

万华化学集团股份有限公司
MMA 工业化装置改建项目

环境影响报告书

建设单位：万华化学集团股份有限公司
评价单位：山东纵横德智环境咨询有限公司
二〇二三年三月

概 述

一、项目背景

1.企业概况

万华化学集团股份有限公司（以下简称“万华化学”），前身为烟台万华聚氨酯股份有限公司，成立于 1998 年 12 月 20 日，于 2013 年 7 月正式更名为万华化学集团股份有限公司，2001 年在上交所上市，股票简称“万华化学”（600309）。

万华化学主要从事异氰酸酯、多元醇等聚氨酯全系列产品、丙烯酸及酯等石化产品、水性涂料等功能性材料、特种化学品的研发、生产和销售，是全球最具竞争力的 MDI 制造商之一，欧洲最大的 TDI 供应商。万华化学是中国唯一一家拥有 MDI 制造技术自主知识产权的企业，产品质量和单位消耗均达到国际先进水平。为实现“中国万华向全球万华转变，万华聚氨酯向万华化学转变”的战略，万华化学以资本运营为有效辅助手段，在高技术、高资本、高附加值的化工新材料领域突出主业，实施相关多元化发展，争取发展成为国际一流的化工新材料公司。

目前，万华化学主营业务类型主要包括四部分：聚氨酯板块、石化板块、功能材料解决方案板块以及特种化学品板块。

2.项目建设背景

（MMA），
目前已实现工业化生产 MMA 的技术
万华化学自主开发了法
MMA 生产技术工业化，打破了国外技术封锁，填补了国内空白。

目前，万华烟台工业园内共建有 2 套 MMA 装置，均采用万华自主研发
所用催化剂相同。其中 1#MMA 装置产能为 万吨/年，采
原料，年产（MAA） 万吨、（MMA） 万吨，该装置于
2020 年 4 月 25 日通过自主验收；2#MMA 装置直接采用 为原料，

年产 MAA 万吨、MMA 万吨，该装置于 2023 年 3 月 17 日通过自主验收，目前运行稳定，产品质量达到国际先进水平。

此背景下，万华化学集团拟对现有 1#MMA 装置进行技改，改建项目实施前后装置产能不变，产品方案不变。

二、项目特点

本项目主要建设内容主要为对现有 1#MMA 装置进行技改，改完成后 1#MMA 装置产能不变，产品方案不变。项目相关供热、供水、供气等公用工程及环保工程均依托万华已有设施。

本项目总投资 万元，其中环保投资为 万元，占项目总投资的 %。

三、项目环评编制过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，本项目建设必须执行环境影响评价制度。为此，建设单位委托山东纵横德智环境咨询有限公司承担该项目的环评工作，项目组接受委托后，我单位立即组织技术人员踏勘现场、收集相关资料，在分析判定建设项目选址、规模、性质和工艺路线等与国家及地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划、规划环境影响评价结论及审查意见的符合性，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单对照后，开展了相关环评工作。经过调查分析和工作方案制定，在环境质量现状监测的基础上，对主要环境问题及环境影响进行分析论证和预测评价，最终编制完成了《万华化学集团股份有限公司 MMA 工业化装置改建项目环境影响报告书》。

四、主要环境影响

（1）废水

改建项目萃取塔废水收集后送至 1#废水焚烧炉焚烧处理；设备清洗废水送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站高浓废水处理装置处理；精制单元热阱废水、脱重单元热阱废水、甲醇回收塔废水、水环真空泵废水以及地面冲洗废水、

初期雨水、生活污水收集后送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站综合废水处理装置生化处理后，与循环冷却排污水、汽包排污水一起送万华化学集团环保科技有限公司现有西区回用水处理装置，处理后 75%回用于循环系统补水，25%通过万华环保科技有限公司西区浓水深处理装置处理达标后直接经新城污水处理厂排海管线深海排放。本项目不新增废水排放。

(2) 废气

本项目有组织废气主要包括氧化废气、TPA 处理单元闪蒸罐废气、TPA 处理单元刮板蒸发器废气、干燥机废气、MAL 解析塔塔顶不凝气、萃取塔塔顶不凝气、萃取剂回收塔 1 塔顶不凝气、萃取剂回收塔 2 塔顶不凝气、MAA 产品精制塔塔顶不凝气、脱重塔塔顶不凝气、脱重塔刮板蒸发器不凝气、MAA 回收塔不凝气、脱水塔不凝气、MMA 产品精制塔不凝气、甲醇回收塔不凝气、罐区废气等。

其中，氧化废气经催化焚烧反应器处理后部分回用(约 45%)，剩余部分(约 55%)通过 1 根 高、内径 的排气筒排放，废气中 VOCs(非甲烷总烃)排放浓度、排放速率能够满足《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 时段排放限值要求；丙烯酸、丙酮排放浓度能够满足《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 2 排放限值要求。

项目工艺废气、罐区呼吸气及装车废气经 2#MMA 废水焚烧炉焚烧处理，焚烧炉烟气经“袋式除尘器+SCR 脱硝”后排放；项目废水、废液依托 1#MMA 废水焚烧炉焚烧处置，焚烧炉烟气经“SCR 脱硝”后排放。1#MMA 废水焚烧炉、2#MMA 废水焚烧炉烟气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物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”排放限值要求；一氧化碳排放浓度能够满足《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)表 3 排放限值要求；VOCs(非甲烷总烃)排放浓度、排放速率能够满足《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 时段排放限值要求；氨的排放速率能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表 2 排放限值要求；甲醇、丙烯酸、丙酮、 排放浓度能够满足《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 2 排放限值要求。

本项目不新增废气量，改建项目投产后削减氮氧化物 t/a，增加氨排放量 t/a。

(3) 噪声

项目设计选用低噪声设备,采取基础减振、安装隔声罩、消声器、墙壁吸音隔声、加强运行管理等噪声防治措施,能够保证本项目厂界噪声达标排放。

(4) 固废

改建项目不新增固体废物。改建项目建成后运营期间产生的固体废弃物主要包括生产过程中产生的氧化废催化剂、催化焚烧废催化剂、TPA 废渣、酯化反应器废催化剂、粘有物料的废弃物、废润滑油、废包装物、过滤器残渣、TPA 处理单元过滤废液、萃取剂回收塔塔顶废液、脱重塔刮板系统废液及生活垃圾等。

改建项目生产过程中产生的氧化废催化剂、催化焚烧废催化剂委托有资质的厂家回收处置;TPA 废渣、酯化反应器废催化剂、粘有物料的废弃物、废润滑油、废包装物、过滤器残渣等委托有资质的单位处置;TPA 处理单元过滤废液、萃取剂回收塔塔顶废液、脱重塔刮板系统废液由 1#MMA 废水焚烧炉焚烧处置;生活垃圾由环卫部门定期清运。

改建项目对不同种类固体废物进行分类收集、处理,所有固体废物均能够得到合理妥善处置。

五、环境影响评价主要结论

根据《产业结构调整指导目录》(2019 年本),本项目不属于鼓励类、淘汰类项目,属于允许建设项目,符合国家产业政策要求。本项目所在位置属于省政府化工园区认定的烟台化工产业园范围内,项目建设符合产业政策及行业政策、相关技术政策和标准、山东省环保政策和相关规划要求。项目采取的污染防治措施能够保证污染物达标排放,而且对区域环境的影响在可接受范围内;项目资源能源消耗和污染排放总量符合国家和山东省地方环保要求;在落实本次评价提出的环保措施后,从环保角度分析项目建设是合理可行的。

本次环境影响报告书的编制得到了烟台市生态环境局、烟台市生态环境局黄渤海新区分局等各级环保部门和相关部门的大力支持,得到建设单位万华化学集团股份有限公司的积极配合,在此表示衷心感谢!

由于水平所限,报告书中不足之处在所难免,敬请领导、专家批评指正!

项目组

2023 年 3 月·济南

目 录

第 1 章	总则	1
1.1	编制依据	1
1.2	评价目的与指导思想	11
1.3	环境影响识别及评价因子筛选	11
1.4	评价标准	13
1.5	评价等级	18
1.6	评价范围及重点保护目标	20
第 2 章	现有工程回顾分析	22
2.1	企业概况	22
2.2	现有项目	28
2.3	在建项目	95
2.4	环境管理	105
2.5	在建项目建成后万华化学污染物排放汇总	108
2.6	存在的问题及建议	108
第 3 章	技改工程分析	110
3.1	项目建设背景及必要性	110
3.2	现有装置工程概况	111
3.3	拟建项目工程分析	135
3.4	本项目投产后全厂污染物排放情况汇总	167
3.5	清洁生产	168
3.6	碳排放分析	171
第 4 章	区域环境概况	175
4.1	地理位置	175
4.2	自然环境概况	177
4.3	社会环境概况	190
4.4	区域环境质量概况	191
4.5	区域发展规划	194

第 5 章 环境空气影响预测与评价	204
5.1 环境空气质量现状调查与评价	204
5.2 区域污染气象特征调查	218
5.3 大气环境影响评价	226
5.4 污染控制措施有效性分析和方案比选	231
5.5 结论	232
第 6 章 地表水影响评价	235
6.1 海洋环境现状	235
6.2 地表水环境影响分析	249
6.3 水环境影响评价结论	250
6.4 污染源排放量	251
6.5 地表水环境影响评价自查	252
第 7 章 地下水环境影响预测与评价	255
7.1 评价等级	255
7.2 评价范围及保护目标	256
7.3 地下水环境现状调查与评价	257
7.4 地下水环境影响预测	289
7.5 地下水污染防治措施与对策	297
7.6 结论和建议	307
第 8 章 声环境影响评价	309
8.1 声环境质量现状监测与评价	309
8.2 声环境影响分析	311
8.3 噪声污染防治措施	314
8.4 小结	315
第 9 章 土壤及固废环境影响分析	317
9.1 土壤环境影响分析	317
9.2 固废环境影响分析	332
第 10 章 环境风险评价	338
10.1 概述	338
10.2 现有工程环境风险回顾性分析评价	339

10.3	环境风险调查	347
10.4	环境风险潜势初判及评价等级	353
10.5	环境风险识别	359
10.6	风险事故情形分析及源项分析	368
10.7	环境风险预测与评价	372
10.8	环境风险管理	382
10.9	环境风险应急预案	396
10.10	小结	412
第 11 章	施工期环境影响分析	415
11.1	概述	415
11.2	施工期环境空气影响分析	415
11.3	施工期声环境影响分析	417
11.4	施工期水环境影响分析	419
11.5	施工期固体废物影响分析	420
11.6	施工期生态影响分析	420
第 12 章	生态环境影响分析	422
12.1	生态环境现状调查	422
12.2	生态环境影响评价	422
12.3	绿化工程	423
12.4	小结	425
第 13 章	环境保护措施技术经济论证	426
13.1	废水治理措施的技术与经济论证	426
13.2	废气治理措施的技术与经济论证	430
13.3	固体废物处理措施	436
13.4	噪声污染防治措施	437
13.5	地下水污染防治措施	438
第 14 章	总量控制	440
14.1	排污总量控制	440
14.2	排污总量控制分析	440
14.3	排污总量控制措施	441

第 15 章	环境管理与监测计划	442
15.1	现有环境管理与监测机构的情况	442
15.2	本项目的环境管理	444
15.3	本项目的环境监测	444
15.4	排污口规范化	448
15.5	“三同时”环保验收	450
15.6	与排污许可证制度衔接	451
第 16 章	环境经济损益分析	456
16.1	经济效益分析	456
16.2	环境效益分析	456
16.3	社会效益分析	457
第 17 章	项目建设可行性和选址合理性分析	458
17.1	项目建设可行性分析	458
17.2	基础设施	492
17.3	综述	493
第 18 章	结论与建议	494
18.1	评价结论	494
18.2	措施与建议	498

附件：

- (1) 环评委托书；
- (2) 万华化学集团股份有限公司营业执照；
- (3) 万华化学集团股份有限公司 MMA 工业化装置改建项目登记备案证明；
- (4) 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）；
- (5) 烟台市生态环境局《关于对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[2020]50 号）；
- (6) 烟台市人民政府办公室《关于明确烟台化工产业园起步区扩区范围的复函》（烟政办便函[2020]50 号）；
- (7) 烟台市生态环境局《关于对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）；
- (8) 山东省工业和信息化厅关于下级来文 1258 号办结情况的报告（鲁工信呈[2022]16 号）；
- (9) 中华人民共和国环境保护部《关于烟台经济技术开发区总体规划环境影响报告书的审查意见》（环审[2008]261 号）；
- (10) 危废委托处置协议书；
- (11) 废水委托处置协议书；
- (12) 万华化学集团股份有限公司企业事业单位突发环境事件应急预案备案表；
- (13) 烟台市生态环境局《关于对万华化学集团股份有限公司 MMA 工业化项目（一期）环境影响报告书的批复》（烟环审〔2019〕46 号）；
- (14) 万华化学集团股份有限公司 MMA 工业化项目（一期）竣工环境保护验收意见（2020 年 4 月 25 日）；
- (15) 烟台市生态环境局《关于对万华化学集团股份有限公司 MMA 一体化项目环境影响报告书的批复》（烟环审〔2020〕35 号）；
- (16) 万华化学集团股份有限公司 MMA 一体化项目竣工环境保护验收意见（2023 年 3 月 17 日）。

第1章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 环境保护法律

(1)《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日,第十三届全国人民代表大会常务委

(3)《中华人民共和国大气污染防治法》(第十三届全国人民代表大会常务委

(4)《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日第十二届全国人民代表大会常务委

(5)《中华人民共和国噪声污染防治法》(2021 年 12 月 24 日第十三届全国人民代表

(6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 修订版);

(7)《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018 年 8 月 31 日第十三届全国人民代表

(8)《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 2 月 29 日第十一届全国人民代表

(9)《中华人民共和国循环经济促进法》(第十三届全国人民代表大会常务委

(10)《中华人民共和国土地管理法》(2019 年 8 月 26 日,十三届全国人大常委会

(11)《中华人民共和国水土保持法》(第十一届全国人民代表大会常务委

1.1.2 行政法规与国务院发布的规范性文件

(1)国务院关于修改《建设项目环境保护管理条例》的决定(2017 年 7 月,中华人

(2)《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》;

(3)《国务院办公厅关于加强和规范新开工项目管理的通知》(2007 年 11 月, 国办发[2007]64 号);

(4)《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(2005 年 12 月, 国发[2005]39 号);

(5)《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35 号);

(6)《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》(国发[2012]3 号);

(7)《国务院关于印发<水污染防治行动计划>的通知》(国发[2015]17 号);

(8)《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);

(9)《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》(国办发[2010]33 号);

(10)《中华人民共和国自然保护区条例》(2017 年 10 月 7 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订);

(11)《排污许可管理条例》(中华人民共和国国务院令 第 736 号);

(12)《地下水条例》(中华人民共和国国务院令 第 748 号, 2021 年 12 月 1 日实施)。

1.1.3 国务院部门规章与部门发布的规范性文件

(1)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部 2018 年第 4 号令);

(2)《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(2020 年 11 月 30 日生态环境部令第 16 号);

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

(4)《工业和信息化部关于进一步加强工业节水工作的意见》(2010 年, 工信部节[2010]218 号);

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

(6)《国家危险废物名录(2021 年版)》(2020 年 11 月, 生态环境部令第 15 号);

(7)《<产业结构调整指导目录(2019 年本)>》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号);

(8)《关于发布<重点环境管理危险化学品目录>的通知》(环办[2014]33 号);

(9)《关于印发<企业突发环境事件风险评估指南(试行)>的通知》(环办[2014]34号);

(10)《工业和信息化部关于促进化工园区规范发展的指导意见》(工信部原[2015]433号);

(11)《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》(环发[2015]162号);

(12)《关于印发<建设项目环境保护事中事后监督管理办法(试行)>的通知》(环发[2015]163号);

(13)《关于印发<2021-2022 年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案>的通知》(环大气〔2021〕104号);

(14)《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)

(15)《环境监管重点单位名录管理办法》(生态环境部令 第27号,2022年11月28日);

(16)《企业事业单位环境信息公开办法》(环境保护部2014年第31号令);

(17)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环保部公告2017年第43号);

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

(19)《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);

(20)《关于印发<地下水环境状况调查评价工作指南>等4项技术文件的通知》(环办土壤函[2019]770号);

(21)《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》(环土壤〔2019〕25号);

(22)《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);

(23)《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》(生态环境部令第9号);

(24)关于发布《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》配套文件的公告(生态环境部公告2019年第38号);

- (25)《关于加强环境影响报告书（表）编制质量监管工作的通知》（环办环评函〔2020〕181号）；
- (26)《关于进一步加强产业园区规划环境影响评价工作的意见》（环环评〔2020〕65号）；
- (27)《关于印发<化工园区建设标准和认定管理办法（试行）>的通知》（工信部联原〔2021〕220号）；
- (28)《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）；
- (29)《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见(试行)》（环环评〔2021〕108号）；
- (30)《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）；
- (31)《国务院办公厅关于加强入河入海排污口监督管理工作的实施意见》（国办函〔2022〕17号）；
- (32)《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）；
- (33)《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）；
- (34)《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17号）；
- (35)《关于印发工业领域碳达峰实施方案的通知》（工信部联节〔2022〕88号）；
- (36)《国家发展改革委商务部关于印发<市场准入负面清单(2022年版)>的通知》（发改体改规〔2022〕397号）；
- (37)《“十四五”循环经济发展规划》（发改环资〔2021〕969号）；
- (38)《“十四五”重点流域水环境综合治理规划》（发改地区〔2021〕1933号）；
- (39)《“十四五”工业绿色发展规划》（工信规划〔2021〕173号）；
- (40)《“十四五”原材料工业发展规划》（工信部联规〔2021〕212号）；
- (41)《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）；
- (42)《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31号）；

(43)《国务院关于支持山东深化新旧动能转换推动绿色低碳高质量发展的意见》（国发[2022]18号）；

(44)《危险废物转移管理办法》（2021年11月30日生态环境部、公安部、交通运输部令 第23号）；

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

(46)《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）；

(47)《自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知》（自然资发[2022]129号）；

(48)《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）。

1.1.4 地方相关规章与规范性文件

(1)《山东省环境保护条例》（2018年11月30日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修订）；

(2)《山东省水污染防治条例》（2018年9月21日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议通过修订）；

(3)《山东省土壤污染防治条例》（2019年11月29日，山东省人民代表大会常务委员会公告（第83号））；

(4)《山东省固体废物污染环境防治条例》（2022年9月21日，山东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十八次会议通过）；

(5)《山东省地表水环境功能区划》；

(6)《山东省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》（2018年1月23日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修正）；

(7)《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）；

(8)《关于深入推进生态工业园区建设的若干措施的通知》（鲁环发〔2021〕7号）；

(9)《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）；

(10)《山东省环境保护厅关于进一步加强环境安全应急管理工作的通知》（鲁环发[2013]4 号）；

(11)《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）；

(12)《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）；

(13)山东省人民政府《关于印发山东省落实<水污染防治行动计划>实施方案的通知》（鲁政发[2015]31 号）；

(14)《关于进一步加强化工企业环境安全应急管理工作的通知》（鲁环办函[2015]149 号）；

(15)山东省人民政府办公厅《关于加强安全环保节能管理加快全省化工产业转型升级的意见》（鲁政办字[2015]231 号）；

(16)山东省人民政府办公厅《关于印发山东省危险化学品企业安全治理规定的通知》（鲁政办字[2015]259 号）；

(17)山东省生态环境厅《关于加强产业园区规划环境影响评价工作的实施意见》（鲁环发〔2022〕15 号）；

(18)山东省环境保护厅《关于进一步严把环评关口严控新增大气污染物排放的通知》（鲁环函[2017]561 号）；

(19)山东省人民政府《关于印发<山东省打好自然保护区等突出生态问题整治攻坚战作战方案(2018-2020 年)>的通知》（鲁政字[2018]167 号）；

(20)《山东省生态环境厅关于实行危险废物分级分类管理的通知》（鲁环字〔2022〕103 号）；

(21)《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》（鲁环发[2016]162 号）；

(22)《山东省危险化学品安全管理办法》（山东省人民政府 2017 年第 309 号令）；

(23)《山东省人民政府办公厅关于促进开发区改革和创新发展的实施意见》（鲁政办发[2017]58 号）；

(24)《关于严格执行山东省大气污染物排放标准的通知》（鲁环发〔2019〕126 号）；

- (25) 《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）；
- (26) 《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）；
- (27) 《关于进一步加强危险化学品安全生产管理工作的若干意见》（鲁应急发〔2019〕66号）；
- (28) 《山东省生态环境厅关于印发<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>的通知》（鲁环发〔2019〕134号）；
- (29) 《山东省2020年土壤污染防治工作计划》（2020年4月28日）；
- (30) 《山东省生态环境厅关于印发山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见的通知》（鲁环发〔2020〕30号）；
- (31) 《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案(2021—2023年)》；
- (32) 《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）；
- (33) 《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令 第311号，2018年1月24日修订）；
- (34) 《山东省开发区总体发展规划（2021-2025）》；
- (35) 《关于印发<山东省城市排水“两个清零、一个提标”工作方案>的通知》（2022年4月12日）；
- (36) 《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）；
- (37) 《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）；
- (38) 《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）；
- (39) 《山东省化工行业投资项目管理规定》（鲁工信发〔2022〕5号）；
- (40) 《山东省人民政府办公厅<关于印发山东省化工园区扩区管理办法（试行）>的通知》（鲁政办字〔2022〕118号）；
- (41) 《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）；

(42)《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)；

(43)《关于印发山东省贯彻落实<“十四五”全国清洁生产推行方案>的若干措施的通知》(鲁环发〔2022〕18号)；

(44)《山东省“十四五”节能减排实施方案》(鲁政字〔2022〕213号)；

(45)《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》(鲁环委办〔2021〕35号)；

(46)《山东省人民政府关于印发山东省碳达峰实施方案的通知》(鲁政字〔2022〕242号)；

(47)《关于印发山东省“两高”项目管理目录的通知》(鲁发改工业〔2021〕487号)；

(48)《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)；

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

(50)《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)；

(51)《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)；

(52)《关于加强生态保护红线管理的通知》(鲁自然资发〔2023〕1号)；

(53)《烟台市生态环境局关于明确 2023 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〔2023〕2号)；

(54)《关于发布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)；

(55)《关于进一步规范重点排污单位自动监测及视频监控设备联网工作的通知》(烟环监测函〔2020〕8号)；

(56)《烟台市“十四五”生态环境保护规划》(2022年1月)；

(57)《关于转发<关于严格执行山东省大气污染物排放标准的通知>的通知》(烟环函〔2019〕31号)；

(58)《烟台市人民政府办公室关于印发<烟台市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施细则>、<烟台市打好自然保护区问题整治攻坚战实施细则>和<烟台市打好危险废物治理攻坚战实施细则>的通知》(烟政办发〔2018〕28号)；

(59)《烟台市环境保护局关于印发<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》(烟环发[2018]144 号);

(60)《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);

(61)《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);

(62)《烟台黄渤海新区发展规划》(2021-2025 年)(2021 年 12 月 28 日);

(63)《烟台市扬尘污染防治管理办法》(2021 年 12 月 29 日烟台市政府令第 152 号公布 自 2022 年 2 月 1 日起施行)。

1.1.5 环境影响评价技术规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);

(3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);

(4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);

(5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);

(6)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);

(7)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);

(8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);

(9)《环境影响评价技术导则 石油化工建设项目》(HJ/T89-2003);

(10)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);

(11)《常用危险化学品的分类及标志》(GB13690-2009);

(12)《常用危险化学品贮存通则》(GB15603-1995);

(13)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);

(14)《危险化学品名录(2015 年版)》(国家安全生产监督管理总局 工业和信息化部 公安部 环境保护部 交通运输部 农业部 国家卫生和计划生育委员会 国家质量监督检验检疫总局 国家铁路局 中国民用航空局 2015 年第 5 号公告);

(15)《重点监管的危险化学品名录(2013 年版)》;

(16)《重点监管危险化工工艺目录(2013 年版)》;

(17)《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)(2018 版);

- (18)《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）；
- (19)《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（QSY 1190-2013）；
- (20)《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- (21)《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）；
- (22)《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）；
- (23)《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）；
- (24)关于发布《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》的公告（生态环境部公告 2019 年第 4 号）；
- (25)关于发布《有毒有害水污染物名录（第一批）》的公告（生态环境部公告 2019 年第 28 号）；
- (26)《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB 37/T 3535-2019）；
- (27)《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）；
- (28)《石化行业挥发性有机物治理实用手册》；
- (29)《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）；
- (30)《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259-2022）。

1.1.6 环评相关依据文件

- (1)环评委托书；
- (2)万华化学集团股份有限公司营业执照；
- (3)万华化学集团股份有限公司 MMA 工业化装置改建项目登记备案证明；
- (4)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》（鲁政字[2018]185 号）；
- (5)烟台市生态环境局《关于对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）；
- (6)烟台市生态环境局《关于对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[2020]50 号）；
- (7)烟台市环境保护局《关于对烟台化学工业园规划环境影响报告书的审查意见》（烟环审[2017]30 号）；
- (8)中华人民共和国环境保护部《关于烟台经济技术开发区总体规划环境影响报告书的审查意见》（环审[2008]261 号）。

1.2 评价目的与指导思想

1.2.1 评价目的

通过对改建项目生产工艺、污染因素及治理措施的分析，确定本次改建项目的主要内容，主要污染物产生环节、产生量及工程采取的环保措施、经治理后污染物排放量；分析项目投产后对周边区域环境的影响范围和程度，论证项目环保措施在技术上的可行性和经济上的合理性，提出污染物总量控制措施及减轻或防治污染的建议，为工程环保设施设计和环境保护管理部门决策提供依据。

1.2.2 指导思想

以建设项目工程特点和所在地环境特征为基础，以环保法规为依据，以有关方针、政策为指导，以实现经济发展的同时保护环境为宗旨。评价中力求突出工程特点，抓住影响环境的主要因子，有重点地进行评价；评价方法力求科学严谨；分析论证力求客观公正、实事求是；贯彻节能降耗、清洁生产、达标排放、总量控制、增产减污的原则；提出环保措施和建议时力求技术可靠、经济合理；充分利用已有资料，在保证报告书质量的前提下，尽量缩短评价周期。

1.3 环境影响识别及评价因子筛选

1.3.1 环境影响识别

1.3.1.1 施工期环境影响识别

施工期间对环境的影响在很大程度上取决于项目特点、施工季节以及项目所处的地形、地貌等环境因素。施工期环境影响因素识别见表 1.3-1。

表 1.3-1 施工期环境影响因素识别一览表

环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	建材运输、存放、使用	扬尘
水环境	施工过程中生产废水和施工人员生活废水等	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、石油类等
声环境	施工机械作业、车辆运输噪声、机组安装	噪声
生态环境	/	/

1.3.1.2 营运期环境影响识别

根据项目工程特性及区域地理环境特征，经分析识别，项目工程运营期间对区域环境空气、地表水和地下水环境、声环境和生态环境均存在不同程度的影响，其中以对环境空气和水环境的影响相对较大，其它影响相对较小。其营运期主要环境影响识

别见表 1.3-2。

表 1.3-2 项目营运期环境影响识别表

名称	产生影响主要内容	主要影响因子
环境空气		NO _x 、颗粒物、VOCs（丙酮、甲醇、丙烯酸、 、）、NH ₃ 、等
地表水		pH、COD _{Cr} 、氨氮、SS、全盐量
地下水	生产装置区、污水处理站、污水管线	COD _{Cr}
声环境	厂区内的各类设备噪声等。	L _{eq} (A)
固体废物	危险废物、一般固废、生活垃圾。	—
土壤环境	生产装置区	丙烯酸
生态环境	施工期水土流失，营运期对土地、周边植被的影响	—
环境风险	各生产装置、仓库等涉及多种易燃易爆或有毒的危险化学品，存在危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放等突发环境事故的可能性。	、甲醇、庚烷、己烷、对苯二酚、甲基丙烯酸、 、 、甲基丙 烯醛、脂肪酸、丙烯酸、丙 酸、丙酮、丙烯醛、二甲醚、 甲醛、一氧化碳、乙酸等

1.3.2 评价因子筛选

根据环境影响识别结果，确定本次环评评价因子见表 1.3-3。

表 1.3-3 环境影响评价因子一览表

专题	污染源	现状评价因子	预测因子
环境空气	工艺废气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃、VOCs、NH ₃ 、丙酮、甲醇	—
地表水	工业废水 生活污水	pH、盐度、溶解氧、化学耗氧量、磷酸盐、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氨氮、石油类、叶绿素-a、总氮、总磷、硅酸盐、悬浮物、铜、锌、铬、汞、镉、铅、砷	—
地下水	工业废水 生活污水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、pH、色度、臭和味、Na ⁺ 、耗氧量、总硬度、溶解性总固体、阴离子表面活性剂、氨氮、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氟化物、氯化物、硫酸盐、挥发酚、氰化物、铁、锰、镉、铅、汞、砷、铬（六价）、铜、锌、铝、总大肠菌群、甲苯、苯、碘化物、硒、	COD _{Mn}
噪声	各类设备	等效连续 A 声级 L _{eq} (A)	L _{eq} (A)
土壤	废水	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、挥发性有	—

		机物（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、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）、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、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）；pH、锌、六六六、滴滴涕、苯并芘、石油烃	
固体废物	危险废物 一般固废	危险废物和一般工业固体废物产生排放情况	危险废物和一般固废产生排放情况
生态环境	工程占地	用地类型、植被	影响分析
环境风险	原辅材料、中间产品、产品	■、甲醇、庚烷、己烷、对苯二酚、甲基丙烯酸、■、■、甲基丙烯醛、脂肪酸、丙烯酸、丙酸、丙酮、丙烯醛、二甲醚、甲醛、一氧化碳、乙酸等	■、甲醇、一氧化碳

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

——常规污染物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，NH₃、丙酮、甲醇执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准，VOCs 及非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)详解中非甲烷总烃标准执行。

——海水执行《海水水质标准》（GB3097-1997）；

——地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类；

——噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类。

——土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值标准、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)。

具体标准限值见表 1.4-1~1.4-5。

表 1.4-1 环境空气质量标准

序号	污染物	浓度限值(mg/m ³)			标准来源
		1h 平均	日平均	年平均	
1	SO ₂	0.50	0.15	60	《环境空气质量标准》

序号	污染物	浓度限值(mg/m ³)			标准来源
		1h 平均	日平均	年平均	
2	NO ₂	0.20	0.08	40	(GB3095-2012) 二级
3	CO	10.00	4.00	—	
4	O ₃	0.2	0.16(日最大 8h 平均)	—	
5	PM ₁₀	—	0.15	70	
6	PM _{2.5}	—	0.075	35	
7	TSP	—	0.3	200	
8	NH ₃	0.20	—		《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D
9	丙酮	0.8			
10	甲醇	3.0	1.0		
11	非甲烷 总烃	2.0	—		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)详解

表 1.4-2 海水水质标准 (GB3097-1997)

序号	污染物	GB3097-1997		
		第二类	第三类	第四类
1	pH	7.8~8.5	7.8~8.5	6.8~8.8
2	DO(mg/L)	5	4	3
3	COD(mg/L)	3	4	5
4	石油类(mg/L)	0.05	0.30	0.50
5	无机氮(mg/L)	0.30	0.40	0.50
6	活性磷酸盐(mg/L)	0.030	0.045	0.045
7	铅(mg/L)	0.005	0.010	0.050
8	镉(mg/L)	0.005	0.010	0.010
9	铜(mg/L)	0.010	0.050	0.050
10	锌(mg/L)	0.050	0.10	0.50
11	砷(mg/L)	0.030	0.050	0.050
12	汞(mg/L)	0.0002	0.0005	0.0005

表 1.4-3 地下水质量标准

序号	污染物	单位	标准值	标准来源
1.	pH	---	6.5-8.5	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)表 1 地下水质量常规指标及限值Ⅲ类标准
2.	总硬度	mg/L	≤450	
3.	溶解性总固体	mg/L	≤1000	
4.	耗氧量	mg/L	≤3.0	
5.	氨氮	mg/L	≤0.50	
6.	亚硝酸盐氮	mg/L	≤1.00	
7.	挥发酚	mg/L	≤0.002	
8.	氰化物	mg/L	≤0.05	

序号	污染物	单位	标准值	标准来源
9.	硫化物	mg/L	≤0.02	
10.	六价铬	mg/L	≤0.05	
11.	氟化物	mg/L	≤1.0	
12.	氯化物	mg/L	≤250	
13.	硫酸盐	mg/L	≤250	
14.	硝酸盐氮	mg/L	≤20	
15.	镉	mg/L	≤0.005	
16.	汞	mg/L	≤0.001	
17.	砷	mg/L	≤0.01	
18.	硒	mg/L	≤0.01	
19.	铁	mg/L	≤0.3	
20.	锰	mg/L	≤0.10	
21.	铅	mg/L	≤0.01	
22.	锑	mg/L	≤0.005	
23.	铜	mg/L	≤1.00	
24.	锌	mg/L	≤1.00	
25.	铝	mg/L	≤0.2	
26.	苯	mg/L	≤0.01	
27.	甲苯	mg/L	≤0.7	
28.	总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0	
29.	菌落总数	CFU/mL	≤100	

表 1.4-4 声环境质量标准

时段 功能区类别	昼间(dB(A))	夜间(dB(A))
3 类	65	55

表 1.4-5a 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20 ^①	60 ^①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯 +对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700

表 1.4-5b 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)

项目	风险筛选值				标准来源
	PH≤5.5	5.5<PH≤6.5	6.5<PH≤7.5	PH>7.5	
镉	0.3	0.3	0.3	0.6	《土壤环境质量 农用地土壤污染 风险管控标准》 (GB15618- 2018) 风险筛选 值标准
汞	1.3	1.8	2.4	3.4	
砷	40	40	30	25	
铅	70	90	120	170	
铬	150	150	200	250	
铜	50	50	100	100	
镍	60	70	100	190	
锌	200	200	250	300	

1.4.2 污染物排放标准

项目污染物排放执行标准见表 1.4-6。

表 1.4-6 项目污染物排放标准

项目	执行标准	标准分级或分类
废气	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)	表 1 中重点控制区大气污染物排放浓度限值要求
	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)	表 2 新污染源大气污染物排放限值
	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	表 2 恶臭污染物排放标准值
	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工业》(DB 37/2801.6-2018)	表 1 中新建企业 II 时段排放限值、表 2 排放限值
废水	《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》(DB37/3416.5-2018)	表 2 二级标准
	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)	表 1、表 3 标准
	《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
噪声	施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	--
	营运期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	3 类声环境功能区排放标准
固废	一般工业固体废物暂存、转运执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中“防渗漏、防雨淋、防扬尘”等环境保护要求	--
	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单	--

1.5 评价等级

1.5.1 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法,选择本项目正常排放的主要污染物,采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算其有组织排放和无组织排放最大落地浓度和占标率。本项目最大地面空气质量浓度占标率为 2#MMA 废水焚烧炉有组织排放的 NO_x 对应的 ██████████,本项目属于化工项目,根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定,对化工等高耗能行业的多源项目,编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级,因此,本项目大气环境影响评价等级取二级。

1.5.2 地表水环境

改建项目萃取塔废水收集后送至 1#废水焚烧炉焚烧处理;设备清洗废水送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站高浓废水处理装置处理;精制单元热阱废水、脱重单元热阱废水、甲醇回收塔废水、水环真空泵废水以及地面冲洗废水、初期雨水、生活污水收集后送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站综合废水处理装置生化处理后,与循环冷却排污水、汽包排污水一起送万华化学集团环保科技有限公司现有西区回用水处理装置,处理后 ██████████回用于循环系统补水 ██████████通过万华环保科技有限公司西区浓水深处处理装置处理达标后直接经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),改建项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

1.5.3 地下水环境

根据建设项目对地下水环境影响的特征,按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)要求,本次项目为 I 类建设项目。项目所在区域地下水环境敏感程度为不敏感。故判定项目地下水评价等级为二级。

1.5.4 声环境

本项目厂址所在区域属于声环境功能区 3 类区,万华现有征地范围外 500m 范围无居民点。噪声环境影响评价等级确定为三级。

1.5.5 土壤环境

改建项目属于《国民经济行业分类与代码》(GB/T 4754-2017)中的“C2614 有

机化学原料制造”。按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 9674-2018）附录 A 规定，属于污染影响型建设项目中的“I类”。项目为改建项目，现有 1#MMA 装置占地面积 [REDACTED]，属于“小型”建设项目。

项目所在区域为烟台化工产业园万华西区现有 1#MMA 装置区内，厂区周边 200m 的区域范围无环境敏感目标，改建项目周边土壤环境敏感程度为不敏感。因此判定项目土壤环境评价等级为二级。

1.5.6 生态环境

改建项目属于污染影响类建设项目，项目选址位于烟台化工产业园万华西区现有 1#MMA 装置区内，该园区已取得烟台市生态环境局审查意见（烟环审[2021]11 号），项目的建设符合规划环评要求，且项目不涉及生态敏感区。因此，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），改建项目可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

1.5.7 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，项目大气环境敏感程度为环境中度敏感区(E2)，项目地表水、地下水环境敏感程度均为环境低度敏感区(E3)。

改建项目危险物质数量与临界量比值 Q 为 Q2；行业及生产工艺分值为 M1。故项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

改建项目大气环境环境风险潜势为IV，地表水环境、地下水环境风险潜势均为III，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，因此改建项目环境风险潜势综合等级为IV。

表 1.5-1 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV ⁺ 、IV	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，确定本项目环境风险评价等级为一级，大气环境环境风险评价等级为一级、地表水、地下水环境风险评价等级均为二级。

1.6 评价范围及重点保护目标

1.6.1 评价范围

环境影响评价范围汇总见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境影响评价范围一览表

评价专题	评价范围
环境空气	以厂址为中心、边长为 5km 的矩形范围
地表水	新城污水处理厂排海口所在海域
地下水	东部边界为由万华工业园西区厂区边界线，西部边界至九曲河，北部边界至北部沿海，南部边界至大季家村~方里村北，调查评价范围面积约 15.4km ² 。
噪声	项目边界向外 200m 范围
土壤	项目占地范围及占地范围外 200m 范围。
生态	厂区占地范围。
环境风险	大气环境风险评价范围为以项目装置区边界外扩 5km 所形成的包络线区域范围。 地表水、地下水环境风险评价范围与地表水、地下水章节中的评价范围一致。

1.6.2 环境保护目标

评价范围内主要环境保护目标见表 1.6-1 和图 1.6-1。

表 1.6-2 评价范围内主要环境保护目标一览表

环境要素	序号	保护目标名称	方位	距项目边界最近距离(m)	户数	人数	备注
环境空气	1	大仲家遗址	WSW	640	—	—	—
	2	季翔花苑小区	SW	2030	2130	6390	—
	3	大季家医院	SW	2090	床位数: 120		医院
		第五初中	SSW	2310	—	1066	学校
		大季家中心小学	SSW	2290	—	1184	学校
		大季家街道幼儿园	SW	2200	—	320	学校
		大季家村	SW	2440	530	1350	—
环境风险	4	瑞祥花园	SSW	2630	1342	4026	—
	5	芦洋村	ESE	3350	690	1785	拟搬迁
	6	恒祥小区	WSW	2940	1901	5703	—
	7	嘉祥小区	WSW	3210	950	3400	—
	8	山后初家村	NEN	4760	1360	4283	—
	9	范家村	S	4560	285	855	—
	10	泊子村	SE	4790	143	436	—
	11	丈老沟村	SSE	4910	307	921	—

地表水	九曲河	SW	1770	III类		
地下水	厂址周围 15.4km² 范围内浅层地下水					
噪声	项目边界外 200m					
环境 风险	风险评价范围的居民点、医院、学校、地表水、浅层地下水等					
生态 环境	沿海防护林省级自然保护 区	E	3160	—	—	—

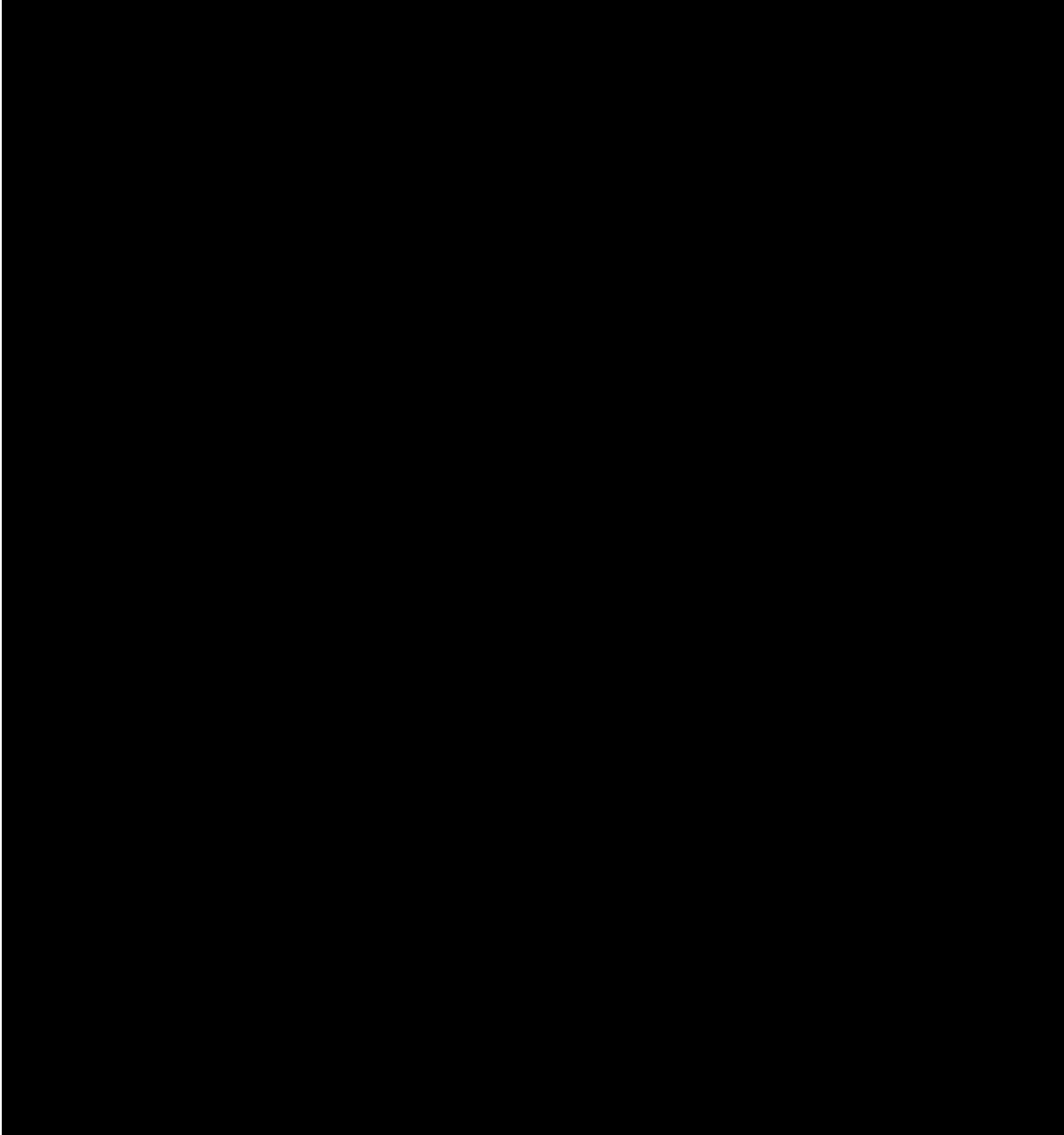


图 1.6-1 改建项目敏感目标图

第2章 现有工程回顾分析

2.1 企业概况

2.1.1 企业简介

万华化学集团股份有限公司位于烟台化工产业园万华烟台工业园内，园区内企业主要包含万华化学集团股份有限公司、林德气体（烟台）有限公司、万华化学（烟台）氯碱热电有限公司、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。

万华化学集团环保科技有限公司作为工业园内废水、废气、固废处理的委托经营单位，与现有工程污染物治理和排放依托关系密切，因此本章节一并回顾分析。

（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 [REDACTED] 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。

（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”）。万华环保科技成立后，园区内污水处理场、废气/废液焚烧炉、火炬系统等环保设施交由其运营管理。

万华化学集团环保科技有限公司现有及在建管理设施包括万华环保科技西区污水处理场、万华环保科技东区污水处理场（在建）以及位于万华化学集团股份有限公司相关装置区内的 1#雨水池（园区配套）、消防事故水池和生活污水池（园区配套）、老厂搬迁一体化项目封闭式 [REDACTED]

2.1.2 总平面布置

万华烟台工业园内按区位可划分为西区 and 东区，其中现有工程主要分布在西区地块。

万华烟台工业园内总平面布置示意详见图 2.1-1。

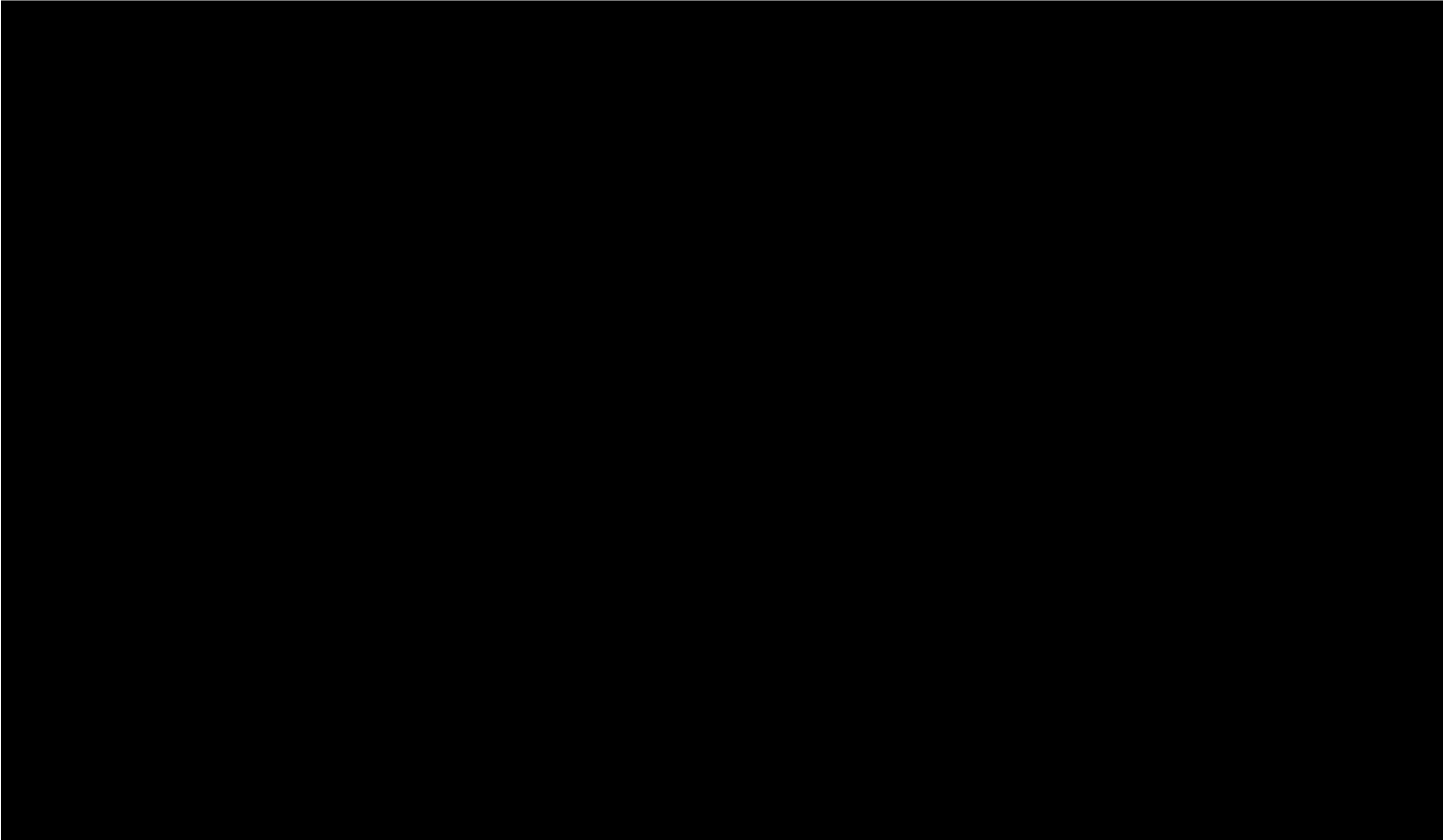


图 2.1-1 万华工业园总平面布置示意图

2.1.3 环保手续履行情况

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（即万华烟台工业园），实施了“万华老厂搬迁 MDI 一体化项目”。

项目以 万吨/年 MDI、 万吨/年 TDI 装置为核心，

为保证园区聚氨酯产业链稳定配套，万华化学还同步实施了环氧丙烷及丙烯酸酯一体化项目：

。

环保手续履行情况详见表 2.1-1。

表 2.1-1 万华化学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
现有工程				
1.		环审[2009]10 号	鲁环验[2016]34 号	正常运行
			2017 年 10 月自主验收	正常运行
			2019 年 9 月自主验收	正常运行
2.		烟环审[2011]65 号 变更烟环审[2012]17 号	烟环验[2016]32 号	正常运行
			烟环验[2017]49 号	正常运行
			2018 年 10 月自主验收	正常运行
3.		烟环审[2012]16 号	2019 年 10 月自主验收	正常运行
4.		烟环审[2015]11 号	2017 年 10 月自主验收	正常运行
			2020 年 9 月自主验收	正常运行
5.		烟环审[2015]19 号	烟环验[2016]33 号	正常运行
6.		烟环审[2015]54 号	烟环验[2017]48 号	正常运行
7.		烟环审[2015]224 号	2017 年 12 月自主验收	正常运行
			2019 年 8 月自主验收	正常运行
8.		烟环审[2016]4 号	2017 年 10 月自主验收	正常运行

序号	项目名称	环评批复文号	验收文号	运行情况
9.		烟环审[2016]11 号	2018 年 10 月自主验收	正常运行
			2021 年 4 月自主验收	正常运行
10.		烟环审[2016]19 号	2019 年 10 月自主验收	正常运行
			2021 年 9 月自主验收	正常运行
			2022 年 6 月自主验收	正常运行
11.		烟环审[2016]30 号	2018 年 5 月自主验收	正常运行
12.		烟环审[2016]46 号	2019 年 10 月自主验收	正常运行
13.		烟环审[2017]27 号	2018 年 9 月自主验收	正常运行
14.		烟环审[2017]33 号	2019 年 10 月自主验收	正常运行
15.		烟环审[2017]35 号	2019 年 12 月自主验收	正常运行
16.		烟开环表[2017]51 号	2018 年 9 月自主验收	正常运行
			2020 年 6 月自主验收	正常运行
17.		烟环审[2018]40 号	2019 年 12 月自主验收	正常运行
18.		烟环审[2019]46 号	2020 年 4 月自主验收	正常运行
19.		鲁环审[2015]118 号	2020 年 11 月自主验收	正常运行
20.		烟环审[2016]29 号	2020 年 9 月自主验收	正常运行
21.		烟环审[2019]7 号	2020 年 11 月自主验收	正常运行
22.		烟开环表[2015]142 号	2021 年 4 月自主验收	正常运行
23.		烟开环表[2018]86 号	2021 年 1 月自主验收	正常运行
24.		烟环审[2019]8 号	2021 年 1 月自主验收	正常运行
			2021 年 10 月自主验收	正常运行
			2022 年 1 月自主验收	正常运行
25.		烟环审[2019]10 号	2021 年 9 月自主验收	正常运行
			2022 年 9 月自主验收	正常运行
26.	17	烟环审[2019]35 号	2021 年 9 月自主验收	正常运行
27.		烟环审[2018]10 号	2021 年 10 月自主验收	正常运行
			2022 年 10 月自主验收	正常运行
28.		烟环审[2019]5 号	2021 年 10 月自主验收	正常运行
29.		烟环审[2019]4 号	2021 年 11 月自主验收	正常运行

序号	项目名称		环评批复文号	验收文号	运行情况	
	[REDACTED]			收	正常运行	
				2022 年 10 月自主验收		
30.				烟环审[2019]37 号	2021 年 12 月自主验收	正常运行
31.				烟环审[2019]6 号	2022 年 4 月自主验收	正常运行
32.				烟环审[2019]36 号	2022 年 4 月自主验收	正常运行
33.				烟环审[2019]27 号	2022 年 6 月自主验收	正常运行
34.				烟环审[2020]3 号	2022 年 9 月自主验收	正常运行
35.				烟环审[2021]6 号	2022 年 9 月自主验收	正常运行
36.				烟开环[2021]37 号	2022 年 6 月自主验收	正常运行
37.			年	烟环审[2019]38 号	2022 年 6 月自主验收	正常运行
38.				烟环审[2021]2 号	2022 年 9 月自主验收	正常运行
39.				烟环审[2020]35 号	2023 年 3 月自主验收	正常运行
在建项目						
1.				鲁环审[2015]118 号	建设中	
2.				烟环审[2019]8 号	2021 年 7 月试运行	
3.				烟环审[2019]10 号	2022 年 7 月试运行	
4.				烟环审[2019]22 号	建设中	
5.			年	烟环审[2019]38 号	建设中	
6.				烟环审[2020]3 号	建设中	
7.				烟环审[2020]41 号	2023 年 1 月试运行	
8.		烟环审[2020]51 号	建设中			
9.		烟环审[2021]2 号	建设中			
10.		烟环审[2021]8 号	2022 年 11 月试运行			
11.		烟环审[2021]14 号	建设中			
12.		烟环审[2021]15 号	建设中			
13.		烟环审[2021]16 号	建设中			
14.		烟环审[2021]17 号	建设中			
15.		烟环审[2021]18 号	建设中			
16.		烟环审[2021]19 号	建设中			
17.		烟环审[2021]21 号	2022 年 11 月试运行			
18.		烟开环[2021]34 号	建设中			
19.		烟开环[2021]35 号	建设中			
20.		烟开环[2021]36 号	建设中			
21.		烟环审[2022]22 号	建设中			
22.	年	烟环审[2022]23 号	2022 年 12 月试运行			
23.		烟环审[2022]24 号	建设中			
24.		烟环审[2022]31 号	建设中			

序号	项目名称	环评批复文号	验收文号	运行情况
25.		烟环审[2022]32 号		建设中
26.		烟环审[2022]35 号		建设中
27.		烟环审[2022]36 号		建设中
28.		烟环审[2022]37 号		建设中
29.		烟环审[2022]39 号		建设中
30.		烟环审[2022]60 号		建设中
31.		烟环审[2022]71 号		建设中
32.		烟环审[2022]72 号		建设中
33.		烟环审[2022]83 号		建设中
34.		烟环审[2023]12 号		建设中
35.		烟环审[2023]13 号		建设中
36.		烟环审[2023]14 号		建设中
37.		烟环审[2023]19 号		建设中

在建项目中异氰酸酯一体化扩能技改项目（四期）工程因边调试边整改，试运行时间超出一年，暂未开展竣工环保验收。本次评价建议建设单位应根据生产工况，在环保设施运行稳定的情况下，按要求进行验收。

表 2.1-2 拟建项目依托万华环保科技相关设施环保手续

序号	设施/装置	环评批复文号	验收文号	备注
1	西区污水处理系统	烟环审[2009]10 号	鲁环验[2016]34 号	万华老厂搬迁 MDI 一体化项目
2	固废站	烟环审[2018]10 号	2021 年 10 月自主验收	聚氨酯产业链一体化—乙烯项目(一期)

2.2 现有项目

2.2.1 现有生产装置及产品

2.2.1.1 现有主要生产装置

万华化学现有项目主要生产装置基本情况详见表 2.2-1。

表 2.2-1 万华化学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.		
2.		

序号	项目名称	主要生产装置
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.	5	
11.	1	
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		

2.2.1.2 现有产品方案

万华化学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，2021 年现有项目原料和产品情况详见表 2.2-2。

表 2.2-2 现有项目主要原料消耗和产品产量一览表

原料名称	消耗量（万吨）	产品名称	产品产量（万吨）
煤		MDI、PM	
苯		TDI	
丙烷		TPU	
丁烷+LPG		MAA	
异丁烷		MMA	
乙烯燃料气		丙烯	
天然气		硫酸	
		丙烯酸甲酯	
		丙烯酸丁酯	

2.2.2 现有公辅设施

万华烟台工业园现有公辅设施及规模详见表 2.2-3。

表 2.2-3 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		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		
		配套管网		
		消防水系统		
		循环水系统		
		除盐水系统		依托
	排水	初期雨水池		各装置内
		事故水池		位于万华工业园西北角
		雨水监控池		位于园区西北角
		厂内排水管网		全厂
		西区污水处理站		依托万华环保科技有限公司污水处理站
		厂外排水管线		至送新城污水处理

工程组成		规模	备注
			厂
供气	空压站		--
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
供氮			依托

2.2.2.1 水源

(1) 市政新鲜水

目前，万华工业园水源包括市政自来水和再生水。市政自来水优先供生活用水、各工艺装置工业用水，再生水主要各循环水站。

市政自来水由市政自来水厂供给，供水量为 /d。

(2) 再生水

再生水来自市政再生水和企业再生水，其中：市政再生水由烟台套子湾污水处理厂供给，目前一期已于 2018 年 12 月正式供水，供水能力 万 m³/d；二期规划新增 万 m³/d，计划 2021 年正式供水；企业再生水由万华化学集团环保科技有限公司的回用水处理装置提供，装置规模为)，目前企业实际再生水水量为 。

2.2.2.2 给水

现有工程给水包括生活给水系统、工业给水系统、消防给水系统、循环水系统、回用水系统。

(1) 生活给水和工业给水系统

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，不足部分由回用水装置中水补充。市政水厂来水直接进入万华工业园高位生活水池和高位工业水池。两座高位水池均位于万华工业园东侧。高位水池为地面式水池，水池正常设计水位为 5m。

生活给水系统包括高位水池（有效容积约为 ）、生活水加压设施及供配水

管网。生活水系统单独设置管网，因工业园地势高差较大，采用 2 套系统分区供水。一套重力流供水系统，由高位生活水池直接接出供水管道，供园区标高 15m 以下界区的生活用水。一套为加压供水系统，供给工业园 15m 以上标高界区的生活用水。

工业给水主要用于循环水补充水、热电系统、部分工艺装置的用水、设施冲洗水、地面冲洗水等。工业给水高位水池总有效容积约为 [REDACTED]（其中 1#高位水池的工业水储备量 [REDACTED]、2#高位水池的工业水储备量 [REDACTED]，由市政供水补给。各高位水池的工业用水经加压后，供水至各界区。

目前，工业园消耗市政供新鲜水约 [REDACTED]

（2）消防水系统

工业园消防水系统包括消防水池、消防泵、消防稳压装置及管网等，所需消防水由高位水池供给。1#和 2#高位水池中各有 [REDACTED] 为消防专用水。

（3）循环水系统

现有工程共有 8 座循环水站，总处理规模约为 [REDACTED]/h。循环水站全部采用敞开式，设置逆流机械通风钢筋混凝土结构冷却塔，补水优先采用企业再生水，不足部分由市政再生水补足。

（4）脱盐水系统

万华化学除盐水依托万华工业园区内氯碱热电有限公司除盐水处理站，目前该除盐水处理站的规模为 [REDACTED]/h。采用反渗透+混床工艺方案。

（5）回用水系统

万华化学集团环保科技有限公司设有回用水处理装置 1 座，设计规模为 [REDACTED]，用以处理工业园的清净下水和综合废水处理装置出水。回用水系统产水作为循环水系统补充水回用，浓水排至新城污水处理厂。

目前，工业园消耗回用水装置供中水量约 [REDACTED]。

2.2.2.3 排水

根据清污分流、污污分流的原则，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

生活污水经管道收集，进入化粪池预处理后，重力流排入厂内生活污水池，最终经泵提升送入万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站处理。

（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工业生产废水，在装置内设置污水收集池或预处理设施，经泵提升至管廊上的污水干管，最终分类分质量送入万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站处理。

（3）清净废水排水系统

清净废水主要指厂内循环排污水，压力输送进入厂区管廊上的清净废水干管，最终送入万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站处理。

（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，最终送入万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站处理。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。初期污染雨水的降水厚度按 15mm 考虑设计。

（5）雨水排水系统

雨水排水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，经重力流管道排至雨水收集池。

万华化学现有 4 处雨水排口，排口设有雨水切换阀，日常处于关闭状态，降雨 15min 后开启，可将后期雨水排入九曲河；在事故状态下雨水切换阀关闭，厂区事故污水统一送入事故水池，最终送入万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站处理。

（6）事故水收集系统

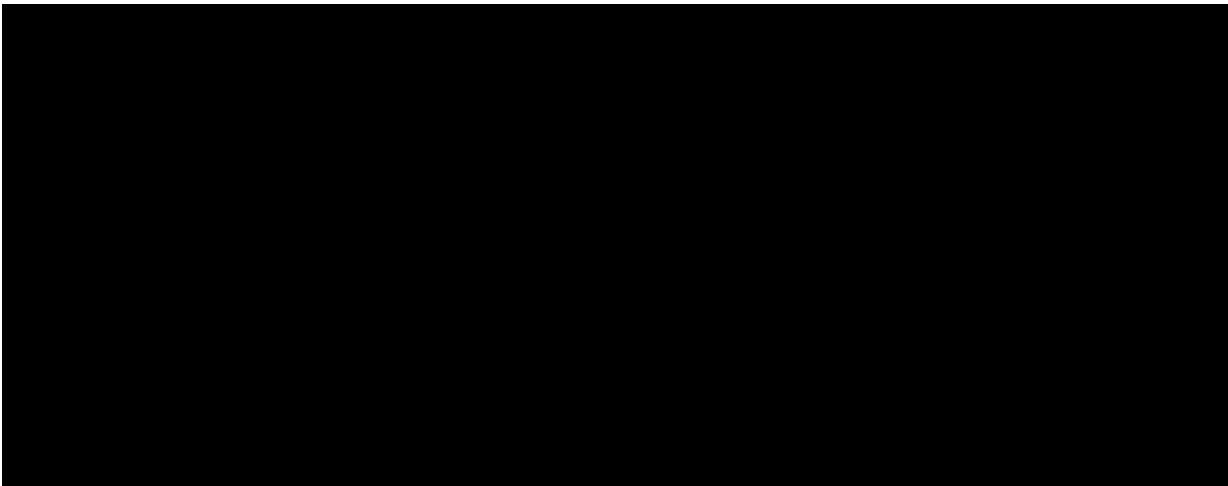
在一般事故情况下，装置区产生的少量事故水首先收集至装置区的初期雨水池，用泵通过园区管廊上的综合污水管线送万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站处理；在较大事故情况下，产生的大量事故污水首先收集至装置区内的初期雨水池，初期雨水池充满后，事故水通过地下雨水管网排至事故水池暂存，后送万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站处理。

事故水池位于万华工业园区西北侧，由 1#、2#、3#、4#水池组成，有效容

2.2.2.4 供气

工业园目前已建成 4 座空压站，5#、6#空压站正在建设。

(专供 HCl 氧化停车用)。空气增压机 2 台，1 开 1 备。



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。



2.2.2.5 供热

工业园内所需蒸汽依托万华工业园区内万华氯碱公司的热电站。热电站共建设 4 台锅炉，1#锅炉为环氧丙烷及丙烯酸酯一体化项目配套 220t/h 煤粉炉，2#~4#锅炉为 MDI 一体化项目配套 3×410t/h(2 开 1 备)煤粉炉。热电站配套汽轮机规模为 2×25MW 背压式汽轮发电机组。热电站主要组成见表 2.2-4。

表 2.2-4 热电站主要组成一览表

项目		建设内容	
装置规模			
主体工程			
辅助工程	供水系统		
	除灰渣系统		
	冷却系统		
贮运工程	运输工程		
	贮存工程		

项目		建设内容
环保工程		

目前，园区热电站供热负荷较高，为满足在建项目用热需求，氯碱公司在现有厂区预留用地新建热电项目（二期热电联产项目，正在建设），建设内容主要包括：

2.2.2.6 供电

万华化学现有工程供电来自万华工业园区内总变电站。目前园区内建有 110kV 总变电站 3 座，每个总变电站的外部供电均来自不同的 220kV 变电站，实现双回路供电。

PMMA、。

为保证用电安全，在用电要求高的装置变电所设置一台或两台容量为 1000 kW 左右的柴油发电机，作为装置的事故应急电源。

2.2.2.7 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 [REDACTED]/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 [REDACTED] 火炬管道接入地面火炬。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 [REDACTED]，采用开放式地面火炬形式，火炬防辐射墙高 [REDACTED]m，位于园区东侧，南靠焚烧炉、废能锅炉，总占地面积 [REDACTED]。火炬系统主要包括 1 套防辐射墙 [REDACTED] 套火炬头燃烧器、[REDACTED] 套长明灯及可伸缩式热电偶、[REDACTED] 套地面爆燃点火系统 [REDACTED] 套高能点火系统 [REDACTED] 个气液分离罐、[REDACTED] 个水封罐、[REDACTED] 个分液水封组合罐、[REDACTED] 台凝液泵、[REDACTED] 台水封罐溢流泵 [REDACTED] 1 台污水泵和火炬气回收系统。

2.2.2.8 主要公用工程消耗

2021 年，万华化学主要公用工程消耗见表 2.2-5。

表 2.2-5 万华化学现有项目主要公用工程消耗

名称	单位	2021 年消耗量	来源
新鲜水	t	[REDACTED]	市政管网
再生水	t		万华环保科技中水回用装置和套子湾污水处理厂市政再生水
除盐水	t		万华氯碱公司热电站除盐水处理站
蒸汽	MJ		万华氯碱公司热电站
电	kWh		供电公司

2.2.3 现有储运系统

为方便物料取用，本项目物料储罐分布于各装置区。据统计，截止目前，工业园内现有及建设中储罐共计 300 座，总容积约 $50.6 \times 10^4 \text{m}^3$ 。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 $100 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

现有工程储运系统建设情况详见表 2.2-6。

表 2.2-6 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	罐型	
					(m³)		
1				6		固定顶	
				3		固定顶	
				1		固定顶	
				6		固定顶	
				3		固定顶	
				1		内浮顶	
				1		固定顶	
				1		固定顶	
				1		固定顶	
				4		固定顶	
				1		固定顶	
				1		固定顶	
2				1		固定顶	
				3		固定顶	
				2		固定顶	
				1		固定顶	
				1		固定顶	
				1		固定顶	
				1		固定顶	
				1		固定顶	
				1		固定顶	
				1		内浮顶	
				2		内浮顶	
				2		内浮顶	
2	内浮顶						
2	内浮顶						
2	内浮顶						
2	内浮顶						
1	内浮顶						
1	固定顶						
2	固定顶						
1	固定顶						
3	2	内浮顶					
	1	内浮顶					

序 号		情况		储罐废气去向
		单罐容积	罐型	
		(m³)		
			内浮顶	
			内浮顶	
			内浮顶	
			固定顶	
			固定顶	
			固定顶	
4			固定顶	
			固定顶	
5			固定顶	
			固定顶	
			固定顶	
			固定顶	
			内浮顶	
			固定顶	
			固定顶	
			固定顶	
			内浮顶	
			固定顶	
			固定顶	
			固定顶	
7			固定顶	
			固定顶	
			固定顶	
			固定顶	
			固定顶	
			固定顶	
			固定顶	
			固定顶	
7			固定顶	
			内浮顶	
			固定顶	
			固定顶	

序号		区基本情况			储罐废气去向
		个数	单罐容积	罐型	
			(m³)		
		2		固定顶	
8		1		固定顶	
		1		固定顶	
		2		固定顶	
		1		固定顶	
		1		固定顶	
		2		固定顶	
		2		固定顶	
		2		固定顶	
		3		固定顶	
	9		1		固定顶
10		1		内浮顶	
		1		固定顶	
		1		固定顶	
		1		固定顶	
		1		固定顶	
		1		固定顶	
		1		固定顶	
		1		固定顶	
		1		固定顶	
		1		固定顶	
11		1		固定顶	
12		1		固定顶	
13		1		固定顶	
14		1		固定顶	
		1		固定顶	
		2		固定顶	
		1		固定顶	
		2		固定顶	
		1		固定顶	
15		1		固定顶	
16		2		固定顶	

序号	罐区基本情况			储罐废气去向
	个数	单罐容积	罐型	
		(m³)		
	2		固定顶	
	1		固定顶	
	4		固定顶	
	2		固定顶	
	1		固定顶	
	1		固定顶	
	2		固定顶	
	1		固定顶	
	1		固定顶	
	2		固定顶	
17	2		固定顶	
	1		固定顶	
	1		固定顶	
	2		固定顶	
	1		固定顶	
18	2		固定顶	
	6		固定顶	
	4		固定顶	
	1		固定顶	
	2		固定顶	
	2		内浮顶	
	1		内浮顶	
	1		内浮顶	
	3		内浮顶	
	4		固定顶	
	1		固定顶	
	3		固定顶	
	1		固定顶	
	5		固定顶	
	2		固定顶	
	2		固定顶	
	4		内浮顶	
	2		内浮顶	
	2		固定顶	
	2		固定顶	
	2		内浮顶	
	2		内浮顶	
	1		内浮顶	
	1		固定顶	

序号	罐区基本情况			储罐废气去向
	个数	单罐容积	罐型	
		(m³)		
19	3		内浮顶	
	1		固定顶	
	2		固定顶	
	2		固定顶	
	2		固定顶	
	1		固定顶	
	1		固定顶	
	1		固定顶	
	1		固定顶	
	1		固定顶	
	1		固定顶	
	2		固定顶	
	2		固定顶	
	2		固定顶	
	1		固定顶	
	1		内浮顶	
	1		内浮顶	
	1		固定顶	
	20	1		
1			固定顶	
1			固定顶	
1			固定顶	
1			固定顶	
2			固定顶	
2			固定顶	
3			固定顶	
1			固定顶	
1			固定顶	
15			固定顶	
1			固定顶	
21	1		地下洞库	
	1		地下洞库	
	1		地下洞库	

2.2.4 现有全厂性环保设施

万华工业园内已建成的全厂综合性环保设施见表 2.2-7。

表 2.2-7 现有全厂性环保设施一览表

类别	装置名称	建设内容	建设规模
废气	TDI 能量回收炉	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	
	废能锅炉	废气、废液焚烧设施	
废水	难生化废水处理装置	调节池、中和池、混凝反应池、AF 池、BAF 池	
	高浓度废水处理装置	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	
	园区综合废水处理装置	调节池、中和池、沉淀池、水解酸化池、好氧池、MBR 膜池	
	回用水处理装置	超滤装置、反渗透装置、回用水池	
	废水区臭气处理装置	洗涤塔、氧化塔、碱洗塔、风机	
	盐水净化装置	盐水罐、中和槽	
固废	固废站	固废厂内临时贮存	
环境风险	消防事故水池	西区事故水池	
	雨水监控池	西区雨水监控池	

2.2.4.1 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 [REDACTED] 废气、废液，处理规模为废气 [REDACTED]³/h，废液 [REDACTED]。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 2.2-1。



图 2.2-1 TDI 能量回收炉外貌图

TDI 能量回收炉现有处理情况见表 2.2-8。

表 2.2-8 TDI 能量回收炉现有处理情况表

序号	项目名称	最大废气 m³/h	最大废液量 kg/h
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

由表 2.2-8 可见，TDI 能量回收炉尚有 [redacted]/h 废气处理余量 [redacted] g/h 废液处理余量。

(2) 废能锅炉

废能锅炉东邻 TDI 能量回收炉，北靠 [redacted] 目开放式地面火炬单元，西邻工业园指挥楼，占地面积 [redacted] m³。废能锅炉外貌详见图 2.2-2。



图 2.2-2 废能锅炉外貌图

废能锅炉单元设有 2 台 [redacted] h 蒸汽炉，通过燃烧处理来自 [redacted]
[redacted] 每台锅炉可生产 [redacted]
并向园区输送 6.4MPaG 的高压锅炉水，流量为 [redacted]

。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。锅炉烟气采用 SCR 脱硝技术，脱硝催化剂由 TiO_2 、 V_2O_5 、 WO_3 等成份组成。

表 2.2-9 废能锅炉处理情况表

序号	项目名称	排放量 m^3/h
1		
2		
3		

(3) 1#MMA 废水焚烧炉

1#MMA 废水焚烧炉位于 MMA 装置区。废能锅炉外貌详见图 2.2-3。



图 2.2-3 1#MMA 废水焚烧炉外貌图

1#MMA 废水焚烧炉现有处理情况见表 2.2-10。

表 2.2-10 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)			4101.1kg/h

	现有 EO 装置			
废水 (18000kg/h)				3900kg/h
废液 (1000kg/h)				177.28kg/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。

（3）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于罐区、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。



活性炭吸附罐（PO）



洗装置



活性炭吸附罐（LPG）



罐区水吸收罐



活性炭吸附装置



水吸收装置



图 2.2-4 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 2.2-5 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 2.2-6 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。

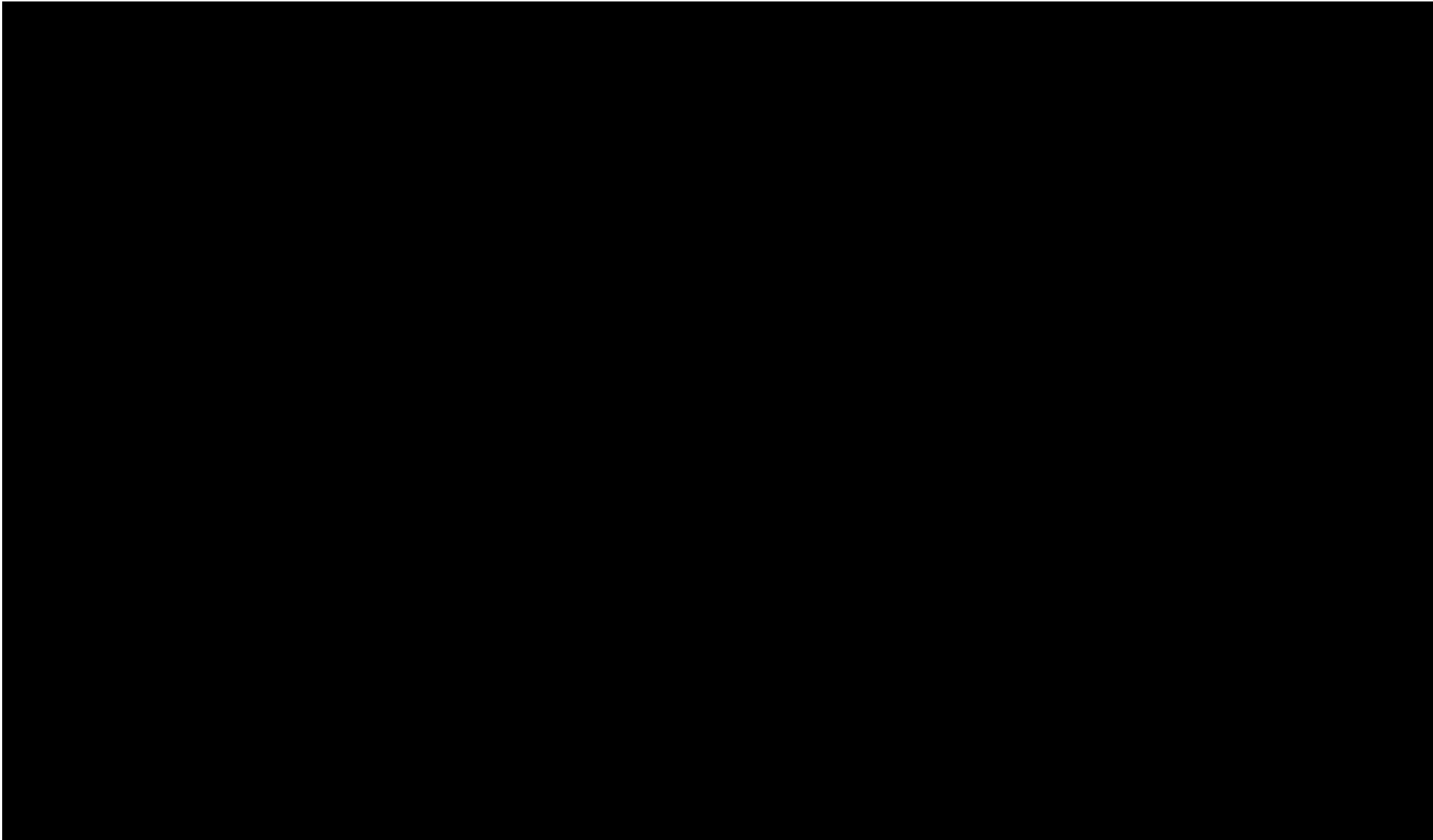


图 2.2-7 污水处理系统、污水池废气收集设施

2.2.4.2 废水

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罐区。万华环保科技西区污水处理站处理工艺流程详见图 2.2-8，平面布置俯瞰示意图详见图 2.2-9。



· -

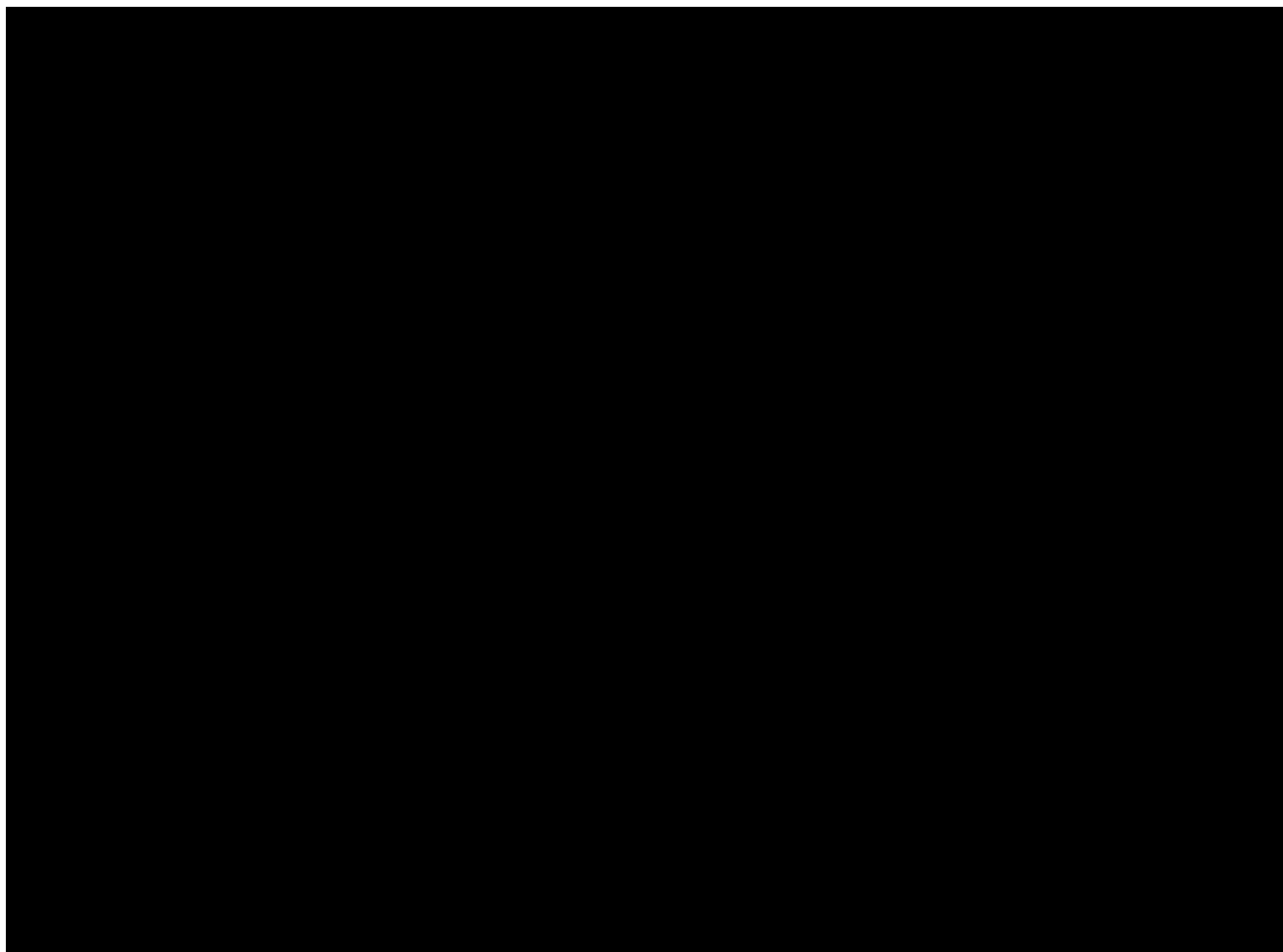


图 2.2-9 万华环保科技西区污水处理站平面布置俯瞰示意图

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：

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 $\blacksquare \text{ m}^3/\text{h}$ ，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 2.2-11，本次评价收集的实际进出水水质见表 2.2-12。

表 2.2-11 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
15.	NO ₃ ⁻ +NO ₂ ⁻	mg/L	≤250	≤200

表 2.2-12 难生化废水处理装置实际进出水水质表

序号	主要污染物	单位	实际进水浓度	实际出水浓度
1.	pH	无量纲		
2.	COD	mg/L		
3.	氨氮	mg/L		
4.	硝基苯	mg/L		
5.	苯胺+多胺	mg/L		

序号	主要污染物	单位	实际进水浓度	实际出水浓度
6.	氯苯	mg/L		
7.	硝基酚	mg/L		

(2) 高浓度废水处理装置

高浓度废水包括

。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。

高浓度废水处理装置设计进出水水质详见表 2.2-13，实际进出水水质见表 2.2-14。

表 2.2-13 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

表 2.2-14 高浓度废水处理装置实际进出水水质表

序号	主要污染物	单位	实际进水浓度	实际出水浓度
1	COD	mg/L		
2	氨氮	mg/L		

序号	主要污染物	单位	实际进水浓度	实际出水浓度
3	甲醇	mg/L		
4	丙二醇	mg/L		
5	甲醛	mg/L		
6	醋酸根	mg/L		
7	丙烯酸	mg/L		

(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 CO₂、H₂O 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。

综合废水处理装置设计进出水水质详见表 2.2-15，实际进出水水质见表 2.2-16。

表 2.2-15 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.	COD _{Cr}	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	μ s/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

表 2.2-16 综合废水处理装置实际进出水水质表

序号	主要污染物	单位	实际进水浓度	实际出水浓度
1	CODcr	mg/L		
2	悬浮物	mg/L		
3	氨氮	mg/L		
4	总硬度（以碳酸钙计）	mg/L		
5	硅酸盐（以二氧化硅计）	mg/L		

（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，在进入过滤器前投加 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 100 μ m 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 5 μ m 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。

回用水处理装置设计进出水水质详见表 2.2-17a，实际进出水水质见表 2.2-17b。

表 2.2-17a 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	Si 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

表 2.2-17b 回用水处理装置实际进出水水质表

序号	主要污染物	单位	实际进水浓度	实际出水浓度
1	Cl ⁻	mg/L		
2	SO ₄ ²⁻	mg/L		
3	NH ₃ -N	mg/L		
4	COD	mg/L		

(5) 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》（DB37/3416.5-2018）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 $<0.1\text{mg/L}$ 。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）浓水深处理单元

浓水深处理装置由废水收集调节单元、物化预处理单元、脱氮单元、氧化单元、产水单元、加药单元、汽浮单元。设计污水处理总量 $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，日均产水量 $24000\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“软化除磷+生化除TN+除TOC+除SS”工艺处理后排海。

废水收集系统：反渗透浓水进入调节池 I，调节池 II 备用。

物化处理系统：物化预处理系统中在混凝单元投加碱，在絮凝单元投加高分子絮凝剂，在碱性条件下，通过高密度沉淀池去除污水硬度，同时降低原水中的 COD、TOC 及总磷，降低后续处理单元污染物负荷在进行酸碱中和后达到后续处理水质要求。

脱氮系统：物化处理结束后废水在营养物投加池为后续反硝化生物处理单元补充足够的碳源、磷源及氮源，满足微生物的生长需求及反硝化对碳源的需求，废水通过两级 BIOFORDN 反硝化滤池中微生物的降解去除总氮，确保出水总氮达标 $\leq 15\text{ppm}$ 。

氧化系统：反硝化滤池出水先进入前臭氧接触池通过预臭氧氧化去除废水中难降解的 COD，同时将一部分难降解有机物转化为可生物降解的有机物，提高废水 B/C 比，后通过混合池中投加聚合氯化铝及少量絮凝剂，使废水中一部分的无机磷转化为无机磷酸盐沉降物再进入 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 $\leq 10\text{ppm}$ ，同时降低废水中无机磷浓度，最后通过 AOP 接触氧化池的臭氧+双氧水高级氧化工艺去除剩余的难降解 COD，使废水的 COD $\leq 50\text{ppm}$ 、TOC $\leq 15\text{ppm}$ 达到排放标准。

汽浮系统：反硝化滤池反冲洗废水和 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，进行循环处理。

高速气浮分为混凝，絮凝和气浮三个工艺步骤，混凝主要通过往水中投加混凝剂（PAC）实现。每座气浮池设置 1 个混合器，混凝剂将在混合器上部投加；到了絮凝阶段采用水力絮凝，根据来水水质投加少量助凝剂（PAM）（ 2mg/l ），絮凝区由 2 个竖向推流式反应器串联而成，在底部设有放空泥斗及放空阀；在混凝和絮凝之后，水将流入高速气浮池的溶气气浮部分，在该区域，絮凝阶段形成的矾花将附着在微气泡上，并被气泡带到水面。

非正常情况下，若浓水深处理装置排水达不到直排海标准，则接入新城污水处理厂处理。浓水深处理装置出水标准可满足新城污水处理厂接管标准。

装置设计进出水水质详见表 2.2-18a、表 2.2-18b。

表 2.2-18a 浓水深处理装置进水水质

序号	项目	单位	RO 浓水指标	TDI 高盐废水指标
1	设计流量	m^3/h	≤ 980	≤ 20
2	COD	mg/l	≤ 260	/
3	TOC	mg/l	≤ 100	/
4	BOD	mg/l	≤ 10	/
4	悬浮物	mg/l	≤ 200	/
5	$\text{NH}_3\text{-N}$	mg/l	≤ 5	/

序号	项目	单位	RO 浓水指标	TDI 高盐废水指标
6	TN	mg/l	≤150	/
7	TP	mg/l	≤10	/
8	总碱度 (CaCO ₃)	mg/l	≤800	/
9	总硬度 (CaCO ₃)	mg/l	≤2900	/
10	Ca ²⁺	mg/l	≤450	/
11	Mg ²⁺	mg/l	≤150	/
12	TDS 总含盐量	mg/l	≤15000	/
13	Cl ⁻	mg/l	≤2000	/
14	SO ₄ ²⁻	mg/l	≤2600	≤8000
15	CO ₃ ²⁻	mg/l	/	≤8000
16	NO ₃ ⁻	mg/l	/	≤1100
17	Na ⁺	mg/l	/	≤4300
18	温度	°C	≤20-37	/
19	pH		7~9	/

表 2.2-18b 浓水深处理装置外排水水质

序号	项目	单位	指标
1	pH		6~9
2	SS	mg/l	≤10
3	COD _{Cr}	mg/l	≤50
4	TOC	mg/l	≤15
5	BOD ₅	mg/l	≤10
6	NH ₃ -N	mg/l	≤5
7	TN	mg/l	≤15
8	TP (以 P 计)	mg/l	≤0.5

(9) 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 m³/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 m³/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，H₂O₂，O₃，O₂，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 CO₂、H₂O 及羧酸等。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，2021 年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 2.2-19。

表 2.2-19 万华环保科技有限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	现有项目 废水量 (m ³ /h)	在建项目 废水量 (m ³ /h)	设计处理 规模 (m ³ /h)	在建乙烯扩 建规模 (m ³ /h)	处理余量 (m ³ /h)
1	高浓度废水处理装置					80.3
2	综合废水处理站装置					76.2
3	回用水处理装置					219.4
4	浓水深处理装置					381.2

2.2.4.3 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、3.5 万吨/年固废焚烧炉等对装置产生的废液进行焚烧。根据 2021 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 3000m² 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

(3) 外委处置

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

2.2.5 现有项目污染物排放达标情况

2.2.5.1 废气

(1) 有组织废气

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2021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，详见表 2.2-20。

表 2.2-20 万华化学各废气排放口 2021 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 方式	有效监 测数据	许可排放浓度 限值(mg/m³)	监测结果(mg/m³)			超标 个数	超标 率(%)
						最小值	最大值	平均值		
DA002		硫酸雾	手工	2		ND			0	0
DA003		甲醇	手工	4		ND			0	0
DA005		二噁英类	手工	1		ND			0	0
		氯化氢	手工	4		ND			0	0
		挥发性有机物	手工	12		0.61			0	0
DA006		甲醇	手工	4		ND			0	0
DA007		挥发性有机物	手工	12		1.49			0	0
		颗粒物	手工	12		ND			0	0
		氯乙烯	手工	4		ND			0	0
DA008		甲醇	手工	4		ND			0	0
DA009		颗粒物	手工	4		ND			0	0
DA010		挥发性有机物	手工	12		1.16			0	0
DA011		颗粒物	手工	4		ND			0	0
DA012		挥发性有机物	手工	12		1.7			0	0
		颗粒物	手工	12		ND			0	0
		氯乙烯	手工	4		ND			0	0
DA013		颗粒物	手工	2		ND			0	0
DA014		颗粒物	手工	2		ND			0	0
DA017		挥发性有机物	手工	12		3.53			0	0
DA018		颗粒物	手工	4		ND			0	0
DA019		颗粒物	手工	4		ND			0	0
DA020		硫酸雾	手工	2		ND			0	0
		氮氧化物	手工	4		ND			0	0

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测 方式	有效监 测数据	许可排放浓度 限值(mg/m³)	监测结果(mg/m³)			超标 个数	超标 率(%)
						最小值	最大值	平均值		
DA021		挥发性有机物	手工	12					0	0
DA022		挥发性有机物	手工	12					0	0
DA024		挥发性有机物	手工	12					0	0
		氮氧化物	手工	4					0	0
DA025		氯化氢	手工	4					0	0
		氯（氯气）	手工	4					0	0
		氯苯	手工	2					0	0
		光气	手工	2					0	0
		甲醛	手工	2					0	0
		苯胺	手工	2					0	0
DA026		挥发性有机物	手工	12					0	0
		甲醇	手工	2					0	0
		甲醛	手工	2					0	0
DA027		氯苯	手工	2					0	0
		2,4-二异酸甲苯酯	手工	2					0	0
		挥发性有机物	手工	12					0	0
DA028		氯（氯气）	手工	4					0	0
		甲醛	手工	2					0	0
		氯苯	手工	2					0	0
		光气	手工	2					0	0
		氯化氢	手工	4					0	0
DA031		一氧化碳	手工	12					0	0
		挥发性有机物	手工	12					0	0
DA032		挥发性有机物	手工	12					0	0

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测 方式	有效监 测数据	许可排放浓度 限值(mg/m³)	监测结果(mg/m³)			超标 个数	超标 率(%)	
						最小值	最大值	平均值			
DA033		氮氧化物	手工	4					0	0	
DA034		氮氧化物	手工	4					0	0	
		二氧化硫	手工	4					0	0	
		颗粒物	手工	4					0	0	
DA037		氯化氢	手工	4					0	0	
DA038		氯化氢	手工	4					0	0	
DA039		挥发性有机物	手工	12					0	0	
DA040		挥发性有机物	手工	12					0	0	
DA041		氯（氯气）	手工	4					0	0	
DA042		颗粒物	手工	4					0	0	
DA043		颗粒物	手工	4					0	0	
DA044		挥发性有机物	手工	12					0	0	
DA045		颗粒物	手工	4					0	0	
		氮氧化物	手工	4					0	0	
		甲醇	手工	2					0	0	
		挥发性有机物	手工	12					0	0	
		二氧化硫	手工	4					0	0	
		氰化氢	手工	4					0	0	
DA046		挥发性有机物	手工	12	0				0		
DA048		颗粒物	手工	0						未开 车	未开 车
DA049		颗粒物	手工	4						0	0
DA050		氮氧化物	自动	/						0	0
		挥发性有机物	手工	12						0	0

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测 方式	有效监 测数据	许可排放浓度 限值(mg/m³)	监测结果(mg/m³)			超标 个数	超标 率(%)
						最小值	最大值	平均值		
		颗粒物	自动	/					0	0
		二氧化硫	自动	/					0	0
		颗粒物	手工	4					0	0
DA051		挥发性有机物	手工	12					0	0
DA053		甲苯	手工	2					0	0
		二甲苯	手工	2					0	0
		挥发性有机物	手工	12					0	0
		苯	手工	2					0	0
DA054		颗粒物	手工	4					0	0
DA055		丙烯腈	手工	2					0	0
		挥发性有机物	手工	12					0	0
		苯乙烯	手工	2					0	0
DA056		挥发性有机物	手工	12					0	0
DA058		挥发性有机物	手工	12					0	0
DA059		颗粒物	自动	/					0	0
		挥发性有机物	手工	12					0	0
		二氧化硫	自动	/					0	0
		氮氧化物	自动	/					0	0
DA060		颗粒物	手工	4					0	0
		挥发性有机物	手工	12					0	0
DA061		甲醛	手工	2					0	0
		甲醇	手工	2					0	0
		挥发性有机物	手工	12					0	0
DA064		颗粒物	手工	12					0	0

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测 方式	有效监 测数据	许可排放浓度 限值(mg/m³)	监测结果(mg/m³)			超标 个数	超标 率(%)
						最小值	最大值	平均值		
DA065		氯苯	手工	2					0	0
		挥发性有机物	手工	12					0	0
DA067		挥发性有机物	手工	12					0	0
		颗粒物	手工	4					0	0
DA068		挥发性有机物	手工	12					0	0
		颗粒物	手工	4					0	0
DA069		挥发性有机物	手工	12					0	0
		颗粒物	手工	4					0	0
DA070		颗粒物	手工	4					0	0
		挥发性有机物	手工	12					0	0
DA071		颗粒物	手工	4					0	0
DA072		颗粒物	手工	12					0	0
		挥发性有机物	手工	12					0	0
DA073		颗粒物	手工	4					0	0
DA074		挥发性有机物	手工	12					0	0
DA075		颗粒物	手工	4					0	0
		氮氧化物	手工	4					0	0
		氯（氯气）	手工	12					0	0
DA076		颗粒物	手工	12					0	0
DA077		颗粒物	手工	4					0	0
DA078		二氧化硫	手工	4					0	0
		氮氧化物	自动	/					0	0
		颗粒物	手工	4					0	0
DA079		颗粒物	手工	4					0	0

排放口 编号	排放口名称		污染物种类	监测 方式	有效监 测数据	许可排放浓度 限值(mg/m³)	监测结果(mg/m³)			超标 个数	超标 率(%)
							最小值	最大值	平均值		
DA080			颗粒物	手工	4					0	0
DA081			颗粒物	手工	12					0	0
DA082			颗粒物	手工	4					0	0
DA083			硝基苯	手工	2					0	0
			苯胺	手工	2					0	0
			挥发性有机物	手工	12					0	0
DA084			颗粒物	手工	12					0	0
DA085			颗粒物	手工	4					0	0
DA087			挥发性有机物	手工	12					0	0
			颗粒物	手工	8					0	0
DA088			颗粒物	手工	4					0	0
DA089			颗粒物	手工	4					0	0
DA090			挥发性有机物	手工	12					0	0
			甲醇	手工	2					0	0
DA091			挥发性有机物	手工	12					0	0
			颗粒物	手工	4					0	0
DA092			挥发性有机物	手工	12					0	0
DA093			甲醛	手工	2					0	0
			颗粒物	手工	4					0	0
			挥发性有机物	手工	12					0	0
			氮氧化物	手工	4					0	0
			二氧化硫	手工	4					0	0
DA094		挥发性有机物	手工	12	0	0					
DA095		二氧化硫	手工	4	0	0					

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测 方式	有效监 测数据	许可排放浓度 限值(mg/m³)		监测结果(mg/m³)			超标 个数	超标 率(%)
							最小值	最大值	平均值		
		挥发性有机物	手工	12						0	0
		颗粒物	手工	4						0	0
		氮氧化物	手工	4						0	0
		甲醛	手工	2						0	0
DA096		颗粒物	手工	12						0	0
DA097		苯乙烯	手工	2						0	0
		挥发性有机物	手工	12						0	0
DA098		二氧化硫	手工	4						0	0
		甲醛	手工	2						0	0
		颗粒物	自动	/						0	0
		氮氧化物	自动	/						0	0
		挥发性有机物	手工	12						0	0
DA099		挥发性有机物	手工	12						0	0
DA100		挥发性有机物	手工	12						0	0
DA102		颗粒物	手工	12						0	0
DA103		颗粒物	手工	12						0	0
DA104		颗粒物	手工	12						0	0
DA105		氮氧化物	手工	4						0	0
DA106		颗粒物	手工	12						0	0
DA107		氯化氢	手工	4						0	0
		氯（氯气）	手工	4						0	0
DA108		氮氧化物	手工	4						0	0
		颗粒物	手工	4						0	0
		二氧化硫	手工	4						0	0

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测 方式	有效监 测数据	许可排放浓度 限值(mg/m³)	监测结果(mg/m³)			超标 个数	超标 率(%)			
						最小值	最大值	平均值					
DA109		颗粒物	手工	12					0	0			
DA111		氯化氢	手工	4					0	0			
		氯苯	手工	2					0	0			
		光气	手工	2					0	0			
		DA112	颗粒物	手工					12	0	0		
DA113		颗粒物	手工	4					0	0			
		挥发性有机物	手工	12					0	0			
DA114		挥发性有机物	手工	12					0	0			
		甲醇	手工	2					0	0			
DA115		颗粒物	手工	12					0	0			
DA116		颗粒物	手工	12					0	0			
DA117		苯胺	手工	2					0	0			
		挥发性有机物	手工	12					0	0			
DA118		二氧化硫	手工	4					0	0			
		氮氧化物	手工	4					0	0			
		颗粒物	手工	4					0	0			
		挥发性有机物	手工	12					0	0			
DA119		甲苯	手工	2					0	0			
		挥发性有机物	手工	12					0	0			
DA120		苯乙烯	手工	2					0	0			
		挥发性有机物	手工	12					0	0			
DA121		颗粒物	手工	12								0	0

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测 方式	有效监 测数据	许可排放浓度 限值(mg/m³)	监测结果(mg/m³)			超标 个数	超标 率(%)
						最小值	最大值	平均值		
DA122		挥发性有机物	手工	12					0	0
DA123		氮氧化物	手工	4					0	0
DA124		挥发性有机物	手工	12					0	0
		苯	手工	2					0	0
DA125		挥发性有机物	手工	12					0	0
DA126		颗粒物	手工	12					0	0
DA127		挥发性有机物	手工	12					0	0
		甲醛	手工	2					0	0
		甲醇	手工	2					0	0
DA128		挥发性有机物	手工	12					0	0
		颗粒物	手工	4					0	0
DA129		苯	手工	2					0	0
		挥发性有机物	手工	12					0	0
DA130		颗粒物	手工	12					0	0
DA132		挥发性有机物	手工	12					0	0
DA133		挥发性有机物	手工	12					0	0
		颗粒物	手工	4					0	0
DA135		氯（氯气）	手工	4					0	0
		氯化氢	手工	4					0	0
DA137		颗粒物	手工	4					0	0
		挥发性有机物	手工	12					0	0
DA140		颗粒物	手工	12					0	0
DA143		颗粒物	手工	12					0	0
DA145		挥发性有机物	手工	12					0	0

排放口 编号	排放口名称		污染物种类	监测 方式	有效监 测数据	许可排放浓度 限值(mg/m³)	监测结果(mg/m³)			超标 个数	超标 率(%)
							最小值	最大值	平均值		
DA147			氮氧化物	手工	4					0	0
			二氧化硫	手工	4					0	0
			颗粒物	手工	4					0	0
DA148			颗粒物	手工	4					0	0
			氮氧化物	自动	/					0	0
			二氧化硫	手工	4					0	0
DA149			挥发性有机物	手工	12					0	0
DA150			挥发性有机物	手工	12					0	0
			颗粒物	手工	4					0	0
DA151			挥发性有机物	手工	12					0	0
			颗粒物	手工	4					0	0
DA152			氮氧化物	手工	4					0	0
			二氧化硫	手工	4					0	0
			颗粒物	手工	4					0	0
DA153			氯（氯气）	手工	4					0	0
			氯化氢	手工	4					0	0
DA154			二氧化硫	手工	4					0	0
			颗粒物	手工	4					0	0
			氮氧化物	手工	4					0	0
DA155			二氧化硫	手工	4					0	0
			颗粒物	手工	4					0	0
			氮氧化物	手工	4					0	0
DA156			颗粒物	手工	4					0	0
			挥发性有机物	手工	12					0	0

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测 方式	有效监 测数据	许可排放浓度 限值(mg/m³)	监测结果(mg/m³)			超标 个数	超标 率(%)
						最小值	最大值	平均值		
DA157		挥发性有机物	手工	12					0	0
		颗粒物	手工	4					0	0
DA158		挥发性有机物	手工	12					0	0
		氯（氯气）	手工	4					0	0
		氯化氢	手工	4					0	0
DA159		颗粒物	手工	4					0	0
		氮氧化物	手工	4					0	0
		二氧化硫	手工	4					0	0
DA160		挥发性有机物	手工	12					0	0
DA161		颗粒物	手工	4					0	0
DA162		氮氧化物	手工	4					0	0
		二氧化硫	手工	4					0	0
		颗粒物	手工	4					0	0
DA163		颗粒物	手工	4					0	0
DA164		挥发性有机物	手工	12					0	0
		四氢呋喃	手工	2					0	0
DA165		颗粒物	手工	4					0	0
		挥发性有机物	手工	12					0	0
DA166		二氧化硫	手工	4					0	0
		颗粒物	手工	4					0	0
		氮氧化物	手工	4					0	0
DA167		挥发性有机物	手工	12					0	0
DA168		颗粒物	手工	4					0	0
DA169		挥发性有机物	手工	12					0	0

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测 方式	有效监 测数据	许可排放浓度 限值(mg/m³)	监测结果(mg/m³)			超标 个数	超标 率(%)
						最小值	最大值	平均值		
DA170		氮氧化物	手工	3					0	0
		二氧化硫	手工	4					0	0
		颗粒物	手工	4					0	0
DA171		颗粒物	手工	4					0	0
		挥发性有机物	手工	12					0	0
DA172		丙酮	手工	2					0	0
		挥发性有机物	手工	12					0	0
DA173		锰及其化合物	手工	2					0	0
		镍及其化合物	手工	2					0	0
		钴及其化合物	手工	2					0	0
		颗粒物	手工	2					0	0
		氮氧化物	手工	2					0	0
		二氧化硫	手工	2					0	0
		DA174	挥发性有机物	手工	2					0
氯化氢			手工	2					0	0
DA181		挥发性有机物	手工	2					0	0
DA182		颗粒物	手工	2					0	0
		氯化氢	手工	2					0	0
DA183		挥发性有机物	手工	2					0	0
		丙酮	手工	2					0	0
DA185		挥发性有机物	手工	2					0	0
DA186		挥发性有机物	手工	2					0	0
DA187		颗粒物	手工	2					0	0
DA188		挥发性有机物	手工	2					0	0

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测 方式	有效监 测数据	许可排放浓度 限值(mg/m³)	监测结果(mg/m³)			超标 个数	超标 率(%)
						最小值	最大值	平均值		
		氨	手工	2	20	ND	0.9	0.45	0	0
备注	备注：“ND”表示未检出（小于检出限），排污许可证中管理的“挥发性有机物”监测时为“非甲烷总烃”。									

表 2.2-21 万华环保科技有依托关系的废气排放口 2021、2022 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	监测方式	有效监测 数据	含氧量标 准（%）	监测含氧量 范围（%）	许可排放 浓度限值 (mg/m³)	监测结果（mg/m³）			超 标 个 数	超 标 率(%)	备注
								最小值	最大值	平均值			
DA001	西区污 水处理 RTO 装 置排放 口	颗粒物	手工	12	/	/					0	0	
		氮氧化物	手工	12	/	/					0	0	
		氨（氨气）	手工	5	/	/					0	0	
		二氧化硫	手工	12	/	/					0	0	
		挥发性有机物	手工	12	/	/					0	0	
		苯系物	手工	8	/	/					0	0	
		臭气浓度	手工	4	/	/					0	0	
		硫化氢	手工	12	/	/					0	0	
DA002	西区污 水处理 高浓度 臭气处 理装置 排放口	苯系物	手工	6	/	/					0	0	
		硫化氢	手工	12	/	/					0	0	
		臭气浓度	手工	4	/	/					0	0	
		氨（氨气）	手工	4	/	/					0	0	
		挥发性有机物	手工	12	/	/					0	0	
DA003	西区污 水处理	挥发性有机物	手工	12	/	/					0	0	
		苯系物	手工	6	/	/					0	0	

	低浓度 臭气处 理装置 排放口	臭气浓度	手工	4	/	/	800	309（无量 纲）	550（无量 纲）	490（无量 纲）	0	0	
		氨（氨气）	手工	4	/	/	20	0.42	4.31	1.765	0	0	
		硫化氢	手工	12	/	/	3	0	0.46	0.119	0	0	
备注：“ND”表示未检出（小于检出限）；													

综上所述，万华化学厂内及万华环保科技（有依托关系的排放口）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 2021 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，具体结果详见表 2.2-22，无组织监测点位如图 2.2-10 所示。

表 2.2-22 现有厂界无组织监测结果（每期最大值，单位 mg/m³）

监测因子	2021.05.14	2021.08.22	2021.11.27	标准限值	标准来源
非甲烷总烃				2.0	《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》 (DB37/2801.6-2018)
苯				0.1	
甲苯				0.2	
二甲苯				0.2	
氨				1.5	《恶臭污染物排放标准》 (GB 14554-93)
硫化氢				0.06	
三甲胺				0.08	
苯乙烯				5.0	
臭气浓度				20	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)
颗粒物				1.0	
氯化氢				0.2	
苯并[a]芘				0.000008	
硝基苯				0.040	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
苯胺				0.40	
SO ₂				0.4	
NO _x				0.12	
光气				0.080	
酚类				0.08	
甲醇				12	
氯苯				0.40	
丙烯腈				0.60	
硫酸雾				1.2	
甲醛				0.20	《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)
氯乙烯				0.15	

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。

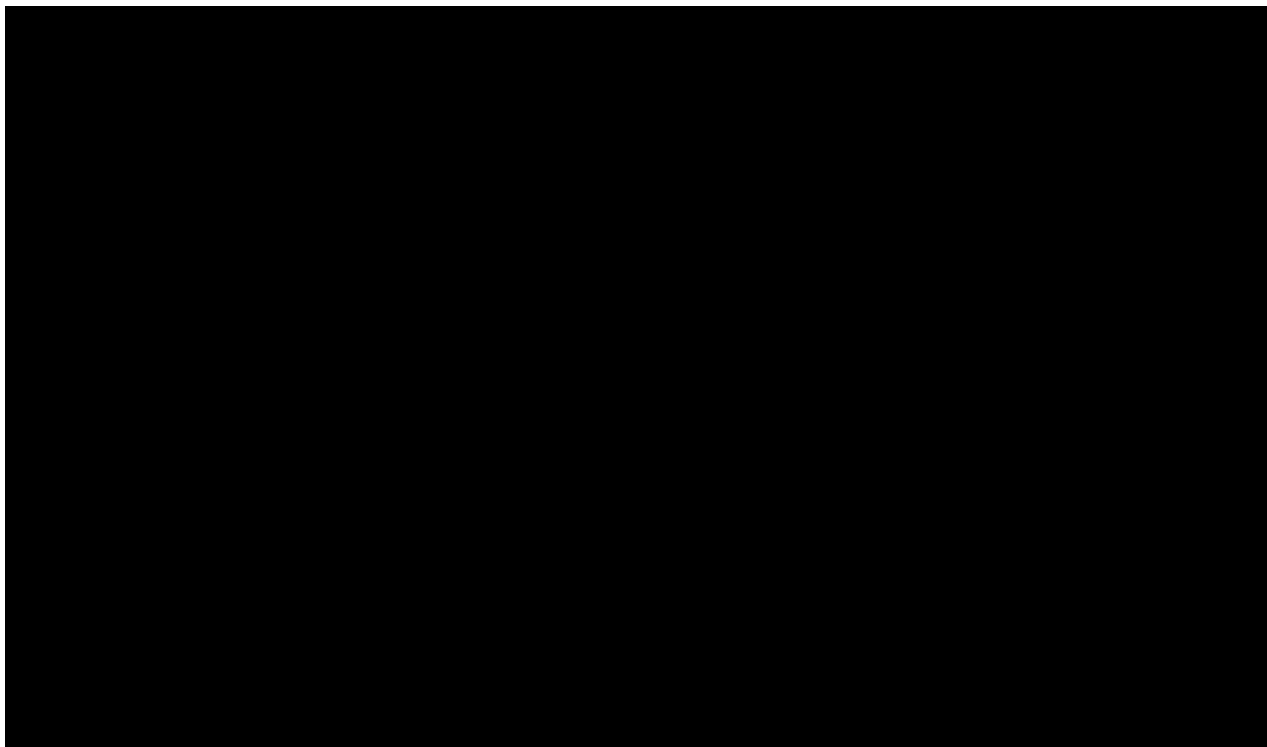


图 2.2-10 厂界无组织监测点位示意图

2.2.5.2 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，以及综合废水处理装置出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。

根据万华化学集团环保科技有限公司 2021 年执行报告中数据可知：污水处理站回用系统排放口（DW002 进入新城污水处理厂排放口）污染物能够满足新城污水处理有限公司废水接收协议、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 B 级标准以及《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）要求；盐水中和装置排口（DW001 新城污水处理厂排海口）各污染物浓度均满足排海标准要求，监测数据和标准见表 2.2-23。

表 2.2-23 万华环保科技有限公司废水排放口监测数据统计

排放口编号	排放口名称	污染物	监测方式	有效监测数据	许可排放浓度限值 (mg/m³)	监测结果（日均值）(mg/m³)			超标 个数	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DW001	新城污水处理厂排海口	化学需氧量	自动	365					0	0
		pH 值	自动	365					0	0
		苯	手工	243					0	0
		可吸附有机卤化物	手工	3					0	0
		总磷	自动	360					0	0
		苯胺类	手工	243					0	0
		总锌	手工	3					0	0
		总锰	手工	3					0	0
		悬浮物	手工	35					0	0
		挥发酚	手工	3					0	0
		总铜	手工	3					0	0
		硫化物	手工	20					0	0
		水温	自动	112					0	0
		石油类	手工	35					0	0
		氨氮	自动	365					0	0
		色度	手工	2					0	0
		流量	自动	365					0	0
		硝基苯类	手工	243					0	0
		总氮	自动	360					0	0
		总有机碳	自动	365					0	0
		氯苯	手工	243					0	0
DW002	进入新城污水处理	氟化物	手工	3					0	0
		苯胺类	手工	54					0	0

排放口编号	排放口名称	污染物	监测方式	有效监测数据	许可排放浓度限值 (mg/m³)	监测结果（日均值）(mg/m³)			超标 个数	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
	厂排放口	化学需氧量	自动	365					0	0
		总氮	自动	361					0	0
		五日生化需氧量	手工	1					0	0
DW002	进入新城污水处理 厂排放口	悬浮物	手工	365					0	0
		溶解性总固体	手工	0					0	0
		挥发酚	手工	0					0	0
		流量	自动	365					0	0
		石油类	手工	7					0	0
		硝基苯类	手工	53					0	0
		氨氮	自动	365					0	0
		水温	自动	113					0	0
		色度	手工	4					0	0
		硫化物	手工	3					0	0
		苯	手工	53					0	0
		氯苯	手工	53					0	0
		甲醛	手工	53					0	0
		pH 值	自动	365					0	0
		可吸附有机卤化物	手工	1					0	0
		氰化物	手工	1					0	0
		总磷	自动	361					0	0
		氟化物	手工	1					0	0

(3) 雨水排放口监测数据

收集万华工业园区 2022 年雨水排放口监测数据，详见表 2.2-24。

表 2.2-24 万华工业园区初期雨水池监测数据一览表

序号	雨水排放口名称	监测数据个数 (个)	pH (无量纲)	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)
1	1#雨排口	43		未检出~50	未检出~5
2	2#雨排口	41		未检出~48	未检出~4.74
3	3#雨排口	43		未检出~2.18	未检出~48.9
4	4#雨排口	43		未检出~4.85	未检出~50

2.2.5.3 固废

根据万华化学固废台账，现有工程 2021 年固体废物产生、处置情况见表 2.2-25。

表 2.2-25 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	产生量(t/a)	处理处置方式
1	废铈催化剂/废铜催化剂	HW50	251-016-50		送鑫广绿环再生资源股份有限公司等有资质的单位处理
2	废酸	HW34	261-057-34		
3	废碱	HW35	261-059-35		
4	废铂催化剂	HW50	261-156-50		
5	催化剂残液/含铂废催化剂	HW50	261-170-50		
6	废铁铂催化剂	HW50	261-171-50		
7	树脂类废物	HW13	265-101-13		
8	焚烧炉炉灰炉渣	HW18	772-003-18		
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		
11	离子交换树脂	HW13	900-015-13		
12	废镍/钴催化剂	HW46	900-037-46		
13	废活性炭	HW49	900-039-49		
14	废弃物、废桶、污泥	HW49	900-041-49		
15	铅蓄电池	HW49	900-044-49		
16	废润滑油(矿物油)	HW08	900-249-08		
17	有机废液、废溶剂	HW06	900-404-06		
18	报废的危险化学品	HW49	900-999-49		
19	废油漆桶	HW49	900-041-49		
小计					
1	各装置产生的废液	HW11	—		自行处置（焚烧）
小计					
1	炉渣	一般固废	—		烟台润泰建材有限公司
小计				145753	

序号	固体废物名称	废物类别	代码	产生量(t/a)	处理处置方式
总计				183684.38	

由表 2.2-25 可知, 现有工程 2021 年固废产生总量约 183684.38t/a: 其中一般固废产生量约 [REDACTED] t/a, 主要为气化炉渣, 送烟台润泰建材有限公司综合利用; 危险废物产生量约 [REDACTED] t/a, 在产生的危废中, [REDACTED] t/a 送工业园内焚烧炉自行处置, [REDACTED] t/a 委托有资质单位进行处置。

此外, 因部分装置于 2021 年下半年后验收, 在核算固体废物产生量时采用原环评数据, 一般固废产生量为 [REDACTED] t/a; 危险废物产生量为 [REDACTED] t/a。

因此, 现有工程固体废物产生量为: 一般固废 [REDACTED] t/a; 危险废物 [REDACTED] t/a。

2.2.5.4 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 2021 年全年四个季度厂界噪声监测数据, 详见表 2.2-26, 噪声监测点位图详见图 2.2-11。

表 2.2-26 现有厂界噪声监测值

编号	2021 年 1 月 14 日		2021 年 5 月 15 日		2021 年 8 月 19 日		2021 年 11 月 27 日	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	62.7	53.9	57.2	52.4	57.2	50.6	55.8	50.6
2#	63.1	54.9	55.2	51.9	53.5	46.9	49.1	48.5
3#	60.8	53.9	56.7	48.2	57.1	47.7	56.2	47.9
4#	59.3	54.4	62.1	53.3	/	/	/	/
(GB12348-2008) 3 类标准	65	55	65	55	65	55	65	55

从上表可知, 厂界昼间噪声在 49.1~62.7dB(A), 夜间噪声在 46.9~54.4dB(A), 昼夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。



图 2.2-11 厂界噪声监测点位示意图

2.2.5.5 土壤及地下水跟踪监测

万华工业园土壤及地下水监测点位分布示意图详见图 2.2-12，跟踪监测数据分别见表 2.2-27 和表 2.2-28。

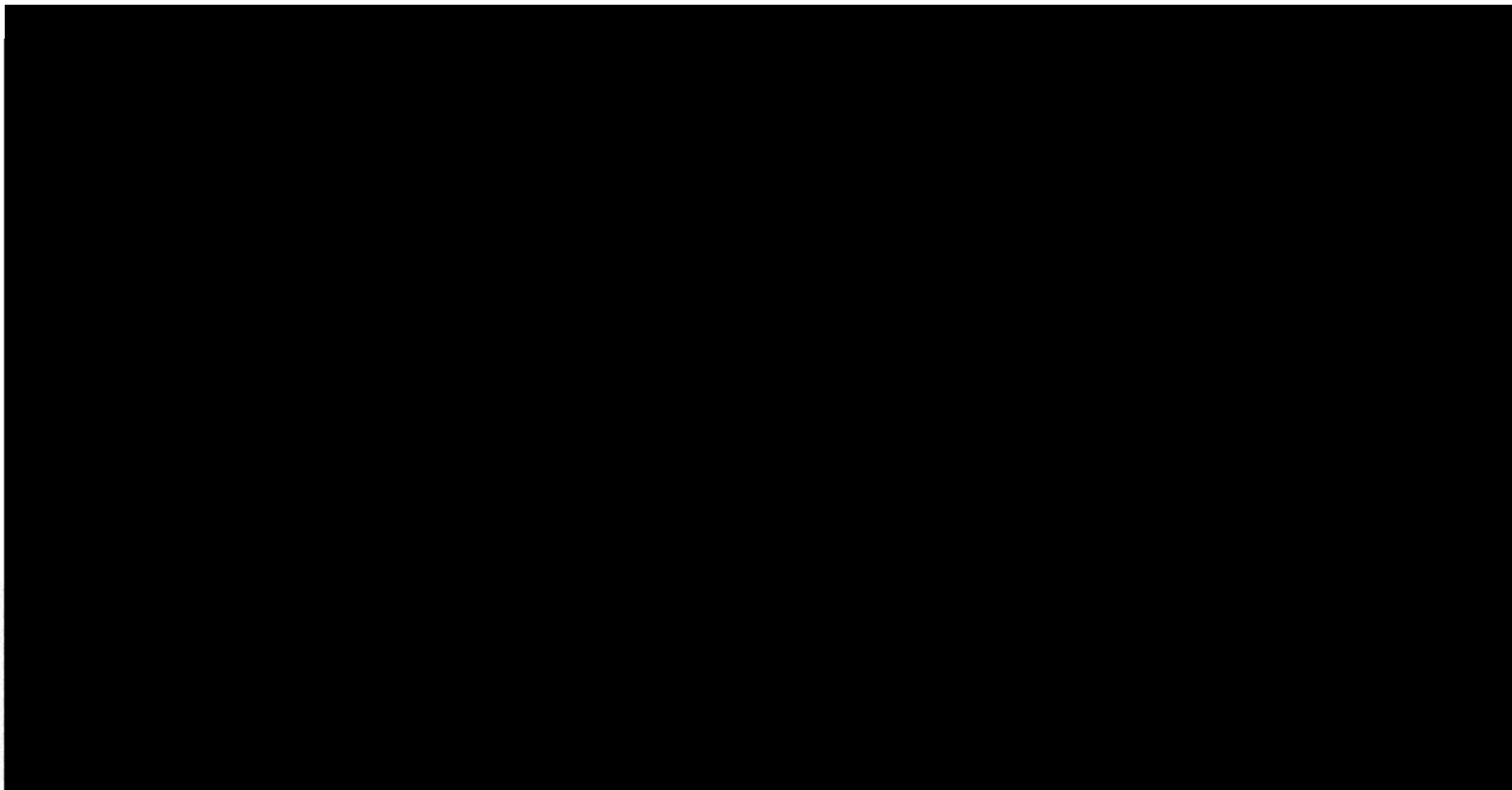


图 2.2-12 土壤及地下水跟踪监测点位示意图

表 2.2-27 万华化学土壤跟踪监测结果表（2020 年-2022 年） 单位：mg/kg

编号	JC07	JC13	JC14	JC15	JC18	JC20	JC21	JC26	JC28	JC31	IPN 热氧化炉旁
汞											
砷											
铜											
镍											
铅											
锌											
铬（六价）											
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）											
苯											
甲苯											
硝基苯											
苯胺											
氯苯											
阳离子交换量											
硫化物											
氯化物											
水溶性硫酸盐											
硝酸盐氮											
苯酚											
甲醛											
丙酮											
间，对-二甲苯											
邻-二甲苯											

苯乙烯	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND
乙苯	ND	ND	/	/	/	/	/	/	ND	ND	ND
铁	/	/	/	/	/	/	/	/			
锰	/	/	/	/	/	/	/	/			
氰化物	/	/	/	/	/	/	/	/			
水溶性氟化物	/	/	/	/	/	/	/	/			

由表 2.2-27 可知，万华现有工程土壤跟踪监测结果均低于《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）第二类用地筛选要求。

表 2.2-28 万华化学地下水跟踪监测结果表（2021 年、2022 年） 单位：mg/L，pH 无量纲

监测井编号	JC01	JC05	JC07	JC14	JC15	JC18	JC21	JC22	JC26	JC36	JC37	JC40	JC44	JC45	JC46	JC47	JC48	(GB/T14848-2017) III类标准
水温 (℃)																		
井深 (m)																		
埋深 (m)																		
pH																		
总硬度																		
溶解性总固体																		
硫酸盐																		
氯化物																		
氟化物																		
氨氮																		
耗氧量																		
硝酸盐氮																		
亚硝酸盐氮																		
挥发性酚类																		
硫化物																		
石油类																		
铁																		
锰																		
砷																		
汞																		
铅																		
镉																		
铬 (六价)																		
铜																		
锌																		
钠																		
钴																		
镍																		
苯																		
甲苯																		
二甲苯																		
苯胺																		
乙苯																		
甲醛																		
硝基苯																		
氯苯																		

监测井编号	JC01	JC05	JC07	JC14	JC15	JC18	JC21	JC22	JC26	JC36	JC37	JC40	JC44	JC45	JC46	JC47	JC48	(GB/T14848-2017) III类标准
苯乙烯																		
可吸附有机卤素																		
丙酮																		
甲醇																		
氯乙烯																		
1,2-二氯乙烷																		

由表 2.2-28 可知，万华现有工程地下水跟踪井部分点位出现石油类、挥发性酚类、锰出现超标，其余监测因子满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准要求。万华工业园内地下水无饮用功能，本次环评建议企业加强园区内地下水跟踪监测，发现地下水明显恶化现象应及时进行隐患排查和整改。

2.2.6 现有项目污染物排放总量

2.2.6.1 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》(GB 31571-2015)和《工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复技术指南》(HJ 1230-2021)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),主要工作范围为万华化学烟台生产基地、环保科技有限公司、石化公司、新材料事业部(烟台)、功能化学品事业部(烟台)、新兴技术事业部(烟台)、聚氨酯事业部(烟台)、高性能聚合物事业部(烟台)。其中储运、乙烯、聚烯烃、丙烷脱氢、多元醇、功能化学品事业部、聚氨酯事业部、高性能聚合物事业部八套装置,经过首轮维修后,排放量均有不同程度下降,修复后检测结果见表 2.2-29。

表 2.2-29 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		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
合计		

(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 2.2-30。

表 2.2-30 储罐无组织排放一览表

序号	罐型	公称容积 (m³)	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	固定顶罐				90%NPG 水溶液			0.31
2	固定顶罐				二苯基甲烷二异氰酸酯			0.001
3	固定顶罐				MDI-50			0.001
4	固定顶罐				MDI-50			0.001
5	固定顶罐				MDI-100			0.01
6	固定顶罐				MDI-100			0.01
7	固定顶罐				MDI-100			0.01
8	固定顶罐				MDI-100			0.01
9	固定顶罐				粗 M			0.02
10	固定顶罐				粗 M			0.02
11	固定顶罐				粗 M			0.03
12	固定顶罐				粗 M			0.02
13	固定顶罐				多亚甲基多苯基异酸酐酯			0.05
14	固定顶罐				PM			0.04
15	固定顶罐				PM			0.05
16	固定顶罐				PM			0.04
17	固定顶罐				PM			0.001
18	固定顶罐				PM			0.001
19	固定顶罐				PM			0.01
20	固定顶罐				PM			0.01
21	固定顶罐				PM			0.02
22	固定顶罐				PM			0.02
23	固定顶罐				PM			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)
24	固定顶罐				PM			0.02
25	固定顶罐				PM			0.03
26	固定顶罐				PM			0.02
27	固定顶罐				PM			0.02
28	固定顶罐				PM			0.02
29	固定顶罐				高粘 PM			0.001
30	固定顶罐				高粘 PM			0.001
31	固定顶罐				高粘 PM			0.001
32	固定顶罐				高粘 PM			0.001
33	固定顶罐				90%新戊二醇			0.03
34	固定顶罐				90%新戊二醇			0.18
35	固定顶罐				90%新戊二醇			1.63
36	固定顶罐				二硝基苯			0.08
37	固定顶罐				二硝基苯			0.08
38	内浮顶罐				二氯甲烷			3.18
39	内浮顶罐				二氯甲烷			3.17
40	固定顶罐				醛醇混合液			0.01
41	固定顶罐				十氢化萘			0.323
42	固定顶罐				粗 MDI			0.018
43	固定顶罐				MDA95			4.378
44	固定顶罐				IPDI 粗品			0.032
45	固定顶罐				TDI80			0.003
46	固定顶罐				聚醚 2000			0.285
47	固定顶罐				聚醚 330N			0.391
48	固定顶罐				MDI100			0.004

序号	罐型	公称容积 (m³)	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)
49	固定顶罐				PM200			0.003
50	固定顶罐				MDI50			0.006
51	固定顶罐				TDI80			0.004
52	固定顶罐				MDI50			0.010
53	固定顶罐				MDI50			0.003
54	内浮顶罐				乙酸乙酯			0.355
55	内浮顶罐							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 2.2-31 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		
第二循环水站		
第三循环水站		
第四循环水站		
第五循环水站		
第六循环水站		
第七循环水站		
第八循环水站		
合计		34.94

2.2.6.2 主要污染物排放量

根据万华化学排污许可年报统计 2021 年全年现有工程污染物排放总量见表 2.2-32。(注：部分装置于 2021 年下半年后验收，采用原环评批复数据)

表 2.2-32 万华化学现有工程 2021 年污染物实际排放总量核算

污染物名称	现有工程排放量 (t/a)	万华化学排污许可排放量 (t/a)	合规性判定
废气	SO ₂		合规
	NO _x		
	颗粒物		
	VOCs		
废水	废水量(万 t/a)		/
	COD		/
	氨氮		/
	总氮		/
固体废物	危险废物	0	/
	一般工业固废	0	/

(注：现有工程排放量远低于许可排放量，主要是因为现有工程各排气筒排放浓度远低于排污许可证规定的许可排放浓度)

2.3 在建项目

2.3.1 在建生产装置及产品

2.3.1.1 在建主要生产装置

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 2.3-1。

表 2.3-1 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		

序号	项目名称	主要生产装置
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		

2.3.2 在建产品方案

在建项目主要生产装置产品方案详见表 2.3-2。

表 2.3-2 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.			2.		
3.			4.		
5.			6.		
7.			8.		

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）
9.			10.		
11.			12.		
13.			14.		
15.			16.		
17.			18.		
19.			20.		
21.			22.		
23.			24.		
25.			26.		
27.			28.		
29.			30.		
31.			32.		
33.			34.		
35.			36.		
37.			38.		
39.			40.		
41.			--		--

2.3.3 在建主要环保设施

在建全厂性环保设施主要为东区能量回收（一期）、BPA 能量回收和万华环保科技有限公司东区污水处理站。

2.3.3.1 东区能量回收（一期）

东区能量回收（一期） 中批复，批复文号“烟环审〔2021〕19 号”，目前正在建设，计划 建成投产。

东区能量回收（一期）主要处理 等东区部分项目产生的废气、高浓度废水、废液，副产过热蒸汽。共设置 2 条焚烧处理线（一期、二期；二期计划 目中建设）。

焚烧炉设计处理能力： h 废水 t/h 废液、 万 Nm³/h 废气，副产蒸汽额定负荷 MW，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。

焚烧系统按《危险废物焚烧污染控制标准》(GB 18484-2020)、《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(HJ/T 176-2005)等设计。

2.3.3.2 BPA 能量回收

BPA 能量回收在“[]”中批复,批复文号“烟环审(2020)41 号”,目前正在建设,计[]建成投产。

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 2.3-3。

表 2.3-3 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	[]	2
2	助燃风机		2
3	余热锅炉		2
4	烟气处理系统		2
5	干法脱酸系统		1
6	灰渣溶盐系统		2
7	烟囱		1

BPA 能量回收主要处 []等项目产生的废气和废液,设计废气处理能力为 20670 Nm³/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。

2.3.3.3 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、处理万华烟台工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。[]

[] 2020 年 12 月获得烟台市生态环境局经济技术开发区分局批复(烟开环[2020]21 号),目前正在建设中,计划于 [] 入运行。

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 2.3-1。

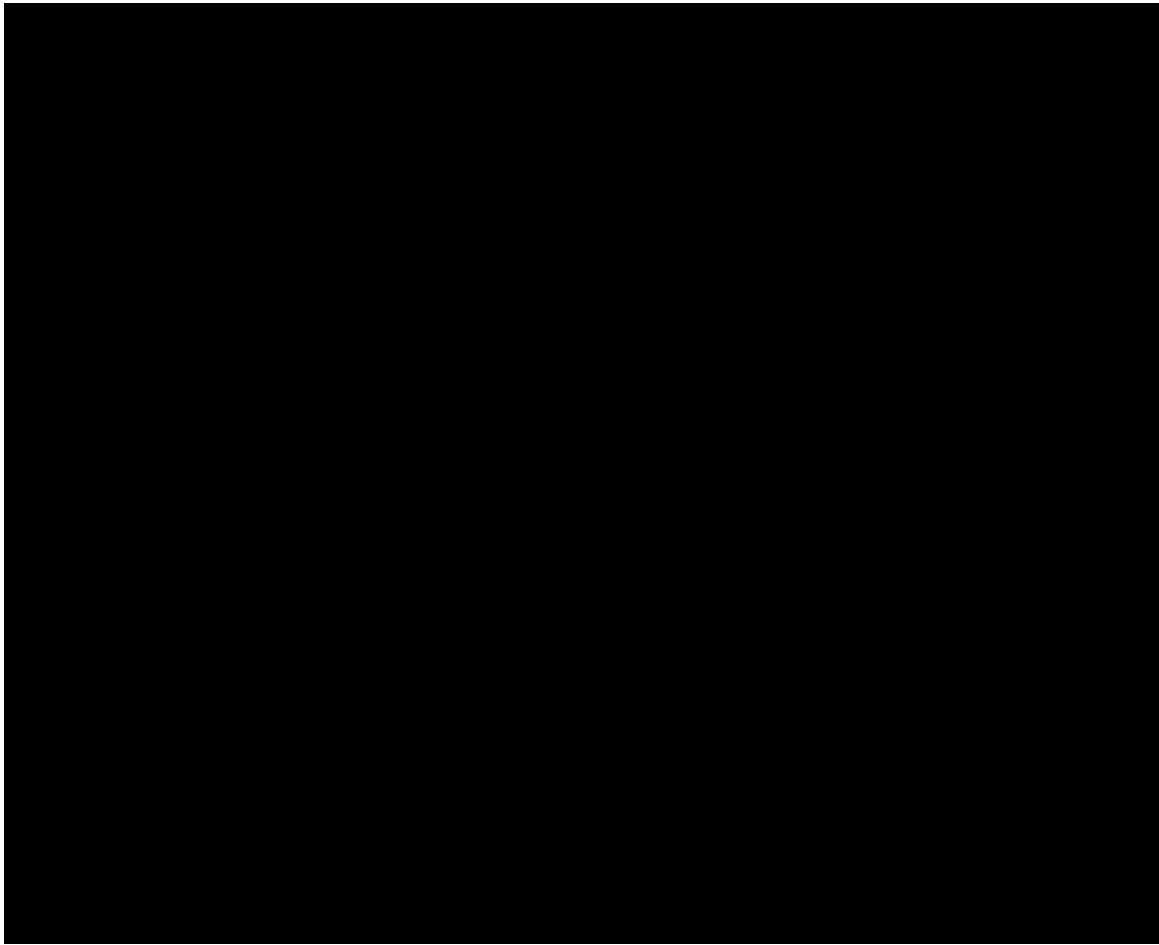


图 2.3-1 万华环保科技东区污水处理站处理单元设置示意图

各处理单元设计处理能力和处理工艺详见表 2.3-4。

表 2.3-4 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				
2.	难生化废水处理单元				
3.	综合废水处理单元				
4.	回用水处理单元				
5.	浓水处理单元				

2.3.4 在建项目污染物排放总量

2.3.4.1 废气

根据各在建项目已批复的环境影响报告书，万华化学在建项目废气主要污染物排放总量详见表 2.3-5。

表 2.3-5 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.	专用铁路项目（二期）					
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						

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
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
25.						
26.						
27.						
28.						
29.						
30.						
31.	合计	298.89	1642.43	387.73	1377.525	--

2.3.4.2 废水

根据在建项目已批复的环境影响报告书，万华化学在建项目废水排放量见表 2.3-6。

表 2.3-6 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）					西区
2.						东区
3.						西区

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
4.						西区
5.						西区
6.						西区
7.						东区
8.						西区
9.						东区
10.						东区
11.						西区
12.						东区
13.						东区
14.						东区
15.						东区
16.						西区
17.						西区+东区
18.						东区
19.						西区
20.						西区
21.						西区+东区
22.						西区
23.						东区
24.						西区
25.						东区
26.						西区+东区
27.						西区
28.						东区

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
29.						东区
30.						东区
合计						--

2.3.4.3 固废

根据在建项目已批复的环境影响报告书，万华化学在建项目废水排放量见表 2.3-7。

表 2.3-7 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.	专用铁路项目 (二期)		
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.	目		
21.			
22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			
30.			
合计		4349.61	223221.3

2.2.4.4 污染物排放总量

万华化学在建项目污染物排放总量见表 2.3-8。

表 2.3-8 万华化学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			
	NO _x			
	颗粒物			
	VOCs			
废水	废水量(万 t/a)			
	COD			
	氨氮			
	总氮			
固废	危险废物			
	一般工业固废			

2.4 环境管理

2.4.1 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+34”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。

2.4.2 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。

2.4.3 排污口规范化

(1) 废水

园区共有两处污水排放口,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。

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。



图 2.4-1 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。

2.4.4 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 2.4-2 万华自行监测信息公开情况

2.4.5 排污许可证执行情况

万华化学集团排污许可证（证书编号：91370000163044841F002P），有效期限：

万华环保科技排污许可证（证书编号：91370600MA3PAKQXXB001Q），有效期限：

许可证主要对万华化学厂内有组织排放源排放的 SO₂、NO_x、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。

2.5 在建项目建成后万华化学污染物排放汇总

在建项目建成后，万华化学污染物排放情况详见表 2.5-1。

表 2.5-1 万华化学在建项目建成后烟台万华化学工业园污染物排放总量

类别	项目	SO ₂ （t/a）	NO _x （t/a）	颗粒物（t/a）	VOCs（t/a）
废气外排量	现有装置				
	在建工程				
	合计				
废水外排量	项目				
	现有装置				
	在建工程				
	合计				
固废产生量	项目	生			
	现有装置				
	在建工程				
	合计				

2.6 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：91370000163044841 F002P），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。

经整理分析发现企业异氰酸酯一体化扩能技改项目（四期）工程试运行时间超出

一年, 暂未开展竣工环保验收。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。

基于企业在建项目较多, 建成时间不一, 建议企业对正在建设的项目根据《排污许可管理条例要求》及时完成排污许可证重新申请或变更。

第3章 技改工程分析

3.1 项目建设背景及必要性

3.1.1 项目建设背景

甲基丙烯酸甲酯 (MMA)，又名 **甲基丙烯酸甲酯**，主要用于生产 **聚甲基丙烯酸甲酯** 树脂产品，也应用于 **涂料、胶粘剂** 等领域。目前已实现工业化生产 MMA 的技

术 **国外企业所垄断**，原料来源受限，并且副产大量硫酸氢铵，对环境的影响较大。**国外企业所垄断** MMA 生产技术为国外企业所垄断，不进行技术转让，万华化学自主开发了 **自主知识产权** MMA 生产技术工业化，打破了国外技术封锁，填补了国内空白。

目前，万华烟台工业园内共建有 2 套 MMA 装置，均采用万华自主研发的 **自主知识产权** 艺，所用催化剂相同。其中 **自主知识产权**

装置 装置于 2023 年 3 月 17 日通过自主验收，目前运行稳定，产品质量达到国际先进水平。

产物 产物，在采用相同生产工艺、相同催化剂的前提下，2#MMA 装置直接 **作为原料** 作为原料，省去了 **运行费用** 运行费用，大大降低了 MAA 和 MMA 的生产成本。在此背景下，万华化学集团拟对现有 1#MMA 装置进行技改，将原 **改建项目实施前后装置产能不变** 改建项目实施前后装置产能不变，产品方案不变。

3.1.2 项目建设必要性

3.1.2.1 降低生产成本，增强企业竞争力的需要

采用万华化学集团自主研发的 **自主知识产权** 产 MMA 的 **自主知识产权** 以省去 **的复杂流程和运行费用** 的复杂流程和运行费用，可大大降低 MAA 和 MMA 的生产成本。而且，该技术已在 2#MMA 装置中成功应用，运行稳定，产品质量领先，可进一步增强万华化学的竞争力。

3.1.2.2 企业远期规划的需要

万华烟台工业园规划建设[]但目前园区内仅建有一[]，本次技改实施后可将现有[]生[]，可省去再建设一套[]

3.2 现有装置工程概况

本次技改仅对现有 1#MMA 装置进行，因此本小节仅阐述现有 1#MMA 装置建设情况。

3.2.1 项目概况

3.2.1.1 项目概况

- (1) 项目名称：MMA 工业化项目（一期）；
- (2) 建设内容及规模：[]；
- (3) 环评批复：[]
号文批复。
- (4) 竣工环保验收：2[]

3.2.1.2 项目组成

现有 1#MMA 装置建设内容包括生产装置及配套的辅助工程、储运工程、公用工程、环保设施等，项目组成情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 现有 1#MMA 装置项目组成一览表

工程分类	主要建设内容
主体工程	[]
储运工程	

辅助工程	冷冻站	
公用工程	供水系统	
	供电系统	
	供热系统	
	供气系统	
环保工程	废气治理	
	废水治理	
	固废治理	
	噪声治理	
	风险防范措施	

3.2.1.3 产品方案

现有 1#MMA 装置产品方案见表 3.2-2。

表 3.2-2 现有 1#MMA 装置产品方案一览表

序号	产品名称	单位	产量	备注	质量标准
1	（MAA）	t/a			
2	（MMA）	t/a			

3.2.2 主要原辅材料

现有 1#MMA 装置主要原辅材料见表 3.2-3。

表 3.2-3 现有 1#MMA 装置主要原辅材料消耗一览表

序号	类别	名称	消耗量		备注
			单位	数值	
1	主要原料	■	t/a	■	万华现 ■ 置
2		■	t/a		万华现有 ■ 置
3	辅助材料	萃取剂	t/a		外购
4		助滤剂	kg/a		外购
5		阻聚剂 1	kg/a		外购
9		消泡剂	kg/a		外购
10		32%氢氧化钠	t/a		园区
11		己烷	t/a		外购
12	催化剂	氧化反应催化剂	m³/a		Al ₂ O ₃ 、Mo、P、Cu 外购，2 年更换 1 次
13		催化焚烧催化剂	m³/a		铂，钯 外购，3 年更换 1 次
14		酯化反应催化剂	m³/a		树脂、MAA、MMA 外购，每年更换 1 次

现有 1#MMA 装置所用原辅材料中，除原料 ■ 外，其余原辅材料在技改前后未发生变化。各原辅材料规格参数具体见表 3.2-4。

表 3.2-4 现有 1#MMA 装置原辅材料规格参数一览表

序号	原辅材料名称	项目	规格要求	质量标准
1	■	纯度	■	—
		外观		
		甲醇		
		■		
2	■	纯度		GB/T 338-2011
		外观		
		色度		
		相对密度（d420）		
		沸程（在 101325Pa 下，温度范围 64.0~65.5℃，包括 64.6±0.1℃）		
		高锰酸钾氧化试验时间		
		水混溶性试验		
		水分		

序号	原辅材料名称	项目	规格要求	质量标准	
		游离酸（以 HCOOH 计）			
		游离碱（以 NH3 计）			
		羟基化合物的含量 （以 HCOH 计）			
		蒸发残渣			
		硫酸洗涤试验			
		乙醇			
3	阻聚剂 1	外观			制造厂标准
		熔点			
		铅含量			
		铁含量			
		纯度			
		可燃残渣			
4	阻聚剂 4	外观			制造厂标准
		纯度			
		色度			
		熔点			
		对苯二酚			
		重金属			
		可燃残渣			
5	氢氧化钠	氢氧化钠含量			制造厂标准
		Na2CO3 含量			
		NaCl 含量			
		Fe2O3 含量			
		外观			
6		型号			—
		外观			
		平均颗粒直径 mm			
		摩擦阻力			
		密度			
7		型号			—
		外观			
		平均颗粒直径 mm			
		摩擦阻力			
		密度			
8	催化焚烧 催化剂	名称	PR	—	
		规格			
		横截面开孔率			
		起燃温度			

序号	原辅材料名称	项目	规格要求	质量标准
		最高温度		
9	酯化反应 催化剂	外观		—
		颗粒含量		
		表观密度		
		含水量		
		有效尺寸		
		分布在 1180 左右		
		通过 300 微米		
		均匀系数		
		H-型转换率		
		盐分裂能力		

3.2.3 总平面布置

1#MMA 装置位于 MMA 装置区内，MMA 装置区位于万华工业园（西区），万华路以东、石化南路以南区域，MMA 装置区在万华全厂的位置见图 3.2-1。

1#MMA 装置总平面布置见图 3.2-2。装置用地由两条南北向道路划分为西部、中部、东部：

3.2.4 公用工程

3.2.4.1 给排水

1、给水

(1) 新鲜水

现有 1#MMA 装置所需新鲜水量为 [REDACTED]，由园区供水管网提供，供水压力 [REDACTED]，园区供水由市政供水管网提供。

(2) 脱盐水

现有 1#MMA 装置脱盐水用量为 [REDACTED]，由园区热电站脱盐水处理站提供。

(3) 循环水

现有 1#MMA 装置循环水量为 [REDACTED]

(4) 冷冻水

现有 1#MMA 装置冷冻水总用量 [REDACTED]

2、排水

万华园区排水系统采用“雨污分流，分质分类”的原则进行建设，排水系统分为生产废水排水系统、生活污水排水系统、初期雨水排水系统、雨水排水系统及消防事故排水系统。

(1) 生产工艺废水

现有 1#MMA 装置生产工艺废水产生量为 [REDACTED]，其中，萃取塔废水送至 1#MMA 废水焚烧炉焚烧处理；设备清洗废水由管网送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区高浓废水处理装置处理；精制单元热阱废水、脱重单元热阱废水、甲醇回收塔废水、水环真空泵废水由厂区管网送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区综合废水处理装置处理。

(2) 生活废水

现有 1#MMA 装置劳动定员共 59 人，生活用水量以人均 [REDACTED]

万

华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站综合废水处理装置处理。

(3) 循环冷却排污水

现有 1#MMA 装置循环冷却水排污量为

(4) 汽包排污水

现有 1#MMA 装置副产

送万华化学集团环保科技有限公司现有回用水处理装置处理。

(5) 地面冲洗水

现有 1#MMA 装置定期对地面进行冲洗,地面冲洗用水量约为

,由厂区管网送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站综合废水处理装置处理。

(6) 初期雨水

现有 1#MMA 装置初期污染雨水系统主要收集工艺装置区受物料污染的地面雨水、冲洗水等,经重力流管道收集后,排入装置区东侧的初期雨水池(容积 2880m³),经提升后通过压力管道经管廊送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站综合污水处理装置。工艺装置区后期清净雨水,通过初期雨水池之前的切换井,进入装置区雨水管网。

现有 1#MMA 装置需收集初期雨水区域占地面积约 36126.5m²,初期雨水降水过程前 15 分钟计,根据烟台市暴雨强度公式进行计算,计算公式如下:

烟台暴雨强度公式:

$$q = \frac{1619.486 \times (1 + 0.958 \lg P)}{(t + 11.142)^{0.698}}$$

式中: q —暴雨强度, L/s ha

P—设计重现期, (取 2 年)

t—降雨历时(分钟), 本次取 15 分钟;

经计算, q为213.86L/s ha。

前期雨水量计算公式如下:

$$Q = \psi q F$$

式中: Q — 雨水设计流量 (L/s)

q — 设计降雨强度 $L/(s \cdot \text{公顷})$

ψ — 径流系数, 取 0.45

F — 汇水面积 (ha 、 10^4m^2), 本项目为 3.61ha。

经计算项目初期雨水产生量约为 347.42L/s, 主要污染物浓度为 COD150mg/L、总氮 16mg/L、SS 400mg/L。每次初期雨水收集前 15 分钟、每年初期雨水按 10 次计算, 则初期雨水量总计为 3126.78m³/a, 约 10.42m³/d, 经收集后排入厂内污水站进行处理。

(7) 雨水排水系统

雨水排水系统采用重力流排水, 主要由雨水口、管道、检查井等组成。1#MMA 装置区东侧已建设管廊, 由初期雨水池经泵排至万华西区雨水管网。在园区雨水管网末端设置监测水池, 不合格水、消防事故废水可切换至消防事故水池。

现有 1#MMA 装置水平衡见图 3.2-1。

3.2.4.2 供电

现有 1#MMA 装置电负荷 [] 万 kWh, 由 1#MMA 变配电所供应。

现有 1#MMA 装置变配电所包括一座 [] 级变电所, 10kV 级变配电所为主装置所有用电负荷供电, [] 级变电所为公用工程所有负荷供电。两路 10kV 进线电源引自工业园内新建 [] 不同母线段, 每回路电源均可带全部一级、二级用电负荷。

3.2.4.3 供热

现有 1#MMA 装置蒸汽用量为 [] (183℃)。项目供热主要依托园区蒸汽管网。

此外, 1#MMA 装置氧化反应单元副产 [] 用于系统形成真空和物料加热。

3.2.4.4 供气

现有 1#MMA 装置氮气、装置空气及仪表空气规格均为 0.7Mpa, 均由万华配套空压站提供。

3.2.5 储运工程

3.2.5.1 运输及装卸车

现有 1#MMA 装置所用 []、甲醇等主要原料均采用管道输送至 1#MMA 装置

区内；项目所用萃取剂、阻聚剂、消泡剂等辅料采用汽车/槽车运输。

现有 1#MMA 装置依托 EO 界区东侧装卸车站，

3.2.5.2 罐区

现有 1#MMA 装置设置一座罐区，分为两个罐组，

具体见表 3.2-5。

表 3.2-5 现有 1#MMA 装置储罐配置情况一览表

序号	设备名称	密度 (t/m³)	操作压力 (MPaG)	操作温 度(℃)	储罐 形式	数量	容积 m³	装填 系数	围堰设置
1					固定顶	2			
2					固定顶	2			
3					固定顶	1			
4					固定顶	1			
5					固定顶	1			
6					固定顶	2			
7					固定顶	1			
8					内浮顶	1			
9					内浮顶	1			
10					固定顶	1			

注：低浓度废水罐用于暂存低浓度生产废水，送至万华环保科技有限公司现有西区综合废水处理装置处理；高浓度废水罐用于暂存萃取单元废水，送至 1#MMA 废水焚烧炉处理；清洗废水罐用于暂存装置停车清洗时排放的碱性废水，储存能力满足一次停车清洗期间最大排水量考虑。

3.2.6 工艺技术路线、工艺流程及产污环节

3.2.6.1 工艺选择

现有 1#MMA 装置采用万华自主研发的

3.2.6.2 工艺技术路线及生产原理

现有 1#MMA 装置技术路线主要分为三部分

本次技改前后，除原料不同之外，其余工艺路线及生产原理一致。尽管采用的原料不同，但 反应机理相同，发生的主反应与副反应相同，区别为：

备 (MAL) 反应原理如下：

3.2.6.3 工艺流程与产污环节

现有 1#MMA 装置与技改后工艺路线、工艺流程、产污环节保持一致，在本小节不再详细叙述。具体生产工艺流程见 3.3.6 章节。

3.2.7 生产设备

现有 1#MMA 装置主要设备见表 3.2-6。

表 3.2-6 现有 1#MMA 装置主要设备一览表

序号	设备名称	数量 (台)	操作温 度(℃)	操作压力 (MPa.G)	主要参数	材质
1		1				C.S
2		1				C.S
3		1				S.S
4		1				S.S
5		1				S.S
6		1				S.S
7		1				S.S
8		1				S.S
9		1				S.S
10		1				S.S
11		1				S.S
12		1				S.S
13		1				S.S
14		1				S.S
15		1				S.S
16		1				S.S
17		1				S.S
18		1				S.S
19		1				S.S
20		1				C.S
21		2				S.S
22		2				S.S
23		1				C.S
24		1				S.S
25		163				S.S
51		6				S.S

3.2.8 物料平衡

现有 1#MMA 装置物料平衡见表 3.2-7（注：改建前后，MAA 萃取与精制工序、

酯化与 MMA 精制工序相同，此章节不再列出，具体见表 3.3-9)。

表 3.2-7a 现有 1#MMA 装置总物料平衡表

进料	数量		出料	数量	
	kg/h	t/a		kg/h	t/a
料			MAA 产品		
气			MMA 产品		
1.5MPa (G) 蒸汽			废气		
0.2MPa (G) 蒸汽			废水		
脱盐水			固废		
阻聚剂					
庚烷					
氮气					
阻聚空气					
甲醇					
己烷					
对苯二酚					
小计			小计		

表 3.2-7b 现有 1#MMA 装置氧化与急冷工序物料平衡图 (kg/h)

进料	数量		出料	数量	
	kg/h	t/a		kg/h	t/a
料			MAA 水溶液		
新鲜空气			粗 MAA		
1.5MPa (G) 蒸汽			干燥机废气		
0.2MPa (G) 蒸汽			TPA 处理单元 刮板蒸发器废 气		
阻聚空气			TPA 处理单元 闪蒸罐废气		
脱盐水			MAL 解析塔不 凝气		
氮气			催化焚烧尾气		
			TPA 处理单元 过滤废液		
			TPA 处理单元 废渣		
小计			小计		

3.2.9 污染物产生、治理及排放情况

3.2.9.1 废气

1、有组织废气

(1) 有组织废气产生、处理及排放情况

现有 1#MMA 装置有组织废气产生、治理情况见表 3.2-8，有组织废气排放情况见表 3.2-9。

表 3.2-8 现有 1#MMA 装置有组织废气产生情况一览表

编号	污染源	主要污染物	处理措施
G1	氧化废气		
G2	TPA 处理单元干燥机废气		
G3	TPA 处理单元闪蒸罐废气		
G4	TPA 处理单元刮板蒸发器废气		
G5	MAL 解析塔不凝气		
G6	萃取塔不凝气		
G7	萃取剂回收塔 1 不凝气		
G8	萃取剂回收塔 2 不凝气		
G9	MAA 产品精制塔不凝气		
G10	脱重塔不凝气		
G11	脱重塔刮板蒸发器不凝气		
G12	MAA 回收塔不凝气		
G13	脱水塔不凝气		
G14	MMA 产品精制塔不凝气		
G15	甲醇回收塔不凝气		
G16	罐区呼吸气		

表 3.2-9 现有 1#MMA 装置有组织废气排放情况一览表

污染源名称	废气量 (m³/h)	污染物	产生情况			治理措施 及污染物 去除效率 (%)	排放浓度和排放量			排气筒参数				排放 方式	排放标准		达标 情况	
			mg/m³	kg/h	t/a		mg/m³	kg/h	t/a	编号	高度 (m)	内径 (m)	烟温 (℃)		mg/m³	kg/h		
催化焚烧反应器尾气	40000	VOCs																达标
		丙酮																达标
		丙烯酸																达标
		CO																达标
1#MMA 废水焚烧炉烟气	93500	颗粒物																达标
		NOx																达标
		CO																达标
		NH ₃																达标
		VOCs																达标
		甲醇																达标
		丙酮																达标
		丙烯酸																达标
																		达标
注：各排气筒源强均按照																		

(2) 有组织废气达标排放情况

本次评价收集了现有 1#MMA 装置催化焚烧尾气排放口 2022 年 8 月~10 月例行检测数据，以及 2022 年 8 月 1#MMA 废水焚烧炉烟气排放口例行检测数据，检测结果分别见表 3.2-10~3.2-11。

表 3.2-10 现有 1#MMA 装置催化焚烧尾气排放口例行检测数据一览表

检测 点位	检测项目		检测时间			标准 值	达标 情况
			2022.8.14	2022.9.2	2022.10.7		
催化 焚烧 尾气 排放 口	烟气流量 (Nm ³ /h)						/
	非甲烷 总烃	实测浓度 (mg/m ³)					达标
		排放速率(kg/h)					达标
	CO	实测浓度 (mg/m ³)					/
		排放速率(kg/h)					/
	丙烯酸	实测浓度 (mg/m ³)					达标
		排放速率(kg/h)					/
	丙酮	实测浓度 (mg/m ³)					达标
		排放速率(kg/h)					/

表 3.2-11 现有 1#MMA 废水焚烧炉烟气排放口例行检测数据一览表

检测 点位	检测时 间	检测项目		检测结果	标准值	达标情况
废水 焚烧 炉烟 气排 放口	2022.8.5	烟气流量 (Nm ³ /h)				/
		氧含量 (%)				/
		SO ₂	实测浓度(mg/m ³)			
			折算浓度(mg/m ³)			达标
			排放速率(kg/h)			/
		NO _x	实测浓度(mg/m ³)			/
			折算浓度(mg/m ³)			达标
			排放速率(kg/h)			/
		CO	实测浓度(mg/m ³)			/
			折算浓度(mg/m ³)			达标
			排放速率(kg/h)			/
		氨	实测浓度(mg/m ³)			/
			折算浓度(mg/m ³)			/
			排放速率(kg/h)			达标
		甲醇	实测浓度(mg/m ³)			/
			折算浓度(mg/m ³)			达标
			排放速率(kg/h)			/
		丙烯酸	实测浓度(mg/m ³)			/
			折算浓度(mg/m ³)			达标

			排放速率(kg/h)			/
			实测浓度(mg/m ³)			/
			折算浓度(mg/m ³)			达标
			排放速率(kg/h)			/
		丙酮	实测浓度(mg/m ³)			/
			折算浓度(mg/m ³)			达标
			排放速率(kg/h)			/
		非甲烷总 烃	实测浓度(mg/m ³)			/
			折算浓度(mg/m ³)			达标
			排放速率(kg/h)			达标
		烟气流量 (Nm ³ /h)				/
		氧含量 (%)				/
		颗粒物	实测浓度(mg/m ³)			/
			折算浓度(mg/m ³)			达标
			排放速率(kg/h)			/

根据监测结果，现有 1#MMA 装置催化焚烧尾气排放口中 VOCs（非甲烷总烃）排放浓度、排放速率能够满足《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 时段排放限值要求；丙烯酸、丙酮排放浓度能够满足《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 2 排放限值要求。

1#MMA 废水焚烧炉烟气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物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”排放限值要求；一氧化碳排放浓度能够满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3 排放限值要求；VOCs（非甲烷总烃）排放浓度、排放速率能够满足《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 时段排放限值要求；氨的排放速率能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 排放限值要求；甲醇、丙烯酸、丙酮、排放浓度能够满足《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 2 排放限值要求。

2、无组织废气

（1）无组织废气产生情况

现有 1#MMA 装置罐区均为常压固定顶罐并采用氮封，呼吸废气集中收集后送至 1#MMA 废水焚烧炉焚烧处理；装车过程呼吸废气收集后通过管道送至 1#MMA 废水焚烧炉焚烧处理。现有 1#MMA 装置无组织废气主要包括设备动静密封处泄漏及冷却塔逸散。

①设备动静密封处泄漏

本次评价收集了现有 1#MMA 装置 2022 年第二季度泄漏检测与修复 (LDAR) 数据,具体见表 3.2-12,由表可知,现有 1#MMA 装置设备动静密封处泄漏量为 3.144t/a。

表 3.2-12 现有 1#MMA 装置 LDAR 检测结果

密封点类型	密封点总数	可达密封点	不可达密封点	排放量(t/a)
泵	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	3.144
压缩机				
搅拌器				
阀门				
泄压设备				
取样连接系统				
开口阀或开口管线				
法兰				
连接件				
其他				
合计	13343	13256	187	

②冷却塔逸散

现有 1#MMA 装置循环水量为 [REDACTED] /h, 青岛华测检测技术有限公司于 2017 年 8 月 1 日至 3 日对万华集团 4#、5#、6#循环水站的 VOCs 逸散做了监测。监测结果显示,三座循环水站的 VOCs 逸散浓度最大为 14mg/m³, 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,现有 1#MMA 装置循环水站 VOCs 排放量约为 [REDACTED] t/a。

现有 1#MMA 装置无组织排放情况见表 3.2-13。由表中数据可知,现有 1#MMA 装置无组织废气污染物排放量为: VOCs3.862t/a。

表 3.2-13 改建项目无组织废气污染物产生排放情况一览表

序号	装置名称	面源参数	排放量(t/a)
		长×宽×高 (m×m×m)	VOCs
1	生产装置	[REDACTED]	[REDACTED]
2	循环水站	[REDACTED]	[REDACTED]
合计			3.862

(2) 无组织废气厂界达标情况

本次评价收集了《MMA 一体化项目竣工环境保护验收报告》中厂界废气的验收监测数据,监测时间为 2023 年 1 月 31 日~2 月 1 日,监测期间气象参数见表 3.2-14,

监测结果见表 3.2-15。

表 3.2-14 监测期间气象参数

采样日期	采样时间	气温(°C)	气压(hPa)	湿度(%)	风向	风速(m/s)
2023 年 01 月 31 日	8:00	1.8	1016.7	62	东北	2.9
	9:00	2.6	1015.3	61	东北	2.7
	10:00	4.7	1015.5	57	东北	2.7
	11:00	9.5	1015.3	54	东北	2.5
	12:00	9.8	1014.2	54	东北	2.4
	13:00	9.2	1014.2	52	东北	2.4
	14:00	8.2	1014.3	53	东北	2.2
	15:00	7.6	1014.8	52	东北	2.2
	16:00	7.1	1014.9	54	东北	2.3
	17:00	6.2	1015.4	56	东北	2.5
	18:00	2.4	1015.7	67	东北	2.6
2023 年 02 月 01 日	8:00	-1.7	1029.3	68	东北	2.3
	9:00	-1.4	1027.4	65	东北	2.4
	10:00	-0.7	1029.3	56	东北	2.4
	11:00	0.2	1029.8	50	东北	2.6
	12:00	0.5	1029.6	51	东北	2.8
	13:00	0.6	1029.6	54	东北	3.2
	14:00	0.7	1029.7	52	东北	3.5
	15:00	-0.2	1029.8	58	东北	3.7
	16:00	-1.3	1030.4	58	东北	3.9
	17:00	-2.5	1031.2	62	东北	3.9
	18:00	-3.8	1031.4	67	东北	4.2

表 3.2-15 厂界无组织监测结果一览表

日期 监测点位	第一天			第二天		
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 1 次	第 2 次	第 3 次
VOCs（以非甲烷总烃计）（mg/m ³ ）						
参照点	0.48	0.59	0.50	0.51	0.48	0.51
监控点 1	0.56	0.63	0.56	0.63	0.57	0.64
监控点 2	0.54	0.64	0.58	0.60	0.60	0.62
监控点 3	0.55	0.65	0.53	0.58	0.58	0.63
标准值	2.0					
达标情况	达标					
氨（mg/m ³ ）						
参照点						
监控点 1						
监控点 2						
监控点 3						
标准值	1.0					

达标情况	达标					
NOx（mg/m³）						
参照点						
监控点 1						
监控点 2						
监控点 3						
标准值	0.12					
达标情况	达标					
颗粒物（mg/m³）						
参照点						
监控点 1						
监控点 2						
监控点 3						
标准值	.					
达标情况	达标					
甲醇（mg/m³）						
参照点	<2	<2	<2	<2	<2	<2
监控点 1	<2	<2	<2	<2	<2	<2
监控点 2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
监控点 3	<2	<2	<2	<2	<2	<2
标准值	12					
达标情况	达标					

监测结果表明,厂界无组织 VOCs 最大浓度能够满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分:有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)中表 3 厂界监控浓度限值;NO_x、颗粒物、甲醇厂界最大浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放浓度限值;氨厂界最大浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表 1 限值要求。

3.2.9.2 废水

1、废水产生情况

现有 1#MMA 装置排放废水主要包括萃取塔废水(W1)、精制单元热阱废水(W2)、脱重单元热阱废水(W3)、甲醇回收塔废水(W4)、水环真空泵废水(W5)、设备清洗废水(W6)、汽包排污水(W7)、循环冷却排污水(W8)、地面清洗废水(W9)、初期雨水(W10)及生活污水(W11)。

现有 1#MMA 装置萃取塔废水收集后送至 1#废水焚烧炉焚烧处理;设备清洗废水送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站高浓废水处理装置处理;精制单元热阱废水、脱重单元热阱废水、甲醇回收塔废水、水环真空泵废水以及地面

冲洗废水、初期雨水、生活污水收集后送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站综合废水处理装置生化处理后，与循环冷却排污水、汽包排污水一起送万华化学集团环保科技有限公司现有西区回用水处理装置，处理后 75%回用于循环系统补水，25%通过万华环保科技有限公司西区浓水深处理装置处理达标后直接经新城污水处理厂排海管线深海排放。

现有 1#MMA 装置废水及污染物产生情况、排放去向和治理措施见表 3.2-16。

表 3.2-16 现有 1#MMA 装置废水污染物产生、处理及排放去向一览表

编号	废水名称	产生量 (m³/d)	主要污染物		排放方式	处理方式和去向	
W1	萃取塔废水	279.91	1.0		连续	废水罐收集后送至 1#MMA 废水焚烧炉处理	
W6	设备清洗废水	10			间歇	送万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站高浓废水处理装置、综合废水处理装置、回用水处理装置处理	经万华回用水处理装置处理后 75%回用于循环系统补水，25%通过西区浓水深处理装置处理达标后直接经新城污水处理厂排海管线深海排放
W2	精制单元热阱废水	54.27	0.		连续	送万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站综合废水处理装置、回用水处理装置处理	
W3	脱重单元热阱废水	20.42			连续		
W4	甲醇回收塔废水	76.64			连续		
W5	水环真空泵废水	3.06			连续		
W9	地面清洗废水	2.88	p		间歇		
W10	初期雨	10.42			间歇		

	水						
W11	生活污水	3.78			间歇		
W7	汽包排污水	12.48			连续	送万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站回用水处理装置处理	
W8	循环冷却排污水	342			连续		
排入万华现有污水处理装置的废水量							
排入外环境的废水量							

2、废水污染物排放情况

现有 1#MMA 装置废水污染物排放情况见表 3.2-17。

表 3.2-17 现有 1#MMA 装置废水污染物排放情况

废水类型	排放量	COD		氨氮		总氮		排放方式与去向
	m ³ /a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	
排入外环境								

由表可见，现有 1#MMA 装置建成后最终排入外环境的废水量为 40196.25m³/a，污染物排放量为：COD 2.01t/a，氨氮 0.20t/a，总氮 0.60t/a。

3、达标排放情况

本次评价收集了万华化学集团环保科技有限公司污水处理站外排口 2022 年 9 月 7 日例行监测数据，监测结果见表 3.2-18。

表 3.2-18 万华环保科技有限公司污水处理站例行监测结果（单位：mg/L）

采样时间	采样频次	pH	色度	甲醛	氨氮	悬浮物
2022 年 9 月 7 日	第 1 次	7.6	2	ND	0.108	5
	第 2 次	7.4	2	ND	0.169	5
	第 3 次	7.6	2	ND	0.166	6
	第 4 次	7.7	2	ND	0.132	5
采样时间	采样频次	总磷	总氮	硫化物	苯胺类	硝基苯类
2022 年 9 月 7 日	第 1 次	0.12	4.17	ND	ND	ND
	第 2 次	0.12	3.77	ND	ND	ND
	第 3 次	0.12	3.99	ND	ND	ND
	第 4 次	0.16	4.61	ND	ND	ND
采样时间	采样频次	挥发酚	氯苯	苯	二氯甲烷	石油类

2022 年 9 月 7 日	第 1 次	ND	ND	ND	ND	0.12
	第 2 次	ND	ND	ND	ND	0.11
	第 3 次	ND	ND	ND	ND	0.21
	第 4 次	ND	ND	ND	ND	0.13
采样时间	采样频次	可吸附有机卤化物	氟化物	TOC	镍	铜
2022 年 9 月 7 日	第 1 次	0.049	2.21	7.3	0.017	0.04
	第 2 次	0.048	2.32	9.4	0.046	0.04
	第 3 次	0.050	2.24	8.1	0.017	ND
	第 4 次	0.051	2.35	7.9	0.020	ND
采样时间	采样频次	锌	锰			
2022 年 9 月 7 日	第 1 次	0.041	0.02			
	第 2 次	0.076	0.02			
	第 3 次	0.068	0.02			
	第 4 次	0.054	0.03			

由上表可知，万华化学集团环保科技有限公司通过新城污水处理厂排海管道直接排海的废水各项污染物均能够满足《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》(DB37/3416.5-2018)二级标准、《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。

3.2.9.3 固体废物

现有 1#MMA 装置固体废物产生及处理情况见表 3.2-19。

表 3.2-19 现有 1#MMA 装置固体废物产生、处理情况一览表

编号	名称	产生量(t/a)	危险废物代码	主要成份	处理方式和去向	备注
S1	氧化废催化剂		HW50 261-151-50		委托有资质的厂家回收处置	间歇,1 次/2 年
S4	催化焚烧废催化剂		HW50 261-151-50			间歇,1 次/3 年
S2	TPA 处理单元产生的 TPA 废渣		HW11 900-013-11		委托有资质单位处置	间歇
S7	酯化反应器废催化剂		HW50 261-151-50			间歇,1 次/年
S8	粘有物料的废弃物		HW49 900-041-49			间歇

S9	废润滑油		HW08 900-249-08			间歇
S10	废包装物		HW49 900-041-49			间歇
S12	过滤器残渣		HW11 900-013-11			间歇
S3	TPA 处理单元 过滤废液		HW06 900-404-06			连续
S5	萃取剂回收塔 塔顶废液		HW06 900-404-06		送至 2#废 水焚烧炉 焚烧处理	连续
S6	脱重塔刮板系 统废液		HW11 900-013-11			连续
—	生活垃圾		—		由园区环 卫部门处 置	连续

3.2.9.4 噪声

1、噪声源基本情况

现有 1#MMA 装置噪声源的室外等效声级见表 3.2-20 所示

表 3.2-20 现有 1#MMA 装置噪声源一览表

设备名称	数量 (台)	源强 dB(A)	位置	治理措施	治理后源 强 dB(A)
进料泵、出料泵、 循环泵等		85	室外	基础减振、加隔声罩	70
压缩机		85	室外	基础减振、加隔声罩	70
风机		85	室外	基础减振、加隔声罩	70

2、厂界噪声达标情况

本次评价收集了《MMA 一体化项目竣工环境保护验收报告竣工环境保护验收报告》中厂界噪声验收监测结果，具体见表 3.2-21。

表 3.2-21 噪声监测结果表单位：dB(A)

监测点位	点位名称	2023 年 1 月 31 日		2023 年 2 月 1 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	东厂界	51.4	50.4	48.8	48.9
2#	南厂界	49.2	48.6	47.3	47.9
3#	西厂界	52.2	52.1	49.8	49.4
4#	北厂界	51.6	50.9	49.2	48.6
标准值		65	55	65	55
达标情况		达标	达标	达标	达标

由表 3.2-21 可知，万华现有西区厂界昼、夜间噪声均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

3.2.10 现有 1#MMA 装置污染物排放汇总

现有 1#MMA 装置污染物排放量见表 3.2-22。

表 3.2-22 现有 1#MMA 装置污染物排放量一览表

类别	污染物类别			产生量	削减量	排放量	排放去向
废气	有组织	其中	颗粒物(t/a)				大气
			氮氧化物(t/a)				
			VOC(t/a)				
			丙酮(t/a)				
			丙烯酸(t/a)				
			甲醇(t/a)				
			■(t/a)				
		CO(t/a)					
		NH ₃ (t/a)					
	无组织	VOC(t/a)					
废水	废水量(t/a)				5	黄海	
	COD（t/a）						
	氨氮（t/a）						
	总氮（t/a）						
固废	危险废物(t/a)					其中，71.68t/a 委托有资质厂家回收处理；797t/a 委托有资质单位处置；3409.41t/a 送至1#MMA 废水焚烧炉焚烧处置	
	生活垃圾（t/a）					环卫部门统一处置	

3.3 拟建项目工程分析

3.3.1 拟建项目概况及项目组成

3.3.1.1 概况

(1) 项目名称：MMA 工业化装置改建项目

(2) 建设单位：万华化学集团股份有限公司

(3) 建设地点：烟台化工产业园，对现有 1#MMA 装置内进行改造。

(4) 建设性质：改建

(5) 项目类别：项目类别属《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 版) 中“二十三、化学原料和化学制品制造业 26”中“基础化学原料制造 261”类。行业类别属于《国民经济行业分类》(GB/T 4754—2017) 中“C2614 有机化学原料制造”。

(6) 建设内容及规模：将现有 1#MMA 装置原料 [] 改造前后装置产能及产品不变，产能仍为 []/年，产品方案仍为 []、[] 吨/年 MMA。

(7) 项目投资： []。

(8) 占地面积：本项目总占地面积 []m²，无新增占地。

(9) 劳动定员和工作制度：项目总定员 59 人，不新增定员，执行“四班三运转”制度。

(10) 建设周期：计划 2023 年 5 月开始建设，建设周期为 3 个月。

3.3.1.2 主要改造方案及项目组成

1、主要改造方案

本次改造仅将 1#MMA 装置原料由 [] 新增产能，不改变原有产品方案。此外，本次改建优化废气处理去向，将 1#MMA 装置工艺废气、储罐呼吸气、装车废气等由“1#MMA 废水焚烧炉焚烧处理”改为“2#MMA 废水焚烧炉焚烧处理”。

2、项目组成

项目改建后 [] 为原料，采用 [] 艺生产 MAA 及 MMA。项目主要由工艺生产装置、储运工程、公用工程、辅助设施以及环保工程组成。工程建设主要内容见表 3.3-1。

表 3.3-1 改建项目组成情况表

工程分类	现有 1#MMA 装置	本次改建工程	备注
主体工程			
储运工程			
辅助工程			

公用工程	供水系统		
	供电系统		
	供热系统		
	供气系统		
环保工程	废气治理		
	废水		

	治理				
	固废治理				
	噪声治理				
	风险防范措施				

3.3.1.3 主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见表 3.3-2。

表 3.3-2 改建项目主要经济技术指标

序号	名称	单位	数量	备注
一	产品方案	万 t/a		无变化
二	年操作时间	h	7200	
三	工作制度	--	四班三运转	
四	项目定员	人	59（无新增）	本项目不新增定员
五	项目建设期	月	3	
六	项目经济技术指标			
1	项目总投资	万元		
1.1	建设投资	万元		
1.2	流动资金	万元		
2	成本			
2.1	年均总成本费用	万元		
2.2	年均经营成本	万元		
3	收入与利润			
3.1	年均增值税	万元		
3.2	年均营业税金及附加	万元		
3.3	年均利润总额	万元		
3.4	年均所得税	万元		
3.5	年均净利润	万元		
4	财务分析指标			
4.1	项目投资财务内部收益率（税后）	%		
4.2	项目投资财务净现值（税后）	万元		
4.3	项目投资回收期（税后）	年		包括建设期
4.4	资本金财务内部收益率	%		
4.5	总投资收益率	%		
4.6	资本金净利润率	%		

3.3.2 主要工程内容

3.3.2.1 产品方案

本次改建前后，1#MMA 装置产能及产品方案不变，具体见表 3.3-3，产品规格详见表 3.3-4。

表 3.3-3 改建后 1#MMA 装置产品方案一览表

序号	产品名称	单位	产量	备注	质量标准

1		(MAA)	t/a		Q/0600 YPU 087-2019
2		(MMA)	t/a		HJ/T 2305-2017

表 3.3-4 改建项目 品 及质量

序号	名称	规格	指标	产品质量标准
1	(MAA)	色度		Q/0600 YPU 087-2019
		MAA 纯度		
		MMA 含量		
		ACA 含量		
2	(MMA)	色度		HJ/T 2305-2017
		MMA 纯度		
		水含量		
		MAA 含量		
		甲醇含量		

3.3.2.2 原辅材料来源及消耗

本项目主要原辅材料消耗及来源见表 3.3-5，原料 格见表 3.3-6（改建前后，仅原 本节仅列 格，其余原辅材料规格具体见表 3.2-4）。

表 3.3-5 改建后 1#MMA 装置主要原辅材料消耗一览表

序号	类别	名称	消耗量		备注
			单位	数值	
1	主要原料		t/a		万华现 装置
2			t/a		万华 装置
3	辅助材料	萃取剂	t/a		外购
4		助滤剂	kg/a		外购
5		阻聚剂 1	kg/a		外购
6		阻聚剂 2	kg/a		外购
7		阻聚剂 3	kg/a		外购
8		阻聚剂 4	kg/a		外购
9		消泡剂	kg/a		外购
10		32%氢氧化钠	t/a		园区
11		己烷	t/a		外购
12	催化剂	氧化反应催化剂	m³/a		Al ₂ O ₃ 、Mo、P、Cu 外购，2 年更换 1 次
13		催化焚烧催化剂	m³/a		铂，钯 外购，3 年更换 1 次
14		酯化反应催化剂	m³/a		树脂、MAA、MMA 外购，1.5 年更换 1 次
15		SCR 脱硝催化剂	t/a		二氧化钛、氧化钨、五氧化二钒 外购，3 年更换 1 次

表 3.3-6 拟建项目所用主要原辅材料规格参数一览表

序号	名称	项目	规格要求	质量标准
1	[REDACTED]	纯度	[REDACTED]	—
		外观		
		水		
		甲醇		
		异丙醇		
		2-丁醇		
		乙酸叔丁酯		

3.3.2.3 改建后原料 [REDACTED] 依托万华现有工程的可行性

改建项目建成后新增 [REDACTED] 耗量为 [REDACTED] 吨/年，依托万华现有 [REDACTED] [REDACTED] 置 [REDACTED] 产量约为 [REDACTED] 吨/年，本项目原料 [REDACTED] 依托万华现有 [REDACTED] 装置可行。

3.3.3 总平面布置及合理性分析

3.3.3.1 厂区平面布置

本次改建工程在现有 1#MMA 主装置区内进行改造，新增预热器、汽化器等设备，改建项目总平面布置见图 3.3-1。

3.3.3.2 平面布置的合理性分析

- 1、项目厂内办公生活区与生产区分开，减少了项目生产过程对职工生活的干扰。
 - 2、改建工程在现有 1#MMA 主装置区内建设，项目无组织排放的废气对厂区办公及周边敏感目标影响较小。
- 因此，拟建项目厂区总平面布置是合理的。

3.3.4 公用工程

3.3.4.1 给排水

1、给水

(1) 新鲜水

改建项目建成后 1#MMA 装置所需新鲜水量为 [REDACTED] m³/a (85.83m³/h)，由园区供水管网提供，供水压力 [REDACTED] MPa，园区供水由市政供水管网提供。

(2) 脱盐水

改建项目建成后 1#MMA 装置脱盐水用量为 [REDACTED]，由园区热电站脱盐水处理站提供。

(3) 循环水

改建项目不新增循环水用量。

(4) 冷冻水

改建项目不新增冷冻水用量。

2、排水

万华园区排水系统采用“雨污分流，分质分类”的原则进行建设，排水系统分为生产废水排水系统、生活污水排水系统、初期雨水排水系统、雨水排水系统及消防事故排水系统。

(1) 生产工艺废水

改建项目建成后 1#MMA 装置生产工艺废水产生量为 $444.3\text{m}^3/\text{d}$ ，其中，萃取塔废水送至 1#MMA 废水焚烧炉焚烧处理；设备清洗废水由管网送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区高浓废水处理装置处理；精制单元热阱废水、脱重单元热阱废水、甲醇回收塔废水、水环真空泵废水由厂区管网送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区综合废水处理装置处理。

(2) 生活废水

改建项目不新增劳动定员。1#MMA 装置劳动定员共 59 人，生活用水量以人均 $80\text{L}/\text{d}$ 计，则生活用水量为 XXXXXXXXXX 由厂区管网送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站综合废水处理装置处理。

(3) 循环冷却排污水

改建项目不新增循环水排污水。1#MMA 装置循环冷却水排污量为 $14.25\text{m}^3/\text{h}$ ($342\text{m}^3/\text{d}$ 、 10.26 万 m^3/a)，送万华化学集团环保科技有限公司现有回用水处理装置处理。

(4) 汽包排污水

改建项目不新增汽包排污水。现有 1#MMA 装置副产 3.0MPaG 蒸汽 $27.92\text{t}/\text{h}$ 、 1.5MPaG 蒸汽 $6.73\text{t}/\text{h}$ ，汽包排污水约为 $0.52\text{m}^3/\text{h}$ ($12.48\text{m}^3/\text{d}$)，送万华化学集团环保科技有限公司现有回用水处理装置处理。

(5) 地面冲洗水

改建项目不新增用地，不新增地面冲洗水。1#MMA 装置定期对地面进行冲洗，地面冲洗用水量约为 $3.6\text{m}^3/\text{d}$ ($0.15\text{m}^3/\text{h}$)。排水系数取 0.8，则地面冲洗水排放量为

2.88m³/d (0.12m³/h)，由厂区管网送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站综合废水处理装置处理。

(6) 初期雨水

1#MMA 装置初期污染雨水系统主要收集工艺装置区受物料污染的地面雨水、冲洗水等，经重力流管道收集后，排入装置区东侧的初期雨水池（容积 2880m³），经提升后通过压力管道经管廊送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站综合污水处理装置。工艺装置区后期清净雨水，通过初期雨水池之前的切换井，进入装置区雨水管网。

(7) 雨水排水系统

雨水排水系统采用重力流排水，主要由雨水口、管道、检查井等组成。1#MMA 装置区东侧已建设管廊，由初期雨水池经泵排至万华西区雨水管网。在园区雨水管网末端设置监测水池，不合格水、消防事故废水可切换至消防事故水池。

改建项目建成后 1#MMA 装置水平衡见图 3.2-1。

3.3.4.2 供电

改建项目新增用电量 55KWh/a，改建项目建成后 1#MMA 装置电负荷 3801.51 万 kWh，由 1#MMA 变配电所供应。

1#MMA 装置变配电所包括一座 10kV 级变配电所和一座 10/0.4kV 级变电所，10kV 级变配电所为主装置所有用电负荷供电，10/0.4kV 级变电所为公用工程所有负荷供电。两路 10kV 进线电源引自工业园内新建 110kV 总变电站 10kV 不同母线段，每回路电源均可带全部一级、二级用电负荷。

3.3.4.3 供热

改建项目新增蒸汽用量

，依托园区蒸汽管网。

此外，1#MMA 装置氧化反应单元副产 3.0MPa 蒸汽，用于系统形成真空和物料加热。

3.3.4.4 供气

改建项目不新增仪氮气、装置空气及仪表空气用量。

[REDACTED]

3.3. [REDACTED]

3.3.5.1 运 [REDACTED]

本项目 [REDACTED]”， [REDACTED] 用管道输送。本项目不新
[REDACTED] 输 [REDACTED]， [REDACTED] 送管道。
本次改 [REDACTED]， [REDACTED] 区东侧装卸车站，共设置 2 根
MAA 装车 [REDACTED]、 [REDACTED]。

3.3.5.2 罐 [REDACTED]

改建工 [REDACTED]， [REDACTED] 装置罐区 [REDACTED] 储罐，依托
储罐情况具 [REDACTED]。

表 3.3-7 依托 2#MMA 装置罐 [REDACTED] 罐情况一览表

序号	设备名称	密度 (t/m³)	操作压力 (MPaG)	操作温度 (℃)	储罐 形式	个 数	容积 (m³)	装填 系数	围堰设置
1	[REDACTED]	[REDACTED]							

3.3.6 生产工艺流程及产污环节分析

3.3.6.1 工艺选择

本次改建工程将 1#MMA 装置原料 [REDACTED] [REDACTED]
的方式生产 MMA，省掉 [REDACTED] 过程，生产过程 [REDACTED]
MAA，MAA 一步酯化生产 MMA [REDACTED] MMA 生产工艺为万华自主
研发的生产工艺，其中 2#MMA 装置即采用 [REDACTED] 方式，目前运行稳定，
产品质量稳定。

3.3.6.2 工艺技术路线及生产原理

- (1) 以 [REDACTED] 为起始原料制备 [REDACTED] (MAL)
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

[REDACTED]

副反应: $(\text{CH}_3)_3\text{C-OH} + 3/2\text{O}_2 = \text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOH} + 2\text{H}_2\text{O}$

$(\text{CH}_3)_3\text{C-OH} + 4\text{O}_2 = 4\text{CO} + 5\text{H}_2\text{O}$

$(\text{CH}_3)_3\text{C-OH} + 6\text{O}_2 = 4\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$

甲醛 $(\text{CH}_3)_3\text{C-OH} + 2\text{O}_2 = 4\text{HCHO} + \text{H}_2\text{O}$

乙醛 $(\text{CH}_3)_3\text{C-OH} + \text{O}_2 = 2\text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2\text{O}$

丙烯醛 $(\text{CH}_3)_3\text{C-OH} + 4/3\text{O}_2 = 4/3\text{CH}_2=\text{CHCHO} + 7/3\text{H}_2\text{O}$

丙酮 $(\text{CH}_3)_3\text{C-OH} + 2/3\text{O}_2 = 4/3\text{CH}_3\text{COCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

乙酸 $(\text{CH}_3)_3\text{C-OH} + 2\text{O}_2 = 2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$

丙烯酸 $(\text{CH}_3)_3\text{C-OH} + 2\text{O}_2 = 4/3\text{CH}_2=\text{CHCOOH} + 7/3\text{H}_2\text{O}$

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

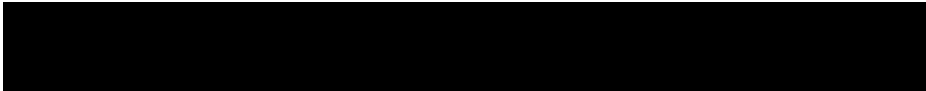
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



3.3.6.3 原料转化率和产品收率

1#MMA 装置原料转化率和产品收率情况见表 3.3-8。

表 3.3-8 1#MMA 装置原料转化率和产品收率情况一览表

序号	项目	原料转化率(%)	产品选择性(%)	收率(%)
1	制备 MAL			
2	MAL 制备 MAA（单程）			
3	MAA 酯化制备 MMA			

3.3.6.4 工艺流程与产污环节

改建工程 原料，以空气作为氧化剂，在催化剂作用下，
(MAL)；将 MAL
MAA)；MAA 和 (MMA)。总工艺
流程图见图 3.6-1。

[Redacted]

[Redacted]

1、氧化、急冷吸收工序

(1) 工艺流程

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

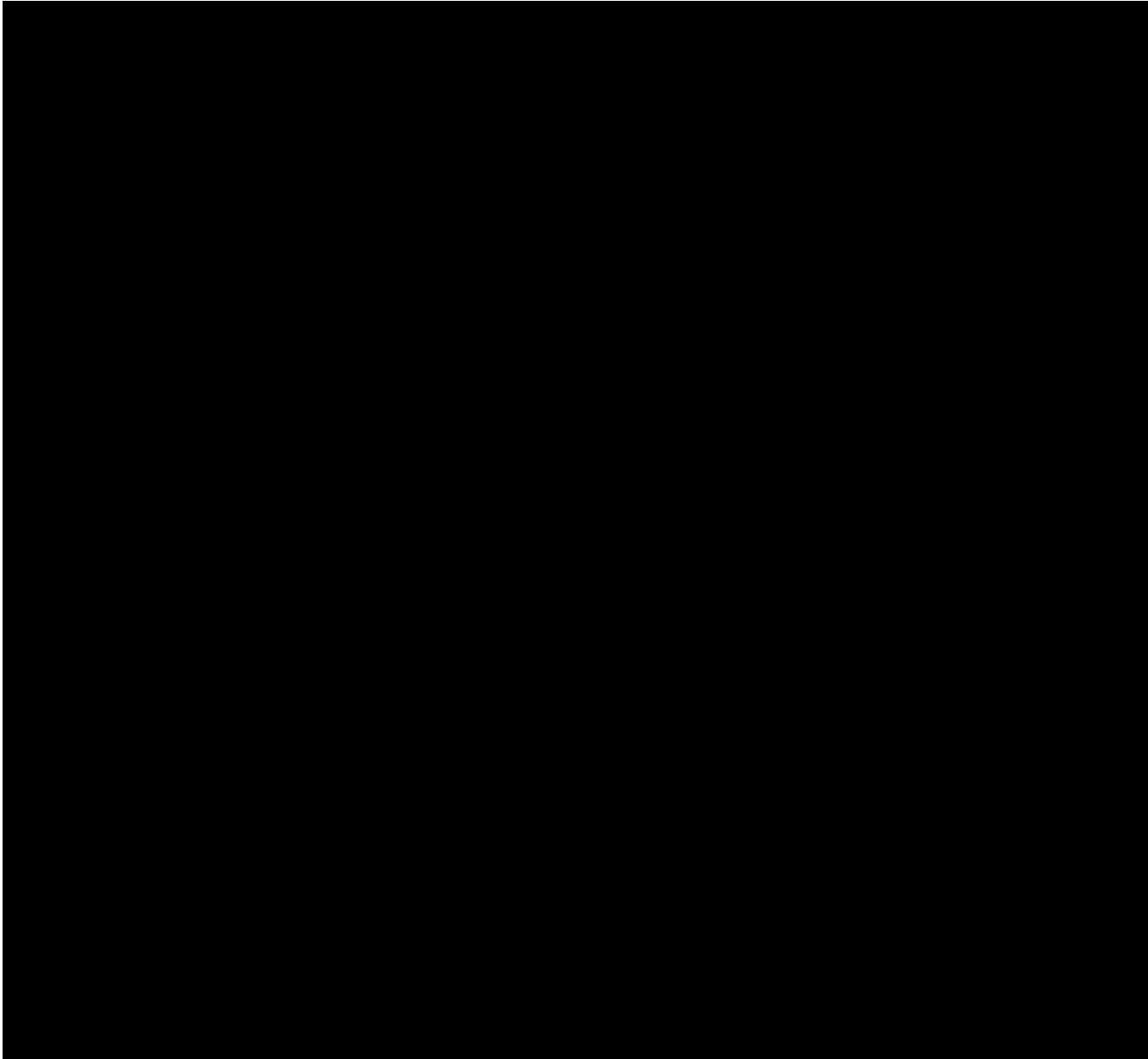
[Redacted]

[Redacted]

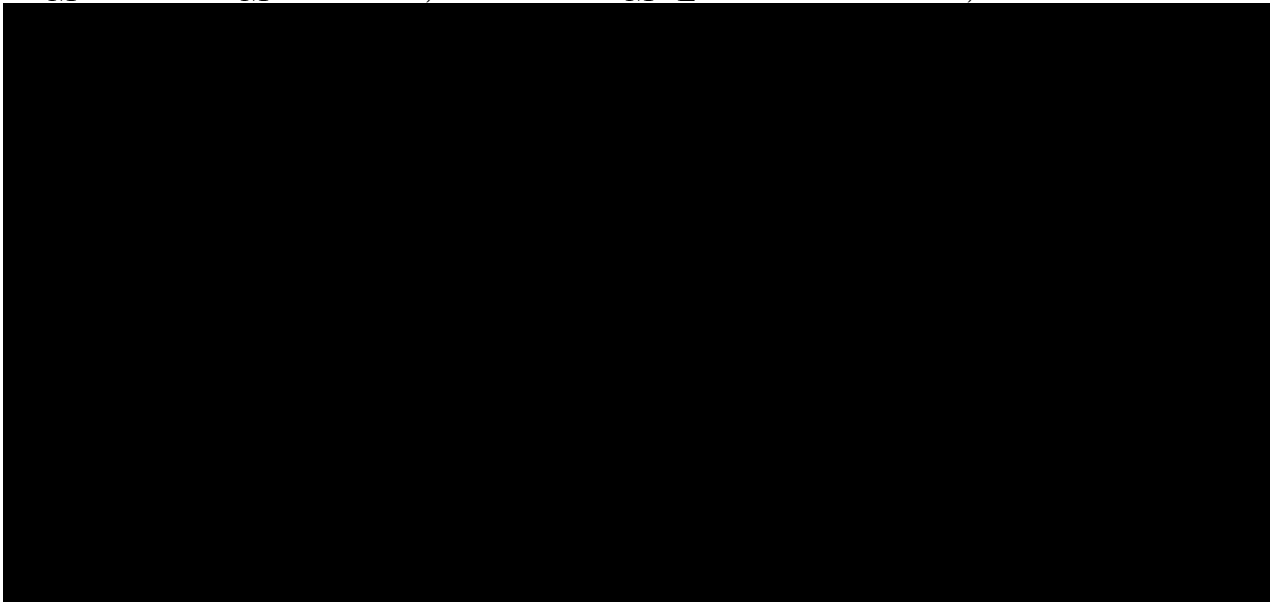
[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]



M M , 一 M L , 一



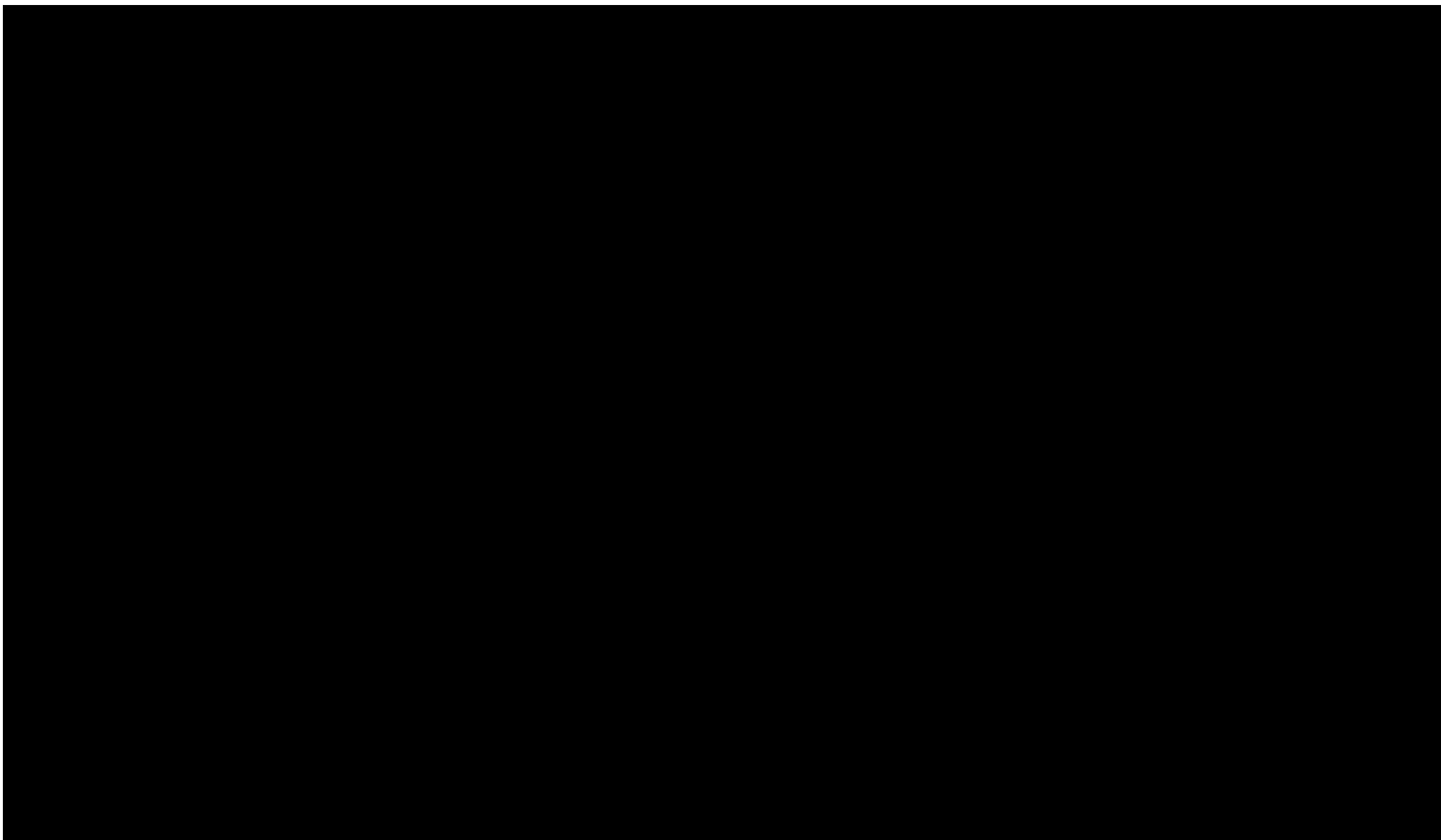
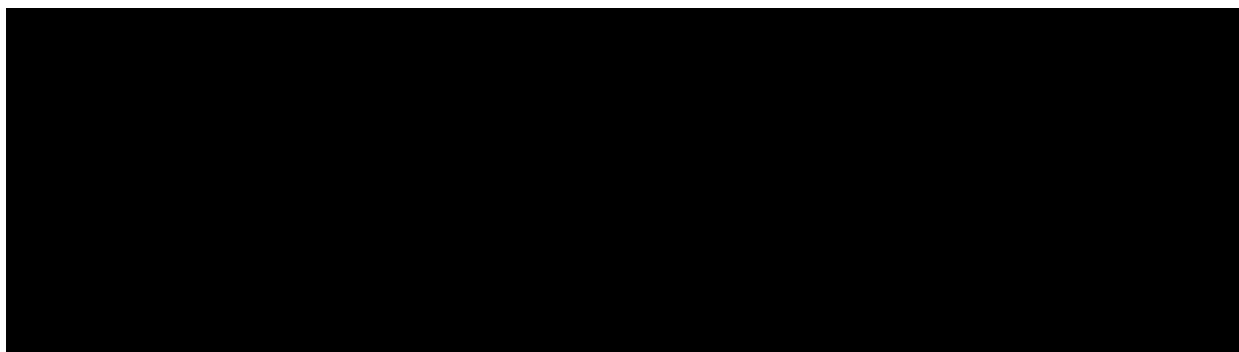
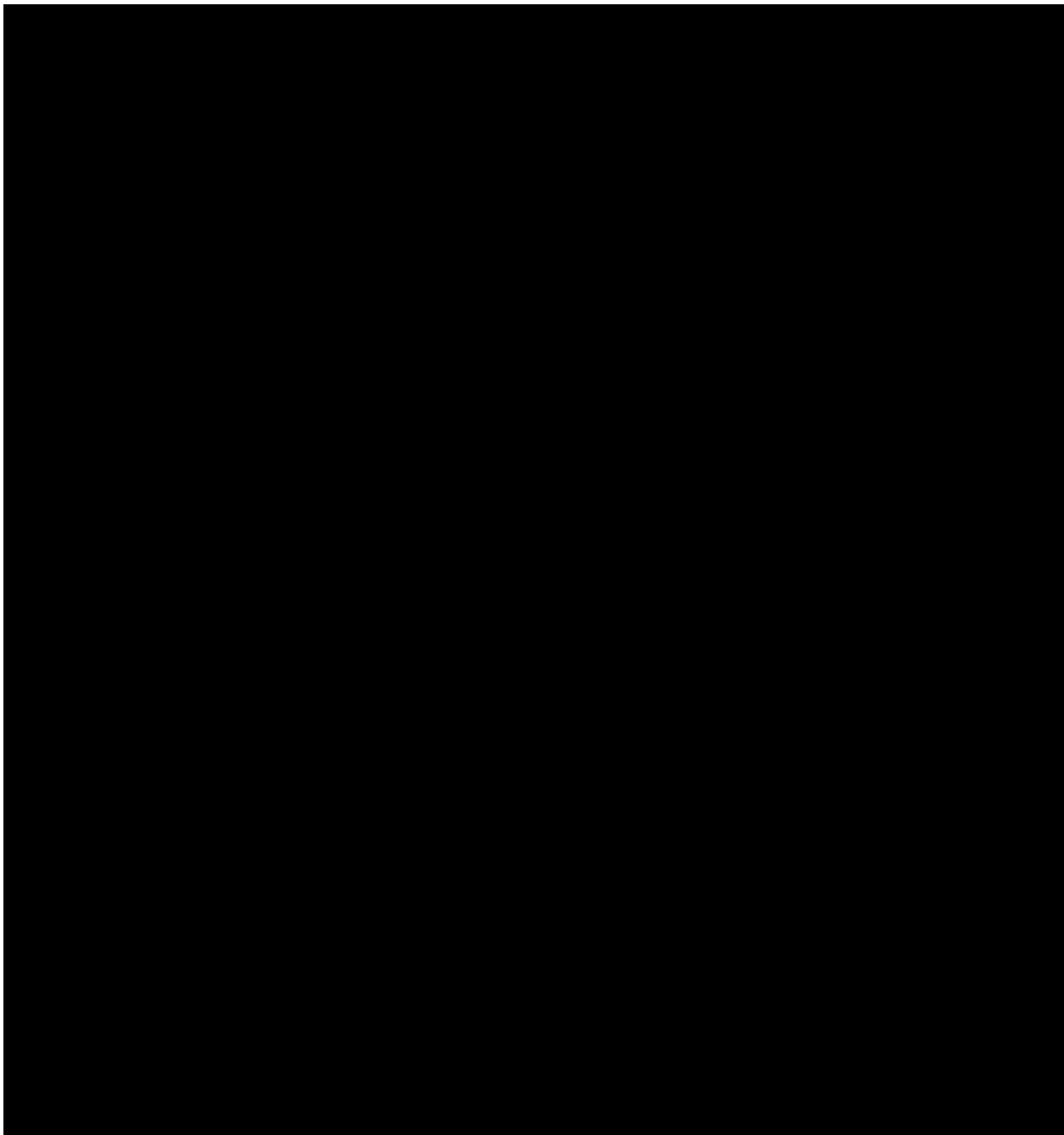


图 3.6-2 氧化、急冷吸收工序工艺流程图

2、MAA 萃取和精制工序

(1) 工艺流程



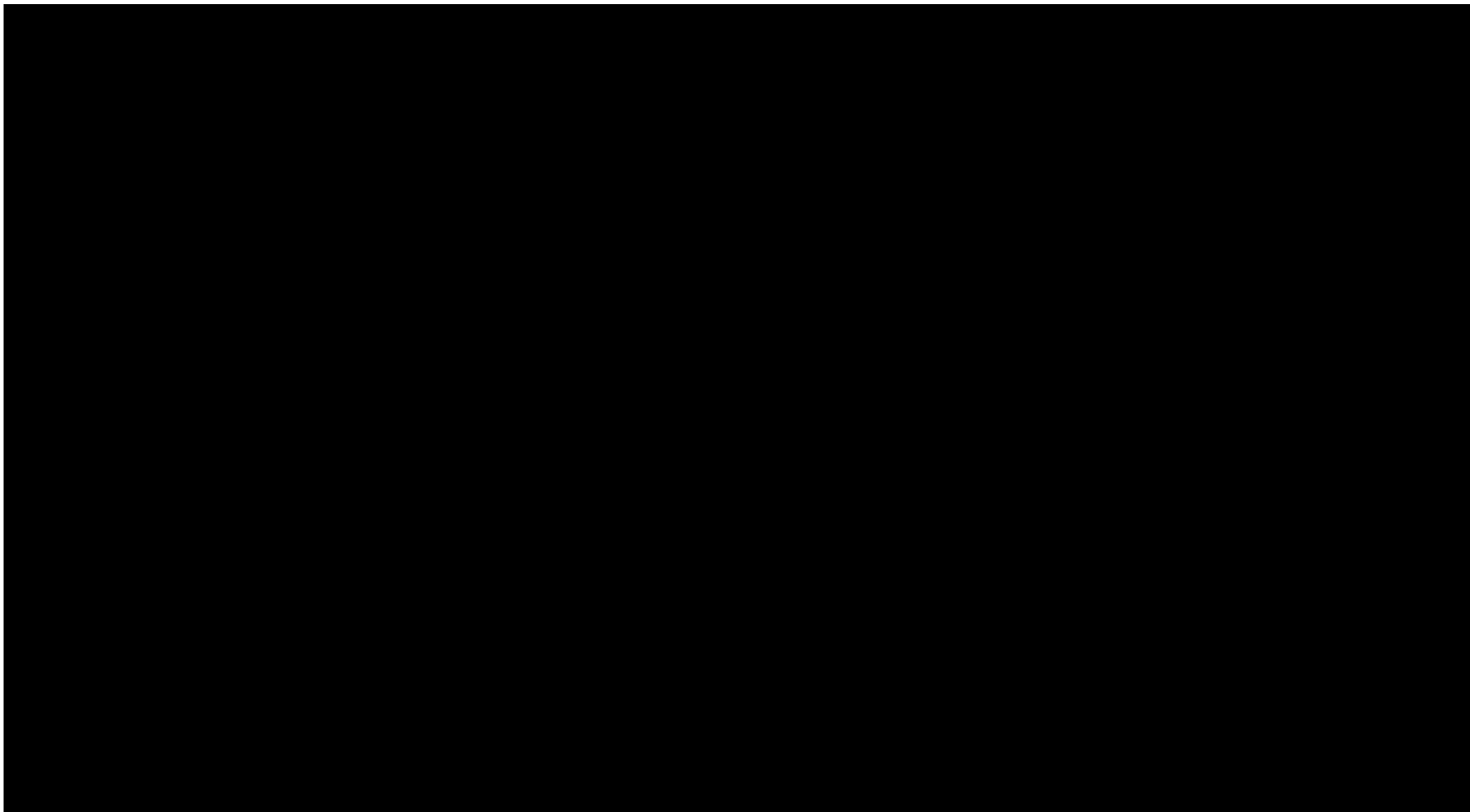
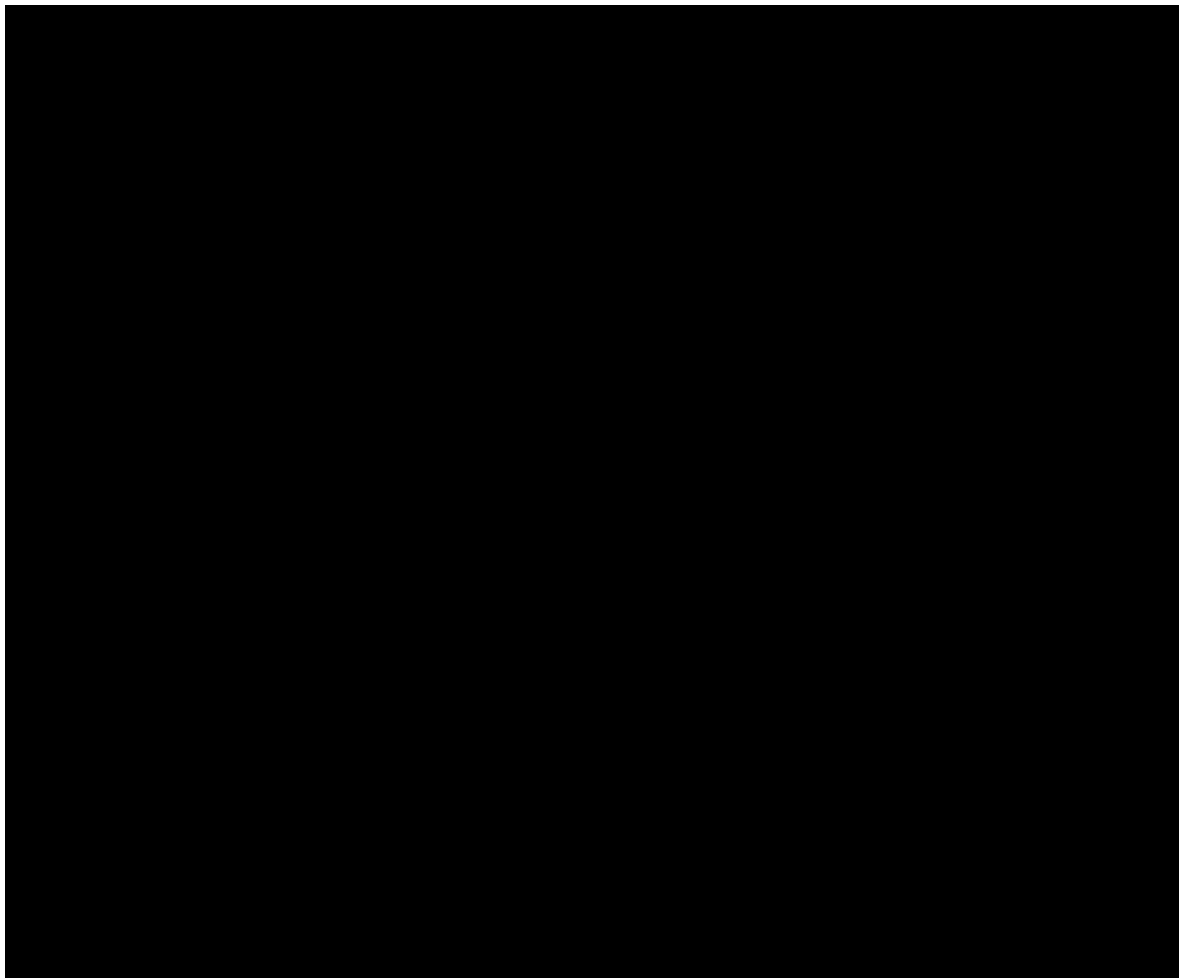
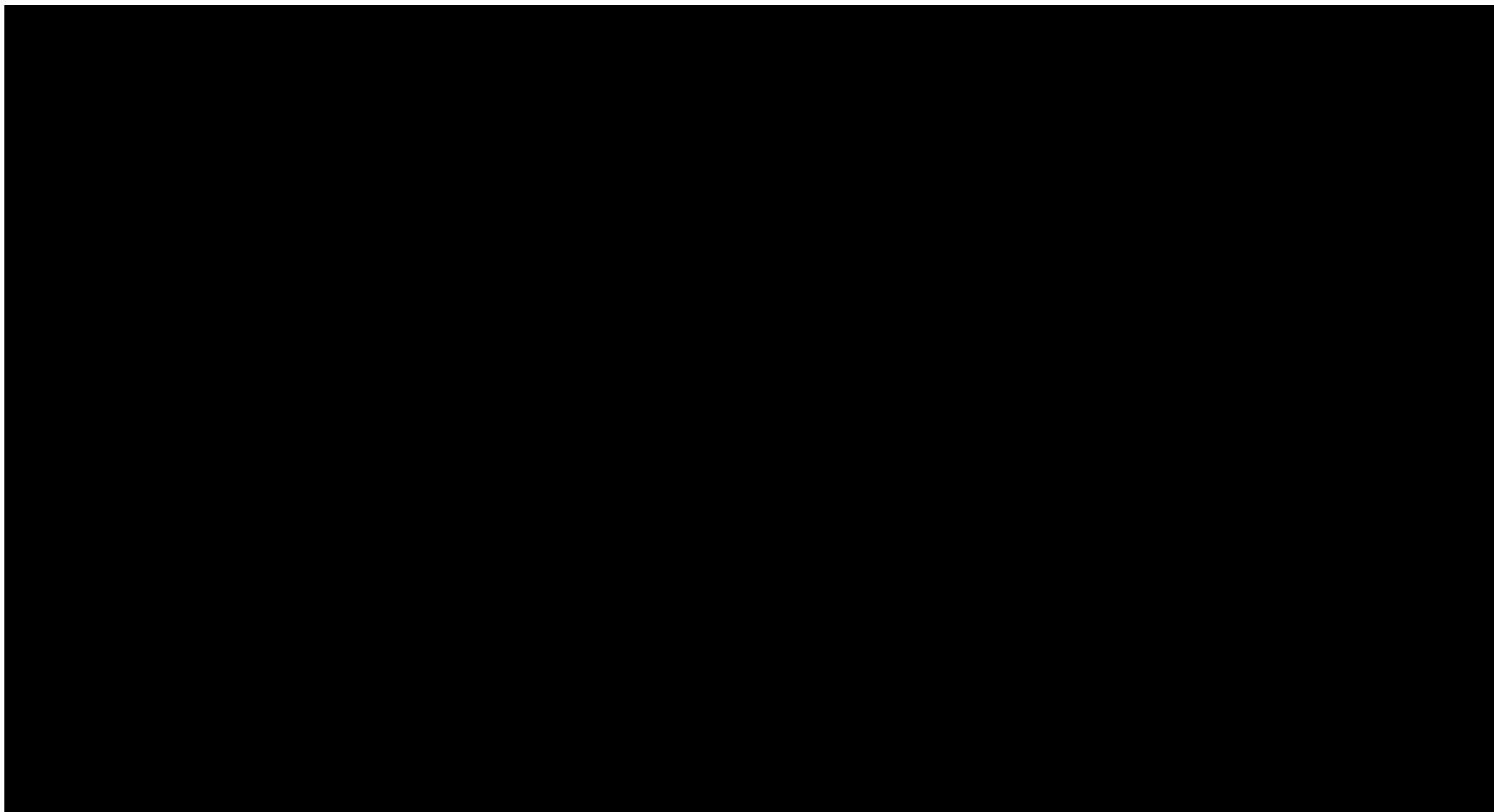


图 3.6-3 MAA 萃取和精制工序工艺流程及产污环节图

3、酯化与 MMA 精制单元

(1) 工艺流程





3.3.7 生产设备

改建项目新增[]预热器、汽化器、过热器及输送泵等设备，新增设备清单见表 3.3-9。

表 3.3-9 改建工程新增设备一览表

序号	设备名称	数量 (台)	操作温度 (℃)	操作压力 (MPa.G)	主要规格	材质
1	[]	1	[]			
2		1				
3		1				
4		1				
5		1				
6		1				
7		1				

3.3.8 物料平衡

改建项目建成后，1#MMA 装置总物料平衡见表 3.3-10。

表 3.3-10a 改建后 1#MMA 装置总物料平衡表

进料	数量		出料	数量	
	kg/h	t/a		kg/h	t/a
[]	[]		MAA 产品	[]	
新鲜空气			MMA 产品		
1.5MPa (G) 蒸汽			废气		
0.2MPa (G) 蒸汽			废水		
脱盐水			固废		
阻聚剂					
庚烷					
氮气					
阻聚空气					
甲醇					

己烷					
对苯二酚					
小计			小计		

表 3.3-10b 改建后氧化与急冷吸收工序物料平衡表

进料	数量		出料	数量	
	kg/h	t/a		kg/h	t/a
			MAA 水溶液		
新鲜空气			粗 MAA		
1.5MPa (G) 蒸汽			干燥机废气		
0.2MPa (G) 蒸汽			TPA 处理单元 刮板蒸发器废气		
阻聚空气			TPA 处理单元 闪蒸罐废气		
脱盐水			MAL 解析塔不 凝气		
氮气			催化焚烧尾气		
			TPA 处理单元 过滤废液		
			TPA 处理单元 废渣		
小计			小计		

表 3.3-10c 改建后 MAA 萃取与精制工序物料平衡表

进料	数量		出料	数量	
	kg/h	t/a		kg/h	t/a
粗 MAA			MAA 产品		
MAA 水溶液进 料			MAA-去酯化反应		
庚烷			萃取塔废气		
氮气			萃取剂回收塔 1 废 气		
阻聚空气			萃取剂回收塔 2 废 气		
阻聚剂			MAA 产品精制塔废 气		
脱盐水			脱重塔废气		
MAA 回收塔回 料			刮板蒸发器废气		
			萃取塔废水		
			萃取系统热阱废水		
			MAA 精制系统热阱		

		废水	
		萃取剂回收塔 1 塔顶废液	
		刮板蒸发器废液	
小计		小计	

表 3.3-10d 改建后酯化与 MMA 精制工序物料平衡表

进料	数量		出料	数量	
	kg/h	t/a		kg/h	t/a
MAA 进料			MMA 产品		
脱盐水			返回 MAA 脱重塔		
阻聚空气			MAA 回收塔废气		
氮气			脱水塔废气		
甲醇			甲醇回收塔废气		
己烷			MMA 产品精制塔废气		
对苯二酚			甲醇回收塔废水		
阻聚剂			水环真空泵废水		
小计			小计		

3.3.9 污染物产生、治理措施及排放情况

3.3.9.1 废气

3.3.9.1.1 有组织废气

1、有组织废气产生情况

改建项目建设前后，1#MMA 装置有组织废气产生情况未发生变化，主要包括氧化废气、TPA 处理单元闪蒸罐废气、TPA 处理单元刮板蒸发器废气、干燥机废气、MAL 解析塔塔顶不凝气、萃取塔塔顶不凝气、萃取剂回收塔 1 塔顶不凝气、萃取剂回收塔 2 塔顶不凝气、MAA 产品精制塔塔顶不凝气、脱重塔塔顶不凝气、脱重塔刮板蒸发器不凝气、MAA 回收塔不凝气、脱水塔不凝气、MMA 产品精制塔不凝气、甲醇回收塔不凝气、罐区废气等。根据工艺流程及产污环节分析，项目废气产生环节汇总情况见表 3.3-11。

表 3.3-11 改建项目有组织废气产生环节情况汇总

编号	废气名称	废气量 (kg/h)	主要成份	处理方式和去向	备注
G1	氧化废气	87466.90	0.	催化焚烧反应器处理后部分回用，剩余部分通过 1 根 50m 高、内径 1.8m 的排气筒排放（DA032）	连续
G2	TPA 处理单元干燥机废气			依托 2#废水焚烧炉焚烧处理，焚烧烟气经“袋式除尘器+SCR 脱硝”后通过一根 55m 高、内径 1.8m 排气筒排放（DA206）	间歇
G3	TPA 处理单元闪蒸罐废气				连续
G4	TPA 处理单元刮板蒸发器废气				连续
G5	MAL 解析塔不凝气				连续
G6	萃取塔不凝气				连续
G7	萃取剂回收塔 1 不凝气				连续
G8	萃取剂回收塔 2 不凝气				连续
G9	MAA 产品精制塔不凝气				连续
G10	脱重塔不凝气				连续
G11	脱重塔刮板蒸发器不凝气				连续
G12	MAA 回收塔不凝气				连续
G13	脱水塔不凝气				连续
G14	MMA 产品精制塔不凝气				连续
G15	甲醇回收塔不凝气				连续

2、废气治理措施

改建项目将现有 1#MMA 装 [REDACTED] 据反应原理, [REDACTED] 据工艺流程及物料平衡, 改建项目不新增特征污染物、不新增废气量及污染物产生量。

(1) 氧化废气

改建项目建成后, 氧化废气经催化焚烧反应器处理后部分回用 (约 45%), 剩余部分 (约 55%) 通过 [REDACTED] DA032)。

(2) 其他工艺废气、储罐呼吸气及装车废气

改建项目建成后, 1#MMA 装置各工艺废气、储罐呼吸气及装车废气均由“1#MMA 废水焚烧炉焚烧处理”变更为“2#MMA 废水焚烧炉焚烧处理”, 废气经 2#MMA 废水焚烧炉焚烧处理后, 烟气经“袋式除尘器+SCR 脱硝”后通过一根 55m 高、内径 1.8m 排气筒排放 (DA206)。

两座废水焚烧炉炉型结构相同, 燃烧产生的烟气量相同。1#MMA 装置各工艺废气经废水焚烧炉焚烧后产生的烟气约为 4000Nm³/h, 因此, 废气改由 2#MMA 废水焚烧炉焚烧后, 新增 2#MMA 废水焚烧炉烟气约 4000Nm³/h, 1#MMA 废水焚烧炉相应减少烟气约 4000Nm³/h。

(3) 废气依托 2#MMA 废水焚烧炉可行性论证

2#MMA 废水焚烧炉位于 1#MMA 废水焚烧炉西侧, 属于《MMA 一体化项目》配套建设废水焚烧炉, 主要用于处置 2#MMA 装置产生的废水、废气及废液等, 该焚烧炉于 2023 年 3 月 17 日通过竣工环境保护验收, 目前正常运行。

2#MMA 废水焚烧炉处理能力为: 废气处理量 22420kg/h, 废水处理量 18600kg/h, 废液处理量 2810kg/h。目前 2#MMA 废水焚烧炉入炉三废情况见表 3.3-12。由下表可知, 2#MMA 废水焚烧炉有余量能够接纳改建项目新增的废气。

表 3.3-12 改建后 1#MMA 装置工艺废气依托 2#废水焚烧炉可行性一览表

三废	装置来源	实际处理量	余量	改建项目拟转入	依托可行性
废气 (22420kg/h)	2#MMA 装置	[REDACTED]	10264.48kg/h	4620kg/h	可依托
废水 (18600kg/h)	2#MMA 装置		4960kg/h	—	—
废液 (2810kg/h)	2#MMA 装置		1207.69kg/h	—	—

3、污染物排放情况

改建项目有组织废气排放及达标情况见表 3.3-13。由表 3.3-13 可见：

改建项目氧化废气经催化焚烧反应器处理后，废气中 VOCs（非甲烷总烃）排放浓度、排放速率能够满足《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 时段排放限值要求；丙烯酸、丙酮排放浓度能够满足《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 2 排放限值要求。

改建项目工艺废气、罐区呼吸气及装车废气经 2#MMA 废水焚烧炉焚烧处理，焚烧炉烟气经“袋式除尘器+SCR 脱硝”后排放，烟气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物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”排放限值要求；一氧化碳排放浓度能够满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3 排放限值要求；VOCs（非甲烷总烃）排放浓度、排放速率能够满足《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 时段排放限值要求；氨的排放速率能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 排放限值要求；甲醇、丙烯酸、丙酮、[REDACTED]排放浓度能够满足《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 2 排放限值要求。

表 3.3-13 改建后 1#MMA 装置有组织废气排放情况一览表

污染源名称	废气量(m³/h)	污染物	产生情况			治理措施及污染物去除效率(%)	排放浓度和排放量			排气筒参数				排放方式	排放标准		达标情况
			mg/m³	kg/h	t/a		mg/m³	kg/h	t/a	编号	高度(m)	内径(m)	烟温(℃)		mg/m³	kg/h	
催化焚烧反应器尾气	40000	VOCs				催化焚烧	97			DA032	50	1.8	180	连续	60	3.0	达标
		丙酮					97								50	—	达标
		丙烯酸					97								10	—	达标
		CO					99								—	—	达标
1#MMA 废水焚烧炉烟气	89500	颗粒物				SCR 脱硝	/			DA031	55	1.6	160	连续	10	—	达标
		NOx					85								100	—	达标
		CO					/								80	—	达标
		NH3					/								—	65	达标
		VOCs					/								60	3.0	达标
		甲醇					/								50	—	达标
		丙酮					/								50	—	达标
		丙烯酸					/								10	—	达标
		■					/								50	—	达标
		■					/								50	—	达标
2#MMA 废水焚烧炉新增烟气	4000	颗粒物				袋式除尘器+SCR 脱硝	95			DA206	55	1.8	160	连续	10	—	达标
		NOx					85								100	—	达标
		CO					/								80	—	达标
		NH3					/								—	65	达标
		VOCs					/								60	3.0	达标
		甲醇					/								50	—	达标
		丙酮					/								50	—	达标

		丙烯酸								10	—	达标
										50	—	达标

注：催化焚烧反应器尾气排气筒、1#MMA 废水焚烧炉烟气排气筒源强按照《MMA 工业化项目（一期）》已批复总量数据进行核算；2#MMA 废水焚烧炉烟气排气筒源强按照《MMA 一体化项目》已批复总量数据进行核算。

3.3.9.1.2 无组织废气

本项目无组织排放源主要包括生产装置设备动静密封处泄漏、冷却塔逸散等几个方面。

根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》(2015.11), 石化行业 VOCs 无组织排放源归类解析见表 3.3-14。

表 3.3-14 石化行业 VOCs 无组织污染源归类解析

序号	过程解析	排放工况	备注
1	生产过程无组织工艺废气排放	正常	是指非密闭式工艺过程中的无组织、间歇式的排放, 其 VOCs 的排放受生产工艺过程的操作形式、工艺条件、物料性质限制, 属于正常工况下的无组织排放;
2	机泵、阀门、法兰等设备动、静密封处泄漏	正常	石化生产装置是由压缩机、泵、阀门、法兰等设备组成, 这些输送有机介质的动、静密封处都可能存在 VOCs 的泄漏排放;
3	原料、半成品、产品储存及调和过程损失	正常	VOCs 排放来自于挥发性有机液体固定顶罐(立式和卧式)、浮顶罐(内浮顶和外浮顶)的静止呼吸损耗和工作损耗;
4	原料、产品装卸过程损失	正常	挥发性有机液体在装卸、分装过程中逸散进入大气的 VOCs;
5	废水集输、储存和处理处置过程逸散	正常	废水在收集、储存及处理过程中从水中挥发的 VOCs;
6	采样过程损失	正常	采样管线内物料置换和置换出物料的收集储存过程中, 逸散的部分 VOCs;
7	冷水塔/循环水冷却系统逸散	正常	由于设备泄漏, 导致有机物料和冷却水直接接触, 冷却水将物料带出, 冷却过程由于凉水塔的汽提作用和风吹逸散, 从冷却水中排入大气的 VOCs;

(1) 生产过程无组织工艺废气排放

改建项目采用密闭式工艺过程, 生产装置均采用密闭式反应设备, 设备及管道均采用密闭排液方式, 正常生产过程中无无组织工艺废气排放。

(2) 机泵、阀门、法兰等设备动、静密封处泄漏

本项目生产装置及配套设施主要由压缩机、泵、阀门、法兰等设备组成, 这些输送有机介质的动、静密封点都会存在 VOCs 的泄漏排放。针对设备动静密封点泄漏的无组织排放, 改建项目采取的控制措施如下: ①采用先进的设备及控制技术, 如泵、阀门采用无排放设计、泄压阀接入密闭尾气系统、连接件采用焊接工艺、开口管线安装盲板等; ②采用 LDAR(泄漏检测与修复)技术, LDAR 技术是在企业中对生产全过程原料进行控制的系统工程, 该技术采用固定或移动监测设备, 监测化工企业各类反

反应釜、原料输送管道、泵、压缩机、阀门、法兰等易产生挥发性有机物泄漏处，并修复超过一定浓度的泄漏处，从而达到控制原料泄漏对环境造成污染，是目前国际上较先进的化工废气检测技术。

根据现有 1#MMA 装置 LDAR 检测结果，现有 1#MMA 装置设备动静密封处泄漏量为 3.144t/a。改建项目新增[]预热器、汽化器及过热器等设备，采用《排污许可证申请与合法技术规范 石化工业》(HJ853-2017)中的计算方法进行估算，项目新增动静设备密封点信息及 VOCs 无组织排放情况见表 3.3-15。由表 3.3-15 可知，改建项目新增动、静密封处无组织废气排放量为 0.10t/a。

表 3.3-15 改建项目新增机泵、阀门、法兰等生产设备泄漏 VOCs 估算

设备名称	设备数量 (个)	eTOC,i/(kg/h × 排放源)	排放量小计 (kg/h)	排放量总计 (kg/h)	年运行时 数 (h/a)	排放量总 计 (t/a)
泵	[]	[]	[]	0.0139	7200	0.10
压缩机						
搅拌器						
泄压设备						
气体阀门						
有机液体 阀门						
法兰						
连接件						
开口阀或 开口管线						
其它	1	0.073	0.0001971			

③原料、半成品、产品储存及调和过程损失

改建项目原料[]依托 2#MMA 装置罐区内的[]储罐，储罐呼吸气收集后送至 2#MMA 废水焚烧炉焚烧处理，因此改建项目依托[]储罐不新增储存及调和过程的损失。

④原料、产品装卸过程损失

改建项目原料均采用管道输送至界区内，无卸车废气；项目产品依托 EO 装置区东侧装卸站，设置 4 根装车鹤管，装车废气收集后送至 2#MMA 废水焚烧炉焚烧处理，无装卸过程损失。

⑤废水集输、储存和处理处置过程逸散

本项目不新建污水处理站，项目废水依托万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站综合污水处理装置，污水处理站无组织排放量已经在其环评过程中按照

污水处理站设计处理能力统一核算，本次不需要再核算依托污水处理站 VOCs 无组织排放量。

⑥采样过程损失

根据《石化行业建设项目挥发性有机物（VOCs）排放量估算方法技术指南（试行）（讨论稿）》（2014.05），本项目采用密闭采样工艺，取样口均设置自动密闭取样装置，环评中 VOCs 挥发量可暂忽略。

⑦冷水塔/循环水冷却系统逸散

当在散热器或冷凝器发生少量或微量泄漏时，含 VOCs 的产品通过换热器裂缝从高压侧泄漏并污染冷却水。由于凉水塔的汽提作用和风吹逸散，VOCs 从冷却水中排入大气。改建项目不新增循环水量，因此改建项目不新增循环水冷却系统逸散。因此改建后 1#MMA 装置循环水站 VOCs 排放量为 0.718t/a。

本项目无组织排放情况见表 3.3-16。由表中数据可知，本项目建成后无组织废气污染物排放量为：VOCs3.962t/a。

表 3.3-16 改建项目无组织废气污染物产生排放情况一览表

序号	装置名称	面源参数	排放量(t/a)
		长×宽×高（m×m×m）	VOCs
1	生产装置		
2	循环水站		
合计			3.962

3.3.9.2 废水

改建项目建设前后，项目废水产生、处理及排放情况无变化，改建项目不新增废水排放。1#MMA 装置废水产生、处理及排放情况具体见“3.2.9.2”章节。

3.3.9.3 固体废物

改建项目建设前后，项目固体废物产生、处理及排放情况无变化，改建项目不新增固体废物产生。1#MMA 装置固体废物产生、处理及排放情况具体见“3.2.9.3”章节。

3.3.9.4 噪声

改建项目在现有 1#MMA 装置基础上新增 [] 热器、汽化器、过热器等设备，新增的噪声源主要为新增 1 个输送泵，其噪声源的噪声级在 80~90dB(A)之间。改建项目新增噪声源的室外等效声级见表 3.3-17 所示。

表 3.3-17 改建项目新增噪声源一览表

设备名称	数量 (台)	源强 dB(A)	位置	治理措施	治理后源 强 dB(A)
输送泵	1	85	室外	基础减振、加隔声罩	70

3.3.10 非正常工况

3.3.10.1 废气

非正常工况是指建设项目在生产运营阶段的开车、停车、检修等工况。本项目非正常工况的废气排放主要有以下两种情况，一是催化焚烧反应器在生产运营过程中出现故障、催化剂失活、检修等工况，氧化废气无法得到净化；二是废气依托的 2#废水焚烧炉在生产运营过程中出现故障、停车检修等工况，本项目工艺废气无法经废水焚烧炉处理净化后排入大气。

(1) 催化焚烧反应器出现故障、催化剂失活、检修等工况

当催化焚烧反应器故障时，氧化工序会自动停车，系统内充入事故氮气，所有的进料切断，不再产生废气。

(2) 依托的 2#MMA 废水焚烧炉故障、停车检修等工况

改建项目依托的 2#MMA 废水焚烧炉每年检修一次，当 2#MMA 废水焚烧炉检修或出现故障、停车检修等工况，本项目工艺废气进入废水焚烧炉西南侧的碱洗塔，经 5%NaOH 溶液洗涤后通过 2#MMA 废水焚烧炉排气筒排放，综合处理效率为 50%。

3.3.10.2 废水

化工企业生产过程中排水的水质、水量都可能受各种因素影响而发生波动，装置开停车、平时的检维修和大检修时也会有较大量的污水排出。例如，装置停车时产生的设备冲洗水等含有石油类，需送污水处理场处理。

本项目在设计中充分考虑了非正常工况污水对污水处理设施可能造成的影响，采取了相应措施保证污水处理设施稳定运行。

第一道防护措施：

装置区检修、事故时含油污水首先经装置区内初期雨水管线重力流排入装置区东侧初期雨水池，水池前设置溢流井，初期雨水池储满后，事故水经溢流井排入全厂雨水管线，并通过开启事故池前入口阀门，进入消防事故池。事故后，将初期雨水池和消防事故池暂存的废水用泵排至生产污水处理系统处理。

第二道防护措施：

万华现状设置一座事故水池和雨水收集池，储存容积为 42000 m³。当发生火灾、

爆炸或泄漏等重大事故时，突发的受污染的雨水、消防水以及泄漏物料在装置区内无法就地消纳时，事故水通过全厂雨水管网最终汇收集到事故水池，事故水送往污水处理站，处理达标后经新城污水处理厂排海管线排放。

上述措施保证了本项目的污水处理站即使在非正常工况下也能够正常稳定地设计条件下连续运行，因此本项目污水可以得到有效的治理，确保达标排放。

3.3.11 改建项目投产后污染物排放量汇总

改建项目建成后 1#MMA 装置污染物排放汇总情况见表 3.3-18。

表 3.3-18 改建项目建成后 1#MMA 装置污染物汇总情况一览表

类别	污染物类别			产生量	削减量	排放量	排放去向
废气	有组织	其中	颗粒物(t/a)				大气
			氮氧化物(t/a)				
			VOC(t/a)				
			丙酮(t/a)				
			丙烯酸(t/a)				
			甲醇(t/a)				
			■(t/a)				
		CO(t/a)					
		NH ₃ (t/a)					
	无组织	VOC(t/a)					
废水	废水量(t/a)					黄海	
	COD（t/a）						
	氨氮（t/a）						
	总氮（t/a）						
固废	危险废物(t/a)					其中，71.68t/a 委托有资质厂家回收处理；797t/a 委托有资质单位处置；3409.41t/a 送至1#MMA 废水焚烧炉焚烧处置	
	生活垃圾（t/a）					环卫部门统一处置	

1#MMA 装置改建前后污染物排放量变化情况见表 3.3-19。

表 3.3-19 1#MMA 装置改建前后污染物排放量变化情况一览表

类别	污染物类别		现有装置排放量(t/a)	改建后排放量(t/a)	新增排放量(t/a)	排放去向
废	有组织	颗粒物	■	■	0	大气

气			氮氧化物		-1.15	
			VOCs		0	
	其中	丙酮	0			
		丙烯酸	0			
		甲醇	0			
			0			
			0			
			CO		0	
			NH ₃		0.09	
无组织	VOCs		0.1			
废 水	废水量(m³/a)		0	黄 海		
	COD（t/a）		0			
	氨氮（t/a）		0			
	总氮（t/a）		0			
固 废	危险废物(t/a)		0	其中，71.68t/a 委托有资质厂家回收处理；797t/a 委托有资质单位处置；3409.41t/a 送至1#MMA 废水焚烧炉焚烧处置		
	生活垃圾（t/a）		0	环卫部门统一处置		

3.4 本项目投产后全厂污染物排放情况汇总

本项目投产后全厂污染物排放情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 本项目投产后全厂污染物排放情况汇总表

污染物名称		现有项目排放量 (t/a)	在建项目排放量 (t/a)	本项目新增排放量 (t/a)	本项目及在建项目建成后全厂排放量 (t/a)	万华化学排污许可量 (t/a)
废气污染物	SO ₂			0		736.972
	NO _x			-1.15		2137.127
	颗粒物			0		275.464
	VOCs			0		1994.302
废水污染物	废水量(万 t/a)			0		
	COD			0		
	氨氮			0		
	总氮			0		
固体废物	生活垃圾			0		
	一般固废			0		
	危险废物			0		

3.5 清洁生产

3.5.1 原辅材料清洁性分析

化学工业的发展，要尽量使用无害化的原料和产品，减少生产过程中有毒化学品的使用。使用清洁的原料和产品是清洁生产重要的部分之一，以有毒化学品名录为依据和目标，尽可能使用有毒化学品名录以外的化学品。

本项目主要原料 [REDACTED]，均不属于有毒化学品，所涉及物料均未涉及剧毒化学品。各单元装置的辅助材料是根据先进的工艺路线而选择，具有一定的先进性。上述主要原辅材料均依托万华现有工程，供应有保障，符合清洁生产中“因地制宜、降低成本、能耗”的要求，因此，从生产原料的选取上看，符合清洁生产要求。

3.5.2 节能型工艺流程和技术

（1）采用催化焚烧，减少能量消耗和废气排放量

氧化尾气焚烧单元采用催化焚烧工艺，既减少燃料气消耗，降低装置能耗，又减少废气排放，同时余热用于产生蒸汽，回收焚烧过程中产生的热量，做到能量利用最大化。

（2）合理确定蒸汽压力等级，提高能源利用率

为了提升反应热产生蒸汽的品位，在反应系统设置蒸汽过热器，将氧化反应产生的高压蒸汽过热，过热蒸汽主要用于驱动装置内尾气压缩机，提高热的利用效率；根据蒸汽用户对蒸汽品位的要求，项目设置了高压蒸汽管网、中压蒸汽管网、低压蒸汽管网。

（3）通过设置中间冷却器减少冷冻水消耗

萃取剂回收塔真空度较高，塔顶气体温度较低，塔顶一级冷凝器无法使用 31℃ 循环冷却水进行冷却，而需要使用 7℃ 冷冻水进行冷却。为减少塔顶冷冻水的消耗量，在塔中设置中间冷却器，使用 31℃ 循环冷却水作为冷媒，通过中间循环冷却器移走 0.48MW 热量，从而减少塔顶一级冷凝器冷冻水的消耗量。

（4）提高能量回收率，充分利用 [REDACTED] 应热。

[REDACTED] 氧化生成 [REDACTED] 的反应为放热反应，为了充分利用、回收反应热，在固定床反应器壳层利用熔盐移出反应热，通过冷却热熔盐产生并过热高压蒸汽。为了有效利用高压蒸汽，装置内大功率的尾气压缩机利用氧化反应产生的高

压过热蒸汽驱动,压缩机透平采用背压式,逐级利用蒸汽,形成从高到低的蒸汽管网。不仅可以减少装置蒸汽、循环水用量,而且节约电能。

(5) 利用热网络夹点分析技术,建立合理的热利用系统。优化换热网络,增加工艺物流间换热,节约蒸汽和循环水用量。

(6) 提高能量转换设备效率

机泵选型在满足工艺要求的前提下,根据不同的物料特点选择高效节能型机泵。换热设备在满足工艺要求的前提下,优先选择传热效率高的设备。

(7) 设备及管道保温节能措施

经济合理地选择设备及管道的隔热材料和厚度,减少能量损失;选用导热系数较低的新型保温材料,做好设备和管道保温和保冷。

(8) 设备布置的节能措施

设备布置尽量紧凑合理,从而减少散热损失和压力损失;合理进行总图布置,减少物料输送行程,降低动力损耗,减少管道长度,减少电缆、电线长度和电力损耗。

3.5.3 管理的先进性分析

公司具有完整的 HSE 管理体系,并已制定出应用于本企业的 HSE 管理制度。健康、安全和环境管理体系(简称“HSE 管理体系”)突出预防为主、全员参与和持续改进的特点,企业建立和实施健康、安全和环境管理体系,可以使企业职业健康、安全和管理模式符合国际通行的惯例,满足国家法律法规和自身方针的要求,提高企业生产与健康、安全、环境的管理水平,增强企业在健康、安全与环境方面的表现和形象,实现企业的可持续发展。

公司引进并且目前已经使用的美国杜邦安全环保管理模式,本项目将继续沿用该模式,并满足《环境管理体系规范及使用指南》(GB/T24001-1996)、《职业健康安全管理体系规范》(GB/T28001-2001)等文件的要求。

为保证 HSE 管理体系有效运行,使健康、安全 and 环境保护措施得到有效推行,企业 HSE 管理部门应定期和不定期地对现行的 HSE 管理体系进行检查、审核,总经理应定期对 HSE 管理体系评审。

严格的管理制度使质量控制、环境与安全管理、生产过程控制与国际先进管理标准接轨,为清洁生产的实施提供了管理上的保证。

3.5.4 清洁生产建议

项目采用国际和国内先进生产工艺和设备，原料、生产工艺和产品均具有一定的先进性，生产工艺设计过程中有采用了一定的节水节能降耗措施，清洁生产能够达到国内先进水平。

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：

（1）进一步开展清洁生产工作

本项目在下一步工作应对这些产品的工艺技术高度重视，密切关注工艺技术的变化，如有可能应选择更加清洁的工艺。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。

（2）加强清洁生产管理

项目建成后，应当结合以往的运行经验和各生产装置的特点，制定并严格实施清洁生产管理方案，并应在实践中不断完善和发展。必要时应引进有经验的外部清洁生产审核和节能节水评估咨询单位，开展清洁生产审核和节能节水评估工作。

（3）将清洁生产纳入 HSE 管理体系

项目应制定完善的 HSE 管理体系，并将清洁生产逐步纳入该体系中，以保障清洁生产工作得到持续、深入的实施。

HSE 管理体系中的环境管理与清洁生产的相同点是以预防为主、节能降耗和实现可持续发展为宗旨，两者有很多相通之处。客观上两者存在相容性，可以加以融合。在具体实施过程中，应注意以下几个方面：

①利用 HSE 管理体系的宣传教育机制，将企业活动、服务、产品过程中的“污染预防”思想和“持续改进”理念树立在广大员工中的思想观念中。

②将清洁生产的相关法律法规、标准体现在 HSE 管理体系的相关文件中。

③将清洁生产的思想方法引入 HSE 管理体系各要素中。例如，在 HSE 管理体系中的产品开发设计、项目建设、生产过程控制、节水、“三废”处理、能源利用等管理程序文件中体现清洁生产的具体要求，使清洁生产工作落到实处。

④通过 HSE 管理体系的监督机制保障清洁生产的实施，促使清洁生产技术方案在企业经营管理中得到具体落实。

3.6 碳排放分析

根据生态环境部《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45 号）“将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系”要求，对本项目的碳排放情况进行核算。

3.6.1 碳排放核算边界

以改建项目主体工程及附属设施为核算边界，主要包括改建项目生产装置、辅助生产系统，辅助生产系统包括动力、供电、供水、机修、库房、运输等。

3.6.2 碳排放量核算

本次评价参照山东省生态环境厅印发的《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）中核算方法进行核算。

建设项目温室气体排放总量为燃料燃烧产生的温室气体排放、生产过程产生的温室气体排放、净购入电力和热力产生的温室气体排放之和，同时扣除回收且外供的温室气体的量（如果有），计算方法见公式（1）：

$$E_{\text{总}} = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{净购入电力和热力}} - E_{\text{外供}} \quad (1)$$

式中：

- $E_{\text{总}}$ ——温室气体排放总量（tCO₂e）；
- $E_{\text{燃烧}}$ ——燃料燃烧温室气体排放量（tCO₂e）；
- $E_{\text{过程}}$ ——工业生产过程温室气体排放量（tCO₂e）；
- $E_{\text{净购入电力和热力}}$ ——净购入电力和热力消耗温室气体排放总量（tCO₂e）；
- $E_{\text{外供}}$ ——回收且外供的温室气体的量（tCO₂e）。

改建项目不燃烧化石燃料，无回收且外供的温室气体，因此 $E_{\text{燃烧}}$ 与 $E_{\text{外供}}$ 均为 0。

1、 $E_{\text{过程}}$ ——工业生产过程温室气体排放量

改建项目生产过程中产生 CO₂，根据工程分析与物料平衡，现有 1#MMA 装置及改建后工业生产过程 CO₂ 排放量见表 3.6-1。

表 3.6-1 现有及改建项目建成后 1#MMA 装置工业生产过程 CO₂ 排放量

项目	现有 1#MMA 装置	改建后 1#MMA 装置	新增量
$E_{\text{过程}}$ （t/a）			0

由表 3.6-1 可知，现有 1#MMA 装置 $E_{\text{过程}}$ 为 26439.912t/a，改建项目建成后 1#MMA 装置 $E_{\text{过程}}$ 为 26439.912t/a，本次改建新增 $E_{\text{过程}}$ 为 0t/a。

2、 $E_{\text{净购入电力和热力}}$ ——净购入电力和热力消耗温室气体排放总量

计算方法见公式（2）：

$$E_{\text{净购入电力和热力}} = E_{\text{净购入电力}} + E_{\text{净购入热力}} \quad (2)$$

式中：

$E_{\text{净购入电力}}$ ——净购入电力消耗温室气体排放量（tCO₂e）；

$E_{\text{净购入热力}}$ ——净购入热力消耗温室气体排放量（tCO₂e）。

（1）净购入电力消耗温室气体排放量（ $E_{\text{净购入电力}}$ ）

净购入电力消耗温室气体排放量（ $E_{\text{净购入电力}}$ ）计算方法见公式（3）：

$$E_{\text{净购入电力}} = AD_{\text{净购入电量}} \times EF_{\text{电力}} \quad (3)$$

式中：

$AD_{\text{净购入电量}}$ ——净购入电力消耗量（MWh），现有 1#MMA 装置为 38015MWh，改建项目建成后 1#MMA 装置电力消耗量为 38015.055MWh；

$EF_{\text{电力}}$ ——电力排放因子（tCO₂e/MWh），根据生态环境部《关于做好 2022 年企业温室气体排放报告管理相关重点工作的通知》（环办气候函[2022]111 号），电力排放因子按 0.5810tCO₂/MWh 计。

现有 1#MMA 装置及改建后净购入电力消耗温室气体排放量（ $E_{\text{净购入电力}}$ ）见表 3.6-2。

表 3.6-2 现有及改建项目建成后 1#MMA 装置净购入电力消耗 CO₂排放量

项目	现有 1#MMA 装置	改建后 1#MMA 装置	新增量
$E_{\text{净购入电力}}$ （t/a）	22086.715	22086.747	0.032

由表 3.6-2 可知，现有 1#MMA 装置 $E_{\text{净购入电力}}$ 为 22086.715t/a，改建项目建成后 1#MMA 装置 $E_{\text{净购入电力}}$ 为 22086.747t/a，改建项目新增 $E_{\text{净购入电力}}$ 为 0.032t/a。

（2）净购入热力消耗温室气体排放量（ $E_{\text{净购入热力}}$ ）

净购入热力消耗温室气体排放量（ $E_{\text{净购入热力}}$ ）计算方法见公式（4）：

$$E_{\text{净购入热力}} = AD_{\text{净购入热力}} \times EF_{\text{热力}} \quad (4)$$

式中：

$AD_{\text{净购入热力}}$ ——净购入热力消耗量（GJ）；

$EF_{\text{热力}}$ ——热力排放因子（tCO₂e/GJ），为 0.11tCO₂e/GJ。

净购入热力应包括净购入热水和净购入蒸汽，本项目仅涉及净购入蒸汽。

以质量单位计量的蒸汽可按公式（5）转换为热量单位：

$$AD_{\text{蒸汽}} = M_{\text{蒸汽}} \times (E_n - 83.74) \times 10^{-3} \tag{5}$$

式中：

$AD_{\text{蒸汽}}$ —净购入蒸汽的热量，单位为吉焦（GJ）；

$M_{\text{蒸汽}}$ —净购入蒸汽的质量，单位为吨（t）；

E_n —蒸汽所对应温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为千焦每千克（kJ/kg），饱和蒸汽和过热蒸汽的热焓可分别参考附录 2 表 2-11 和表 2-12，0.2MPaG 蒸汽取值 [redacted]/kg、1.0MPaG 蒸汽取值 [redacted]kJ/kg、4.0MPaG 蒸汽取值 [redacted]kJ/kg。

现有 1#MMA 装置净购入 1.5MPaG 蒸汽 [redacted]/h，净购入 4.0MPaG 蒸汽 [redacted]t/h；改建项目建成后 1#MMA 装置净购入 0.2MPaG 蒸汽 [redacted]/h，净购入 1.5MPaG 蒸汽 [redacted]/h，净购入 4.0MPaG 蒸汽 [redacted]/h。则现有 1#MMA 装置及改建后净购入热力消耗温室气体排放量（ $E_{\text{净购入热力}}$ ）见表 3.6-3。

表 3.6-3 现有及改建项目建成后 1#MMA 装置净购入热力消耗 CO₂排放量

项目	现有 1#MMA 装置	改建后 1#MMA 装置	新增量
$E_{\text{净购入热力}}$ （t/a）	[redacted]	[redacted]	[redacted]

由表 3.6-3 可知，现有 1#MMA 装置 $E_{\text{净购入热力}}$ 为 [redacted]t/a，改建项目建成后 1#MMA 装置 $E_{\text{净购入热力}}$ 为 [redacted]t/a，改建项目新增 $E_{\text{净购入热力}}$ 为 [redacted]t/a。

综上，现有 1#MMA 装置 $E_{\text{净购入电力和热力}}$ 为 [redacted]t/a，改建项目建成后 1#MMA 装置 $E_{\text{净购入电力和热力}}$ 为 [redacted]t/a，改建项目新增 $E_{\text{净购入电力和热力}}$ 为 [redacted]t/a。

3、合计

现有 1#MMA 装置及改建项目建成后 1#MMA 装置温室气体排放量具体见表 3.6-4。由表 3.6-4 可知，现有 1#MMA 装置温室气体排放量为 [redacted]t/a，改建项目建成后 1#MMA 装置温室气体排放量为 [redacted]t/a，改建项目新增温室气体排放量为 [redacted]t/a。

表 3.6-4 现有及改建项目建成后 1#MMA 装置温室气体排放量一览表

序号	项目	现有 1#MMA 装置	改建项目建成后	改建项目新增量
1	$E_{\text{燃烧}}$	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	$E_{\text{过程}}$	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	$E_{\text{净购入电力和热力}}$	[redacted]	[redacted]	[redacted]
4	$E_{\text{外供}}$	[redacted]	[redacted]	[redacted]
合计		[redacted]	[redacted]	[redacted]

3.6.3 碳减排措施可行性论证

该项目拟采用节能降耗的措施以减少电力和热力的使用，从而减少碳排放。

主要措施包括采用工艺节能、设备节能、节电等，同时采取切实有效的管理措施，合理利用能源，提高能源利用率。

1. 能源结构优化措施

①节电

节电措施包括采用工艺节能、设备节能、节电等，项目新增的变压器、电动机、空压机、风机等公用（或通用）设备，应选购不低于国家或地方相应 2 级能效标准设备；选择电机应属于《节能机电设备（产品）推荐目录（第七批）》（工信部 2016 年第 58 号）的设备，选择《国家重点节能低碳技术推广目录》（2017 年节能部分）和《国家重点节能低碳技术推广目录》（2017 年低碳部分）的节能技术等。同时采取切实有效的管理措施，合理利用能源，提高能源利用率，该措施切实可行。

②节约蒸汽

实现蒸汽梯级利用等节能措施可极大减少外购蒸汽用量，简单有效。

2、工艺产品优化

严格落实《中华人民共和国清洁生产促进法》、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，按照《国家重点行业清洁生产技术导向目录》和《国家重点节能低碳技术推广目录（2017 年本）》，企业从原材料、资源、废物的源头减量，全面施行清洁生产，全面实施强制性清洁生产审核。提高企业经济与环境绩效。

第4章 区域环境概况

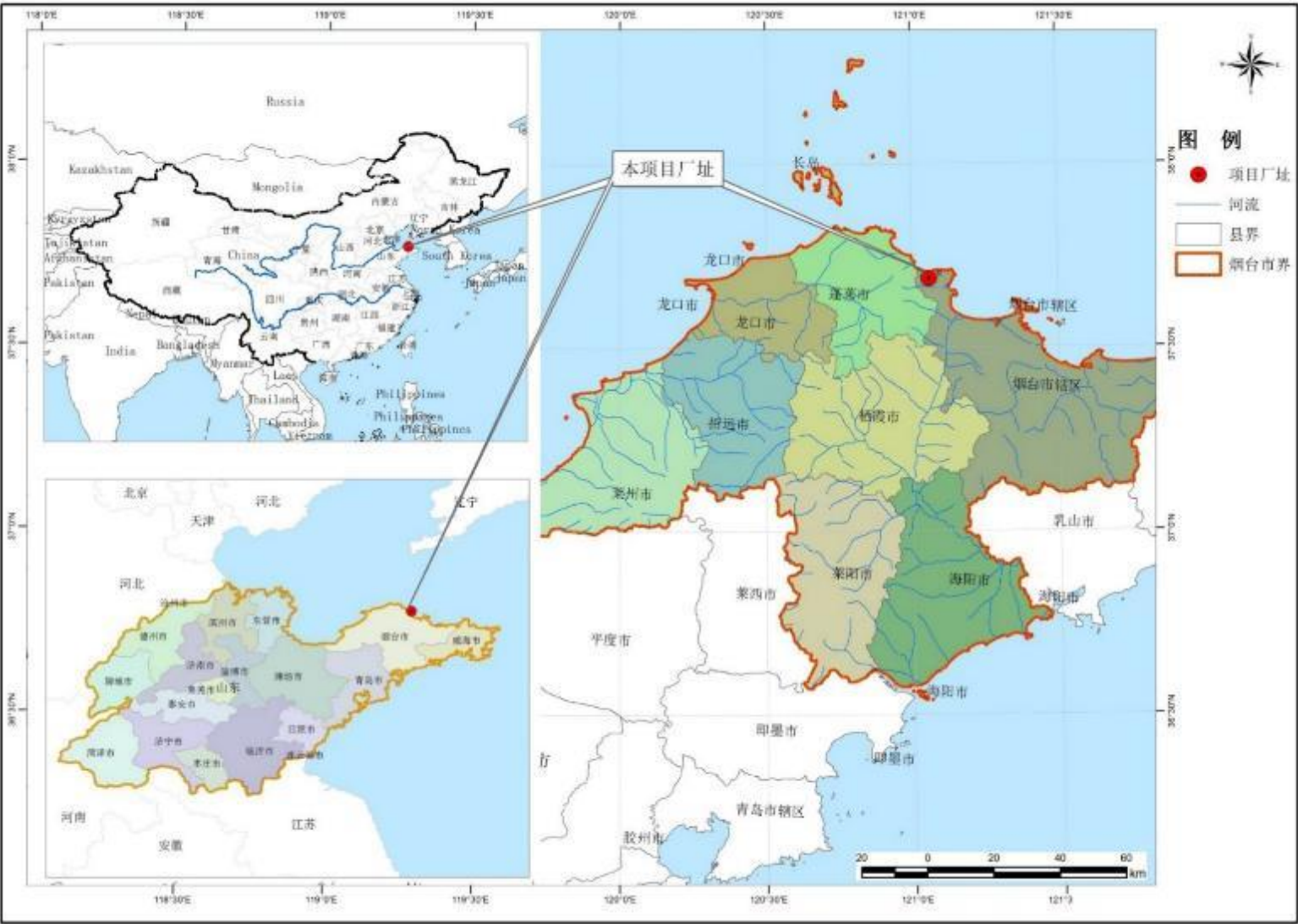
4.1 地理位置

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，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 214km，最大纵距 130 km，全市土地面积 13746.47km²，其中市区面积 2643.60 km²，全市海岸线曲长 702.5km，海岛曲长 206.62km。

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 平方公里、海域面积 948.68 平方公里，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，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 平方公里、海域面积 501.5 平方公里，在商务部国家级开发区综合发展水平考核评价中排名第 8 位。2021 年，地区生产总值突破 2000 亿元，规上工业产值突破 3000 亿元，实现一般公共预算收入 120 亿元。2022 年一季度，地区生产总值 509.9 亿元、增长 5.1%，规模以上工业增加值增长 8.9%，一般公共预算收入 36.4 亿元、增长 11.1%。

改建项目位于烟台经济开发区烟台化工产业园万华西区现有 1#MMA 装置区内。项目地理位置情况见图 4.1-1。



4.2 自然环境概况

4.2.1 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。

改建项目厂址所在的烟台经济技术开发区属低山丘陵区，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带。

4.2.2 地质构造

本项目厂址附近存在福山断裂、刘家亭断裂、栖霞断裂、林家庄断裂，北西西向蓬莱-威海断裂和吴阳泉断裂等，断裂均位于厂址 3km 之外。厂址位于工程地震条件相对稳定地段。适宜工程建设。

厂址区域属于鲁东工程地质区，根据区内的岩石力学性质、强度和对工程建筑稳定性的实验数据，进一步分为三个工程地质亚区，见工程地质分区图 4.2-1。

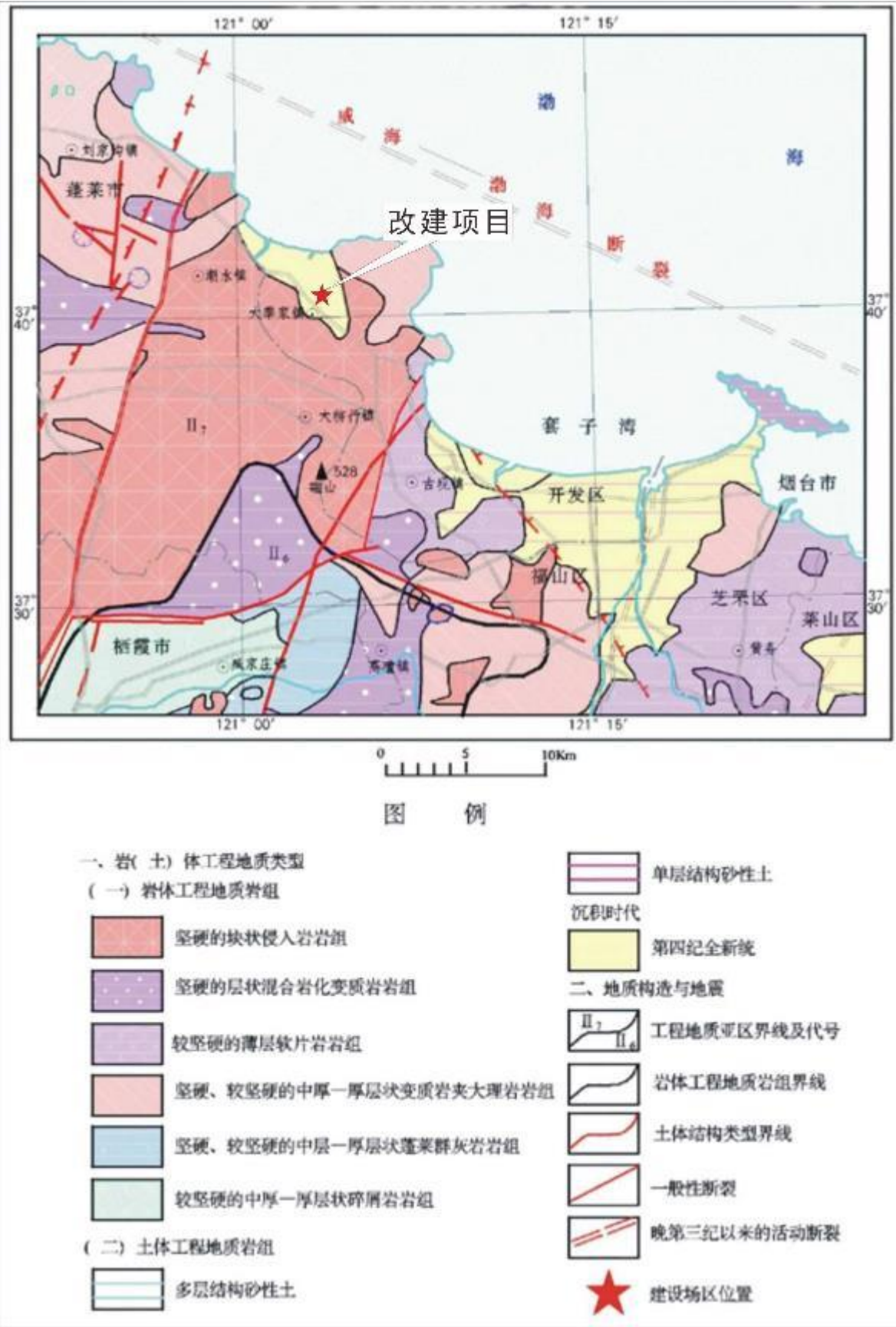


图 4.2-1 项目所在区工程地质图

(1) 坚硬的块状侵入岩亚区

主要分布于厂址所在区域中部及建设场区下部，岩性以新元古代震旦期玲珑超单元大庄子单元 ($ID \hat{Z} \eta \gamma_2^4$)，地表被临沂组覆盖，主要岩性为含斑粗中粒二长花岗岩。根据建设场区岩土工程勘察资料，抗压强度 154~241Mpa，承载力特征值 4~5 Mpa。岩石抗水性强，透水性微弱，抗风化能力强。

(2) 坚硬、半坚硬层状变质岩亚区

分布于厂址所在区域东北部及西部第四纪覆盖层之下，主要岩性为古元古代粉子山群张格庄组二段透闪岩、透闪片岩夹硅质大理岩；张格庄组三段白云石大理岩、方解石大理岩等。由于岩性、风化程度等变化大，岩石力学强度、承载力都有较大差异。根据建设场区岩土工程勘察报告，强风化大理岩岩层承载力特征值 800~1000Kpa。由于构造作用，岩石的节理裂隙较发育，一般风化带达 5m~10m。

(3) 山间河谷冲洪积层亚区

主要分布丘陵沟谷及山间河谷冲洪积平原区，呈带状或面状分布。主要岩性为临沂组中细砂、粉砂及粘土、粉质粘土等，岩性岩相比较稳定。岩层在荷载作用下，易产生压缩变形和不均匀沉降，与基岩接触部位当地下水聚集时，易呈现软塑状态，在地形较陡处或外力作用下，易产生滑塌、边坡不稳定地段，因此可作为一般民用建筑地基，高层建筑需要开挖至基岩。

4.2.3 气候气象

改建项目厂址所在区域属于暖温带半湿润大陆性季风型气候，雨水适中，空气湿润，气候温和，四季分明。春季干旱多风，夏季温和多雨，秋季天高气爽，冬季多风少雪。

根据福山气象站 (54764) (东经 121.23 度，北纬 37.48 度，海拔高度 53.9 米) 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-14.3℃，极端最高气温 40.6℃；多年平均气压 1011.9 hPa，多年平均水汽压 11.6 hPa；多年平均主导风向为 S 风，风向频率为 12.1%，年平均风速为 3.2m/s。年平均降水量为 591.8mm，多集中在 6~9 月，年平均相对湿度为 63.5%。

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。

4.2.4 水文和水文地质

4.2.4.1 地表水

改建项目厂址所在区域内主要河流有夹河、黄金河、九曲河、旱夹河、柳林河、平畅河等。其中，夹河和黄金河为常年流水河，其它河流均为季节性河流。除汛期外，大多数河流断流。夹河位于烟台开发区东部，是开发区和烟台市区的主要地表水系，总流域面积为 2293km²。黄金河位于开发区中部，在烟台开发区境内长约 6km。开发区内有各类水库 14 座，大季家境内有 11 座，古现境内有 3 座，总库容量为 732 万 m³，总流域面积 22.9km²。其中，小一型水库 2 座，库容量 342 万 m³，流域面积为 7.3km²；小二型水库 12 座，库容量 390.6 万 m³，流域面积 15.3km²。

开发区地层主要由第四系全新统冲击、海积层及第四系全新统冲积层组成。开发区内水系较发育，东部有夹河，中部有柳林河，南部柳子河由西向东流入夹河。夹河为本区主要地表水体，夹河和柳林河发源于栖霞县店家沟，全长 84.4km，流域面积 2293km²。柳子河、柳林河皆属季节性间歇河。区内主要地表水系有汉夹河（白银河）和黄金河，皆由南向北流入黄海，黄金河发源于大柳行西山，全长 12.5km；白银河发源于郑家庄以西，全长 6km。两河均由西向东流入黄海。平畅河年径流量 2910 万 m³。

项目所在区域地表水系见图 4.2-2。



图 4.2-2 区域地表水系图

4.2.4.2 地下水

(1) 区域地下水赋存条件

①第四系松散岩类孔隙含水岩组

A: 冲积孔隙含水亚组

主要分布于河谷及其两侧的坡地。该亚区主要沿平畅河、黄水河、龙山河、平山河等河流的河床及其两侧狭长的条带分布, 含水层主要为砂、砂砾石、卵砾石。

平畅河冲积孔隙小, 含水层主要为粗砂、卵砾石, 厚度一般为 3.71~11.50m, 局部大于 14.85m, 河床呈条带状分布, 中间厚, 两侧逐渐变薄, 呈多元结构。含水层渗透性强, 含水丰富, 为强富水层, 单井涌水量 3057.80~9215.12m³/d, 水位埋深 1.00~4.11m, 接受大气降水补给。水质良好, 为 HCO₃⁻·Cl⁻·Ca²⁺·Na⁺型水, 矿化度 200.00~476.00mg/l。

黄水河冲积孔隙水, 含水层主要为粗砂, 下部有薄层砾石, 厚度一般为 2.10~8.00m, 河床中裸露, 两岸则呈二元结构。局部地段中间夹有一层厚 2.00m 的淤泥, 该含水层透水性强, 水量丰富, 单井涌水量 2400.00~3120.00m³/d, 水位埋深 1.60~4.31m, 直接接受大气降水补给。水质良好, 为 HCO₃⁻·Cl⁻·Ca²⁺·Na⁺型水, 矿化度 355.00~532.00mg/l。

龙山河、平山河冲积孔隙水, 含水层主要为粗砂, 厚度一般为 3.00~8.00m, 接受大气降水补给, 水量丰富。单井涌水量大于 1000.00m³/d, 水位埋深 2.32~7.00m, 水质良好, 为 HCO₃⁻·Cl⁻·Ca²⁺·Mg²⁺型水或 HCO₃⁻·Cl⁻·Ca²⁺·Na⁺型水, 矿化度 467.00~877.00mg/l。

B: 冲洪积孔隙水含水亚组

该岩组主要分布在河谷两侧, 不连续, 另外在河流上游、支流中亦有分布, 上部为粉质粘土, 下部为粗砂, 局部有砾石, 厚度为 0.50~2.50m, 含水层分选性较差, 故其透水性富水性中等, 单井涌水量 1000.00~500.00m³/d, 水位埋深 0.60~4.45m。水化学类型为 HCO₃⁻·Cl⁻·Ca²⁺·Na⁺型水或 Cl⁻·HCO₃⁻·Ca²⁺·Na⁺型水, 矿化度 344.00~631.00mg/l。

C: 坡洪积孔隙水含水亚组

分布于沟谷边缘及低山丘陵地带, 岩性为砂质粘土, 含水层颗粒细、分选性差、厚度小, 透水性较弱, 地形坡降大, 故不利于地下水的富集, 单井涌水量 500.00m³/d, 水位埋深 0.94~7.00m。水化学类型为 HCO₃⁻·Cl⁻·Ca²⁺·Na⁺型水, 矿化度 316.00~

642.00mg/l。

②碎屑岩类裂隙含水层组

该组含水层岩性主要为白垩系莱阳组砂岩、砾岩及王氏组粉砂岩、砂岩。岩石浅部发育细小的风化裂解,不利于地下水的富集,含水微弱。单井涌水量小于 100.00m³/d, 水位埋深随地形变化而变化,一般 1.20~5.88m。水化学类型为 HCO₃⁻·Cl⁻·Ca²⁺·Mg²⁺型水,矿化度 514.00mg/l。

③碳酸盐岩岩溶裂隙含水层组

该含水岩组主要为粉子山群张格庄组白云石大理岩夹透闪岩、黑云变粒岩、黑云片岩、巨屯组的石墨大理岩夹黑云片岩、黑云变粒岩以及蓬莱群香芥组的石灰岩、荆山群禄格庄组的大理岩组成,含水层大部分裸露,由于岩性差异、地形地貌的影响,以及岩溶裂隙发育的不均一性,致使该含水层的富水性具有明显的差异,单井涌水量小于 500.00m³/d, 泉水天然流量 48.00~2400.00m³/d。在断裂构造带附近,岩溶裂隙发育,含水层富水性较强,单井涌水量小于 1000.00m³/d, 地下水位埋深随地形变化而变化,一般 2.00~14.00m。水质良好,为 HCO₃⁻·Ca²⁺·Mg²⁺型水,沿海地段因受海水影响,为 HCO₃⁻·Cl⁻·Ca²⁺·Mg²⁺型或 HCO₃⁻·Cl⁻·Ca²⁺·Na⁺型水,矿化度 322.00~1082.00mg/l。

④基岩裂隙含水层组

A: 喷出岩类孔洞裂隙含水亚组

岩性主要为玄武岩、橄榄玄武岩、凝灰岩、火山渣及砂砾石、安山岩等。喷出岩具有原生孔洞,其柱状节理和风化裂隙发育,地下水类型为潜水。在地势低平,含水层柱状节理发育,裸露地表,易于接受降水和地表水入渗补给的地段富水性中等,涌水量大于 100.00m³/d, 地下水位埋深一般 11.70~23.70m。在地形坡降大,接受补给贫乏,易排泄,不利于地下水富集的地段,其富水性弱,单井涌水量小于 100.00m³/d, 地下水位埋深一般 13.00~35.00m。水化学类型为 HCO₃⁻·Cl⁻·Ca²⁺·Mg²⁺型或 Cl⁻·HCO₃⁻·Ca²⁺·Mg²⁺·Na⁺型水,矿化度 345.00~720.00mg/l。

B: 层状岩类裂隙含水亚层

岩性为黑云变粒岩、斜长角闪岩、黑云片岩、片麻岩、石英岩、板岩。岩石片理、片麻理、裂隙发育,为裂隙潜水。地下水位埋深一般 2.00~7.00m。单井涌水量小于 100.00m³/d, 水化学类型为 HCO₃⁻·Cl⁻·Ca²⁺·Na⁺型或 Cl⁻·HCO₃⁻·Ca²⁺·Na⁺型水,矿化度 303.00~501.00mg/l。

C: 块状岩类裂隙含水亚层

岩性为元古代、中生代花岗闪长岩、二长花岗岩。岩石完整，致密坚硬、裂隙不发育，所处部位地形陡峭，坡度大，易排不易储，岩石富水性弱，单井涌水量小于 $100.00\text{m}^3/\text{d}$ 。地下水位随地形的起伏而变化。在沟谷低部裂隙发育地段常见下降泉出露，流量 $6.00\sim 30.00\text{m}^3/\text{d}$ ，地下水受地形地貌构造因素控制，富水性亦有差异，在断裂破碎带附近富水性增强。水质良好，为 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Na}^+$ 型水，矿化度 $201.00\sim 684.00\text{mg/l}$ 。

(2) 区域地下水运动规律

该区域地下水类型为第四系孔隙潜水和基岩裂隙水。第四系孔隙潜水的主要补给来源是大气降水及地表水。第四系孔隙水的流向与地表坡度基本一致，径流畅通。排泄方式一是沿河泄入海或境外，二是人工开采和蒸发蒸腾。基岩裂隙水的补给、径流、排泄条件受地形、地貌、地质构造等诸多因素的严格控制。大气降水可直接渗入补给地下水，地下水流向与地形坡降基本一致。地下水排泄方式一是沿裂隙径流至沟谷底部一部分排泄补给第四系松散岩类孔隙水，一部分则以泉的形式流出地表，排泄于河流之中；二是人工开采。

(3) 区域地下水化学特征

该区域地下水化学特征受水文、气象、地形地貌、地层岩性、构造及人类活动等多项因素制约，因此在各地段化学特征具有明显的差异。阴离子类型有明显的分带性，沿海水氯化物型水、氯化物重碳酸型水，向内陆逐渐过渡为重碳酸氯化物型水和重碳酸型水。碳酸盐岩分布区地下水中重碳酸根离子含量较高，而硫化矿区附近地下水中硫酸根离子含量明显增加，花岗岩地区地下水中富含钠离子，玄武岩、大理岩、石灰岩地区地下水中富含钙镁离子。

4.2.4.3 饮用水水源地分布

目前，烟台市区供水水源包括淡水、污水处理回用水及海水三部分，其中以淡水供水为主。

淡水水源包括地表水源地门楼水库、大沽夹河中下游的地下水源地、平畅河地下水源地、柳子河地下水源地和城区企业自备井。门楼水库是市区现状唯一的地表水源地，利用该水源地建有宫家岛水厂和烟台经济技术开发区水厂。目前，位于大沽夹河流域中下游的地下水厂包括自来水公司的陌堂、套口、西牟、宫家岛、芝阳、东留公水厂和烟台万华、发电厂等企业的自建水源地，总设计能力为 $21.1\text{万 m}^3/\text{d}$ ，实际供

水量 13.9 万 m^3/d 。烟台市区范围内现有企业自备井 272 眼，年取水量 1045 万 m^3 。其中，芝罘区现有 73 眼自备井，年取水量 43 万 m^3 ；福山区范围内，烟台市福山自来水有限公司拥有 52 眼自备井，年取水量 540 万 m^3 ，福山区分布 112 眼自备井，年取水量 450 万 m^3 ；莱山区 35 眼自备井，年取水量 12 万 m^3 。

目前烟台市区范围内严格控制不允许开采深层承压水。但开发区仍有少数地下水眼井，用于建成区企业和居民生活用水。随着开发区公用工程的不断完善，开发区内所有水井将全部关闭，开发区的工业用水、农业用水及生活用水水源为自来水，采用管道输送。

根据山东省环保厅《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）、《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》（烟台政字〔2019〕3 号）及山东省人民政府《关于撤销和调整烟台市部分饮用水水源保护区的批复》（鲁政字〔2020〕246 号），烟台市共有 24 个饮用水水源保护区。与本项目邻近的饮用水源地分布见图 4.2-3。



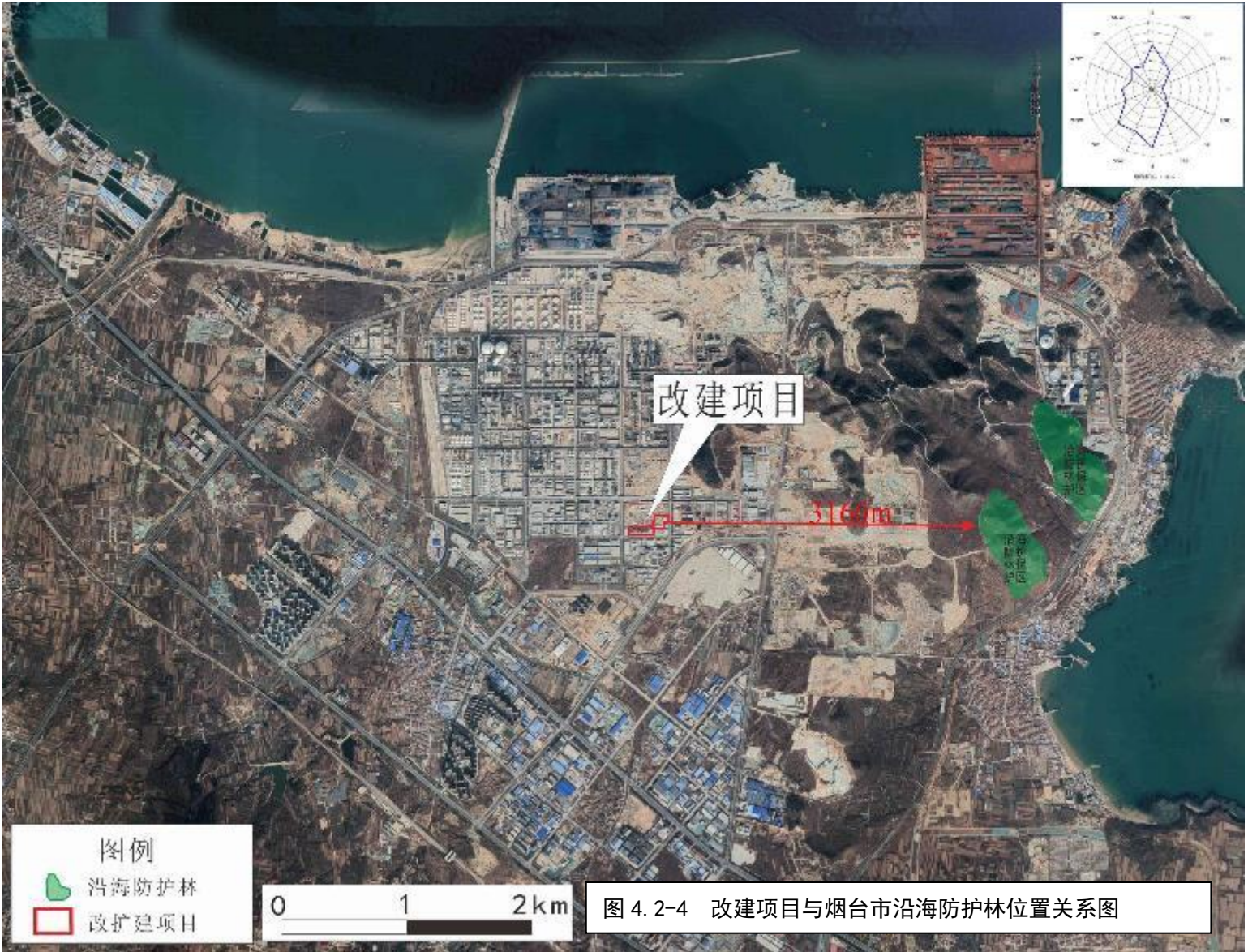
4.2.5 防护林情况

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 702 公里，总面积 23407.3 公顷，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 公顷，其中核心区面积 2291.5 公顷，缓冲区面积 2398.5 公顷，实验区面积 18087.2 公顷。

2018 年 9 月，烟台市人民政府公布了“烟台沿海防护林省级自然保护区范围及功能区”勘界拐点坐标及勘界矢量数据。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）同意对烟台沿海防护林省级自然保护区范围和功能区的调整，范围调整涉及 77 个地块，功能区调整涉及 7 个地块。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。其中，核心区调整前面积 2291.5 公顷，调整后面积 2329.6 公顷，增加 38.1 公顷；缓冲区调整前面积 2398.5 公顷，调整后面积 1160.2 公顷，减少 1238.3 公顷；实验区调整前面积 18087.2 公顷，调整后面积 10556.5 公顷，减少 7530.7 公顷。

根据勘界坐标拐点及矢量数据可知，距离改建项目最近的沿海防护林省级自然保护区试验区为项目东侧 3160m，改建项目不在烟台市人民政府公布的烟台沿海防护林省级自然保护区勘界范围内。项目与烟台市沿海防护林自然保护区位置关系见图 4.2-4。



4.2.6 文物古迹与名胜地风景

(1) 沙渚寺遗址

改建项目厂区西侧 570m 处有沙渚寺遗址，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

大仲家遗址位于大季家街道办事处仲家村东约 300 米的高台地上，是山东省省级重点文物保护单位。经山东省文物局同意和国家文物局批准，烟台市博物馆考古队于 2012 年 4 月 1 日至 5 月 30 日对该区域进行考古发掘。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 1000 平方米，西区 200 平方米，发掘面积共计 1200 平方米。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、石铤、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。

4.2.7 地震

按《中国地震动参数区划图》(GB19306-2001)及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)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。

4.3 社会环境概况

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，位于胶东半岛、黄渤海交界处，陆域面积 499.45 平方公里、海域面积 948.68 平方公里，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，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

平方公里、海域面积 501.5 平方公里，在商务部国家级开发区综合发展水平考核评价中排名第 8 位。现有市场主体 6 万多家，工业企业 3000 多家，其中规上企业 450 多家，产值过百亿企业 6 家，过十亿企业 34 家，过亿元企业 168 家，高新技术企业近 400 家，上市企业 11 家，累计合同利用外资 200 亿美元，实际利用外资 105 亿美元，引进落户世界 500 强投资企业 133 个，形成新一代信息技术、高端化工及新材料、汽车及新能源、高端装备制造、生物医药五大主导产业集群，产值达到 2100 亿元。2021 年，地区生产总值突破 2000 亿元，规上工业产值突破 3000 亿元，实现一般公共预算收入 120 亿元。2022 年一季度，地区生产总值 509.9 亿元、增长 5.1%，规模以上工业增加值增长 8.9%，一般公共预算收入 36.4 亿元、增长 11.1%。

区域粮食作物以小麦、玉米、地瓜为主，经济作物主要是花生，蔬菜主要是叶菜类、茎菜类、花菜类和果菜类，水果主要是苹果和梨。套子湾是山东省北部沿海第 2 个鱼卵、仔鱼密集区。重要的经济鱼类和无脊椎动物近 80 种，主要有蓝点马鲛、鲈鱼、黄姑鱼、海鳗、对虾、三疣梭子蟹、乌贼等；底栖动物 127 种；水深 15m 以内的浅海底栖动物 108 种。套子湾近海养殖品种有海带、扇贝、贻贝、太平洋牡蛎、杂色蛤、海参、蛤类、鱼类等。本区尚未发现珍稀濒危动植物。第二产业已形成了以机械汽车、电子电气、化纤纺织、化工塑料、食品加工和生物农药为龙头的六大支柱产业，涌现了大宇重工、东星集团、正海电子、浪潮 LG 电子、烟台氨纶、万润化工、鲁星食品、荣昌制药、东诚生化等龙头企业。第三产业所占比重不断提高，区内旅游资源丰富，套子湾沿岸的金沙滩旅游度假区及磁山自然风景等景点每年吸引大批游客。

4.4 区域环境质量概况

4.4.1 环境空气质量现状

本次评价收集了开发区环境监测站 2021 年连续一年的监测数据，由监测数据可知，2021 年项目所在区域 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 年均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

根据 2017 年-2021 年环境质量公布数据（表 4.4-1），SO₂、PM₁₀ 年均质量浓度逐年降低，2018 和 2019 年 NO₂ 年均质量浓度均为 29μg/m³，相比 2017 年有所降低。PM_{2.5} 年均浓度在 2018 年降低了 34.2%，但 2019 年又升高了 33%。

表 4.4-1 2017-2021 年烟台市经济技术开发区常规污染物年均浓度统计表 μg/m³

污染物	2021	2020	2019	2018	2017

	浓度	占标率	浓度	占标率	浓度	占标率	浓度	占标率	浓度	占标率
SO ₂	7	11.67	9	15.0	8	13.33	9	15.00	13	21.67
NO ₂	27	67.5	29	72.5	29	72.50	29	72.50	31	77.50
PM ₁₀	55	78.57	66	94.3	73	104.29	74	105.71	76	108.57
PM _{2.5}	25	71.43	31	88.6	34	97.14	28	80.00	35	100.00

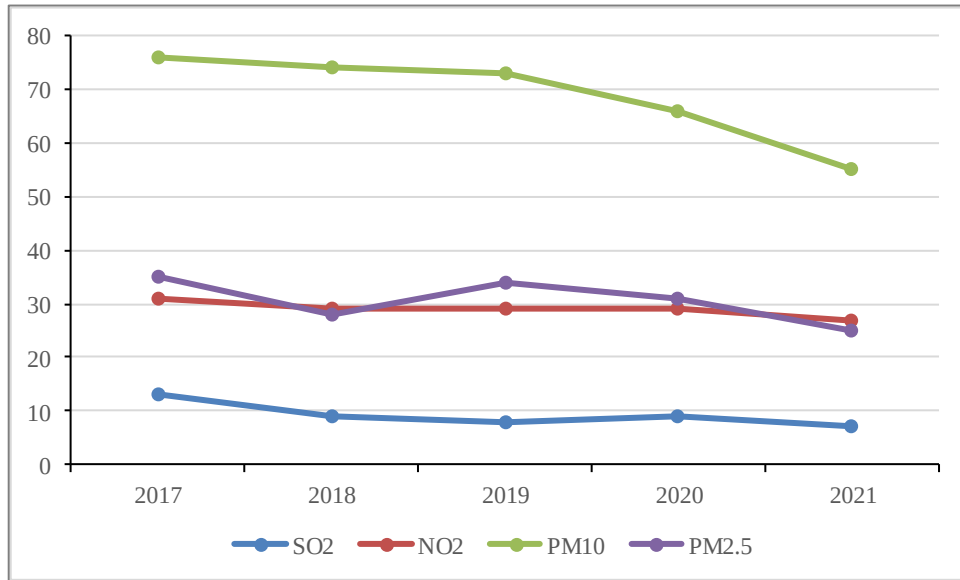


图 4.4-1 2017-2021 年开发区年均常规污染物浓度变化曲线 (单位 ug/m³)

4.4.2 地下水环境质量现状

本次共收集了 2017 年 (万华乙烯项目)、2019 年 (间位芳纶项目)、2020 年 (万华乙烯二期项目)、2021 年 (万华环氧丙烷环氧乙烷衍生物扩建项目) 四次地下水水质监测数据, 监测数据对比显示: 项目所在区域地下水耗氧量、硝酸盐氮、总硬度、溶解性总固体和氯化物等因子在不同点位均存在一定的超标现象, 主要与当地地质条件和周边面源污染有关。

4.4.3 海域环境质量现状

①海水水质质量

根据《万华化学集团股份有限公司聚氨酯产业链一体化-乙烯项目环境影响报告书》中所搜集及现场调查的 2012 年 10 月、2014 年 5 月、2014 年 9 月、2015 年 10 月、2016 年 5 月和 2017 年 3 月共 6 次历史海洋环境调查资料, 活性磷酸盐总量呈增加的趋势; 石油在 2012 年至 2014 年增加, 2015 年秋季开始减少, 到 2017 年含量达到一个低值; PH 值、COD 和无机氮的含量基本保持不变, 维持一个稳定的水平。重金属方面锌的波动比较大, 2014 年春季、2015 年秋季含量较高, 而后整体减小; 砷

调查结果有所波动，在 2014 年春季和 2016 年秋季含量较高；铜的含量先增加后降低，2017 年含量比 2012 年的低；铅的含量总体是逐年减少，汞和镉的含量基本保持不变。海水质量季节变化规律不明显。其它各水质因子均满足《海水水质标准》（GB3097-1997）相应标准。

总体而言，近几年来水质各个指标虽然有波动，但是波动的数值不是很大，2012 年以来海水质量呈改善的趋势。

②海洋沉积物质量

根据 2012 年 10 月、2014 年 5 月、2016 年 5 月和 2017 年 3 月 4 次沉积物结果进行对比，硫化物、铅和铜含量呈先降低后增大的趋势，硫化物和铅在 2016 年 5 月达到最低；铜在 2014 年 5 月达到最低，然后增长至 2012 年的含量；有机碳和镉近年来整体基本没有变化；砷和铬呈现波状波动，砷的波动范围较小；石油类含量一直呈现减小的状态，2016 年和 2017 年大幅度减小，达到一个较小的水平。沉积物质量季节变化规律不明显。总体而言，海洋沉积物质量呈变好的趋势。

③生态环境质量

工程附近海域叶绿素 a 的含量呈现波动的趋势，先减少后增大，2015 年秋季达到最大值，而后整体减小；浮游植物的种类是逐渐增加的，生物密度先增加后减少再增加，优势种的种类呈减小的趋势；浮游动物的种类与生物密度的趋势是一样的，其量不断波动，变化趋势不明显；底栖生物的种类先增加后减少，生物密度呈增加的趋势。2017 年物种数目和叶绿素较少可能与调查季节有关，调查时间 2017 年 3 月温度较低，生物量偏少。

叶绿素含量秋季明显高于春季；浮游植物生物密度秋季高于春季，物种数目季节变化规律不明显；浮游动物生物量春季整体高于春季，物种数目季节变化规律不明显；底栖生物物种数目秋季高于春季，生物密度季节变化规律不明显。

总体而言，生态环境在近几年有所波动，围绕着均值波动，波动幅度不大，2017 年生态环境质量与历史平均值相接近，处于往年中等水平。

4.4.4 土壤环境质量现状

本次搜集了项目所在区域的 2019 年、2021、2022 年三次土壤监测数据，分别来源于《万华化学集团股份有限公司 MMA 工业化项目（一期）环境影响报告书》《万华化学集团股份有限公司柠檬醛及其衍生物一体化项目环境影响报告书》《万华化学

集团股份有限公司催化剂一期技改工程项目环境影响报告书》，数据统计结果表明，本项目所在区域内土壤的铬、铅、铜、镉、汞、镍、锌、砷等项目均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）标准要求，土壤环境质量现状较好。

4.4.5 噪声环境质量现状

现状监测数据表明，改建项目各厂界噪声值均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准的要求。

4.5 区域发展规划

4.5.1 烟台市城市总体规划

根据《烟台市城市总体规划》（2011-2020），城市发展目标为：大力推进全市经济持续快速增长和社会全面进步，把烟台市建设成为资源节约、环境友好、经济繁荣、社会和谐港口城市，富有历史、人文、山海特色的滨海旅游城市。

产业发展：市域产业选择中第二产业重点发展机械制造、电子信息、食品加工、临港型制造业四大主导产业，培育和提升汽车配件、以电子信息为核心的高新技术、纺织服装、食品加工、建材等五大产业集群，大力推进临港工业。

产业区布局：市域规划形成四大工业区，其中八角工业区北起八角港，南到黄金河，东到海岸，西至规划外环线，面积约为 2000hm²。依托港口发展修造船、出口加工等临港工业，同时对烟台现有汽车、电子、化工等产业进行配套，拓展产业链，形成产业集群。

改建项目位于烟台化工产业园内，项目建设符合烟台市大力推进临港工业的产业发展方向以及八角工业区的产业定位。

综上所述，改建项目建设符合烟台市城市总体规划中的产业定位及空间布局。

4.5.2 烟台经济技术开发区总体发展规划（2008-2020）

1984 年 10 月经中华人民共和国国务院批准设立烟台经济技术开发区，是全国首批 14 个国家级开发区之一，核准面积 10km²。在 2002 年 9 月，烟台市政府对开发区进行了区划调整，将蓬莱市的大季家镇和福山区的古现镇划归开发区，调整后开发区总面积扩至 228km²，编制完成《烟台经济技术开发区总体规划环境影响报告书》，并于 2008 年 7 月 21 日取得国家环境保护部意见（环审〔2008〕261 号），设立行政机

构。

烟台经济技术开发区于 1984 年 10 月经中华人民共和国国务院批准设立（国务院（84）国函字 149 号文件），是全国首批 14 个国家级开发区之一，核准面积 10km²。在 2002 年 9 月，烟台市政府对开发区进行了区划调整，将蓬莱市的大季家镇和福山区的古现镇划归开发区，调整后开发区总面积扩至 228km²，编制完成《烟台经济技术开发区总体规划环境影响报告书》，并于 2008 年 7 月 21 日取得国家环境保护部意见（环审〔2008〕261 号）。经过二十余年的发展，烟台经济技术开发区逐步形成了机械设备、汽车及其零部件、电子信息、化纤纺织、食品加工、精细化工及生物制药等支柱产业，是全国最大的汽车零部件生产基地、电子网板生产基地、氨纶丝生产基地。

（1）功能定位

建设以高新技术产业、先进制造业、现代物流业和生态休闲旅游业为主要功能的生态新城。

（2）产业定位

适当发展第一产业，特别是生态农业和生态渔业。重点发展第二产业，做大做强机械制造、电子信息两大主导产业，改造提升化纤纺织、生物医药、食品加工、精细化工四个优势产业，引进培植石化（化工）、新材料两个新兴产业，提高生产质量和水平，积极发展新能源、新材料、生物工程等高新技术，建立高新技术研究基地，推动高新技术的孵化和产业化。大力发展第三产业，重点发展生态旅游、生态服务业。

（3）空间布局结构

烟台经济技术开发区逐步推进形成“双核、一轴、一带、四片”的空间布局结构。

“双核”：烟台经济技术开发区主中心、八角副中心。围绕烟台经济技术开发区管委会、天地广场及周边地区，发展商务、商贸及休闲娱乐行业，形成集办公、文化、休闲于一体的综合服务中心。围绕八角打造烟台经济技术开发区西部副中心，集休闲度假服务为一体的城市综合服务中心。

“一轴”：城市中心功能聚集轴。沿长江路东段、现状 206 国道形成贯通烟台经济技术开发区东西的城市中心功能聚集轴，同时也是连续的城市中部景观带。聚集行政、商业、文化娱乐等设施，打造我区的核心轴线。

“一带”：滨海旅游休闲带。延长现状海滨路至八角，贯穿城市滨海空间，完善休闲度假设施，发展滨海旅游休闲业，启动港口旅游区、工业旅游区开发，成为烟台经济技术开发区的特色滨海景观带。

“四片”：东部功能片区、古现功能片区、八角功能片区、大季家功能片区。东部功能片区重点发展行政办公、滨海旅游、生态居住等功能，打造滨海旅游度假区、商务办公核心区和多条特色商业街。工业方面重点发展汽车工业、装备制造业等机械汽车产业和新材料等高新技术产业。古现功能片区重点发展生态休闲、文化旅游、特色居住等功能，是烟台经济技术开发区发展生态与文化旅游的核心区域。工业方面重点发展手机、电脑、液晶电视、软件等电子信息产业。八角功能片区重点发展文化休闲、滨海特色旅游、商业服务、总部办公、居住等功能，集聚商业、文化、教育、医疗等资源，打造烟台经济技术开发区西部城市副中心。工业方面重点发展电子信息、船舶制造业，以及生物医药、新光电、节能环保健康产业等新兴产业。大季家功能片区依托双港（西港区、烟台新机场）和 23km² 烟台综合物流园，重点发展现代物流、总部办公、商贸会展、临港旅游等功能，是未来烟台经济技术开发区产业发展的核心拓展区。工业方面重点发展有机新材料和资源再生综合利用产业。

（4）基础设施规划

①排水工程

开发区排水采取雨污分流制，雨水通过沿路敷设雨水管网，就近排入雨水收集设施和调蓄设施。开发区东区废水通过管网排入套子湾污水处理厂处理，西区建设两座污水处理厂，即新城污水处理厂、古现污水处理厂，处理达标后，部分回用，其余排海。

②固体废物处理

再生资源加工区内建立固体废物管理中心，形成全区固体废物交换信息收集、发布系统，培育废物商品化交换市场，综合利用率 100%是有保障的。生活垃圾送西区古现境内的烟台市生活垃圾处理场填埋处理，无害化处理率 100%。2020 年前，开发区将完成综合垃圾处理场的总体建设，同时具有填埋场、堆肥场和焚烧厂，对生活垃圾进行回收利用、堆肥、焚烧与填埋。危险废物全部送鑫广绿环再生资源有限公司进行无害化处置。

③ 供热工程

开发区 2020 年规划供热面积 4549.65 万 m²，热负荷 3228.33MW，蒸汽用量 2259.83t/h，由华鲁热电、西部热电、古现热源厂、大季家热源厂以及八角电厂分区域供应。

改建项目为化学原料和化学制品制造业，符合开发区产业定位；改建项目厂址位

于烟台经济技术开发区烟台化工产业园区内，项目用地性质为工业用地，满足项目建设用地需求。

4.5.3 烟台化工产业园发展规划

4.5.3.1 园区开发历程

2008 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 10.60km²，规划实施期限为 2008~2020 年（近中期 2008 年~2015 年；远期 2016 年~2020 年）。

2010 年烟台港西港区临港工业园成立，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 11.8km²，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。

为了促进烟台工业，尤其是化学工业可持续的健康快速发展，烟台市政府以文件《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）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，实现烟台市化工产业转型升级，规划修编后的面积约为 32.68km²。2017 年，修编扩区后的烟台化学工业园开展了规划环境影响评价工作，于 2017 年 9 月 26 日取得了烟台市环保局《关于对烟台化学工业园规划环境影响报告书的审查意见》（烟环审[2017]30 号）。

山东省人民政府 2017 年 10 月 27 日以鲁政办字[2017]168 号文印发《山东省化工园区认定管理办法》，细化了化工园区认定标准。本园区已通过园区认定，并在鲁政办字[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”附件：第二批化工园区和专业化工园区名单中公布。公布名称为“烟台化工产业园”，认定的起步区面积为 25.11km²（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 18.22km²、海域 6.89km²。陆域范围为东至疏港东路，西至伊犁路，南至 G206 国道，北至黄海。

2020 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。因此规划在 25.11 平方公里的基础上对产业园进行扩区，扩区边界以《烟台化学工业园规划修编（2016—2025）》的规划边界为蓝本，确定本次扩区规划的总面积为 32.84 平方公里（其中万华烟台工业园 12.00 平方公里）。委托石油和化学工业规划院编制完成《烟台化工产业园扩区规划总体规划》（2021—2030），规划环评编制完成，获得市生态环境局审查意见。2021 年，根据产业发展的需要和空间的实际，烟台化学工业在 32.84 平方公里的基础上扩区至 32.92 平方公里，规划环评编制完成，获得市生态环境局审查意见（烟环审[2021]11 号）。烟台化工产业园（扩区）规划总体布局规划图见图 4.5-1。

2021 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 25.11km²（其中陆域 18.22km²、海域 6.89km²）扩大至 27.40km²，新增陆域 2.29km²。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。烟台化工产业园扩区起步区前后认定范围见图 4.5-2。

烟台化工产业园发展历程见表 4.5-1。

表 4.5-1 烟台化工产业园发展历程一览表

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
1984 年	烟台经济技术开发区注 1	国务院 国土资源部公告 2004 年第 17 号	10 平方公里	无
2008 年	烟台经济技术开发区		228 平方公里	2008 年 7 月 21 日 国家环境保护部，环审 [2008]261 号
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。 详见烟环审[2017]30 号文

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
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	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 32.92 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。	烟环审[2021]11 号

4.5.3.2 规划概述

（1）四致范围

根据鲁政办字[2018] 185 号和《烟台化工产业园扩区规划》（2021-2030），四致范围为：

认定的起步区面积为 25.11km²（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 18.2km²。东至疏港东路，西至伊犁路，南至 G206 国道，北至黄海。

扩区边界以《烟台化学工业园规划修编（2016—2025）》的规划边界为蓝本，确定本次扩区规划的总面积为 32.92 平方公里（其中万华烟台工业园 12.00 平方公里）。规划范围仍描述为：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。

（2）规划期限

规划基准年为 2020 年，规划期限为 2021-2030 年，分两期实施，近期为 2021-2025 年，远期为 2026-2030 年。

（3）产业定位

烟台化工产业园在现有有机化工、氯碱化工、光气化工、化工新材料以及精细化

工两端延伸与拓展的基础上，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”融合的全产业链，打造附加值高、技术水平先进、具有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工业园区。

（4）发展规划

近期（2021-2025 年）：以万华烟台建成 [] 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产权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。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）。

远期（2026-2030 年）：以建成 [] 合工程为主线，适时 [] [] 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“五化”融合的全产业链。

（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 28.98km²，目前已开工建设的建设用地为 13.29km²。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。

（6）规划目标

用地规模：规划近期用地面积为 20.98km²，规划远期用地面积为 32.92km²。

人口规模：规划近期园区人口（主要为企业单位职工）预计达到 2 万人，规划远期园区人口（主要为企业单位职工）预计达到 3 万人。

经济发展目标：到 2025 年工业产值规模达 1500 亿元，到 2030 年工业产值规模达 1800 亿元。

（7）环境基础设施

烟台化工产业园规划的用水来源主要为：城市水厂供水（栖霞市与烟台开发区水系连通补水工程）、城市中水水源（套子湾污水处理厂再生水）、万华污水处理站回用水装置供水、烟台化学工业园污水处理厂中水回用系统供水、海水淡化水。

污水处理：园区内及周边有四座集中污水处理厂/站，两座为万华污水处理站，分

别为万华污水处理站（西区）、万华污水处理站（东区）；一座为烟台化学工业园污水处理厂，另一座为烟台新城污水处理厂。

园区产生废水经预处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 B 等级标准后排入污水处理厂。万华污水处理站、烟台化学工业园污水处理厂和新城污水处理厂废水处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后部分通过管线直接排海，部分深度处理后作为中水在园区内回用。

热源规划：园区近期依托万华热电厂供热、远期增加分布式能源站。



图 4.5-1 烟台化工产业园（扩区）规划总体布局规划图



图 4.5-2 烟台化工产业园起步区扩区前后对照图

第5章 环境空气影响预测与评价

5.1 环境空气质量现状调查与评价

5.1.1 项目所在区域达标判断

改建项目位于烟台经济技术开发区，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 2021 年连续一年的监测数据，按照 HJ663 对各基本污染物进行评价，评价结果见下表。

表 5.1-1 2021 年烟台开发区环境空气质量现状评价表

污染物项目	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	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	27	40	68%	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	65	80	81%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	55	70	79%	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	125	150	83%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	25	35	71%	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	73	75	97%	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1000	4000	25%	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	141	160	88%	达标

由上表可知，烟台市开发区环境空气基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 均能满足国家《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及其修改单中的二级标准要求。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)对项目所在区域达标判断的要求，确定本项目所在区域属于达标区。

5.1.2 其他污染物监测数据及现状评价

本次评价引用《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》中的监测数据，监测时间为 2022 年 8 月 18 日-25 日，监测单位为山东蓝城分析测试有限公司，监测因子选取与本项目有关的 NH₃、丙酮、甲醇、非甲烷总烃、VOCs。本项目近距离范围内近期无已验收并正式投产运行的排放同类污染物项目（注：《MMA 一体化项目》于 2022 年 7 月 29 日建成并开始调试、试运行），因此数据引用符合环评数据有效性规定要求，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)“6.2.2.2 评价范围内没有环境空

气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的,可收集评价范围内近3年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料”的要求。

5.1.2.1 现状监测

1、监测布点

根据建设项目大气污染物排放特征及评价等级,结合厂址周围环境特征及气象特点,在厂址及下风向 5km 范围内共布设 1 个环境空气现状监测点,监测点具体情况见表 5.1-2 和图 5.1-1。

表 5.1-2 环境空气现状监测点一览表

序号	监测点名称	监测因子	布点意义
1#	1#MMA 装置下风向检测点	NH ₃ 、丙酮、甲醇、非甲烷总烃、VOCs; 同步测量各检测时间段的气压、风向、风速、气温等气象参数。	主导风向 下风向

2、监测单位与监测时间

监测单位: 山东蓝城分析测试有限公司;

监测时间: 2022 年 8 月 18 日~25 日;

监测频次: 检测 7 天, 每天采样 4 次, 时间分别为 02:00、08:00、14:00、20:00。

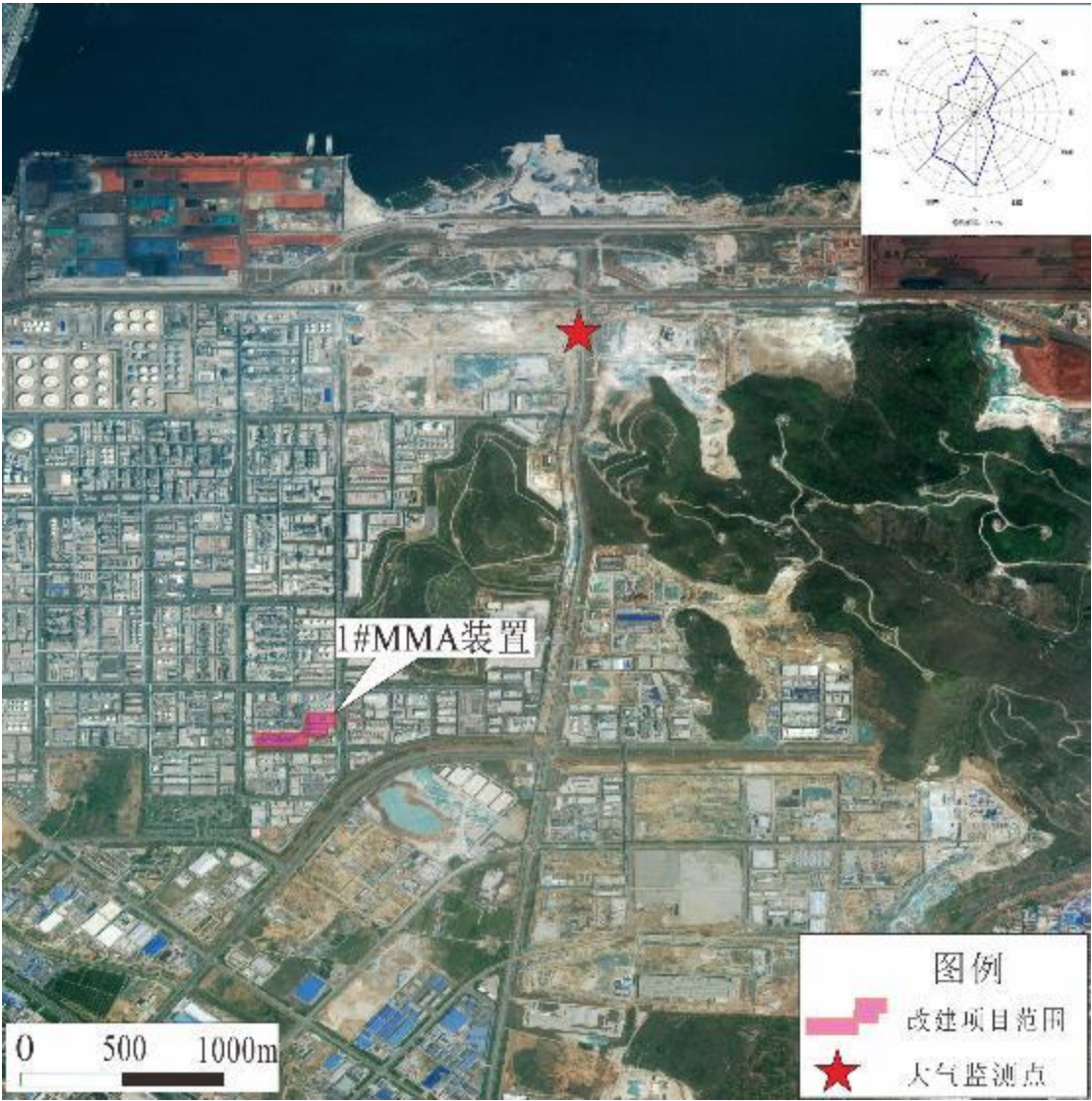


图 5.1-1 环境空气现状监测点位图

3、监测方法

按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中有关规定，采样方法按《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ 194-2017）执行，监测依据、方法和检出限见表 5.1-3。

表 5.1-3 环境空气检测方法一览表

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
NH ₃	HJ533-2009	环境空气和废气氨的测定 纳氏试剂分光光度法	
非甲烷总烃	HJ604-2017	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	
甲醇	GB/T 11738-1989	居住区大气中甲醇、丙酮卫生检验标准方法 气相色谱法	
丙烯	HJ759-2015	环境空气 挥发性有机物的测定	

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
二氟二氯甲烷		罐采样/气相色谱-质谱法	
四氟二氯乙烷			
氯甲烷			
氯乙烯			
丁二烯			
甲硫醇			
溴甲烷			
氯乙烷			
三氯一氟甲烷			
三氯三氟乙烷			
丙烯醛			
1,1-二氯乙烯			
甲硫醚			
丙酮			
二硫化碳			
异丙醇			
二氯甲烷			
甲基叔丁基醚			
顺-1,2-二氯乙烯			
正己烷			
1,1-二氯乙烷			
乙酸乙烯酯			
反-1,2-二氯乙烯			
2-丁酮			
乙酸乙酯			
四氢呋喃			
氯仿			
环己烷			
1,1,1-三氯乙烷			
四氯化碳			
苯			
1,2-二氯乙烷			
庚烷			
三氯乙烯			
1,2-二氯丙烷			
1,4-二恶烷			

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
一溴二氯甲烷			
顺-1,3-二氯丙烯			
二甲二硫醚			
4-甲基-2-戊酮			
甲苯			
反-1,3-二氯丙烯			
1,1,2-三氯乙烷			
四氯乙烯			
2-己酮			
二溴一氯甲烷			
1,2-二溴乙烷			
氯苯			
乙苯			
间/对-二甲苯			
邻-二甲苯			
二甲苯			
苯乙烯			
溴仿			
1,1,2,2-四氯乙烷			
4-乙基甲苯			
1,3,5-三甲苯			
1,2,4-三甲苯			
1,3-二氯苯			
1,4-二氯苯			
苄基氯			
1,2-二氯苯			
1,2,4-三氯苯			
六氯-1,3-丁二烯			
萘			

4、监测结果

本次监测期间各气象参数详见表 5.1-4，环境空气现状监测结果见表 5.1-5。

表 5.1-4 环境空气监测期间气象参数表

日期/时间		气温(℃)	气压(hPa)	风速(m/s)	风向	天气情况
2022.8.18	2:00	26.1	998.6	3.3	S	晴
	8:00	28.3	998.2	3.1	S	

日期/时间		气温(℃)	气压(hPa)	风速(m/s)	风向	天气情况
	14:00	31.2	997.8	3.7	S	
	20:00	27.3	997.5	2.9	S	
2022.8.20	2:00	22.5	996.7	3.4	N	多云
	8:00	24.5	998.1	3.5	N	
	14:00	26.5	998.4	4.4	N	
	20:00	22.2	998.2	3.9	N	
2022.8.21	2:00	20.1	997.8	4.1	SW	多云
	8:00	22.8	998.3	4.5	SW	
	14:00	27.7	996.9	4.3	SW	
	20:00	24.8	995.6	4.9	S	
2022.8.22	2:00	23.6	992.5	4.8	S	阴
	8:00	24.7	991.8	5.2	SE	
	14:00	29.9	991.4	4.6	SE	
	20:00	23.8	995.6	5.8	N	
2022.8.23	2:00	22.5	999.2	3.7	N	多云
	8:00	24.7	1002.3	3.3	N	
	14:00	25.9	1003.6	4.8	N	
	20:00	22.1	1003.8	4	N	
2022.8.24	2:00	22.1	1002.7	3.4	NE	多云
	8:00	25.1	1003.2	4.4	N	
	14:00	26.5	1003.8	3.7	N	
	20:00	22.8	1004.1	3.4	NE	
2022.8.25	2:00	20.7	1003.8	2.1	SW	多云
	8:00	21.6	1003.6	4	SW	
	14:00	23.8	1002.7	4	SW	
	20:00	22.5	1002.5	4.6	SW	

表 5.1-5 环境空气现状检测结果（丙酮 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，其他 mg/m^3 ）

时间		NH_3	非甲烷总烃	丙酮	甲醇
2022.8.18	2:00	0.10	0.98	9.6	ND
	8:00	0.13	1.16	6.3	ND
	14:00	0.12	1.19	5.2	ND
	20:00	0.14	1.00	6.2	ND
2022.8.20	2:00	0.13	0.92	6.0	ND
	8:00	0.12	0.91	5.3	ND
	14:00	0.14	0.90	6.6	ND
	20:00	0.15	0.88	13.5	ND
2022.8.21	2:00	0.12	0.88	15.7	ND
	8:00	0.10	0.77	11.8	ND
	14:00	0.15	0.91	8.0	ND
	20:00	0.13	1.00	6.7	ND

时间		NH ₃	非甲烷总烃	丙酮	甲醇
2022.8.22	2:00	0.16	0.86	6.8	ND
	8:00	0.15	1.07	6.2	ND
	14:00	0.11	1.01	5.8	ND
	20:00	0.16	0.93	6.9	ND
2022.8.23	2:00	0.15	0.81	7.8	ND
	8:00	0.13	0.93	14.4	ND
	14:00	0.10	0.76	6.5	ND
	20:00	0.12	0.80	12.6	ND
2022.8.24	2:00	0.14	0.80	6.0	ND
	8:00	0.16	0.78	5.2	ND
	14:00	0.10	0.85	4.8	ND
	20:00	0.13	0.86	6.4	ND
2022.8.25	2:00	0.13	0.82	9.7	ND
	8:00	0.15	0.85	4.5	ND
	14:00	0.13	0.81	5.3	ND
	20:00	0.10	0.92	6.3	ND

表 5.1-5 (2) 环境空气现状检测结果 (μg/m³)

时间	2022.8.18				2022.8.20			
	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
丙烯	0.5	0.4	0.4	0.4	0.7	0.4	0.4	0.9
二氟二氯甲烷	1.6	1	1	1.1	ND	1	1.3	2.6
四氟二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	1.2	0.5	0.5	0.6	0.7	0.5	0.7	1.4
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丁二烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲硫醇	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
溴甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
一氟三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.6
三氟三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲硫醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丙酮	9.6	6.3	5.2	6.2	6	5.3	6.6	13.5
二硫化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
异丙醇	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	4	1.8	3.8	4.4	6.9	3.9	4.8	8.3
甲基叔丁基醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
正己烷	0.7	3.8	0.7	0.9	0.4	0.5	0.4	2.9

时间	2022.8.18				2022.8.20			
	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙酸乙烯酯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-丁酮	0.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
乙酸乙酯	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
四氢呋喃	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	2.8	0.7	2.6	2.9	1.4	2.6	3.7	7.1
环己烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	ND	ND	ND	0.8	1.3	0.7	1	1.7
苯	0.8	ND	ND	ND	0.5	ND	ND	0.8
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2
庚烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
██████████	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二恶烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
一溴二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二甲二硫醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-甲基-2-戊酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	10.6	0.6	ND	ND	4.7	ND	0.6	1.8
反-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-己酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二溴一氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二溴乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	0.8	0.6	0.6	0.7	ND	0.6	0.9	2.9
间/对-二甲苯	2.3	1.2	1.4	1.6	1.1	1.4	2.2	7.3
邻-二甲苯	0.9	ND	ND	ND	ND	ND	0.7	2.9
二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	7.4	ND	ND	ND	3.8	ND	ND	ND
溴仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-乙基甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,3,5-三甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.8
1,3-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

时间	2022.8.18				2022.8.20			
	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯基氯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
六氯-1,3-丁二烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
VOCs 加和	45.1	16.9	16.2	19.6	27.5	16.9	23.3	60.2

表 5.1-5 (3) 环境空气现状检测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

时间	2022.8.21				2022.8.22			
	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
丙烯	0.8	1	0.6	0.7	0.4	0.3	0.4	0.4
二氟二氯甲烷	2.4	2.5	1.6	0.9	1.1	0.9	1.1	1.1
四氟二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	1.3	1.4	0.8	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丁二烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲硫醇	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
溴甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
一氟三氯甲烷	1.5	1.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氟三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲硫醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丙酮	15.7	11.8	8	6.7	6.8	6.2	5.8	6.9
二硫化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
异丙醇	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	4.1	5.6	6.1	7.2	1.9	1.8	4.1	1.9
甲基叔丁基醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
正己烷	15.2	1	1.3	ND	4.3	3.8	0.8	4.1
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙酸乙烯酯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-丁酮	1.4	1.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙酸乙酯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氢呋喃	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	1.1	2.7	4.4	1.4	0.8	0.8	3.3	0.8
环己烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

时间	2022.8.21				2022.8.22			
	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	0.7	0.8	1.2	1.3	ND	ND	0.9	ND
苯	0.8	0.8	0.4	0.5	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	1	1.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND
庚烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
■	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二恶烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
一溴二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二甲二硫醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-甲基-2-戊酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	3	2.2	0.6	4.6	0.7	0.6	1.2	0.7
反-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-己酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二溴一氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二溴乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	3.4	3.2	1.1	ND	0.8	0.7	0.6	0.8
间/对-二甲苯	6.7	7.6	2.7	1.1	1.6	1.3	1.5	1.5
邻-二甲苯	2.5	2.9	0.9	ND	ND	ND	ND	ND
二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	1.3	ND	ND	3.6	ND	ND	ND	ND
溴仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-乙基甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,3,5-三甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,3-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯基氯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
六氯-1,3-丁二烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
VOCs 加和	62.9	48.8	29.7	28.7	19	16.9	20.3	18.8

表 5.1-5 (4) 环境空气现状检测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

时间	2022.8.23				2022.8.24			
	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
丙烯	0.4	0.7	0.7	0.6	0.4	0.6	0.5	0.7
二氟二氯甲烷	1.3	2.1	ND	2.5	1.2	0.6	ND	0.7
四氟二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	0.7	1.8	0.7	1.5	0.6	0.5	0.5	0.6
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丁二烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲硫醇	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
溴甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
一氟三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氟三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲硫醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丙酮	7.8	14.4	6.5	12.6	6	5.2	4.8	6.4
二硫化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
异丙醇	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	2.1	6.1	6.9	5.2	4.6	5.3	5.1	6.8
甲基叔丁基醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
正己烷	5.1	1.2	0.4	1	0.9	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙酸乙烯酯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-丁酮	ND	1.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙酸乙酯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氢呋喃	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	1	4.1	1.5	3.6	3.8	ND	1.1	1.4
环己烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	ND	0.7	1.3	0.7	ND	1	0.9	1.2
苯	ND	1.2	0.5	1.1	ND	0.4	0.3	0.5
1,2-二氯乙烷	ND	0.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND
庚烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
██████████	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二恶烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
一溴二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

时间	2022.8.23				2022.8.24			
	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
二甲二硫醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-甲基-2-戊酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	0.8	16.6	4.6	14.2	ND	3.2	3.1	4.3
反-1,3-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-己酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二溴一氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二溴乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	1	1.2	ND	1.1	0.7	ND	ND	ND
间/对-二甲苯	1.9	3.8	1.1	3.2	1.7	0.8	0.8	1.1
邻-二甲苯	0.6	1.4	ND	1.3	ND	ND	ND	ND
二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	ND	8.2	3.6	ND	ND	2.4	2.3	3.3
溴仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-乙基甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,3,5-三甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,3-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯基氯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
六氯-1,3-丁二烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
VOCs 加和	22.7	67.3	27.8	48.6	19.9	20	19.4	27

表 5.1-5 (5) 环境空气现状检测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

时间	2022.8.25			
	2:00	8:00	14:00	20:00
丙烯	0.4	0.2	0.2	0.4
二氟二氯甲烷	2.1	0.9	1	1.3
四氟二氯乙烷	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	1.2	0.5	0.6	0.8
氯乙烯	ND	ND	ND	ND
丁二烯	ND	ND	ND	ND
甲硫醇	ND	ND	ND	ND
溴甲烷	ND	ND	ND	ND

时间	2022.8.25			
	2:00	8:00	14:00	20:00
氯乙烷	ND	ND	ND	ND
一氟三氯甲烷	1.9	0.8	0.9	1
三氟三氯乙烷	ND	ND	ND	ND
丙烯醛	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
甲硫醚	ND	ND	ND	ND
丙酮	9.7	4.5	5.3	6.3
二硫化碳	ND	ND	ND	ND
异丙醇	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	16.7	7.2	8.8	11.6
甲基叔丁基醚	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
正己烷	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND
乙酸乙烯酯	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
2-丁酮	ND	ND	ND	ND
乙酸乙酯	ND	ND	ND	ND
四氢呋喃	ND	ND	ND	ND
氯仿	1.8	0.7	0.9	1
环己烷	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	5.2	4	5.1	4.3
苯	0.6	ND	ND	0.5
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND
庚烷	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND
██████████	ND	ND	ND	ND
1,4-二恶烷	ND	ND	ND	ND
一溴二氯甲烷	ND	ND	ND	ND
顺-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND
二甲二硫醚	ND	ND	ND	ND
4-甲基-2-戊酮	ND	ND	ND	ND
甲苯	3.5	1.3	1.6	1.8
反-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	5.1	6.3	6.4
2-己酮	ND	ND	ND	ND
二溴一氯甲烷	ND	ND	ND	ND

时间	2022.8.25			
	2:00	8:00	14:00	20:00
1,2-二溴乙烷	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND
乙苯	4.1	4.3	4.6	5.2
间/对-二甲苯	4.3	4.2	4.8	4.2
邻-二甲苯	3.5	3.6	4.7	4.5
二甲苯	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	4.3	1.4	2	1.8
溴仿	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND
4-乙基甲苯	ND	ND	ND	ND
1,3,5-三甲苯	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三甲苯	ND	ND	ND	ND
1,3-二氯苯	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND
苜基氯	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三氯苯	ND	ND	ND	ND
六氯-1,3-丁二烯	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND
VOCs 加和	59.3	38.7	46.8	51.1

5.1.2.2 现状评价

1、评价标准

本项目排放废气中特征因子 NH₃、丙酮、甲醇环境质量评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 标准；非甲烷总烃评价参照《大气污染物综合排放标准详解》取值；VOCs 分项中苯、甲苯及苯乙烯有环境质量标准且有相应检测数据，本次一并评价，评价标准采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 限值要求。具体见表 5.1-6。

表 5.1-6 其他污染物环境质量现状监测结果

序号	监测点位	污染物	平均时间	评价标准 (μg/m ³)	监测浓度范围 (μg/m ³)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
1#	装置下风向检测点	NH ₃	小时值				0	达标
		丙酮	小时值				0	达标
		甲醇	小时值				0	达标
		非甲烷总烃	小时值				0	达标
		苯	小时值				0	达标
		甲苯	小时值				0	达标

序号	监测点位	污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度 占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
		苯乙烯	小时值				0	达标

由表 5.1-6 可知，项目所在区域现状环境空气质量良好，监测点位的 NH_3 、丙酮及甲醇能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 标准要求；非甲烷总烃能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 详解中的有关规定标准限值；VOCs 分项苯、甲苯及苯乙烯能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 标准要求。

5.2 区域污染气象特征调查

5.2.1 近 20 年气象统计资料

福山气象站 (54764) 地理坐标为东经 121.23 度，北纬 37.48 度，海拔高度 53.9 米。据调查，该气象站周围地理环境与气候条件与改建项目周围基本一致，且气象站距离改建项目较近，气象资料具有较好的适用性。本项目长期气象资料采用福山气象站 2002~2021 年气象统计数据，统计结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 福山气象站常规气象项目统计 (2002-2021 年)

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温 ($^{\circ}\text{C}$)				
累年极端最高气温 ($^{\circ}\text{C}$)			2005-06-24	40.6
累年极端最低气温 ($^{\circ}\text{C}$)			2018-02-7	-14.4
多年平均气压 (hPa)				
多年平均水汽压 (hPa)				
多年平均相对湿度 (%)				
多年平均降雨量 (mm)			2014-07-25	218.9
灾害天气统计	多年平均沙暴日数 (d)			
	多年平均雷暴日数 (d)			
	多年平均冰雹日数 (d)			
	多年平均大风日数 (d)			
多年实测极大风速 (m/s)			2002-10-14	26.9 W
多年平均风速 (m/s)				
多年主导风向、风向频率 (%)				
多年静风频率 (风速 $< 0.2\text{m/s}$)				

1. 温度

福山气象站近 20 年各月平均气温变化情况见表 5.2-2，多年各月平均气温变化曲线图见图 5.2-1。

表 5.2-2 福山站 20 年各月平均温度变化统计表（2002 年~2021 年）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
温度/℃	-1.5	0.8	6.1	12.8	18.9	23.1	25.7	25.5	21.4	15	7.8	0.9	13

由表 5.2-2 和图 5.2-1 可知，福山多年平均温度为 13.0℃，5~10 月月平均气温均高于多年平均值，其它月份均低于多年平均值，7 月份平均气温最高为 25.7℃，1 月份平均温度最低为-1.5℃。

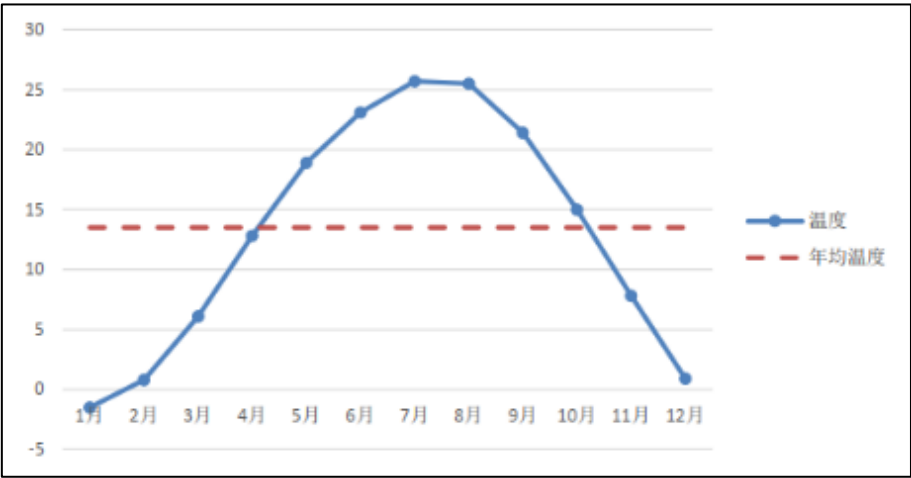


图 5.2-1 福山站 2002 年~2021 年各月平均温度变化曲线图

2.风速

福山气象站近 20 年各月平均风速变化情况见表 5.2-3，多年各月平均风速变化曲线图见图 5.2-3。

表 5.2-3 福山站 20 年各月平均风速变化统计表（2002 年~2021 年）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
风速/（m/s）	3.2	3.2	3.4	3.7	3.3	3	2.7	2.5	2.5	2.9	3.2	3.3	3.1

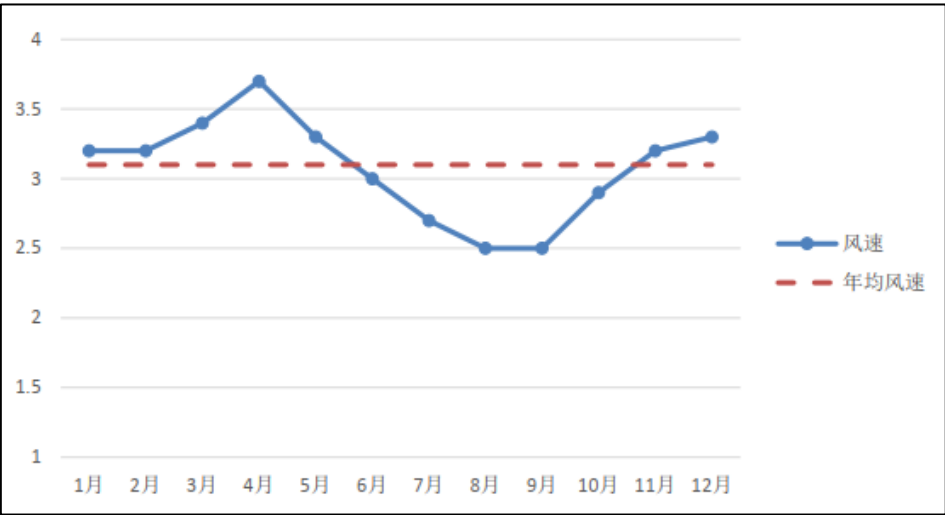


图 5.2-2 福山站 2002 年~2021 年各月平均风速变化曲线图

由表 5.2-3 和图 5.2-2 可以看出，福山多年平均风速为 3.1m/s，8、9 月份平均风速最小均为 2.5m/s，4 月份平均风速最大均为 3.7m/s。

3.风向、风频

项目所在区域多年各方位平均风速和风向频率变化统计结果见表 5.2-4，多年风向和频率及风速玫瑰图见图 5.2-3。该地区全年主导风向为 S-SSW-SW；最多风向为 S，频率为 11%；年均静风频率为 1.3%。其它各风向平均风速、各风向频率见表 5.2-4。

表 5.2-4 福山站 20 年各方位风向频率及平均风速统计表（2002 年~2021 年）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率	8.8	6.8	5	2.5	1.8	2.8	4.5	6.2	11.1
风速(m/s)	4.5	4	3.5	2.9	2	2	2.2	2.4	2.6
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
频率	9.6	9.9	6.7	7	5.2	5.8	5.1	1.3	
风速(m/s)	2.9	2.8	2.5	2.6	3.3	4.1	4.2		

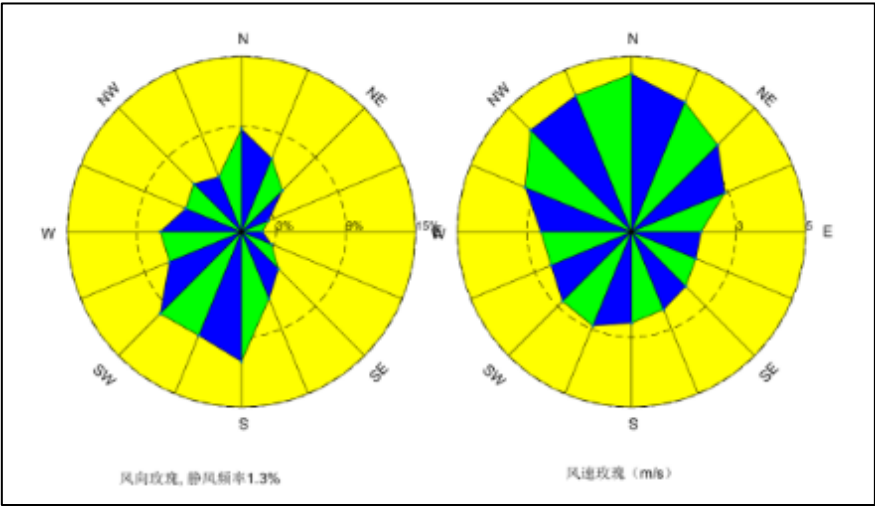


图 5.2-3 福山站平均风速和风向玫瑰图（2002 年~2021 年）

5.2.2 地面气象参数收集与统计

按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）要求分析常规地面气象资料统计特征量。工程地面气象参数中的风向、风速、温度等数据采用福山气象站 2021 年地面观测数据。

1.温度

从表 5.2-5 和图 5.2-4 看出，全年平均温度为 13.5℃；7 月份平均气温 26.2℃，为全年最高；1 月份温度最低，为-1.3℃。

表 5.2-5 2021 年福山站月平均温度统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
温度 (°C)	-1.3	3.7	7.7	12.4	17.7	23.3	26.2	24.6	22.1	14.8	8.7	2.3

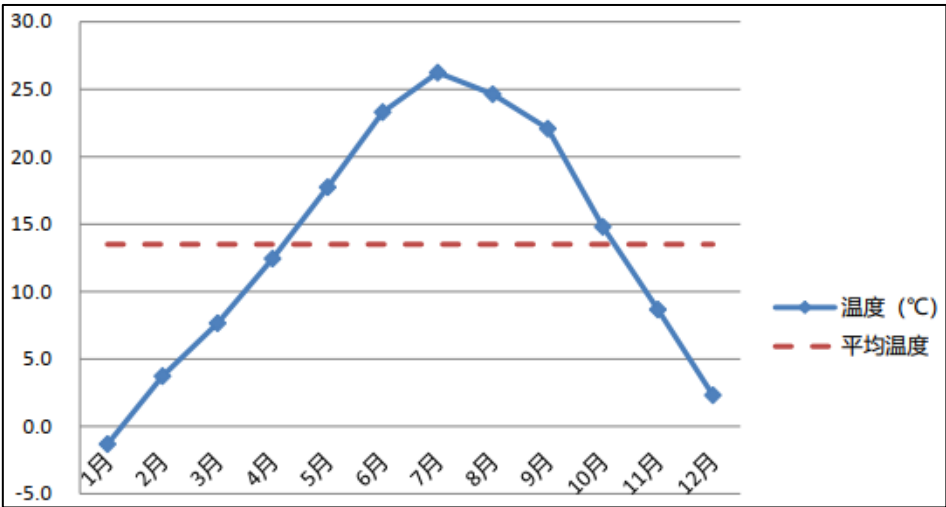


图 5.2-4 2021 年福山站月平均温度变化图

2.风速

月平均风速统计结果及变化曲线见表 5.2-6 和图 5.2-5，季小时平均风速的日变化统计结果及变化曲线见表 5.2-7 和图 5.2-6。

由表 5.2-6 和图 5.2-5 可知，全年平均风速为 2.9m/s；最大月平均风速出现在 5 月份，风速为 3.5m/s；最小月平均风速出现在 8 月份，风速为 2.3m/s。

表 5.2-6 2021 年福山站月平均风速统计表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年均
风速 (m/s)	3	3.1	3	3.3	3.5	3	2.7	2.3	2.5	2.8	2.8	2.9	2.9

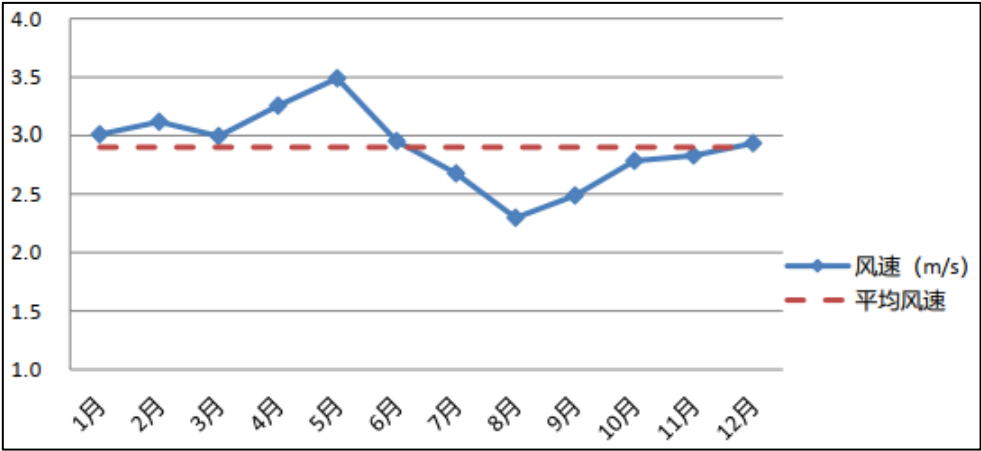


图 5.2-5 2021 年福山站月评价风速的年变化图

风速日变化趋势，白天风速较大，午间 13:00~14:00 时之间出现峰值；随着时间的推移，风速逐渐减小，到早晨 05:00~06:00 左右出现最小值。然后，随着时间的推移，风速又逐渐增大。

表 5.2-6 2021 年福山站各季小时平均风速的日变化

小时/h	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00
春季	2.5	2.5	2.3	2.3	2.3	2.3	2.4	2.8	3.6	4.1	4.3	4.6
夏季	1.8	1.9	1.8	1.8	1.6	1.7	2	2.5	2.7	3.1	3.3	3.7
秋季	2.1	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2	2	2.6	2.9	3.5	3.8
冬季	2.2	2.3	2.2	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.5	3.3	4.2	4.4
小时/h	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
春季	4.8	4.9	4.6	4.4	4.1	3.5	2.9	2.6	2.5	2.6	2.6	2.5
夏季	3.9	3.7	3.9	3.9	3.6	3.2	2.8	2.3	2.2	1.9	2	1.9
秋季	3.7	3.9	3.9	3.6	3.1	2.7	2.4	2.3	2.3	2.3	2.3	2.1
冬季	4.7	4.8	4.4	4.2	3.5	3.1	2.7	2.7	2.6	2.5	2.3	2.4

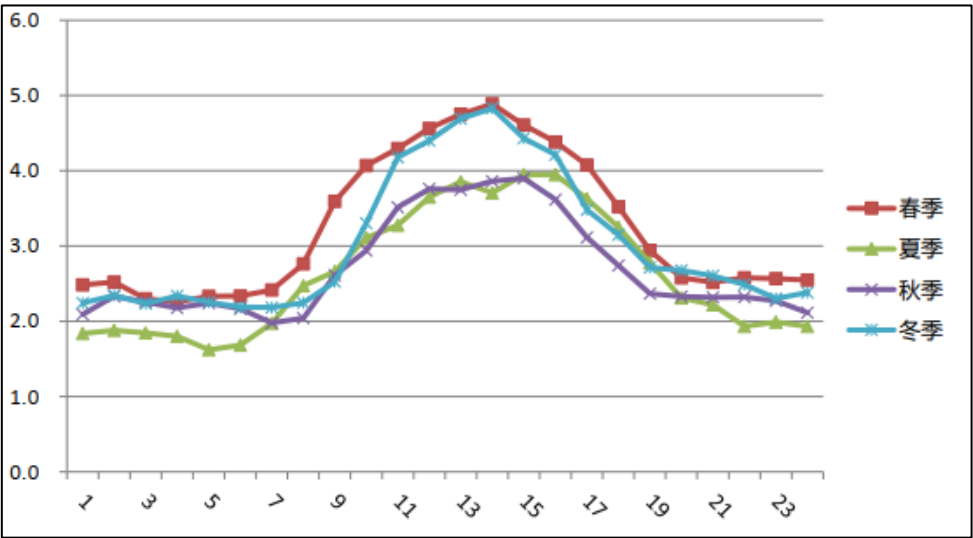


图 5.2-5 2021 年福山站各季小时平均风速的日变化

3.风向、风频

各月、季及年平均风向风频变化见表 5.2-7 和图 5.2-6。

由表 5.2-7 显示，2021 年平均最多风向是 S 和 W，风频为 11.5%。全年无主导风向。

从风频玫瑰图 5.2-6 可知，夏季和冬季有主导风向，分别为 SSE-S-SSW 和 SW-WSW-W，风频分别为 40.2%和 32.7%。

3、4、8、9 月无主导风向，其余各月均有主导风向。风频变化情况详见表 5.2-7。

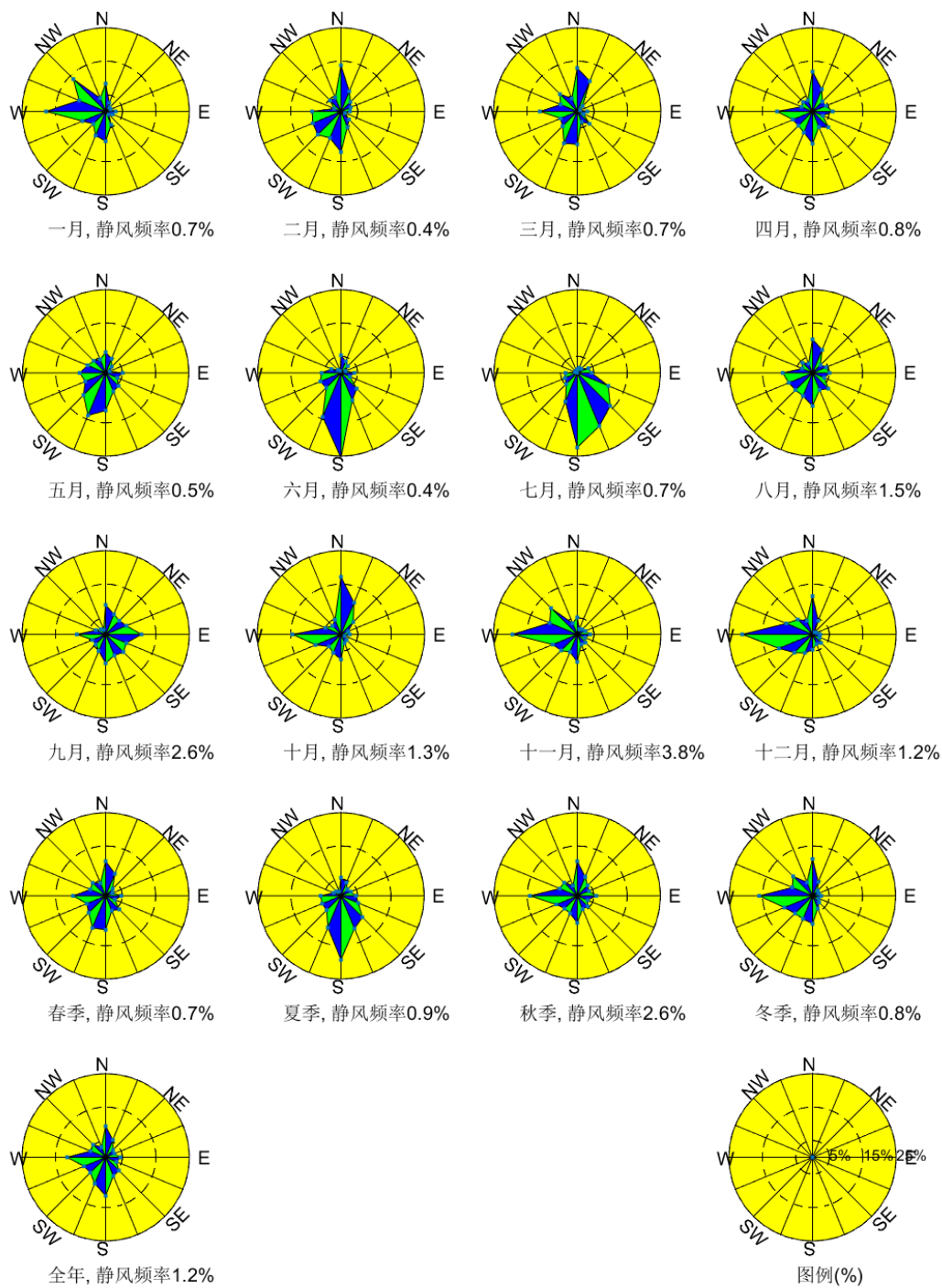


图 5.2-6 2021 年福山站各月、季及年均风频玫瑰图

表 5.2-7 2021 年福山站平均风频的月、季变化及年均风频

风向风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	8.3	2.8	1.7	1.6	3	2.3	1.3	4.3	8.9	7.8	5.2	7.5	17.8	8.6	13.7	4.3	0.7
二月	13.8	6.5	4	3.1	2.7	1.3	3.4	5.1	12.1	8.6	9.8	9.1	8.6	2.2	4.6	4.5	0.4
三月	13	9.8	2.3	0.9	3	2	5.2	3.4	9.8	10.3	6.2	5.4	11.2	5.4	7.3	4.2	0.7
四月	11.9	7.2	4.2	4.3	6	3.3	6.7	5	9.6	6.8	6	6.4	10.6	3.6	4	3.6	0.8
五月	6.2	4.6	2.6	1.3	5.1	3.8	5.5	6	11.3	13.8	9.4	6.6	7.8	5.9	5.1	4.4	0.5
六月	5.3	3.8	2.9	1.5	4	2.9	6.7	8.9	25.6	14.3	6.3	6.7	5.8	3.1	1.3	0.7	0.4
七月	1.1	1.7	1.7	3.6	4.3	10.1	14	17.3	22.4	9.3	4.7	4	3.5	0.7	0.1	0.7	0.7
八月	10.1	7.5	3.4	4.4	5.1	3.8	6.7	5.5	9.9	7.5	7.3	7.7	9	3.4	4.3	3	1.5
九月	8.8	6.5	5.8	6.7	10.7	6.7	7.5	6.8	8.6	5.4	4.2	4.3	8.6	3.2	2.1	1.5	2.6
十月	17.2	10.2	5.2	2.3	2.6	1.2	2.4	2.8	7.5	6	5.1	8.2	14.5	5	3.6	4.7	1.3
十一月	5.1	1.7	2.1	2.6	3.9	2.5	3.5	3.2	8.2	5.7	6.8	7.9	19.4	8.9	11.1	3.6	3.8
十二月	11.4	4.4	0.9	1.3	2.3	2.3	3.6	3.1	4.6	6	7.7	10.9	21	8.5	6.3	4.4	1.2
春季	10.4	7.2	3	2.2	4.7	3	5.8	4.8	10.2	10.4	7.2	6.1	9.8	5	5.5	4.1	0.7
夏季	5.5	4.3	2.7	3.2	4.5	5.6	9.1	10.6	19.2	10.3	6.1	6.1	6.1	2.4	1.9	1.4	0.9
秋季	10.4	6.2	4.4	3.8	5.7	3.4	4.4	4.3	8.1	5.7	5.4	6.8	14.2	5.7	5.6	3.3	2.6
冬季	11.1	4.5	2.2	2	2.6	2	2.8	4.1	8.4	7.5	7.5	9.2	16	6.6	8.3	4.4	0.8
年平均	9.3	5.6	3.1	2.8	4.4	3.5	5.6	6	11.5	8.5	6.5	7	11.5	4.9	5.3	3.3	1.2

5.3 大气环境影响评价

5.3.1 本项目大气污染源强

本项目运营期有组织废气主要为生产过程产生的氧化废气、TPA 处理单元干燥机废气、TPA 处理单元闪蒸罐废气、TPA 处理单元刮板蒸发器废气、MAL 解析塔不凝气、萃取塔不凝气、萃取剂回收塔 1 不凝气、萃取剂回收塔 2 不凝气、MAA 产品精制塔不凝气、脱重塔不凝气、脱重塔刮板蒸发器不凝气、MAA 回收塔不凝气、脱水塔不凝气、MMA 产品精制塔不凝气、甲醇回收塔不凝气、废水焚烧炉烟气等。其中，氧化废气经催化焚烧反应器处理后部分回用 [REDACTED]，剩余部分 [REDACTED] 过 1 根 50m 高、内径 1.8m 的排气筒排放；其余工艺废气经 2#MMA 废水焚烧炉焚烧处理后，焚烧烟气经“袋式除尘器+SCR 脱硝”后通过一根 55m 高、内径 1.8m 排气筒排放；1#MMA 废水焚烧炉烟气经“SCR 脱硝”后通过一根 55m 高、内径 1.8m 排气筒排放。主要排放污染物为颗粒物、NO_x、CO、VOCs、NH₃、甲醇、丙酮、丙烯酸、[REDACTED]等；无组织废气主要包括生产装置设备动静密封处泄漏、冷却塔逸散等几个方面，主要污染物为 VOCs。本项目为改建项目，大气污染物排放参数见表 5.3-1、5.3-2。

表 5.3-1 改建项目大气污染物有组织排放量一览表

污染源名称	废气量 (m ³ /h)	运行 时间 (h)	污染物	污染物排放量		排气筒参数				排放 方式
				kg/h	t/a	编号	高度 (m)	内径 (m)	烟温 (℃)	
1#MMA 废水焚烧炉烟气	4000	7200	颗粒物	[REDACTED]						连续
			NO _x							
			CO							
			NH ₃							
			VOCs							
			甲醇							
			丙酮							
			丙烯酸							
			[REDACTED]							
2#MMA 废水焚	4000	7200	颗粒物	[REDACTED]						连续
			NO _x							
			CO							

烧炉 烟气			NH ₃						
			VOCs						
			甲醇						
			丙酮						
			丙烯酸						

表 5.3-2 技改项目新增大气污染物无组织排放一览表

序号	装置名称	面源参数	排放量(t/a)
		长×宽×高 (m×m×m)	
1	生产装置	178×56×32.7	
合计			

5.3.2. 评价等级及评价范围确定

5.3.2.1 评价因子筛选和评价标准确定

由本报告“第 3 章 改建工程分析”项目污染物排放等分析内容可知，项目主要排放废气污染物中有评价标准的因子为颗粒物、NO_x、CO、VOCs、NH₃、甲醛及乙醛。因此，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)相关要求，本次评价选取颗粒物、NO_x、CO、VOCs、NH₃、甲醛及乙醛等 7 项作为大气环境影响评价因子，各因子评价标准详见表 5.3-3。

表 5.3-3 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值(μg/m ³)	标准来源
PM ₁₀	24 小时平均		《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 29 号)二级浓度限值
	年平均		
NO _x	年平均		
	24 小时平均		
	1 小时平均		
CO	24 小时平均		
	1 小时平均		
氨	1 小时平均		《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D
丙酮	1 小时平均		
甲醇	1 小时平均		
	日平均		
非甲烷总烃 VOCs	1 小时平均		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)详解中非甲烷总烃浓度标准

5.3.2.2 评价工作等级判定

选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用导则附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

(1) 判定依据

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i 及地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，其中， P_i 定义如下：

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB 3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 5.1.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级划分原则见表 5.3-4。

表 5.3-4 评价工作等级划分原则

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

(2) 判定结果

估算模型参数见表 5.3-5，估算模型结果见表 5.3-6。

由表 5.3-6 可知，本项目最大地面空气质量浓度占标率为 2#MMA 废水焚烧炉有组织排放的 NO_x 对应的 $P=0.16\% < 1\%$ ，本项目属于化工行业的多源项目，编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级，因此，本项目大气环境影响评价等级取二级。

表 5.3-5 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	500000

参数		取值
最高环境温度/° C		40.6
最低环境温度/° C		-14.4
土地利用类型		城市
区域湿度条件		湿润
是否考虑地形	考虑地形	√是 □否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	□是 √否
	海岸线距离/km	3.54
	海岸线方向/°	345

表 5.3-6 估算模式计算结果一览表

污染源		污染因子	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度 落地点(m)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	D10% (m)
有组织	2#MMA 废水焚烧 炉	PM					0
		NO _x					0
		CO					0
		NH ₃					0
		VOCs					0
		甲醇					0
		丙酮					0
无组织	生产装置	VOCs					0

5.3.3 大气防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中 8.7.5.1 条款规定,“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限值的,可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域,以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。”根据 AERSCREEN 大气估算模型预测结果,项目各污染物厂界外大气污染物短期贡献浓度均未超过其环境质量浓度限值,故无需设置大气环境防护距离。

5.3.4 污染物排放量核算

5.3.4.1 有组织排放量核算

本项目改建完成后大气污染物有组织排放量核算见表 5.3-7。

表 5.3-7 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放源名称	污染物名称	现有装置排放量(t/a)	改建后排放量(t/a)	改建后新增排放量(t/a)
1	催化焚烧反应器尾气	VOCs			
		丙酮			
		丙烯酸			
		CO			
2	1#MMA废水焚烧炉烟气	颗粒物			
		NOx			
		CO			
		NH ₃			
		VOCs			
		甲醇			
		丙酮			
		丙烯酸			
2	2#MMA废水焚烧炉烟气	颗粒物			
		NOx			
		CO			
		NH ₃			
		VOCs			
		甲醇			
		丙酮			
		丙烯酸			

5.3.4.2 无组织排放量核算

本项目改建完成后大气污染物无组织排放量核算见表 5.3-8。

表 5.3-8 大气污染物无组织排放量核算表

无组织排放源装置名称	污染物	现有装置排放量(t/a)	改建后排放量(t/a)	改建后新增排放量(t/a)
生产装置	VOCs			
循环水站	VOCs			
合计	VOCs			

5.3.4.3 大气污染物年排放核算

本项目改建完成后新增大气污染物年排放量核算见表 5.3-9。

表 5.3-9 新增大气污染物年排放量核算表

污染物名称	单位	有组织排放量	无组织排放量	合计
颗粒物	t/a			0
氮氧化物	t/a			-1.15

CO	t/a			0
NH ₃	t/a			+0.09
VOCs	t/a			+0.10
甲醇	t/a			0
丙酮	t/a			0
丙烯酸	t/a			0
	t/a			0

5.3.4.4 非正常工况排放量核算

表 5.3-10 非正常工况排放量核算表

装置	污染物	非正常排放浓度 (kg/h)	非正常排放原因
2#废水焚烧炉	VOCs	86.15	2#MMA 废水焚烧炉故障、停车检修等
	甲醇	20.1	
	丙酮	20.1	
	丙烯酸	20.1	
		23	

5.4 污染控制措施有效性分析和方案比选

本项目在选择大气污染治理设施、预防措施或多方案比选时，应优先考虑治理效果。改建工程有组织废气主要为氧化废气、TPA 处理单元干燥机废气、TPA 处理单元闪蒸罐废气、TPA 处理单元刮板蒸发器废气、MAL 解析塔不凝气、萃取塔不凝气、萃取剂回收塔 1 不凝气、萃取剂回收塔 2 不凝气、MAA 产品精制塔不凝气、脱重塔不凝气、脱重塔刮板蒸发器不凝气、MAA 回收塔不凝气、脱水塔不凝气、MMA 产品精制塔不凝气、甲醇回收塔不凝气、废水焚烧炉烟气等，根据不同废气的性质，改建工程分别采取了有针对性的治理措施。

氧化废气经催化焚烧反应器处理后部分回用 剩余部分 通过 1 根 50m 高、内径 1.8m 的排气筒排放，排气筒中 VOCs 排放浓度、排放速率能够满足《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 第II时段标准要求；丙烯酸、丙酮排放浓度能够满足《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 2 排放限值要求；其余工艺废气依托万华现有 2#MMA 废水焚烧炉处理，处理后烟气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物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”排放限值要求；一氧化碳排放浓度能够满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3 排放限值要求；VOCs（非甲烷总烃）排放浓度、排放速

率能够满足《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 时段排放限值要求；氨的排放速率能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表 2 排放限值要求；甲醇、丙烯酸、丙酮、[] 排放浓度能够满足《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 2 排放限值要求。

氧化废气中主要污染物为丙酮、丙烯酸等。本项目利用催化焚烧反应器处理氧化废气，采用高效的贵金属催化剂，在较低的温度下就能达到很高的转化率。相对于高温的热力焚烧，催化焚烧反应器操作条件温和，设备投资及占地都很小。

其余工艺废气依托万华现有 2#MMA 废水焚烧炉处理，废气中主要成分为[]等，废气送至 2#MMA 废水焚烧炉，既可以使废气实现高效的燃烧法处理工艺，在一定程度上又可以作为焚烧炉助燃气，确保焚烧炉的稳定运行。2#MMA 废水焚烧炉 SCR 脱硝产物是氮气和水，是空气的天然组分，随烟气一同排入大气。由于脱硝过程反应不完全，会有少量的氨气泄漏到 SCR 反应器后，通过合理的反应器设计和催化剂选型，SCR 反应器氨逃逸率通常小于 5ppm。此外，2#MMA 废水焚烧炉设置布袋除尘器，能够进一步去除烟气中的颗粒物，确保烟气中颗粒物达标排放。

综上，改建项目采取的治理措施可保证各装置排放的各项污染物达到最低排放强度和排放浓度，降低废气排放对周边环境空气质量的影响。

5.5 结论

根据相关监测数据，本项目所在区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求，为达标区。本项目产生的污染物主要是颗粒物、NO_x、CO、VOCs、NH₃、甲醇、丙酮、丙烯酸、[]等，经 AERSCREEN 模式估算，确定本项目评价等级为二级。

经分析，改建项目排放的废气中氮氧化物、颗粒物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”排放限值要求；一氧化碳排放浓度能够满足《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)表 3 排放限值要求；VOCs（非甲烷总烃）排放浓度能够满足《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 时段排放限值要求；氨的排

放速率能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表 2 排放限值要求；甲醇、丙酮、丙烯酸、[REDACTED]排放浓度能够满足《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 2 标准要求。

本项目各污染物厂界浓度均达标，且无需设置大气环境保护距离。

综上，改建项目大气污染防治措施能够满足相应标准要求，从大气环境影响角度分析，改建项目的建设可行。

本项目大气环境影响评价自查表见表 5.5-1。

表 5.5-1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐		二级 ☒			三级 ☐		
	评价范围	边长=50km ☐		边长 5~50km ☐			边长=5 km ☒		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a ☐		500 ~ 2000t/a ☐			<500 t/a ☒		
	评价因子	基本污染物(一氧化碳、氮氧化物、颗粒物); 其他污染物 (VOCs、NH ₃ 、甲醇、丙烯酸、丙酮、)						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	(2021) 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(一氧化碳、氮氧化物、颗粒物、VOCs、NH ₃ 、甲醇、丙酮)					包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 100% ☒			C _{本项目} 最大占标率 > 100% ☐				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 10% ☐		C _{本项目} 最大占标率 > 10% ☐				
		二类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤ 30% ☒		C _{本项目} 最大占标率 > 30% ☐				
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (2) h	C _{非正常} 占标率 ≤ 100% ☐		C _{非正常} 占标率 > 100% ☐				
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 ☐			C _{叠加} 不达标 ☐				
	区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% ☐			k > -20% ☐				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (一氧化碳、氮氧化物、颗粒物、VOCs、NH ₃ 、甲醇、丙烯酸、丙酮、)			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: (一氧化碳、氮氧化物、颗粒物、VOCs、NH ₃ 、甲醇、丙烯酸、丙酮、)			监测点位数 (1)		无监测 ☐		
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐							
	大气环境防护距离	无需设置							
	污染源年排放量	颗粒物: 0t/a		氮氧化物: -1.15t/a		VOCs: 0.10 t/a			
		CO: 0t/a		NH ₃ : 0.09t/a		甲醇: 0t/a			
		丙酮: 0t/a		丙烯酸: 0t/a		:			

第6章 地表水影响评价

改建项目萃取塔废水收集后送至 1#废水焚烧炉焚烧处理；设备清洗废水送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站高浓废水处理装置处理；精制单元热阱废水、脱重单元热阱废水、甲醇回收塔废水、水环真空泵废水以及地面冲洗废水、初期雨水、生活污水收集后送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站综合废水处理装置生化处理后，与循环冷却排污水、汽包排污水一起送万华化学集团环保科技有限公司现有西区回用水处理装置，处理后 100%回用于循环系统补水，100%通过万华环保科技有限公司西区浓水深处理装置处理达标后直接经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），改建项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

本节仅对海洋环境质量现状做简要评价，重点对水污染控制措施和水环境影响减缓措施的有效性及其项目排水可行性进行分析评价。

6.1 海洋环境现状

为了解烟台化工产业园附近海域的环境质量现状，本次环评引用了《万华化学集团股份有限公司年产 48 万吨双酚 A 一体化项目》2020 年 4 月委托中国海洋大学对区域海洋环境进行的现状调查数据。

6.1.1 调查范围与站位布设

为了解工程附近海域海水水质质量现状，中国海洋大学于 2020 年 4 月对排海口附近进行了 24 个站位的水质调查资料，调查站位分布及经纬度坐标见表 6.1-1 和图 6.1-1。各站位监测数据具有时效性，监测站位均位于评价范围内，引用符合环评数据有效性规定要求。

表 6.1-1 2020 年 4 月海洋环境调查站位一览表

站 位 编 号	经度	纬度	所属海洋功能区名称		监测内容			执行标准	
			功能区编号	名称	常规水质	特征因子	沉积物、生态调查	水质	沉积物
YT-1	37°53'41.970"	121°07'01.890"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层			2	1

站 位 编 号	经度	纬度	所属海洋功能区名称		监测内容			执行标准	
			功能区编号	名称	常规水质	特征因子	沉积物、生态调查	水质	沉积物
YT-2	37°52'23.637"	121°03'22.306"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层	√	√	2	1
YT-3	37°49'44.403"	120°59'27.565"	B2-1	蓬莱-烟台近海港口航运区	表层/中层/底层			3	2
YT-4	37°46'37.680"	120°57'23.760"	A1-13	蓬莱东部农渔业区	表层/底层	√	√	2	1
YT-5	37°51'54.858"	121°10'52.974"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层		√	2	1
YT-6	37°49'11.678"	121°07'17.615"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层	√	√	2	1
YT-7	37°46'47.800"	121°03'47.099"	B2-1	蓬莱-烟台近海港口航运区	表层/中层/底层	√	√	3	2
YT-8	37°43'47.100"	121°00'57.720"	A1-13	蓬莱东部农渔业区	表层/底层	√	√	2	1
YT-9	37°49'10.620"	121°14'14.778"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层	√		2	1
YT-10	37°46'30.120"	121°10'57.660"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层	√	√	2	1
YT-11	37°44'36.970"	121°09'06.670"	B2-1	蓬莱-烟台近海港口航运区	表层/中层/底层			3	2
YT-12	37°43'07.410"	121°08'00.800"	A2-11	烟台西港口航运区	表层/中层/底层	√	√	3	2
YT-13	37°46'26.292"	121°17'36.336"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层		√	2	1
YT-14	37°43'46.740"	121°14'10.440"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层	√		2	1
YT-15	37°41'22.800"	121°11'55.490"	A1-14	烟台套子湾农渔业区	表层/中层/底层	√	√	2	1
YT-16	37°39'32.930"	121°09'04.150"	A2-11	烟台西港口航运区	表层/底层			3	2
YT-17	37°43'41.874"	121°20'57.642"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层			2	1
YT-18	37°41'09.540"	121°17'20.640"	B2-1	蓬莱-烟台近海港口航运区	表层/中层/底层		√	3	2
YT-19	37°38'22.074"	121°14'03.996"	A1-14	烟台套子湾农渔业区	表层/中层/底层			2	1
YT-20	37°36'06.820"	121°11'44.160"	A5-13	烟台金沙滩旅游休闲娱乐区	表层/底层		√	2	1
YT-21	37°38'22.690"	121°19'00.370"	A1-14	烟台套子湾农渔业区	表层/中层/底层			2	1
YT-22	37°35'47.270"	121°16'52.640"	A5-13	烟台金沙滩旅游休闲	表层/底层		√	2	1

站 位 编 号	经度	纬度	所属海洋功能区名称		监测内容			执行标准	
			功能区编号	名称	常规水质	特征因子	沉积物、生态调查	水质	沉积物
				娱乐区					
YT-23	37°44'39.766"	121°03'56.580"	A7-9	平畅河口特殊利用区	中层	√		4	3
YT-24	37°44'39.903"	121°05'11.305"	A2-11	烟台西港口航运区	中层	√		3	2



图 6.1-1 2020 年 4 月调查站位分布图

6.1.2 调查项目及分析方法

2020 年 4 月海水水质现状调查因子包括：盐度、pH、DO、COD、悬浮物、无机氮、活性磷酸盐、石油类、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 26 项。

各调查项目的采样和分析方法均根据《海洋监测规范》(GB17378-2007)、《海底沉积物化学分析方法》(GB/T20260-2006)、《海水苯系物的测定》(DB21/T2555-2016)和《海洋调查规范》(GB12763-2007)中的有关技术要求进行，各监测项目分析方法具体见表 6.1-2。

表 6.1-2 海洋水质调查项目分析方法一览表

序号	调查项目		监测分析方法	标准号	检出限 (mg/L)
1	盐度		盐度计法	GB 17378.4-2007 (29)	—
2	pH		pH 计法	GB 17378.4-2007 (26)	—
3	DO		碘量法	GB 17378.4-2007 (31)	0.042
4	COD		碱性高锰酸钾法	GB 17378.4-2007 (32)	0.15
5	悬浮物		重量法	GB 17378.4-2007 (27)	2
6	无机氮	次溴酸盐氧化法	次溴酸盐氧化法	GB 17378.4-2007 (36.2)	0.7×10^{-3}
		萘乙二胺分光光度法	萘乙二胺分光光度法	GB 17378.4-2007 (37)	0.3×10^{-3}
		镉柱还原法	锌镉还原法	GB 17378.4-2007 (38.1)	0.6×10^{-3}
7	活性磷酸盐		磷钼蓝分光光度法	GB 17378.4-2007 (39.1)	0.62×10^{-3}
8	石油类		紫外分光光度法	GB 17378.4-2007 (13.2)	3.5×10^{-3}
9	铜		无火焰原子吸收分光光度计法	GB 17378.4-2007 (6.1)	0.2×10^{-3}
10	铅		无火焰原子吸收分光光度计法	GB 17378.4-2007 (6.1)	0.03×10^{-3}
11	锌		火焰原子吸收分光光度计法	GB 17378.4-2007 (9.1)	3.1×10^{-3}
12	镉		无火焰原子吸收分光光度计法	GB 17378.4-2007 (6.1)	0.01×10^{-3}
13	总铬		无火焰原子吸收分光光度计法	GB 17378.4-2007 (10.1)	0.4×10^{-3}
14	总汞		原子荧光法	GB 17378.4-2007 (5.1)	0.007×10^{-3}
15	砷		原子荧光法	GB 17378.4-2007 (11.1)	0.5×10^{-3}
16	挥发酚		4-氨基安替比林分光光度法	GB 17378.4-2007 (19)	1.1×10^{-3}
17	氰化物		异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	GB 17378.4-2007 (20.1)	0.5×10^{-3}
18	苯		气相色谱/质谱联用法	HY/T 147.1-2013 (25)	0.21×10^{-6}
19	甲苯		气相色谱/质谱联用法	HY/T 147.1-2013 (25)	0.28×10^{-6}
20	乙苯		气相色谱/质谱联用法	HY/T 147.1-2013 (25)	0.068×10^{-6}
21	异丙苯		气相色谱/质谱联用法	HY/T 147.1-2013 (25)	0.32×10^{-6}
22	丙酮		顶空/气相色谱法	HJ-895-2017	0.02
23	苯酚		4-氨基安替比林分光光度法	GB 17378.4-2007	0.5
24	双酚 A		气相色谱/质谱联用法	HY/T 147.1-2013 (22)	0.75×10^{-3}
25	甲醇		顶空/气相色谱法	HJ-895-2017	0.2
26	甲醛		乙酰丙酮分光光度法	GB 13197-1991	0.05

6.1.3 调查结果

现状调查结果见表 6.1-3。

表 6.1-3 2020 年 4 月项目周边海域水质监测结果统计表

站位	取样位置	pH	盐度	溶解氧	COD	悬浮物	石油类	磷酸盐	无机氮	砷	汞	铜	铅	锌	镉	总铬
		/	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
YT-1	表层	8.03	32.39	10.27	0.64	27.50	0.018	0.013	0.164	0.591	0.040	1.020	2.250	0.167	1.650	22.300
	中层	7.98	32.04	9.92	0.60	30.50		0.004	0.202	0.767	0.029	2.860	0.802	0.113	2.710	23.900
	底层	8.03	32.14	10.17	0.56	30.00		0.004	0.130	0.776	0.038	2.510	0.950	0.208	1.240	14.500
YT-2	表层	7.96	32.06	9.98	0.92	37.50	0.014	0.183	0.244	0.990	0.032	0.883	2.100	0.124	1.340	22.400

站位	取样位置	pH	盐度	溶解氧	COD	悬浮物	石油类	磷酸盐	无机氮	砷	汞	铜	铅	锌	镉	总铬
		/	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
	中层	8.00	32.08	9.20	0.64	34.50		0.025	0.144	0.896	0.031	2.890	1.600	0.217	2.450	21.100
	底层	8.03	32.09	9.10	0.56	23.50		0.007	0.398	0.752	0.034	3.340	2.730	0.159	3.960	24.300
YT-3	表层	8.05	31.93	9.73	0.76	31.50		0.003	0.085	0.643	0.036	1.500	1.010	0.194	2.140	14.900
	中层	8.03	31.92	9.00	1.53	38.50	0.029	0.010	0.135	0.734	0.043	2.630	0.970	0.114	1.260	9.200
	底层	8.11	31.94	10.19	0.84	34.50		0.005	0.102	0.776	0.031	1.400	1.350	0.185	2.150	7.990
YT-4	表层	8.04	32.00	9.73	0.76	41.00		0.004	0.059	0.790	0.018	2.440	2.720	0.203	2.310	17.900
	底层	8.03	31.60	10.42	0.76	41.50	0.012	0.006	0.096	0.989	0.023	1.520	2.190	0.216	1.530	21.400
YT-5	表层	8.04	32.00	10.00	1.53	35.00		0.007	0.180	0.664	0.018	1.940	0.945	0.195	2.860	21.500
	中层	8.06	32.09	10.13	0.68	33.00	0.035	0.019	0.128	2.198	0.040	2.800	1.320	0.154	1.490	21.400
	底层	8.07	31.14	10.03	0.52	40.50		0.004	0.069	0.900	0.036	1.160	1.210	0.114	0.932	15.400
YT-6	表层	8.03	32.02	10.17	0.68	43.00		0.045	0.092	0.465	0.052	2.380	1.540	0.104	1.990	13.600
	中层	8.05	32.29	9.94	0.76	63.50	0.016	0.007	0.056	0.957	0.022	4.230	5.970	0.157	2.150	24.000
	底层	8.10	32.22	9.97	0.68	43.00		0.003	0.096	0.933	0.025	1.830	1.600	0.160	1.680	20.000
YT-7	表层	8.04	31.08	9.51	0.87	48.00		0.050	0.154	0.948	0.029	3.243	2.064	0.145	1.896	19.500
	中层	8.02	32.10	11.93	1.05	52.10	0.022	0.044	0.146	0.877	0.022	3.140	3.142	0.167	1.708	17.300
	底层	8.04	31.80	10.29	1.08	56.60		0.045	0.145	0.891	0.032	3.122	1.978	0.138	2.013	18.900
YT-8	表层	7.31	31.86	9.37	1.69	67.00		0.004	0.067	0.659	0.043	5.370	2.220	0.136	2.440	18.100
	底层	7.99	32.73	9.57	1.29	39.00	0.031	0.004	0.081	0.632	0.036	4.850	7.230	0.121	2.940	29.100
YT-9	表层	8.09	31.95	10.30	0.52	40.00		0.001	0.063	0.775	0.032	2.380	2.220	0.127	2.720	21.300
	中层	8.10	32.02	10.81	0.84	54.50	0.012	0.001	0.146	0.717	0.056	2.890	1.610	0.138	1.490	10.900
	底层	8.08	32.01	10.38	0.76	45.50		0.001	0.292	0.782	0.058	1.060	1.960	0.143	1.510	12.600
YT-10	表层	8.03	31.93	10.41	0.84	47.50		0.690	0.184	0.918	0.036	1.720	1.950	0.207	2.670	19.600
	中层	7.95	31.94	10.56	0.92	50.00	0.021	1.288	0.099	1.199	0.025	1.440	0.741	0.100	2.650	16.300
	底层	8.04	31.90	10.53	0.72	51.00		0.130	0.113	0.870	0.018	2.180	2.220	0.132	1.050	18.200
YT-11	表层	8.09	31.58	9.31	0.68	39.50		0.065	0.069	3.128	0.027	1.930	1.180	0.133	1.930	13.800
	中层	8.11	31.56	8.73	0.88	36.50	0.032	0.002	0.264	0.807	0.041	1.300	2.270	0.244	2.820	16.900
	底层	8.10	31.74	10.35	0.68	45.50		0.006	0.111	1.030	0.040	1.950	1.680	0.221	1.570	14.000
YT-12	表层	8.05	31.62	10.69	0.76	49.50		0.004	0.099	0.948	0.025	1.090	1.140	0.207	1.880	16.800
	中层	8.04	31.61	10.43	0.84	64.50	0.029	0.195	0.113	0.844	0.040	1.990	6.340	0.217	1.680	21.700
	底层	7.98	31.58	10.46	0.76	61.50		0.082	0.160	0.709	0.029	1.770	2.030	0.123	0.977	14.000
YT-13	表层	8.06	31.86	10.03	0.84	36.00		0.033	0.188	1.414	0.040	2.840	2.000	0.193	1.780	24.400
	中层	8.03	32.48	10.67	0.68	41.50	0.021	0.004	0.066	0.942	0.027	2.490	1.140	0.119	0.988	22.100
	底层	8.04	32.01	10.61	0.60	45.00		0.008	0.101	0.899	0.041	2.210	1.110	0.200	2.400	10.000
YT-14	表层	8.04	31.83	10.29	1.00	47.00		0.000	0.113	0.648	0.027	1.770	0.945	0.234	2.910	12.000
	中层	8.08	31.83	10.92	0.60	57.50	0.015	0.008	0.202	0.795	0.018	2.110	2.240	0.231	2.710	15.400

站位	取样位置	pH	盐度	溶解氧	COD	悬浮物	石油类	磷酸盐	无机氮	砷	汞	铜	铅	锌	镉	总铬
		/	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
	底层	8.05	31.78	10.42	0.76	44.00		0.003	0.397	0.746	0.031	0.953	1.400	0.102	1.150	23.200
YT-15	表层	8.03	31.74	10.22	0.60	62.50	0.021	0.004	0.146	0.730	0.038	1.470	2.280	0.089	0.980	16.400
	中层	8.06	31.78	10.36	1.16	63.00		0.057	0.111	1.039	0.052	1.110	0.952	0.231	2.840	19.900
	底层	8.07	31.70	10.10	0.88	69.50		0.001	0.090	0.685	0.031	2.850	2.060	0.094	1.450	13.600
YT-16	表层	8.06	31.76	10.48	0.32	46.00	0.043	0.007	0.091	0.892	0.027	2.660	1.950	0.223	2.490	22.000
	底层	8.10	31.79	9.66	0.60	54.00		0.010	0.044	0.684	0.029	2.600	0.739	0.088	2.800	14.300
YT-17	表层	7.98	31.82	10.88	0.60	34.00	0.014	0.007	0.109	0.967	0.043	1.000	2.100	0.083	2.210	20.600
	中层	8.03	31.72	11.14	1.24	48.00		0.010	0.107	0.922	0.032	2.820	2.410	0.249	1.870	24.000
	底层	8.04	31.65	11.02	0.80	38.00		0.011	0.099	1.066	0.041	0.970	1.240	0.090	2.670	10.600
YT-18	表层	8.00	31.71	11.02	1.04	42.50	0.007	0.001	0.069	0.678	0.031	2.300	1.050	0.219	2.950	15.200
	中层	8.07	31.45	10.43	0.52	54.50		0.009	0.102	0.718	0.034	1.210	2.140	0.229	2.900	19.900
	底层	8.06	31.50	10.55	0.68	81.50		0.006	0.178	0.806	0.029	1.900	1.400	0.148	1.830	11.500
YT-19	表层	8.02	31.69	10.69	0.84	39.25	0.013	0.009	0.076	0.893	0.043	1.250	1.230	0.216	2.900	18.300
	中层	8.04	31.70	10.05	0.88	36.50		0.006	0.122	2.853	0.041	2.230	8.850	0.229	1.830	36.600
	底层	8.02	31.78	10.47	0.92	55.00		0.006	0.111	0.752	0.032	2.140	0.782	0.244	2.980	21.800
YT-20	表层	7.99	31.67	9.97	0.68	61.00	0.015	0.015	0.080	0.925	0.031	2.700	1.660	0.201	1.000	16.900
	底层	8.02	31.65	10.53	0.92	46.50		0.007	0.554	0.639	0.034	1.900	1.970	0.112	1.570	10.200
YT-21	表层	8.05	31.55	10.00	1.00	30.00	0.016	0.007	0.093	1.035	0.045	2.819	0.887	0.113	1.717	12.889
	中层	8.04	31.64	9.47	0.68	38.50		0.005	0.138	0.740	0.034	1.740	2.030	0.218	2.890	24.500
	底层	8.06	31.76	10.88	0.84	33.50		0.006	0.180	0.595	0.031	1.230	1.790	0.157	0.952	14.600
YT-22	表层	8.03	31.70	10.73	0.68	42.00	0.029	0.006	0.080	0.723	0.032	0.922	1.940	0.232	2.710	22.100
	底层	8.03	31.68	10.81	0.68	37.50		0.008	0.069	0.764	0.032	1.690	2.160	0.137	1.480	10.000
YT-23	中层	8.03	31.68	10.37	0.76	72.00	0.029	0.006	0.127	0.734	0.034	1.440	2.360	0.113	1.910	15.700
YT-24		8.02	31.67	9.01	0.84	43.00	0.019	0.007	0.066	0.733	0.030	1.320	1.450	0.097	1.030	15.900

6.1.4 评价标准及评价方法

(1) 评价标准

根据《海水水质标准》(GB3097-1997),项目依托排放口附近海域的港口航运区海水水质执行三类标准,特殊利用区海水水质执行四类标准,农渔业区和旅游休闲娱乐区海水水质执行二类标准,各类水质标准值见表 6.1-4。

表 6.1-4 海水水质标准 (GB3907-1997) 单位: mg/L, 除 pH 值外

项目	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	铜	铅
二类	7.8~8.5	>5	≤3	≤0.30	≤0.030	≤0.05	≤0.010	≤0.005

三类	6.8~8.8	>4	≤4	≤0.40	≤0.030	≤0.30	≤0.050	≤0.010
四类	6.8~8.8	>3	≤5	≤0.50	≤0.045	≤0.50	≤0.050	≤0.050
项目	锌	镉	总铬	总汞	砷	挥发酚	氰化物	
二类	≤0.050	≤0.005	≤0.10	≤0.0002	≤0.030	≤0.005	≤0.005	
三类	≤0.10	≤0.010	≤0.20	≤0.0002	≤0.050	≤0.010	≤0.10	
四类	≤0.50	≤0.010	≤0.50	≤0.0005	≤0.050	≤0.050	≤0.20	

根据图 6.1-1，本次海水现状调查站位中，位于特殊利用区的调查站位有 YT-23（1 个）；位于港口航运区的调查站位有 YT-3、YT-7、YT-11、YT-12、YT-16、YT-18 和 YT-24（7 个）；其余站位 YT-1、YT-2、YT-4、YT-5、YT-6、YT-8、YT-9、YT-10、YT-13、YT-14、YT-15、YT-17、YT-19、YT-21（14 个）位于农渔业区或 YT-20、YT-22（2 个）旅游休闲娱乐区。

（2）评价方法

①一般水质因子采用标准指数法进行评价，按下列公式计算：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中： I_i —— i 项评价因子的标准指数；

C_i —— i 项评价因子的实测浓度；

S_i —— i 项评价因子的评价标准值。

②溶解氧（DO）采用下式计算：

$$I_i(\text{DO}) = |\text{DO}_f - \text{DO}| / (\text{DO}_f - \text{DO}_s) \quad \text{DO} \geq \text{DO}_s$$

$$I_i(\text{DO}) = 10 - 9\text{DO} / \text{DO}_s \quad \text{DO} < \text{DO}_s$$

$$\text{DO}_f = 468 / (31.6 + t)$$

式中： $I_i(\text{DO})$ ——溶解氧标准指数

DO_f ——现场水温及氯度条件下，水样中氧饱和浓度（mg/L）

DO_s ——溶解氧标准值（mg/L）

t ——现场温度

③pH

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：

$$S_{\text{pH}} = |\text{pH} - \text{pH}_{\text{sm}}| / \text{DS}$$

其中： $pH_{sm} = (pH_{su} + pH_{sd}) / 2$

$DS = (pH_{su} - pH_{sd}) / 2$

式中： S_{pH} ——pH 的污染指数；

pH——pH 调查实测值*；

pH_{su} ——海水 pH 标准的上限值；

pH_{sd} ——海水 pH 标准的下限值。

6.1.5 海水水质评价结果与分析

根据《山东省海洋功能区划》，本次调查 24 个站位中，属于农渔业区（烟台-威海北近海农渔业区、蓬莱东部农渔业区、烟台套子湾农渔业区）或旅游休闲娱乐区（烟台金沙滩旅游休闲娱乐区），执行二类水质的站位共 16 个；属于港口航运区（蓬莱-烟台近海港口航运区、烟台西港口航运区），执行三类水质的站位共 7 个；属于特殊利用区（平畅河口特殊利用区），执行四类水质的站位共 1 个。具体各个站位所属海洋功能区、监测内容和执行标准见表 6.1-1。

根据各监测站点所属海域水质执行标准，分别进行评价，具体结果分别见表 6.1-5-8。

表 6.1-5 2020 年 4 月项目周边海域水质监测结果统计表

站位	取样位置	pH	盐度	溶解氧	COD	悬浮物	石油类	磷酸盐	无机氮	砷	汞	铜	铅	锌	镉	总铬
		/	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
YT-1	表层	8.03	32.39	10.27	0.64	27.50	0.018	0.013	0.164	0.591	0.040	1.020	2.250	0.167	1.650	22.300
	中层	7.98	32.04	9.92	0.60	30.50		0.004	0.202	0.767	0.029	2.860	0.802	0.113	2.710	23.900
	底层	8.03	32.14	10.17	0.56	30.00		0.004	0.130	0.776	0.038	2.510	0.950	0.208	1.240	14.500
YT-2	表层	7.96	32.06	9.98	0.92	37.50	0.014	0.183	0.244	0.990	0.032	0.883	2.100	0.124	1.340	22.400
	中层	8.00	32.08	9.20	0.64	34.50		0.025	0.144	0.896	0.031	2.890	1.600	0.217	2.450	21.100
	底层	8.03	32.09	9.10	0.56	23.50		0.007	0.398	0.752	0.034	3.340	2.730	0.159	3.960	24.300
YT-3	表层	8.05	31.93	9.73	0.76	31.50	0.029	0.003	0.085	0.643	0.036	1.500	1.010	0.194	2.140	14.900
	中层	8.03	31.92	9.00	1.53	38.50		0.010	0.135	0.734	0.043	2.630	0.970	0.114	1.260	9.200
	底层	8.11	31.94	10.19	0.84	34.50		0.005	0.102	0.776	0.031	1.400	1.350	0.185	2.150	7.990
YT-4	表层	8.04	32.00	9.73	0.76	41.00	0.012	0.004	0.059	0.790	0.018	2.440	2.720	0.203	2.310	17.900
	底层	8.03	31.60	10.42	0.76	41.50		0.006	0.096	0.989	0.023	1.520	2.190	0.216	1.530	21.400
YT-5	表层	8.04	32.00	10.00	1.53	35.00	0.035	0.007	0.180	0.664	0.018	1.940	0.945	0.195	2.860	21.500
	中层	8.06	32.09	10.13	0.68	33.00		0.019	0.128	2.198	0.040	2.800	1.320	0.154	1.490	21.400
	底层	8.07	31.14	10.03	0.52	40.50		0.004	0.069	0.900	0.036	1.160	1.210	0.114	0.932	15.400

站 位	取 样 位 置	pH	盐 度	溶解氧	COD	悬浮物	石油类	磷酸盐	无机氮	砷	汞	铜	铅	锌	镉	总铬
		/	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
YT-6	表层	8.03	32.02	10.17	0.68	43.00	0.016	0.045	0.092	0.465	0.052	2.380	1.540	0.104	1.990	13.600
	中层	8.05	32.29	9.94	0.76	63.50		0.007	0.056	0.957	0.022	4.230	5.970	0.157	2.150	24.000
	底层	8.10	32.22	9.97	0.68	43.00		0.003	0.096	0.933	0.025	1.830	1.600	0.160	1.680	20.000
YT-7	表层	8.04	31.08	9.51	0.87	48.00	0.022	0.050	0.154	0.948	0.029	3.243	2.064	0.145	1.896	19.500
	中层	8.02	32.10	11.93	1.05	52.10		0.044	0.146	0.877	0.022	3.140	3.142	0.167	1.708	17.300
	底层	8.04	31.80	10.29	1.08	56.60		0.045	0.145	0.891	0.032	3.122	1.978	0.138	2.013	18.900
YT-8	表层	7.31	31.86	9.37	1.69	67.00	0.031	0.004	0.067	0.659	0.043	5.370	2.220	0.136	2.440	18.100
	底层	7.99	32.73	9.57	1.29	39.00		0.004	0.081	0.632	0.036	4.850	7.230	0.121	2.940	29.100
YT-9	表层	8.09	31.95	10.30	0.52	40.00	0.012	0.001	0.063	0.775	0.032	2.380	2.220	0.127	2.720	21.300
	中层	8.10	32.02	10.81	0.84	54.50		0.001	0.146	0.717	0.056	2.890	1.610	0.138	1.490	10.900
	底层	8.08	32.01	10.38	0.76	45.50		0.001	0.292	0.782	0.058	1.060	1.960	0.143	1.510	12.600
YT-10	表层	8.03	31.93	10.41	0.84	47.50	0.021	0.690	0.184	0.918	0.036	1.720	1.950	0.207	2.670	19.600
	中层	7.95	31.94	10.56	0.92	50.00		1.288	0.099	1.199	0.025	1.440	0.741	0.100	2.650	16.300
	底层	8.04	31.90	10.53	0.72	51.00		0.130	0.113	0.870	0.018	2.180	2.220	0.132	1.050	18.200
YT-11	表层	8.09	31.58	9.31	0.68	39.50	0.032	0.065	0.069	3.128	0.027	1.930	1.180	0.133	1.930	13.800
	中层	8.11	31.56	8.73	0.88	36.50		0.002	0.264	0.807	0.041	1.300	2.270	0.244	2.820	16.900
	底层	8.10	31.74	10.35	0.68	45.50		0.006	0.111	1.030	0.040	1.950	1.680	0.221	1.570	14.000
YT-12	表层	8.05	31.62	10.69	0.76	49.50	0.029	0.004	0.099	0.948	0.025	1.090	1.140	0.207	1.880	16.800
	中层	8.04	31.61	10.43	0.84	64.50		0.195	0.113	0.844	0.040	1.990	6.340	0.217	1.680	21.700
	底层	7.98	31.58	10.46	0.76	61.50		0.082	0.160	0.709	0.029	1.770	2.030	0.123	0.977	14.000
YT-13	表层	8.06	31.86	10.03	0.84	36.00	0.021	0.033	0.188	1.414	0.040	2.840	2.000	0.193	1.780	24.400
	中层	8.03	32.48	10.67	0.68	41.50		0.004	0.066	0.942	0.027	2.490	1.140	0.119	0.988	22.100
	底层	8.04	32.01	10.61	0.60	45.00		0.008	0.101	0.899	0.041	2.210	1.110	0.200	2.400	10.000
YT-14	表层	8.04	31.83	10.29	1.00	47.00	0.015	0.000	0.113	0.648	0.027	1.770	0.945	0.234	2.910	12.000
	中层	8.08	31.83	10.92	0.60	57.50		0.008	0.202	0.795	0.018	2.110	2.240	0.231	2.710	15.400
	底层	8.05	31.78	10.42	0.76	44.00		0.003	0.397	0.746	0.031	0.953	1.400	0.102	1.150	23.200
YT-15	表层	8.03	31.74	10.22	0.60	62.50	0.021	0.004	0.146	0.730	0.038	1.470	2.280	0.089	0.980	16.400
	中层	8.06	31.78	10.36	1.16	63.00		0.057	0.111	1.039	0.052	1.110	0.952	0.231	2.840	19.900
	底层	8.07	31.70	10.10	0.88	69.50		0.001	0.090	0.685	0.031	2.850	2.060	0.094	1.450	13.600
YT-16	表层	8.06	31.76	10.48	0.32	46.00	0.043	0.007	0.091	0.892	0.027	2.660	1.950	0.223	2.490	22.000
	底层	8.10	31.79	9.66	0.60	54.00		0.010	0.044	0.684	0.029	2.600	0.739	0.088	2.800	14.300
YT-17	表层	7.98	31.82	10.88	0.60	34.00	0.014	0.007	0.109	0.967	0.043	1.000	2.100	0.083	2.210	20.600
	中层	8.03	31.72	11.14	1.24	48.00		0.010	0.107	0.922	0.032	2.820	2.410	0.249	1.870	24.000
	底层	8.04	31.65	11.02	0.80	38.00		0.011	0.099	1.066	0.041	0.970	1.240	0.090	2.670	10.600
YT-18	表层	8.00	31.71	11.02	1.04	42.50	0.007	0.001	0.069	0.678	0.031	2.300	1.050	0.219	2.950	15.200

站位	取样位置	pH	盐度	溶解氧	COD	悬浮物	石油类	磷酸盐	无机氮	砷	汞	铜	铅	锌	镉	总铬
		/	/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
	中层	8.07	31.45	10.43	0.52	54.50		0.009	0.102	0.718	0.034	1.210	2.140	0.229	2.900	19.900
	底层	8.06	31.50	10.55	0.68	81.50		0.006	0.178	0.806	0.029	1.900	1.400	0.148	1.830	11.500
YT-19	表层	8.02	31.69	10.69	0.84	39.25		0.009	0.076	0.893	0.043	1.250	1.230	0.216	2.900	18.300
	中层	8.04	31.70	10.05	0.88	36.50	0.013	0.006	0.122	2.853	0.041	2.230	8.850	0.229	1.830	36.600
	底层	8.02	31.78	10.47	0.92	55.00		0.006	0.111	0.752	0.032	2.140	0.782	0.244	2.980	21.800
YT-20	表层	7.99	31.67	9.97	0.68	61.00		0.015	0.080	0.925	0.031	2.700	1.660	0.201	1.000	16.900
	底层	8.02	31.65	10.53	0.92	46.50	0.015	0.007	0.554	0.639	0.034	1.900	1.970	0.112	1.570	10.200
YT-21	表层	8.05	31.55	10.00	1.00	30.00		0.007	0.093	1.035	0.045	2.819	0.887	0.113	1.717	12.889
	中层	8.04	31.64	9.47	0.68	38.50	0.016	0.005	0.138	0.740	0.034	1.740	2.030	0.218	2.890	24.500
	底层	8.06	31.76	10.88	0.84	33.50		0.006	0.180	0.595	0.031	1.230	1.790	0.157	0.952	14.600
YT-22	表层	8.03	31.70	10.73	0.68	42.00		0.006	0.080	0.723	0.032	0.922	1.940	0.232	2.710	22.100
	底层	8.03	31.68	10.81	0.68	37.50	0.029	0.008	0.069	0.764	0.032	1.690	2.160	0.137	1.480	10.000
YT-23	中层	8.03	31.68	10.37	0.76	72.00	0.029	0.006	0.127	0.734	0.034	1.440	2.360	0.113	1.910	15.700
YT-24		8.02	31.67	9.01	0.84	43.00	0.019	0.007	0.066	0.733	0.030	1.320	1.450	0.097	1.030	15.900

续表 6.1-5 2020 年 4 月项目周边海域水质监测结果统计表

站位	挥发酚	氰化物	苯	甲苯	乙苯	异丙苯	丙酮	苯酚	双酚 A	甲醇	甲醛
	mg/L	mg/L	ng/L	mg/L	ng/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
YT-1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YT-2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YT-3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YT-4	ND	ND	ND	ND	1.600	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YT-5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YT-6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YT-7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YT-8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YT-9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YT-10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YT-11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YT-12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YT-13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YT-14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YT-15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YT-16	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YT-17	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YT-18	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YT-19	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

站位	挥发酚	氰化物	苯	甲苯	乙苯	异丙苯	丙酮	苯酚	双酚 A	甲醇	甲醛
	mg/L	mg/L	ng/L	mg/L	ng/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
YT-20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
YT-21	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
YT-22	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
YT-23	ND	ND	1.000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
YT-24	ND	ND	ND	ND	2.300	ND	ND	ND	ND	ND	ND
【附注】：“ND”表示未检出											

表 6.1-6 2020 年 4 月项目周边海域水质评价结果（二类水质）

站位	取样位置	pH	DO	COD	无机氮	磷酸盐	石油类	砷	汞	铜	铅	锌	镉	总铬	挥发酚	氰化物
YT-1	表层	0.34	0.29	0.21	0.55	0.44	0.36	0.02	0.20	0.10	0.45	0.003	0.33	0.22	0.11	0.50
	中层	0.49	0.21	0.20	0.67	0.13		0.03	0.14	0.29	0.16	0.002	0.54	0.24		
	底层	0.34	0.27	0.19	0.43	0.12		0.03	0.19	0.25	0.19	0.004	0.25	0.15		
YT-2	表层	0.54	0.22	0.31	0.81	6.10	0.27	0.03	0.16	0.09	0.42	0.002	0.27	0.22	0.11	0.50
	中层	0.43	0.03	0.21	0.48	0.84		0.03	0.15	0.29	0.32	0.004	0.49	0.21		
	底层	0.34	0.01	0.19	1.33	0.23		0.03	0.17	0.33	0.55	0.003	0.79	0.24		
YT-4	表层	0.31	0.16	0.25	0.20	0.14	0.25	0.03	0.09	0.24	0.54	0.004	0.46	0.18	0.11	0.50
	底层	0.34	0.33	0.25	0.32	0.20		0.03	0.12	0.15	0.44	0.004	0.31	0.21		
YT-5	表层	0.31	0.23	0.51	0.60	0.23	0.70	0.02	0.09	0.19	0.19	0.004	0.57	0.22	0.11	0.50
	中层	0.26	0.26	0.23	0.43	0.64		0.07	0.20	0.28	0.26	0.003	0.30	0.21		
	底层	0.23	0.23	0.17	0.23	0.14		0.03	0.18	0.12	0.24	0.002	0.19	0.15		
YT-6	表层	0.34	0.27	0.23	0.31	1.50	0.31	0.02	0.26	0.24	0.31	0.002	0.40	0.14	0.11	0.50
	中层	0.29	0.21	0.25	0.19	0.23		0.03	0.11	0.42	1.19	0.003	0.43	0.24		
	底层	0.14	0.22	0.23	0.32	0.11		0.03	0.13	0.18	0.32	0.003	0.34	0.20		
YT-8	表层	2.40	0.07	0.56	0.22	0.13	0.62	0.02	0.22	0.54	0.44	0.003	0.49	0.18	0.11	0.50
	底层	0.46	0.12	0.43	0.27	0.12		0.02	0.18	0.49	1.45	0.002	0.59	0.29		
YT-9	表层	0.17	0.30	0.17	0.21	0.02	0.24	0.03	0.16	0.24	0.44	0.003	0.54	0.21	0.11	0.50
	中层	0.14	0.43	0.28	0.49	0.04		0.02	0.28	0.29	0.32	0.003	0.30	0.11		
	底层	0.20	0.32	0.25	0.97	0.02		0.03	0.29	0.11	0.39	0.003	0.30	0.13		
YT-10	表层	0.34	0.33	0.28	0.61	23.00	0.42	0.03	0.18	0.17	0.39	0.004	0.53	0.20	0.11	0.50
	中层	0.57	0.37	0.31	0.33	42.92		0.04	0.13	0.14	0.15	0.002	0.53	0.16		
	底层	0.31	0.36	0.24	0.38	4.33		0.03	0.09	0.22	0.44	0.003	0.21	0.18		
YT-13	表层	0.26	0.23	0.28	0.63	1.10	0.42	0.05	0.20	0.28	0.40	0.004	0.36	0.24	0.11	0.50
	中层	0.34	0.39	0.23	0.22	0.13		0.03	0.14	0.25	0.23	0.002	0.20	0.22		
	底层	0.31	0.38	0.20	0.34	0.26		0.03	0.21	0.22	0.22	0.004	0.48	0.10		
YT-14	表层	0.31	0.30	0.33	0.38	0.00	0.31	0.02	0.14	0.18	0.19	0.005	0.58	0.12	0.11	0.50
	中层	0.20	0.45	0.20	0.67	0.26		0.03	0.09	0.21	0.45	0.005	0.54	0.15		
	底层	0.29	0.33	0.25	1.32	0.10		0.02	0.15	0.10	0.28	0.002	0.23	0.23		

站位	取样位置	pH	DO	COD	无机氮	磷酸盐	石油类	砷	汞	铜	铅	锌	镉	总铬	挥发酚	氰化物
YT-15	表层	0.34	0.28	0.20	0.49	0.13	0.42	0.02	0.19	0.15	0.46	0.002	0.20	0.16	0.11	0.50
	中层	0.26	0.32	0.39	0.37	1.90		0.03	0.26	0.11	0.19	0.005	0.57	0.20		
	底层	0.23	0.25	0.29	0.30	0.04		0.02	0.15	0.29	0.41	0.002	0.29	0.14		
YT-17	表层	0.49	0.45	0.20	0.36	0.25	0.28	0.03	0.22	0.10	0.42	0.002	0.44	0.21	0.11	0.50
	中层	0.34	0.51	0.41	0.36	0.32		0.03	0.16	0.28	0.48	0.005	0.37	0.24		
	底层	0.31	0.48	0.27	0.33	0.35		0.04	0.21	0.10	0.25	0.002	0.53	0.11		
YT-19	表层	0.37	0.40	0.28	0.25	0.29	0.26	0.03	0.22	0.13	0.25	0.004	0.58	0.18	0.11	0.50
	中层	0.31	0.24	0.29	0.41	0.19		0.10	0.21	0.22	1.77	0.005	0.37	0.37		
	底层	0.37	0.34	0.31	0.37	0.21		0.03	0.16	0.21	0.16	0.005	0.60	0.22		
YT-20	表层	0.46	0.22	0.23	0.27	0.49	0.31	0.03	0.15	0.27	0.33	0.004	0.20	0.17	/	/
	底层	0.37	0.36	0.31	1.85	0.22		0.02	0.17	0.19	0.39	0.002	0.31	0.10		
YT-21	表层	0.29	0.23	0.33	0.31	0.23	0.32	0.03	0.23	0.28	0.18	0.002	0.34	0.13	/	/
	中层	0.31	0.10	0.23	0.46	0.18		0.02	0.17	0.17	0.41	0.004	0.58	0.25		
	底层	0.26	0.45	0.28	0.60	0.20		0.02	0.15	0.12	0.36	0.003	0.19	0.15		
YT-22	表层	0.34	0.41	0.23	0.27	0.21	0.57	0.02	0.16	0.09	0.39	0.005	0.54	0.22	/	/
	底层	0.34	0.43	0.23	0.23	0.25		0.03	0.16	0.17	0.43	0.003	0.30	0.10		
最小值		0.14	0.01	0.17	0.19	0.00	0.24	0.02	0.09	0.09	0.15	0.002	0.19	0.10	0.11	0.50
最大值		2.40	0.51	0.56	1.85	42.92	0.70	0.10	0.29	0.54	1.77	0.005	0.79	0.37	0.11	0.50
【附注】：“ND”未检出以检出限的 1/2 进行标准指数法评价																

表 6.1-7 2020 年 4 月项目周边海域水质评价结果（三类水质）

站位	取样位置	pH	DO	COD	无机氮	磷酸盐	石油类	砷	汞	铜	铅	锌	镉	总铬	挥发酚	氰化物
YT-3	表层	0.25	0.13	0.19	0.21	0.09	0.10	0.01	0.18	0.03	0.10	0.0019	0.21	0.07	0.06	0.03
	中层	0.23	0.01	0.38	0.34	0.34		0.01	0.22	0.05	0.10	0.0011	0.13	0.05		
	底层	0.31	0.22	0.21	0.25	0.16		0.02	0.15	0.03	0.14	0.0019	0.22	0.04		
YT-7	表层	0.24	0.09	0.22	0.39	1.67	0.07	0.02	0.14	0.06	0.21	0.0015	0.19	0.10	0.06	0.03
	中层	0.22	0.56	0.26	0.37	1.47		0.02	0.11	0.06	0.31	0.0017	0.17	0.09		
	底层	0.24	0.24	0.27	0.36	1.50		0.02	0.16	0.06	0.20	0.0014	0.20	0.09		
YT-11	表层	0.29	0.05	0.17	0.17	2.17	0.11	0.06	0.14	0.04	0.12	0.0013	0.19	0.07	0.06	0.03
	中层	0.31	0.07	0.22	0.66	0.05		0.02	0.21	0.03	0.23	0.0024	0.28	0.08		
	底层	0.30	0.25	0.17	0.28	0.20		0.02	0.20	0.04	0.17	0.0022	0.16	0.07		
YT-12	表层	0.25	0.32	0.19	0.25	0.12	0.10	0.02	0.13	0.02	0.11	0.0021	0.19	0.08	0.06	0.03
	中层	0.24	0.27	0.21	0.28	6.49		0.02	0.20	0.04	0.63	0.0022	0.17	0.11		
	底层	0.18	0.27	0.19	0.40	2.74		0.01	0.14	0.04	0.20	0.0012	0.10	0.07		
YT-16	表层	0.26	0.28	0.08	0.23	0.22	0.14	0.02	0.14	0.05	0.20	0.0022	0.25	0.11	0.06	0.03
	底层	0.30	0.12	0.15	0.11	0.32		0.01	0.14	0.05	0.07	0.0009	0.28	0.07		
YT-18	表层	0.20	0.39	0.26	0.17	0.05	0.02	0.01	0.15	0.05	0.11	0.0022	0.30	0.08	0.06	0.03
	中层	0.27	0.27	0.13	0.26	0.29		0.01	0.17	0.02	0.21	0.0023	0.29	0.10		

站位	取样位置	pH	DO	COD	无机氮	磷酸盐	石油类	砷	汞	铜	铅	锌	镉	总铬	挥发酚	氰化物
	底层	0.26	0.29	0.17	0.44	0.21		0.02	0.14	0.04	0.14	0.0015	0.18	0.06		
YT-24	中层	0.22	0.01	0.21	0.16	0.22	0.06	0.01	0.15	0.03	0.15	0.0010	0.10	0.08	0.06	0.03
	最小值	0.18	0.01	0.08	0.11	0.05	0.02	0.01	0.11	0.02	0.07	0.0009	0.10	0.04	0.06	0.03
	最大值	0.31	0.56	0.38	0.66	6.49	0.14	0.06	0.22	0.06	0.63	0.0024	0.30	0.11	0.06	0.03
【附注】：“ND”未检出以检出限的 1/2 进行标准指数法评价																

表 6.1-8 2020 年 4 月项目周边海域水质评价结果（四类水质）

站位	取样位置	pH	DO	COD	无机氮	磷酸盐	石油类	砷	汞	铜	铅	锌	镉	总铬	挥发酚	氰化物
YT-23	中层	0.23	0.21	0.15	0.25	0.14	0.06	0.01	0.07	0.03	0.05	0.0002	0.19	0.03	0.01	0.01
【附注】：“ND”未检出以检出限的 1/2 进行标准指数法评价																

（1）二类海水水质区（农渔业区或旅游休闲娱乐区）

执行第二类水质标准的 16 个站位中，各采样层的水质监测项目 pH、DO、COD、石油类、砷、汞、铜、锌、镉、总铬、挥发酚和氰化物均满足第二类水质标准。但其中：

①YT-2、YT-14 和 YT-20 的底层水样无机氮有超标，超标标准指数范围为 1.32~1.85，与区域历史海水水质数据相符，超标原因有可能是由于近岸养殖较多所致。

②YT-2 表层、YT-6 表层、YT-10 表中底层、YT-13 表层、YT-15 中层水样磷酸盐有超标，超标标准指数范围为 1.1~42.92，其中 YT-10 站位（烟台—威海北近海农渔业区）三层水质均出现超标且超标率较高。与区域历史海水水质数据对比分析，2012~2019 年区域均未出现磷酸盐超标现象，本次监测超标，超标数值高且超标点位 5 个（YT-2、YT-6、YT-10、YT-13 和 YT-15）分布较为集中，综合考虑超标可能是由于临时污染所致。

③YT-6 中层、YT-8 底层、YT-19 中层水样铅有超标，超标标准指数范围为 1.19~1.77，通过查阅 2019 年监测数据发现以上未出现铅超标现象，所以此次分析超标原因有可能是临时污染所致。

④YT-4 水质中乙苯检出浓度为 1.6ng/L。

（2）三类海水水质区（港口航运区）

执行第三类水质标准的 7 个站位中，各采样层的水质监测项目 pH、DO、COD、无机氮、石油类、砷、汞、铜、铅、锌、镉、总铬、挥发酚和氰化物均满足第三类水质标准。但其中：

①磷酸盐超标点主要出现在 YT-7 表层和底层、YT-11 表层、YT-12 中层和底层，超标标准指数范围为 1.50~6.49。与区域历史海水水质数据对比分析，2012~2019 年区域均未出现磷酸盐超标现象，综合考虑本次超标可能是由于临时污染所致。

②YT-24 水质中乙苯检出浓度为 2.3ng/L。

(3) 四类海水水质区（特殊利用区）

执行第四类水质标准的 1 个站位的所有监测项目 pH、DO、COD、无机氮、磷酸盐、石油类、砷、汞、铜、铅、锌、镉、总铬、挥发酚和氰化物均满足第四类水质标准。特征污染物苯检出浓度为 1.0ng/L。

综上，2020 年 4 月项目附近海域水质调查结果表明，除无机氮、磷酸盐、铅有部分点位超标外，其余所有因子调查结果均符合相应的海水水质标准，海域水质总体较好。无机氮超标可能与近岸养殖较多，海水富营养化有关；由于历史数据未超标，故本次磷酸盐超标则可能是临时污染所致，后期需要进一步跟踪监测以确定超标原因和范围；铅超标可能与海运活动及周边企业活动有关。

本次评价收集了万华化学集团环保科技有限公司 2022 年 9 月 7 日例行监测数据，以及新城污水处理厂 2022 年 1 月至 10 月例行监测数据，具体见表 3.2-13、6.1-9。由表 3.2-13 可知，万华化学集团环保科技有限公司通过新城污水处理厂排海管道直接排海的废水各项污染物均能够满足《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》(DB37/3416.5-2018)二级标准、《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；由表 6.1-10 可知，新城污水处理厂外排废水水质能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准要求。

6.1-9 新城污水处理厂例行监测数据（单位：mg/L）

监测时间	BOD ₅	总铅	总砷	六价铬	总铬	总镉	总铜	总汞	烷基汞
2022 年 1 月	1.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2022 年 2 月	1.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2022 年 3 月	0.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2022 年 4 月	1.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2022 年 5 月	4.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2022 年 6 月	3.5	ND	0.019	ND	ND	ND	ND	0.00013	ND
2022 年 7 月	4.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

2022 年 8 月	2.3	ND	ND	ND	0.014	ND	ND	ND	ND
2022 年 9 月	3.3	ND	ND	ND	0.01	ND	ND	ND	ND
2022 年 10 月	1.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

6.2 地表水环境影响分析

6.2.1 本项目废水排放情况

本项目产生的生产废水、生活废水、地面冲洗水、循环冷却水排污经万华环保科技有限公司各处理装置处理达到《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）二级标准、《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 标准要求后，直接经新城污水处理厂排海管线深海排放。

项目设计时已考虑雨污分流、清污分流、污污分流，废水分质收集、分质处理、分质利用。项目区距离最近的地表水九曲河不属于废水纳污河流，本项目生产废水与九曲河不存在直接的或间接的水力联系，因此项目建设正常运行对九曲河水质不会产生影响。

6.2.2 依托污水处理设施的可行性评价

本项目污水处理措施由万华化学集团环保科技有限公司高浓废水处理装置、综合废水处理装置、回用水处理装置组成。本次改建工程不新增废水排放量，现有万华化学集团环保科技有限公司各污水处理装置运行稳定，本次改建不会对现有污水处理站产生影响。

6.2.3 项目外排废水环境影响分析

本次改建工程不新增废水排放量，现有万华化学集团环保科技有限公司各污水处理装置运行稳定，本次改建不新增污染物，不会影响排污许可总量。因此，项目对其受纳水体——近岸海域的环境不会产生负面影响，环境可接受。

6.2.4 事故状况下地表水环境影响分析

（1）废水事故防范措施

在厂内污水处理站事故或检修时厂内的生产生活废水得不到及时处理，如废水不经处理直接外排，会对地表水环境产生影响，因此，厂区设置了 [REDACTED] 的事故水池，

当污水处理站运行正常，事故结束后，再将事故状况时产生的废水逐步处理达标后回用，以确保不会对地表水产生影响。

（2）初期雨水污染防治措施

对厂区初期雨水进行收集处理，做到初期雨水不直接外排，后期雨水排入雨水管网，因此，正常情况下工程对地表水环境不会产生明显的影响。

经采取以上措施后，可避免在各事故状态下的废水以及厂区初期雨污水排入地表水环境，从而对地表水环境产生污染。

6.3 水环境影响评价结论

（1）项目区附近九曲河不属于废水纳污河流，本项目废水与九曲河不存在直接的或间接的水力联系，因此项目建设正常运行对九曲河水质影响较小。

（2）本次改建工程不新增废水排放量，不会影响万华化学集团环保科技有限公司外排废水量及污染物排放量，项目对其受纳水体近岸海域的环境影响可以接受。

综上所述，改建项目建设对项目所在区域地表水环境影响可以接受。

6.4 污染源排放量

表 6.4-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别 ^[a]	污染物种类 ^[b]	排放去向 ^[c]	排放规律 ^[d]	污染治理设施			排放口编号 ^[f]	排放口设置是否符合要求 ^[g]	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称 ^[e]	污染治理设施工艺			
1	生产废水、地面冲洗水、生活污水、循环水排污	pH、COD、全盐量、氨氮	深海排放	连续排放，流量稳定	--	综合废水处理装置、回用水处理装置、浓水处理装置	物化预处理系统、生化处理系统以及含硫废水处理系统	--	☒ 是 ☐ 否	企业总排

表 6.4-2 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标 ^[a]		废水排放量（万 t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称 ^[b]	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限制（mg/l）
1	—	—	—	1.37	万华化学集团环保科技有限公司	连续排放，流量稳定	--	--	COD 氨氮	50 5

^a对于排至厂外公共污水处理系统的排放口，指废水排出厂界处经纬度坐标。
^b指厂外城镇或工业污水集中处理设施名称，如 XXXX 生活污水处理厂、XXXX 化工园区污水处理厂等。

表 6.4-3 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议 ^[a]	
			名称	浓度限制
1	--	COD 氨氮	《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）二级标准、《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	50 5

			准》(GB18918-2002)一级 A 标准要求	
a 指对应排放口须执行的国家或地方污染物排放标准以及其他按商定建设项目水污染物排放控制要求的协议，据此确定的排放浓度限制。				

表 6.4-4 废水污染物排放信息表（新建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度（mg/L）	日排放量（t/d）	年排放量（t/a）
1	--	COD	50	/	/
2	--	氨氮	5	/	/
全厂排放口合计		COD _{Cr}			/
		NH ₃ -N			/

6.5 地表水环境影响评价自查

表 6.5-1 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容			自查项目			
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐				
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的风景名胜區 ☐ ；其他 ☒				
	影响途径	水污染影响型			水文要素影响型	
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☒ ；其他 ☐			水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐	
	影响因子	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 ☒			水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐	
评价等级		水污染影响型			水文要素影响型	
		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☒ ；			一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐ ；	
现状调查	区域污染源	调查项目			数据来源	
		已建 ☐ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐ ；		拟替代的污染源 ☐ ；	排污许可证 ☐ ；环评 ☐ ；环保验收 ☐ ；既有实测 ☐ ；现场监测 ☐ ；入河排放数据 ☐ ；其他 ☐	
	受影响水体水环境质量	调查项目			数据来源	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ ；			生态环境保护主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐ ；	
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ；开发量 40%以下 ☐ ；开发量 40%以上 ☐ ；				
	水文情势调查	调查时期			数据来源	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ ；			水行政主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐ ；	
	补充监测	监测时期			监测因子	

工作内容		自查项目		
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ； 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ ；	()	监测断面或点位个数 ()
现状评价	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		
	评价因子	(pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、高锰酸盐指数、氯化物、氰化物、硫化物、挥发酚、石油类)		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 ☐ ；II类 ☐ ；III类 ☒ ；IV类 ☐ ；V类 ☐ ； 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ ； 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ； 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ ；		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☐ ；达标 ☐ ；不达标 ☐ ； 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ ；达标 ☐ ；不达标 ☐ ； 水环境保护目标质量状况 ☐ ；达标 ☐ ；不达标 ☐ ； 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ ；达标 ☐ ；不达标 ☐ ； 底泥污染评价 ☐ ； 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ ； 水环境质量回顾评价 ☐ ； 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐ ；		达标区 ☐ ； 不达标区 ☐ ；
影响预测	预测范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		
	预测因子	()		
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ； 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ ； 设计水文条件 ☐ ；		
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ ； 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ ； 污染控制和减缓措施方案 ☐ ； 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐ ；		
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ ；导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐ ；		
影响评价	水污染控制和水源井影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☒ ；替代削减源 ☐ ；		
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ ； 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ ； 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☒ ； 水环境控制单元或断面水质达标 ☒ ； 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ ；		

工作内容		自查项目				
		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时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ ； 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ ； 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☒ ；				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）		
		（COD、氨氮）	（0、0）	（50、5）		
	替代源排放情况	污染源名称	排放许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m³/s；鱼类繁殖期（ ）m³/s；其他（ ）m³/s； 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m；				
防治措施	环境措施	污水处理设施 ☒ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域消减 ☐ ；依托其他工程措施 ☒ ；其他 ☐ ；				
	监测计划		环境质量	污染源		
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐ ；	手动 ☐ ；自动 ☒ ；无监测 ☐ ；		
		监测点位	（ ）	（厂区总排口）		
		监测因子	（ ）	（COD、氨氮、pH 值、悬浮物、总磷、总氮）		
	污染物排放清单	☐				
评价结论	可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐ ；					
注：“□”为勾选项”，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容						

第7章 地下水环境影响预测与评价

7.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)(以下简称“导则”),建设项目地下水环境影响评价工作等级,由建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级综合判定,可划分为一、二、三级。

7.1.1 建设项目行业分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A 地下水环境影响评价行业分类表,该项目为有机化学原料制造,属于“L 石化、化工”中的“85、基本化学原料制造;化学肥料制造;农药制造;涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造;合成材料制造;专用化学品制造;炸药、火工及焰火产品制造;饲料添加剂、食品添加剂及水处理剂等制造”,地下水环境影响评价项目类别为I类项目。

7.1.2 地下水环境敏感程度

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级,分级原则见表 7.1-1。

表 7.1-1 地下水环境敏感程度分级表

分级	地下水环境敏感特征
敏感	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	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它未列入上述敏感分级的环境敏感区*。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
* “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。	

拟建项目位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园内,周边不存在集中式饮用水水源,不在集中式饮用水水源补给径流区,也不存在特殊地下水资源。本项目距离最近的集中式饮用水水源为淳于地下水饮用水水源保护区,约为 10km。

根据调查、收集资料及《关于划定贫困村饮用水水源保护区范围的通知》(烟开办[2018]18 号),烟台经济开发区内分散式饮用水水源地仅分布在潮水镇,距离本项

目较远，项目所在区域及周边不存在分散式饮用水水源地。

综上，拟建项目地下水环境敏感程度为**不敏感**。

7.1.3 评价等级确定

根据建设项目地下水环境影响评价工作等级划分表（见表 7.1-2）。拟建项目为I类项目，地下水环境敏感程度为不敏感。综合分析，本次评价工作等级确定为**二级**。

表 7.1-2 评价工作等级划分表

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

7.2 评价范围及保护目标

7.2.1 评价范围

依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能够说明地下水环境基本现状，反映调查评价区地下水基本流场特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。建设项目地下水环境影响现状调查评价范围可采用公式法、查表法和自定义法来确定，鉴于场区所在小区域范围内特殊的地形地貌，地质以及水文地质条件比较特殊且复杂，为了更加全面的对本区域的地下水环境影响进行调查和评价，本项目采用自定义法确定调查与评价范围。项目所在区域地势东南高、西北低，东侧为赵家庄~曲家山岩性分界线以及开封路~件家村虎路线大季家断裂，东侧区域为区域地下水补给区，补给来源主要为大气降水；项目所在区域西侧为九曲河，属区域地下水径流区。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）根据场地及周边地形地貌、补给边界条件实际情况，同时考虑拟建项目对地下水环境影响范围及影响程度，采用自定义法划定评价区范围，东部边界为由万华工业园西区厂区边界线，西部边界至九曲河，北部边界至北部沿海，南部边界至大季家村~方里村北，调查评价范围面积约 15.4km²。具体见图 1.6-1。

7.2.2 重点保护目标

根据野外调查，改建项目周边地下水类型主要为第四系孔隙水和岩浆岩裂隙水，二者水力联系密切，系同一水文地质单元内的一层地下水。地下水开采主要以农业灌

溉为主，周边村民生活饮用水及工矿企业用水主要由市政管网供给。因此，本次评价重点保护目标为，改建项目周边及下游农业灌溉用水井。

7.3 地下水环境现状调查与评价

7.3.1 地质条件

7.3.1.1 区域地质条件

按山东省大地构造单元划分，拟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。拟建项目所在区域地质图见图 7.3-1。

（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_1fZg^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_1fZg^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_s^A ）

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（ QXk ）

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（ QL ）

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（ QHt ）

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 (QY)

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乔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乔单元 ($\hat{S}Y\eta_2^1$):

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 ($\hat{IDZ}\eta_5^2$):

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。

7.3.1.2 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。拟建场区地形为北高南低，东高西低，场地西半部已平整，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、粉质黏土、残积土为主，下覆风化程度不均的基岩，岩性主要为花岗岩。

该场地基底岩性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 7.3-2。

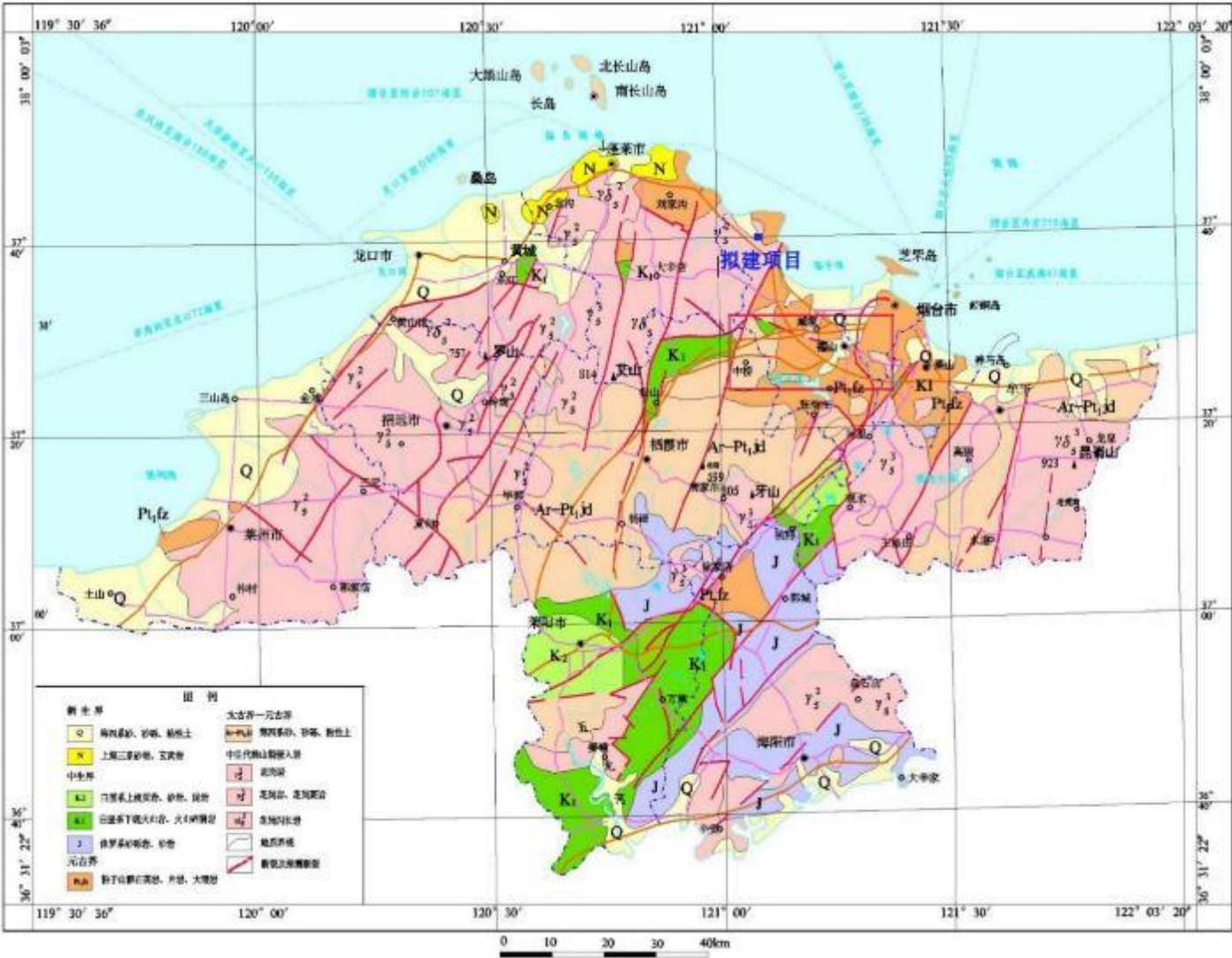


图 7.3-1 区域地质图

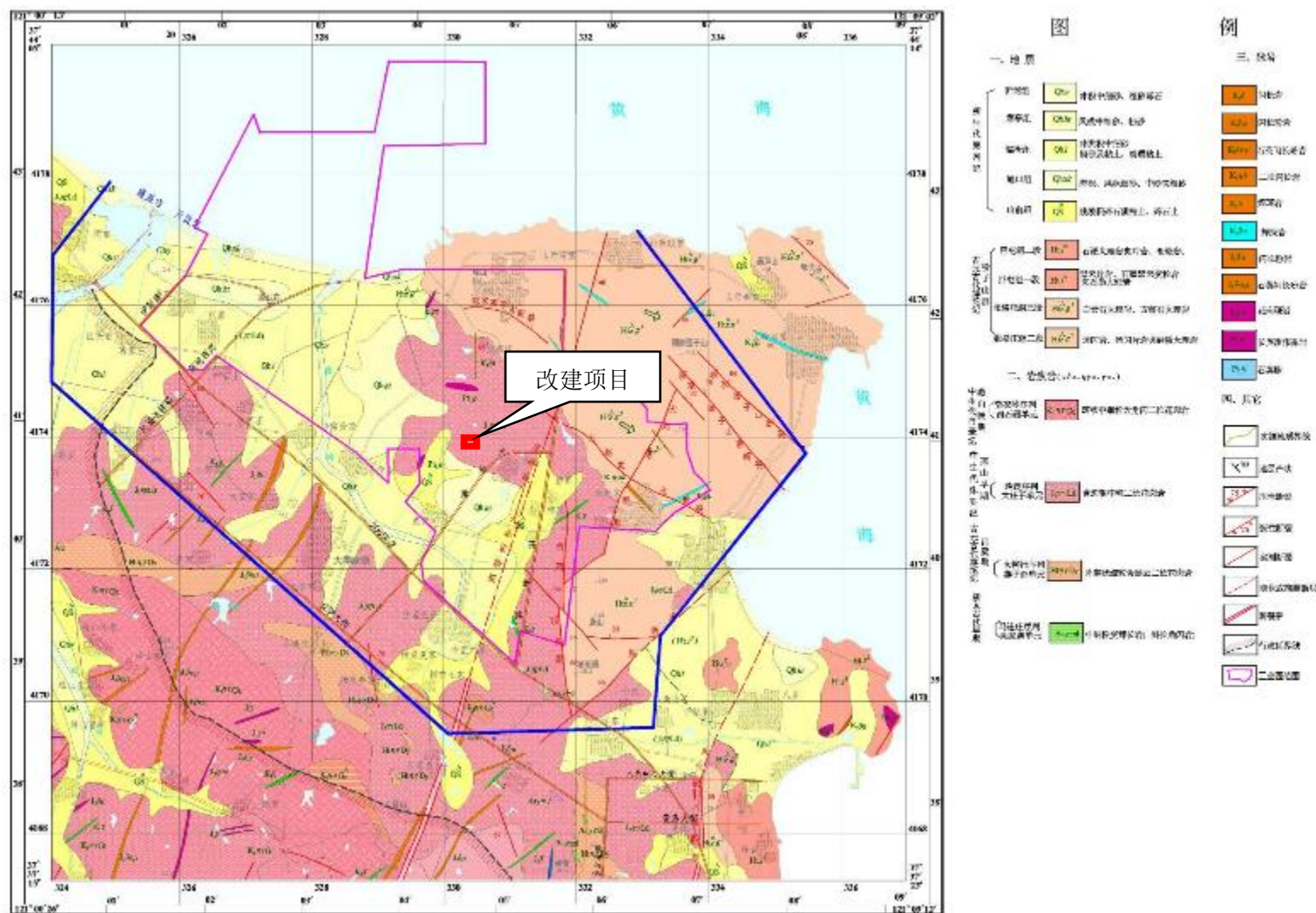


图 7.3-2 厂区及周边区域地质图

7.3.2 水文地质条件

7.3.2.1 区域水文地质条件

1、地下水类型及赋存特征

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 7.3-3)。

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 100m³/d。

2、地下水补径排特征

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。

场区地下水的赋存及分布受原始地貌及地势影响明显，地下径流主要顺应地势及基岩面的坡向，基岩裂隙水径流方向与坡向一致。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。

3、地下水水位动态特征

(1) 地下水水位动态

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。根据区域水文地质调查资料显示，评价区地下水位变幅受降水、蒸发和开采条件等因素的影响。浅层地下水水位动态随季节性变化明显，年平均变幅可达 2m~3m。一般在 3 月底左右地下水位达最低值，随后由于接受降水的补给，地下水位迅速升高，到 9 月底达到最高。

本次环评搜集到了万华化学集团股份有限公司 [REDACTED] 目位置南 1km 处的地下水长期观测数据，数据引用于《万华化学集团股份有限公司 [REDACTED] 项目环境影响报告书》，如图 7.3-4 所示。

根据甲基胺项目位置南 1km 处的地下水长期观测数据综合分析，2018 年地下水位总体变化不大，地下水位呈现较明显波动趋势。1~3 月份地下平均水位呈下降趋势，随后水位上升；进入 6、7 月份，因为雨季的来临，地下水位出现了较明显的上升，9 月份后水位又开始下降。据调查情况和已有资料分析，年水位变幅一般 2m 左右。

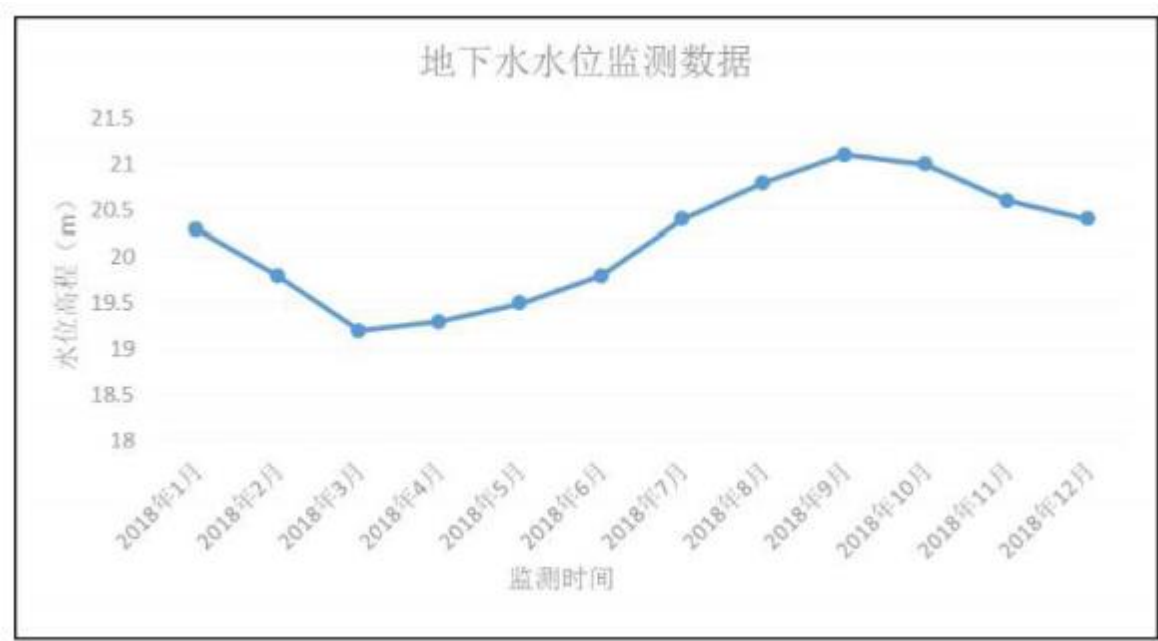


图 7.3-4 甲基胺项目南监测井地下水水位动态曲线图

(2) 降水量、开采量对地下水水位的影响关系

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。

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 $\text{HCO}_3\text{-Ca Mg}$ 型， $\text{HCO}_3\text{ Cl-Ca Na}$ 型， $\text{Cl HCO}_3\text{-Ca Na}$ 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 $\text{HCO}_3\text{-Ca Mg}$ 型或 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 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 $\text{HCO}_3\text{ Cl-Ca Na}$ 型或 $\text{HCO}_3\text{ Cl-Ca Mg}$ 型，矿化度 $0.24\sim 0.62\text{g/L}$ 。

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 $\text{Cl HCO}_3\text{-Ca Na}$ 型或 $\text{Cl HCO}_3\text{-Na Ca}$ 型，矿化度 $0.37\sim 1.23\text{g/L}$ 。

7.3.2.2 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主要为岩浆岩裂隙水。

岩浆岩裂隙水赋存于基岩风化破碎裂隙带中，渗透性各向异性，总体较差。场区

地下水主要接受大气降水的垂直入渗及侧向地下水径流补给，地下水位受季节影响较大，蒸发作用强烈。场区地下水的赋存及分布受地势影响明显，地下径流顺应地势及基岩面的坡向，总体趋势呈由东向西方向径流为主排泄，其次为蒸发和人工开采排泄。总体分析，地下径流条件较差，场区地下水不丰富。场区地下水位变幅受降水、蒸发和开采条件影响，全年之中 7~9 月份最高，4~6 月份最低，1~3 及 10~12 月份为两者之间，水位年季节变化幅度 2.00 米左右。

本次评价在调查区周边选取了 10 个典型水井的水位监测数据，绘制了地下水的水位标高等值线（图 7.3-5），拟建项目所在厂址地下水流向为由东向西，区域地下水整体流向为由东南向西北。



图 7.3-5 厂区及周边浅层地下水等水位线图

7.3.3 建设场地包气带防污性能

7.3.3.1 建设场地工程地质条件

根据 2016 年 6 月完成的《万华化学 MMA 工业化项目公用工程及辅助设施（建筑物部分）岩土工程勘察报告》可知：经本次钻探揭露拟建场区的地层：表层为（1）

层素填土及(1-1)层耕土；其下为第四系上更新统残积层：(2)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(3)层全风化花岗岩、(4)层强风化花岗岩(上)、(4A)层强风化花岗岩(下)及(5)层中等风化花岗岩。局部穿插中生代燕山晚期巨山-龙门口岩脉带，揭露岩脉为(5-1)层中等风化闪长玢岩。各层具体分布情况详见工程地质剖面图。现自上而下分述如下：

1、第四系地层：

(1) 层素填土 (Q^{ml})

该层分布于场区 28~31、37~40、46~49、55~58、64、75、78、80、81、84~111 号孔段（共计 12 孔）。土黄色、黄褐色。回填物大部分为开挖松动及风化剥落的岩屑（花岗岩），局部层顶混少量的黏性土；该层绝大部分为近期场平残留浮土，呈松散状态，不均匀，欠固结。该层揭露厚度：0.30~4.70m，平均 0.73m；层底标高：47.94~55.87m，平均 52.75m；层底埋深：0.30~4.70m，平均 0.73m。

①层耕土 (Q^{pd})

该层分布于场区 71、72、82、83 号孔段（共计 4 孔）。黄褐色。以黏性土混少量的中粗砂颗粒为主，局部夹新生植物根系；呈松散状态，不均匀，欠固结。该层揭露厚度：0.40~0.50m，平均 0.45m；层底标高：53.71~56.58m，平均 55.11m；层底埋深：0.40~0.50m，平均 0.45m。

(2) 残积土 (Q_3^{el})

该层仅分布于场区 103、110 号孔（共计 2 孔）。黄褐~灰黄色。母岩为花岗岩，已风化呈砂土状。砂土成分主要为长石及石英，含少量云母及角闪石，部分长石颗粒已风化为次生矿物。湿，呈稍密~中密状态。该层揭露厚度：0.70~1.00m，平均 0.85m；层底标高：50.30~50.97m，平均 50.64m；层底埋深：1.90~2.00m，平均 1.95m。

2、基岩：

(3) 层全风化花岗岩 (γ_2^4)

该层分布于场区 28、57、70、85、98、103、105~107、109、110 号孔段分布（共计 11 孔）。黄褐色~灰黄色，矿物成分以长石、石英为主，少量角闪石、黑云母等暗色矿物。岩石结构与构造已全部破坏，矿物成分多已风化为次生矿物，岩芯呈砂土状，遇水易软化、泥化，岩石坚硬程度等级为极软岩，岩体完整程度等级为极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。该层揭露厚度：0.50~2.10m，平均 1.21m；层底标高：48.80~53.40m，平均 50.71m；层底埋深：1.50~3.50m，平均 2.26m。

(4) 层强风化花岗岩(上) (γ_2^4)

该层分布于场区 28~30、38、39、46、48、49、55~57、64~67、69~72、75~79、81~87、89~92、96~104、106、109~111 号孔段(共计 48 孔)。黄褐色~黄白色,矿物成分中约 60%为长石、约 35%为石英,另有 5%左右角闪石、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,风化裂隙极发育,岩芯呈中粗砂状,手搓易散。岩石坚硬程度等级为极软岩,岩体完整程度等级为极破碎,岩体基本质量等级为 V 级。该层揭露厚度:0.40~4.00m,平均 1.79m;层底标高:45.80~54.49m,平均 50.95m;层底埋深:1.00~5.00m,平均 2.57m。

(4A) 层强风化花岗岩(下) (γ_2^4)

该层场区普遍分布。黄褐色~灰白色,矿物成分中约 60%为长石、约 35%为石英,另有 5%左右角闪石、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,风化裂隙极发育,岩芯多呈粗砾砂~碎石状,颗粒手搓不易碎,风化不均匀,局部呈低强度碎块状,锤击易碎。岩石坚硬程度等级为极软岩~软岩,岩体完整程度等级为极破碎~破碎,岩体基本质量等级为 V 级。该层仅于东区南部综合楼场区揭穿,其余场区均未穿透,该层揭露厚度:9.50~25.00m,平均 18.96m;层(孔)底标高:23.05~44.27m,平均 32.20m;层(孔)底埋深:12.00~25.00m,平均 21.31m。

(5) 层中等风化花岗岩 (γ_2^4)

该层于东区南部综合楼场区 28~31、37~40、46~49、55~58 号孔揭露(共计 16 孔)。黄褐色~灰白色,矿物成分中约 60%为长石、约 35%为石英,另有 5%左右角闪石、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、蚀变中等,风化裂隙较发育,岩芯多呈短柱状~柱状,敲击声较清脆。岩石坚硬程度等级为较软岩,岩体完整程度等级为较破碎,岩体基本质量等级为 IV 级,岩石质量指标 ($RQD=69\sim78$) 为较差~较好的。该层未穿透,最大揭露厚度为 12.60m。

3、岩脉:

(5-1) 层中等风化闪长玢岩 ($\delta\mu_3^5$)

该层仅分布于 85、88、94、104 号孔段(共计 4 孔)。灰褐色~灰绿色,主要矿物成分为斜长石、角闪石、黑云母等。具斑状结构,块状构造,矿物风化、蚀变中等,风化裂隙较发育,岩芯多呈短柱状,敲击声较清脆。岩石坚硬程度等级为较软岩,岩体完整程度等级为较破碎,岩体基本质量等级为 IV 级,岩石质量指标 ($RQD=35\sim51$)

为差~较差的。该层揭露厚度：2.00~7.00m，平均 4.90m；层底标高：42.74~48.44m，平均 45.31m；层底埋深：4.80~10.00m，平均 7.58m。

MMA 装置区岩土工程勘察报告中钻孔柱状图见图 7.3-6，工程地质剖面图见图 7.3-7。

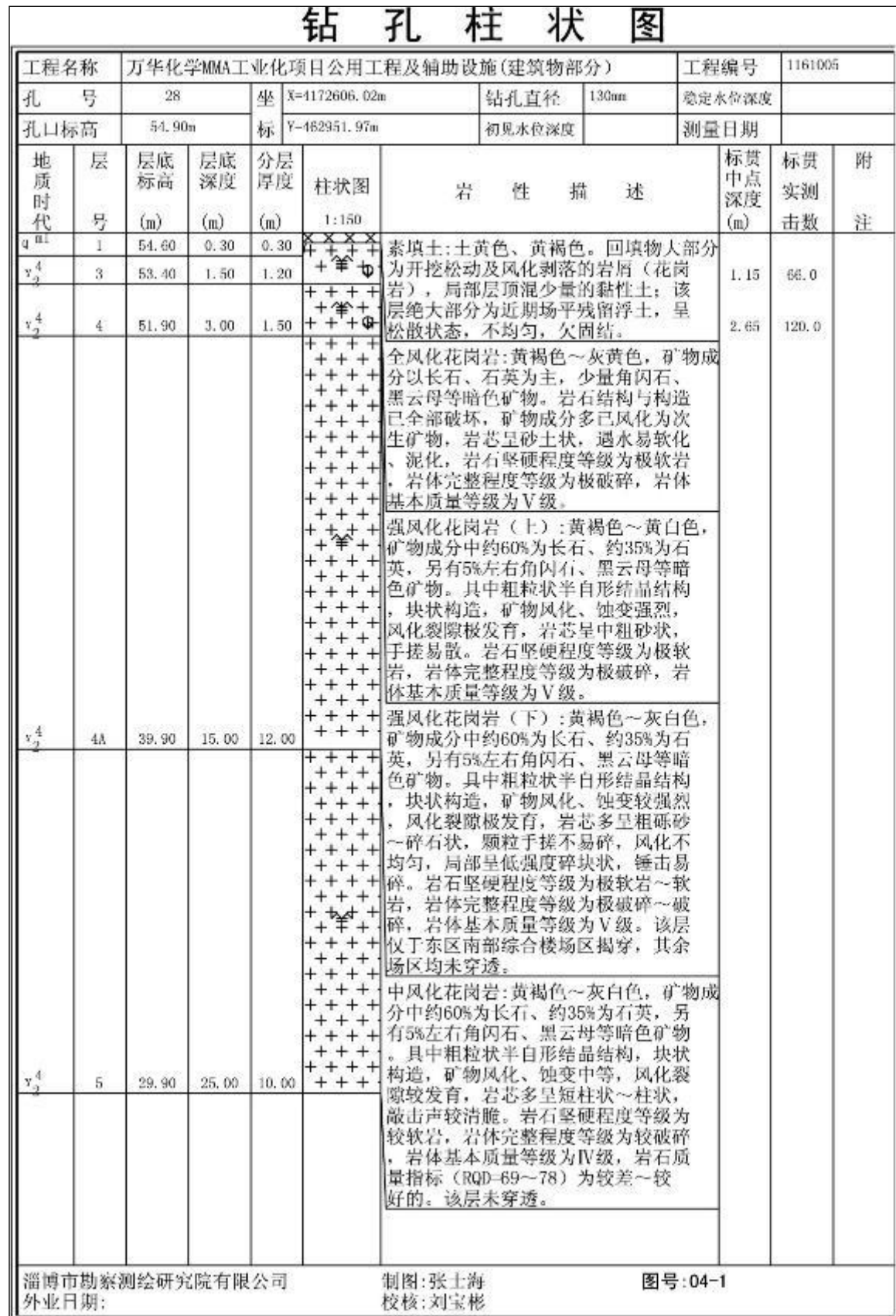


图 7.3-6 (1) 28 号钻孔柱状图

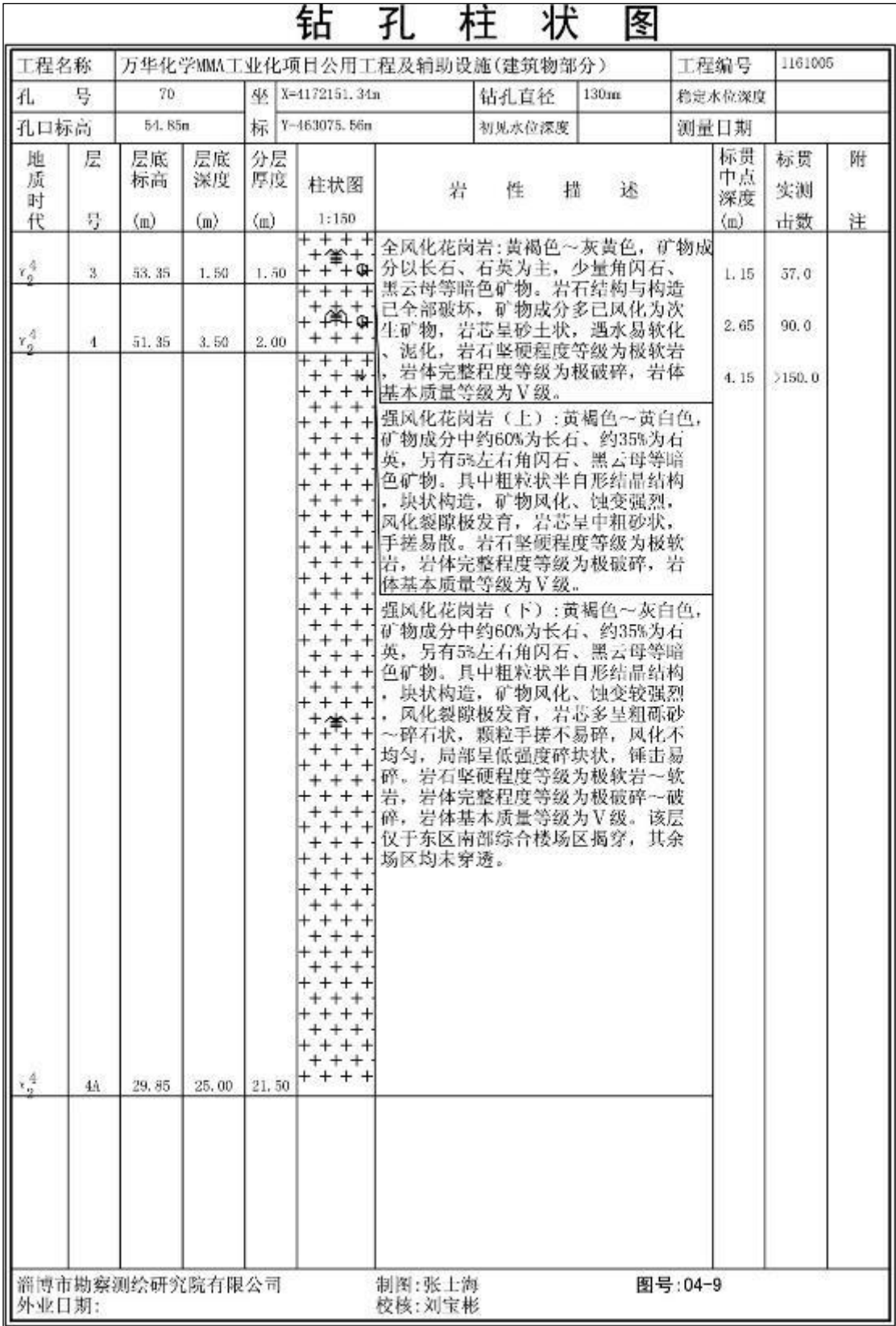


图 7.3-6 (2) 70 号钻孔柱状图

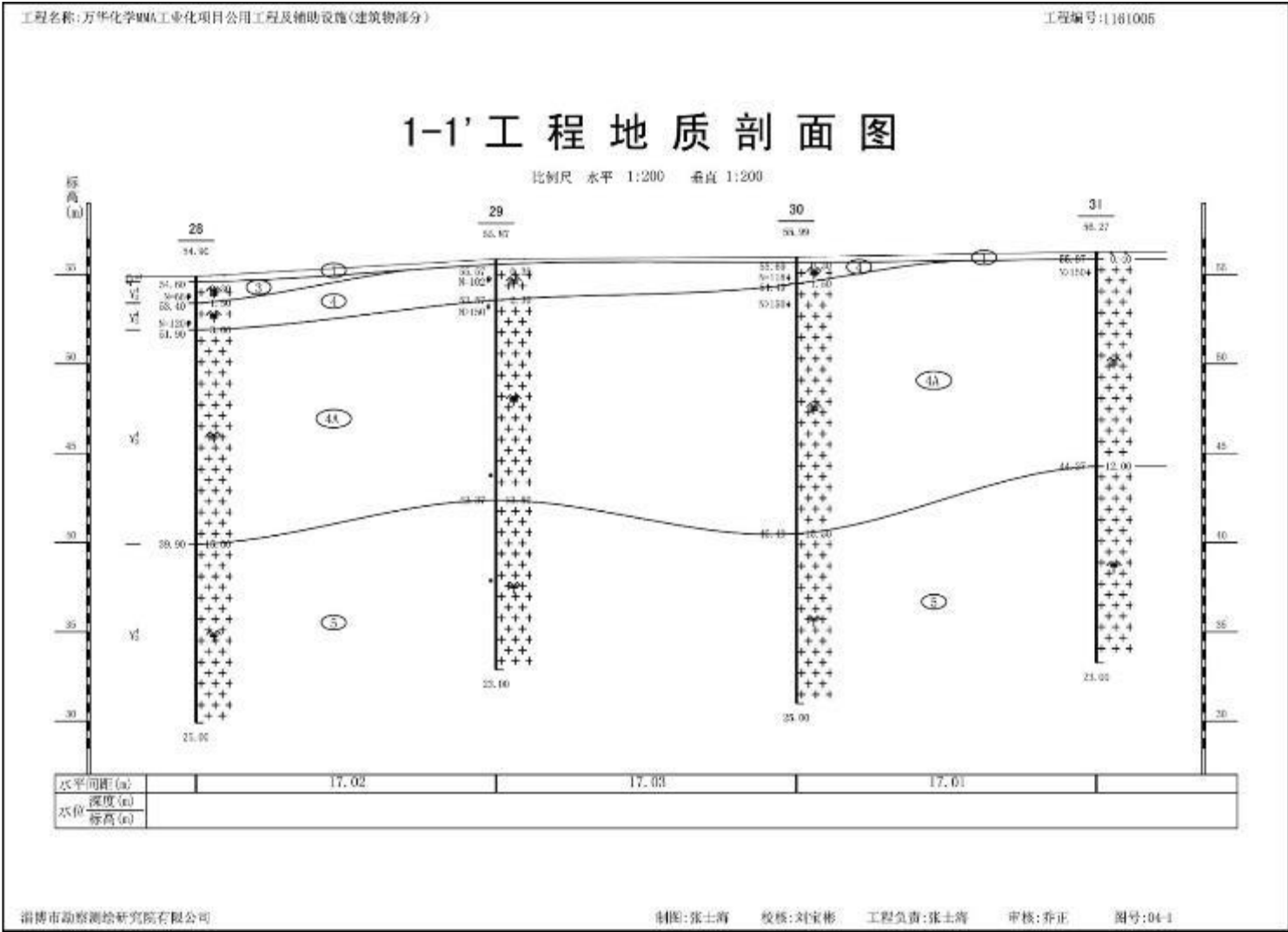


图 7.3-7 (1) 1-1' 工程地质剖面图

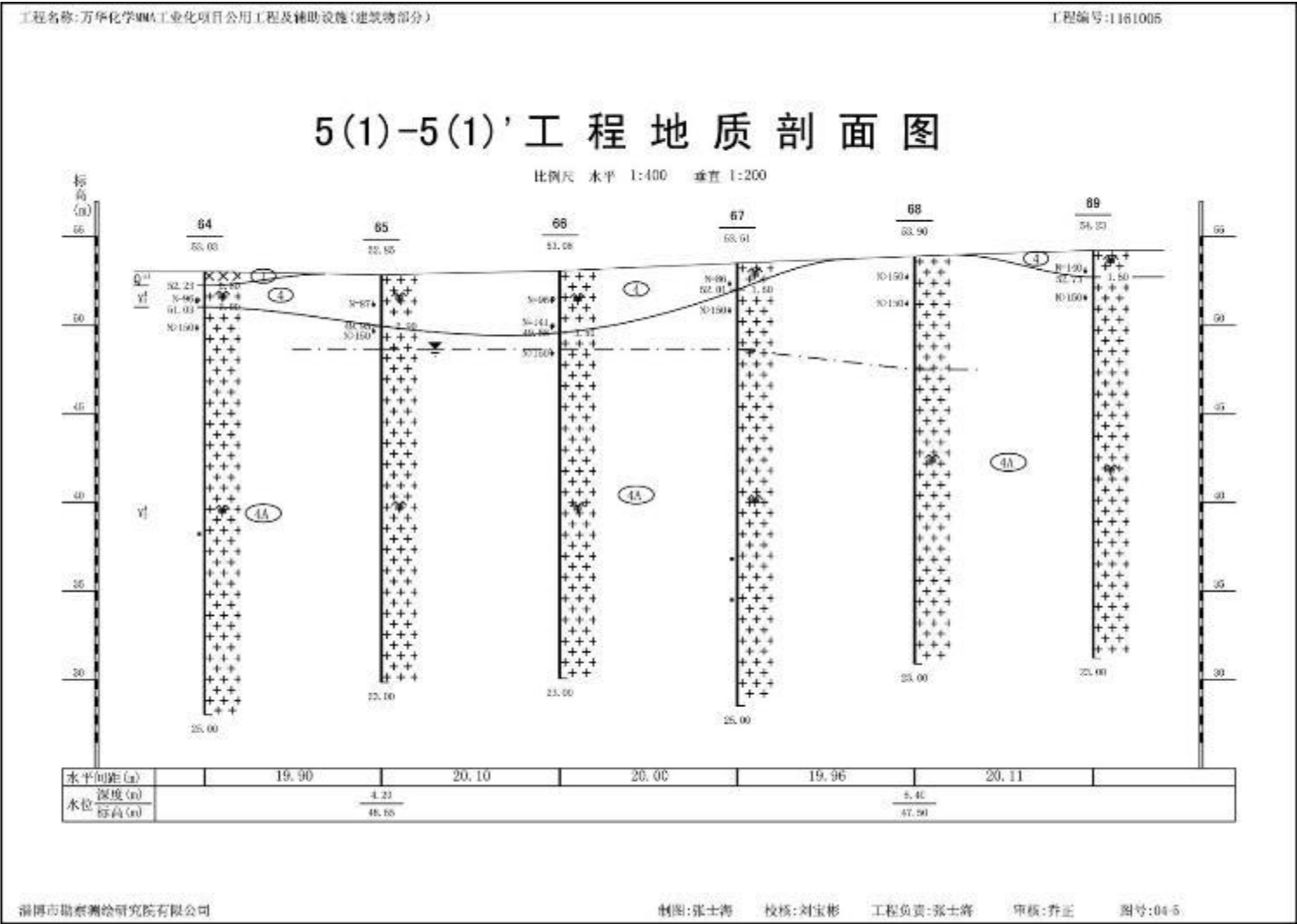


图 7.3-8 (2) 5 (1) -5 (1)'工程地质剖面图

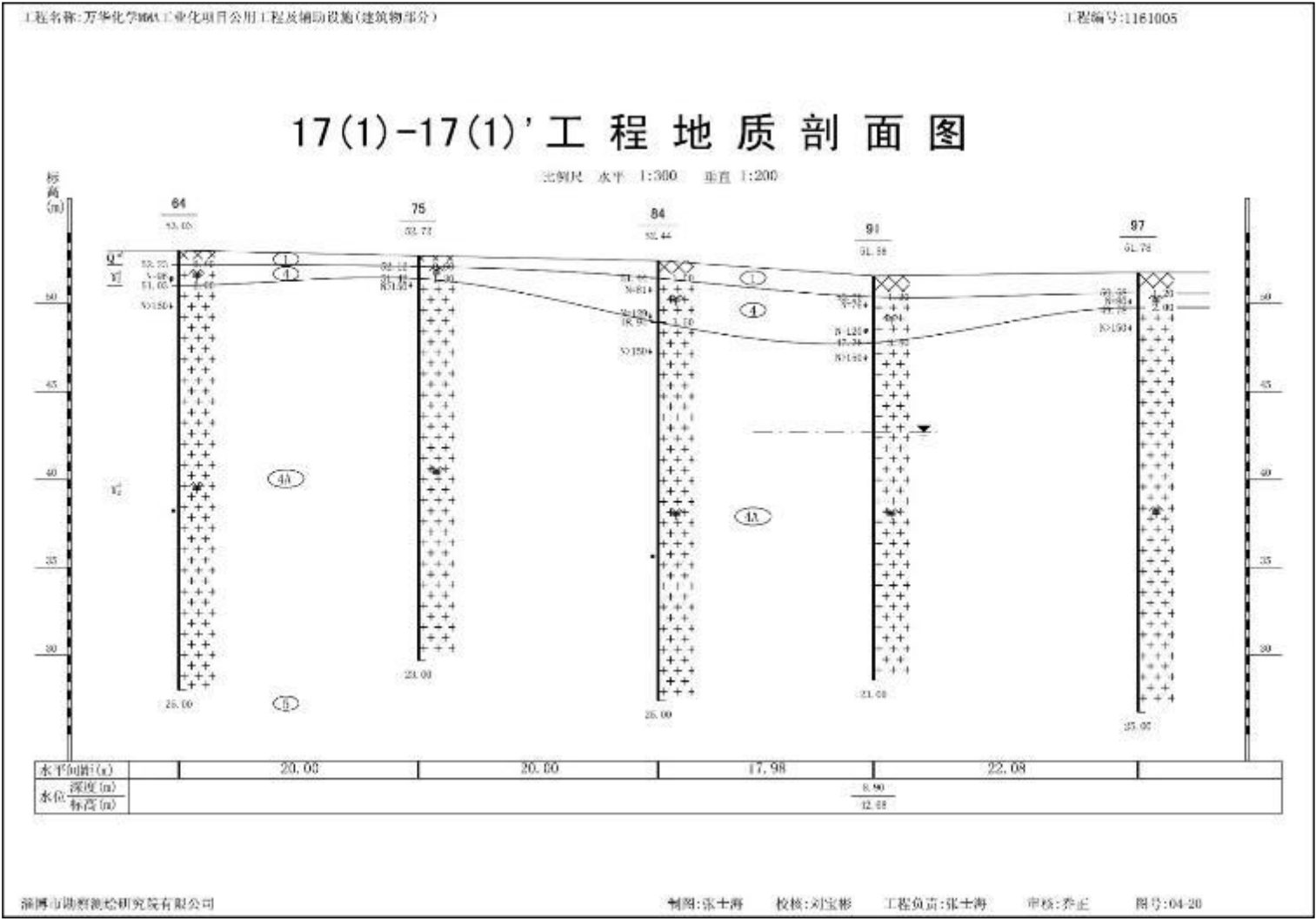


图 7.3-8 (3) 17 (1) -17 (1)'工程地质剖面图

7.3.3.2 现有装置包气带特征调查

本次评价收集了《万华化学集团股份有限公司催化剂制备三期工程项目》包气带现状监测数据，催化剂装置区位于 MMA 装置区南侧约 340 米。

(1) 包气带调查监测布点

在 WHH/WHN 装置西北角及催化剂厂区外西北侧处的空地上分别设置 1 个采样点位，进行浸出液试验。包气带调查点位见表 7.3-1，包气带调查报告与本项目的相对位置关系见图 7.3-9。

表 7.3-1 地下水（包气带） 监测布点

编号	监测点	设置目的
1#	WHH/WHN 装置西北角 0~20cm	通过浸溶试验，了解包气带污染现状
2#	厂区外西北处 0~20cm	通过浸溶试验，了解包气带污染现状

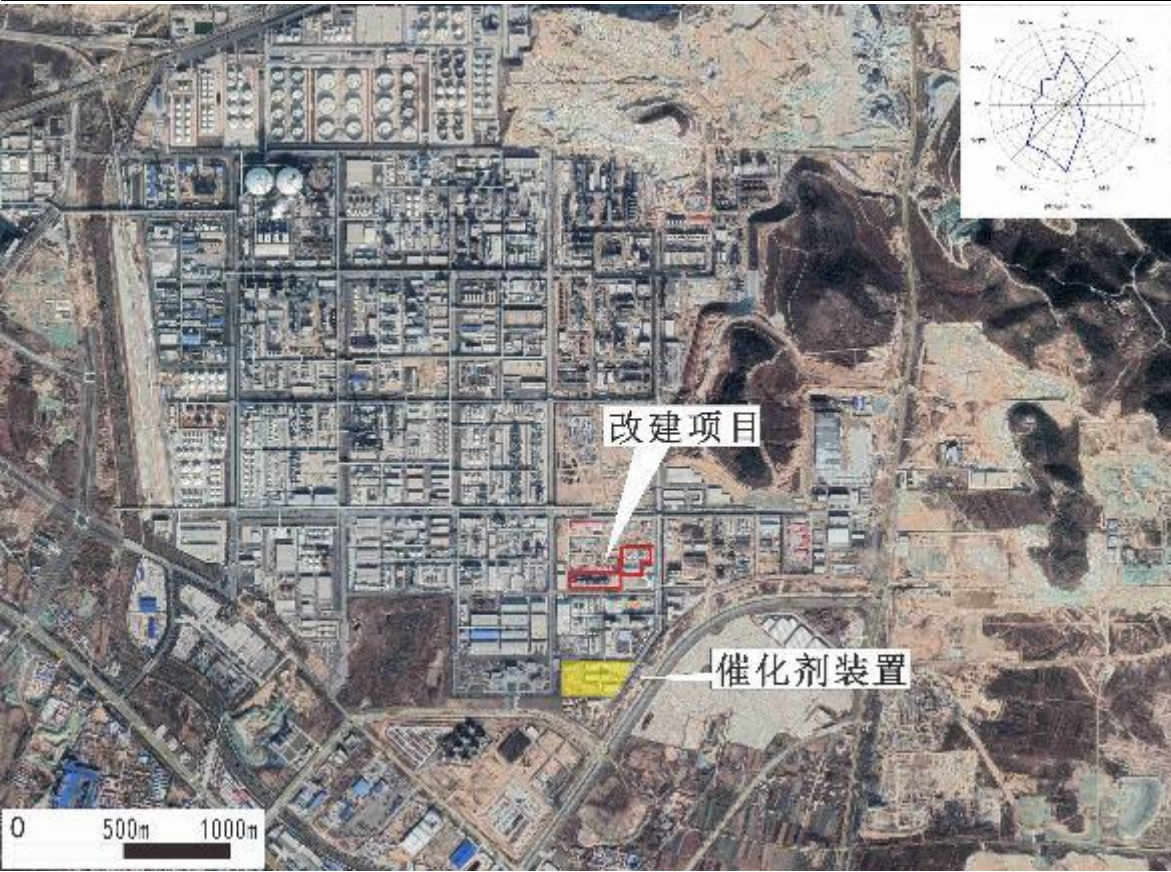


图 7.3-9 包气带调查报告与本项目的相对位置关系图

(2) 包气带调查监测因子

浸出液监测项目：pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、硫化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、锰、砷、镉、铅、镍、铜、硅、锌、钴、铝、铬（六价）、汞、钡、钛等。

(3) 检测单位和时间

监测单位：山东蓝城分析测试有限公司。

监测日期：2021 年 8 月 18 日。

监测频次：监测一天，每天采样一次。

(4) 监测分析方法

各项目检测方法见表 7.3-2。

表 7.3-2 监测方法一览表

序号	项目名称	单位	分析方法
1	淋溶液：pH	无量纲	HJ 1147-2020
2	淋溶液：硫酸盐	mg/L	HJ 84-2016
3	淋溶液：氯化物	mg/L	HJ 84-2016
4	淋溶液：氟化物	mg/L	HJ 84-2016
5	淋溶液：硝酸盐氮	mg/L	HJ 84-2016
6	淋溶液：汞	mg/L	HJ 694-2014
7	淋溶液：砷	mg/L	HJ 694-2014
8	淋溶液：铅	mg/L	HJ 700-2014
9	淋溶液：镉	mg/L	HJ 700-2014
10	淋溶液：镍	mg/L	HJ 700-2014
11	淋溶液：钴	mg/L	HJ 700-2014
12	淋溶液：钛	mg/L	HJ 776-2015
13	淋溶液：硅	mg/L	HJ 776-2015
14	淋溶液：钡	mg/L	HJ 700-2014
15	淋溶液：六价铬	mg/L	GB/T 7467-1987
16	淋溶液：亚硝酸盐氮	mg/L	GB/T 7493-1987
17	淋溶液：挥发酚	mg/L	HJ 503-2009
18	淋溶液：锰	mg/L	HJ 776-2015
19	淋溶液：铜	mg/L	HJ 776-2015
20	淋溶液：锌	mg/L	HJ 776-2015
21	淋溶液：铝	mg/L	HJ 776-2015
22	淋溶液：硫化物	mg/L	GB/T 16489-1996

(5) 监测结果

包气带现状监测结果详见表 7.3-3。

表 7.3-3 包气带监测点现状监测结果一览表

检测参数	单位	点位	
		1#	2#
淋溶液：pH	无量纲	8.7	8.4
淋溶液：硫酸盐	mg/L	7.2	5.94
淋溶液：氯化物	mg/L	1.31	1.21

淋溶液：氟化物	mg/L	1.55	0.822
淋溶液：硝酸盐氮	mg/L	0.182	0.242
淋溶液：汞	mg/L	<0.00004	<0.00004
淋溶液：砷	mg/L	<0.0003	<0.0003
淋溶液：铅	mg/L	0.0002	0.00031
淋溶液：镉	mg/L	<0.00005	<0.00005
淋溶液：镍	mg/L	0.00057	0.00058
淋溶液：钴	mg/L	0.00008	0.0001
淋溶液：钛	mg/L	<0.02	0.05
淋溶液：硅	mg/L	3.1	3.09
淋溶液：钡	mg/L	0.00006	<0.00002
淋溶液：六价铬	mg/L	<0.004	<0.004
淋溶液：亚硝酸盐氮	mg/L	0.01	0.009
淋溶液：挥发酚	mg/L	<0.0003	<0.0003
淋溶液：锰	mg/L	<0.01	<0.01
淋溶液：铜	mg/L	<0.04	<0.04
淋溶液：锌	mg/L	<0.009	<0.009
淋溶液：铝	mg/L	0.296	0.818
淋溶液：硫化物	mg/L	<0.005	<0.005

从上表可以看出，WHH/WHN 装置西北角点位各项污染物浓度与催化剂厂区外西北侧处的空地监测点差别不大。

7.3.3.3 包气带防污性能

根据岩土工程勘察报告，项目所在区域地下水水位埋深平均约在 4-10m，因此天然包气带厚度约为 4-10m，包气带岩性主要为素填土、粉质黏土、残积土及部分全风化花岗岩等，天然包气带厚度较大，包气带防污性能较强，加之场区地势起伏较明显，地表污水径流速度相对较快，不利于地表污染的下渗，利于含水层的保护。根据收集资料，场区附近素填土垂向渗透系数平均值为 $5.78 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，粉质黏土垂向渗透系数平均值为 $5.78 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，残积土的渗透系数平均值为 $2.3 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，风化带的渗透系数为 $2.3 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，根据天然包气带防污性能分级参照表（表 7.3-4），确定本项目的包气带防污性能为中。

表 7.3-4 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 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。
中	岩（土）层单层厚度 $0.5\text{m} \leq Mb < 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。 岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定。

弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。

7.3.4 地下水环境综合调查

为了掌握评价区地下水环境状况，本次工作对厂区及周边进行了综合环境状况调查。主要调查周边村庄分布情况、饮用水水源、居民从事的经济活动、项目区用地现状、地表水资源、污染源情况等。

7.3.4.1 区域地下水开发利用现状

根据收集资料，烟台市经济技术开发区内地下水资源总量为 2377 万 m^3 ，可开采资源量 1760 万 m^3 。调查区范围内居民生活用水为自来水供给，无集中大规模开采地下水的现象，根据烟台市有关地下水开发利用规划，开发区范围内为地下水禁止开采区。

7.3.4.2 区内环境地质问题

1、海水入侵

由于近年来地下水开采量增加，地下水水位下降，导致海水向内陆入侵，判定海水入侵的标准确定以氯离子含量大于或等于 250mg/L 作为衡量海水入侵的标准。

根据区域海水入侵调查结果，开发区范围内海水入侵面积 1992 年为 14.3 km^2 ，2002 年为 21.9 km^2 ，入侵速率为 0.76 $\text{km}^2/\text{年}$ 。海水入侵主要发生在沿海及黄金河～柳林河～夹河一带。

2、工矿企业污染

调查区内工矿企业较多，所产生的工业废水排入城市污水处理厂集中处理后排放，对区域地下水环境影响较小。

3、农业及生活污染

随着经济发展，区域内人口数量增加，产生的废水排放量日益增多，而相应的污染物治理工作相对滞后，地下水污染有加重趋势。根据近年来地下水水质监测资料，地下水中氯离子、硫酸盐、硝酸盐氮含量有逐年增加的趋势。

地下水中硝酸盐污染的来源主要有地表污废水渗漏，化粪池、污水管的泄漏以及垃圾堆的雨水淋溶等。另外的污染源主要是农业种植污染，农耕区过多施用氮肥，其中有一部分的氮从土壤中流失并污染了地下水。造成农耕区地下水硝酸盐的含量超标。

7.3.5 地下水环境质量现状监测与评价

7.3.5.1 监测点布设

依据 HJ610 对地下水环境质量现状监测的要求，本次评价选取 5 个地下水水质监测点（见表 7.3-5、图 7.3-10）。其中，1#、4#引用《烟台化学工业园环境质量跟踪监测报告》，2#引用《万华化学集团股份有限公司 [] 目环境影响报告书》，3#、5#引用所收集的 JC07 和 JC28 监控井自行监控数据。

此外，本次评价搜集了区域 10 个地下水水位监测点（见表 7.3-6、图 7.3-11），分别引用万华 [] 项目环境影响报告书、万华化学集团股份有限公司柠檬醛及其衍生物一体化项目环境影响报告书监测数据。

表 7.3-5 地下水现状水质、水位监测点情况一览表

编号	监测点	方位	相对项目装置区最近距离(m)	布点意义
1#	万华工业园 6#门外	ENE	1070	项目周围地下水水质、水位
2#	JC05	NW	2160	项目下游地下水水质、水位
3#	JC07	NW	1850	项目下游地下水水质、水位
4#	再生资源加工区	SE	1950	项目上游地下水水质、水位
5#	JC28	E	100	装置区周边地下水水质、水位



图 7.3-10 地下水现状水质监测点情况示意图

表 7.3-6 区域地下水水位监测点一览表

编号	监测点位	布点意义
1#	万华乙烯二期空压站区域	区域地下水水位
2#	厂界南侧路边	区域地下水水位
3#	张家庄村（已拆迁）	区域地下水水位
4#	场区点一	区域地下水水位
5#	场区点二	区域地下水水位
6#	姜家庄（已拆迁）	区域地下水水位

7#	万华柠檬醛项目原料罐区	区域地下水水位
8#	大季家	区域地下水水位
9#	巨峰村（已拆迁）	区域地下水水位
10#	台上村（已拆迁）	区域地下水水位



图 7.3-11 区域地下水水位监测点示意图

7.3.5.2 监测项目和时间

(1) 监测项目

各监测点位监测项目见表 7.3-7。

表 7.3-7 监测点地下水环境现状监测项目一览表

水质监测项目	监测点位				
	1#	2#	3#	4#	5#
pH	√	√	√	√	√
色度	√	—	—	√	—
嗅和味	√	—	—	√	—
Na ⁺	√	√	√	√	√
耗氧量	√	√	√	√	√
总硬度	√	√	√	√	√
溶解性总固体	√	√	√	√	√

水质监测项目	监测点位				
	1#	2#	3#	4#	5#
阴离子表面活性剂	√	—	—	√	—
氨氮	√	√	√	√	√
硫化物	√	√	—	√	—
亚硝酸盐氮	√	√	√	√	√
硝酸盐氮	√	√	√	√	√
氟化物	√	—	—	√	√
氯化物	√	√	√	√	√
硫酸盐	√	√	√	√	—
挥发酚	√	√	√	√	—
氰化物	√	—	√	√	√
铁	√	√	√	√	√
锰	√	√	√	√	√
镉	√	√	√	√	√
铅	√	√	√	√	√
汞	√	√	√	√	√
砷	√	√	√	√	√
铬（六价）	√	√	√	√	√
铜	√	√	√	√	—
锌	√	√	√	√	—
铝	—	—	—	√	—
总大肠菌群	√	—	—	√	—
甲苯	√	√	√	√	√
苯	√	√	√	√	√
碘化物	—	—	—	√	—
硒	√	—	—	√	—

“√”表示检测该因子，“—”表示不检测该因子

（2）监测单位、时间

监测时间：1#、4#点位由山东同济测试科技股份有限公司于 2022 年 9 月 29 日采样监测；2#点位由山东省环科院环境检测有限公司于 2021 年 5 月采样监测；3#点位由山东蓝城分析测试有限公司于 2022 年 6 月 10 日采样监测；5#点位由山东蓝城分析测试有限公司于 2022 年 6 月 15 日采样监测。

（3）监测分析方法

监测分析方法按照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《生活饮用水标准检验方法》、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）和《环境水质监测质量保证手册》中推荐的方法执行，详见表 7.3-8。

表 7.3-8（1） 2#监测点地下水环境现状监测分析方法一览表

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
pH	GB/T 5750.4-2006	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 玻璃电极法	/
耗氧量	GB/T 5750.7-2006	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标	0.05 mg/L
总硬度	DZ/T 0064.15-1993	地下水水质检验方法 乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0 mg/L
砷	HJ 694-2014	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.0003 mg/L
汞			0.00004 mg/L
铅	HJ 700-2014	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.00009 mg/L
镉			0.00005 mg/L
溶解性总固体	DZ/T 0064.9-1993	地下水水质检验方法 溶解性固体总量	10 mg/L
铬（六价）	DZ/T 0064.17-1993	地下水水质检验方法 二苯基碳酰二肼分光光度法	0.004 mg/L
氨氮	GB/T 5750.5-2006	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 纳氏试剂分光光度法	0.02 mg/L
亚硝酸盐氮	GB/T 7493-1987	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	0.003 mg/L
氯化物	HJ 84-2016	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法	0.007 mg/L
硫酸盐			0.018 mg/L
硝酸盐氮			0.016 mg/L
挥发酚	HJ 503-2009	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	0.0003 mg/L
Na ⁺	HJ 776-2015	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	0.12 mg/L
铜			0.04mg/L
锰			0.01mg/L
锌			0.01mg/L
铁			0.01mg/L
苯	HJ810-2016	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	0.8×10 ⁻³ mg/L
甲苯			1.0×10 ⁻³ mg/L

表 7.3-5（2） 3、5#监测点地下水环境现状监测分析方法一览表

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
耗氧量	GB/T 5750.7-2006	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 （1.1）酸性高锰酸钾滴定法	0.05 mg/L
总硬度	DZ/T 0064.15-2021	地下水水质检验方法 第 15 部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0 mg/L
砷	HJ 694-2014	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.0003 mg/L
汞			0.00004 mg/L
铅	HJ 700-2014	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.00009 mg/L
镉			0.00005 mg/L
pH	HJ 1147-2020	水质 pH值的测定 电极法	--
溶解性总固体	DZ/T 0064.9-2021	地下水水质检验方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法	10 mg/L
铬（六价）	DZ/T 0064.17-2021	地下水水质检验方法 第 17 部分：总	0.004 mg/L

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
		铬和六价铬的测定 二苯基碳酰二肼分光光度法	
氨氮	HJ 535-2009	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025 mg/L
亚硝酸盐氮	GB/T 7493-1987	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	0.003 mg/L
氯化物	HJ 84-2016	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法	0.007 mg/L
硫酸盐			0.018 mg/L
氟化物			0.006 mg/L
硝酸盐氮			0.003 mg/L
挥发酚	HJ 503-2009	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 方法 1 萃取分光光度法	0.0003 mg/L
氰化物	DZ/T 0064.52-2021	地下水水质检验方法 吡啶-吡啶酮分光光度法	0.002 mg/L
Na ⁺	HJ 776-2015	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	0.12 mg/L
锰			0.01 mg/L
铜			0.04 mg/L
锌			0.009 mg/L
铁			0.01 mg/L
苯	HJ810-2016	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	0.8×10 ⁻³ mg/L
氯乙苯			0.7×10 ⁻³ mg/L
甲苯			1.0×10 ⁻³ mg/L

表 7.3-8 (3) 1#、4#监测点地下水环境现状监测分析方法一览表

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
pH	HJ 1147-2020	电极法	/
色	GB/T 5750.4-2006	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 铂-钴标准比色法	5 度
总硬度	GB/T 5750.4-2006	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0 mg/L
阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法	0.05 mg/L
嗅和味	GB/T 5750.4-2006	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 嗅气和尝味法	/
砷	HJ 694-2014	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.0003 mg/L
汞			0.00004 mg/L
铅	HJ 700-2014	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.00009 mg/L
镉			0.00005 mg/L
溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 称量法	/
铬 (六价)	HJ 700-2014	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.00011 mg/L
氨氮	HJ 535-2009	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025 mg/L

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
亚硝酸盐氮	GB/T 7493-1987	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	0.003 mg/L
氟化物	GB/T 7484-1987	水质 氟化物的测定 离子选择电极法	0.05 mg/L
氯化物	GB/T 11896-1989	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法	10 mg/L
硫酸盐	HJ/T 342-2007	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法	8mg/L
硝酸盐氮	GB/T 5750.5-2006	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标	0.02mg/L
挥发酚	HJ 503-2009	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 方法 1 萃取分光光度法	0.0003 mg/L
铜	HJ 700-2014	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.00008mg/L
锌			0.00067mg/L
铁			0.00082mg/L
锰			0.00012mg/L
Na ⁺			0.00636 mg/L
氰化物	GB/T 5750.5-2006	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (4.1) 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	0.002mg/L
硫化物	HJ 1226-2021	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	0.003mg/L

(4) 监测结果

各监测点地下水水质监测结果见表 7.3-9。本次评价所搜集的区域 10 个水位监测点的监测结果见表 7.3-10。

表 7.3-9 地下水环境质量现状监测结果一览表

水质监测项目	监测点位				
	1#	2#	3#	4#	5#
pH	7.2	7.13	7.7	7.0	7.2
色度	<5	/	/	<5	/
嗅和味	无	/	/	无	/
Na ⁺	79.8	77.8	55	82.7	57.6
耗氧量	0.89	0.94	1.39	1.05	0.58
总硬度	300	283	341	318	214
溶解性总固体	648	439	741	646	562
阴离子表面活性剂	ND	/	/	ND	/
氨氮	ND	0.048	0.030	ND	0.045
硫化物	ND	ND	/	ND	/
亚硝酸盐氮	ND	0.008	0.006	0.149	0.007
硝酸盐氮	1.4	24.5	11.7	16.4	15.3

水质监测项目	监测点位				
	1#	2#	3#	4#	5#
氟化物	0.26	/	/	0.29	0.239
氯化物	129	118	78.9	130	71.3
硫酸盐	119	70.0	158	98	/
挥发酚	ND	ND	ND	ND	/
氰化物	ND	/	ND	ND	ND
铁	ND	0.29	0.04	ND	0.04
锰	0.00038	0.27	ND	ND	0.01
镉	ND	ND	ND	ND	ND
铅	ND	0.00116	0.00023	ND	0.00011
汞	ND	ND	ND	ND	ND
砷	0.0006	ND	0.0011	0.0006	ND
铬（六价）	ND	ND	ND	ND	ND
铜	0.00036	ND	ND	0.00016	/
锌	ND	0.016	0.015	0.00558	/
铝	ND	/	/	ND	/
总大肠菌群	ND	/	/	2	/
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND	ND	ND
碘化物	ND	/	/	0.017	/
硒	0.0006	/	/	0.001	/
“ND”表示未检出该因子，“/”表示未检测该因子					
pH 无量纲，总大肠菌群 MPN/100mL，其他 mg/L					

表 7.3-10 区域地下水水位监测结果一览表

编号	监测点位	水位埋深(m)	水位标高(m)	井深(m)
1#	万华乙烯二期空压站区域	11.78	46.26	/
2#	厂界南侧路边	5.25	12.35	15
3#	张家庄村（已拆迁）	7.64	7.84	15
4#	场区点一	10.20	9.05	15
5#	场区点二	2.30	2.70	15
6#	姜家庄（已拆迁）	10.30	15.80	40
7#	万华柠檬醛项目原料罐区	6.13	34.13	40
8#	大季家	15.85	18.68	30
9#	巨峰村（已拆迁）	14.50	12.65	20
10#	台上村（已拆迁）	3.26	3.85	12

7.3.5.3 地下水环境质量现状评价

1、评价因子

pH、耗氧量、总硬度、溶解性总固体、氨氮、氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、Na⁺、铁、锰、铅、砷、锌、总大肠菌群、铜、碘化物、硒共 20 项，

其他因子无标准或未检出不参与评价。

地下水执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的III类标准本项目地下水质量评价标准参见表 7.3-11。

表 7.3-11 地下水质量标准 (GB/T14848-2017)III类 (部分)

序号	名称	浓度限值	标准来源
1.	pH 值	6.5~8.5	GB/T14848-2017 中III类标准
2.	耗氧量 (mg/L)	≤ 3.0	
3.	总硬度 (以 CaCO ₃ 计) (mg/L)	≤ 450	
4.	溶解性总固体 (mg/L)	≤ 1000	
5.	氨氮 (mg/L)	≤ 0.50	
6.	氟化物 (mg/L)	≤ 1.0	
7.	氯化物 (mg/L)	≤ 250	
8.	硫酸盐 (mg/L)	≤ 250	
9.	硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	≤20.0	
10.	亚硝酸盐 (以 N 计) (mg/L)	≤ 1.00	
11.	钠 (mg/L)	≤ 200	
12.	铁 (mg/L)	≤ 0.3	
13.	锰 (mg/L)	≤ 0.10	
14.	铅 (mg/L)	≤ 0.01	
15.	砷 (mg/L)	≤0.01	
16.	锌 (mg/L)	≤1.00	
17.	总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3.0	
18.	铜 (mg/L)	≤1.00	
19.	硒 (mg/L)	≤0.01	
20.	碘化物 (mg/L)	≤0.08	

2、评价方法

采用单因子指数法评价,对于浓度越高,其危害性越大的评价因子计算公式如下:

$$P_i = C_i / S_i$$

式中: P_i ——第 i 项评价因子的单因子污染指数;

C_i ——第 i 项评价因子的实测浓度值, mg/L;

S_i ——第 i 项评价因子的评价标准值, mg/L。

对于 pH 值, 采用下式:

$$P_{PH} = \frac{7.0 - PH_i}{7.0 - PH_{ad}} \quad (pH_i \leq 7.0)$$

$$P_{PH} = \frac{PH_i - 7.0}{PH_{au} - 7.0} \quad (pH_i \geq 7.0)$$

式中：P_{PH}——pH 单因子指数；
pH_i——pH 检出值；
pH_{ad}——标准值的 pH 值下限；
pH_{au}——标准值的 pH 值上限。

若计算的评价指数小于等于 1，则表明该项目水质指标能满足水质标准要求，若评价指数大于 1，则表明水体已受到该污染物的污染，指数越高，表明污染越重。评价结果见表 7.3-12。

表 7.3-12 地下水水质现状评价结果一览表

采样日期	编号	pH	耗氧量	总硬度	溶解性总固体	氨氮	氟化物	氯化物	硫酸盐	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮
2022.9.29	1#	0.133	0.297	0.067	0.648	/	0.260	0.516	0.476	0.070	/
2021.5	2#	0.087	0.313	0.629	0.439	0.096	/	0.472	0.28	1.225	0.008
2022.6.10	3#	0.467	0.463	0.758	0.741	0.060	/	0.316	0.632	0.585	0.006
2022.9.29	4#	0	0.350	0.707	0.646	/	0.290	0.520	0.392	0.820	0.149
2022.6.15	5#	0.013	0.193	0.476	0.562	0.090	0.239	0.285	/	0.765	0.007
采样日期	编号	Na ⁺	铁	锰	铅	砷	锌	总大肠菌群	铜	硒	碘化物
2022.9.29	1#	0.399	/	0.004	/	0.060	/	/	0.0004	0.060	/
2021.5	2#	0.389	0.967	2.70	0.116	/	0.016	/	/	/	/
2022.6.10	3#	0.275	0.133	/	0.023	0.110	0.015	/	/	/	/
2022.9.29	4#	0.414	/	/	/	0.060	0.006	0.667	0.0002	0.100	0.213
2022.6.15	5#	0.288	0.133	0.100	0.011	0.015	/	/	/	/	/

备注：未检出按照检出限的 1/2 进行评价，“/”表示未检测。

3、评价结果

由地下水现状评估结果（表 7.3-12）可以看出，改建项目周边地下水各监测因子中，除硝酸盐氮、锰在 2#点位超标外，其余各监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准要求。

经调查分析，改建项目周边地下水中硝酸盐氮的超标主要与生活污染有关，锰的超标主要与附近水文地质环境有关。

7.3.5.3 历史地下水环境质量调查

针对本次地下水环评现状监测中出现的个别监测因子超标现象，本次评价收集了 2008 年 7 月、2011 年 4 月、2011 年 12 月、2013 年 9 月、2014 年 9 月、2015 年 9 月

及 2017 年 3 月场区以及场区附近的地下水监测点的历史监测数据。并抽取了本次超标的硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总硬度、溶解性总固体和氯化物等 5 种监测因子的长序列监测数据进行比对分析，并制作场区附近区域部分监测因子历史监测数据变化趋势图，图示如下：

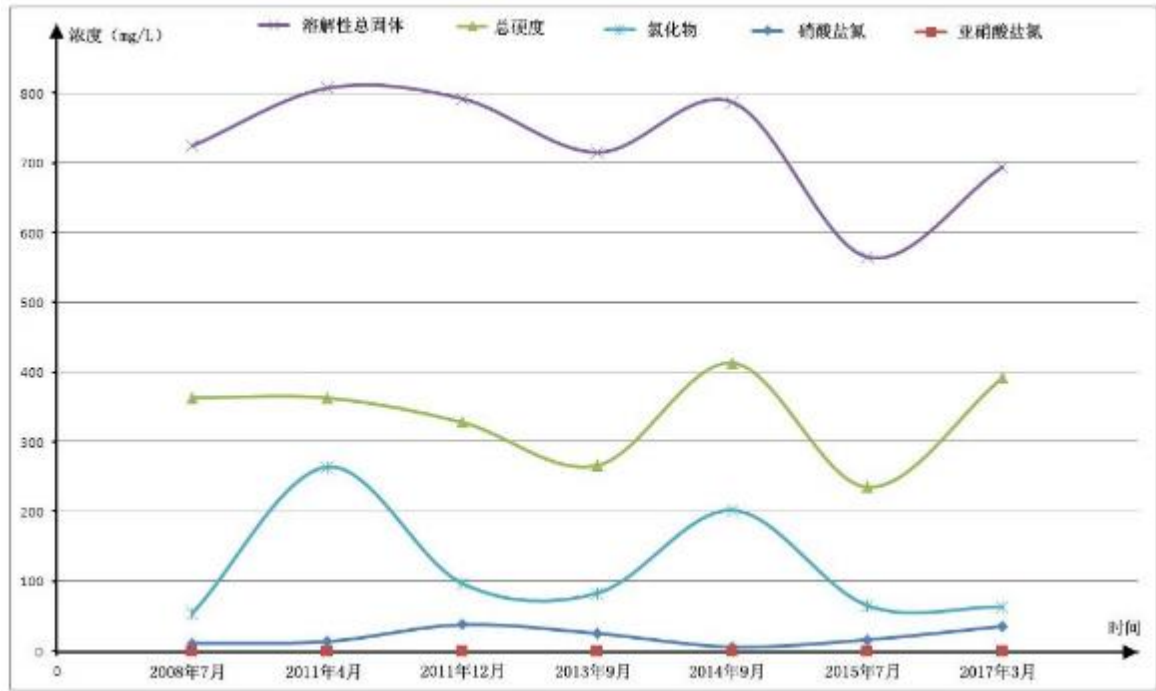


图 7.3-12 场区及附近区域部分监测因子历史监测数据变化趋势图

7.3.5.5 地下水环境质量变化趋势分析

由 7.3.5.3 小节中对场区以及附近区域的地下水水质的长序列监测数据进行分析，由图 7.3-12 可以看出，该区域的地下水水质情况基本稳定，最近十年内基本没有出现水质急剧变坏或逐渐恶化的趋势，整体水质质量随时间发生波动，但波动不大。结合本次地下水现状调查结果来看，本次超标因子中没有特征污染物出现，超标因子均为常规监测因子。

此外，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）“区域环境质量监测及变化趋势”章节“地下水质量现状及变化趋势”内容结论：扩区规划环评收集了监测井近期位于园区内的烟台市开发区化工企业集聚区地下水例行监测数据，根据对比分析园区地下水水质变化趋势：再生资源加工区水井总大肠菌群有 1 次标准指数为 307 且和其他次监测无可类比性，未列入主要监测项目变化图。根据监测项目变化图，2019 年第一季度至 2020 年第二季度地下水水质稳定，铁有 2 次监测超标且之后标准指数呈减小趋势；其余项目总体标准指数在一定范围内有所起伏，

无明显变化趋势。

因此，通过对常规因子历史监测数据变化趋势进行分析后，可以基本看出，该区域地下水质量总体波动较小，地下水环境较稳定。

7.4 地下水环境影响预测

改建项目属于I类项目，地下水环境影响评价工作级别为二级。根据厂区水文地质条件分析，改建项目及周边地下水类型有松散岩类孔隙水和岩浆岩裂隙水，二者无明显隔水层，水力联系密切，系同一层地下水，故作为一个含水层考虑。按照导则要求，拟采用解析法进行预测。

7.4.1 模型建立

7.4.1.1 正常工况下对地下水环境影响分析

根据工程分析，改建项目不新增废水产生量，废水主要包括萃取塔废水、精制单元热阱废水、脱重单元热阱废水、甲醇回收塔废水、水环真空泵废水、设备清洗废水、汽包排污水、循环冷却排污水、地面清洗废水、初期雨水及生活污水，废水中主要污染物为 COD、氨氮等。。

正常工况下，改建项目萃取塔废水收集后送至 1#废水焚烧炉焚烧处理；设备清洗废水送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站高浓废水处理装置处理；精制单元热阱废水、脱重单元热阱废水、甲醇回收塔废水、水环真空泵废水以及地面冲洗废水、初期雨水、生活污水收集后送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站综合废水处理装置生化处理后，与循环冷却排污水、汽包排污水一起送万华化学集团环保科技有限公司现有西区回用水处理装置，处理后 75%回用于循环系统补水，25%通过万华环保科技有限公司西区浓水深处处理装置处理达标后直接经新城污水处理厂排海管线深海排放。厂区内所有产生污水的设备均进行了严格防渗处理，生产车间严格按照相关要求进行了防渗处理，废水管道全部管廊架空。厂区严格按照设计要求落实好环保、防渗措施和管理措施，基本不会出现污水渗漏现象。因此，正常工况下，拟建项目对地下水环境的影响较小。

7.4.1.2 非正常工况下对地下水环境影响分析

非正常工况下，如果厂区内个别污水储存设备、污水输送管道等因长时间不检修，防渗层出现“跑、冒、滴、漏”等情况（即工况 1），渗漏污水穿透隔水层，在地下水流的作用下，向四周扩散，形成污染羽，会对地下水环境的影响。

此外,如果厂区内发生重大紧急泄露事件等突发事件(如污水收集池、事故水池发生泄漏或污水管道发生爆裂等,即**工况 2**),由于工作人员发现事故到处理事故需要一定时间,而在这段时间污染物会经过破坏的部位进入地层及地下水,并对地下水造成污染。本工况主要预测“跑、冒、滴、漏”(工况 1)情况和突发事件(工况 2)两种工况下,污染组分随地下水的迁移情况。

7.4.2 数学模型

当污水储存或传输设施发生“跑、冒、滴、漏”情况或者在突发事件情况下,废水可能会进入含水层,并随地下水流进行迁移。根据调查,厂区及周边地下水整体由东南向西北流动,呈现一维流动的特点,区内地下水位动态稳定,污染组分在地下水中迁移情况可概化为连续注入示踪剂的一维稳定流动二维水动力弥散问题。

7.4.2.1 工况 1 数学模型

工况 1 下,当污水储存或传输设施的防渗层出现“跑、冒、滴、漏”等污水渗漏现象,污染组分在含水层中的迁移情况可概化为连续注入示踪剂(平面连续点源)的水动力弥散问题。取平行地下水流动的方向为 x 轴的正方向时,则求取污染组分浓度分布模型如下:

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right] \quad (\text{公式 7-1})$$

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

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）；

$W(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta)$ —第一类越流系统井函数（可查《地下水动力学》获得）。

7.4.2.2 工况 2 数学模型

工况 2 下，发生重大紧急泄露事件等突发事故，污染组分在含水层中的迁移情况可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的水动力弥散问题。取平行地下水流动的方向为 x 轴的正方向时，则求取污染组分浓度分布模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n \sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]} \quad (\text{公式 7-2})$$

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_M —长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂的质量，g；

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。

7.4.3 预测因子

本次预测污染物控制因子选取对地下水环境质量影响负荷较大且有地下水标准的 COD 作为污染因子。鉴于废水水质指标惯例以 COD_{Cr} 作为污染物浓度计量因子，而《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中 COD_{Mn} 为耗氧量，未规定 COD_{Cr} 的标准浓度，不能直接评价，根据关共湊等（2003）的研究成果，不同样品 COD_{Cr} 浓度为 COD_{Mn} 浓度的 2.23~3.43 倍，本次评价取 COD_{Cr} 浓度为 COD_{Mn} 浓度的 3 倍（ COD_{Cr} 浓度约为 7490mg/L，则 COD_{Mn} 浓度为 2496.67mg/L）。 COD_{Mn} 参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水的标准， COD_{Mn} 超标标准限值为 3.0mg/L，检出限为 0.05mg/L。

7.4.4 敏感目标和风险位置

7.4.4.1 敏感目标

综合区内地质水文地质条件、地下水流场、周边村庄分布情况，确定本次评价工作的敏感目标为：拟建项目周边及下游分散式生活用水井及农业灌溉用水井。

7.4.4.2 风险位置

结合厂区工艺流程及各环节的排污情况，最终选取具有代表性的、污水排放量和污水浓度较大的敏感位置作为本次预测的风险位置，进行预测评价，能较好的代表厂区的实际情况，并尽可能预测最大风险状态。本次评价设定为进万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站综合废水处理装置之前的废水管道，即已收集了水处理单元树脂再生废水、脱水塔热井废水、地面冲洗废水、初期雨水及生活污水。

7.4.5 参数选择

预测模型需要的主要参数有：含水层厚度 M ；岩层的有效孔隙度 n ；水流速度 u ；污染物纵向弥散系数 D_L ；污染物横向弥散系数 D_T 。

含水层的厚度 M ：根据 2016 年 6 月份完成的《万华化学 MMA 工业化项目公用工程及辅助设施（建筑物部分）岩土工程勘察报告》，结合场区当地的地质及水文地质资料，本次预测含水层厚度为 13m；

水流速度 u ：依据万华化学集团股份有限公司烟台工业园《地下水环境监测井施工及流速测试完成报告》，参照本项目西侧 JC26# 的实际流速 0.013m/h（0.312 m/d）。

有效孔隙度 n ：场区含水层岩性主要为强风化花岗岩和中风化花岗岩，参照水文地质手册及相关技术文献，取值 0.25。

弥散系数 D_L 、 D_T ：纵向弥散系数 D_L 取 6.2m²/d，根据孙训正《地下水污染-数学模型和数值方法》 $D_L = \alpha |u|$ 确定，其中弥散度 α 参考周边资料弥散度取值 20m；横向弥散系数 D_T 取 0.62m²/d，一般根据经验， $\alpha_T/\alpha_L = 0.1$ 。

7.4.6 源强设定

7.4.6.1 工况 1 源强设定

假设因为多年生产运行，加之长时间未检修，废水收集管道出现裂缝，发生“跑、冒、滴、漏”现象，假定渗漏量采用每天废水排放量的 1%，根据工程分析，改建项目预测位置的废水量约为 279.91m³/d，结合特征污染物浓度，计算得出单位时间注入污染物质量为：COD_{Mn}：6.988kg/d。

7.4.6.2 工况 2 源强设定

假定废水收集管道出现裂缝，从事故发生至发现并截断污染源历时 1 天，渗漏量采用每天废水排放量的 30% (83.973m^3)，污水泄漏后能够及时处理，泄漏污水量 20% 渗入地下水环境。结合特征污染物浓度，计算得出，泄露污水中示踪剂质量分别为： COD_{Mn} ：41.9301kg。

综上，结合项目实际情况，最终确定工况 1 和工况 2 源强情况见表 7.4-1。

表 7.4-1 COD_{Mn} 地下水预测工况设计表

特征污染物	COD_{Mn}	
工况设定	工况 1	工况 2
渗漏点	萃取塔废水至废水焚烧炉前的废水管道	
渗漏量	$2.7991\text{m}^3/\text{d}$	16.7946m^3
源强	$6.988\text{kg}/\text{d}$	41.9301kg
时间	连续	瞬时

7.4.7 预测结果

7.4.7.1 工况 1 预测结果

为了模拟污染组分在水中的最大影响范围，受模型限制本次模拟计算不能考虑污染组分的氧化还原等衰减反应，吸附降解作用，也不考虑降雨稀释作用，仅计算污染组分随地下水流的迁移趋势。

1、 COD_{Mn}

将工况 1 下模型参数、污染物源强和污染浓度代入数学模型公式 7-1，预测出不同时刻地下水中 COD_{Mn} 浓度分布情况。

废水管道发生“跑、冒、滴、漏”等污水渗漏现象时，污水穿过隔水层，进入到含水层中，在地下水流的作用下向四周扩散，污染周围地下水。将 COD_{Mn} 浓度超过 $3\text{mg}/\text{L}$ 的范围称为污染羽，具体的影响距离和超标面积详见表 7.4-2 及图 7.4-1。

表 7.4-2 工况 1 下 COD_{Mn} 预测结果表

时间	超标范围 (m^2)	超标距离 (m)	影响距离 (m)
100d	4983	102	153
1000d	57247	483	659
3650d	117400	1390	1749



图 7.4-1 工况 1 情况下 CODMn 超标范围示意图

7.3.7.2 工况 2 预测结果

与工况 1 相似，为了模拟污染组分在水中的最大迁移距离，工况 2 下的模拟计算也不考虑污染组分的氧化还原等衰减反应，吸附降解作用，不考虑降雨淋渗作用，仅计算污染组分随地下水流的迁移趋势。

1、COD_{Mn}

将工况 2 下的模型参数、污染物源强和污染物浓度代入数学模型公式 7-2，预测出不同时刻地下水中 COD_{Mn} 浓度分布情况。

预测结果显示，风险事故状态下发生污染泄漏后，地下水中 COD_{Mn} 的超标范围呈现扩大后缩小的变化规律，预测结果见表 7.4-5、图 7.4-3。事故发生 100 天后，COD_{Mn} 最大浓度为 9.37mg/L，此时超标的范围达到 2763m²，地下水流方向的最大超标距离为 76.3m。之后污染羽继续向下游扩散，其面积和中心点浓度均呈先增大后不断减小的趋势。事故发生 3650 天后，COD_{Mn} 最大浓度为 0.26mg/L，地下水中 COD_{Mn} 含量小于Ⅲ类水标准 3.0mg/L。

整个模拟计算过程中，突发事故状态下，COD_{Mn} 污染羽运移距离较近，控制在厂区范围边，下游无村庄，因此，该种工况下，COD_{Mn} 污染运移对下游地下水影响较小。

表 7.4-5 工况 2 下 COD_{Mn} 影响情况表

时间	超标范围 (m ²)	最大浓度(mg/L)	超标距离 (m)	影响距离 (m)
100d	2763	9.37	76.3	138.5
1000d	0	0.99	0	562
3650d	0	0.26	0	1521.6

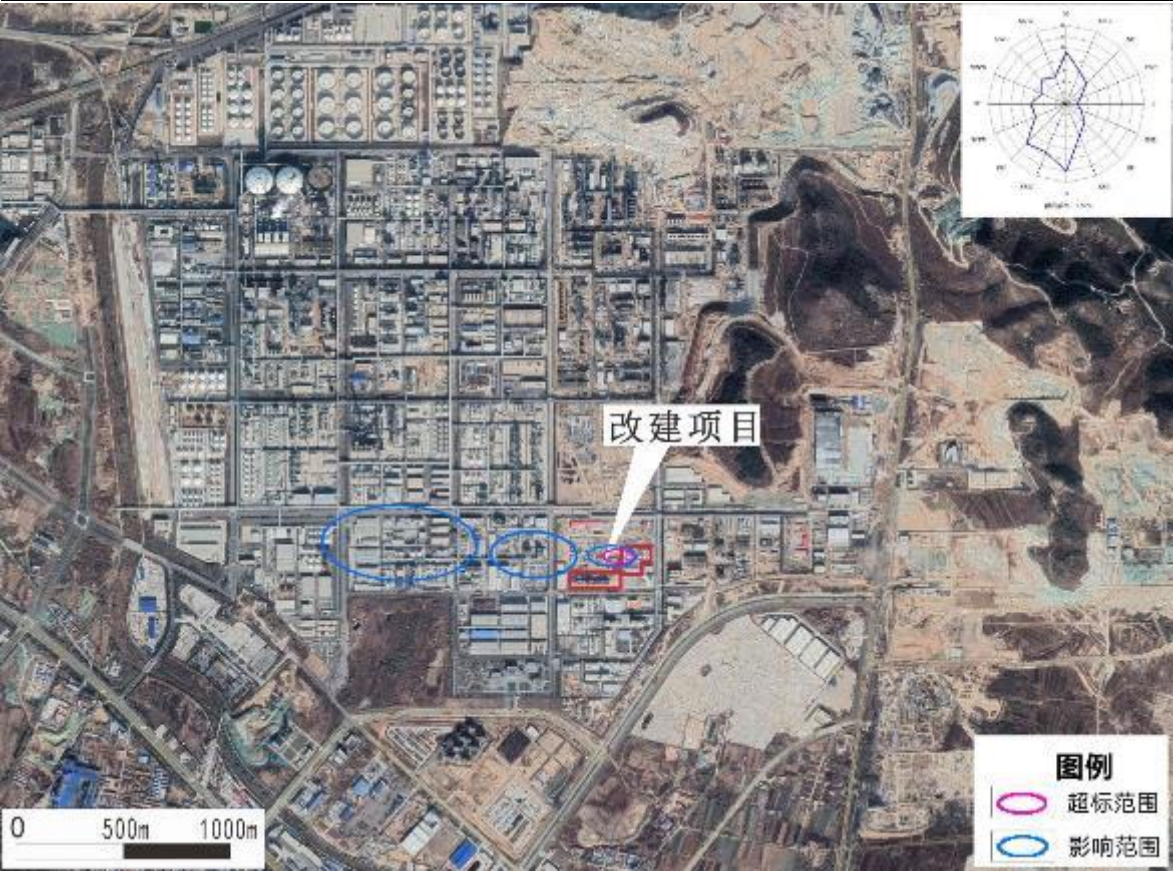


图 7.4-3 工况 2 情况下 COD_{Mn} 超标范围示意图

7.4.8 地下水环境影响

7.4.8.1 施工期对地下水环境的影响

项目建设期主要为基础设施建设，建设期过程产生的废水主要有施工产生的废水、生活污水和场地冲洗废水。

改建项目建设期仅新增汽化器、过热器等设备，建设期生产废水包括各种施工机械设备运转的冷却及清洗用水。废水中主要含有一定量的油；另外在设备安装过程中，因调试、清洗设备，也会产生一定量的含油废水。

建设期生活污水来自施工队伍的生活活动，主要包括盥洗废水和冲厕水等，施工周期短，人数较少，生活废水产生量较少。

施工废水经收集后经现有 1#MMA 装置区废水管道送至万华环保科技有限公司

现有西区污水处理站处理。

综上所述，建设期所产生的生产生活废水在采取集中处理、无外排的措施下，对地下水环境影响较小。

7.4.8.2 运营期对地下水环境的影响

按项目建设规范要求，改建项目的场地、管道、污废水的收集预处理设施必须经过防渗防腐处理。正常情况下，废水的收集与排放全都通过防渗管道输送和收集，不直接和地表联系，不会通过地表水和地下水的水力联系进入地下水而引起地下水水质的变化。所以正常工况下，项目的建设和运行不会对地下水环境造成影响。

改建项目废水不直接外排至环境中，工业污染源对地下水的影响除了废水管道输送过程外，还可能涉及到固体废弃物浸出液入渗等影响地下水。

（1）无防渗，跑冒滴漏情况下

若改建项目发生污染物跑冒滴漏的情况，从污染物连续注入模型的预测结果可以看出，在定浓度泄漏污染物的情况下，经历较长时间之后，地下水中污染物可能会出现超标的情况，在不考虑自然降解和包气带、含水层吸附能力的情况下，污染物可能对周围的地下水环境有一定的影响。实际情况下，包气带岩性具有一定的吸附能力，所以预测污染物对周围敏感目标处的地下水环境影响不大。当发现污染物跑冒滴漏情况后，应及时启动应急预案，并采取相应的防治措施。

（2）事故情况下

假设废水管道发生泄漏事故，根据上述预测结果可知，一旦发生泄漏污染，地下水中污染物会在一定范围和一定时间内出现超标，在运移的过程中随着地下水的稀释作用，浓度在逐渐地降低，影响范围先是逐渐增加，随后逐渐减小，最后到污染羽消失。事故状态下污染物泄漏会对地下水水质产生一定的影响，但这种事故状态是可控的，在采取相应的环保措施后，可以降低对水环境的影响。故事故状态下，拟建项目建设和运行对周围地下水的影响不大。

（3）固体废弃物浸出液入渗

区内固体废弃物或浸出液，若防渗措施不当，降雨后雨水入渗将固体废弃物中的有毒有害物淋溶出来而渗入地下水，使地下水遭到污染。拟建项目在建设前应对建设区进行详细的防渗方案设计，对易产生固体废弃物的场所、设备布置进行调整，并采取完善的防治措施后，正常情况下，拟建项目的建设运行对地下水的影响较小。

拟建项目建设过程中，对污水处理设施和排水管道仍必须采取可靠的防渗防漏措

施，防止重大事故或事故处理不及时污水泄漏对地下水环境造成污染。

7.4.8.3 对周边水源地的影响

（1）对水源地的影响

由烟台市水源地分布图可见，拟建工程不在地下水和地表水水源地保护区范围内，也不在水源地的上游区域，与地表水水源地保护区无直接水力联系。拟建项目全部使用外来供水，不开采地下水源。而且通过对各集水设施和排水设施采取严格的防渗措施，可以有效地防止对厂区附近地下水造成污染，工程投产后对周围地下水不会造成明显影响，对水源地影响较小。

（2）对周边居民点的影响

根据开发区地下水资源规划，开发区范围内地下水规划为禁止开采区，为保护地下水生态环境，保护地下水资源动态平衡，将严格控制地下水取用，防治产生地下水污染、海水入侵等环境地质问题。距离最近的大季家医院与拟建项目不属于同一水文地质单元，且该敏感点人群饮用自来水，不饮用地下水。因此，本项目建设对周边的村庄地下水水质造成影响的可能性较小。

7.5 地下水污染防治措施与对策

7.5.1 地下水污染防治措施

地下水保护与污染防治按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。工程生产运行过程中要建立健全地下水保护与污染防治的措施与方法；必须采取必要监测制度，一旦发现地下水遭受污染，就应及时采取措施，防微杜渐；尽量减少污染物进入地下含水层的机会和数量。

7.5.1.1 污染防治原则

本项目地下水污染防治措施遵循原则：

（1）地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

（2）根据本项目水文地质勘察报告结果，结合本项目工程特点，参照《石油化工防渗工程技术规范》（GB/T50934-2013），提出本项目地下水污染防治措施建议。

7.5.1.2 源头控制措施

应对场区中有可能发生废水泄露的地方，例如场区的生产装置车间、污水收集池以及各污水管道等地点要经常巡查，杜绝“跑、冒、滴、漏”等事故的发生，在工程建

设时要进行严格的防渗处理，从源头上防止污水进入地下水含水层之中。

7.5.1.3 分区防治措施

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)附录 A 表,本项目属于“L 石化、化工”中的“85、基本化学原料制造”,因此本项目的防控措施应严格按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)中的相关防渗技术要求执行,有效的防止废水进入地下水环境。

现有 1#MMA 装置已根据装置、单元的特点和所处的区域及部位,将本项目建设场地划分为重点污染防治区和非污染防治区。

1、重点污染防治区

主要指对地下水有污染的物料或污染物料泄漏后,不能及时发现和处理的区域或部位。主要包括:装置生产区的地下污水管道部分、罐区的环境墙式和护坡式罐基础、污水池和初期雨水提升池底板及壁板等废水泄漏后不能及时发现的区域等。

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 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

2、一般污染防治区

主要指对地下水有污染的物料或污染物料泄漏后,可及时发现和处理的区域或部位。主要包括:架空的污水管线、装卸区、初期雨水池、生产装置区中污水泄漏后能及时发现和处理的区域等。

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 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性。

3、非污染防治区

本项目除上述划为重点污染防治区、一般污染防治区的区划外,均为非污染防治区。主要包括道路、配电室等区域。

4、具体防渗措施

(1) 重点污染防治区

防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚、渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的等效防渗性能,或参照 GB18598《危险废物填埋场污染控制标准》执行。具体做法如下:

①结构厚度不应小于 250mm。

②混凝土的抗渗等级不应低于 P8,且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料,或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。

③水泥基渗透型防水涂料厚度不应小于 1.0mm，喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于 1.5mm。

④当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时，掺量宜为胶凝材料总量的 1%~2%。

（2）一般污染防治区

一般防渗区防渗层的防渗性能不低于 1.5m 厚、渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的等效防渗性能，或参照 GB16889《生活垃圾填埋场污染控制标准》执行。具体做法如下：

混凝土防渗层可采用抗渗钢纤维混凝土、抗渗合成纤维混凝土、抗渗钢筋混凝土和抗渗素混凝土。

混凝土防渗层的耐久性应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的有关规定，并应符合下列规定：

①混凝土的强度等级不应低于 C25，抗渗等级不应低于 P6，厚度不应小于 400mm。

②钢纤维体积率宜为 0.25%~1.00%。

③合成纤维体积率为 0.1%~0.2%。

④混凝土的配合比设计应符合现行行业标准《普通混凝土配比设计规程》JGJ55 和《纤维混凝土应用技术规程》JGJ221 的有关规定。

通过采取以上措施，本项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效地预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护，在厂区环境管理的前提下，可以有效的控制厂内废水污染物的下渗现象，避免污染地下水。

7.5.2 地下水污染监控体系

7.5.2.1 万华现有地下水污染监控体系

万华园区已建立完善的地下水污染监控体系，在园区内布设了多个地下水监控井，并定期对其水质进行监测。现有地下水监控井的布设点位图见图 7.5-1。

依据场区岩土层分布特点及地下水补给、径流、排泄条件，在区内共设计两种类型的地下水监测井。一类是以松散岩类地层为主的监测井；另一类是以基岩为主的监测井。松散岩类地段监测井设计井深为 30m，井底穿透基岩强风化层；基岩类地段监测井设计井深为 25m，井底穿透基岩强风化层。

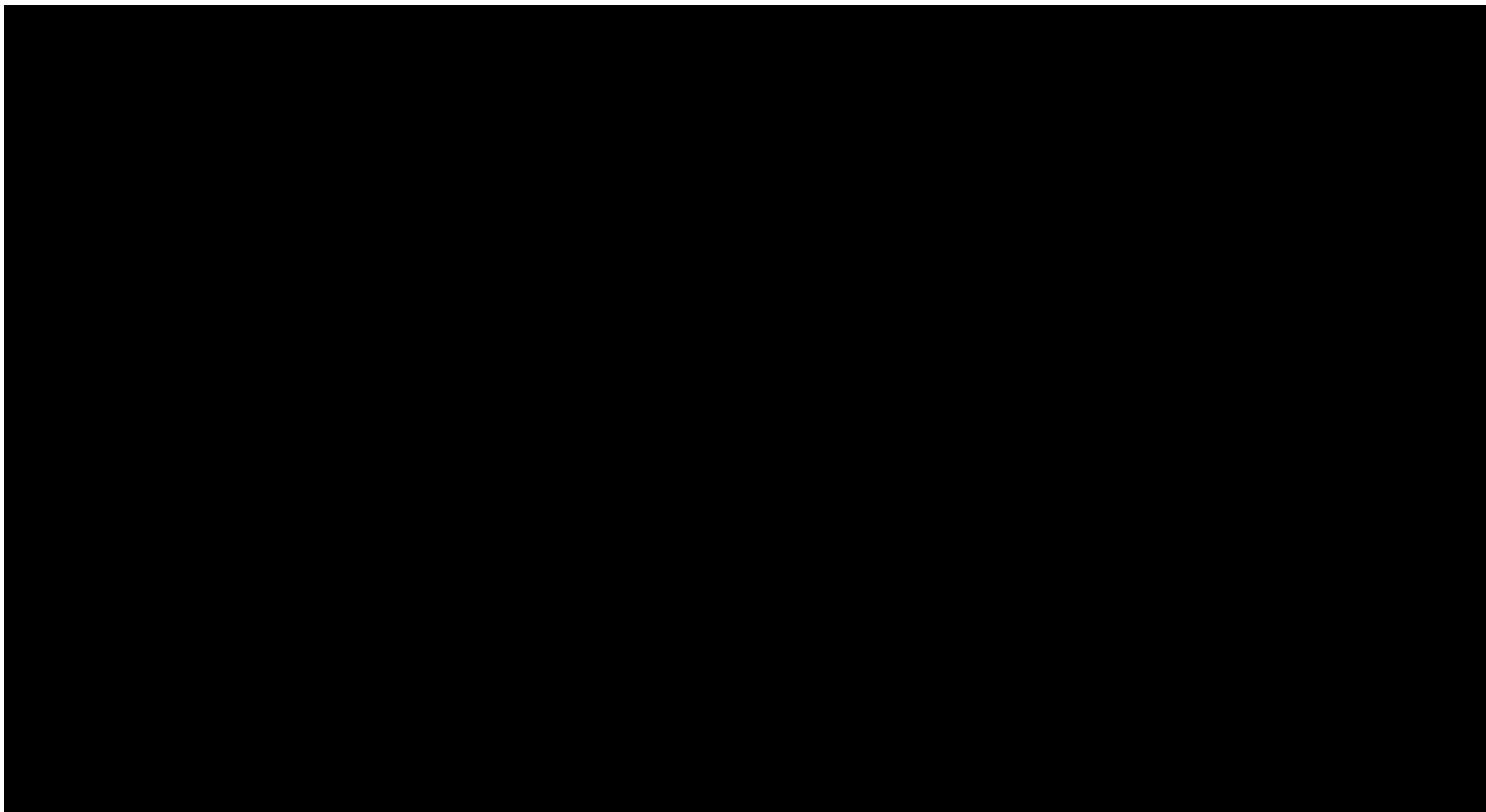


图 7.5-1 万华现有监控井平面布置图

7.5.2.2 本项目地下水污染监控体系

为及时发现对地下水的污染，依据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)的要求，本项目应设置地下水监测系统。

(1) 监测井的布设依据《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)，结合项目区含水层系统和地下水径流特征，设置 4 处监测井。本次环评要求将园区现有 JC28、JC29、JC22、JC30 (对照监测井) 作为本项目的环境监测井，本项目的环境监测井具体位置见图 7.5-2。



图 7.5-2 地下水监控井分布图

(2) 监测井结构和层位

主要监测地下水类型为岩浆岩裂隙水，监测层位主要为潜水含水层。

(3) 监测井孔深

监测井的孔深以监测区内地下水水位为准，不同区域监测孔孔深不同。

(4) 监测因子及频率

根据《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)，确定地下水监测因子包括 pH、总硬度 (以 CaCO_3 计)、溶解性总固体、耗氧量 (COD_{Mn} 法，以 O_2 计)、氨氮 (以 N 计)、亚硝酸盐 (以 N 计)、硝酸盐 (以 N 计)、硫酸盐、氯化物、氟化物、挥发性酚

类（以苯酚计）、铜、锰、六价铬、总铬、总大肠菌群、石油类等。

（5）监测频率

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）要求：对照监测点（JC34）采样频次宜不少于每年 1 次，其他监测点采样频次宜不少于每年 2 次，发现有地下水污染现象时需增加采样频次。

监测一旦发现紧急污染物泄漏情况，对厂区范围内以及周边布设的监测井进行紧急抽水，并进行水质化验分析。监测频率：每天一次，直至水质恢复正常。同时及时通知有关管理部门和当地居民，做好应急防范工作，立即查找渗漏点，进行修补。

7.5.2.3 地下水环境跟踪监测与信息公开计划

地下水环境跟踪监测应按照监测频率定期编制跟踪监测报告，编制报告的责任主体为建设单位。

监测数据记录格式参见表 7.5-1。

表 7.5-1 地下水位监测数据记录表

监测孔 编号	监测单 位	监测时 间	监测人	记录人	地下水 位埋深 (m)	水样编 号	生产设 施运行 状况	跑冒滴 漏记录
JC1								
.....								

监测一旦发现水质发生异常，应及时通知有关管理部门和当地居民，做好应急防范工作，同时应委托具有勘查资质的单位进行污染勘查，通过勘查结果提出相应的污染治理措施。

7.5.2.4 地下水监测管理

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施：

（1）管理措施

①防止地下水污染管理的职责属于环保管理部门的职责之一。项目环境保护管理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作。

②应指派专人负责地下水环境跟踪监测工作，按上述监控措施委托具有监测资质的单位负责地下水监控工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③应按时（宜两月一次）向环境保护管理部门上报生产运行记录，内容应包括：地下水监测报告，排放污染物的种类、数量、浓度，生产设备、管道与管沟、垃圾贮

存、运输装置和处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录等。由项目环境保护管理部门建立地下水环境跟踪监测数据信息管理系统，编制地下水环境跟踪监测报告并在网站上公示信息，公开内容至少应包括该建设项目的特征因子及其相应的背景监测值和现状监测值。

④根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本项目环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

（2）技术措施

①按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）要求，及时上报监测数据和有关表格。

②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。应采取的措施如下：

了解项目生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因。加大监测密度，如监测频率由季一次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向。

③周期性地编写地下水动态监测报告。

④定期对事故水池、循环水池和污水管道等进行检查。

7.5.3 应急管理措施和建议

一旦发现地下水发生异常情况，企业按照应急预案确定的工程技术方案开展工作，迅速启动包括封堵污染源和污染物降解等防控措施。

一、应急治理程序

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治理程序见图 7.5-3。

二、地下水污染治理措施

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，在最短时间内清除地表污染物。

- ③加密地下水污染监控井的监测频率，并实时进行化验分析。
- ④在地下水径流优势通道部位探明地下水污染深度、范围和污染程度。
- ⑤一旦发现监控井地下水受到污染，立即启动抽水设施。
- ⑥依据探明的地下水污染情况和污染场地的含水层埋藏分布特征，结合拟采用的地下水污染治理技术方法，制定地下水污染治理实施方案。
- ⑦依据实施方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。
- ⑧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。
- ⑨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，逐步停止井点抽水，并进行土壤修复治理工作。

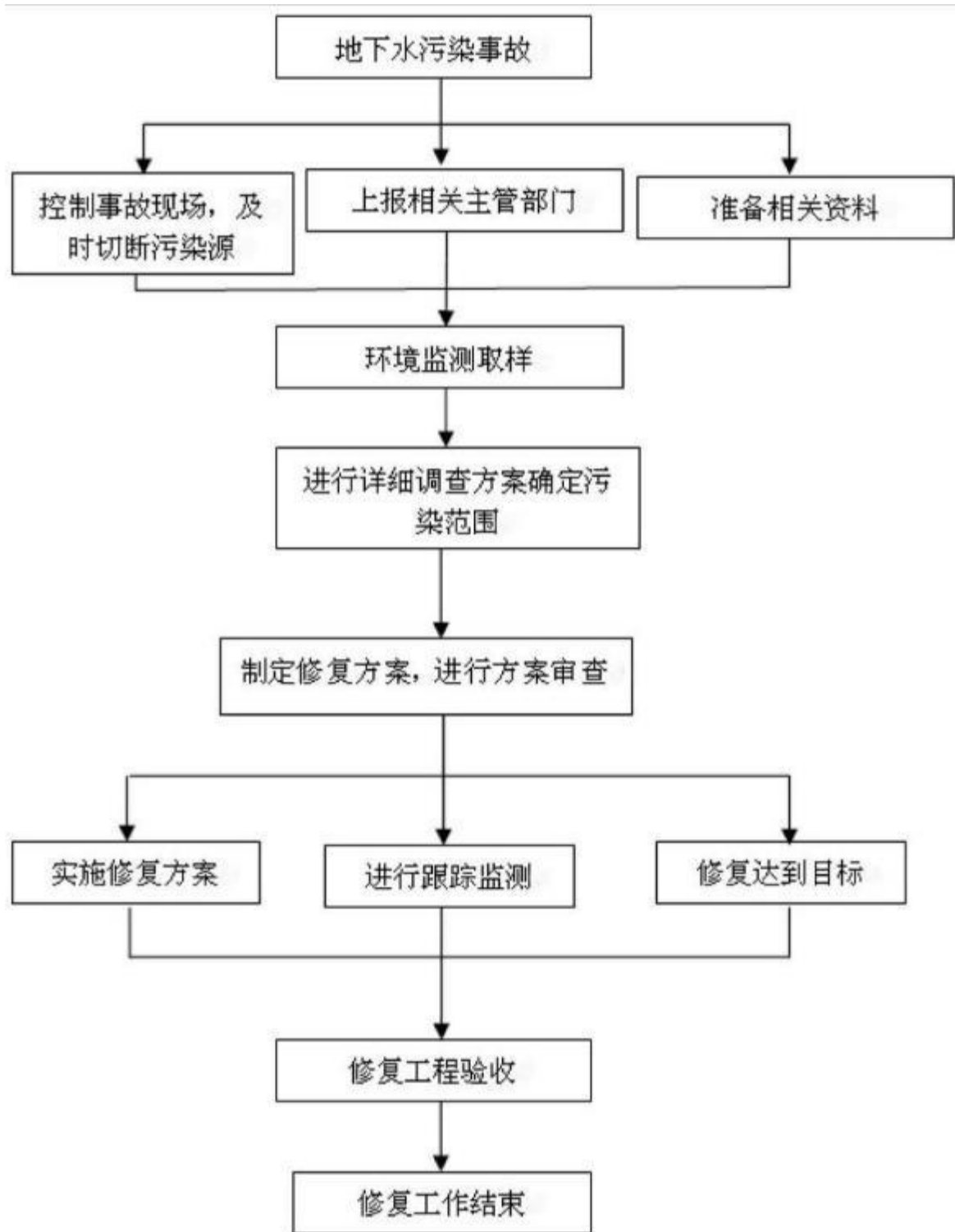


图 7.5-3 地下水污染应急治理程序框图

三、应急管理建议

(1) 地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此地下水污染防治应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测和事故应急处理的主动和被动防渗相结合的原则进行。

(2) 地下水污染状况勘察是一项专业性很强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘察资质的单位进行地下水污染勘察工作。

(3) 当污染事故发生后，污染物首先渗透到不饱和层，然后依据污染物的特性、土壤结构以及场地状况等因素，污染物可能渗透至含水层，而污染地下水。为了预防项目实施产生意外泄漏，建议在厂区铺设排污管道。

四、需注意的问题

地下水污染在进行具体的治理时，还需要考虑以下因素：

①在具体的地下水污染治理中，往往要多种技术结合使用。一般在治理初期，先使用物理法或水动力控制法将污染区封闭，然后尽量收集污水，最后再使用抽出处理法或原位法进行治理。

②因为污染区域的水文地质条件和地球化学特性都会影响到地下水污染的治理，因此地下水污染的治理通常要以水文地质工作为前提。

③受污染地下水的修复往往还要包括土壤的修复。地下水和土壤是相互作用的，如果只治理了受污染的地下水而不治理土壤，由于雨水的淋滤或地下水位的波动，污染物会再次进入地下水体，形成交叉污染，使地下水的治理前功尽弃。

④对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

⑤必要时应请求社会应急力量协助处理。

7.5.4 地下水污染防控环境管理体系

为保证建立良好的环境保护机制，使其达到一致性、有效性、可行性和持久性，可建立由环保部门、环评机构、业主、公众共同参与、相互制约的体系，明确各方职能，确立公众对地下水保护的监管权利，提高公众参与的积极性（图 7.5-4）。

充分认识地下水环境污染的系统性、复杂性、长期性、危害性及修复的艰难性，地下水污染超前预防与控制应是环境污染防控实施中的重要目标，地下水污染后的应急处理也应是体系内各方不可推卸的责任。

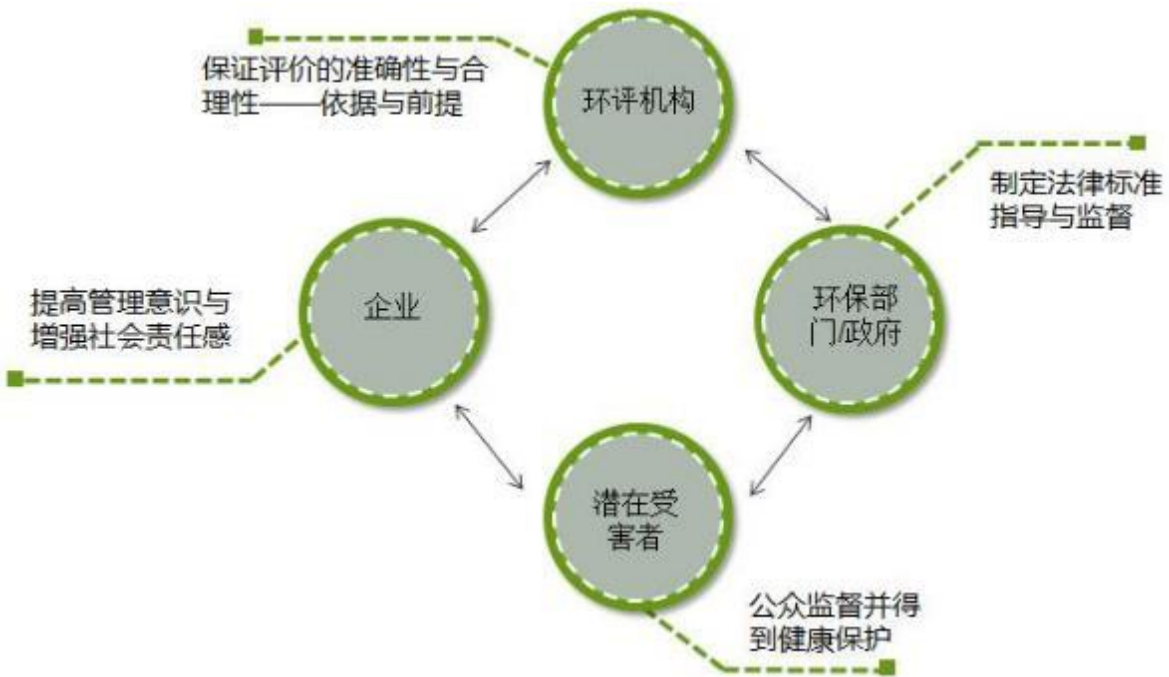


图 7.5-4 环境管理体系

7.6 结论和建议

7.6.1 结论

- 1、按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，本项目为 I 类项目，地下水环境敏感程度为不敏感，本次地下水环境影响评价等级为二级。
- 2、根据导则的要求，确定评价区范围为：东部边界为由万华工业园西区厂区边界线，西部边界至九曲河，北部边界至北部沿海，南部边界至大季家村~方里村北，调查评价范围面积约 15.4km²。评价重点保护目标为，拟建项目周边及下游农业灌溉用水井。
- 3、经调查评价，确定建设场地包气带防污性能为中；拟建项目周边地下水各监测因子中，除硝酸盐氮、锰在 2#点位超标外，其它各监测因子均能满足《地下水质量标准》(GB14848-2017) III 类标准要求。经调查分析，改建项目周边地下水中硝酸盐氮的超标主要与生活污染有关，锰的超标主要与附近水文地质环境有关。
- 4、预测结果显示正常工况下，拟建项目生产对地下水环境影响较小。非正常工况下，由于拟建项目废水量较小，突发泄露事故时，污染物进入地下水含水层，在稀释自净作用下，对地下水产生的影响较小。若污水发生跑冒滴漏等长期渗漏时，随着时间的持续，地下水污染羽范围不断增大，对地下水环境影响较大。
- 5、拟建项目产生的污染物数量相对较小、废水量小，在做好污染防治措施和监

控措施的前提下，可有效的降低甚至是杜绝对区内地下水环境造成的影响，从地下水保护角度讲是可行的。

7.6.2 建议

1、防渗处理工作过程中应加强监督管理，对防水混凝土、防渗膜质量以及施工质量进行严格检查，防渗工程施工完成后应对其进行验收，确保防渗工程达到预期效果，确保生产过程中废水无渗漏。

2、加强地下水的监测工作，在设置监测井的同时，监测污水处理设施处水量并指派专人对车间的渗漏情况进行定期检查，以在紧急泄露时尽快发现，避免污水出现长期连续渗漏，一旦发生污水渗漏及时处理，尽可能减少对周围环境的影响。

第8章 声环境影响评价

本项目厂址所在区域属于声环境功能区 3 类区，万华现有征地范围外 500m 范围无居民点。噪声环境影响评价等级确定为三级，噪声环境评价范围定为万华边界外 1m。

本次声环境现状监测引用《万华化学集团股份有限公司 MMA 一体化项目验收监测检测报告》（监测时间 2023 年 1 月 31 日~2 月 1 日）。

8.1 声环境质量现状监测与评价

8.1.1 监测布点

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。

监测布点：本次声环境现状监测点位在万华工业园边界外 1m 布设 4 个监测点位，监测点位示意图见表 8.1-1 和图 8.1-1。

表 8.1-1 声环境质量现状监测点一览表

编号	监测点位	设置意义	备注
1#	万华东厂界外 1m	厂区边界噪声现状	2023 年 1 月 31 日~2 月 1 日检测
2#	万华南厂界外 1m		
3#	万华西厂界外 1m		
4#	万华北厂界外 1m		



表 8.1-1 声环境质量现状监测布点图

8.1.2 监测方法

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）所规定的方法进行。

8.1.3 监测结果

声环境质量现状监测结果见表 8.1-2。

表 8.1-2 声环境质量现状监测结果一览表

点位 编号	检测 时间	2023.01.31 昼间	2023.01.31 夜间	2023.02.01 昼间	2023.02.01 夜间
	L_{eq}				
1#		51.4	50.4	48.8	48.9
2#		49.2	48.6	47.3	47.9
3#		52.2	52.1	49.8	49.4
4#		51.6	50.9	49.2	48.6

8.1.4 评价标准

所有监测点声环境质量现状评价执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准。

8.1.5 评价方法

采用超标值法对等效连续 A 声级(L_{eq})进行评价，计算方法为：

$$P = L_{eq} - L_b$$

式中：P—超标值，dB(A)；

L_{eq} —测点等效 A 声级，dB(A)；

L_b —噪声评价标准，dB(A)。

8.1.6 评价结果

声环境质量现状评价结果见表 8.1-3。

表 8.1-3 声环境质量现状评价结果一览表

测点编号	2023.01.31						2023.02.01					
	昼间 dB (A)			夜间 dB (A)			昼间 dB (A)			夜间 dB (A)		
	L_{eq}	L_b	P	L_{eq}	L_b	P	L_{eq}	L_b	P	L_{eq}	L_b	P
1#	51.4	65	-13.6	50.4	55	-4.6	48.8	65	-16.2	48.9	55	-6.1
2#	49.2		-15.8	48.6		-6.4	47.3		-17.7	47.9		-7.1
3#	52.2		-12.8	52.1		-2.9	49.8		-15.2	49.4		-5.6
4#	51.6		-13.4	50.9		-4.1	49.2		-15.8	48.6		-6.4

由表 8.1-3 可知，厂区各厂界均能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准的要求。

8.2 声环境影响分析

8.2.1 噪声源强

改建项目新增主要噪声设备主要为[]汽化器排污输送泵，其噪声源的噪声级约为 85dB(A)。各声源的室外等效声级见表 8.2-1 所示。

表 8.2-1 项目噪声产生及治理措施一览表

设备名称	数量 (台)	源强 dB(A)	位置	治理措施	治理后源强 dB(A)
[]汽化器排污输送泵	1	85	室外	基础减振、加隔声罩	75

8.2.2 预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)导则中推荐模式进行预测，模式如下：

(1) 单个室外的点声源预测模式

在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，分别按式 (A.1) 或式(A.2) 计算。

$$L_p(r)=L_w+D_C-(A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}) \quad (A.1)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

L_w ——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

D_c ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

$$L_p(r)=L_p(r_0)+D_C-(A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}) \quad (A.2)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

D_C ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

(2) 工业企业噪声计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_i ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_j ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ；

为 t_j ，则改建工程声源对预测点产生的贡献值 L_{eqg} 为：

$$(L_{eqg}) = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{ei}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{ej}} \right) \right]$$

式中： t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i —— T 时间内 i 声源工作时间，s；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

M ——等效室外声源个数。

(3) 噪声预测值计算

预测点的预测等效声级按下式计算：

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

式中： L_{eqg} ——建设项目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)。

8.2.3 参数的确定

(1) 声波几何发散引起的 A 声级衰减量：

a、点声源 $A_{div}=20\lg(r/r_0)$

b、有限长 (L_0) 线声源

当 $r > L_0$ 且 $r_0 > L_0$ 时 $A_{div}=20\lg(r/r_0)$

当 $r < L_0/3$ 且 $r_0 < L_0/3$ 时 $A_{div}=10\lg(r/r_0)$

当 $L_0/3 < r < L_0$ 且 $L_0/3 < r_0 < L_0$ 时 $A_{div}=15\lg(r/r_0)$

(2) 大气吸收衰减量 A_{atm}

改建项目噪声以中低频为主，空气吸收性衰减很少，预测时可忽略不计。

(3) 遮挡物引起的衰减量 A_{bar}

噪声在向外传播过程中将受到厂房或其它车间的阻挡影响，从而引起声能量的衰减，具体衰减根据不同声级的传播途径而定，一般取 0~10dB(A)。本项目不考虑遮挡物引起的衰减，该参数取 0dB。

(4) 地面效应衰减 A_{gr}

项目所在区域主要为混合地面，衰减量较少，预测时可忽略不计。

(5) 其它多方面原因衰减 A_{misc}

主要包括工业场所的衰减；通过房屋群的衰减等。一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正。

工业场所的衰减、房屋群的衰减等可参照 GB/T17247.2 进行计算。

8.2.4 噪声环境影响预测

根据噪声源的分布情况，利用以上预测模式和参数，计算项目运营期对各厂界的最大噪声贡献值。

由此计算，昼、夜间各噪声源对厂界的贡献情况见表 8.2-2。

表 8.2-2 各噪声源对各厂界噪声最大贡献值一览表

序号	生产装置	等效室外源强 dB(A)	距最近厂界直线距离 (m)				对最近厂界贡献值 dB(A)			
			东	南	西	北	东	南	西	北
1	1#MMA 装置	75	1310	450	1980	2680	12.7	21.9	9.1	6.4

8.2.5 噪声环境影响评价

1、评价标准

改建项目厂区边界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准要求，即昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

2、厂界噪声评价结果

评价结果分别见表 8.2-3。

表 8.2-3 昼、夜间各生产装置单元对厂界声级贡献情况表

界区	位置	昼 间			夜 间		
		贡献值	标准值	超标值	贡献值	标准值	超标值
万华西区	东厂界	12.7	65	-52.3	12.7	55	-42.3
	西厂界	21.9		-43.1	21.9		-33.1
	南厂界	9.1		-55.9	9.1		-45.9
	北厂界	6.4		-58.6	6.4		-48.6

由表 8.2-3 预测结果表明，本项目噪声源对万华化学西区厂界昼夜噪声预测值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。

8.3 噪声污染防治措施

(1) 在设备、管道安装设计中，应注意隔震、防震、防冲击。注意改善气体输送时流畅状况，以减少气体动力噪声。

(2) 厂房建筑设计中的防噪措施

集中控制室采用双层窗，并选用吸声性能好的墙面材料。在结构设计中采用减震平顶、减震内壁和减震地板。

(3) 厂区总平面布置中的防噪措施

在厂区总平面布置中做到统筹规划，合理布局，噪声源集中布置于厂区中部，并注意在其四周种植树木。

8.4 小结

现状监测结果表明，各厂界昼夜间噪声能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求。

预测结果表明，本项目建成后，万华西区厂界昼夜噪声预测值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。

表 8.4-1 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级 ☐ 二级 ☐ 三级 ☒					
	评价范围	200m ☐ 大于 200m ☐ 小于 200m ☒					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
评价标准	评价标准	国家标准 ☒ 地方标准 ☐ 国外标准 ☐					
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☐	3 类区 ☒	4a 类区 ☐	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☐		近期 ☒	中期 ☐	远期 ☐	
	现状调查方法	现场实测法 ☒		现场实测加模型计算法 ☐		收集资料 ☐	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐		已有资料 ☐		研究成果 ☒	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒					其他 ☐ _____
	预测范围	200m ☐		大于 200m ☐		小于 200m ☒	
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
	厂界噪声贡献值	达标 ☒			不达标 ☐		
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☐			不达标 ☐		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒	固定位置监测 ☐	自动监测 ☐	手动监测 ☐	无监测 ☐	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子： ()		监测点位数：()		无监测 ☐	

评价结论	环境影响	可行 ☒	不可行 ☐
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。			

第9章 土壤及固废环境影响分析

9.1 土壤环境影响分析

9.1.1 环境影响识别

9.1.1.1 评价等级

行业类别:本项目属于《国民经济行业分类与代码》(GB/T 4754-2017)中的“C2614 有机化学原料制造”。按照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 9674-2018)附录 A 规定,化学原料和化学制品制造属于污染影响型建设项目中的“I类”。

占地面积:本项目为技改项目,项目相关设施占地面积 36126.5m² (3.613hm²),对现有 1#MMA 装置进行改建,不新增占地面积,属于“小型”建设项目。

敏感程度:本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,周边无环境敏感目标,距离项目边界最近(L=2030m)的环境敏感目标为西南方向季翔花苑小区。

通过对以上评价等级因子的综合分析,本项目的土壤环境影响评价等级为二级。

表 9.1-1 污染影响型评价工作等级划分表

评价 敏感	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—

注:“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作

9.1.1.2 调查评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)规定,并结合项目周边土壤环境敏感目标分布情况,确定本次评价区范围为厂区及周边 200m 的区域范围。

9.1.1.3 土壤环境影响途径

按照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 B 要求,分析本项目土壤环境影响的途径、影响源和影响因子。

项目建设期在现有装置区内建设,建设过程仅更换相关设备,建设期无土建施工,故不考虑建设期的土壤环境影响。

本项目运营期污染物质可以通过多种途径进入土壤,改建项目产生的丙酮、甲醇、

丙烯酸等废气污染物可通过大气沉降进入土壤；项目生产装置区、依托罐区和污水处理设施已做防渗处理，正常状况下废水不会发生渗漏从而污染土壤；固废等全部封闭式管理，均设置“三防”措施，不会对土壤产生环境产生影响；非正常工况下，废水收集池与污水处理站等池体，发生泄漏可通过垂直入渗污染基层土壤，具体影响途径判断如下。

表 9.1-2 土壤环境影响途径表

不同阶段	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期				
运营期	√		√	
服务期满后				

表 9.1-3 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/环节	污染途径	全部污染指标	特征因子	备注
废气	催化焚烧反应器尾气	大气扩散、沉降	丙酮、丙烯酸、CO 等	/	持续正常
	废水焚烧炉烟气	大气扩散、沉降	NO _x 、丙酮、甲醇、丙烯酸、 等		
废水	萃取塔废水、精制单元热阱废水、脱重单元热阱废水、甲醇回收塔废水、水环真空泵废水、设备清洗废水、汽包排污水、循环冷却排污水、地面清洗废水、初期雨水及生活污水	垂直入渗	COD、丙烯酸、乙酸、丙酸、 等	丙烯酸	事故状态下

9.1.2 土壤利用类型

根据《烟台化学工业园扩区规划环境影响报告书》，烟台化学工业园园区扩区后总面积约为 km²，土地利用类型有耕地、林地、园地、草地、城镇用地及工矿用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他用地等，其中所占面积比例超过 的有城镇用地及工矿用地、水域及水利设施用地两类，占比分别为 ；其余土地利用类型面积所占比例均在 10%以下。本项目占地范围内土地利用类型为三类工业用地。烟台化工产业园土地利用规划见图 9.1-1。



图 9.1-1 土地利用现状图

本项目所在的烟台经济技术开发区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。山东省土壤类型见图 9.1-2。

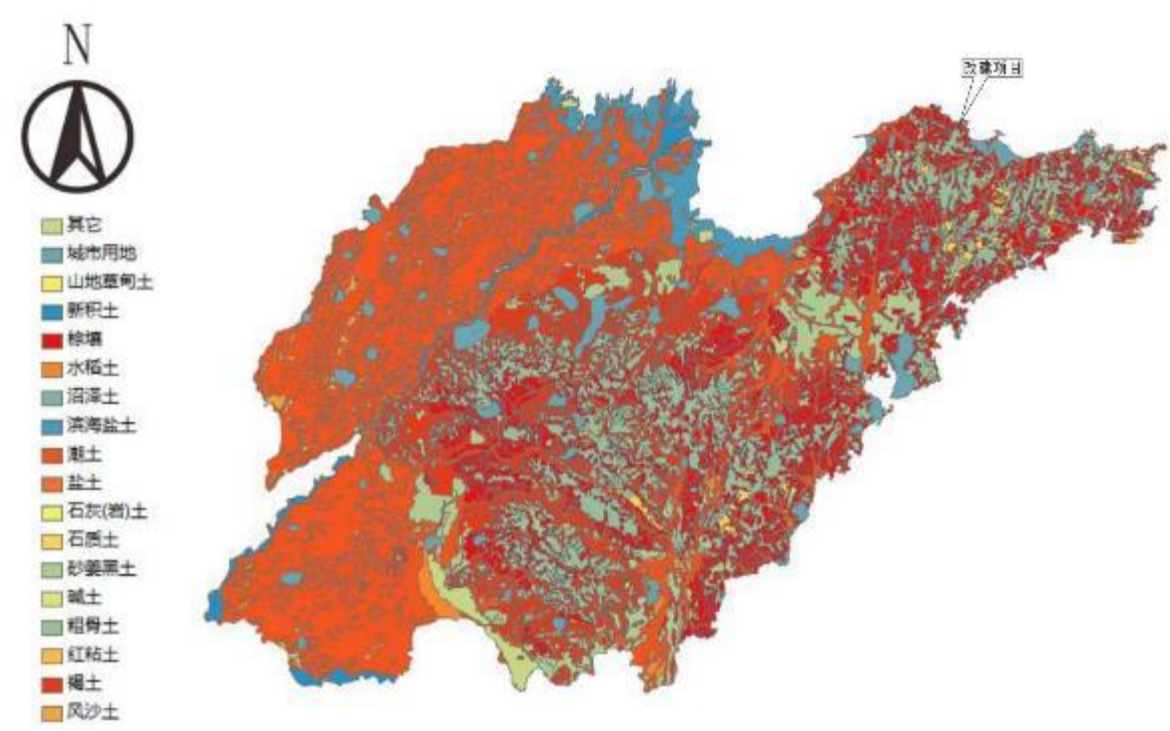


图 9.1-2 山东省土壤类型图

9.1.3 土壤理化特征

土壤基本理化性质 根据国家地球系统科学数据平台提供的山东省土壤类型图（1:100 万，2018 年），项目厂区的土壤类型为钙质粗骨土。本项目参考催化剂装置区的土壤剖面理化性质数据，具体见表 9.1-4。

表 9.1-4 土壤理化性质表

点位		1#MMA 装置南侧 330m 催化剂装置区		时间	2021.8.18
经度		121.077237		纬度	37.675871
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	
现场记录	颜色	黄褐色	黄褐色	黄褐色	
	结构	块状	块状	块状	
	质地	壤土	粘质土	砂质土	
	砂砾含量（%）	741	29	73	
	其他异物	无	无	无	
实验室测定	pH 值（无量纲）	8.7	7.32	7.33	
	阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	12.4	9.2	11.7	
	氧化还原电位（mv）	184	295	273	
	饱和导水率（mm/min）	0.02	2.07	0.03	
	土壤容重（g/cm ³ ）	1.91	1.44	1.80	
	孔隙率（%）	25.3	44.2	17.2	

9.1.4 质量现状监测与评价

9.1.4.1 监测布点

本项目对现有 1#MMA 装置进行改建，现有 1#MMA 装置区已严格按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）等相关文件要求进行分区防渗，装置区内无法开展现状监测，因此本次评价收集引用装置区周边土壤现状监测数据。

本次评价装置区周边共布设 6 个土壤监测点，其中 1#监测点引用万华 2021 年下半年土壤例行监测数据；2#~4#监测点引用《万华化学集团股份有限公司催化剂一期技改工程项目》现状检测数据；5#~6#监测点引用《万华化学集团股份有限公司年产 48 万吨双酚 A 一体化项目》现状检测数据。

表 9.1-5 土壤环境质量现状监测布点

编号	监测点位	意义	采样	监测时间	经纬度	
					东经	北纬
1#		占地范围内，了解厂区土壤现状	表层样	2021.11.25	121.074904	37.684017
2#			柱状样	2022.3.8	121.078200	37.677123
3#			柱状样		121.077252	37.677524
4#			柱状样		121.078843	37.678015
5#		占地范围外，了解周边土壤现状	表层样	2020.4.28	121.078380	37.707009
6#			表层样		121.080858	37.706505



图 9.1-3 土壤环境质量监测点位

9.1.4.2 监测因子

各监测点位均为建设用地，监测因子为：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、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+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

9.1.4.3 监测时间及频率

监测时间：1#：2021 年 11 月 25 日；2~4#：2022 年 3 月 8 日；5#~6#：2020 年 4 月 28 日。

监测频次：监测 1 天，各监测点取样 1 次，表层样在 0~20cm 土层取一次样。柱状样在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样。

9.1.4.4 监测分析方法

监测分析方法按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中的有关规定执行，具体见表 9.1-6。

表 9.1-6 土壤监测分析方法一览表

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
氯甲烷	HJ 605-2011	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	0.0010 mg/kg
氯乙烯			0.0010 mg/kg
1,1-二氯乙烯			0.0010 mg/kg
二氯甲烷			0.0015 mg/kg
反-1,2-二氯乙烯			0.0014 mg/kg
1,1-二氯乙烷			0.0012 mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			0.0013 mg/kg
氯仿			0.0011 mg/kg
1,1,1-三氯乙烷			0.0013 mg/kg
四氯化碳			0.0013 mg/kg
苯			0.0019 mg/kg
1,2-二氯乙烷			0.0013 mg/kg
三氯乙烯			0.0012 mg/kg
1,2-二氯丙烷			0.0011 mg/kg
甲苯			0.0013 mg/kg
1,1,2-三氯乙烷			0.0012 mg/kg
四氯乙烯			0.0014 mg/kg

氯苯			0.0012 mg/kg
乙苯			0.0012 mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			0.0012 mg/kg
间,对-二甲苯			0.0012 mg/kg
邻-二甲苯			0.0012 mg/kg
苯乙烯			0.0011 mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			0.0012 mg/kg
1,2,3-三氯丙烷			0.0012 mg/kg
1,4-二氯苯			0.0015 mg/kg
1,2-二氯苯			0.0015 mg/kg
汞	HJ 680-2013	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	0.002 mg/kg
砷			0.01 mg/kg
铅	GB/T 17141-1997	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	0.1 mg/kg
镉			0.01 mg/kg
铜	HJ 491-2019	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	1 mg/kg
镍			3 mg/kg
铬（六价）	HJ 1082-2019	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	0.5 mg/kg
2-氯酚	HJ 703-2014	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法	0.04 mg/kg
2-氯酚（5#、6#）	HJ 834-2017	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.06 mg/kg
硝基苯	HJ 834-2017	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.09 mg/kg
苯胺			0.01 mg/kg
萘			0.09 mg/kg
苯并[b]荧蒽			0.2 mg/kg
苯并[a]芘			0.1 mg/kg
苯并[a]蒽			0.1 mg/kg
苯并[k]荧蒽			0.1 mg/kg
蒽			0.1 mg/kg
二苯并[a,h]蒽			0.1 mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1 mg/kg
萘（5#、6#）	HJ 605-2011	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	0.0004 mg/kg

9.1.4.5 监测结果

土壤环境质量现状监测结果见表 9.1-7。

表 9.1-7 土壤环境质量现状监测结果一览表 (mg/kg)

采样日期	2021.11.25	2022.3.8									2020.4.28	
编号	1#	2#			3#			4#			5#	6#
取样深度 (m)	0-0.2	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.2	0-0.2
汞	0.022	0.012	0.006	0.002	0.011	0.003	0.003	0.01	0.003	0.003	0.016	0.018
砷	5.02	5.08	2.3	2.47	6.1	0.98	1.02	5.43	1.43	1.08	5.71	6.23
铅	21.9	23.2	24.7	27.8	36.8	33	33.8	23.4	23.6	21.8	21	16.5
镉	0.08	0.0	0.05	0.04	0.09	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.05	0.06
铜	13	34	9	11	76	18	18	14	8	8	14	28
镍	23	19	10	14	28	27	27	19	8	13	22	45
铬 (六价)	ND	0.7	ND	1.1	1	1.1	0.7	ND	0.7	0.7	ND	ND
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

采样日期	2021.11.25	2022.3.8									2020.4.28	
编号	1#	2#			3#			4#			5#	6#
取样深度 (m)	0-0.2	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.2	0-0.2
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
间, 对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
备注: “ND” 表示未检出 (小于检出限)。												

9.1.4.6 环境质量现状评价

(1) 评价因子

汞、砷、铅、镉、铜、镍、铬（六价）共 7 项，其它因子未检出不参与评价。

(2) 评价标准

执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)

表 1 第二类用地风险筛选值标准。

(3) 评价方法

采用单因子指数法。

$$P_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中：P_{ij}—第 i 项评价因子在 j 点的单因子指数；

C_{ij}—第 i 项评价因子在 j 点的实测浓度（mg/kg）；

C_{si}—第 i 项评价因子的评价标准值（mg/kg）。

当单因子指数大于 1 时，表示该土壤超过了规定的质量标准。

(4) 评价结果

土壤环境质量现状评价结果见表 9.1-8。

表 9.1-8 土壤环境质量现状评价结果一览表（mg/kg）

建设用地土壤表层样（n=3，h=0-0.2m）							
评价内容	汞	砷	铅	镉	铜	镍	铬（六价）
最大值(mg/kg)	0.022	6.23	21.9	0.08	45	45	
最小值(mg/kg)	0.016	5.02	16.5	0.05	13	22,	
均值	0.019	5.65	19.8	0.06	26.7	30	
标准差	0.003	0.61	2.89	0.02	16.5	13	
检出率(%)	100	100	100	100	100	100	
超标率(%)	0	0	0	0	0	0	
最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	
建设用地土壤柱状样（n=3，h=0-0.5m）							
最大值(mg/kg)	0.012	6.1	36.8	0.09	76	28	1
最小值(mg/kg)	0.01	5.08	23.2	0.04	14	19	0.7
均值	0.011	5.54	27.8	0.06	41.3	22	0.85
标准差	0.001	0.52	7.79	0.0006	31.6	5.2	0.21
检出率(%)	100	100	100	100	100	100	66.7
超标率(%)	0	0	0	0	0	0	
最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	
建设用地土壤柱状样（n=3，h=0.5-1.5m）							
最大值(mg/kg)	0.006	2.3	33	0.05	18	27	1.1
最小值(mg/kg)	0.003	0.98	23.6	0.04	8	8	0.7

均值	0.004	1.57	27.1	0.05	11.7	15	0.9
标准差	0.001	0.67	5.14	0.006	5.5	10.4	0.3
检出率(%)	100	100	100	100	100	100	100
超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0
最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0
建设用地土壤柱状样 (n=3, h=1.5-3.0m)							
最大值(mg/kg)	0.003	2.47	33.8	0.05	18	22	1.1
最小值(mg/kg)	0.002	1.02	21.8	0.03	8	14	0.7
均值	0.003	1.52	27.8	0.04	12.3	18.3	0.8
标准差	0.0006	0.82	6	0.01	5.1	4	0.2
检出率(%)	100	100	100	100	100	100	100
超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0
最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0

由表 9.1-8 可知,本次评价选取的土壤监测点监测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018)的表 1 第二类用地风险筛选值标准。

9.1.5 土壤环境影响预测与评价

9.1.5.1 预测评价范围

本项目土壤环境影响预测与评价范围与现状调查评价范围一致,即包括本项目占地范围和厂址边界外延 200m 范围。

9.1.5.2 预测评价时段

结合本项目生产特点和环境影响因素识别,确定本次评价土壤环境影响预测时段按项目运营期 20 年考虑。

9.1.5.3 预测情景

(1) 正常运行状况

根据场地特性和项目特征,项目厂区地面进行硬化并进行分区防渗,在全面落实分区防渗措施的情况下,发生物料或污染物垂直入渗污染土壤的可能性较小,本次评价不予考虑。

(2) 事故状况

非正常状况下项目污水处理依托的万华化学集团环保科技有限公司综合污水处理装置等不可视场所发生防渗层或硬化面破损,导致物料或污水等泄漏,污染物以点源形式垂直入渗污染厂区内土壤。结合本项目地下水非正常工况预测情景,本次评价主要考虑万华化学集团环保科技有限公司综合污水处理装置综合废水处理装置防

渗层破损后有机特征污染物丙烯酸全部进入进入土壤发生污染的情况，时间设定为 20a。

9.1.5.4 预测评价因子

非正常状况下万华化学集团环保科技有限公司综合污水处理装置综合废水处理装置防渗层破裂，导致废水全部下渗到土壤中，丙烯酸渗漏源强约为 0.9mg/L。

9.1.5.5 预测与评价

按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 规定，当污染物以点源形式垂直进入土壤对土壤的环境影响预测可采用一维非饱和溶质运移模型，在本项目中采用 HYDRUS-1D 模型进行求解。HYDRUS-1D 是美国国家盐土实验室开发的一款数值模型，主要用于模拟饱和-非饱和多孔介质中水分和溶质运移规律，分析农田灌溉、环境污染等问题。

控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m²/d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

本次预测根据实际情况，溶质运移模型上边界设定为恒定浓度边界（Concentration Boundary Condition），下边界设定为零浓度梯度边界（Zero Concentration Gradient）。

土壤水力参数：

土壤水力参数：结合万华综合污水处理装置的岩土工程勘察报告，万华综合污水处理装置地下水埋深为 1.7m。土壤剖面依次为素填土（黏土、中细砂）、细砂，厚度分别为 0.5m 和 1.2m，土壤垂向渗透系数分别为 5.8×10⁻³cm/s 和 3.5×10⁻³cm/s。扩散系数 D₀=1.74×10⁻⁹m²/s，计算土壤中纵向弥散系数为 D_S=0.25×10⁻⁹m²/s。在本次预测中，不考虑生物降解和大气挥发的损耗，等温吸附常数保守取值 K_d=12.31。

经模型求解，丙烯酸在 20 年的垂直入渗过程中，土壤剖面最大含量分布在土壤深度 8.6cm 处，含量为 2.81×10⁻⁶mmol/cm³，折合 0.202mg/L。在第 20 年，丙烯酸可

达地下水位，该处土壤中丙烯酸浓度为 0.03mg/L。

目前，国内土壤和地下水环境质量标准中尚未对丙烯酸提出限值要求。参照美国环保署（EPA）区域筛选值（更新至 2016 年 5 月），工业用地（industrial soil）土壤中丙烯酸筛选值为 $4.2 \times 10^2 \text{mg/kg}$ ，考虑到非饱和土壤污染物运移介质为非饱和土壤孔隙中的液相和气相物质，素填土颗粒物密度经验值为 1.45kg/L，土壤孔隙比按 0.3 计，则采用转换公式：

$$X_1 = \frac{X_0 \times G_s}{e}$$

式中： X_1 ——转换后的污染物浓度限值，mg/L；

X_0 ——转换前的污染物含量限值，mg/kg；

G_s ——土壤颗粒密度；

e ——土壤孔隙比。

转换后，场地土壤丙烯酸含量筛选值限值为 1860mg/L。

即，项目运行过程中丙烯酸的非正常工况下的排放不会对土壤造成污染。

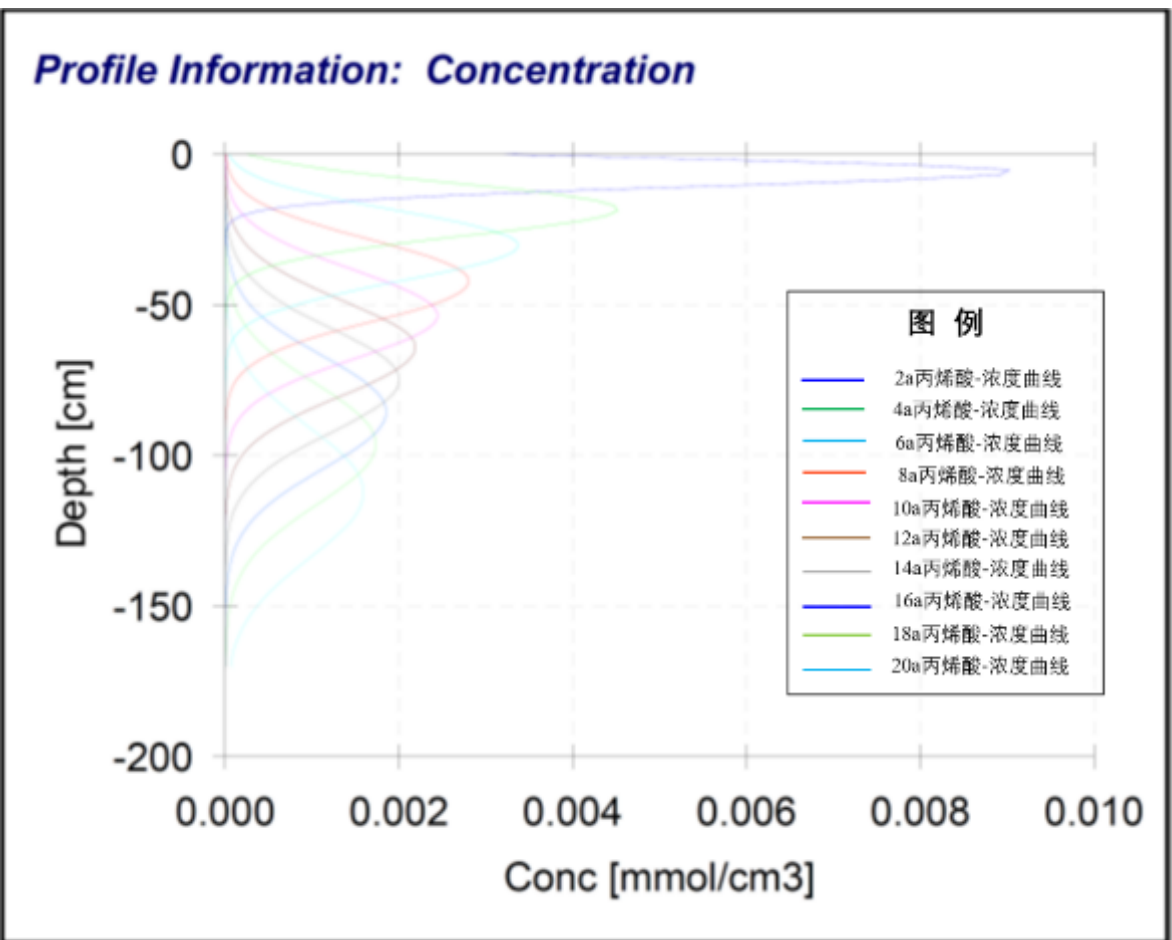


图 9.1-4 事故发生后 0-20 年土壤不同深度丙烯酸含量曲线

9.1.6 保护措施与对策

(1) 源头保护措施

加强对产污点产生的废气集中收集，并通过废气处理装置处理，处理后的废气经过排气筒有组织排放，确保满足山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）、《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）等排放限值要求。

(2) 过程保护措施

a) 在当地生态环境部门的监督与指导下，加强对厂区周围土壤环境的定期监测，建立土壤环境质量动态监测系统，及时反馈污染控制信息。

b) 项目建设过程中应重视对表层土壤的保护，特别是建设过程中剥离的表层土壤应予以保存，覆盖至可供耕作的地面或用于绿化，以维持表层土壤的利用值。

表 9.1-10 改建项目土壤环境保护措施

项目		内容
保护对象		项目排放污染物对土壤环境的污染风险相对较小，但仍要预防事故状态下大量物料泄漏对环境造成的影响，所以保护对象为项目占地范围内的土壤
采取措施	管理措施	加强废气治理设施的运营维护，保障达标排放；加强对厂区及周边土壤的定期监测，动态掌控土壤环境质量，异常状况下及时采取控制措施
	工程措施	加强厂区裸露地表的绿化，生产区域加强硬化
实施时间		项目主要生产设施运行后立即实施

9.1.7 跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 9674-2018）并结合项目周边环境敏感目标分布情况制定项目土壤环境跟踪监测计划，见表 9.1-11。

表 9.1-11 土壤环境跟踪监测计划

序号	监测点位	采样要求	监测因子	监测频次
1#	厂区下风向就近敏感目标	0~20cm	土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中所有基本项目	每 5 年 1 次
2#	生产装置区周边	0~20cm		每 5 年 1 次

9.1.8 评价结论

本项目土壤环境质量现状评价与影响预测的结论见表 8.6-1。

表 9.1-12 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	(3.613) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标 (季翔花苑小区)、方位 (SW)、距离 (2030m)				
	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	NO _x 、丙酮、甲醇、丙烯酸、 XXXXXXXXXX 、COD、丙烯酸、乙酸、丙酸等				
	特征因子	/				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 ☒ ; II 类 ☐ ; III 类 ☐ ; IV 类 ☐				
	敏感程度	敏感 ☐ ; 较敏感 ☐ ; 不敏感 ☒				
评价工作等级		一级 ☐ ; 二级 ☒ ; 三级 ☐				
现状调查内容	资料收集	a) ☒ ; b) ☒ ; c) ☐ ; d) ☒				
	理化特性	饱和导水率、阳离子交换量、氧化还原电位、土壤容重、孔隙度、pH、土壤质地				同附录 C
	现状监测点		占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	3	2	0~20cm	
		柱状样点数	3	0	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m	
现状监测因子	GB36600-2018 中的 45 项基本因子					
现状评价	评价因子	GB36600-2018 中的 45 项基本因子				
	评价标准	GB15618 ☐ ; GB36600 ☒ ; 表 D.1 ☐ ; 表 D.2 ☐				
	现状评价结论	土壤环境现状满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB 36600-2018) 建设用地土壤污染风险筛选值要求				
影响预测	预测因子	/				
	预测方法	附录 E ☐ ; 附录 F ☐ ; 其他 (定性分析)				
	预测分析内容	影响范围 (200m) 影响程度 (可接受)				
	预测结论	达标结论: a) ☒ ; b) ☐ ; c) ☐ 不达标结论: a) ☐ ; b) ☐				
防治措施	防治措施	土壤环境质量现状保障 ☐ ; 源头控制 ☒ ; 过程防治 ☒ ; 其他 ()				
	跟踪措施	监测点数	监测指标		监测频次	
		2	土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-		5 年一次	

工作内容		完成情况		备注
			2018）表 1 中所有基本项目	
	信息公开指标	土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中所有基本项目		
评价结论		本项目运行对土壤环境影响可接受，项目可行。		
注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。注 2：需要分别开展土壤环境影响评价工作的，分别填写自查表。				

9.2 固废环境影响分析

改建项目不新增固体废物。改建项目建成后运营期间产生的固体废弃物主要包括生产过程中产生的氧化废催化剂、催化焚烧废催化剂、TPA 废渣、酯化反应器废催化剂、粘有物料的废弃物、废润滑油、废包装物、过滤器残渣、TPA 处理单元过滤废液、萃取剂回收塔塔顶废液、脱重塔刮板系统废液等, 根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、国家环境保护部、发改委第 1 号令《国家危险废物名录》及相关鉴别标准进行分类, 改建项目产生的固废包括危险废物和一般固废。

改建项目各种固废处置措施及排放情况见“3.3.9.3 章节”。由表中数据可见, 所有固体废物均能够得到合理妥善处置。

9.2.1 危险废物的储运方式及要求

9.2.1.1 危险废物存储方式

本项目不设危险废物暂存间, 危险废物在厂内依托万华工业园现有危废库暂存。调查万华化学现有危废库位于九曲河西侧、现有综合污水处理站南侧, 占地面积 3000m², 按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 的要求进行设计建设, 并按照规定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; 危废库内分 11 个库区分类专项存放万华化学各类固废, 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。

现状危废库设置专人负责运行, 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。

	
固废站	固废站
	
固废装箱、货架放置	网上审批
	
地面硬化	导排沟

[illegible]

WANHUA 万华		万华烟台工业园危险废物内部利用/处置记录表				WHYT/8-008-158			
日期	废物编号	废物产生位置 (不入库直接处置)	废物贮存位置 (入库贮存后直接处置)	废物重量 (公斤)	废物利用 处置方式	利用位置 批准日期	废物产生或贮存 部门经手人	废物利用处置 部门经手人	备注
2018-03-22	517-01-22	PO精制 D0370	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-03-22	517-01-22	PO精制 D0390	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0370	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0390	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0370	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0390	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0370	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0390	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0370	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0390	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0370	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0390	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0370	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0390	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0370	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0390	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0370	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0390	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0370	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0390	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0370	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0390	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0370	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0390	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0370	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0390	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0370	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0390	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0370	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0390	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0370	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0390	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0370	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0390	—	42000	焚烧	2018-4-2	靳成序	靳成序	
2018-04-22	517-01-22	PO精制 D0370							

山东纵横德智环境咨询有限公司

本项目需暂存的固废主要为氧化废催化剂、催化焚烧废催化剂、TPA 废渣、酯化反应器废催化剂、粘有物料的废弃物、废润滑油、废包装物、过滤器残渣等。对于液体，桶装分开收集，禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志。委托处置单位应及时将危废运走，不得在厂内长期堆存。

调查该危废库现状危险废物能够做到及时周转，基本无暂存，有充足的空间可以容纳本项目所产生的危险废物暂存。

9.2.1.2 危险废物输运方式

根据中华人民共和国国务院令 第 344 号《危险化学品安全管理条例》、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物转移管理办法》(2021 年 11 月 30 日生态环境部、公安部、交通运输部令 第 23 号)的有关规定，在危险废物外运至处置单位的过程中必须严格遵守以下要求：

1、转移危险废物的，应当通过国家危险废物信息管理系统（以下简称信息系统）填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。

2、承运人应当履行以下义务：①核实危险废物转移联单，没有转移联单的，应当拒绝运输；②填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写承运人名称、运输工具及其营运证件号，以及运输起点和终点等运输相关信息，并与危险货物运单一并随运输工具携带；③按照危险废物污染防治和危险货物运输相关规定运输危险废物，记录运输轨迹，防范危险废物丢失、包装破损、泄漏或者发生突发环境事件；④将运输的危险废物运抵接受人地址，交付给危险废物转移联单上指定的接受人，并将运输情况及时告知移出人；⑤法律法规规定的其他义务。

3、危险废物托运人（以下简称托运人）应当按照国家危险货物相关标准确定危险废物对应危险货物的类别、项别、编号等，并委托具备相应危险货物运输资质的单位承运危险废物，依法签订运输合同。采用包装方式运输危险废物的，应当妥善包装，并按照国家有关标准在外包装上设置相应的识别标志。装载危险废物时，托运人应当核实承运人、运输工具及收运人员是否具有相应经营范围的有效危险货物运输许可证件，以及待转移的危险废物识别标志中的相关信息与危险废物转移联单是否相符；不相符的，应当不予装载。装载采用包装方式运输的危险废物的，应当确保将包装完好的危险废物交付承运人。

9.2.1.3 危险废物处置方式

本项目 TPA 废渣、酯化反应器废催化剂、粘有物料的废弃物、废润滑油、废包装物、过滤器残渣需委托有资质单位处置，危险废物类别主要为 HW11、HW50、HW49、HW08。

目前万华化学集团与鑫广绿环再生资源股份有限公司签订有危险废物委托处置接收意向书，拟将本项目危险废物委托鑫广绿环再生资源股份有限公司处置；本次环评期间调查鑫广绿环再生资源股份有限公司位于烟台经济开发区开封路 8 号，危险废物经营许可证编号为：烟台危证 002 号，设计危险废物处理处置能力为 120239t/a，处理处置类别包括 HW02-09、HW11-14、HW16-18、HW21-28、HW30-40、HW45-50。

9.2.2 固体废物环境影响分析

9.2.2.1 危险固体废物对环境的影响分析

改建项目 TPA 处理单元过滤废液、萃取剂回收塔塔顶废液、脱重塔刮板系统废液由 1#MMA 废水焚烧炉焚烧处置；TPA 废渣、酯化反应器废催化剂、粘有物料的废弃物、废润滑油、废包装物、过滤器残渣需委托有资质单位处置。本项目危险废物临时贮存设施可靠，输运过程严格执行《危险废物转移管理办法》（2021 年 11 月 30 日生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号）的相关要求，通过上述措施，改建项目产生的危险废物均能够得到妥善处理、处置，对周围环境影响较小。

9.2.2.2 一般工业固体废物对环境的影响分析

改建项目产生的一般固体废物主要是生活垃圾。生活垃圾由开发区环卫部门统一收集后处理。通过这些措施，固体废物不会直接排入环境，减少了对环境的影响。

9.2.2.3 与鲁环办函[2016]141 号文的符合性

2016 年 9 月 30 日，山东省环境保护厅办公室以鲁环办函[2016]141 号文《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》进一步规范了固体废物建设项目环评和验收工作。本项目固体废物管理与鲁环办函[2016]141 号文符合性分析见表 9.2-1。由表可知，本次环评严格按照文件要求梳理项目产生的固体废物，并提出了合理可行的贮存、处置措施。

表 9.2-1 项目建设与鲁环办函[2016]141 号文的符合性

序号	“鲁环办函[2016]141 号”要求		本项目具体情况	符合性
1	进一步明确建设项目固体废物环境影响评价分析的基本要求	结合建设项目的工艺过程，梳理说明各类固体废物(固态、半固态及高浓度液体)的产生环节、主要成分和理化特性	本次评价根据项目生产工艺逐项梳理固体废物产生环节，明确固废成分和理化特性	符合
2		根据《固体废物鉴别导则(试行)》(国家环保总局公告 2006 年 11 号)的规定，对建设项目产生的各类副产物是否属于固体废物进行判断，属于固体废物的，应依据《国家危险废物名录》(以下简称《名录》)判断其是否属于危险废物，凡列入《名录》的，属于危险废物，不需再进行危险特性鉴别；未列入《名录》、但疑似危险废物的，应根据产生环节和主要成分进行分析，对可能含有危险组分的，应明确在项目试生产阶段，对其作危险特性鉴别要求，并提出鉴别指标选取的建议方案	本次评价根据《固体废物鉴别导则(试行)》(国家环保总局公告 2006 年 11 号)的规定，对建设项目产生的各类副产物逐项进行判断，对于属于固废且列入《国家危险废物名录》的，给出其危废代码，明确其处置方式	符合
3		对分析结果进行汇总，以列表形式说明建设项目产生的固体废物的名称、类别、属性和数量等情况	工程分析对分析结果汇总，别表明确固体废物的名称、类别、属性和数量情况	符合
4		在评价建设项目固体废物的环境影响时，要逐项评价建设项目业主单位提出的固体废物利用处置方案是否符合环保要求，并对其可行性进行论证	逐项评价建设单位提出的固体废物处理处置方式，并对其进行技术经济论证	符合
5		环评机构要根据建设项目固体废物工程分析和环境影响预测结果，提出废物分类收集、安全贮存、综合利用和无害化处置的合理建议，按照《环境影响评价技术导则》的有关要求，编写环境影响报告固体废物污染防治章节	固体废物环境影响章节中提出废物分类收集、安全贮存、综合利用和无害化处置的合理建议，按照导则要求编制该章节	符合
6	明确建设项目固体废物污染防治的主体责任	在建设项目正式投入生产前，产生者应当如实提供建设项目的生产工艺、设备和原辅材料种类、性质和数量，分析可能产生固体废物的环节、数量和性质以及固体废物贮存、处置的方法和途径，供有关评价或验收监测机构参考	建设单位提供建设项目的生产工艺、设备和原辅材料种类、性质和数量，分析可能产生固体废物的环节、数量和性质以及固体废物贮存、处置的方法和途径	符合
7		产生者应按国家有关法规要求，妥善利用处置产生的固体废物。	建设单位按照国家法律法规要求实现危险废物的处理处置和资源化	符合
8		处置时，产生者应主动了解、核实处置情况，保证委托协议得到实施，确保危险废物得到妥善、安全和无害化利用或处置	建设单位主动了解了其危险废物处置情况，确保危险废物的无害化处置	符合

第10章 环境风险评价

环境风险是指突发性事故对环境造成的危害程度及可能性。本次评价遵照国家环保部《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),以《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)为指导,通过对该项目进行风险识别和风险影响预测,提出减缓风险的措施和应急预案,为环境管理提供资料 and 依据,达到降低危险、减少危害的目的。

10.1 概述

10.1.1 环境风险评价的原则和工作内容

10.1.1.1 环境风险评价的原则

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,提出环境风险防范、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。

10.1.1.2 环境风险评价的工作内容

环境风险评价的基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等,其具体如下:

(1) 项目风险调查。在分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性的基础上,进行风险潜势的判断,确定风险评价等级。

(2) 项目风险识别及风险事故情形分析。明确危险物质在生产系统中的主要分布,筛选具有代表性的风险事故情形,合理设定事故源项。

(3) 开展预测评价。各环境要素按确定的评价工作等级分别预测评价,并分析说明环境风险危害范围与程度,提出环境风险防范的基本要求。

(4) 提出环境风险管理对策,明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求。

(5) 综合环境风险评价过程,给出评价结论与建议。

10.1.2 环境风险评价的程序

环境风险评价的程序见图 10.1-1。

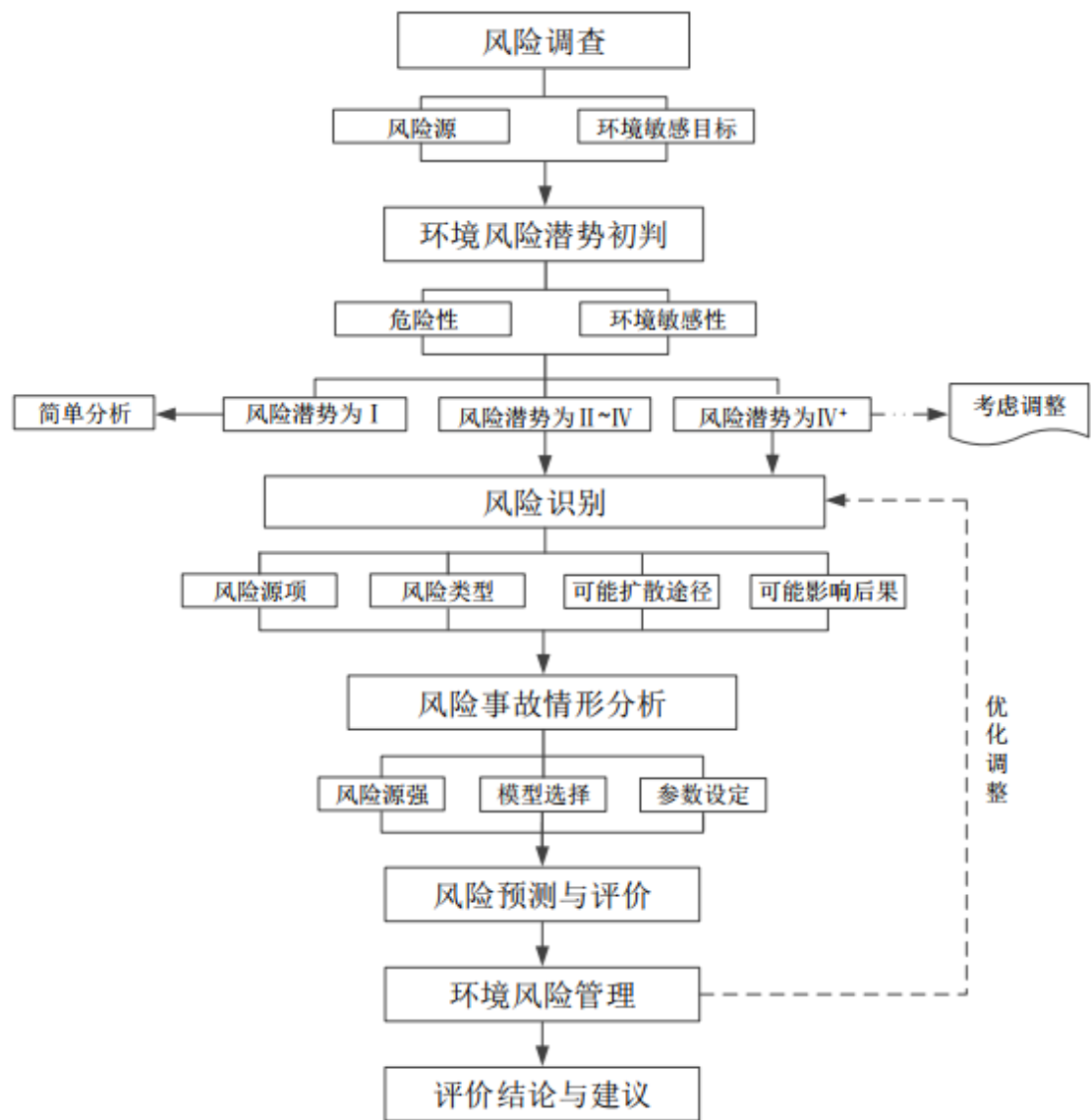


图 10.1-1 环境风险评价流程框图

10.2 现有工程环境风险回顾性分析评价

10.2.1 现有工程环境风险源及危险物质

万华化学集团股份有限公司现有工程生产过程中涉及的危险物质主要有 CO、H₂S、甲醇、环氧乙烷、苯乙烯、丙烯腈、环氧丙烷、乙醇、LPG、丙烷、正丁烷、异丁烷、乙烷、乙烯、丙烯、丙烯酸、甲酸甲酯、甲基叔丁基醚、正丁醇、异丁醇、丙炔醇、乙酸、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、二甲胺水溶液、MDA、四氢呋喃、光气、氯气、氯苯、氯化氢、液氨、丙酮、IPDA、IPDI、MDI、乙酸乙酯、乙酸丁酯、二甲苯、丙烯酸异辛酯、XXXXXXXXXX、甲基丙烯酸乙酯、MDBA、丁酮、

仲丁醇、双酚 A、二氯甲烷、三乙胺、对叔丁基苯酚、氢氧化钠溶液、异丁醛、甲醛、三甲胺、二甲基丙二醇、苯胺、苯、硝基苯、硫酸、硝酸、盐酸等，这些物质具有易燃、易爆、有毒、有害、强腐蚀性等特点，在生产使用和储存过程中一旦发生泄漏、火灾爆炸事故，可能引发环境风险事故发生。已建成投产及在建的项目及生产装置详见第 2 章现有工程回顾分析章节。

10.2.2 现有工程历年事故调查

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 0 ppm，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。

10.2.3 现有工程环境风险防范和应急措施

10.2.3.1 现有工程雨排水系统

全厂现有工程清净雨水经地下雨水管网自流排入九曲河。现有工程共设 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。现有工程雨排口位置见图 10.2-1，南侧雨水管线旁路阀常开，雨水（事故水）自流入西北侧雨水监测池，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。

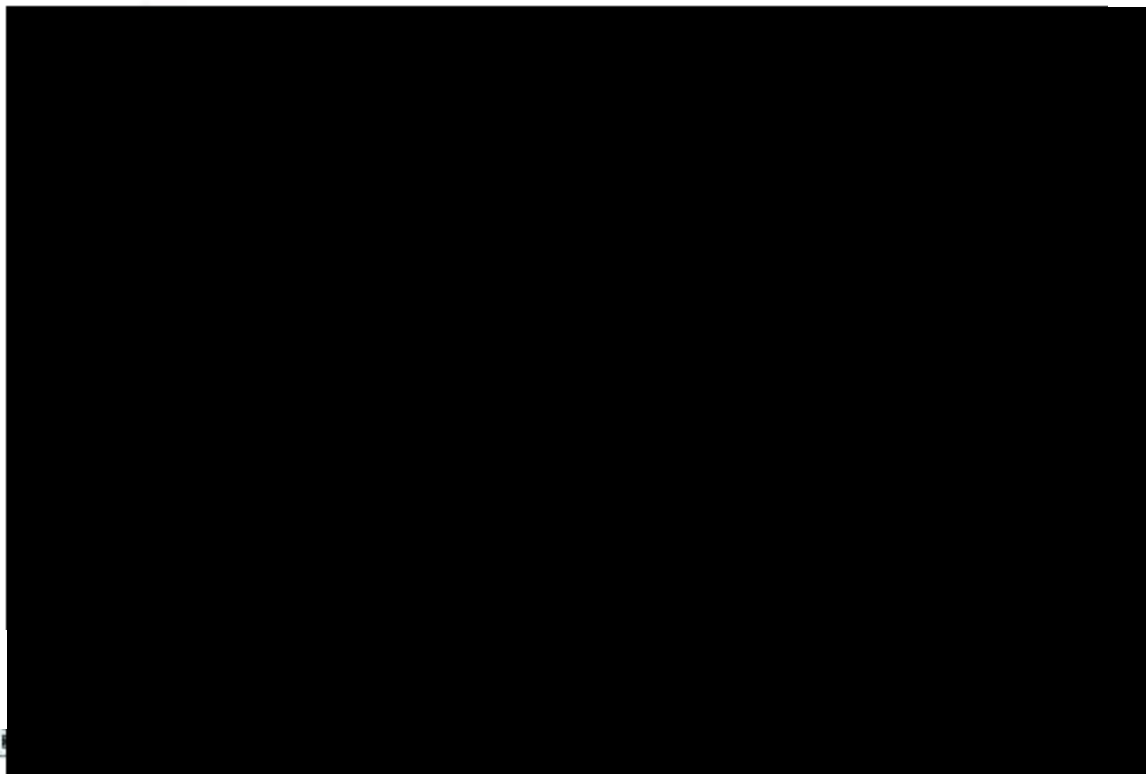


图 10.2-1 现有工程雨排口位置图

10.2.3.2 现有工程废水风险防控分析

（1）装置区和罐区

在装置区和罐区设置围堰和防火堤，使得泄漏物料切换到处理系统，防止初期雨水和轻微事故泄漏造成环境污染。储罐防火堤的容积均不小于防火堤内 1 个最大储罐的容积。

各装置区设置初期雨水池（兼做事故水池），收集并暂存初期雨水或事故水。雨水池设置切换闸板，确保事故状态下污水不外排；装置区外的清净雨水经雨水管网自流至全厂雨水收集池暂存。总排口设置闸板，防止污染物经雨水系统排入九曲河。

（2）全厂事故水池

现有工程的西北侧设置一座事故水池，事故水池储存容积为 $\blacksquare \text{m}^3$ 。当发生火灾、爆炸或泄漏等重大事故时，突发的受污染的雨水、消防水以及泄漏物料在装置罐区内无法就地消纳时，事故水通过全厂雨水管网最终汇收集到事故水池，事故水送往污水处理站，处理达标后排海。

总排口设置总切断阀，将污染物控制在厂区内。现有工程废水已建风险防范措施见图 10.2-2。



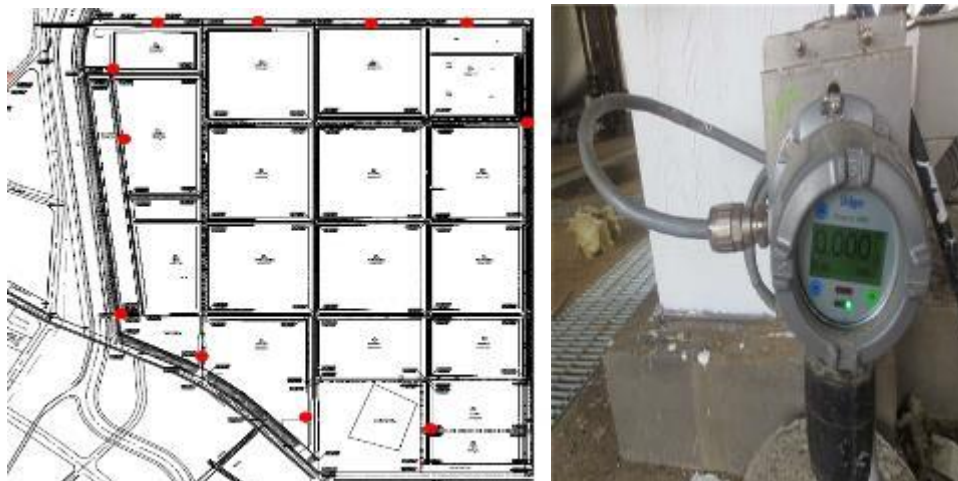
图 10.2-2 现有工程废水风险防范措施

10.2.3.3 现有工程大气风险防控措施

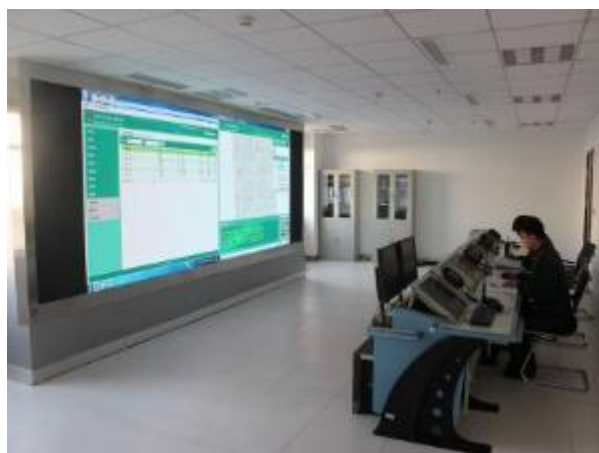
为防控大气环境风险，万华化学在各装置采取了以下措施：

- (1) 异常情况下废气进入火炬处理，确保废气不外排。
- (2) 火炬使用双气源伴烧，避免单一气源熄灭造成废气外排。
- (3) 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。
- (4) 园区边界设置 ■ 处有毒有害气体监测点位，共计 ■ 个气在线监控探头，每个监测点检测光气、氯气、硫化氢、氨气、VOC 五种介质。
- (5) 监测数据连入园区调度中心和园区消防应急指挥中心，实现数据的实时监控。

现有工程废气风险防范措施见图 10.2-3。



边界气体检测仪分布图有毒气体监测设施



消防应急指挥中心

图 10.2-3 现有工程废气风险防范措施

10.2.3.4 环境风险应急防范措施

(1) 环境应急预案体系

为建立健全的环境污染事故应急机制，万华化学集团股份有限公司在委托山东海岳环境科学技术有限公司对企业可能发生的突发环境事件进行环境风险评估，并针对工业园整体项目制定了应急预案体系。该体系包括万华烟台工业园综合应急预案、专项应急预案（包括废水、废气、辐射、危废四个专项）、装置工序的环境处置应急处置预案以及化学品安全技术说明书。《万华化学烟台生产基地突发环境事件综合应急预案》、《万华化学烟台生产基地突发环境事件专项应急预案》和《万华化学烟台生产基地突发环境事件现场处置应急预案》已在烟台市开发区环保局备案，备案编号 370661-2022-103-H。万华化学集团股份有限公司万华烟台工业园事故救援组织机构图见图 10.2-4。

(2) 应急疏散路线

在事故情况下，园区内人员根据事故发生地点以及事故时的风向确定安全疏散路线，园区应急疏散区域划分及应急疏散路线见图 10.2-5。

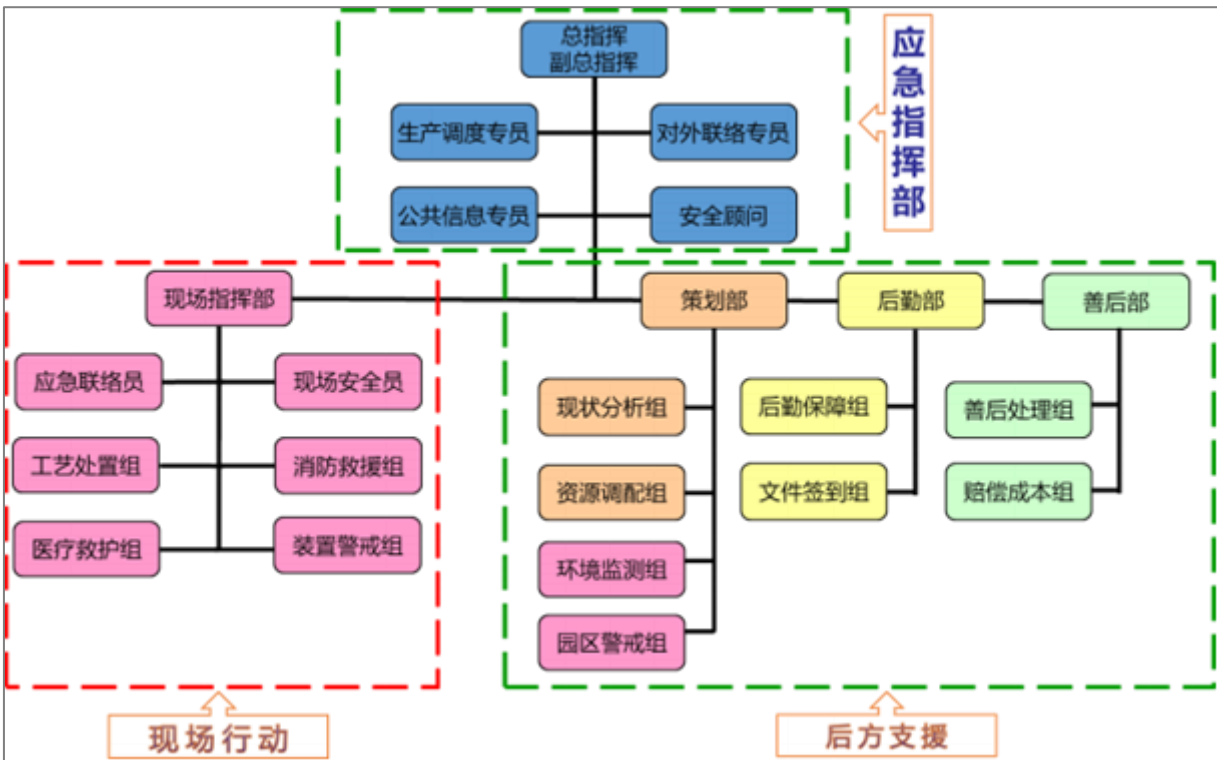


图 10.2-4 万华化学集团股份有限公司事故应急预案组织机构图

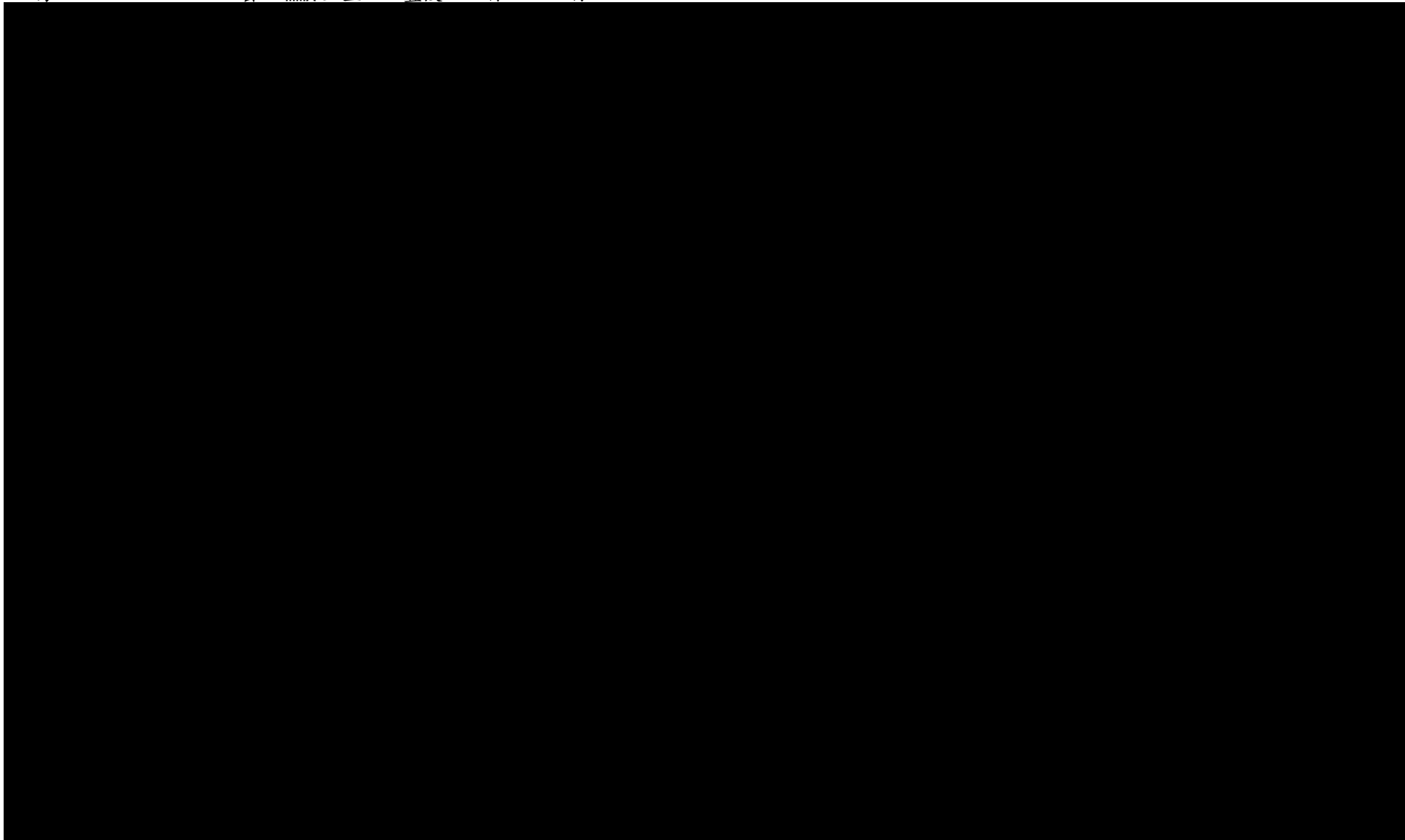


图 10.2-5 (a) 现有工程应急疏散区域划分及应急疏散撤离路线图 (西北风)

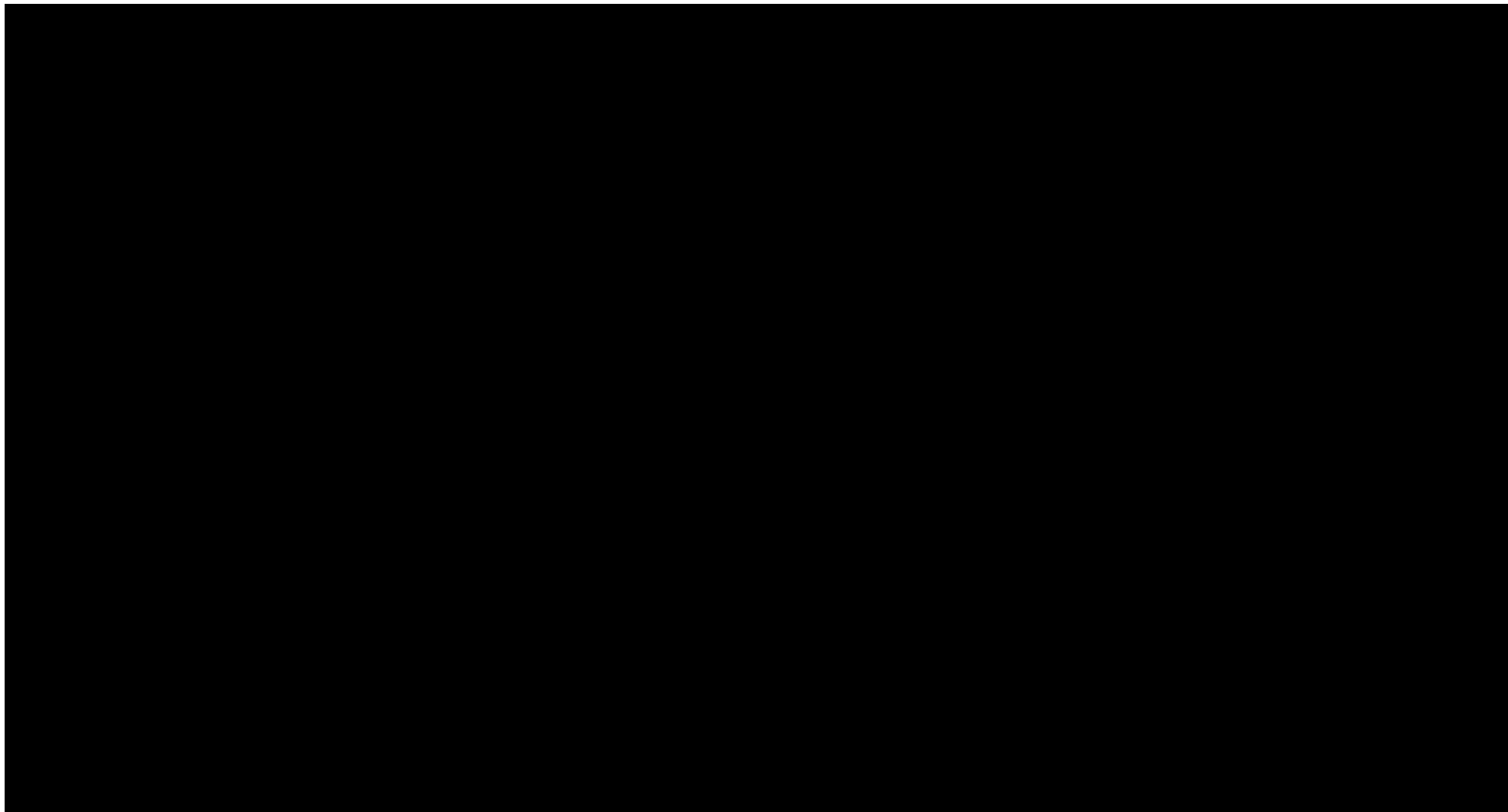


图 10.2-5 (b) 现有工程应急疏散区域划分及应急疏散撤离路线图 (西南风)

10.3 环境风险调查

10.3.1 环境风险源调查

(1) 原辅材料与产品、副产品

本次改建项目在现有 1#MMA 装置基础上进行技改，将原料 [REDACTED] 为 [REDACTED]，其他原辅材料不变。项目改建后所用原料、辅助材料包括：[REDACTED]、甲醇、庚烷、己烷、阻聚剂（对苯二酚等）、消泡剂、32%NaOH、熔盐（亚硝酸钠、硝酸钠、硝酸钾）、氧化催化剂、酯化催化剂、催化焚烧催化剂。

本项目产品主要为：[REDACTED]

本项目生产过程中产生的其他物质主要为 [REDACTED]

。

(2) 危险化学品

上述原料、辅助材料、产品、副产品中列入《危险化学品目录》（2015 版）的有：[REDACTED]、甲醇、庚烷、己烷、对苯二酚、32%NaOH、[REDACTED]、[REDACTED]、丙酸、丙酮、丙烯醛、二甲醚、一氧化碳、乙酸。本项目未涉及剧毒化学品。

根据《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版），本项目丙烯酸、丙烯醛、二甲醚、甲醇、一氧化碳属于重点监管的危险化学品。

改建项目涉及主要危险化学品特性见表 10.3-1。

(3) 主要风险源

本项目主要风险源为 1#MMA 主装置、1#MMA 原料及产品罐区、依托的 2#MMA 罐区 [REDACTED] 储罐、依托的 1#MMA 废水焚烧炉、依托的 2#MMA 废水焚烧炉、依托的装卸站等。

本项目生产过程中涉及到多种易燃易爆或有毒的危险化学品，因此在使用、贮存、运输过程中一旦发生意外泄漏或事故性溢出，会导致燃爆、腐蚀事故的发生。此外，在发生火灾爆炸事故情况下，会产生气态及液态伴生/次生危害物质，其中气态伴生/次生危害物质主要为烃类及其它易燃物质燃烧、不完全燃烧所产生的浓烟、CO 等有毒有害气体以及大量的碳氢化合物，液态伴生/次生危害物质主要为泄漏的有毒有害物料及火灾爆炸事故扑救过程中产生的消防废水。

表 10.3-1 改建项目主要化学品特性一览表

序号	名称	危险化学品 序号/CAS 号	理化性质			燃爆特性			毒性		危险特性	分布位置
			密度	沸点 (℃)	饱和蒸汽压 (kPa)	闪点 (℃)	爆炸极限 (V/V%)	火灾 危险	LC ₅₀ (mg/m ³)	LD ₅₀ (mg/kg)		
1.	██████	1049 75-65-0									易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。	1#MMA 装置、 管道、依托的 2#MMA 原料与 产品罐区
2.	甲醇	1022 67-56-1									高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代谢性酸中毒	管线、1#MMA 装置
3.	庚烷	142-82-5									易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。	1#MMA 装置、 1#MMA 罐区
4.	己烷	110-54-3									极易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。	1#MMA 装置
5.	对苯二酚	123-31-9									遇明火、高热可燃。与强氧化剂接触可发生化学反应。受高热分解放出有毒的气体。	1#MMA 装置

序号	名称	危险化学品 序号/CAS 号	理化性质			燃爆特性			毒性		危险特性	分布位置
			密度	沸点 (℃)	饱和蒸汽压 (kPa)	闪点 (℃)	爆炸极限 (V/V%)	火灾 危险	LC ₅₀ (mg/m ³)	LD ₅₀ (mg/kg)		
6.	氢氧化钠	16691310-73-2									本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液，与酸发生中和反应并放热，具有强腐蚀性。	1#MMA 装置、 1#MMA 罐区
7.		96-33-3									易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。容易自聚，聚合反应随着温度的上升而急骤加剧。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。	1#MMA 装置
8.		80-62-6									易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。在受热、光和紫外线的作用下易发生聚合，粘度逐渐增加，严重时整个容器的单体可全部发生不规则爆发性聚合。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。	1#MMA 装置、 1#MMA 罐区
9.		79-41-4									其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热易引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。若遇高热，可发生聚合反应，放出大量热量而引起容器破裂和爆炸事故。	1#MMA 装置、 管道、1#MMA 罐区
10.		78-85-3									其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。受热分解产生有毒的烟气。容易自聚，聚合反应随着温度的上升而急骤加剧。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源	1#MMA 装置

序号	名称	危险化学品 序号/CAS 号	理化性质			燃爆特性			毒性		危险特性	分布位置
			密度	沸点 (℃)	饱和蒸汽压 (kPa)	闪点 (℃)	爆炸极限 (V/V%)	火灾 危险	LC ₅₀ (mg/m ³)	LD ₅₀ (mg/kg)		
											会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
11.										2520(大鼠经口); 950(兔经皮)	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。若遇高热，可发生聚合反应，放出大量热量而引起容器破裂和爆炸事故。遇热、光、水分、过氧化物及铁质易自聚而引起爆炸。	1#MMA 装置
12.	丙酸									3500（大鼠经口）； 500（兔经皮）	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。	1#MMA 装置
13.	丙酮									5800（大鼠经口）； 20000（兔经皮）	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开到和爆炸的危险。	1#MMA 装置
14.										46（大鼠经口）； 562（兔经皮）	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。受热分解释出高毒蒸气。在空气中久置后能生成有爆炸性的过氧化物。与酸类、碱类、氨、胺类、二氧化硫、硫脲、金属盐类、氧化剂等猛烈反应。在火场高温	1#MMA 装置

序号	名称	危险化学品 序号/CAS 号	理化性质			燃爆特性			毒性		危险特性	分布位置
			密度	沸点 (℃)	饱和蒸汽压 (kPa)	闪点 (℃)	爆炸极限 (V/V%)	火灾 危险	LC50 (mg/m³)	LD50 (mg/kg)		
											下，能发生聚合放热，使容器破裂。	
15.	二甲醚	115-10-6								--	易燃气体。与空气混合能形成爆炸性混合物。接触热、火星、火焰或氧化剂易燃烧爆炸。接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	1#MMA 装置
16.	甲醛	50-00-0								800（大鼠经口）； 270（兔经皮）	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。	1#MMA 装置
17.	一氧化碳	2563 630-08-0								1807 ppm (4h, 大鼠吸入)	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。	1#MMA 装置
18.	乙酸	2630 64-19-7								3530	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与铬酸、过氧化钠、硝酸或其它氧化剂接触，有爆炸危险。具有腐蚀性。	1#MMA 装置

注：①表中数据主要来自《危险化学品安全技术全书》(化学工业出版社)；
②火灾危险分类根据《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）（2018 版）及《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）。

10.3.2 环境敏感目标调查

评价区内无自然人文保护区、风景名胜区、疗养院、敏感动植物养殖业等敏感保护目标。环境风险评价范围内的环境敏感目标主要是厂址周围村庄、地表水以及地下水，具体分布情况见表 10.3-2，环境敏感目标分布图 1.6-1。

表 10.3-2 改建项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距边界最近距离 m	属性	人口数
	1	大仲家遗址	W	640	文物	--
	2	季翔花苑小区	SSW	2030	居住区	6390
	3	大季家医院	SW	2090	医疗卫生	床位数：120
	4	第五初中	SSW	2310	文化教育	1066
	5	大季家中心小学	SSW	2290	文化教育	1184
	6	大季家街道幼儿园	SW	2200	文化教育	320
	7	大季家村	SW	2440	居住区	1350
	8	瑞祥花园	SSW	2630	居住区	4026
	9	芦洋村	ESE	3350	居住区	1785
	10	恒祥小区	WSW	2940	居住区	5703
	11	嘉祥小区	WSW	3210	居住区	3400
	12	山后初家村	NEN	4760	居住区	4283
	13	范家村	S	4560	居住区	855
	14	泊子村	SE	4790	居住区	436
	15	丈老沟村	SSE	4910	居住区	921
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					31839
	大气环境敏感程度 E 值					E2
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	/	/		/	
	内陆水体排放点下游 10 km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征		水质目标	与排放点距离/m
	1	/	F3		S3	/
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离 m
	1	/	G3	/	D2	无
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

10.4 环境风险潜势初判及评价等级

10.4.1 环境敏感程度（E）的确定

10.4.1.1 大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，大气环境敏感程度共分为三种类型，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 10.4-1。

表 10.4-1 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

改建项目位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园现有 1#MMA 装置区，根据表 10.3-2 及图 1.6-1，改建项目厂址周围 5km 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构总人数为 31839 人，大于 1 万人，小于 5 万人。周围 500m 范围内人口总数为 0，小于 500 人，因此改建项目大气环境敏感程度为 E2 环境中度敏感区。

10.4.1.2 地表水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则、地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级见表 10.4-2。

表 10.4-2(a) 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3

S3	E1	E2	E3

表 10.4-2(b) 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感性
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 10.4-2(c) 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

改建项目位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园，该园区为山东省人民政府认证的化工园区（鲁政办字〔2018〕185 号），园区内配套设施齐全。改建项目在建设过程中设置足够容积的事故水池和三级防控体系，生产废水依托万华化学集团环保科技有限公司综合废水处理装置进行处理，因此本项目事故废水可以做到控制在万华厂界内。且万华西区事故水池距离九曲河约 350m，其东侧道路及九曲河两岸已设置边坡，即便项目发生事故，事故废水也不会汇流至该河流，因此本项目事故状态下事故废水不会对地表水水质产生影响。

本项目地表水功能敏感性分区为低敏感（F3），环境敏感目标分级为 S3。因此根据表 10.4-2（a），本项目地表水环境敏感程度分级为环境低度敏感区（E3）。

10.4.1.3 地下水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D,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、地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级见表 10.4-3。

表 10.4-3(a) 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 10.4-3(b) 地下水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感性
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
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

表 10.4-3(c) 包气带防污性能分级

分级	环境敏感目标
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件

根据山东省环保厅《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,项目所在地不在饮用水水源保护区内。评价区内无集中式水源地分布,不属于水源地准保护区及补给径流区,不属于特殊地下水资源保护区及保护区外的分布区,地下水功能敏感性属于不敏感 G3。

根据本项目岩土工程勘察报告,改建厂区地下水水位埋深平均约在 4-10m,包气带岩性主要为素填土、粉质黏土、残积土及部分全风化花岗岩等,天然包气带厚度较

大，包气带防污性能较强。根据收集资料，场区附近素填土垂向渗透系数平均值为 $5.78 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，粉质黏土垂向渗透系数平均值为 $5.78 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，残积土的渗透系数平均值为 $2.3 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，风化带的渗透系数为 $2.3 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ 。根据包气带防污性能分级表，确定改建项目的包气带防污性能为 D2。

根据表 10.4-3(a)，确定本项目地下水环境敏感程度分级为环境低度敏感区(E3)。

10.4.2 危险物质及工艺系统危险性(P)的确定

10.4.2.1 危险物质数量与临界量比值 Q 的确定

计算所涉及的每种环境风险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 中对应的临界量的比值(Q)，计算公式如下：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： $q_1, q_1 \dots q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2 \dots Q_n$ ——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 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ ，分别以 Q1、Q2 和 Q3 表示。

根据风险调查结果，本项目风险物质在厂区内最大存在量和临界量计算的 Q 值情况见表 10.4-4。

表 10.4-4 改建项目 Q 值计算确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	存在场所	最大在 线量/t	临界量 /t	qi/Qi	Σqi/Qi	
1		80-62-6	1#MMA 罐区				59.163	
			1#MMA 装置					
2		67-56-1	1#MMA 装置					
			1#MMA 罐区					
			管线					
3		110-54-3	1#MMA 装置					
4		67-64-1	1#MMA 装置					
5		107-02-8	1#MMA 装置					
6		96-33-3	1#MMA 装置					
7		115-10-6	1#MMA 装置					
8	50-00-0	1#MMA 装置						
9		630-08-0	1#MMA 装置					

10	乙酸	64-19-7	1#MMA 装置		
11	COD _{Cr} ≥10000mg/L 的有机废液	/	1#MMA 储罐		

由表 10.4-4 可知，本项目环境风险物质与临界量的比值 Q 为 Q2。

10.4.2.2 行业及生产工艺（M）的确定

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 C.1 评估生产工艺情况，具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分求和。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。行业及生产工艺（M）分值见表 10.4-5。

表 10.4-5 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值	本项目	M 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	本项目涉及氧化工艺	10
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及	0
	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）	1#MMA 装置设置 1 座罐区，改建后原料依托 2#MMA 罐区中 储罐；项目废气依托 2#MMA 废水焚烧炉，萃取塔废水及废液依托 1#MMA 废水焚烧炉	20
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	——	0
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	——	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	——	0
合计				30
^a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa； ^b 长输管道运输项目应按照站场、管线分段进行评价。				

根据表 10.4-5，本项目生产过程采用氧化工艺；1#MMA 装置设置 1 座罐区，改建后原料依托 2#MMA 罐区中储罐；项目废气依托 2#MMA 废水焚烧炉，萃取塔废水及废液依托 1#MMA 废水焚烧炉。经计算，改建项目 M 分值为 30，为 M1。

10.4.2.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级的确定

危险物质及工艺系统危险性等级判定依据见表 10.4-6。

表 10.4-6 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
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

由表 10.4-6 可知，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

10.4.3 环境风险评价等级的确定

10.4.3.1 环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018），环境风险潜势划分依据见表 10.4-7。

表 10.4-7 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（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				

根据表 10.4-7，本项目大气环境环境风险潜势为 IV、地表水、地下水环境风险潜势均为 III。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），改扩建项目环境风险潜势综合等级为 IV。

10.4.3.2 环境风险评价等级的确定

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）给出的评价工作等级确定原则见表 10.4-8。

表 10.4-8 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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的规定,确定本项目环境风险评价等级为一级,大气环境风险评价等级为一级、地表水、地下水风险评价等级均为二级。

10.4.3.3 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018),本项目大气环境风险评价范围为以项目装置区边界外扩 5km 所形成的包络线区域范围。地表水、地下水环境风险评价范围与地表水、地下水章节中的评价范围一致。

10.5 环境风险识别

10.5.1 事故统计分析

对改建项目来讲,事故可能发生概率是非常重要的数据,数据的取得是靠同行业发生事故的类比调查统计结果。本次评价最大可信事故的确定主要靠类比相似类型、事故统计资料丰富的石化行业事故统计而获得。

1、国外石化企业事故

根据美国《世界石油化工企业特大型事故汇编(1969 年~1997 年)》资料,损失超过 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故,按装置分布统计具体见表 10.5-1,事故原因分析具体见表 10.5-2。

表 10.5-1 世界石油化工企业特大型事故按装置分布一览表

装置类别	罐区	聚乙烯等	乙烯加工	天然气输	乙烯	加氢	催化空分
比率 (%)	16.1	9.5	10.7	10.4	7.3	7.3	7.3
装置类别	烷基化	油船	焦化	蒸馏	溶剂脱沥青	橡胶	合成氨
比率 (%)	6.3	6.3	4.2	3.16	3.16	1.1	1.1

表 10.5-2 世界石油化工事故原因频率分布一览表

序号	事故原因	事故次数	事故频率	顺序
1	阀门管线泄漏	34	35.1	1
2	泵设备故障	18.2	18.2	2
3	操作失误	15	15.6	3
4	仪表电气失灵	12	12.4	4
5	反应失控	10	10.4	5
6	雷击自然灾害	10	10.4	6

由上表可知：罐区事故率最高，达 16.10%，生产装置中没有与改建项目类似的装置，说明改建项目生产的事故风险率较低。考虑到改建项目原料、产品与一般石化原料、产品在挥发性、可燃性和爆炸性等方面理化性质的异同，改建项目生产装置的事故风险率与同类型石化企业生产装置的事故风险率基本相似。

在事故原因分析中，阀门管线泄漏占首位，为 35.1%，其次是泵设备故障和操作失误，分别达 18.2%和 15.6%。

2、国内石化行业重大事故

国内石化行业对环境造成影响事故类型主要包括火灾爆炸、有毒物质泄漏、污染物大量排放等事故。1950~1990 年 40 年间，中国石化行业发生的事故，经济损失在 10 万元以上的有 204 起，其中经济损失超过 100 万元的占 7 起，该 204 起事故原因分析具体见表 10.5-3。

表 10.5-3 国内石化行业事故原因分析一览表

序号	事故原因	故障比例
1	违章用火或用火不当	40
2	错误操作	25
3	雷击、静电及电气引起火灾爆炸	15.1
4	仪表失灵等	10.3
5	设备损害、腐蚀	9.2

由上表可以看出，国内石化行业重大事故原因中，违章用火或用火不当、错误操作占第一、二位，表明人为因素影响是较大的，可通过预防措施降低其事故风险。类比国内石化行业生产状况，改建项目产品的生产更应重视人为因素造成的环境风险事故。

10.5.2 物质危险性识别

本项目原辅材料及生产过程中涉及到多种易燃易爆或有毒有害的危险化学品，其危险特性及分布位置具体见表 10.3-2。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)，改建项目主要事故风险物质临界量及大气毒性终点浓度值见表 10.5-4。

表 10.5-4 改建项目主要事故风险物质临界量及大气毒性终点浓度值

风险物质名称	临界量 (t)	最大在线量 (t)	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)

己烷		
丙酮		
二甲醚		
甲醛		
一氧化碳		
乙酸		

根据表 10.5-5，对改建项目涉及的环境风险物质进行筛选，主要选取在线量大、临界量小以及毒性终点浓度小的物质，确定 [REDACTED]、甲醇作为改建项目的重点环境风险物质。

10.5.3 生产系统危险性识别

10.5.3.1 生产装置危险性识别

根据国家安全监管总局《重点监管危险化工工艺》，改建项目涉及氧化工艺，属于重点监管危险化工工艺。氧化工艺危险特性如下：

- （1）反应原料及产品具有燃爆危险性；
- （2）反应气相组成容易达到爆炸极限，具有闪爆危险；
- （3）部分氧化剂具有燃爆危险性，易引起火灾爆炸；
- （4）产物中易生成过氧化物，化学稳定性差，受高温、摩擦或撞击作用易分解、燃烧或爆炸。

从本项目物料的火灾爆炸危险性和毒性物料分析，项目生产装置火灾危险性均为甲类，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。

10.5.3.2 储运设施危险性识别

（1）储存风险识别

危险化学品包装物的破损、裂缝而造成的泄漏，潜在事故主要是火灾、爆炸和有毒有害物质的泄漏所造成的环境污染。

事故可能发生在危险品储运中的各个环节，固体仓库、生产车间等为主要可能发生事故的场所；所存储的物质是主要可能引起风险发生的物质。

（2）运输风险识别

生产所需原辅材料、成品以及产生的危险废物大多由管道及汽车运输。各类危险

品装卸、运输中可能由于碰撞、震动、挤压等，同时由于操作不当、重装重卸、容器多次回收利用，强度下降，垫圈失落没有拧紧等，均易造成物品泄漏、固体散落，甚至引起火灾、爆炸或污染环境等事故。同时在运输途中，由于意外各种原因，可能发生汽车翻车等，造成危险品抛至水体、大气，造成较大事故，因此危险品在运输过程中存在一定环境风险。物料在运输过程及物料装卸过程中，若操作不当、管理不善或发生交通事故，易造成泄漏、火灾和爆炸等事故。

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。

10.5.3.3 公用工程危险性识别

万华化学集团股份有限公司公用工程有循环水系统、消防系统、蒸汽系统、电气系统等。

（1）循环水系统

循环水系统由冷却塔、循环水泵、组合式砂率器组成。生产中的主要危险有害因素有：冷却塔风机、水泵运行是产生噪声危害；水泵转动部件防护不周，造成机械伤害；电气设备漏电，有触电危险。

（2）消防系统

消防系统有高压水泵、稳压水泵组成的水消防系统和低倍泡沫灭火系统。生产中的主要危险有害因素有水泵运行时产生的噪声、转动部件引起的机械伤害及漏电引起的触电事故等。

（3）蒸汽系统

蒸汽系统主要危险有害因素有：设备、安全阀等设施不定期检测、校验，导致设备带病运转或超压运行，可引起爆炸事故。设备、管道、阀门破裂或密封失效，蒸汽喷及人体引起烫伤。

（4）电气系统存在的危险有害因素

电气系统的危险有害因素有：生产车间属于爆炸危险性区域，若电气设备未采用防爆型或设备防爆性能下降，设备运转时产生电气火花，成为引火源，引起火灾爆炸事故；防雷设施不符合要求，雷击可成为引火源，引起火灾、爆炸事故；易燃液体设备、管道静电接地不可靠，静电积聚后在合适条件下放电，可引起火灾、爆炸。

10.5.3.4 环保设施危险性识别

1、废气处理装置

(1) 事故排放

本项目工艺废气依托 2#MMA 废水焚烧炉焚烧处理。本项目所依托的焚烧设施配套完整的应急处理系统，当焚烧设备发生机械故障时，可通过独立的紧急停车开关使系统停止，滞留在系统内焚烧烟气通过二燃室顶部的应急排放口排放。在发生事故性停车的情况下，焚烧烟气未经治理排放，其中污染物浓度较高，短时间内将对周边大气环境产生不良影响。

(2) 火灾、爆炸事故

本项目工艺废气依托 2#MMA 废水焚烧炉焚烧处理，2#MMA 废水焚烧炉生产过程中须采用辅助燃料，在输油管道（或输气管道）破裂、柴油（或燃料气）泄漏的事故情况下，可能发生火灾和爆炸事故，对焚烧系统造成严重的危害。当焚烧系统进料中混入易爆物质时，也可能使焚烧炉内膛爆炸从而影响焚烧系统安全。

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，项目事故废水经万华环保科技有限公司西区污水处理站处理后经市政污水管道排入新城污水处理厂进一步处理，不直接向纳污水体排放。

3、危废库

危险废物一旦发生泄漏事故，如未能及时收集，或遇到雨水天气经雨水淋溶后，雨水中含有一定量的危险化学品。受污染的雨水可能经雨水管网进入地表水环境中，造成地表水水质污染；在防渗、节流等防护措施使用不当时，受污染的雨水会污染事故区土壤及地下水；当泄漏的危险废物发生火灾事故时，燃烧产生的废气将影响周围的空气质量；另外灭火过程中产生事故废水，如不能完全收集处理，则会进入地表水环境中，造成地表水水质污染。

10.5.4 风险类型识别

环境风险类型包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

(1) 危险物质泄漏进入外环境

工艺装置或储存设施发生泄漏后，在未被引燃发生火灾爆炸的情况下，液体物料

如不能被妥善控制会存在排放至外环境的可能性。

(2) 火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放

烃类在不完全燃烧过程中放出大量辐射热的同时，还散发出大量的浓烟、CO 等伴生/次生有毒有害气体，对火场周围人员的生命安全和周围的大气环境质量造成污染和破坏。

此外在火灾爆炸事故的扑救中，会产生大量的消防废水，其中可能含有大量的油品、物料和使用的化学药剂，并可能含有毒有害物料。如果该废水经雨水排放系统排放至外环境，可能造成环境污染。

10.5.5 影响途径识别

10.5.5.1 大气污染途径与风险识别

火灾、爆炸继发空气污染及危险物质泄漏通过大气影响周围环境，与区域气象条件密切相关，直接受风向、风速影响。

小风和静风条件是事故下最不利天气，对大气污染物的扩散较为不利。

10.5.5.2 水体污染途径与风险识别

厂区发生火灾或爆炸事故时，在没有事故水防控系统的情况下，厂区内泄漏化学品及受污染消防水可能会流入厂外水体，造成大量化学品进入水体内，从而导致一系列继发水体污染事故。本项目设置了环境风险事故水三级防控体系，防止事故情况下厂区内的事故废水进入厂外水体。

10.5.5.3 土壤和地下水污染途径与风险识别

(1) 泄漏物料对土壤的危害途径

改建项目发生泄漏事故时，泄漏物料一旦进入土壤可能对周围土壤造成污染，影响土壤中的微生物生存，造成土壤的盐碱化，破坏土壤的结构，增加土壤中石油类污染物，对土壤环境造成局部斑块状的影响。

但是，考虑到一旦大量泄漏能够及时发现，因此在发生风险事故时也能够及时有效地对泄漏物质进行处置，减少泄露物质在地面停留的时间，从而降低渗入土壤的风险。

(2) 风险事故对土壤的影响

本项目厂界内除了绿化用地以外，其它全部都是混凝土路面，基本没有直接裸露的土壤存在，因此，本工程发生物料泄漏时对厂界内的土壤影响有限，事故后及时控

制基本不会对厂界内的土壤造成严重污染。

本项目工程事故泄漏物料对厂区外部的土壤污染更低，其对土壤的污染主要是由泄漏到大气环境中的事故污染物沉降到土壤中引起的。但是项目事故泄漏污染物总量不高，而且是属于短期事故，通过大气沉降对厂界外土壤造成污染的可能性很小。

因此，在发生物料事故泄漏时对厂区内外的土壤都不会造成明显的影响。

（3）风险事故对地下水的影响

生产装置或储存设施一旦发生泄漏后会导致上述物料泄漏，在未被引燃发生火灾爆炸的情况下，如果泄漏的油品等有毒有害液体物料冲出装置围堰或储罐的防火堤，未被及时收集情况下，将通过土壤渗入至地下水层，影响地下水水质。

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 10.5-1。

10.5.6 风险识别结果

综合上述物质危险性识别、生产系统危险性识别、风险类别识别及影响途径识别结果，改建项目环境风险识别结果情况见表 10.5-5。

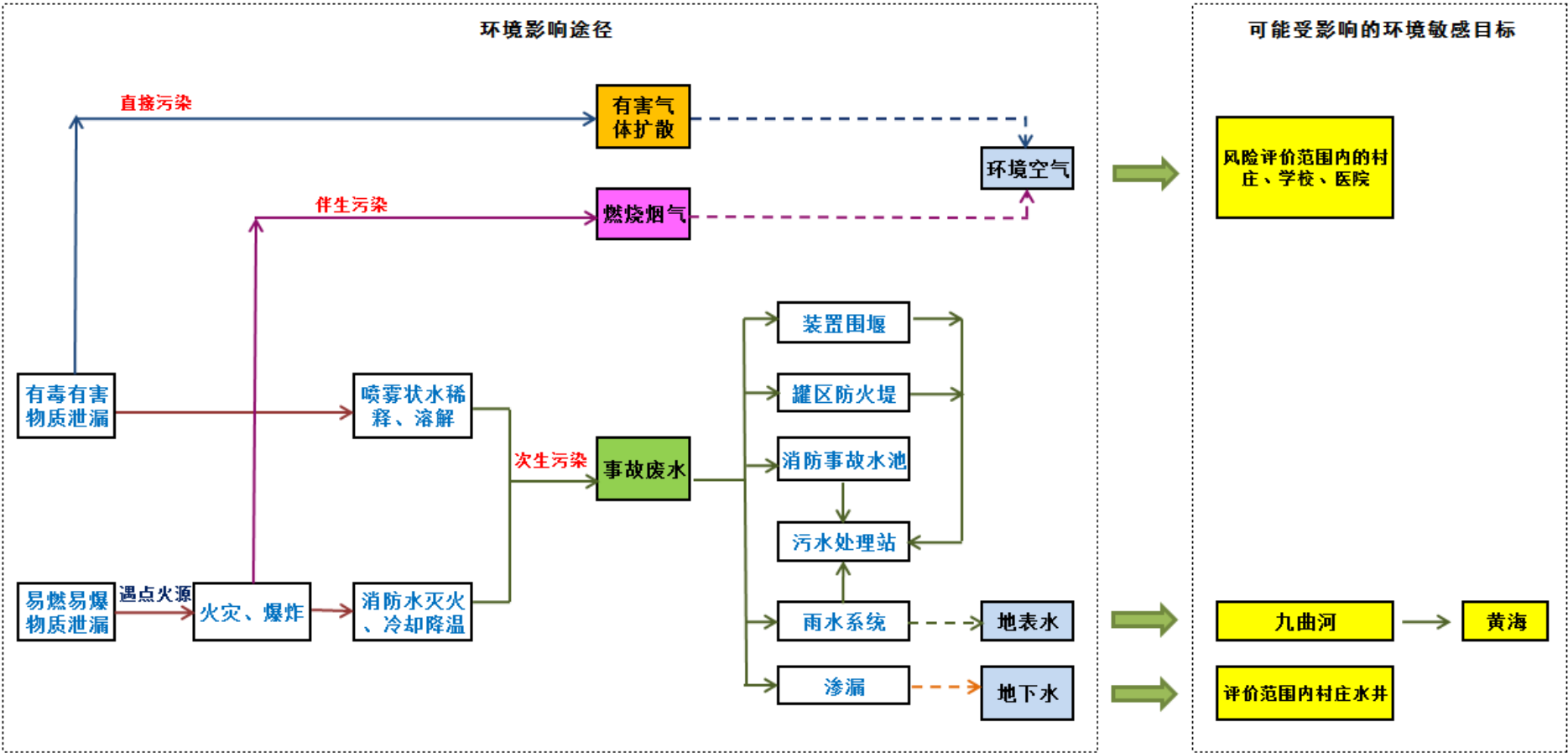


图 10.5-1 环境影响途径及可能受影响的环境敏感目标示意图

表 10.5-5 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	1#MMA 装置	氧化反应器、催化焚烧反应器、酯化反应器、急冷塔、MAL 气提塔、MAL 解析塔 MAA 脱重塔等		危险物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气扩散、下渗地下水	周围敏感目标大气环境、地下水环境
2	1#MMA 原料及产品罐区	罐区各物料储罐		危险物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气扩散、下渗地下水	周围敏感目标大气环境、地下水环境
3	依托的 2#MMA 罐区 罐区储罐	罐区储罐		危险物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气扩散、下渗地下水	周围敏感目标大气环境、地下水环境
4	依托的 1#废水焚烧炉、2#废水焚烧炉	废水、废气、废液输送管道、焚烧炉主体		危险物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气扩散、下渗地下水	周围敏感目标大气环境、地下水环境
5	依托的装卸站	输送管道、各装车鹤管		危险物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	大气扩散、下渗地下水	周围敏感目标大气环境、地下水环境

10.6 风险事故情形分析及源项分析

10.6.1 风险事故情形设定

风险事故情形设定是在风险识别的基础上,选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型。

通过物质危险性识别,本次环境风险评价选取在线量大、临界量小以及毒性终点浓度小的物质,确定 [REDACTED]、甲醇作为主要的风险物质。通过对本项目各装置和设施的分析,确定罐区 [REDACTED] 储罐发生全破裂 [REDACTED] 进入环境空气、罐区甲醇储罐发生全破裂甲醇进入环境空气、甲醇储罐泄漏引发火灾爆炸次生 CO 作为风险事故情形,其最大可信事故均选择了发生频率大于 10^{-6} /年的事件,具体见表 10.6-1。

表 10.6-1a 最大可信事故及概率（泄漏事故）

序号	装置	最大可信事故情景描述	风险因子	事故概率	
				数值	来源
1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	$5.0 \times 10^{-6}/a$	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 中表 E.1 “泄漏频率表”
2				$5.0 \times 10^{-6}/a$	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 中表 E.1 “泄漏频率表”

表 10.6-1b 最大可信事故及概率（火灾爆炸事故）

序号	装置	最大可信事故情景描述	风险因子	事故概率	
				数值	来源
1	[REDACTED]	[REDACTED]	一氧化碳	8.7×10^{-5}	《环境风险评价实用技术、方法和案例》事故树

10.6.2 源项分析

10.6.2.1 [REDACTED] 泄漏

改建项目罐区 [REDACTED] 罐发生全破裂,泄漏的 [REDACTED] 在防火堤内形成液池,在上方空气的对流扰动作用下,泄露液体发生蒸发。[REDACTED] 储罐位于 1#MMA 装置罐区 2#罐组内,防火堤面积为 $2162m^2$ [REDACTED])。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),其蒸发量主要为闪蒸(Q1)、热量蒸发(Q2)和质量蒸发(Q3)三者之和。

(1)对于液体闪蒸量,可按照下式估算:

$$Q_1 = F \times \frac{W_T}{t_1}$$

式中: Q_1 —闪蒸量, kg/s;

W_T —液体泄漏总量, kg;

t_1 —闪蒸蒸发时间, s;

F—蒸发液体占液体总量的比例,按照下式计算:

$$F = C_p \frac{T_L - T_b}{H}$$

式中: C_p —液体定压比热, J/(kg.K);

T_L —泄露前液体温度, K;

T_b —液体在常压下的沸点, K;

H—液体的汽化热, J/kg。

(2)对于热量蒸发量,可按照下式估算:

$$Q_2 = \frac{\lambda \times S \times (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \times \alpha \times t}}$$

式中: Q_2 —热量蒸发速率, kg/s;

T_0 —环境温度, K;

T_b —沸点温度, K;

S—液池面积, m²;

H—液体汽化热, J/kg;

λ —表面热导系数, W/(m. K);

α —表面扩散系数, m²/s;

t—蒸发时间, s。

(3)对于质量蒸发量,可按照下式估算:

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：\$Q_3\$—质量蒸发速率，kg/s；

\$\alpha\$，n—大气稳定度系数，取值见表 10.6-3；

\$p\$—液体表面蒸汽压，Pa；

\$R\$—气体常数，J/mol·K，取值 8.314 J/mol·K；

\$M\$—物质的摩尔质量，kg/mol；

\$T_0\$—环境温度，K；本项目取值 298.15K；

\$u\$—风速，m/s；

\$r\$—液池半径，m，取 26.24m。

表 10.6-2 液池蒸发模式参数一览表

稳定度条件	n	\$\alpha\$
不稳定(A,B)	0.2	\$3.846 \times 10^{-3}\$
中性(D)	0.25	\$4.685 \times 10^{-3}\$
稳定(E,F)	0.3	\$5.285 \times 10^{-3}\$

核算本项目 泄漏后在不同风速和稳定度条件下质量蒸发量见表 10.6-3。

表 10.6-3 不同条件下质量蒸发速率一览表(kg/s)

风速 稳定度	(kg/s)	
	1.5(m/s)	3.1(m/s)
中性(D)	—	0.852
稳定(E,F)	0.505	—

根据表 10.6-3 中计算结果，在风速 1.5m/s，F 类稳定度条件下， 总蒸发量为 0.505kg/s；在风速 3.1m/s，D 类稳定度条件下， 总蒸发量为 0.852kg/s。

10.6.2.2 甲醇泄漏

改建项目罐区甲醇储罐发生全破裂，泄漏的甲醇在防火堤内形成液池，在上方空气的对流扰动作用下，泄露液体发生蒸发。甲醇储罐位于 1#MMA 装置罐区 2#罐组内，防火堤面积为 2162m² 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，其蒸发量主要为闪蒸(Q1)、

热量蒸发(Q2)和质量蒸发(Q3)三者之和，相关计算公式具体见“10.6.2.1 章节”。

核算本项目甲醇泄漏后在不同风速和稳定度条件下质量蒸发量见表 10.6-4。

表 10.6-4 不同条件下甲醇质量蒸发速率一览表(kg/s)

风速 稳定度	甲醇(kg/s)	
	1.5(m/s)	3.1(m/s)
中性(D)	—	0.578
稳定(E,F)	0.183	—

根据表 10.6-3 中计算结果，在风速 1.5m/s，F 类稳定度条件下，甲醇总蒸发量为 0.183kg/s；在风速 3.1m/s，D 类稳定度条件下，甲醇总蒸发量为 0.578kg/s。

10.6.2.3 甲醇储罐泄漏发生火灾爆炸次生 CO

甲醇储罐位于 1#MMA 装置罐区 2#罐组内，防火堤面积为 2162m²（ ），假定甲醇储罐发生破裂后 142.2t 甲醇全部泄漏至防火堤内形成液池，在防火堤内遇点火源易发生池火灾，伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}}=2330qCQ$$

式中：G_{一氧化碳}——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，37.5%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%，本次取 3%；

Q——参与燃烧的物质质量，t/s。

甲醇单位表面积燃烧速率按照下式计算：

$$v = \frac{0.001 \times Hc}{C_p(T_b - T_o) + H}$$

式中：V——单位表面积燃烧速度，kg/m²·s；

Hc——液体燃烧热，J/kg；甲醇燃烧热为 19580000J/kg；

C_p——液体的比定压热容，J/(kg·k)；甲醇比定压热容为 2483J/(kg k)；

T_b——液体沸点，K；甲醇沸点为 338.11K；

T_o——环境温度，K；取值 298.15K；

H——液体的汽化热，J/kg；甲醇汽化热为 1100000J/kg。

经计算，甲醇单位表面积燃烧速率为 0.016kg/m²·s。

燃烧面积按液池面积计算，即 2162m²，则参与燃烧甲醇的量为 0.035t/s。G_{一氧化碳}=2330×0.03×0.375×0.035=0.918kg/s。若 30min 后火灾被扑灭，则 CO 的产生量为 1652.4kg。因此，甲醇储罐泄露发生火灾事故时，次生一氧化碳排放速率为 0.918kg/s。

10.7 环境风险预测与评价

本项目环境风险评价等级为一级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险预测一级评价需选取当地最常见气象条件，选择适用的数值方法进行分析预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度；地表水环境风险预测二级评价应选择适用的数值方法预测地表水环境风险，给出风险事故情形下可能造成的影响范围与程度；地下水环境风险预测二级评价参照 HJ 610 执行。

改建项目设置了足够容积的事故水池和三级防控体系，生产废水依托万华环保科技有限公司污水处理站进行处理，因此本项目事故废水可以做到控制在万华厂界内。且本项目依托的万华现有事故水池距离东侧九曲河约 350m，其东侧道路及九曲河两岸已设置边坡，即便项目发生事故，事故废水也不会汇流至该河流，因此本项目事故状态下事故废水不会对地表水水质产生影响。综上，本次环境风险评价不再进行地表水预测评价。

10.7.1 大气环境风险影响预测结果与评价

10.7.1.1 计算模式与参数选取

（1）模型选取

《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录 G 中推荐了 SLAB 模型和 AFTOX 模型，预测模型的选取要首先判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对于空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数作为标准进行判断。

本次评价选用三捷 BIA 风险评价软件对最大可信事故的后果进行模拟预测，该软件已集成了 AFTOX 与 SLAB 大气风险预测模型。根据软件计算结果，泄漏、甲醇泄漏、甲醇储罐泄漏发生火灾次生 CO 采用 AFTOX 模型模式计算风险影响。

（2）计算模型参数选取

按照 HJ169-2018 要求选择气象条件见表 10.7-1。

表 10.7-1 风险预测气象条件

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	3.1
	环境温度/℃	25	27.0

	相对湿度/%	50	70
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度	100cm	
	是否考虑地形	否（厂址处为平坦地形）	
	地形数据精度/m	/	

(3) 预测内容

①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。

②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。

10.7.1.2 大气环境风险影响预测结果

1、 泄漏

发生泄露事故污染物预测结果，以及关心点有毒有害物质浓度随时间变化图见表 10.7-2 与图 10.7-1~图 10.7-2。

表10.7-2 泄漏事故污染物预测结果

危险物质	气象条件	大气环境影响			
		指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
	最不利	大气毒性终点浓度-1	2300	78.26	2
		大气毒性终点浓度-2	490	217.29	31
	最常见	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	2300	33.80	1
		大气毒性终点浓度-2	490	84.06	1

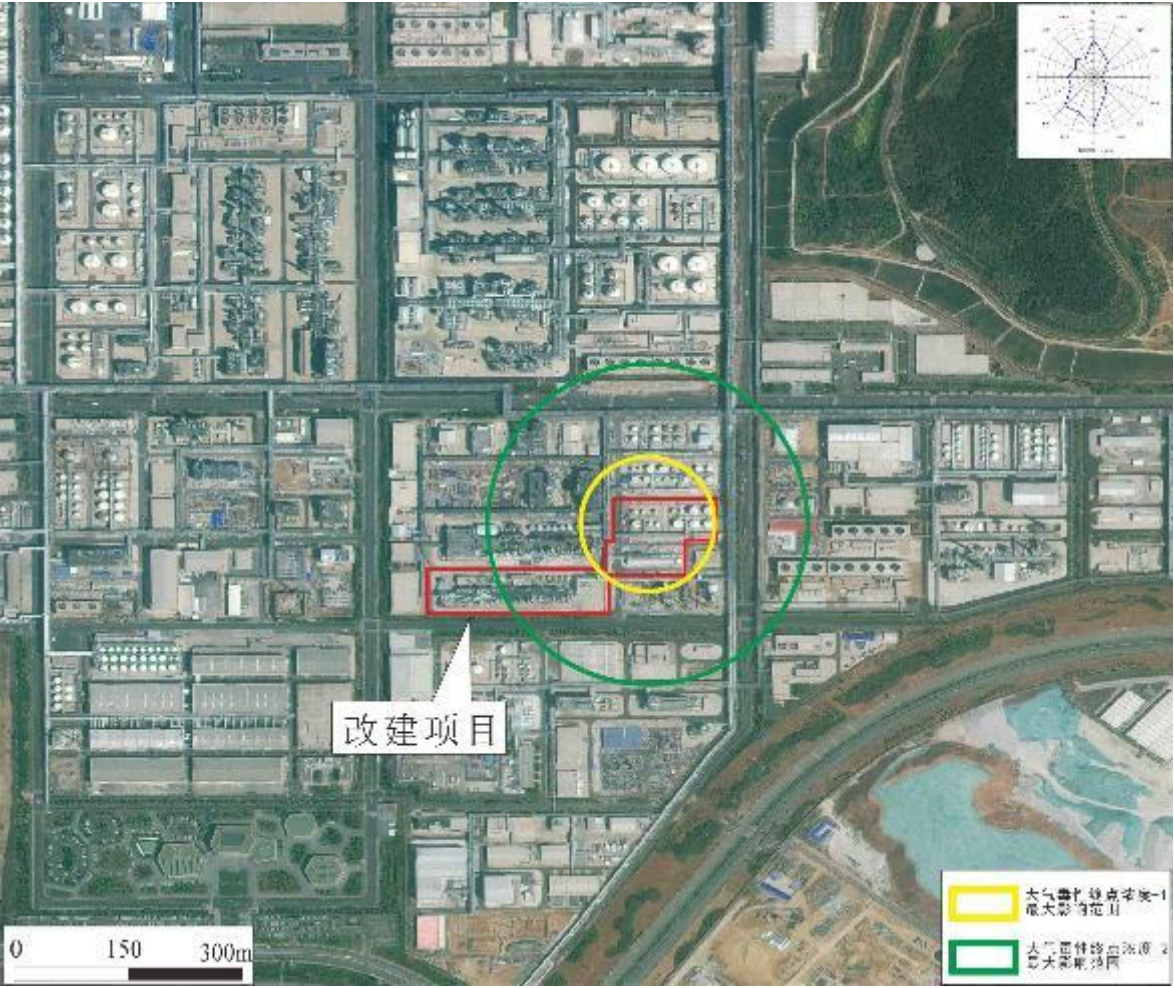


图 10.7-1 MMA 泄漏时最大影响范围图（最不利气象）

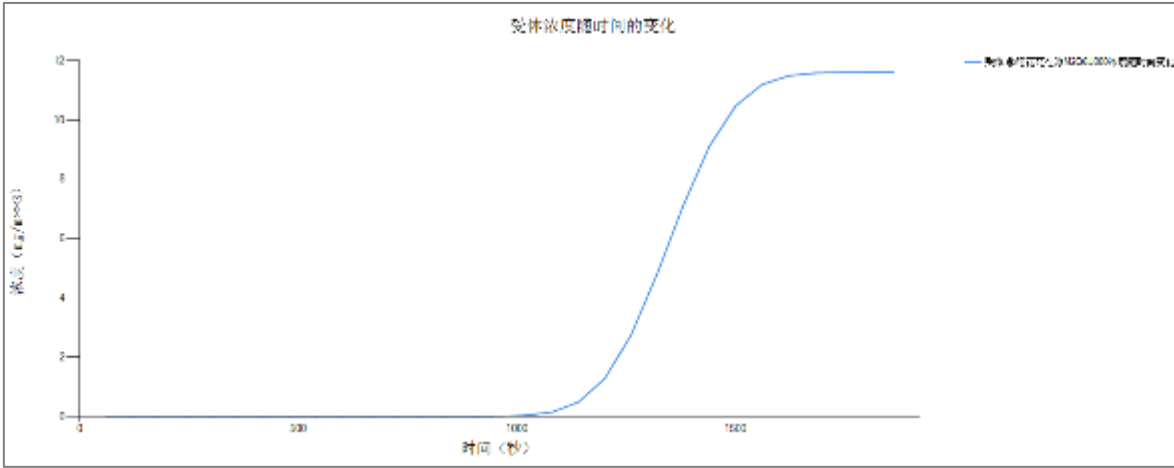


图 10.7-2 MMA 泄漏时季翔花苑浓度变化图（最不利气象）



图 10.7-3 MMA 泄漏时最大影响范围图（最常见气象）

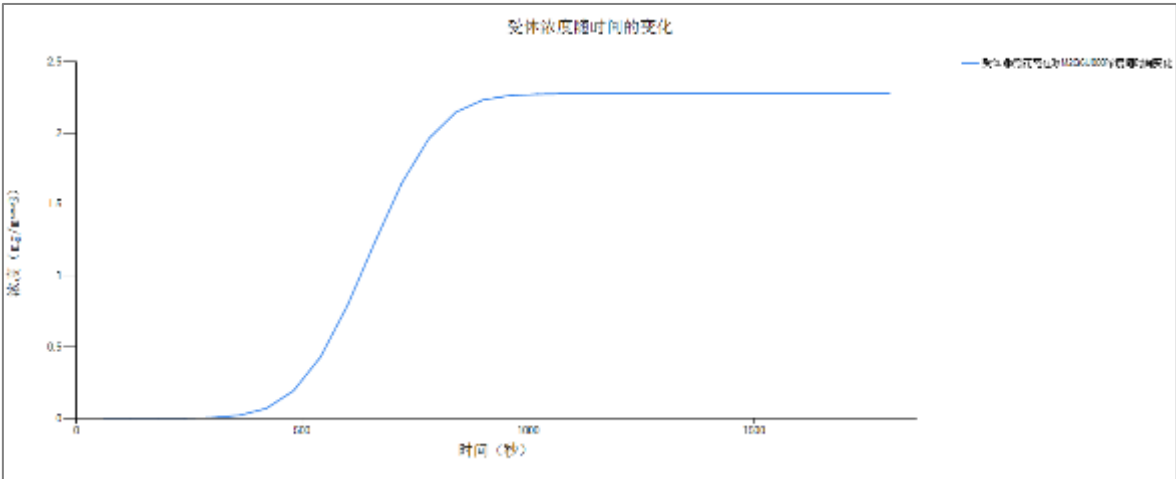


图 10.7-4 MMA 泄漏时季翔花苑浓度变化图（最常见气象）

2、甲醇泄漏

甲醇发生泄露事故污染物预测结果，以及关心点有毒有害物质浓度随时间变化图见表 10.7-3 与图 10.7-5~图 10.7-8。

表10.7-3 甲醇泄漏事故污染物预测结果

危险 物质	气象 条件	大气环境影响			
		指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
甲醇	最不 利	大气毒性终点浓度-1	9400	18.86	1
		大气毒性终点浓度-2	2700	56.42	1
		指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
	最常 见	大气毒性终点浓度-1	9400	14.74	1
		大气毒性终点浓度-2	2700	36.53	1
		指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min



图 10.7-5 甲醇泄漏时最大影响范围图（最不利气象）

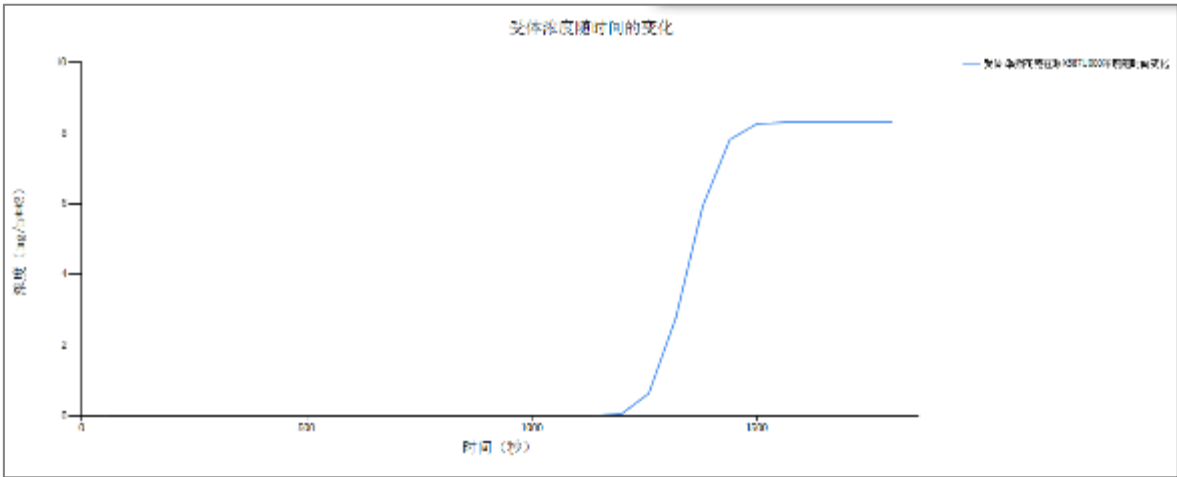


图 10.7-6 甲醇泄漏时季翔花苑浓度变化图（最不利气象）



图 10.7-57 甲醇泄漏时最大影响范围图（最常见气象）

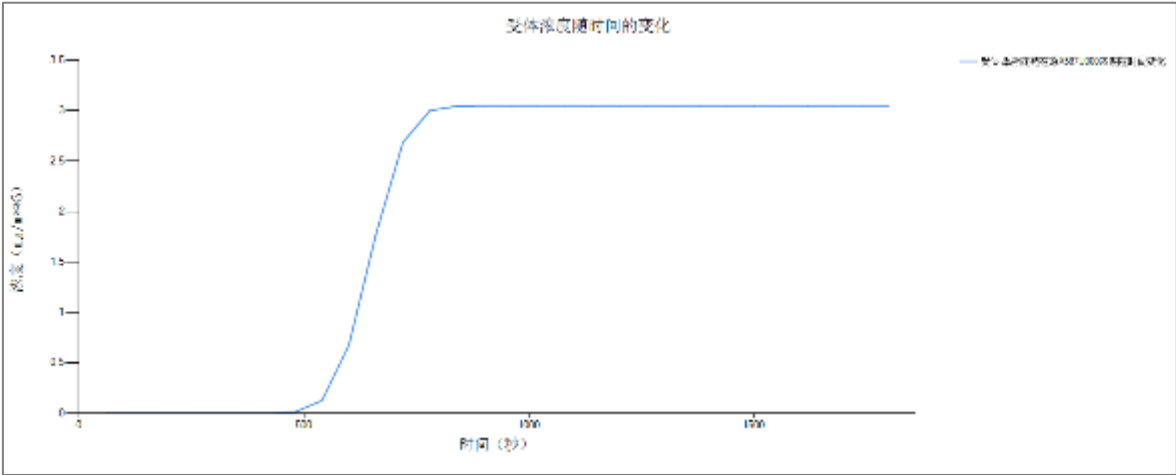


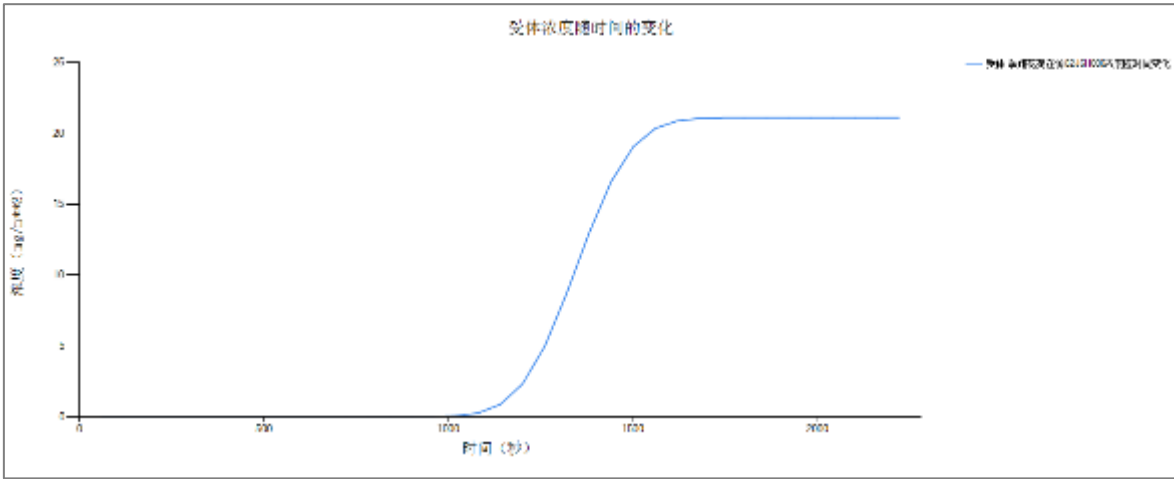
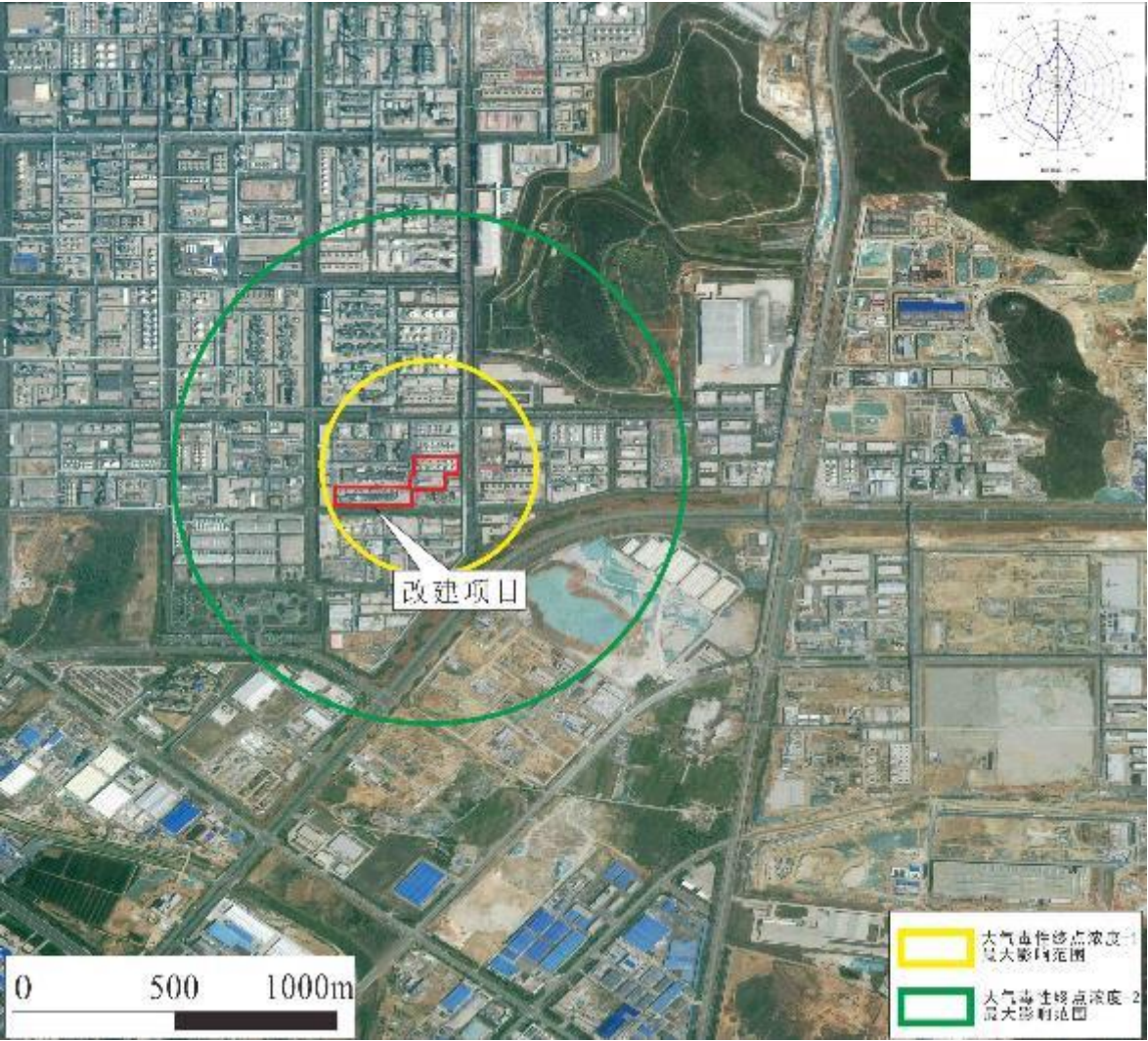
图 10.7-8 甲醇泄漏时季翔花苑浓度变化图（最不利气象）

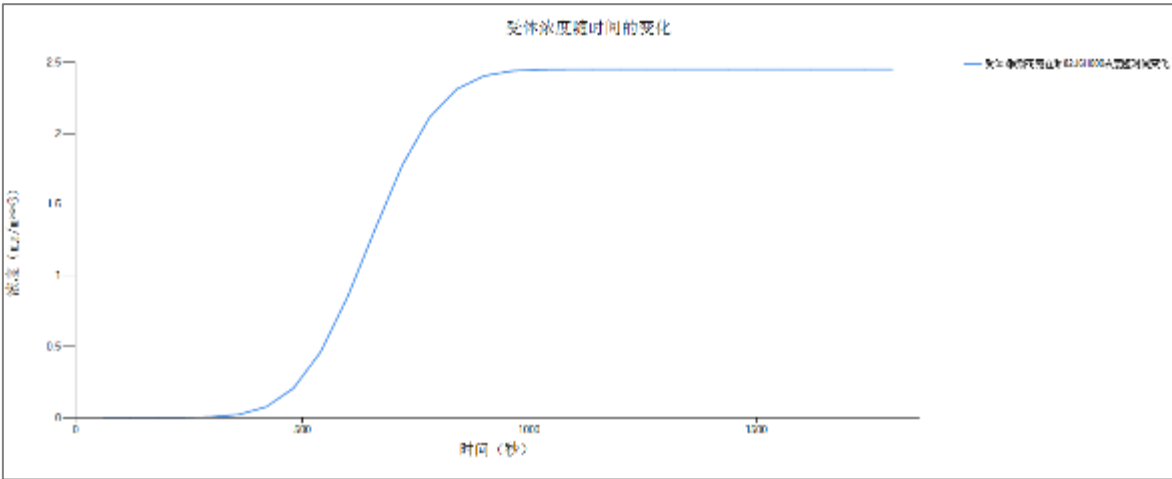
3、甲醇储罐泄漏发生火灾次生 CO

甲醇储罐泄露发生火灾次生 CO 事故污染物预测结果，以及关心点有毒有害物质浓度随时间变化图见表 10.7-4 与图 10.7-9~图 10.7-12。

表10.7-3 甲醇储罐泄漏发生火灾次生CO污染物预测结果

危险物质	气象条件	大气环境影响			
		指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
CO	最不利	大气毒性终点浓度-1	380	344.62	7
		大气毒性终点浓度-2	95	775.59	32
	最常见	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	101.57	2
		大气毒性终点浓度-2	95	226.47	3





11.7.1.3 预测结果评价

根据大气环境风险后果预测结果，设定可信事故情景下，大气毒性终点浓度-1 的

最远影响距离为 344.62m（甲醇储罐泄露发生火灾次生 CO 事故的最远影响距离），大气毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 775.59m（甲醇储罐泄露发生火灾次生 CO 事故的最远影响距离）。大气毒性终点浓度-1、大气毒性终点浓度-2 最大影响范围内均无敏感点。

10.7.2 地下水环境风险影响预测结果与评价

地下水环境风险预测内容详见地下水评价专题。

改建项目事故源项及事故后果基本信息情况见表 10.7-4。

表 10.7-4 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 ^a					
代表性风险事故情形描述	储罐泄漏、甲醇储罐泄漏、甲醇储罐泄漏发生火灾次生 CO				
环境风险类型	危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放				
泄漏设备类型	储罐	操作温度/℃		操作压力/Mpa	
泄漏危险物质		最大存在量/kg		泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	/	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	159800
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发速率/kg/s	0.505/0.852	泄漏频率	5.0×10 ⁻⁶ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响（最不利气象条件）			
		指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/scond
		大气毒性终点浓度-1	2300	78.26	120
		大气毒性终点浓度-2	490	217.29	1860
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		季翔花苑小区	/	/	11.61
	甲醇	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/scond
		大气毒性终点浓度-1	9400	18.86	60
		大气毒性终点浓度-2	2700	56.42	60
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		季翔花苑小区	/	/	8.30
	CO	指标	浓度值	最远影响	到达时间/scond

			/(mg/m³)	距离/m		
		大气毒性终点浓度-1	380	344.62	420	
		大气毒性终点浓度-2	95	775.59	1920	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m³)	
		季翔花苑小区	/	/	21.13	
地表水	危险物质	地表水环境影响 ^b				
	/	受纳水体名称	最远超标距离/m		最远超标距离到达时间/h	
		无	/	/	/	/
		敏感目标名称	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度/(mg/L)
		无	/	/	/	/
地下水	危险物质	地下水环境影响				
	/	厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		/	/	/	/	5./
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		无	/	/	/	/
a、按选择的代表性风险事故情形分别填写；						
b、根据预测结果表述，选择受纳水体最远超标距离及到达时间或环境敏感目标到达时间、超标时间、超标持续时间及最大浓度填写。						

10.8 环境风险管理

10.8.1 大气环境风险防控措施

10.8.1.1 总平面布置措施

本项目装置均在万华烟台工业园（西区）内。根据万华烟台工业园总体布置，本项目对现有 1#MMA 装置进行技改，尽量远离周边居民和村庄，1000m 范围内现均无居民和村庄。

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。

10.8.1.2 工艺上采取的检测、监控、控制措施

本项目设计中采用先进、成熟、可靠的工艺技术和设备，严防“跑、冒、滴、漏”，对于可能发生跑、冒、滴、漏的部位加强密封性检验，实现全过程密闭化生产。

由于工艺介质中含腐蚀性物料，会加速对设备和管道的腐蚀，设计将严格按照规范选取设备、管道的材料。同时，严格按照规范选取设备、管道的设计压力和设计温度，确保生产装置的可靠性、连续性。

按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》在工艺装置区可能有可燃、有毒气体泄漏和积聚的地方设置可燃、有毒气体检测报警仪，以检测设备泄漏及空气中可燃、有毒气体浓度。一旦浓度超过设定值，将立即报警。

采用可靠的集散控制系统（DCS），实现生产过程的正常操作、开停车操作以及生产过程数据采集、信息处理和生产管理的集中控制。中央处理器的冗余功能增强了 DCS 系统的可靠性。对重要的参数设计自动调节以及越限报警和联锁系统，确保生产装置和人身安全。装置的紧急停车由独立于 DCS 系统的 SIS 系统来完成。

根据工艺物料的毒性及挥发性设置必要的密闭采样系统，以防止样品对人身造成伤害，对环境造成污染。

10.8.1.3 人员疏散、安置建议措施

建议设置环境风险防范区，其范围可参考假定事故情形的预测结果。事故时，环境风险防范区内的人群应作为紧急撤离目标，并确保能够在 30min 内撤离至安全地点。

现场紧急撤离时，应按照事故现场、工厂临近区的区域人员及公众对毒物应急剂量控制的规定，制定人员紧急撤离、疏散计划和医疗救护程序。同时厂内需要设立明显的风向标，确定安全疏散路线。事故发生后，应根据化学品泄漏的扩散情况及时通知政府相关部门，并通过厂区高音喇叭通知周边人群及时疏散。紧急疏散时应注意：

（1）必要时采取佩戴呼吸器具、佩戴个人防护用品或采用其他简易有效的防护措施（戴防护眼镜或用浸湿毛巾捂住口鼻、减少皮肤外露等各种措施进行自身防护）。

（2）应向上风向、高地势转移，迅速撤出危险区域可能受到危害的人员（在上风向无撤离通道时，也应避免沿下风向撤离），并由专人引导和护送疏散人员到安全区域，在疏散或撤离的路线上设立哨位，指明疏散、撤离的方向。

（3）按照设定的危险区域，设立警戒线，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

（4）在污染区域和可能污染区域立即进行布点监测，根据监测数据及时调整疏

散范围。

（5）为受灾群众提供避难场所以及必要的基本生活保障，配合政府部门进行受灾群众的医疗救助、疾病控制、生活救助。

根据园区内部道路情况，本评价提出外部可能受影响环境敏感目标疏散路线建议，见图 10.8-1。应急疏散时应结合风向和事故发生地点确定疏散路线。



图 10.8-1 园区应急疏散路线建议图

10.8.2 水环境风险防范措施

10.8.2.1 厂内事故水防控措施

1、装置、固体仓库事故水防控措施

1#MMA 装置界区内部分地面为防渗地面，在装置污染区、仓库周围设置 150mm/200mm 高围堰，预防装置在开停工、检修、生产、存储过程中可能发生的物料泄漏、漫流等污染情况。

污染雨水系统主要为工艺装置和存储仓库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，排入就近设置的初期雨水池，经提升后通过压力管道经管廊送至万华环保科技有限公司污水处理站。

各有污染的工艺装置和存储仓库后期清净雨水，通过初期雨水池之前的切换井，进入装置区雨水管网。

各装置内非污染区及其它辅助设施的清净雨水由本项目地势最低处排至雨水管网。事故时利用潜在污染雨水系统管道作为事故排污管道，将污染消防排水和泄漏物料经管网送至万华西区现有事故水池（42000m³）。

正常情况下，雨水干管上闸门打开，联络管上闸门关闭，全厂清净雨水经雨排水管线收集后排出项目界区。事故状态下，雨排水干管上闸门关闭，联络管上闸门打开，事故水经雨排水管网收集后经末端的切换措施，进入依托的万华西区现有事故水池（42000m³）。

本项目事故水三级防控措施图见图 10.8-2。事故水导排系统见图 10.8-3。

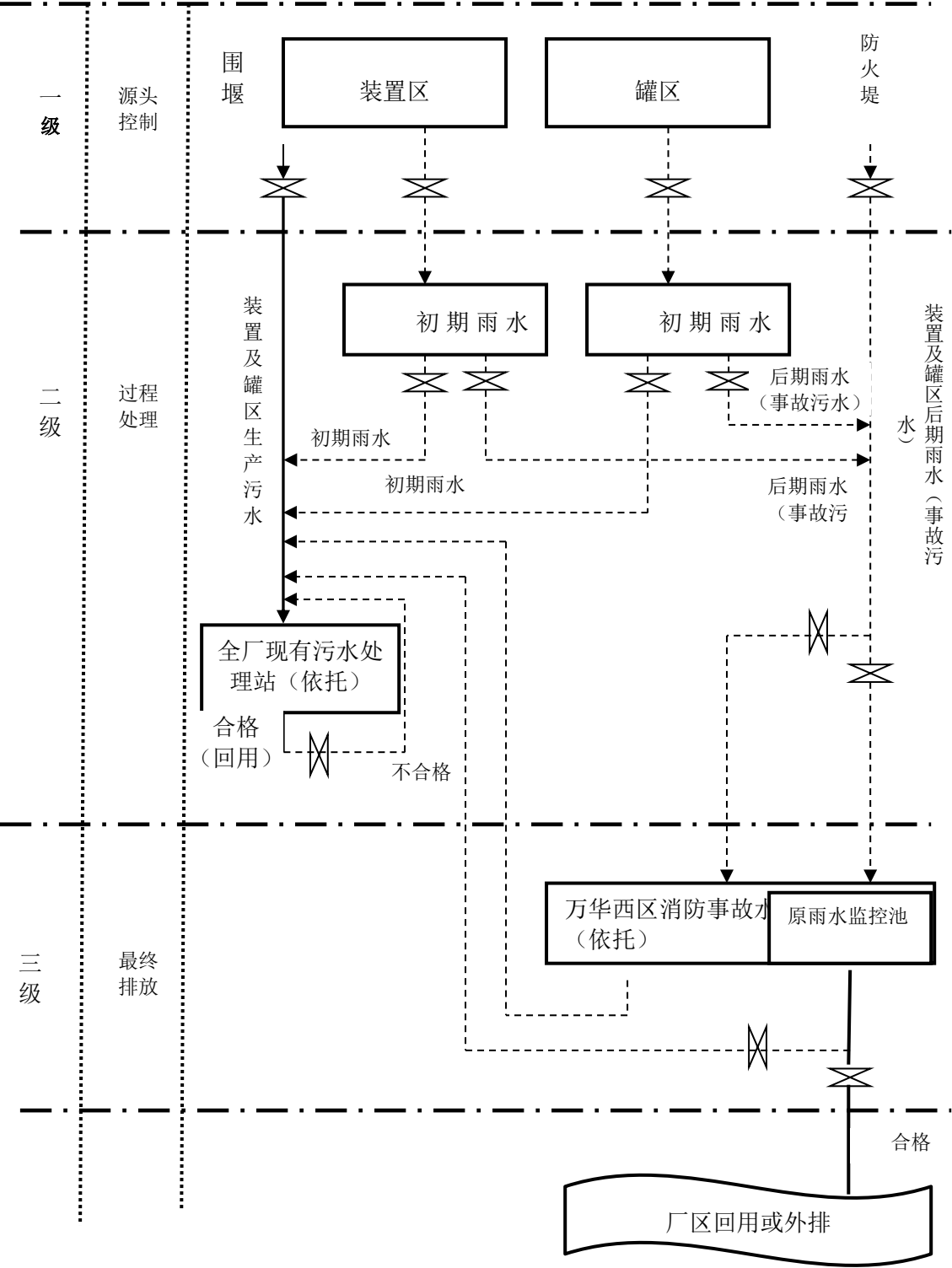


图 10.8-2 本项目事故水三级防控措施图



图 10.8-3 本项目事故水导排系统图

2、事故水池容积核算

(1) 确定依据

参照《石油化工环境保护设计规范》(SH / T 3024-2017)、《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009) 及中石化《水体污染防控紧急措施设计导则》的有关要求, 对事故水池有效容积进行核算。

事故储存设施总有效容积计算公式为:

$$V_T = (V_1 + V_2 - V_3)_{\max} + V_4 + V_5$$

其中, V_T ——事故储存设施总有效容积, m^3 ;

V_1 ——收集系统范围内发生事故的罐组或装置的物料量, m^3 ;

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量, m^3 ;

$$V_2 = \sum Q_{wi} \times t_{wi}$$

Q_{wi} ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量, m^3/h ;

$t_{消}$ ——消防设施对应的设计消防历时, h ;

V_3 ——发生事故时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 ;

$$V_5 = 10q \times F$$

q ——降雨强度, 按平均日降雨量, mm ;

$$q = q_a / n$$

q_a ——年平均降雨量, 本项目取 $608.2mm$;

n ——年平均降雨日数, 本项目取 86 天;

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积, hm^2 。

(2) 本项目事故水池有效容积核算

①收集系统范围内发生事故的罐组或装置的物料量

本项目最大储罐容积为 $1500m^3$ 。

②发生事故的储罐或装置的消防水量

a. 生产装置的消防水量

根据《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008)(2018 年版)中“8.4.3 条”规定, 本项目生产装置的消火栓用水量为 $200L/s$, 火灾延续供水时间为 $3h$, 消防用水总量为 $2160m^3$ 。

b.罐区的消防水量

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)第 3.6.2 条的规定,储罐的火灾延续时间为 4 小时。

本项目罐区储罐均为立式固定顶储罐。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)第 3.4.2 条的规定,固定顶罐的喷水强度应按照 $0.8\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m})$ 计算,距着火罐罐壁 1.5 倍着火罐直径范围内的临近储罐应设置冷却水系统。罐区采用移动式冷却水系统,冷却水流量为着火罐与邻近罐的冷却水流量之和,根据本项目安全评价报告,项目罐区冷却水流量为 120L/s ,罐区一次火灾冷却水用量为 1728m^3 。

c.辅助生产设施消防用水量

根据《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008, 2018 年版)第 8.4.3.2 条“辅助生产设施的消防用水量可按 50L/s 计算;火灾延续供水时间不宜小于 2h”的规定,辅助生产设施的消防用水量为 360m^3 。

d.消防用水总量:

根据《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008, 2018 年版)第 8.4.2 条,本项目一次灭火消防用水量为 $2160+360=2520\text{m}^3$ 。发生事故时,装置区的事故水通过雨水管道及末端的切换措施,排入厂区事故水池 (42000m^3)。

③发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量

本项目不考虑可以转输到其他储存或处理设施的物料量,按 0 计算。

④发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量

本项目生产废水经压力管道送至万华现有污水处理站,无必须进入该收集系统的生产废水量,按 0 计算。

⑤发生事故时可能进入该收集系统的降雨量

本项目必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积 3.61 公顷,年平均降雨量取 608.2mm ,平均降雨日数取 86 天,则发生事故时可能进入该收集系统的降雨量为 192.2m^3 。

本项目事故水池有效容积见表 10.8-3,根据核算结果,本项目依托的万华西区现有事故水池容积能够满足改建项目事故水储存要求。

表 10.8-3 消防事故池有效容积可行性分析表

符号	意义	取值依据	数值 m^3
V1	收集系统范围内发生事故的	本项目不设置罐区及储罐	1500

	罐组或装置的物料量		
V_2	事故的储罐或装置的消防水量, $V_2 = \sum Q_{消} t_{消}$	一次最大消防用水量	2520
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	不考虑可以转输到其他储存或处理设施的物料量	0
$(V_1 + V_2 - V_3) \max$			4020
V_4	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量	生产废水经压力管道送至万华现有污水处理站	0
V_5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量: $V_5 = 10qF$, $q = qa/n$	F: 必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积 3.61 公顷 $qa = 608.2\text{mm}$, $n = 86$ 天	255.30
V_T	$V_T = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$		4275.30
	结论		<42000

10.8.2.2 事故水污染进入外部水体的处置程序

(1) 生产装置区发生火灾、爆炸或危险化学品泄漏事故导致水体污染事件时

①事故装置立即启动本装置现场处置方案,按照拟定的应急处置措施,对泄漏的容器或管线堵漏,切断污染源,尽量减少污染物质外泄;回收、拦截的污染物,用泵、容器、吸附材料或人工等方法将污染物转入临时贮存设施,尽量回收利用,不能回用的通过污水处理设施逐步处理或其它方式处理;

②污水截留:

A:事故装置立即关闭装置出水口阀门或用闸板、沙包等封堵装置出水口,将事故污水截留在围堰内;没有围堰的,设置临时围堤收集泄漏物料和污水;

B:事故装置立即上报调度中心,由调度通知公用工程水系统岗位人员确认雨水外排阀门是否关闭,同时,确认通往事故废水池阀门打开,对泄漏污水、物料等进行收集暂存;

③泄漏物料截留:当泄漏物料较小时,应对泄漏出的进行截留、堵截,减少对管网的影响。

A:用临时防爆泵将泄漏物料装桶或抽上槽罐车拉走,必要时将泄露物料抽入附近废水收集池暂存;

B:安排专人对物料流经的排水系统进行检查,根据情况用沙包对排水系统采取分段阻拦。

④污水监控:环境监测分析人员严密监控污水流向和污水浓度,并及时向应急指

挥中心汇报监控情况。对水体进行跟踪监测，确定监测位置、监测因子、监测频次，特别注意对附近环境敏感点的水质监测，随时掌握环境污染情况；

⑤已经造成厂区外水体污染事件时，立即按程序上报，请求救援；

⑥污水排放得到控制处理后，要善始善终，直至全部污水和残余物料得到彻底回收，不残留污染物在事故现场；

⑦事故处理过程中产生的废渣要收集好，最后由 HSE 部安排处理。

(2) 罐区发生破裂、火灾、爆炸导致水体污染事件时

①罐区因火灾、爆炸导致物料泄漏后，有物料输送时立即停止，事故装置人员应迅速关闭泵进出口阀门，切断事故罐与相邻罐的连通阀；

②立即检查防火堤雨水排放阀门，确保阀门关闭，封堵防火堤一切缺口和孔洞，把泄漏物料截留在防火堤内；

③立即上报调度中心，由调度中心通知公用工程岗位人员确认将雨水外排阀门是否关闭，同时，确认通往事故废水池阀门打开，对泄漏污水、物料等进行收集暂存；

④控制罐区周围一切明火源，防止发生着火爆炸等次生事故和污染；

⑤根据现场情况，及时安排用防爆液下泵将泄露物料转移至槽车回收；

⑥若是单纯的开裂泄漏，在保证安全前提下，应开泵开阀将残存物料送往临近罐组储存，并采用防爆液下泵回收防火堤内物料。

(3) 泄漏物料、废液进入外环境水域，应对措施

①公用工程水系统人员当班班长立即上报调度中心，同时，确认雨水外排阀门是否关闭，将通往事故废水池阀门打开，对泄漏污水、物料等进行收集暂存；

②若外排雨水阀门已关闭，仍有泄漏现象，公用工程水系统岗位人员应立即采用沙土、沙包等措施对外排口进行密封，防止继续发生泄漏；

③应急指挥中心得到通知后，立即将泄漏情况向开发区城管环保局进行上报，请求支援；同时，安保人员沿泄漏区域对曲河两侧进行警戒，防止周边外部无关人员进入；

④在外部救援力量到达前，事故装置、公用工程装置人员、工程管理部，立即在事故消防池西侧九曲河断面进行封堵、拦截或吸附泄漏的物料、废液等，必要时采用泵将污染的河水抽至事故消防池进行暂存；若泄漏污染物进入黄海海域，在泄漏污染区设立隔油栏进行拦截，并使用吸油毡等进行吸附。

10.8.2.3 事故水在运营管理方面的防范措施

(1) 加强项目建设中的监控和管理, 把好设备和管线安装前的预处理关、设备和管线规范安装关设备和管线吹扫关, 通过对项目建设过程中的监控和管理, 缩短各系统的水清洗和冲洗时间, 减少排水量;

(2) 操作人员应严格遵守有关的规章制度, 加强巡查, 发现问题及时解决, 避免造成不良后果;

(3) 对于应用频率较低的事故水切换阀门及部分管线, 应加强管理和维护;

(4) 管理人员和操作人员应熟知厂区事故水处理系统各个组成的功能和设置情况, 保证出现事故情况是能够迅速响应;

(5) 企业应针对可能发生的事故水外泄情况, 为迅速、有序地开展应急行动而预先制定行动方案。应急预案的编制和内容可参考环保部《石油化工企业环境应急预案编制指南》中的相关要求。

10.8.2.4 “单元-厂区-园区”三级水体风险防控体系

根据《烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书》(2020 年 11 月), 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, 在污水泵站内设置应急事故池, 构成第三级防控体系。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。

规划在园区内建设公共事故应急池, 并与污水处理厂连通。在雨水排出口设置雨水监控池、切断设施及污水管网的导流设施。正常情况下雨水经监测后直接排入周边水体; 事故时如事故污水进入雨水管道, 则切断污染雨水进入周边水体的通道, 并导流至污水管道输送至规划区事故水池进行暂存, 经污水处理厂处理达标后排放。蓬莱化工产业园环境风险三级防控措施见图 10.8-4。厂区与园区事故水导排系统见图 10.8-5。

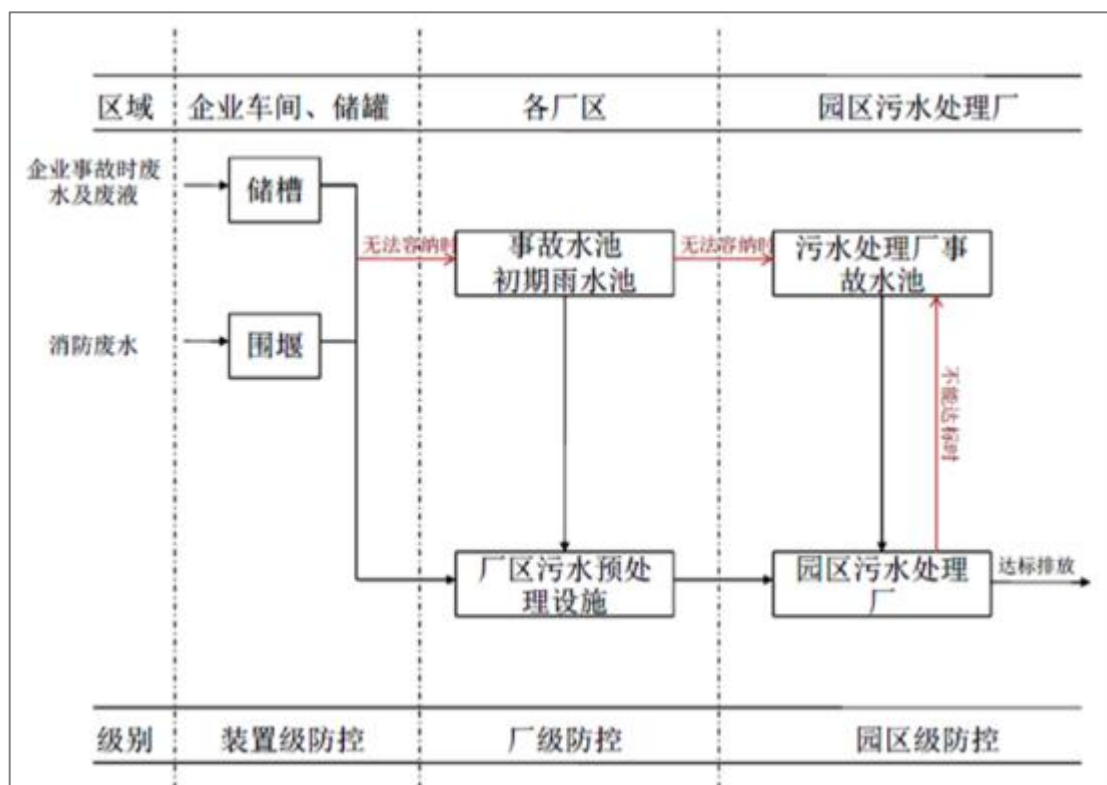


图 10.8-4 园区环境风险三级防控措施示意图

改建项目事故废水水量未超过万华西区现有事故水池容积，且园区设置了“装置一企业一园区”的三级防控体系，即使项目事故水池容积不足，也可通过园区管网排放至园区事故水池，确保事故废水不进入外环境。

10.8.3 地下水风险防范措施

1、源头控制措施

对场区中有可能发生废水泄露的地方，例如场区的生产装置车间、固体仓库、污水收集池以及各污水管道等地点要经常巡查，杜绝“跑、冒、滴、漏”等事故的发生，在工程建设时要进行严格的防渗处理，从源头上防止污水进入地下水含水层之中。

2、分区防渗措施

本项目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改建工程总平面布置情况，将场地分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。具体防渗分区及防渗措施详见第7章地下水章节。

3、地下水监控体系

为了及时准确地掌握改建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，本项目改建立覆盖全厂的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，地下水污染监控井的建设和管理应满足HJ/T164《地下水环

境监测技术规范》的规定，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。详见第7章地下水章节。

10.8.4 风险源风险防范措施

(1) 操作人员必须经过培训合格后方能上岗，操作时必须严格按照操作规程进行操作。

(2) 平时加强对生产设备设施的巡检、检验，定期核查设备的运行情况，外观。

(3) 定期检查人孔、法兰等密封点，做好相应记录。

(4) 定期检查各安全附件（压力表、安全阀与放空阀、温度计、单向阀等）是否灵活、准确，如有异常要及时汇报，保修。

(5) 反应器等设备检修完毕后，应有相关部门联合验收确认，投用运转前应按规定进行气密检查，无泄漏方可投用。

(6) 在生产装置区设环形沟，环形沟闭合并采取防腐、防渗措施。

10.8.5 风险防范措施竣工环境保护验收内容

结合《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》（环办〔2010〕13号）有关内容，风险防范措施应包括地面防渗、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10.8-4。

表 10.8-4 风险防范措施“三同时”检查内容

序号	投资项目	内容
1	事故水	事故水收集系统
2	基础防渗	生产装置及原料暂存库防渗
3	消防设施	消防站、泡沫站、消防水泵等
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

10.8.6 与园区/区域风险防控体系的衔接

考虑事故触发具有不确定性，本项目的环境风险防控体系与万华化学烟台生产基

地环境风险防控系统应纳入烟台化工产业园及烟台经济技术开发区环境风险防控体系，其风险防控设施、管理应进行有效衔接。极端事故风险防控及应急处置应结合烟台化工产业园及烟台经济技术开发区环境风险防控体系统筹考虑，按分级响应要求及时启动环境风险防范措施，实现改建项目与烟台化工产业园及烟台经济技术开发区环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

10.9 环境风险应急预案

本项目为确保生产稳定运行、防止安全生产事故、环境污染事故发生，拟采取以下防范发生火灾、爆炸、泄漏以及其它可能发生的伴生环境污染的措施和环境风险事故监控措施，同时制定相应的环境风险事故应急预案，以便在发生环境风险事故时及时采取相应有效应急处理措施，控制风险事故影响，保护环境安全。

10.9.1 本项目应急预案

为建立健全的环境污染事故应急机制，万华化学集团股份有限公司在委托山东海岳环境科学技术有限公司对企业可能发生的突发环境事件进行环境风险评估，并针对工业园整体项目制定了应急预案体系。该体系包括万华烟台工业园综合应急预案、专项应急预案（包括废水、废气、辐射、危废四个专项）、装置工序的环境处置应急处置预案以及化学品安全技术说明书。《万华化学烟台生产基地突发环境事件综合应急预案》、《万华化学烟台生产基地突发环境事件专项应急预案》和《万华化学烟台生产基地突发环境事件现场处置应急预案》已在烟台市开发区环保局备案，备案编号 370661-2022-103-H。

10.9.2 园区级应急预案

（1）应急组织体系

为加强应对重特重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。应急体系图见 10.9-1。

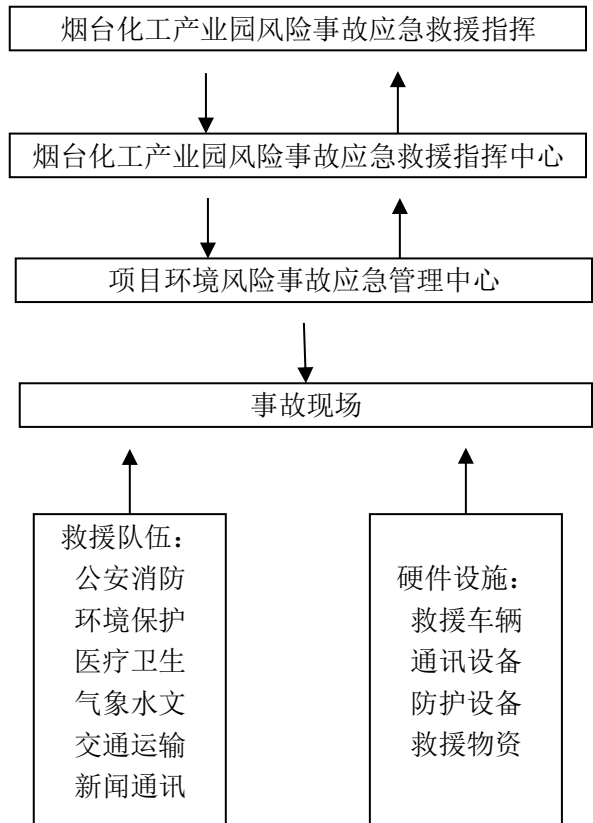


图 10.9-1 烟台化工产业园应急组织体系示意图

①组织机构

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，包括安全监督局、消防大队、环保局、医疗卫生和有关企业等部门组成，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。

②机构职责

指挥领导小组：督促及监管区内项目制定相应应急预案，定期应急演练，组织项
目应急预案评估、备案；负责区域内预案的制定、修订；组建应急救援专业队伍，建
立联动应急体系，组织实施和演练；检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的
各项准备工作。

指挥部：发生重大事故时，由指挥部发布和解除应急救援命令、信号；组织指挥
救援队伍实施救援行动；向上级汇报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求；组
织事故调查，总结应急救援经验教训。

③人员分工

总指挥组织指挥全区域的应急救援；指挥小组协助总指挥负责应急救援的具体指
挥工作。安全部门负责人协助总指挥做好事故报警、情况通报及事故处置工作；环保
部门负责人负责事故现场及有害物质扩散区域内的洗消、监测工作，必要时代表指挥
部对外发布有关信息；保卫部门负责人负责灭火、警戒、治安保卫、疏散、道路管制
工作；生产部门负责人负责事故处置时生产系统、开停车调度工作，事故现场通讯联络
和对外联系，医疗卫生部门负责人负责人员伤亡救治、事后消毒及防疫卫生等工作。

（2）事故响应和报送机制

①报警

事故发生后，事故发生项目负责机构应在及时采取救援行动的同时将事故有关情
况报工业园区应急救援指挥中心，事故报告内容包括：事故发生的时间、地点（救援
路线）、初步判定的伤亡情况、导致伤亡的因素、尚存在的危险因素、需要哪一类的
救援队伍、联络人、联系电话等。事故报告采用电话报告和传真相结合的方式，由工
业园区应急救援指挥中心在先期采取救援行动。

②接警

工业园区应急救援指挥中心应保证 24 小时有人值班，接警人员要做好详细记录，
及时判断报警的真实性和可靠性。接警人员必须掌握发生的时间与地点、种类、强度、
可能危害。

③出警

接警人员在基本掌握事故情况后初步拟定救援的专业队伍、专家组成员名单、现场应急救援指挥部组成人员名单，同时将以上情况报告应急救援指挥中心主任，由应急救援指挥中心主任报告总指挥，需要出警的由应急救援指挥中心总指挥发布救援命令，启动救援程序。

④预警预防行动

预防行动现场救援人员要及时疏散现场无关人员和群众，设立警戒范围；使用检测仪器对有毒有害物质种类和浓度进行检测，对警情进行评估，有重大警情的，应通知所在地政府，由所在地政府统一对外发布险情，影响面较大的可以局部中断电视节目，向公众发布险情。及时组织群众转移、并妥善安置，公安部门要做好现场治安维护工作。在进行应急救援行动时，首先是让事故发生点周围人员知道发生紧急情况，此时就要启动警报系统，最常使用的是声音警报。

（3）应急预案纲要

工业园区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。根据导则要求，工业园区的应急预案纲要具体见表 10.9-2。

表 10.9-2 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、邻区
3	应急组织	工厂：厂指挥部负责现场全面指挥；专业救援队伍负责事故控制、救援、善后处理；地区：地区指挥部负责工厂附近地区全面指挥、救援、管制、疏散；专业救援队伍负责对厂专业救援队伍的支援。
4	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
5	应急设施、设备与材料	生产装置及罐区：防火灾、爆炸事故应急设施、设备及材料，主要为消防器材；防有毒有害物质外溢、扩散，主要是抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、喷淋设备等
6	应急通讯、通知和交通	应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制，应急响应警报装置。
7	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
8	应急防范措施、清除泄漏措施	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应；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

(4) 应急环境监测

①应急监测措施

发生突发环境事件时, 应急监测组应迅速组织监测人员赶赴事件现场, 于 15 分钟之内做好监测准备工作, 并迅速到达事故现场。完成现场应急监测仪器、防护器材、耗材、试剂和监测质量保证的准备工作。

实验室留守人员做好应急监测实验室准备工作, 随时对现场采集的样品进行分析。在应急监测过程中, 实验室工作以应急监测为主, 服从应急监测的需要, 优先进行应急监测。各部门要顾全大局, 密切配合, 相互支持。

②应急监测方案

在发生突发事故后, 环境应急监测机构立即做出反映, 根据事故特性, 对下表中所有或部分项目进行跟踪监测。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。

改建项目环境应急监测方案见表 10.9-3。

表 10.9-3 风险事故情况下环境应急监测方案一览表

监测位置	监测位置	监测项目	监测频率	备注
废气	事故发生地	丙烯酸甲酯、 甲醇、CO	1 天 4 次, 紧急情况时可增加为 1 次 /1 小时	根据发生事故的装置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	离事故装置区最近管网井、出现超标的雨水排放口、污水调节池或污水处理装置的尾水排放口处	pH、COD、 氨氮	1 次/3 小时, 紧急情况时可增加为 1 次/小时	根据发生事故的装置确定具体的监测因子

注: 对于目前无检测方法的监测因子可暂不检测, 不具备检测能力的污染因子可以委托监测; 按照《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2010) 等要求进行。

(5) 清除泄漏措施

①危险化学品泄漏事故处置措施

隔离、疏散: 设定初始隔离区, 封锁事故现场, 紧急疏散转移隔离区内所有无关

人员，实行交通管制；

工程抢险：以控制泄漏源，防止次生灾害发生为处置原则，抢险人员应佩戴个人防护用品进入事件现场，转移受伤人员，控制泄漏源，实施堵漏，回收或处理泄漏物质；

医疗救护：应急救援人员必须佩戴个人防护用品迅速进入现场危险区，沿逆风方向将患者转移至空气新鲜处，根据受伤情况进行现场急救，并视实际情况迅速将受伤、中毒人员送往医院抢救；

防火防爆：对于易燃易爆物质泄漏时，应使用防爆工具，及时分散和稀释漏物，防止形成爆炸空间，引发次生灾害；

洗消：对中毒人员、现场医务人员、抢险应急人员、抢险器材等进行洗消，严格控制洗消污水排放，防止次生灾害；

危害信息告知：宣传中毒化学品的危害信息和应急急救措施。

②危险化学品火灾爆炸事故处置措施

迅速切断物料来源，防止发生持续爆炸和燃烧；

消除事故区附近所有着火源；

封锁事故现场，设立警戒，禁止无关人员进入；

立即组织现场消防力量进行灭火；

对于储罐火灾爆炸事件，禁止使用直流水扑救，同时用大量水冷却其它储罐，直至火灾扑灭后继续冷却至常温；

对于液态烃储罐火灾爆炸事件，若无法切断泄漏气源，则不能扑灭正在燃烧的气体；同时用大量水冷却着火球罐和相邻球罐，直至火灾扑灭后继续冷却至常温；切勿对泄漏口直接喷水，防止产生冰冻；尽最大限度地转移物料。

③危险化学品中毒事故处置措施

隔离、疏散：设定初始隔离区，封闭事故现场，紧急疏散转移隔离区内所有无关人员，实行交通管制；

现场急救：应急救援人员必须佩戴个人防护用品迅速进入现场危险区，沿逆风方向将患者转移至空气新鲜处，根据受伤情况进行现场急救，并视实际情况迅速将受伤、中毒人员送往医院抢救；

危害信息告知：宣传中毒化学品的危害信息和应急预防措施。

④危险化学品水体污染事件处置措施

对泄漏的容器或管线堵漏，切断污染源，尽量减少污染物质外泄；

回收、拦截的污染物，用泵、容器、吸附材料或人工等方法将污染物转入临时贮存设施，尽量回收利用，不能回用的通过污水处理厂逐步处理或其他方式处理；

对水体进行跟踪监测，确定监测位置、监测因子、监测频次，特别注意对附近环境敏感点的水质监测，随时掌握环境污染情况；

已经造成企业外水体污染事件时，立即上报当地政府部门，请求救援。

环境事故或紧急情况得到控制后，应立即清除环境污染。对于能收集的固体和液体污染物，收集在桶内或塑料袋内。收集不起来的，用水冲进污水管道内，送入污水处理站（厂）处理。

（6）泄露扩散影响范围内应急处理措施

根据项目环评风险预测，对危险物质泄露扩散影响范围内涉及到的企业与居民敏感点，应与这些企业及村委（居委会）建立长期、稳定的沟通、交流平台，并配备应急撤离车辆等必要的物资装备等。一旦发生重大风险事故，启动应急预案后，立即拨打 110、120，联动政府请求立即派外部支援力量，出动消防车沿周边喊话，疏散居民；同时立即通知上述企业、村委（居委会），组织影响范围内的人员安全撤离至安全区。

现场应急救援指挥部负责组织群众的安全防护工作，主要工作内容是：①根据突发环境事件的性质、特点，告知群众应采取的安全防护措施；②根据事发时当地的气象、地理环境、人员密集度等，确定群众疏散的方式。

（7）安全防护

①应急人员的安全防护

现场处置人员应根据不同类型环境事件的特点，配备相应的专业防护装备，采取安全防护措施，严格执行应急人员出入事发现场程序。

②受灾群众的安全防护

现场应急救援指挥部负责组织群众的安全防护工作，主要工作内容是：①根据突发环境事件的性质、特点，告知群众应采取的安全防护措施；②根据事发时当地的气象、地理环境、人员密集度等，确定群众疏散的方式。

（8）应急终止

①应急终止的条件

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:事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；

E:采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

②应急终止的程序

A:现场救援指挥部确认终止时机，或事件责任单位提出，经现场救援指挥部批准；

B:现场救援指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令。

③应急终止后的行动

A:有关部门及突发环境事件单位查找事件原因，防止类似问题的重复出现。

B:对应急事故进行记录、建立档案。并根据实践经验，一级应急机构组织有关类别环境事件专业部门对应急预案进行评估，并及时修订环境应急预案。

C:参加应急行动的部门负责组织、指导环境应急队伍维护、保养应急仪器设备，使之始终保持良好的技术状态。

(9) 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。

(10) 环境风险应急物资检查

为确保应急预案的实施，改建项目应急物资依托园区现有已配备的应急物资，应急物资分别存放于各部门，全厂应急物资汇总见表 10.9-3，应急物资部分见图示 10.9-2。

表 10.9-3 应急物资一览表

序号	物资名称	型号	数量
1	重型防化服	EASYCHEM	8
2	重型防化服	PVC 气密型	10
3	雨衣	无	16
4	雨靴	代尔塔 301401	5
5	应急汽油发电机		2 台
6	移动消防炮	SAFE-TAK 1250 BASE	5 只
7	一次性防化服	无	10

8	液压钳	BC-300F	1 把
9	氧气袋	上益牌 YD-42 型	2
10	小型空气输送机	UB20XX	1 台
11	消防砂	无	22
12	消（气）防通讯指挥车	无	1 辆
13	橡胶长靴	代尔塔 301401	30
14	橡胶防毒防化服	金羚	104
15	吸油毡	无	5
16	吸油棉	NEW PIG	3
17	吸油棉	无	11
18	铜锹	防爆铜合金	5
19	铁丝	12 号	60
20	铁丝	8 号	25
21	铁丝		130
22	铁锹	无	32
23	碳酸钙	无	4
24	水桶		36
25	手提式应急灯	/	5
26	人员洗消器	无	1 套
27	轻型防化服	SPLASH A164380	30 套
28	抢险救援装备车	TGM18.290.4	1 辆
29	气防车	OL11009LARY	1 辆
30	气动隔膜泵	/	2
31	泡沫消防车	PM120	2 辆
32	泡沫干粉联用消防车	GP120	1 辆
33	麻绳	/	120
34	麻绳	12mm	220
35	麻绳	无	210
36	铝质高温防护服	雷克兰	3
37	空气呼吸器	T8000	60
38	空气呼吸器	霍尼韦尔 C850	200
39	警戒带	无	76
40	急救药箱	无	16
41	供水（液）消防车	PM200	1 辆
42	隔热手套	安思尔 19	53
43	隔热服	B2	6
44	隔热服	雷克兰 300 系列	10
45	隔热服	雷克兰 700	2
46	隔离桩	6.5cm×100M PE	50

47	隔离桩	国产	8
48	钢筋端面切断钳	RG-20	1 把
49	辐射监测仪	ALERT-V2	6
50	辐射防护服	鑫峰	7
51	防砸防穿刺雨鞋	代尔塔 30140	5
52	防酸碱手套	安思尔 37-176	190
53	防火毯	2×2m	40
54	防寒靴		2
55	防寒手套	安思尔	5
56	防寒手套	安思尔 23-700	42
57	防寒服	无	4
58	防毒面具	防氨气	24
59	防毒面具	防毒全面罩	30
60	防毒面具	鬼脸--64 型	30
61	防毒面具	诺斯	20
62	防毒面具	无机气体	38
63	防毒面具	有机气体	46
64	防爆应急灯	无	24
65	防爆头灯	无	25
66	防爆铜锤	/	3
67	防爆手电	无	99
68	防爆手电		50
69	防爆潜水泵	无	1
70	防爆排烟机	EFC120X	2 台
71	防爆对讲机	无	54
72	防爆扳手	/	10
73	防爆扳手	无	10
74	丁晴防化手套	安思尔 37-176	40
75	丁晴防化手套	安思尔 38-514	55
76	电线接线盘	无	1
77	电动潜水泵	无	1
78	登高平台消防车	PM200	1 辆
79	担架	MILLER	2
80	担架	无	3
81	大功率泡沫消防车	PM200	1 辆
82	储备柴油	0 号	5 吨
83	充气泵	Junior II E H	1 台
84	便携式应急灯	海洋王牌	1
85	便携式气体检测仪	华瑞 PGM-6208	8

86	便携式气体检测仪		6
87	编织袋	无	460
88	避火服	BLPU 全身型防火隔热服	2 套
89	备用气瓶	T8000	60
90	氨防化服	无	4
91	安全绳	10m	6
92	安全绳	10 米/20 米/30 米	30
93	安全绳	20 米	41
94	安全带	代尔塔	5
95	安全带	五点双挂	36



防护服



空呼器



气瓶



气体检测仪

图 10.9-2 部分应急物资图示

10.9.3 烟台开发区突发环境事件应急预案

(1) 组织机构及职责

①领导机构和职责。管委成立突发环境事件应急领导小组（以下简称区环境应急领导小组）。由管委分管副主任任组长，环保局局长任副组长，宣传部、发改经信局、公安分局、民政局、财政局、住建局、交通运输局、农海局、卫计局、安监局、气象

局等单位负责人为成员。主要职责是贯彻执行国家环境应急工作的方针政策；统一领导全区突发环境事件应急监测、处置与善后工作；统一发布突发环境事件应急信息，研究决定和组织召开新闻发布会等。

②工作机构和职责。区环境应急领导小组下设办公室，办公室设在环保局。负责建立完善风险评估、隐患排查、事故预警和应急处置工作机制，构建环境安全防控体系；组织编修区突发环境事件应急预案；组织环境应急相关宣传培训和演练；贯彻落实区环境应急领导小组各项工作部署。

③各成员单位职责分工。

环保局：组织开展现场污染状况的环境应急监测，为现场指挥部决策提供技术支持；指导现场泄漏污染物的后续处置工作。

发改经信局：负责组织协调救援装备、防护和消杀用品、医药等生产供应工作；协调各基础电信运营企业开展应急通信保障工作。

公安分局：负责丢失、被盗放射源的立案侦查和追缴；维护现场秩序；协助组织群众从危险地区安全疏散、撤离。负责组织现场泄漏污染物的洗消和危险装置的抢险救援工作。

民政局：配合做好突发环境事件中遇难人员善后工作，会同事发地街道办事处对自然灾害引起的突发环境事件受灾困难群众进行基本生活救助。

财政局：负责突发环境事件应急工作经费保障。

住建局：负责指导临时避难所和指挥场所的建设，指导饮用水紧急供水方案的制定并协调实施。

交通运输局：负责突发环境事件应急处置的交通运输保障。

农海局：负责配合相关部门做好突发水污染事件的应急处置工作；负责突发水环境事件后城市水源工程供水安全保障；负责做好突发水污染事件水文水资源信息的监测及发布工作；负责组织开展农业环境污染事件调查评估和指导修复工作；负责涉及陆生野生动物资源、野生植物资源、湿地资源、林业自然保护区和林业生态保护方面的工作。

卫计局：负责突发环境事件的应急医疗救治和卫生防疫工作。

安监局：参与生产安全事故引发的突发环境事件的应急处置工作。

气象局：负责突发环境事件现场及周边地区气象测报与分析。

宣传部：负责组织协调突发环境事件相关新闻宣传报道和信息发布工作。

④专家组。根据突发环境事件具体情况，由区环保系统和社会专家组成，负责突发环境事件应急救援技术指导，提出应急意见和建议，为区环境应急领导小组和现场指挥部的决策提供技术支持。

⑤应急救援队伍。突发环境事件应急救援队伍主要包括消防大队、专业应急救援队伍、企业应急救援队伍和其他社会力量。

（2）监控和预警

①信息监控。各街道办事处及区环境应急领导小组成员单位按照早发现、早报告、早处置的原则，根据各自职责收集、整理、分析、评估突发环境事件相关信息。

②预警。突发环境事件即将发生时，区应急领导小组可根据预测分析结果、预警级别等规定要求发布预警或向上级提出预警建议。

预警信息应包括预警级别、突发环境事件的类别、预警区域、警示事项、要求或建议采取的措施、发布单位等。

发布预警后，相关部门及街道办事处应当加强监测，采取必要措施消除环境安全隐患。预警措施所涉及的企事业单位和个人应按照有关法律规定承担相应的应急义务。预警发布单位应根据事态发展情况和采取措施的效果适时调整预警级别并重新发布。危险解除后，由发布单位宣布解除预警。

（3）信息报告

①报告责任主体。各有关单位要强化突发环境事件报告责任意识，严格执行紧急报告制度，及时报告处理情况，建立责任追究制度。突发环境事件后，事发地有关单位要立即将情况在第一时间内上报区环境应急领导小组办公室（值班电话：6396300），确保一旦发生突发环境事件能够及时发现，及早处置。

区环境应急领导小组办公室接到报告后，立即向区环境应急领导小组组长和区应急办汇报，核实并对事件的性质和类别做初步认定，对初步认定为较大及以上突发环境事件的，区环保局和应急办分别上报到市环保局和市政府的时间最迟不得超过 2 小时，不得迟报、瞒报和漏报。

突发环境事件已经或可能涉及相邻区市的，环保局应及时通告该区环保局，并向管委提出向该区市政府通报的建议。

②报告方式和内容。

1.报告方式：报告分为初报、续报和处结报告。突发环境事件信息应当采用传真、网络和面呈等方式书面报告；情况紧急时，初报可通过电话报告，但应当及时补充书

面报告。

2.报告内容：事件发生的时间、地点、信息来源、性质、危害程度、影响范围、发展趋势和已采取措施及效果。

区环境应急领导小组应将事件发生的时间、地点、信息来源、性质、危害程度、影响范围、发展趋势和已采取措施及效果上报至市政府和市环境保护局。

③特殊情况报告。发生下列一时无法判明等级的突发环境事件，区环境应急领导小组及环保局应按重大或特别重大突发环境事件的报告程序上报：

- 1.对饮用水水源保护区造成或者可能造成影响的；
- 2.涉及居民聚居区、学校、医院等敏感区域和人群的；
- 3.涉及重金属或者类金属污染的；
- 4.因环境污染引发群体性事件，或者社会影响较大的；
- 5.其他敏感地区、敏感时期发生的突发环境事件。

（4）应急处置

应急处置的原则为“先控制，后处理”。优先控制污染源，尽快阻止污染物继续排放外泄；尽可能控制已排出污染物的扩散、蔓延范围；争取彻底消除污染危害，避免遗留后患。

①先期处置。突发环境事件发生后，环保局分管负责人、事发地办事处有关负责人、责任单位负责人等要迅速赶赴现场，组织、协调、动员有关应急力量进行先期处置，采取措施控制事态发展，并及时向区环境应急领导小组和区应急办报告。

②应急响应。对于先期处置未能有效控制事态或需要管委协调处置的突发环境事件，区环境应急领导小组办公室须立即向区环境应急领导小组组长汇报，经批准后启动本预案。

区环境应急领导小组相关成员单位及专家组有关人员集结到位；区环境应急领导小组相关成员单位及发生地单位有关负责人组成现场指挥部，确定现场总指挥。

原则上，一般突发事件，区环境应急领导小组副组长需赶赴现场，区环境应急领导小组组长视情况赶赴现场；较大及以上突发事件，区环境应急领导小组组长须赶赴现场，工委管委主要领导视情况赶赴现场。

现场指挥部负责组织协调突发环境事件的现场应急处置工作，根据应急需要及各成员单位职责设立应急监测、污染控制等若干工作组，各司其职，互相配合，协同做好应急处置工作。

发生较大及以上突发环境事件后，在做好先期处置工作的同时，及时向上一级报告事态发展和应急处置情况，并按照上级统一部署做好后续相关应急处置工作。

③信息发布。现场指挥部负责拟定信息并适时向社会发布。

④应急终止。突发环境事件的威胁和危害得到控制或消除后，现场指挥部报经区环境应急领导小组批准后终止应急处置工作。

⑤后期处置。

1.善后处置。管委制定补助、补偿、抚恤、安置和环境恢复等善后工作计划并组织实施。

2.调查评估。区环境应急领导小组办公室会同有关单位组成调查组，对突发环境事件的起因、性质、影响、责任等问题进行调查、评估、总结并提出防范和改进措施。属于责任事件的，应当对负有责任的单位和个人提出处理意见。

3.总结。区环境应急领导小组办公室负责编制并上报环境突发事件总结报告。

（5）应急保障

①人员及物资保障。区环境应急领导小组各成员单位应建立环境应急物资数据库和应急物资储备库，加强危险区域（危化品运输途经的人口密集区、饮用水水源地和危险化学品集中区）应急物资的储备，确保应急所需物资及时供应；化工园区、油品码头等大型环境风险源应建立统一的应急储备；环境风险企业要配置环境应急设施、设备，储备相应的应急救援物资。鼓励环境风险企业间应急储备资源共享。

②宣传、培训与演练。区环境应急领导小组各成员单位应根据各自职责做好环境保护科普、法制宣传教育工作并加强重点单位、重点部位和重点基础设施等重要目标工作人员的培训和管理；积极参与由区环境应急领导小组组织的环境应急演练，提高防范和处置突发环境事件的技能，增强实战能力。

（6）监督管理

①预案管理与修订。区环境应急领导小组办公室按照预案管理相关法律法规规定及时修订完善本预案，并及时备案。

②奖励与责任追究。按照相关法律法规规定对突发环境事件应急工作中有关单位和个人实行奖励或追究责任。

10.9.4 区域联动机制

本项目的应急采用生产单元、烟台化工产业园及烟台开发区的三级环境风险应急

体系。

(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。

(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：

A: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。

B: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。

C: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。

该应急预案与开发区及地方政府应急预案联动。预防、预警及信息报告章节规定了工程建设指挥部逐级事件通报程序，见图 10.9-3。

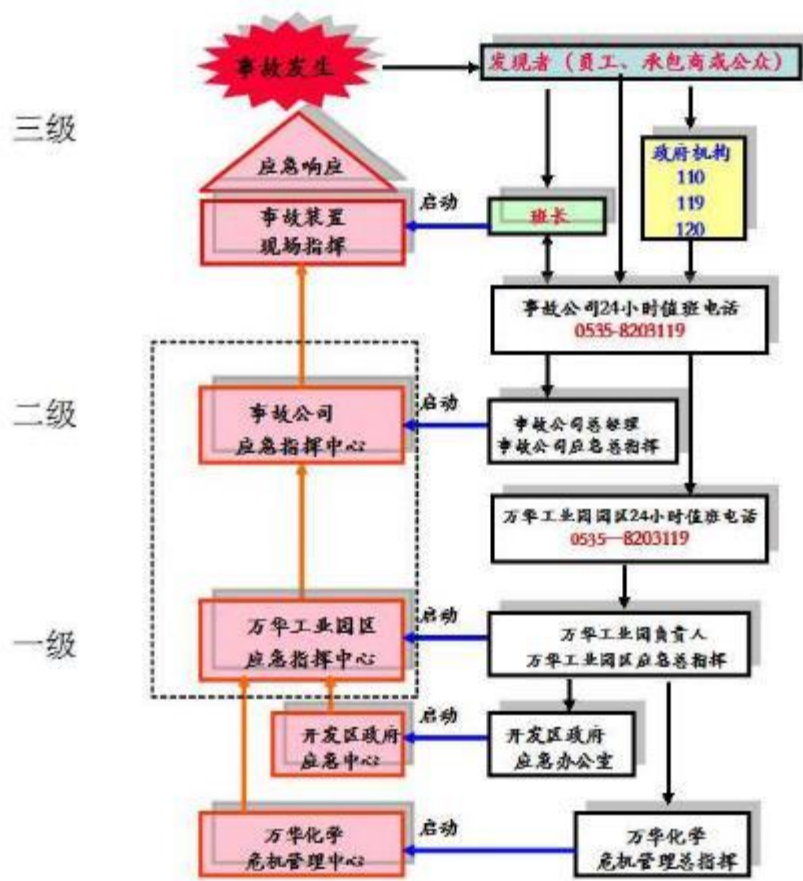


图 10.9-3 工程建设指挥部逐级事件通报程序

10.10 小结

10.10.1 项目危险因素

项目主要风险物质为[]、甲醇、庚烷、己烷、对苯二酚、32%NaOH、甲基丙烯酸、[]、[]、甲基丙烯醛、脂肪酸、丙烯酸、丙酸、丙酮、丙烯醛、二甲醚、甲醛、一氧化碳、乙酸等。主要危险单元为 1#MMA 主装置、1#MMA 原料及产品罐区、依托的 2#MMA 罐区[]储罐、依托的 1#MMA 废水焚烧炉、依托的 2#MMA 废水焚烧炉、依托的装卸站等。

10.10.2 环境敏感性及其事故环境影响

(1) 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 B 及附录 C, 本项目危险物质与工艺系统危害性(P)的等级为极高危害(P1); 本项目危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为大气, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 D, 项目大气环境敏感程度为环境中度敏感区(E2), 项目地表水环境敏感程度为环境低度敏感区(E3), 项目地下水环境敏感程度为环境低度敏

感区（E3）。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）表 2 划分依据，本项目大气环境风险潜势为为IV，地表水、地下水风险潜势为均为III，因此本项目环境风险潜势综合等级为IV，据此确定项目环评风险评价等级为一级，大气环境风险评价等级为一级，地表水、地下水环境风险评价等级均为二级。

（2）根据大气环境风险后果预测结果，设定可信事故情景下，大气毒性终点浓度-1 的最远影响距离为 344.62m（甲醇储罐泄露发生火灾次生 CO 事故的最远影响距离），大气毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 775.59m（甲醇储罐泄露发生火灾次生 CO 事故的最远影响距离）。大气毒性终点浓度-1、大气毒性终点浓度-2 最大影响范围内均无敏感点。

10.10.3 环境风险防范措施和应急预案

为了预防环境风险，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，主要包括总图布置和建筑安全措施、防雷和防静电措施、自动控制措施、检测及报警措施、消防安全措施、水体污染三级防控措施等。

建设单位应确保环境风险防范措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。风险防范措施、应急处置及救援资源和应急预案应纳入环保设施竣工验收“三同时”检查内容。

企业应参照<关于印发《石油化工企业环境应急预案编制指南》的通知>（环办[2010]号）和《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）的规定，并根据现有工程的应急预案进行更新和完善。应急预案应当相互协调，并与基地应急预案相互衔接。项目业主应充分利用区域安全、环境保护等资源，不断完善应急救援体系，确保应急预案具有针对性和可操作性。同时，本项目的应急预案应与化工园区的应急预案相衔接，体现“分类管理，分级响应，区域联动”的原则，与所在园区突发环境事件应急预案相衔接。

10.10.4 环境风险评价结论与建议

风险事故发生后对 5 公里范围内的敏感目标造成的影响较小，本项目环境风险水平在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目的环境风险可防可控。

表 10.10-1 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	甲醇	██████████	己烷	丙酮	丙烯酸
		存在总量/t	██████	██████	████████████████████		
		名称	丙烯酸甲酯	二甲醚	甲醛	一氧化碳	乙酸
		存在总量/t	██				
	环境敏感性	大气	500 m 范围内人口数 <u>0</u> 人			5 km 范围内人口数 <u>31839</u> 人	
			每公里管段周边 200 m 范围内人口数（最大）			人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐	F2 ☐	F3 ☒	
			环境敏感目标分级	S1 ☐	S2 ☐	S3 ☒	
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐	G2 ☐	G3 ☒	
			包气带防污性能	D1 ☐	D2 ☒	D3 ☐	
物质及工艺系统 危险性	Q 值	Q<1 ☐	1≤Q<10 ☐	10≤Q<100 ☒	Q>100 ☐		
	M 值	M1 ☒	M2 ☐	M3 ☐	M4 ☐		
	P 值	P1 ☒	P2 ☐	P3 ☐	P4 ☐		
环境敏感程度	大气	E1 ☐	E2 ☒		E3 ☐		
	地表水	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☒		
	地下水	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☒		
环境风险潜势		IV ⁺ ☐	IV ☒	III ☐	II ☐	I ☐	
评价等级		一级 ☒		二级 ☐	三级 ☐	简单分析 ☐	
风 险 识 别	物质危险性	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 <u>344.62</u> m				
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>775.59</u> m						
	地表水	最近环境敏感目标 <u>/</u> ，到达时间 <u>/</u> h					
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u>/</u> d					
最近环境敏感目标 <u>/</u> ，到达时间 <u>/</u> d							
重点风险防范措施		为了预防环境风险，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，主要包括总图布置和建筑安全措施、防雷和防静电措施、自动控制措施、检测及报警措施、消防安全措施、水体污染三级防控措施等。 建设单位应确保环境风险防范措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。风险防范措施、应急处置及救援资源和应急预案应纳入环保设施竣工验收“三同时”检查内容。					
评价结论与建议		风险事故发生后对 5 公里范围内的敏感目标造成一定影响，本项目环境风险水平在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目的环境风险可防可控。 建议：对罐区加强日常巡视，发现设备或工况等异常后，应立即进行检修；熟知环境风险防控预案，并按环境风险防控预案进行定期演练；项目运行后，按国家规定时间进行后评价。					
注：“□”为勾选项，“___”为填写项。							

第11章 施工期环境影响分析

11.1 概述

11.1.1 施工期进度及施工内容

本项目为改建项目，在烟台化工产业园万华工业园的现有装置用地内建设，项目主要建设内容包土建施工、设备安装等，总计施工期约 3 个月。

施工期间主要建设内容可分为二类，一类为土建结构工程，另一类为设备、电气、给排水管网等安装工程。

施工期间使用的施工机械包括推土机、挖土机、打桩机、混凝土搅拌机、振捣棒、压路机、吊车等建筑机械及切、磨、吊、卷等安装机械。

11.1.2 施工期的主要环境问题

本章主要分析评价施工期的产生的废气、废水、固废和噪声等对环境产生的影响，包括：

- (1) 建筑材料的运输、装卸、混凝土的拌合产生的建筑粉尘；
- (2) 施工期间机械作业发出的无规则高强度的噪声；
- (3) 土建泥浆水及其它污水可能的不恰当处置，带来的环境影响问题；
- (4) 施工现场建筑废物和生活废物对环境的影响。

11.2 施工期环境空气影响分析

11.2.1 施工期主要污染源和污染物

施工期环境空气污染主要来自各施工阶段所产生的粉尘和废气，其中主要因子是粉尘。

施工过程中，各种施工机械有挖土机、推土机等。粉尘污染主要来源为挖掘、堆放、清运土方及回填、场地平整等施工过程中产生的粉尘；水泥等建筑材料在装卸、运输堆放过程中，风力作用下产生的扬尘；运输、施工车辆往来造成的地面扬尘。

施工扬尘与风速、大面积开挖造成地表裸露、扬尘粒径等因素有关，其中风速对扬尘的污染影响最大。风速增大，产生的含尘量呈正比或级数增加，扬尘污染范围也相应扩大。在正常风况下，由于施工引起的扬尘颗粒较大，在施工范围外 200~300m 处大部分扬尘就落地，但在较大风速情况下，施工扬尘飘落较远。因此，减少扬尘的

影响应通过加强管理，并采取适当措施来减少施工扬尘污染，如避开在大风天气开挖作业、尽量缩短开挖裸露时间等措施，可大大减轻施工扬尘对周围大气环境的影响。据现场调查，施工作业区域与最近居民点至少 1000m 以上，一般情况下对最近居民点影响较小。厂区周围为空旷荒野，四周无居民，对环境敏感点影响很小，随着施工期的结束，其对环境的影响也随之消失。

施工期施工机械燃烧柴油排放的废气及运输车辆的汽车尾气等是施工期的另一重要污染源。特别是重型机械和大型运载车，如果燃油品质不好，排放黑烟尾气，对大气环境有短暂的影响。

11.2.2 大气污染防治措施

针对施工期的废气污染源，本工程大气环境保护措施包括：施工扬尘防治措施、燃油机械设备排气净化措施。

（1）施工扬尘防治措施

严格遵守《山东省大气污染防治条例》（2016 年 7 月 22 日）有关规定，具体如下：

施工现场要严格落实“所有裸露渣土一律覆盖，所有运输道路一律硬化，所有不达标工地一律停工，所有达不到整改要求的一律问责”四个一律和“施工工地 100%围挡、散落物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场路面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输”六个百分之百要求。开工前必须做到扬尘治理方案到位、在线监测及视频监控到位，并在施工现场明显位置设置扬尘治理公示牌，公开参建各方扬尘治理负责人姓名、举报电话等内容。

①施工现场必须设置连续硬质围挡，围挡高度为 2m。施工现场出入口和场内施工道路采用混凝土硬化或硬质材料铺设，并保证扬尘在线监测及远程视频监控系统、车辆冲洗设施正常使用。

②土方工程作业时，须采取湿法作业，配备固定式、移动式洒水降尘设备，落实洒水、喷雾降尘等措施。在作业区域内设置喷淋设施或施放水炮进行压尘，并确保作业区域全覆盖。

③施工工地产生的渣土原则上应及时外运，确需留存且具备现场留存条件的，要严格按照规定报备，建设单位需提交留存渣土处置计划，明确存放期限，并使用绿色密目网（不低于 2000 目/100 平方厘米）进行全覆盖。施工现场集中堆放的土方和裸露

场地必须采取覆盖、固化或绿化等防尘措施，严禁裸露。

④施工现场必须建立洒水清扫抑尘制度，配备洒水设备。现场施工道路洒水须实现全覆盖，每 2 小时 1 次，并有专人负责。重污染天气时相应增加洒水频次。

⑤管网及道路、绿化工程施工中，实施挖土、装土、堆土、路面切割、破碎、清扫等作业时，应当辅以洒水等降尘措施；对已回填后的沟槽应当采取洒水、覆盖等降尘措施，防止扬尘污染。

⑥建设工程渣土运输必须采用经市城管、公安交警等部门核准的运输单位及车辆。渣土运输车辆号牌必须保证清晰，密闭化率、卫星定位系统安装率均达到 100%，新购车辆必须全部符合济南市新型智能环保渣土运输车辆有关技术规范；原有渣土运输车辆必须采取严格的密封密闭措施，切实达到无外露、无遗撒、无高尘、无扬尘要求，否则一律不得上路。所有渣土运输车辆须按规定的时间、地点、线路运输和装卸。

⑦遇有 4 级以上大风或重污染天气时，严禁土方开挖、回填等可能产生扬尘的作业；发布红色预警时，停止一切施工作业。

(2) 燃油机械设备排气净化措施

加强对燃油机械设备的维护保养，定期检查维修，确保发动机应在良好状态下工作；安装尾气排放净化设备，使尾气达标排放；采用优质、污染小的无铅汽油；加强道路建设，减少弯道和坡度，保持路面平整。

11.3 施工期声环境影响分析

11.3.1 声源情况分析

施工主要高噪声机械包括推土机、装载机、挖土机、自卸卡车、打桩机、平地机、混凝土搅拌机、振捣器、砂轮锯与切割机，噪声源强见表 11.3-1。

表 11.3-1 施工主要机械噪声值

施工阶段	设备名称	测点与声源距离 (m)	声源 dB(A)
土方阶段	推土机	5	86
	装载机	5	90
	挖土机	5	84
	自卸卡车	3	88
基础阶段	打桩机	7.5	95
	平地机	5	87
结构施工	混凝土搅拌机	10	79
	振捣器	2	90
装修阶段	砂轮锯	3	87

	切割机	1	88

11.3.2 噪声环境影响预测

施工阶段的施工设备噪声源视为点声源，随距离增加其噪声逐渐衰减。预测模式采用点声源衰减公式：

$$L_2=L_1+20\lg(r_1/r_2)-\Delta L$$

式中：r₁、r₂—预测点距声源的距离，m；

L₁、L₂—距离噪声源 r₁、r₂ 处的声级，dB(A)；

ΔL—各种因素引起的衰减量。

11.3.3 预测结果分析与评价

本评价只对常用施工设备进行简单预测。根据施工场界噪声限值标准的要求，通过噪声衰减公式可求出施工机械噪声对环境的影响范围。预测结果见表 11.3-2。施工机械作业时场界噪声标准执行《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB12523-2011)。

表 11.3-2 施工机械噪声影响范围

施工阶段	设备名称	测点距离(m)	声源 dB(A)	限值标准 dB(A)		符合标准时的距离 (m)	
				昼	夜	昼	夜
土石方	推土机	5	86	75	55	18	177
	装载机	5	90			28	281
	挖土机	5	84			14	140
	自卸卡车	3	88			14	134
基础	打桩机	7.5	95	85	禁止施工	24	-
	平地机	5	87			9	-
结构	混凝土搅拌机	10	79	70	55	28	158
	振捣器	2	90			30	113
装修阶段	砂轮锯	3	87	65	55	38	120
	切割机	1	88			15	45

从表 11.3-2 可知，施工机械的作业噪声较高，随着距离的增加，噪声衰减，昼间 38m，夜间 281m 处才可以满足《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB12523-2011) 要求。

改建项目位于烟台化工产业园内，距离村庄等噪声敏感点均较远（最近为季翔花园小区，距离为 2030m）。因此，本项目施工期噪声对周围环境影响不大。

11.3.4 施工期噪声减缓措施

在施工期间，为降低噪声影响，必须加强施工管理，严格控制作业时间，特别是

夜间施工作业。具体的噪声防治措施为：

（1）在施工的结构阶段和装修阶段，对建筑物外部采用围挡，减轻施工噪声对外环境的影响；

（2）施工场所车辆进出点应尽量远离居民区，车辆通过居民区时应减速、禁鸣等；

（3）建设管理部门应加强对施工工地的噪声管理，施工单位也应对施工噪声定期进行自查，避免施工噪声扰民；

（4）严格控制作业时间，夜间禁止打桩，白天宜尽量集中在一段时间内施工，以缩短噪声污染周期，减少对周围环境的影响。

11.4 施工期水环境影响分析

11.4.1 施工期主要污水及其影响

建筑施工期产生的废水主要有泥浆水、车辆冲洗水、生活污水和餐饮废水。施工需进行挖土、打桩、材料冲洗和混凝土养护等，需使用大量的挖掘机械、运输机械和其它辅助机械在作业和维修中有可能发生油料外溢、渗漏等事故，通过冲洗和雨水等途径，会流入下水道而影响水环境的质量。

施工期有相当数量的施工人员、管理人员开赴现场，这些工作人员产生的生活污水，排入水体后也会造成污染。

另外，土建时需要用水泵外排淤水，外排的淤水中含有大量泥浆。如果这部分泥浆随地面径流入下水道，再排入就近的河流，会造成受纳水体悬浮颗粒物 SS 含量增高；同时由于泥浆水中含有有机杂质和施工机械的废油及施工时的固体废物，亦会造成受纳水体 COD_{Cr}、NH₃-N 和油类浓度增高，DO 浓度下降，造成水质污染。

施工废水造成的环境问题仅仅对现场的施工人员造成一些不利影响，一旦施工结束后，影响也就消除。

11.4.2 施工期水污染防治措施

改建项目施工期产生的废水依托万华化学集团环保科技有限公司污水处理站处理，经采取措施后对附近水环境影响较小。

11.5 施工期固体废物影响分析

11.5.1 施工期固体废物的来源

施工期的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾以及施工产生的建筑垃圾和边角余料等。

本工程建设周期相对较短，各项工程分阶段施工，生活垃圾具有不确定性，施工高峰期约 20 人，由于只在现场施工，产生的垃圾量并不大。

对于施工过程中产生的建筑垃圾，主要包括施工废料和废泥浆等，建筑施工中的废物如沙石、石灰、混凝土、废砖等，这些废物不含有毒有害成份，但废料粉粒可随大风飘散，造成局部范围内大气污染。应进一步加强施工管理工作，进行妥善收集，可利用部分应尽可能回收利用，不可利用部分及生活垃圾由环卫部门统一清运，严禁任意堆放，避免造成二次污染。

11.5.2 防治措施分析

为减缓固废对环境的影响，需采取下列措施：

- (1) 建筑垃圾和生活垃圾应定点收集，严禁随意堆放。
- (2) 生活垃圾袋装化，由环卫部门统一处理。垃圾指定专人管理，委托当地环卫部门及时清运。
- (3) 废泥浆在环保部门指定地点挖坑填埋，同时恢复地表地貌。
- (4) 建筑废料应实行分类堆放，对于可回收的建筑废料，如破损工具等应予以回收处理。
- (5) 废机油以及沾有机油的废回丝，应集中收集后作为危险废物交由具有资质的单位处理。

11.6 施工期生态影响分析

11.6.1 生态影响分析

项目占地及工程建设活动产生的废气、废渣、废水、噪声对陆生动植物、生态环境是直接影响因子，但影响短暂。

本项目建设对生态的直接不逆影响主要有：项目占地造成植被面积减少；工程建设完工后，原有景观格局的改变；工程建设中难免损坏原地貌、原状土壤结构和植被，使地表抗侵蚀能力降低。

11.6.2 生态保护措施

本项目在施工期造成的生态环境影响主要包括：主装置区的土地平整对征地范围内的植被等破坏；施工机械、车辆、人员活动等对厂区范围内的土壤扰动和自然植被等的破坏等，上述活动进而造成地表形态改变，加之植被减少、土壤裸露、水流冲击，易导致水土流失现象。因此，生态环境保护的对策是避让、减缓和补偿，重点在于工程施工阶段避免或减缓对生态的破坏和影响，以及施工结束后的生态恢复措施，具体措施建议如下：

①在项目四周用地区边缘修筑土质排水沟，并配套设置沉沙池，径流由排水沟经沉沙池后接入路侧市政雨水管，路基基本完成时覆土回填排水沟与沉沙池；

②合理安排施工进度，尽量减少过多的施工区域，缩短临时占地使用时间，施工结束后，立即恢复植被或复垦；

③筑路前提前安排好过路水渠建设，对已筑好的路段护坡上进行铺设或种植成活多年生草本植物，雨季中可用沙袋或草席压住坡面进行暂时防护，以防筑路期道路护坡的水土流失现象，同时改善项目现场的景观。

第12章 生态环境影响分析

12.1 生态环境现状调查

12.1.1 生态系统现状

项目选址位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园内万华化学已征用地范围内，利用现有生产装置进行技改，用地为工业用地，现状调查所在区域生态系统类型已经转变为完全的半人工半城市生态系统。

12.1.2 植被分布现状

项目厂区占地范围内已经转变为完全半人工半城市生态系统，土地类型主要以工业用地为主，基本无植被。

12.1.3 动物分布现状

现状调查厂区用地范围内基本无动物出现。

12.2 生态环境影响评价

12.2.1 评价工作等级

改建项目属于污染影响类建设项目，项目选址位于烟台化工产业园内万华化学现有 1#MMA 装置区内，该园区已取得烟台市生态环境局审查意见（烟环审[2021]11 号），项目的建设符合规划环评要求，且项目不涉及生态敏感区。因此，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），改建项目可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

12.2.2 评价范围

生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响和间接影响区域。评价范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。本项目所在区域生态系统类型简单，项目选址符合相关规划，根据项目工程特性和区域环境特征，确定生态环境影响评价范围为项目厂区范围。

12.2.3 生态环境影响分析

12.2.3.1 生态系统变化影响分析

现状项目厂区范围内生态系统类型已彻底转变为完全的城市生态系统。

12.2.3.2 对动植物的影响分析

项目所在区域为化工园区，现状项目厂区范围内动植物种类和数量均较少，开工建设投产后不会对区域动植物造成影响。烟台开发区沿海防风固沙生态保护红线区生态功能为防风固沙，保护对象为公益林，改建项目不占用公益林，项目建成后对周边区域的公益林的影响也较小。

12.2.3.3 景观影响分析

项目所在区域为化工园区，项目区现状景观主要为半人工半城市生态系统景观，投产后景观系统结构不变。

12.2.3.4 对生态保护红线及沿海防护林的影响分析

项目距离烟台沿海防护林省级自然保护区及烟台开发区沿海防风固沙生态保护红线区（代码 SD-06-B3-05）距离较远，项目的建设及运营不会对其产生影响。

12.3 绿化工程

12.3.1 指导思想

根据《山东省环境保护厅关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》（鲁环评函〔2013〕138号）中的有关要求：在规划环评和建设项目环评文件中设置绿化专章。根据不同地域、不同行业的特点，提出相应的绿地规划或绿化工程方案。绿化要注重生态效应，根据生态承载力，合理搭配树种，注重速生与慢生、常绿与落叶树种的搭配，并进行适当密植。在环评管理过程中强化和细化各项绿化要求：……。二是加强企业厂区绿化、要因地制宜地选择污染物高耐受性植物，尽可能多种植乔木，沿厂界要设置乔木绿化带，努力把企业建在“森林”中。根据以上指导思想，编制改建项目的绿化专章。

12.3.2 总体设计原则

(1)厂区绿化规划与总体规划同步进行。厂区绿化规划是全厂总体规划的有机组成部分，应在全厂总图规划的同时进行规划，以利全厂统一安排、统一布局，减少建设中的种种矛盾。

(2)绿化设计与工业建筑主体相协调。厂区绿化规划设计是以工业建筑为主体的环境。按总平面原构思与布局对各种空间进行绿化布置，在厂内起到美化、分流、指导、组织作用。

(3)保证厂区生产安全。由于厂区生产的需要，往往在地上、地下设有很多管线，在墙上开设大块窗户等，所以绿化设计一定要合理，不能影响管线和车间劳动生产的采光需要，以保证生产的安全。

(4)还应从绿化着手，选择抗污染，吸毒的树木，以便吸引有毒气体，减少对环境的污染。

(5)因地制宜进行绿化规划。厂区绿化规划设计应结合所在地的地形、土壤、光线和环境污染情况，因地制宜、合理布局，才能得到事半功倍的效果。

12.3.3 绿化实施组织机构

公司聘请专业绿化公司，负责全厂的绿化工作。并且绿化投资作为项目环保投资的一部分。

12.3.4 绿化实施方案

厂区内的绿地规划布局的形成一定要与厂区各区域的功能相适应，本项目建设主要为生产区。生产区是工人工作和生产的地方，其周围的绿化对净化空气、消声、调剂工人精神等要素均有重要意义。生产区周围的绿化要选择抗性强的树种，并注意不要与上下管线产生矛盾，特别是宣传廊前可重点布置一些花坛、花台，选择花色鲜艳、姿态优美的花木进行绿化。在亭廊旁可种松树等常绿树种，设立绿廊，坐凳等，方便工人休息。一般车间四周绿化要从光照、遮阳、防风等方面来考虑。

生产区四周的绿化，应选择树冠紧密、叶面粗糙、有黏腺或气孔下陷、不易产生毛絮及花粉的树木，如榆、臭椿、枫杨、榉树、女贞、冬青、樟树、黄杨等。主道旁还可以栽 1~2 行阔叶树，以利夏季工人在树荫下休息。

绿化树种选择要使绿化树木生长好，创造较好的绿化效果，必须选择那些能适应本地区生长的树种。

(1)一般厂区绿化树种应选择观赏和经济价值高的、有利环境卫生的树种。

(2)项目在生产过程中会排放一些有害气体、废水、废渣等。因此厂区的绿化就要选择适当本地气候、土壤、水分等自然条件的乡土树种，特别是应选择那些对有害物质抗性强或净化能力较强的树种。

(3)树种选择要注意速生和慢生相结合，常绿和落叶树相结合，以满足近、远期绿化效果的需要，冬、夏景观和防护效果的需要。

(4)项目工厂企业绿化面积大、管理人员少，所以要选择便于管理的当地产、价格

低、补植方便的树种，还应选择容易移植的树种。

12.4 小结

综上所述，项目选址位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园内万华化学已征用地范围内，用地为规划三类工业用地，区域生态景观为城市生态景观体系，动植物分布较少，项目投产后区域景观系统不发生变化，生态环境影响较小。

表 12.4-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他 ☒
	影响方式	工程占用 ☒ ；施工活动干扰 ☒ ；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种 ☒ () 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：(0.036126) 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。		

第13章 环境保护措施技术经济论证

13.1 废水治理措施的技术与经济论证

改建项目萃取塔废水收集后送至 1#废水焚烧炉焚烧处理；设备清洗废水送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站高浓废水处理装置处理；精制单元热阱废水、脱重单元热阱废水、甲醇回收塔废水、水环真空泵废水以及地面冲洗废水、初期雨水、生活污水收集后送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站综合废水处理装置生化处理后，与循环冷却排污水、汽包排污水一起送万华化学集团环保科技有限公司现有西区回用水处理装置，处理后 75%回用于循环系统补水，25%通过万华环保科技有限公司西区浓水深处理装置处理达标后直接经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），改建项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

本项目污水处理措施由万华化学集团环保科技有限公司高浓废水处理装置、综合废水处理装置、回用水处理装置、浓水处理装置组成，各废水处理装置的上下游关系图见图 2.2-8。本项目属万华工业园规划建设项目，为万华产业链中的一部分，万华在公用工程设置时已统筹考虑项目及万华内近期规划项目建设情况。项目改建后不新增废水量，不改变废水的主要污染物及水质情况，因此项目改建后依托万华化学集团环保科技有限公司污水处理站处理本项目废水在水质、水量上均可行。

1、依托万华环保科技有限公司高浓废水处理装置

依托万华化学集团环保科技有限公司高浓废水处理装置工艺流程简述具体见“2.2.4.2 废水”章节，综合废水处理装置设计进出水水质详见表 2.2-13，实际进出水水质见表 2.2-14。

2、依托万华环保科技有限公司综合废水处理装置

依托万华化学集团环保科技有限公司综合废水处理装置工艺流程简述具体见“2.2.4.2 废水”章节，综合废水处理装置设计进出水水质详见表 2.2-15，实际进出水水质见表 2.2-16。

3、依托万华环保科技有限公司回用水处理装置工艺流程

依托万华化学集团环保科技有限公司回用水处理装置工艺流程简述具体见“2.2.4.2 废水”章节，回用水处理装置设计进出水水质详见表 2.2-17a，实际进出水

水质见表 2.2-17b。

4、依托的万华环保科技有限公司浓水深处理装置

浓水深处理装置由废水收集调节单元、物化预处理单元、脱氮单元、氧化单元、产水单元、加药单元、汽浮单元。设计污水处理总量 $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，日均产水量 m^3/d ，采用“软化除磷+生化除TN+除TOC+除SS”工艺处理后排海。

废水收集系统：反渗透浓水进入调节池 I，调节池 II 备用。

物化处理系统：物化预处理系统中在混凝单元投加碱，在絮凝单元投加高分子絮凝剂，在碱性条件下，通过高密度沉淀池去除污水硬度，同时降低原水中的 COD、TOC 及总磷，降低后续处理单元污染物负荷在进行酸碱中和后达到后续处理水质要求。

脱氮系统：物化处理结束后废水在营养物投加池为后续反硝化生物处理单元补充足够的碳源、磷源及氮源，满足微生物的生长需求及反硝化对碳源的需求，废水通过两级 BIOFORDN 反硝化滤池中微生物的降解去除总氮，确保出水总氮达标 $\leq 15\text{ppm}$ 。

氧化系统：反硝化滤池出水先进入前臭氧接触池通过预臭氧氧化去除废水中难降解的 COD，同时将一部分难降解有机物转化为可生物降解的有机物，提高废水 B/C 比，后通过混合池中投加聚合氯化铝及少量絮凝剂，使废水中一部分的无机磷转化为无机磷酸盐沉降物再进入 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 $\leq 10\text{ppm}$ ，同时降低废水中无机磷浓度，最后通过 AOP 接触氧化池的臭氧+双氧水高级氧化工艺去除剩余的难降解 COD，使废水的 $\text{COD} \leq 50\text{ppm}$ 、 $\text{TOC} \leq 15\text{ppm}$ 达到排放标准。

汽浮系统：反硝化滤池反冲洗废水和 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，进行循环处理。

高速气浮分为混凝，絮凝和气浮三个工艺步骤，混凝主要通过往水中投加混凝剂（PAC）实现。每座气浮池设置 1 个混合器，混凝剂将在混合器上部投加；到了絮凝阶段采用水力絮凝，根据来水水质投加少量助凝剂（PAM）（ 2mg/l ），絮凝区由 2 个竖向推流式反应器串联而成，在底部设有放空泥斗及放空阀；在混凝和絮凝之后，水将流入高速气浮池的溶气气浮部分，在该区域，絮凝阶段形成的矾花将附着在微气泡上，并被气泡带到水面。

非正常情况下，若浓水深处理装置排水达不到直排海标准，则接入新城污水处理厂处理。浓水深处理装置出水标准可满足新城污水处理厂接管标准。

浓水深处理装置工艺流程图见图 13.1-1。装置设计进出水水质详见表 13.1-1、表 13.1-2。

表 13.1-1 浓水深处理装置进水水质

序号	项目	单位	RO 浓水指标	TDI 高盐废水指标
1	设计流量	m ³ /h	≤980	≤20
2	COD	mg/l	≤260	/
3	TOC	mg/l	≤100	/
4	BOD	mg/l	≤10	/
4	悬浮物	mg/l	≤200	/
5	NH ₃ -N	mg/l	≤5	/
6	TN	mg/l	≤150	/
7	TP	mg/l	≤10	/
8	总碱度 (CaCO ₃)	mg/l	≤800	/
9	总硬度 (CaCO ₃)	mg/l	≤2900	/
10	Ca ²⁺	mg/l	≤450	/
11	Mg ²⁺	mg/l	≤150	/
12	TDS 总含盐量	mg/l	≤15000	/
13	Cl ⁻	mg/l	≤2000	/
14	SO ₄ ²⁻	mg/l	≤2600	≤8000
15	CO ₃ ²⁻	mg/l	/	≤8000
16	NO ₃ ⁻	mg/l	/	≤1100
17	Na ⁺	mg/l	/	≤4300
18	温度	℃	≤20-37	/
19	pH		7~9	/

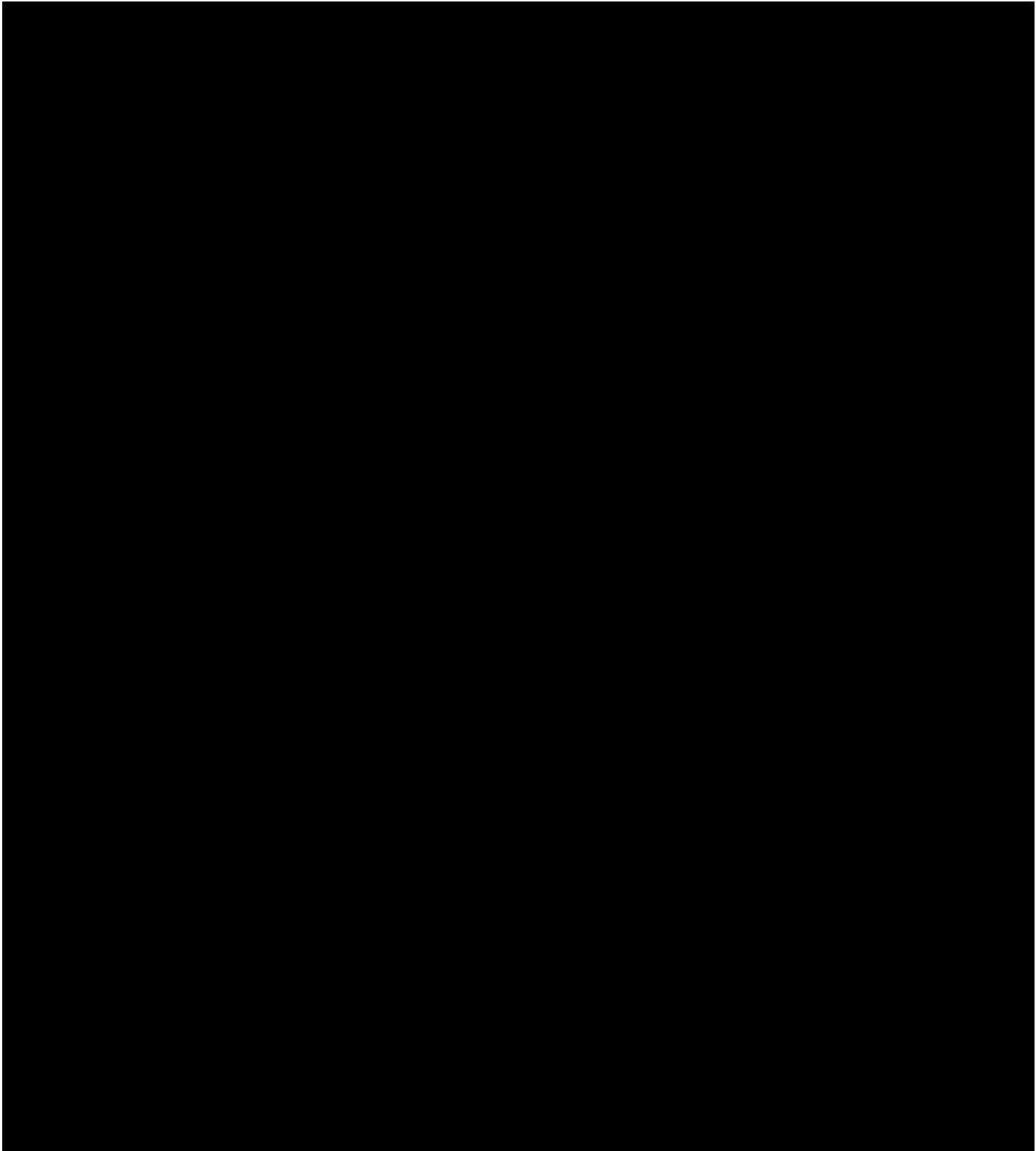


图 13.1-1 浓水深处处理装置工艺流程图

表 13.1-2 浓水深处处理装置外排水水质

序号	项目	单位	指标
1	pH		6~9
2	SS	mg/l	≤10

序号	项目	单位	指标
3	CODcr	mg/l	≤50
4	TOC	mg/l	≤15
5	BOD ₅	mg/l	≤10
6	NH ₃ -N	mg/l	≤5
7	TN	mg/l	≤15
8	TP（以 P 计）	mg/l	≤0.5

5、依托可行性分析

项目改建后不新增废水量，不改变废水的主要污染物及水质情况，因此项目改建后依托万华化学集团环保科技有限公司污水处理站处理本项目废水在水质、水量上均可行。由于依托万华污水处理站，不新增投资，经济上合理可接受。

13.2 废气治理措施的技术与经济论证

本项目有组织废气主要为氧化废气及其他工艺废气等，根据不同废气的性质，改建工程分别采取了有针对性的治理措施。

13.2.1 催化焚烧反应器

氧化废气经催化焚烧反应器处理后部分回用（ ），剩余部分（ ）通过 ，废气中 VOCs（非甲烷总烃）排放浓度、排放速率能够满足《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时段排放限值要求；丙烯酸、丙酮排放浓度能够满足《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2排放限值要求。

1、工艺流程描述

氧化废气主要成分为 CO、VOCs 等。本项目利用催化焚烧反应器净化氧化废气，采用高效的贵金属催化剂，在较低的温度下就能达到很高的转化率。相对于高温的热力焚烧，不会产生氮氧化物，同时操作条件温和，设备投资及占地都很小。催化焚烧产生的废气的一部分需要返回氧化系统进行回用，采用催化焚烧的相关设施可以直接布置在氧化主装置框架内，相比热力焚烧不需要单独的结构和框架，在设备布置、管道设计方面具有很大的优势。

2、技术、经济可行性分析

对于废气排放治理而言，热处理是较为常用的方式，也是有机物最快、最安全的处理方法之一。根据废物的特性选择适合的温度，使有机废物彻底氧化，主要生成水和二氧化碳。根据热力氧化方式的不同，目前常用的热处理方式可分为热力燃烧式、热回收式、催化燃烧式、蓄热式和蓄热催化式。

催化燃烧式热氧化炉所需的温度较其他的热能氧化方法为低，因为采用了活性的催化剂可以大大降低氧化有机废气所需的温度。这样，氧化有机废气所需的热量也大大减少，因而降低了氧化装置的运行费用。一般来说，采用钯/铂作为催化剂可将氧化大多数有机废气的氧化温度降到 300℃ 左右。

3、达标排放情况

现有 1#MMA 装置催化焚烧反应器于 2020 年 4 月投入使用并通过了验收监测，自投用以来各设备运行平稳，温度及温升正常、控制系统工作正常，催化剂运行情况良好。根据现有 1#MMA 装置催化焚烧反应器尾气例行监测(具体见“3.2.9.1 章节”)，现有催化焚烧反应器尾气中各污染物均能达标排放。

13.2.2 依托 1#MMA 废水焚烧炉

改建项目萃取塔废水、TPA 处理单元过滤废液、萃取剂回收塔塔顶废液、脱重塔刮板系统废液依托 1#MMA 废水焚烧炉处理，处理后的烟气经“SCR”脱硝后通过一根 55m 高、内径 1.6m 排气筒（DA031）排放。

1、工艺流程描述

(1) 主燃烧器

(2) 燃烧室

[REDACTED]

(3) 余热锅炉

[REDACTED]

(4) 烟气净化系统

[REDACTED]

(5) 酸性气控制措施

1 [REDACTED]

[REDACTED]

2、依托可行性分析

[REDACTED]

表 13.2-1 1#废水焚烧炉入炉三废情况一览表

三废	装置来源	实际处理量	余量
废气 (12000kg/h)	1#PMMA 装置	[REDACTED]	8666.39kg/h
	合成香料装置		

	2#PMMA 装置		
	EO 装置		
废水 (18000kg/h)	1#MMA 装置		3900kg/h
废液 (1000kg/h)	1#MMA 装置		177.28kg/h
	2#PMMA 装置		

3、技术、经济可行性分析

1#MMA 废水焚烧炉采用“SCR”技术控制烟气中氮氧化物。

氮氧化物的控制技术对比分析见表 13.2-2。

表 13.2-2 主要烟气脱硝工艺对比

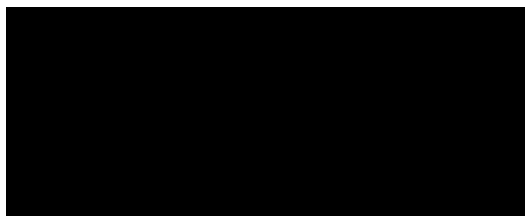
脱硝工艺	适用性及特点	优缺点	脱硝率	投资
SCR	适合排气量大，连续排放源	二次污染小，净化效率高，设备投资高，需催化剂	80%~90%	较高
SNCR	适合排气量大，连续排放源	不用催化剂，设备运行费用少	30%~60%	较低
液体吸收法	处理烟气量很小的情况下可取	工艺简单、投资少；效率低，副产品不易处理	效率低	较低
微生物法	适用范围较大	工艺简单、能耗及处理费用低、效率高；仍处于研究阶段	80%	低
活性炭吸附法	排气量不大	同时脱硫脱硝，吸收剂用量大，设备庞大	80%~90%	高
电子束法	适用范围较大	同时脱硫脱硝，无二次污染，运行费用高	85%	高

上述各种脱硝工艺中，只有 SCR 与 SNCR 有较好的商业应用，其中 SCR 在全球范围内有十几年的成功运行经验，日本和德国 95%烟气脱硝装置采用 SCR 技术。

SCR 反应器为固定床，反应器包括外壳和内部催化剂支撑结构，能耐内压、地震荷载、风载、催化剂荷载和热应力。反应器外壳有保温，能支撑整个荷重，并且是密闭的。内部催化剂支撑结构直接支撑催化剂。反应器外壳用钢板制作，外用筋板或梁进行结构加强和支撑。在催化剂底部装有密封装置，以防未处理的烟气泄漏。

本项目依托的 1#MMA 废水焚烧炉 SCR 脱硝催化剂共设计三层，两用一备，采用 13%氨水作为脱硝剂，厂家设计脱硝效率为 85%。

脱硝主要化学方程式如下：



1#MMA 废水焚烧炉 SCR 脱硝产物是氮气和水，是空气的天然组分，随烟气一同排入大气。由于脱硝过程反应不完全，会有少量的氨气泄漏到 SCR 反应器后，通过合理的反应器设计和催化剂选型，SCR 反应器氨逃逸率通常小于 5ppm。

综上所述，改建项目萃取塔废水及装置产生的废液依托 1#MMA 废水焚烧炉焚烧处置，1#MMA 废水焚烧炉烟气采用“SCR”脱硝处理，从经济技术角度考虑是可行的。

4、达标排放情况

现有 1#废水焚烧炉于 2019 年 1 月投入使用，自投用以来各设备运行稳定，烟气均能达标排放。根据《聚氨酯产业链一体化-乙烯项目（一期）竣工环境保护验收报告》中对 1#废水焚烧炉排气筒的验收监测情况、废水焚烧炉例行检查数据等，1#MMA 废水焚烧炉烟气中氮氧化物、颗粒物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”排放限值要求；一氧化碳排放浓度能够满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3 排放限值要求；VOCs（非甲烷总烃）排放浓度能够满足《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 时段排放限值要求；氨的排放速率能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 排放限值要求。

13.2.3 依托 2#MMA 废水焚烧炉

现状 2#MMA 装置各工艺废气、罐区废气及装车废气等送至 1#MMA 废水焚烧炉焚烧处置，本次改建项目建设后，上述各股废气改为送至 2#MMA 废水焚烧炉焚烧处置，处理后的烟气经



1、工艺流程描述

2#MMA 废水焚烧炉的炉型结构、工艺流程等与 1#废水焚烧炉相同，具体见“13.2.2 章节”。

2、依托可行性分析

2#MMA 废水焚烧炉设计处理能力为：废气处理量 kg/h，废水处理量 kg/h，废液处理量 kg/h。本次改建不新增废气量，各工艺废气由 1#废水焚烧炉焚烧处置改至 2#废水焚烧炉焚烧处置。本次改建项目建设完成后，1#MMA 废水焚烧炉入炉三废情况见表 13.2-1。由表 13.2-2 可知，2#MMA 废水焚烧炉尚有余量能够处置本项目各工艺废气。

表 13.2-1 2#废水焚烧炉入炉三废情况一览表

三废	装置来源	实际处理量	余量	改建项目须依托处置量	依托可行性
废气 (22420kg/h)	2#MMA 装置	 	10264.48kg/h	3554Nm ³ /h (4620kg/h)	可依托
废水 (18600kg/h)	2#MMA 装置		4960kg/h	--	--
废液 (2810kg/h)	2#MMA 装置		1207.69kg/h	--	--

3、技术、经济可行性分析

(1) 1#MMA 装置工艺废气依托 2#废水焚烧炉处置的技术、经济可行性分析

根据物料平衡，1#MMA 装置工艺废气中主要成分为丙酮、甲醇、丙烯酸、 等，废气由 1#MMA 废水焚烧炉处置改为送至 2#MMA 废水焚烧炉，既可以使废气实现高效的燃烧法处理工艺，在一定程度上又可以作为焚烧炉助燃气，确保焚烧炉的稳定运行，因此循环排放气的处置措施从经济、技术方面考虑是可行的。

(2) 依托的 2#MMA 废水焚烧炉烟气处置措施的技术、经济可行性分析

2#MMA 废水焚烧炉采用“布袋除尘器+SCR”技术控制烟气中颗粒物及氮氧化物。

氮氧化物的控制技术与 1#MMA 废水焚烧炉一致，具体见“13.2.2 章节”。此外，2#MMA 废水焚烧炉进一步采取“布袋除尘器”用以进一步减少烟气中的颗粒物。

综上所述，改建项目将各工艺废气由 1#MMA 废水焚烧炉处置改为送至 2#MMA 废水焚烧处置，2#MMA 废水焚烧炉烟气采用“布袋除尘器+SCR”处理，从经济技术角度考虑是可行的。

4、达标排放情况

现有 2#废水焚烧炉于 2023 年 3 月投入使用并通过自主竣工验收，自投用以来各设备运行稳定，烟气均能达标排放。根据《MMA 一体化项目竣工环境保护验收报告》中对 2#废水焚烧炉排气筒的验收监测情况，2#MMA 废水焚烧炉烟气中氮氧化物、颗

颗粒物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”排放限值要求；一氧化碳排放浓度能够满足《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)表 3 排放限值要求；VOCs（非甲烷总烃）排放浓度能够满足《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时段排放限值要求；甲醇、丙酮能够满足《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 2 中排放限值要求；氨的排放速率能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表 2 排放限值要求。

13.3 固体废物处理措施

13.3.1 固废分类处理情况

改建项目不新增固体废物产生。产生的固体废物主要包括生产过程中产生的氧化废催化剂、催化焚烧废催化剂、TPA 废渣、酯化反应器废催化剂、粘有物料的废弃物、废润滑油、废包装物、过滤器残渣、TPA 处理单元过滤废液、萃取剂回收塔塔顶废液、脱重塔刮板系统废液、生活垃圾等。

本项目氧化废催化剂、催化焚烧废催化剂委托有资质的厂家回收处置；TPA 处理单元产生的 TPA 废渣、酯化反应器废催化剂、粘有物料的废弃物、废润滑油、废包装物、过滤器残渣为危险废物，均委托有资质单位处置；TPA 处理单元过滤废液、萃取剂回收塔塔顶废液、脱重塔刮板系统废液依托 1#MMA 废水焚烧炉焚烧处置；生活垃圾由环卫部门定期清运。

现有 1#MMA 装置固体废物产生量为 t/a，其中危险废物产生量 t/a，生活垃圾产生量 8.9t/a。改建项目不新增固体废物产生。

13.3.2 厂内危险废物暂存

本项目不再设置危险废物暂存间，除 TPA 处理单元过滤废液、萃取剂回收塔塔顶废液、脱重塔刮板系统废液，其余危险废物均在厂内依托万华化学现有固废站暂存。现状万华化学固废站位于万华西北角，九曲河以西，污水处理站以南，建筑面积 m²，用于各装置产生的危废和一般固废的临时贮存。固废站分为 个库区，分类专项存放全厂各类固废，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。固废站按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)的要求进行设计建设，并按照规定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：危废库内分 11 个库区，分类专项存放万华化学各类固废，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。

现状危废库设置专人负责运行，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。

本项目需暂存的固废主要为不合格品、产品切换时洗罐废液、废催化剂等。对于液体，桶装分开收集，禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志。危险废物需及时委托处置单位转移，不得在厂内长期堆存。

目前该危废库现状危险废物暂存量仅占总容量的 40%，尚有充足的空间，可以容纳本项目所产生的危险废物暂存。

13.4 噪声污染防治措施

本次改建工程对现有 1#MMA 装置进行技改，新增[]预热器、汽化器等设备，将原料 [] 更为 []，新增的噪声源主要为新增 1 个输送泵，设计、采购中将优先选用低噪声设备，各种泵在基础上采取隔声、减振措施。该项目采取的噪声防治措施如下：

根据第 8 章“声环境影响评价”内容可知，经采取优先选用低噪声设备、合理布局声源、加强基础减震、设置消声器以及采取室内隔声、吸声等措施后，项目东、南、西、北厂界昼夜间噪声均不超标，能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类声环境功能区标准，对周围声环境及声环境保护目标影响较小。

本项目所采取降噪措施包括设备基础减振、车间吸声隔声、加隔声罩、通风管道消声器等，这些措施均是目前工业企业常用的降噪技术手段，技术成熟可靠，易实施，费用可接受。

项目采用的噪声治理措施均属于成熟的治理措施，技术上可行，投资不大，经济上也合理。

13.5 地下水污染防治措施

13.5.1 地下水污染防治措施

地下水保护与污染防治按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。工程生产运行过程中要建立健全地下水保护与污染防治的措施与方法；必须采取必要的监测制度，一旦发现地下水遭受污染，就应及时采取措施，防微杜渐；尽量减少污染物进入地下含水层的机会和数量。主要采取以下措施：

（1）源头控制措施

应对场区中有可能发生污废水泄露的地方，例如场区的生产装置车间、事故水池、污水收集池、污水预处理站、综合污水处理站以及各污水管道等地点要经常巡查，杜绝“跑、冒、滴、漏”等事故的发生，在工程建设时要进行严格的防渗处理，从源头上防止污水进入地下水含水层之中。

（2）分区防治措施

本项目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工程总平面布置情况，将场地分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

具体防渗分区及防渗措施详见第 7 章地下水章节。

13.5.2 地下水监控体系

为了及时准确地掌握改建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，本项目改建立覆盖全厂的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，地下水污染监控井的建设和管理应满足 HJ/T164《地下水环境监测技术规范》的规定，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。详见第 7 章地下水章节。

13.5.3 地下水污染应急措施

为有效防范突发环境事件的发生，及时、合理处置可能发生的各类重大、特大环境污染事故，保障生产、生活正常运行，依据《中华人民共和国环境保护法》的规定，特制定场区环境监测方案。

采用“预防为主、以人为本”的原则，建立公司级环境保护系统防范有力、指挥有序、快速高效和统一协调的突发环境事件应急处置体系。依据国家、行业相关标准，优行污染物优先监测，全面规划、合理布局等。详见第 7 章地下水章节。

第14章 总量控制

14.1 排污总量控制

14.1.1 排污总量控制制度

排污总量控制制度，是指国家对污染物的排放实施总量控制的法律制度。在此概念中，“总量”一词指的是在一定区域和时间范围内的排污量总和或一定时间范围内某个企业的排污量总和。

14.1.2 排污总量控制原则

国家提出的“排污总量控制”实际上是区域性的，也就是说，当局部不可避免地增加污染物排放时，应对同行业或区域内进行污染物排放量削减，使区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量内，使污染物的受纳水体、空气等的环境质量可达到规定的环境目标。

实施污染物“排污总量控制”是考核各级政府和企业环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。

目前，山东省政府已与各市政府签定了污染物总量削减目标责任书，各市也层层分解，并落实到项目。

本次评价排污总量控制结合项目所在地的实际情况，并根据地方政府的要求，全面面对废水污染物和废气污染物排放总量进行控制。

14.1.3 排污总量控制对象

根据《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号），大气污染防治行动计划要求“严格实施污染物排放总量控制，将 SO₂、NO_x、烟/粉尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。”同时，根据重金属污染防治规划，重金属为总量控制重点对象。

本项目不涉及 SO₂ 排放，大气污染物总量控制因子涉及 NO_x、烟/粉尘、VOCs。结合本项目废水排放情况，确定本项目废水的污染物总量控制因子为 COD、氨氮。

14.2 排污总量控制分析

根据项目工程特性，核算项目污染物排放总量见表 14.2-1。

表 14.2-1 改建项目污染物排放量统计 (t/a)

类别	污染物	本项目技改完成后排放量	现有装置排放量	“以新带老”消减量	污染物排放增减变化量
废气	NO _x				-1.15
	烟粉尘				0
	VOCs				0
废水	COD				0
	氨氮				0

由表 14.2-1 可见,改建 , NO_x 排放 1.15t/a。

14.3 排污总量控制措施

建设单位必须切实实施工程分析和专题评价中提出的污染治理措施,保证其正常运行,确保达到设计的污染物去除效率,才能使改建项目污染物排放符合总量控制的要求。

第15章 环境管理与监测计划

环境管理和环境监测是污染防治的重要内容之一，是实现治理措施达到预期的有效保证。本项目通过加强环境管理和监测，落实污染治理措施，及时发现项目运行中存在的问题，从而尽快采取措施避免或降低污染和损失。

15.1 现有环境管理与监测机构的情况

15.1.1 现有环境管理与监测机构

本项目将执行万华集团已有的环境管理制度。公司已建立完整的 HSE 管理体系，并应制定出应用于本项目的 HSE 管理制度，成立 HSE 部门，由本项目总负责人负责，负责分管生产的副厂长分管，环境保护具体工作由生产部各工序主管负责，HSE 部负责环保管理监督，基地质检中心负责环境监测和检测。

环境管理工作是 HSE 管理体系工作中重要组成部分。由万华公司总经理主管，HSE 部安排 HSE 经理和 HSE 工作人员。在环境管理方面，他们负责厂内废气、废水、噪声、固体废弃物、危险化学物质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。HSE 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，HSE 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。

万华集团现有的质检中心，其工作用房面积为 250m²，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，环境监测站共 14 人，其中专家 1 人，技术人员 1 人，站长 1 人，主操 3 人，其他操作人员 8 人，14 人中本科 5 人，中级职称 2 人，高级职称 1 人。质检中心仪器设备共 60 台，经检定合格且均属于在有效期内使用。具体仪器情况见下表 15.1-1。

表 15.1-1 质检中心现有仪器设备列表

序号	仪器名称	数量
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

15.1.2 现有环境监测站情况

质检中心具有部分废水、废气检测能力，具体可分析项目见下表 15.1-2。现污染源废气、环境空气、地下水、土壤委托第三方检测机构检测。

表 15.1-2 环境监测站可分析项目一览表

水质			
pH(25℃)	醋酸	二氧化硅	丙烯腈
CODcr	丙烯酸	浊度	CODMn
氨氮	丙二醇	铜离子	油
氯离子	乙酸乙酯	碱度(以 CaCO ₃ 计)	电导率(25℃)
悬浮物	甲醇	硬度(以 CaCO ₃ 计)	乙二醇
总磷	甲苯	钙硬度(以 CaCO ₃ 计)	双氧水
总氮	醋酸根	正磷酸盐 (PO ₄ ³⁻)	丙烯醛
石油类	丙酸	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	BOD ₅	悬浮物	甲醛
氯苯	碳酸氢根	碳酸氢根	余氯
硫酸根	碳酸根	总溶解固体(TDS)	苯
TOC	甲酸根	甲酸根	挥发性脂肪酸 (以乙酸计)
废气污染源			环境空气
氨	苯	苯胺	苯胺
丙烯醛	臭气	氮氧化物	苯
二噁英	二甲二硫	二甲醚	甲苯
二硫化碳	甲硫醇	甲硫醚	氨
三甲胺	二氧化硫	非甲烷总烃	硫化氢

光气	甲醇	硫化氢	非甲烷总烃
氯苯	氯化氢	氯气	硝基苯
硝基苯	烟尘	烟气黑度	二氧化硫
一氧化碳	乙醛		氮氧化物

15.2 本项目的环境管理

15.2.1 施工期环境管理

本项目应成立施工期环境管理机构，配备具有一定资历和经验的管理人员 2-3 名。

施工期的环境管理的职责和任务主要包括：执行国家、地方各项环保政策和规章制度；监督施工过程中各项环保治理措施和生态保护措施是否落实；定期检查施工过程中出现的问题，督促整改；组织施工人员学习并执行环保法规的要求，提高全体人员文明施工的认识；配合地方环境保护主管部门协调解决施工过程中出现的环境问题；项目建成后，全面检查施工现场的环境恢复情况，确保水保设施、环保措施等各项环保工程同时完成。

15.2.2 运营期环境管理

运营期环境管理机构应在万华集团现有的 HSE 体系上建立，配备专职的环境管理人员。

运营期的环境管理的职责和任务主要包括：贯彻国家、地方各项环保政策和规章制度；制定环保规划和年度实施计划；建立环保档案，管理本项目环境监测和环境统计工作，督促检查内部环境监测站和委托机构对主要污染源、污染治理设施、厂界环境等进行适时监测，并配合地方环境监测机构日常的环境监督监测工作；参与环保设施验收，监督检查本项目环境保护设施的运行；负责环保应急预案的编制、演练，协调环境事件的处理等。

本项目应认真贯彻执行《控制污染物排放许可制实施方案》（国办发〔2016〕81 号）、《关于印发<排污许可证管理暂行规定>的通知》（环水体〔2016〕186 号）的要求，明确单位负责人和相关人员环境保护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉接受监督检查。

15.3 本项目的环境监测

根据现有的环境监测机构的人员和设备等配置，有能力承担本项目的监测任务，本项目的监测计划将依托现有的环境监测机构完成。

15.3.1 环境监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)、《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)、《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)、《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)等的有关规定，本项目将认真贯彻执行自行监测及污染物监测等工作，并应用监测得到的反馈信息，反映项目建设施工中和建成后实际生产对环境的影响，及时发现问题，及时修正设计中环保措施的不足，避免造成意外的环境影响。

针对项目的污染物排放特点及其影响特征，考虑项目区域环境要求，需制定相应的环境监测计划，建立详细的监测检查环境程序，并编制处理突发事件应急响应计划(预案)。

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)等相关要求，项目常规环境监测内容包括废水、废气和噪声；监测方式有在线监测和取样监测两种；监测工作包括厂内自行监测和委托第三方环境监测站例行监测两方面。

运行期环境监测计划见表 15.3-1。

表 15.3-1 运营期环境监测计划

监测位置		监测项目	监测频率	备注
一、废气/环境空气				
有组织排放	催化氧化单元废气 排气筒 (DA024)	VOCs	1 次/月	参照《区域性大气污染物 综合排放标准》 (DB37/2376-2019)、《挥 发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》 (DB37/2801.6-2018)、 《排污单位自行监测技术 指南 总则》(HJ819- 2017) 等规定执行
		丙酮	1 次/半年	
		丙烯酸	1 次/半年	
	1#MMA 废水焚烧 炉排气筒 (DA031)	氮氧化物	自动监测	
		颗粒物	自动监测	
		VOCs	1 次/月	
		氨	1 次/月	
		CO	1 次/月	
		甲醇	1 次/半年	
		丙酮	1 次/半年	
		丙烯酸*	1 次/半年	
		■*	1 次/半年	
	2#MMA 废水焚烧 炉排气筒 (DA206)	氮氧化物	自动监测	
		颗粒物	自动监测	
		VOCs	1 次/月	
		氨	1 次/月	

		CO	1 次/月	
		甲醇	1 次/半年	
		丙酮	1 次/半年	
		丙烯酸*	1 次/半年	
		██████████*	1 次/半年	
无组织排放	企业厂界	NH ₃ 、NO _x 、颗粒物、 甲醇、非甲烷总烃、 VOCs	1 次/季度	参照《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）等规定执行
二、废水				
污水处理站排放口		依托现有监测计划，不新增监测点位		依托现有监测计划
雨水排放口		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				
厂界各方向边界设 1 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（12348-2008）
四、地下水				
JC22	JC30	初次监测：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）； 后续监测：前期监测中曾超标的污染物； pH、耗氧量、氨氮、铜、锰、六价铬、总铬	JC28 采样频次宜不少于每年 1 次，其他监测点采样频次宜不少于每年 2 次	《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）
JC28				
JC29				
五、土壤				
装置区		初次监测：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》45 项指标； 后续监测：前期监测中曾超标的污染物；砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物	表层土壤：1 次/1 年；	《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209—2021）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）

注：*为待国家或省污染物监测方法标准发布后实施。

15.3.2 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，企业应通过对外网站、报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开自行监测信息。同时，应当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。

公开内容应包括：企业名称、法人代表、所属行业、地理位置、生产周期、联系方式、委托监测机构名称等基础信息；自行监测方案；包括全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向的自行监测结果等。

15.3.3 事故应急环境监测方案

在火灾、爆炸、毒物泄漏等环境风险事故发生后，可能会对水体、大气和土壤环境产生次生污染，造成突发性的污染事故。突发性污染事故的应急监测是一种目的性监测，它要求监测人员在第一时间到达事故现场，用小型便携、快速检测仪器或装置，在尽可能短的时间内判断和测定污染物的种类、浓度、污染范围、扩散速度及危害程度，为应急指挥部决策提供科学依据。

（1）应急监测体系

①本项目应制定环境应急监测制度和计划，包括监测机构及职责、监测人员及装备配置、监测任务（危险源及环境要素、项目、布点、方法、频率等）、监测质量保证等内容，以适应环境应急监测工作的需要。事故应急监测也可委托地方监测部门进行。在发生事故时，应及时通知监测部门开展监测工作，并协助地方人民政府开展相关应急监测工作，编制应急监测快报和正式报告。

应急监测快报的主要内容应包括：事故发生的时间，接到通知的时间，到达现场监测的时间；事故发生的具体位置及主要污染物的名称；监测实施方案，包括采样点位、监测项目与频次、监测方法等；事故原因及伤亡损失情况的初步分析；主要污染物的流失量、浓度及影响范围的初步估算；简要说明污染物的有害特性、可能产生的危害及处理处置建议；附现场示意图及录像或照片（有条件的情况下）。

②建立环境污染事故应急专家咨询系统，广泛聘请科研、住宅消防、防化部队、化工、环保部门专家参加。当发生污染事故时，根据监测结果，通过专家咨询和讨论

的方式，分析突发环境事件污染变化趋势，预测并报告环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为环境事件应急决策的依据。

③环境污染事故属于特种监测，目前尚无统一规范和要求，本项目环境监测站或其委托的监测站应当组织力量对区内可能发生的污染事故调查取证程序内容、不明污染物分析、监测方案、质量控制等环节予以研究。

④建立环境污染物“黑名单”，有的放矢进行必要的监测技术开发及储备。

⑤配备各种便携式应急监测仪器及设备。

（2）监测点的布设

根据危险物质的释放和泄漏量、毒性、周边环境的敏感程度、预计可能造成的环境影响等因素，对环境风险事故进行分级。根据污染事故的不同级别，相应布设水污染监测和大气污染监测的应急监测点。

对于环境影响尚未扩散的一般性环境污染事故，在事故装置排污口、污水处理场进水口、雨水监控池出口进行水污染的应急监测，在装置区事故源下风向进行大气污染的应急监测。

对于环境污染已经扩散的重特大环境污染事故，将在污水处理场进水口、出水口、雨水监控池出口进行水污染的应急监测，并协同相关部门对外排污水进入受纳水体入口处的水质情况进行监测。在事故源下风向厂界处进行大气污染的应急监测，并协同相关部门对下风向环境敏感目标的大气污染情况进行监测。

（3）监测频次

发生突发环境事故对周边环境质量造成明显影响的，在现有监测频次的基础上，适当增加监测频次。

15.4 排污口规范化

根据《山东省污水排放口环境信息公共技术规范》（DB37/T2643-2014）的要求如下：

（1）所有排污口附近应设置排污口标志牌且满足以下要求：

a.排污口或采样点在厂界附近或厂界外的，排污口标志牌应就近在排污口或采样点附近醒目处设置；

b.排污口及采样点采用开放性通道与厂区外界相连通的：通道长度 $<50\text{m}$ 的，排污口标志牌应在近排污口处设置；通道长度 $\geq 50\text{m}$ 的，应在通道入口醒目处和近排污

口处各设置一处标志牌。

(2) 排污口标志牌的形状宜采取矩形，长度应 $>600\text{mm}$ ，宽度应 $>300\text{mm}$ ，标志牌上缘距离地面 2m 。

(3) 排污口标志牌的图形标志、图形颜色及装置颜色、标志牌材质、表面处理、外观质量以及字体等要求应符合《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB 15562.1-1995）及《关于印发排放口标志牌技术规格的通知》（环办[2003]95号）的有关规定。

(4) 排污口标志牌辅助标志的内容依次为：××排污口标志牌、排污口编号、执行的排放标准、主要污染物及允许排放限值、排放去向、××环境保护局监制、监督举报电话等字样。

(5) 排污口的图形标志和辅助标志应在标志牌上单面显示，易于被公众和环保执法人员发现和识别。

(6) 鼓励有条件的单位，在排污口附近醒目处或标志牌上设置电子显示屏或在排污单位网站，实时公布排污口水污染物在线监测数据及其他环境信息；公开其他环境信息可参照《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》执行。

(7) 排污口标志牌的内容和格式经设区市环境保护行政主管部门审定后由排污单位制作。

排污单位应将用于环境信息公开的相关设施纳入本单位设施范围进行建设、管理和维护，任何单位不得擅自拆除、移动和涂改。

排污口及采样点、生物指示池、标志牌等设施，应在所在地环境保护行政主管部门备案，并接受社会监督。

排污口及采样点位置、污染物种类、排放去向、排放标准等信息有所变化时，应报请所在地环境保护行政主管部门批准后进行变更。

废气排放口和噪声排放源图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB 15562.1-1995）执行。

固体废物贮存(处置)场图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB 15562.1-1995）执行，具体标志如下：

			
污水排放口	污水排放口	废气排放口	废气排放口
			
噪声排放源	噪声排放源	一般固体废物	一般固体废物

图 15.3-1 环境保护标志——排放口（源）

环境保护图形标志—排放口（源）的形状及颜色说明见表 15.3-1。

表 15.3-1 标志的形状及颜色说明

	形状	背景颜色	图形颜色
警告图形标志	三角形边框	黄色	黑色
提示图形标志	正方形边框	绿色	白色

本项目废水全部收集后排入万华化学现有污水处理站处理，排污口利用现有排污口，现有情况见图 15.3-2。



图 15.3-2 现有排污口及在线监测小屋

15.5 “三同时”环保验收

据《中华人民共和国环境保护法》规定，建设项目污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。建设单位应尽快落实本环评中提出的各项环保

措施，并向当地环保主管部门申请验收，本项目“三同时”验收一览表具体见表 15.5-1。

15.6 与排污许可证制度衔接

排污许可证制度是“十三五”国家固定源环境管理的核心，《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81 号）明确将排污许可制建设成为固定污染源环境管理的核心制度，作为企业守法、部门执法、社会监督的依据，为提高环境管理效能和改善环境质量奠定坚实基础。

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 and 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，在线监测和自主监测要求，环境安全防范措施，环境应急体系和应急设施等，全部按装置、设施载入排污许可证，具体内容详见报告书各章节。企业在设计，建设和运营过程中，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检查，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。

为给企业排污许可工作打好基础，本项目以项目工程资料为基础，列明大气污染源和废水污染源见表 15.6-1。

表 15.5-1 改建项目“三同时”验收一览表

项目	污染源	污染物	治理设施	验收标准
废气	催化焚烧反应器烟气排放口 (DA032)	VOCs、丙酮、丙烯酸、CO	废气经“催化焚烧反应器”处理后通过 [] 排放 (DA032)	各排气筒颗粒物、氮氧化物排放浓度执行《山东省区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019) 表 1 重点控制区排放限值要求；VOCs (非甲烷总烃) 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 时段排放限值要求；丙酮、丙烯酸、甲醇、 [] 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 2 排放限值要求；CO 执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020) 表 3 排放限值要求；氨的最大排放速率执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 标准要求。
	1#废水焚烧炉烟气排放口 (DA031)	颗粒物、氮氧化物、CO、VOCs、氨、甲醇、丙酮、丙烯酸、 []	烟气经“SCR 脱硝”后，通过一根 [] 排放	
	2#废水焚烧炉烟气排放口 (DA206)	颗粒物、氮氧化物、CO、VOCs、氨、甲醇、丙酮、丙烯酸、 []	烟气经“布袋除尘器+SCR 脱硝”后，通过 [] (DA206) 排放	
	厂界	颗粒物、氮氧化物、VOCs、甲醇、NH ₃	—	
废水	萃取塔废水	乙酸、丙烯酸、丙酸、丙酮等	1#MMA 废水焚烧炉焚烧处理	/
	设备清洗废水	pH、COD、BOD 等	送万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站高浓废水处理装置处理	污水总排口执行《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》(DB37/3416.5-2018) 二级标准、《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
	精制单元热阱废水、脱重单元热阱废水、	pH、COD、BOD、石油类等	与高浓废水处理装置出水一并送万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站综合废水处理装置处理	

	甲醇回收塔废水、水环真空泵废水、地面冲洗水、初期雨水、生活污水			标准相关要求。
	汽包排污水、循环冷却排污水	SS 等	与综合废水处理装置出水一并送回用水处理装置处理，经万华回用水处理装置处理后 75%回用于循环系统补水，25%通过西区浓水深处理装置处理达标后直接经新城污水处理厂排海管线深海排放	
噪声	生产设备	——	隔声、基础减震、合理布局	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准
固体废物	危险废物	氧化废催化剂、催化焚烧废催化剂	委托有资质的厂家回收处置	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求
		TPA 处理单元产生的 TPA 废渣、酯化反应器废催化剂、粘有物料的废弃物、废润滑油、废包装物、过滤器残渣	委托有危废处理资质的单位处置	
		TPA 处理单元过滤废液、萃取剂回收塔塔顶废液、脱重塔刮板系统废液	1#MMA 废水焚烧炉焚烧处置	
	生活垃圾		由市政环卫部门处理	——
排污口	——	——	废气排污口设置	规范设置
风险措施	——	——	消防器材、三级防控体系，制定环境风险应急预案	风险应急

表 15.6-1 废气、废水排放源一览表

污染类别	生产装置	污染源编号	污染源	污染物	污染物排放清单				排污口位置	治理措施		执行标准
					排放浓度	排放速率	年排放小时数 (h)	排放总量 (t/a)		工艺	是否为可行技术	
					(mg/m³)	(kg/h)						
废气	1#MMA装置	DA032	催化焚烧反应器尾气	VOCs			7200		1#MMA装置	催化焚烧反应器	是	各排气筒颗粒物、氮氧化物排放浓度执行《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表1重点控制区排放限值要求；VOCs（非甲烷总烃）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时段排放限值要求；丙酮、丙烯酸、甲醇、 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2排放限值要求；CO执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表3排放限值要求；氨的最大排放速率执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准要求。
				丙酮								
				丙烯酸								
				CO								
	1#MMA废水焚烧炉	DA031	废水焚烧炉烟气	颗粒物			7200		MMA装置区东南角	SCR	是	
				氮氧化物								
				CO								
				NH3								
				VOCs								
				甲醇								
				丙酮								
				丙烯酸								
	 	 										
	依托2#MMA废水焚烧炉	DA206	废水焚烧炉烟气	颗粒物			7200		MMA装置区东南角	布袋除尘器+SCR	是	
				氮氧化物								
				CO								
				NH3								
				VOCs								
				甲醇								
				丙酮								

				丙烯酸							
废水	生产废水				废水量	8000		厂区总排口	万华化学集团环保科技有限公司高浓废水处理装置、综合废水处理装置、回收水处理装置、浓水深处理装置	是	执行《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）二级标准、《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 标准相关要求。
					COD						
					氨氮						
					总氮						

第16章 环境经济损益分析

16.1 经济效益分析

改建项目 [REDACTED]，包括建筑工程、设备购置、安装工程等工程建设所必需的基本建设费用。主要经济指标情况见表 16.1-1。

表 16.1-1 改建工程经济效益指标一览表

序号	名称	单位	数量	备注
1	项目总投资	万元	[REDACTED]	
1.1	建设投资	万元	[REDACTED]	
1.2	流动资金	万元	[REDACTED]	
2	成本		[REDACTED]	
2.1	年均总成本费用	万元	[REDACTED]	
2.2	年均经营成本	万元	[REDACTED]	
3	收入与利润		[REDACTED]	
3.1	年均增值税	万元	[REDACTED]	
3.2	年均营业税金及附加	万元	[REDACTED]	
3.3	年均利润总额	万元	[REDACTED]	
3.4	年均所得税	万元	[REDACTED]	
3.5	年均净利润	万元	[REDACTED]	
4	财务分析指标		[REDACTED]	
4.1	项目投资财务内部收益率（税后）	%	[REDACTED]	
4.2	项目投资财务净现值（税后）	万元	[REDACTED]	
4.3	项目投资回收期（税后）	年	[REDACTED]	包括建设期
4.4	资本金财务内部收益率	%	[REDACTED]	
4.5	总投资收益率	%	[REDACTED]	
4.6	资本金净利润率	%	[REDACTED]	

改建项目投产后，全部投资回收期（税后）为 1.29 年、内部收益率（税后）为 347.64%，各项经济效益指标比较理想，符合国家规定及行业标准。因此，改建项目建设在经济上是可行的。

16.2 环境效益分析

16.2.1 环保投资估算

环境保护投资是指与预防、治理污染有关的工程投资费用之和。它既包括治理污染保护环境的设施费用，也包括为治理污染服务的费用，主要是为改善环境投入的设

施费用。根据上述原则，改建项目环保投资主要包括以下几个部分：废气治理、污水处理、噪声控制、厂区防渗等费用。具体情况见表 16.2-1。

表 16.1-1 改建项目环保投资一览表

环保设施名称		投资额 (万元)	所占比例 (%)
噪声处理设施	消声器、隔声罩、减震垫等		
非正常工况应对措施	TBA 排污罐		
地下水	防渗		
合计			
项目总投资			
环保投资占项目总投资的比例			

本项目环保设施主要依托现有，新增环保投资约 万元，环保投资占建设投资的比例约为 %，环境保护措施均将严格按照“三同时”原则，与主体工程同步实施，通过一系列的环保投资建设，加强工程硬件建设，从而实现对项目生产全过程各污染环节的控制，确保各主要污染物达标排放，以满足行业要求，减轻对周围环境的影响。

16.2.2 环境效益分析

通过技术上可行、经济上合理的环境保护措施，从而保证改建工程“三废”及噪声的达标排放或综合利用，同时满足排污总量控制指标的要求。环境投资所产生的环境效益也集中体现在其主要污染物产生与排放的变化情况。

根据环境报告环境影响评价结果，改建工程排放的污染物对评价区的环境影响在评价标准以内，工程采取的各种环境保护污染防治措施可确保其“三废”与噪声的排放均满足国家规定的排放标准要求。改建工程环保投资的环境效益是显著的，大大减少了工程排污，有利于保护周围环境和人群的健康，较好地体现了环保投资的环境效益。

16.3 社会效益分析

项目采用国际先进技术，注重节能减排，有确实可行的三废治理措施，建设本项目对当地和周边的环境的影响可降到最低。

本项目依托集团技术、人才优势，投资省、效益好、产品市场前景看好，有利于企业持续发展。本项目建厂条件优越，技术可行，经济合理。项目建成后，将进一步增强企业实力，促进企业发展，具有良好的经济、社会效益。

第17章 项目建设可行性和选址合理性分析

17.1 项目建设可行性分析

17.1.1 产业政策符合性

(1) 与《产业结构调整指导目录》(2019年本)符合性分析

本项目对现有1#MMA装置进行改建,根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》(国家发展和改革委员会令第29号),本项目不属于鼓励类、淘汰类项目,为允许建设项目,符合国家产业政策要求。

(2) 与《市场准入负面清单(2022年版)》(发改体改规〔2022〕397号)符合性分析

本项目不涉及《市场准入负面清单 2022 年版》中禁止准入类项目,为许可准入类项目,符合《市场准入负面清单(2022 年版)》要求。

17.1.2 “两高”项目判定分析

(1) 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。

(2) 根据《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)和《关于印发山东省“两高”项目管理目录的通知》(鲁发改工业〔2021〕487号)的规定,“两高”项目是指“六大高耗能行业”中的钢铁、铁合金、电解铝、水泥、石灰、建筑陶瓷、平板玻璃、煤电、炼化、焦化、甲醇、氮肥、醋酸、氯碱、电石、沥青防水材料等16个高耗能高排放环节投资项目。

根据《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),文件明确:我省“两高”项目按《山东省“两高”项目管理目录》确定的16个高耗能高排放环节投资项目进行管理。

根据《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):将“六大高耗能行业”中的煤电、炼化、焦化、钢铁、水泥、铁合金、电解铝、甲醇、氯碱、电石、醋酸、氮肥、石灰、平板玻璃、建

筑陶瓷、沥青防水材料 16 个行业上游初加工、高耗能高排放环节投资项目作为“两高”项目。

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），文件明确：“两高”行业主要包括炼化、焦化、煤制液体燃料、基础化学原料（包括氯碱、电石、醋酸、黄磷）、化肥、轮胎、水泥、石灰、沥青防水材料、平板玻璃、陶瓷、钢铁、铁合金、有色、铸造、煤电等 16 个行业。

根据《关于“两高”项目管理有关事项的通知》（鲁发改工业〔2022〕255 号）“山东省“两高”项目管理目录（2022 年版）”：“两高”行业主要包括炼化、焦化、煤制液体燃料、基础化学原料（包括氯碱、纯碱、电石-碳化钙、醋酸、黄磷）、化肥、轮胎、水泥、石灰、沥青防水材料、平板玻璃、陶瓷、钢铁、铁合金、有色、铸造、煤电等 16 个行业。

综上所述：本项目属于“C2614 有机化学原料制造”类，不属于山东省“两高”项目。

17.1.3 与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析

为加强重大项目环评审批服务保障，进一步规范建设项目环境影响评价文件审批，生态环境部组织编制了石化建设项目环境影响评价文件审批原则，替代“石化建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)”，本项目与审批原则的符合性分析见表 17.1-1。

表 17.1-1 项目与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析

《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》相关规定	本项目情况	符合情况
项目应符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标、煤炭消费总量控制、重点污染物排放总量控制等政策要求。	本项目为《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中允许类项目，符合相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标，项目不新增煤炭消费总量，不新增重点污染物排放。	符合
项目选址应符合生态环境分区管控要求。新建、扩建建设项目应布设在依法合规设立的产业园区，并符合园区规划及规划环境影响评价要求。项目选址不得位于长江干支流岸线一公里范围内、黄河干支流岸线管控范围内等法律法规明令禁	本项目位于省政府认定的烟台化工产业园区内，选址符合化工产业园区规划。	符合

止的区域，应避开生态保护红线，尽可能远离居民集中区、医院、学校等环境敏感区。		
新建、扩建项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗、污染物排放量和资源综合利用等应达到行业先进水平。 鼓励使用绿色原料、工艺及产品，使用清洁燃料、绿电、绿氢。鼓励实施循环经济，统筹利用园区内上下游资源。 强化节水措施，减少新鲜水用量。具备条件的地区，优先使用再生水、海水淡化水，采用海水作为循环冷却水；缺水地区优先采用空冷、闭式循环等节水技术。	本项目采用密闭的生产工艺，具有先进的清洁生产水平。园区内统筹利用园区内上下游资源。项目生产过程中使用循环冷却水等节水措施。	符合
项目优先采用园区集中供热供汽，鼓励使用可再生能源，原则上不得配备燃煤自备电厂，不设或少设自备锅炉。确需建设自备电厂的，应符合国家及地方的相关规划和排放控制要求。加热炉、转化炉、裂解炉等应使用脱硫干气等清洁燃料，采取低氮燃烧等氮氧化物控制措施；催化裂化装置和动力站锅炉等应采取必要的脱硫、脱硝和除尘措施；其他有组织工艺废气应采取有效治理措施，减少污染物排放；原则上不得设置废气旁路，确需保留的应急类旁路，应安装流量计等自动监测设备。 上下游装置间宜通过管道直接输送，减少中间储罐；通过优化设备、储罐选型，加强源头、过程、末端全流程管控，减少污染物无组织排放；挥发性有机液体装载优先采用底部装载，采用顶部浸没式装载的应采用高效密封方式；废水预处理、污泥储存处置等环节密闭化；有机废气应收尽收，鼓励污水均质罐、污油罐、浮渣罐及酸性水罐有机废气收集处理；依据废气特征、挥发性有机物组分及浓度、生产工况等合理选择治理技术，高、低浓度有机废气分质收集处理，高浓度有机废气宜单独收集治理，优先回收利用，无法回收利用的采用预处理+催化氧化、焚烧等高效处理工艺，除单一恶臭异味治理外，一般不单独使用低温等离子、光催化、光氧化等技术；明确设备泄漏检测与修复（LDAR）制度。 非正常工况排气应收集处理，优先回收利用。 动力站锅炉烟气应符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271）或《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223）要求；恶臭污染物应符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554）要求；其他污染物排放及控制应符合《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571）、《合成树脂工业 污染物排放标准》（GB 31572）等要求。 大宗物料中长距离运输优先采用铁路、管道或水路运输，厂区内或短途接驳优先使用国六排放标准的运输工具或新能源车辆、管道或管状带式输送机等清洁运输方式。 合理设置大气环境防护距离，环境防护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。	本项目采用园区集中供热供汽；依托的 1#MMA 废水焚烧炉采取“低氮燃烧+SCR”等氮氧化物控制措施，依托的 2#MMA 废水焚烧炉采取“布袋除尘器+低氮燃烧+SCR”等氮氧化物控制措施减少污染物排放。 本项目对挥发性有机物优先回收利用，对泵、阀门等采用可靠的密封技术，企业建立 LDAR（泄漏检测与修复）技术；挥发性有机液体装载采用顶部装载的方式；工艺废气均经收集焚烧等处理。 本项目非正常工况排放的 VOCs 吹扫至火炬系统。 本项目厂内液体物料输送均使用管线输送； 本项目排放的各污染物可以满足厂界浓度限值，且厂界外短期贡献浓度能够满足环境质量浓度限值要求，因此，本项目无需设置大气环境防护距离。	符合

将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价，核算建设项目温室气体排放量，推进减污降碳协同增效，推动减碳技术创新示范应用。鼓励有条件的地区、企业采取风光水电、非粮生物质等可再生能源资源制氢，二氧化碳合成甲醇、烯烃、芳烃、可降解塑料、碳酸二甲酯、聚酯、二甲醚等化工产品，二氧化碳高效和低成本捕集、输送、长期稳定封存等减碳技术。	本项目已根据《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）》对项目的碳排放进行核算。	符合
做好雨污分流、清污分流、污污分流。废水分类收集、分质处理、优先回用，含油废水、含硫废水经处理后最大限度回用，含盐废水进行适当深度处理，污染雨水收集处理。严禁生产废水未经处理或未有效处理直接排入城镇污水处理系统。 项目排放的废水污染物应符合《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572）等要求。	本项目雨污分流，污染雨水收集处理；生产废水依托万华化学集团环保科技有限公司处理，处理达到《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）二级标准、《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 标准要求后，直接经新城污水处理厂排海管线深海排放。	符合
土壤和地下水污染防治应坚持源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则。对涉及有毒有害物质的生产装置、设备设施及场所，需提出防腐蚀、防渗漏、防扬散等土壤污染防治具体措施，并根据环境保护目标的敏感程度、项目平面布局、水文地质条件等采取防渗措施，提出有效的土壤、地下水监控和应急方案，符合《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934）等相关要求。对于可能受影响的地下水环境敏感目标，应提出保护措施，涉及饮用水功能的，强化地下水环境保护措施，确保饮用水安全。可能造成地下水污染的建设项目不得位于泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域。	项目环评进行了土壤和地下水背景值监测，并在土壤、地下水环境影响评价章节提出相应环境污染防范的措施要求。 本项目参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），采取分区防渗。	符合
按照减量化、资源化、无害化的原则，妥善处理处置固体废物。一般工业固体废物应通过项目自身或委托其他企业综合利用，无法综合利用的就近妥善处置，需要在厂内贮存的应按规定建设贮存设施、场所。大型炼化一体化等产生危险废物量较大的石化项目宜立足于自身或依托园区危险废物集中设施处置。 危险废物和一般工业固体废物贮存和处置应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）及其修改单、《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599）、《危险废物焚烧污染控制标	本项目固体废物照减量化、资源化、无害化的原则，妥善处理处置固体废物。本项目产生的危险废物依托万华现有危废库暂存，均委托有资质单位处置。	符合

准》(GB 18484)等相关要求。		
优化厂区平面布置,优先选用低噪声设备和工艺,采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染,厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348)要求。位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目,应强化噪声污染防治措施,防止噪声污染。	本项目选用低噪声设备和工艺,采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染,厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348)要求。	符合
严密防控项目环境风险,建立完善的环境风险防控体系,提升环境风险防控能力。环境风险防范和应急措施合理、有效。确保具备事故废水有效收集和妥善处理的能力。针对项目可能产生的突发环境事件制定有效的风险防范和应急措施,建立项目及区域、园区环境风险防范与应急管理体系,提出运行期突发环境事件应急预案编制要求。	本项目设置了环境风险评价专章,环境风险评价内容完善。万华现有工程已按《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发〔2010〕113号)编制突发环境事件应急预案,并进行评估、备案和实施。	符合
改、扩建项目全面梳理涉及的现有工程存在的环保问题或减排潜力,应提出有效整改或改进措施。	本次评价已全面梳理涉及的现有工程存在的环保问题。	符合
新增主要污染物排放量的建设项目应执行《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》(环办环评〔2020〕36号)。项目所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的因子,原则上其对应的国家实施排放总量管控的重点污染物实行区域等量削减。项目所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的因子,其对应的主要污染物须进行区域倍量削减。二氧化氮超标的,对应削减氮氧化物;细颗粒物超标的,对应削减二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物;臭氧超标的,对应削减氮氧化物、挥发性有机物。区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时,可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。配套区域削减措施应为评价基准年后拟采取的措施,且纳入区域重点减排工程的措施不能作为区域削减措施。	本项目不新增废气污染物、废水污染物总量指标。	符合
明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据行业自行监测技术指南要求,制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪声监测计划并开展监测,排污口或监测位置应符合技术规范要求。重点排污单位污染物排放自动监测设备应依法依规与生态环境主管部门的监控设备联网。涉及水、大气有毒有害污染物名录中污染物排放的,还应依法依规制定周边环境监测计划。	本项目按规范要求制定环境监测计划、进行污染源监测,并定期在厂界开展特征污染物监测。按国家和山东省排污口规范化要求安装在线监控装置。	符合
按相关规定开展信息公开和公众参与。	本次环评期间,建设单位按照最新的《环境影响评价公众参与办法》(生态环	符合

	境部令第4号)开展了公众参与调查工作。	
环境影响评价文件编制规范,基础资料数据应符合实际情况,内容完整、准确,环境影响评价结论明确、合理,符合环境影响评价技术导则或建设项目环境影响报告表编制技术指南要求。	本环评报告书按照环境影响评价技术导则要求编写。	符合

17.1.4 相关规划符合性

17.1.4.1 相关功能区划分析

1.《全国主体功能区规划》

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,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。”

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

2.《山东省主体功能区规划》

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《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。

3.《全国生态功能区划(修编版)》

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。

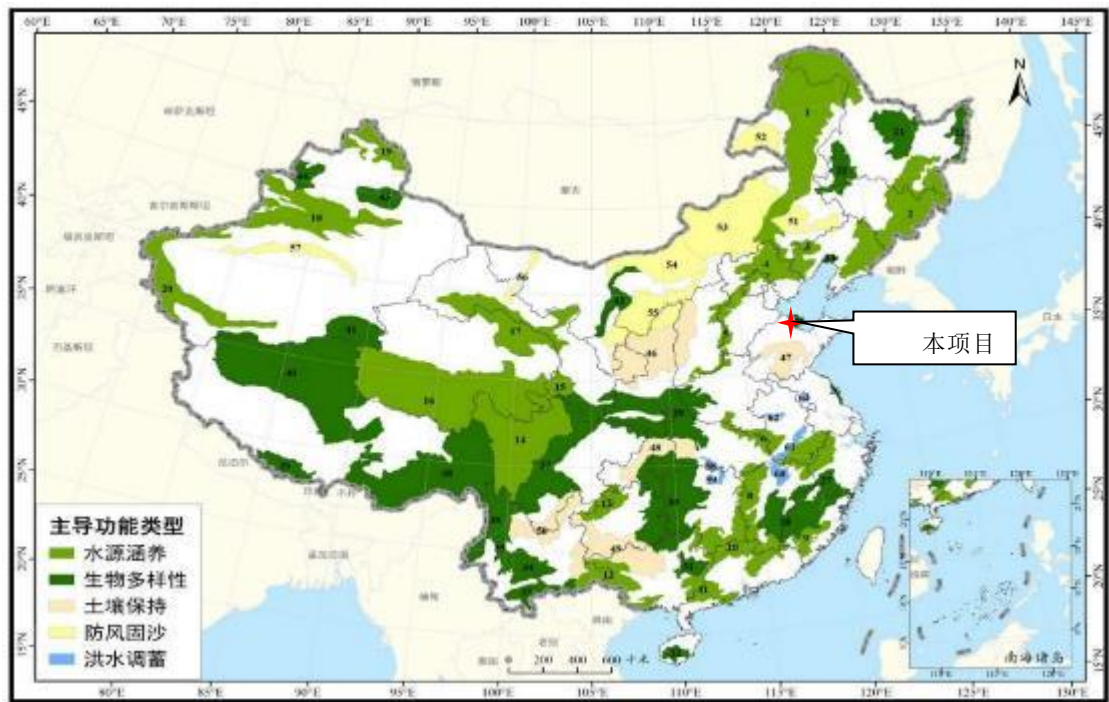


图 17.1-1 全国重要生态功能区分布图

17.1.4.2 行业规划符合性分析

(1) 《石油和化学工业“十四五”发展指南》

中国石油和化学工业联合会发布的《石油和化学工业“十四五”发展指南》中提出，《石油和化学工业“十四五”发展指南》中提出，“十四五”期间，行业将以推动高质量发展为主题，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，深入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，建设一批具有国际竞争力的企业集团和产业集群，打造一批具有国际影响力的知名品牌，推动我国由石化大国向石化强国迈进，部分行业率先进入强国行列。

“十四五”产业发展的重点任务：一是攻克一批面向重大需求的“卡脖子”技术。如开发高碳 α -烯烃、聚烯烃弹性体(POE)、茂金属聚烯烃、耐刺薄膜专用树脂、乙烯-乙丙烯醇共聚物等高端聚烯烃材料生产技术。并针对重点领域对关键化工新材料的迫切需求，梳理制约产业发展的空白产品，选择国内已有中试装置，能够在短期实现产业化的项目，进行重点攻关，填补国内空白，保障相关产业供应安全。

二是优化一批产业化项目。选择一批进口量大、市场应用面广、有一定技术基础的重点化工新材料产品，集聚资源、集中力量，深化产、学、研、用合作，通过技术

改造和升级，提高产品质量，增加品种和牌号，实现高端化、差异化、系列化发展。同时降低生产成本，解决相关产业配套化工材料国内供应性能不及和成本较高问题。

三是突破一批关键配套原料。围绕制约部分化工新材料生产的关键单体与原材料制备技术落后的问题，集中企业与科研院所力量，加强技术攻关，突破上游关键配套原料的供应瓶颈。”

本项目对现有1#MMA装置进行技改，将原料由[]变更为[]，项目工艺成熟可靠，符合《指南》要求。

（2）《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》

《意见》指出：引导化工项目进区入园，促进高水平集聚发展。推动化工园区规范化发展，依法依规利用综合标准倒逼园区防范化解安全环境风险，加快园区污染防治等基础设施建设，加强园区污水管网排查整治，提升本质安全和清洁生产水平。引导园区内企业循环生产、产业耦合发展，鼓励化工园区间错位、差异化发展，与冶金、建材、纺织、电子等行业协同布局。鼓励化工园区建设科技创新及科研成果孵化平台、智能化管理系统。严格执行危险化学品“禁限控”目录，新建危险化学品生产项目必须进入一般或较低安全风险的化工园区（与其他行业生产装置配套建设的项目除外），引导其他石化化工项目在化工园区发展。

本项目位于烟台化工产业园内，2018年，山东省人民政府办公厅印发了《关于公布第二批化工园区和专业化工园区名单的通知》(鲁政字[2018]185号)，认定烟台化工产业园为化工园区，符合《指导意见》要求。

（3）《山东省化工产业“十四五”发展规划》

《山东省化工产业“十四五”发展规划》指出：“（一）重点打造六大基地，壮大产业集群。

依托重点园区，优化要素资源配置，落地建成一批重大项目，引领产业进一步聚集，形成鲜明的区域特色，打造技术优势突出、区域协同有序的高端化工产业发展格局。

1.鲁北高端石化产业基地。依托环渤海南岸的烟台、潍坊、东营和滨州等市10个化工园区，构建烟台石化新材料区、潍坊石化盐化耦合区、东营炼化一体化区、滨州特色炼化区四个石化功能区。依托山东裕龙石化产业园和烟台化工产业园，加快推动裕龙石化炼化一体化等项目建设，构建烟台石化新材料区，打造国家石化产业转型升级

级高质量发展的样板工程、山东省新旧动能转换的标志性工程，全力打造全球领先的高端石化制造基地。依托潍坊滨海区化工产业园、昌邑市下营化工产业园、寿光侯镇化工产业园等园区，利用产业基础和管输仓储优势，建设国内领先的石化、盐化、精细化工一体化生产基地和重要的原油管道集输枢纽，构建潍坊石化盐化耦合区。依托东营港化工产业园、东营区化工产业园、广饶化工产业园等园区，推动对二甲苯(PX)及下游产品等项目建设，构建东营炼化一体化区。依托滨州临港化工产业园、滨州鲁北化工产业园等园区，利用凝析气田资源，拓展产业链广度和深度，构建滨州特色炼化区，打造大型炼化/气化一体化基地和石化盐化新材料融合发展的特色炼化产业园区。努力打造具有世界影响力的鲁北高端石化产业基地，成为黄河流域生态保护和高质量发展高端化工产业先行区。

2.半岛东部化工新材料产业集聚区。充分发挥烟台和威海新材料产业基础优势，突出化工园区和龙头企业的引领作用，加快完善从基础化工原料到高端化工新材料的全产业发展链条。依托烟台化工产业园、莱阳化工产业园等，突出发展高端聚烯烃、聚氨酯、聚酰胺等特色优势产业，以及功能性膜材料、电子化学品、新能源电池材料、高性能树脂、高性能合成橡胶、高性能纤维等高技术含量、高附加值的新材料产品，加快建设异氰酸酯一体化、柠檬醛及衍生物、氢甲酰化一体化、高端TFT液晶电子材料等项目。依托文登化工产业园，加速碳纤维增强复合材料等下游产品产业化，拓展延伸碳纤维综合制品产业链条，打造全国最大的碳纤维及制品生产基地；加快发展先进高分子材料，重点发展聚砜系列树脂、高分子纳米材料、高性能膜材料、特种工程塑料等功能材料，打造国内知名的先进高分子材料产业基地。”

本项目位于烟台化工产业园，项目的建设有助于烟台化工产业园形成协同发展效应，符合《山东省化工产业“十四五”发展规划》要求。

17.1.4.3 生态保护相关规划分析

1、《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021—2023 年）》

为加快调整产业、能源、运输、农业投入与用地结构，实现减污降碳协同效应，深入打好污染防治攻坚战，推动全省“生态建设走在前列”，持续改善生态环境质量，2021年11月，山东省生态环境委员会印发了《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021—2023年）》。

本项目与该文件的相符合性分析见表17.1-2。

表 17.1-2 项目与省“四减四增”三年行动方案符合性情况一览表

《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021—2023 年）》相关规定	本项目情况	符合情况
淘汰低效落后产能。依据安全、环保、技术、能耗、效益标准，以钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工等行业为重点，分类组织实施转移、压减、整合、关停任务，加快淘汰低效落后产能。	本项目不属于低效落后产能。	符合
严控重点行业新增产能。重大项目建设，必须首先满足环境质量“只能更好，不能变坏”的底线，严格落实污染物排放“减量替代是原则，等量替代是例外”的总量控制刚性要求。	本项目不新增废气、废水污染物总量。	符合
对人口密集、资源开发强度大、污染物排放强度高的区域实施重点管控，推进产业布局优化、转型升级。将“三线一单”作为综合决策的前提条件，加强在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的应用，作为区域资源开发、产业布局和结构调整、城镇建设、重大项目选址和审批的重要依据。	本项目符合区域“三线一单”以及《烟台市“三线一单”生态环境分区管控方案》的管控要求	符合

由表17.1-2可见，本项目的建设符合《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021—2023年）》要求。

2、《山东省打好渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案》

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km²”。

本项目与该文件的相符合性分析见表17.1-3。

表 17.1-3 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	符合情况
（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。	本项目产生的生产废水、生活废水、地面冲洗水、循环冷却水排污经万华环保科技有限公司各处理装置处理达到《流域水污染物综合排放标准第5部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）二级标准、《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标准要求后，	符合

《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	符合情况
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。	直接经新城污水处理厂排海管线深海排放。详见本报告第6章相关内容。	
（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，严格控制在海岸线向陆1公里范围内新建建筑物……	本项目距离海岸线的最近距离为3.54公里。	符合

3、烟台市沿海防护林

烟台沿海防护林省级自然保护区（以下简称“保护区”），2006年6月经山东省人民政府批准设立，根据《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）》，保护区总面积为14046.3公顷，其中核心区2329.6公顷、缓冲区1160.2公顷、实验区10556.5公顷，涉及芝罘区、莱山区、开发区、牟平区、高新区、龙口市、莱阳市、莱州市、蓬莱市、招远市、海阳市11个市、区的沿海区域。

本项目与最近的防护林的距离约为3160m，厂址范围内无沿海防护林。本项目与烟台沿海防护林省级自然保护区位置关系见图4.2-4。

3、《山东省“十四五”生态环境保护规划》

着力提高工业园区绿色化水平。提高铸造、有色、化工、砖瓦、玻璃、耐火材料、陶瓷、制革、印染等行业的园区集聚水平，深入推进园区循环化改造。加快生态工业园区建设，将生态工业园区建设作为园区发展考核的重要内容，对获得国家和省级命名的生态工业园区予以政策支持，推动园区公共设施共建共享、能源梯级利用、资源循环利用和污染物集中安全处置等。2025年底前，生态工业园区比例力争达到工业园区的50%以上。

大力推进重点行业VOCs治理。石化、化工、包装印刷、工业涂装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。开展原油、成品油、有机化学品等涉VOCs物质储罐排查。除因安全生产等原因必须保留的以外，逐步取消炼油、石化、煤化工、制药、农药、化工、工业涂装、包装印刷等企业非必要的VOCs废气排放系统旁路...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、仪表连接件等静密封点的泄漏管理。

本项目位于烟台化工产业园,将建立源头替代、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,符合《山东省“十四五”生态环境保护规划》要求。

4、《烟台市“十四五”生态环境保护规划》

大力推进重点行业挥发性有机物治理。石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业建立完善源头替代、过程管控和末端治理的挥发性有机物全过程控制体系。开展原油、成品油、有机化学品等涉挥发性有机物物质储罐排查。除因安全生产等原因必须保留的以外,逐步取消炼油、石化、制药、农药、化工、工业涂装、包装印刷等企业非必要的挥发性有机物废气排放系统旁路。推进工业园区、企业集群因地制宜推广建设涉挥发性有机物“绿岛”项目,鼓励工业园区、工业集聚区建设集中涂装中心、活性炭集中处理中心、溶剂回收中心。严格执行挥发性有机物行业和产品标准。全面推进低挥发性有机物含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等原辅料使用,禁止建设生产和使用高挥发性有机物含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。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、仪表连接件等静密封点的泄漏管理。

持续推进工业污染防治。执行差别化流域环境准入政策,强化准入管理和底线约束。严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展,推进城市建成区内现有化工、造纸、印染、原料药制造等污染较重的企业有序搬迁改造或依法关闭。严格执行山东省半岛流域水污染物综合排放标准,加强全盐量、硫酸盐、氟化物等特征污染物治理。加强农副食品加工、化工、印染等行业综合治理,推进肉类及水产品加工、印染等企业清洁化改造。推进石油炼制、化工等工业园区雨污分流改造和初期雨水收集处理。加大现有工业园区整治力度,全面推进工业园区污水处理设施建设和污水管网排查整治。鼓励有条件的园区实施化工企业“一企一管、明管输送、实时监控、统一调度”。

本项目位于烟台化工产业园万华现有1#MMA装置区内,企业设置可靠的防治和控制水污染的“三级”防控措施,将建立源头替代、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，符合《烟台市“十四五”生态环境保护规划》要求。

17.1.4.4 区域空间开发规划分析

1、《烟台市城市总体规划(2011-2020年)》符合性分析

根据《烟台市城市总体规划（2011~2020）》，烟台市规划组团将形成“一核、一轴、三片”的布局结构。三片：城市的三个功能片区，即西部片区，西至大季家、东至夹河、南到绕城高速、北至海岸，是城市的产业片区。中部片区，西至夹河、东至辛安河、南到莱山机场、北至海岸，是城市的中心职能片区。东部片区，西至辛安河、东至大窑水库、南到外环路、北至海岸。

本项目位于烟台化工产业园，不位于烟台市城市总体规划范围内。

2、烟台经济开发区规划

根据《烟台经济技术开发区总体发展规划》，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。

改建项目位于山东烟台经济技术开发区，主要内容为对现有 1#MMA 装置进行技改，将原料由 变更为 ，为开发区准许进入的产业。开发区项目引进各类行业控制级别见表 17.1-4。

因此，改建工程各项目均符合开发区的产业定位，符合烟台经济技术开发区总体发展规划的相关要求。

表 17.1-4 烟台开发区项目引进各类行业的控制级别表

行业类别	行业小类	控制级别
A 农林牧渔		
农业	种植业	控制进入
林业	育苗育种	控制进入
渔业	海洋捕捞业	准许进入
B 采掘业		
所有	所有	禁止进入
C 制造业		
食品加工业	水产品加工业	控制进入
饮料制造业	葡萄酒制造业	控制进入

行业类别	行业小类	控制级别
纺织业	所有	控制进入
服装及其他纤维制品制造业	服装制造业	控制进入
化学原料及化学制品制造业	基本化学原料制造业、专用化学产品制造业、日用化学产品制造业	准许进入
医药制造业	化学药品原药制造业、化学药品制剂制造业、中药材及中成药加工业、生物制品业	准许进入
化学纤维制造业	合成纤维制造业	准许进入
黑色金属冶炼及压延加工业	炼钢业	控制进入
工具制造业	模具制造业	优先进入
通用零部件制造业	液压件及液力件制造业、气动元件制造业	优先进入
专用设备制造业	化学工业专用设备制造业、机械化农具制造业、环境保护机械制造业	优先进入
交通运输设备制造业	汽车零部件及配件制造业、汽车车身制造业、摩托车零部件及配件制造业	优先进入
	船舶制造业	准许进入
塑料制品业	合成革制造业	优先进入
电子及通信设备制造业	通信设备制造业、电子计算机制造业、电子器件制造业	优先进入
	电子元件制造业（印制电路板制造业）	准许进入
电工器材制造业	电线电缆制造业、绝缘制品业	控制进入
仪器仪表及文化、办公用机械制造	通用仪器仪表制造业、专用仪器仪表制造业、电子测量仪器制造业、电子测量仪器制造业	优先进入
D 电力、燃气及水的生产和供应业		
电力、蒸汽、热水生产和供应业	电力生产业、电力供应业，蒸汽、热水生产和供应业	准许进入
燃气生产和供应业	燃气生产业、燃气供应业	准许进入
自来水的生产和供应业	自来水生产业、自来水供应业	准许进入
G 交通运输、仓储及邮电通信业		
汽车运输业	汽车运输业、其他公路运输业	优先进入
水上运输业	远洋运输业、沿海运输业	优先进入
港口业	沿海港口业	优先进入
仓储业	物流仓储	优先进入
邮电通信业	所有	优先进入
H 批发和零售贸易、餐饮业		
食品、饮料、烟草批发业	水产品批发业、蔬菜、果品批发业	优先进入
日用百货零售业	百货零售业	优先进入

行业类别	行业小类	控制级别
餐饮业	所有	优先进入
I 金融、保险业		
金融业	所有	优先进入
保险业	人寿保险、非人寿保险、保险辅助服务	优先进入
J 房地产业		
房地产业	房地产开发与经营业、房地产管理业、房地产代理与经纪业	优先进入
K 社会服务业		
公共设施服务业	市内公共交通业、园林绿化业、环境卫生业、市政工程管理业、风景名胜區管理业、其他公共服务业	优先进入
居民服务业	理发及美容化妆业、沐浴业、洗染业、摄影及扩印业、托儿所、日用品修理业、家务服务业、其他居民服务业	优先进入
旅馆业	所有	优先进入
租赁服务业	所有	优先进入
旅游业	所有	优先进入
娱乐服务业	所有	优先进入
信息、咨询服务业	广告业、咨询服务业	优先进入
计算机应用服务业	软件开发咨询业、数据处理业、数据库服务业、计算机设备维护咨询业	优先进入
L 卫生、体育和社会福利业		
卫生	医院、疗养院、专科防治所（站）、卫生防疫站、妇幼保健所(站)、药品检验所(室)	准许进入
体育	所有	准许进入
社会福利保障业	社会福利业、社会保险和救济业	优先进入
M 教育、文化艺术及广播电影电视业		
教育	高等教育、中等教育、初等教育、学前教育	优先进入
文化艺术业	所有	准许进入
广播电影电视业	广播、电视、电影	优先进入
N 科学研究和综合技术服务业		
科学研究业	自然科学研究	优先进入
综合技术服务业	气象、地震、测绘、技术监督、海洋环境、环境保护、技术推广和科技交流服务业、工程设计业、其他综合技术服务业	准许进入

17.1.4.5 烟台化工产业园发展规划

改建项目所在的位置属于烟台化工产业园万华现有 1#MMA 装置区内。项目符合园区产业定位，满足园区环境准入条件。通过控制本项目污染物达标排放，能满足区域大气环境容量和水域环境容量的要求。

山东省人民政府 2017 年 10 月 27 日以鲁政办字〔2017〕168 号文印发《山东省化工园区认定管理办法》，细化了化工园区认定标准。烟台化工产业园已通过重新认定，并在鲁政办字〔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”公布名称为“烟台化工产业园”，认定的起步区面积为 25.11km²（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 18.2km²。四至范围为东至疏港东路，西至伊犁路，南至 G206 国道，北至黄海。

2020 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。因此规划在 25.11 平方公里的基础上对产业园进行扩区，扩区边界以《烟台化学工业园规划修编（2016—2025）》的规划边界为蓝本，确定本次扩区规划的总面积为 32.84 平方公里（其中万华烟台工业园 12.00 平方公里）。规划范围仍为：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。

改建项目所在位置处于省政府认定的烟台化工产业园起步区范围内，烟台化工产业园总体布局规划示意图见图 4.5-1，经认定后的烟台化工产业园陆域范围见图 4.5-2。

改建项目用地属于三类工业用地，项目符合烟台化工产业园的产业定位、布局和用地规划。

园区规划环评审查意见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情况见表 17.1-5。

表 17.1-5 烟台化学工业园规划环评审查意见符合性分析

序号	规划环评审查意见	本项目情况	符合性
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。	本项目征地红线范围内未占用生态红线、自然保护区、生态公益林等用地。	符合
2	强化自然生态环境的保护，特别是保护山体，保护自然岸线、保护防护林，统筹海陆发展。	本项目采用先进的工艺水平，降低污染物排放，减少对环境的影响。	符合
3	产业园需集约和节约利用土地。	本项目在万华现有 1#MMA 装置区内进行改建，不新增用地	符合

本项目与《烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书》中提出的“规划环评环境准入负面清单”进行符合性分析，详见表 17.1-6。

表 17.1-6 规划环评环境准入负面清单符合性分析

类别	规划环评中环境准入负面清单规定	本项目情况	符合性
1	不符合园区产业定位、污染排放较大、对外环境影响较大的行业。	符合产业定位，污染排放较小，对外环境影响较小	符合
2	高水耗、高物耗、高能耗的项目，水的重复利用率低的行业。	本项目不属于高水耗、高物耗、高能耗的项目	符合
3	废水经预处理达不到污水处理厂接管标准的项目。	本项目产生的生产废水、生活废水、地面冲洗水、循环冷却水排污经万华环保科技有限公司各处理装置处理达到《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）二级标准、《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 标准要求后，直接经新城污水处理厂排海管线深海排放。	符合
4	采用落后的生产工艺或生产设备，不符合国家相关产业政策、高能耗、高物耗、高污染且低附加值项目。	本项目采用先进的生产工艺及生产设备，不属于高能耗、高物耗、高污染项目。	符合
5	对产出的污染物无具体、妥善的污染防治措施，污染物排放满足不了园区总量控制要求，资源利用率、水重复利用率不符合清洁生产水平的，各企业废水经内部处理未能达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 B 等级标准及新城污水处理厂进水水质标准要求的企业一律不得入区。	本项目对排放的污染物采取了妥善的污染防治措施，满足园区总量控制要求。	符合
6	禁止铅、锌、铬等重污染冶炼行业；水处理设施不完善的企业禁止开工生产；致癌、致畸、致突变产品生产项目；使用高、中硫煤等大量增加 SO ₂ 和 TSP 排放污染严重的工业项目；大量增加 COD 排放的工业项目。	不属于清单中行业或工业项目	符合
7	烟台市属于缺水地区，淡水资源相对短缺，是工业园区开发建设的制约因素。选取单位产品的水耗/能耗作为环境准入负面清单的否定性指标，规定其限值为行业清洁生产标准中二级清洁生产水平对应指标限值。如果规划拟发展的行业不满足上述指标的要求，则直接列入环境准入负面清单，禁止规划建设。	本项目水耗/能耗能够满足行业清洁生产标准中二级清洁生产水平要求。	符合

类别	规划环评中环境准入负面清单规定	本项目情况	符合性
8	对规划区域资源环境影响突出，经济社会贡献偏小的行业原则上列入禁止准入类。	本项目对区域资源环境影响较小。	符合
9	限制准入或禁止准入的行业清单、工艺清单、产品清单	本项目不属于限制准入或禁止准入的清单中。	符合

因此，本项目建设不属于《烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书》中提出的规划环评环境准入负面清单。

17.1.4.6 “三线一单”符合性分析

1、与山东省生态保护红线规划的符合性

山东省环保厅、省发展改革委等 8 部门于 2016 年 9 月联合印发了《山东省生态保护红线规划》（鲁环发〔2016〕176 号）。生态保护红线是指依法在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域划定的严格管控边界。《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》按照科学性、统筹性、强制性的原则，共划定陆域生态保护红线区域 533 个，分属生物多样性维护、水源涵养、土壤保持、防风固沙 4 种功能类型，总面积 20847.9km²，占全省陆域面积的 13.2%。生态保护红线区以较少的面积比重，保护了山东省大部分的重要生态用地和自然生态系统，对维护生态安全格局、保障生态系统功能、支撑经济社会可持续发展具有极重要的作用。

根据《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》中烟台市省级生态保护红线图（见图 17.1-2）及登记表内容，距离本项目最近的生态保护红线区为烟台开发区沿海防风固沙生态保护红线区（代码 SD-06-B3-05），距离约 1520m，改建项目不在该生态保护红线区内，不属于规划中需严格管控的区域。

此外，改建项目在万华现有 1#MMA 装置区内建设，位于省政府认定的化工园区起步区范围内。根据《全国“三区三线”划定规则》等文件要求，改建项目用地符合“三区三线”的要求。

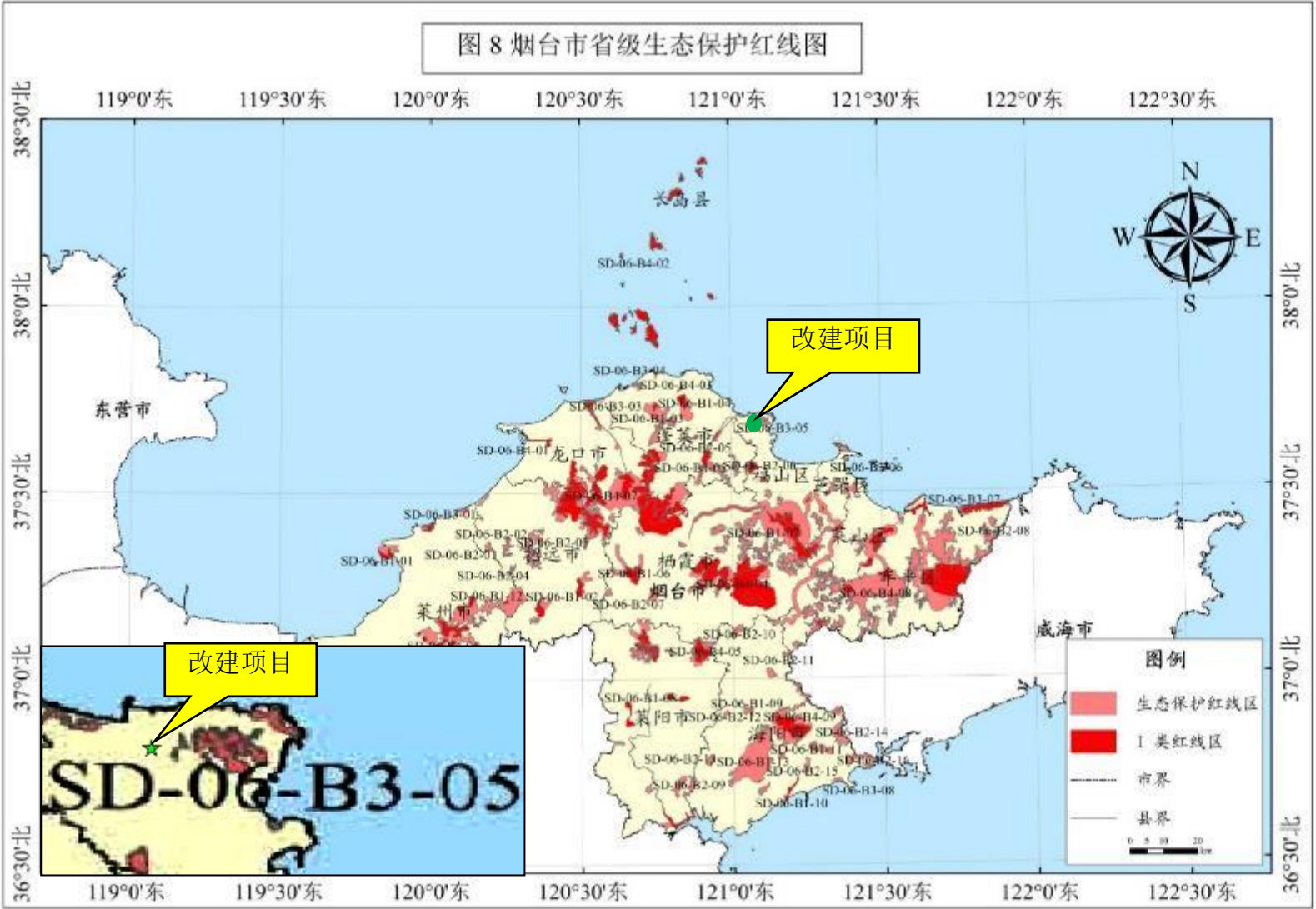


图 17.1-2 改建项目与烟台市省级生态保护红线位置关系图

2、与“环境质量底线”的符合性

《烟台市“三线一单”生态环境分区管控方案》（烟政发〔2021〕7号）要求，稳固空气质量改善成效，市区环境空气质量稳定达到国家二级标准，空气质量优良率达到80%以上，基本消除重污染天气。水环境质量持续改善，各区市地表水考核断面水质达到国家、省、市考核要求，国控地表水考核断面优良水体比例达到63.6%；入海河流消除劣Ⅴ类；近岸海域水质优良面积比例达到97.6%。土壤环境质量持续改善，土壤环境风险得到管控，全市受污染耕地安全利用率达到96%以上，污染地块安全利用率达到95%以上。

根据烟台经济技术开发区的2021年监测数据，环境空气质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。区域水环境、声环境质量较好。结合环境影响预测章节，改建项目建设后不会突破环境质量底线。

3、与“资源利用上限”的符合性

《烟台市“三线一单”生态环境分区管控方案》（烟政发〔2021〕7号）要求，能源结构调整优化，煤炭消费总量进一步压减，能耗总量及强度指标完成省下达任务。实行最严格的水资源管理制度，实现总量及强度“双控”，全市用水总量目标控制在17.01亿立方米以内，万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量控制目标完成省下达任务；浅层地下水超采区基本消除，平水年份基本实现地下水采补平衡。优化国土空间开发保护格局，控制国土空间开发强度，土地资源开发利用总量及强度指标达到省下达目标，确保耕地保有量，守住永久基本农田控制线；盘活存量建设用地，控制建设用地总规模和城市开发强度，落实城镇开发边界控制线。

改建工程位于烟台化学工业园万华西区现有1#MMA装置区内，其供水、供气等均依托烟台化工产业园，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，因此改建项目建设满足资源利用上限。

4、与“环境准入负面清单”的符合性

根据《烟台市“三线一单”生态环境分区管控方案》（烟政发〔2021〕7号），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。改建项目与烟台市环境管控单元位置关系见图17.1-3。

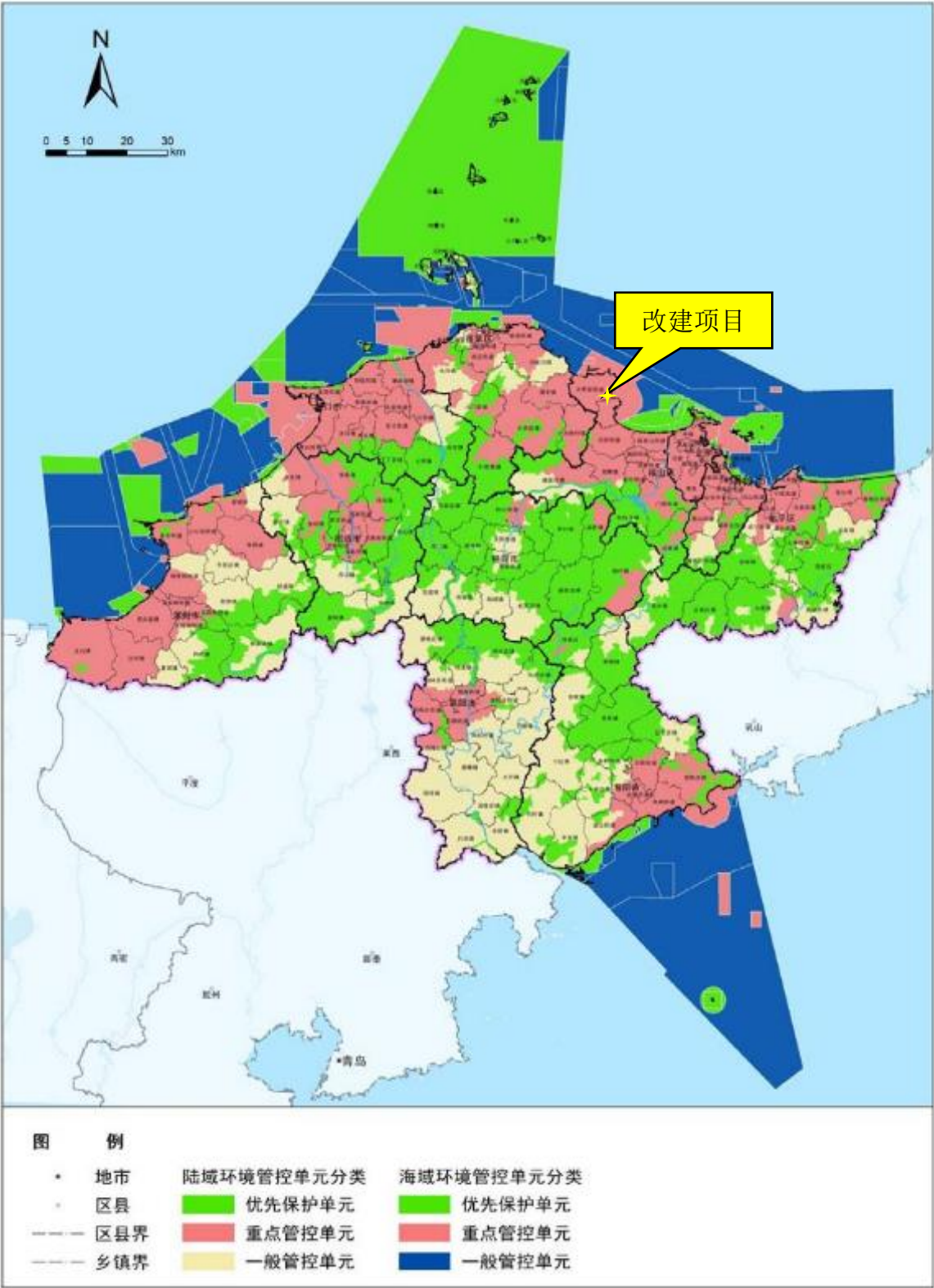


图 17.1-3 改建项目与烟台市环境管控单元位置关系图

本项目与《烟台市“三线一单”生态环境分区管控方案》（烟政发〔2021〕7 号）符合性分析见表 17.1-7。

表 17.1-7 《烟台市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

管控维度	编制要求	烟台市市级生态环境准入清单规定	本项目情况	符合情况
空间布局约束	禁止开发建设活动	1.对《市场准入负面清单（2019 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。	本项目不属于《市场准入负面清单（2019 年版）》禁止准入项目，本项目不属于高污染、高耗能、高排放项目。	符合
		29.禁止在沿海陆域内新建不具备有效治理措施的化学制浆造纸、化工、印染、制革、电镀、酿造、炼油、岸边冲滩拆船以及其他严重污染海洋环境的工业生产项目。露天开采海滨砂矿和从岸上打井开采海底矿产资源，必须采取有效措施，防止污染海洋环境。	改建项目属于化工项目，废气、废水经各自处理设施处理后，均能够达标排放。	符合
	限制开发建设活动的要求	1.化工投资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内实施，并符合国土空间规划、产业发展规划等相关规划。海水或卤水提取溴素、新建大型冶金项目配套焦化和制气、氯碱企业耗氯和耗氢项目，可以就地或随原有企业配套建设。	改建项目位于省政府认定的烟台化工产业园起步区范围内，符合相关规划。	符合
污染物排放管控	污染物允许排放量	2.新、改、扩建涉重金属行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”的原则，在本市行政区域内明确具体的重金属污染物排放总量来源。无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。	本项目不属于涉重金属的重点行业，不需要执行“减量置换”或“等量替换”的原则	符合
		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。	本项目危险废物暂存于万华危废间内，委托有相应危废处理资质单位处理处置	符合
环境风险防控	联防联控要求	13.加强陆源突发环境事件风险防范，推动辖区内化工企业落实安全环保主体责任，提升突发环境事件风险防控能力，加强环境风险源邻近海域环境监测和区域环境风险防范。	本项目建成投产前，按规定修编突发环境事件应急预案	符合

由表 17.1-7 可见，本项目不属于“禁止开发建设活动”、“限制开发建设活动”和“不符合空间布局要求的活动”，符合“污染物排放管控”和“环境风险防控”相关要求，符合（烟政发〔2021〕7 号）的要求。

改建项目位于烟台化工产业园万华西区现有 1#MMA 装置区内,属于烟台化工产业园重点管控单元 (ZH37061120012)。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见表 17.1-8。

表 17.1-8 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

分类	烟台化工产业园重点管控单元生态环境准入清单规定	本项目情况	符合情况
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。	1.本项目满足烟台化工产业园产业准入要求,项目已取得总量确认书,污染物均达标排放。 2.本项目采用万华自主研发的氧化工艺技术,技术先进,经济效应高。 3.本项目为烯烃项目,属于优先进入产业。	符合
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。	1.本项目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,确保污染物达标排放。 2.本项目不属于高耗水、高污染行业,项目废水经万华环保科技有限公司各处理装置处理达到《流域水污染物综合排放标准第 5 部分:半岛流域》(DB37/3416.5-2018)二级标准、《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 标准要求后,直接经新城污水处理厂排海管线深海排放	符合
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	本项目针对性的提出了环境风险防控措施;建立了三级防控体系,具备及时处理和应对突发污染事故的能力;项目建成投产后严格按照	符合

	项目的环境管理，对工业园区项目主体工程 and 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。	《危险化学品安全管理条例》要求执行。	
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。	本项目采用先进的节能技术，资源能源利用率高	符合

由表 17.1-8 可知，本项目符合烟台化工产业园重点管控单元生态环境准入清单的要求。

综上所述，本项目符合区域“三线一单”管控要求。

17.1.5 相关环保政策符合性

17.1.5.1 与山东省、烟台市打赢蓝天保卫战相关政策符合性分析

2021年8月，山东省生态环境委员会办公室发布《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025年）》（鲁环委办〔2021〕30号），本项目与该文件相关规定的符合性见表17.1-9。

表 17.1-9 与山东省、烟台市打赢蓝天保卫战相关政策符合性分析

文件名称	文件相关规定内容	本项目情况	符合性
山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021—2025年）	推动企业持续、规范开展泄漏检测与修复（LDAR），提升 LDAR 质量，鼓励石化、有机化工等大型企业自行开展 LDAR。加强监督检查，每年 O ₃ 污染高发季前，对 LDAR 开展情况进行抽测和检查。	建设单位已建立全厂 LDAR（泄漏检测与修复）技术，工艺废气经处理后，能够达标排放。	符合

17.1.5.2 水污染防治行动计划

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,生产废水经厂区污水处理站处理后排放至烟台化学工业园污水处理厂集中处理,可达到最严格的污水排放标准要求,通过污水处理厂排海管线排放,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。

改建项目与上述文件相关规定的符合性见表17.1-10。

表 17.1-10 水污染防治行动计划符合性分析

文件名称	文件相关规定内容	改建项目情况	符合情况
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。	项目废水经万华环保科技有限公司各处理装置处理达到《流域水污染物综合排放标准第 5 部分:半岛流域》(DB37/3416.5-2018)二级标准、《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 标准要求后,直接经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。	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。		
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。	本项目为改建项目,现有 1#MMA 装置已按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013),采取分区防渗。	

17.1.5.3 土壤污染防治行动计划

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,改建项目与该文件相关规定的符合性见表17.1-11。

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 17.1-11 水污染防治行动计划符合性分析

文件名称	文件相关规定内容	改建项目情况	符合情况
土壤污染防治行动计划	排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。 加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。	项目环评进行了土壤背景值监测，并在土壤环境影响评价章节提出土壤环境污染防范的措施要求。 本项目为改建工程，现有 1#MMA 装置已按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），采取分区防渗，危险废物贮存场所按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）进行设计施工。	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

17.1.5.4 与挥发性有机物综合整治方案的符合性分析

2014年12月，原环境保护部下发了《关于印发石化行业挥发性有机物综合整治方案的通知》，山东省环境保护厅等5部门印发《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》等5个行动方案的通知（鲁环发〔2016〕162号），本项目与该文件相关规定的符合性见表17.1-12。

本项目针对挥发性有机物排放的特点，按国家相关文件进行针对性污染防治，符合该政策要求。

表 17.1-12 与挥发性有机物专项治理方案符合性分析

文件名称	文件相关规定内容	改建项目情况	符合性
石化行业挥发性有机物综合整治方案	工艺废气应优先考虑生产系统内回收利用，难以回收利用的，应采用催化燃烧、热力焚烧等方式处理，处理效率应满足相关标准和要求；挥发性有机液体储存设施应在符合安全等相关规范的前提下，采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐或安装顶空联通置换油气回收装置的拱顶罐，其中苯、甲苯、二甲苯等危险化学品应在内浮顶罐基础上安装油气回收装置等处理设施；挥发性有机液体装卸应采取全密闭、液下装载等方式，严禁喷溅式装载。汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体和苯、甲苯、二甲苯等危险化学品的装卸过程应优先采用高效油气回收措施；废水废液废渣收集、储存、处理处置过程中，应对	本项目采用密闭的生产工艺，具有先进的清洁生产水平。 工艺废气经收集后送至催化焚烧反应器处理或依托 2#MMA 废水焚烧炉焚烧处	符合

	逸散 VOCs 和产生异味的主要环节采取有效的密闭与收集措施，确保废气经收集处理后达到相关标准要求，禁止稀释排放；全面推行“泄漏检测与修复”。	置。企业已建立 LDAR（泄漏检测与修复）技术。	
山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案	新、改、扩建石化项目应在设计和建设中选用先进的清洁生产和密闭化工艺，提高设计标准，实现设备、装置、管线、采样等密闭化，从源头减少 VOCs 泄漏环节，工艺、储存、装卸、废水废液废渣处理等环节应采取高效的有机废气回收与治理措施，满足国家及地方的达标排放和环境质量要求。 制定开停车、检维修、生产异常等非正常工况的操作规程和污染控制措施。企业的开停车、检维修等计划性操作应在实施前向环境保护主管部门备案，实施过程中加强环境监管，事后进行评估；非计划性操作应严格控制污染，杜绝事故性排放，事后及时评估并向环境保护主管部门报告。 有组织废气（如工艺废气、燃烧烟气、VOCs 处理设施排放废气和火炬系统等）排放应逐步安装在线连续监控系统，厂界安装特征污染物环境监测设施，并与当地环境保护主管部门联网。	按规范要求进行污染源监测，并定期在厂界开展特征污染物监测。	符合

17.1.5.5 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的符合性分析

2019年6月26日生态环境部发布《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》（环大气〔2019〕53号），本项目与该文件的符合性分析见表17.1-13。

表 17.1-13 本项目与环大气〔2019〕53 号文的符合性分析

环大气（2019）53 号文相关要求		本项目	符合性
控制思路与要求	重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。	本项目装置产生的工艺废气全部收集后进行处理；本项目采用密闭的工艺和设备，减少无组织排放，并将在项目建成投产后开展 LDAR 工作。	符合
	含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。高 VOCs 含量废水（废水液面上方 100 毫米处 VOCs 检测浓度超过 200ppm，其中，重点区域超过 100ppm，以碳计）的集输、储存和处理过程，应加盖密闭。	本项目厂内液体物料输送均使用管线输送；废水采用密闭管线输送，且污水处理站全部加盖密闭。	符合
	挥发性有机液体装载优先采用底部装载方式。石化、化工行业重点推进使用低（无）泄漏的泵、压缩机、过滤器、离心机、干燥设备等，推广采用油品在线调和技术、密闭式循环水冷却系统等	本项目对挥发性有机物优先回收利用，对泵、阀门等采用可靠的密封技术，定期检测。	符合
重点行业治理任务	重点加强密封点泄漏、废水和循环水系统、储罐、有机液体装卸、工艺废气等源项 VOCs 治理工作，确保稳定达标排放。	本项目将在正式投入使用后实施 LDAR；本项目的工艺废气经收集后采取催化焚烧反应器、2#MMA 废水焚烧炉焚烧处置等措施，能够达标排放；废	符合

环大气（2019）53 号文相关要求		本项目	符合性
		水密闭输送且污水处理站全加盖密闭。	
	含 VOCs 废液废渣应密闭储存；	本项目含 VOCs 废液全密闭储存。	符合
	加大废水集输系统改造力度，重点区域现有企业通过采取密闭管道等措施逐步替代地漏、沟、渠、井等敞开式集输方式。	本项目废水由管线密闭输送。	符合
	全面加强废水系统高浓度 VOCs 废气收集与治理，集水井（池）、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等应采用密闭化工艺或密闭收集措施，配套建设燃烧等高效治污设施。生化池、曝气池等低浓度 VOCs 废气应密闭收集，实施脱臭等处理，确保达标排放。	本项目污水处理站全部加盖密封，收集的 VOCs 气体经处理后达标排放。	符合
	有效实施催化剂再生废气、氧化尾气 VOCs 治理，加强酸性水罐、延迟焦化、合成橡胶、合成树脂、合成纤维等工艺过程尾气 VOCs 治理。	本项目的工艺废气经收集后采取催化焚烧反应器、2#MMA 废水焚烧炉焚烧处置等措施，能够达标排放	符合

17.1.5.6 与环环评（2016）150 号文符合性

2016年10月环保部发布《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)，要求以改善环境质量为核心的环境管理要求，切实加强环境影响评价（以下简称环评）管理，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”(以下简称“三线一单”)约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制(以下简称“三挂钩”机制)，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。本项目与之符合性情况如表17.1-14所示，详细分析见本章“17.1.4.6 三线一单符合性”内容。

表 17.1-14 项目与“环环评〔2016〕150 号”符合性情况一览表

项目	本项目情况	符合性
生态保护红线	本项目选址位于烟台市烟台化工产业园内，不在生态红线区域范围内，符合《山东省生态保护红线规划(2016-2020 年)》要求。	符合
环境质量底线	烟台市经济技术开发区大气环境质量较好，根据 2021 年烟台市环境保护局环境质量统计结果，烟台市区大气环境质量能够达到二级标准要求。根据本次环评环境质量现状评价结果可知，区域大气、地表水、地下水、声环境质量较好，结合环境影响预测章节，改建项目建设后不会突破环境质量底线。	符合
资源利用上线	改建工程位于烟台市烟台化工产业园内，其供水、供气、供电等均依托于化工产业园，根据园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，因此改建项目建设满足资源利用上线。	符合

环境准入负面清单	经与烟台化工产业园规划环评环境准入负面清单对比分析可知，本项目不属于负面清单所列内容，是符合相关要求的。	符合

由上表可见，本项目从生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单方面符合“《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）”要求。

17.1.5.7 与环发〔2012〕77号文符合性分析

2012年7月，原环境保护部发布《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），本项目与之符合性情况见表17.1-15，由表17.1-15可知，本项目建设符合《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》要求。

表 17.1-15 项目与环发〔2012〕77号符合性情况一览表

环发〔2012〕77号文要求	项目情况	符合性
一、充分认识防范环境风险的重要性，进一步加强环境影响评价管理		
(三)明确责任，强化落实。建设单位及其所属企业是环境风险防范的责任主体，应建立有效的环境风险防范与应急管理体系并不断完善。环评单位要加强环境风险评价工作，并对环境影响评价结论负责。	万华化学集团股份有限公司是本项目环境风险的责任主体，报告书中加强了环境风险评价。	符合
二、充分发挥规划环境影响评价的指导作用，源头防范环境风险		
(四)石油化工建设项目原则上应进入依法合规设立、环保设施齐全的产业园区，并符合园区发展规划及规划环境影响评价要求。涉及港区、资源开采区和城市规划区的建设项目，应符合相关规划及规划环境影响评价的要求。	本项目属于化工类项目，位于烟台化工产业园，符合园区规划及园区环评要求。	符合
(五)产业园区应认真贯彻落实我部《关于加强产业园区规划环境影响评价有关工作的通知》(环发〔2011〕14号)要求，在规划环境影响评价中强化环境风险评价，优化园区选址及产业定位、布局、结构和规模，从区域角度防范环境风险。涉及重点行业建设项目的港区、资源开采区规划环境影响评价也应强化环境风险评价工作。	2021年取得了烟台市生态环境局《关于对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)。	符合
(六)已经开展战略环境影响评价工作的重点区域内的产业园区、港区、资源开采区等，其规划环境影响评价应以战略环境影响评价结论为指导和依据，并符合战略环境影响评价提出的布局、结构、规模及环境风险防范等要求。		符合
三、严格建设项目环境影响评价管理，强化环境风险评价		
(七)建设项目环境风险评价是相关项目环境影响评价的重要组成部分。新、改、扩建相关建设项目环境影响评价应按照相应技术导则要求，科学预测评价突发性事件或事故可能引发的环境风险，提出环境风险防范和应急措施。论证重点如下： 1. 从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别环境风险。环境风险识别应包括生产设施和危险物质的识别，有毒有害物质扩散途径的识别(如大气环境、水环境、土壤等)以及可能受影响的	1. 本环评从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别了环境风险，风险识别包括了生产设施和危险物质、有毒有害物质扩散途径(如大气环境、水环境)以及可能受影响的环境保护目标。	符合

环发〔2012〕77 号文要求	项目情况	符合性
环境保护目标的识别。 2. 科学开展环境风险预测。环境风险预测设定的最大可信事故应包括项目施工、营运等过程中生产设施发生火灾、爆炸，危险物质发生泄漏等事故，并充分考虑伴生/次生的危险物质等，从大气、地表水、海洋、地下水、土壤等环境方面考虑并预测评价突发环境事件对环境的影响范围和程度。 3. 提出合理有效的环境风险防范和应急措施。结合风险预测结论，有针对性地提出环境风险防范和应急措施，并对措施的合理性和有效性进行充分论证。	2. 本环评环境风险定性分析了项目施工、营运等过程中生产设施发生火灾、爆炸，危险物质发生泄漏等事故，并考虑了伴生/次生事故危害，从大气、地表水、地下水等环境方面考虑并预测评价突发环境事件对环境的影响范围和程度。 3. 本环评提出了合理有效的环境风险防范和应急措施。	
(九)对存在较大环境风险的相关建设项目，应严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》(环发〔2006〕28 号)做好环境影响评价公众参与工作。项目信息公示等内容中应包含项目实施可能产生的环境风险及相应的环境风险防范和应急措施。	本次环评期间，建设单位按照最新的《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号)开展了公众参与调查工作。	符合
(十)环境风险评价结论应作为相关建设项目环境影响评价文件结论的主要内容之一。无环境风险评价专章的相关建设项目环境影响评价文件不予受理；经论证，环境风险评价内容不完善的相关建设项目环境影响评价文件不予审批。	本环评报告书中设置了环境风险评价专章，环境风险评价内容完善。	符合
(十二)建设项目的环境风险防范设施和应急措施是企业环境风险防范与应急管理体系的组成部分，也是企业制定和完善突发环境事件应急预案的基础。企业突发环境事件应急预案的编制、评估、备案和实施等，应按我部《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发〔2010〕113 号)等相关规定执行。	本次环评要求企业按《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发〔2010〕113 号)修订突发环境事件应急预案，并进行评估、备案和实施。	符合
四、加强建设项目“三同时”验收监管，严格落实环境风险防范和应急措施		
(十三)建设项目设计阶段，应按照或参照《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483)等国家标准和规范要求，设计有效防止泄漏物质、消防水、污染雨水等扩散至外环境的收集、导流、拦截、降污等环境风险防范设施。	本项目设计按照 GB50483 等国家标准和规范要求，设计了围堰、导流设施、气体泄漏报警仪等环境风险防范设施，本项目依托的事故水池具有足够容积。	符合
(十四)相关建设项目应在其设计方案确定后、设计文件批复前，逐项对比防治污染、防止生态破坏以及防范环境风险设施的设计方案与环境影响评价文件及批复要求的相符性。建设单位应将上述环保设施在设计阶段的落实情况报环境影响评价文件审批部门备案，并抄报当地环保部门。对我部审批的建设项目，应同时抄报所在区域环境保护督查中心。	本次环评要求企业将环保设施在设计阶段的落实情况报烟台巿环保局备案。	符合
(十五)对存在较大环境风险隐患的相关建设项目，建设单位应委托环境监理单位开展环境监理工作，重点关注项目施工过程中各项防治污染、防止生态破坏以及防范环境风险设施的建设情况，未按要求落实的应及时纠正、补救。环境监理报告应作为试生产审查和环保验收的依据之一。	本次环评建议公司委托环境监理单位开展环境监理工作。	符合
五、严格落实企业主体责任，不断提高企业环境风险防控能力		

环发〔2012〕77 号文要求	项目情况	符合性
(十九)企业应建设并完善日常和应急监测系统,配备大气、水环境特征污染物监控设备,编制日常和应急监测方案,提高监控水平、应急响应速度和应急处理能力;建立完备的环境信息平台,定期向社会公布企业环境信息,接受公众监督。将企业突发环境事件应急预案演练和应急物资管理作为日常工作任务,不断提升环境风险防范应急保障能力。	本次环评提出了日常和应急监测,项目配备大气、水环境特征污染物监控设备,建立完备的环境信息平台,定期向社会公布企业环境信息,将突发环境事件应急预案演练和应急物资管理作为日常工作任务。	符合
(二十)企业应积极配合当地政府建设和完善项目所在园区(港区、资源开采区)环境风险预警体系、环境风险防控工程、环境应急保障体系。企业突发环境事件应急预案应与当地政府和相关部门以及周边企业、园区(港区、资源开采区)的应急预案相衔接,加强区域应急物资调配管理,构建区域环境风险联控机制。	本次环评提出了公司突发环境事件应急预案应与当地政府和相关部门以及周边企业、园区的应急预案相衔接。	符合

17.1.5.8 与环发〔2012〕98 号文符合性分析

2012年10月,原环境保护部发布《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),本项目与之符合性情况见表17.1-16。

表 17.1-16 项目与环发〔2012〕98 号文符合性一览表

环发〔2012〕98 号文要求	项目情况	符合性
三、进一步加大环境影响评价公众参与和政务信息公开力度,切实保障公众对环境保护的参与权、知情权和监督权		
各级环保部门要督促建设单位严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》(以下简称《暂行办法》)等文件的规定,做好相关工作。对编制环境影响报告书的项目,建设单位在开展环境影响评价的过程中,应当在当地报纸、网站和相关基层组织信息公告栏中,向公众公告项目的环境影响信息。环保部门在项目环境影响报告书的受理和审批中,要将公众参与情况作为审查重点,对公众参与的程序合法性、形式有效性、对象代表性、结果真实性等进行全面深入的审查;对其中公众提出的反对意见要高度关注,着重了解建设单位对公众所持反对意见的处理和落实情况。对存在公众参与范围过小、代表性差、原始材料缺失、程序不符合要求甚至弄虚作假等问题的项目环境影响报告书,一律不予受理和审批。	本次环评期间,建设单位按照最新的《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)开展了公众参与调查工作。	符合
各级环保部门要按照《暂行办法》等文件的规定,进一步做好信息公开和征求公众意见等工作。需编制环境影响报告书的项目,报告书简本作为项目受理条件之一,与建设项目环境影响评价文件受理情况同时在具有审批权的环保部门网站上公布(涉密项目除外)。简本中必须论述项目建设产生的污染物排放量、可能造成的环境影响和拟采取的环境保护对策措施,对有关单位、专家和公众意见采纳或者不采纳的说明;可能产生环境风险的项目,在简本中还必须论述相应的环境风险和防范措施。对群众信访、投诉中涉及环境权益之外的其他方面诉求、反应强烈的,要及时与相关部门沟通,并向本级政府作出报告,配合做好有关工作。	本报告书公示全本中论述了项目建设产生的污染物排放量、可能造成的环境影响和拟采取的环境保护对策措施,论述了公众参与结论,必须论述了相应的环境风险和防范措施。	符合
四、进一步强化环境影响评价全过程监管		

环发〔2012〕98号文要求	项目情况	符合性
各级环保部门要按照我部《关于加强产业园区规划环境影响评价有关工作的通知》(环发〔2011〕14号)等文件要求,以化工石化园区和其他排放持久性有机物、重金属等有毒有害物质的高风险产业园区为重点,进一步严格产业园区规划环评管理,强化规划环评和项目环评的联动机制。	2021年取得了烟台市生态环境局《关于对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)。	符合
化工石化、有色冶炼、制浆造纸等可能引发环境风险的项目,在符合国家产业政策和清洁生产水平要求、满足污染物排放标准以及污染物排放总量控制指标的前提下,必须在依法设立、环境保护基础设施齐全并经规划环评的产业园区内布设。在环境风险防控重点区域如居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等,以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内,禁止新建或扩建可能引发环境风险的项目。	本项目符合国家产业政策和清洁生产要求、满足污染物排放标准及污染物排放总量控制要求,位于依法设立、并经规划环评的烟台化工产业园区内,不在环境风险防控重点区域。	符合
各级环保部门在环评受理和审批中,要重点关注环境敏感目标保护、所涉及环境敏感区的主管部门相关意见、规划调整控制、防护距离内的居民搬迁安置方案和项目依托的公用环保设施或工程是否可行、是否存在环评违法行为等内容;对可能引发环境风险的项目,还要重点关注环境风险评价专章和环境风险防范措施;对水利水电、铁路、公路、机场、轨道交通、污水处理、垃圾处理处置、固废处理处置等社会关注度高的项目,还要重点关注选址选线是否具有环境优化空间。	本项目在万华西区现有1#MMA装置区内建设,位于省政府认定的烟台化工产业园区内,不涉及村庄搬迁等事项。	符合
对“未批先建”、建设过程中擅自作出重大变更、“久拖不验”、“未验先投”等违法行为,要严格依法查处。企业建设项目环境违法问题严重的,对该企业及其上级集团实行环评限批。对区域内建设项目环境违法问题突出、引发群体性事件的地区,要约谈其政府负责人,提出改进工作的建议,督促当地政府依法履行职责,落实整改措施。	本项目不存在环境违法问题。	符合

17.1.5.9 与鲁政办字〔2015〕259号文的符合性分析

山东省人民政府办公厅发布《山东省危险化学品企业安全治理规定》(鲁政办字〔2015〕259号),以加强全省危险化学品企业的安全治理,严格落实安全生产企业主体责任、部门监管责任、政府属地责任,预防和减少危险化学品事故,保障人民群众生命财产安全,改建项目与该规定的符合性分析见表17.1-17。

表 17.1-17 项目与鲁政办字〔2015〕259号文相关规定符合性分析一览表

鲁政办字〔2015〕259号文相关规定	改建项目情况	符合情况
危险化学品企业设立选址应当符合当地规划布局,生产装置或者构成重大危险源的储存设施应当满足国家法律法规标准规范规定的距离要求。新建企业应当在化工园区(集中区)内建设,现有企业不在化工园区或集中区内的应当搬迁入园。	改建项目位于省政府认定的烟台化工产业园区内,选址符合化工产业园区规划。	符合

严格限制新建剧毒化学品项目，原则上不再批准新的光气及光气化产品生产装置和涉及硝基物的项目。	改建项目不涉及光气及硝基物。	符合

因此，改建项目满足鲁政办字〔2015〕259 号文的要求。

17.1.5.10 与鲁环字〔2021〕8 号符合性分析

本项目与《山东省生态环境厅关于进一步做好挥发性有机物治理工作的通知》（鲁环字〔2021〕8 号）的符合性分析见表 17.1-18。

表 17.1-18 本项目与“鲁环字〔2021〕8 号”的符合性分析

文件名称	文件相关规定内容	项目情况	符合性
《山东省生态环境厅关于进一步做好挥发性有机物治理工作的通知》（鲁环字〔2021〕8 号）	五、组织挥发性有机物治理工作情况排查。落实《山东省落实〈京津冀及周边地区、汾渭平原 2020—2021 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案〉实施细则》（鲁环发〔2020〕50 号）相关要求，开展石化、化工行业企业火炬排放情况排查，加大对火炬系统检查力度，杜绝企业利用火炬系统排放废气。开展原油、成品油、有机化学品等挥发性有机液体储罐排查，全面掌握储罐底数，将储罐密封点检修纳入泄漏检测与修复计划，督促企业定期开展储罐密封性排查。	本项目挥发性有机物废气采用催化焚烧反应器、2#MMA 废水焚烧炉焚烧处置等措施，能够达标排放，不采用火炬排放废气。	符合

17.1.5.11 与《山东省化工园区管理办法（试行）》符合性分析

为优化化工产业布局，规范园区管理，推动产业转型升级、提质增效，实现高质量发展，山东省工业和信息化厅、山东省发展和改革委员会等十个部门联合印发了《山东省化工园区管理办法（试行）》（鲁工信化工〔2020〕141 号），改建项目与管理方法的符合性分析见表 17.1-19。

表 17.1-19 改建项目与鲁工信化工〔2020〕141 号符合性分析

鲁政办字〔2015〕259 号文相关规定	改建项目情况	符合情况
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《山东省化工投资项目管理规定》，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，严控限制类项目，严禁淘汰类项目，严格限制新建剧毒化学品项目。除涉及安全环保节能和公共基础设施类项目建设外，园区内原则上不得新上非化工项目，专业化工园区内不得新上与主导产业无关的	改建项目符合《山东省化工投资项目管理规定》，项目科技含量高、产出效益高、能源消耗低、污染物排放低、安全风险低的项目	符合

项目。		
依据《环境影响评价法》等相关法律法规，开展园区规划环境影响评价以及园区内项目环境影响评价。 项目建设必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。	改建项目依法开展了环境影响评价；改建项目严格落实“三同时”制度。	符合
园区企业应按规定取得排污许可证或进行排污登记。化工废水污染物接管浓度不得高于国家行业排放标准中的间接排放标准限值；暂未公布国家行业标准或行业标准未规定间接排放的，接管浓度不得高于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准限值。	改建项目建设在烟台化工产业园已征用地范围内；改建项目本项目产生的生产废水、生活废水、地面冲洗水、循环冷却水排污经万华环保科技有限公司各处理装置处理达到《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）二级标准、《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 标准要求后，直接经新城污水处理厂排海管线深海排放	符合
园区企业应严格执行国家或地方大气污染物排放标准，园区边界大气污染物对照《恶臭污染物排放标准》GB14554-93）厂界一级标准、《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996）无组织排放标准，执行最低浓度限值。	改建项目废气分别收集处理后，各污染物排放浓度、排放速率均符合相关标准要求	符合

17.1.5.12 与《山东省化工行业投资项目管理规定》符合性分析

为完整、准确、全面贯彻新发展理念，进一步加强和规范化工行业投资项目管理，促进化工产业安全环保、绿色低碳、集约集聚、高质高效发展，山东省工业和信息化厅、山东省发展和改革委员会等五个部门联合印发了《山东省化工行业投资项目管理规定》（鲁工信发〔2022〕5号），改建项目与该规定的符合性分析见表 17.1-20。

表 17.1-20 改建项目与《山东省化工行业投资项目管理规定》符合性分析

鲁工信发〔2022〕5号文相关规定	改建项目情况	符合情况
坚持高质高效原则。严格执行国家产业政策，支持建设国家《产业结构调整指导目录》鼓励类项目，严禁新建、扩建限制类项目，严禁建设淘汰类项目。	《产业结构调整指导目录(2019 年本)》（国家发展和改革委员会令第 29 号），本项目不属于鼓励类、淘汰类项目。	符合
坚持安全发展原则。认真落实国家环保、安全有关要求，做好环境影响评价和安全生产评价，确保投资项目中的安全、环保等设施与主体工程同时设	建设单位已开展了环境影响评价和安全生产评价，建设过程中严格按照环境影响评价和安全生产评价提	符合

计、同时施工、同时投产使用。	出的要求，确保安全、环保等设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	
坚持绿色低碳原则。贯彻落实国家双碳战略，加强技术创新，提升工艺装备技术水平，加强能源消耗综合评价，推动工业领域绿色转型和循环低碳发展。	改建项目采用工艺节能、设备节能、节电等，同时采取切实有效的管理措施，合理利用能源，提高能源利用率。	符合
坚持集聚集约原则。大力推进化工企业进区入园，鼓励企业建链延链补链强链，推动上下游协同、耦合发展。	改建项目选址位于省政府认定的烟台化工产业园起步区内，该项目采用万华现有 PO/MTBE 装置生产 TBA 作为原料，属于万华 PO 产业链的延伸，项目的建设进一步巩固了万华 PO 产业链。	符合
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。	改建项目选址位于省政府认定的烟台化工产业园起步区内。	符合
新建生产危险化学品的项目（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《鼓励外商投资产业目录》项目，以及搬迁入园、配套氯碱企业耗氯和耗氢项目，不受 3 亿元投资额限制。	本项目建设性质为改建。	符合
园区外非重点监控点化工企业，可以在原厂区就地实施环境污染治理、安全隐患整治、机械化换人、自动化减人、智能化无人改造项目，不受投资额限制，但原则上不得新增产能。	改建项目选址位于省政府认定的烟台化工产业园起步区内。	符合
严格限制新建剧毒化学品项目，原则上剧毒化学品生产企业只减不增。	本项目为改建项目，项目仅将 1#MMA 装置原料由 [REDACTED] 变更为 [REDACTED]，不改变原有产品方案，产品方案包括甲基丙烯酸、[REDACTED]，不生产剧毒化学品。	符合

17.2 基础设施

改建项目厂址位于烟台经济技术开发区烟台化学工业园区万华西区现有 1#MMA 装置区内，属于该区域的开发建设的区域。改建项目可充分利用开发区内的水源、汽源、电源等基础设施和排污管道等防污设施，减少企业自身投资成本，并可相应减少对周围环境的影响。因此，改建项目以此为厂址，充分利用区内资源，既可以节约投资成本，又能减少对周围环境的影响。

经过多年的发展，烟台化工产业园已基本建设完善的环保设施，建立环境应急预案。

烟台化工产业园已建及规划建设四座集中污水处理厂/站，两座为万华污水处理站，分别为万华污水处理站（西区）、万华污水处理站（东区）；一座为烟台化学工业园管理服务中心污水处理厂，另一座为烟台新城污水处理厂。

园区规划项目产生的污水排入园区新城污水处理厂、烟台化学工业园管理服务中心污水处理厂。污水处理厂处理达标后，经过深度处理可以回用，不能回用时通过排放管进行深海排放。

烟台化工产业园内已建、在建多个固废综合利用项目，可以满足烟台化工产业园部分需求，且尚有余量。同时，烟台化工产业园内鑫广绿环再生资源股份有限公司为危险废物焚烧处理企业，既可以处理危险废物，也可以处理一般工业固废。园区建设固体废物回收和再生中心、公共交通及公共绿地等。

17.3 综述

由以上分析可见，该项目符合产业政策，项目选址从交通、城市发展规划、公共设施配套等方面均是合理的，区位优势明显，项目的建设也符合当地环境保护规划和环境功能区划的要求，从环境影响角度分析也表明，该项目的建设环境影响较小。因此，在采取严格环保措施的前提下，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

第18章 结论与建议

18.1 评价结论

18.1.1 项目建设地点、规模、投资

改建项目位于烟台化工产业园，地处烟台市和蓬莱市中间的黄海岸边。该厂区距烟台市区约 50km，距开发区政府约 25km，距蓬莱国际机场约 12km。

本项目主要建设内容主要为对现有 1#MMA 装置进行技改，将原料由 [] 变更为 []，技改完成后 1#MMA 装置产能不变，产品方案不变。项目相关供热、供水、供气等公用工程及环保工程均依托万华已有设施。

本项目总投资 [] 万元，其中环保投资为 [] 万元，占项目总投资的 []。

18.1.2 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录》(2019年本)，本项目不属于鼓励类、淘汰类项目，为允许建设项目，符合国家产业政策要求，符合国家发展规划、地方区域规划以及产业政策。

18.1.3 项目污染因素及治理措施

拟建项目对生产中所产生的各类污染物采取了具有针对性的治理措施和设备。

18.1.3.1 废水

改建项目萃取塔废水收集后送至 1#废水焚烧炉焚烧处理；设备清洗废水送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站高浓废水处理装置处理；精制单元热阱废水、脱重单元热阱废水、甲醇回收塔废水、水环真空泵废水以及地面冲洗废水、初期雨水、生活污水收集后送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站综合废水处理装置生化处理后，与循环冷却排污水、汽包排污水一起送万华化学集团环保科技有限公司现有西区回用水处理装置，处理后 [] 回用于循环系统补水，[] 通过万华环保科技有限公司西区浓水深处处理装置处理达标后直接经新城污水处理厂排海管线深海排放。本项目不新增废水排放。

18.1.3.2 废气

本项目有组织废气主要包括氧化废气、TPA 处理单元闪蒸罐废气、TPA 处理单元刮板蒸发器废气、干燥机废气、MAL 解析塔塔顶不凝气、萃取塔塔顶不凝气、萃取

剂回收塔 1 塔顶不凝气、萃取剂回收塔 2 塔顶不凝气、MAA 产品精制塔塔顶不凝气、脱重塔塔顶不凝气、脱重塔刮板蒸发器不凝气、MAA 回收塔不凝气、脱水塔不凝气、MMA 产品精制塔不凝气、甲醇回收塔不凝气、罐区废气等。

其中，氧化废气经催化焚烧反应器处理后部分回用(约 45%)，剩余部分(约 55%)通过 [REDACTED]，废气中 VOCs(非甲烷总烃)排放浓度、排放速率能够满足《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 时段排放限值要求；丙烯酸、丙酮排放浓度能够满足《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 2 排放限值要求。

项目工艺废气、罐区呼吸气及装车废气经 2#MMA 废水焚烧炉焚烧处理，焚烧炉烟气经“袋式除尘器+SCR 脱硝”后排放；项目废水、废液依托 1#MMA 废水焚烧炉焚烧处置，焚烧炉烟气经“SCR 脱硝”后排放。1#MMA 废水焚烧炉、2#MMA 废水焚烧炉烟气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物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”排放限值要求；一氧化碳排放浓度能够满足《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)表 3 排放限值要求；VOCs(非甲烷总烃)排放浓度、排放速率能够满足《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 时段排放限值要求；氨的排放速率能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表 2 排放限值要求；甲醇、丙烯酸、丙酮、[REDACTED]排放浓度能够满足《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 2 排放限值要求。

本项目不新增废气量，改建项目投产后削减氮氧化物 1.15t/a，增加氨排放量 0.09t/a。

18.1.3.3 固废

改建项目不新增固体废物。改建项目建成后运营期间产生的固体废弃物主要包括生产过程中产生的氧化废催化剂、催化焚烧废催化剂、TPA 废渣、酯化反应器废催化剂、粘有物料的废弃物、废润滑油、废包装物、过滤器残渣、TPA 处理单元过滤废液、萃取剂回收塔塔顶废液、脱重塔刮板系统废液及生活垃圾等。

改建项目生产过程中产生的氧化废催化剂、催化焚烧废催化剂委托有资质的厂家回收处置；TPA 废渣、酯化反应器废催化剂、粘有物料的废弃物、废润滑油、废包装物、过滤器残渣等委托有资质的单位处置；TPA 处理单元过滤废液、萃取剂回收塔塔顶废液、脱重塔刮板系统废液由 1#MMA 废水焚烧炉焚烧处置；生活垃圾由环卫部门

定期清运。

改建项目对不同种类固体废物进行分类收集、处理，所有固体废物均能够得到合理妥善处置。

18.1.3.4 噪声

项目设计选用低噪声设备，采取基础减振、安装隔声罩、消声器、墙壁吸音隔声、加强运行管理等噪声防治措施，能够保证本项目厂界噪声达标排放。

18.1.4 环境质量现状评价及影响分析结论

18.1.4.1 环境空气环境影响分析结论

开发区环境监测站 2021 年连续一年的监测数据，项目所在区域 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，项目所在区域属于达标区。

根据本项目环境空气质量现状监测数据表明，环境空气各现状监测点 NH_3 、丙酮及甲醇能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准要求；非甲烷总烃能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）详解中的有关规定标准限值；VOCs 分项苯、甲苯及苯乙烯能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准要求。

本项目不需要设置大气环境保护距离。从大气环境影响角度考虑，污染物对评价区环境空气质量的影响是可以接受的，即在切实落实各污染治理措施的前提下，从环境空气影响角度考虑，该工程建设具有环境可行性。

18.1.4.2 地表水环境影响分析结论

（1）项目区附近九曲河不属于废水纳污河流，本项目废水与九曲河不存在直接的或间接的水力联系，因此项目建设正常运行对九曲河水质影响较小。

（2）本次改建工程不新增废水排放量，不会影响万华化学集团环保科技有限公司外排废水量及污染物排放量，项目对其受纳水体近岸海域的环境影响可以接受。

18.1.4.3 地下水环境影响分析结论

地下水环境质量现状监测数据表明：除硝酸盐氮、锰在 2#点位超标外，其它各监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准要求。经调查分析，改建项目周边地下水中硝酸盐氮的超标主要与生活污染有关，锰的超标主要与附近水文地质环境有关。

地下水影响评价结果表明：本次环评中提出了有针对性的地下水环境保护措施，在采取了这些环境保护措施的前提下，项目建设对地下水环境影响很小。

18.1.4.4 声环境质量分析结论

现状监测结果表明，万华界区各厂界均能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求。

预测结果表明，本项目噪声源对万华化学西区厂界昼夜噪声预测值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。

18.1.4.5 土壤

本次评价选取的土壤监测点监测值均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)的表 1 第二类用地风险筛选值标准、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)。

18.1.5 环保措施及其技术、经济论证结论

改建项目所采取的废气、废水、固废和噪声治理措施在技术上是成熟的，在经济上合理的，具有一定的经济效益和环境效益。

18.1.6 环境风险分析结论

为了预防环境风险，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，主要包括总图布置和建筑安全措施、防雷和防静电措施、自动控制措施、检测及报警措施、消防安全措施、水体污染三级防控措施等。

风险事故发生后对 5 公里范围内的敏感目标造成的影响较小，本项目环境风险水平在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，项目的环境风险可防可控。

18.1.7 清洁生产分析结论

改建项目采用了先进的生产工艺，在生产过程中采取了多项节能降耗措施，采取了多项工程及环保措施减少污染物的排放，并多方考虑了资源的重复利用，项目建设符合清洁生产要求。

18.1.8 污染物总量控制分析结论

本项目投产后新增排入外环境的废气污染物排放量为[]，削减氮氧化物排放量为[]；改建项目不新增废水污染物排放。

18.1.9 环境经济效益分析结论

改建项目各项环保措施的落实,既可保证各项污染物的达标排放,又减少了项目的污染物总量,具有明显的环境效益、经济效益和社会效益。

18.1.10 项目选址环保可行性结论

改建项目厂址位置符合城市发展规划,厂区附近环境质量现状较好,有一定环境容量,项目生产过程中产生的主要污染物得到较好处理。改建项目选址从环境保护角度可行。

18.1.11 总结论

拟建项目为《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中允许建设项目,项目建设符合产业政策及行业政策、相关技术政策和标准、山东省环保政策和相关规划要求。项目采取的污染防治措施能够保证污染物达标排放,而且对区域环境的影响在可接受范围内;项目资源能源消耗和污染排放总量符合国家和山东省地方环保要求;在落实本次评价提出的环保措施后,从环保角度分析项目建设是合理可行的。

18.2 措施与建议

18.2.1 措施

项目采取环保措施及验收要求见表 18.2-1。

18.2.2 建议

①在建设过程中,应切实落实各项环保设施的建设,加强对各项污染治理措施的监督和管理,实施本报告中提出的环境管理和监测计划,确保其正常运行,使各类污染物均达标排放。

②加强企业内部管理,降低消耗,制定清洁生产管理办法,进一步提高节能降耗、减污增效的水平。

③充分利用自然条件,增加厂区绿化面积,厂界应多种高大树木,以起到绿化、防尘、降噪、隔臭的功能。

④运营期加强对厂区周边地下水水质的监控,做好地下水环境影响的预防工作。

表 18.2-1 项目环保措施及验收要求一览表

类别		主要环保措施	预期效果
废气	1#MMA 装置	氧化废气经“催化焚烧反应器”处理后通过 [REDACTED]	各排气筒颗粒物、氮氧化物排放浓度执行《山东省区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019) 表 1 重点控制区排放限值要求；VOCs（非甲烷总烃）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 时段排放限值要求；丙酮、丙烯酸、甲醇、[REDACTED] 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 2 排放限值要求；CO 执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020) 表 3 排放限值要求；氨的最大排放速率执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 标准要求。
		项目工艺废气、储罐呼吸气及装车废气依托 2#MMA 废水焚烧炉焚烧处理，焚烧烟气经“布袋除尘器+SCR 脱硝”后，[REDACTED]	
		项目萃取塔废水、TPA 处理单元过滤废液、萃取剂回收塔塔顶废液、脱重塔刮板系统废液依托 1#MMA 废水焚烧炉焚烧处理，焚烧烟气经“SCR 脱硝”后，[REDACTED]	
废水	污水处理站	改建项目萃取塔废水收集后送至 1#废水焚烧炉焚烧处理；设备清洗废水送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站高浓废水处理装置处理；精制单元热阱废水、脱重单元热阱废水、甲醇回收塔废水、水环真空泵废水以及地面冲洗废水、初期雨水、生活污水收集后送至万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站综合废水处理装置生化处理后，与循环冷却排污水、汽包排污水一起送万华化学集团环保科技有限公司现有西区回用水处理装置，处理后 [REDACTED]%回用于循环系统补水，[REDACTED]%通过万华环保科技有限公司西区浓水深处理装置处理达标后直接经新城污水处理厂排海管线深海排放。	浓度达标 总量达标
噪声		低噪声设备、基础减振、安装隔声罩、消声器、墙壁吸音隔声等。	厂界满足 GB12348-2008 3 类标准
固废	危险废物	本项目不新增固体废物产生。氧化废催化剂、催化焚烧废催化剂委托有资质的厂家回收处置；TPA 废渣、酯化反应器废催化剂、粘有物料的废弃物、废润滑油、废包装物、过滤器残渣等委托有资质的单位处置；TPA 处理单元过滤废液、萃取剂回收塔塔顶废液、脱重塔刮板系统废液由 1#MMA 废水焚烧炉焚烧处置；生活垃圾由环卫部门定期清运。	妥善处理处置