m	500m
1	电锯、电刨	73	65	55	50	46
2	运输车辆	62	54	48	44	40

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）。距离施工场地最近的居民区大于 2km，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。

5.1.4 施工期固废影响分析

本项目施工期固体废物主要为施工建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

（1）施工建筑垃圾

施工建筑垃圾主要是废包装物、边角料、焊头等金属类废物，不属于有毒、有害类垃圾。在施工现场不得随意丢弃，集中收集后回收利用。废油漆、防腐涂料桶、废石棉、废化学品等属于危险废物，需外委有资质单位处置，不得随意堆放。

（2）施工人员生活垃圾

施工人员生活垃圾主要为废纸张、废包装材料、食物残渣等生活垃圾。采用定点集中收集，由环卫部门统一清运。

严格采取以上措施后，项目施工期产生的固体废物能够全部实现无害化处理，不对外排放，对周围环境无影响。

5.1.5 施工期土壤及地下水环境影响分析

本项目对现有催化裂化装置进行技术改造，装置区为已硬化地面，因此施工期对土壤及地下水的影响主要是施工期废水排放、固体废物堆存及施工设备漏油等，若收集处置不当可能造成污染物进入土壤环境。

本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。

采取上述措施后，施工期废水、固废等对项目区土壤环境的影响较小。

5.2 环境空气影响预测与评价

5.2.1 气象观测资料调查

5.2.1.1 地面气象站选取

本项目位于青岛市西海岸新区黄岛街道千山南路 827 号（青岛炼化现有厂区内），经调查，距离本项目较近的地面气象站为青岛站（[redacted]气象站始建于 1959 年，1959 年正式进行气象观测，拥有长期的气象观测资料。

本项目和青岛气象站的相对关系见图 5.2-1。



图 5.2-1　本项目与气象站相对位置图

5.2.1.2 近 20 年地面气象统计资料

（1）气象概况

青岛气象站近 20 年（2006~2025 年）常规气象资料统计详见表 5.2-1。

表 5.2-1 青岛气象站 2006-2025 年常规气象资料统计

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		[redacted]		
累年极端最高气温（℃）		[redacted]	[redacted]	[redacted]
累年极端最低气温（℃）		[redacted]	[redacted]	[redacted]
多年平均气压（hPa）		[redacted]		
多年平均水汽压（hPa）		[redacted]		
多年平均相对湿度（%）		[redacted]		
多年平均降雨量（mm）		[redacted]	[redacted]	[redacted]
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	[redacted]		
	多年平均雷暴日数（d）	[redacted]		
	多年平均冰雹日数（d）	[redacted]		
	多年平均大风日数（d）	[redacted]		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		[redacted]	[redacted]	[redacted]
多年平均风速（m/s）		[redacted]		
多年主导风向、风向频率（%）		[redacted]		
多年静风频率（风速≤0.2m/s）（%）		[redacted]		

（2）气象站风观测数据统计

①月平均风速

青岛气象站月平均风速见表 5.2-2。

表 5.2-2 青岛气象站月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
平均风速	[redacted]											

根据青岛气象站月平均风速统计可知，[redacted]

②风向特征

青岛气象站主要风向为[redacted]详见表 5.2-3。

表 5.2-3 青岛气象站年风向频率统计（单位%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	C
频率	[redacted]								
风向	[redacted]								
频率	[redacted]								

青岛气象站多年风频玫瑰图见图 5.2-2。

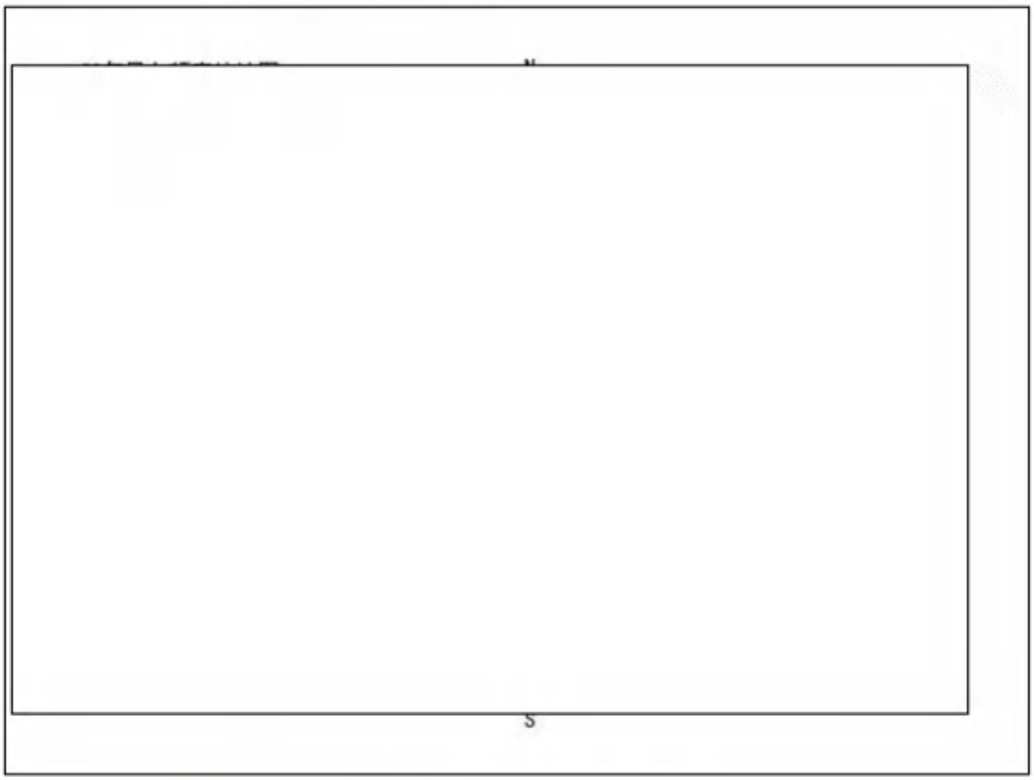


图 5.2-2　青岛风向玫瑰图（静风频率 1.5%）

各月风向频率见表 5.2-4 和图 5.2-3。

表 5.2-4　青岛气象站月风向频率统计（单位%）

风向频率	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
N	6.9	8.2	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	8.2	8.2	8.2	8.2
NNE	6.9	6.9	3.4	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9
NE	3.4	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9
ENE	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9
E	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	3.4
ESE	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	8.2	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9
SE	6.9	3.4	6.9	6.9	8.2	8.2	8.2	8.2	6.9	6.9	6.9	6.9
SSE	6.9	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	3.4	8.2	8.2	6.9	6.9	6.9
S	6.9	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	6.9	6.9
SSW	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9
SW	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9
WSW	6.9	6.9	6.9	3.4	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9
W	6.9	3.4	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	3.4	6.9	6.9
WNW	6.9	6.9	3.4	6.9	6.9	3.4	6.9	6.9	6.9	3.4	6.9	3.4
NW	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	8.2
NNW	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	6.9	6.9	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
C	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9

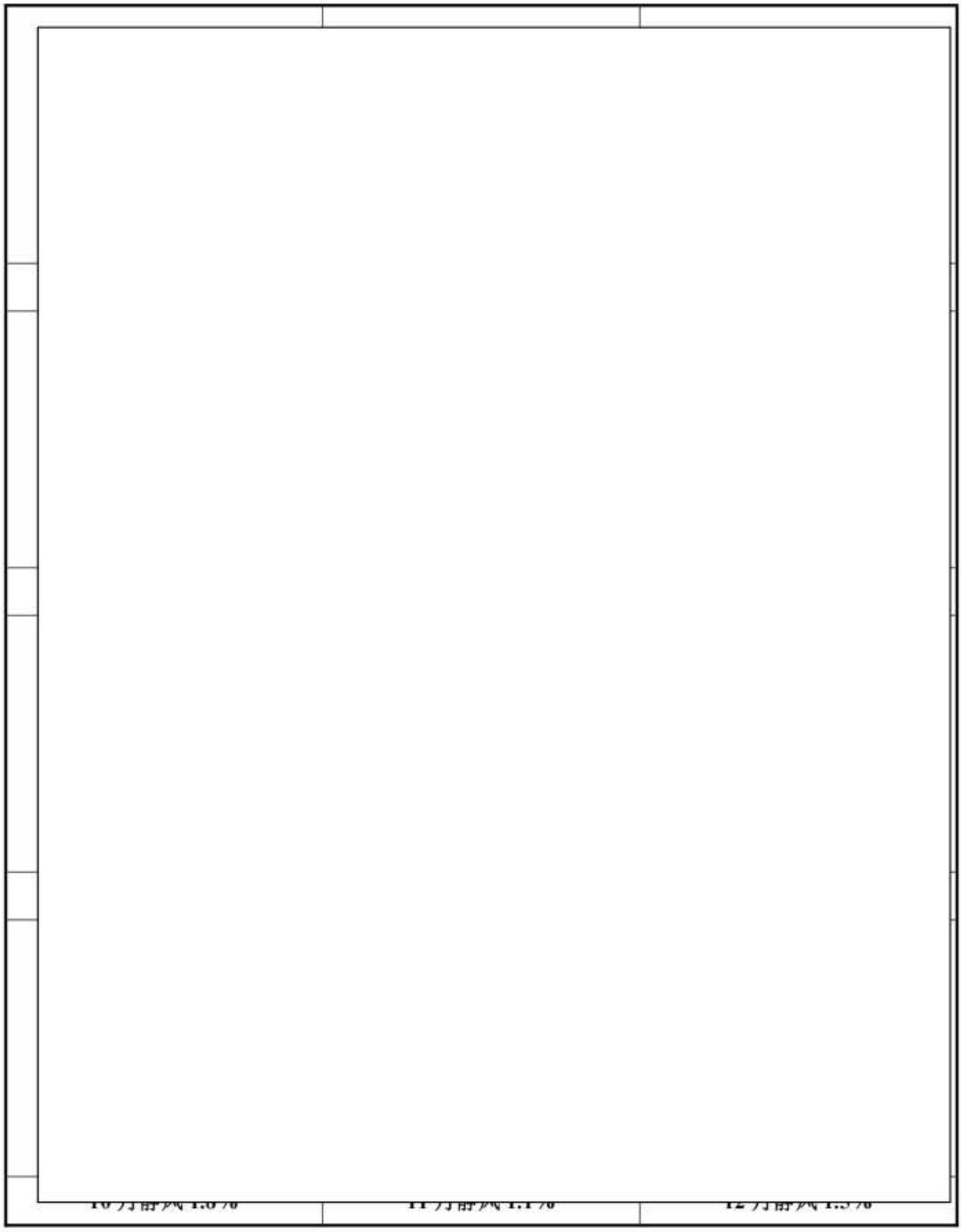


图 5.2-3　青岛月风向玫瑰图

③风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，青岛气象站风速呈现下降趋势,每年下降 0.03%，2010 年年平均风速最大（3.8 米/秒），2014 年年平均风速最小（3.2 米/秒），无明显周期。

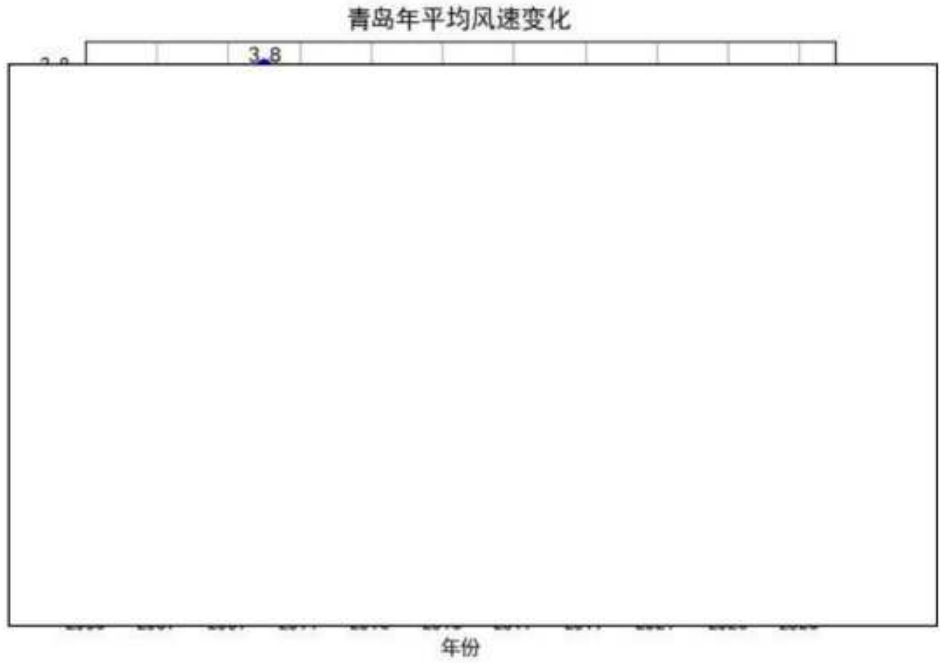


图 5.2-4　青岛 2006~2025 年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

（3）气象站温度分析

①月平均气温与极端气温

青岛气象站[redacted]

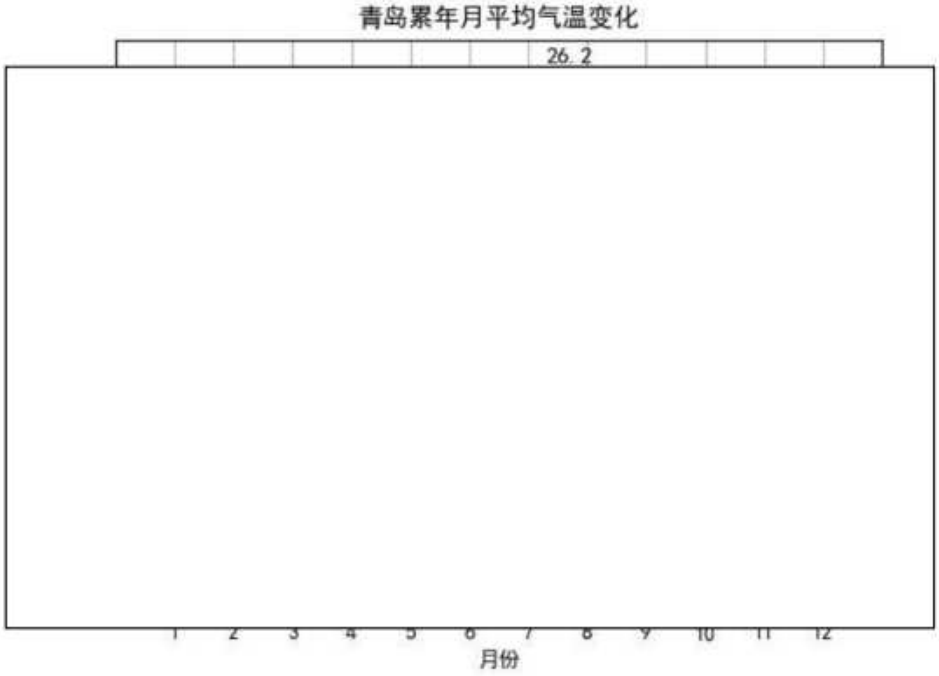


图 5.2-5　青岛月平均气温（单位：℃）

②温度年际变化趋势与周期分析

青岛气象站近 20 年[redacted]

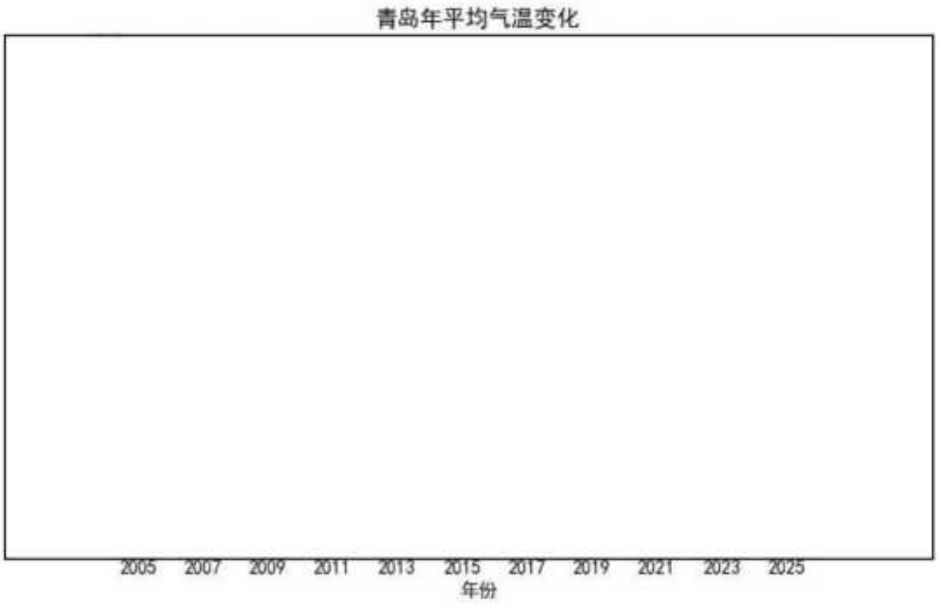


图 5.2-6　青岛 2006~2025 年平均气温（单位：℃，虚线为趋势线）

（4）气象站降水分析

①月平均降水与极端降水

青岛气象站[redacted]

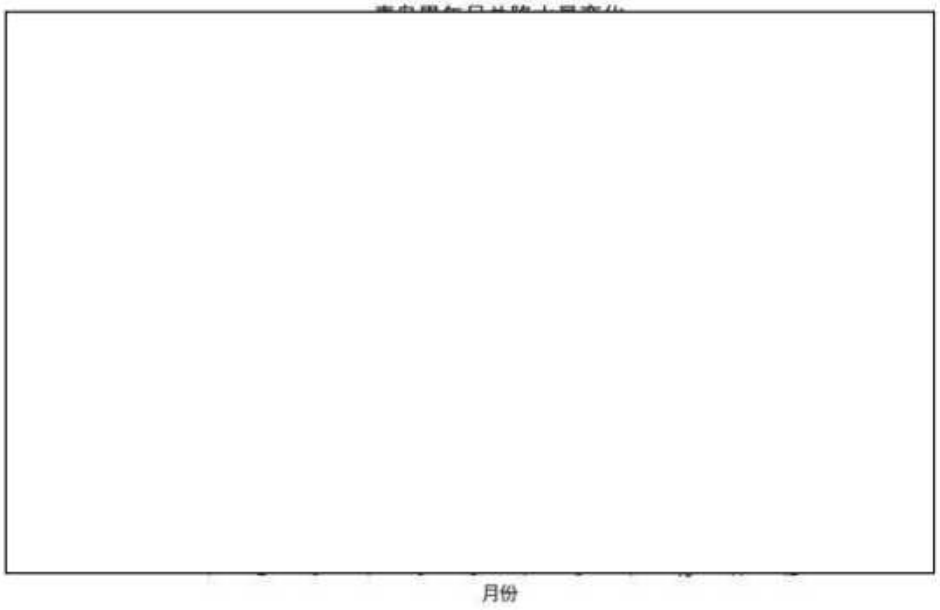


图 5.2-7　青岛月平均降水量（单位：毫米）

②降水年际变化趋势与周期分析

青岛气象站近 20 年[redacted]

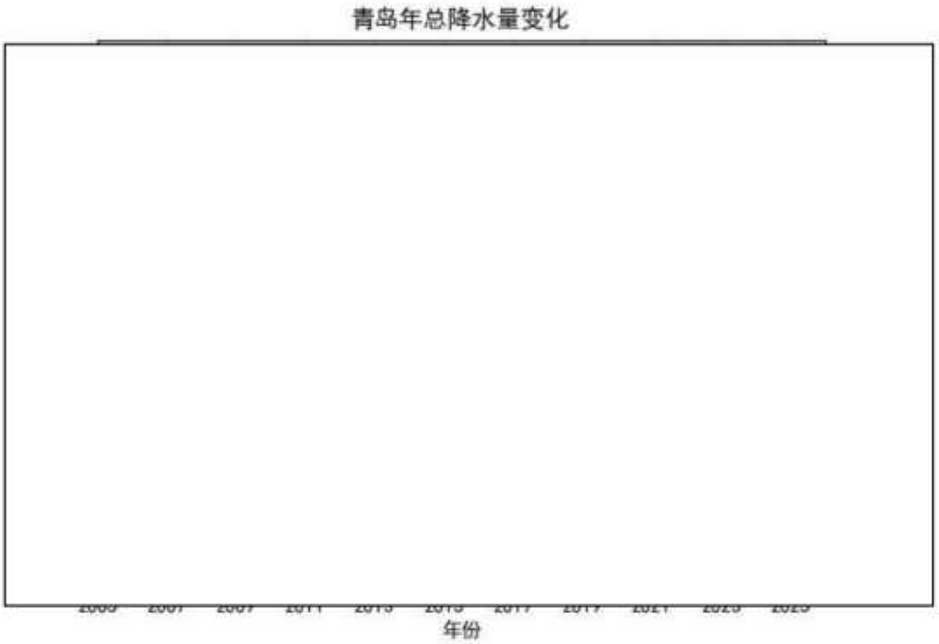


图 5.2-8　青岛 2006~2025 年总降水量变化（单位：毫米，虚线为趋势线）

（5）气象站日照分析

①月日照时数

青岛气象站[redacted]

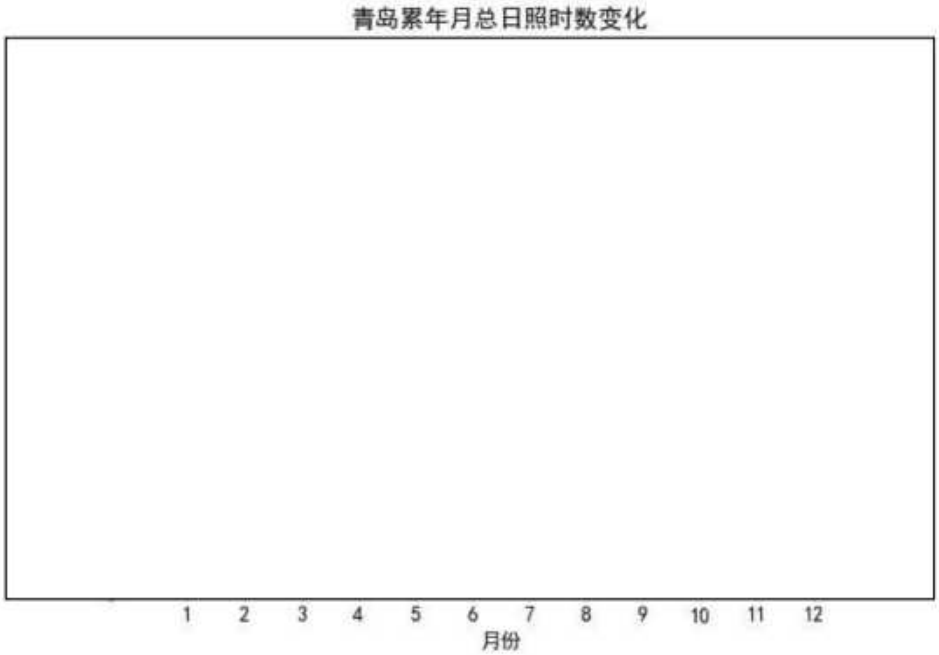


图 5.2-9　青岛月日照时数（单位：小时）

②日照时数年际变化趋势与周期分析

青岛气象站近 20 年[redacted]

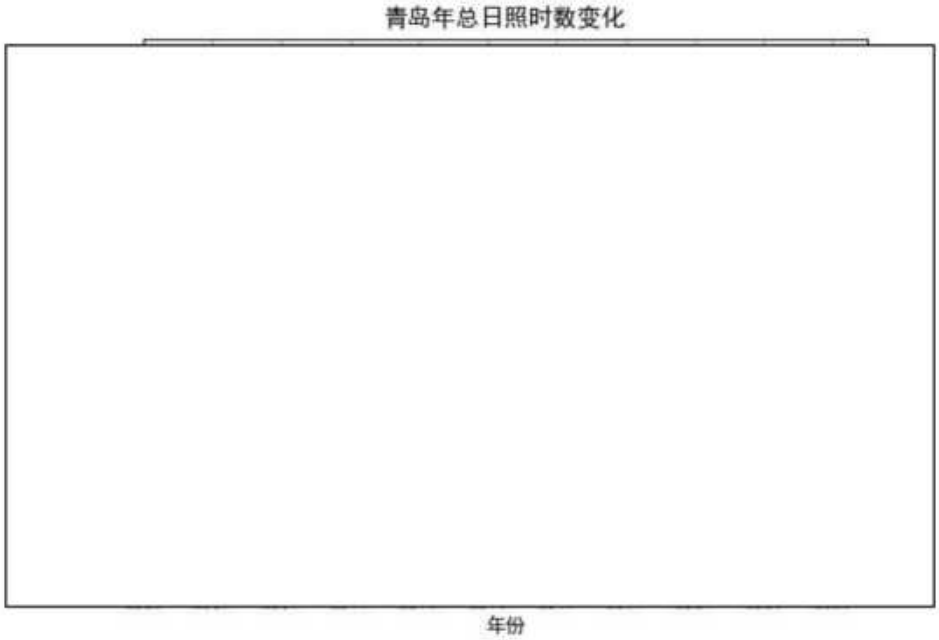


图 5.2-10　青岛 2006~2025 年日照时数变化（单位：小时，虚线为趋势线）

（6）气象站相对湿度分析

①月相对湿度分析

青岛气象站[redacted]

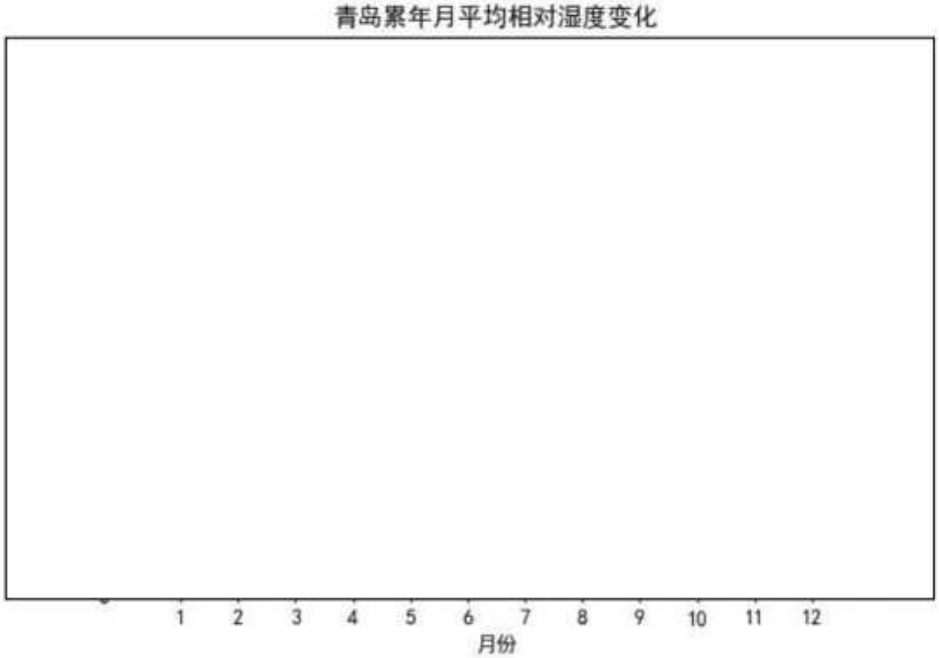


图 5.2-11　青岛月平均相对湿度（纵轴为百分比）

②相对湿度年际变化趋势与周期分析

青岛气象站近 20 年[redacted]

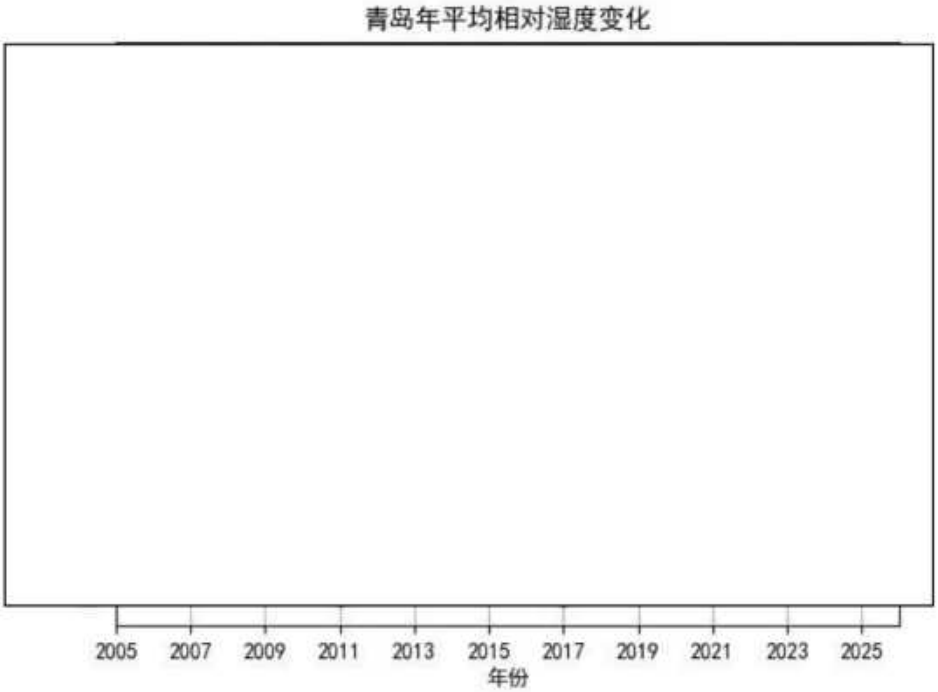


图 5.2-12　青岛 2006-2025 年平均相对湿度（纵轴为百分比，虚线为趋势线）

5.2.1.3 基准年常规气象资料

（1）气温

青岛气象站 2025 年平均气温 14.8℃。各月平均气温统计见表 5.2-5 和图 5.2-13。

表 5.2-5　青岛气象站 2025 年平均气温月变化统计（单位℃）

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度	[redacted]											

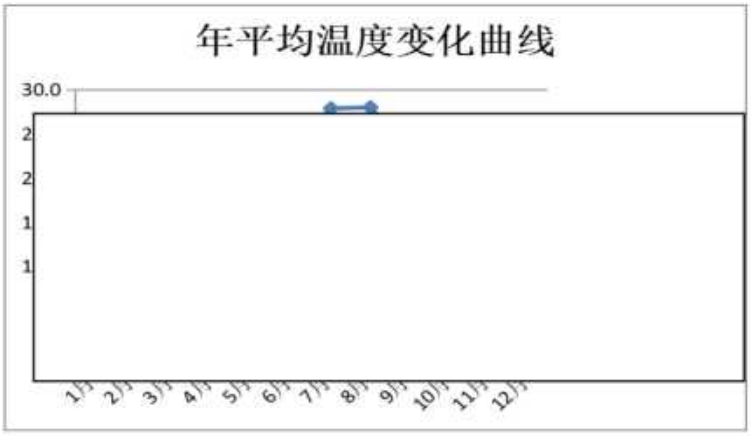


图 5.2-13　青岛气象站 2025 年平均气温月变化

（2）风速

青岛气象站 2025 年平均风速为 3.3m/s。各月平均风速统计见表 5.2-6 和图 5.2-14。

表 5.2-6　青岛气象站 2025 年平均风速月变化统计（单位 m/s）

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
平均风速	[redacted]											



图 5.2-14　青岛气象站 2025 年平均风速月变化

青岛气象站 2025 年季小时平均风速的日变化统计见表 5.2-7 和图 5.2-15。

表 5.2-7　青岛气象站 2025 年季小时平均风速的日变化统计（单位 m/s）

小时	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季风速	[redacted]											
夏季风速												
秋季风速												
冬季风速												
小时												
春季风速												
夏季风速												
秋季风速												
冬季风速												

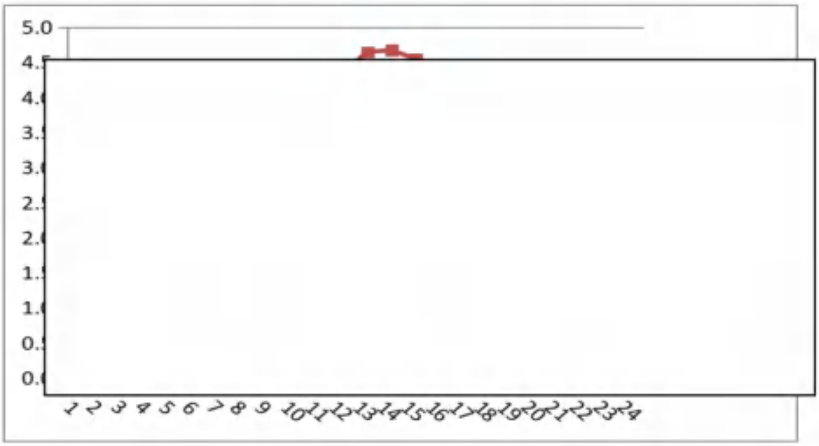


图 5.2-15　青岛气象站 2025 年季小时平均风速的日变化

（3）风频

青岛气象站2025年主导风向为NNW，风频月变化见表5.2-8。

表5.2-8　青岛气象站2025年风频月变化统计（单位%）

风向频率	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
N	[redacted]											
NNE	[redacted]											
NE	[redacted]											
ENE	[redacted]											
E	[redacted]											
ESE	[redacted]											
SE	[redacted]											
SSE	[redacted]											
S	[redacted]											
SSW	[redacted]											
SW	[redacted]											
WSW	[redacted]											
W	[redacted]											
WNW	[redacted]											
NW	[redacted]											
NNW	[redacted]											
C	[redacted]											

项目所在区域2024年年均风频的季变化及年均风频见表5.2-9和图5.2-16。

表5.2-9　青岛气象站2025年年均风频的季变化及年均风频变化统计（单位%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	C
春季风频	[redacted]								
夏季风频	[redacted]								
秋季风频	[redacted]								
冬季风频	[redacted]								
年均风频	[redacted]								
风向	[redacted]								
春季风频	[redacted]								
夏季风频	[redacted]								
秋季风频	[redacted]								
冬季风频	[redacted]								
年均风频	[redacted]								

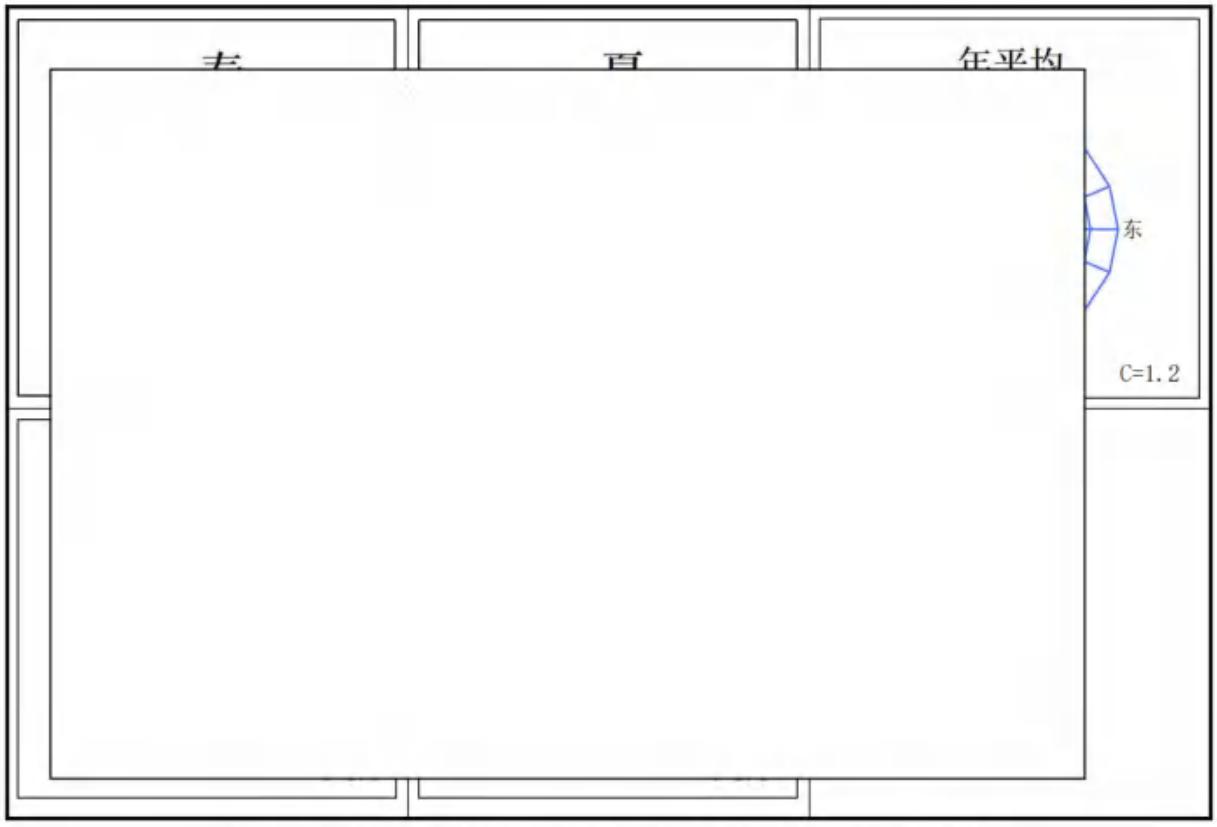


图 5.2-16　青岛气象站 2025 年年均风频的季变化及年均风频变化

5.2.2 预测模式及参数设置说明

5.2.2.1 预测模式选择

本次大气预测模型选用 AERMOD 模式，选取依据如下：

（1）预测范围小于 50km；

（2）评价基准年 2025 年风速≤0.5m/s 的持续时间为 17 h，未超过 72 h；近 20 年全年静风（风速≤0.2m/s）频率为 1.5%，未超过 35%；

（3）项目 3km 范围内涉及胶州湾海域，但不会发生岸边熏烟；

（4）项目 SO_2+NOx 排放量小于 500 吨/年，不需要预测二次 $PM_{2.5}$。

5.2.2.2 气象数据

（1）地面观测气象数据

本次评价以 2025 年为基准年。收集了青岛气象站 2025 年全年逐时气象资料，收集的气象要素包括风速、风向、总云量和干球温度等。为保证模型输入数据的连续性，对于观测数据中存在个别小时风向、风速、温度等观测数据缺失的时段，采用线性插值方式予以补充。地面观测气象数据基本信息见表 5.2-10。

表 5.2-10　青岛气象站基本信息

站点名称	站点编号	气象站等级	气象站坐标/m		相对距离 km	海拔高度 m	数据年份	气象要素
			X	Y				
青岛站	54857	基本站	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	2025	风速、风向、干球温度、总云量、低云量、相对湿度

（2）高空模拟气象数据

本项目高空模拟气象数据选用距项目中心位置 7.7km 处的网格数据（X 254497，Y 3991810），采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。数据包括 2025 年 1 月至 2025 年 12 月全年 8760 小时的气压、离地高度、干球温度、露点温度、地面逐时风速、风向等。高空模拟气象数据基本信息见表 5.2-11。

表 5.2-11　高空模拟气象数据基本信息表

模拟点坐标		相对距离（km）	数据年份	气象要素	模拟方式
X	Y				
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

AERMOD 诊断气象模式中的其他有关参数具体见表 5.2-12。

表 5.2-12　AERMOD 模式参数说明

关键词	描述	值
NX	X 方向格点数	51
NY	Y 方向格点数	51
DGRIDKM	水平格距，m	100
坐标系	坐标系选择	UTM 坐标系
NZ	垂直层数	24
NSSTA	地面站数量	1
NPSTA	高空站数量	1
ICLOUD	云量选项	采用地面气象数据中的云量
IFORMS	地面站数据格式	CD144
IKINE	动力学效应	不计算动力学效应
IOBR	O'Brien 调整	不考虑 O'Brien 调整

（3）地理数据

地理数据参数包括地形数据和土地利用类型。地形采用航天飞机雷达拓扑测绘 SRTM 的 90m 分辨率数据。预测范围内地形高程等值线图见图 5.2-17。

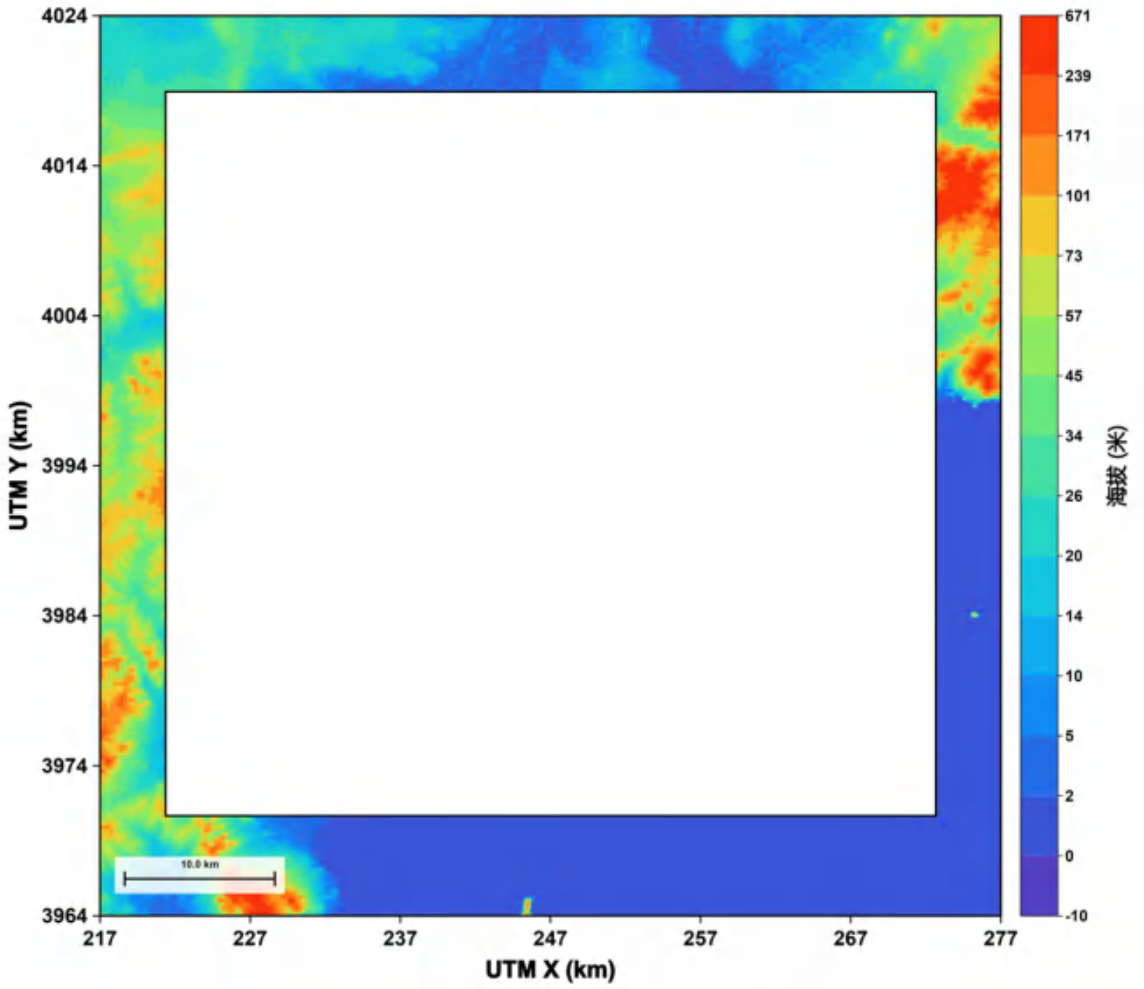


图 5.2-17　预测范围内地形高程等值线图

土地利用参数采用 GLCCV2.0 数据库中欧亚大陆的亚洲部分，并根据实际规划情况进行了调整，分辨率约 1km，详见表 5.2-13。

表 5.2-13　预测范围内土地利用参数

季节	反照率	波恩比	地表粗糙度					
			扇区编号					
			1	2	3	4	5	6
[redacted]								
[redacted]								
[redacted]								
[redacted]								
[redacted]								
[redacted]								
[redacted]								
[redacted]								
[redacted]								
[redacted]								
[redacted]								

5.2.2.3 预测范围及计算点设置

（1）预测范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）要求，预测范围应覆盖评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。本项目大气评价范围以项目区为中心边长为 5km 的矩形区域。

（2）计算点设置

预测范围内计算点包括预测范围内网格点、环境空气保护目标和厂界点三类。

①预测范围内网格点

AERMOD 预测网格点的设置应具有足够的分辨率以尽可能精确预测污染源对预测范围的最大影响，网格点间距可以采用等间距或近密远疏法进行设置。本次评价以项目区为中心，采用直角坐标系网格受体，距厂区中心 5km 范围内，设置网格点间距为 100m。

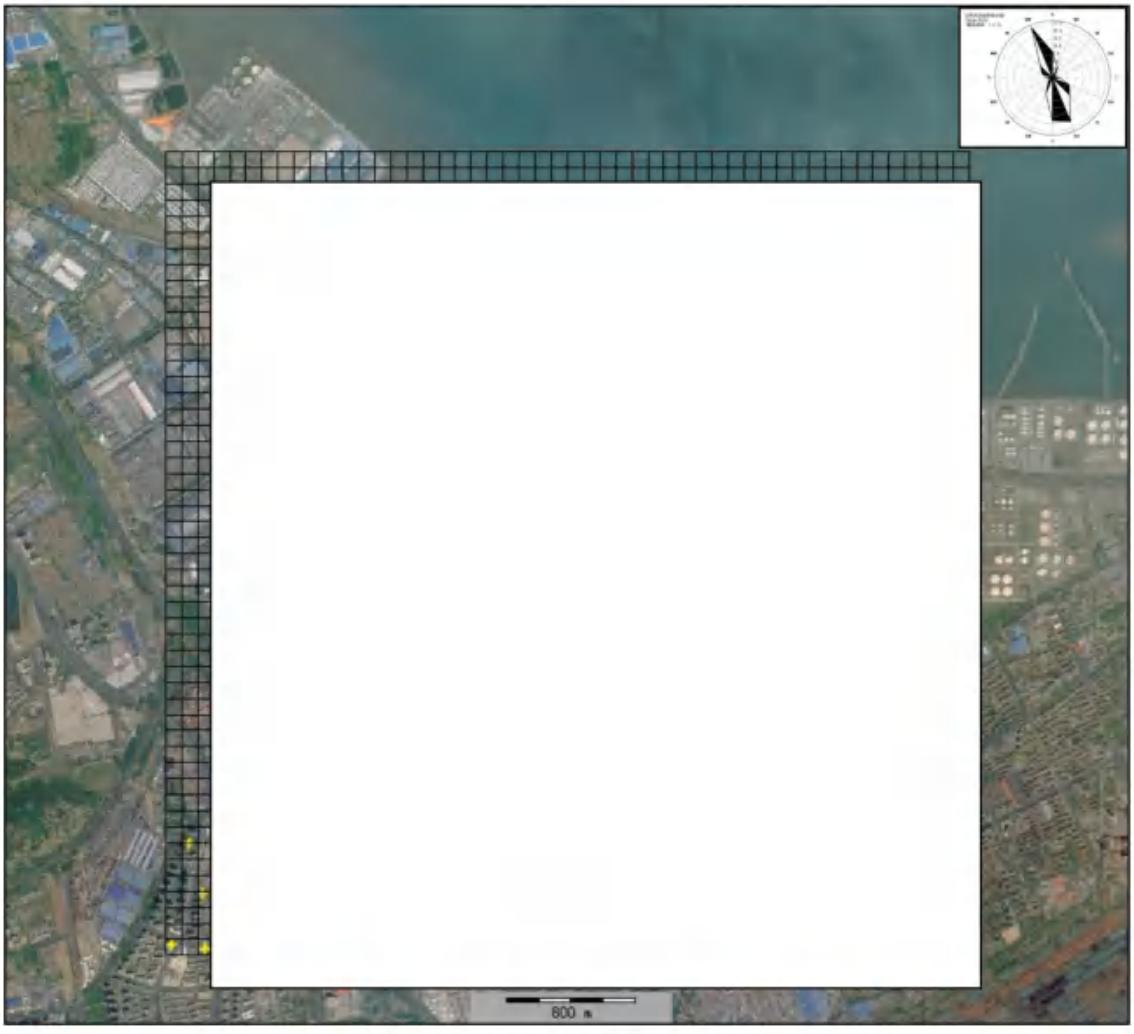


图 5.2-18　预测网格点设置图

②环境空气保护目标

本项目评价范围内环境空气保护目标详见第 1 章总则。

③厂界受体点

沿厂址边界设厂界受体预测点，间距为 50m。

④厂界外计算点

计算本项目实施后全厂大气环境防护距离，厂界外计算点网格间距为 50m。

5.2.2.4 预测因子及情景组合

（1）预测因子

根据导则要求，选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子。污染源排放形式包括正常排放和非正常排放。

本项目预测因子包括：SO_2、NOx（NO_2）、颗粒物（PM_{10}、$PM_{2.5}$）、NMHC。项目 SO_2 + NOx 排放量小于 500 吨/年，不需要预测二次 $PM_{2.5}$。

（2）预测情景组合

本项目的预测情景组合见表 5.2-12。

表 5.2-14　大气预测情景组合

序号	污染源类别	预测因子	计算点	预测内容	预测内容
1	新增污染源（正常排放）	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NMHC	环境空气保护目标、网格点	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
2	新增污染源+其他在建、拟建污染源（正常排放）	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NMHC	环境空气保护目标、网格点	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
3	新增污染源（非正常排放）	NMHC	环境空气保护目标、网格点	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
4	新增污染源+全厂现有污染源（正常排放）	PM_{10}、NMHC	厂界	短期浓度	最大浓度占标率
			/	短期浓度	大气环境防护距离

5.2.3 预测源强

本项目新增污染源正常情况、非正常工况以及全厂现有污染源排放情况见表 5.2-5~表 5.2-11。

表 5.2-15　本项目点源参数调查清单

装置	编号	污染源名称	排气筒底部坐标（m）		海拔高度	排气筒高度	内径	烟气温度	烟气流速	评价因子源强（g/s）				
			X	Y	m	m	m	K	m/s	SO2	NO2	PM10	PM2.5	NMHC

表 5.2-16　本项目面源参数调查清单

编号		面源起始	海拔	高度	长度	宽度	与正北夹角	年排放小时数		源强（g/s/m²）

表 5.2-17　本项目非正常工况源强参数调查清单

装置	编号	污染源名称	排气筒底部坐标（m）	海拔高度	排气筒高度	内径	烟气温度	烟气流速	评价因子源强（g/s）

表 5.2-18　区域在建点源参数调查清单

装置名称	编号	污染源名称	排气筒底部坐标（m）		海拔高度	排气筒高度	内径	烟气温度	烟气流速	评价因子源强（g/s）				
			X	Y	m	m	m	K	m/s	SO2	NO2	PM10	PM2.5	NMHC

表 5.2-19　区域在建面源参数调查清单

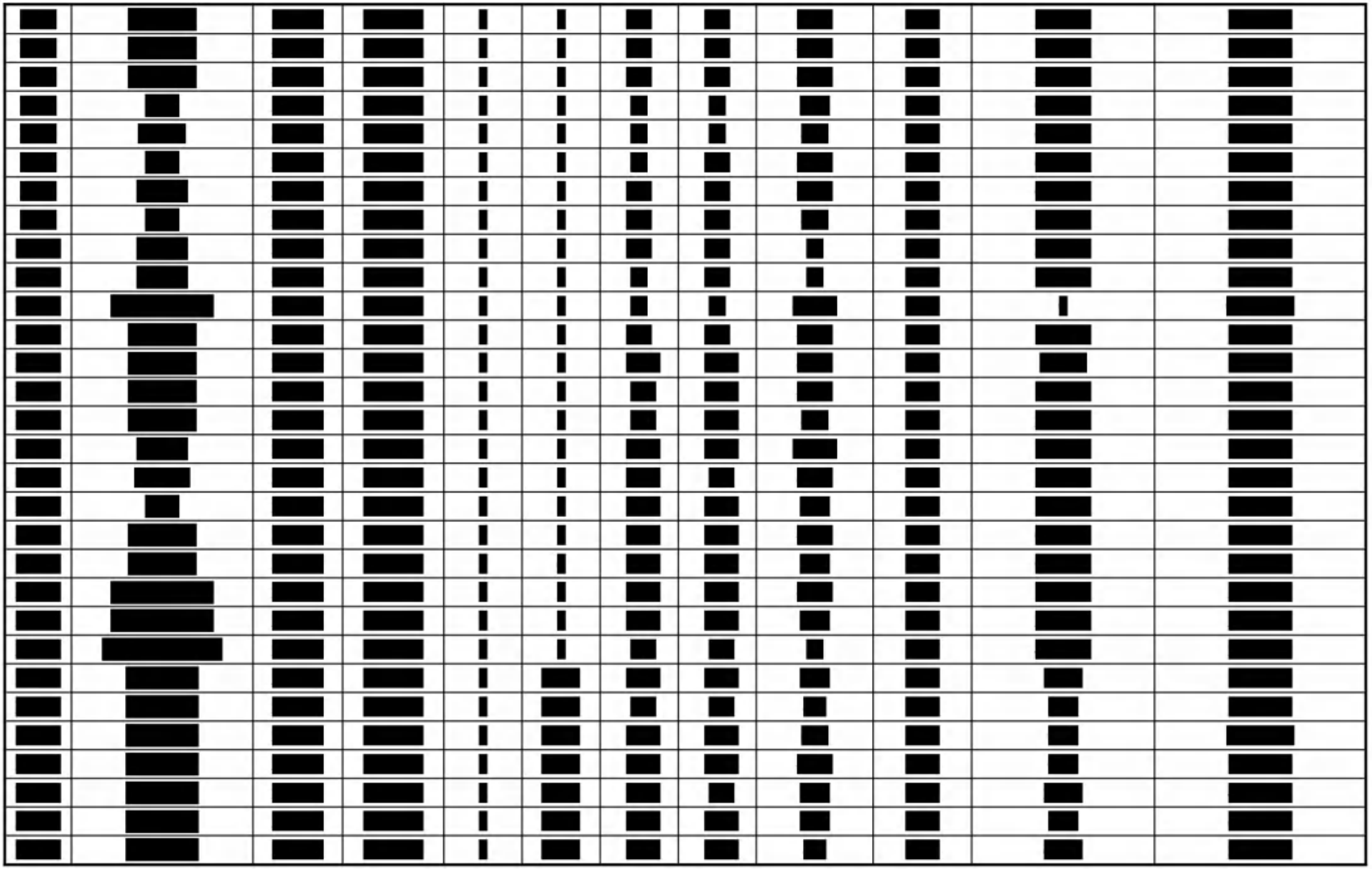
项目名称	编号	污染源名称	面源起始		海拔	高度	长度	宽度	与正北夹角	年排放小时数	排放工况	源强（g/s/m²）
			X（m）	Y（m）	（m）	（m）	（m）	（m）	（°）	h		NMHC
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 5.2-20 青岛炼化有限公司现有点源参数调查清单

编号	污染源名称	排气筒底部坐标（m）		海拔高度	排气筒高度	内径	烟气温度	烟气流速	评价因子源强（g/s）		
		X	Y	m	m	m	K	m/s	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NMHC

表 5.2-21 青岛炼化有限公司现有矩形面源参数调查清单

编号	面源名称	面源起始		海拔	高度	长度	宽度	与正北夹角	排放时间	评价因子源强（t/a）	评价因子源强（g/s/m2）
		X（m）	Y（m）	（m）	（m）	（m）	（m）	（°）	（h）	NMHC	NMHC



[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

5.2.4 预测结果

5.2.4.1 正常排放贡献值

（1）SO_2贡献值

本项目建成后，新增SO_2对预测范围内网格点和各敏感点的贡献值预测结果见表5.2-20~表5.2-23。

表5.2-22 新增SO_2对预测范围内网格点贡献质量浓度预测结果表

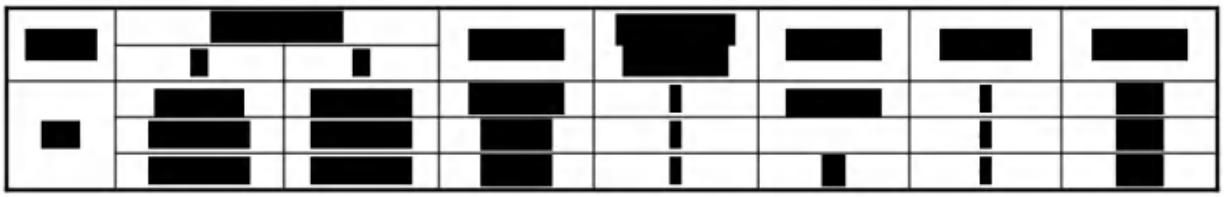


表5.2-23 新增SO_2对评价范围内敏感点贡献质量浓度预测结果表（小时平均）

污染物	序号	名称	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
SO_2	1.					
	2.					
	3.					
	4.					
	5.					
	6.					
	7.					
	8.					
	9.					
	10.					
	11.					
	12.					
	13.					
	14.					
	15.					
	16.					
	17.					
	18.					
	19.					
	20.					
	21.					
	22.					
	23.					
	24.					
	25.					
	26.					
	27.					
	28.					
	29.					
	30.					
	31.					

表 5.2-24　新增 SO_2 对评价范围内敏感点贡献质量浓度预测结果表（日平均）

污染物	序号	名称	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
SO_2	1.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	2.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	3.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	4.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	5.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	6.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	7.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	8.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	9.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	10.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	11.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	12.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	13.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	14.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	15.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	16.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	17.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	18.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	19.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	20.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	21.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	22.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	23.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	24.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	25.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	26.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	27.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	28.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	29.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	30.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]
	31.	[redacted]	[redacted]		[redacted]	[redacted]

表 5.2-25　新增 SO_2 对评价范围内敏感点贡献质量浓度预测结果表（年均）

污染物	序号	名称	最大贡献值（μg/m³）	占标率%	达标情况
SO_2	1.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	2.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	3.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	4.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	5.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	6.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	7.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	8.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	9.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	10.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	11.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	12.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	13.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	14.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

	15.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	16.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	17.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	18.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	19.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	20.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	21.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	22.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	23.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	24.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	25.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	26.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	27.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	28.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	29.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	30.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	31.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

分析新增 SO_2 对预测范围内网格点和各敏感点的贡献值预测结果可得：

[redacted]

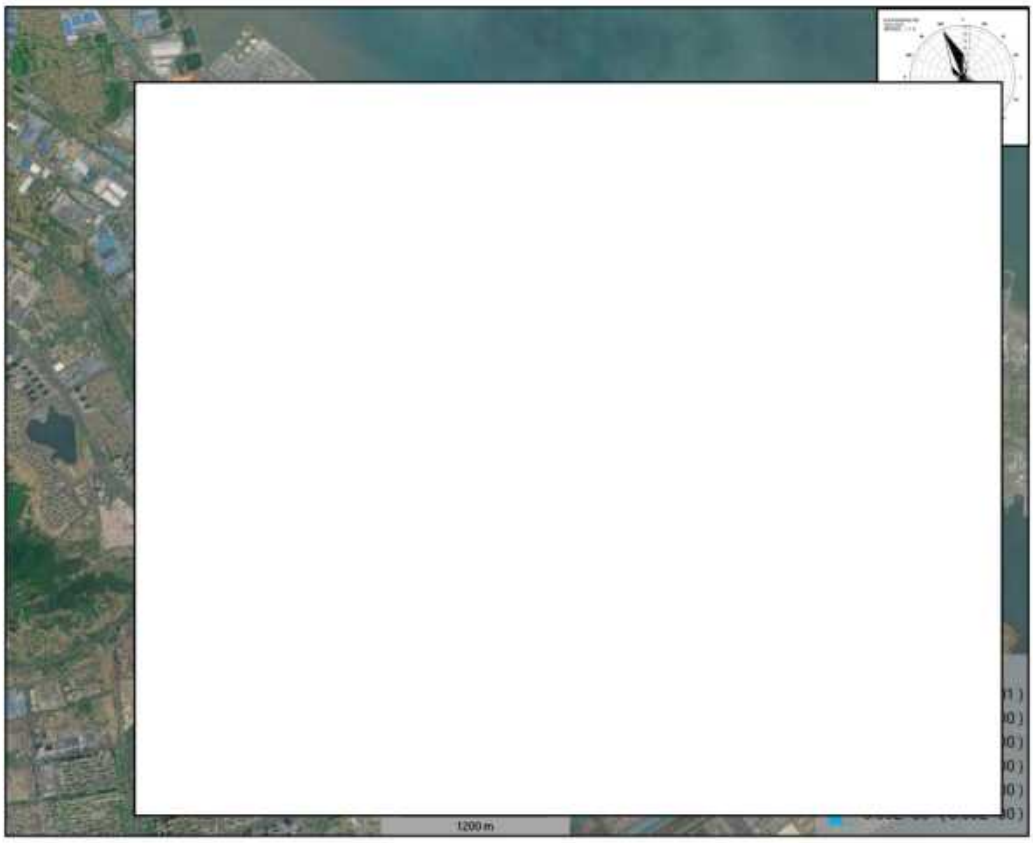


图 5.2-19　新增 SO_2 小时平均贡献质量浓度分布图

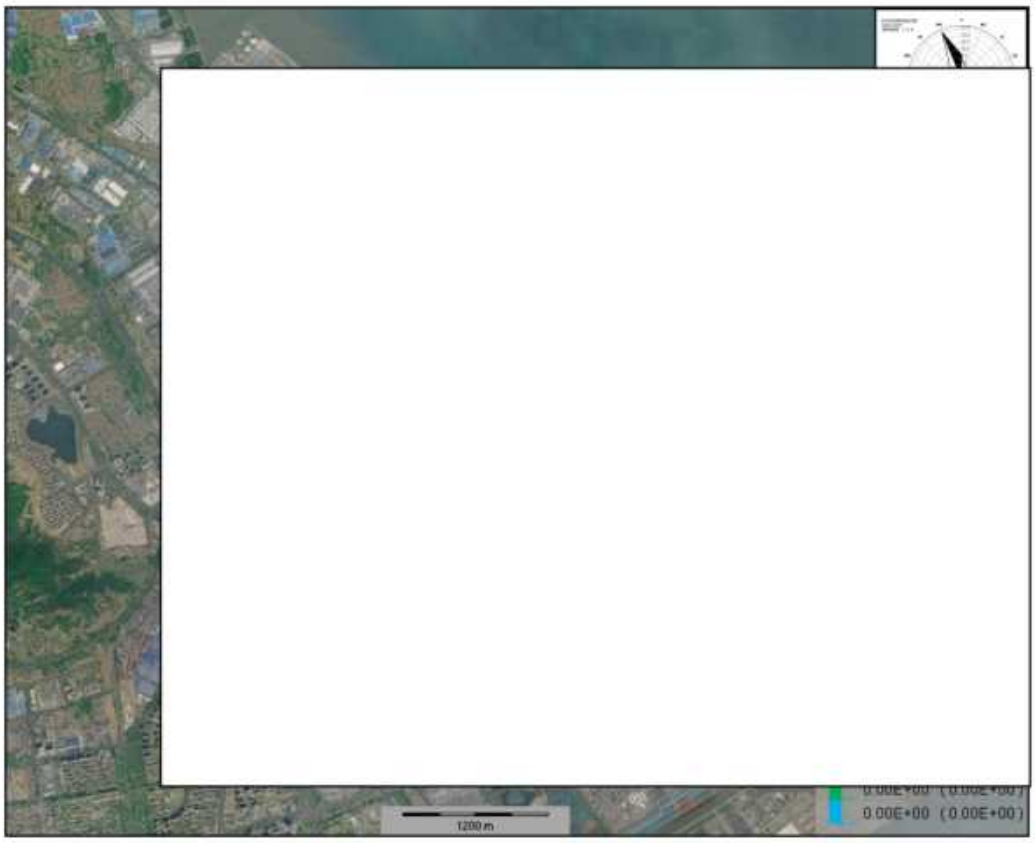


图 5.2-20　新增 SO_2 日平均贡献质量浓度分布图

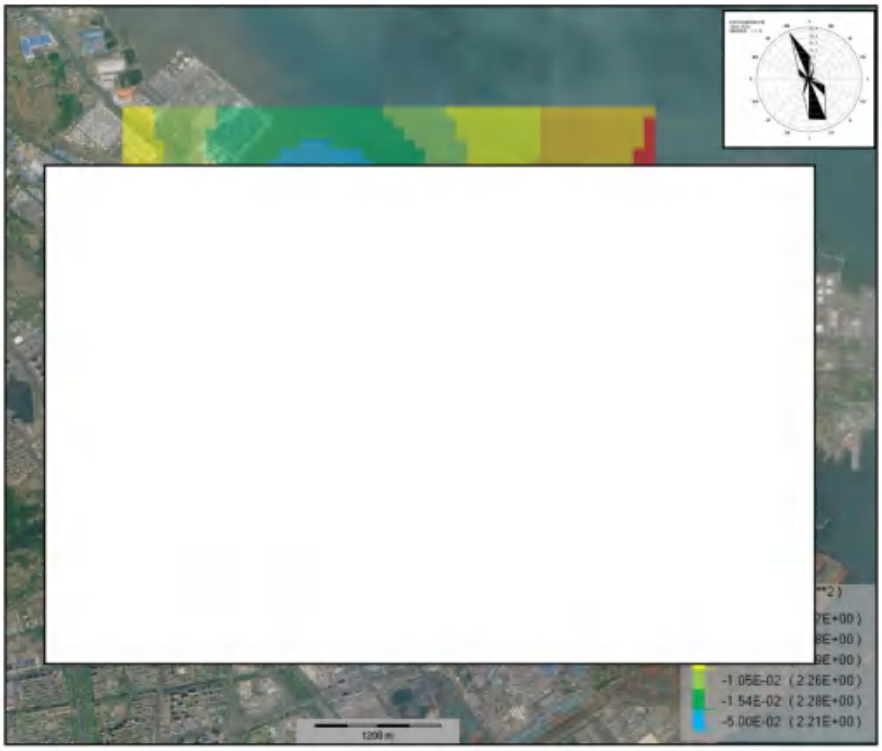


图 5.2-21　新增 SO_2 年平均贡献质量浓度分布图

（2）NO_2 贡献值

本项目建成后，新增 NO_2 对预测范围内网格点和各敏感点的贡献值预测结果见表 5.2-24~表 5.2-27。

表 5.2-26　新增 NO_2 对预测范围内网格点贡献质量浓度预测结果表

污染物	UTM 坐标/m		平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
	X	Y					

表 5.2-27　新增 NO_2 对评价范围内敏感点贡献质量浓度预测结果表（小时平均）

污染物	序号	名称	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
NO_2	1.					
	2.					
	3.					
	4.					
	5.					
	6.					
	7.					
	8.					
	9.					
	10.					
	11.					
	12.					
	13.					
	14.					

	15.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	16.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	17.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	18.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	19.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	20.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	21.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	22.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	23.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	24.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	25.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	26.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	27.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	28.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	29.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	30.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	31.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 5.2-28　新增 NO_2 对评价范围内敏感点贡献质量浓度预测结果表（日平均）

污染物	序号	名称	最大贡献值/μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
NO_2	1.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	2.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	3.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	4.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	5.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	6.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	7.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	8.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	9.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	10.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	11.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	12.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	13.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	14.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	15.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	16.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	17.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	18.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	19.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	20.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	21.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	22.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	23.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	24.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	25.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	26.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	27.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	28.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	29.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	30.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	31.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 5.2-29　新增 NO_2 对评价范围内敏感点贡献质量浓度预测结果表（年均）

污染物	序号	名称	最大贡献值（μg/m³）	占标率%	达标情况
NO_2	1.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	2.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	3.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	4.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	5.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	6.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	7.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	8.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	9.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	10.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	11.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	12.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	13.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	14.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	15.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	16.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	17.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	18.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	19.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	20.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	21.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	22.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	23.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	24.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	25.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	26.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	27.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	28.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	29.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	30.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	31.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

分析新增 NO_2 对预测范围内网格点和各敏感点的贡献值预测结果可得：

[redacted]

④新增 NO_2 对评价范围内敏感点最大小时平均浓度占标率为 0.04%，最大日均浓度占标率为 0.011%，最大年均浓度占标率为 0.0022 %。

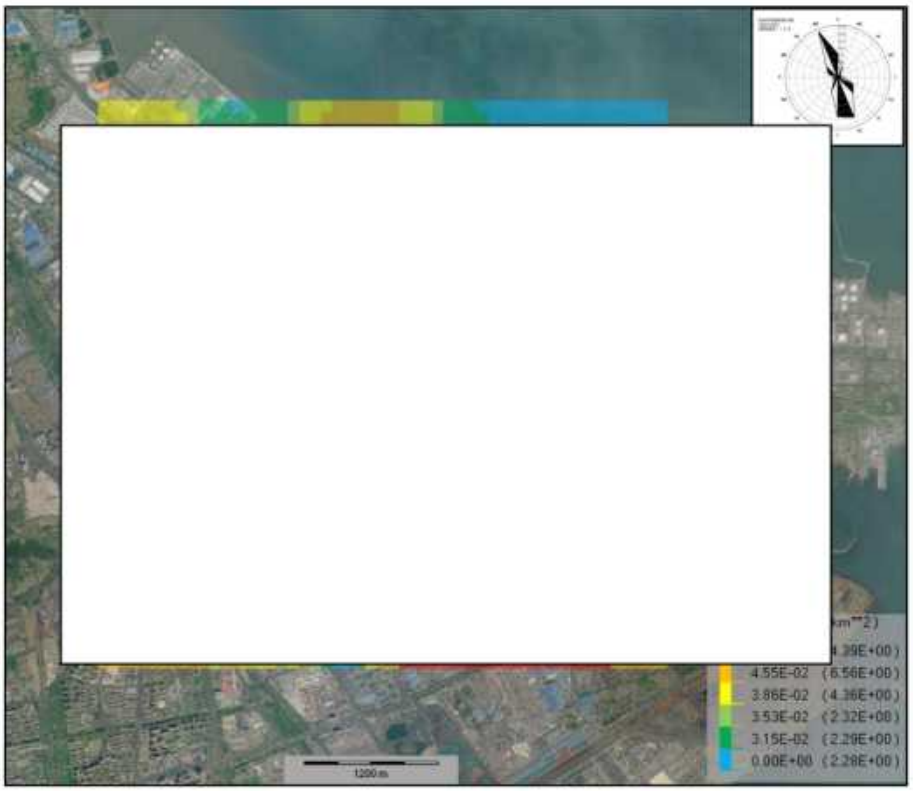


图 5.2- 22　新增 NO_2 小时平均贡献质量浓度分布图

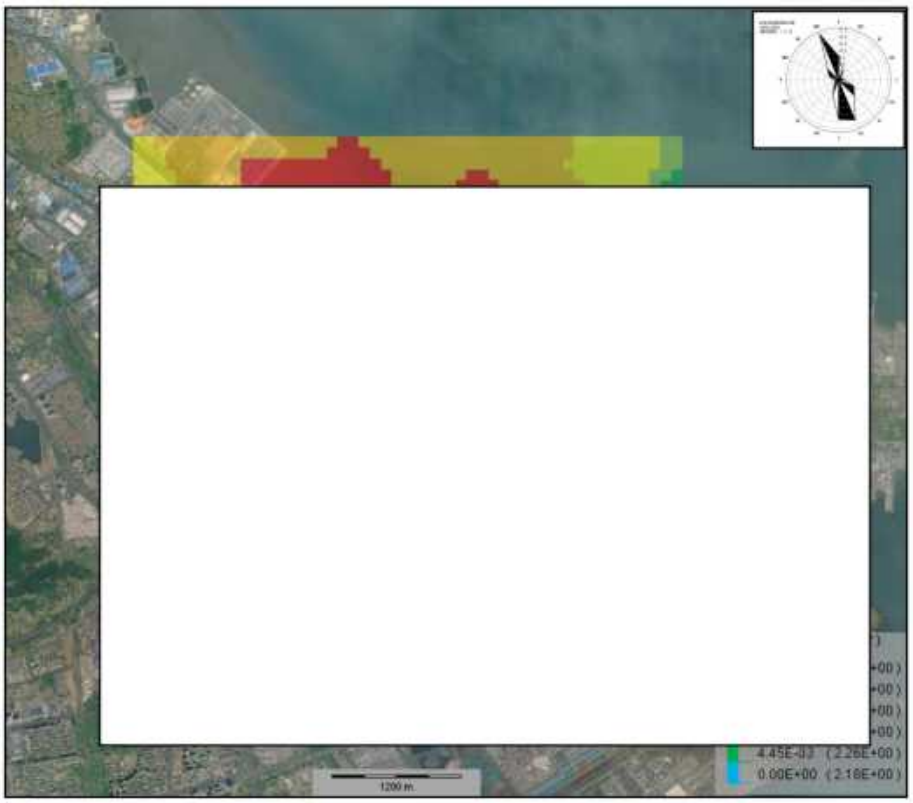


图 5.2- 23　新增 NO_2 日平均贡献质量浓度分布图



图 5.2-24　新增 NO_2 年平均贡献质量浓度分布图

（3）PM_{10} 贡献值

本项目建成后，新增 PM_{10} 对预测范围内网格点和各敏感点的贡献值预测结果见表 5.2-28~表 5.2-30。

表 5.2-30　新增 PM_{10} 对预测范围内网格点贡献质量浓度预测结果表

污染物	UTM 坐标/m		平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
	X	Y					

表 5.2-31　新增 PM_{10} 对评价范围内敏感点贡献质量浓度预测结果表（日平均）

污染物	序号	名称	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
PM_{10}	1.					
	2.					
	3.					
	4.					
	5.					
	6.					
	7.					
	8.					
	9.					
	10.					
	11.					
	12.					
	13.					
	14.					

污染物	序号	名称	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
	15.					
	16.					
	17.					
	18.					
	19.					
	20.					
	21.					
	22.					
	23.					
	24.					
	25.					
	26.					
	27.					
	28.					
	29.					
	30.					
	31.					

表 5.2-32　新增 PM_{10} 对评价范围内敏感点贡献质量浓度预测结果表（年均）

污染物	序号	名称	最大贡献值（μg/m³）	占标率%	达标情况
PM_{10}	1.				
	2.				
	3.				
	4.				
	5.				
	6.				
	7.				
	8.				
	9.				
	10.				
	11.				
	12.				
	13.				
	14.				
	15.				
	16.				
	17.				
	18.				
	19.				
	20.				
	21.				
	22.				
	23.				
	24.				
	25.				
	26.				
	27.				
	28.				
	29.				
	30.				
	31.				

分析新增 PM_{10} 对预测范围内网格点和各敏感点的贡献值预测结果可得：

[redacted]

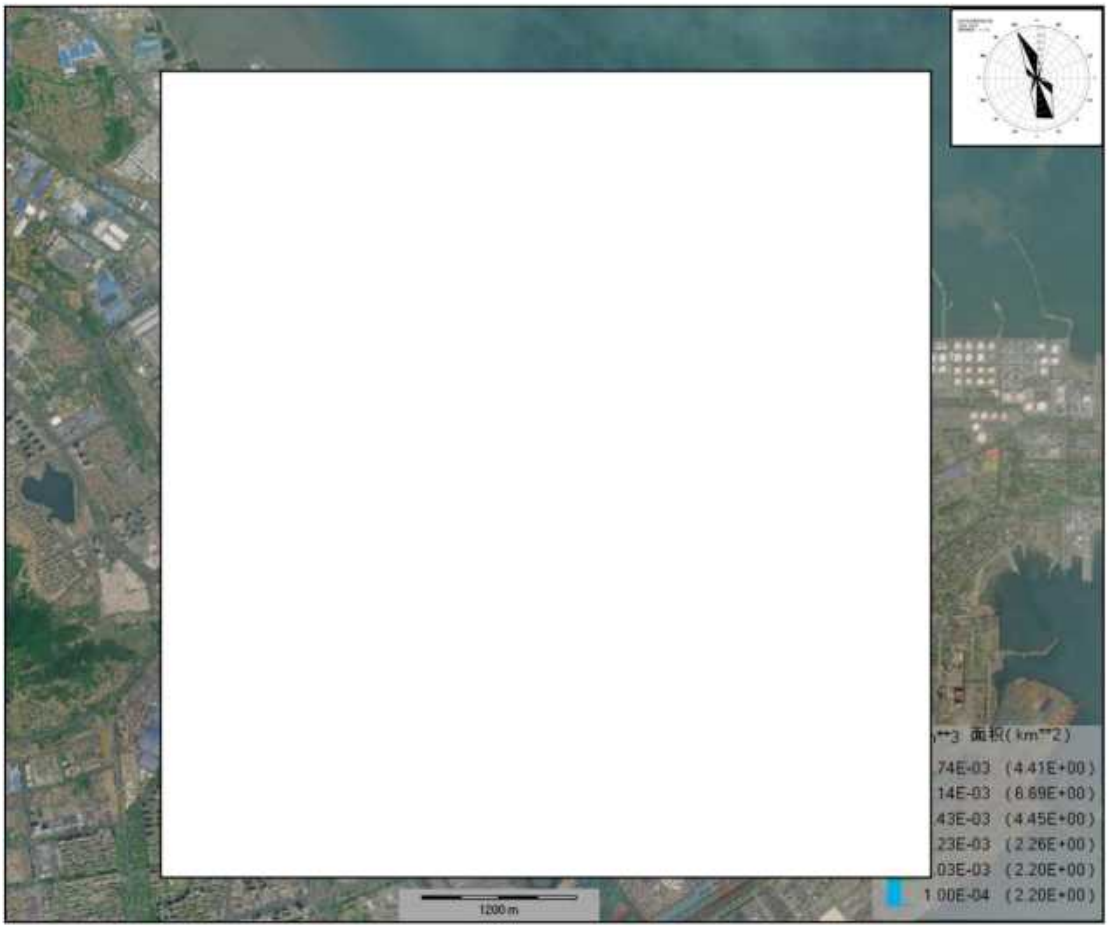


图 5.2-25　新增 PM_{10} 日平均贡献质量浓度分布图

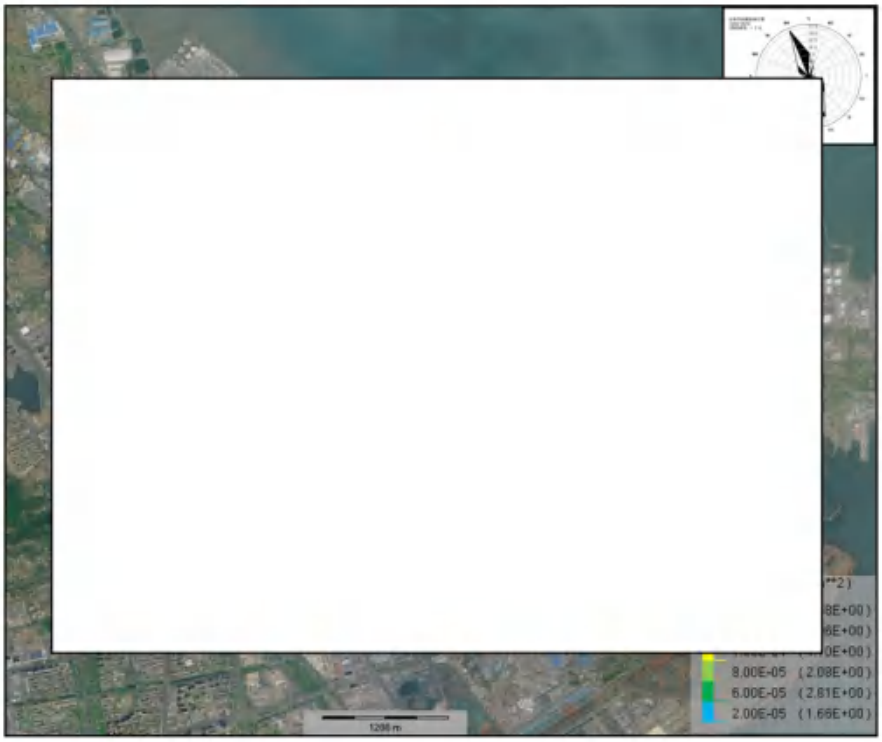


图 5.2-26　新增 PM_{10} 年平均贡献质量浓度分布图

（4）$PM_{2.5}$ 贡献值

本项目建成后，新增 $PM_{2.5}$ 对预测范围内网格点和各敏感点的贡献值预测结果见表 5.2-23~表 5.2-25。

表 5.2-33　新增 $PM_{2.5}$ 对预测范围内网格点贡献质量浓度预测结果表

污染物	UTM 坐标/m		平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
	X	Y					
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 5.2-34　新增 $PM_{2.5}$ 对评价范围内敏感点贡献质量浓度预测结果表（日平均）

污染物	序号	名称	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
$PM_{2.5}$	1.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	2.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	3.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	4.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	5.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	6.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	7.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	8.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	9.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	10.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	11.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	12.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	13.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	14.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

污染物	序号	名称	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
	15.					
	16.					
	17.					
	18.					
	19.					
	20.					
	21.					
	22.					
	23.					
	24.					
	25.					
	26.					
	27.					
	28.					
	29.					
	30.					
	31.					

表 5.2-35　新增 $PM_{2.5}$ 对评价范围内敏感点贡献质量浓度预测结果表（年均）

污染物	序号	名称	最大贡献值（μg/m³）	占标率%	达标情况
$PM_{2.5}$	1.				
	2.				
	3.				
	4.				
	5.				
	6.				
	7.				
	8.				
	9.				
	10.				
	11.				
	12.				
	13.				
	14.				
	15.				
	16.				
	17.				
	18.				
	19.				
	20.				
	21.				
	22.				
	23.				
	24.				
	25.				
	26.				
	27.				
	28.				
	29.				
	30.				
	31.				

分析新增 $PM_{2.5}$ 对预测范围内网格点和各敏感点的贡献值预测结果可得：

[redacted]

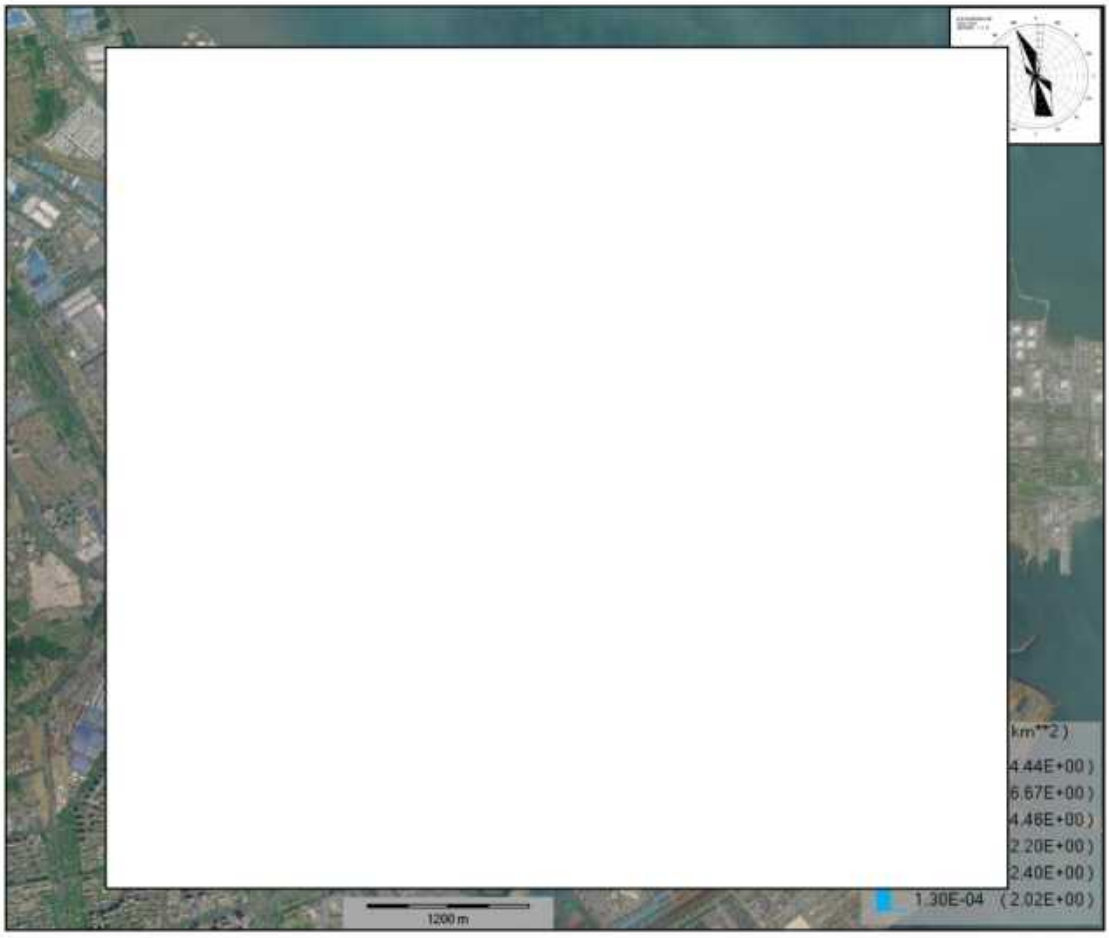


图 5.2-27　新增 $PM_{2.5}$ 日平均贡献质量浓度分布图



图 5.2-28　新增 $PM_{2.5}$ 年平均贡献质量浓度分布图

（5）NMHC 贡献值

本项目建成后，新增其他污染物（NMHC）对预测范围内网格点和各敏感点的贡献值预测结果见表 5.2-26 和表 5.2-27。

表 5.2-36　新增 NMHC 对预测范围内网格点贡献质量浓度预测结果表

污染物	UTM 坐标/m		平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
	X	Y					
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 5.2-37　新增 NMHC 对评价范围内敏感点贡献质量浓度预测结果表（小时平均）

污染物	序号	名称	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
NMHC	1.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	2.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	3.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	4.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	5.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	6.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	7.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	8.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	9.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	10.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	11.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	12.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	13.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	14.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

污染物	序号	名称	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率%	达标情况
	15.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	16.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	17.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	18.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	19.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	20.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	21.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	22.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	23.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	24.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	25.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	26.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	27.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	28.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	29.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	30.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	31.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

分析新增 NMHC 对预测范围内网格点和各敏感点的贡献值预测结果可得：

[redacted]

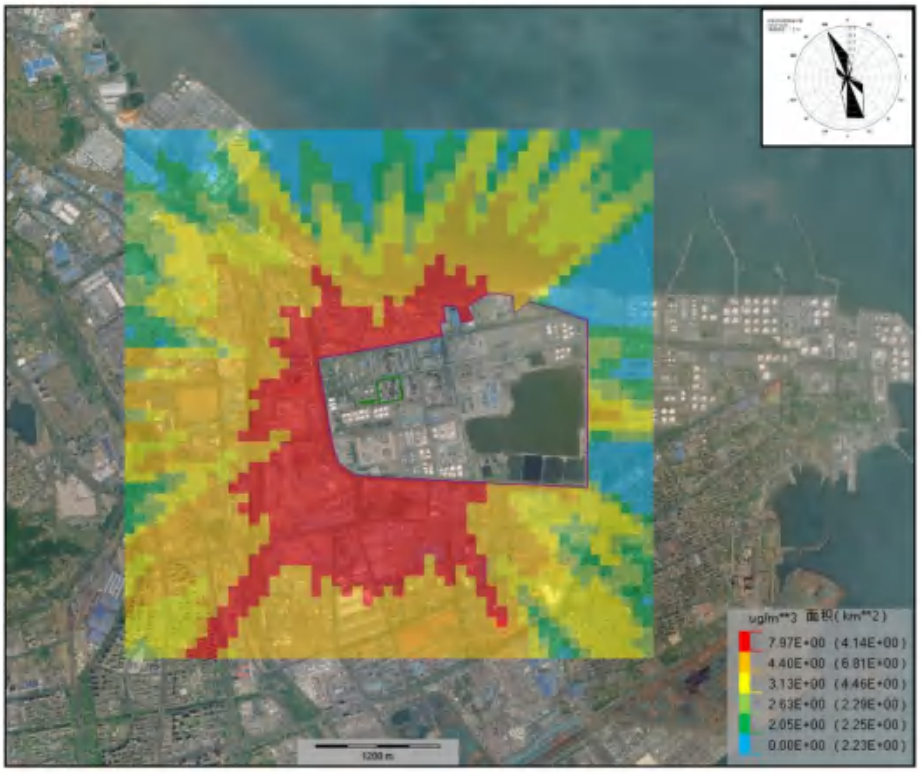


图 5.2-29　新增 NMHC 小时平均贡献质量浓度分布图

5.2.4.2 正常排放叠加值

（1）SO_2 叠加值

本项目新增污染源+区域在建、拟建源，同时叠加环境质量现状浓度后，SO_2 保证率日平均质量浓度和年均质量浓度的预测结果见表 5.2-28 和表 5.2-29。

表 5.2-38　叠加后 SO_2 保证率日平均浓度预测结果表

序号	预测点	UTM 坐标（m）		贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率(%)	现状浓度（μg/m³）	叠加后浓度(μg/m³)	占标率(%)	达标情况
		X	Y							
1.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
9.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
10.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
11.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
12.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
13.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
14.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
15.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
16.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
17.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
18.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
19.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
20.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
21.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
22.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

23.										
24.										
25.										
26.										
27.										
28.										
29.										
30.										
31.										
32.										

表 5.2-39　叠加后 SO_2 年平均浓度预测结果一览表

序号	预测点	UTM 坐标（m）		贡献值（μg/m³）	占标率(%)	现状浓度（μg/m³）	叠加后浓度（μg/m³）	占标率(%)	达标情况	
		X	Y							
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										

23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										

分析 SO_2 叠加预测结果可得：



图 5.2-30　叠加后 SO_2 保证率日平均质量浓度分布图

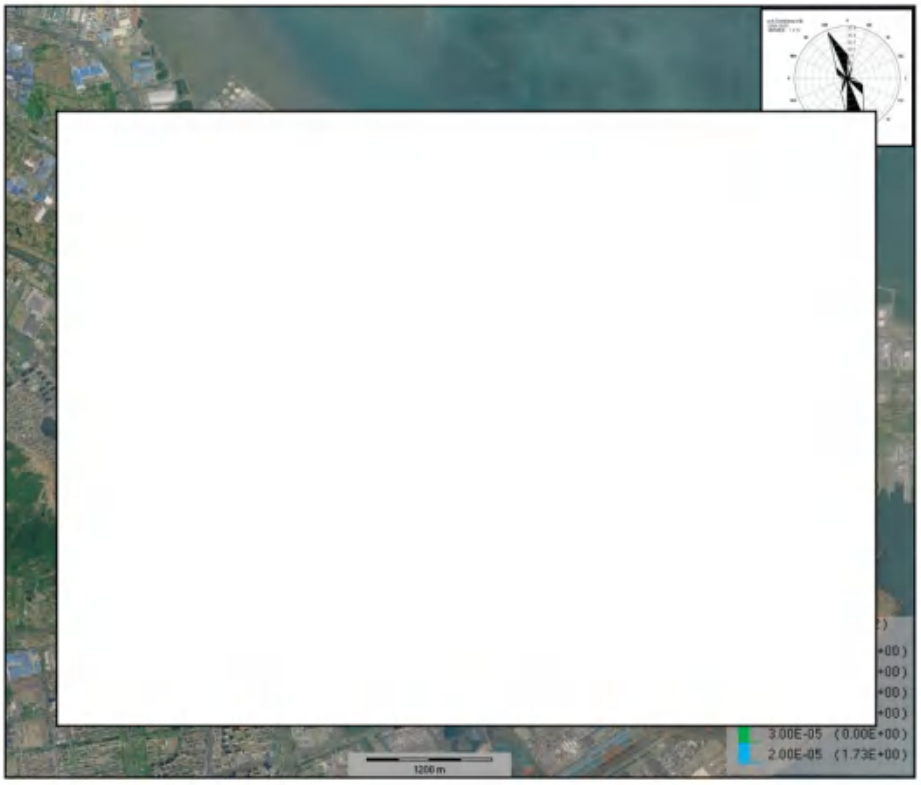


图 5.2-31　叠加后 SO_2 年平均质量浓度分布图

（2）NO_2 叠加值

本项目新增污染源+区域在建、拟建源，同时叠加环境质量现状浓度后，NO_2 保证率日平均质量浓度和年均质量浓度的预测结果见表 5.2-30 和表 5.2-31。

表 5.2-40　叠加后 NO_2 保证率日平均浓度预测结果表

[redacted]										

表 5.2-41　叠加后 NO_2 年平均浓度预测结果一览表

序号	预测点	UTM 坐标（m）		贡献值（μg/m³）	占标率(%)	现状浓度（μg/m³）	叠加后浓度（μg/m³）	占标率(%)	达标情况
		X	Y						
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
9	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
10	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
11	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
12	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
13	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
14	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
15	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
16	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
17	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
18	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
19	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
20	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
21	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
22	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
23	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
24	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
25	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
26	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
27	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
28	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
29	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
30	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
31	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
32	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

分析 NO_2 叠加预测结果可得：

[redacted]

[redacted]



图 5.2-32　叠加后 NO_2 保证率日平均质量浓度分布图

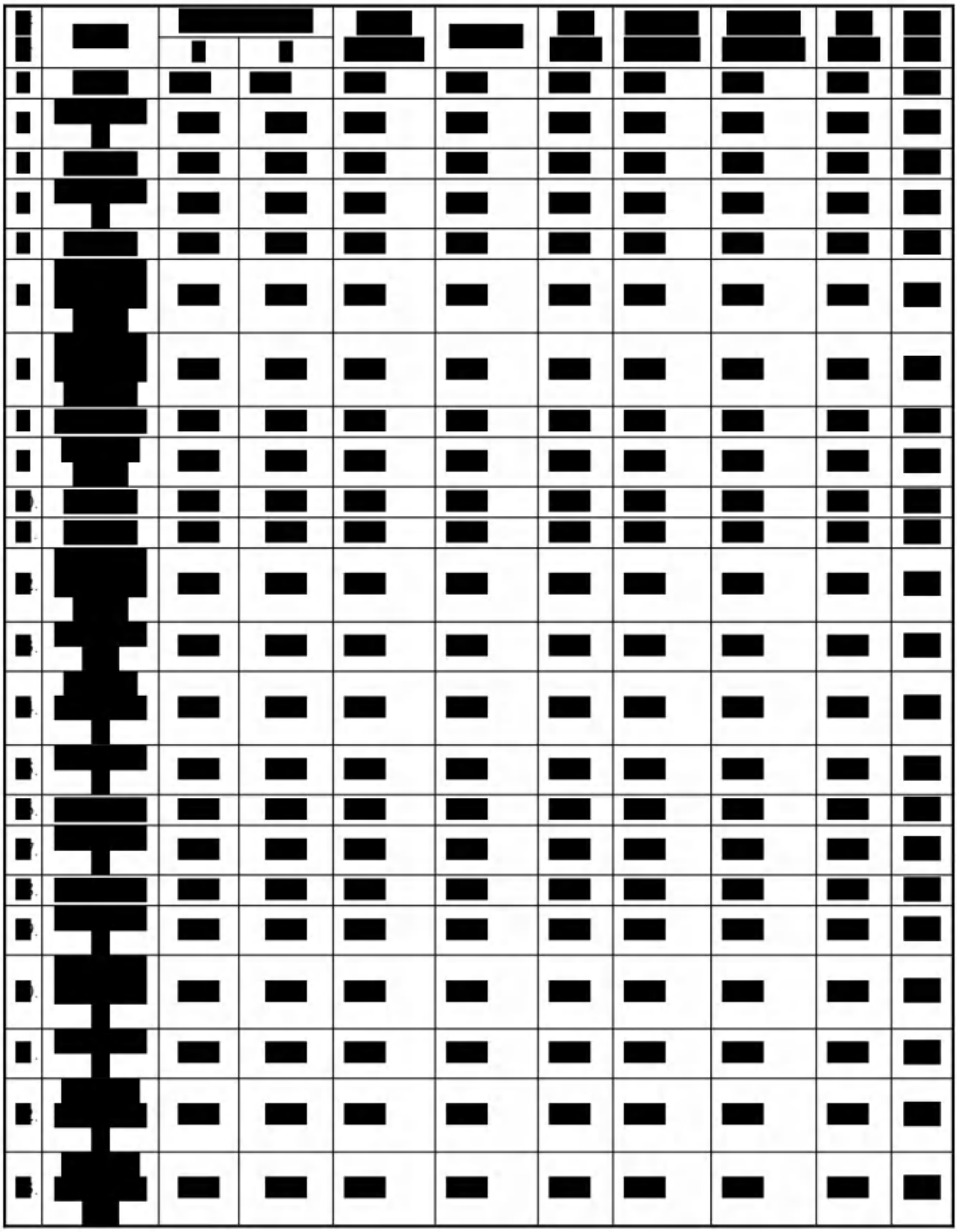


图 5.2-33　叠加后 NO_2 年平均质量浓度分布图

（3）PM_{10}叠加值

本项目新增污染源+区域在建、拟建源，同时叠加环境质量现状浓度后，PM_{10}保证率日平均质量浓度和年均质量浓度的预测结果见表 5.2-32 和表 5.2-33。

表 5.2-42　叠加后 PM_{10} 保证率日平均浓度预测结果表



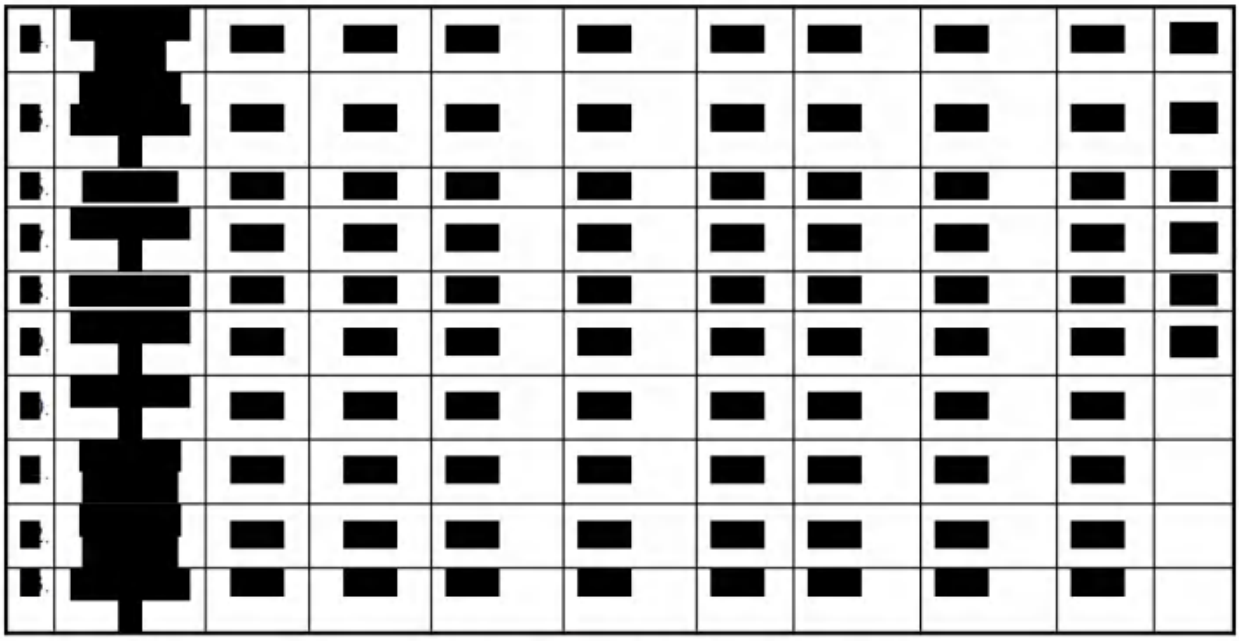


表 5.2-43　叠加后 PM_{10} 年平均浓度预测结果一览表

序号	预测点	UTM 坐标（m）		贡献值（μg/m³）	占标率(%)	现状浓度（μg/m³）	叠加后浓度（μg/m³）	占标率(%)	达标情况
		X	Y						
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									

19	[redacted]								
20	[redacted]								
21	[redacted]								
22	[redacted]								
23	[redacted]								
24	[redacted]								
25	[redacted]								
26	[redacted]								
27	[redacted]								
28	[redacted]								
29	[redacted]								
30	[redacted]								
31	[redacted]								
32	[redacted]								
33	[redacted]								

分析 PM_{10} 叠加预测结果可得：

[redacted]



图 5.2-34　叠加后 PM_{10} 保证率日平均质量浓度分布图



图 5.2-35　叠加后 PM_{10} 年平均质量浓度分布图

（4）$PM_{2.5}$ 叠加值

本项目新增污染源+区域在建、拟建源，同时叠加环境质量现状浓度后，$PM_{2.5}$ 保证

率日平均质量浓度和年均质量浓度的预测结果见表 5.2-34 和表 5.2-35。

表 5.2-44　叠加后 $PM_{2.5}$ 保证率日平均浓度预测结果表

序号	预测点	UTM 坐标（m）		贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率(%)	现状浓度（μg/m³）	叠加后浓度(μg/m³)	占标率(%)	达标情况
		X	Y							
1.	网格点	[redacted]								
2.	[redacted]									
3.	[redacted]									
4.	[redacted]									
5.	[redacted]									
6.	[redacted]									
7.	[redacted]									
8.	[redacted]									
9.	[redacted]									
10.	[redacted]									
11.	[redacted]									
12.	[redacted]									
13.	[redacted]									
14.	[redacted]									
15.	[redacted]									
16.	[redacted]									
17.	[redacted]									
18.	[redacted]									
19.	[redacted]									
20.	[redacted]									
21.	[redacted]									
22.	[redacted]									
23.	[redacted]									
24.	[redacted]									
25.	[redacted]									

26.	[redacted]									
27.	[redacted]									
28.	[redacted]									
29.	[redacted]									
30.	[redacted]									
31.	[redacted]									
32.	[redacted]									
33.	[redacted]									
34.	[redacted]									

表 5.2-45　叠加后 $PM_{2.5}$ 年平均浓度预测结果一览表

序号	预测点	UTM 坐标（m）		贡献值（μg/m³）	占标率(%)	现状浓度（μg/m³）	叠加后浓度（μg/m³）	占标率(%)	达标情况
		X	Y						
1	[redacted]								
2	[redacted]								
3	[redacted]								
4	[redacted]								
5	[redacted]								
6	[redacted]								
7	[redacted]								
8	[redacted]								
9	[redacted]								
10	[redacted]								
11	[redacted]								
12	[redacted]								
13	[redacted]								
14	[redacted]								
15	[redacted]								
16	[redacted]								
17	[redacted]								
18	[redacted]								
19	[redacted]								
20	[redacted]								
21	[redacted]								
22	[redacted]								
23	[redacted]								

24	[redacted]								
25	[redacted]								
26	[redacted]								
27	[redacted]								
28	[redacted]								
29	[redacted]								
30	[redacted]								
31	[redacted]								
32	[redacted]								
33	[redacted]								

分析 $PM_{2.5}$ 叠加预测结果可得：

[redacted]

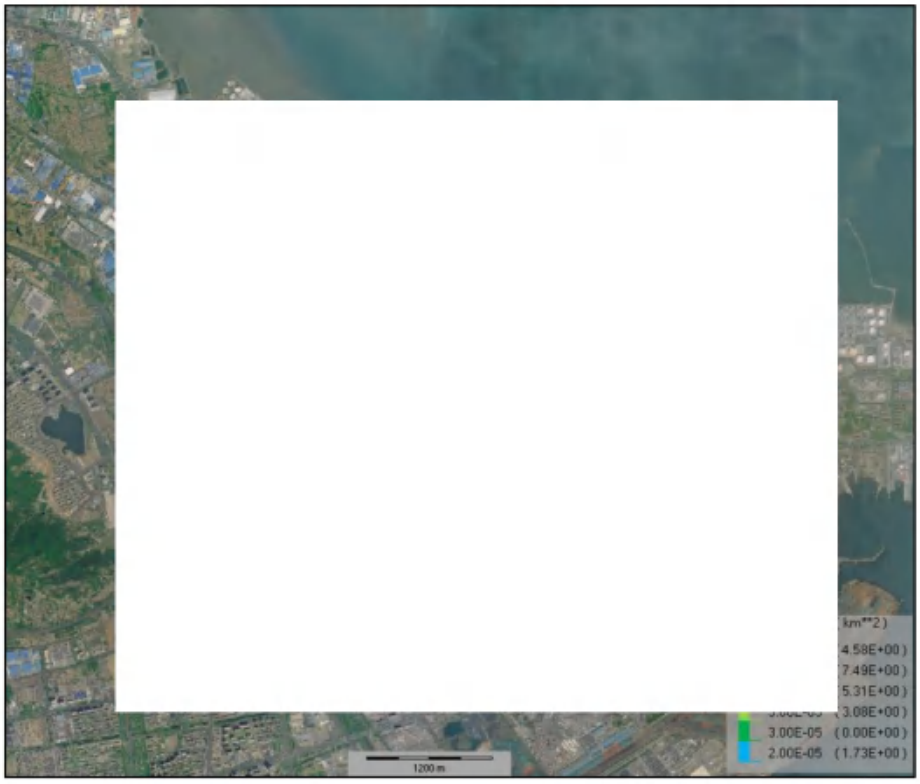


图 5.2-36　叠加后 $PM_{2.5}$ 保证率日平均质量浓度分布图

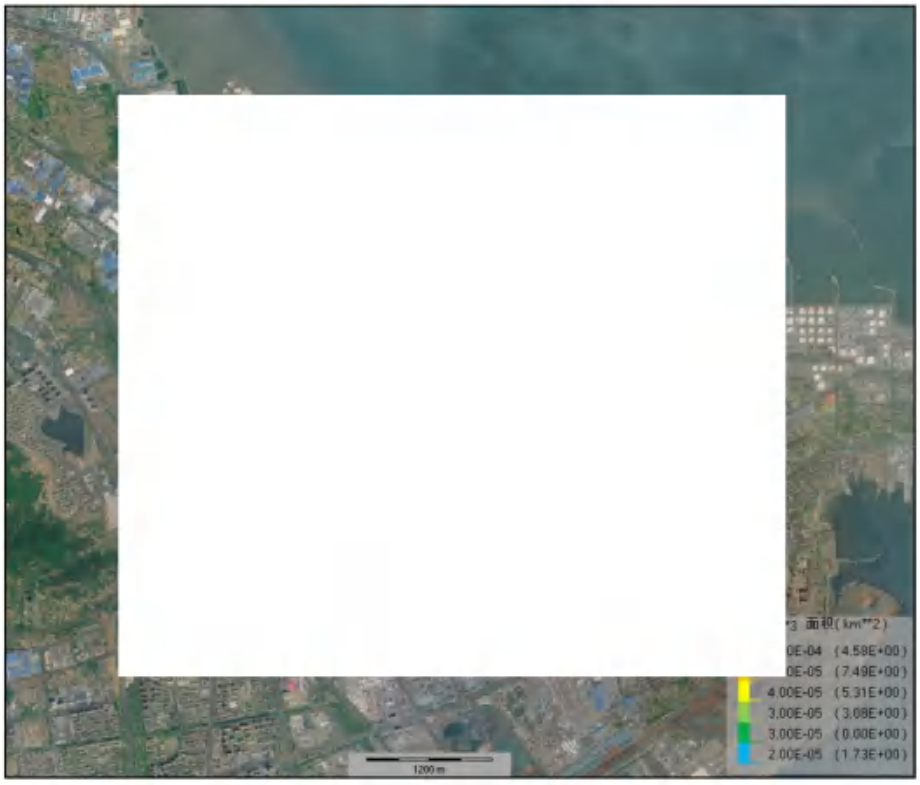


图 5.2-37　叠加后 $PM_{2.5}$ 年平均质量浓度分布图

（5）NMHC 叠加值

本项目新增污染源+区域在建、拟建源，同时叠加环境质量现状浓度后，其他污染物（NMHC）小时平均质量浓度预测结果见表 5.2-36。

表 5.2-46　叠加后 NMHC 小时平均质量浓度预测结果表

序号	预测点	UTM 坐标（m）		贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率(%)	现状浓度（μg/m³）	叠加后浓度(μg/m³)	占标率(%)	达标情况
		X	Y							
1.	网格点	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
2.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
3.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
4.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
5.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
6.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
7.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
8.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
9.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
10.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
11.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
12.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标

13.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
14.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
15.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
16.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
17.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
18.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
19.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
20.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
21.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
22.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
23.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
24.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
25.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
26.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
27.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
28.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
29.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
30.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
31.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
32.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
33.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标

分析 NMHC 叠加预测结果可得：

[redacted]



图 5.2-38　叠加后 NMHC 小时平均质量浓度分布图

5.2.4.3 非正常排放预测结果

（1）预测情景

本次非正常排放预测情景为装置非正常工况进火炬情景。

表 5.2-47　非正常排放预测情景

工况	产生情况			排放情况		排放时间 h
	废气量 m^3/h	污染物	产生量 kg/h	排放量 kg/h	排放浓度 mg/m^3	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	4
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	

（2）预测结果

根据 AERMOD 模式运行结果，非正常工况污染物排放影响预测结果详见表 5.2-48。

表 5.2-48　非正常排放污染物预测结果一览表

序号	预测点	UTM 坐标（m）		贡献值（$\mu g/m^3$）	出现时间	占标率（%）	达标情况
		X	Y				
1.	网格点	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
2.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
3.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
4.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
5.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
6.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标

7.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
8.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
9.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
10.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
11.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
12.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
13.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
14.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
15.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
16.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
17.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
18.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
19.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
20.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
21.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
22.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
23.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
24.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
25.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
26.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
27.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
28.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
29.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
30.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
31.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
32.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
33.	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标

由表 5.2-48 可知：非正常工况污染物对评价区网格点和各敏感点的贡献值均满足相应环境质量标准，说明非正常排放对区域环境的影响可接受。

5.2.5 厂界达标排放分析及大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2 - 2018），对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护距离。经预测，本项目叠加全厂现有污染源后排放大气污染物 PM_{10}、NMHC 厂界浓度满足厂界浓度限值，且厂界外大气污染物浓度均满足环境空气质量标准，因此无需设置大气环境防护距离。

厂界达标排放及大气环境防护距离预测结果详见表 5.2-39。

表 5.2-48 厂界及大气防护距离设定预测结果表

预测情景	污染物	浓度贡献值（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	结果判定
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	达标
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	无需设置
	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	无需设置

5.2.6 大气环境影响评价结论

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），采用生态环境部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价重点实验室出具的环境质量监测数据，按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013）对青岛 2025 年各基本污染物的年评价指标进行评价，2025 年各基本污染物 SO_2、CO、NO_2、PM_{10}、O_3 和 $PM_{2.5}$ 均达标，因此，本项目所在区域为环境空气质量达标区域。

本项目投入正常运行后，通过大气扩散模型预测分析与评价，得出以下结论：

（1）新增污染源正常排放下各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；

（2）新增污染源正常排放下各污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%；

（3）项目环境影响符合环境功能区划。基本污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 叠加背景浓度后预测浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）二级标准要求；对于只有短期浓度限值的污染物非甲烷总烃，叠加背景浓度后预测浓度值满足相应环境质量标准要求。

（4）本项目非正常工况废气进全厂火炬系统。经预测非正常工况期间 NOx 预测结果短期浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）（过渡阶段）二级标准要求。

由于非正常工况下，开停车、设施故障等情况在工作人员及时发现后会在短时间内得到解决，对环境不会造成持久影响。若出现非正常情况，企业应按相关文件要求及时向生态环境部门报备，并加强环保设施的运行管理。

（5）本项目实施后，厂界特征污染物浓度均满足相应厂界标准要求；各特征污染物在厂界外环境均未出现超出环境质量标准的现象，因此在项目所在厂址边界以外不需设置大气环境防护距离。

综上所述，本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，本项目建设可行。

附表 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		中国石化青岛炼油化工有限责任公司催化裂化装置减柴降苯环保治理项目			
评价等级与范围	评价等级	一级■	二级□	三级□	
	评价范围	边长=50km□	边长 5～50km□	边长=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（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3） 其他污染物（NMHC、VOCs、TSP、镍及其化合物）	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	（2025）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（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NMHC）	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}$$C_{叠加}$最大占标率＞100% □		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%□	$C_{本项目}$$C_{叠加}$最大标率＞10% □	
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%■	$C_{本项目}$$C_{叠加}$最大标率＞30% □	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（4）h	$C_{非正常}$占标率≤100% ■	$C_{非正常}$占标率＞100%□	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标 ■（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、	$C_{叠加}$$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：（NOx、颗粒物、NMHC）	有组织废气监测 ■ 无组织废气监测 ■	无监测□	
评价结论	环境影响	可以接受 ■ 不可以接受 □			
	大气环境防护距离	无需设置			
	污染源年排放量	SO_2（/）t/a	NO_x（2.238）t/a	颗粒物（0.485）t/a	VOC_s（1.88）t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项					

5.3 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），“三级 B”主要评价内容包括：

（1）水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；

（2）依托污水处理设施的环境可行性分析。

5.3.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

本项目运营期废水主要包括含硫污水和含油污水。生产污水实施清污分流、污污分流、雨污分流、分质处理。

（1）含硫废水依托现有酸性水汽提装置处理，该装置规模 260t/h，采用单塔低压汽提工艺，分为两个完全独立的系列，详见 3.5.2.2 节；本项目催化裂化装置废水进入系列一，本项目实施前后含硫废水量没有变化，继续依托现有酸性水汽提装置可行。

（2）含油废水依托现有污水处理场含油污水处理系列，该系列设计规模 400t/h（9600m^3/d），采用“隔油+二级气浮+A/O+砂滤+消毒”工艺，处理后污水全部回用，详见 2.5.2.3 节；本项目实施前后含油废水量没有变化，继续依托现有污水处理场含油污水处理系列可行。

（3）脱硫脱硝废水依托高盐废水处理系统，该系列设计规模 60t/h，采用美国 ENSOLVE 公司的脱硝专利技术，详见 2.5.2.4 节；本项目实施前后脱硫脱硝废水量没有变化，继续依托现有高盐废水处理系统可行。

（4）装置余热锅炉排污依托现有污水处理场含盐污水处理系列，该系列采用隔油和二级气浮除油工艺，去除水中大部分浮油、分散油、乳化油；生化处理采用推流式鼓风曝气工艺，出水排入水质监控池（排放水池），达标后，由泵提升经管线排入镰湾河水质净化厂，详见 2.5.2.3 节；本项目实施前后余热锅炉排污量没有变化，继续依托现有污水处理场含盐污水处理系列可行。

本项目废水外排依托厂区现有污水总排口，外排废水水质满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 1 直接排放限值要求。

5.3.2 依托污水处理设施可行性评价

青岛炼化厂内现有 1 座污水处理场，用于处理全厂产生的生产废水和生活污水。污水处理场根据污水水质分为含油污水系列、含盐污水系列和高含盐污水系列（动力中心

含盐污水处理系统）。本项目依托含油污水系列和含盐污水系列。

（1）含油污水系列

含油污水系列设计处理能力为400t/h，尚有余量168.39t/h，本项目依托处理废水量约15.49t/h；采用“隔油+二级气浮+A/O生化”处理工艺，出水全部回用，不外排。由第4章4.4.2.2小节可知，项目废水满足现有含油污水系列进水水质要求。

（2）含盐污水系列

本项目循环水场排污水依托厂内现有污水处理场（含盐污水系列）处理。

含盐污水系列设计处理能力为180t/h（其中深度处理段处理能力为330t/h），尚有余量96.38t/h，本项目依托处理废水量为33.3t/h；采用“隔油+二级气浮”处理工艺，由第4章 建设项目工程分析 第4.4.2.2小节可知，项目废水满足现有含盐污水系列进水水质要求。

含盐污水系列出水部分厂内回用，剩余部分通过“一企一管”排至镰湾河水质净化厂集中处理，出水水质执行石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表1“直接排放”标准要求。

综上所述，本项目实施后，外排废水对地表水环境影响可接受。

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">中国石化青岛炼油化工有限责任公司催化裂化装置减柴降苯环保治理项目</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="8">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td>调查项目</td><td>数据来源</td><td></td></tr>
<tr><td>已建□；在建□；拟建□；其他□ | 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><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td>调查时期</td><td>数据来源</td><td></td></tr>
<tr><td>丰水期 □；平水期□；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td>生态环境保护主管部门□；
补充监测□；其他 □</td><td></td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="3">未开发 □；开发量 40%以下 □；开发量 40%以上 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td>调查时期</td><td>数据来源</td><td></td></tr>
<tr><td>丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td>水行政主管部门 □；
补充监测 □；其他 □</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期 □；平水期□；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td>无</td><td>无</td></tr>
<tr><td rowspan="6">现状评价</td><td>评价范围</td><td colspan="3">河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="3">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（ ）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="3">丰水期 □；平水期□；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="2">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 □</td><td>达标区 □
不达标区 □</td></tr>
<tr><td rowspan="3">影响预测</td><td>预测范围</td><td colspan="3">河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="3">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 □</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">中国石化青岛炼油化工有限责任公司催化裂化装置减柴降苯环保治理项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>预测情景</td><td colspan="5">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 □</td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="5">数值解 □；解析解 □；其他 □
导则推荐模式 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="6">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="5">区（流）域水环境质量改善目标 □；替代削减源 □</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放口混合区外满足水环境管理要求 □
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 □
满足水环境保护目标水域水环境质量要求 □
水环境控制单元或断面水质达标 □
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目， 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 □
满足区（流）域水环境质量改善目标要求 □
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 □
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 □
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 □</td></tr>
<tr><td>污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td></td><td>COD</td><td colspan="2">0.031</td><td colspan="2">60</td></tr>
<tr><td></td><td>氨氮</td><td colspan="2">0.004</td><td colspan="2">8</td></tr>
<tr><td></td><td>总氮</td><td colspan="2">0.02</td><td colspan="2">40</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></td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s
生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m</td></tr>
<tr><td rowspan="4">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；pH值、石油类、悬浮物、总氮、总磷、硫化物、挥发酚、BOD_5、总有机碳等）</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>

5.4 地下水环境影响预测与评价

5.4.1 区域水文地质条件

5.4.1.1 地下水赋存特征

项目评价区内地下水可分为松散岩类孔隙水、块状岩类裂隙水，在人工填海区及潮间滩地分布高矿化度咸水。区域水文地质情况见图 5.4-1。

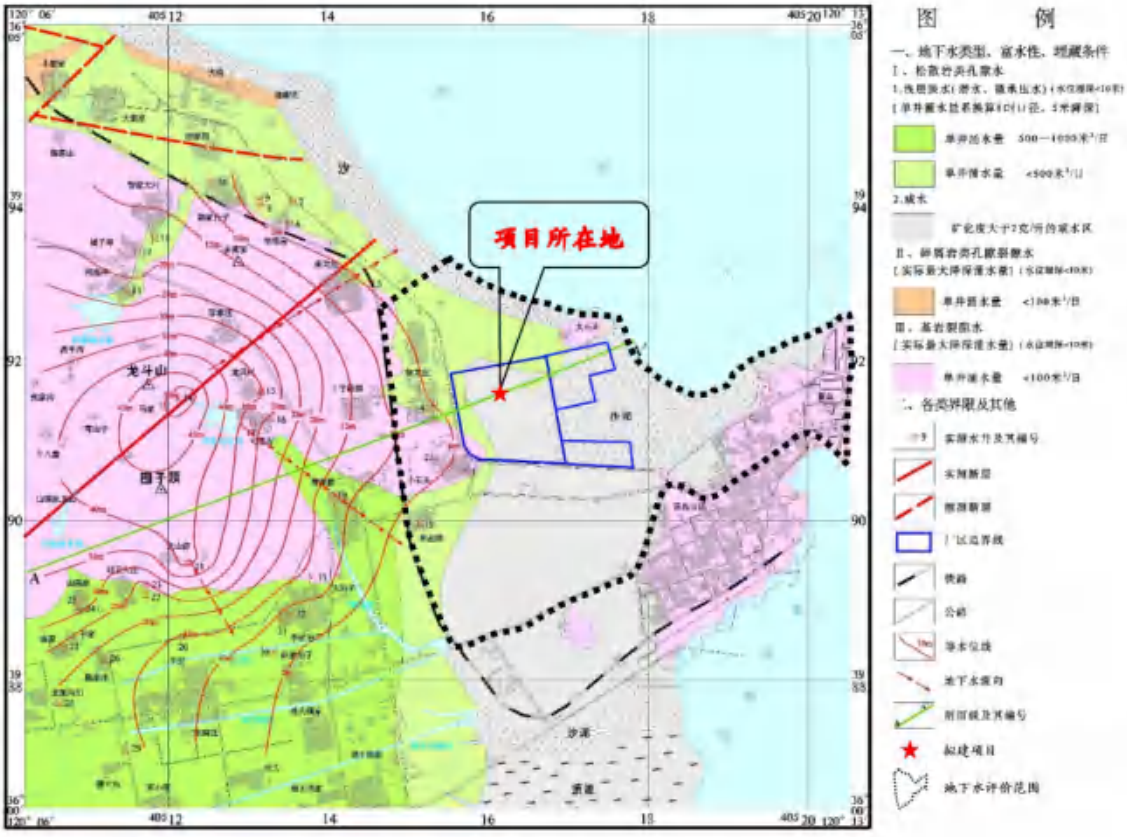


图 5.4-1　区域水文地质图

（1）松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水主要分布在山间河谷冲积平原区及剥蚀堆积准平原区的第四系松散堆积物中。

①山间河谷冲积平原区孔隙水

山间河谷主要分布于辛安镇及其周边的山陈家、德立沟、港头陈家及大泊子等地。含水层岩性主要为冲洪积相的黄褐色砂土，含水层分布及其厚度较稳定，透水性及富水性较强，地下水埋藏较浅，水质较好。

②剥蚀堆积准平原区孔隙水

剥蚀堆积准平原区孔隙水主要分布于海陆交互堆积区，主要分布于东盐滩、徐戈庄、法家园、大殷家一线。含水层岩性为冲洪积相的黄褐色粉砂质粘土及滨海相砂夹少量砾石及淤泥层。含水层分布及厚度变化较大，最厚处可达 12m。不同地段透水性及富水性差别较大。由于近海，地下水受高矿化度海水的影响，地下水中 Cl^-含量相对较高。

③咸水

咸水主要分布于人工填海区及潮间滩地，岩性主要为人工回填物及淤泥质粘土、砂层。厚度变化较大。地下水埋藏较浅，受潮汐影响较明显。地下水矿化度较高，大于 2g/L。

（2）块状岩类裂隙水

块状岩类裂隙水主要分布于低山、丘陵区陆源碎屑岩及各时期侵入岩中。

①剥蚀构造的低山区裂隙水

剥蚀构造的低山区裂隙水主要分布于管家洼、河洛埠、十字路园、北山群一带的中低山区，岩性主要为各时期的侵入岩。赋存有风化裂隙水和构造裂隙水。

a.风化裂隙水

风化裂隙水在地貌类型区分布广泛，地下水埋藏较浅，由于风化裂隙带的发育深度有限，而且风化产物中含粘性物质较多，含水层富水性较弱，出水量一般不大，但水质较好。

b.构造裂隙水

构造裂隙水主要赋存于经山陈家-马家-张戈庄的左旋张扭性断裂破碎带中，地下水在该断裂中分布不均匀。

②构造剥蚀的丘陵区裂隙水

构造剥蚀的丘陵区裂隙水主要分布于黄岛市区、大赶岛、大石头、烟墩咀沿海基岩出露区，岩性主要为正长花岗岩和陆源碎屑岩。主要为风化裂隙水，地下水埋藏较浅，富水性较弱，出水量不大。

5.4.1.2 地下水补径排特征

评价区内地下水补给源主要有大气降水、地表水体入渗补给，侧向迳流补给，相邻含水层的越流补给。

在第四系及基岩裸露区地下水通过包气带接受大气降水的补给，为该区地下水的主要补给源。评价区地下水主要为潜水，补给区与分布区基本一致，径流方向受地形、地势控制，呈现出由高向低的辐射流状态，水力坡度为 1/80～1/400。

地下水主要排泄方式有人工开采，蒸发蒸腾和侧向径流入海。

5.4.2 场地水文地质资料

本次评价收集了《青岛炼化大炼油工程岩土工程勘察》《青岛炼化百万吨级乙烯项目环境影响评价》在厂内开展的水文地质勘察资料，钻孔分布位置详见图 5.4-2。



图 5.4-2　项目场地水文地质调查钻孔分布图

通过对项目所在场地钻探资料的整理分析，结合黄岛地区地层研究资料，将厂址区地层由上至下分层如下：

（1）人工填土（QS）

厂区内稳定地下水位以上的包气带多为填土层，在场区东南侧填土多为砂性土，在场区焦化装置以东为较密实的含块石的粉土，在西北侧则以较疏松的滨海相砂夹少量砾石及淤泥为主，而北侧海岸线附近主要为散堆的建筑垃圾。

（2）旭口组（QXK）

为本场址区内主要土层，成因为一套海陆交互相及浅海沉积物，主要岩性为含淤泥质粉质粘土及中细砂层，含海相化石，层厚 3～10m。

（3）大站组（QD）

该组属于晚更新世冲洪积成因，直接覆盖于基岩面之上，呈 NE 向条带状分布于厂址区基底基岩侵蚀冲沟内，岩性主要为黄灰色粉质粘土和砂土，厚度 2～8m。

（4）岩浆岩

区域发育的岩浆岩主要为燕山期花岗岩及伴生的脉岩。其脉岩有石英正长斑岩脉、煌斑岩脉等。

花岗岩（γ35）主要分布于场址区东侧的黄岛及西侧的张戈庄一带，为燕山晚期崂山单元岩体；脉岩，同期产于花岗岩体中，大致呈北东向展布，主要有花岗斑岩脉、石英正长斑岩脉、辉绿岩和煌斑岩脉等。项目场地代表性钻孔柱状图见图 5.4–3。

层序	孔深(m)	岩层厚度(m)	岩性柱状图	岩性描述	备注
1	2	3	4	5	6
1	2.3	2.3	▼	填土：较密实、主要为含砂粘性土、含少量小碎石，黄褐色、硬塑、稍湿。	X: 36° 03′ 25″ Y: 120° 12′ 05″ 冲击钻成孔，开孔孔径127mm，成孔孔径75mm。初始水位埋深2.1m。该孔长久保留，下管填砾，4.5m下为花管。 ▼：天然稳定水位
2	8.3	6.0		含淤泥质粉质粘土：灰–深灰色，湿–很湿，软塑，以粉质粘土为主。	
3	8.7	0.4	+ + + +	中风化角闪正长岩：原岩结构、构造已模糊不清。	

图 5.4–3　本项目场地周边典型钻孔柱状图

5.4.3 地下水污染源及污染途径

5.4.3.1 地下水污染源

本项目产生的废水包括含硫污水和含油污水，均依托厂内现有污水处理系统处理。

根据工程建设内容和产污特征可知，本项目存在的地下水污染源主要是储罐、池体和管线等。罐区地面严格做好防渗措施，各类物料管线均架空，正常情况下不会对地下水造成污染，地下水污染源主要为日常跑冒滴漏及风险事故状况下物料、废水的泄漏等。

5.4.3.2 地下水污染途径

地下水污染途径大致可归为四类：

（1）间歇入渗型。大气降水或其他灌溉水等使污染物随水通过非饱和带，周期地渗入含水层，主要是污染潜水，如固废堆存淋溶液引起的污染，即属此类。

（2）连续入渗型。污染物随水不断地渗入含水层，主要也是污染潜水，如废水聚集区（废水池等）和受污染的地表水体连续渗漏造成地下水污染。

（3）越流型。污染物是通过越流的方式从已受污染的含水层转移到未受污染的含水层。污染物或者是通过整个层间，或者是通过地层间的天窗，或者是通过破损的井管，污染潜水和承压水。地下水的开采改变了越流方向，使已受污染的潜水进入未受污染的承压水，即属此类。

（4）径流型。污染物通过地下水径流进入含水层，污染潜水或承压水。污染物通过地下岩溶孔道进入含水层，即属此类。

项目各类管线、污水池等在生产过程中产生跑冒滴漏的现象，若防渗失效的情况下，污染物可能产生入渗型污染，并通过潜水流场污染下游地下水。因此，本项目地下水污染途径主要以入渗型为主。

5.4.4 地下水环境影响预测

5.4.4.1 预测情景和因子

本项目装置区、罐区等生产场所均按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）等相关规范采取严格的防渗措施。正常状况下，各生产环节按照设计参数运行，物料或污水等不会渗漏进入地下水中。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中情景设置原则，可不进行正常状况下的预测。因此，本次评价主要针对非正常状况开展地下水预测。

根据本项目废水产生类别、处理措施等工程分析结果，本次地下水预测设定预测情景为：含油废水输送管线断裂瞬时泄漏，废水中的主要污染物（COD）渗漏进入含水层；

5.4.4.2 预测源强

本项目含硫污水管线公称直径φ=80mm，管道长度约 300m，输送压力 0.2MPa，管道内污水在线量约 1.51t，污水流量约 3.5t/h。

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），假定工艺废水管道全断裂事故发生后，立即关闭污水阀门进行转移、处置，泄漏时间取 10min。废水泄漏量等于阀门关闭前输送量（0.58t） +管线在线量（1.51t） =2.09t。工艺废水中 COD 浓度约 1000mg/L，则最不利情况下渗漏到地下水中的 COD 为 2090g。

5.4.4.3 预测内容

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求，预测内容包括：

（1）给出特征因子不同时段的影响范围、程度，最大迁移距离。

（2）给出预测期内场地边界或地下水环境保护目标处特征因子随时间的变化规律。

（3）项目场地天然包气带垂向渗透系数为 4.5m/d（0.0052cm/s），大于 1×10^{-6}cm/s，不需要考虑包气带阻滞作用。

5.4.4.4 预测模型概化

本次地下水预测采用解析法。

当发生渗漏时，取污染物原始浓度随污水沿垂直方向直接进入到含水层进行预测，场区以及附近区域地下水位动态相对稳定，因此污染物在含水层中的迁移可采用不同模型进行概化。非正常状况下，污染物发生“跑、冒、滴、漏”现象，污染物运移可概化为一维稳定流动二维水动力弥散问题

项目评价区地下水流向由北向南方向呈一维流动。评价区内无集中式水源地和分散式饮用水源地，地下水位动态稳定，因此污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为x轴正方向时，则污染物浓度分布模型如下：

$$C_{(x,y,t)}=\frac{m_M/M}{4\pi n\sqrt{D_L D_T}t}e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}+\frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

$$u=\frac{KI}{n}$$

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—承压含水层的厚度，m；

m_M—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 x 方向的弥散系数，m^2/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m^2/d；

π—圆周率；

K—渗透系数，m/d；

I—地下水水力坡度，无量纲。

参数选取依据：

①承压含水层的厚度M：类比项目厂区工程勘察资料，评价区承压含水层平均厚度约5m。

②含水层的平均有效孔隙度n：评价区有效孔隙度为0.12。

③水流速度u：根据水文地质勘察，评价区渗透系数n= 4.5m/d，水力梯度I= 4‰。有效孔隙度为0.12，则实际流速为：

u=KI/n=4.5m/d×0.004/0.12=0.15m/d；

④纵向x方向的弥散系数D_L：根据类比相同岩性地区的研究成果，取纵向弥散系数为$1.9m^2/d$。

⑤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$0.19m^2/d$。

5.4.4.5 预测结果

（1）不同时段影响范围、程度，最大迁移距离

本次评价分别预测废水管线断裂瞬时泄漏事故发生后第 100 天、1000 天和 7300 天，污染物 COD 在地下水中的最大迁移距离和浓度。预测结果分别见图 5.4-4~图 5.4-6。

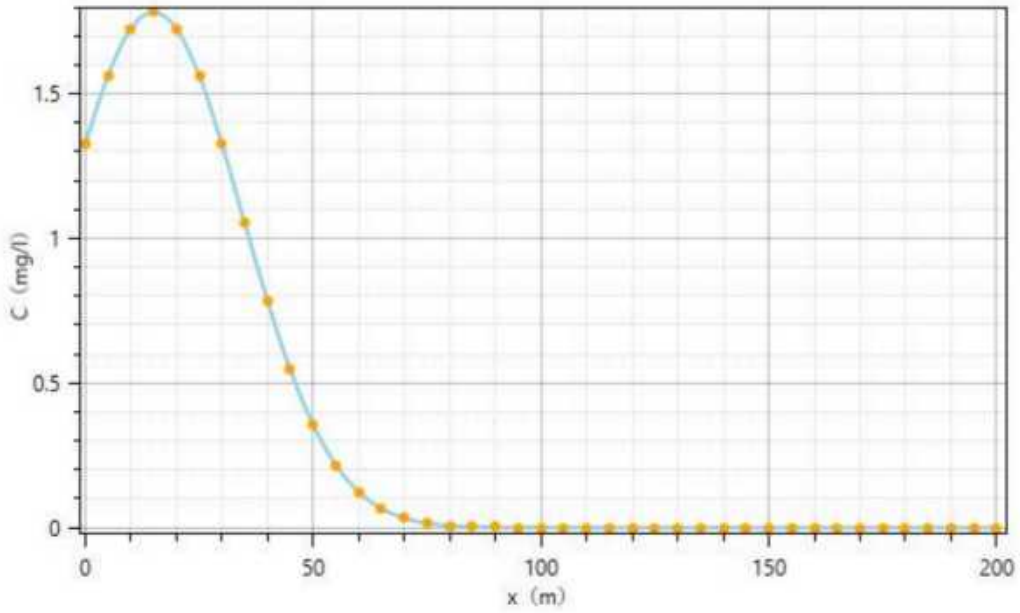


图 5.4-4　废水管线断裂瞬时泄漏 100d 后地下水 COD 浓度和距离关系图

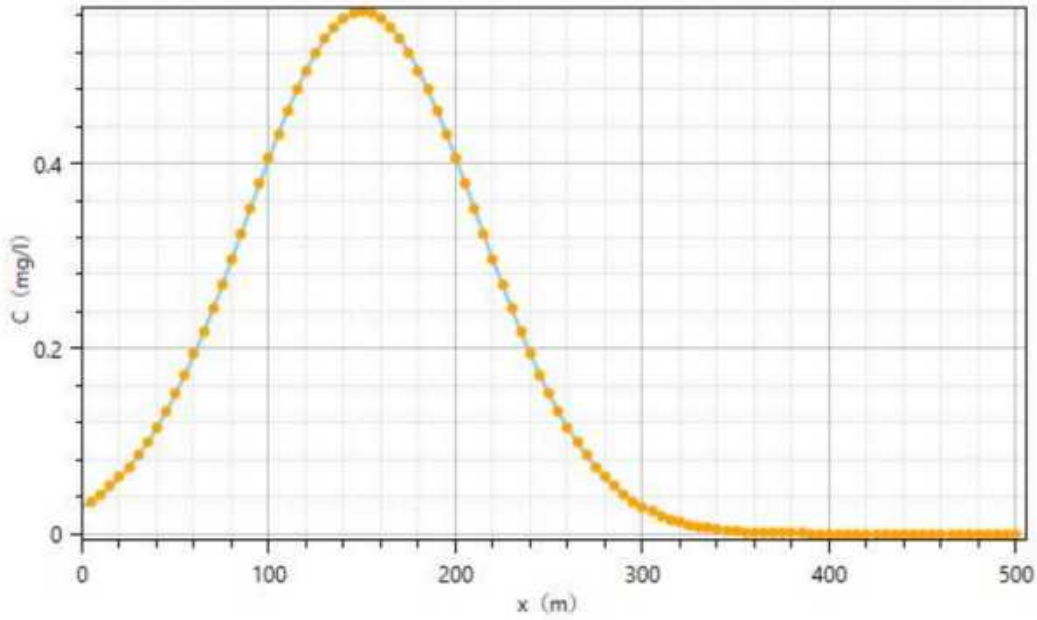


图 5.4-5　废水管线断裂瞬时泄漏 1000d 后地下水 COD 浓度和距离关系图

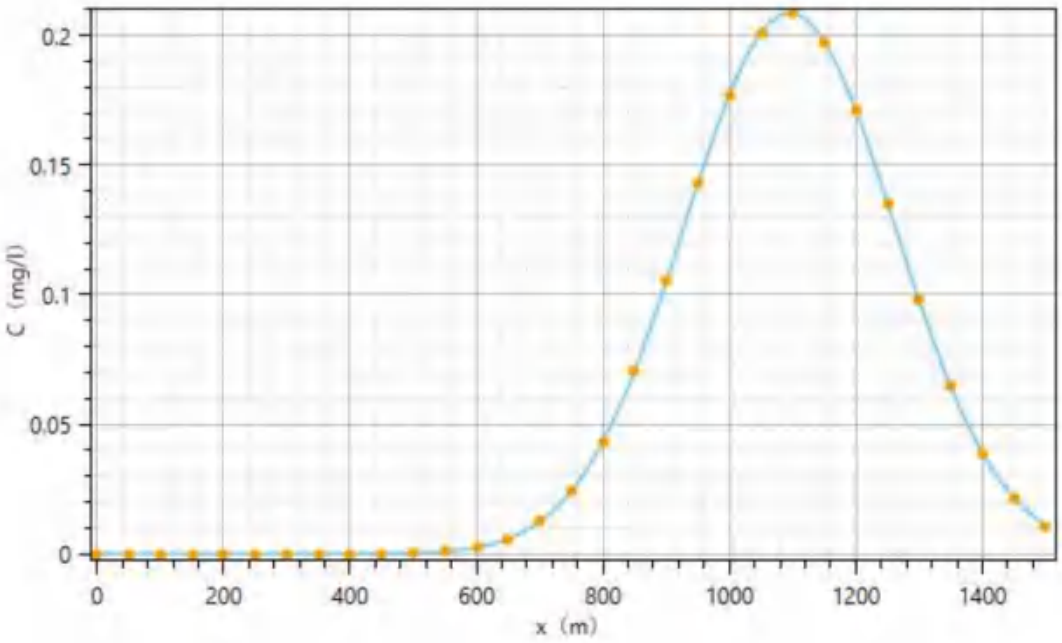


图 5.4-6　废水管线断裂瞬时泄漏 7300d 后地下水 COD 浓度和距离关系图

废水管线断裂瞬时泄漏情景下，不同时段影响范围、程度以及最大迁移距离结果为：

当污染物 COD 进入含水层 100d 后，最大浓度约 1.78mg/L，出现在距泄漏点约 15m 处，未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类标准要求（10mg/L）；距泄漏点约 46m 处，COD 浓度低于检出限 0.5mg/L。

当污染物COD进入含水层1000d后，最大浓度约0.56mg/L，出现在距泄漏点约150m处，未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类标准要求（10mg/L）；距泄漏点约 180m 处，COD 浓度低于检出限 0.5mg/L。

当污染物 COD 进入含水层 7300d 后，最大浓度约 0.21mg/L，出现在距泄漏点约 1095m 处，未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类标准要求（10mg/L）；且低于 COD 检出限 0.5mg/L。

（2）厂界处污染物随时间的变化

本次评价预测泄漏事故发生 20 年后，地下水流向的下游东厂界处（距离泄漏点约 420m），污染物 COD 随时间的变化规律，详见图 6.4-7。

废水管线断裂瞬时泄漏情景下，地下水流向的下游东厂界处，在第 4450 天浓度最大，约 0.26mg/L，未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类标准要求（10mg/L），且低于 COD 检出限 0.5mg/L。

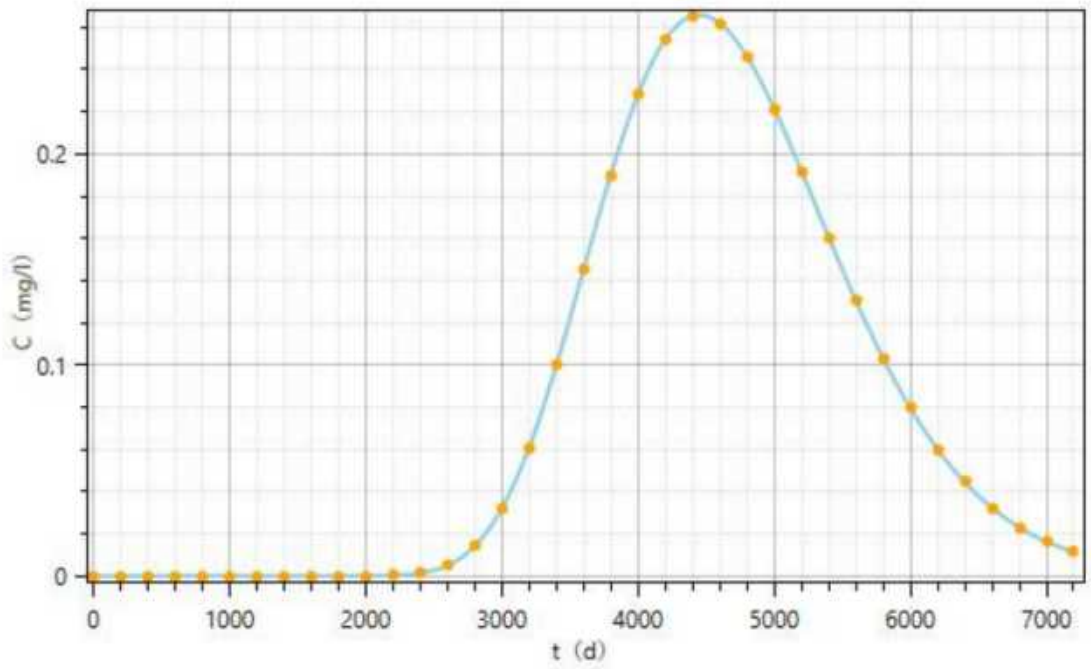


图 5.4-7　东厂界地下水 COD 浓度随时间变化图

5.4.4.6 预测结论

本次评价考虑废水管线断裂瞬时泄漏预测情景，采用解析法进行预测，结果表明：

地下水含水层中 COD 最大浓度约 1.78mg/L，出现在距泄漏点约 15m 处，未超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类标准要求（10mg/L）；

项目位于青岛炼化现有厂区内，评价区内不存在集中式饮用水水源及分散式饮用水水源地等地下水保护目标，在采取有效防渗措施、加强跟踪监测、做好应急处置的前提下，本项目对地下水环境的影响可接受。

5.5 声环境影响预测与评价

5.5.1 噪声源强及分布

本项目运营期噪声源主要为各类机泵、风机等设备噪声，采取基础减振、消声等降噪措施，噪声源强及分布详见表 5.5-1。

表 5.5-1 项目噪声源及分布一览表

序号	噪声源	声源类型	噪声源强		治理措施	噪声排放值		持续时间/h	数量（台）
			核算方法	噪声值/dB(A)		核算方法	噪声值/dB(A		
1	机泵	连续	类比法	110	低噪声风机、电机	类比法	85	8400	12（6 用 6 备）
2	空冷器	连续	类比法	110	低噪声风机、电机	类比法	90	8400	1

5.5.2 噪声影响预测与评价

5.5.2.1 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），本项目噪声源可等效为点声源。

（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。

为获得噪声源对厂界的最大影响，本次评价只考虑几何发散引起的噪声衰减，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

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

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。

5.5.2.2 预测范围

项目厂界周边 200m 范围内无居住区、学校等声环境保护目标，本次噪声影响预测范围为厂界外 1m。

5.5.2.3 预测结果

根据噪声源的分布情况及其噪声特征，由噪声预测计算模式预测厂区噪声对周边环境的影响，预测结果见表 5.5-2。

表 5.5-2 本项目噪声预测结果一览表

预测点位		贡献值（dB（A）	背景值（dB（A）		预测值（dB（A）		标准（dB（A）		是否达标
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
东厂界	N1	24.2	57	52	57.0	52.0	65	55	达标
	N2	23.9	54	43	54.0	43.1			达标
南厂界	N3	24.8	62	47	62.0	47.0	65	55	达标
	N4	26.5	62	50	62.0	50.0			达标
	N5	26.6	62	52	62.0	52.0			达标
西厂界	N6	29.7	70	54	70.0	54.0	70	55	达标
	N7	31.2	69	54	69.0	54.0			达标
北厂界	N8	34.1	61	54	61.0	54.0	65	55	达标
	N9	29.4	59	54	59.0	54.0			达标
	N10	26.1	59	50	59.0	50.0			达标
	N11	23.8	58	50	58.0	50.0			达标

本项目噪声评价范围内无声环境敏感目标分布，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），噪声评价内容为本项目厂界贡献值，噪声预测结果表明：本项目运营期厂界噪声贡献值较小，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求；叠加现状背景值后，东、南、北厂界昼间噪声值范围为 54.0~62.0dB（A），夜间噪声值范围为 43.1~54.0dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求；西厂界昼间噪声值范围为 69.0~70.0dB（A），夜间噪声值范围为 54.0dB（A），满足 4 类标准要求。

附表　建设项目声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级□		三级☑	
	评价范围	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：“□”为勾选项，可√；“（　）”为内容填写项。							

5.6 固体废物环境影响评价

5.6.1 固体废物分类处理方式

本项目运营期固废产生情况详见表 5.6-1。

表 5.6-1 固废产生情况一览表

编号	污染源名称	排放量（t/a）	排放规律	组分	分类			治理措施	说明
					类别	代码	危险特性		
S1	废催化剂	1800	间断	Al_2O_3、Na_2O、Fe_2O_3	已通过鉴定，属于一般工业固废			委托处置	烟脱湿剂和催化干剂一同进行运输两项进行合并。
S2	烟气脱硫废渣			Al_2O_3、Na_2O、Fe_2O_3	已通过鉴定，属于一般工业固废			委托处置	
S3	废催化剂焦块	80	间断	Al_2O_3、Na_2O、Fe_2O_3	HW46	900-037-46	T	委托处置	装置运行波动，造成装置检维修，会产生催化剂焦块。
		42.5	4 年 1 次	Al_2O_3、Na_2O、Fe_2O_3	HW46	900-037-46	T	委托处置	4 年检修一次，产生约 170t。

项目固废处理按照“减量化、资源化、无害化”的原则以及《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等相关要求，分类收集、分类处置。

5.6.2 固体废物处理、处置可行性分析

（1）固废临时贮存场所

项目危废暂存依托厂内现有危废库。现有危废库位于厂区北侧火炬区，分 3 个独立库区设置，单库建筑面积 500m^2，其中 1#库暂存废物类型为 HW49、HW08、HW12，2#库暂存废物类型为废弃的含汞灯管类废物，3#库暂存废物类型为废岩棉、废催化剂。目前 4 个库内已使用面积小于 20%，剩余面积满足项目危废暂存需求。



图 5.6-1　厂内现有危险废物贮存库

项目一般工业固废暂存依托厂内现有 1 座建筑面积 500m^2 的一般固废库，位于厂区北侧火炬区，库内已使用面积小于 25%，剩余面积满足项目一般工业固废暂存需求。

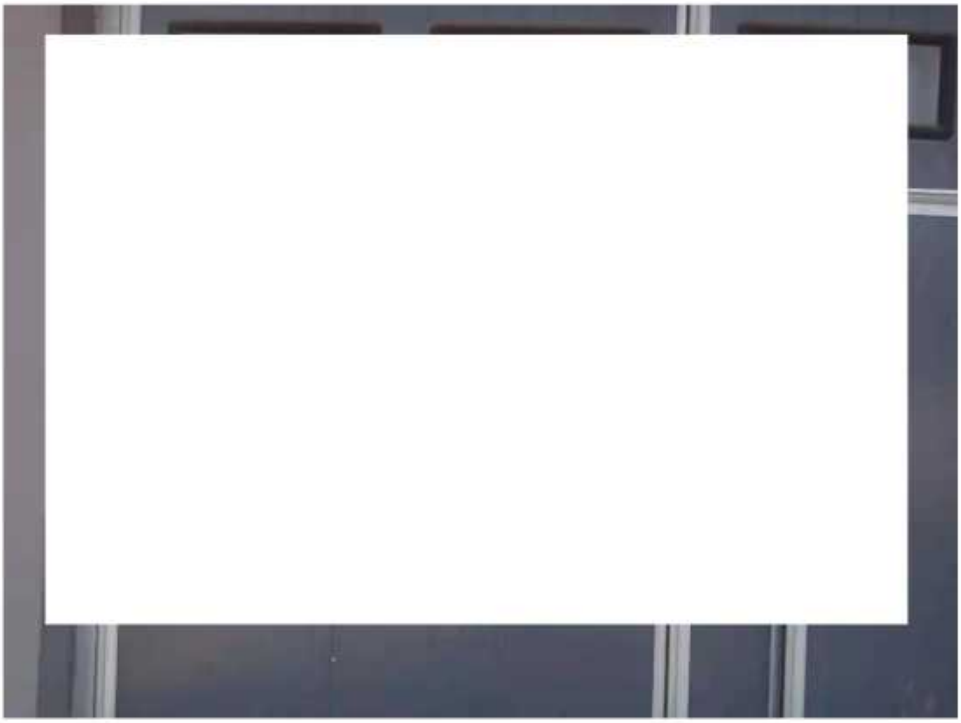


图 5.6-2　一般工业固废暂存库

（2）固体废物处置可行性分析

本项目运营期固废主要包括废催化剂、烟气脱硫废渣和废催化剂焦块。废催化剂和烟气脱硫废渣已鉴别为一般工业固体废物，桶装后在厂内一般固废库暂存，外委处置；检维修期间清理出的废催化剂焦块，属于危险废物，在现有危废间暂存，委托有资质单位处置。

5.6.3 固体废物环境影响分析

（1）固体废物临时储存场所环境影响分析

项目危废暂存依托厂内现有危废库，且剩余面积满足项目固废暂存需求。

因此本项目危险废物临时贮存设施可靠，贮存环节对环境产生影响较小。

（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包装好后，由专用叉车运输至固废综合利用焚烧炉配套的甲类库，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。

5.6.4 固体废物贮存、堆放及处理处置要求

（1）本项目必须建立和完善固体废物处理系统，按照国家《固体废物污染环境防治法》的规定，对危险固体废物进行全过程严格管理，必须交由有资质的单位安全处理处置，严禁随意堆放和扩散，必须设置专用堆放场所，并按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《危险废物污染防治技术政策》的有关规定贮存及管理，有防扬散、防流失、防渗漏等措施，由专业人员操作，单独收集和贮运，对本项目产生的固体废物特别是危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

（2）为杜绝危险废物在转运过程中对环境的潜在性污染风险，固体废物外委处理处置将对各装置实行“上门取货制”和危险废物的转运联单制，配备液体、固体危险废物转运车辆。实行从废物产生源头装车，到最终的处理处置设施进行全程监控和管理。废物进场时首先要对废物进行物理和化学性质分析，分类并登记造册，禁止将不相容废物

装入同一容器。盛装危险废物的容器上要粘贴符合标准的标签。来自装置区的废液有两种输送方式，第一种是通过移动罐送来的以矿物油为主的废液，这股废液可以通过卸车泵卸入单独的贮罐内贮存；第二种是通过槽车或圆桶送来的废液，这些废液经热值测定、相容性测定后通过卸车泵或桶泵分送至不同贮罐，贮罐以高、中、低三种热值进行划分。

（3）对需回收的废催化剂要根据其组分或种类分别收集贮存于不同的废催化剂罐，然后由制造厂回收；禁止将不相容废物装入同一容器。

5.7 土壤环境影响预测与评价

5.7.1 土壤环境影响途径分析

（1）厂区施工对土壤的影响

厂区内部的地面硬化，道路系统、建筑物的建设，将增加大量不透水地面，对局部水文、气象因子也会产生一定影响。项目的施工，势必造成一定范围的植被破坏，开挖土方使地表裸露，极易造成土壤水蚀或风蚀。

施工对土层的扰动，改变了土壤结构与容重。植被的破坏，使裸露地表对太阳热能的吸收量增加，对热量的反射率也随之变化，这将导致施工影响区域内地面热量平衡状况的改变。

（2）厂区物料泄漏对土壤环境影响

生产装置或者储存设施一旦发生泄漏后会导致物料泄漏，在未被引燃发生火灾爆炸的情况下，如果泄漏的有毒有害液体物料冲出装置围堰或储罐的防火堤，未被及时收集的情况下，将进入土壤，甚至渗入至地下水层。泄漏物料一旦进入土壤可能对周围土壤造成污染，影响土壤中的微生物生存，造成土壤的盐碱化，破坏土壤的结构，对土壤环境造成局部斑块状的影响。

但是，考虑到一旦大量物料泄漏能够及时发现，因此在发生风险事故时也能够及时有效的对泄漏物质进行处置，减少物料在地面停留的时间，从而降低物料渗入土壤的风险。地下储罐、污水池、埋地管线发生泄漏时，泄漏物质可能进入土壤和地下水中，厂内设有地下水监测井，能够监测泄漏的物质进入土壤和地下水的情况。

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。

拟建工程事故泄漏物料对厂区外部的土壤污染更低，其对土壤的污染主要是由泄漏到大气环境中的事故污染物沉降到土壤中引起的。但是项目事故泄漏污染物总量不高，而且是属于短期事故，通过大气沉降对厂界外土壤造成污染的可能性很小。

因此发生物料事故泄漏时对厂区内外的土壤都不会造成明显的影响。

5.7.2 土壤环境影响预测

5.7.2.1 预测范围、预测时段

本次土壤预测范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。

5.7.2.2 预测情景、预测因子

项目主体装置区、公用工程、储运工程等场所均严格做好防渗措施，没有直接裸露的土壤存在，产生垂直泄漏的可能性较小，因此本次预测考虑项目运行期污染物大气沉降对土壤造成的污染。

本次评价选取“石油烃”作为本次土壤的预测因子。根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准：石油烃超标浓度取 4500mg/kg，据此预测污染物影响情况。

5.7.2.3 预测方法

本次土壤环境影响预测采用《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中附录 E 推荐的预测方法：

（1）单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n（I_S - L_S - R_S）/（\rho_b \times A \times D）$$

式中：ΔS—单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_S—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_S—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_S—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b—表层土壤容重，kg/m^3；

A—预测评价范围，m^2；

D—表层土壤深度，一般取 0.2m；

n—持续年份，a。

（2）单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S=Sb+\Delta S$$

式中：S_b—单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S—单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg；

5.7.2.4 预测结果

（1）单位质量土壤中石油烃的增量

本项目排放的废气中含 VOCs，会通过大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。有机污染物在土壤中较容易蓄积，故本次评价选取废气中 VOCs 排放强度，预测其通过多年沉降后对区域土壤环境质量的影响。

①输入量计算

在正常工况下，项目 VOCs 类污染土壤的途径只有“进入环境空气，通过自然沉降和雨水进入土壤”。VOCs 类大气沉降包括干沉降量和湿沉降量两部分。

本次预测计算以干沉降占 10%，湿沉降占 90%。则因此沉降量 E=10Q。干沉降量 Q 计算公式如下：

$$Q=\frac{C\times V\times T}{M}$$

式中：Q—污染物的干沉降累积量，mg/kg。

C—污染物的平均落地浓度，mg/m^3。

V—污染物沉降速率，m/s；项目排放 VOCs 为气态，沉降速率取值 0.001cm/s。

T—污染物沉降时间，s。项目年运行 8000 小时。T 为 3600s/h、2.88×10^7s/a。

M—单位面积耕作层土壤重量，kg/m^2；按表层 0.2m 耕作层计，土壤密度约 $1550kg/m^3$，即 M 为 $310kg/m^2$。

根据大气影响预测结果，VOCs 小时最大落地浓度预测值为 $0.344mg/m^3$。有机污染物随废气排放进入环境空气后，通过自然沉降和雨水进入表面处理中心周围土壤，计算污染物年输入量，计算结果见表 5.7-1。

表 5.7-1 污染物增量计算一览表

污染物	最大小时落地浓度 mg/m^3	小时干沉降量 Q mg/kg	年干沉降量 Q' mg/kg	年输入量 E mg/kg
VOCs	0.344	3.99×10^{-5}	0.319	3.19

②累积量计算

相关参数的选取：

区域土壤背景值 B 采用土壤环境质量现状监测值最大监测值；

有关研究资料表明，VOCs 类污染物在土壤中一般不易被自然淋溶迁移，综合考虑植物富集、土壤侵蚀和土壤渗漏等流失途径在内的年残留率一般为 90%，本次评价取 90%；

大气沉降范围内的土壤重量：以最大落地浓度出现的距离 79m×79m 范围内，单位面积耕作层土壤重量为 310kg/m^2，则大气沉降范围内的土壤重量为 1.93×10^{6}kg。

计算参数详见表 5.7-2。

表 5.7-2　土壤污染物增量计算参数表

预测参数	数值	备注
I_S	5541.03 g	3.19×（1.93×10^6）× 0.9 ÷ 1000 = 5541.03
L_S	0	大气沉降不考虑
R_S	0	大气沉降不考虑
ρ_b	1550 kg/m^3	-
A	40000 m^2	-
D	0.2 m	-
n	20 年	运营期持续年份

将各参数带入《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）中附录 E 推荐的计算公式，得到 Δ S = 8.9×10^{-3}g/kg（8.9mg/kg）。

（2）单位质量土壤中对石油烃的预测值

根据土壤现状监测结果，项目厂内土壤中石油烃最大监测结果为 58mg/kg，则叠加项目运营 20 年增量后的预测值约 66.9mg/kg，远低于《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值第二类用地标准 4500mg/kg，因此项目建成后对土壤环境影响较小。

附表 建设项目土壤环境影响评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td rowspan="9">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型■；生态影响型□；两种兼有□</td><td></td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">建设用地■；农用地□；未利用地□</td><td></td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">（6.6）hm^2</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">敏感目标（ / ）、方位（ / ）、距离（ / ）</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降■；地面漫流□；垂直入渗■；地下水位□；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">（金属及无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物、其他项目）</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">（石油烃、钒）</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">Ⅰ类■；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类□</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感□；较敏感□；不敏感■</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级□；二级■；三级□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）■；b）■；c）■；d）■</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">（见第 4.5.2 小节 ）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>1</td><td>2</td><td>0~0.2 m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>3</td><td>0</td><td>0~1.5m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">（见第 4.5.3.2 小节）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">（见第 4.5.3.2 小节）</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB 15618□；GB 36600■；表 D.1□；表 D.2□；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">（本次土壤现状监测共补充监测 6 个点位：占地范围内 3 个柱状样、1 个表层样，占地范围外 2 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）》（GB 36600-2018）中“第二类”用地风险筛选值，盈泰嘉园小区附近土壤低于“第一类”用地风险筛选值，区域土壤环境质量良好。）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">（ 石油烃类 ）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录 E■；附录 F□；其他（类比现状）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（ 厂区内 ）
影响程度（ 较小 ）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）■；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">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 colspan="2">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 colspan="2">金属及无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物、其他项目</td><td>见 9.6.2</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">（主要监测指标监测结果）</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">（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="7">注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自评估表。</td></tr>
</table>

5.8 生态环境影响分析

5.8.1 生态环境影响途径

本项目对生态环境的影响途径如下：

（1）排放大气污染物对周边植被、动物等造成影响。

（2）风险状态、非正常工况下，污染物非正常排放对周边植被、动物等造成影响。

根据工程分析可得，在采取控制措施后，本项目产生的废气、废水、噪声均达标排放；产生的固废得到合理处置，对周边生态环境影响较小。通过落实评价提出的风险防范措施和应急管理措施要求后，可将事故发生的概率降至最低，也可减少事故发生后的影响。

5.8.2 生态保护措施

针对本项目产排污特征，拟采取的生态保护措施如下：

（1）加强环保设施的运营管理，定期检查，保证各环保设施运行率，维持运行稳定，减少污染物排放；

（2）加强生产管理，尽可能减少非正常工况发生；完善非正常工况下环保措施，尽可能降低非正常工况下废气、噪声的排放，加强环境风险管理，制定风险事故应急预案，定期演练，降低风险事故污染物排放及对周边生态环境以及动植物的不利影响；

（3）根据周边土壤性质及其与植被基本情况，切实做好企业内部及周边的绿化工作，尽量减少企业建设对区域原有生态景观的破坏。

综上，本项目位于黄岛石化产业集聚区青岛炼化现有厂区内，对现有催化裂化装置进行技术改造。项目运营期，正常情况，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，不会改变区域生态系统结构和功能，对生态环境影响是可以接受的。

附表 生态环境影响评价自查表

工作内容		中国石化青岛炼油化工有限责任公司催化裂化装置减柴降苯环保治理项目
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。		

6 环境风险评价

环境风险是指突发性事故对环境造成的危害程度及可能性。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，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建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

6.1 现有工程环境风险回顾

6.1.1 现有工程环境风险识别

6.1.1.1 现有工程风险源及危险物质

青岛炼化公司已建成投产的主要生产装置包括常减压装置、连续重整装置、加氢处理装置、柴油加氢装置、航煤加氢装置、延迟焦化装置、催化裂化装置、MTBE 装置、气体分馏装置、硫磺回收装置、脱硫脱硫醇装置、酸性水汽提装置、聚丙烯装置、制氢装置、溶剂再生装置、苯乙烯装置、石脑油改质装置、加氢裂化装置、制氢装置、正丁烷分离装置、S-Zorb 装置、顺酐装置。

青岛炼化公司现有工程原辅料、产品、中间产品、燃料中涉及环境风险物质较多，主要危险物质有：原油、汽油、柴油、煤油、蜡油、渣油、石脑油、二甲苯、苯、氢气、丙烯、丙烷、液化气、干气、苯乙烯、乙苯、甲苯、甲苯、MTBE、浓硫酸、盐酸、碱渣、硫化氢、润滑油、丁烷、四氯乙烯、环丁砜、沥青、固体硫磺、液硫、顺酐等。这些物质具有易燃、易爆、有毒、有害、强腐蚀性等特点，在生产使用和储存过程中一旦发生泄漏、火灾爆炸事故，可能引发环境风险事故发生。

全厂环境风险源及危险物质分布情况详见表 6.1-1。

表 6.1-1 现有工程主要环境风险源、危险物质分布表

序号	环境风险源	主要危险物质
1	煤油加氢精制装置	煤油、氢气
2	柴油加氢精制装置	氢气、柴油
3	加氢处理装置	柴油、氢气、硫化氢
4	加氢裂化装置	石脑油、氢气、液化气、干气、硫化氢、柴油、煤油
5	制氢装置（一）	干气、氢气

序号	环境风险源	主要危险物质
6	制氢装置（二）	干气、氢气
7	常减压蒸馏装置	汽油、柴油、原油、硫化氢、干气
8	延迟焦化装置	汽油、柴油、液化气
9	硫磺装置	硫化氢、二氧化硫
10	新硫磺装置	硫化氢、二氧化硫
11	酸性水汽提装置	硫化氢、氨
12	溶剂再生装置	硫化氢、二氧化硫
13	催化裂化装置	汽油、柴油、液化气、干气
14	脱硫脱硫醇装置	液化气、硫化氢、干气、汽油
15	气分装置	液化气、丙烯
16	正丁烷装置	液化气、正丁烷
17	MTBE 装置	甲苯、液化气、MTBE
18	聚丙烯装置	丙烯
19	连续重整装置	汽油、苯、氢气
20	石脑油改质	石脑油、液化气、汽油、干气
21	苯乙烯装置	苯、甲苯、苯乙烯、乙苯、丙苯、二乙苯、干气
22	S-Zorb 装置	汽油、氢气
23	顺酐装置	液化气、正丁烷、顺酐
24	中间及产品罐区	苯、乙苯、丙苯、苯乙烯
25	原油罐区 1200	原油
26	苯、甲苯、MTBE 罐区 1201	苯、甲苯、MTBE
27	1202、1203、1205 罐区	柴油、煤油、芳烃、原料油
28	1204 罐区	重污油
29	重整原料、煤油精制、轻污油罐区原料 1206	石脑油
30	聚丙烯、气分原料罐区 1207、 液化气原料罐区 1208、轻石脑油罐区 1216	丙烯、丙烷、液化气、正丁烷
31	柴油罐区 1209	柴油
32	汽油罐区 1210	汽油
33	加氢裂化原料罐区 2204、航煤罐区 2220	原料油、航煤
34	汽油、石脑油罐区 2221	汽油、石脑油

6.1.1.2 现有工程环境影响途径

（1）直接污染

直接污染事故通常的起因是设备（包括管线、阀门或其它设施）出现故障或操作失误等，使有毒有害物质泄漏，弥散在空气中，对周围环境造成污染

（2）事故的伴生危险性分析

①火灾爆炸事故的伴生危险性分析

现有工程物料主要有原油、石脑油、汽油、柴油、液化石油气、苯、硫化氢等，发生火灾爆炸事故时会造成大量碳氢化合物以气态形式进入大气，对周围环境产生影响。

②泄漏事故的伴生危险性分析

泄漏事故因运行装置处于高温高压状态，产生泄漏危险性物质易于挥发进入大气，青岛炼化公司涉及多种易燃易爆物质，一旦发生泄漏，遇明火极易爆炸起火。

（3）事故的次生危险性分析

①火灾爆炸事故的次生危险性分析

生产装置或储罐发生火灾爆炸事故时，爆炸后产生的大量碎片，会导致爆炸区域周围一定范围内生产设施的，引起其中的物料泄漏，如果为易燃物料，则该物料由于事故源的燃烧产生的热辐射、爆炸的余热或飞溅火种会引发新的火灾。火灾后进入大气的燃烧产物包括 SO_2、NO_x 或不完全燃烧形成的 CO 烟雾或其它中间产物。化学物质往往具有毒物特征，形成毒性泄漏同样后果的次生事故。火灾事故救火过程产生的消防污水往往含有有毒有害物质和油品，如不得到有效控制，会污染清净下水，造成次生水体污染。

②泄漏事故中的次生危险分析

泄漏物料往往是可燃性物料，遇明火、静电、高温等将发生火灾爆炸等次生事故，燃烧又使泄漏物转化为 SO_2、NO_X 等燃烧不完全产物和最终产物。

6.1.2 现有工程历年事故调查

青岛炼化公司自 2008 年 5 月带料试运行以来，一直稳定运行，未发生重大环境风险事故。事故台帐统计见表 6.1-2。

表 6.1-2　青岛炼化公司事故台帐一览表

序号	事故发生时间	事故场所	事故类别	事故简况
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

序号	事故发生时间	事故场所	事故类别	事故简况
8	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

由现有工程事故台账可以看出，青岛炼化公司发生过的事故多为工业生产事件上的泄漏事故，有火灾隐患，且影响范围小、后果较轻、过程可控，根据事件分级原则属于III（装置）级，未达到相应应急预案的启动条件，故均未启动应急预案，由当班工人直接处理。

6.1.3 现有工程水环境风险防范和应急措施

6.1.3.1 截流措施

公司各装置设防渗漏、防腐蚀、防淋溶、防流失措施，设防初期雨水、泄漏物、受污染的消防水（溢）流入雨水系统的导流围挡收集措施（如防火堤、围堰等），且相关措施符合设计规范。

装置围堰与罐区防火堤（围堰）外设排水切换阀，正常情况下通向雨水系统的阀门关闭，通向事故监控池、应急事故水池或污水处理系统的阀门打开。

前述措施日常管理及维护良好，有专人负责阀门切换，保证初期雨水、泄漏物和受污染的消防水排入污水系统。

6.1.3.2 事故废水收集措施

装置区设备容器周边设置围堰，储罐区周边设置围堤，作为事故污水的一级防线。装置围堰内设置切换闸板，罐区围堤外设置切断阀。初期雨水、检修废水、事故污水或者泄漏物料，可通过切换围堰内闸板、切断围堤外切断阀，全部排入含油污水系统，收集至污水处理场污水调节罐。

厂区东侧设置 1 座 45000m^3 事故污水贮存池，并设置厂前区、装置区和储运区三座雨水提升池（3900m^3×3）和 1 座 8020m^3 的含油雨水提升池，作为第二道防线。如果围堤、围堰无法收集事故污水或泄漏物料，事故污水或泄漏物料通过厂区内雨水系统进入厂外雨水提升池和事故污水贮存池。收集的废水可以全部通过提升泵返回污水处理场，进入含油污水处理系列处理后回用，或进入含盐污水处理系列处理合格后通过“一企一

管”排至镰湾河水质净化厂。

在污水处理场建设有 3 座 5000m³ 的含油污水调节罐和 2 座 5000m³ 的含盐污水调节罐，可降低重大事故泄漏物料和污染消防水对污水处理场的冲击，在污水处理场含盐污水处理系列内建设有 1 座 1000m³ 的排放水池（水质监控池），可作为三级预防与控制体系。排放水池作为污水处理场的末端事故缓冲设施，可防止重大事故泄漏物料和污染消防水外排造成的环境污染。

发生重大火灾、爆炸事故时，消防水及其携带的物料等通过第一级、第二级防控系统进入第三级防控系统，依次进入污水调节罐储存，之后限流送污水处理场处理。

表 6.1-3　现有事故消防废水及收集池情况

参数	原油储罐		液化气球罐	
	取值说明	取值（m³）	取值说明	取值（m³）
V_1	取最大的原油储罐容积 100000 m³，按 90%充满度计算	90000	取液化气球罐储存量的 20%，按 90%充满度计算	540
V_2	按厂区两处发生火灾，原油储罐按消防历时 4 h，生产辅助区按消防历时 2h	6543.4	按厂区两处发生火灾，液化气球罐按消防历时 8 h，生产辅助区按消防历时 2h	13647.7
V_3	不考虑转移	0	不考虑转移	0
V_4	进入事故水收集系统的正常生产废水量按储运设施废水 19.5 m³/h 考虑，消防历时按 4h	78	进入事故水收集系统的正常生产废水量按储运设施废水 19.5 m³/h 考虑，消防历时按 4h	117
V_5	f：按装置区和储罐区占地面积计，取 83.8 ha q：取 7.9 mm	6636	f：按装置区和储罐区占地面积计，取 83.8 ha q：取 7.9mm	6636
$V_总$	—	103257.4	—	20940.7
	原油储罐防火堤容积，m³	152088	液化气球罐防火堤容积，m³	2544
V	所需事故水池容积	48830.6	所需事故水池容积	18396.7
V	现有事故水池容积	78220	现有事故水池容积	78220
能否满足事故污水储存要求		满足		满足

由表 6.1-3 核算结果可知，现有工程所需事故污水储存设施总有效容积最大为 48830.6m³，青岛炼化公司最大缓冲储存能力 78220 m³，能够满足事故状态下的需要。

6.1.3.3 雨水排水系统风险防控措施

青岛炼化公司雨水系统分为厂前区雨水系统、装置区雨水系统和储运区雨水系统。厂前区清洁雨水、装置区雨水和储运区雨水自流至雨水监控提升泵站内的隔栅池，隔除大块杂物后进入雨水提升池。监测合格后，直接加压提升后排入位于雨水监控提升泵站东侧的市政排洪沟排海；紧急情况如发生火灾事故或泄漏事故时，这部分雨水提升至事故贮存及雨水监控池，根据水质情况直接排放或送含油污水处理系列处理后回用，雨水系统流程详见图 6.1-1。

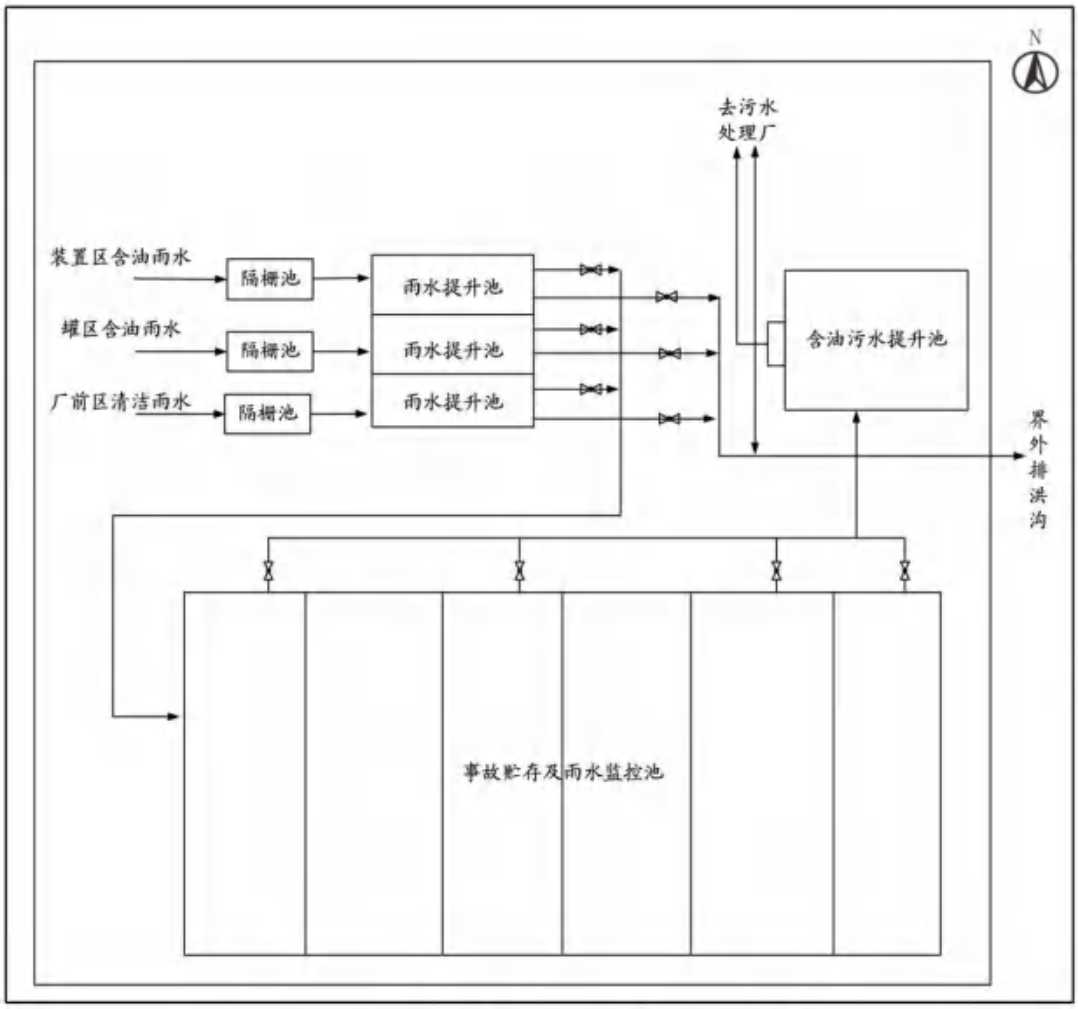


图 6.1-1　青岛炼化公司雨水处理系统示意图

青岛炼化根据《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH0729-2018）的要求对事故废水建立从污染源头、过程处理和最终排放的三级防控体系。

（1）一级防控

装置区设置围堰，储罐区周边设置围堤，作为事故污水的一级防控。装置围堰内设置切换闸板，罐区围堤外设置切断阀。初期雨水、检修废水、事故污水或者泄漏物料，可通过切换围堰内闸板、切断围堤外切断阀，全部排入含油污水系统，收集至污水处理场污水调节罐。

（2）二级防控

厂区东侧设置 1 座 45000m^3 事故污水监控池，并设置厂前区、装置区和储运区三间雨水提升池（3900m^3×3） 和 1 座 8020m^3 的含油雨水提升池，作为第二道防控。如果围堤、围堰无法收集事故污水或泄漏物料，事故污水或泄漏物料通过厂区内雨水系统进入厂外雨水提升池和事故污水监控池。收集的废水可以全部通过提升泵返回污水处理场，进入含油污水处理系统处理后回用。

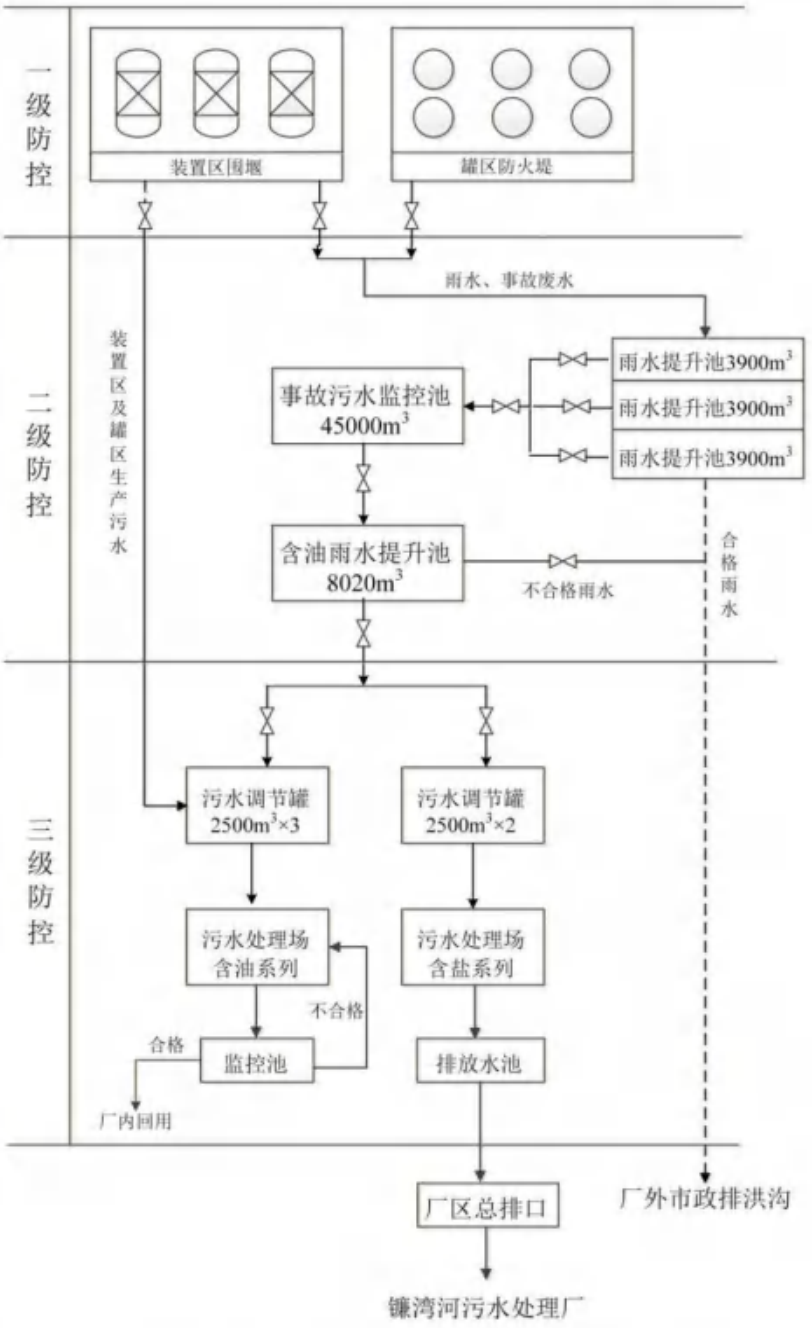


图 6.1-2　厂区事故废水三级防控系统示意图

（3）三级防控

在污水处理场内建设有 3 座 5000m³ 的含油污水调节罐和 2 座 5000 m³ 的含盐污水调节罐，可作为三级预防与控制体系。调节罐作为污水处理场的末端事故缓冲设施，可降低重大事故泄漏物料和污染消防水对污水处理系统的冲击，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。三级防控系统用电为一级用电负荷，且设有事故状态下的应急电源。

发生重大火灾、爆炸事故时，消防水及其携带的物料等通过第一级、第二级防控系

统进入第三级防控系统，依次进入污水调节罐储存，之后限流送污水处理场处理。

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关状态。

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雨水系统的出水切断阀，事故污水或泄漏物料是通过厂区内雨水系统进入厂外雨水提升池和事故污水监控池的，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作好监测、控制的应急准备：按序开启事故水收集池与雨水提升池连接的进水切断阀，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。

青岛炼化全厂事故废水三级防控系统示意图详见图 6.1-2。

6.1.3.4 生产废水处理系统风险防控措施

青岛炼化公司现有污水处理场承担了全厂排放的含油污水、含盐污水、生活污水、污染雨水的处理，目前污水处理场运行状况良好。

污水处理场根据污水的水质分为两个系列：含油污水处理系列，设计能力为 400t/h；含盐污水处理系列。其中含油污水处理系列出水达到回用水标准全部回用；含盐污水处理系列出水设置有监控池，达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570-2015，含 2024 年修改单）中表 1 直接排放标准后，经泵转输至镰湾河水质净化厂进一步处理。含盐污水出口设有在线监测设施，一旦出现数据异常，转输泵立即联锁停车，确保不达标废水不外排。

6.1.3.5 废水排放去向

青岛炼化公司生产废水排放去向主要有两个去向，污水处理场含盐废水经处理后排往镰湾河水质净化厂；动力中心脱硫废水等高含盐污水经处理后排入镰湾河。

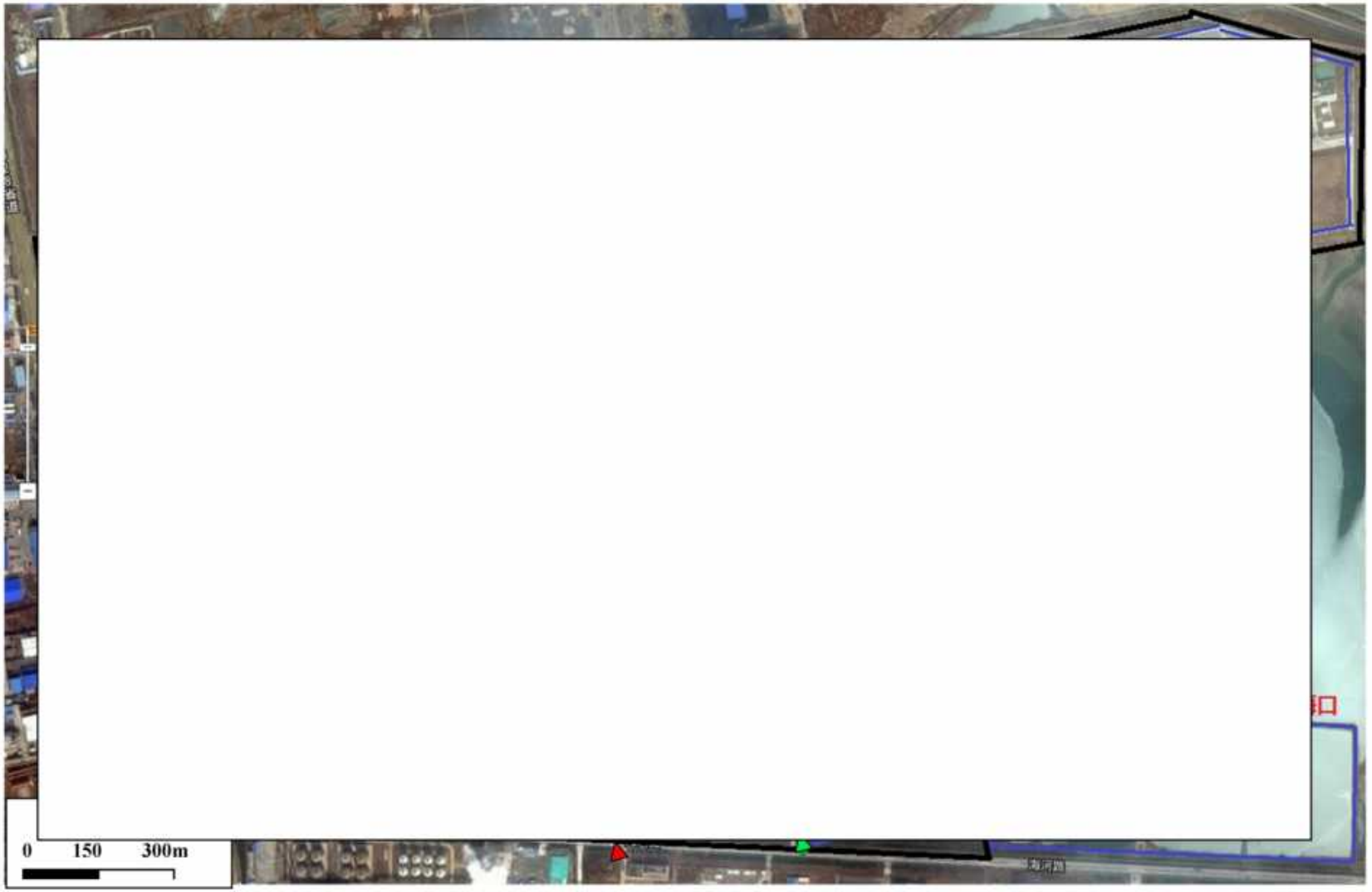


图 6.1-3　全厂现有污水、雨水管网图

6.1.4 现有工程大气环境风险防控措施

（1）公司各装置在油品加工和储运过程控制均采用 DCS 系统，并设有越限报警和联锁保护系统，在非正常情况下，对风险物质进行有效切断。与大容量储罐相连接的泵，其紧急截止阀安装在泵及设备的安全距离之外，并可在发生事故时进行远程紧急制动切断风险物质。

（2）装置区在易泄漏风险物质的位置均按要求设置了固定式的可燃气体检测仪和有毒检测仪。另外并为现场巡检和操作人员配备了便携式可燃气体和有毒气体检测仪，并定期进行校验。

（3）硫磺尾气、CFB 锅炉脱硫烟气、催化裂化烟气、14MW 以上加热炉烟气、排濂湾河污水净化厂废水均设置了在线监测系统，并由维保人员定期维护，各监测仪表均正常运行

（4）公司制定了环境监测计划，定期对厂界的硫化氢、苯、甲苯、二甲苯、氯化氢等有毒有害气体进行了监测。另外，在发生《突发环境事件应急预案》中对有毒有害气体监测点位布置、监测频次以及监测项目进行了明确要求，确保大气环境风险受控。

6.1.5 环境风险管理制度

按照突发事件严重性和紧急程度，参照《国家突发环境事件应急预案》、《中国石化重特大事件应急预案》，突发环境事件分为中国石化级（I级）、青岛炼化级（II级）、运行部（部门）级（III级）。接受地方政府和中国石油化工集团公司的应急业务指导。发生中国石化级（I级）突发环境事件时，接受地方政府环境保护部门和中国石油化工集团公司的统一指挥和调度。环境风险与应急管理机构及职责见表 6.1-4 和图 6.1-4。

表 6.1-4　环境风险与应急管理组织机构职责表

序号	机构名称	组成及负责部门	应急工作职责
1	青岛炼化应急指挥中心	总经理（党委书记）、副总经理、党委副书记、HSE 总监、公司机关职能部门负责人、运行部负责人	a）接受中国石化应急指挥中心和地方政府应急管理办公室的领导，请示并落实指令；b）审定并签发青岛炼化重特大事件应急预案；c）下达预警和预警解除指令；d）下达青岛炼化重特大事件应急预案启动和终止指令；e）审定青岛炼化重特大事件应急处置的指导方案；f）确定现场指挥部人员名单和专家组名单，并下达派出指令；g）统一协调应急资源；h）在应急处置过程中，负责向地方政府报告求援，并配合政府应急工作；i）审定新闻发布内容；j）依据协议，协调公司外部应急救援力量；k）审定并签发向中国石化应急指挥中心办公室及地方应急指挥中心的报告；l）审查应急工作的考核结果；

序号	机构名称	组成及负责部门	应急工作职责
			m）审批青岛炼化重特大事件应急救援费用。
2	应急指挥中心办公室	生产技术部、设备工程部、党群工作部、安全环保部、行政事务中心	a）负责应急值班工作；b）接到报警后，在向总指挥报告的同时，向各应急救援专业组下达行动指令；c）通知各路应急救援队伍迅速赶赴现场待命；d）按照青岛炼化应急指挥中心的指令向中国石化应急指挥办公室和政府应急指挥中心报告和求援；e）在接到中国石化（地方政府）应急指挥中心办公室的应急电话后，立即向青岛炼化应急指挥中心汇报，请示并落实指令。
3	现场应急指挥部	总指挥、副总指挥、各应急救援专业组组成	a）按照青岛炼化应急指挥中心指令，负责现场应急指挥工作；b）收集现场信息，核实现场情况，针对事态发展制定和调整现场应急处置方案；负责整合调配现场应急资源；c）及时向青岛炼化应急指挥中心汇报应急处置情况；d）根据青岛炼化应急指挥中心的指令，及时向中国石化应急指挥中心办公室和地方政府汇报应急处置情况；e）负责向地方政府求援并协助地方政府应急救援工作；f）按照青岛炼化应急指挥中心指令，负责现场新闻发布工作；g）收集、整理应急处置过程的有关资料；h）核实应急终止条件并向青岛炼化应急指挥中心请示应急终止；i）负责青岛炼化应急指挥中心交办的其它任务。
4	应急救援专业组	生产调度组、工程抢修组、消防灭火组、污染防控组、医疗救护组、治安保卫组、现场安全组、物资供应组、通信保障组、后勤保障组、新闻报道组、事件调查组等 12 个应急救援专业组；各专业组负责各专业工作。	
5	运行部（部门）应急指挥小组	运行部（部门）领导、值班人员、当班班长	按现场处置方案（运行部、部门应急预案）组织进行生产处理和初期灾害处置，并立即向公司应急指挥中心办公室报告。
6	专家组	相关专业应急救援专家	a）为现场应急工作提出应急救援方案、建议和技术支持；b）参与制定现场应急处置方案；c）负责青岛炼化应急指挥中心交办的其它任务。

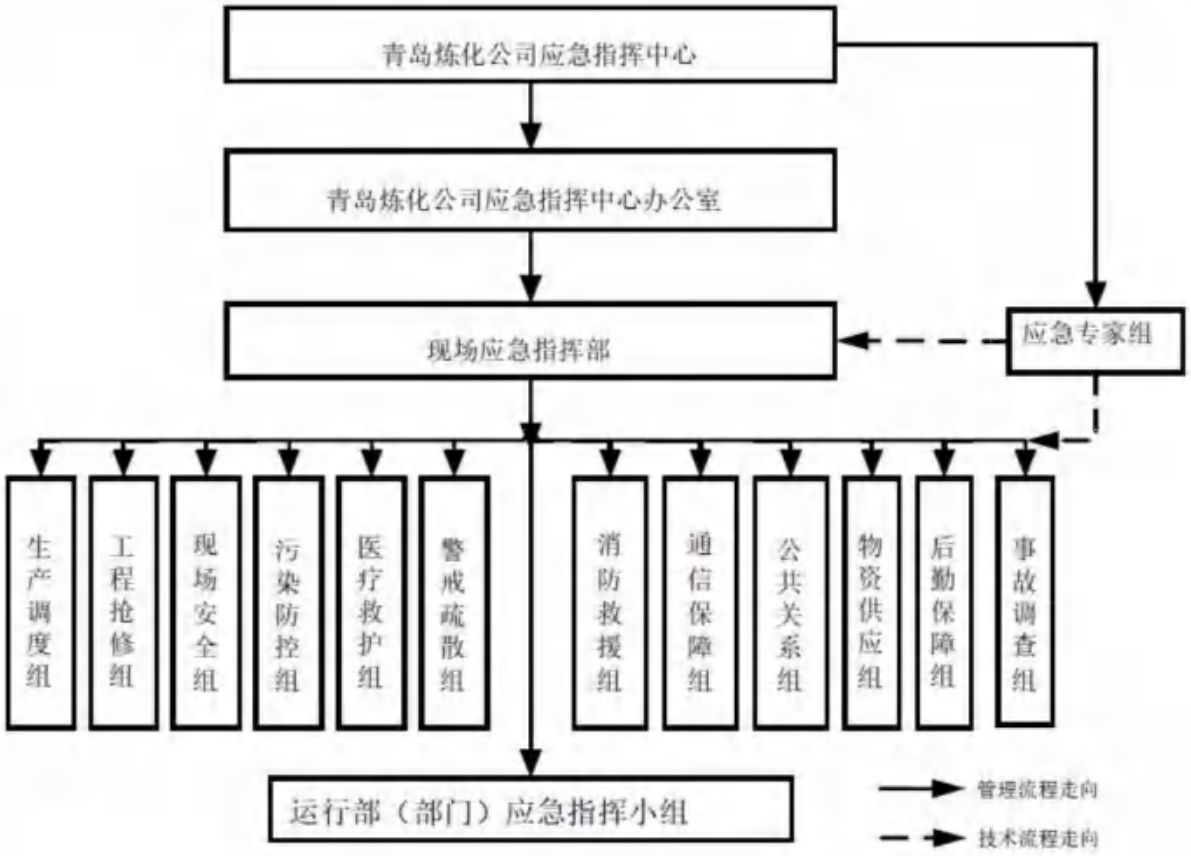


图 6.1-4　环境风险与应急管理组织机构图

6.1.6 应急预案及应急演练

青岛炼化突发环境事件应急预案最新修订版于 2024 年 2 月 25 日在青岛市生态环境局西海岸新区分局完成备案，包括《青岛炼化突发环境事件应急预案》、《放射性事件应急预案》、《危险废物污染事件应急预案》等，备案编号 370211-2024-04046-H。

青岛炼化现有突发环境事件应急预案的基本内容包括（1）总则，（2）危险源概况，（3）应急计划区，（4）应急组织，（5）应急状态分类及应急响应程序，（6）应急设施、设备与材料，（7）应急通讯、通知和交通，（8）应急环境监测及事故后评估，（9）应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材，（10）应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康，（11）应急状态终止与恢复措施，（12）人员培训与演练，（13）公众教育和信息，（14）记录和报告，（15）附件；预案内容具体明确了事件的分级、应急工作原则及各应急预案之间的关系，明确了组织机构和职责分工，明确了预防预警及应急响应程序，制定了事故情况下应急人员的安全防护措施和次生灾害防范措施，明确了应急状态解除条件和程序，制定了善后处置计划和措施，落实了应急资源，并建立健全以应急物质储备为主，社会救援为辅的物质保障体系，建立应急物质动态管理制度，

制定了应急知识培训及演练计划。

针对石化行业环保事故多由安全事故引发的特点，青岛炼化公司规定每年定期组织开展 2 次公司级应急预案综合演练，运行部每月开展 1 次现场处置方案的应急演练。通过演练全方位提高突发事件防控、突发事件应对、突发事件处理的能力，从而防范应对可能发生的环境污染事故。

青岛炼化公司各装置在油品加工和储运过程控制均采用 DCS 系统，并设有越限报警和联锁保护系统，在非正常情况下，对风险物质进行有效切断。与大容量储罐相连接的泵，其紧急截止阀安装在泵及设备的安全距离之外，并可在发生事故时进行远程紧急制动切断风险物质。

（1）装置区在易泄漏风险物质的位置均按要求设置了固定式的可燃气体检测仪和有毒检测仪。另外并为现场巡检和操作人员配备了便携式可燃气体和有毒气体检测仪，并定期进行校验。

（2）硫磺尾气、CFB 锅炉脱硫烟气、催化裂化烟气、14MW 以上加热炉烟气、排濂湾河污水净化厂废水均设置了在线监测系统，并由维保人员定期维护，各监测仪表均正常运行。

表 6.1-5　青岛炼化公司应急演练台帐一览表

序号	演练时间	演练地点	演练内容	参加单位
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
7	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
8	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
9	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

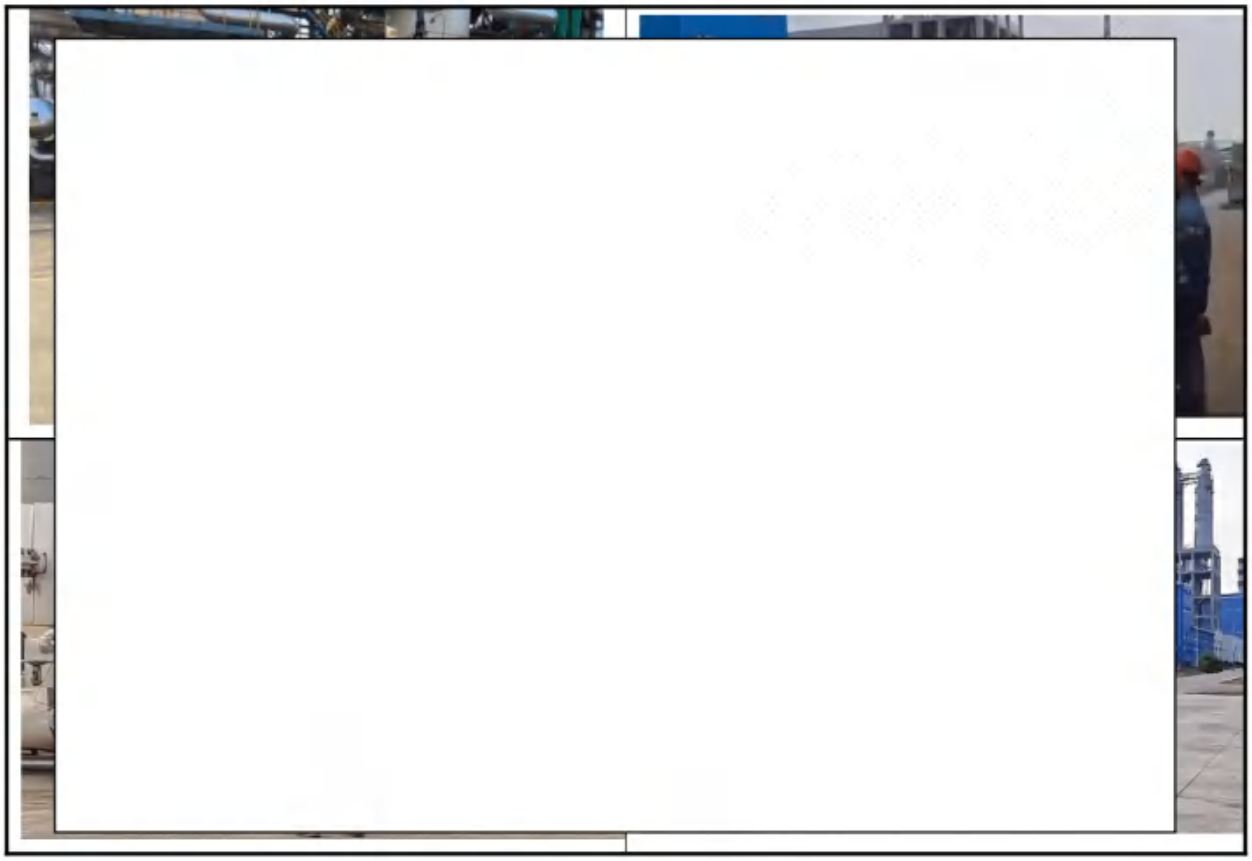


图 6.1-5　现场应急演练图

6.1.7 现有应急物资与装备、救援队伍情况

6.1.7.1 环境应急物资和装备

青岛炼化建立充足的应急物资储备，从主要作业方式和资源功能上分，包括污染源切断、污染物控制、污染物收集、污染物降解、安全防护、应急通信和环境监测几大类，满足《环境应急资源调查指南（试行）》（环办应急[2019]17 号）的要求。应急物资由消防中心负责日常维护保养，使之始终保持良好状态。青岛炼化应急物资详见表 6.1-6。

表 6.1-6　青岛炼化公司应急装备和物资统计表

类别	序号	器材名称	规格型号	数量	存储地点
污染源切断	1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	7	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	8	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	9	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	10	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
	11	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

类别	序号	器材名称	规格型号	数量	存储地点
	12				
	13				
	14				
	15				
污染物控制	16				
	17				
	18				
污染物收集	19				
	20				
	21				
	22				
	23				
	24				
污染物降解	25				
	26				
安全防护	27				
	28				
	29				
	30				
	31				
	32				
	33				
	34				
	35				
	36				
	37				
	38				
	39				
	40				
	41				
	42				
	43				
	44				
	45				
	46				
	47				
应急通信和指挥	48				
	49				
	50				
	51				
	52				
	53				
环境监测	54				
	55				
	56				
	57				
	58				
	59				
	60				
	61				

6.1.7.2 环境救援队伍情况

青岛炼化公司事故状况下第一时间可调用的环境应急队伍包括企业内部应急队伍及企业外部协议应急救援队伍，其中，企业内部应急队伍主要包括公司消防队、[redacted]，详见表 6.1-7。

表 6.1-7　现有协议应急救援队伍情况一览表

序号	队伍名称	专业特色	地址	联系电话	联系人
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

6.1.7.3 环境救援队伍情况

青岛炼化公司事故状况下第一时间可调用的环境应急队伍包括[redacted]，详见表 6.1-8。

表 6.1-8　现有协议应急救援队伍情况一览表

序号	队伍名称	专业特色	地址	联系电话	联系人
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

6.1.7.4 应急监测

青岛炼化按照《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）等相关要求开展应急监测。青岛炼化根据突发环境事件污染物的扩散速度、事件发生地的气象和地域特点，制定应急监测方案，确定污染物扩散范围。根据污染物扩散情况和监测结果变化趋势，对监测方案进行适时调整。应急监测方案见下表。

表 6.1-9 应急监测方案

监测内容	监测点布设	监测项目	监测频次
大气污染监测	根据发生污染物事故的地点、泄漏物的种类，通常在事故现场及下风向一定范围内设置监测点，若为大型事故还应在下风向学校、居民小区、医院、商业中心等增设监测点。	根据泄漏物的种类包括：温度、湿度、气压、风向、风速、硫化氢、二氧化硫、氮氧化物、苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、颗粒物、氨等。	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（至少1次/小时），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。
水污染监测	当发生火灾爆炸或物料泄漏至排水系统后，在爆炸事故现场或泄漏现场周围排水系统汇水处增设临时监测点；增加各污水系统常规监测点的监测频次；对厂区东、北面的胶州湾附近海域进行监测。	根据事故泄漏情况监测pH、石油类、硫化物、COD(快速法)、挥发酚、苯系物、总氰化物、氨氮、悬浮物等。	自动监测点连续监测，各装置排口及污水系统总口、污水处理场、雨水监控池等常规监测点及临时增设的监测点采取高频次监测(至少每小时1次)。
地下水及土壤监测	物料或事故污水泄漏到厂外排洪沟，则需要根据泄漏情况，在排洪沟两侧、下游地区，设置地下水及土壤的监测点。	地下水及土壤监测项目根据事故泄漏的物料决定。	监测周期需要从事故发生至其后的半年～一年的时间内，定期监测地下水及土壤相关污染物含量。

6.1.8 小结

通过现有工程环境风险回顾，同时参照《建设项目环境风险评价技术导则》》（HJ 169-2018）以及《山东省生态环境厅关于开展全省环境风险源企业环境安全隐患排查治理专项行动的通知》（鲁环函[2019]101号）等相关规范要求可得：

青岛炼化现有工程在大气环境风险防范、水环境风险防范方面均采取了一系列的风险防范措施，制定了突发环境事件应急预案并在主管部门备案，定期开展应急演练和培训，配备充足的应急物资，制定了应急监测计划。各装置自带料试运行以来，一直稳定运行，现有环境风险防范措施和应急预案有效可靠。

本次评价建议企业根据在建项目投产情况，及时修订完善突发环境事件应急预案。

6.2 风险调查

6.2.1 建设项目风险源调查

建设项目风险源调查范围包括本项目建设的主体工程、储运工程、公用工程和环保工程等。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 和危险物质安全技术说明书（MSDS）等基础资料，识别项目主要危险单元及涉及的危险物质详见表 6.2-1，危险单元分布详见图 6.2-1。

表 6.2-1 本项目主要危险单元及危险物质调查情况

序号	危险单元	建设内容	涉及的危险物质
1	催化裂化装置	生产设备和管道	油类物质、液化气、含硫干气、硫化氢、镍等物质
2	储运工程	储罐和装卸设施及管线	油类物质

6.2.2 环境敏感目标调查

本项目可能影响的环境敏感目标包括：项目周边社区、学校、医院等敏感保护目标及地表水体、周围浅层地下水等，详见表 6.2-2，环境敏感目标位置图详见第 1 章总则。

表 6.2-2 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	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	详见总则				
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					105861 人
	管段周边 200m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	无	/	/	/	0
	每公里管段人口数量（最大）					/
	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	排放点水环境功能	24h 内流经范围/km	备注	
	1	/	/	/	事故情况下，事故废水通过事故水三级防控措施收集，控制在厂界内，不会排放到周边地表水环境中。	
	内陆水体排放点 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	备注
	1	/	/	/	/	/
	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	无	G3	/	D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值					**E3**



图 6.2-1　本项目危险单元分布图

6.3 环境风险潜势初判

6.3.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级

（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）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots \frac{q_n}{Q_n} \quad \text{（C.1）}$$

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。

本项目危险物质临界量计算结果详见表 6.3-1。

表 6.3-1 本项目危险物质数量与临界量比值 Q 计算表

序号	危险物质	CAS 号	在线量 qi（t）	临界量 Qi（t）	Q 值
1	油类物质	/	47370	2500	18.95
2	液化气（石油气）	68476-85-7	88	10	8.80
3	含硫干气（石油气）	68476-85-7	10.2	10	1.02
4	硫化氢	7783-06-4	0.48	2.5	0.19
5	镍	/	0.02	0.25	0.08
本项目 Q 值Σ					**29.04**

由表 6.3-1 可知，本项目涉及的危险物质与临界量比值 10≤Q＜100。

（2）行业及生产工艺（M）

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表 6.3-2。

表 6.3-2 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）≥10.0 MPa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目属于石化行业，涉及“裂解（裂化）工艺”以及危险物质贮存罐区，行业及生产工艺（M）值确定详见表 6.3-3。

表 6.3-3　本项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	催化裂化装置	裂解（裂化）工艺	1	10
2	储运工程	危险物质贮存罐区	1	5
本项目 M 值∑				15

由表 6.3-3 可知，本项目 M 值= 15，以 M2 表示。

（3）危险物质及工艺系统危险性分级（P）的分级确定

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），本项目 P 等级判断详见表 6.3-4。

表 6.3-4　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

根据表 6.3-4 判定结果，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P2（高度危害）。

6.3.2 环境敏感程度（E）的分级

（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，分级原则见表 6.3-5。

表 6.3-5　大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人。
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5

	万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人。
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。

本项目厂址周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数为 105861 人，大于 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**"。

（2）地表水环境

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，分级原则见表 6.3-6~表 6.3-8。

表 6.3-6 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	**E3**

表 6.3-7 地表水功能敏感性分区

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，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 6.3-8 环境敏感目标分级

敏感性	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

本项目在青岛炼化公司现有厂区预留用地内新建，青岛炼化公司设置足够容积的事故水池和三级防控体系，生产废水送青岛炼化公司化工污水处理场，因此本项目事故废

水可以做到控制在青岛炼化公司厂界内。综上，本项目事故状态下事故废水不会对地表水水质产生影响。

本项目地表水功能敏感性分区为低敏感（F3），环境敏感目标分级为 S3。**本项目地表水环境敏感程度分级为环境低度敏感区（E3）**。

（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，分级原则见表 6.3-9。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 6.3-10 和表 6.3-11。

表 6.3-9　地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	**E3**
D3	E2	E3	E3

表 6.3-10　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 6.3-11　包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的性能
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	

项目评价区内无集中式水源地分布，不属于水源地准保护区及补给径流区，不属于特殊地下水资源保护区及保护区外的分布区，地下水功能敏感性属于不敏感 G3。

根据项目厂区岩土工程勘察报告，场地包气带岩性主要为素填土、细砂、粉质粘土等，平均垂向渗透系数含块石压密粘性土为 5.79×10^{-5}cm/s，根据包气带防污性能分级表，确定拟建项目的包气带防污性能为 D2。

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 E3**，为环境低度敏感区。

6.3.3 风险潜势及评价等级划分

根据建设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 6.3-12 确定各环境要素的风险潜势，按照表 6.3-13 确定环境风险等级。

表 6.3-12 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 6.3-13 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。				

本项目环境风险潜势及评价等级确定详见表 6.3-14。

表 6.3-14 本项目环境风险潜势及评价等级确定表

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
地表水	E3		项目事故废水通过厂内三级防控系统控制在厂界内，不外排水环境，地表水环境风险结合地表水环境影响评价重点分析水风险防范措施可行性。	
地下水	E3		III	二
本项目综合			IV	/

综上，确定本项目大气环境风险等级为一级，地下水环境风险等级为二级；项目事故废水通过厂内三级防控系统控制在厂界内，不外排水环境，地表水环境风险结合地表水环境影响评价重点分析水风险防范措施可行性；项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的最高值，即IV。

6.3.4 风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本次大气环境风险评价范围为项目界区外 5km 范围。

地表水、地下水环境风险评价范围同地表水、地下水环境评价范围，详见总则。

6.4 环境风险识别

6.4.1 物质危险性识别

（1）生产过程中涉及的主要危险物质

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《危险化学品目录（2015版）》等技术规范，本项目原辅料、产品、中间产品等介质中涉及的危险物质主要为：油类物质、液化气、含硫干气、硫化氢、镍等物质。这些危险物质具有易燃易爆、有毒有害的危险特性。

（2）事故伴生/次生危险物质

在发生火灾爆炸事故情况下，生产装置及储运系统主要气态伴生/次生危害物质为液体可燃物质不完全燃烧所产生的黑烟、飞灰、CO等。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。

6.4.2 生产系统危险性识别

6.4.2.1 生产装置风险识别

本项目生产装置为“催化裂化装置”。根据《重点监管危险化工工艺目录》（2013年完整版），本项目涉及危险化工工艺—裂解（裂化）工艺。工艺危险特性如下：

（1）在高温（高压）下进行反应，装置内的物料温度一般超过其自燃点，若漏出会立即引起火灾；

(2）炉管内壁结焦会使流体阻力增加，影响传热，当焦层达到一定厚度时，因炉管壁温度过高，而不能继续运行下去，必须进行清焦，否则会烧穿炉管，裂解气外泄，引起裂解炉爆炸；

（3）如果由于断电或引风机机械故障而使引风机突然停转，则炉膛内很快变成正压，会从窥视孔或烧嘴等处向外喷火，严重时会引起炉膛爆炸；

（4）如果燃料系统大幅度波动，燃料气压力过低，则可能造成裂解炉烧嘴回火，使烧嘴烧坏，甚至会引起爆炸；

（5）有些裂解工艺产生的单体会自聚或爆炸，需要向生产的单体中加阻聚剂或稀释剂等。

由生产装置危险性识别结果可得：项目工艺过程复杂、安全控制要求高，生产设备中的塔存在着因设备腐蚀或密封件破裂而发生有毒物质泄漏及燃烧爆炸的可能性。

环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄漏对环境造成的直接污染，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放对环境的次生/伴生污染。事故发生后，污染物可能通过扩散、下渗、地表径流、地下径流污染周围环境。

6.4.2.2 储运系统风险识别

（1）罐区

本项目涉及的储罐主要为原料罐、催化柴油罐和催化油浆罐。

表 6.4-1 本项目罐区风险识别结果表

危险单元	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	设计操作条件	
					温度 ℃	压力 MPa(G)
1205 加氢处理/催化/焦化原料罐	催化原料（加氢蜡油）	泄漏 火灾 爆炸	大气、地表水 地下水	居民区、学校、医院、地表水、地下水、土壤	[redacted]	[redacted]
1204 重污油罐区	催化油浆				[redacted]	[redacted]
1203 柴油精制原料罐区	柴油精制原料				[redacted]	[redacted]

由储罐区环境风险识别结果可得，罐区环境风险类型主要为危险物质泄漏对环境造成的直接污染，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放对环境的次生/伴生污染。事故发生后，污染物可能通过扩散、下渗、地表径流、地下径流污染周围环境。

（2）工艺管线

本项目原辅料、产品及中间产品厂内输送均采用管道方式，涉及多种工艺管网，主要是连接各工艺装置、公用工程设施及储运系统等配套管网，其中输送易燃易爆、有毒物料的管道多为压力管道，使其具有较大的危险性。在耐压强度、密封性和耐腐蚀性等方面设计不合理等均能造成阀门、法兰及管道穿孔、破裂，从而造成物料泄漏，将影响周边环境空气，对一定范围人群造成不同程度的健康危害。如在泄漏同时，遇明火热源，还可能引发火灾爆炸事故，危及人身和财产安全。

6.4.2.3 公辅设施风险识别

（1）供电设施

生产装置运行过程中供电系统故障可能造成生产混乱，严重时可能引发生产安全事故，同时影响事故紧急状态下的消防应急安全需要；仪表 UPS 电源中断时间超限，可造成控制系统瘫痪、使装置失去控制、被迫停车；变配电站内电气设备（变压器、高压开关柜等）在严重过热和故障情况下，容易引起火灾。项目用电依托现有供电系统，双电源供电，当一路电源发生故障，另一路电源能承担全部负荷供电的任务，以保证供配电系统的可靠性。对一级负荷中特别重要的负荷，如事故照明、消防报警系统电源、DCS

电源等，除由两个电源供电外，增设应急事故电源。

（2）给、排水设施

生产装置冷却供水中断或供水不足，致使生产装置如冷凝器内的热量无法移出，物料放空可能会与空气形成爆炸性混合物酿成火灾爆炸事故。

当装置区发生事故时，泄漏出可燃液体或易燃气体。当它们的密度大于空气，可沿排水管沟流入下水管道中去。由于下水管道为密闭空间，当达到爆炸极限浓度时，遇火源就会发生爆炸。

（3）供气（汽）设施

空压机、压缩机设备或管线因超温、超压或入口空气气体不符合要求、不稳定性等因素，可能或引起爆炸事故。

可燃易燃化学品若泄漏后遇高温蒸汽管道表面，可迅速气化或引起火灾事故。

（4）火炬设施

本项目依托火炬系统。火炬系统燃烧时产生的辐射热会导致处于火炬影响区域内的设备、管道表面温度升高，人员亦会受到热辐射伤害。当排放的可燃气体或蒸气在火炬中燃烧时，若火炬管或火炬喷头设计不当，或喷出的气体流速控制不当，会发生回火，或使火焰脱离火炬产生飞火。液体从火炬带出会下“火雨”，而存在火灾危险。

（5）废气处理设施

本项目依托油气回收设施和化工污水处理场废气处理设施。在运行过程中如果结构不合理、制造质量差、操作使用失误等均有可能导致泄漏或者爆炸。

（6）废水处理设施

本项目依托现有污水处理场。污水处理系统使用的氢氧化钠等化学药剂对皮肤和粘膜具有强烈的刺激性和腐蚀性；废水处理系统的各类排水收集池（罐）、暂存池（罐）发生破裂、未采取防渗措施或防渗膜破损，可能导致含有毒有害物质以及 COD 等污物的废水排放至地表水体，或渗入土壤污染地下水。

6.4.2.4 重点风险源

根据生产系统危险性识别，结合项目建设内容和涉及的主要危险物质危险特性及分布情况，筛选催化裂化装置为重点风险源。

6.4.3 危险物质向环境转移的途径识别

6.4.3.1 直接污染

直接污染事故通常的起因是设备（包括管线、阀门或其它设施）出现故障或操作失误等，使有毒有害物质泄漏，弥散在空气中，对周围环境造成污染。可能受影响的环境敏感目标包括评价范围内的居民区、学校、医院等。

6.4.3.2 次生/伴生污染

伴生/次生污染主要为可燃或易燃泄漏物遇点火源引发火灾、爆炸事故，火灾爆炸时产生的 CO 等有毒有害烟气，对周围环境空气造成污染，可能影响评价范围内的居民区、学校、医院等环境敏感目标。另外，扑灭火灾或应急处置时产生的消防污水、伴随泄漏物料以及污染雨水若未采取控制措施或控制措施失效，事故废水可能通过雨水管道进入市政排洪沟。若污染物渗入土壤，将会对地下水评价范围内的村庄水井造成污染。

综上，项目突发环境事故发生时，产生的直接、次生/伴生污染物的扩散途径主要有大气扩散、水环境扩散、土壤扩散三种，危险物质向环境转移的途径示意图详见图 6.4-1。

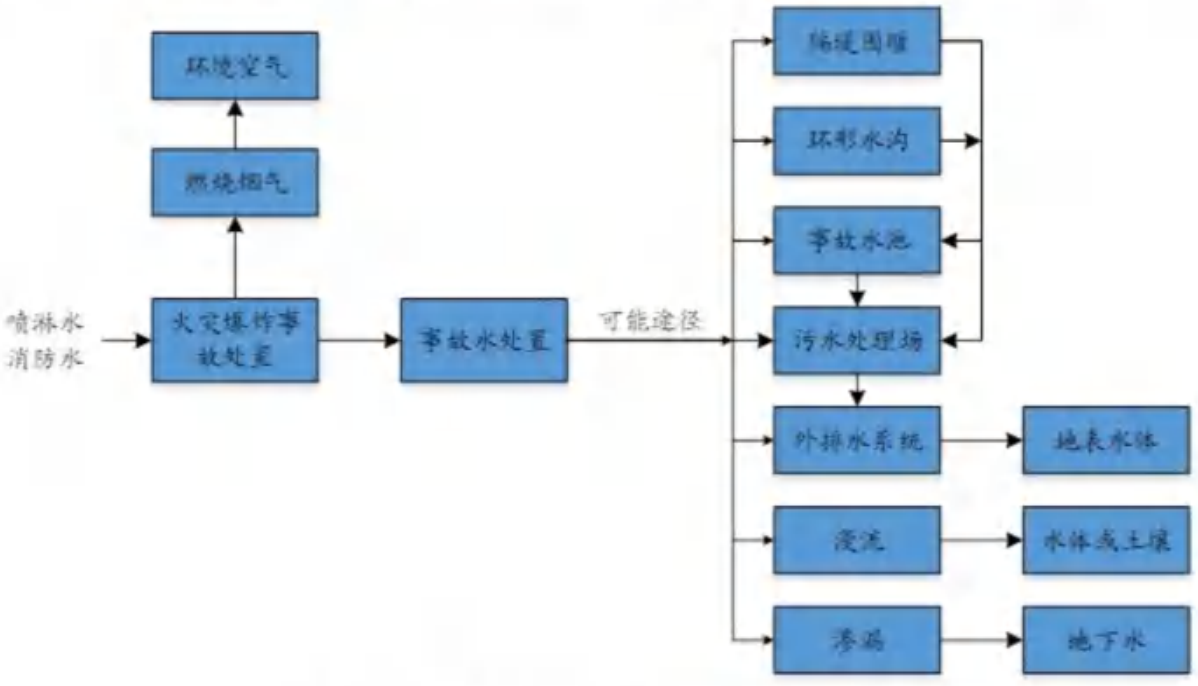


图 6.4-1　危险物质向环境转移的途径示意图

6.4.4 事故案例统计

6.4.4.1 事故统计及调查

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&hMclennen咨询公司），国外石化企业100 例重大财产损失事故中，石油化工厂占34例，可见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。其中主要发生在罐区。泄漏是发生重大事故的主要原因（管线破裂泄漏、泵及法兰泄漏和阀门泄漏三项所占比例为57.45%）。此外，设备故障、操作不当也是酿成重大事故的主要原因，因此，加强安全隐患防范检测力度，杜绝违章操作，是减少重大事故发生的基础。

贮罐系统典型事故是火灾爆炸，而且由于贮罐区贮量大、油罐集中，一旦发生事故，往往易出现多米诺效应，扑救困难，对环境造成风险。

6.4.4.2 事故原因调查统计

国内外100起重大火灾爆炸事故的原因统计结果见表6.4-2。

表6.4-2 重大火灾爆炸事故原因频率分布表

序号	事故原因	事故起数	事故频率%	所占比例顺序
1	管线破裂泄漏	7	20.6	2
2	设备故障	8	23.5	1
3	误操作	6	17.6	3
4	阀门、法兰泄漏	5	14.7	4
5	意外灾害	1	2.9	6
6	容器破裂泄漏	2	5.9	5
7	仪表电气故障	5	14.7	4

由表6.4-2可知，造成火灾爆炸事故原因中，阀门、法兰泄漏和管线泄漏比率很大，占35.3%，其次是设备故障，占23.5%。另外，因仪表电气失控导致消防报警失灵，引发事故发生的比率为14.7%，也是造成严重事故后果的主要原因。

6.4.5 风险识别结果

根据以上风险识别可知，本项目主要危险单元为催化裂化装置、储运工程等，涉及的主要危险物质为油类物质、液化气、含硫干气、硫化氢等，环境风险类型可能包括危险物质泄漏以及火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放。其中：重点风险源为催化裂化装置和依托储罐，重点风险物质为油类物质。本项目环境风险识别结果详见表6.4-3。

表 6.4-3　本项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	催化裂化装置	生产设备和管道	油类物质、液化气、含硫干气等	泄漏、火灾爆炸	大气、地表水、地下水	居民区、地表水、地下水、土壤
2	储运工程	储罐和装卸设施及管线	油类物质			
3	工艺管网	管线	油类物质、液化气、含硫干气			
4	火炬设施	火炬	可燃气体			
5	污水处理站	加药设施	恶臭气体及废水污染物			

6.5 风险事故情形分析

6.5.1 风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中的 8.1.2.3：“一般而言，发生频率小于 10^{-6}/年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故中的最大可信事故设定的参考。”

最大可信事故是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。根据本项目危险物质识别结果，同时结合本工程所在区域环境敏感点的特征及分布，设定本项目环境风险事故情形，最大可信事故情形设定详见表 6.5-1。

根据本项目涉及的危险物质进行的危险性识别和综合评价，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 筛选本项目环境风险评价因子为油类物质火灾事故产生的次数污染物 CO。

表 6.5-1　最大可信事故情形设定一览表

序号	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	发生概率
1	1203 柴油罐区	20000m³ 柴油储罐	柴油储罐发生火灾，燃烧产生的次生 CO 扩散至大气中。	CO	火灾	大气	5.0×10^{-6}/（m.a）

6.5.2 源项分析

6.5.2.1 燃烧速度

当液池中可燃液体的沸点高于周围环境温度时，液体表面上单位面积的燃烧速度 dm/dt 为：

$$\frac{dm}{dt}=\frac{0.001H_C}{c_p\left(T_b-T_0\right)+H}$$

式中：*dm/dt*—单位表面积燃烧速度，kg/（m^2·s）；

Hc—液体燃烧热，J/kg；

Cp—液体的比定压热容，J/（kg·K）；

Tb—液体的沸点，K；

T_0—环境温度，K；

H—液体的气化热，J/kg。

6.5.2.2 火焰高度

火焰高度计算公式如下：

$$h = 84r\left(\frac{\frac{dm}{dt}}{\rho_a\sqrt{2gr}}\right)^{0.6}$$

式中：*h*—火焰高度，m；

r—池火半径，m；

dm/dt —燃烧速度，kg/（m^2·s）；

ρ_a—空气密度，kg/m^3，本次取 1.29kg/m^3。

按照以上计算公式，可得柴油储罐全破裂事故情形下，油品泄漏至防火堤内发生火灾事故时的燃烧速度、火焰高度见表 6.5-2。

表 6.5-2 柴油储罐火灾事故时燃烧速度、火焰高度计算结果一览表

气象条件	燃烧物质	燃烧热 J/kg	比定压热容 J/（kg·K）	沸点 K	环境温度 K	汽化热 J/kg	燃烧速度 kg/（m^2·s）	池火半径 m	火焰高度 m
最不利	柴油	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
最常见					[redacted]		[redacted]	[redacted]	[redacted]

6.5.2.3 燃烧时间

根据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版），同时结合燃烧物质的燃烧速度和在线量验算，本次火灾持续时间取 3 小时。

6.5.2.4 次生 CO 产生量

可燃液体火灾伴生/次生 CO 产生量按下式计算：

$$G_{CO} = 2330qCQ$$

式中：G_{CO}—CO 的产生量，kg/s；

C—物质中碳的含量，%；

q—化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%；

Q—参与燃烧的物质量，t/s。

按照以上公式，可得原料油储罐火灾事故次生 CO 产生源强，见表 6.5-3。

表 6.5-3 柴油储罐火灾事故时次生 CO 产生源强一览表

气象条件	燃烧物质	碳含量%	不完全燃烧值	物质燃烧量 t/s	CO 产生量 kg/s	燃烧时间 h
最不利	柴油	85	3.0%	0.067	4.00	3
最常见				0.068	4.07	3

6.6 风险预测与评价

6.6.1 有毒有害物质在大气中的扩散

6.6.1.1 预测模型及参数选择

1、推荐模型清单

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。

2、推荐模型筛选

根据导则附录 G，模型的选择需要先判断排放类型(连续排放、瞬时排放)和气体性质(重质气体、轻质气体)，具体判断依据如下：

①判断排放类型

判定排放类型是连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 Td 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。

$$T=2X/Ur$$

式中：X—事故发生地与计算点的距离，m；

Ur—10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 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。

②理查德森数 Ri 计算

连续排放：

$$R_i=\frac{[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}}\times(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a})]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i=\frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2}\times(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a})$$

式中：ρrel —排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3；

ρa—环境空气密度，kg/m^3；

Q—连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Qt—瞬时排放的物质质量，kg；

Drel—初始的烟团宽度，即源直径，m；

Ur—10m 高处风速，m/s。

对于连续排放，Ri≥1/6 为重质气体，Ri＜1/6 为轻质气体；对于瞬时排放，Ri＞0.04 为重质气体，Ri≤0.04 为轻质气体。当 Ri 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。

3、模型筛选结果

经核算，本次评价设置的各风险事故预测模型筛选结果见表 6.6-1。

表 6.6-1　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）	物质	泄漏密度（kg/m^3）	排放方式	R_i	气体性质	筛选模型
最不利	油品火灾	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	轻质气体	AFTOX
最常见	油品火灾	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	轻质气体	AFTOX
备注	X—事故源距最近敏感点的距离；Td—排放时间；T—污染物到达敏感点的时间，Ri—理查德森数。环境空气密度：1.167kg/m^3。										

4、预测范围和计算点

①预测范围

预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，通常由预测模型计算获取。预测范围一般不超过 10km。本次大气风险预测范围以事故源为中心，边长 10km 的矩形区域。

②计算点：

计算点分特殊计算点和一般计算点。特殊计算点指大气环境敏感目标等关心点，一般计算点指下风向不同距离点。一般计算点的设置应具有一定分辨率，距离风险源 500m

范围内可设置 10~50m 间距，大于 500m 范围内可设置 50~100m 间距。

5、气象参数

本项目大气环境风险评价为一级，根据导则要求，选取最不利气象条件及事故发生地的最常见气象条件进行风险事故后果预测。气象参数设置详见表 6.6-2。

表 6.6-2 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/(°)	[redacted]	[redacted]
	事故源纬度/(°)	[redacted]	[redacted]
	事故源类型	柴油储罐火灾	柴油储罐火灾
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	3.51
	环境温度/°C	25	28.36
	相对湿度/%	50	70
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	0.1	
	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。

c）对于存在极高大气环境风险的建设项目（即环境风险潜势为IV^+），应开展关心点概率分析，即有毒有害气体（物质）剂量负荷对个体的大气伤害概率、关心点处气象条件的频率、事故发生概率的乘积，以反映关心点处人员在无防护措施条件下受到伤害的可能性。

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导则附录 H 选取，详见表 6.6-3。

表 6.6-3 大气风险预测因子评价标准

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）
一氧化碳	630-08-0	380	95

6.6.1.2 预测结果

（1）柴油储罐火灾次生 CO 扩散预测

①最不利气象条件下预测结果

根据苯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，下风向不同距离处的最大浓度计算结果见下表。

表 6.6-4 柴油储罐火灾事故源项及后果预测基本信息表(最不利气象条件)

<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">柴油储罐发生火灾爆炸事故，燃烧产生的次生 CO 扩散至大气中。</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险类型</td><td colspan="6">油品火灾</td></tr>
<tr><td colspan="2">设备类型</td><td>柴油储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>60</td><td>操作压力/MPa</td><td colspan="2">常压</td></tr>
<tr><td colspan="2">危险物质</td><td>CO</td><td>排放速率（kg/s）</td><td>4.00</td><td>火灾时间/min</td><td colspan="2">180</td></tr>
<tr><td colspan="2">排放高度/m</td><td>40.62m</td><td>排放量/kg</td><td>43200</td><td>火灾频率</td><td colspan="2">5.0×10⁻⁶/a</td></tr>
<tr><td colspan="8">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="10">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="6">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="9">CO</td><td>指标</td><td>浓度值/（mg/m³）</td><td>最远影响距离/m</td><td colspan="2">到达时间为/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>380</td><td>未出现</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标开始时间（s）</td><td>超标持续时间（s）</td><td colspan="2">最大浓度/（mg/m³）</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>指标</td><td>浓度值/（mg/m³）</td><td>最远影响距离/m</td><td colspan="2">到达时间为/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>95</td><td>未出现</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标开始时间（s）</td><td>超标持续时间（s）</td><td colspan="2">最大浓度/（mg/m³）</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
</table>

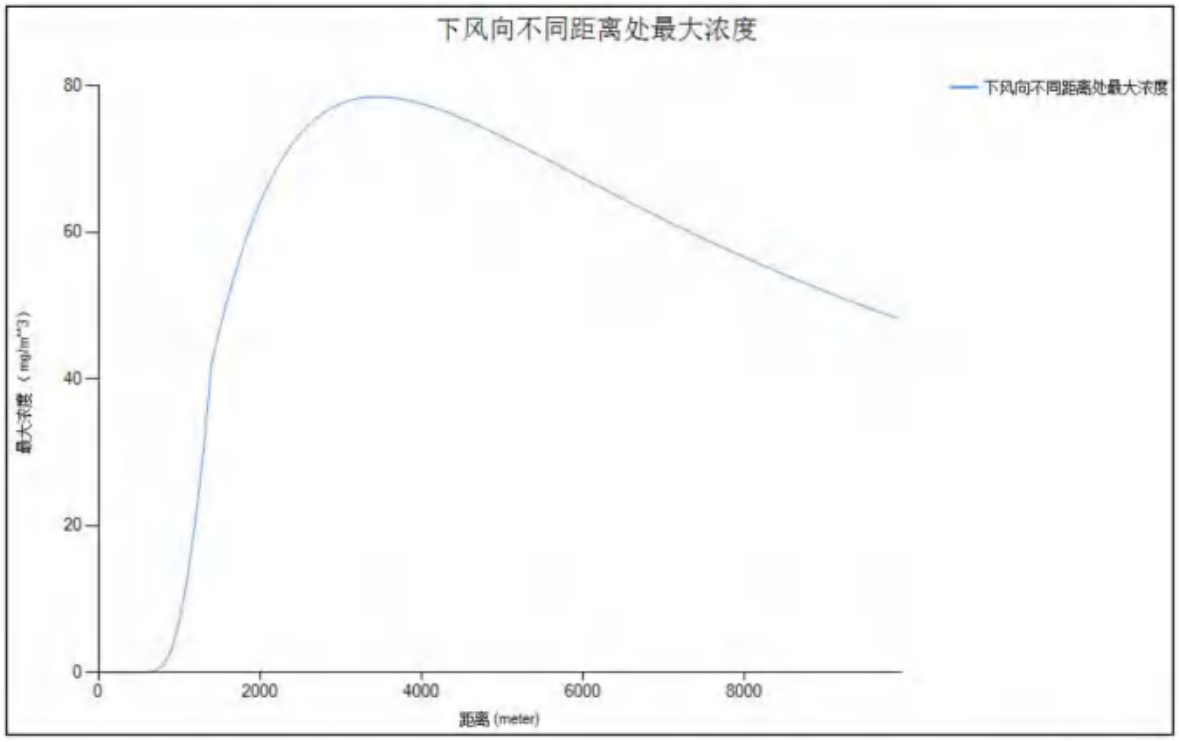


图 6.6-1 柴油储罐火灾事故下风向不同距离处次生 CO 最大浓度分布图（最不利气象）

由预测结果可以看出，柴油储罐火灾事故情形发生时，最不利气象条件下，次生CO到达大气毒性终点浓度-1和大气毒性终点浓度-2的最远距离均未出现。

②最常见气象条件下预测结果

根据柴油储罐火灾事故源强及模型参数，预测计算得到最常见气象条件下，下风向不同距离处的最大浓度计算结果见下表。

表6.6-5　柴油储罐火灾事故源项及后果预测基本信息表(最常见气象条件)

<table>
<tr><td colspan="7">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="5">柴油储罐发生火灾爆炸事故，燃烧产生的次生CO扩散至大气中。</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险类型</td><td colspan="5">油品火灾</td></tr>
<tr><td colspan="2">设备类型</td><td>柴油储罐</td><td>操作温度/℃</td><td>60</td><td>操作压力/MPa</td><td>常压</td></tr>
<tr><td colspan="2">危险物质</td><td>CO</td><td>排放速率（kg/s）</td><td>4.00</td><td>火灾时间/min</td><td>180</td></tr>
<tr><td colspan="2">排放高度/m</td><td>40.62m</td><td>排放量/kg</td><td>43200</td><td>火灾频率</td><td>5.0×10⁻⁶/a</td></tr>
<tr><td colspan="7">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="9">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="5">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="8">CO</td><td>指标</td><td>浓度值/（mg/m³）</td><td>最远影响距离/m</td><td colspan="2">到达时间为/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>380</td><td>未出现</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标开始时间（s）</td><td>超标持续时间（s）</td><td colspan="2">最大浓度/（mg/m³）</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>指标</td><td>浓度值/（mg/m³）</td><td>最远影响距离/m</td><td colspan="2">到达时间为/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>95</td><td>未出现</td><td colspan="2">0</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标开始时间（s）</td><td>超标持续时间（s）</td><td colspan="2">最大浓度/（mg/m³）</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
</table>

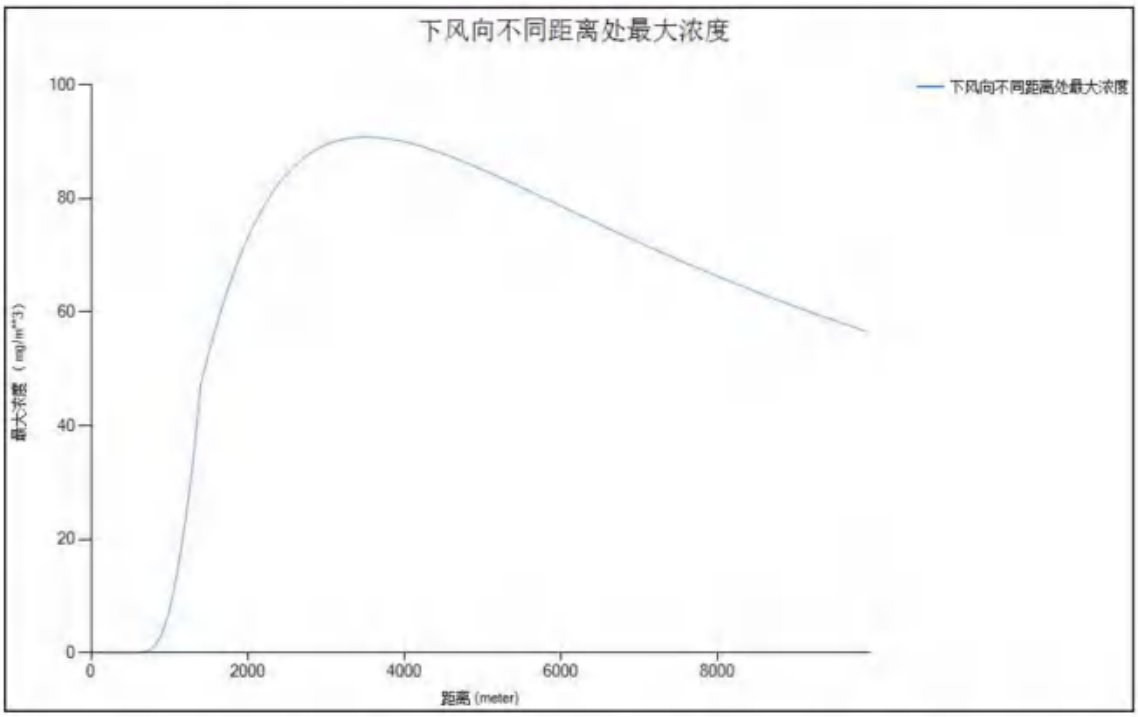


图6.6-2　柴油储罐火灾事故下风向不同距离处次生CO最大浓度分布图（最常见气象）

由预测结果可以看出，柴油储罐火灾事故情形发生时，最常见气象条件下，次生CO到达大气毒性终点浓度-1和大气毒性终点浓度-2的最远距离均未出现。

6.6.2 有毒有害物质在地表水、地下水环境中的运移扩散

6.6.2.1 项目排水系统

项目厂区内按照"清污分流、污污分流、分质处理"的原则设置排水系统，对生产废水进行分类处理、分级控制。根据排水水质特点，排水系统划分为生活污水系统、生产废水系统、初期雨水系统及雨水排水系统。

（1）生活污水排水系统

收集卫生间排出的生活排水，经化粪池后排入已有的生活污水系统。

（2）生产废水系统

生产污水主要来自工艺装置排出的工艺污水、罐区的含油污水。生产污水收集后经管道重力流排至装置内的生产污水池，通过设在池上的生产污水泵提升排至新建化工污水处理场进行处理。

（3）初期雨水系统

系统主要用于收集工艺装置区污染区域内地面初期雨水和地面冲洗水。重力流排至设置于装置内的初期雨水池。雨停后，由泵加压后排至新建化工污水处理场进行处理。

4）雨水

雨水系统主要收集新建道路的雨水、工艺装置污染区的后期雨水、罐区防火堤内未被污染的雨水，通过雨水管道重力流排至雨水监控池。经监控后外排。

本项目拟建装置新建围堰和污染雨水提升池，可收集少量事故污染水；大量的物料泄漏和消防污染水通过雨水系统进入企业现有雨水和事故监控池。罐区设置防火堤，防火堤容积按堤内最大储罐容积设置，可收集储罐泄漏的物料。当发生火灾或泄漏等事故时，突发的受污染的雨水、消防水以及泄漏物料在装置界区内无法就地消纳时，事故水通过全厂雨水管网最终汇收集到现有事故池。

6.6.2.2 事故废水收集系统

事故废水主要包括发生事故时的物料泄漏、消防喷淋冷却水以及混入雨水等。

当发生一般事故时，事故排水主要通过装置区和罐区的围堰、围堤收集，通过生产污水系统排至厂区隔油池，最后送至厂区的污水处理场处理。当发生较大事故时，产生大量的事故排水，罐区因围堤较高，可保证事故排水不外溢，事故排水仍排入生产污水

系统；装置区因围堰高度较低，部分事故排水可能溢流进入雨水系统，故装置区雨水系统增设切换阀门井，事故时切换将溢流事故排水排入生产污水系统。发生特大事故时，事故排水大量外溢至雨水系统，需关闭雨水管线出厂区前设置的切断阀门，防止事故排水进入自然水体。当产生大量事故排水超出隔油池容积时，利用生产污水系统将多余事故排水导入事故池暂存，事故水分批送回厂区的污水处理场处理达标后排放。

本项目消防事故废水产生的最大量约为12998.4m^3，可依托的事故水储存能力为78220m^3，可满足本项目事故废水存储需求。

因此本项目发生事故时事故废水可以得到控制，确保不会汇流至胶州湾，本项目事故状态下不会对胶州湾水质产生影响。

6.6.2.3 地下水环境风险评价

（1）预测情景

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）和《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）原则，本项目事故状况下地下水预测情景设定为：假定本项目到污水处理场的进水管道出现裂缝，遇雨天或处置不当，导致污染物进入土壤和地下水中。

（2）预测结果

根据地下水预测结果（详见第6.3.4.6小节），含硫废碱液输送管线断裂瞬时泄漏情景下，不同时段影响范围、程度以及最大迁移距离结果为：

本项目评价区内不存在集中式饮用水水源及分散式饮用水水源地等地下水保护目标，在采取有效防渗措施、加强跟踪监测、做好应急处置的前提下，项目对地下水环境的风险影响可接受。

6.7 环境风险管理

6.7.1 环境风险管理体系

石化行业具有易燃易爆、高温高压、有毒有害、连续作业等特点，进行有效的安全环保管理工作尤其重要。青岛炼化高度重视环境风险管理，从全厂层面建立环境风险事故管理体系，强化环境风险管理。本项目环境风险管理纳入全厂现有环境风险管理体系。

6.7.2 环境风险防范措施

6.7.2.1 大气环境风险防范措施

（1）选址和总图布置

本项目建设的主要用地位于青岛炼化公司现有厂区内部，无新增用地。项目平面布置与外部环境和厂内其他生产装置的安全间距均符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）规范要求，同时满足《石油化工工厂布置设计规范》（GB50984-2014）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）等相关规范要求。

（2）风险监控与预警

公司建立健全危险源监控制度，落实安全环保责任制：由公司总经理为责任人进行管理，每月对危险源进行一次全面检查，加强定期巡检并做好记录。公司生产岗位操作人员定时对生产装置、储运区进行巡回检查，对检查中发现的隐患和问题要及时进行整改，对于不能立即整改的问题需上报公司。生产中可能导致不安全因素的操作参数（温度、压力、流量、液位等），设置相应控制报警系统。

对项目装置区等危险源部位安装必要的灾害、火灾监测仪表及报警系统。主要仪表包括：可燃气体报警仪、有毒气体监测报警仪、自动感烟火灾监测探头及火灾报警设施等。当可燃气体或有毒有害气体发生泄漏或在空气中的浓度达到爆炸下限时，便发出声光信号报警，以提示尽快进行排险处理。建立监测机构，配备专职监测人员，对可能导致突发环境事件以及由于其他突发事件导致环境污染突发事件的危险源进行监测。针对突发环境事件应制定具体的应对措施，做到早发现、早防范、早报告、早处置。

如发生泄漏燃烧事故，产生的次生 CO 对人体健康危害较为严重，事故发生点下风向人群受危害的几率最大，因此要及时通知事故下风向的人群立即撤离。撤离的方向是当时风向垂直方向，厂区人员直接向上风向撤离。现场人员应把主要力量放在各种火源的控制方面，为迅速堵漏创造条件。对已经扩散的地方，电器要保持原来的状态，不要随意开或罐；对接近扩散的地方，要切断电源。排险人员严禁穿带钉鞋和化纤衣服，严禁使用工具，以免碰撞发生火灾或火星。

（3）事故状态下人员应急疏散

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 1h 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 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。”

由大气风险预测结果可知，柴油储罐火灾事故状态下，大气毒性终点浓度-1、大气毒性终点浓度-2 均无保护目标，因此，本项目应急疏散主要针对厂内员工，疏散路线详见图 6.7-1。

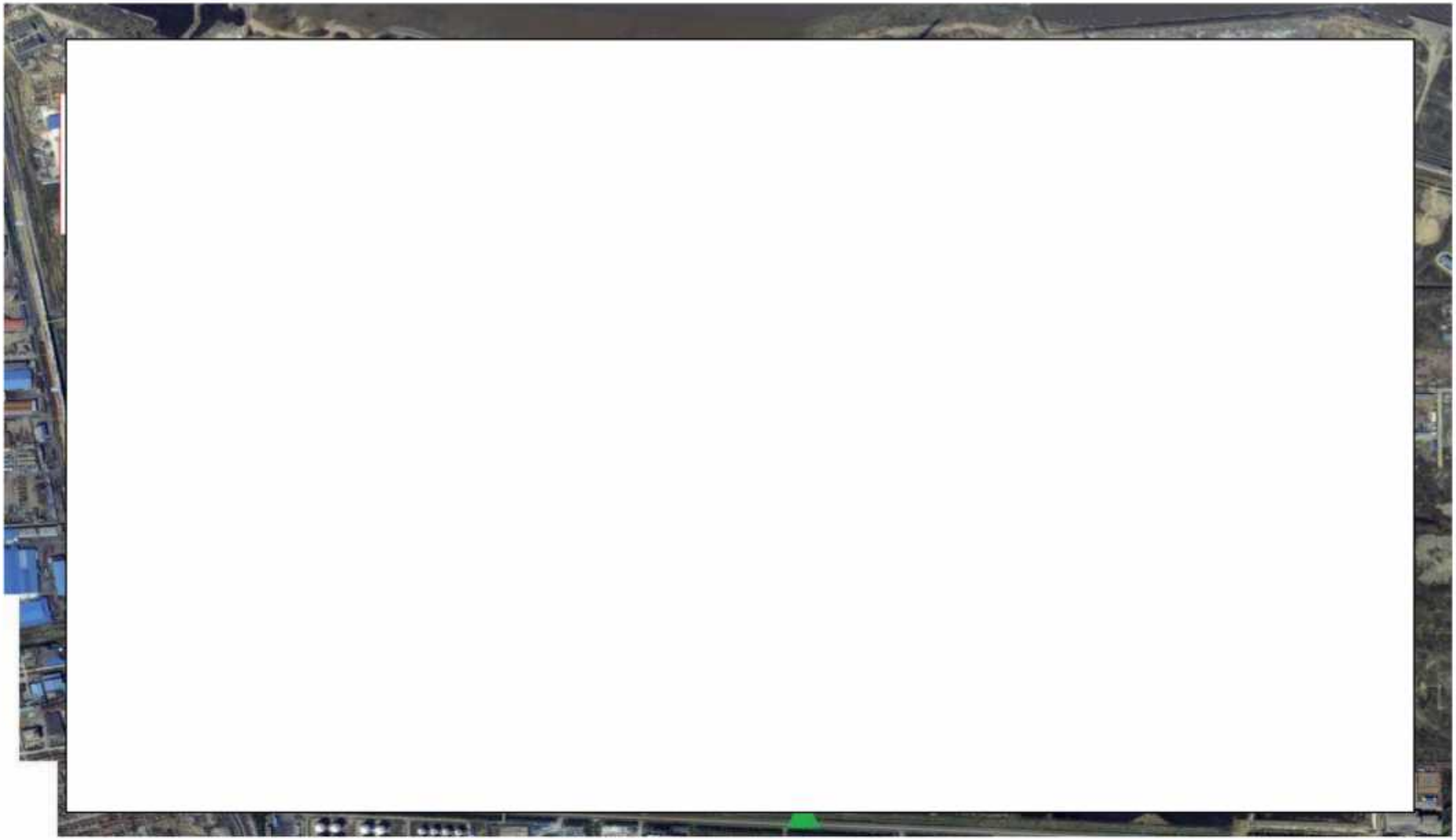


图 6.7-1　项目应急疏散路线图

6.7.2.2 事故废水风险防范措施

（1）事故废水风险防控体系

青岛炼化按照《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH 0729-2019）、《石油化工环境保护设计规范》（SH/T 3024-2017）和《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）等相关技术规范，从污染源头、过程处理和最终排放对全厂事故废水建立三级防控体系。

①一级防控

主要为装置区围堰、罐区防火堤等配套设施。发生一般事故时，利用装置区围堰和罐区防火堤控制泄漏物料的转移，防止泄漏物料及污染消防水造成的环境污染。

项目装置区设围堰，高度≥150mm，收集一般事故泄漏的物料，防止轻微事故泄漏时造成的污染水漫流。罐区设防火堤，防火堤高度和容积须符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018年版）要求。防火堤外设置的雨水系统阀门为常关。发生事故时，事故区工艺物料、消防水及雨水均被拦截在防火堤内。

②二级防控

主要为初期雨水池及配套导排系统，降雨及较大事故时将消防污水和泄漏物料先导排收集进初期雨水池。

项目装置区内新建1座初期雨水池，采用钢筋混凝土地下水池结构，有效容积320m^3。装置区、罐区初期雨水先收集进初期雨水池，再提升至厂内现有1座8020m^{3}的含油雨水提升池，经切换井切换进生产废水管网，送至厂内污水处理场处理。

厂区东侧设置1座45000m^{3}事故污水监控池，并设置厂前区、装置区和储运区三间雨水提升池（3900m^3×3）和1座8020m^{3}的含油雨水提升池，作为第二道防控。如果围堤、围堰无法收集事故污水或泄漏物料，事故污水或泄漏物料通过厂区内雨水系统进入厂外雨水提升池和事故污水监控池。收集的废水可以全部通过提升泵返回污水处理场，进入含油污水处理系统处理后回用。

③三级防控

在污水处理场内建设有3座2500m^{3}的含油污水调节罐、2座2500m^{3}的含盐污水调节罐、1座1000m^{3}的排放水池（水质监控池）可作为三级预防与控制体系。调节罐作为污水处理场的末端事故缓冲设施，可降低重大事故泄漏物料和污染消防水对污水处理系统的冲击，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

发生重大火灾、爆炸事故时，消防水及其携带的物料等通过第一级、第二级防控系统进入第三级防控系统，依次进入污水调节罐储存，之后限流送污水处理场处理。

④事故废水连通与封堵

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关状态。

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雨水系统的出水切断阀，事故污水或泄漏物料是通过厂区内雨水系统进入厂外雨水提升池和事故污水监控池的，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作好监测、控制的应急准备：按序开启事故水收集池与雨水提升池连接的进水切断阀，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。

本项目事故废水三级防控系统示意见图 6.7-2，防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统图详见图 6.7-3。

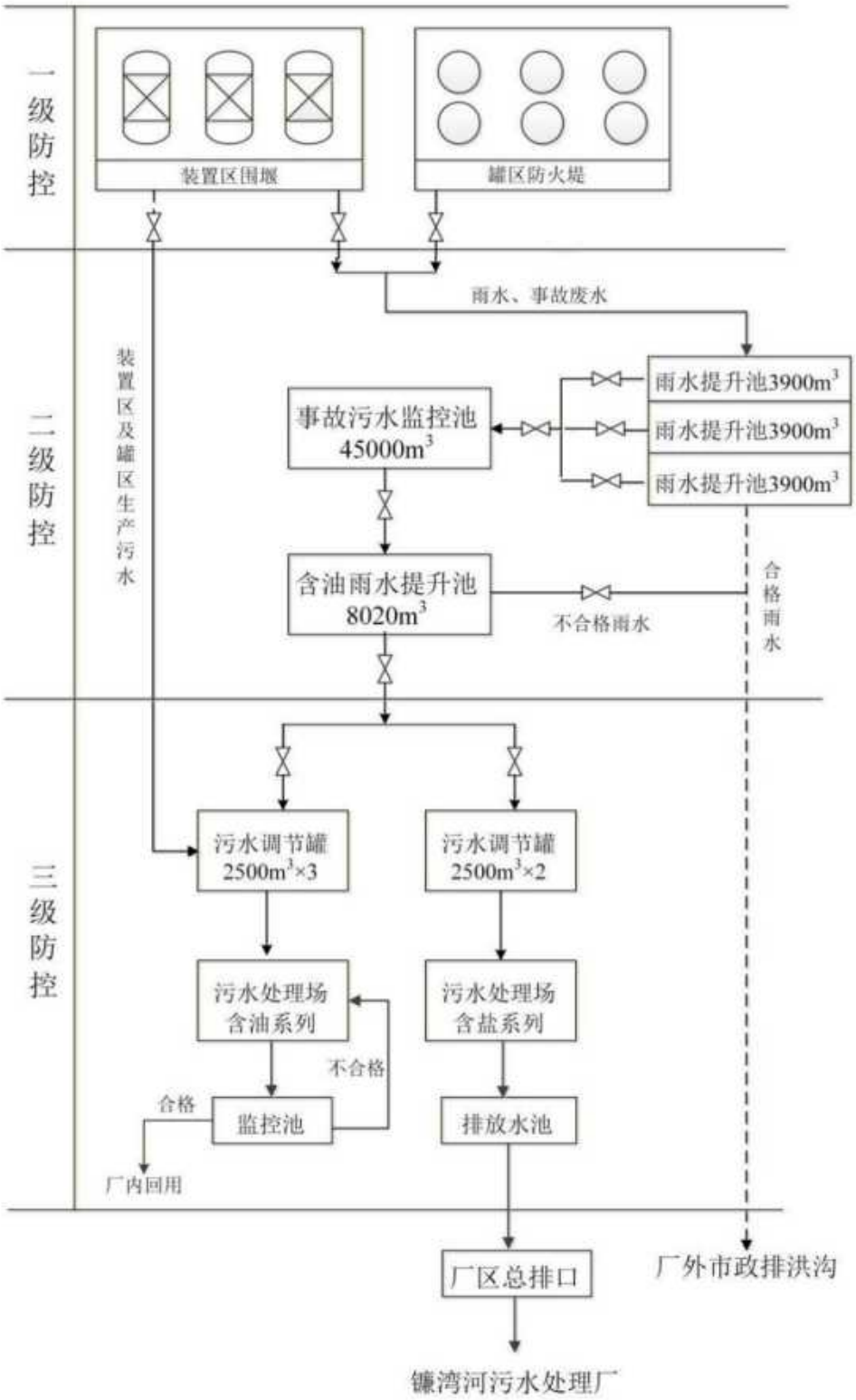


图 6.7-2　本项目事故废水三级防控体系示意图

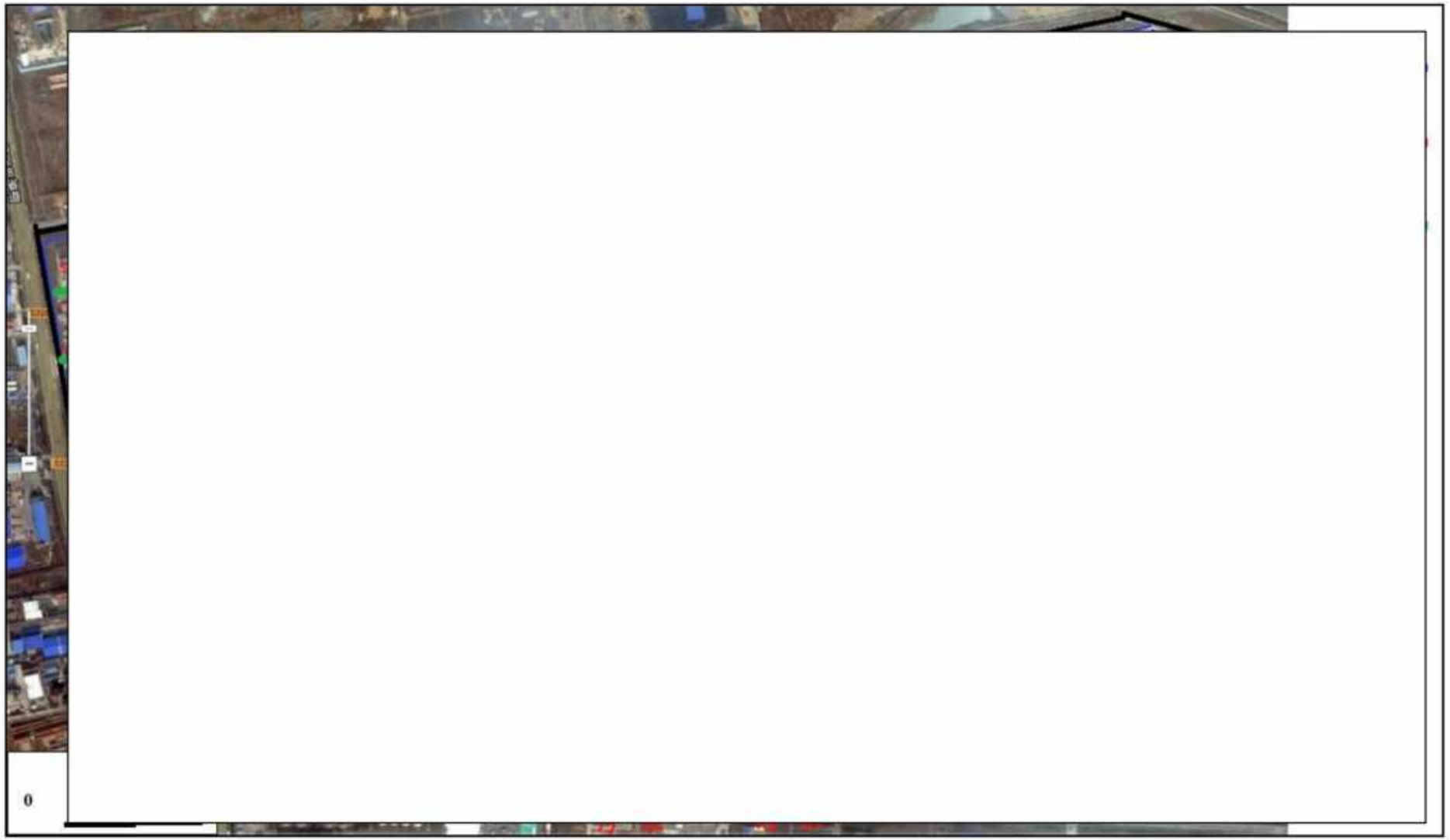


图 6.7-3　防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统图

（2）事故水池容积可行性分析

依据《石化企业水体环境风险防控技术要求》（QSH 0729-2018）、《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）等相关技术规范，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：$V_{总}$—事故排水储存设施的总有效容积（即事故排水总量），m^3；

V_1—收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，m^3；

V_2—火灾延续时间内，事故发生区域范围内的消防水量，m^3；

V_3—发生事故时可以储存、转运到其他设施的事故排水量，m^3；

V_4—发生事故时必须进入事故排水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。

注：$（V_1+ V_2- V_3）_{max}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1+V_2-V_3$，取其中最大值。

①泄漏物料量 V_1

根据《石化企业水体环境风险防控技术要求》（QSH 0729-2018）定义：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应（塔）器或中间储罐计。

②消防水量 V2

$$V_2=\sum Q_{消} \times t_{消}$$

式中：$Q_{消}$—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；

参照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版），厂区消防用水量应按同一时间内的火灾次数和相应处的一次灭火用水量确定，厂区占地面积大于 1000,000m^2（100 公顷），同一时间内火灾次数按两处考虑：一处为厂区消防用水量最大处，另一处为厂区辅助生产设施。本项目占地面积为 16607m^2，同一时间火灾次数按一处考虑，根据项目建设内容，分别按装置区和罐区计算消防水量。

a.装置区消防水量

本项目装置规模属于中型石油化工装置，消防水量取 450L/s，消防历时 6h，最大一次消防用水量为 9720m^3。

b.罐区消防水量

本次罐区火灾消防水量选取原料苯储罐（1台10000m³内浮顶罐）考虑，单个储罐高度20.38m、内径25m。

根据《石油化工企业设计防火标准》第8.4条，消防供水可采用移动式水枪冷却，着火罐供水强度为0.8L/s.m，供水范围为罐周全长；邻近罐（2个）供水强度为0.7L/s.m，供水范围为罐周全长。消防历时6h。根据以上取值依据，计算可得本项目罐区消防水量约1526m³。

③转移物料量V_3

从保守角度估计，不考虑物料转移他处，V_3取0m³。

④进入系统的生产废水量V_4

其他生产装置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取0。

⑤可能进入系统的降雨量V_5

$$V_5=10qf; \qquad q=q_n/n$$

式中：q—降雨强度，mm；

q_n—年均降雨量，mm，采用青岛市近20年统计资料中数据，606.7mm；

n—年均降雨日数，采用青岛市近20年统计资料中数据，77天；

f—必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha；本项目污染区汇水面积1.66 ha。

根据以上公式，计算本项目生产装置区、储罐区分别发生事故时产生的事故废水量，详见表6.7-1和表6.7-2。

表6.7-1 生产装置区事故废水产生量

符号	意义	取值依据	计算结果
V1	收集系统范围内发生事故的物料量，m³。	按存留最大物料量的产品塔计，m³	957.3
V2	发生事故时装置的消防水量，m³。	中型化工装置，消防水量取450L/s，火灾延续时间6h。	9720
V3	发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³。	保守不考虑不考虑物料转移他处。	0
V4	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³。	生产废水进入专门的生产污水系统，不进入事故水收集系统。	0
V5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³。	项目所在地年平均降雨量606.7mm，年均降雨日数77天，汇水面积1.66ha。	130.8
V总	/		10808.1

表 6.7-2 储罐区事故废水产生量

符号	意义	取值依据	计算结果
V1	收集系统范围内发生事故的物料量，m^3。	按一个甲苯储罐计，m^3	6000
V2	发生事故时装置的消防水量，m^3。	甲苯储罐，单罐高 17.82m、内径 14m。着火罐移动式水枪冷却供水强度 0.8L/s.m，邻近罐供水强度 0.7L/s.m，消防历时 6h。	1532
V3	发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3。	保守不考虑不考虑物料转移他处。	0
V4	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3。	生产废水进入专门的生产污水系统，不进入事故水收集系统。	0
V5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3。	项目所在地年平均降雨量 606.7mm，年均降雨日数 77 天，汇水面积 29.4584 ha。	130.8
V 总	/		7662.8

综上计算可得，本项目事故废水产生量最大的为装置区火灾事故，事故废水产生量为 10808.1m^3。

本项目事故废水依托厂内现有事故水防控系统，全厂事故废水最大缓存能力 78220 m^3，现有工程事故废水最大产生量 48830.6m^3。考虑全厂 2 处火灾事故情况下，项目依托现有事故水系统是可行的。

6.7.2.3 地下水环境风险防范措施

针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

对项目区内可能发生废水/废液泄漏的地方，比如生产装置区、罐区、污水收集池以及各污水管道等场所要经常巡查，降低“跑、冒、滴、漏”等事故发生频率，在工程建设时要进行严格的防渗处理，从源头上控制项目建设对地下水的风险。

（2）分区防渗

依据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，结合地下水环境影响评价结果和项目总平面布置情况，将对项目场地进行分区防渗，满足各防渗区防渗要求。

（3）地下水监控

本项目地下水监控依托青岛炼化现有地下水监控体系，便于及时准确地掌握厂址及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化。

（4）应急响应

当地下水污染事件发生后，应及时控制污染源，切断污染途径，启动地下水抽提应急系统，抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复。

具体内容详见本报告污染防治措施章节。

6.7.2.4 应急监测

在发生突发事故后，环境应急监测机构立即做出反映，根据事故特性，进行跟踪监测。特别要注意特征污染物的监测，可根据事故的具体情况，加密监测频次。配合其它相关机构实行紧急救援与做好善后工作，把污染事故的危害减至最小。本项目环境应急监测方案详见表 6.7-3。

表 6.7-3 突发环境事件应急监测方案一览表

类别	监测位置	监测项目	监测频次	备注
废气	事故发生地	SO2、NOx、颗粒物、VOCs、CO	事故发生及处理过程中进行实时监测，过后 20min 一次直至应急结束	根据事故情况确定具体的监测因子；根据风向调整采样点位置
	距离事故发生地最近敏感点			
	事故发生地上风向对照点			
	事故发生地下风向，按一定间隔的扇形或者圆形布点			
废水	废水排放口	pH、COD	事故发生及处理过程中进行实时监测，过后 20min 一次直至应急结束	根据事故情况确定确定具体的监测因子
地下水	以事故点位中心，事故下游网格点布点	pH、COD	初始 1～2 次/天，第 3 天后 1 次/周直至应急结束	根据事故情况确定确定具体的监测因子
土壤	事故发生地、对照点	pH、石油烃	应急期间 1～2 次/天，视处置进展情况逐步降低频次	根据事故情况确定确定具体的监测因子

6.7.2.5 应急物资

青岛炼化依据《环境应急资源调查指南（试行）》（环办应急[2019]17 号）建立处理环境事故的日常和应急两级物资储备，包括污染源切断、污染物控制、污染物收集、污染物降解、安全防护、应急通信和环境监测几大类（详见 6.1.7.1 小节）。本项目应急物资可依托现有应急物资。

项目投产前，建设单位应检查配备物资是质量否完好、数量是否足够，能否满足应急状态时的需要，并及时更新过期物资。

6.7.2.6 环境风险防范措施“三同时”检查内容

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，具体见表 6.7-4。

表 6.7-4　环境风险防范措施“三同时”检查内容

序号	项目	内容
1	事故水	事故水收集系统
2	基础防渗	生产装置及储罐区防渗
3	消防设施	泡沫站、消防器材等
4	仪器、仪表	可燃、有毒气体在线监测仪、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

6.7.3 环境应急预案

6.7.3.1 环境应急预案

本项目突发环境事件应急预案可纳入青岛炼化现有应急预案体系。本项目投产前，企业应及时修订突发环境事件应急预案，将本项目纳入企业环境应急体系中，并定期进行培训、演练、总结。本次评价对应急预案修订的建议见表 6.7-5。

表 6.7-5　突发事故应急预案纲要一览表

序号	项目	内容及要求
1	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布
2	应急计划区	装置区、储罐区
3	应急组织	工厂：厂指挥部负责现场全面指挥；专业救援队伍负责事故控制、救援、善后处理；地区：地区指挥部负责工厂附近地区全面指挥、救援、管制、疏散；专业救援队伍负责对厂专业救援队伍的支援。
4	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
5	应急设施、设备与材料	生产装置及罐区：防火灾、爆炸事故应急设施、设备及材料，主要为消防器材；防有毒有害物质外溢、扩散，主要是抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、喷淋设备等
6	应急通讯、通知和交通	应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制，应急响应警报装置。
7	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
8	应急防范措施、清除泄漏措施	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应；清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备邻近区域；控制和清除污染措施及相应设备配备

序号	项目	内容及要求
9	应急状态终止与恢复措施方法和器材	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；临近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
12	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
13	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

6.7.3.2 区域应急联动

本项目应急预案服从于《西海岸新区突发环境事件应急预案》、《青岛市突发环境事件应急预案》。当企业突发环境事件对外环境造成或可能造成污染，则预案与西海岸新区突发环境事件应急预案、青岛市突发环境事件应急预案联动、相互配合。

（1）联动响应机制

在应对突发环境事件的工作中，政府及主管部门是应急管理和应急处置突发事件的领导核心，是企业生产与环境安全的坚强后盾。

当发生 I、II、III 级事故时，事发车间在启动本单位应急预案的同时，在 5 分钟内向公司应急指挥中心办公室报告。

当发生 I、II 级事件，应急指挥中心除按要求向集团公司应急指挥中心办公室和当地政府部门报告。当事故等级一时难以确定时，可采取快报、续报、确报方式向集团公司报告。

事故发生时，公司需向政府相关主管部门报告事发单位名称、时间、地点、泄漏物介质；事态进展情况、已采取的措施和处理效果；应急人员到位情况、救援物资储备、需求情况；现场气象条件、现场应急监测数据；救援请求、地方政府参与情况。必要时，应在政府主管部门的领导下，实行区域资源统一调配，积极配合区域应急工作的实施。

（2）应急救援

建设单位按照企业现有环境突发事件应急预案，按突发环境事件的严重程度、影响范围和建设单位控制事态的能力以及可以调动的应急资源，启动相应级别的应急预案。一旦出现超出现有工程应急处置能力时，应及时向区域的应急救援机构请求支援。

（3）应急预案联动

公司社会应急预案依托《西海岸新区突发环境事件应急预案》、《青岛市突发环境事件应急预案》。一旦发生较大事故，公司与工业区及地方政府应成立突发环境事件应急预案指挥与协调领导小组。与工业区、邻近企业建立定期交流机制，充分发挥信息互

通、资源共享的区域联防优势，提高应急响应效率，有效控制环境事件的扩大。

从区域发展层面上看，环境风险应急预案应从战略角度考虑，更强调专门职能部门统一组织实施和各部门、各层次间协调配合。针对区域存在的各种风险源，制定完善的完全管理制度和建立有效的安全防范体系，制定风险应急措施，并建设警报装置。主管部门应组织区域企业形成区域应急预案联动网络，在一旦发生事故的情况下，立即鸣响警报，通知区域启动应急防范措施，确保各项应急工作快速、高效、有序启动，减缓事故蔓延的范围，最大限度地减轻风险事故造成的危害。

6.8 结论与建议

6.8.1 项目危险因素

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《危险化学品目录（2015版）》等技术规范，本项目原辅料、产品、中间产品等介质中涉及的危险物质主要为：油类物质、液化气、含硫干气、硫化气等，这些危险物质具有易燃易爆、有毒有害的危险特性。

本项目主体生产装置为催化裂化装置。根据《重点监管危险化工工艺目录》（2013年完整版），本项目不涉及重点监管的危险化工工艺—裂解（裂化）工艺。

物质危险性和生产系统危险性识别结果表明，项目可能发生的环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄漏对环境造成的直接污染，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放对环境的次生/伴生污染。事故发生后，污染物可能通过扩散、下渗、地表径流、地下径流污染周围环境。

6.8.2 环境敏感性及事故环境影响

（1）环境敏感性

本项目所在厂区周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数为105861人，大于5万人，大气环境敏感程度为“E1”。

本项目正常生产废水经装置区废水预处理系统处理后排至厂内现有污水处理场处理后，厂内回用，不外排；事故废水收集依托厂内现有事故水池，事故废水可以控制在青岛炼化公司厂界内，不外排水环境。地表水环境敏感程度分级为“E3”。

本项目厂区地下水径流下游方向无集中式、分散式饮用水水源地，无特殊地下水资源保护区等地下水保护区。地下水功能敏感程度为“不敏感G3”；项目所在区域包气带

防污性能为“D2”，因此项目地下水环境敏感程度为“E3”。

（2）事故环境影响

本次设定的柴油储罐火灾事故情形发生时：

最不利气象和最常见气象条件下：次生 CO 到达大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的最远距离均未出现。

6.8.3 环境风险防范措施和应急预案

（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。

（2）事故废水风险防范措施

当发生一般事故时，事故排水主要通过装置区和罐区的围堰、围堤收集，通过生产污水系统排至厂区隔油池，最后送至厂区的污水处理场处理。当发生较大事故时，产生大量的事故排水，罐区因围堤较高，可保证事故排水不外溢，事故排水仍排入生产污水系统；装置区因围堰高度较低，部分事故排水可能溢流进入雨水系统，故装置区雨水系统增设切换阀门井，事故时切换将溢流事故排水排入生产污水系统。发生特大事故时，事故排水大量外溢至雨水系统，需关闭雨水管线出厂区前设置的切断阀门，防止事故排水进入自然水体。当产生大量事故排水超出隔油池容积时，利用生产污水系统将多余事故排水导入事故池暂存，事故水分批送回厂区的污水处理场处理达标后排放。

（3）企业环境应急预案要求

本项目建成后，建设单位应根据《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）的要求及时修订突发环境事件应急预案并报主管部门备案，将本项目纳入全厂现有应急预案体系，并定期进行培训、演练、总结。

6.8.4 环境风险评价结论和建议

从环境风险控制的角度来评价，经采取相应应急措施，能大大减少事故发生概率，并且如一旦发生事故，能迅速采取有力措施，减小对环境污染。在落实本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，本项目潜在的事故风险是可控的。

建议：

实施企业环境风险全过程管理，按照《国家突发环境事件应急预案》等的要求和“分

类管理，分级响应，区域联动”的原则，在完善安全事故防范与应急体系、实现化学品的本质安全的基础上，进一步强化环境风险防范与应急体系，实施环境风险全过程管理，强化企业与政府有关部门应急预案相衔接，提高区域环境风险应急联动系统的有效性。

附表 环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="6">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td>油类物质</td><td>液化气</td><td>含硫干气</td><td>硫化氢</td><td>镍</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>47370</td><td>88</td><td>10.2</td><td>0.48</td><td>0.02</td></tr>
<tr><td rowspan="4">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="3">500m 范围内人口数__0__人</td><td colspan="2">5km 范围内人口数_105861__人</td></tr>
<tr><td colspan="3">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="2">___/__人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td>地表水功能敏感性</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>环境敏感目标分级</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td>地下水功能敏感性</td><td>G1 □</td><td>G2 □</td><td colspan="2">G3 ☑</td></tr>
<tr><td>包气带防污性能</td><td>D1 □</td><td>D2☑</td><td colspan="2">D3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td>Q＜1 □</td><td>1≤Q＜10 □</td><td>10≤Q＜100□</td><td colspan="2">Q＞100☑</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td>M1□</td><td>M2 ☑</td><td>M3□</td><td colspan="2">M4 □</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td>P1□</td><td>P2 ☑</td><td>P3 □</td><td colspan="2">P4 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td>E1 ☑</td><td colspan="2">E2 □</td><td colspan="2">E3 □</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>E1 □</td><td colspan="2">E2 □</td><td colspan="2">E3☑</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>E1 □</td><td colspan="2">E2 □</td><td colspan="2">E3☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>IV+□</td><td>IV☑</td><td>III □</td><td>II □</td><td colspan="2">I □</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="2">一级 ☑</td><td>二级 □</td><td>三级 □</td><td colspan="2">简单分析 □</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="2">有毒有害 ☑</td><td colspan="4">易燃易爆 ☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="2">泄漏 ☑</td><td colspan="4">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="2">大气 ☑</td><td colspan="3">地表水 □</td><td>地下水 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td colspan="2">源强设定方法</td><td>计算法 ☑</td><td>经验估算法 □</td><td colspan="2">其他估算法 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">风险预测与评价</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="2">预测模型</td><td>SLAB ☑</td><td>AFTOX □</td><td colspan="2">其他 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">预测结果</td><td colspan="4">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围_0_m</td></tr>
<tr><td colspan="4">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_0_m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="6">最近环境敏感目标_____，到达时间_____h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="6">下游厂区边界到达时间_____d</td></tr>
<tr><td colspan="6">最近环境敏感目标_____，到达时间_____d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="6">1.严格按照《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）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；
3.建立厂区三级防控体系，确保事故废水有效收集；
4.编制企业突发环境事件应急预案，并与政府预案体系有效衔接，形成区域联动应急预案体系。</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论与建议</td><td colspan="6">企业在严格落实设计、安全、环保等各项风险防范措施的前提下，环境风险可控。</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。</td></tr>
</table>

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期污染防治措施及其可行性论证

7.1.1 施工期废气污染防治措施

7.1.1.1 扬尘污染防治措施及可行性论证

①在施工现场周边设置围挡（围挡高度可按 2m 设置），铺装施工的主要临时道路，密闭储存可能产生扬尘的建筑材料，采取喷淋、遮盖或者密封等措施防止泥土带出现场。对施工过程中堆放的渣，必须采取防尘措施，及时清运、清理、平整场地。

②施工现场内除作业面场地外均应当进行硬化处理。作业场地应坚实平整，保证无浮土，外檐脚手架一律采用标准密目网封闭。

③装卸、储存、堆放易产生扬尘物质，必须采取喷淋、围挡、遮盖、密闭等有效防止扬尘的措施；运输易产生扬尘的物质，必须使用密闭装置，防止运输过程中发生遗洒或者泄漏。

④建筑材料应按照施工总平面图划定的区域堆放，散体物料应当采取挡墙、洒水、覆盖等措施。易产生颗粒物的水泥等材料应当在库房内或密闭容器存放。易产生尘污染的桩基础施工，应当采取降尘防尘措施。

⑤暂存渣土应当集中堆放并全部苫盖。禁止渣土外溢至围挡以外或者露天存放。

⑥出现七级及以上大风天气时禁止进行土方作业工程，并做好遮掩工作。

⑦建设工程施工现场的施工垃圾和生活垃圾，必须设置密闭式垃圾站集中存放，及时清运。

在无雨季节，当风力较大时，施工现场表层 1~1.5 cm 的浮土可能扬起，经类比调查可知，在不采取措施的情况下，扬尘的影响范围可超过施工现场边缘以外 50~100m。采用洒水等措施后，扬尘的影响可控制在施工现场边缘 50 m 范围内。厂区填挖的土方含水率大于 0.5%，且土方粒度较大，扬尘产生量较小。同时厂址施工场地距离最近的环境敏感点约 1.0 km，产生的施工扬尘不会对居民生活产生影响。

7.1.1.2 施工作业废气污染防治措施及可行性论证

施工期间加强对施工机械、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》（GB 3095-2026）二级标准要求。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。由于施工场地远离居民区，因此不会对周边区域的居民生活环境产生明显影响。

7.1.1.3 焊接烟气污染防治措施及可行性论证

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，焊接点分散在厂区内。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，只要在施工期工人做好自身防护，对周围环境的影响不大。

7.1.1.4 挥发性有机物污染防治措施及可行性论证

施工期间在设备保护时需要使用防腐涂料等进行涂装作业，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。

7.1.2 施工期废水污染治理措施

施工期废水来源主要为施工人员的生活污水、清管试压废水等。

7.1.2.1 施工期生活污水处理措施及可行性论证

建设工地施工人员产生的生活污水，主要污染物为 COD、BOD_5、氨氮等。本项目产生的施工期生活污水收集后送现有污水处理场处理，环保措施合理可行。

7.1.2.2 施工生产废水处理措施及可行性论证

施工期生产废水主要为混凝土的养护废水，混凝土养护用水量较少，蒸发、吸收快，一般加草袋、塑料布覆盖。养护水不会产生地面径流进入地表水体，对环境影响较小。基础工程排出的泥浆、雨天降水及地下土方工程产生的渗出地下水，施工单位不得随意外排。在管道安装完成后，需要对管道进行清洗施压。厂区内产生的管道清洗试压废水中除含少量的铁锈等悬浮物外，没有其它污染物，经沉淀处理后可循环利用。

施工废水治理措施目前较为成熟，在多数的施工中采用较为广泛，措施合理可行。

7.1.3 施工期固体废物处理措施

（1）施工期生活垃圾应设临时垃圾收集点，定期由当地市政环卫部门处理。

（2）施工现场设置建筑垃圾暂存点，对产生的建筑垃圾暂时存放定期外运。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。

（3）建筑垃圾分类回收处理，生活垃圾不得混入建筑垃圾，以免造成二次污染。

（4）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妥善处理。

（5）施工过程中应先行规划，避免乱挖乱填。还应根据施工场地条件合理利用自然地形地貌，尽可能做到挖方和填方相平衡，减少废弃土石方量。

7.1.4 施工期噪声治理措施

施工期的主要噪声源有各种施工机械和交通运输所产生的噪声，并且噪声值相对较高，虽持续时间较短，但应加强管理，尽量减少噪声影响。提高施工人员的环境意识，做到文明施工，将施工期产生的噪声污染降低到最小程度。

（1）施工单位应当在开工十五日前向当地环境保护行政主管部门申报本工程施工场所、期限、噪声值以及所采取的防治措施。

（2）选用低噪声机械设备。在施工过程中对设备进行定期保养和维护，并对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

（3）合理安排施工时间，应尽可能避免大量高噪声设备同时施工；高噪声设备的施工阶段应尽量安排在白天，减少夜间的施工量。

（4）在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中安排，并将其移至距离居民住宅等敏感点较远处，同时对固定的机械设备尽量入棚操作。

（5）使用商品混凝土，避免混凝土搅拌机造成的噪声和废气影响。

（6）选择低噪声机械设备，例如选用静压打桩机取代锤式打桩机、液压机械取代燃油机械。

（7）建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工企业也应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。

7.1.5 施工期土壤环境保护措施

本项目建设期主要土壤污染防治措施如下：

（1）施工场地合理规划，设置雨水导排沟，导排雨水至企业现有雨水管网。

（2）合理设置临时堆放区，充分利用周边现有已防渗区域，在满足安全要求、不

影响周边设施运行的前提下，将临时堆放区设置在已防渗区域；若临时堆放地设置在裸露土地上，施工结束时，对临时堆放地及时恢复植被，按规定绿化。

（3）临时用地周边设置导排沟，导排沟下游设置污水沉淀池或联通现有雨水排放系统。

（4）施工过程中产生的废渣运至指定地点堆放，废弃油漆桶等危险废物暂存至危险废物暂存室内；采取严格的管理和施工措施，施工废水排放至厂内现有污水管网，严禁随意排放。

（5）注意保护相邻地带的绿化。

7.1.6 施工期生态保护措施

生态环境影响的避免就是采取适当的措施，尽可能在最大程度上避免潜在的不利生态影响。在施工期间注意采取一定的生态环境保护措施，则有利于项目建成后的生态环境恢复和建设：

（1）工程建设过程中，将有大量的土石方施工，为减少大规模机械化施工造成地表的改变对生态环境的影响，应根据建设地地质与地貌类型、各施工段工程情况，采取相应的具体的工程措施和生物措施，控制水土流失。

（2）水土保持工作应坚持及时、多样、因地制宜、长短期相结合以及总体和局部结合的原则。结合本区域的具体情况在施工中可以采取以下措施：

①建设单位在动工前应在必要地段完成拦土堤及护坡垒砌工程，在整体上形成完整的挡土墙体系。

②在施工场地，争取做到土料随填随压，不留松土。

③在推挖填土工程完成后，工地往往还要裸露一段时间才能完成建设或重新绿化，这就要及时在地面的径流汇集线上设置缓流泥沙阻隔带。阻隔带可以采用透水的高强PVC编织袋，用角铁或木桩将编织袋固置于与汇流线相切的方向上，一般为50 cm就已足够，带长可以视地形决定，一般为数米至数十米不等，可以有效地阻止泥沙随径流的初始流动，控制住施工期的水土流失。

④在施工中，要合理安排施工计划、施工程序，协调好各个施工步骤，雨季中尽量减少地面坡度，减少开挖面，并争取随挖、随运、减少堆土裸土的暴露时间，以避免受降雨的直接冲刷。

⑤各个分项目建成以后，及时恢复被扰乱的地域，重新组织未利用的小块土地，种植人工植被，减少自然的水土流失。

（3）在做好厂区水土保持工作的同时，要根据区域生态环境的特点选择适合当地生长条件的乡土植物，加强对厂区内及周边区域的绿化建设，改善并美化区域生态环境。

（4）合理安排施工期。对整个施工进行合理规划，尽量缩短工期以减轻可能带来的生物影响。

7.2 运营期污染防治措施及其可行性论证

7.2.1 废气污染防治措施及可行性论证

7.2.1.1 催化裂化再生烟气排放控制措施

催化裂化再生烟气排放控制措施包括源头控制和末端治理两种方式。通过协同控制，催化裂化装置多年来运行稳定，再生烟气污染物排放浓度均满足不同时段的排放标准要求。

1、源头控制

催化裂化原料采用加氢预处理的方式，提高催化裂化原料加氢深度，同时采用硫转移催化剂添加方式进一步从源头上降低 SO_2 的排放；通过这两种方式不仅可以进一步提高催化裂化原料加氢深度，采用硫转移催化剂添加方式进一步从源头上降低 SO_2 的排放，从而使 SO_2 的排放浓度明显降低，为后续进一步脱硫奠定基础。

2、末端治理

（1）颗粒物

催化裂化再生烟气除尘采用四级旋风分离除尘设施，有效降低烟气中颗粒物排放。

（2）脱硫脱硝

催化裂化再生烟气脱硫采用杜邦公司 EDV 工艺（碱洗法），脱硝采用 $LoTO_x$™ 工艺。主要包括烟气净化系统、排液预处理系统及臭氧发生系统。EDV 氢氧化钠湿法脱硫脱硝洗涤系统示意见图 2.5-2。



图 7.2- 1　EDV 氢氧化钠湿法洗涤系统示意图

具体处理工艺流程描述如下：

[redacted]

7.2.1.2 依托现有放空气体排放措施

青岛炼化现有高压、低压、低低压 3 个烃类气体以及 1 个酸性气体排放管网。正常情况下，管网中的放空油气进入一座 20000m³ 干式气柜，经压缩机升压去双脱装置脱硫后进入燃料气管网作为燃料；事故状态下引入火炬。酸性气通过酸性气管网引至酸性气

火炬，管道上设置水封罐。

青岛炼化共有高压火炬、低压火炬、酸性气火炬3座火炬，共用一座塔架支撑，建设在厂外北侧胶州湾岸边，与可燃气体回收设施联合布置。火炬高度为150m，高、低压火炬筒体直径均为DN1400，设计能力为660t/h，酸性气火炬筒体直径为DN700，设计能力为50t/h。

7.2.1.3 干气脱硫依托现有双脱装置

本项目含硫干气依托脱硫脱硫醇装置。

脱硫脱硫醇装置设计规模为490万吨/年。汽油脱硫醇拟采用美国MERICHEM公司的纤维膜接触技术，液化气脱硫化氢采用通用的醇胺法（MDEA）脱硫技术，液化气脱硫醇拟采用美国MERICHEM公司纤维膜接触碱液抽提氧化技术。本装置包括气体及液化气脱硫部分、液化气脱硫醇部分和汽油脱醇部分，不包括脱硫溶剂再生部分，脱硫溶剂由硫磺回收装置提供。处理来自催化装置、常减压、焦化和重整等装置的干气、液化气和汽油等，脱除硫化氢和硫醇硫。

7.2.1.4 减少挥发性有机物排放控制措施

（一）工艺上采取的降低无组织排放措施

（1）管道布置：a、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，其检漏井设置井盖封闭；b、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；c、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：a、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；b、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；c、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；d、输送含烃类流体的工艺管道上所有阀门采用有与之对应的可靠密封结构；e、不得使用带填料密封的补偿器；f、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量。

（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。

①双向机械密封

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，应采用阻隔介质存贮系统。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。

②无泄漏型泵

当输送高危、高毒、非常昂贵的介质，或不得产生任何泄漏的场合，可使用无泄漏型泵。无泄漏型泵操作得当时，工艺介质不会逸散到大气，因此不发生泄漏，控制效率为100%。但如果发生灾难性的失效，将会导致大量泄漏。

（5）压缩机

压缩机可通过收集和控制从密封处的泄漏气体或提高密封性能来减少泄漏。用于压缩机的轴密封有多种不同型式，但都不能消除泄漏。在一些场合，压缩机可以通过在密封处加装贮槽抽出泄漏气体，再进入密闭尾气系统。对于某些压缩机密封型式，泄漏可通过阻隔介质加以控制，其方式与泵类似。

（6）压力安全阀

压力安全阀（PRV）的泄漏来自以下两种情况：安全阀释放后的错误复位，或是工艺操作压力太接近于PRV的设定值使PRV不能维持密闭。由于超压而从PRV中的释放泄漏不被视为设备泄漏。

压力泄放设备有两种基本的泄漏控制措施：采用爆破片与压力安全阀相连和采用密闭尾气系统。

（7）阀类

如果工艺介质与阀杆隔离，就可以消除工艺阀门泄漏。本项目将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实际上都是100%。

（8）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。

（9）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。该措施的控制效率实际上为100%。

（10）取样管

取样管的泄漏来自于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%。

（11）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。其目的是识别出泄漏较大的设备或部件，以保证通过修复有效减少泄漏量。泄漏控制包括以下内容：检测设备与管阀件泄漏，修复泄漏；跟踪设备与管阀件，防止泄漏；设计防泄漏设备与管阀件，测试其可靠性，逐步更新为防泄漏设备与管阀件等。LDAR宜应用于能在线修复的设备类型，以便迅速的减少泄漏，或者应用于不适宜改造的设备类型。LDAR最适合于阀门和泵类，也可用于连接件。

本项目建成后，企业应按照GB 31570等标准要求，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。

采取此项措施后，装置无组织排放量有一定程度减少。

（二）储运系统采取的具体措施

（1）原料及产品正常情况下全部采用热供料，减少储存过程VOCs排放。

（2）加氢蜡油和催化油浆储罐采用拱顶罐，呼吸废气送“中间罐区及污油罐区油气回收设施”处理后达标排放。

（3）催化柴油罐采用高效密封的内浮顶罐。

（三）污水处理过程废气治理

（1）本装置工艺废水密闭输送，避免输送过程VOCs和恶臭污染物挥发污染周围

环境。

（2）污水处理厂现有2套废气治理设施，老恶臭处理设施采用生物膜法工艺，新恶臭处理设施采用BLAS型有机恶臭气体处理工艺。2套装置并行运行。

生物膜法处理工艺流程为废气从收集系统经引风管首先进入预处理段进行增湿、温度调节、除尘后进入硫生物、烃生物处理段。在与水（液相）接触过程中，由于气相和液相的浓度差以及污染物在液相的溶解性能，使得污染物从气相进入液相（或液膜内）。进入液相或固体表面生物层（或液膜）的污染物被微生物吸收（或吸附），在微生物代谢过程中作为能源和营养物被分解、转化成无害、简单物质。通过风机抽送排放，从而达到脱臭的目的。

$$\text{异(臭)味污染物} + O_2 \xrightarrow{\text{微生物}} \text{细胞物质} + CO_2 + H_2O$$

生物填料在使用前，需接种驯化一定量的专性微生物菌种。微生物在环境条件变化后一部分会死亡，一部分能继续生存。生存下来的微生物经过短时间繁殖，能发展成为优势菌。因此，能耐冲击负荷，当污染物的浓度上升后，短时间内处理效果下降，但是能很快恢复正常。在废气浓度很低时，营养液循环箱中的营养液由循环泵均匀的喷淋在生物填料上，供微生物吸取营养物质，生长繁殖。处理流程详见图2.5-7。

BLAS型有机恶臭气体处理工艺为“生物处理1段+生物处理2段+深度处理段”组合式除臭。将污水处理场中涡凹气浮、溶气浮选、生物曝气池废气加盖收集送至废气处理系统，通过生物处理后由排气筒排放。除臭工艺为组合式生物除臭技术，以生物滴滤法为主体，包括预处理段、硫生物处理段和烃生物处理段三个部分。废气进行处理后可达到《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB37/3161-2018）中表1标准的要求。

（四）危废贮存间废气污染防治措施

本项目现有危废贮存间，该危废贮存间废气收集后送废气集中处理设施处理。

（五）减少冷水塔/循环水冷却系统逸散

本项目采用开式循环冷却水系统，根据《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含2024年修改单），对涉VOCs物料的开式循环冷却水系统，每季度对流经装置的工艺介质侧压力高于冷却水侧压力的换热器（组）循环水系统的回水（总）进口和冷却后（总）出口循环冷却水中总有机碳（TOC）或石油类或其他特征物浓度进行检测，出口浓度大于进口浓度10%的，应进行泄漏排查，发生泄漏时，应按照5.3.5条c）和5.3.6条的规定进行泄漏修复和记录。

（六）采样过程防范措施

本项目设置密闭采样器，减少采样过程的无组织损失。

（七）非正常排放废气污染防治措施

本非正常工况废气依托现有火炬系统处理。

7.2.2 废水污染防治措施及可行性论证

7.2.2.1 控制措施概述

本改造项目产生的废水主要包括含硫废水、含油废水、脱硫脱硝废水、锅炉排污，按照清污分流、污污分流、污污分治的原则对污水进行分类处理、分级控制，凡达不到进入污水处理场控制指标的污水，都采取相应预处理措施，先经过预处理达到控制指标后再进污水处理场统一处理。

本改造项目实施后，污水处理方案未发生变化。含硫污水送酸性水汽提装置处理，含油污水送含油污水处理系列处理，脱硫脱硝废水依托高盐废水处理系统，装置余热锅炉排污依托现有污水处理场含盐污水处理系列。青岛炼化公司排水系统图见第 2 章图 2.3-2。

7.2.2.2 酸性水汽提装置处理酸性水的可行性分析

由工程分析可知，本改造项目实施后，含硫污水未增加。

青岛炼化公司设有一套 260t/h 的酸性水汽提装置，采用单塔低压汽提工艺处理含硫污水。为保证各装置含硫污水处理后能够满足各个装置的回用水指标，减少彼此间水质污染从而实现尽可能回用，酸性水汽提装置设置两个完全独立的系列，分别处理来自加氢类装置的含硫污水和常减压、催化裂化装置的含硫污水。处理非加氢型污水的系列采用注碱技术，最大限度地减少净化水中氨氮的含量。含硫污水经处理后，净化水出水中的 H_2S≤20ppm，NH_3≤80ppm。其中大部分返回装置回用，回用不完的部分排入污水处理场的低浓度含油污水处理系列进行深度处理，处理合格后回用。

目前，青岛炼化公司送酸性水汽提装置的含硫污水量为 191.4t/h，产生的净化水回用于上游装置 133.1 t/h，其余净化水 58 .3t/h 与炼油装置产生的含油污水一起送低浓度含油污水处理系列处理后回用。

7.2.2.3 污水处理场运行的可行性分析

青岛炼化现有污水处理场承担了全厂排放的含油污水、含盐污水、生活污水、污染雨水的处理，目前污水处理场运行状况良好。

污水处理场根据污水的水质分为两个系列：含油污水处理系列，设计能力为400t/h（9600m³/d），现有工程需处理的含油废水量为230.45t/h；含盐污水处理系列，设计能力为180t/h（4320m³/d），现有工程需处理的含盐废水量为91.93t/h。其中含油污水处理系列出水达到回用水标准回用。

（1）含油污水处理系列（低浓度处理系列）

含油污水处理系列采用隔油和二级气浮除油工艺去除水中大部分浮油、分散油、乳化油；生化处理采用成熟稳定的A/O生物膜法，设置两组生化处理设施并联运行，能够有效地降解水中有机物，并达到脱氮效果；采用砂滤、消毒作为深度处理，出水满足回用水质要求。

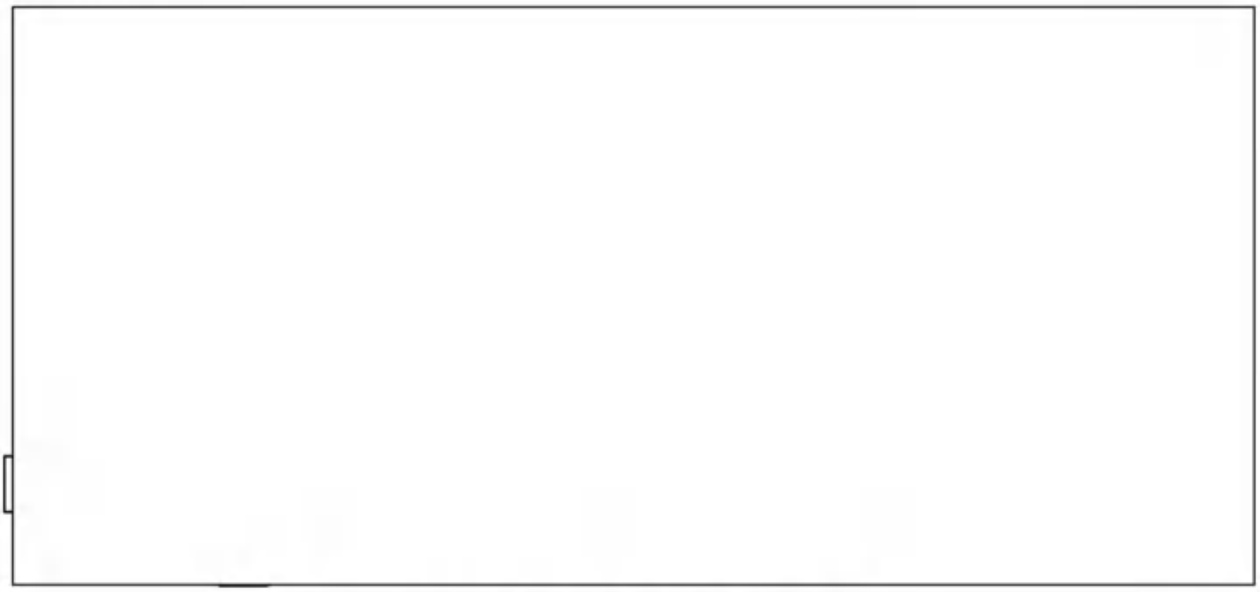


图7.2-2　含油污水处理系列工艺流程示意图

（2）含盐污水处理系列（高浓度污水处理系列）

含盐污水处理系列采用隔油和二级气浮除油工艺，去除水中大部分浮油、分散油、乳化油；生化处理采用推流式鼓风曝气工艺，出水排入水质监控池（排放水池），达标后，由泵提升经管线排入镰湾河水质净化厂。含盐污水处理系列工艺流程见下图。



图 7.2-3　含盐污水处理系列工艺流程示意图

本改造项目实施后，只有循环水场排污增加 0.06t/h 排入含盐污水处理系列，目前含盐污水处理系列的处理富裕量为 88.07t/h，完全满足本改造项目实施后的需求。

7.2.2.4 动力中心高含盐污水处理系统

动力中心高含盐污水处理系统包括 60m³/h 高盐废水处理系统（08 单元）和 120m³/h 其他排水处理系统（07 单元）。

动力中心循环水站排水和化学水站排水进入 07 单元进行预处理、高盐废水（锅炉烟气脱硫废水和催化裂化烟气脱硫废水）进入 08 单元预处理后，2 个单元出水一并进入总氮提标处理系统处理。总氮提标处理系统用于进一步处理动力中心其他排水处理系统和高盐废水处理系统出水，流程为混合池+曝气生物滤池+监控池。处理后废水进入镰湾河水质净化厂。

07 单元处理工艺为“多级絮体沉降+一体化生物反应”，使循环水站排水、化学水站排水经该工艺处理后继续进入总氮提标处理系统进一步处理达标后排放，不再进入高盐废水处理系统，避免对其产生影响。

08 单元处理工艺采用美国 ENSOLVE 公司的脱硝专利技术。流程为均质池+COD、氨氮反应器 I 套+氨氮反应器 1 套+硝氮反应器 1 套+COD 反应器|套+澄清器。

7.2.3 地下水污染防治措施及可行性论证

7.2.3.1 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。

7.2.3.2 源头控制措施

（1）工艺装置及管道设计

①将生产装置区域内易产生泄漏的设备按其物料的物性分类集中布置。在操作或检修过程中，有可能腐蚀性介质的区域，应根据物料性质不同分别设置围堰。围堰内地面低点应设排水沟或地漏。围堰内的排水设施应注意在有毒物料污染的区域设置收集池，以便物料的收集和转移。

围堰的设置应符合下列要求：

a) 围堰高出堰区地面的高度不小于 150mm。

b) 围堰内设置排水设施。

c) 围堰内地面坡向排水设施，坡度不宜小于 0.003。

②对于储存、输送酸、碱等强腐蚀性化学物料的区域设置围堤，围堤内的有效容积不应小于一个最大罐的容积，围堤及其地面应用耐腐蚀材料铺砌。

③泵组附近均设置排水明沟，收集机泵的各种排放和地面冲洗等污水，并由地漏经水封排入污水系统。对于储存和输送有毒有害介质的设备和管线排液阀门采用双阀，设备及管道排放出的各种含有毒有害介质液体设置专门的废液收集系统加以收集，不得任意排放。

④管道及设备排放处以及采样点排放设置回收设施。

（2）设备

有毒有害介质设备的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片适当提高密封等级，必要时采用焊接连接。设备的排净及排空口不采用螺纹密封结构，且不直接排放。搅拌设备的轴封选择适当的密封形式。

所有转动设备进行有效的设计，尽可能防止有害介质（如系统中的润滑油等）泄漏。对输送有毒有害介质的泵选用无密封泵（磁力泵、屏蔽泵等）。所有输送工艺物料的离心泵及回转泵采用机械密封，对输送重组分介质的离心泵及回转泵，适当提高密封等级（如增加停车密封、干气密封或采用串联密封等措施）。所有转动设备均提供集液盆式底座，并能将集液全部收集并集中排放。

处理易燃、易爆、腐蚀性和有毒介质的承压壳体不使用铸铁（不包括球墨铸铁或可锻铸铁）。

（3）污水/雨水收排及处理系统

装置围堰区设置雨水收集措施，将初期污染雨水与后期清净雨水分别处理和排放。

输送污水压力管道宜采用地上敷设，重力收集管道可采用埋地敷设，埋地敷设的排水管道在穿越厂（库）区干道时采用套管保护，禁止在重力排水的污水管线上使用倒虹吸管。所有穿过污水处理构筑物壁的管道预先设置防水套管，防水套管的环缝隙采用不透水的柔性材料填塞。

7.2.3.3 防渗措施

（1）本项目污染防治区划分

根据各装置或单元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：重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

重点污染防治区：对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位，主要包括地下管道、（半）地下污水池等。

一般污染防治区：对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位，主要包括架空设备、容器、管道、地面、明沟等。

非污染防治区：一般和重点污染防治区以外的区域或部位，主要包括控制室、绿化区等。

本项目防渗工程的设计标准应符合下列规定：

a：防渗的设计使用年限分别不应低于相应设备、地下管道或建、构筑物的设计使用年限；

b：污染防治区应设置防渗层；

c：一般污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的粘土层的防渗性能；重点污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的粘土层的防渗性能。

本项目实施后污染防治区划分见表 7.2-1。

表 7.2-1　本项目实施后污染防治区划分

序号	装置（单元、设施）名称	污染防治区域及部位	污染防治分区
1	主体装置工程区		
1.1	地下管道	生产污水（初期雨水）、污油等地下管道	重点
1.2	地下罐	各种地下污油罐等基础的底板及壁板	重点
1.3	生产污水井及各种污水池	生产污水的检查井、水封井、渗漏液检查井、污水池和初期雨水提升池底板及壁板	重点
1.4	生产污水预处理	生产污水预处理池的底板及壁板	重点
1.5	生产污水沟	机泵边沟、油站、除盐水站边沟和生产污水明沟的底板及壁板	重点
1.6	地面	其它区域的地面	一般
2	储运工程区		
2.1	储罐区	环墙式和护坡式罐基础	重点
		承台式罐基础	一般
		储罐到防火堤之间的地面及防火堤	一般
2.2	泵站	泵站界区内的地面	一般
2.3	装卸车	装卸车栈台界区内的地面	一般
2.4	地下罐	地下凝液罐、污油罐等基础的底板及壁板	重点
2.5	地下管道	生产污水、污油、废溶剂等地下管道	重点
2.6	系统管廊	系统管廊集中阀门区的地面	一般
3	公用工程区		
3.1	变电所事故油池	事故油池的底板及壁板	重点
3.2	循环水场		
3.2.1	排污水池	排污水池的底板及壁板	重点
3.2.2	冷却塔底水池及吸水池	塔底水池及吸水池的底板及壁板	一般
3.2.3	加药间	房间内的地面	一般
3.3	雨水和事故水		
3.3.1	雨水监控池	雨水监控池的底板及壁板	重点
3.3.2	事故水池	事故水池的底板及壁板	重点
3.4	污水处理场		
3.4.1	地下生产污水管道	地下生产污水管道	重点
3.4.2	罐	环墙式和护坡式罐基础	重点
		承台式罐基础	一般
		罐至防火堤之间的地面及防火堤	一般
3.4.3	生产污水、污泥池，沉淀池、污水井等	各池的底板及壁板；检查井、水封井和检漏井的底板及壁板	重点
3.4.4	污泥储存池	污泥储存池的底板及壁板	重点
4	辅助工程区		
4.1	散装且溶于水的原料及产品仓库	仓库内的地面	一般
4.2	液体化学品库	化学品库的室内地面	一般

（2）采取的具体防渗措施

本项目所在厂区主要为素填土，厚度大于 1m，分布较连续、稳定，垂向渗透系数在 8.89×10^{-4}~1.56×10^{-3}cm/s 之间，总体来说，厂区和渣场天然包气带防污性能为**“弱”**。

结合当地的水文地质条件，针对不同的污染防渗分区，按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）采取防渗措施。

本项目拟采取的具体防渗措施如下：

表 7.2-2　本项目具体防渗措施

部位		拟采取措施
本项目装置区	界区内地面	采用抗渗素混凝土铺砌：混凝土的强度等级 C25；抗渗等级 P6，厚度 100mm。
	易泄漏设备	采用抗渗素混凝土铺砌：抗渗等级 P8，厚度 150mm；设置高 150mm 围堰，围堰内设置排水设施。
	机泵边沟和生产污水明沟	底板和壁板均采用抗渗素混凝土铺砌：结构厚度 150mm；混凝土强度等级 C30，抗渗等级 P8。
	生产污水井及各种污水池	底板和壁板均采用防渗钢筋混凝土，结构厚度 250mm，混凝土强度等级 C30；抗渗等级 P8；池体内表面涂刷 1.0mm 的水泥基渗透结晶型防渗涂料（渗透系数不大于 1.0×10^{-12} cm/s）。
罐区	地面及防火堤	罐区地坪采取 300mm 防渗钢筋混凝土（或 150mm 钢筋混凝土地坪下设 1.5mm 厚 HDPE 防渗膜）、边缘上翻 1.2m 的建筑结构。
变电所事故油池	事故油池的底板及壁板	底板和壁板均采用防渗钢筋混凝土，结构厚度 250mm，混凝土强度等级 C30；抗渗等级 P8；池体内表面涂刷 1.0mm 的水泥基渗透结晶型防渗涂料（渗透系数不大于 1.0×10^{-12} cm/s）。
循环水场	排污水池的底板及壁板	
初期雨水池	底板及壁板	
污水预处理站	底板及壁板	
管道	污水收集管道	依次采用中粗砂回填、长丝无纺土工布、2mm 厚 HDPE 土工膜、长丝无纺土工布、中砂垫层、原土夯实的结构进行防渗，管道采用钢制管道。
	污水输送管道	

7.2.3.4 地下水污染监控措施

为了掌握本工程周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，应对厂区周围的地下水水质进行监测，以便及时准确地反馈地下水水质状况，为防止对地下水的污染采取相应的措施提供重要的依据。

本项目现有地下水环境监测符合《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）等相关要求：本项目实施后依托现有地下水监测计划。

7.2.3.5 污染突发事件应急措施

（1）应急预案

在制定全厂安全管理体制的基础上，制订专门的地下水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）特大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）特大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，按照制订的地下水应急预案，在第一时间内尽快上报公司主管领导，通知当地环保局、附近居民等地下水用户，密切关注地下水水质变化情况，并启动饮用水源应急方案，保证项目区下游人畜饮用水的安全。

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，采取正确分析判断突然事故发生的位置，用最快的办法切断泄漏源。在管道发生断裂、漏油事故时，首先关闭距出事地点最近的上下游干线截断阀，上游泵站按逻辑顺序停泵，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）如果公司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，详见下图地下水污染应急治理程序图 8.2-7。

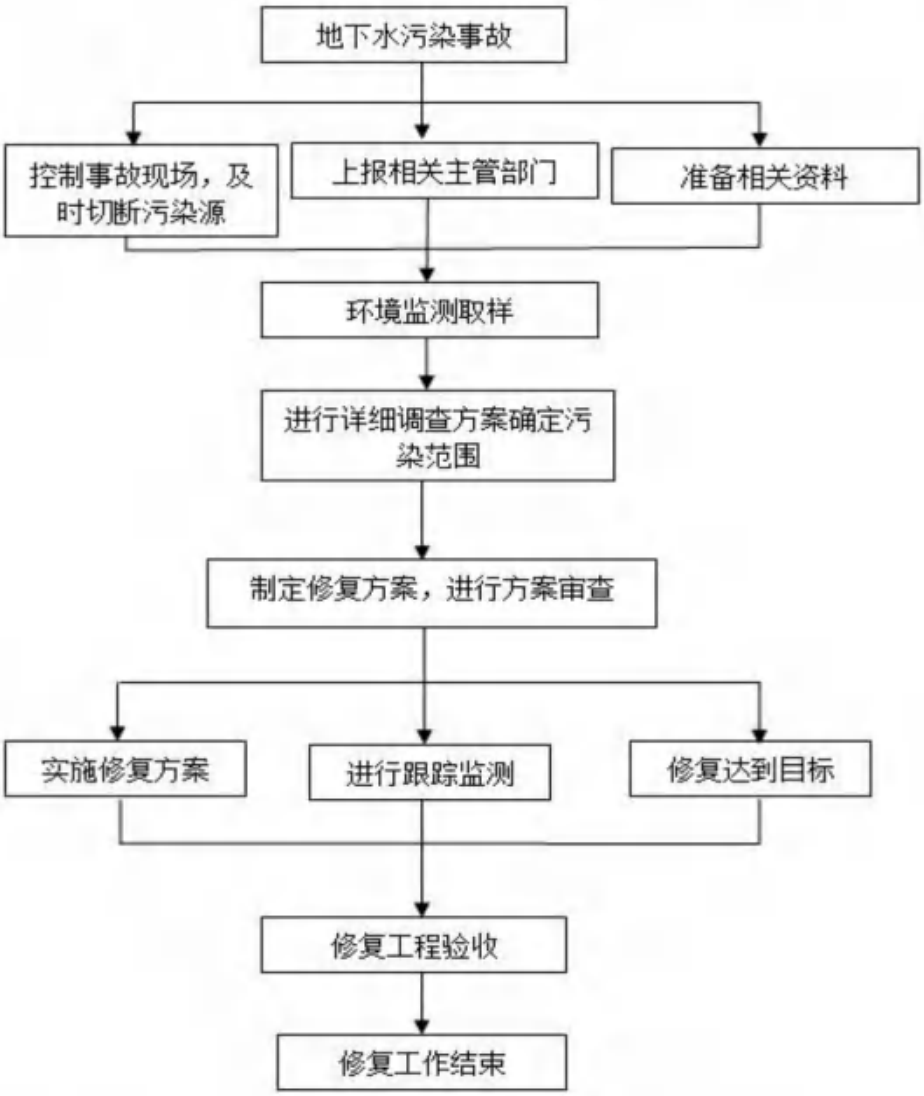


图 7.2-4　地下水污染应急治理程序框图

7.2.4 土壤污染防治措施

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第 3 号）等要求，拟建项目应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拟建项目建成后应加强厂区的绿化工作，尽量选择适宜当地环境且对大气污染物具有较强吸附能力的植物，从而控制污染物通过大气沉降影响土壤环境。

②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。

本项目装置区和罐区地面硬化，并按要求做好防渗，能够确保物料发生泄漏时及时发现，并在物料渗入土壤前进行清理；装置区设有围堰，罐区设有防火堤，能够确保物料发生泄漏时控制在硬化地面范围内，防止物料漫流污染未硬化地面。

③厂区内设事故水池，事故状态下产生的事故废水暂贮存于事故水池。

④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。

⑤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，监测计划见本报告环境管理与监测计划章节。

⑥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。

7.2.5 工业固体废物污染防治措施及可行性论证

（1）废催化剂和烟气脱硫废渣，已鉴别为一般工业固体废物，本项目实施后对催化剂基本没有影响，可继续识别为一般工业固体废物；废催化剂和烟气脱硫废水桶装后在一般固废库暂存，委托有资质单位处理处置。

（2）废催化剂焦块，检维修期间清理出的废催化剂焦块，属于危险废物，在现有危废间暂存，委托有资质单位处理处置。

7.2.5.1 危险废物暂存间

青岛炼化现有3座危废暂存库，位于厂区北侧火炬区，单座建筑面积500m^2，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。1#库暂存废物类型为HW08、HW12、HW49，2#库暂存废物类型为废弃的含汞灯管类废物，3#库暂存废物类型为废岩棉、废催化剂类。危险废物暂存库地面均进行了硬化和防渗处理，危废库周边设置有废水收集系统，泄漏液体或事故污水可通过排水沟进入事故池进行暂存后送至厂内污水处理场进行处理。1#危废暂存库设有VOCs治理措施。

7.2.5.2 运输防范措施

危险废物的运输，由受委托的危险废物处置单位，另行委托有资质的社会车辆承担，根据《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012），应符合以下要求：

（1）危险废物运输应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应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

（2）危险废物公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2019年第42号）、JT617以及JT618执行。

（3）废弃危险化学品的运输应执行《危险化学品安全管理条例》有关运输的规定。

（4）运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597附录A设置标志。

（5）危险废物公路运输时，运输车辆应按GB13392设置车辆标志。

（6）危险废物运输时的中转、装卸过程应遵守相关技术要求。

（7）危险废物转移过程应按《危险废物转移联单管理办法》执行。

（8）运输单位应建立规范的管理和技术人员培训制度，定期针对管理和技术人员进行培训。培训内容至少应包括危险废物鉴别要求、危险废物经营许可证管理、危险废物转移联单管理、危险废物包装和标识、危险废物运输要求、危险废物事故应急方法等。

（9）危险废物运输单位应编制应急预案。应急预案编制可参照《危险废物经营单位编制应急预案指南》，涉及运输的相关内容还应符合交通行政主管部门的有关规定。针对危险废物收集、贮存、运输过程中的事故易发环节应定期组织应急演练。

（10）危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式。

同时，危险废物的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。

7.2.6 噪声污染防治措施及可行性论证

噪声治理要从噪声源做起，按《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）进行，尽可能将高噪声设备布置在远离敏感目标的位置，优化工艺管道及设备布置，从源头减少噪声源的强度：首先从设备选型、设备的合理布置等方面考虑，设计中尽量选用低噪声设备，对噪声较高的设备采用集中布置在隔声厂房内，或设隔音罩、消音器、

操作岗位设隔音室，震动设备设减震器等措施。

（1）工艺措施简介

1）平面布置：在满足工艺流程与生产运输要求的前提下，尽可能将高噪声设备相对集中并尽量布置在厂内/室内，并尽可能将高噪声设备布置在远离敏感目标的位置。利用建筑物的屏蔽作用和距离衰减达到降噪要求。

2）工艺管线设计：在满足工艺设计要求的前提下，本工程内的工艺管线选择合适的流速，管道截面无突变，管道连接采用顺流走向，管道与强烈振动的设备连接，如与泵或风机连接采用柔性连接，管道穿越建（构）筑物时，采取适当的隔声措施。

3）设备选择：尽量选用低噪声设备，机泵的电机均选用低噪声、高效率电机，要求供应商采取必要的隔声、消声措施，在设备上加装隔声罩、减震器、消声器，对大型压缩机、风机等设备设隔声间，根据需要室内进行吸声处理。在气(汽)体放空口安装消声器等，尽可能控制设备噪声等级低于85dB(A)，降低工程噪声对外界环境的影响。

4）在厂房建筑设计中，尽量使工作和休息场所远离强噪声源，并设置必要的值班室，对工作人员进行噪声防护隔离。

（2）处理措施可行性分析

本工程所处区域为规划的工业区，采取上述措施后，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）要求，对周围环境不会产生有害影响。

7.2.7 非正常工况污染防治措施

7.2.7.1 装置开停工前的准备工作

（1）生产管理部门和各生产单位在装置开停工前，要对开停工过程进行环境因素识别和评价，并要制订出详细的开停工方案，在方案中要明确环境评价时提出的环保措施，要细化、落实污水排放时间、排放去向、吹扫流程、恶臭气体去向及相应的环保对策措施。

（2）环保装置的开停工应纳入装置开停工方案及网络中，并做到先开后停。

（3）开停工方案要经公司环保部门会签。

（4）各生产单位应对开停工装置的环保处理设施进行检查，确保处理设施完好。

（5）检查各装置的污水及废气的排放管道，确保开停工污水及废气的排放畅通。

（6）污水处理场在装置开停工前应将污水罐（调节池）及排放水池等拉低水位，

做好接收开停工污水的贮存准备。

（7）生产部门在装置开停工前应对火炬系统进行检查，确保系统完好、畅通。

（8）在装置停工前，应准备好停工时用于除臭的高效除臭剂。

（9）装置开停工前，环保部门应统筹计划，协调、安排“三废”处理计划。

7.2.7.2 装置开停工时的废气污染防治措施

本项目开停车过程废气送现有火炬系统。

7.2.7.3 装置开停工时的恶臭防治措施

（1）停工装置的塔、容器、换热器、管道等退料结束后，先用己烷冲洗，再用水冲洗一遍，吹扫前再用热水循环8小时以上，使用除臭剂除臭。

（2）对停工装置的吹扫，先用小汽量密闭吹扫，吹扫后的气相经冷换设备冷凝后引入低压瓦斯系统进行回收，将设备内的恶臭物质基本吹脱后再进行大汽量吹扫放空。

（3）环保监测部门应对开停工装置的废气排放情况及周边大气情况进行跟踪监测。

7.2.7.4 装置开停工时的污水控制措施

（1）开停工时的污水排放要按计划执行，并严格遵守“清污分流，污污分流，分质处理”的原则。

（2）停工装置吹扫前必须将塔、容器、换热器、空冷、机泵、管道等物料及处理介质全部退净，做到不留死角。

（3）对能回收的溶剂全部回收，溶剂冲洗水经采样分析后方能排入污水预处理站。

（4）公司环保监测部门应对开停工装置的污水排放情况进行跟踪监测。

7.3 环境保护措施“三同时”及环保投入

本项目环境保护“三同时”及投资估算见表7.3-1。

表 7.3-1 环保治理设施（措施）“三同时”检查及环保投资表

序号	项目名称	概算(万元)+
1	汽油脱苯设施（按投资的 15%计）	277.08
2	防渗	17
3	其他	24.65
合计		318.73

8 环境影响经济损益分析

衡量一个建设项目的效益，除经济效益外，还有社会效益和环境效益。经济效益比较直观，可以用货币形式直接计算出来，而社会效益和环境效益则很难用货币的形式表现出来。环境经济损益分析主要是评价建设项目实施后对环境造成的损失费用和采取各种环保治理措施所能收到的环保效果及其带来的经济效益、社会效益和环境效益，实现社会效益、经济效益、环境效益的三统一，为项目行政管理部门的决策提供依据。

8.1 项目的经济效益

本项目主要经济指标详见表 8.1-1。

表 8.1-1 本项目主要经济指标一览表

序号	经济指标	单位	数值
1.	项目工程总投资	万元	[redacted]
2.	年平均销售收入	万元	[redacted]
3.	年平均利润总额	万元	[redacted]
4.	年平均上缴所得税	万元	[redacted]
5.	年投资收益率	%	[redacted]
6.	项目资本金净利润率	%	[redacted]
7.	项目投资回收期（税前）	年	[redacted]
8.	项目投资回收期（税后）	年	[redacted]

由表 8.1-1 中经济指标可以看出，本项目建设可为企业和地方经济带来明显的经济效益。企业具有较强的抗风险能力，项目建成后可获得稳定的经济效益，同时为地方经济带来较大的税收贡献。

8.2 项目的社会效益

本项目实施后，可带来一些社会效益：

（1）实施汽油脱苯技术改造后，可明显降低汽油中苯、芳烃含量，大幅降低汽车尾气中的有害物质排放量。确保装置反应温度等操作条件不做大幅度调整，维持装置安全稳定运行以及效益产品收率。

（2）优化并实施柴油进提升管回炼方案，可实现全厂压减柴油 31t/h，降低了下游柴油加氢装置的负荷，可降低柴油加氢装置加热炉瓦斯消耗量，减少污染物排放量。

（3）降低 SZorb 装置的负荷以及进料中二烯烃含量，利于装置的长周期运行。

8.3 项目环境损益分析

8.3.1 环保投入

本项目总投资 [redacted] 万元，其中环保投资 318.73 万元，[redacted]，主要用于废气、废水的治理以及噪声控制、固废处置、风险防控和生态环境改善。

项目环保投入所占比例适当，企业可以接受，资金能够保障支付。企业可以保证环保投资到位和环保设施的正常运行，可以实现污染物达标排放，满足环境管理的要求。

8.3.2 环境效益

本项目在采取相应的环保措施以后，项目各类污染物均有了大幅削减。此外，工程在采取相应的污染治理措施后，对环境和人体减少的损失也可视为间接经济效益，对人们居住生活环境的影响降低到最小程度。

8.3.3 环境损失

污染与破坏对环境造成的损失，最终是以经济形式反映出来。本项目运营期排放的废气中含有二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和 VOCs 等污染物；废水中含有 COD 等。在采取严格的治理措施治理后，各类污染物均可以满足项目应环境质量指标和受纳体环境功能的要求。因此，本项目正常运营过程中对环境造成的损失处于可以接受的水平。

8.4 本章小结

本项目符合国家产业政策和环境保护政策，通过严格的管理及控制技术，能够节约能源消耗、降低生产成本。项目的实施在促进地方经济发展的同时又具有良好的社会效益。该项目市场前景良好，并有较好的盈利能力、清偿能力和抗风险能力，从社会经济角度看也是可行的。项目在保证环保投资的前提下，能够达标排放，环境效益比较明显，从环境经济角度来看也是合理可行的。

9 环境管理与监测计划

环境管理和环境监测是污染防治的重要内容之一，是实现污染物许可排放控制和污染防治设施达到预期目标的有效保证。拟建项目投产后，除了依据报告中所评述和建议的环境保护措施实施的同时，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，采取处理措施减少或避免污染和损失。同时通过加强管理和环境监测，为清洁生产工艺改进和污染处理技术进步提供指导与参考。

9.1 环境管理要求

9.1.1 建设期环境管理要求

施工期环境管理要求详见表 9.1-1。

表 9.1-1 本项目施工期环境管理要求

内容	环境管理与监控计划	实施单位	负责单位
环境空气保护	1、在施工期间进行洒水，施工便道上在路基填充时，也需洒水以压实材料，在材料压实后，定期洒水，以防起尘。 2、施工现场的临时仓库和堆场的建筑材料，应加以覆盖。 3、运输建筑材料的车辆也要进行覆盖以减少散落。 4、控制运输车辆、填挖方路段、便道等地的扬尘。	施工单位	建设单位
生态环境保护	1、设计中落实各项环保措施。 2、对施工人员进行宣传教育，提高其环保意识。 3、保留临时占地表层土并在施工完成后回填在地表，以使对生态系统影响最小。 4、施工车辆将走临时便道。 5、施工结束后，应及时拆除临时设施，恢复地表景观及原有绿地等，并全面检查施工现场环境的恢复情况。 6、按照绿化设计方案，在边坡和路边适当的地方种植树木和种草，高填方和深切路段边坡将覆盖石墙和种草。	施工单位	工程监理部门
噪声防护	严格执行《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）和《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的要求。	施工单位	工程监理部门
地下水环境保护	临时施工及生活污水处理设施采取适当的防渗措施，防止施工污水污染地下水。	施工单位	工程监理部门
事故风险防范	为保证施工安全，在施工期临时道路上，安装有效照明设备和安全信号，在施工期间，采用有效的安全和警告措施以减少事故。	施工单位	工程监理部门
交通和运输	尽可能利用当地施工材料，以避免施工材料的长途运输。当施工期间道路堵塞，与交通和公安部门协调疏导交通。 公路和其他道路的互通将建立临时通道。 考虑在交通堵塞较少的季节，进行材料的预先准备。	施工单位	工程监理部门
环保措施“三同时”	废气环保设施的建设及施工 临时危险废物储存库等固体废物环保设施的建设及施工 噪声防护设施的建设及施工 地下水防渗设施的建设及施工 风险防控设施的建设及施工 厂及周边绿化带的建设及施工	施工单位	工程监理部门

9.1.2 运营期环境管理要求

9.1.2.1 管理体系

按照《建设项目环境保护设计规定》要求，企业组织机构中必须设立专门的环保机构和环境监测站。

本项目 HSE 管理体系按中国石化总公司标准执行。由公司 HSE 部门负责建立 HSE 管理体系并负责其实施和运行，以实现持续改进企业 HSE 绩效为目标。

首先要制定企业的 HSE 方针和目标、指标及相应的运行程序等，编制 HSE 管理体系文件。通过运行及时发现问题，予以纠正，并对体系给予修订。通过开展内部审核和管理评审以实现企业关键生产装置、要害部位的 HSE 影响的动态监控，对 HSE 管理体系进行完善和补充，从而达到持续改进企业 HSE 管理绩效的目标。

项目建成后，公司应重视对环境的监督管理，设立专门的环保和监测机构，使生产建设与环保相协调。安全第一、预防为主、全员参与、综合治理，保持可持续发展的环境管理方针，最大限度避免人员伤害和环境污染事故。

9.1.2.2 环境管理责任

（1）负责贯彻国家和地方的各项环境保护法律、法规、标准和方针政策。制定本公司环保规划和年度实施计划，制定和完善工厂的环境管理办法、规章和制度。

（2）管理本单位环境监测、环境统计工作，建立环保档案，提出加强环保工作的建议和措施。

（3）调查污染事故和研究治理对策，负责编制环保应急预案，组织、协调环保事故的处理；参与环保设施质量的检查和竣工验收。

（4）监督检查本单位环境保护设施的运行情况，负责环境监测站管理和污染源监测；负责厂区绿化工作。

（5）推进企业清洁生产和环保信息公开工作，组织开展本单位的环境教育、环境保护专业技术培训，提高人员素质。

9.1.2.3 事故风险的预防与管理

（1）对事故隐患进行监护

对事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，防止事故发

生。对已确认的重大事故隐患，应本着治理与监护运行的原则进行处理。在管理上要加强制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定事故预案。

（2）制定环境应急预案建立应急系统

制定突发事故的环境应急预案；建立起由治安、消防、卫生、交通、电讯、环保、工程抢险等部门参加的重大恶性污染事故救援指挥中心，救援指挥中心的任务是掌握了解事故现状，向上级报告事故动态，制定抢险救援的实施方案，组织救援力量，并指挥具体实施。其次是利用已有通讯设备，建立重大恶性事故快速报告系统，保证在事故发生后，在最短的时间内，报告事故救援指挥中心，使抢救措施迅速实施。

表 9.1-2　本项目运营期环境管理要求

管理内容		环境管理要求	负责单位
废气	有组织排放	有组织排放要求主要针对废气处理系统的安装、运行、维护等过程。 （1）污染治理设施应与产生废气的生产工艺设备同步运行。由于事故或设备维修等原因造成设施停止运行，应立即报告当地生态环境主管部门； （2）污染治理设施运行应满足设计工况条件，并根据工艺要求，定期对设备、电气、自控仪表及构筑物进行检查维护，确保污染治理设施可靠运行； （3）污染治理设施废气集输、处理和排放应符合国家或地方污染物排放标准的规定； （4）产生大气污染物的生产工艺和装置需设立局部或整体气体收集系统和净化处理装置，达标排放。排气筒高度不低于 15 m。	企业
废气	挥发性有机物控制	（1）工艺装置设备改进控制泄漏主要采用两种方式，一是安装辅助设施以消除或降低泄漏，二是用无泄漏型设备。 （2）罐区根据物料的性质合理选用储存设备。 （3）设备与管阀件泄漏检测与修复（LDAR）。	企业
	恶臭气体污染控制	（1）各装置均采用当前先进、成熟、可靠的工艺技术，整个生产过程尽可能密闭运行，可有效减少恶臭物质的散失。 （2）在设计和采购过程中，应加强设备、储罐、管道等的密封性，防止恶臭物质的泄漏。 （3）污水处理场恶臭气体污染防治。设有恶臭气体散发的处理设施（预处理、生化处理、污泥浓缩等）采用密闭系统，将废气收集处理后排放；废水缓冲池采用密闭系统，将废气收集处理后排放。	企业
废水		（1）运行管理人员及操作人员应经过严格培训，掌握排污单位废水处理工艺，设备操作章程及各项设计指标。 （2）各岗位操作人员应做好运行记录，确保数据准确无误；当发现运行不正常时，应及时处理或上报主管部门。 （3）应根据不同设备要求，定期进行检查，保证设备的正常运行。 （4）污水处理场应加强源头管理，加强对上游装置来水的监测，并通过管理手段控制上游来水水质满足污水处理场的进水要求。	企业
危险废物		（1）有回收价值的废催化剂交由厂家回收处理，无回收价值的委托有资质的单位处理； （2）危险废物的贮存、处理、处置必须满足危险废物相关法律法规和标准要求。	企业
噪声		（1）选用低噪声设备； （2）将高噪声设备尽量布置在厂区中间，尽可能的设置独立隔声间； （3）控制非正常噪声排放。	企业
地下水		（1）工厂环境保护管理部门指派专人负责防治地下水污染管理工作。 （2）按监测计划对地下水监测井进行定期取样监测。工厂环境保护管理部门应按要求及时分析整理原始资料、编写监测报告。 （3）建立地下水监测数据信息管理系统，与厂环境管理系统相联系。 （4）根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级制订相应的预案。在制定预案时要根据本厂环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。	企业

9.2 污染物排放清单及管理要求

本项目污染物排放清单见表 9.2-1~表 9.2-4。

表 9.2-1　本项目有组织废气污染物排放清单

装置名称	单元			污染物产生					治理措施		污染物排放					排放口参数			排放	排放量/a
						废气				处理				排放浓						
催化裂化装置																				.357
																				.329
																				.567
																				0
																				186
																				.42
本																				.357
																				.329
																				.567
																				.94
				碳及其化合物																0

表 9.2-2　本项目废水污染物产生及排放情况一览表

装置名称	编号	污水种类	排放规律	排放量（t/h）			主要污染物（mg/L）						排放去向
				改造前	改造后	变化量	pH	COD	氨氮	石油类	硫化物	挥发酚	



表 9.2-3　本项目固废产生及排放情况一览表

编号	污染源名称	排放量（t/a）	排放规律	组分	分类			治理措施	说明
					类别	代码	危险特性		
S1	废催化剂	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]			[redacted]	[redacted]
S2	烟气脱硫废渣			[redacted]	[redacted]			[redacted]	
S3	废催化剂焦块	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
		[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]

表 9.2-4　本项目噪声产生及排放情况一览表

序号	噪声源	声源类型	噪声源强		治理措施	噪声排放值		持续时间/h	数量（台）
			核算方法	噪声值 dB(A)		核算方法	噪声值 dB(A		
1	机泵	连续	类比法	110	低噪声风机、电机	类比法	85	8400	12（6 用 6 备）
2	空冷器	连续	类比法	110	低噪声风机、电机	类比法	90	8400	1

9.3 日常环境管理制度

9.3.1 排污许可管理

营运期的环境管理的重点是各项环境保护措施的落实，环保设施运行的管理和维护，日常的监测及污染事故的防范和应急处理。建设单位应认真贯彻执行《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81号）和《排污许可管理条例》的要求，在国家排污许可证管理信息平台上填报并提交排污许可证申请；对申请材料的真实性、合法性、完整性负法律责任，承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行：落实污染物排放控制措施和其他各项环境管理要求，确保污染物排放种类、浓度和排放量等达到许可要求；明确单位负责人和相关人员环境保护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉接受监督检查。建设单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污。

9.3.1.1 环保设施的环境管理

（1）尽量采用先进、成熟的污染控制技术，选用先进、高效的环保设施。

（2）环保设施应经竣工验收合格后，方可正式投入运行。建立运行纪录并制定考核指标。

（3）每套环保设备都应有详细的操作规程，每个岗位的员工都应经过相应的培训，并应实行与经济效益挂钩的岗位责任制。

（4）加强对环保设施的运行管理，制定定期维修制度，如环保设施出现故障，应立即停厂检修，严禁非正常排放。

9.3.1.2 环境管理台账

建立环境管理台账制度，设置专职人员开展台账记录、整理和维护等管理工作，并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性负责。

为便于携带、储存、导出及证明排污许可证执行情况，台账应按照电子化储存和纸质储存两种形式同步管理，保存期限不得少于5年。

环境管理台账应真实记录生产运行、污染治理设施运行、自行监测和其他环境管理信息。其中记录频次和内容须满足相关行业排污许可证环境管理要求。

9.3.1.3 排污口管理制度

本项目不新增废气、废水排放口，现有全厂排放口已按照《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》（HJ 1405-2024）、《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T3535-2019）、《环境保护图形标志排放口》（15562.1-1995）、《关于印发排放口标志牌技术规格的通知》（环办〔2003〕95 号）、《山东省固定污染源自动监控管理规定》（鲁环发〔2022〕12 号）以及排污许可证的要求进行了规范化设置。

（1）排污口的建立

拟建项目应按《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB 15562.1-1995）规定的图形的有关规定，在各气、水、声排污口（源）挂牌标识，做到各排污口（源）的环保标志明显，便于企业管理和公众监督。各污染物排放口挂牌标识内容见表 9.3-1。

表 9.3-1　排放口图形标志

序号	提示图形符号	警示图形符号	名称	功能
1			废气排放口	表示废气向大气环境排放
2			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
3			一般工业固体废物	表示一般工业固体废物贮存、处置场
4			废水排放口	表示污水向水体排放
5	-		危险废物贮存设施	表示危险废物贮存设施

（2）排污口建档管理

要求使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志牌登记证》，并按要求填写有关内容。

根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、排放水质情况记录于档案。

9.3.1.4 与当地生态环境监测部门联网

为贯彻落实《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》以及省、市生态环境主管部门的要求，环境影响评价要求项目投产后，按照要求需要安装自动监测的各污染物项目应与当地生态环境主管部门实行联网监控。

9.3.2 环境风险管理

（1）设计、建设和运行中减少环境风险的防范管理

对设备、容器、管道采取安全设计，采取防腐蚀、防火、防爆、防泄漏、溢出措施；在工艺过程中采取事故自诊断和连锁保护；对危险物质和危险装置进行监控。

（2）建立环境风险事故预警和响应系统

生产装置装备自动化控制系统，选用安全可靠的仪表、联锁控制系统，配备必要的有毒有害、易燃易爆气体泄漏检测报警系统和火灾报警系统。

（3）事故水入海转移防控措施

为防止事故废水入海，项目设置事故水应急防控系统。

（4）事故污染物进入环境的应急处置措施

如果事故污染物进入大气，根据物料性质用泡沫覆盖泄漏物或喷喷雾状水冷却和稀释蒸汽，保护现场人员，把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

极端情况下，事故污染物入海，应立即采取有效措施，采用围栏等将溢出物控制在一定范围内，并采取措施尽快消除污染。

如果液态污染物进入土壤和地下水，企业应及时联系有资质的单位开展污染场地调查和修复工作。

（5）应急监测

企业环境监测站应设立应急监测组，配备应急监测设备，对事故现场及有害物质扩散情况进行检测评估，确定污染物扩散范围和浓度；根据监测结果，综合分析突发环境事件污染变化趋势，为突发环境事件应急决策做技术支持。

（6）应急疏散

根据有毒有害物质泄漏的位置和规模，环境风险应急指挥部应结合气象条件，确定隔离和疏散范围，确定适宜的疏散路线和应急避难场所。

（7）应急预案要求

公司现有工程已编制了全厂的突发环境事件应急预案，已在青岛市生态环境局备案登记。本项目建成后，企业应根据本项目的特点以及与原项目的关联情况，在原应急预案的基础上，进一步完善应急预案的内容，组织专家评审并备案。

9.3.3 生产中的环境管理

（1）定期进行清洁生产审计，采用无污染和少污染的新工艺和新技术。

（2）要进行 ISO14000 论证，建立环境管理体系，提高环境管理水平。

（3）根据企业的环境保护目标考核计划，结合生产过程各环节的不同环境要求，把资源和能源消耗、资源回收利用、污染物排放量和反映环保工作水平的生产环境质量等环保指标，纳入各级生产作业计划，同其它生产指标一起组织实施和考核。

（4）所有的员工都应受到相应的岗位培训，使能胜任该岗位的工作。所有的岗位都应有相应的操作规程，完整的运行记录，和畅通的信息交流通道。

9.3.4 环境信息披露

企业应按照公司现有环保信息管理系统，并应根据《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。

9.3.5 企业自主验收管理要求

根据《建设项目环境保护管理条例》，强化建设单位环境保护主体责任，落实建设项目环境保护“三同时”制度，规范建设项目竣工后建设单位自主开展环境保护验收的程序和标准。本项目竣工后，建设单位应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书和审批决定等要求，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告。验收报告编制人员对其编制的验收报告结论终身负责，不得弄虚作假。

9.3.6 厂区绿化管理

绿化环境对调节生态平衡、改善小气候、促进人的身心健康具有一定作用。植物可以吸收有害气体、吸附滞留粉尘、减噪以及反映大气污染程度等。

建议厂区绿化设计应与厂区总体布置统一考虑，同时进行，以使绿化设计满足总体布局要求。按生产区及辅助区、管理区等对环境的不同要求进行分别布置。

9.4 环境管理组织机构

9.4.1 施工期环境管理组织机构

本项目施工期环境管理具体包括如下工作：

（1）负责施工人员的环保教育和培训，提高其环境保护意识，做到文明施工。

（2）在施工中进行监督检查，防止随意扩大施工场地和控制水土流失。

（3）重视施工期环境保护管理工作，设专人负责落实施工期污染防治措施，接受地方环保主管部门的环保检查，并协助地方环境监测部门做好施工期环境监测工作。

（4）控制施工期间的扬尘、噪声污染状况，如出现严重影响周围居民生活的情况

9.4.2 运营期环境管理组织机构

公司结合本项目安全环境管理机构设置情况，建立职业卫生、安全、消防和环保管理组织机构（HSE），并充分发挥组织机构的作用，对本项目实行一体化管理。

运营期的环境管理措施：

（1）项目转入运行期，应由环保部门、建设单位等共同参与验收，检查环保设施是否按“三同时”要求实施。

（2）加强环保设施的管理，定期检查环保设施的运行情况，排除故障，保证环保设施正常稳定运转。

（3）对领导和职工特别是兼职环保人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位职责之中。

（4）制定环境监测计划，督促检查内部环境监测机构或委托当地环境监测机构对各污染源、污染治理设施进行适时监测；配合当地环境监测机构按有关规定实施的日常环境监督监测工作。

（5）加强厂区的绿化管理，保证项目区绿化面积达到设计提出的绿化指标，满足地方政府对绿化的要求。

9.5 环境管理台账要求

HSE 部建立相应的环境管理台账，按时、准确、完整填写，环境管理台账主要包括《污染设施运行台账》、《环保三同时台账》、《污染物监测台账》、《废气污染源台账》、《废水污染源台账》、《固体污染源台账》、《噪声污染源台账》等。

表 9.5-1　环境管理台账

序号	台账	内容要求
1	污染治理设施运行台账	装置（设施）名称、单位、投运日期、投资、用途、治理技术、设计处理能力、实际处理量、污染物去除率、运行费用（年）、设施运行情况
2	污染物监测台账	废水污染物浓度：COD、BOD_5、TOC、氨氮、石油类、pH 值、悬浮物等。 废气污染物监测见污染物排放清单
3	废气污染源台账	单位及装置名称、废气污染源名称、设计废气排放量、排气筒上有无废气采样口、废气处理工艺、排放规律、排气筒参数、烟气出口温度、主要组成及污染物、排放去向

序号	台账	内容要求
4	废水污染源台账	生产中心及装置名称、废水污染源名称、设计排放量、实际排放量、主要污染物、污染物名称、设计产生浓度、实际产生浓度、排放方式、处理措施及去向
5	地下水监控台账	地下水监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环境保护部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，应加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，并及时采取相应的应急措施。
6	土壤监测台账	定期对重点区域、重点设施开展隐患排查、取样监测。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。重点区域包括涉及有毒有害物质的生产区，原材料及固体废物的堆存区、储放区和转运区等；重点设施包括涉及有毒有害物质的地下储罐、地下管线，以及污染治理设施等。
7	固体污染源台账	生产单位及装置名称、固废名称、实际产生量、有害成分、综合利用量、综合利用方式、安全处置量、安全处置方式、安全储存量、安全储存方式、转移单及编号
8	噪声污染源台账	生产单位及装置名称、噪声源、距地面高度、防噪措施

9.6 环境监测计划

9.6.1 污染源监测计划

本项目污染源监测计划详见表 9.6-1。

表 9.6-1 本项目污染源监测计划

监测位置	监测项目	频率	备注
一、废气			
DA005 催化裂化催化剂再生烟气（2 号锅炉 FCC）	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	自动监测	依托现有监测计划
	镍及其化合物	1 次/季	
厂界	非甲烷总烃、颗粒物	1 次/季	依托现有监测计划
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	若同一密封点连续三个周期检测无泄漏情况，检测周期可延长一倍，但在后续监测中该检测点位一旦检测出现泄漏情况，则监测频次按原规定执行。
法兰及其他连接件、其他密封设备	挥发性有机物	1 次/半年	
二、废水			
DW002 催化裂化装置烟气脱硫废水排放口	镍	1 次/月	依托现有监测计划
DW003 污水处理厂含盐排口	化学需氧量、氨氮、流量	自动监测	
	石油类、pH、悬浮物、总氮、总磷、硫化物、挥发酚	1 次/月	
	五日生化需氧量、总有机碳、总钒、苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯、对二甲苯、间二甲苯、总氰化物	1 次/季	
三、噪声			
厂界噪声	LAeq	1 次/季	依托现有监测计划
四、固废			
危险废物暂存库	统计固废产生量、种类、收集处置措施等	1 次/月	公司自测

9.6.2 环境质量监测

本项目在依托现有环境质量监测计划的基础上，参照《排污单位自行监测技术指南

石油炼制工业》（HJ 880-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）以及《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中有关要求，根据本项目特点，新增部分监测因子。本项目环境质量监测计划详见表 9.6-2。

表 9.6-2 本项目环境质量监测计划

序号	类别	现有监测指标	本项目新增监测指标	监测点位	监测频次
1	环境空气	/	非甲烷总烃	厂界外侧	半年/次
2	地下水	pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、石油类、总氮、总磷、硫化物、挥发酚、五日生化需氧量、总有机碳、总钒、苯、甲苯、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯、乙苯、总氰化物、苯并(a)芘、总砷、总镍、总铅、总汞、烷基汞	不需新增	利用厂内现有 20 口地下水监测井	1 年/次
3	土壤	pH 值、硫化物、苯、甲苯、二甲苯、苯并(a)芘、总砷、总镍、总铅、总汞	不需新增	装置区、罐区各一个	1 年/次

9.6.3 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。

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）。

本项目应急监测方案建议如下：

（1）大气污染监测

根据厂内发生污染物事故的地点、泄漏物的种类及时安排监测点。

监测点设置：通常设置在事故现场及下风向一定范围内，若为大型事故，还应在下风向环境保护目标处增设监测点。

监测项目：根据风险的种类可能的污染物包括二氧化硫、氮氧化物、烟尘、非甲烷总烃、一氧化碳等。

监测频次：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（至少 1 次/小时），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。

事故现场 1 次/1 小时，最近的下风向厂界 1 次/2 小时，最近的下风向居民区 1 次/2 小时，上风向对照点 2 次/应急期间。

（2）事故废水污染监测

当发生火灾爆炸或物料泄漏至排水系统后，立即启动水质应急监测。

监测点设置：在爆炸事故现场或泄漏现场周围排水系统汇水处增设临时监测点，增加污水处理厂排放口监测点的监测频次。

监测项目：根据事故泄漏情况监测 pH、石油类、氨氮、COD（快速法）等。

监测频次：污水处理场外排口自动监测点连续监测，临时增设的监测点采取高频次监测（至少 1 次/小时），及时掌握污染物的流向，采取必要措施防止污染环境。

发生紧急污染事故时，监测人员应在有必要的防护措施和保证安全的情况下携带大气和水质等监测必要的监测设施及时进入处理现场采样，随时监控事故单元泄漏、燃烧或爆炸的环境影响范围和程度，及时采取有效的处置措施，为应急指挥提供依据，制定应急监测方案。监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整和安排。此外，本项目事故应急环境监测应与园区应急机构采取联动机制。

（3）地下水及土壤应急监测

由于地下水及土壤的污染与地表水的污染表现相比过程较长，因此，事故发生后，在厂址周围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。监测周期需要从事故发生至其后的半年至一年的时间内，定期监测地下水及土壤中相关污染物含量，了解事故对地下水及土壤的污染情况。根据污染情况，及时委托专业部门制定治理

措施，防止污染的扩散。

（4）海域环境应急监测

近海海域监测点：事故中心 1km 范围每隔 200m 设立监测点。

监测项目：pH、COD、石油类、氨氮、硫化物、挥发酚、苯系物等。

监测频次：4 次/天，浓度下降降低频次，直至连续 2 次监测浓度低于海水质量标准。

10 总量控制指标

10.1 废水

本项目经总排口（DW003）排放至镰湾河水质净化厂的废水污染物为 COD 0.031t/a，氨氮 0.004t/a，总氮 0.02t/a，须申请 DW003 排放口的废水污染物总量指标。

本项目经排海口 DW007 排放的废水污染物不变，无需申请 DW007 排放口的废水总量指标。

10.2 废气

本项目实施后，催化裂化装置减少排放 SO_2 6.885t/a，新增排放 NO_X 2.238t/a、颗粒物 0.485t/a、VOCs1.88t/a；本项目实施后，其余装置和现有储运工程减少排放 SO_2 0.335t/a、NO_X 4.258t/a、颗粒物 0.049t/a、VOCs6.28t/a；综上所述，本项目实施后，全厂减少排放 SO_2 7.22t/a、NO_X 2.02t/a、VOCs 4.4t/a，新增排放颗粒物 0.436t/a。

本项目实施后 SO_2 排放量减少，新增 NO_X、颗粒物、VOCs 排放量分别为 2.238t/a、0.485t/a、1.88t/a；根据《山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法的通知》（鲁环发〔2019〕132 号）、《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》等相关文件要求，本项目 NO_X、颗粒物、VOCs 排放量实行等量替代。

11 项目建设可行性分析

11.1 政策符合性分析

11.1.1 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于目录中的“鼓励类”、“限制类”和“淘汰类”，属于“允许类”建设项目，符合国家产业政策。

本项目已根据《关于印发<山东省涉油项目联审管理办法>的通知》（鲁发改工业〔2025〕680 号）中《山东省涉油项目联审管理办法》进行省级联审，并于 2026 年 7 月 17 日取得山东省发展和改革委员会《关于中国石化青岛炼油化工有限责任公司催化裂化装置减柴降苯环保治理项目的复函》，主要复函如下：“为支持企业安全环保技术改造，原则同意中国石化青岛炼油化工有限责任公司催化裂化装置减柴降苯环保治理项目。项目在不改变装置工程规模的前提下，对现有催化裂化装置进行改造。项目实施后，原料加工总量不变、产品种类不变”。

项目已取得青岛经济技术开发区管理委员会审核通过的企业投资项目备案证明（项目代码：[redacted]）。

11.1.2 与《市场准入负面清单（2025 年版）》符合性分析

《市场准入负面清单（2025 年版）》分为禁止和许可两类事项。对禁止准入事项，经营主体不得进入，政府依法不予审批、核准，不予办理有关手续；对许可准入事项，地方各级政府要公开法律法规依据、技术标准、许可要求、办理流程、办理时限，制定市场准入服务规程，由经营主体按照规定的条件和方式合规进入；对市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等，各类经营主体皆可依法平等进入。对未实施市场禁入或许可准入但按照备案管理的事项，不得以备案名义变相设立许可。

本项目不涉及《市场准入负面清单（2025 年版）》中禁止准入类项目，为许可准入类项目，符合市场准入要求。

11.1.3 “两高”项目判定

根据《山东省“两高”项目管理目录（2025 年版）》，我省“两高”行业包括：炼化、

焦化、煤制合成气、煤制液体燃料、基础化学原料、化肥、水泥、石灰、粘土砖瓦、平板玻璃、玻璃纤维、陶瓷、耐火材料、石墨及碳素、晶体硅、钢铁、铸造用生铁、铁合金、有色、煤电 20 个行业。其中"基础化学原料"包括氯碱（烧碱）、纯碱、电石、碳化硅、黄磷 5 个产品，行业类别为无机碱制造（2612）、无机盐制造（2613）、其他基础化学原料制造（2619）3 个行业。

本项目属于炼化项目，根据《山东省"两高"项目管理目录（2025 年版）》，"催化裂化装置"属于核心装置。根据 2025 年 8 月 27 日山东省发展和改革委员会《"两高"项目管理政策解读》，"不新增产能的技术改造项目，不作为"两高"项目管理"。本项目为不增加产能的技术改造项目，不作为"两高"项目管理。

11.1.4 与山东省化工投资项目管理规定的符合性分析

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及 2019 年第 1 号修改单，本项目行业分类为"C2511 原油加工及石油制品制造"，属于《山东省化工行业投资项目管理规定》（鲁工信发〔2022〕5 号）中规定的"化工行业投资项目"。项目与该文件的符合性分析详见表 11.1-1。

表 11.1-1 本项目与山东省化工投资项目管理规定符合性分析表

类别	文件要求	本项目情况	符合性分析
投资原则	坚持高质高效原则：严格执行国家产业政策，支持建设国家《产业结构调整指导目录》鼓励类项目，严禁新建、扩建限制类项目，严禁建设淘汰类项目。	根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目为"允许类"建设项目，符合国家产业政策。	符合
	坚持安全发展原则：认真落实国家环保、安全有关要求，做好环境影响评价和安全生产评价，确保投资项目中的安全、环保等设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本项目已按照有关规定要求，开展环境影响评价和安全生产评价。	符合
	坚持绿色低碳原则。贯彻落实国家"双碳"战略，加强技术创新，提升工艺装备技术水平，加强能源消耗综合评价，推动工业领域绿色转型和循环低碳发展。	本项目采用的工艺技术路线成熟、先进、清洁，符合绿色低碳原则	符合
	坚持集聚集约原则。大力推进化工企业进区入园，鼓励企业建链延链补链强链，推动上下游协同、耦合发展。	本项目位于黄岛石化产业集聚区内，区域内集聚青岛炼化、丽东化工、思远化工等石化、仓储企业。	符合
项目管理	园区外非重点监控点化工企业，可以在原厂区就地实施环境污染治理、安全隐患整治、机械化换人、自动化减人、智能化无人改造项目，不受投资额限制，但原则上不得新增产能。	本项目属于原厂区就地实施的产品质量升级技术改造项目，不新增产能。	符合

11.1.5 与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析

2022 年 12 月 2 日，生态环境部以"环办环评〔2022〕31 号"印发了《钢铁/焦化、

现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则》，本项目属于“C2511 原油加工及石油制品制造”，与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析详见表 11.1-2。

表 11.1-2 本项目与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析表

序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	项目选址应符合生态环境分区管控要求。新建、扩建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。	本项目位于黄岛石化产业集聚区内，符合生态环境分区管控要求。	符合
2	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清洁生产先进水平。	本项目工艺技术成熟、先进，能耗较小，新增污染物排放量较小。	符合
3	优先采用园区集中供热供汽，原则上不得配备燃煤自备电厂，不设或少设自备锅炉。。。有机废气应收尽收，。。。明确设备泄漏检测与修复（LDAR）制度。。。	本项目依托厂内现有供热系统，按要求开展泄漏检测与修复（LDAR）。	符合
4	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。	本项目已核算温室气体排放量。	符合
5	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。	本项目依托厂内现有排水系统，雨污分流，根据废水水质分质处理。	符合
6	地下水及土壤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。	本项目装置区、罐区等均按要求做好分区防渗。	符合
7	按照减量化、资源化、无害化的原则，对固体废物妥善处置。	本项目新增固废产生量小，均按要求妥善处置。	符合
8	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。	本项目厂内建有完善的环境风险防控体系。	符合
9	按相关规定开展信息公开和公众参与。	本项目环评期间按要求开展了公众参与。	符合

11.2 规划选址符合性分析

11.2.1 与区域规划符合性分析

本项目厂址所处的石化工业区为依法合规设立的产业园区。石化工业区设立及发展历程如下：

[redacted]

[redacted]

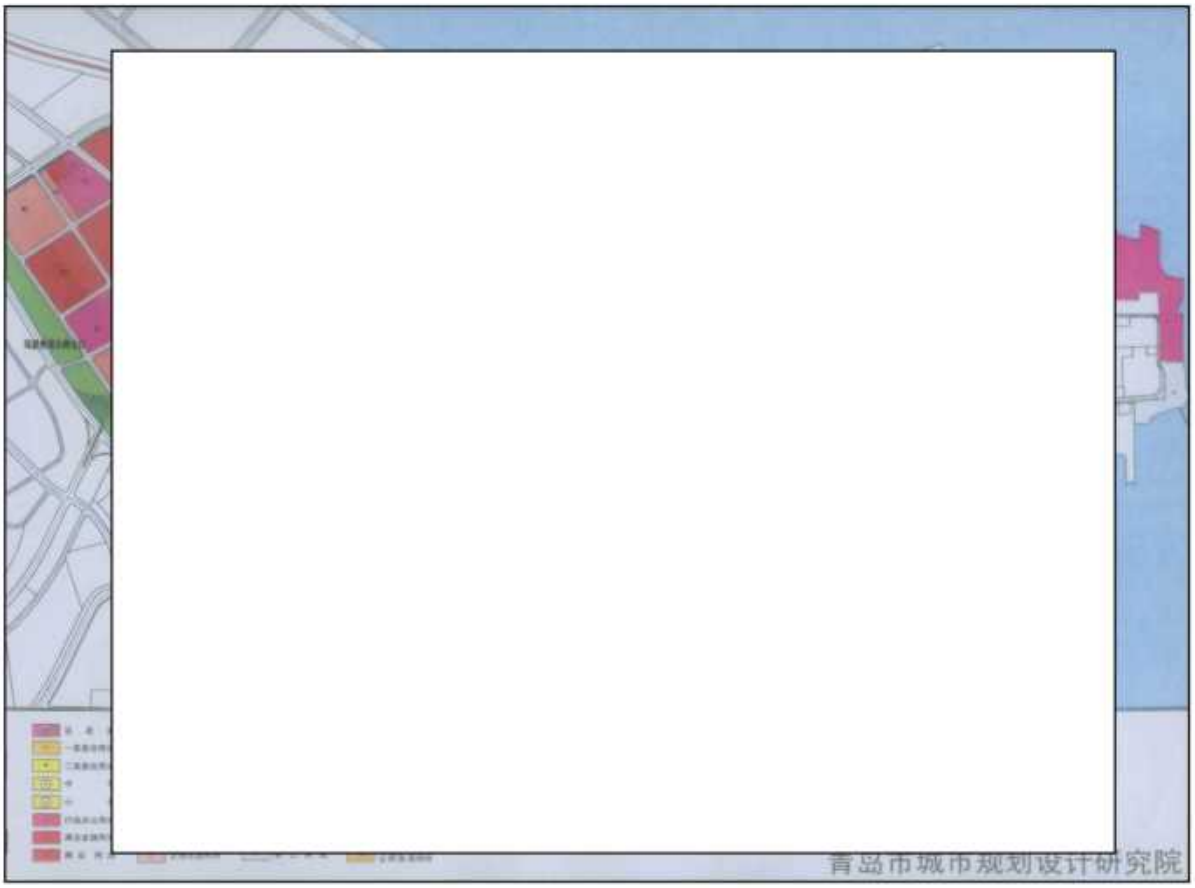


图 11.2-1　重石化工业片区控制性详细规划图

[redacted]

[redacted]



图 11.2-2　重石化工业片区与石化工业园区位置关系对比图

（2）2012 年规划环评

[redacted]

（3）2014 年专项评价

[redacted]

（4）2020 年跟踪专题评价

[redacted]

综上，本项目符合石化工业区规划和产业定位。

11.2.2 用地符合性分析

本项目厂址所处的石化工业区为青岛市政府 2005 年依法合规设立的产业园区，产业定位为重要的石油化工产业基地和新材料产业园。

[redacted]

本项目在青岛炼化现有厂区预留空地上建设，不新增征地，项目地块具有合法工业用地手续；项目不新增产能，属于“产品质量升级”项目，不违背“近限远迁”要求；另外，从产能上分析，全厂产能未增加，产品结构得到调整和升级，符合国家对石化产业绿色、安全、高质量发展的政策要求。

同时，根据《青岛西海岸新区工业用地保护规划》和《青岛西海岸管委关于印发<青岛西海岸新区工业用地保护线管理办法>的通知》（青西新管发[2021]26 号）：项目厂址位于工业用地保护蓝线范围内，属于“为了稳定新区一定时间内工业用地总规模，保障现状产业空间有序过渡，自《青岛西海岸新区工业用地保护规划》批准之日起 5 年内应严格保护的工业用地界线”。项目厂址在西海岸新区工业用地保护规划中的位置详见图 11.2-3。

本项目在原厂区合法预留地上建设，符合用地要求。

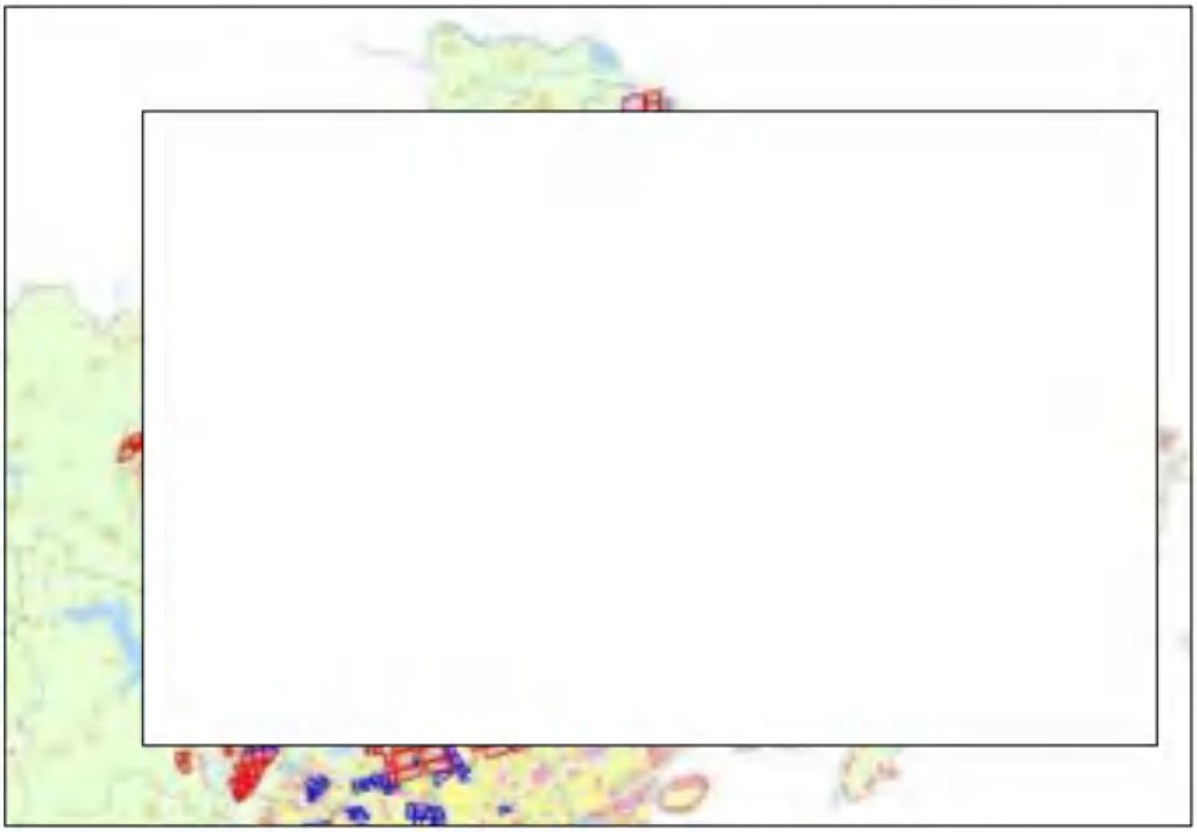


图 11.2-3　项目厂址在西海岸新区工业用地保护规划中的位置关系图

11.2.3 与《青岛市胶州湾保护条例》的符合性分析

根据《青岛市胶州湾保护条例》第三条：“胶州湾保护范围包括胶州湾海域和胶州湾沿岸陆域。”

胶州湾海域为胶州湾保护控制线的围合区域。胶州湾保护控制线，是指经市人民代表大会常务委员会批准的，东起团岛湾头，沿沧口湾、红岛、河套、海西湾，西至凤凰岛脚子石的连线。

胶州湾沿岸陆域为自胶州湾保护控制线至陆域控制线的区域。陆域控制线，是指东起团岛湾头，沿团岛路、团岛一路、四川路、冠县路、新疆路、胶济铁路、仙山西路、双元路、河东路、滨河路、胶州湾高速、双积路、红柳河路、千山北路、淮河东路、江山路、嘉陵江路、漓江东路，西至凤凰岛脚子石的连线。

《青岛市胶州湾保护条例》第十九条：“胶州湾保护控制线向陆地一侧，楼山河以南至团岛湾头、洋河以南至凤凰岛脚子石、胶州湾保护控制线与经二路红岛西侧相交处至大沽河区间距离三十米范围内，其他区域距离一百米范围内，除景观、交通需要外，不得新建、扩建各类建筑物、构筑物”。

《青岛市胶州湾保护条例》第三十七条：在胶州湾保护范围内以及入胶州湾河流的河道管理范围两侧五百米内，禁止“**新建或者扩建**化学制浆造纸、化工、印染、电镀、电解、酿造、炼油、制革、有色金属冶炼、水泥、岸边冲滩拆船以及其他严重污染海洋环境的工业生产项目。”

青岛炼化厂址位于胶州湾陆域保护范围内，但本项目属于在原厂区就地实施的零增地**“技术改造”**项目（立项备案文件中明确说明），项目属于产品质量升级，全厂炼油产能不增加，不属于“扩建”，因此，项目不违背《青岛市胶州湾保护条例》。

11.2.4 与国土空间规划符合性分析

根据《青岛西海岸新区国土空间分区规划（2021-2035 年）》，本项目位于城市开发边界，且位于战略预留区；不涉及永久基本农田、生态保护红线，不在生态保护区、生态控制区内，符合国土空间分区规划。项目与《青岛西海岸新区国土空间分区规划（2021-2035 年）》相对位置关系见图 11.2-4 和图 11.2-5。

11.2.5 生态环境分区管控符合性分析

根据《关于印发青岛市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（青政字〔2021〕16 号）以及青岛市生态环境局关于印发《青岛市生态环境分区管控方案修改单和青岛市环境管控单元生态环境准入清单（2024 年版）》的通知（青环发〔2026〕29 号），本项目位于黄岛街道重点管控单元（ZH37021120011），详见图 11.2-6。项目与黄岛街道环境管控单元生态环境准入清单符合性分析见表 11.2-1。

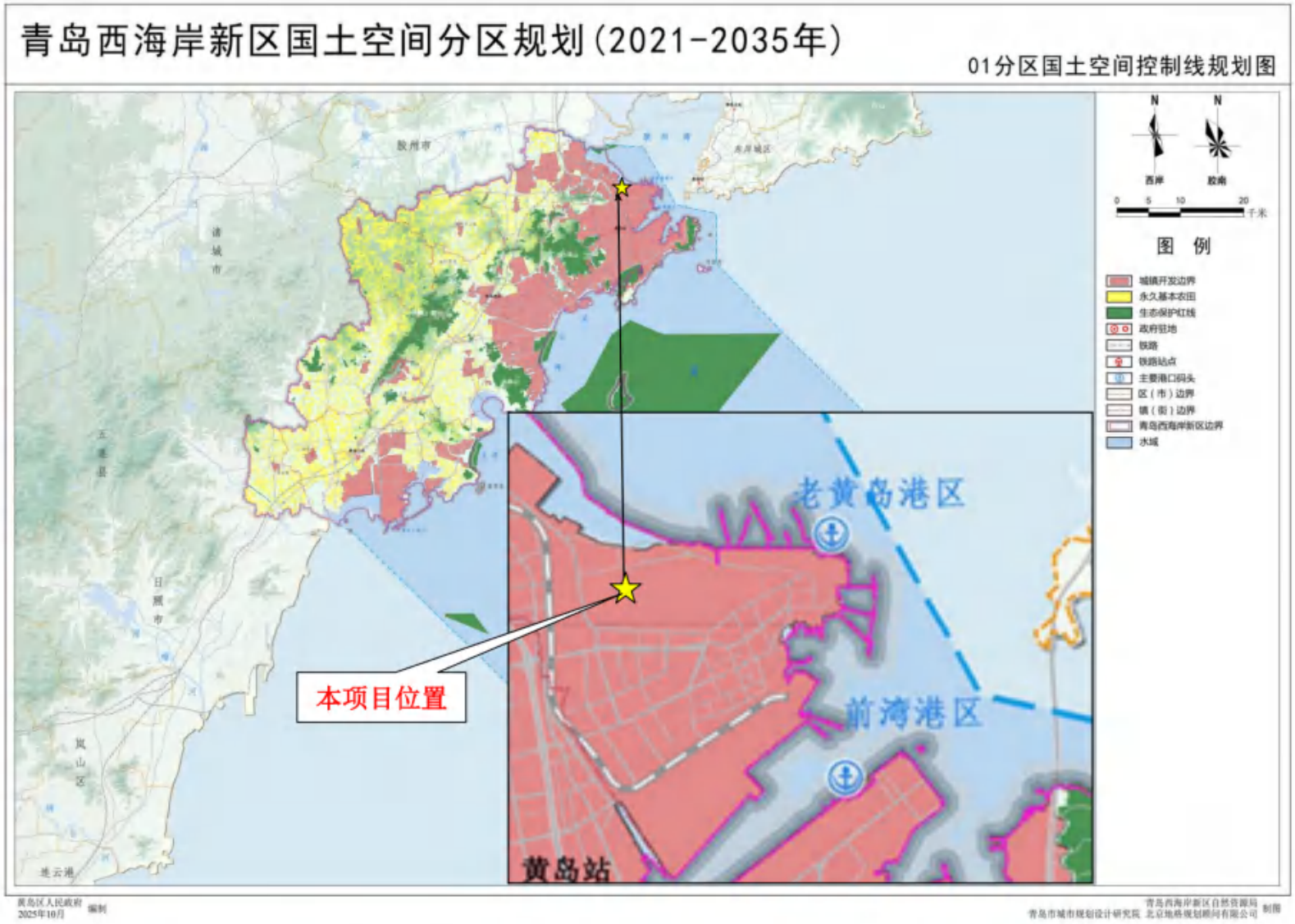


图 11.2-4　项目与《青岛西海岸新区国土空间分区规划（2021-2035 年）》国土空间控制线规划的位置关系

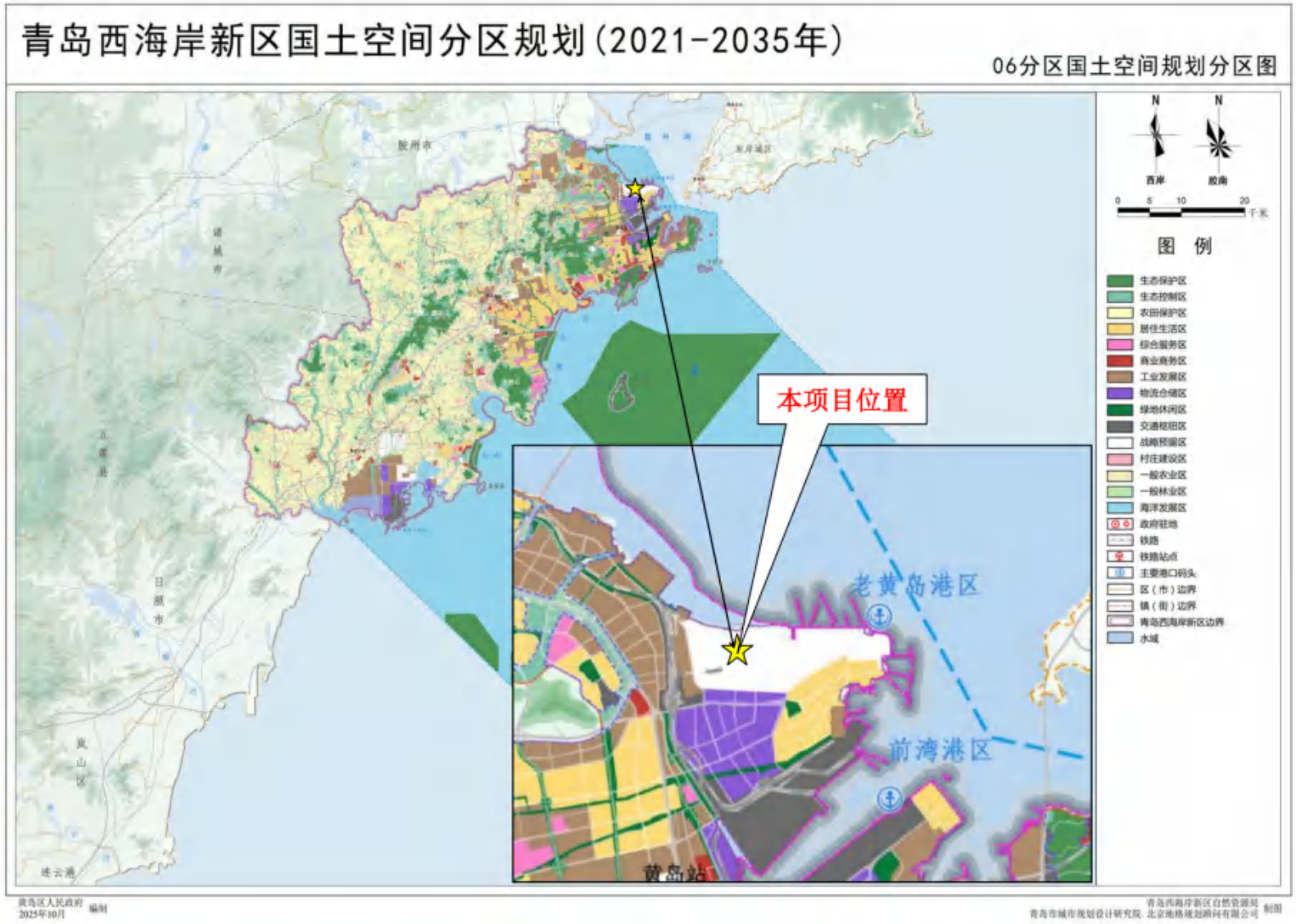


图 11.2-5　项目与《青岛西海岸新区国土空间分区规划（2021-2035 年）》国土空间规划分区的位置关系



图 11.2-6　本项目在青岛市环境管控单元的位置

表11.2-1　本项目与黄岛街道环境管控单元生态准入清单符合性分析

序号	分类	具体要求	符合情况	符合性
1	空间约束布局	（1）严格按照规划要求合理布局工业企业，推动现有产业升级改造。 （2）引导工业企业入园，除在安全生产等有特殊要求的以外，应进入工业园区或集聚区。	本项目位于黄岛石化产业集聚区内，对现有催化裂化装置进行技改，属于产品质量升级改造。	符合
2	污染物排放管控	（1）做好危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理。推行清洁生产，减少固体废物产生量。提升固体废物的资源化综合利用率。 （2）表面涂装行业宜使用低 VOCs 涂料替代溶剂型涂料，涂料、稀释剂、清洗剂等原辅材料应密闭储存，调配、使用、回收等过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，涉及下料、抛丸、打磨、喷砂、清理滚筒等机械加工工艺的企业需设置废气有效收集治理设施。 （3）对于涉重金属的企业，推行“一企一管”，产生一类污染物的要在车间排放口达标。严格做好涉重企业及其所在园区污水处理设施监测、监管，确保在线监测设备正常运行，对园区内产生的危险废物严格按照相关法律法规进行监管、处置。 （4）化工企业加热炉等采用清洁燃料，采取必要的氮氧化物控制措施。催化裂化装置和动力站锅炉等采取必要的脱硫、脱硝和除尘措施。工艺废气采取有效治理措施，减少污染物排放。通过优化设备、储罐选型，装卸、废水处理、污泥处置、采样等环节密闭化，减少污染物无组织排放。储存、装卸、废水处理等环节采取高效的有机废气回收与治理措施。明确设备泄漏检测与修复（LDAR）制度。	（1）本项目技改前后不新增固废产生量。 （2）本项目不属于表面涂装行业。 （3）本项目催化裂化装置烟气脱硫废水排放口（DW002）属于车间废水排放口，污染因子镍在车间排放口监测并保证达标。 （4）本项目对现有催化裂化装置进行技改，催化裂化催化剂再生烟气已采取了脱硫、脱硝和除尘措施；青岛炼化全厂已按要求开展了 LDAR 检测。	符合
3	环境风险防控	（1）健全事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，有效防范污染事故发生。 （2）产生、利用或处置固体废物（含危险废物、医疗废物）的企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。 （3）石化企业应合理布局重大环境风险源，提出合理有效的环境风险防范和应急措施。事故废水进行有效收集和妥善处理，不直接进入外环境。 （4）针对码头、港区航道等存在的溢油或危险化学品泄漏等环境风险，提出工程防控、应急资源配备、事故池、事故污水处置等风险防范措施，以及环境应急预案编制、与地方人民政府及相关部门、有关单位建立应急联动机制等要求。	（1）青岛炼化建有完备的事故应急体系，定期组织事故演练。 （2）青岛炼化现有工程建有规范的危废暂存库。 （3）事故废水全部进入厂内现有 45000m³ 事故水池，不外排。	符合
4	资源开发效率要求	（1）鼓励企业采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，单位发电量的煤耗、水耗和污染物排放量等指标达到清洁生产先进水平。 （2）控制煤炭消费总量。高污染燃料禁燃区内禁止新建、扩建、改建燃用高污染燃料的项目。推广集中供能和清洁能源利用。 （3）强化节水措施，减少新鲜水用量，严格控制取用地下水。完善再生水利用设施，工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水，要优先使用再生水。	（1）青岛炼化不断通过技术提升资源利用率，提高清洁生产水平。 （2）本项目不涉及煤炭消耗。 （3）本项目新鲜水用量较小，由市政供水管网提供，不取用地下水；且厂内污水处理场配套回用水系统，优先使用再生水。	符合

11.3 与“十五五”相关规划符合性分析

11.3.1 与《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》符合性分析

2026 年 3 月，《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》发布，规划纲要第十三篇“加快经济社会发展全面绿色转型，建设美丽中国”对生态环境保护等相关内容提出了要求。本项目与该规划纲要中相关内容的符合性分析见表 11.3-1。

表 11.3-1 与《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》符合性分析

序号	规划纲要中相关要求	本项目情况	符合性分析
1	第四十七章 积极稳妥推进和实现碳达峰 第一节 全面实施碳排放总量和强度双控制度：新建和改扩建高耗能高排放工业项目实施碳排放等量或减量置换。	本项目对现有催化裂化装置进行技改，不新增装置产能，不按“两高”项目管理。	符合
2	第四十八章 持续改善环境质量 （1）第一节 深入打好蓝天、碧水、净土保卫战：持续深入推进污染防治攻坚，以更高标准改善大气、水、土壤环境质量。 （2）加强环境风险防控：实施固体废物综合治理行动，积极推进源头减量、过程管控、末端利用和全链条无害化管理，提升固体废物处置规范管控水平。强化危险废物全过程监管，重点管控重金属污染风险，开展废渣、矿山、尾矿库等历史遗留隐患排查整治。深入推进新污染物治理，建立持久性有机污染物、内分泌干扰物、抗生素、微塑料等协同治理和风险管控体系。	（1）本项目新增污染物排放量较小，不会对改善环境质量造成影响。 （2）本项目固废产生种类主要为废催化剂、烟气脱硫废渣等，项目技改前后不新增固废产生量。本项目不涉及新污染物。	符合

11.3.2 与《美丽中国建设“十五五”规划》符合性分析

2026 年 6 月，国务院发布《美丽中国建设“十五五”规划》，本项目与该规划中相关内容的符合性分析见表 11.3-2。

表 11.3-2 与《美丽中国建设“十五五”规划》符合性分析

序号	规划纲要中相关要求	本项目情况	符合性分析
1	“十五五”时期美丽中国建设主要指标 生态环境质量改善 （1）地级及以上城市细颗粒物（$PM_{2.5}$）浓度，2025 年 28 微克/立方米，2030 年小于 27 微克/立方米 （2）地级及以上城市空气质量优良天数比例，2025 年 83.6%，2030 年达到 85%； （3）地级及以上城市重度及以上污染天数比例，2025 年 0.9%，2030 年小于 0.9%； （4）优良水体比例，2025 年 80%，2030 年达到 85%；地表水达到或好于Ⅲ类水质比例，2025 年为 87.5%，2030 年达到 90%； （5）近岸海域优良比例，2025 年为 84.9%，2030 年 86%左右； （6）声环境功能区夜间达标率，2025 年为 87.8%，2030 年 90%。	根据《2025 年青岛市生态环境状况公报》： （1）青岛市 $PM_{2.5}$ 浓度为 24 微克/立方米； （2）空气质量优良率为 89.0%； （3）全年未出现重污染天气； （4）城镇集中式饮用水水源地水质达标率 100%； （5）近岸海域优良比例保持在 99%； （6）声环境功能区夜间达标率为 96.4%-100%。	符合
2	美丽中国建设总体布局 （1）统筹发展和减排，加快产业结构、能源结构、交通运输结构等调整优化。持续深入推进污染防治攻坚，推动生态环境质量改善由量变到质变。	（1）本项目新增污染物排放量较小，不会对改善环境质量造成影响。	符合

11.3.3 与《青岛西海岸新区（黄岛区）国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》符合性分析

2026 年 5 月，青岛西海岸新区管委青岛市黄岛区人民政府印发《青岛西海岸新区（黄岛区）国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》，本项目与规划纲要中相关内容的符合性分析见表 11.3-3。

表 11.3-3 本项目与《黄岛区国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》符合性分析

序号	规划纲要中相关要求	本项目情况	符合性分析
3.	推动黄岛石化区绿色低碳转型发展，在战略留白区域打造高端绿色新材料产学研科学城。	本项目对现有催化装置技改，降低产品汽油中的苯含量，属于绿色转型发展。	符合
4.	依托青岛经济技术开发区，发挥青岛市新型显示产业园、黄岛化工产业集聚区、中电光谷等重点园区集群效应，提升新型显示、智能家电、智能装备、新材料等重点产业质效。	本项目位于黄岛石化产业集聚区内，企业近年来一直致力于提质增效的加强。	符合

11.3.4 与《石油天然气发展“十五五”规划》符合性分析

2026 年 7 月，国家发展改革委、国家能源局发布《石油天然气发展“十五五”规划》，本项目与该规划中相关内容的符合性分析见表 11.3-4。

表 11.3-4 本项目与《石油天然气发展“十五五”规划》符合性分析

序号	规划纲要中相关要求	本项目情况	符合性分析
1.	（十七）加强石油炼化产业提质增效和差异化发展 坚持炼油产能“减量置换”，优化存量，严控新增，持续推进“油转化”“油转特”“油转材”，提升炼化行业集约化、精细化、绿色化水平。以市场化、法治化方式，引导支持重点区域炼厂整合重组和淘汰落后产能。加强过程降碳，结合实际实施绿电、清洁低碳氢替代。沿海区域重点打造炼化一体化产业集群，提升高端化工材料供给能力，建设具有全球竞争力的生产基地。中西部地区立足本地需求和资源条件，保障油品稳定供应，适度发展符合区域特点的石化项目。有特色和竞争力的中小型炼厂突出“专精特新”。	本项目对现有催化装置技改，降低产品汽油中的苯含量，符合石油炼化产业提质增效和差异化发展要求。	符合

11.4 环境管理相关符合性分析

11.4.1 与大气污染防治相关政策符合性分析

11.4.1.1 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》符合性分析

2019 年 6 月 26 日，生态环境部发布《关于印发〈重点行业挥发性有机物综合治理方案〉的通知》（环大气〔2019〕53 号），本项目与该文件符合性分析见表 11.4-1。

表 11.4-1 本项目与环大气〔2019〕53 号文符合性分析

文件要求	本项目	符合性
重点加强密封点泄漏、废水和循环水系统、储罐、有机液体装卸、工艺废气等源项 VOCs 治理工作，确保稳定达标排放。	青岛炼化全厂定期按要求开展 LDAR 监测；废水密闭输送且污水处理厂加盖密闭。	符合
非正常工况排放的 VOCs，应吹扫至火炬系统或密闭收集处理。	本项目非正常工况排放的 VOCs 送火炬。	符合
含 VOCs 废液废渣应密闭储存；	本项目不涉及含 VOCs 废液。	符合
加大废水集输系统改造力度，重点区域现有企业通过采取密闭管道等措施逐步替代地漏、沟、渠、井等敞开式集输方式。	本项目废水由管线密闭输送。	符合
全面加强废水系统高浓度 VOCs 废气收集与治理，集水井（池）、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等应采用密闭化工艺或密闭收集措施，配套建设燃烧等高效治污设施。生化池、曝气池等低浓度 VOCs 废气应密闭收集，实施脱臭等处理，确保达标排放。	青岛炼化厂内污水处理场处理单元加盖密封，收集的 VOCs 气体经处理后达标排放。	符合

11.4.1.2 与《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》符合性分析

2021 年 8 月 4 日，生态环境部发布《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），本项目与该文件符合性分析见表 11.4-2。

表 11.4-2 本项目与环大气〔2021〕65 号文符合性分析

文件要求	本项目	符合性
石油化工企业用于集输、储存、处理含 VOCs 废水的设施应密闭。	本项目废水均密闭集输至厂内污水处理场，污水处理单元均加盖密闭。	符合
石油化工行业所有企业都应开展 LDAR 工作，按照相关技术规范，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。	青岛炼化现有运行装置均按要求定期开展 LDAR 工作，本项目运行后，LDAR 检测工作纳入全厂 LDAR 检测管理。	符合
产生 VOCs 的生产环节优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式，并保持负压运行。	本项目生产过程不涉及 VOCs 排放。	符合
新建 VOCs 治理设施，应依据排放废气特征、VOCs 组分及浓度、生产工况等，合理选择治理技术。	本项目生产过程不涉及 VOCs 排放。	符合

11.4.2 与水污染防治相关政策符合性分析

11.4.2.1 与《水污染防治行动计划》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”；2016 年 1 月，山东省政府正式印发《山东省落实水污染防治行动计划实施方案》（鲁政发〔2015〕31 号），对区域水污染防治提出了明确的规划和要求。本项目与“水十条”符合性分析见表 11.4-3。

表 11.4-3 本项目与《水污染防治行动计划》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。	本项目新增废水量较小，经厂内污水	符合

文件名称	文件相关规定内容	拟建项目情况	符合性
	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。	处理场处理后，部分回用，外排部分满足相应标准。按国家和山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。	
山东省落实《水污染防治行动计划》实施方案	集中治理工业集聚区水污染。2017年年底前，各类工业集聚区要全面实现污水集中处理并安装自动在线监控装置，对逾期未完成的，实施涉水新建项目“限批”，并依照有关规定撤销其园区资格。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。化工园区、涉重金属工业园区要逐步推行“一企一管”和地上管廊的建设与改造。2020年年底前，全省城市和县城污水处理设施出水水质应达到一级A标准或再生利用要求。石化生产存贮销售企业和工业园区、矿山开采区、垃圾填埋场等区域应进行防渗处理。		符合 符合

11.4.3 与土壤污染防治相关政策符合性分析

11.4.3.1 与《土壤污染防治行动计划》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），2016年12月，山东省人民政府正式印发《关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》（鲁政发〔2016〕37号），对区域土壤污染防治提出了明确的规划和要求。本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。本项目与该文件相关规定的符合性见表11.4-4。

表11.4-4 本项目与《土壤污染防治行动计划》符合性分析

文件名称	文件相关规定内容	本项目情况	符合性
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。本项目按《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），采取分区防渗。	符合
山东省土壤污染防治工作方案	防范建设用地新增污染。有色金属、皮革制品、石油化工、煤炭、电镀、聚氯乙烯、化工、医药、铅蓄电池制造、矿山开采、危险废物处置、加油站等排放重点污染物的建设项目，须在环境影响评价时，同步监测特征污染物的土壤环境本底值，并展土壤环境质量评价，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设土壤污染防治设施的，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；有关环保部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作。		符合

11.4.3.2 与《土壤污染源头防控行动计划》符合性分析

2024年11月6日，生态环境部等部门联合发布《土壤污染源头防控行动计划》（环土壤〔2024〕80号），项目与该文件符合性分析见表11.4-5。

表11.4-5 本项目与《土壤污染源头防控行动计划》符合性分析

文件相关规定内容	本项目情况	符合性
对重有色金属矿采选业、重有色金属冶炼业、化学原料及化学制品制造业等涉重金属行业企业依法开展强制性清洁生产审核，强化气态及粉尘等无组织排放、防渗漏、防流失、	青岛炼化按照相关要求开展清洁生产审核；工程设计按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）等要求做好防渗，加强	符合

文件相关规定内容	本项目情况	符合性
防扬散等审核及监管要求。工程设计应按照环境保护相关规定和工程建设国家标准，为防治土壤和地下水污染提供工程条件。	土壤和地下水污染防治。	
加强以排污许可为核心的环境管理，督促土壤污染重点监管单位按照排污许可证规定和标准规范落实控制有毒有害物质排放、土壤污染隐患排查、自行监测等要求。完善重点场所和设施设备清单，全面查清隐患并落实整改，优化提升自行监测工作质量，积极推进防腐防渗改造、存储转运密闭化、管道输送可视化等绿色化改造。	青岛炼化按照排污许可证以及相关自行监测要求，按要求开展土壤及地下水跟踪监测，并根据跟踪监测结果不断优化提升自行监测方案。	符合

11.4.4 与固废污染防治相关政策符合性分析

11.4.4.1 与《固体废物污染防治“十五五”规划》

2026 年 7 月，生态环境部联合国家发展改革委、工业和信息化部、住房城乡建设部、农业农村部、商务部发布《固体废物污染防治“十五五”规划》，本项目与该规划符合性分析见表 11.4-6。

表 11.4-6 本项目与《固体废物污染防治“十五五”规划》符合性分析

文件要求	本项目	符合性
（六）健全工业固体废物全链条环境监管体系。推动将工业固体废物环境污染风险较大的单位纳入排污许可重点管理范围，明确工业固体废物贮存、利用、处置要求。强化工业固体废物管理台账和排污单位环境管理台账、生态环境统计与排污许可统一信息报表数据的衔接。	青岛炼化全厂固废从产生、贮存、处置全链条严格监管，并按要求填报排污许可与环境统计，保持数据的衔接一致。	符合
（九）深化危险废物全过程信息化监管。推动企业开展数智监控设备升级改造，加快全国危险废物全过程环境管理能力建设，推进危险废物产生单位“五即”（即产生、即包装、即称重、即打码、即入库）规范化建设，强化危险废物“一码贯通”实时可追溯信息化监管，全面实现危险废物运输车辆轨迹实时追踪。完善支撑全过程信息化监管的危险废物管理制度，围绕危险废物信息化监管优化危险废物规范化评估模式。	青岛炼化全厂危废处置采用数智监控系统，采用“一码贯通”方式，实施追溯危废去向。	符合

11.4.4.2 与《固体废物综合治理行动计划》符合性分析

2025 年 12 月 27 日，国务院印发《固体废物综合治理行动计划》（国发〔2025〕14 号），本项目与该文件符合性分析见表 11.4-7。

表 11.4-7 本项目与《固体废物综合治理行动计划》符合性分析

文件要求	本项目	符合性
强化工业园区固体废物源头管控。大力推行绿色设计，支持企业改进生产工艺和装备，强化工业生产精细化管控，降低固体废物产生强度。	本项目固废产生种类主要为废催化剂、烟气脱硫废渣等，项目技改前后不新增固废产生量。本项目不涉及新污染物。	符合
加强工业固体废物规范化管理。完善工业固体废物管理台账制度，强化全链条跟踪管控。推行工业固体废物分类收集贮存，防范混堆混排。禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物。严格执行工业固体废物、危险废物跨省转移审批制度。规范各类企业危险废物收集管理。	本项目不新增固废产生量。青岛炼化现有固废从产生、贮存、处置全链条严格监管、跟踪管控。	符合

11.4.5 与碳排放相关政策符合性分析

11.4.5.1 与《中共中央办公厅 国务院办公厅关于更高水平更高质量做好节能降碳工作的意见》的符合性分析

2026年4月11日，中共中央办公厅 国务院办公厅发布《关于更高水平更高质量做好节能降碳工作的意见》，意见要求“把节能降碳贯穿经济社会发展全过程各方面，坚决遏制能源消费总量不合理增长，持续提升能源资源产出效率，从源头有效减少碳排放，为实现碳达峰碳中和、加快经济社会发展全面绿色转型提供有力保障。。。”。本项目与该文件符合性分析见表11.4-8。

表11.4-8 本项目与《关于更高水平更高质量做好节能降碳工作的意见》符合性分析

文件相关规定内容	本项目情况	符合性
有力有效管控高耗能高排放项目，依法有序推进落后低效产能和工艺设备出清，协同化解重点产业结构性矛盾。	本项目不属于“两高”项目，采用清洁生产技术。	符合
全面提升钢铁、有色、石化、化工、建材等重点行业能效水平，聚焦生产工艺、主要工序、重点设备等深入实施节能降碳诊断，组织实施一批工业节能降碳工程。深化工业园区节能降碳，推动供热、制冷等基础设施共建共享，加强企业间能量交换与梯级利用，支持钢化联产、炼化集成等跨行业耦合提效，开展生态工业园区建设，推进园区能源系统整体优化和资源集约节约循环利用。	本项目由厂内CFB锅炉供热，资源能源循环利用，工艺生产过程采用低能效设备，降低能耗。	符合

11.4.5.2 与《“十五五”碳达峰行动方案》符合性分析

2026年7月5日，国务院印发《“十五五”碳达峰行动方案》（国发〔2026〕22号），方案中指出“以能源绿色低碳转型为关键，深入推进产业绿色化、低碳化，更高水平、更高质量做好节能降碳工作，稳步实现煤炭和石油消费达峰，将绿色低碳导向融入国民经济循环各领域各环节，加快形成绿色生产生活方式。。。”。本项目与该文件符合性分析见表11.4-9。

表11.4-9 本项目与《“十五五”碳达峰行动方案》符合性分析

文件相关规定内容	本项目情况	符合性
推动产业结构绿色低碳转型。稳妥有序推进重点行业化解结构性矛盾，依法依规淘汰落后低效产能和工艺设备。加强水泥产能规范管理。有力有效管控“两高”项目，强化源头把关，严格节能降碳审查评价，落实新（改、扩）建“两高”工业项目实施碳排放等量或减量置换要求。	本项目不属于“两高”项目，不使用落后低效的工艺设备，工艺技术先进。	符合
聚焦重点行业主要用能设备、装置、工序等，全面实施节能降碳改造，大力推广应用节能低碳技术和装备，强化低碳工艺革新和数字化转型，有效提升能源资源利用效率、降低碳排放水平。		符合
深入推进交通运输用能低碳化，持续增加新能源汽车保有量；加快调整优化交通运输结构，持续提高大宗货物铁路、水路运输比重和新能源汽车运输比重。	本项目原料依托厂内上下游装置，外购原料量较小，企业优先采用清洁能源汽车运输。	符合

11.4.6 与环保绩效分级相关政策符合性分析

2026 年 1 月 14 日，生态环境部以“环办大气〔2026〕2 号”印发了《关于加强重点行业大气环境绩效分级管理的指导意见》，本项目属于“C2511 原油加工及石油制品制造”，与《关于加强重点行业大气环境绩效分级管理的指导意见》符合性分析详见表 11.4-10。

表 11.4-10 本项目与《关于加强重点行业大气环境绩效分级管理的指导意见》符合性分析表

序号	文件要求	本项目情况	符合性
1	一、总体要求 以习近平生态文明思想为指导，。。。。，大力推进差异化管理，鼓励先进，鞭策后进，不断提升重点行业绩效等级，促进空气质量改善与行业高质量发展双赢。	本项目符合国土空间规划，符合生态环境分区管控要求。 本项目工艺技术成熟、先进，能耗较小，新增污染物排放量较小。采用清洁生产工艺。 根据山东省生态环境厅《关于发布 2025 年度重污染天气重点行业绩效评级及抽查复核结果的公告》（2026 年 4 月 2 日），建设单位青岛炼化属于山东省重污染天气重点行业绩效评级 B 级企业，已经采取相应措施。	符合
2	一）科学划分绩效等级 根据绩效指标水平先进程度，原则上将绩效分为“A/B/C/D 级”，A 级指所有指标均达到行业先进水平，B 级指相关指标达到行业良好水平，C 级指相关指标达到行业中等水平，D 级指相关指标符合法律法规及相关标准的最基本要求。		符合
3	（二）优化技术指标 按照源头、过程、末端管理全覆盖，促进企业绿色发展的原则合理设置绩效分级指标，主要包括装备水平、工艺水平、能源清洁水平、污染治理技术、大气污染物排放水平（排放限值）、无组织排放管控水平、监测监控水平、环境管理水平、运输方式、运输管理水平等。		符合

11.5 本章小结

综上所述，本项目符合国家产业政策；符合国土空间规划和生态环境管控要求；项目在原厂区就地实施，交通方便，建成后对周围环境影响较小。在采取严格措施保护环境空气、水环境、声环境的前提下，项目的选址在环保方面可行。

12 环境影响评价结论

12.1 建设项目概况

中国石化青岛炼油化工有限责任公司催化裂化装置减柴降苯环保治理项目，建设地点位于山东省青岛市黄岛区（开发区）千山南路827号，中国石化青岛炼油化工有限责任公司现有厂区内，主要建设内容及规模为：

在不改变装置工程规模的条件下，对现有催化裂化装置进行改造，[redacted]

[redacted]

项目实施后，原料加工总量不变、产品种类不变。项目总投资[redacted]万元，其中环保投资318.73万元，占项目投资的[redacted]。

目前该项目已取得青岛经济技术开发区管理委员会备案证明，项目编码：[redacted]。

12.2 政策、规划符合性分析

12.2.1 政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（发改委令〔2023〕7号），本项目不属于目录中的“限制类”和“淘汰类”，属于“允许类”建设项目，符合国家产业政策要求。

项目已根据《关于印发<山东省涉油项目联审管理办法>的通知》（鲁发改工业〔2025〕680号）进行省级联审，并取得山东省发展和改革委员会《关于中国石化青岛炼油化工有限责任公司催化裂化装置减柴降苯环保治理项目的复函》；项目已取得青岛经济技术开发区管理委员会备案证明，项目编码：[redacted]。

本项目属于炼化项目，根据《山东省“两高”项目管理目录（2025年版）》，“催化裂化装置”属于核心装置。根据2025年8月27日山东省发展和改革委员会《“两高”项目管理政策解读》，“不新增产能的技术改造项目，不作为“两高”项目管理”。本

项目为不增加产能的技术改造项目，不作为“两高”项目管理。

本项目属于原厂区就地实施的产品质量升级技术改造项目，不新增产能，符合《山东省化工行业投资项目管理规定》（鲁工信发〔2022〕5号）中相关管理规定。

12.2.2 规划符合性分析

本项目在青岛炼化现有厂区预留空地上建设，不新增征地，项目地块具有合法工业用地手续；项目不新增产能，属于“产品质量升级”项目，不违背“近限远迁”要求；另外，从产能上分析，全厂产能未增加，产品结构得到调整和升级，符合国家对石化产业绿色、安全、高质量发展的政策要求。

青岛炼化厂址位于胶州湾陆域保护范围内，但本项目属于在原厂区就地实施的零增地“技术改造”项目（立项备案文件中明确说明），项目属于产品质量升级，全厂炼油产能不增加，不属于“扩建”，因此，项目不违背《青岛市胶州湾保护条例》。

根据《青岛西海岸新区国土空间分区规划（2021-2035年）》，本项目位于城市开发边界，且位于战略预留区；不涉及永久基本农田、生态保护红线，不在生态保护区、生态控制区内，符合国土空间分区规划。

根据《关于印发青岛市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（青政字〔2021〕16号）以及青岛市生态环境局关于印发《青岛市生态环境分区管控方案修改单和青岛市环境管控单元生态环境准入清单（2024年版）》的通知（青环发〔2026〕29号），项目位于黄岛街道重点管控单元（ZH37021120011），项目符合生态环境分区管控要求。

12.3 环境质量现状结论

12.3.1.1 环境空气

本次评价基准年选取2025年。根据青岛市生态环境局发布的《2025年青岛市生态环境状况公报》，2025年青岛市环境空气六项基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3）年评价指标均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级标准要求，项目所在区域2025年为“达标区”。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，选择黄岛区子站2025年环境空气逐日数据，按照《环境空气质量评价技术规范》（HJ 663-2026）进行统计分析可得，项目所在区域环境空气六项基本污染物年均浓度以及相应百分位数浓度

均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中过渡阶段二级标准要求。

本次环境空气补充监测结果表明：评价区环境空气中非甲烷总烃小时平均浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》的限值要求；TSP 日平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中二级标准要求。

12.3.1.2 地下水

本次地下水补充监测结果表明：青岛炼化厂区周边地下水中硫酸盐、氯化物、钠、总硬度、溶解性总固体、锰、菌落总数出现不同程度，其余指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅳ类或Ⅲ类标准；石油类、钒参照满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的Ⅳ类或Ⅲ类标准。

硫酸盐、氯化物、钠、总硬度、溶解性总固体超标可能跟厂区属于沿海滩涂回填场地，受到海积成因环境的影响，地下水化学类型主要为 Cl-Na 型水，其矿化度高，水质差，属于咸水；锰超标原因可能是滨海相沉积的淤泥质粉质粘土使锰元素等富集；菌落总数超标可能是因为建厂时场地回填土成份复杂，多混带部分生活垃圾等所致，另外潜水含水层中的淤泥质粉质粘土中含有大量有机物，在相对还原的地质条件下，亦可导致菌落总数超标。

包气带监测结果表明：项目厂区内及厂外对照点，各项目监测结果无明显差异，且主要特征污染因子石油类、苯系物等均未检出，说明现有工程对区域地下水包气带未造成不利影响。

12.3.1.3 土壤

本次土壤监测结果表明：项目厂区及周边土壤各监测指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）“第一类用地”筛选值；附近居民区土壤各监测指标均低于“第一类用地”筛选值。项目所在区域土壤环境质量状况良好。

12.3.1.4 声环境

本次声环境现状监测结果表明：青岛炼化东、南、北厂界昼间、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类标准要求；西厂界昼间、夜间噪声满足 4 类标准要求。说明现有项目对周边区域声环境质量影响较小。

12.3.1.5 海洋生态环境

本次引用的海洋现状监测结果表明：调查海域各项评价因子均满足《海水水质标准》（GB 3907-1997）第四类海水水质要求；海洋沉积物各项因子均满足《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）第三类标准要求；调查海域浮游植物和底栖生物生态环境良好，浮游动物生态环境和物种多样性水平一般。

12.3.2 环境影响评价结论

12.3.2.1 废气

本项目所在区域评价基准年2025年属于“达标区”。项目投入正常运行后，通过大气扩散模型预测分析与评价，得出以下结论：

（1）新增污染源正常排放下各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；

（2）新增污染源正常排放下各污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%；

（3）项目环境影响符合环境功能区划。基本污染物SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$叠加背景浓度后预测浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）二级标准要求；对于只有短期浓度限值的污染物非甲烷总烃，叠加背景浓度后预测浓度值满足相应环境质量标准要求。

（4）本项目非正常工况废气进全厂火炬系统。经预测非正常工况期间NOx预测结果短期浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）（过渡阶段）二级标准要求。

由于非正常工况下，开停车、设施故障等情况在工作人员及时发现后会在短时间内得到解决，对环境不会造成持久影响。若出现非正常情况，企业应按相关文件要求及时向生态环境部门报备，并加强环保设施的运行管理。。

（5）本项目实施后，厂界特征污染物浓度均满足相应厂界标准要求；各特征污染物在厂界外环境均未出现超出环境质量标准的现象，因此在项目所在厂址边界以外不需设置大气环境防护距离。

综上所述，本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，本项目建设可行。

12.3.2.2 废水

本项目运营期废水主要包括含硫污水和含油污水。生产污水实施清污分流、污污分流、雨污分流、分质处理。本项目废水外排依托厂区现有污水总排口，外排废水水质满足《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）表 1 直接排放限值要求。

12.3.2.3 噪声

本项目运营期噪声主要来源于各类机泵、风机等，采取基础减振、消音等降噪措施后，东、南、北厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求，西厂界临千山北路一侧满足 4 类标准要求。

12.3.2.4 固废

本项目运营期固废主要包括废催化剂、烟气脱硫废渣和废催化剂焦块。废催化剂和烟气脱硫废渣已鉴别为一般工业固体废物，桶装后在厂内一般固废库暂存，外委处置；检维修期间清理出的废催化剂焦块，属于危险废物，在现有危废间暂存，委托有资质单位处置。

12.3.2.5 环境风险

本项目原辅料、产品、中间产品等介质中涉及的危险物质主要为：油类物质、液化气、含硫干气、硫化气等，这些危险物质具有易燃易爆、有毒有害的危险特性。

本项目主体生产装置为催化裂化装置。根据《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版），本项目不涉及重点监管的危险化工工艺—裂解（裂化）工艺。

本次设定的柴油储罐火灾事故情形发生时：最不利气象和最常见气象条件下：次生 CO 到达大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的最远距离均未出现。

建设单位针对本项目拟采取严格的风险防范措施，在严格落实这些风险防范措施的前提下，项目环境风险是可控的。

12.3.3 总量控制结论

本项目实施后，催化裂化装置减少排放 SO_2 6.885t/a，新增排放 NO_X 2.238t/a、颗粒物 0.485t/a、VOCs1.88t/a；本项目实施后，其余装置和现有储运工程减少排放 SO_2 0.335t/a、NO_X 4.258t/a、颗粒物 0.049t/a、VOCs6.28t/a；综上所述，本项目实施后，全

厂减少排放 SO_2 7.22t/a、NO_X 2.02t/a、VOCs 4.4t/a，新增排放颗粒物 0.436t/a。

12.3.4 评价总结论

中国石化青岛炼油化工有限责任公司催化裂化装置减柴降苯环保治理项目，符合国家产业政策；符合《青岛西海岸新区国土空间分区规划（2021-2035 年）》及生态环境分区管控要求。项目建设对周围环境空气、声环境、水环境的影响较小；在各项环保污染治理措施落实后，污染物排放符合环保要求；污染物排放总量符合总量控制要求；工程风险能够有效控制。因此，在全面、充分落实本报告中提出的各项环保措施及相关环保要求的情况下，从环保角度分析，项目的建设是可行的。