目 录

1 概述 1
1.1 建设项目特点 1
1.2 环境影响评价工作过程 3
1.3 分析判定相关情况 3
1.4 关注的主要环境问题及环境影响 5
1.5 环境影响评价主要结论 5

2 总则 7
2.1 编制依据 7
2.2 环境影响因素识别与评价因子筛选 19
2.3 产业政策及相关规划符合性分析 21
2.4 评价标准 55
2.5 评价工作等级及评价范围 61

3 现有工程回顾性分析 72
3.1 现有工程基本情况 72
3.2 污染物排放及达标情况 88
3.3 在建项目 166
3.4 环境管理 179
3.5 存在的问题及建议 183

4 建设项目工程分析 185
4.1 建设项目概况 185
4.2 施工期污染因素分析 200
4.3 主体工程污染因素分析 202
4.4 公用及辅助设施污染因素分析 224
4.5 储运工程污染因素分析 232
4.6 环保工程 237
4.7 本项目平衡性分析 254
4.8 污染物排放及治理分析 254
4.9 温室气体排放分析 262
4.10 清洁生产分析 268
4.11 新污染物控制 272
4.12 本项目建成后全厂“三废”排放 273
4.13 本项目总量控制分析 273

5 环境现状调查与评价.....276
5.1 自然环境概况.....276
5.2 区域污染源调查.....288
5.3 环境空气质量现状调查与评价.....289
5.4 地下水质量现状调查与评价.....294
5.5 土壤环境质量现状调查与评价.....304
5.6 声环境现状调查与评价.....314
5.7 海洋环境质量现状调查与评价.....316
5.8 生态环境现状调查与评价.....319

6 环境影响预测与评价.....320
6.1 施工期环境影响分析.....320
6.2 环境空气影响预测与评价.....324
6.3 地表水环境影响评价.....356
6.4 地下水环境影响预测与评价.....361
6.5 声环境影响预测与评价.....390
6.6 固体废物环境影响分析.....395
6.7 土壤环境影响预测与评价.....401
6.8 生态环境影响评价.....405

7 环境风险影响评价.....427
7.1 现有工程环境风险回顾.....427
7.2 风险调查.....443
7.3 环境风险潜势初判.....447
7.4 环境风险识别.....452
7.5 风险事故情形分析.....464
7.6 风险预测与评价.....468
7.7 环境风险管理.....479
7.8 结论与建议.....495
附 环境风险评价自查表.....499

8 环境保护措施及其可行性论证.....500
8.1 施工期污染防治措施及其可行性论证.....500
8.2 运营期污染防治措施及其可行性论证.....504
8.3 环境保护投入.....530

8.4 环境保护措施“三同时”验收内容.....530
9 环境影响经济损益分析.....533
9.1 建设项目经济指标及环保[redacted].....533
9.2 环境影响及效益分析.....533
9.3 项目社会效益分析.....534
9.4 小结.....535

10 环境管理与环境监测.....537
10.1 现有环境管理与监测.....537
10.2 本项目环境管理与监测.....547
10.3 小结.....558

11 环境影响评价结论.....559
11.1 建设概况.....559
11.2 环境质量现状.....559
11.3 污染物排放情况.....560
11.4 主要环境影响.....560
11.5 环境保护措施.....563
11.6 环境影响经济损益分析.....566
11.7 环境管理与监测计划.....566
11.8 总结论.....566

1 概述

1.1 建设项目特点

1.1.1 企业概况

万华化学集团营养科技有限公司（简称“营养科技公司”），位于烟台化工产业园万华烟台工业园内，由万华化学集团股份有限公司、烟台中韬投资股份有限公司共同持股，成立于 2023 年 8 月 25 日。营养科技公司依托完善的一体化产业链优势、先进的生产核心技术与优良的企业管理文化，为客户提供具有竞争力的产品及服务，产品业务范围涉及柠檬醛、异异戊烯醇、异戊烯醇、营养品等各项领域。

[redacted]

1.1.2 项目背景

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]。

1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，该项目应进行环境影响评价，以对工程技改后产生的环境影响做出系统分析和评价，论证工程技改建设的可行性，并提出有效的环境保护措施，编制环境影响报告书。为此，万华化学集团营养科技有限公司委托青岛中石大环境与安全技术中心有限公司开展该项目的环境影响评价工作。

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

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策符合性

（1） 本次 P 醇改扩建项目，根据《国民经济行业分类》（2019 年修订版），本项目属于第 26 大类化学原料和化学制品制造业，268 分类日用化学产品制造，2684 小类香料、香精制造。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》可知，不属于其中列出的“限制类”或“淘汰类”，属于允许建设项目。项目已取得山东省建设项目备案证明（项目代码：2504-370600-07-02-296626），符合国家产业政策要求。

（2） “两高”项目判定

根据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）的规定，“两高”项目暂按煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业类别统计。本项目属于化工行业，选址位于依法合规设立并通过规划环评的烟台化工产业园内，且本次评价按照该文件要求开展了碳排放分析。

根据《山东省人民政府办公厅关于坚决遏制“两高”项目盲目发展促进能源资源高质量配置利用有关事项的通知》（鲁政办字〔2022〕9 号）及《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），文件明确：我省“两高”行业主要包括炼化、焦化、煤制液体燃料、基础化学原料、化肥、轮胎、水泥、石灰、平板玻璃、陶瓷、钢铁、铸造用生铁、铁合金、有色、铸造、煤电 16 个行业。其中“基础化学原料”特指氯碱（烧碱）、纯碱、电石（碳化钙）、黄磷 4 个产品行业。《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）新建电石、磷铵、黄磷、尿素行业按照鲁发改工业〔2023〕34 号等现行规定执行。

本项目属于“C26 化学原料和化学制品制造业”类中 268 分类日用化学产品制造，2684 小类香料、香精制造。不在所列“两高”项目目录内。

1.3.2 环保政策及规划符合性

（1）项目厂址位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园，属于山东省政府公布的“第二批化工园区和专业化工园区名单”中的化工园区，项目符合园区产业规划与土地利用规划。

（2）本项目符合《烟台市国土空间总体规划（2021—2035 年）》、烟台经济技术开发区总体发展规划及烟台化工产业园扩区规划等相关要求，符合《水污染防治行动计划》《土壤污染防治行动计划》等有关环保政策的要求。

（3）本项目建设类型、选址、布局等符合环境保护法律法规和相关法定规划；拟采取的措施能满足区域环境质量改善目标管理要求；项目采取的污染防治措施可以确保污染物排放达到国家和地方排放标准；对现有工程进行全面梳理，找出存在的环保问题并提出相应解决方案予以解决；报告书中采用的数据均有来源依据。

1.3.3 “三线一单”和“三区三线”符合性

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

本项目符合国家产业政策要求，本项目不占用耕地和永久基本农田、生态保护红线，位于城镇开发边界内，选址符合《烟台市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的要求。

本项目所在区域在评价基准年 2023 年为达标区，根据本项目所在地环境现状调查和污染物排放影响预测，本项目实施后不影响烟台环境空气质量改善目标的实现，本项目建设后不会突破环境质量底线。

本项目供水、供气、供热等均依托万华烟台产业园，根据烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书中相关内容，区域资源承载力能够满足园区规划实施的要求，因此本项目的建设未突破资源利用上线。

本项目不在《烟台市环境管控单元生态环境准入清单》、烟台化工产业园扩区规划

环境影响报告书所提出的环境准入负面清单之内，满足环境准入负面清单的控制要求。

根据《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）《烟台市人民政府关于印发烟台市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（烟政发〔2021〕7 号）、《关于发布 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》，本项目位于重点管控单元烟台化工产业园，不涉及生态保护红线区。

综上所述，本项目符合“三线一单”及生态环境分区管控的要求，项目建设符合国家、地方的环境相关规划及环保法规、政策要求。

本项目不占用耕地和永久基本农田、生态保护红线，位于城镇开发边界内，符合烟台市“三区三线”管控要求。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

（1） 重点关注区域环境质量情况。

（2） 本改扩建项目生产装置区、罐区等存在环境风险，需重点关注。

（3） 对依托工程，关注依托可行性，重点对本项目改扩建后依托污染防治措施运行的可靠性进行分析。

（4） 本改扩建项目对现有工程、现有装置进行全面梳理，对比改造内容，梳理产排污情况。

1.5 环境影响评价主要结论

本项目符合国家产业政策、国家及地方发展规划；项目位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园内，不在生态保护红线区域内，项目的建设不影响烟台环境空气质量改善目标的实现，未突破地区能源、水、土地等资源利用上线，不属于环境准入负面清单项目。

本项目采用清洁生产工艺、先进的污染防治措施，废水和废气满足现行排放标准要求，工业固体废物的处理处置符合“减量化、资源化、无害化”原则，厂界噪声能够满足达标排放要求，污染物排放得到有效控制。预测结果表明，本项目对评价区的环境影响较小，对环境的影响可接受；环境风险防范措施可以满足环境风险事故的防范和处置要求，环境风险水平可防控。

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

本项目涉及的化学品名称见**表 1.5-1**。

表 1.5-1 化学品名称表

序号	名称	介质代号
1	[redacted]	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家、地方法律法规

2.1.1.1 国家法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2003 年 9 月 1 日施行，2018 年 12 月 29 日修正；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》，2008 年 6 月 1 日施行，2017 年 6 月 27 日修正；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》，2016 年 1 月 1 日施行，2018 年 10 月 26 日修正；

（5）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日施行；

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

（7）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日施行；

（8）《中华人民共和国海洋环境保护法》，2024 年 1 月 1 日施行；

（9）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日施行；

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

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

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

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

（14）《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日施行；

（15）《排污许可管理条例》，2021 年 3 月 1 日施行；

（16）《地下水管理条例》，2021 年 12 月 1 日施行；

（17）《节约用水条例》，2024 年 5 月 1 日施行；

（18）《碳排放权交易管理暂行条例》，2024 年 5 月 1 日施行；

（19）《生态保护补偿条例》，2024 年 6 月 1 日施行；

2.1.1.2 国家及部门政策规章

（1）《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，2021 年 11 月 2 日；

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

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

（4）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17 号，2015 年 04 月 16 日；

（5）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发〔2016〕31 号，2016 年 05 月 31 日；

（6）《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》，国发〔2021〕4 号，2021 年 02 月 22 日；

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

（8）《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》，国发〔2021〕33 号，2022 年 01 月 24 日；

（9）《国务院关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》，国发〔2023〕24 号，2023 年 12 月 07 日；

（10）《国务院关于印发<2024—2025 年节能降碳行动方案>的通知》，国发〔2024〕12 号，2024 年 05 月 29 日；

（11）《国务院办公厅关于印发新污染物治理行动方案的通知》，国办发〔2022〕15 号，2022 年 05 月 24 日；

（12）《国务院办公厅关于加快构建废弃物循环利用体系的意见》，国办发〔2024〕7 号，2024 年 02 月 09 日；

（13）《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》，国办函〔2021〕47 号，2021 年 05 月 25 日；

（14）《突发环境事件应急管理办法》，2015 年 6 月 5 日施行；

（15）《环境保护公众参与办法》，2015 年 9 月 1 日施行；

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

（17）《环境影响评价公众参与办法》，2019 年 1 月 1 日施行；

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

（19）《国家危险废物名录（2021 年版）》，2021 年 1 月 1 日施行；

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

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

（22）《危险废物转移管理办法》，2022 年 1 月 1 日施行；

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

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

（25）《生态环境统计管理办法》，2023 年 1 月 18 日施行；

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

（27）《排污许可管理办法》，2024 年 7 月 1 日起施行；

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

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

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

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

（32）《关于发布<有毒有害大气污染物名录（2018 年）>的公告》，公告 2019 年 第 4 号，2019 年 1 月 23 日；

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

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

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

（36）《生态环境部、国家统计局关于发布 2021 年电力二氧化碳排放因子的公告》，公告 2024 年 第 12 号，2024 年 4 月 12 日；

（37）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77 号，2012 年 7 月 3 日；

（38）《关于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，

2012 年 8 月 7 日；

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

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

（41）《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》，环办环评〔2016〕14 号，2016 年 2 月 24 日；

（42）《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，2017 年 11 月 14 日；

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

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

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

（46）《关于印发土壤污染源头防控行动计划的通知》，环土壤〔2024〕80 号，2024 年 11 月 7 日；

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

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

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

（50）《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》，环土壤〔2021〕120 号，2021 年 12 月 29 日；

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

（52）《关于印发<“十四五”全国危险废物规范化环境管理评估工作方案>的通知》，环办固体〔2021〕20 号，2021 年 9 月 1 日；

（53）《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管

工作机制的意见》，环执法〔2021〕70 号，2021 年 8 月 20 日；

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

（55）《关于印发<“十四五”生态保护监管规划>的通知》，环生态〔2022〕15 号，2022 年 3 月 1 日；

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

（57）《关于印发<“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案>的通知》，环环评〔2022〕26 号，2022 年 4 月 1 日；

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

（59）《关于印发<“十四五”噪声污染防治行动计划>的通知》，环大气〔2023〕1 号，2023 年 1 月 3 日；

（60）《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》，环环评〔2023〕52 号，2023 年 9 月 19 日；

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

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

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

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

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

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

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

（68）《关于进一步加强危险废物规范化环境管理有关工作的通知》，环办固体〔2023〕

17 号，2023 年 11 月 6 日；

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

（70）《关于做好“十四五”主要污染总量减排的通知》，环办综合函〔2021〕323 号，2023 年 11 月 6 日；

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

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

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

（74）《关于印发 2021 年<国家先进污染防治技术目录（大气污染防治、噪声与振动控制领域）>的通知》，环办科财函〔2021〕607 号，2021 年 12 月 22 日；

（75）《关于印发 2022 年<国家先进污染防治技术目录（水污染防治领域）>的通知》，环办科财函〔2022〕500 号，2022 年 12 月 29 日；

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

（77）《关于印发<市场准入负面清单（2022 年版）>的通知》，发改体改规〔2022〕397 号，2022 年 3 月 12 日；

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

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

（80）《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》，生态环境部环环评〔2025〕28 号，2025 年 4 月 10 日。

2.1.1.3 地方法规

（1）《山东省环境保护条例》（2018 年 11 月 30 日修订，自 2019 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《山东省水污染防治条例》（2018 年 9 月 21 日修订，自 2018 年 12 月 1 日起施行，2020 年 11 月 27 日修正）；

（3）《山东省环境噪声污染防治条例》（自 2004 年 01 月 01 日起施行，2018 年 1

月 23 日修正）；

（4）《山东省大气污染防治条例（2018 年修订）》（自 2016 年 11 月 1 日起施行）；

（5）《山东省土壤污染防治条例》（自 2020 年 1 月 1 日起施行）；

（6）《山东省海洋环境保护条例》（自 2004 年 09 月 23 日起施行，2018 年 11 月 30 日修正）；

（7）《山东省固体废物污染环境防治条例》（自 2023 年 1 月 1 日起施行）；

（8）《山东省危险化学品安全管理办法》（自 2017 年 8 月 1 日起施行）；

（9）《山东省实施<中华人民共和国固体废物污染环境防治法>办法》（自 2003 年 1 月 1 日起施行，2018 年 1 月 23 日修正）；

（10）《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令第 248 号，2012 年 3 月 1 日起施行，2018 年 1 月 24 日修正）；

（11）《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》（鲁发〔2018〕38 号）；

（12）《关于印发《山东省化工行业投资项目管理规定》的通知鲁工信发〔2022〕5 号）；

（13）《山东省人民政府关于山东省落实<水污染防治行动计划>实施方案的通知》（鲁环发〔2015〕31 号）；

（14）《山东省生态环境厅关于强化重大投资项目环评服务保障的意见》，鲁环字〔2022〕100 号，2022 年 7 月 11 日；

（15）《山东省打好渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案》（鲁政办字〔2019〕29 号）；

（16）《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》（鲁环发〔2019〕112 号）；

（17）《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）；

（18）《山东省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》（自 2006 年 03 月 01 日起施行）；

（19）《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）；

（20）《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）；

（21）山东省环境保护厅关于印发《山东省土壤环境保护和综合治理工作方案》的

通知（鲁环发〔2014〕126 号）；

（22）《关于贯彻落实《山东省污水排放口环境信息公开技术规范（试行）》的通知》（鲁环办函〔2014〕12 号）；

（23）《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）；

（24）《山东省环境保护厅转发<关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知>的通知》（鲁环评函〔2012〕509 号）；

（25）《山东省环境保护厅关于建设项目涉及生态保护红线有关事项的通知》（鲁环发〔2018〕124 号）；

（26）《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）；

（27）《关于印发山东省化工园区管理办法（试行）的通知》（鲁工信化工〔2020〕141 号）；

（28）《关于印发山东省化工园区管理办法的通知》（鲁工信化工〔2023〕266 号）；

（29）《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）；

（30）《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）；

（31）《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）；

（32）《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）；

（33）《山东省人民政府办公厅关于加强“两高”项目管理的通知》（鲁政办字〔2021〕57 号）；

（34）《山东省人民政府办公厅关于坚决遏制“两高”项目盲目发展促进能源资源高质量配置利用有关事项的通知》（鲁政办字〔2022〕9 号）；

（35）《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）；

（36）《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）；

（37）《山东省生态环境厅关于印发<山东省固定污染源自动监控管理规定>的通知》，鲁环发〔2022〕12 号，2022 年 7 月 27 日；

（38）《山东省生态环境委员会办公室关于印发山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021—2025 年）、山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021—2025 年）、山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021—2025 年）的通知》（鲁环委办〔2021〕30 号）；

（39）《山东省生态环境委员会办公室关于印发山东省“十四五”海洋生态环境保护规划的通知》（鲁环委办〔2021〕35 号）；

（40）《山东省人民政府办公厅关于印发坚决遏制“两高”项目盲目发展的若干措施的通知》（鲁政办字〔2021〕98 号）；

（41）《山东省自然资源厅关于积极做好自然资源要素保障服务经济稳增长的通知》（鲁自然资字〔2022〕120 号）

（42）《山东省“十四五”危险废物规范化环境管理评估工作方案》（鲁环发〔2021〕8 号）；

（43）《关于印发<山东省贯彻落实〈中共中央、国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见〉的若干措施>的通知》（鲁环委〔2022〕1 号）；

（44）《山东省化工产业“十四五”发展规划》（鲁工信化工〔2021〕213 号）；

（45）《山东省适应气候变化行动方案 2035》，（鲁环发〔2023〕24 号）；

（46）《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）；

（47）《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）；

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

（49）《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）；

（50）《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）；

（51）《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）》（鲁环发〔2022〕4 号）；

（52）《烟台市落实全省大气污染防治二期行动计划实施细则》（烟政办字〔2016〕49 号）；

（53）《烟台市海洋生态环境保护条例》（自 2022 年 12 月 1 日起施行）；

（54）《关于印发烟台市大气污染防治三区划分方案的通知》（烟环发〔2016〕122 号）；

（55）《关于印发<烟台市环境保护局建设项目环境影响评价审批监管办法>的通知》（2018 年 9 月 20 日印发）；

（56）《烟台市人民政府办公室关于印发烟台市生态保护红线优化调整工作方案的通知》（烟政办字〔2017〕108 号）；

（57）《中共烟台市委、烟台市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》（烟发〔2019〕6 号）；

（58）《烟台市打好渤海区域环境综合治理攻坚战作战实施方案》（烟政办字〔2019〕17 号）；

（59）《关于发布 2022 年“三线一单”动态更新成果的通知》（烟环委办发〔2023〕4 号）；

（60）《关于发布 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》，2024 年 4 月 7 日；

（61）《烟台市环境管控单元生态环境准入清单》；

（62）《烟台市工业固体废物污染防治“十四五”规划和 2035 年远景目标》；

（63）《烟台市生态环境保护委员会关于印发烟台市深入打好蓝天保卫战行动计划 (2021-2025 年)、 烟台市深入打好碧水保卫战行动计划(2021-2025 年) 、烟台市深人打好净土保卫战行动计划(2021-2025 年) 的通知》；

（64）《烟台市生态环境局审批环境影响评价文件的建设项目目录（2021 年本）》的通知（烟环发〔2021〕13 号）；

（65）《烟台市人民政府关于印发烟台市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》（烟政字〔2024〕54 号））；

（66）《关于明确2024年建设项目主要大气污染物排放总量指标替代倍数的通知》（烟环气函[2024]1 号）。

2.1.2 国家、地方相关规划

（1）《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；

（2）《全国主体功能区规划》，2010 年 12 月；

（3）《全国生态功能区划（修编版）》，2015 年 11 月；

（4）《全国海洋主体功能区规划》，2015 年 8 月；

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

（6）《山东省生态保护红线规划(2016-2020 年)》（鲁环发〔2016〕176 号，2016 年 09 月 18 日印发）；

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

（8）《山东省“十四五”生态环境保护规划》（自 2021 年 8 月 22 日起施行）；

（9）《“十四五”循环经济发展规划》，2021 年 07 月 01；

（10）《美丽山东建设规划纲要（2025—2035 年）》；

（11）《烟台市国土空间总体规划（2021—2035 年）》；

（12）《烟台经济技术开发区总体规划》（2011-2030）；

（13）《烟台化学工业园规划修编》（2016-2025）；

（14）《烟台化工产业园扩区规划总体发展规划》（2021-2030）。

2.1.3 环境影响评价技术导则及相关规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；

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

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（9）《建设项目危险废物环境影响评价指南》；

（10）《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）；

（11）《排污许可证申请与核发技术规范 日用化学产品制造工业》（HJ 1104-2020）；

（12）《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造工业》（HJ 1103-2020）

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

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

（15）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；

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

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

（18） 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）；

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

（20） 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）；

（21） 《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ 991-2018）；

（22） 《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）；

（23） 《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）；

（24） 《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）；

（25） 《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）；

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

（27） 《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GBT 50483-2019）；

（28） 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；

（29） 《石油化工企业防火设计规范》（GB 50160-2008）（2018 年版）；

（30） 《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）；

（31） 《大气污染治理工程技术导则》（HJ 2000-2010）；

（32） 《水污染治理工程技术导则》（HJ 2015-2012）；

（33） 《危险废物处置工程技术导则》（HJ 2042-2014）；

（34） 《石油化工环境保护设计规范》（SH/T 3024-2017）；

（35） 《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2026-2013）；

2.1.4 项目资料

（1） 《建设项目环境影响评价工作委托书》；

（2） 《万华化学集团营养科技有限公司年产 8000 吨 P 醇改扩建项目备案证明》；

（3） 《项目可行性研究报告》；

（4） 《万华化学集团股份有限公司年产 6000 吨 P 醇改扩建项目环境影响报告书》及批复文件；

（5） 《万华化学集团股份有限公司年产 6000 吨 P 醇改扩建项目竣工环境保护验收报告》及验收意见；

（6） 建设单位提供的其他相关资料。

2.2 环境影响因素识别与评价因子筛选

环境影响要素识别与评价因子筛选的目的，主要根据建设项目特点及项目厂址周围的环境状况，结合国家和地方环境保护管理要求，分析并确定建设项目及周围环境的主要环保问题，识别本项目对环境的影响，筛选评价因子，并以此确定评价工作的重点。

2.2.1 环境影响因素识别

2.2.1.1 施工期

本项目建设地点位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园万华烟台工业园西区，用地性质为工业用地，本项目施工期对环境造成的影响因素主要有：因建构筑物砌筑及建筑材料运输、装卸等产生的扬尘，施工机械设备排放的废气，运输车辆排放的尾气，以及施工人员的生活垃圾等会对环境空气产生不利影响；工程建设中搅拌机、推土机等各类施工机械运行和作业产生的噪声，运输车辆产生的噪声等；施工期产生的废气、废水、工业固体废物和噪声等对环境影响较小。

2.2.1.2 运营期

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

本工程废气主要为有组织废气及生产装置动静密封点泄漏造成的无组织排放，主要污染物有 NOx、颗粒物、CO、VOCs、氨、苯乙烯、乙苯、甲苯等；产生的废水主要生活污水、地面冲洗废水等；噪声污染源主要为生产过程中各种设备产生的机械噪声；产生的固体废物主要为生产装置产生的废催化剂、废树脂、废液等。本项目属于化学原料和化学制品制造业，生产过程中使用、生产、储运易燃、易爆及有毒有害的危险性物质，存在着发生突发性事故导致环境事件的可能性，有一定的环境风险。以上影响在整个生产运营期间都长期存在，需通过有效的环保措施降低其影响。

根据化工行业污染特征及污染物排放状况，结合本项目特点，本项目环境影响因素的识别见**表 2.2-1**。

表 2.2-1 本项目主要环境影响要素识别矩阵

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

工程要素 / 环境因素		施工期						生产运营期				
		废气排放	废水排放	废渣排放	噪声	运输	场地建设	废气排放	废水排放	废渣排放	噪声	环境风险
	声环境				●	●	●				◆	
	生态环境	●	●	●	●	●	●					
注：◆：长期或中等的可能影响；●：短期或轻微的可能影响。												

2.2.2 评价因子筛选

根据本项目环境评价要素初步筛选的评价因子如表 2.2-2 所示。

表 2.2-2 本项目评价因子筛选一览表

类别	现状评价因子	影响预测因子	总量控制因子
环境空气	（1） 基本污染物：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3； （2） 其他污染物：苯乙烯、甲苯、甲醛、乙苯、VOCs、NMHC、NH_3。	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、NMHC、NH_3、苯乙烯、甲苯、甲醛	SO_2、NOx、颗粒物、VOCs
地下水	（1） 阴阳离子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}； （2） 基本因子：pH、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发性酚类、耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O_2 计）、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、苯、甲苯、二氯甲烷、甲醇、甲醛、丙酮、氯苯、苯胺、硝基苯、钴、镍、石油类、可吸附有机氯化物共 37 项； （3） 特征因子：苯乙烯、乙苯。	苯乙烯	/
地表水（海洋）	盐度、pH、DO、悬浮物、COD、石油类、无机氮、活性磷酸盐、铜、铅、锌、镉、总铬、总汞、砷、挥发酚、氰化物、苯、甲苯、乙苯、异丙苯、丙酮、苯酚、双酚A、甲醇和甲醛，共计 26 项。	/	COD、氨氮
土壤	重金属和无机物：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍共 7 项； 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； 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； 特征因子：苯乙烯。	苯乙烯	/
声环境	等效A声级	等效A声级	/
工业固体废物	危险废物	/	/
风险	/	CO、苯乙烯	/
生态	/	生态影响分析	/

2.3 产业政策及相关规划符合性分析

2.3.1 产业政策符合性分析

本次 P 醇改扩建项目，根据《国民经济行业分类》（2019 年修订版），本项目属于第 26 大类化学原料和化学制品制造业，268 分类日用化学产品制造，2684 小类香料、香精制造。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》可知，不属于其中列出的“限制类”或“淘汰类”，属于允许建设项目。

项目已取得山东省建设项目备案证明（项目代码：2504-370600-07-02-296626），符合国家产业政策要求。

2.3.2 与《市场准入负面清单（2022 年版）》符合性分析

本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的“限制类”“淘汰类”项目，符合国家、山东省主体功能区要求，不在《市场准入负面清单（2022 年版）》所列禁止性规定范围内，符合市场准入要求。

2.3.3 “两高”项目判定分析

根据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）的规定，“两高”项目暂按煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业类别统计。本项目属于化工行业，本次评价按照该文件要求进行碳排放分析。

根据《山东省人民政府办公厅关于坚决遏制“两高”项目盲目发展促进能源资源高质量配置利用有关事项的通知》（鲁政办字〔2022〕9 号）及《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），文件明确：我省“两高”行业主要包括炼化、焦化、煤制液体燃料、基础化学原料、化肥、轮胎、水泥、石灰、平板玻璃、陶瓷、钢铁、铸造用生铁、铁合金、有色、铸造、煤电 16 个行业。其中“基础化学原料”特指氯碱（烧碱）、纯碱、电石（碳化钙）、黄磷 4 个产品行业。《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）新建电石、磷铵、黄磷、尿素行业按照鲁发改工业〔2023〕34 号等现行规定执行。

本项目属于“C26 化学原料和化学制品制造业”类 C268 日用化学产品制造中的 C2684 香料、香精制造”，不属于山东省“两高”项目。

2.3.4 与国家层面规划符合性

2.3.4.1 与主体功能区划的符合性

（1）根据《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46 号）和《全国主体功能区规划》，本项目位于山东省烟台市烟台经济技术开发区，属于“第二节 国家层面的优化开发区域” “（三）山东半岛地区。”“提升胶东半岛沿海发展带整体水平，加强烟台、威海等城市的产业配套能力及其功能互补，与青岛共同建设自主创新能力强的高新技术产业带。”

（2）根据《山东省主体功能区规划》优化开发区域范围，本项目所在地在烟台经济技术开发区，属于山东半岛国家级优化开发区域中“胶东半岛国家级优化开发区域”。

本项目位于《全国主体功能区规划》、《山东省主体功能区规划》的优化开发区，因此，选址与主体功能区划是相符的。

2.3.4.2 与《全国生态功能区划（修编版）》的符合性

本项目位于烟台化工产业园内，属于山东省烟台市，根据 2015 年的《全国生态功能区划》（修编版），烟台属于人居保障的胶东半岛城镇群，所临的区域主要是“I-03-02 山东半岛丘陵土壤保持功能区”。根据《全国生态功能区划（修编版）》可知，本项目不属于全国重要生态功能区。

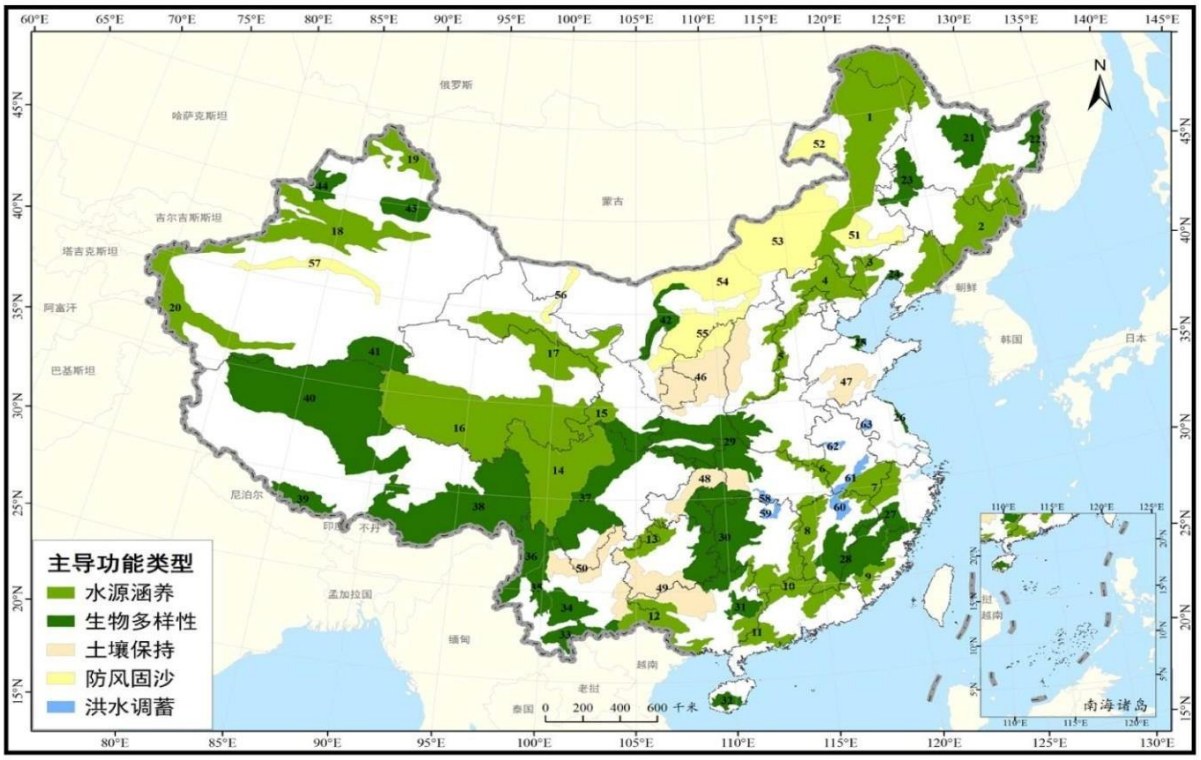


图 2.3-1 全国重要生态功能区分布图

2.3.4.3 与行业规划符合性

中国石油和化学工业联合会 2021 年 1 月在北京发布的《石油和化学工业“十四五”发展指南及二〇三五年远景目标》（以下简称《指南》）提出石化行业发展的总体思路是以推动行业高质量发展为主题，以绿色、低碳、数字化转型为重点，以加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局为方向，以提高行业企业核心竞争力为目标，通过实施创新驱动发展战略、绿色可持续发展战略、数字化智能化转型发展战略、人才强企战略，加快建设现代化石油和化学工业体系，推动我国由石化大国向石化强国迈进，让部分行业率先进入强国行列。

《指南》明确了行业的十一项主要任务，包括增强石油天然气的保障能力，优化产业结构调整，推动传统化工行业整合与改造提升、加快化工新材料发展、提升现代煤化工可持续发展能力、大力提升产业创新自主自强能力，深入实施绿色发展战略，提升数字化和智能化发展水平，培育具有国际竞争力的企业、企业集团和石化园区，构建国内大循环为主、国内国际双循环相互促进的新格局、加强规划和政策引导，营造良好发展环境。

《指南》强调“六、推动传统化工行业整合与改造提升 （三）加强技术改造提升，推进产业转型升级；（四）大力发展专用和精细化学品：推动基础产业提高产品质量和档次，向专用化、精细化发展。传统精细化工行业进一步升级，满足下游制造业对高性能、安全、绿色发展的需求。

本项目依托万华园区现有公辅设施完善的优势，和万华先进的绿色工业化技术等，产品将进一步延伸万华园区产业链，提高其附加值。P 醇产品的生产过程中涉及到加氢、氧化等工艺过程，万华都有相应的技术积累，具有很强的技术优势。万华的创新技术和能力将带动中国乃至全球合成香料领域的绿色转型升级。

香料香精行业属于精细化工行业的分支。香料香精行业是国民经济中科技含量高、配套性强、与其他行业关联度高的行业，其产品被广泛应用于食品、制药、日用品、饲料、纺织、皮革、油墨等众多行业领域。

本改扩建项目符合《石油和化学工业“十四五”发展指南及二〇三五年远景目标》的指导思想及所明确的主要任务。

2.3.5 与地方层面规划符合性

2.3.5.1 与“十四五”生态环境保护规划符合性分析

本项目与《山东省“十四五”生态环境保护规划》《烟台市“十四五”生态环境保

护规划》主要保护要求符合性分析详见**表** 2.3-1。

表 2.3-1 本项目与山东省、烟台市“十四五”生态环境保护规划符合性分析表

序号	相关要求	本项目情况	符合性
一、《山东省“十四五”生态环境保护规划》			
1.1	严格落实《产业结构调整指导目录》，加快推动“淘汰类”生产工艺和产品退出。	本项目生产工艺和产品均不属于“淘汰类”。	符合
1.2	将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。	本次评价按要求开展了碳排放分析。	符合
1.3	实施重点行业NOx 等污染物深度治理，全面加强无组织排放管控；重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路，因安全生产无法取消的，安装在线监管系统及备用处置设施。	本项目依托的MMA 焚烧炉和 PCC 焚烧炉采用低NOx 燃烧器及分级燃烧技术控NOx 的生成，在焚烧炉的尾部设置 SCR 脱硝系统；工艺过程、储运废气均有组织收集处理；不涉及烟气旁路。	符合
1.4	大力推进重点行业VOCs 治理，石化、化工等重点行业建立完善源头替代、过程管控和末端治理的VOCs 全过程控制体系。持续开展重点行业泄漏检测与修复（LDAR），建立健全管理制度，重点加强搅拌器、泵、压缩机等动密封点，以及低点导淋、取样口、高点放空、液位计、仪表连接件等动静密封点的泄漏管理。	万华营养科技公司已建立源头替代、过程管控和末端治理的 VOCs 全过程控制体系，并持续开展泄漏检测与修复（LDAR）工作。本项目 VOCs 全过程管控纳入万华烟台工业园现有 VOCs 管控体系。	符合
二、《烟台市“十四五”生态环境保护规划》			
2.1	建立健全循环链接的产业体系，针对重点产业和龙头企业需求，不断完善和延长产业链，加强企业间物料互供和废弃物综合利用。	本项目实施完善和延长了万华化学在烟台工业园的产业链，原辅料均为工业园自产，工艺废液、催化剂等实现工业园自行处置或综合利用。	符合
2.2	强化化工园区环境风险防控，全市化工园区基本建成环境风险预警体系；加强应急监测装备配置，定期开展应急演练。	万华工业园建立较完善的环境风险防控和预警体系，按要求配备应急物资和应急监测装备，定期开展应急演练。	符合

2.3.5.2 与《山东省国土空间规划(2021-2035 年）》符合性

《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》提出：合理布局新增长空间。以城市群和都市圈的核心区域为载体，统筹新城区布局，为国家和省重大战略落地预留发展空间。

增强青岛西海岸新区、济南新旧动能转换起步区高端要素集聚水平和区域辐射带动能力。高质量建设烟台黄渤海、临沂沂河、德州天衢、菏泽鲁西等省级新区，打造区域发展战略支点。按照资源禀赋、承载能力和功能定位，引导各类新增长空间建立完善现代产业体系，强化产城融合发展，打造新旧动能转换重要增长极。

本项目选址位于山东省烟台市烟台化工产业园万华烟台产业园现有占地，不涉及《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》中划定的生态保护红线、耕地和永久基本农田等。

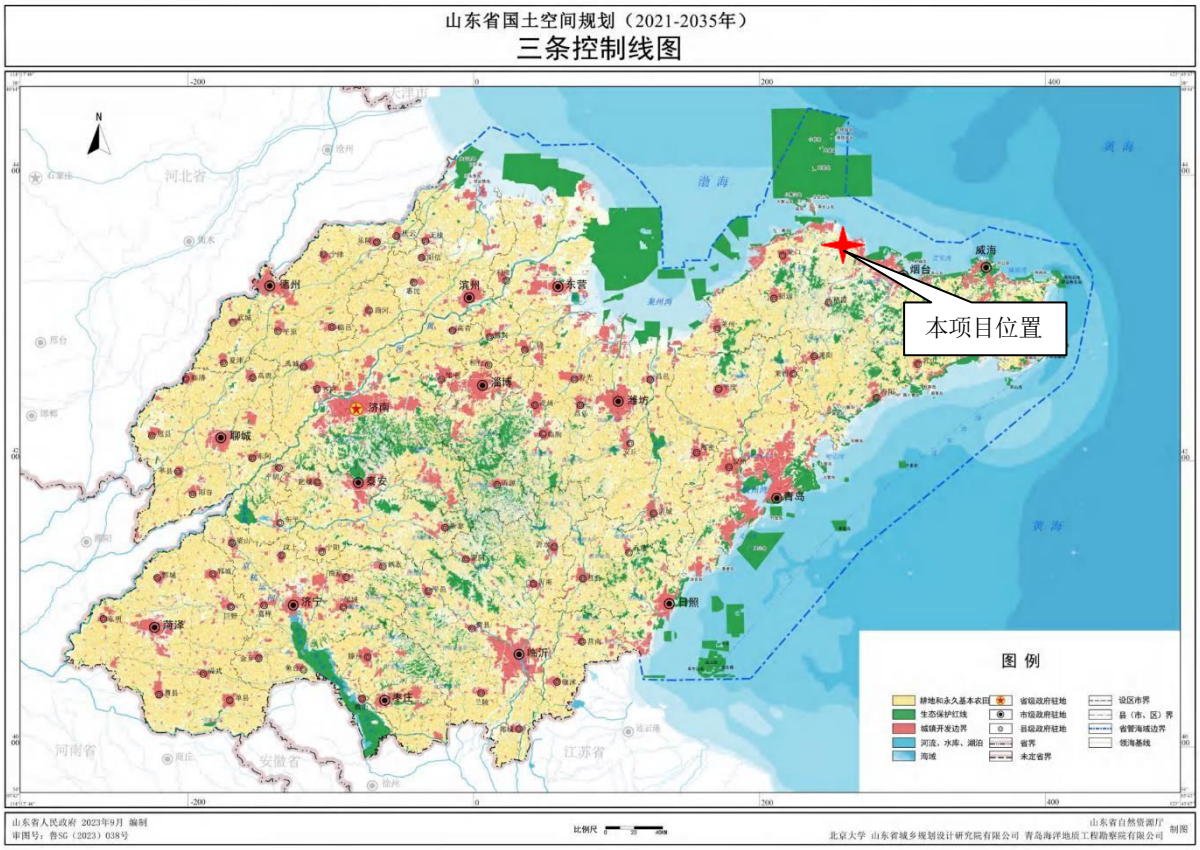


图 2.3-2 本项目与“三线控制线”对照图

2.3.5.3 与《烟台市国土空间总体规划（2021—2035 年）》符合性

《烟台市国土空间总体规划（2021-2035）》已取得批复（鲁政字[2023]192 号）。规划范围分为烟台市域和中心城区两个层次。市域层次包括烟台市行政辖区内的全部陆域和海域；中心城区包括烟台市辖区范围内城市建成区及规划主要扩展区域，以及市辖区海域。

本次规划期限为 2021 年至 2035 年。基期年为 2020 年，近期至 2025 年，远景展望至 2050 年。

根据批复内容：

到 2035 年，烟台市耕地保有量不低于 523.03 万亩，永久基本农田保护面积不低于 469.10 万亩，生态保护红线面积不低于 5000.00 平方千米，城镇开发边界面积控制在 1469.13 平方千米以内。用水总量不超过上级下达指标，其中 2025 年不超过 11.42 亿立方米；大陆自然岸线保有率不低于上级下达任务，其中 2025 年不低于 38%。除国家重大项目外，全面禁止围填海；严格无居民海岛管理。落实蓝线、绿线、黄线、紫线、历史文化保护线、防灾减灾等各类控制线，全面锚固高质量发展的空间底线，加强生态环境分区管控，以新安全格局保障新发展格局。

落实主体功能区战略，强化陆海统筹、区域协调和城乡融合，构建“一心两片五廊”的生态、农业空间布局和“一核五极、一带两轴”的城镇空间布局，形成开放式、网络化、集约型、生态化的市域国土空间开发保护总体格局。保护沿海养殖产业带、粮食保障种植区、特色林果种植区、海水增养殖区等农业空间，保障粮食安全，增强优质农产品供应能力。高质量推进长岛国家公园设立和建设，保育鲁东低山丘陵生态

屏障和沿海生态带等重要生态空间，推进海岸带、历史遗留废弃矿山等生态修复，维护区域生态安全，提升生态服务功能。增强芝罘、莱山主中心和蓬莱副中心要素集聚能力，培育北部滨海发展轴、南部滨海发展轴和中部城镇发展轴，促进城镇空间集约高效发展。

本项目选址位于山东省烟台市烟台化工产业园万华烟台产业园现有占地，不涉及《烟台市国土空间总体规划（2021—2035 年）》中划定的生态保护红线、耕地和永久基本农田等。

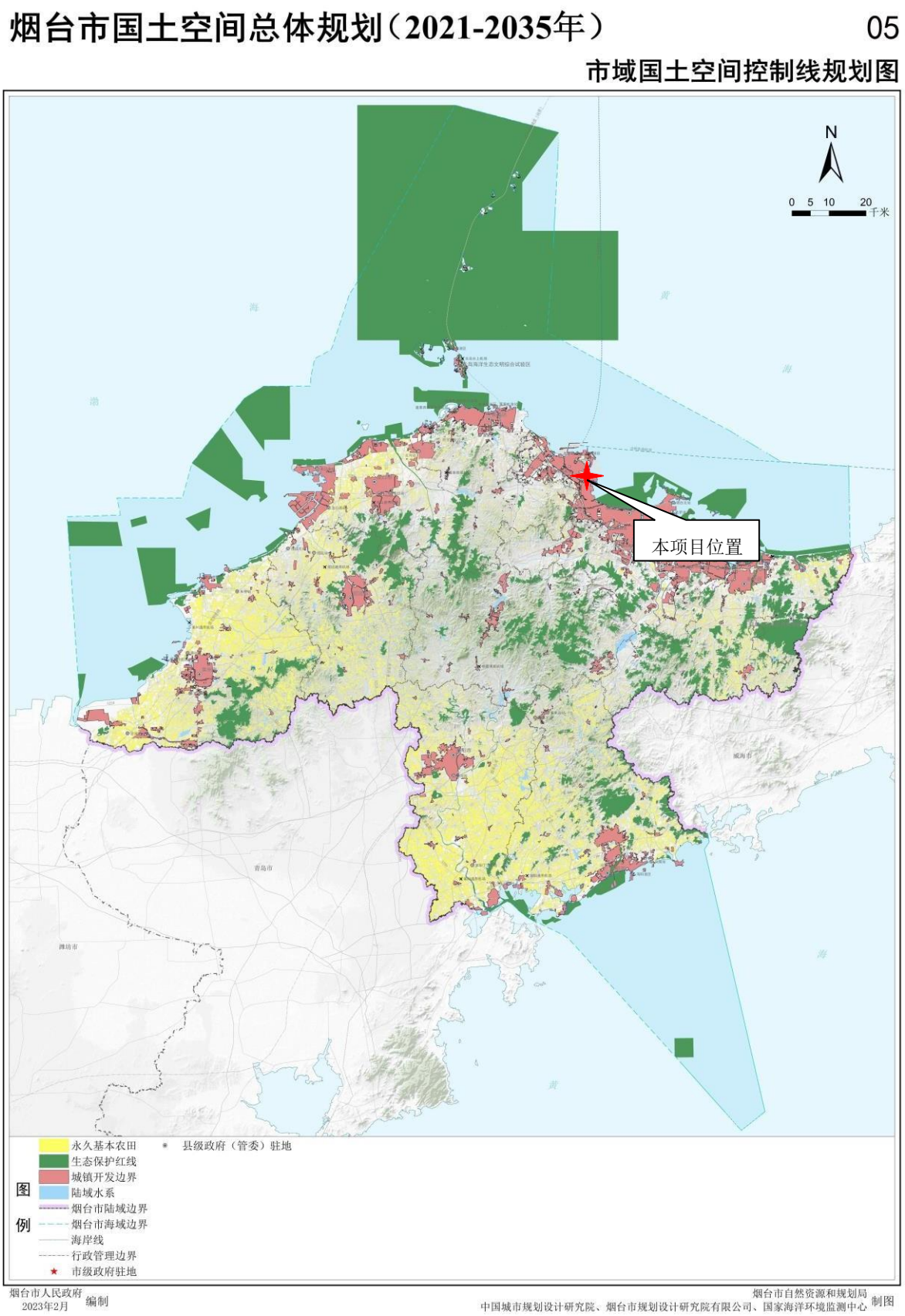


图 2.3-3 本项目与烟台市“三线控制线”对照图

2.3.5.4 与《山东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》

山东省“十四五规划”在“第六章‘十四五’时期经济社会发展主要目标”篇章中提出：……发展质效走在前列，新技术、新产业、新业态、新模式“四新”经济占比大幅提升，新动能成为引领经济发展主引擎，现代产业体系初步形成，产业链产品链迈向中高端；科技创新走在前列，自主创新体系更加完善，科技战略支撑和引领作用持续增强，高水平创新型省份基本建成；……生态文明建设走在前列，生产生活方式绿色转型成效显著，能源资源利用效率大幅提高，主要污染物排放总量大幅减少，生态系统稳定性明显增强，生态环境持续改善；……

----新能源新材料强省建设实现重大突破。以核电、氢能、智能电网及储能等为支撑的新能源产业成为重要支柱产业，前沿新材料、关键战略材料、先进基础材料等产业竞争力显著增强，成为全国重要的新能源新材料基地。

本项目技术创新、环境友好，是是企业进一步做大做强的战略选择，符合山东省“十四五”发展规划。

2.3.5.5 与《烟台经济技术开发区总体规划》(2011~2030)符合性分析

烟台经济技术开发区形成以机械汽车、电子信息产业为龙头，生物医药、精细化工、化纤纺织、食品加工产业协同发展的格局，是中国重要的轿车生产基地、汽车零部件生产基地、工程机械生产基地、计算机及第三代移动通信终端生产基地、电子网板生产基地、氨纶丝生产基地。在中国国家级开发区投资环境综合评价中居第 6 位，在综合经济实力排位中居第 7 位。通过 ISO14000 环境管理体系和 ISO9001 质量管理体系认证，被命名为 ISO14000 国家示范区和中国工业园区环境管理示范区，以优良的创业环境、生存环境和人文环境成为投资者的乐园。

本项目属于“C2684 香料、香精制造”，项目位于烟台经济技术开发区内的烟台化工产业园，项目建设有利于推进烟台经济技术开发区发展，符合产业定位。

2.3.5.6 与烟台化工产业园扩区规划符合性

（1）园区发展历程

①2008 年 9 月 10 日，烟台市人民政府以烟政办发〔2008〕119 号文批复设立了烟台化学工业园，规划总用地面积为 10.60km^2，规划实施期限为 2008～2020 年（近中期 2008 年～2015 年；远期 2016 年～2020 年）。

②2010 年成立烟台港西港区临港工业园，将上述原烟台化学工业园纳入烟台港西港

区临港工业园范围。烟台港西港区临港工业园于 2010 年开展了环境影响评价工作，于 2010 年 12 月 20 日取得了烟台市环保局《关于烟台港西港区临港工业园规划环境影响报告书的审查意见》（烟环审〔2010〕99 号文）。烟台港西港区临港工业园位于烟台市经济开发区八角一带，规划用地范围为：西起疏港西路（西宁路），南至重庆大街，东至顾家围子山，北到西港区，占地 11.8km^2，全部为三类工业用地；临港工业园以光气化工、石油化工、氯碱化工和金属冶炼为主导，建设成为石油化工-光气化工-氯碱化工-精细化工-金属冶炼有机融合的生态型循环经济园区。

③2014 年，为实现烟台市化工产业转型升级，烟台市政府同意烟台开发区在烟台化工园区上版规划的基础上进行修编扩区，取得《烟台市人民政府关于烟台化工园区扩大规划区域的批复》（烟政函〔2014〕50 号），并完成了修编规划环评，取得烟台市环保局的审查意见。

④ 2018 年 9 月 28 日，《山东省人民政府办公厅关于公布第二批化工园区和专业化工园区名单的通知》（鲁政办字〔2018〕185 号）中以“烟台化工产业园”对园区进行了认定，**认定起步区面积为 25.11km^2**（该面积为符合土地利用规划和海域功能规划的面积，其中陆域 18.22km^2，海域 6.89km^2）。陆域范围东至疏港东路，西至伊犁路，南至 G206 国道，北至黄海。

⑤2020 年，根据产业发展的需要和空间的实际，将拟调整增加的用地纳入化工产业园规划范围，扩区边界以《烟台化学工业园规划修编（2016-2025 年）》的规划边界为蓝本，**确定本次扩区后规划的总面积为 32.84 平方公里**。《烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书》获得烟台市生态环境局审查意见（烟环审〔2020〕50 号）。

⑥2021 年，根据产业发展的需要和空间的实际，将拟调整增加的用地纳入化工产业园规划范围，扩区边界以《烟台化学工业园规划修编（2016-2025 年）》的规划边界为蓝本，**确定本次扩区后规划的总面积为 32.92 平方公里**。《烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书》获得烟台市生态环境局审查意见（烟环审〔2021〕11 号）。

⑦2021 年，烟台市人民政府以《关于烟台化工产业园扩区的请示》（烟政呈〔2021〕62 号）向山东省工业和信息化厅申请对烟台化工园区进行扩区申请，拟将新增符合土规区域纳入起步区，起步区面积由 25.11 平方公里（其中陆域面积 18.22 平方公里，海域面积 6.89 平方公里）扩大至 27.40 平方公里，新增陆域 2.29 平方公里。山东省工业和信息化厅于 2022 年 1 月 26 日向山东省人民政府呈报（鲁工信呈[2022]16 号），建议同意烟台化工产业园扩区的申请。

⑧2023 年 3 月山东省化工专项行动和加快高耗能行业高质量发展工作专项小组办公室出具了《关于东营市东营区化工产业园等 4 家园区扩区及四至范围调整的函》（鲁化安转办[2023]9 号）同意烟台化工产业园调整。

园区发展历程内容见**表 2.3-2**，起步区扩区范围见**错误!未找到引用源。**。

表 2.3-2 园区发展概况一览表

年份	园区规划名称	规划批复单位及批复时间	界定范围及面积	规划环评审查单位及审查意见时间
2008 年	烟台化学工业园	烟台市人民政府 烟政办发〔2008〕119 号文	10.6 平方公里	
2010 年	烟台港西港区临港工业园	烟台市人民政府 2010 年 11 月	11.8 平方公里	烟台市环保局《关于烟台港西港区临港工业园规划环境影响报告书的审查意见》（烟环审〔2010〕99 号）
2014 年	烟台化工园区扩大规划区域	《烟台市人民政府关于烟台化工园区扩大规划区域的批复》（烟政函〔2014〕50 号）	申报 32.68 平方公里	规划和规划环评已完成。烟环审〔2017〕30 号文
2018 年	烟台经济技术开发区烟台化工产业园	鲁政办字〔2018〕185 号“山东省人民政府办公厅关于公布第二批化工园区和专业化工园区名单的通知”	认定的起步区面积为 25.11 km^2，东至疏港东路，西至伊犁路，南至 G206 国道，北至黄海。	烟台化学工业园规划环评及审查意见（烟环审〔2017〕30 号文）。
2020 年	烟台化工产业园扩区规划	产业规划和总体发展规划已完成审查。	扩区规划的总面积为 32.84 平方公里，烟台化工产业园位于烟台港西港区南侧，东至疏港东路，西至伊犁路；南至 G206 国道；北临黄海。	规划环评已完成审查。详见烟环审〔2020〕50 号文
2021 年		产业规划和总体发展规划已完成审查。	扩区规划的总面积为 32.92 平方公里，烟台化工产业园位于烟台港西港区南侧，东至疏港东路，西至伊犁路；南至 G206 国道；北临黄海。	规划环评已完成审查。详见烟环审〔2021〕11 号文
2021 年		山东省工业和信息化厅于 2022 年 1 月 26 日向山东省人民政府呈报，建议同意烟台化工产业园扩区的申请	扩区申请，拟将新增符合土规区域纳入起步区，起步区面积由 25.11 平方公里（其中陆域面积 18.22 平方公里，海域面积 6.89 平方公里）扩大至 27.40 平方公里，新增陆域 2.29 平方公里	《关于烟台化工产业园扩区的请示》（烟政呈〔2021〕62 号）
2023 年		鲁化安转办〔2023〕9 号	27.40 平方公里	山东省化工专项行动和加快高耗能行业高质量发展工作专项小组办公室出具《关于东营市东营区化工产

年份	园区规划名称	规划批复单位及批复时间	界定范围及面积	规划环评审查单位及审查意见时间
				业园等 4 家园区扩区及四至范围调整的函》（鲁化安转办[2023]9 号）

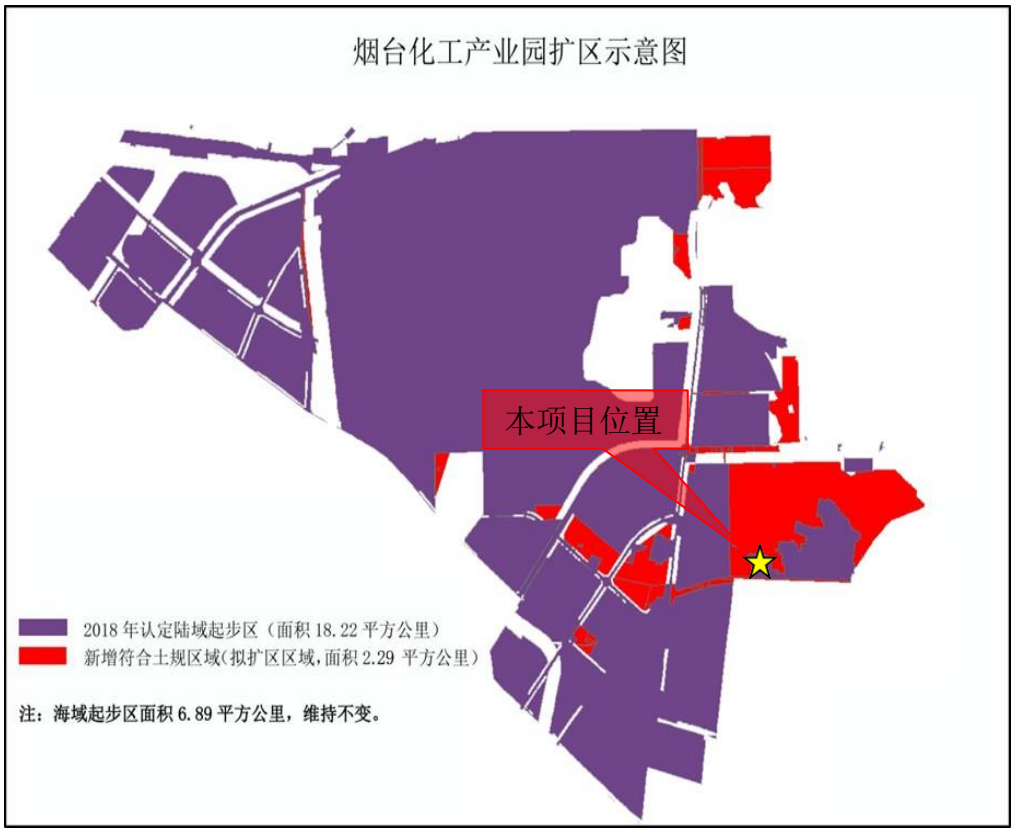


图 2.3-4 2022 年山东省工业和信息化厅同意的起步区扩区后范围图

本项目位于烟台化学工业园内，符合烟台化工产业园扩区规划环评和山东省化工园区管理要求。

（2） 园区发展规划

1）规划范围

根据《烟台化学工业园规划修编（2016-2025 年）》，规划范围由 **32.68 平方公里**扩至 **32.92 平方公里**。2021 年《烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书》已完成审查，并获得烟台市生态环境局审查意见（烟环审〔2021〕11 号）

2）功能定位

根据功能定位，烟台化工产业园内各功能分别为生产功能区、物流仓储区和公用工程区及预留发展区。

生产功能区以万华烟台产业园为中心展开，向东、向西形成新材料及精细化工项目

区，向北扩展形成填海造地的 LNG 及化工拓展项目区。

物流仓储区包括油品仓储区及铁路物流仓储区。油品仓储区位于万化烟台工业园北侧，区内建设成品油及液体化工品罐区；铁路物流仓储区位于烟台西港站处，为通过铁路运输的原料及产品提供物流仓储服务。

公用工程设施园区内现有 110kV 公共变电站 2 座，规划新建 220kV 公共变电站 1 座，位于开封路与太原路交叉口处；规划新建 2 座供热站，分布在园区用地东西部；另规划新建消防站 3 座，分布在园区用地东部、西部和北部。

3）产业定位

烟台化工园区在现有有机化工、氯碱化工、光气化工、化工新材料以及精细化工的基础上，着力补链、强链的创新发展，完善壮大已形成的有机化工-氯碱化工-光气化工-化工新材料-精细化工“五化”融合的化工全产业链，全球高附加值产品最多、技术水平最高、最具综合竞争力的聚氨酯产业链一体化制造基地，创建特色鲜明、竞争力强、具有国际水平的生态型最美工业园区。

4）发展规划

近期（2021~2025 年）：以万华烟台建成的异氰酸酯一体化及 PO/AE 一体化两大项目（即万华烟台一期）和乙烯一期工程（即万华烟台二期工程）为主线，着力实施乙烯二期工程（即万华烟台三期工程），实现进入乙烯行业的跨越式发展；在补强“五化”融合的全产业链的同时，重点壮大和拓展具有自主知识的化工新材料和精细化学品，进而增强烯烃供应，融合、拓展苯乙烯及碳四烯烃产品链，并实现苯和甲苯的部分自供；完成有色金属项目的搬迁入园。形成完善的有机化工-氯碱化工-光气化工-化工新材料-精细化工“五化”融合的一体化全产业链（集群），为提升万华化学在聚氨酯产业的全球竞争优势做出决定性的贡献。

远期（2026~2030 年）：以建成的 220 万吨/年乙烯联合工程为主线，适时增产乙烯、丙烯，在继续“技术创新”和“效率领先”的道路上，完成补强做大、拓展延伸全产业链，能够迎战任何挑战的世界最美化工园区，将更加崭新亮丽地展现在世界面前

5）开发现状

烟台化工产业园目前现状范围内已有以万华为主的多家企业入驻，入驻企业 56 家，园区建设用地面积为 28.98 平方公里，而目前建设用地为 13.29 平方公里。园区内原敏感点大赵家、沙诸寺小区现已搬迁，现状无村庄、居民区等敏感点。

规划环评中关于公用工程、环保工程、环境风险防范等配套基础设施实施建设情况

详见**表** 2.3-3 和**表** 2.3-4。

表 2.3-3 园区公用工程、环保工程规划实施情况对比表

项目	规划情况	现状实施情况
给水规划	给水系统：市政自来水给水系统、海水淡化给水系统、再生水给水系统	1.淡水水源为城市水厂供水，由栖霞市与烟台开发区水系连通补水工程，已签订供水合同； 2.海水淡化：规划建设“万华化学集团股份有限公司 20 万吨/日海水淡化项目，目前正在开展工作； 3.再生水给水：由城市中水水源、万华污水处理站回用水、烟台化学工业园管理服务中心污水处理厂中水补给，万华污水处理站回用水设施已投用。
排水规划	污水：收集管网按照“一企一管”、“明管输送”原则规划。万华污水处理站负责收集万华化工园内污废水；园区内各个其他化工生产企业，单独一根污水管直接排至 烟台化学工业园管理服务中心污水处理厂 。污水收集管通过地上管廊敷设至污水处理厂。含盐废水主要包括循 环冷却水系统排水、化学水站排水、锅炉排水等，含盐废水纳管收集处理，禁止随意散排。	按规划实施，园区内各企业废水分类分质处理，处理后送园区污水处理厂处理。
	初期雨水：园区内各企业在各装置区设置初期雨水收集设施，收集的初期雨水与污水一并送企业污水预处理站进行处理，达标后送园区污水处理厂集中处理。	按规划实施，园区内企业各生产装置设置初期水池，初期雨水送企业污水处理站处理。
	事故废水：规划在园区内设立“装置-企业-园区”的三级防控体系，首先在各装置界区内采取有效的防范措施（包括防火堤、围堰及初期雨水收集池等），组成第一级防控体系；企业内部建设雨水监控池、事故水池及事故水收集系统，组成第二级防控体系；园区内雨水管网排放口、污水管网总排放口设置截止阀等应急截断设施，在园区污水处理厂处设置应急事故池，构成第三级防控体系。园区应急事故池收集超负荷污水，避免污水处理设施受 到严重冲击，建议污水处理厂应急事故池容积设计总规模 8 万 m^3，可分期、分格建设。	目前园区事故水池及配套的事故水转输设施目前尚在规划中。
	尾水排放：园区内污废水经处理后，达标排放，通过附近排海泵站深海排放。	园区内废水经新城污水处理厂处理后深海排放。
供热规划	园区现有及近期项目所需热负荷依托园区中部现有万华热电站基础上进行二期扩建，远期热负荷暂时考虑由燃气分布式能源供应。	园区热电一期已建 3×410t/h+1×220t/h 锅炉，两台 25MW 抽背汽轮机组，外供 9.8MPa、4.0MPa、1.0MPa 三个等级蒸汽，主供园区 MDI 一体化、PO/AE 一体化项目等。二期热电联产项目正在建设 2×670 t/h+1×220t/h 锅炉和 1 台 50MW 汽轮机组、1 台 50MW 全凝机组并预留一台 670t/h 锅炉（备用炉）+1 台 50MW 抽背汽轮机组位置。

工业气体规划	园区内集中建设工业气体生产装置，向园区内各生产用户供应氮气和压缩空气。	1.园区已建成 3 座空压站，规划建设 2 座空压站，建成后总压缩空气供应能力 180000Nm³/h； 2.园区已建空分装置 2×50000Nm³/h（制氧量），正在建设空分二期，规模为 130000Nm³/h（制氧量）
消防规划	结合本园区产业特点及消防站布局要求，规划在园区内设置 3 座公共消防站（包含 1 座特勤消防站及 3 座一级普通消防站）；规划将园区外现状一级普通消防站提升为特勤站。	目前正在按规划实施。

表 2.3-4 园区环境风险防范措施规划实施情况对比表

项目	规划情况	现状实施情况
环境风险管理制度	建立化工园区环境风险管理制度，明确管理机构和责任人员，落实好日常监督、定期巡检维护责任制度	设有烟台化工产业园风险事故应急救援指挥中心
环境风险防控措施	化工园区内企业环境风险防控与应急措施落实情况	工业区内各企业均按照《企业突发环境事件风险评估指南（试运）》附录 C 企业环境风险防控措施与应急措施标准对照表中的要求落实了环境风险防控与应急措施，各企业建成了企业内部的三级防控体系
	化工园区污水集中处理厂及配套管网建设、事故应急池建设是否完善	工业区配套建设了污水处理厂及相应配套管网，工业区内企业污水纳管率为 100%；工业区涉水企业均配套建设有事故水池
	化工园区企业有毒有害气体处理及气体泄漏紧急处理装置是否完善	工业区内大部分涉及有毒有害气体的企业均配套安装了报警装置和气体泄漏紧急处置装置
	有条件的园区建设自己的危险废弃物集中处置设施	工业区设置鑫广绿环等危废集中处置场所
	在典型突发环境事件情境下，园区及企业现有的环境风险防控措施是否满足突发环境事件应急处置要求，并能够降低园区对外环境造成的影响	工业区内各企业基本具有各自完善的环境风险防控措施，可以满足火灾、泄漏等典型突发环境事件的应急处置要求；工业区方面建设有三级防控体系，可以满足大部分突发环境事件的应急处置
环境风险监控与预警系统	化工园区污水处理厂在线监控装置和视频监控系统的建设是否完善	污水处理厂建有完善的在线监控和视频监控系统
	园区有害有害气体泄漏监控预警系统建设是否完善	工业区内涉及有毒有害气体的企业均配套安装了报警装置和气体泄漏紧急处置装置
环境风险应急措施	化工园区及园区内环境风险企业需要编制突发环境事件应急预案	目前园区企业已编制应急预案
	化工园区及园区内企业专职环境应急处置队伍建设是否完善	救援队伍包括公安消防、环境保护、医疗卫生、气象水文、交通运输、新闻通讯等专业
	化工园区应急物资及装备配置是否完善	化工产业园依托万华及开发区的应急物资及装备配置
	化工园区是否与其他组织或单位签订应急救援协议或互救协议	已签订应急救援协议或互救协议
	是否建立健全的应急预案演练及预案修订体系	逐步建立健全的应急预案演练及预案修订体系

(3) 项目与园区规划符合性分析

①产业定位

本项目属于“C26 化学原料和化学制品制造业”类中 C266 专用化学产品制造的 C2662 专项化学品用品制造和 C268 日用化学产品制造中的 C2684 香料、香精制造”，本项目属化工产业，符合烟台化工产业园功能定位。

②功能区规划

项目在烟台化工产业园（扩区）总体布局规划图上的位置详见**图 2.3-5**，本项目位于烟台化工产业园万华烟台产业园，符合园区功能定位和总体发展规划，不涉及土地征用。

③土地利用规划

本项目用地为三类工业用地，符合用地性质要求。项目在烟台化工产业园（扩区）土地利用规划图上的位置详见**图 2.3-6**。

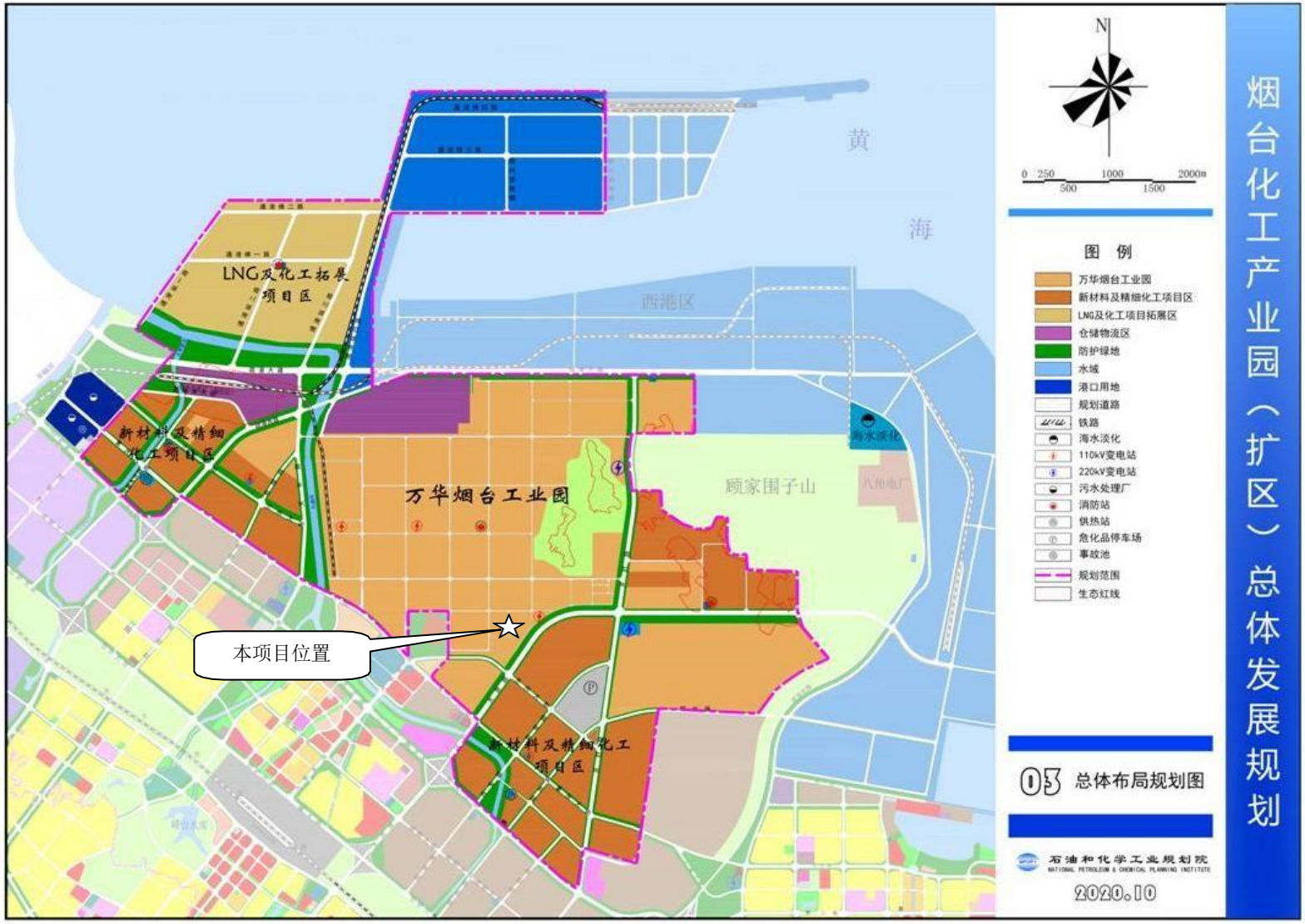


图 2.3-5 本项目与烟台化工产业园（扩区）总体发展规划位置示意图

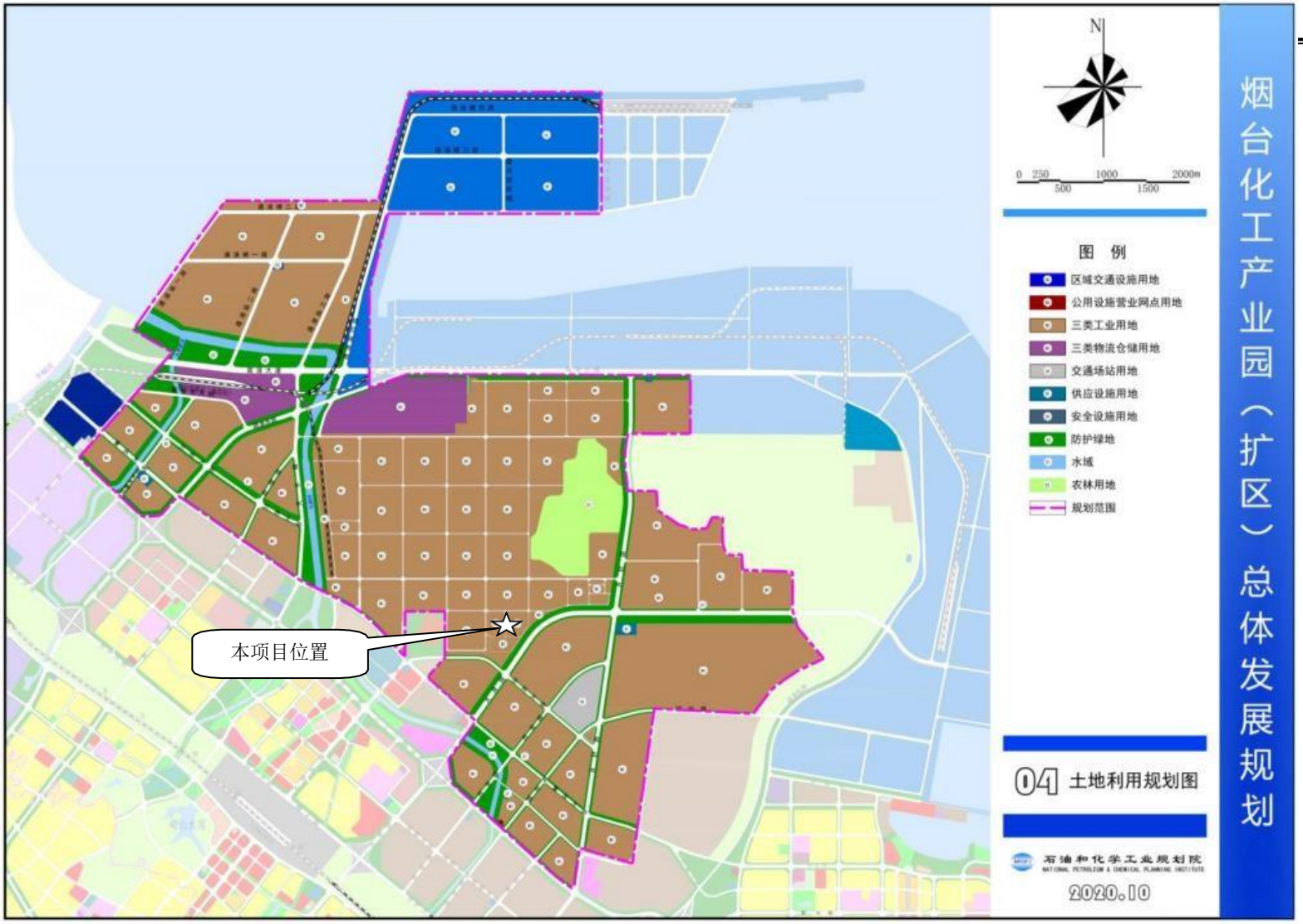


图 2.3-6 本项目与烟台化工产业园（扩区）土地利用规划位置示意图

④园区准入条件符合性分析

烟台化工产业园规划环评中在产业导向、规划选址、清洁生产、环境保护等方面，对入园企业准入条件提出了明确要求，本项目符合性分析详见**表 2.3-5**。

表 2.3-5 园区规划环评园区环境准入条件符合性分析

类别	环境准入条件	本建设情况
行业准入	1、符合《烟台化工产业园（扩区）总体发展规划（2021-2030）》产业定位； 2、不属于《大气污染防治行动计划》和《水污染防治行动计划》中高污染行业。	本项目为第 26 大类化学原料和化学制品制造业，符合《烟台化工产业园（扩区）总体发展规划（2021-2030）》产业定位。
产业导向*	1、符合国家及地方产业政策，包括《产业结构调整指导目录》、《外商投资产业指导目录》等文件中的鼓励类和允许类、《烟台市工业行业发展导向目录》优先发展产业。 2、不属于《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》、《山东省建设行业推广应用和限制禁止使用技术目录》、《烟台市工业行业发展导向目录》淘汰落后生产工艺装备和产品。 3、不属于《市场准入负面清单》。 4、符合所属行业有关发展规划。 5、符合园区规划产业导向及规划环评的产业准入“负面清单”。	本项目属于第 26 大类化学原料和化学制品制造业， C268 日用化学产品制造中的 C2684 香料、香精制造”。属于允许类，项目无国家限制类和淘汰类装置，不属于负面清单中类别，符合国家产业政策。
规划选址	1、选址符合《烟台经济技术开发区城市总体规划》。 2、选址符合《烟台经济技术开发区土地利用总体规划》。 3、选址符合园区总体规划及土地利用规划	本项目位于万华化学工业园区内，选址符合相关规划。
清洁生产	入区项目生产工艺、装备技术水平等应达到国内同行业领先水平；水耗、能耗指标应设定在清洁生产一级水平(国际先进水平)或二级水平(国内先进水平)。	本项目生产工艺、装备技术水平等达到国内同行业领先水平，水耗、能耗指标达到国内先进水平。
环境保护	1、符合行业环境准入要求。 2、建设项目排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准。 3、建设项目新增主要污染物排放量符合总量控制和污染物减排要求。 4、废水集中纳管排放，园区内实行集中供热。 5、实施技改项目的企业近三年未发生重大污染事故，未发生因环境污染引起的群体性事件。	本项目符合环境准入要求，污染物达标排放，废水集中纳管排放。
*注：国家和地方颁布的产业目录均以最新版本为准。		

扩区规划环评根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）《烟台市工业行业发展导向目录》《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》《市场准入负面清单》等文件规定，结合园区产业定位，以及国家对工业企业建设的生产工艺、生产设备、污染物排放要求的相关规定，确定烟台化工产业园区禁止准入项目负面清单，对于禁止准入项目负面清单的新建项目，禁止投资。本项目不在禁止准入项目负面清单内。

扩区规划环评“准入行业控制级别表”中将“符合园区产业定位的产业且属于《产业结构调整指导目录》《外商投资产业指导目录》等文件中的鼓励类和允许类”纳入为优先进入行业，本项目符合园区产业定位，属于允许类，因此为优先进入行业。

⑤规划环评审查意见符合性分析

关于烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书的审查意见（烟环审[2021]11 号）对规划优化调整和实施提出了具体意见，与本项目相关的意见及项目符合性分析情况见下**表 2.3-6**。

表 2.3-6 园区规划环评园区环境准入条件符合性分析

序号	规划环评审查意见	本项目情况
1	工业园规划建设用地不得占用生态红线、自然保护区、生态公益林。	本项目建设内容均在现有厂区内，未占用生态红线、自然保护区、生态公益林等用地。
2	项目环评应该符合规划环评结论及审查意见	本项目符合《烟台化工产业园（扩区）总体发展规划环境影响评价》的结论，符合规划环评审查意见。

2.3.5.7 与山东省打好渤海区域环境综合治理攻坚作战方案符合性分析

为经略海洋、加快海洋强省建设、打造绿色可持续的海洋生态环境，全面推进陆、岸、海污染综合防治，2019 年 2 月，山东省人民政府印发了《山东省打好渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案》，该方案的陆域范围为“小清河、海河、半岛流域范围，包含：青岛、东营、烟台、潍坊、威海、日照、滨州 7 个沿海市和济南、淄博、德州、聊城 4 个内陆市”；海域范围为“山东省渤海、黄海管辖海域，面积约 4.73 万平方公里”。本项目与该文件的相符合性分析见**表 2.3-7**。

表 2.3-7 项目与省渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案符合性情况一览表

《山东省打好渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案》相关规定	本项目情况	符合性
（一）强化陆源入海污染控制。 …… 强化纳管企业监管。严格落实城镇污水排入排水管网许可管理办法，建立完善排水档案，重点排水单位排放口建成水质、水量检测设施。加强纳管企业污水预处理设施监管，确保达到纳管排放要求；影响集中污水处理设施出水稳定达标的纳管企业要限期退出。新建工业企业排放的含重金属、难以生化降解污染物或高盐废水，不得接入城市生活污水处理设施。加强工业集聚区水污染防治。……化工园区、涉重金属工业园区要推进“一企一管”和地上管廊的建设与改造，并逐步推行废水分类收集、分质处理。	本项目处理后的废水，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。 废水水质能够满足相关排放标准要求。	符合
（二）强化海岸带生态保护。 加强自然岸线保护，实施最严格的岸线开发管控，对岸线周边生态空间实施严格的用途管制措施，实施海岸建筑退缩线	本项目装置最东侧装置距离海岸线的最近距离约 4.9 公里。	符合

制度，严格控制在海岸线向陆 1 公里范围内新建建筑物……		

2.3.5.8 与《山东省化工园区管理办法》符合性分析

2023 年 12 月 25 日，山东省工业和信息化厅、山东省发展和改革委员会、山东省自然资源厅、山东省生态环境厅、山东省交通运输厅、山东省水利厅、山东省应急管理厅联合发布《关于印发<山东省化工园区管理办法>的通知》（鲁工信化工〔2023〕266 号），对山东省化工园区做出一系列规定，符合性分析详见下**表 2.3-8**。

表 2.3-8 本项目与《山东省化工园区管理办法》的符合性分析

山东省化工园区管理办法相关要求		符合性
规划建设	第五条 园区总体发展规划应符合所在设区市、县（市）或乡镇国土空间规划、生态环境保护规划、生态环境分区管控要求，与区域水资源条件相适应并进行规划水资源论证。 第六条 园区应结合当地土地资源、产业基础、水资源、环境容量、城市建设、物流交通等基础条件，编制产业发展规划并严格执行，在中期评估后可进行适当调整。 第七条 园区应合理布局、功能分区，园区内行政办公、生活服务等人员集中场所与危险化学品生产、储存区相互分离，安全距离应符合相关标准要求。 第八条 园区应根据《化工园区开发建设导则》和“十有两禁”相关要求完善公用基础设施，按需配套完善道路、公共管廊，以及供水、供电、供热、供气、防洪（潮）、消防、危险化学品运输车辆专用停车场等设施。消防站、应急响应中心、医疗救护站等重要设施布置应有利于应急救援的快速响应需要。 第九条 园区四至范围内不得有村庄、学校等敏感场所和劳动密集型非化工生产企业，四至边界与人口密集区、重要设施、敏感目标之间的安全及卫生防护距离应符合相关规定要求。 第十条 园区调整四至范围的，应按照《山东省化工园区扩区管理办法（试行）》条件和程序依法依规进行。 第十一条 采取“一园多区”模式，实施园区整合优化，同一县（市、区）现有两个园区的应当适时整合为一个园区，同一设区市地理位置相近的园区可进行整合，实行统一管理，实现资源优化配置。	符合
项目准入	第十二条 园区实施化工投资项目应严格遵守相关法律法规，符合国家产业政策，严格执行《山东省化工行业投资项目管理规定》（鲁工信发〔2022〕5 号），鼓励发展科技含量高、产出效益高、能源消耗低、污染物排放低、安全风险低的项目，严禁新建、扩建限制类项目，严禁建设淘汰类项目，严格限制新建剧毒化学品项目。 第十三条 园区内不得新上与化工产业非紧密关联的非化工项目，专业化工园区内主导产业关联项目占比不低于 80%。 第十四条 园区管理机构应制定适应区域特点和地方实际的危险化学品“禁限控”目录，建立入园项目评估制度，对入园项目严格执行亩产效益评价有关规定，达不到要求的项目不得入园。	属于第 26 大类化学原料和化学制品制造业，C268 日用化学产品制造中的C2684 香料、香精制造”。属于允许类，项目无国家限制类和淘汰类装置，不属于负面清单中类别，符合国家产业政策。不属于两高项目。符合
环境保护	第二十三条 园区应依据《环境影响评价法》等相关法律法规，开展规划环境影响评价及园区内项目环境影响评价。规划环评已实施 5 年以上且没有重大调整的园区，应及时组织开展规划环境影响跟踪评价。项目建设须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。	本项目投入使用严格执行“三同时”制度；依法开展，本项目处理后的废水，依托新城污水处理厂排海管

山东省化工园区管理办法相关要求		符合性
	第二十四条 园区应根据产业结构和排放的主要污染物，建设细颗粒物和臭氧协同控制监测网络；布设园区的地表水、土壤、地下水监测网络，明确监测项目、监测频次。园区应推动噪声重点排污单位安装、使用噪声自动监测设备，优化设备布局和物流运输路线，优先采用低噪声设备和运输工具，依法开展自动监测，及时与生态环境主管部门联网。 第二十五条 园区应配备专业化工生产废水集中处理设施，园区内废水做到应纳尽纳、集中处理和达标排放。接纳化工废水的集中污水处理厂主要污染物COD、氨氮、总氮、总磷排放浓度不得高于《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A 标准；其他污染物排放浓度不得高于《污水综合排放标准》一级标准。地方污染物排放标准严于国家污染物排放标准的，优先执行地方污染物排放标准。 第二十六条 园区应严格落实有关温室气体和污染物排放控制要求，推动减污降碳协同治理，边界大气污染物应符合《恶臭污染物排放标准》厂界和《大气污染物综合排放标准》无组织排放浓度监控限值要求。 第二十七条 园区纳入土壤污染重点监管单位的企业，应建立有毒有害污染物管理制度和土壤污染隐患排查制度，严格控制有毒有害物质排放，按照监测规范对其用地土壤、地下水环境每年至少开展 1 次监测。 第二十八条 园区应具备对所产生危险废物全部收集的能力，根据园区危险废物产生情况和所在区域危险废物利用处置能力统筹配建危险废物利用处置设施。 危废产生单位和经营单位要严格落实申报登记、转移联单、经营许可证、应急预案备案等制度，建立危险废物产生、出入库、转移、利用处置等台账。 第二十九条 园区应定期开展区域突发环境事件风险评估，识别主要环境风险点，落实环境风险防控措施，每 3 年至少对园区突发环境事件应急预案修订 1 次，加强应急物资储备和应急救援队伍建设，每年至少开展 1 次应急演练。	线深海排放。废水水质能够满足相关排放标准要求。符合

2.3.5.9 与《山东省化工行业投资项目管理规定》鲁工信发〔2022〕5 号符合性分析

《山东省化工行业投资项目管理规定》第三章第十条要求：“化工项目原则上应在省政府认定的化工园区、专业化工园区和重点监控点实施，沿黄重点地区“十四五”时期拟建化工项目，除满足上述条件外，还应在合规工业园区实施。”

根据 2018 年 9 月 28 日《山东省人民政府办公厅关于公布第二批化工园区和专业化工园区名单的通知》（鲁政办字〔2018〕185 号），“烟台化工产业园”是山东省政府认定的第二批化工园区。

本项目在烟台化工产业园扩区内进行建设，符合《山东省化工行业投资项目管理规定》。

2.3.5.10 与地方产业规划符合性分析

石油化工是山东省的优势产业之一。自 1992 年起，山东连续 15 年化工行业产值和利税居全国首位。国家重点监控的 18 种化工产品，山东产量全部居全国前三名。石油

化工、农用化工、无机化工和橡胶加工是山东传统优势行业。

山东省的“半岛经济发展规划”中对于化工医药产业群的发展方针是重点发展石油化工、新领域精细化工、橡胶和医药。烟台发展新领域精细化工产业，符合国家的产业政策及地方的经济发展规划，在山东半岛有较好的市场需求及配套条件支持。

烟台是中国首批 14 个沿海开放城市之一，是中国最具投资潜力和发展活力的新兴经济强市。现代化工一直是烟台传统优势产业，2013 年烟台市推进的“5510 工程”中，提出巩固提升包括现代化工在内的五大传统优势产业。持续提升现代化工产业，烟台的发展路径是：化工新材料方面，重点发展精细化工，以产品多样化、专用化、高性能化为方向，大力开发功能性、绿色化等高端精细化工产品；重点发展功能涂料及水性涂料、用于半导体和平板显示器等电子领域的功能性精细产品、长链二元酸等重要化工中间体绿色合成技术及新品种、高性能水处理化学品、高性能环保型阻燃剂，表面活性剂，高性能橡塑助剂等。

从烟台市和经济开发区的发展规划来看，本项目符合地方的长期产业规划，同时增强企业竞争力。

2.3.6 环境管理政策符合性分析

2.3.6.1 与山东省、烟台市生态环境分区管控的符合性分析

2020 年 12 月 29 日，山东省人民政府发布《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）。全省环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控 3 类，实施分类管控。全省陆域划定环境管控单元 2358 个。

1.优先保护单元。共 487 个，主要涵盖生态保护红线等生态空间管控区域。该区域以绿色发展为导向，严守生态保护红线，在各类自然保护地、河湖岸线利用管理规划保护区等严格执行有关管理要求。

2.重点管控单元。共 1044 个，主要涵盖城镇和工业园区（集聚区），人口密集、资源开发强度大、污染物排放强度高的区域。该区域重点推进产业布局优化、转型升级，不断提高资源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

3.一般管控单元。共 827 个，主要涵盖陆域优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域执行区域生态环境保护的基本要求，合理控制开发强度。

2021 年 6 月 24 日，烟台市人民政府印发《烟台市“三线一单”生态环境分区管控方案》（烟政发〔2021〕7 号）。2024 年 4 月 7 日，烟台市生态环境委员会办公室发布《关于发布 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》。全市划分优先保护、重

点管控和一般管控 3 类环境管控单元，实施分类管控。其中，全市陆域划定环境管控单元 317 个。

1.优先保护单元。共 114 个，主要涵盖生态保护红线等生态空间管控区域。该区域以绿色发展为导向，严守生态保护红线，严格执行各类自然保护地、河湖岸线、海岸线管理要求。涉及生态保护红线和一般生态空间管控区域的优先保护单元根据国家和省最新批复动态调整。

2.重点管控单元。共 124 个，主要涵盖人口密集的中心城区和各级各类工业园区（集聚区）、资源开发强度大或污染物排放强度高的区域。该区域重点推进产业布局优化、转型升级，提高资源利用效率，加强突出生态环境问题治理、污染物排放控制和环境风险防控。涉及城镇开发边界、产业园区的重点管控单元根据国土空间规划、产业发展规划及规划环评等动态调整。

3.一般管控单元。共 79 个，主要涵盖除上述优先保护、重点管控单元以外的区域。该区域执行区域生态环境保护的基本要求，合理控制开发强度。

根据烟台市生态环境分区管控方案情况，本项目位于重点管控单元，不涉及生态保护红线区，本项目与烟台市环境管控单元位置关系见下图。项目在烟台市环境管控单元图上的位置详见**图 2.3-7**。

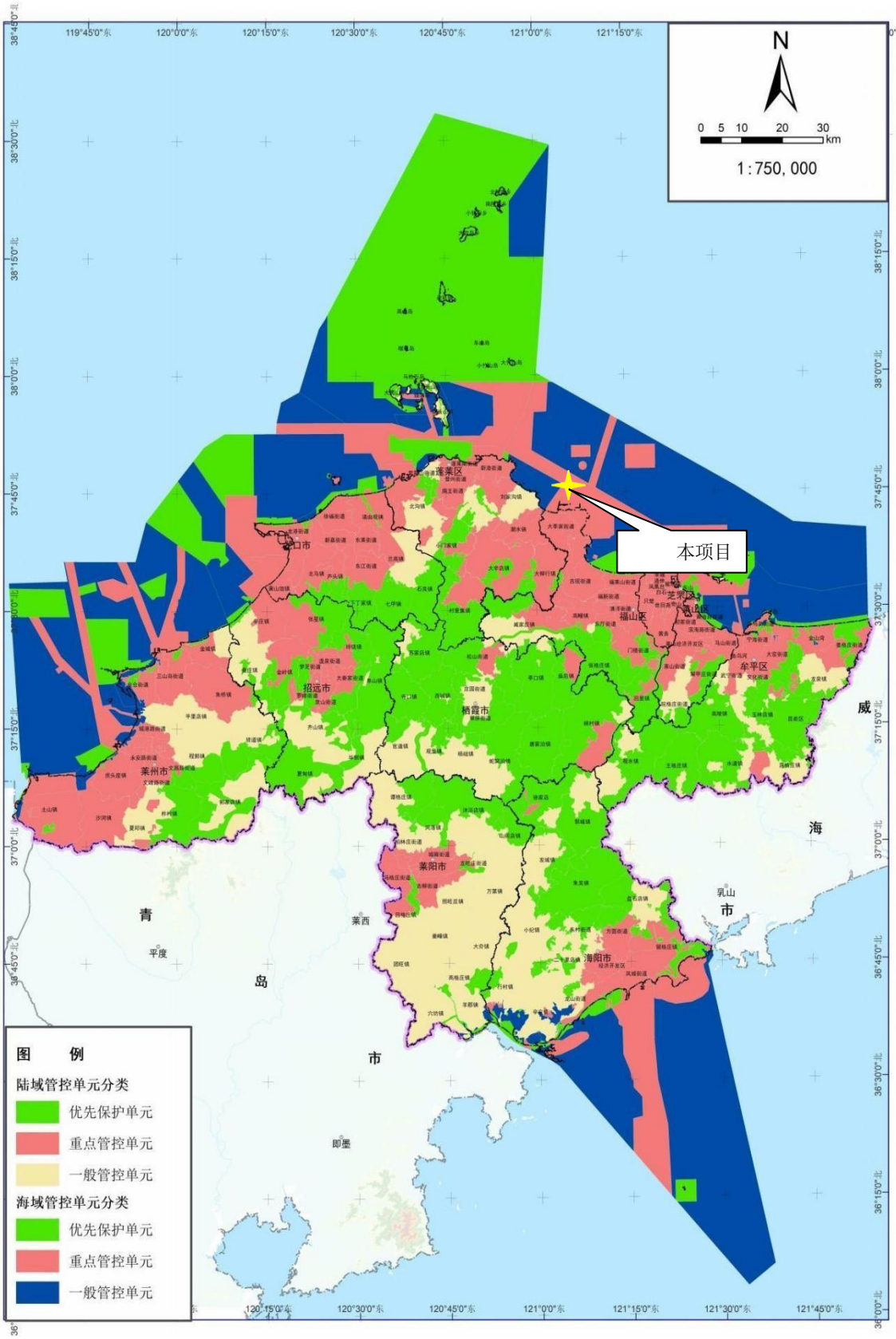


图 2.3-7 本项目在烟台市环境管控单元图上的位置

根据《烟台市市级生态环境总体准入清单》（2023 年版），本项目与烟台市市级生态环境总体准入清单符合性分析见下表。

表 2.3-9 本项目与烟台化工产业园重点管控单元生态环境准入清单符合性分析

管控维度	清单编制要求	准入要求	拟建项目情况
空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	1.对《市场准入负面清单（2022 年版）》禁止准入事项，市场主体不得进入，行政机关不予审批、核准，不得办理有关手续。	本项目不在《市场准入负面清单（2022 年版）》所列禁止性规定范围内，符合市场准入要求。
		2.严把化工项目准入关，严禁新建、扩建“两低三高”（附加值低、技术水平低、能耗高、污染物排放高、安全生产风险高）化工项目。	本项目污染物排放较低，技术水平高，附加值高，不属于“两低三高”化工项目。
		8.不再新建 35 蒸吨/小时及以下各种类型燃煤锅炉。	本项目不新建燃煤锅炉。
		9.在居民住宅区等人口密集区域和医院、学校、幼儿园、养老院等其他需要特殊保护的区域及其周边，不得新建、改建和扩建石化、焦化、 制药、油漆、塑料、橡胶、造纸、饲料等产生恶臭气体的生产项目或者从事其他产生恶臭气体的生产经营活动。	本项目远离上述需要特殊保护的区域，各项污染物达标排放。
		18.禁止新建不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、淀粉、鱼粉、石材加工、钢铁、火电和其他严重污染水环境的生产项目。	本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的“限制类”“淘汰类”项目，符合国家产业政策。
	限制开发建设活动的要求	1.化工项目（指《山东省化工行业投资项目管理规定》鲁工信发〔2022〕 5 号认定的化工行业投资项目，下同）原则上应在省政府认定的化工园区、专业化工园区和重点监控点实施，沿黄重点地区“十四五”时期拟建化工项目，除满足上述条件外，还应在合规工业园区实施。	本项目位于第二批认定的烟台化工产业园。
		3.新建生产危险化学品的化工项目（危险化学品详见最新版《危险化学品目录》），固定资产投资额原则上不低于 3 亿元（不含土地费用）；列入国家《产业结构调整指导目录》鼓励类和《鼓励外商投资产业指导目录》项目，以及搬迁入园项目、配套氯碱企业耗氯和耗氢项目，不受 3 亿元投资额限制。	本项目产品为P 醇，属于危险化学品，[redacted]，满足投资要求。
		13.严格控制“两高”项目，新建“两高”项目实行“五个减量替代”。	本项目属于C2684 香料、香精制造”，不属于《山东省“两高”项目管理目录（2023 年版）》中所列“两高”项目。
污染物排放管控	污染物允许排放量	16.产生危险废物的单位，应当按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放。	本项目危险废物的临时贮存依托万华工业园区现有危废暂存仓库，委托有资质单位处置。
		20.实施“上新压旧”“上大压小”“上高压低”“上整压散”， 新建项目产能技术工艺、装备水平和节能减排指标必须达到国内先进水平以上。所有新上项目建设必须满足区域污染物排放和产能置换总量控制刚性要求。新项目一旦投产，被整合替代的老项目必须同时关停。倒逼新旧动能及时转换，杜绝“新瓶装旧酒”“新旧并存”的假转换。严格控制高耗能行业和	本项目采用先进生产工艺，达到清洁生产国内先进水平。

管控维度	清单编制要求	准入要求	拟建项目情况
		产能过剩行业新增产能，对确有必要新建的，按国家要求实施减量置换。	
	现有源提标升级改造	2.新建和技改项目要严格执行国家和省投资政策有关要求，原则上应使用天然气或电等清洁能源，所有产生颗粒物或 VOCs 的工序应配备高效收集和处理装置，采取有效措施控制无组织排放。	本项目依托 MMA 焚烧炉和PCC 焚烧炉，使用天然气清洁能源。装置产生的含颗粒物和 VOCs 工艺废气全部收集进行处理。
环境风险防控	联防联控要求	5.土壤污染重点监管单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池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，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。	本项目按《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013），采取分区防渗。
		6.土壤环境污染重点监管单位新、改、扩建项目，应当在开展建设项目环境影响评价时，按照国家有关技术规范开展工矿用地土壤和地下水环境现状调查，编制调查报告，并按规定上报环境影响评价基础数据库。	万华化学集团制定了土壤自行监测方案，并按计划开展例行监测
		9.产生危险废物的土壤污染重点监管单位，必须按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放、 填埋，防止污染土壤和地下水。	本项目危险废物的临时贮存依托万华工业园区现有危废暂存仓库，委托有资质单位处置。
资源开发效率要求	地下水开采要求	5.在城市公共供水管网覆盖区域不得新建地下水取水工程； 未经批准的地下水取水工程和公共供水管网覆盖范围内的自备水井，由县级以上人民政府水行政主管部门限期封闭。县级以上人民政府应当采取措施，提高公共供水能力，逐步实现公共供水管网全覆盖，减少开采地下水。	本项目用水由城市供水管网供应，不开采地下水。
	禁燃区要求	1.除用于城市集中供热的外，禁止新建、扩建、改建燃用高污染燃料或使用高污染燃料制气的项目；现有高污染燃料燃用设施或使用高污染燃料制气的项目，有关单位和个人应当在规定的期限内予以拆除或改用天然气、页岩气、液化石油气、电或其他清洁能源。	本项目不燃用高污染燃料。

本项目不属于“空间布局约束”中的“禁止开发建设活动”、“限制开发建设活动”，符合“污染物排放管控”和“环境风险防控”相关要求，符合《烟台市市级生态环境总体准入清单》（2023 年版）的要求。

2.3.6.2 与烟台市管控单元生态环境准入清单的符合性分析

根据《烟台市环境管控单元生态环境准入清单》，对空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求进行了要求。本项目与烟台市环境管控单元生态环境准入清单符合性分析见下表。

表 2.3-10 本项目烟台化工产业园重点管控单元生态环境准入清单符合性分析

序号	类型	主要内容	拟建项目情况
1	空间布局约束	1.在满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下，实行工业项目进工业园、集约高效发展。 2.限制、改造能源消耗高、排污量大但效益相对较好的工业企业，严禁落后技术、落后工艺、落后生产力、经济效益差的工业企业。 3.产业优先进入：聚氨酯、烯烃、精细化学品和新材料；限制进入：符合园区产业定位，但属于《产业结构调整指导目录》中限制类的行业；禁止进入：不符合园区的产业定位并且污染较为严重的行业。	本项目满足产业准入、总量控制、排放标准等管控要求。
2	污染物排放管控	1.规范入区项目技术要求。园区入区项目必须符合国家产业结构调整的要求，采用清洁生产技术及先进的技术装备，同时，对特征化学污染物采取有效的治理措施，确保稳定达标排放。根据园区产业性质和污染排放特征实施重点减排。严格落实大气污染物达标排放、总量控制、环保设施“三同时”、在线监测、排污许可等环保制度。持续降低大气污染物排放总量。 2.提升高耗水、高污染行业清洁化发展水平，对于超标的水环境控制单元，新建、改建、扩建涉水项目重点污染物实施减量替代；采取综合性的治理措施，强化污染物排放总量控制，大幅削减污染物排放量，保障河道生态基流，确保水体和重点支流水环境质量明显改善。	本项目可以达到国内清洁生产先进水平，本项目的废水污染物纳入万华化学集团环保科技有限公司总量调剂。
3	环境风险防控	1.新入园项目：（1）园区项目应按要求编制建设项目环境影响评价文件，将环境风险评价作为危险化学品入园项目环境影响评价的重要内容，并提出有针对性的环境风险防控措施。（2）加强对入区项目的环境管理，对工业园区项目主体工程和污染治理配套设施“三同时”执行情况、环境风险防控措施落实情况、污染物排放和处置等进行定期检查，完善工业园区环保基础设施建设和运行管理，确保各类污染治理设施长期稳定运行。 2.园区项目应严格按照《危险化学品安全管理条例》、《铁路危险货物运输管理规则》的规定执行。 3.土壤污染重点监管单位落实执行烟台市市级生态环境准入清单环境风险防控联防联控要求。 4.对于环境风险较大的水环境控制单元，按照 “预防为主、防治结合”的原则，加大环境监管力度，着力降低资源能源产业开发的环境风险。 5.重污染天气应急减排清单中企业制订重污染天气应急减排“一厂一策”实施方案。园区及生产、使用、储存、运输环境风险物质的企业编制突发环境事件应急预案，并定期开展应急演练，对重大危险源每年进行一次应急演练。	本项目履行“三同时”手续，采取一系列风险防控措施，项目潜在的事故风险是可防控的，落实执行烟台市市级 生态环境准入清单环 境风险防控联防联控 要求，项目运行前编制应急预案并备案。
4	资源开发效率要求	1.以信息化、智能化、网络化技术推动电子信息、机械、化工、汽车、生物医药、纺织等各个行业领域的节能技术改造，全面提高制造业资源能源利用率。	本项目资源利用率较高，可以达到国内清洁生产先进水平。

2.3.6.3 与大气污染防治相关政策符合性分析

（1）与关于深入打好污染防治攻坚战的意见（2021 年 11 月 2 日）的符合性分析

2021 年 11 月 2 日，为进一步加强生态环境保护，深入打好污染防治攻坚战，中共中央国务院发布了《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，本项目与该意见的符合性

分析见下表。

表 2.3-11 本项目与关于深入打好污染防治攻坚战的意见符合性分析

类别	文件要求	本项目	符合性
加快推动绿色低碳发展	坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。严把高耗能高排放项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。推动高炉－转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。重点区域严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。	本改扩建项目不属于高耗能高排放项目。	符合
	推进清洁生产和能源资源节约高效利用。引导重点行业深入实施清洁生产改造，依法开展自愿性清洁生产评价认证.....	本改扩建项目采用清洁生产工艺，符合清洁生产水平要求。	符合
	加强生态环境分区管控。衔接国土空间规划分区和用途管制要求，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的硬约束落实到环境管控单元，建立差别化的生态环境准入清单，加强“三线一单”成果在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的应用。健全以环评制度为主体的源头预防体系，严格规划环评审查和项目环评准入，开展重大经济技术政策的生态环境影响分析和重大生态环境政策的社会经济影响评估。	本改扩建项目符合“三线一单”，符合规划环评准入及规划环评审查意见。	符合
深入打好蓝天保卫战	着力打好臭氧污染防治攻坚战。聚焦夏秋季臭氧污染，大力推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排。以石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业领域为重点，安全高效推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程。完善挥发性有机物产品标准体系，建立低挥发性有机物含量产品标识制度.....	本改扩建项目加强了挥发性有机物的治理措施，优先选用低挥发性原辅材料、先进密闭的生产工艺，强化生产、输送、进出料、干燥以及采样等易泄漏环节的密闭性，加强无组织废气的收集和有效处理。	符合
深入打好碧水保卫战	着力打好重点海域综合治理攻坚战。巩固深化渤海综合治理成果，实施长江口－杭州湾、珠江口邻近海域污染防治行动，“一湾一策”实施重点海湾综合治理。深入推进入海河流断面水质改善、沿岸直排海污染源整治、海水养殖环境治理，加强船舶港口、海洋垃圾等污染防治.....	本改扩建项目新增排放废水依托新城污水处理厂排海管线深海排放，依托可行。	符合
深入打好净土保卫战	加强新污染物治理。制定实施新污染物治理行 动方案。针对持久性有机污染物、内分泌干扰物等新污染物，实施调查监测和环境风险评估，建立健全有毒有害化学物质环境风险管理制度，强化源头准入，动态发布重点管控新污染物清单及其禁止、限制、限排等环境风险管控措施。	本改扩建项目不新增新的污染物。	符合

类别	文件要求	本项目	符合性
切实维护生态环境安全	严密防控环境风险，.....健全国家环境应急指挥平台，推进流域及地方环境应急物资库建设，完善环境应急管理体系。	本改扩建项目建立了“装置-企业-园区”的三级防控体系，万华化学建有有效的风险应急预案体系，项目环境风险应急预案可完全纳入万华化学现有环境风险应急预案体系中。	符合

由上表分析，本改扩建项目的建设符合《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》的要求。

2.3.6.4 与水污染防治相关政策符合性分析

(1) 与“水十条”的符合性分析

2015 年 4 月，国务院发布“国务院关于印发水污染防治行动计划的通知”（国发〔2015〕17 号），简称“水十条”；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；2016 年 8 月，烟台市人民政府印发《烟台市落实水污染防治行动计划实施方案》（烟政发〔2016〕17 号）。

本项目在水污染防治过程中，对万华工业园的污水集中处理，可达到最严格的污水排放标准要求，依托新城污水处理厂排海管线深海排放，减少对环境的影响，并采取相应防渗措施防止地下水的污染。本项目与“水十条”符合性分析见**表 2.3-12**。

表 2.3-12 本项目与“水十条”的符合性分析

文件名称	文件相关规定内容	本项目情况	符合性
国家水污染防治行动计划	集中治理工业集聚区水污染。强化经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区污染治理。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。 2017 年底前，工业集聚区应按规定建成污水集中处理设施，并安装自动在线监控装置。	本改扩建项目新增排放废水依托新城污水处理厂排海管线深海排放。 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。	符合
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

文件名称	文件相关规定内容	本项目情况	符合性
烟台市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。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。		符合

（2）与山东省碧水保卫战行动计划（2021-2025 年）符合性分析

2021 年 8 月 22 日，山东省生态环境委员会办公室发布《山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021-2025 年）》，本项目与该文件符合性分析见**表 2.3-13**。

表 2.3-13 本项目与山东省碧水保卫战行动计划（2021-2025 年）符合性分析

文件要求	本项目情况	符合性
指导工业园区对污水实施科学收集、分类处理，梯级循环利用工业废水。逐步推进园区纳管企业废水“一企一管、明管输送、实时监控，统一调度”。	本改扩建项目位于万华烟台产业园，生产废水处理依托万华环保科技西区污水处理站，实施分类处理，75%回用率。	符合

（3）与山东省打好渤海区域环境综合治理攻坚作战方案符合性分析

为经略海洋、加快海洋强省建设、打造绿色可持续的海洋生态环境，全面推进陆、岸、海污染综合防治，2019 年 2 月，山东省人民政府印发了《山东省打好渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案》，该方案的陆域范围为“小清河、海河、半岛流域范围，包含：青岛、东营、**烟台**、潍坊、威海、日照、滨州 7 个沿海市和济南、淄博、德州、聊城 4 个内陆市”；海域范围为“山东省渤海、黄海管辖海域，面积约 4.73 万平方公里”。本项目与该文件的相符合性分析见**表 2.3-14**。

表 2.3-14 项目与省渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案符合性情况一览表

文件要求	本项目情况	符合性
（一）强化陆源入海污染控制。 强化纳管企业监管。严格落实城镇污水排入排水管网许可管理办法，建立完善排水档案，重点排水单位排放口建成水质、水量检测设施。加强纳管企业污水预处理设施监管，确保达到纳管排放要求；影响集中污水处理设施出水稳定达标的纳管企业要限期退出。新建工业企业排放的含重金属、难以生化降解污染物或高盐废水，不得接入城市生活污水处理设施。 加强工业集聚区水污染防治。..... 化工园区、涉重金属工业园区要推进“一企一管”和地上管廊的建设与改造，并逐步推行废水分类收集、分质处理。	本改扩建项目新增排放废水依托新城污水处理厂排海管线深海排放。	符合
（二）强化海岸带生态保护。 加强自然岸线保护，实施最严格的岸线开发管控，对岸线周边生态空间实施严格的用途管制措施，实施海岸建筑退缩线制度，	本改扩建项目生产装置距离海岸线的最近距离约 4.9km。	符合

严格控制在海岸线向陆 1 公里范围内新建建筑物.....		

2.3.6.5 与土壤污染防治相关政策符合性分析

(1) 与“土十条”的符合性分析

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，本项目与该文件相关规定的符合性见**表 2.3-15**。

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。

表 2.3-15 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	符合情况
土壤污染防治行动计划	排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	项目环评进行了土壤背景值监测，并在“环境影响预测及评价”章节设置土壤环境影响分析内容，并提出防范土壤污染的措施要求，并要求与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。 项目参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），采取分区防渗。	符合
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，开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

(2) 与山东省净土保卫战行动计划（2021-2025 年）符合性分析

2021 年 8 月 22 日，山东省生态环境委员会办公室发布《山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021-2025 年）》，本项目与该文件符合性分析见**表 2.3-16**。

表 2.3-16 本项目与山东省净土保卫战行动计划（2021-2025 年）符合性分析

文件要求	本项目情况	符合性
土壤污染重点监管单位应严格控制有毒有害物质排放，制定、实施自行监测方案。	万华化学制定并实施土壤自行监测方案，本项目实施后，土壤监测纳入全厂现有监测计划。	符合
土壤污染责任人或者土地使用权人全面落实污染地块风险管控措施，防止对土壤和周边环境造成新的污染。	项目参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），采取分区防渗，降低对区域土壤的污染影响。	符合

2.3.6.6 与固废污染防治相关政策符合性分析

(1) 与鲁环发〔2020〕29 号符合性分析

2020 年 6 月 22 日，山东省生态环境厅发布了《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），本项目与该文件符合性分析见**表 2.3-17**。

表 2.3-17 本项目与鲁环发〔2020〕29 号符合性分析

文件要求	本项目	符合性
加**强涉危险废物建设项目环评管理。**新建项目要严格执行《建设项目危险废物环境影响评价指南》和《危险废物处置工程技术导则》。项目建设单位及环境影响评价单位应对建设项目产生的危险废物种类、数量、利用或处置方式、环境影响以及环境风险等进行科学评价，提出切实可行的污染防治对策措施。	本次评价报告对项目危险废物种类、数量、利用或处置方式等进行评价，项目危废分类处置，零排放。	符合

2.3.6.7 与《空气质量持续改善行动计划》符合性分析

《空气质量持续改善行动计划》提出：强化多污染物减排，切实降低排放强度强化 VOCs 全流程、全环节综合治理。鼓励储罐使用低泄漏的呼吸阀、紧急泄压阀，定期开展密封性检测。汽车罐车推广使用密封式快速接头。污水处理场所高浓度有机废气要单独收集处理；含 VOCs 有机废水储罐、装置区集水井（池）有机废气要密闭收集处理。重点区域石化、化工行业集中的城市和重点工业园区，2024 年年底前建立统一的泄漏检测与修复信息管理平台。企业开停工、检维修期间，及时收集处理退料、清洗、吹扫等作业产生的 VOCs 废气。企业不得将火炬燃烧装置作为日常大气污染处理设施。

本项目污水处理场依托万华化学环保科技西区污水处理站，废气已收集加盖处理。

2.3.6.8 与《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》(鲁政字[2024]102 号)符合性分析

《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》(鲁政字[2024]102 号)提出：

文件要求	本项目
二、产业结构绿色升级行动 （一）严格环境准入。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马，新、改、扩建项目严格落实国家和省产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、规划水土保持审查、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。	本项目符合国家和省产业规划、产业政策，符合《烟台市市级生态环境总体准入清单》（2023 年版）的要求。项目严格开展环评、节能审查等要求。

三、能源结构清洁低碳高效发展行动 （一）加快推进能源低碳转型。推进清洁能源倍增行动，到 2025 年，非化石能源消费比重提高到 14%以上，电能占终端能源消费比重达 30%以上，新能源和可再生能源发电装机达到 1.2 亿千瓦以上。持续推进“外电入鲁”。持续增加天然气生产供应，新增天然气优先保障居民生活和清洁取暖需求。	本项目采用清洁的生产工艺，。该过程具有反应效率高，绿色环保、投资及运行成本低。
六、多污染物协同治理行动 （一）强化 VOCs 全流程、全环节综合治理。以石油炼制、石油化工、有机化工等行业以及储油库、港口码头为重点，开展 VOCs液体储罐专项治理。做好石化、化工行业集中的工业园区泄漏检测与修复（LDAR）信息管理平台日常运维监管。（省生态环境厅牵头）	项目对涉及的VOCs 排放源全部进行收集、治理，建设完全后开展泄漏检测与修复工作（LDAR）。

2.3.7 与温室气体排放管理相关政策的符合性分析

2.3.7.1 与《2030 年前碳达峰行动方案》符合性分析

《2030 年前碳达峰行动方案》要求：优化产能规模和布局，加大落后产能淘汰力度，有效化解结构性过剩矛盾。严格项目准入，合理安排建设时序，严控新增炼油和传统煤化工生产能力，稳妥有序发展现代煤化工。引导企业转变用能方式，鼓励以电力、天然气等替代煤。调整原料结构，控制新增原料用煤，拓展富氢原料进口来源，推动石化化工原料轻质化。优化产品结构，促进石化化工与煤炭开采、冶金、建材、化纤等产业协同发展，加强炼厂干气、液化气等副产气体高效利用。鼓励企业节能升级改造，推动能量梯級利用、物料循环利用。到 2025 年，国内原油一次加工能力控制在 10 亿吨以内，主要产品产能利用率提升至 80%以上。

坚决遏制“两高”项目盲目发展。采取强有力措施，对“两高”项目实行清单管理、分类处置、动态监控。全面排查在建项目，对能效水平低于本行业能耗限额准入值的，

按有关规定停工整改，推动能效水平应提尽提，力争全面达到国内乃至国际先进水平。科学评估拟建项目，对产能已饱和的行业，按照“减量替代”原则压减产能；对产能尚未饱和的行业，按照国家布局和审批备案等要求，对标国际先进水平提高准入门槛；对能耗较大的新兴产业，支持引导企业应用绿色低碳技术，提高能效水平。深入挖潜存量项目，加快淘汰落后产能，通过改造升级挖掘节能减排潜力。强化常态化监管，坚决拿下不符合要求的“两高”项目。

本项目 [redacted] 不属于山东省“两高”项目，因此本改扩建项目符合《2030 年前碳达峰行动方

案》要求。

2.3.7.2 与《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》的符合性分析

《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》的主要目标是：到 2025 年，绿色低碳循环发展的经济体系初步形成，重点行业能源利用效率大幅提升。单位国内生产总值能耗比 2020 年下降 13.5%；单位国内生产总值二氧化碳排放比 2020 年下降 18%；非化石能源消费比重达到 20%左右；

森林覆盖率达到 24.1%，森林蓄积量达到 180 亿立方米，为实现碳达峰、碳中和奠定坚实基础。到 2030 年，经济社会发展全面绿色转型取得显著成效，重点耗能行业能源利用效率达到国际先进水平。单位国内生产总值能耗大幅下降；单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 65%以上；非化石能源消费比重达到 25%左右，风电、太阳能发电总装机容量达到 12 亿千瓦以上；森林覆盖率达到 25%左右，森林蓄积量达到 190 亿立方米，二氧化碳排放量达到峰值并实现稳中有降。到 2060 年，绿色低碳循环发展的经济体系和清洁低碳安全高效的能源体系全面建立，能源利用效率达到国际先进水平，非化石能源消费比重达到 80%以上，碳中和目标顺利实现，生态文明建设取得丰硕成果，开创人与自然和谐共生新境界。

坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。新建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝等高耗能高排放项目严格落实产能等量或减量置换，出台煤电、石化、煤化工等产能控制政策。未纳入国家有关领域产业规划的，一律不得新建改扩建炼油和新建乙烯、对二甲苯、煤制烯烃项目。合理控制煤制油气产能规模。提升高耗能高排放项目能耗准入标准。加强产能过剩分析预警和窗口指导。

本项目 [redacted] 不属于山东省“两高”项目，因此本改扩建项目符合《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》的要求。

2.3.7.3 与《山东省人民政府关于印发山东省碳达峰实施方案的通知》的符合性分析

《山东省碳达峰实施方案》要求：“十四五”期间，全省产业结构和能源结构优化

调整取得明显进展，重点行业能源利用效率大幅提升，严格合理控制煤炭消费增长，新能源占比逐渐提高的新型电力系统加快构建，绿色低碳循环发展的经济体系初步形成。到 2025 年，非化石能源消费比重提高至 13%左右，单位地区生产总值能源消耗、二氧化碳排放分别比 2020 年下降 14.5%、20.5%，为全省如期实现碳达峰奠定坚实基础。4 推动石化化工行业碳达峰，加快石化、煤化等行业全流程清洁化、循环化、低碳化改造，推动能量梯级利用、物料循环利用，深入推进化工园区循环化改造。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。对高耗能高排放项目全面推行清单管理、分类处置、动态监控。严格落实国家产业政策，强化环保、质量、技术、节能、安全标准引领，按照“四个区分”的要求，加快存量项目分类处置，有节能减排潜力的尽快改造提升，依法依规推动落后产能退出。新建项目严格落实产能、煤耗、能耗、碳排放、污染物排放等减量替代要求，主要产品能效水平对标国家能耗限额先进标准。

本项目 [redacted] 不属于山东省“两高”项目，因此本改扩建项目符合《山东省碳达峰实施方案》要求。

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

2.4.1.1 环境空气质量标准

环境空气质量属于二类区，其环境空气中基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，其他污染物参照《大气污染物综合排放标准详解》《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2－2018）中附录 D 中参考限值；乙苯参照《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》。项目所在区域环境空气质量执行标准值及标准来源见**表 2.4-1**。

表 2.4-1 环境空气质量评价标准

序号	基本污染物					
	污染物名称	平均时间	单位	一级标准	二级标准	标准来源
1	SO_2	年平均	μg/m³	20	60	《环境空气质量标准》（GB 3095—2012）
		24h 平均	μg/m³	50	150	

		1h 平均	μg/m³	150	500	
2	NO_2	年平均	μg/m³	40	40	
		24h 平均	μg/m³	80	80	
		1h 平均	μg/m³	200	200	
3	PM_{10}	年平均	μg/m³	40	70	
		24h 平均	μg/m³	50	150	
4	$PM_{2.5}$	年平均	μg/m³	15	35	
		24h 平均	μg/m³	35	75	
5	CO	24h 平均	mg/m³	4	4	
		1h 平均	mg/m³	10	10	
6	O_3	日最大 8h 平均	μg/m³	100	160	
		1h 平均	μg/m³	160	200	
其他污染物						
序号	污染物名称	平均时间	单位	标准值		标准来源
7	NMHC	1h 平均	mg/m³	2.0		参照《大气污染物综合排放标准详解》
8	苯乙烯	1h 平均	μg/m³	10		参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2－2018）中附录 D 中参考限值
9	甲苯	1h 平均	μg/m³	200		
10	甲醛	1h 平均	μg/m³	50		
11	NH_3	1h 平均	μg/m³	200		
12	乙苯	一次值	mg/m³	0.02		参照《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》

2.4.1.2 地下水质量标准

本项目所在区域内执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准，标准限值见**表 2.4-2**。

表 2.4-2 地下水质量标准值

序号	监测项目	标准值	序号	监测项目	标准值
1	pH（无量纲）	6.5~8.5	2	铁(mg/L)	≤0.3
3	耗氧量(mg/L)	≤3.0	4	锰(mg/L)	≤0.1
5	总硬度(mg/L)	≤450	6	镉(mg/L)	≤0.005
7	溶解性总固体(mg/L)	≤1000	8	铅(mg/L)	≤0.01
9	氨氮(mg/L)	≤0.5	10	汞(mg/L)	≤0.001
11	氯化物(mg/L)	≤250	12	砷(mg/L)	≤0.01
13	氟化物（mg/L）	≤1.0	14	六价铬(mg/L)	≤0.05
15	硫化物（mg/L）	≤0.02	16	铜(mg/L)	≤1.0
17	硫酸盐(mg/L)	≤250	18	锌(mg/L)	≤1.0
19	硝酸盐（以 N 计）(mg/L)	≤20	20	钴(mg/L)	≤0.05
21	亚硝酸盐（以 N 计）(mg/L)	≤1.0	22	镍(mg/L)	≤0.02
23	石油类(mg/L)	≤0.05	24	钠(mg/L)	≤200
25	挥发性酚类（以苯酚计）(mg/L)	≤0.002	26	总大肠菌群(MPNb/100mL 或 CFUa/100mL)	≤3.0

27	苯(μg/L)	≤10	28	菌落总数（CFU/mL）	≤100
29	甲苯(μg/L)	≤700	30	氯苯(μg/L)	≤300
31	苯乙烯	≤20	32		

2.4.1.3 土壤环境质量标准

本项目占地内和占地外工业用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600—2018）表 1 和表 2 中“第二类用地”筛选值；农用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。具体标准值见**表 2.4-3~表 2.4-4**。

表 2.4-3 建设用地土壤污染风险管控标准（单位：mg/kg）

序号	评价因子	标准	序号	评价因子	标准
重金属及无机物			24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
1	砷	60	25	氯乙烯	0.43
2	镉	65	26	苯	4
3	铬（六价）	5.7	27	氯苯	270
4	铜	18000	28	1,2-二氯苯	560
5	铅	800	29	1,4-二氯苯	20
6	汞	38	30	乙苯	28
7	镍	900	31	苯乙烯	1290
挥发性有机物			32	甲苯	1200
8	四氯化碳	2.8	33	间二甲苯+对二甲苯	570
9	氯仿	0.9	34	邻二甲苯	640
10	氯甲烷	37	**半挥发性有机物**		
11	1,1-二氯乙烷	9	35	硝基苯	76
12	1,2-二氯乙烷	5	36	苯胺	260
13	1,1-二氯乙烯	66	37	2-氯酚	2256
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	38	苯并〔a〕蒽	15
15	反-1,2-二氯乙烯	54	39	苯并〔a〕芘	1.5
16	二氯甲烷	616	40	苯并〔b〕荧蒽	15
17	1,2-二氯丙烷	5	41	苯并〔k〕荧蒽	151
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	42	䓛	1293
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	43	二苯并〔a,h〕蒽	1.5
20	四氯乙烯	53	44	茚并〔1,2,3-cd〕芘	15
21	1,1,1-三氯乙烷	840	45	萘	70
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8			
23	三氯乙烯	2.8			

表 2.4-4 农用地土壤污染风险管控标准（单位：mg/kg）

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	其他	40	40	30	25
4	铅	其他	70	90	120	170
5	铬	其他	150	150	200	250

6	铜	其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

2.4.1.4 声环境质量标准

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），本项目所在地位于烟台化学工业园内，所在区域为以工业生产为主的区域，因此执行《声环境质量标准》（GB 3096—2008）中 3 类标准，详见**表 2.4-5**。

表 2.4-5 声环境质量标准

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

2.4.2 污染物排放标准

2.4.2.1 废气排放标准

（1）有组织废气排放标准

本改扩建项目有组织工艺废气和依托 MMA 废水焚烧炉新增烟气中的 VOCs 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 II 时段的排放浓度及排放速率限值要求。依托焚烧炉新增烟气中的二氧化硫、NO_X 和颗粒物执行《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1“重点控制区”浓度限值要求；CO 执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3 排放浓度限值；氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 排放浓度限值。

废气污染源具体执行标准限值情况见**表 2.4-6**。

表 2.4-6 本项目废气排放执行标准一览表

序号	装置名称	监测点位	监测因子	标准	标准限值
1	MMA 废水焚烧单元	MMA 废水焚烧单元排气筒出口处 DA031	NO_X	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区	100mg/m³
			颗粒物		10mg/m³
			CO	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3 排放浓度限值	日均值 80mg/m³
					小时值 100mg/m³
			NH_3	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2	55 kg/h
			VOCs	《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 时段的排放浓度及排放速率	浓度：60mg/m³ 速率：3.0kg/h
2	成品仓库	P 醇装置吸附废气排气	VOCs	《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	浓度：60mg/m³ 速率：3.0kg/h

		筒出口 DA074		1 中 II 时段的排放浓度及排放速率	
3	废能锅炉处理单元（万华环保科技）	废能锅炉排气筒出口处 DA007	SO_2	《火电厂大气污染物排放标准》（DB37 / 664-2019）表 2	50mg/m ³
			NOX		100mg/m ³
			颗粒物		10mg/m ³
			VOCs	《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 时段的排放浓度及排放速率和表2限值	浓度：60mg/m ³ 速率：3.0kg/h
4	丙烯酸 1#PCC 焚烧炉处理单元	丙烯酸 1#PCC 焚烧炉排放口 DA050	SO_2	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区	50
			NOx		100
			颗粒物		10
			VOCs	《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 时段的排放浓度及排放速率	浓度：60mg/m ³ 速率：3.0kg/h

（2） 无组织废气排放标准

无组织排放的甲苯、VOCs 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 3 厂界监控点浓度限值；苯乙烯厂界浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1，具体见下表。

表 2.4-7 无组织废气评价标准

序号	监测项目	监测点位	评价标准	标准限值
1	VOCs	在厂界上风向设置 1 个参照点，下风向设置 3 个监控点	《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 厂界监控点浓度限值	2.0mg/m³
2	甲苯			0.2mg/m³
3	苯乙烯		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1	5.0mg/m³
4	臭气浓度			20（无量纲）
5	厂区内 VOCs	合成香料装下风向监测 1 个监测点	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 无组织排放限值	1h 平均值：6mg/m³ 任意一次浓度值：20mg/m³

2.4.2.2 废水排放标准

（1） 本项目地面冲洗废水、初期雨水通过万华至环保科技综合污水处理排放口 DW008 排至万华环保科技西区综合污水处理单元处理，循环水通过万华至环保科技回用水排放口排至万华环保科技西区回用水处理单元，废水排放至万华环保科技的控制指标，详见**表 2.4-8** 和

1.	万华至环保科技回用水一号排放口DW009	pH	6~9
2.		COD	200
3.		氨氮	200
4.	万华至环保科技	pH	6~9

5.	回用水二号排放口DW010	COD	200
6.		氨氮	200

表 2.4-9。

表 2.4-8　本项目废水排放至西区污水处理站综合处理单元标准限值

序号	废水排放口	污染物	排放浓度 mg/L
7.	万华至环保科技综合污水处理排放口DW008	pH	6-9
8.		COD	3000
9.		氨氮	600
10.		总氮	1000
11.		悬浮物	100
12.		BOD_5	1500
13.		石油类	20
14.		苯	50
15.		甲苯	200
16.		二甲苯	200
17.		挥发酚	300
18.		苯乙烯	100
19.		总锌	20
20.		可吸附有机卤化物	200
21.		总铬	20
22.		硫化物	40
23.		六价铬	5
24.		总铜	20
25.		总磷	60
26.		氯化物	2000
27.		总锰	20
28.		总氰化物	10
29.		总镍	20
30.		总有机碳	1000
31.		总钒	20
32.		氟化物	50
33.	万华至环保科技回用水一号排放口DW009	pH	6~9
34.		COD	200
35.		氨氮	200
36.	万华至环保科技回用水二号排放口DW010	pH	6~9
37.		COD	200
38.		氨氮	200

表 2.4-9　本项目废水排放至西区污水处理站回用水单元标准限值

序号	废水排放口	污染物	排放浓度 mg/L
1.	万华至环保科技回用水一号排放口DW009	pH	6-9
2.		COD	200
3.		氨氮	200

（2） 本项目废水依托万华环保科技西区污水处理站处理达标后，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。废水从严执行《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛

流域》（DB 37/3416.5－2025）二级标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571－2015，含 2024 年修改单）以及环境影响评价审批意见要求执行的《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918－2002 及 2006 年修改单）表 1 一级 A 标准。

表 2.4-10 本项目废水排放执行标准一览表 单位：mg/L

序号	污染物	《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》（DB 37/3416.5-2025）表 2 二级标准	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 1 和表 3	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准、表 2、表 3	本项目执行标准值
1	pH 值	6～9	6～9	6～9	6～9
2	CODcr	60	60	50	50
3	BOD_5	20	20	10	10
4	SS	30	70	10	10
5	氨氮	10	8.0	5	5
6	总氮	20	40	15	15
7	总磷	0.5	1.0	0.5	0.5
8	石油类	5	5	1	1
9	挥发酚	0.5	0.5	0.5	0.5
10	硫化物	1	1	1	1
11	苯	—	0.1	0.1	0.1
12	甲苯	—	0.1	0.1	0.1
13	乙苯	—	0.4	0.4	0.4
14	异丙苯	—	2	—	2
15	甲醛	—	1	1	1
16	苯乙烯	—	0.2	—	0.2

2.4.2.3 噪声排放标准

施工期：施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523—2011），昼间：70 dB（A），夜间 55 dB（A）。

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

2.4.2.4 工业固体废物

危险废物识别执行《国家危险废物名录（2021 版）》的有关规定；危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。本项目为技改项目，劳动定员不新增，不新增排放生活垃圾，故不新增一般固体废物。

2.5 评价工作等级及评价范围

2.5.1 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018）关于评价工作等级分级方法，根据工程分析，本工程排放的大气污染物主要为 VOCs，苯乙烯分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 Pi（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 D10%，其中 Pi 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见表 2.5-1，计算结果见下表。

表 2.5-1 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）	713.8 万	
最高环境温度/℃		40.6	近 20 年气象数据统计极值
最低环境温度/℃		-14.4	近 20 年气象数据统计极值
土地利用类型		建设用地	
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	4.9	装置区距海岸线 4.9km
	岸线方向/°	东	180

表 2.5-2　本项目大气污染物估算模型计算结果统计表（依托 MMA 装置废水焚烧炉处理排放口 DA031）

距离(m)	CO		NH_3		NMHC		NO_2		PM10		PM2.5	
	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(%)	浓度(μg/m³)	占标率(%)	浓度(μg/m³)	占标率(%)
100	0.082	0.001	2.424	1.212	0.109	0.005	1.451	0.725	0.130	0.029	0.065	0.029
200	0.077	0.001	2.255	1.127	0.102	0.005	1.349	0.675	0.121	0.027	0.060	0.027
300	0.066	0.001	1.932	0.966	0.087	0.004	1.156	0.578	0.103	0.023	0.052	0.023
400	0.055	0.001	1.622	0.811	0.073	0.004	0.971	0.485	0.087	0.019	0.043	0.019
500	0.049	0.000	1.429	0.714	0.064	0.003	0.855	0.428	0.076	0.017	0.038	0.017
600	0.042	0.000	1.231	0.616	0.056	0.003	0.737	0.368	0.066	0.015	0.033	0.015
700	0.036	0.000	1.050	0.525	0.047	0.002	0.628	0.314	0.056	0.012	0.028	0.012
800	0.031	0.000	0.912	0.456	0.041	0.002	0.546	0.273	0.049	0.011	0.024	0.011
900	0.032	0.000	0.943	0.471	0.043	0.002	0.564	0.282	0.050	0.011	0.025	0.011
1000	0.062	0.001	1.819	0.909	0.082	0.004	1.088	0.544	0.097	0.022	0.049	0.022
2000	0.033	0.000	0.979	0.489	0.044	0.002	0.586	0.293	0.052	0.012	0.026	0.012
3000	0.025	0.000	0.728	0.364	0.033	0.002	0.436	0.218	0.039	0.009	0.019	0.009
4000	0.017	0.000	0.512	0.256	0.023	0.001	0.306	0.153	0.027	0.006	0.014	0.006
5000	0.016	0.000	0.457	0.228	0.021	0.001	0.273	0.137	0.024	0.005	0.012	0.005
6000	0.014	0.000	0.406	0.203	0.018	0.001	0.243	0.122	0.022	0.005	0.011	0.005
7000	0.012	0.000	0.363	0.181	0.016	0.001	0.217	0.109	0.019	0.004	0.010	0.004
8000	0.011	0.000	0.326	0.163	0.015	0.001	0.195	0.098	0.017	0.004	0.009	0.004
9000	0.010	0.000	0.295	0.147	0.013	0.001	0.176	0.088	0.016	0.004	0.008	0.004
10000	0.009	0.000	0.269	0.134	0.012	0.001	0.161	0.080	0.014	0.003	0.007	0.003
15000	0.006	0.000	0.180	0.090	0.008	0.000	0.108	0.054	0.010	0.002	0.005	0.002
20000	0.005	0.000	0.135	0.067	0.006	0.000	0.081	0.040	0.007	0.002	0.004	0.002
25000	0.004	0.000	0.106	0.053	0.005	0.000	0.064	0.032	0.006	0.001	0.003	0.001
下风向最大质量浓度及占标率/%	0.098	0.001	2.878	1.439	0.130	0.006	1.722	0.861	0.154	0.034	0.077	0.034
D10%最远距离/m	0		0		0		0		0		0	

表 2.5-3　本项目大气污染物估算模型计算结果统计表（依托 MMA 装置废水焚烧炉处理排放口 DA031）（接上表）

距离(m)	甲醛		甲苯		苯乙烯		乙苯	
	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	0.076	0.152	0.001	0.001	0.032	0.324	0.004	0.019
200	0.071	0.141	0.001	0.001	0.030	0.302	0.004	0.018
300	0.061	0.121	0.001	0.001	0.026	0.259	0.003	0.015
400	0.051	0.102	0.001	0.000	0.022	0.217	0.003	0.013
500	0.045	0.090	0.001	0.000	0.019	0.191	0.002	0.011
600	0.039	0.077	0.001	0.000	0.016	0.165	0.002	0.010
700	0.033	0.066	0.001	0.000	0.014	0.141	0.002	0.008
800	0.029	0.057	0.000	0.000	0.012	0.122	0.001	0.007
900	0.030	0.059	0.001	0.000	0.013	0.126	0.001	0.007
1000	0.057	0.114	0.001	0.000	0.024	0.243	0.003	0.014
2000	0.031	0.061	0.001	0.000	0.013	0.131	0.002	0.008
3000	0.023	0.046	0.000	0.000	0.010	0.097	0.001	0.006
4000	0.016	0.032	0.000	0.000	0.007	0.069	0.001	0.004
5000	0.014	0.029	0.000	0.000	0.006	0.061	0.001	0.004
6000	0.013	0.025	0.000	0.000	0.005	0.054	0.001	0.003
7000	0.011	0.023	0.000	0.000	0.005	0.049	0.001	0.003
8000	0.010	0.020	0.000	0.000	0.004	0.044	0.001	0.003
9000	0.009	0.018	0.000	0.000	0.004	0.039	0.000	0.002
10000	0.008	0.017	0.000	0.000	0.004	0.036	0.000	0.002
15000	0.006	0.011	0.000	0.000	0.002	0.024	0.000	0.001
20000	0.004	0.008	0.000	0.000	0.002	0.018	0.000	0.001
25000	0.003	0.007	0.000	0.000	0.001	0.014	0.000	0.001
下风向最大质量浓度及占标率/%	0.090	0.180	0.002	0.001	0.039	0.385	0.005	0.023
D10%最远距离/m	0		0		0		0	

表 2.5-4 本项目大气污染物估算模型计算结果统计表（依托废能锅炉烟气排放口 DA007、P 醇灌装尾气 DA074）

距离(m)	依托废能锅炉烟气排放口 DA007										P 醇灌装尾气 DA074	
	SO_2		NO_2		PM10		PM2.5		NMHC		NMHC	
	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(%)	浓度(μg/m³)	占标率(%)	浓度(μg/m³)	占标率(%)
100	0.003	0.001	0.008	0.004	0.001	0.000	0.0003	0.0001	0.0006	0.0000	0.727	0.036

200	0.004	0.001	0.010	0.005	0.001	0.000	0.0004	0.0002	0.0007	0.0000	0.439	0.022
300	0.005	0.001	0.012	0.006	0.001	0.000	0.0005	0.0002	0.0008	0.0000	0.358	0.018
400	0.004	0.001	0.011	0.006	0.001	0.000	0.0004	0.0002	0.0008	0.0000	0.289	0.014
500	0.004	0.001	0.010	0.005	0.001	0.000	0.0004	0.0002	0.0007	0.0000	0.242	0.012
600	0.003	0.001	0.009	0.004	0.001	0.000	0.0003	0.0001	0.0006	0.0000	0.204	0.010
700	0.003	0.001	0.008	0.004	0.001	0.000	0.0003	0.0001	0.0005	0.0000	0.174	0.009
800	0.003	0.001	0.007	0.003	0.001	0.000	0.0003	0.0001	0.0005	0.0000	0.151	0.008
900	0.002	0.000	0.006	0.003	0.000	0.000	0.0002	0.0001	0.0004	0.0000	0.133	0.007
1000	0.002	0.000	0.006	0.003	0.000	0.000	0.0002	0.0001	0.0004	0.0000	0.119	0.006
2000	0.001	0.000	0.003	0.002	0.000	0.000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0000	0.055	0.003
3000	0.001	0.000	0.004	0.002	0.000	0.000	0.0001	0.0001	0.0002	0.0000	0.035	0.002
4000	0.001	0.000	0.003	0.001	0.000	0.000	0.0001	0.0000	0.0002	0.0000	0.024	0.001
5000	0.001	0.000	0.003	0.001	0.000	0.000	0.0001	0.0000	0.0002	0.0000	0.019	0.001
6000	0.001	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.0001	0.0000	0.0002	0.0000	0.015	0.001
7000	0.001	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.0001	0.0000	0.0002	0.0000	0.013	0.001
8000	0.001	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.011	0.001
9000	0.001	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.009	0.000
10000	0.001	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.008	0.000
15000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.005	0.000
20000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.003	0.000
25000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.003	0.000
下风向最大质量浓度及占标率/%	0.005	0.001	0.012	0.006	0.001	0.000	0.0005	0.0002	0.0008	0.0000	2.686	0.134
D10%最远距离/m	0		0		0		0		0		0	

表 2.5-5 本项目大气污染物估算模型计算结果统计表（依托丙烯酸 1#PCC 焚烧炉处理排放口 DA050、面源）

距离(m)	依托丙烯酸 1#PCC 焚烧炉处理排放口 DA050										面源	
	SO_2		NO_2		PM10		PM2.5		NMHC		NMHC	
	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(%)	浓度(μg/m³)	占标率(%)	浓度(μg/m³)	占标率(%)
100	0.011	0.002	0.022	0.011	0.004	0.001	0.002	0.001	0.009	0.000	5.939	0.297
200	0.021	0.004	0.041	0.021	0.007	0.002	0.004	0.002	0.017	0.001	3.066	0.153

300	0.018	0.004	0.035	0.018	0.006	0.001	0.003	0.001	0.015	0.001	2.018	0.101
400	0.015	0.003	0.029	0.015	0.005	0.001	0.003	0.001	0.012	0.001	1.481	0.074
500	0.012	0.002	0.024	0.012	0.004	0.001	0.002	0.001	0.010	0.001	1.157	0.058
600	0.010	0.002	0.021	0.010	0.004	0.001	0.002	0.001	0.009	0.000	0.941	0.047
700	0.009	0.002	0.019	0.009	0.003	0.001	0.002	0.001	0.008	0.000	0.788	0.039
800	0.009	0.002	0.018	0.009	0.003	0.001	0.002	0.001	0.008	0.000	0.672	0.034
900	0.009	0.002	0.018	0.009	0.003	0.001	0.002	0.001	0.007	0.000	0.585	0.029
1000	0.009	0.002	0.017	0.009	0.003	0.001	0.002	0.001	0.007	0.000	0.514	0.026
2000	0.004	0.001	0.009	0.004	0.002	0.000	0.001	0.000	0.004	0.000	0.217	0.011
3000	0.004	0.001	0.009	0.004	0.002	0.000	0.001	0.000	0.004	0.000	0.128	0.006
4000	0.003	0.001	0.006	0.003	0.001	0.000	0.001	0.000	0.002	0.000	0.087	0.004
5000	0.003	0.001	0.005	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.065	0.003
6000	0.003	0.001	0.005	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.051	0.003
7000	0.002	0.000	0.004	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.042	0.002
8000	0.002	0.000	0.004	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.035	0.002
9000	0.002	0.000	0.004	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.030	0.001
10000	0.002	0.000	0.004	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.026	0.001
15000	0.001	0.000	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.015	0.001
20000	0.001	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.010	0.001
25000	0.001	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.008	0.000
下风向最大质量浓度及占标率/%	0.021	0.004	0.041	0.021	0.007	0.002	0.004	0.002	0.017	0.001	7.920	0.396
D10%最远距离/m	0		0		0		0		0			

根据 Aerscreen 模式计算结果显示，本项目新增污染物排放 Pmax 为 7.920%，大于 1%且小于 10%，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2—2018），本项目属于化工的多源项目，因此大气评价等级为**一级**，大气评价范围确定为：**以扩建项目场地中心为中心，边长 5km 的矩形区域**。环境空气评价范围见**图 2.6-1**。

2.5.2 地表水环境

本改扩建项目产生的废水依托万华化学集团环保科技有限公司西区污水处理站处理，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）表 1 中注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。因此本项目地表水评价等级定为三级 B，地表水不设评价范围，仅分析依托污水处理场的可行性。

2.5.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610—2016），本项目地下水环境影响评价工作等级判别结果见**表 2.5-1**。

表 2.5-1 厂区地下水环境评价工作等级判别一览表

等级划分依据	情况概述	类别	评价等级
项目类别	本项目行业类别属于“L 石化、化工，86、日用化学品制造”。	**II类**	**二级**
地下水环境敏感程度	规划区域地下水类型主要为基岩裂隙水及第四系孔隙潜水，不适宜饮用，本区域地下水不涉及敏感及较敏感区，也无其他政府划定的水源保护区。	**不敏感**	

项目地下水评价等级为三**级**，参考年产 6000 吨 P 醇改扩建项目的评价深度，按照二级评价开展工作。建设项目所处的水文地质条件相对简单，本项目场地局部地下水流向为自东北向西南；根据 HJ 610—2016 中调查评价范围确定方法中的自定义法，根据场地实际地下水环境情况、水文地质条件等要素划定本项目调查评价的范围：东侧和南侧以分水岭为界，西侧以九曲河为界，北侧以海岸线为界，面积约 25km^2，评价范围如**图 2.5-1** 所示。

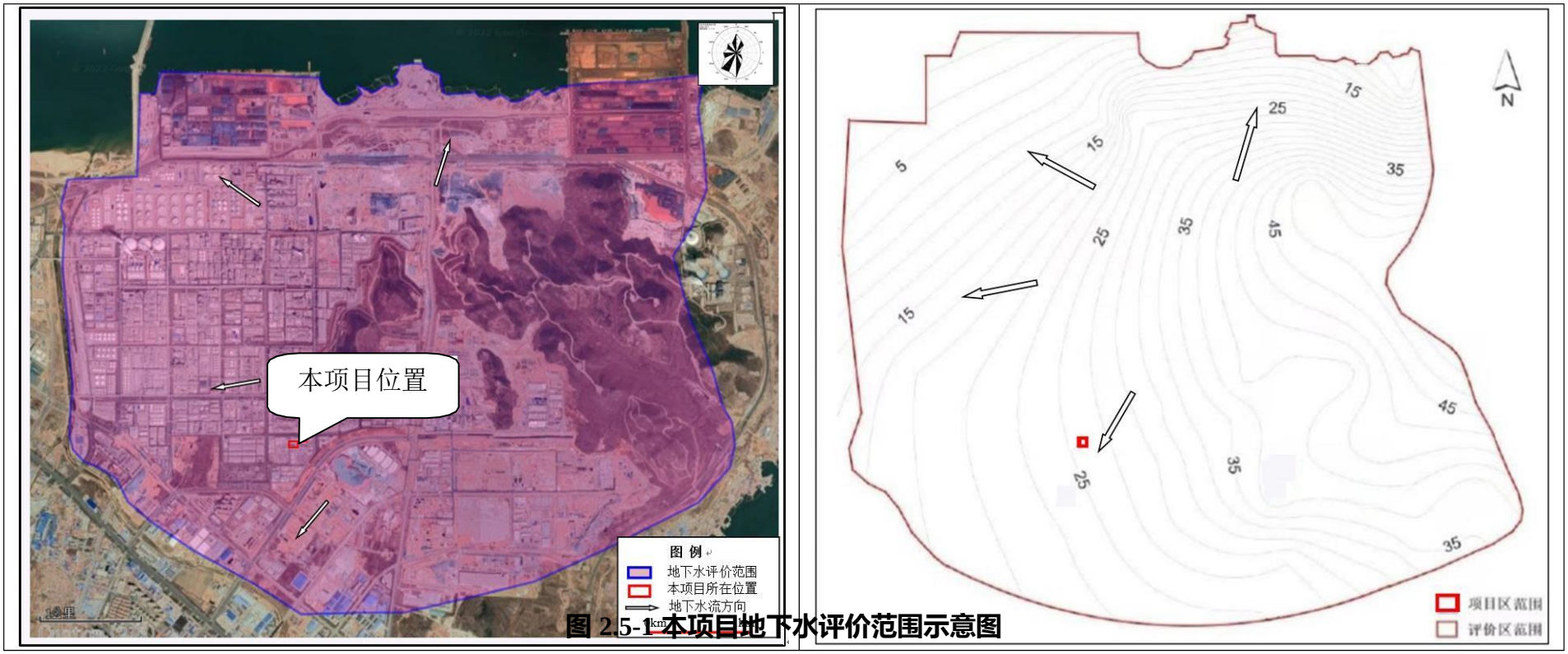


图 2.5-1 本项目地下水评价范围示意图

2.5.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），本项目噪声评价等级判定依据和结果详见**表 2.5-2**。

表 2.5-2 本项目声环境评价工作等级判别一览表

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		

2.5.5 土壤环境

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）（HJ964—2018），本项目土壤环境影响评价工作等级判别结果见**表 2.5-3**。

表 2.5-3 本项目土壤环境评价工作等级判别一览表

等级划分依据	情况概述	类别	评价等级
占地规模	本项目不新增占地。	**小型**	**二级**
项目类别	本项目行业类别属于“石油、化工”中的“化学原料和化学制品制造”。	**I类**	
敏感程度	本项目位于规划的化工产业园内，周边无土壤敏感目标。	**不敏感**	

本项目属于污染型项目，评价等级为**二级**，根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（试行）（HJ964—2018），本项目调查评价范围包括本项目所在厂区内全部范围和厂区占地外 0.2km 范围内土壤。

2.5.6 生态环境

本项目厂址位于原厂界范围内，且厂址位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园万华烟台工业园西区内，所在的产业园区为已批复规划环评产业园区，用地性质全部为工业用地；本改扩建项目不新增用地；且项目所在化工园区土地未占用特殊生态敏感区和重要生态敏感区用地，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），本项目生态环境影响评价工作进行生态影响分析。

2.5.7 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于风险评价等级的划分，本项目环境风险评价等级及范围见**表 2.5-4**。

表 2.5-4 本项目环境风险评价等级与评价范围

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	P1	IV^+	—
地表水	/		/	本项目事故废水控制在厂界内，不外排地表水环境，重点分析事故废水防控措施的有效性。
地下水	E3		III	二
本项目综合			IV^+	/

2.6主要环境保护目标

2.6.1大气及环境风险保护目标

本项目大气及环境风险保护目标见

表 2.6-1。大气评价范围内敏感目标分布见**图 2.6-1**，环境风险评价范围及敏感目标分布见**图 2.6-1**。

2.6.2地下水环境保护目标

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

2.6.3土壤环境保护目标

土壤环境评价范围 1km 的耕地等敏感目标。

2.6.4生态环境保护目标

距项目最近的生态保护目标为烟台市沿海防护林自然保护区，保护区内以黑松和刺槐等树种为主，是烟台市抵御海潮、海蚀和风沙等自然灾害的第一道有效防线。

在 2006 年 7 月，山东省政府批复烟台市沿海防护林自然保护区为省级自然保护区，2019 年 11 月 4 日，山东省人民政府以《山东省人民政府关于调整烟台沿海防护林省级自然保护区范围和功能区的批复》（鲁政字〔2019〕207 号），对烟台沿海防护林省级自然保护区范围和功能区进行调整，山东省自然资源厅以《山东省自然资源厅关于青岛崂山等 9 个省级自然保护区总体规划的批复》（鲁资源资函〔2020〕82 号）同意调整，调整后烟台市沿海防护林自然保护区面积 14046.3 公顷，其中核心区面积 2329.6 公顷，缓冲区后面积 1160.2 公顷，实验区面积 10556.5 公顷。

沿海防护林省级自然保护区位于本技改项目东侧，罐区距离保护区实验区 3.1km，防护林自然保护区（实验区）与本项目的相对位置关系见**图 2.6-1**。

表 2.6-1 本项目厂址周边环境空气/环境风险保护目标

名称	序号	保护对象		坐标	相对方位	距装置边界最近距离(m)	距厂界距离（m）	保护内容		环境功能区
								户数	人数	
环境空气/环境风险	1	大仲家遗址		N37°40'35.18"、E121°4'1.76"	W	680	35	—	—	省级重点文物保护单位新石器(大汶口)时期古遗址
	2	大季家街道	大季家村	N37°40'11.13"、E121°03'27.28"	SW	2060	770	530	1350	GB3095-2012中的二类区域
	3		大季家医院	N37°40'06.79"、E121°03'51.61"	SW	2050	900	床位数：120		
	4		大季家街道中心幼儿园	N37°40'06.30"、E121°03'43.69"	SW	2200	1200	—	320	
	5		烟台市开发区第五初级中学	N37°39'49.48"、E121°03'59.10"	SW	2300	1160	—	1124	
	6		大季家中心小学	N37°39'50.16"、E121°03'54.20"	SW	2400	1300	—	600	
	7	季翔花苑		N37°39'51.15"、E121°3'37.59"	SW	2050	950	2130	6390	
	8	瑞祥花园		N37°39'36.91"、E121°3'24.60"	SW	2600	1500	1342	4026	
环境风险	9	恒祥小区		N37°40'40.52"、E121°2'18.63"	WSW	3050	1200	1901	5730	GB3095-2012中的二类区域
	10	嘉祥花园		N37°40'26.57"、E121°2'14.12"	WSW	3300	1500	950	3400	
	11	范家村		N37°38′19.09″、E121°4′42.05″	S	4400	3300	98	309	
	12	丈老沟村		N37°38′11.01″、E121°5′33.35″	S	4800	3800	168	521	
	13	八角大学城		E121°7'05.62"、N37°39'27.30"	SE	3749	1277	—	21805	
	14	芦洋村（多数已搬迁）		37°40'0.98"北、121°7'8.35"东	S	3400	3200	690	30	
	15	山后初家村		N37°41'36.47"、E121°8'17.42"	NE	4700	3300	1360	4283	
	16	防护林 1		N37°40′55.03″、E121°7′35.01″	SE	3100	2000	—	—	GB3095-2012一类区
	17	防护林 2		N37°40′20.46″、E121°7′56.02″	SE	3900	2600	—	—	
		合计							50008	
地表水		九曲河		W		1888	相邻	--		GB3838-2002

	大季家河	W	3357	1500	--	中 III 类
周边海域	N		3600	550	--	GB3097-1997 中四类
地下水	拟建场地及地下水径流下游方向的潜水含水层					GB/T14848-2017 中III类
噪声	厂界四周					GB3096—2008 中 3 类
生态环境、土壤	/					/

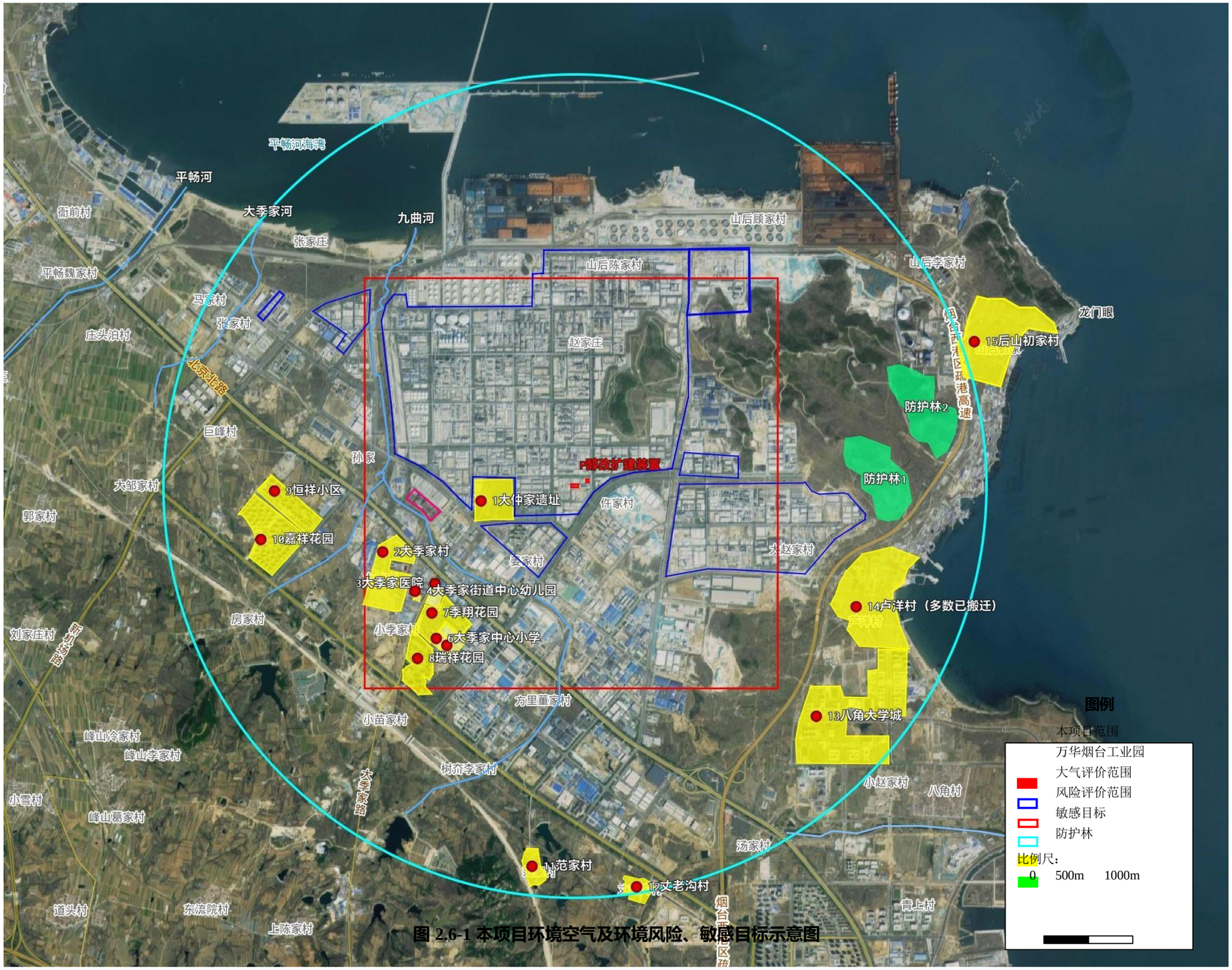


图 2.6-1 本项目环境空气及环境风险、敏感目标示意图

3 现有工程回顾性分析

3.1 现有工程基本情况

3.1.1 概况

万华烟台产业园内企业主要包含万华化学集团股份有限公司、万华化学（烟台）石化有限公司、万华化学集团营养科技有限公司、万华化学（烟台）氯碱热电有限公司、林德气体（烟台）有限公司、万华化学集团环保科技有限公司、万华化学（烟台）容威聚氨酯有限公司等。林德气体（烟台）有限公司为万华化学集团公司提供氮气和空气；万华化学（烟台）氯碱热电有限公司为万华化学集团公司提供蒸汽；万华化学集团股份有限公司、万华化学（烟台）氯碱热电有限公司热电工厂、万华化学（烟台）容威聚氨酯有限公司、万华化学集团营养科技有限公司的废水、固废、废气等主要委托万华环保科技处理。各公司独立管理。万华产业园内各公司依托关系见下图。

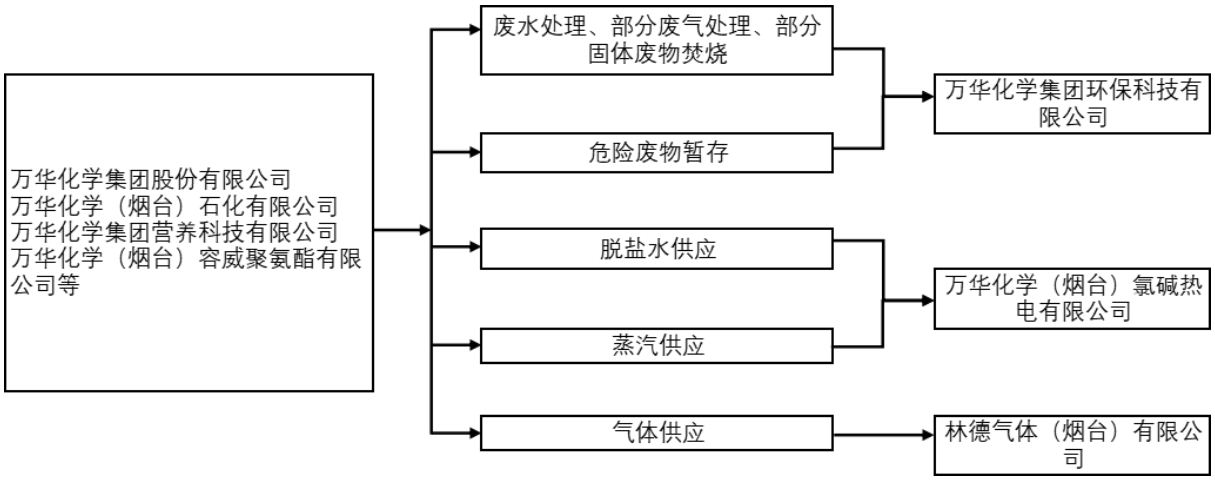


图 3.1-1 万华集团各分公司依托关系示意图

万华化学集团营养科技有限公司（简称“营养科技公司”），位于烟台化工产业园万华烟台工业园内，由万华化学集团股份有限公司、烟台中韬投资股份有限公司共同持股，成立于 2023 年 8 月 25 日。营养科技公司依托完善的一体化产业链优势、先进的生产核心技术与优良的企业管理文化，为客户提供具有竞争力的产品及服务，产品业务范围涉及柠檬醛、异异戊烯醇、异戊烯醇、营养品等各项领域。

林德气体（烟台）有限公司为万华化学集团公司提供氮气和空气；万华化学（烟台）氯碱热电有限公司为万华化学集团公司提供蒸汽；万华化学集团股份有限公司、万华化学（烟台）氯碱热电有限公司热电工厂、万华化学（烟台）容威聚氨酯有限公司废水、

固废、废气等主要委托万华环保科技处理。万华化学集团环保科技有限公司（以下简称“万华环保科技”）成立于 2019 年，负责万华烟台工业园内的污水处理场、废气/废液焚烧炉、火炬系统等环保设施的运营管理。万华烟台工业园内各装置上下游衔接、协同发展，公辅工程、环保工程、储运工程均由园区统一调配，有利于各装置的安全稳定运行，以及节能减排、减碳降耗、绿色发展。因此本次评价将万华烟台产业园内现有工程在本章节一并回顾分析。

万华化学集团股份有限公司主要从事 MDI 为主的异氰酸酯系列产品、芳香多胺系列产品、热塑性聚氨酯弹性体系列产品的研究开发、生产和销售，是亚太地区最大的 MDI 制造企业。目前，公司拥有宁波大榭岛万华工业园和烟台万华工业园两处 MDI 生产基地，拥有 MDI、ADI、改性 MDI、TPU、MDA 等十多个系列九十余种产品，已形成了聚氨酯产业、石化产业及精细化学品产业三大业务集群。目前，主要包括 110 万吨/年 MDI 装置、氯化氢氧化装置、气化装置、硝苯装置、TDI 装置等。

万华化学（烟台）石化有限公司（简称“石化公司”）位于烟台化工产业园万华烟台工业园内，为万华化学集团股份有限公司的全资子公司，于 2015 年 4 月 20 日注册成立。石化公司依托完善的一体化产业链优势、先进的生产核心技术与优良的企业管理文化，为客户提供具有竞争力的产品及服务，产品业务范围涉及丙烯酸及酯、多元醇、环氧丙烷、甲基叔丁基醚、乙烯、PVC 等各项领域。[redacted]

3.1.1.1 万华化学集团股份有限公司

万华化学集团股份有限公司（以下简称“万华化学”）成立于 1998 年 12 月，前身为烟台万华聚氨酯股份有限公司，由烟台万华合成革集团有限公司做主发起人，联合烟台东方电子信息集团公司、烟台冰轮股份有限公司、烟台氨纶集团公司、红塔兴业投资公司 4 家单位共同发起设立的、规范化运作的上市公司，是山东省第一家先改制后上市的公司。

万华化学主要从事 MDI 为主的异氰酸酯系列产品、芳香多胺系列产品、热塑性聚氨酯弹性体系列产品的研究开发、生产和销售，是亚太地区最大的 MDI 制造企业。目前，公司拥有宁波大榭岛万华工业园和烟台万华工业园两处 MDI 生产基地，拥有 MDI、

ADI、改性 MDI、TPU、MDA 等十多个系列九十余种产品，已形成了聚氨酯产业、石化产业及精细化学品产业三大业务集群。

万华化学集团股份有限公司排污许可证[redacted]

万华环化学排污许可排放信息见下**表 3.1-1**。

表 3.1-1 万华化学集团排污许可排放量信息一览表

污染物种类	有组织 t/a	无组织 t/a	年排放量限值合计 t/a	备注
颗粒物	297.166852	/	297.166852	连续 5 年
SO_2	424.602	/	424.602	
NOx	1855.063	/	1855.063	
VOCs	1025.7727	958.328409	1984.101109	

万华化学严格按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）、《排污单位自行监测技术指南 化肥工业-氮肥》（HJ948.1-2018）、《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》（HJ1138-2020）、《排污许可证申请与核发技术规范 聚氯乙烯工业》（HJ1036-2019）的要求开展自行监测工作，严格按照《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）及《排污许可申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 聚氯乙烯工业》（HJ1036-2019）、《排污许可证申请与核发技术规范 化肥工业-氮肥》（HJ864.1-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）中规定的关于执行报告内容和频次的要求，编制排污许可证执行报告，在全国排污许可证管理信息平台上填报、提交排污许可证执行报告并公开，同时向有核发权的生态环境部门提交通过全国排污许可证管理信息平台印制的书面执行报告。

万华化学根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）以及《排污许可申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 聚氯乙烯工业》（HJ1036-2019）、《排污许可证申请与核发技术规范 化肥工业-氮肥》（HJ864.1-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）中运行管理要求开展有关运行管理工作，并定期开展自查，发现问题立即整改，并上报当地生态环境部门。同时，按照《中华人民共和国土壤污染防治法》、《山东省土壤污染防治条例》、《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》等有关规定，开

展土壤污染预防运行管理工作。

3.1.1.2 万华化学集团环保科技有限公司

万华化学集团于 2019 年在烟台工业园注册成立了全资子公司—万华化学集团环保科技有限公司（以下简称万华环保科技）。万华环保科技现有业务主要包括污水处理及再生利用、固体废弃物焚烧、废气/废液火炬焚烧及能量回收等，通过对“三废”安全、绿色、低碳、合规化处置，最终实现废弃物的资源化综合利用和达标排放。万华环保科技成立后，污水处理场、危废焚烧、火炬系统等生产设施交由其经营管理。

万华化学集团股份有限公司、万华化学（烟台）氯碱热电有限公司热电工厂、万华化学（烟台）容威聚氨酯有限公司废水、固废、废气等主要委托万华环保科技处理。

万华环保科技于 2023 年 07 月 14 日重新申请排污许可证[redacted]

万华环保科技排污许可排放信息见**表 3.1-2**。

表 3.1-2 万华化学集团环保科技公司排许可排放量信息一览表

类别	排放口名称	污染物种类	申请排放浓度限值	申请年排放量限值 t/a	备注
废水	DW001 新城污水处理厂排海口	COD_{Cr}	60mg/L	543.12	连续 5 年
		氨氮（NH_3-N）	8mg/L	54.31	
		总氮（以 N 计）	20mg/L	162.94	
		总磷（以 P 计）	0.5mg/L	5.43	
	DW002 进入新城污水处理厂排放口	COD_{Cr}	/	793.88	连续 5 年
		氨氮（NH_3-N）	/	55.57	
		总氮（以 N 计）	/	111.14	
		总磷（以 P 计）	/	12.7	
	DW009 东区至新城污水处理厂排放口	COD_{Cr}	60mg/L	205.42	连续 5 年
		氨氮（NH_3-N）	8mg/L	20.54	
		总氮（以 N 计）	20mg/L	61.63	
		总磷（以 P 计）	0.5mg/L	2.05	
	DW010 2#乙烯至新城污水处理厂排海口	COD_{Cr}	60mg/L	100.67	连续 5 年
		氨氮（NH_3-N）	8mg/L	10.07	
		总氮（以 N 计）	40mg/L	30.2	
		总磷（以 P 计）	0.5mg/L	1.01	
	全厂废水排放总计	COD_{Cr}	/	1542.42	连续 5 年
		氨氮（NH_3-N）	/	130.42	
		总氮（以 N 计）	/	335.71	

类别	排放口名称	污染物种类	申请排放浓度限值	申请年排放量限值 t/a	备注
		总磷（以 P 计）	/	20.18	
废气	全厂有组织废气	颗粒物	10mg/m^3	27.31	连续 5 年
		SO_2	50mg/m^3	107.382	
		NO_x	100mg/m^3	272.36	
		VOCs*	/	15.95	

*注：各排气筒有组织废气中 VOCs 执行标准不一致，执行限值不一致，不再分别列出。

万华环保科技严格按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ1083-2020）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）以及《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ1205-2021）的要求开展自行监测工作，严格按照《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则（试行）》（HJ944-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018)、《排污许可申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）以及《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》（HJ1038-2019）中规定的关于执行报告内容和频次的要求，编制排污许可证执行报告，在全国排污许可证管理信息平台上填报、提交排污许可证执行报告并公开，同时向有核发权的生态环境部门提交通过全国排污许可证管理信息平台印制的书面执行报告。

万华环保科技根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018)、《排污许可申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）以及《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》（HJ1038-2019）中运行管理要求开展有关运行管理工作，并定期开展自查，发现问题立即整改，并上报当地生态环境管理部门。

3.1.1.3 万华化学集团营养科技有限公司

目前，营养科技公司主要项目包括：6000 吨 P 醇项目。原料产品储罐、装卸站、包装库及配套的公辅设施等。营养科技公司排污许可纳入万华化学集团股份有限公司排污许可统一管理。

3.1.2 总平面布置

[redacted]

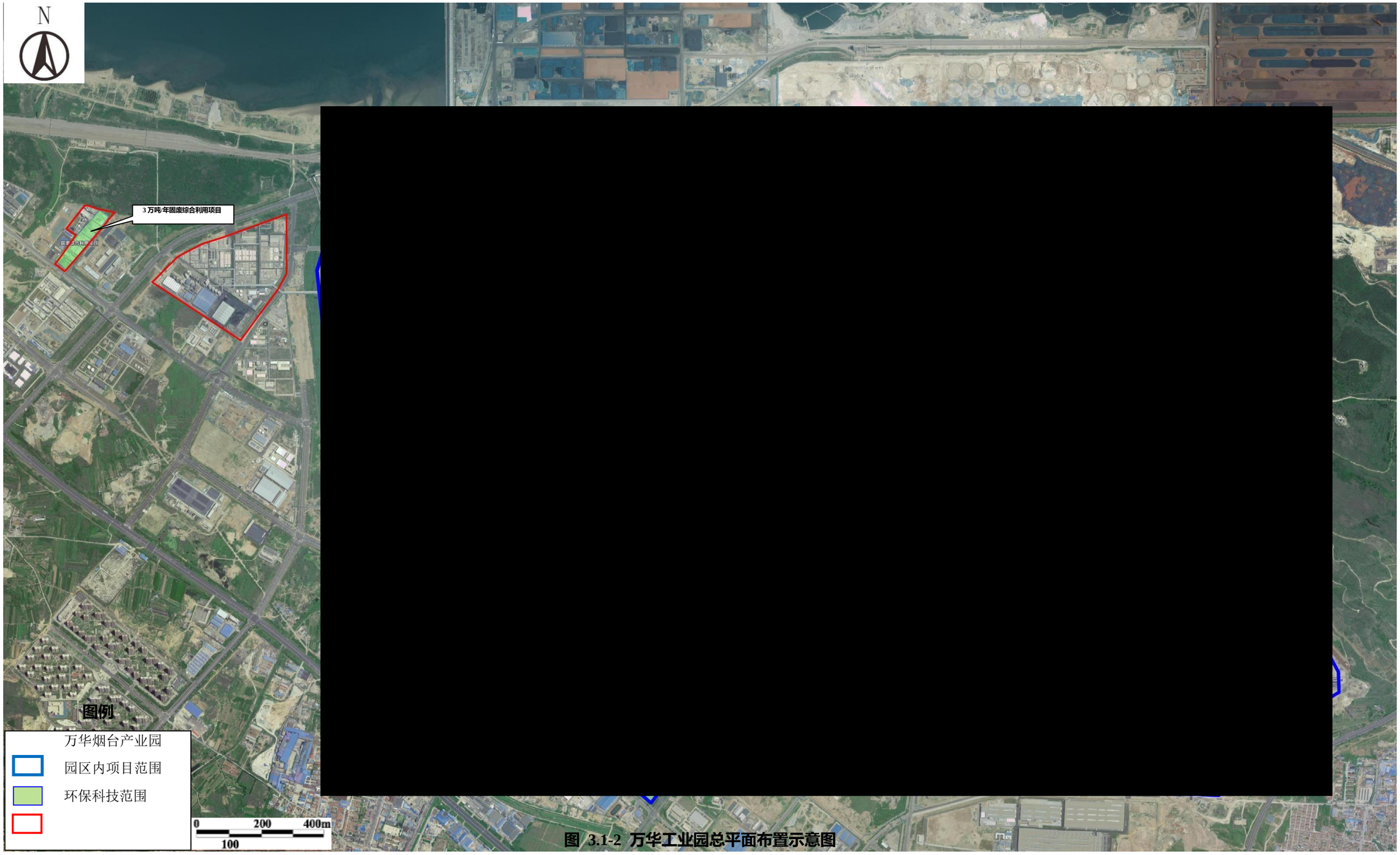


图 3.1-2 万华工业园总平面布置示意图

3.1.3 环保手续履行情况

3.1.3.1 万华化学集团营养科技有限公司

营养科技公司主要项目包括：6000 吨 P 醇项目。原料产品储罐、装卸站、包装库及配套的公辅设施等。

表 3.1-3 营养科技公司现有及在建项目环保手续一览表

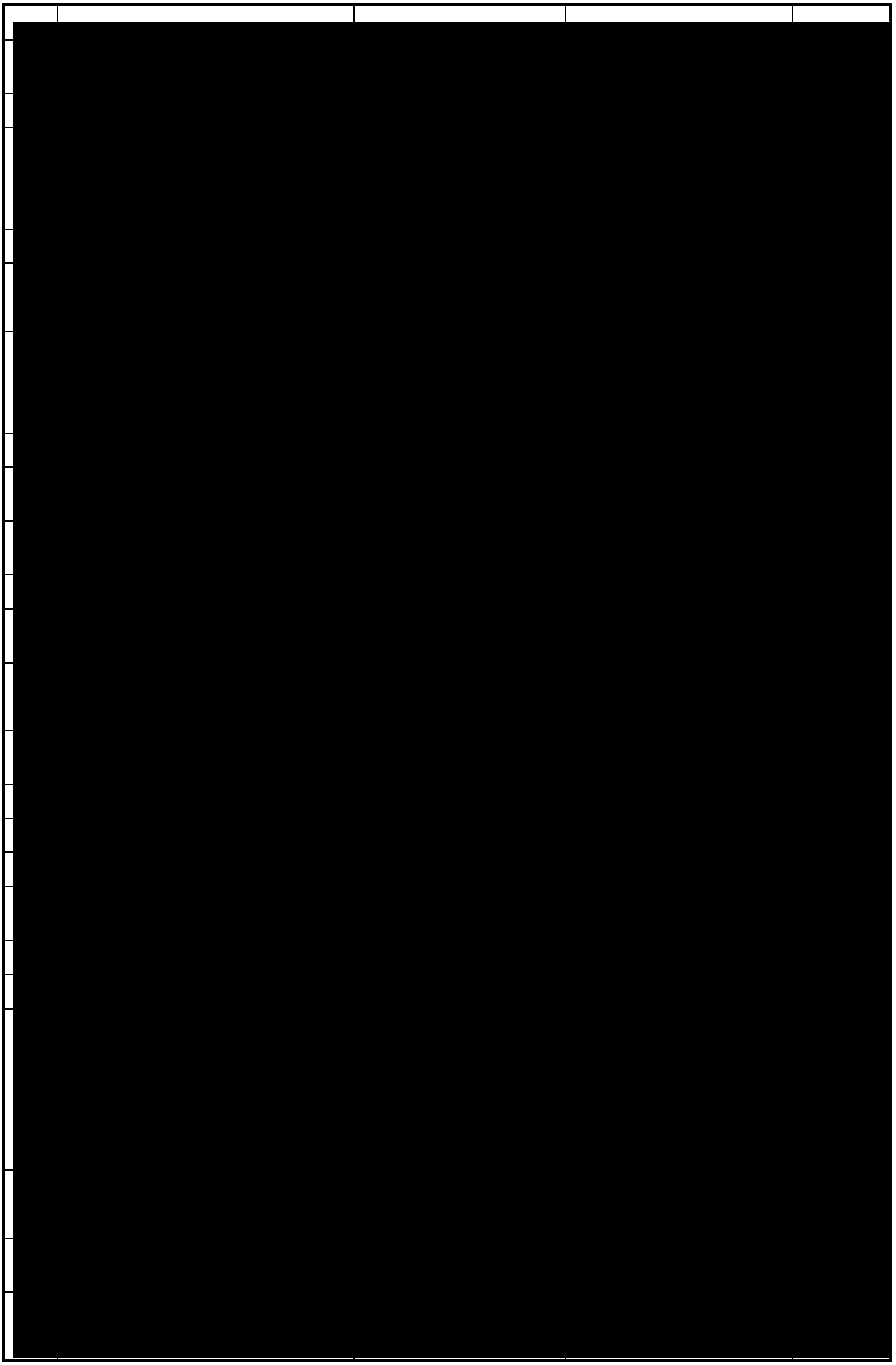
序号	项目名称	环评批复文号	验收文号	运行情况
1	年产 6000 吨 P 醇改扩建项目	烟环审〔2023〕37 号	2024 年 8 月自主验收	正常运行

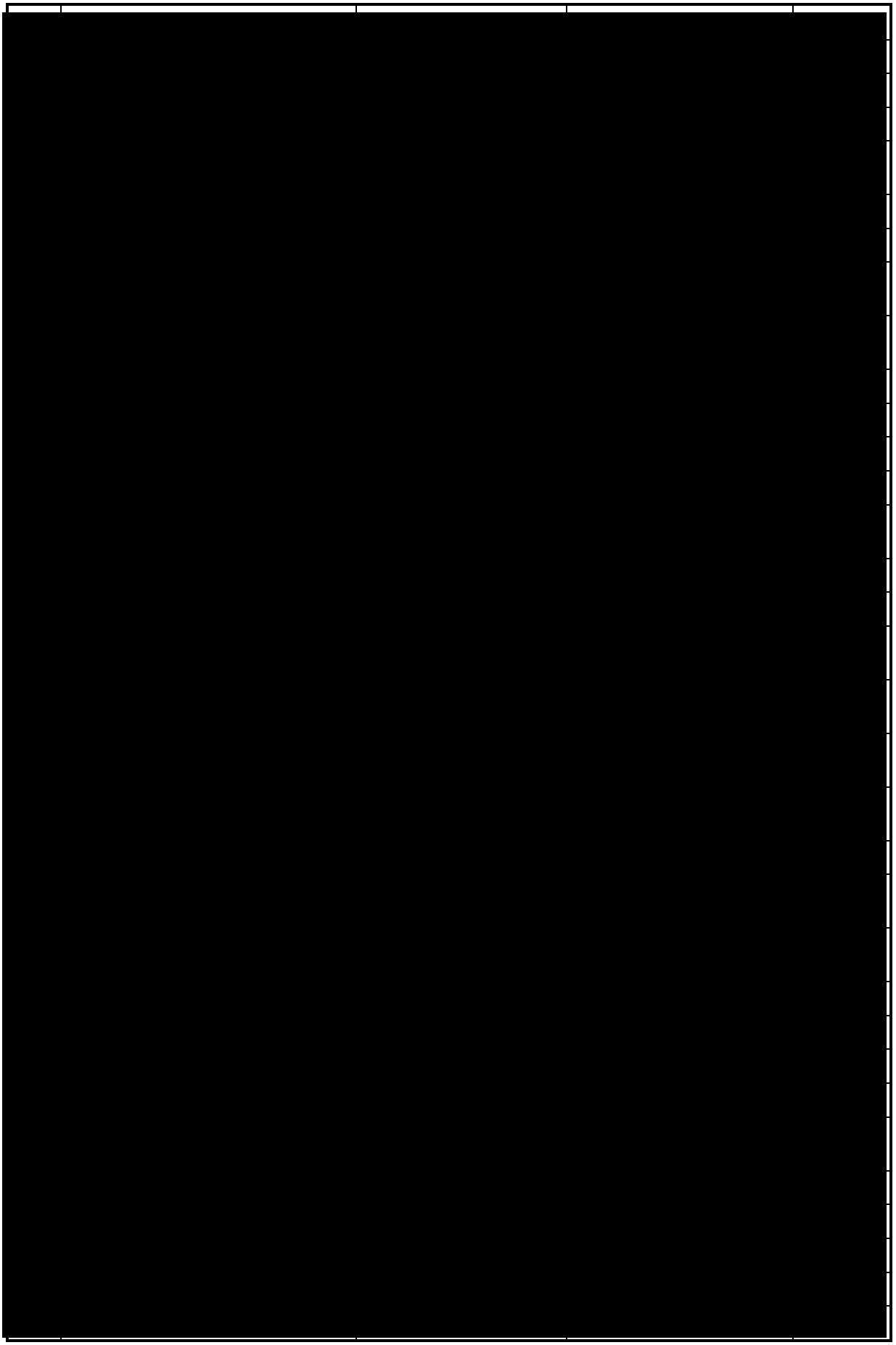
3.1.3.2 万华化学集团股份有限公司

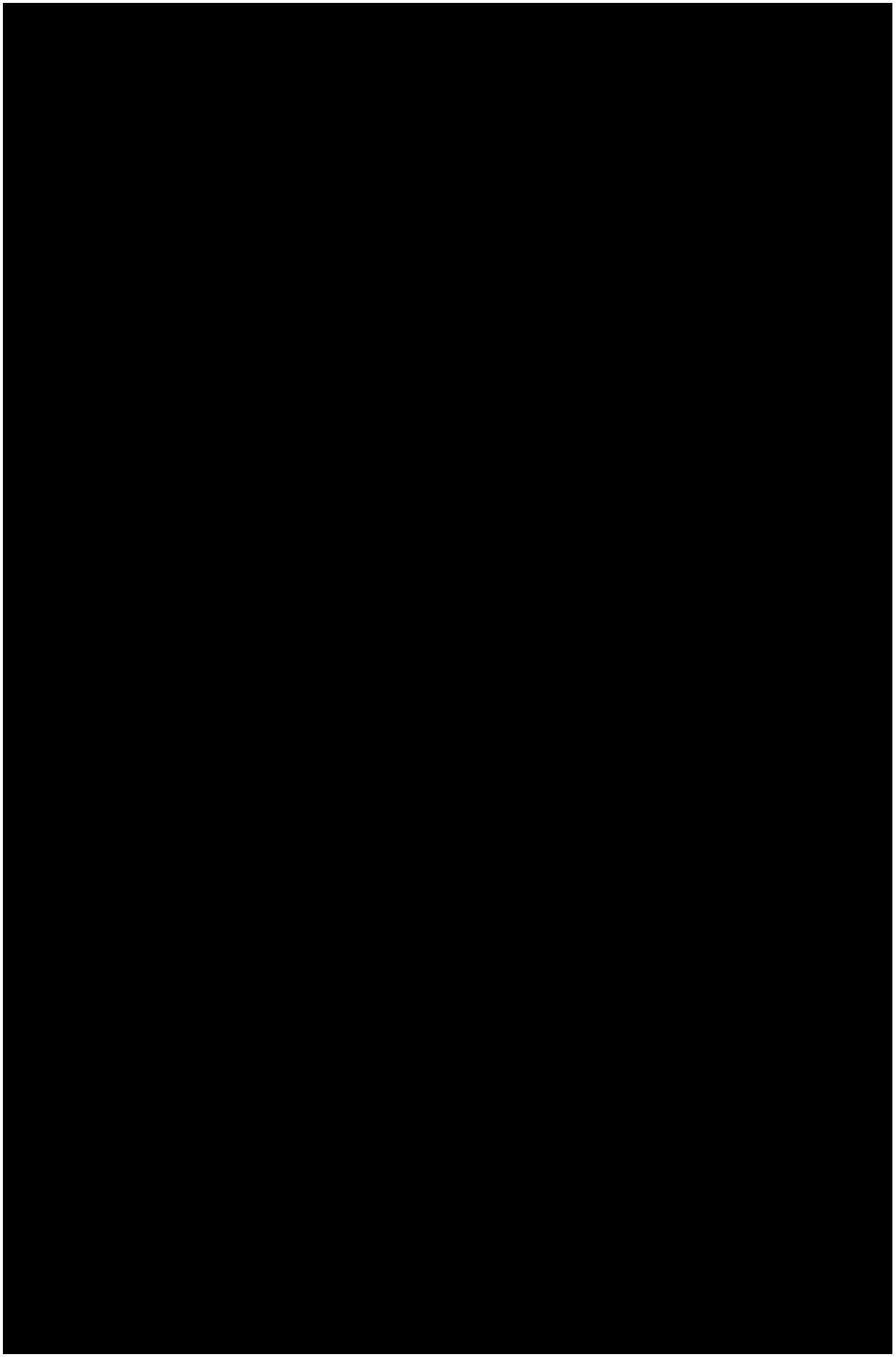
2016 年，根据烟台市城市总体规划，万华化学在烟台西港区临港工业区规划的聚氨酯产业园区（即万华烟台产业园），实施了“万华老厂搬迁 MDI 一体化项目”。项目以 60 万吨/年 MDI、30 万吨/年 TDI 装置为核心，配套以煤为原料的气化联合装置和以苯胺生产为核心的硝酸—硝基苯—苯胺联合装置。

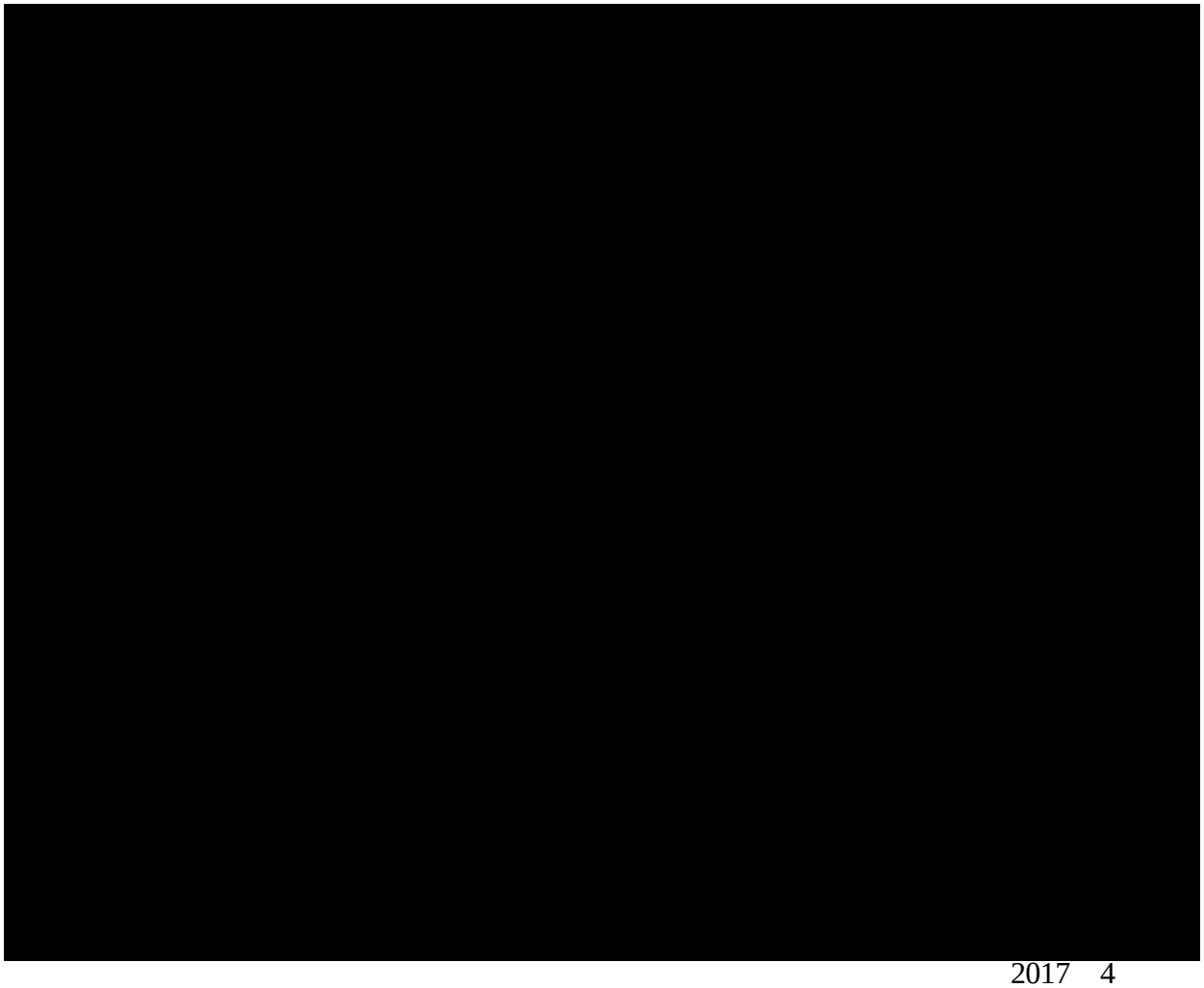
[redacted]

序号	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]				
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]









2017 4

的要求对正在调试中的项目根据生产工况按期开展环境保护设施验收；对正在建设的项目根据《排污许可环境管理条例要求》完成排污许可证重新申请或变更。

3.1.3.3 万华环保科技有限公司

万华环保科技所管理的装置在前期均按要求开展了环境影响评价工作，部分装置已经通过竣工环保验收，部分项目正在建设，具体见下**表 3.1-6**。固废处置设施 8 套（主要处置 HW06、HW08、HW09、HW11、HW13、HW40、HW49、HW50 等固废），处理能力见下**表 3.1-5**。

表 3.1-5 万华固废处置设施能力一览表

序号	装置名称	序号	废物名称	处理能力	所属公司
—	TDI 能量回收单元	1		5 万 t/a	万华化学集团环保科技有限公司
		2			
		3			
		4			
		5			
		6			

		7	[redacted]			
		8				
		9				
		10				
		11				
		12				
		13				
		14				
		15				
		16				
二	1#焚烧炉	1			68086.3t/a	
		2				
		3				
		4				
		5				
		6				
		7				
		8				
		9				
三	3.5 万吨/年固废综合利用项目	1			8617	
		2			1480	
		3			1198	
		4			13474	
		5			550	
		6			100	
		7			4851	
		8			511	
		9			300	
		10			100	
		1			100	
		12			600	
		13			10	
		14			500	
		15			1000	
		16			200	
		17			1100	
		18			100	

		19	[redacted]	200	
四	BPA 能量回收（化学）	1		606.8t/a	
		2		608.0t/a	
		3		1835.9t/a	
		4		11357.7t/a	
		5		630.8 t/a	
		6		319.9t/a	
		7		1120.0t/a	
		8		15506.8t/a	
		9		2400t/a	
		10		3200t/a	
		11		400t/a	
五	1#MMA 废水焚烧炉	1		0.8 万 t/a	万华化学集团股份有限公司
		2			
		3			
		4			
		5			
六	2#MMA 废水焚烧炉	1		2.248 万 t/a	
七	IPN 氧化焚烧炉	1		2587.12t/a	
		2		7790.4t/a	
八	POSM 能量回收（化学）	1		3.6 万 t/a	万华化学（烟台）石化有限公司
		2		2.08 万 t/a	
		3		2350t/a	

表 3.1-6 万华环保设施环保手续一览表

所在位置	设施名称	运行情况	规模	项目名称	环评批复文号	验收文号	所属公司
污水处理装置西区	难生化废水处理装置	现有	120m³/h	老厂搬迁 MDI 一体化项目	环审【2009】10 号	鲁环验【2016】34 号	万华化学集团环保科技有限公司
			扩建至 210m³/h	苯胺/甲醛一体化项目	烟环审【2016】19 号	自主验收 2019.9.22	
	高浓度废水处理装置	现有	150m³/h	环氧丙烷及丙烯酸酯一体化项目	烟环审【2011】65 号	烟环验【2016】32 号	
	园区综合废水处理装置	现有	600m³/h	老厂搬迁 MDI 一体化项目	环审【2009】10 号	鲁环验【2016】34 号	
			扩建至 1050m³/h	苯胺/甲醛一体化项目	烟环审【2016】19 号	自主验收 2019.9.22	
	回用水处理装置	现有	750m³/h	老厂搬迁 MDI 一体化项目	环审【2009】10 号	鲁环验【2016】34 号	
			扩建至 2250m³/h	苯胺/甲醛一体化项目	烟环审【2016】19 号	自主验收 2019.9.22	
	PC 废水处理装置	现有	240m³/h	20 万吨/年聚碳酸酯项目	烟环审【2016】11 号	自主验收 2018.10.21	
		现有	扩建至 540m³/h	废水处理优化提升改造项目	烟开环【2021】24 号	自主验收 2023.8.30	
	废盐水处理装置	现有	200m³/h	老厂搬迁 MDI 一体化项目	环审【2009】10 号	鲁环验【2016】34 号	
	臭气处理装置	现有	210000Nm³/h				
	乙烯废水处理装置	现有	300m³/h	聚氨酯产业链一体化-乙烯项目	烟环审【2018】10 号	自主验收 2021.10	
	乙烯废水回用装置	现有	750m³/h				
	浓水深处理装置	现有	1000m³/h				
污水处理装置东区	难生化废水处理装置	现有	120m³/h	万华化学集团环保科技有限公司万华烟台工业园废水处理及综合利用项目	烟开环【202015】21 号	自主验收 2023.11	
	园区综合废水处理装置	现有	1875m³/h				
	回用水处理装置预处理单元	现有	1875m³/h				
	回用水处理装置回用单元	现有	1875m³/h				
	浓水处理装置	现有	500m³/h				
	浓水回用装置	现有	500m³/h				

所在位置	设施名称	运行情况	规模	项目名称	环评批复文号	验收文号	所属公司
	高浓度废气处理装置 RTO	现有	50000Nm^3/h				
	低浓度废气处理装置	现有	80000Nm^3/h				
	污泥干化单元	现有	160m^3/h				
万华烟台产业园	浓水再利用装置(西区)	现有	1000m^3/h	万华化学集团环保科技有限公司万华烟台工业园废水处理及综合利用项目	烟开环【2020】21 号	自主验收 2023.11	万华化学集团环保科技有限公司
	废能锅炉	现有	2×130t/h（规模按蒸汽计）	环氧丙烷及丙烯酸酯一体化项目	烟环审【2011】65 号	烟环验【2016】32 号	
	TDI 能量回收	现有	83t/h（规模按蒸汽计）	老厂搬迁 MDI 一体化项目	环审【2009】10 号	自主验收 2019.9.22	
	1#焚烧炉	现有	50t/h（规模按蒸汽计）	老厂搬迁 MDI 一体化项目	环审【2009】10 号	鲁环验【2016】34 号	
	MMA 废水焚烧炉（1#、2#）	现有	废气：12000kg/h；废水：18000kg/h；废液：1000kg/h	MMA 工业化项目（一期）	烟环审【2016】45 号	自主验收 2020.4.25	万华化学集团股份有限公司
		现有	废气：22420kg/h；废水：34000kg/h；废液：2810kg/h	MMA 一体化项目	烟环审【2020】35 号	自主验收 2023.3.17	
	IPN 氧化焚烧炉	现有	废气：40000Nm^3/h；废液：0.5t/h	异佛尔酮二胺（IPDA)扩能技改项目	烟环审【2019】37 号	自主验收 2021.11.25	
	BPA 能量回收	现有	61.8MW（2 套）	年产 48 万吨/年双酚 A 一体化项目	烟环审【2020】41 号	自主验收 2023.12.23	万华化学集团环保科技有限公司
	园区固废站（即乙烯项目固废站）	现有	1115m^2	聚氨酯产业链一体化-乙烯项目	烟环审【2018】10 号	自主验收 2021.10	
	苯胺甲醛一体化高	现有	/	苯胺/甲醛一体化项目	烟环审【2016】19 号	自主验收 2019.9.22	

所在位置	设施名称	运行情况	规模	项目名称	环评批复文号	验收文号	所属公司
	架火炬						
	BPA 火炬	现有	/	年产 48 万吨双酚A 一体化项目	烟环审【2020】41 号	自主验收 2023.12.23	
	固废焚烧炉	现有	设计处理废物 3.5 万吨/年	万华烟台产业园 3.5 万吨/年固废综合利用项目	烟环审[2019]27 号	2022 年 6 月自主验收	
	1#雨水池（园区配套）	现有	/	聚氨酯产业链一体化-乙烯项目	烟环审【2018】10 号	自主验收 2021.10	
	消防事故水池和生活污水池（园区配套）	现有	/	老厂搬迁 MDI 一体化项目	环审〔2009〕10 号	鲁环验〔2016〕34 号	
	老厂搬迁一体化项目封闭式地面火炬系统（气化封闭式地面火炬、2#火炬封闭式地面火炬）	现有	气化地面火炬：749778Nm^3/h；2#封闭式地面火炬：59.182t/h	老厂搬迁 MDI 一体化项目	环审【2009】10 号	鲁环验【2016】34 号	
	PO/AE 一体化开放式地面火炬	现有	/	环氧丙烷及丙烯酸酯一体化项目	烟环审【2011】65 号	烟环验【2016】32 号	
	乙烯开放式地面火炬	现有	/	聚氨酯产业链一体化-乙烯项目	烟环审【2018】10 号	自主验收 2022.9.29	
	PO/SM 开放式地面火炬	现有	/				
	LLDPE 地面火炬	现有	/				万华化学集团股份有限公司
	PCC 废水焚烧炉	现有	/	环氧丙烷及丙烯酸酯一体化项目	烟环审【2011】65 号	烟环验【2016】32 号	万华化学（烟台）石化有限公司
	PO/SM 能量回收	现有	废气：30076Nm^3/h；废水：34400kg/h；废液：6830kg/h	聚氨酯产业链一体化-乙烯项目	烟环审【2018】10 号	自主验收 2022.9.29	

3.2 污染物排放及达标情况

3.2.1 现有生产装置及产品

3.2.1.1 现有主要生产装置

万华烟台产业园现有项目主要生产装置基本情况详见**表 3.2-1**。

表 3.2-1 万华烟台产业园现有项目主要生产装置基本情况表

序号	项目名称	主要生产装置
1	[redacted]	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

序号	项目名称	主要生产装置
11	[redacted]	
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		

序号	项目名称	主要生产装置
	[redacted]	
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		

3.2.1.2 现有产品方案

万华烟台产业园现有项目主要原料包括煤、苯、丙烷和丁烷，产品主要包括 MDI、苯胺、丙烯等，2023 年现有项目原料和产品情况详见**表 3.2-2**。

表 3.2-2 现有项目主要原料消耗和产品产量一览表

[redacted]

3.2.2 现有公辅设施

万华烟台产业园现有公辅设施及规模详见**表 3.2-3**。

表 3.2-3 现有公辅设施一览表

工程组成			规模	备注
给排水	给水	生活水给水池	1 个，1#高位水池生活水池 1000m³	生活给水和部分工业给水由烟台开发区市政供水系统供给。
		工业水给水池	2 个，其中 1#高位水池工业水池 30000m³；2#高位水池工业水池 23000m³	
		配套管网	生活水供水能力 220m³/h 工业水供水能力 3000m³/h	
		消防水系统	包括消防水池（2 个，1#和 2#高位消防水池各 20000m³），消防泵若干	
		循环水系统	现有 8 座循环水站， 总规模共计约 312000m³/h	
		除盐水系统	依托万华氯碱热电有限公司 2000t/h 除盐水站。	依托
	排水	初期雨水池	若干	各装置内
		事故水池	42000m³	位于万华工业园西北角
		雨水监控池	2000m³	位于园区西北角
		厂内排水管网	--	全厂
		西区污水处理站	难生化废水处理单元 210m³/h	依托万华环保科技有限公司污水处理站
			高浓度废水处理单元 150m³/h	
			综合废水处理单元 1050m³/h	
			回用水系统 2250m³/h	
			乙烯废水处理单元 700m³/h	
			乙烯废水回用单元 1875m³/h	
			废盐水处理单元 400m³/h	
			PC 废水处理单元 240m³/h	
			PC 废水处理单元三期 300m³/h	
			浓水深度处理单元 1000m³/h	
		厂外排水管线	-	至送新城污水处理厂
供气	空压站		1#空压站（7×10000m³/h+1×5000m³/h ） 2#空压站（2×10000m³/h ） 3#空压站（4×10000m³/h+2×15000m³/h） 4#空压站（4×10000m³/h）	--
供冷	冷冻站		--	--
消防	高压消防水站		--	依托开发区提供
供电	变配电		--	总变和装置变电所
通信	电信系统		--	生产调度及行政电话
供热	依托万华化学（烟台）氯碱热电有限公司热电站（1×110t/h+1×220t/h+2×670t/h 煤粉炉），2×25MW 背压气轮发电机组			依托
供氮	依托林德公司空分装置（2×5 万 Nm³/h（制氧量））			依托

3.2.2.1 水源

园区水源包括：市政自来水和市政再生水。

园区市政自来水向园区最大供水能力约为 10 万立方米/天。市政再生水由烟台套子湾污水处理厂供给，一期已于 2018 年 12 月正式供水，目前供水能力 15 万立方米/天；根据万华项目建设需要，未来总供水量 20 万立方米/天。2025 年二季度园区总用水量约 23 万立方米/天。

高位水池及泵房：

（1）1#高位水池及泵房

1#高位水池及泵房由工业、消防合用水池，生活水池及加压泵房三部分组成，主要服务万华路以西区域的工业水、消防水供应以及西区的生活用水供应。工业、消防合用水池，生活水池及加压泵房均设于 45.5m 标高处，为充分利用现场地形高差，生活水池直接接出 1 根供水管道，采用重力流供园区标高 15m 及以下装置区的生活用水，主要包括空分界区、九曲河西侧各界区，其供水主管径为 DN150。

工业、消防合用水池储水量为 50000m^3，其中：消防水储备量为 20000m^3，且采取消防水不被它用措施，水池补充水均由市政自来水补给。

生活水池储水量为 990m^3。

加压泵房包括：

生活水加压装置：Ⅰ期生活水加压装置（为万华路以西区域提供生活水）：含生活水主泵 3 台（2 用 1 备），单泵参数为：Q = 100m^3/h，H = 34m，电机功率 P = 18.5 kW，V=660 V，生活水附泵 1 台，水泵参数为：Q = 25m^3/h，H = 34m，电机功率 P = 5.5 kW，V=660V，气压罐 1 座，容积 0.8m^3，当供水压力不能满足装置用水需求时，由装置区内自行加压解决；Ⅱ期生活水加压装置（为万华路以东开封路以西区域提供生活水）：含生活水主泵 3 台（2 用 1 备），单泵参数为：Q = 100m^3/h，H = 50m，电机功率 P = 18.5kW，V=660V，当供水压力不能满足装置用水需求时，由装置区内自行加压解决。

工业水加压装置：含工业水加压泵 4 台（3 用 1 备，其中 1 台为变频），工频泵参数为：Q = 1000m^3/h，H = 14 m，电机功率 P = 55kW，V=660V，变频泵参数为：Q = 1000m^3/h，H = 18 m，电机功率 P = 75kW，V=660V，当供水压力不能满足装置用水需求时，由装置区内自行加压解决。

消防给水加压系统：采用 4 台消防电泵（3 用 1 备）和 2 台消防柴油泵，消防电泵 Q=250 L/s，H=105 m，电机功率 P = 450 kW，V=10 kV；消防柴油泵 Q=350 L/s，H=105 m。系统设消防稳压装置 1 套，内配稳压泵 2 台（1 用 1 备），单泵 Q=30 L/s，H=105 m，隔膜式稳压罐 2 个，单罐有效水容积 4m^3。

（2）2#高位水池及泵房

2#高位水池及泵房由工业水池、消防水池、再生水水池及加压泵房四部分组成，主要服务万华路以东、开封路以西、园区北路以南区域的工业水、消防水供应。为充分利用现场地形高差，工业、消防水池及再生水水池分别设于 65.40m 和 64.60m 处，泵房设于 57.00m 标高处。

消防储水量不小于 20000m^3，且采取消防水不被它用措施。工业水储水量 23000m^3，水池补充水由市政来水补给。再生水水池储水量为 28000m^3，水池补充水由市政再生水补给。

加压泵房包括：再生水加压泵 5 台（4 用 1 备，其中 1 台为变频），单泵参数为：Q = 1600m^3/h，H = 10m，电机功率 P = 55kW，V=380V，当供水压力不能满足装置用水需求时，由装置区内自行加压解决；工业水加压泵 3 台（2 用 1 备，其中 1 台为变频），单泵参数为：Q=600m^3/h，H =10m，电机功率 P=37kW，V=380V，当供水压力不能满足装置用水需求时，由装置区内自行加压解决；消防给水系统采用 3 台消防电泵和 3 台消防柴油泵，消防电泵 Q=400L/s，H=100 m；消防柴油泵 Q=400L/s，H=100 m，系统设消防稳压装置 1 套，内配稳压泵 2 台（1 用 1 备），单泵 Q=20L/s，H=108m，隔膜式稳压罐 2 个，单罐有效水容积 3m3。

（3）3#高位水池及泵房

3#高位水池及泵房由消防水池、消防水泵、消防稳压泵、生产水泵、泵房吊车、管网等组成。3#高位水池为专用消防水池，主要服务储运区、特种聚氨酯等园区西南部区域的消防用水供应，消防储水容积 13500m^3。

3#高位水池设水池 2 座，总尺寸：80m×44.5m，水池为地上式，吸水间为地下式，以满足水泵吸水需要。

消防泵房内设稳高压消防水系统 1 套，系统设计水量为 600L/s，火灾延续时间按 6h，设有 2 台消防电泵和 2 台消防柴油泵，消防电泵 Q=300L/s，H=117m，消防柴油泵 Q=300L/s，H=117m，系统设消防稳压装置 1 套，内配稳压泵 2 台（1 用 1 备），单泵 Q=10L/s，H=125m，隔膜式稳压罐 1 个，单罐有效水容积 4m^3。

为防止消防水池内的消防水因长时间静置而水质恶化，消防泵房内设置 1 台工业水泵，将消防水池内的水提升至北侧第六循环水站，作为循环水补充水，工业水泵 Q=180m^3/h，H=40m。

（4）5#高位水池及泵房

5#高位水池及泵房位于园区北路北 60.2m 标高处，由生活水池，生产、消防合用水池，再生水池及加压泵房组成。主要为北区、东区北提供生活水、生产水、消防水及再生水。生活水池有效储水量 600m^3，生产、消防合用水池储水量 33088m^3，其中消防水储量 20680m^3，且采取消防水不被它用措施，再生水水池储水量 33088m^3。

消防泵房内设稳高压消防水系统，设计水量 1200L/s，设有 3 台电动消防泵，3 台柴油消防泵，单泵 Q=440L/s，H=126m，消防稳压泵 2 台（1 用 1 备），单泵 Q=36 L/s，H=133m。生活水加压装置包括 2 台生活给水泵（1 用 1 备），单泵 Q=150m^3/h，H=45m。再生水给水加压装置包括 3 台生产给水泵（2 用 1 备），单泵 Q=2100m^3/h，H=20m。生产给水加压装置包括 3 台生产给水泵（2 用 1 备），单泵 Q=1050m^3/h，H=40m。

（5）6#高位水池及泵房

6#高位水池及泵房由生活水池，生产、消防合用水池，再生水池及加压泵房组成。主要为开封路以东区域提供生活水、生产水、消防水及再生水。

生活水水池储水量为 680m^3，由 1 个平面尺寸为 13.5×6 米的水池组成，水池补充水由市政自来水补给。生产、消防合用水池储水量为 43008m^3，由 5 个平面尺寸为 32×32 米的水池组成，其中：消防水储备量为 28160m^3，且采取消防水不被它用措施，水池补充水由市政自来水补给。再生水水池由 4 个平面尺寸为 32×32 米的水池组成，储水量为 34406m^3，水池补充水由东区污水厂再生水和市政再生水补给。

加压泵房包括：生活水泵 2 台（1 用 1 备），单泵参数为：Q=150m^3/h，H=45 m，气压罐 1 座，有效水容积 0.5m^3；生产水加压泵 3 台（2 用 1 备，其中 1 台为变频），单泵参数为：Q=1600m^3/h，H=40m；再生水加压泵 3 台（2 用 1 备，其中 1 台为变频），单泵参数为：Q=1600m^3/h，H=40m；消防给水系统采用 3 台消防电泵和 3 台消防柴油泵，单台消防电泵 Q=330L/s，H=126m；单台消防柴油泵 Q=330L/s，H=126m，系统设消防稳压装置 1 套，内配稳压泵 2 台（1 用 1 备），单泵 Q=10L/s，H=133m，隔膜式稳压罐 2 个，单罐有效水容积 15000L。

3.2.2.2 排水

根据清污分流、污污分流的原则，园区排水系统划分为生活污水排水系统、工业污水排水系统、清净废水排水系统、初期雨水排水系统及雨水排水系统。

（1）生活污水排水系统

生活污水主要为卫生间及其他生活用水设施所排放的生活污水。

在各装置界区内，设置化粪池。生活污水经管道收集，进入化粪池预处理后，重力

流排入九曲河东岸生活污水池，最终经泵提升送入园区现有污水处理站处理。

对于局部标高较低的界区，若不能重力自流进入厂区生活污水管，则设置生活污水池，采用污水泵提升至生活污水管。

生活污水主干管采用 HDPE 排水管，重力流埋地敷设。

在九曲河东岸设置了 1 座生活污水调节池，有效容积约为 600m^3，平面占地尺寸为 12.5m×10m。池中设污水提升泵 3 台，2 用 1 备，水泵参数为：Q = 50m^3/h，H = 30m，电机功率 P = 11kW，V=380V。提升后的污水总管管径为 DN200，采用碳钢管，焊接连接，埋地敷设至消防事故水池南侧管廊下方出地面后沿管廊敷设至废水处理装置。

东区新建 1 座生活污水调节池，有效容积约为 1875m^3，平面占地尺寸为 25m×15m。池中设污水提升泵 2 台，1 用 1 备，水泵参数为：Q = 50m^3/h，H = 30m，V=660V。提升后的污水总管管径为 DN150，采用碳钢管，焊接连接，管廊敷设至东区废水处理装置混合废水调节池。

（2） 工业污水排水系统

工业污水主要为工艺装置在生产过程中产生的污水，在装置内设置集水坑、加压泵等，直接提升至管廊上的污水干管，最终送入园区现有污水处理站处理。

工业污水在送出界区前，系统应设置污水计量、水质监测仪表及取样设施等；若不能满足污水处理站的水质接收要求，应在界区内进行预处理。

（3） 清净废水排水系统

清净废水主要指循环水排污水，压力输送进入厂区管廊上的清净废水排水干管，最终送入园区废水处理装置回用水单元处理回用。

清净废水管道采用焊接钢管，焊接连接。

（4） 初期雨水排水系统

初期污染雨水系统主要为工艺装置和罐组受污染的地面雨水、冲洗水、洗眼器排水等，经重力流管道收集后，排入就近设置的初期雨水池，经泵提升汇入园区管廊上的综合污水管线，最终送入园区废水处理装置处理。各污染区的后期清净雨水，通过初期雨水池之前的切换井，进入雨水管网。

初期雨水管道采用无缝钢管（内衬环氧陶瓷），焊接或法兰连接。

以产业园石化北路为界，石化北路以北区域雨水排至 1#雨水收集池内，1#收集池由 3 座有效容积约为 3600 m^3 和 1 座有效容积约为 2800m^3 的水池组成，总有效容积约为 13600m^3；每座水池均设提升泵 2 台，1 用 1 备，水泵参数为：Q = 50 m^3/h，H = 30 m，

电机功率 P = 11 kW，V=380 V。石化北路以南区域雨水排至园区西南侧 2#雨水收集池内，2#雨水收集池由 2 座有效容积约为 3900m^3 的水池和 2 座有效容积约为 3300m^3 的水池组成，总有效容积约为 14400m^3；每座水池均设提升泵 2 台，1 用 1 备，水泵参数为：Q = 50m^3/h，H = 30 m，电机功率 P = 11kW，V=380V。

雨水收集池平时收集雨水，经废水处理处理后回用；事故时可作为消防事故水池使用。

（5） 雨水排水系统

本系统主要收集各装置非污染区雨水、污染区后期雨水、园区道路雨水及事故水，经重力流管道排至园区雨水收集池。

雨水管道选用无缝钢管（DN≤500mm）或直缝埋弧焊钢管（DN＞500mm）（内衬环氧陶瓷），焊接或法兰连接。埋地部分管道外防腐采用 3PE 加强级防腐，管道内防腐采用环氧黑陶防腐。

（6） 事故水收集系统

各装置界区在发生事故时，事故消防水通过雨水管道，及末端的切换措施，进入事故消防水池。

园区共设三座消防事故水池，一座位于产业园西北侧，主要存储产业园西区在发生火灾、爆炸等重大事故时产生的污废水，以避免其流入环境水体中，产生严重的后果。事故消防水池由 1#、2#、3#、4#水池组成，正常储存容积为 20000m^3，最大储存容积为 48600m^3，由 4 个占地尺寸为 45 m×45m 的水池组成，平面占地尺寸为 188.4m×45m。另原事故监测水池（有效容积约为 2000m^3）并入 1#事故水池，此时，事故消防水池存储容积可达 42000m^3。池中设事故消防水提升泵 8 台，4 用 4 备，水泵参数为：1#事故水池提升泵 Q=150m^3/h，H=30m，电机功率 P=30kW，V=380V，共 2 台（1 用 1 备）；2#、3#、4#事故消防水池提升泵 Q=50m^3/h，H=30m，电机功率 P=11kW，V=380V，共 6 台（3 用 3 备）。提升后的污水采用碳钢管，焊接连接，管径为 DN200，跨过曲河后埋地敷设至废水处理装置。

产业园东区新建 1 座消防事故水池，主要存储产业园东区在发生火灾、爆炸等重大事故时产生的污废水，以避免其流入环境水体中，产生严重的后果。水池有效容积 56000m^3，由 4 个占地尺寸为 42m×39.5m 的水池组成。每个水池中设潜水提升泵 2 台（1 用 1 备），共 8 台，其中：水池 1 和水池 3 提升泵参数为：Q=200m^3/h，H=30m；水池 2 和水池 4 提升泵参数为：Q=100m^3/h，H=30m。提升后的污水管采用碳钢管，焊

接连接，采用埋地与架空相结合的敷设方式至本项目污水处理站。

东区（北）建设一座消防事故水池，水池有效容积 12200m^3，服务于该区域相关装置。

3.2.2.3 供气

（1） 空气

园区已建成 6 座空压站。

1#空压站设计

650m^3 高压球罐 2 个

供 HCl 氧化停车用

2#空压站设计

3#空压站（氯

表风、装置风、呼

4#空压站设计

空气增压机 1 台。

5#空压站设计

情况下的补充气源。

6#空压站设计

1#、2#、4#、5#、6#空压站均可为园区提供仪表空气（IA）、工厂空气（PA）和呼吸气（SBA），仪表空气、工厂空气及呼吸气均为独立的管网。

（2） 氮气

氮气由园区内空分装置提供。空分一期规模为 2×5 万 Nm^3/h（制氧量），正常可外供氮气量 5.5 万 Nm^3/h（N59：1.5 万 Nm^3/h，N7：2 万 Nm^3/h，N4：2 万 Nm^3/h）。空分二期规模为 13 万 Nm^3/h（制氧量），正常供氮气量 8.3 万 Nm^3/h（N59：0.8 万 Nm^3/h，N7：4.5 万 Nm^3/h，N4：3 万 Nm^3/h）。空分三期规模为 5.5 万 Nm^3/h（制氧量），供氮气量 7 万 Nm^3/h（N59：35000Nm^3/h，N7：35000Nm^3/h）。

空分一期、二期均设置了较为完备的氮气后备系统。一期设置 4000m^3 液氮罐、30m^{3}高压氮气罐、55000Nm^3/h 水浴气化器+10000Nm^3/h 空浴气化器，二期设置 1000m^3 液氮罐、40000Nm^3/h 汽化器。三期规划 1000m^3 液氮罐、30m^3 高压氮气罐、75000Nm^3/h 气

化器，在任何一套空分跳车时，均可迅速启动对应的后备系统，保持氮气管网稳定（液体后备不小于 8h）。

[redacted]

3.2.2.4 供热

园区热电一期已建 3×410t/h + 1×220t/h 锅炉，两台 25MW 抽背汽轮机组，外供 9.8MPa、4.0MPa、1.0MPa 三个等级蒸汽，主供园区 MDI 一体化、PO/AE 一体化项目等。二期热电联产项目已建设 3×670 t/h 燃煤锅炉+1×220t/h 燃气锅炉和 2 台 50MW 抽背汽轮机组+1 台 50MW 全凝机组，在建 1 台 480t/h 燃煤锅炉，为园区乙烯项目、HDPE/PP、EOD/HEMA 等项目服务，另东区已建分布式能源站（2 台 20 万 kW 级别燃气轮机+2 台 410t/h 级别余热锅炉+2 台 2.5 万 KW 级别抽汽背压式汽轮发电机组），以满足新增项目的蒸汽需求。

2025 年二季度园区蒸汽总用量约 2132t/h。

各装置蒸汽凝结水统一收集送到园区工艺凝液处理站，进行除油除铁处理后送热电回用。

脱盐水：[redacted]

3.2.2.5 供电

园区内建有 110kV 总变电站 4 座，每个总变电站的外部供电均来自不同的 220kV 变电站，实现双回路双电源供电。园区 1#总变电站（0161）由 220kV 新港站引 1 路 110kV 电源，由 220kV 万华站不同母线段引 3 路 110kV 电源，内装设 6 台主变压器（其中 2 台 110/37/10.5kV、容量为 200MVA，4 台电压为 110/37kV、容量为 120MVA 的主变压器），主要为万华路以西的 MDI 一体化和特种聚氨酯等项目供电。园区 2#总变电站（0162）由 220kV 新港站引 1 路 110kV 电源，由 220kV 万华站不同母线段引 2 路 110kV 电源，内装设 2 台电压为 110/37kV、容量为 150MVA 的主变压器，5 台容量均为

20.88MVA 的 110kV 整流变压器 5 台，主要为热电、氯碱、空分等装置供电。园区 3#总变电站（0164）的 4 路 110kV 进线电源分别引自 220kV 万华站和 220kV 兴华站 110kV 不同母线段，内装设 6 台电压为 110/37kV 的主变压器（其中 4 台容量为 120MVA，2 台容量为 150MVA），主要为万华路以东开封路以西的 MMA、PMMA、催化剂、乙烯项目、HDPE/PP、EOD/HEMA、膜工厂及 PO/AE 一体化等项目供电。园区 4#总变电站（0165）从 220kV 兴华站不同母线段引两回 220kV 电源作为其供电电源，站内装设 2 台电压为 220/37kV、容量为 300MVA 的主变压器，2 台电压为 37/10.5kV、容量为 20MVA 的变压器，2 台电压为 10.5/0.4kV、容量为 2500kVA 的变压器及 35kV 开关柜、10kV 开关柜、低压配电柜、35kV 电容补偿装置、10kV 电容补偿装置等，并预留 35kV 高压开关柜及 10kV 高压开关柜位置，以满足后期规划项目的供电需要。该变电所主要为双酚 A、PC 三期/四期、TCP、乙烯二期、HTN 等园区北路以北的项目供电。另外，在开封路东已建设 220kV 兴华站一座，向园区 3#总变电站（0164）提供 3 路 110kV 电源，向园区 4#总变电站（0165）提供两路 220kV 电源。

2025 年二季度园区用电负荷约 1173MW。

园区装置内特别重要负荷在所在变电站设置一台或两台合适容量的柴油发电机，作为允许停电超过 15S 的电气设备的事故电源，目前园区内共有柴油发电机 11 台。装置内特别重要负荷在所在变电站设置合适容量的 EPS，作为不允许间断供电设备的小型电机设备和应急照明电源供电。对于 DCS 系统电源特殊负荷则采用相应容量的 UPS 作为应急电源。

对于应急发电机定期（每月 1 次）进行试车，以确保发电机可靠处于热备状态。对于 EPS 和 UPS 电源定期（每天 1 次）进行巡检，以确保其均处于良好的工作状态。

3.2.2.6 火炬

万华工业园现有两座地面火炬，分别由 MDI 一体化项目和环氧丙烷/丙烯酸酯项目建设。

MDI 一体化项目火炬处理能力为 749778Nm³/h，采用封闭式地面火炬形式，火炬筒体高 45m，位于气化综合楼以南，用于处理项目非正常工况下排气。火炬系统包括火炬气排放管道、分液罐、水封罐、分级燃烧控制系统、防风墙、炉膛、多级燃烧器、点火系统及公用工程等。根据火炬废气排放条件，共有 9 根火炬气管道接入地面火炬。火炬采用分级燃烧控制，可充分提高火炬气的燃烧完全性。火炬系统设置长明灯火焰检测和电视监视系统、分级燃烧控制系统、可燃气体监测系统。

环氧丙烷/丙烯酸酯一体化项目火炬处理能力为 2157t/h，采用开放式地面火炬形式，火炬防辐射墙高 18m，位于园区东侧，南靠焚烧炉、废能锅炉，总占地面积 196m×140m。火炬系统主要包括 1 套防辐射墙、1074 套火炬头燃烧器、62 套长明灯及可伸缩式热电偶、4 套地面爆燃点火系统、62 套高能点火系统、5 个气液分离罐、4 个水封罐、1 个分液水封组合罐、8 台凝液泵、10 台水封罐溢流泵、1 台污水泵和火炬气回收系统。

3.2.2.7 主要公用工程消耗

2023 年，万华化学主要公用工程消耗见**表 3.2-4**。

表 3.2-4 万华化学现有项目主要公用工程消耗

名称	单位	2023 年消耗量	来源
新鲜水	t	10324148	市政管网
再生水	t	43817207	套子湾污水处理厂市政再生水
除盐水	t	11875621	万华氯碱公司热电站除盐水站
蒸汽	MJ	8396199	万华氯碱公司热电站
电	kWh	5971534776	供电公司

3.2.3 现有储运系统

为方便物料取用，物料储罐分布于各装置区。据统计，截至目前，工业园内现有及建设中储罐共计 300 座，总容积约 $50.6\times10^4m^3$。对于储存苯、硝基苯、苯胺等有毒物料的储存，储罐设置活性炭吸附、油气回收等废气处置措施；对于环氧丙烷及丙烯酸酯一体化项目丙烯酸酯类等物料的储存，储罐排气送 TDI 能量回收炉焚烧。除罐区外，丙烷、丁烷和 LPG 等原料采用地下洞库形式储存，洞库总容积 $100\times10^4m^3$。

现有工程储运系统建设情况详见**表 3.2-5**。

表 3.2-5 现有项目储运系统一览表

序号	装置名称	罐区名称	罐区基本情况				储罐废气去向
			存储介质	个数	单罐容积 (m^3)	罐型	
1	[redacted]				441	固定顶	PCC 焚烧炉
					1600	固定顶	PCC 焚烧炉
					880	固定顶	PCC 焚烧炉
1					660	固定顶	PCC 焚烧炉
					2222	固定顶	PCC 焚烧炉
					1246	内浮顶	PCC 焚烧炉
					500	固定顶	PCC 焚烧炉
					300	固定顶	PCC 焚烧炉
					600	固定顶	PCC 焚烧炉
					300	固定顶	PCC 焚烧炉

序号	装置名称	罐区名称	罐区基本情况				储罐废气去向
			存储介质	个数	单罐容积 (m^3)	罐型	
	[redacted]				1000	固定顶	PCC 焚烧炉
					1000	固定顶	PCC 焚烧炉
2					726	固定顶	废能锅炉
					1000	固定顶	废能锅炉
					6000	固定顶	废能锅炉
					5000	固定顶	废能锅炉
					200	固定顶	废能锅炉
					400	固定顶	废能锅炉
					200	固定顶	废能锅炉
					400	固定顶	废能锅炉
					1000	内浮顶	—
					1500	内浮顶	废能锅炉
					6000	内浮顶	废能锅炉
					1000	内浮顶	废能锅炉
					2000	内浮顶	废能锅炉
					3000	内浮顶	南部储运 MTBE 油气回收
					6000	内浮顶	
					166	固定顶	废能锅炉
					166	固定顶	废能锅炉
					135	固定顶	废能锅炉
					400	内浮顶	废能锅炉
3					100	内浮顶	UT1#焚烧炉
					2000	内浮顶	UT1#焚烧炉
					500	内浮顶	UT1#焚烧炉
					1000	内浮顶	UT1#焚烧炉
					500	内浮顶	UT1#焚烧炉
					100	固定顶	UT1#焚烧炉
					600	固定顶	UT1#焚烧炉
4					450	固定顶	去 90%NPG 水溶储罐
					200	固定顶	—
5					400	固定顶	—
					123.7	固定顶	—
					5890	固定顶	—
					1340	内浮顶	MDI 装置碳纤维吸附
					5890	固定顶	MDI 装置碳纤维吸附
					2210	固定顶	—
					1045	固定顶	—
					110	固定顶	MDI 装置碳纤维

序号	装置名称	罐区名称	罐区基本情况				储罐废气去向
			存储介质	个数	单罐容积 (m^3)	罐型	
	[redacted]						吸附
					1340	内浮顶	MDI 装置碳纤维吸附
5					155	固定顶	MDI 装置碳纤维吸附
					2210	固定顶	MDI 装置碳纤维吸附
					108	固定顶	MDI 装置碳纤维吸附
					445	固定顶	MDI 装置碳纤维吸附
7					338.7	固定顶	UT1#焚烧炉
					273	固定顶	UT1#焚烧炉
					338.7	固定顶	UT1#焚烧炉
					543	固定顶	UT1#焚烧炉
					543	固定顶	UT1#焚烧炉
					81.7	固定顶	UT1#焚烧炉
					338.7	固定顶	UT1#焚烧炉
7					1500	固定顶	回反应系统参与甲醇氧化反应
					3300	固定顶	UT1#焚烧炉
					3300	固定顶	UT1#焚烧炉
					86.6	固定顶	UT1#焚烧炉
8					92	固定顶	PC 装置精制工序
					86.4	固定顶	PC 装置精制工序
					673	内浮顶	—
					240	固定顶	PC 装置精制工序
					300	固定顶	PC 装置精制工序
					240	固定顶	PC 装置精制工序
					240	固定顶	PC 装置精制工序
					240	固定顶	PC 装置精制工序
					300	固定顶	PC 装置精制工序
9					660	固定顶	油洗罐
10					202	内浮顶	—
					200	固定顶	—
					200	固定顶	—
					200	固定顶	—
					200	固定顶	—
					200	固定顶	—
					200	固定顶	—

序号	装置名称	罐区名称	罐区基本情况				储罐废气去向
			存储介质	个数	单罐容积 (m^3)	罐型	
	[redacted]				200	固定顶	—
					200	固定顶	—
					200	固定顶	—
11					201	固定顶	活性炭吸附罐
12					201	固定顶	废能锅炉
					118	固定顶	废能锅炉
13					83	固定顶	—
14					200	固定顶	废能锅炉
					150	固定顶	废能锅炉
					104	固定顶	废能锅炉
					104	固定顶	废能锅炉
					1646	固定顶	废能锅炉
					1646	固定顶	废能锅炉
15					200	固定顶	活性炭吸附装置
16					1160	固定顶	TDI 装置尾气洗涤
					220	固定顶	包装废气吸收塔
					331	固定顶	包装废气吸收塔
					136.8	固定顶	TDI 罐区油气回收
					102.9	固定顶	TDI 罐区油气回收
					99.6	固定顶	TDI 装置水洗塔
					117.3	固定顶	活性炭吸附罐
					606	固定顶	—
					660	固定顶	TDI 罐区油气回收
					880	固定顶	TDI 罐区油气回收
17					3000	固定顶	MMA 焚烧炉
					500	固定顶	MMA 焚烧炉
					100	固定顶	MMA 焚烧炉
					100	固定顶	MMA 焚烧炉
					100	固定顶	MMA 焚烧炉
18					5000	固定顶	—
					2000	固定顶	—
					1000	固定顶	—
					800	固定顶	—
					1000	固定顶	—
					1000	内浮顶	多元醇储罐水洗塔
					600	内浮顶	UT1#焚烧炉
					15000	内浮顶	多元醇储罐水洗塔
					5000	内浮顶	多元醇储罐水洗塔
					5000	固定顶	苯胺油气回收
					5000	固定顶	—

序号	装置名称	罐区名称	罐区基本情况				储罐废气去向
			存储介质	个数	单罐容积 (m^3)	罐型	
	[redacted]				4000	固定顶	PCC 焚烧炉
					4000	固定顶	PCC 焚烧炉
					4000	固定顶	PCC 焚烧炉
					2000	固定顶	PCC 焚烧炉
					2000	固定顶	PCC 焚烧炉
					10000	内浮顶	苯油气回收
					10000	内浮顶	甲醇水洗塔
					5000	固定顶	包装废气水洗塔
					3000	固定顶	包装废气水洗塔
					10000	内浮顶	甲苯油气回收
					5000	内浮顶	废能锅炉
					1000	内浮顶	UT1#焚烧炉
					2500	固定顶	PCC 焚烧炉
					15000	内浮顶	MTBE 油气回收
19					1106	固定顶	MMA 废水焚烧炉
					220	固定顶	MMA 废水焚烧炉
					220	固定顶	MMA 废水焚烧炉
					1646	固定顶	MMA 废水焚烧炉
					100	固定顶	MMA 废水焚烧炉
19					220	固定顶	MMA 废水焚烧炉
					150	固定顶	MMA 废水焚烧炉
					122.5	固定顶	MMA 废水焚烧炉
					110.4	固定顶	MMA 废水焚烧炉
					150	固定顶	MMA 废水焚烧炉
					108.6	固定顶	MMA 废水焚烧炉
					108.6	固定顶	MMA 废水焚烧炉
					110	固定顶	MMA 废水焚烧炉
					243	内浮顶	MMA 废水焚烧炉
					243	内浮顶	MMA 废水焚烧炉
					110	固定顶	MMA 废水焚烧炉
20					200	固定顶	聚醚多元醇装置水洗塔、活性炭吸附塔
					450	固定顶	
					450	固定顶	

序号	装置名称	罐区名称	罐区基本情况				储罐废气去向
			存储介质	个数	单罐容积	罐型	
					(m³)		
					200	固定顶	
					450	固定顶	
					225	固定顶	
					160	固定顶	
					100	固定顶	
					150	固定顶	
					150	固定顶	
					400	固定顶	
					200	固定顶	
21					500000	地下洞库	安全阀排气送火炬
					250000	地下洞库	安全阀排气送火炬
					250000	地下洞库	安全阀排气送火炬

3.2.4 现有环保设施

万华工业园内已建成的全厂综合性环保设施见

表 3.2-6。

表 3.2-6 现有全厂性环保设施一览表

类别	装置名称	数量	建设内容	建设规模
废气	万华环保科技TDI 能量回收炉	1	废气、废液焚烧设施，主要包括焚烧系统、余热锅炉系统、脱硝系统等	废气 12000m³/h 废液 8560kg/h
	万华环保科技废能锅炉	1	废气、废液焚烧设施	产汽能力 260t/h
	万华化学 1#MMA 废水焚烧炉	1	废气、废水和废液焚烧设施，主要包括焚烧系统、余热锅炉系统、脱硝系统等	废气 12000kg/h 废水 18000kg/h 废液 2000kg/h
	万华化学 2#MMA 废水焚烧炉	1	废气、废水和废液焚烧设施，主要包括焚烧系统、余热锅炉系统、脱硝系统等	废气 22420kg/h 废水 18600kg/h 废液 2810kg/h
	万华化学BPA 能量回收	1	废气、废液焚烧设施	废气 20670 m³/h 废液 26000kg/h
	万华化学东区能量回收一期	1	废气、废水和废液焚烧设施，主要包括焚烧系统、余热锅炉系统、脱硝系统等	废气 8620kg/h 废水 2200kg/h 废液 13000Nm³/h
	万华化学东区能量回收二期	1	废气、废液焚烧设施	废气 17000Nm³/h 废液 7900t/h

类别	装置名称		数量	建设内容	建设规模
废水	西区污水处理站	难生化废水处理装置	1	调节池、中和池、混凝反应池、AF 池、BAF 池	210m^3/h
		高浓度废水处理装置	1	废水收集系统、UVF 预处理系统、厌氧进水系统、厌氧反应系统、出水系统、加药系统、污泥系统、沼气系统、锅炉系统、公用工程及辅助设施	150m^3/h
		园区综合废水处理装置	1	调节池、中和池、沉淀池、水解酸化池、好氧池、MBR 膜池	1050m^3/h
		回用水处理装置	1	超滤装置、反渗透装置、回用水池	2250m^3/h
		废水区臭气处理装置	1	洗涤塔、氧化塔、碱洗塔、风机	210000m^3/h
		盐水净化装置	1	盐水罐、中和槽	200m^3/h
	东区污水处理站	芬顿预处理单元	1	废水调节池/缓存池收集、调酸、氧化反应、脱气、中和、混凝絮凝沉淀、出水、污泥浓缩、污泥脱水、加药单元。	40m^3/h
		难生化废水处理单元	1	厌氧滤池+好氧滤池	120m^3/h
		综合废水处理单元	1	不同水分质预处理+两级 A/O 分处理	1875m^3/h
		回用水处理单元	1	高密度沉淀池+臭氧氧化+生物滤池	1875m^3/h
		浓水处理单元	1	高密度沉淀池+两级除氮反硝化滤池+臭氧+生物滤池	500m^3/h
固废	固废站		1	固废厂内临时贮存	3000m^2
环境风险	消防事故水池		1	西区事故水池	42000m^3
	雨水监控池		1	西区雨水监控池	2000m^3

3.2.4.1 废气

万华化工园区现有废气治理措施如下：

（1）TDI 能量回收炉

TDI 能量回收炉用以处理 MDI 一体化等项目产生的废气、废液，处理规模为废气 12000m³/h，废液 8560kg/h。位于工业园高位水池的北侧，西邻废能锅炉。

TDI 能量回收炉外貌图详见**图 3.2-1**。

图 3.2-1 TDI 能量回收炉外貌图

（2） 废能锅炉

废能锅炉东邻 TDI 能量回收炉，北靠环氧丙烷/丙烯酸酯一体化项目开放式地面火炬单元，西邻工业园指挥楼，占地面积 2800m²。废能锅炉外貌详见**图 3.2-2**。

废能锅炉单元设有 2 台 130t/h 蒸汽炉，通过燃烧处理来自环氧丙烷装置排气、环氧丙烷中间储罐排气、丙烷脱氢装置 PDH 燃料气、火炬回收气、聚醚装置排气、特种胺装置排气、氢气管网富裕氢气及环氧丙烷装置高热值燃料，每台锅炉可生产 4.3MPaG、425℃的过热蒸汽 130t/h，并向园区输送 6.4MPaG 的高压锅炉水，流量为 200t/h。单台锅炉的操作弹性为 50%～100%负荷，年运行时间 8000 小时。

废液采用超声波雾化，即利用过热蒸汽产生高频振荡，将液体分子结构打散而形成雾状，从而使燃烧效果更好。锅炉烟气采用 SCR 脱硝技术，脱硝催化剂由 TiO_2、V_2O_5、WO_3 等成分组成。

表 3.2-7 废能锅炉处理情况表

序号	项目名称	排放量 m³/h
1	万华老厂搬迁 MDI 一体化项目	150
2	环氧丙烷及丙烯酸酯一体化项目	5150
3	丙烷脱氢辅助罐区项目	150

图 3.2-2 废能锅炉外貌图

（3）1#MMA 废水焚烧炉

1#MMA 废水焚烧炉位于 MMA 装置区。1#MMA 废水焚烧炉外貌详见**图 3.2-3**。

图 3.2-3 1#MMA 废水焚烧炉外貌图

1#MMA 废水焚烧炉现有处理情况见下表。

表 3.2-8 1#MMA 废水焚烧炉处理情况表

三废	装置来源	实际处理量	余量
废气 （12000kg/h）			

三废	装置来源	实际处理量	余量
	[redacted]		
废水（18000kg/h）			
废液（1000kg/h）			

1#MMA 废水焚烧炉采用“SCR 脱硝”烟气处理工艺。焚烧炉的尾部设置 SCR 脱硝模块（3 层催化剂，2 用 1 备），脱硝剂采用 13%氨水（管道输送）。为了保证烟气气流在烟道内和 SCR 入口时保证流场均匀，在 SCR 上游烟道中安装静态混合器，确保进入 SCR 的烟气流场达到所需的要求。

（4）2#MMA 废水焚烧炉

2#MMA 废水焚烧炉在“MMA 一体化项目”中批复，批复文号烟环审〔2020〕35 号，于 2023 年 3 月投入使用并通过自主竣工验收。

2#MMA 废水焚烧炉由焚烧炉、余热锅炉系统、脱硝系统、风机系统、烟囱等单元组成。选用立式结构，燃料气为乙烯燃料气，年运行时间为 7200 小时。2#MMA 废水焚烧炉现有处理情况见**表 3.2-9**。

表 3.2-9　2#MMA 废水焚烧炉处理情况表

三废	装置来源	实际处理量	余量
废气 (22420kg/h)	[redacted]		
废水 (18600kg/h)			
废液 (2810kg/h)			

2#MMA 废水焚烧炉采用“布袋除尘器+SCR”烟气处理工艺。其中氮氧化物的控制技术与 1#MMA 废水焚烧炉一致，“布袋除尘器”则是用以进一步减少烟气中的颗粒物。

（5） BPA 能量回收

BPA 能量回收在“48 万吨双酚 A 一体化项目”中批复，批复文号“烟环审〔2020〕41 号”，目前已建设完成，并于 2024 年 1 月完成了自主验收。

BPA 能量回收设 2 台焚烧炉，正常工况各 50%运行负荷，或 1 开 1 备运行；当一台需要停炉检修时，另一台 100%负荷运行。每套配置 1 台工艺焚烧炉、1 套余热锅炉（包括汽包等）、1 套布袋除尘系统和 1 套 SCR 脱硝系统以及相应的附属设施，详见**表 3.2-10**。

表 3.2-10　BPA 能量回收主要组成一览表

序号	设备名称	型号	数量（套）
1	焚烧炉	立式焚烧炉	2
2	助燃风机	75000Nm^3/h	2
3	余热锅炉	膜式壁水管锅炉	2
4	烟气处理系统	布袋除尘器；SCR 反应器	2
5	干法脱酸系统	小苏打干式脱酸	1
6	灰渣溶盐系统	--	2
7	烟囱	50m	1

BPA 能量回收主要处理双酚 A 项目、NPG 项目、TMP 项目、异氰酸酯等项目产生的废气和废液，设计废气处理能力为 20670Nm^3/h、废液处理能力为 26t/h，副产蒸汽额定负荷为 61.8MW（100%正常工况），热负荷弹性 30%~110%。燃烧产生的高温烟气经过余热锅炉回收热量、副产 4.2MPa 过热蒸汽后，烟气再经袋式除尘器除尘、SCR 系统行脱硝处理后，最终通过一根 50m 高的排气筒排放。

（6） 东区能量回收一期

东区能量回收一期装置由柠檬醛及其衍生物一体化项目建设，已于 2021 年 12 月获得环评批复，批复文号“烟环审[2021]19 号”，已于 2025 年 1 月自主验收完成。

东区能量回收一期焚烧炉设计处理能力：2.2t/h 废水、8.62t/h 废液、1.3 万 Nm^3/h 废气，单线设计额定负荷 56.96MW，燃烧系统的最大处理能力为额定负荷的 100%，操作弹性 30~110%，余热锅炉及尾部处理系统最大处理能力按燃烧系统的 70%。包括焚烧炉、余热锅炉、烟气净化系统、烟囱等。烟气净化系统含脱硝系统、脱酸系统、去除二噁英及重金属的设施和烟气排放连续在线监测（CEMS）等。

（7） 东区能量回收二期

东区能量回收二期由特种异丁烯衍生物项目建设，已于 2022 年 11 月获得环评批复，批复文号“烟环审[2022]72 号”，目前已于 2025 年 2 月 11 日建设完成并开始调试，尚未完成验收。

东区能量回收二期焚烧炉设计处理能力：7.9t/h 废液、1.7 万 Nm^3/h 废气。单线设计额定负荷 75MW，燃烧系统的最大处理能力为额定负荷的 100%，操作弹性 30~110%，余热锅炉及尾部处理系统最大处理能力按燃烧系统的 70%。包括焚烧炉、余热锅炉、烟气净化系统、烟囱等。烟气净化系统含脱硝系统、脱酸系统、去除二噁英及重金属的设施和烟气排放连续在线监测（CEMS）等。

（8） 挥发性有机物污染控制措施

万华工业园挥发性有机物无组织排放主要来自罐区、装卸车站、各生产装置、污水处理系统、检维修操作等。

①现有各类物料罐区呼吸、安全阀排气，经到收集后按照物质性质不同，分别采取水洗、冷凝、活性炭吸附、送火炬系统或焚烧炉焚烧等处理工艺。

MTBE活性炭吸附罐（PO）

甲醇水洗装置

MTBE活性炭吸附罐（LPG）

叔丁醇罐区水吸收罐

苯罐区活性炭吸附装置

醇罐区水吸收装置

图 3.2-4 储罐安全阀排气收集

②工艺装置大修期间采用废气全收集措施，设备打开前进行密闭蒸煮、吹扫、置换，确保无物料残留。设备打开时通过负压软管将废气收集至废气处理系统，废气经过气液分离罐进行气液分离后，通过抽引风机送至活性炭吸附罐，由活性炭吸附废气中的有机物后，现场高点排放大气。

图 3.2-5 检修时废气软管收集设施

③设置密闭采样器，对采样过程中的废气进行回收。

④装卸站采用密闭装车方式。

图 3.2-6 密闭采样器密闭采样装车密封

⑤工业园难生化废水处理装置、高浓度废水处理装置、园区综合废水处理装置、废盐水罐区和固废站等建/构筑物、设备设施排放的臭气由各区域的送风机经臭气输送管路送至臭气处理装置。

图 3.2-7 污水处理系统、污水池废气收集设施

（7）在线监测设备的安装及符合情况

依据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自动监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）等相关要求，落实鲁环发〔2019〕134 号、《石油化工环境保护 设计规范》SH/T3024-2017、《突发环境事件应急监测技术规范》HJ589-2021、《山东省生态环境厅关于印发山东省固定污染源自动监控管理规定的通知》（鲁环发〔2022〕12 号）等规定，企业排污口均规范化设置，全面落实自动监测设备安装联网、运行维护、数据标记和信息公开等工作，保障自动监测设备正常运行，并且对监测数据的真实性和准确性负责。

3.2.4.2 废水

（1） 万华环保科技西区污水处理站

万华工业园本着“节约用水、清污分流、一水多用”的原则，排水系统分为：生活污水、生产废水、污染雨水、清净废水和雨水系统。

万华环保科技西区污水处理站位于园区西北角、九曲河以西。主要水处理装置包括：难生化废水处理装置、高浓度废水处理装置、综合废水处理装置、回用水处理装置以及废盐水处理装置。

主要处理单元工艺流程如下所述：

1）难生化废水处理装置

难生化废水包括：[redacted]等。废水种类多，成分复杂，可生化性差，生物致毒性大，处理难度大。

装置设计规模 210m³/h，选用以固定化高效微生物处理废水的工艺，具体为“初沉池+固定化高效微生物厌氧滤池（3T-AF）+固定化高效微生物曝气滤池（3T-BAF）”工艺。包括物化处理与生化处理两大部分。工艺流程简述如下：

难生化废水正常状态下首先进入调节池 A 段将各种废水进行混合（事故时先进入事故池），然后进入中和池进行 pH 调节后，再进入调节池 B 段，在 B 段调节池均质后再用泵送至混凝池和絮凝池，形成絮状沉淀，在沉淀池进行沉淀后自流进入生化配水池，在配水池与检测水池回流水混合均匀后自流进入高效微生物厌氧滤池（3T-BAF）。

3T-AF 池通过固定化高效微生物对废水进行水解酸化和厌氧处理，将废水中的大分子、难降解、有毒有害化合物开环断链，转化成小分子化合物，提高废水的可生化性，降低毒性，同时进行氨化释放废水中的氨氮。并通过 BAF 出水回流进行反硝化，消耗部分 COD 和脱除部分总氮，将硝态氮转化成氮气和一氧化二氮释放到空气中。

3T-AF 池出水自流进入固定化高效微生物曝气滤池（3T-BAF 池）。3T-BAF 池通过固定化高效微生物降解废水中难生化的大分子、难降解、有毒有害有机污染物和氨氮。出水进入监测水池，通过回流水泵将部分硝化废水按照一定回流比提升至生化配水池，与沉淀池混合后进入 AF 池进行反硝化，其余废水达标后进入园区综合废水处理装置进一步处理。

难生化废水处理装置设计进出水水质详见**表 3.2-11**。

表 3.2-11 难生化废水处理装置设计进出水水质表

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	pH	无量纲	5.0～12.0	6.0～9.0
2	COD	mg/L	≤20000	≤1500
3	BOD_5	mg/L	≤3500	≤300
4	氨氮	mg/L	≤300	≤25
5	甲醛	mg/L	≤50	≤2.0
6	苯	mg/L	≤20	≤0.2
7	硝基苯	mg/L	≤150	≤3.0
8	苯胺+多胺	mg/L	≤300	≤2.0
9	氯苯	mg/L	≤200	≤0.4
10	SS	mg/L	≤300	≤120
11	磷酸盐	mg/L	≤4000	≤1.0
12	苯酚	mg/L	≤20	≤0.4
13	硫化物	mg/L	≤50	≤1.0
14	硝基酚	mg/L	≤50	≤5.0

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
15	$NO^{3-}+NO^{2-}$	mg/L	≤250	≤200

根据实际进出水水质，可以看出实际进出水浓度符合设计要求。

2）高浓度废水处理装置

高浓度废水包括：[redacted]生产废水。上述废水 COD 高，碱度较低，甲醛含量较高，水质成分较为复杂。根据该类综合废水水质的特点，高浓度废水处理装置选用催化氧化预处理工艺（UVF 装置）和厌氧处理工艺（MQIC 反应器）。

①pH 调节系统

园区高浓度废水通过机械格栅渠进入调节池 A，经调节池 A 混合水质后进入中和池 A，在中和池 A 中进行 pH 调节，然后进入反应池 A，在反应池 A 中进行 pH 监测。中和池 A 设置了浆式搅拌机，能够将废水和所加的液碱混合均匀。反应池 A 里面设置插入式 pH 计，与反应池 A 的加碱气动调节阀连锁，调节废水的 pH 值。然后废水经过二级 pH 调节装置，依次是中和池 B、反应池 B、调节池 B 后，提升至配水井。在调节池设置潜水搅拌，能够满足污水水质混合均匀，同时避免了曝气搅拌存在的充氧过高，造成臭味大量扩散影响周围环境。

②催化氧化预处理系统

当生产装置来水不正常时，废水进入缓冲池后，提升至 UVF 反应器。加入双氧水和硫酸亚铁后，不仅能够去除大部分的甲醛类物质，而且能够分解部分有机物。经高效催化氧化反应器和反应池之后的废水经过处理之后的废水形成的络合铁盐絮凝剂和 PAM 絮凝剂的絮凝作用，形成絮状沉淀，自流进入沉淀池，经过沉淀池沉淀后进入中间水池，中间水池的废水提升至调节池，与其他废水一起混合，调节 pH 后提升至配水井。沉淀池中的污泥在污泥池中集中，排到污泥浓缩系统进行脱水处理，干泥饼外运。

③厌氧处理系统

配水井主要起到为厌氧反应器配水、提升和缓冲的作用。每个厌氧反应器设置独立的配水井。配水井设置了温度自动调节系统，确保后续生化反应所需的温度稳定。

高负荷厌氧 EGSB 反应器（MQIC 反应器）的进水由反应器底部的布水系统分配进入膨胀床室，与厌氧颗粒污泥均匀混合，大部分有机物在这里被转化成沼气，产生的沼气被第一级三相分离器收集。沼气将沿着上升管上升，沼气上升的同时把颗粒污泥膨胀床反应室的混合液提升至反应器顶部的气液分离器。被分离出的沼气从气液分离器顶部

的导管排走，分离出的污水混合液沿着下降管返回到膨胀床室的底部，并与底部的颗粒污泥和进水充分混合，实现了混合液的内部循环。内循环的结果使膨胀床室不仅有很高的生物量，很长的污泥龄，并具有很大的升流速度，使该室内的颗粒污泥完全达到流化状态，有很高的传质速率，使生化反应速率提高。在厌氧反应器运行过程中，DCS 控制系统对进水量、回流量、温度、pH、沼气产量等进行监控。

厌氧反应器的出水通过泥水分离器分离后进入产水池，泵送至园区综合废水处理装置。厌氧反应器产生的沼气通过三相分离器收集后进入汽水分离罐进一步分离，随后经水封器进入脱硫净化装置。采用氧化铁干法脱硫后的沼气进入沼气储柜进行缓冲存储。沼气储柜的气体正常时进入蒸汽锅炉产生过热蒸汽。当沼气产量多于锅炉处理量或者锅炉维修时，沼气可进入到沼气燃烧系统（火炬）焚烧处理。

高浓度废水处理装置设计进出水水质详见**表 3.2-12**。

表 3.2-12 高浓度废水处理装置设计进出水水质表

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	pH	-	5～12	5～12
2	COD	mg/L	≤60000	≤3000
3	氨氮	mg/L	≤300	≤200
4	甲醇	mg/L	≤2000	≤17
5	丙二醇	mg/L	≤800	≤7
6	其他醇类	mg/L	≤1500	≤13
7	甲醛	mg/L	≤5000	≤40
8	其他醛类	mg/L	≤200	≤2
9	甲酸	mg/L	≤5000	≤42
10	醋酸根	mg/L	≤30000	≤200
11	丙烯酸	mg/L	≤1800	≤15
12	乙酸乙酯	mg/L	≤2000	≤17
13	丙烯酸甲酯	mg/L	≤50	≤50
14	对苯二酚	mg/L	≤30	≤30
15	丙酮	mg/L	≤50	≤50
16	其他酮类	mg/L	≤20	≤20
17	乙二醇甲基醚	mg/L	≤50	≤50

3）综合废水处理装置

综合废水处理装置进水包括：气化废水、LPG 洞库废水以及难生化废水处理装置出水和高浓度废水处理装置出水等。综合废水处理装置包括物化预处理系统、生化处理系统以及含硫废水处理系统。

①物化预处理系统

在物化预处理系统中，正常时气化废水和 LPG 洞库废水收集在调节池 A 中（事故

状态时先收集至事故池 A 中），经调节水质水量后，由提升泵送至物化预处理 A 系统中。其他的园区综合污水正常时收集在调节池 B 中（事故状态时先收集至事故池 B 中），经调节水质水量后，由提升泵送至物化预处理系统。

物化预处理 A/B 系统包括中和池、混凝反应池、絮凝反应池、沉淀池等装置。在中和池 A 中投加 NaOH 或纯碱可降低水中的钙硬度。在中和池 B 中投加酸或碱可确保废水的 pH 值满足后续生化处理的要求。

物化预处理系统中配有 PAC、PAM 投加系统：通过在废水中投加 PAC，使废水中的悬浮物以及胶体物质发生混凝反应，通过压缩双电层、吸附架桥、网捕卷扫等作用，使细小悬浮物以及胶体物质形成矾花，变大；然后在废水中投加 PAM，通过高分子物质的吸附架桥作用，使矾花逐渐变大，能够在沉淀池中沉淀分离。

沉淀池的出水与正常状态下的难生化废水处理装置出水、高浓度废水处理装置出水混合，自流进入配水池，通过配水池混合均质后进入后续的生化处理系统。

A/B 系统沉淀池中的污泥分别泵送以及自流进入无机污泥贮池和有机污泥贮池中，污泥经板框压滤机及带式浓缩脱水机脱水后，滤液回流至集水池重新处理，干泥饼委外处理。

②生化处理系统

废水经过物化预处理系统后去除了其中的悬浮杂质、胶体物质等，为后续生化处理创造了条件。

在水解酸化池中，通过水解菌、酸化菌等兼性菌的降解作用，可使废水中的大分子物质降解为小分子物质，长链物质变短链、环状物质开环，提高废水的可生化性，满足后续好氧生化处理工艺所需的 B/C 值。经水解反应后的废水自流进入后续的 MBR 生化系统。

MBR 生化系统包括一段缺氧池、一段好氧池、二段缺氧池、二段好氧池和膜池。一段好氧池的硝化混合液通过回流泵回流至一段缺氧池，膜池中的硝化混合液通过回流泵回流至一段缺氧池。

废水经过兼氧微生物和好氧微生物的代谢作用，通过反硝化菌将废水中的硝酸盐氮和亚硝酸盐氮转化成氮气逸出、通过硝化菌将废水中的氨氮转化成硝酸盐氮和亚硝酸盐氮，通过微生物的生命活动将有机物降解成 CO_2、H_2O 及无机化合物，清水直接从 MBR 膜中抽至反洗水池。然后自流进入产水池，合格的产水大部分输送至回用水装置作为回用水源。小部分的合格产水排放至市政污水管网。产水池中的处理后水可以泵送至污泥

脱水机中循环利用。

③含硫废水处理系统

含硫废水单独在含硫废水收集池中收集，由含硫废水收集池提升泵提升至含硫废水反应池，通过在反应池中投加氯化铁（FeCl3），生成硫化铁沉淀。在含硫废水沉淀池中进行固液分离，污泥进入含硫污泥池中，由含硫污泥输送泵泵送至板框压滤机进行脱水处理，上清液排到回用水系统中的 RO 浓水池中。

综合废水处理装置设计进出水水质详见**表 3.2-13**。

表 3.2-13 综合废水处理装置设计进出水水质表

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	pH	无量纲	6～9	6～9
2	CODcr	mg/L	≤1500	≤120
3	BOD_5	mg/L	≤350	≤100
4	悬浮物	mg/L	≤500	≤100
5	氨氮	mg/L	≤300	≤10
6	硫化物	mg/L	≤20	≤1.0
7	甲醛等醛类	mg/L	≤15	≤2.0
8	总油、脂	mg/L	≤10	≤5
9	电导率	μs/cm	≤8000	≤4000
10	总硬度（以碳酸钙计）	mg/L	≤600	≤200
11	氯离子	mg/L	≤800	≤200
12	硫酸根	mg/L	≤1000	≤400
13	硅酸盐（以二氧化硅计）	mg/L	≤80	≤20

根据实际进出水水质，可以看出实际进出水浓度符合设计要求。

4）回用水处理装置工艺流程

回用水装置的进水包括清净下水和 MBR 装置出水，设计回用率 75%。下面分别叙述其处理工艺流程。

①清净下水处理工艺

项目中的循环水排污水和各股清净下水排至清净下水池，经泵提升后送入澄清池。澄清池内设混凝剂、助凝剂加药点，经加药混凝沉淀后，上清液自流进入超滤给水池，沉淀下来的污泥由泵送至污泥浓缩池。超滤给水池的水经泵提升后进入多介质过滤器，在进过滤器前投加 PAC 絮凝剂和 NaClO，除去废水中的颗粒、胶体等杂质。多介质过滤器产水靠余压直接通过自清洗过滤器去除 100μm 以上颗粒物后进入超滤装置。超滤主要可以去除大于孔径的溶质分子，使其出水满足反渗透系统进水对 SDI 的要求。超滤产水进入反渗透给水池 B，经反渗透提升泵送至后续反渗透装置 A 中。

②MBR 装置出水处理工艺

MBR 装置出水，首先进入活性炭过滤器，经碳滤处理后，除去废水中的胶体物质和部分 COD，再进入反渗透给水池 A。经反渗透提升泵提升进入后续反渗透装置 B 中。

③反渗透装置

反渗透进水设置 5μm 保安过滤器，去除反渗透给水中的颗粒物，防止反渗透膜表面被划伤。在保安过滤器前投加 HCl 调低 pH，以及投加阻垢剂防止浓缩后的水在反渗透膜表面结垢。投加 NaHSO3 还原水中游离氯，并间断投加非氧化性杀菌剂以防止细菌生长。保安过滤器出水经高压泵提升进入反渗透膜组件，在压力作用下，大部分水分子和微量其他离子透过反渗透膜，经收集脱碳后成为产品水，通过产水管道进入回用水池，再通过回用水泵输送至生产系统各用水点。

水中的大部分盐分和其他不能透过反渗透膜物质，随浓盐水排至市政污水管网。当管网检修或其他特殊情况下，反渗透浓水先排入浓水池储存，最后排至城市污水管网。反渗透装置定期用盐酸、柠檬酸及氢氧化钠稀溶液清洗。

回用水处理装置设计进出水水质详见**表 3.2-14**。

表 3.2-14 回用水处理装置设计进出水水质表

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	pH	/	6～9	6～9
2	浊度	mg/L	≤30	≤0.2
3	Ca^{2+}	-	≤500	≤150
4	总铁	mg/L	≤120	≤0.3
5	Mg^{2+}	mg/L	≤80	≤20
6	Na^{+}	mg/L	≤2000	≤500
7	Cl^{-}	mg/L	≤1500	≤400
8	NO_3-	mg/L	≤400	≤300
9	SO_4^{2-}	mg/L	≤2000	≤800
10	二氧化硅	mg/L	≤60	≤35
11	Ba^{2+}	mg/L	≤0.60	≤0.30
12	Sr^{2+}	mg/L	≤4.00	≤2.00
13	NH_3-N	mg/L	≤6	≤0.5
14	Al^{3+}	mg/L	≤10	≤2
15	总硬度以$CaCO_3$计	mg/L	≤400	≤250
16	COD	mg/L	≤300	≤50
17	电导率	us/cm	≤8500	≤1000

5）废盐水处理装置

设置盐水罐和中和槽，主要用于收集厂内各装置的无机废盐水，废水经中和处理达

到《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2025）二级标准，同时满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 直接排放标准和表 3 标准以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准要求，最终经烟台市新城污水处理厂的排水管深海排放。

6）乙烯废水处理装置

原西区综合处理装置含油废水和非含油废水调至乙烯废水装置处理，废水处理工艺部分仍依托乙烯废水装置处理工艺，“气浮+两级 A/O+二沉池”工艺流程。具体为：

调整的含油废水（PO 废水、丙烯酸低浓度废水、特种聚氨酯低浓度废水）及原有含油废水进入乙烯废水处理装置的含油污水收集单元进行均质，经提升泵输送至气浮池，在此增加盐酸、氢氧化钠、PAC 和 PAM 投加量去除水中乳化油及悬浮物。

气浮：气浮主要用于去除废水中含有的乳化油及悬浮物，防止油粒对生化污泥产生毒害抑制作用。溶气气浮采用独特的释气系统，不易堵塞，具有水力条件好、刮渣方便、自动化程度高等特点。混凝池内将投加聚合氯化铝使油乳液、胶体和悬浮固体脱稳，产生小矾花。混凝后的废水流入絮凝池，池内投加聚丙烯酰胺（阴离子 PAM）将矾花聚集为较大的、更为均匀和牢固的矾花。絮凝水与饱含微气泡的循环水混合后进入气浮池，矾花与微气泡聚集在一起，在气浮池表面形成均匀的油泥，油泥被刮入收集槽，处理后的水流入吸水井内。吸水井中的部分水量在循环泵的作用下，通过溶气罐循环至气浮池入口。溶气罐运行压力为 6bar 左右，空气注入罐内在循环水中溶解形成含饱和空气的水，通过压力释放装置送至气浮池的入口释压，释压装置可释放 50 至 80 微米的气泡附着在矾花上，形成油泥。

调整的非含油废水及原有废水进入乙烯废水处理装置的非含油废水收集单元均质，经提升泵送至生化池配水单元与气浮池产水混匀后进入中和池，中和池投加盐酸、氢氧化钠将 pH 调节至 7 左右后自流进入生化池，生化池采用纯氧曝气活性污泥法，通过 A/O+A/O 工艺去除废水中 TOC 和总氮。一段缺氧池：增加 MABR 反应器，提高氨氮去除效率，利用废水中易被降解的有机碳源，发生反硝化反应。一段好氧池和二沉池的回流混合后，在反应中去除有机物和硝态氮。

一段好氧池：通过纯氧曝气，发生碳化反应和硝化反应，废水中的大部分有机物在此去除，氨氮全部转化为硝态氮；二段缺氧池：通过投加甲醇等碳源，发生反硝化反应去除剩余硝态氮，降低出水总氮；二段好氧池：通过鼓风曝气，发生碳化反应去除剩余有机物，保证出水水质合格；二段好氧池出水自流进入脱气池，通过曝气脱气，释放水

中溶解的氮气，保证二沉池良好的固液分离效果。二沉池通过自然沉降过程，将废水中悬浮物去除，确保生化产水合格。

7）PC 废水处理装置

PC 废水处理装置是将废水接收至酸析池，加盐酸调至 pH 值 2~5，酸化后的废水经过烛式过滤器、树脂吸附塔及活性炭吸附塔，除去酸性废水中 BPA，之后进行 pH 值回调进入吸附缓冲池，最终废水出水 pH 值为 6~9、BPA＜0.1mg/L、TOC＜15mg/L、氨氮<5mg/L、MC<0.2mg/L。

污染物的去除经过以下三个阶段：

第一阶段：经酸析、过滤，干燥，回收 BPA；

第二阶段：经大孔交换树脂吸附；

第三阶段：经活性炭吸附、中和后外排。

从 PC 装置输送的碱性废水在酸析池中加入 31%的盐酸，将 pH 酸化至 2~5 内，在酸性环境条件下 BPA 将会析出成固体。

含有 BPA 的酸性废水通过酸析池废水泵输送至烛式过滤器，过滤器每两台为一组，经过滤后的废水输送至废水缓冲罐。过滤得到的粗产品 BPA 滤饼，粗产品经皮带输送机、斗式提升机输送至桨叶式干燥机，桨叶式干燥机内部采用蒸汽传热管与 BPA 粗产品相互接触进行间接加热干燥，将粗产品中的水分蒸出，得到副产品 BPA，BPA 副产品经螺旋输送机、斗式提升机输送至产品料仓，进行包装。蒸汽凝液经换热器换热后泵送至废水酸析池。

当树脂吸附塔树脂吸附 BPA 到一定量时，吸附效果会明显下降，此时需使用稀碱液对树脂进行解析再生。树脂塔的再生过程为：排液→中性废水清洗→排液→加 5%稀碱液→排液→中性废水清洗→加 3%稀盐酸，产生的废水根据再生过程输送至废水缓冲罐、解析废水罐、酸洗废水罐中。此过程产生废树脂。

树脂吸附塔处理过的废水 BPA 含量＜0.1mg/L。为了防止树脂吸附塔失效，故系统还设置了活性炭吸附塔。经过树脂吸附后的废水进入活性炭吸附塔进行再次吸附，此过程产生废活性炭。

经过活性炭吸附塔处理后的酸性废水，在酸碱混合器加入 32%碱液调 pH 值至 6~9，输送至吸附缓冲池内，各项指标符合排放要求后依托现有 DN1000 盐水管线，经新城污水处理厂排海管线深海排放。

8）污水处理站除臭装置

除臭装置用于处理来自河西废水区域内的所有建/构筑物、设备设施排放的臭气。臭气具体来源包括：难生化废水处理装置、高浓度废水处理装置、园区综合废水处理装置、废盐水罐区和固废站等建/构筑物、设备设施。

各单元的臭气由各区域的送风机经臭气输送管路送至臭气处理装置。

臭气处理装置包括输送单元、处理单元和排放单元。臭气从各单元由送风机经 4 条 1.2 米的管道送至臭气处理单元，处理单元由洗涤塔、臭氧氧化塔、催化塔、碱吸收塔四部分组成。

装置设计 24 小时连续运行，年设计作业时数为 8600 小时，具备全年连续运转能力。臭气处理装置设计能力 210000Nm³/h，处理来自于废水处理区域各个单元的臭气，分为 4 套装置，单套装置处理能力为 55000Nm³/h 。

臭气处理装置采用臭氧高级氧化技术对臭气进行处理。臭氧高级氧化技术是利用氧化促进剂与臭氧氧化技术结合提高氧化能力的技术。臭氧在反应过程中得到催化剂的促进，产生 OH，H_2O_2，O_3，O_2，O，与挥发性有机物发生一系列的反应，有机物分子最终被氧化降解为 CO_2、H_2O 及羟酸等。在臭氧氧化分解中，臭氧参与直接反应，羟基（OH）具有极强的氧化能力，OH 参与间接反应，对臭气进行分解，在直接和间接反应后分解率达 90%以上。

根据统计，万华化学集团环保科技有限公司的污水处理装置实际处理量与处理余量见**表 3.2-15**。

表 3.2-15 万华环保科技公司西区污水处理站现有污水处理设施处理负荷一览表

序号	污水站	现有+在建项目废水量（m³/h）	污水处理设施规模（m³/h）		处理余量（m³/h）
			现有设计处理规模（m³/h）	在建乙烯项目扩建污水处理设施规模（m³/h）	
1	高浓度废水处理装置	[redacted]			
2	综合废水处理站装置				
3	回用水处理装置				
4	浓水深处理装置				
5	废盐水处理装置				

（2） 万华环保科技东区污水处理站

万华环保科技东区污水处理站接纳、处理万华烟台产业园东区规划项目以及西区和北区部分在建项目产生的废水。《万华化学集团环保科技有限公司万华烟台工业园废水处理及综合利用项目》于 2020 年 12 月获得烟台市生态环境局经济技术开发分区批复（烟

开环〔2020〕21 号），已于 2023 年 11 月完成验收。

万华环保科技东区污水处理站主要包括芬顿预处理单元、难生化废水处理单元、综合废水处理单元、回用水处理单元、浓水处理单元，处理单元设置详见**图 3.2-8**。

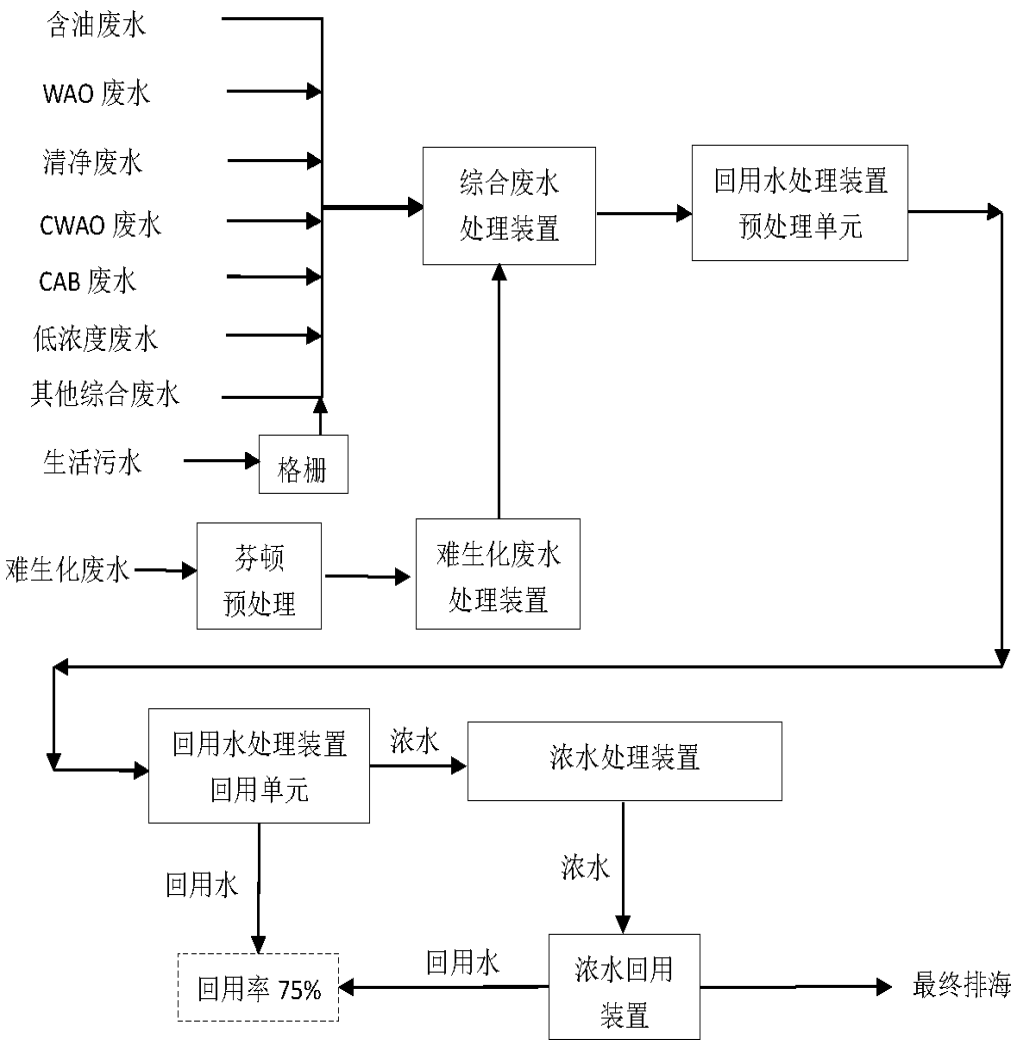


图 3.2-8 万华环保科技东区污水处理站处理单元设置示意图

各处理单元设计处理能力和处理工艺详见**表 3.2-16**。

表 3.2-16 万华环保科技东区污水处理站主要处理单元能力和工艺

序号	处理单元	设计规模（m³/h）	处理工艺
1	芬顿预处理单元	40	废水调节池/缓存池收集、调酸、氧化反应、脱气、中和、混凝絮凝沉淀、出水、污泥浓缩、污泥脱水、加药单元。
2	难生化废水处理单元	120	厌氧滤池+好氧滤池
3	综合废水处理单元	1875	不同水分质预处理+两级 A/O 分处理
4	回用水处理单元	1875	高密度沉淀池+臭氧氧化+生物滤池

5	浓水处理单元	500	高密度沉淀池+两级除氮反硝化滤池+臭氧+生物滤池

3.2.4.3 固废

（1）厂内焚烧

目前厂内设 TDI 能量回收炉、UT1#焚烧炉、MMA 焚烧炉、PVC 焚烧炉等对装置产生的废液进行焚烧。根据 2023 年实际运行数据，各焚烧炉烟气中监测因子均能够满足相应标准要求。

（2）固废暂存

为规范全厂固废管理，万华化学集团股份有限公司在厂区西北侧、污水处理站南邻设置了 1 座 3000m^2 固废站，可实现 3 个月固废暂存，现有固废暂存量仅占总容量的 40%，尚有充足的空间。固废站分为 11 个库区，分类专项存放全厂各类固废，设置了危险废物、一般废物、废金属、废保温棉专用收集设施。配备专用叉车、运输车进行固废转运。固废站地面均实施硬化，另设置导排沟，一旦发生泄漏或雨水渗入可将污水排至固废站旁的废水收集池，送污水处理站处理后排放。

固废站

固废装箱、货架放置

地面硬化

导排沟

万华化学厂内按固废“减量化、资源化、无害化”处置原则，落实各类固废的收集、

贮存和综合利用措施，各类危险废物妥善处置，实现固体废物的“零排放”。厂内固废站按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求进行设计建设，并按照规范要求设置泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置，固废站内设置裙角、导流沟，进行地面防渗防腐处理，并且使用符合标准及规范要求的容器盛装危险废物，容器上粘贴符合相应的标签。采取了防雨、防尘、防渗措施，防止造成二次污染。危险废物转移执行联单制度。

（3）外委处置

现有工程产生的危废中不能进行厂内焚烧的委托鑫广绿环再生资源股份有限公司等有资质单位进行处理；一般废物委托烟台润泰建材有限公司综合利用。

3.2.5 依托设施

万华环保科技属于万华化学的子公司，两者均为独立法人单位，独立运营。万华化学产生的废气、废水、固废等主要委托万华环保科技处理。

根据《万华化学集团环保科技有限公司废水处理优化提升改造项目环境影响报告书》，新城污水处理厂排海管线基本信息如下，具体排海管线见**错误!未找到引用源。**。

①地理坐标：经度 121°1′16.57″、纬度 37°42′8.68″；

②排放去向：直接进入黄海海域；

③排放规律：连续排放，流量不稳定，但有周期性规律；

④受纳水体功能目标：第四类；

⑤汇入受纳自然水体处地理坐标：经度 121°3′44.57″、纬度 37°44′42.86″；深度：15.1m，离岸 5.1km；

⑥最大达标废水排放规模：10 万 m^3/d；

⑦排污许可量：CODcr 4035.73t/a，氨氮 416.85t/a，总氮 700.26t/a，总磷 59.21t/a。

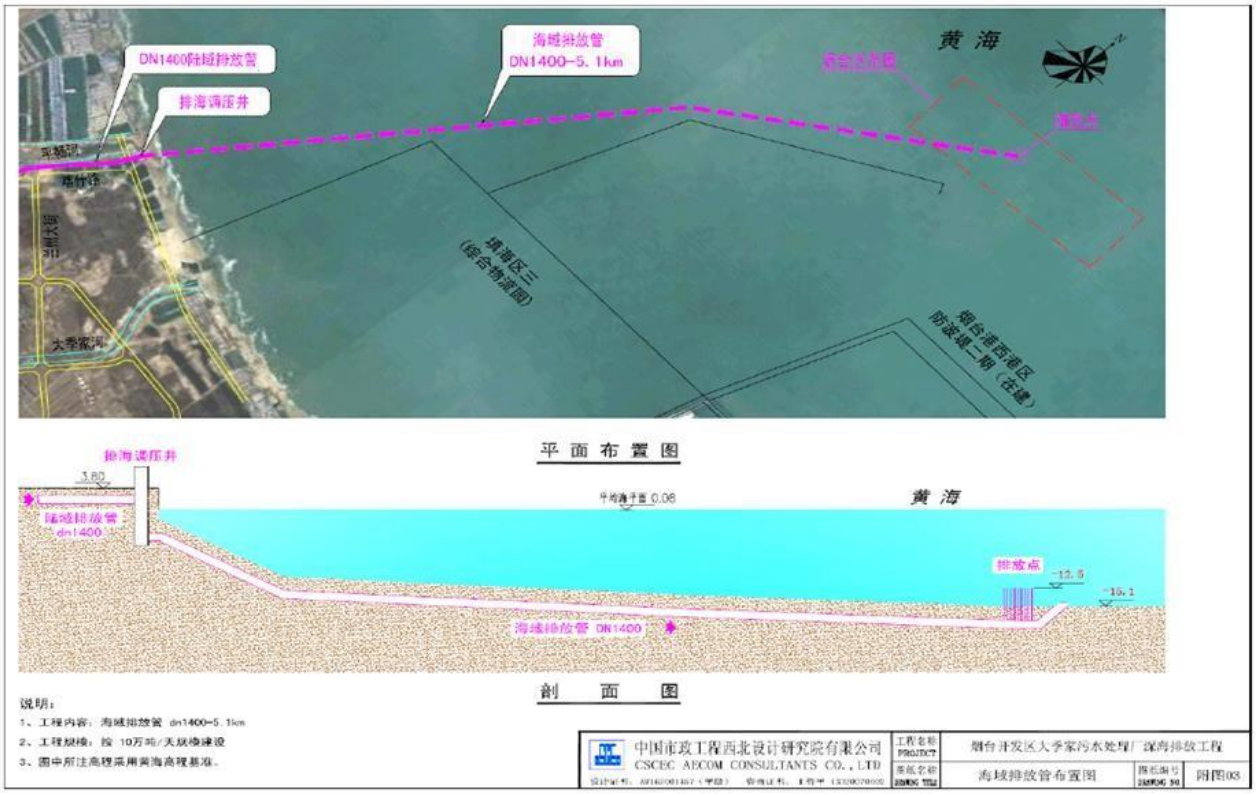


图 3.2-9 新城污水处理厂排海管线工程平面布置图

现有项目废水总量控制因子 CODcr、NH_3-N 和总氮在排海管线许可因子内，排放量也在排海管线许可量内。

3.2.6 现有项目污染物排放达标情况

3.2.6.1 废气

（1）有组织废气

以 2023 年为基准年，对现有装置有组织废气进行达标分析，有组织废气污染物排放及达标情况引用万华化学及万华环保科技依法提交的 2023 年排污许可证执行年报中的数据，取值类型为折标后的小时浓度值，详见下表。

表 3.2-17 万华化学各废气排放口 2023 年执行报告监测数据（折标后小时值）

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
DA001	[redacted]	挥发性有机物	手工	100	9	1.14	19.2	7.14889	0	0
DA002		硫酸雾	手工	45	2	1.24	11.2	6.22	0	0
		氮氧化物	手工	100	6	38	56	51	0	0
		二氧化硫	自动	50	7981	0	43.5	1.03643	0	0
DA003		硫化氢	手工	/	4	0.18	2.18	0.94825	0	0
		甲醇	手工	50	4	0.05	1.1	0.7875	0	0
DA005		氯化氢	手工	30	10	5.9	18.9	12.23	0	0
		二氯乙烷	手工	5	/	/	/	/	/	/
		颗粒物	自动	10	8291	0.29	10	9.15982	0	0
		挥发性有机物	手工	60	12	0.54	9.19	2.37483	0	0
		氮氧化物	自动	100	8291	0	100	13.3002	0	0
		氯乙烯	手工	10	6	0	0	0	0	0
		氨（氨气）	手工	/	6	0.66	1.17	0.945	0	0
		二噁英类	手工	0.1 ng-TEQ/m³	3	0	0.019 ng-TEQ/m³	0.01267ng-TEQ/m³	0	0
		二氧化硫	自动	50	8291	0	50	10.5541	0	0
DA006		硫化氢	手工	/	4	0.36	8.56	2.679	0	0
		甲醇	手工	50	4	1	5.3	2.35	0	0
DA007		挥发性有机物	手工	60	12	1.77	9.07	3.58833	0	0
		氯乙烯	手工	10	6	0	1.6	0.53333	0	0
		颗粒物	手工	10	12	1.6	5.1	2.66	0	0
DA008		硫化氢	手工	/	4	0.44	4.49	1.6265	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
	[redacted]	甲醇	手工	50	4	1	43.9	12.7	0	0
DA009		颗粒物	手工	10	7	1.4	4.2	2.87429	0	0
DA010		非甲烷总烃	手工	100	12	1.02	12.6	4.62083	0	0
DA011		颗粒物	手工	10	6	0	2.5	1.01667	0	0
DA012		颗粒物	手工	10	12	1.3	4.65	2.15917	0	0
		挥发性有机物	手工	60	12	0	14.3	5.01417	0	0
		氯乙烯	手工	10	6	0	0	0	0	0
DA013		颗粒物	手工	10	2	1.8	5.8	3.8	0	0
DA014		颗粒物	手工	10	2	1.7	2.3	2	0	0
DA015		氮氧化物	自动	100	8193	0	100	28.2628	0	0
		二氧化硫	自动	50	8189	0	25.2	0.46589	0	0
DA016		二氧化硫	自动	50	8198	0	14.8	0.36691	0	0
		氮氧化物	自动	100	8208	0	100	22.1288	0	0
DA017		非甲烷总烃	手工	100	12	1.08	9.07	3.41917	0	0
DA018		颗粒物	手工	10	4	1.4	2.5	1.8	0	0
DA019		颗粒物	手工	10	4	1.2	1.5	1.35	0	0
DA020		氮氧化物	手工	100	6	5	27	10.1667	0	0
		硫酸雾	手工	45	2	0.92	2.75	1.835	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
	[redacted]	二氧化硫	自动	50	8274	0.27	43.7	2.10874	0	0
DA021		挥发性有机物	手工	60	12	1.91	46.3	8.175	0	0
DA022		挥发性有机物	手工	60	12	1.39	12.5	4.76917	0	0
DA024		氮氧化物	手工	100	6	0	5	2.5	0	0
		挥发性有机物	手工	60	14	0.016	14.4	3.0965	0	0
DA025		挥发性有机物	手工	60	0	/	/	/	/	/
		氯苯	手工	20	1	10.5	10.5	10.5	0	0
		氯（氯气）	手工	5	0	/	/	/	/	/
		光气	手工	0.5	1	0	0	0	0	0
		甲醛	手工	5	1	0.34	0.34	0.34	0	0
		苯胺	手工	20	1	0	0	0	0	0
		氯化氢	手工	30	0	/	/	/	/	/
DA026		甲醛	手工	5	2	0.2	0.3	0.25	0	0
		挥发性有机物	手工	60	12	0.73	12.7	4.59083	0	0
		甲醇	手工	50	2	0	0	0	0	0
DA027		挥发性有机物	手工	60	11	1.52	13.2	4.00364	0	0
DA028		氯苯	手工	20	0	/	/	/	/	/
		氯（氯气）	手工	5	0	/	/	/	/	/
		光气	手工	0.5	0	/	/	/	/	/
		甲醛	手工	5	0	/	/	/	/	/

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
	[redacted]	氯化氢	手工	30	0	/	/	/	/	/
DA030		氮氧化物	自动	100	8273	0	62.6	2.56853	0	0
DA031		氨（氨气）	手工	/	4	1.78	3.58	2.5775	0	0
		甲基丙烯酸甲酯	手工	50	2	ND	ND	ND	0	0
		挥发性有机物	手工	60	12	0	33	7.20917	0	0
		颗粒物	自动	10	8272	0.21	10	1.11141	0	0
		丙烯酸	手工	10	/	/	/	/	/	/
		丙酮	手工	50	2	ND	ND	ND	0	0
		氮氧化物	自动	100	8274	0	100	39.7891	0	0
		一氧化碳	手工	100	12	0	3	0.5	0	0
		甲醇	手工	50	2	ND	ND	ND	0	0
DA033		氮氧化物	手工	100	6	2	8	3.83333	0	0
DA034		氮氧化物	手工	100	6	37	74	58.8333	0	0
		颗粒物	手工	10	6	2.1	3.3	2.76667	0	0
		二氧化硫	手工	50	6	0	5	1.5	0	0
DA035		二甲苯	手工	8	2	0	0.0054	0.0027	0	0
		苯乙烯	手工	20	2	0	0.016	0.008	0	0
		环氧丙烷	手工	1	2	0	0.0004	0.0002	0	0
		乙苯	手工	50	2	0	0.0006	0.0003	0	0
		林格曼黑度	手工	1	11	0	0	0	0	0
		挥发性有机物	手工	60	11	0.1	33	15.4673	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
	[redacted]	颗粒物	自动	10	8582	0.4	10	4.02773	0	0
		氮氧化物	自动	100	8582	0	100	24.2	0	0
		一氧化碳	手工	100	11	9	54	27	0	0
		二氧化硫	自动	50	8545	0	50	0.72616	0	0
		苯	手工	2	/	/	/	/	/	/
		甲苯	手工	5	/	/	/	/	/	/
DA036		苯	手工	2	2	0	0.0045	0.00225	0	0
		氮氧化物	手工	100	6	0	11	2.83333	0	0
		乙醛	手工	20	2	0	0.0015	0.00075	0	0
		苯乙烯	手工	20	2	0	0.099	0.0495	0	0
		乙苯	手工	50	2	0	0.17	0.085	0	0
		二氧化硫	手工	50	6	0	3	0.5	0	0
		颗粒物	手工	10	6	1	2.6	1.68333	0	0
		甲苯	手工	5	2	0	0.054	0.027	0	0
		挥发性有机物	手工	60	11	8.33	38.3	21.8118	0	0
		环氧丙烷	手工	1	2	0	0.0012	0.0006	0	0
DA037		氯化氢	手工	30	4	14.7	22.6	19.1	0	0
DA038		氯化氢	手工	30	4	13.9	22	16.45	0	0
DA039		挥发性有机物	手工	60	12	0.85	6.75	2.905	0	0
DA040		挥发性有机物	手工	60	12	0.57	6.66	2.83333	0	0
DA041		氯（氯气）	手工	5	4	0.4	2.6	1.0675	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
	[redacted]									
DA042		颗粒物	手工	10	6	1	3.4	2.28333	0	0
DA043		颗粒物	手工	10	6	1.5	2.4	1.98333	0	0
DA044		挥发性有机物	手工	60	12	0.64	16.9	4.22	0	0
DA045		甲醇	手工	50	2	0	0.05	0.025	0	0
		氨（氨气）	手工	/	4	0.24	3.36	1.55	0	0
		挥发性有机物	手工	60	11	0.05	6.38	2.61909	0	0
		二氧化硫	手工	50	4	0	1.5	0.375	0	0
		氰化氢	手工	1.9	4	0	0.12	0.03	0	0
		氮氧化物	手工	100	6	0	5	3.08333	0	0
		颗粒物	手工	10	6	1	1.2	1.11667	0	0
DA046		挥发性有机物	手工	60	0	/	/	/	/	/
DA049		颗粒物	手工	10	6	1.6	2.6	2	0	0
DA050		颗粒物	自动	10	8276	0.522	10	4.69559	0	0
		氮氧化物	自动	100	8276	12.4	100	67.9042	0	0
		二氧化硫	自动	50	8266	0	50	12.9639	0	0
		挥发性有机物	手工	60	12	5.12	44.1	17.6792	0	0
DA051		挥发性有机物	手工	60	11	0	27.7	6.45636	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
	[redacted]	颗粒物	手工	10	5	0.3	2	1.448	0	0
DA052		颗粒物	手工	10	0	/	/	/	/	/
		氯化氢	手工	30	0	/	/	/	/	/
		挥发性有机物	手工	60	0	/	/	/	/	/
		二氯甲烷	手工	50	0	/	/	/	/	/
		光气	手工	0.5	0	/	/	/	/	/
		非甲烷总烃	手工	60	0	/	/	/	/	/
DA053		二甲苯	手工	8	2	ND	0.002	0.001	0	0
		挥发性有机物	手工	60	12	0	17.4	5.28167	0	0
		苯	手工	2	/	/	/	/	/	/
		甲苯	手工	5	/	/	/	/	/	/
DA054		颗粒物	手工	10	6	0	3	1.96667	0	0
DA055		挥发性有机物	手工	60	12	0.008	18.9	4.30783	0	0
		苯乙烯	手工	20	2	0.007	0.017	0.012	0	0
		丙烯腈	手工	0.5	2	0	0.1	0.05	0	0
DA056		挥发性有机物	手工	60	10	2.53	59.7	18.312	0	0
		环氧乙烷	手工	0.5	/	/	/	/	0	0
DA058		挥发性有机物	手工	60	14	1.09	4.57	2.655	0	0
		丙烯酸	手工	10	2	0.0007	0.35	0.17535	0	0
DA060		挥发性有机物	手工	60	14	1.1	5.99	2.68643	0	0
		颗粒物	手工	10	6	1.3	5.71	2.40167	0	0
DA061		甲醇	手工	50	2	0	0	0	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
	[redacted]	甲醛	手工	5	2	0	0	0	0	0
		挥发性有机物	手工	60	12	0.473	18.5	3.54677	0	0
DA064		颗粒物	手工	10	11	1	3.1	1.65455	0	0
DA065		2，4-二异酸甲苯酯	手工	1	1	0	0	0	0	0
		氯苯	手工	20	2	0	0	0	0	0
		挥发性有机物	手工	60	12	0.86	18.5	3.55583	0	0
DA067		颗粒物	手工	10	6	1.4	3.2	1.81667	0	0
		酚类	手工	20	1	未检出	未检出	未检出	0	0
		挥发性有机物	手工	60	12	0.34	11.2	3.48417	0	0
DA068		颗粒物	手工	10	6	1.43	2.8	1.905	0	0
		挥发性有机物	手工	60	12	0.59	22.9	4.91	0	0
DA069		挥发性有机物	手工	60	14	0.84	5.05	2.31857	0	0
		颗粒物	手工	10	6	1.3	6.2	4.08333	0	0
DA070		挥发性有机物	手工	60	14	1.05	16	4.07714	0	0
		颗粒物	手工	10	6	1.4	7.5	5.08333	0	0
DA072		挥发性有机物	手工	60	9	2.32	18.1	8.57778	0	0
		颗粒物	手工	10	9	1	2.2	1.41111	0	0
DA073		颗粒物	手工	10	6	1	2.2	1.68333	0	0
DA074		挥发性有机物	手工	60	14	1.39	50.1	7.15	0	0
DA075		锰及其化合物	手工	5	/	/	/	/	/	/
		氮氧化物	手工	100	0	/	/	/	/	/

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
	[redacted]	铜及其化合物	手工	5	/	/	/	/	/	/
		氯（氯气）	手工	5	0	/	/	/	/	/
		氨（氨气）	手工	/	0	/	/	/	/	/
		颗粒物	手工	10	0	/	/	/	/	/
DA076		颗粒物	手工	10	9	1	2.4	1.34444	0	0
DA077		颗粒物	手工	10	0	/	/	/	/	/
DA078		氮氧化物	手工	100	6	30	41	33.8333	0	0
		二氧化硫	手工	50	6	0	8	5.83333	0	0
		颗粒物	手工	10	6	1.4	2.6	2.16667	0	0
DA079		颗粒物	手工	10	0	/	/	/	/	/
		铜及其化合物	手工	5	/	/	/	/	/	/
		锰及其化合物	手工	5	/	/	/	/	/	/
DA080		颗粒物	手工	10	0	/	/	/	/	/
		锰及其化合物	手工	5	/	/	/	/	/	/
		铜及其化合物	手工	5	/	/	/	/	/	/
DA081		颗粒物	手工	10	9	1	1.7	1.3	0	0
DA082		颗粒物	手工	10	0	/	/	/	/	/
DA083		挥发性有机物	手工	60	5	0.56	21.7	6.106	0	0
		苯胺	手工	20	2	0	0	0	0	0
		硝基苯	手工	16	2	0	0	0	0	0
DA084		颗粒物	手工	10	11	1	3.3	1.58182	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
	[redacted]									
DA085		颗粒物	手工	10	0	/	/	/	/	/
DA087		挥发性有机物	手工	60	11	0.07	42.5	15.3109	0	0
		颗粒物	手工	10	11	1	2.5	1.36364	0	0
DA088		颗粒物	手工	10	6	1	1.7	1.3	0	0
DA089		颗粒物	手工	10	6	1	1.6	1.43333	0	0
DA090		甲醇	手工	50	0	/	/	/	/	/
		挥发性有机物	手工	60	0	/	/	/	/	/
DA091		挥发性有机物	手工	60	14	0.76	3.26	1.99643	0	0
		颗粒物	手工	10	6	1.4	2.1	1.53333	0	0
DA092		挥发性有机物	手工	60	18	0.73	13	3.17	0	0
DA093		氮氧化物	手工	100	6	3	4	3.16667	0	0
		颗粒物	手工	10	6	1.5	2.5	2.01667	0	0
		二氧化硫	手工	50	6	0	0	0	0	0
		甲醛	手工	5	2	0.005	0.7	0.3525	0	0
		挥发性有机物	手工	60	11	4.92	32.2	15.5773	0	0
DA094		挥发性有机物	手工	60	0	/	/	/	/	/
DA095		挥发性有机物	手工	60	11	2.77	27.8	14.4773	0	0
		二氧化硫	手工	50	6	0	0	0	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
	[redacted]	颗粒物	手工	10	6	1.6	2.5	1.88333	0	0
		氮氧化物	手工	100	6	0	4	1.33333	0	0
		甲醛	手工	5	2	0.005	0.9	0.4525	0	0
DA096		颗粒物	手工	10	11	1	1.9	1.36364	0	0
DA097		挥发性有机物	手工	60	12	0.37	29.4	5.7725	0	0
		苯乙烯	手工	20	2	ND	0.002	0.001	0	0
DA098		氮氧化物	自动	100	8294	0	67.2	1.59937	0	0
		颗粒物	自动	10	8294	0.189	10	1.31278	0	0
		挥发性有机物	手工	60	11	1.78	37.1	16.5145	0	0
		甲醛	手工	5	2	0.005	0.7	0.3525	0	0
		二氧化硫	手工	50	6	0	0	0	0	0
DA099		挥发性有机物	手工	60	12	2.13	21.6	6.24083	0	0
DA100		挥发性有机物	手工	60	12	1.02	25.8	6.38917	0	0
DA101		挥发性有机物	手工	100	0	/	/	/	/	/
		氮氧化物	手工	100	0	/	/	/	/	/
DA102		颗粒物	手工	10	6	1.1	2.2	1.63333	0	0
DA103		颗粒物	手工	10	6	1.4	4	2.05	0	0
DA104		颗粒物	手工	10	0	/	/	/	/	/

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
DA105	[redacted]	氮氧化物	手工	100	6	4	10	8.5	0	0
DA106		颗粒物	手工	10	0	/	/	/	/	/
DA107		氯（氯气）	手工	5	4	0.1	2.79	1.3975	0	0
		氯化氢	手工	30	4	13	15.8	14.5	0	0
DA108		氮氧化物	手工	100	6	0	16	6	0	0
		二氧化硫	手工	50	6	0	1	0.16667	0	0
		颗粒物	手工	10	6	1.7	3.1	2.28333	0	0
DA109		颗粒物	手工	10	0	/	/	/	/	/
DA111		氯苯	手工	20	1	0.034	0.034	0.034	0	0
		氯化氢	手工	30	2	11.9	18.9	15.4	0	0
		光气	手工	0.5	1	0.5	0.5	0.5	0	0
DA112		颗粒物	手工	10	6	1.2	1.7	1.45	0	0
DA113		挥发性有机物	手工	60	12	0.64	7.08	2.53667	0	0
		颗粒物	手工	10	6	1.5	2.1	1.9	0	0
DA114		甲醇	手工	50	2	ND	0.05	0.025	0	0
		挥发性有机物	手工	60	12	1.2	36.2	9.16083	0	0
DA115		颗粒物	手工	10	6	1.2	1.9	1.43333	0	0
DA116		颗粒物	手工	10	0	/	/	/	/	/

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
DA117		苯胺	手工	20	2	ND	0.25	0.125	0	0
		挥发性有机物	手工	60	12	0.22	15.9	3.905	0	0
DA118		二氧化硫	手工	50	6	0	3	0.5	0	0
		颗粒物	手工	10	6	1.1	2.2	1.81667	0	0
		氮氧化物	手工	100	6	4	21	10.3333	0	0
		挥发性有机物	手工	60	11	0.07	5.72	3.19273	0	0
DA119		挥发性有机物	手工	60	12	0.35	8.34	3.30167	0	0
		甲苯	手工	5	2	0	0.046	0.023	0	0
DA120		挥发性有机物	手工	60	14	0.89	12.9	2.92643	0	0
		氨（氨气）	手工	/	4	0.74	5.15	1.9425	0	0
		苯乙烯	手工	20	2	0.14	0.23	0.185	0	0
		甲基丙烯酸甲酯	手工	50	2	0.006	0.063	0.0345	0	0
DA121		颗粒物	手工	10	1	1.5	1.5	1.5	0	0
DA122		挥发性有机物	手工	60	12	1.02	45.7	11.6392	0	0
DA123		氮氧化物	手工	100	6	2	9	5.5	0	0
DA124		苯	手工	2	2	0.002	0.035	0.0185	0	0
		挥发性有机物	手工	60	12	0.68	7.45	3.7575	0	0
DA125		挥发性有机物	手工	60	12	0.11	9.11	3.89417	0	0
		二氯乙烷	手工	1	/	/	/	/	/	/
DA126		颗粒物	手工	10	0	/	/	/	/	/

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
	[redacted]									
DA127		甲醛	手工	5	2	0.2	0.3	0.25	0	0
		甲醇	手工	50	2	0	0	0	0	0
		挥发性有机物	手工	60	12	1.2	20	5.17667	0	0
DA128		挥发性有机物	手工	60	12	0.62	18.8	6.58083	0	0
		颗粒物	手工	10	6	1.4	2.1	1.55	0	0
DA129		苯	手工	2	2	0.002	0.272	0.137	0	0
		挥发性有机物	手工	60	12	0.68	26	5.12667	0	0
DA130		颗粒物	手工	10	6	1.1	2.2	1.55	0	0
DA132		挥发性有机物	手工	60	14	0.035	9.8	2.19893	0	0
DA133		挥发性有机物	手工	60	12	0.75	9.22	3.04167	0	0
		颗粒物	手工	10	6	1.4	2.4	1.7	0	0
DA135		氯（氯气）	手工	5	4	0.5	3.28	1.9175	0	0
		氯化氢	手工	30	4	8.6	15.9	12	0	0
DA137		挥发性有机物	手工	60	12	0.77	5.92	2.0825	0	0
		颗粒物	手工	10	6	1.3	1.8	1.45	0	0
DA140		颗粒物	手工	10	11	1	2.5	1.6	0	0
DA143		颗粒物	手工	10	11	1	1.8	1.47273	0	0
DA145		挥发性有机物	手工	60	0	/	/	/	/	/
DA147		二氧化硫	手工	50	6	0	4	0.66667	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
	[redacted]	氮氧化物	手工	100	6	10	16	13.6667	0	0
		颗粒物	手工	10	6	1.2	2.8	2.26667	0	0
DA148		二氧化硫	手工	50	6	0	4	0.66667	0	0
		颗粒物	手工	10	6	1.2	3.1	2.31667	0	0
		氮氧化物	自动	100	8116	0	100	20.9735	0	0
DA149		挥发性有机物	手工	60	18	1	12.2	4.26222	0	0
DA150		挥发性有机物	手工	60	0	/	/	/	/	/
		颗粒物	手工	10	0	/	/	/	/	/
DA151		颗粒物	手工	10	6	1.2	2.2	1.73333	0	0
		挥发性有机物	手工	60	12	0.13	6.77	2.66917	0	0
DA152		二氧化硫	手工	50	6	0	3	0.5	0	0
		氮氧化物	手工	100	6	10	41	23.6667	0	0
		颗粒物	手工	10	6	1.1	4.1	2.73333	0	0
DA153		氯化氢	手工	30	4	12.2	20.5	16.175	0	0
		氯（氯气）	手工	5	4	0.7	4	2.07	0	0
DA154		二氧化硫	手工	50	6	0	3	0.5	0	0
		氮氧化物	手工	100	6	22	36	30.5	0	0
		颗粒物	手工	10	6	1.1	8	3.28333	0	0
DA155		颗粒物	手工	10	6	2.2	2.4	2.3	0	0
		二氧化硫	手工	50	6	0	7	3.83333	0	0
		氮氧化物	手工	100	6	9	71	23.8333	0	0
DA156		挥发性有机物	手工	60	0	/	/	/	/	/

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
	[redacted]	颗粒物	手工	10	0	/	/	/	/	/
DA157		颗粒物	手工	10	6	1.5	2.3	2	0	0
		挥发性有机物	手工	60	12	0.93	26.9	8.28083	0	0
DA158		氯（氯气）	手工	5	4	0.77	2.2	1.3425	0	0
		氯化氢	手工	30	4	5.3	16	11.15	0	0
		挥发性有机物	手工	60	11	1.08	17.8	3.99818	0	0
DA159		二氧化硫	手工	50	6	0	0	0	0	0
		颗粒物	手工	10	6	2	2.3	2.16667	0	0
		氮氧化物	手工	100	6	22	29	25.1667	0	0
DA160		挥发性有机物	手工	60	12	0.96	11.1	3.08583	0	0
DA161		颗粒物	手工	10	6	0	0	0	0	0
DA162		颗粒物	手工	10	6	2	2.9	2.25	0	0
		二氧化硫	手工	50	6	0	3	2.33333	0	0
		氮氧化物	手工	100	6	41	53	47.8333	0	0
DA163		颗粒物	手工	10	6	0	0	0	0	0
DA164		挥发性有机物	手工	60	23	1.3	12.7	3.29044	0	0
		四氢呋喃	手工	50	2	1.2	1.8	1.5	0	0
DA165		颗粒物	手工	10	9	1.6	5.7	3.7	0	0
		挥发性有机物	手工	60	15	1.1	24.4	5.11067	0	0
DA166		二氧化硫	手工	50	6	0	3	0.83333	0	0
		颗粒物	手工	10	6	1.6	2.4	2.05	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
	[redacted]	氮氧化物	手工	100	6	45	50	47.8333	0	0
DA167		挥发性有机物	手工	60	12	1.58	16.9	5.37833	0	0
		丙烯腈	手工	0.5	/	/	/	/	/	/
		苯乙烯	手工	20	/	/	/	/	/	/
DA168		颗粒物	手工	10	6	1.5	1.8	1.6	0	0
DA169		挥发性有机物	手工	60	12	1.68	43	6.52083	0	0
DA170		氮氧化物	手工	100	6	34	41	35.8333	0	0
		颗粒物	手工	10	6	1.5	2.4	2.03333	0	0
		二氧化硫	手工	50	6	0	7	4.5	0	0
DA171		挥发性有机物	手工	60	14	0.63	7.11	3.24857	0	0
		颗粒物	手工	10	6	2.1	4.97	3.845	0	0
DA172		挥发性有机物	手工	60	14	0.5	11.1	2.78071	0	0
		甲基丙烯酸甲酯	手工	50	2	0.006	0.03	0.018	0	0
		丙酮	手工	50	2	0.26	0.61	0.435	0	0
DA174		氯化氢	手工	30	6	4.86	21.7	17.9433	0	0
		挥发性有机物	手工	60	8	0.94	34	14.445	0	0
DA175		锌及其化合物	手工	5	4	0.002	0.187	0.14075	0	0
		氮氧化物	手工	100	4	0	0.183	0.04575	0	0
		铜及其化合物	手工	5	4	9.00E-06	0.0004	0.0003	0	0
		钼及其化合物	手工	5	4	0.00015	0.0151	0.01136	0	0
		颗粒物	手工	10	4	0.073	1.4	1.06825	0	0
		挥发性有机物	手工	60	4	0.059	8.09	6.08225	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
	[redacted]	砷及其化合物	手工	0.4	4	3.00E-06	0.0007	0.00053	0	0
		一氧化碳	手工	/	4	0	0	0	0	0
		钴及其化合物	手工	5	4	3.90E-05	0.00037	0.00028	0	0
DA176		挥发性有机物	手工	60	0	/	/	/	/	/
DA177		铜及其化合物	手工	5	4	2.00E-06	0.0004	0.0003	0	0
		锌及其化合物	手工	5	4	9.00E-06	0.173	0.12975	0	0
		氮氧化物	手工	100	4	0.025	8	6.00625	0	0
		钼及其化合物	手工	5	4	7.00E-06	0.00107	0.0008	0	0
		钴及其化合物	手工	5	4	1.00E-06	0.0004	0.0003	0	0
		颗粒物	手工	10	4	0.002	1.6	1.2005	0	0
DA178		氨（氨气）	手工	20	0	/	/	/	/	/
DA179		氮氧化物	手工	100	0	/	/	/	/	/
DA180		锌及其化合物	手工	5	2	9.00E-06	0.141	0.0705	0	0
		钴及其化合物	手工	5	2	8.00E-06	0.00477	0.00239	0	0
		颗粒物	手工	10	2	0.003	1.3	0.6515	0	0
		钼及其化合物	手工	5	2	0.00031	0.0159	0.0081	0	0
		铜及其化合物	手工	5	2	4.00E-06	0.0003	0.00015	0	0
DA181		挥发性有机物	手工	60	8	0.8	30.4	14.2938	0	0
DA182		颗粒物	手工	10	2	0.0005	6.9	3.45025	0	0
		氯化氢	手工	30	2	0.00091	1.7	0.85046	0	0
DA183		丙酮	手工	50	7	0.04	0.13	0.10143	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
		挥发性有机物	手工	60	8	0.86	36.1	15.1188	0	0
		二甲基甲酰胺（DMF）	手工	50	/	/	/	/	/	/
		氮氧化物	手工	100	1	9	9	9	0	0
DA184		钼及其化合物	手工	5	2	0.00014	0.00721	0.00367	0	0
		锌及其化合物	手工	5	2	0.0002	0.107	0.0536	0	0
		铜及其化合物	手工	/	2	1.00E-06	0.0021	0.00105	0	0
		颗粒物	手工	10	2	0.003	1.4	0.7015	0	0
		钴及其化合物	手工	5	2	4.80E-05	0.00206	0.00105	0	0
DA185		二甲基甲酰胺（DMF）	手工	50	/	/	/	/	/	/
		挥发性有机物	手工	60	8	2.7	33.3	14.87	0	0
DA186		挥发性有机物	手工	60	8	1.71	33.4	15.045	0	0
		氯化氢	手工	30	1	16.3	16.3	16.3	0	0
DA187		颗粒物	手工	10	3	0.00067	1.3	0.76689	0	0
DA188		挥发性有机物	手工	60	3	0.00056	8.73	3.13686	0	0
		氨（氨气）	手工	20	3	0.00031	1.6	0.61677	0	0
DA189		挥发性有机物	手工	/	12	0.42	6.49	2.23083	0	0
DA190		挥发性有机物	手工	/	12	0.07	12.8	3.89833	0	0
DA191		氨（氨气）	手工	/	2	2.23	2.27	2.25	0	0
		挥发性有机物	手工	60	2	4.9	10.3	7.6	0	0
		颗粒物	手工	10	2	1.5	1.9	1.7	0	0
DA192		颗粒物	手工	10	1	0.5	0.5	0.5	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
	[redacted]	锆	手工	5	/	/	/	/	/	/
DA193		颗粒物	手工	10	0	/	/	/	/	/
		锆	手工	5	/	/	/	/	/	/
DA196		挥发性有机物	手工	60	2	3.36	5.36	4.36	0	0
DA198		丙酮	手工	50	2	0	0	0	0	0
		挥发性有机物	自动	60	0	/	/	/	/	/
		二氧化硫	自动	50	8589	0	50	7.25153	0	0
		氮氧化物	自动	100	8589	1.16	100	28.263	0	0
		甲醇	手工	50	2	0	0	0	0	0
		异丙苯	手工	/	2	0	0	0	0	0
		酚类	手工	15	2	0	1	0.5	0	0
		氨（氨气）	手工	/	4	0.25	4.35	1.725	0	0
		氯化氢	自动	60	0	/	/	/	/	/
		二噁英类	手工	0.1 ng-TEQ/m³	2	0.026 ng-TEQ/m³	0.052 ng-TEQ/m³	0.039 ng-TEQ/m³	0	0
		一氧化碳	自动	100	8585	0	68.6	1.98793	0	0
		甲醛	手工	5	2	0	0.25	0.125	0	0
		甲硫醇	手工	/	2	0	0	0	0	0
		颗粒物	自动	10	8595	0.12	10	0.44732	0	0
		苯	手工	2	/	/	/	/	/	/
		氟化氢	手工	4	4	0	0.08	0.02	0	0
DA199		颗粒物	手工	10	12	0	2.3	1.48333	0	0
DA200		乙苯	手工	50	2	0.014	0.77	0.392	0	0
		丙酮	手工	50	2	0.436	0.62	0.528	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
	[redacted]	颗粒物	手工	10	6	0	2.2	1.35	0	0
		苯	手工	2	/	/	/	/	/	/
		酚类	手工	15	2	0.5	9.6	5.05	0	0
		甲苯	手工	5	2	0.0335	0.045	0.03925	0	0
		氮氧化物	手工	100	12	0	8	1.33442	0	0
		挥发性有机物	手工	60	12	0.245	52.4	9.69292	0	0
DA201		颗粒物	手工	10	12	0	2.2	1.35833	0	0
DA202		颗粒物	手工	10	12	0	2.5	1.575	0	0
DA203		颗粒物	手工	10	0	/	/	/	/	/
DA204		二氧化硫	手工	50	3	0	1	0.66667	0	0
		氨（氨气）	手工	/	3	1.2	3.57	2.31	0	0
		氮氧化物	手工	100	/	/	/	/	/	/
DA205		颗粒物	手工	10	3	1.7	3.1	2.33333	0	0
DA206		丙烯酸	手工	10	2	ND	ND	ND	0	0
		甲基丙烯酸甲酯	手工	20	2	ND	ND	ND	0	0
		氮氧化物	自动	100	8602	0	100	41.9399	0	0
		甲醇	手工	50	2	ND	ND	ND	0	0
		一氧化碳	手工	100	5	ND	3.17	1.698	0	0
		颗粒物	自动	10	8584	0	10	0.81515	0	0
		挥发性有机物	手工	60	5	1.17	2.9	2.316	0	0
		氨（氨气）	手工	/	9	0.35	10.9	3.78889	0	0
		丙酮	手工	50	2	ND	0.126	0.063	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
DA207	[redacted]	颗粒物	手工	10	2	1.4	1.4	1.4	0	0
DA208		二噁英类	手工	0.5 ng-TEQ/m³	2	0.0053 ng-TEQ/m³	0.035 ng-TEQ/m³	0.02015 ng-TEQ/m³	0	0
		一氧化碳	自动	100	7725	0	100	12.6572	0	0
		氮氧化物	自动	100	7724	0	100	35.7963	0	0
		颗粒物	自动	10	7736	0	10	2.61505	0	0
		氯化氢	自动	60	0	/	/	/	/	/
		甲醛	手工	5	10	0	0.93	0.35	0	0
		二氧化硫	自动	50	7724	0	50	28.0589	0	0
		氨（氨气）	手工	/	3	0.58	3.6	1.80667	0	0
		甲醇	手工	50	10	0	2.2	0.22	0	0
		环氧丙烷	手工	50	/	/	/	/	/	/
		乙苯	手工	50	/	/	/	/	/	/
		氟化氢	手工	4	10	0	0.08	0.008	0	0
		丙酮	手工	50	1	0	0	0	0	0
		挥发性有机物	手工	60	10	2.12	59.8	16.079	0	0
		甲苯	手工	5	10	0	0.074	0.0134	0	0
DA209		颗粒物	手工	10	2	1.4	2.1	1.75	0	0
DA210		挥发性有机物	自动	60	408	3.01	36	3.34074	0	0
		丙酮	手工	50	2	0	0.049	0.0245	0	0
DA211		颗粒物	手工	10	12	0	1.7	1.375	0	0
		非甲烷总烃	手工	60	12	0.16	10.8	2.25917	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
DA212	[redacted]	非甲烷总烃	手工	60	0	/	/	/	/	/
		颗粒物	手工	10	0	/	/	/	/	/
DA213		挥发性有机物	手工	60	0	/	/	/	/	/
		氮氧化物	自动	100	7121	0	100	15.4595	0	0
		颗粒物	自动	10	7165	0	10	3.13	0	0
		氨（氨气）	手工	/	0	/	/	/	/	/
DA214		颗粒物	手工	10	2	1.3	1.7	1.5	0	0
DA216		挥发性有机物	手工	60	10	0.73	15.5	3.62	0	0
DA217		颗粒物	手工	10	0	/	/	/	/	/
DA218		颗粒物	手工	10	6	1	1.3	1.21667	0	0
DA219		甲醇	手工	50	4	0.05	25.3	7.8	0	0
		挥发性有机物	手工	60	6	1.32	39.6	23.2867	0	0
DA220		氯化氢	手工	100	1	0.028	0.028	0.028	0	0
		挥发性有机物	手工	60	1	0.015	0.015	0.015	0	0
DA221		氮氧化物	自动	100	0	/	/	/	/	/
		硫酸雾	手工	30	0	/	/	/	/	/
		二氧化硫	自动	50	0	/	/	/	/	/
		颗粒物	自动	10	0	/	/	/	/	/
DA222		颗粒物	手工	10	/	/	/	/	/	/
DA223		颗粒物	手工	10	3	1.8	2.6	2.06667	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
DA224	[redacted]	颗粒物	手工	10	9	1.7	3	2.45222	0	0
DA225		颗粒物	手工	10	6	1.1	5.7	3.58	0	0
DA226		颗粒物	手工	10	9	1.3	1.9	1.51111	0	0
DA228		氨（氨气）	手工	4.9	2	0.0003	0.00038	0.00034	0	0
DA229		挥发性有机物	手工	60	0	/	/	/	/	/
DA230		颗粒物	手工	10	/	/	/	/	/	/
		氮氧化物	手工	100	/	/	/	/	/	/
		四氢呋喃	手工	50	/	/	/	/	/	/
		挥发性有机物	手工	60	1	2.28	2.28	2.28	0	0
DA231		挥发性有机物	手工	50	0	/	/	/	/	/
DA232		挥发性有机物	手工	50	0	/	/	/	/	/
DA233		颗粒物	手工	10	0	/	/	/	/	/
DA234		甲醇	手工	50	0	/	/	/	/	/
		二甲苯	手工	8	0	/	/	/	/	/
		挥发性有机物	手工	60	0	/	/	/	/	/
		甲苯	手工	5	/	/	/	/	/	/
DA235		颗粒物	手工	10	0	/	/	/	/	/
		铜及其化合物	手工	5	0	/	/	/	/	/
DA236		颗粒物	手工	10	0	/	/	/	/	/
		铜及其化合物	手工	5	0	/	/	/	/	/
DA237		氨（氨气）	手工	20	0	/	/	/	/	/
		铜及其化合物	手工	5	0	/	/	/	/	/
		氮氧化物	手工	100	0	/	/	/	/	/

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m³）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³）			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
		颗粒物	手工	10	0	/	/	/	/	/
DA238		颗粒物	手工	10	0	/	/	/	/	/
		铜及其化合物	手工	5	0	/	/	/	/	/
DA239		二甲苯	手工	8	0	/	/	/	/	/
		挥发性有机物	手工	60	0	/	/	/	/	/
		甲苯	手工	5	/	/	/	/	/	/
		甲醇	手工	50	0	/	/	/	/	/
DA240		颗粒物	手工	10	0	/	/	/	/	/
DA241		挥发性有机物	手工	60	0	/	/	/	/	/
		二氯甲烷	手工	50	0	/	/	/	/	/
		酚类	手工	15	0	/	/	/	/	/
DA242		挥发性有机物	手工	60	1	2.5	2.5	2.5	0	0
DA243		挥发性有机物	手工	60	0	/	/	/	/	/
DA244		挥发性有机物	手工	60	1	2.43	2.43	2.43	0	0
DA249		挥发性有机物	手工	60	6	1.31	1.45	1.4	0	0
DA250		挥发性有机物	手工	60	5	1.32	1.49	1.37	0	0

在正常工况下，2023 年万华工业园现有工程各排气筒废气中所监测的污染物均能够达到相应标准要求。

表 3.2-18 万华环保科技公司废气排放口 2023 年执行报告监测数据（折标后小时值）

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m3）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m3）			超标数据数量	超标率(%)	备注
						最小值	最大值	平均值			
DA001	[redacted]	二氧化硫	手工	50	2	2	3	2.5	0	0	
		苯系物	手工	10	2	0.157	0.403	0.28	0	0	
		硫化氢	手工	3	2	0.042	0.05	0.047	0	0	
		颗粒物	手工	10	2	1.7	1.9	1.8	0	0	
		氨（氨气）	手工	20	2	4.43	6.44	5.43	0	0	
		挥发性有机物	手工	100	2	6.09	11.9	9	0	0	
		氮氧化物	手工	100	2	11	11	16.5	0	0	
		臭气浓度	手工	800	2	354	404	379	0	0	
DA002		苯系物	手工	10	2	0	0.446	0.223	0	0	
		氨（氨气）	手工	20	2	0.84	3.93	2.385	0	0	
		硫化氢	手工	3	2	0.1	0.22	0.16	0	0	
		挥发性有机物	手工	100	2	4.06	8.44	6.25	0	0	
		臭气浓度	手工	800	2	549	704	626.5	0	0	
DA003		臭气浓度	手工	800	2	354	525	439.5	0	0	
		氨（氨气）	手工	20	2	0.27	1.09	0.68	0	0	
		硫化氢	手工	3	2	0.05	0.09	0.07	0	0	
		挥发性有机物	手工	100	2	3.39	3.86	3.625	0	0	
		苯系物	手工	10	2	0	1.31	0.655	0	0	
DA004		苯系物	手工	10	2	0	0.174	0.087	0	0	
		氮氧化物	手工	100	2	17	24	20.5	0	0	
		颗粒物	手工	10	2	1.4	1.6	1.5	0	0	
		二氧化硫	手工	50	2	3	7	5	0	0	
		臭气浓度	手工	800	2	404	478	441	0	0	
		氨（氨气）	手工	20	2	0.88	5.09	2.985	0	0	
		硫化氢	手工	3	2	0.09	0.1	0.095	0	0	

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m3）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m3）			超标数据数量	超标率(%)	备注
						最小值	最大值	平均值			
		挥发性有机物	自动	100	12	0.38	34.2	6.56	0	0	
DA006		二氧化硫	手工	50	6	0	20	8.1	0	0	6 个月在产
		氮氧化物	手工	100	6	20	75	43	0	0	6 个月在产
		烟气黑度	手工	1	6	小于 1 级	小于 1 级	小于 1 级	0	0	6 个月在产
		颗粒物	手工	10	6	1.2	2.1	1.68	0	0	6 个月在产
DA007		颗粒物	自动	10	8700	2.28	8.41	4.35	0	0	
		氮氧化物	自动	100	8700	7.08	70.2	33.1	0	0	
		烟气黑度	手工	1	12	小于 1 级	小于 1 级	小于 1 级	0	0	
		二氧化硫	自动	50	8700	0	8.28	0.226	0	0	
DA009		氮氧化物	自动	100	8200	0.1	55	16.4	0	0	
		二噁英类	手工	0.1 ng-TEQ/m3	2	1.4E-08 ng-TEQ/m3	0.015 ng-TEQ/m3	0.0075 ng-TEQ/m3	0	0	
		氯化氢	自动	60	8200	0	1.48	0.285	0	0	
		颗粒物	自动	10	8200	1.25	9.12	2.92	0	0	
		氟化氢	手工	4	2	0	0	0	0	0	
		氨（氨气）	手工	/	2	0.104	0.132	0.118	0	0	
		二氧化硫	自动	50	8200	0	24.7	1.63	0	0	
		一氧化碳	自动	100	8200	0	7.51	2.07	0	0	
		挥发性有机物	手工	60	2	1.62	7.34	4.48	0	0	
DA010		氯化氢	自动	60	8200	0	24.2	2.91	0	0	
		氟化氢	手工	4	2	0	0	0	0	0	
		二噁英类	手工	0.5 ng-TEQ/m3	2	1.9E-08 ng-TEQ/m3	0.063 ng-TEQ/m3	0.0315 ng-TEQ/m3	0	0	
		颗粒物	自动	10	8200	2.05	6.95	2.87	0	0	
		氨（氨气）	手工	/	2	0.0411	0.0588	0.05	0	0	
		汞及其化合物	手工	0.05	12	0	0.000036	0.000003	0	0	
		镉及其化合物	手工	0.05	12	0.0000135	0.0000542	2.99E-05	0	0	
		二氧化硫	自动	50	8200	0	15.9	3.23	0	0	

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m3）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m3）			超标数据数量	超标率(%)	备注
						最小值	最大值	平均值			
	[redacted]	氮氧化物	自动	100	8200	4.24	73.4	40.6	0	0	
		一氧化碳	自动	100	8200	0	24.8	0.785	0	0	
		挥发性有机物	手工	60	4	0.88	8.42	3.98	0	0	
		铅及其化合物	手工	0.5	12	0	0.00204	0.00048	0	0	
DA011		氨（氨气）	手工	/	2	0.0112	0.154	0.0826	0	0	
		硫化氢	手工	/	2	0.000247	0.00124	0.0007435	0	0	
		臭气浓度	手工	8700	2	173	460	316.5	0	0	
		挥发性有机物	手工	60	2	0.79	2.03	1.41	0	0	
DA012		二氧化硫	自动	50	8200	0	33.9	12.1	0	0	
		一氧化碳	自动	100	8200	0.225	18	2.13	0	0	
		汞及其化合物	手工	0.05	12	0	0	0	0	0	
		氮氧化物	自动	100	8200	0.0542	69.2	28.6	0	0	
		挥发性有机物	手工	60	4	1.5	19.1	6.34	0	0	
		氟化氢	手工	4	2	0	0	0	0	0	
		铊及其化合物	手工	0.05	12	0	0.0000281	4.39E-06	0	0	
		砷及其化合物	手工	0.5	12	0.0000576	0.00415	0.00081	0	0	
		氯化氢	自动	60	8200	0	13.5	0.382	0	0	
		铅及其化合物	手工	0.5	12	0	0.0012	0.00028	0	0	
		镉及其化合物	手工	0.05	12	0	0.0000353	0.0000133	0	0	
		二噁英类	手工	0.1 ng-TEQ/m3	2	1.3E-08 ng-TEQ/m3	0.018 ng-TEQ/m3	0.009 ng-TEQ/m3	0	0	
		锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物	手工	2	12	0.000731	0.00656	0.003	0	0	
		颗粒物	自动	10	8200	0.0292	4.53	1.11	0	0	
		氨（氨气）	手工	/	2	0.113	0.236	0.1745	0	0	
		铬及其化合物	手工	0.5	12	0	0.00155	0.00062	0	0	

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m3）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m3）			超标数据数量	超标率(%)	备注
						最小值	最大值	平均值			
DA013	[redacted]	臭气浓度	手工	6000	2	270	309	289.5	0	0	
		挥发性有机物	手工	60	2	1.31	5.4	3.355	0	0	
		氨（氨气）	手工	/	2	0.064	0.0906	0.0773	0	0	
		硫化氢	手工	/	2	0.00251	0.0487	0.026	0	0	
		颗粒物	手工	10	2	1.7	1.8	1.75	0	0	
DA014		挥发性有机物	手工	60	12	1.22	27.9	8.4	0	0	
		氨（氨气）	手工	/	2	0.0796	0.187	0.1333	0	0	
		硫化氢	手工	/	2	0.00159	0.0458	0.024	0	0	
		颗粒物	手工	10	4	1.3	2.5	1.725	0	0	
		臭气浓度	手工	20000	2	549	552	550.5	0	0	
DA015		挥发性有机物	手工	60	4	1.39	10.9	5.59	0	0	
		臭气浓度	手工	15000	2	640	851	745.5	0	0	
		氯化氢	手工	60	2	25.2	28.5	26.85	0	0	
		二噁英类	手工	0.1 ng-TEQ/m3	4	4.8E-08 ng-TEQ/m3	0.0066 ng-TEQ/m3	0.0022 ng-TEQ/m3	0	0	
		氮氧化物	自动	100	8200	0.416	17.3	3.23	0	0	
DA016		硫化氢	手工	/	2	0.00232	0.0435	0.02291	0	0	
		挥发性有机物	手工	60	2	3.26	15.4	9.33	0	0	
		氨（氨气）	手工	/	2	0.0334	0.127	0.0802	0	0	
		臭气浓度	手工	6000	2	234	367	300.5	0	0	
		颗粒物	手工	10	2	1.5	1.5	1.5	0	0	
DA052		光气	手工	0.5	2	0	0.5	0.25	0	0	
		二氯甲烷	手工	50	2	0.226	1.03	0.628	0	0	
		挥发性有机物	手工	60	12	1.71	25.7	6.21	0	0	
		二噁英	手工	0.1 ng-TEQ/m3	1	0.016 ng-TEQ/m3	0.016 ng-TEQ/m3	0.016 ng-TEQ/m3	0	0	
		氮氧化物	手工	100	12	5	46	15	0	0	
		颗粒物	手工	10	12	1.3	3	1.86	0	0	

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/m3）	有效监测数据（小时值）数量	监测结果（折标，小时浓度）（mg/m3）			超标数据数量	超标率(%)	备注
						最小值	最大值	平均值			
		氯化氢	手工	30	2	23.8	28.3	26.05	0	0	
DA018		二氧化硫	手工	50	2	ND	ND	ND	0	0	验收数据
		氮氧化物	手工	100	2	5	6	5.5	0	0	验收数据
		颗粒物	手工	10	2	1.0	1.1	1.05	0	0	验收数据
		挥发性有机物	手工	100	2	0.34	0.45	0.40	0	0	验收数据
		苯	手工	4	2	0.084	0.173	0.129	0	0	验收数据
		甲苯	手工	15	2	0.019	0.024	0.022	0	0	验收数据
		二甲苯	手工	20	2	0.024	0.029	0.027	0	0	验收数据
		苯系物	手工	10	2	0.012	0.016	0.014	0	0	验收数据
		氨（氨气）	手工	20	2	13	14.5	13.7	0	0	验收数据
		硫化氢	手工	3	2	0.02	0.02	0.02	0	0	验收数据
		臭气浓度	手工	800	2	552	634	593	0	0	验收数据
DA019		挥发性有机物	手工	100	2	2.22	2.34	2.28	0	0	验收数据
		苯	手工	4	2	1.66	3.43	2.54	0	0	验收数据
		甲苯	手工	15	2	0.010	0.013	0.012	0	0	验收数据
		二甲苯	手工	20	2	0.024	0.029	0.026	0	0	验收数据
		苯系物	手工	10	2	0.012	0.014	0.013			验收数据
		氨（氨气）	手工	20	2	0.57	0.60	0.58	0	0	验收数据
		硫化氢	手工	3	2	0.30	0.31	0.305	0	0	验收数据
		臭气浓度	手工	800	2	666	666	666	0	0	验收数据
DA021		挥发性有机物	手工	100	2	10.63	10.76	10.69	0	0	验收数据
		氨（氨气）	手工	20	2	ND	0.28	0	0	0	验收数据
		硫化氢	手工	3	2	0.013	0.017	0.015	0	0	验收数据
		臭气浓度	手工	800	2	634	661	648	0	0	验收数据

根据上表，2023 年万华环保科技现有各排气筒废气中所监测的污染物均能够达到相应标准要求。

（2） 无组织废气

本次收集了万华化学集团股份有限公司 2023 年全年厂界监测数据，监测单位山东蓝城分析测试有限公司，具体结果详见下表。

表 3.2-19 2023 年现有厂界无组织监测结果（每期最大值，单位 mg/m^3）

监测因子	2023.01.12	2023.04.16	2023.08.13	2023.10.21	标准限值	标准来源
非甲烷总烃	1.29	0.96	1.06	0.54	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）。
苯	ND	ND	ND	ND	0.1	
甲苯	ND	ND	ND	ND	0.2	
二甲苯	ND	ND	ND	ND	0.2	
氨	0.09	0.09	0.09	0.11	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
硫化氢	0.003	0.012	0.011	0.010	0.06	
三甲胺	ND	ND	ND	ND	0.08	
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	5	
臭气浓度	13	12	12	13	20	
颗粒物	0.346	0.240	0.307	0.286	1	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）
氯化氢	0.044	0.046	0.061	0.053	0.2	
苯并[a]芘	ND	-		ND	0.000008	
硝基苯	ND	ND	ND	ND	0.04	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
苯胺	ND	ND	ND	ND	0.4	
SO_2	0.015	0.018	0.015	0.017	0.4	
NO_x	0.052	0.045	0.043	0.030	0.12	
光气	ND	ND	0.07	0.04	0.08	
酚类	ND	ND	ND	ND	0.08	
甲醇	ND	ND	ND	ND	12	
氯苯	ND	ND	0.0013	0.0022	0.4	
丙烯腈	ND	ND	ND	ND	0.6	
硫酸雾	0.602	0.117	0.013	0.064	1.2	
甲醛	ND	0.03	ND	ND	0.2	
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	0.15	《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB15581-2016）
丙酮	ND	ND	ND	ND	-	-
氯气	0.10	0.10	0.17	0.14	-	-
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	-	-

监测结果显示，监测期间污染物厂界无组织排放浓度监测最大值均能够满足相应标准要求。

3.2.6.2 废水

万华园区现有项目生产污水全部送万华环保科技污水处理站处理，万华化学现有装置产生的清净下水排至回用水处理系统处理。回用系统排放的浓水排至开发区新城污水处理厂进一步处理后排海。盐水净化装置设置盐水罐，用于收集各装置的无机废盐水，中和处理后经新城污水处理厂的排水管深海排放。

表 3.2-20 2023 年万华环保科技废水排放口监测数据统计

排放口编号	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/L）	有效监测数据（日均值）数量	浓度监测结果（日均浓度,mg/L）			超标数据数量	超标率(%)
					最小值	最大值	平均值		
DW001	pH 值	自动	6 月 9 日	365	6.59	8.59	7.92	0	0
	化学需氧量	自动	60	365	0	14.2	5.03	0	0
	可吸附有机卤化物	手工	1	4	0	0.455	0.226	0	0
	异丙苯	手工	2	4	0	0	0	0	0
	总磷（以 P 计）	自动	0.5	365	0.00636	0.285	0.0338	0	0
	总铜	手工	0.5	12	0	0.44	0.253	0	0
	总锌	手工	2	12	0.0207	0.663	0.21	0	0
	总锰	手工	/	12	0.00905	0.53	0.123	0	0
	悬浮物	手工	30	199	1	9	5.07	0	0
	挥发酚	手工	0.5	4	0	0.02	0.005	0	0
	氟化物（以 F-计）	手工	3	12	0.09	1.68	0.46	0	0
	氨氮（NH3-N）	自动	8	365	0.00279	1.94	0.0458	0	0
	氯苯	手工	0.2	4	0	0	0	0	0
	石油类	手工	3	12	0	0.8	0.235	0	0
	硝基苯类	手工	2	4	0	0	0	0	0
	硫化物	手工	1	4	0	0	0	0	0
	色度	手工	30	172	1	8	1.16	0	0
	苯	手工	0.1	4	0	0	0	0	0
	苯胺类	手工	0.5	4	0	0.03	0.0075	0	0
DW002	pH 值	自动	/	365	8.21	8.79	8.52	0	0
	五日生化需氧量	手工	/	4	4.6	21.7	9.925	0	0
	六价铬	手工	0.5	4	0	0	0	0	0
	化学需氧量	自动	/	365	19.4	258	60.8	0	0

	可吸附有机卤化物	手工	5	4	0	0.542	0.23	0	0
	总余氯（以 Cl 计）	手工	/	4	0	0	0	0	0
	总氮（以 N 计）	自动	/	365	7.83	47.5	30.1	0	0
	总汞	手工	0.05	7	0	0	0	0	0
	总砷	手工	0.5	7	0	0.0203	0.003	0	0
	总磷（以 P 计）	自动	/	365	0.531	3.19	1.48	0	0
	总铅	手工	1	7	0	0.00141	0.0002	0	0
	总铬	手工	1.5	7	0	0.00102	0.0001	0	0
	总镉	手工	0.1	7	0	0.07	0.01	0	0
	悬浮物	手工	/	12	5	50	16.4	0	0
	挥发酚	手工	0.5	12	0	0	0	0	0
	氟化物（以 F-计）	手工	15	4	1.13	2.12	1.525	0	0
	氨氮（NH3-N）	自动	/	365	0.001	22.4	2.57	0	0
	氯苯	手工	0.2	4	0	0	0	0	0
	氰化物	手工	0.5	4	0	0.066	0.0195	0	0
	溶解性总固体	手工	/	4	1490	2360	0	0	0
	甲醛	手工	1	4	0	0.12	0	0	0
	石油类	手工	20	12	0	15.7	0.37	0	0
	硝基苯类	手工	2	4	0	0	0	0	0
	硫化物	手工	1	12	0	0	0	0	0
	粪大肠菌群数/（MPN/L）	手工	/	4	0	460	135	0	0
	色度	手工	/	4	7	30	16.25	0	0
	苯	手工	0.1	4	0	0	0	0	0
	苯胺类	手工	0.5	4	0	0.1	0.025	0	0

3.2.6.3 固废

根据万华工业园固废台账，现有工程 2023 年固体废物产生、处置情况见下表。

表 3.2-21 现有固体废物产生情况一览表

序号	固体废物名称	废物类别	代码	2023 年产生量（t/a）	处理处置方式
1	废铑催化剂/废铜催化剂	HW50	251-016-50	77.290	外委有资质单位处置
2	废酸	HW34	261-057-34	7.960	
3	废碱	HW35	261-059-35	26.680	
4	废铂催化剂	HW50	261-156-50	3.170	
5	催化剂残液/含钼废催化剂	HW50	261-170-50	480.600	
6	废铁钼催化剂	HW50	261-171-50	59.800	
7	树脂类废物	HW13	265-101-13	82.460	
8	焚烧炉炉灰炉渣	HW18	772-003-18	1118.720	
9	焚烧炉催化剂	HW50	772-007-50	/	
10	焦油状残余物、残渣、氯苯等	HW11	900-013-11	15552.340	
11	离子交换树脂	HW13	900-015-13	69.714	
12	废镍/钴催化剂	HW46	900-037-46	192.100	
13	废活性炭	HW49	900-039-49	599.537	
14	废弃物、废桶、污泥	HW49	900-041-49	1860.811	
15	铅蓄电池	HW49	900-052-31	/	
16	废润滑油(矿物油)	HW08	900-249-08	99.909	
17	有机废液、废溶剂	HW06	900-404-06	4713.275	
18	报废的危险化学品	HW49	900-999-49	41.800	
19	废油漆桶	HW49	900-041-49	77.290	
小计				24986.166	
1	41305.960	HW11	—		自行处置（利用能量回收焚烧炉、废能锅炉、MMA 焚烧炉等焚烧处置）
小计				66292.127	
1	220282.000	一般固废	—		烟台润泰建材有限公司
小计				220282.000	
总计				286574.127	

万华化学对固体废物专项排查，专项审核，定期编制危废管理计划，具体如下：

①建立岗位责任制和危险废物管理档案，由专人负责危险废物收集和管理工作。

②贮存一般工业固废和危险废物的设施和场所，按国家规定设置统一识别标志。

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

④收集、贮存危险废物过程中按危险废物特性进行分类包装。包装容器的外面标有

表示废物形态、性质的明显标志，并向运输者和接受者提供安全保护要求的文字说明。

⑤一般工业固废和危险废物的贮存设施符合国家标准和有关规定，有防渗漏、防雨淋、防流失措施，并设置识别危险废物的明显标志。

⑥危险废物的运输和处置委托有资质的单位进行处理。

⑦按照国家规定向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报登记。

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

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

3.2.6.4 噪声

现有项目噪声设备主要包括各类大型机泵、各类风机、压缩机、空冷器、加热炉、焚烧炉、热电锅炉、汽轮机、发电机、蒸汽放空噪声等。本次评价收集了万华化学 2023 年全年四个季度厂界噪声监测数据，详见下表。

表 3.2-22 现有厂界噪声监测值（2023 年）

监测时间	监测点位	监测点位名称	昼间	达标情况	夜间	达标情况
2023.03.19	1#	厂前区 1#门南侧厂界外	59.5	达标	50.7	达标
	2#	安保楼西南角厂界外	57.1	达标	49.4	达标
	3#	工业园 2#门外	56.5	达标	48.7	达标
2023.06.09	1#	1#南厂界	58.9	达标	49	达标
	2#	2#西厂界	57.8	达标	48.2	达标
	3#	3#北厂界	58	达标	48.3	达标
	4#	4#东厂界	59.2	达标	51.7	达标
2023.08.12	1#	1#南厂界	55.3	达标	45.5	达标
	2#	2#西厂界	54.6	达标	44.3	达标
	3#	3#北厂界	56.1	达标	46.5	达标
	4#	4#东厂界	57.3	达标	47.5	达标
2023.10.21	1#	1#南厂界	54.9	达标	46.3	达标
	2#	2#西厂界	56.2	达标	45.4	达标
	3#	3#北厂界	54.8	达标	46.4	达标
	4#	4#东厂界	53.6	达标	43.7	达标

从上表可知，厂界昼间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

3.2.7 现有项目污染物排放总量

3.2.7.1 挥发性有机物排放量

（1） 动静密封点排放的 VOCs

根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）和《工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复技术指南》（HJ1230-2021）等标准规范，万华化学按要求定期开展泄漏检测与修复工作（LDAR），修复后检测结果见**表 3.2-23**。

表 3.2-23 现有项目动静密封点 VOCs 排放情况一览表

序号	装置	VOCs 排放量（kg/a）
1	[redacted]	1520.9
2		6406.88
3		52.41
4		5378.49
5		27625.33
6		282.07
7		8.64
8		83.17
9		506.1823
10		26722.99
11		13726.74
12		23751.33
13		2401.176
14		3003.558
15		1164.111
16		170.3447
17		42132.09
18		8116.22
19		1489.07
20		4372.71
21		7535.81
22		727.73
23		38
24		26.58
25		0.9
26		0
合计		177243.432

（2） 物料储存挥发的 VOCs

根据储存物料的性质，万华化学现有部分储罐废气分别送 UT1#焚烧炉、废能锅炉、PCC 焚烧炉、MMA 废水焚烧炉、油气回收等设施处理。现有储罐无组织排放的 VOCs 量为 15.18t/a，详见**表 3.2-24**。

表 3.2-24 储罐无组织排放一览表

序号	罐型	公称容积（m^3）	储罐内径（m）	罐体高度（m）	储存物料名称	物料储存温度（℃）	年周转量（t）	排放量（t）
1	[redacted]						45743.3	0.31
2							1973.13	0.001
3							5125.33	0.001
4							5125.33	0.001
5							32221.16	0.01
6							19612.88	0.01
7							19612.88	0.01
8							19612.88	0.01
9							30254.32	0.02
10							30254.32	0.02
11							30254.32	0.03
12							30254.32	0.02
13							85253.225	0.05
14							85253.225	0.04
15							85253.225	0.05
16							85253.225	0.04
17							0	0.001
18							0	0.001
19							21276.95	0.01
20							21276.95	0.01
21							79200	0.02
22							79200	0.02
23							79200	0.02
24							79200	0.02
25							79200	0.03
26							79200	0.02
27							79200	0.02
28							79200	0.02

序号	罐型	公称容积（m^3）	储罐内径（m）	罐体高度（m）	储存物料名称	物料储存温度（℃）	年周转量（t）	排放量（t）
29	[redacted]						14700	0.001
30							14700	0.001
31							14700	0.001
32							14700	0.001
33							7143	0.03
34							7143	0.18
35							35714.3	1.63
36							180000	0.08
37							180000	0.08
38							25000	3.18
39							15000	3.17
40							9000	0.01
41							0	0.323
42							20000	0.018
43							2688.29	4.378
44							30770	0.032
45							5450	0.003
46							3800	0.285
47							6050	0.391
48							4400	0.004
49							5900	0.003
50							7000	0.006
51							7000	0.004
52							14400	0.010
53							2040	0.003
54							1350	0.355
55							0	0.199
合计								15.18

（3） 装载过程排放的 VOCs

万华目前大部分装载废气送 UT1#焚烧炉、废能锅炉等处理，根据装载物质和装载量进行核算，现有工程装载过程无组织排放的 VOCs 量为 0.09t/a。

（4） 循环水场挥发的 VOCs

参考环办〔2015〕104 号《石化行业 VOCs 污染源排查参考计算表格》中的“冷却塔、循环水冷却水系统释放 VOCs 排放量参考计算表”中的计算公式，计算得出循环水场 VOCs 的排放总量为 34.94t/a。

表 3.2-25 现有循环水场 VOCs 挥发情况一览表

循环水场名称	循环水厂规模（m³/h）	VOCs（t/a）
第一循环水站	70000	7.84
第二循环水站	54000	6.048
第三循环水站	54000	6.048
第四循环水站	32000	3.584
第五循环水站	36000	4.032
第六循环水站	36000	4.032
第七循环水站	15000	1.68
第八循环水站	15000	1.68
合计		34.94

3.2.7.2 主要污染物排放量

根据万华化学排污许可年报，统计 2023 年全年现有工程污染物排放总量见**表 3.2-26**。

表 3.2-26 万华化学现有工程污染物实际排放总量核算

污染物名称		2023 年实际排放量（t/a）	万华化学排污许可排放量（t/a）	合规性判定
废气	SO_2	30.20775	424.602	合规
	NO_x	419.1435	1855.063	
	颗粒物	41.73181	297.166852	
	VOCs	115.7971	1984.101109	
废水	废水量（万 t/a）	978.41	/	/
	COD	118.8501	/	/
	氨氮	4.29423	/	/
	总氮	71.666	/	/
固体废物*	一般工业固体废物	0（220282）	/	/
	危险废物	0（66292.127）	/	/
注：*固体废物排放量为排入外环境量，括号中数字为固体废物的产生量。				

3.3 在建项目

3.3.1 在建生产装置及产品

根据万华化学已批在建项目环评报告及环评批复，在建的主要生产装置见**表 3.3-1**。

表 3.3-1 万华化学在建主要生产装置基本情况表

序号	项目名称	主要生产装置
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

序号	项目名称	主要生产装置
	[redacted]	
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		

序号	项目名称	主要生产装置
30	[redacted]	
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		

序号	项目名称	主要生产装置
		工程依托万华烟台产业园现有设施。
[redacted]	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]
	[redacted]	[redacted]

在建项目主要生产装置产品方案详见**表 3.3-2**。

表 3.3-2 在建项目主要产品方案一览表

序号	产品名称	设计产量（万吨/年）	序号	产品名称	设计产量（万吨/年）
1	[redacted]				
3					
5					
7					
9					
11					
13					
15					
17					
19					
21					
23					
25					
27					
29					
31					
33					

序号	产品名称	设计产量（万吨/年）	序号	产品名称	设计产量（万吨/年）
35	[redacted]				
37					
39					
41					
43					
45					
47					
49					
51					
53					
55					
57					
59					

3.3.2 在建主要环保设施

在建全厂性环保设施主要为北区能量回收。

3.3.2.1 北区能量回收

北区能量回收装置环评纳入《万华化学集团股份有限公司 120 万吨/年乙烯及下游高端聚烯烃项目环境影响报告书》（简称乙烯项目），该环评中北区能量回收设置 1 台焚烧炉。该装置目前正在建设中。

北区能量回收设计处理废气 18830Nm3/h，处理废液和废水 23.026t/h，同时生产 4.4Mpa(G)，温度为 400℃的过热蒸汽。北区能量回收主要由燃烧设施、余热锅炉、烟气处理等系统组成。烟气处理系统由布袋除尘、脱酸系统、SCR 脱硝系统等设施组成。

焚烧系统按《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）、《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）等设计。

3.3.3 在建项目污染物排放总量

3.3.3.1 废气

根据各主要在建项目已批复的环境影响报告书，统计万华化学主要在建项目废气主要污染物排放总量详见**表 3.3-3**。

表 3.3-3 万华化学在建项目废气排放量一览表

序号	项目名称	SO_2（t/a）	NO_x（t/a）	颗粒物（t/a）	VOCs（t/a）	废气中其他特征污染物
1	[redacted]	2.88	2.28	35.26	0.71	苯、甲苯、甲醇、正丁醇、氯化氢、MTBE、MMA、丙酮、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸辛酯、丙烯酸丁酯
2		0	0.29	0.02	6.06	苯乙烯、氨
3		9.92	37.36	2.64	21.78	CO、氨、硫化氢、氯化氢
4		0	0	0.48	1.52	环氧丙烷
5		0	0	0	4.52	--
6		0.23	16.24	1.8	8.12	氨、氰化氢
7		0.16	1.06	0.99	0.85	氨、四氢呋喃、1,4-丁二醇
8		0	13.6	3.58	22.7	光气、氯化氢、二氯甲烷
9		0	0	0	0.28	--
10		9.14	49.52	10.16	53.56	乙苯、甲醇、环氧丙烷、丙酮
11		0	0	0	4.02	--
12		0.12	215.01	54.55	120.54	--
13		0	8.55	1.12	8.71	CO、甲醇、甲醛、三甲胺
14		0	6.83	0.9	5.83	CO、甲醇、甲醛、三甲胺
15		0	0	0.02	5.83	--
16		0	3	3.6	0	氯化氢、甲醛
17		21.78	66.46	7.28	69.62	--
18		0.23	1.22	0.49	0.04	氨

序号	项目名称	SO_2（t/a）	NO_x（t/a）	颗粒物（t/a）	VOCs（t/a）	废气中其他特征污染物
19	[redacted]	0	9.31	0.86	32.32	环氧乙烷、环氧丙烷、苯乙烯、丙烯腈、
20		0	0.28	0.03	9.3	CO、氨
21		0	0.44	0.05	0.48	乙二醇、四氢呋喃
22		0	0.56	0.39	24.53	CO、甲苯、二甲苯、甲醛、甲醇、丙酮、四氢呋喃、正己烷、乙腈
23		0	1.44	0.18	0.33	氯苯、四氢呋喃、CO、氨
24		0	0	0	0.375	--
25		0.04	28.71	6.78	9.5	CO、MX、甲醇、四氢呋喃、氰化氢、氨
26		19.68	39.36	4.94	37.9	二噁英、HCl、NH_3、CO、HF、甲醛、甲苯、丙酮、苯、二甲苯、甲醇、2-丁酮（1）、四氢呋喃（1）、正己烷（1）、二氯甲烷（1）
27		0	17.04	1.962	14.159	NOx、颗粒物、NMHC、光气、酚类、氯化氢、氯苯、二氯甲烷、二噁英
28		0	0.831	0.109	4.31	--
29		85.37	466.5	99.66	243.36	--
30		0.01	4.24	0.4	0.883	--
31		0	0.024	0.412	0.376	--
32		0	0.027	0.097	0	氯化氢、氯气、氟化物
33		0	0.035	0	0	NH_3、臭气浓度
34		0	0	0.12	0.71	--
35		0	0	0	5.119	--
36		0	0	0	0.007	MDI、TDI

序号	项目名称	SO_2（t/a）	NO_x（t/a）	颗粒物（t/a）	VOCs（t/a）	废气中其他特征污染物
37	[redacted]					
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51						
52						
53						
54						
55						
56						
57						
58	[redacted]					

序号	项目名称	SO_2（t/a）	NO_x（t/a）	颗粒物（t/a）	VOCs（t/a）	废气中其他特征污染物
注：*项目已完成验收，因基准年是 2023 年，在建项目污染物排放仍进行统计						

3.3.3.2 废水

根据在建项目已批复的环境影响报告书，万华化学在建主要项目废水排放量见**表 3.3-4**。

表 3.3-4 万华化学在建项目废水排放量一览表

序号	项目名称	废水外排量（万 t/a）	COD（t/a）	氨氮（t/a）	总氮（t/a）	依托污水处理站
1	专用铁路项目（二期）	0.31	0.16	0.02	0.06	西区
2	50 万吨/年聚醚多元醇扩建项目	7.35	3.68	0.37	1.11	西区
3	3.5 万吨固废综合利用项目	1.88	0.938	0.094	0.282	西区
4	17 万吨/年环氧乙烷衍生物（EOD、HEMA）项目	10.33	5.16	0.52	0.156	西区
5	高性能膜材料项目	6.93	3.47	0.35	0.105	西区
6	异佛尔酮二胺（IPDA）扩能技改项目	17.45	8.73	0.87	2.61	西区
7	年产 12 万吨热塑性聚氨酯弹性体扩建项目	7.02	3.51	0.35	1.05	西区
8	自用　化　制备（二期）	2.78	1.39	0.14	0.42	西区
9	[redacted]					
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

序号	[redacted]
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	

序号	项目名称	废水外排量（万 t/a）	COD（t/a）	氨氮（t/a）	总氮（t/a）	依托污水处理站
48	[redacted]					
49						
50						
51						
52						
53						
54						
55						
56						
57						
58						
		684.4151	334.528	28.009	81.551	/

3.3.3.3 固废

根据在建项目已批复的环境影响报告书，万华化学在建主要项目固废排放量见**表 3.3-5**。

表 3.3-5 在建项目固废产生情况一览表

序号	项目	一般固废（t/a）	危险废物（t/a）
1	[redacted]	33.19	135.305
2		0	76.66
3		1	8096.92
4		655.65	2991.74
5		352.1	459.1
6		15.8	16838.3
7		2221.03	853.82
8		4.42	504.2
9		0	147.82
10		3	70.3
11		0	23654.5
12		0	132
13		0	328.4
14		0	9559.7
15		158307.92	249767.94
16		0	485
17		12.7	221.14
18		6.2	33792.73
19		4.56	13.87
20		0	1007.1
21		0	16.84
22		1.8	9.7
23		0	7002.894
24		0	3122.94
25		0	7.4
26		0	488.34
27		4.48	9941.982
28		632.8	193.1
29		580.57	3941.85
30		479.39	5.475
31		0	531.57

序号	项目	一般固废（t/a）	危险废物（t/a）
32	[redacted]	0	4563.96
33		19	8013.525
34		0	18.55
35		2.0	60.5
36		0	98.4
37		0	79.054
38		0	1304.2
39		6.32	9.5
40		/	/
41		810	445
42		4.48	2504.053
43		10	97.6
44		33.12	64.6
45		0	23.7
46		538	304.33
47		21.424	471.48
48		28	692.36
49		0	159
50		0	40
51		0	8129
52		0	1219.55
53		0	42
54		260.23	-393.51
55		0	0
56		/	61166
57		0	0
58		0	0
		165049.184	463511.488

3.3.3.4 污染物排放总量

万华化学在建项目污染物排放总量见**表 3.3-6**。

表 3.3-6 万华化学主要在建项目污染物排放总量核算

类别	污染物	在建项目排放量（t/a）
废气	SO_2	151.755
	NO_x	1029.609

类别	污染物	在建项目排放量（t/a）
	颗粒物	246.844
	VOCs	757.7147
废水	废水量(万 t/a)	684.4151
	COD	334.528
	氨氮	28.009
	总氮	81.551
固体废物*	危险废物	0（463511.488）
	一般工业固体废物	0（165049.184）

3.3.4 在建项目建成后万华化学全厂污染物排放汇总

在建项目建成后，万华化学全厂污染物排放情况详见下表。

表 3.3-7 在建项目建成后万华化学污染物排放总量情况一览表

污染物名称		现有装置实际排放量（t/a）	在建项目排放量*（t/a）	现有+在建排放量（t/a）
废气	SO_2	30.20775	151.755	181.963
	NO_x	419.1435	1029.609	1448.753
	颗粒物	41.73181	246.844	288.576
	VOCs	115.7971	757.7147	873.512
废水	废水量（万 t/a）	369.007	684.4151	1053.422
	COD	68.817	334.528	403.345
	氨氮	3.855	28.009	31.864
	总氮	29.726	81.551	111.277
固体废物	一般工业固体废物	0（220282）	0（165049.184）	0（385331.2）
	危险废物	0（66292.127）	0（463511.488）	0（529803.6）

3.4 环境管理

3.4.1 环境管理机构与制度

万华建立了自上而下的环保管理组织机构，由万华化学集团股份有限公司总裁担任安全生产委员会主席，安全生产委员会下设安全生产管理中心，统一协调管理公司各个装置及部门的安全、健康、环保工作。

万华制定了“1+N”的环保管理框架，包括一部《环境保护管理程序》和三十四部专项管理规定，其中专项管理规定主要包括《废水管理规定》《废气管理规定》《噪声管理规定》《固废管理规定》《环境监测管理规定》《环保设施管理规定》《建设项目施工环保管理规定》《开停工和检维修环保管理规定》《环境应急监测指南》《LDAR 指南》《土壤地下水污染防治管理程序》《万华化学碳排放管理办法》等。

3.4.2 环境监测机构

为加强日常环境管理，企业设置了质检中心，履行生产工艺分析化验和环境监测等职能。环境监测站现有职工 14 人，各类监测仪器 37 台，包括气相色谱仪、液相色谱仪等检测设备和烟尘气测试仪、烟气测定仪等，具备废水中 56 项因子和噪声监测能力。2017 年 4 月起，万华还与当地有资质的环境质量监测单位签订合同，定期开展对园区内的重点废气源、厂界污染物浓度进行监测。

3.4.3 排污口规范化

（1） 废水

园区共有 3 处污水排放口，分别为：

①综合废水排放口（1 号）：该排放口为明渠，废水排入开发区新城污水处理厂。排放口设置巴氏计量槽，水深小于 1.2m，并按规范设置了排污口标志牌。为加强管理企业自行安装了在线监测系统，并与“烟台市环境自动监测监控系统”联网。监测项目为 pH、COD、氨氮、流量，并按规范设置了排污口标志牌。符合《环境管理台账与排污许可证执行报告技术规范（试行）》以及《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》中自行监测的要求。

②含盐废水排放口（2 号）：地下管道直接与开发区新城污水处理厂排水管线相连，经深海排海工程排放。该排放口安装了在线监测系统，并与“烟台市环境自动监测监控系统”联网，监测项目为 pH、TOC、氨氮、流量，并按规范设置了排污口标志牌。
符合《环境管理台账与排污许可证执行报告技术规范（试行）》以及《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》中自行监测的要求。

③东区污水处理场排放口（3 号）：地下管道直接与开发区新城污水处理厂排水管线相连，经深海排海工程排放。该排放口安装了在线监测系统，并与“烟台市环境自动监测监控系统”联网，监测项目为 pH、TOC、氨氮、流量，并按规范设置了排污口标志牌。符合《环境管理台账与排污许可证执行报告技术规范（试行）》以及《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》中自行监测的要求东区污水处理场通过污水管线排放至含盐废水排放口（2 号），合并后经深海排海工程排放。

图 3.4-1 万华现有排污口及在线监测小屋

（2）废气

全厂主要废气排放口均预留了采样孔，设置了监测平台并按规范设置了排污口标志牌。根据《环境管理台账与排污许可证执行报告技术规范（试行）》以及《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》的要求，设置在线监测系统，在线监测设备的安装符合相关规定的要求。

3.4.4 环境信息公开

根据环发〔2013〕81 号“关于印发《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）》的有关规定，万华通过对外网站等便于公众知晓的方式公开自行监测信息。同时，在省级或地市级环境保护主管部门统一组织建立的公布平台上公开自行监测信息。

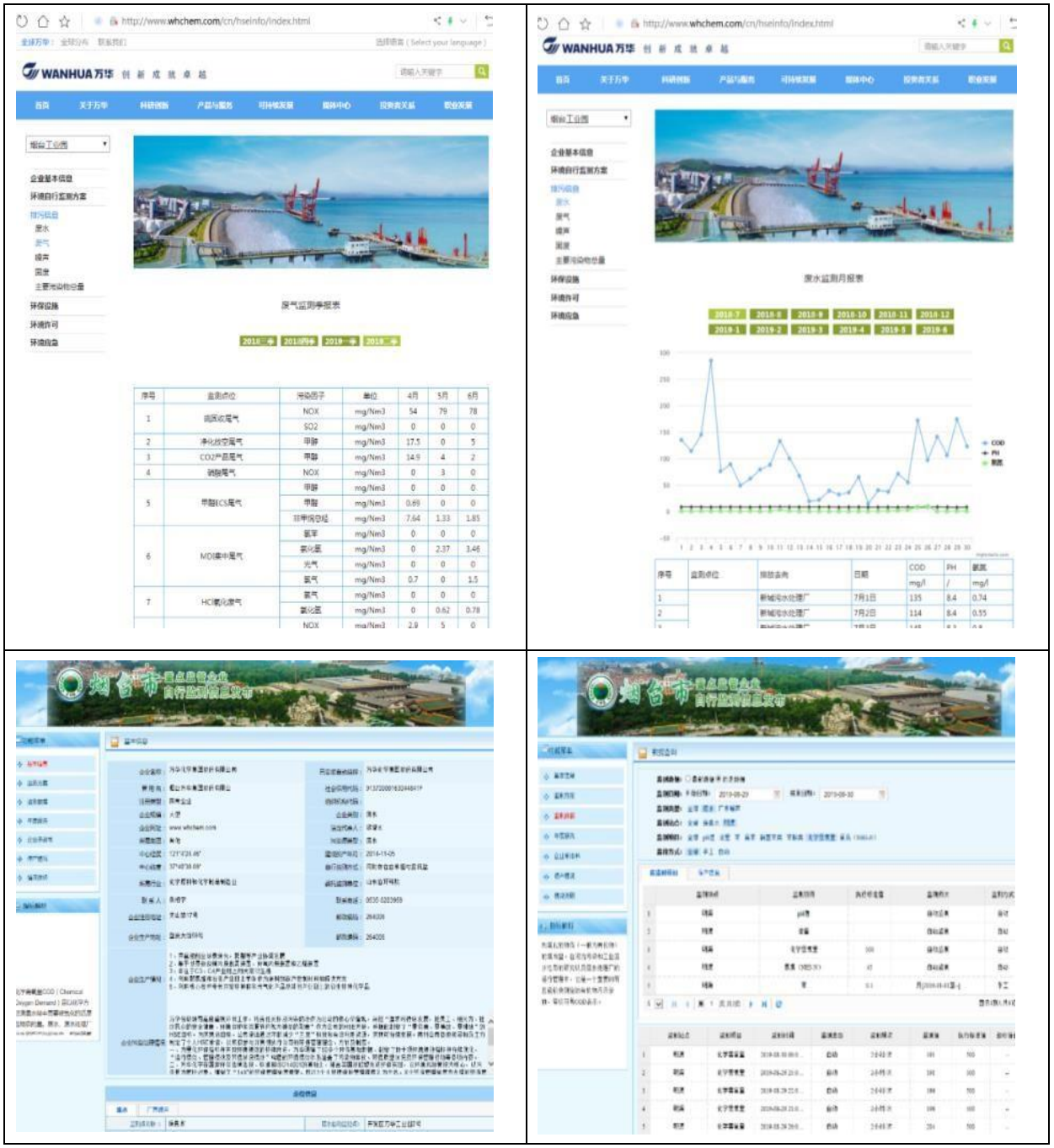


图 3.4-2 万华自行监测信息公开情况

3.4.5 排污许可证执行情况

万华化学集团于 2024 年 1 月 15 日重新申请排污许可证（证书编号：91370000163044841F002P）[redacted]

万华环保科技于 2023 年 07 月 14 日重新申请排污许可证（证书编号：91370600MA3PAKQXXB001Q），有[redacted]

排污许可证主要对万华化学厂内有组织排放源排放的 SO_2、NOx、颗粒物和挥发性

有机物以及无组织排放源（主要包括设备与管线组件泄漏、储罐、装载）排放的挥发性有机物进行许可量的核算，并对厂区内各个设施、环保措施、各类污染物排放标准、排放参数、自行监测计划、环境管理台账等内容进行了登记录入。根据排污许可证，目前未有改正措施及实施方案。

取得排污许可证后，万华化学将根据《排污许可证申请与核发技术规范总则》、《环境管理台账与排污许可证执行报告技术规范（试行）》以及《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》等要求进行监测和环境管理台账的记录，并在“全国排污许可证管理信息平台（http://permit.mee.gov.cn/cas/login）”定期提交执行报告。

综上，万华化学排污许可执行情况总体良好，符合《排污许可证申请与核发技术规范总则》、《环境管理台账与排污许可证执行报告技术规范（试行）》以及《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》等相关排污许可管理办法要求。

3.5 存在的问题及建议

万华化学现有工程落实了环境影响评价报告及其批复提出的各项污染治理措施，企业自行监测数据以及竣工环境保护验收报告显示“三废”排放能够满足环评批复和现行标准要求；根据万华化学集团股份有限公司排污许可证（证书编号：91370000163044841F002P），万华化学现有工程废气排放口监测孔、采样平台以及在线监测的设置等均能够满足现行管理要求。但存在以下问题：

（1）存在的问题

通过与《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）要求对比发现目前企业按照 1 次/半年的检测频次监测循环水场回水和出水的 TOC 浓度，符合现行标准要求，不符合修改单要求。

（2）整改建议

建议按照《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）的要求，每季度对涉 VOCs 物料的开式循环冷却水系统回水（总）进口和冷却后（总）出口开展监测。

基于企业在建项目较多，建成时间不一，建议企业根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）的要求对正在试运行的项目根据生产工况按期开展环境保护设施验收；对正在建设的项目根据《排污许可环境管理条例要求》完成排污许可证重新申请或变更。同时，企业生产装置及产品种类众多，伴有大量固体废物产

生，有些固体废物具有较高利用价值，建议企业在今后的发展中，通过技术手段，加强固体废物综合利用水平，减少固体废物尤其是危险废物的产生量。

4 建设项目工程分析

4.1 建设项目概况

4.1.1 概况

（1） 项目名称：万华化学集团营养科技有限公司年产 8000 吨 P 醇改扩建项目；

（2） 建设性质：改扩建；

（3） 建设单位：万华化学集团营养科技有限公司；

（4） 建设地点及占地面积：改扩建项目位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园万华烟台工业园西区，改扩建P 醇装置位于现有合成香料装置界区内的P 醇装置区内（占地面积 15057m^2），本次改扩建不新增用地。

扩建项目厂址中心点经纬度坐标经度 121.08399153、纬度 37.68072113。

（5） 总投资及环保投资：[redacted]

（6） 劳动定员：装置现有 24 人，不新增定员，按四班两运转制；

（7） 年运行时间：8000 小时；

（8） [redacted]

4.1.2 项目工程组成

本改扩建项目工程组成见表 4.1-1。

表 4.1-1 改扩建项目工程组成表

项目名称		装置现状	改扩建具体内容/规模	备注
主体工程	P 醇装置	[redacted]	[redacted]	改、扩建
				改、扩建

		[redacted]		
公用工程	给排水	依托园区现有及在建给水、排水设施	/	新增
	供热	依托园区热电厂。项目所用的 0.2MPa 的蒸汽由园区现有管网提供	依托园区热电厂。	无变化
	供电	依托 PMMA 区域变配电所	依托 PMMA 区域变配电所	无变化
	通信	火灾报警系统报警与警报点约 200 个、扩音对讲系统用户 34 套、工业电视监控 46 个点及无线对讲机 10 部	不变	新增
	空分空压	依托园区现有设施，由园区管网提供相应气源	依托园区现有设施，由园区管网提供相应气源	无变化
	冷冻站	依托 PMMA 冷冻站，在站内建设项目专用冷冻机组，包括 2 台 7℃~12℃冷冻水机组，制冷量共约 6600kW；1 台乙二醇冷冻机组，为各装置用户提供所需-25℃冷冻水	依托 PMMA 冷冻站	无变化
辅助工程	辅助设施	-	本项目不涉及新增辅助生产设施	无变化
储运工程	合成香料产品罐区（5739）	1 个 500m³ P 醇产品罐	周转量增加	周转量增加
		1 个 500m³ STO 储罐	周转量增加	周转量增加
		1 个 1000m³ 苯乙酮储罐	周转量增加	周转量增加
	1#罐组（5741）	设有 1 个叔丁醇（TBA）T4107-1，储罐阻聚剂储罐 T4107-2	周转量增加	周转量增加
	装卸	依托 PMMA 区域卸车站，建设鹤管等设施		无变化
		P 醇、STO、苯乙酮装车依托东南部装卸车站（5005）	不变	无变化
		P 醇、STO 产品灌装设施依托已建成的成品仓库（5745）	不变	无变化
		苯乙酮产品灌装设施依托 4033 包装厂房。	不变	无变化
环保工程	废气治理	P 醇装置含氧尾气、不含氧尾气经风机送至 MMA 装置废水焚烧单元处理。	1.氧化反应单元STO 脱除塔尾气并入氧化单元的含氧废气后送入 MMA 焚烧炉焚烧；2.加氢单元加氢反应器加氢	废气治理去向变化

			驰放气由送入 MMA 焚烧炉，变更为万华环保科技废能锅炉。	
		罐区排放大小呼吸气经风机送至 MMA 装置废水焚烧单元处理。	不变	无变化
		事故尾气：含氧系统安全阀事故泄放尾气和不含氧系统安全阀事故泄放尾气送现有厂内事故洗涤单元处理后经 35m 排放筒排放。	不变	无变化
	废水治理	P 醇装置初期污染雨水、地面冲洗水、洗眼器排水、新建罐组的废水收集送西区污水处理站处理后，部分回用，剩余部分经处理达到直排标准后，直接依托新城污水处理厂排海管线深海排放。	治理措施不变。 项目改扩建后，新增废水排放量 0.25m³/h 。	治理措施不变。
	固废治理	项目P 醇装置产生的氧化精制系统废液、刮板蒸发器重组分、加氢精制系统废液送TDI 能量回收单元焚烧处理	收集外委有资质单位处置	治理措施不变
		项目产生的其他废液及固废收集后送园区固废站，统一送有资质单位处置	装置产生的氧化单元 S1 含催化剂重组分废液增加去丙烯酸装置 1#PCC 焚烧炉焚烧去向	废液去向变化
	噪声治理	设计中采用低噪声设备、采取减振、隔声、消声等措施	治理措施不变	无变化
	风险防范措施	依托万华烟台工业园西区 42000m³事故水池	依托万华烟台工业园西区 42000m³事故水池	无变化

4.1.3 原辅材料及产品方案

4.1.3.1 原辅材料用量及性质

[redacted]。

因改扩建装置产能扩大，相应原辅材料用量增加。改扩建前后原辅料消耗情况见

表 4.1-2 原辅料消耗表

序号	名称	单位	原料消耗（扩能前）	原料消耗（扩能后）	原料来源
	[redacted]				
1					工业园管网（管道）/外购
2					工业园管网(管道)
3					工业园管网(管道)
4					外购(桶)
5					外购(桶)

主要原辅料规格见下表 4.1-3~表 4.1-6。

[redacted]

[redacted]

4.1.3.2 主要原辅料内部供给分析

（1）[redacted]给可靠性分析

[redacted]

[redacted]原料供应依托可行性分别见。

[redacted]

[redacted]

由上表可以看出：聚氨酯产业链一体化-乙烯项目所产苯乙烯、PO 装置所产过氧化叔丁醇完全可以满足本改扩建项目需求。

改扩建项目所需的原料苯乙烯、过氧化叔丁醇不会引起聚氨酯产业链一体化-乙烯项目和 PO 装置规模的变化，不引起上游装置污染物排放发生变化。

（2） H_2 供给可靠性分析

本项目氢气规格：≥99.9%（Vol）/气；技改前年用量 1144800Nm³/a （103t/a），技改后年用量 1556038.8Nm³/a （143t/a），增量为 411238.8 Nm³/a （51.4 Nm³/h ）。

氢气由园区气化装置提供，由园区供氢管网管道输送至装置。气化装置产能为 220000 Nm³/h ，氢气富余量 28000 Nm³/h 。气化装置氢气富裕量完全满足本改扩建项目的需求，且本装置增加的氢气用量对气化装置产能不会造成影响

4.1.3.3 产品方案及产品规格

[redacted]

表 4.1-9 本项目改扩建前后产品方案

单元	名称	形态	运输方式	储存地点	改扩建前 t/a	改扩建后 t/a	变化 t/a
[redacted]							
注：根据市场情况，调节P 醇及 STO 产量。							

[redacted]

4.1.3.4 主要物料性质

改扩建项目涉及的主要原料、辅助材料、产品、中间产品、副产品的理化性质及危险特性详见表 4.1-13。

[redacted]

表

引燃温度℃	气味	水溶性	腐蚀性	燃烧性
238	刺激性气味	可溶	弱	可燃
490	恶臭	不溶	弱	可燃
418	有特殊气味	反应	弱	可燃
430	有刺激性	易溶	弱	可燃
192	有特殊气味	微溶	弱	可燃
192	有特殊香气	难溶	弱	可燃
＞500	有特殊气味	不溶	弱	可燃
＞500	有特殊气味	不溶	弱	可燃
470	有特殊气味	易溶	弱	可燃
498	有特殊气味	微溶	强	可燃
400	无色无味	混溶	弱	可燃
535	有特殊气味	不溶	弱	易燃
432	芳香气味	不溶	弱	易燃
498	有特殊气味	微溶	强	可燃
无资料	有特殊气味	微溶	弱	可燃
无资料	有特殊气味	微溶	弱	可燃

	无资料	有特殊气味	微溶	弱	可燃
	无资料	有特殊气味	微溶	弱	可燃
	436	有特殊气味	混溶	弱	可燃
	500	无色无臭	不溶	弱	易燃
	无意义	无味	—	弱	易燃

4.1.4 主要工程位置及总平面布置

[redacted]

万 华 烟 台 工 业 园 园 区 总 体 规 划

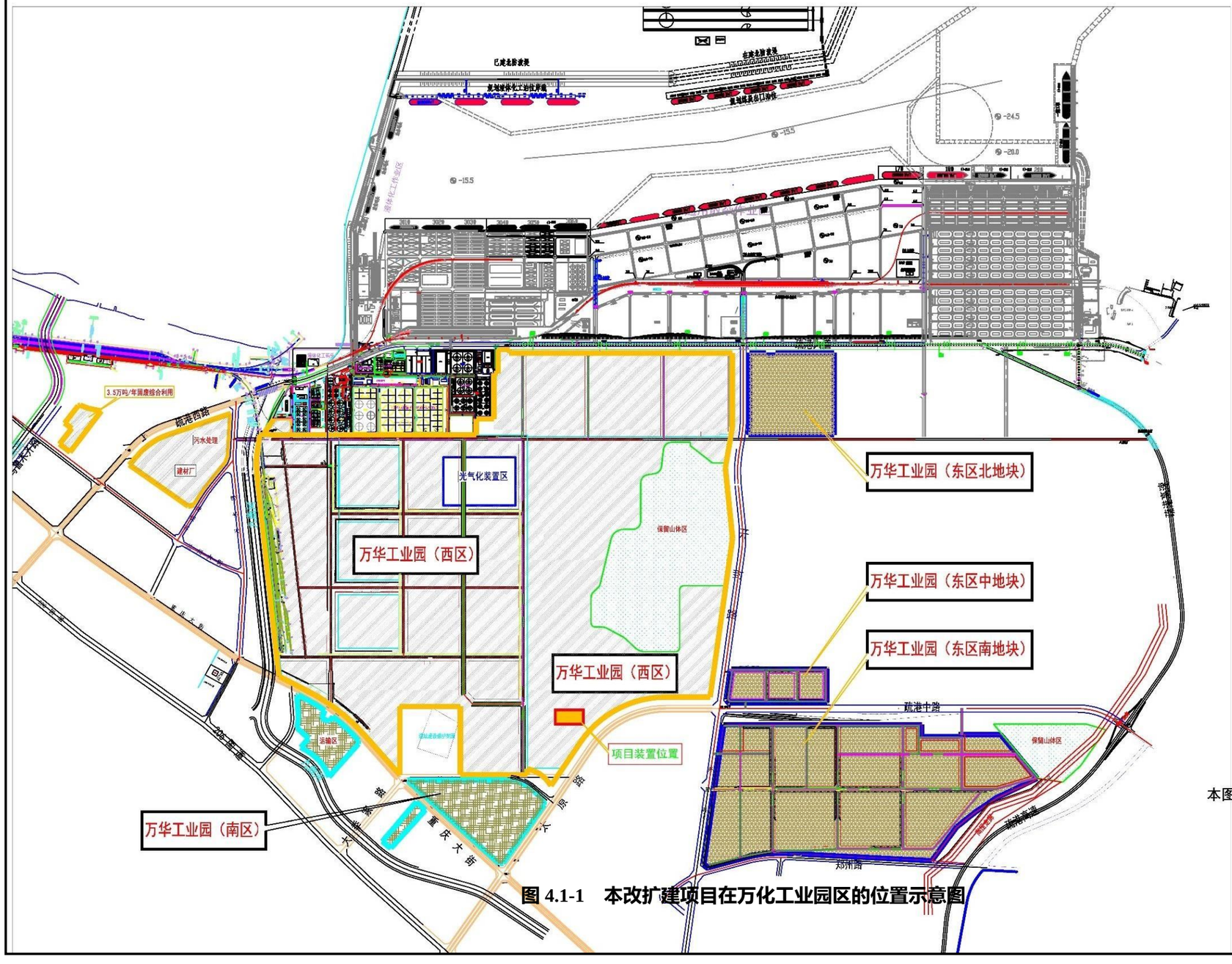


图 4.1-1　本改扩建项目在万化工业园区的位置示意图

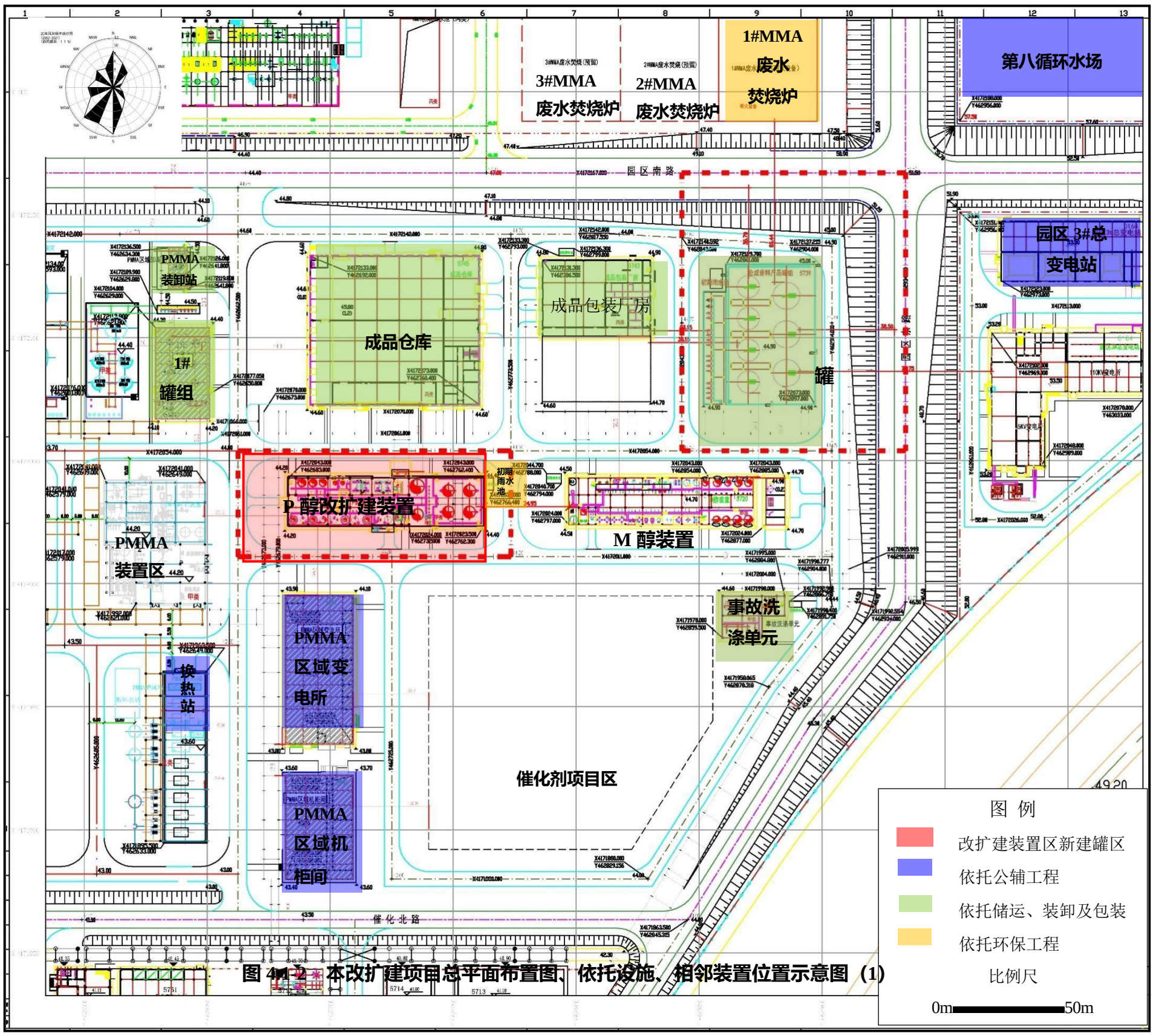


图 4.1-2 本改扩建项目总平面布置图、依托设施、相邻装置位置示意图（1）

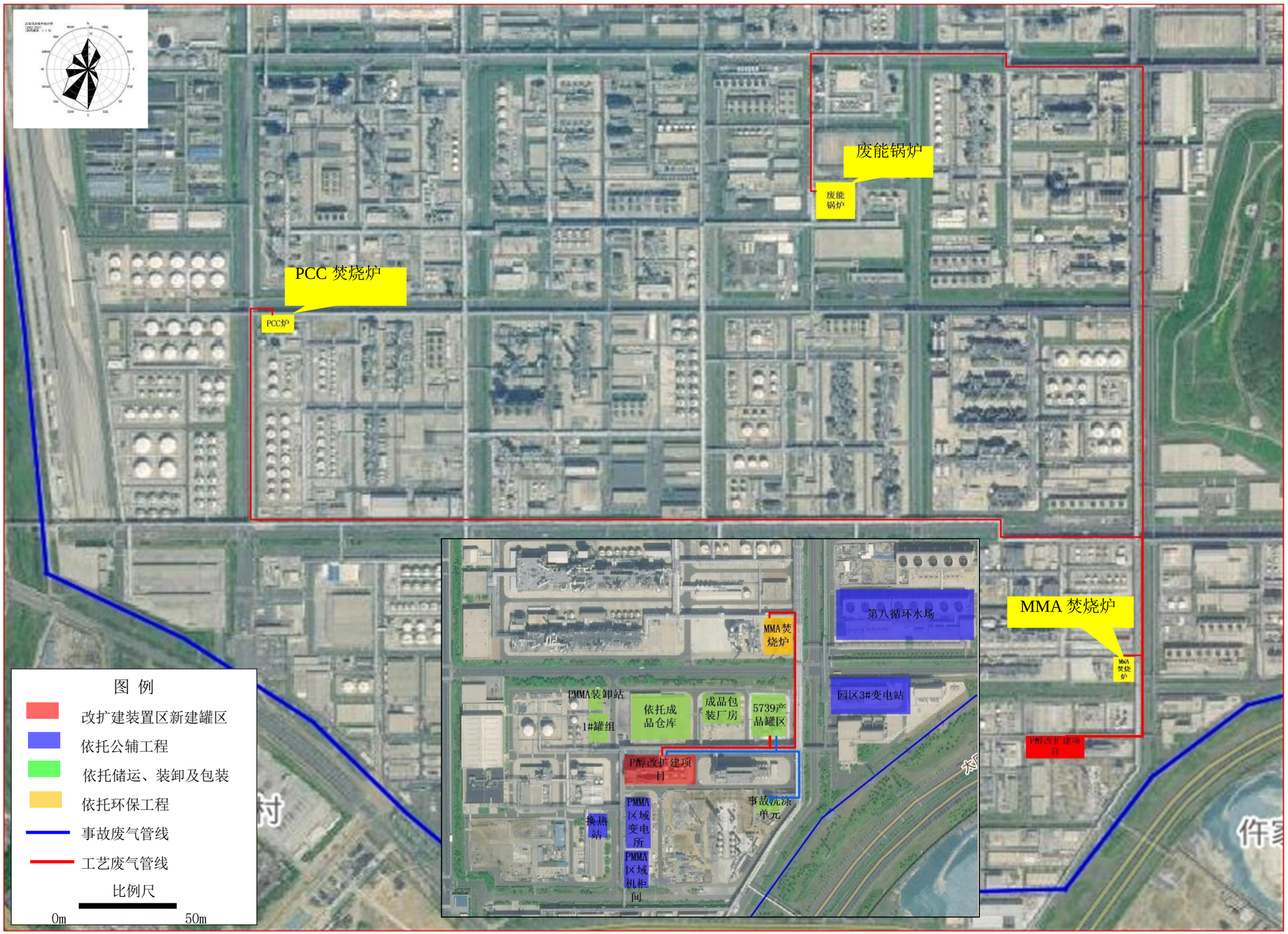
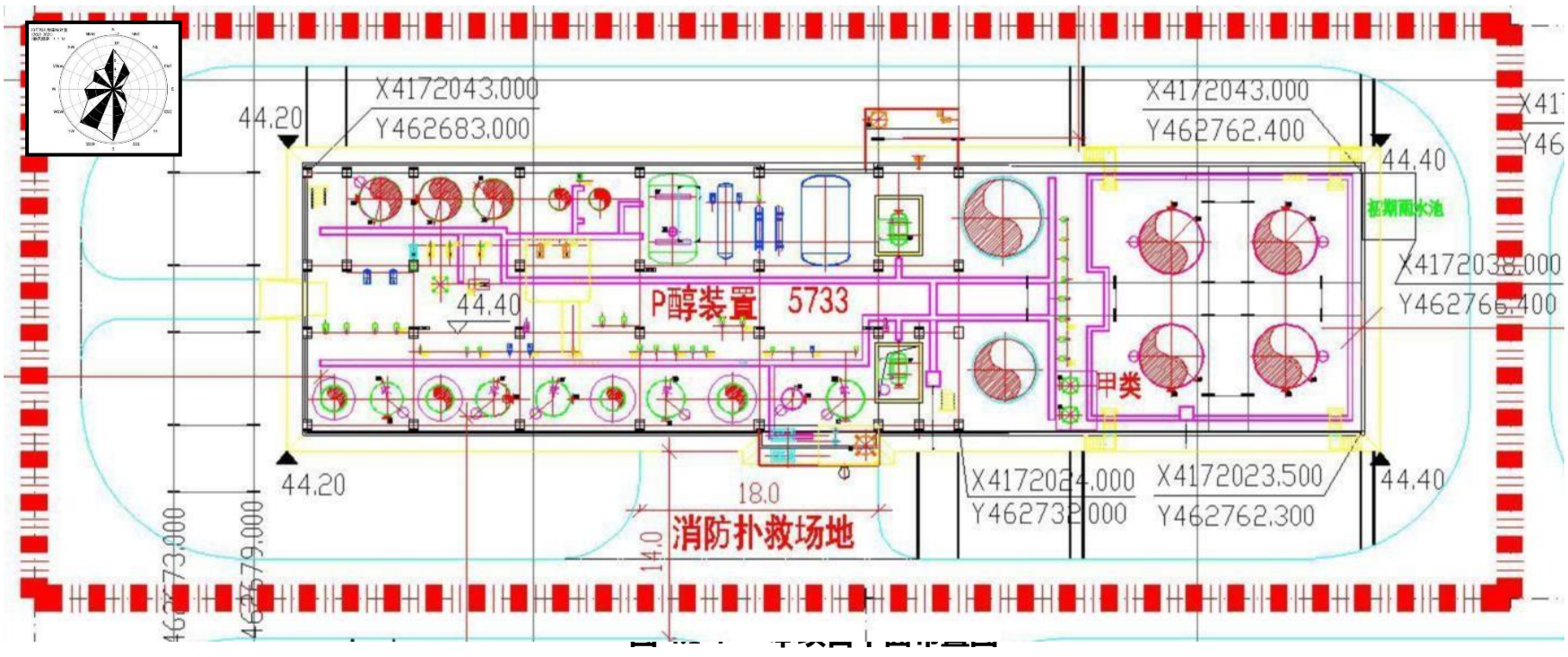


图 4.1-3　本改扩建项目总平面布置图、依托设施、相邻装置位置示意图（2）


X4172043.000
Y462683.000
44.20
X4172043.000
Y462762.400
44.40
44.40
P醇装置
5733
甲类
44.20
18.0
消防扑救场地
14.0
X4172024.000
Y462732.000
X4172023.500
Y462762.300
44.40

4.2 施工期污染因素分析

4.2.1 施工工艺过程

本项目在现有装置内进行，施工期的作业内容主要是土建及安装施工等，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。

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等。该阶段是厂区施工阶段中，动用人力和设备最多的阶段。

4.2.2 施工过程产物环节分析

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） 废气

①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、NO_X、颗粒物和 SO_2 等。

②焊接颗粒物

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颗粒物。

③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。

（2） 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 50t，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 50 人计，生活污水产生量按每人每天 180L 计，生活污水产生量约 9m³/d ，主要污染物为 COD300mg/L、$BOD_5$150mg/L、氨氮 25mg/L，施工期废水通过车辆拉运至万华环保科技西区污水处理站处理。

（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。

⑤施工人员生活垃圾

施工人员的生活垃圾送至施工场地生活垃圾临时堆放点，由环卫部门专门收集，定期清运。

（4） 噪声

在设备运输、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 75~105dB（A），具有间断性和暂时性的特点。

主要设备噪声统计见表 4.2-1。

表 4.2-1 施工机械产噪声值一览表单位：dB（A）

序号	设备名称	噪声值
1	混凝土搅拌机	80
2	夯土机	100

3	混凝土振捣机	105
4	电锯、电刨	75~105
5	运输车辆	85~90

4.3 主体工程污染因素分析

4.3.1 工艺原理（已脱密）

[redacted]

4.3.2 装置及设备（已脱密）

本项目改扩建前后主要设备情况见下表。

表 4.3-1 本项目改扩建前后主要设备一览表

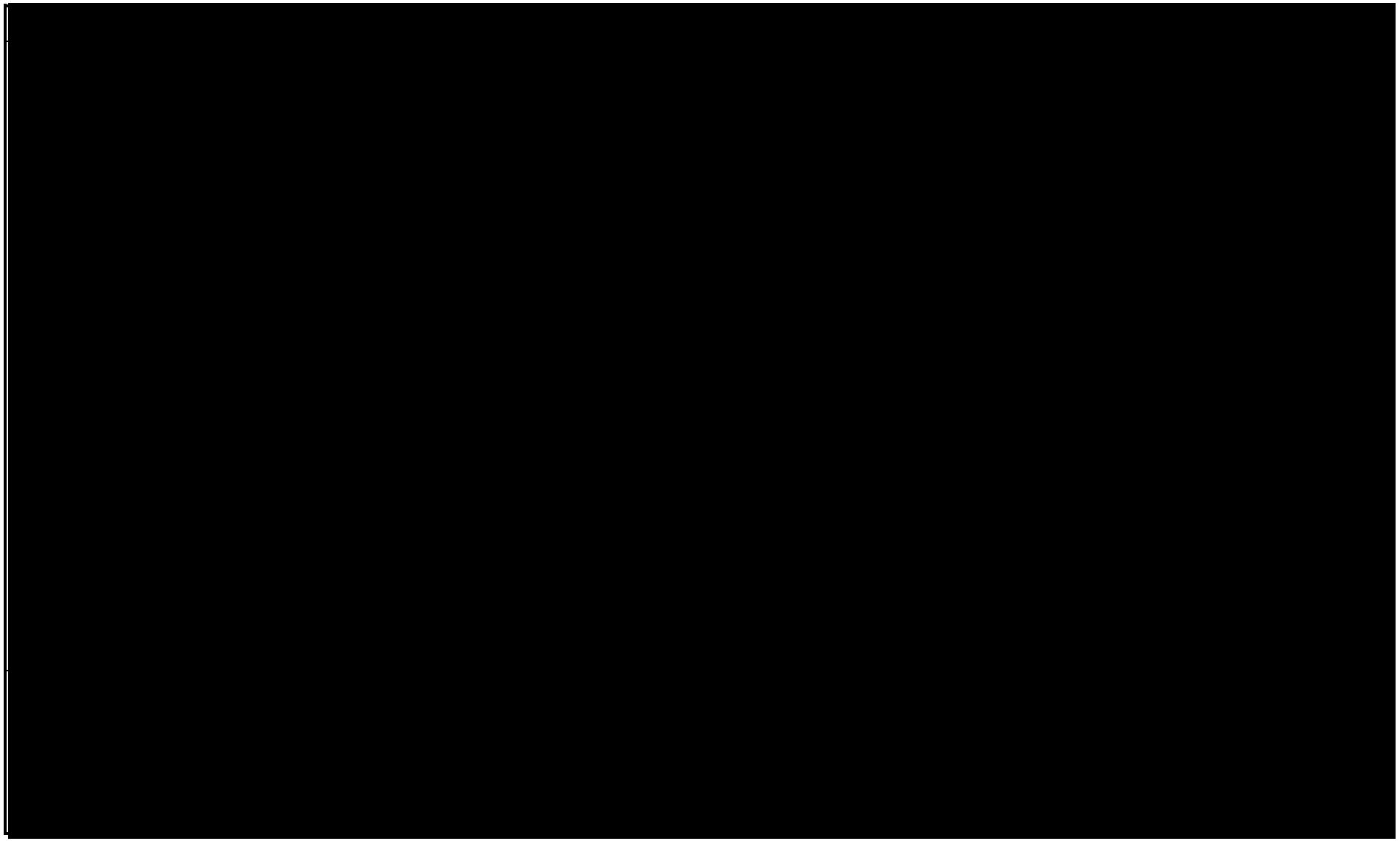
序号	设备名称	数量（台）	操作温度（℃）	操作压力（MPa.G）	材质	类别	备注
1.	[redacted]						依托
2.							依托
3.							依托
4.							依托
5.							依托
6.							依托
7.							依托
8.							依托
9.							依托
10.							依托
11.							依托
12.							依托
13.							依托
14.							依托
15.							依托

序号	设备名称	数量（台）	操作温度（℃）	操作压力（MPa.G）	材质	类别	备注
16.	[redacted]						依托
17.							依托
18.							依托
19.							依托
20.							依托
21.							依托
22.							依托
23.							依托
24.							依托
25.							依托
26.							依托
27.							更换
28.							新增
29.							更换
30.							新增
31.							新增
32.							更换
33.							更换
34.							新增
35.							更换
36.							新增
37.							新增

4.3.3 本项目改扩建变化简述

本次改扩建前后工艺路线不变，改扩建方案见表 4.3-2。

表 4.3-2　本项目改扩建方案及变化情况一览表



序号	工段	改扩建前装置现状	改扩建方案
			每 9h 完成一批次加氢反应，每批可产出产品 9100kg，产出 8000 吨 P 醇。
		加氢反应器驰放气及工艺无氧废气送至 MMA 废水焚烧炉	加氢反应的无氧废气 G2 仍送至 MMA 焚烧炉，加氢反应器驰放气 G3 送至万华环保科技废能锅炉处理
3	储存系统	P 醇储罐T3338-1/2、STO 储罐T3311-2、TBA 储罐T4107-1、阻聚剂储罐 T4107-2、P 醇储罐T3901、STO 储罐 T3902、苯乙酮储罐T3903	周转量增加
4		现有苯乙烯储罐 T3311-1。	将苯乙烯储罐T3311-1 改为氧化母液罐，周转量增加。
7	蒸汽凝液输送系统	/	/
8	环保设施（废液分离罐）	废液分离罐，实现水相与油相分离	/

4.3.4 P 醇改扩建装置工艺流程（已脱密）

[redacted]

图 4.3-1　P 醇装置 STN 氧化单元带“三废”排放点的工艺流程

图 4.3-2　P 醇装置加氢单元带“三废”排放点的工艺流

4.3.5 工艺平衡性分析

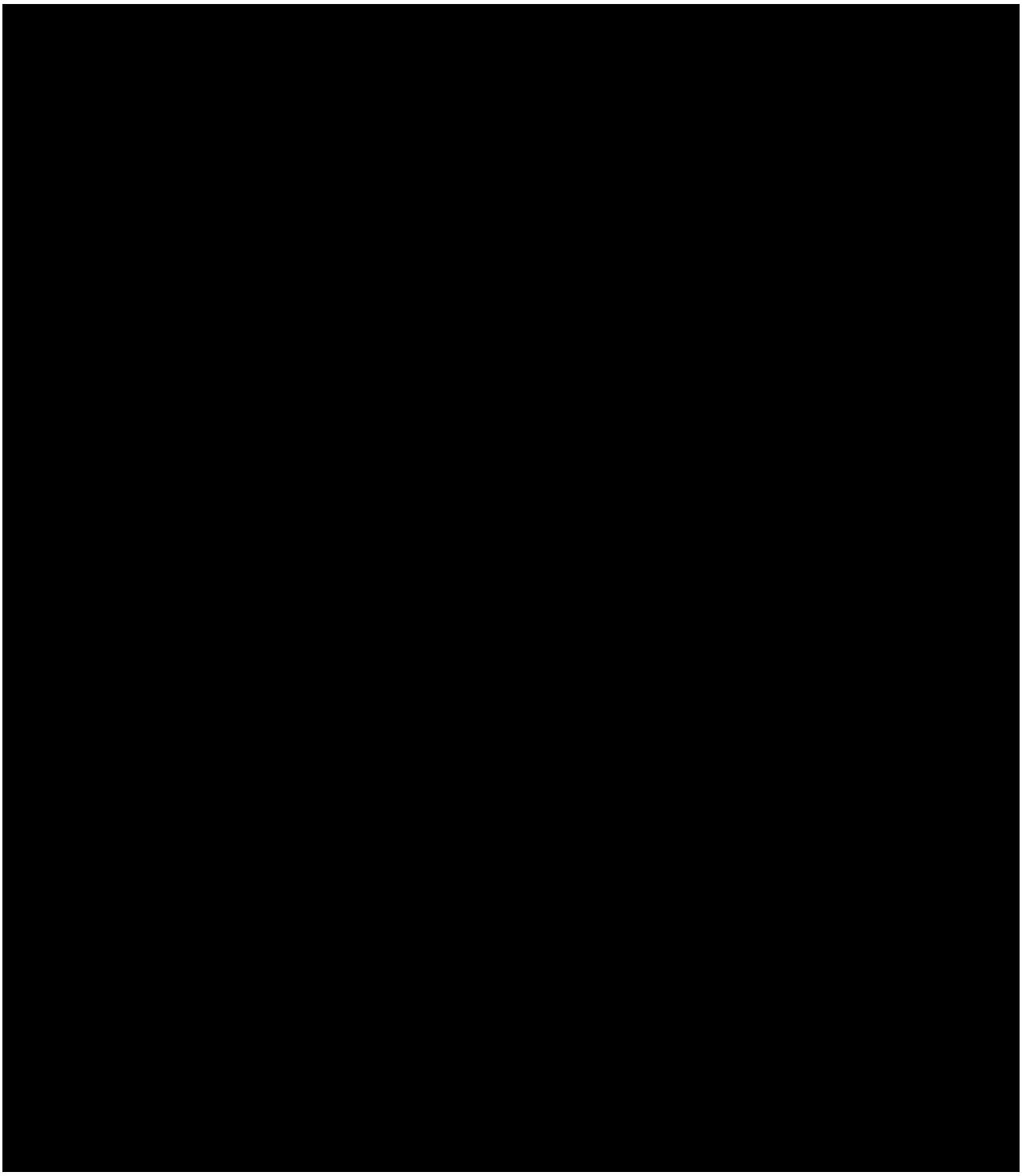
（1）改扩建项目改扩建前后总物料平衡

P 醇改扩建装置总物料平衡表见表 4.3-3。

[redacted]

（2）改扩建项目各单元物料平衡

[redacted]



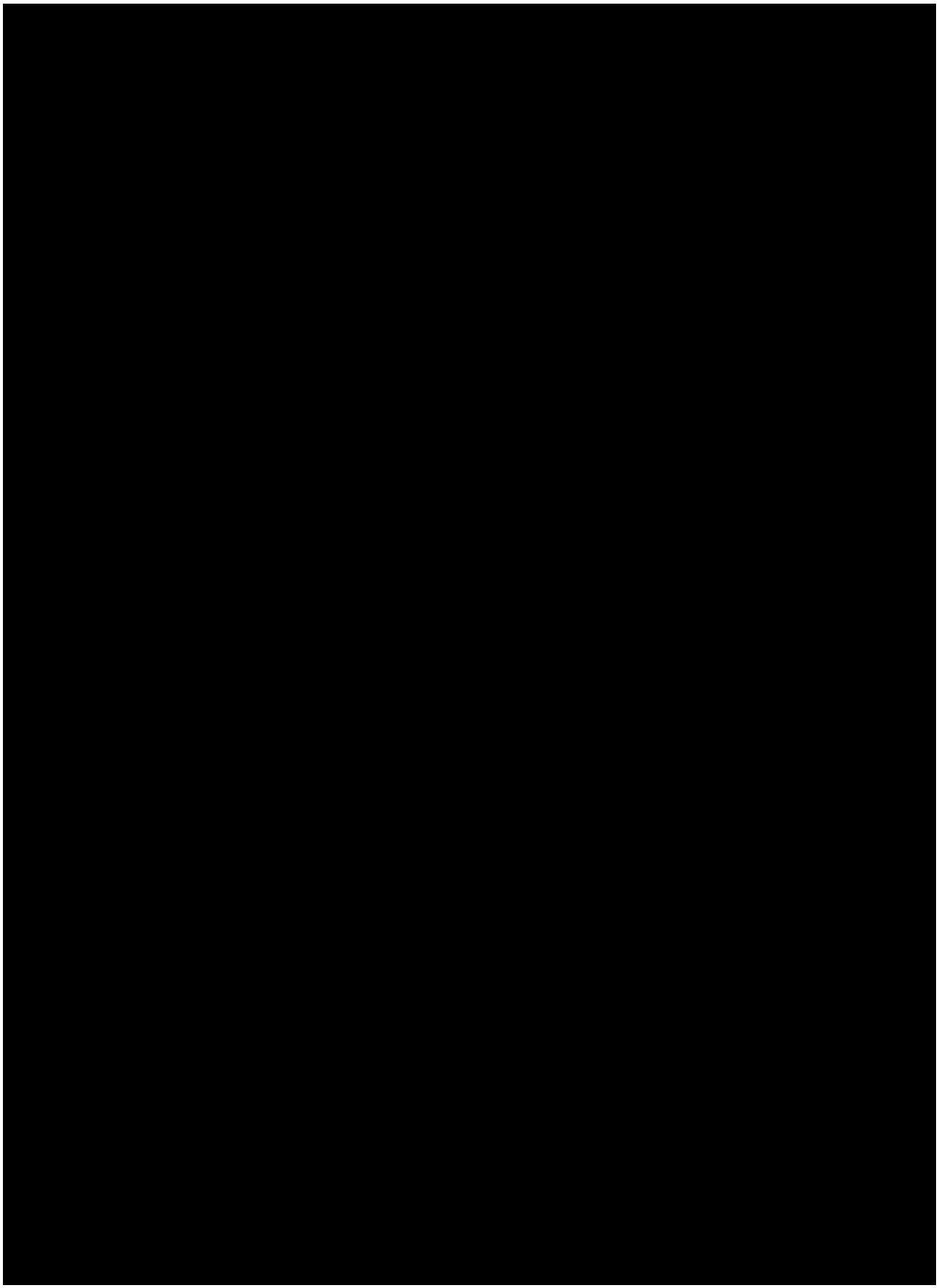


图 4.3-3　P 醇装置 STN 氧化单元物料平衡图（脱密）

图 4.3-4　P 醇装置 STN 氧化单元物料平衡图（脱密）

4.3.6 主要产污环节分析

4.3.6.1 废气产生环节和去向

1、有组织废气

（1） 装置废气

P 醇装置主要废气包括：含氧尾气（G1）和不含氧尾气（G2）、加氢反应驰放气（G6）。

G1 含氧尾气：氧化反应釜安全阀排放气、升膜蒸发器排气、刮板蒸发器排气、TOL 脱除塔顶气和 STN 脱除塔顶气、STO 脱除塔顶气统称为含氧尾气（G1），主要组分为氮气，此外含有少量 TOL、TBP、甲醛和 STO、STN 等有机物质，经风机送至 MMA 装置废水焚烧单元处理。

G2 不含氧尾气：加氢反应的脱重塔、P 醇产品塔和产品回收塔真空机组排气统称为不含氧尾气（G2），主要组分为氮气，此外还含有 TL、2PEOL、EB、STO、1-CHEOL 等有机组分，经风机送至 MMA 装置废水焚烧单元处理。

G3 加氢反应器驰放气：加氢单元加氢反应器加氢反应驰放气主要组分为氮气，此外还含有少量氢气、水和微量 STO、2PEOL 等有机组分，送至万华环保科技废能锅炉处理。

（2） 成品仓库 P 醇灌装废气

G4 灌装废气:P 醇产品灌装依托现有成品仓库P 醇灌装单元，由于P 醇规模由6000t/a 增加到 8000t/a，灌装产生的废气 G3 排放量增加，主要污染物为 P 醇，以挥发性有机物计。灌装产生的废气通过活性炭吸附后，经过 15m 高排放筒排放。

（3） 依托丙烯酸 1#PCC 焚烧炉废气排放

G6 丙烯酸 1#PCC 焚烧炉废气：氧化反应单元含催化剂重组分（S1）原去向为外委有资质单位处置，本次改扩建项目去向增加去丙烯酸 1#PCC 焚烧炉焚烧处置去向，最大处置量为 2240t/a，增加 PCC 焚烧炉尾气排放。

2、无组织废气

装置区无组织废气主要为挥发性有机物流经的设备与管线组件，包括泵、压缩机、阀门、泄压设备、取样连接系统、法兰、连接件等动静密封点泄漏，污染物为 VOCs。本次改扩建工程新增 15 个。现有工程采用相关方程法进行估算，改扩建工程类比现有工程计算 VOCs 排放量。

万华化学集团股份有限公司于 2024 年委托第三方对 P 醇装置进行过泄漏检测与修复（LDAR），结果见表 4.3-11 和表 4.3-12。

表 4.3-11　泄漏检测结果

装置	状态	密封点个数（个）	可达点		不可达点		净检值≤1μmol/mol 点(零值)		1≤净检值≤50000μmol/mol 点		净检值≥50000μmol/mol 点	
			个数（个）	百分率（%）	个数（个）	百分率（%）	个数（个）	百分率*（%）	个数（个）	百分率*（%）	个数（个）	百分率*（%）
P 醇装置	监测结果	10696	10648	99.54	48	0.46	10156	98.4	170	1.6	0	0
备注：*：占可达点的比率												

表 4.3-12　各区间密封点数量及统计（检测结果）

净检测值区间X（μmol/mol）	P 醇装置	
	密封点数量（个）	密封点数量占比（%）
X≤1	10526	98.36
1<X<100	166	1.6
100≤X<1000	4	0.04
1,000≤X<10,000	0	0
10,000≤X<50,000	0	0
≥50,000	0	0
总计	10696	100

LDAR 的检测结果可以反映出该厂对泄漏和修复的管理水平，可以推断扩建项目也处于同样的管理水平之中。此外，本项目产品特殊，设计要求所有的阀门都需要在可操作的位置（包括增加平台或踩踏步），法兰也要在可检测的位置，方便保压检测。因此，设定改扩建项目可达点百分率为 100%。根据统计结果现有工程净检值≤1μmol/mol(零值)点的百分率为 98.4%，1μmol/mol≤净检值≤50000μmol/mol 点的百分率为 1.6%，净检值≥50000μmol/mol 点百分率为 0%，选用相关方程法进行计算。

根据统计结果，1.6%的密封点 1μmol/mol<检测值≤100μmol/mol，0.04%的密封点 100μmol/mol< 检测值≤1000μmol/mol ， 因此在相关方程法计算可达点的过程中，1μmol/mol<检测值≤100μmol/mol 的点，SV 取值为 100μmol/mol， 100μmol/mol<检测值≤1000μmol/mol 的点，SV 取值为 1000μmol/mol。

计算结果见表 4.3-13。计算所得现有装置区 VOCs 排放量为 0.3363t/a，类比现有工程，改扩建后装置区 VOCs 排放量为 0.3365t/a。

4.3.6.2 废水产生环节和去向

P 装置无生产工艺废水排放。生产废水主要为初期污染雨水、地面冲洗水、洗眼器

排水等，经初期雨水池收集后送万华环保科技西区污水处理站处理。

（1） 地面冲洗废水、初期雨水，主要污染物为 COD、SS 等，经初期雨水池收集后送排入万华环保科技西区污水处理站处理。

（2） 洗眼水，生活污水主要污染物为 COD、氨氮等，经化粪池预处理后排入万华环保科技西区污水处理站处理。

4.3.6.3 固体废物产生环节和去向

P 醇装置产生的固废主要包括：

（1） S1 氧化单元含催化剂重组分，送丙烯酸 1#PCC 焚烧炉焚烧或外委有资质单位处置；

（2） S2 氧化循环采出废液外委有资质单位处置；

（3） S3 氧化精制系统废液、S4 刮板蒸发器重组分、S5 精制系统废液外委有资质单位处置。

（4） S6 废催化剂、S7 废树脂外委有资质单位处置。

（5） S8 粘有物料、沾有矿物油的废劳保、保温棉等，外委有资质单位处置。

（6）P 醇灌装单元产生的 S9 废活性炭，外委有资质单位处置。

（7）事故洗涤单元的废活性炭 S10 和 S11 废矿物油，送有资质单位处置，详见依托环保工程。

表 4.3-13　动静密封点污染源强核算

装置名称	设备类型	密封点总数量		取值				现状排放总计			改造后排放总计
		改造前数量/个	改造后数量/个	净检值≤1μmol/mol	1μmol/mol＜净检值≤100μmol/mol	100μmol/mol＜净检值≤1000μmol/mol	净检值≥1000μmol/mol	Kg/h	t/a	装置挥发性有机物排放总计 t/a	装置挥发性有机物排放总计 t/a
P醇装置	轻液体泵	56	56	56	0	0	0	0.0004	0.003	0.336	0.3365
	重液体泵	31	31	31	0	0	0	0.0002	0.002		
	压缩机	0	0	0	0	0	0	0	0		
	搅拌器	13	15	13	0	0	0	0.0001	0.0008		
	泄压设备	4	4	4	0	0	0	0.00003	0.00024		
	气体阀门	752	755	740	8	4	0	0.004	0.036		
	液体阀门	1987	1991	1962	25	0	0	0.008	0.060		
	法兰	7592	7598	7471	121	0	0	0.027	0.216		
	连接件	247	247	237	10	0	0	0.0019	0.0155		
	开口管线	7	7	6	1	0	0	0.0001	0.0006		
	其它	7	7	6	1	0	0	0.0002	0.0018		
合计		10696	10711	10526	166	4	0	0.042	0.336		

表 4.3-14 本项目改扩建前废气污染源及污染物产生、排放量、治理措施一览表

改扩建前排气筒编号	污染源编号	污染源	改扩建前污染物产生量					改扩建前治理措施		改扩建前污染物排放数据						排气筒参数			达标情况	
			污染物	核算方法	废气产生量 Nm³/h	组成及特性数据（V%）	产生量 kg/h	治理措施工艺	处理效率%	污染物名称	源强核算方法	排放量 Nm³/h	排放浓度 mg/m³	排放量 kg/h	排放时间 h	高度 m	直径 m	温度℃	排放标准	是否达标
[redacted]	G1	含氧尾气	[redacted]																	达标
																				达标
																				达标
																				达标
																				达标
																				达标
																				达标
																				达标
	G2	不含氧尾气																		
	G5	罐区尾气																		
	G3	P 醇灌装废气																		达标
	G4																			达标
																				达标
																				达标
																				达标
																				达标
																				达标
																				达标
																				达标
（1）MMA 口现 见 4.6 4.6-1，目 及 况 现 ；NH_3 ， 现 。																				

表 4.3-15 本项目改扩建后废气污染源及污染物产生、排放量、治理措施一览表

改扩建后排气筒编号	污染源编号	污染源	改扩建后污染物产生量					改扩建后治理措施		改扩建后污染物排放数据						排气筒参数			达标情况	
			污染物	核算方法	废气产生量 Nm³/h	组成及特性数据（V%）	产生量 kg/h	治理措施工艺	处理效率%	污染物名称	源强核算方法	排放量 Nm³/h	排放浓度 mg/m³	排放量 kg/h	排放时间 h	高度 m	直径 m	温度℃	排放标准	是否达标
[redacted]	G1	[redacted]																	100	达标
																			10	达标
																			100	达标
																			60	达标
																			55kg/h	达标
																			5	达标
																			20	达标
	G2																		5	达标
																			50	达标
																			/	/
																			/	/

| | | |

表 4.3-16 本项目改扩建前后废水产生及治理措施一览表

编号	排放源名称	改扩建前				改扩建后				改扩建前治理措施	改扩建后治理措施	排放方式	改扩建后对比改扩建前变化
		改扩建前废水产生量（m³/h）	污染物名称	改扩建前污染物产生量 kg/h	染物产生浓度 mg/L	改扩建后废水产生量（m³/h）	污染物名称	改扩建后污染物产生量 kg/h	染物产生浓度 mg/L				
W1	地面冲洗废水	0.4	COD	4.0	400	0.4	COD	4.0	400	送万华环保科技西区污水处理站综合单元	不变	间歇	无变化
			SS	2.0	200		SS	2.0	200				
W2	生活污水	0.9	COD	0.36	400	0.9	COD	0.36	400	经化粪池预处理后送送万华环保科技西区污水处理站综合单元	不变	连续	无变化
			氨氮	0.032	35		氨氮	0.032	35				

表 4.3-17 本项目改扩建前后固体废物产生及治理措施一览表

序号	固体废物名称	固废属性	废物代码	改扩建前产生量 t/a	改扩建后产生量 t/a	主要成分	排放规律	改扩建前处置措施及处置量 t/a		改扩建后处置措施及处置量 t/a		改扩建后比改扩建前变化
								措施	处置量 t/a	措施	处置量 t/a	
S1	[redacted]						连续	外委有资质单位处置	1984	送丙烯酸 1#PCC 焚烧炉处置或外委有资质单位处置	2240	增加 256t/a
S2							连续	外委有资质单位处置	235.2	外委有资质单位处置	256	增加 20.8t/a
S3							连续	送 TDI 能量回收单元焚烧	64	外委有资质单位处置	64	无变化
S4							连续	送 TDI 能量回收单元焚烧	32	外委有资质单位处置	48	增加 16 t/a

序号	固体废物名称	固废属性	废物代码	改扩建前产生量 t/a	改扩建后产生量 t/a	主要成分	排放规律	改扩建前处置措施及处置量 t/a		改扩建后处置措施及处置量 t/a		改扩建后比改扩建前变化
								措施	处置量 t/a	措施	处置量 t/a	
S5	[redacted]						连续	送 TDI 能量回收单元焚烧	40	外委有资质单位处置	56	增加 16t/a
S6							间断	外委有资质单位处置	12	外委有资质单位处置	16	增加 4t/a
S7	废树脂	HW13	900-05-13	12	14	废树脂	间断	外委有资质单位处置	12	外委有资质单位处置	14	增加 2t/a
S8	粘有物料、沾有矿物油的废劳保、保温棉等	HW49	900-041-49	10	10	/	间断	外委有资质单位处置	10	外委有资质单位处置	10	无变化
S9	废活性炭	HW49	900-039-49	3.4	3.4	废活性炭	间断 3.4t/a	外委有资质单位处置	3.4	外委有资质单位处置	3.4	无变化
S10	事故洗涤单元废活性炭	HW49	900-039-49	2.0	2	废活性炭	间断 2.0t/a	外委有资质单位处置	2.0	外委有资质单位处置	2	无变化
S11	事故洗涤单元废矿物油	HW08	900-249-08	0	0.6	废矿物油	间断 0.6t/a	/	/	外委有资质单位处置	0.6	增加 0.6t、a
合计				2394.6	2710				2394.6		2710	增加 315.4

4.4 公用及辅助设施污染因素分析

4.4.1 给排水

本项目是在万华烟台工业园内对现有 P 醇装置进行改扩建，故给排水系统全部依托现有设施。

4.4.1.1 给水

（1） 给水现状

园区水源包括：市政自来水和市政再生水。

园区市政自来水向园区最大供水能力约为 10 万立方米/天。市政再生水由烟台套子湾污水处理厂供给，一期已于 2018 年 12 月正式供水，目前供水能力 15 万立方米/天；根据万华项目建设需要，未来总供水量 20 万立方米/天。2024 年一季度园区总用水量约 15.8 万立方米/天。

1）1#高位水池及泵房

1#高位水池及泵房由工业、消防合用水池，生活水池及加压泵房等三部分组成，工业、消防合用水池，生活水池及加压泵房均设于 45.5m 标高处。为充分利用现场地形高差，生活水池直接接出 1 根供水管道，采用重力流供园区标高 15m 及以下装置区的生活用水，主要包括空分界区、九曲河西侧各界区，其供水主管径为 DN150。

生活水池有效储水量 990m³；水池补充水由市政来水补给；工业、消防合用水池储水量为 50000m³；其中：消防水储备量为 20000m³；且采取消防水不被它用措施，水池补充水由市政来水补给。

2）2#高位水池及泵房

2#高位水池及泵房由工业水池、消防水池、再生水水池及加压泵房 3 部分组成，主要服务万华路以东、开封路以西、园区北路以南区域的工业水、消防水供应。为充分利用现场地形高差，工业、消防水池及再生水水池分别设于 65.40m 和 64.60m 处，泵房设于 57.00m 标高处。

消防储水量不小于 20000m³；且采取消防水不被它用措施。工业水储水量 23000m³；水池补充水由市政来水补给。再生水水池储水量为 28000m³；水池补充水由市政再生水补给。

3）3#高位水池及泵房

3#高位水池及泵房由消防水池、消防水泵、消防稳压泵、生产水泵、泵房吊车、管

网等组成。3#高位水池为专用消防水池，主要服务储运区、特种聚氨酯等园区西南部区域的消防用水供应，消防储水容积 13500m^3。

3#高位水池设水池 2 座，总尺寸：80m×44.5m，水池为地上式，吸水间为地下式，以满足水泵吸水需要。

4）5#高位水池及泵房

5#高位水池及泵房位于园区北路北 60.2m 标高处，由生活水池，生产、消防合用水池，再生水池及加压泵房组成。主要为北区、东区北提供生活水、生产水、消防水及再生水。生活水池有效储水量 600m^3，生产、消防合用水池储水量 33088m^3，其中消防水储量 20680m^3，且采取消防水不被它用措施，再生水水池储水量 33088m^3。

5）6#高位水池及泵房

6#高位水池及泵房由生活水池，生产、消防合用水池，再生水池及加压泵房组成。主要为开封路以东区域提供生活水、生产水、消防水及再生水。

生活水水池储水量为 680m^3，由 1 个平面尺寸为 13.5×6 米的水池组成，水池补充水由市政自来水补给。生产、消防合用水池储水量为 43008m^3，由 5 个平面尺寸为 32×32 米的水池组成，其中：消防水储备量为 28160m^3，且采取消防水不被它用措施，水池补充水由市政自来水补给。再生水水池由 4 个平面尺寸为 32×32 米的水池组成，储水量为 34406m^3，水池补充水由东区污水厂再生水和市政再生水补给。

（2） 工业给水系统（IW）

本项目工业水主要用于工艺装置、罐区等的地面冲洗水及循环水站的补充水。平均时工业用水量：5m^3/h，由 6#高位水池及加压泵房工业给水系统供给，供水压力 0.4MPa，当供水压力不能满足装置用水需求时，由装置区内自行加压解决。

工业水供给余量 70m^3/h，满足本项目工业用水需求。

（3） 再生水给水系统（RUW）

本项目再生水主要用于循环水站的补充水，再生水用水量：86.6m^3/h，由在建的 6#高位水池及加压泵房工业给水系统供给，供水压力 0.4MPa，当供水压力不能满足装置用水需求时，由装置区内自行加压解决

工业水供给余量 95m^3/h，满足本项目再生水用水需求。

（4） 循环冷却水系统（CWS、CWR）

本项目循环冷却水系统主要为工艺装置、罐区等提供冷却用水， 新增水量为 420m^3/h ，由万华烟台工业园东区第八循环水站制备并通过埋地循环水给水管网供给，

循环水回水至第八循环水站，供水压力 0.35MPa，回水 0.20MPa。

循环冷却水管网采用枝状布置，埋地敷设至各个用水点处。管材采用焊接钢管，焊接或法兰连接。埋地部分外管道防腐采用 3PE 加强级防腐。

园区第八循环水站（设计规模为 8×5000m³/h），P 醇项目改扩建后循环水用量为 882 m³/h；满足需求。改扩建后循环水排污（W3）正常量 2.2m³/h。

表 4.4-1 本改扩建项目依托的循环水情况一览表

装置名称	依托的循环水站	设计规模 m³/h	余量 m³/h	改扩建前用量 m³/h	改扩建后用量 m³/h	备注
P 醇改扩建	园区第八循环水站	[redacted]				满足需求

（5） 脱盐水

本项目脱盐水依托园区脱盐水站。目前园区热电已建脱盐水站一期 2000t/h，为热电一期、园区 MDI 一体化、PO/AE 一体化等服务；脱盐水站二期已建 4000t/h，为热电二期、乙烯项目、HDPE/PP 等园区在建项目服务。另园区规划建设的 2000t/h 的脱盐水站（位于硝苯区域），可作为热电脱盐水站的补充和备用；东区正在建设 1000t/h 脱盐水站，回收处理东区蒸汽凝液，计划 2022 年底投用。截至 2024 园区脱盐水瞬时总用量约 5250t/h。本项目脱盐水用量 [redacted]。满足本项目脱盐水需求。

（6） 稳高压消防给水系统

本项目消防水由工业园区稳高压消防给水管网上双管接入。界区内稳高压消防给水管网独立环状布置，设室外消火栓及室外消火栓箱，室外消火栓布设间距不大于 60 米。四周增设固定式消防水炮（水/雾两用型）。建筑物内设置室内消火栓。室内消火栓枪均采用水/雾两用枪。消防给水干管采用焊接钢管，焊接连接，复合型聚乙烯胶带加强级防腐。

消防水量取 300L/s，消防历时 6h，最大一次消防用水量为 6480m^3。

4.4.1.2 排水

根据清污分流、污污分流的原则，本项目排水系统划分为生活污水排水系统、清净废水排水系统、初期雨水排水系统、雨水排水系统、消防事故排水系统。

（1） 生活污水排水系统

本项目生活污水主要为卫生间及其他生活用水设施所排放的生活污水，流量为 0.1m^3/h，在各装置界区内，设置化粪池。生活污水经管道收集，进入化粪池预处理后，

重力流排入九曲河东岸生活污水池，最终经泵提升送入万华环保科技公司东区污水处理站处理。

（2） 生产废水排水系统

本项目装置设备及地面冲洗水排至设在装置内的初期雨水池，经泵送至万华环保科技东区污水处理站综合装置处理，处理合格后最终送入万华化学环保科技公司东区污水处理站回用水站处理回用。

本项目装置区域清净废水总量为 5m^3/h。清净废水管道采用加厚焊接钢管，焊接连接，局部埋地部分管道外防腐采用 3PE 加强级防腐。

（3） 初期雨水排水系统

本项目初期污染雨水系统主要为工艺装置和罐区受物料污染的地面雨水、冲洗水、洗眼器排水等，经重力流管道收集后，排入现有初期雨水池，经提升后通过压力管道经管廊送至万华化学环保科技公司西区污水处理站处理。各污染区的后期清净雨水，通过初期雨水池之前的切换井，排入界区雨水管网。

雨水设计流量根据《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）中 4.1.7~4.1.11 节说明进行计算，计算公式如下：

$$Qs = q\psi FT$$

式中：Qs—雨水设计流量，L/s；

q—设计暴雨强度，L/（s.hm^2）；

ψ—径流系数，混凝土路面取值 0.4~0.9，本次取值 0.75；

F—汇水面积，hm^2，本项目污染区占地面积约 2.3hm^2。

项目所在地烟台市暴雨强度公式如下：

$$q = \frac{167（6.912+ 7.373lgP）}{（t + 9.018）^{0.609}}$$

式中：q—设计暴雨强度，L/（s.hm^2）；

t—降雨历时，取值 15min；

P—设计重现期，年，取值 1 年。

通过上述公式计算可得，项目所在地烟台市设计暴雨强度约 166.56 L/（s.hm^2），则本项目初期雨水产生量约 290m^3/次。

（4） 雨水排水系统

本系统采用重力流排水，主要由雨水口、管道、检查井等组成。设计采用1 根 DN1000

的雨水排水管，由界区西南侧排至规划区雨水管网

（5） 消防事故排水系统

在发生事故时，事故水通过雨水管道，及末端的切换措施，进入园区事故水池。

园区事故水池位于工业园西北侧，主要存储在发生火灾、爆炸等重大事故时产生的污废水，以避免其流入环境水体中，产生严重的后果。事故水池由 1#、2#、3#、4#水池组成，储存容积为 42000m³。池中设事故水提升泵 8 台，4 用 4 备，水泵参数为：1#事故水池提升泵 Q=150m³/h，H=30m，电机功率 P=30kW，V=380V，共 2 台（1 用 1 备）；2#、3#、4#事故水池提升泵 Q=50m³/h，H=30m，电机功率 P=11kW，V=380V，共 6 台（3 用 3 备）。提升后的事故水跨过九曲河后埋地敷设至西区现有污水处理站。

4.4.2 供电

本项目改扩建涉及的主项包括 P 醇装置（5733）改造，仅 P 醇改造涉及到用电负荷的变化。P 醇装置（5733）更换和新增用电负荷均由已建成的 PMMA 区域变配电所（5961）供电，PMMA 区域变配电所（5961）内设置的 10kV 电压母线和 0.4kV 电压母线均按单母线分段接线，当其中一路电源发生故障时，母联开关自动投入，由另一路电源承担全部负荷供电，以提高装置用电的可靠性。

PMMA 区域变配电所（5961）中为本项目供电的配电装置的两路 10kV 电源分别引自园区 3#总变电站（0164）的 10kV 不同母线段，为本项目改扩建负荷供电的各电压等级母线的预留容量均能满足本项目的容量需求。

（1）用电负荷

本项目涉及改扩建的装置的计算容量见下表。总用电需要容量为 1150kW。

本改扩建项目涉及的用电负荷全部为工艺负荷，均属二级负荷。采用双回路供电，所依托 PMMA 区域变配电所（5961）中 0.4kV 母线均采用单母线分段接线方式。**对于本项目新增的 DCS 机柜电源采用 UPS 电源进行供电。**

4.4.3 供热

本改扩建项目供热依托工业园热电一期。园区热电一期已建 3×410t/h + 1×220t/h 锅炉，两台 25MW 抽背汽轮机组，外供 9.8MPa、4.0MPa、1.0MPa 三个等级蒸汽，主供园区 MDI 一体化、PO/AE 一体化项目等。二期热电联产项目已建设 3×670 t/h 燃煤锅炉+1×220t/h 燃气锅炉和2 台50MW 抽背汽轮机组+1 台50MW 全凝机组，在建1 台480t/h 燃煤锅炉，为园区乙烯项目、HDPE/PP、EOD/HEMA 等项目服务，另规划在东区新建分布式能源站，以满足新增项目的蒸汽需求。截至 2024 年园区蒸汽瞬时总用量约

2132t/h。满足本项目需求。

本项目改扩建前 0.2MPa 蒸汽用量 7.7t/h，改扩建后 0.2MPa 蒸汽用量 8.24t/h，本改扩建项目改扩建前后蒸汽用量见下表，改扩建项目蒸汽平衡见下表。

表 4.4-2　本改扩建项目蒸汽用量表

类别	改扩建前蒸汽用量 t/h	改扩建后蒸汽用量 t/h	变化情况 t/h
0.2MPa 蒸汽	7.7	8.24	+0.54

4.4.4 冷冻站

本改扩建项目与 PMMA 装置共用 PMMA 冷冻站，布置在 PMMA 冷冻站供香料装置冷冻水的冷冻机组，单独给香料装置供冷冻水，不与 PMMA 装置混用。

本改扩建项目已有 2 台 7℃~12℃冷冻水机组，制冷量共约 6600kW。7℃~12℃冷冻水机组采用水为载冷介质，向装置提供所需冷冻水。已有 1 台乙二醇冷冻机组，为香料装置提供所需的-25℃冷冻水。改扩建后所用冷冻水为 520 t/h，现有冻机组满足本改扩建项目的需求。

4.4.5 供风

本改扩建项目空分、空压设施，低压氮气、压缩空气、仪表空气均依托园区供应，由园区管网提供相应气源。

4.4.6 供氮

本项目氮气全部来源于万华烟台产业园区配套建设的林德空分装置。

本项目所需氮气改扩建前 495m³/h（间断），改扩建后 495m³/h 可满足本项目需求。

园区空分装置供氮能力为 [redacted] 剩余氮气量可满足本项目需求。

4.4.7 公用工程消耗

表 4.4-3 本项目改扩建前后公用工程消耗

序号	名称	规格	单位	扩能前消耗	扩能后消耗
1.	低压蒸汽	0.2 MPa(G)，饱和	t/h	7.7	8.24
2.	氮气	0.7 MPa(G)，O_2≤5ppm	Nm³/h	384	387
3.	氮气	5.9 MPa(G)	Nm³/h	111	108
4.	循环冷却水	31℃，Δt=10℃	t/h	700	882
5.	冷冻水	7℃，Δt=5℃	t/h	380	520
6.	电	10/0.66 kV	kWh	830	1150
7.	脱盐水	0.7MPa(G) 常温	t/a	360	420

4.4.8 公用及辅助设施产排污分析

公用及辅助设施产生废气及废水，废水主要为地面冲洗废水、初期雨水，循环水站排污水、化验维修废水、生活污水。废气主要为循环水场挥发性有机物的排放。

（1） 地面冲洗废水、初期雨水

本项目公用工程不新增用地，地面冲洗废水量及初期雨水收集量不变，经管道收集进入万华环保科技西区污水处理站处理。

（2） 循环水站排污水

循环水站排污水经收集后，送工业园西区现有污水处理站进行处理。

循环水站挥发性有机物已在建设中按照最大循环水量考虑，本项目不考虑。

（3） 化验维修废水

本项目依托 MDI 质检室，化验维修废水不变，经收集后，送西区现有污水处理站处理。

（4） 生活污水

本项目不新增劳动定员，生活污水量不变，进入万华环保科技污水处理站处理。

表 4.4-4　本项目改扩建前后废水产生及治理措施一览表

装置名称	编号	排放源名称	改扩建前				改扩建后				改扩建前治理措施	改扩建后治理措施	排放方式	改扩建后对比改扩建前变化
			改扩建前废水产生量（m^3/h）	污染物名称	污染物产生浓度 mg/L	改扩建前污染物产生量 kg/h	改扩建后废水产生量（m^3/h）	污染物名称	污染物产生浓度 mg/L	改扩建后污染物产生量 kg/h				
P 醇装置	W3	循环水场	2	COD	＜60	0.13	2.2	COD	＜60	0.143	送万华化学环保科技西区污水处理站回用水单元	不变	间歇	无变化

4.5 储运工程污染因素分析

4.5.1 储存系统

4.5.1.1 储罐

本改扩建项目储罐均依托现有设施，技改前后储罐情况详见下表。表 4.5-1　本项目改扩建前后罐区情况一览表

位号	储罐名称	介质名称	介质密度 kg/m³	改扩建前周转量（t/a）	改扩建后周转量 (t/a)	单罐罐积 (m^3)	数量 (台)	罐高（m）	内径（m）	储存温度(℃)	操作压力(MPa)	结构型式	改扩建前治理措施	改扩建后治理措施
装置区														
1	[redacted]											固定顶	氮封，尾气至 MMA 废水焚烧炉	不变：氮封，尾气至 MMA 废水焚烧炉
2												固定顶	氮封，尾气至 MMA 废水焚烧炉	不变：氮封，尾气至 MMA 废水焚烧炉
3												固定顶	氮封，尾气至 MMA 废水焚烧炉	不变：氮封，尾气至 MMA 废水焚烧炉
4												固定顶	氮封，尾气至 MMA 废水焚烧炉	不变：氮封，尾气至 MMA 废水焚烧炉
T4107-1												立式罐	氮封，尾气至 MMA 废水焚烧炉	不变：氮封，尾气至 MMA 废水焚烧炉
T4107-2												立式罐	氮封，尾气至 MMA 废水焚烧炉	不变：氮封，尾气至 MMA 废水焚烧炉
1												固定顶	氮封，尾气至 MMA 废水焚烧炉	不变：氮封，尾气至 MMA 废水焚烧炉

2	[redacted]	固定顶	氮封，尾气至 MMA 废水焚烧炉	不变：氮封，尾气至 MMA 废水焚烧炉
3		固定顶	氮封，尾气至 MMA 废水焚烧炉	不变：氮封，尾气至 MMA 废水焚烧炉

4.5.1.2 成品仓库

P 醇产品为液态，采用液下灌装方式将产品灌入 1000 升或 200 升桶内，灌装尾气经风机引至吸附塔，采用活性炭吸附处理后排入大气（G3），尾气中 P 醇浓度小于 0.05ppm。为确保吸附效果，吸附塔约每半年更换一次活性炭（S9）。改扩建后 P 醇产品灌装及吨桶包装、P 醇成品桶储存均依托现有成品仓库，不新增改造。

4.5.1.3 装卸

P 醇、STO、苯乙酮装车依托东南部装卸车站（5005），TBA 装车、液体阻聚剂卸车依托 PMMA 装卸站。P 醇、氧化苯乙烯产品灌装设施依托已建成的成品仓库（5745），苯乙酮产品灌装设施依托 4033 包装厂房。

4.5.2 管线系统

本改扩建项目管线信息见序号。

表 4.5-2 本项目建设管线情况一览表

[redacted]	备注
	托原管线
	依托原有管线
	依托原有管线
	依托原有管线
	依托原有管线
	依托原有管线
	依托原有管线
	依托原有管线
	依托原有管线
	依托原有管线
	依托原有管线
	依托原有管线
	依托原有管线
	依托原

| | | |

不变）。卸车过程动静密封点污染源强核算见下表。

表 4.5-4　卸车过程动静密封点污染源强核算

序号	设备类型	排放系数，kg/h/源	核算时间，h	改扩建前后密封点数量不变/个	排放量 t/a
1	开口阀或开口管线	0.03	4000	2	0.02
2	有机液体阀门	0.036	4000	8	
3	法兰或连接件	0.044	4000	24	
4	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	4000	2	

4.5.4 交通运输移动源分析

本改扩建项目使用的原辅材料来源于园区内部，采用管输；主产品外售，按每辆罐车载重 30t 考虑，本项目运输需要罐车按进出车次计，新增交通运输移动源情况见下表。

表 4.5-5　新增交通运输移动源运输一览表

名称	汽车运输总量 t/a	每辆车载重 t	进出车次	运输公里 km
改扩建前	15285	30	1020	300
改扩建后	20912	30	1394	300

受本项目产品运输影响新增的交通运输移动源主要污染物为汽车尾气。汽车废气污染物主要来自燃料系统挥发和排气筒的排放，而大部分碳氢化合物和几乎全部的氮氧化物、一氧化碳都来源于排气管。

在《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南》（环境保护部公告 2014 年第 92 号）中，获得重型柴油车综合基准排放系数见表 4.5-6。

表 4.5-6　重型柴油车综合基准排放系数（g/km.辆）

重型柴油车				
CO	HC	NOx	PM2.5	PM10
2.2	0.129	4.721	0.027	0.03

本次计算车辆平均行驶里程取 300km，经核算本项目大气污染物源强测算结果见表 4.5-7。

表 4.5-7　受本项目影响改扩建前后新增交通运输移动源污染物排放计算结果一览表

污染物	CO	HC	NO_X	$PM_{2.5}$	PM_{10}
改扩建前排放量（t/a）	0.673	0.039	1.445	0.008	0.009
改扩建后排放量（t/a）	0.920	0.054	1.974	0.011	0.013
改扩建后比改扩建前增加量（t/a）	0.247	0.015	0.529	0.003	0.004

4.6 环保工程

4.6.1 依托 MMA 废水焚烧炉单元

改扩建前后废气处理设施不变，[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

4.6.1.1 MMA 废水焚烧装置概况

现有 1#MMA 装置位于万华工业园（西区）MMA 界区，万华路以东、石化南路以南区域， MMA 废水焚烧炉与合成香料区相邻；

主要用于处理 [redacted]

[redacted]

[redacted]

MMA 废水焚烧炉位置及现状图见图 4.6-1。

图 4.6-1 依托的 MMA 废水焚烧炉外貌图

4.6.1.2 焚烧炉工程组成及工艺简介

MMA 装置废水焚烧单元选用立式结构焚烧炉，年运行时间约为 8000 小时。焚烧单元由焚烧炉、余热锅炉系统、脱硝系统、风机系统、烟囱等组成。针对废气、废液、废水的物料特性，选用了不同形式的喷嘴，通过蒸汽或者压缩空气的雾化，将三废均匀地喷入炉膛。工艺流程如下：

废液、废气、废水分别从炉子的上、中、下喷入炉内燃烧。辅助燃料气（丙烷气体）、废气、废液、废水分级喷入，一方面便于有机物与过量的助燃空气混合，降低有机物燃烧温度；另一方面可以使有机物逐级燃烧，烟气量和热负荷缓慢增加，分散高温区，使

炉内温度场比较均匀。焚烧炉的设计操作温度为 1100℃。在正常工况下，保证烟气在炉膛内停留时间大于 2 秒。

焚烧炉采用低 NOx 燃烧器及分级燃烧技术控制 NOx 的生成，在焚烧炉的尾部设置 SCR 脱硝系统，脱硝效率不低于 85%。脱硝剂采用氨水。氨水作为还原反应介质经过空气稀释后送入喷氨格栅，与烟气在静态混合器内混合后进入 SCR 脱硝系统。

排气筒按规范要求安装在线监测设备，并设置采样平台和永久采样孔。

4.6.1.3 依托处理规模

MMA 装置废水焚烧单元设计处理能力为废气处理量 6000m³/h，废水处理量 13t/h，废液处理量 1000kg/h。

目前接收废气排放量约 4800Nm³/h；废气余量约 1200Nm³/h；P 醇装置无废水、废液送至 MMA 焚烧炉。

改扩建项目新增废气产生量为 24Nm³/h，MMA 装置废水焚烧单元的规模能够满足本次改扩建项目的需求，依托可行。

4.6.1.4 例行监测数据

MMA 焚烧炉设置控制系统、安保联锁系统、污染物控制设施等措施，废气、废液等经处理后可达到相应排放标准要求，根据排污许可执行报告 2024 年年报数据，MMA 焚烧炉例行监测数据见下表 4.6-1。

表 4.6-1 MMA 焚烧炉废气例行监测数据

污染物名称	例行监测数据 mg/Nm³	排放限值 *mg/m³	执行标准
NOx	1.1~99.9	100	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值
VOCs(NMHC)	1.29~5.27	60	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分 有机化工行业》（DB37/2801.6-2019）表 1 II 时段
颗粒物	未检出~6.19	10	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值
CO	未检出~4	100	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3
氨	3.04~6.93 kg/h	55kg/h	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2

*注：表中数据为折算氧含量后的数据。

本改扩建项目 [redacted]

根据 MMA 装置的实际监测数据，焚烧炉烟气中 NOx 和烟尘排放浓度能够满足山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 中“重点控制区”标准要求；CO 排放浓度能够满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）标准要求；VOCs 等能够满足山东省地方标准《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 时段排放限值要求。

综上所述，本项目依托 MMA 焚烧处置是可行的。

4.6.2 依托丙烯酸 1#PCC 废水焚烧炉单元

4.6.2.1 概况

PCC 炉属于万华化学丙烯酸装置，位于丙烯酸界区西北部，北临石化北路，西临运输路，南临丙烯酸装置废水罐区，占地面积 2100 ㎡。

4.6.2.2 装置组成

焚烧炉单元主要由焚烧炉本体、余热锅炉、省煤器、助燃风机、调节风机、除尘器、引风机、烟囱及其他附属设施组成。处理能力为废液 24000t/a。

4.6.2.3 工艺原理

焚烧炉内的废气和废液在 1100℃的高温下被彻底氧化分解。焚烧炉的设计运行温度为 1100℃，停留时间保证不小于 2 秒，以确保所有的有害物质和有机成分被完全焚毁。采用丙烷气或天然气作为主燃料来确保炉内温度维持在设定值 1100℃。通过引风机的变频控制，可以确保焚烧炉始终在负压条件下运行，从而防止炉内的烟气泄漏，对环境造成影响。

在余热锅炉的预冷段、过热器和主蒸发段都分别设有蒸汽吹灰器，共设置 14 个吹扫点，定期开启吹灰，蒸汽吹扫时间为：25 分钟/次，蒸汽吹扫用量为：60kg/吹灰点/分钟，定期开启吹灰，保证系统的正常运行。

SNCR 反应方程式如下：

$4NO + 4NH_3 + O_2 \rightarrow 4N_2 + 6H_2O$

$NO + NO_2 + 2NH_3 \rightarrow 2N_2 + 3\ H_2O$

为了防止烟气中颗粒物超标，设置布袋除尘器保证除尘器出口颗粒物浓度；为防止 SO_2 生成，焚烧炉进料中不能含有 S 元素；为防止二噁英的生成，PCC 炉只焚烧不含氯的废液和废气。

4.6.2.4 工艺流程

PCC 炉为石化公司配套的焚烧装置，在设计时均已考虑各股废气、废水、废液的相关参数，入炉物料相对稳定。送入焚烧炉内的废气、废水和废液在 1100℃的高温下彻底氧化分解。焚烧炉的设计运行温度为 1100℃，停留时间保证不小于 2 秒，以确保所有的有害物质和有机成分被完全焚毁。

为保证氮氧化物排放达标，在焚烧设计中采用分段供辅助燃料气，先向焚烧炉输送

一定量的辅助燃料，第二股燃料喷射到焚烧炉下段的燃料气火焰中，以降低氮氧化物排放和减少燃料成本。

焚烧炉装置共配置包括助燃风机、调节风机和引风机。

助燃风机：提供废液和废气燃烧所需的空气和炉膛冷却风风量，保证废液和废气燃烧完全；调节风机：提供调节段降温冷量，将炉内产生的熔融盐冷凝下来；为了达到节能目的，引风机及助燃空气风机、调节风机都采用变频控制。

焚烧炉出来的高温烟气将进入一台余热锅炉，该余热锅炉采用水管型式，锅炉顶部配置的汽包在断水情况下，保证液位满足 3 分钟的消耗，在紧急情况下，锅炉水管不被烧坏。

烟气在进入余热锅炉之前将进入脱硝段进行脱硝。脱硝段采用 SNCR 法。通过在焚烧炉 900℃段喷入氨水，作为还原剂在烟气中与氮氧化物混合反应，生成无害的 N_2。

余热锅炉的主蒸发段设置在锅炉蒸发器的后端，主蒸发段采用翅片管形式，提高换热效率。烟气在流经主蒸发段后温度将被降温至 350℃左右。

蒸发器出来的饱和蒸汽温度为 210℃左右，并且在余热锅炉的空气冷却器段、主蒸发段都分别设有蒸汽吹灰器，定期开启清灰，保证系统的正常运行。

为了充分利用烟气余热，在蒸发器的后面安装有一台省煤器，用于加热锅炉给水。锅炉给水在省煤器中将被加热到约 180℃，然后送入锅炉汽包。一方面降低了热量损失，另一方面节约了燃料。烟气在通过省煤器后的温度将被降到 200℃左右，通过布袋除尘器，将烟尘颗粒过滤到滤袋上，然后通过引风机送入烟囱，净化后的烟气通过一根 50 米的自立式烟囱排入大气。

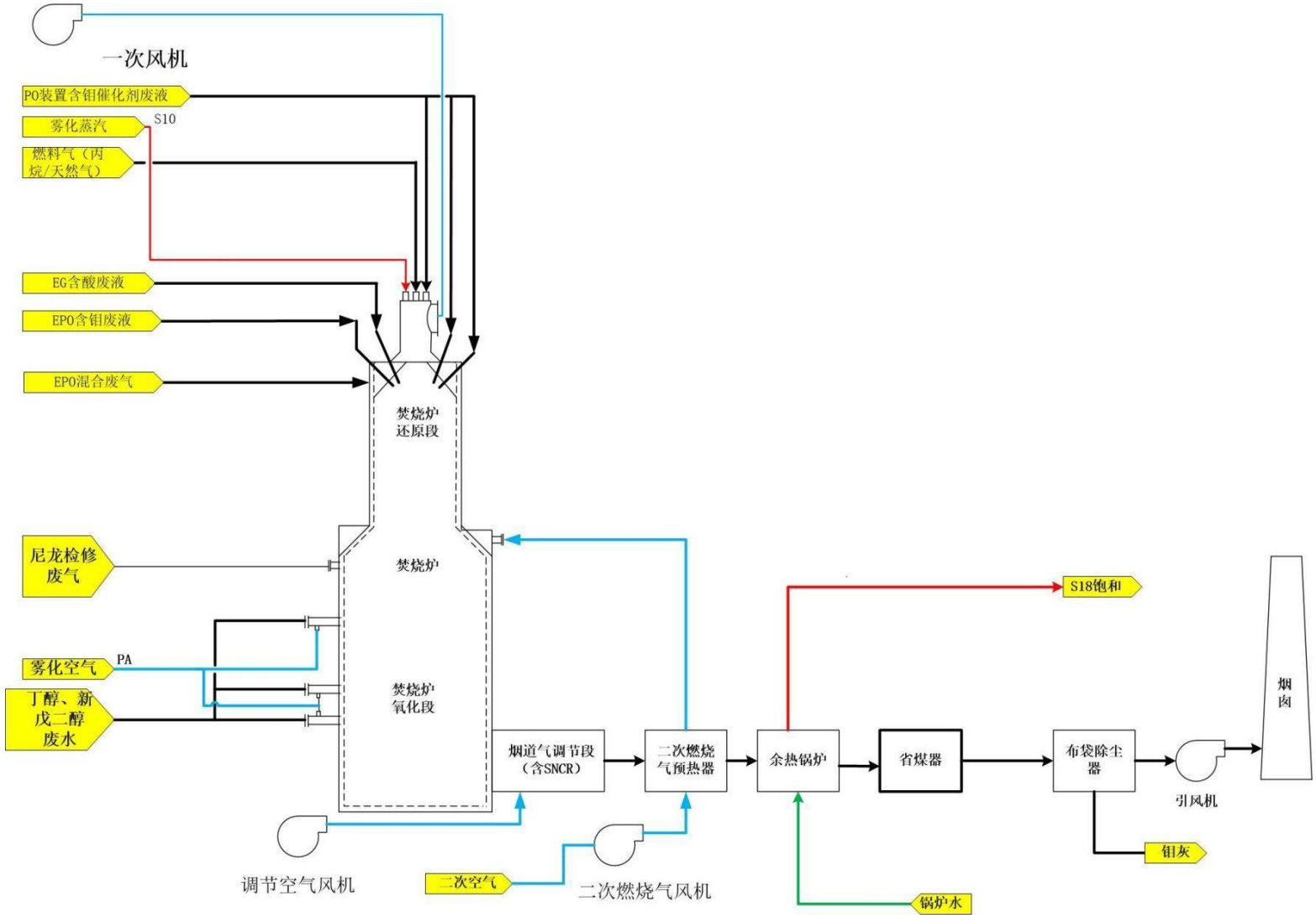


图 4.6-2　PCC 炉流程示意图

4.6.2.5 例行监测数据

本次评价收集排污许可执行报告及自行监测中 PCC 炉排放口监测数据，结果表明焚烧炉烟气中各项污染物均满足相关污染物排放标准，可以稳定达标排放。

表 4.6-2 PCC 焚烧炉废气例行监测数据

污染物	排放浓度 mg/Nm³	标准限值 mg/Nm³	备注
SO_2	0~50	50	达标
NOx	0~100	100	达标
颗粒物	0.509~10	10	达标
VOCs（以 NMHC 表征）	0.97~23	60	达标

4.6.3 活性炭吸附

P 醇产品灌装废气中含有少量 P 醇，为避免异味扰民，上述过程排放的废气分别送活性炭吸附塔吸附处理后排放。

活性炭吸附塔采用固定床形式，以活性碳作为吸附介质。通过定期及时更换活性炭，可有效减少成品灌装废气中微量有机物的排放。

活性碳吸附是有机废物常用的处理工艺，利用活性碳的孔隙和比表面积大，对大分子有机物去除率较高。

根据排污许可执行报告 2024 年年报数据，P 醇产品灌装废气排气筒的例行监测数据，VOCs 的排放浓度范围为 1.39~50.1mg/m³；可以满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分 有机化工行业》（DB37/2801.6-2019）表 1 II 时段标准要求。

4.6.4 事故洗涤单元

合成香料装置区设事故洗涤单元，用于处理本项目各工艺装置安全阀事故泄放尾气。M 醇装置事故泄放尾气和 P 醇装置不含氧事故泄放尾气共用一根排放总管送至本单元，P 醇装置含氧事故泄放尾气单独一根管线送至本单元。

事故尾气洗涤装置，包括事故洗涤和尾气处理两部分，事故洗涤单元采用水吸收泄放尾气中的有害组分，经吸收后废气中再经活性炭吸附后高空排放；可满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB 37/2801.6-2018）表 1 中II时段的 VOCs 排放限值要求。废活性炭 S_{10} 和废矿物油 S_{11} 送有资质单位进行处理，项目改扩建后，不新增废活性炭 S_{10} 的排放量。

图 4.6-3 合成香料事故洗涤单元

4.6.5 依托的万华环保科技废能锅炉

本项目依托的废能锅炉属于万华 MDI 一体化项目二期工程配套工程，已取得《关于烟台万华聚氨酯股份有限公司环氧丙烷及丙烯酸酯一体化项目环境影响报告书的批复》（烟环审〔2012〕17 号）。

废能锅炉于 2016 年 6 月 12 日取得竣工环境保护验收批复（烟环验〔2016〕32 号）。

4.6.5.1 废能锅炉概况

废能锅炉单元位于工业园高位水池北侧，东西长 70m，南北宽 40m，占地面积 2800 m^2。废能锅炉外貌图见图 4.6-4。

图 4.6-4　依托的废能锅炉外貌图

4.6.5.2 焚烧炉工程组成及工艺简介

废能锅炉单元配置依次为：进料系统、燃烧与烟气系统、脱硝系统、热力系统及相应的附属设施。

园区废能锅炉主要用于处理园区生产装置产生的废气，属于园区环保处理设施，也用于处理 PO-MTBE 装置产生的少量废液，为防止二噁英的生成，园区废能锅炉只焚烧不含 Cl、S 等废液和废气，燃烧物质包括 PO/AE 项目各装置回流罐顶不凝废气、中间储罐呼吸排气、丙烷脱氢 PDH 副产燃料气、火炬回收气、氢气管网富余氢气等可燃气及 PO/AE 装置废液，燃料主要组分为 C、H、O，属清洁燃料。

另外，锅炉焚烧过程中温度控制在 1100℃以上，焚烧装置热氧化器出口氧含量控制在 8~9%，均能够控制二噁英类的产生。

废能锅炉为国外进口先进锅炉设备，目前正常生产烟气量约为 17 万 Nm^3/h 左右，根据烟气中烟尘监测，锅炉外排烟气中颗粒物排放浓度可以控制在 $10mg/m^3$ 以下，因此可以不设置除尘装置，烟气通过引风机及烟囱排入大气中。

废能锅炉采用 SCR 脱硝系统减少氮氧化物的排放，采用氨气作为还原介质。废能锅炉 SCR 脱硝系统脱硝效率能够达到 90%以上，烟囱出口氮氧化物浓度能够控制在 $100mg/m^3$ 以下。

4.6.5.3 依托处理规模

废能锅炉设计处理废气能力为 45000m^3/h，其中设计处理 P 醇装置废气量为 50m^3/次。

4.6.5.4 例行监测数据

根据万华环保科技排污许可执行报告 2024 年年报数据，以及根据 2024 年手工监测报告统计 VOCs 排放浓度，废能锅炉例行监测数据见下表 4.6-3。

表 4.6-3 废能锅炉废气例行监测数据

污染物名称	例行监测数据	排放限值 *mg/m^3	执行标准
SO_2	0~28	50	《火电厂大气污染物排放标准》（DB37 / 664-2019）表 2
NO_X	11.1~83.9	100	
颗粒物	0.7~6.48	10	
VOCs(NMHC)	0.59~6.94	60	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分 有机化工行业》（DB37/2801.6-2019）表 1 II 时段

*注：表中数据为折算氧含量后的数据。

4.6.6 依托万华环保科技西区污水处理站

本改扩建项目位于西区污水处理站服务范围，本改扩建项目的地面冲洗废水、初期雨水、化验维修废水、生活污水依托西区污水处理站综合废水处理装置处理。

万华环保科技西区污水处理站作为万华化学集团在万华烟台工业园内建设的公共污水处理系统，主要接纳处理万华工业园西区各装置产生的废水。根据废水水质不同，处理单元主要包括：难生化废水处理、高浓度废水处理、综合废水处理、回用水处理、浓水深处理、废盐水处理净化、PC 废水处理单元以及臭气处理系统。

万华烟台工业园废水经西区污水处理站处理后，部分回用，剩余部分经处理达到直排标准后，与废盐水处理罐区出水直接依托新城污水处理厂排海管线深海排放。

为确保废水稳定达标排放，万华烟台工业园将新城污水处理厂作为备用处理去向。因此，为使新城污水处理厂处理工艺适应万华烟台工业园废水污染物种类，万华环保科技西区污水处理站出水少量排入新城污水处理厂，经进一步处理后深海排放。

污水处理站处理工艺流程示意图详见下图。

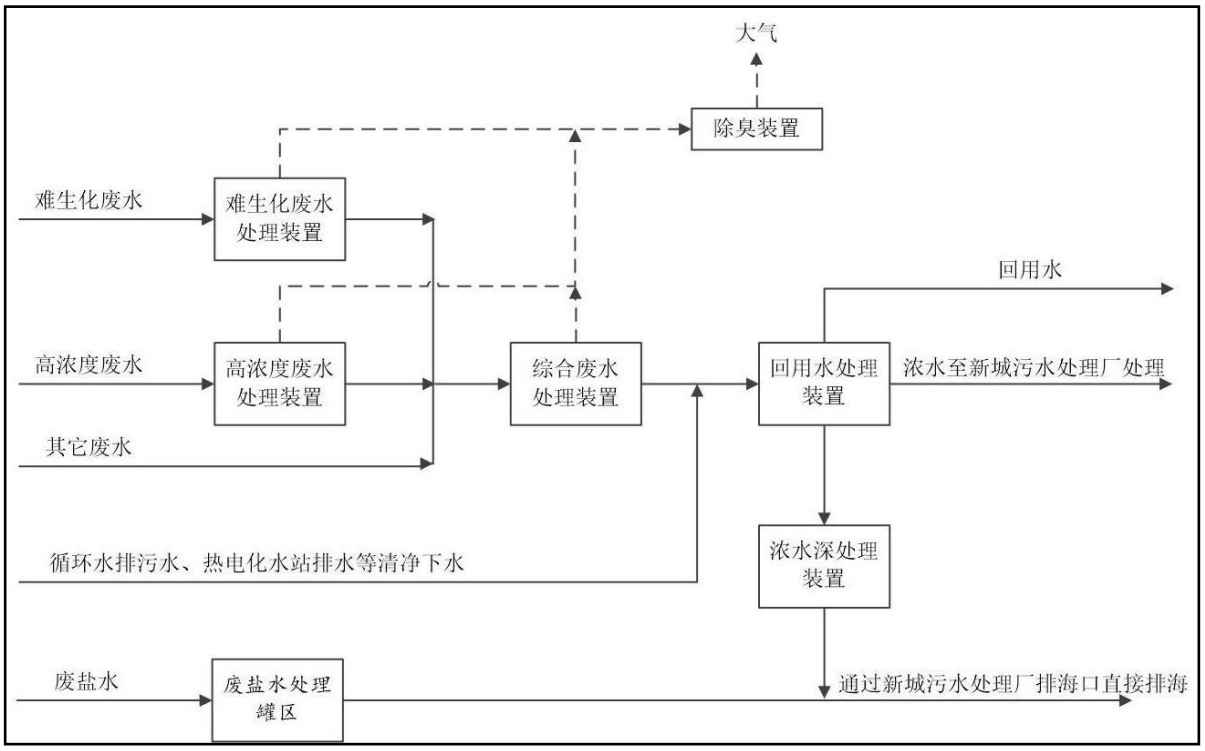


图 4.6-5　西区污水处理站工艺流程示意图

4.6.6.1 工艺流程简述

①难生化废水处理装置

难生化废水包括：[redacted]废水。废水中主要污染物为：氨氮、硝基酚、苯胺、苯、硝基苯、氯苯、甲醛、THF、三甲基环己醇、丙酮等。废水种类多，成分复杂，可生化性差，生物致毒性大，处理难度大。

装置设计规模 210m³/h，选用以固定化高效微生物处理废水的工艺，具体为“初沉池+固定化高效微生物厌氧滤池（3T-AF）+固定化高效微生物曝气滤池（3T-BAF）”工艺。包括物化处理与生化处理两大部分。工艺流程简述如下：

难生化废水正常状态下首先进入调节池 A 段将各种废水进行混合（事故时先进入事故池），然后进入中和池进行 pH 调节后，再进入调节池 B 段，在 B 段调节池均质后再用泵送至混凝池和絮凝池，形成絮状沉淀，在沉淀池进行沉淀后自流进入生化配水池，在配水池与检测水池回流水混合均匀后自流进入固定化高效微生物厌氧滤池（3T-AF 池）。

3T-AF 池通过固定化高效微生物对废水进行水解酸化和厌氧处理，将废水中的大分子、难降解、有毒有害化合物开环断链，转化成小分子化合物，提高废水的可生化性，降低毒性，同时进行氨化释放废水中的氨氮。并通过 BAF 出水回流进行反硝化，消耗

部分 COD 和脱除部分总氮，将硝态氮转化成氮气和一氧化二氮释放到空气中。

3T-AF 池出水自流进入固定化高效微生物曝气滤池（3T-BAF 池）。3T-BAF 池通过固定化高效微生物降解废水中难生化的大分子、难降解、有毒有害有机污染物和氨氮。出水进入监测水池，通过回流水泵将部分硝化废水按照一定回流比提升至生化配水池，与沉淀池混合后进入 AF 池进行反硝化，其余废水达标后进入园区综合废水处理装置进一步处理。

表 4.6-1 西区难生化废水处理装置设计进出水水质表

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	[redacted]			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				

②高浓度废水处理装置

园区高浓度废水包括：[redacted]废水。上述废水 COD 高，碱度较低，甲醛含量较高，水质成分较为复杂。根据该类综合废水水质的特点，高浓度废水处理装置选用催化氧化预处理工艺（UVF 装置）和厌氧处理工艺（MQIC 反应器）。

a pH 调节系统

园区高浓度废水通过机械格栅渠进入调节池 A，经调节池 A 混合水质后进入中和池 A，在中和池 A 中进行 pH 调节，然后进入反应池 A，在反应池 A 中进行 pH 监测。中和池 A 设置了浆式搅拌机，能够将废水和所加的液碱混合均匀。反应池 A 里面设置插入式 pH 计，与反应池 A 的加碱气动调节阀连锁，调节废水的 pH 值。然后废水经过二级 pH 调节装置，依次是中和池 B、反应池 B、调节池 B 后，提升至配水井。在调节池设置潜水搅拌，能够满足污水水质混合均匀，同时避免了曝气搅拌存在的充氧过高，造成臭味大量扩散影响周围环境。

b 催化氧化预处理系统

当生产装置来水不正常时，废水进入缓冲池后，提升至 UVF 反应器。加入双氧水和硫酸亚铁后，不仅能够去除大部分的甲醛类物质，而且能够分解部分有机物。经高效催化氧化反应器和反应池之后的废水经过处理之后的废水形成的络合铁盐絮凝剂和 PAM 絮凝剂的絮凝作用，形成絮状沉淀，自流进入沉淀池，经过沉淀池沉淀后进入中间水池，中间水池的废水提升至调节池，与其他废水一起混合，调节 pH 后提升至配水井。沉淀池中的污泥在污泥池中集中，排到污泥浓缩系统进行脱水处理，干泥饼外运。

c 厌氧处理系统

配水井主要起到为厌氧反应器配水、提升和缓冲的作用。每个厌氧反应器设置独立的配水井。配水井设置了温度自动调节系统，确保后续生化反应所需的温度稳定。

高负荷厌氧 EGSB 反应器（MQIC 反应器）的进水由反应器底部的布水系统分配进入膨胀床室，与厌氧颗粒污泥均匀混合，大部分有机物在这里被转化成沼气，产生的沼气被第一级三相分离器收集。沼气将沿着上升管上升，沼气上升的同时把颗粒污泥膨胀床反应室的混合液提升至反应器顶部的气液分离器。被分离出的沼气从气液分离器顶部的导管排走，分离出的污水混合液沿着下降管返回到膨胀床室的底部，并与底部的颗粒污泥和进水充分混合，实现了混合液的内部循环。内循环的结果使膨胀床室不仅有很高的生物量，很长的污泥龄，并具有很大的升流速度，使该室内的颗粒污泥完全达到流化状态，有很高的传质速率，使生化反应速率提高。在厌氧反应器运行过程中，DCS 控制系统对进水量、回流量、温度、pH、沼气产量等进行监控。

厌氧反应器的出水通过泥水分离器分离后进入产水池，泵送至园区综合废水处理装置。厌氧反应器产生的沼气通过三相分离器收集后进入汽水分离罐进一步分离，随后经水封器进入脱硫净化装置。采用氧化铁干法脱硫后的沼气进入沼气储柜进行缓冲存储。沼气储柜的气体正常时进入蒸汽锅炉产生过热蒸汽。当沼气产量多余锅炉处理量或者锅炉维修时，沼气可进入到沼气燃烧系统（火炬）焚烧处理。

表 4.6-2 西区高浓度废水处理装置设计进出水水质表

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	pH	-	5～12	5～12
2	COD	mg/L	≤60000	≤3000
3	氨氮	mg/L	≤300	≤200
4	甲醇	mg/L	≤2000	≤17
5	丙二醇	mg/L	≤800	≤7
6	其他醇类	mg/L	≤1500	≤13
7	甲醛	mg/L	≤5000	≤40
8	其他醛类	mg/L	≤200	≤2

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
9	甲酸	mg/L	≤5000	≤42
10	醋酸根	mg/L	≤30000	≤200
11	丙烯酸	mg/L	≤1800	≤15
12	乙酸乙酯	mg/L	≤2000	≤17
13	丙烯酸甲酯	mg/L	≤50	≤50
14	对苯二酚	mg/L	≤30	≤30
15	丙酮	mg/L	≤50	≤50
16	其他酮类	mg/L	≤20	≤20
17	乙二醇甲基醚	mg/L	≤50	≤50

③综合废水处理装置

综合废水处理装置进水包括：气化废水、LPG 洞库废水以及难生化废水处理装置出水和高浓度废水处理装置出水等。综合废水处理装置包括物化预处理系统、生化处理系统以及含硫废水处理系统。

a 物化预处理系统

在物化预处理系统中，正常时气化废水和 LPG 洞库废水收集在调节池 A 中（事故状态时先收集至事故池 A 中），经调节水质水量后，由提升泵送至物化预处理 A 系统中。其他的园区综合污水正常时收集在调节池 B 中（事故状态时先收集至事故池 B 中），经调节水质水量后，由提升泵送至物化预处理系统。

物化预处理 A/B 系统包括中和池、混凝反应池、絮凝反应池、沉淀池等装置。在中和池 A 中投加 NaOH 或纯碱可降低水中的钙硬度。在中和池 B 中投加酸或碱可确保废水的 pH 值满足后续生化处理的要求。

物化预处理系统中配有 PAC、PAM 投加系统：通过在废水中投加 PAC，使废水中的悬浮物以及胶体物质发生混凝反应，通过压缩双电层、吸附架桥、网捕卷扫等作用，使细小悬浮物以及胶体物质形成矾花，变大；然后在废水中投加 PAM，通过高分子物质的吸附架桥作用，使矾花逐渐变大，能够在沉淀池中沉淀分离。

沉淀池的出水与正常状态下的难生化废水处理装置出水、高浓度废水处理装置出水混合，自流进入配水池，通过配水池混合均质后进入后续的生化处理系统。

A/B 系统沉淀池中的污泥分别泵送以及自流进入无机污泥贮池和有机污泥贮池中，污泥经板框压滤机及带式浓缩脱水机脱水后，滤液回流至集水池重新处理，干泥饼委外处理。

b 生化处理系统

废水经过物化预处理系统后去除了其中的悬浮杂质、胶体物质等，为后续生化处理创造了条件。

在水解酸化池中，通过水解菌、酸化菌等兼性菌的降解作用，可使废水中的大分子物质降解为小分子物质，长链物质变短链、环状物质开环，提高废水的可生化性，满足后续好氧生化处理工艺所需的 B/C 值。经水解反应后的废水自流进入后续的 MBR 生化系统。

MBR 生化系统包括一段缺氧池、一段好氧池、二段缺氧池、二段好氧池和膜池。一段好氧池的硝化混合液通过回流泵回流至一段缺氧池，膜池中的硝化混合液通过回流泵回流至一段缺氧池。

废水经过兼氧微生物和好氧微生物的代谢作用，通过反硝化菌将废水中的硝酸盐氮和亚硝酸盐氮转化成氮气逸出、通过硝化菌将废水中的氨氮转化成硝酸盐氮和亚硝酸盐氮，通过微生物的生命活动将有机物降解成 CO_2、H_2O 及无机化合物，清水直接从 MBR 膜中抽至反洗水池。然后自流进入产水池，合格的产水大部分输送至回用水装置作为回用水源。小部分的合格产水排放至市政污水管网。产水池中的处理后水可以泵送至污泥脱水机中循环利用。

c 含硫废水处理系统

含硫废水单独在含硫废水收集池中收集，由含硫废水收集池提升泵提升至含硫废水反应池，通过在反应池中投加氯化铁（$FeCl_3$），生成硫化铁沉淀。在含硫废水沉淀池中进行固液分离，污泥进如含硫污泥池中，由含硫污泥输送泵泵送至板框压滤机进行脱水处理，上清液排到回用水系统中的 RO 浓水池中。

表 4.6-3 西区综合废水处理装置设计进出水水质表

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	CODcr	mg/L	≤1500	≤120
2	BOD5	mg/L	≤350	≤100
3	pH	-	6～9	6～9
4	悬浮物	mg/L	≤500	≤100
5	氨氮	mg/L	≤300	≤10
6	硫化物	mg/L	≤20	≤1.0
7	甲醛等醛类	mg/L	≤15	≤2.0
8	总油、脂	mg/L	≤10	≤5
9	电导率	μs/cm	≤8000	≤4000
10	总硬度（以碳酸钙计）	mg/L	≤600	≤200
11	氯离子	mg/L	≤800	≤200
12	硫酸根	mg/L	≤1000	≤400
13	硅酸盐（以二氧化硅计）	mg/L	≤80	≤20

④回用水处理装置工艺流程

回用水装置的进水包括清净下水和 MBR 装置出水，设计回用率 75%。下面分别叙述其处理工艺流程。

a 清净下水处理工艺

项目中的循环水排污水和各股清净下水排至清净下水池，经泵提升后送入澄清池。澄清池内设混凝剂、助凝剂加药点，经加药混凝沉淀后，上清液自流进入超滤给水池，沉淀下来的污泥由泵送至污泥浓缩池。超滤给水池的水经泵提升后进入多介质过滤器，在进过滤器前投加 PAC 絮凝剂和 NaClO，除去废水中的颗粒、胶体等杂质。多介质过滤器产水靠余压直接通过自清洗过滤器去除 100μm 以上颗粒物后进入超滤装置。超滤主要可以去除大于孔径的溶质分子，使其出水满足反渗透系统进水对 SDI 的要求。超滤产水进入反渗透给水池 B，经反渗透提升泵送至后续反渗透装置 A 中。

bMBR 装置出水处理工艺

MBR 装置出水，首先进入活性炭过滤器，经碳滤处理后，除去废水中的胶体物质和部分 COD，再进入反渗透给水池 A。经反渗透提升泵提升进入后续反渗透装置 B 中。

c 反渗透装置

反渗透进水设置 5μm 保安过滤器，去除反渗透给水中的颗粒物，防止反渗透膜表面被划伤。在保安过滤器前投加 HCl 调低 pH，以及投加阻垢剂防止浓缩后的水在反渗透膜表面结垢。投加 $NaHSO_3$ 还原水中游离氯，并间断投加非氧化性杀菌剂以防止细菌生长。保安过滤器出水经高压泵提升进入反渗透膜组件，在压力作用下，大部分水分子和微量其它离子透过反渗透膜，经收集脱碳后成为产品水，通过产水管道进入回用水池，再通过回用水泵输送至生产系统各用水点。

水中的大部分盐分和其它不能透过反渗透膜物质，随浓盐水排至市政污水管网。当管网检修或其他特殊情况下，反渗透浓水先排入浓水池储存，最后排至城市污水管网。反渗透装置定期用盐酸、柠檬酸及氢氧化钠稀溶液清洗。

表 4.6-4 西区回用水处理装置设计进出水水质表

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	pH	mg/L	6～9	6～9
2	浊度	mg/L	≤30	≤0.2
3	Ca^{2+}	-	≤500	≤150
4	总铁	mg/L	≤120	≤0.3
5	Mg^{2+}	mg/L	≤80	≤20
6	Na^{+}	mg/L	≤2000	≤500
7	Cl^{-}	mg/L	≤1500	≤400
8	NO_3-	mg/L	≤400	≤300
9	SO_4^{2-}	mg/L	≤2000	≤800
10	二氧化硅	mg/L	≤60	≤35
11	Ba^{2+}	mg/L	≤0.60	≤0.30
12	Sr^{2+}	mg/L	≤4.00	≤2.00
13	NH_3-N	mg/L	≤6	≤0.5
14	Al^{3+}	mg/L	≤10	≤2
15	总硬度以 $CaCO_3$ 计	mg/L	≤400	≤250

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
16	COD	mg/L	≤300	≤50
17	电导率	us/cm	≤8500	≤1000

⑤浓水深处理装置

浓水深处理单元采用“高密度沉淀+两级 BIOFORDN 反硝化+臭氧氧化+Flopac 生物滤池+AOP 接触氧化”工艺流程。反硝化滤池反冲洗废水、Flopac 生物滤池的反洗废水排入反洗废水池，再通过提升泵提升至 GreenDAFBWW 高速气浮池，去除反洗废水中的悬浮物后，清净废水回到主工艺流程的营养物投加池 I，进行循环处理。

a 高密度沉淀

高密度沉淀池具有混凝絮凝、沉淀澄清、污泥浓缩三种功能，采用高密度沉淀池进行深度物化处理，去除总磷，去除一部分硬度、COD、TOC，降低后续处理单元污染物负荷。

bBioforDN 反硝化

BioforDN 反硝化系统设计去除污水中总氮。在缺氧的情况下，存在于活性污泥中的异养菌将硝酸盐（NO^{3-}）作为电子受体进行氧化，将硝酸盐还原为氮气，反硝化反应的微生物是兼性异养微生物，为了使反硝化反应以最大速率进行，必须保证充足的可生物降解有机物的存在。由于进入 BioforDN 反硝化生物滤池的可被利用的有机物不能满足反硝化菌的生长要求，需要补充外加碳源。

反硝化是个产生碱度的过程，因此反应过程需要外加酸以保证反硝化适宜的 pH 值。

c 臭氧氧化

臭氧氧化系统将部分不可生化 COD 转变为可生化的 COD，提高废水的 B/C 比，同时降低 COD 总量。

在臭氧接触池，通过臭氧扩散器使臭氧气体被分成无数微小的气泡，实现臭氧从气相向液相进行质量传递的过程，在接触池后的反应室内，提供了必需的反应时间，使溶解的臭氧有充足时间进行反应。

dFlopac 生物滤池

Flopac 生物滤池通过好氧微生物去除可生化降解有机物，进一步降低 COD、TOC。截留悬浮物及化学反应产生的无机磷酸盐沉降物，确保出水悬浮物达标，同时降低废水中无机磷浓度。

eAOP 接触氧化

AOP 接触氧化系统设计能力 480×2m³/h，通过对浓盐水进行的试验结果显示，纯臭

氧+生化的工艺后仍含有一定量的难生化降解有机物，无法实现 COD 或 TOC 出水满足排放标准，采用比臭氧氧化能力更高的•OH 自由基能够实现难降解有机物的充分氧化，保证出水达标。基于试验结果，后臭氧接触工艺增加双氧水催化氧化，提高降解效率，同时降低运行成本。

表 4.6-5 西区浓水深处理装置设计进出水水质表

序号	项目	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	COD	mg/L	≤260	≤50
2	TOC	mg/L	≤100	≤20
3	BOD_5	mg/L	≤10	≤10
4	悬浮物	mg/L	≤200	≤10
5	NH_3-N	mg/L	≤5	≤5
6	TN	mg/L	≤150	≤15
7	TP	mg/L	≤10	≤0.5
8	pH	/	7~9	6~9

4.6.6.2 达标排放

环保科技西区污水处理站最终外排水水质从严执行《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5－2025）二级标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571－2015，含 2024 年修改单）表 1 直接排放标准和表 3 标准以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918－2002 及 2006 年修改单）表 1 一级 A 标准，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。

4.6.6.3 依托可行性分析

（1） 综合污水处理装置依托可行性分析

西区综合废水处理装置目前处理余量 [redacted] 本项目改扩建前其他废水（地面冲洗废水、初期雨水、化验维修废水、生活污水等）产生量 3.3m³/h ，经万华环保科技西区污水处理站处理沟回用率 75%，剩余 25%排放。改扩建后新增 0.2m³/h 的废水产生量。

表 4.6-6 西区污水处理站主要处理单元设计规模及余量

序号	处理单元	设计规模（m³/h）	现有项目废水量（m³/h）	在建项目废水量（m³/h）	处理余量（m³/h）	改扩建前废水产生量（m³/h）	改扩建后废水产生量（m³/h）	备注
1	难生化废水处理装置	[redacted]						
2	高浓度废水处理装置							
3	综合废水处理装置							+0.2 依托可行
4	回用水处理装置							
5	浓水深处理装置							

本改扩建项目废水水质与改扩建前后无变化，同时与西区污水处理站综合废水处理装置水质要求对比分析见下表，可见本项目废水水质满足进水水质要求。

表 4.6-7 本项目废水水质与西区污水处理站综合废水处理装置进水水质要求对比

分析

序号	污染源	污染物	浓度 mg/L	处理单元	进水水质要求 mg/L	备注
1	其他废水（地面冲洗废水、初期雨水、化验维修废水、生活污水等）	COD	400	综合废水处理装置	≤1500	满足要求
2		SS	100		≤500	满足要求

综上分析，本项目其他废水（地面冲洗废水、初期雨水、化验维修废水、生活污水等）依托西区污水处理站处理是可行的。

4.6.7 事故水池

本项目依托工业园西北角事故水池，主要存储在发生火灾、爆炸等重大事故时产生的污废水，以避免其流入环境水体中。水池有效容积 42000m³；污废水经泵提升后管输至万华环保科技西区污水处理站处理。

4.7 本项目平衡性分析

改扩建项目水平衡情况见表 4.7-1。

表 4.7-1 本项目改扩建前后工艺水平衡表

改扩建前						改扩建后					
入方			出方			入方			出方		
序号	名称	数值 t/h	序号	名称	数值 t/h	序号	名称	数值 t/h	序号	名称	数值 t/h
1	循环冷却进水	700	1	循环冷却回水	700	1	循环冷却进水	882	1	循环冷却回水	882
2	冷冻水系统进水	380	2	冷冻水系统回水	380	2	冷冻水系统进水	520	2	冷冻水系统回水	520
3	脱盐水	0.045	3	进入加氢精制系统废液	0.045	3	脱盐水	0.0525	3	进入加氢精制系统废液	0.0525
合计		1080.045	合计		1080.045	合计		1402.0525	合计		1402.0525

4.8 污染物排放及治理分析

4.8.1 废气污染源

4.8.1.1 治理措施

（1） MMA 装置废水焚烧炉废气

①P 醇装置主要废气包括：含氧尾气和不含氧尾气。

氧化反应釜安全阀排放气、升膜蒸发器排气、刮板蒸发器排气、TOL 脱除塔顶气和 STN 脱除塔顶气、STO 脱除塔顶气统称为含氧尾气（G1），主要组分为氮气，此外含

有少量 TBA、TBP、甲醛和 STO、STN 等有机物质，经风机送至 MMA 装置废水焚烧单元处理。

脱重塔、P 醇产品塔和产品回收塔真空机组排气统称为不含氧尾气（G2），主要组分为氮气，此外还含有 TL、2PEOL、EB、STO、1-CHEOL 等有机组分，经风机送至 MMA 装置废水焚烧单元处理。

加氢单元加氢反应器加氢反应驰放气（G3）主要组分为氮气，此外还含有少量氢气、水和微量 STO、2PEOL 等有机组分，送至万华环保科技废能锅炉处理。

② 储运工程

香料罐区，罐顶设置氮封，氮封排气 G5 送 MMA 焚烧装置处理。由于改扩建前后储罐周转量的变化，本项目罐区新增废气排放量约 10m^3/h。主要成分为氮气、P 醇、STO、苯乙酮。

③ MMA 废水焚烧炉废气排放量；

改扩建前 P 醇装置及罐区送 MMA 废水焚烧炉焚烧的废气量正常为 496m^3/h，最大为 1242 m^3/h，按照最大气量进行核算，MMA 废水焚烧炉废气排放量为 15300 m^3/h。

改扩建后送该焚烧炉焚烧的含氧废气量为 280m^3/h（最大为 435 m^3/h），无氧废气量为 80m^3/h（最大为 256m^3/h），两股废气合计排放量为 360 m^3/h，储运工程收集的废气量正常为 160m^3/h，最大为 551m^3/h。采用类比法，改扩建后，MMA 装置废水焚烧单元烟气量（DA031）16100m^3/h，排入大气。

改扩建后加氢单元加氢反应器加氢反应驰放气由原来送入MMA 焚烧炉改为送至废能锅炉处理，加氢驰放气是间断排放，每批次反应排放 2 次，一次排放约 30min，一次气量为 50Nm^3，焚烧后气量为 168m^3/次，通过废能锅炉烟气排放口（DA007）排放。

（2） 成品仓库：P 醇产品为液态，采用液下灌装方式将产品灌入桶内，灌装尾气经风机引至活性炭吸附塔吸附处理后，经 15m 排气筒排放。

（3） 事故尾气洗涤装置，包括事故洗涤和尾气处理两部分，事故洗涤单元采用水吸收泄放尾气中的有害组分，经吸收后废气中再经活性炭吸附后高空排放。

（4） 本项目的无组织排放源包括设备动静密封处泄漏、储罐损失、装卸损失、废水处理系统逸散、冷却塔逸散 5 个方面。通过加强管理、进行过泄漏检测与修复（LDAR）、定期检修等措施减少无组织排放。

同时建议企业根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》 （GB37822-2019）等文件要求，加强动静密封点监测频次，减少无组织 VOCs 排放。

本改扩建项目废气产生、收集、处理、排放情况见图 4.8-1。

图 4.8-1 本改扩建项目废气产生、收集、处理、排放示意图

4.8.1.2 挥发性有机物排放量核算

本次评价根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》，分别从设备动静密封点泄漏、有机液体储存与调和挥发损失、有机液体装卸挥发损失、废水集输、储存、处理处置过程逸散、其他源项等 12 个方面对工程 VOCs 排放进行分析，计算结果详见。

表 4.8-1 本项目改扩建后全厂 VOCs 排放情况表

序号	排放源		改扩建前排放量 t/a	改扩建后排放量 t/a	备注
1.	设备动静密封点泄漏		0.7563	0.7565	无组织排放
2.	有机液体储存与调和挥发损失		/	/	送焚烧炉处理，排放量纳入燃烧烟气排放计算
3.	有机液体装卸挥发损失				
4.	工艺有组织废气		0.115	0.117	
5.	废水集输、储存、处理处置过程逸散		/	/	工艺废水通过密闭管道送至万华环保科技污水处理站
6.	冷却塔、循环水冷却系统释放		/	/	依托现有循环水站
7.	非正常工况排放		/	/	正常情况下不考虑
8.	工艺无组织排放		/	/	不涉及
9.	火炬排放		/	/	正常情况下不考虑
10.	燃烧烟气排放		0.658	0.851	
11.	采样过程排放		/	/	纳入设备动静密封点泄漏中核算
12.	事故排放		/	/	正常情况下不考虑
合计	VOCs	有组织	0.773	0.966	
		无组织	0.7563	0.7565	

4.8.1.3 废气污染源

本项目改扩建前后废气污染物排放情况对比见下表 4.8-2。

表 4.8-2 本项目改扩建前后废气污染物排放变化情况一览表

污染物名称		改扩建前			改扩建后			扩改后增加外排量 t/a
		产生量 t/a	消减量t/a	外排量 t/a	产生量 t/a	消减量 t/a	外排量 t/a	
有组织	VOCs	0.774	/	0.774	0.864	/	0.864	0.090
	SO_2	0.041	0	0.041	0.218	0	0.218	0.177
	NOx	8.730	/	8.730	9.433	/	9.433	0.704
	颗粒物	0.775	/	0.775	0.870	/	0.870	0.095
无组织	VOCs	0.7563	/	0.7563	0.7565	/	0.7565	0.0002

4.8.2 废水污染源

4.8.2.1 治理措施

厂区实施雨污分流、清污分流：本次改扩建项目无工艺废水排放。

改扩建后项目生活污水、初期雨水、地面冲洗废水等间歇废水水质、水量不变化，通过管道送万华环保科技西区污水处理站综合废水处理装置处理。经过后续回用水处理单元处理后，75%回用，仅有 25%排放。

循环水场排污水新增 0.2m^3/h ，送万华环保科技现有污水处理站回用水装置，75%回用，仅有 25%排放。

外排废水从严执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 1 直接排放标准和表 3 标准，《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2025）二级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)中一级 A 标准。

4.8.2.2 废水污染源

本项目改扩建前后废水污染源统计见下表。

4.8.2.3 废水排放

本改扩建项目废水经万华环保科技西区污水处理站处理，出水从严执行《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5－2025）二级标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571－2015，含 2024 年修改单）表 1 直接排放标准和表 3 标准以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918－2002 及 2006 年修改单）表 1 一级 A 标准，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。

本项目改扩建后废水排入外环境的污染物增量为：COD 0.02 t/a、氨氮 0.002t/a。

表 4.8-3　本项目改扩建前后废水污染物排放变化情况一览表

污染源	污染物名称	改扩建前			改扩建后			扩能扩改后增加外排量
		产生量	消减量	外排量	产生量	消减量	外排量	
废水	废水量（m^3/h）	3.3	2.475	0.825	3.5	2.625	0.875	0.05
	废水量（m^3/a）	26400	19800	6600	28000	21000	7000	400
	CODt/a	5.2	4.87	0.33	5.304	4.954	0.35	0.02
	氨氮 t/a	0.256	0.223	0.033	0.256	0.221	0.035	0.002

4.8.3 固废污染源

改扩建项目产生的氧化循环采出废液、氧化精制系统废液、刮板蒸发器重组分、加氢精制系统废液、废催化剂、废树脂和废活性炭、废沾染物等危险废物共计 470t/a 送有资质的单位进行处置。

P 醇装置氧化单元含催化剂重组分共计 2240t/a 经管线送至丙烯酸 1#PCC 焚烧炉焚烧。当丙烯酸 1#PCC 焚烧炉无法接受该废液时，外委有资质单位处置。

改扩建项目危险废物有依托万华工业园现有固废站暂存，2240t/a 的含催化剂重组分经管线送至丙烯酸 1#PCC 焚烧炉处置。

万华工业园现有固废站满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及修改单标准要求。一般固废回收利用或外售或外委处理。生活垃圾由环卫部门统一处理。

本项目改扩建后产生危险废物量为 2710t/a，生活垃圾量为 10t/a，固体废物产生情况汇总见 4.8-4。

4.8.4 噪声污染源

对主要噪声源采取减振、隔声、消声等措施以降低噪声对周围环境的影响，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）3 类标准要求。

（1） 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。

（2） 选用低噪声设备、加隔声罩和消音器等措施，降低噪声源。

（3） 风机进（排）气管道安装消声器、设备与底座之间设置减振等措施。

（4） 将主要工作和休息场所远离了强声源，设置了必要的值班室，对工作人员进行噪声防护隔离。

表 4.8-4 本项目改扩建前后废水污染源及污染量统计一览表

装置名称	编号	排放源名称	改扩建前					改扩建后					排放方式	改扩建后对比改扩建前变化
			改扩建前废水产生量（m³/h）	污染物名称	染物产生浓度 mg/L	污染物产生量 kg/h	治理措施	改扩建后废水产生量（m³/h）	污染物名称	污染物产生浓度 mg/L	污染物产生量 kg/h	治理措施		
P 醇装置	W1	初期雨水、地面冲洗废水	0.4	COD	400	0.16	经收集后，送工业园西区综合污水处理站	0.4	COD	400	0.16	经收集后，送工业园西区综合污水处理站	间歇	无变化
				SS	200	0.08			SS	200	0.08			
	W2	生活污水	0.9	COD	400	0.36	经化粪池预处理后送工业园西区现有污水处理站处理	0.9	COD	400	0.36	经化粪池预处理后送工业园西区现有污水处理站处理	连续	无变化
				氨氮	35	0.032			氨氮	35	0.032			
	W3	循环水场新增	2	COD	<60	0.13	送现有污水处理站回用水装置	2.2	COD	<60	0.169	送现有污水处理站回用水装置	连续	新增 0.2m³/h
产生废水合计			3.3	COD	196.97	0.65	处理后经西区至新城污水处理厂排海口 DW001 排海	3.5	COD	196.9	0.689	处理后经西区至新城污水处理厂排海口 DW001 排海	连续	新增 0.2m³/h
				氨氮	9.7	0.032			氨氮	9.1	0.032			
废水排放量合计（回用率 75%）			0.825	COD	50	0.041		0.875	COD	50	0.0438			新增废水排放量 0.05m³/h，新增 COD 排放量 0.02t/a，新增氨氮排放量 0.002t/a
				氨氮	5	0.004			氨氮	5	0.0044			
				总氮	15	0.012			总氮	15	0.0131			

表 4.8-5 本项目改扩建前后固体废物产生及治理措施一览表

序号	固体废物名称	固废属性	废物代码	改扩建前产生量 t/a	改扩建后产生量 t/a	主要成分	排放规律	改扩建前处置措施及处置量 t/a		改扩建后处置措施及处置量t/a		改扩建后比改扩建前变化
								措施	处置量 t/a	措施	处置量 t/a	
S1	[redacted]						连续	外委有资质单位处置	1984	送丙烯酸 1#PCC 焚烧炉处置或外委有资质单位处	2240	增加 256t/a

序号							排放规律	改扩建前处置措施及处置量 t/a		改扩建后处置措施及处置量t/a		改扩建后比改扩建前变化
								措施	处置量 t/a	措施	处置量 t/a	
										置		
S2							连续	外委有资质单位处置	235.2	外委有资质单位处置	256	增加 20.8t/a
S3							连续	送 TDI 能量回收单元焚烧	64	外委有资质单位处置	64	无变化
S4							连续	送 TDI 能量回收单元焚烧	32	外委有资质单位处置	48	增加 16 t/a
S5							连续	送 TDI 能量回收单元焚烧	40	外委有资质单位处置	56	增加 16t/a
S6							间断	外委有资质单位处置	12	外委有资质单位处置	16	增加 4t/a
S7	废树脂	HW13	900-05-13	12	14	废树脂	间断	外委有资质单	12	外委有资质单位	14	增加 2t/a

序号	固体废物名称	固废属性	废物代码	改扩建前产生量 t/a	改扩建后产生量 t/a	主要成分	排放规律	改扩建前处置措施及处置量 t/a		改扩建后处置措施及处置量t/a		改扩建后比改扩建前变化
								措施	处置量 t/a	措施	处置量 t/a	
								位处置		处置		
S8	粘有物料、沾有矿物油的废劳保、保温棉等	HW49	900-041-49	10	10	/	间断	外委有资质单位处置	10	外委有资质单位处置	10	无变化
S9	废活性炭	HW49	900-039-49	3.4	3.4	废活性炭	间断 3.4t/a	外委有资质单位处置	3.4	外委有资质单位处置	3.4	无变化
S10	事故洗涤单元废活性炭	HW49	900-039-49	2.0	2	废活性炭	间断 2.0t/a	外委有资质单位处置	2.0	外委有资质单位处置	2	无变化
S11	事故洗涤单元废矿物油	HW08	900-249-08	0	0.6	废矿物油	间断 0.6t/a	/	/	外委有资质单位处置	0.6	增加 0.6t、a
合计				2394.6	2710				2394.6		2710	增加 315.4

表 4.8-6 本项目噪声产生及排放情况一览表

装置	噪声源	改扩建前	改扩建后	声源类型	噪声源强		降噪措施		降噪后的噪声源强		排放形式	改扩建后增加量
		数量	数量		核算方法	噪声值 dB（A）	工艺	降噪效果	核算方法	噪声值 dB（A）		数量
P 醇改扩建装置	机泵、输送泵等	97	106	点声源	类比法	85-90	低噪声电机、减振	-10	类比法	75-80	连续	+1
	风机	10	12	点声源	类比法	≤100dB	消声、减振	-15	类比法	≤85dB	连续	不变
	真空机组	4 用 4 备	4 用 4 备	点声源	类比法	≤105dB	消声、减振	-20	类比法	≤85dB	连续	不变

4.8.5 污染物排放汇总

本项目改扩建前后“三废”排放汇总见表 4.8-7。

表 4.8-7 本项目改扩建前后“三废”排放汇总

污染源	污染物名称		改扩建前			改扩建后			改扩建后增加外排量 t/a
			产生量 t/a	消减量 t/a	外排量 t/a	产生量 t/a	消减量 t/a	外排量 t/a	
废气	有组织	VOCs	96.480	95.71	0.774	100.90	100.03	0.864	0.090
		SO_2	0.041	0	0.041	0.218	0	0.218	0.177
		NOx	8.730	/	8.730	9.433	/	9.433	0.704
		颗粒物	0.775	/	0.775	0.870	/	0.870	0.095
		甲醛	12.960	12.57	0.389	15.685	15.21	0.471	0.082
		甲苯	1.920	1.86	0.058	0.257	0.25	0.008	-0.050
	无组织	VOCs	0.7563	/	0.7563	0.7565	/	0.7565	0.0002
废水	废水量（m³/h）		3.3	2.475	0.825	3.5	2.625	0.875	0.05
	废水量（万 m³/a）		2.64	1.98	0.66	2.8	2.1	0.7	0.04
	COD		5.2	4.87	0.33	5.512	5.162	0.35	0.02
	氨氮		0.256	0.223	0.033	0.256	0.221	0.035	0.002
	总氮		/	/	0.099	/	/	0.105	0.006
固废	危险废物		2394.6	2394.6	0	2710	2710	0	315.4
	一般固废		/	/	0	/	/	0	0
	生活垃圾		10	10	0	10	10	0	0

注：氨氮、总氮为万华科技污水处理站排放量。

4.8.6 非正常工况污染物排放

P 醇装置正常工况下含氧尾气和无氧尾气送至 MMA 焚烧炉处理，当 MMA 焚烧炉故障时，送至 MS 项目的 RTO 炉处置。

P 醇装置非正常工况下安全阀事故泄放气送至事故洗涤塔处理，废气污染物排放情况见表 4.8-1 及表 4.8-2。

表 4.8-1 非正常工况下废气污染物组成

装置	工况	污染源	产生量	组成	持续时间	吸收后排气量	活性炭吸收前组成	活性炭吸收后(按照半小时计)
P 醇	事故	安全阀事故泄放尾气	1.8t/h	N_2：99%，有机物 1%	400S	19 kg/hr	N2：99%，有机物质 <50ppm	IP<50ppm

表 4.8-2 非正常工况下废气污染物排放情况

编号	废气量（Nm³/h）	污染物	污染物排放		排气筒参数			非正常工况	备注
			mg/m³	kg/h	H	D	T		
1	282	VOCs	60	0.017	35	1.5	25	开停车等	

4.9 温室气体排放分析

温室气体排放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。

气候变化是当今人类面临的重大全球性挑战。实现碳达峰、碳中和，是党中央统筹国内国际两个大局作出的重大战略决策，是着力解决资源环境约束突出问题、实现中华民族永续发展的必然选择。实现减污降碳协同增效，是统筹污染治理、生态保护、应对气候变化的总抓手。在此大背景下，将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价中十分必要。

同时根据《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”。

本次评价根据《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）》对项目改扩建前后的温室气体排放进行核算，并提出相应的减排建议。

4.9.1 核算边界

参照《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）》，核算边界定义：与建设项目生产经营活动相关的温室气体排放的范围。

本次温室气体排放量核算边界为本改扩建项目生产装置，以及配套的公用工程、储运工程、环保工程等的温室气体排放。

4.9.2 温室气体排放节点

在确定建设项目核算边界的基础上，参考《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）》附录 1 给出的温室气体源流识别图和温室气体排放节点识别分类表，全面分析识别建设项目温室气体排放节点。

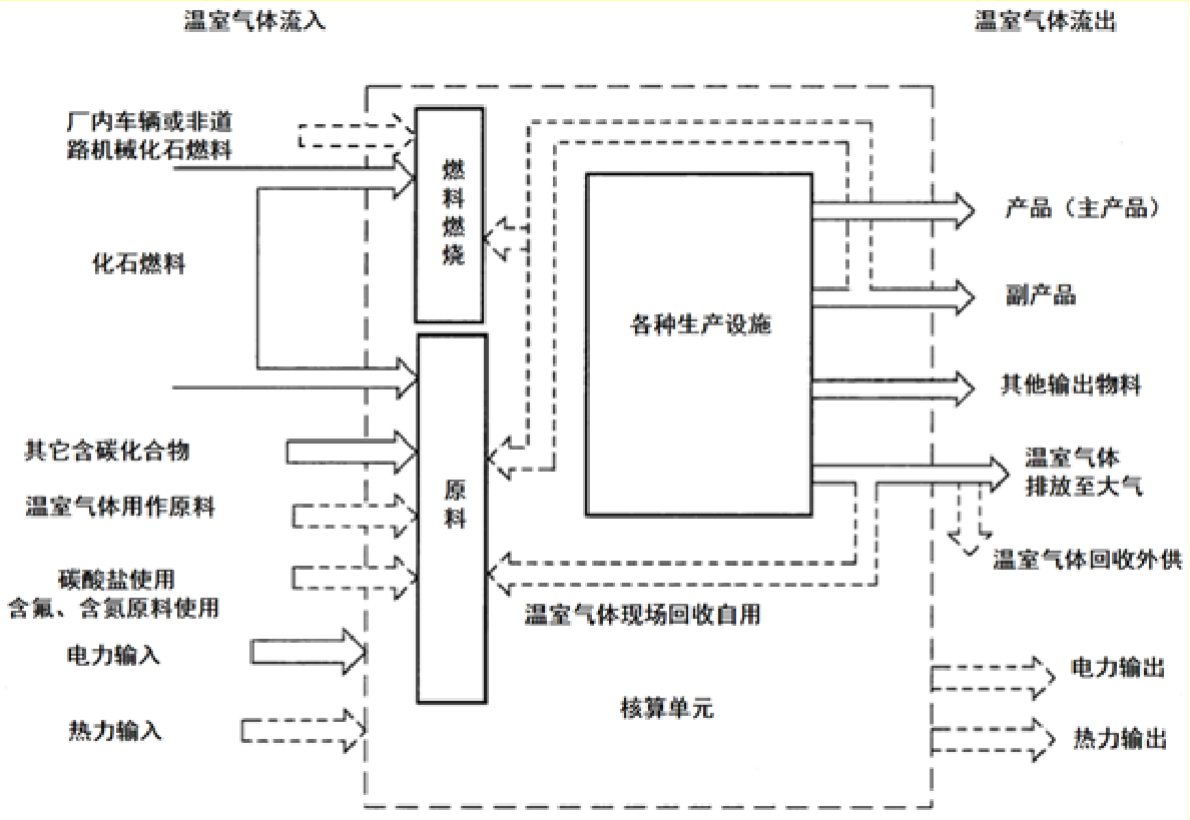


图 4.9-1 化工行业温室气体源流识别示意图

通过识别，本项目温室气体排放节点见下表。

表 4.9-1 本项目温室气体排放节点识别分类表

排放类型		排放设施	温室气体种类	备注
直接排放	厂内运输排放	非道路移动机械、厂内车辆、厂内铁路内燃机等	CO_2	原辅料、产品等通过汽车等运输排放。
	工业过程排放	化石燃料和其它含碳化合物用作原材料反应装置	CO_2	废气经 MMA 焚烧炉处理排放、废能锅炉处理排放和丙烯酸 1#PCC 焚烧炉排放。
间接排放	净购入电力和热力	净购入电力	CO_2	核查边界内所有生产电力消耗设施设备
		净购入热力	CO_2	核查边界内所有生产热力消耗设施设备

4.9.3 温室气体排放核算

根据《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）》，项目温室气体排放总量计算公式如下：

$$E_{总}=E_{燃料燃烧}+E_{过程}+E_{净调入电力和热力}-E_{CO2\ 外供}$$

式中：

$E_{总}$—温室气体排放总量（tCO_2e）；

$E_{燃料燃烧}$—燃料燃烧温室气体排放量（tCO_2e）；

$E_{过程}$—工业生产过程温室气体排放量（tCO_2e）；

$E_{净调入电力和热力}$—净调入电力和热力消耗温室气体排放总量（tCO_2e）；

$E_{CO2\,外供}$—回收且外供的二氧化碳的量（tCO_2）。

4.9.3.1 燃料燃烧排放

本项目燃料燃烧产生的温室气体排放量（$E_{燃烧}$）包括生产过程燃料燃烧（依托的 TDI 能量回收、依托的 MMA 废水焚烧炉、丙烯酸 PCC 焚烧炉）和厂内运输过程燃料燃烧，计算方法包括含碳量计算法和低位发热量计算法。

（1） 含碳量计算法

对于已知燃料含碳量的建设项目，可采用含碳量计算法，方法如下：

$$E_{燃烧} = \sum_{i=1}^{n} （AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12}）$$

式中：$E_{燃料燃烧}$—燃料燃烧温室气体排放量（tCO_2e）；

i—燃料种类；

ADi—第 i 种燃料燃烧消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃料，单位为万标立方米（万 Nm^3）；

CCi—第 i 种燃料的含碳量，对固体和液体燃料，单位为吨碳每吨（tC/t）；对气体燃料，单位为吨碳每万标立方米（tC/万 Nm^3）；

OFi—第 i 种燃料的碳氧化率。

（2） 低位发热量计算法

对于无法确定燃料含碳量的项目，可以采用低位发热量法计算含碳量，计算公式如下：

$$AD_i = NCV_i \times EF_i$$

式中：*NCVi*—第 i 种化石燃料的平均低位发热量，对固体或液体燃料，单位为吉焦每吨（GJ/t）；对气体燃料，单位为吉焦每万标立方米（GJ/万 Nm^3）；

EFi—第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳每吉焦（tC/GJ）；

既无燃料含碳量，又无低位发热量实测值的建设项目，其燃料低位发热量、碳氧化率可以采用指南中附录 2 表 2-2 的推荐值。

本改扩建项目依托的 MMA 焚烧炉、TDI 能量回收、丙烯酸 PCC 焚烧炉已正常运行，不再重复计算；厂内运输方式主要为汽车运输，改扩建后运输量 20912t/a，按每辆汽车平均载重 30t 考虑，则本项目物料运输增加汽车进出约 1394 车次/年，厂内平均运输距离约 5km，百公里柴油油耗按 30L（密度 0.84kg/L）计，则项目柴油消耗约 1.76t。因此，本项目燃料燃烧 CO_2 排放量详见表 4.9-2。

表 4.9-2 本项目改扩建后燃料燃烧 CO_2 排放量

源项	燃料品种	燃料消耗量	低位发热量	单位热值含碳量	碳氧化率	CO_2 排放

						量
厂内运输过程	柴油	1.76 t/a	42.652 GJ/t	0.0202 tC/GJ	98%	1.486
$E_{燃烧}$						1.486t

4.9.3.2 工业生产过程排放

根据本改扩建项目生产工艺，工业生产过程排放的 CO_2 为含碳化合物用作原料温室气体排放，根据原料输入的碳量以及产品输出的碳量，按碳质量平衡法计算：

$$E_{原料}=\left\{\sum_{j=1}^{n}\left(AD_{\mathrm{j}}\times CC_{\mathrm{j}}\right)-\left[\sum_{\mathrm{p}=1}^{n}\left(AD_{\mathrm{p}}\times CC_{\mathrm{p}}\right)+\sum_{\mathrm{w}=1}^{n}\left(AD_{\mathrm{w}}\times CC_{\mathrm{w}}\right)\right]\right\}\times\frac{44}{12}$$

式中：$E_{原料}$—化石燃料和其他含碳化合物用作原料温室气体排放量（tCO_2e）；

j—第 j 种原料，如具体品种的化石燃料、具体名称的含碳化合物、碳电极以及二氧化碳原料；

ADj—第 j 种原料的投入量，对固体或液体原料，单位为吨（t）；对气体原料，单位为万标立方米(万 Nm^3)；

CCj—第 j 种原料的含碳量，对固体或液体原料，单位为吨碳每吨（tC/t）；对气体原料，单位为吨碳每万标立方米（tC/万 Nm^3）；

p—第 p 种产品，包括各种具体名称的主产品、联名产品、副产品等；

ADp—第 p 种产品的产量，对固体或液体产品，单位为吨（t）；对气体产品，单位为万标立方米（万 Nm^3）；

CCp—第 p 种产品的含碳量，对固体或液体产品，单位为吨碳每吨（tC/t）；对气体产品，单位为吨碳每万标立方米（tC/万 Nm^3）；

w—流出核算单元且没有计入产品范畴的其他含碳输出物种类，如炉渣、除尘灰等含碳的废弃物；

ADw—第 w 种未计入产品范畴含碳输出物的输出量；单位为吨（t）；

CCw—第 w 种未计入产品范畴含碳输出物的含碳量，单位为吨碳每吨（tC/t）。

化石燃料作为原料的含碳量参照指南中附录 2 表 2-2 取值。其他原料、产品和含碳输出物的含碳量，可根据物质成分或纯度来计算获取，或参照附录 2 表 2-3 推荐值。

本改扩建项目工业生产过程温室气体排放主要为进入“三废”中的含碳量。根据物料平衡可得项目工业生产过程温室气体排放量，依托的 MMA 焚烧炉焚烧处理废气 496Nm^3/h （8000h/年）、依托的 TDI 能量回收处理的废液量为 168t/a（8000h/年）、依托丙烯酸 PCC 焚烧炉处理的废液量为 2240t/a（8000h/年），排放 CO_2。计算过程见下

表。

表 4.9-3　本项目改扩建后工业生产过程 CO_2 排放量

序号	进入“三废”的物料名称	废气（Nm³/h）	流出量（t/a）	含碳量（tC/t）	CO_2 排放量（t/a）
1	依托 MMA 焚烧炉处理的废气	496	5208.5	0.022	420.1
2	依托废能锅炉处理的废气量	50Nm3/次	0.268	0.873	0.9
3	依托丙烯酸PCC 废水焚烧炉处理的废液		2240	0.75	6159.4
合计					6580.4
备注：含碳量根据物料平衡中废气组成进行核实。					

焚烧炉焚毁去除率 99.99%，假设 VOCs 经处理后全部转化为 CO_2 和水，因此本改扩建项目依托的焚烧炉烟气排放 CO_2 为 6580.4t/a。

4.9.3.3 净购入电力和热力隐含的温室气体排放

（1） 本项目改扩建前年用电负荷 830MWh、改扩建后年用电负荷 1150MWh。净购入电力隐含的温室气体排放量计算公式如下：

$$E_{净购入电力}=AD_{净购入电量}\times EF_{电力}$$

式中：

$E_{净购电力}$—净购入电力消耗温室气体排放量（tCO_2e）；

$AD_{电力}$—净购入的电力消费量（MWh）；

$EF_{电力}$—电力排放因子（tCO_2e/MWh）。

净购入电力排放因子参照《生态环境部、国家统计局关于发布 2021 年电力二氧化碳排放因子的公告》（2024 年第 12 号）中系数 0.6838$kgCO_2/kWh$。

本项目改扩建前净购入电力温室气体排放量为 567.55 吨。改扩建后净购入电力温室气体排放量为 786.37 吨。

（2） 净购入热力隐含的温室气体排放量计算公式如下：

$$E_{净购入热力}=AD_{净购入热力}\times EF_{热力}$$

式中：

$E_{净购热力}$—净购入热力消耗温室气体排放量（tCO_2e）；

$AD_{热力}$—净购入热力消耗量（GJ）；

$EF_{热力}$—热力排放因子（tCO_2e/GJ），为 0.11tCO_2e/GJ。

$$AD_{蒸汽}=M_{蒸汽}\times（E_n-83.74）\times 10^{-3}$$

式中：

$AD_{蒸汽}$—净购入蒸汽的热量，单位为吉焦（GJ);

$M_{蒸汽}$—净购入蒸汽的质量，单位为吨(t);

En—蒸汽所对应的的温度、压力下每干克蒸汽的热焓，单位为千焦每干克(kJ/kg)。

表 4.9-4 购入热力排放一览表

a 类别	蒸汽规格	数量 t/h	蒸汽热焓（KJ/kg）	AD 热力（GJ）	EF 热力	排放量	
					（CO_2/GJ）	（CO_2t/h）	（CO_2t/a）
改扩建前	0.2MPa 蒸汽	7.7	2706.9	20.723	0.11	2.28	18236
改扩建后	0.2MPa 蒸汽	8.24	2706.9	24.00	0.11	2.37	18995

本项目净购入热力 CO_2 排放量为改扩建前为 18236.0t/a，改扩建后 18995t/a。

4.9.3.4 温室气体排放总量

根据各分项温室气体排放量核算本项目改扩建前后温室气体排放总量，具体结果见下表。改扩建前温室气体排放总量为 19458.44t CO_2/a，改扩建后温室气体排放总量为 26362.37 t CO_2/a，改扩建后新增排放量为 6903.93t CO_2/a。

表 4.9-5 温室气体排放总量

序号	排放源类别	改扩建前预计排放量（t CO_2/a）	改扩建后预计排放量（t CO_2/a）	本项目改扩建后较改扩建前增加排放量（t CO_2/a）
1.	燃料燃烧	1.09	1.49	0.40
2.	工业生产过程排放	653.56	6580.35	5926.79
3.	净购入电力隐含排放	567.554	786.37	218.82
4.	净购入热力隐含排放	18236.24	18994.95	758.71
合计		19458.44	26363.16	6904.73

4.10 清洁生产分析（已脱密）

4.10.1 工艺及装备先进性分析

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted]

[redacted]

4.10.2 节能措施分析

项目所采用先进工艺技术，从根本上降低项目能耗。

（1）[redacted]

[redacted]。

（2）机械设备、用电设备选型

选择机械和用电设备时，应选择新型、高效节能产品。电机采用变频调节，可节省电能消耗。

（3）管道、设备保温绝热

项目中的大部分设备内外有温差，为减少热量（或冷量）的损失，在设备和管道的外表层实施保温保冷绝热措施。按照《工业设备及管道绝热工程设计规范》（GB50264-2013）的要求执行，根据设备和管道的使用环境和被绝热表面的温度，选择国家现行推荐使用的绝热材料，保温材料拟选用离心玻璃棉、憎水型隔热保温涂料等，供冷管道拟选用硬质发泡聚胺酯。绝热设计根据工艺、节能、防结露和经济性等各方面的要求进行绝热计算，确定合理的绝热结构。

（4）蒸汽分级利用，并回收蒸汽冷凝水，节水、节约热能。

（5）进出装置的原料和公用工程均设置计量仪表，以考核能耗。

（6）在工艺设计中，工艺物料均通过间接与循环水换热，避免使用直流水作为冷却介质，提高水的利用率，降低水的消耗。

（7）设备及管道布置尽量紧凑合理，从而减少散热损失和动力损失。

（8） 反应器设计的时候充分考虑到节能的因素，由于间歇操作，非常灵活的适应市场的变化，在市场情况不好的时候通过减少生产批次就可以达到减少产量的目标，能保持单位产品的能耗在不同负荷下基本一致。搅拌采用变频操作，在不同的反应阶段使用不同的转速能极大的节省运转期间的能耗。

4.10.3 清洁生产水平

本改扩建项目单位产品能耗见下表。

表 4.10-2 项目改扩建前后单位产品能耗一览表

序号	项目	规格	单位	年消耗（改扩建前）	年消耗（改扩建后）	折标准煤系数（kgce）	改扩建前能耗（折标煤 tce）	改扩建后能耗（折标煤 tce）	能耗增量
1.	低压蒸汽	0.2MPa(G)	t/a	[redacted]					
2.	氮气	0.7MPa(G)，O2≤5ppm	Nm³/a						
3.	氮气	5.9MPa(G)	Nm³/a						
4.	循环冷却水	31℃，Δt=10℃	t/a						
5.	冷冻水	7℃，Δt=5℃	MJ/a						
6.	电	10/0.66kV	kWh/a						
7.	脱盐水	0.7MPa(G)常温	t/a						
8.	仪表空气	0.7MPa(G)	Nm³/a						
合计				21101960	26458340	/	8394.24444	9690.16018	1295.91574

[redacted]。

通过对比分析，改扩建后比改扩建前项目单位产品能耗有所降低。

4.10.4 清洁生产建议

本项目生产工艺符合清洁生产水平要求。清洁生产是一个持续改进不断提高的过程，为进一步提高项目的清洁生产水平，特提出以下建议：

本项目在下一步工作应加强清洁生产工作，将清洁生产逐步纳入 HSE 体系中，以保障清洁生产工作得到持续、深入的实施。对高环境风险产品应重点关注生产、储存、运输等过程的环境风险，落实环境应急预案。

4.11 新污染物控制

4.11.1 重点环境管理危险化学品

根据《环境保护综合名录》（2021 年版），本项目涉及其中的高环境风险产品包括苯乙烯。

4.11.2 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）》。

根据上述名录，本项目涉及的有毒有害大气污染物、有毒有害水污染物为甲醛。

4.11.3 优先控制化学品名录

2017 年 12 月 27 日、2020 年 11 月 2 日，生态环境部发布《优先控制化学品名录（第一批）》《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，本项目涉及优先控制化学品为甲醛、甲苯。

4.11.4 新污染物

重点管控新污染物清单（2023 年版）（以下简称“清单”）于 2022 年 12 月 29 日由生态环境部、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 号公布，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）等十四大类。

本项目不涉及新污染物。

4.11.5 控制措施

本项目涉及的新污染物主要为副反应产生的少量甲醛和甲苯，主要去向是随废气、固废排出装置。具体控制措施如下表所示。

表 4.11-1　本项目涉及的新污染物种类及控制措施

序号	新污染种类	产污环节及去向	控制措施

1.	甲醛	主要存在于氧化单元含氧废气G1和S5加氢精制系统废液中	G1 含氧尾气收集后送至 MMA 焚烧处理。S5 加氢精制系统废液中外委有资质单位处置。
2.	甲苯	主要存在于 S5 加氢精制系统废液中	S5 加氢精制系统废液中外委有资质单位处置。

4.12 本项目建成后全厂“三废”排放

本改扩建项目建成后，对比改扩建前新增的三废外排量，全厂废气、废水污染物排放及固废产生情况见下表。

表 4.12-错误!不能识别的开关参数。**本改扩建项目建成后全厂三废排放汇总**

污染物名称		现有装置①	在建项目②	已建+在建项目①+②	本项目③	项目建成后全厂排放量①+②+③+④
废气	SO_2（t/a）	30.20775	151.683	181.891	0.177	182.068
	NO_X（t/a）	419.1435	1027.501	1446.645	0.704	1447.349
	颗粒物（t/a）	41.73181	246.449	288.181	0.097	288.278
	VOCs（t/a）	115.7971	755.6407	871.438	0.090	871.528
废水	废水量（万 t/a）	369.007	661.386	1030.393	0.04	1030.433
	COD（t/a）	68.817	323.013	391.83	0.02	391.85
	氨氮（t/a）	3.855	26.858	30.713	0.002	30.715
	总氮（t/a）	29.726	78.097	107.823	0.006	107.829
固废	危险废物（t/a）	0（220282）	0（402345.488）	0（385331.2）	0（315.4）	0
	一般固废（t/a）	0（66292.127）	0（165049.184）	0（468637.6）	0	0

4.13 本项目总量控制分析

（1） 废水

本项目改扩建前后无工艺废水排放。

地面冲洗废水、初期雨水、生活废水循环水场新增排污水等其他废水排入环保科技西区污水处理站综合废水处理装置处理，经后续废水处理单元处理后部分回用，部分外排，外排量增加 400m³/a，COD 外排量增加 0.02t/a，氨氮外排量增加 0.002t/a。

（2） 废气

本项目改扩建后新增 SO_2 排放量 0.177t/a，NOx 排放量 0.704t/a、颗粒物排放量 0.097t/a、VOCs 排放量 0.0902/a（有组织 0.090 t/a、无组织 0.0002t/a）。

根据《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》（环办环评发[2020]36 号）：通知适用于生态环境部和和省级生态环境主管部门审批的编制环境影响报告书的石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业新增主要污染物排放量的建设项目。本项目“C2684 香料、香精制造”类项目，不属于环办环评发[2020]36 号中控制的行业范围，无须进行区域削减。

（3） 总量压减

根据工程分析，本项目二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 有组织新增排放量分别为 0.371 t/a、1.382t/a、0.114 t/a、0.209 t/a。

本项目二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 主要来依托的 MMA 废水焚烧炉、依托的 TDI 能量回收、依托的灌装废气排放口、依托的丙烯酸 PCC 焚烧炉。本报告总量数据来源均类比现有排放口的监测数据。

依托的 MMA 废水焚烧炉、依托的废能锅炉、依托的 PCC 废水焚烧炉、依托的灌装废气排放口所采取的治理措施均为《排污许可证申请与核发技术规范　　石化工业》（HJ853-2017）中污染防治可行技术；二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 主要来源于 MMA 废水焚烧炉、和废能锅炉焚烧废气、PCC 废水焚烧炉焚烧废气，浓度较低，无可压减的空间。

此外 VOCs 还来源于灌装废气，灌装废气排放口 VOCs 的监测浓度较低，无可压减的空间。

本项目无组织排放废气主要为装置动静密封点泄漏和循环水场 VOCs 废气。装置区挥发性有机物流经的设备与管线组件动静密封点泄漏主要包括泵、压缩机、阀门、泄压设备、取样连接系统、法兰、连接件等，废气污染物以 VOCs 计， 万华化学集团股份有限公司于 2024 年委托第三方对 P 醇装置进行过泄漏检测与修复（LDAR），现有工程采用相关方程法进行估算，改扩建工程类比现有工程计算 VOCs 排放量，VOCs 排放量较低。

本改扩建工程从源头削减、过程管控、末端治理等方面严格控制污染物的排放。

事故尾气送事故洗涤装置进行处理，采用水吸收泄放尾气中的有害组分，经吸收后废气中再经活性炭吸附后高空排放。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

本项目建设地点位于烟台市黄渤海新区烟台化工产业园万华烟台产业园西区。

烟台市地处山东半岛中部，位于东经 119°34'~121°57'，北纬 36°16'~38°23'。东连威海西接潍坊，西南与青岛毗邻，北濒渤海、黄海，与辽东半岛对峙，并与大连隔海相望，共同形成守卫首都北京的海上门户。烟台市现辖芝罘区、莱山区、牟平区、福山区和烟台经济技术开发区、蓬莱市、龙口市、招远市、莱州市、莱阳市、海阳市、栖霞市和长岛县，是山东省对外开放的新兴港口城市。烟台市最大横距 214 千米，最大纵距 130 千米，全市土地面积 13746.47 平方千米，其中市区面积 2643.60 平方千米，全市海岸线曲长 702.5 千米，海岛曲长 206.62 千米。

烟台黄渤海新区是山东四个省级新区之一，2021 年 12 月 28 日正式获得批复，与胶东半岛、黄渤海交界处，陆域面积 499.45 平方千米、海域面积 948.68 平方千米，叠加烟台经济技术开发区、中国（山东）自由贸易试验区烟台片区、中韩（烟台）产业园等国家级战略功能区，致力“五年崛起一座城、十年经济翻一番、十五年全面走在前列”目标，打造面向东北亚高水平开放战略枢纽、海洋强省示范区、国家高端装备制造基地。

作为新区主体的烟台经济技术开发区（以下简称开发区），1984 年 10 月经国务院批准设立，是全国首批 14 个国家级开发区之一，是烟台综合保税区、国际招商产业园、中日产业园主阵地和山东新旧动能转换核心区，辖 3 个街道、1 个镇，53.8 万人口，陆域面积 360 平方千米、海域面积 501.5 平方千米。开发区东邻芝罘区、西南邻福山区，距烟台港和烟台火车站 9km，距莱山机场 20km，同时有三条高速公路从开发区南部经过，206 国道纵贯南北，水陆空交通方便，区域优势明显。

项目地理位置情况见**图 5.1-1**。

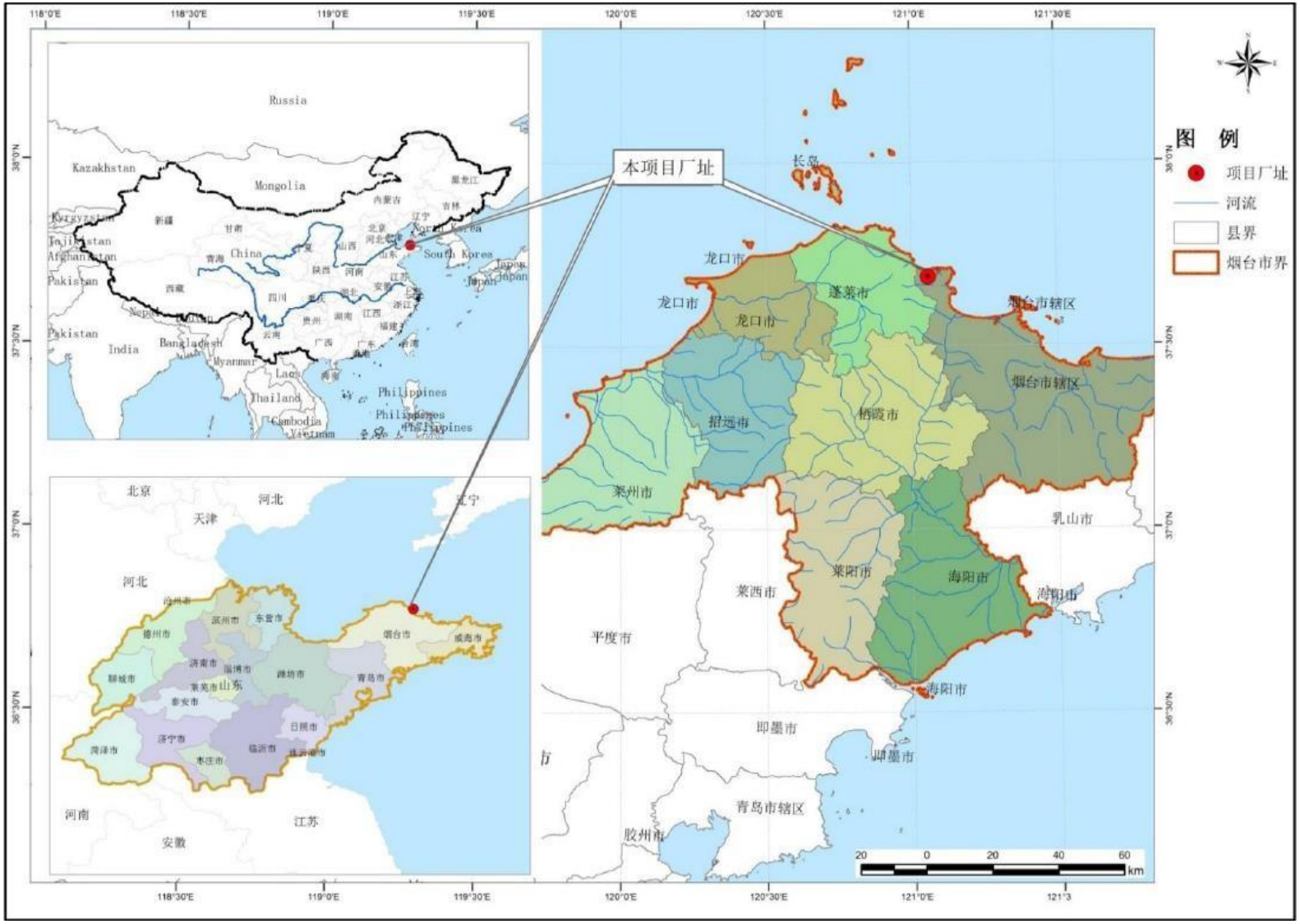


图 5.1-1 项目地理位置图

5.1.2 地形地貌

烟台市地形为低山丘陵区，山丘起伏平缓，沟壑纵横交错。山地占总面积的 36.62%，丘陵占 39.7%，平原占 20.78%，洼地占 2.90%。低山区位于市域中部，主要由大泽山、艾山、罗山、牙山、磁山、玉皇山、招虎山等构成，山体多由花岗岩组成，海拔在 500m以上，最高峰为昆嵛山，海拔 922.8m。丘陵区分布于低山区周围及其延伸部分，海拔 100~300m，起伏和缓，连绵逶迤，山坡平缓，沟谷内冲积物发育，土层较厚。平原区可分为准平原、山间河谷、冲积平原、山间盆地冲积平原、山前冲积平原及海滨冲积平原等类型，海拔 0~80m 之间。

海岸地貌主要分岩岸和沙岸两种，西起莱州市虎头崖，东至牟平的东山北头，是曲折的岩岸，海蚀地貌显著，其余多为沙岸。烟台市北、西北部濒临渤海，东北和南部临黄海，有大小基岩岛屿 63 个，像一颗颗璀璨的珍珠镶嵌在大海之中。面积较大的有芝罘岛、养马岛。有居民的岛为 15 个，分别为长岛县的南长山岛、北长山岛、大黑山岛、小黑山岛、庙岛、砣矶岛、大钦岛、南隍城岛，龙口市的桑岛、芝罘区的崆峒岛、牟平区的养马岛、海阳市的麻姑岛、鲁岛。海岸与海岛交相辉映，海光山色秀丽，名胜古迹众多，是游览避暑胜地。

开发区属于低山丘陵区，山丘海拔高度不高，地势比较平坦，总体由西南向东北倾斜。开发区东区北部边界高潮线以上自东向西构成沿海岸线的一条沙岗，沙岗与海水之间为细沙层，为优良的海水浴场。开发区西区西南（古现境内）分布着磁山山脉，统一规划为磁山风景旅游区，古现东北、八角和大季家大部分区域为滨海平原区，大季家东北分布着顾家围子山等山体，西南分布着龙凤山等山体，开发区北临套子湾海域，沿岸广泛分布着波状起伏的丘陵或残丘，并向海底倾斜。沿岸植被主要是防护林。

5.1.3 地质构造

烟台地区大地构造属于华北地台中沂沭断裂带东侧胶东断块中次一级构造单元，包括胶北隆起、文荣隆起、胶莱台陷、牟平—即墨凹断束及黄县新断陷。

胶东断块总的轮廓是北部隆起，南部坳陷，桃村—即墨断裂带成为胶北隆起与文荣隆起分界面，控制了粉子山群和蓬莱群的分布范围，胶莱坳陷是中生代形成的强烈坳陷区，黄县断陷是新生代以来的显著沉降区，断块本身具有刚性强，多裂隙且北东向断裂发育，由于长期处于稳定抬升，大部分地区缺失盖层沉积。

胶北隆起（烟台市位于华北断块的胶东断块东部，为胶北隆起的北部边缘）主要由胶东群构成了一个近东西向的复背斜，由厚达 20000 多米的胶东群和厚达 7500 米以上

的粉子山群组成基底。在北部粉子山群和零星的中生代地层不整合在这个复背斜之上。南部与莱阳中生代坳陷相接。燕山运动后玲珑花岗岩侵入，岩体主要呈南北向分布，使胶北断裂十分发育，尤以东西向和北北东向最明显，规模大，延伸长，构成了中新生代断陷盆地的边界。

文荣隆起也是由胶东群构成了一个北东东向的反 S 型穹隆构造。混合岩化较强烈，中生代酸性岩浆沿北东向侵入，除巍巍—俚岛在白垩纪形成了北西向地堑外，中新生代以来大面积处于隆起剥蚀状态。断裂以北北东和北西向较多，也有的近南北向。

胶莱台陷：轮廓为北东东向，主要堆积了中生代晚侏罗—白垩纪地层，形成宽缓的北西西或近东西向的褶皱和一些北西向断裂。东北部以桃村—东陡山断裂为界，盖层受基底北东向断裂控制十分明显，构成了北东向断裂带中的横向隆起。

桃村—即墨凹断束：以东西向隆起为界，控制两侧盖层发育，以东无粉子山群堆积，中生代除俚岛一带有白垩纪沉积，大部分地区处于隆起剥蚀状态，凹断束是本区中生代基性火成岩建造的主要喷溢通道。

黄县新断陷：受东西向黄县断裂和北北东向玲珑—北沟断裂控制，称为中新生代断陷盆地。有两期发育史，早期为中生代至第三纪的断陷盆地，喜山运动使盆地回返，遭受剥蚀和构造变动，新构造时期断裂再次活动形成第四纪断陷盆地。

本区由于古老结晶基底大片出露，岩浆岩的大量侵入，使整个断块组成了一个刚性相对较高的地盾区。因此不同方向、规模的断裂十分发育。既表现垂直活动也有水平扭动，其特点（1）断裂尤以北东、北北东向最发育，北西次之。产状均为陡倾角（50-80°），舒缓波状延伸；（2）主要断裂均具有多期活动特点；（3）北东、北北东、北西向断裂最新一次以左行扭动为主，局部也有张性正断现象，少数为右行扭动。评价区内山后顾家～虎路线断裂属非活动断裂，出露长度为 11000m，宽度为 10～30m，走向 16°，倾向 106°，倾角 58°～69°。

区域地质构造见**图 5.1-2**。

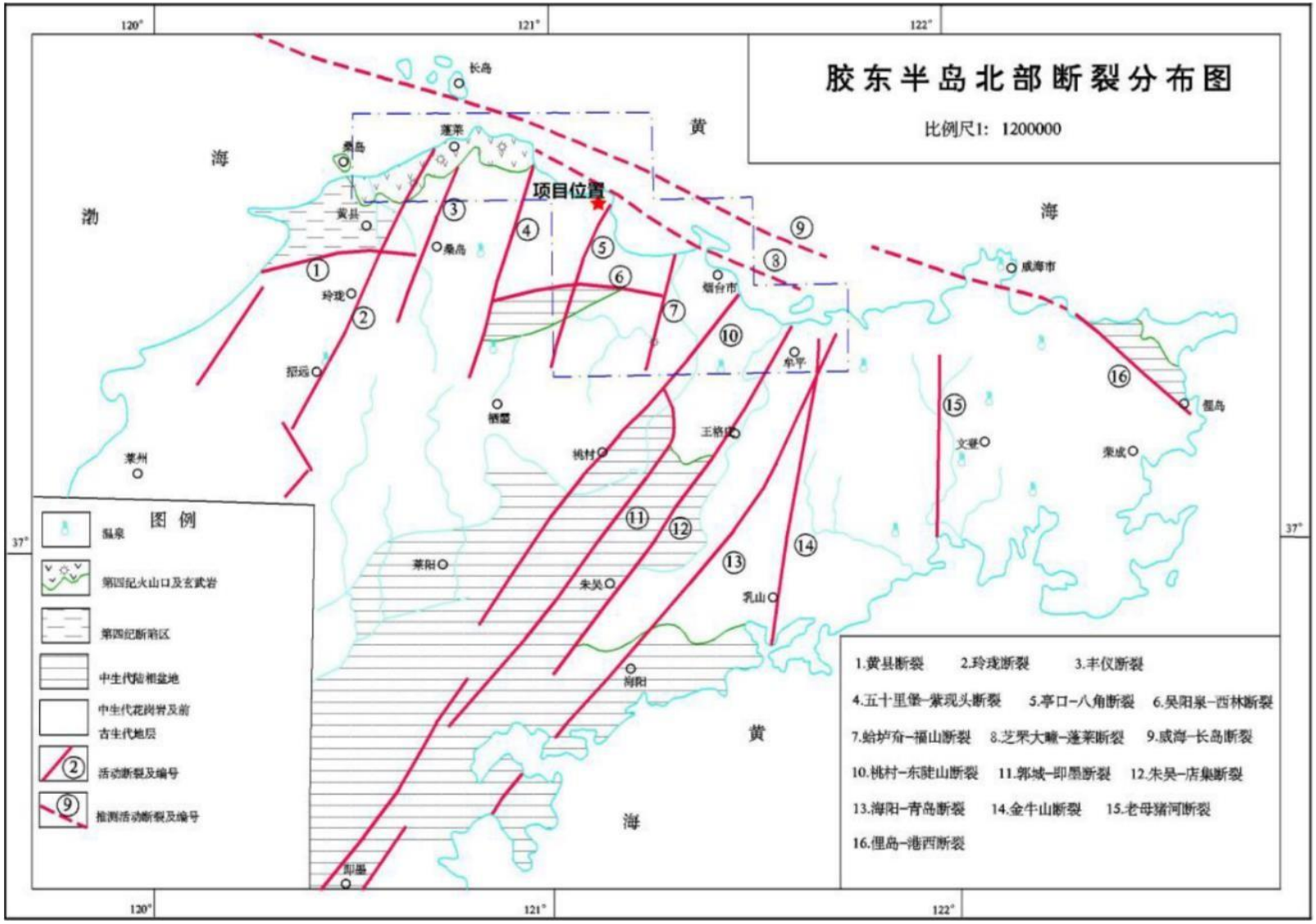


图 5.1-2 区域地质构造图

5.1.4 气候特征

烟台市属于中纬度暖温带东亚季风区大陆性气候。四季分明，季风进退明显。春季降水少，风多，蒸发量大；夏季湿热；秋季凉爽，雨水减少，冬季干冷。

本项目位于烟台经济技术开发区，原为福山县境内。福山气象站位于东经 121°15′，37°30′N，该气象站距离本工程较近，该气象站气象资料具有较好的适用性。

根据福山气象站（54764）观测场海拔高度 53.9m 长期观测资料可知，该区域年平均气温为 13℃，年平均无霜期 200 天，年平均大雾日 19 天，多出现 4～7 月，年平均地温 14.5℃（10cm），极端最低气温-10℃，极端最高气温 34.9℃；最冷月（1 月）平均气温-4.7℃，最热月（8 月）平均气温 27.2℃。多年最大冻土厚度 46cm，多年平均主导风向为 SSW 风，年平均风速为 3.1m/s。年平均降水量为 656.6mm，多集中在 6～9 月，年平均日照为 2639.9h，年平均相对湿度为 63.7%。

评价区灾害性天气主要有台风、寒潮、暴雨。

台风：据多年资料统计，影响烟台附近海域的台风每年有 1～2 个，一般多出现在 7～ 9 月份。台风影响最多年份 3 次，无台风年份 8 年。每当台风路经本区时，将出现大风、大浪、暴潮和暴雨。如 8509 号台风，烟台出现 33.3m/s、SSE 向大风，最高潮位达 3.73m；受 9216 号台风影响，烟台港风速达 18～30m/s，出现解放以来最高历史潮位（4.03m）。台风造成的最大日降水量 150mm（6510 号台风），最大总降水量 218mm（7504 号台风），最大风速 18m/s。35 年中，造成日降水量大于 50mm 的台风 15 次，大于 100mm 的 4 次。平均风力大于 6 级的 22 次，大于 8 级的 4 次，大于 12 级的 2 次。

寒潮：秋、冬季的主要大风天气系统。由势力较强的西伯利亚冷空气在高空适当环流形势的配合下，暴发南下而形成的激烈偏 N 大风，一般 7～8 级，海上最大可达 9～10 级。本地区和山东北部沿岸出现 8 级以上大风的几率占寒潮次数的 53.2%，风向主要在 NW～NE 间，以 NNW 和 N 风最多，占 68.8%。持续时间较长，一般在 2～3 天或以上，影响范围大，寒潮入侵时，造成大风、阵雪和气温急降天气，统计 20 年资料，影响烟台的寒潮共有 81 次，年平均 4 次，其中，1966 年最多，达 9 次。寒潮大风一般出现于 11 月上旬至翌年 4 月上旬，以 11 月至翌年 1 月出现较多，2、3 两月出现较少。寒潮给本地区造成的降温持续时间一般 4d 左右，长的可达 6～7d，48h 最大降温一般小于 15.0℃，小于内陆地区。

暴雨：初、终期与夏季风的进退时间是密切相关的。随着夏季风的增强，烟台 7、8 月份达到极盛时期，暴雨最为集中，9 月由于冬季风势力逐渐加强，夏季风被迫南移，

暴雨开始减少，到 10 月基本结束。统计 20 年资料，年平均约 2.7d，1978 年暴雨日最多为 5d，20 年中，最大的一次降水出现在 1963 年 7 月 24 日，日降水量达 208.0mm。

风暴潮：烟台地区以温带风暴潮为主，台风风暴潮较少，但造成损失较大。烟台沿海浅滩较多，历史上已多次遭到风暴潮严重侵袭，是山东省遭受海上风暴潮影响比较严重的地区之一。根据烟台港 1972 年～1979 年上半年的统计资料，在七年半中有风成增水过程 43 次，风成减水过程 127 次，减水过程较多，占总数的 75%。虽然烟台发生风成增水的几率相对较少，但由此造成的灾害损失不可低估。2006 年 3 月 4 日，烟台遭受 38 年来最大风暴潮袭击，虽然各地紧急启动了“防风暴潮预案”，但由于风大浪急、潮位太高，全市沿海渔业损失严重，部分渔船损坏、许多海坝和虾池被冲毁。

海冰：出现时间多在 1 月～2 月下旬，严重期在 2 月上旬，冰厚多在 5～15cm。烟台市东部沿海地区地处开敞海域，一般无海冰灾害出现；西部莱州湾等海域受水深较浅、湾口狭窄、寒潮频发等因素影响，在冬季常出现冰情。但 2010 年 1 月，受冷空气长时间持续影响，山东沿海遭遇 30 年来同期最重冰情。截至 2010 年 1 月 12 日，渤海海冰分布面积已经发展到 3 万 km^2，占整个海区面积的近 40%。往年无冰情的芝罘湾、套子湾附近海域也出现了厚度约 10cm 的浮冰。

5.1.5 水文

（1） 地表水

烟台经济技术开发区内山丘起伏，纵横交错，河网水系较为发达，河流众多，主要有大沽夹河、黄金河、白银河、柳林河、柳子河、九曲河和平畅河等 11 条。有各类水库 14 座，大季家境内有 11 座，古现境内有 3 座，总库容量为 732 万 m^3，总流域面积 22.9km^2，其中小一型水库 2 座，库容量 342 万 m^3，流域面积 7.3km^2，小二型水库 12 座，库容量 390.6 万 m^3，流域面积 15.3 km^2。

本项目附近主要河流为九曲河、平畅河，具体情况如下：

①九曲河位于开发区西北部，发源于大季家镇和大柳行镇交界的九目山西侧，向北流经大季家办事处树夼村，于方里村北转西北，经仲家村、于沙窝孙家村北注入黄海，全长 10.3 km，上游汇集方里河、小季河、大苗家河三条支流，流域面积 40.1 km^2，属于季节性河流。

②平畅河位于蓬莱境内，为蓬莱第二大河，发源于蓬栖交界的蓬半山南麓，于大夺沟村南入蓬莱县境，自南向北流经遇驾夼乡、崮寺店镇，折向东北，经淳于乡、潮水镇，于平畅魏家东北注入黄海。境内长 19.6 km，汇集长 3km 以上的支流 20 条，流域面积

223.1km^2，年径流量 2910 万 m^3。

（2） 地下水

区域地下水资源丰富，地下水主要为松散岩类孔隙水（分为潜水、微承压水含水层和双结构含水层）、碳酸盐岩类裂隙水(分裸露型、覆盖型和埋藏型)、变质岩类裂隙水及岩浆盐类裂隙水。本区域地下水水化学类型，按舒卡列夫分类，主要有 HCO_3-Ca·Mg 型，HCO_3·Cl-Ca·Na 型，Cl·HCO_3-Ca·Na 型，Cl-Na 型。

（3） 饮用水水源地

根据烟台市城镇集中式饮用水水源保护区调整方案，饮用水水源保护区包括：门楼水库饮用水水源保护区、外夹河饮用水水源保护区、辛安河饮用水水源保护区、瓦善水库饮用水水源保护区、莱州市小沽河饮用水水源保护区、南台水库饮用水水源保护区等。

（4） 海洋

烟台经济技术开发区北临黄海套子湾海域，海岸线长约 9km，湾内面积约 176km^2，平均水深约 10m。

潮汐：项目周边海域属于不规则半日潮，日不等现象明显。以平均海平面作为潮位特征值的基准面，大潮潮差 2.12m，小潮潮差 1.87m，潮汐强度中等。

海流：项目周边海域潮流以往复流为主，主流向 NW~SE 向，涨潮流为 SE 向，落潮流为 NW 向。大潮期表层最大涨潮流流速 74.0cm/s，最大落潮流流速 116cm/s；中层最大涨潮流流速 72.7cm/s，最大落潮流流速 85.9cm/s；底层最大涨潮流流速 64.3cm/s，最大落潮流流速 81.4cm/s。小潮期表层最大涨潮流流速 51.5cm/s，最大落潮流流速 76.7cm/s；中层最大涨潮流流速 47.6cm/s，最大落潮流流速 75.3cm/s；底层最大涨潮流流速 39.4cm/s，最大落潮流流速 58.8cm/s。

5.1.6 自然资源

（1） 植被

根据 2014 年森林资源二类调查统计结果，烟台经济技术开发区林业用地面积 4824.62hm^2，其中公益林地 2526.02hm^2，商品林面积 2298.6hm^2。重要林区主要分布在磁山山脉、红军顶山脉、顾家围子山脉、九目山、峰山及大季家张马海防林、八角海防林、古现海防林、福莱山海防林等。

烟台市属于温带中生落叶阔叶林区系。由于地形地貌复杂，气候温暖湿润，植物资源比较丰富，但由于农垦历史悠久，原始森林植被破坏殆尽，现有的自然植被具有明显的次生性质。全区林地总面积 699.42km^2，覆盖率约为 33.2%。全市现有主要植物资源

1349 种，其中木本和藤本植物 70 科 457 种，草木植物 80 科 742 种，现有栽培植物（不包括观赏植物）41 科 150 种。森林植被中以针叶林面积最大，侧柏面积较少，其中各种松林占森林面积的 66%左右。落叶阔叶林中刺槐面积最大，约占森林面积的 18.5%；其次为各种栎类和杨树林，分别占森林面积的 7%和 3%，泡桐和其它林木面积占森林面积的 7%左右，另外常见散生的还有榆树、槭、臭椿、椴等。本区常见的灌木主要有山槐、合欢、扁担木、花木兰、黄栌、酸枣、荆条、小叶鼠李、胡枝子、三裂锈线菊等，在低山中上部土层较厚的地方，还分布有白檀。草本主要有野古草及黄背草，在薄层土上，灌木主要有荆条、花木兰、酸枣。黄栌多见于石灰岩区的褐土性土上。草木有茵陈蒿、霉草、石竹、白羊草。在土壤侵蚀严重的山坡，常有根状的结缕草。在中山顶部降水量较多，相对湿度较大，土层深厚湿润处，常有山地草甸分布。植物生长茂密，郁闭度大，生物积累作用明显。

滨海沙滩地带有筛草、滨旋花和沙参等砂蒿蒿生植物；滨海盐土上有黄须菜、柽柳、二色补血草、芦苇、黑蒿等植物；滨海风砂土上多构成赤松-铁扫帚-黄背草或旱柳-刺槐-马唐等群落。乔木多为次生林，有黑松、赤松及刺槐等，灌木有棉槐、旱柳、铁扫帚等，草被有砂石赞苔草、拂子茅、肾叶旋花、狗尾草、白茅、马唐、黄背草等；滨海卵石土的自然植被有芦苇、马唐、狗尾草等。部分滨海地带被开辟为农田果园，长势较差。

经济林以水果为主，主要树种有苹果和梨，占果树面积的 90%以上。粮食作物以小麦、玉米、地瓜为主，播种面积占粮食作物总播种面积 90%以上。经济作物主要是花生，播种面积占经济作物播种面积的 90%以上，蔬菜主要是叶菜类、茎菜类、花菜类和果菜类。本项目占地范围内不涉及公益林。

（2） 动物

根据《烟台化学工业园规划环境影响评价报告书》：本项目所在区域内动物种类、组成、数量、分布受自然环境条件和人类活动的影响很大，陆生无脊椎野生动物较为丰富，工业园所在地及其附近区域的动物种类均为当地常见种和广布种，主要有昆虫类、鸟类、兽类、爬行类和两栖类等。评价区所在区域鸟类资源有麻雀、乌鸦、燕子、啄木鸟、猫头鹰、鹰、布谷鸟、喜鹊、海鸥等，烟台化工产业园所在区域不是鸟类主要迁徙通道。

烟台近海为百米之内的大陆架，入海河流众多，营养盐丰富，是多种鱼虾的产卵场、索饵场和洄游通道，是全国重要的渔业基地，主要有鲅、鲐、鲱、真鲷、红娘、银鲳、黄姑、白姑、叫姑、鲈、梭、鳀、青鳞、牙鲆、黄盖鲽、多鳞鳕、凤鲚等近百种鱼类，

哺乳类的海豚、海豹，爬行类的海龟，以及中国对虾、鹰爪虾、脊腹褐虾、梭子蟹、乌贼、章鱼、海蜇、栉节扇贝、牡蛎、皱纹盘鲍、中国蛤蜊、菲律宾蛤仔、紫石房蛤、竹蛏、刺参等无脊椎动物。

本区尚未发现珍稀濒危动物。

（3）海水资源

烟台市区濒临黄海、近海港湾具有丰富的海水资源，目前海水直接利用、海水淡化及化学资源提取是海水资源利用的主要方向。在海水直接利用方面，市区已有电力、化工、纺织、水产、机械等行业的 320 多个工厂利用海水，除直接用于设备冷却外，还用于软化水置换、冷冻、除尘、洗涤、净化试漏、消防、冲厕等，年海水用量 800~1000 万 m^3，成为缓解淡水供需矛盾的一个途径，但由于海水淡化耗能大，成本高，普及推广尚有一定的难度。

（4）渔业资源

烟台市地处山东半岛，濒临黄海、渤海，全市所辖 12 个县市区中有 11 个靠海海岸线蜿蜒曲折，岬湾相间，沿海分布面积万亩以上的海湾有 7 个，并且烟台近海为百米之内的大陆架，入海河流众多，营养盐丰富，是海洋生物栖息、繁衍和生长的良好场所，具有发展海洋捕捞与海产品养殖的有利条件，是全国重要的渔业基地，主要经济鱼虾蟹有带鱼、小黄鱼、鲅鱼、鲐鱼、黄姑鱼、鲈鱼、鳐鱼、梭鱼、对虾、鹰爪虾、梭子蟹等 30 多种，贝藻类有牡蛎、泥蚶、文蛤、扇贝、鲍鱼、海带、裙带菜、紫菜等 20 余种。

（5）矿产资源

烟台市区滨海地带的矿产资源种类较少，有金属和非金属矿产 6 个品种，主要矿区有：福山邢家山钼矿，位于福山区邢家山带，探明金属储量 56.72 万 t，矿品位一般在 0.047~0.08%，为大型矿源；福山王家山铜矿，为中型矿、探明储量 45.36 万 t；辛安河砂金矿，中型矿，现已停采。另外，市区砂质海岸较长，以福山、牟平两地滨海砂矿较为丰富，但由于多年无序过度开采，使海岸遭受不同程度侵蚀，现已基本停止采挖。

烟台经济技术开发区主要矿产为滑石矿和花岗岩，其中滑石矿储量为 20 万 t，品位 98%，花岗岩矿储量 3 亿方。

5.1.7 地震

按《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)（2016 年版）附录 A 的划分，工程场地的设计地震动峰值加速度综合判定为 0.15g，相应的地震基本烈度为 7 度，地震动反映谱特征周期为 0.40s。

5.1.8 沿海防护林情况

烟台市沿海防护林自然保护区 50 年代末开始建造，沿海长达 702km，总面积 23407.3hm^2，保护区内以黑松和刺槐等树种为主，是烟台市抵御海潮、海蚀和风沙等自然灾害的第一道有效防线。烟台市沿海防护林自然保护区原为市级自然保护区，主管部门是原山东省林业局。

2006 年 7 月，山东省政府批复烟台市沿海防护林自然保护区晋升为省级自然保护区。烟台市沿海防护林自然保护区总面积 22777.2 hm^2，其中核心区面积 2291.5 hm^2，缓冲区面积 2398.5 hm^2，实验区面积 18087.2 hm^2。

2019 年 11 月，山东省人民政府《关于调整烟台沿海防护林省级自然保护区范围和功能区的批复》（鲁政字〔2019〕207 号）对烟台市沿海防护林自然保护区进一步调整。调整前保护区总面积 22777.2 公顷，调整后面积 14046.3 公顷，减少 8730.9 公顷。

2020 年 1 月，山东省自然资源厅以《山东省自然资源厅关于青岛崂山等 9 个省级自然保护区总体规划的批复》（鲁资源资函〔2020〕82 号）同意调整，调整后烟台市沿海防护林自然保护区面积 14046.3 公顷，其中核心区面积 2329.6 公顷，缓冲区后面积 1160.2 公顷，实验区面积 10556.5 公顷。

根据勘界坐标拐点及矢量数据可知，距离项目区域最近的沿海防护林省级自然保护区实验区为项目东侧约 3238m。

项目与烟台市沿海防护林自然保护区位置关系详见**图 5.1-3**。

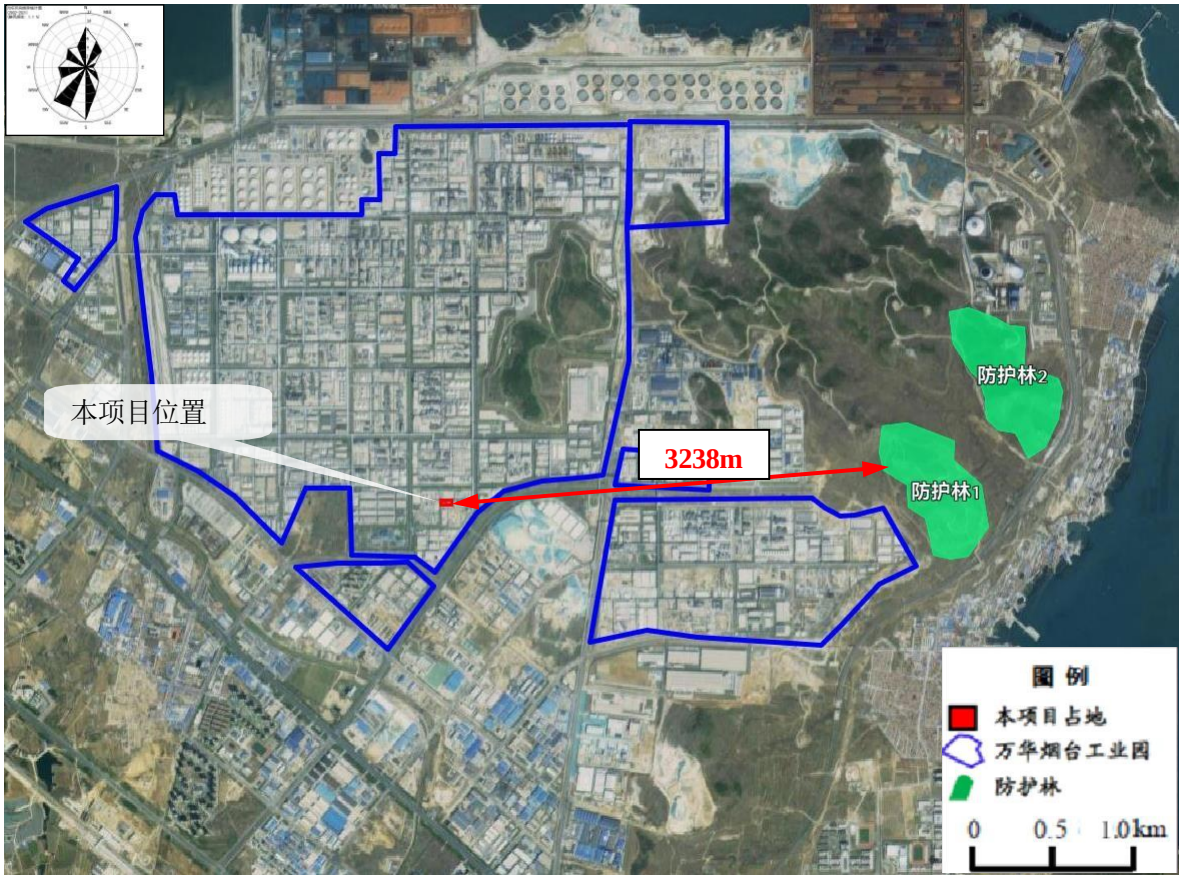


图 5.1-3 本项目占地与烟台市沿海防护林位置关系图

5.1.9 文物古迹

（1） 沙渚寺遗址

沙诸寺遗址位于万华工业园南侧，为省级文化遗址，占地面积为 500m×500m，在文革期间遭受破坏，目前已成为果园。

（2） 大仲家遗址

大仲家遗址位于开发区大季家街道办事处仲家村东约 300 米的高台地上，东邻姜家村，是山东省省级重点文物保护单位。

表 5.1-1 省级文物保护单位大仲家遗迹保护范围、建设控制地带一览表

保护单位名称	时代	地址	保护范围	建设控制地带
大仲家遗址	新石器(大汶口)	开发区大季家办事处大仲家村	以四周保护界桩为准，保护界桩四至坐标如下： A.4172144.641，461745.292 B.4172031.419，461949.702 C.4171762.865，461859.186 D.4171839.777，461629.915	以四周保护界桩为基点各向外延伸 100 米为建设控制地带

据烟台市博物馆网站介绍，因烟台万华集团新厂区建设征地影响，经山东省文物局

同意和国家文物局批准，2012 年 4 月 1 日至 5 月 30 日烟台市博物馆考古队对该区域进行了抢救性考古发掘。现主要完成东侧和西北角等第一阶段的考古发掘任务。

已发掘区域分为东、西两区，东区 1000m^2，西区 200m^2，发掘面积共计 1200m^2。已发掘清理的遗迹以灰坑和柱洞为主，出土遗物主要包括大汶口时期的陶器、石器、动物骨骼和贝壳，可辨器形包括罐形鼎、三足钵、罐、陶环、石斧、石锛、石凿、石锤、石磨盘、石磨棒等，动物骨骼包括猪、鸟等动物骨骼和贝类等海洋生物残骸。已发掘的文化堆积成因及各类遗迹和遗物对全面认识胶东地区贝丘遗址的形成原因、文化内涵及当时的人地关系都具有重要的学术意义。

5.2 区域污染源调查

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）的要求，采用收集资料的方法对区域内主要排污工业企业的排污状况进行调查，调查因子如下：

废气污染源：颗粒物、SO_2、NOx、VOCs

废水污染源：COD、氨氮、总氮

5.2.1 废气污染源

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2－2018）污染源调查要求，大气一级评价项目需调查评价范围内与评价项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源。

本项目评价区内主要废气污染源调查结果见**表 5.2-1**。

表 5.2-1 项目评价区内主要废气污染源调查结果一览表

序号	企业名称	污染物排放量（t/a）			
		SO_2	NOx	颗粒物	VOCs
1	万华化学（烟台）氯碱热电有限公司	188.83	372.23	16.842	-
2	万华化学集团环保科技有限公司	0.57	1051	0.22	5.02
3	万华化学（烟台）容威聚氨酯有限公司	-	-	-	0.18
4	鑫广绿环再生资源股份有限公司	15.9	31.8	3.18	-
5	扬子化学科技（烟台）有限公司	0.119	0.162	0.324	1.9505
6	浩普新材料科技股份有限公司			-	31.4
7	睿峰环保			0.12	-
8	中国石油山东销售分公司				39.27
9	中海油烟台港石化仓储有限公司				111.4
10	烟台泰山石化港口发展有限公司				4.2
11	中海油山东销售有限公司				8.99
14	烟台泰和新材料股份有限公司				39.89

5.2.2 废水污染源

本项目所在区域工业企业废水均进入万华化学集团环保科技有限公司、烟台新城污水处理有限公司处理，因此废水污染源的调查内容为万华化学集团环保科技有限公司、烟台新城污水处理有限公司的废水排放情况，详见**表 5.2-2**。

表 5.2-2 项目评价区内主要废水污染源调查结果一览表

序号	企业名称	废水排放量（10^4 t/a）	COD 排放量（t/a）	氨氮排放量（t/a）	总氮排放量（t/a）
1	万华化学集团环保科技有限公司	1166	699.59	116.6	233.2
2	烟台新城污水处理有限公司	730	438	58.4	146
注：表中为污水处理厂排污许可数据。					

5.2.3 固废污染源

项目所在区域主要固废污染源调查结果见**表 5.2-3**。

表 5.2-3 区域主要固废污染源调查结果一览表

序号	企业名称	污染物排放量（t/a）			
		固体废物	危险废物	一般固废	生活垃圾
1	万华化学集团股份有限公司	204929.9	37929.88	16700	600
2	万华化学（烟台）氯碱热电有限公司	247759.3	8484.04	239022.7	252.6
3	扬子化学科技（烟台）有限公司	8867.11	3.31	8837.4	26.4
4	烟台中祈环保科技有限公司	57328.94	26861.05	30436.39	31.5
5	鑫广绿环再生资源股份有限公司	45224.91	25271.81	19778.25	174.85
6	匹兹堡康宁（烟台）保温材料有限公司	4074.28	23.08	4017.7	33.5
7	齐合天地（烟台）再生资源有限公司	2672.4	61	2596.4	15
8	烟台蓝海博隆超纤新材料有限公司	29833.1	18.5	29802.1	12.5

5.3 环境空气质量现状调查与评价

5.3.1 达标区判定

本次评价基准年为 2023 年。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本次评价收集了项目所在地烟台开发区环境监测站 2023 年连续一年的监测数据，并按照 HJ 663 中的方法对各基本污染物进行统计可得：二氧化硫年均浓度 7μg/m^3，二氧化氮年均浓度 23μg/m^3，PM_{10} 年均浓度 50μg/m^3，$PM_{2.5}$ 年均浓度 24μg/m^3，一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数浓度 1100μg/m^3，臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度 160μg/m^3，六项基本污染物均满足国家《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中的二级标准要求，因此，项目所在区域 2023 年为“达标区”。

5.3.2 基本污染物环境质量现状

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，收集烟台开发区环境监测站 2023 年连续一年监测数据进行统计分析。

烟台开发区环境空气监测站点编号为 370600449，站点类型为城市点，地理坐标为东经 121.2514°、北纬 37.5639°，距离本项目约 18km，地形、气候条件与评价范围相近，符合大气导则要求。

按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013）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 5.3-1**。

表 5.3-1 区域二类区 2023 年基本污染物环境质量现状评价结果表

污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m³	评价标准 μg/m³	占标率 %	超标频率 %	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	7	60	12	—	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	15	150	10	—	达标
NO_2	年平均质量浓度	23	40	58	—	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	61	80	76	—	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	50	70	71	—	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	123	150	82	—	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	24	35	69	—	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	72	75	96	—	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1100	4000	28	—	达标
O_3	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	160	160	100	—	达标

由**表 5.3-1** 可知，项目所在地 2023 年 SO_2 年平均浓度和 24 小时平均第 98 百分位数浓度占标率分别为 12%和 10%；NO_2 年平均浓度和 24 小时平均第 98 百分位数浓度占标率分别为 58%和 76%；PM_{10} 年平均浓度和 24 小时平均第 95 百分位数浓度占标率分别为 71%和 82%；$PM_{2.5}$ 年平均浓度和 24 小时平均第 95 百分位数浓度占标率分别为 69%和 96%；CO 24 小时平均第 95 百分位数浓度占标率为 28%；O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度占标率为 100%。六项基本污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求。

5.3.3 其他污染物环境质量现状

5.3.3.1 监测项目及监测点位

根据项目工程特点和排污特征，本次其他污染物现状监测因子选取如下：

苯乙烯、甲苯、甲醛、乙苯、VOCs、非甲烷总烃、氨，合计 7 项。

本次选取 1#厂址和 2#万华工业园 5 号门布点进行补充监测，监测时间为 2025 年 3 月 8 日~3 月 14 日，补充监测基本信息见**表 5.3-2**，监测点位见**图 5.3-1**。

表 5.3-2 环境空气其他污染物现状监测基本信息一览表

序号	点位	相对项目位置		监测点监测项目	执行标准
		方位	距离		
1#	厂址	NE	0.16	苯乙烯、甲苯、甲醛、乙苯、VOCs、非甲烷总烃、氨	非甲烷总烃：2.0mg/m^3 甲醛：0.05mg/m^3 苯乙烯：0.01mg/m^3 甲苯：0.2mg/m^3 氨：0.2mg/m^3
2#	万华工业园5号门	NE	2.48		

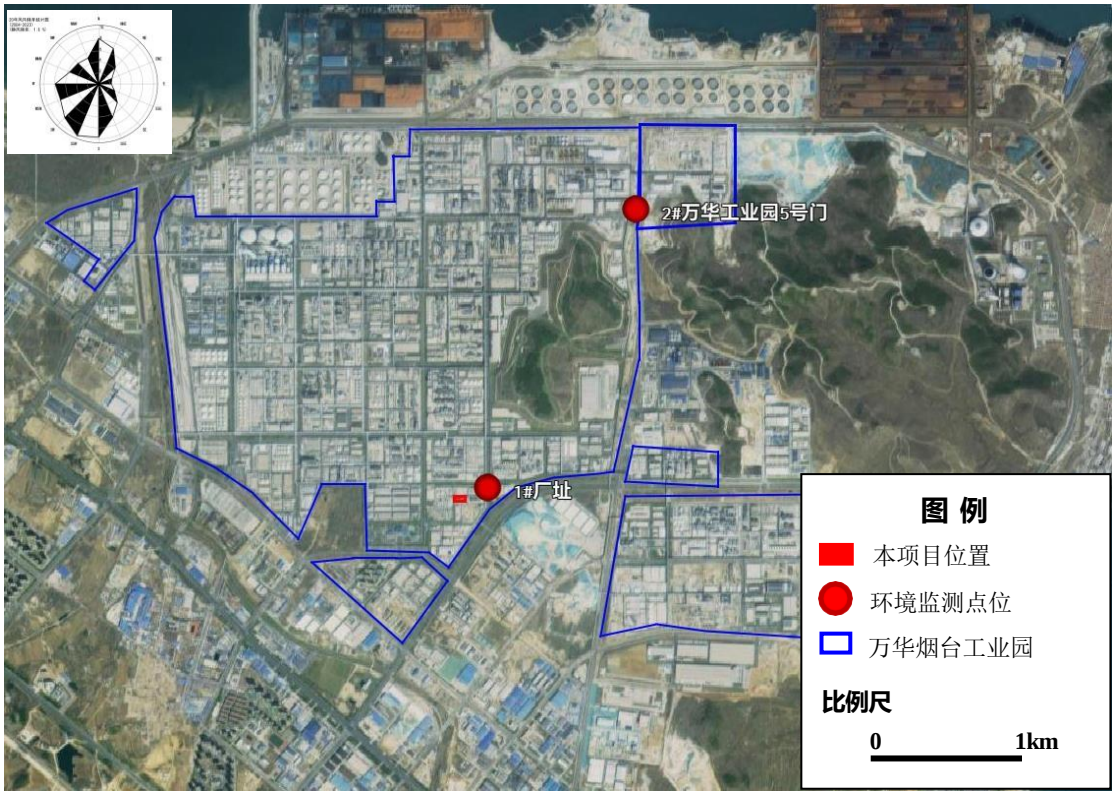


图 5.3-1 环境空气其他污染物监测点位分布图

5.3.3.2 监测频次及检测方法

（1） 本次环境空气其他污染物监测频次具体见**表 5.3-3**。

表 5.3-3 环境空气其他污染物监测频次一览表

序号	监测因子	取值类型	监测频次
1	非甲烷总烃	小时均值	连续采样 7 天，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	苯乙烯	小时均值	
3	VOCs	小时均值	
4	甲苯	小时均值	
5	甲醛	小时均值	
6	乙苯	小时均值	
7	氨	小时均值	

（2） 本次环境空气其他污染物因子监测分析方法详见**表 5.3-4**。

其中 VOCs 包括 1，1-二氯乙烯、1，1，2-三氯-1，2，2-三氟乙烷、氯丙烯、二氯

甲烷、1，1-二氯乙烷、顺式-1，2-二氯乙烯、三氯甲烷、1，1，1-三氯乙烷、四氯化碳、1，2-二氯乙烷、苯、三氯乙烯、1，2-二氯丙烷、顺式-1，3-二氯丙烯、甲苯、反式-1，3-二氯丙烯、1，1，2-三氯乙烷、四氯乙烯、1，2-二溴乙烷、氯苯、乙苯、间，对-二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、1，1，2，2-四氯乙烷、4-乙基甲苯、1，3，5-三甲基苯、1，2，4-三甲基苯、1，3-二氯苯、1，4-二氯苯、苄基苯、1，2-二氯苯、1，2，4-三氯苯、六氯丁二烯等 34 种有机物的总和。

表 5.3-4 各因子监测频次及监测分析方法一览表

序号	监测因子	监测方法	检出限
1	非甲烷总烃	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/m^3
2	苯乙烯	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法 HJ 644-2013	0.6μg/m^3
3	甲苯	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法 HJ 644-2013	0.4μg/m^3
4	甲醛	空气质量 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法 GB/T 15516-1995	0.05mg/m^3
5	乙苯	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法 HJ 644-2013	0.3μg/m^3
6	氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	0.01mg/m^3
7	VOCs	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法 HJ 644-2013	/

5.3.3.3 监测期间气象条件

本次环境空气补充监测时间为 2025 年 3 月 8 日至 2025 年 3 月 14 日，监测期间平均气温 7.0℃，平均气压 102.5kPa，平均风速 2.5m/s，风向以南风为主。气象条件详见**表 5.3-5**。

表 5.3-5 监测期间气象条件

日期/时间		气温(℃)	气压(kPa)	风速(m/s)	风向	总云量	低云量	天气情况
2025 年 3 月 8 日	02:00	1.4	102.5	1.9	SW	4	2	晴
	08:00	4.7	102.4	2.8	SW	4	2	
	14:00	7.8	102.4	2.4	S	5	4	
	20:00	5.4	102.5	3	S	5	3	
2025 年 3 月 9 日	02:00	2	102.6	2.2	SE	5	4	晴
	08:00	3.9	102.5	1.9	SE	4	2	
	14:00	8.8	102.6	2.7	SE	4	2	
	20:00	5.4	102.7	3.3	S	5	3	
2025 年	02:00	3.6	102.6	3	SW	5	4	晴

日期/时间		气温(℃)	气压(kPa)	风速(m/s)	风向	总云量	低云量	天气情况
3 月 10 日	08:00	5.9	102.5	1.9	SW	4	3	
	14:00	10.4	102.6	2.7	S	4	2	
	20:00	7.2	102.6	2	SW	5	3	
2025 年 3 月 11 日	02:00	6	102.6	2.4	W	5	3	晴
	08:00	7.7	102.5	3.3	W	5	3	
	14:00	11.4	102.6	2	NW	4	2	
	20:00	8	102.6	2.7	NW	4	2	
2025 年 3 月 12 日	02:00	5.9	102.6	2.9	W	5	4	晴
	08:00	7.4	102.5	2	W	5	3	
	14:00	12.5	102.4	3.1	SW	4	2	
	20:00	9.2	102.5	1.9	SW	4	2	
2025 年 3 月 13 日	02:00	5.2	102.6	2.4	S	5	3	晴
	08:00	6.9	102.6	3.5	S	5	4	
	14:00	11.4	102.4	2.9	S	4	2	
	20:00	8.5	102.5	1.7	SE	4	3	
2025 年 3 月 14 日	02:00	5	102.6	2	E	5	4	晴
	08:00	6.4	102.6	1.9	E	5	4	
	14:00	10.7	102.5	2.7	SE	5	3	
	20:00	8	102.5	3.5	SE	4	2	

5.3.3.4 监测结果统计

本项目环境空气其他污染物现状监测结果统计表见**表 5.3-6**。

表 5.3-6 其他污染物环境空气质量现状监测结果统计表

点位	监测因子	样本数	浓度最小值	浓度最大值	评价标准	最大浓度占标率（%）	超标率（%）	达标情况
1# 厂址	非甲烷总烃（mg/m³）	84	0.46	1.10	2.0	55	0	达标
	苯乙烯（μg/m³）	28	＜0.6	9.9	10	99	0	达标
	VOCs（μg/m³）	28	95.6	488	/	/	/	达标
	甲苯（μg/m³）	28	10.1	102	200	51	0	达标
	甲醛（mg/m³）	28	＜0.05	＜0.05	0.05	/	/	达标
	乙苯（μg/m³）	28	0.4	24.7	/	/	/	达标
	氨（mg/m³）	28	0.03	0.05	0.2	25	0	达标
2# 万华工业园 5 号门	非甲烷总烃（mg/m³）	84	0.44	0.87	2.0	43.5	0	达标
	苯乙烯（μg/m³）	28	＜0.6	7.7	10	77	0	达标
	VOCs（μg/m³）	28	67.6	405	/	/	/	达标
	甲苯（μg/m³）	28	0.4	95.8	200	47.9	0	达标
	甲醛（mg/m³）	28	＜0.05	＜0.05	0.05	/	/	达标
	乙苯（μg/m³）	28	＜0.3	7.1	/	/	/	达标
	氨（mg/m³）	28	0.02	0.04	0.2	20	0	达标

由**表 5.3-6** 可知：区域环境空气中甲醛小时浓度未检出，本次评价选取的其他污染物因子均满足相应的环境空气质量标准要求。

5.4 地下水质量现状调查与评价

5.4.1 地下水质量现状

为了解该项目场址及周围地下水水质、水位埋深及流场情况，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的要求，结合本项目所在区域的地形、水文地质条件及地下水流向，在项目上游、两侧、项目区及项目区下游均进行了布点，对本项目区及周围的地下水环境开展现状监测工作。

5.4.1.1 监测布点

本项目地下水评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），潜水含水层水质监测点应不少于 5 个，水位监测点应不少于 10 个；项目场地位于山间平原和缓坡丘陵区接壤处，水位监测频率为一期。

本次地下水现状监测布点设 5 个水质监测点位，其中 J34、J30、J21 点位引用《万华化学集团股份有限公司年产 6000 吨 P 醇改扩建项目竣工环境保护验收监测报告》，分别位于项目上游、厂址和下游，监测时间为 2024 年 6 月 20 日；JC15、JC45 点位引用企业自行监测数据，位于项目侧游，监测时间分别为 2024 年 10 月 24 日、10 月 26 日。5 个地下水质监测点的监测数据，符合导则中引用数据要求，数据有效。

本次地下水水位调查引用企业 2024 年下半年自行监测数据，监测时间为 2024 年 10 月，符合导则中引用数据要求。

地下水监测布点具体情况见**表 5.4-1** 以及**图 5.4-1**。

表 5.4-1 地下水监测情况一览表

序号	点位	监测点监测项目	监测时间	数据来源
1	JC34#（上游）	区域地下水水质和水位	2024.06.20	《万华化学集团股份有限公司年产 6000 吨 P 醇改扩建项目竣工环境保护验收监测报告》
2	JC30#（厂址）	区域地下水水质和水位	2024.06.20	
3	JC21#（下游）	区域地下水水质和水位	2024.06.20	
4	JC15#（侧游）	区域地下水水质和水位	2024.10.24	企业自行监测数据
5	JC45#（侧游）	区域地下水水质和水位	2024.10.26	
6	JC54#	区域地下水水位	2024.10.25	企业自行监测数据
7	JC57#	区域地下水水位	2024.10.24	
8	JC20#	区域地下水水位	2024.10.23	
9	JC71#	区域地下水水位	2024.10.27	
10	JC52#	区域地下水水位	2024.10.26	

5.4.1.2 监测项目

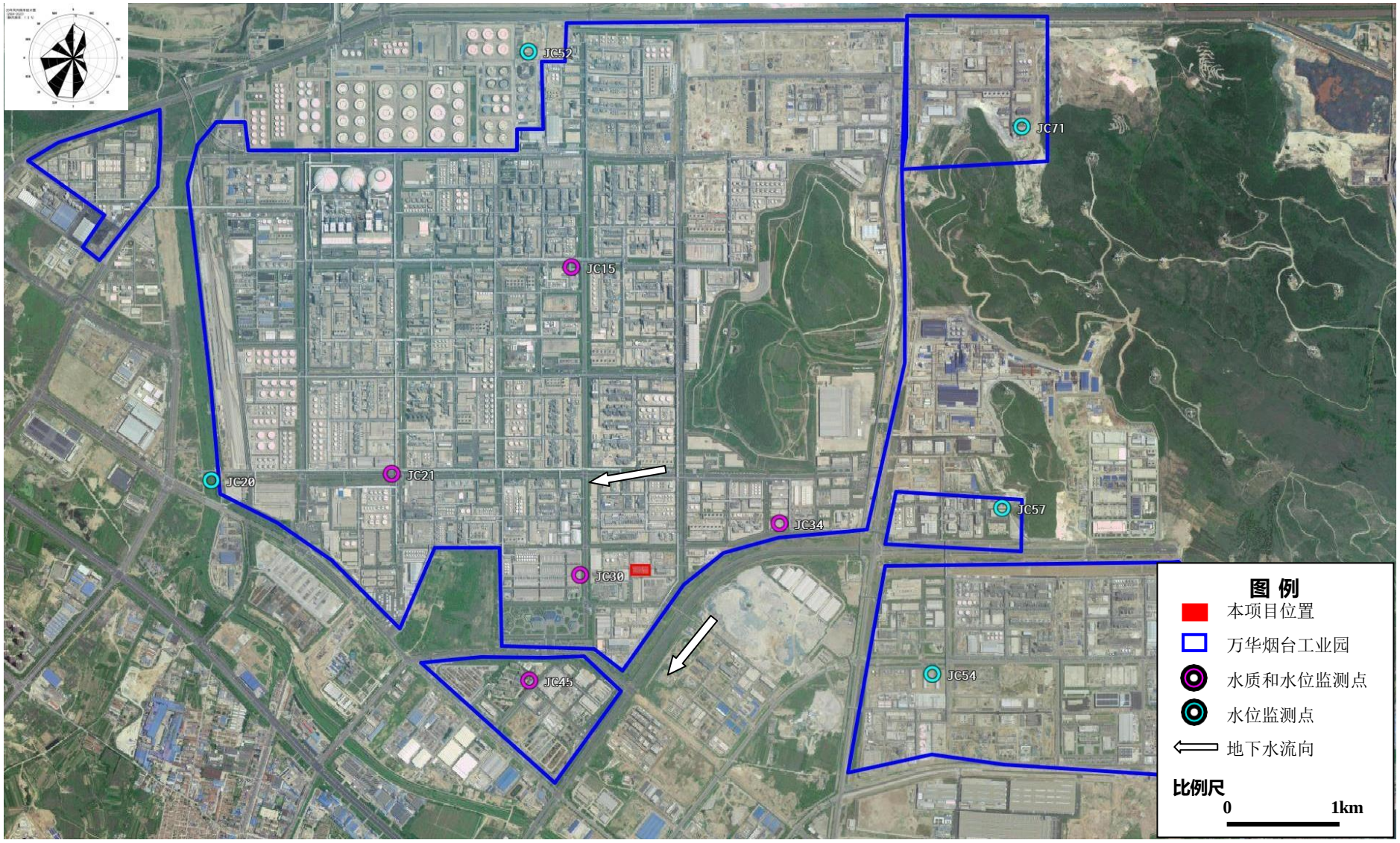
（1）阴阳离子：

K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}；（其中 K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-引用《万华化学集团股份有限公司万华烟台产业园聚碳酸酯（PC）扩能改造项目环境影响报告书》中 2#J15，监测时间：2023 年 10 月 23 日）

（2）基本因子：

pH、耗氧量、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、溶解性总固体、氨氮、亚硝酸盐（以 N 计）、石油类、硫化物、六价铬、汞、砷、铅、镉、铁、锰、铜、锌、钴、镍、氰化物、挥发性酚类、氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐（以 N 计）、苯、甲苯、氯苯、氯乙烯、总大肠菌群、菌落总数、钠。

（3）特征因子：苯乙烯、乙苯。


JC52
JC71
JC15
JC20
JC21
JC57
JC34
JC30
JC45
JC54
图 例
本项目位置
万华烟台工业园
水质和水位监测点
水位监测点
地下水流向
比例尺
0
1km

5.4.1.3 监测方法

本次地下水水质因子监测方法及检出限见**表 5.4-2**。

表 5.4-2 地下水水质因子监测方法一览表

序号	项目	分析方法	方法来源	检出限
1	pH	电极法	《水质 pH 的测定》（HJ 1147-2020）	--
2	色度	铂-钴标准比色法	《生活饮用水标准检验方法》（GB/T5750.4-2023）第 4 部分：感官性状和物理指标	5
3	嗅和味	嗅气和尝味法		--
4	肉眼可见物	直接观察法		--
5	浑浊度	浊度计法	《水质 浊度的测定》（HJ 1075-2019）	--
6	K^+	离子色谱法	《水质 可溶性阳离子（Li^+、Na^+、NH_4^+、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}）的测定》（HJ 812-2016）	0.02mg/L
7	Na^+			0.02mg/L
8	Ca^{2+}			0.03mg/L
9	Mg^{2+}			0.02mg/L
10	CO_3^{2-}	酸碱指示剂滴定法	国家环境保护总局(第四版)增补版(2002 年)	1.0mg/L
11	HCO_3^-			2.0mg/L
12	氯化物	离子色谱法	《水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定》（HJ 84-2016）	0.007mg/L
13	硫酸盐			0.018mg/L
14	氟化物			0.006mg/L
15	硝酸盐氮			0.004mg/L
16	氨氮	纳氏试剂分光光度法	《水质 氨氮的测定》（HJ 535-2009）	0.025mg/L
17	总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法	《地下水质分析方法第 15 部分：总硬度的测定》（DZ/T 0064.15-2021）	0.75mg/L
18	溶解性总固体	重量法	《地下水质分析方法第 9 部分：溶解性固体总量的测定》（DZ/T 0064.9-2021）	8mg/L
19	耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法	《生活饮用水标准检验方法第 7 部分：有机物综合指标》（GB/T 5750.7-2023）	0.05mg/L
20	亚硝酸盐	分光光度法	《水质 亚硝酸盐的测定》（GB 7493-1987）	0.003mg/L
21	挥发性酚类	4-氨基安替比林分光光度法	《水质 挥发酚的测定》（HJ 503-2009）	0.0003mg/L
22	氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	《生活饮用水标准检验方法》（GB/T5750.5-2023）第 5 部分	0.002mg/L
23	铁	电感耦合等离子体质谱法	《水质 65 种元素的测定》（HJ 700-2014）	0.00082mg/L
24	锰			0.00012mg/L
25	铜			0.00008mg/L
26	锌			0.00067mg/L
27	汞	原子荧光法	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定》（HJ 694-2014）	0.00004mg/L
28	砷	电感耦合等离子体质谱法	《水质 65 种元素的测定》（HJ 700-2014）	0.00012mg/L
29	镉			0.00005mg/L
30	铅			0.09μg/L
31	镍			0.06μg/L
32	钴			0.03μg/L
33	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	《地下水质分析方法》第 17 部分（DZ/T 0064.17-2021）	0.001mg/L

序号	项目	分析方法	方法来源	检出限
34	苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	《水质 挥发性有机物的测定》（HJ 639-2012）	1.4μg/L
35	甲苯			1.4μg/L
36	乙苯			0.8μg/L
37	苯乙烯			0.6μg/L
38	氯苯			1.0μg/L
39	氯乙烯			1.5μg/L
40	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	《水质 硫化物的测定》（HJ1226-2021）	0.003mg/L
41	总大肠菌群	多管发酵法	《生活饮用水标准检验方法》（GB/T5750.12-2023）第 12 部分	2MPN/100ml
42	菌落总数	平皿计数法		1CFU/ml
43	石油类	紫外分光光度法	《水质 石油类的测定》（HJ 970-2018）	0.01mg/L

5.4.1.4 评价标准和评价方法

（1） 评价标准

本项目区域内地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准。

（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。

5.4.1.5 监测结果及评价

本次引用地下水水位现状监测结果见**表 5.4-3**，地下水质量现状监测结果见**表 5.4-4**，现状评价结果见**表 5.4-5**。

表 5.4-3 地下水水位监测点一览表

序号	监测井编号	井深（m）	埋深（m）	标高（m）
1	JC52	/	22.8	4.2
2	JC71	50	40.2	29.8
3	JC15	25	6.8	28.2
4	JC20	20	2.6	8.4
5	JC34	30	7.3	56.7
6	JC57	30	9.1	70.9
7	JC45	50	1.5	26.5
8	JC54	47	1.6	44.4
9	JC30	30	1.57	37.43
10	JC21	30	1.9	32.1

表 5.4-4 地下水质量现状监测结果

序号	项目	单位	JC34	JC30	JC21	JC15	JC45	标准值
1	pH	无量纲	7.2	7.1	7.3	7.0	7.2	6.5~8.5
2	耗氧量	mg/L	2.52	2.43	2.58	2.10	1.62	3
3	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	mg/L	250	185	265	100	149	450
4	溶解性总固体	mg/L	478	424	650	839	538	1000
5	氨氮	mg/L	0.027	0.033	0.038	0.266	0.035	0.50
6	亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	0.008	0.004	0.006	0.004	0.012	1.0
7	石油类	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.05
8	硫化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.02
9	六价铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.05
10	汞	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.001
11	砷	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
12	铅	μg/L	0.32	0.19	0.19	ND	ND	10
13	镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
14	铁	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.3
15	锰	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.1
16	铜	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	1.0
17	锌	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	1.0
18	钴	μg/L	0.10	0.11	0.05	ND	ND	50
19	镍	μg/L	0.33	0.49	0.46	ND	ND	20
20	氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.05
21	挥发性酚类	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	0.002
22	氟化物	mg/L	0.253	0.230	0.136	/	/	1.0
23	氯化物	mg/L	68.2	56.7	166	119	75	250

序号	项目	单位	JC34	JC30	JC21	JC15	JC45	标准值
24	硫酸盐	mg/L	93.9	81.4	111	202	141	250
25	硝酸盐（以 N 计）	mg/L	11.3	17.9	5.11	0.26	1.64	20
26	苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	10
27	甲苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	700
28	乙苯	μg/L	ND	ND	ND	/	/	300
29	苯乙烯	μg/L	ND	ND	ND	/	/	20
30	氯苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	300
31	氯乙烯	μg/L	ND	ND	ND	/	/	5
32	总大肠菌群	MPN/100ml	＜2	＜2	＜2	/	ND	3
33	菌落总数	CFU/mL	49	53	58	/	55	100
34	K^+	/	/	/	/	1.29	/	/
35	Na^+	/	/	/	/	124	/	200
36	Ca^{2+}	/	/	/	/	42.5	/	/
37	Mg^{2+}	/	/	/	/	73.0	/	/
38	CO_3^{2-}	/	/	/	/	ND	/	/
39	HCO_3^-	/	/	/	/	243	/	/
【注】：ND 表示未检出。								

表 5.4-5 地下水环境质量现状评价结果统计表

序号	项目	标准指数				
		JC34	JC30	JC21	JC15	JC45
1	pH	0.133	0.067	0.2	0	0.133
2	总硬度	0.556	0.411	0.589	0.222	0.331
3	溶解性总固体	0.478	0.424	0.65	0.839	0.538
4	氨氮	0.054	0.066	0.076	0.532	0.07
5	耗氧量	0.84	0.81	0.86	0.7	0.54
6	硝酸盐	0.565	0.895	0.2555	0.013	0.082
7	亚硝酸盐	0.008	0.004	0.006	0.004	0.012
8	氯化物	0.2728	0.2268	0.664	0.476	0.3
9	硫酸盐	0.3756	0.3256	0.444	0.808	0.564
10	挥发性酚类	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
11	氟化物	0.253	0.23	0.136	/	/
12	氰化物	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
13	硫化物	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075
14	Na^+	/	/	/	0.62	/
15	铁	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014
16	锰	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006
17	铜	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004	0.00004
18	锌	0.000335	0.000335	0.000335	0.000335	0.000335
19	砷	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006

序号	项目	标准指数				
		JC34	JC30	JC21	JC15	JC45
20	汞	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
21	铅	0.032	0.019	0.019	0.0045	0.0045
22	镉	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
23	钴	0.002	0.0022	0.001	0.0003	0.0003
24	镍	0.0165	0.0245	0.023	0.0015	0.0015
25	六价铬	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
26	苯	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
27	甲苯	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
28	乙苯	0.0013	0.0013	0.0013	/	/
29	苯乙烯	0.015	0.015	0.015	/	/
30	氯苯	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017
31	氯乙烯	0.15	0.15	0.15	/	/
32	总大肠菌群	0.333	0.333	0.333	/	0.333
33	菌落总数	0.49	0.53	0.58	/	0.55
34	石油类	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
【注】未：检出按检出限一半计						

由**表 5.4-5** 可得，项目评价区内地下水监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，石油类参照执行并满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。

5.4.2 包气带现状调查

5.4.2.1 调查点位

包气带调查重点针对现有工业场地可能的污染源，本次评价对包气带进行补充监测，具体布点情况见**表 5.4-6** 以及**图 5.4-2**。

表 5.4-6 包气带现状调查点位

序号	井号/监测点位	地理坐标		备注
		经度	纬度	
1#	厂区外背景点	121.10574345	37.68513057	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。
2#	储运区（地下水下游）	121.05881565	37.68433911	
3#	东区污水处理站	121.10041944	37.67273294	
4#	西区污水处理站	121.05081274	37.69943438	
5#	乙烯二期厂区	121.08996601	37.70237735	

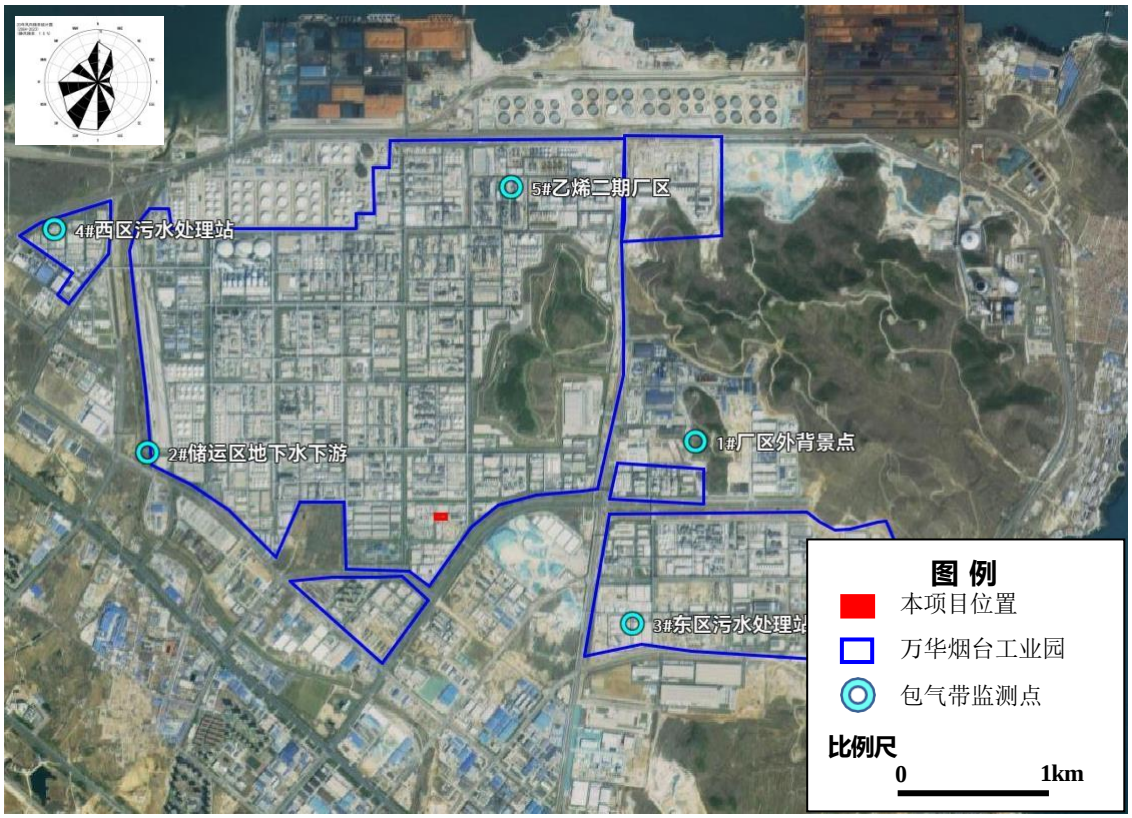


图 5.4-2 包气带监测点位分布图

5.4.2.2 调查项目

依据 HJ 610-2016 对包气带监测的要求，结合监测点位污染因子特征，确定包气带现状监测因子如下：甲苯、苯、苯乙烯、氯苯、pH、氟化物、硝酸盐氮、硫酸盐、氨氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、铅、镉、六价铬、石油类、硝基苯、苯胺、甲醛、铜、锌、铁、锰，合计 25 项。

5.4.2.3 监测方法

包气带调查项目监测分析方法详见**表 5.4-7**。

表 5.4-7 包气带调查项目监测分析方法

序号	项目	分析方法	方法来源	检出限
1	甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	0.3μg/L
2	苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	0.4μg/L
3	苯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	0.2μg/L
4	氯苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	0.2μg/L
5	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法	HJ 1147-2020	/
6	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法	GB 7484-1987	0.05mg/L

序号	项目	分析方法	方法来源	检出限
7	硝酸盐（以 N 计）	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分： 无机非金属指标 (8.2) 硝酸盐(以 N 计) 紫外分光光度法	GB/T 5750.5-2023	0.2mg/L
8	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法	HJ/T 342-2007	2mg/L
9	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
10	亚硝酸盐（氮）	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	GB 7493-1987	0.003mg/L
11	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.0003mg/L
12	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.3 μ g/L
13	氰化物	生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标(7.1) 氰化物 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	GB/T 5750.5-2023	0.002mg/L
14	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.04μg/L
15	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.09μg/L
16	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.05μg/L
17	铬（六价）	活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 (13.1) 铬（六价）二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2023	0.004mg/L
18	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）	HJ 970-2018	0.01mg/L
19	硝基苯	水质 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 716-2014	0.04μg/L
20	苯胺	生活饮用水标准检验方法 第 8 部分：有机物指标(40.1) 苯胺 氮偶合分光光度法	GB/T 5750.8-2023	0.08mg/L
21	甲醛	水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法	HJ 601-2011	0.05mg/L
22	铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.08μg/L
23	锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.67μg/L
24	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB 11911-1989	0.03mg/L
25	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB 11911-1989	0.01mg/L

5.4.2.4 调查结果

包气带调查结果详见**表 5.4-8**。

表 5.4-8 包气带现状调查结果一览表

序号	项目	1#厂区外背景点	2#储运区（地下水下游）	3#东区污水处理站	4#西区污水处理站	5#乙烯二期厂区
		0-50cm	0-50cm	0-50cm	0-50cm	0-50cm
1	苯（μg/L）	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L
2	甲苯（μg/L）	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L
3	苯乙烯（μg/L）	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L
4	氯苯（μg/L）	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L
5	pH 值（无量纲）	7.4	7.5	7.4	7.3	7.4
6	氟化物	0.64	0.26	0.98	0.7	0.66
7	亚硝酸盐（氮）	0.007	0.006	0.006	0.008	0.008
8	硝酸盐（氮）	0.4	0.5	0.6	0.4	0.3
9	氨氮	0.065	0.08	0.072	0.074	0.076
10	硫酸盐	38	55	45	48	41
11	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
12	氰化物	＜0.002	＜0.002	＜0.002	＜0.002	＜0.002
13	汞（μg/L）	0.74	0.52	0.67	0.49	0.25
14	砷（μg/L）	1.2	0.4	0.3L	0.3L	0.3
15	铁	0.16	1.7	0.27	0.81	0.34
16	锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
17	铜（μg/L）	5.42	5.83	2.41	15.1	1.06
18	锌（μg/L）	3.66	7.19	1.6	10.4	1.39
19	铅（μg/L）	0.18	0.73	0.09L	0.53	0.09L
20	镉（μg/L）	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
21	铬（六价）	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004
22	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
23	硝基苯（μg/L）	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L
24	苯胺	＜0.08	＜0.08	＜0.08	＜0.08	＜0.08
25	甲醛	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
备注：“检出限+L“表示未检出						

由**表 5.4-8** 可知：现有装置附近的包气带监测点所监测项目的监测结果与背景点所监测项目的监测结果基本处于同一水平。

5.5 土壤环境质量现状调查与评价

5.5.1 土壤评价调查资料

本项目位于鲁东丘陵区，母岩的风化的残积物、坡积物是土壤的主要母质，另外分

散着部分黄土及黄土状堆积物及海洋沉积物。土壤主要包括三大类：一类是潮土，分为河潮土、滨海潮土和潮棕壤三个亚类，质地有轻壤土和松砂土；第二类是棕壤土，分为棕壤和潮棕壤两个亚类，质地为轻壤土；第三类是褐土，其中以潮壤土亚类为主，分轻壤土和中壤土两类。

本项目占地范围内土地利用类型为三类工业用地，土地利用规划图详见**图 5.5-1**，土壤类型分布图详见**图 5.5-2**。

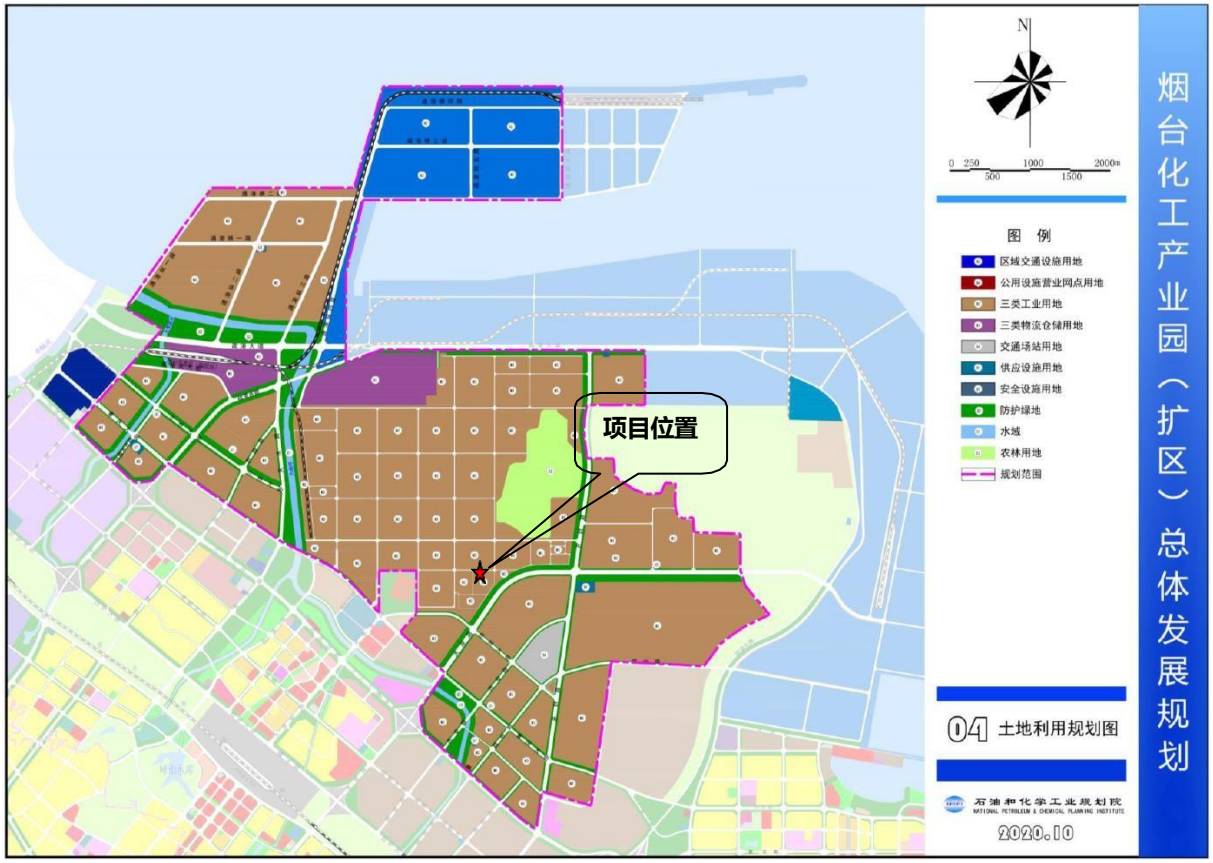


图 5.5-1 土地利用规划图

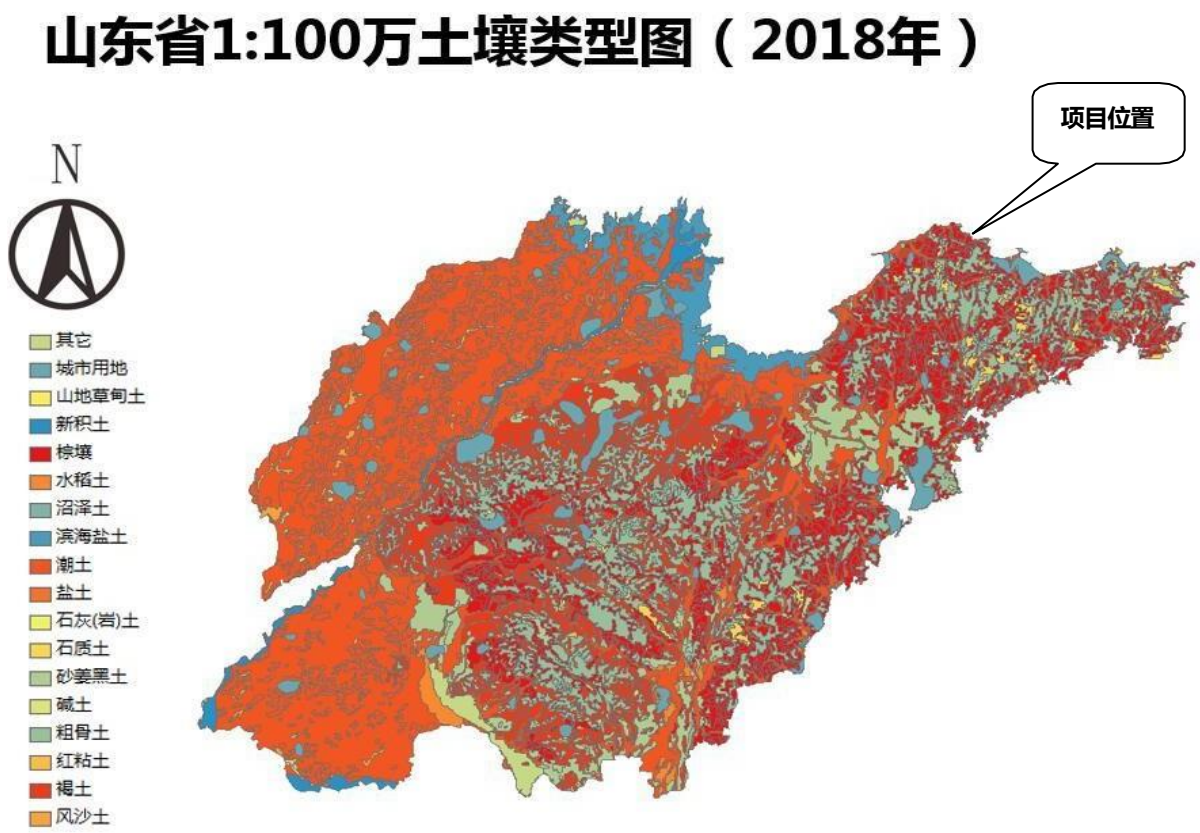


图 5.5-2 土壤类型分布图

5.5.2 土壤理化特性调查

评价区域内土壤理化特性情况见**表 5.5-1**，土壤剖面调查见

表 5.5-2。

表 5.5-1 土壤理化特性一览表

点位	P 醇装置区南侧空地 2#柱状样	时间	2025.03.06
经度	121°65’32.881”E	纬度	37°41’17.742”N
层次		20-30cm	70-80cm
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色
	结构	团粒	团粒
	质地	轻壤土	轻壤土
	砂砾含量	10%	9%
	其他异物	无	无
实验室测定	阳离子交换量（cmol/kg(+)）	1.2	2.0
	氧化还原电位（mV）	351	342
	饱和导水率（mm/min）	1.03	0.55
	土壤容重（g/cm^3）	1.11	0.81
	孔隙度（%）	65.1	68.1

表 5.5-2 土壤剖面调查一览表

点位	景观照片	土壤剖面照片	层次
P 醇装置区南侧空地 2#柱状样			20-30cm、70-80cm

5.5.3 土壤环境质量现状监测

5.5.3.1 监测布点

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，按照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，本次土壤环境影响评价在占地范围内设置 3 个柱状样点，1 个表层样点，占地范围外设置 2 个表层样点。

本次土壤环境质量现状评价进行了补充监测，监测时间为 2025 年 3 月 6 日。同时，引用企业自行监测报告中的 JC18 点位，监测时间为 2024 年 10 月 26 日，属于建设用地；引用《万华化学集团股份有限公司万华烟台产业园氯化氢氧化扩能项目环境影响报告书》中 T5、T6 两个点位，监测时间为 2024 年 5 月 17 日，位于厂界外，属于农用地。各点位位置及监测情况见**表 5.5-3** 及**图 5.5-3**。

表 5.5-3 土壤监测点位及取样情况表

编号	监测点位置	监测点类型	取样深度	采样时间	数据来源
土柱 1#	特种酯 2#产品罐组	占地范围内柱状样	0~0.5m，1~1.5m，2~2.5m	2025 年 3 月 6 日	本次补充监测
土柱 2#	P 醇装置区南侧空地	占地范围内柱状样		2025 年 3 月 6 日	本次补充监测
土柱 3#	P 醇罐区南侧空地	占地范围内柱状样		2025 年 3 月 6 日	本次补充监测
土表 4#	JC18	占地范围内表层样	0.2m	2024 年 10 月 26 日	例行监测报告
土表 5#	大仲家遗址	占地范围外表层样	0.2m	2024 年 5 月 17 日	《万华化学集团股份有限公司万华烟台产业园氯化氢氧
土表 6#	西区厂界外花坛	占地范围外	0.2m	2024 年 5 月 17 日	

	表层样	表层样			化扩能项目环境影响报告书》T5、T6

图 5.5-3 土壤监测点位示意图

5.5.3.2 监测项目

（1） 建设用地

重金属和无机物：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍共计 7 项；

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；

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。

特征因子：苯乙烯、乙苯。

（2） 农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌共计 9 项。

5.5.3.3 监测方法

土壤中各因子的检测方法及检出限见

表 5.5-4。

表 5.5-4 土壤中各因子监测方法及检出限一览表

序号	项目	分析方法	检出限	单位
1	砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》（HJ 680-2013）	0.01	mg/kg
2	汞		0.002	mg/kg
3	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》（GB/T 17141-1997）	0.01	mg/kg
4	铬（六价）	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》（HJ 1082-2019）	0.5	mg/kg
5	铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》（HJ 491-2019）	1	mg/kg
6	铅	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》（GB/T 17141-1997）	0.1	mg/kg
7	镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》（HJ 491-2019）	3	mg/kg
8	四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）	1.3	μg/kg
9	氯仿		1.1	μg/kg
10	氯甲烷		1.0	μg/kg
11	1,1-二氯乙烷		1.2	μg/kg
12	1,2-二氯乙烷		1.3	μg/kg
13	1,1 二氯乙烯		1.0	μg/kg
14	顺-1,2 二氯乙烯		1.3	μg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯		1.4	μg/kg
16	二氯甲烷		1.5	μg/kg
17	1,2-二氯丙烷		1.1	μg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2	μg/kg
19	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2	μg/kg
20	四氯乙烯		1.4	μg/kg
21	1,1,1-三氯乙烷		1.3	μg/kg
22	1,1,2-三氯丙烷		1.2	μg/kg
23	三氯乙烯		1.2	μg/kg
24	1,2,3-三氯丙烷		1.2	μg/kg
25	氯乙烯		1.0	μg/kg
26	苯		1.9	μg/kg

27	氯苯		1.2	μg/kg
28	1,2-二氯苯		1.5	μg/kg
29	1,4-二氯苯		1.5	μg/kg
30	乙苯		1.2	μg/kg
31	苯乙烯		1.1	μg/kg
32	甲苯		1.3	μg/kg
33	间，对二甲苯		1.2	μg/kg
34	邻二甲苯		1.2	μg/kg
35	硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》（HJ 834-2017）	0.09	mg/kg
36	苯胺		0.09	μg/kg
37	2-氯苯酚		0.06	mg/kg
38	苯并[a]蒽		0.1	mg/kg
39	苯并[a]芘		0.1	mg/kg
40	苯并[b]荧蒽		0.2	mg/kg
41	苯并[k]荧蒽		0.1	mg/kg
42	䓛		0.1	mg/kg
43	二苯并[a,h]蒽		0.1	mg/kg
44	茚并[1,2,3-c,d]芘		0.1	mg/kg
45	萘		0.09	mg/kg
46	pH	《土壤 pH 值的测定 电位法》（HJ 962-2018）	/	/
47	阳离子交换量	《土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》（HJ889-2017）	/	/
48	氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》（HJ 746-2015）	/	/
49	饱和导水率	《土壤 渗透性的测定 环刀法》（LY/T 1218-1999）	/	/
50	土壤容重	《土壤检测 第 4 部分:土壤容重的测定》（NY/T 1121.4-2006）	/	/
51	孔隙度	《土壤水分-物理性质的测定》（LY/T 1215-1999）	/	/

5.5.3.4 监测结果统计及评价

本次土壤环境质量现状监测土柱 1#~土表 4#执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值标准；土表 5#~土表 6#点位执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（ GB 15618-2018）表 1 风险筛选值标准，土壤具体监测数据见下表。

表 5.5-5 建设用地土壤环境质量现状监测结果一览表（单位：mg/kg）

序号	检测项目	土柱1#			土柱2#			土柱3#			土表4#	标准值	最大标准指数
		0~0.5m	1~1.5m	2~2.5m	0~0.5m	1~1.5m	2~2.5m	0~0.5m	1~1.5m	2~2.5m	0-0.2m		
1	砷	6.72	4.87	5.78	14.8	10.6	15.5	7.02	7.47	6	6.60	20	0.775
2	镉	0.06	0.07	0.07	0.06	0.04	0.05	0.06	0.06	0.06	0.12	20	0.006
3	六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	3	/
4	铜	16	13	15	42	20	25	15	14	14	25	2000	0.021
5	铅	17	15.9	16.1	14.9	11.7	12.2	15.7	17.5	15.9	31.3	400	0.078
6	汞	0.036	0.02	0.031	0.034	0.008	0.011	0.01	0.008	0.04	0.055	8	0.007
7	镍	22	31	27	22	18	18	25	23	21	28	150	0.207
8	四氯化碳	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.9	/
9	氯仿	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.3	/
10	氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	12	/
11	1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	3	/
12	1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.52	/
13	1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	12	/
14	顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	66	/
15	反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10	/
16	二氯甲烷	3.1	2.9	1.8	3.7	2.6	2.8	2.2	3.6	2.3	未检出	94	0.039
17	1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1	/
18	1,1,1,2-四氯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.6	/

	乙烷												
19	1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.6	/
20	四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	2	未检出	4.2	未检出	2.3	未检出	未检出	11	0.382
21	1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	701	/
22	1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.6	/
23	三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.7	/
24	1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05	/
25	氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.12	/
26	苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1	/
27	氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	68	/
28	1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	560	/
29	1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.6	/
30	乙苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	7.2	/
31	苯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1290	/
32	甲苯	2.6	未检出	2.2	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200	0.002
33	间，对-二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	163	/
34	邻-二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	222	/
35	硝基苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	34	/
36	苯胺	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	92	/
37	2-氯酚	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	250	/
38	苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.5	/
39	苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.55	/

40	苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.5	/
41	苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	55	/
42	䓛	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	490	/
43	二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.55	/
44	茚并[1,2,3-cd]	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.5	/
45	萘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	25	/
46	pH 值（无量纲）	7.71	7.85	7.64	7.8	7.84	7.91	7.9	7.79	7.95	7.98	/	/

表 5.5-6 农用地土壤环境质量现状监测结果一览表

序号	监测项目	土表 5#（0~50cm）	风险筛选值	标准指数	土表 6#（0~50cm）	风险筛选值	标准指数
1	pH 值（无量纲）	6.84	6.5＜pH≤7.5	0.18	7.87	pH＞7.5	0.20
2	砷（mg/kg）	5.38	30	0.60	5.07	25	0.10
3	镉（mg/kg）	0.18	0.3	0.36	0.06	0.6	0.20
4	铬（mg/kg）	72	200	0.38	50	250	0.20
5	铜（mg/kg）	38	100	0.04	20	100	0.02
6	铅（mg/kg）	4.3	120	0.05	4	170	0.01
7	汞（mg/kg）	0.122	2.4	0.28	0.032	3.4	0.09
8	锌（mg/kg）	70	250	0.16	28	300	0.05
9	镍（mg/kg）	16	100	0.18	10	190	0.20

土壤环境质量现状监测结果表明：项目评价范围内建设用地各监测点位监测因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值要求；农用地各监测因子低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值要求。

5.6 声环境现状调查与评价

本次声环境质量现状监测引用《万华化学集团股份有限公司年产 6000 吨 P 醇改扩建项目竣工环境保护验收监测报告》厂界噪声监测，监测时间为 2024 年 6 月 18 日~6 月 19 日。

5.6.1 监测点位、项目及频次

监测点位：项目所在园区边界外 1m 共布设 4 个监测点。

监测项目：等效 A 声级。

监测频次：各监测点分别进行昼、夜时段的监测。

监测点位见**表 5.6-1** 及**图 5.6-1**。

表 5.6-1 声环境质量监测内容

序号	监测点位	监测时间	数据来源
1#	北厂界外 1m	2024 年 6 月 18 日~6 月 19 日	《万华化学集团股份有限公司年产 6000 吨 P 醇改扩建项目竣工环境保护验收监测报告》厂界噪声监测
2#	东厂界外 1m		
3#	南厂界外 1m		
4#	西厂界外 1m		

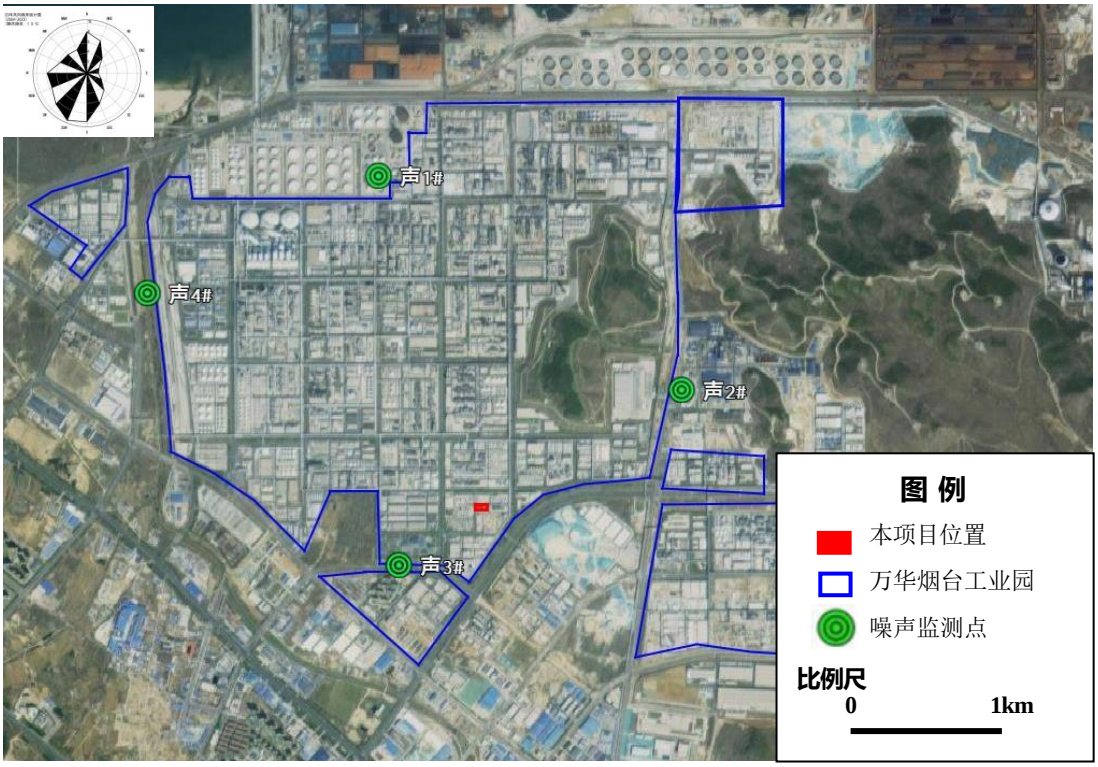


图 5.6-1 噪声监测点位图

5.6.2 监测方法

声环境质量监测分析方法见**表 5.6-2**。

表 5.6-2 声环境监测方法一览表

样品类别	检测项目	分析方法及方法来源	检出限
厂界噪声	等效 A 声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）	—

5.6.3 监测结果与评价

声环境质量现状监测结果与评价详见**表 5.6-3**。

表 5.6-3 声环境质量监测结果一览表

编号	监测点位	2024 年 6 月 18 日		2024 年 6 月 19 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	北厂界外 1m	57.6	53.9	58.5	54.0
2#	东厂界外 1m	58.7	53.3	57.6	53.4
3#	南厂界外 1m	57.0	50.9	57.5	51.9
4#	西厂界外 1m	55.3	51.3	55.2	51.6
最大值		58.7	53.9	58.5	54.0
标准值		65	55	65	55
达标情况		达标	达标	达标	达标

5.7 海洋环境质量现状调查与评价

为了解项目所在区附近海域的环境质量现状，本次评价引用《烟台化学工业园环境质量跟踪监测报告（2022 年）》开展的海水水质现状监测数据，监测时间为 2022 年 9 月 29 日，引用时效性符合导则要求。

5.7.1 监测点位

引用的海水水质监测点位见表 5.7-1 和图 5.7-1。

表 5.7-1　海水水质现状监测点位

测点	名称	坐标	相对方位	功能
1#	园区北部监测点	E:121.0602 °N:37.7635 °	N	了解工业园周边海水水质情况

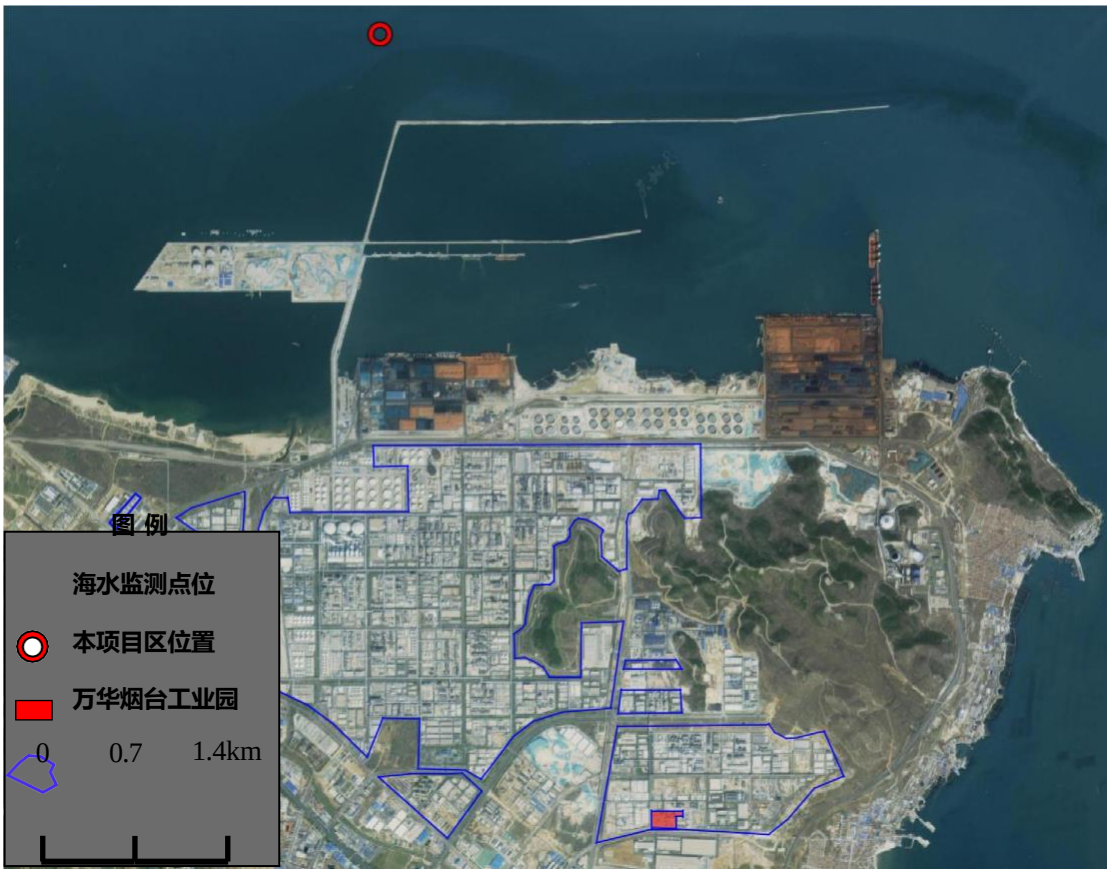


图 5.7-1　海水水质现状监测点位图

5.7.2 监测项目与方法

水温、pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、石油类、无机氮、非离子氮、活性磷酸盐、氰化物、硫化物、挥发性酚、阴离子表面活性剂、砷、铜、锌、汞、镉、铅、六价铬、总铬、镍、硒。

监测方法按照《海水水质标准》（GB3097-1997）中有关规定执行，本项目海水监测项目分析方法和检出限见表 5.7-2。

表 5.7-2　海水水质项目监测分析方法

序号	项目	检测方法	检出限
1	水温	GB 17378.4-2007 25.1 表层水温表法	/
2	pH	GB 17378.4-2007 26 pH 计法	/
3	溶解氧	HJ 506-2009 电化学探头法	/
4	化学需氧量	GB 17378.4-2007 32 碱性高锰酸钾法	0.15mg/L
5	五日生化需氧量	GB 17378.4-2007 33.1 五日培养法	/
6	悬浮物	GB 17378.4-2007 27 重量法	/
7	石油类	HJ 970-2018 紫外分光光度法	0.01mg/L
8	无机氮	GB 3097-1997 附录 A 无机氮的计算（氨：靛酚蓝分光光度法；亚硝酸盐：萘乙二胺分光光度法；硝酸盐：镉柱还原法）	/
9	非离子氨	GB 3097-1997 附录 B 非离子氨换算方法	/
10	活性磷酸盐	GB 17378.4-2007 39.1 磷钼蓝分光光度法	0.001mg/L
11	氰化物	GB 17378.4-2007 20.1 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	0.0005mg/L
12	硫化物	HJ 1226-2021 亚甲基蓝分光光度法	0.003mg/L
13	挥发性酚	GB 17378.4-2007 19 4-氨基安替比林分光光度法	0.0011mg/L
14	阴离子表面活性剂	GB 17378.4-2007 23 亚甲基蓝分光光度法	0.01mg/L
15	砷	GB 17378.4-2007 11.1 原子荧光法	5×10^{-4}mg/L
16	铜	HY/T 147.1-2013 电感耦合等离子体质谱法	1.2×10^{-4}mg/L
17	锌	HY/T 147.1-2013 电感耦合等离子体质谱法	1.0×10^{-4}mg/L
18	汞	GB 17378.4-2007 5.1 原子荧光法	7×10^{-6}mg/L
19	镉	HY/T 147.1-2013 电感耦合等离子体质谱法	7×10^{-5}mg/L
20	六价铬	GB/T 7467-1987 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L
21	总铬	HY/T 147.1-2013 电感耦合等离子体质谱法	5×10^{-5}mg/L
22	镍	HY/T 147.1-2013 电感耦合等离子体质谱法	2.3×10^{-4}mg/L
23	硒	HJ 442.3-2020 附录 G 原子荧光法	2×10^{-4}mg/L

5.7.3 监测结果与评价

5.7.3.1 评价方法

监测断面或监测点位水环境质量现状评价采用以下方法进行评价：

（1）单站单参数评价采用标准指数法，按下列公式计算：

$$Ii = Ci/Si$$

式中：Ii——i 项评价因子的标准指数；

Ci——i 项评价因子的实测浓度；

Si——i 项评价因子的评价标准值。

（2）溶解氧（DO）采用下式计算：　Ii（DO）

=|DOf-DO|/（DOf-DOs）　DO≧DOs Ii（DO）

=10-9DO/ DOs　　DO< DOs

DOf =468/（31.6+t）

式中：Ii（DO）——溶解氧标准指数；

DOf——现场水温及氯度条件下，水样中氧饱和浓度（mg/L）；

DOs——溶解氧标准值（mg/L）；

t——现场温度。

（3）pH 有其特殊性，根据国家海洋局 2002 年颁布的《海水增养殖区监测技术规程》，其计算式为：

SpH=|pH-pHsm|/DS

pHsm=（pHsu+pHsd）/2

DS=（pHsu-pHsd）/2

式中：SpH——pH 的污染指数；

pH——pH 调查实测值*；

pHsu—海水 pH 标准的上限值；

pHsd—海水 pH 标准的下限值。

5.7.3.2 监测结果与评价

海水监测结果统计与评价见表 5.7-3。

表 5.7-3 海水监测结果一览表（mg/L）

序号	项目	单位	监测结果	第四类海水水质	标准指数
1	水温	℃	21.9	--	--
2	pH	无量纲	8.11	6.8-8.8	0.310
3	溶解氧	mg/L	7.27	＞3	0.257
4	化学需氧量	mg/L	1.14	≤5	0.228
5	五日生化需氧量	mg/L	2.2	≤5	0.440
6	悬浮物	mg/L	4	≤150	0.027
7	石油类	mg/L	＜0.01	≤0.50	0.010
8	无机氮	mg/L	0.052	≤0.50	0.104
9	非离子氨	mg/L	3.19×10^{-4}	≤0.020	0.016
10	活性磷酸盐	mg/L	0.02	≤0.045	0.444
11	氰化物	mg/L	＜0.0005	≤0.20	0.001
12	硫化物	mg/L	＜0.003	≤0.25	0.006
13	挥发性酚	mg/L	＜0.0011	≤0.050	0.011
14	阴离子表面活性剂	mg/L	＜0.01	≤0.10	0.050
15	砷	mg/L	1.2×10^{-3}	≤0.050	0.024
16	铜	mg/L	1.0×10^{-3}	≤0.050	0.020
17	锌	mg/L	＜1.0×10^{-4}	≤0.50	0.0001
18	汞	mg/L	＜7×10^{-6}	≤0.0005	0.007
19	镉	mg/L	8×10^{-5}	≤0.010	0.008
20	铅	mg/L	＜7×10^{-5}	≤0.050	0.0007
21	六价铬	mg/L	＜0.004	≤0.050	0.04

22	总铬	mg/L	＜5×10^{-5}	≤0.50	0.00005
23	镍	mg/L	＜2.3×10^{-4}	≤0.050	0.002
24	硒	mg/L	＜2.0×10^{-4}	≤0.050	0.002
备注	未检出按检出限的一半计。				

海水现状监测与评价结果表明：项目所在区周边海域监测点位海水水质监测指标均满足《海水水质标准》（GB 3097-1997）中第四类海水水质要求。

5.8 生态环境现状调查与评价

本项目属于符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类项目，所在的产业园区为已批复规划环评产业园区，用地性质全部为工业用地；且项目所在化工园区土地未占用特殊生态敏感区和重要生态敏感区用地，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目生态环境影响评价工作进行生态影响分析。

本项目厂址位于原厂界范围内，且厂址位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园万华烟台工业园西区内，不新增项目用地，项目所在的园区规划已开展规划环评及审查意见，本项目符合规划环评要求，符合生态环境分区管控要求。项目占地范围内为工业用地，不涉及生态敏感区，没有珍稀濒危受保护的动植物，生态环境现状较简单。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

6.1.1 施工期环境空气影响分析

（1） 扬尘影响

施工期废气中主要污染物是扬尘，不同施工阶段产生扬尘的环节较多，即扬尘的排放源较多，且大多数排放源扬尘排放的持续时间较长，如建材堆场扬尘和施工场地车辆行驶产生的道路扬尘等在各个施工阶段均存在。

为了有效防止和减少施工期间废气和扬尘对周围环境空气的污染，施工单位必须制定严格、规范管理制度和措施，贯彻执行《山东省扬尘污染防治管理办法》中有关建筑施工的有关规定，并将其纳入本单位环保管理程序，科学施工、文明施工；同时要求建设单位严格执行《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》《山东省扬尘污染防治管理办法》《山东省扬尘污染综合整治方案》《烟台市扬尘污染防治管理办法》等相关文件要求。主要扬尘控制措施如下：

①严格执行《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》规定，采用商品混凝土，禁止使用袋装水泥和进行现场混凝土搅拌。

②在施工场地应采取围挡、遮盖等防尘措施；加强道路清扫保洁工作，减少由于运输车辆遗撒对现有厂区环境造成扬尘污染。

③建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网（不低于 2000 目/100cmm^2）或防尘布。

④在开挖、运输和填筑等施工过程中，进行干燥、易起尘的土方工程作业，必须辅以洒水抑尘。遇到四级以上大风天气时，应采取抑尘措施。

⑤施工过程产生的弃料和建筑垃圾，应及时清运，否则采取有效的防尘措施未及时回填土方也应采取有效防尘措施。

⑥在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉淀池及其它防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆，车辆冲洗干净后方可驶出工地。

⑦进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外

漏。弃土集中堆放在专门的建筑垃圾堆放场；若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿 40cm，两侧边缘应低于槽帮上沿以下 30cm，保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输，不得影响办公区、居民区等环境保护目标。

⑧施工中使用的建筑材料在装卸、堆放过程会产生大量粉尘外逸，施工单位必须加强施工区的规划管理，将建筑材料（主要是黄砂、石子）的堆场定点定位，并采取设置围栏、遮盖、洒水等防尘措施。

⑨及时清扫由于运输车辆卷带造成的厂区道路积土，采用吸尘或水冲洗的方法清洁，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下直接清洁。

⑩对于工地内的裸露地面，要采取覆盖防尘布或防尘网等措施。

⑾工地内从建筑上层将具有粉尘逸散性的物料、渣土或废弃物输送至地面或地下楼层时，应采取袋装化措施，可用电梯、物料提升机运至地面，不得凌空抛撒。

⑿施工单位应在项目地块设置环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。

本项目施工场地距离环境敏感点较远，且采取以上扬尘控制措施后，产生的施工扬尘不会对当地居民生活环境产生影响。

本改扩建项目施工场地距离环境敏感点较远，且采取以上扬尘控制措施后，产生的施工扬尘不会对当地居民生活环境产生影响。

（2） 作业机械废气

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

根据类比调查在一般的情况下，距离施工现场 150m 处污染物 CO、NO_2 均能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求。污染范围多集中在施工场内及周边区域，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） 焊接烟气

厂区工程在设备安装、管道连接、储罐建设等均使用焊接，在焊接过程中将有焊接烟气产生。焊接烟气成分大致分为尘粒和气体两类。焊接烟气中的烟尘是一种十分复杂的物质，已在烟尘中发现的元素多达 20 种以上，其中含量最多的是 Fe、Ca、Na 等，其次是 Si、Al、Mn、Ti、Cu 等。焊接烟尘中的主要有害物质为 Fe_2O_3、SiO_2、MnO、HF 等，其中含量最多的为 Fe_2O_3，一般占烟尘总量的 30-35%，其次是 SiO_2，其含量占

10~20%，MnO 占 5~20%左右。焊接烟气中的气体成份主要为 CO、CO_2、O_3、NOx、CH_4 等，其中以 CO 所占的比例最大。而焊接过程对环境影响较大的主要是焊接烟尘。

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

（4）涂装废气

涂装工序受涂装总面积、涂装施工人数等影响，属于移动式涂装，其主要污染物为涂料中含有的 VOCs 成分。施工场地远离环境敏感点，故本项目储罐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。

6.1.2 施工期声环境影响分析

工程施工噪声产生于建筑施工阶段，噪声影响范围主要分布于施工场地。施工期间常见的主要噪声污染源为建筑气动工具噪声和运输车辆噪声，在测量点距源 5m 时主要噪声值见表 6.1-1。

表 6.1-1 施工机械产噪声值一览表 单位：dB(A)

序号	设备名称	噪声值
1	夯土机	90
2	混凝土振捣机	105
3	电锯、电刨	75～105
4	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，预测计算结果见下表。

表 6.1-2 各主要施工机械在不同距离处的贡献值

序号	设备名称	不同距离处噪声贡献值(dB(A))					施工阶段
		40m	100m	200m	300m	500m	
1	夯土机	73	65	59	55	51	结构
2	混凝土振捣机	47	39	33	29	25	
3	电锯、电刨	73	65	55	50	46	
4	运输车辆	62	54	48	44	40	

将预测结果与《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）对照可以看出，昼间距离工地 100m，夜间距 300m 可以满足建筑施工场界噪声排放限值的要求。由于最近居民区距离施工边界约 2000m，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。

在施工现场，尽量使用低噪音、低振动的机具，采取隔音与隔振措施，避免或减少施工噪音影响；在靠近居民居住区施工，应合理制定作业时间，禁止高噪声、大型机械

设备夜间作业，保证各种施工机械的噪声符合国家标准的限值；现场噪声排放不得超过国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间：70 dB（A），夜间 55 dB（A）的规定。

6.1.3 施工废水环境影响分析

（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，主要污染物为 COD、BOD_5、氨氮等，生活污水进入园区生活污水管网。

（2） 施工生产废水

①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。

②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或用于施工场地洒水除尘。

6.1.4 施工期地下水环境影响分析

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

（1） 生活污水

根据以往经验，施工队伍的吃住一般租用当地民房，生活污水处理可依托当地设施，同时施工分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，若无现有处理设施可依托，则采用环保厕所进行处理，统一收集，不直接排入环境水体。因此不会对地下水造成较大的影响。

（2） 固体废物

施工期间，施工人员产生的生活垃圾，焊接、防腐作业中产生的施工废料等随意堆放，经过雨水淋滤将会对地下水产生污染。因此，生活垃圾应经过收集后，依托当地环卫部门处置；施工废料，优先回收利用，无法回收利用的依托相应资质单位清运。

（3） 施工废水

施工废水不能直接排放，施工单位必须在施工现场设置集水池、沉砂池等水处理构筑物，对施工废水按其不同性质分类收集。

综上所述，建设期所产生的施工营地生活污水、施工废水和施工废渣等固体废物在

采取集中处理、无外排的前提下，对地下水的影响较小。

6.1.5 施工期固体废物环境影响分析

（1）施工过程中的固体废物

项目施工过程产生的施工垃圾主要是废包装物、边角料、焊头等金属类废弃物，不属于有毒、有害类垃圾。在施工现场设垃圾桶，收集金属类废弃物，并进行综合利用。

（2）施工人员生活垃圾

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

6.1.6 施工期土壤环境影响分析

施工期对土壤的影响主要是施工期间的污废水排放、固体废物堆存及施工设备漏油等，造成污染物进入土壤环境。

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

采取上述措施后，施工期生产/生活污水对项目区土壤环境造成影响较小。

6.1.7 施工期生态环境影响分析

本次改扩建项目位于 P 醇装置区内，在项目占地及工程建设活动中产生的废气、废渣、废水、噪声对生态环境是直接影响因子，但影响短暂。

本项目在施工期造成的生态环境影响主要是由于施工机械、车辆、人员活动等对土壤扰动、土地利用功能和自然植被等的破坏，改扩建项目位于烟台化工产业园内，施工期对生态环境影响较小。

6.2 环境空气影响预测与评价

6.2.1 气象观测资料调查

6.2.1.1 地面气象站选取

本项目位于山东省烟台经济技术开发区烟台化工产业园万华烟台工业园内，经调查，距离项目区较近的地面气象站为福山站（编号 54764），气象站地理坐标为东经

121.2333°、北纬 37.4833°，海拔高度 53.9 米。气象站始建于 1979 年，拥有长期气象观测资料。气象站距离本项目约 24.0km，地形、气候条件与项目区相近，符合导则要求。

福山气象站和本项目相对位置关系详见**图 6.2-1**。

图 6.2-1 本项目与福山气象站相对位置图

6.2.1.2 近 20 年地面气象资料

福山气象站近 20 年（2004～2023 年）地面气象统计资料详见表 6.2-1。

表 6.2-1 福山气象站（2004～2023 年）地面气象统计资料一览表

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）	13.1		
累年极端最高气温（℃）	36.8	2005-06-24	40.6
累年极端最低气温（℃）	-11.1	2023-01-25	-16.2
多年平均气压（hPa）	1011.2		
多年平均水汽压（hPa）	11.7		
多年平均相对湿度（%）	63.9		
多年平均降雨量（mm）	689.9	2014-07-25	218.9

灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.0		
	多年平均雷暴日数（d）	20.8		
	多年平均冰雹日数（d）	0.5		
	多年平均大风日数（d）	11.6		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		22.7	2011-05-12	26.7 W
多年平均风速（m/s）		3.0		
多年主导风向、风向频率（%）		SSW、10.2%		
多年静风频率（风速<0.2m/s）（%）		1.0		

福山站多年风频玫瑰图见**图 6.2-2**。

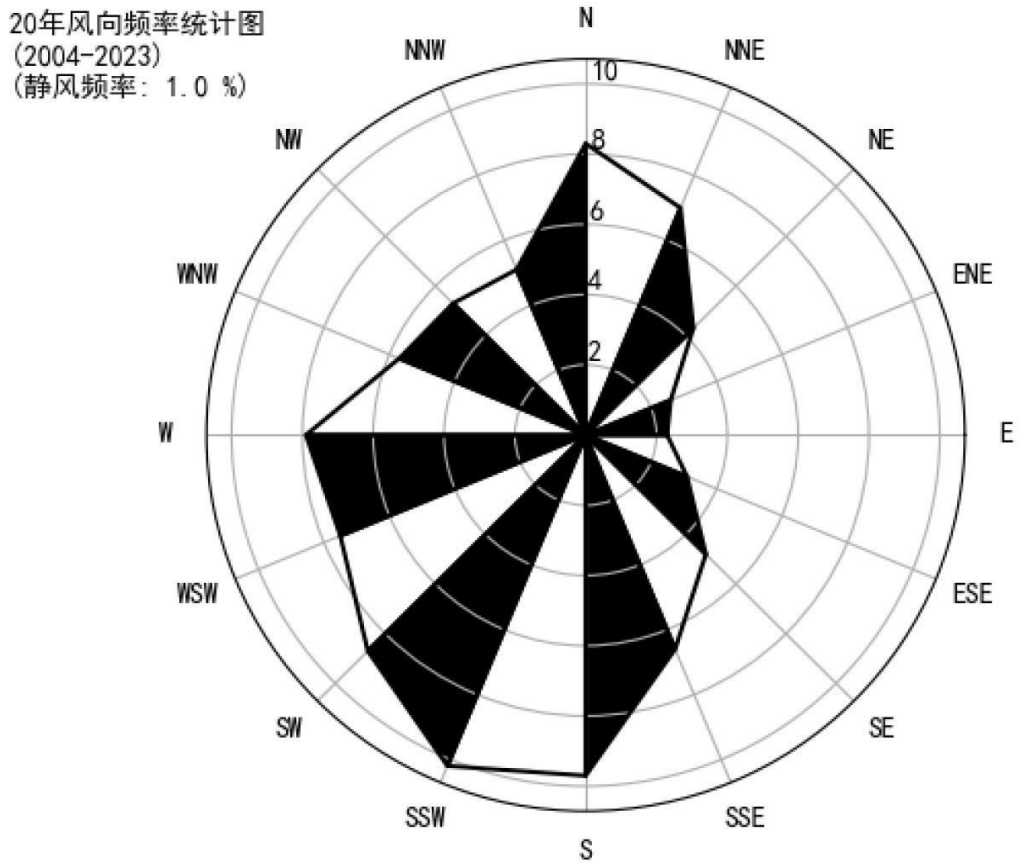


图 6.2-2 福山站近 20 年（2004-2023 年）风向玫瑰图（静风频率 1.0%）

6.2.2 预测模型及基本数据

6.2.2.1 预测模型选取

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） 近 20 年全年静风（风速≤0.2m/s）频率为 1.0%，未超过 35%；

（3） 项目 3km 范围内涉海，采用 AERSCREEN 估算模型判定，不会发生岸边熏烟。

6.2.2.2 气象数据

（1） 地面观测气象数据

本次评价以 2023 年为基准年。收集了福山站 2023 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 6.2-1。

表 6.2-1 地面观测气象数据基本信息表

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				
福山站	54764	基本站	343054	4149508	24.0	53.9	2023	风速、风向、总云量和干球温度等

（2） 模拟高空气象数据

本次评价高空模拟气象数据选用距项目中心位置 10 km 处的网格数据（网格编号 99999，X 318582，Y 4162236），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 27 km×27 km。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 2023 年 1 月 1 日至 12 月 31 日全年 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。模拟高空气象数据基本信息见表 6.2-2。

表 6.2-2 模拟高空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				
318582	4162236	16.2	2023	气压、离地高度、干球温度、露点温度、地面逐时风速、风向等。	WRF 模式

6.2.2.3 地形数据

本次预测采用的是烟台地区 90m 分辨率地形栅格数据文件，数据源为 SRTM 地形三维数据，经 ArcGIS 坐标及地理投影转换，生成程序所需的数字高程（DEM）文件。输出地理高程文件间隔 90m 分辨率。经 AERMAP 处理后得到接收网格上各点的实际地理高程、有效高度；所需各离散点关心点、监测点）的实际地理高程、有效高度及各污染源点的实际高程数据。预测范围内地形高程等值线图见图 6.2-3。

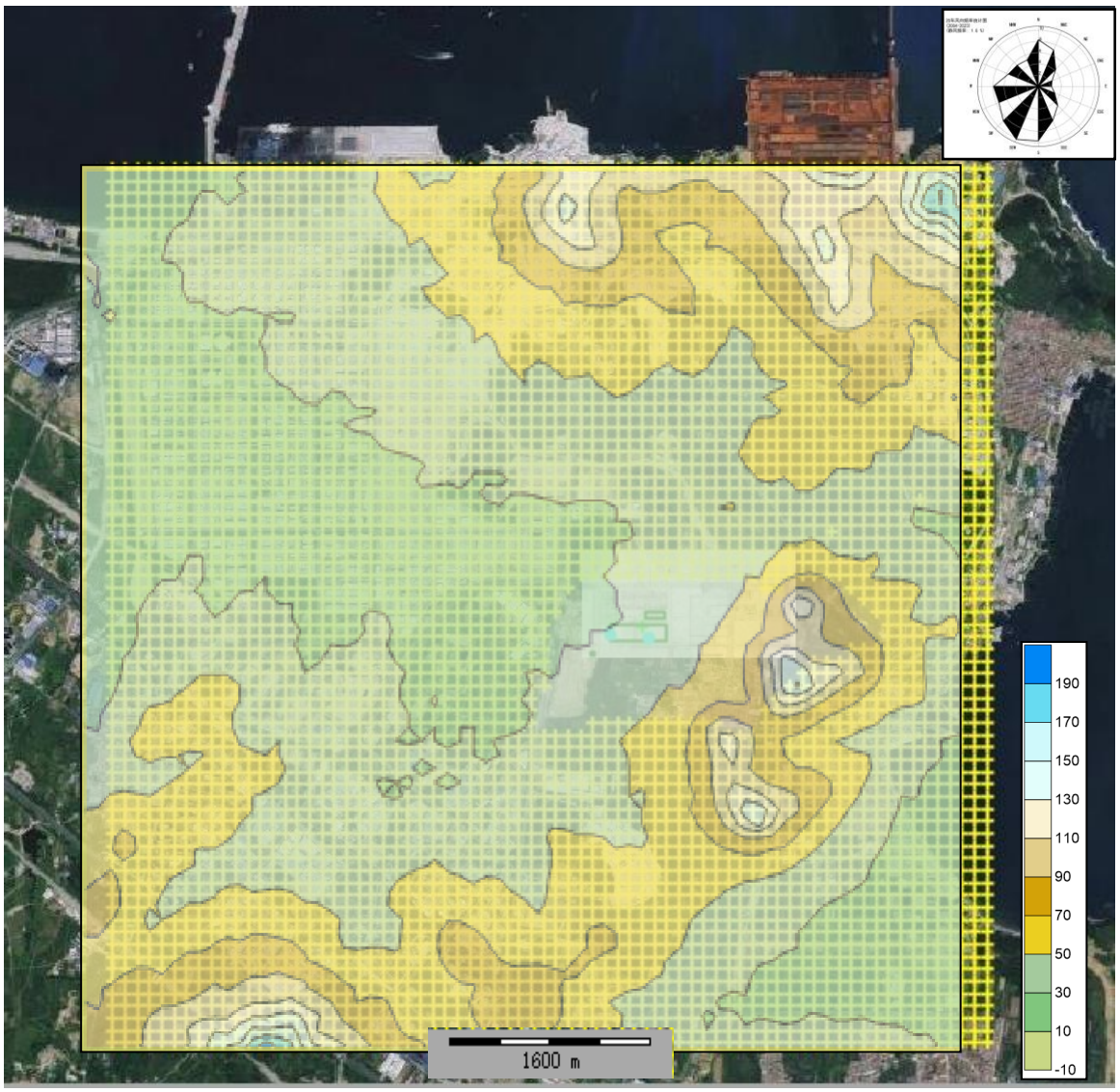


图 6.2-3　预测范围内地形高程等值线图

6.2.2.4 地表参数

用 aersurface 统计项目区域近里面参数，数据源为 30m 分辨率 GlobeLand30 数据（GlobeLand30-2010）。GlobeLand30 分类利用的影像为 30 米多光谱影像，包括美国陆地资源卫星（Landsat）TM5、ETM+多光谱影像和中国环境减灾卫星（HJ-1）多光谱影像。除了多光谱影像外，研制中还使用了大量的辅助数据和参考资料，以支持样本选取、辅助分类等工作。主要包括：已有地表覆盖数据（全球、区域）、全球 MODIS NDVI 年序数据、全球基础地理信息数据、全球 DEM 数据、各种专题数据（全球红树林、湿地、冰川等）和在线高分辨率影像（Google Map、Bing Map、OpenStreetMap 和天地图高分影像）等。

AERMOD 诊断气象模式中的其他有关参数具体见表 6.2-3。

表 6.2-3　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	66
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

根据《Aermet User's Guide and Addendum》技术规范要求，调查项目区域半径 1km 内地面粗糙度和 10km×10km 范围内鲍文比与反照率，预测所需近地面参数（正午地面反照率、鲍文比及地面粗糙度）按一年四季不同，根据项目评价区域特点参考模型推荐参数进行设置，近地面参数见表 6.2-4。

表 6.2-4 AERMOD 选用近地面特征参数

地面特征参数	土壤条件	扇形	时段	地表反照率	BOWEN 率	地表粗糙度
城市	湿润	0-360	冬季（12,1,2）	0.2	0.3	1
			春季（3,4,5）	0.12	0.1	1
			夏季（6,7,8）	0.1	0.1	1
			秋季（9,10,11）	0.14	0.1	1

6.2.3 预测范围及计算点设置

6.2.3.1 预测范围

本项目大气环境评价范围为 5km×5km 区域。但是，为了覆盖整个万华化学现有厂区，同时覆盖全部沿海防护林，本次预测范围扩大为 5km×5.5km 的矩形范围，覆盖了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。

6.2.3.2 计算点设置

在预测范围内设置计算点，主要有预测范围内网格点、环境空气保护目标和厂界。

（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。本项目大气预测设置网格间距为 100m。预测范围内网格点设置示意图见图 6.2-4。

图 6.2-4 预测网格点设置示意图

（2） 环境空气保护目标

本项目环境空气保护目标见表 6.2-5。

表 6.2-5 环境空气保护目标一览表

（3） 厂界受体点

沿厂界设置间距为 50m 的厂界受体点。

（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。

6.2.4 预测因子及情景组合

6.2.4.1 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}、$PM_{2.5}$）、CO、NMHC、NH3、甲醛、甲苯、苯乙烯、乙苯。项目 SO_2 + NOx 排放量 = 0.881＜500t/a，不需要评价二次 $PM_{2.5}$。

6.2.4.2 预测情景组合

本项目大气环境影响预测情景组合见表 6.2-6。

6.2.5 预测源强

本项目源强分布图如图 6.2-5 所示。

本项目正常工况、非正常工况以及区域在建、拟建污染源排放源强见表 6.2-7~表 6.2-11。

表 6.2-6　大气环境影响预测情景组合一览表

序号	污染源类别	污染源排放形式	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}、$PM_{2.5}$、CO、NMHC、NH_3、甲醛、甲苯、苯乙烯和乙苯	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+在建、拟建源+同建项目	正常排放	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、NMHC、NH_3、甲醛、甲苯、苯乙烯和乙苯	环境空气保护目标、网格点	短期浓度 长期浓度	叠加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+在建、拟建、同建源	正常排放	PM_{10}、NMHC	厂界	短期浓度	厂界达标
				厂界外	短期浓度	大气环境防护距离

图 6.2-5　本项目大气污染源分布图

表 6.2-7 本项目点源参数调查清单

编号	污染源名称	排气筒底部坐标（m）		海拔高度 m	排气筒高度 m	内径 m	烟气温度 K	烟气流速 m/s	评价因子源强（g/s）										
		X	Y						SO_2	NOx	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO	NMHC	NH3	甲醛	苯乙烯	甲苯	乙苯
DA031	依托 MMA 装置废水焚烧炉处理排放口																		
DA007	依托废能锅炉烟气排放口																		
DA074	P 醇灌装废气排放口																		
DA050	依托丙烯酸 1#PCC 焚烧炉处理排放口																		

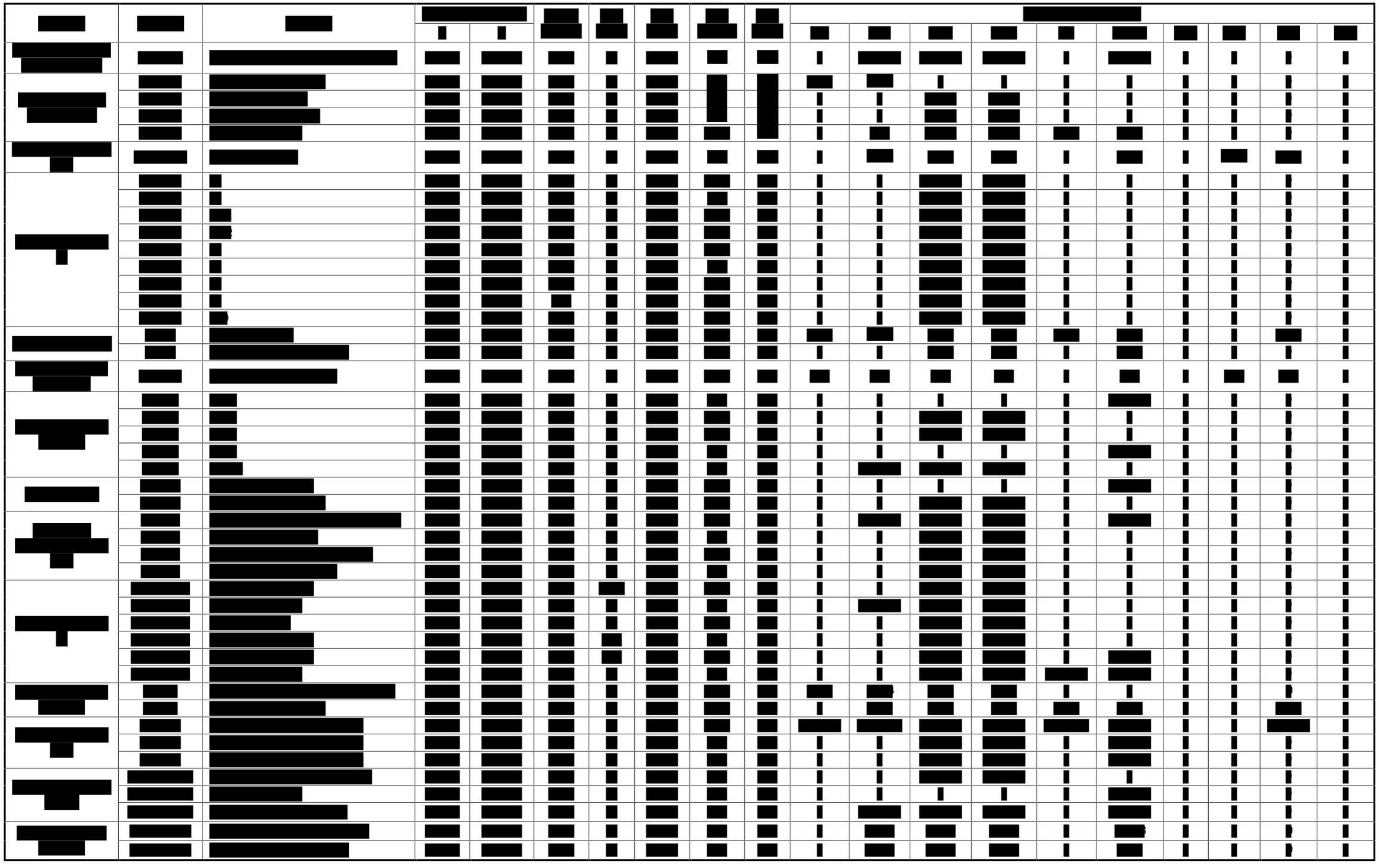
表 6.2-8 本项目矩形面源参数调查清单

编号	名称	面源起始坐标（m）		海拔（m）	高度（m）	长度（m）	宽度（m）	与正北夹角（°）	源强（g/s/m²）	
		X	Y						NMHC	酚类
M1	装置区									
M2	罐区									

表 6.2-9 非正常工况参数调查清单

情景	装置名称	X	Y	海拔高度	排放高度	内径	烟气出口温度	烟气出口速度	年排放时间	NMHC
		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(℃)	(m/s)	(h)	(g/s)
1	事故洗涤单元排放口	330731.6	4171968.9	32.88	35	0.3	25	1.21	10	0.00472

表 6.2-10　区域在建、拟建点源参数调查清单



[redacted]																					

[redacted]													
[redacted]													
[redacted]													
[redacted]													
[redacted]													
[redacted]													
[redacted]													
[redacted]													
[redacted]													
[redacted]													
[redacted]													
[redacted]													
[redacted]													
[redacted]													
[redacted]													
[redacted]													
[redacted]													
[redacted]													
[redacted]													

												2
												3
												6
												5
												1
												1
												5
												2
												6

表 6.2-12　项目厂界内现有点源参数调查清单

			3			6		5	6			
			3			4		5	8			
			3			6		5				

表 6.2-13　项目厂界内现有面源参数调查清单

6.2.6 正常工况预测结果

6.2.6.1 新增污染源贡献值

（1）基本污染物

①SO_2 贡献值

本项目新增 SO_2 贡献值预测结果详见表 6.2-14。

表 6.2-14 本项目新增 SO_2 贡献值预测结果一览表

序号	预测点	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					
1	[redacted]							
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

根据表 6.2-14 分析本项目新增 SO_2 贡献值预测结果，如下：

a. 新增 SO_2 对评价区小时平均最大浓度贡献值约为 0.46μg/ m³，占标率为 0.09%，出现时间为 2023 年 12 月 29 日 16 时；SO_2 小时平均贡献质量浓度分布见图 6.2-6。

b. 新增 SO_2 对评价区日平均最大浓度贡献值约为 0.03μg/m³，占标率为 0.02%，出现时间为 2023 年 2 月 22 日；SO_2 日平均贡献质量浓度分布见图 6.2-7；

c. 新增 SO_2 对评价区年平均最大浓度贡献值约为 0.03μg/m³，占标率为 0.005%；SO_2

年平均贡献质量浓度分布见图 6.2-8。

d. 新增 SO_2 对评价范围内环境空气保护目标的短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%；年均浓度贡献值最大浓度占标率均小于 30%。

图 6.2-6　SO_2 小时平均贡献质量浓度分布图

图 6.2-7　SO_2 日平均贡献质量浓度分布图

图 6.2-8　SO_2 年平均贡献质量浓度分布图

②NO_2 贡献值

本项目新增 NO_2 贡献质量浓度预测结果详见表 6.2-15。

表 6.2-15　本项目 NO_2 贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	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					
1	[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]

根据表 6.2-15 分析本项目新增 NO_2 贡献质量浓度预测结果，如下：

a. 新增 NO_2 对评价区小时平均最大浓度贡献值约为 3.69μg/ m^3，占标率为 1.85%，

出现时间为 2023 年 12 月 29 日 16 时；NO_2 小时平均贡献质量浓度分布见图 6.2-9。

b. 新增 NO_2 对评价区日平均最大浓度贡献值约为 0.34μg/m^3，占标率为 0.42%，出现时间为 2023 年 1 月 11 日；NO_2 日平均贡献质量浓度分布见图 6.2-10。

c. 新增 NO_2 对评价区年平均最大浓度贡献值约为 0.03μg/m^3，占标率为 0.08%；NO_2 年平均贡献质量浓度分布见图 6.2-11。

d. 新增 NO_2 对评价范围内环境空气保护目标的短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%；年均浓度贡献值最大浓度占标率均小于 30%。

图 6.2-9　NO_2 小时平均贡献质量浓度分布图

图 6.2-10　NO_2 日平均贡献质量浓度分布图

图 6.2-11　NO_2 年平均贡献质量浓度分布图

③PM_{10} 贡献值

本项目新增 PM_{10} 贡献质量浓度预测结果详见表 6.2-16。

表 6.2-16　本项目 PM_{10} 贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	UTM 坐标（m）		平均时段	最大贡献值（μg/m^3）	出现时间	占标率（%）	达标情况
		X	Y					
1	[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]

根据表 6.2-16 分析本项目新增 PM_{10} 贡献质量浓度预测结果，如下：

a. 新增 PM_{10} 对评价区日平均最大浓度贡献值约为 0.0855μg/m^3，占标率为 0.06%，

出现时间为 2023 年 1 月 11 日；日平均贡献质量浓度分布见图 6.2-12。

b. 新增 PM_{10} 对评价区年平均最大浓度贡献值约为 0.0075μg/m^3，占标率为 0.01%；年平均贡献质量浓度分布见图 6.2-13。

c. 新增 PM_{10} 对评价范围内环境空气保护目标的日均浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%；年均浓度贡献值最大浓度占标率均小于 30%。

图 6.2-12　PM_{10} 日平均最大贡献质量浓度分布图

图 6.2-13　PM_{10} 年平均贡献质量浓度分布图

④$PM_{2.5}$ 贡献值

本项目新增 $PM_{2.5}$ 贡献质量浓度预测结果详见表 6.2-17。

表 6.2-17　本项目 $PM_{2.5}$ 贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	UTM 坐标（m）		平均时段	最大贡献值（μg/m^3）	出现时间	占标率（%）	达标情况
		X	Y					
1	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	5 5	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	1	[redacted]	1	[redacted]
3	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	6 4	[redacted]	4 8	[redacted]
4	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	0 1	[redacted]	4 4	[redacted]
5	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	8 4	[redacted]	4 0	[redacted]
6	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	3 1	[redacted]	7 4	[redacted]
7	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	9 1	[redacted]	2 4	[redacted]
8	[redacted]	[redacted]	[redacted]	[redacted]	3 3	[redacted]	8 7	[redacted]

根据表 6.2-17 分析本项目新增 $PM_{2.5}$ 贡献质量浓度预测结果，如下：

a. 新增 $PM_{2.5}$ 对评价区日平均最大浓度贡献值约为 0.04μg/m^3，占标率为 0.06%，出现时间为 2023 年 1 月 11 日；日平均最大贡献质量浓度分布见图 6.2-14。

b. 新增 $PM_{2.5}$ 对评价区年平均最大浓度贡献值约为 0.004μg/m^3，占标率为 0.01%；年平均最大贡献质量浓度分布见图 6.2-15。

c. 新增$PM_{2.5}$ 对评价范围内环境空气保护目标的日均浓度贡献值最大浓度占标率均

小于 100%；年均浓度贡献值最大浓度占标率均小于 30%。

图 6.2-14　$PM_{2.5}$ 日平均贡献质量浓度分布图

图 6.2-15　$PM_{2.5}$ 年平均贡献质量浓度分布图

⑤CO 贡献值

本项目新增 CO 贡献质量浓度预测结果详见表 6.2-18。

表 6.2-18　本项目 CO 贡献质量浓度预测结果表

序号	预测点	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					
1					0		0 0	
2						5		
3						5		
4						2		
5						9		
6						1		
7						1		
8								

根据表 6.2-18 分析本项目新增 CO 贡献质量浓度预测结果，如下：

a. 新增 CO 对评价区小时平均最大浓度贡献值约为 4.51μg/m³，占标率为 0.05%，出现时间为 2023 年 12 月 24 日 20 时；小时平均贡献质量浓度分布见图 6.2-16。

b. 新增 CO 对评价区日平均最大浓度贡献值约为 0.42μg/m³，占标率为 0.01%，出现时间为 2023 年 1 月 11 日；日平均最大贡献质量浓度分布见图 6.2-17。

c. 新增 CO 对评价范围内环境空气保护目标短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%。

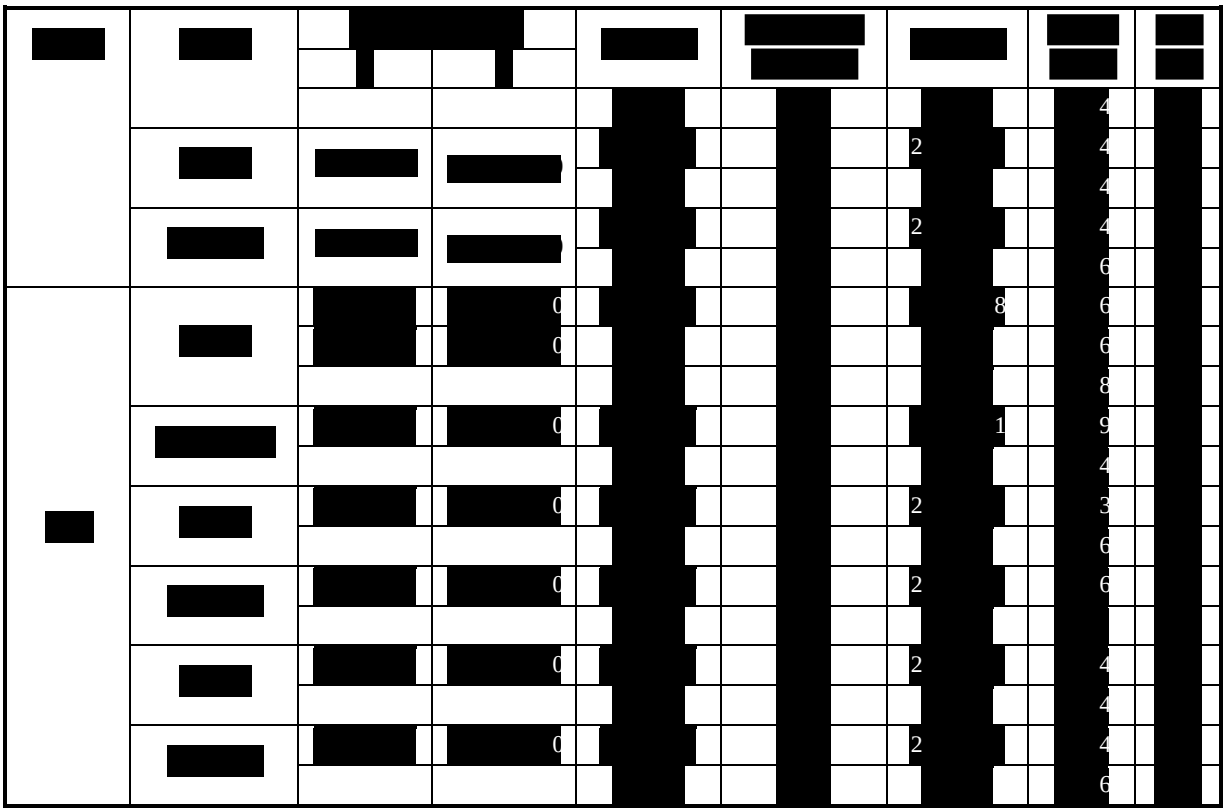
图 6.2-16　CO 小时平均贡献质量浓度分布图

图 6.2-17　CO 日平均贡献质量浓度分布图

（2） 其他污染物

本项目新增其他污染物（非甲烷总烃、NH_3、甲醛、苯乙烯、甲苯、乙苯）贡献质量浓度预测结果详见表 6.2-19。

表 6.2-19　其他污染物贡献质量浓度预测结果表



根据表 6.2-19 分析本项目新增其他污染物贡献质量浓度预测结果，如下：

a. 非甲烷总烃：

非甲烷总烃对评价区小时平均最大浓度贡献值约为 121.89μg/m^3，占标率为 6.09%，出现时间为 2023 年 5 月 7 日 6 时；对评价范围内环境空气保护目标短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%。

b. NH_3：

氨对评价区小时平均最大浓度贡献值约为 2.21μg/m^3，占标率为 1.105%，出现时间为 2023 年 2 月 6 日 23 时；对评价范围内环境空气保护目标短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%。

c. 甲醛

甲醛对评价区小时平均最大浓度贡献值约为 1.80μg/m^3，占标率为 0.23%，出现时间为 2023 年 12 月 24 日 20 时；对评价范围内环境空气保护目标短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%。

d. 苯乙烯

苯乙烯对评价区小时平均最大浓度贡献值约为 0.20μg/m^3，占标率为 3.6%，出现时间为 2023 年 12 月 24 日 20 时；对评价范围内环境空气保护目标短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%。

e. 甲苯

甲苯对评价区小时平均最大浓度贡献值约为 1.07μg/m³，占标率为 0.535%，出现时间为 2023 年 2 月 11 日 8 时；对评价范围内环境空气保护目标短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%。

f. 乙苯

乙苯对评价区小时平均最大浓度贡献值约为 0.2μg/m³，占标率为 1%，出现时间为 2023 年 3 月 5 日 8 时；对评价范围内环境空气保护目标短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%。

本项目新增其他污染物（非甲烷总烃、NH_3、甲醛、苯乙烯、甲苯、乙苯）贡献质量浓度分布图分别见表 6.2-18~表 6.2-23。

图 6.2-18　非甲烷总烃小时平均质量浓度分布图

图 6.2-19　NH3 小时平均质量浓度分布图

图 6.2-20　甲醛小时平均质量浓度分布图

图 6.2-21　苯乙烯小时平均质量浓度分布图

图 6.2-22　甲苯小时平均质量浓度分布图

图 6.2-23　乙苯小时平均质量浓度分布图

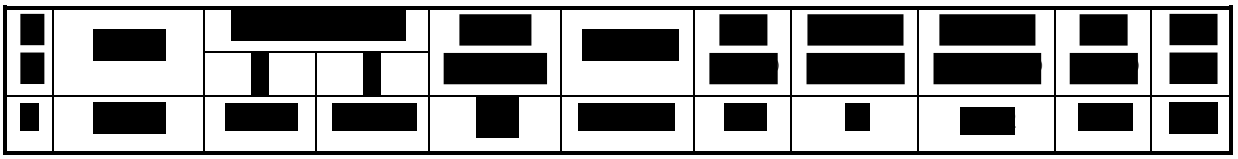
6.2.6.2 新增污染源叠加值

（1）基本污染物

①SO_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 6.2-20 和表 6.2-21。

表 6.2-20　叠加后 SO_2 保证率日平均浓度预测结果一览表



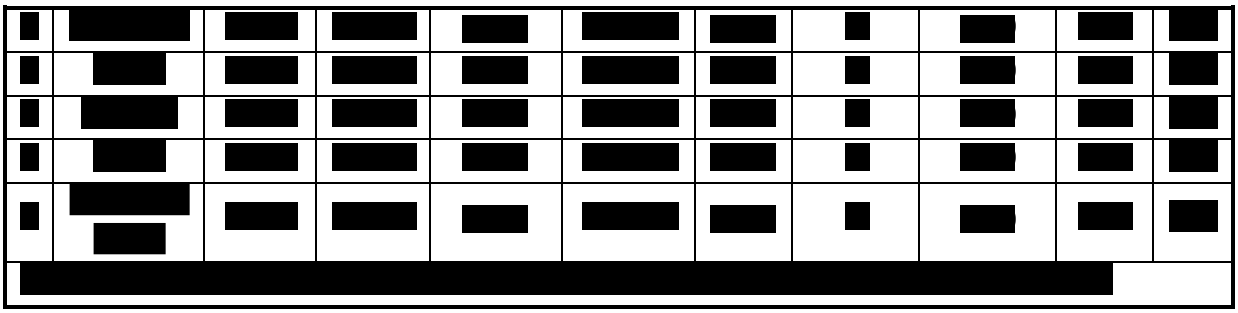
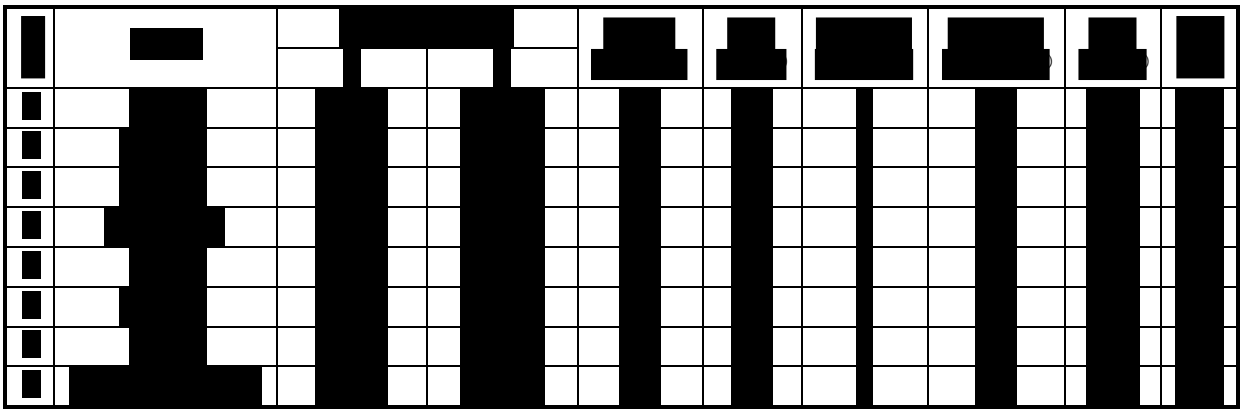


表 6.2-21　叠加后 SO_2 年平均浓度预测结果一览表



根据表 6.2-20 和表 6.2-21，分析本项目 SO_2 叠加值预测结果，如下：

a. 叠加后 SO_2 对评价区保证率日平均质量浓度最大值为 15.02μg/m^3，占标率为 10.01%，出现时间为 2023 年 12 月 29 日；

b. 叠加后 SO_2 对评价区年平均质量浓度最大值为 7.61μg/m^3，占标率为 12.68%；

c. 叠加后 SO_2 对评价范围内环境空气保护目标的保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度均满足环境质量标准。叠加后 SO_2 保证率日平均质量浓度分布见图 6.2-24，年平均质量浓度分布见图 6.2-25。

图 6.2-24　叠加后 SO_2 保证率日平均质量浓度分布图

图 6.2-25　叠加后 SO_2 年平均质量浓度分布图

②NO_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 6.2-22 和表 6.2-23。

表 6.2-22　叠加后 NO_2 保证率日平均浓度预测结果一览表

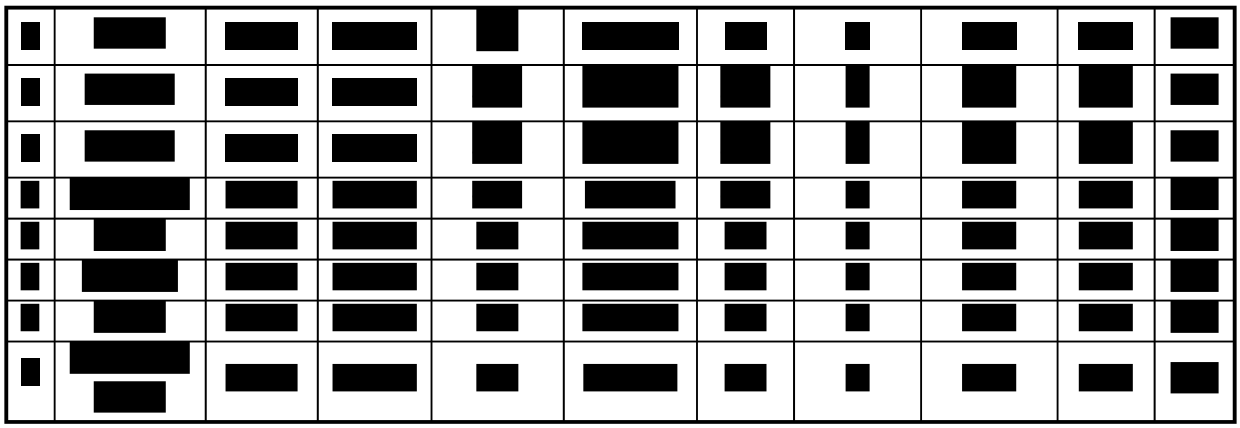
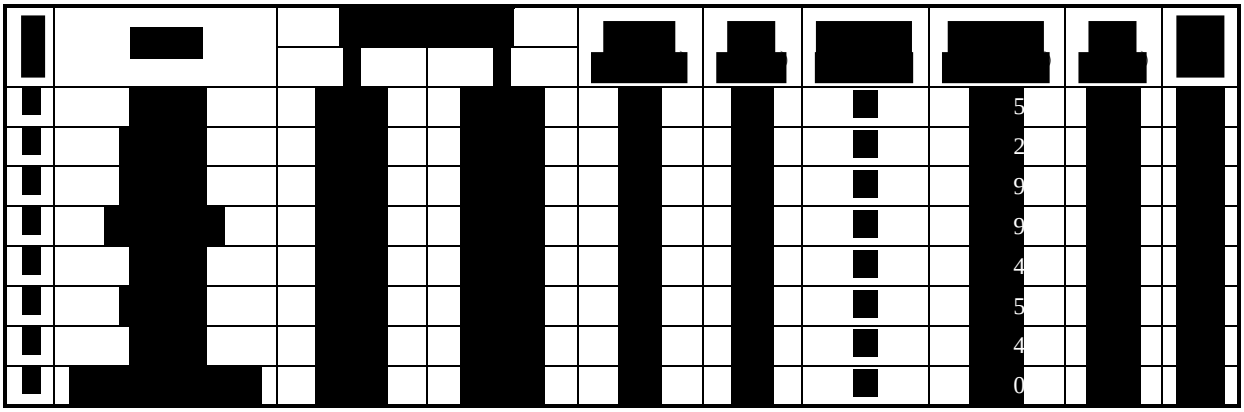


表 6.2-23　叠加后 NO_2 年平均浓度预测结果一览表



根据表 6.2-22 和表 6.2-23，分析本项目 NO_2 叠加值预测结果，如下：

a. 叠加后 NO_2 对评价区保证率日平均质量浓度最大值为 63.77μg/m^3，占标率为 79.71%，出现时间为 2023 年 4 月 1 日；

b. 叠加后 NO_2 对评价区年平均质量浓度最大值为 24.35μg/m^3，占标率 60.89%；

c. 叠加后 NO_2 对评价范围内环境空气保护目标的保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度均满足环境质量标准。

本项目叠加后 NO_2 保证率日平均质量浓度分布见图 6.2-26，年平均质量浓度分布见图 6.2-27。

图 6.2-26　叠加后 NO_2 保证率日平均质量浓度分布图

图 6.2-27　叠加后 NO_2 年平均质量浓度分布图

③PM_{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 6.2-24 和表 6.2-25。

表 6.2-24　叠加后 PM_{10} 保证率日平均浓度预测结果一览表

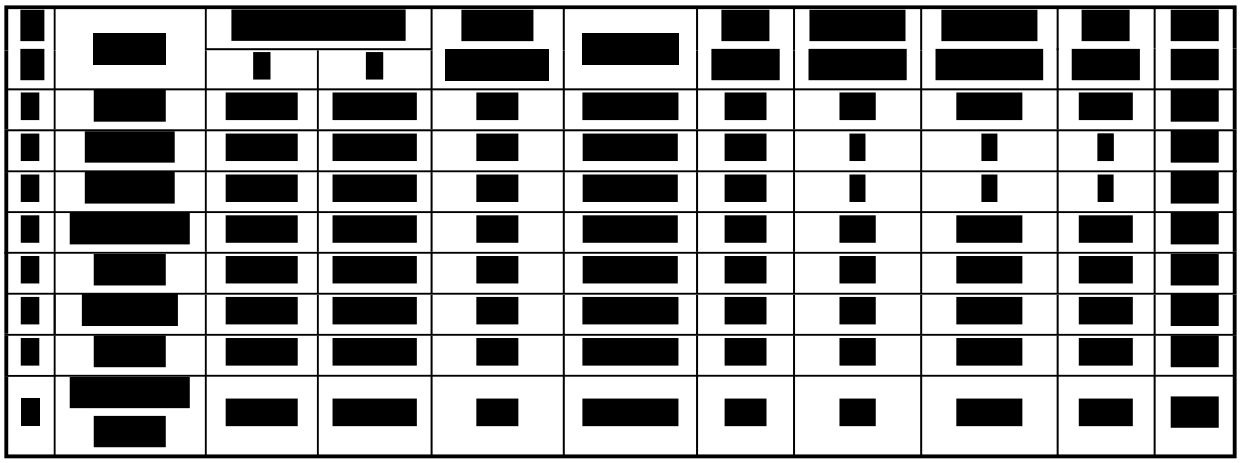
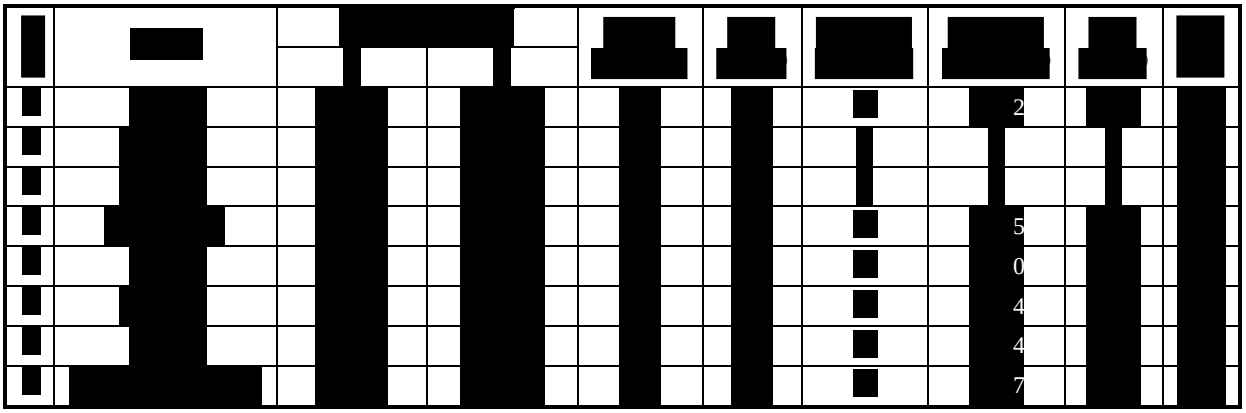


表 6.2-25　叠加后 PM_{10} 年平均浓度预测结果一览表



根据表 6.2-24 和表 6.2-25，分析本项目 PM_{10} 叠加值预测结果，如下：

a. 叠加后 PM_{10} 对评价区保证率日平均质量浓度最大值为 124.7μg/m^3，占标率为 83.13%，出现时间为 2023 年 5 月 20 日；

b. 叠加后 PM_{10} 对评价区年平均质量浓度最大值为 50.82μg/m^3，占标率为 72.60%；

c. 叠加后 PM_{10} 对评价范围内环境空气保护目标的保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度均满足环境质量标准。

本项目叠加后 PM_{10} 保证率日平均质量浓度分布见图 6.2-28，年平均质量浓度分布见图 6.2-29。

图 6.2-28　叠加后 PM_{10} 保证率日平均质量浓度分布图

图 6.2-29　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 6.2-26 和表 6.2-27。

表 6.2-26　叠加后 $PM_{2.5}$ 保证率日平均浓度预测结果一览表

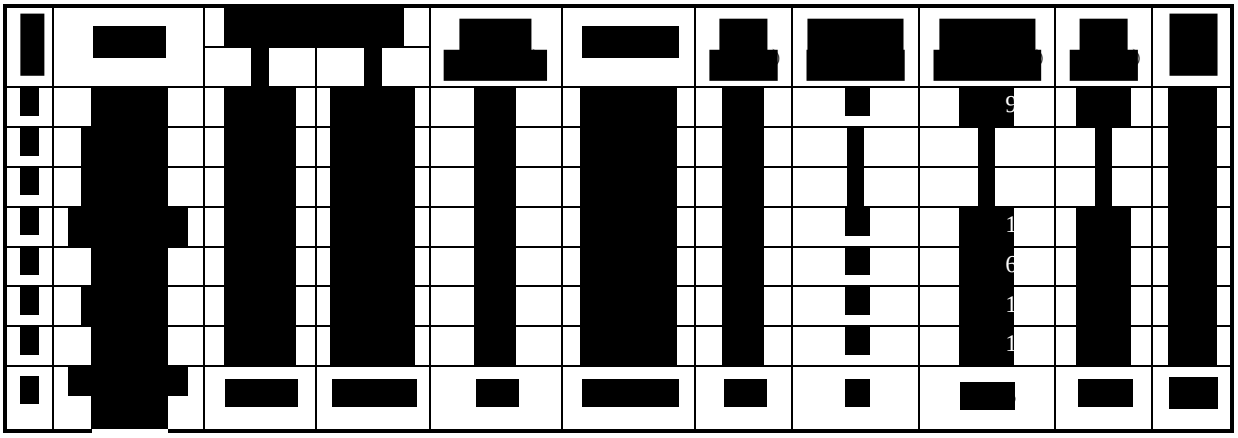
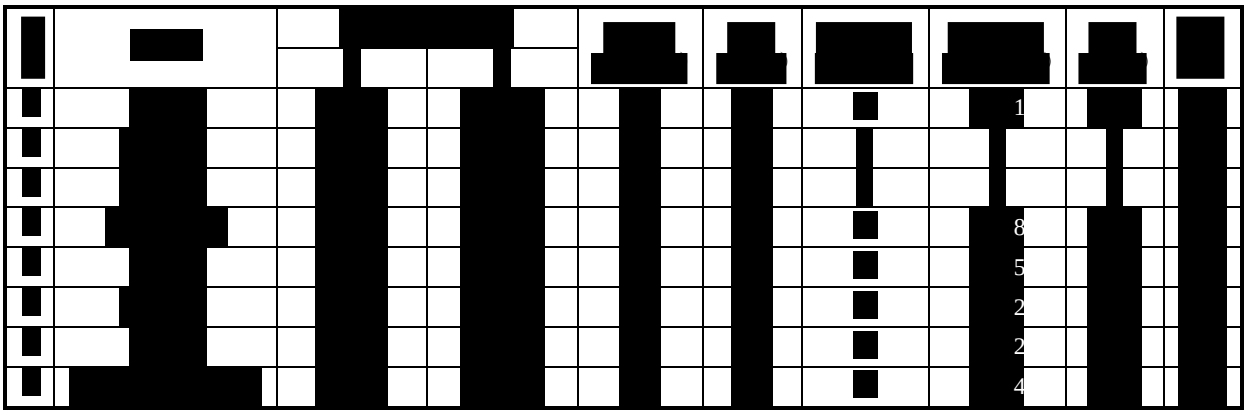


表 6.2-27　叠加后 $PM_{2.5}$ 年平均浓度预测结果一览表



根据表 6.2-26 和表 6.2-27，分析本项目 $PM_{2.5}$ 叠加值预测结果，如下：

a. 叠加后 $PM_{2.5}$ 对评价区保证率日平均质量浓度最大值为 72.39μg/m^3，占标率为 96.52%，出现时间为 2023 年 3 月 9 日；

b. 叠加后 $PM_{2.5}$ 对评价区年平均质量浓度最大值为 24.41μg/m^3，占标率为 69.74%；

c. 叠加后 $PM_{2.5}$ 对评价范围内环境空气保护目标的保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度均满足环境质量标准。

本项目叠加后 $PM_{2.5}$ 保证率日平均质量浓度分布见图 6.2-30，年平均质量浓度分布见图 6.2-31。

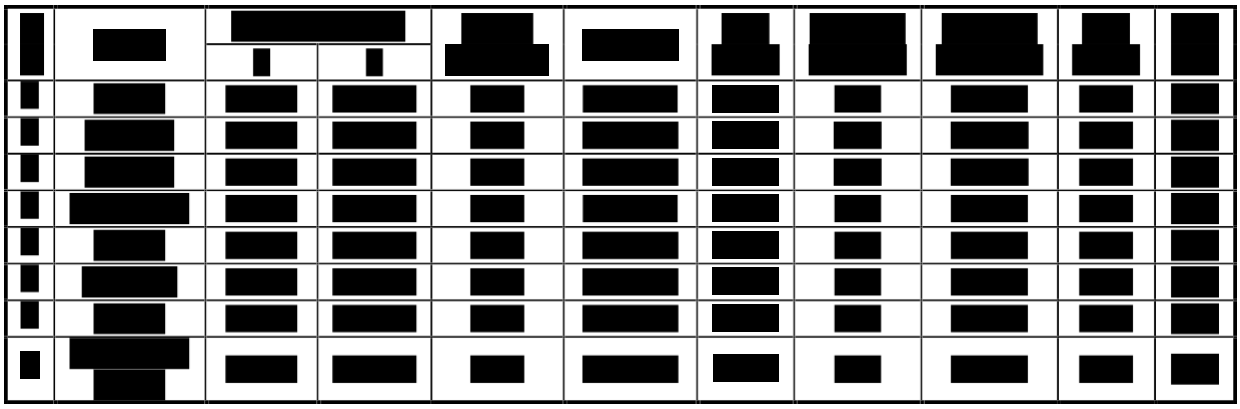
图 6.2-30　叠加后 $PM_{2.5}$ 保证率日平均质量浓度分布图

图 6.2-31　叠加后 $PM_{2.5}$ 年平均质量浓度分布图

⑤CO 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，CO 保证率日平均质量浓度预测结果见表 6.2-28。

表 6.2-28　叠加后 CO 保证率日平均浓度预测结果一览表



根据表 6.2-28，分析本项目 CO 叠加值预测结果，如下：

a. 叠加后 CO 对评价区保证率日平均质量浓度最大值为 1101μg/m^3，占标率为 27.53%，出现时间为 2023 年 11 月 22 日；保证率日平均质量浓度分布见图 6.2-32。

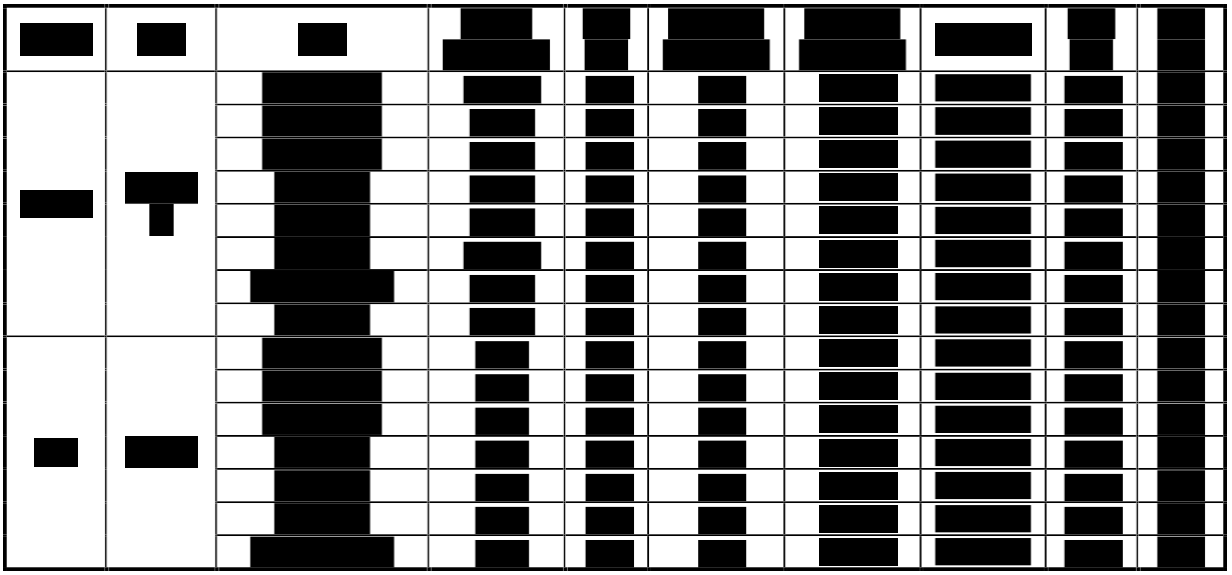
b 叠加后CO 对评价范围内环境空气保护目标的保证率日平均质量浓度均满足环境质量标准。

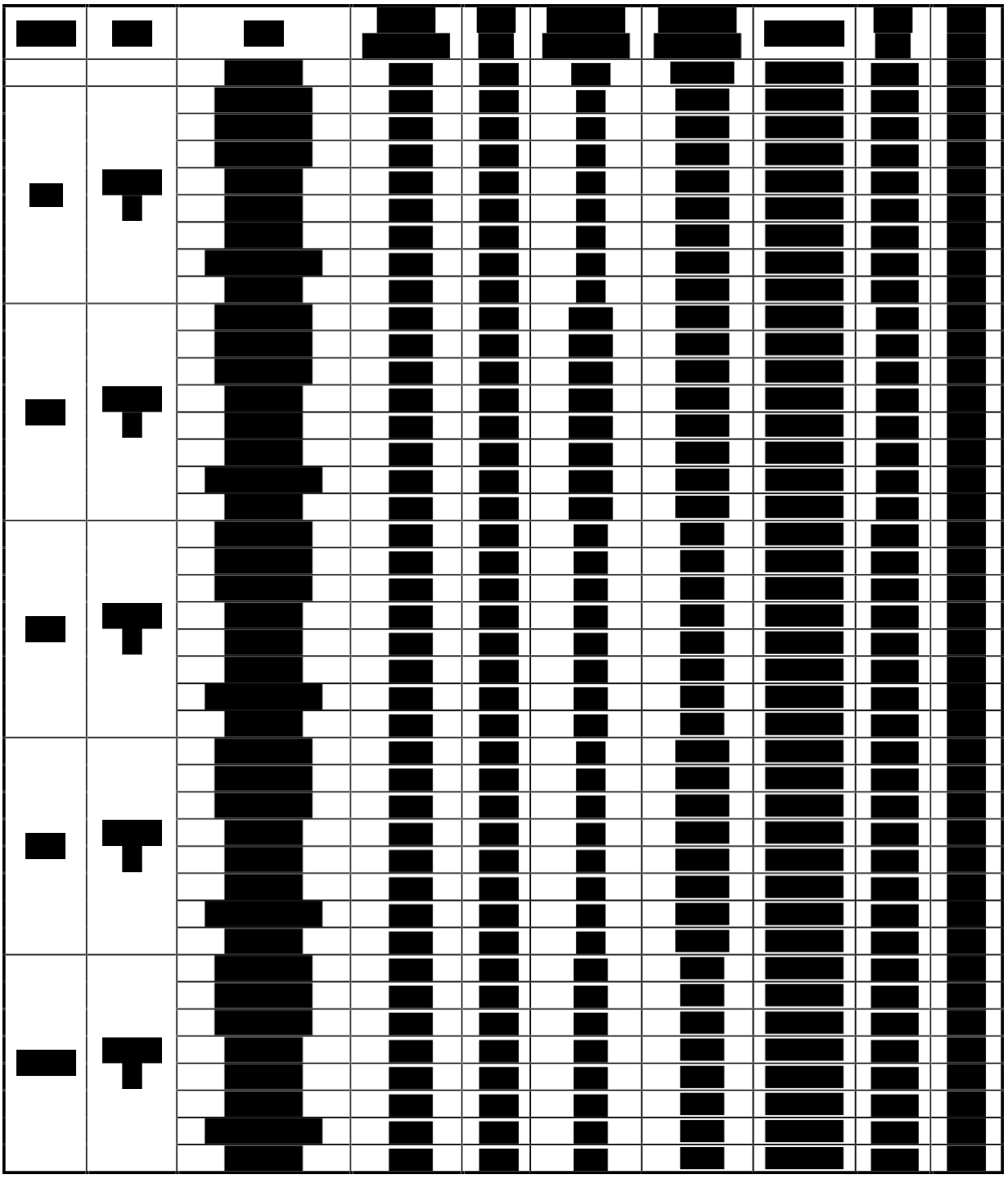
图 6.2-32　叠加后 CO 保证率日平均质量浓度分布图

（3）其他污染物

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，其他污染物小时平均质量浓度预测结果见表 6.2-29。

表 6.2-29　叠加后其他污染物小时平均质量浓度预测结果一览表





根据表 6.2-29，分析本项目其他污染物（非甲烷总烃、NH3、甲醛、苯乙烯、甲苯、乙苯）叠加值预测结果，如下：

a.NMHC

由表 6.2-29 可知，本项目建设后叠加区域在建、拟建污染源以及现状背景浓度值后 NMHC 最大小时平均浓度贡献为 1324.60μg/m^3，占标率为 66.23 %。

由表 6.2-29 可知，本项目建设后叠加区域在建拟建污染源和现状背景，周边地区各敏感点 NMHC 的小时最大叠加浓度值均满足环境质量标准。

b.NH3

由表 6.2-29 可知，本项目建设后叠加区域在建、拟建污染源以及现状背景浓度值后 NH3 最大小时平均浓度贡献为 181.3μg/m^3，占标率为 90.65 %。

由表 6.2-29 可知，本项目建设后叠加区域在建拟建污染源和现状背景，周边地区各敏感点 NH_3 的小时最大叠加浓度值均满足环境质量标准。

c.甲苯

由表 6.2-29 知，本项目建设后叠加区域在建、拟建污染源以及现状背景浓度值后甲苯最大小时平均浓度贡献为 24.29μg/m^3，占标率为 12.15%。

由表 6.2-29 可知，本项目建设后叠加区域在建拟建污染源和现状背景，周边地区各敏感点甲苯的小时最大叠加浓度值均满足环境质量标准。

d.乙苯

由表 6.2-29 可知，本项目建设后叠加区域在建、拟建污染源以及现状背景浓度值后乙苯最大小时平均浓度贡献为 5.35μg/m^3，占标率为 26.73%。

由表 6.2-29 可知，本项目建设后叠加区域在建拟建污染源和现状背景，周边地区各敏感点乙苯的小时最大叠加浓度值均满足环境质量标准。

e.甲醛

由表 6.2-29 可知，本项目建设后叠加区域在建、拟建污染源以及现状背景浓度值后甲醛最大小时平均浓度贡献为 20.20μg/m^3，占标率为 41.41%。

由表 6.2-29 可知，本项目建设后叠加区域在建拟建污染源和现状背景，周边地区各敏感点甲醛的小时最大叠加浓度值均满足环境质量标准。

f.苯乙烯

由表表 6.2-29 可知，本项目建设后叠加区域在建、拟建污染源以及现状背景浓度值后苯乙烯最大小时平均浓度贡献为 8.76μg/m^3，占标率为 87.76%。

由表 6.2-29 可知，本项目建设后叠加区域在建拟建污染源和现状背景，周边地区各敏感点苯乙烯的小时最大叠加浓度值均满足环境质量标准。

图 6.2-33　叠加后非甲烷总烃小时平均质量浓度分布图

图 6.2-34　叠加后 NH_3 小时平均质量浓度分布图

图 6.2-35　叠加后甲醛小时平均质量浓度分布图

图 6.2-36　叠加后苯乙烯小时平均质量浓度分布图

图 6.2-37　叠加后甲苯日平均质量浓度分布图

图 6.2-38　叠加后乙苯小时平均质量浓度分布图

6.2.7 非正常工况预测结果

非正常工况预测情景：事故洗涤单元排放口排放；预测因子：NMHC。

（1）网格点预测结果

根据 AERMOD 模式运行结果，VN 工序水洗+活性炭吸附处理工艺活性炭失效工况下，污染物 NMHC 对评价区网格点的预测结果见表 6.2-30。

表 6.2-30　非正常工况下评价区网格点预测结果一览表

污染物	坐标/m		平均时段	最大贡献值	出现时间	占标率	达标情况
	X	Y		/（μg/m³）		/%	
NMHC	330907	4171924	小时平均	0.355	21070922	0.02	达标

由上表可看出，事故洗涤单元排放口 NMHC 最大小时落地浓度贡献值为 0.355μg/m³，占标率 0.02%，满足环境空气质量二级标准。

从下表可以看出，本项目建设后事故情景下，周边地区各敏感点 NMHC 的小时浓度贡献值满足环境空气质量二级标准要求，敏感点大仲家遗址处 NMHC 最大小时浓度占标率为 0.005%。

表 6.2-31　非正常工况下评价区各敏感点预测结果一览表

[redacted]

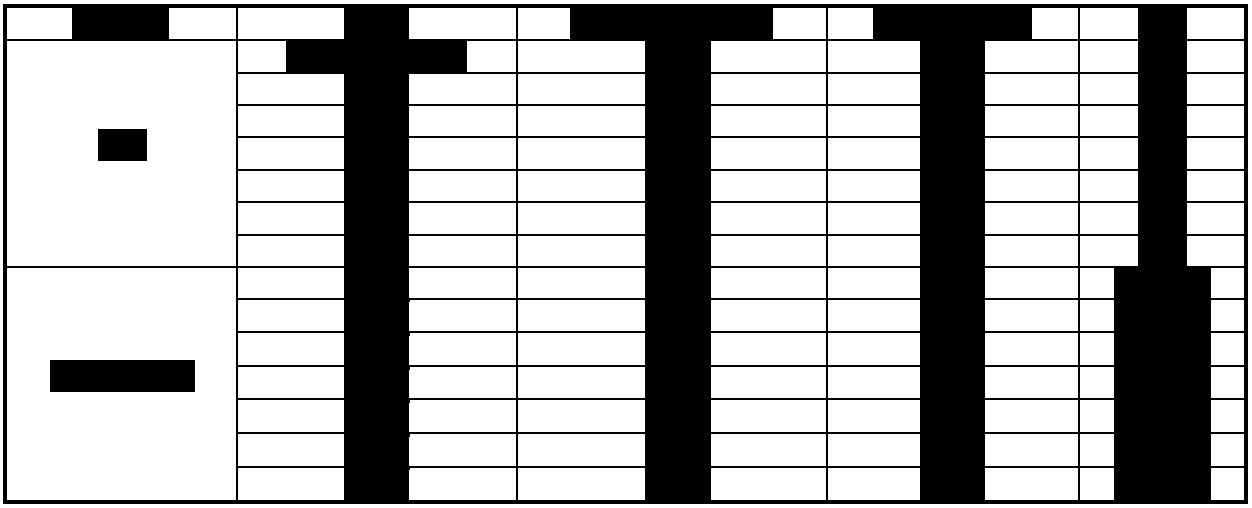
从表 6.2-31 可得，VN 工序水洗+活性炭吸附处理工艺活性炭失效工况下，评价区各敏感点 NMHC 的小时浓度贡献值均满足环境质量标准。

6.2.8 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》（HJ2.2 - 2018），对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值

的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护距离。经预测，本项目叠加所在厂区现有污染源后排放大气污染物 VOCs（NMHC）、PM10、NH3、甲苯、乙苯、甲醛、苯乙烯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，具体见表 6.2-32，因此无需设置大气环境防护距离。

表 6.2-32　厂界及大气防护距离设定预测结果表



6.2.9 大气环境影响评价结论

本次评价基准年为 2023 年，由第 5 章 环境现状调查与评价 第 5.3.1 小节可知：项目所在地 2023 年为达标区。同时根据 AERMOD 模型预测结果，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%（其中一类区防护林≤10%）；

（3） 项目环境影响符合环境功能区划。叠加在建、拟建源和现状浓度后，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）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、NH3、甲醛、苯乙烯、甲苯、乙苯），叠加在建、拟建源和现状浓度后，预测值均满足相应环境质量标准要求。

（4） 本项目预测非正常工况下事故洗涤单元排放口新增污染源排放的污染物项目 NMHC 短期浓度贡献值最大浓度占标率为 0.02%，满足环境空气质量二级标准。

（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		万华化学集团营养科技有限公司年产 8000 吨 P 醇改扩建项目			
评价等级与范围	评价等级	一级■	二级□	三级□	
	评价范围	边长=50km□	边长 5～50km□	边长=5km■	
评价因子	SO_2+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、NH_3、甲醛、苯乙烯、甲苯、乙苯）		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	（2023）年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□	主管部门发布的数据■	现状补充监测■	
	现状评价	达标区■		不达标区□	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ■ 本项目非正常排放源 ■ 现有污染源 ■	拟替代的污染源□	其他在建、拟建项目污染源■	区域污染源■
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ■	ADMS □	AUSTAL2000 □	EDMS/AEDT □	CALPUFF □	网格模型 □	其他 □
	预测范围	边长≥ 50km□	边长 5～50km ■			边长 = 5 km□		
	预测因子	预测因子（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、NMHC、NH_3、甲醛、苯乙烯、甲苯、乙苯）		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$C_{本项目}$最大占标率≤100%■		C 本项目$C_{本项目}$最大占标率＞100% □				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目 最大占标率≤10%■	C 本项目$C_{本项目}$最大标率＞10% □				
		二类区	C 本项目$C_{本项目}$最大占标率≤30%■	C 本项目$C_{本项目}$最大标率＞30% □				
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（3）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$C_{叠加}$达标 ■		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：（颗粒物、SO_2、NOx、CO、NMHC、NH_3、甲醛、苯乙烯、甲苯、乙苯）		有组织废气监测 ■ 无组织废气监测 ■		无监测□		
	环境质量监测	监测因子：（NMHC、NMHC、NH_3 甲醛、苯乙烯、甲苯、乙苯）		监测点位数（1~2）		无监测□		
评价结论	环境影响	可以接受 ■ 不可以接受 □						
	大气环境防护距离	无需设置						
	污染源年排放量	SO_2:（0.0452）t/a	NO_x:（0.469）t/a	颗粒物:（0.0586）t/a	VOCs:（5.363）t/a			
注：“□”为勾选项 ，填“√”；“（ ）”为内容填写项								

6.3 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》（HJ2.3-2018），应进行水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价和依托污水处理设施的环境可行性分析。

6.3.1 西区污水处理站

西区污水处理站主要包括：难生化废水处理装置、高浓度废水处理装置、综合废水处理装置、回用水处理装置、浓水深处理装置、废盐水处理净化装置、PC 废水处理装置以及臭气处理系统。万华园区废水经西区污水处理站处理后，部分回用，剩余部分经处理达到直排标准后，出水直接依托新城污水处理厂排海管线深海排放。

西区污水站最终外排水水质从严执行《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》（DB 37/3416.5－2025）二级标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571－2015）表1 直接排放标准和表3 标准以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918－2002 及 2006 年修改单）表 1 一级 A 标准，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。

本次技改不新增废水排放，技改前项目产生的废水水质满足西区污水处理站进水水质要求，西区污水处理站有足够的处理能力，满足改扩建项目废水需求，废水经西区污水处理站能够达标排放，因此，本项目废水依托西区污水处理站处理是可行的，本项目对地表水环境影响较小。

6.3.2 依托新城污水处理厂依托可行性分析

1）新城污水处理厂排海管线

新城污水处理厂位于平畅河东侧， 目前新城污水处理厂的污水处理规模总计 40000m^3/d，且已于 2015 年上半年实现尾水排海，污水深海排放管道管径 DN1400，长约 5.1km，包括放流管、扩散管、扩散器，污水排放量可达到 100000m^3/d；尾水通过管道排入黄海的混合区，该区为《烟台市近岸海域环境功能区划（2011）》中的编号 SD087H 混合区、烟台市人民政府以烟政海域字〔2013〕6 号出具了海域使用权的批复，为《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020 年）》中四类功能区（SD103DIV）以及《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》中的平畅口特殊利用区（A7-9）。具体排海管线见**图 6.3-1**。

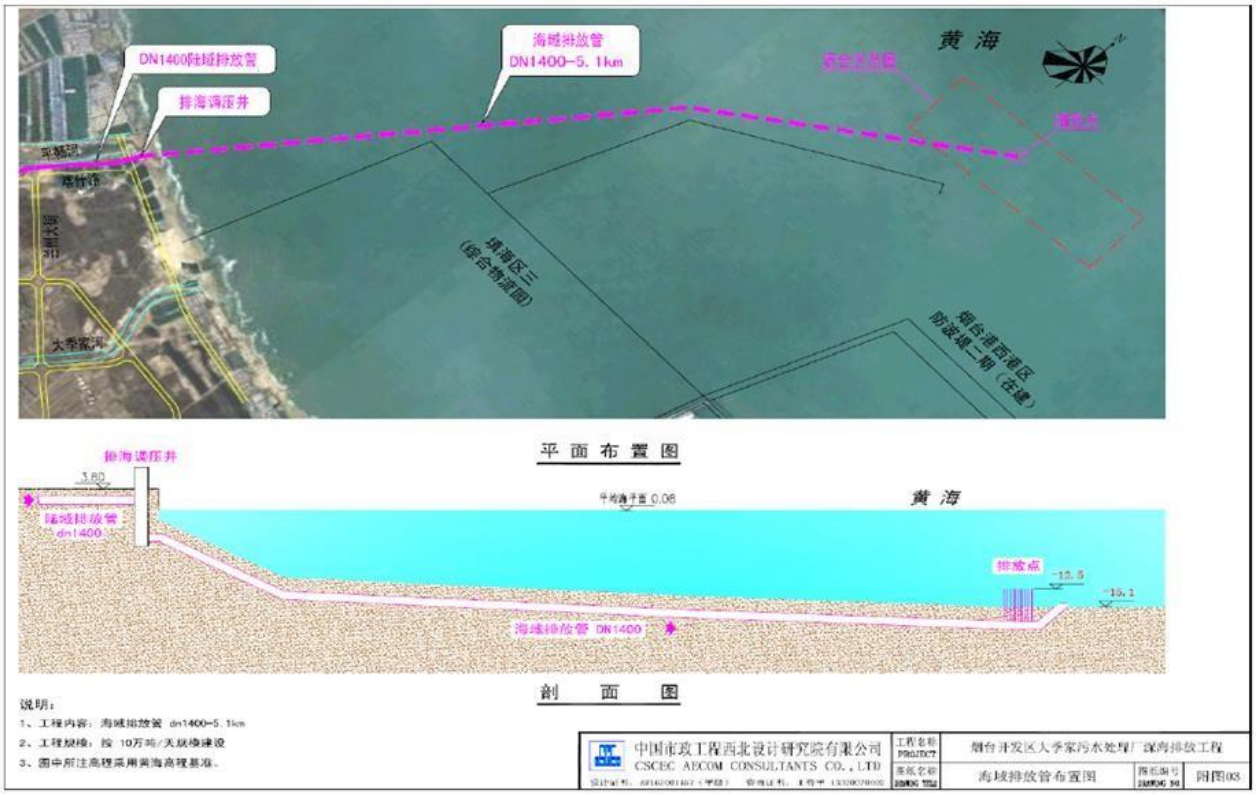


图 6.3-1 新城污水处理厂排海管线工程平面布置图

根据《烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书》（烟环审〔2020〕50 号）相关内容：

①污水排放总量

2025 年管道深海排放，排入黄海的混合区的废水量：万华污水处理站 3.36 万 m^3/d，烟台化学工业园管理服务中心污水处理厂 1.95 万 m^3/d，新城污水处理厂（含接收园区外大季家片区生活污水和工业废水）4.0 万 m^3/d，则 2025 年排入黄海的混合区的废水量为 9.31 万 m^3/d。

2030 年管道深海排放，排入黄海的混合区的废水量：万华污水处理站 3.84 万 m^3/d，烟台化学工业园管理服务中心污水处理厂 1.98 万 m^3/d，新城污水处理厂（含接收园区外大季家片区生活污水和工业废水）4.0 万 m^3/d，则 2030 年排入黄海的混合区的废水量 9.82 万 m^3/d。

目前新城污水处理厂的污水处理规模总计 4 万 m^3/d，已运营多年，规划环评预测废水排放量取远期废水增量，预测结果为污染物浓度增量，再叠加排污口附近调查站位的环境本底值（4 万 m^3/d 作为本底值）为最终预测结果，预测废水排放量为 5.82 万 m^3/d。

②海洋预测结论：

规划区北侧为烟台港西港区，临海部分划定为 LNG 及化工拓展项目区、油品仓储

区，距离养殖区最近约 550m，根据规划环评数值模拟预测结果以及海洋环境影响评价相关内容分析，规划区废水在正常排放情况下，外排达标废水的影响范围不会超出《烟台市近岸海域环境功能区划（2011）》中的编号 SD087H 混合区的范围，海洋环境容量能够满足规划区远期废水排放的需求，且不会对周边海域渔业养殖造成影响。

4）依托可行性分析

本项目依托废水排放情况汇总分析见**表 6.3-1**。

表 6.3-1 本项目废水依托情况一览表

类别	处理措施	新增排放量	去向	排海管线能力
本项目其他废水（间歇）	依托万华环保科技综合废水处理装置处理后，进新城污水处理厂	4.8m^3/d	排海管线排海	设计能力 100000 m^3/d，当前排放量 38300 m^3/d，满足依托

6.3.3 海洋环境影响分析

评价结论：正常工况情况下，项目处理后的污水排放影响范围主要位于混合区内，不会对周边养殖等环境敏感目标产生明显影响。污染物浓度超第二类海水水质环境质量标准面积约 12.19 公顷，最大扩散距离约 540m；超第三类海水水质环境质量标准面积约 4.43 公顷； 超第四类海水水质环境质量标准面积约 2.17 公顷。综上，由于项目污水排放浓度符合烟台化学工业园区规划的排放浓度，且满足《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》（DB 37/3416.5-2025）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准从严限值。项目排水对混合区及其附近海域的影响程度在依托排海工程环评结论可接受的范围内，项目排水依托新城污水处理厂现有深海排放口可行。

本次改扩建工程对外环境新增污水排放量 4.8m^3/d，未新增排放污染物种类，依托现有排放口，水量、水质均能够满足依托处理设施接管标准。本项目实施后依托新城污水处理厂排海管线排海是可行的。

6.3.4 小结

（1） 本改扩建项目无生产废水产生，生产废水主要为初期污染雨水、地面冲洗水、洗眼器排水等，经初期雨水池收集后送万华环保科技西区污水处理站处理。改扩建后新增污水排放量 4.8m^3/d，水质不变，依托处理设施不变，处理后的废水从严执行《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB 37/3416.5－2025）二级标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571－2015，含 2024 年修改单）以及《城镇污水

处理厂污染物排放标准》（GB 18918－2002 及 2006 年修改单）表 1 一级 A 标准。

（2） 根据监测结果可知，海水水质各项指标均满足《海水水质标准》（GB3097-1997）四类要求。

（3） 本项目建成后生产废水通过烟台新城污水处理厂深海排水口排海，对海洋环境的影响主要集中在排水口附近，从海洋环境保护角度考虑，项目建设是可行的。

综上所述，本项目建设对项目所在区域水环境影响可以接受。

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="4">万华化学集团营养科技有限公司年产 8000 吨 P 醇改扩建项目</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型 ■；水文要素影响型 □</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">饮用水水源保护区□；饮用水取水□；涉水的自然保护区 □；涉水的风景名胜区 □；重要湿地 □；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 □；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道□；天然渔场等渔业水体 □；水产种质资源保护区□；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放□；间接排放■；其他 □</td><td colspan="2">水温 □；径流 □；水域面积 □</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物 □；有毒有害污染物 ■；非持久性污染物 ■；pH 值 □；热污染 □；富营养化 □；其他 □</td><td colspan="2">水温 □；水位（水深） □；流速 □；流量 □；其他 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级 □；二级 □；三级 A □；三级 B ■</td><td colspan="2">一级 □；二级 □；三级 □</td></tr>
<tr><td rowspan="7">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td>调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建 □；在建 □；
拟建 □；其他 □</td><td>拟替代的污染源 □</td><td colspan="2">排污许可证 □；环评 □；环保验收 □；既有实测 □；现场监测 □；
入河排放口数据 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td>调查时期</td><td colspan="2">数据来源</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 colspan="2">生态环境保护主管部门□；
补充监测□；其他 □</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="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 colspan="2">数据来源</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 colspan="2">水行政主管部门 □；
补充监测 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期 □；平水期□；枯水期 □；冰封期 □
春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □</td><td>无</td><td>无</td></tr>
<tr><td rowspan="5">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（ ）km²</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 □</td><td>达标区 □
不达标区 □</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5">万华化学集团营养科技有限公司年产 8000 吨 P 醇改扩建项目</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="4">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></td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响预测</td><td>预测范围</td><td colspan="5">河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km²</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>预测时期</td><td colspan="5">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>
<tr><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 rowspan="5">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">COD</td><td colspan="2">0.35</td><td>50</td></tr>
<tr><td colspan="2">氨氮</td><td colspan="2">0.035</td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="2">总氮</td><td colspan="2">0.105</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="6"></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="5">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施 □；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程措施 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td>环境质量</td><td colspan="3">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td>手动 □；自动□；无监测 □</td><td colspan="3">手动 ■；自动 ■；无监测 □</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td>（ ）</td><td colspan="3">（ 厂区总排放口 ）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td>（ ）</td><td colspan="3">（自动监测：流量、COD、氨氮、pH值、悬浮物、总氮、总磷、石油类、硫化物、挥发酚、BOD5、总有机碳）</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>

6.4 地下水环境影响预测与评价

6.4.1区域地质特征

6.4.1.1 区域地质条件

按山东省大地构造单元划分，改扩建场区位于华北陆块（I）鲁东隆起（II）胶北隆起区（III）胶北凸起（Ⅴ）北部。

（一）地层

调查区地层属华北地层区、鲁东地层分区、胶北地层小区，出露地层有：古元古代粉子山群张格庄组，新生代第四纪山前组、旭口组、临沂组、寒亭组、沂河组。

1、古元古代粉子山群

（1） 张格庄组二段（$Pt_1f\hat{Z}g^2$）

岩性为透闪岩、透闪片岩夹硅质大理岩等，分布于陈家围子山以西一带，出露面积较小。

（2） 张格庄组三段（$Pt_1f\hat{Z}g^3$）

岩性为白云石大理岩、透辉大理岩、方解大理岩，间夹薄层斜长透闪岩等，分布于阳山～赵家山一带，出露面积较大。

2、新生代第四纪

（1） 山前组($Q\hat{S}$)

分布于九曲河上游及山前地带，残坡积成因。岩性为黄棕色、紫红色含碎石质粘土、碎石土层。厚度因地而异，一般1 m～5m。

（2） 旭口组（Q_X^k）

岩性为分选性较好的海积灰白色～淡黄褐色细砂、中砂夹粗砂、砾砂及少量淤泥，分布于北部沿海岸一带。

（3） 临沂组（Q_L）

分布于九曲河两岸广大地区，岩性为中细砂、粉砂及粉土、粉质粘土等，厚度5m～10m，局部最大可达20m，分布范围较大。

（4） 寒亭组（Q_H^t）

分布于张家庄、仲家、姜家北部一带，岩性为中细砂、粉砂等，厚度2m～5m，最大可达10m，分布范围较大。

（5） 沂河组（Q_Y）

岩性为现代河流冲积的褐黄色含砾混砂、砂砾等，厚度5m～10m，最大可达20m，主要分布在九曲河河床及河漫滩。

（二）岩浆岩

调查区岩浆岩较发育，出露的侵入岩有：古元古代吕梁期双顶超单元燕子忝单元和中生代燕山早期玲珑超单元大庄子单元。

1、侵入岩

（1） 古元古代双顶超单元燕子忝单元（$\hat{S}\mathbf{Y}\eta\gamma_2^1$）：

分布在房家以南一带，面积出露较小，主要岩性片麻状细粒含黑云二长花岗岩。

（2） 中生代燕山早期玲珑超单元大庄子单元（$\mathbf{iD}\hat{Z}\eta\gamma_5^2$）：

分布在调查区西南大部，出露面积较大，主要岩性为含斑粗中粒二长花岗岩。

2、脉岩

区内脉岩主要为闪长玢岩（$\delta\mu_5^3$）、石英闪长玢岩（$\delta o\mu_5^3$），其次有煌斑岩（X_5^3）辉绿玢岩（$\beta\mu_5^3$）等，脉岩产出受构造控制明显，均呈较规则脉状产出，其延展方向与构造相一致。

改扩建项目所在区域地质图见图6.4-1。

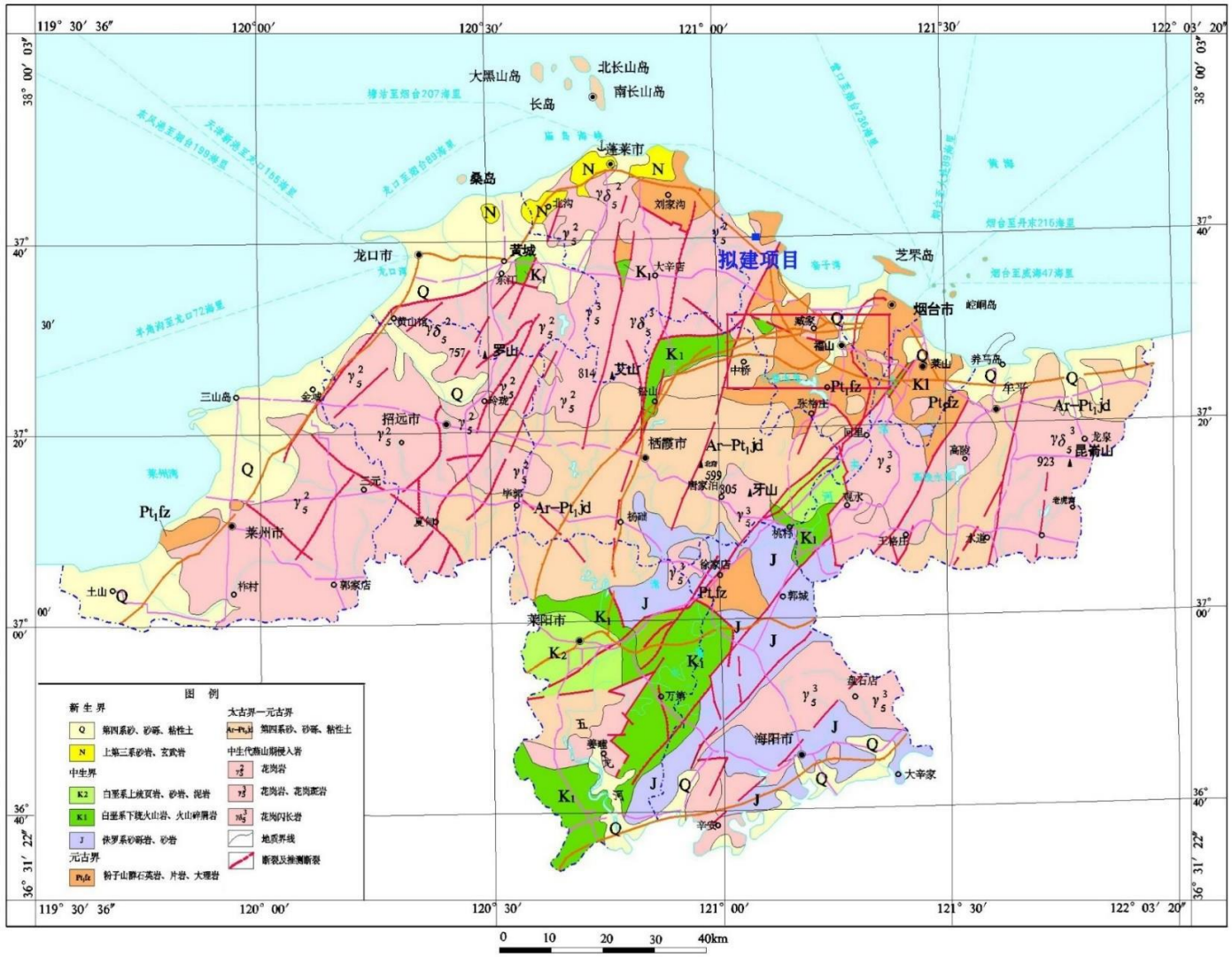

拟建项目
烟台市
龙口市
莱州市
招远市
栖霞市
莱阳市
海阳市
芝罘岛
大黑山岛
北长山岛
南长山岛
长岛
桑岛
蓬莱市
三山岛
土山
罗山
艾山
牙山
昆嵛山
大辛庄
黄城
北沟
刘家沟
郭城
郭家店
大辛家
图 例
新生界
Q 第四系砂、砂砾、黏性土
N 上第三系砂岩、玄武岩
中生界
白垩系上统页岩、砂岩、泥岩
白垩系下统火山岩、火山碎屑岩
侏罗系砂砾岩、砂岩
元古界
粉子山群石英岩、片岩、大理岩
太古界—元古界
第四系砂、砂砾、黏性土
中生代燕山期侵入岩
花岗岩
花岗岩、花岗斑岩
花岗闪长岩
地质界线
断裂及推测断裂
0 10 20 30 40km

图 6.4-1　地形地貌图

6.4.1.2 厂区地质条件及构造

本项目所属区域为福山区境内，场区属低山丘陵区。地势北部及东部较高，为低山地貌，向西及南向逐渐降低。目前改扩建场区已经整平，地形较为平坦。场区地层结构上覆第四系沉积土层，沉积物以素填土、耕土、残积土为主，下覆风化程度不均的基岩，岩性主要为花岗岩。

该场地地层主要为中生代侏罗纪燕山早期玲珑序列大庄子单元粗中粒花岗岩，黄褐色，粗粒结构、块状、碎裂状构造，主要矿物成分为长石和石。

厂区周边区域地质图见图 6.4-2。

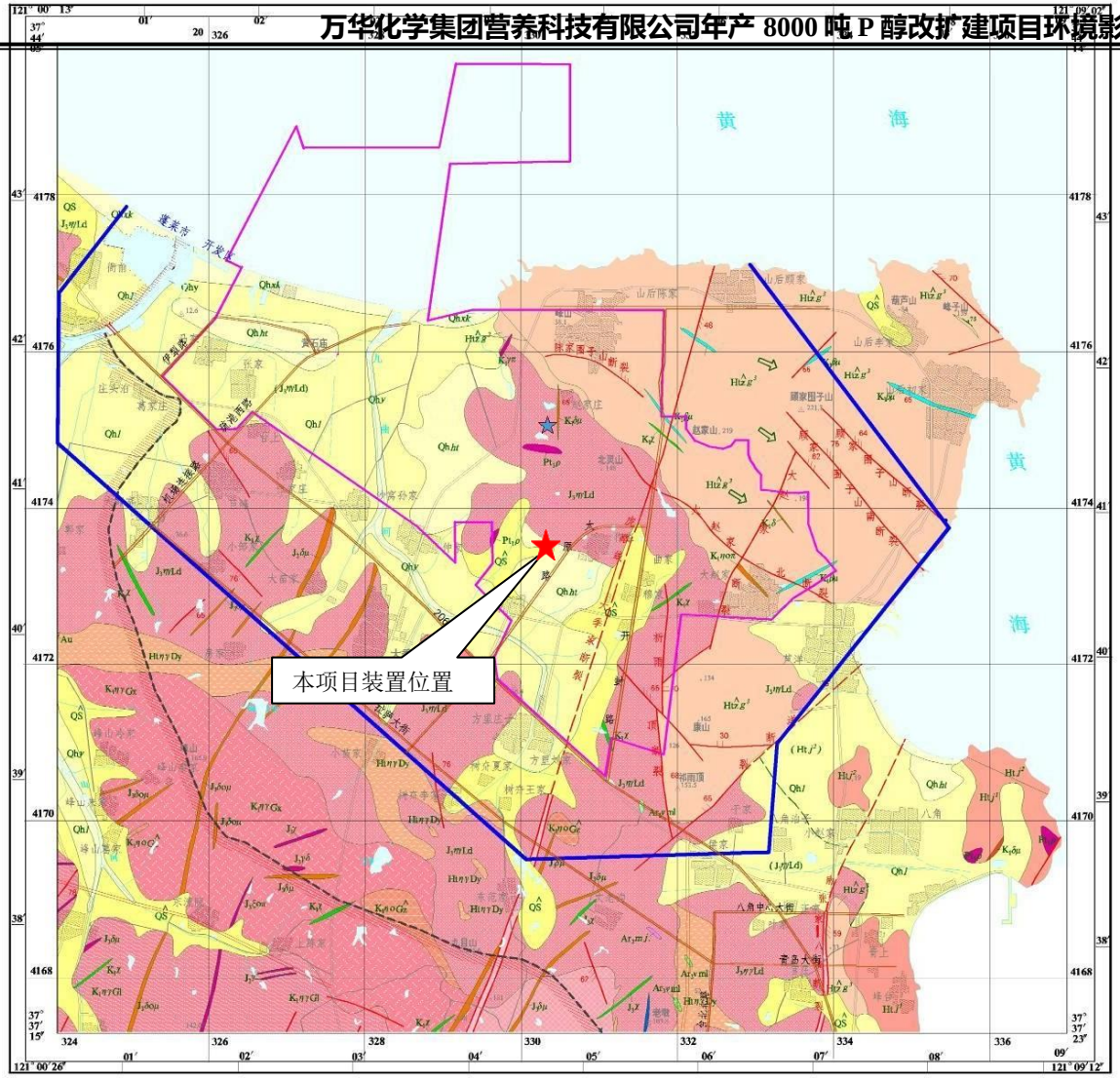


图 6.4-2　厂区及周边区域地质图

6.4.2 区域水文地质条件

6.4.2.1 地下水类型及赋存条件

根据调查评价区含水介质及地下水的赋存条件，将该区域地下水主要划分为两大类，即松散岩类孔隙水和基岩裂隙水（图 6.4-3）。

①第四系松散岩类孔隙水

分布于区内九曲河山间冲洪积平原地带，含水介质为主要为第四纪沂河组和临沂组的细砂、中砂和粗砂。含水层颗粒较均匀，磨圆较好，厚度一般 2.00～3.50m，地下水位埋深 2.50～3.10m，因含水层分布面积和厚度均十分有限，致使其富水性较差。

②岩浆岩裂隙水

分布于区内赵家庄-北岭山以西地区，在区内九曲河山间冲洪积平原地带下伏于第四系地层之下，含水层岩性为中生代燕山早期大庄子单元的二长花岗岩，含水介质主要为二长花岗岩强风化层的风化裂隙。由于区内二长花岗岩分布区受断裂影响不明显，构造裂隙不发育，而强风化层深度一般在 20m 以内，因此富水性相对较弱。地下水位埋深 0.60～5.20m，单井涌水量小于 100m^3/d。

6.4.2.2 地下水补给排特征

调查评价区内村庄已全部搬迁，土地性质为工业用地，无农田灌溉回渗水补给地下水；九曲河为调查评价区的西边界，地势相对较低，河床纵坡降较大，即使在强降水季节的洪流期间，也基本不会对评价区地下水形成补给；因此，大气降水的垂直入渗是区内地下水的主要补给来源。在调查评价区东部，因基岩埋深浅或直接出露地表，因此大气降水通过包气带直接下渗补给基岩裂隙水，在调查评价区的东北角则通过包气带直接下渗补给裂隙岩溶水；在调查评价区西部，大气降水首先通过包气带下渗补给松散岩类孔隙水，部分继续下渗补给下部的基岩裂隙水。

调查评价区潜水的径流特征主要受区内原始地形地貌和相对隔水底板的形态所控制。区内东边界为陈家围子山、曲家山和北岭山，地势相对较高，西边界为九曲河，北边界为黄海海岸线，地势相对较低，相对高差最大达 186m。另外，区内基岩随着埋深的增加，其风化程度逐渐减弱，渗透性能不断变差，而中风化基岩顶板标高与原地表地形相似。因此，潜水在接受补给后，沿地势顺坡向径流，区内北岭山至九曲河入海口一线的东北侧，地下水整体径流方向为由东南向西

北，而该线西南侧，地下水整体径流方向为由东向西。

调查评价区内村庄已全部搬迁，土地性质为工业用地，无农田灌溉及人畜饮用抽取地下水，亦无工业用水抽取地下水。因此，地下水的排泄方式主要为向九曲河及黄海侧向径流，局部地下水因埋深较浅而存在蒸发排泄。

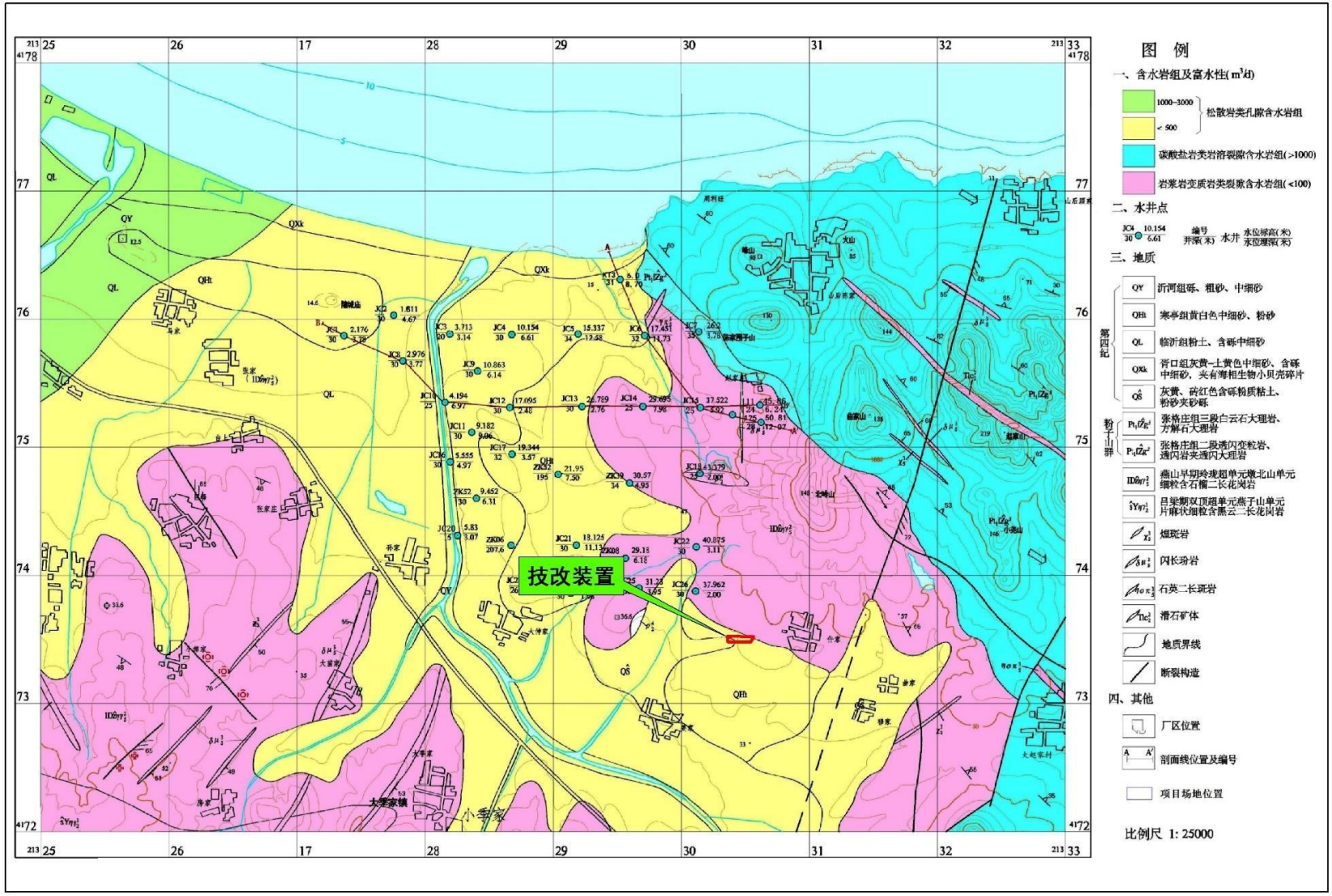


图 6.4-3　厂区及周边区域水文地质图

6.4.2.3 地下水水位动态特征

（1） 地下水位动态

区域内地下水动态变化与全年降水量分配基本一致，即枯水期水位下降，丰水期水位回升。根据开发区大季家办事处房家村东地下水长期观测数据表明（图 6.4-4），2014 年 1 月～2017 年 5 月间，地下水水位标高为 23.84～25.09m，水位变幅 1.25m，地下水动态变化主要受大气降水影响明显，水位呈现下降趋势，动态变化幅度较小。

根据开发区大季家办事处房家村东监测井地下水水位资料综合分析，2016 年～2017 年 5 月份地下水位总体低于 2014 年及 2015 年同期水位，地下水位呈现较明显的逐年下降趋势。每年的 1～5 月份地下平均水位比较稳定，水位变幅较小，进入 6、7 月份，出现了较明显的水位下降，7-8 月份因为雨季的来临，地下水位呈现较明显的上升。据调查情况和已有资料分析，年水位变幅一般 1～1.5m。

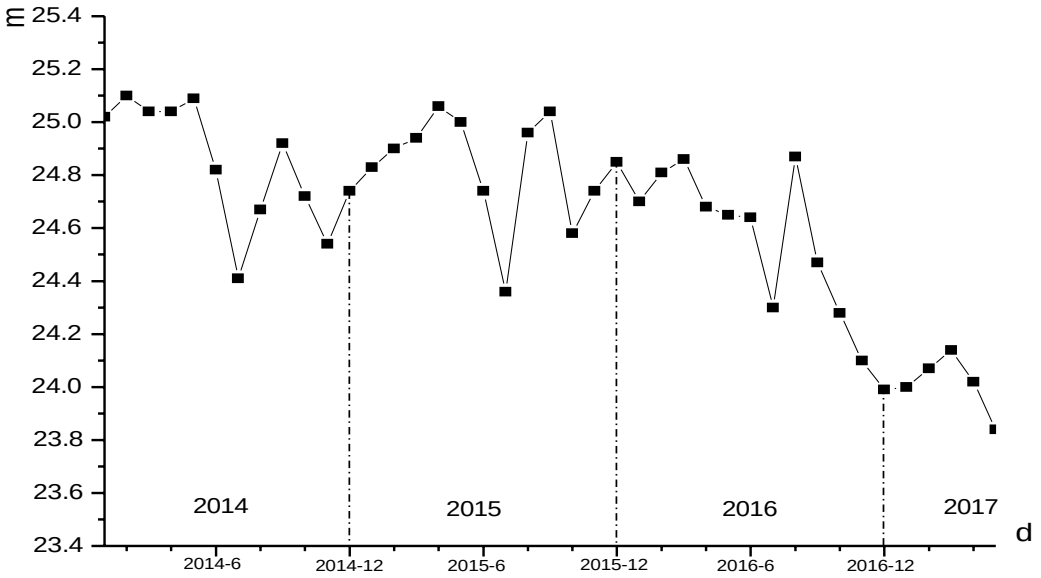


图 6.4-4　房家村东监测井地下水水位动态曲线图

（2） 降水量、开采量对地下水位的影响关系

区内地下水动态随降水量和开采量的季节性变化而呈周期性变化。一般每年的 11 月份至翌年的 2 月份，降水量、可开采量都比较少，地下水位相对比较稳定；3～5 月份主要为农业灌溉期，大气降水量偏少，开采量明显增大，潜水蒸发量也相对增大，地下水位一般变幅较大，呈明显下降趋势，6～9 月份降水丰沛，地下水入渗补给量明显增大，地下水位普遍快速回升；汛期过后，地下水位缓慢下降并逐渐趋于平稳。年内地下水位整体呈现平稳～下降～上升～平稳的周期性变化。

6.4.2.4 地下水化学特征

研究区地下水水化学类型，按舒卡列夫分类，主要有 HCO_3-Ca·Mg 型，HCO_3·Cl-Ca·Na 型，Cl·HCO_3-Ca·Na 型，Cl-Na 型。低山丘陵区，碳酸盐岩类分布地段，地下水化学类型多为 HCO_3-Ca·Mg 型或 HCO_3-Ca 型，矿化度小于 0.5g/L，最低为 0.28g/L。变质岩类或岩浆岩类分布地段，地下水化学类型为 HCO_3·Cl-Ca·Na 型或 HCO_3·Cl-Ca·Mg 型，矿化度 0.24～0.62g/L。

山前冲洪积平原区，组成岩性为砂、砾、亚砂土、含土砂砾等松散岩类，地下水化学类型为 Cl·HCO_3-Ca·Na 型或 Cl·HCO_3-Na·Ca 型，矿化度 0.37～1.23g/L。

6.4.2.5 厂区水文地质条件

根据调查及收集资料，确定厂区内地下水类型可划分为松散岩类孔隙水和岩浆岩裂隙水两种。

1、松散岩类孔隙水

厂区被第四系覆盖，第四系厚度约 0.5-5m。孔隙水含水层岩性以砾石、角砾为主，含水层富水性差，单井涌水量一般小于 500m^3/d。

孔隙水的补给来源主要为大气降水入渗、侧向径流及农田灌溉水的回渗；排泄方式主要为人工开采以及蒸发。

2、岩浆岩裂隙水

该含水岩组隐伏于第四系之下，含水层岩性为全风化、强风化花岗岩，该含水岩组裂隙不发育，富水性弱，单井涌水量一般小于 500m^3/d。该含水层与上部第四系孔隙水水力联系密切，二者之间无相对隔水层，属于同一地下水面。

岩浆岩裂隙水的主要补给来源为大气降水补给及上覆第四系孔隙水的垂向补给；排泄方式主要为人工开采以及径流排泄。地下水流向与地形基本一致，以分水岭为界，向分水岭两侧径流。

本项目评价范围内地下水的水位标高等值线见**图 6.4-5**，项目所在厂址地下水流向为由东北向西南，改扩建项目厂址周边地下水整体流向呈放射状。

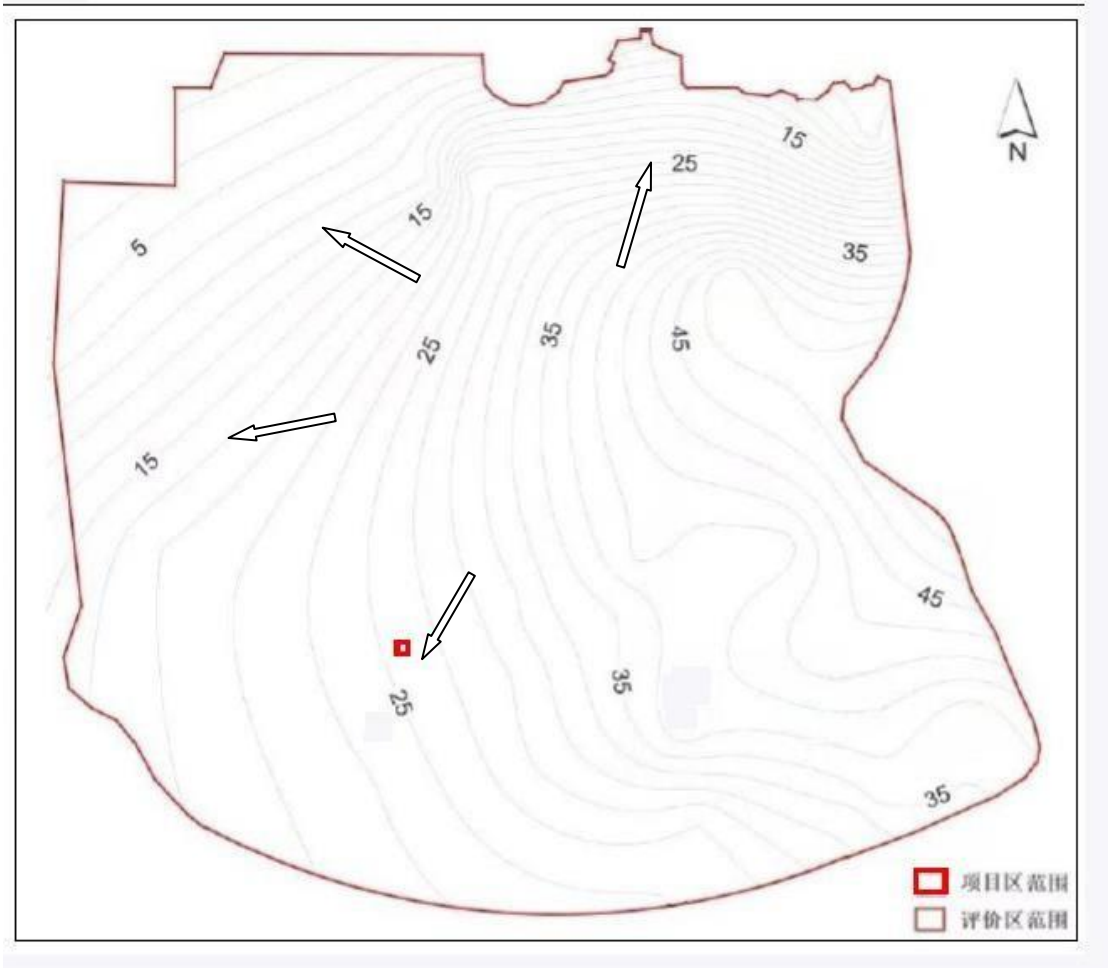


图 6.4-5 本项目及周边浅层地下水等水位线图

6.4.3 建设场地包气带防污性能

6.4.3.1 建设场地工程地质条件

根据万华化学合成香料项目岩土工程勘察报告，P 醇改扩建场区的地层：表层为（1）层素填土；其下依次为第四系全新统冲积层：（2）层细砂、（3）层粉土、（3）层粗砂，第四系全新统冲积、洪积层：（5）层粉质黏土、（6）层粉质黏土、（7）层粉质黏土、（8）层粗砂；第四系上更新统残积层：（9）层残积土。场区基底岩性主要为新元古代震旦期玲珑超单元大庄子单元中粗粒花岗岩，揭露岩层分别为（10）层全风化花岗岩、（11）层强风化花岗岩（上）、（11A）层强风化花岗岩（下）。局部穿插中生代燕山早期玲珑-招风顶岩脉带，揭露岩脉层为（10-1）层全风化煌斑岩、（11-1）层强风化煌斑岩（上）、（11A-1）层强风化煌斑岩（下）、（12-1）层中等风化煌斑岩；（11-2）层强风化闪长玢岩（上）、（11A-2）层强风化闪长玢岩（下）、（12-2）层中等风化闪长玢岩。勘察平面图见**图 6.4-6**。

图 6.4-6 勘察平面图

1、第四系地层：

（1）层素填土（Q^{ml}）

灰色～浅黄色～黄褐色，一般呈松散～稍密，局部呈中密～密实状态，湿～饱和，大部分以全风化～强风化花岗岩碎屑、黏性土为主，局部含有碎石、块石。该层钻进过程中部分钻孔有漏浆塌孔现象。该层回填成分不均一，密实度不均匀，为近期（小于 3 年）人工回填，未经夯实处理。该层揭露厚度:0.20～9.30m，平均 1.16m。

（1）层素填土（Q^{ml}）

该层主要分布于表层，该层在场区 74 个孔（1～3、6～14、17、18、21～28、31～35、37、38、40、42～49、51～79、Y10、Y11、Y22、Y23、Y34、Y35、Y14 号孔）处见分布。浅黄色～黄褐色，主要呈松散状态，局部呈中密状态，稍湿～湿～饱和，以花岗岩全风化～强风化碎屑为主，其次为中粗砂、黏性土等。局部以黏性土为主。揭露该层厚度:0.30～4.50m,平均 0.77m；层底标高:38.71～46.20m,平均 43.73m；层底埋深:0.30～4.50m,平均 0.77m。

（2）层细砂（Q_4^{al}）

该层仅在场区 PMMA 机柜间 75 号孔处见分布。黄褐色，以石英、长石为主，颗粒形状、分选性一般。呈稍密状态。揭露该层厚度: 2.50m；层底标高: 39.74m；层底埋深: 3.70m。

（3）层粉土（Q_4^{al}）

该层在场区 9 个孔（23～25、33、35、44、45、54、55 号孔）处见分布。灰褐色～黄褐色。该层土质不均匀，含有较多的粉、细砂，局部含有较多的粗砂。切面粗糙无光泽，低干强度和韧性，摇震反应中等。湿，呈中密状态，属中等压缩性。揭露该层厚度:0.40～2.20m,平均 1.46m；层底标高:41.40～44.16m,平均 42.55m；层底埋深:0.90～3.00m,平均 2.12m。

（4）层粗砂（Q_4^{al}）

该层在场区仅 3 个孔（33、44、79 号孔）处见分布。黄褐色，以石英、长石为主，含有较多的黏性土。分选性一般，磨圆度差颗粒形状呈棱角形。呈松散～稍密状态。揭露该层厚度:0.80～4.20m,平均 2.00m；层底标高:34.51～42.01m,平均 39.10m；层底埋深:2.80～8.70m,平均 5.00m。

（5）层粉质黏土（Q_4^{al+pl}）

该层在场区 24 个孔（8～10、15、16、23、24、33、34、43、44、45、54、55、

67、69、70、72～74、76～79 号孔）处见分布。黄褐色，切面稍有光泽，无摇振反应，韧性和干强度中等，土质较均匀，该层呈可塑状态，具中等压缩性。揭露该层厚度:0.60～7.50m,平均 2.66m；层底标高:32.51～44.06m,平均 39.82m；层底埋深:1.00～10.70m,平均 4.42m。

（6）层粉质黏土（Q_4^{al+pl}）

该层在场区 23 个孔（15、22、41～43、52、53、59、62～66、68～75、Y10、Y22 号孔）处见分布。黄褐色，切面稍有光泽，无摇振反应，中高等干强度，中等韧性，土质较均匀，含少量中粗砂，呈硬塑状态，具中等压缩性。揭露该层厚度:0.60～5.60m,平均 2.33m；层底标高:36.44～44.94m,平均 40.26m；层底埋深:0.60～7.20m,平均 3.89m。

（7）层粉质黏土（Q_4^{al+pl}）

该层在场区 27 个孔（8、9、11、15、22、23、25、32～35、56、62～75、77 号孔）处见分布。黄褐色～浅灰色，切面稍有光泽，无摇振反应，中高等干强度，中等韧性，土质不均匀，含较多的砂粒及角砾，呈硬塑～坚硬状态，具中等压缩性。揭露该层厚度:0.50～4.50m,平均 1.93m；层底标高:33.92～43.07m,平均 38.75m；层底埋深:1.30～9.80m,平均 5.46m。

（8）层粗砂（Q_4^{al+pl}）

该层在场区 7 个孔（42～45、52、53、55 号孔）处见分布。黄褐色～浅灰色，以石英、长石为主，含有较多的黏性土，分选性差，磨圆度差颗粒形状呈棱角形。饱和，呈稍密～中密状态。该层揭露厚度:0.50～2.30m,平均 1.04m；层底标高:36.24～40.25m,平均 38.24m；层底埋深:4.30～8.00m,平均 6.09m。

（9）残积土（Q^{el}）

该层在场区 14 个孔（25、32、38、40、41、49～51、61、67、78、Y35、Y14 号孔）处见分布。黄褐～灰褐色，该层以砂土状（中砂）为主，成分主要为长石及石英，含少量云母，部分长石颗粒已风化为黏性土。砂状残积土多呈中密～密实状态。母岩主要为花岗岩。揭露该层厚度:0.50～4.50m,平均 1.82m；层底标高:33.68～44.90m,平均 40.97m；层底埋深:1.40～9.50m,平均 3.66m。

2、基岩:

（10）层全风化花岗岩（γ_2^4）

该层在场区 22 个孔（7、17、20、29～31、37～41、49、50、51、53、71、74、

Y11、Y22、Y23、Y35、Y14 号孔）处见分布。黄褐色，矿物成分以长石、石英为主，少量黑云母等暗色矿物。岩石结构与构造基本破坏，但尚可辨认，有残余结构强度。矿物成分多已风化为次生矿物，岩芯呈中砂状，岩石坚硬程度为极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。揭露该层厚度:0.50～3.50m,平均 1.56m；层底标高:33.62～45.27m,平均 41.40m；层底埋深:1.50～9.60m,平均 3.39m。

（11）层强风化花岗岩（上）（γ_2^4 ）

该层在场区 72 个孔（1、2、4～14、16～37、39～54、56～59、61、63、64、67、69～74、76、77、78、Y10、Y11、Y22、Y23、Y35 号孔）处见分布。黄褐色～黄白色，矿物成分以长石、石英为主，少量黑云母等暗色矿物。具中粗粒状半自形结晶结构，块状构造，矿物风化、蚀变强烈，风化裂隙很发育，岩芯呈砂状～碎屑状，手搓易碎呈中粗砂状。岩石坚硬程度为极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。揭露该层厚度:0.80～5.30m,平均 2.22m；层底标高:31.58～43.23m,平均 38.92m；层底埋深:1.50～11.60m,平均 5.64m。

（11A）层强风化花岗岩（下）（γ_2^4 ）

该层在场区 82 个孔（1、2、4～59、61～74、76～78、Y10、Y11、Y22、Y23、Y34、Y35、Y14 号孔）处见分布。黄褐色～灰白色，矿物成分以长石、石英为主，少量黑云母等暗色矿物。具中粗粒状半自形结晶结构，块状构造，矿物风化、蚀变较强烈，风化裂隙很发育，岩芯呈砾砂状～碎石状，颗粒手搓不易碎，下部接近中等风化层处多呈低强度碎块状，用锤可敲碎。岩石坚硬程度为软岩，岩体完整程度为破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。揭露该层厚度:11.50～24.50m,平均 18.80m；孔底标高:16.69～24.77m,平均 20.06m；孔底埋深:22.00～27.00m,平均 24.49m。

3、岩脉:

（10-1）层全风化煌斑岩（x_5^2）

该层在场区仅 2 个孔（60、75 号孔）处见分布。灰黄～灰绿色，风化极强烈，矿物成分主要为辉石、角闪石和黑云母等暗色矿物，少量斜长石。结构构造基本破坏，矿物成分多风化为次生矿物，岩芯呈粉土状，遇水易软化、崩解。岩石坚硬程度为极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。揭露该层厚度:0.70～1.00m,平均0.85m；层底标高:33.94～42.69m,平均38.31m；层底埋深:1.50～9.50m,平均5.50m。

（11-1）层强风化煌斑岩（上）（x_5^2）

该层在场区仅 4 个孔（45、54、55、60 号孔）处见分布。灰绿色，风化强烈，

矿物成分主要为辉石、角闪石和黑云母等暗色矿物，可见少量长石白斑。具斑状结构，块状构造，矿物成分风化、蚀变强烈，岩芯多为碎屑状，少量低强度碎块状，风化裂隙发育。岩石坚硬程度为极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。揭露该层厚度:0.60～2.70m,平均 1.63m；层底标高:35.64～40.69m,平均 38.19m；层底埋深:3.50～8.60m,平均 6.10m。

（11A-1）层强风化煌斑岩（下）（x_5^2）

该层在场区仅 3 个孔（60、75、79 号孔）处见分布。灰绿色，风化强烈，矿物成分主要为辉石、角闪石和黑云母等暗色矿物，可见少量长石白斑。具斑状结构，块状构造，矿物成分风化、蚀变强烈，岩芯多为碎块状，少量短柱状，手可掰碎，风化裂隙发育。岩石坚硬程度为极软岩～软岩，岩体完整程度为破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。揭露该层厚度:7.80～13.50m,平均 9.93m；层底标高:24.71～27.19m,平均 25.78m；层底埋深:17.00～18.50m,平均 17.83m。

（12-1）层中等风化煌斑岩（x_5^2）

该层在场区仅 3 个孔（60、75、79 号孔）处钻探深度范围内揭露。灰绿色，斑状结构，块状构造，矿物成分主要为辉石、角闪石和黑云母等暗色矿物，可见少量长石白斑。结构部分破坏，沿节理面有次生矿物，风化裂隙发育，敲击声较脆，岩芯多呈柱状。岩石坚硬程度等级为较软岩，岩体完整程度为较破碎，岩体基本质量等级为Ⅳ级。该层未穿透，该层揭露厚度:5.50～7.00m,平均 6.17m；层底标高:19.21～20.19m,平均 19.61m；层底埋深:24.00～24.00m,平均 24.00m。

（11-2）层强风化闪长玢岩（上）（$\delta\gamma_5^3$）

该层在场区仅 3 号孔处见分布。浅灰色～灰绿色，结构大部分破坏，主要矿物成分为斜长石、角闪石，少量云母， 矿物成分显著变化，风化裂隙很发育，岩芯呈碎屑状，手搓易碎呈中砂状。主要以岩脉形式侵入花岗岩中，岩石坚硬程度为极软岩，岩体的完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。揭露该层厚度: 1.80m；层底标高: 42.56m；层底埋深: 2.20m。

（11A-2）层强风化闪长玢岩（下）（$\delta\gamma_3^5$）

该层在场区仅 4 个孔（3、62、65、68 号孔）处见分布。灰绿色，结构大部分破坏，主要矿物成分为斜长石、角闪石，少量云母，矿物成分显著变化，风化裂隙很发育，岩芯呈碎石状，锤击易碎。主要以岩脉形式侵入花岗岩中，岩石坚硬程度为软岩，岩体的完整程度为破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。揭露该层厚度:2.60～13.20m,平

均 5.33m；层底标高:29.36～36.77m,平均 34.81m；层底埋深:7.00～15.40m,平均 9.15m。

（12-2）层中等风化闪长玢岩（$\delta\gamma_3^5$）

该层在场区仅 3 号孔处钻探深度范围内揭露。灰绿色，斑状结构，块状构造，主要矿物成分为斜长石、角闪石，少量云母，结构部分破坏，沿节理面有次生矿物，风化裂隙发育，岩体被切割成岩块，岩芯钻方可钻进，岩石锤击声较清脆，有轻微回弹，稍震手，较难击碎，有轻微吸水反应，岩石坚硬程度为较软岩，岩体的完整程度为较破碎，岩体基本质量等级为Ⅳ级。该层未穿透，揭露该层厚度:110.60m；孔底标高:18.76m；孔底埋深:26.00m。

钻 孔 柱 状 图

工程名称	万华化学合成香料项目（主项号：5782）				工程编号	1161013
孔 号	29	坐	X=4172073.91m	钻孔直径	130mm	稳定水位深度	2.70m
孔口标高	44.44m	标	Y=462729.834m	初见水位深度		测量日期	

地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:100	岩性描述	标贯中点深度 (m)	标贯实测击数	附注
γ_2^4	10	42.94	1.50	1.50		全风化花岗岩:黄褐色，矿物成分以长石、石英为主，少量黑云母等暗色矿物。岩石结构与构造基本破坏，但尚可辨认，有残余结构强度。矿物成分多已风化为次生矿物，岩芯呈中砂状，岩石坚硬程度为极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。	1.15	55.0	
							2.65	72.0	
γ_2^4	11	37.64	6.80	5.30		强风化花岗岩（上）:黄褐色～黄白色，矿物成分以长石、石英为主，少量黑云母等暗色矿物。具中粗粒状半自形结晶结构，块状构造，矿物风化、蚀变强烈，风化裂隙很发育，岩芯呈砂状～碎屑状，手搓易碎呈中粗砂状。岩石坚硬程度为极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。	4.15	86.0	
							5.65	105.0	
							7.15	>150.0	

淄博市勘察测绘研究院有限公司　　制图:张士海　　图号:04-7
外业日期:　　校核:魏征

图 6.4-7　29 号钻孔柱状图（1）--新建产品罐组区域

钻 孔 柱 状 图

工程名称	万华化学合成香料项目（主项号：5782）				工程编号	1161013
孔 号	29	坐	X=4172073.91m	钻孔直径	130mm	稳定水位深度	2.70m
孔口标高	44.44m	标	Y=462729.834m	初见水位深度		测量日期	

地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:100	岩性描述	标贯中点深度 (m)	标贯实测击数	附注
γ_2^4	11A	20.44	24.00	17.20		强风化花岗岩（下）:黄褐色～灰白色，矿物成分以长石、石英为主，少量黑云母等暗色矿物。具中粗粒状半自形结晶结构，块状构造，矿物风化、蚀变较强烈，风化裂隙很发育，岩芯呈砾砂状～碎石状，颗粒手搓不易碎，下部接近中等风化层处多呈低强度碎块状，用锤可敲碎。岩石坚硬程度为软岩，岩体完整程度为破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。			

淄博市勘察测绘研究院有限公司	制图:张士海	图号:04-7
外业日期:	校核:魏征	

图 6.4-8　29 号钻孔柱状图（2）--新建产品罐组区域

钻 孔 柱 状 图

工程名称	万华化学合成香料项目（主项号：5782）				工程编号	1161013
孔 号	35	坐	X=4172073.783m	钻孔直径	130mm	稳定水位深度	2.80m
孔口标高	45.05m	标	Y=462871.962m	初见水位深度		测量日期	

地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:100	岩性描述	标贯中点深度 (m)	标贯实测击数	附注
Q_4^{ml}	1	44.25	0.80	0.80		素填土:浅黄色～黄褐色，松散，稍湿，以花岗岩全风化～强风化碎屑为主，其次为中粗砂、黏性土等。局部以黏性土为主。			
Q_4^{al}	3	42.05	3.00	2.20		粉土:灰褐色～黄褐色。该层土质不均匀，含有较多的粉、细砂，局部含有较多的粗砂。切面粗糙无光泽，低干强度和韧性，摇震反应中等。湿，呈中密状态，属中等压缩性。	1.80	3.0	
Q_4^{al+pl}	7	41.55	3.50	0.50					
γ_2^4	11	40.05	5.00	1.50		粉质黏土:黄褐色～浅灰色，切面稍有光泽，无摇振反应，中高等干强度，中等韧性，土质不均匀，含较多的砂粒及角砾，呈硬塑～坚硬状态，具中等压缩性。	3.80	111.0	
						强风化花岗岩（上）:黄褐色～黄白色，矿物成分以长石、石英为主，少量黑云母等暗色矿物。具中粗粒状半自形结晶结构，块状构造，矿物风化、蚀变强烈，风化裂隙很发育，岩芯呈砂状～碎屑状，手搓易碎呈中粗砂状。岩石坚硬程度为极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。	5.65	>150.0	

淄博市勘察测绘研究院有限公司	制图:张士海	图号:04-9
外业日期:	校核:魏征	

图 6.4-9　35 号钻孔柱状图（1）--P 醇改扩建装置区

钻 孔 柱 状 图

工程名称	万华化学合成香料项目（主项号：5782）					工程编号	1161013
孔 号	35	坐	X=4172073.783m	钻孔直径	130mm	稳定水位深度	2.80m
孔口标高	45.05m	标	Y=462871.962m	初见水位深度		测量日期	

地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:100	岩性描述	标贯中点深度 (m)	标贯实测击数	附注
γ_2^4	11A	22.05	23.00	18.00		强风化花岗岩（下）:黄褐色～灰白色，矿物成分以长石、石英为主，少量黑云母等暗色矿物。具中粗粒状半自形结晶结构，块状构造，矿物风化、蚀变较强烈，风化裂隙很发育，岩芯呈砾砂状～碎石状，颗粒手搓不易碎，下部接近中等风化层处多呈低强度碎块状，用锤可敲碎。岩石坚硬程度为软岩，岩体完整程度为破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。			

淄博市勘察测绘研究院有限公司　　制图:张士海　　图号:04-9
外业日期:　　校核:魏征

图 6.4-10　35 号钻孔柱状图（2）--P 醇改扩建装置区

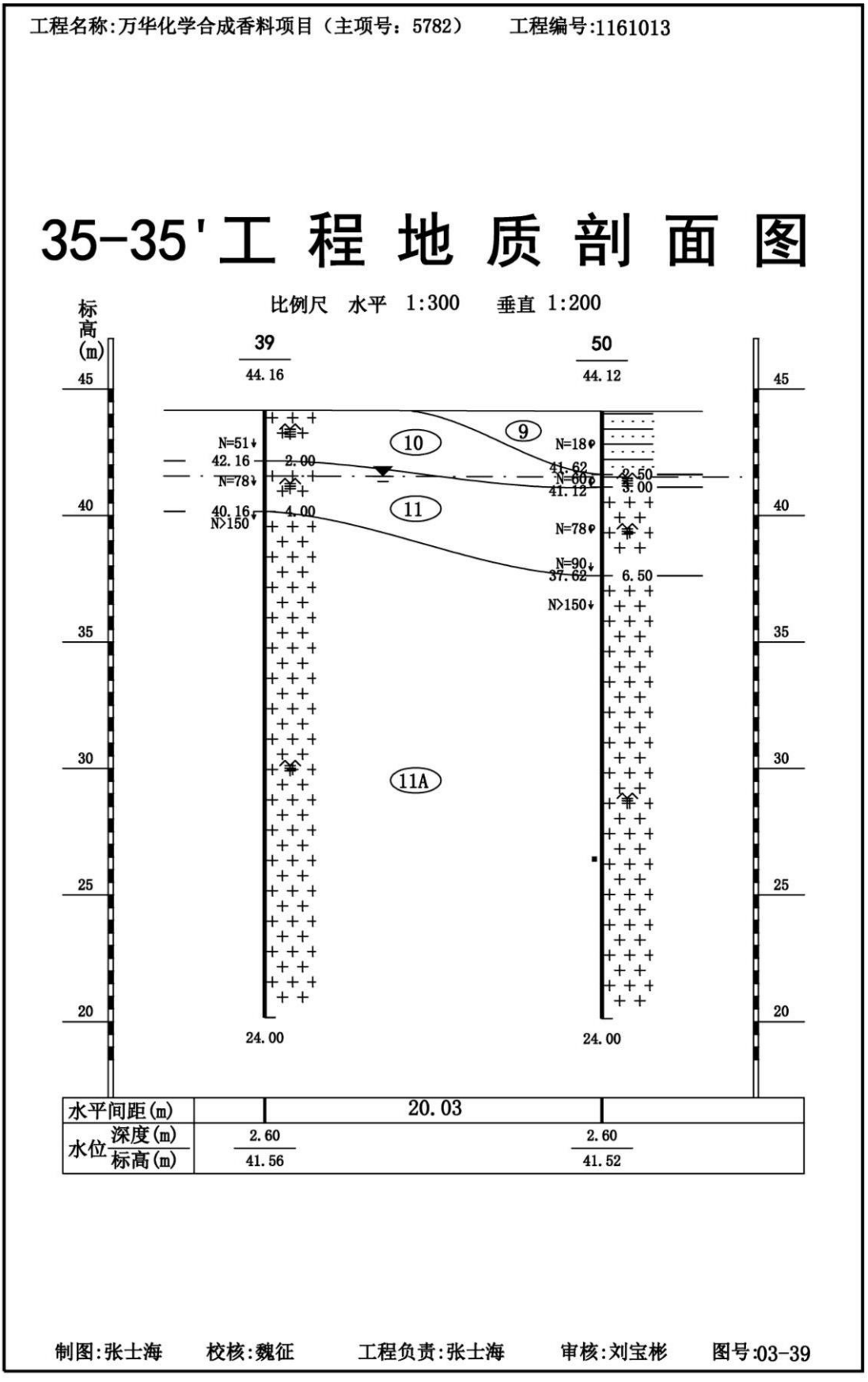


图 6.4-11　35-35 钻孔剖面图--P 醇改扩建装置区

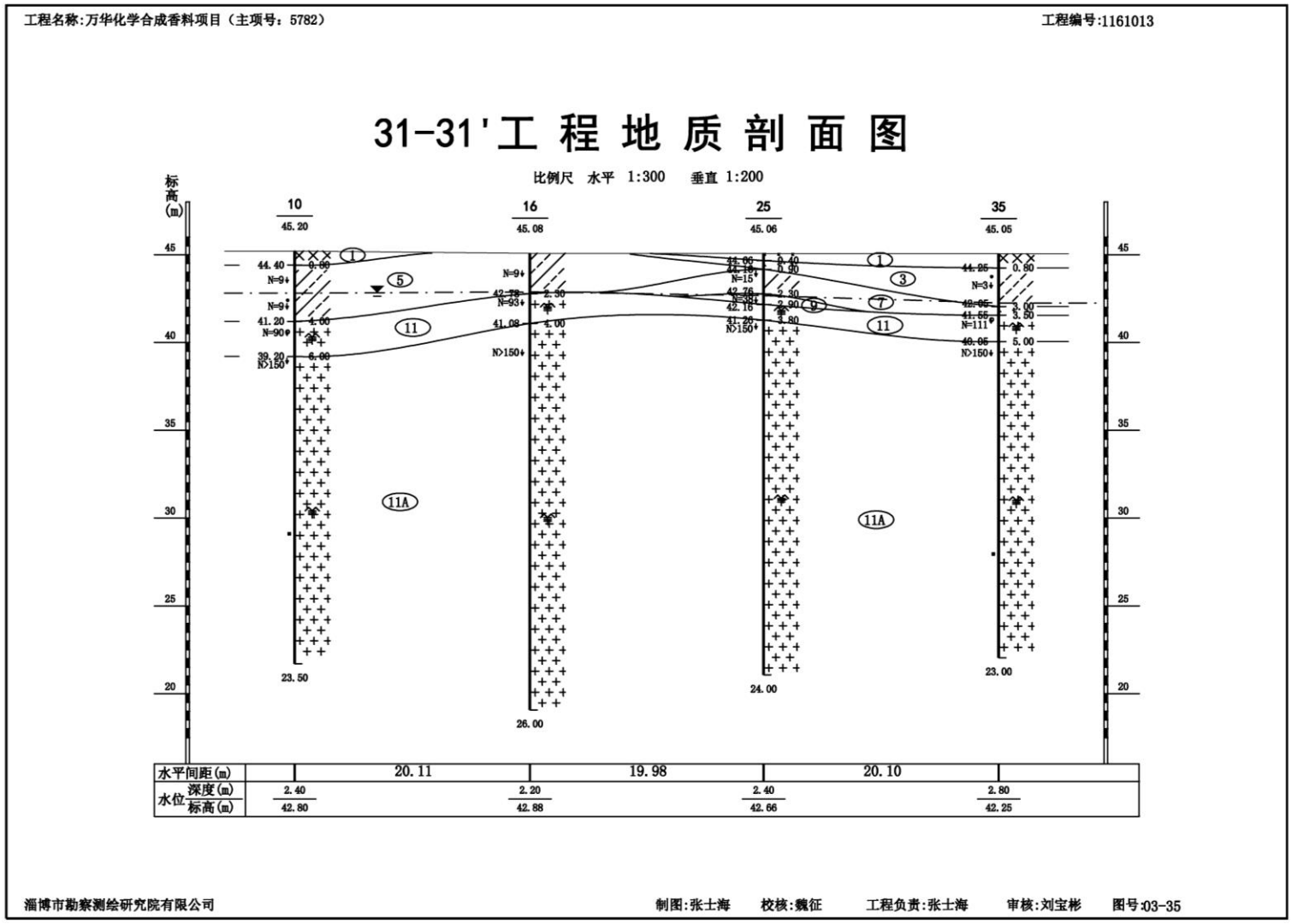


图 6.4-12　31-31 工程地质剖面图--依托产品罐组区域

6.4.3.2 包气带特征

改扩建项目场地包气带主要由素填土、粉土、粉质粘土和全-强风化的花岗岩构成。其中素填土在项目场地广泛分布，主要为花岗岩全风化～强风化碎屑；粉土主要分布在 P 醇装置区，该层土质不均匀，含有较多粉、细沙、局部含有较多的粗砂；粉质粘土主要分布 P 醇装置区及新建产品罐组区域，而风化基岩则主要分布在香料项目区地势相对较高的部位。

项目场地虽然部分区块存在粉质粘土，但因其连续性较差，且顶面向原始低洼部位倾斜，因此整体天然防污性能较差。

根据《万华化学合成香料项目岩土工程勘查报告》，项目场区，素填土垂向渗透系数为 5.8×10^{-3}cm/s；细砂垂向渗透系数平均值为 4.6×10^{-3}cm/s，表明其天然防污性能为“弱”。同时，粉质粘土的垂向渗透系数平均值为 2.3×10^{-5}cm/s，依据中砂及全-强风化花岗岩垂向渗透系数的经验值，其值小于 1.0×10^{-4}cm/s，天然防污性能亦为“中”。

6.4.3.3 建设场地包气带防污性能

根据岩土工程勘察报告，扩建项目厂区稳定地下水位标高介于 40.01m～41.88m，包气带岩性主要为素填土、细砂、粉质粘土等。根据收集资料，场区素填土垂向渗透系数平均值为 5.8×10-3cm/s，细砂垂向渗透系数平均值为 4.6×10-3cm/s，粉质粘土的垂向渗透系数平均值为 2.3×10-5cm/s，根据天然包气带防污性能分级参照表，确定改扩建项目的包气带防污性能为“中”。

表 6.4-1 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩（土）的渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 $K\leq10^{-6}$cm/s，且分布连续、稳定。
中	岩（土）层单层厚度 0.5m≤Mb＜1.0m，渗透系数 $K\leq10^{-6}$cm/s，且分布连续、稳定。 岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 10^{-6}cm/s＜K≤10^{-4} cm/s，且分布连续、稳定。
弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。

6.4.4 地下水环境影响预测与评价

6.4.4.1 正常状况下地下水环境影响分析

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

6.4.4.2 非正常状况下地下水环境影响分析

非正常状况是指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况。同时也包括违反操作规程和有关规定或由于设备和管道的损坏，使正常生产秩序被破坏，造成环境污染的状态。如装置区或罐区硬化地面出现破损、污水管线破损、储罐等底部因腐蚀等其它原因出现漏洞等情景。非正常状况属于不可控的、随机的状况。

（1）事故情景设定

根据本改扩建项目实际情况，非正常工况下选取苯乙烯储罐罐底不可视部分渗漏，苯乙烯进入潜水含水层的情形。计算在地下水流作用下，苯乙烯污染物的运移状况。

（2）预测因子和标准

预测地下水污染物特征因子苯乙烯，根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准中苯乙烯≤20 μg/L。

（3）预测方法

评价区内地下水流向主要为东北-西南向，局部从东向西。

污染物连续性少量泄漏预测采用一维稳定流动二维水动力弥散方程进行解析求解，污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为连续注入示踪剂（平面连续点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向，垂直与地下水流方向为 y 方向，则污染物浓度分布模型如下：

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

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

式中：x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x，y，t)—t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—含水层的厚度，m；

m_t—单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m^2/d；

π—圆周率；

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

$W(\frac{u^2t}{4D_L},\beta)$--第一类越流系统井函数（可查《地下水动力学》获得）。

（4）预测方案

①固定时间、不同距离下的浓度预测。预测时间点分别为10d、50d、100d、360d、1000d。

②固定距离、不同时间下的浓度预测。预测距离为泄漏点到厂界的最短距离。

（5）参数选取依据

a．含水层的厚度M：含水层的平均厚度取15m。

b．含水层的平均有效孔隙度n

根据《万华化学合成香料项目岩土工程勘查报告》结合评价区地质及水文地质资料可知，评价区含水层岩性主要为粉土、粉质黏土、强风化花岗岩和全风化花岗岩，该含水层的孔隙比平均值 e=0.69，此数据为相似水文地质条件地区的经验值，跟据公式 e=n/（1-n），计算得出，评价区含水层有效孔隙度 n=0.41。

c．水流速度u

根据《万华化学合成香料项目岩土工程勘查报告》和评价区当地的地质及水文地质资料，结合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 B 中的“表 B.1渗透系数经验值表”，确定评价区含水层的渗透系数（根据条件最大化，均取用较大）约为 10m/d。通过地形资料以及现场水位实测数据，评价区附近水力坡度约为 10/1000，因此：

地下水的渗透流速：V=KI=10m/d×0.01=0.1m/d，

平均实际流速：u=V/n=0.24m/d。

d．纵向x方向的弥散系数D_L

本次预测收集了大量国内外在不同试验尺度下和实验条件下分别运用解析方法和数值方法所得的纵向弥散度资料，结合工作区的实际条件，考虑到局部规模与区域规模的差别，确定纵向弥散度（αL）为 20.0m，由此计算得出：

纵向弥散系数为 20.0m×0.24m/d =4.8m^2/d。

横向y方向的弥散系数D_T：根据经验一般D_T/D_L=0.1，因此D_T取为0.48m^2/d。

（6）预测源强

本项目苯乙烯储罐，正常运营条件下，对水源地水质无影响，如发生渗漏，苯乙烯将会进入地下水系统，对地下水造成污染，伴随着污染物的不断运移，污染范围和程度进一步增大。

假设苯乙烯储罐罐底腐蚀孔径发生持续少量渗漏，进入地下水，泄露孔径取20mm，保守考虑，取含水层的渗透系数5.0m/d，则苯乙烯泄漏量为：0.00157m^3/d，苯乙烯的密度取910kg/d，苯乙烯的泄漏量为1428.7g/d，污染物浓度按苯乙烯在20℃水中的最大溶解度，3000mg/L。

（7）非正常状况下地下水预测结果

①固定时间、不同距离下的浓度预测

考虑持续性少量泄漏的情况。预测时间点分别为 10d、100d、365d、1000d地下水中苯乙烯浓度预测结果见图6.4-13~图6.4-16。

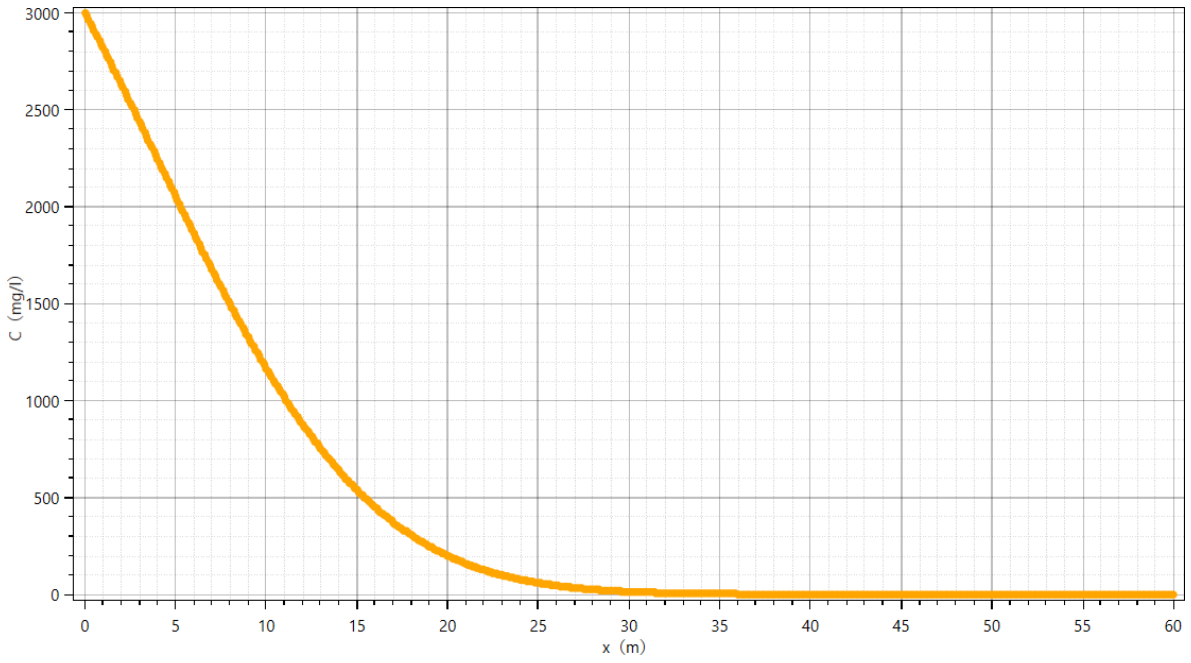


图 6.4-13　10d 后地下水苯乙烯浓度和距离关系图

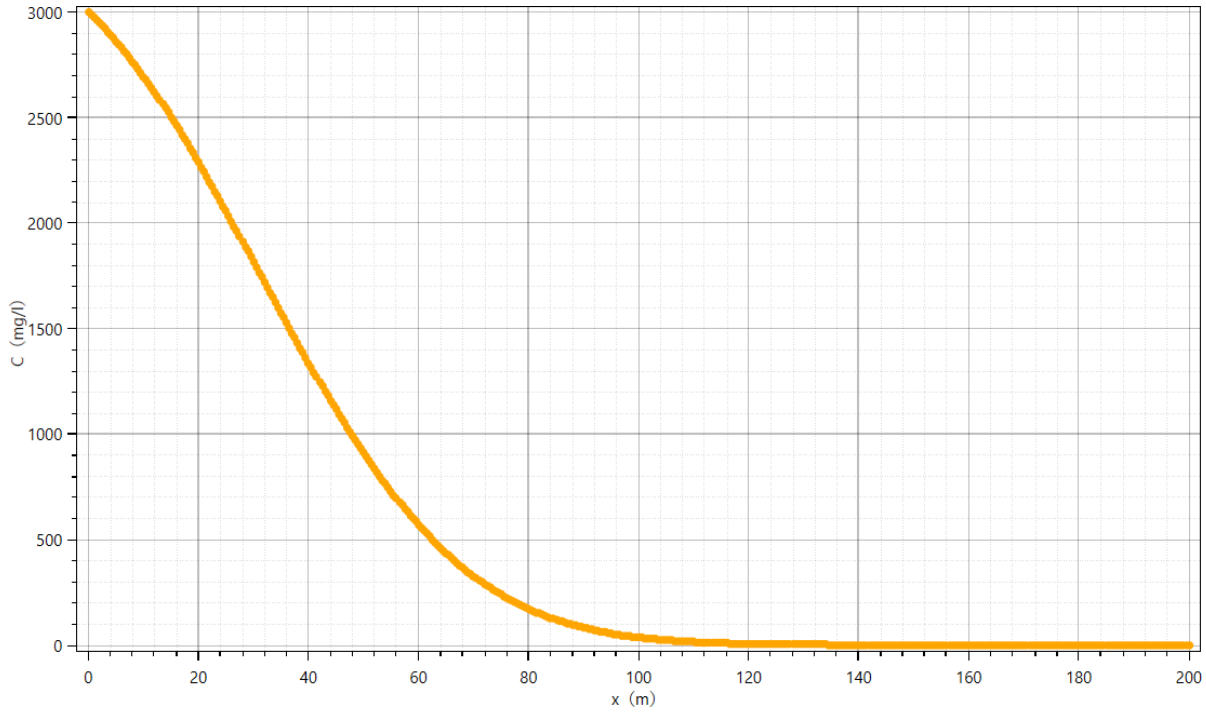


图 6.4-14　100d 后地下水苯乙烯浓度和距离关系图

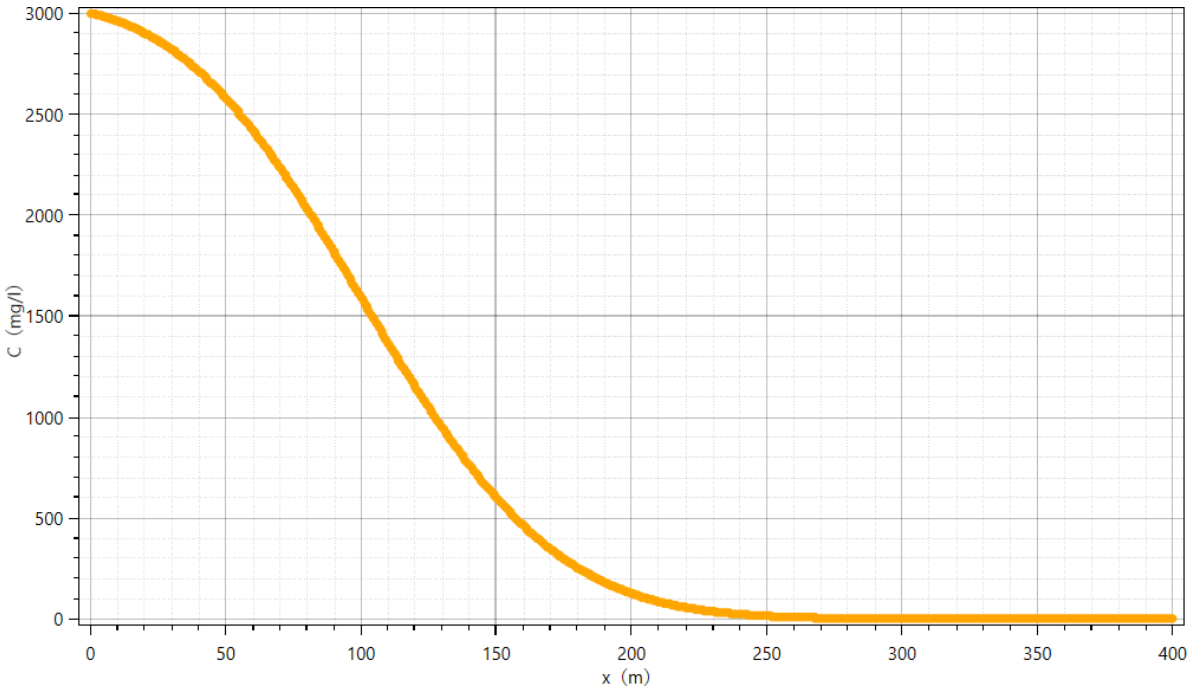


图 6.4-15　365d 后地下水苯乙烯浓度和距离关系图

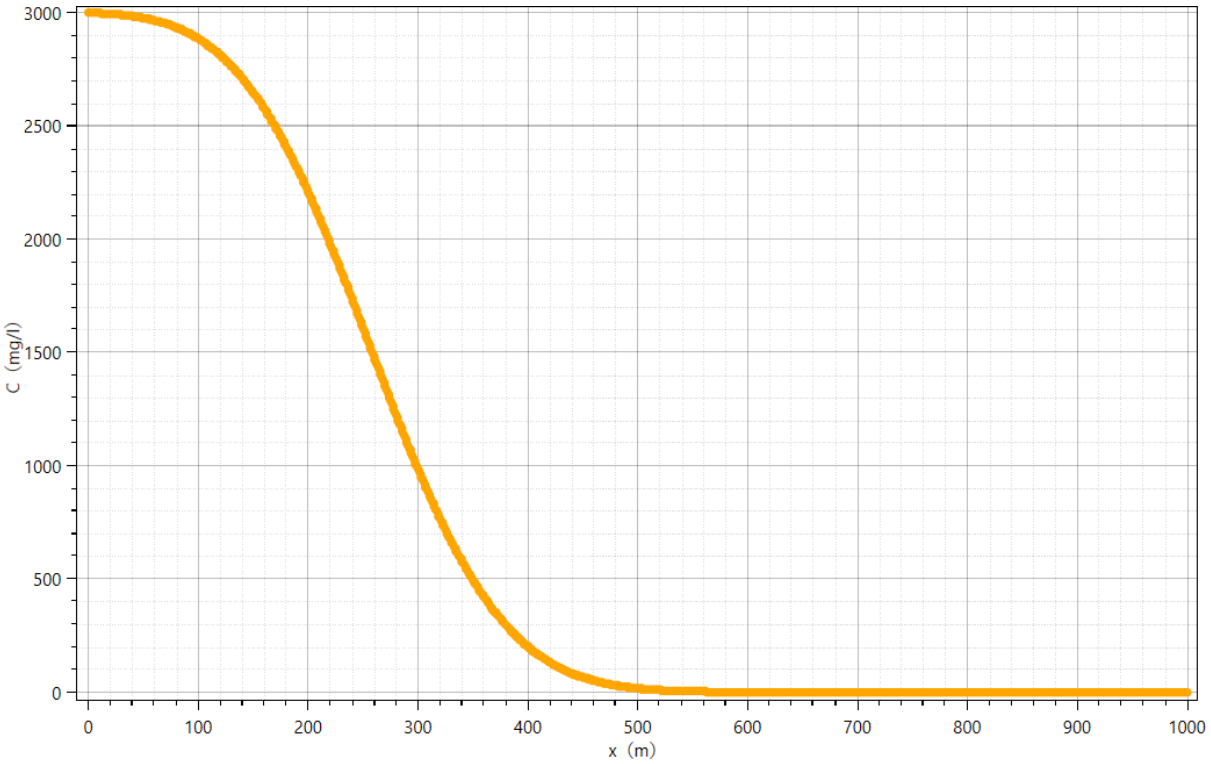


图 6.4-16　1000d 后地下水苯乙烯浓度和距离关系图

由上图可知：当污染物进入含水层10d后，距离泄漏点47m内地下水中苯乙烯浓度超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准（20μg/L）要求；当污染物进入含水层100d后，距离泄漏点163m内地下水中苯乙烯浓度超过《地下水质量标准》（ GB/T 14848-2017）中的III类标准（20μg/L）要求；当污染物进入含水层365d后，距离泄漏点352m内地下水中苯乙烯浓度超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准（20μg/L）要求；当污染物进入含水层1000d后，距离泄漏点667m内地下水中苯乙烯浓度超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准（20μg/L）要求。

②固定距离、不同时间下的浓度预测。

选取泄漏点与厂界间的最短距离（180m）进行预测，分析其在渗漏发生后，苯乙烯污染物的浓度变化趋势。

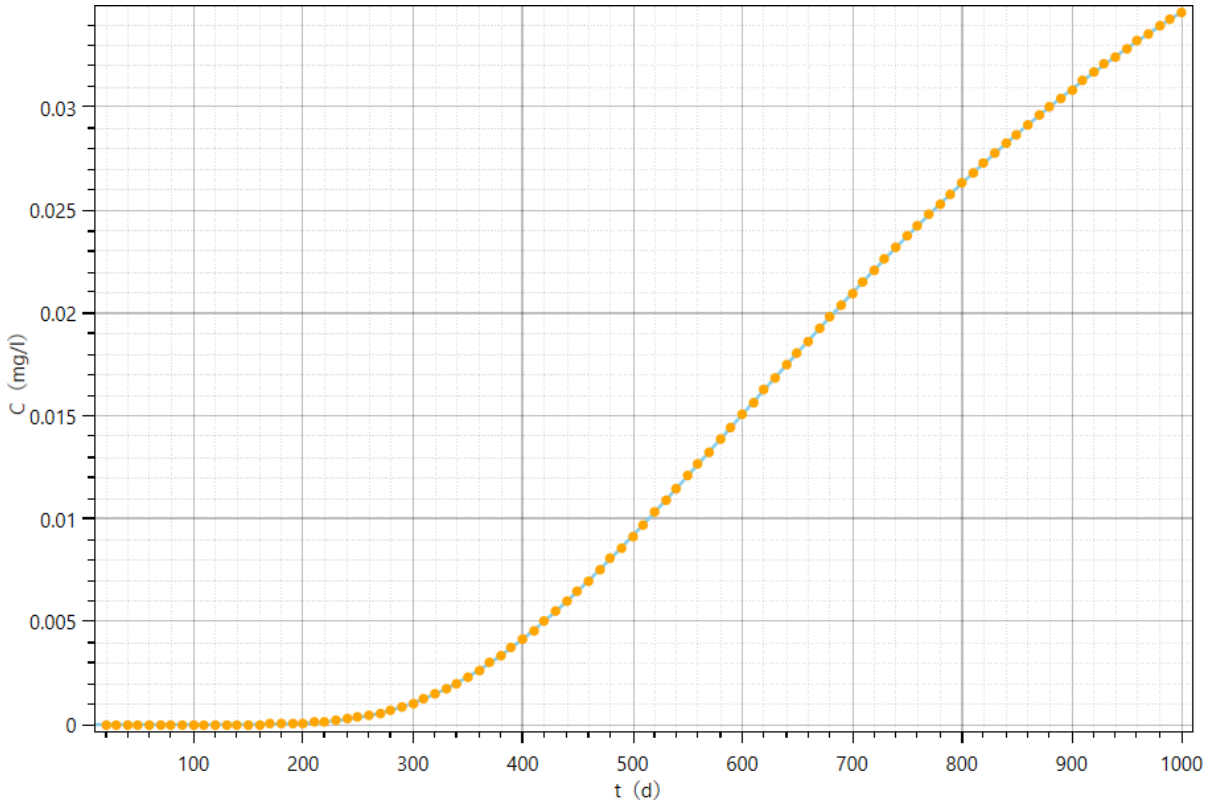


图 6.4-17　厂界处地下水苯乙烯浓度变化趋势图

根据预测结果显示，随着渗漏的发生，地下水中苯乙烯污染物浓度逐渐上升， 地下水污染程度逐渐增大。在场界处，地下水中苯污染物浓度超过《地下水质量标准》（ GB/T 14848-2017）中的III类标准中苯乙烯标准20μg/L的时间是第680天。

6.4.5 小结

项目厂址位于烟台化工产业园 P 醇装置原地，区内不存在集中式饮用水水源及分散式饮用水水源地，亦不存在特殊地下水资源，因此地下水环境敏感程度为“不敏感”。

地下水预测结果表明：苯乙烯储罐在非正常状况下发生渗漏，在 1000 天内，泄漏苯乙烯对厂区内地下水的影响范围较小，对厂区外地下水基本无影响，对海洋基本无影响。

6.5 声环境影响预测与评价

6.5.1 预测内容

本项目位于万华工业园区，评价范围内没有声环境敏感目标，因此本次评价仅对厂界噪声（L_{eq}）进行预测评价，不进行敏感目标的预测。

6.5.2 预测模式

本项目噪声源可视为点声源。

（1） 单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

$$L_A(\mathrm{r}) = L_A(\mathrm{r}_0) - 20\lg(\frac{\mathrm{r}}{r_0}) - A$$

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：

$$L_A(\mathrm{r}) = L_A(\mathrm{r}_0) - 20\lg(\frac{\mathrm{r}}{r_0})$$

（2） 多个点声源对厂界预测点的贡献值计算公式

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

式中：

L_{eqg}—噪声贡献值，dB(A)；

L_{Ai}—i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB(A)；

T—预测计算的时间段，s；

t_i—i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

（4）预测点的预测等效声级(L_{eq})计算公式

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

L_{eqg}—声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb}—预测点的背景值，dB(A)

6.5.3 预测源强

本改扩建项目噪声源主要来自生产过程中的各种物料输送泵、风机等，其声压级为80～105dB。本装置及配套工程改扩建后新增的主要噪声源强具体见**表 6.5-1**。

为使厂界噪声环境能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》的标准要求，在设计中将尽量选用低噪声设备，对高噪声设备则增加隔声罩、消声器等减振、隔声和消声措施，使噪声源达到设计标准的要求。

表 6.5-1 改扩建后新增主要噪声源汇总

装置	声源名称	型号	空间相对位置			声源源强（任选一种）		声源控制措施	运行时段/h
			X	Y	Z	声压级/距声源距离(dB（A）/m)	声功率级/dB（A）		
P 醇装置	屏蔽泵	/	330592	4172015.8	1	/	80	低噪声设备、减振、隔声	8000
	凝液输送泵	/	330623	4172015.8	1	/	80	低噪声设备、减振、隔声	8000
罐区	风机	/	330767.7	4172070.9	1	/	85	消声器等	4000
	屏蔽泵	/	330739.8	4172078.1	1	/	80	低噪声设备、减振、隔声	4000

6.5.4 预测范围与时段

（1） 预测范围

将厂界作为本次评价的预测点。

（2） 预测时段

本项目在预测计算中噪声源强取采取措施后的噪声值。本项目噪声源主要分为连续噪声源。

6.5.5 预测模式及预测结果

根据噪声源的分布情况及其噪声特征，由噪声预测软件计算模式预测，预测声级图见**图 6.5-1**，将厂界噪声贡献值与《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类直接比较。

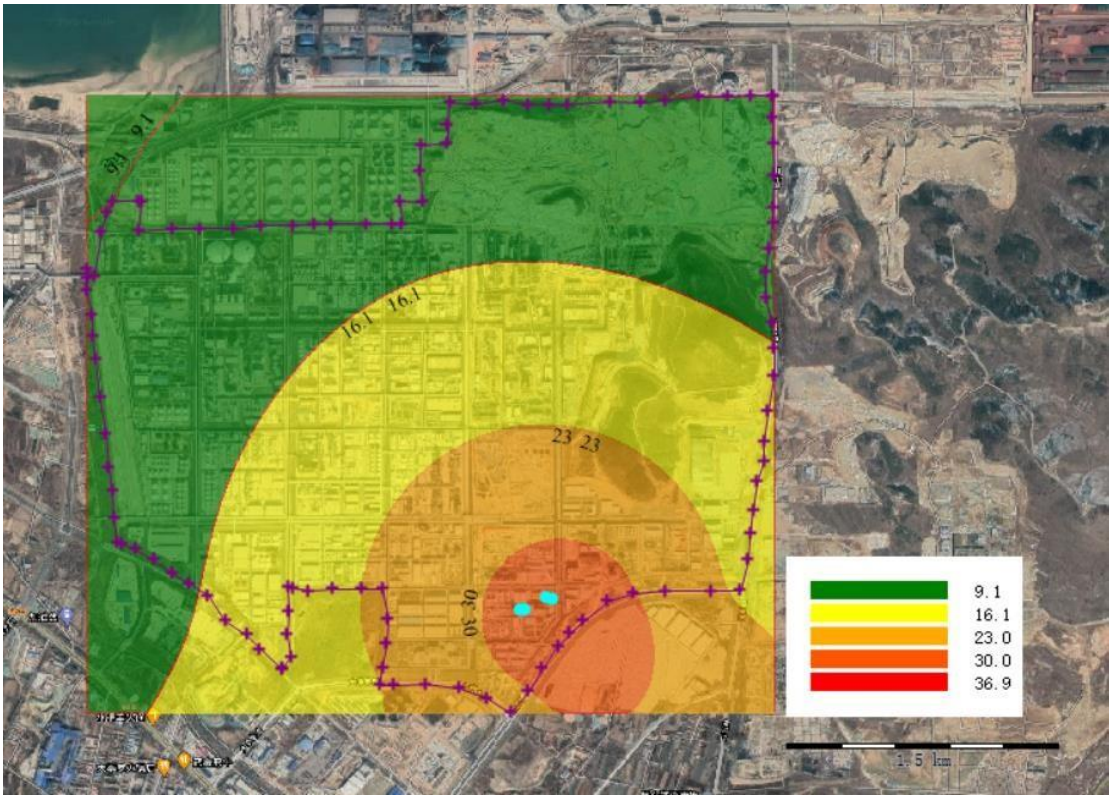


图 6.5-1 本改建项目新增噪声污染源运营期在厂界处的噪声贡献值预测图

本改扩建项目运营期新增噪声污染源在厂界处进行声能量叠加，最大噪声贡献值为36.9dB（A），由预测结果可知，项目建成投运后，厂界噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中的 3 类标准（昼间 LAeq≤65dB（A），夜间 LAeq≤55dB（A））；本改建项目对区域声环境影响可接受。

附表　建设项目声环境影响评价自查表

工作内容		万华化学集团营养科技有限公司年产 8000 吨 P 醇改扩建项目					
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。				

6.6 固体废物环境影响分析

6.6.1 固体废物产生及处置方式

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《国家危险废物名录》（2025 年版）及相关鉴别标准进行分类，本项目改扩建后产生危险废物总量为 2710t/a，其中新增为 315.4 t/a，其中 470t/a 外委有资质单位处置，2240t/a 废液依托丙烯酸 1#PCC 焚烧炉焚烧处置。

根据工程分析可得，本项目固体废物产生及处置情况见**表 6.6-1**。

表 6.6-1 本项目固体废物产生及处置情况一览表

序号	固体废物名称	固废属性	废物代码	改扩建前产生量 t/a	改扩建后产生量 t/a	主要成分	排放规律	改扩建前处置措施及处置量 t/a		改扩建后处置措施及处置量t/a		改扩建后比改扩建前变化
								措施	处置量 t/a	措施	处置量 t/a	
S1	[redacted]						连续	外委有资质单位处置	1984	送丙烯酸 1#PCC 焚烧炉处置或外委有资质单位处置	2240	增加 256t/a
S2							连续	外委有资质单位处置	235.2	外委有资质单位处置	256	增加 20.8t/a
S3							连续	送 TDI 能量回收单元焚烧	64	外委有资质单位处置	64	无变化
S4							连续	送 TDI 能量回收单元焚烧	32	外委有资质单位处置	48	增加 16 t/a
S5							连续	送 TDI 能量回	40	外委有资质单位	56	增加 16t/a

序号	固体废物名称	固废属性	废物代码	改扩建前产生量 t/a	改扩建后产生量 t/a	主要成分	排放规律	改扩建前处置措施及处置量 t/a		改扩建后处置措施及处置量t/a		改扩建后比改扩建前变化
								措施	处置量 t/a	措施	处置量 t/a	
	[redacted]							收单元焚烧		处置		
S6							间断	外委有资质单位处置	12	外委有资质单位处置	16	增加 4t/a
S7	废树脂	HW13	900-05-13	12	14	废树脂	间断	外委有资质单位处置	12	外委有资质单位处置	14	增加 2t/a
S8	粘有物料、沾有矿物油的废劳保、保温棉等	HW49	900-041-49	10	10	/	间断	外委有资质单位处置	10	外委有资质单位处置	10	无变化
S9	废活性炭	HW49	900-039-49	3.4	3.4	废活性炭	间断 3.4t/a	外委有资质单位处置	3.4	外委有资质单位处置	3.4	无变化
S10	事故洗涤单元废活性炭	HW49	900-039-49	2.0	2	废活性炭	间断 2.0t/a	外委有资质单位处置	2.0	外委有资质单位处置	2	无变化
S11	事故洗涤单元废矿物油	HW08	900-249-08	0	0.6	废矿物油	间断 0.6t/a	/	/	外委有资质单位处置	0.6	增加 0.6t、a
合计				2394.6	2710				2394.6		2710	增加 315.4

6.6.2 收集过程环境影响分析

厂内固体废物（主要分析危险废物）的收集包括两个方面：一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或车辆上的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物暂存仓库的内部转运。

危险废物收集应满足《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）的要求，主要包括以下几点：

（1）根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、特性、管理计划等因素制定详细的收集计划。收集计划包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

（2）制定危险废物收集操作规程，内容包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

（3）危险废物收集和转运作业人员根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

（4）在危险废物收集和转运过程中，采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防泄漏、防飞扬、防雨或其他防治污染环境的措施。

（5）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、运输要求等因素选择合适的包装形式。

6.6.3 贮存设施环境影响分析

一般固废严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的相关要求进行。

危险废物严格按照《危险废物贮存污染物控制标准》（GB 18597-2023）的相关要求进行。本项目危险废物依托万华工业园现有工业园固废站暂存。工业园固废站位于园区西北角，九曲河以西，污水处理站以南邻，建筑面积 3000m^2。

本项目依托万华工业园固废站建设情况与《危险废物贮存污染物控制标准》（GB 18597-2023）要求的符合性分析见**表 6.6-2**。

表 6.6-2 固废站与（GB 18597-2023）符合性分析一览表

《危险废物贮存污染物控制标准》（GB 18597-2023）要求		固废站建设情况	符合性
选址要求	贮存设施选址应满足生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求，建设项目应依法进行环境影响评价。	固废站位于万华烟台工业园内，选址符合相关要求，已进行环境影响评价。	符合

	贮存设施不应选在生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内，不应建在溶洞区或易遭受洪水、滑坡、泥石流、潮汐等严重自然灾害影响的地区。	不涉及	符合
	贮存设施不应选在江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡，以及法律法规规定禁止贮存危险废物的其他地点。	不涉及	符合
环境管理要求	贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。	固废站不同贮存分区之间已采取隔断措施。	符合
	在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施。	固废站设置液体泄漏收集池。	符合
	贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施。	固废站设置气体收集和净化设施。	符合
容器和包装物污染控制要求	容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。	固废站内容器和盛装的危险废物相容。	符合
	针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。	固废站内容器和包装物满足相应的防渗、防漏、防腐等要求。	符合
	硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。	固废站内硬质容器无变形，无破损泄漏。	符合
	柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。	固废站内柔性容器封口严密，无破损泄漏。	符合
	使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。	固废站内装液态和半固态废物的容器未全部储存，已预留适当空间。	符合
	容器和包装物外表面应保持清洁。	容器和包装物外表面清洁。	符合

固废站地面均实施硬化，另设置导排沟，一旦发生泄漏或雨水渗入可将污水排至固废站旁的废水收集池内，送污水处理站处理后排放。配备专用叉车、运输车进行固废转运。固废站设置专人负责运行，制定了《固废站管理规定》《固废车辆管理规定》《固废管理程序》以及厂内转移联单，厂内固废转移实施网上审批流程，规范日常管理和固废转移台账。综上，本项目依托的危险废物贮存设施可靠，贮存环节的环境影响较小。

6.6.4 运输过程环境影响分析

本项目外委处置的危险废物运输由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门许可的危险货物运输资质。

危险废物运输采用公路运输方式，按照《道路危险货物运输管理规定》执行。运输单位承运危险废物时，在危险废物包装上按照《危险废物贮存污染物控制标准》（GB 18597-2023）附录 A 设置标志，运输车辆按《道路运输危险货物车辆标志》（GB

13392-2023）设立车辆标志。危废运输车辆应配备符合有关国家标准以及与所载运的危险货物相适应的应急处理器材和安全防护设备。

危险废物运输时的装卸应遵照如下技术要求：①装卸区的工作人员应熟悉危险废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备，如胶手套、防护服和口罩。②装卸区域应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。装卸区域应设置隔离设施。

危险废物的转移应按照《危险废物转移管理办法》的相关要求执行：①在转移危险废物前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划，经批准后，建设单位应当向当地环保部门申请领取联单。②应当在危险废物转移前三日内报告当地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接收地环境保护行政主管部门。③每转移一车同类危险废物，应当填写一份联单。每车有多类危险废物的，应当按每一类危险废物填写一份联单。④应当如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交当地环境保护行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。⑤危险废物运输单位应当如实填写联单的运输单位栏目，按照国家有关危险物品运输的规定，将危险废物安全运抵联单载明的接收地点，并将联单第一联、第二联副联、第三联、第四联、第五联随转移的危险废物交付危险废物接收单位。⑥接收单位应当将联单第一联、第二联副联自接收危险废物之日起十日内交付公司，联单第一联由给公司自留存档，联单第二联副联由公司在二日内报送当地环境保护行政主管部门；接收单位将联单第三联交付运输单位存档；将联单第四联自留存档；将联单第五联自接收危险废物之日起二日内报送接收地环境保护行政主管部门。

根据《关于进一步加强危险废物规范化环境管理有关工作的通知》（环办固体〔2023〕17 号）：自 2024 年 1 月 1 日起，危险废物环境重点监管单位应通过国家固废系统生成并领取危险废物电子标签标志二维码；按国家关于制定危险废物电子管理台账的要求，建立与国家固废系统实时对接的电子管理台账。

6.6.5 外委或自行处置的环境影响分析

本项目产生的氧化循环采出废液、氧化精制系统废液、刮板蒸发器重组分、加氢精制系统废液、废催化剂、废树脂和废活性炭、废沾染物等危险废物共计 469.4t/a，送有资质的单位处置，建设单位应严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相关要求，对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。

P 醇装置氧化单元含催化剂重组分共计 2240t/a 经管线送至丙烯酸 1#PCC 焚烧炉焚烧。当丙烯酸 1#PCC 焚烧炉无法接受该废液时，外委有资质单位处置。

全厂产生的生活垃圾由环卫部门统一处理。本项目为技改项目，劳动定员不新增，不新增排放生活垃圾。

6.6.6 小结

本项目改扩建后产生危险废物共计 2710t/a，生活垃圾 10t/a。

（1）产生的氧化循环采出废液、氧化精制系统废液、刮板蒸发器重组分、加氢精制系统废液、废催化剂、废树脂和废活性炭、废沾染物等危险废物共计 470t/a，外委有资质的单位进行处置。

（2）P 醇装置氧化单元含催化剂重组分共计 2240t/a 经管线送至丙烯酸 1#PCC 焚烧炉焚烧。当丙烯酸 1#PCC 焚烧炉无法接受该废液时，外委有资质单位处置

（3）生活垃圾由市政环卫部门统一收集后处理。

（2）本项目按固废“减量化、资源化、无害化”处理处置原则，落实各类固废的收集、贮存和综合利用措施，可实现对固体废物进行合理处置。在固体废物贮存和运输过程中严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物转移联单管理办法》及《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）等相关规定的前提下，项目产生的固体废弃物对周围环境影响较小。

6.7 土壤环境影响预测与评价

6.7.1 土壤环境影响途径分析

本项目对土壤环境影响的途径主要有大气沉降、地面漫流和垂直入渗，主要在运营期产生。

（1） 大气沉降

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

（2） 地面漫流

对改扩建本项目而言，污染物地面漫流主要有两种方式，一种是在遭遇特大暴雨或产生大量消防废水时，污水漫过“三级防控”设施，对厂内及厂外土壤造成污染。首先这种情况发生的可能性比较低；其次，厂内大部分区域进行了硬化，并且重点区域进行了防渗处理，因此，对厂内土壤影响较小；由于污染物被大量稀释，因此污染物浓度相对较低，即使漫流到厂外，对厂外土壤的影响也有限。另一种是装置或储存设施事故下大量泄漏，物料漫过围堰形成漫流。由于本项目采取了“三级防控”措施，并且出现事故时也能被及时发现并得到处理，泄漏物料一般不会漫流到厂外，对厂外土壤环境基本不会造成污染；厂内大部分区域进行了硬化，并且重点区域进行了防渗处理，因此，对厂内土壤影响也较小。

（3） 垂直入渗

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

综上所述，本项目对厂区内外的土壤一般不会造成明显的影响。

6.7.2 影响预测分析

6.7.2.1 预测与评价因子

根据环境影响识别，确定的预测因子为苯乙烯。

6.7.2.2 预测方法

本次改扩建项目土壤环境影响评价工作等级为二级，万华化学现有 6000t/a 的 P 醇装置自 2024 年 3 月正常运行至今，2024 年 4 月已完成验收；本次改扩建在现有 6000t/a 的 P 醇装置进行，采取的污染防治措施在现有装置经验的基础上有进一步提高。

现有 6000t/a 的 P 醇装置自建成运行至今，除正常检修外已稳定运行 2 年。根据土壤环境质量现状调查可知，评价范围内土壤中主要特征污染物苯乙烯监测值未检出，低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1“第二类用地”中的筛选值（苯乙烯 1290mg/kg）。可知，现有项目运行 2 年以来累积影响不明显。

为预测苯乙烯对土壤的长期积累影响，本次采用采用《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：

$$\Delta S=n(I_S-L_S-R_S)/(\rho_b\times A\times D)$$

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；1070 kg/m^3（根据表 5.6-1 取值）；A：预测评价范围，m^2；包括本项目所在厂区内全部范围和厂区占地外 0.2km 范围内。面积为 330034 m^2。D：表层土壤深度，取 0.3m；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：

$$S=Sb+\Delta S$$

Sb：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；

6.7.2.3 预测结果与评价

（1）单位质量土壤中苯乙烯的增量

拟建项目排放的废气中的苯乙烯等烯烃类污染物，会通过大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响。其中主要是烯烃类污染物

通过降水、扩散和重力作用降落至地面，沉降到地面的烯烃类污染物经过迁移、转化、吸收等作用部分进入土壤中，部分随地表径流流入水体。

因此，本次评价选取苯乙烯进行预测，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，项目苯乙烯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”。烯烃类污染物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；由于项目排放酚类污染物为气态，沉降速率取值为 0.001cm/s。

T—污染物沉降时间，s。T 为 3600s/h、2.88×10^{7}s/a（年运行时间 8000h）。

M—单位面积耕作层土壤重量，kg/m^2；按 0.2m 耕作层计，土壤密度约 1217kg/m^3，即 M 为 243.4kg/m^2。

根据大气影响预测结果，苯乙烯最大落地浓度预测值为 0.256μg/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。以评价范围 hm^2，计算污染物年输入量，计算结果见**表 6.7-1**。

表 6.7-1 增量计算结果表

污染物	最大小时落地浓度 mg/m^3	年干沉降量 Q'mg/kg	年输入量Emg/kg
苯乙烯			

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%；

将数值带入《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中附录 E 推荐的计算公式。计算结果见**表 6.7-2**。

表 6.7-2 各数据取值参数表

预测参数	单位	数值	备注
I_S	g	3.32×10^6	
L_S	g	0	不考虑淋溶排出的量
R_S	g	0	不考虑径流排出的量
ρ_b	kg/m^3	1217	-
A	m^2	5.22×10^6	-
D	m	0.3	-
n	a	20	运营期持续年份

根据单位质量土壤中某种物质的增量计算公式：$\Delta S=n（I_S-L_S-R_S）/（\rho_b\times A\times D）$，苯乙烯增量 ΔS 约为 mg/kg。

（2） 单位质量土壤中酚类的预测值

根据土壤现状监测结果，厂区占地范围内苯乙烯未检出（检出限 0.1mg/kg），叠加项目运营 20 年增量后的预测值约为 mg/kg，增量较小，故项目建成后对评价范围内土壤的环境影响较小。

6.7.3 小结

本改扩建项目除了绿化用地以外，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，项目改扩建完成后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。项目改扩建完成后，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。

由土壤预测分析可知，改扩建项目污染物排放对土壤环境产生影响较小。从土壤环境保护角度论证，本项目的建设对土壤环境的影响可接受。

附表 建设项目土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型■；生态影响型□；两种兼有□	
	土地利用类型	建设用地■；农用地□；未利用地□	
	占地规模	（1.76）hm^2	
	敏感目标信息	敏感目标（ / ）、方位（ / ）、距离（ / ）	
	影响途径	大气沉降■；地面漫流■；垂直入渗■；地下水位□；其他（ ）	
	全部污染物	（挥发性有机物、半挥发性有机物、MC）	

<table>
<tr><td rowspan="3"></td><td>特征因子</td><td colspan="4">（苯乙烯）</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="5">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">（见表 5.6-1 ）</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">点位布置图见图 5.6-3</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>1</td><td>2</td><td>0.2 m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>3</td><td>0</td><td>3.0 m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">（见 5.6.3.2 章节）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">（见 5.6.3.4 章节）</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">（本次环境现状监测共设置 6 个监测点位，共设置 3 个柱状样和 3 个表层样。监测结果表明，在评价区域土壤中，监测点位各监测指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）风险管控标准，本地区土壤环境质量良好）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">（苯乙烯 ）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录 E■；附录 F□；其他（ ）</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 colspan="2">监测点数</td><td>监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">依托现有跟踪监测计划</td><td>挥发性有机物、半挥发性有机物等</td><td>1 年 1 次</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>

6.8 生态环境影响评价

6.8.1 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，项目废气均能够达标排放；项目废水经万华环保科技东区污水处理站处理达标后依托新城排海管线深海排放；项目产生的噪声达标排放；项日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隆至最低，也可减少事故

发生后的影响

6.8.2 生态保护措施

（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。

6.8.3 小结

小结：本项目位于烟台化工产业园区，规划用地类型为三类工业用地。本项目厂区占地面积均为永久占地，工程永久占地会使土地的利用性质和功能发生改变，建设后为工业建筑景观。在项目运营期，正常情况，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		万华化学集团营养科技有限公司年产 8000 吨 P 醇改扩建项目
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。		

7 环境风险影响评价

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》（HJ 169-2018），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。

7.1 现有工程环境风险回顾

7.1.1 现有工程风险源及危险物质

（1）环境风险源

万华化学已建成投产的生产装置主要包括 [redacted] 等。

现有工程生产装置中涉及《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版）中的多种危险化工工艺，主要包括光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、硝化工艺、合成氨工艺、加氢工艺、氧化工艺、聚合工艺等。工艺过程复杂、安全控制要求高，反应器大多具有高温、高压特点，对设备及相应管道的承压、密封和耐腐蚀的要求都很高，存在着因设备腐蚀或密封件破裂而发生有毒物质泄漏或燃烧爆炸的危险性。

（2）环境风险物质

现有工程原辅材料、产品、中间产品等涉及的危险物质主要有：光气、氯气、MDI、TDI、甲醇、乙醇、天然气、丙烷、丁烷、乙烯、丙烯、丁二烯、环氧乙烷、环氧丙烷、MTBE、MMA、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、丙烯酸、丙酮、硝酸、硝基苯、苯胺、甲醛、氨、硫化氢、氯化氢、硫酸、一氧化碳等。

现有工程涉及的危险物质属于《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》的有：TDI、氯气、氨、硫化氢、天然气、苯、甲苯、硝基苯、苯胺、甲醇、环氧乙烷、

丙烯酸等。这些物质具有易燃易爆、有毒有害等危险特性，在生产、使用和储存过程中一旦发生泄漏或火灾爆炸事故，可能以有毒气体扩散或地表径流、地下渗流的方式进入大气、地表水、地下水、土壤环境中，进而对周边人口造成危害。

7.1.2 现有工程事故调查

万华化学对于发生的事故均留有记录，并对事故发现的隐患进行分析总结并整改。以 2018 年 3 号管廊臭气收集玻璃钢管线臭气泄漏未遂事故为例进行分析。2018 年 12 月 24 日上午 9:00 左右，水系统巡检人员到园区综合废水处理装置加药间西侧时，发现管廊下方有水迹，即进行排查后发现 DN800 玻璃钢臭气管线从加药间顶部下翻至管廊的弯头处滴水。巡检人员立即用对讲机进行汇报并用 pH 试纸测量，发现 pH 显示 7 左右，相关人员立即携带气体检测仪到现场测量，经测量后现场 VOC 0ppm，无明显异味。经厂家对管线进行确认，发现玻璃钢管线下弯头接缝处有裂缝，凝水从缝隙滴落，且凝水将缝隙堵住，无臭气泄漏。相关人员将泄漏区域下方警戒并安排厂家对臭气管线漏点处制定维修方案。事故发生直接原因为 DN800 玻璃钢臭气管的弯头处滴水，导致跑冒问题；根本原因为管线焊接完毕后压力测试检查不够细致，管线长期使用存在应力，导致玻璃钢有裂纹。

事后通过此次事故教训对现有装置隐患进行如下整改：①后期对于玻璃钢管道，走气体的在进气之前需要试压；②设计阶段及施工阶段要安排员工及时跟踪，有问题及时反馈。

从事故发生到得到控制过程可看出，因施工及设计跟踪问题导致臭气收集玻璃钢管线漏水后，事故得到了及时的控制及上报，应急响应执行首先到现场测量，随后让厂家进行了确认并安排了维修方案，避免了臭气泄漏。现有应急预案可对本事故的环境风险起到有效的防控作用，并通过后续的隐患整改，规范管理程序，进一步的降低了该事故的发生可能性。

7.1.3 现有工程环境风险防范措施

7.1.3.1 大气环境风险防范措施

万华化学现有工程已采取的大气环境风险防范措施主要包括：

（1） 在各装置区、罐区安装了有毒气体探测报警装置并与 DCS 相连，检测到气体泄漏立即采取措施。

（2） 在对光气浓度较大的光气缓冲罐、光气化反应器及反应液贮槽采用特殊保护措施，设有密闭的隔离室将其隔离，同时在隔离室内设有光气浓度报警仪与 DCS 相连；

自动连锁装置可以在光气浓度报警仪报警后，自动启动 SV 阀将光气排入负压分解系统。所有氯气与光气的管道或容器的关键部位都设有氨水喷淋装置以应对可能发生的泄漏。

（3）厂区边界设置 11 处有毒有害气体监测点位，共计 55 个在线监控探头，每个监测点检测光气、氯气、硫化氢、氨气、VOCs 五种介质。监测数据连入万华调度中心和消防应急指挥中心，实现数据的实时监控。

（4）当装置出现风险事故造成停车或局部停车时，装置自动连锁系统可自动切断进料系统，装置进行放空，事故停车造成的装置及连带上、下游装置无法回收的可燃有毒气体等全部排入火炬系统，以保护人身设备安全。

7.1.3.2 事故废水环境风险防范措施

现有工程按照“单元—厂区—园区/区域”建立事故废水风险防范措施，如下：

（1）单元/装置级

现有工程各生产装置区设有高度不低于 150mm 的围堰，可将初期雨水、污染消防水收集进装置界区的初期雨水池；罐区按照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）中的相关规定设置了防火堤和隔堤。

（2）厂区级

万华烟台工业园内现有工程配套建设 4 座事故水池，分别为西区事故水池、东区事故水池、东区北事故水池和南区事故水池。西区事故水池位于工业园西区偏北，有效容积 42000m³；东区事故水池位于工业园东区偏南，有效容积 50000m^3；东区北事故水池位于工业园东区偏北，有效容积 12200m^3；南区事故水池位于工业园南区偏西南，有效容积 2400m^3。

事故水池与各装置的初期雨水池联通，在较大事故情况下，各装置初期雨水池充满后通过雨水管网排至事故水池暂存。雨水总排口设置闸板，并设置雨水监控池，防止污染物经雨水系统排入九曲河，雨水监控池容积 2000m³。

全厂现有工程清净雨水经地下雨水管网自流排入九曲河，共设 4 处雨水排口，排口设有 8 个雨水截止阀，进入九曲河的截止阀日常处于关闭状态，降雨 15min 后开启。南侧雨水管线旁路阀常开，正常时自流入北侧雨水池，监测合格后排入九曲河，事故状态下进入消防事故水池，经泵提升至西区污水处理站处理。

（3）园区/区域级

根据《烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书》（2020 年 11 月），园区拟在新建的园区污水处理厂旁边新建 1 座总容积约 80000m^3 事故水池，作为烟台工业园区的事

故废水防控措施。目前园区事故水池及配套的事故水转输设施在筹建中。

现有工程主要水环境风险防范设施详见**图 7.1-1**，现有工程防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图详见**图 7.1-2**。

图 7.1-1 现有工程水环境风险防范设施

图 7.1-2 现有工程防止事故水进入外环境的控制、封堵系统

7.1.3.3 地下水风险防范措施

万华化学现有工程地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防控、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） 分区防控措施：潜在污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至有资质的单位处理。

（3） 污染监控体系：包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

（4） 应急响应措施：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。

为防止污染物泄/渗漏对地下水造成污染，从原料产品储存、运输、污染处理设施等全过程控制污染物泄/渗漏，同时对污染物可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其渗入地下水中，即从源头到末端全方位采取控制措施。

7.1.3.4 土壤风险防范措施

万华化学现有工程主要从以下几方面加强土壤风险防控：

（1） 占地范围内采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主，根据项目所处区域自然地理特征，种植杨树等易于在该地区生长且富集能力较强、生物量较大的植物种植。通过乔、罐、草结合，有效减少地面裸露，增强污染物吸附阻隔功能。

（2） 根据所在地的地形特点优化地面布局，必要时设置地面硬化、围堰或围墙，以防止土壤环境污染。

（3） 涉及入渗途径影响的，根据相关标准规范要求，对设备设施采取相应的土壤污染保护措施，以防止土壤环境污染。

（4） 根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），采取地下水防渗措施。进行分区防渗。

（5） 建立有关规章制度和岗位责任制，每天巡检一次。制定风险预警方案，设立应急设施，一旦发生物料泄漏应及时收集、清理，妥善处置，避免界区内污染土壤。

7.1.4 现有工程应急预案

7.1.4.1 应急预案体系

为建立健全本公司环境污染事故应急机制，万华化学制定了完善的应急预案体系。该体系包括 1 个综合应急预案、4 个专项应急预案（废水、废气、辐射、危废）和 21 个装置环境处置应急处置预案。《万华化学集团股份有限公司突发环境事件综合应急预案》、《万华化学集团股份有限公司突发环境事件专项应急预案（修订版）》和《万华化学集团股份有限公司突发环境事件现场处置应急预案》已在烟台市开发区生态环境局备案，备案编号 370661-2023-106-H。

万华烟台工业园事故救援组织机构图见**图 7.1-3**，应急响应程序图见**图 7.1-4**。

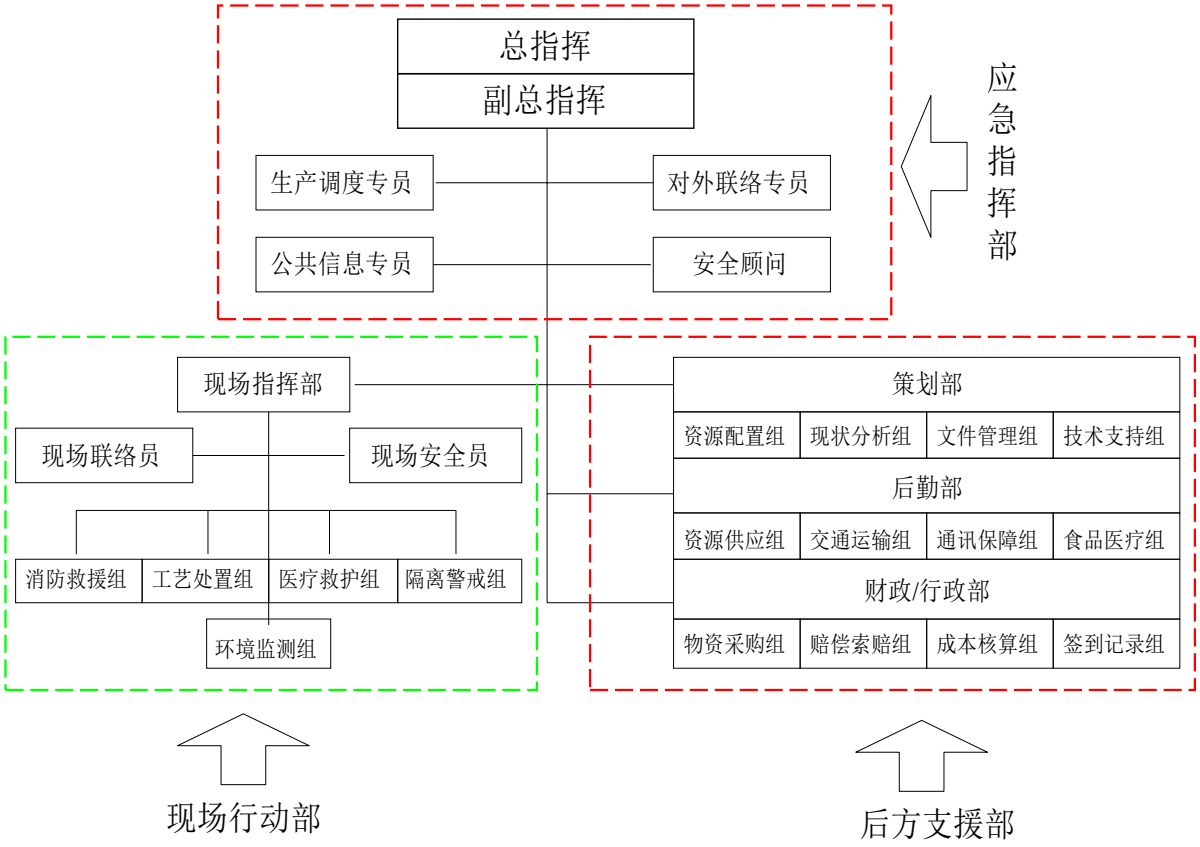


图 7.1-3 事故应急预案组织机构图

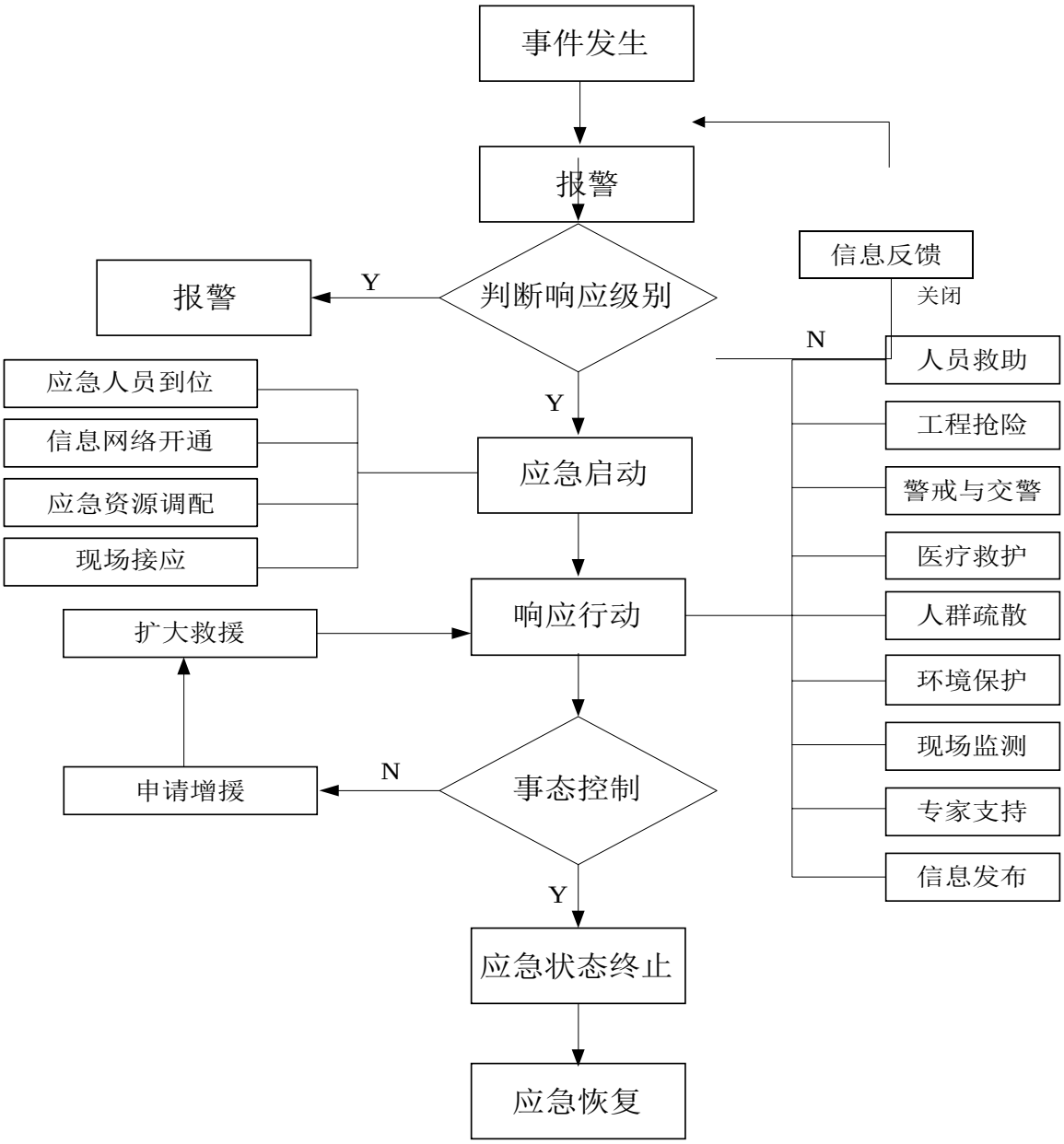


图 7.1-4 应急响应程序图

应急预案内容简述如下：

（1） 应急组织体系

为加强应对重特大事故应急救援的体制、机制和法制建设，提高政府应对重特大伤亡事故的综合管理水平和化解风险能力，有效应对各种突发事件，工业园区应围绕“四项重点”—建立指挥中心、加快队伍建设、规范运作程序、建立技术支持，全面开展万华化学烟台生产基地、项目生产事故应急救援体系以及协调的社会救援（上级救援）机制建设。从万华化学烟台生产基地内部建成由两层应急救援指挥中心（区级指挥中心，

项目级指挥部）、万华化学烟台生产基地级生产安全专业救援队（危险化学品、建筑、电力、消防、特种设备）及项目级安全生产应急救援队组成的区内应急救援体系。

①组织机构

万华化学烟台生产基地应急救援组织机构由应急指挥部、现场行动部、后方支援部组成。

应急指挥部由总指挥、副总指挥、生产调度专员、对外联络专员、公共信息专员、安全顾问组成；策划部由现状分析组、资源调配组、园区隔离警戒组、环境检测组组成；后勤部由后勤保障组、文件签到组组成；善后部由善后处理组、赔偿成本组组成；现场指挥部由现场指挥、应急联络员、消防救援组、工艺（环保）处置组、医疗救护组、装置隔离警戒组组成。

②机构职责

应急指挥中心由应急指挥部、策划部、后勤部、善后部组成。

应急指挥中心原则上设在生产基地调度中心，事故发生时自动成立，由调度作为临时总指挥，工业园值班领导辅助应急总指挥开展工作。

应急指挥权限依照生产调度专员→副总指挥→总指挥的顺序自动更替，副总指挥到达指挥中心后接替值班调度行使指挥权，总指挥到达指挥中心后，行使最高指挥权。

各事业部负责人作为安全顾问负责本事业部的安全应急指导工作。

（2） 事故响应和报送机制

①接警与报警

事故发生后，班长或装置经理接到报警后立即派人或亲自确认现场情况并根据分级响应判定响应级别，如果不符合应急响应条件（即事件很小）不需要启动应急预案，则安排现场处置，如果符合装置级应急启动条件，则立即宣布启动装置相应应急预案，并向消防救援中心报警、调度中心报告。

②应急启动

班长或装置经理（现场应急指挥）判断响应级别后宣布启动应急预案，成立现场指挥部，设置明显标志；调度中心接到装置预案启动信息后立即启动应急指挥中心，随时关注装置事故状态；装置应急员接到报警后穿戴相应防护用品、应急马甲，携带对讲机、防爆手机赶赴现场指挥部；消防救援组负责人、医疗救护组负责人穿戴相应防护用品、携带防爆对讲机立即赶往现场指挥部报到；园区隔离警戒组成员携带相应防护用品、对讲机、应急监测器材迅速到达事故现场周边地带，进行警戒隔离及应急监测，并向隔离

警戒组长和调度中心报告所处位置和初始监测结果。

③响应行动

应急总指挥、应急副总指挥、生产调度专员、公共信息专员、对外联络专员、安全顾问等各应急救援组织机构人员应根据各自职责开展工作，启动应急程序。

（3） 应急措施

万华化学烟台生产基地内各项目的生产和储运系统一旦发生事故，必须采取工程应急措施，以控制和减小事故危害。如果有毒有害物质泄漏至环境，须按事先拟定的应急方案进行紧急处理。

（4） 应急结束

当事件得到完全控制，相关生产单元已经彻底处理完毕，环境符合标准，导致次生、衍生事件隐患消除后，由指挥中心决定，并由总指挥统一下达事件应急结束命令。符合下列条件即满足应急解除：

A、事件现场得到控制，事件条件已经消除。

B、污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内。

C、事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能。

D、采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使可能引起的中长期影响趋于正常。

应急行动结束后，指挥中心按照程序要求进行事件情况上报和事件原因调查、整改，完成事件应急救援工作总结报告。

（5） 应急演习和应急技术培训

对于环保管理人员和有关操作人员应建立“先培训、后上岗”、“定期培训安全和环保法规、知识以及突发性事故应急处理技术”的制度。应急机构应定期对机构内成员单位的有关人员进行应急技术培训和考核，并每年进行一次模拟演习，以提高应急队伍的实战能力，并积累经验。

7.1.4.2 应急演练情况

应急演练是突发环境事件应急预案、环境风险管理的重要组成部分，可以起到检验应急预案效果的可操作性、增强突发事件应急反应能力等积极意义。基于石化行业事故频发、危险程度高的特点，本公司每年定期开展应急演练活动，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。应急演练流程及现场情况示例如下：

2024 年 10 月 21 日，万华化学组织了硝苯装置 2# PSA 氢气泄漏着火应急演练，现场演练情况详见**图 7.1-5**。

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>演练前培训演练注意事项</td><td>现场指挥，与消防中队长交流</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>消防队到达现场救援</td><td>现场紧急处置</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>丙基胺聚醚胺疏散人员至园区集合点</td><td>现场消防队员接水带对事故罐喷洒</td></tr>
</table>

应急监测

事故废水切换至事故废水池

打开控制室消防柜现场雨淋阀开关

演练总结会议

图 7.1-5 现场演练照片

7.1.4.3 应急疏散路线

事故发生时，现有工程区域内人员根据事故发生地点及风向选择合适的应急疏散撤离路线。结合万华厂区平面布置及周边环境特点，现有工程应急疏散区域划分及应急疏散撤离路线图见**图 7.1-6**。

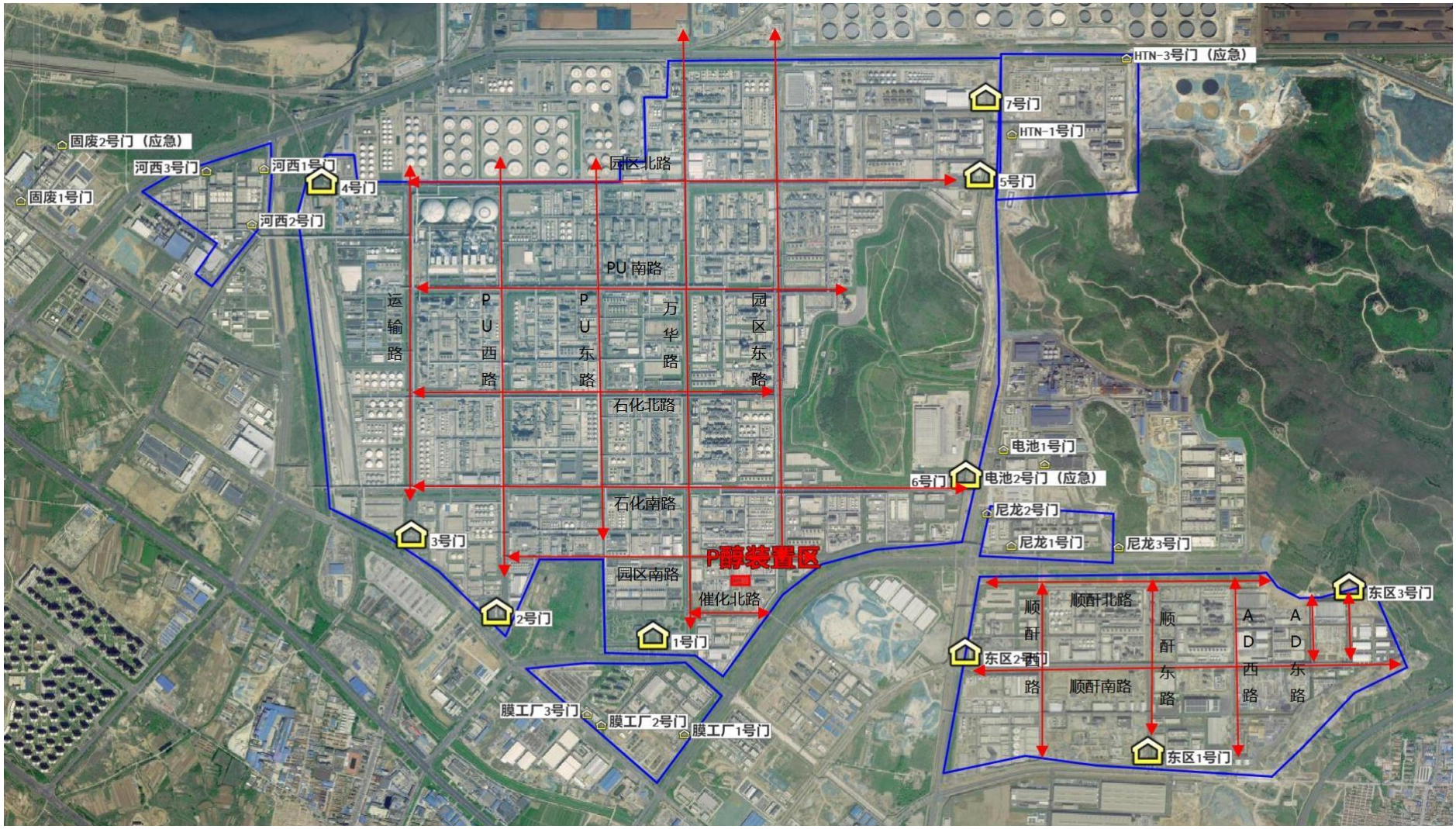


图 7.1-6 现有工程应急疏散区域划分及应急疏散撤离路线图

7.1.4.4 应急物资

万华化学参照《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，包括自身防护装备、抢修设备工具、监测用品和仪器设备等应急物资。后勤部负责维护、保养好应急仪器和设备，使之始终保持良好的技术状态，确保参加处置突发环境事件时救助人员自身安全，及时有效地防止环境污染扩大化。全厂现有应急物资配备情况详见**表 7.1-1**，部分应急物资详见**图 7.1-7**。

表 7.1-1 现有应急物资一览表

序号	物资名称	型号	数量
1	重型防化服	EASYCHEM/ PVC 气密型	18 套
2	轻型防化服	SPLASH A164380	30 套
3	橡胶防毒防化服	金羚	104 套
4	氨防化服	--	4 套
5	一次性防化服	--	10 套
6	空气呼吸器	T8000/霍尼韦尔C850	260 台
7	防毒面具	防氨气	24 套
8	防毒面具	防毒全面罩	30 套
9	防毒面具	鬼脸--64 型	30 套
10	防毒面具	诺斯/无机气体/有机气体	104 套
11	丁腈防化手套	安思尔 37-176/38-514	95 双
12	防酸碱手套	安思尔 37-176	190 双
13	隔热手套	安思尔 19	53 双
14	铝质高温防护服	雷克兰	3 套
15	辐射防护服	鑫峰	7 套
16	隔热服	B2/雷克兰 300/700	18 套
17	避火服	BLPU 全身型防火隔热服	2 套
18	防寒服	--	4 套
19	防寒手套	安思尔	47 双
20	防寒靴	--	2 双
21	抢险救援装备车	TGM18.290.4	1 辆
22	消（气）防通讯指挥车	--	1 辆
23	气防车	OL11009LARY	1 辆
24	泡沫消防车	PM120/200	3 辆
25	泡沫干粉联用消防车	GP120	1 辆
26	供水（液）消防车	PM200	1 辆
27	登高平台消防车	PM200	1 辆
28	移动消防炮	SAFE-TAK 1250 BASE	5 只
29	消防砂池	--	22 座
30	吸油毡	--	5 条
31	吸油棉	NEW PIG	14 条
32	人员洗消器	--	1 套
33	急救药箱	--	16
34	担架	MILLER	5 套
35	防火毯	2×2m	40 条
36	防爆应急灯	--	24 个

37	防爆手电	--	149 个
38	防爆对讲机	--	54 台
39	辐射监测仪	ALERT-V2	6 台
40	便携式气体检测仪	华瑞 PGM-6208	14 台

防护服

空气呼吸器

气瓶

气体检测仪

图 7.1-7 现有工程部分应急物资

7.1.4.5 应急监测

万华化学按照《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。一旦事故发生，公司将启动环境污染应急预案，成立环境保护组，负责事故现场污染区域的应急监测，包括事故的规模、事态发展的趋向、事故影响边界、气象条件、污染物质浓度、流量，可能的二次有害物质及污染物质滞留区等，事故处置过程中要及时提供上述监测数据。应急监测任务由万华质检中心负责。

（1） 环境空气风险事件

应尽可能在事件发生地就近采样，并以事件地点为中心，根据事件发生地的地理特点、当时盛行风向以及其他自然条件，在事件发生地下风向（污染物漂移云团经过的路径）影响区域、掩体或低洼等位置，按一定间隔的圆形布点采样，并根据污染物的特点在不同高度采样，同时在事件点的上风向适当位置布设对照点。在距事件发生地最近的工厂、职工生活区及邻近村落或其他敏感区域应布点采样。采样过程中应注意风向的变

化，及时调整采样点的位置。

（2） 地表水环境风险事件

监测点位以事件发生地为主，根据水流方向、扩散速度（或流速）和现场具体情况（如地形地貌等）进行布点采样，同时应测定流量。对园区周边河流监测应在事件发生地、事件发生地的下游布设若干点，同时在事件发生地的上游一定距离布设对照断面（点）。如河流流速很小或基本静止，可根据污染物的特性在不同水层采样；在事件影响区域内饮用水和农灌区取水口必须设置采样断面（点）。

（3） 地下水环境风险事件

应以事件发生地为中心，根据园区周围地下水流向采用网格法或敷设法在周围 2km 内布设监测井采样，同时视地下水主要补给来源，在垂直于地下水水流的上方向，设置对照监测井采样。采样应避开井壁，采样瓶以均匀的速度沉入水中，使整个垂直断面的各层水样进入采样瓶。若用泵或直接从取水管采集水样时，应先排尽管内的积水后采集水样。同时要在事件发生地的上游采样一个对照样品。

（4） 土壤污染事件

应以事件发生地为中心，在事件发生地及其周围一定距离内的区域按一定间隔圆形布点采样，并根据污染物的特性在不同深度采样，同时采集未受污染区域的样品作为对照样品。在相对开阔的污染区域采取垂直深 10cm 的表面土。一般在 10m×10m 范围内，采用梅花形布点方式或根据地形采样蛇形布点方法（采样点不少于 5 个）。将多点采集的土壤样品除去石块、草根等杂质，现场混合后取 1～2kg 样品装在塑料带内密封。

万华化学根据生产实际需要，配备了必要的应急监测仪器设备，具体见**表 7.1-2**。

表 7.1-2 应急监测设备一览表

序号	类别	监测设备名称
1	废水监测	检测试纸、快速检测管、便携式多功能水质检测仪、便携式溶解氧测定仪
2	废气检测	便携式多种气体分析仪（H_2S、氨等）、VOC 检测仪（PID）

7.1.5 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：

万华化学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，未发生重大环境风险事故，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。

7.2 风险调查

7.2.1 风险源调查

（1）危险单元分布

本项目公用工程、环保工程依托现有工程，因此风险源调查范围主要为改扩建的 P 醇装置、合成香料罐组以及管线。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）和危险化学品的 MSDS 资料对改扩建项目风险源进行调查，本项目危险单元及主要危险物质数量见**表 7.2-1**。

表 7.2-1 本项目主要危险单元及其主要危险物质

序号	危险单元	建设内容	涉及的危险物质	在线量 qi（t）
1	P 醇装置	生产设备和管道	苯乙烯	520
			H_2	1
			过氧化叔丁醇TBP	210
2	合成香料罐组	500m³固定顶储罐×1	P 醇	432.2
		500m³固定顶储罐×1	STO	446.25
		1000m³固定顶储罐×1	苯乙酮	875.5

根据《危险化学品目录》（2015 年）该项目生产过程中涉及的危险化学品有：苯乙烯、苯乙酮、P 醇、STO、H_2 等。其中苯乙烯属中度危害；过氧化叔丁醇 TBP、叔丁醇属易燃液体；H_2 为易爆气体。本项目危险化学品危险性特征及毒性特征见**表 7.2-2**。各危险化学品的理化性质、危险特性及防护具体要求见**表 7.2-3**。

表 7.2-2 本项目涉及危险物质的危险特征及毒性特征一览表

序号	物质名称	理化性质			易燃/易爆性					毒性			
		相对密度		相态	闪点	沸点℃	引燃温度	爆炸极限	火灾	LD_{50}	LC_{50}	MAC	毒物危害
		(空气=1)	(水=1)		℃	（常压）	℃	%（v）	危险性分类	mg/kg	ppm	mg/m³	分级
1	[redacted]	3.6	0.91	液	31(闭杯)	145	490	1.1-6.1	乙 A	1000mg／kg (大鼠经口)	24000mg/m³ (4h 大鼠吸入)	30	III
2		3.14	0.87	液	4	110.6	535	1.3~7.1	甲 B	5000（大鼠经口） 12124（兔经皮）	5320（8h，小鼠吸入）	-	III
3		3.66	0.87	液	12.8	136.2	432	1.0~6.7	甲 A	3500mg/kg（大鼠经口） 17800mg/kg（兔经皮）	-	-	II
4		1.07	0.82	液	11(闭杯)	-20	430	7.0-73.0	甲 B	800 mg/kg（大鼠经口） 270mg/kg（兔经皮）	590ppm (大鼠吸入)	3	II
5		2.55	0.79	液	26.7	89	238	5.75-10.15	甲 B	370mg/kg（大鼠经口） 790mg/kg（大鼠经皮）	1840mg/m³（大鼠吸入，4h）	-	III
6		0.07	0.07/-252℃	气	＜-50	-252.8	400	4-76	甲	-	-	-	-
7		2.55	0.78	液	11	83	470	2.4-8.0	甲 B	3500 mg/kg（ 大鼠经口）	-	前苏联 10	V
8		4.34	1.054	液	80(闭杯)	194.2	498	1.1-22	丙 A	2000 mg/kg（ 大鼠经口） 2830mg/kg（兔经皮）	-	-	IV

9	[redacted]	1.02	4.21	液	102	219.5	无资料	无资料	丙 A	-	-	-	V
10		4.14	1.03	液	82.2	202.3	571	1.4-5.2	丙 A	900-3000mg/kg（大鼠经口） 1017mg/kg（小鼠腹腔）	-	-	IV
11		0.97	0.79	气	＜-50	-191.4	610	12.5~75.6	乙	LC50：1784ppm (大鼠吸入,4h)	-	-	II
备注	数据引自《危险化学品安全技术全书》(化学工业出版社)，火灾危险分类根据《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）及《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）。危害程度根据《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010），I级为极度危害、II级为高度危害、III级为中度危害、IV级为轻度危害，并参考《压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T20660-2017）。												

表 7.2-3 本项目涉及危险物质应急处置措施一览表

序号	物料名称	状态	危害特性
1	[redacted]	一种无色透明的油状液体	对皮肤、粘膜有刺激作用，有麻醉作用。高浓度时，立即引起眼及上呼吸道粘膜的刺激，出现眼痛、流泪流涕、喷嚏、咽痛、咳嗽等，继之头痛、头晕、恶心、呕吐、全身乏力等。
2		一种无色、带特殊芳香味的易挥发液体	对皮肤、粘膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短时间内吸入较高浓度该品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽部充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、步态蹒跚、意识模糊。重症者可有躁动、抽搐、昏迷。慢性中毒：长期接触可发生神经衰弱综合征，肝肿大，女工月经异常等。皮肤干燥、皲裂、皮炎。
3		无色透明液体，有芳香气味。	刺激症状,接触高浓度乙苯，首先对眼产生严重的刺激反应，如流泪、灼痛、结膜充血及水肿、角膜损伤。神经系统症状，轻者表现头疼、眩晕、恶心、呕吐、胸闷、步态蹒跚、共济失调，重者出现昏迷、抽搐等脑水肿表现。
4		是无色有刺激性气体	甲醛的急性中毒表现为对皮肤、黏膜的刺激作用。吸入高浓度甲醛可导致呼吸道激惹症状，打喷嚏、咳嗽并伴鼻和喉咙的烧灼感；此外，还可诱发支气管哮喘、肺炎、肺水肿。经消化道一次性大量摄入甲醛可引起消化道及全身中毒性症状，口腔、咽喉和消化道的腐蚀性烧伤，腹痛，抽搐、死亡等。皮肤接触甲醛可引起过敏性皮炎、色斑 、皮肤坏死等病变。 入经口摄入 10~ 20mL 甲醛溶液可致死。
5		为无色透明液体，微溶于水	吸入、口服或以皮肤吸收后对身体有害。对眼睛、皮肤、粘膜及上呼吸道有刺激作用。吸入后可引起喉、支气管的炎症、水肿、痉挛及化学性肺炎、肺水肿。接触后可引起灼烧感、咳嗽、喘息、气短、头痛、恶心及呕吐等。可引起过敏反应。
6		无色无味气体	密度比空气小，易燃，遇热或明火会发生爆炸。氢气为惰性气体，仅在高浓度时才引起窒息。

7	[redacted]	樟脑气味的无色结晶	吸入对身体有害。对眼睛、皮肤、黏膜和呼吸道有刺激作用。
8		无色至淡黄色液体	吸入 食入 经皮吸收；本品属低毒类。最大危害是对皮肤的刺激和致敏作用。接触后可引起头痛、恶心和呕吐、咳嗽、喉炎及气短等。
9		为无色或淡黄色液体	人吞服该品可发生麻醉和止痛作用。对人的危害主要是对眼和皮肤的刺激作用，可引起皮肤局部灼伤和角膜损害。除热蒸气外，一般吸入和在工业操作过程中不会引起中毒危害。
10		无色气体	一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。

7.2.2 环境敏感目标调查

本项目可能影响的环境敏感目标包括：项目厂区周边村庄、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 7.2-4**。

表 7.2-4 本项目厂址周边环境敏感目标调查表

<table>
<tr><td>类别</td><td colspan="6">环境敏感特征</td></tr>
<tr><td rowspan="11">环境空气</td><td colspan="6">厂址周边 5km 范围内</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>敏感目标名称</td><td>相对方位</td><td>距离/m</td><td>属性</td><td>人口数</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="5">详见总则</td></tr>
<tr><td colspan="5">厂址周边 500m 范围内人口数小计</td><td>0 人</td></tr>
<tr><td colspan="5">厂址周边 5km 范围内人口数小计</td><td>28083 人</td></tr>
<tr><td colspan="6">管段周边 200m 范围内</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>敏感目标名称</td><td>相对方位</td><td>距离/m</td><td>属性</td><td>人口数</td></tr>
<tr><td>1</td><td>无</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="5">每公里管段人口数量（最大）</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="5">大气环境敏感程度E 值</td><td>E2</td></tr>
<tr><td rowspan="7">地表水</td><td colspan="6">受纳水体</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>受纳水体名称</td><td>排放点水环境功能</td><td>24h 内流经范围/km</td><td colspan="2">备注</td></tr>
<tr><td>1</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">本项目事故情况下，事故废水通过事故水三级防控系统收集，控制在厂界内，不会排放到周边地表水环境中。</td></tr>
<tr><td colspan="6">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</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>敏感目标名称</td><td>环境敏感特征</td><td>水质目标</td><td>与排放点距离</td><td>备注</td></tr>
<tr><td>1</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="5">地表水环境敏感程度E 值</td><td>E3</td></tr>
<tr><td rowspan="3">地下水</td><td>序号</td><td>环境敏感区名称</td><td>环境敏感特征</td><td>水质目标</td><td>包气带防污性能</td><td>与下游厂界距离/m</td></tr>
<tr><td>1</td><td>无</td><td>G3</td><td>/</td><td>D2</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="5">地下水环境敏感程度E 值</td><td>E3</td></tr>
</table>

7.3 环境风险潜势初判

7.3.1 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，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots \frac{q_n}{Q_n}$$

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。

本项目危险物质与临界量的比值计算结果详见**表 7.3-1**。

表 7.3-1 本项目危险物质数量与临界量比值 Q 计算表

序号	危险单元	危险物质名称	CAS 号	厂界内最大在线量 qi（t）	临界量 Qi（t）	Q 值	备注
1	[redacted]		5	500	10	50	HJ 169-2018 附录B
2				200	50	4	临界量参考 HJ169-2018 表 B.2
3			5	20	10	2	HJ 169-2018 附录B
4				10	50	0.2	临界量参考 HJ169-2018 表 B.2
5				472.5	50	8.55	
6				927	50	18.54	
Q 值 Σ						83.29	

由**表 7.3-1** 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）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 C.1 评估生产工艺情况；将 M 划分为（1）M＞20；（2）10＜M≤20；（3）5＜M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。表 C.1 的行业及生产工艺分级见**表 7.3-2**。

表 7.3-2 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。		

改扩建项目涉及**表 7.3-2** 中的涉及氧化工艺和加氢工艺，并涉及危险物质储存。改扩建项目 M 值确定表具体见**表 7.3-3**。

表 7.3-3 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	P 醇装置	涉及氧化工艺	3	30
2	P 醇装置	涉及加氢工艺	1	10
5	罐区	危险物质贮存罐组	1	10
项目 M 值∑				**50**

由上表可知，改扩建项目 M 为 50，以 M1 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），等级判断见**表 7.3-4**。

表 7.3-4 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 7.3-4** 的等级判断方法，本项目厂区内危险物质及工艺系统危险性等级为 P1（极高危害）。

7.3.2 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 7.3-5**。

表 7.3-5 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。

根据**表 7.2-4** 可知，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 50008 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

本项目不对外环境直接排放废水。

（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 7.3-6**。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见**表 7.3-7** 和**表 7.3-8**。

表 7.3-6 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	**E3**
D3	E2	E3	E3

表 7.3-7 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

敏感性	地下水环境敏感特征
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 7.3-8 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10-6cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10-6cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10-6cm/s＜K≤1.0×10-4cm/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	

根据原山东省环保厅《关于烟台市饮用水水源保护区划定方案的复函》（鲁环发〔2010〕124 号）及《关于印发烟台市城镇集中式饮用水水源保护区调整方案的通知》（烟政字〔2019〕3 号），烟台市共有 26 个饮用水水源地保护区，项目所在地无集中式、分散式饮用水水源保护区分布，也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”**。

根据场地地勘报告，评价区稳定地下水位标高介于 0.5~8.89m，包气带平均厚度 1.87m，岩性主要为粉质黏土，垂向渗透系数约 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 环境低度敏感区”**。

7.3.3 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 7.3-9** 确定各环境要素的风险潜势，按照

表 7.3-10 确定环境风险评价等级。

表 7.3-9 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 7.3-10　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	—	二	三	简单分析 [a]
[a] 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见（HJ 169-2018）附录 A。				

本项目危险物质及工艺系统危险性（P）值为 P1，大气环境敏感程度分级为 E1，其对应的环境风险潜势等级为IV^+，环境风险评价工作等级为一级；地下水环境敏感程度分级为 E3，其对应的环境风险潜势等级均为 III，环境风险评价工作等级为二级，详见表 7.3-11。

表 7.3-11 本项目环境风险潜势划分

环境要素	环境敏感程度	危险物质及工艺系统危险性	环境风险潜势	评价工作等级
大气	E1	P1	IV^+	—
地表水	/	P1	/	定性分析地表水环境风险
地下水	E3	P1	III	二
本项目综合			IV^+	/

综上，确定本项目厂区工程大气环境风险等级为一级、地下水环境风险等级为二级，地表水定性分析；项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的最高值，即IV^+。

7.3.4 风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险一级评价评价范围为距建设项目边界一般不低于 5km，本次大气环境风险评价范围为项目界区外 5km 的区域范围。

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。

7.4 环境风险识别

7.4.1 物质危险性识别

（1）生产过程中涉及的主要危险物质

本项目所涉及的危险物质分布情况具体详见本章节 7.2.1 中的**表 7.2-1**，危险单元分布情况详见**图 7.4-1**。

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、中间产品涉及的危险化学品包括：苯乙烯（STN）、叔丁基过氧化氢（TBP）、H_2、STO、叔丁醇（TBA）、乙苯、甲苯、甲醛、苯乙酮等。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）及《职业性接触毒物危害程度分级》的相关规定本项目的物质中苯乙烯属中度危害；过氧化叔丁醇 TBP、叔丁醇

属易燃液体。本项目危险化学品危险性特征及毒性特征见**表 7.2-2**。各危险化学品的理化性质、危险特性及防护具体要求见**表 7.2-3**。

（2） 事故伴生/次生污染物

本项目气态伴生/次生污染物为苯乙烯、叔丁醇（TBA）等易燃/可燃物质燃烧产生的 CO 及烟尘等有毒有害气体。

液态伴生/次生污染物主要为泄漏的物料及火灾爆炸事故应急处置中产生的消防废水。

7.4.2 生产系统危险性识别

危险单元是由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故情况下应可实现与其他功能单元的分隔。本项目危险单元的划分原则为：

1）生产装置以 P 醇装置作为一个单元；

2）储罐区以合成香料罐组作为一个单元。

7.4.2.1 生产装置风险识别

《关

(鲁

气发

烧或

类，一旦发生火灾爆炸事故，在发生事故地点较近的范围内将受到严重的影响和破坏，同时存在人员伤亡的可能性。当发生有毒物料泄漏事故时，有毒物料将在大气中扩散，周围的人员有发生中毒、死亡的可能性。

生产装置中危险单元划分及单元内主要风险源、风险类型见**表 7.4-1**。

7.4.2.2 储运设施风险识别

本项目不新增储罐，主要依托 1#罐组和合成香料罐组，罐组设防火堤。

由合成香料罐组环境风险识别结果可得，该罐组储罐储存的介质涉及易燃易爆物质，在生产运行中存在着由于静电积聚、设备失修、管道接口/阀门/机泵等泄漏、误操作和明火引起火灾爆炸事故的可能性，储罐区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。

储运设施环境风险识别结果见**表 7.4-1 生产装置环境风险识别一览表（已脱密）**

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	备注				
						操作温度（℃）	操作压力（MPa.G）	设备规格	数量（个）	备注
P 醇装置	[redacted]	[redacted]	有毒气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水、海洋、土壤	周边环境空气、近岸海域自然保护区和水产养殖区			[redacted]	3	-
			有毒气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放						1	-
			火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放						1	-
			有毒气						1	-

	[redacted]		体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放					m	

表 7.4-2。

表 7.4-1 生产装置环境风险识别一览表（已脱密）

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	备注				
						操作温度（℃）	操作压力（MPa.G）	设备规格	数量（个）	备注
P 醇装置	[redacted]	[redacted]	有毒气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水、海洋、土壤	周边环境空气、近岸海域自然保护区和水产养殖区			[redacted]	3	-
			有毒气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放						1	-
			火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放						1	-
			有毒气体泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放						1	-

表 7.4-2 储运设施环境风险识别一览表

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	备注				
						密度（t/m³）	储罐/装卸形式	单罐容积（m³）	数量（个）	储存温度（℃）
合成香料产品罐组	P 醇储罐	P 醇	火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气、地下水、海洋、土壤	周边环境空气、近岸海域自然保护区和水产养殖区	1.017	固定顶	500	1	30
	STO 储罐	STO				1.05	固定顶	500	1	30
	苯乙酮储罐	苯乙酮				1.03	固定顶	1000	1	35
1#罐组	TBA 储罐	TBA				0.786	立式罐	50	1	40

	TBA 储罐（改为阻聚剂储罐）	阻聚剂				/	立式罐	50	1	40

图 7.4-1 本项目危险单元分布图

7.4.2.3 运输风险

本项目液体和固体原辅材料及产品主要采用管线和汽车运输方式，项目所需氢气、苯乙烯 STN、叔丁基过氧化氢 TBP 等原料通过园区管廊送至界区内。

危险化学品在公路运输过程中，由于设备缺陷、撞击、挤压等原因，盛装易燃、易爆危险品的容器及相关辅助设施有可能被击穿或破裂、损坏导致泄漏，进而导致火灾、爆炸等重大事故发生。另外，危险化学品公路运输车辆有时必须通过人口聚集的区域，从而对沿途的居民、行人、其他车辆及设施等构成潜在的巨大威胁，一旦发生事故将会造成较大范围的人员伤亡和财产损失。

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。

本项目管线输送的苯乙烯，具有中度毒性。管道运行期间设备老化、管道腐蚀穿孔等原因可能引起物料泄漏。造成物料大量泄漏，将对周围环境空气、水体、人群健康造成显著影响。

建设单位通过加强管道安全防范措施、人员培训后持证上岗、严禁其他人员进入等措施进一步降低事故发生几率，减少对周围环境的影响。一旦发生管道破裂事故，应立即启动相应突发环境事件应急预案， 将对周围环境敏感保护目标的影响降到最小。

表 7.4-3 有毒危险介质管线一览表

序号	介质名称	起迄点		状态	操作参数		输送特性
		自何处	到何处		压力 MPa	温度℃	
1	苯乙烯	园区管网	P 醇装置	液	0.5	15	连续
2	叔丁基过氧化氢 TBP	园区管网	P 醇装置	液	0.6	35	连续

7.4.2.4 公辅工程风险识别

（1）供电设施

本项目对供电可靠性要求高，化工装置主要用电设备属于连续性运行负荷，自动化水平高，其工艺过程复杂，生产过程中的原料及产品等多为易燃易爆介质，若电源突然中断会造成生产系统混乱、设备损坏、成品报废、产量减少等重大经济损失和人身事故。根据 GB50052-2009《供配电系统设计规范》，本项目大部分用电负荷属二级负荷，少量如视频监控系统等属一级负荷，火灾报警系统、DCS/SIS 控制系统、可燃/有毒气体报警系统等属一级负荷中特别重要的负荷，其余负荷均属三级负荷。对于本项目一级负荷，

要求双重电源供电。对于本项目二级用电负荷，要求采用双回路供电。对于一级负荷中特别重要的负荷，除由上述两个电源供电外，还必须增设应急电源。

（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

真空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，可能会引起爆炸事故。

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

本项目火炬依托现有火炬系统。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汽在火炬中燃烧时，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

本项目依托的废气处理装置存在处理失效的风险，废气污染物无法得到有效地去除，将会对周围环境造成较大的影响。焚烧炉在运行过程中承受高温，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炉膛爆炸。焚烧炉发生炉膛爆炸常见的现象有两种：一是在运行中突然熄火时易发生炉膛爆炸；二是点火时易发生炉膛爆炸。

（6）废水处理设施

若厂内废水处理设施失效，污水不经处理而直接排放，会对纳污水域产生一定的污染影响。本项目依托现有污水处理设施，发生事故时，事故水通过雨水管道及末端的切换措施，进入园区现有消防事故池。

7.4.2.5 环保工程风险识别

（1）废气处理装置

本项目依托的废气处理装置存在处理失效的风险，废气污染物无法得到有效的去除，将会对周围环境造成较大的影响。

①MMA 废水焚烧炉单元

本项目改扩建前后废气处理设施不变，均依托万华化学集团股份有限公司 MMA 工业化项目（一期）配套建设的 MMA 废水焚烧装置。MMA 废水焚烧炉在高温、高压和强氧化环境下运行，设备和管道容易受到腐蚀，进而引发泄漏事故。腐蚀不仅会降低设备的强度，还可能破坏密封性，导致气体或液体泄漏。若反应温度、压力、反应物浓度等控制不当，也可能导致反应失控，引发爆炸事故，对人员和环境造成严重威胁。为确保装置的安全运行，必须从材料选择、工艺控制、设备维护、气体处理、操作培训和应急响应等方面入手，采取综合措施，降低风险并提高系统的安全性和可靠性。

②丙烯酸 1#PCC 废水焚烧炉单元

丙烯酸 1#PCC 废水焚烧炉在高温、高压条件下运行，若管道、阀门、容器连接处因长期高温高压作用发生腐蚀，密封性下降，可能造成有毒气体（如 VOCs）泄漏，若燃烧温度过高，可能导致炉体过热甚至引发爆炸，若压力传感器失效或控制系统失灵，可能导致超压运行。因此，丙烯酸 1#PCC 废水焚烧炉单元需重点关注设备腐蚀、温度压力控制、气体净化系统、操作规范及应急响应等环节。通过选用优质材料、完善监测系统、强化人员培训和制定应急预案，可有效降低环境风险，保障生产安全与生态环境安全。

③万华环保科技废能锅炉

废能锅炉的工艺涉及燃烧和脱硝过程，锅炉燃烧过程中可能产生热力型氮氧化物，存在污染环境的风险，锅炉采用 SCR 脱硝系统，脱硝效率高，且氨逃逸控制在 5mg/m³ 以下，可确保排放达标。

（2） 废水处理装置

若厂内废水处理设施失效，污水不经处理而直接排放，会对纳污水域产生一定的污染影响。企业设置足够大的事故应急池用于储存事故状态下的废水，项目事故废水经市政污水管道排入园区污水处理站综合废水处理装置处理，不直接向纳污水体排放。

7.4.3 环境影响途径分析

7.4.3.1 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。

7.4.3.2 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、氮氧化物和烟尘等有毒有害烟气，对周围环境空气造成污染。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九曲河，在极端情况下可能沿九曲河进入黄海造成海洋污染。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。

本项目发生事故时的环境影响途径及可能受影响的环境敏感目标见**图 7.4-2**。

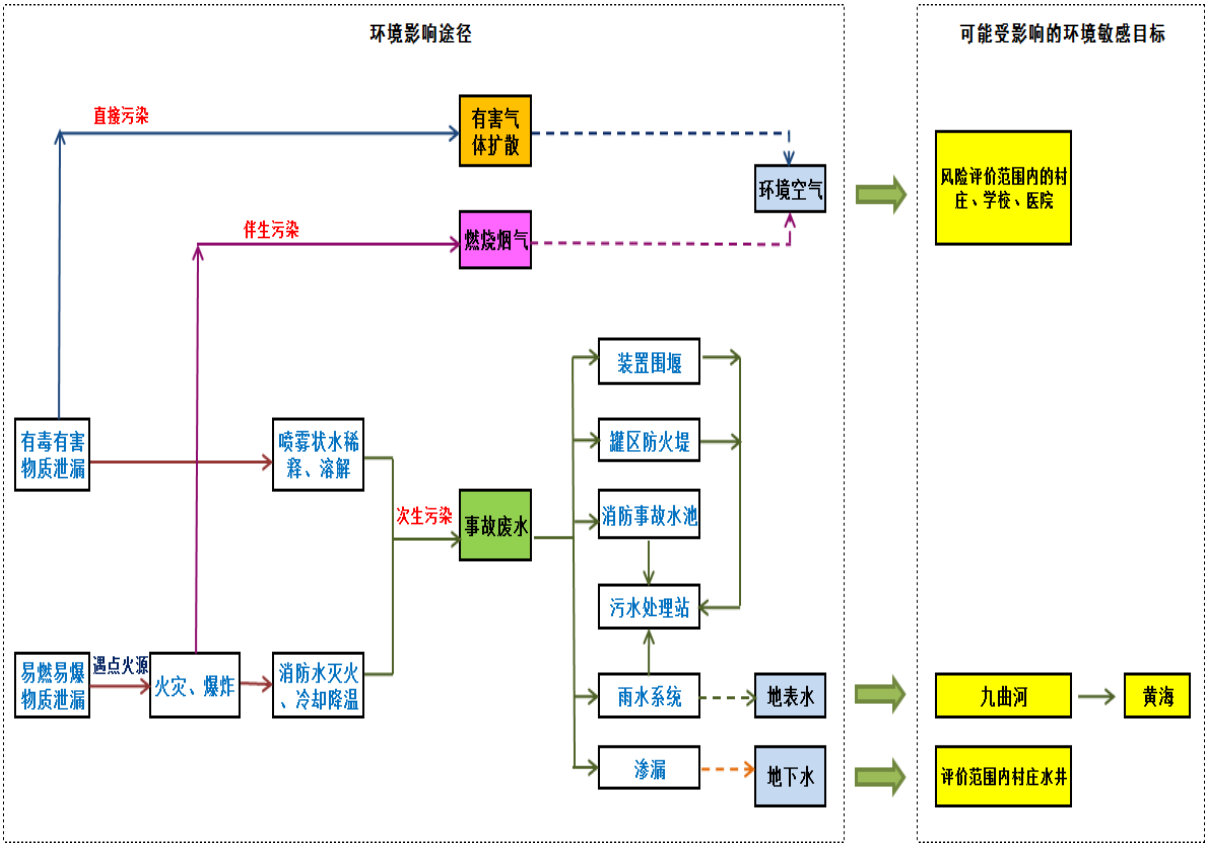


图 7.4-2 环境影响途径及可能受影响的环境敏感目标示意图

7.4.4 事故统计分析

7.4.4.1 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。

7.4.4.2 事故树分析

项目生产过程安全隐患主要是有毒物质泄漏引发的中毒事故及对环境的影响，液体化学品最易发生事故，罐区事故率最高，国内企业因人为因素导致事故发生最多，因此需特别加强对存储（包括输送管道）的安全管理。事故管道系统事故树分析见**图 7.4-3**。

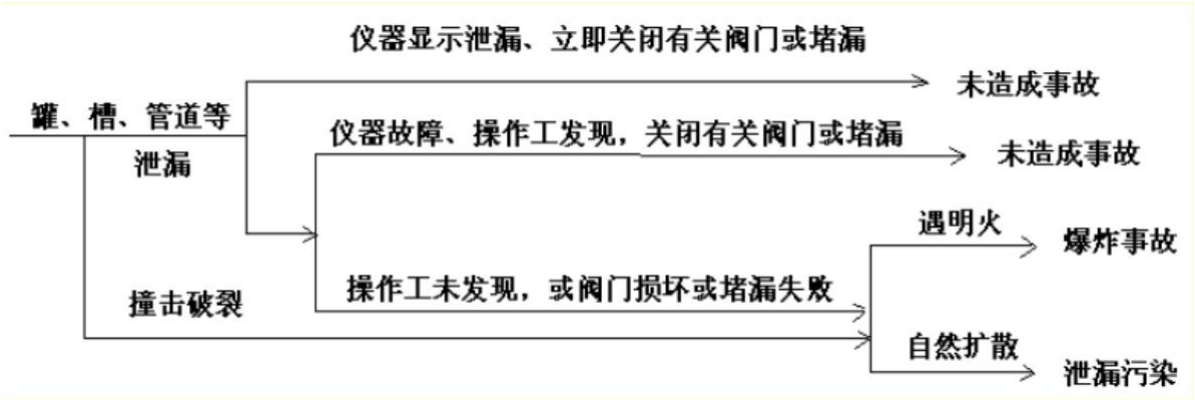


图 7.4-3 事件树分析示意图

7.4.4.3 同类事故案例

根据本项目危险物质及风险事故类型，本次评价收集了苯乙烯储罐物理爆炸、进料管线破裂泄漏事故案例，便于企业在今后的生产管理中借鉴和预防。

（1） 苯乙烯储罐火灾

发生时间：2012 年 5 月 28 日 13 时 10 分

事件经过：广东惠州大亚湾石化区的惠州兴达石化工业有限公司一个容量为 3000 立方米、实际存储 900 立方米苯乙烯的储罐发生着火。火灾燃烧温度高达 500℃，浓烟伴随明火直冲云霄，威胁邻近的苯乙烯储罐、柴油储罐和二甲苯储罐，其中相邻储罐的南侧罐体已被烧红，存在连锁爆炸风险。

结果与影响：人员伤亡：无人员伤亡报告。环境影响：火灾产生大量黑烟和刺激性气体，但环保部门监测显示周边空气指标符合标准，消防废水被收集处理，未发现外溢。经济损失：储罐及周边设施损毁，具体损失未公开。

采取的应急措施：

a.专家协作与火势控制：

请求中海油、中海壳牌等企业专家协助指导灭火，采取“控制火势、待其充分燃烧”的策略，避免因强行扑灭引发爆炸。

b.现场管制与疏散：封闭火灾区域，疏散周边工厂工人至安全地带，石化大道实施交通管制。

c.消防资源调配：出动 78 辆消防车、500 多名消防官兵，联合广深佛等城市支援力量，使用高压水枪和泡沫灭火系统扑救。

d.环境监测与信息公开：环保部门连续监测空气和废水指标，并通过新闻发布会向社会通报进展，企业负责人公开道歉。

（2） 管道断裂泄漏爆炸事件

发生时间：2022 年 6 月 18

日

事件经过：某石化公司乙二醇装置环氧乙烷精制塔区域的工艺管道因长期应力变化导致疲劳扩散，叠加焊接缺陷和氯离子引起的应力腐蚀，最终发生断裂。断裂后，易燃易爆物料泄漏并扩散，遇焚烧炉明火引发爆炸。

结果与影响：造成 1 人死亡、1 人受伤，直接经济损失约 971.48 万元；

采取的应急措施：

a.泄漏源控制：立即关闭泄漏点上下游阀门，切断物料来源（如案例一中关闭环氧乙烷管道阀门）；对罐体或管道泄漏，利用围堰或吸附材料（如砂土、专用吸附剂）控制泄漏范围，防止流入雨水管网或土壤。

b.人员疏散与救援：疏散事故区域人员至上风向安全区，设置警戒线限制无关人员进入（如案例一组织人员撤离爆炸区域）；对中毒或受伤人员进行现场急救（如使用呼吸器、冲洗污染部位），并转送医院。

c.物料转移与环境清理：启动备用储罐或泵机，将剩余物料转移（如案例二中若及时倒罐可减少泄漏量）；使用喷淋系统吸收挥发性气体，降低大气污染。

d.联动应急响应：企业应急小组与消防、环保部门联动，开展泄漏检测、灭火和环境监测（如案例一邀请消防部门参与演练）；上报事故并请求外部救援，协调专业队伍进行堵漏和清理。

e.后续处置与预防：对泄漏区域进行彻底洗消，持续监测环境指标（如案例一中清理残留化学品并评估长期影响）；加强管道腐蚀检测和周期性测厚，完善应急预案与人员培训（如案例二暴露的管道检验缺失问题需整改）暴露企业未落实管道定期检验和自动切断装置安装的隐患，导致泄漏扩大。

7.4.5 风险识别结果

根据风险识别可知，本项目主要危险单元包括生产装置（STO 加氢单元、STN 氧化单元）和储运系统（罐区、管廊管线等），涉及的主要危险物质为苯乙烯（STN）、叔丁基过氧化氢（TBP）、H_2、STO、叔丁醇（TBA）、乙苯、甲苯、甲醛、苯乙酮等。环境风险类型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。环境风险识别结果见

表 7.4-4 本项目环境风险识别结果汇总表

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	[redacted]			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						
3				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
4				泄漏	地下水	地下水、土壤

重点风险源为生产装置和储罐区，重点风险物质为苯乙烯。

7.5 风险事故情形分析

7.5.1 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。

通过对本项目物质风险识别结果，本次环境风险评价选用苯乙烯作为主要风险评价因子，同时基于改扩建装置和设施分析结论，综合考虑使用介质及工艺操作条件，确定以P 醇装置氧化反应器苯乙烯进料管线泄漏苯乙烯扩散作为最大可信事故以及P 醇储罐泄漏后液池不充分燃烧一氧化碳扩散进行预测分析。

本项目环境风险事故情形具体见**表 7.5-1**。

表 7.5-1 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	P 醇装置	氧化反应器苯乙烯进料管线	氧化反应器苯乙烯进料管线破裂，苯乙烯泄漏	苯乙烯	泄漏	大气	1.0×10^{-6}/m·a

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
2	原料储罐	苯乙烯储罐	苯乙烯储罐泄露液池遇明火不充分燃烧	CO	泄漏	大气	5.00×10^{-6}/a

7.5.2 事故源项分析

7.5.2.1 氧化反应器苯乙烯进料管线破裂

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中的 8.2.2.1：“泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min”。

针对改扩建项目涉及物料的特点，设计中在必要部位均设有毒气体检测报警器，生产装置的监视、控制和联锁等由分散控制系统(DCS)和安全仪表系统(SIS)完成。一旦发生泄漏，通常在 1min 之内即可启动自动截断设施，防止进一步泄漏。若自动切断系统发生故障时，工作人员赶赴现场可在 10min 之内关闭截断阀。

本项目苯乙烯泄漏时间假定为 10min。苯乙烯储罐破裂 10min 泄露完形成液池。

苯乙烯管线参数见下**表 7.5-2**。

表 7.5-2 苯乙烯管线参数

序号	管线名称	管径（mm）	长度（m）	压力（MPa）	温度（℃）	泄露时间 min	泄露高度 m	泄露场景
1	氧化反应器苯乙烯进料管线	DN80	10	0.5	15	10	2.0	100%破裂

（1）泄露速率

泄漏速率计算采用风险导则推荐方法，根据附录 F，用伯努利方程计算液体泄漏速度 QL。

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L—液体的泄漏速度，kg/s；

C_d—液体泄漏系数，取值 0.65（裂口形状圆形）；

A —裂口面积，m^2；

ρ —泄漏液体密度，kg/m^3；

P、P_0—容器内介质压力，环境压力，Pa；

g —重力加速度，9.8 m/s^2；

（2）蒸发速率

泄漏后质量蒸发速度依据下列公式计算：

$$Q_3=ap\frac{M}{RT_0}u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}}r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q_3—质量蒸发速度，kg/s；

a，n—大气稳定度系数；

p—液体表面蒸气压，Pa；

R—气体常数，J/(mol·K)；

T_0—环境温度，K；

U—风速，m/s；

r—液池半径，m。

根据上述源强计算公式，可得苯乙烯泄漏事故源强见下表。

表 7.5-3 苯乙烯进料管线泄漏事故源强一览表

气象条件	泄漏时间	泄漏速率	液池半径	蒸发时间	蒸发速率	事故情景	事故源参数
最不利	10 min	9.17 kg/s	13.9m	1800s	0.007 kg/s	氧化反应器苯乙烯进料管线100%破裂	管径 80mm 长度 10m
最常见	10 min	9.17 kg/s	13.9m	1800s	0.02 kg/s		

7.5.2.2 苯乙烯储罐泄漏火灾

（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）；

H_c —液体燃烧热，J/kg；

C_p —液体的比定压热容，J/（kg·K）；

T_b —液体的沸点，K；

T_0 —环境温度，K；

H —液体的气化热，J/kg。

（2）火焰高度

火焰高度计算公式如下：

$$h = 84r(\frac{\frac{dm}{dt}}{\rho_a\sqrt{2gr}})^{0.6}$$

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。

按照上面的计算公式，可得苯乙烯储罐火灾爆炸事故源强计算结果，见**表 7.5-4**。

表 7.5-4 苯乙烯储罐火灾爆炸事故源强计算表

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）	池火面积 m^2	火焰高度 m
最不利	苯乙烯	4.2×10^7	1170	418.15	298	4.17×10^5	0.075	430	14.43
最常见					304		0.076	430	14.63

（3）燃烧时间

本项目苯乙烯储罐容积 100m^3，充装系数 0.9，苯乙烯密度 0.910t/m^3，计算可得罐苯乙烯最大在线量约 81.9t，根据燃烧速度和池火面积可得，最大燃烧时间约 42.33min。

（4）次生 CO 产生量

一氧化碳产生量的计算公式：

$$G_{CO}=2330qCQ$$

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 3%；

Q——参与燃烧的物质量（t/s）。

表 7.5-5 苯乙烯储罐燃烧次生 CO 计算表

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 min
最不利	苯乙烯	94.2	3.0%	0.032	2.11	42.33
最常见				0.033	2.17	41.77

7.5.2.3 事故源强汇总

综上，本次评价设定风险事故情形下，各事故源强汇总见**表 7.5-6**。

表 7.5-6 本项目风险事故源强汇总表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 kg/s	释放或泄漏时间 min	最大释放或泄漏量 kg	泄漏液体蒸发量 kg
1	氧化反应器苯乙烯进料管线破裂，苯乙烯泄漏扩散至大气中	氧化反应器苯乙烯进料管线	苯乙烯	大气、土壤、地下水	9.17	10	5502	36
2	苯乙烯储罐泄露液池遇明火不充分燃烧	苯乙烯储罐	CO	大气、土壤、地下水	2.17	41.77	5438	/

7.6 风险预测与评价

7.6.1 有毒有害物质在大气中的扩散

7.6.1.1 预测模型及参数选择

（1） 预测模型筛选

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），推荐模型清单中主要包括 SLAB 模型和 AFTOX 模型。

SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟；AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。其中，重质气体和轻质气体的判断依据采用导则附录 G 中推荐的理查德森数进行判定。

本项目大气环境风险预测模型筛选结果详见**表 7.6-1**。

表 7.6-1 本项目大气环境风险预测模型筛选结果表

气象条件	事故情景	X（m）	Td（s）	风速（m/s）	物质	泄漏密度（kg/m^3）	排放方式	Ri	气体性质	筛选模型
最不利	[redacted]	2050	600	1.5	苯乙烯	4.25	瞬时排放	0.42＞0.04	重质气体	SLAB
		2050	2540		CO	0.314	连续排放	-1.45＜1/6	轻质气体	AFTOX
最常见		2050	600	3.67	苯乙烯	4.17	瞬时排放	0.254＞0.04	重质气体	SLAB
		2050	2506		CO	0.314	连续排放	-1.45＜1/6	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；Ri—理查德森数。环境空气密度：1.167kg/m3。									

（2） 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。

（3） 气象参数

本项目大气环境风险评价为一级评价，根据导则要求，需选取最不利气象条件和事故发生地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 7.6-1。

表 7.6-1　本项目大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
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	3.67
	环境温度/℃	25	30.81
	相对湿度/%	50	67
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	1.0	
	是否考虑地形	不考虑	
	地形数据精度/m	/	

（4） 预测内容及评价标准

①预测内容

a）给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围。

b）给出各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

②评价标准

采用导则附录 H 大气毒性终点浓度作为预测评价标准，详见

表 7.6-2。

表 7.6-2 不同物质的大气毒性浓度终点值

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1（mg/m³）	毒性终点浓度-2（mg/m³）
1	苯乙烯	100-42-5	4700	550
2	一氧化碳	630-08-0	380	95

7.6.1.2 预测结果

（1） 苯乙烯泄漏预测结果

①最不利气象

根据苯乙烯进料管线 100%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，下风向不同距离处苯乙烯的最大浓度计算结果，详见表 7.6-3 和图 7.6-1。

表 7.6-3 苯乙烯进料管线 100%泄漏事故源项及后果预测基本信息表（最不利气象）

<table>
<tr><td colspan="8">风险事故情形分析</td></tr>
<tr><td colspan="2">风险事故情形描述</td><td colspan="6">氧化反应器苯乙烯进料管线 100%泄漏，苯乙烯泄漏扩散至大气中</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险类型</td><td colspan="6">危险物质泄漏</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏设备类型</td><td>管线</td><td>操作温度/℃</td><td>90</td><td>操作压力/MPa</td><td colspan="2">0.54</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏危险物质</td><td>苯乙烯</td><td>最大存在量/kg</td><td>/</td><td>泄漏孔径/mm</td><td colspan="2">80</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏速率/（kg/s）</td><td>9.17</td><td>泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td colspan="2">5502</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏高度/m</td><td>2</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>12.6</td><td>泄漏频率</td><td colspan="2">1.0×10⁻⁶/m.a</td></tr>
<tr><td colspan="8">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="8">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="6">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="7">苯乙烯</td><td>指标</td><td>浓度值/（mg/m3）</td><td>最远影响距离/m</td><td colspan="3">到达时间/s</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>4700</td><td>67.3</td><td colspan="3">653</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标开始时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td colspan="3">最大浓度/（mg/m³）</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>550</td><td>618.2</td><td colspan="3">1842</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标开始时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td colspan="3">最大浓度/（mg/m³）</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="3">/</td></tr>
</table>

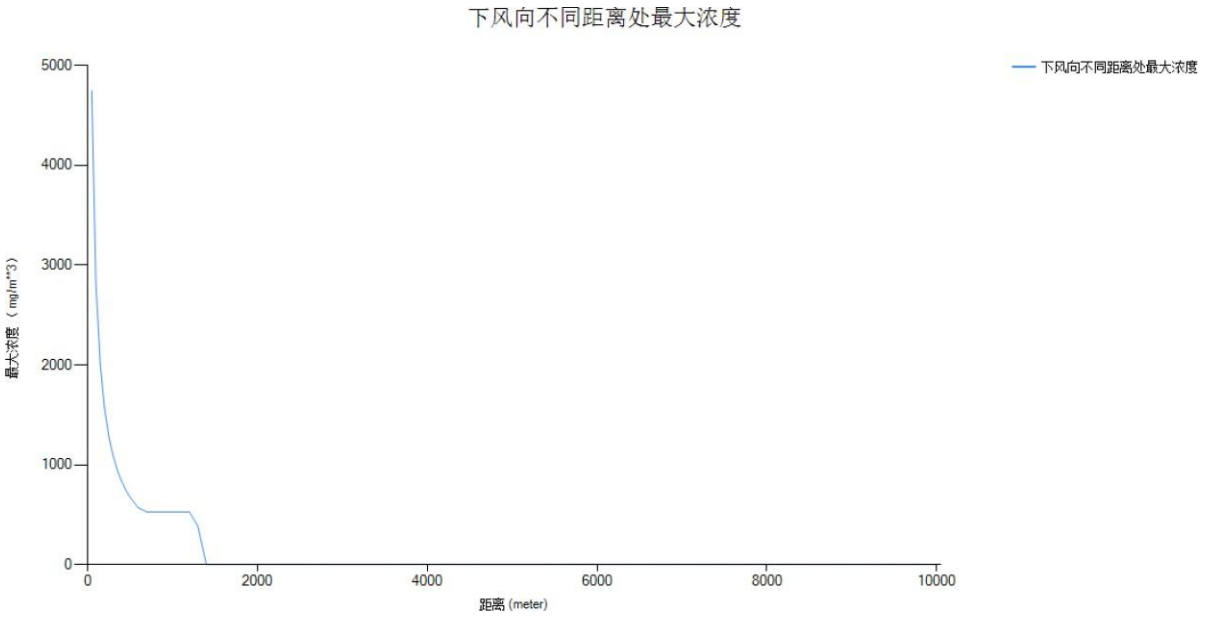


图 7.6-1 苯乙烯进料管线 100%泄漏事故下风向不同距离处苯乙烯的最大浓度图（最不利气象条件）

由预测结果可以看出，苯乙烯进料管线 100%泄漏事故情形发生时，最不利气象条件下，苯乙烯到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 67.3m，达到大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 618.2m，范围内不涉及敏感目标。

②最常见气象

根据苯乙烯进料管线 100%泄漏事故源强及模型参数，预测计算得到最常见气象条件下，下风向不同距离处苯乙烯最大浓度计算结果，详见表 7.6-4 和图 7.6-2。

表 7.6-4 苯乙烯进料管线 100%泄漏事故源项及后果预测基本信息表（最常见气象）

<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">氧化反应器苯乙烯进料管线 100%泄漏，苯乙烯泄漏扩散至大气中</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险类型</td><td colspan="5">危险物质泄漏</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏设备类型</td><td>管线</td><td>操作温度/℃</td><td>90</td><td>操作压力/MPa</td><td>0.54</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏危险物质</td><td>苯乙烯</td><td>最大存在量/kg</td><td>/</td><td>泄漏孔径/mm</td><td>80</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏速率/（kg/s）</td><td>9.17</td><td>泄漏时间/min</td><td>10</td><td>泄漏量/kg</td><td>29880</td></tr>
<tr><td colspan="2">泄漏高度/m</td><td>2</td><td>泄漏液体蒸发量/kg</td><td>35.66</td><td>泄漏频率</td><td>1.0×10^{-6}/m.a</td></tr>
<tr><td colspan="7">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="5">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="5">大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="4">苯乙烯</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/min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>4700</td><td>76.2</td><td colspan="2">37.3</td></tr>
<tr><td>敏感目标名称</td><td>超标开始时间/min</td><td>超标持续时间/min</td><td colspan="2">最大浓度/（mg/m^3）</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
</table>

		大气毒性终点浓度-2	550	668.5	226.2
		敏感目标名称	超标开始时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m^3）
		/	/	/	/

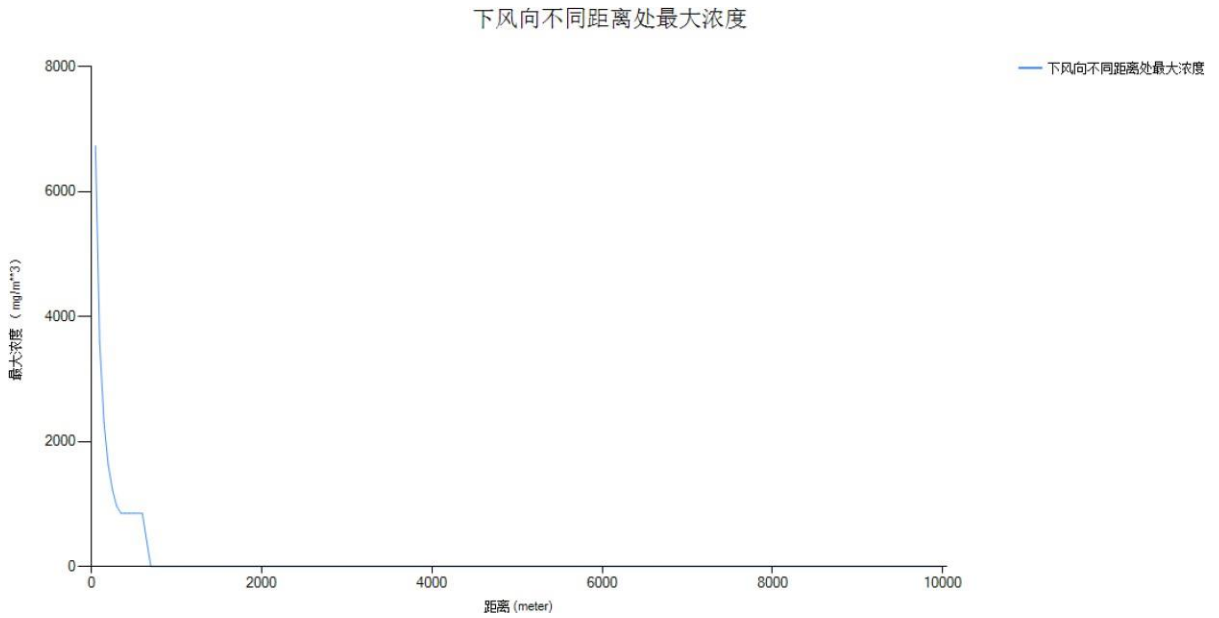


图 7.6-2 苯乙烯进料管线 100%泄漏事故下风向不同距离处苯乙烯的最大浓度图（最常见气象条件）

由预测结果可以看出，苯乙烯进料管线泄漏事故情形发生时，最常见气象条件下，苯乙烯到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 76.2m，达到大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 668.5m，范围内不涉及敏感目标。

（2） 苯乙烯火灾事故次生 CO 预测结果

①最不利气象

根据苯乙烯储罐火灾事故源强及模型参数，预测计算得到最不利气象条件下，下风向不同距离处次生CO 最大浓度计算结果，详见表7.6-5 和图 **7.6-3**，影响范围见**图 7.6-4**。

表 7.6-5 苯乙烯储罐火灾事故源项及后果预测基本信息表（最不利气象）

风险事故情形分析					
风险事故情形描述	苯乙烯储罐发生火灾爆炸事故，燃烧产生的次生 CO 扩散至大气中。				
环境风险类型	火灾				
设备类型	储罐	操作温度/℃	15	操作压力/MPa	常压
危险物质	CO	排放速率（kg/s）	2.11	火灾时间/min	42.33
排放高度/m	14.43	排放量/kg	5359	火灾频率	8.7×10^{-5}/a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			

	CO	指标	浓度值/（mg/m3）	最远影响距离/m	到达时间/s
		大气毒性终点浓度-1	380	325.5	2640
		敏感目标名称	超标开始时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m^3）
		/	/	/	/
		大气毒性终点浓度-2	95	945.0	2820
		敏感目标名称	超标开始时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m^3）
		/	/	/	/

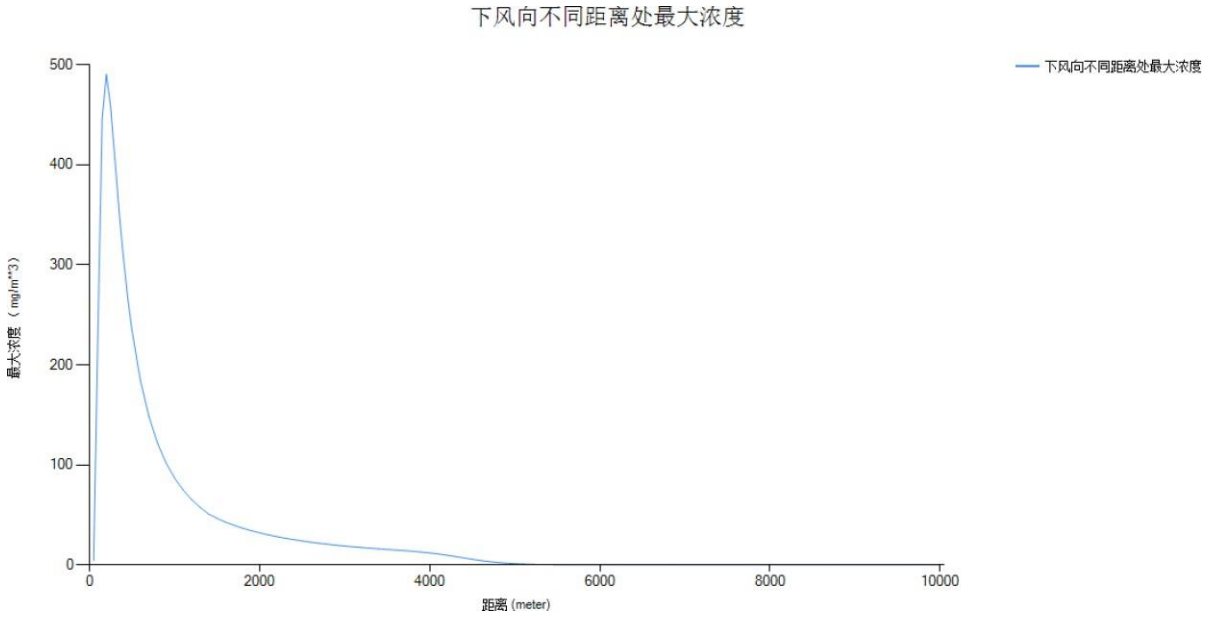


图 7.6-3 苯乙烯储罐火灾事故下风向不同距离处 CO 的最大浓度图（最不利气象）

由预测结果可以看出，苯乙烯储罐火灾爆炸事故情形发生时，最不利气象条件下，次生 CO 到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 325.5m；到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离约 945.0m，此范围内有 1 处敏感目标，为大仲家遗址，无常住人口。

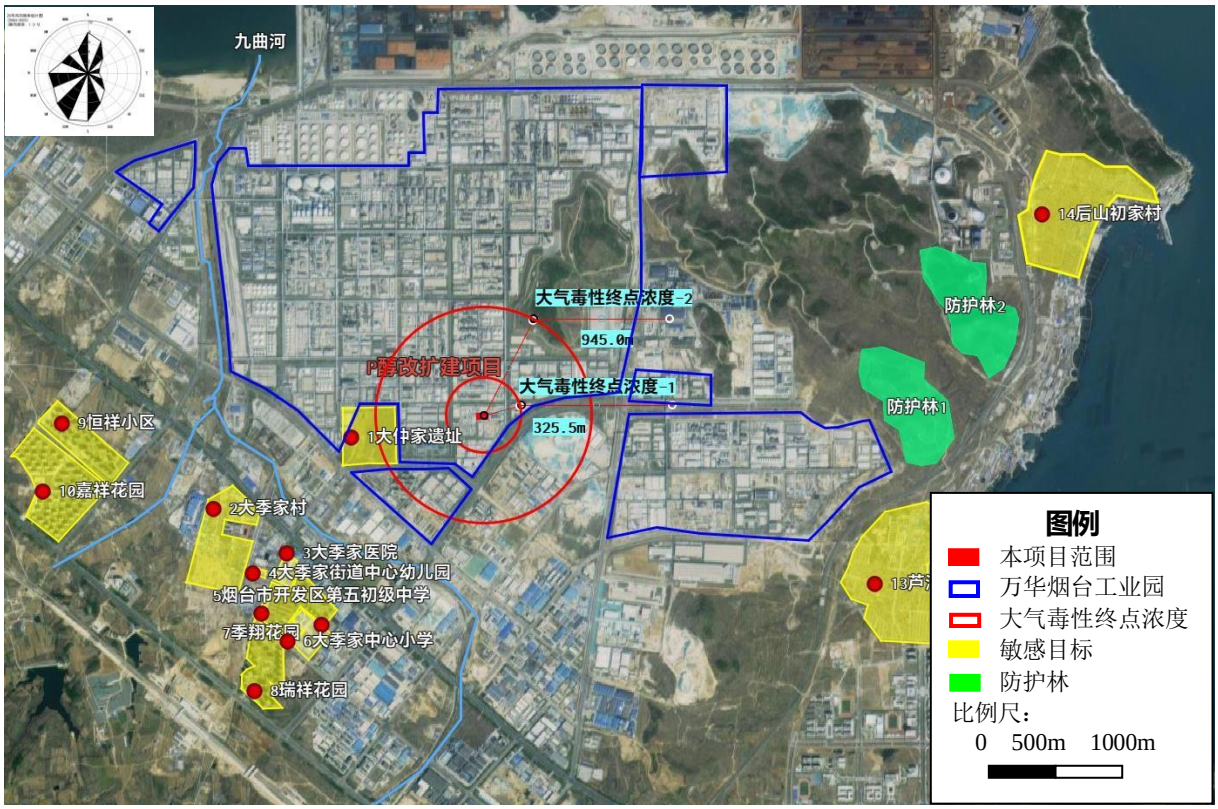


图 7.6-4 苯乙烯储罐火灾事故次生 CO 毒性终点浓度范围图（最不利气象条件）

②最常见气象

根据苯乙烯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，下风向不同距离处次生 CO 最大浓度计算结果，详见表 7.6-6 和图 7.6-5。

表 7.6-6 苯乙烯储罐火灾事故源项及后果预测基本信息表（最常见气象）

风险事故情形分析					
风险事故情形描述	丙酮罐发生火灾爆炸事故，燃烧产生的次生 CO 扩散至大气中。				
环境风险类型	火灾				
设备类型	储罐	操作温度/℃	15	操作压力/MPa	常压
危险物质	CO	排放速率（kg/s）	2.17	火灾时间/min	41.77
排放高度/m	14.63	排放量/kg	5438	火灾频率	8.7×10^{-5}/a

事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/（mg/m3）	最远影响距离/m	到达时间/s
		大气毒性终点浓度-1	380	168.0	2520
		敏感目标名称	超标开始时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m^3）
		/	/	/	/
		大气毒性终点浓度-2	95	334.3	2520
		敏感目标名称	超标开始时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/（mg/m^3）

		/	/	/	/

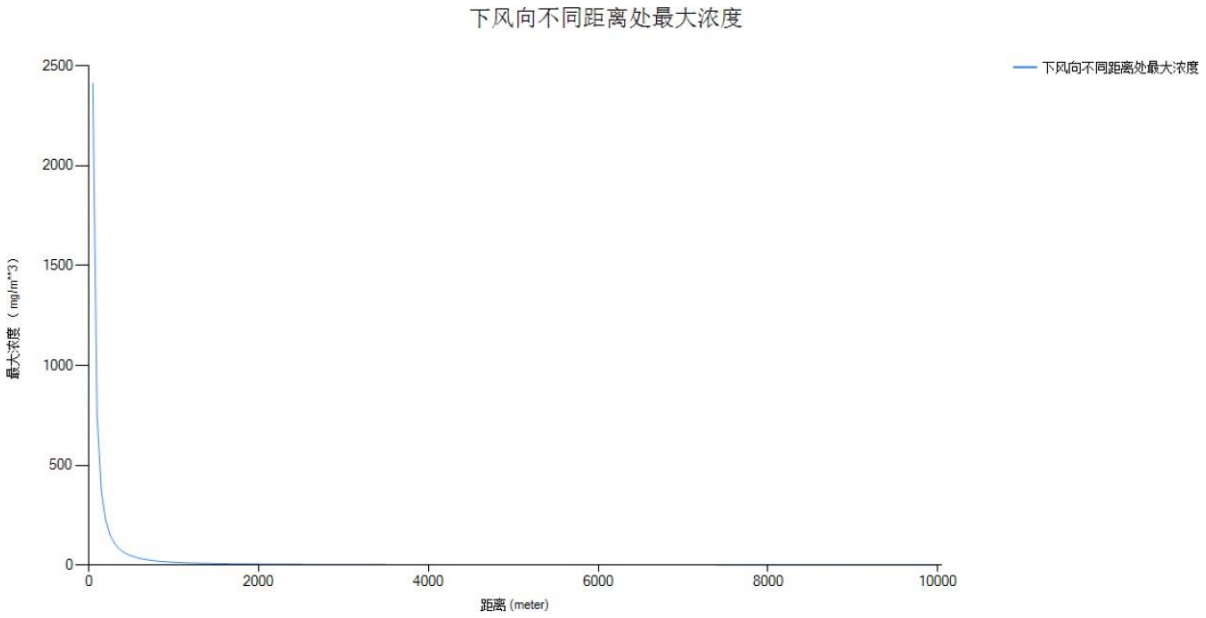


图 7.6-5 苯乙烯储罐火灾事故下风向不同距离处 CO 的最大浓度图（最常见气象）

由预测结果可以看出，苯乙烯储罐火灾爆炸事故情形发生时，最常见气象条件下，次生 CO 到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 168.0m，大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 334.3m，范围内无敏感目标。

7.6.2 有毒有害物质在地表水、地下水环境中的运移扩散

7.6.2.1 项目排水系统

根据清污分流、污污分流的原则，本项目排水系统划分为生活污水排水系统、清净废水排水系统、初期雨水排水系统、雨水排水系统、消防事故排水系统。

（1） 生活污水排水系统

本项目生活污水主要为卫生间及其他生活用水设施所排放的生活污水，流量为 0.1m^3/h，在各装置界区内，设置化粪池。生活污水经管道收集，进入化粪池预处理后，重力流排入九曲河东岸生活污水池，最终经泵提升送入万华环保科技公司西区污水处理站处理。

（2） 生产废水排水系统

本项目无生产废水产生。

（3） 初期雨水排水系统

本项目初期污染雨水系统主要为工艺装置和罐区受物料污染的地面雨水、冲洗水、洗眼器排水等，经重力流管道收集后，排入现有初期雨水池，经提升后通过压力管道经

管廊送至万华化学环保科技公司西区污水处理站处理。各污染区的后期清净雨水，通过初期雨水池之前的切换井，排入界区雨水管网。

雨水设计流量根据《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）中 4.1.7~4.1.11 节说明进行计算，计算公式如下：

$$Qs = q\psi FT$$

式中：Qs—雨水设计流量，L/s；

q—设计暴雨强度，L/（s.hm^2）；

ψ—径流系数，混凝土路面取值 0.4~0.9，本次取值 0.75；

F—汇水面积，hm^2，本项目污染区占地面积约 0.64hm^2。

项目所在地烟台市暴雨强度公式如下：

$$q = \frac{167（6.912+ 7.373\lg P）}{（t + 9.018）^{0.609}}$$

式中：q—设计暴雨强度，L/（s.hm^2）；

t—降雨历时，取值 15min；

P—设计重现期，年，取值 1 年。

通过上述公式计算可得，项目所在地烟台市设计暴雨强度约 163.96 L/（s.hm^2），则本项目初期雨水产生量约 80m³/次。

（4） 雨水排水系统

本系统收集生产装置、辅助生产设施及道路的未污染的雨水。本系统主要收集各装置非污染区雨水、污染区后期雨水、道路雨水及事故水，经重力流管道排至老厂 1#雨水收集池。地面雨水经雨水口收集，就近排入厂内雨水排水系统。

（5） 消防事故排水系统

在发生事故时，事故水通过雨水管道，及末端的切换措施，进入园区事故水池。

园区事故水池位于工业园西北侧，主要存储在发生火灾、爆炸等重大事故时产生的污废水，以避免其流入环境水体中，产生严重的后果。事故水池由 1#、2#、3#、4#水池组成，储存容积为 42000m³。池中设事故水提升泵 8 台，4 用 4 备，水泵参数为：1#事故水池提升泵 Q=150m³/h，H=30m，电机功率 P=30kW，V=380V，共 2 台（1 用 1 备）；2#、3#、4#事故水池提升泵 Q=50m³/h，H=30m，电机功率 P=11kW，V=380V，共 6 台（3 用 3 备）。提升后的事故水跨过九曲河后埋地敷设至西区现有污水处理站。

7.6.2.2 地下水环境风险评价

地下水环境风险评价引自本报告第 6.4.4.2 小节。

（1） 事故情景设定

本改扩建项目无生产废水，因此根据改扩建项目实际情况，非正常工况下选取苯乙烯储罐罐底不可视部分渗漏，苯乙烯进入潜水含水层的情形。计算在地下水流作用下，苯乙烯污染物的运移状况。

（2） 预测方法

污染物连续性少量泄漏预测采用一维稳定流动二维水动力弥散方程进行解析求解，污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为连续注入示踪剂（平面连续点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题污染物连续性少量泄漏预测采用一维稳定流动二维水动力弥散方程进行解析求解，污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为连续注入示踪剂（平面连续点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题。

（3） 预测结果

①固定时间、不同距离下的浓度预测

根据预测结果显示，当污染物进入含水层10d后，距离泄漏点47m内地下水中苯乙烯浓度超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准（20μg/L）要求；当污染物进入含水层100d后，距离泄漏点163m内地下水中苯乙烯浓度超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准（20μg/L）要求；当污染物进入含水层365d后，距离泄漏点352m内地下水中苯乙烯浓度超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准（20μg/L）要求；当污染物进入含水层1000d后，距离泄漏点667m内地下水中苯乙烯浓度超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准（20μg/L）要求。

②固定距离、不同时间下的浓度预测

根据预测结果显示，随着渗漏的发生，地下水中苯乙烯污染物浓度逐渐上升， 地下水污染程度逐渐增大。在场界处，地下水中苯污染物浓度超过《地下水质量标准》（ GB/T 14848-2017）中的III类标准中苯乙烯标准20μg/L的时间是第680天。

地下水预测结果表明：苯乙烯储罐在非正常状况下发生渗漏，在 1000 天内，泄漏苯乙烯对厂区内地下水的影响范围较小，对厂区外地下水基本无影响，对海洋基本无影响。

7.7 环境风险管理

7.7.1 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。万华化学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，主要包括预警监控平台、风险事故决策支持系统、事故应急监测支持系统等。万华化学厂区边界设置 11 处有毒有害气体监测点位，共计 55 个气在线监控探头，检测光气、氯气、硫化氢、氨气、VOCs 等污染因子，监测数据连入调度中心和应急指挥中心，实现数字化在线监控平台。

本项目环境风险管理纳入万华化学全厂现有环境风险管理体系。

7.7.2 大气环境风险防范措施

7.7.2.1 选址及平面布置

（1） 选址

本次改扩建在万华烟台工业园（西区）现有的 P 醇装置内进行改造，与周边企业和设施的间距满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）等相关设计规范要求。

（2） 总平面布置

根据园区总体规划，本改扩建装置位置位于万华烟台工业园原 P 醇装置内，不新增占地面积。

本项目生产区的总图布置在满足防火、防爆及安全标准和规范要求的前提下，尽量采用露天化、集中化和按流程布置，做好功能分区，并考虑同类设备相对集中，便于安全生产和检修管理。

储运设施根据物料的性质及运输方式等条件，相对集中布置在运输装卸方便的位置，并靠近与其有关的设施；缩短运输距离，便于相互联系，避免人流、货流交叉，确保人员安全疏散。

7.7.2.2 预警与监控

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、仓库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。

如发生突发环境风险事故，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，不要随意开或关；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。

7.7.2.3 泄漏事故风险防范措施

（1） 风险防范措施

①加强输送过程管理。

②泄漏的检查与防范。储罐的日常管理与检查，对于泄漏的防止是十分重要的。

③储罐溢顶的检查与防范

为防范储罐溢顶事故的发生，对储罐应进行适当的整体试验。其步骤包括：水静力试验、外观检查或用非破坏性的测厚计检查，检查的记录应存档备查。此外，每个储罐外部应该经常检查，及时发现破损或漏处。应根据声音或视觉信号设置储罐高液位报警器、高液位停泵设施、罐间调节管线或其它自动安全措施。应及时对储罐焊缝、垫片、铆钉或螺栓的泄漏采取措施。

④储罐和管线腐蚀的防范措施

储罐内壁底部易产生水、杂质等沉积物，这些腐蚀介质对金属表面危害较大应采取防腐措施，采用涂层保护。储罐外壁、罐顶、管线等置于大气环境中的金属表面易发生腐蚀须采取防腐层保护。

（2） 应急处置措施

一旦发生泄漏，应该立即消除附近所有点火源，根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处置人员应该佩戴正压自给式呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触和跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。喷雾状水抑制蒸汽或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物

或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。用飞尘和石灰粉吸收大量液体。隔离泄漏区直至气体散尽。可考虑引燃漏出气，以消除有毒气体的影响。

7.7.2.4 火灾爆炸事故风险防范措施

为防止出现灾害事故，减少风险，项目从工程设计、建造和运行上，科学规划，合理布置，严格按照防火安全设计规范设计，保证建造质量，严格安全生产管理制度，提高操作人员素质和水平，以减少事故的发生。生产装置区和储存系统火灾爆炸事故风险防范措施分别见表 7.7-1 和表 7.7-2。

表 7.7-1 装置火灾爆炸事故预防和应急措施

装置单元	预防措施	应急措施
泵与压缩机房	防止易燃易爆物料泄漏，配置防火器材； 保证通风良好，防止爆炸气体滞留聚集； 重要部位要用防火材料保护，防止烧毁； 安全联锁装置、紧急放空、安全阀按规范设计精心、平稳操作，加强设备安全检查。	发现火灾，立即报警； 火灾初期，及时扑灭，防止扩大； 停泵停电，切断进料； 当火灾较大时，及时请求外界支援。
反应器区	选材优良，保证施工质量； 进出口阀、紧急放空阀、防爆门设计规范，保证灵活好用； 配备消防器材，精心操作，加强设备检查。	发现火灾，立即报警； 反应器外大面积燃烧时，先组织灭火，再作内部处理； 反应系统着火，立即切断进料，紧急救火。
塔区	平稳操作，防止冲塔事故发生； 经常检查造成腐蚀的部位，防止泄漏； 定期校验、检查塔顶安全阀，紧急放空阀； 配备消防器材。	发现火灾，立即报警；发生火灾时，在控制扑救同时，做紧急停工处理，装置降温降压，切断进料，撕开化学品出装置阀门及紧急放空阀；塔体管线严重损坏，大面积火灾时，及时组织救火，作紧急降温降压处理，防止化学品外溢；启动紧急防火设施、水幕等，对负压塔防止空气进入形成爆炸气体。
罐区	储罐基础、罐体、保温层等采用不燃材料； 易燃液体储罐配备液面计、呼吸阀和阻火器； 储罐的进料管末端按至储罐下部，防止液体冲击生产静电； 储罐保持良好接地、防雷； 设倒罐线，在储存发生事故时易于转送化学品。	发现火灾，立即报警； 及时查明火情，估算可能发生沸溢和喷溅的时间； 及时冷却降温。

表 7.7-2 储存系统事故预防措施

事故类别	工程防治对策	预防措施	应急措施
化学品泄漏	泄漏监测	储罐的结构，材料应与储存条件相适应，采取防腐措施，进行整体试验； 储罐设高液位报警，高液位泵系统设施，设立检查制度； 设截止阀，流量检测和检漏设备； 设仪器探头及外检查等监测泄漏手段。	紧急切断进料阀门； 紧急关闭防火堤内排水等有可能泄漏的阀门； 防火措施； 收集溢出的化学
	防止化学品	设置防火堤，应有足够的容量，严格按设计规范设	

	扩散	置排水阀和排水管道； 储罐地表铺设防渗透扩散的材料； 设专门废水处理系统，切水阀设自动安全措施。	品。
火灾、爆炸	仓库设备安全管理	根据规定对设备进行分级； 按分级要求，确定检查频率，记录保存； 建立完备的消防系统。	报告上级管理部门，向消防系统报警； 采取紧急工程措施，防止火灾扩大 消防救火； 紧急疏散。
	火源管理	防止机械（撞击、磨擦）着火源； 控制高温物体着火源，电气着火源及化学着火源。	
	燃料管理	了解熟悉各种产品的性能，控制在安全条件下； 采用通风手段，去除化学品蒸气，加强检测，不超爆炸下限。	
	防爆	储罐顶设安全膜等防爆装置； 防爆检测和报警系统。	
	抗静电	添加防静电剂，增加燃料的电传导性； 储罐设备良好接地，设永久性接地装置； 装卸输送中防静电限制流速，禁止高速输送，禁止在静电时间进行检查作业，禁止用空气搅拌，采用惰性气体搅拌； 储罐内不得安装金属突出物； 作业人员穿戴防静电工作服和具有导电性能的工作鞋。	
	安全自动管理	使用计算机进行产品储运自动监测； 使用计算机控制装卸等作业，使其自动化和程序化。	

7.7.2.5 氢气爆炸事故防范措施

本项目加氢单元加氢工艺使用氢气做氧化剂，建设单位严格按照《加氢安全风险隐患排查指南（相关标准）》等指南标准的要求，制定事故防范和应急措施，主要措施如下：

（1） 氢气储存系统应设置压力监测装置、安全阀与紧急切断阀，防止压力异常上升；

（2） 涉氢设备应采用可靠的密封措施，利用通风装置避免氢气在局部空间积聚；

（3） 氢气储罐需依据相关规范设置温度、压力等监测仪表，罐体应具备防雷、防静电功能，且安装泄漏报警装置；

（4） 氢气装卸过程必须使用专业工具，严禁烟火并严格遵守操作规程；若发生氢气泄漏接触人体，应迅速将人员转移至通风处并检查身体状况；

（5） 氢气运输时应遵循易燃易爆气体运输管理要求，确保运输车辆良好接地，避免碰撞与颠簸；严禁与氧化剂、卤素等物质混运；

（6） 氢气使用设备应具备超压保护与放空装置，材质需符合耐高压、抗氢脆标准，安装前进行严格质量检测；

（7） 严禁氢气与氧气、氯气等能发生剧烈反应的物质混合或近距离接触；相关设

备与管道连接需有安全隔离措施；

（8） 定期检查氢气管道、阀门等部件的密封性，发现泄漏及时修复；严禁使用有缺陷或老化的设备部件；

（9） 建立氢气泄漏监测与预警系统，实时监控氢气浓度，及时发现并处理泄漏隐患；

（10） 企业应定期组织氢气安全专项培训与应急演练，提高员工应急处置能力与安全意识。

7.7.2.6 环保设备设施风险防范措施

建设单位应严格落实《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）、《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）等文件要求，把环保设备设施的安全管理落实到生产经营的全周期管理，做好以下风险防范措施：

（1） 将环保设备设施安全作为企业安全管理的重要组成部分，全面负责落实本单位的环保设备设施安全生产工作，严格落实涉环保设备设施新、改、扩建项目环保和安全“三同时”有关要求，委托有资质的设计单位进行正规设计，在选用污染防治技术时要充分考虑安全因素。

（2） 在环保设备设施改造中必须依法开展安全风险评估，按要求设置安全监测监控系统和联锁保护装置，做好安全防范。

（3） 对涉环保设备设施相关岗位人员进行操作规程、风险管控、应急处置、典型事故警示等专项安全培训教育。认真落实相关技术标准规范，严格执行吊装、动火、高处等危险作业审批制度，加强有限空间、检维修作业安全管理，采取有效隔离措施，实施现场安全监护和科学施救。

（4） 开展环保设备设施安全风险辩识评估，系统排查隐患，依法建立隐患整改台账，明确整改责任人、措施、资金、时限和应急救援预案，及时消除隐患。

（5） 对受委托开展环保设备设施建设、运营和检维修第三方的安全生产工作进行统一协调、管理，定期进行安全检查，发现安全问题的，及时督促整改。

7.7.2.7 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。”

根据事故状态下有毒有害物质在大气中的扩散预测结果可知，苯乙烯进料管线泄漏和苯乙烯储罐火灾事故情形下，大气毒性终点浓度-1、大气毒性终点浓度-2 均未出现超标距离，因此，本项目应急疏散主要针对厂内员工。厂内企业职工应急疏散通道详见本章第 7.1.4.3 小节。

7.7.3 事故废水风险防范措施

7.7.3.1 事故废水防控体系

（1） 风险防控体系

改扩建项目装置和罐区在万华烟台工业园（西区），遵循单元→厂区→园区/区域的环境防控体系要求，建立事故废水防控系统。

在万华化学公司内部，改扩建装置设置可靠的防治和控制水污染的“三级”防控措施：

①单元/装置级

一级防控措施在污染区周围设置围堰，预防装置在开停工、检修、生产过程中可能发生的物料泄漏、漫流等污染情况，围堰内设置雨水口和排水管道。

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，防火堤的高度和容积须符合《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。

现有 P 醇装置内设有 1 座初期雨水池，有效容积为 55m³；合成香料产品罐组内设有 1 座初期雨水池，有效容积为 70m³。

②厂区级

万华烟台工业园内现有工程配套建设 4 座事故水池，分别为西区事故水池、东区事故水池、东区北事故水池和南区事故水池。西区事故水池位于工业园西区偏北，有效容积 42000m³；**东区事故水池位于工业园东区偏南，有效容积 50000m³；**东区北事故水池位于工业园东区偏北，有效容积 12200m^3；南区事故水池位于工业园南区偏西南，有效容积 2400m^3。本项目事故废水末端收集依托西区事故水池。

事故水池与各装置的初期雨水池联通，在较大事故情况下，各装置初期雨水池充满

后通过雨水管网排至事故水池暂存。事故结束后，经泵限流提升至西区污水处理站处理。雨水总排口设置闸板，并设置雨水监控池，防止污染物经雨水系统排入九曲河，雨水监控池容积 2000m³。

③园区/区域级

根据《烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书》（2020 年 11 月），园区拟在新建的园区污水处理厂旁边新建总容积为 80000m³事故水池，作为烟台工业园区的事故废水防控措施。目前园区事故水池及配套的事故水转输设施目前尚在规划中。

本项目装置级、厂区级事故废水防控示意图见**错误!未找到引用源。**。本项目可依托的事故废水防控体系示意图详见图 **7.7-2**。

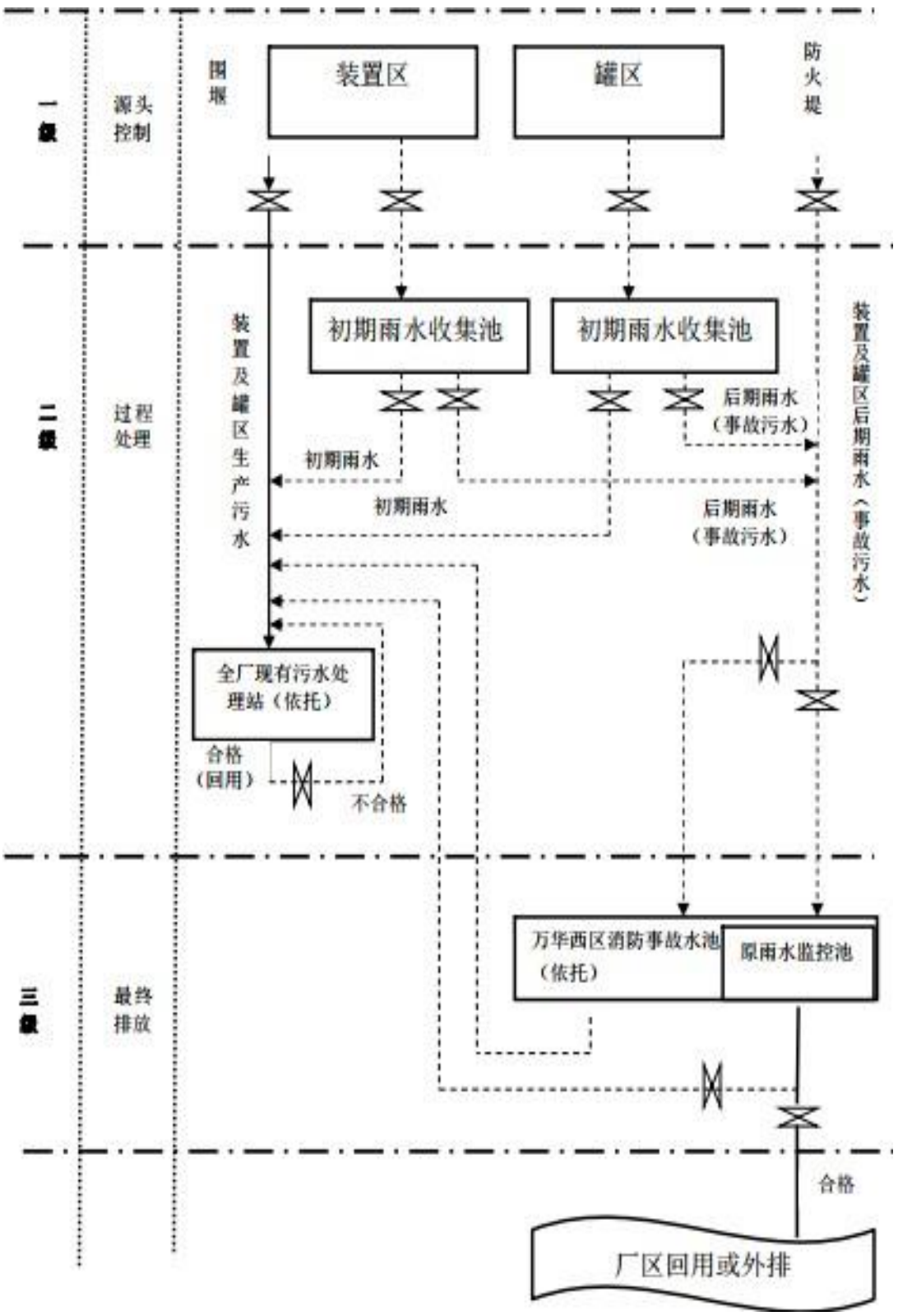


图 7.7-1 万华化学事故废水三级防控体系示意图

图 7.7-2 本项目依托园区事故废水防控体系示意图

7.7.3.2 事故水池依托可行性分析

参照《石油化工环境保护设计规范》（SH/T 3024-2017）《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH 0729-2019）《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（Q/SY 08190-2019）《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：

$$V\text{ 总}=（V_1 + V_2 - V_3）max + V_4 + V_5$$

式中：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—发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

V_3—发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

V_4—发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，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《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（Q/SY 08190-2019）表 B.1 中 V_1 取值依据：单套装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；罐组按一个最大储罐计；装卸区按系统范围内一个最大槽罐车计。

产品罐组单罐最大容积为苯乙酮罐，最大容积 1000 m^3，当储罐发生罐体破裂，物料流入防火堤内，按照 0.9 系数计：即泄漏物料量 V_1=900m^3。

（2）消防水量 V_2

$$V_2=\sum Q_{消} \times t_{消}$$

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，厂区占地面积小于 1000,000m^2（100 公顷），只考虑一处消防用水量最大处。改扩建 P 醇装置位于现有合成香料装置界区内的 P 醇装置区内（占地面积 15057m^2），本次改扩建不新增用地，同一时间火灾次数按一处考虑，根据项目建设内容，分别按装置区和储罐区计算消防水量。

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，根据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008），中型化工装置消防用水量为 150～300L/s。本项目装置消防水量取 300L/s，消防历时 6h，最大一次消防用水量为 6480m^3。

b.罐区消防水量

本次罐区消防水量选取苯乙酮储罐火灾考虑，罐型为固定顶，储罐高度 11m、内径 11m。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 34.56m；消防历时 6h；丙酮储罐位于单独隔堤内，不涉及邻近储罐冷却用水。根据以上取值依据，计算可得本项目罐区消防水量约 597.2m^3。

(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 0。

(4) 进入系统的生产废水量 V_4

a.装置区：发生火灾爆炸风险事故时，项目生产装置和其它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=0m^3。

b.罐区：罐区正常工况无生产废水产生，V_4=0。

(5) 可能进入系统的降雨量 V_5

$$V_5=10qf$$

$$q=q_n/n$$

式中：q—降雨强度，mm；

q_n—年均降雨量，mm，采用烟台市近 20 年统计资料中数据，689.9mm；

n—年均降雨日数，采用烟台市近 20 年统计资料中数据，86 天；

f—必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，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，计算结果见表 7.7-1 和表 7.7-2。

表 7.7-1 本项目生产装置区事故废水产生量

符号	意义	取值依据	计算结果
V_1	收集系统范围内发生事故的物料量，m^3。	按存留最大物料量的中间储罐计，m^3	11.8
V_2	发生事故时装置的消防水量，m^3。	中型规模石化装置，消防水量取 300L/s，消防历时 6h。	6480
V_3	发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3。	保守不考虑不考虑物料转移他处。	0

V_4	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3。	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
V_5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3。	项目所在地年均降雨量 689.9mm 年均降雨日数 86 天；汇水面积 0.6409 ha。	51.4
$V_{总}$	/		6543.2

表 7.7-2 储罐区事故废水产生量

符号	意义	取值依据	计算结果
V_1	收集系统范围内发生事故的物料量，m^3。	按一个苯乙酮储罐的 90%计，m^3	900
V_2	发生事故时装置的消防水量，m^3。	着火罐为苯乙酮固定顶罐，罐高 11m、内径 11m；着火罐移动式水枪冷却供水强度 0.8L/s.m，消防历时 6h。	597.2
V_3	发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3。	保守不考虑不考虑物料转移他处。	0
V_4	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3。	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
V_5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3。	项目所在地年均降雨量 689.9mm 年均降雨日数 86 天；汇水面积 0.2150 ha。	17.2
$V_{总}$	/		1514.4

由表 7.7-1 和表 7.7-2 可知，本项目事故废水最大产生量为装置区发生火灾事故时，事故废水产生量约 6543.2m^3，本项目依托的万华烟台工业园消防事故水池储存能力为 42000m^3，可满足本项目事故废水存储需求。

7.7.4 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万华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。

7.7.5 应急监测与应急物资

7.7.5.1 应急监测

在发生突发事故后，建设单位应根据事故特性，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表 7.7-3。

表 7.7-3 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	NOx、VOCs、苯乙烯、甲苯、甲醛、乙苯等	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	COD、氨氮、挥发酚、苯乙烯等	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	苯乙烯、乙苯等	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	苯乙烯、石油烃等	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

万华化学按照《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，配备了必要的应急监测仪器设备（详见 7.1.4.5），本项目可充分依托目前已经配备的应急监测设备进行应急监测。

7.7.5.2 应急物资

万华化学参照《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，包括自身防护装备、抢修设备工具、监测用品和仪器设备等应急物资（详见 7.1.4.4）。本项目应急物资可依托现有应急物资。

企业应定期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。

7.7.6 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 7.7-4。

表 7.7-4 环境风险防范措施“三同时”检查内容

序号	项目	内容
1	事故水收集	事故水收集、导排、联通系统
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

7.7.7 环境应急预案

7.7.7.1 企业突发环境事件应急预案

本项目位于万华工业园区内，环境风险管理可充分依托万华化学现有环境风险管理体系，且所涉及的主要设备及危险化学品种类、在线量均在万华化学控制范围内，现有应急措施及应急物资等均能满足项目要求。因此，本项目环境风险应急预案可完全纳入万华化学现有环境风险应急预案体系中。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 7.7-5。

表 7.7-5 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	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序。

序号	项目	内容及要求
	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。
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。

7.7.7.2 园区突发环境事件应急预案

为加强应对重特大事故应急救援的体制、机制和法制建设，提高政府应对重特大伤亡事故的综合管理水平和化解风险能力，有效应对各种突发事件，烟台化工产业园围绕“四项重点”—建立指挥中心、加快队伍建设、规范运作程序、建立技术支持，全面开展园区、项目生产事故应急救援体系以及协调的社会救援（上级救援）机制建设。从烟台化工产业园内部建成由两层应急救援指挥中心（区级指挥中心，项目级指挥部）、工业园区级生产安全专业救援队（危险化学品、建筑、电力、消防、特种设备）及项目级安全生产应急救援队组成的区内应急救援体系。

烟台化工产业园作为一个整体应建立突发性事故应急机构，成立环境风险事故应急救援“指挥领导小组”，由烟台经济开发区应急总指挥，生产、安全、环保、保卫、医疗卫生等部门领导组成应急小组，下设应急救援办公室，日常工作由安全和环保部门兼管。发生重大事故时，以指挥领导小组为基础，立即成立风险事故应急救援指挥部，负责应急救援工作的组织和指挥。应急机构应包括一级应急机构和二级应急机构，二级应急机构即企业应急机构应与一级应急机构即社会应急机构对接。

一级应急机构：应与烟台经济开发区的应急预案形成联动，建议一级应急机构由烟台经济开发区领导，包括应急管理、消防大队、生态环境、医疗卫生等部门和有关企业组成，设置地区指挥部和专业救援队。地区指挥部负责区域的全面指挥、救援、管制和疏散工作。专业救援队对企业专业救援队伍进行支援。

二级应急机构：园区内的各项目构成二级应急机构。各项目应急机构由园区指挥部和专业救援队伍组成。园区指挥部负责现场的全面指挥工作，专业救援队伍负责事故控制、救援和善后处理工作。

区域各项目发生的突发性事故，由二级应急机构采取措施进行处理。若发生的事故比较严重，二级应急机构没有能力控制，则应立即对接一级应急机构，由一级应急机构介入协同处理。

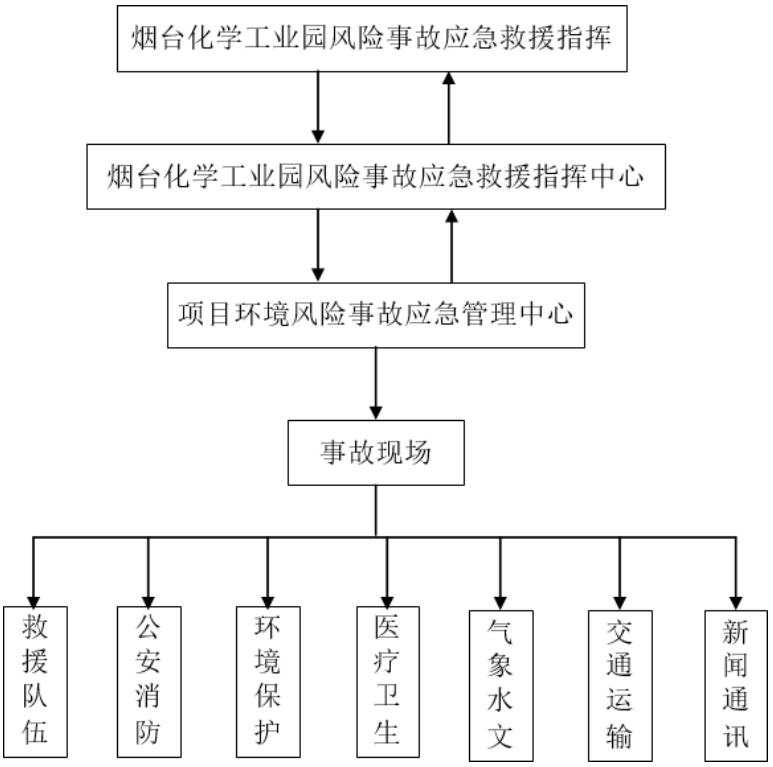


图 7.7-3　烟台化工产业园突发环境事件应急预案体系图

本项目应急预案服从于《烟台化工产业园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，企业预案与烟台化工产业园预案联动、相互配合。

7.7.7.3 区域应急联动

本项目应急预案服从于《烟台化工产业园突发环境事件应急预案》等上级政府应急预案。当企业突发环境事件对外环境造成或可能造成污染，则预案与上级政府应急预案联动、相互配合。

（1） 区域应急预案联动网络

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。园区

内所有项目应制定本项目突发环境事件应急预案，在区域内环境保护主管部门备案，主管部门对报送备案的环境应急预案进行审查，通过评估后予以备案并出具《突发环境事件应急预案备案登记表》，环境保护主管部门应监督园区每年至少组织一次应急演练，在必要时对应急演练进行修订。主管部门应组织园区各项目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，通知园区启动应急防范措施，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。

针对事故情况下的应急联动，园区内企业应在事故发生的第一时间上报园区管理机构，园区管理机构应立即切断雨水阀，确保事故废水能够有效收集，送入园区污水处理厂，直至事故结束，并确保雨水管网内不再存在事故废水，方可重新打开雨水阀。

（2） 分级响应

针对紧急情况的严重程度，工业园区应急救援指挥中心应根据具体情况，相应地明确事故的通知范围、应急中心的启动程序、应急力量的出动和设备、物资的调集规模、疏散的范围等，将响应级别划分为 3 级：

①三级响应情况能被一个项目正常可利用资源处理的紧急情况。正常可利用的资源指在该项目范围内可能利用的应急资源，包括人力和物力等。该级别通常由园区应急救援指挥部通知，启动该项目制定的应急预案，由该项目应急指挥建立一个现场指挥部，所需的后勤支持、人员或其他资源增援由项目内部负责解决。

②二级响应情况需要工业园区应急资源响应的紧急情况。该事故的救援需要有关部门的协作，并提供人员、设备或其他资源。该级响应需要由工业园区应急救援指挥中心发出救援指令，并成立现场指挥部来统一指定现场的应急救援行动。

③一级响应情况需要上级政府部门资源的紧急情况，或者需要工业园区外机构联合起来处理的紧急情况。按程序组建或成立的现场指挥部，可在现场做出保护生命和财产以及控制事态所必需的决定，围绕整个紧急事件的主要决定，通常由上级应急救援指挥中心做出。

7.8 结论与建议

7.8.1 项目危险因素

（1）物质危险性

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：[redacted]、甲醛、苯乙酮等，其中苯乙烯属中度危害；过氧化叔丁醇 TBP、叔丁醇属易燃液体；H_2 为易爆气体。

本项目生产过程涉及的危险物质具有易燃易爆、有毒有害的危险特性。

（2）生产系统危险性

根据国家安全监管总局《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版），本项目 STN 氧化单元、STO 加氢单元涉及的“氧化工艺”“加氢工艺”均属于重点监管的危险化工工艺，具有燃爆危险性。

根据物质危险性和生产系统危险性识别结果可知，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。

7.8.2 环境敏感性及事故环境影响

（1）环境敏感性

本项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人；周边 500m 范围内无人口分布，大气环境敏感程度为“E1”。

本项目正常工况下废水依托万华烟台工业园内西区污水处理站处理；事故状况下事故废水依托西区事故水池收集，控制在厂界内；同时，为防止极端事故发生时事故废水冲出厂界对西侧的九曲河造成影响，厂界西侧道路及九曲河两岸均设置边坡，确保事故废水不会排放到九曲河中。

本项目厂区地下水径流下游方向无集中式、分散式饮用水水源准保护区、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

本项目有毒有害物质在大气中的扩散，分别设定苯乙烯进料管线泄漏和苯乙烯储罐火灾爆炸情景，预测结果表明：

苯乙烯进料管线泄漏事故情形发生时，最不利气象条件下，苯乙烯到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 67.3m，到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 618.2m；最常见

气象条件下，苯乙烯到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 76.2m，到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 668.5m，范围内不涉及敏感目标。

苯乙烯储罐火灾爆炸事故情形发生时，最不利气象条件下，次生 CO 到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 76.2m，到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 668.5m；最常见气象条件下，次生 CO 到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 325.5m，到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 945.0m，此范围内有 1 处敏感目标，为大仲家遗址，无常住人口。

7.8.3 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

为防止事故废水外排，本项目遵循单元→厂区→园区/区域的环境防控体系要求，建立事故废水三级防控系统。事故状态下，事故水首先收集在装置区围堰/罐区防火堤内。当装置围堰或罐区防火堤内容积不能满足储存要求时，事故水通过分流井溢流至雨水管网，汇入雨水收集池。当雨水池不能容纳时，通过雨水管道及末端的切换措施，进入工业园西区现有 42000m³ 消防事故池，避免对周边环境造成危害。

（3）企业环境应急预案要求

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，将本项目纳入万华化学集团现有应急预案体系，并定期进行培训、演练、总结。

7.8.4 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防控的。

建议：

（1）做好拟建项目与现有工程事故水导排系统的依托连接，确保本项目事故状态下废水能够有效收集，不对周边环境造成污染。

（2）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 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	苯乙烯	TBP	/	/	/
		存在总量/t	500	200	/	/	/
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 0 人		5km 范围内人口数 50008 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）				/ 人
		地表水	地表水功能敏感性	/	/	/	
			环境敏感目标分级	/	/	/	
		地下水	地下水功能敏感性	G1 □	G2 □	G3 ☑	
			包气带防污性能	D1 □	D2☑	D3 □	
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q＜1 □	1≤Q＜10 □	10≤Q＜100 □	Q＞100 ☑	
		M 值	M1☑	M2□	M3□	M4 □	
		P 值	P1 ☑	P2 □	P3 □	P4 □	
环境敏感程度		大气	E1 ☑		E2 □	E3 □	
		地表水	/		/	/	
		地下水	E1 □		E2 □	E3☑	
环境风险潜势		IV+ ☑	IV□	III□	II□	I □	
评价等级		一级 ☑	二级 □	三级 □	简单分析 □		
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☑		易燃易爆 ☑			
	环境风险类型	泄漏 ☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放□			
	影响途径	大气 ☑	地表水 □	地下水 ☑			
事故情形分析		源强设定方法 ☑	计算法 □	经验估算法 □	其他估算法 □		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☑	AFTOX☑	其他 □		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围未出现				
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 945.0 m				
	地表水	最近环境敏感目标 / ，到达时间 / h					
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d					
		最近环境敏感目标 / ，到达时间 / d					
重点风险防范措施		1.严格按照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）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，并与园区应急预案体系有效衔接，形成区域联动应急预案体系。					
评价结论与建议		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，环境风险可防控。					
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。							

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 施工期污染防治措施及其可行性论证

8.1.1 施工期废气环保措施及可行性论证

8.1.1.1 扬尘环境保护措施及可行性论证

根据《烟台市扬尘污染防治管理办法》：工程施工单位应当在施工工地明显位置公示扬尘污染防治措施、负责人、监管部门举报电话等信息，并采取下列防治措施：

施工工地周围应当依照规定设置连续、密闭、硬质的围挡，块状工地应当实施全封闭施工，线性工地应当实行分段封闭施工，特殊情况需要全线施工的应当采取全线封闭措施；施工工地边界应当设置高度不低于 2.5 米的围挡（因安全原因无法达到的，应当设置高度不低于 1.8 米的围挡）；施工期间，应当对工地建筑结构脚手架外侧设置符合标准的密目式安全网或者防尘布；施工工地内出入口、材料堆放和加工区、生活区、车行道路、施工道路应当采取硬化等降尘措施；裸露地面应当铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料，或者采取植被绿化、覆盖防尘布或者防尘网等措施；开挖、运输和填筑土方等施工作业时，应当辅以洒水、喷雾等措施；施工过程中使用易产生扬尘的建筑材料，应当采取密闭存储、设置围挡或者堆砌围墙、采用防尘布苫盖或者其他防尘措施；施工工程中产生的建筑土方、工程渣土、建筑垃圾应当及时以密闭方式清运，未能及时清运的，应当采取覆盖、固化或者绿化等防尘措施，严禁裸露；施工期间，应当在施工工地出口内侧设置洗车平台，确保车辆干净、整洁；对不具备设置洗车平台条件的施工工地应当配置手动冲洗设施，对出场车辆进行有效冲洗；出场车辆应当采用密闭车斗或者其他密闭措施，保证装载无外漏、无遗撒、无高尖；从建筑上层清运易散性物料、建筑垃圾或者废弃物的，应当采取密闭方式，不得凌空抛掷、扬撒；城市建成区内建筑面积在 5000 平方米及以上的土石方建筑工地或者合同施工工期在 3 个月及以上的施工工地应当安装在线监测及视频监控设备，并与监管部门监控系统联网；城市建成区内施工现场禁止现场搅拌和配制混凝土、砂浆。

根据《山东省扬尘污染综合整治方案》：各类施工工地扬尘污染整治。认真落实有关法律法规以及国家、省关于各类施工工地扬尘污染防治的规定和标准规范要求，7 个传输通道城市建筑施工工地、其他城市和县城规划区内规模以上（建筑面积 1 万平方米

以上）建筑施工工地全面落实工地周边围挡、产尘物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六项措施”；规模以下建筑施工工地按照住房城乡建设部办公厅《关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质〔2019〕23 号）要求，严格落实各项防尘降尘管控措施。各类土石方开挖施工，必须采取有效抑尘措施，确保不产生扬尘污染。重污染天气应急期间，按要求严格落实各项应急减排措施。物料运输扬尘污染整治。运输渣土、土方、砂石、垃圾、灰浆、煤炭等散装、流体物料的车辆，应当采取密闭措施，按照规定安装卫星定位装置，并按照规定的路线、时间行驶，在运输过程中不得遗撒、泄漏物料，对不符合要求上路行驶的，依法依规严厉查处。严格落实《山东省城市建筑渣土运输管理“十个必须”》，对城市建成区渣土运输车辆经过的路段加强机械化清扫。重污染天气应急期间，按要求严格落实各项应急减排措施。

施工场地应按《施工场地颗粒物（PM10）与噪声在线监测技术规范》进行颗粒物监测。

8.1.1.2 施工作业废气环境保护措施及可行性论证

施工期应满足根据《非道路移动机械污染防治技术政策》、《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》和《山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案》对非道路移动机械污染排放的要求：加强在用非道路移动机械的排放检测和维修。加强非道路移动机械的维修、保养，使其保持良好的技术状态。加强对非道路移动机械排放检测能力的建设；经检测排放不达标的非道路移动机械，应强制进行维修、保养，保证非道路移动机械及其污染控制装置处于正常技术状态。非道路移动机械维修企业应配备必要的排放检测及诊断设备，确保维修后的非道路移动机械排放稳定达标，同时妥善保存维修记录。

根据类比调查，在一般的情况下，距离施工现场 150m 处 CO、氮氧化物及碳氢化合物等污染物的浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）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。

8.1.1.3 焊接烟气环境保护措施及可行性论证

本项目施工期间焊接烟气出现在设备、管道及钢结构安装过程，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。

8.1.1.4 挥发性有机物环保措施及可行性论证

施工期间在设备保护时需要使用防腐涂料等进行涂装作业，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。

8.1.2 施工期废水环境保护措施及可行性论证

8.1.2.1 施工期生活污水环保措施及可行性论证

项目施工过程中会产生一定量的生活污水，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，根据估算结果，施工期生活废水约 $9m^3/d$。其中主要污染物为 COD、BOD_5、氨氮等，依托园区管网进园区污水处理系统处理，不直接排放。采取的主要环境保护措施如下：

（1） 含淤泥的施工废水经沉淀处理，去除其中的泥沙后回用或用于施工范围的防尘。

（2） 在施工过程中，加强对施工队伍的严格管理，杜绝乱排乱泼。

（3） 合理规划施工场地的临时供、排水设施，采取有效措施消除跑、冒、滴、漏现象。

8.1.2.2 施工期生产废水环保措施及可行性论证

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。

施工废水的环境保护措施目前较为成熟，在多数的施工中采用较为广泛，措施合理可行。

8.1.3 施工期噪声环境保护措施及可行性论证

施工期的主要噪声源为各种施工机械所产生的噪声，噪声值相对较高，虽持续时间较短，但会对周围环境产生一定的影响，应加强管理措施，尽量减少噪声影响并按照当地主管部门的要求，履行施工登记和审批程序，并做好施工进度安排，并加强对施工人员的教育和提高，做到文明施工，将施工期间产生的噪声污染降低到最小程度。施工期

采取的主要环境保护措施如下：

（1） 施工单位应当在开工前 15 日向当地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） 尽量采用低噪声设备，可固定的机械设备安置在施工场地临时房间内降低噪声；施工机械要注意保养、合理操作，尽量使机械噪声降低至最低水平。

（3） 严禁采用人工打桩、气打桩、搅拌混凝土、联络性鸣笛等施工方式。

（4） 合理制定施工计划，严格控制和管理产生噪声的设备使用时间，不得在夜间进行噪声污染的施工作业。确需夜间施工作业的，必须提前 3 日向所在地的主管部门提出申请，经审核批准后方可施工，并由施工单位公告当地居民。

（5） 针对运输车辆须规划好运输路线，限定运输时间、车速，降低运输过程中的噪声影响。

（6） 确因技术条件所限，不能通过治理消除环境噪声污染的，必须采取有效措施，把噪声污染减少到最低程度，并在施工现场所在地的主管部门监督下与受噪声污染的有关单位协商，达成一致后，方可施工。

施工过程采取的环境保护措施是目前施工场所最经常采用的措施，具有一定的通用性和广泛性，措施合理可行。

8.1.4 施工期固体废物环境保护措施及可行性论证

施工期的固体废物主要包括施工人员生活垃圾以及施工废物等。厂区内开挖的土方全部进行回填，不外排。施工期间产生的固体废物，采取的环境保护措施如下：

（1） 施工营地设置生活垃圾临时堆放点，由环卫部门专门收集，定期清运。

（2） 施工现场设置建筑垃圾暂存点，产生的建筑垃圾定期外运。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） 参照国外推广绿色建筑施工地的经验，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采取妥善处理。

施工过程采取的环境保护措施是目前施工场所最经常采用的措施，具有一定的通用性和广泛性，措施合理可行。

8.1.5 施工期生态环保措施

本项目建设在万华烟台工业园现有厂区内：

（1） 施工建设期要注意土石挖方和填方平衡，施工现场要合理施工，尽量减少土石方开挖量，施工场地要及时清理，施工期间产生的固废要及时运往渣场处置，严禁随处堆放。

（2） 严格按照水土保持方案的要求，防止水土流失。

（3） 应积极地进行绿化建设，作好绿化区的规划与建设，选用当地本土植物为主要绿化植物，利用绿色植物作为治理工业污染的一种经济有效的手段，发挥它们在吸附有害气体、净化空气、改善环境、保持生态平衡等方面的重要作用。

8.2 运营期污染防治措施及其可行性论证

8.2.1 废气污染防治措施及可行性论证

本改扩建项目废气污染源包括有组织排放废气和无组织排放废气两类。

（1） 送至 MMA 废水焚烧炉废气：

①P 醇装置主要废气包括：含氧尾气和不含氧尾气。

[redacted]

② 储运工程

香料罐区，罐顶设置氮封，氮封排气 G5 送 MMA 焚烧装置处理。由于改扩建前后储罐周转量的变化，本项目罐区新增废气排放量约 10m^3/h。主要成分为氮气、P 醇、STO、苯乙酮。

（2） 成品仓库：P 醇产品为液态，采用液下灌装方式将产品灌入桶内，灌装尾气经风机引至活性炭吸附塔吸附处理后，经 15m 排气筒排放。

（3） 事故尾气洗涤装置，包括事故洗涤和尾气处理两部分，事故洗涤单元采用水吸收泄放尾气中的有害组分，经吸收后废气中再经活性炭吸附后高空排放。

（4） 本项目的无组织排放源包括设备动静密封处泄漏、储罐损失、装卸损失、废水处理系统逸散、冷却塔逸散 5 个方面。通过加强管理、进行过泄漏检测与修复（LDAR）、定期检修等措施减少无组织排放。

同时建议企业根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》 （GB37822-2019）等文件要求，加强动静密封点监测频次， 减少无组织 VOCs 排放。

8.2.1.1 MMA 废水焚烧炉单元

（1） MMA 废水焚烧单元概况

现有 1#MMA 装置位于万华工业园（西区）MMA 界区，万华路以东、石化南路以南区域，MMA 废水焚烧炉与合成香料区相邻；

主要用于处理 MMA 装置、PMMA 装置，以及香料项目产生的废气、废水和废液。MMA 装置废水焚烧单元设计处理能力为废气处理量 6000m^3/h，废水处理量 13t/h，废液处理量 762kg/h。

（2） 焚烧炉工程组成及工艺简介

MMA 装置废水焚烧单元选用立式结构焚烧炉，年运行时间约为 8000 小时。焚烧单元由焚烧炉、余热锅炉系统、脱硝系统、风机系统、烟囱等组成。针对废气、废液、废水的物料特性，选用了不同形式的喷嘴，通过蒸汽或者压缩空气的雾化，将三废均匀地喷入炉膛。工艺流程如下：

废液、废气、废水分别从炉子的上、中、下喷入炉内燃烧。辅助燃料气（丙烷气体）、废气、废液、废水分级喷入，一方面便于有机物与过量的助燃空气混合，降低有机物燃烧温度；另一方面可以使有机物逐级燃烧，烟气量和热负荷缓慢增加，分散高温区，使炉内温度场比较均匀。焚烧炉的设计操作温度为 1100℃。在正常工况下，保证烟气在炉膛内停留时间大于 2 秒。

焚烧炉采用低 NOx 燃烧器及分级燃烧技术控制 NOx 的生成，在焚烧炉的尾部设置 SCR 脱硝系统，脱销效率不低于 85%。脱硝剂采用氨水。氨水作为还原反应介质经过空气稀释后送入喷氨格栅，与烟气在静态混合器内混合后进入 SCR 脱硝系统。

排气筒按规范要求安装在线监测设备，并设置采样平台和永久采样孔。

（3） 依托可行性分析

①依托处理规模

MMA 装置废水焚烧单元设计处理能力为废气处理量 6000m³/h，废水处理量 13t/h，废液处理量 762kg/h。

目前接收废气排放量约 4800Nm³/h；废气余量约 [redacted]；P 醇装置无废水、废液送至 MMA 焚烧炉。

改扩建项目新增废气产生量为 115Nm³/h，MMA 装置废水焚烧单元的规模能够满足本次改扩建项目的需求，依托可行。

②例行监测数据

MMA 焚烧炉设置控制系统、安保联锁系统、污染物控制设施等措施，废气、废液等经处理后可达到相应排放标准要求，根据排污许可执行报告 2024 年年报数据，MMA 焚烧炉例行监测数据见下表。

表 8.2-1 MMA 焚烧炉废气例行监测数据

污染物名称	例行监测数据 mg/Nm³	排放限值 *mg/m³	执行标准
NOx	1.1~99.9	100	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值
VOCs(NMHC)	1.29~5.27	60	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分 有机化工行业》（DB37/2801.6-2019）表 1 II 时段
颗粒物	未检出~6.19	10	《域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值
CO	未检出~4	100	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3
氨	3.04~6.93 kg/h	55kg/h	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2

*注：表中数据为折算氧含量后的数据。

本改扩建项目 P 醇改扩建装置废气送 MMA 焚烧的物料中，主要含有苯乙烯、叔丁醇、过氧化叔丁醇、过氧化苯乙烯、及少量的甲醛、甲苯、乙苯等有机物，不含硫物质，根据 MMA 装置的实际监测数据，焚烧炉烟气中 NOx 和烟尘排放浓度能够满足山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 中“重点控制区”标准要求；CO 排放浓度能够满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）标准要求；VOCs 等能够满足山东省地方标准《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 时段排放限值要求。

综上所述，从焚烧炉工程组成及工艺、处理规模、污染物达标排放方面来看，本项目依托 MMA 焚烧处置是可行的。

8.2.1.2 灌装尾气活性炭吸附系统

P 醇产品灌装废气中含有少量 P 醇，为避免异味扰民，上述过程排放的废气送活性炭吸附塔吸附处理后排放。

活性炭吸附塔采用固定床形式，以活性碳作为吸附介质。通过定期及时更换活性炭，

可有效减少成品灌装废气中微量有机物的排放。

活性碳吸附是有机废物常用的处理工艺，利用活性碳的孔隙和比表面积大，对大分子有机物去除率较高。

根据 2024 年排污许可证执行年报中的数据，合成香料 P 醇装置吸附尾气排放口（DA074）中挥发性有机物的排放浓度范围为 1.39~50.1mg/m³；满足《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 时段的排放浓度要求；可见，本项目灌装尾气采用活性炭吸附措施可行。

8.2.1.3 万华环保科技废能锅炉

（1） 工艺流程

废能锅炉建设规模为 2 台 130t/h 蒸汽炉，采用单锅筒自然循环水管锅炉，采用 π 型布置。通过燃烧处理来自环氧丙烷装置废气、环氧丙烷中间储罐排气、丙烷脱氢装置 PDH 燃料气、火炬回收气、聚醚装置废气、特种胺装置废气、氢气管网富裕氢气及环氧丙烷装置废液生产 4.3MPaG、425℃的过热蒸汽，并向园区输送 6.4MPaG 的高压锅炉水，流量为 200t/h。

废能锅炉单元主要由 2 台废能回收锅炉、2 台鼓风机、2 台引风机、1 个烟囱、5 台中高压电动给水泵、2 台低压电动给水泵、8 个燃烧器、1 个定期排污膨胀器、1 个连续排污膨胀器、4 个锅筒安全阀消声器、4 个集汽集箱安全阀消声器、2 个点火排汽消声器、1 个除氧水罐、2 个废液储罐、4 个废液泵、1 个组合式磷酸盐加药装置、1 个减温减压装置、1 个气液分离器、1 个导淋液储罐、4 台氨气稀释风机及其他附属设施组成。

废液采用超声波雾化：它是利用过热蒸汽产生高频震荡，将液体分子结构打散而形成雾状，从而使燃烧效果更好。

SCR 脱硝技术：采用 SCR 脱硝技术，将氨气与烟气按一定比例混合反应，将烟气中含有的氮氧化物在催化剂的作用下转化为无毒无害的 N2 和 H2O，氨逃逸的控制标准为 5mg/m3，净化后的烟气通过 80m 高的排气筒排放。

锅炉在生产过程的数据采集、监视和控制由燃烧器系统的 PLC 和中控室内的 DCS 联合控制。

项目有组织废气主要成分为碳氢化合物等，不含 S、Cl 和重金属，因此焚烧尾气中不含 SO_2、二噁英和重金属，但燃烧时会产生热力型氮氧化物。

（2） 依托可行性分析

废能锅炉设计处理废气能力为 45000m^3/h， 现实际处理现有装置的废气量为

[redacted] 的余量，拟建项目进入废气锅炉焚烧处理的废气量为 50m^3/次，由此可见，现有废能锅炉的剩余处理能力能够容纳拟建项目需要焚烧处理的废气，因此，项目加氢驰放气依托现有废能锅炉废气处理设施是可行的。

（3） 例行监测数据达标性

根据企业废能锅炉排放烟气例行监测数据，废气经废能锅炉处理后，排放的污染物能够满足相应排放标准要求。

表 8.2-2 废能锅炉废气例行监测数据

污染物名称	例行监测数据 mg/Nm³	排放限值 *mg/m³	执行标准
SO_2	0~28	50	《火电厂大气污染物排放标准》（DB37 / 664-2019）表 2
NO_X	11.1~83.9	100	
颗粒物	0.7~6.48	10	
VOCs(NMHC)	0.59~6.94	60	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分 有机化工行业》（DB37/2801.6-2019）表 1 II 时段

8.2.1.4 事故废气洗涤装置

合成香料装置设事故洗涤单元，用于处理各工艺装置安全阀事故泄放尾气。M 醇装置事故泄放尾气和 P 醇装置不含氧事故泄放尾气共用一根排放总管送至本单元，P 醇装置含氧事故泄放尾气单独一根管线送至本单元。上述泄放尾气在本单元通过水吸收泄放尾气中的有害组分，吸收后的尾气经过活性炭进一步吸附后高空排放。吸收后的废水间断性送往 TDI 装置焚烧单元焚烧。

事故洗涤单元采用的吸收液为水。改扩建装置事故排气中主要组分为醇、芳烃等有机组分，通过水吸收，可去除绝大部分有机组分，再经活性炭吸附后排放，可满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB 37/2801.6-2018）表 1 中II时段的 VOCs 排放限值要求。

事故洗涤单元设有 P 醇装置事故废气收集管网，现有事故废气收集管网能够满足改扩建项目事故废气的依托需求，事故废气处理依托可行。

8.2.1.5 无组织废气污染控制措施

建设单位应严格按照《工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复技术指南》（HJ1230-2021）等相关文件要求，通过严格操作程序、加强对设备、管线的维护等方式减少无组织废气的排放。具体措施如下：

（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，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏。

（2） 反应装置加强生产管理，采用密封反应塔，在进料口、出料口、管道连接处加强密闭和密封，防止物料泄漏，减少挥发性有机物的无组织排放。

（3） 加强非正常工况污染控制。制定开停车以及设备检维修、生产异常等非正常工况下备用设备切换的操作规程和污染控制措施，非正常工况下生产装置排出的含挥发性有机物的物料、废气和检修前清扫气应接入回收或净化处理装置。

（4） 加强备用设备的维护和管理，避免备用设备不能及时启动时的无组织排放。

（5） 罐区有机液体储罐的呼吸废气通过管线收集引至东区能量回收处理。

（6） 合理确定物料进罐和储存温度（常温），储罐外壁采用隔热降温效果好的涂料，降低物料温度和昼夜间温度变化幅度，减少蒸发损耗。

（7） 罐区、生产区装卸料严禁敞口卸料、减少装卸料周转环节，生产区均采用管输物料，降低物料转移形成的无组织挥发。

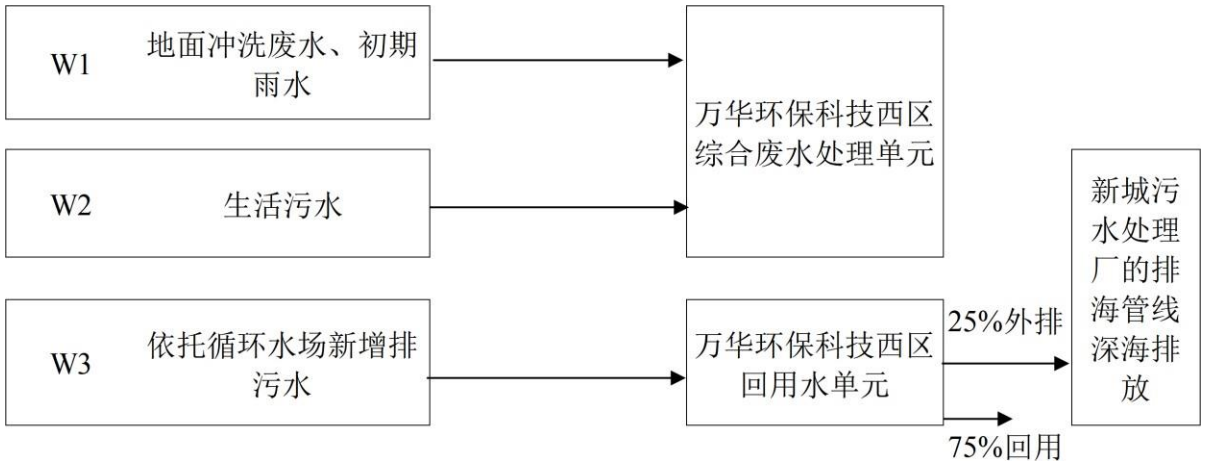
（8） 生产装置区加强设备、管道的检修、管理和更新，减少物料的跑冒滴漏。

通过加强以上生产管理方面的措施，可有效地降低生产过程中无组织废气排放。

8.2.2 废水污染防治措施及可行性论证

8.2.2.1 废水污染防治措施

改扩建项目废水处理去向见图。



本次改扩建项目无工艺废水排放。

改扩建后项目生活污水、初期雨水、地面冲洗废水、循环水场新增废水等间歇废水，水质不变化，废水通过管道送万华环保科技西区污水处理站综合废水处理装置处理。经过后续回用水处理单元处理后，75％回用，仅有25%排放。改扩建后外排量增加0.05 m³/h，

外排废水从严执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 1 直接排放标准和表 3 标准，《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2025）二级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)中一级 A 标准。

8.2.2.2 万华环保科技西区污水处理站

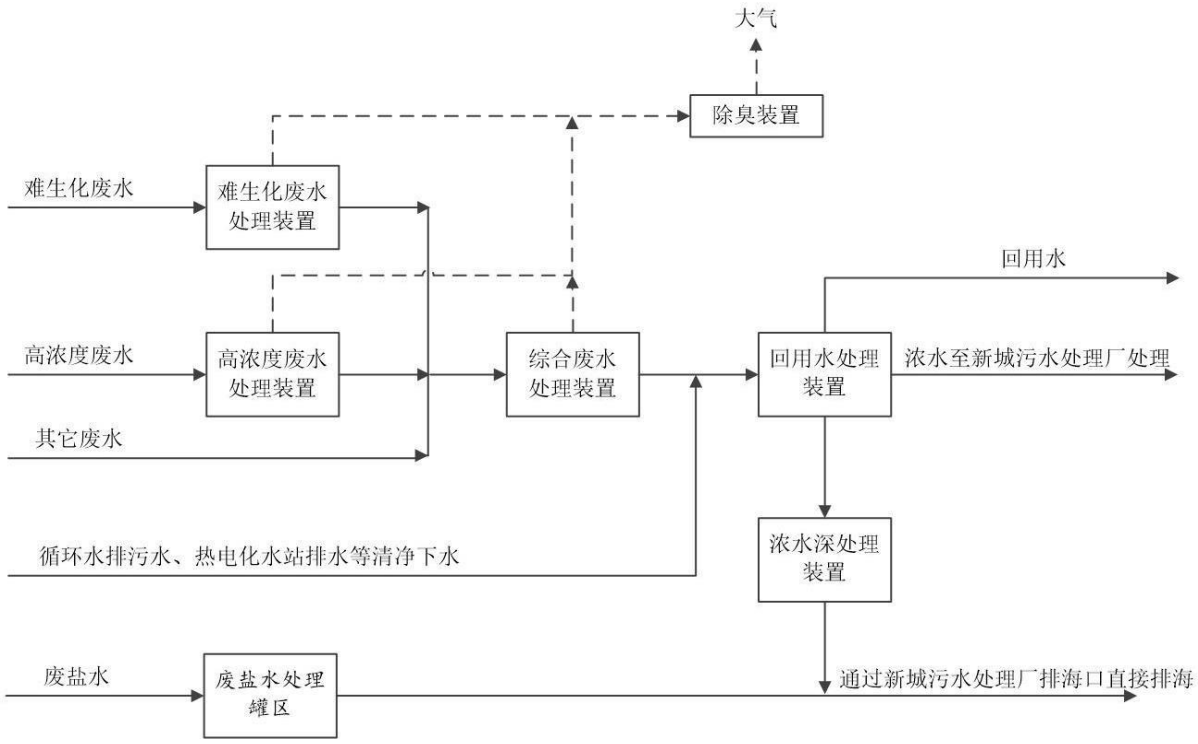


图 8.2-1 西区污水处理站工艺流程示意图

（1） 工艺流程简述

①难生化废水处理装置

难生化废水包括：[redacted]水。废水中主要污染物为：氨氮、硝基酚、苯胺、苯、硝基苯、氯苯、甲醛、THF、三甲基环己醇、丙酮等。废水种类多，成分复杂，可生化性差，生物致毒性大，处理难度大。

装置设计规模 210m³/h，选用以固定化高效微生物处理废水的工艺，具体为“初沉池+固定化高效微生物厌氧滤池（3T-AF）+固定化高效微生物曝气滤池（3T-BAF）”工艺。包括物化处理与生化处理两大部分。工艺流程简述如下：

难生化废水正常状态下首先进入调节池 A 段将各种废水进行混合（事故时先进入事故池），然后进入中和池进行 pH 调节后，再进入调节池 B 段，在 B 段调节池均质后再用泵送至混凝池和絮凝池，形成絮状沉淀，在沉淀池进行沉淀后自流进入生化配水池，

在配水池与检测水池回流水混合均匀后自流进入固定化高效微生物厌氧滤池（3T-AF 池）。

3T-AF 池通过固定化高效微生物对废水进行水解酸化和厌氧处理，将废水中的大分子、难降解、有毒有害化合物开环断链，转化成小分子化合物，提高废水的可生化性，降低毒性，同时进行氨化释放废水中的氨氮。并通过 BAF 出水回流进行反硝化，消耗部分 COD 和脱除部分总氮，将硝态氮转化成氮气和一氧化二氮释放到空气中。

3T-AF 池出水自流进入固定化高效微生物曝气滤池（3T-BAF 池）。3T-BAF 池通过固定化高效微生物降解废水中难生化的大分子、难降解、有毒有害有机污染物和氨氮。出水进入监测水池，通过回流水泵将部分硝化废水按照一定回流比提升至生化配水池，与沉淀池混合后进入 AF 池进行反硝化，其余废水达标后进入园区综合废水处理装置进一步处理。

表 8.2-3　西区难生化废水处理装置设计进出水水质表

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	COD	mg/L	≤20000	≤1500
2	BOD_5	mg/L	≤3500	≤300
3	氨氮	mg/L	≤300	≤25
4	甲醛	mg/L	≤50	≤2.0
5	苯	mg/L	≤20	≤0.2
6	硝基苯	mg/L	≤150	≤3.0
7	苯胺+多胺	mg/L	≤300	≤2.0
8	氯苯	mg/L	≤200	≤0.4
9	色度	-	≤80 倍	≤80 倍
10	pH	-	5.0～12.0	6.0～9.0
11	SS	mg/L	≤300	≤120
12	磷酸盐	mg/L	≤4000	≤1.0
13	苯酚	mg/L	≤20	≤0.4
14	硫化物	mg/L	≤50	≤1.0
15	硝基酚	mg/L	≤50	≤5.0
16	$NO^{3-}+NO^{2-}$	mg/L	≤250	≤200

②高浓度废水处理装置

园区高浓度废水包括：[redacted]装置生产废水。上述废水 COD 高，碱度较低，甲醛含量较高，水质成分较为复杂。根据该类综合废水水质的特点，高浓度废水处理装置选用催化氧化预处理工艺（UVF 装置）和厌氧处理工艺（MQIC 反应器）。

a pH 调节系统

园区高浓度废水通过机械格栅渠进入调节池 A，经调节池 A 混合水质后进入中和池

A，在中和池 A 中进行 pH 调节，然后进入反应池 A，在反应池 A 中进行 pH 监测。中和池 A 设置了浆式搅拌机，能够将废水和所加的液碱混合均匀。反应池 A 里面设置插入式 pH 计，与反应池 A 的加碱气动调节阀连锁，调节废水的 pH 值。然后废水经过二级 pH 调节装置，依次是中和池 B、反应池 B、调节池 B 后，提升至配水井。在调节池设置潜水搅拌，能够满足污水水质混合均匀，同时避免了曝气搅拌存在的充氧过高，造成臭味大量扩散影响周围环境。

b 催化氧化预处理系统

当生产装置来水不正常时，废水进入缓冲池后，提升至 UVF 反应器。加入双氧水和硫酸亚铁后，不仅能够去除大部分的甲醛类物质，而且能够分解部分有机物。经高效催化氧化反应器和反应池之后的废水经过处理之后的废水形成的络合铁盐絮凝剂和 PAM 絮凝剂的絮凝作用，形成絮状沉淀，自流进入沉淀池，经过沉淀池沉淀后进入中间水池，中间水池的废水提升至调节池，与其他废水一起混合，调节 pH 后提升至配水井。沉淀池中的污泥在污泥池中集中，排到污泥浓缩系统进行脱水处理，干泥饼外运。

c 厌氧处理系统

配水井主要起到为厌氧反应器配水、提升和缓冲的作用。每个厌氧反应器设置独立的配水井。配水井设置了温度自动调节系统，确保后续生化反应所需的温度稳定。

高负荷厌氧 EGSB 反应器（MQIC 反应器）的进水由反应器底部的布水系统分配进入膨胀床室，与厌氧颗粒污泥均匀混合，大部分有机物在这里被转化成沼气，产生的沼气被第一级三相分离器收集。沼气将沿着上升管上升，沼气上升的同时把颗粒污泥膨胀床反应室的混合液提升至反应器顶部的气液分离器。被分离出的沼气从气液分离器顶部的导管排走，分离出的污水混合液沿着下降管返回到膨胀床室的底部，并与底部的颗粒污泥和进水充分混合，实现了混合液的内部循环。内循环的结果使膨胀床室不仅有很高的生物量，很长的污泥龄，并具有很大的升流速度，使该室内的颗粒污泥完全达到流化状态，有很高的传质速率，使生化反应速率提高。在厌氧反应器运行过程中，DCS 控制系统对进水量、回流量、温度、pH、沼气产量等进行监控。

厌氧反应器的出水通过泥水分离器分离后进入产水池，泵送至园区综合废水处理装置。厌氧反应器产生的沼气通过三相分离器收集后进入汽水分离罐进一步分离，随后经水封器进入脱硫净化装置。采用氧化铁干法脱硫后的沼气进入沼气储柜进行缓冲存储。沼气储柜的气体正常时进入蒸汽锅炉产生过热蒸汽。当沼气产量多余锅炉处理量或者锅炉维修时，沼气可进入到沼气燃烧系统（火炬）焚烧处理。

表 8.2-4　西区高浓度废水处理装置设计进出水水质表

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	pH	-	5～12	5～12
2	COD	mg/L	≤60000	≤3000
3	氨氮	mg/L	≤300	≤200
4	甲醇	mg/L	≤2000	≤17
5	丙二醇	mg/L	≤800	≤7
6	其他醇类	mg/L	≤1500	≤13
7	甲醛	mg/L	≤5000	≤40
8	其他醛类	mg/L	≤200	≤2
9	甲酸	mg/L	≤5000	≤42
10	醋酸根	mg/L	≤30000	≤200
11	丙烯酸	mg/L	≤1800	≤15
12	乙酸乙酯	mg/L	≤2000	≤17
13	丙烯酸甲酯	mg/L	≤50	≤50
14	对苯二酚	mg/L	≤30	≤30
15	丙酮	mg/L	≤50	≤50
16	其他酮类	mg/L	≤20	≤20
17	乙二醇甲基醚	mg/L	≤50	≤50

③综合废水处理装置

综合废水处理装置进水包括：气化废水、LPG 洞库废水以及难生化废水处理装置出水和高浓度废水处理装置出水等。综合废水处理装置包括物化预处理系统、生化处理系统以及含硫废水处理系统。

a 物化预处理系统

在物化预处理系统中，正常时气化废水和 LPG 洞库废水收集在调节池 A 中（事故状态时先收集至事故池 A 中），经调节水质水量后，由提升泵送至物化预处理 A 系统中。其他的园区综合污水正常时收集在调节池 B 中（事故状态时先收集至事故池 B 中），经调节水质水量后，由提升泵送至物化预处理系统。

物化预处理 A/B 系统包括中和池、混凝反应池、絮凝反应池、沉淀池等装置。在中和池 A 中投加 NaOH 或纯碱可降低水中的钙硬度。在中和池 B 中投加酸或碱可确保废水的 pH 值满足后续生化处理的要求。

物化预处理系统中配有 PAC、PAM 投加系统：通过在废水中投加 PAC，使废水中的悬浮物以及胶体物质发生混凝反应，通过压缩双电层、吸附架桥、网捕卷扫等作用，使细小悬浮物以及胶体物质形成矾花，变大；然后在废水中投加 PAM，通过高分子物质的吸附架桥作用，使矾花逐渐变大，能够在沉淀池中沉淀分离。

沉淀池的出水与正常状态下的难生化废水处理装置出水、高浓度废水处理装置出水混合，自流进入配水池，通过配水池混合均质后进入后续的生化处理系统。

A/B 系统沉淀池中的污泥分别泵送以及自流进入无机污泥贮池和有机污泥贮池中，污泥经板框压滤机及带式浓缩脱水机脱水后，滤液回流至集水池重新处理，干泥饼委外处理。

b 生化处理系统

废水经过物化预处理系统后去除了其中的悬浮杂质、胶体物质等，为后续生化处理创造了条件。

在水解酸化池中，通过水解菌、酸化菌等兼性菌的降解作用，可使废水中的大分子物质降解为小分子物质，长链物质变短链、环状物质开环，提高废水的可生化性，满足后续好氧生化处理工艺所需的 B/C 值。经水解反应后的废水自流进入后续的 MBR 生化系统。

MBR 生化系统包括一段缺氧池、一段好氧池、二段缺氧池、二段好氧池和膜池。一段好氧池的硝化混合液通过回流泵回流至一段缺氧池，膜池中的硝化混合液通过回流泵回流至一段缺氧池。

废水经过兼氧微生物和好氧微生物的代谢作用，通过反硝化菌将废水中的硝酸盐氮和亚硝酸盐氮转化成氮气逸出、通过硝化菌将废水中的氨氮转化成硝酸盐氮和亚硝酸盐氮，通过微生物的生命活动将有机物降解成 CO_2、H_2O 及无机化合物，清水直接从 MBR 膜中抽至反洗水池。然后自流进入产水池，合格的产水大部分输送至回用水装置作为回用水源。小部分的合格产水排放至市政污水管网。产水池中的处理后水可以泵送至污泥脱水机中循环利用。

c 含硫废水处理系统

含硫废水单独在含硫废水收集池中收集，由含硫废水收集池提升泵提升至含硫废水反应池，通过在反应池中投加氯化铁（$FeCl_3$），生成硫化铁沉淀。在含硫废水沉淀池中进行固液分离，污泥进如含硫污泥池中，由含硫污泥输送泵泵送至板框压滤机进行脱水处理，上清液排到回用水系统中的 RO 浓水池中。

表 8.2-5　西区综合废水处理装置设计进出水水质表

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	CODcr	mg/L	≤1500	≤120
2	BOD5	mg/L	≤350	≤100
3	pH	-	6～9	6～9
4	悬浮物	mg/L	≤500	≤100
5	氨氮	mg/L	≤300	≤10
6	硫化物	mg/L	≤20	≤1.0
7	甲醛等醛类	mg/L	≤15	≤2.0

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
8	总油、脂	mg/L	≤10	≤5
9	电导率	μs/cm	≤8000	≤4000
10	总硬度（以碳酸钙计）	mg/L	≤600	≤200
11	氯离子	mg/L	≤20000	≤200
12	硫酸根	mg/L	≤1000	≤400
13	硅酸盐（以二氧化硅计）	mg/L	≤80	≤20

④回用水处理装置工艺流程

回用水装置的进水包括清净下水和 MBR 装置出水，设计回用率 75%。下面分别叙述其处理工艺流程。

a 清净下水处理工艺

项目中的循环水排污水和各股清净下水排至清净下水池，经泵提升后送入澄清池。澄清池内设混凝剂、助凝剂加药点，经加药混凝沉淀后，上清液自流进入超滤给水池，沉淀下来的污泥由泵送至污泥浓缩池。超滤给水池的水经泵提升后进入多介质过滤器，在进过滤器前投加 PAC 絮凝剂和 NaClO，除去废水中的颗粒、胶体等杂质。多介质过滤器产水靠余压直接通过自清洗过滤器去除 100μm 以上颗粒物后进入超滤装置。超滤主要可以去除大于孔径的溶质分子，使其出水满足反渗透系统进水对 SDI 的要求。超滤产水进入反渗透给水池 B，经反渗透提升泵送至后续反渗透装置 A 中。

b MBR 装置出水处理工艺

MBR 装置出水，首先进入活性炭过滤器，经碳滤处理后，除去废水中的胶体物质和部分 COD，再进入反渗透给水池 A。经反渗透提升泵提升进入后续反渗透装置 B 中。

c 反渗透装置

反渗透进水设置 5μm 保安过滤器，去除反渗透给水中的颗粒物，防止反渗透膜表面被划伤。在保安过滤器前投加 HCl 调低 pH，以及投加阻垢剂防止浓缩后的水在反渗透膜表面结垢。投加 $NaHSO_3$ 还原水中游离氯，并间断投加非氧化性杀菌剂以防止细菌生长。保安过滤器出水经高压泵提升进入反渗透膜组件，在压力作用下，大部分水分子和微量其它离子透过反渗透膜，经收集脱碳后成为产品水，通过产水管道进入回用水池，再通过回用水泵输送至生产系统各用水点。

水中的大部分盐分和其它不能透过反渗透膜物质，随浓盐水排至市政污水管网。当管网检修或其他特殊情况下，反渗透浓水先排入浓水池储存，最后排至城市污水管网。反渗透装置定期用盐酸、柠檬酸及氢氧化钠稀溶液清洗。

表 8.2-6　西区回用水处理装置设计进出水水质表

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	pH	mg/L	6～9	6～9
2	浊度	mg/L	≤30	≤0.2
3	Ca^{2+}	-	≤500	≤150
4	总铁	mg/L	≤120	≤0.3
5	Mg^{2+}	mg/L	≤80	≤20
6	Na^{+}	mg/L	≤2000	≤500
7	Cl^{-}	mg/L	≤1500	≤400
8	NO_3-	mg/L	≤400	≤300
9	SO_4^{2-}	mg/L	≤2000	≤800
10	二氧化硅	mg/L	≤60	≤35
11	Ba^{2+}	mg/L	≤0.60	≤0.30
12	Sr^{2+}	mg/L	≤4.00	≤2.00
13	NH_3-N	mg/L	≤6	≤0.5
14	Al^{3+}	mg/L	≤10	≤2
15	总硬度 以$CaCO_3$计	mg/L	≤400	≤250
16	COD	mg/L	≤300	≤50
17	电导率	us/cm	≤8500	≤1000

⑤浓水深处理装置

浓水深处理单元采用“高密度沉淀+两级BIOFOR DN 反硝化+臭氧氧化+Flopac 生物滤池+AOP 接触氧化”工艺流程。反硝化滤池反冲洗废水、Flopac 生物滤池的反洗废水排入反洗废水池，再通过提升泵提升至 GreenDAF BWW 高速气浮池，去除反洗废水中的悬浮物后，清净废水回到主工艺流程的营养物投加池 I，进行循环处理。

a 高密度沉淀

高密度沉淀池具有混凝絮凝、沉淀澄清、污泥浓缩三种功能，采用高密度沉淀池进行深度物化处理，去除总磷，去除一部分硬度、COD、TOC，降低后续处理单元污染物负荷。

b Biofor DN 反硝化

Biofor DN 反硝化系统设计去除污水中总氮。在缺氧的情况下，存在于活性污泥中的异养菌将硝酸盐（NO^{3-}）作为电子受体进行氧化，将硝酸盐还原为氮气，反硝化反应的微生物是兼性异养微生物，为了使反硝化反应以最大速率进行，必须保证充足的可生物降解有机物的存在。由于进入 Biofor DN 反硝化生物滤池的可被利用的有机物不能满足反硝化菌的生长要求，需要补充外加碳源。

反硝化是个产生碱度的过程， 因此反应过程需要外加酸以保证反硝化适宜的 pH 值。

c 臭氧氧化

臭氧氧化系统将部分不可生化 COD 转变为可生化的 COD，提高废水的 B/C 比，同时降低 COD 总量。

在臭氧接触池，通过臭氧扩散器使臭氧气体被分成无数微小的气泡，实现臭氧从气相向液相进行质量传递的过程，在接触池后的反应室内，提供了必需的反应时间，使溶解的臭氧有充足时间进行反应。

d Flopac 生物滤池

Flopac 生物滤池通过好氧微生物去除可生化降解有机物，进一步降低 COD、TOC。截留悬浮物及化学反应产生的无机磷酸盐沉降物，确保出水悬浮物达标，同时降低废水中无机磷浓度。

e AOP 接触氧化

AOP 接触氧化系统设计能力 480×2m³/h，通过对浓盐水进行的试验结果显示，纯臭氧+生化的工艺后仍含有一定量的难生化降解有机物，无法实现 COD 或 TOC 出水满足排放标准，采用比臭氧氧化能力更高的•OH 自由基能够实现难降解有机物的充分氧化，保证出水达标。基于试验结果，后臭氧接触工艺增加双氧水催化氧化，提高降解效率，同时降低运行成本。

表 8.2-7　西区浓水深处理装置设计进出水水质表

序号	项目	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	COD	mg/L	≤260	≤50
2	TOC	mg/L	≤100	≤20
3	BOD_5	mg/L	≤10	≤10
4	悬浮物	mg/L	≤200	≤10
5	NH_3-N	mg/L	≤5	≤5
6	TN	mg/L	≤150	≤15
7	TP	mg/L	≤10	≤0.5
8	pH	/	7~9	6~9

⑥废盐水处理罐区

设置盐水罐和中和槽，主要用于收集厂内各装置的无机废盐水，废水经中和处理达到《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB 37/3416.5-2018）二级标准，《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571－2015）表 1 直接排放标准以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准要求，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。

表 8.2-8　西区污水处理站最终外排水排放指标　　单位：mg/L

序号	污染物	《流域水污染物综合排放标准第5部分：半岛流域》（DB 37/3416.5-2025）表2二级标准	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含2024年修改单）表1和表3	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表1一级 A标准、表2、表3	设计出水指标
1	pH值	6～9	6～9	6～9	6～9
2	CODcr	60	60	50	50
3	BOD_5	20	20	10	10
4	SS	30	70	10	10
5	氨氮	10	8.0	5	5
6	总氮	20	40	15	15
7	总磷	0.5	1.0	0.5	0.5
8	石油类	5	5	1	1
9	挥发酚	0.5	0.5	0.5	0.5
10	硫化物	1	1	1	1
11	苯胺类	—	0.5	0.5	0.5
12	硝基苯类	—	2	—	2
13	氯苯	—	0.2	0.3	0.2
14	苯	—	0.1	0.1	0.1
15	甲苯	—	0.1	0.1	0.1

（2） 处理能力依托可行性分析

万华园区现有及在建项目废水产生与污水处理站匹配情况见**表** 8.2-9。

表 8.2-9　万华园区现有及在建项目废水产生与污水处理站处理情况表

序号	处理单元	设计规模（m³/h）	现有项目废水量（m³/h）	在建项目废水量（m³/h）	处理余量（m³/h）	改扩建前废水产生量（m³/h）	改扩建后废水产生量（m³/h）	备注
1	难生化废水处理装置	[redacted]						
2	高浓度废水处理装置							
3	综合废水处理装置							
4	回用水处理装置							+0.2
5	浓水深处理装置							0.05

（3） 达标排放可行性分析

收集 2024 年西区至新城污水处理厂排海口排放口监测数据，如下表所示。

表 8.2-10　西区污水处理站最终外排水排放指标

序号	污染物	标准限值mg/L	监测值mg/L	是否达标
1	pH值	6～9	6.66~8.49	是
2	CODcr	50	5.55~49.5	是
3	SS	10	1~10	是

序号	污染物	标准限值mg/L	监测值mg/L	是否达标
4	氨氮	5	0.00006~1.15	是
5	总氮	15	0.665~11.5	是
6	总磷	0.5	0.00005~0.191	是
7	石油类	1	0.09~0.42	是
8	挥发酚	0.5	未检出	是
9	硫化物	1	未检出	是
10	苯胺类	0.5	未检出	是
11	硝基苯类	2	未检出	是
12	氯苯	0.2	未检出	是
13	苯	0.1	未检出	是

由监测数据可知西区至新城污水处理厂排海口排放口可满足达标排放要求。

综上所述，本项目排水依托西区污水处理站处理是可行的。

8.2.3 地下水污染防治措施及可行性论证

8.2.3.1 源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

（1） 对于有毒有害流体和腐蚀性介质等工艺管线应地上敷设，若确实需要地下敷设时，管沟应做防渗透处理并设置排水系统，管线除与阀门、仪表、设备等连接可以采用法兰外，应尽量采用焊接；

（2） 检修、拆卸时必须采取措施，集中收集，不得任意排放，少量残液或冲洗水必须进入围堰内的地漏，集中回收，分质处理；

（3） 为防止有害介质渗透，污染地下水源，所有转动设备应进行有效的设计，尽可能防止有害介质泄漏；

（4） 为了防止物料泄漏到地面上，对于输送有毒有害介质的离心泵或回转泵应设置底部排净阀，排净阀应设为双阀设计以便对有毒有害介质的收集；

（5） 对于生产装置污染区域内地面初期雨水、地面冲洗水应全部收集和处置，应设置污染雨水收集池，污染雨水收集池的容积应能容纳装置污染区地面初期污染雨量；

（6） 生产废水管道（包括污染雨水管道）采用重力或压力收集，管道材料采用碳钢或塑料或不锈钢，钢管采用焊接，塑料管采用承插粘接或电熔焊接，埋地钢管的防腐应采用聚乙烯粘胶带加强级防腐（必要时采用阴极保护），生产废水排水干管沿管廊上

敷设；

（7） 排水系统上的集水坑、污水池、雨水口、检查井、水封井等所有构筑物均采用钢筋混凝土结构，管道与构筑物的连接应采用防水套管。

8.2.3.2 分区防控措施

根据石油化工工程物料或者污染物泄漏的途径和生产功能装置单元所处的位置，将厂区划分为非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。

简单防渗区：没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位。主要包括综合管理区、综合维修、综合仓库（不含可泄漏污染物料库）、消防泵站。

一般防渗区：裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域部位。

重点防渗区：位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域部位。主要包括污水管道、污水收集沟和池、液体罐区等。

根据以上原则，本项目污染防治分区详见下表。

表 8.2-11 污染防治分区表

装置（单元、设施）名称	污染防治区域及部位	污染防治分区
装置区		
各种污水池	初期雨水池、生产废水池的底板及壁板	重点防渗区
地下管线	输送液体的地下管线	重点防渗区
地面	其它区域的地面	一般防渗区
储运工程区		
储罐区	环墙式罐基础	重点防渗区
	储罐到防火堤之间的地面及防火堤	一般防渗区
装卸车站	装卸车栈台界区内的地面	一般防渗区
泵站	泵站界区内的地面	一般防渗区

8.2.3.3 防渗设计要求

依据《石油化工防渗工程技术规范》（GB/T 50934-2013），本项目污染防治区地下水防渗工程的设计应符合下列规定：

（1） 污染防治区应设置防渗层，防渗层的设计使用年限不应低于其主体的设计使用年限；一般污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能，重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能。

（2） 防渗层可由单一或多种防渗材料组成；

（3） 干燥气候条件下，不应采用钠基膨润土防水毯防渗层；

（4） 污染防治区地面应坡向排水口或排水沟；

（5） 当污染物有腐蚀性时，防渗材料应具有耐腐蚀性能或采取防腐蚀措施。

在项目设计阶段，建设单位委托设计单位依据《石油化工防渗工程技术规范》（GB/T 50934-2013）对本项目的装置区和各类构筑物的各组成部分进行了具体判定和详细设计，对划分为重点污染防治区和一般污染防治区的区域选用合适的防渗材料，使其满足规范中相应的防渗设计要求。

8.2.3.4 地下水环境监测与管理

建设单位建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。基于地下水模型污染模拟预测结果，结合项目区含水层系统和地下水径流特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，本项目地下水监测井布设具体遵循以下原则：

（1） 重点防渗区加密监测；

（2） 以潜水含水层地下水监测为主；

（3） 充分利用现有监测井；

（4） 上游应设地下水背景监测井，上、下游同步对比监测；

（5） 用于地下水污染事故应急处置的抽水井应作为监测井的一部分。

8.2.3.5 应急响应

地下水抽提系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。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。

事故状态下启动地下水抽提预案，控制潜水含水层地下水中的污染物，污水排入厂区污水收集管道，统一送污水处理场事故池，集中处理，将使污染地下水扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全。

对突发事件中污染的土壤，应首先进行调查，确定其污染范围和深度，其次对污染土壤进行收集，进行环保、无害化处理。

（1） 风险应急程序

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。针对

应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急响应程序。

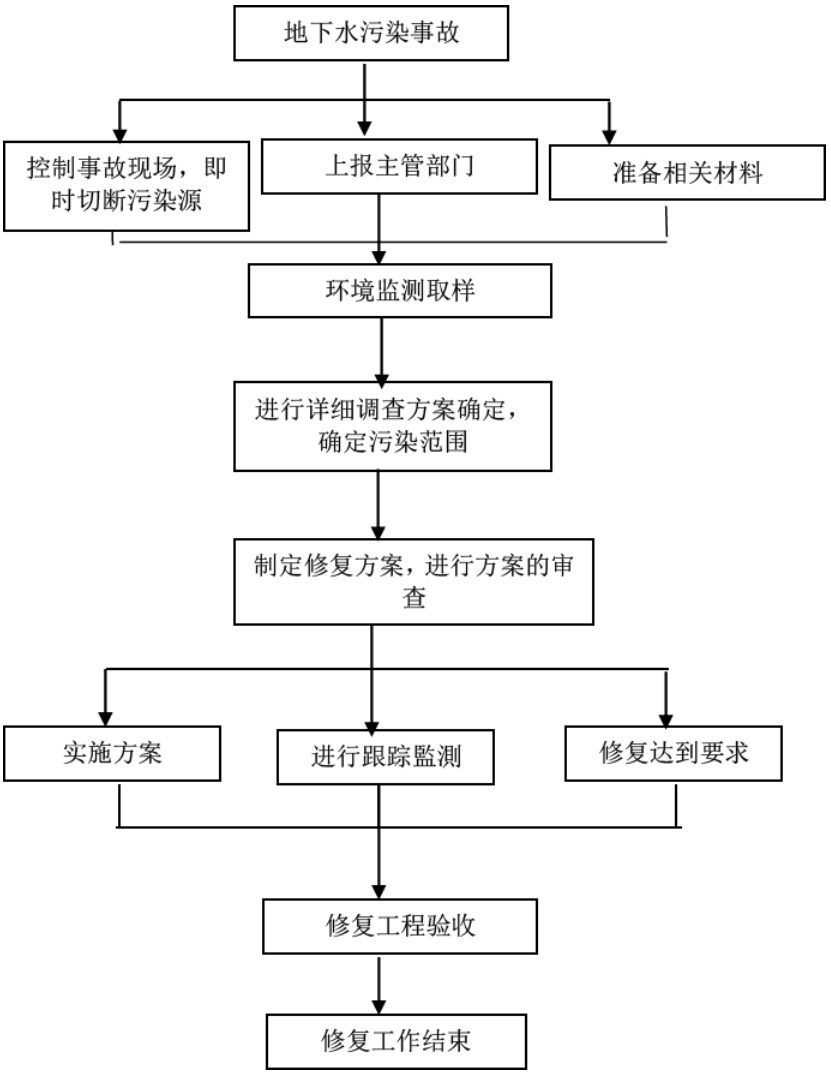


图 8.2-2　地下水污染应急响应程序框图

（2） 应急治理措施

①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。

②查明并切断污染源。

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，采取包括切断生产装置或设施等措施，对污水进行封闭、截流，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。

③探明地下水污染深度、范围和污染程度。

④依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作。

⑤依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

⑥将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

⑦当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

⑧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，控制污染区地下水流场，防止污染物扩散。地下水排水系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。当地下水污染事件发生后，启动地下水排水应急系统，抽出污水送污水处理场集中处理，可有效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。

⑨对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

⑩如果自身力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

8.2.4 工业固体废物污染防治措施及可行性论证

8.2.4.1 危险废物分类处理处置措施情况

本项目产生的危险废物根据《国家危险废物名录》（2025 年版）的分类，并依照危险废物的成分、性质等进行有效的处理/处置。

本改扩建项目产生的固体废物、废液主要为：

（1） 危险废物主要为装置产生的氧化循环采出废液废碱液、、氧化精制系统废液、刮板蒸发器重组分、加氢精制系统废液、废催化剂、废树脂和废活性炭、废沾染物等危险废物共计 470t/a 送有资质的单位进行处置。

（2）P 醇装置氧化单元含催化剂重组分共计 2240t/a 经管线送至丙烯酸 1#PCC 焚烧炉焚烧。

改扩建项目危险废物有 311.4t/a 依托万华工业园现有固废站暂存，2240t/a 的含催化剂重组分经管线送至丙烯酸 1#PCC 焚烧炉处置，168t/a 的氧化精制系统废液、刮板蒸发器重组分、加氢精制系统废液直接由槽车外委有组织单位处置，不经固废站暂存。生活垃圾由环卫部门及时清运，统一处理。

本项目产生的固体废物，按照《固体废物污染环境防治法》的“减量化、资源化、无害化”的原则，结合《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035-2013）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物处置工程技术导则》（HJ

2042-2014）对项目产生的固体废物进行防治。

8.2.4.2 危险废物贮存环境管理要求

每个堆间应留有搬运通道，不得将不相容的废物混合或合并存放。建设单位及危险废物处置单位须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

8.2.4.3 依托的 PCC 焚烧炉

（1） 概况

PCC 炉位于丙烯酸界区西北部，北临石化北路，西临运输路，南临丙烯酸装置废水罐区，占地面积 2100 ㎡。

（2） 装置组成

焚烧炉单元主要由焚烧炉本体、余热锅炉、省煤器、助燃风机、调节风机、除尘器、引风机、烟囱及其他附属设施组成。

（3） 工艺原理

焚烧炉内的废气和废液在 1100℃的高温下被彻底氧化分解。焚烧炉的设计运行温度为 1100℃，停留时间保证不小于 2 秒，以确保所有的有害物质和有机成分被完全焚毁。采用丙烷气或天然气作为主燃料来确保炉内温度维持在设定值 1100℃。通过引风机的变频控制，可以确保焚烧炉始终在负压条件下运行，从而防止炉内的烟气泄漏，对环境造成影响。

在余热锅炉的预冷段、过热器和主蒸发段都分别设有蒸汽吹灰器，共设置 14 个吹扫点，定期开启吹灰，蒸汽吹扫时间为：25 分钟/次，蒸汽吹扫用量为：60kg/吹灰点/分钟，定期开启吹灰，保证系统的正常运行。

SNCR 反应方程式如下：

$4NO + 4NH_3 + O_2 \rightarrow 4N_2 + 6H_2O$

$NO + NO_2 + 2NH_3 \rightarrow 2N_2 + 3\ H_2O$

为了防止烟气中颗粒物超标，设置布袋除尘器保证除尘器出口颗粒物浓度；为防止 SO_2 生成，焚烧炉进料中不能含有 S 元素；为防止二噁英的生成，PCC 炉只焚烧不含氯的废液和废气。

（4） 工艺流程

PCC 炉为石化公司配套的焚烧装置，在设计时均已考虑各股废气、废水、废液的相关参数，入炉物料相对稳定。送入焚烧炉内的废气、废水和废液在 1100℃的高温下彻底氧化分解。焚烧炉的设计运行温度为 1100℃，停留时间保证不小于 2 秒，以确保所有的有害物质和有机成分被完全焚毁。

为保证氮氧化物排放达标，在焚烧设计中采用分段供辅助燃料气，先向焚烧炉输送一定量的辅助燃料，第二股燃料喷射到焚烧炉下段的燃料气火焰中，以降低氮氧化物排放和减少燃料成本。

焚烧炉装置共配置包括助燃风机、调节风机和引风机。

助燃风机：提供废液和废气燃烧所需的空气和炉膛冷却风风量，保证废液和废气燃烧完全；调节风机：提供调节段降温冷量，将炉内产生的熔融盐冷凝下来；为了达到节能目的，引风机及助燃空气风机、调节风机都采用变频控制。

焚烧炉出来的高温烟气将进入一台余热锅炉，该余热锅炉采用水管型式，锅炉顶部配置的汽包在断水情况下，保证液位满足 3 分钟的消耗，在紧急情况下，锅炉水管不被烧坏。

烟气在进入余热锅炉之前将进入脱硝段进行脱硝。脱硝段采用 SNCR 法。通过在焚烧炉 900℃段喷入氨水，作为还原剂在烟气中与氮氧化物混合反应，生成无害的 N_2。

余热锅炉的主蒸发段设置在锅炉蒸发器的后端，主蒸发段采用翅片管形式，提高换热效率。烟气在流经主蒸发段后温度将被降温至 350℃左右。

蒸发器出来的饱和蒸汽温度为 210℃左右，并且在余热锅炉的空气冷却器段、主蒸发段都分别设有蒸汽吹灰器，定期开启清灰，保证系统的正常运行。

为了充分利用烟气余热，在蒸发器的后面安装有一台省煤器，用于加热锅炉给水。锅炉给水在省煤器中将被加热到约 180℃，然后送入锅炉汽包。一方面降低了热量损失，另一方面节约了燃料。烟气在通过省煤器后的温度将被降到 200℃左右，通过布袋除尘器，将烟尘颗粒过滤到滤袋上，然后通过引风机送入烟囱，净化后的烟气通过一根 50 米的自立式烟囱排入大气。

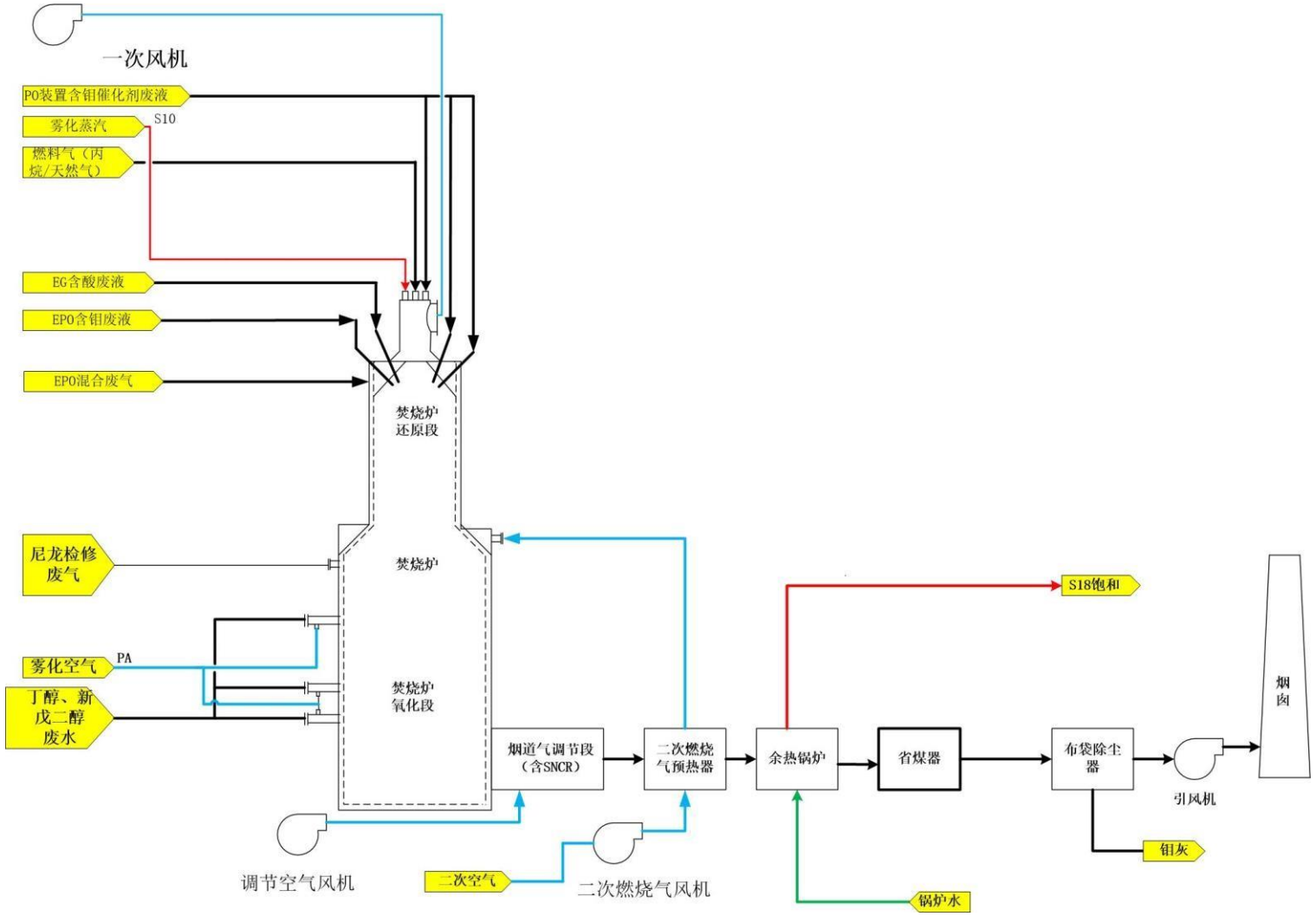


图 8.2-3　PCC 炉流程示意图

（5） 达标排放分析

本次评价收集排污许可执行报告及自行监测中 PCC 炉排放口监测数据，结果表明焚烧炉烟气中各项污染物均满足相关污染物排放标准，可以稳定达标排放。

表 8.2-12 PCC 炉烟气达标分析

污染物	排放浓度 mg/Nm³	标准限值 mg/Nm³	备注
SO_2	0~50	50	达标
NOx	0~100	100	达标
颗粒物	0.509~10	10	达标
VOCs（以 NMHC 表征）	0.97~23	60	达标

（6） 依托可行性分析

扩能前后，本项目氧化单元含催化剂重组分废液由外委有资质单位处置改为送至丙烯酸 PCC 焚烧炉或外委有资质单位处置，依托 PCC 炉处理的最大量为 2240t/a。PCC 废水焚烧炉设计处理能力为 24000t/a，[redacted]因此依托是可行的。

8.2.4.4 依托现有固废站暂存可行性

现有固废站位于园区西北角，九曲河以西，污水处理站以南，建筑面积 3000m²，用于园区内危废和一般固废的临时贮存。固废站分为 11 个库区，分类专项存放园区各类固废，设置危险废物、一般废物、废金属、废保温棉专用收集设施;配备有专用叉车、运输车进行固废转运。

该固废站已按照《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022) 要求设置危险废物贮存场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。固废站已按规范要求设置裙角、导流沟以及泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置，并进行地面防渗防腐处理，能够满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)的相关要求。现状危废暂存间设置专人负责运行，实行危险废物联单制度，制定了《固废站管理规定》《固废车辆管理规定》《固废管理程序》、厂内转移联单，规范日常管理。厂内固废转移实施网上审批流程，规范了固废转移台账。现有固废站可实现 3 个月固废暂存，目前危险废物暂存量仅占总容量的 40%，尚有充足空间，能够满足本项目危废暂存的需求。

综上，本项目危险废物依托现有固废站临时贮存是可行的。

8.2.5 噪声污染防治措施及可行性论证

8.2.5.1 平面布置及工艺选择方面措施

（1） 优化工艺流程，减少噪声污染源，如选用低噪声设备，减少各种气体排放等。

（2） 平面布置上，充分利用各种自然因素，如地形、建筑物、绿化带等使厂区与

噪声敏感区隔开。在工艺流程允许的情况下，生产装置可按其噪声强度分区布置，噪声较高的装置应尽量置于远离厂外噪声敏感区的一侧，或用不含声源的建筑物如辅助厂房、仓库以及不产生噪声的塔、罐和容器等大型设备作为屏障与噪声敏感区隔开。

（3） 噪声辐射指向性较强的声源要背向噪声敏感区及厂内噪声敏感工作岗位，如集中控制室、分析化验室、会议室、办公室等。

（4） 噪声强度较大机械设备，例如大型机泵、成型包装机械等，尽量安装于厂房内，以减少噪声对厂内、外环境的影响。

（5） 对含有噪声源的车间、厂房，进行声学处理，如室内吸声处理、门窗隔声、设置隔声屏障等措施，降低其室内混响噪声和对周围环境的影响。

8.2.5.2 主要噪声源控制措施

本项目在生产中的噪声源主要有压缩机、机泵、风机等。采用了以下噪声控制措施：

（1） 采用低噪声设备；

（2） 将机泵、压缩机安装在独立的隔声间内，并设置基础减振设施；

（3） 合理平面布置，将高噪声设备远离厂界。

采取以上措施后，设备噪声衰减到厂界后噪声值大大降低，可满足厂界噪声排放标准的要求。因此，项目采取的噪声治理措施是可行的。

8.2.6 土壤保护措施

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本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。

③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。

④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。

⑤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。

为降低土壤污染风险，对工业活动区域需开展特定的监管和检查。负责日常监管的人员须熟悉各种生产设施的运转和维护，对设备泄漏能够正确应对，能对防护材料、污染扩散和渗漏作出判断。

1. 监管内容

日常监管需结合生产工艺类型、防护措施和监管手段进行土壤污染的可能性评估。

①液体存储：在液体储存时，需匹配不可渗漏的溢流收集装置。各种储罐和溢流收集装置需安装在具有防渗功能的设施上。

②液体运输：装卸点下方需设置不渗漏密闭设施，进料和出料管道出口不外露，溢流安全装置为不可渗容器。地上管线和下水道必须经常检查。地下管道必须是双层的，并装备泄漏检测装置。地下管道需具备腐蚀保护和防渗保护，须遵守检查程序，并在发生事故时启动对应的应急预案。应选择防泄漏的泵。若用管道运输液体，需设计在地表，匹配有效检查程序。

③生产/处理：生产须使用防渗存储设施，防渗设施须安装在设备或活动的下方和周围，形成四周有凸起的围堰，并确保具有足够的容纳空间。释放出的污染物必须定期清理。还必须制定针对性的应急程序，发生意外事故时防止出现土壤污染。

④其他工业活动：车间的地面必须能防止液体渗透。设备和机器在使用时，具有不可渗漏的收集和防渗设施，或者安装在不可渗漏的地面上。必须建立有效的设施和程序，以清除物质的溢流和泄漏。

2. 监管方式

①日常巡查：建立巡查制度，定期检查容器、管道、泵及土壤保护控制设备。

②专项巡查：对特定生产项目、特定区域或特定材料进行专项巡查，识别泄漏、扬撒和溢漏的潜在风险。

③指导和培训员工：以正确方式使用、监督和检查设备，规范检查程序要求。明确相关保护措施检查要点，包括紧急措施使用、清理释放物质和事件报告的培训等。熟练的操作人员能降低生产活动特定监管区域的土壤污染风险。

8.3 环境保护投入

本项目的环保投资包括废气治理、废水治理、噪声治理、环境风险防范、土壤及地下水防范措施等。环保工程或设施投资根据《石油化工企业环境保护设计规范》规定的原则计算，按照建设项目竣工环境保护“三同时”验收要求，本项目的环保设施应与项目同时设计、同时施工、同时投产使用，执行“三同时”制度。本项目环保投资详表见下表。

表 8.3-1　环境保护投入

序号	项目名称	费用（万元）	实施时间
1	尾气处理系统费用	[redacted]	与本项目同时设计、同时施工、同时投入运行
2	废液处理系统费用		
3	排水管网费用		
4	噪声治理费用		
5	合计		

8.4 环境保护措施“三同时”验收内容

本项目环境保护“三同时”验收内容详见**表** 8.4-1。

表 8.4-1　本项目“三同时”验收一览表

项目	污染因素		措施内容	治理效果	验收内容	验收标准
正常工况	废水	其他废水（地面冲洗废水、初期雨水、生活污水、循环水场新增排污水等）	送万华环保科技西区综合污水处理装置	经万华环保科技综合废水处理站处理后，外排废水达到依托新城污水处理厂排海管线深海排放的标准	废水收集和输送方式采用密闭输送方式	万华环保科技西区污水处理站排水应满足《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5－2025）二级标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571－2015，含 2024 年修改单）表 1 直接排放标准和表 3 标准以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918－2002 及 2006 年修改单）表 1 一级 A 标准
	废气	含氧尾气和不含氧尾气送MMA 焚烧炉进行处理	依托 MMA 装置废水焚烧单元进行处理，达标排放	依托排气筒高 55m	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）、《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019	含氧尾气和不含氧尾气送 MMA 焚烧炉进行处理
		加氢反应单元加氢驰放气	依托万华环保科技废能锅炉进行处理，达标排放	依托排气筒高 80m	《火电厂大气污染物排放标准》（DB37／664-2019）表 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）表 1 中 II 时段的排放浓度及排放速率和表2 限值	加氢反应单元加氢驰放气送万华环保科技废能锅炉处理
		P 醇产品灌装废气依托灌装单元的活性炭吸附设施。	依托灌装单元的活性炭吸附设施，达标排放	依托排气筒高 15m	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）	P 醇产品灌装废气依托灌装单元的活性炭吸附设施。
		事故废气依托现有事故洗涤单元	经过水吸收、活性炭吸附，达标排放。	洗涤工艺：水吸收+活性炭吸附。	《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	事故废气依托现有事故洗涤单元
		无组织废气	采用密闭流程，加强管理	达标排放	采用密闭流程，加强管理	《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
	噪声	机械噪声	低噪声电机、隔声减振	噪声降低	隔声罩、减振基础等措施	厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求
	固体废物	危险废物贮存	依托园区固废站	妥善处置	统计种类、产生量、处理方式、处置去向	应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及其修改单（环保部公告 2012 第 37 号）
		危险废物处理	丙烯酸 1#PCC 焚烧炉	妥善处置		符合《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376－2019）表 1 重点控制区浓度限值、《挥发性有机物排放标准 第 6 部分 有机化工行业》（DB37/2801.6-2019）表 1 II 时段和《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3

项目	污染因素		措施内容	治理效果	验收内容	验收标准
			委托有相应资质单位处置	妥善处置		处理单位有相应处理资质；转移符合《危险废物转移联单管理办法》
事故状态	风险	事故水收集	依托园区事故水池	事故废水不外排	依托园区事故水池	按要求防渗且防渗措施符合《石油化工工程防渗技术规范》
		应急物资	依托园区应急物资储备	满足应急要求	应急物资、应急监测设备等	满足环境风险管理、应急预案等相关要求

9 环境影响经济损益分析

9.1 建设项目经济指标及环保投资

本项目总投资为 [redacted] 万元。本改扩建项目的污染治理设施主要依托现有工程，新增部分环保设施与改扩建工程同时设计、同时施工、同时运行。本改扩建工程新增的环境保护设施主要为排水管网等。运行期环保投资还包括相关各项环保设施正常运转的维护费用、维护人员工资等方面运行费用。

根据《石油化工环境保护设计规范》中有关环境保护设施及其环保投资的详细规定，总投资 [redacted]

9.2 环境影响及效益分析

本改扩建项目从源头入手，采用清洁的生产工艺，生产清洁的产品，同时项目配套相应环保设施和措施，对项目产生的各类污染物在满足排放标准的前提下又进一步得到了削减。根据污染治理措施评价，项目采取的废水、废气、噪声、固废等污染治理设施，可达到有效控制污染和保护环境的目的。本项目环境效益表现在以下方面：

（1） 废水治理的环境效益分析

P醇装置无生产工艺废水排放。生产废水主要为初期污染雨水、地面冲洗水等，经初期雨水池收集后送万华环保科技西区污水处理站综合处理单元处理，新增循环水排污收集后送万华环保科技西区污水处理站回用水单元处理。

（2） 废气治理的环境效益分析

本项目废气包括生产装置工艺废气、有机液体储存与调和挥发损失、有机液体装卸挥发损失，装置区、罐区、卸车站的设备动静密封点泄漏等。

①P 醇装置主要废气包括：[redacted]经风机送至 MMA 装置废水焚烧单元处理。

[redacted]，经风机送至 MMA 装置废水焚烧单元处理。

[redacted]分，送至万华环保科技废能锅炉处理。

②1#罐组：根据贮存的物料的性质，1#罐组内储罐均设置了氮封系统，储存过程中产生的尾气全部经风机送入 MMA 装置废水焚烧单元焚烧处理。

③成品仓库：P 醇产品为液态，采用液下灌装方式将产品灌入桶内，灌装尾气经风机引至活性炭吸附塔吸附处理后，经 15m 排气筒排放。

④本项目的无组织排放源包括设备动静密封处泄漏、储罐损失、装卸损失、废水处理系统逸散、冷却塔逸散 5 个方面。通过加强管理、进行过泄漏检测与修复（LDAR）、定期检修等措施减少无组织排放。

（3） 噪声治理的环境效益分析

本改扩建项目通过合理布局及采取针对性较强的噪声污染防治措施，如减振、隔声、消声等。这些措施的落实大大减轻了噪声污染，可以确保厂界噪声达标，且对外环境影响较小，能够收到良好的环境效益。

（4） 固废治理的环境效益分析

本项目固体废物均能得到妥善处置，不会对周围环境造成影响。

9.3 项目社会效益分析

改造后，项目年均新增利润总额为[redacted]

项目注重节能减排，有切实可行的“三废”治理措施，本改扩建项目对当地和周边的环境的影响可降到最低。

充分利用当地的资源、电、土地、公用工程等优势，项目符合国家的能源政策和产业政策，产品的市场前景看好。同时通过持续优化工艺，降低装置消耗和生产成本，为企业提供长期稳定的创新发展动力和增长效益。

P 醇产品扩能技改可有力推动下游企业和相关行业的可持续发展，将为相关产品的国产化和高性能化提供技术支撑，促进我国国防事业及相关新材料产业的发展，并将提升我国相关产业技术水平，促进产业结构调整和增长方式的转变。实现企业的技术进步和产业升级，进一步提高企业的经济效益和社会效益，坚持可持续发展都具有十分重要的意义。

9.4 小结

[redacted]工程环保措施的实施，可达到各类污染物达标排放，减轻由于项目建设对评价区周围环境质量的影响，环境效益较显著。同时项目环保工程的经济投入将产生较好的经济效益。因此，环保治理投入是可以接受的。

本项目实施后，采用先进的工艺技术和设备，运用科学的管理办法，投资回收期更短，有较明显的经济效益，可促进企业快速发展。同时，本项目运营后，将会上缴增值税、营业税金、附加税和所得税等，可很好的带动地方经济的发展。有利于地区整体规划的推进和发展。

综上所述，本项目的建设可取得较好的经济效益及社会效益，同时可满足环境保护的要求。

10 环境管理与环境监测

环境管理是企业管理中的重要环节之一。在企业中，建立健全环保机构，加强环保管理工作，开展厂内环境监测、监督，并把环保工作纳入生产管理，对于减少企业污染物排放，促进资源的合理利用与回收，提高经济效益和环境效益有着重要意义。

环境监测是工业污染源监督管理的重要组成部分，是国家和行业了解并掌握排污状况和排污趋势的手段。监测数据是执行环境保护法规、标准，进行环境管理和污染防治的依据。因此，应建立并完善环境监测制度。

10.1 现有环境管理与监测

10.1.1 现有环境管理

万华建立了自上而下的环保管理组织机构，由万华化学集团股份有限公司总裁担任安全生产委员会主席，安全生产委员会下设安全生产管理中心，统一协调管理公司各个装置及部门的安全、健康、环保工作。

万华制定了“1+N”的环保管理框架，包括一部《环境保护管理程序》和三十四部专项管理规定《废水管理规定》《废气管理规定》《噪声管理规定》《固废管理规定》《环境监测管理规定》《环境统计管理规定》《新化学物质管理规定》《废弃电器电子产品管理规定》《建设项目环保管理规定》《建设项目施工环保管理规定》《环保设施管理规定》《辐射安全防护管理规定》《EA 辨识和 EI 评价管理规定》《开停工和检维修环保管理规定》《环境应急监测指南》《LDAR 指南》《实验室废液防鼓桶处置指南》《污染物减排激励管理规定》《土壤地下水污染防治管理程序》《环境尽职调查管理制度》《在役场地土壤地下水环境管理制度》《设施、建构筑物退役、洗消、拆除环境管理制度》《储罐污染防治管理制度》《排水管网及地下结构污染防治管理制度》《第一阶段环境尽职调查技术指南》《设施、建（构）筑物退役、洗消、拆除环境管理技术指南》《土壤与地下水隐患排查指南》《万华化学节能管理办法》、《万华化学碳排放管理办法》、《万华化学碳排放计算指南》、《万华化学污染源在线自动监测设备管理指南》、《万华化学防止危废自燃自热管理指南》《万华化学活性炭吸附法废气处理应用指南》。

环境管理工作是责任关怀体系工作中重要组成部分，由万华公司总经理主管，安全生产管理中心安排环境管理经理和工作人员。在环境管理方面，负责厂内废气、废水、

噪声、工业固体废物、危险化学品管理及组织集团安全环保应急预案的演练和其它环境管理工作。总经理必须接受过专业环境保护工作培训，有较强的环保知识和管理水平，工作人员必须有进行一定的环境知识并应经常进行环境保护培训。

10.1.2 现有环境监测

10.1.2.1 环境监测机构

万华化学设置质检中心，下设环保班负责万华工业园区的环境监测工作。质检中心的工作用房面积为 250m^2，建筑结构、采暖通风、给排水、配电、电信等按《化工建设项目环境保护监测站设计规定》（HG20501-2013）进行设计，质检中心目前拥有员工 14 人，仪器设备共 60 台，具体仪器情况见表 10.1-1。

表 10.1-1 现有质检中心仪器设备列表

序号	仪器名称	数量（台/套）
1	气相色谱仪	9
2	离子色谱仪	4
3	液相色谱仪	1
4	紫外可见光谱仪	8
5	红外分光测油仪	1
6	浊度仪	2
7	有机碳测定仪	1
8	旋转粘度计	2
9	滴定仪	6
10	水分仪	1
11	水质综合分析仪	1
12	pH、电导率测定仪	4
13	天平	2
14	空气采样器	8
15	采样器	2
16	烟尘气测试仪	2
17	烟气测定仪	2
18	干燥箱	1
19	马弗炉	1
20	水浴	2

自 2017 年 4 月 1 日起，万华化学废气污染源及周边环境质量已经委托第三方检测服务机构进行监测，目前质检中心只对水质情况进行分析，具体可分析项目见表 10.1-2。

表 10.1-2 质检中心可分析项目一览表

pH（25℃）	氰化物	二氧化硅	全盐量
COD	总铬	浊度	CODMn
氨氮	六价铬	铜离子	油类
氯离子	钼酸盐	碱度（以 $CaCO_3$ 计）	电导率（25℃）
悬浮物	铝	硬度（以 $CaCO_3$ 计）	乙二醇
总磷	甲苯	钙硬度（以 $CaCO_3$ 计）	环氧乙烷

总氮	氯乙烯	正磷酸盐（PO_4^{3-}）	甲醇
石油类	1,2-二氯乙烷	钾离子	铁
色度	碱度	甲醛	MLVSS 悬浮物
苯胺类	钠离子	总硝基酚	MLSS 悬浮物
硝基苯类	BOD5	悬浮物	甲醛
氯苯	碳酸氢根	钙离子	余氯
硫酸根	碳酸根	总溶解固体（TDS）	苯
TOC	镁离子	硫化物	——

10.1.2.2 现有环境监测计划

1）环境监测计划

万华化学全厂现行监测计划见表 10.1-3。

表 10.1-3　现有自行监测计划

监测位置			监测项目	监测频率	执行标准规范
一、废气					
有组织排放	1	[redacted]	氮氧化物、颗粒物、二氧化硫、一氧化碳	自动监测	《排污单位自行监测技术指南石油化学工业》（HJ 947-2018）表 2 《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ 853-2017）表 8
			烟气黑度、挥发性有机物、氯化氢、氟化氢、汞及其化合物、镉及其化合物、砷镍及其化合物、铅及其化合物、锑铬锡铜锰及其化合物	1 次/月	
			甲醛	1 次/季	
			异丁醛	1 次/半年	
			二噁英类	1 次/年	
	2		二氧化硫、颗粒物、氮氧化物、挥发性有机物	1 次/月	
			甲醛、乙醛、丙烯醛	1 次/半年	
	3		二氧化硫、颗粒物、氮氧化物、挥发性有机物	1 次/月	
			甲醛、乙醛、丙烯醛	1 次/半年	
	4		二氧化硫、颗粒物、氮氧化物、挥发性有机物	1 次/月	
			甲醛、乙醛、丙烯醛	1 次/半年	
	5		挥发性有机物	1 次/月	
	6		颗粒物	1 次/月	
	7		颗粒物	1 次/月	
	8		颗粒物	1 次/月	
	9		挥发性有机物	1 次/月	
	10		挥发性有机物	1 次/月	
	11		挥发性有机物	1 次/月	
	12		丙烯腈	1 次/半年	
			挥发性有机物	1 次/月	
	13		氯苯、甲醛、苯胺、光气、氯气、CO	1 次/半年	
			氯化氢	1 次/季	
			挥发性有机物	1 次/月	
	14		氯气、氯化氢	1 次/季	
	15		氯气、氯化氢	1 次/季	
	16		氯气、氯化氢	1 次/季	

监测位置			监测项目	监测频率	执行标准规范
		[redacted]			
	16		颗粒物	1 次/月	
	17		颗粒物	1 次/月	
	18		挥发性有机物	1 次/月	
	19		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	1 次/季	
	20		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	1 次/季	
	21		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	1 次/季	
	22		氮氧化物	自动监测	
			颗粒物、二氧化硫	1 次/季	
	23		二氧化硫、氮氧化物	1 次/季	
			氯气、氯化氢	1 次/季	
			挥发性有机物	1 次/月	
	24		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	1 次/季	
	25		甲醇、CO、硫化氢	1 次/半年	
			挥发性有机物	1 次/月	
	26		二氧化硫	自动监测	
			氮氧化物、硫化氢	1 次/半年	
	27		甲醇	1 次/半年	
			挥发性有机物	1 次/月	
	28		甲醇、CO、硫化氢	1 次/半年	
			挥发性有机物	1 次/月	
	29		挥发性有机物	1 次/月	
	30		氮氧化物、甲醛、邻二氯苯、氯化氢、光气、氯气、挥发性有机物、一氧化碳	1 次/月	
	31		挥发性有机物、甲苯二异氰酸酯	1 次/月	
	32		挥发性有机物	1 次/月	
	33		挥发性有机物	1 次/月	
	34		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	自动监测	
			烟气黑度、一氧化碳、非甲烷总烃、氯化氢、氟化氢、汞及其化合物、镉及其化合	1 次/月	

监测位置			监测项目	监测频率	执行标准规范
		[redacted]	物、砷镍及其化合物、铅及其化合物、锑铬锡铜锰及其化合物		
			氨、苯胺类、苯、硝基苯类、甲醛	1 次/半年	
			二噁英	1 次/年	
	35		颗粒物、氮氧化物	自动监测	
			烟气黑度、一氧化碳、挥发性有机物、氯化氢、氟化氢、汞及其化合物、镉及其化合物、砷镍及其化合物、铅及其化合物、锑铬锡铜锰及其化合物	1 次/月	
			甲醛、丙酮	1 次/半年	
			二噁英类	1 次/年	
	36		氮氧化物、二氧化硫、颗粒物	自动监测	
			一氧化碳、氟化氢、挥发性有机物、烟气黑度	1 次/月	
			氯化氢	1 次/季	
			二氯甲烷、光气	1 次/半年	
			二噁英	1 次/年	
	37		氮氧化物	自动监测	
	38		硝基苯、苯胺	1 次/半年	
			挥发性有机物	1 次/月	
	39		氮氧化物	1 次/季	
	40		氮氧化物	1 次/季	
	41		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	1 次/季	
	42		颗粒物	1 次/月	
	43		颗粒物	1 次/月	
	44		颗粒物	1 次/月	
	45		非甲烷总烃	1 次/月	
	46		挥发性有机物	1 次/月	
	47		挥发性有机物	1 次/月	
	48		氮氧化物、挥发性有机物	1 次/月	
			丙酮、丙烯酸	1 次/半年	
	49		氮氧化物、挥发性有机物、林格曼黑度、氨、一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、	1 次/月	
			甲醇、丙烯酸、丙酮、甲基丙烯酸甲酯	1 次/半年	
			二噁英	1 次/季	
	50		甲醇、甲醛、一氧化碳	1 次/半年	
			挥发性有机物	1 次/月	

监测位置			监测项目	监测频率	执行标准规范
	51	[redacted]	甲醇、甲醛、一氧化碳	1 次/半年	
			挥发性有机物	1 次/月	
	52		氮氧化物	自动监测	
			颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	1 次/季度	
	53		挥发性有机物	1 次/月	
	54		挥发性有机物	1 次/月	
	55		氯化氢	1 次/季	
	56		氯化氢	1 次/季	
	57		颗粒物	1 次/月	
	58		氯气	1 次/季	
	59		挥发性有机物、甲基二异氰酸酯	1 次/月	
	60		挥发性有机物、甲基二异氰酸酯	1 次/月	
	61		挥发性有机物、甲基二异氰酸酯	1 次/月	
	62		挥发性有机物	1 次/月	
	63		苯胺	1 次/月	
			挥发性有机物	1 次/月	
	64		苯	1 次/月	
			挥发性有机物	1 次/月	
	65		甲醇	1 次/月	
			挥发性有机物	1 次/月	
	66		甲苯	1 次/月	
			挥发性有机物	1 次/月	
	67		挥发性有机物	1 次/月	
无组织排放	厂界		非甲烷总烃、颗粒物、氯化氢、苯、甲苯、二甲苯、氨、硫化氢、臭气浓度、苯胺、硝基苯、二氧化硫、氮氧化物、光气、二氯甲烷、酚类、甲醇、氯苯、丙烯腈、苯乙烯、硫酸雾、甲醛、氯乙烯、三甲胺、二氯乙烷、丙酮、臭气浓度	1 次/季	《排污单位自行监测技术指南石油化学工业》（HJ 947-2018）表 3 《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ
			乙苯	1 次/半年	
			苯并芘	1 次/年	
	泄漏检测与修复（LDAR）		挥发性有机物	1 次/（季度~半年）	

监测位置	监测项目	监测频率	执行标准规范
			853-2017）表 10
二、废水			
污水处理站总排口（间接排放）	COD、氨氮、流量	连续	《排污单位自行监测技术指南石油化学工业》（HJ 947-2018）表 1 《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ 853-2017）表 12
	pH 值、悬浮物、总氮、总磷、石油类、硫化物、挥发酚	1 次/月	
	五日生化需氧量、总有机碳、氟化物	1 次/季度	
	氯苯、苯胺类、硝基苯类、甲苯	1 次/半年	
排往新城污水处理厂排海管道出口（直接排放）	化学需氧量、水温、pH 值、总氮（以 N 计）、总磷（以 P 计）	自动监测	
	硝基苯类、苯胺类、苯、氯苯、硫化物、挥发酚、可吸附有机卤化物、异丙苯	1 次/季度	
	石油类、总锌、氟化物（以 F-计）、总铜、总锰	1 次/月	
	悬浮物、色度	1 次/日	
雨水外排口	pH 值、COD、氨氮、石油类、悬浮物	排放期间按日监测	
三、环境空气			
设置 1-2 个监测点	NO_X、SO_2、颗粒物、CO、非甲烷总烃、光气、氯化氢、苯胺、氯气、NH_3、硝基苯、苯、氯苯、丙烯腈、二甲苯、硫化氢、甲醇、苯乙烯、硫酸雾、甲醛、丙酮、臭气浓度	1 次/年	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）中“9.3 环境质量监测计划”《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）
四、噪声			
厂界四周设 1 个监测点	昼/夜噪声值，等效A 声级	1 次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标准（CB12348-2008）
五、地下水			
现有地下水监测井（西区）	pH、耗氧量、总硬度、溶解性总固体、氨氮、氟化物、硫酸盐、氯化物、氰化物、硫化物、挥发酚、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、砷、汞、铅、镉、六价铬、镍、铜、铁、锌、锰、苯、甲苯、二甲苯、砷、Na^+、总大肠菌群、菌落总数、硝基苯、苯胺、石油类、氯苯、苯胺、丙酮、甲醛、可吸附有机卤素、甲醇	2 次/年（丰水期、枯水期各一次）	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017） 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）
现有地下水监测井（东区）	pH、耗氧量、氨氮、悬浮物、石油类、苯酚、二氯乙烷、氯乙烯、苯乙烯、硝基苯、乙苯、镍、硫化物、苯、甲苯、MTBE		

监测位置	监测项目	监测频率	执行标准规范
六、土壤			
厂址区域（西区）	pH、氯苯、苯胺、硝基苯、苯、铜、砷、六价铬、镍、汞、锌、铅、甲苯、甲醛、丙酮、硫化物、硫酸盐、硝酸盐、挥发性酚类、氯化物、石油类、阳离子交换容量、四氢呋喃、甲醇	1 次/年	—
厂区区域（东区）	pH、铜、砷、六价铬、镍、汞、锌、铅、铁、锰、氰化物、氟化物、石油类、苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、二甲苯、四氢呋喃、二噁英	1 次/年	—

2）自行监测信息公开

根据环发［2013］81 号“关于印发《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）》的通知”的有关规定，万华化学通过对外网站等便于公众知晓的方式公开自行监测信息。同时，在省级或地市级环境保护主管部门统一组织建立的公布平台上公开自行监测信息。具体见图 10.1-1。

图 10.1-1　万华自行监测信息公开情况

10.1.3 排污许可执行情况

企业严格按照国家和地方排污许可制度的要求，推进排污及污染源“一证式”管理工作。根据《排污许可申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）、《排污许可申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）等相关技术规范的要求，依法取得排污许可证。

万华化学集团股份有限公司于 2020 年 7 月 22 日取得排污许可证（许可证编号：91370000163044841F002P）。

许可证主要对万华化学厂内有组织排放源排放的 SO_2、NOx、颗粒物和挥发性有机物以及无组织排放源（主要包括设备与管线组件泄漏、储罐、装载）排放的挥发性有机物进行许可量的核算，并对厂区内各个设施、环保措施、各类污染物排放标准、排放参数、自行监测计划、环境管理台账等内容进行了登记录入。根据排污许可证，目前未有改正措施及实施方案。

取得排污许可证后，万华化学将根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》、《环境管理台账与排污许可证执行报告技术规范（试行）》以及《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》等要求进行监测和环境管理台账的记录，并在“全国排污许可证管理信息平台”定期提交执行报告。

综上，万华化学排污许可执行情况总体良好，符合《排污许可证申请与核发技术规范 总则》《环境管理台账与排污许可证执行报告技术规范（试行）》《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》等相关排污许可管理办法要求。

10.2 本项目环境管理与监测

10.2.1 施工期环境管理

本项目施工期环境管理依托现有环境管理机构开展，具体负责如下工作：

（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） 重视施工期的环境保护管理工作，设专人负责落实施工阶段的污染防治措施，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的环境监测工作。

（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应及时进行解决。

10.2.2 运营期环境管理

10.2.2.1 环境管理体系

本项目投产后由万华化学集团股份有限公司安全生产管理中心管理，执行公司的环境管理制度。管理中心在烟台工业园设有烟台生产基地 HSE 部。HSE 部设 HSE 经理和 HSE 工作人员。本项目依托上述管理机构，在生产装置内设环保技术工作人员 1 人，主要负责日常的环境保护检查工作。本项目的环境管理工作纳入万华化学环境管理体系当中。

项目在建设、运行中的环保工作，除受万华化学现有的环境管理机构的指导、管理外，还应受当地环保部门的监督。在工程建设区内开展对环境可能产生不利影响的活动时，必须经当地环保部门批准后方可进行。

10.2.2.2 污染物排放管理要求

1）污染物排放清单

本项目污染物排放清单见**表 10.2-1 本项目营运期污染物排放清单一览表**

类别	污染源		改扩建后污染物排放数据			排气筒参数			达标情况			采取的环境保护措施
		污染物名称	排放量 Nm³/h	排放浓度 mg/m³	排放量 kg/h	排放时间 h	高度 m	直径 m	温度 ℃	排放标准	是否达标	
有组织废气	依托 MMA 装置废水焚烧炉处	NOx	16100	99.9	1.608	8000	55	1	145	100	达标	送 MMA 焚烧单元焚烧处理，
		烟尘		6.19	0.100					10	达标	
		CO		4	0.064					100	达标	

类别	污染源	污染物名称	改扩建后污染物排放数据			排气筒参数			达标情况			采取的环境保护措施
			排放量 Nm³/h	排放浓度 mg/m³	排放量 kg/h	排放时间 h	高度 m	直径 m	温度 ℃	排放标准	是否达标	
	理，排放口编号 DA031	VOCs		5.27	0.085					60	达标	处理效率＞97%
		NH_3		1.884kg/h	1.884					55 kg/h	达标	
		甲醛		5	0.081					5	达标	
		苯乙烯		5	0.081					20	达标	
		甲苯		5	0.081					5	达标	
		乙苯		10	0.161					50	达标	
	依托废能锅炉，排放口编号 DA007（万华环保科技）	SO_2	168Nm³/次（每次 30min，一天 6 次）	28	0.009	8000	80	3.5	150	50	达标	废能锅炉焚烧处理
		NO_X		83.9	0.028					100	达标	
		VOCs（NMHC）		6.94	0.002					60	达标	
		颗粒物		6.48	0.002					10	达标	
	DA074	VOCs	292	1.39~50.1	0.0146	2400	15	0.1	常温	60	达标	活性炭吸附
	依托丙烯酸 1#PCC 焚烧炉处理，排放口编号为 DA050	SO_2	914	28.5	0.026	8000	50	2.2	260	50	达标	依托丙烯酸 1#PCC 焚烧炉
		NO_X		55	0.050					100	达标	
		VOCs(NMHC)		23	0.021					60	达标	
		颗粒物		10	0.009					10	达标	
废水	初期雨水、地面冲洗废水	COD	0.4	400	0.16	/	/	/	/	50	达标	经收集后，送工业园西区综合污水
		SS		200	0.08	/	/	/	/	10	达标	

类别	污染源	污染物名称	改扩建后污染物排放数据			排气筒参数			达标情况			采取的环境保护措施
			排放量 Nm³/h	排放浓度 mg/m³	排放量 kg/h	排放时间 h	高度 m	直径 m	温度 ℃	排放标准	是否达标	
												处理站
	生活污水	COD	0.9	400	0.36	/	/	/	/	50	达标	经化粪池预处理后送工业园西区现有污水处理站处理
		氨氮		35	0.032	/	/	/	/	5	达标	
	循环水场新增	COD	2	<60	0.13	/	/	/	/	50	达标	送现有污水处理站回用水装置
固废		氧化单元含催化剂重组分	/	/	2240	/	/	/	/	/	/	送丙烯酸 1#PCC 焚烧炉处置或有资质的单位处理
		氧化循环采出废液	/	/	256	/	/	/	/	/	/	外委有资质的单位处理
		氧化精制系统废液	/	/	64	/	/	/	/	/	/	外委有资质的单位处理
		刮板蒸发器重组分	/	/	48	/	/	/	/	/	/	外委有资质的

类别	污染源		改扩建后污染物排放数据			排气筒参数			达标情况			采取的环境保护措施
		污染物名称	排放量 Nm³/h	排放浓度 mg/m³	排放量 kg/h	排放时间 h	高度 m	直径 m	温度 ℃	排放标准	是否达标	
												单位处理
		加氢精制系统废液	/	/	56	/	/	/	/	/	/	外委有资质的单位处理
		废催化剂	/	/	16	/	/	/	/	/	/	外委有资质的单位处理
		废树脂	/	/	14	/	/	/	/	/	/	外委有资质的单位处理
		粘有物料、沾有矿物油的废劳保、保温棉等	/	/	10	/	/	/	/	/	/	外委有资质的单位处理
		废活性炭	/	/	3.4	/	/	/	/	/	/	外委有资质的单位处理
		事故洗涤单元废活性炭	/	/	2	/	/	/	/	/	/	外委有资质的单位处理
		事故洗涤单元废活性炭	/	/	0.6	/	/	/	/	/	/	外委有资质的单位处理
噪声	设备噪声	机泵、输送泵等	/	/	/	/	/	/	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348－2008）中 3 类标准		设置电机隔声罩、对机泵与基础间的隔

类别	污染源		改扩建后污染物排放数据			排气筒参数			达标情况			采取的环境保护措施
		污染物名称	排放量 Nm³/h	排放浓度 mg/m³	排放量 kg/h	排放时间 h	高度 m	直径 m	温度 ℃	排放标准	是否达标	
												振或减振处理等
		风机										风机进（排）气管道安装消声器、设备与底座之间设置减振等
		真空机组										选用低噪声设备、加隔声罩和消音器等

。

2）信息公开

企业应定期于企业网站或烟台市生态环境局网站对企业的排污情况进行信息公开，包含以下几方面内容：

（1） 基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模。

（2） 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量。

（3） 防治污染设施的建设和运行情况。

（4） 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况。

（5） 突发环境事件应急预案。

10.2.3 环境监测

本项目环境监测充分依托万华化学现有环境监测机构，根据《建设项目环境保护管理条例》、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）等相关要求，结合本项目特点，同时参考《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）相关要求制定环境和污染源监测方案。

表 10.2-1 本项目营运期污染物排放清单一览表

类别	污染源		改扩建后污染物排放数据			排气筒参数			达标情况			采取的环境保护措施
		污染物名称	排放量 Nm^3/h	排放浓度 mg/m^3	排放量 kg/h	排放时间 h	高度 m	直径 m	温度℃	排放标准	是否达标	
有组织废气	依托 MMA 装置废水焚烧炉处理，排放口编号 DA031	NOx	16100	99.9	1.608	8000	55	1	145	100	达标	送 MMA 焚烧单元焚烧处理，处理效率＞97%
		烟尘		6.19	0.100					10	达标	
		CO		4	0.064					100	达标	
		VOCs		5.27	0.085					60	达标	
		NH_3		1.884kg/h	1.884					55 kg/h	达标	
		甲醛		5	0.081					5	达标	
		苯乙烯		5	0.081					20	达标	
		甲苯		5	0.081					5	达标	
		乙苯		10	0.161					50	达标	
	依托废能锅炉，排放口编号 DA007（万华环保科技）	SO_2	168Nm^3/次（每次 30min，一天 6 次）	28	0.009	8000	80	3.5	150	50	达标	废能锅炉焚烧处理
		NOx		83.9	0.028					100	达标	
		VOCs（NMHC）		6.94	0.002					60	达标	
		颗粒物		6.48	0.002					10	达标	
	DA074	VOCs	292	1.39~50.1	0.0146	2400	15	0.1	常温	60	达标	活性炭吸附
	依托丙烯酸 1#PCC 焚烧炉处理，排	SO_2	914	28.5	0.026	8000	50	2.2	260	50	达标	依托丙烯酸 1#PCC 焚烧炉
		NOx		55	0.050					100	达标	
		VOCs(NMHC)		23	0.021					60	达标	

类别	污染源	污染物名称	改扩建后污染物排放数据			排气筒参数			达标情况			采取的环境保护措施
			排放量 Nm³/h	排放浓度 mg/m³	排放量 kg/h	排放时间h	高度 m	直径 m	温度℃	排放标准	是否达标	
	放口编号为DA050	颗粒物		10	0.009					10	达标	
废水	初期雨水、地面冲洗废水	COD	0.4	400	0.16	/	/	/	/	50	达标	经收集后，送工业园西区综合污水处理站
		SS		200	0.08	/	/	/	/	10	达标	
	生活污水	COD	0.9	400	0.36	/	/	/	/	50	达标	经化粪池预处理后送工业园西区现有污水处理站处理
		氨氮		35	0.032	/	/	/	/	5	达标	
	循环水场新增	COD	2	<60	0.13	/	/	/	/	50	达标	送现有污水处理站回用水装置
固废		[redacted]	/	/	2240	/	/	/	/	/	/	送丙烯酸 1#PCC 焚烧炉处置或有资质的单位处理
			/	/	256	/	/	/	/	/	/	外委有资质的单位处理
			/	/	64	/	/	/	/	/	/	外委有资质的单位处理
			/	/	48	/	/	/	/	/	/	外委有资质的单位处理
			/	/	56	/	/	/	/	/	/	外委有资质的单位处理
			/	/	16	/	/	/	/	/	/	外委有资质的单位处理
			/	/	14	/	/	/	/	/	/	外委有资质的单位处理
			/	/	10	/	/	/	/	/	/	外委有资质的单位处理

类别	污染源		改扩建后污染物排放数据			排气筒参数			达标情况			采取的环境保护措施
		污染物名称	排放量 Nm^3/h	排放浓度 mg/m^3	排放量 kg/h	排放时间 h	高度 m	直径 m	温度℃	排放标准	是否达标	
		等										
		废活性炭	/	/	3.4	/	/	/	/	/	/	外委有资质的单位处理
		事故洗涤单元废活性炭	/	/	2	/	/	/	/	/	/	外委有资质的单位处理
		事故洗涤单元废活性炭	/	/	0.6	/	/	/	/	/	/	外委有资质的单位处理
噪声	设备噪声	机泵、输送泵等	/	/	/	/	/	/	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348－2008）中 3 类标准		设置电机隔声罩、对机泵与基础间的隔振或减振处理等
		风机										风机进（排）气管道安装消声器、设备与底座之间设置减振等
		真空机组										选用低噪声设备、加隔声罩和消音器等

10.2.3.1 污染源监测计划

本改扩建项目不新增污染因子，污染源监测可依托万华化学现有污染源监测计划，详见**表 10.2-2**。

表 10.2-2 本项目污染源监测计划

监测位置		监测项目	监测频率	备注
一、废气				
有组织废气	MMA 装置废水焚烧炉排气筒DA031	氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物、林格曼黑度、氨、一氧化碳	1 次/月	依托现有监测计划
		二噁英	1 次/季	
		甲醛	1 次/半年	新增
	P 醇灌装废气 DA074	挥发性有机物	1 次/月	依托现有监测计划
	丙烯酸 1#PCC 焚烧炉排放口DA050	SO_2、NOx、颗粒物	自动监测	依托现有监测计划
		挥发性有机物	1 次/月	依托现有监测计划
	万华环保科技废能锅炉排放口（DA007）	SO_2、NOx、颗粒物	自动监测	依托现有监测计划
		挥发性有机物	1 次/月	依托现有监测计划
无组织排放	厂界	依托现有监测计划，不新增监测点位，不新增监测因子	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				
万华环保科技废水总排放口		依托现有监测计划，不新增监测点位	/	依托现有监测计划
雨水外排口		pH 值、COD、氨氮、石油类、悬浮物	排放期间按日检测	依托现有监测计划
三、噪声				
厂界外 1m		依托现有监测计划，不新增监测点位，不新增监测因子	1 次/季	依托现有监测计划
四、固体废物				
危险废物暂存库		统计本项目固体废物种类、产生量、排放量和处理方式		

10.2.3.2 环境质量监测计划

本项目环境质量监测计划本项目环境质量监测依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）等相关规范要求制定，具体见**表 10.2-3**。

表 10.2-3 项目环境质量监测计划

目标环境	监测点位	监测指标	监测频次
环境空气	1~2 个监测点	NMHC、苯乙烯*、乙苯、甲苯、甲醛	1 次/年

地下水	SY8 JC44 JC26 17# 20#	（1） 阴阳离子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}。 （2） 基本因子：pH、耗氧量、总硬度（以$CaCO_3$计）、溶解性总固体、氨氮、亚硝酸盐（以 N 计）、石油类、硫化物、六价铬、汞、砷、铁、锰、铜、锌、Na+、铅、镉、钴、镍、氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐（以 N 计）、苯胺、硝基苯、苯、甲苯、氯苯、氯乙烯、挥发性酚类、总大肠菌群、菌落总数 33 项 （3） 特征因子：苯乙烯、乙苯、甲醛 3 项	监测频次为 1 次/年
土壤	主装置区及下游区域	挥发性有机物、半挥发性有机物、金属等，特征因子苯乙烯	1 次/5 年
噪声	厂界	等效声级 L_{Aeq}	1 次/季

【附注】*【1】根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，计算的项目排放污染物Pi≥1%的其他污染物作为环境质量监测因子，因此本项目环境质量监测因子为非甲烷总烃、苯乙烯。

本项目地下水监测井点位（依托现有监测井）见**图 10.2-1**。

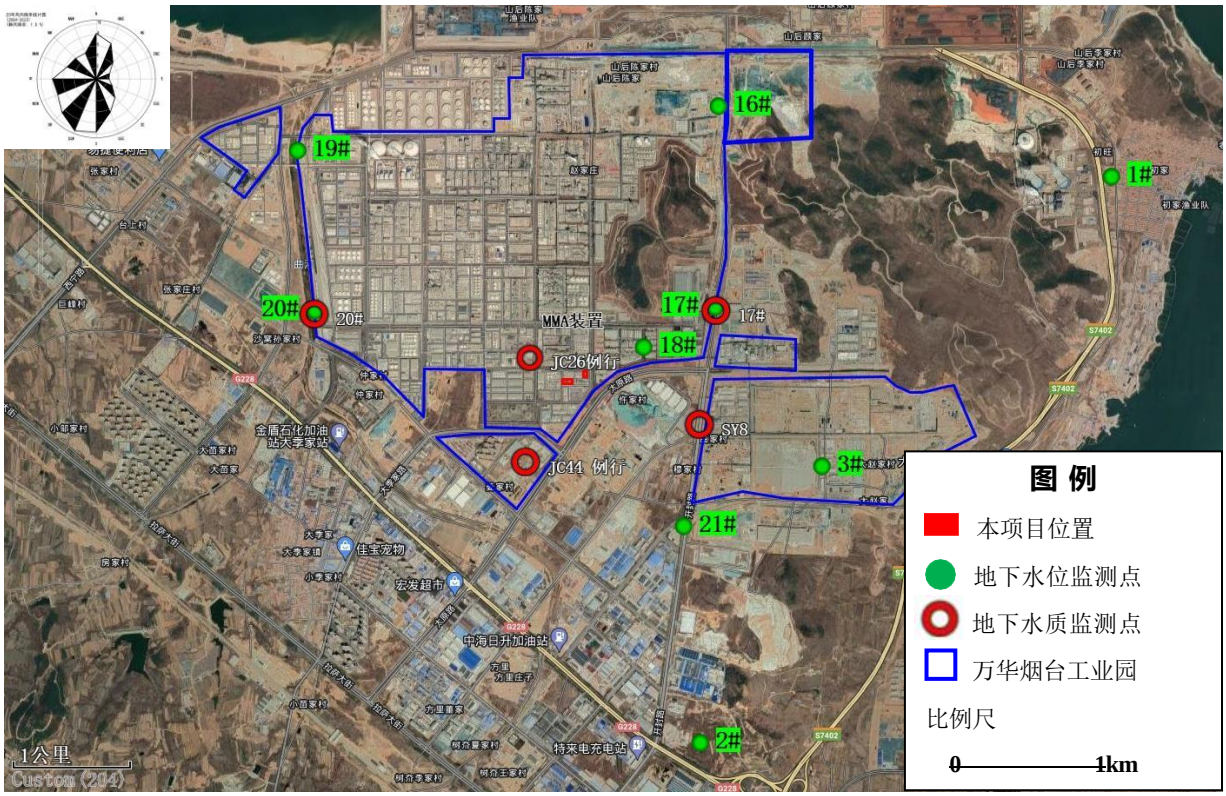


图 10.2-1 地下水跟踪监测点位图

10.2.3.3 应急监测

项目事故下，应根据发生污染物事故的地点、泄漏物的种类，及时安排监测点及项目，并严格按照突发环境事件应急预案要求，组织第三方检测机构或委托地方生态环境监测部门对区域周边环境质量进行应急监测。

万华化学按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）等相关要求及《石油化工环境保护设计规范》（SH/T3024-2017）、《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。一旦事故发生，公司将启动环境污染应急预案，成立环境保护组，负责事故现场污染区域的应急监测，包括事故的规模、事态发展的趋向、事故影响边界、气象条件、污染物质浓度、流量，可能的二次有害物质及污染物质滞留区等，事故处置过程中要及时提供上述监测数据。

针对各文件、规定中应急监测的要求，企业的落实情况见下表。

表 10.2-4 各文件、规定中应急监测的要求，企业的落实情况

文件名称	应急监测的要求	企业的落实情况	落实情况分析
《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）	监测结果出现超标的，排污单位应加密监测，并检查超标原因。短期内无法实现稳定达标排放的，应向环境保护主管部门提交事故分析报告，说明事故发生的原因，采取减轻或防止污染的措施，以及今后的预防及改进措施等；若因发生事故或者其他突发事件，排放的污水可能危及城镇排水与污水处理设施安全运行的，应当立即采取措施消除危害，并及时向城镇排水主管部门和环境保护主管部门等有关部门报告。	针对监测结果出现超标的，万华及时检查超标原因，针对超标的原因向环境保护主管部门提交事故分析报告。因发生事故或者其他突发事件的情况，万华建立较完善的环境 风险防控和预警体系，并制定了《自行环境监测方案》、《环境应急监测指南》。	已落实
《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）	信息报告、应急监测报告等按照 HJ 819 执行。		
《石油化工环境保护设计规范》（SH/T3024-2017）	企业应根据原材料、中间品及产品特性配备必要的监测仪器设备。应急监测仪器设 备应能快速鉴定、鉴别污染物，并能给出定性、半定量或定量的检测结果，直接读数，使用 方便，易于携带，对样品的前处理要求低。 常用的现场监测仪器设备包括检测试纸、快速检测管、便携式监测仪、便携式气相 色谱仪、便携式红外光谱仪等。	万华化学已根据原材料、中间品及产品特性配备应急物资和应急监测装备，并与园区相连接。定期开展应急演练。 万华化学根据生产实际需要，配备了必要的应急监测仪器设备，详见风险章节，表 7.1-5 应急监测设备一览表。	已落实

万华化学根据《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，并落实了规范中的相关要求，详细内容如下：

应急监测任务由万华质检中心负责，应急监测组共 14 人。环境监测站仪器设备共 60 台，详见表 10.1-1，经检定合格且均属于在有效期内使用，满足生产基地应急期间的应急监测需要。

①对于环境空气污染事件

监测点设置：应尽可能在事件发生地就近采样，并以事件地点为中心，根据事件发生地的地理特点、当时盛行风向以及其他自然条件，在事件发生地下风向（污染物漂移云团经过的路径）影响区域、掩体或低洼等位置，按一定间隔的圆形布点采样，并根据污染物的特点在不同高度采样，同时在事件点的上风向适当位置布设对照点。在距事件发生地最近的工厂、职工生活区及邻近村落或其他敏感区域应布点采样。采样过程中应注意风向的变化，及时调整采样点的位置。

监测项目：根据风险的种类可能的污染物，如非甲烷总烃、苯系物等。

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。

②对于地表水环境污染事件

监测点设置：监测点位以事件发生地为主，根据水流方向、扩散速度（或流速）和现场具体情况（如地形地貌等）进行布点采样，同时应测定流量。对园区周边河流监测应在事件发生地、事件发生地的下游布设若干点，同时在事件发生地的上游一定距离布设对照断面（点）。如河流流速很小或基本静止，可根据污染物的特性在不同水层采样；在事件影响区域内饮用水和农灌区取水口必须设置采样断面（点）。

监测项目：根据事故泄漏情况监测 pH、COD、苯系物等。

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物排放至外环境。

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对于地下水环境污染事件

应以事件发生地为中心，根据园区周围地下水流向采用网格法或敷设法在周围 2 km内布设监测井采样，同时视地下水主要补给来源，在垂直于地下水水流的上方向，设置对照监测井采样。采样应避开井壁，采样瓶以均匀的速度沉入水中，使整个垂直断面的各层水样进入采样瓶。若用泵或直接从取水管采集水样时，应先排尽管内的积水后采集水样。同时要在事件发生地的上游采样一个对照样品。

④对于土壤污染事件

应以事件发生地为中心，在事件发生地及其周围一定距离内的区域按一定间隔圆形布点采样，并根据污染物的特性在不同深度采样，同时采集未受污染区域的样品作为对照样品。在相对开阔的污染区域采取垂直深 10 cm 的表面土。一般在 10 m×10 m 范围内，采用梅花形布点方式或根据地形采样蛇形布点方法(采样点不少于 5 个)。将多点采集的土壤样品除去石块、草根等杂质，现场混合后取 1～2kg 样品装在塑料带内密封。

10.2.4 排污口规范化管理

本项目建成后，不新增废气排放口，不新增污水排放口，依托现有废水排放口。排放口应按照《环境保护图形标志排放口（源）》（GB/T 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）、《山东省重点排污单位名录制定和污染源自动监测安装联网管理规定》（鲁环发［2019］134 号）、《山东省固定污染源自动监控管理办法》（鲁环发［2020］6 号）以及排污许可证的要求进行规范化设置。

后期运营时，根据排污口管理档案及排污许可要求，将排污口位置、编号、主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案，形成台账，并定期向国家排污许可管理平台进行上报、备案。

10.2.5 与排污许可制度衔接的要求

本项目应严格按照国家和地方排污许可制度的要求，推进排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。

环境影响评价技术文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证，项目建设内容、产品方案、建设规模，采用的工艺流程、工艺技术方案，污染预防和清洁生产措施，环保设施和治理措施，各类污染物排放总量，自行监测要求，环境风险防范体系等，将生产装置、产排污设施载入排污许可证，具体内容见报告书各章节。

企业在运营过程中，需按照许可证管理要求进行监测和申报，自证守法；许可证内容发生变更应进行申报，重大变更应重新环评和申请许可证变更。环保管理部门对许可证内容进行定期和不定期的监督核查，排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据，发现产生不符合本环境影响评价文件的情形的，应当组织环境影响的后评价，采取改进措施，并报原环境影响评价文件审批部门和建设项目审批部门备案。

10.2.6 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：

（一）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；

（二）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；

（三）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；

（四）碳排放信息，包括排放量、排放设施等方面的信息；

（五）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；

（六）生态环境违法信息；

（七）本年度临时环境信息依法披露情况；

（八）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。

10.2.7 环境管理台账要求

企业应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，见表 10.2-5。

表 10.2-5 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、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

序号	台账	内容要求
		要组成及污染物、排放去向
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	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
7	噪声污染源台账	生产单位及装置名称、噪声源、距地面高度、室内或室外、减或防噪措施、降噪后噪声值

10.3 小结

在环境保护管理上，本项目将执行万华集团的环境管理制度。本项目依托现有的具体、详细、可操作的环境管理与监测计划，对监测方案、环境管理台账记录、管理要求等均做了相应要求，与本项目技改完成后与排污许可工作相衔接，满足导则和国家相关要求。

本项目应严格按照国家和地方排污许可制度的要求，推进排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领申请排污许可证，按证排污，自证守法。

企业在运营过程中，需按照许可证管理要求进行监测和申报，自证守法；许可证内容发生变更应进行申报，重大变更应重新环评和申请许可证变更。环保管理部门对许可证内容进行定期和不定期的监督核查，排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据，发现产生不符合本环境影响评价文件的情形的，应当组织环境影响的后评价，采取改进措施，并报原环境影响评价文件审批部门和建设项目审批部门备案。

11 环境影响评价结论

11.1 建设概况

[redacted]

11.2 环境质量现状

（1） 环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本次评价收集了开发区环境监测站 2023 年连续一年的监测数据，按照 HJ663 对各基本污染物进行评价，烟台市开发区环境空气基本污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和O_3 能满足国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，确定本项目所在区域 2023 年属于达标区。

此外，在项目评价工作开展期间，本次评价对项目排放的特征污染物收集了有效监测数据。从监测结果分析看，评价区域内各监测点位各监测因子浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3096-2012）中相应标准及其他相应的评价标准限值要求。

（2） 地下水

项目评价区内地下水监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，石油类参照执行并满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准。

（3） 声环境

区域声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准要求。

（4） 土壤环境

本项目评价范围内建设用地各监测点位监测因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值要求；农用地（大仲家遗址）监测因子低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值要求。

（5） 海洋

项目所在区周边海域监测点位海水水质监测指标均满足《海水水质标准》（GB 3097-1997）中第四类海水水质要求。

11.3 污染物排放情况

（1） 本项目改扩建后新增 SO_2 排放量 0.177t/a，新增 NOx 排放量 0.704t/a、新增颗粒物排放量0.097 t/a、新增VOCs排放量0.95t/ a（新增有组织0.09t/a、新增无组织0.005t/a）。

（2） 本项目改扩建后新增废水外排量增加 400m^3 /a。

（3） 本项目改扩建后新增危险废物量为 315.4 t/a，一般固体废物 0t/a。

11.4 主要环境影响

11.4.1 大气环境影响

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本次评价收集了开发区环境监测站 2023 年连续一年的监测数据，按照 HJ663 对各基本污染物进行评价，环境空气基本污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3 能满足国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，确定本项目所在区域 2023 年属于达标区。

（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。叠加在建、拟建源和现状浓度后，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）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、NH3、HCl、甲苯、乙苯、甲醛、苯乙烯，叠加在建、拟建源和现状浓度后，预测值均满足相应环境质量标准要求。

（4） 本项目预测非正常工况下事故洗涤单元排放口新增污染源排放的污染物项目 NMHC 短期浓度贡献值最大浓度占标率为 0.02%，满足环境空气质量二级标准。

（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。

11.4.2 地下水环境影响

项目厂址位于烟台化工产业园 P 醇装置原地，区内不存在集中式饮用水水源及分散式饮用水水源地，亦不存在特殊地下水资源，因此地下水环境敏感程度为“不敏感”。

地下水预测结果表明：苯乙烯储罐在非正常状况下发生渗漏，在 1000 天内，泄漏苯乙烯对厂区内地下水的影响范围较小，对厂区外地下水基本无影响，对海洋基本无影响。

11.4.3 土壤环境影响

改扩建项目除了绿化用地以外，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，项目改扩建完成后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。项目改扩建完成后，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。

由土壤预测分析可知，本改扩建项目污染物排放对土壤环境产生影响较小。

从土壤环境保护角度论证，本项目的建设对土壤环境的影响可接受。

11.4.4 生态环境影响

本项目位于烟台化工产业园区，规划用地类型为工业用地。本项目厂区占地面积均为永久占地，工程永久占地会使土地的利用性质和功能发生改变，建设后为工业建筑景观。在项目运营期，正常情况，废气和废水均达标排放，固废得到妥善处置，并采取有效的防渗措施，对区域的植物生长、动物生存、地表水体和土壤的影响较小，对生态环境影响是可以接受的。

11.4.5 噪声环境影响

本项目噪声源主要为机泵、风机等，均已采取相应的减噪措施。本项目正常运行时，园区厂界预测值噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中

3 类声环境功能区标准的要求。不会对周围环境造成明显影响。

11.4.6 固体废物环境影响

本项目固废按 “减量化、资源化、无害化”处理处置原则，落实各类固废的收集、贮存和综合利用措施，可实现对固体废物进行合理处置，工业固体废物处理/处置率达到100%。在固体废物贮存和运输过程中严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）相关规定的前提下，项目产生的固体废弃物对周围环境产生影响较小。

11.4.7 环境风险影响

（1） 物质危险性

根据《危险化学品目录》（2015 年）该项目生产过程中涉及的危险化学品有：苯乙烯、苯乙酮、P 醇、STO、H2 等。

（2） 生产系统危险性

本项目共包括 1 套生产装置，根据《重点监管危险化工工艺目录》(2013 年完整版)、《关于印发氯化、硝化、磺化、聚合、氟化、加氢工艺安全控制设计指导方案的通知》(鲁安监发[2009]108 号)，本项目涉及的危险工艺：加氢工艺、氧化工艺。

根据物质危险性和生产系统危险性识别结果可知，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。

（3） 事故环境影响

大气风险预测结果：

①氧化反应器苯乙烯进料管线 100%泄漏事故情形发生时：

最不利气象条件下：苯乙烯到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 67.3m，达到大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 618.2m，范围内不涉及敏感目标。

最常见气象条件下：苯乙烯到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 76.2m，到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 668.5m，范围内不涉及敏感目标。

②苯乙烯储罐火灾事故次生 CO 事故情形发生时：

最不利象条件下：

a) CO 到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 76.2m，此范围内不涉及敏感目标。

b) CO 到达到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离约 668.5m，此范围内无敏感目标。

最常见象条件下：

a)CO 到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 325.5m，此范围内不涉及敏感目标。

b)CO 到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 945.0m，此范围内有 1 处敏感目标，为大仲家遗址，无常住人口。

地下水风险预测结果：

根据预测结果显示，当污染物进入含水层 10d 后，距离泄漏点 47m 内地下水中苯乙烯浓度超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准（20μg/L）要求；当污染物进入含水层 100d 后，距离泄漏点 163m 内地下水中苯乙烯浓度超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准（20μg/L）要求；当污染物进入含水层 365d 后，距离泄漏点 352m 内地下水中苯乙烯浓度超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准（20μg/L）要求；当污染物进入含水层 1000d 后，距离泄漏点 667m 内地下水中苯乙烯浓度超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准（20μg/L）要求。

随着渗漏的发生，地下水中苯乙烯污染物浓度逐渐上升， 地下水污染程度逐渐增大。在场界处，地下水中苯污染物浓度超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准中苯乙烯标准 20μg/L 的时间是第 680 天。

地下水预测结果表明：苯乙烯储罐在非正常状况下发生渗漏，在 1000 天内，泄漏苯乙烯对厂区内地下水的影响范围较小，对厂区外地下水基本无影响，对海洋基本无影响。

11.5 环境保护措施

11.5.1 废气污染防治措施

（1） 本项目产生的氧化反应釜安全阀排放气、升膜蒸发器排气、刮板蒸发器排气、TOL 脱除塔顶气和 STN 脱除塔顶气、STO 脱除塔顶气等含氧尾气；脱重塔、P 醇产品塔和产品回收塔真空机组排气等不含氧尾气；罐区尾气；3 股废气经风机收集后统一送至 MMA 装置废水焚烧单元处理。经风机送至 MMA 装置废水焚烧单元处理。

（2） 加氢单元加氢反应器加氢反应驰放气送至万华环保科技废能锅炉处理。

（3） 成品仓库：P 醇产品为液态，采用液下灌装方式将产品灌入桶内，灌装尾气经风机引至活性炭吸附塔吸附处理后，经 15m 排气筒排放。

（4） 设备动静密封点泄漏及冷却塔、循环水冷却系统释放的 VOCs 为无组织排放。

通过严格操作程序、加强对设备、管线的维护等方式减少无组织废气的排放。

11.5.2 废水污染防治措施

厂区实施雨污分流、清污分流，本次改扩建项目无工艺废水排放。

改扩建后项目生活污水、初期雨水、地面冲洗废水、循环水场新增废水等间歇废水，水质不变化，废水通过管道送万华环保科技西区污水处理站综合废水处理装置处理。经过后续回用水处理单元处理后，75%回用，仅有 25%排放。改扩建后排放量增加 0.05m^3/h，外排废水从严执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 1 直接排放标准和表 3 标准，《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2025）二级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)中一级 A 标准。

发生消防事故时，生产装置界区内消防事故废水经装置区内雨水管线收集，排入消防事故池。本项目依托园区西区消防事故水池，容积为 42000m^3。

11.5.3 噪声污染防治措施

本项目在设备选型上，选用装备先进的低噪音设备，同时对主要噪声源采取减振、隔声、消声等措施以降低噪声对周围环境的影响，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）3 类标准要求。

11.5.4 土壤、地下水污染防治措施

地下水污染防治措施坚持“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，进行从污染物的产生、入渗、扩散到应急响应的全阶段控制。

地下水环境污染防护措施包括主动措施和被动措施。主动措施是从设计、工程施工及质量控制和运行管理上防治物料和污水泄漏，具体包括加强生产装置防泄漏技术措施，严防生产装置、储运设施、污水处理设施、风险事故防范设施等发生事故或产生泄漏等。被动措施即地面防渗工程，主要包括对厂区进行地下水污染防治分区，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理场。

根据可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分污染防治区和非污染防治区，其中污染防治区分为一般污染防治区和重点污染防治区。按照《石油化工工程防渗设计规范》（GB/T 50934—2013）进行防渗设计。

设置地下水监控体系，建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

土壤污染防治措施坚持“源头控制、过程控制”原则：加强厂内绿化工作、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，建立土壤污染隐患排查治理制度等措施。定期开展厂区周边土壤及地下水环境质量监测。

11.5.5 工业固体废物处理/处置措施

本项目产生的危险废物根据《国家危险废物名录（2025 年版）》的分类，并依照危险废物的成分、性质等进行有效的处理/处置。

本项目产生的氧化循环采出废液、氧化精制系统废液、刮板蒸发器重组分、加氢精制系统废液、废催化剂、废树脂和废活性炭、废沾染物等危险废物共计 470t/a 送有资质的单位进行处置。

P 醇装置氧化单元含催化剂重组分共计 2240t/a 经管线送至丙烯酸 1#PCC 焚烧炉焚烧。当丙烯酸 1#PCC 焚烧炉无法接受该废液时，外委有资质单位处置。

厂内依托的临时危废贮存场满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）及修改单标准要求。

11.5.6 环境风险防范措施

本项目设有大气环境风险防范措施、水污染风险防范措施、地下水风险防范措施等。事故应急监测充分依托公司环境监测站，并在发生环境风险事故时与地方环境保护监测站的应急监测系统联动，对环境风险事故造成的影响进行实时监控，为应急指挥中心迅速、准确提供事故影响程度和范围的数据资料，保证应急指挥中心准确实施救援决策。

（1） 大气风险防范措施

为了预防大气环境风险，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

为防止事故废水外排，本项目遵循单元→厂区→园区/区域的环境防控体系要求，建立事故废水三级防控系统。事故状态下，事故水首先收集在装置区围堰/罐区防火堤内。当装置围堰或罐区防火堤内容积不能满足储存要求时，事故水通过分流井溢流至雨水管网，汇入雨水收集池。当雨水池不能容纳时，通过雨水管道及末端的切换措施，进入工业园西区现有 42000m^3 消防事故池，避免对周边环境造成危害。

（3） 企业环境应急预案要求

本项目应根据《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》（环发[2015]4号）的要求制定专门的环境应急预案，环境应急预案应与园区应急预案相衔接，应急响应与园区保持联动。环境应急预案应在投产前向所在地主管部门备案。

11.6 环境影响经济损益分析

拟建项目总投资 [redacted] 工程环保措施的实施，可减轻项目建设对评价区周围环境质量的影响，环境效益较显著。同时项目环保工程的经济投入将产生较好的经济效益。

本项目的建设可取得较好的经济效益及社会效益，同时可满足环境保护的要求。

11.7 环境管理与监测计划

在环境保护管理上，本项目将执行万华化学集团的环境管理制度。本项目制定了较为具体、详细、可操作的环境管理与监测计划，对监测方案、环境管理台账记录、管理要求等均做了相应要求，与本项目投产后的排污许可工作相衔接，满足导则和国家相关要求。

本项目应严格按照国家和地方排污许可制度的要求，推进排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。

11.8 总结论

本项目符合国家产业政策、国家及地方发展规划；项目位于烟台经济技术开发区万华烟台工业园内，不在生态保护红线区域内，项目的建设不影响烟台环境空气质量改善目标的实现，未突破地区能源、水、土地等资源利用上线，不属于环境准入负面清单项目。

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

综上所述，在落实本报告书提出的各项污染防治措施、生态保护措施、风险控制措施和应急预案的基础上，在烟台化工产业园扩区通过山东省人民政府认定、符合《山东省化工行业投资项目管理规定》的前提下，本项目从环境保护角度可行。