

万华化学（蓬莱）有限公司
丙烯酸及酯二期项目

环境影响报告书

建设单位：万华化学（蓬莱）有限公司

环评单位：山东纵横德智环境咨询有限公司

二〇二三年九月

打印编号：1682476482000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	40y2m8		
建设项目名称	丙烯酸及酯二期项目		
建设项目类别	23-044基础化学原料制造；农药制造；涂料、油墨、颜料及类似产品制造；合成材料制造；专用化学产品制造；炸药、火工及焰火产品制造		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	万华化学（蓬莱）有限公司		
统一社会信用代码	91370614MA7G9LH840		
法定代表人（签章）	陈毅峰		
主要负责人（签字）	刘博学		
直接负责的主管人员（签字）	宋艳		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	山东纵横环境咨询有限公司		
统一社会信用代码	91370112MA3PXYNW6W		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李福建	2016035370352014373005000606	BH021929	李福建
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李福建	第2、5、6、7、8、10、13、15、18章编写	BH021929	李福建
王旭	第1、3、4、9、11、12、14、16、17章编写	BH054040	王旭

概 述

一、项目背景

万华化学集团股份有限公司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，主营业务类型主要包括四部分：聚氨酯板块、石化板块、精细化学品板块及新兴材料板块。

万华化学（蓬莱）有限公司成立于 2022 年 1 月 17 日，是万华化学集团股份有限公司控股公司，主要经营范围包括基础化学原料制造、化工产品生产、专用化学产品制造、合成材料制造、塑料制品制造等。

丙烯酸是重要的有机合成原料及合成树脂单体，主要用于制造丙烯酸树脂类；丙烯酸丁酯主要用于制合成树脂、合成纤维、合成橡胶、塑料、涂料、胶黏剂等，两种产品均用途广泛，市场缺口巨大，前景十分广阔。根据市场需求及公司发展规划，结合公司现有的技术、原料、公用工程依托、资金及市场优势，[REDACTED]，为进一步开拓国内外市场打好有利基础。

《烟台市石化及化工新材料产业链实施方案》提出“依托裕龙石化和万华化学两大龙头企业，借助裕龙石化新上炼化一体化项目、万华化学乙烯项目，重点做优做强乙烯、丙烯、丁烯、芳烃-聚氨酯 4 个核心产业链，同时优化提升化工新材料和精细化学品产业集群，加快发展 6 个优势子产业链”。本次工程在万华蓬莱工业园高性能新材料一体化项目的基础上，[REDACTED]，本项目的建设是为满足国内外市场需求，扩展企业自身产业链的重要举措。

二、项目特点

本项目主要建设内容为新建丙烯酸、丙烯酸丁酯生产装置、中间罐组、[REDACTED]预处理单元和配套公用工程与辅助设施，[REDACTED]

[REDACTED]，占项目总投资的 2.5%。

三、分析判定有关情况

（1）产业政策符合性

拟建项目为丙烯酸及酯项目，项目类别属于《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“44 基础化学原料制造”类。行业类别属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）“C2614 有机化学原料制造”。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），本项目为允许建设项目，符合国家产业政策要求。

项目已取得山东省建设项目备案证明，项目代码：2210-370600-04-01-113014。

（2）“两高”项目判定分析

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

根据《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），“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、黄磷）、化肥、轮胎、水泥、石灰、铸造用生铁、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。

（3）环保政策及规划的符合性

本项目厂址位于蓬莱化工产业园内，属于山东省人民政府办公厅公布的“第三批化工园区和专业化化工园区名单”中的化工园区，项目不占用生态红线、基本农田，符合《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）要求。

本项目符合蓬莱化工产业园总体发展规划的相关要求，符合《土壤污染防治行动计划》《重点行业挥发性有机物综合治理方案》等有关环保政策的要求。

本项目建设类型、选址、布局等符合环境保护法律法规和相关法定规划；拟采取的措施能满足区域环境质量改善目标管理要求；项目采取的污染防治措施可以确保污染物排放达到国家和地方排放标准，报告书中采用的数据均有来源依据。

（4）园区规划环评符合性

本项目位于蓬莱化工产业园区内，该园区于 2023 年 3 月 1 日取得了烟台市生态

环境局《关于对蓬莱化工产业园总体规划环境影响报告书的审查意见》（烟环审〔2023〕18号），本项目为“C2614 有机化学原料制造”类，符合规划环评中园区的发展定位与主导产业。本项目建成后废水排入蓬莱西港环保科技有限公司，厂区无组织排放采用 LDAR 系统进行控制，固废经妥善处理对周边影响较小，本项目投产后新增全厂 VOCs、NO_x、颗粒物有组织排放量，已取得等量替代指标。总体来说本项目符合规划环评提出的“园区生态环境准入条件”，符合规划环评审查意见。

（5）“三线一单”的符合性

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

本项目符合国家产业政策要求，选址符合《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》的要求。本项目不在当地饮用水源、风景区、自然保护区等生态保护区内，项目不涉及水源涵养、生物多样性维护、水土保持重要性、其他生态功能重要性、水土流失敏感性以及其他生态敏感生态保护红线等六种类型的生态保护红线。

本项目所在区域在评价基准年 2022 年为达标区，根据本项目所在地环境现状调查和污染物排放影响预测，本项目实施后不影响烟台环境空气质量改善目标的实现，本项目建设后不会突破环境质量底线。

本项目供水、供气等均依托万华蓬莱工业园，根据蓬莱化工产业园总体规划环境影响报告书中相关内容，区域资源承载力能够满足园区规划实施的要求，因此本项目的建设未突破资源利用上线。

本项目不在蓬莱化工产业园总体规划环境影响报告书所提出的环境准入负面清单之内，满足环境准入负面清单的控制要求。

根据《山东省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鲁政字〔2020〕269号）、《烟台市人民政府关于印发烟台市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（烟政发〔2021〕7号）以及《关于发布 2022 年“三线一单”动态更新成果的通知》（烟环委办发〔2023〕4号），本项目位于蓬莱化工产业园重点管控单元，不涉及生态保护红线区。

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

四、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境影响评价工作，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、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，开展了相关环境影响评价工作。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（蓬莱）有限公司丙烯酸及酯二期项目环境影响报告书》。

五、主要环境影响

（1）废水

本项目丙烯酸轻组分分馏塔废水经预处理后送入高浓度废水处理单元进行处理，然后与丙烯酸丁酯醇回收塔非、生活污水、地面冲洗水、检修废水、初期雨水排水、循环冷却排污水一起送入万华综合废水处理单元进行处理，处理之后送入回用水处理单元进行处理，处理后 60%回用于循环系统补水，剩余 40%与经单元预处理后的 一起被送入万华浓水处理单元，进一步处理达到《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，经蓬莱西港环保科技有限公司消毒工段后通过排海管道排入渤海湾。

（2）废气

本项目有组织废气主要包括工艺过程中的有组织废气、储罐呼吸气和装卸车废气。

其中，丙烯酸急冷塔尾气送催化氧化单元处理，其余工艺废气和储罐呼吸气、装卸车废气送至 UT 焚烧炉处理。无组织废气主要为装置区的 VOCs、颗粒物无组织排放。

（3）噪声

项目设计选用低噪声设备，采取基础减振、车间密闭、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

拟建项目对不同种类固体废物进行分类收集、处理，危险废物能够得到妥善收集、处置，生活垃圾由环卫部门统一收集处理。

六、环境影响评价主要结论

拟建项目为《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中允许类建设项目，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。

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 09 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	10
1.3	评价因子、评价重点	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	在建工程回顾性分析	24
2.1	企业概况	24
2.2	万华蓬莱工业园[]项目概述	28
2.3	[]项目概况	64
2.4	[]项目	72
2.5	[]项目	79
2.6	与本项目相关的丙烯酸及酯一期项目情况	87
2.7	在建项目建成后污染物排放汇总	91
第 3 章	拟建项目工程分析	93
3.1	项目建设背景和必要性	93
3.2	拟建项目概况及项目组成	93
3.3	主要工程内容	97
3.4	丙烯酸装置	116
3.5	丙烯酸丁酯装置	129
3.6	丙烯酸丁酯装置配套[]处理单元	138
3.7	污染因素、治理措施及污染物排放情况	141
3.8	同期建设项目概况	158
3.9	本项目投产后污染物排放量汇总	164
3.10	清洁生产	167
3.11	碳排放分析	170
第 4 章	区域环境概况	174
4.1	地理位置	174
4.2	自然环境概况	177
4.3	社会环境概况	187

4.4	区域环境功能区划和环境质量概况	188
4.5	本项目与重要环境敏感区的位置关系	191
第5章	环境空气影响预测与评价	194
5.1	评价等级及评价范围确定	194
5.2	区域污染气象特征调查	197
5.3	环境空气质量现状调查与评价	204
5.4	大气污染源调查与分析	212
5.5	大气环境影响预测与评价	222
5.6	污染控制措施可行性及比选方案	243
5.7	结论	246
第6章	地表水影响评价	248
6.1	地表水评价工作等级	248
6.2	海洋环境现状	248
6.3	地表水环境影响分析	253
6.4	水环境影响评价结论	264
6.5	污染源排放量	265
6.6	地表水环境影响评价自查	268
第7章	地下水环境影响预测与评价	271
7.1	评价等级	271
7.2	评价范围及保护目标	272
7.3	地下水环境现状调查与评价	272
7.4	地下水环境影响预测	300
7.5	地下水污染防治措施与对策	310
7.6	结论和建议	322
第8章	声环境影响评价	324
8.1	声环境质量现状调查与评价	324
8.2	声环境影响分析	326
8.3	噪声污染防治措施	333
8.4	小结	333
第9章	土壤及固废环境影响分析	335
9.1	土壤环境影响分析	335
9.2	固废环境影响分析	352
第10章	环境风险评价	357

10.1	概述	357
10.2	在建工程环境风险回顾性评价	358
10.3	环境风险调查	368
10.4	环境风险潜势初判及评价等级	374
10.5	环境风险识别	380
10.6	风险事故情形分析及源项分析	391
10.7	环境风险预测与评价	395
10.8	环境风险管理	404
10.9	突发环境事件应急预案	418
10.10	小结	428
第 11 章	施工期环境影响分析	431
11.1	概述	431
11.2	施工期环境空气影响分析	431
11.3	施工期声环境影响分析	434
11.4	施工期水环境影响分析	435
11.5	施工期固体废物影响分析	436
11.6	施工期生态影响分析	437
第 12 章	生态环境影响分析	439
12.1	生态环境现状调查	439
12.2	生态环境影响评价	439
12.3	绿化工程	440
12.4	小结	441
第 13 章	环境保护措施技术经济论证	443
13.1	废水治理措施的技术与经济论证	443
13.2	废气治理措施的技术与经济论证	445
13.3	固体废物处理措施	451
13.4	噪声污染防治措施	452
13.5	地下水污染防治措施	453
第 14 章	总量控制	455
14.1	排污总量控制	455
14.2	排污总量控制分析	455
14.3	排污总量控制措施	456
第 15 章	环境管理与监测计划	457

15.1	环境管理要求	457
15.2	环境监测	459
15.3	排污口规范化	462
15.4	建设项目环境保护验收内容	464
15.5	与排污许可证制度衔接	464
第 16 章	环境经济损益分析	469
16.1	经济效益分析	469
16.2	环境效益分析	469
16.3	社会效益分析	471
第 17 章	项目建设可行性和选址合理性分析	472
17.1	项目建设可行性分析	472
17.2	工程选址合理性分析	514
第 18 章	结论与建议	515
18.1	评价结论	515
18.2	建议	520

附件：

- (1)环评委托书；
- (2)万华化学（蓬莱）有限公司丙烯酸及酯二期项目登记备案证明（2210-370600-04-01-113014）；
- (3)山东省人民政府办公厅《关于公布第三批化工园区和专业化工园区名单的通知》（鲁政办字〔2019〕4号）；
- (4)烟台市生态环境局《关于对蓬莱化工产业园总体规划环境影响报告书的审查意见》（烟环审〔2023〕18号）；
- (5)山东省工业和信息化厅《关于下级来文65号办理情况的报告》（鲁工信呈〔2022〕17号）；
- (6)蓬莱西港环保科技有限公司《关于万华化学（蓬莱）有限公司废水处理接收证明》；
- (7)烟台市蓬莱化工产业园管理办公室《关于蓬莱化工产业园污水处理厂扩建说明》；
- (8)蓬莱市环境保护局《关于对北沟镇污水处理厂工程（变更）环境影响报告书的批复》（蓬环审〔2016〕3号）；
- (9)蓬莱市环境保护局《关于对蓬莱市北沟镇20000吨/天工业污水厂工程环境影响报告书的批复》（蓬环审〔2018〕1号）；
- (10)蓬莱市环境保护局《关于蓬莱市北沟城镇综合开发有限公司排海工程项目入海排污口的备案意见》（蓬环评函〔2018〕7号）；
- (11)丙烯酸二聚体及丙烯酸混合液产品质量执行标准；
- (12) β -丁氧基丙酸丁酯及丙烯酸正丁酯混合液产品质量执行标准；
- (13)西正高家、西正楼下、红山马家村庄已完成搬迁证明；
- (14)《关于东营市东营区化工产业园等4家园区扩区及四至范围调整的函》（鲁化安转办〔2023〕9号）；
- (15)《烟台市建设项目污染物总量确认书》PLZL（2023年）15号。

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》（2015年1月1日起实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》全国人大（2020年4月29修订）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016年1月1日起实施）；
- (6) 《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大会常务委员会第三十二次会议通过）；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》中华人民共和国主席令第72号（2012年2月29修订）；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》中华人民共和国主席令第8号（2019年1月1日起实施）；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2009年1月1日实施）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议第三次修正）；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日施行）；
- (12) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2013年12月28日修订）；
- (13) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日修订）；
- (14) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月23日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议第二次修正）。

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，中华人民共和国国务院第682号令）；
- (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）。

（13）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部2018年第4号令）；

（14）《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）；

（15）《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）；

（16）《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）；

（17）《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）；

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

（19）《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）；

（20）《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）；

（21）《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）；

(22)《工业化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);

(23)《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);

(24)《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);

(25)《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);

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

(27)《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);

(28)《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);

(29)《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);

(30)《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);

(31)《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);

(32)《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);

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

(34)《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);

(35)《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);

(36)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);

(37)《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）；

（38）《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）；

（39）《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）；

（40）《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）；

（41）《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）；

（42）《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）；

（43）《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）；

（44）《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）；

（45）《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）；

（46）《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17号）；

（47）《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）；

（48）《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）；

（49）《“十四五”循环经济发展规划》（发改环资〔2021〕969号）；

（50）《“十四五”重点流域水环境综合治理规划》（发改地区〔2021〕1933号）；

（51）《“十四五”工业绿色发展规划》（工信规划〔2021〕173号）；

（52）《“十四五”原材料工业发展规划》（工信部联规〔2021〕212号）；

（53）《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）；

（54）《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）；

（55）《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）；

（56）《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）；

（57）《国务院安委会办公室、生态环境部、应急管理部关于进一步加强环保设备设施安全生产工作的通知》（安委办明电〔2022〕17号）。

1.1.3 山东省及烟台市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）；
- (43)《山东省“十四五”节能减排实施方案》（鲁政字〔2022〕213号）；

- (44)《山东省“十四五”海洋生态环境保护规划》（鲁环委办〔2021〕35号）；
- (45)《关于东营市东营区化工产业园等4家园区扩区及四至范围调整的函》（鲁化安转办〔2023〕9号）；
- (46)《烟台市生态环境局关于明确2022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〔2022〕1号）；
- (47)《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）；
- (48)《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）；
- (49)《烟台市“十四五”生态环境保护规划》（2022年1月）；
- (50)《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）；
- (51)《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）；
- (52)《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）；
- (53)《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）；
- (54)《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）；
- (55)《烟台市生态环境委员会办公室关于发布2022年“三线一单”动态更新成果的通知》（烟环委办发〔2023〕4号）；
- (56)《烟台黄渤海新区发展规划》（2021-2025年）（2021年12月28日）；
- (57)《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）。

1.1.4 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 石油化工业建设项目》(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》(GB50160-2015);
- (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》(QS/Y 08910-2019);
- (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)。

1.1.5 环评相关依据文件

- (1) 环评委托书;
- (2) 项目备案证明文件;
- (3)《万华化学（蓬莱）有限公司丙烯酸及酯二期项目可行性研究报告》;
- (4)《山东省人民政府办公厅关于公布第三批化工园区和专业化工园区名单的通知》(鲁政办字〔2019〕4号);
- (5) 烟台市生态环境局《关于对蓬莱化工产业园总体规划环境影响报告书的审查意见》(烟环审〔2023〕18号);
- (6)《烟台市环境保护局关于印发<蓬莱市北沟工业聚集区规划环境影响报告书>审查意见的通知》(烟环审〔2016〕22号);
- (7) 建设单位提供的其他相关资料。

1.2 评价目的与指导思想

1.2.1 评价目的

通过对拟建项目生产工艺、污染因素及治理措施的分析,确定本项目的主要内容,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 评价因子、评价重点

1.3.1 评价因子

1.3.1.1 施工期

拟建项目施工建设期的环境影响较小，其影响主要包括建设施工中设备、建材运输等会造成粉尘飞扬，污染环境空气；施工中动用大量施工车辆和设备，其噪声会对周围环境产生一定影响；生活污水和施工废水经处理后回用或损耗，影响较小。这些影响均随施工期的完成而结束。经分析，施工期主要影响因子详见表 1.3-1。

表 1.3-1 施工期主要环境影响因素

环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	设备、建材运输、存放、使用	扬尘
	施工车辆尾气、炊事燃具使用	NO ₂ 、SO ₂
水环境	施工人员生活废水等	COD、BOD、SS
声环境	施工机械、车辆作业噪声	噪声
生态环境	土地平整、挖掘及工程占地	水土流失、植被破坏
	土石方、建材堆存	占压土地等

1.3.1.2 运营期

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。其运营期主要环境影响识别见表 1.3-2。

表 1.3-2 项目运营期环境影响识别表

名称	产生影响主要内容	主要影响因子
环境空气	工艺过程有组织废气（丙烯酸急冷塔废气、各塔器及反应器顶部不凝气）、储罐呼吸气和装卸车废气	NO _x 、颗粒物、VOCs、甲苯、丙烯酸、丙烯酸丁酯、甲醛、乙醛、丙烯醛
地表水	生产废水（丙烯酸轻组分分馏塔废水、丙烯酸丁酯洗涤塔、丙烯酸丁酯醇回收塔非）、生活污水、循环冷却排污水、地面冲洗水、检修清洗废水、初期雨水排水	pH、COD、氨氮、SS、全盐量、石油类
地下水	生产装置区、污水处理站、污水管线、装置罐组	COD、甲苯
声环境	厂区内的各类设备噪声等	L _{eq}
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、装置罐组	pH、COD、氨氮、甲苯等
生态环境	施工期水土流失，运营期对土地、周边植被的影响	—

名称	产生影响主要内容	主要影响因子
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。	丙烷、丙烯、丙烯醛、丙烯酸丁酯、丁醇、甲苯

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	(1) 基本污染物: SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ (2) 其他污染物: 丙烯醛、甲醛、乙醛、甲苯、VOCs、NMHC	颗粒物、NO _x 、VOCs、甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛
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	—
地下水	工业废水 生活污水	(1) 阴阳离子: K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ; (2) 基本因子: pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、铅、砷、汞、硒、铬（六价）、镉、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烷、苯、甲苯、总大肠菌群、菌落总数。	COD、甲苯
噪声	各类设备	等效连续 A 声级 L _{eq} (A)	L _{eq} (A)
土壤	废水、废气	(1) 建设用地: 45 项 ①重金属和无机物: 砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍, 共 7 项; ②挥发性有机物: 四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯, 共 27 项; ③半挥发性有机物: 硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡, 共 11 项; ④其他项目: 石油烃。 (2) 农用地: 9 项 pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌共计 9 项。	甲苯
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

专题	污染源	现状评价因子	预测因子
环境风险	原辅材料、中间产品、产品	/	丙烯酸丁酯、CO

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，甲醛、乙醛、甲苯、丙烯醛执行《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 类声环境功能区；

——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和《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 1.4-1~1.4-6。

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	0.06	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级
2	NO ₂	0.20	0.08	0.04	
3	CO	10.00	4.00	—	
4	O ₃	0.2	0.16（日最大 8h 平均）	—	
5	PM ₁₀	—	0.15	0.07	
6	PM _{2.5}	—	0.075	0.035	
7	TSP	—	0.3	0.2	
8	甲醛	0.05	—	—	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
9	乙醛	0.01	—	—	
10	甲苯	0.20	—	—	
11	丙烯醛	0.10	—	—	
12	非甲烷总烃	2.0	—	—	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）详解
13	VOCs	2.0	—	—	

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	
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

功能区类别	昼间 (dB (A))	夜间 (dB (A))

3 类声环境功能区	65	55

表 1.4-5 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（mg/kg）

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	60	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						
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

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
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
其他项目						
46	石油烃 (C10~C40)	-	826	4500	5000	9000

表 1.4-6 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)

序号	项目	风险筛选值
1	pH	>7.5
2	镉(mg/kg)	≤
3	铜(mg/kg)	≤
4	铅(mg/kg)	≤
5	铬(mg/kg)	≤
6	锌(mg/kg)	≤
7	镍(mg/kg)	≤
8	汞(mg/kg)	≤
9	砷(mg/kg)	≤

1.4.2 污染物排放标准

——有组织废气：VOCs、甲苯排放浓度和排放速率执行《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“其它行业”II时段排放限值；丙烯酸、丙烯酸丁酯、甲醛、乙醛、丙烯醛浓度执行该标准表2排放限值要求；

——无组织废气：VOCs 执行《挥发性有机物排放标准第6部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表3厂界监控点浓度限值要求；

——本项目排入蓬莱西港环保科技有限公司废水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准和《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)直接排放限值相关要求；蓬莱西港环保科技有限公司外排废水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准；

——《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准；

——《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；

——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》（GB18597-2023）。

具体标准限值见表 1.4-7~1.4-10。

表 1.4-7 本项目废气排放标准

序号	类别	污染物	浓度限值 (mg/m³)	速率限值(kg/h)	标准来源
1	丙烯酸及酯 （二期）装置 1#催化氧化单元烟气排放口 P ₁	VOCs	60	3	《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
		甲苯	5	0.3	
		丙烯酸	10	/	《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
		甲醛	5	/	
		乙醛	20	/	
		丙烯醛	3	/	
		NOx	100	/	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区排放限值要求
		颗粒物	10	/	
2	丙烯酸及酯 （二期）装置 2#催化氧化单元烟气排放口 P ₂	VOCs	60	3	《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
		甲苯	5	0.3	
		丙烯酸	10	/	《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
		甲醛	5	/	
		乙醛	20	/	
		丙烯醛	3	/	
		NOx	100	/	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区排放限值要求
		颗粒物	10	/	
3	UT 焚烧炉 排气筒 P _{UT}	VOCs	60	3	《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
		甲苯	5	0.3	
		丁酯	20	/	《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
		丙烯酸	10	/	
		NOx	100	/	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区排放限值要求
		颗粒物	10	/	
厂界		VOCs	2.0		《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 2 厂界监控点浓度限值
		甲苯	0.2		
		甲醛	0.2		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 周界外浓度最高点
		乙醛	0.04		
		丙烯醛	0.4		
		氮氧化物	0.12		
		颗粒物	1.0		

注：污染治理设施处理效率达到 90%及以上时，不执行排放速率限值要求。

表 1.4-8 项目排水排放执行标准一览表

序号	污染物	单位	GB18918-2002 一级 A 标准	GB31571-2015 直排限值要求	项目排水执行标准
1	pH 值	无量纲	6~9	6~9	6~9
2	COD _{cr}	mg/L	50	60	50
3	BOD ₅	mg/L	10	20	10
4	SS	mg/L	10	70	10
5	可吸附有机卤化物	mg/L	1	5	1
6	氨氮	mg/L	5	8	5
7	总氮	mg/L	15	40	15
8	总磷	mg/L	0.5	1	0.5
9	总有机碳	mg/L	1	20	1
10	硫化物	mg/L	1	1	1
11	总铜	mg/L	0.5	0.5	0.5
12	石油类	mg/L	1	5	1
13	挥发酚	mg/L	0.5	0.5	0.5
14	甲苯	mg/L	0.1	0.1	0.1
15	乙苯	mg/L	0.4	0.4	0.4
16	异丙苯	mg/L	/	2	2
17	甲醛	mg/L	5	1.0	1.0
18	乙醛	mg/L	/	0.5	0.5

表 1.4-9 区外污水厂废水排放执行标准（单位：mg/L，pH 除外）

污染物	pH	COD	BOD ₅	总氮	氨氮	总磷	SS
（GB18918—2002）一级 A	6.5~9.5	50	10	15	5	0.5	10

表 1.4-10 噪声排放标准（dB（A））

类别	昼间（dB	夜间	依据
施工期	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
运营期	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）厂界外 3 类声环境功能区

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装置区无组织排放的 VOCs 对应的 $P=5.05\% \geq 1\%$ ，因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，确定项目大气环境影响评价等级取一级。

1.5.2 地表水环境

本项目产生的废水经厂内污水处理站处理后按照协议要求达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和《石油化学工业污染物排放标准》

（GB 31571-2015）直接排放限值后送蓬莱西港环保科技有限公司消毒工段后排海。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目为间接排放。因此，本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

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，因此判定项目地下水评价等级为二级。

1.5.4 声环境

本项目噪声源主要为各类泵、风机等，所在区域声环境功能类别为3类区，且项目厂址周边200m范围内无敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目的声环境影响评价工作等级为三级。

1.5.5 土壤环境

本项目属污染影响型项目，项目新增占地面积为2.1 hm²，属于“小型”建设项目；根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A土壤环境影响评价项目类别表，本项目属于“石油、化工”中的“化学原料和化学制品制造”，为I类项目；项目位于蓬莱化工产业园内，厂区及周边1000m的区域范围内存在耕地，拟建项目周边土壤环境敏感程度为敏感。因此判定项目土壤环境评价等级为一级。

1.5.6 生态环境

项目属于污染影响类建设项目，项目选址位于蓬莱化工产业园内万华化学（蓬莱）有限公司已征用地范围内，该园区已取得烟台市生态环境局审查意见（烟环审〔2023〕18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），拟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》（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、地下水，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IV、地表水、地下水环境风险潜势均为III，项目环境风险潜势综合等级为IV。

因此，确定本项目环境风险评价等级为一级，大气环境评价等级为一级，地表水、地下水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

依据评价等级判定结果确定，本项目环境影响评价范围见表1.6-1、图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	以项目厂址为中心区域、边长 5km 的矩形区域。
地表水	蓬莱西港环保科技有限公司排海口所在海域。
地下水	项目厂区周边 20km ² 的区域范围。
噪声	厂界向外 200m 范围。
土壤	项目所在厂区内全部范围和厂区占地外 1km 范围。
生态	项目装置区占地范围。
环境风险	大气环境风险评价范围为以项目边界外扩 5km 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1.6-2和图1.6-1。

表 1.6-2 本项目厂址周边环境空气/环境风险保护目标

序号	敏感点	方位	距离厂 区边界 (m)	距离本项 目边界 (m)	户数 (户)	人口数 (人)	功能	功能区
1	北沟一村	N	780	2150	1362	2472	居住	环境空气、 环境风险
	北沟二村	N	1100	2310	307	772	居住	
	北沟三村	N	1180	1770	346	950	居住	
	北沟中心幼儿园	N	1055	2110	—	282	教育	
	北沟中心小学	N	1125	2140	—	486	教育	
	北沟一中	N	1265	2300	—	1008	教育	
2	徐宋家村	SE	2570	2340	136	342	居住	
3	孙陶村	S	2030	2010	350	885	居住	
4	三十里店村	E	1200	1580	420	1100	居住	
5	北唐村	E	1335	1170	393	943	居住	

序号	敏感点	方位	距离厂 区边界 (m)	距离本项 目边界 (m)	户数 (户)	人口数 (人)	功能	功能区
6	北王绪村	N	2960	3970	1510	2352	居住	环境风险
7	北沟医院	N	1850	2930	床位数：30		医院	
8	南王绪村\高家台子	N	1950	2830	625	1687	居住	
9	北林院村	N	2030	3950	403	952	居住	
10	碧海豪庭	N	3600	4460	/	2233	居住	
11	王格庄村	NE	3805	4590	408	1056	居住	
13	舒郝村	E	2380	1990	236	563	居住	
14	草店村	E	4150	3690	424	1094	居住	
15	徐家庄村	E	4500	3520	179	537	居住	
16	北罗村	E	3330	2620	341	890	居住	
17	冶王村	E	3420	2990	179	481	居住	
18	泥沟村	E	4170	3470	139	347	居住	
19	西南王村	SE	3470	3420	235	623	居住	
20	南罗家村	ESE	3830	3630	220	661	居住	
21	西吴家村	S	2730	3020	235	630	居住	
22	大姜家村	S	2380	2780	301	712	居住	
23	小姜家村	S	1250	4010	37	87	居住	
24	曲家庄村	S	1390	3430	74	215	居住	
25	河润村	S	2770	3440	197	471	居住	
26	刘家村	S	3390	3690	168	511	居住	
27	聂家村	NW	2510	3650	836	1267	居住	
28	后营村	NW	3790	4420	475	492	居住	
29	福海社区	NW	3595	4220	/	668	居住	
30	东台村	W	3040	4000	/	910	居住	
31	辛家村	W	2460	3470	/	469	居住	
32	苏家沟村	W	1810	3000	/	568	居住	
33	诸由北村	SW	1440	4360	/	511	居住	
34	诸由南村	SW	1480	4550	/	712	居住	
35	观张家村	SW	1820	4750	/	542	居住	
36	孙家村	ESE	2040	4230	392	771	居住	
37	台上李家村	ESE	2610	4760	210	546	居住	
38	孟家村	SE	3200	4410	510	1530	居住	
39	小河口村	WNW	1200	4910	/	478	居住	
40	东尚家村	W	1230	4910	/	516	居住	
41	唐家集村	W	1460	4940	/	736	居住	
42	唐格庄村	W	1910	4890	/	535	居住	
43	西台村	W	2320	4720	/	583	居住	
44	诸由学校	WSW	2360	4932	/	672	教育	
45	丛林小区	SW	2200	4980	/	455	居住	
46	轩和苑	SW	1830	4610	/	1655	居住	
47	两铭村	SSW	2230	4940	307	785	居住	
48	挖沟村	SSW	2230	4990	307	785	居住	
49	荆家庄村	ESE	2970	4620	193	552	居住	
50	李家庄村	E	3700	4560	/	300	居住	

序号	敏感点	方位	距离厂 区边界 (m)	距离本项 目边界 (m)	户数 (户)	人口数 (人)	功能	功能区
51	荆魏村	E	4206	4305	/	1000	居住	
52	地表水-丛林寺河	S	2200	2230	地表水			GB 3838-2002 中 IV 类标准
53	地下水	/	/	/	拟建场地及地下水径流下游方向的潜水含水层			GB/T14848-2017 中 III 类水质标准
54	土壤	/	/	/	耕地、园地、学校、医院等			/
55	噪声	/	/	/	厂界四周			GB3096-2008 中 3 类区标准
56	生态环境	/	/	/	厂界范围内区域			/

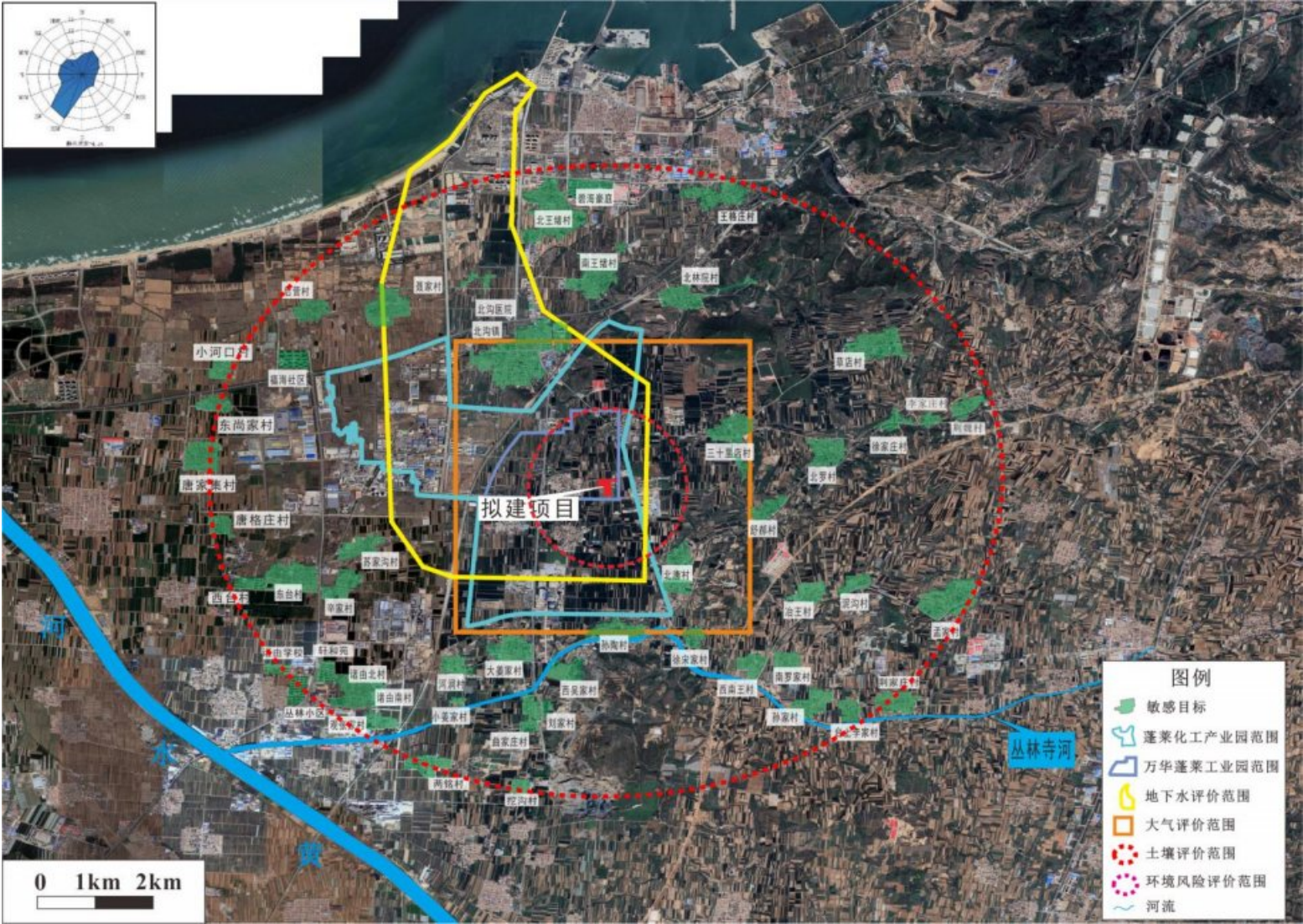


图 1.6-1 各要素评价范围及敏感目标分布图

第 2 章 在建工程回顾性分析

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（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、精细化学品板块及新兴材料板块。

万华化学在中国烟台、宁波、北京、珠海、四川眉山、上海等地建设有研发、生产基地和商务中心；在美国、日本、印度等十余个国家和地区均设有法人公司和办事处，在匈牙利，万华化学拥有自己的海外生产基地。

万华化学（蓬莱）有限公司成立于 2022 年 1 月 17 日，是万华化学集团股份有限公司控股公司，主要经营范围包括基础化学原料制造、化工产品生产、专用化学产品制造、合成材料制造、塑料制品制造等。

2.1.2 公司项目环评及“三同时”执行情况

万华化学（蓬莱）有限公司目前有在建工程四个，分别是万华蓬莱工业园 [] 项目（烟环审〔2022〕16 号）、 [] 项目（烟环审〔2022〕38 号）、 [] 项目（烟环审〔2022〕84 号）、 [] 项目（烟环审〔2022〕85 号），详见表 2.1-1。

目前，四个在建工程均处于建设准备阶段， []。

表 2.1-1 公司在建工程的环评、“三同时”执行情况一览表

序号	环评报告名称	主要建设内容	批复文号及批复时间	验收情况	备注
1		施。 配套储运工程：建设 7 个罐区共计 223 个储罐；化学品库 7 座；厂外公共管廊 8.8km。	烟环审〔2022〕16 号 2022.05.14	/	
2			烟环审〔2022〕38 号 2022.07.14	/	/
3			烟环审〔2022〕84 号 2022.12.23	/	/
4			烟环审〔2022〕85 号 2022.12.23	/	/

2.1.3 总平面布置图

万华蓬莱工业园（即厂区）包括工艺装置区、公用工程及辅助设施区、储运区和行政管理区。其中，工艺装置区主要分布在园区中部和东侧，公用工程及辅助设施区集中分布在园区西侧，储运区分布在园区南端和东北角，行政管理区分布在北部中间位置。

工艺装置区包括[REDACTED]
[REDACTED]等；公用工程及辅助设施区包括脱盐车站、总变电站、区域变电所、装置变电所、消防及加压泵房、循环水站、空分装置、污水处理站、事故水池、初期雨水池、泡沫站、火炬、焚烧系统等；储运区包括化学品库、产品仓库、固废库、罐区和液体产品汽车装卸站；行政管理区主要为质检楼。

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]。

本次拟建项目位于 4#循环水站南侧，PDH 及 3#循环水站东侧，丙烯酸及酯装置（一期）内部，项目依托厂区内的储运设施包括 1#装卸车站、一体化项目中丙烯酸及酯装卸车站；依托的公用设施包括 4#循环水站、脱盐车站、空分装置和丙烯酸及酯装置（一期）变电所；依托的环保设施包括 UT 焚烧炉、污水处理站、事故水池及地面火炬系统。

万华蓬莱工业园总平面布置见图 2.1-1。



图 2.1-1 厂区在建项目总平面布置图

2.2 万华蓬莱工业园高性能新材料一体化项目概述

2.2.1 项目概况

根据一体化项目环评批复（烟环审〔2022〕16号），一体化项目建设内容包括主体工程、公用工程、配套储运工程和环保工程。

；公用工程包括脱盐水处理站、循环水站、空分装置、变电设施和消防及加压泵房；配套储运工程包括罐区、化学品库和公共管廊；环保工程包括废水预处理系统、污水处理站、固废设施、废气处理设施和其它设施。

一体化项目组成详见表 2.2-1。

表 2.2-1 万华蓬莱工业园高性能新材料一体化项目工程组成表

序号	装置名称	规 模	主要工程内容	备注
一、主体工程				
1				
2				
3				
/				
4				
5				
6				
二、公用工程				
1	新鲜水系统	/	由蓬莱化工产业园供水管网供给。	新建
2	消防系统	1050L/s	本项目消防给水系统采用稳高压消防给水系统，消防水储备量不小于 30000m³。	新建
3	循环水	75000 m³/h	████████████████████ ██ ██ ██	新建
4	脱盐水	2000m³/h	██ ██	新建

山东纵横德智环境咨询有限公司

序号	装置名称	规 模	主要工程内容	备注
1	维修中心	/	建筑面积 100m ²	依托
2	质检楼	1 座	建筑面积约 16500m ²	新建
3	综合办公楼	1 座	建筑面积约 8000m ²	依托
六、依托工程				
1	蓬莱西港环保科技有限公司	/		依托
2	蓬莱国电	/	可供 1.0MPaG、210℃蒸汽 200t/h；4.0MPaG、380℃蒸汽 400t/h。	依托
3	空压站	/	压缩空气和仪表空气依托“万华蓬莱工业园公辅设施项目”建设的空压站，该空压站共设 5 台 10000Nm ³ /h 空压机，三开两备	依托

序号	品种			
1	丙烷		管输	储运罐组
2				不存储
3	环氧丙烷		汽运、管输	储运罐组

		单位			
		t		汽运	
		t		汽运	
		t			
		t			

31

32

2.2.2.2 产品方案及产业链情况

一体化项目产品方案见表 2.2-4，一体化项目各装置产业链情况见图 2.2-1。

[illegible]

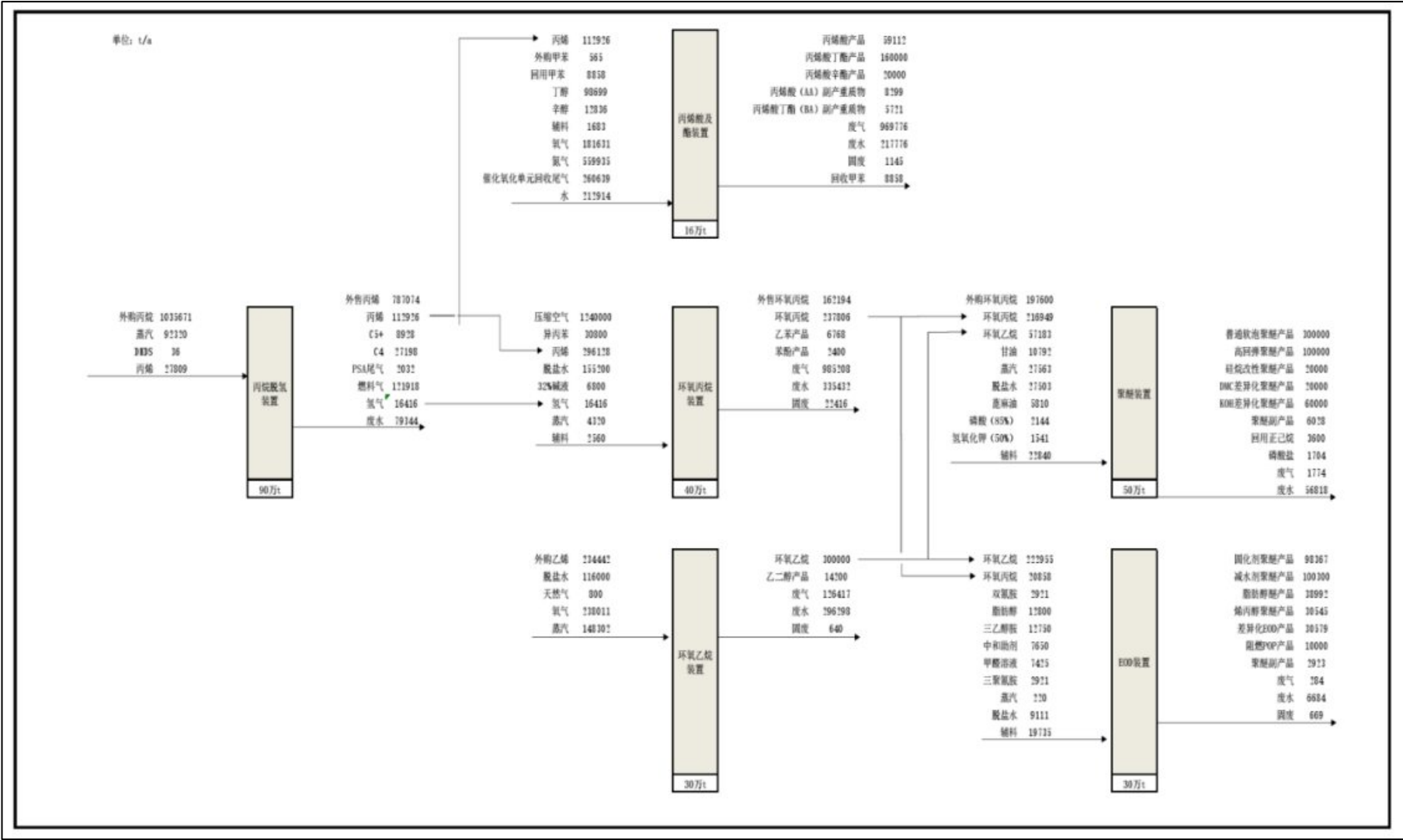


图 2.2-1 “万华蓬莱工业园高性能新材料一体化项目”产业链示意图

(b) (7)(C), (b) (7)(D)

2.2.4 公用工程

2.2.4.1 给水

山东纵横德智环境咨询有限公司

水给水系统、循环冷却水系统、冷冻水给水系统、稳高压消防给水系统等。

1.生活给水系统

生活用水主要是为各生产装置及辅助设施提供所需的生活用水和安全用水，主要包括厂前区生活用水及安全淋浴、洗眼器等安全用水。

生活用水由南山水厂市政用水供给，水质满足生活饮用水卫生标准，总供水量20m³/h。

2.脱盐水给水系统

全厂新建一个脱盐车站，

3.生产给水系统

生产给水系统主要是为各生产装置及辅助设施提供所需的生产用水，主要包括生产用水、循环冷却水给水、装置地面冲洗水等。

4.回用水给水系统

5.循环冷却水系统

厂区循环冷却水系统由两部分组成：余热回收系统和开式循环水系统，各装置的余热先通过余热回收站回收综合利用，无法利用的余热再通过开式循环水站换热移除。其中，开式循环水系统随一体化项目建设，余热回收系统单独立项建设。

[REDACTED]				
序号	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
2	[REDACTED]	[REDACTED]		
3	[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
4	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
5	[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
6	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
7	[REDACTED]	[REDACTED]		
8	[REDACTED]	[REDACTED]		
9	[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
10	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
11	[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
12	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
13	[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
14	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
15	[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

6.冷冻水给水系统

一体化项目中丙烯酸及酯装置新建冷冻水机组 4 台，环氧丙烷装置新建冷冻水机组 6 台，环氧乙烷装置新建冷冻水机组 2 台，EOD 装置新建冷冻水机组 2 台，其余装置均依托上述冷冻水机组。详见下表 2.2-7。

表 2.2-7 本项目冷冻站相关信息表 m³/h

序号	装置名称	冷冻水用量 (m³/h)	冷冻水温度 (°C)	冷冻水机组数量 (台)	制冷剂	冷冻水进/出温度 (°C)	备注
1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
2	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	1		[REDACTED]	[REDACTED]
3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	1		[REDACTED]	[REDACTED]
4	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	1		[REDACTED]	[REDACTED]
5	[REDACTED]装置	/	[REDACTED]	1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
6	[REDACTED]	1	[REDACTED]	/	/	/	[REDACTED]
7	储运系统	/	[REDACTED]	1	[REDACTED]	[REDACTED]	依托环氧丙烷装置

7.稳高压消防给水系统

消防给水系统采用稳高压消防给水系统，系统供水压力为 0.7~1.2MPa，消防水量不小于 1050L/s（3780m³/h）。

给水及消防水站内设置 3 台电动消防水泵和 3 台柴油消防泵（备用泵）；泵房旁设置 6 座生产-消防水池，50×35×8m³，其中消防水储备量不小于 30000m³，并采取消防水不被动用的措施。工艺装置区、罐区设固定式消防水炮保护。

2.2.4.2 排水

按照清污分流的原则，厂区排水系统划分为：生产废水、生活污水系统、初期雨水系统、清净雨水系统、事故废水系统。

1.生产废水：主要为工艺装置生产废水、地面冲洗水，经泵提升后，排入污水处理站处理。

2.生活污水系统：主要用于收集和排放建筑物内卫生间等设施的生活污水，生活污水先排入污水处理装置预处理后，再排入蓬莱西港环保科技有限公司污水处理厂处理。

3.初期雨排水系统：收集工艺装置区地面冲洗水及污染区初期雨水，在各工艺装置区和罐区就近设置初期雨水池进行收集，初期雨水重力排入初期雨水池，通过初期雨水提升泵加压，经管廊敷设送至厂区污水处理站进行处理。

4.清净雨水排水系统：主要用于收集和排放辅助设施、公用工程设施以及屋面、道路等非污染区的清净雨水，以及各装置污染区的后期清净雨水。共设 1 处雨水排放口，设 1 座 9000m³雨水监控池。

5.事故废水系统：新建消防事故应急池 1 处共 2 座，每座事故池容积 26000m³。消防事故水首先进入初期雨水收集池，收集池容纳不下的废水通过雨水管网、事故水管网流入消防事故应急池。消防事故池废水需经过分析化验确认其污染性质后，确定处理方案或外运专项处理。

2.2.4.3 供电

厂内建 1 座 220kV 总变电所，考虑由就近的 220kV 栾家站、220kV 沈余变电站和国家能源蓬莱发电有限公司引来 4 回 220kV 电源，作为供电电源，满足双电源要求。

2.2.4.4 供热

蒸汽来自国家能源蓬莱发电有限公司，可供 1.0MPaG、210℃蒸汽 200 t/h；4.0MPaG、380℃蒸汽 400 t/h。蒸汽进入各装置后采用锅炉水减温减压后使用。

根据一体化项目环评报告，该项目消耗 1.0MPaG、210℃蒸汽 46.82 t/h；4.0MPaG、380℃蒸汽 164.46 t/h，合计 211.28t/h。

2.2.4.5 供氮

根据一体化项目环评报告，该项目消耗 1.0MPaG、210℃蒸汽 46.82 t/h；4.0MPaG、380℃蒸汽 164.46 t/h，合计 211.28t/h。

2.2.4.6 一体化项目公共工程消耗汇总

根据一体化项目环评报告，该项目公用工程消耗见表 2.2-8。

表 2.2-8 一体化项目公用工程消耗

名称		单位	用量		使用规律
生活水（新鲜水）		m³/h	20		间歇
脱盐水	脱盐水	m³/h	538.71	64.78	连续
	锅炉补给水	t/h		473.93	连续
生产水（新鲜水）		m³/h	1213.31		连续
闭式循环水		m³/h	93433		连续
冷冻水		m³/h	8810.17		连续
4.0MPa 蒸汽		t/h	159.46		连续
1.0MPa 蒸汽		t/h	46.82		连续
氮气		Nm³/h	12634		连续
仪表空气		Nm³/h	13176		连续
压缩空气		Nm³/h	16168		连续
电		MW	250		连续

2.2.5 储运工程

一体化项目的储运工程是基于整个厂区需求考虑建设，包括储存系统、仓库、装卸系统等。

2.2.5.1 储存系统

共建设各类储罐 223 个、分为 7 个罐区，包括储运罐区、丙烯酸及酯装置罐区、环氧乙烷装置罐区、EOD 装置罐区、聚丙烯装置罐区、聚醚装置罐区和环氧丙烷装置罐区。

2.2.5.2 仓库

2.2.5.3 装卸系统

设置 4 个装卸站，包括装卸车站、丙烯酸及酯装置装卸车站、聚醚 EOD 装卸车站和环氧丙烷装置乙类助剂卸车站。

2.2.6 环保工程

本节重点介绍与本项目相关的全厂区考虑的环保设施，不再单独介绍一体化项目中与本项目无关的生产装置配套的环保设施。

2.2.6.1 全厂 RTO 炉

全厂 RTO 炉共包括 3 套蓄热式热力氧化炉（RTO），每台负荷控制在 70%，用于处理包括一体化项目中 POCHP、丙烯酸、EO、EOD、聚醚等生产装置产生的废气。其中，单

废气经 RTO 工艺处理后，烟气中 SO_2 、 NO_x 、颗粒物能够满足山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 2 重点控制区排放浓度限值要求，乙醛、甲醛、环氧乙烷、甲醇、丙酮、丙烯酸、丙烯酸丁酯、甲苯、乙苯和 VOCs 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）排放浓度限值要求。

（1）工艺原理

来自上游装置的有机废气混合后，进入 RTO 装置，采用蓄热式焚烧炉 RTO 进行热氧化，使尾气中的 C、H、O 化合物氧化分解为 CO_2 和 H_2O ，经过处理后的达标尾气通过 30m 烟囱排放。

开始时，燃烧器以新鲜空气工作模式加热系统，直至达到工作温度。含 VOCs 的废气在废气风机的作用下流经整个系统。在此过程中，含 VOCs 的废气最先流经炽热陶瓷材料的再生塔区。通过此方法，让含 VOCs 的废气被加热，从而让溶剂颗粒开始

氧化过程。然后空气流到反应室，也就是燃烧室。在这里，燃烧器将未净化气体的温度再次加热从而可以完全氧化。当流入第二个再生塔区后，经过净化的炽热空气传热给陶瓷蓄热体，让空气冷却下来并完成热交换过程。

燃烧室内 VOCs 氧化燃烧的温度通过控制系统中的温度监控设备控制燃烧器的燃气供给量，设定在合适的范围内，实现 VOCs 气体的完全氧化燃烧。蓄热塔的进气和排气按照一定的时间周期切换和陶瓷蓄热体进行热交换，实现进气被蓄热体加热达到氧化燃烧温度，排气被蓄热体冷却达到排出要求温度。蓄热塔的蓄热温度有温度传感器和控制系统控制，达到设定的蓄热温度后，蓄热塔的进排气切换阀转换，实现放热和蓄热转换，形成循环。

（2）工艺流程

装置区排放的废气首先流经热蓄热器反应器 A，并升温至氧化温度。在此过程中，在蓄热器 A 中的陶瓷冷却下来。在废气预热后，燃烧室中的污染物被氧化为二氧化碳和水，放热的氧化反应导致空气温度的进一步上升。净化后的废气离开燃烧室，并通过蓄热室 B 的流动。在这里，它被冷却到排气入口温度，将热能转移到蓄热室 B 中的陶瓷蓄热体。这种蓄热室陶瓷蓄热体可用于循环的加热废气。在蓄热室 C 中，被前一个的循环中的排气预热，仍然包含在蓄热室中的污染物通过反吹扫净化空气，蓄热室 C 的净化后，对下面的循环中从燃烧室处理后气体从另一个蓄热室进行冷却排出。通过单个的蓄热室流动方向采用阀门控制系统的周期性变化，使所有蓄热室的陶瓷蓄热体用于废气预热和处理后气体冷却。在一个较低的污染物浓度情况下，通过燃烧器的自动切换保证了必要的燃烧室温度，该燃烧器也用于陶瓷蓄热体设备开机后的初始加热。

2.2.6.2 UT 焚烧炉

（1）工艺流程简述

焚烧系统工艺流程：助燃风机+低 NO_x 燃烧器+废热锅炉+SNCR（预留）+省煤器 2+急冷塔+干法脱酸系统+活性炭系统+布袋除尘器+GGH1 烟气换热器+预冷塔+脱

酸系统（二级碱洗塔）+GGH1 烟气换热器+GGH2 烟气换热器+SGH 蒸汽换热器+SCR 脱硝系统+GGH2 烟气换热器+省煤器 1+引风机+烟囱。

来自各装置产生的废气和废液被送到燃烧器焚烧，焚烧产生的高温烟气通过废热锅炉回收热量产生 4Mpa，温度为 350℃的过热蒸汽并入 S40 管网，单台锅炉设计工况下的蒸汽产量为 53.9t/h。废热锅炉出来的高温烟气进入省煤器，进一步降低烟气温度从而提高热效率；为保证布袋除尘器运行安全，省煤器出来的烟气先经过急冷塔，使烟气温度降低至布袋除尘器能承受的合理温度（约 200℃），烟气经过袋式除尘器脱除粉尘和杂质；为提高脱酸效率，布袋除尘器前设置了干法脱酸系统，通过喷射碳酸氢钠，预先脱除烟气中的部分酸性物质；为降低二噁英等有害物质，在布袋除尘器前的烟风道内喷射活性炭。布袋除尘器出来的烟气经换热器与下游碱洗塔出来的低温烟气换热降温后进入预冷塔降温，然后进入二级碱洗塔脱酸；脱酸后的烟气通过烟气加热系统提高烟气温度至催化剂最佳反应温度 230℃，SCR 脱除 NO_x，最后进入换热器与低温烟气换热降低烟温；在布袋除尘器与换热器之间设置旁路，在没有酸性物质产生时，达到降低能效的作用；换热器出来的烟气进入省煤器，加热锅炉给水的同时，进一步降低烟气温度从而提高热效率，最终达标的烟气通过引风机由烟囱排出。

焚烧炉设计为微负压，防止有毒有害气体外溢到环境空气中，装置界内的臭味污染物控制满足设计标准。

（2）废液储存、输送系统

本项目设置废液储罐，储罐出口配置过滤器。废液输送泵采用离心泵，泵出口设置回流到各自储罐的回流管线，回流管线上设置压力调节阀，以稳定泵出口压力，以满足不同热值物料的输送要求。

（3）燃烧器

燃烧器位于炉膛的顶端，燃烧器采用低氮燃烧技术，从源头降低 NO_x 产生。燃烧器包含燃烧喷枪和控制阀组系统，现场送来的废气、废液、辅助燃料和助燃风将分别送至燃烧器和炉膛不同位置。燃烧器内部形成旋转切向进料，以保证最大混合和焚毁效率。

焚烧加料枪采用超音速喷嘴，用蒸汽或压缩空气雾化废液。废液在雾化介质的作用下，雾化为小液滴，与高速旋转的助燃空气充分混合后，被充分焚烧。高热值的废

气、废液通过燃烧器本体上设置喷枪进料。其余低热值的废气和废液通过燃烧器外围设置的喷枪进料。

通过设置合理的进料方式，在炉膛不同温度区间内制造富氧和贫氧区，内部切向混合进料，保障废气、废液等充分燃烧。

表 2.2-9 燃烧器技术规格

燃烧器类型:	1 套	低氮燃烧器
功率:	MW	51.41
助燃空气调节比	-	1:7
辅助燃料调节比	-	1:10
废气调节比	-	1:5
废液调节比	-	1:5
助燃空气总量:	Nm ³ /h	84000
点火空气量:	Nm ³ /h	80
点火燃料气（天然气）	Nm ³ /h	12
点火燃烧器:	-	燃气/ 带电离检测
材质:	-	SS

（4）余热利用系统

废热锅炉由汽包、膜式水冷壁、过热器管束、蒸发器管束、省煤器 2、省煤器 1 和其他辅助设备组成。

针对本项目含灰焚烧炉的特点，采用垂直布置自然循环水管锅炉。整个锅炉系统包含五段，其中第一段为膜式壁焚烧室，第二段为膜式壁空腔，第三段为锅炉对流段（包含过热器、蒸发器），第四段为省煤器 2，第五段为省煤器 1。

余热回收锅炉最大负荷为 100%，设计工况热负荷 51.41MW，整个焚烧室设计为炉膛 2s 处烟气温度 $\geq 1100^{\circ}\text{C}$ 。废气、废液中的有机组分在高温下氧化分解，生成 CO_2 、 H_2O 等物质。含氯废气会和氧气发生强烈的氧化反应，可以借助各种便于燃烧的有机废物在 $1000\text{--}1300^{\circ}\text{C}$ 进行化学反应，焚烧炉内含氯组分转化率 99.99%，经过高温分解氧化后生成 H_2O 、 HCl 、 CO_2 、盐等各种成分。烟气中还有大量 N_2 和部分 O_2 ，同时还有部分灰量。

废热锅炉系统还副产 4MPaG， 350°C 的过热蒸汽。系统产生的过热蒸汽小部分用于装置本身的 SGH，其余送入业主 S40 蒸汽管网。系统启炉时 SGH 用外来 4MPa， 350°C 的过热蒸汽加热烟气。

焚烧时产生的高温烟气含有的大量热量被锅炉内部受热面吸收后再进入锅炉的省煤器 2 中，进一步放出热量，经急冷塔温度降低到合适温度以下，再进入下游布袋

除尘器。

（5）烟气净化系统

①急冷塔

从锅炉出来的烟气由冷却塔顶部进入到冷却塔中，在冷却塔中烟气与设置在冷却塔顶部的双流体喷嘴喷出的冷却水接触，在冷却塔中冷却水完全蒸发，为减少二噁英再合成的机会，要减少烟气在 300-500℃的滞留时间，将烟气温度降至 200℃左右；冷却塔顶部设置有气流分布器，该装置保证烟气进入到冷却塔中气流稳定，冷却塔为圆筒结构，喷枪在冷却塔顶部均匀设置，喷枪喷出的冷却水覆盖在最大冷却塔的流通面不会出现粘壁的情况。烟气冷却后由冷却塔下部的烟道排出，烟气中少量的灰从烟气中分离落入到锥斗中，由设置在底部的刮板机将灰送至灰仓。

冷却水是由工艺水箱通过泵送至喷枪中，通过喷枪后冷却水被雾化空气完全雾化成小的液滴，与高温烟气充分接触，冷却水完全蒸发为水蒸气，烟气温度降至设定值。

②袋式除尘器系统

烟气中含有一定浓度飞灰，为达标排放，设置布袋除尘器。布袋除尘器的滤袋耐温为 250℃左右，省煤器出口温度为 205℃左右，从急冷塔出来的烟气温度为 200℃左右，故即使省煤器出来的烟气温度未下降，也不会对布袋除尘器的滤袋造成损坏。

烟气从滤袋外部进入，各种颗粒物焚烧产生的烟尘等均附着于滤袋表面，附着于滤袋外表面的飞灰经压缩空气反吹抖落到除尘器灰斗。

③脱酸系统

废热锅炉尾部出来的烟气含有 SO₂ 等酸性物质，为了有效去除 SO₂ 等，系统同时采用干法脱酸与湿法脱酸。其中干法脱酸按照 30%消耗量设计，湿法脱酸按 70%消耗量设计。在布袋除尘器前设置了干法脱酸，小苏打（NaHCO₃）粉作为脱酸剂，去除部分 SO₂ 酸性物质。布袋除尘器后设置湿法脱酸，预冷塔先降温再进碱洗塔。采用 32% 浓度的 NaOH 碱液洗涤去吸收剩余的 SO₂ 等酸性物质，满足 SO₂ 等的排放要求。

④脱硝系统

为了保证出口 NO_x 排放达标，脱酸系统后面布置了选择性催化脱硝系统（SCR 系统），NO_x 可控制在 40mg/m³；在废热锅炉 850-950℃段预留 SNCR 接口，当后期排放指标提高时，可通过增加 SNCR 脱硝达到更低的 NO_x 排放限值。

2.2.6.3 火炬系统

本项目设置地面火炬和高架火炬作为全厂事故排放以及放空配套的安全设施。

(1) 开放式地面火炬

为适应不同工况和排放气流量变化的要求，地面火炬采用分级燃烧、自动分级控制。即根据火炬气排放压力、事故排放等不同情况将地面燃烧器分成多级，形成不同级别燃烧系统。每级燃烧系统通过排放气的压力来控制，从而达到分级燃烧的目的。

正常排放工况火炬气排放压力较低，需要通过蒸汽助燃方式达到无烟燃烧。

火炬各级均设置有长明灯，每一级的烧嘴布置能实现横向交叉点火功能，以确保任何时候进入地面火炬的火炬气都能及时被点燃，长明灯配有自动点火设施。长明灯装有热电偶（K 型，每个长明灯配两个单点单支）以监视长明灯的燃烧情况，当发现长明灯熄灭时，系统能自动或手动重新点燃长明灯。开放式地面火炬，三路火炬设置在同一围栏内。

(2) 高架火炬

高架火炬主要用于处理装置开停车及事故工况下的气体排放，包括极度危害和高度危害罐区的事故排气，可保证装置在各工况下产生的火炬气能够及时、安全、可靠地放空燃烧，处理后的产物满足相关的环保要求。

表 2.2-10 本项目火炬设计基本参数

火炬名称	高度 m	内径 m	设计火炬气最大放空量 t/h
地面火炬-火炬系统 A	18（围栏）	1.6	1100
地面火炬-火炬系统 B	18（围栏）	1.2	450
地面火炬-火炬系统 C	18（围栏）	0.3	15
高架火炬-火炬系统 D		0.3	10

1			
			统 D

2.2.6.4 污水处理设施

污水处理站共有 4 个处理单元,分别是高浓度废水处理单元设计规模为 150m³/h,综合污水处理单元设计规模 2100m³/h,回用预处理单元设计规模为 2100m³/h,回用单元设计规模为 2100m³/h,浓水处理单元设计规模为 500 m³/h。经回用单元处理后出水 60%回用, 40%浓水经浓水处理单元处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准和《石油化学工业污染排放标准》(GB31571-2015)直接排放限值要求后,通过“一企一管”排入蓬莱西港环保科技有限公司。厂区污水处理站出水排入该污水厂消毒工段后经其排污口排放,详见附件 6。

污水处理站处理工艺详见图 2.2-2。

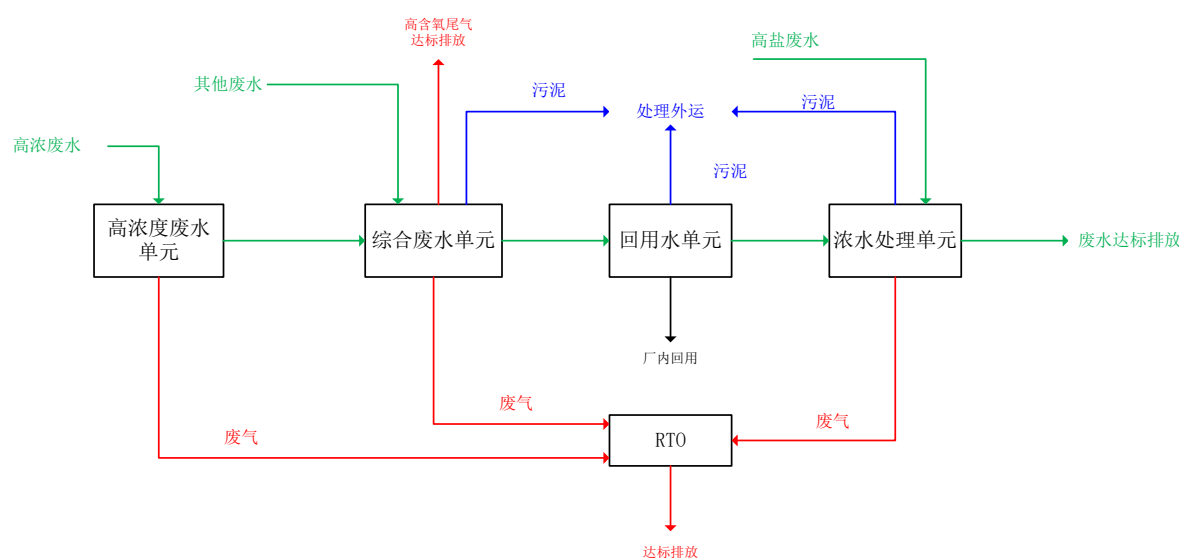


图 2.2-2 污水处理站工艺流程示意图

1、高浓度废水处理单元

废水进入调节池 A 混合调匀,经过中和池调节 pH 后溢流进入调节池 B,再由调节池 B 提升泵送至配水井。配水井进水设置调节阀,自动控制每组进水流量。配水井设置营养盐(尿素等氮源)投加装置、温度和 pH 调节系统,经过调解后的废水由提升泵输送至分水包与 IC 厌氧反应器回流水混合后进入反应器内,IC 厌氧反应器出水自流至产水池,经提升泵输送至综合废水处理单元进一步处理。

在废水的厌氧处理过程中,废水中的有机物经大量微生物的共同作用,被最终转化成甲烷、二氧化碳、水、硫化氢和氨。在此过程中,不同的微生物的代谢过程相互影响,相互制约,形成复杂的生态系统。

厌氧降解过程可以分为四个阶段：

（1）水解阶段

高分子有机物因相对分子质量巨大，不能透过细胞膜，因此不可能为微生物直接利用。因此它们在第一阶段被微生物胞外酶分解为小分子。例如蛋白质被蛋白酶水解为短肽及氨基酸等。这些小分子的水解产物能够溶解于水并透过细胞膜为微生物所用。

（2）发酵（或酸化）阶段

在这一阶段，上述小分子的化合物在发酵细菌（即酸化菌）的细胞内转化为更为简单的化合物并分泌到细胞外。发酵可以被定义为有机物既作为电子受体又作为电子供体的生物降解过程，这一阶段的主要产物有挥发性脂肪酸（VFA）、醇类、乳酸、二氧化碳、氢气、氨、硫化氢等。与此同时，酸化细菌也利用部分物质合成新的细胞物质，因此当废水厌氧处理过程中无酸化阶段时产生的剩余污泥更多。

在厌氧降解过程中，酸化细菌对酸的耐受力必须加以考虑。酸化过程在 pH 下降到 4 时仍可以进行。但是产甲烷过程的最佳 pH 在 6.5~7.5 之间，因此 pH 的下降会减少甲烷生成和氢的消耗，并进一步引起酸化末端产物组成的改变。厌氧过程因之恶化，严重时可使甲烷的形成完全中止。

（3）产乙酸阶段

该阶段主要是将水解产酸阶段产生的两个碳以上的有机酸或醇类等物质转换为乙酸和可被甲烷菌直接利用的小分子物质的过程。

（4）产甲烷阶段

在这一阶段，乙酸、氢气、碳酸、甲酸和甲醇等被转化成甲烷、二氧化碳和新的细胞物质。

在厌氧反应器中，所产甲烷的 70% 由乙酸歧化菌产生。在反应中，乙酸中的羧基从乙酸分子中分离，甲基最终转化为甲烷，羧基转化成二氧化碳，在中性溶液中，二氧化碳以碳酸氢盐的形式存在。

另一类产甲烷的微生物是能利用氢气和二氧化碳形成甲烷的细菌（可称之为嗜氢甲烷菌）。在反应器正常条件下，它们形成占总量 30% 的甲烷。大约一半嗜氢甲烷菌也能利用甲酸。

废水处理装置高浓度废水处理装置产生的沼气，统一收集，经脱硫塔脱硫后储存至沼气储柜，经加压风机送至 UT 装置焚烧炉处理，沼气产生量 2500Nm³/h，组分：

甲烷：53.19v%、二氧化碳：46.39v%、氮气：0.42v%。

沉淀池产生的污泥排至污泥池，由污泥泵输送至污泥脱水机处理，滤液排至收集水池，再由提升泵送至调节池，泥饼外运处理。高浓度废水处理单元进出水指标见表 2.2-12，工艺流程见图 2.2-3。

表 2.2-12 高浓度废水处理单元进出水指标

序号	项目	单 位	进水设计值	出水设计值
1	温度	℃	≤40	35~40
2	pH	/	5~12	6~8
3	COD	mg/L	≤30000	≤3000
4	甲醛	mg/L	≤1000	≤10
5	氨氮	mg/L	≤300	≤200
6	TDS	mg/L	≤10000	≤10000
7	丙烯醛	mg/L	≤1000	≤10
8	丙烯酸	mg/L	≤4000	≤30
9	挥发酚	mg/L	≤50	≤50
10	甲苯	mg/L	≤50	≤50
11	乙苯	mg/L	≤50	≤50
12	异丙苯	mg/L	≤10	≤10

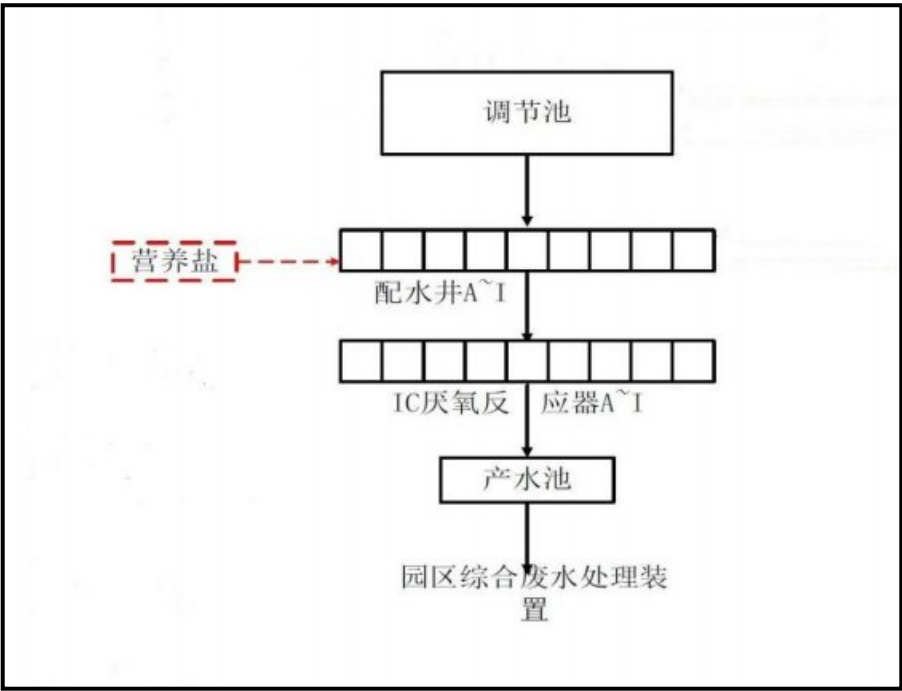


图 2.2-3 高浓废水废水处理单元工艺流程图

2、综合废水处理单元

(1) 工艺流程及主要构筑物

综合废水处理单元设置 4 个调节池，各股废水先进入调节池均质混合后经过配水井进入中和池，在中和池中调 pH 后，进入纯氧曝气活性污泥系统，去除有机物、氨

氮和总氮，处理后的废水进入回用预处理单元。

①调节池

1#调节池：接收带压流入的含油废水，并对废水的水质水量发挥均质均量的作用。出水通过提升泵提升至 DAF 气浮池。气浮池采用部分回流加压溶气气浮工艺(DAF)，主要用于去除调节池出水中含有的乳化油及悬浮物，气浮池出水将水中油、悬浮物的指标控制在 20mg/L 以下，出水经过提升至配水井。

2#调节池：2#调节池接收带压流入的其他废水，并对废水的水质水量发挥均质均量的作用，出水通过提升泵提升至配水井。

3#调节池：接收循环冷却排污水、碱洗吸收后废水、干净雨水等清净废水，在池内进行混合及水量水质的调节，出水经过提升至配水井。

4#调节池：接收高浓废水处理单元出水、其他非含油或低含油的生产废水（清净废水除外），其中，生活污水首先经过机械格栅然后自流入池内，格栅用于拦截生活污水中的漂浮物、悬浮物等。池内设潜水搅拌机，对水质、水量及 pH 均衡调节。

②中和池

中和池前端设置配水构筑物，2#~4#调节池提升泵出水与 DAF 重力流出水在配水构筑物中混合后，均匀配水至中和池。该池通过投加 NaOH 和 HCL 将废水的 pH 调到 7.5-8.5 的范围内，以满足下游处理单元对 pH 的要求。

③纯氧曝气活性污泥系统：

中和池出水重力流入纯氧曝气活性污泥系统，去除有机物、氨氮和总氮。

综合废水处理单元的工艺流程详见图 2.2-4。

（2）进出水质要求

综合废水处理单元进出水质要求详见表 2.2-13。

表 2.2-13 综合废水处理单元进出水指标

序号	项目	单位	进水设计值	出水设计值
1	水温	°C	20~35	≤40
2	pH 值	/	6~9	6~9
3	COD	mg/L	≤800	≤80
4	悬浮物	mg/L	≤50	≤50
5	氨氮	mg/L	≤60	≤1
6	总氮	mg/L	≤110	≤15
7	硫化物	mg/L	≤5	≤0.5
8	总溶解固体	mg/L	≤3500	≤3500

序号	项目	单位	进水设计值	出水设计值
9	氯离子	mg/L	≤500	≤500
10	甲醛	mg/L	≤5	≤1
11	石油类	mg/L	≤10	≤3
12	乙醛	mg/L	≤5	≤0.5
13	丙烯醛	mg/L	≤5	≤1
14	丙烯酸	mg/L	≤50	≤1
15	挥发酚	mg/L	≤50	≤0.2
16	甲苯	mg/L	≤50	≤0.1
17	乙苯	mg/L	≤50	≤0.4
18	异丙苯	mg/L	≤50	≤0.5

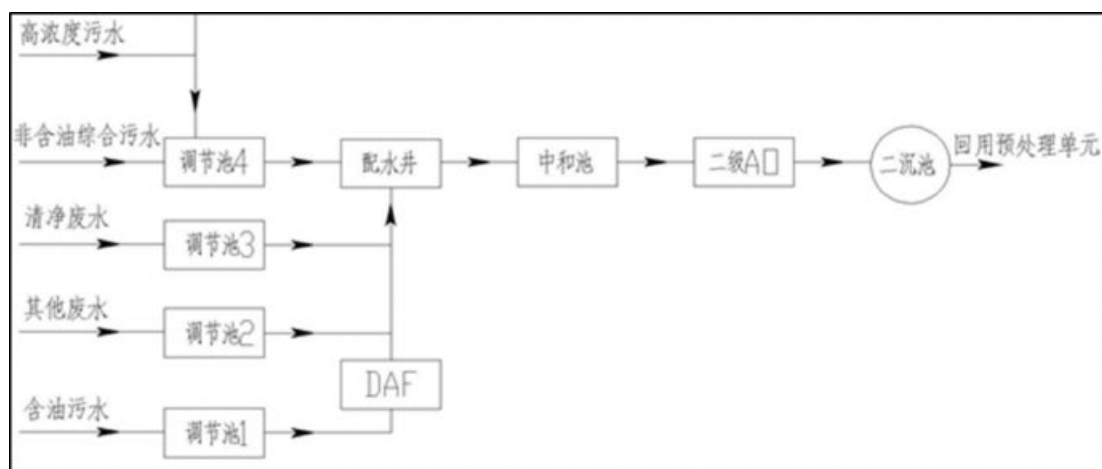


图 2.2-4 综合废水处理单元工艺流程图

3、回用水处理单元

（1）回用预处理

①高密度沉淀池

高密度沉淀池前端设置配水构筑物。二沉池出水、生物滤池反洗废水、超滤反洗废水、反渗透冲洗废水、中和废水，首先进入配水构筑物进行混合并均匀配水到2系列高密度沉淀池。在高密度沉淀池的混凝区首先投加氢氧化钠，然后投加混凝剂，在高密池的絮凝区投加絮凝剂，去除混合废水中SS、TP、硬度、二氧化硅和部分COD。

高密度沉淀池下游设置pH调节池，投加酸，用于出水pH回调。高密度沉淀池出水重力流入臭氧氧化池。

②臭氧氧化池

高密度沉淀池出水自流进入臭氧接触池。在臭氧接触池，通过臭氧扩散器使臭氧气体被分成无数微小的气泡，实现臭氧从气相向液相进行质量传递的过程，在接触池

后的反应室内，提供了必需的反应时间，使溶解臭氧有时间进行反应。在经臭氧氧化后，水中难生物降解的长链、大分子有机物转化为较小且可生物降解的有机物，同时臭氧还增加了水中的溶解氧含量。

臭氧接触池设计处理后的出水 COD 为 35mg/L。

③生物滤池

臭氧接触池出水提升至生物滤池内，通过滤池内滤料的截留作用和滤料上附着的微生物的净化作用，使污水的 COD 和悬浮物得到有效去除。生物体繁殖与悬浮固体截留将会逐渐堵塞生物滤池内的滤床，运行一段时间后，需要进行反冲洗，冲洗过程为气水联合冲洗。正常冲洗过程与计时器连锁，由各个生物滤池内的水头损失计进行控制。正常冲洗过程为，经提升送去含盐混合系列均质池。反洗用风由反洗风机提供。曝气用风由罗茨风机提供。生物滤池出水进入超滤进水池。

生物滤池出水中 COD 控制在 30mg/L 以下。

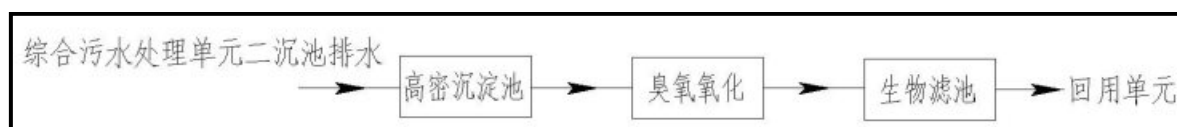


图 2.2-5 回用水预处理单元

（2）回用单元

①超滤（UF）

生物滤池的产水经过超滤进水泵提升，首先进入自清洗过滤器，自清洗过滤器出水进入超滤膜。自清洗过滤器用于截留微细颗粒物质，避免超滤膜被大颗粒物质堵塞或划伤。超滤膜能够去除水中的悬浮物、胶体、微生物以及大分子有机物物质，出水 $SDI \leq 3$ ，满足反渗透的进水要求。超滤的每组膜组件出口均分别装设取样阀，以监视每套膜组件的运行情况。超滤装置选用德国滢格的内压式聚醚砜的超滤膜，死端过滤方式运行。超滤产水进入中间水罐。

超滤装置运行中，膜表面会汇集悬浮物、胶体、微生物等物质，达到一定程度后将影响超滤的正常运行，因此需要对超滤装置进行反洗。

超滤反洗周期为 30min，反洗时间 2min；超滤装置运行 48 小时后，需要进行一次“加强反洗”（根据水质和调试结果确定加强反洗的周期），化学加强反洗时，向反洗水中投加 HCl 或 NaOH+NaClO 药液。UF 膜的反洗出水自流进入到反洗水废水池。

加强反洗的加药量的频率通过单个膜堆的膜面积与膜自身的耐酸碱性、耐氯性确定，通过在线的 pH 计与余氯仪进行微调。

超滤经过长期运行后，会积累某些难以冲洗的污垢，如有机物、细菌、微生物、无机盐垢等，造成超滤膜通量下降。并且当条件有利于生物生存时，一些细菌和藻类也将在超滤膜组件中繁殖，由此引起生物污染。此时必须使用化学药品对膜进行清洗，以恢复超滤膜的性能。

化学清洗采用人工加药人工调配的方法，水源为 RO 膜出水，化学清洗水水箱内设有电加热器，将药液加热至 30~40℃，并通过化学清洗水泵回流将药液搅拌均匀后，再由化学清洗水泵将化学清洗药液打入超滤膜对之进行化学清洗，出水回流至化学清洗水水箱循环使用。当超滤膜清洗干净后，将药箱内的药液排放至污水厂的排水系统。

②反渗透（RO）

中间水罐出水通过增压泵提升后，在管线上加入盐酸、阻垢剂、还原剂、非氧化性杀菌剂后，由高压泵送入 RO 膜组件，通过 RO 膜装置去除大部分的离子和其它杂质。RO 膜浓水进入到浓盐水罐，产品水进入 RO 产水池，经自吸泵提升进入产品水罐，外送至除盐水处理站或循环水场。反渗透系统回收率≥80%，脱盐率≥97%。

RO 膜组采用一级三段式。

反渗透膜堆产品水管上装设防爆膜，当产品水管超压时，爆破膜自动破裂泄压，防止误操作憋压造成损坏；反渗透膜堆停用后能延时自动冲洗。停运时自动打开自动冲洗排水门 3~5 分钟，将膜元件内部的浓水冲洗干净；反渗透膜堆产品水管和浓水管设取样点，取样点的数量及位置能有效地诊断并确定系统的运行状况。取样点集中设置，便于取样。

化学清洗采用人工加药人工调配的方法，水源为 RO 膜出水，化学清洗水水箱内设有电加热器，将药液加热至 30~40℃，并通过搅拌器将药液搅拌均匀后，将化学清洗药液打入 RO 膜对之进行化学清洗，出水回至化学清洗水水箱循环使用。

③反洗废水处理

超滤产生的反洗废水经提升后进入回用预处理单元的高密度沉淀池，通过加入三氯化铁、PAM 等进行物理-化学深度处理，去除悬浮物。

回用水处理单元工艺流程图见图 2.2-6，进出水指标见 2.2-14。

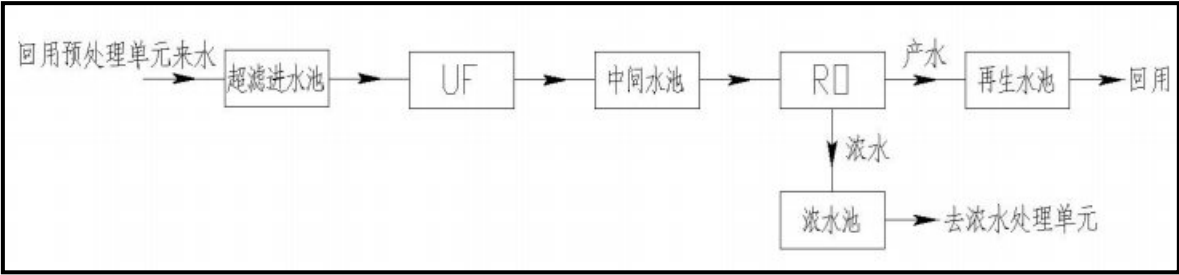


图 2.2-6 回用水单元流程图

表 2.2-4 回用预处理及回用单元进出水指标

序号	项目	单位	回用预处理单元 进水设计值	回用预处理单元出水及 回用单元进水设计值	回用单元产水 设计值
1	水温	℃	≤40	≤40	≤40
2	pH 值	/	6~9	6~9	≥6.2
3	CODcr	mg/L	≤80	≤30	≤1
4	BOD5	mg/L	≤20	≤10	≤1
5	悬浮物	mg/L	≤50	≤5	≤0.1
6	氨氮	mg/L	≤1	≤1	≤0.1
7	总氮	mg/L	≤15	≤15	≤10
8	总溶解固体	mg/L	≤3500	≤3500	≤100
9	氯离子	mg/L	≤300	≤300	≤40
10	电导率	μs/cm	≤10000	≤10000	≤200
11	总铁	mg/L	≤5	≤1	≤0.05
12	甲醛	mg/L	≤1.0	≤1.0	≤1.0
13	石油类	mg/L	≤3	≤3	≤3
14	乙醛	mg/L	≤0.5	≤0.5	≤0.5
15	丙烯醛	mg/L	≤1	≤1	≤1
16	丙烯酸	mg/L	≤1	≤1	≤1
17	挥发酚	mg/L	≤0.2	≤0.2	≤0.2
18	甲苯	mg/L	≤0.1	≤0.1	≤0.1
19	乙苯	mg/L	≤0.4	≤0.4	≤0.4
20	异丙苯	mg/L	≤0.5	≤0.5	≤0.5

4.浓水处理单元

（1）高密度沉淀池

超滤反渗透系统出水，在高密度沉淀池的混凝区首先投加氢氧化钠，然后投加混凝剂，在高密池的絮凝区投加絮凝剂，去除混合废水中 SS、TP、硬度、二氧化硅和部分 COD。高密度沉淀池下游设置 pH 调节池，投加酸，用于出水 pH 回调。高密度沉淀池出水重力流入营养投加池 I。

（2）营养物投加池 I

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一级反硝化对碳源的需求。

（3）一级 DN 反硝化滤池反硝化滤池（DN 反硝化滤池 I）

去除总氮，将总氮降低至较低水平。

（4）营养物投加池 II

为二级反硝化提供碳源。

（5）二级 DN 反硝化滤池（DN 反硝化滤池 II）

进一步去除总氮，确保出水总氮达标。

（6）高级氧化工艺（臭氧接触池+生物滤池）：

高级氧化工艺由两个工艺单元组成，即臭氧接触氧化池及生物滤池，考虑本项目在该工艺段需进一步除磷以确保出水 TP 达标，因此在生物滤池前增加一座混合池。

①前臭氧接触氧化池（浓水处理）

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。

②混合池

在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，并在后续的生物滤池单元得到进一步去除。

③生物滤池（浓水处理）

通过好氧微生物去除可生化降解有机物，进一步降低 COD、TOC。截留悬浮物及化学反应产生的无机磷酸盐沉降物，确保出水悬浮物达标，同时降低废水中无机磷浓度。

（7）AOP 接触氧化池

通过臭氧+双氧水高级氧化工艺去除剩余的难降解 COD，使废水的 COD、TOC 达到排放标准。

（8）GAC 活性炭滤池

通过活性炭滤池工艺进一步确保去除浓水剩余的难降解 COD 和 TOC，使废水的 COD、TOC 达到排放标准。GAC 作为安保措施，当前序废水达标时进行超越。

（9）观察监测池

AOP 接触氧化池出水进入观察池，检测达标后通过提升泵排放，不达标废水回流浓水高密度沉淀池。

（10）高速气浮池

反硝化滤池反冲洗废水、生物滤池的反洗废水、GAC 活性炭滤池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。

浓水处理单元进出水指标见表 2.2-15。

表 2.2-15 浓水处理单元进出水指标

序号	污染物	单位	设计进水指标	设计出水指标
1	pH 值	无量纲	6~9	6~9
2	CODcr	mg/L	150	50
3	BOD5	mg/L	50	10
4	SS	mg/L	25	10
5	可吸附有机卤化物	mg/L	1	1
6	氨氮	mg/L	5	5
7	总氮	mg/L	75	15
8	总磷	mg/L	10	0.5
9	总有机碳	mg/L	1	1
10	硫化物	mg/L	1	1
11	总铜	mg/L	0.5	0.5
12	石油类	mg/L	3	1
13	挥发酚	mg/L	0.5	0.5
14	甲苯	mg/L	0.1	0.1
15	乙苯	mg/L	0.4	0.4
16	异丙苯	mg/L	2	2
17	甲醛	mg/L	1.0	1.0
18	乙醛	mg/L	0.5	0.5
19	丙烯酸[1]	mg/L	5	5
20	丙烯醛[1]	mg/L	1	1

5、污泥处理单元

高密池产生的化学污泥、生化产生的剩余污泥排入污泥浓缩罐进行储存和浓缩，然后提升进离心脱水机进行脱水，脱水后的污泥含水率约为 80%，脱水污泥采用螺旋输送机送入污泥料仓，定期外运处理。

气浮池排出的油泥、浮渣排入污泥浓缩罐进行重力浓缩，浓缩后的污泥含水率约 98%，然后送入离心脱水机进行脱水，脱水后的污泥含水率约为 80%，由螺旋输送机送入污泥料仓进行储存，定期外运处理。

污泥浓缩罐上清液和脱水机滤液排入处理场进行处理。

2.2.6.6 固废站

本项目建设甲类固废站 1 座，丙类固废站 2 座，其中自用 1 座甲类固废站和 1 座丙类固废站，预留 1 座丙类固废站。

新建甲类非 3, 4 项固废站 1 座，建筑面积为 750m²，划分为三个防火分区，每个防火分区的面积为 250m²。

自用丙类固废站 1 座，建筑面积均为 2000m²，划分为 2 个防火分区，每个防火分区的面积均为 1000m²。

2.2.7 污染物处理及排放达标情况

2.2.7.1 废气

1.有组织排放废气

根据一体化项目环评报告，项目有组织废气主要包括生产装置工艺过程、储运和环保设施的有组织排放废气，主要污染物包括 SO₂、NO_x、颗粒物、VOCs、甲醇、环氧丙烷、丙酮、乙醇、乙苯、乙醛、甲醛、环氧乙烷、氯甲烷等。

各有组织废气经处理后，SO₂、NO_x、颗粒物能够满足山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值；VOCs、甲醇、环氧丙烷、丙酮、乙醇、乙苯、乙醛、甲醛、环氧乙烷、氯甲烷等能够满足《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 及 2 有机特征污染物浓度限值；氯化氢、CO、二噁英能够满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）表 1 浓度限值；污水站排放口废气均能满足《有机化工企业污水处理厂(站)挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB37/3161—2018）表 1 排放限值，详见表 2.2-25。

■	■	■	■		■				■	■
			■	■	■	■	■	■		
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		

■	■	■	■		■	■			■	■
			■	■		■	■	■		
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		■	■	■		■	■	■		
		■	■	■		■	■	■		
		■	■	■		■	■	■		
		■	■	■		■	■	■		
		■	■	■		■	■	■		
		■	■	■		■	■	■		
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
		■		■		■	■	■		
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]				[REDACTED]	[REDACTED]
			[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]				
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]				
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]			[REDACTED]				

无组织废气主要为挥发性有机物流经的设备与管线组件,包括泵、压缩机、阀门、泄压设备、取样连接系统、法兰、连接件等动静密封点泄漏,污染物为 VOCs。

表 2.2-25 一体化项目无组织废气污染物产生排放情况一览表

序号	排放源	排放量 t/a
1	设备动静密封点泄漏	172.26
2	有机液体储存与调和挥发损失	12.59
3	有机液体装卸挥发损失	/
4	废水集输、储存、处理处置过程逸散	2
5	冷却塔、循环水冷却系统释放	8.88
6	非正常工况排放	/
7	工艺无组织排放	/
8	火炬排放	1.14
9	燃烧烟气排放	/
10	采样过程排放	/
11	事故排放	/
合计		196.87

根据一体化项目环评报告，该项目废水主要为工艺高浓度废水、高含盐废水、低浓度污水、生活污水和初期雨水，总产生量约 622.4m³/h。其中：

A series of horizontal black bars of varying lengths, representing a redacted document. The bars are stacked vertically, with some having small gaps between them. The lengths vary significantly, with some bars spanning most of the width of the page and others being much shorter. The bars are solid black and have sharp edges.

洗涤塔废水。

综合废水处理单元出水经回用单元处理后 60%回用，40%浓水经浓水处理单元处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和《石油化学工业污染排放标准》（GB31571-2015）直接排放限值要求后，通过“一企一管”排入蓬莱西港环保科技有限公司。

该项目废水主要污染物及排放情况详见表 2.2-27。

2.2.7.3 固废

根据一体化项目环评报告，该项目危险废物产生量约为 33799.89t/a、待鉴别固废约 31000 t/a、一般固废 177.4 t/a 和生活垃圾 200 t/a。其中，危险废物中经厂内 UT 焚烧炉处置的共计 30089.89 t/a。

2.3 项目概况

2.3.1 项目概况

根据项目环评批复（烟环审〔2022〕38号），原批复的万华蓬莱工业园高性能一体化项目中30万吨/年聚丙烯装置不再建设，本项目主要丁醇的生产能力。

该项目新建工程详见表2.3-1，依托工程见表2.3-2。

表 2.3-1 项目新建工程组成一览表

序号	装置名称	规模	主要工程内容
二、公用工程			
			包括生产给水、生活给水、循环冷却水、稳高压消防水给水、泡沫消防等，依托一体化项目给水系统，界区内设置配套设施。
2.2	界区内排水系统		根据清污分流、污污分流的原则，本项目排水系统划分为生活污水排水系统、初期雨水排水系统、雨水排水系统、消防事故排水系统；界区外依托一体化项目排水系统，界区内设置配套设施。
2.2.1	生活污水排水系统		生活污水经重力流管道收集，其中粪便污水进入化粪池预处理后，重力流排入界区内生活污水管网，最终一体化项目污水处理站。
2.2.2	初期雨水排水系统		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一体化项目污水处理站。
		280 m ³	设置1个初期雨水池，采用钢筋混凝土地下水池结构形式，初期雨水池有效容积为280 m ³ 。
2.2.2	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。
2.2.4	消防事故排水系统	/	事故水通过雨水管道及末端的切换措施，进入事故池。
2.3	制冷系统		不单独设置冷冻站。装置内配套乙二醇制冷机组，供给7~12℃冷冻水冷量3620 kW，1~5℃冷冻水冷量436 kW
3.1	乙醛罐组		
3.2	罐组		

序号	装置名称	规模	主要工程内容
3.3	罐组		
		/	
		I	
四、环保工程			
4.1	水洗	1000 m ³	

表 2.3-2 项目依托工程组成一览表

序号	装置名称	规模	主要工程内容
二、公用工程			
2.1	界区外给水系统	/	
2.1.1	水源	/	由蓬莱化工产业园供水管网供给。
2.1.2	生产给水	/	依托一体化项目生产给水系统。
2.1.3	生活给水	/	依托一体化项目生活给水系统。
2.1.4	稳高压消防水给水系统	/	依托一体化项目消防水系统。
2.1.5	泡沫消防系统	/	依托一体化项目消防泡沫系统。
2.1.6	循环冷却水系统	20000 m ³ /h + 30000 m ³ /h	依托一体化项目第二循环水站及配套第二余热回收站，该循环水场设计规模 20000 m ³ /h，配套余热回收站可供循环水能力为 30000 m ³ /h；一体化项目使用该系统循环冷却水 25230 m ³ /h，余量能够满足本项目最大 3550 m ³ /h 循环水用量需求
2.1.7	脱盐车站	2000 m ³ /h	依托一体化项目脱盐车站，该脱盐车站设计规模 2000 m ³ /h，在建一体化项目用量为 64.78 m ³ /h，余量能够满足本项目最大 24 m ³ /h+5.05 m ³ /h 的脱盐水使用需求。
2.1.8	锅炉给水	/	本项目锅炉用水~5.05 t/h，依托一体化项目脱盐车站。
2.2	界区外排水系统	/	
2.2.1	生活污水排水系统	/	生活污水经重力流管道收集，粪便污水依托一体化项目化粪池预处理后，送入污水处理站。
2.2.2	雨水排水系统	/	依托一体化项目的 1 座 9000 m ³ 雨水监控池。
2.3	供热	/	本项目新增 1.0 MPa 蒸汽用量 34.147 t/h，依托国家能源蓬莱发电有限公司供给；该公司可供 1.0 MPaG、210℃蒸汽 200 t/h；4.0 MPaG、380℃蒸汽 400 t/h。一体化项目消耗 1.0 MPaG、210℃蒸汽 46.82 t/h；4.0 MPaG、380℃蒸汽 164.46 t/h，合计 211.28 t/h；余量能够满足本项目蒸汽使用需求。

	装		程内容
4			本项 增氮气用量 m3/h, 依 化 氮能 25000 Nm3/h 装置; 一 目 约 12 4 N m3/h, 余 满足本项 使
2.5	供风		本项 新增压缩空气 800 N m3/h, 万 工业 辅设施项目 统, 该系 5 一 用仪表空气 13176 使 余量能够满足本项目
6			生产装置电源依托 、保工程
1	U		气、 , 用热力焚烧工艺, 废 理能力 气处理能力 234 时间 800 气净化采用低 N 干法脱 酸 袋除尘器+脱酸系统(二级碱洗塔)+SCR 脱 。
4.2	储运罐区水洗系统	2500 m3/h	本项 醇储罐建设于一体化项目储运罐区, 其废气 处 储运罐区水洗系 统设 置 洗塔, 废气范 一 甲醇 罐、丁醇罐、辛醇罐的废气, 气量 2500 m3/h, 处理后 废气经高 15 m 内径 0.25 m 排气筒(P2)高空排放。 水洗废水排放量 15 m3/h, 送污水处理站综合废水处理 单元。
	火炬系统	/	本项目火炬气依托一体化项目火炬系统中的高架火 炬; 其设计处理能力 10 t/h。
4	污水处理站	/	废水依托一体化项目建设的污水处理站, 污水 分为 4 个处理单元, 其中高浓度废水处理单元 模为 150 m3/h, 综合废水处理单元设计规模 m3/h, 回用预处理单元设计规模为 2100 m3/h, 回 设计规模为 2100 m3/h, 浓水处理单元设计规模 为 500 m3/h。
4.5	固废站	/	依托一体化项目固废站, 甲类固废站 1 座, 丙类固废 站 2 座。
4.6	事故池	/	依托一体化项目消防事故水池, 其设置 2 座, 每座容 积 26000 m3。

2.3.2 原辅材料与资源消耗

项目原辅材料消耗及来源情况见表 2.3-3, 主要资源消耗详见表 2.3-4。

序号	名称	年耗 t/a	最大储存量 t	来源	运输方式	备注
1		40741	6240	外购	汽运	原料
2			/			
1		38800	1248			
2		1436	/			

[illegible]

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40
41	42	43	44	45
46	47	48	49	50
51	52	53	54	55
56	57	58	59	60
61	62	63	64	65
66	67	68	69	70
71	72	73	74	75
76	77	78	79	80
81	82	83	84	85
86	87	88	89	90
91	92	93	94	95
96	97	98	99	100

序号			备注
1	乙醛		售
2			
3			
4			

██████████

2.2.5 污染物处理及排放达标情况

2.3.5.1 废气

1.有组织废气

根据[]项目环评报告，项目有组织排放废气包括工艺废气、储罐呼吸废气、装卸废气和灌装废气，废气去向主要为 UT 焚烧炉 []水洗塔和储运罐区水洗塔，具体如下：

1.工艺废气

(1)乙醛装置：吸收塔废气，废气量约 4500m³/h，连续排放，主要污染物为 VOCs、乙醛、乙醇、乙酸乙酯、CH₄ 等。

(2) []：①缩合单元废气（缩合反应器废气和乙醛回收塔废气），废气量约 40m³/h，连续排放，主要污染物为 VOCs、乙醛、3-羟基丁醛；②加氢反应器废气，废气量约 100m³/h，连续排放，主要污染物为 VOCs、乙醇、乙酸乙酯等；③萃取及产品精制废气，废气量约 100m³/h，连续排放，主要污染物为 VOCs、乙醇、正丁醇等。

上述工艺废气均送 UT 焚烧炉处理。

2.储罐呼吸废气

(1)乙醇储罐（位于一体化项目储运罐区）：采用顶空链接方式收集，依托储运罐区水洗塔水洗后排放，主要污染物为乙醇，按 VOCs 计，产生量约为 3.07t/a。

(2) []储罐、工业级 []储罐（位于 []装置区）：采用顶空链接方式收集，由 []水洗塔水洗后高空排放，主要污染物为 []，按 VOCs 计，产生量约为 0.024t/a。

(3)正丁醇储罐、杂醇油储罐、新鲜 MIBK 储罐、回收 MIBK 储罐、粗三羟基丁醛储罐、加氢粗产品罐（位于 []装置区）：采用顶空链接方式收集，依托 UT 焚烧炉处理，主要污染物为 VOCs，产生量约为 0.006t/a。

3.装卸废气

(1) []装车：采用密闭装车，收集的废气送 []水洗塔水洗后高空排放，主要污染物为 VOCs，产生量约为 0.003t/a。

(2)乙醛装车：采用密闭装车，收集的废气返回乙醛装置吸收塔，主要污染物

为 VOCs，产生量约为 2.13t/a。

（3）正丁醇装车：采用密闭装车，收集的废气送 UT 焚烧炉，主要污染物为 VOCs，产生量约为 0.025t/a。

4.灌装废气

灌装采用密闭自动灌装线，灌装废气由密闭灌装机顶部负压收集，送水洗塔水洗后高空排放，VOCs 产生量约 0.99t/a。

经收集处理后的废气中 VOCs、乙醛、甲醛、甲醇均能满足《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 有机特征污染物浓度限值要求。项目废气产生及排放情况详见表 2.3-7。

[REDACTED]													
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]			[REDACTED]			[REDACTED]	[REDACTED]
				[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

注：根据[REDACTED]项目环评报告，本表所列主要有组织排放为[REDACTED]水洗系统废气排放和储运罐区水洗系统新增排放、UT 焚烧炉新增特征污染物排放。

2.无组织废气

根据██████项目环评报告，项目挥发性有机物无组织排放主要来自于：储罐大小呼吸气、装卸过程无组织排放、装置阀门、管线、泵等在运行中因跑、冒、滴、漏逸散到大气中的废气等。无组织废气产生排放情况详见表 2.3-8

表 2.3-8 ██████项目无组织排放表

面源编码	名称	参数			污染物排放量
		长	宽	源高	VOCs
		m	m	m	t/a
M1	乙醛装置	26	47	8	5
M2	██████装置	21	47	8	10
M3	罐区	100	75	2	1.358
M4	仓库	70	131	8	0.177
M5	装卸设施	83	153	2	0.213
合计					16.748

2.3.5.2 废水

项目废水总产生量约 78.147m³/h，其中乙醛装置汽包排污直接返回乙醛装置空气洗涤塔；乙醛装置乙醇精馏塔废水送 ██████装置脱盐刮板下液罐作为含盐重组分溶解用水，即该项目送污水处理站处理废水约 53.93m³/h，上述废水经污水处理站综合处理单元处理后，60%回用、40%浓水经浓水处理单元处理后排入蓬莱西港环保科技有限公司。

项目废水污染物排放情况详见表 2.3-9。

表 2.3-9 ██████项目废水污染物排放汇总表

废水排放源	排水量		COD		氨氮		总氮	
	m ³ /h	10 ⁴ m ³ /a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a
本项目送污水处理站废水量	53.93	43.14	/	/	/	/	/	/
回用量	32.358	25.89	/	/	/	/	/	/
污水处理站排放量	21.572	17.26	50	8.629	5	0.863	15	2.589

2.3.5.3 固废

项目产生的工业固体废物主要包括各类废催化剂、工艺废液等，以及企业运行过程中产生的化验室废物、废润滑油、废包装物、废托盘等。该项目共产生工业固体废物 3031.608t/a，其中危险废物 3031.008t/a，一般工业固体废物 0.6t/a。其中，危险废物中废液约 3000t/a，均送 UT 焚烧炉处置；其它危废约 31.008t/a，委托有资质单位处置。

2.4 [REDACTED]项目

2.4.1 项目概况

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

该项目组成见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目组成情况表

工程分类	主要建设内容		规模和能力	备注
主体工程	[REDACTED] 装置		[REDACTED] ([REDACTED] [REDACTED])	新 [REDACTED]
储运工程	装置罐组		[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]	新建
	成品仓库		项目产品使用大桶进行包装储存，依托 [REDACTED] 项目配建库房存放，该库房建筑面积 9205m ² 。	依托
	化学品库		项目催化剂、吸附剂（乙二醇）储存，依托高性能新材料一体化项目配建的化学品库，分别依托 4#化学品库、5#化学品库。	依托
	产品装卸车站		依托一体化项目配建的 2#装卸车站（EOD/聚醚装卸车站），新增 1 个产品 [REDACTED] 装车鹤管，采用顶上装载的方式；新增 2 个原料 [REDACTED]、[REDACTED] 卸车鹤管，采用底部卸载方式。	依托
	运输		原料通过园区内管道输送或通过槽车运输进入厂内，催化剂、化学品均通过汽车运输进厂；产品采用槽车、装桶汽车运输方式。	依托
公用工程	供水	循环冷却水	本项目所需循环冷却水约 331m ³ /h，依托高性能新材料一体化项目配建的第二循环水站、设计规模为 20000m ³ /h。一体化项目和 [REDACTED] 项目循环水使用量均依托余热回收站，不占用该循环水站规模。	依托
		冷冻水	本项目所需冷冻水（7~12℃）约 58 m ³ /h，依托 [REDACTED] 项目配建的乙二醇制冷机组，可供 7~12℃冷冻水冷量 3620kW（约 565 m ³ /h）。	依托
		脱盐水	本项目所需脱盐水约 1.1m ³ /h，主要用于装置热水系统补水。依托高性能新材料一体化项目配建的脱盐水处理站，该脱盐水处理站设计规模 2000m ³ /h，扣除一体化项目和 [REDACTED] 项目用量后，余量约 1906 m ³ /h。	依托
		减温减压水	本项目所需减温减压水通过厂区管网供给，主要用于蒸汽减温减压，正常用量为 1.2t/h。	依托
		生活用水	本项目所需生活用水约 1m ³ /h，主要用于洗眼器等用水。由市政水源通过厂区生活水管网供给。	依托
	供热		本项目用蒸汽分 0.4MPa、3.0MPa 两个等级，所需量分别为 2.5t/h、7.6 t/h，上述蒸汽依托国家能源蓬莱发电有限公司供给，其中，0.4MPa 和 3.0MPa 蒸汽通过 1.0MPa、4.0MPa 过热蒸汽减温减压获得。	依托
	供电		本项目用电负荷为 217kWh，依托高性能新材料一体化项目配建的 EO 区域变电所，该变电所采用双电源进线，所内设置 2 台 50000kVA、35kV/10.5kV 主变压器，设计时已考虑本项目用电需求。	依托

工程分类	主要建设内容		规模和能力	备注
	供氮		本项目用氮气分低压（0.7MPaG）和高压（3.0MPaG）两种类型，所需用量分别为 200Nm³/h 和 50Nm³/h。上述氮气均依托一体化项目配建的空分装置，设计供氮规模为 45000Nm³/h。	依托
环保工程	废气治理	工艺过程有组织废气 G1	包括反应釜真空废气 G1-1、共沸物分离塔不凝气 G1-2、DMC 分离塔不凝气 G1-3 和甲醇分离塔不凝气 G1-4，均为间歇产生。其中，反应釜抽真空废气经真空系统、三股不凝气经风机系统，送至全厂 RTO 集中处理，依托排气筒 P _{RTO} 排放，UT 焚烧炉作为备用。	依托
		装置罐组有组织废气 G2	甲醇和 DMC 储罐氮封气 G2 经管道输送至全厂 RTO 集中处理，依托排气筒 P _{RTO} 排放，UT 焚烧炉作为备用。	依托
		废液处置新增废气 G3	本项目产生的废液定期送至厂区 UT 焚烧炉进行焚烧处置，依托排气筒 P _{UT} 排放。	依托
		装卸废气 G4	副产品甲醇的装卸废气，与依托的 2#车站现有甲醇装卸废气一起送全厂 RTO 集中处理，依托 P _{RTO} 排放。	依托
		无组织排放废气	装置区的无组织排放主要来自设备动静密封点泄漏，本装置无组织排放的污染物主要为 VOCs 等，采取选择耐腐蚀的材料以及可靠的密封技术、建立 LDAR（泄漏检测与修复）系统等措施	新建
			罐区无组织排放废气主要来自原料罐 HDO、PDO 的呼吸气。	
	废水治理	检修低浓度废水等	（1）检修时清洗废水，间歇产生，含有少量 █████、██████、DMC 物料；（2）地面冲洗废水，间歇产生，主要包括 SS、COD；（3）洗眼器、防冻凝等排水。 上述废水均经厂区污水处理站预处理后经蓬莱西港环保科技有限公司集中处理后排放。	依托
	固废处置	废液	（1）工艺过程产生①真空废气吸收废液 S1：吸收真空废气中的醇类产生的混合废液；②真空废气冷凝废液 S2 和回用 DMC 废弃液 S3 仅在共聚物生产过程产生，因含有杂质四氢吡喃而不能回用。 （2）检修废液主要包括废机油等；（3）物料废液：跑冒滴漏及停车吹扫废弃物料等。 上述废液均间歇产生，依托厂区 UT 焚烧炉进行焚烧处置。	依托
		其它固废	（1）工艺过程中的废渣 S4：沾在过滤棉上的物料，随废过滤棉 S5 一起委托有资质单位处置。 （2）检维修废物包括沾有废机油的抹布、塑料袋等，委托有资质单位处置。 （3）废包装桶：原料、催化剂及产品等废弃包装桶，委托有资质单位处置。	依托
	噪声治理		设计中采用低噪声设备、采取减振、隔声、消声等措施。	新建
其它	火炬系统	本项目火炬气依托一体化项目配建的开放式地面火炬 B 系统；其设计处理能力 450t/h。	依托	
	初期雨水池	界区内设置 1 个初期雨水池，采用钢筋混凝土地下水池结构形式，有效容积为 30.0m³。	新建	
	事故水池	依托厂区内一体化项目消防事故水池，其共设置 2 座，每座容积 26000m³。	依托	

2.4.2 原辅材料消耗

项目原辅材料消耗见表 2.4-2。

表 2.4-2 项目原料及辅料一览表

2.4.3 产品方案

项目产品方案见表 2.4-3。

表 2.4-3 项目主要产品方案一览表

类型	牌号	产量 t/a					产品执行标准
均聚型				112±10			1000
						<100	
			粘				
甲醇							

装置名称			
			醇

2.4.5 污染物处理及排放达标情况

2.4.5.1 废气

1、有组织排放废气

根据项目环评报告，项目有组织废气主要包括工艺过程中的有组织废气、装置罐组中甲醇及 DMC 储罐氮封气和废液依托 UT 焚烧而产生的废气、副产品甲醇装卸废气。具体如下：

（1）工艺过程有组织废气：本项目工艺过程中的有组织废气主要包括反应釜真

空废气 G1-1、共沸物分离塔不凝气 G1-2、DMC 分离塔不凝气 G1-3 和甲醇分离塔不凝气 G1-4，均为间歇产生。其中，反应釜抽真空废气经真空系统、三股不凝气经风机系统，均送至全厂 RTO 集中处理（UT 焚烧炉作为备用），依托排气筒 P_{RTO} 排放。

（2）装置罐区有组织废气：装置罐组的甲醇和 DMC 储罐氮封气 G2，经管道输送至全厂 RTO 集中处理（UT 焚烧炉作为备用），依托排气筒 P_{RTO} 排放。

（3）本项目废液经 UT 焚烧炉处置后产生的废气 G3：经 UT 焚烧炉的烟气处理系统等处理后，依托排气筒 P_{UT} 排放。

（4）本项目的甲醇装卸废气 G4：经全厂 RTO 集中处理，依托排气筒 P_{RTO} 排放。

项目实际生产过程中会根据市场情况生产共聚物和均聚物两类产品，两类产品生产工艺相同，而两类产品原料投入存在差异，因此，污染物组分及产生量亦有差别。设置两种极端情形，分别是全年只生产共聚物和全年只生产均聚物，以便确定项目实际生产过程中污染物的最大排放量。

项目废气中的 VOCs、甲醇排放量分别为 1.09t/a、0.5t/a，排放浓度均能够满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）相关浓度限值要求。项目两种工况下有组织废气产生、排放及达标情况详见表 2.4-5~6。

注：RTO 和 UT 焚烧炉 VOCs 排放浓度依据已批复一体化项目环评报告的预测浓度。

山东纵横德智环境咨询有限公司

2、无组织废气

根据[]项目环评报告，项目挥发性有机物无组织排放主要来自于：储罐大小呼吸气、装卸过程无组织排放、装置阀门、管线、泵等在运行中因跑、冒、滴、漏逸散到大气中的废气等。无组织废气污染物排放量为：VOCs 1.344t/a。具体产生排放情况详见表 2.4-7。

表 2.4-7 项目无组织废气污染物产生排放情况一览表

编号	面源参数 (m)			VOCs 排放量 (t/a)
	长	宽	高	
装置区无组织排放	50	30	24	1.344

2.4.5.2 废水

项目生产过程中不产生废水，废水主要包括检修、清洁地面等环节产生，年产生量约为 1936m³/a，上述废水经污水处理站综合处理单元处理后，60%回用、40%浓水经浓水处理单元处理后排入蓬莱西港环保科技有限公司，排入外环境的废水量约为 774m³/a。

项目废水污染物排放情况详见表 2.4-8。

表 2.4-8 []项目废水污染物排放汇总表

废水排放源	排水量		COD		氨氮		总氮	
	m ³ /h	10 ⁴ m ³ /a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a
本项目送污水处理站废水量	33.3	0.19	/	/	/	/	/	/
回用量	19.98	0.11	/	/	/	/	/	/
污水处理站排放量	13.32	0.08	50	0.04	5	0.004	15	0.006

2.4.5.3 固废

项目固体废物主要包括生产过程产生的废液、废包装桶、废机油等。

该项目共产生工业固体废物 303.77t/a，全部为危险废物。其中，危险废物中废液约 296.67t/a，均送 UT 焚烧炉处置；其它危废约 7.1t/a，委托有资质单位处理

2.5 [REDACTED]项目

2.5.1 项目概况

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]。

该项目组成详见表 2.5-1。

表 2.5-1 项目组成情况表

项目	名称		内容与规模	备注
主体工程	BON 装置			新建
				■
				■
			原料通过园区内管道输送或通过槽车运输进入厂内；产品采用槽车运输方式。	■
	装卸		原料及产品装卸依托聚醚/EOD 装卸站(2#装卸车站卸车及装车，装卸站内新建 PON 卸车鹤管，二氯乙烷卸车鹤管，BON 装车鹤管、稀硫酸装车鹤管。	■
公用工程	供水	新鲜水	本项目所需新鲜水量为 1100m³/a，主要为检修低浓度废水、地面冲洗废水、洗眼器用水等。生活用水和地面冲洗水。由蓬莱化工产业园供水管网供给，根据《蓬莱化工产业园规划水资源论证报告书》，2025 年园区可供水 1202.83 万 m³/a，2030 年园区可供水 2335.89 万 m³/a。满足本项目需求。	依托
		脱盐水	本项目所需脱盐水量为 3 m³/h。依托万华工业园高性能新材料一体化项目配建的脱盐水处理站，该脱盐水处理站设计规模 2000 m³/h，目前该脱盐水处理站余量>1900m³/h，满足本项目需求。	依托
		循环冷却水	本项目所需循环冷却水量 250m³/h，依托万华工业园高性能新材料一体化项目配建的第二循环水站，设计规模为 20000m³/h，目前该循环水站剩余循环水量>19000 m³/h，能满足本项目需求。	依托
		冷冻水	依托 项目配建的乙二醇制冷机组，供给 7~12℃冷冻水量 3620kW（约 565 m³/h），该制冷机组冷冻水余量>200m³/h，可满足本项目需求。	依托
		深冷水	依托本项目新建深冷机组，供给-35℃深冷水量 200kW（约 67 m³/h）。	新建
	排水	雨水	依托重力流管道排至工业园雨水收集池。	依托
	供电		依托万华工业园高性能新材料一体化项目配建的 EO 区域变配电所，该变电所采用双电源进线，所内设置 2 台 50000kVA、35kV/10.5kV 主变压器，设计时已考虑本项目用电需求。	依托
	供热		本项目需用蒸汽分 0.2MPa、0.4Mpa、1.0 Mpa 三个等级，所需量分别为 2.08、1.25、1.15 t/h，共 4.48t/h，依托国家能源蓬莱发电有限公司供给（供给余量>100 t/h），万华蓬莱工业园区统一减温减压后供给本装置所需规格蒸汽。	依托

项目	名称		内容与规模	备注
	供氮		本项目需氮气 200Nm ³ /h，规格为 0.7 MpaG。依托万华工业园一体化项目配建的空分装置，设计供氮规模为 45000Nm ³ /h，在建项目用量约 13434 Nm ³ /h，余量能够满足本项目使用需求。	依托
	压缩空气、仪表空气		依托“万华蓬莱工业园公辅设施项目”建设的空压站，该空压站共设 5 台 10000Nm ³ /h 空压机，三开两备。	依托
环保工程	废气	工艺过程有组织废气 G1-1	溶液配置、反应、反应淬灭过程产生的废气，脱酸、脱溶剂单元的废气，刮板、脱轻塔、脱重塔废气经活性炭吸附回收后产生废气 G1-1，送厂区内 UT 焚烧炉处理，依托排气筒 P _{UT} 排放。	依托
		储罐氮封气 G2-1	经管道输送至厂区 UT 焚烧炉集中处理，依托排气筒 P _{UT} 排放	依托
		装车废气 G3-1	装车依托聚醚 EOD 装卸车站，废气收集后与现有管道送至全厂 RTO 集中处理，依托排气筒 P _{RTO} 排放。	依托
		无组织废气	装置区的无组织排放主要来自设备动静密封点泄漏，本装置无组织排放的污染物主要为 VOCs 等，采取选择耐腐蚀的材料以及可靠的密封技术、建立 LDAR（泄漏检测与修复）系统等措施。	新建
	废水	硫酸气提塔、碱洗塔废水	主要为硫酸气提塔冷却废水和碱洗塔生成废水，主要污染物是 BON、BON 异构体、二氯乙烷、硫酸钠等；废水经预处理后送至厂区综合废水处理装置，排入蓬莱西港环保科技有限公司消毒工段后通过排海管道排放。	依托
		丙烯酸酯装置检修清洗废水、地面冲洗废水等	检修时清洗废水、地面冲洗水，含有少量 BON、BON 异构体、二氯乙烷等物料；洗眼器废水等。上述废水通过园区综合废水处理装置处理后，排入蓬莱西港环保科技有限公司消毒工段后通过排海管道排放。	依托
		脱盐水排污	本项目生产过程中依托厂区内脱盐水站供给脱盐水，脱盐水制备过程中产生的废水。	依托
		生活污水	本项目人员生活过程产生的废水。	依托
	固废	废液	1) 稀硫酸溶液 S1-1：来自硫酸气提塔，危险废物，前期委托有资质的单位处置，后期送丙烯腈装置回收利用；2) 废液 S1-2：来自刮板，3) 废液 S1-3：来自脱轻塔；4) 重组分废液 S1-4：来自脱重塔，废液 S1-2~4 均为危险废物，主要依托园区 UT 焚烧炉处理。	依托
		废活性炭	委托有资质的单位处理。	依托
		废机油、废润滑油等	委托有资质的单位处理。	依托

项目	名称	内容与规模	备注
	噪声治理	设计中采用低噪声设备、采取减振、隔声、消声等措施。	新建
	火炬系统	本项目火炬气依托一体化项目配建的开放式地面火炬 B 系统；其设计处理能力 450t/h。	依托
	初期雨水池	主要收集地面冲洗水及初期雨水等，送综合废水处理单元。采用钢筋混凝土地下水池结构形式，有效容积为 27.0m ³ 。	新建
	事故水池	依托万华工业园一体化项目配建的消防事故水池，共 2 座，每座容积 26000m ³ 。	依托

2.5.2 原辅材料消耗

项目原辅材料消耗及来源情况见表 2.5-2

表 2.5-2 项目主要原辅材料表

序					

		单位	产量	纯度	

2.5.4 生产装置

项目生产装置基本情况详见表 2.5-4。

表 2.5-4 项目生产装置基本情况

装置名称	装置组成	工艺技术或原理	产品名称

2.5.5 污染物处理及排放达标情况

2.5.5.1 废气

1、有组织废气

项目有组织废气主要包括工艺过程中的有组织废气、装置罐区的储罐氮封气、装车鹤管废气。

(1) 工艺过程有组织废气：本项目的工艺废气 G1-1 主要是溶液配置、反应、反应淬灭过程、脱酸、脱溶剂单元、刮板、脱轻塔、脱重塔等产生的废气进入本项目活性炭纤维吸附解吸装置处理后的废气，送厂区 UT 焚烧炉处理，依托排气筒 P_{UT} 排放。

(2) 装置罐区有组织废气：装置罐组的储罐氮封废气 G2-1，经管道输送至厂区 UT 焚烧炉集中处理，依托排气筒 P_{UT} 排放。

(3) 本项目装车废气 G2-2：经全厂 RTO 集中处理，依托排气筒 P_{RTO} 排放。

废气中的 SO₂、NO_x、PM₁₀ 满足山东省《区域性大气污染物综合排放标准》

（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值要求；VOCs、二氯乙烷、二噁英类能够满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）中污染物浓度限值要求。项目有组织废气产生、排放及达标情况详见表 2.5-5。

■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■			■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■	■ ■			■ ■ ■ ■				■ ■ ■
				■	■	■				■	■	■	■	■	■	■	
■	■ ■ ■	■	■	■	■	■	■ ■ ■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
			■	■	■	■			■	■	■	■					■
			■	■	■	■			■	■	■	■					■
■	■ ■ ■	■	■	■	■	■	■ ■ ■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
			■	■	■	■			■	■	■	■					■
			■	■	■	■			■	■	■	■					■
■	■	■	■	■	■	■	■ ■ ■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■					■
■	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■					■
G2-2	■ ■ ■	■	■	■	■	■	■ ■ ■	■	■	■	■	■	■	■	2.1	■	■
		■	■	■	■	■			■	0.5	■	■					■
		■	■	■	■	■			■	■	■	■					■

废气 编号	污 染 源 名 称	废气 产生 量 (m³/h)	污 染 物	产生浓度和产生 量			治理措施 及污染物 去除效率 (%)	废气 排放 量 (m³/h)	污 染 物	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/m ₃	kg/h	t/a	编 号	高 度 (m)	内 径 (m)	烟 温 (℃)		mg/m ₃	k g/ h	
				/	/	/				PM₁₀	6	0.000 00096	0.000 00766						10	
		/	/	/	/	/												达标		

2、无组织废气

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、储罐损失、装卸过程等几个方面，排放量为：VOCs 2.233t/a。项目无组织排放情况见表 2.5-6。

表 2.5-6 项目无组织废气污染物产生排放情况一览表

编号	面源参数 (m)			排放量 (t/a)
	长	宽	高	VOCs
G1-3	40	36	27	2.233

2.5.5.2 废水

项目废水总产生量约 3466m³/a，主要包括硫酸气提塔、碱洗塔废水、项目新增脱盐水排污废水、丙烯酸酯装置检修清洗废水、地面冲洗废水、洗眼器排水和生活污水等，上述废水经污水处理站综合处理单元处理后，60%回用、40%浓水经浓水处理单元处理后排入蓬莱西港环保科技有限公司，排入外环境的废水量为 1386.4m³/a，排放情况见表 2.5-7。

表 2.5-7 项目废水污染物排放汇总表

废水排放源	排水量		COD		氨氮		总氮	
	m ³ /h	104 m ³ /a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a
本项目送污水处理站废水量	3125	2.5	/	/	/	/	/	/
回用量	1875	0.196	/	/	/	/	/	/
污水处理站排放量	1250	0.154	50	0.077	5	0.0077	15	0.008

2.5.5.3 固废

项目产生的工业固体废物主要包括生产过程产生的废液、废活性炭、废机油、废润滑油、沾有物料的废劳保、保温棉等。该项目共产生工业固体废物 32444.43t/a，全部为危险废物。其中，危险废物中废液约 32440.28t/a，均送 UT 焚烧炉处置；其它危废约 4.15t/a，委托有资质单位处置。

2.6 与本项目相关的丙烯酸及酯一期项目情况

一体化项目中丙烯酸丁酯装置、丙烯酸辛酯装置不再建设，因此在建工程不再对一期丁酯、辛酯装置建设内容进行分析。

2.6.1 原辅材料、工艺流程、产污环节

一体化项目中丙烯酸装置原辅材料、工艺流程、生产设备、产污环节等均与本次拟建项目一致，在本小节不再详细叙述。具体内容见 3.4 章节。

2.6.2 储运设施

丙烯酸及酯装置一期新建罐区，包括储运罐组、丙烯酸中间罐组、丙烯酸及酯装置产品罐组及丙烯酸及酯装置废水罐组，各储罐信息详见表 3.6-1。

表 3.3-11 储罐数量、储存条件、储存能力设备表

罐组	罐名	规格	数量	储存条件		储存能力	储存介质	储存温度	储存压力	备注
				常温	低温					
丙烯酸及酯装置一期新建罐区	丙烯酸中间罐	100m³	1	√	√	100m³	丙烯酸	常温	常压	
	丙烯酸及酯装置产品罐	100m³	1	√	√	100m³	丙烯酸及酯装置产品	常温	常压	
	丙烯酸及酯装置废水罐	100m³	1	√	√	100m³	丙烯酸及酯装置废水	常温	常压	
	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	100m³	1	√	√	100m³	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	常温	常压	
丙烯酸及酯装置一期新建罐区	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	100m³	1	√	√	100m³	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	常温	常压	
	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	100m³	1	√	√	100m³	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	常温	常压	
	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	100m³	1	√	√	100m³	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	常温	常压	
	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	100m³	1	√	√	100m³	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	常温	常压	
	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	100m³	1	√	√	100m³	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	常温	常压	
	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	100m³	1	√	√	100m³	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	常温	常压	
丙烯酸及酯装置一期新建罐区	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	100m³	1	√	√	100m³	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	常温	常压	
	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	100m³	1	√	√	100m³	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	常温	常压	
	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	100m³	1	√	√	100m³	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	常温	常压	
	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	100m³	1	√	√	100m³	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	常温	常压	
丙烯酸及酯装置一期新建罐区	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	100m³	1	√	√	100m³	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	常温	常压	
	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	100m³	1	√	√	100m³	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	常温	常压	
	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	100m³	1	√	√	100m³	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	常温	常压	
	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	100m³	1	√	√	100m³	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	常温	常压	
丙烯酸及酯装置一期新建罐区	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	100m³	1	√	√	100m³	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	常温	常压	
	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	100m³	1	√	√	100m³	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	常温	常压	
	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	100m³	1	√	√	100m³	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	常温	常压	
	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	100m³	1	√	√	100m³	丙烯酸及酯装置一期新建罐区	常温	常压	

2.6.2 污染物处理及排放达标情况

2.6.2.1 废气

本装置工艺过程中的有组织废气：

- (1) 丙烯酸急冷塔尾气，送 2 套催化氧化单元处理后一部分做循环尾气返回预混合器，其余经 2 根催化氧化单元烟囱排放；
- (2) 丙烯酸轻组分分馏塔真空尾气、丙烯酸醋酸塔真空尾气、丙烯酸提纯塔真空尾气、二聚物分解器真空尾气，主要污染物为丙烯酸，送厂区 RTO 炉处理后排放；

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]Cs、甲苯的排放浓度、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，甲醛、乙醛、丙烯酸、丙烯醛排放浓度能够满足《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废气中有机特征污染物排放限值要求，NO_x、颗粒物能够满足山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）重点控制区浓度限值要求。

2、无组织废气

项目无组织排放源主要包括设备动静密封处泄漏、冷却塔逸散、废水站逸散等几个方面。项目无组织排放情况见表2.6-1。

表 2.6-1 项目无组织废气污染物产生排放情况一览表

编号	面源参数（m）			排放量（t/a）
	长	宽	高	VOCs
G1	180	165	40	22.836

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	备注
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

丙烯酸废水预处理单元：

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

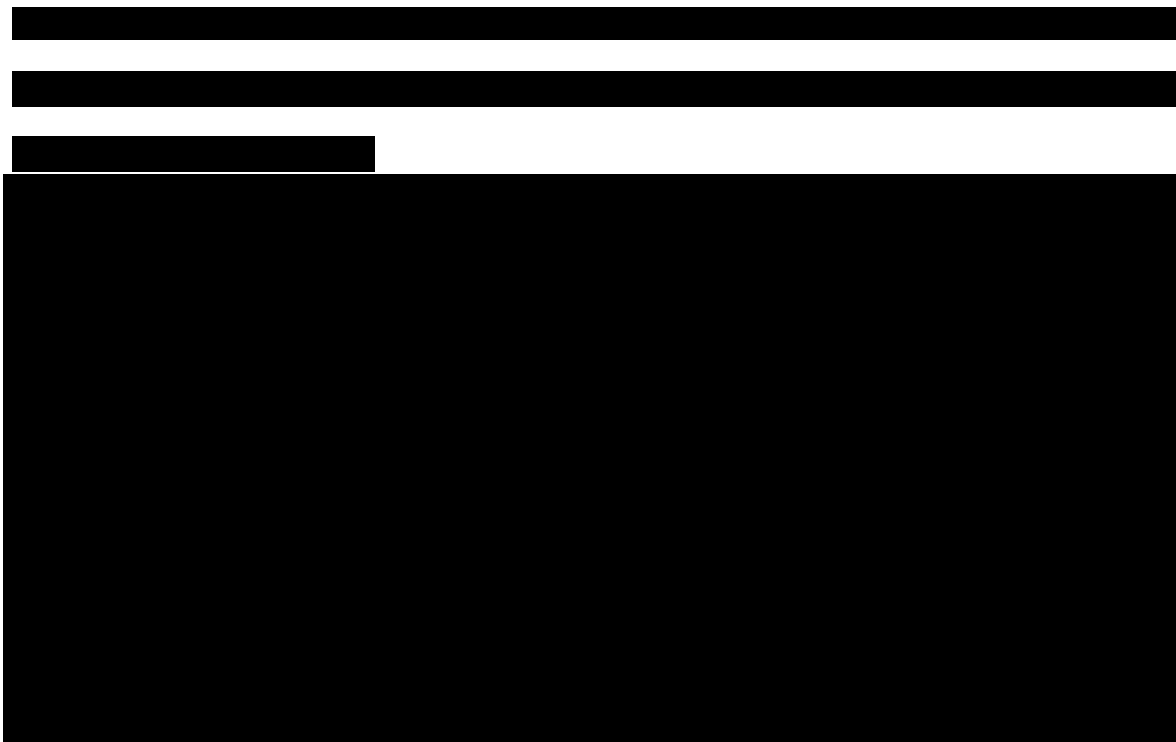


图 2.6-1 丙烯酸废水预处理工艺流程

表 2.6-3 丙烯酸废水预处理效果

污染物	设计出水指标 mg/L
甲苯	3500
甲醛	3600
COD	30000
丙烯酸	2000
丙烯醛	1200

2.6.2.3 固废

丙烯酸一期装置固体废物产生及处理处置情况见表 2.6-4。

表 2.6-4 丙烯酸一期装置固体废物产生及处理处置情况一览表

编号	产生环节	固废名称	产生量 (t/4a)	危险废物代码	主要成份	处理方式和去向	备注
S1			105.6t/4a	261-182-50	钒，钼	委托有资质单位处置	间歇，1 次 /4 年
S2			105.6t/4a	261-182-50	钒，钼	委托有资质单位处置	间歇，1 次 /4 年

2.7 在建项目建成后污染物排放汇总

万华化学（蓬莱）有限公司目前有在建工程四个，
38 号）、
根据在建项目的环境评价报告及批复，所有在建工程全厂污染物排放情况见表 2.6-1。

第3章 拟建项目工程分析

3.1 项目建设背景和必要性

3.1.1 项目建设背景

丙烯酸是重要的有机合成原料及合成树脂单体，主要用于制造丙烯酸树脂类；丙烯酸丁酯主要用于制合成树脂、合成纤维、合成橡胶、塑料、涂料、胶黏剂等，两种产品均用途广泛，市场缺口巨大，前景十分广阔。根据市场需求及公司发展规划，结合公司现有的技术、原料、公用工程依托、资金及市场优势，万华化学新建 [REDACTED] 项目，为进一步开拓国内外市场打好有利基础。

3.1.2 项目建设必要性

《烟台市石化及化工新材料产业链实施方案》提出“依托裕龙石化和万华化学两大龙头企业，借助裕龙石化新上炼化一体化项目、万华化学乙烯项目，重点做优做强乙烯、丙烯、丁烯、芳烃-聚氨酯 4 个核心产业链，同时优化提升化工新材料和精细化学品产业集群，加快发展 6 个优势子产业链”。本次工程在万华蓬莱工业园高性能新材料一体化项目的基础上，新建丙烯酸、丙烯酸丁酯生产装置、中间罐组、[REDACTED] 预处理单元和配套公用工程与辅助设施，新增 [REDACTED]，本项目的建设是为满足国内外市场需求，扩展企业自身产业链的重要举措。

3.2 拟建项目概况及项目组成

3.2.1 拟建项目概况

（1）项目名称：丙烯酸及酯二期项目

（2）建设单位：万华化学（蓬莱）有限公司

（3）建设地点：山东省烟台市蓬莱区北沟镇万华蓬莱工业园内，本项目具体位置见图 2.1-1。

（4）项目性质：新建

（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“44 基础化学原料制造”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）建设规模：新建丙烯酸装置、丙烯酸丁酯装置、丙烯酸酯中间罐区、

处理单元及相配套的公用工程。

（7）项目投资

（8）占地面积：

（9）劳动定员和工作制度：

（10）建设周期：

3.2.2 项目组成

本项目建设内容为新建

，本项目部分储运工程、环保工程依托一体化项目。项目组成见表 3.2.1。

表 3.2-1 拟建项目组成情况表

工程分类	主要建设内容		规模和能力	备注
	丙烯酸装置			
	产品装卸车站		本项目原料、助剂、化学品卸车及产品装车依托一体化项目配建的装卸车站以及丙烯酸及酯装置装卸车站。	
	运输		原料通过园区内管道输送或通过槽车运输进入厂内，催化剂、阻聚剂及共沸剂均通过汽车运输进厂；产品采用槽车、装桶汽车运输方式。	依托
公用工程	供水	新鲜水	本项目所需新鲜水量最大为 164.81 m ³ /h，主要为生活用水、循环水补水等。由蓬莱化工产业园供水管网供给。	依托
		循环水	本项目所需循环冷却水总量为 13770.5 m ³ /h，依托万华工业园一体化项目配建的第四循环水站及配套第四余热回收站，该循环水站及余热回收站尚有 24707 m ³ /h 的余量，满足本项目的需求。	
		脱盐水	本项目所需脱盐水用量为 15.31 m ³ /h。依托万华工业园高性能新材料一体化项目配建的脱盐水处理站，该脱盐水处理站设计规模 2000 m ³ /h，目前该脱盐水处理站余量为 1748m ³ /h，满足本项目需求。	
		冷冻水	本项目新增冷冻水 33.53 m ³ /h。依托一期新建冷冻水站，总制冷量为 4880kW，设置制冷机组 3 台，单台制冷量为 2880kW，其中 2 台为正常生产运行，1 台作为备机。	
	供电		本项目依托“一体化项目中丙烯酸及酯（一期）装置”变配电所。内设 2 台 35/10.5kV 31500kVA 主变压器，1 套 10kV 配电装置；12 台 10/0.69kV 2500kVA 变压器，6 套 0.69kV 低压配电装置；2 台 10/0.4kV 2000kVA 变压器，1 套 0.4kV 低压配电装置。	
	供热		本项目建成后蒸汽用量为 6.33t/h（3.0MpaG，饱和 236℃）、5.11 t/h（0.4MpaG，148℃）、84.10 t/h（0.2MpaG，饱和 133℃），锅炉给水量 89.40 t/h（6.6MpaG，104℃），依托国家能源蓬莱发电有限公司供给。	

工程分类	主要建设内容		规模和能力	备注
	供氮		本项目氮气用量 1122.15 Nm ³ /h，规格为 0.7Mpa。全部来源于万华工业园一体化项目在建的空分装置，园区目前在建 1 套制氮能力 45000Nm ³ /h 的空分装置，余量能够满足本项目使用需求。	
	供气		本项目使用仪表空气 2120Nm ³ /h，规格为 0.7Mpa；压缩空气 750Nm ³ /h，规格为 0.7Mpa。依托一体化项目建设的空压站供给，该空压站建设 5 台 10000 Nm ³ /h 空压机，余量能够满足本项目使用需求。	
环保工程	废气	工艺废气	丙烯酸装置急冷塔废气送本装置新建催化氧化装置处理；丙烯酸装置轻组分分馏塔真空尾气、醋酸塔真空尾气、提纯塔真空尾气、二聚物分解器真空尾气，丙烯酸丁酯装置脱水塔真空尾气、醇回收塔真空尾气、醇拔头塔真空尾气、酯提纯塔真空尾气、罐区大、小呼吸、装卸车废气送园区 UT 焚烧炉处理。	除丙烯酸装置急冷塔废气送新建催化氧化装置处理外，其余废气均依托园区 UT 焚烧炉处理。
		罐区大、小呼吸		
		装卸车废气		
	废水	工艺废水	丙烯酸轻组分分馏塔废水经预处理后送入高浓度废水处理单元处理，然后送入综合废水处理单元，丙烯酸丁酯洗涤塔经本装置处理单元处理后送入浓水处理单元，丙烯酸丁酯醇回收塔非送入综合废水处理单元。	处理单元为本项目新建，其余废水处理装置均依托一体化项目。
		其他废水	循环冷却排污水、生活污水、地面冲洗水、检修清洗废水送入综合废水处理单元。	
	固废	废催化剂	来自丙烯酸第一氧化反应器废催化剂、丙烯酸第二氧化反应器废催化剂、催化氧化单元废催化剂，委托有资质单位处置。	外委
		沾染物料的废包装物及废劳保用品	本项目原料、共沸剂、催化剂、阻聚剂等包装袋的内袋及生产设备定期检修维护过程产生的沾染物料的废劳保用品，委托有资质单位处置。	
		废机油、废润滑油	设备润滑、机修产生的废机油与废润滑油，委托有资质单位处置。	
		物料系统泵入口过滤物	主要为丙烯酸及酯的聚合物，委托有资质单位处置。	
		生活垃圾	委托环卫部门处理。	
	噪声治理		设计中采用低噪声设备、采取减振、隔声、消声等措施。	新建

3.2.3 主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见表 3.2-2。

表 3.2-2 项目主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	指标值	备注
1	占地面积	m ²	10000	
2	建筑面积	m ²	15000	
3	设备投资	万元	500	
4	安装工程费	万元	100	
5	其他费用	万元	200	
6	总投资	万元	1000	
7	年操作时间	小时	8000	
8	占地面积	m ²	10000	
9	建筑面积	m ²	15000	
10	设备投资	万元	500	
11	安装工程费	万元	100	
12	其他费用	万元	200	
13	总投资	万元	1000	
14	年操作时间	小时	8000	
15	占地面积	m ²	10000	
16	建筑面积	m ²	15000	
17	设备投资	万元	500	
18	安装工程费	万元	100	
19	其他费用	万元	200	
20	总投资	万元	1000	
21	年操作时间	小时	8000	
22	占地面积	m ²	10000	
23	建筑面积	m ²	15000	
24	设备投资	万元	500	
25	安装工程费	万元	100	
26	其他费用	万元	200	
27	总投资	万元	1000	
28	年操作时间	小时	8000	
29	占地面积	m ²	10000	
30	建筑面积	m ²	15000	
31	设备投资	万元	500	
32	安装工程费	万元	100	
33	其他费用	万元	200	
34	总投资	万元	1000	
35	年操作时间	小时	8000	
36	占地面积	m ²	10000	
37	建筑面积	m ²	15000	
38	设备投资	万元	500	
39	安装工程费	万元	100	
40	其他费用	万元	200	
41	总投资	万元	1000	
42	年操作时间	小时	8000	
43	占地面积	m ²	10000	
44	建筑面积	m ²	15000	
45	设备投资	万元	500	
46	安装工程费	万元	100	
47	其他费用	万元	200	
48	总投资	万元	1000	
49	年操作时间	小时	8000	
50	占地面积	m ²	10000	
51	建筑面积	m ²	15000	
52	设备投资	万元	500	
53	安装工程费	万元	100	
54	其他费用	万元	200	
55	总投资	万元	1000	
56	年操作时间	小时	8000	
57	占地面积	m ²	10000	
58	建筑面积	m ²	15000	
59	设备投资	万元	500	
60	安装工程费	万元	100	
61	其他费用	万元	200	
62	总投资	万元	1000	
63	年操作时间	小时	8000	
64	占地面积	m ²	10000	
65	建筑面积	m ²	15000	
66	设备投资	万元	500	
67	安装工程费	万元	100	
68	其他费用	万元	200	
69	总投资	万元	1000	
70	年操作时间	小时	8000	
71	占地面积	m ²	10000	
72	建筑面积	m ²	15000	
73	设备投资	万元	500	
74	安装工程费	万元	100	
75	其他费用	万元	200	
76	总投资	万元	1000	
77	年操作时间	小时	8000	
78	占地面积	m ²	10000	
79	建筑面积	m ²	15000	
80	设备投资	万元	500	
81	安装工程费	万元	100	
82	其他费用	万元	200	
83	总投资	万元	1000	
84	年操作时间	小时	8000	
85	占地面积	m ²	10000	
86	建筑面积	m ²	15000	
87	设备投资	万元	500	
88	安装工程费	万元	100	
89	其他费用	万元	200	
90	总投资	万元	1000	
91	年操作时间	小时	8000	
92	占地面积	m ²	10000	
93	建筑面积	m ²	15000	
94	设备投资	万元	500	
95	安装工程费	万元	100	
96	其他费用	万元	200	
97	总投资	万元	1000	
98	年操作时间	小时	8000	
99	占地面积	m ²	10000	
100	建筑面积	m ²	15000	
101	设备投资	万元	500	
102	安装工程费	万元	100	
103	其他费用	万元	200	
104	总投资	万元	1000	
105	年操作时间	小时	8000	
106	占地面积	m ²	10000	
107	建筑面积	m ²	15000	
108	设备投资	万元	500	
109	安装工程费	万元	100	
110	其他费用	万元	200	
111	总投资	万元	1000	
112	年操作时间	小时	8000	
113	占地面积	m ²	10000	
114	建筑面积	m ²	15000	
115	设备投资	万元	500	
116	安装工程费	万元	100	
117	其他费用	万元	200	
118	总投资	万元	1000	
119	年操作时间	小时	8000	
120	占地面积	m ²	10000	
121	建筑面积	m ²	15000	
122	设备投资	万元	500	
123	安装工程费	万元	100	
124	其他费用	万元	200	
125	总投资	万元	1000	
126	年操作时间	小时	8000	
127	占地面积	m ²	10000	
128	建筑面积	m ²	15000	
129	设备投资	万元	500	
130	安装工程费	万元	100	
131	其他费用	万元	200	
132	总投资	万元	1000	
133	年操作时间	小时	8000	
134	占地面积	m ²	10000	
135	建筑面积	m ²	15000	
136	设备投资	万元	500	
137	安装工程费	万元	100	
138	其他费用	万元	200	
139	总投资	万元	1000	
140	年操作时间	小时	8000	
141	占地面积	m ²	10000	
142	建筑面积	m ²	15000	
143	设备投资	万元	500	
144	安装工程费	万元	100	
145	其他费用	万元	200	
146	总投资	万元	1000	
147	年操作时间	小时	8000	
148	占地面积	m ²	10000	
149	建筑面积	m ²	15000	
150	设备投资	万元	500	
151	安装工程费	万元	100	
152	其他费用	万元	200	
153	总投资	万元	1000	
154	年操作时间	小时	8000	
155	占地面积	m ²	10000	
156	建筑面积	m ²	15000	
157	设备投资	万元	500	
158	安装工程费	万元	100	
159	其他费用	万元	200	
160	总投资	万元	1000	
161	年操作时间	小时	8000	
162	占地面积	m ²	10000	
163	建筑面积	m ²	15000	
164	设备投资	万元	500	
165	安装工程费	万元	100	
166	其他费用	万元	200	
167	总投资	万元	1000	
168	年操作时间	小时	8000	
169	占地面积	m ²	10000	
170	建筑面积	m ²	15000	
171	设备投资	万元	500	
172	安装工程费	万元	100	
173	其他费用	万元	200	
174	总投资	万元	1000	
175	年操作时间	小时	8000	
176	占地面积	m ²	10000	
177	建筑面积	m ²	15000	
178	设备投资	万元	500	
179	安装工程费	万元	100	
180	其他费用	万元	200	
181	总投资	万元	1000	
182	年操作时间	小时	8000	
183	占地面积	m ²	10000	
184	建筑面积	m ²	15000	
185	设备投资	万元	500	
186	安装工程费	万元	100	
187	其他费用	万元	200	
188	总投资	万元	1000	
189	年操作时间	小时	8000	
190	占地面积	m ²	10000	
191	建筑面积	m ²	15000	
192	设备投资	万元	500	
193	安装工程费	万元	100	
194	其他费用	万元	200	
195	总投资	万元	1000	
196	年操作时间	小时	8000	
197	占地面积	m ²	10000	
198	建筑面积	m ²	15000	
199	设备投资	万元	500	
200	安装工程费	万元	100	
201	其他费用	万元	200	
202	总投资	万元	1000	
203	年操作时间	小时	8000	
204	占地面积	m ²	10000	
205	建筑面积	m ²	15000	
206	设备投资	万元	500	
207	安装工程费	万元	100	
208	其他费用	万元	200	
209	总投资	万元	1000	
210	年操作时间	小时	8000	
211	占地面积	m ²	10000	
212	建筑面积	m ²	15000	
213	设备投资	万元	500	
214	安装工程费	万元	100	
215	其他费用	万元	200	
216	总投资	万元	1000	
217	年操作时间	小时	8000	
218	占地面积	m ²	10000	
219	建筑面积	m ²	15000	
220	设备投资	万元	500	
221	安装工程费	万元	100	
222	其他费用	万元	200	
223	总投资	万元	1000	
224	年操作时间	小时	8000	
225	占地面积	m ²	10000	
226	建筑面积	m ²	15000	
227	设备投资	万元	500	
228	安装工程费	万元	100	
229	其他费用	万元	200	
230	总投资	万元	1000	
231	年操作时间	小时	8000	
232	占地面积	m ²	10000	
233	建筑面积	m ²	15000	
234	设备投资	万元	500	
235	安装工程费	万元	100	
236	其他费用	万元	200	
237	总投资	万元	1000	
238	年操作时间	小时	8000	
239	占地面积	m ²	10000	
240	建筑面积	m ²	15000	
241	设备投资	万元	500	
242	安装工程费	万元	100	
243	其他费用	万元	200	
244	总投资	万元	1000	
245	年操作时间	小时	8000	
246	占地面积	m ²	10000	
247	建筑面积	m ²	15000	
248	设备投资	万元	500	
249	安装工程费	万元	100	
250	其他费用	万元	200	
251	总投资	万元	1000	
252	年操作时间	小时	8000	
253	占地面积	m ²	10000	
254	建筑面积	m ²	15000	
255	设备投资	万元	500	
256	安装工程费	万元	100	
257	其他费用	万元	200	
258	总投资	万元	1000	
259	年操作时间	小时	8000	
260	占地面积	m ²	10000	
261	建筑面积	m ²	15000	
262	设备投资	万元	500	
263	安装工程费	万元	100	
264	其他费用	万元	200	
265	总投资	万元	1000	
266	年操作时间	小时	8000	
267	占地面积	m ²	10000	
268	建筑面积	m ²	15000	
269	设备投资	万元	500	
270	安装工程费	万元	100	
271	其他费用	万元	200	
272	总投资	万元	1000	
273	年操作时间	小时	8000	
274	占地面积	m ²	10000	
275	建筑面积	m ²	15000	
276	设备投资	万元	500	
277	安装工程费	万元	100	
278	其他费用	万元	200	
279	总投资	万元	1000	
280	年操作时间	小时	8000	
281	占地面积	m ²	10000	
282	建筑面积	m ²	15000	
283	设备投资	万元	500	
284	安装工程费	万元	100	
285	其他费用	万元	200	
286	总投资	万元	1000	
287	年操作时间	小时	8000	
288	占地面积	m ²	10000	
289	建筑面积	m ²	15000	
290	设备投资	万元	500	
291	安装工程费	万元	100	
292	其他费用	万元	200	
293	总投资	万元	1000	
294	年操作时间	小时	8000	
295	占地面积	m ²	10000	
296	建筑面积	m ²	15000	
297	设备投资	万元	500	
298	安装工程费			

注

表 3.3-2 丙烯酸（优等品 AA）产品规格（GB/T17529.1-2008）

项 目	单 位	设计数值	分析方法
色度	APHA	≤15	GB/T17529.1-2008
纯度	%(wt)	≥99.5	GB/T17529.1-2008
水份	%(wt)	≤0.10	GB/T17529.1-2008
阻聚剂	ppm(wt)	200±20	GB/T17529.1-2008

表 3.3-3 丙烯酸丁酯（BA）规格（GB/T17529.4-1998）

项 目	单 位	设计数值	分析方法
色度	APHA	≤10	GB/T17529.4-1998
纯度	%(wt)	≥99.50	GB/T17529.4-1998
水份	%(wt)	≤0.05	GB/T17529.4-1998
游离酸（丙烯酸）	%(wt)	≤0.01	
	ppm(wt)	15±5	

序号	项目	指标
1	外观	
2	丙烯酸二聚体，w/%	
3	丙烯酸，w/%	
4	高沸物，w/%	
5	水分，w/%	

表 3.3-5 (T/SDHCIA 021—2022)

1		
2		
3		
		≥3
		≤15
		≤10

3.3.2 原辅材料来源及消耗

3.3.2.1 原辅材料消耗情况

本项目主要原辅材料包含丙烯、丁醇、M H P)、共沸 NC MS 丙烯酸氧化催化剂、丙烯醛氧化催化剂。各原辅材料消耗及来源见表 3.3-6，主要原辅材料规格见表 3.3-7~10。

1					
2					
	甲基磺酸（MSA）				
	氢氧化钠溶液	洗涤剂	吨/年		
		中和剂	吨		

序号		指标			检验方法
		优等品	一等品	合格品	
1	丙烯含量	99.6	99.2	98.6	GB/T 3392
2	烷烃含量	报告	报告	报告	GB/T 3392
3	乙烯含量/（mL/m ³ ）≤	20	50	100	GB/T 3392
4	乙炔含量/（mL/m ³ ）≤	2	5	5	GB/T 3394
5	甲基乙炔+丙二烯含量/（mL/m ³ ）≤	5	10	20	GB/T 3392
6	氧含量/（mL/m ³ ）≤	5	10	10	GB/T 3396
7	一氧化碳含量/（mL/m ³ ）≤	2	5	5	GB/T 3394
8	二氧化碳含量/（mL/m ³ ）≤	5	10	10	GB/T 3394
9	丁烯+丁二烯含量/（mL/m ³ ）≤	5	20	20	GB/T 3392
10	硫含量/（mg/kg）≤	1	5	8	GB/T11141
11	水含量/（mg/kg）≤	10		双方商定	GB/T 3727
12	甲醇含量/（mg/kg）≤	10		10	GB/T 12701
13	二甲醚含量/（mg/kg）≤	2	5	报告	GB/T 12701

表 3.3-8 丁醇规格 (GB/T 6027)

序号	项目	单位	数值	测试方法
1	纯度	% (wt)	≥99.5	GB/T 6027
2	外观	-	透明液体，无可见杂质	GB/T 6027
3	色度	APHA	≤10	GB/T 3143

序号	项目	单位	数值	测试方法
4	相对密度（d420）	g/ml	0.808~0.811	GB/T 6027
-	沸程（在 101325Pa 下）	-	-	-
5	（包括 117.7℃）	℃	≤1.0	GB/T 7534
6	酸度（以乙酸计）	%（wt）	≤0.03	GB/T 6027
7	硫酸显色试验	APHA	≤20	GB/T 6027
8	蒸发残渣	%（wt）	≤0.003	GB/T 6324.2
9	水分	%（wt）	≤0.1	GB/T 6283

表 3.3-9 拟建项目所用辅助材料规格一览表

序号	名称	分析项目	单位	厂控	检测依据
1	██████ (HQ)	纯度	%	≥99	目测
		熔点	℃	≥169	GB/T617
		外观	-	白色晶体	-
		灼烧残渣	%	≤0.3	GB/T23959-2009
2	██████ (MQ)	外观	-	白色晶体	目测
		色度	APHP	≤10	GB/T 3143-1982(2004)
		熔点	℃	≥54	GB/T 617
		对苯二酚	%(m/m)	≤0.05	WHSHT011-016-2016
		灼烧残渣	%(m/m)	≤0.01	GBT 23959-2009
		二甲氧基苯	%(m/m)	≤0.01	-
		纯度	%(m/m)	≥99.5	WHSHT011-016-2016
3	██████(PZ)	纯度	%(m/m)	≥99.6	目测
		熔点	℃	≥183	GB/T617
		外观	-	浅黄色粉末	-
		灼烧残渣	%(m/m)	≤0.1	GB/T23959-2009
		干燥失重	%(m/m)	≤0.3	GB/T 6284-2006
4	██████ ██████ ██████ (NCR)	外观	-	深棕色粉末	目测
		熔点	℃	73~76	GB/T 617
		纯度	%(m/m)	>99	
5	甲苯	甲苯的外观	-	透明液体，无不溶水及机械杂质	目测
		色度	铂—钴色号	≤20	GB/T 3134-1982
		纯度	%	≥99.9	ASTM D7504-20
		甲苯中苯含量	(%) 质量	≤0.1	ASTM D7504-20
		甲苯中 C8 芳烃含量	(%) 质量	≤0.1	ASTM D7504-20
		酸洗比色	-	酸层颜色不深于 1000ml 稀酸 0.2g 重铬酸钾的标准溶液	GB 2012
		甲苯中非芳烃含量	(%) 质量	≤0.25	ASTM D7504-20

序号	名称	分析项目	单位	厂控	检测依据
		总硫含量	(%) mg/kg	≤2	SH/T0253
		甲苯中性试验	-	中性	GB/T1816-1997
		蒸发残渣的质量分数	mg/100ml	≤5	GB/T3209
		密度	g/m3	0.865~0.868	GB/T2013
6	[REDACTED] (MSA)	MSA 含量	%	≥70	-
		SO ₄ 含量	mg/kg	≤1	
		水分	%	≤30	
		氯离子含量	mg/kg	≤1	

表 3.3-10 丙烯酸装置所用催化剂规格一览表

项目	[REDACTED] 催化剂	[REDACTED]
[REDACTED]	AF10-5	AS10-5
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	< 1.5%	< 1.5%
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED] ml
[REDACTED]	7.0×7.0×4.0mm	/

3.3.2.2 原料依托万华现有工程的可行性

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] 本项目原料丙烯依托现有“丙烷脱氢装置”可行。

3.3.3 厂区平面布置

[REDACTED]，用地为“万华蓬莱工业园一期规划用地”。

拟建装置位于万华蓬莱工业园园区中路以北，万华路以西，一期实施项目生产装置区。根据万华蓬莱工业园总体规划，装置区北侧临近依托的“4#循环水站、4#能源站”，装置西侧临近“丙烷脱氢装置”以及“丙烯酸及酯（一期）装置”的“丙烯酸产品罐区、丙烯酸及酯装卸站、丙烯酸及酯泡沫站、丙烯酸及酯中间罐区、丙烯酸及酯废水处理单元甲类、丙烯酸及酯污染雨水收集池、丙烯酸及酯废水罐区”，装置东侧临近依托的“丙烯酸及酯（一期）装置”冷冻站、丙烯酸及酯变配电所、丙烯酸及酯现场机柜室，各类依托管线和产品运输路径布置合理。

根据生产装置的性质，本项目生产装置区由丙烯酸装置、丙烯酸丁酯装置、丙烯

酸酯中间罐区、丙烯酸及酯[]处理单元组成，其中丙烯酸装置在项目南侧靠近园区中路，丙烯酸酯中间罐区位于本项目西北侧，[]处理单元位于本项目东北侧，丙烯酸丁酯装置位于丙烯酸装置北侧并处在罐区及废水处理单元中间。本项目装置区总平面布置力求工艺流程顺畅，工艺管线短捷，节省基建投资费用。在满足防火、防爆、安全、卫生、环保等规范要求，并结合风向、因地制宜进行布置，平面布置合理。

项目总平面布置的主要技术经济指标详见表 3.3-11。

本项目总平面布置图见图 3.3-1。

表 3.3-11 装置主要组成及用地面积表

[]	[]	[]	[]	[]
[]	[]	[]	[]	[]
[]	[]	[]	[]	[]
[]	[]	[]	[]	[]
[]	[]处理单元	[]	[]	高度>8m
[]	[]	[]	[]	

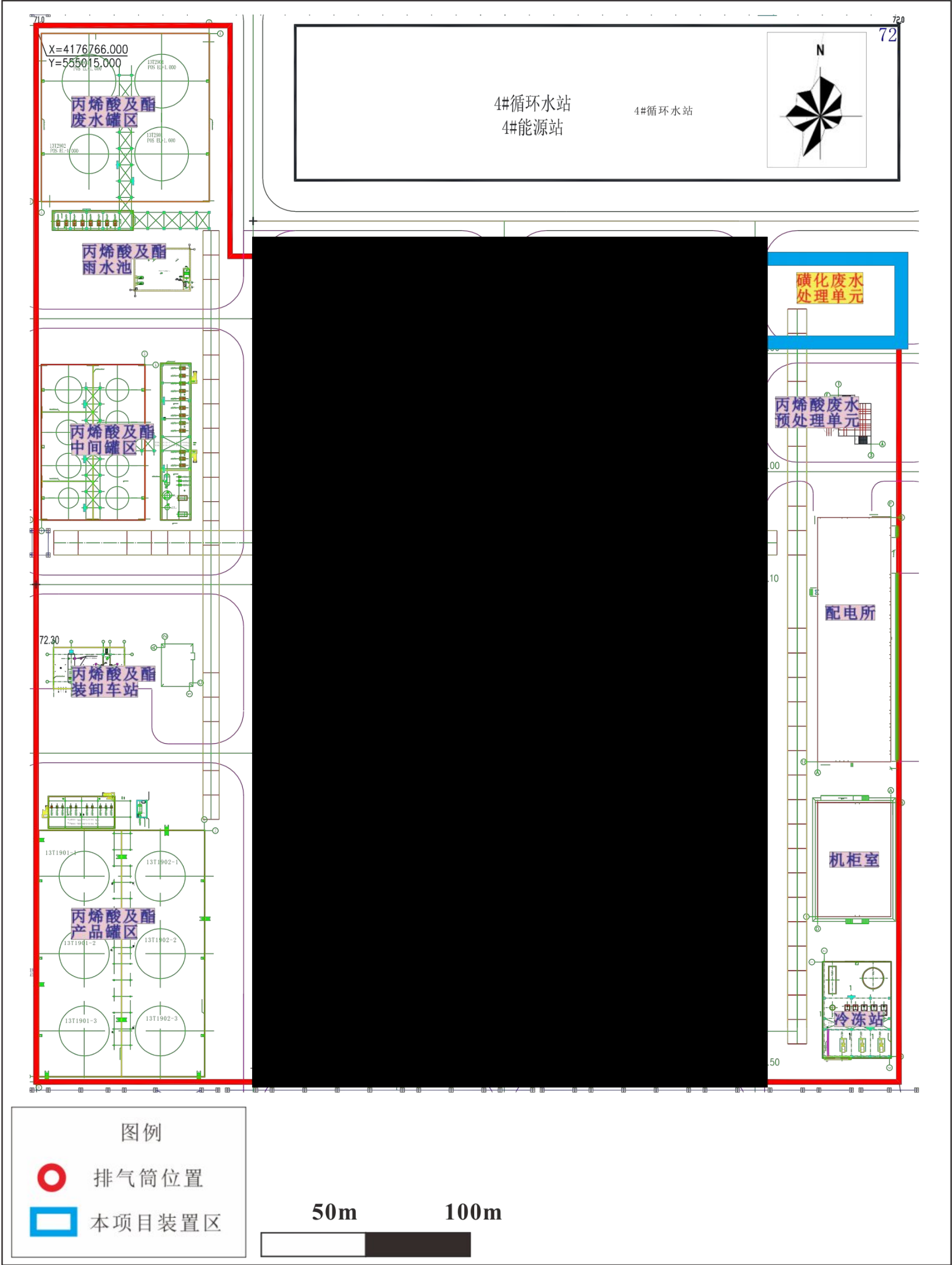


图 3.3-1（1） 本项目平面布置图

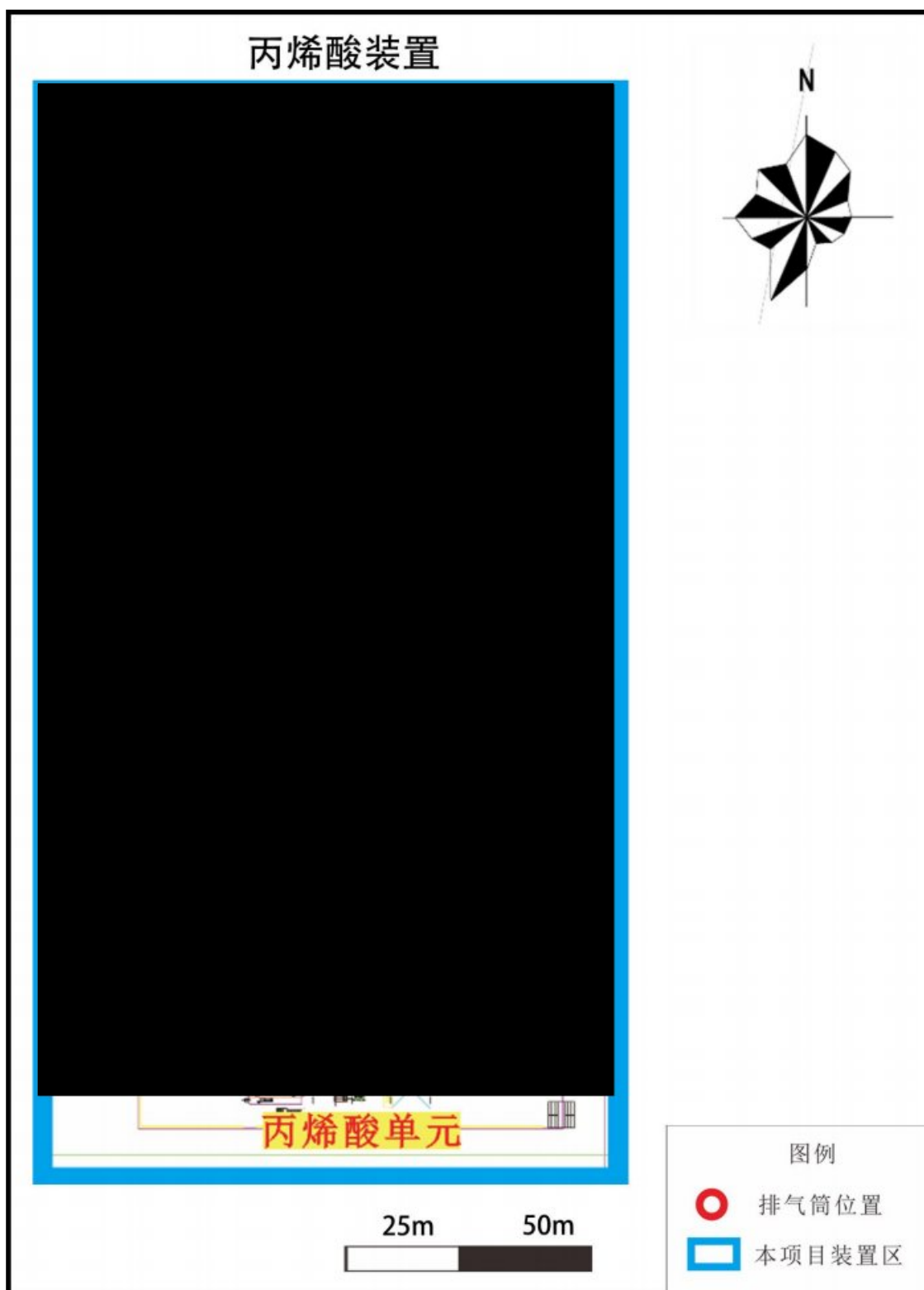


图 3.3-1（2） 本项目丙烯酸装置布置图

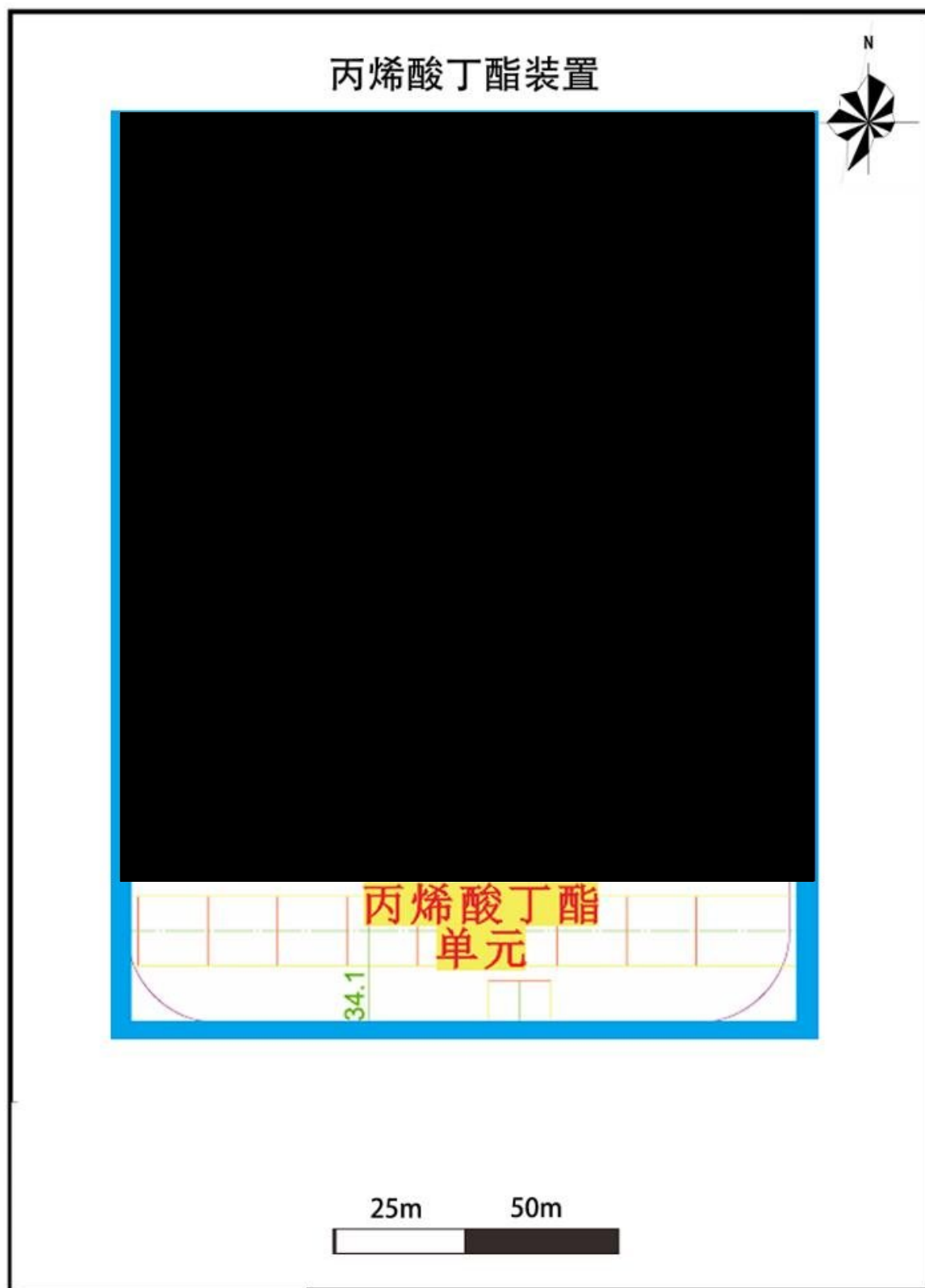


图 3.3-1 (3) 本项目丁酯装置布置图

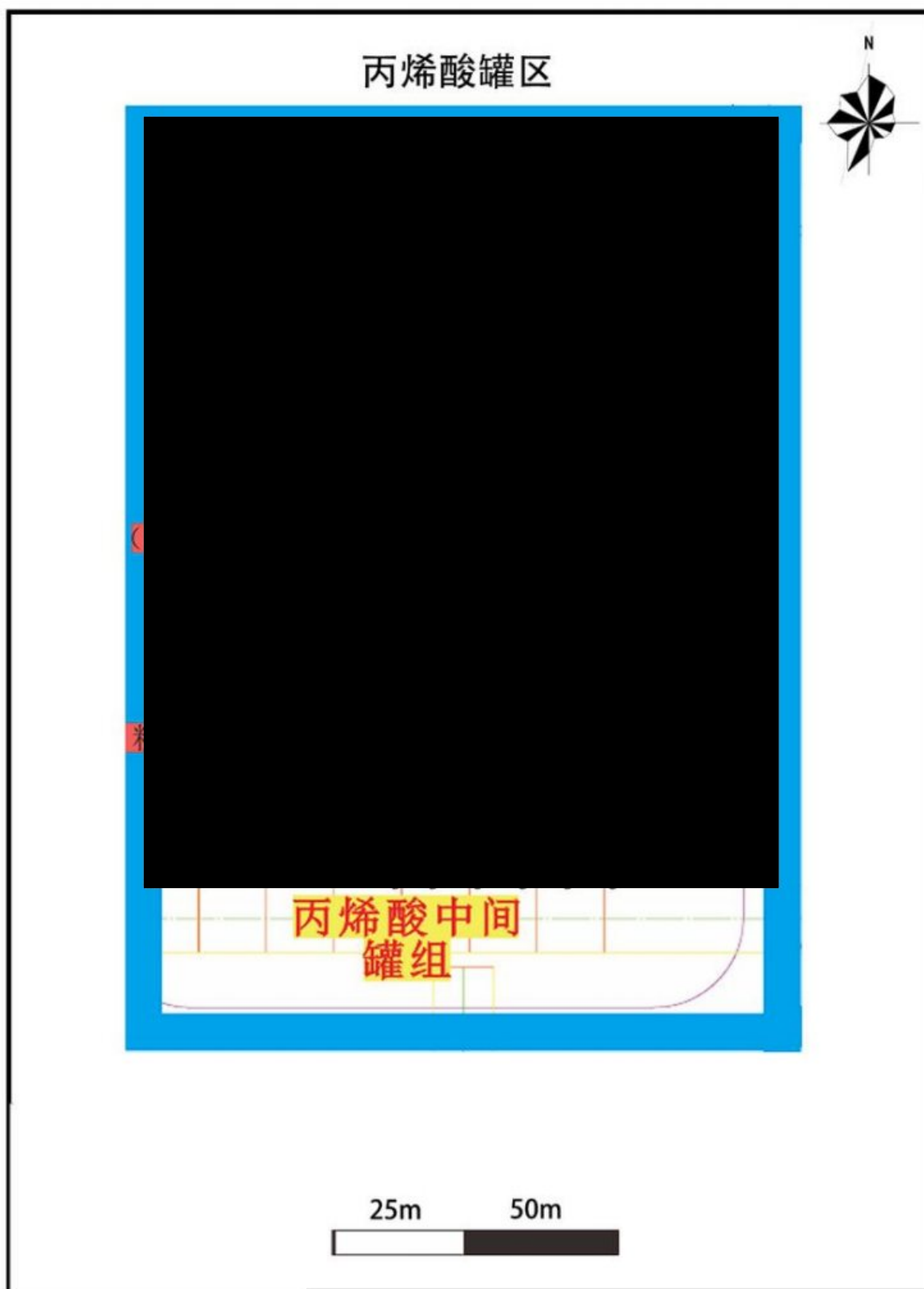


图 3.3-1 (3) 本项目罐组布置图

3.3.4 公用工程

3.3.4.1 给排水

1、给水

本项目给水系统划分为：新鲜水给水系统、循环冷却水给水系统、脱盐水给水系统、冷冻水给水系统等。

（1）新鲜水

本项目所需新鲜水量最大为 $3955.52 \text{ m}^3/\text{d}$ ，由蓬莱化工产业园供水管网供给。

（2）循环水

丙烯酸装置循环水用量为 $7500 \text{ m}^3/\text{h}$ ，丙烯酸丁酯装置循环水用量为 $5016.4 \text{ m}^3/\text{h}$ ，本项目所需循环冷却水总量为 $13770.5 \text{ m}^3/\text{h}$ （连续），依托万华工业园高性能新材料一体化项目配建的第四循环水站及配套第四余热回收站，该循环水站能力为 $40000 \text{ m}^3/\text{h}$ ，余热回收站可供循环水能力为 $40000 \text{ m}^3/\text{h}$ 。同期建设项目“XXXXXXXXXX项目”所用循环水依托此循环水站，需要 $10000 \text{ m}^3/\text{h}$ 。丙烯酸及酯（一期）装置所用循环水量为 $5293 \text{ m}^3/\text{h}$ （已减去丙烯酸及酯一期项目中不再建设的丁酯及辛酯装置所用循环水量），核算后此循环水站及余热回收站尚有 $24707 \text{ m}^3/\text{h}$ 的富余量可供本项目使用，其供水量能满足该装置的新增用水需求。

（3）脱盐水

依托一体化项目新建脱盐水处理站，包括一套规模为 XXXXXX 的原水制脱盐水处理装置，采用“双膜法+EDI”工艺，一套处理能力为 XXXXXX 的工艺凝结水处理装置，采用“除铁+阳床+混床”，工艺所有的成品水进入脱盐水箱，由不同规格的水泵送往工艺装置、除氧器。本项目所需脱盐水共计约 XXXXXX。

（4）冷冻水

本项目新增冷冻水量 $33.53 \text{ m}^3/\text{h}$ ，依托一体化项目。

2、排水

按照清污分流的原则，本项目排水系统划分为：生产废水、生活污水、循环冷却排污水、地面冲洗水、检修清洗废水、初期雨水排水系统。

（1）生产废水

本项目生产废水主要为工艺装置生产废水，产生量为 $646.48 \text{ m}^3/\text{d}$ ，经泵提升后，

排入相应污水处理设施处理。

（2）生活污水

本项目劳动定员 58 人，生活用水量以人均 80L/d 计，则生活用水量为 4.64m³/d。排水系数取 0.8，则生活污水排放量为 3.71 m³/d，由厂区管网送至综合废水处理单元处理。

（3）循环冷却排污水

本项目循环冷却水排污量为 660.98 m³/d，送综合废水处理单元处理。

（4）地面冲洗水

本项目地面冲洗用水量为 2 m³/d。排水系数取 0.8，则地面冲洗水排放量为 1.6 m³/d，由厂区管网送至综合废水处理单元处理。

（5）检修清洗废水

本项目装置检修用水量为 30 m³/d。排水系数取 0.8，则检修清洗废水量为 24 m³/d，由厂区管网送至综合废水处理单元处理。

（6）初期雨水排水系统

本系统收集工艺装置区地面冲洗水及污染区初期雨水。本项目初期雨水池依托“丙烯酸及酯（一期）装置”，初期雨水重力排入初期雨水池，通过初期雨水提升泵加压，经管廊敷设送至厂区污水处理站进行处理。初期雨水池入口处设置清污分流切换阀门，以保证装置内后期未受污染的清净雨水进入厂区清净雨水排水系统。拟建项目需收集初期雨水区域占地面积约 21000m²，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

项目所在地蓬莱区暴雨强度公式如下：

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

式中：q—设计暴雨强度，L/（s·hm²）；

t—降雨历时，取值 15min；

P—设计重现期，年，取值 1 年。

通过上述公式计算可得，项目所在地蓬莱设计暴雨强度约 213.86 L/（s·hm²），

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·公顷）

ψ — 径流系数，取 0.45

F — 汇水面积（ha、 10^4m^2 ），本项目为 2.1 ha。

经计算项目初期雨水产生量约为 195.79L/s，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 $1762.11\text{m}^3/\text{a}$ ，约 $4.89\text{m}^3/\text{d}$ ，经收集后排入厂内污水站进行处理。

（7）雨水排水系统

本系统主要收集各装置非污染区雨水、污染区后期雨水、园区道路雨水等，采用重力流排水，主要由雨水口、管道、检查井等组成，收集雨水经重力流管道排至工业园雨水收集池。

本项目水平衡见图 3.3-3。

3.3.4.2 供电

丙烯酸及酯装置二期项目依托一期建设的丙烯酸及酯变配电所，变配电所为丙烯酸及酯装置一期及二期全部用电负荷配电，丙烯酸及酯装置二期项目用电负荷为 12126.6kW。

3.3.4.3 供热

本项目建成后蒸汽用量为 6.33t/h（3.0MpaG，饱和 236℃）、5.11 t/h（0.4MpaG，148℃）、84.10 t/h（0.2MpaG，饱和 133℃）、锅炉给水 89.40 t/h（6.6MpaG，104℃），依托国家能源蓬莱发电有限公司供给，万华蓬莱工业园区统一减温减压后供给本装置所需规格蒸汽。

拟建项目蒸汽平衡见图 3.3-4。

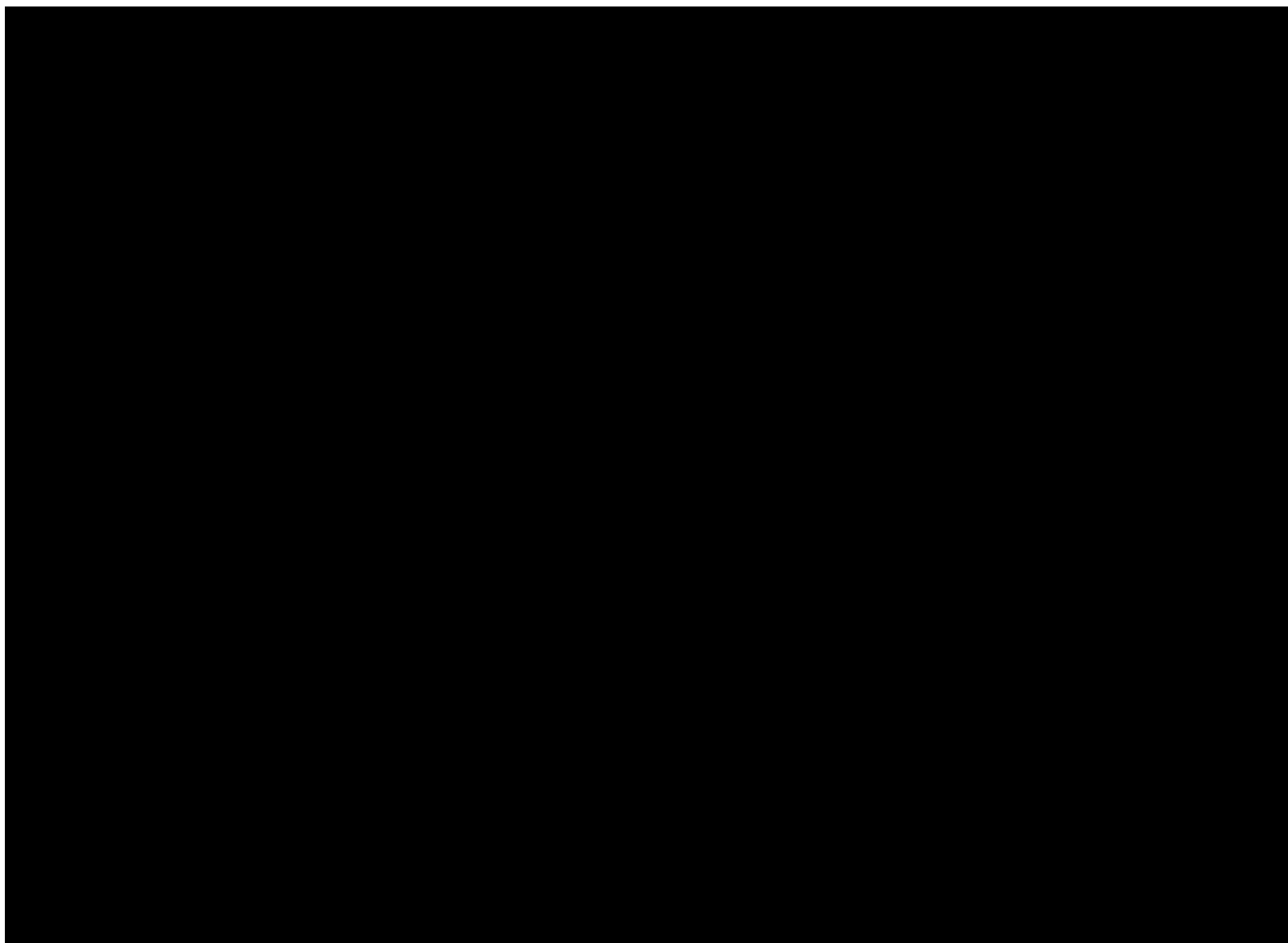


图 3.3-3 拟建项目水平衡图 (m^3/d)

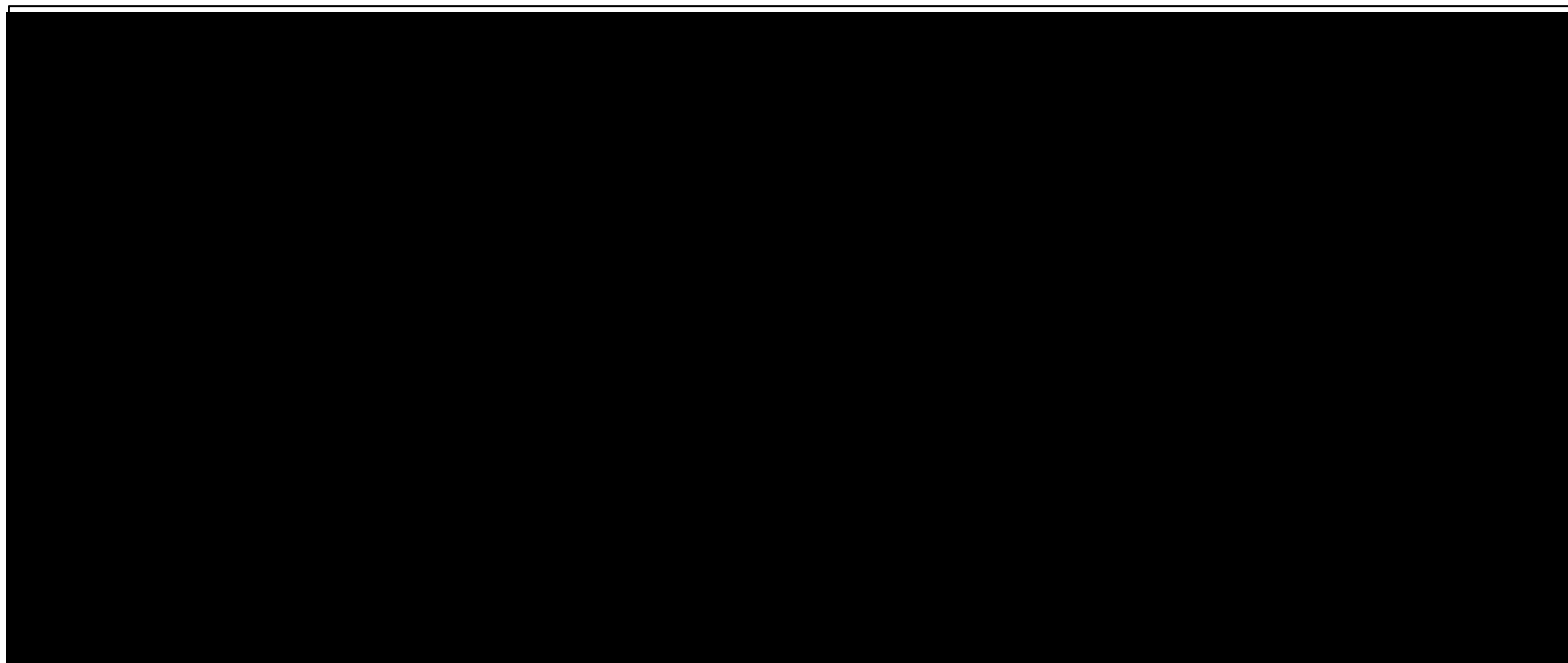


图 3.3-4 拟建项目蒸汽平衡图 (t/h)

[REDACTED]								
[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]			[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	高浓度废水处理单元		[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]		非[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	可依托
[REDACTED]		[REDACTED]	t/h	[REDACTED]				
[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]				
[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]				
[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]				
[REDACTED]	循环冷却排污水	[REDACTED]	[REDACTED]					
[REDACTED]	初期雨水	[REDACTED]	[REDACTED]					

3.3.5 储运设施

3.3.5.1 运输系统

本项目丙烯通过管网从一体化项目丙烷脱氢装置输送而来，其他原料、助剂、催化剂、化学品通过汽车运输进厂；产品通过汽车运出厂。公用工程介质由工业园其他装置或公用工程管网通过管道输送。

本项目原料、助剂、化学品卸车及产品装车依托一体化项目配建的装卸车站以及丙烯酸及酯装置装卸车站，原料、助剂、化学品等在装卸车站经鹤管卸车通过卸车泵送至罐区相应储罐储存，产品在此经丙烯酸及酯装置装卸车站装车外运。

3.3.5.2 储存系统

罐，具体见表 3.3-11；
本项目依托的一体化项目中的罐组包括储运罐组、丙烯酸中间罐组、丙烯酸及酯装置产品罐组、丙烯酸及酯装置废水罐组，具体见表 3.3-12。

表 3.3-11 本项目新建罐组储罐数量、储存条件、储存能力设备表

罐组	罐名	罐型	数量	储存条件		储存能力	备注	其他	备注	备注
				温度	压力					
储运罐组	丙烯酸储罐	立式	1	常温	常压	100000				
	丙烯酸酯储罐	立式	1	常温	常压	100000				
	丙烯酸酯废水储罐	立式	1	常温	常压	100000				
丙烯酸中间罐组	丙烯酸中间罐	立式	1	常温	常压	100000				
	丙烯酸酯中间罐	立式	1	常温	常压	100000				
	丙烯酸酯中间罐	立式	1	常温	常压	100000				
	丙烯酸酯中间罐	立式	1	常温	常压	100000				
	丙烯酸酯中间罐	立式	1	常温	常压	100000				

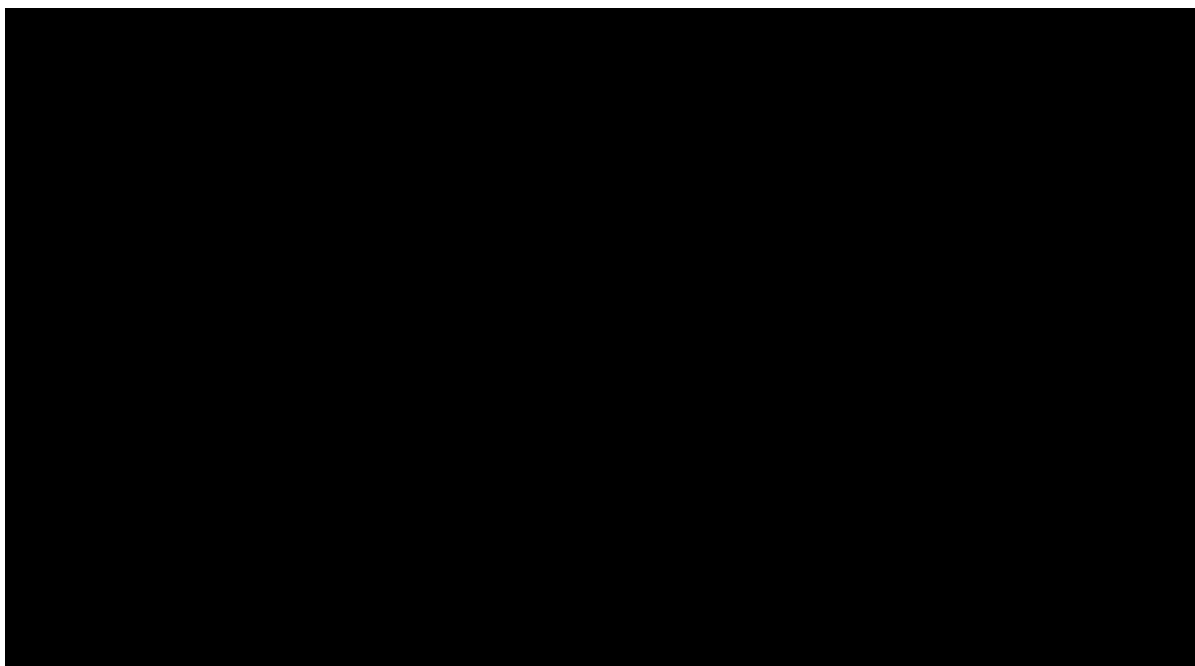
拟建项目储罐类型设置合理性分析见表 3.3-13，根据表中内容，各储罐类型的设置均符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571—2015）中储罐控制要求。

表 3.3-13 拟建项目储罐类型设置合理性分析

《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571—2015）中 储罐控制要求	项目情况	符合性
储存真实蒸气压≥76.6 kPa 的挥发性有机液体应采用压力储罐。	拟建项目新建与依托各储罐中，仅丙烯储存真实蒸气压≥76.6 kPa，已采用压力罐。	符合
储存真实蒸气压>5.2 kPa 但<27.6 kPa 的设计容积≥150 m³ 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥27.6 kPa 但<76.6 kPa 的设计容积>75 m³ 的挥发性有机液体储罐应符合下列规定之一： a) 采用内浮顶罐：内浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式。 b) 采用外浮顶罐：外浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用双封式密封，且初级密封采用液体镶嵌式、机械式鞋形等高效密封方式。 c) 采用固定顶罐，应安装密闭排气系统有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放应符合表 4、表 5 的规定。	拟建项目新建与依托各储罐中，除丙烯储罐外，其他物料储存真实蒸气压均小于 27.6kPa，储罐呼吸阀均设置废气收集设施，废气经密闭管道收集至 UT 焚烧炉处理。	符合

丙烯酸生产工艺技术的发展，经历了一个很大的演变过程。丙烯腈水解法、高压雷普法（高压羰基合成法）、改良雷普法（低压羰基合成法）、氰乙醇法、烯酮法都曾在丙烯酸生产的历史上扮演过重要角色。上述方法皆因设备腐蚀严重，能耗高，收率低，成本高，已基本被淘汰。丙烯两步氧化工艺是现今最先进的丙烯酸生产方法。

[illegible]



由以上分析、对比可见，丙烯氧化法技术各有千秋，互有短长。近年来，世界各丙烯酸生产厂家都在不同程度地研究和改进工艺技术，以各自的优势进入国际市场竞争。

美国索亥俄技术因相对落后，改进不大，从上世纪 20 世纪 70 年代中期开始，已没有新的厂家采用。而德国巴斯夫技术、日本三菱化学技术和日本触媒化学技术却形成了世界丙烯酸酯生产三足鼎立的局面。这三家技术都是成熟可靠的，在世界范围内都有许多生产实例。相对而言，巴斯夫技术流程较长，清洗周期较短，系统能耗较高；日本三菱化学公司和日本触媒化学公司两家的技术各有特色，触媒化学公司起步较早，而三菱化学公司则属于后起之秀。我国北京东方化工厂丙烯酸及酯装置采用了触媒化学技术，而吉林和上海两家丙烯酸及酯装置采用了三菱化学技术。

吉林工程在消化吸收国外先进技术的基础上，通过集成和技术创新，与国内科研机构联合开发编制了具有自主知识产权的工艺技术。工艺设计采用先进、实用、可靠的丙烯两步氧化两步加氧法制丙烯酸技术，以及连续酯化法制丙烯酸酯技术。该工艺技术处于国内领先水平，与国际先进技术水平相当。大多数设备可立足国产化，除关键设备引进外，其它设备和材料均为国内设计、采购和制造，减少项目的投资，实现装置效益的最优化。

3.4.2 工艺技术路线及工艺原理

_____，

[illegible][illegible]

表 1					
名称			水		

3.4.3.1 工艺流程

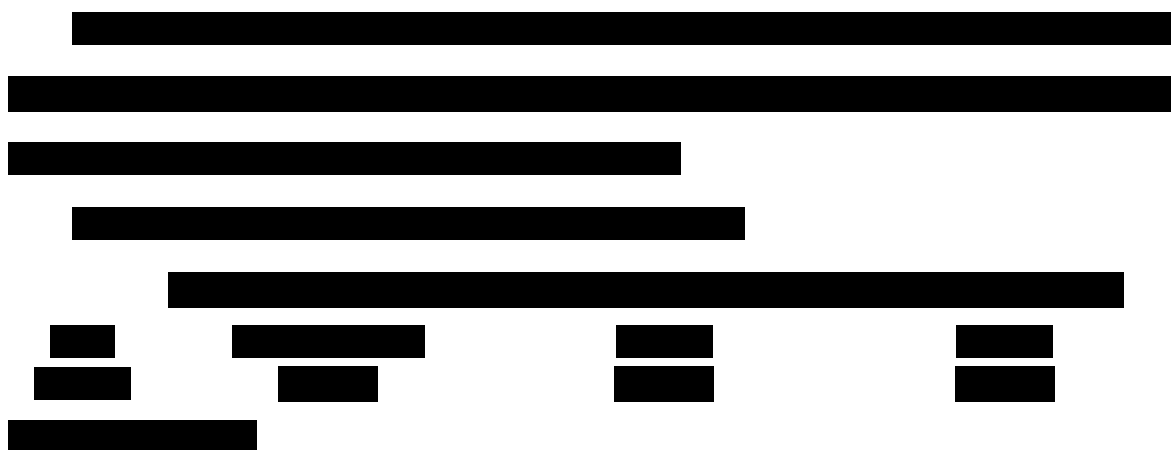
丙烯酸装置工艺流程分为 2 个部分：丙烯酸氧化单元、丙烯酸精制单元。原料丙烯与氧气在催化剂的作用下相继生成丙烯醛及丙烯酸，丙烯酸在急冷吸收塔被急冷水吸收生成粗丙烯酸水溶液，然后在丙烯酸精制单元依次经过轻组分分馏、醋酸分离、丙烯酸提纯及二聚物分解得到丙烯酸产品。

[illegible]

[Redacted text block]

(2) 丙烯酸精制单元

[Redacted text block]



项目生产工艺过程主要产生废气、废水和固废，具体如下：

1、废气

G1-1，丙烯酸急冷塔尾气，主要污染物为丙烯醛、丙烯酸、甲苯、醋酸、甲醛、丙烯、丙烷，送丙烯酸催化氧化单元处理；

G1-2，丙烯酸轻组分分馏塔真空尾气，主要污染物为甲苯，送入 UT 焚烧炉处理；

G1-3，丙烯酸醋酸塔真空尾气，主要污染物为丙烯酸，送入 UT 焚烧炉处理；

G1-4，丙烯酸提纯塔真空尾气，主要污染物为丙烯酸，送入 UT 焚烧炉处理；

G1-5，二聚物的分解器真空尾气，主要污染物为丙烯酸，送入 UT 焚烧炉处理。

G_{aw} ，丙烯酸废水预处理单元真空尾气（ G_{aw} ），送 UT 焚烧炉处理。

2、废水

在一体化项目中，丙烯酸废水预处理单元设计能力为 11.5 t/h，但丙烯酸及酯二期项目建设后，一期和二期总的丙烯酸废水量超过 11.5 t/h，因此对丙烯酸废水预处理单元单线放大，整个丙烯酸废水预处理单元为密闭系统，并且不新增设备。放大后处理能力为 20 t/h，能够满足一期和二期产生的丙烯酸废水量，丙烯酸废水预处理设施反应釜产生不凝气（ G_{aw} ），送园区 UT 焚烧炉处理。

W1-1，丙烯酸轻组分分馏塔废水，主要污染物为甲苯、甲醛、乙醛、醋酸、丙烯酸和丙烯醛、总铜，经丙烯酸废水预处理设施处理后，送高浓度废水处理单元处理。

3、固废

S1-1，丙烯酸第一氧化反应器废催化剂，外委有资质的单位处置；

S1-2，丙烯酸第二氧化反应器废催化剂，外委有资质的单位处置。

丙烯酸装置工艺流程及排污环节见图 3.4-1（a）、图 3.4-2（b）。

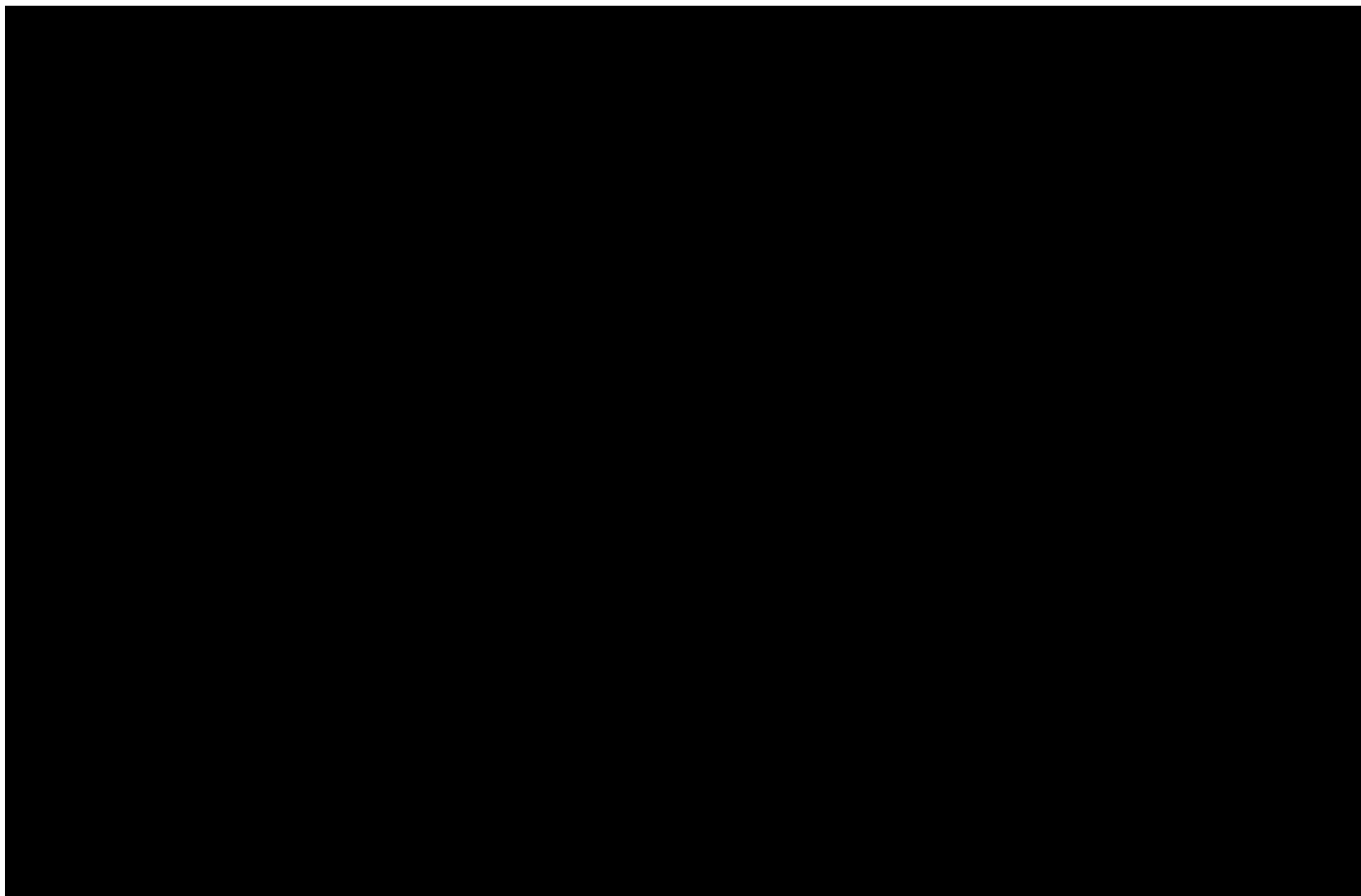


图 3.4-1（a） 丙烯酸氧化单元工艺流程图及产排污节点

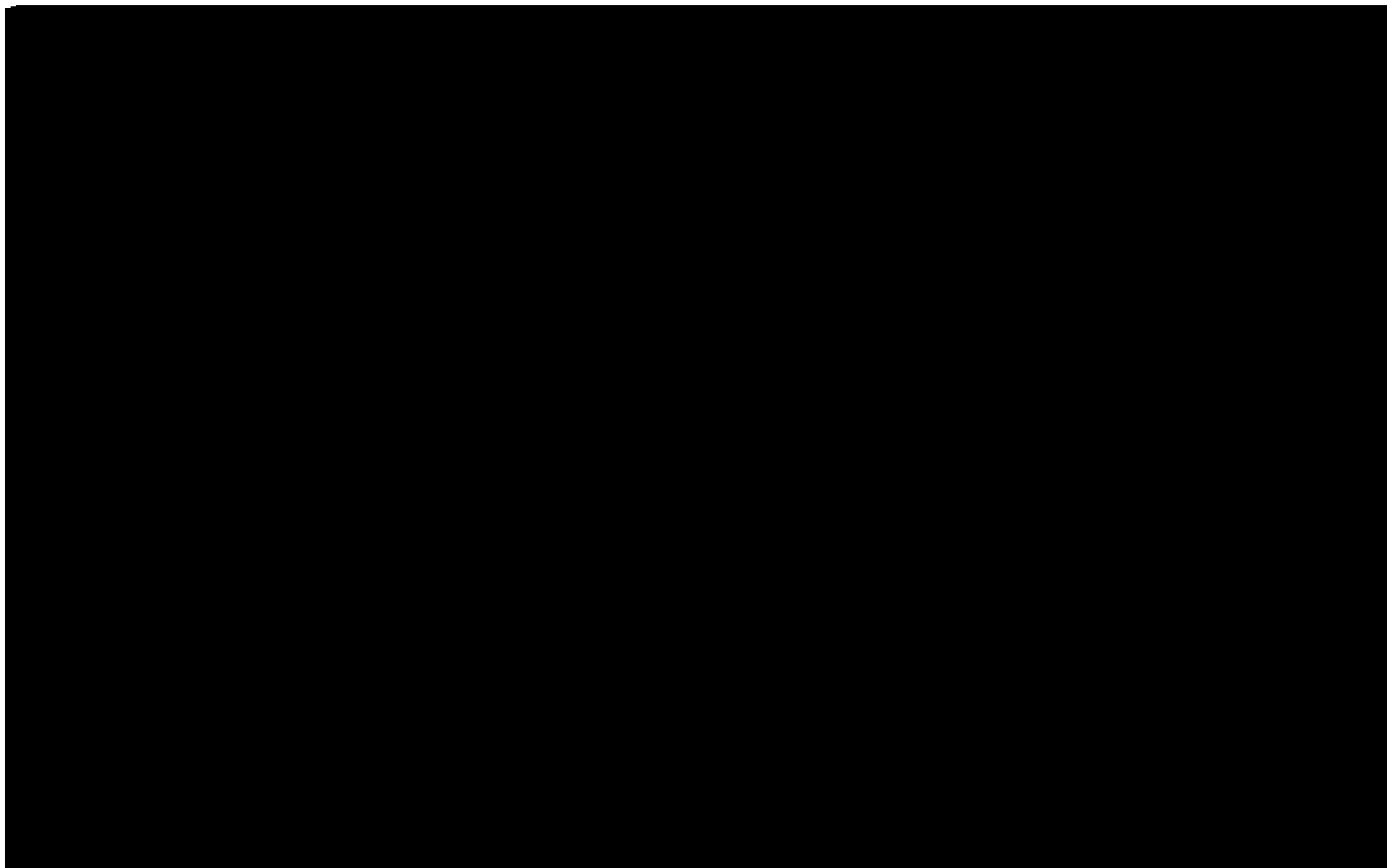


图 3.4-1（b） 丙烯酸精制单元工艺流程图及产排污节点

	<				

要求，不属于

3.4.5.2 共沸剂平衡

本装置使用共沸剂甲苯，共沸剂平衡见表 3.4-4。

表 3.4-4 甲苯物料平衡表

[illegible]

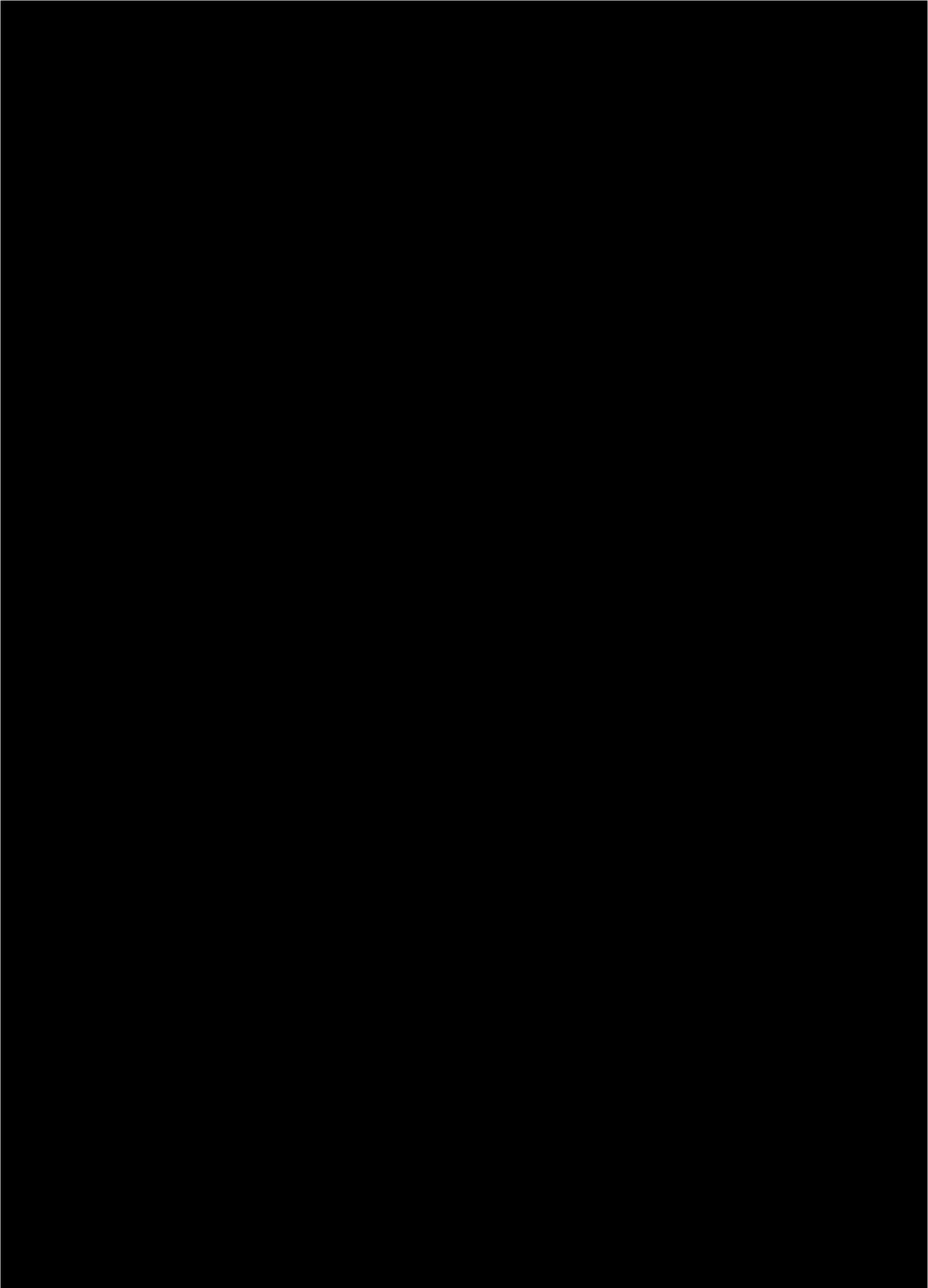


图 3.4-2 丙烯酸装置物料平衡图（kg/h）

表 3.4-6 本装置废水产生及处理处置情况一览表

编号	产生环节	废水名称	废水量 (m³/d)	主要成份	处理方式和去向	备注
■	轻组分 分馏塔	■ ■	■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	连续

3.4.6.2 固废

本装置固体废物产生及处理处置情况见表 3.4-7。

表 3.4-7 本装置固体废物产生及处理处置情况一览表

编号	产生环节	固废名称	产生量 (t/4a)	危险废物 代码	主要成份	处理方式和去向	备注
■			105.6t/4a	261-182-50	钒，钼	委托有资质单位处置	间歇，1 次/4 年
			105.6t/4a	261-182-50	钒，钼	委托有资质单位处置	间歇，1 次/4 年

3.5 丙烯酸丁酯装置

3.5.1 工艺选择

[REDACTED]

3.5.2 工艺技术路线及工艺原理

[REDACTED]

3.5.3 工艺流程及产污环节

3.5.3.1 工艺流程

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]。

（1）反应单元

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

（2）萃取洗涤单元

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

名称	数量	单位	备注	水
...	...	...	...	...

1、废气

G2-2, 醇回收塔真空尾气, 主要污染物为丁醇, 送入 UT 焚烧炉处理;

G2-3, 丙烯酸丁酯醇拔头塔真空尾气, 主要污染物为丙烯酸丁酯、丁醇, 送入 UT 焚烧炉处理;

G2-4, 丙烯酸丁酯酯提纯塔真空尾气, 主要污染物为丙烯酸丁酯, 送入 UT 焚烧炉处理。

2、废水

W2-1，丙烯酸丁酯洗涤塔[REDACTED]，主要污染物为丁醇、丙烯酸钠和氢氧化钠，送本项目[REDACTED]处理单元预处理后，送浓水处理单元。

W2-2，丙烯酸丁酯醇回收塔废水，主要污染物为丁醇，送综合废水处理单元处理。

丙烯酸丁酯装置工艺流程及排污环节见图 3.5-1。

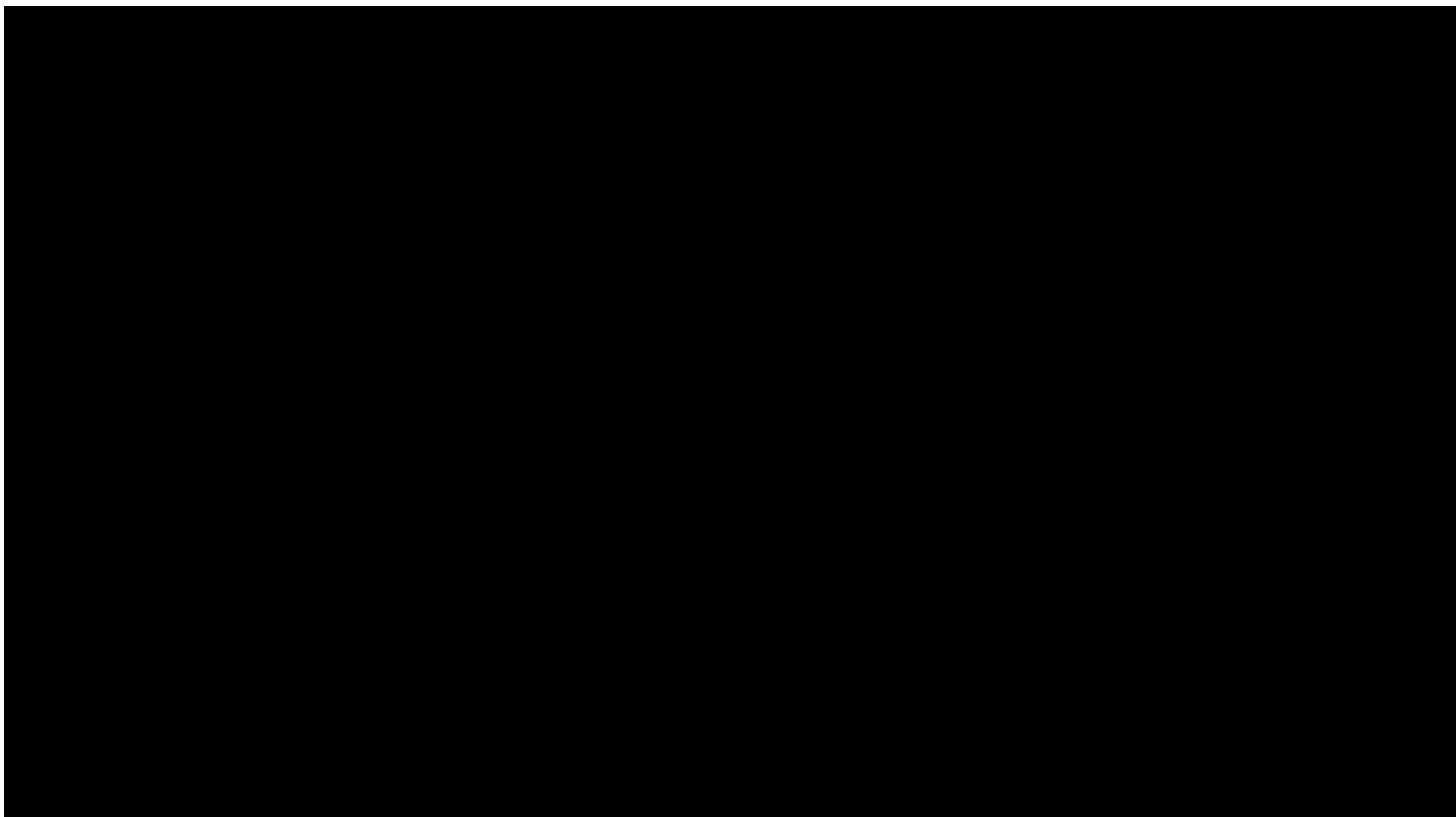


图 3.5-1 丙烯酸丁酯单元工艺流程图及产排污节点

3.5.4 生产设备

本项目丙烯酸丁酯装置新增设备类型有反应器、塔器、换热器、储罐、缓冲罐及各类动设备等，其中主要设备包括 4 台酯化反应器、1 台丁酯重组分分解器和 10 台塔设备等，丙烯酸装置新增主要设备详见表 3.5-1。

表 3.5-1 丙烯酸装置新增主要设备一览表							
序号	设备名称	规格	材质	数量	单位	备注	来源
1	酯化反应器	Φ1200×12000	316L	4	台		
2	酯化反应器	Φ1200×12000	316L	4	台		
3	酯化反应器	Φ1200×12000	316L	4	台		
4	酯化反应器	Φ1200×12000	316L	4	台		
5	丁酯重组分分解器	Φ1200×12000	316L	1	台		
6	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		
7	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		
8	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		
9	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		
10	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		
11	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		
12	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		
13	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		
14	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		
15	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		
16	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		
17	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		
18	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		
19	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		
20	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		
21	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		
22	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		
23	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		
24	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		
25	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		
26	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		
27	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		
28	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		
29	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		
30	塔设备	Φ1200×12000	316L	10	台		

3.5.5 物料平衡

本项目采用连续酯化法制丙烯酸酯技术，本装置为连续生产，装置总物料平衡见表 3.5-2 和图 3.5-2。

[illegible]

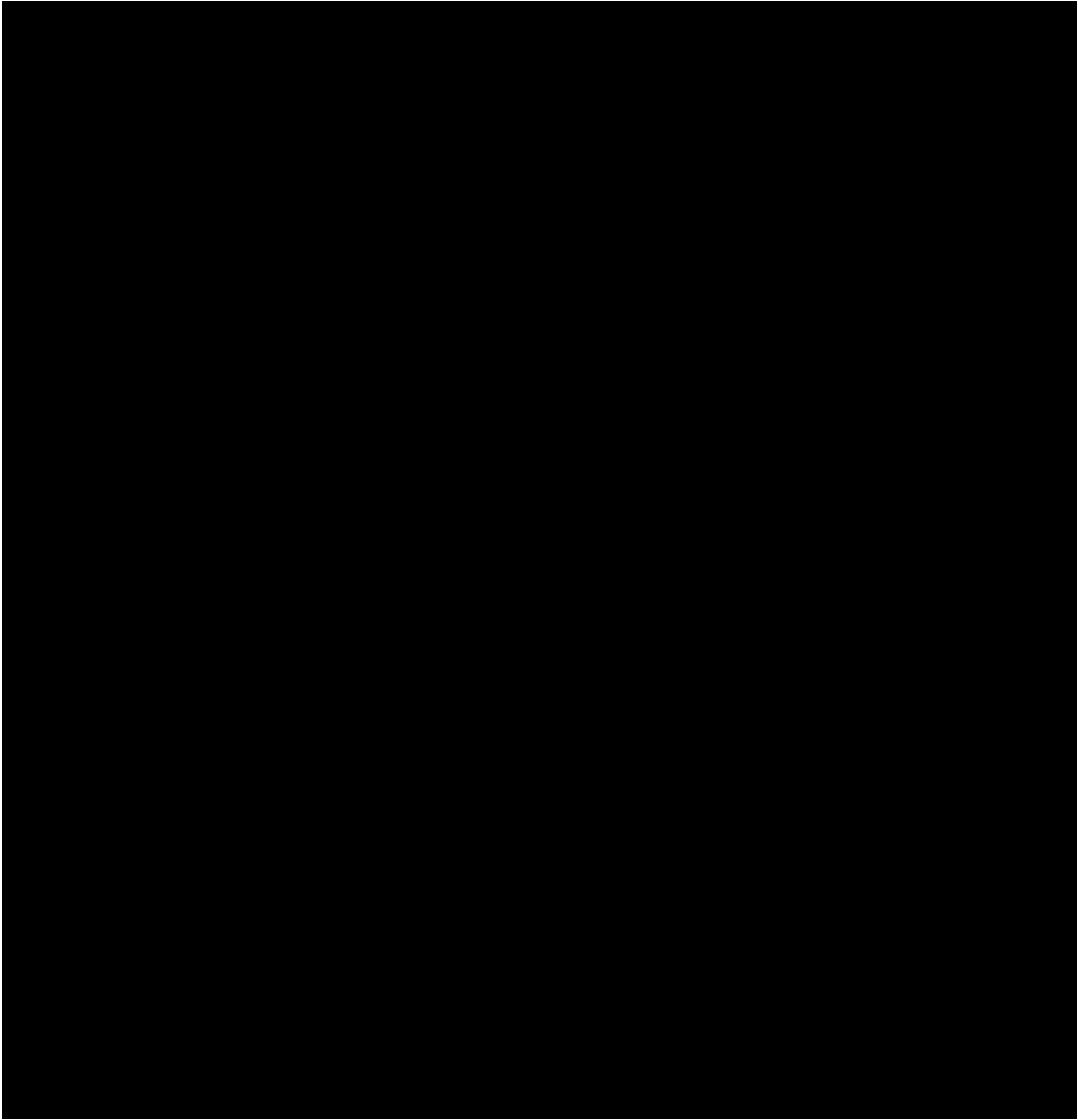


图 3.5-2 丙烯酸丁酯物料平衡图 (kg/h)

3.5.6 污染物产生及处理情况

3.5.6.1 废气

根据工艺流程及产污环节分析，本装置有组织废气产生及处理处置情况见表 3.5-3。

表 3.5-3 本装置有组织废气产生及处理处置情况一览表

3.6 丙烯酸丁酯装置配套[]处理单元

3.6.1 工艺选择

[]

[]

[]

[]

[]

3.6.2 设计参数及工艺流程

[]

[]

[]

[]

[]

[]

[]

[]

[]

[]

[]

[]

[]

[]

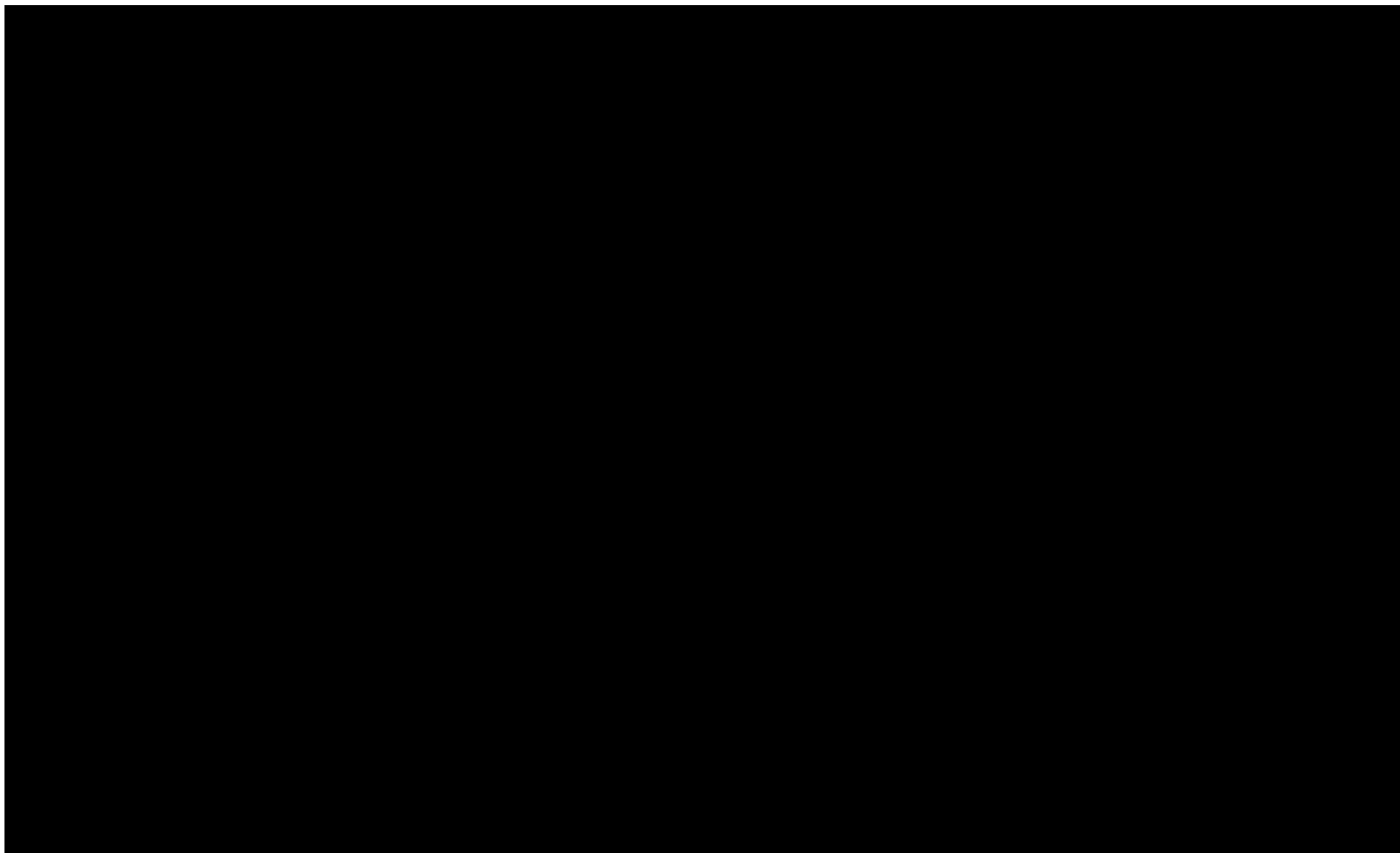


图 3.6-1 丙烯酸丁酯处理单元工艺流程图及产排污节点

3.6.3 污染物产生及处理处置情况

3.6.3.1 废气

本项目丙烯酸丁酯装置配套污水预处理设施有组织废气产生排放情况见表 3.6-1。

表 3.6-1 处理设施有组织废气产生及处理处置情况一览表

编号	产生环节	废气名称	废气量(Nm³/h)	主要成份	处理方式和去向	备注
			5	丁醇 27.12%， 丙烯酸 72.88%	园区 UT 焚烧炉	连续
			15	丁醇 27.12%， 丙烯酸 72.88%		

3.6.3.2 废水

本项目丙烯酸丁酯装置配套污水预处理设施废水处理后排放情况见表 3.6-2。

表 3.6-2 处理设施废水处理后排放情况一览表

编号	产生环节	废水名称	产生量(m³/d)	主要污染物	处理方式和去向	备注
W _{sw} -1	处理单元	处理单元处理后废水	176.19	pH、COD、氨氮、 硫酸钠含量 (w/%) ≤5.4%	送浓水处理单元	连续

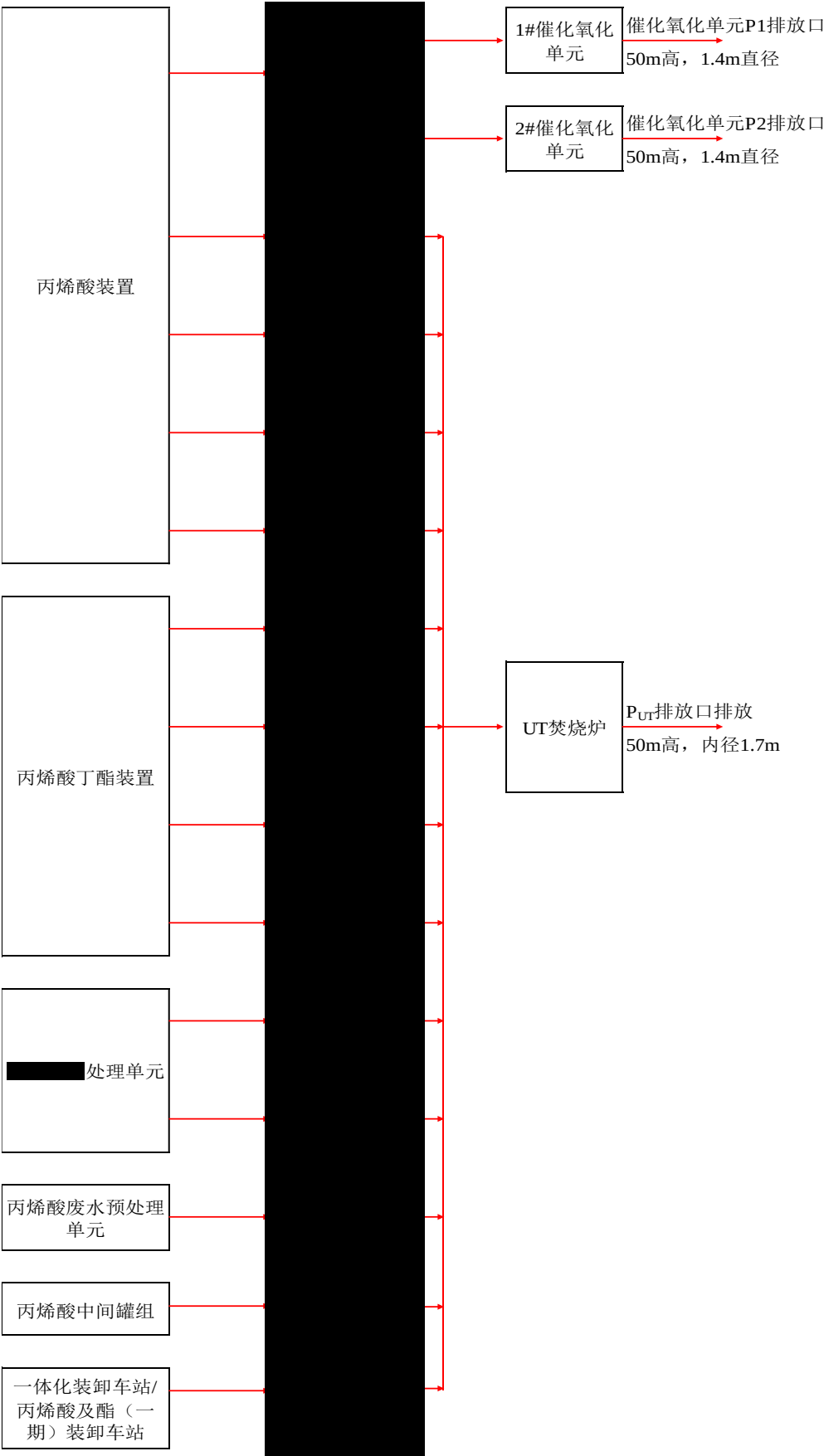


图 3.7-1 拟建项目有组织废气产生环节情况汇总

表 3.7-1 本项目废气产生及处理处置情况一览表

编号	装置	产生环节	废气名称	废气量(Nm³/h)	主要成份	处理方式和去向	备注
G1-1	丙烯酸装置			50960*2		2套催化氧化单元	连续
G1-2				117		UT焚烧炉	
G1-3				40			
G1-4				54			
G1-5				15			
G2-1	46			连续			
G2-2	8						
G2-3	72						
G2-4	60						
G _{sw} -1	处理单元			5			连续
G _{sw} -2				15		连续	
G _{aw}	丙烯酸废水预处理单元			1000		连续	
G4	丙烯酸酯中间罐组			120		连续	
G5	装卸车			/		间歇	

2、废气污染物产生及排放量

本项目有组织废气产生、排放及达标情况详见表 3.7-2。

各有组织废气中，除丙烯酸急冷塔尾气外，本项目工艺废气以及储罐呼吸气、装卸车废气均送入园区 UT 焚烧炉进行处理。本项目废气产生量和污染物排放量均较小，不会对园区 UT 焚烧炉运行风量和浓度产生影响。此外，UT 焚烧炉已在万华蓬莱工业园高性能新材料一体化项目（烟环审[2022]16 号）中按设计风量、设计污染物排放指标（即满负荷运转）进行预测 SO₂、NO_x、PM₁₀ 和 VOCs 的浓度和污染物排放量，已包含本项目依托 UT 焚烧炉产生的污染物排放量。本次评价按照设计排放浓度核算了污染物排放量，但不新增 UT 焚烧炉污染物外排量。

由表 3.7-2 分析可知，本项目有组织废气经处理后，VOCs、甲苯的排放浓度、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，甲醛、乙醛、丙烯酸、丙烯醛及丙烯酸丁酯排放浓度能够满足《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 废气中有机特征污染物排放限值要求，NO_x、颗粒物能够满足山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）重点控制区浓度限值要求。

注：根据企业反馈，丙烯酸及酯二期项目轻组分分馏塔废气产生量减小，同时催化氧化单元排放废气风量增大，因此催化氧化单元废气排放口污染物排放浓度小于丙烯酸及酯一期装置。

3.7.1.2 无组织废气

本项目无组织排放源主要包括丙烯酸、丙烯酸丁酯装置设备动静密封处泄漏、储罐损失、冷却塔逸散、废水站逸散等几个方面，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 3.7-3。

表 3.7-3 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、静密封处都可能会存在 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

拟建项目生产过程无组织工艺废气主要为 PZ、NCR、HQ、MQ 等粉状物料投料过程中产生的无组织粉尘。配料的生产工艺描述如下：PZ（吩噻嗪）采用 500kg/包的吨包，HQ（对苯二酚）采用 500kg/包的吨包，MQ（对苯二酚单甲醚）为 25 kg/包的小包，NCR 为 25 kg/包的小包储存于仓库中。生产时通过行吊将吨包运送至投料口，吨包底部设置有解包绳，解包后粉料落入料仓内，通过料仓出口输送螺杆运送至配剂罐。进料系统由料仓、失重秤、输送螺杆构成，能够精确控制进入配剂罐的进料量。小包通过行吊运送至小袋投料站旁，通过人工解袋后投入小袋投料站，小袋投料站通过底部旋转阀控制加料至配剂罐内，投料中通过需配剂浓度范围计算出需加入的配剂量（整袋），通过人员投入的袋数控制进入配剂罐的进料量。

根据物料平衡及《逸散性工业粉尘控制技术》，配料过程粉尘产生量按照 0.1kg/t（进料）计算，每日投料一次，单次投料时间为 2h，则计算配料粉尘产生速率为

0.143kg/h（0.0954 t/a），其中铜及其化合物 0.0042kg/h（0.0028 t/a）。

(2) 机泵、阀门、法兰等设备动、静密封处泄漏

①VOCs 排放量核算

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017），VOCs 的排放量估算公式为：

$$D_{\text{设备}} = \alpha \times \sum_{i=1}^n \left(e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{VOCs},i}}{WF_{\text{TOC},i}} \times t_i \right)$$

式中：

$D_{\text{设备}}$ —核算时段生产设备 VOCs 泄漏量，kg；

α —设备与管线组件密封点的泄漏比例，取 0.003；

n —挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数；

$e_{\text{TOC},i}$ —密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h；

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

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

t_i —核算时段内密封点 i 的运行时间，h。

估算整个装置区 VOCs 的无组织排放量为 32.83t/a，具体情况见表 3.7-4（1）。

表 3.7-4（1） 本项目装置动静密封点污染源强核算（VOCs）

序号	设备类型		排放速率， kg/h	核算时间， h	密封点数量，个	排放量 t/a
1	阀门	气体	0.024	8000	525	32.83
2		液体	0.036	8000	7194	
3	开口阀或开口管线		0.03	8000	0	
4	法兰或连接件		0.044	8000	24377	
5	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备		0.14	8000	150	
6	其他		0.073	8000	39	

b.其他污染物排放量核算

其他污染物无组织排放也主要来自设备、管道、法兰、阀门泄漏和挥发损失。万华公司技术水平在国际上是先进的，管理水平在国内也属于一流，同时关键设备从国外引进，可以有效的减少无组织排放量，通过类比调查，参照该项目的工艺设备水平，

确定装置区无组织排放泄漏系数为 0.0001%~0.0005%，具体见表 3.7-4（2）。

表 3.7-4（2） 各装置其他污染物无组织排放情况一览表（t/a）

序号	装置名称	甲苯	甲醛	乙醛	丙烯醛	丙烯酸	丙烯酸丁酯
1		0.0479	0.0157	0.0002	0.6671	0.8	0
2		0	0	0	0	1.1586	2
3		0.00114	0.00775	0.00008	0.00019	0.00040	0
4		0	0	0	0	0.0076	0
合计		0.049	0.023	0.0003	0.667	1.967	2

（3）原料、半成品、产品储存及调和过程损失

本项目新增 6 个储罐，均采用常压、固定顶罐储存，储存过程中易挥发物料会通过储罐的大小呼吸排放部分有机废气，主要污染物为 VOCs，收集至 UT 焚烧炉处理。

①小呼吸排放

小呼吸是指储罐在没有收发物料作业的情况下，随着外界气温、压力在一天内的升降周期变化，罐内气体空间温度、物料品蒸发速度、物料蒸气浓度和蒸汽压力也随之变化，这种排出物料蒸气和吸入空气的过程造成的物料蒸气损失，为“小呼吸”损失，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。

拟建项目原料采用固定顶罐进行储存，固定顶罐的呼吸排放可用下式计算污染物的排放量：

$$L_B = 0.191 \cdot M \left(\frac{P}{100910 - P} \right)^{0.68} \cdot D^{1.73} \cdot H^{0.51} \cdot \Delta T^{0.45} \cdot F_p \cdot C \cdot K_c$$

式中：

L_B ——固定顶罐的呼吸排放量（kg/a）；

M ——储罐内蒸气的分子量（g/mol），丙烯酸丁酯分子量 128.17；

P ——在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa），丙烯酸丁酯取值 430 Pa；

D ——罐的直径（m）；

H ——平均蒸气空间高度（m）；

ΔT ——1 天之内的平均温度差（℃），取值 10℃；

Fp —涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1-1.5 之间，本项目取值 1.25；

C —用于小直径罐的调节因子（无量纲），对于直径 0-9m 之间罐体， $C=1-0.0123 \times (D-9)^2$ ；罐径大于 9m， $C=1$ 。

Kc — 产品因子（取 1.0）。

②大呼吸排放

大呼吸排放是由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸气饱和的气体而膨胀，因而超过蒸气空间容纳的能力。

固定顶罐的工作排放可采用下式计算污染物的大呼吸排放量：

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \cdot M \cdot P \cdot K_N \cdot K_c$$

式中：

L_w —固顶顶罐的工作损失（ kg/m^3 投入量）；

M —储罐内蒸气的分子量（ g/mol ）；

P —在大量液体状态下，真实的蒸气压力（ Pa ）；

K_N — 周转因子（无量纲），取值按年周转次数（ $K=\text{年投入量}/\text{罐容量}$ ）确定。当 $K \leq 36$ ， $K_N=1.0$ ；当 $36 < K \leq 220$ ， $K_N=11.467 \times K^{-0.7026}$ ；当 $K > 220$ ， $K_N \approx 0.26$ 。

Kc — 产品因子（取 1.0）。

拟建项目各储罐有机废气产生量计算参数及结果见表 3.7-5。

表 3.7-5 罐区大小呼吸计算参数及结果一览表

储罐	污染物	密度 t/m^3	分子量 g/mol	蒸气 压 Pa	储罐 容积 m^3	直径 m	高度 m	年周 转量 t/a	VOCs 产生量 (t/a)		
									小呼 吸	大呼 吸	合 计
		890	128.17	430	2000	15.78	11.37		0.86	0.21	1.07
		890	128.17	430	1500	13.5	11.5		0.66	0.16	0.82

储罐	污染物	密度 t/m³	分子 量 g/mol	蒸气 压 Pa	储罐 容积 m³	直径 m	高度 m	年周 转量 t/a	VOCs 产生量 (t/a)		
									小呼 吸	大呼 吸	合计
		888	128.17	430	2000	15.78	11.37		0.86	2.70	3.57
合计									2.39	3.07	5.46

（4）原料、产品装卸过程损失

原料、产品装卸过程 VOCs 排放来自于挥发性有机液体在装卸、分装过程中的逸散。本项目装卸过程依托一体化项目配建的装卸车站以及丙烯酸及酯装置装卸车站，原料、助剂、化学品等在装卸车站经鹤管卸车通过卸车泵送至罐区相应储罐储存，产品在此经丙烯酸及酯装置装卸车站装车外运，本项目装卸车废气见表 3.7-6。

表 3.7-6 本项目装卸车废气计算参数及结果一览表

装卸站名称	物料	物料密度 kg/m³	鹤管个数	操作方式	状态	年周转量 (t/a)	VOCs 排放量 t/a	废气去向
		1062	2	底部或液下装载	正常工况（普通）的罐车	/	/	UT 焚 烧 炉
		899	3	底部或液下装载	正常工况（普通）的罐车		1.33	
		984.8	1	底部或液下装载	正常工况（普通）的罐车		0.005	
		876	1	底部或液下装载	正常工况（普通）的罐车		0.015	
合计							1.35	

（5）废水集输、储存和处理处置过程逸散

本项目新增 处理单元一座，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)推荐的排放系数法核算此项 VOCs 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。经调查，在一体化项目环评中，循环水场释放的 VOCs 量按满负荷运行计算，已包含本项目释放量，即本项目实施引起的循环水场 VOCs 已纳入现有工程分析并进行了预测，本次环评中不再核算。

本项目无组织排放情况见表 3.7-7。

表 3.7-7 改扩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	颗粒物	排放量 t/a
		长×宽×高（m×m×m）	t/a	VOCs
1	生产装置	160×280×40	0.0954	32.83
2	废水处理站	25×20×40	/	0.29
合计			0.0954	33.12

3.7.2 废水

3.7.2.1 废水产生情况

本项目正常排放废水主要为生产废水（丙烯酸轻组分分馏塔废水 W1-1、丙烯酸丁酯洗涤塔 W2-1、丙烯酸丁酯醇回收塔非 W2-2）、生活污水 W3、循环冷却排污水 W4、地面冲洗水 W5、检修清洗废水 W6、初期雨水排水 W7。

本项目废水及污染物产生情况、排放去向和治理措施见表 3.7-8。

表 3.7-8 本项目废水产生及处理处置情况一览表

编号	装置	废水名称	废水量 (m³/d)		排放方式				
1						/			浓水处理单元
2									

3.7.2.3 污染物排放情况

山东纵横德智环境咨询有限公司

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，经蓬莱西港环保科技有限公司消毒工段后通过排海管道排入渤海湾。

3.7.3 固废

3.7.3.1 固体废物产生情况

本项目固废主要包括生产过程中的废催化剂、物料系统泵入口过滤物、生活垃圾等。

1、[REDACTED]（S1-1）

[REDACTED] 要成分为钒、钼等，根据企业提供资料，催化剂每 4 年更换 1 次，每次产生量为 105.6t。根据《国家危险废物名录》，丙烯酸第一氧化反应器产生的废催化剂属于 HW50 废催化剂，废物代码：261-151-50，废催化剂委托有资质单位处置。

2、[REDACTED]（S1-2）

[REDACTED]，主要成分为钒、钼等，根据企业提供资料，催化剂每 4 年更换 1 次，每次产生量为 105.6t。根据《国家危险废物名录》，丙烯酸第一氧化反应器产生的废催化剂属于 HW50 废催化剂，废物代码：261-151-50，废催化剂委托有资质单位处置。

3、物料系统泵入口过滤物（S2）

丙烯酸及酯生产装置物料系统泵入口过滤器运行过程中会产生过滤物，主要污染物为丙烯酸及酯的聚合物，根据企业提供的资料，每年产生量为 200t，不定期清理。根据《国家危险废物名录》，此部分过滤物属于 HW11 精（蒸）馏残渣，废物代码：900-013-11，该过滤物委托有资质单位处置。

4、催化氧化单元废催化剂（S3）

本项目新增催化氧化单元 2 套，年产生废催化剂 2.5t，主要成分为铂、钯，根据《国家危险废物名录》，催化氧化单元废催化剂属于 HW50 废催化剂，废物代码：261-151-50，废催化剂委托有资质单位处置。

5、废机油、废润滑油（S4）

设备润滑、机修产生的废机油与废润滑油，类比可知年产生量约 1.5t，根据《国家危险废物名录》属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危废代码：900-214-08，委托有资质单位处置。

6、沾染物料的废包装物（S5）

本项目原料、共沸剂、催化剂、阻聚剂等包装袋的内袋，类比可知年产生量约 0.8t。根据《国家危险废物名录》属于 HW49 其他废物，危废代码：900-041-49，委托有资质单位处置。

7、沾染物料的废劳保用品（S6）

项目生产设备需定期检修维护，此过程会产生一定沾染物料的废劳保用品，类比可知年产生量约 0.5t。根据《国家危险废物名录》属于 HW49 其他废物，危废代码：900-041-49，委托有资质单位处置。

8、生活垃圾（S7）

本项目新增劳动定员 58 人，年生产 8000h，生活垃圾产生系数为 0.5kg/人·d，产生生活垃圾约 9.67t/a。

3.7.3.2 固体废物处置情况

本项目丙烯酸第一氧化反应器废催化剂、第二氧化反应器废催化剂、催化氧化单元废催化剂、物料系统泵入口过滤物等危险废弃物需委托有资质的单位处置。本项目不再设置危险废物暂存间，危废的储存均依托一体化项目建设的固废站，本项目需暂存的固废主要为物料系统泵入口过滤物、废机油、废润滑油、沾染物料的废包装物、沾染物料的废劳保用品。

固废站废气送至配套建设的活性炭吸附装置，处理后排放至大气。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内，送污水处理站处理后排放。固废站设置专人负责运行，制定了《固废站管理规定》《固废车辆管理规定》《固废管理程序》、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。固废站的设计满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及修改单的要求。

本项目固体废弃物产生量及治理情况见表 3.7-9。

表 3.7-9 改扩建项目固体废物产生、处理情况一览表

编号	固废名称	产生量 (t/a)	主要成分	危险废物代码	产生周期	处理方式和去向
S1-1		105.6t/4a	钒，钼	HW50 261-151-50	间歇，1 次/4 年	委托资质 单位处置
S1-2		105.6t/4a	钒，钼	HW50 261-151-50	间歇，1 次/4 年	
S2	物料系统泵入口 过滤物	200	丙烯酸及酯聚 合物	HW11 900-013-11	间歇，1 次/周	
S3	催化氧化单元废 催化剂	2.5	铂、钨	HW50 261-151-50	间歇，1 次/年	
S4	废机油、废润滑 油	1.5	废矿物油	HW08 900-214-08	间歇	
S5	沾染物料的废包 装物	0.8	催化剂、阻聚 剂等	HW49 900-041-49	间歇	
S6	沾染物料的废劳 保用品	0.5	催化剂、阻聚 剂等	HW49 900-041-49	间歇	委托环卫 部门处理
S7	生活垃圾	9.67	/	生活垃圾	每天	

3.7.4 噪声

项目主要噪声源及其分布情况见表 3.7-10。

表 3.7-10 拟建项目主要噪声污染情况一览表

设备名称	数量(台)	源强 dB(A)	治理措施	治理后源强 dB(A)
粗丙烯酸丁（D）酯罐泵	1	85	基础减振	75
粗丙烯酸丁（R）酯罐泵	1	85	基础减振	75
底部泵	12	85	基础减振	75
丁酯日产罐泵	1	85	基础减振	75
给料泵	9	85	基础减振	75
回流泵	6	85	基础减振	75
空气压缩机	2	95	基础减振、加隔声罩	90
排盐水罐出料泵	1	85	基础减振	75
热井泵	1	85	基础减振	75
熔盐泵	10	85	基础减振	75
塔底泵	2	85	基础减振	75
塔顶回流泵	1	85	基础减振	75
塔釜泵	3	85	基础减振	75
塔回流泵	5	85	基础减振	75
循环气压缩机	2	95	基础减振、加隔声罩	90
循环泵	2	85	基础减振	75
再沸器泵	11	85	基础减振	75
真空泵	3	85	基础减振	75
蒸馏泵	2	85	基础减振	75
风机	2	95	基础减振、加隔声罩	90

3.7.5 非正常工况

3.7.5.1 废气

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

本次评价考虑非正常工况废气源强时，按项目依托的 UT 焚烧炉和新建催化氧化装置设施检修或故障，处理效率降低至 50%，项目工艺过程有组织排放废气未得到有效处理排放进行估算，详见表 3.7-11。

表 3.7-11 拟建项目非正常工况下废气排放情况一览表

排放源	废气量 (m ³ /h)	污染物	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放标准 (mg/m ³)	达标情况
1#催化氧化	39296	VOCs	221.8	5644.2	60	超标
		丙烯酸	2.8	70.7	10	超标
		甲苯	7.4	189.4	5	超标
		甲醛	49.7	1264.9	5	超标
		乙醛	0.7	16.7	20	达标
		丙烯醛	1.3	32.4	3	超标
		NOx	0.3	7.5	100	达标
		颗粒物	0.2	3.9	10	达标
1#催化氧化	39296	VOCs	221.8	5644.2	60	超标
		丙烯酸	2.8	70.7	10	超标
		甲苯	7.4	189.4	5	超标
		甲醛	49.7	1264.9	5	超标
		乙醛	0.7	16.7	20	达标
		丙烯醛	1.3	32.4	3	超标
		NOx	0.3	7.5	100	达标
		颗粒物	0.2	3.9	10	达标
UT 焚烧炉	150000	VOCs	9.3	62.3	60	超标
		丙烯酸	1.5	10.3	10	超标
		丙烯酸丁酯	0.3	2.1	20	达标
		甲苯	1.2	7.9	5	超标

3.7.5.2 废水

非正常工况的废水排放主要包括废水收集管网破裂或依托的污水处理设施不能正常运行，检修清洗废水、冲洗废水等不能得到有效处理而直接排入外环境，废水污染物情况详见表 3.7-12。

表 3.7-12 拟建项目非正常工况下废水排放情况一览表

排放源	最大废水排放量(m ³ /h)	污染物	排放浓度 (mg/L)
装置区	1387.77	COD	6000~8000
		氨氮	5~20

3.8 同期建设项目概况

与本次评价项目同期开展的项目有《万华化学（蓬莱）有限公司[]项目》和《万华化学（蓬莱）有限公司[]项目》。

3.8.1 []

3.8.1.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：万华化学（蓬莱）有限公司[]
- (2) 建设单位：万华化学（蓬莱）有限公司
- (3) 建设地点及占地面积：山东省烟台市蓬莱区北沟镇-蓬莱化工产业园，具体位置见图 2.1.1，[]
- (4) 建设性质：新建
- (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“44 基础化学原料制造”类。行业类别属于《国民经济行业分类》（GBT 4754—2017）中“C2614 有机化学原料制造”。

(6) []

[]

时。

[]

[]

[]

[]

[]

[]

[]

[]

[]	[]	[]	备注
[]	[]	[]	新建
[]	[]	[]	

工程 分类	主要建设内容		规模和能力	备注
				新建
			本项目产品的部分丙二醇、二丙二醇需要灌装装桶后，存放于成品仓库中。罐装、储存均依托项目配建的产品仓库，该库房建筑面积 9205m ²	
		装卸车站		
		新鲜水	本项目所需新鲜水量最大为 5.2 m ³ /h，依托蓬莱化工产业园供水管网供给	
		循环冷却水	本项目所需循环冷却水量 10000 m ³ /h，依托万华工业园高性能新材料一体化项目配建的 4#循环水站提供。该循环水站设计规模共 15000 m ³ /h，目前余量 15000 m ³ /h	
		脱盐水	本项目所需脱盐水量 16.19 m ³ /h，依托万华工业园高性能新材料一体化项目配建的脱盐水处理站，该脱盐水处理站设计规模 2000 m ³ /h，目前余量 1931.12 m ³ /h	
		冷冻水	本项目新建冷冻站，设置 1 台冷冻机组，以 R134a 为制冷介质，以水为载冷介质，单台能力 347 m ³ /h。本项目共需要 7~12℃冷冻水 315 m ³ /h	
		供热	本项目蒸汽用量为 30.2t/h（0.4MPaG）、50.4t/h（1.0MPaG）、36.1t/h（1.5MPaG）。依托国电蓬莱发电有限公司一期工程供	

工程分类	主要建设内容		规模和能力	备注
			给，其中，0.4MPa 和 1.5MPa 蒸汽分别通过 1.0MPa、4.0MPa 过热蒸汽减温减压获得	
		供电	新建一座 35kV 碳酸酯装置变配电所，所内设置 2 台 35/10.5kV 50000kVA 主变压器，采用 35kV 电缆进线，2 回 35kV 电源分别引自 220kV 园区 1#总变电站的不同 35kV 母线段。本项目总用电负荷 4464 万 kWh，1#总变电站建设时已考虑本项目的用电量	依托
		供氮	本项目氮气用量为 2247.7 Nm ³ /h（0.7MPaG）、106.9 Nm ³ /h（5.9MPaG），依托厂区空分装置提供，该空分装置制氮能力为 45000Nm ³ /h，余量约 11366 Nm ³ /h	依托
		供风	本项目仪表空气用量为 1333.6 Nm ³ /h（0.7MPaG），依托厂区空压站供给，该空压站建设 5 台 10000 Nm ³ /h 空压机，余量约 19556 Nm ³ /h	依托
环保工程	废气	工艺过程有组织废气	主要是各单元合成与精制废气、精馏塔顶产生的不凝气；送厂区 UT 焚烧炉处理，依托排气筒 P _{UT} 排放	依托
		罐区储罐呼吸气	经管道输送至厂区 UT 焚烧炉集中处理，依托排气筒 P _{UT} 排放	依托
		装车废气	装车依托 1#装卸车站，废气收集后通过现有管道输送至 UT 焚烧炉处理，依托排气筒 P _{UT} 排放	依托
		灌装废气	灌装依托成品库，灌装废气收集后依托水洗系统处理，水洗塔排气筒 P ₁ 排放	依托
		无组织废气	装置区的无组织排放主要来自设备动静密封点泄漏，本装置无组织排放的污染物主要为 VOCs 等，采取选择耐腐蚀的材料以及可靠的密封技术、建立 LDAR（泄漏检测与修复）系统等措施	新建
			两个罐区无组织排放废气主要来自原料产品罐的大小呼吸气	
	废水	EC 单元水洗塔废水 DMC 单元碳酸钠废水 DMC 单元脱味塔废水 无水乙醇精制废水	连续产生，主要含 COD；送厂区内污水处理站高浓废水处理单元处理	依托
		循环冷却水排污	本项目生产过程中依托厂区内 4#循环水站供给循环水，制备过程中产生的废水，间歇产生，主要含 SS、TDS，送厂区内污水处理站综合废水处理单元处理	依托
		脱盐水排污	本项目生产过程中依托厂区内脱盐车站供给脱盐水，脱盐水制备过程中产生的废水，间歇产生，主要含 COD、氨氮、TDS，送厂区内污水处理站综合废水处理单元处理	依托
		初期雨水地面冲洗水	间歇产生，主要含 COD、SS；送厂区内污水处理站综合废水处理单元处理	依托
		生活污水	本项目人员生活过程产生的废水	依托
	固废	工艺废液 废机油、废润滑油等	主要是工艺过程中产生的废液、气液分离罐中产生的废液和检修时产生的密排废液；均为危险废物，委托有资质的单位处理	依托

工程分类	主要建设内容		规模和能力	备注
		废分子筛	一般固废	依托
	噪声治理		设计中采用低噪声设备、采取减振、隔声、消声等措施	新建
	其他	火炬系统	本项目火炬气（即工艺装置事故及开、停车检修时排放的事故废气）最大放空量约为 2468.2 m ³ /h，依托一体化项目配建的开放式地面火炬 C 系统排放，该火炬系统高 18m（围栏）、内径 0.3m	依托
		初期雨水池	主要收集地面冲洗水及初期雨水等，送综合废水处理单元。采用钢筋混凝土地下水池结构形式，有效容积为 300 m ³	新建
		事故水池	依托万华工业园一体化项目配建的消防事故水池，共 2 座，每座容积 26000m ³	依托

3.8.1.3 污染物排放汇总

表 3.8-2 项目投产后污染物排放汇总

污染要素	项目		单位	拟建项目
废气污染物	有组织	废气量	万 m ³ /a	2492.96
		SO ₂	t/a	0
		NO _x	t/a	0
		颗粒物	t/a	0
		VOCs	t/a	0.0045
	无组织 VOCs		t/a	5.204
废水污染物	废水量		万 m ³ /a	11.37
	COD		t/a	5.86
	氨氮		t/a	0.59
	总氮		t/a	0.59
固体废物	危险废物		t/a	8722.44
	其中：废液		t/a	8336.92
	待鉴别固废		t/a	0
	一般废物		t/a	42.23
	合计		t/a	8764.67

3.8.2 万华化学（蓬莱）有限公司专用工程塑料一体化项目

3.8.2.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：万华化学（蓬莱）有限公司 [] 项目；
- (2) 建设性质：新建；
- (3) 建设单位：万华化学（蓬莱）有限公司；
- (4) 建设地点及占地面积：山东省烟台市蓬莱区北沟镇蓬莱化工产业园，总占

(5) 总投资及环保投资:

(8) 项目实施规划: [REDACTED];

(9)建设内容及规模:

项目工程组成见表 3.8-3。

[illegible]

山东纵横德智环境咨询有限公司

污染要素	项目	单位	拟建项目
	总氮	t/a	18.51
固体废物	危险废物	t/a	0
	其中：废液	t/a	0
	待鉴别固废	t/a	0
	一般废物	t/a	0
	合计	t/a	0

3.9 本项目投产后污染物排放量汇总

3.9.1 全厂污染物排放情况汇总

本项目建成后污染物排放汇总情况见表 3.9-1。由于一体化项目中聚丙烯装置、丙烯酸丁酯装置、丙烯酸辛酯装置不再建设，表 3.9-1 中已去除不再建设装置产生的污染物。

表 3.9-1 本项目建成后污染物汇总情况一览表

项目	子项目	排放源	单位	排放量			
				现有工程	在建工程	拟建项目	全厂合计
废气	有组织	丙烯酸装置	t/a	1383432		78592	
		丙烯酸丁酯装置	t/a			0	
		丙烯酸辛酯装置	t/a				
		丙烯酸甲酯装置	t/a				
		丙烯酸乙酯装置	t/a				
	无组织	丙烯酸装置	t/a				
废水	生活污水	丙烯酸装置	t/a				
		丙烯酸丁酯装置	t/a				
		丙烯酸辛酯装置	t/a				
		丙烯酸甲酯装置	t/a				
固废	危险废物	丙烯酸装置	t/a				
		丙烯酸丁酯装置	t/a				
		丙烯酸辛酯装置	t/a				
		丙烯酸甲酯装置	t/a				
	一般废物	丙烯酸装置	t/a				
				丙烯酸丁酯装置	丙烯酸辛酯装置	丙烯酸甲酯装置	丙烯酸乙酯装置
							3

3.9.2 全厂有机特征污染物排放情况汇总

本项目建成后全厂有机特征污染物排放情况汇总见表 3.9-2。

表 3.9-2 拟建项目投产后全厂有组织废气排放情况表

项目	排放量	丙烯醛	丙烯酸	甲苯	甲醛	乙醛	环氧乙烷	甲醇	丙酮	乙苯	环氧丙烷	氯甲烷	CO	氯化氢	氨	硫化氢	苯系物	苯	二甲苯	二氯乙烷	丙烯腈	乙腈	氢氰酸	丙酮	1,3-丁二烯	苯乙烯
	小时排放量(kg/h)	0.2	0.4	0.85	0.27	0.01	0.02	0.3055	1.0792	0.1016	0.06	0.000181	1.5	1.5	0.79	0.08	0.75	0.06	0.29	/	/	/	/	/	/	
	年排放量(t/a)	1.6	3.21	6.80	2.15	0.11	0.12	2.38	8.59	0.81	0.51	0.000261	12	12	6.29	0.6	6	0.48	2.28	/	/	/	/	/	/	
	小时排放量(kg/h)	/	/	/	0.000019	0.0023	/	2.00E-06	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	年排放量(t/a)	/	/	/	0.000152	0.0184	/	0.00002	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	小时排放量(kg/h)	/	/	/	/	/	/	0.071	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	年排放量(t/a)	/	/	/	/	/	/	0.502	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	小时排放量(kg/h)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0001	/	/	/	/	/	
	年排放量(t/a)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0009	/	/	/	/	/	
	小时排放量(kg/h)	/	/	/	/	/	/	0.049	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	年排放量(t/a)	/	/	/	/	/	/	0.396	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	小时排放量(kg/h)	/	/	0.2412	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.2701	3.24	0.47	0.004768	0.21	3.8937
	年排放量(t/a)	/	/	1.9296	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2.1608	25.92	3.76	0.038144	1.68	31.1496
	小时排放量(kg/h)	0.188	0.379	0.323	0.188	0.008	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	年排放量(t/a)	1.51	3.04	2.588	1.504	0.064	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
小结	年排放量(t/a)	3.110	6.250	11.319	3.654	0.192	0.120	3.278	8.590	0.810	0.510	0.000	12.000	12.000	6.290	0.600	6.000	0.480	2.280	0.001	2.161	25.920	3.760	0.038	1.680	31.150

注：一体化项目、项目、专用工程塑料一体化项目、拟建项目按 8000 小时计算，项目、BON 项目和 DMC 项目按 7200 小时计算

3.9.3 UT 焚烧炉进、出口特征污染物情况一览表

一体化项目环评时，UT 焚烧炉与 RTO 焚烧炉污染物排放总量均按照满负荷状况下进行计算并申请排放总量，因此██████项目、██████项目、BON 项目、DMC 项目与 ABS、丙烯腈项目依托 UT 焚烧炉和 RTO 处理的废气均不再增加污染物排放量，下表中仅列出 UT 焚烧炉进出口特征污染物的排放量。一体化项目中甲苯进催化氧化装置和 RTO 进行处理，进 UT 焚烧炉的污染物中不包含甲苯，因此本项目仅需对 UT 焚烧炉的甲苯排放情况进行评价。

表 3.9-3 UT 焚烧炉进出口特征污染物排放量

██████	污染物	产生量 kg/h	██████	██████	██████	██████	██████	██████
██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████	██████
	██████	██████			██████	██████	██████	██████
	██████	██████			██████	██████	██████	██████
	██████	██████			██████	██████	██████	██████
	██████	██████			██████	██████	██████	██████
	██████	██████			██████	██████	██████	██████
	██████	██████			██████	██████	██████	██████
	██████	██████			██████	██████	██████	██████
	██████	██████			██████	██████	██████	██████
	██████	██████			██████	██████	██████	██████
██████	██████	██████			██████	██████	██████	██████
	██████	██████			██████	██████	██████	██████
	██████	██████			██████	██████	██████	██████
██████	██████	██████			██████	██████	██████	██████
██████	██████	██████			██████	██████	██████	██████
██████	██████	██████			██████	██████	██████	██████
	██████	██████			██████	██████	██████	██████
	██████	██████			██████	██████	██████	██████
██████	██████	██████			██████	██████	██████	██████
	██████	██████			██████	██████	██████	██████
	██████	██████			██████	██████	██████	██████

3.10 清洁生产

3.10.1 工艺路线分析

本项目选择吉林工程丙烯酸及酯工艺技术，吉林工程通过消化吸收国外先进技术，经过优化和集成，结合多年的工程设计、生产经验开发编制出具有自主知识产权的丙烯酸及酯工艺技术。该技术采用先进、实用、可靠的丙烯两步氧化、两步加氧法制丙烯酸技术，以及连续酯化法制丙烯酸酯技术，已通过中国石油集团公司的技术鉴定，处于国内领先水平，达到国际先进水平。

采用吉林工程技术的装置已在吉林石化、兰州石化、山东开泰等多个项目中实施并平稳运行，并获得中国石油集团公司科技进步一等奖、中国石油工程建设协会优质工程金质奖等多项奖励。

3.10.2 工艺节水措施

本项目主要的节水措施包括：

（1）该项目的用水设备都选择节能型用水设备，如节水型水阀等。加强管理，经常检查供水设施的完好情况，及时检修有问题的设备。

（2）控制用水点供水压力不大于 0.20MPa，且不小于用水器具要求的最低工作压力。加强项目区内文明建设，使职工养成良好的道德素养，自觉节约用水。

（3）需要蒸汽加热的设备，蒸汽进汽采用自动控制，根据工艺温度，调整阀门开启度，节约蒸汽能耗。使用蒸汽部位全部保温，降低能量损失。蒸汽冷凝水回收综合利用。

综上，项目采用的生产工艺技术起点高；所用动力清洁，符合能源政策要求；单位产品能耗、物耗水平较低；污染物排放浓度和排放量满足相应标准要求，总体符合清洁生产的要求。

3.10.3 节能措施

3.10.3.1 工艺节能分析

优化装置蒸汽系统，充分利用项目内其他装置副产蒸汽，将各种高等级蒸汽降为低等级蒸汽的减温减压器的流量降到最低限，合理利用蒸汽能级，降低能耗；进行低温位能量回收，合理利用能位，提高能量利用水平，做到能量综合利用；推广采用节能用电设备，降低电耗。蒸汽凝液清污分流，最大限度地回收凝结水，余热部分满足

采暖及伴热需要。

a) 装置反应器副产蒸汽通过废气催化氧化将此蒸汽过热后送至界区外供园区其他装置使用；废气催化氧化同时可副产少量低压蒸汽；

b) 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；

c) 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；

d) 优化装置蒸汽系统，将高等级蒸汽降为低等级蒸汽的减温减压器的流量降到最低限，合理利用蒸汽等级，降低能耗；充分利用较高等级凝液分级闪蒸产生不同规格蒸汽，减少外供蒸汽量；

e) 经济合理地选择设备及管道的绝热材料和厚度，减少能量损失；

f) 选用导热系数较低的新型保温材料，做好设备和管道保温；

g) 采用园区热水回水吸收循环尾气的低位热能，换热后送园区能源站进行能源综合利用，节约循环冷却水消耗，降低装置能耗。

3.10.3.2 工艺节电

本项目工程设计中选用国家及有关部门推荐的节能机电产品，为节约电能，首先根据厂区负荷分布尽量将变配电室设置在负荷中心。照明优先使用自然光，装置照明选用合理照度，照明采用高效节能灯具配金属卤化物灯等；办公区照明采用高效节能荧光灯，且带电容器补偿；通道、厕所等场所采用节能型灯具，并选用声光控开关，达到节电目的。根据负荷特性合理选择电动机，并选用高效率电动机。配电设计中采用合理的配电级数，将单相负荷作三相平衡分配；优化设计，合理布局，降低线损。

3.10.3.3 建筑节能

总平面布置时，实现功能分区布置，分开设置物流通道和人流通道。在生产区依次布置生产厂房，工艺生产路线的顺畅。总平面布置时，动力设施尽可能靠近生产负荷中心。

总平面布置时应考虑建筑物的采光与通风要求，宜充分利用冬季日照并避开冬季主导风向，利用夏季凉爽时段的自然通风，合理地布局，可节约照明和采暖通风的能源。

建筑物的朝向，间距会对建筑物内部采光、得热产生很大的影响，在总平面布置

时应合理布置建筑物的日照间距和朝向。建筑物的日照标准应满足相应规范的要求。建筑的主要朝向宜选择本地区最佳朝向。

3.10.4 与丙烯酸及酯一期装置清洁生产对比

本次对比丙烯酸及酯一期装置与本项目清洁生产指标，见表 3.10-1，根据对比分析结果，本项目吨产品耗水量、工艺废水产生量以及 VOCs 产生量均小丙烯酸及酯一期装置。

表 3.10-1 清洁生产对比

参数	丙烯酸及酯一期装置	本项目
耗水量 (t/t)	335.69	201.05
工艺废水产生量 (t/t)	0.48	0.41
VOCs 产生量 (kg/t)	18.55	12.88

3.10.5 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本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。

3.11 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。

3.11.1 碳排放核算边界

以拟建项目主体工程及附属设施为核算边界，主要包括拟建项目生产装置、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。

3.11.2 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（ tCO_2e ）。

1、燃料燃烧温室气体排放量和回收且外供的温室气体的量

本项目新增的 2 套催化氧化装置无需补充天然气助燃，因此不涉及燃料燃烧，依托的 UT 焚烧炉天然气用量已在一体化项目中核算，本项目不再额外核算。

本项目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。

2、 $E_{\text{过程}}$ ——工业生产过程温室气体排放量

根据工程分析与物料平衡，本项目工业过程温室气体排放量核算过程详见表 3.11-1。

表 3.11-1 工业过程中 CO_2 排放表

原料	用量（t/a）	含碳量(t)	合计(t)	吨二氧化碳当量 (tCO ₂ e)
原料丙烯	112926.45	96772.11	289128.19	1060136.69
丙烯酸	71721.00	35860.50		
丁醇	241264.02	156495.58		
回用	用量（t/a）	含碳量(t)	合计(t)	吨二氧化碳当量 (tCO ₂ e)
催化氧化单元回收尾气	337120.43	5410.63	7411.39	27175.10
回用水	74018.52	2000.76		
产品	用量（t/a）	含碳量(t)	合计(t)	吨二氧化碳当量 (tCO ₂ e)
丙烯酸丁酯	400000.00	262500.00	278962.36	1022861.99
丙烯酸及聚丙烯酸混合液	8298.52	7585.68		
β-丁氧基丙酸丁酯及丙烯酸正丁酯混合液	14302.33	8876.68		
工业过程排放量				10099.60

3、 $E_{\text{净购入电力和热力}}$ ——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（ tCO_2e ）；

$E_{\text{净购入热力}}$ ——净购入热力消耗温室气体排放量（ tCO_2e ）。

（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），本装置为 97012.8MWh。

$EF_{\text{电力}}$ ——电力排放因子（tCO₂e/MWh），根据生态环境部《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》鲁环发〔2022〕4 号，电力排放因子按 0.8606 tCO₂/MWh 计。

因此本装置投产后净购入电力消耗温室气体排放量（ $E_{\text{净购入电力}}$ ）为 83489.21 t/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。

①以质量单位计量的热水可按公式（5）转换为热量单位：

$$AD_{\text{热水}} = M_{aw} \times (T_w - 20) \times 4.1868 \times 10^{-3} \quad (5)$$

式中：

$AD_{\text{热水}}$ 为热水的热量，单位为 GJ；

M_{aw} 为热水的质量，单位为吨热水；

T_w 为热水温度，单位为℃；4.1868 为水在常温常压下的比热，单位为 kJ/(kg·℃)。

②以质量单位计量的蒸汽可按公式（6）转换为热量单位：

$$AD_{\text{蒸汽}} = M_{\text{蒸汽}} \times (E_n - 83.74) \times 10^{-3} \quad (6)$$

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)，本项目中压蒸汽(3.0 MPa，饱和 236℃)使用量为 6.33t/h、8000h，低压蒸汽(0.4MPa，饱和 145℃)使用量为 5.11 t/h、8000h，低压蒸汽(0.2MPa，饱和 133℃)，84.10 t/h、8000h。

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），饱和蒸汽的热焓参考附录 2 表 2.3，3.0MPa、0.4MPa 和 0.2MPa 分别取值 2801.0 kJ/kg、2738.5 kJ/kg、2706.9 kJ/kg。

本项目购入热力排放量计算见表 3.11-2，拟建项目投产后购入热力 CO₂ 排放量为

30.94t/h，全年排放量 247520t/a。

表 3.11-2 本项目投产后购入热力 CO₂ 排放表

蒸汽规格	数量 (t/h)	蒸汽热焓 (KJ/kg)	AD 热力 (GJ)	EF 热力 (CO ₂ /GJ·h)	吨 CO ₂ /h
4.0MPa、380℃ 蒸汽	6.33	2801.0	17.200	0.11	1.89
1.0Mpa、210℃ 蒸汽	5.11	2738.5	13.566		1.49
0.2Ma、130℃	84.10	2706.9	220.608		24.27
热水	89.40	/	29.94		3.29
合计					30.94

4、合计

综上所述可知，拟建项目温室气体排放量为 341108.81 t/a 二氧化碳当量。

3.11.3 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

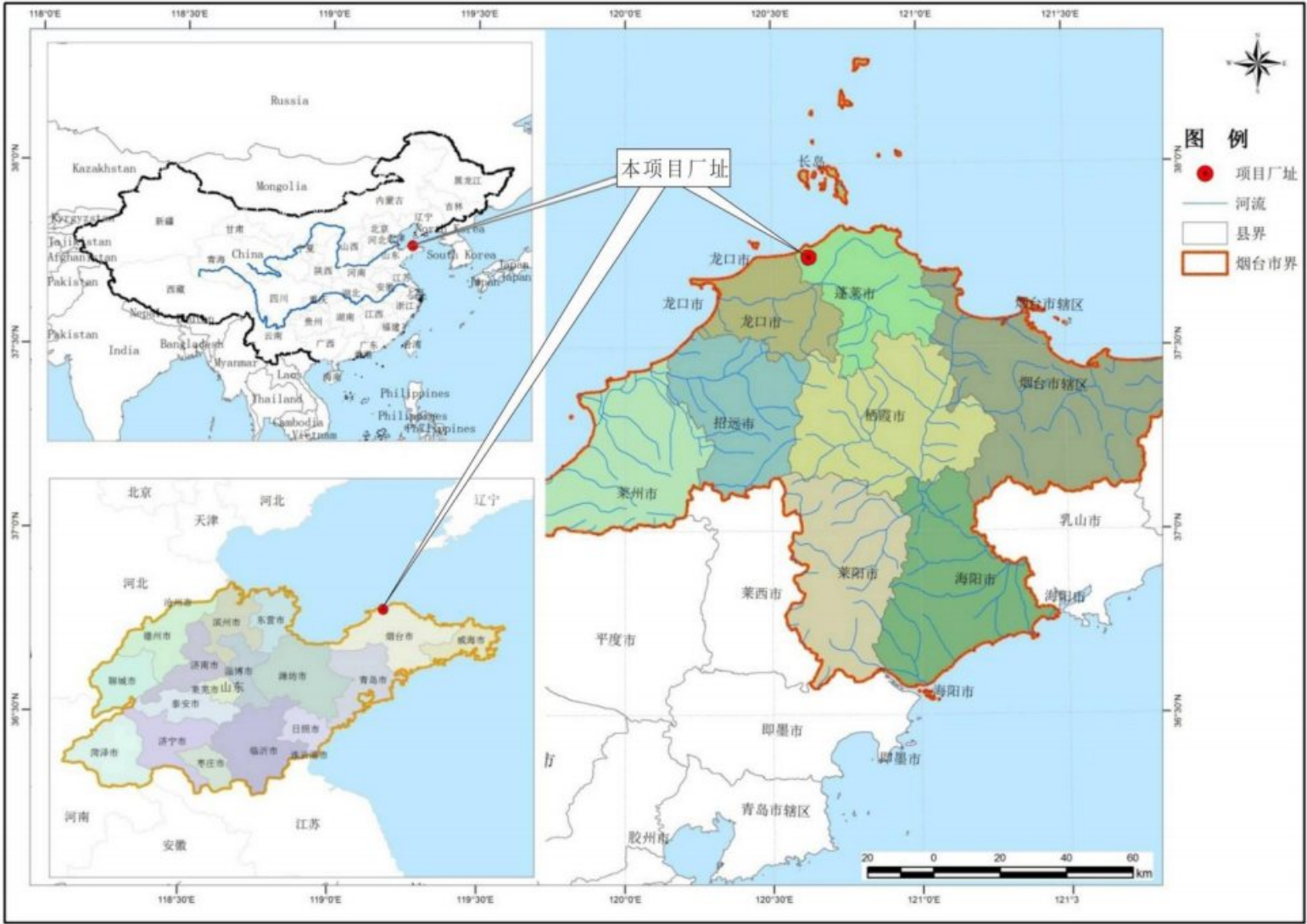
4.1 地理位置

烟台市地处中国华东地区、山东半岛东北部，位于东经 $119^{\circ}34' \sim 121^{\circ}57'$ ，北纬 $36^{\circ}16' \sim 38^{\circ}23'$ 。东连威海，西接潍坊、青岛，北濒渤海，南邻黄海，与辽东半岛对峙，并与大连隔海相望，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 130km，全市土地面积 13746.47km^2 ，其中市区面积 2643.60km^2 ，全市海岸线曲长 702.5km，海岛曲长 206.62km。烟台市是山东半岛城市群的中心城市，区域优势明显。

蓬莱区位于烟台市北部，地理坐标为北纬 $37^{\circ}25' \sim 37^{\circ}50'$ ，东经 $120^{\circ}35' \sim 121^{\circ}09'$ ，辖区陆域面积 1197.1km^2 ，海域面积 506km^2 ，海岸线长 64km。与烟台经济技术开发区接壤，西邻龙口市，南接栖霞市，北濒渤、黄二海，与长岛隔海相望。城区位于北端海滨，平面直线东距烟台市 65km，南距青岛 200km，西南距济南市 594km，北距大连市 140km，206 国道和 5 条省级公路穿越境内，另有荣乌高速与沈海、京福等高速相连，是华北、华东地区与东北地区海上交通联系最短捷的地点。

蓬莱化工产业园位于蓬莱区西部、北沟镇辖区范围内。北沟镇东与南王街道、大辛店镇相连，南与小门家镇接壤，西与龙口市毗邻，北濒渤海，东北与蓬莱阁街道、紫荆山街道相接，行政区域面积 156.49km^2 。北沟镇辖 80 个行政村，截至 2019 年末，北沟镇户籍人口 56351 人。北沟镇交通便利，运输条件良好，206 国道横贯全镇东西，东距烟台机场 70km，南至威乌高速 20km，西距龙口港 30km，拥有国家一类对外开放口岸——蔚阳栾家口港。龙烟铁路在北沟设货运站，并于港口衔接，组成铁路、海运、公路一体化的陆海交通运输网络。

拟建项目位于蓬莱区蓬莱化工产业园内的万华化学（蓬莱）有限公司已征地范围内，地理位置见图 4.1-1a~b。



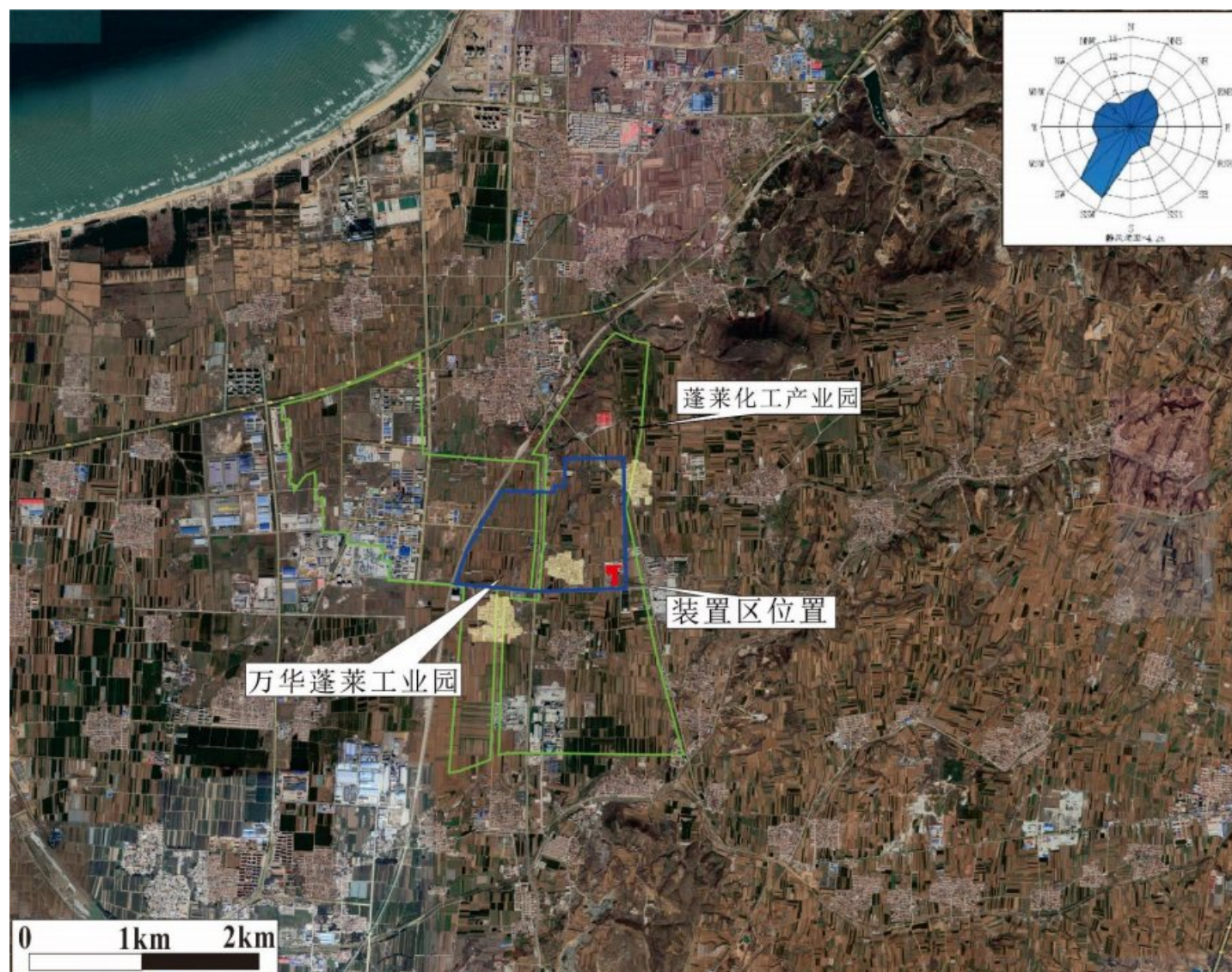


图 4.1-1 (b) 项目地理位置图

4.2 自然环境概况

4.2.1 地形地貌

蓬莱区处于胶东隆起地带，栖霞腹背斜北翼的低山丘陵区。全区土地可分为山地、丘陵、平原三大组合地貌。山地占总面积的 21.51%，丘陵占 47.06%，平原占 31.4%。

蓬莱区境内岗丘绵延起伏，属低山丘陵地貌类型。地势南高北低，属山前冲洪积、丘陵剥蚀平地为主的地带，平均海拔高度在 15m 至 25m 之间。海滩的陆侧多为人工围堰和沙丘，陆上空间狭小，使海滩向陆侧发育受到限制。海滩一般呈单坡型，向海坡度 6~8 度。长礁上部砾石滩发育规模最大，海蚀崖侵蚀后退，在长礁与岸间形成海蚀平台状的砾石礁，其内侧为发育完整的对数螺旋形海湾，是代表海区海滩平衡的标志。新建码头海区近处无河流入海，因此无河流输沙，泥沙主要来源于侵蚀海岸，总量不大，根据实测资料和水动力条件分析，泥沙运移主要呈从西向东运移的总趋势。栾家口岬角侵蚀带为稳定岸线，无泥沙沉积，港池、航道回淤极轻。

北沟东部有迎口山、大王山等山体，因此中东部较高，北部和南部地势较低。

4.2.2 气候气象

蓬莱区属北温带东亚季风区大陆性气候，半湿润地区，气温适中，变化平稳，温度年振幅和昼夜温差都较小。

（1）各季度气候概况

春季干冷多偏南大风。季平均气温 11.5 度，季平均降水量 98.8mm，夏季暖热多雨，季平均气温 23.9 度，季平均降水量 327.8mm，秋季温和凉爽，季平均气温 14.7 度，季平均降水量 100.5mm，冬季寒冷干燥，季平均气温 0.0 度，季平均降水量 33.7mm。

（2）气温

年平均气温 12.5℃，极端最高气温 41.8℃（1967 年 8 月 8 日），极端最低气温-15.1℃（1968 年 2 月 4 日）。气温最高一般出现月份为七、八月份。

（3）降水

多年平均降水量 656mm，其中 6-9 月份占全年降雨量 70%以上；年际降雨量变化大，年最大降雨量 1122.2mm，年最小降雨量 350.3mm。年蒸发量 1745.7mm，多年均相对湿度值 65%。无霜期 215d。

（4）风况

多年平均风速为 4.2m/s。常风向为 SSW 向，频率为 15%，次常风向为 N、NNE 向，频率为 8%。强风向为 N、NW 向，最大风速为 28m/s，瞬时极大风速为 40.0m/s（1963 年 6 月 5 日），次强风向 NNE 向，最大风速为 27m/s。

（5）雾

年平均雾日数 19.9 天，年最大雾日数 27 天，出现在 2013 年，年最小雾日数 10 天，出现在 2014 年，大雾天气多出现在 6、7 月。

（6）雷暴

2012-2013 年平均雷暴日数 22.2 天，雷暴主要来向为西和西北方向，主要出现的月份为 4-10 月。（注：2014 年以后根据上级观测任务调整，雷暴观测任务取消，不做统计。）

（7）气压

年平均气压 1017.2 百帕。

（8）雪

年平均积雪厚度 5cm，最大积雪深度 15cm，大雪主要集中的月份为 12 月、1 月、2 月。

（9）冰冻

年平均结冰日数 104 天，最多结冰日数 114 天，出现在 2012 年，结冰主要集中的月份为 11 月至次年 4 月。

（10）相对湿度

年平均相对湿度为 63%。

4.2.3 水文和水文地质

4.2.3.1 地表水

蓬莱区有中型水库 3 座、小（一）型水库 9 座、小（二）型水库 130 座、塘坝 338 座，净拦截面积 411.2km²，总库容 14604.55 万 m³，总兴利库容 8453 万 m³，有效灌溉面积 137850 亩。较大的水库有：战山水库、邱山水库、平山水库。蓬莱区地表水系分布见图 4.2-1。

全区河流分为渤海、黄海两大水系，源短流急，多为季节性河流。长度超过 3km 的共 92 条，其中流域面积大于 30km² 的 10 条，流域面积大于 100km² 的 3 条。

（1）黄水河东支流

黄水河东支流是蓬莱区第一大河，发源于南部艾崮山区，流经村里集、小门家二镇再经龙口市入渤海，境内流域面积 239.6km^2 。干流长度 36km ，河道上游山高谷狭。该河有 5 条主要支流：会文河、解庄河、陈庄河、大赵家河、炉上河，长度大于 3km 支流为 17 条，流域内以丘陵山区为主，平均比降 2.5‰ 。

（2）平畅河

平畅河是蓬莱区第二大河，发源于栖霞市境内，流经蓬莱区大辛店、潮水、大季家三镇入黄海，境内流域面积 233.5km^2 ，干流长度为 29km ，长度大于 3km 支流为 20 条。河流上游为山谷河道，中下游两岸平坦开阔，其支流汇入比较规则，形成左右对称，分布均匀的羽状河系。流域内崮寺店以南为丘陵山区，以北为平原区。

（3）龙山河

龙山河发源于蓬莱区大辛店镇鹰回山，流经大辛店、刘家沟二镇经新港街道办事处入黄海，流域面积为 134km^2 ，干流长度为 21km 。较大支流有两条：乌沟河、响李河，支流长度大于 3km 的有 8 条，平均比降 4‰ 。

北沟片区内地表水系主要为蔚阳河和上口水库。蔚阳河旧称协成集河，发源于徐家集镇小史家村北，境内长 14.0km ，汇集长 3km 以上支流 2 条，流域面积 67.1km^2 。上口水库是农业灌溉水库，水库内存水量相对较小。

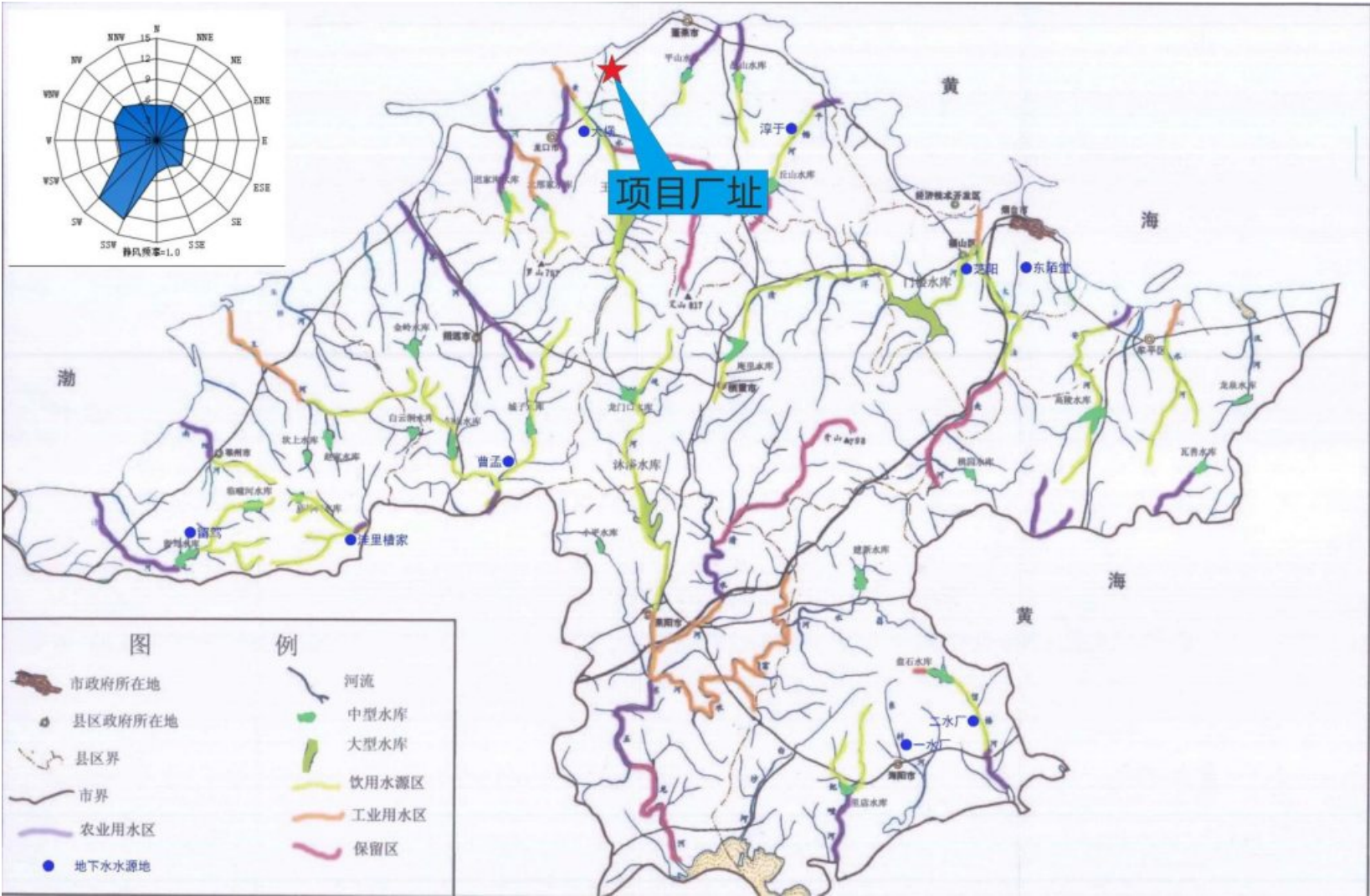


图 4.2-1 项目所在区域地表水系图

4.2.3.2 地下水

蓬莱区地下水有第四系孔隙水、玄武岩孔洞裂隙水、大理岩岩溶裂隙水和花岗岩裂隙水 4 种类型。大气降水是蓬莱区地下水唯一的补给来源，因此，地下水位一般随降水的丰、枯升降。全区地下水埋藏深度大部分地区在 3-4 米之间，个别地区仅有 1 米左右。年内最高水位出现在 8 月份，最低水位一般在 6 月份。

根据蓬莱化工产业园地理位置、地形特征及含水岩组类型，按 1:50 万资源计算方案划分，区域属于鲁东低山丘陵水文地质区（III）胶东半岛中脊北翼水文地质亚区（III₁）蓬、黄、掖丘陵谷地水文地质段（III_{1.5}），蓬莱区水文地质分区见图 4.2-2。

（1）含水层类型

根据区内地下水赋存条件、水理性质、水力特征等水文地质条件，区内地下水可分为四大类型：第四系松散岩类孔隙含水岩组、碎屑岩类裂隙水含水岩组、碳酸盐岩岩溶裂隙含水岩组和基岩裂隙含水岩组。其水文地质特征及富水性分述如下：

①第四系松散岩类孔隙含水岩组

主要分布于河谷及其两侧的坡地，分三个亚组：即冲积、冲洪积、坡洪积孔隙含水亚组，其中的冲积孔隙含水亚组之水量和水质最佳，该亚组主要沿黄水河、平畅河、龙山河等河流的河床及其两岸呈狭长条带状分布。含水层主要为砂、砂砾石、卵砾石。其富水性及特征如下：

I 黄水河冲积孔隙水

含水层透水性好，水量丰富，单井涌水量大于 1000m³/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·Ca·Na 型水，矿化度 355~532mg/L。

II 平畅河冲积孔隙水

含水层渗透性强，含水丰富，为强富水层，是蓬莱区主要供水水源地取水层。水位埋深 1.00~4.11m，受大气降水补给，水质良好，为 HCO₃·Cl·Ca·Na 型水，矿化度 200~476mg/L。

III 龙山河冲积孔隙水

含水层透水性好，水量丰富，单井涌水量大于 1000m³/d。区酒厂、自来水公司、化工总厂均建有大口井，单井日采量均在 2000m³ 以上。水位埋深 2.32~7.00m，接受大气降水补给。水质良好，为 HCO₃·Cl·Ca·Na 型水或 HCO₃·Cl·Ca·Mg 型水，矿化度

467~877mg/L。

②碎屑岩类裂隙水含水岩组

该组含水层岩性主要为王氏群（Kw）粉砂岩、砂岩。岩石浅部发育风化裂隙，含水微弱，单井涌水量小于 100m³/d，水位埋深随地形面变化，为 HCO₃·Cl·Ca·Mg 型水，矿化度 514mg/L。

③碳酸盐岩岩溶裂隙含水岩组

该含水岩组主要为荆山群禄格庄组大理岩，粉子山群张格庄组大理岩和蓬莱群香芥组灰岩。由于岩性的差异，地形地貌的影响及岩溶裂隙发育不均性，导致含水层的富水性有明显差异，单井涌水量一般小于 500m³/d，泉水天然流量为 48~2400m³/d 不等。在断裂带附近，岩溶裂隙发育，含水层富水性较强，水量较大。地下水埋深一般为 2.00~14.00m，最深达 53.46m。水质良好，为 HCO₃-Ca·Mg 型水，沿海地段，水质较差，大多不能利用。

④基岩裂隙含水岩组

按岩性、结构、构造及含水性，将该岩组分为三个含水亚组。

I 喷出岩类孔洞裂隙含水亚组

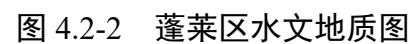
主要岩性为第四系史家沟组，新近系尧山组之玄武岩、凝灰岩、火山渣及砂砾石及青山群安山岩等。喷出岩具原生孔洞，柱状节理和风化裂隙发育，地下水类型为潜水。受岩性、构造、地形地貌诸因素影响，富水性有明显差异。北沟西部，马格庄西部，玄武岩厚度 39~120m，柱状节理发育，地势低平，富水性中等，单井涌水量大于 100m³/d，水位埋深 11.70~23.70m，为 HCO₃·Cl·Ca·Mg 型水，矿化度 345~720mg/L。北沟东南部，玄武岩厚度 20~40m，局部夹薄层砂、砾石。地形坡度大，易排泄，富水性弱，单井涌水量小于 100m³/d，水位埋深 13.00~35.00m，为 HCO₃·Cl·Mg 型水，矿化度 307~663mg/L。

II 层状岩类裂隙含水亚组

主要岩性为胶东岩群郭格庄岩组、粉子山群祝家芥组、岗嵒组、蓬莱群辅子芥组、南庄组之变粒岩、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 2.00~7.00m，深者达 16.00m。单井涌水量小于 100m³/d，泉水流量小于 20m³/d，为 HCO₃·Cl—Ca²⁺·Mg²⁺型水，矿化度 303~501mg/L。

III 块状岩类裂隙含水层亚组

主要岩性为元古代一中生代花岗闪长岩、二长花岗岩。岩石完整、致密、坚硬、裂隙不发育，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 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，水位埋深 6m 左右，水质良好。为 $\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Na}^+$ 型水，矿化度 $201 \sim 684\text{mg/L}$ 。



（2）补径排条件

①第四系孔隙水

第四系孔隙水的主要补给来源是大气降水及地表水，另外还接受河谷边缘基岩裂隙水的侧向补给及农业灌溉回渗补给。第四系孔隙水的流向与地形坡度基本一致，径流通畅。排泄方式一是沿河泄入海域或境外，二是人工开采和自然蒸发。

②基岩裂隙水

蓬莱区基岩多分布于低山丘陵区，岩石裸露，大气降水直接渗入补给地下水，在地势低平处还接受灌溉渗入补给。地下水流向与地形坡向一致。地下水的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，一部分以泉的形式流出地表，排泄于河流之中，沿海地带直接排泄入海。二是人工开采，部分地区因开采地下水，已形成降落漏斗，地下水由漏斗四周向漏斗中心汇流。

4.2.4 地震

据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），蓬莱市北沟镇地震动峰值加速度为 $0.15g$ ，地震动反应谱特征周期 $0.40s$ ，地震设防烈度为VII度。区域已发地震多集中在半岛北部（北纬 37° 以北）及沿海。地震特点是频度高，强度小，震源浅，在空间上多沿北部沿海的蓬莱—威海断裂分布。

根据历史记载及有关地震台观测结果表明，区域上地震震源深度一般不超过 $20km$ ，即康氏面附近，属于浅源地震。这些微震分布区处于活动断裂带上或不同方向的断裂交汇部位，主要有龙口—蓬莱沿海震源区。

4.2.5 自然资源

4.2.5.1 植被

区内植被除耕作地带外，多为次生草本植物群落，灌木丛和稀疏乔木及人工栽培的用材林、经济林、防护林。植被种类因土类而不同。

森林植被多以经济林和防护林为主。经济林面积 29.4 万亩，且种类繁多，主要树种有苹果、梨、桃、板栗、核桃、花椒、山楂、大枣、柿、香椿、杜仲、柴穗槐、腊条、雪柳、杞柳等；防护林面积 17.02 万亩，主要树种有刺槐、柳树、杨树、合欢、加拿大杨、柴穗槐、苹果、葡萄等。

灌草丛植被主要分布于潮土地带。滨海潮土地带主要有蔓荆子、北沙参、木贼、黑蒿、芦草、茅草、绊马等草本植物；低洼处及大河两岸潮土地带主要有芦苇、蒲草、三棱草、节节草等草本植物；平原及沿河两岸潮棕壤和河潮土地带主要有芦苇、马唐

等草本植物和绵槐、腊条、柳条等灌木；山丘岭地中上部棕壤性土地带主要有羊胡草、背草等草本植物。

全区的粮食作物以小麦为主，玉米、甘薯次之，谷子、高粱等作物种植面积不断减少。小杂粮有高粱、谷子、大豆、稻子、黍子、绿豆、红豆、小豆、豇豆；经济作物主要是花生，播种面积占经济作物播种面积的 98%，其他有西瓜、甜瓜、中药材、棉花、黄烟、麻、芝麻等；蔬菜主要有大白菜、萝卜、大葱、大蒜、黄瓜、番茄等。

经济林以水果为主，主要树种有苹果、梨、葡萄、杏、桃、山楂、樱桃、李、枣、柿、板栗、核桃、无花果、石榴、银杏等。

4.2.5.2 海洋资源

蓬莱海岸线总长度 60km，海上养殖分为浅海筏式、浅海网箱、浅海岩礁区及滩涂海珍品、潮上带养殖及综合育苗开发五大产业。其中浅海筏式养殖主要有海带、栉孔贝、海湾贝、鲍鱼、牡蛎、海胆、裙带菜等品种；浅海网箱养殖主要有大菱鲆、牙鲆、真鲷、黑鲷等高值经济鱼类，同时兼顾钙鱼、黄鱼、黑鱼等其它鱼类；浅海岩礁区及滩涂海珍品养殖主要有刘家沟、北沟镇、登州、紫荆山街道所辖岩礁区及滩涂为龙头的海珍品增殖养殖基地，潮水海带养殖及综合育苗开发以及大菱鲆、牙鲆为主的海水养殖开发和综合育苗开发两个方面。

远洋捕捞，一是逐步削减中小马力渔船，适度发展适合外海、远洋作业的大马力渔船。二是进一步拓展远洋作业渔场。在巩固南、北太平洋渔场的基础上，大力开发南美、西非、大西洋渔场。

水产品精深加工实现三个突破：一是在藻类、贝类、低值鱼类的加工增值上实现突破，二是在鲜活水产品运销业上实现突破，三是在海洋药物及保健品等海洋精深加工上实现突破。

4.2.5.3 矿产资源

蓬莱区内矿产资源种类较多，金属矿种有金、铁、铅、锌、铜、黄铁矿、钼等，非金属矿种有大理石、石灰石、火山灰、氟石、玄武岩、花岗岩、煤、滑石、石英岩、龙山玉、蛇纹石、钾长石、沙、粘土、石棉、矿泉水、地热等。其中金矿分布于大柳行、村里集、大辛店、潮水等地；已开发利用的矿泉水有北沟草店、刘家沟三赵、南王北王等地；位于村里集温石汤村的温泉距城区约 34 公里，温泉水中含有多种矿物质。蓬莱化工产业园区建设用地范围内不压矿。

4.3 社会环境概况

4.3.1 蓬莱区

蓬莱区 2020 年生产总值 370.4 亿元，按可比价格计算较 2019 年增长 3.3%。其中，第一产业增加值 51.9 亿元，增长 2.1%；第二产业增加值 122.0 亿元，增长 5.7%；第三产业增加值 196.5 亿元，增长 1.9%。三次产业结构比例为 14.0：32.9：53.1。

农业：蓬莱区 2020 年农林牧渔业实现增加值 56.4 亿元，同比增长 2.3%。粮食总产 4.82 万吨，油料总产 1.96 万吨；水果总产 149.91 万吨，蔬菜总产 15.2 万吨；水产品总产 20.98 万吨；肉类总产 5.71 万吨，禽蛋总产 10.32 万吨，奶类总产 1.15 万吨。

工业：工业增加值 102.59 亿元，较上年增长 7.1%。规模以上工业企业 113 个，增加值同比增长 11.5%，实现营业收入 258.4 亿元，同比增长 9.4%，实现利润总额 14.2 亿元，同比增长 21.8%。

对外经济：外贸进出口总额 105.25 亿元，同比增长 46.4%，其中，进口总额 32.27 亿元，增长 11.2%；出口总额 72.98 亿元，增长 70.3%。合同外资 42150 万美元，同比增长 54.5%，实际使用外资 12453 万美元，同比增长 28.1%。

旅游：景区旅游基础配套设施及服务建设不断完善，全区 2A 以上旅游景区共有 10 处，其中，5A 景区 1 处（蓬莱阁·三仙山·八仙过海旅游景区），4A 景区 3 处（君顶酒庄、海洋极地世界、欧乐堡梦幻世界），3A 景区 6 处（烽台胜境、国宾酒庄、黄金河度假村、泰生小镇、艾山森林公园、平山河湿地公园）。全年共接待游客 547 万人次，实现旅游综合收入 48 亿元，同比分别增长-54.6%和-55.8%。

教育、卫生：2020 年末有普通高等院校 2 所，在校生 14822 人。中等职业学校 1 所，在校生 1835 人。普通高中 3 所，在校生 4904 人；初中 12 所，在校生 12713 人；小学 20 所，在校生 15401 人。特殊教育学校 1 所，在校生 131 人。全区拥有各类医疗机构 288 处，包括：医院 5 处（其中公立医院 2 处、民营医院 3 处）、镇街卫生院（所）10 处、城市社区卫生服务中心 3 处、社区卫生服务站 4 处、防保机构 2 处、规范化村卫生室 131 处和厂企个体医疗机构 133 处。各类卫生机构共有床位 2374 张，卫生技术人员 3267 人，其中，执业医师及执业助理医师 1356 人，执业护士 1463 人；每千人常住人口拥有医疗卫生机构床位 5.79 张，执业（助理）医师 3.3 名，注册护士 3.56 名。全区拥有全科医师 104 人，每万人口 2.53 名。

居民生活：全区居民人均可支配收入 36255 元，较上年增长 4.2%。按居民常住

地分，城镇居民人均可支配收入 50418 元，增长 3.0%；农村居民人均可支配收入 24481 元，增长 5.0%。

4.3.2 北沟镇

北沟镇地处胶东半岛经济隆起带的中心，位于胶东半岛北端，蓬莱区西端，濒临渤海，地理位置优越，交通发达，206 国道横贯全镇东西，东距烟台机场 70 公里，南至威乌高速 20 公里，西距龙口港 30 公里，拥有国家一类对外开放口岸——蔚阳栾家口港，建设中的龙烟铁路届时也将在镇内设站，并与港口衔接，组成铁路、海运、公路为一体的完备的陆海交通运输网络，区位优势得天独厚。根据《2021 年中国县域统计年鉴（乡镇卷）》，全镇行政区域总面积 15662 公顷，全镇工业企业共 449 家，其中规模以上企业 24 家。根据《蓬莱统计年鉴（2020 年）》，截至 2020 年底，全镇行政村（居委会）共 80 个，总户数 21744 户，总人口 55939 人，其中城镇人口 16295 人。

该镇港口资源优势得天独厚，自西向东依次拥有广源发油港、栾家口港、蓬莱中心渔港等三大港口。广源发油港靠泊能力达 6 万吨，原油储量达到 20 万立方，年可接卸原油 400 万吨；栾家口港是国家的一类对外开放口岸，拥有万吨级泊位 2 个，1000 至 5000 吨级泊位 3 个，5000 吨级滚装码头 2 个，年吞吐量达 200 万吨；中心渔港建成后将成为北方最大的渔港，于 2006 年上半年建成并投入使用。公路、铁路、港口构成一个立体的大交通网络，交通运输四通八达，方便快捷。

在镇域经济发展方面，该镇重点培植四个主导产业的发展，致力于发展临港工业、壮大葡萄与葡萄酒产业、重振轻纺业、突破旅游业，招商引资成效显著。

4.4 区域环境功能区划和环境质量概况

4.4.1 环境空气质量现状

4.4.1.1 蓬莱区空气质量变化情况

根据 2016~2020 年烟台市各年度环境质量报告书及 2021~2022 年烟台市生态环境局网站公示数据可知，蓬莱区近年各污染物的浓度整体呈下降趋势，2021 年及 2022 年各项监测指标值均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

蓬莱区环境空气质量变化情况详见表 4.4-1 和图 4.4-1。

表 4.4-1 2016-2022 年全市环境空气质量变化情况

因子 时间	SO ₂ μg/m ³	NO ₂ μg/m ³	PM ₁₀ μg/m ³	PM _{2.5} μg/m ³	臭氧 μg/m ³	CO mg/m ³	综合达标 情况
2016 年	16	26	66	38	154	2.2	未达标
2017 年	12	22	62	38	187	2.2	未达标

因子 时间	SO ₂ μg/m ³	NO ₂ μg/m ³	PM ₁₀ μg/m ³	PM _{2.5} μg/m ³	臭氧 μg/m ³	CO mg/m ³	综合达标 情况
2018 年	9	23	56	32	163	2.0	未达标
2019 年	10	22	66	37	182	1.8	未达标
2020 年	10	20	61	36	158	1.5	未达标
2021 年	8	20	59	33	142	--	达到二级
2022 年	7	16	52	28	159	--	达到二级
二级标准	60	40	70	35	160	4.0	--

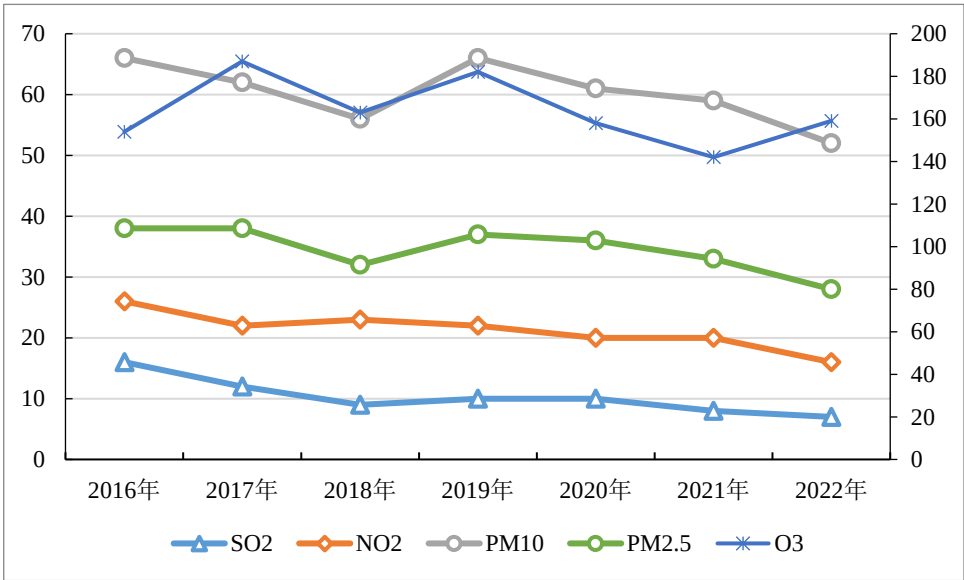


图 4.4-1 2016-2022 年蓬莱区环境空气质量变化情况

4.4.1.2 北沟镇空气质量变化情况

根据 2021 年 1 月至 12 月蓬莱区北沟镇空气质量统计数据可知，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 和 CO 各月份均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。北沟镇空气质量变化详见表 4.4-2 和图 4.4-2。

表 4.4-2 2021.01-2021.12 北沟镇环境空气质量变化情况

时间	SO ₂ μg/m ³	NO ₂ μg/m ³	PM ₁₀ μg/m ³	PM _{2.5} μg/m ³	O ₃ μg/m ³	CO mg/m ³	综合达标 情况
2021.01	11	35	116	61	57	1.3	达到二级
2021.02	12	27	90	58	84	1.1	达到一级
2021.03	14	32	135	64	106	0.8	达到二级
2021.04	11	25	82	33	121	0.7	达到二级
2021.05	11	21	82	29	142	0.8	达到二级
2021.06	8	20	43	20	154	0.8	达到二级
2021.07	6	15	27	16	126	0.7	达到一级
2021.08	7	16	33	19	148	0.8	达到二级
2021.09	8	16	28	16	133	0.8	达到二级
2021.10	9	25	50	31	102	0.8	达到二级
2021.11	8	23	51	35	89	0.9	达到二级

时间	SO ₂ μg/m ³	NO ₂ μg/m ³	PM ₁₀ μg/m ³	PM _{2.5} μg/m ³	O ₃ μg/m ³	CO mg/m ³	综合达标 情况
2021.12	12	38	118	77	69	1.7	达到二级
二级标准	150	80	150	75	160	4	-

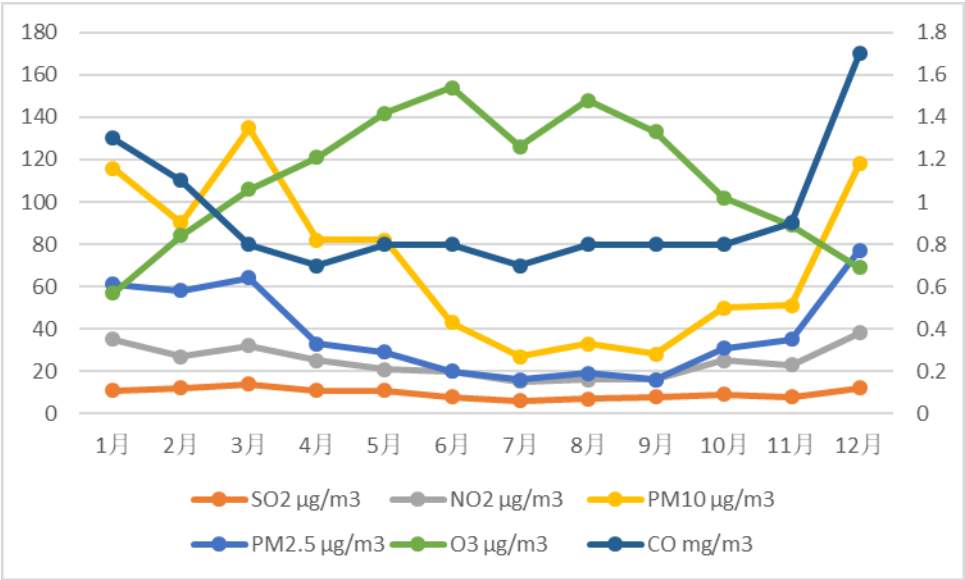


图 4.4-2 2021.01-2021.12 北沟镇环境空气质量变化情况

4.4.2 地下水环境质量现状

本次共收集了 2014 年、2016 年、2019 年、2021 年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。部分点位硝酸盐、总大肠菌群、菌落总数超标较重是受农村生活污染和农业生产活动有关。

4.4.3 海域环境质量现状

本次评价收集了烟台市蓬莱区海洋环境监测中心 2017 年-2021 年间对污水处理厂外排海域海水水质监测点位的现状监测结果，监测结果表明：现状监测点位附近海水水质较好，各监测因子均能满足《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准要求。

4.4.4 土壤环境质量现状

本次搜集了项目所在区域的 2014 年、2019 年、2021 年、2022 年四次土壤监测数据，分别来源于《烟台安诺其精细化工有限公司年产 30000 吨精细化工中间体建设项目环境影响报告书》《烟台安诺其精细化工有限公司染料中间体技改项目环境影响报告书》《蓬莱化工产业园总体发展规划环境影响报告书》《万华蓬莱工业园高性能新材料一体化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、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》（GB 36600-2018）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，万华化学（蓬莱）各厂界噪声值均能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类声环境功能区标准的要求。

4.5 本项目与重要环境敏感区的位置关系

4.5.1 与水源地的位置关系

4.5.1.1 与集中式饮用水水源保护区的位置关系

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），与本项目邻近的饮用水源地为平山水库饮用水水源保护区（根据鲁政字〔2020〕246 号，莫家饮用水水源保护区、大堡饮用水水源保护区被撤销）。拟建项目与烟台市饮用水水源保护区位置关系见图 4.5-1。

平山水库饮用水水源保护区：

1、一级保护区

- （1）水域范围：取水口半径 300 米范围内区域。
- （2）陆域范围：取水口侧正常水位线以上 200 米范围内的陆域。

2、二级保护区

- （1）水域范围：平山水库一级保护区边界外的水域范围内区域。
- （2）陆域范围：东至平山刘家和吴家、西至平山纪家和闫家、东至周家村、北至范家店村范围内区域（一级保护区范围除外）。

由图 4.5-1 可知，项目选址不位于烟台市饮用水水源保护区内。



4.5.1.2 区域分散式饮用水源地调查

拟建项目选址位于蓬莱区北沟镇，项目所在区域居民用水均采用市政自来水，无分散式饮用水源地。

市政供水依托战山水厂和平山水厂，水源为战山水库和平山水库，战山水库位于龙山河中下游刘家沟镇古梓庄村南，上游回水线至原龙山店乡三十里堡村北。控制流域面积 79km²，扣除流域内 11 座小型水库、25 座塘坝、塘坝截流面积、净来水面积 48.9km²，现状实际供水能力 4.0 万 t/d。平山水库位于平山河上游南王街道魏家庄村南，控制流域面积 21km²，净来水面积 17.6km²，现状实际供水能力 1.5 万 t/d。

4.5.2 项目周边文物古迹与风景名胜地情况

项目周边无风景名胜区，距离较近的文物古迹为南王绪遗址，本项目距其直线距离在 2.3km 以上。

该遗址为国家级文物古迹，位于北沟镇南王绪村，2013 年被核定为第七批全国重点文物保护单位，是新石器时代的遗址，属大汶口文化中晚期遗存。从器物形制变化可知该遗址延续时间较长，对研究打制石器和制陶工艺以及古代人类的生活水平、习性，有着重要的实物资料价值，是胶东地区不可多得的遗址。保护范围南北长 110 米，东西宽 80 米，南王绪遗址东、北、西面均为断崖，原始文化堆积层厚 0.3~3.2 米。

第 5 章 环境空气影响预测与评价

5.1 评价等级及评价范围确定

5.1.1 评价因子筛选和评价标准确定

由本报告“第 3 章 工程分析”项目污染物排放等分析内容可知，项目废气主要新增污染物包括颗粒物、NO_x、VOCs、丙烯酸、甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛、丁酯等。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)相关要求，选取有评价标准的因子进行评价，本次评价选取颗粒物、NO_x、VOCs、甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛等 7 项作为大气环境影响评价因子，各因子评价标准详见表 5.1-1。

表 5.1-1 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
颗粒物	24 小时平均	150	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)
	年平均	70	
NO ₂	1 小时平均	200	
	24 小时平均	80	
	年平均	40	
甲苯	1 小时平均	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018)附录 D
甲醛	1 小时平均	50	
乙醛	1 小时平均	10	
丙烯醛	1 小时平均	100	
VOCs	1 小时平均	2000	《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

5.1.2 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 5.1-2。

表 5.1-2 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 5.1-3，估算模型结果见表 5.1-4。

由表 5.1-4 可知，本项目最大地面空气质量浓度占标率为装置区无组织排放的 VOCs 对应的 $P=5.05\% \geq 1\%$ ，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一级。

表 5.1-3 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
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		35.9
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-9.6
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	5.9
	海岸线方向/ $^{\circ}$	-9

表 5.1-4 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	P ₁	颗粒物	0.97	61	450	0.21	0
		氮氧化物	1.84	61	200	0.92	0
		VOCs	5.91	61	2000	0.30	0
		甲苯	0.50	61	200	0.25	0
		甲醛	0.29	61	50	0.59	0
		乙醛	0.01	61	10	0.12	0
		丙烯醛	0.14	61	100	0.14	0
	P ₂	颗粒物	0.97	61	450	0.21	0
		氮氧化物	1.84	61	200	0.92	0
		VOCs	5.91	61	2000	0.30	0
		甲苯	0.50	61	200	0.25	0
		甲醛	0.29	61	50	0.59	0
		乙醛	0.01	61	10	0.12	0
		丙烯醛	0.14	61	100	0.14	0
	P _{UT}	颗粒物	0.0003	75	450	0.0001	0
		氮氧化物	0.02	75	200	0.01	0
		VOCs	0.01	75	2000	0.0004	0
		甲苯	0.0011	75	200	0.0006	0
无组织	生产装置	VOCs	101.07	197	2000	5.05	0
		颗粒物	0.29	197	450	0.07	0
	废水处理站	VOCs	2.18	37	2000	0.11	0

5.1.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，大气评价范围为以项目厂址为中心区域，自厂界外延 D_{10%}的矩形区域作为大气影响评价范围，当 D_{10%}超过 25km 时，确定评价范围为边长 50km 的矩形区域；当 D_{10%}小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km。

本项目各污染物的 D_{10%}均为 0m，最终确定本项目评价范围为以厂址为中心、边长为 5km 的矩形范围。

5.1.4 评价基准年筛选

根据大气导则“选择近三年中数据相对完整的一个日历年作为评价基准年”要求，本评价选取 2022 年为评价基准年。

5.2 区域污染气象特征调查

5.2.1 近 20 年气象统计资料

项目采用的是蓬莱气象站（54752）资料，气象站地理坐标为东经 120.7667 度，北纬 37.8 度，海拔高度 60.7 米。据调查，该气象站周围地理环境与气候条件与拟建项目周围基本一致，且气象站距离拟建项目较近，气象资料具有较好的适用性。

本项目长期气象资料采用蓬莱气象站 2003 年-2022 年气象统计数据，统计结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 蓬莱气象站常规气象项目统计（2002-2021）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		13.0		
累年极端最高气温（℃）		35.9	2022-06-25	38.2
累年极端最低气温（℃）		-9.6	2016-01-23	-14.0
多年平均气压（hPa）		1009.8		
多年平均水汽压（hPa）		11.6		
多年平均相对湿度（%）		63.1		
多年平均降雨量（mm）		667.8	2009-07-18	263.3
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.0		
	多年平均雷暴日数（d）	18.6		
	多年平均冰雹日数（d）	0.3		
	多年平均大风日数（d）	9.4		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		20.4	2007-03-05	26.2N
多年平均风速（m/s）		3.6		
多年主导风向、风向频率（%）		SSW13.9%		

1.温度

1) 月平均气温与极端气温

蓬莱气象站 07 月气温最高（25.2℃），01 月气温最低（-1.2℃），近 20 年极端最高气温出现在 2022-06-25(38.2℃)，近 20 年极端最低气温出现在 2016-01-23(-14.0℃)。

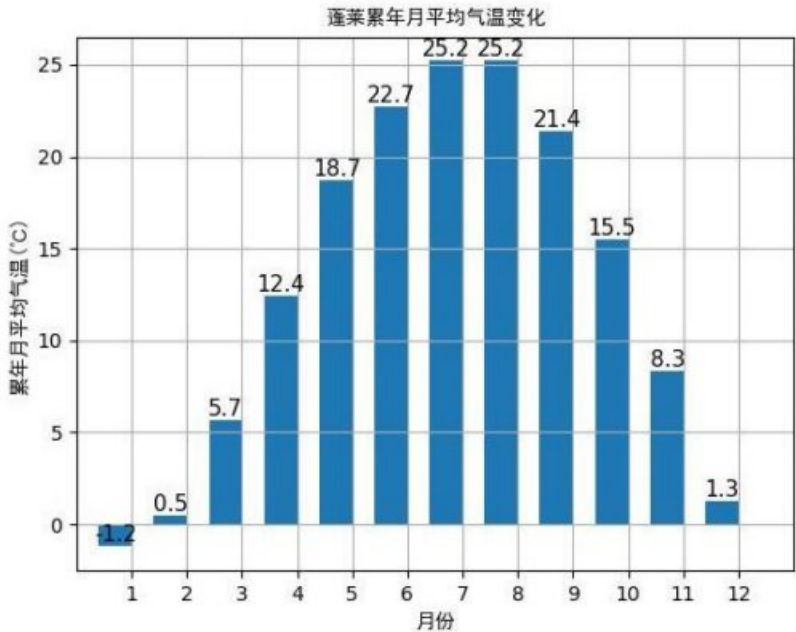


图 5.2-1 蓬莱月平均气温（单位：°C）

2) 温度年际变化趋势与周期分析

蓬莱气象站近 20 年气温呈现上升趋势,每年上升 0.05%, 2019 年年平均气温最高 (13.8°C), 2010 年年平均气温最低 (12.0°C), 周期为 10 年。

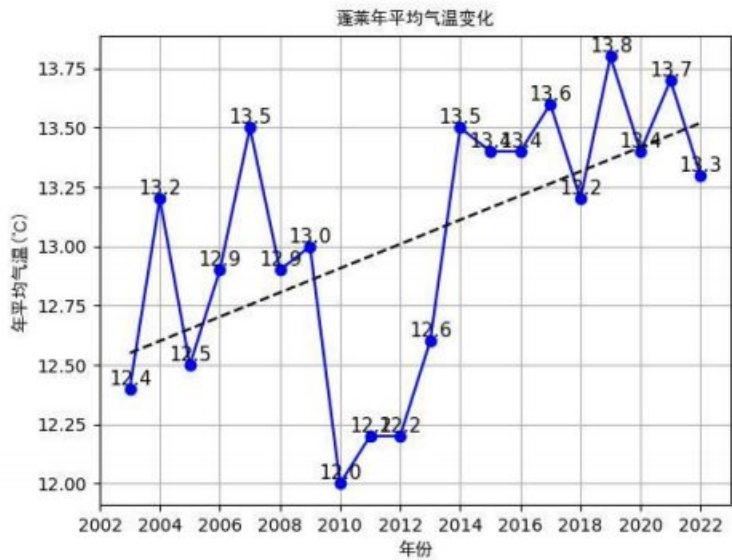


图 5.2-2 蓬莱（2003-2022）年平均气温（单位：°C，虚线为趋势线）

2.风速

1)月平均风速

蓬莱气象站月平均风速如表 5.2-2, 04 月平均风速最大 (4.5 米/秒), 08 月风最小

(2.7 米/秒)。

表 5.2-2 蓬莱气象站月平均风速统计

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速 (m/s)	3.7	3.9	4.3	4.5	4.2	3.6	3.1	2.7	2.8	3.4	3.8	4.0

2) 风速年际变化特征与周期分析

根据近 20 年资料分析，蓬莱气象站风速呈现下降趋势，每年下降 0.07%，2005 年年平均风速最大（4.4 米/秒），2022 年年平均风速最小（2.9 米/秒），无明显周期。

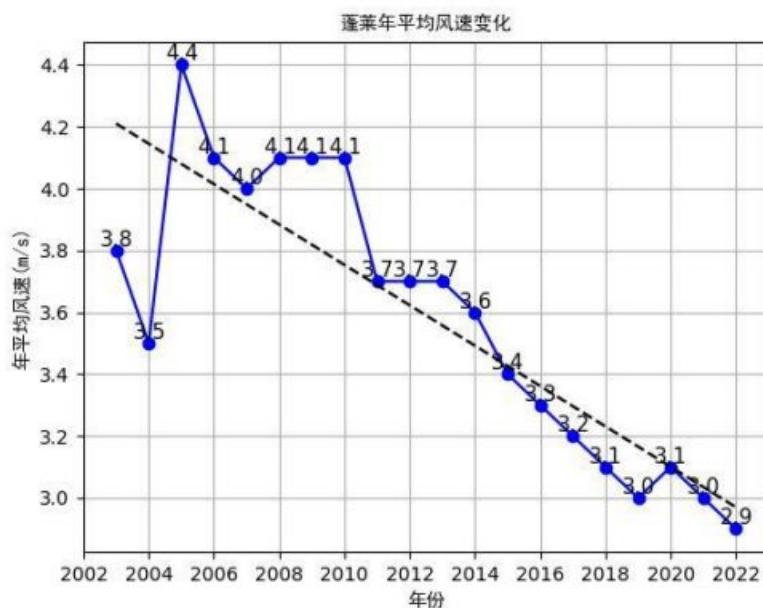


图 5.2-3 蓬莱（2003-2022）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

3. 风向

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 5.2-4 所示，蓬莱气象站主要风向为 SSW 和 SW、WNW、S，占 37.5%，其中以 SSW 为主风向，占到全年 13.9%左右。

表 5.2-3 蓬莱站 2003-2022 年风向频率统计 单位：%

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	
频率	6.0	5.5	5.5	4.2	3.9	4.2	4.8	4.1	
风向	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	6.6	13.9	9.7	5.2	5.8	7.3	6.6	4.9	1.8

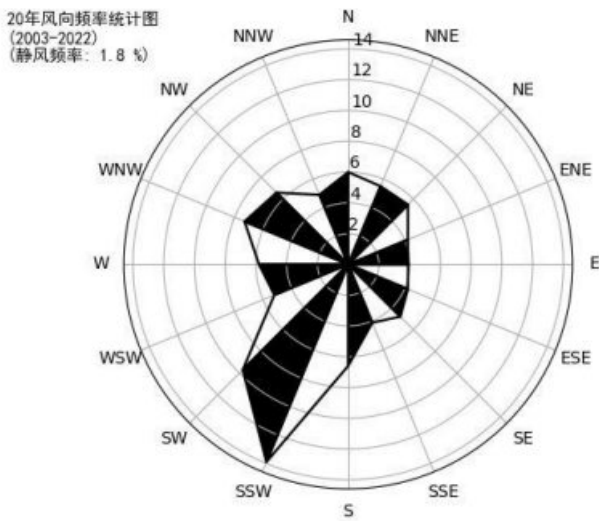


图 5.2-4 蓬莱气象站风向玫瑰图（静风频率 1.8%）

4.相对湿度

1) 月相对湿度分析

蓬莱气象站 08 月平均相对湿度最大(79.4%), 04 月平均相对湿度最小(52.3%)。

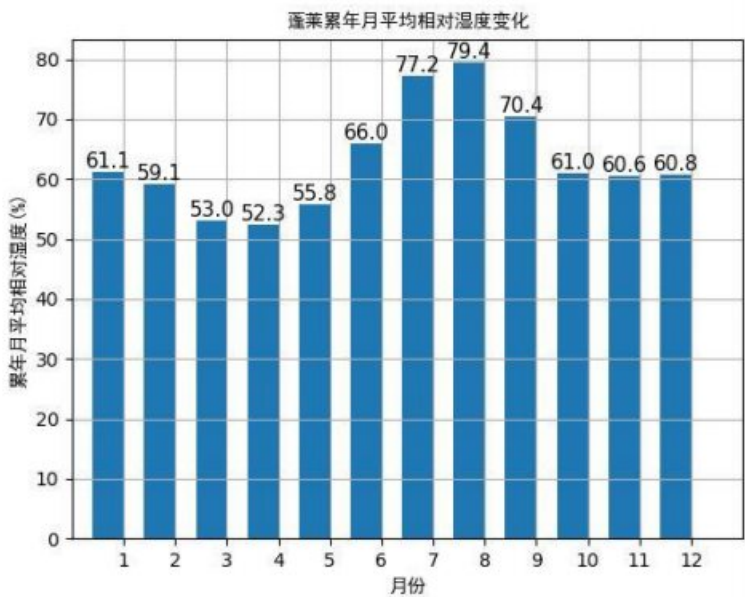


图 5.2-5 蓬莱月平均相对湿度（纵轴为百分比）

2) 相对湿度年际变化趋势与周期分析

蓬莱气象站近 20 年年平均相对湿度无明显变化趋势，2003 年年平均相对湿度最大（67.0%），2019 年年平均相对湿度最小（61.0%），周期为 4 年。

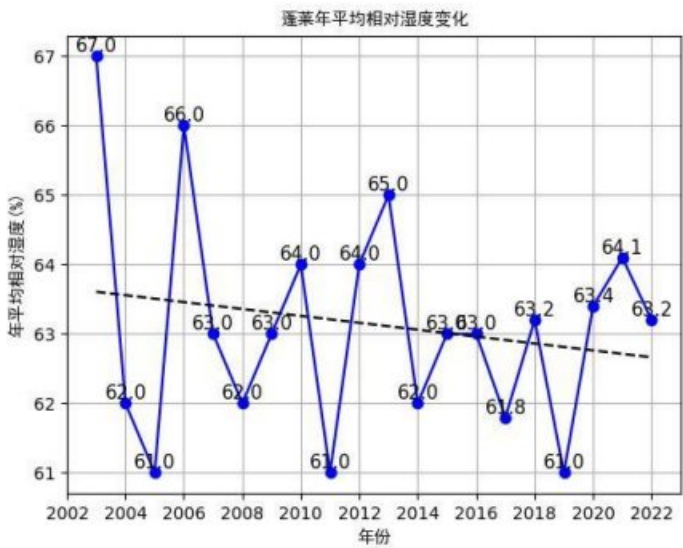


图 5.2-6 蓬莱（2003-2022）年平均相对湿度（纵轴为百分比，虚线为趋势线）

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/T 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、温度等数据采用蓬莱气象站2022 年地面观测数据。

1.风速

蓬莱 2022 年各月及年平均风速见表 5.2-4，2022 年平均风速的月变化曲线见图 5.2-2。

表 5.2-4 蓬莱 2021 年平均风速的月变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速（m/s）	2.4	3.1	3.4	3.8	3.6	2.9	2.1	2.4	2.5	2.7	3.0	3.5

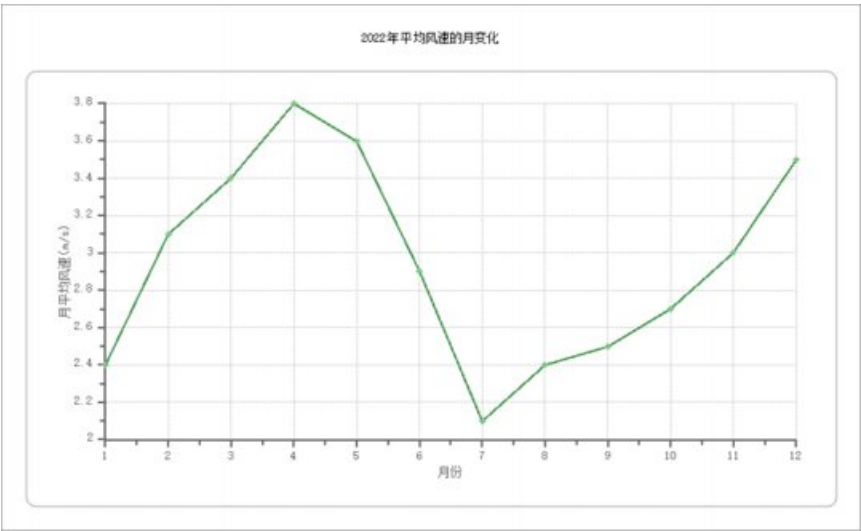


图 5.2-7 2022 年平均风速的月变化曲线

从蓬莱 2022 年平均风速的月变化情况（表 5.2-4、图 5.2-7）和小时平均变化情况（表 5.2-5、图 5.2-8）可以看出：季小时平均风速呈强弱的周期性变化，夜间风速较小，午后较大，风速日变化与温度的周期性日变化趋于一致；四季变化趋势一致，比较稳定，春季风速略大些。

表 5.2-5 蓬莱 2022 年季小时平均风速的日变化

风速（m/s）/小时（h）	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	3.6	3.5	3.6	3.6	3.5	3.5	3.6	3.9	4.1	4.1	4.4	4.5
夏季	2.2	2.3	2.3	2.4	2.3	2.3	2.5	2.7	2.7	2.9	2.9	3.0
秋季	2.6	2.6	2.5	2.4	2.5	2.4	2.5	2.7	3.0	3.2	3.3	3.4
冬季	2.6	2.6	2.8	2.9	2.8	2.8	2.7	2.9	3.1	3.4	3.7	4.0
风速（m/s）/小时（h）	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	4.4	4.3	4.2	3.8	3.3	2.7	2.5	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4
夏季	2.8	2.9	2.7	2.7	2.6	2.3	2.1	1.9	2.0	2.0	2.2	2.3
秋季	3.6	3.5	3.2	3.0	2.5	2.2	2.2	2.2	2.2	2.4	2.5	2.5
冬季	3.9	3.9	3.8	3.3	2.8	2.5	2.5	2.5	2.5	2.6	2.6	2.7

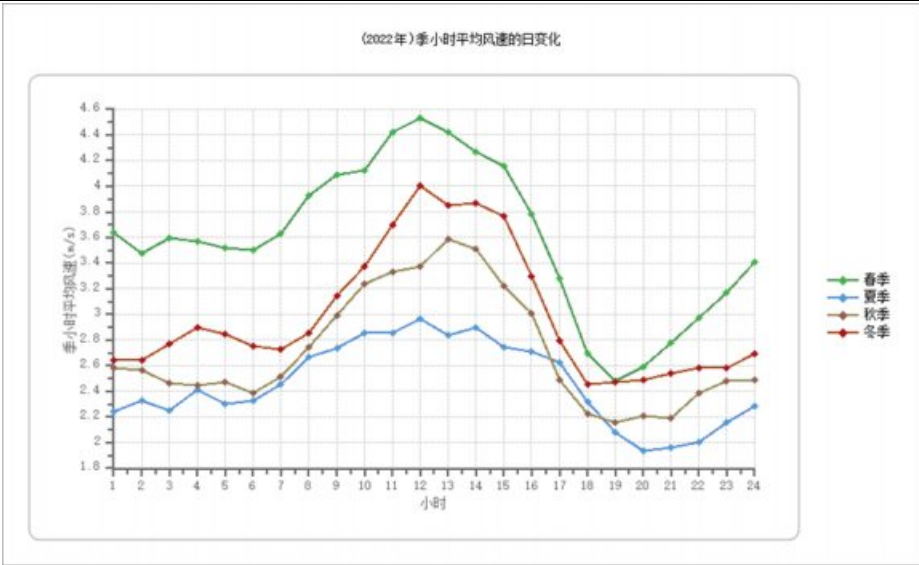


图 5.2-8 2022 年季小时平均风速的日变化曲线

2.风向、风频

表 5.2-6 为蓬莱 2022 年各月、各季及全年各风向出现频率，从表可以看出，该区域全年静风频率平均为 0.9%。

表 5.2-6 蓬莱 2022 年各月、各季、全年各风向出现频率（%）

风频（%）/风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
一月	9.7	10	8.5	2.7	4.3	1.7	1.9	2.2	7.5
二月	9.7	2.1	2.5	1.9	4.9	0.7	0.9	0.4	6.1
三月	8.7	4	3.5	6.9	8.7	3.1	3.1	3.1	11.8
四月	6	5.8	4.2	5.7	4	1.5	1.3	0.8	14.2
五月	5	5.8	3.2	3.6	7.3	1.9	1.3	1.9	14
六月	6.3	4.3	4.3	6.8	15.1	6.9	4.2	5.7	21.3

风频（%）/风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
七月	2.7	1.6	2.4	2	19	7.4	4.3	4	16.4
八月	12	8.5	3.8	5.2	10.3	3.4	3.1	2.3	14.9
九月	7.1	5.8	5.7	7.8	12.6	1.9	2.2	3.3	14.4
十月	14.2	7.3	4	3.9	6.6	1.5	2.8	3.5	16
十一月	9.9	2.8	3.1	4.2	6.9	2.9	3.2	3.3	15.8
十二月	8.6	2.7	1.7	1.2	0.3	0.5	0.8	0.9	6.9
春季	6.6	5.2	3.6	5.4	6.7	2.2	1.9	1.9	13.3
夏季	7.0	4.8	3.5	4.7	14.8	5.9	3.8	4.0	17.5
秋季	10.4	5.3	4.3	5.3	8.7	2.1	2.7	3.4	15.4
冬季	9.3	5.0	4.3	1.9	3.1	1.0	1.2	1.2	6.9
2022 年平均	8.3	5.1	3.9	4.3	8.4	2.8	2.4	2.6	13.3
风频（%）/风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
一月	11.4	3.8	5.7	12.9	6.7	5.2	4.8	0.9	
二月	16.5	6.3	7.6	15	7.7	9.4	7.7	0.4	
三月	16.7	3.6	3.2	9	3.9	4.6	5.9	0.1	
四月	25	4.3	4.7	8.6	6.4	4.2	2.8	0.6	
五月	24.9	5.5	6.6	9.8	5.1	1.3	2.2	0.7	
六月	12.9	3.5	1.5	2.8	1.1	1.1	1.8	0.4	
七月	8.3	5.2	4.4	10.5	5.6	3	1.9	1.2	
八月	12.9	4	3.4	5.5	3.9	2.8	3.1	0.9	
九月	13.9	4.3	4.2	6.3	3.9	1.8	2.6	2.1	
十月	12.4	5.5	3.4	7.4	4.6	3.8	1.7	1.5	
十一月	15.1	4.6	3.9	9.3	6.4	3.8	3.6	1.3	
十二月	8.2	8.9	8.1	15.7	15.3	11.7	7.8	0.7	
春季	22.1	4.5	4.8	9.1	5.1	3.4	3.6	0.5	
夏季	11.4	4.3	3.1	6.3	3.6	2.3	2.3	0.9	
秋季	13.8	4.8	3.8	7.6	4.9	3.1	2.7	1.6	
冬季	11.9	6.3	7.1	14.5	10.0	8.8	6.8	0.7	
2022 年平均	14.8	5	4.7	9.4	5.9	4.4	3.8	0.9	

3.温度

2022 年蓬莱每月平均温度的变化情况见表 5.2-7，年平均温度月变化曲线见图 5.2-9。

表 5.2-7 蓬莱 2022 年各月平均温度

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
温度（℃）	-0.7	0.3	6.7	13.9	19.5	23.6	25.8	25.3	21.5	14.2	10.3	0.0

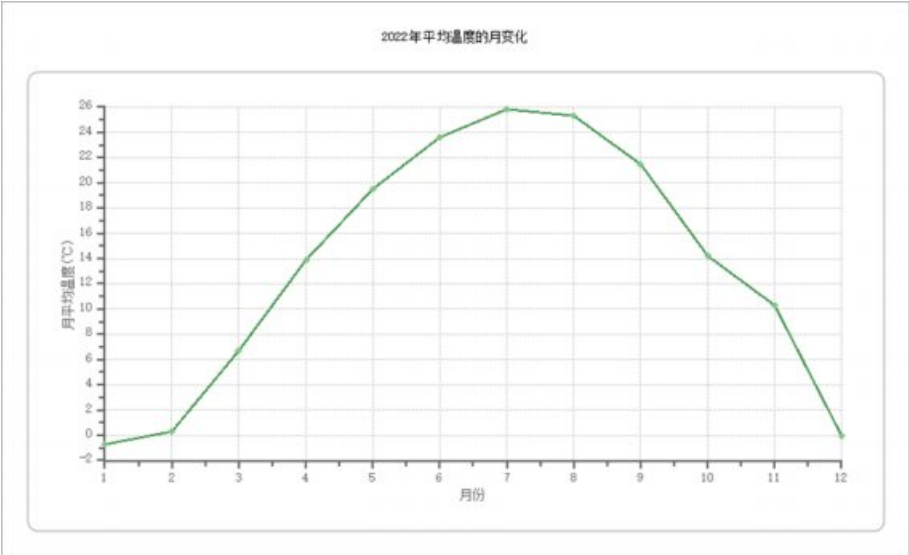


图 5.2-9 蓬莱 2022 年平均温度月变化曲线

5.3 环境空气质量现状调查与评价

5.3.1 项目所在区域达标判断

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本次评价收集了烟台市经济技术开发区（开发区监测站：福莱山街道(开发区环保局)）2022 年连续一年的监测数据，按照 HJ663 对各基本污染物进行评价，评价结果见表 5.3-1。

表 5.3-1 2022 年区域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	8	60	13%	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	16	150	11%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	22	40	55%	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	57	80	71%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	50	70	71%	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	116	150	77%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	24	35	69%	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	63	75	84%	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	160	160	100%	达标

由上表可以看出，项目所在区域 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。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。

5.3.2 其他污染物监测数据及现状评价

本次评价设置1个环境空气现状监测点位，其中1#北沟村点位的VOCs、NMHC、甲苯引用《山东嘉信新材料有限公司年产17.2万吨染料及中间体项目环境影响报告书》中的监测数据（2021年3月1~7日）；1#北沟村点位的甲醛、乙醛、丙烯醛引用《万华蓬莱工业园高性能新材料一体化项目环境影响报告书》中的监测数据（2022年4月4~10日），监测点位具体情况见表5.3-2和图5.3-1。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，因此数据引用符合环评数据有效性规定要求。

5.3.2.1 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，在厂址及周围共布设1个环境空气现状监测点，监测点具体情况见表5.3-2和图5.3-1。

表 5.3-2 环境空气现状监测点一览表

监测点序号	监测点名称	监测项目及频次	布点意义
1#	北沟村	VOCs（一次值）、NMHC、甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛（小时值）	厂址西北方向

（2）监测单位与监测时间

监测单位：1#点位的VOCs、NMHC、甲苯为中环吉鲁检测（山东）有限公司；1#点位的甲醛、乙醛、丙烯醛为青岛谱尼测试有限公司。

监测时间：1#点位的VOCs、NMHC、甲苯：2023年2月7日至2023年2月13日连续监测7天；

1#点位的甲醛、乙醛、丙烯醛：2022年4月4日-4月10日。

（3）检测频率：小时浓度每天检测4次，时间分别为02:00、08:00、14:00、20:00，每次保证45min采样时间。

（4）采样时同步进行风向、风速、气温、气压、总云量、低云量等气象要素的观测。

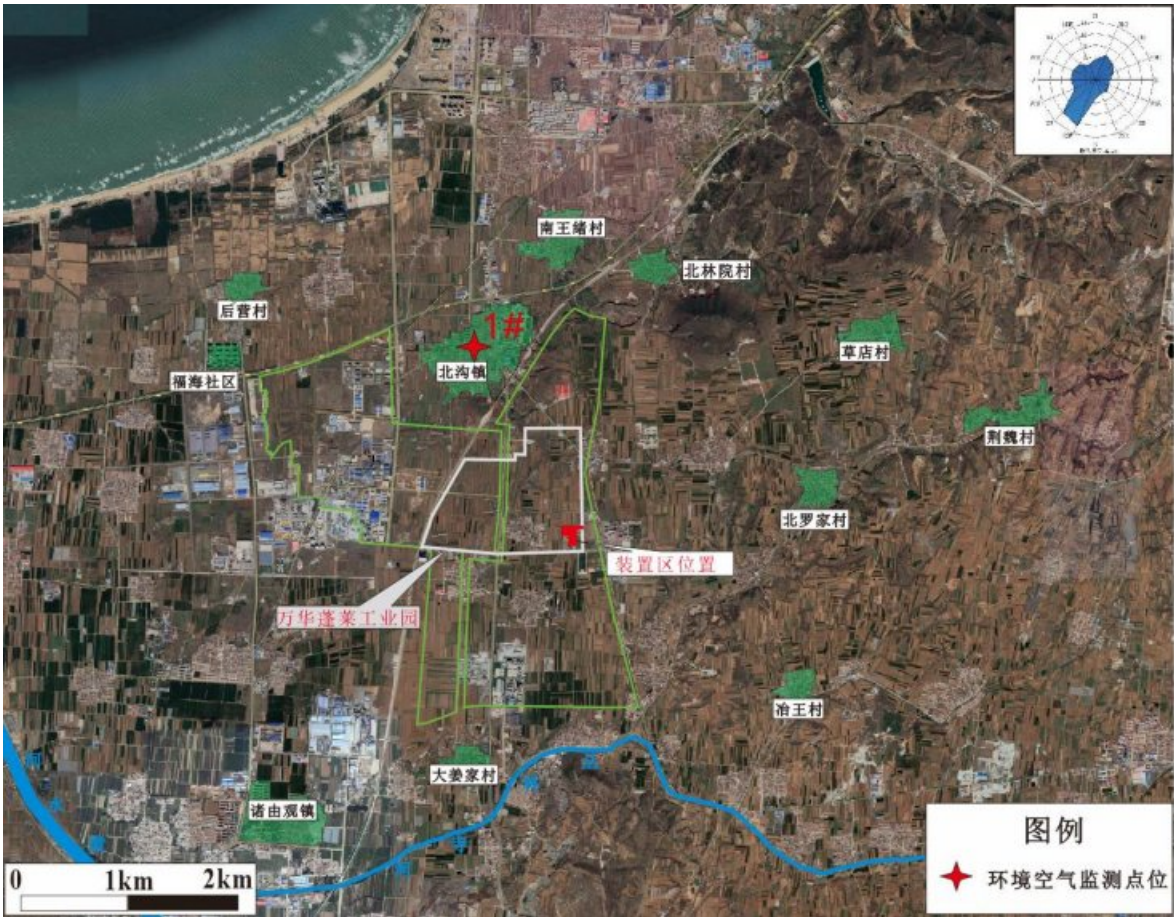


图 5.3-1 环境空气质量监测布点图

(5) 监测方法

采样及分析方法按照《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)、《空气和废气监测分析方法》(第四版)和《环境监测分析方法技术规范》中的有关规定执行，详见表 5.3-3。

表 5.3-3 监测项目及分析方法一览表

项目名称	标准代号	标准方法	检出限
NMHC	HJ 604-2017	直接进样-气相色谱法	0.07mg/m ³
VOCs	HJ 644-2013	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	—
甲醛	HJ 683-2014	高效液相色谱法	0.00028mg/m ³
乙醛	HJ 683-2014	高效液相色谱法	0.00043mg/m ³
丙烯醛	HJ 759-2015	气相色谱-质谱法	0.0005mg/m ³
甲苯	HJ 644-2013	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	0.0004mg/m ³

(6) 监测结果

监测期间各气象参数详见表 5.3-4，环境空气现状监测结果见表 5.3-5。

表 5.3-4（1） 监测期间气象参数一览表（1#VOCs、NMHC、甲苯）

日期	时间	气温(℃)	气压(KPa)	风速(m/s)	风向	总云量	低云量	天气状况
2023.02.07	02:00	1.6	102.8	2.3	E	3	2	晴
	08:00	2.8	102.6	2.1	E	4	2	
	14:00	4.7	102.5	2.1	E	4	2	
	20:00	3.2	102.6	2.2	NE	3	2	
2023.02.08	02:00	1.9	102.5	2.4	NE	4	2	晴
	08:00	2.7	102.2	2.1	NE	5	3	
	14:00	3.9	102.0	2.1	NE	5	3	
	20:00	2.4	102.2	2.2	SE	4	2	
2023.02.09	02:00	1.7	101.4	2.1	SE	6	4	多云
	08:00	2.1	101.3	1.9	SE	5	3	
	14:00	3.8	101.0	1.8	SE	5	3	
	20:00	2.0	101.3	2.0	S	6	4	
2023.02.10	02:00	1.9	101.5	2.2	NW	6	4	多云
	08:00	2.3	101.3	2.0	NW	5	3	
	14:00	4.2	100.9	1.7	N	5	3	
	20:00	2.5	101.3	1.9	N	6	4	
2023.02.11	02:00	2.1	102.4	2.7	S	5	3	多云
	08:00	4.6	102.0	2.4	S	4	2	
	14:00	6.7	101.9	2.2	S	5	2	
	20:00	4.2	102.1	2.5	SE	5	3	
2023.02.12	02:00	1.9	101.9	2.5	NE	6	4	多云
	08:00	3.5	101.6	2.2	NE	5	3	
	14:00	4.8	101.4	2.1	NE	5	3	
	20:00	2.3	101.7	2.4	N	5	4	
2023.02.13	02:00	1.3	102.0	4.2	N	6	4	多云
	08:00	2.0	101.8	3.9	N	5	4	
	14:00	3.7	101.5	3.6	N	5	3	
	20:00	1.9	101.8	3.9	NE	6	4	
本页以下空白								

表 5.3-4（2） 监测期间气象参数一览表（1#甲醛、乙醛、丙烯醛）

采样日期	采样时间	气温 (℃)	气压 (hPa)	风向	风速 (m/s)
2021.03.01	2:00	0.3	1016.2	北	2.8
	8:00	-1.3	1016.9	北	2.3
	14:00	-1.3	1015.9	北	2.0
	20:00	-1.1	1018.8	北	3.0
2021.03.02	2:00	-1.7	1020.5	南	2.7
	8:00	-0.5	1022.3	南	1.7
	14:00	3.1	1021.9	南	2.5
	20:00	0.4	1020.0	南	2.4
2021.03.03	2:00	2.3	1018.8	南	2.7
	8:00	3.1	1017.7	南	2.7
	14:00	11.9	1013.7	南	2.5
	20:00	6.3	1013.5	南	2.4
2021.03.04	2:00	3.7	1013.4	南	2.2
	8:00	5.0	1012.8	南	2.9
	14:00	14.8	1010.3	南	2.6
	20:00	7.8	1011.5	南	1.3

采样日期	采样时间	气温（℃）	气压（hPa）	风向	风速（m/s）
2021.03.05	2:00	7.5	1011.8	北	2.4
	8:00	8.9	1012.1	北	1.7
	14:00	2.9	1016.6	北	2.9
	20:00	0.4	1022.1	北	2.7
2021.03.06	2:00	-1.5	1025.6	北	2.9
	8:00	-2.1	1027.9	北	2.4
	14:00	-0.3	1026.3	北	2.6
	20:00	-1.0	1026.2	北	2.8
2021.03.07	2:00	-0.6	1025.4	北	2.5
	8:00	0.4	1025.2	北	1.8
	14:00	2.6	1022.7	北	2.7
	20:00	-0.3	1022.7	北	0.8
2022.04.04	2:00	5.3	1025	西南	2.3
	8:00	7.3	1024	西南	2.1
	14:00	14.8	1022	南	3.1
	20:00	10.1	1023	南	2.7
2022.04.05	2:00	9.5	1018	南	3.3
	8:00	12.8	1016	南	4.2
	14:00	20.3	1014	南	3.6
	20:00	12.2	1015	南	4.1
2022.04.06	2:00	8.1	1018	东南	3.1
	8:00	8.3	1021	东	4.7
	14:00	11.5	1020	东	2.9
	20:00	9.3	1021	南	2.6
2022.04.07	2:00	6.3	1020	西南	3.3
	8:00	7.6	1019	西南	2.9
	14:00	12.6	1018	西	2.5
	20:00	8.9	1019	西南	3.6
2022.04.08	2:00	9.8	1012	南	3.7
	8:00	14.5	1011	南	3.1
	14:00	23.6	1010	南	4.1
	20:00	17.4	1012	南	2.2
2022.04.09	2:00	14.3	1003	南	4.2
	8:00	18.9	1005	南	3.3
	14:00	26.8	1003	南	2.8
	20:00	19.7	1004	南	4.2
2022.04.10	2:00	19.2	1003	南	3.2
	8:00	20.4	1003	南	4.4
	14:00	27.6	1001	南	2.9
	20:00	20.8	1003	南	3.5

5.3-5（1） 环境质量现状监测结果一览表

监测日期	监测时间	NMHC（mg/m ³ ）
2023.2.7	2:00-2:45	0.58
	8:00-8:45	0.59
	14:00-14:45	0.57
	20:00-20:45	0.69
2023.2.8	2:00-2:45	0.66

监测日期	监测时间	NMHC (mg/m ³)
	8:00-8:45	0.64
	14:00-14:45	0.67
	20:00-20:45	0.6
2023.2.9	2:00-2:45	0.67
	8:00-8:45	0.69
	14:00-14:45	0.66
	20:00-20:45	0.55
2023.2.10	2:00-2:45	0.58
	8:00-8:45	0.53
	14:00-14:45	0.53
	20:00-20:45	0.54
2023.2.11	2:00-2:45	0.52
	8:00-8:45	0.51
	14:00-14:45	0.54
	20:00-20:45	0.59
2023.2.12	2:00-2:45	0.6
	8:00-8:45	0.63
	14:00-14:45	0.64
	20:00-20:45	0.59
2023.2.13	2:00-2:45	0.54
	8:00-8:45	0.51
	14:00-14:45	0.54
	20:00-20:45	0.59

5.3-5 (2) 环境质量现状监测结果一览表 (单位: mg/m³)

监测日期	监测时间	VOCs (mg/m ³)
2023.2.7	2:00-2:45	0.113
	8:00-8:45	0.082
	14:00-14:45	0.060
	20:00-20:45	0.082
2023.2.8	2:00-2:45	0.191
	8:00-8:45	0.191
	14:00-14:45	0.162
	20:00-20:45	0.171
2023.2.9	2:00-2:45	0.201
	8:00-8:45	0.297
	14:00-14:45	0.191
	20:00-20:45	0.090
2023.2.10	2:00-2:45	0.115
	8:00-8:45	0.068
	14:00-14:45	0.069
	20:00-20:45	0.090
2023.2.11	2:00-2:45	0.032
	8:00-8:45	0.042
	14:00-14:45	0.075
	20:00-20:45	0.069
2023.2.12	2:00-2:45	0.120
	8:00-8:45	0.045
	14:00-14:45	0.057
	20:00-20:45	0.040
2023.2.13	2:00-2:45	0.116
	8:00-8:45	0.132
	14:00-14:45	0.088

监测日期	监测时间	VOCs (mg/m³)
	20:00-20:45	0.136

5.3-5（3） 环境质量现状监测结果一览表（单位：μg/m³）

监测日期	监测时间	甲苯 (μg/m³)
2023.2.7	2:00-2:45	2.1
	8:00-8:45	15.6
	14:00-14:45	6.9
	20:00-20:45	6.2
2023.2.8	2:00-2:45	9.4
	8:00-8:45	11.7
	14:00-14:45	5.3
	20:00-20:45	20.0
2023.2.9	2:00-2:45	15.5
	8:00-8:45	18.9
	14:00-14:45	22.8
	20:00-20:45	3.9
2023.2.10	2:00-2:45	1.0
	8:00-8:45	7.3
	14:00-14:45	4.5
	20:00-20:45	8.5
2023.2.11	2:00-2:45	2.2
	8:00-8:45	2.2
	14:00-14:45	8.1
	20:00-20:45	6.6
2023.2.12	2:00-2:45	7.0
	8:00-8:45	0.6
	14:00-14:45	3.7
	20:00-20:45	1.2
2023.2.13	2:00-2:45	4.9
	8:00-8:45	8.5
	14:00-14:45	6.1
	20:00-20:45	8.0

5.3-5（4） 环境质量现状监测结果一览表（单位：μg/m³）

监测日期	监测时间	甲醛	乙醛	丙烯醛
2022.4.4	2:00	7.38	8.31	ND
	8:00	2.48	3.41	ND
	14:00	3.75	8.85	ND
	20:00	6.27	9.09	ND
2022.4.5	2:00	2.52	3.77	ND
	8:00	2.23	4.47	ND
	14:00	6.15	9.02	ND
	20:00	3.18	3.82	ND
2022.4.6	2:00	3.44	5.32	ND
	8:00	1.09	3.75	ND
	14:00	2.60	5.68	ND
	20:00	2.82	4.23	ND
2022.4.7	2:00	3.72	3.42	ND
	8:00	1.56	3.43	ND
	14:00	3.50	6.60	ND
	20:00	3.92	4.08	ND
2022.4.8	2:00	3.64	6.02	ND

监测日期	监测时间	甲醛	乙醛	丙烯醛
	8:00	3.22	3.54	ND
	14:00	2.66	5.16	ND
	20:00	3.58	6.18	ND
2022.4.9	2:00	5.68	7.79	ND
	8:00	3.29	6.25	ND
	14:00	5.51	9.24	ND
	20:00	5.95	8.76	ND
2022.4.10	2:00	6.27	9.24	ND
	8:00	5.31	7.96	ND
	14:00	6.63	8.33	ND
	20:00	5.32	7.97	ND

5.3.2.2 现状评价

1、评价标准

本项目甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 标准；VOCs、NMHC 评价参照《大气污染物综合排放标准详解》取值。具体见表 5.3-6。

表 5.3-6 环境空气质量现状评价标准

污染物名称	浓度限值 (mg/m ³)		标准来源
	小时值	日均值	
甲苯	0.2	—	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中“其它污染物空气质量浓度参考限值
甲醛	0.05	—	
乙醛	0.01	—	
丙烯醛	0.1	—	
VOCs	2.0	—	《大气污染物综合排放标准详解》
NMHC			

2、评价方法

评价方法采用单因子指数法。计算公式为：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中：C_i——i 污染物的实测浓度，mg/m³；

S_i——i 污染物执行的标准限值，mg/m³；

3、评价结果

拟建项目其他污染物环境质量现状监测及评价结果见表 5.3-7。

表 5.3-7 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 (mg/m ³)	监测浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
1#	北沟村	VOCs	小时值	2.0	0.032~0.297	14.85	0	达标
		NMHC		2.0	0.51~0.69	34.50	0	达标
		甲苯		0.2	0.0006~0.0228	11.40	0	达标

	甲醛	0.05	0.00109~0.00738	14.76	0	达标
	乙醛	0.01	0.00341~0.00924	92.4	0	达标
	丙烯醛	0.1	ND	/	0	达标

根据表 5.3-7 评价结果可知，环境空气现状监测点甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 要求；NMHC、VOCs 满足《大气污染物综合排放标准详解》中标准值的要求。

5.4 大气污染源调查与分析

本项目为新建工业项目，位于达标区，大气环境影响评价等级为一级，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)污染源调查内容要求，本次评价依次调查了本项目污染源、评价范围内与评价项目排放污染物有关的其他在建及已批复环境影响评价文件的拟建项目污染源。

5.4.1 本项目污染源

1.正常工况

拟建项目有组织排放污染源排放情况详见表 5.4-1，无组织排放污染源排放情况详见表 5.4-2。

2.非正常工况

拟建项目的非正常工况废气排放情况见表 5.4-3。

5.4.2 其他在建拟建污染源

本次评价范围内与评价项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目污染源排放情况详见表 5.4-4~5。

表 5.4-1 拟建项目有组织排放点源调查一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标 (m)		排气筒底部海拔高度 (m)	排气筒高度 (m)	排气筒内径(m)	烟气流速(m/s)	烟气温度(K)	年排放小时数 (h)	排放工况	污染物排放速率(kg/h)						
		X	Y								颗粒物	NO _x	VOCs	甲苯	甲醛	乙醛	丙烯醛
1	P ₁	290981.4	4177862.5	90.86	50	1.4	7.09	393	8000	连续	0.59	0.31	1.90	0.16	0.09	0.004	0.05
2	P ₂	291195.1	4177854.3	91.01	50	1.4	7.09	393	8000	连续	0.59	0.31	1.90	0.16	0.09	0.004	0.05
3	P _{UT}	289390.9	4178035.1	41.08	50	1.7	18.37	393	8000	连续	0	0	0.007	0.001	0	0	0

表 5.4-2 拟建项目无组织排放面源调查一览表

编号	名称	面源起点坐标 (m)		海拔高度 (m)	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	面源有效排放高度 (m)	年排放小时数(h)	排放工况	污染物排放速率(kg/h)	
		X	Y							颗粒物	VOCs
1	生产装置	290911.5	4177920	87.31	280	160	40	8000	正常连续	0.0119	4.1038
2	废水处理站	291277.3	4177920	91.51	25	20	40	8000	正常连续	0	0.0362

表 5.4-3 拟建项目非正常工况下点源调查一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标 (m)		排气筒底部海拔高度 (m)	排气筒高度 (m)	排气筒内径(m)	烟气流速 (m/s)	烟气温度 (K)	年排放小时数 (h)	排放工况	污染物排放速率(kg/h)						
		X	Y								颗粒物	NO _x	VOCs	甲苯	甲醛	乙醛	丙烯醛
1	P ₁	290981.4	4177862.5	90.86	50	1.4	7.09	393	/	非正常	0.2	0.3	221.8	7.4	49.7	0.7	1.3
2	P ₂	291195.1	4177854.3	91.01	50	1.4	7.09	393	/	非正常	0.2	0.3	221.8	7.4	49.7	0.7	1.3
3	P _{UT}	289390.9	4178035.1	41.08	50	1.7	18.37	393	/	非正常	0	0	9.3	1.2	0	0	0

表 5.4-4 评价范围内其他点源污染源调查一览表

序号	编号	污染源名称	排气筒底部坐标（m）		海拔 高度 m	排气 筒高 度 m	内 径 m	烟气温 度 K	烟气 流速 m/s	污染物排放速率(kg/h)						
			X	Y						PM10	NO2	NMHC	甲苯	甲醛	乙 醛	丙烯 醛
			291159.3	4178273.6	88.91	55	1.5	423.15	11.65	0.48	1.91	0	0	0	0	0
			291050.7	4178279	85.22	71	5.5	403.15	17.45	6.06	34.36	30.32	0	0	0	0

万华化学（蓬莱）有限公司丙烯酸及酯二期项目环境影响报告书

序号	编号	污染源名称	排气筒底部坐标（m）		海拔 高度 m	排气 筒高 度 m	内 径 m	烟气温 度 K	烟气 流速 m/s	污染物排放速率(kg/h)						
			X	Y						PM ₁₀	NO ₂	NMHC	甲苯	甲醛	乙 醛	丙烯 醛
			290838.7	4178088.8	84.08	50	1.4	433.15	10.49	0.37	0.73	1.88	0.17	0.1	0	0.1
			291061.5	4178088.8	89.51	50	1.4	433.15	10.49	0.37	0.73	1.88	0.17	0.1	0	0.1
			290958.3	4178675.7	81.33	30	2.1	373.15	17.49	0.96	6.38	3.19	0.2	0.07	0.01	0
			289420.3	4178088.8	40.96	50	1.7	393.15	18.37	0.96	6	1.5	0	0.00001	0.00 001 9	0
			290273.5	4178300.7	52.73	15	0.25	298.15	15.45	0	0	0.1	0	0	0	0
			290425.7	4178262.7	56.04	15	0.6	298.15	6.44	0.05	0	0	0	0	0	0
			290295.2	4178181.2	54.42	15	1.6	298.15	11.94	0	0	1.58	0	0	0	0
			290420.2	4178039.9	62.31	30	2.1	343.15	15.12	0.9	6	3	0.41	0	0	0
			290523.5	4178594.2	60.88	30	1	298.15	1.54	0	0	0.28	0	0	0	0
			290681.1	4178735.5	68.56	15	0.4	298.15	14.48	0.06	0	0	0	0	0	0
			291197.4	4178567	90.19	15	0.25	298.15	5.7	0	0	0	0	0	0	0
			291251.7	4178501.8	91.85	15	0.25	298.15	15.45	0	0	0	0	0	0	0
			289458.3	4178045.3	41.52	50	1.7	393.15	18.37	0	0	1.508	0	0.00002 91	0.00 023	0
			289458.3	4178045.3	41.52	50	1.7	393.15	18.37	0	0	-1.5	0	0	0	0
烟台市 龙蓬颜	P1	P1	288013.1	4178365.4	41.51	60	1.8	313.15	5.46	0.2	2.14	0	0	0	0	0

万华化学（蓬莱）有限公司丙烯酸及酯二期项目环境影响报告书

序号	编号	污染源名称	排气筒底部坐标（m）		海拔 高度 m	排气 筒高 度 m	内 径 m	烟气温 度 K	烟气 流速 m/s	污染物排放速率(kg/h)						
			X	Y						PM ₁₀	NO ₂	NMHC	甲苯	甲醛	乙 醛	丙烯 醛
料有限 公司																
嘉信新 材料 17.2 万 吨	jxP1	P1	288938.6	4178821.5	25.74	35	0.2	298.15	19.31	0	0.2	0	0	0	0	0
	jxP2	P2	289108.5	4178826	25.05	35	0.25	298.15	15.45	0	0.04	0	0	0	0	0
	jxP3	P3	289229.3	4178830.4	26.63	35	0.8	298.15	18.11	0	0	0.62	0	0	0	0
	jxP5	P5	289323.2	4178830.4	28.23	30	1	298.15	15.45	0.4	1.3	0.29	0	0.004	0	0
	jxP6	P6	289412.6	4178826	31.94	35	0.5	298.15	15.45	0.01	0	0	0	0	0	0
	jxP7	P7	289515.4	4178826	35.46	35	1	298.15	13.52	0	0	1.74	0	0	0	0
	jxP8	P8	289595.9	4178826	43.07	30	0.2	298.15	19.31	0	0.4	0	0	0	0	0
	jxP9	P9	289689.8	4178826	52.95	20	0.5	298.15	15.45	0	0	0	0	0	0	0
	jxP10	P10	289739	4178767.8	56.49	35	0.2	298.15	19.31	0.01	0	0	0	0	0	0
	jxP11	P11	289622.7	4178647.1	43.97	25	0.3	298.15	21.46	0	0	0	0	0	0	0
	jxP12	P12	289528.8	4178553.2	38.99	30	0.4	298.15	14.48	0	0	0	0	0	0	0
	jxP13	P13	289403.6	4178530.9	35.32	35	0.3	298.15	21.46	0.001	0	0	0	0	0	0
	jxP14	P14	289318.7	4178530.9	35.68	30	0.7	343.15	18.14	0.01	0.04	0	0	0	0	0
	jxP15	P15	289198	4178530.9	35.81	30	0.3	298.15	12.87	0	0	0	0	0	0	0
	jxP16	P16	289113	4178553.2	36.39	25	0.7	343.15	18.14	0.01	0.04	0	0	0	0	0
	jxP17	P17	288996.8	4178553.2	35.01	25	0.4	343.15	18.06	0.002	0.01	0	0	0	0	0
	jxP18	P18	288929.7	4178562.2	33.52	25	0.1	298.15	7.72	0.000 2	0	0	0	0	0	0
	jxP20	P20	289019.1	4178665	30.3	30	1.2	343.15	20.07	0.04	0.39	0.09	0	0.03	0	0
	jxP22	P22	289122	4178651.6	29.43	35	0.7	323.15	18.89	0.2	1	0	0	0	0	0
	jxP23	P23	289247.1	4178656.1	29.77	25	1	423.15	25.55	0.466	1.398	0	0	0	0	0
	jxP24	P24	289345.5	4178656.1	31.4	20	1.2	298.15	17.43	0	0	0.514	0	0	0	0
	jxP25	P25	289434.9	4178673.9	35.03	30	0.2	298.15	19.31	0	0	0.007	0	0.0014	0	0

万华化学（蓬莱）有限公司丙烯酸及酯二期项目环境影响报告书

序号	编号	污染源名称	排气筒底部坐标（m）		海拔 高度 m	排气 筒高 度 m	内 径 m	烟气温 度 K	烟气 流速 m/s	污染物排放速率(kg/h)						
			X	Y						PM ₁₀	NO ₂	NMHC	甲苯	甲醛	乙 醛	丙烯 醛
	jxP26	P26	289519.9	4178656.1	38.52	25	1	298.15	19.31	0	0	0.06	0	0	0	0
	jxP27	P27	288920.8	4178714.2	27.43	25	0.5	298.15	12.36	0	0	0.008	0	0	0	0
山东友 谊 BOPP 项目	boppP1	聚丙烯储罐废气 排气筒	288900.3	4178273.4	41.49	15	0.2	298.15	19.31	0.018	0	0	0	0	0	0
	boppP2	BOPP 薄膜投料 废气排气筒	288981.4	4178269.3	40.77	15	0.1	298.15	19.31	0.004	0	0	0	0	0	0
	boppP3		289046.3	4178277.4	39.97	15	0.1	298.15	19.31	0.004	0	0	0	0	0	0
	boppP4	BOPP 薄膜挤 出、纵向拉伸、 粒料回收、缠绕 膜挤出废气排气 筒	289086.8	4178265.3	39.44	15	0.5	393.15	18.34	0	0	0.382	0	0	0	0
	boppP5	BOPP 薄膜横向 拉伸废气排气筒	289143.6	4178269.3	39.82	15	0.85	298.15	16.04	0	0	0.204	0	0	0	0
	boppP6	水性胶水制备排 气筒	289245	4178228.8	39.88	30	0.2	298.15	28.97	0	0	0.057	0.000 1	0.0001	0	0
	boppP7	涂布、烘干废气 排气筒	289326.1	4178216.6	41.14	15	1.5	298.15	10.3	0	0	0.073	0.000 1	0.0001	0	0
	boppP8		289228.8	4178135.5	40.08	15	1.5	298.15	10.3	0	0	0.073	0.000 1	0.0001	0	0
	boppP9		289115.2	4178034.1	40.76	15	1.5	298.15	10.3	0	0	0.073	0.000 1	0.0001	0	0
	boppP10		289009.8	4178066.6	40.36	15	1.5	298.15	10.3	0	0	0.073	0.000 1	0.0001	0	0
	boppP11	缠绕膜投料废气 排气筒	288924.6	4178123.3	40.89	15	0.1	298.15	19.31	0.001	0	0	0	0	0	0
	boppP12	热熔胶带投料废 气排气筒	288924.6	4178017.9	38.4	15	0.1	298.15	9.66	0.001	0	0	0	0	0	0
	boppP13	热熔胶带发泡、 拼接废气排气筒	288928.7	4177920.6	38.05	15	0.6	298.15	16.09	0	0	0.274	0	0	0	0
	boppP14	热熔胶熔融、涂 布废气排气筒	289038.2	4177928.7	38.69	15	0.55	298.15	15.32	0	0	0.047	0	0	0	0
	boppP15	印刷、烘干废气 排气筒	289005.7	4177843.5	42.35	15	0.35	298.15	28.38	0	0	0.037	0	0	0	0

万华化学（蓬莱）有限公司丙烯酸及酯二期项目环境影响报告书

序号	编号	污染源名称	排气筒底部坐标 (m)		海拔 高度 m	排气 筒高 度 m	内 径 m	烟气温 度 K	烟气 流速 m/s	污染物排放速率(kg/h)						
			X	Y						PM ₁₀	NO ₂	NMHC	甲苯	甲醛	乙 醛	丙烯 醛
	boppP1 6	污水处理站废气 排气筒	289127.4	4177839.5	39.76	15	0.2	298.15	19.31	0	0	0	0	0	0	0
	boppP1 7	危废库、罐区废 气排气筒	289147.7	4177949	39.4	15	0.2	298.15	19.31	0	0	0.051	0	0	0	0
前卫化 工 9500t 中间体 项目	qwP1	P1	288219.6	4178443.7	39.4	25	1.2	298.15	13.41	0.015	0	0.68	0.037	0	0	0
	qwP3	P2	288329.2	4178448.7	38.73	15	0.4	298.15	7.24	0.025	0	0	0	0	0	0
安诺其 年产 22750t 染料及 中间体 项目	anqP1	P1	288224.7	4179432	24.49	28	0.3	293.15	8.44	0	0	0.029	0	0	0	0
	anqP2	P2	288353	4179438.1	25.43	28	0.9	293.15	11.72	0.003	0	0.52	0	0	0	0
	anqP3	P3	288505.9	4179444.2	23.31	28	0.5	363.15	3.95	0.01	0.2	0	0	0	0	0
	anqP4	P4	288609.8	4179438.1	23.36	30	0.8	293.15	11.87	0.026 4	0	0	0	0	0	0
	anqP5	P5	288719.8	4179432	21.54	28	1.2	293.15	18.46	0.000 7	0	0	0	0	0	0
	anqP6	P6	288803.6	4179450.3	20.25	36	1.9	353.15	5.7	0.405	0.235 7	0	0	0	0	0
	anqP7	P7	288914.2	4179438	19.34	19.9	1	353.15	12.81	0.252	0.235 7	0	0	0	0	0
	anqP8	P8	288226.1	4179339.7	25	45	2.2	353.15	6.14	0.585	0.353 6	0	0	0	0	0
	anqP9	P9	288299.9	4179339.7	26.74	45	2.2	353.15	6.14	0.585	0.353 6	0	0	0	0	0
	anqP10	P10	288416.6	4179327.4	24.91	36	1.9	353.15	5.7	0.252	0.235 7	0	0	0	0	0
	anqP11	P11	288521	4179333.6	25.51	19.9	1	353.15	12.81	0.405	0.235 7	0	0	0	0	0
	anqP12	P12	288607	4179315.1	28.11	35	0.9	353.15	12.43	0.03	0.741	0	0	0	0	0
	anqP13	P13	288717.6	4179321.3	25.21	32	1.15	293.15	3.16	0	0	0.058	0	0	0	0
安诺其 染料中 间体技 改项目	anqhP13	P1	288797.5	4179327.4	22.84	32	1.15	293.15	3.45	0	0	0.05	0	0	0	0
	amqhP1 4	P2	288920.4	4179333.6	20.91	37.5	1.4	293.15	14.55	0.054	0	0.556	0	0	0	0

万华化学（蓬莱）有限公司丙烯酸及酯二期项目环境影响报告书

序号	编号	污染源名称	排气筒底部坐标 (m)		海拔 高度 m	排气 筒高 度 m	内 径 m	烟气温 度 K	烟气 流速 m/s	污染物排放速率(kg/h)						
			X	Y						PM ₁₀	NO ₂	NMHC	甲苯	甲醛	乙 醛	丙烯 醛
嘉信化 学年产 20000t 染料中 间体项 目	jjjxP1	P1	288901.9	4178442.7	41.04	40	1	298.15	12.67	0.037 2	0	0.595	0	0	0	0
	jjjxP2	P2	288987.9	4178436.6	40	40	0.8	298.15	12.76	0	0.216	0	0	0	0	0
	jjjxP3	P3	289104.7	4178442.7	41.22	40	0.6	298.15	10.73	0.092 8	0	0.0164	0	0	0	0
	jjjxP4	P4	289221.4	4178430.5	39.34	40	1	298.15	12.38	0.008 5	0.232	0	0	0	0	0
	jjjxP5	P5	289301.3	4178436.6	40.04	40	0.7	298.15	14.19	0	0	0.137	0	0	0	0
	jjjxP6	P6	289424.1	4178448.9	38.56	40	0.3	298.15	12.87	0	0	0	0	0	0	0
	jjjxP7	P7	289510.1	4178436.6	39.41	40	0.8	298.15	12.98	0	0	0.03	0	0	0	0
	jjjxP8	P8	288901.9	4178326	41.88	40	0.7	298.15	14.19	0	0	0.0267	0	0	0	0
	jjjxP9	P9	288994.1	4178350.6	39.3	40	1.3	298.15	13.71	0	0	0.288	0	0	0	0
	jjjxP10	P10	289110.8	4178344.4	40.84	40	0.3	298.15	12.87	0.015	0.24	0	0	0	0	0
前卫化 工 9500t 中间体 项目	qwhP1	P1	288304.2	4178275	40	25	1.2	298.15	13.41	- 0.029 5	0	-0.68	0	0	0	0
	qwhP2	P2	288158.2	4178323	41	15	0.4	298.15	12.07	-0.011	0	0	0	0	0	0
	qwhP3	P3	288248.2	4178240	41	15	0.3	298.15	12.87	-0.025	0	0	0	0	0	0
安诺其 年产 22750t 染料及 中间体 项目消 减源现 有	anqhhP1 3	P1	288198.2	4179758	20	32	1.15	293.15	8.1	-3.26	0	-2.314	0	0	0	0
康爱特 维迅(蓬 莱)化学 有限公司 废气	P1	P1	289150.3	4178974.7	22.32	25	0.6	298.15	10	0	0	-4.678	0	0	0	0
	P2	P2	289084.6	4178911.1	24.49	25	0.7	298.15	9.39	0	0	-4.678	0	0	0	0
	P3	P3	289183.1	4178917.2	24.3	25	1.4	298.15	15.44	0	0	-14.034	0	0	0	0

万华化学（蓬莱）有限公司丙烯酸及酯二期项目环境影响报告书

序号	编号	污染源名称	排气筒底部坐标（m）		海拔 高度 m	排气 筒高 度 m	内 径 m	烟气温 度 K	烟气 流速 m/s	污染物排放速率(kg/h)						
			X	Y						PM ₁₀	NO ₂	NMHC	甲苯	甲醛	乙 醛	丙烯 醛
治理改 为 RTO																

表 5.4-5 评价范围内其他面源污染源调查一览表

项目	编号	装置名称	面源起始		海拔 (m)	高度 (m)	长度 (m)	宽度 (m)	源强 (kg/h)				
			X	Y					颗粒物	NO _x	VOCs	甲苯	甲醛
			290836.9	4178533.1	74.31	12	450	170	0	0	2.62	0	0
			290508.3	4178447.2	57.23	12	425	170	0	0	3.19	0	0
			290882.3	4178745.4	78.68	12	215	125	0	0	0.81	0	0
			290483.1	4178755.5	55.48	12	350	170	0	0	0.42	0	0
			291130	4178619	88.58	15	300	120	0	0	7.46	0	0
			290195	4178437.1	49.94	12	260	70	0	0	2.52	0	0
			290574	4178260.2	63.98	12	170	160	0	0	2.23	0	0
			289987.7	4178118.7	46.57	12	310	160	0	0	0.24	0	0
			290353.7	4178277.9	54.85	12	320	400	0	0	2.6	0	0
			290826.8	4178280.4	78.23	8	170	180	0	0	3.15	0	0
			291003.7	4178366.3	82.35	6	235	625	0	0	0.25	0	0
			290730.7	4178113.6	79.33	8	215	105	0	0	1.11	0	0
			290740.8	4178447.2	69.96	8	26	47	0	0	0.625	0	0
			290912.7	4178371.4	78.18	8	21	47	0	0	1.25	0	0
			291023.9	4178149	88.8	2	100	75	0	0	0.17	0	0
			290336.5	4178578.6	45.64	8	70	131	0	0	0.02	0	0
			289831.1	4178325.9	46.23	2	83	153	0	0	0.03	0	0
			290892.5	4178406.8	76.48	24	50	30	0	0	0.19	0	0

万华化学（蓬莱）有限公司丙烯酸及酯二期项目环境影响报告书

项目	编号	装置名称	面源起始		海拔	高度	长度	宽度	源强 (kg/h)				
			X	Y	(m)	(m)	(m)	(m)	颗粒物	NOx	VOCs	甲苯	甲醛
			291114.8	4178437.1	85.69	27	40	36	0	0	0.31	0	0
			288860.6	4178851.5	30.62	3	202	88	0	0	0.13	0	0.008
			289229.6	4178821.2	26.79	24	403	312	0.001	0	2.4	0	0.08
			288875.8	4178654.4	30.73	2.5	205	75	0	0	0.01	0	0
			289224.5	4178598.8	32.37	6	69.24	56.48	0	0	0.06	0	0
			288865.7	4178275.4	42.73	10	300	78	0.03	0	1.35	0	0
			289017.3	4178295.6	40.33	20	37	20	0	0	0.06	0.0001	0.0001
			288860.6	4178133.8	41.37	10	92	160	0	0	0.3	0.0004	0.0004
			288976.9	4178113.6	40.85	8	80	72	0.003	0	0.25	0	0
			288860.6	4178012.5	40.73	10	102	72	0.01	0	0.13	0	0
			288961.7	4177987.3	38.48	8	38	50	0	0	0.003	0	0
			288835.4	4177906.4	39.29	5	20	45	0	0	0	0	0
			289078	4178123.7	40.67	10	108	42	0	0	0	0	0
			289194.2	4178275.4	40.01	5	17	7	0	0	0.0002	0	0
			287945.8	4178432	40.33	18.5	54	18	0.04	0	0.02	0	0
			288077.2	4178416.9	42.87	25	20	13.5	0.14	0	0	0	0
			288173.2	4179483.3	23.27	15	123.5	27	0.02	0.0031	0	0	0
			288319.8	4179473.2	25.13	15	74	36	0.02	0	0	0	0
			288431	4179493.4	25.45	15	38	24	0.003	0	0	0	0
			288557.4	4179513.7	21.31	3	84.41	20.5	0	0	0.0002	0	0
			288709	4179478.3	20.8	3	24.71	23	0	0	0.0002	0	0
			288850.5	4179458.1	19.96	8	38	11.6	0	0	0.004	0	0
			288198.5	4179357	25.06	32	65	45	0.005	0	0.01	0	0

万华化学（蓬莱）有限公司丙烯酸及酯二期项目环境影响报告书

项目	编号	装置名称	面源起始		海拔	高度	长度	宽度	源强 (kg/h)				
			X	Y	(m)	(m)	(m)	(m)	颗粒物	NOx	VOCs	甲苯	甲醛
安诺其染料 中间体技改 项目	ANQ19	七车间	288365.3	4179357	26.06	24	48	18	0.001	0	0.01	0	0
	ANQ20	八车间	288557.4	4179362	25.57	24	48	18	0	0	0.08	0	0
	ANQ21	污水处理站	288693.8	4179367.1	25.03	8	120	96	0	0	0.04	0	0
嘉信化学年 产 20000t 染 料中间体项 目	JX22	中间体车间	288850.5	4178477.5	39.03	24	70	26	0	0	0.0001	0	0
	JX23	合成车间	289007.2	4178487.6	38.8	24	84	20.5	0	0	0.00003	0	0
	JX24	压滤车间	288906.1	4178381.5	42.28	18	50	22	0	0	0.00006	0	0
	JX25	污水处理站	289067.9	4178391.6	40.62	8	165	43	0	0	0.0003	0	0
	JX26	罐区	289163.9	4178457.3	39.05	2	40	27.5	0	0	0.000006	0	0
前卫化工 9500t 中间体 项目	QWXJM1	粉碎车间	288258	4178237	41	20	13.5	25	-0.139	0	0	0	0
			291130	4178619	88.58	15	300	120	0	0	-2.98	0	0

5.5 大气环境影响预测与评价

5.5.1 预测因子

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的有关要求，本次评价选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子，即颗粒物、NO_x、VOCs、甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛。

5.5.2 预测范围

本次预测范围以项目厂址为中心区域，边长为 6km×6km 的矩形范围，该范围覆盖评价范围以及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。

5.5.3 预测周期

选取评价基准年即 2022 年作为预测周期，预测时段取连续 1 年。

5.5.4 气象条件

5.5.4.1 地面气象数据

按照导则要求预测需要气象资料采用蓬莱气象观测站 2022 年全年常规地面气象数据，气象站基本信息见表 5.5-1。

表 5.5-1 地面气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/°		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
蓬莱	54752	一般站	120.7589	37.7919	15.0	60.7	2022	风速、风向、云量、气温、气压

5.5.4.2 高空气象数据

本数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。

表 5.5-2 模拟气象数据信息

模拟网格点编号	模拟网格中心点位置(°)		相对距离/km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
	经度	纬度				
154093	120.574	37.845	20	2022	一天 0 时、12 时两次不同等压面上气压、离地高度和干球温度	WRF

5.5.5 地形数据

本次预测采用的是烟台地区 90m 分辨率地形栅格数据文件，数据源为 SRTM 地形三维数据，经 ArcGIS 坐标及地理投影转换，生成程序所需的数字高程（DEM）文件。地形覆盖范围为 50km×50km，输出地理高程文件间隔 30m 分辨率。经 AERMAP 处理后得到接收网格上各点的实际地理高程、有效高度；所需各离散点（关心点、监测点）的实际地理高程、有效高度及各污染源点的实际高程数据。

5.5.6 预测模式及相关参数

5.5.6.1 预测模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模式清单中的 Aermol 模式进行预测。

5.5.6.2 模式相关参数

1.Aermol 地表特征量的选取

根据《Aermol User's Guide and Addendum》技术规范要求，调查项目区域半径 1km 内地面粗糙度和 10km×10km 范围内鲍文比与反照率，预测所需近地面参数（正午地面反照率、鲍文比及地面粗糙度）按一年四季不同，根据项目评价区域特点参考模型推荐参数进行设置，近地面参数见表 5.5-3。

表 5.5-3 Aermol 选用近地面特征参数

地面特征参数	土壤条件	扇形	时段	地表反照率	BOWEN 率	地表粗糙度
耕地	湿润	0-270	冬季（12,1,2）	0.2	0.3	0.01
			春季（3,4,5）	0.12	0.1	0.03
			夏季（6,7,8）	0.1	0.1	0.2
			秋季（9,10,11）	0.14	0.1	0.05
落叶林	湿润	270-360	冬季（12,1,2）	0.2	0.3	0.5
			春季（3,4,5）	0.12	0.1	1
			夏季（6,7,8）	0.1	0.1	1.3
			秋季（9,10,11）	0.14	0.1	0.8

2.化学转化

预测过程中在计算 1 小时平均浓度时，不考虑 SO₂ 的转化；在计算日平均或更长时间平均浓度时，考虑化学转化。SO₂ 转化可取半衰期为 4 小时。不考虑 NO₂ 化学转化，假定源强中的氮氧化物全部为 NO₂ 进行预测。

3.重力沉降 由于本项目排放污染物粒径较小，不考虑沉降。

5.5.6.3 计算点

1.预测网格点

预测网格点间距采用等间距法进行设置，网格间距为 100m，网格面积为 6km×6km，共计 3721 个网格点，能够保证预测网格具有足够的分辨率，尽可能的精确预测污染源对评价范围的环境影响。

2.环境空气保护目标

本次评价范围内环境空气保护目标作为离散受体设置计算点。

表 5.5-4 评价范围内环境空气保护目标情况

序号	名称	坐标		相对方位	距项目距离 m	环境功能区
		经度	纬度			
1	北沟镇	289929.1	4179771.8	N	1500	二类
2	三十里店村	293590.1	4178441.5	E	1210	二类
3	北唐村	291925.3	4177026.8	ES	1460	二类
4	南唐村	291746.7	4176446.4	ES	2020	二类
5	徐宋村	292056.1	4175910	ES	2830	二类
6	孙陶村	290857.9	4175997.5	S	2460	二类
7	聂家村	288090.3	4180279.2	NW	3560	二类
8	南王绪村	290781.6	4180638	N	2640	二类

5.5.7 污染源清单

具体的污染源计算清单见“5.4 大气污染源调查与分析”。

5.5.8 预测内容

拟建项目位于达标区，按照导则要求确定预测内容及方案如下：

1.项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物氮氧化物的短期浓度（小时浓度、日均浓度）和长期浓度（年均浓度）贡献值，颗粒物的短期浓度（日均浓度）和长期浓度（年均浓度）贡献值，VOCs、甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛的短期浓度（小时浓度）贡献值，评价其最大浓度占标率。

2.项目正常排放条件下，在叠加评价范围内其它排放同类污染物的在建、拟建项目源强的基础上：①预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点氮氧化物、颗粒物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；②仅有短期浓度现状值的 VOCs、甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛，预测评价其短期浓度叠加后的达标情况。

3.项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

4.大气环境保护距离。预测本项目新增污染源和全厂现有污染源的短期贡献浓度分布，确定项目大气环境保护距离。

根据本项目设计污染源情况，确定本次评价预测情景组合见表 5.5-5。

表 5.5-5 预测情景组合方案

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源+其他在建、拟建污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境保护距离	新增污染源+项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境保护距离

5.5.9 预测结果

5.5.9.1 正常排放条件下本项目各污染物的贡献值

1.氮氧化物（NO₂）

预测结果显示，本项目对环境空气保护目标和网格点氮氧化物的短期浓度和长期浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，详见表 5.5-6。

表 5.5-6 本项目氮氧化物贡献质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标情况
北沟镇	小时平均	0.62	22122004	200	0.31	达标
	日平均	0.07	22060424	80	0.09	达标
	全时段	0.002	平均值	40	0.01	达标
三十里店村	小时平均	0.62	22082613	200	0.31	达标
	日平均	0.08	22032324	80	0.10	达标
	全时段	0.01	平均值	40	0.02	达标
北唐村	小时平均	0.79	22081515	200	0.40	达标
	日平均	0.25	22122224	80	0.32	达标

预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标情况
	全时段	0.03	平均值	40	0.08	达标
南唐村	小时平均	0.63	22033110	200	0.32	达标
	日平均	0.23	22122324	80	0.28	达标
	全时段	0.02	平均值	40	0.05	达标
徐宋村	小时平均	0.45	22081619	200	0.23	达标
	日平均	0.13	22122324	80	0.17	达标
	全时段	0.01	平均值	40	0.04	达标
孙陶村	小时平均	0.53	22082315	200	0.26	达标
	日平均	0.18	22100424	80	0.23	达标
	全时段	0.01	平均值	40	0.03	达标
聂家村	小时平均	0.42	22070314	200	0.21	达标
	日平均	0.15	22112724	80	0.18	达标
	全时段	0.005	平均值	40	0.01	达标
南王绪村	小时平均	0.82	22010302	200	0.41	达标
	日平均	0.04	22072624	80	0.05	达标
	全时段	0.00	平均值	40	0.00	达标
区域最大落地浓度	小时平均	21.57	22030522	200	10.79	达标
	日平均	2.26	22112224	80	2.82	达标
	全时段	0.13	平均值	40	0.33	达标

2.颗粒物贡献值

预测结果显示，本项目对环境空气保护目标和网格点颗粒物的短期浓度和长期浓度贡献值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，详见表 5.5-7。

表 5.5-7 本项目颗粒物贡献质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标情况
北沟镇	日平均	0.04	22060424	150	0.03	0.04
	全时段	0.001	平均值	70	0.002	0.001
三十里店村	日平均	0.04	22032324	150	0.03	0.04
	全时段	0.00	平均值	70	0.01	0.00
北唐村	日平均	0.14	22122224	150	0.09	0.14
	全时段	0.02	平均值	70	0.02	0.02
南唐村	日平均	0.12	22122324	150	0.08	0.12
	全时段	0.01	平均值	70	0.02	0.01
徐宋村	日平均	0.07	22122324	150	0.05	0.07

预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标情况
	全时段	0.01	平均值	70	0.01	0.01
孙陶村	日平均	0.10	22100424	150	0.07	0.10
	全时段	0.01	平均值	70	0.01	0.01
聂家村	日平均	0.08	22112724	150	0.05	0.08
	全时段	0.003	平均值	70	0.004	0.003
南王绪村	日平均	0.02	22072624	150	0.02	0.02
	全时段	0.001	平均值	70	0.001	0.001
区域最大落地浓度	日平均	1.19	22112224	150	0.79	1.19
	全时段	0.07	平均值	70	0.10	0.07

3.VOCs 贡献值

预测结果显示，本项目对环境空气保护目标和网格点 VOCs 的短期浓度贡献值满足《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要求，详见表 5.5-8。

表 5.5-8 本项目 VOCs 贡献质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标情况
北沟镇	1小时	14.29	22122004	2000	0.71	达标
三十里店村	1小时	9.01	22041523	2000	0.45	达标
北唐村	1小时	15.85	22012808	2000	0.79	达标
南唐村	1小时	9.29	22033120	2000	0.46	达标
徐宋村	1小时	7.05	22033120	2000	0.35	达标
孙陶村	1小时	6.20	22011102	2000	0.31	达标
聂家村	1小时	7.95	22060422	2000	0.40	达标
南王绪村	1小时	10.47	22010302	2000	0.52	达标
区域最大落地浓度	1小时	459.29	22042721	2000	22.96	达标

4.甲苯贡献值

预测结果显示，本项目对环境空气保护目标和网格点甲苯的短期浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 标准要求，详见表 5.5-9。

表 5.5-9 本项目甲苯贡献质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标情况
北沟镇	1小时	0.17	22122004	200	0.08	达标

预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标情况
三十里店村	1小时	0.17	22082613	200	0.08	达标
北唐村	1小时	0.22	22081515	200	0.11	达标
南唐村	1小时	0.17	22033110	200	0.09	达标
徐宋村	1小时	0.12	22081619	200	0.06	达标
孙陶村	1小时	0.14	22082315	200	0.07	达标
聂家村	1小时	0.11	22070314	200	0.06	达标
南王绪村	1小时	0.22	22010302	200	0.11	达标
区域最大落地浓度	1小时	5.89	22030522	200	2.94	达标

5.甲醛贡献值

预测结果显示，本项目对环境空气保护目标和网格点甲醛苯的短期浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 标准要求，详见表 5.5-10。

表 5.5-10 本项目甲醛贡献质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标情况
北沟镇	1小时	0.10	22122004	50	0.20	达标
三十里店村	1小时	0.10	22082613	50	0.20	达标
北唐村	1小时	0.13	22081515	50	0.25	达标
南唐村	1小时	0.10	22033110	50	0.20	达标
徐宋村	1小时	0.07	22081619	50	0.14	达标
孙陶村	1小时	0.08	22082315	50	0.17	达标
聂家村	1小时	0.07	22070314	50	0.13	达标
南王绪村	1小时	0.13	22010302	50	0.26	达标
区域最大落地浓度	1小时	3.44	22030522	50	6.87	达标

6.乙醛贡献值

预测结果显示，本项目对环境空气保护目标和网格点乙醛的短期浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 标准要求，详见表 5.5-11。

表 5.5-11 本项目乙醛贡献质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标情况
北沟镇	1小时	0.004	22122004	10	0.04	达标
三十里店村	1小时	0.004	22082613	10	0.04	达标

预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标情况
北唐村	1小时	0.005	22081515	10	0.05	达标
南唐村	1小时	0.004	22033110	10	0.04	达标
徐宋村	1小时	0.003	22081619	10	0.03	达标
孙陶村	1小时	0.004	22082315	10	0.04	达标
聂家村	1小时	0.003	22070314	10	0.03	达标
南王绪村	1小时	0.01	22010302	10	0.06	达标
区域最大落地浓度	1小时	0.15	22030522	10	1.46	达标

7.丙烯醛贡献值

预测结果显示，本项目对环境空气保护目标和网格点丙烯醛的短期浓度贡献值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 标准要求，详见表 5.5-12。

表 5.5-12 本项目丙烯醛贡献质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标情况
北沟镇	1小时	0.05	22122004	100	0.05	达标
三十里店村	1小时	0.05	22082613	100	0.05	达标
北唐村	1小时	0.06	22081515	100	0.06	达标
南唐村	1小时	0.05	22033110	100	0.05	达标
徐宋村	1小时	0.04	22081619	100	0.04	达标
孙陶村	1小时	0.04	22082315	100	0.04	达标
聂家村	1小时	0.03	22070314	100	0.03	达标
南王绪村	1小时	0.06	22010302	100	0.06	达标
区域最大落地浓度	1小时	1.68	22030522	100	1.68	达标

由上述结果可知，本项目正常排放下各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%，长期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。

5.5.9.2 正常排放条件下各污染物的预测浓度叠加达标分析

叠加评价范围内其它排放同类污染物的在建及拟建源强（详见表 5.4-4~5）后，氮氧化物、颗粒物叠加 2022 年环境空气质量现状浓度进行预测，VOCs、甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛叠加现状补充监测浓度最大值进行预测。

1.氮氧化物（NO₂）达标情况

预测结果显示，本次预测范围内氮氧化物叠加后的年平均质量浓度和保证率日平均质量浓度的最大占标率为 58.40%和 73.66%，能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，详见表 5.5-13，图 5.5-1~2。

表 5.5-13 本项目叠加后氮氧化物浓度预测结果表

类别	预测点	出现时间	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率 %	背景浓 度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率 %	达标 情况
年平均质 量浓 度	北沟镇	2022.12.31	0.32	0.80	22	22.32	55.80	达标
	三十里店村	2022.12.31	0.43	1.07	22	22.43	56.07	达标
	北唐村	2022.12.31	0.56	1.40	22	22.56	56.40	达标
	南唐村	2022.12.31	0.40	0.99	22	22.40	55.99	达标
	徐宋村	2022.12.31	0.29	0.73	22	22.29	55.73	达标
	孙陶村	2022.12.31	0.33	0.84	22	22.33	55.84	达标
	聂家村	2022.12.31	0.21	0.54	22	22.21	55.54	达标
	南王绪村	2022.12.31	0.10	0.26	22	22.10	55.26	达标
	区域最大落地 浓度	2022.12.31	1.36	3.40	22	23.36	58.40	达标
保证 率日 平均 质量 浓度	北沟镇	2022.2.10	0.71	0.89	57	57.71	72.14	达标
	三十里店村	2022.11.20	0.09	0.11	58	58.09	72.61	达标
	北唐村	2022.2.10	0.20	0.25	57	57.20	71.50	达标
	南唐村	2022.2.10	0.05	0.07	57	57.05	71.32	达标
	徐宋村	2022.2.10	0.04	0.05	57	57.04	71.30	达标
	孙陶村	2022.2.10	0.04	0.05	57	57.04	71.30	达标
	聂家村	2022.11.20	0.00	0.00	58	58.00	72.50	达标
	南王绪村	2022.2.10	0.19	0.24	57	57.19	71.49	达标
	区域最大落地 浓度	2022.2.10	1.93	2.41	57	58.93	73.66	达标

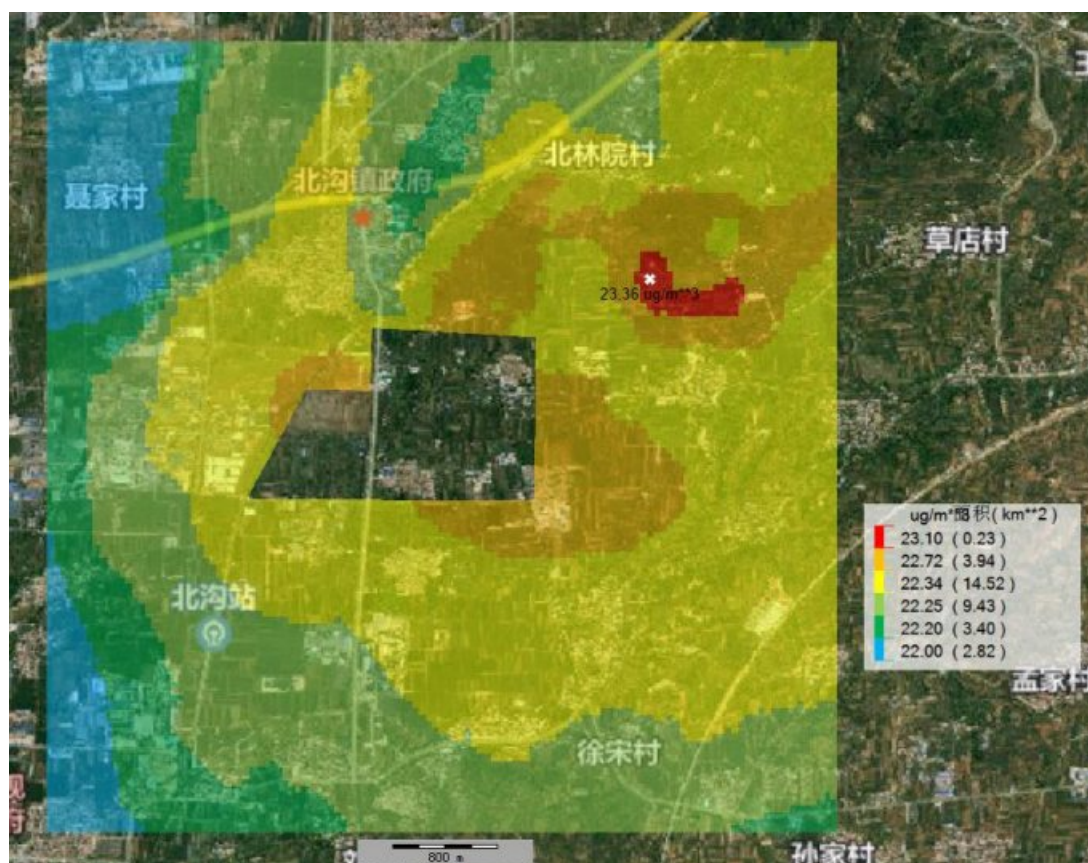


图 5.5-1 叠加后氮氧化物年平均质量浓度分布网格图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

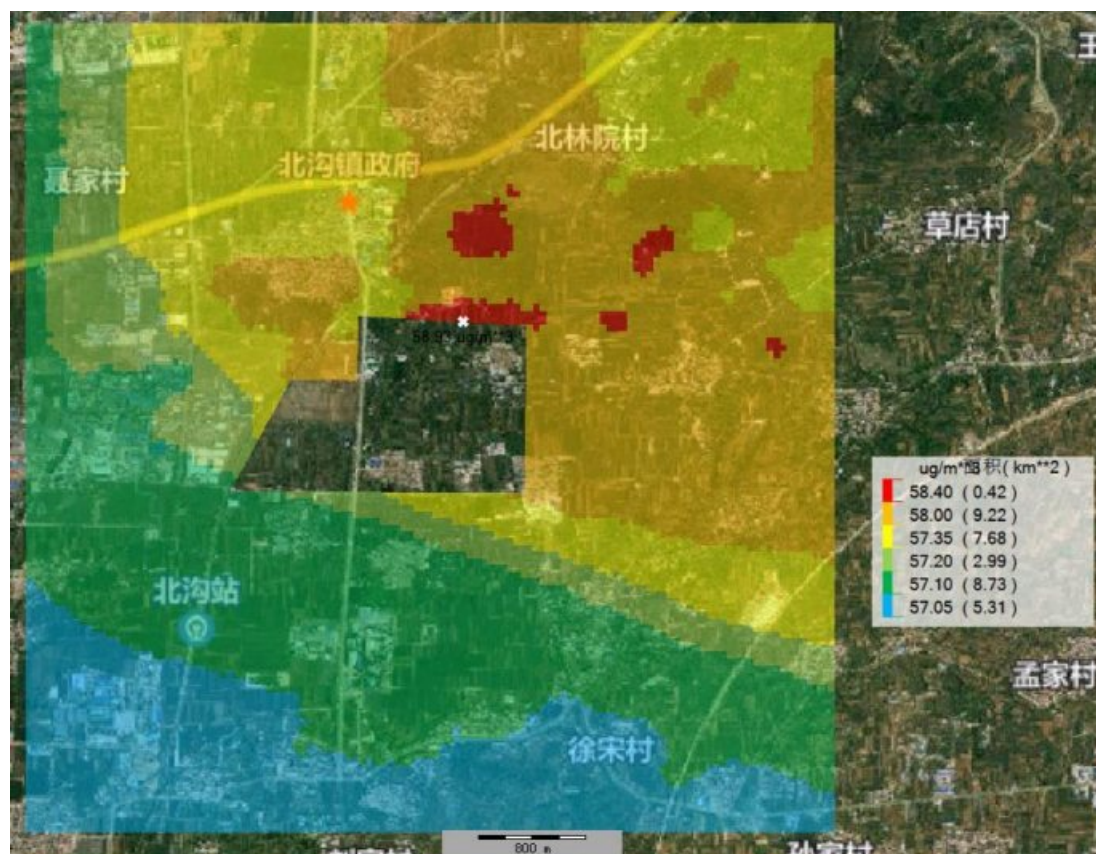


图 5.5-2 叠加后氮氧化物保证率日平均质量浓度分布网格图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

2.颗粒物达标情况

预测结果显示，本次预测范围内颗粒物叠加后的年平均质量浓度和保证率日平均质量浓度的最大占标率为 71.85%和 72.65%，能够达到《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）二级标准要求，详见表 5.5-14，图 5.5-3~4。

表 5.5-14 本项目叠加后颗粒物浓度预测结果表

类别	预测点	出现时间	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率 %	背景浓 度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率 %	达标 情况
年平均质 量浓 度	北沟镇	2022.12.31	0.01	0.01	50	50.01	71.44	达标
	三十里店村	2022.12.31	0.08	0.12	50	50.08	71.55	达标
	北唐村	2022.12.31	0.09	0.13	50	50.09	71.56	达标
	南唐村	2022.12.31	0.05	0.07	50	50.05	71.50	达标
	徐宋村	2022.12.31	0.04	0.06	50	50.04	71.49	达标
	孙陶村	2022.12.31	0.04	0.06	50	50.04	71.49	达标
	聂家村	2022.12.31	0.04	0.06	50	50.04	71.48	达标
	南王绪村	2022.12.31	-0.02	-0.02	50	49.98	71.41	达标
	区域最大落地 浓度	2022.12.31	0.30	0.42	50	50.30	71.85	达标
保证 率日 平均 质量 浓度	北沟镇	2022.1.26	-0.05	-0.04	108	107.95	71.96	达标
	三十里店村	2022.1.26	0.10	0.07	108	108.10	72.07	达标
	北唐村	2022.1.26	-0.03	-0.02	108	107.97	71.98	达标
	南唐村	2022.1.26	0.02	0.01	108	108.02	72.01	达标
	徐宋村	2022.1.26	0.07	0.04	108	108.07	72.04	达标
	孙陶村	2022.1.26	0.04	0.03	108	108.04	72.03	达标
	聂家村	2022.1.26	0.02	0.01	108	108.02	72.01	达标
	南王绪村	2022.1.26	0.01	0.01	108	108.01	72.01	达标
	区域最大落地 浓度	2022.1.26	0.97	0.65	108	108.97	72.65	达标

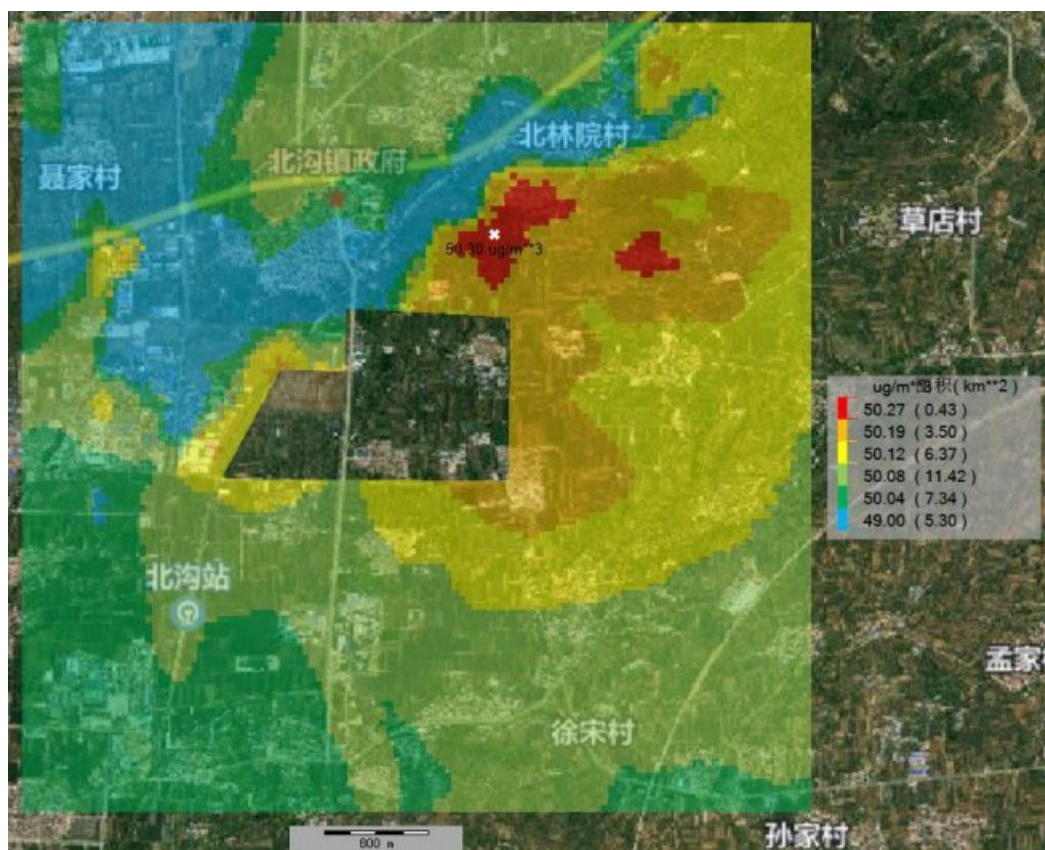


图 5.5-3 叠加后颗粒物年平均质量浓度分布网格图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

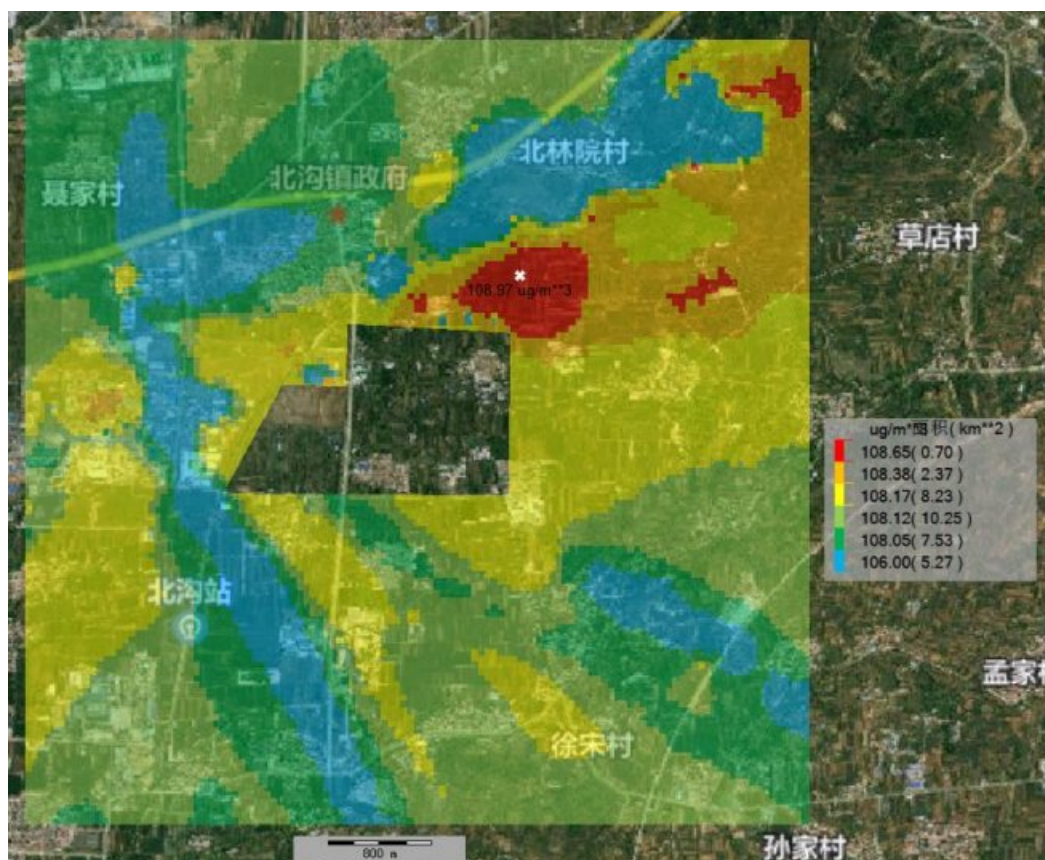


图 5.5-4 叠加后颗粒物保证率日平均质量浓度分布网格图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

3.VOCs 达标情况

预测结果显示，本次预测范围内 VOCs 叠加后的小时平均质量浓度的最大占标率为 96.19%，能够满足《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要求，详见表 5.5-15，图 5.5-5。

表 5.5-15 本项目叠加后 VOCs 预测结果表

类别	预测点	出现时间	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率%	背景浓 度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓 度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率 %	达标 情况
小时 平均 质量 浓度	北沟镇	22062718	129.92	6.50	560	689.92	34.50	达标
	三十里店村	22041820	153.12	7.66	560	713.12	35.66	达标
	北唐村	22101323	136.46	6.82	560	696.46	34.82	达标
	南唐村	22022120	92.20	4.61	560	652.20	32.61	达标
	徐宋村	22092815	76.16	3.81	560	636.16	31.81	达标
	孙陶村	22101323	101.53	5.08	560	661.53	33.08	达标
	聂家村	22052119	94.53	4.73	560	654.53	32.73	达标
	南王绪村	22070518	114.34	5.72	560	674.34	33.72	达标
	区域最大落地浓度	22012610	1363.74	68.19	560	1923.74	96.19	达标

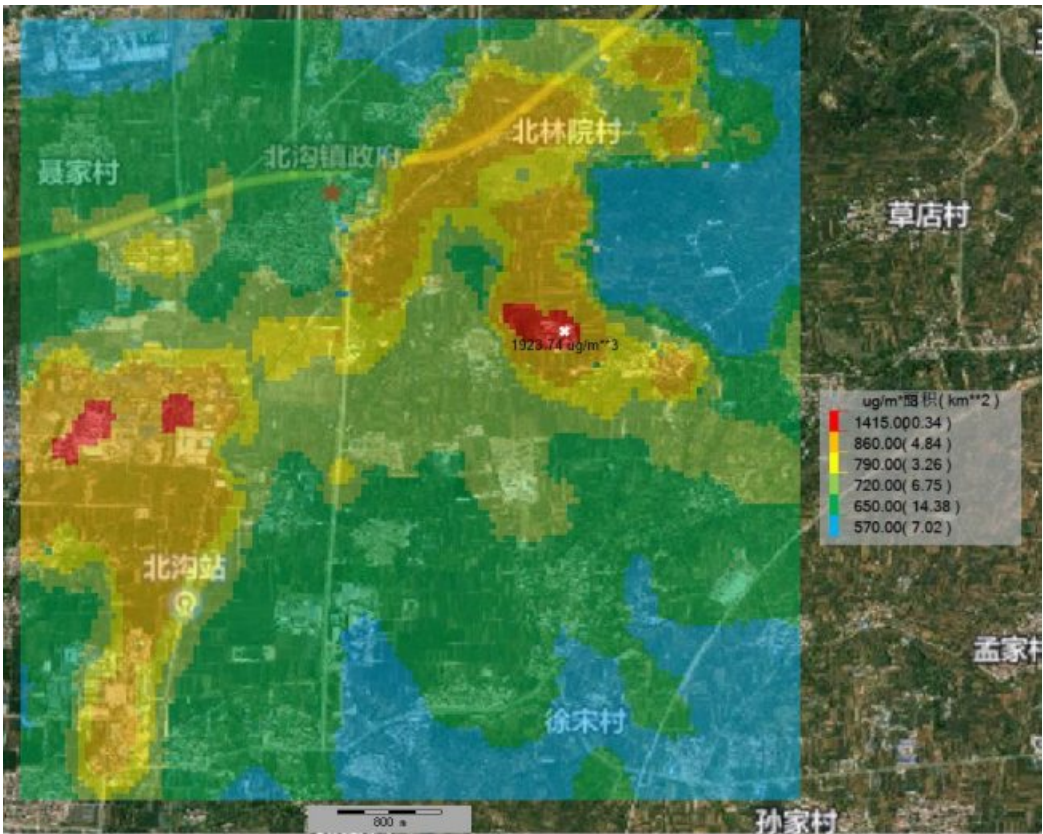


图 5.5-5 叠加后 VOCs 小时平均质量浓度分布网格图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

4.甲苯达标情况

预测结果显示，本次预测范围内甲苯叠加后的小时平均质量浓度的最大占标率为6.41%，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，详见表 5.5-16，图 5.5-6。

表 5.5-16 本项目叠加后甲苯预测结果表

类别	预测点	出现时间	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
小时平均质量浓度	北沟镇	22011804	0.39	0.19	3.7	4.09	2.04	达标
	三十里店村	22062715	0.39	0.20	3.7	4.09	2.05	达标
	北唐村	22081615	0.46	0.23	3.7	4.16	2.08	达标
	南唐村	22080614	0.40	0.20	3.7	4.10	2.05	达标
	徐宋村	22080614	0.33	0.16	3.7	4.03	2.01	达标
	孙陶村	22080214	0.34	0.17	3.7	4.04	2.02	达标
	聂家村	22061222	0.30	0.15	3.7	4.00	2.00	达标
	南王绪村	22010302	0.57	0.28	3.7	4.27	2.13	达标
	区域最大落地浓度	22020722	9.11	4.56	3.7	12.81	6.41	达标

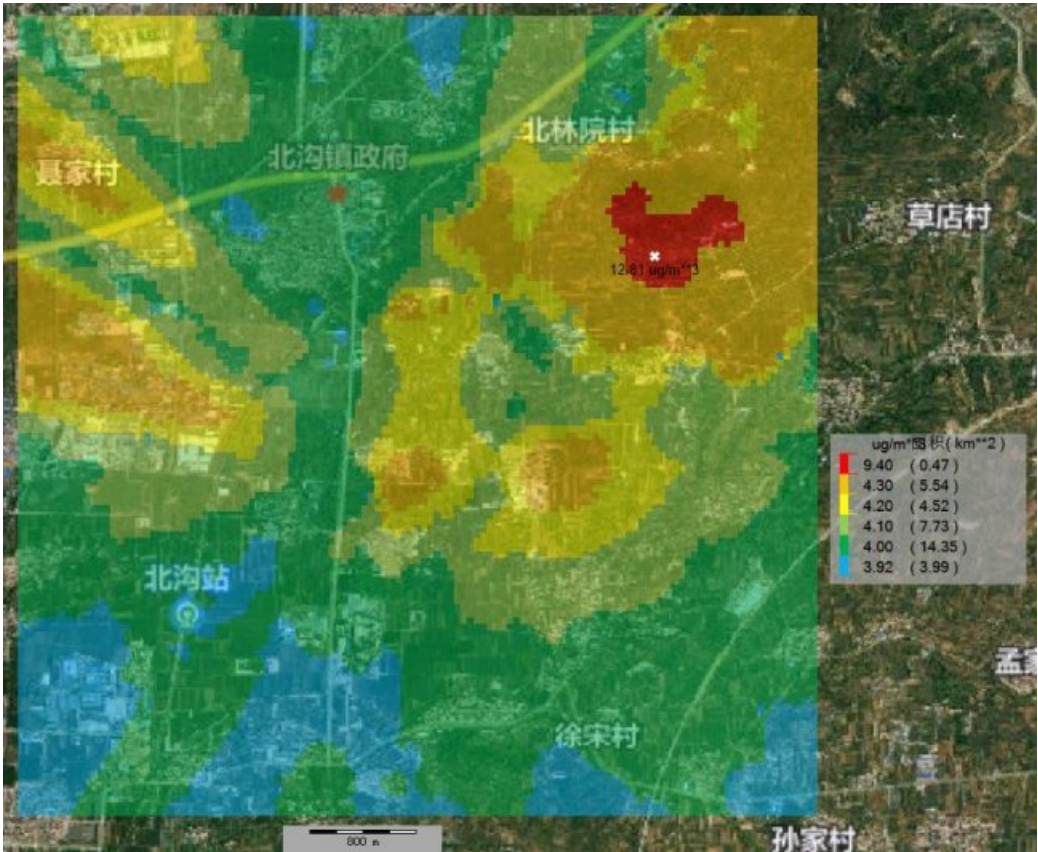


图 5.5-6 叠加后甲苯小时平均质量浓度分布网格图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

5.甲醛达标情况

预测结果显示，本次预测范围内甲醛叠加后的小时平均质量浓度的最大占标率为52.28%，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，详见表 5.5-17，图 5.5-7。

表 5.5-17 本项目叠加后甲醛预测结果表

类别	预测点	出现时间	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
小时平均质量浓度	北沟镇	22011002	2.29	4.57	7.38	9.67	19.33	达标
	三十里店村	22051222	0.15	0.31	7.38	7.53	15.07	达标
	北唐村	22070921	0.26	0.51	7.38	7.64	15.27	达标
	南唐村	22033121	0.39	0.78	7.38	7.77	15.54	达标
	徐宋村	22022120	1.48	2.97	7.38	8.86	17.73	达标
	孙陶村	22083020	0.37	0.75	7.38	7.75	15.51	达标
	聂家村	22011002	1.26	2.52	7.38	8.64	17.28	达标
	南王绪村	22011820	2.18	4.36	7.38	9.56	19.12	达标
	区域最大落地浓度	22042721	18.76	37.52	7.38	26.14	52.28	达标

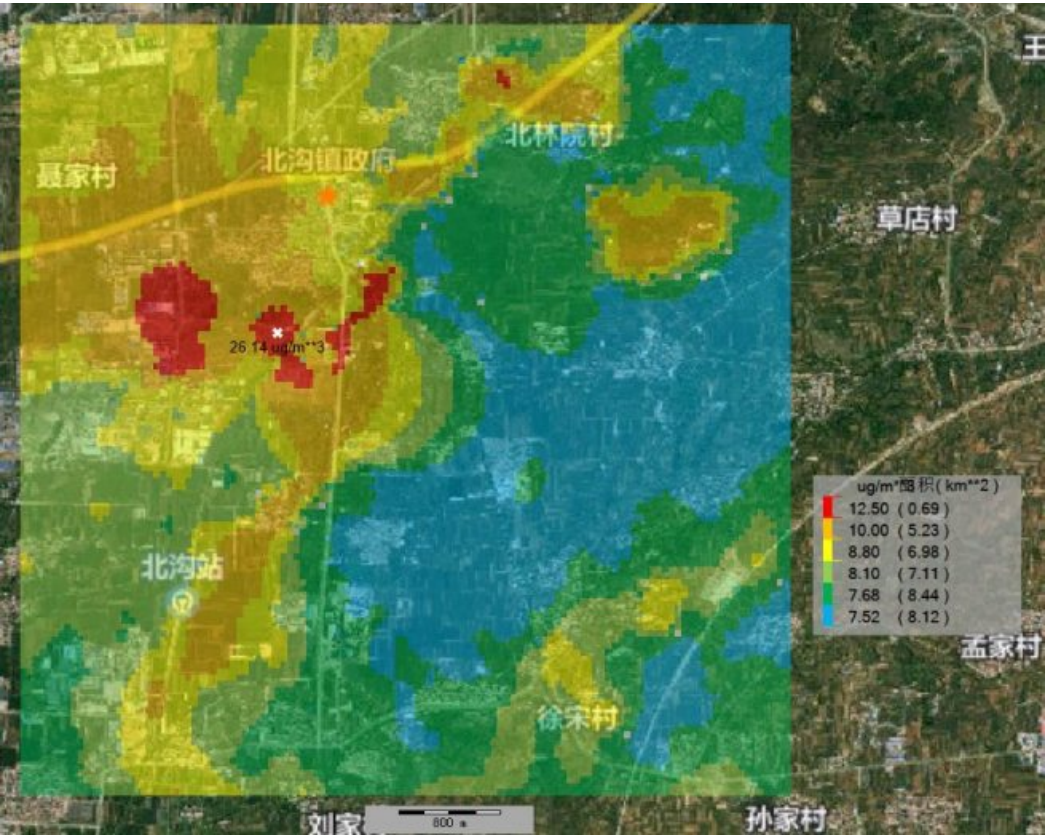


图 5.5-7 叠加后甲醛小时平均质量浓度分布网格图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

6.乙醛达标情况

预测结果显示，本次预测范围内乙醛叠加后的小时平均质量浓度的最大占标率为94.09%，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，详见表 5.5-18，图 5.5-8。

表 5.5-18 本项目叠加后乙醛预测结果表

类别	预测点	出现时间	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
小时平均质量浓度	北沟镇	22011804	0.00	0.05	9.24	9.24	92.45	达标
	三十里店村	22081911	0.00	0.04	9.24	9.24	92.44	达标
	北唐村	22082412	0.01	0.07	9.24	9.25	92.47	达标
	南唐村	22062115	0.01	0.06	9.24	9.25	92.46	达标
	徐宋村	22081514	0.00	0.04	9.24	9.24	92.44	达标
	孙陶村	22081916	0.01	0.05	9.24	9.25	92.45	达标
	聂家村	22120804	0.01	0.05	9.24	9.25	92.45	达标
	南王绪村	22010302	0.01	0.07	9.24	9.25	92.47	达标
	区域最大落地浓度	22020622	0.17	1.69	9.24	9.41	94.09	达标

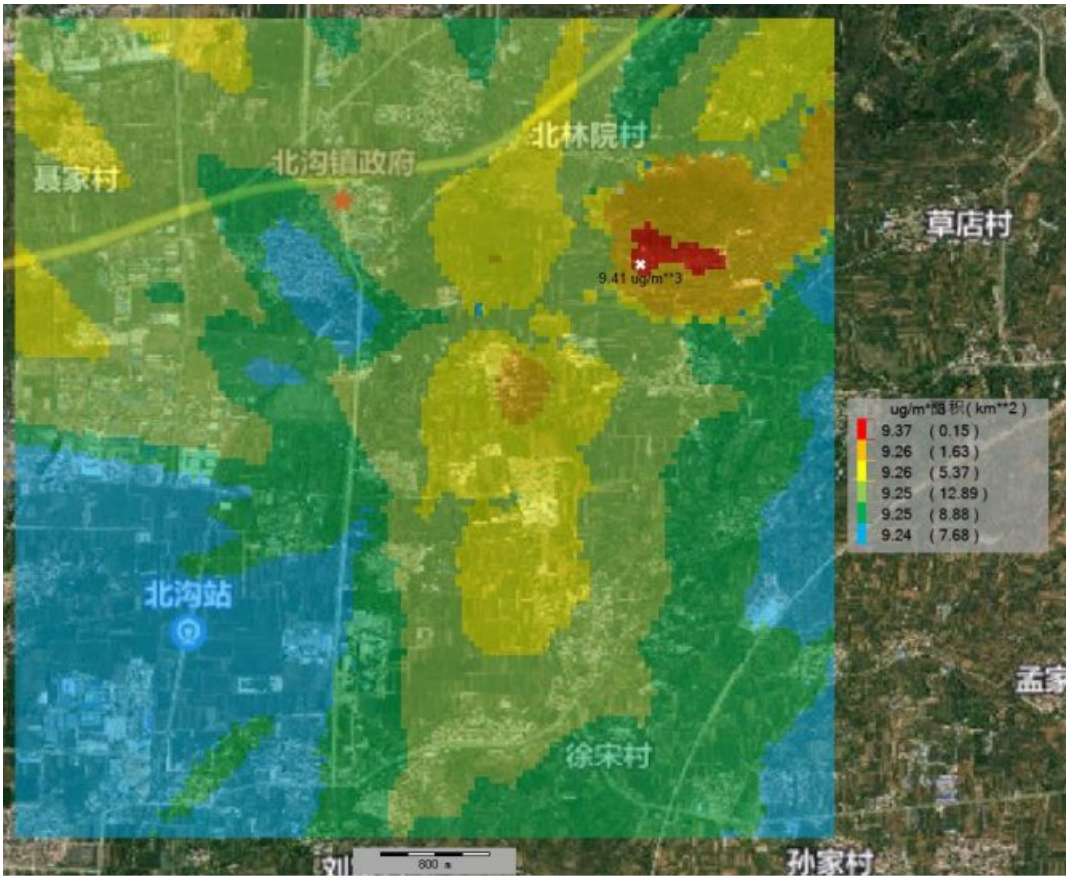


图 5.5-8 叠加后乙醛小时平均质量浓度分布网格图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

7.丙烯醛达标情况

预测结果显示，本次预测范围内丙烯醛叠加后的小时平均质量浓度的最大占标率为 4.19%，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，详见表 5.5-19，图 5.5-9。

表 5.5-19 本项目叠加后丙烯醛预测结果表

类别	预测点	出现时间	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
小时平均质量浓度	北沟镇	22061122	0.11	0.11	0.25	0.36	0.36	达标
	三十里店村	22062715	0.10	0.10	0.25	0.35	0.35	达标
	北唐村	22082413	0.14	0.14	0.25	0.39	0.39	达标
	南唐村	22033110	0.12	0.12	0.25	0.37	0.37	达标
	徐宋村	22080614	0.09	0.09	0.25	0.34	0.34	达标
	孙陶村	22081916	0.09	0.09	0.25	0.34	0.34	达标
	聂家村	22060322	0.09	0.09	0.25	0.34	0.34	达标
	南王绪村	22010302	0.18	0.18	0.25	0.43	0.43	达标
	区域最大落地浓度	22020722	3.94	3.94	0.25	4.19	4.19	达标

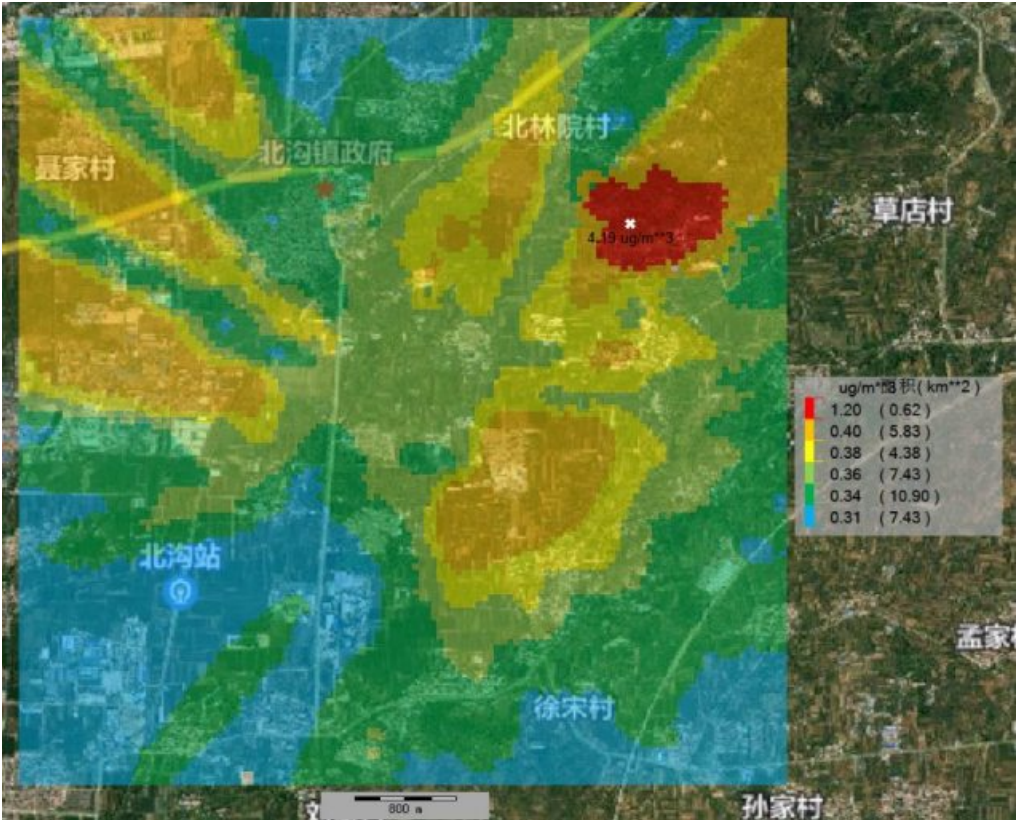


图 5.5-9 叠加后丙烯醛小时平均质量浓度分布网格图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

5.5.9.3 非正常排放条件下本项目各污染物的 1 小时平均浓度的贡献值

由工程分析可知，本次环评针对各废气处理装置故障，废气非正常排放情况进行分析，非正常工况下污染物排放情况。预测结果显示，本项目非正常排放条件下，环境空气保护目标处和预测范围内网格点处 VOCs、甲苯、甲醛、乙醛存在超标情况，其余污染物 1h 最大浓度均能够达标，详见表 5.5-20。

表 5.5-20 本项目非正常排放条件下 1h 平均环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标情况
颗粒物	北沟镇	1 小时	0.16	22122004	450	0.04	达标
	三十里店村	1 小时	0.16	22082613	450	0.04	达标
	北唐村	1 小时	0.21	22081515	450	0.05	达标
	南唐村	1 小时	0.17	22033110	450	0.04	达标
	徐宋村	1 小时	0.12	22081619	450	0.03	达标
	孙陶村	1 小时	0.14	22082315	450	0.03	达标
	聂家村	1 小时	0.11	22070314	450	0.02	达标
	南王绪村	1 小时	0.22	22010302	450	0.05	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	5.67	22030522	450	1.26	达标
氮氧化物	北沟镇	1 小时	0.31	22122004	200	0.15	达标
	三十里店村	1 小时	0.31	22082613	200	0.15	达标
	北唐村	1 小时	0.40	22081515	200	0.20	达标
	南唐村	1 小时	0.32	22033110	200	0.16	达标
	徐宋村	1 小时	0.23	22081619	200	0.11	达标
	孙陶村	1 小时	0.26	22082315	200	0.13	达标
	聂家村	1 小时	0.21	22070314	200	0.10	达标
	南王绪村	1 小时	0.41	22010302	200	0.21	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	10.79	22030522	200	5.39	达标
VOCs	北沟镇	1 小时	231.94	22122004	2000	11.60	达标
	三十里店村	1 小时	231.47	22082613	2000	11.57	达标
	北唐村	1 小时	297.33	22081515	2000	14.87	达标
	南唐村	1 小时	237.55	22033110	2000	11.88	达标
	徐宋村	1 小时	169.99	22081619	2000	8.50	达标
	孙陶村	1 小时	197.79	22082315	2000	9.89	达标
	聂家村	1 小时	157.13	22070314	2000	7.86	达标
	南王绪村	1 小时	309.29	22010302	2000	15.46	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	8108.77	22030522	2000	405.44	超标
甲苯	北沟镇	1 小时	7.79	22122004	200	3.89	达标
	三十里店村	1 小时	7.84	22082613	200	3.92	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标情况
	北唐村	1 小时	9.98	22081515	200	4.99	达标
	南唐村	1 小时	7.97	22033110	200	3.99	达标
	徐宋村	1 小时	5.71	22081619	200	2.85	达标
	孙陶村	1 小时	6.64	22082315	200	3.32	达标
	聂家村	1 小时	5.27	22070314	200	2.64	达标
	南王绪村	1 小时	10.38	22010302	200	5.19	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	272.17	22030522	200	136.09	超标
甲醛	北沟镇	1 小时	51.98	22122004	50	103.96	超标
	三十里店村	1 小时	51.71	22082613	50	103.42	超标
	北唐村	1 小时	66.63	22081515	50	133.26	超标
	南唐村	1 小时	53.24	22033110	50	106.47	超标
	徐宋村	1 小时	38.10	22081619	50	76.19	达标
	孙陶村	1 小时	44.33	22082315	50	88.65	达标
	聂家村	1 小时	35.21	22070314	50	70.43	达标
	南王绪村	1 小时	69.31	22010302	50	138.62	超标
	区域最大落地浓度	1 小时	1817.22	22030522	50	3634.44	超标
乙醛	北沟镇	1 小时	0.68	22122004	10	6.84	达标
	三十里店村	1 小时	0.68	22082613	10	6.81	达标
	北唐村	1 小时	0.88	22081515	10	8.77	达标
	南唐村	1 小时	0.70	22033110	10	7.01	达标
	徐宋村	1 小时	0.50	22081619	10	5.02	达标
	孙陶村	1 小时	0.58	22082315	10	5.84	达标
	聂家村	1 小时	0.46	22070314	10	4.64	达标
	南王绪村	1 小时	0.91	22010302	10	9.12	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	23.92	22030522	10	239.22	超标
丙烯酸 醛	北沟镇	1 小时	1.33	22122004	100	1.33	达标
	三十里店村	1 小时	1.33	22082613	100	1.33	达标
	北唐村	1 小时	1.71	22081515	100	1.71	达标
	南唐村	1 小时	1.36	22033110	100	1.36	达标
	徐宋村	1 小时	0.98	22081619	100	0.98	达标
	孙陶村	1 小时	1.14	22082315	100	1.14	达标
	聂家村	1 小时	0.90	22070314	100	0.90	达标
	南王绪村	1 小时	1.78	22010302	100	1.78	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	46.58	22030522	100	46.58	达标

5.5.9.4 厂界达标性分析

叠加厂区内现有污染源后，拟建项目对厂界浓度预测值详见表 5.5-21。

预测结果显示，本项目叠加全厂现有污染源后排放大气污染物厂界浓度满足厂界

浓度限值。

表 5.5-21 厂界浓度最大贡献值一览表

污染物	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	排放限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 %	达标情况	备注
氮氧化物	11.49	22052511	120	9.58	达标	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）厂界浓度限值
颗粒物	10.04	22070819	1000	1.00	达标	
甲醛	0.25	22010302	250	0.10	达标	
乙醛	0.02	22052212	50	0.03	达标	
丙烯醛	0.18	22021202	500	0.04	达标	
VOCs	1741.99	22101320	2000	87.10	达标	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3 厂界监控点浓度限值
甲苯	0.78	22071816	200	0.39	达标	

5.5.10 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，本报告在厂区外 1km 范围内设置间距为 50m 的预测网格，预测本项目所有特征污染物叠加厂区现有污染源排放的相同污染物对厂界外的短期贡献浓度。厂界外污染物短期浓度预测结果见表 5.5-22。

表 5.5-22 厂界外浓度最大贡献值一览表

污染物	类别	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 %	达标情况
氮氧化物	小时均值	134.33	22042721	200	67.17	达标
	日均值	17.69	22020224	80	22.12	达标
颗粒物	日均值	3.71	22112224	150	2.48	达标
VOCs	小时均值	1897.14	22010522	2000	94.86	达标
甲苯	小时均值	8.96	22020722	200	4.48	达标
甲醛	小时均值	5.25	22020722	50	10.49	达标
乙醛	小时均值	0.18	22020122	10	1.78	达标
丙烯醛	小时均值	4.25	22020722	100	4.25	达标

由预测结果可知，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。

5.5.11 污染物排放量核算结果

拟建工程有组织、无组织排放量核算结果见表 5.5-23~26。

表 5.5-23 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量(t/a)
主要排放口				
1	P1	VOCs	1.90	15.17
2		甲苯	0.16	1.29
3		甲醛	0.09	0.76
4		乙醛	0.004	0.04
5		丙烯醛	0.05	0.37
6		NOx	0.59	4.72
7		颗粒物	0.31	2.51
8	P2	VOCs	1.90	15.17
9		甲苯	0.16	1.29
10		甲醛	0.09	0.76
11		乙醛	0.004	0.036
12		丙烯醛	0.05	0.37
13		NOx	0.59	4.72
14		颗粒物	0.31	2.51
15	P _{UT}	VOCs	0.01	0.06
16		甲苯	0.001	0.01
17		NOx	0.02	0.14
18		颗粒物	0.0002	0.02
有组织排放汇总		VOCs	3.80	30.39
		丙烯醛	0.38	0.73
		甲苯	0.32	2.59
		甲醛	0.19	1.51
		乙醛	0.01	0.07
		NOx	1.20	9.58
		颗粒物	0.62	5.04

表 5.5-24 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/ t/a
					标准名称	浓度限值 /μg/m ³	
1	/	生产装置	VOCs	源头控制减少无组织排放，降低无组织废气排放量	《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厂界监控点浓度限值	2000	32.83
2	/	污水处理装置					0.29
3	/	生产装置	颗粒物	源头控制减少无组织排放，降低无组织废气排放量	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2周界外浓度最高点	1000	0.0954

表 5.5-26 拟建工程非正常工况排放量核算表

排放源	非正常工 况原因	污染物	排放速率 (kg/h)		单次持续时 间/h	
					1	
			1.2	7.9		

5.6 污染控制措施可行性及比选方案

拟建项目丙烯酸急冷塔废气经催化氧化单元处理后排放，其余废气送厂区的 UT 焚烧炉，该设施纳入“万华蓬莱工业园高性能新材料一体化项目”并已取得环评批复。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，本项目涉及的污染物主要包括 VOCs、丙烯酸、丙烯酸丁酯、甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛，治理措施在只考虑环境因素的前提下选择了“催化燃烧”以及“热力焚烧”处理工艺，是常用净化 VOCs 措施中效率最高、最稳定的措施，可保证大气污染物达到最低排放强度和排放浓度，并使环境影响可以接受。

表 5.6-1 拟建项目 VOCs 废气治理措施一览表

序号	装置	废气名称	废气成分和特点	处理方式和去向	措施优势	大气污染治理工程技术导则部分技术要求
1			VOCs 含量较高，氧含量较低	2 套催化氧化单元	VOCs 去除效率高，无需补充辅助燃烧气体，能耗低、基本不会造成二次污染	催化燃烧装置预热室的预热温度宜在 250~350° C，不宜超过 400° C
2				UT 焚烧炉	VOCs 去除效率可达 95%以上，可回用热能	应设置有机废气爆炸下限
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14			主要是 VOCs，间歇排放			

催化氧化单元：

自丙烯酸主装置来的丙烯酸尾气进入界区，与补充气混合后，经尾气换热器预热到反应温度后通过电加热器进入催化反应器，在催化剂作用下进行催化氧化反应，将

尾气中的丙烯醛、丙烯酸、甲苯、甲醛、乙醛等污染物氧化为二氧化碳和水，从催化反应器出来的烟气经过换热器回收热量，通过排放口达标排放。

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，同时 VOCs 设计去除效率可达 98%以上，经济技术方面是可行的。

废气经催化氧化工艺处理后，烟气中 NO_x 、颗粒物能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 2 重点控制区排放浓度限值要求，丙烯醛、丙烯酸、甲苯、甲醛、乙醛和 VOCs 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）排放浓度限值要求。丙烯酸及酯装置的催化氧化非蓄热式，催化氧化单元选用国际一流的供货商，选择活性、稳定性及选择性方面具有优越性能的催化剂，比一般催化氧化单元催化剂装填量多 20%，结合烟台装置生产运行数据，处理效率平均可达 98%以上。

UT 焚烧炉：

UT 焚烧炉的焚烧系统工艺流程为：助燃风机+低 NO_x 燃烧器+废热锅炉+SNCR（预留）+省煤器 2+急冷塔+干法脱酸系统+布袋除尘器+GGH1 烟气换热器+预冷塔+脱酸系统（二级碱洗塔）+GGH1 烟气换热器+GGH2 烟气换热器+SGH 蒸汽换热器+SCR 脱硝系统+GGH2 烟气换热器+省煤器 1+引风机+烟囱。

园区共设置两条焚烧处理线，该焚烧炉总处理量为 1.87 亿 Nm^3/a 废气（2.34 万 Nm^3/h ，8000h/a），设计排气量 150000 Nm^3/h ，经处理后的上述废气 NO_x 、颗粒物满足山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值要求；VOCs、甲苯等能够满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）相关浓度限值要求。

氮氧化物在高温燃烧过程中形成，被认为是一种对环境和人类有害有毒的气体，UT 焚烧炉用低氮燃烧技术，从源头降低 NO_x 产生，配套的 SCR 可以进一步脱除产生的 NO_x ，并且不产生二次污染。

根据大气环境影响预测结果，叠加评价范围内其它排放同类污染物的在建及拟建源强的基础上，预测范围内各项污染物的小时或日均浓度均能够满足相应排放标准要

求。从理论和实际生产分析，综合考虑成本和治理效果，并结合类比项目工程的实际运行效果，项目采取的废气处理措施为最佳可行技术方案，能够保证本项目污染物的达标排放，并使环境影响可以接受。

5.7 结论

1.本项目污染源正常排放下各污染物（NO₂、颗粒物、VOCs、甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛）短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；NO₂和颗粒物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

2.叠加评价范围内其它排放同类污染物的在建及拟建源强的基础上，预测范围内各污染物叠加现状背景浓度后均能满足相应的环境质量标准要求，具体如下：

（1）NO₂和颗粒物叠加现状例行监测数据后，NO₂和颗粒物保证率日均浓度及年均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值；

（2）甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛和VOCs叠加补充现状监测浓度的最大值后，甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛的小时浓度均能满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录D相关限值要求；VOCs的小时浓度能《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要求。

3.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，拟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，拟建项目的建设可行。

本项目大气环境影响评价自查表见表 5.6-1。

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(NO ₂ 、颗粒物) 其他污染物(VOCs、甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛)					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	(2022) 年								
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☒		主管部门发布的数据 ☒		现状补充监测 ☒				
	现状评价	达标区 ☒						不达标区 ☐		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☐			拟替代的污染源 ☒		其他在建、拟建项目污染源 ☒		区域污染源 ☐	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐		网格模型 ☐	其他 ☐	
	预测范围	边长≥ 50km ☐		边长 5~50km ☒		边长= 5 km ☐				
	预测因子	预测因子(NO ₂ 、颗粒物、VOCs、甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛)					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 (1) h		C 非正常占标率≤100% ☒		C 非正常占标率>100% ☐				
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 ☐			C 叠加不达标 ☐					
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% ☐			k>-20% ☐					
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (VOCs、甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛、非甲烷总烃)			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: (甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛、VOCs、非甲烷总烃)			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	NO _x : 9.58 t/a				颗粒物: 5.13 t/a				
		VOCs: 63.51 t/a				甲苯: 2.59 t/a				
		甲醛: 1.51 t/a				乙醛: 0.07 t/a				
丙烯醛: 0.73 t/a										

第 6 章 地表水影响评价

6.1 地表水评价工作等级

6.1.1 本项目废水排放情况

本项目丙烯酸轻组分分馏塔废水经预处理后送入高浓度废水处理单元进行处理，然后与丙烯酸丁酯醇回收塔非甲烷总烃、生活污水、地面冲洗水、检修清洗废水、初期雨水排水、循环冷却排污水一起送入万华综合废水处理单元进行处理，处理之后送入回用水处理单元进行处理，处理后 60%回用于循环系统补水，剩余 40%与经非甲烷总烃单元预处理后的非甲烷总烃一起被送入万华浓水处理单元，进一步处理达到《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，经蓬莱西港环保科技有限公司消毒工段后通过排海管道排入渤海湾。

6.1.2 等级判定

本项目投产后排入蓬莱西港环保科技有限公司进一步处理后排海的水量为 22.027 万 m^3/a （660.82 m^3/d ），为间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），其地表水环境影响评价等级为三级 B。

拟建项目区附近无直接相关的地表水系，本项目地表水评价工作仅对污水处理厂外排海域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。

6.2 海洋环境现状

为了解蓬莱西港环保科技有限公司附近海域的环境质量现状，本次环评搜集了相关海洋监测资料。

6.2.1 调查范围与占位布设

本次评价收集了烟台市蓬莱区海洋环境监测中心 2017 年至 2021 年间对污水处理厂外排海域海水水质监测点位的现状监测结果，监测点位为 37060085，监测点位及蓬莱西港环保科技有限公司排海口位置见图 6.2-1。

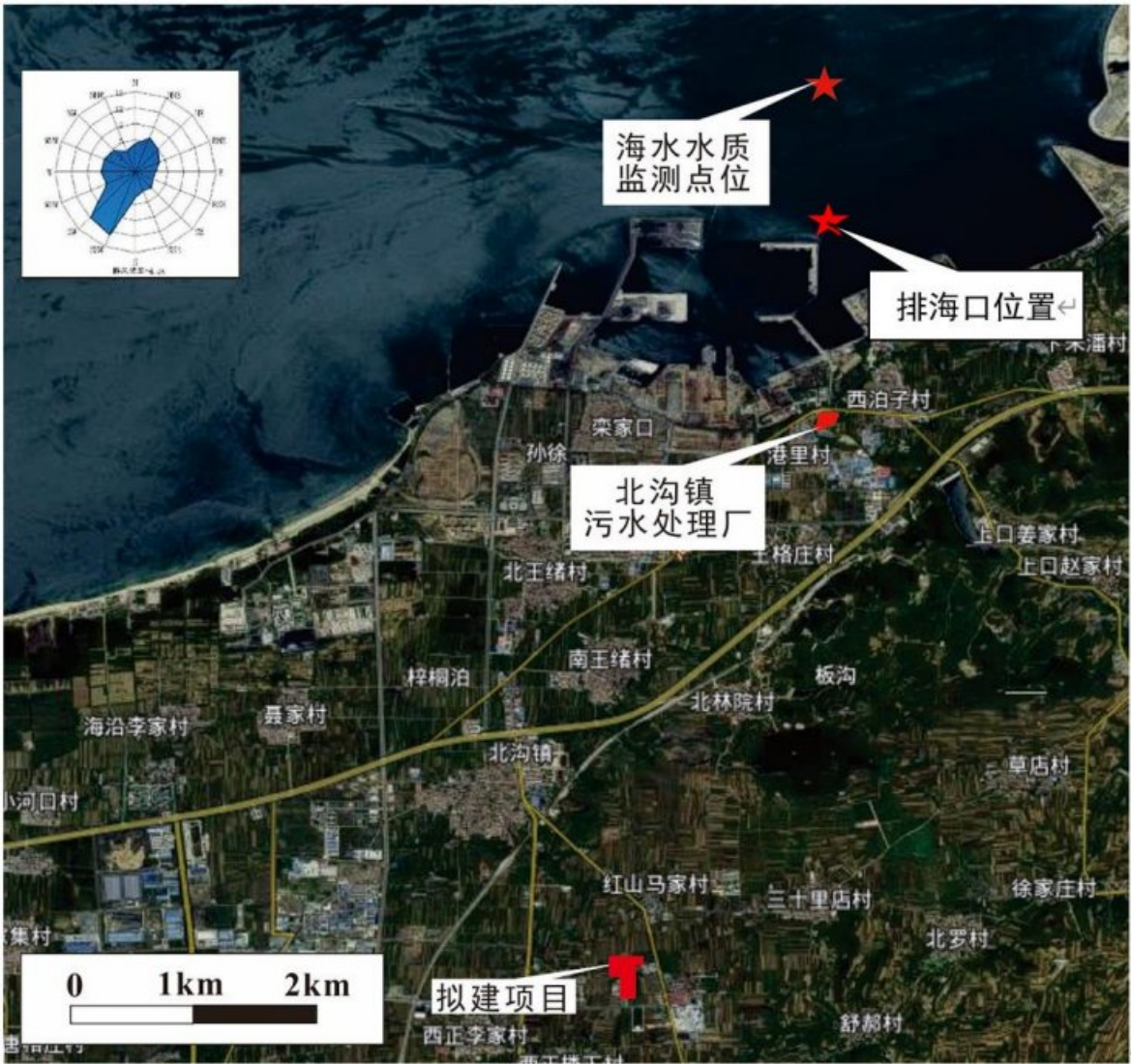


图 6.2-1 污水处理厂外排海域海水水质监测点位图

6.2.2 检测结果

水质现状监测因子包括：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，监测结果具体见表 6.2-1。

表 6.2-1 海水水质现状监测结果（单位：pH 无量纲，叶绿素-a $\mu\text{g/L}$ ，其余 mg/L ）

监测日期	监测点位 经度	监测点位 纬度	水深	采样 层次	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
2017.3.16	120.65038 3	37.80120 0	11.2	0.5	8.0 5	32.12 6	9.8 8	0.83 7	0.0163	0.0112	0.210	0.0582	0.0114	1.83	0.36 2	0.025 9	0.719	21.4
2017.3.16	120.65038 3	37.80120 0	11.2	10.0	8.0 7	32.11 4	10.1	0.64 5	0.0161	0.00432	0.190	0.0589	--	2.20	0.37 9	0.019 6	0.286	22.6
2017.5.15	120.65278 3	37.80125 0	9.8	0.5	8.1 4	32.01 5	8.1 1	0.89 7	0.00889	0.00096 0	0.049 3	0.0634	0.00756	3.36	0.32 2	0.017 2	0.024 5	13.8
2017.8.8	120.66613 3	37.79931 7	9.8	0.5	8.0 8	31.05 5	7.9 0	0.74 0	0.00261	0.00781	0.114	0.0076 2	0.00476	7.02	0.36 9	0.017 8	0.133	3.0
2017.10.1 8	120.64935 0	37.79920 0	9.8	0.5	8.0 4	31.74 6	8.6 8	0.89 6	0.00977	0.00647	0.029 4	0.0479	0.00860	0.67 9	0.52 5	0.015 7	0.209	4.8
2018.3.27	120.65123 3	37.79838 3	9.8	0.5	7.9 9	32.17 5	10.1	1.11	0.00577	0.00470	0.081 1	0.0299	0.00853	4.10	0.30 9	0.031 1	0.122	2.8
2018.5.25	120.64815 0	37.80053 3	9.5	0.5	8.0 8	31.64 1	8.3 8	1.72	0.00222	0.00276	0.079 0	0.0941	0.00641	1.56	0.35 5	0.030 0	0.100	2.4
2018.8.14	120.64895 0	37.79888 3	10.4	0.5	8.0 1	31.75 6	6.0 8	1.48	0.00177	0.00312	0.023 8	0.0308	0.00569	2.24	0.43 2	0.022 8	0.186	3.0
2018.8.14	120.64895 0	37.79888 3	10.4	8.0	8.0 0	31.74 0	6.0 3	0.80 7	0.00307	0.00343	0.010 8	0.0189	--	2.45	0.63 3	0.026 2	0.172	4.6
2018.10.1 9	120.65056 7	37.80061 7	12.0	0.5	8.0 8	30.72 6	7.6 6	1.37	0.00957	0.0484	0.123	0.0166	0.0129	1.36	0.48 1	0.016 6	0.290	5.2
2018.10.1 9	120.65056 7	37.80061 7	12.0	10.0	8.1 0	30.59 9	7.6 7	1.38	0.00682	0.0485	0.125	0.0043 4	--	2.01	0.76 2	0.022 7	0.290	5.8
2019.5.30	120.64486 7	37.79425 0	9.5	0.5	8.1 0	30.28 7	8.6 3	1.80	0.00588	0.00288	0.140	0.0099 3	0.0114	5.84	0.26 1	0.010 6	0.141	4.2
2019.8.27	120.65060 0	37.79996 7	9.6	0.5	8.1 9	30.17 2	8.2 4	1.44	0.00696	0.00370	0.016 9	0.0054 8	0.00944	4.07	0.51 1	0.016 7	0.077 3	5.0
2019.10.9	120.65146 7	37.79465 0	9.2	0.5	8.1 2	30.71 8	7.4 5	1.20	0.00974	0.00187	0.181	0.0434	0.00782	0.91 6	0.27 5	0.025 7	0.146	4.0
2020.3.24	120.65000 0	37.80115 0	9.8	0.5	8.2 0	31.05 6	10.2	1.21	0.00457	0.00187	0.077 1	0.0335	0.00419	0.88 2	0.36 2	0.031 9	--	--
2020.5.25	120.64646 7	37.79983 3	9.8	0.5	8.1 3	30.64 8	8.6 9	1.08	0.00096 7	0.00125	0.036 6	0.0176	0.00350 L	3.57	0.46 7	0.018 4	0.112	1.8
2020.8.11	120.65000 0	37.79908 3	9.7	0.5	8.1 3	31.18 1	6.2 1	1.44	0.00142	0.00054 0	0.026 0	0.0196	0.0136	1.56	1.00	0.015 7	0.098 4	5.2
2020.10.1	120.64965	37.79700	9.8	0.5	8.1	30.18	8.4	1.93	0.00170	0.00358	0.052	0.0178	0.0277	4.31	0.79	0.014	0.041	3.2

监测日期	监测点位 经度	监测点位 纬度	水深	采样 层次	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
9	0	0			5	6	1				1				5	2	9	
2021.4.19	120.65045 0	37.79883 3	10. 2	0.5	8.0 9	30.87 7	9.8 2	1.81	0.00208	0.00162	0.121	0.0345	0.0125	1.12	0.57 3	0.014 4	0.059 1	4.0
2021.4.19	120.65045 0	37.79883 3	10. 2	8.0	8.1 1	30.42 6	9.7 1	1.65	0.00236	0.00173	0.099 0	0.0346	--	2.27	0.61 0	0.013 4	0.051 5	8.2
2021.7.12	120.64966 7	37.80041 7	9.8	0.5	8.0 5	30.31 3	6.6 6	1.20	0.00183	0.00098 3	0.022 4	0.0339	0.0164	1.80	0.69 3	0.011 2	0.267	2.6
2021.10.1 3	120.65031 7	37.80151 7	9.8	0.5	8.0 3	29.90 4	7.4 2	1.11	0.0197	0.0125	0.143	0.0659	0.00589	0.67 9	0.38 5	0.026 2	0.17	6.8

6.2.3 评价标准及评价方法

（1）评价标准

根据《山东省近岸海域环境功能区划》，一类环境功能区、二类环境功能区、三类环境功能区和四类环境功能区水质目标，应分别执行《海水水质标准（GB3097-1997）》中第一类、第二类、第三类和第四类海水水质标准。具体标准值详见表 5.2-2。

表 6.2-2 海水水质标准（GB3907-1997） 单位：mg/L，除 pH 值外

项目	pH	溶解氧	活性磷酸盐	硫化物	COD	悬浮物	石油类	挥发酚
第一类	7.8~8.5	>6	≤0.015	≤0.020	≤2	人为增加的量≤10	≤0.05	≤0.005
第二类	7.8~8.5	>5	≤0.030	≤0.050	≤3	人为增加的量≤10	≤0.05	≤0.005
第三类	6.8~8.8	>4	≤0.030	≤0.100	≤4	人为增加的量≤100	≤0.30	≤0.010
第四类	6.8~8.8	>3	≤0.045	≤0.250	≤5	人为增加的量≤150	≤0.50	≤0.050

（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：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{Si}$$

式中： S_{ij} ——i 项评价因子的标准指数；

C_{ij} ——i 项评价因子的实测浓度；

C_{Si} ——i 项评价因子的评价标准值。

②pH

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：

$$S_{pH}=|pH-pH_{sm}|/DS$$

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。

6.2.4 评价结果

监测点位水质调查评价结果见表 6.2-3。根据《山东省海洋功能区划》，监测点位 37060085 位于四类环境功能区，应执行第四类水质标准。

表 6.2-3 海水水质评价结果

监测日期	pH	COD	石油类	磷酸盐
2017.3.16	0.250	0.167	0.023	0.362
2017.3.16	0.270	0.129	--	0.358
2017.5.15	0.340	0.179	0.015	0.198
2017.8.8	0.280	0.148	0.010	0.058
2017.10.18	0.240	0.179	0.017	0.217
2018.3.27	0.190	0.222	0.017	0.128
2018.5.25	0.280	0.344	0.013	0.049
2018.8.14	0.210	0.296	0.011	0.039
2018.8.14	0.200	0.161	--	0.068
2018.10.19	0.280	0.274	0.026	0.213
2018.10.19	0.300	0.276	--	0.152
2019.5.30	0.300	0.360	0.023	0.131
2019.8.27	0.390	0.288	0.019	0.155
2019.10.9	0.320	0.240	0.016	0.216
2020.3.24	0.400	0.242	0.008	0.102
2020.5.25	0.330	0.216	--	0.021
2020.8.11	0.330	0.288	0.027	0.032
2020.10.19	0.350	0.386	0.055	0.038
2021.4.19	0.290	0.362	0.025	0.046
2021.4.19	0.310	0.330	--	0.052
2021.7.12	0.250	0.240	0.033	0.041
2021.10.13	0.230	0.222	0.012	0.438

由表 6.2-3 可知，现状监测点位附近海水水质较好，各监测因子均能满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第四类标准要求。

6.3 地表水环境影响分析

6.3.1 水污染控制措施的有效性评价

本项目丙烯酸轻组分分馏塔废水经预处理后送入高浓度废水处理单元进行处理，然后与丙烯酸丁酯醇回收塔非、生活污水、地面冲洗水、检修清洗废水、初期雨水排水、循环冷却排污水一起送入万华综合废水处理单元进行处理，处理之后送入回用水处理单元进行处理，处理后 60%回用于循环系统补水，剩余 40%与经单元预处理后的 一起被送入万华浓水处理单元，进一步处理达到《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，经蓬莱西港环保

科技有限公司消毒工段后通过排海管道排入渤海湾。

（1）丙烯酸轻组分分馏塔废水：主要含 COD， $COD \leq 74510 \text{ mg/L}$ ，此废水送至丙烯酸及酯（一期）配建的丙烯酸废水预处理装置预处理，经“过氧化氢加热氧化”处理后，出水进一步被送入厂区污水处理站高浓处理单元，经过“调节+厌氧反应”处理后，出水水质能够满足厂区污水处理站-综合处理单元进水水质要求，送至综合处理单元进一步处理。

（2）丙酸丁酯：主要含 COD， $COD \leq 83571.27 \text{ mg/L}$ ，此废水送入新建处理单元经“中和+萃取+洗涤+萃取液回收”处理后，废水中硫酸钠含量（w/%） $\leq 5.4\%$ ，出水水质满足浓水处理单元进水水质要求，送至浓水处理单元进一步处理。

（3）丙烯酸丁酯非：主要含 COD， $COD \leq 5 \text{ mg/L}$ ，该部分废水进入厂区污水处理站-综合废水处理单元，经“水质调节+中和+二级 A/O+二沉池”处理后，出水水质能够满足厂区污水处理站-回用水单元进水水质要求。

（4）依托的循环水站排污水：主要含 $SS \leq 10 \text{ mg/L}$ ，全盐量 $\leq 2500 \text{ mg/L}$ ，该部分废水进入厂区污水处理站-综合废水处理单元，经“水质调节+中和+二级 A/O+二沉池”处理后，出水水质能够满足厂区污水处理站-回用水单元进水水质要求。

（5）生活废水、地面冲洗水、初期雨水、检修清洗废水：主要含少量原料、产品物料， $COD \leq 800 \text{ mg/L}$ ，氨氮 $\leq 50 \text{ mg/L}$ 。该部分废水进入厂区污水处理站-综合废水处理单元，经“水质调节+中和+二级 A/O+二沉池”处理后，出水水质能够满足厂区污水处理站-回用水单元进水水质要求。

污水处理站高浓处理单元和综合处理单元工艺、进出水水质要求详见本报告“2.2.6 环保工程”相关内容。

经厂区污水处理站处理后 60%回用，余下 40%经浓水处理单元处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）直接排放限值后送蓬莱西港环保科技有限公司消毒工段后排入渤海。

综上，项目废水经管线收集送至厂区污水站处理后，能够有效降低水中污染物含量，同时可以实现废水资源循环利用；废水通过“一企一管”输送至经蓬莱西港环保科技有限公司后排入渤海，水污染控制措施可行且有效。

6.3.2 依托污水处理设施的可行性评价

6.3.2.1 依托厂区污水预处理设施及污水处理站可行性分析

1、规模可行性分析

厂区污水处理站高浓度废水处理单元设计规模为 $150\text{m}^3/\text{h}$ ，综合污水处理单元设计规模 $2100\text{m}^3/\text{h}$ ，回用预处理单元设计规模为 $2100\text{m}^3/\text{h}$ ，回用单元设计规模为 $2100\text{m}^3/\text{h}$ ，浓水处理单元设计规模为 $500\text{m}^3/\text{h}$ 。扩建后的丙烯酸废水预处理单元处理能力为 20t/h 能够满足一期和二期产生的丙烯酸废水量。

厂区现有及在建、同期建设项目废水产生及污水处理站的匹配情况详见表 6.3-1。由表 6.3-1 可知，厂区污水处理站各处理装置完全有能力接纳拟建项目产生的废水。

表 6.3-1 厂区现有及在建项目废水产生与污水处理站匹配情况表

序号	污水处理单元	在建/同期建设项目废水量 (m^3/h)	设计处理规模 (m^3/h)	处理余量 (m^3/h)	拟建项目废水最大产生量 (m^3/h)	拟建项目占余量比例
1	丙烯酸废水预处理设施	10.78	20	9.22	9.03	97.97%
2	高浓度废水处理	58.5	150	91.5	9.03	9.87%
3	综合废水处理	1050.14	2100	1049.86	41.45	3.95%
4	回用水处理	1050.14	2100	1049.86	41.45	3.95%
5	浓水处理	283.50	500	216.5	23.921	11.05%

2、工艺可行性分析

本项目废水主要污染因子为 COD、悬浮物和总氮，其与丙烯酸废水预处理单元及厂区污水处理站进水水质要求对比，详见表 6.3-2a~d。

表 6.3-2a 丙烯酸废水预处理单元出水指标

污染物	设计出水指标 mg/L
甲苯	3500
甲醛	3600
COD	30000
丙烯酸	2000
丙烯醛	1200

表 6.3-2b 高浓废水处理单元进出水指标

序号	项目	单位	进水设计值	出水设计值
1	温度	$^{\circ}\text{C}$	≤ 40	35~40
2	pH	/	5~12	6~8
3	COD	mg/L	≤ 30000	≤ 3000
4	甲醛	mg/L	≤ 1000	≤ 10
5	氨氮	mg/L	≤ 300	≤ 200
6	TDS	mg/L	≤ 10000	≤ 10000
7	丙烯醛	mg/L	≤ 1000	≤ 10

序号	项目	单位	进水设计值	出水设计值
8	丙烯酸	mg/L	≤4000	≤30
9	挥发酚	mg/L	≤50	≤50
10	甲苯	mg/L	≤50	≤50
11	乙苯	mg/L	≤50	≤50
12	异丙苯	mg/L	≤10	≤10

表 6.3-2c 综合废水处理单元进出水指标

序号	项目	单位	进水设计值	出水设计值
1	水温	℃	20~35	≤40
2	pH 值		6~9	6~9
3	COD	mg/L	≤820	≤80
4	悬浮物	mg/L	≤50	≤50
5	氨氮	mg/L	≤60	≤1
6	总氮	mg/L	≤110	≤15
7	硫化物	mg/L	≤5	≤0.5
8	总溶解固体	mg/L	≤3500	≤3500
9	氯离子	mg/L	≤500	≤500
10	甲醛	mg/L	≤5	≤1
11	石油类	mg/L	≤10	≤3
12	乙醛	mg/L	≤5	≤0.5
13	丙烯醛	mg/L	≤5	≤1
14	丙烯酸	mg/L	≤50	≤1
15	挥发酚	mg/L	≤50	≤0.2
16	甲苯	mg/L	≤50	≤0.1
17	乙苯	mg/L	≤50	≤0.4
18	异丙苯	mg/L	≤50	≤0.5

表 6.3-2d 浓水处理单元进出水指标

序号	污染物	单位	设计进水指标	设计出水指标
1	pH 值	无量纲	6~9	6~9
2	CODcr	mg/L	150	50
3	BOD5	mg/L	50	10
4	SS	mg/L	25	10
5	可吸附有机卤化物	mg/L	1	1
6	氨氮	mg/L	5	5
7	总氮	mg/L	75	15
8	总磷	mg/L	10	0.5
9	总有机碳	mg/L	1	1
10	硫化物	mg/L	1	1
11	总铜	mg/L	0.5	0.5
12	石油类	mg/L	3	1
13	挥发酚	mg/L	0.5	0.5
14	甲苯	mg/L	0.1	0.1
15	乙苯	mg/L	0.4	0.4
16	异丙苯	mg/L	2	2
17	甲醛	mg/L	1.0	1.0

序号	污染物	单位	设计进水指标	设计出水指标
18	乙醛	mg/L	0.5	0.5
19	丙烯酸	mg/L	5	5
20	丙烯醛	mg/L	1	1

由表 6.3-2a~d 可知，本项目废水能够满足厂区污水处理站高浓处理单元、综合废水处理单元和浓水处理单元进水水质要求，工艺依托具有可行性。

6.3.2.2 依托蓬莱西港环保科技有限公司可行性分析

蓬莱西港环保科技有限公司（北沟镇污水处理厂）位于北沟镇泊子村西，港里村东北，206 国道南 100m 左右，占地 50.2 亩。

该污水处理厂总设计处理能力为 30000m³/d，其中，10000m³/d 于 2016 年 5 月获得环评审批（蓬环审〔2016〕3 号）且已建成投产；20000 m³/d 于 2018 年 6 月获得环评审批（蓬环审〔2018〕1 号），该规模分两期工程建设，目前一期工程已建成、处理能力为 10000 m³/d，二期工程计划 2024 年 2 月底建成、处理能力为 10000 m³/d。因此，该污水处理目前处理能力为 20000 m³/d，当前实际处理负荷约为 13000 m³/d。

该污水厂服务范围为收集处理北沟镇生活污水和工业废水，出水水质达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后，通过排海管道排入渤海湾。蓬莱西港环保科技有限公司污水处理厂处理后的废水通过长约 2358m 的 DN1000 管道排至渤海的蓬莱-长岛港口航运区（A2-10）。该排污口已于 2018 年 4 月备案（蓬环评函〔2018〕7 号），备案污水排放量为 30000 m³/d。

根据一体化项目环评批复及废水接收证明（附件 6），厂内污水处理站出水 60% 回用、40%浓水经处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和《石油化学工业污染排放标准》（GB31571-2015）直接排放限值要求后，通过“一企一管”排入蓬莱西港环保科技有限公司消毒工段后经其排污口排放。

本次主要从规模以及工艺两点分析废水依托蓬莱西港环保科技有限公司处理的可行性。

1、规模可行性分析

该污水厂设计处理能力为 30000m³/d，已建成处理规模为 20000m³/d，实际处理负荷约为 13000 m³/d；二期工程计划于 2024 年 2 月底前完成，处理规模为 10000 m³/d。

本次评价搜集该污水厂工业污水接纳范围内的在建项目废水排放情况，详见表 6.3-3。

注：*部分装置不再建设后的变更数据，详见下述计算过程

258

表 6.3-4 万华蓬莱工业园高性能材料一体化项目废水减少量情况

序号	项目名称	装置名称	循环冷却水用量 (m³/h)	循环冷却水 排污量 (m³/d)	生产废水 产生量 (m³/d)
1	万华蓬莱工业园高性能材料一体化项目	聚丙烯装置（不再建设）	7500	360.0	180.0
2		丙烯酸及酯装置（一期）中丙烯酸丁酯装置、丙烯酸辛酯装置（不再建设）	2207	105.94	206.06
3		合计	9707	465.94	386.06
排入万华污水处理站的废水合计减少量 （处理后 60%回用于循环系统补水，40%排入蓬莱西港环保科技有限公司）			852.0 m³/d		
排入蓬莱西港环保科技有限公司的废水合计减少量			340.8 m³/d		

注*：相关数据均引自万华蓬莱工业园高性能材料一体化项目已批复的环评报告

2、工艺可行性分析

（1）工艺流程

该污水处理厂处理工艺采用预处理+一级处理（粗、细格栅+曝气沉砂池）+二级处理（A/O 工艺）+三级处理（芬顿高级氧化+活性砂过滤）+消毒工艺，工程污泥浓缩脱水方式采用污泥浓缩池+板框压滤脱水工艺，泥饼含水率达到 60%以下，各工艺主要污染物去除率详见表 6.3-5。

污水处理工艺流程详见图 6.3-1。

表 6.3-5 污水处理工艺污染物去除效率一览表

处理构筑物	指标	COD	BOD ₅	SS	总氮	NH ₃ -N	总磷
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
调节池 预芬顿反应 絮凝初沉池	进水	500	50	400	70	45	8
	出水	350	155	280	70	50	8
	去除率	30%	—	80%	—	—	—
A/O 生化池 二沉池	进水	350	155	56	70	50	8
	出水	100	10	20	14	2.5	2.8
	去除率	71.40%	93.50%	64.30%	80%	95%	65%
深度处理设施	进水	100	10	20	14	2.5	2.8
	出水	50	10	9	—	—	0.5
	去除率	50%	-	55%	—	—	82.20%
污水排放标准		50	10	10	15	5	0.5

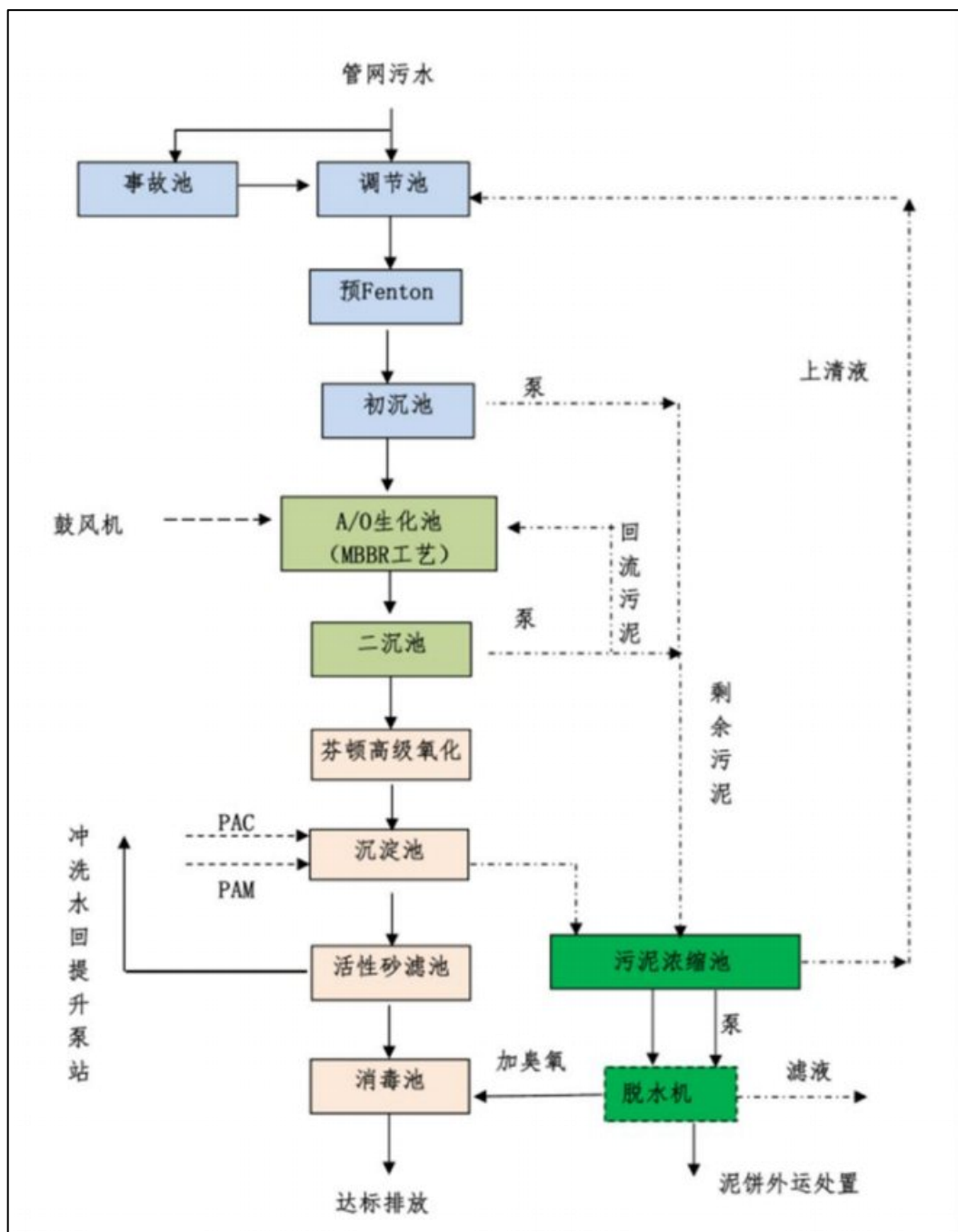


图 6.3-1 蓬莱西港环保科技有限公司污水处理工艺流程

(2) 进出水水质要求

厂区污水处理站及蓬莱西港环保科技有限公司进水水质指标对比见 6.3-6。

表 6.3-6 厂区污水处理站出水与蓬莱西港环保科技有限公司进水水质指标对比

水质指标	蓬莱西港环保科技有限公司		厂区污水处理站出水
	设计进水	出水水质 GB18918-2002 一级 A	GB18918-2002 一级 A GB 31571-2015
pH	/	6~9	6~9
COD _{cr} (mg/L)	≤500	≤50	≤50
NH ₃ -N (mg/L)	≤45	≤5	≤5

水质指标	蓬莱西港环保科技有限公司		厂区污水处理站出水
	设计进水	出水水质 GB18918-2002 一级 A	GB18918-2002 一级 A GB 31571-2015
		(水温 $\leq 12^{\circ}\text{C}$ 时为 8)	
总氮 (mg/L)	≤ 70	≤ 15	≤ 15
总磷 (mg/L)	/	≤ 0.5	≤ 0.5
全盐量 (mg/L)	≤ 2000	≤ 1600	≤ 1600
SS (mg/L)	≤ 400	≤ 10	≤ 10
石油类 (mg/L)	≤ 20	≤ 1.0	≤ 1.0
硫化物 (mg/L)	≤ 1.0	≤ 1.0	≤ 1.0
挥发酚 (mg/L)	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 0.5
苯 (mg/L)	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
甲苯	/	≤ 0.1	≤ 0.1
乙苯	/	≤ 0.4	≤ 0.4
异丙苯	/	/	≤ 2.0
甲醛 (mg/L)	≤ 1.0	≤ 1.0	≤ 1.0
乙醛	/	/	≤ 1.0
可吸附有机卤化物 (AOX 以 Cl 计)	/	≤ 1.0	≤ 1.0
总铜	/	≤ 0.5	≤ 0.5
丙烯醛	/	/	≤ 1.0
丙烯酸	/	/	≤ 5.0

(3) 污水厂出水水质达标情况

污水厂总排口近期在线自动监测数据详见表 6.3-7a，自行监测数据详见表 6.3-7b~c。

表 6.3-7a 污水厂近期出水水质在线监测数据一览表

时间	排放量(m ³)	pH	化学需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)	水温(°C)
2022-5-5	11648	6.53	38.3	0.0187	0.0598	10.6	25.9
2022-5-6	10294	6.88	32.1	0.156	0.0696	13.1	26.8
2022-5-7	9860	6.66	36.3	1.02	0.101	13.1	27.4
2022-5-8	10376	6.68	36.2	2.24	0.0946	11	27.7
2022-5-9	14340	6.78	38	0.0348	0.105	10.9	26.9
2022-5-10	18900	6.42	37.3	0.0271	0.127	11.5	26.9
2022-5-11	16396	6.39	37.2	0.0502	0.0939	12	27.4
2022-5-12	15136	6.4	39.2	0.0601	0.112	12.4	27.9
2022-5-13	15116	6.44	31.9	0.0394	0.119	12	28.3
2022-5-14	17584	6.48	35.2	0.0264	0.114	11.1	28.3
2022-5-15	14874	6.46	31.8	0.0319	0.0891	12.1	28.3
2022-5-16	14510	6.48	31.7	0.04	0.108	12.4	28.3
2022-5-17	13508	6.56	36	0.268	0.121	13.2	28.6
2022-5-18	15284	6.73	33.1	0.0403	0.121	12.8	29.1
2022-5-19	15112	6.59	28.6	0.0517	0.107	12.4	29.6
2022-5-20	16064	6.57	25	0.0415	0.12	12.5	30
2022-5-21	15452	6.6	26.7	0.0309	0.115	13	30.3
2022-5-22	13738	6.55	24.8	0.0259	0.102	13	31
2022-5-23	15050	6.6	23.5	0.0226	0.096	12.3	31.4

时间	排放量(m ³)	pH	化学需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)	水温(°C)
2022-5-24	12188	6.63	26	0.0275	0.0888	12.7	31
2022-5-25	16678	6.53	25.6	0.0395	0.0996	11.7	30.5
2022-5-26	15456	6.63	30.1	0.033	0.1	10.1	30.4
2022-5-27	11898	6.65	27.9	0.0266	0.0937	9.51	30.4
2022-5-28	15450	6.58	25.2	0.0177	0.101	10.4	30.4
2022-5-29	11628	6.61	30.9	0.0159	0.0975	12.9	30.1
2022-5-30	11600	6.62	33.4	0.0158	0.0899	11.7	30.4
2022-5-31	14448	6.59	27.8	0.0168	0.107	11.3	30.4
2022-6-1	13780	6.65	31.3	0.0264	0.0934	9.43	30.5
2022-6-2	10800	6.69	34.1	0.0168	0.0973	8.53	30.9
2022-6-3	12076	6.75	30.9	0.0264	0.0869	8.52	31.1
2022-6-4	13484	6.83	35.4	0.0175	0.093	8.69	30.9
2022-6-5	11288	6.66	35	0.0185	0.088	9.98	31.1
2022-6-6	10642	6.79	31.9	0.0212	0.0878	9.09	30.8
2022-6-7	12726	6.82	33	0.0884	0.0852	9.45	30.7
2022-6-8	8828	6.95	33	0.0284	0.0733	10.7	30.1
2022-6-9	10324	6.77	28.4	0.0203	0.0726	9.68	30.2
2022-6-10	14508	6.84	25.9	0.0279	0.0734	11	30.1
2022-6-11	15390	6.75	29.1	0.0509	0.0735	11.4	30.4
2022-6-12	9806	6.69	25.9	0.027	0.0751	12.9	30.5
2022-6-13	12182	6.8	34.1	0.0265	0.0808	13	30.3
2022-6-14	9898	6.64	35.8	0.0298	0.0464	12.8	30.1
2022-6-15	12395	6.76	38	0.0284	0.0252	12.3	30.3
2022-6-16	12358	6.75	46.8	0.0257	0.0258	10.9	30.6
2022-6-17	15964	6.75	44.2	0.032	0.0278	9.85	31.2
2022-6-18	7150	6.63	39.1	0.03	0.0215	9.41	31.3
2022-6-19	6592	6.65	36.5	0.033	0.0333	9.24	31.6
2022-6-20	6056	6.83	42	0.0333	0.0282	10.1	31.5
2022-6-21	3604	6.82	46.9	0.037	0.0261	11.7	31.3
2022-6-22	4238	6.81	38	0.0952	0.0211	11	30.8
2022-6-23	9062	6.66	36.6	0.0378	0.0338	11.5	30.4
2022-6-24	14702	6.52	38.1	0.0339	0.0288	11	30.6
2022-6-25	12578	6.86	33.7	0.029	0.023	10.3	31
2022-6-26	9078	7.04	30.9	0.0697	0.0194	9.59	31.8
平均值	12390	6.66	33.2	0.0946	0.0791	11.2	29.6
最大值	18900	7.04	46.9	2.24	0.127	13.2	31.8
最小值	3604	6.39	23.5	0.015	0.0194	8.52	24.6

表 6.3-7b 污水厂近期出水水质自行监测数据一览表（监测频次：月）

污染物	污染物排放浓度(mg/L)					
	2022.04	2022.05	2022.06	2022.07	2022.08	2022.09
总铬	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
六价铬	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
石油类	0.24	0.24	0.24	0.3	0.3	0.31
五日生化需氧量	9.2	5.2	9.4	9.6	6.8	9.6
阴离子表面活性剂（LAS）	0.2	0.23	0.27	0.06	0.06	0.07
总铅	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
总砷	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007
总镉	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

表 6.3-7c 污水厂近期出水水质自行监测数据一览表（监测频次：季度）

时间	污染物排放浓度(mg/L)					
	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	挥发酚	甲苯	甲醛	硫化物
第二季度[04-06]	0.0008	0.0008	0.01	0.0014	0.05	0.005
第三季度[07 至 09]	0.0008	0.0008	0.01	0.0014	0.05	0.005
时间	氰化物	铜	烷基汞	总镍	总锌	/
第二季度[04-06]	0.004	0.01	3.00E-05	<0.05	0.05	/
第三季度[07 至 09]	0.004	0.01	3.00E-05	0.05	0.05	/

注：数据引自山东省重点企业自行监测信息发布平台（<http://fb.sdem.org.cn:8801/zxjc/index.htm>）

由表 6.3-7 可知，目前该污水处理厂出水各污染物日均浓度均全部达标，能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中一级标准 A 标准的要求。

根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015），本项目废水中有机特征污染物有甲苯、甲醛、乙醛、丙烯酸及丙烯酸，为了解蓬莱西港环保科技有限公司总排口有机特征污染物的现状排放情况，本次收集了██████项目 2022 年 11 月 12 日-2022 年 11 月 23 日对蓬莱西港环保科技有限公司总排口的检测数据，见表 6.3-8。

表 6.3-8 污水厂近期总排放口有机特征污染物检测数据（mg/L）

检测项目	采样日期	检测方法	检测结果	GB 31571-2015 排放限值
甲苯	2022.11.12	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	ND	0.1
甲醛		水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法	0.33	1
乙醛		气相色谱分析方法通则	ND	0.5
丙烯醛		水质 丙烯腈和丙烯醛的测定 吹扫捕集气相色谱法	ND	1
丙烯酸		水质 丙烯酸的测定 离子色谱法	0.088	5

由表 6.3-8 可知，目前该污水处理厂出水各有机特征污染物均全部达标，能够满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）要求。

6.3.3 事故状况下地表水环境影响分析

本项目周边无地表水分布，距离最近的丛林寺河约 2.2km；本项目依托的厂区污水处理站距离该河流约 2.5km，污水站正常运行状态下，厂区内废水与该河流不存在直接的或间接的水力联系。

在厂内污水处理站事故或检修时厂内废水得不到及时处理，如废水不经处理直接外排，可能会对地表水环境产生影响，因此，厂区设置了 52000m³ 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。

同时，依托丙烯酸及酯（一期）初期雨水池，经管廊敷设送至厂区污水处理站进行处理，做到初期雨水不直接外排，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项目初期雨污水排入地表水环境，不会对地表水环境产生污染。

6.4 水环境影响评价结论

由前面分析可知：

（1）项目区距周边河流-丛林寺河约 2.2km，本项目废水与该河流不存在直接的或间接的水力联系，因此项目建设正常运行不会对该河流水质产生不良环境影响。

（2）厂区污水处理站各处理单元完全有能力接纳拟建项目产生的废水，拟建项目建成后不增加蓬莱西港环保科技有限公司的废水量，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，拟建项目建设对项目所在区域地表水环境影响可以接受。

6.5 污染源排放量

表 6.5-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类 [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	生活废水、 地面冲洗 水、检修清 洗废水	pH、COD、 氨氮、 TDS、色度 等	排至厂内 污水处理 站	间歇排 放，流量 稳定		厂区内污水处 理站	预处理（隔油、气浮、混 凝、调节）+生化处理（曝气 生物滤池、生物接触氧化 法）+深度处理（混凝、过 滤、臭氧氧化、超滤、反渗 透）	--	☒ 是 ☐ 否	--
2	丙烯酸轻组 分分馏塔废 水	COD、氨氮	排至厂内 污水处理 站	连续排放		厂区内污水处 理站	预处理（双氧水加热氧化）+ 厌氧降解（水解、酸化）+物 化处理（隔油、气浮、混 凝、调节）+生化处理（曝气 生物滤池、生物接触氧化 法）+深度处理（混凝、过 滤、臭氧氧化、超滤、反渗 透）	--	☒ 是 ☐ 否	--
3		COD、氨氮	排至厂内 污水处理 站	连续排放		厂区内污水处 理站	预处理（中和+萃取+洗涤+ 萃取液回收）+深度处理（混 凝、过滤、臭氧氧化、超 滤、反渗透）	--	☒ 是 ☐ 否	--
4	丙非	COD、氨氮	排至厂内 污水处理 站	连续排放		厂区内污水处 理站	预处理（隔油、气浮、混 凝、调节）+生化处理（曝气 生物滤池、生物接触氧化 法）+深度处理（混凝、过 滤、臭氧氧化、超滤、反渗 透）	--	☒ 是 ☐ 否	--

5	循环水站排污水	全盐量、SS	排至厂内污水处理站	连续排放		厂区内污水处理站				
6	厂区污水处理站出水	pH、COD、氨氮	工业废水集中处理厂	连续排放，流量稳定	--	蓬莱西港环保科技有限公司	消毒工段	DW001	☒ 是 ☐ 否	企业总排
a 指产生废水的工艺、工序，或废水类型的名称。 b 指产生的主要污染物类型，以相应排放标准中确定的污染因子为准。 c 包括不外排；排至厂内污水处理站；直接进入海域；直接进入江河、湖、库等水环境；进入城市下水道（再入江河、湖、库）；进入城市下水道（再入沿海海域）；进入城市污水处理厂；直接进入污灌农田；进入地渗或蒸发地；进入其他单位；工业废水集中处理厂；其他（包括回用等）。对于工艺、工序产生的废水，“不外排”指全部在工序内部循环使用。 d 包括连续排放，流量稳定；连续排放，流量不稳定，但有周期性规律；连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律；连续排放，流量不稳定，属于冲击型排放；连续排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量稳定；间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放。 e 指主要污水处理设施名称，如“综合污水处理站”“生活污水处理系统”等。 f 排放口编号可按地方环境管理部门现有编号进行填写或由企业根据国家相关规范进行编制。 g 指排放口设置是否符合排放口规范化整治技术要求等相关文件的规定。										

表 6.5-2 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	/	/	/	22.027	蓬莱西港环保科技有限公司	连续排放，流量稳定	--	蓬莱西港环保科技有限公司	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 6.5-3 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	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002) 一级标准的 A 标准	50 5
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 6.5-4 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	/	11.014
2	--	氨氮	5	/	1.101
全厂排放口合计		COD _{Cr}			11.014
		NH ₃ -N			1.101

6.6 地表水环境影响评价自查

表 6.6-1 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 ☐ ；涉水的风景名胜区分区 ☐ ；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	
		已建 ☐ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐ ；	拟替代的污染源 ☐ ；
	受影响水体水环境质量	调查项目	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ ；	数据来源
	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	
丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ ；		数据来源	
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ ；	()	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 ☐ ；	

工作内容		自查项目			
		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）域水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 ☐ ； 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）	（11.014、1.101）	（50、5）	
	替代源排放情	污染源名称	排放许可证	污染物名称	排放量/

工作内容		自查项目				
	况		编号		(t/a)	(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项目，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	项目场地的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，在建和规划的水源）准保护区以外的补给径流区；为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。
注：“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。	

拟建项目位于烟台蓬莱化工产业园内，所在区域不在集中式饮用水水源准保护区及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区内，亦不在集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区及特殊地下水资源保护区以外的分布区；附近村庄居民饮用自来水，也不属于分散式居民饮用水水源地。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，建设项目所处的水文地质条件相对简单；根据 HJ 610—2016 中调查评价范围采用查表法，同时根据场地实际地下水环境情况、水文地质条件等要素划定本项目调查评价的范围为 20 km²。具体见图 1.6-1。

7.2.2 重点保护目标

根据野外调查，拟建项目周边地下水类型主要为喷出岩类孔洞裂隙水。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拟建项目周边和下游的村庄以及农业灌溉用水井。

7.3 地下水环境现状调查与评价

本项目地下水地质条件、水文地质条件、场地包气带防污性能等地层岩性均引用《万华蓬莱工业园高性能新材料一体化项目（第一部分）岩土工程勘察报告（初步勘察）》中内容，本项目位置位于万华蓬莱工业园高性能新材料一体化项目岩土工程勘察范围内，所引用的地层岩性是具有代表性的。

7.3.1 地质条件

7.3.1.1 区域地质条件

烟台地区大地构造属于华北地台中沂沭断裂带东侧胶东断块中次一级构造单元，

包括胶北隆起、文荣隆起、胶莱台陷、牟平—即墨凹断束及黄县新断陷。

胶东断块总的轮廓是北部隆起，南部拗陷，桃村—即墨断裂带成为胶北隆起与文荣隆起分界面，控制了粉子山群和蓬莱群的分布范围，胶莱拗陷是中生代形成的强烈拗陷区，黄县断陷是新生代以来的显著沉降区，断块本身具有刚性强，多裂隙且北东向断裂发育，由于长期处于稳定抬升，大部分地区缺失盖层沉积。本区由于古老结晶基底大片出露，岩浆岩的大量侵入，使整个断块组成了一个刚性相对较高的地质区。因此不同方向、规模的断裂十分发育。既表现垂直活动也有水平扭动，其特点（1）断裂尤以北东、北北东向最发育，北西次之。产状均为陡倾角（50-80度），舒缓波状延伸；（2）主要断裂均具有多期活动特点；（3）北东、北北东、北西向断裂最新一次以左行扭动为主，局部也有张性正断现象，少数为右行扭动。新构造时期胶东断块活动大大减弱，除早第三纪和第四纪黄县地区有断陷盆地发育外，其余大部分地区处于缓慢抬升，稳定剥蚀状态。

蓬莱位于华北地台之上的鲁东地盾区，地处黄县新断陷：受东西向黄县断裂和北北东向玲珑—北沟断裂控制，称为中新世断陷盆地。有两期发育史，早期为中生代至第三纪的断陷盆地，喜山运动使盆地回返，遭受剥蚀和构造变动，新构造时期断裂再次活动形成第四纪断陷盆地。

蓬莱区域内出露了大面积的前寒武纪变质岩和中生代酸性的侵入体等结晶岩系，在古生代处于隆起剥蚀状态。进入中生代，在莱阳盆地及栖霞、海阳、黄县盆地形成了大规模的玄武岩喷发，在蓬莱、黄县（龙口）一带以及长岛还形成了大量的黄土及黄土状堆积。本区在区域构造上受 NNE 和 NWW 向构造控制和影响。NNE 向构造的主要控制构造是位于山东半岛西侧的郯-庐大断裂，NWW 向构造的主控构造是位于北侧的威海-蓬莱断裂，新生代本区玄武岩喷发活动主要沿着两个方向进行，并多集中在两组断裂的交叉复合部位。

拟建项目所在区域地质图见图 7.3-1。

（一）地层

项目区域在地层上属于华北地层区鲁东地层分区，地层发育不全。出露的地层主要有下元古界粉子山群、新生界上第三系和第四系。此外，项目区域内还零星出露有上太古界胶东岩群、上元古界蓬莱群和中生界白垩系。按地层由老至新分述如下：

（1）太古界—下元古界

胶东群(Ar—Pt¹_{lj})分三个组：

蓬乔组(Ar—Pt¹_{lj}p)：分布于蓬莱东南部，主要岩性为斜长角闪岩及黑云变粒岩、黑云片岩，总厚度为 4277~12370m。

民山组(Ar—Pt¹_{lj}m)：分布于蓬莱徐家集、大辛店一带，由黑云变粒岩、黑云斜长片麻岩、斜长角闪岩、黑云片岩及大理岩组成，厚 2259~6957m，与蓬乔组整合接触。

富阳组(Ar—PPt¹_{lj}f)：分布于蓬莱东南龙山店—富阳一带，本组上部为疙瘩状含石榴石斜长黑云片岩，中、下部为黑云斜长片麻岩与角闪黑云片麻岩互层及少量黑云变粒岩，夹有斜长角闪岩透镜体，厚度 64~100m，与下伏地层呈整合接触。

（2）下元古界

粉子山群(Pt²_{lf})有四个组：

祝家乔组(Pt²_{lf}z)：分布于蓬莱东南部，主要岩性为长石石英岩、黑云变粒岩、钾长透闪岩，厚 182~542m，与下伏胶东群呈角度不整合接触。

张格庄组(t²_{lf}zh)：本组以白云石大理岩为主，夹片岩、变粒岩、石英岩，总厚 879~1289m。

巨屯组(t²_{lf}j)：主要岩性为石墨大理岩、黑云片岩、黑云变粒岩及少量透闪片岩、长石石英岩，厚 466~977m。

岗嵒组(t²_{lf}g)：主要岩性为疙瘩状黑云片岩、透闪岩、二云片岩、黑云变粒长石、石英岩组成，厚 881~1208m。

（3）上元古界

蓬莱群(Zp)分为四个组：

豹口山组(Zpb)：呈东西向展布，可分为三段，一段为板岩，厚 23~27m；底部常具 0~1.5m 厚的砾状石英岩，二段为大理岩夹板岩，厚 206~263m；第三段以板岩为主，夹少量石英岩厚 845~984m。本组总厚 1071~1275m，与下伏粉子山群呈不整合接触。

辅子乔组(Zpf)：呈东西展布，蓬莱北部及黄县西北砦姆岛村有零星分布。由薄层、中厚层和厚层石英岩组成，夹有少量硅质板岩，石英岩常具有波痕及交错层构造，

厚 584~826m。

南庄组 (Zpn): 蓬莱有零星分布, 由各种板岩和大理岩组成, 总厚 1133~1610m。

香芥组 (Zpx): 蓬莱有零星分布, 由青灰色中厚层~厚层灰岩, 含泥质条带白云质灰岩, 薄—中厚层泥质灰岩、泥灰岩及板岩组成。总厚 96~1307m。

(4) 中生界

白垩系下统 (K₁):

青山组 (K_{1q}): 分布于蓬莱西, 与下伏呈不整合及断层接触, 本区只发育中、下亚组;

下亚组 (K_{1q1}): 由砾岩、紫红色砂岩、粉砂岩、页岩及凝灰质砂岩组成, 厚 1137.7m。

中亚组 (K_{1q2}): 由玄武安山岩、安山岩、安山熔岩、角砾岩及凝灰岩组成, 厚 1110.7m。

(5) 新生界

古近系 (E):

黄县组 (E2+3h): 地表未出露, 本组为湖泊沼泽相的含煤、含油页岩的粘土岩、碎屑岩沉积, 厚度大于 742.9m。

第四系 (Q):

下更新统, 蓬莱玄武岩 (βQ_1): 出露于蓬莱迎山口、北沟镇等地拟建项目区东部黄河营南部一带, 玄武岩的底部多为黄土及砂砾石层, 厚 0.6~22.33m。

第四系玄武岩之下普遍发育一层黄土, 蓬莱赤山、西山、庙山等地的玄武岩下未见黄土, 普遍发育一层凝灰质含砾砂岩。上述黄土、凝灰含砾砂层可作为第四系玄武岩与新第三系玄武岩的划分标志层。

中更新统 (Q₂): 洪积坡积层: 分布于蓬莱沿海及庙岛群岛, 以黄土状粘质砂土或砂质粘土夹 3~5 层含巨砾的砂砾石层, 厚 5.0~40.0m。

残积坡积层: 广布于区内山坡及山麓, 为砂质粘土、粘质砂土夹碎石及铁锰质结核, 厚 2~5m。

上更新统 (Q₃): 冲积层: 分布于黄水河等河流一级阶地上。上部为黄褐色粘质砂土、砂质粘土夹中细砂, 下部为中粗砂、卵砾石, 厚 5.0~12.0m。

洪积坡积层: 分布于山麓、山前地带, 为棕黄色黄土状砂质粘土或粘质砂土夹碎

石、砾石透镜体。厚 5.0~15.0m。

海积层：分布于蓬莱沿海一带的 15~20m 的Ⅱ级海积阶地，由含卵砾石的粗砂夹黑色淤泥层组成，含贝壳碎片，厚 6~30m。

全新统（Q4）：

冲积层：沿泳汶河等河流分布，为河床及河漫滩相的中粗砂夹卵砾石，厚 5~12m。

坡积洪积层：分布于山间谷地及山麓地带，为黄褐、灰黄色粘质砂土、砂质粘土夹砂，砾石、碎石透镜体，厚 1.5~10m。

残积坡积层：广布于山坡及山麓，为黄褐色粘质砂土夹大量岩石碎块，厚 1~3m。

海积层：分布于沿海，组成海拔 5m 左右的海积平原，为砂咀、砂堤、沙滩及海湾堆积的含卵砾石中粗砂，局部地区夹黑色淤泥层。

（二）岩浆岩

蓬莱区域内出露了大面积的前寒武纪变质岩和中生代酸性的侵入体等结晶岩系，在古生代处于隆起剥蚀状态。进入中生代，在莱阳盆底及栖霞、海阳、黄县盆地形成了大规模的玄武岩喷发，在蓬莱、黄县(龙口)一带以及长岛还形成了大量的黄土及黄土状堆积。

项目区附近无岩浆岩出露。

7.3.1.2 厂区地质条件及构造

蓬莱位于华北地台之上的鲁东地盾区，地处黄县新断陷：受东西向黄县断裂和北东向玲珑—北沟断裂控制，称为中新世断陷盆地。

（一）龙口—莱州断裂

该断裂在地貌上具有明显的特征，断裂南部为低山丘陵，北部为山前及滨海平原。该断裂南起掖县苗家，延至黄县石良集南，构成向北西凸起的弓形，总长度大约 70 公里，走向由北东 25°~35°转为北东 80°左右，倾向西北，倾角 30°~65°，为一正断层。其北段沿袭了黄县近东西向构造。该断裂切割花岗岩体，局部沿花岗岩与胶东群接触面伸展，断裂带宽 80~200 米，有明显的压碎岩、断层泥等，沿断裂带有基性岩脉侵入，此断裂北部控制了黄县盆地中、新生代地层的沉积。

（二）平度弧形断裂

南起平度北部，以南北和北东走向，沿玲珑花岗岩与胶东群、粉子山群地层接触

带曲折延伸，切割玲珑花岗岩体向北东延至玲珑矿田南东外缘，整个断层长余公里，倾向南东，倾角 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，表现为上盘斜落的正断层的性质。

（三）凤仪店一下庄断裂

该断裂自莱阳南墅，向北经凤仪店，山后曹家至巨山西一带，全长 82km，断裂走向北东 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ，倾向北西，倾角 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 。断裂带宽约 20~80m，由碎裂岩、角砾岩、透镜体、断层泥组成，附近有硅化岩出露，裂面见有斜冲擦痕。该断裂具有多次活动特点，中生代花岗岩侵入后，表现为逆冲断裂，并控制了黄城集山间盆地的东界。

厂区周边区域地质图见图 7.3-2。

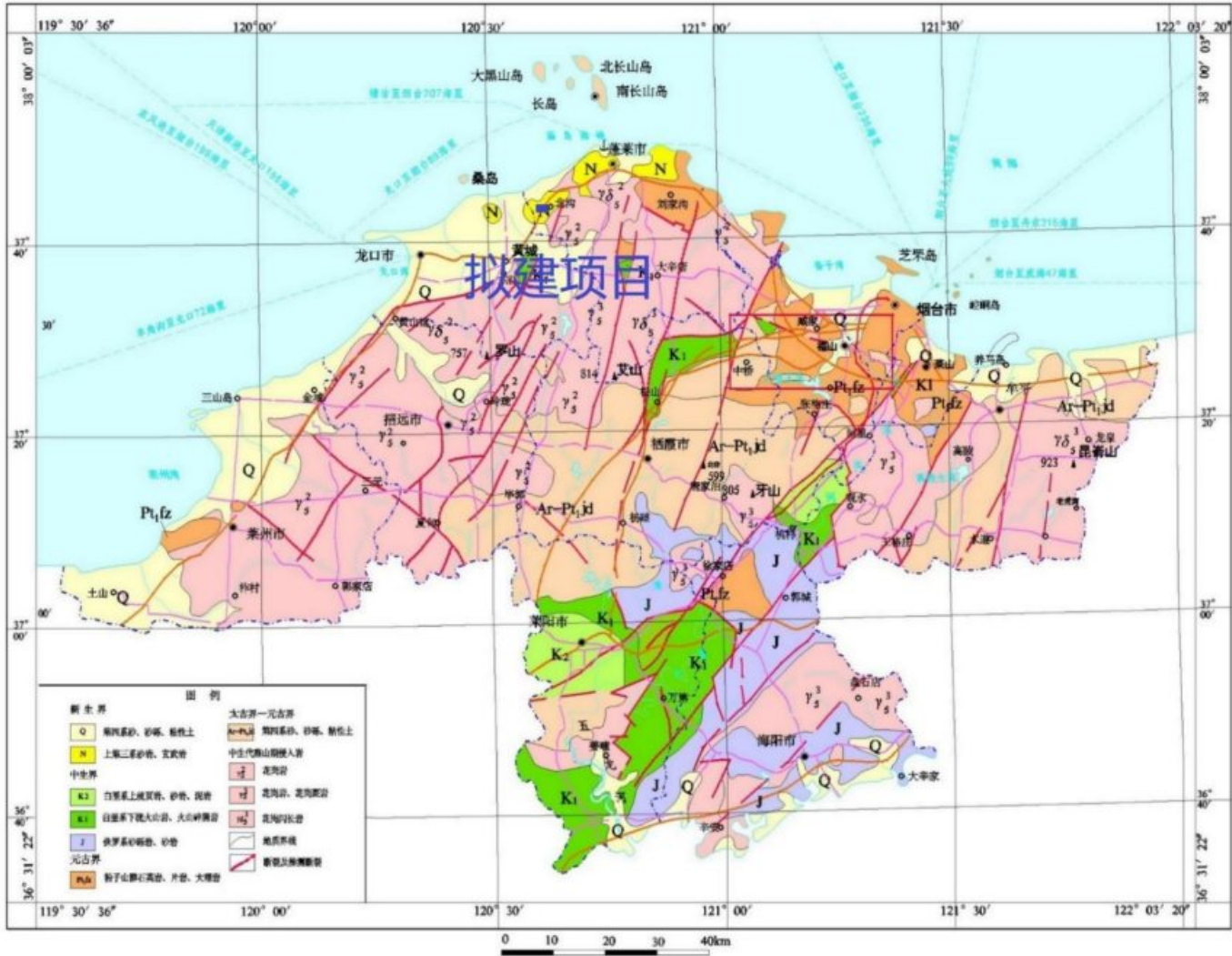


图 7.3-1 区域地质图

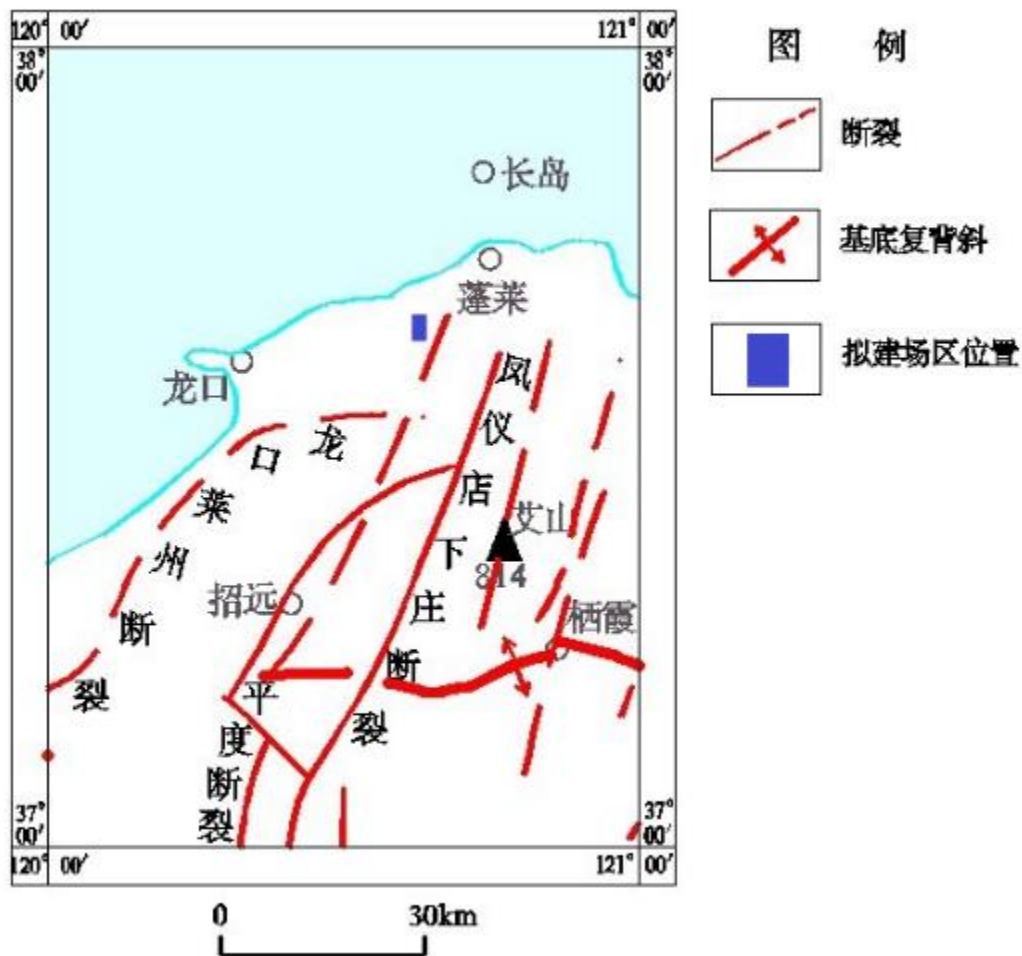


图 7.3-2 厂区及周边区域地质图

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

根据区内地下水赋存条件、水理性质、水力特征等水文地质条件，区内地下水可分为四大类型：第四系松散岩类孔隙含水岩组、碎屑岩类裂隙水含水岩组、碳酸盐岩岩溶裂隙含水岩组和基岩裂隙含水岩组（图 7.3-3）。其水文地质特征及富水性分述如下：

①第四系松散岩类孔隙含水岩组

主要分布于河谷及其两侧的坡地，分三个亚组：即冲积、冲洪积、坡洪积孔隙含水亚组，其中的冲积孔隙含水亚组之水量和水质最佳，描述如下：该亚组主要沿黄水

河、平畅河、龙山河等河流的河床及其两岸呈狭长条带状分布。含水层主要为砂、砂砾石、卵砾石。其富水性及特征如下：

I 黄水河冲积孔隙水

含水层透水性好，水量丰富，单井涌水量大于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，水位埋深 $1.60\sim 4.31\text{m}$ ，直接接受大气降水补给，水质良好，为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Na}$ 型水，矿化度 $355\sim 532\text{mg/L}$ 。

II 平畅河冲积孔隙水

含水层渗透性强，含水丰富，为强富水层，是蓬莱区主要供水水源地取水层。水位埋深 $1.00\sim 4.11\text{m}$ ，受大气降水补给，水质良好，为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Na}$ 型水，矿化度 $200\sim 476\text{mg/L}$ 。

III 龙山河冲积孔隙水

含水层透水性好，水量丰富，单井涌水量大于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 。区酒厂、自来水公司、化工总厂均建有大口井，单井日采量均在 2000m^3 以上。水位埋深 $2.32\sim 7.00\text{m}$ ，接受大气降水补给。水质良好，为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Na}$ 型水或 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度 $467\sim 877\text{mg/L}$ 。

②碎屑岩类裂隙水含水岩组

该组含水层岩性主要为王氏群（Kw）粉砂岩、砂岩。岩石浅部发育风化裂隙，含水微弱，单井涌水量小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，水位埋深随地形面变化，为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度 514mg/L 。

③碳酸盐岩岩溶裂隙含水岩组

该含水岩组主要为荆山群禄格庄组大理岩，粉子山群张格庄组大理岩和蓬莱群香芥组灰岩。由于岩性的差异，地形地貌的影响及岩溶裂隙发育不均性，导致含水层的富水性有明显差异，单井涌水量一般小于 $500\text{m}^3/\text{d}$ ，泉水天然流量为 $48\sim 2400\text{m}^3/\text{d}$ 不等。在断裂带附近，岩溶裂隙发育，含水层富水性较强，水量较大。地下水埋深一般为 $2.00\sim 14.00\text{m}$ ，最深达 53.46m 。水质良好，为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，沿海地段，水质较差，大多不能利用。

④基岩裂隙含水岩组

按岩性、结构、构造及含水性，将该岩组分为三个含水亚组。

I 喷出岩类孔洞裂隙含水亚组

主要岩性为第四系史家沟组，新近系尧山组之玄武岩、凝灰岩、火山渣及砂砾石及青山群安山岩等。喷出岩具原生孔洞，柱状节理和风化裂隙发育，地下水类型为潜水。受岩性、构造、地形地貌诸因素影响，富水性有明显差异。北沟西部，马格庄西部，玄武岩厚度 39~120m，柱状节理发育，地势低平，富水性中等，单井涌水量大于 100m³/d，水位埋深 11.70~23.70m，为 HCO₃·Cl-Ca·Mg 型水，矿化度 345~720mg/L。北沟东南部，玄武岩厚度 20~40m，局部夹薄层砂、砾石。地形坡度大，易排泄，富水性弱，单井涌水量小于 100m³/d，水位埋深 13.00~35.00m，为 HCO₃-Cl·Mg 型水，矿化度 307~663mg/L。

II 层状岩类裂隙含水亚组

主要岩性为胶东岩群郭格庄岩组、粉子山群祝家夼组、岗嵒组、蓬莱群辅子夼组、南庄组之变粒岩、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 2.00~7.00m，深者达 16.00m。单井涌水量小于 100m³/d，泉水流量小于 20m³/d，为 HCO₃⁻·Cl—Ca²⁺·Mg²⁺型水，矿化度 303~501mg/L。

III 块状岩类裂隙含水层亚组

主要岩性为元古代—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，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 100m³/d，水位埋深 6m 左右，水质良好。为 HCO₃⁻—Ca²⁺·Na⁺型水，矿化度 201~684mg/L。

2、地下水补径排特征

（1）地下水补给

区内地下水主要接受大气降水入渗补给，其次是农业灌溉回渗补给等。该含水层富水性较差，分布在丘陵区，地势较陡，包气带岩性以致密、坚硬的伊丁石化玻基辉橄岩为主，发育少量柱状节理，主要接受大气降水补给。大气降水量，与区内气象、水文等因素关系密切。大气降水入渗补给量与区内降水量分布一致。在丰水年份及丰水季节（6-9 月份，特别是 7、8 月份），大气降水入渗补给量较大；反之，较小。例如，本区 1999 年及 2000 年属枯水年水和特枯水年份，接受大气降水入渗补给量明显少于丰水年份（1998 年）及一般丰水年份。

（2）地下水排泄

区内地下水主要是人工开采排泄及地下水径流入海排泄，其次为蒸发排泄。但因

其地下水位埋深较大，蒸发排泄很小，可以忽略不计。



图 7.3-3 厂区及周边区域水文地质图

3、地下水水位动态特征

水位年动态变化规律一般为：地下水位变幅受降水、蒸发条件影响，全年之中 7～9 月份为雨季，9～10 月份水位最高，4～6 月份最低，其它月份为两者之间，水位年变化幅度 2.00m 左右。

场区地下水埋深较大，地下水水位变化对拟建工程施工期间及使用期间无影响。

7.3.2.2 厂区水文地质条件

厂区水文地质条件地下水类型主要是喷出岩类孔洞裂隙水，地下水主要靠大气降

水入渗补给，浅层地下水主要赋存于表层岩石风化破碎带及裂隙中，属包气带水，呈脉状分布或局部含水。渗透性各向异性，总体一般，且岩石裂隙水分布不均匀，本次勘察期间为枯水期，量测到的地下水位不具同一自由水位。

地下水流向图见图 7.3-4，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。

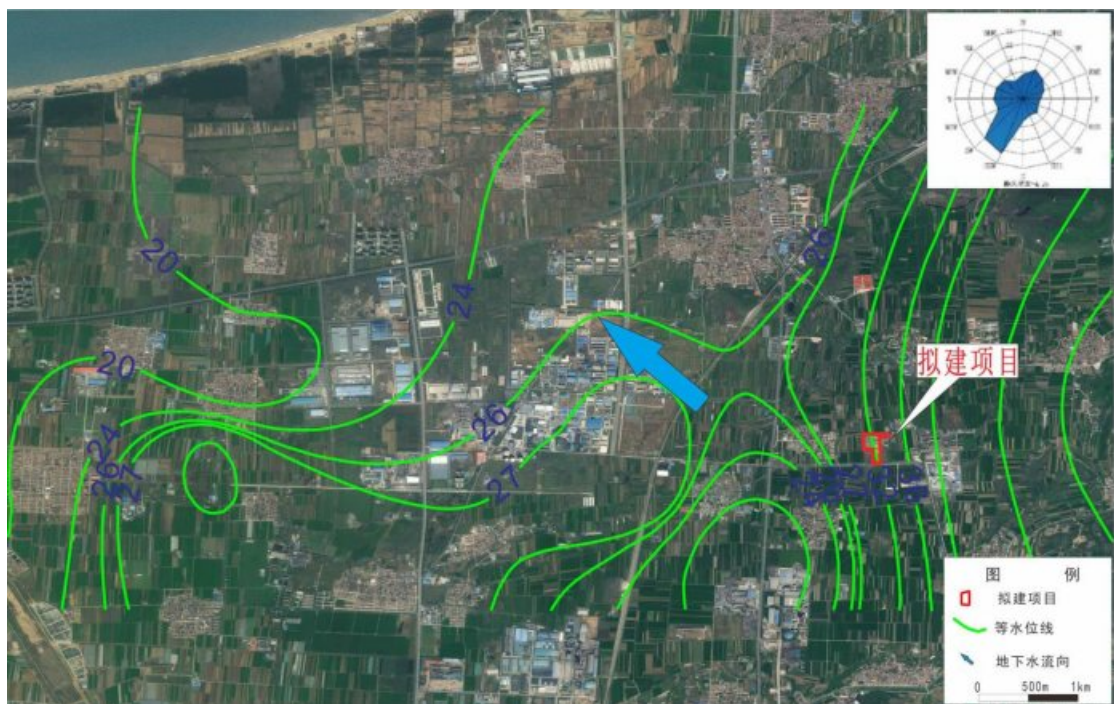


图 7.3-4 厂区及周边浅层地下水等水位线图

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

根据万华蓬莱工业园区工程地质勘察资料，项目区地层：表层为（1）层素填土；其下为第四系全新统坡积层：（2）层粉质黏土；第四系中更新统史家沟组三段玄武岩及火山灰；第四系中更新统坡洪积层：（8）层粉质黏土、（8-1）层含碎石粉质黏土、（9）层粉质黏土、（9-1）层含碎石粉质黏土和（9-2）层碎石土；下伏第四系始新统残积层：（10）层残积土；本次揭露的场区基底岩性主要为新生代古近系始新统小楼组泥岩。

1、第四系地层：

（1）层素填土（Qml）

土黄色～黄褐色，局部呈灰褐色。松散，干～稍湿，主要为耕土，成分以黏性土

为主，混少量的砂土，局部以玄武岩风化岩岩块为主，土质较不均匀，局部含大量的新鲜植物根系。回填年限约 5~10 年，揭露该层厚度：0.20~6.00m,平均 1.22m；层底标高：47.17~90.10m,平均 73.09m；层底埋深：0.20~6.00m,平均 1.22m。

（2）层粉质黏土（Q4dl）

黄褐色~灰黄色，含有少量的风化岩碎屑及褐色铁锰氧化物，切面稍有光泽，无摇振反应，韧性和干强度中等，土质较均匀。该层呈可塑状态，具中压缩性。揭露该层厚度：0.50~6.20m,平均 2.53m；层底标高：43.97~89.47m,平均 67.82m；层底埋深：1.10~7.50m,平均 3.68m。

（4）层火山灰（粉状）（QSj3）

黄褐色~灰褐色，该层以粉状颗粒为主，夹杂部分炉渣状颗粒，成分不均匀，主要呈中密状态，局部呈松散~稍密状态。揭露该层厚度：2.40~6.00m,平均 3.56m；层底标高：57.28~61.71m,平均 58.31m；层底埋深：3.70~13.50m,平均 6.76m。

（5）层全风化玄武岩（QSj3）

黑褐色~灰黄色，矿物成分主要为基性长石、辉石，含有少量的橄榄石、角闪石及黑云母等，岩芯呈碎屑状，手碾即呈砂状，结构与构造已基本破坏，岩石坚硬程度等级为极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为V级。揭露该层厚度：0.70~3.60m,平均 1.59m；层底标高：52.34~88.80m,平均 72.67m；层底埋深：1.20~6.50m,平均 3.24m。

（6）层强风化玄武岩（QSj3）

黑褐色，矿物成分主要为基性长石、辉石，含有少量的橄榄石、角闪石及黑云母等。具气孔状结构，块状构造，矿物风化、蚀变较强烈，以竖向及横向构造裂隙为主，且构造裂隙及风化裂隙很发育，局部漏浆较严重。岩芯呈碎块状~扁柱状，手搓不易碎，用锤可敲碎。风化不均，局部岩芯强度接近中等风化。岩石坚硬程度为极软岩~软岩，岩体完整程度为破碎，岩体基本质量等级为V级。揭露该层厚度：0.60~17.70m,平均 5.10m；层（孔）底标高：33.57~87.90m,平均 66.56m；层（孔）底埋深：2.00~20.00m,平均 7.59m。

（7）层中等风化玄武岩（QSj3）

灰褐色~黑褐色，矿物成分主要为基性长石、辉石，含有少量的橄榄石、角闪石

及黑云母等。具气孔状结构，块状构造，矿物风化、蚀变较中等，构造裂隙及风化裂隙较发育，岩芯多呈短柱状～柱状，敲击声较清脆。岩石坚硬程度为较软岩～较硬岩，岩体完整程度为较破碎，岩体基本质量等级为IV级。揭露该层厚度：1.30～20.10m,平均 8.23m；层（孔）底标高：23.37～79.07m,平均 59.81m；层（孔）底埋深：6.00～25.00m,平均 14.57m。

(7T)层火山灰（粉状夹碎块状）（QSj3）

黄褐色～黑灰色，主要由直径小于 2 毫米的火山碎屑物组成，含少量的石英、长石等矿物晶屑及火山玻璃细片，局部夹玄武岩碎块及炉渣状颗粒。堆积不显层理，分选差。揭露该层厚度：0.50～5.30m,平均 2.31m；层底标高：45.24～82.76m,平均 69.87m；层底埋深：3.30～16.20m,平均 8.99m。

(8)层粉质黏土（Q2dl+pl）

砖红色，局部呈棕黄色，含有少量的风化岩碎屑及褐色铁锰氧化物，局部含白色高岭土团块，切面稍有光泽，无摇振反应，韧性和干强度中等，土质较均匀，局部夹黏土薄层。该层为上覆火山熔岩的接触层，受高温熔岩烘烤影响，呈硬塑～坚硬状态，具中等偏低压缩性。该层揭露厚度：0.90～4.70m,平均 2.25m；层底标高：32.27～77.86m,平均 59.55m；层底埋深：6.80～25.00m,平均 14.89m。

(8-1)层含碎石粉质黏土（Q2dl+pl）

砖红色，局部呈棕黄色，含有大量碎石，粒径多 2～4cm。切面粗糙，无光泽，无摇振反应，韧性和干强度中等，土质不均匀。该层该层为上覆火山熔岩的接触层，受高温熔岩烘烤影响，呈硬塑～坚硬状态，具中等偏低压缩性。该层揭露厚度：1.30～3.80m,平均 2.46m；层底标高：45.95～74.60m,平均 64.01m；层底埋深：12.80～22.20m,平均 17.62m。

(9)层粉质黏土（Q2dl+pl）

黄褐色～浅黄色，含有少量的风化岩碎屑及褐色铁锰氧化物，切面稍有光泽，无摇振反应，韧性和干强度中等，土质较均匀。该层呈硬塑～坚硬状态，具中等偏低压缩性。该层揭露厚度：1.50～7.40m,平均 3.73m；层底标高：27.07～68.12m,平均 53.12m；层底埋深：10.20～26.00m,平均 17.69m。

(9-1)层含碎石粉质黏土（Q2dl+pl）

浅黄色～黄褐色，含有大量碎石，粒径多 2～5cm，最大块径大于 10cm。切面粗糙，无光泽，无摇振反应，韧性和干强度中等，土质不均匀。局部呈半成岩状态，手不易掰碎。该层呈硬塑～坚硬状态，具中等偏低压缩性。该层揭露厚度：1.80～22.60m，平均 8.43m；层底标高：29.84～66.18m，平均 53.01m；层底埋深：15.00～40.00m，平均 24.13m。

（9-2）层碎石土（Q2dl+pl）

浅黄色～黄褐色，呈中密～密实状态。主要成分长石、石英和风化岩碎块，磨圆度较差，呈次棱角状，随机排列主要粒径 2～5cm，最大粒径大于 10cm，颗粒间由少量黏性土充填，充填密实。局部相变为角砾。该层揭露厚度：0.50～9.70m，平均 4.68m；层底标高：44.85～72.36m，平均 56.93m；层底埋深：10.70～33.00m，平均 19.98m。

层残积土（EwX）

灰黄色～灰褐色，该层呈土状、碎屑状，手搓易散呈粉细砂状，部分矿物成分已风化蚀变为黏性土状。呈中密状态，母岩为泥岩。该层揭露厚度：1.30m；层底标高：72.44m；层底埋深：13.50m。

层全风化泥岩（EwX）

泥质结构、层状构造，以黏土矿物为主要成分，岩芯呈土柱状，手搓易散。失水易崩解，遇水易软化。岩石坚硬程度等级为极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为V级。揭露该层厚度：1.50m；层底标高：70.94m；层底埋深：15.00m。

层强风化泥岩（EwX）

泥质结构、层状构造，以黏土矿物为主要成分，矿物风化强烈，岩芯多呈胶结柱状，局部呈碎块、块状及少量短柱状岩芯，手掰易散、易碎。失水易崩解，遇水易软化。岩石坚硬程度等级为极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为V级。揭露该层厚度：1.00～16.00m，平均 6.90m；层（孔）底标高：52.67～65.09m，平均 58.88m；层（孔）底埋深：20.00～25.00m，平均 21.70m。

层中等风化泥岩（EwX）

泥质结构、层状构造，以黏土矿物为主要成分，矿物风化强烈，岩芯多短柱状。失水易崩解，遇水易软化。岩石坚硬程度等级为极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为V级。该层最大揭露厚度 5.0m。

钻 孔 柱 状 图

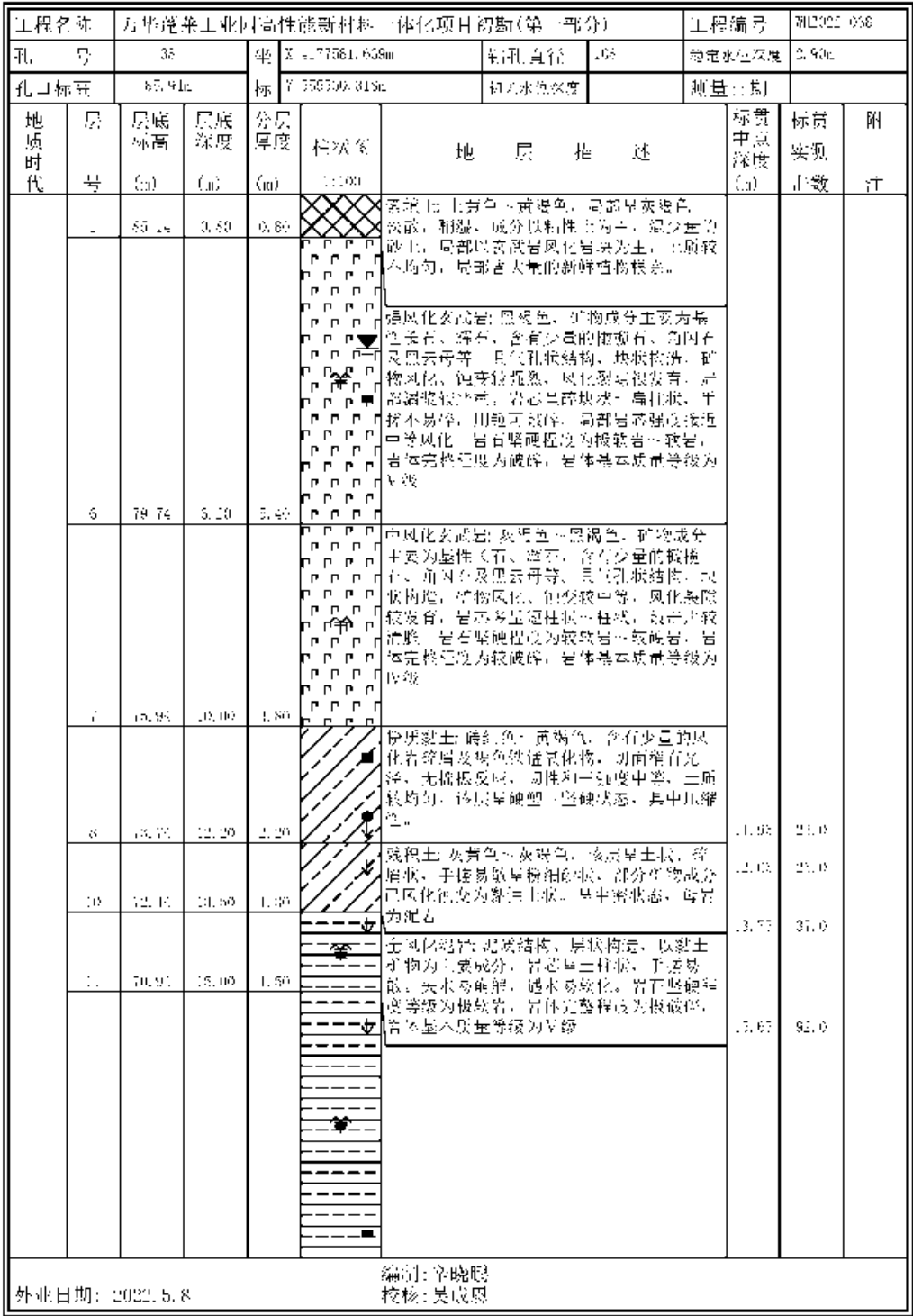


图 7.3-5 38 号钻孔柱状图

钻 孔 柱 状 图

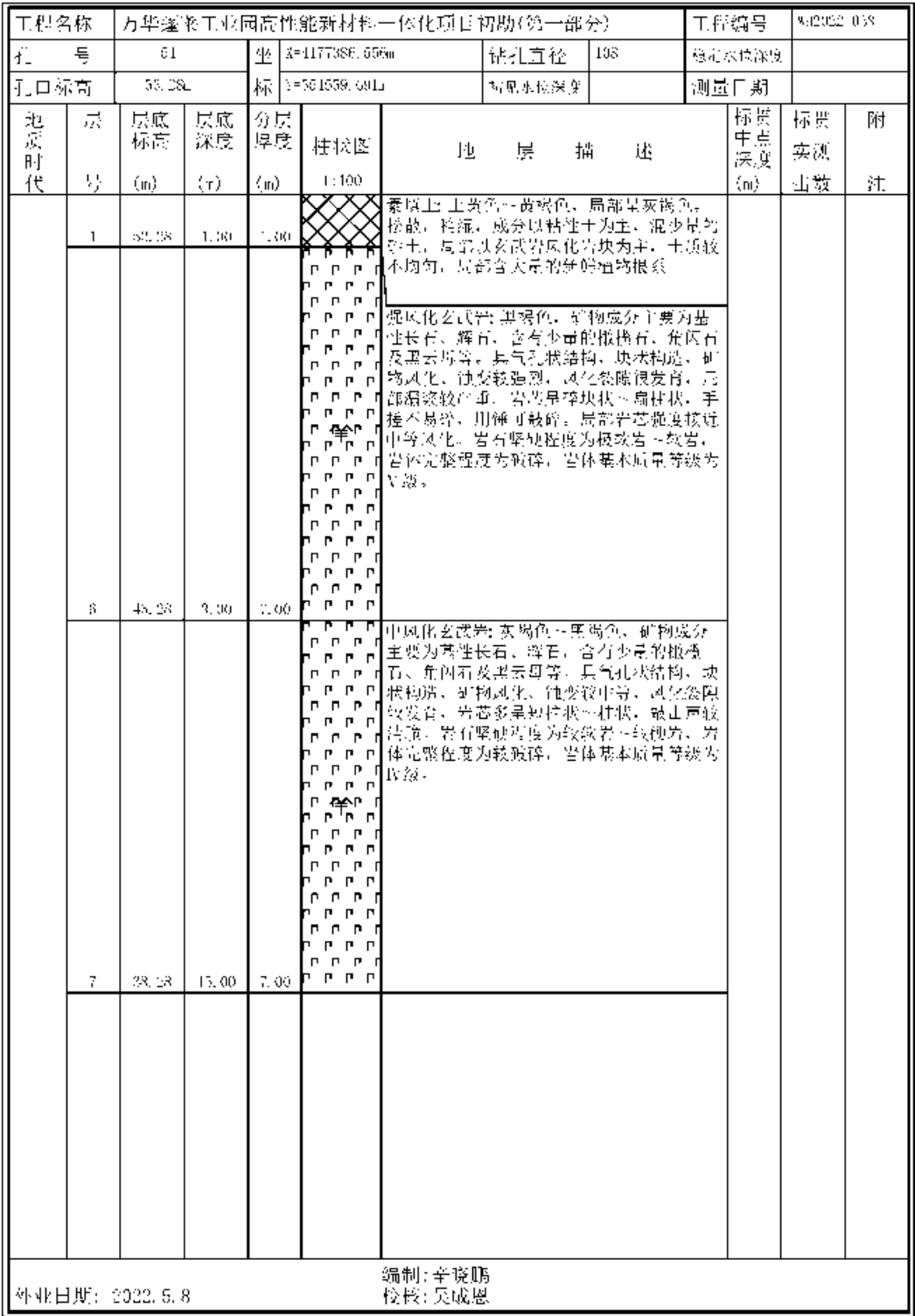
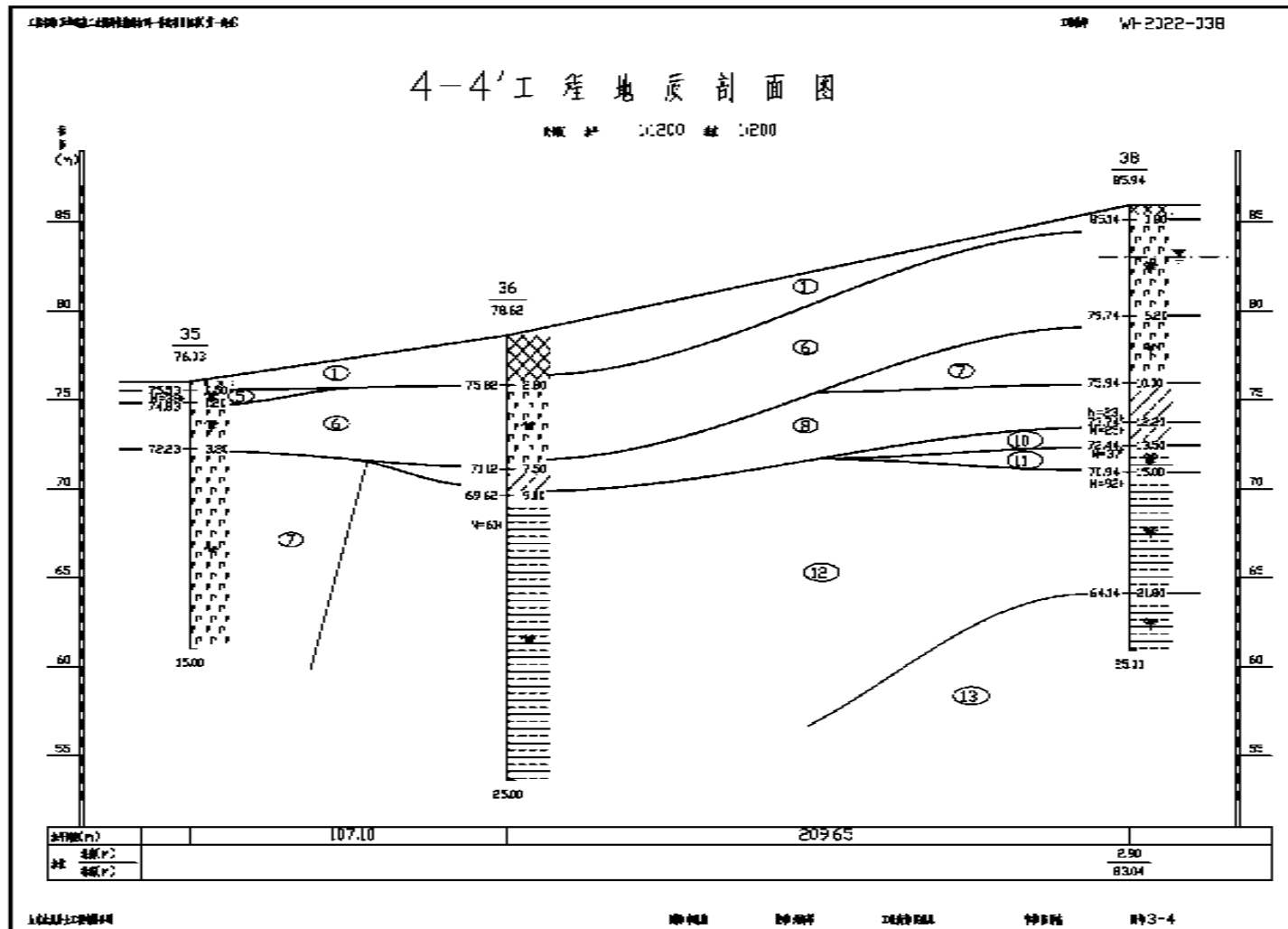


图 7.3-6 54 号钻孔柱状图



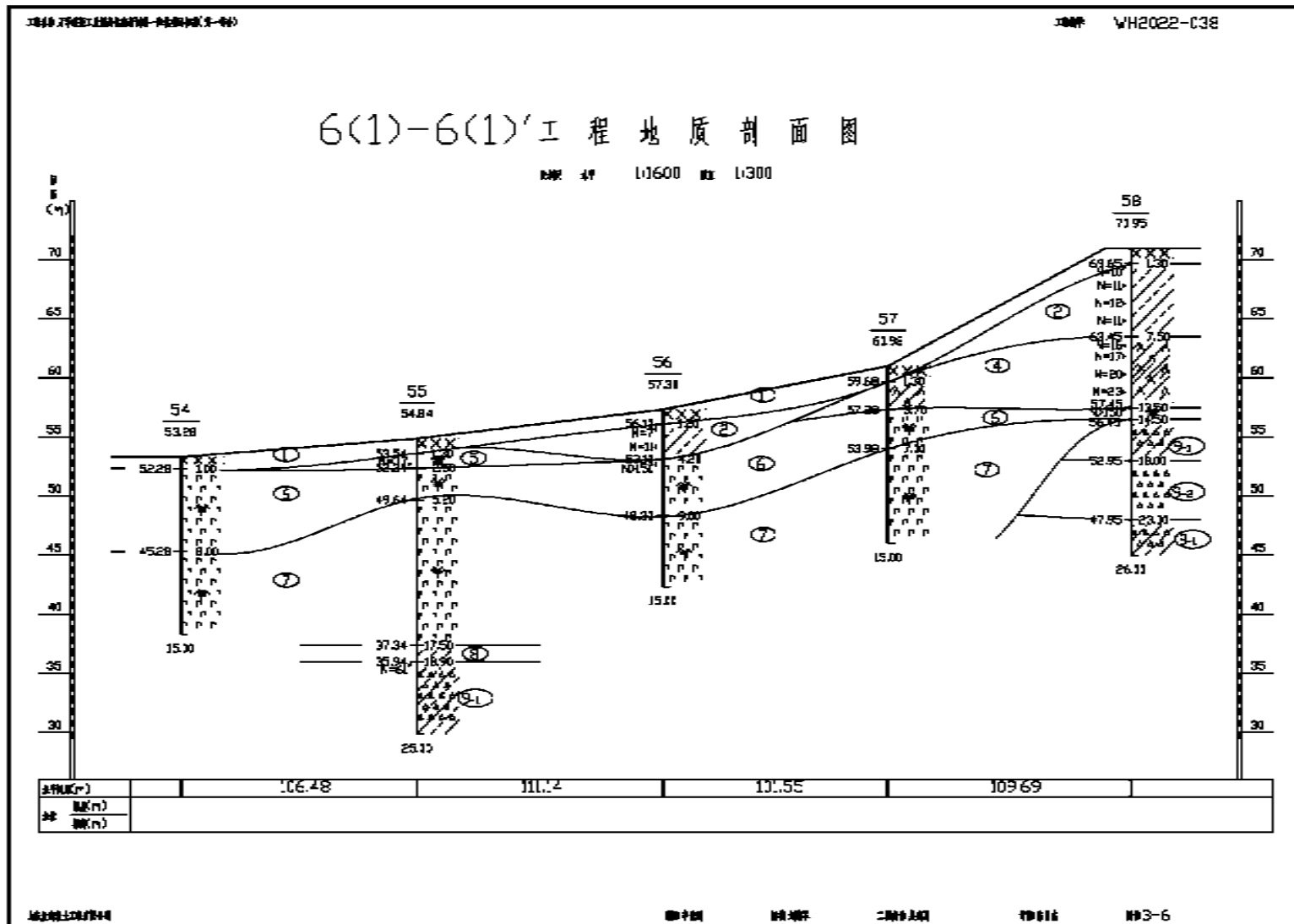


图 7.3-8 6 (1) -6 (1)'工程地质剖面图

7.3.3.2 包气带防污性能

区内含水层富水性较差，分布在丘陵区，地势较陡，包气带岩性以致密、坚硬的伊丁石化玻基辉橄岩为主，发育少量柱状节理，主要接受大气降水补给。

新建项目厂区包气带厚度及渗透系数引用《烟台嘉信化学科技有限公司年产20000吨新型染料/染料中间体项目环境影响报告书》，其厂区位置位于本厂区西侧。包气带厚度约为15.0m，渗透系数为 $8.10 \times 10^{-5} \sim 4.28 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，属中等透水土层。

表 7.3-1 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩（土）的渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，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、地表水资源等。

根据收集资料，园区供水水源均依托规划区外，主要包括市政自来水、再生水和海水淡化三部分。其中市政供水依托战山水厂和平山水厂，水源为战山水库和平山水库；再生水源为北沟镇区东北部的北沟镇污水处理厂中水；海水淡化水依托北沟镇海水淡化工程。

给水系统：园区实行分质、分压供水，可分为生活给水系统、生产给水系统、再生水系统。

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

根据图 7.3-5 厂区及周边浅层地下水等水位线图可以看出，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。根据地下水导则要求，二级评价项目潜水含水层的水质监测点原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个。

结合厂址附近的敏感点，本次评价共布设 16 个点位，其中 1-5#监测点位引用《万

华化学（蓬莱）有限公司年产 0.42 万吨[]项目》监测数据（见表 7.3-2、图 7.3-9），6-16#监测点位引用《山东嘉信新材料有限公司年产 17.2 万吨染料及中间体项目环境影响报告书》监测数据（见表 7.3-2、图 7.3-9）。

表 7.3-2 引用地下水监测点一览表

编号	监测点位	布点意义
1#	北罗家村	了解厂址上游地下水水位、水质
2#	西正李家村	了解厂址两侧地下水水位、水质
3#	后营村	了解厂址下游地下水水位、水质
4#	红山马家村	了解厂址两侧地下水水位、水质
5#	北沟镇	了解厂址下游地下水水位、水质
6#	厂址西侧	区域地下水水位
7#	东尚家村	区域地下水水位
8#	唐家集村	区域地下水水位
9#	西正高家村	区域地下水水位
10#	苏家沟村	区域地下水水位
11#	西正李家村	区域地下水水位
12#	后营村	区域地下水水位
13#	北沟镇	区域地下水水位
14#	小河口村	区域地下水水位
15#	聂家村	区域地下水水位
16#	厂址西侧	了解厂址地下水水质



图 7.3-9 地下水监测点示意图

7.3.5.2 监测项目和时间

（1）监测项目

1#-5#监测点位监测 pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、铅、砷、汞、硒、铬（六价）、镉、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烷、苯、甲苯、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 。总大肠菌群、菌落总数。同时测量水温、井深、地下水水位。

6#-15#监测点位测量水温、井深、地下水水位。

16#监测点位监测 pH、锰、砷、硒、镉、铬、铅、铁、六价铬、汞、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、溶解性总固体、甲苯、乙苯、总硬度、色度、甲醛、阴离子表面活性剂、硫酸盐、耗氧量、挥发酚、总大肠菌群、菌落总数、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、氯化物、氟化物、碳酸根、碳酸氢根、氰化物。

（2）监测单位、时间

监测时间：1、2、3、4、5#点位引用《万华化学（蓬莱）有限公司年产 0.42 万吨 [] 项目》监测数据，监测时间为 2022 年 8 月 18、19 日；6~16#点位引用《山东嘉信新材料有限公司年产 17.2 万吨染料及中间体项目环境影响报告书》中监测数据，监测时间为 2021 年 3 月 7 日。

（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 7.3-3。

表 7.3-3 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	水质 pH 值的测定 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（1.1）酸性高锰酸钾滴定法（1.2）碱性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L
总硬度	DZ/T 0064.15-2021	地下水水质分析方法 第 15 部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0mg/L
溶解性总固体	DZ/T 0064.9-2021	地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法	10mg/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

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
K ⁺	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	0.05mg/L
Na ⁺			0.12mg/L
Ca ²⁺			0.02mg/L
Mg ²⁺			0.003mg/L
铁			0.01mg/L
锰			0.01mg/L
铜			0.04mg/L
锌			0.009mg/L
铝			0.009mg/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	0.00009mg/L
镉			0.00005mg/L
CO ₃ ²⁻	DZ/T 0064.49-2021	地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法	5mg/L
HCO ₃ ⁻			5mg/L
汞	HJ 694-2014	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.00004mg/L
砷			0.0003mg/L
硒			0.0004mg/L
铬（六价）	DZ/T 0064.17-2021	地下水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L
氨氮	HJ 535-2009	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025mg/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	0.003mg/L
氟化物	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	0.006mg/L
氯化物			0.007mg/L
硫酸盐			0.018mg/L
硝酸盐氮			0.004mg/L
碘化物	DZ/T 0064.56-2021	地下水质分析方法 第 56 部分：碘化物的测定淀粉分光光度法	0.025mg/L
阴离子表面活性剂	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（10.1）亚甲蓝分光光度法	0.050mg/L
挥发性酚类	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	0.0003mg/L
氰化物	DZ/T 0064.52-2021	地下水质分析方法 第 52 部分：氰化物的测定吡啶-吡啉酮分光光度法	0.002mg/L
苯	HJ 810-2016	水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	0.8μg/L
甲苯			1.0μg/L
1,1-二氯乙烷			0.7μg/L
1,2-二氯乙烷			0.8μg/L
总大肠菌群	GB/T5750.12-2006	生活饮用水标准检验方法 微生物指标（2.1 多管发酵法）	2MPN/100mL
细菌总数		生活饮用水标准检验方法微生物指标（1.1 平皿计数法）	1CFU/mL

（4）监测结果

本次评价所收集到的 15 个监测点的水位监测结果见表 7.3-6，所收集到的 6 个监测点的水质监测结果见表 7.3-7。

表 7.3-6 引用的监测点地下水水位监测结果一览表

编号	监测点位	水位埋深(m)	井深(m)
1#	北罗家村	3.17	6.02
2#	西正李家村	10	29
3#	后营村	5	40
4#	红山马家村	12	58
5#	北沟镇	4	8
6#	厂址西侧	26.1	30
7#	东尚家村	27.5	35
8#	唐家集村	25.5	60
9#	西正高家村	17.5	30
10#	苏家沟村	18	45
11#	西正李家村	16	28
12#	后营村	15.3	36
13#	北沟镇	15	40
14#	小河口村	16	40
15#	聂家村	16	42

表 7.3-7 引用的监测点地下水环境质量现状结果一览表（单位：pH 无量纲，总大肠菌群 MPN/100ml，细菌总数 CFU/ml，其他 mg/L）

采样日期	2022.08.18	2022.08.19	2022.08.18	2022.08.19	2022.08.18	2021.03.07
点位编号	1#	2#	3#	4#	5#	16#
pH	6.9	6.9	7.1	6.9	6.9	7.03
总硬度	532	2.38×10 ³	1.53×10 ³	642	349	764
溶解性总固体	913	4.20×10 ³	2.49×10 ³	985	829	1.69×10 ³
耗氧量	1.07	2.98	0.92	2.27	0.86	2.83
氨氮	0.037	0.041	0.041	0.047	0.036	0.032
亚硝酸盐氮	0.004	0.024	ND	0.005	ND	0.02
氯化物	107	893	307	145	119	283
硫酸盐	137	1.20×10 ³	335	237	90.1	113
氟化物	0.197	0.057	0.145	0.364	0.252	0.19
硝酸盐氮	49.7	112	195	4.9	29.1	16
硫化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	ND
CO ₃ ²⁻	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HCO ₃ ⁻	264	288	250	400	305	228
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	/
挥发性酚类	ND	ND	ND	ND	ND	0.0006
碘化物	ND	ND	ND	ND	ND	/
铬（六价）	ND	ND	ND	ND	ND	ND

采样日期	2022.08.18	2022.08.19	2022.08.18	2022.08.19	2022.08.18	2021.03.07
点位编号	1#	2#	3#	4#	5#	16#
K ⁺	2.68	5.08	3.22	2.33	51.6	1.32
Na ⁺	67.8	359	96.6	81.6	95.9	161
Ca ²⁺	154	482	445	162	94.2	45.8
Mg ²⁺	36.9	287	103	58.9	28.8	45.1
汞	0.00014	0.00014	0.00014	0.00014	0.00015	ND
砷	ND	ND	ND	ND	ND	0.00026
硒	ND	ND	ND	ND	ND	0.00277
铅	0.00067	0.00142	0.00048	0.00182	0.00072	0.00125
镉	ND	0.00006	ND	0.00008	ND	0.00005
铁	0.01	0.18	0.03	0.03	0.02	0.0982
锰	ND	ND	ND	ND	ND	0.00332
铜	ND	ND	ND	ND	ND	/
锌	0.011	0.013	0.011	0.019	0.01	/
铝	0.014	0.02	0.019	0.023	0.017	/
苯	ND	ND	ND	ND	ND	/
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	/
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	/
总大肠菌群	ND	ND	ND	ND	ND	ND
细菌总数	55	80	34	40	44	3.2×10 ³

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、镉、铅、汞、锌、铝、细菌总数、挥发酚类、砷、硒、锰共 22 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 7.3-8。

表 7.3-8 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	

序号	名称	浓度限值	标准来源
10	亚硝酸盐（以 N 计）（mg/L）	≤1.00	
11	钠（mg/L）	≤200	
12	铁（mg/L）	≤0.3	
13	镉（mg/L）	≤0.005	
14	铅（mg/L）	≤0.01	
15	汞（mg/L）	≤0.001	
16	锌（mg/L）	≤1.00	
17	铝（mg/L）	≤0.20	
18	菌落总数（CFU/mL）	≤100	
19	挥发酚类	≤0.001	
20	砷	≤0.001	
21	硒	≤0.01	
22	锰	≤0.05	

3、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 7.3-9。

表 7.3-9 地下水水质现状评价结果一览表

采样日期	点位编号	pH	总硬度	溶解性总固体	耗氧量	氨氮	亚硝酸盐氮	氯化物	硫酸盐	氟化物
2022.08.18	1#	0.200	1.182	0.913	0.357	0.074	0.004	0.428	0.548	0.197
2022.08.19	2#	0.200	5.289	4.200	0.993	0.082	0.024	3.572	4.800	0.057
2022.08.18	3#	0.067	3.400	2.490	0.307	0.082	0.002	1.228	1.340	0.145
2022.08.19	4#	0.200	1.427	0.985	0.757	0.094	0.005	0.580	0.948	0.364
2022.08.18	5#	0.200	0.776	0.829	0.287	0.072	0.002	0.476	0.360	0.252
采样日期	点位编号	Na ⁺	汞	铅	镉	铁	锌	铝	细菌总数	硝酸盐氮
2022.08.18	1#	0.339	0.140	0.067	0.005	0.033	0.011	0.070	0.550	2.485
2022.08.19	2#	1.795	0.140	0.142	0.012	0.600	0.013	0.100	0.800	5.600
2022.08.18	3#	0.483	0.140	0.048	0.005	0.100	0.011	0.095	0.340	9.750
2022.08.19	4#	0.408	0.140	0.182	0.016	0.100	0.019	0.115	0.400	0.245
2022.08.18	5#	0.480	0.150	0.072	0.005	0.067	0.010	0.085	0.440	1.455
采样日期	点位编号	pH	总硬度	溶解性总固体	耗氧量	氨氮	亚硝酸盐氮	氯化物	硫酸盐	氟化物
2021.03.07	16#	0.02	1.70	1.69	0.94	0.06	0.02	1.13	0.45	0.19
		Na ⁺	汞	铅	镉	铁	锌	铝	细菌总数	硝酸盐氮
		0.81	0.02	0.13	0.01	0.33	/	/	32	0.8
		挥发酚类	砷	硒	锰					
		0.6	0.26	0.28	0.07					
备注：“/”表示未检测，未检出按照检出限的 1/2 进行评价。										

4、评价结果

由地下水现状评估结果（表 7.3-9）可以看出，拟建项目周边地下水各监测因子中，除总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮、钠、细菌总数在部分点位超标外，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。其中，总硬度在 1#、2#、3#、4#、16#五个监测点出现超标，最大超标倍数为 4.289 倍；溶解性总固体在 2#、3#、16#三个监测点出现超标，最大超标倍数为 3.2 倍；氯化物在 2#、3#、16#三个监测点出现超标，最大超标倍数倍数为 2.572 倍；硫酸盐在 2#、3#两个监测点出现超标，超标倍数分别为 3.8 倍和 0.34 倍；硝酸盐氮在 1#、2#、3#、5#四个监测点出现超标，最大超标倍数为 8.75 倍；钠在 2#监测点出现超标，超标倍数为 0.795 倍；细菌总数在 16#点位超标，超标倍数为 32 倍。

经调查分析，拟建项目周边地下水中总硬度、溶解性总固体、氯化物超标是受当地水文地质条件因素影响，硫酸盐、硝酸盐氮及钠的超标主要与生活污染排放及农业生产活动有关。

7.3.5.4 历史地下水环境质量调查

1、蓬莱化工产业园区规划环评中地下水环境质量现状

针对本次地下水水质现在监测结果部分指标超标倍数较大，同时收集了 2022 年 1 月份编制的《蓬莱化工产业园总体发展规划环境影响报告书》中地下水水质现状评价结果，规划环评地下水现状监测点位图如图 7.3-10 所示，根据园区规划环评评价结果显示，园区周边地下水各监测因子中，除总硬度、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐氮、总大肠菌群及菌落总数在部分点位超标外，其余监测因子均能满足《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类标准要求。其中，总硬度在 1#、2#及 5#点位超标，最大超标倍数为 1.422 倍；溶解性总固体在 1#、5#点位超标，最大超标倍数为 0.78 倍；氯化物仅在 5#点位超标，最大超标倍数为 0.196 倍；硝酸盐氮在 1#、2#、3#和 5#点位超标，最大超标倍数为 5.25 倍；总大肠菌群及菌落总数在 4#及 6#点位超标，最大超标倍数分别为 79 倍、42 倍。园区周边地下水中总硬度、溶解性总固体、氯化物的超标与当地水文地质条件有关；硫酸盐、硝酸盐氮及钠的超标主要与生活污染排放及农业生产活动有关。



图 7.3-10 蓬莱化工产业园规划环评现状监测点位图

2、近期蓬莱产业园地下水跟踪监测情况

本次评价还收集了近期烟台市生态环境局蓬莱分局委托检测机构对蓬莱化工产业园开展的水质监测报告，根据监测结果，除 2021 年 6 月 7 号井（应急指挥中心楼北）、10 号井（园区环得废院北侧）溶解性总固体外，其余监测时期各监测井的监测因子均能满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值要求。园区地下水总体状况近期一直维持现状，无明显变化趋势。

7.4 地下水环境影响预测

拟建项目属于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，拟建项目及周边地下水类型为喷出岩类孔洞裂隙水。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，拟建项目废水主要为生产废水（丙烯酸轻组分分馏塔废水 W1-1、丙烯酸丁酯洗涤塔 W2-1、丙烯酸丁酯醇回收塔非 W2-2）、生活污水 W3、循环冷却排污水 W4、地面冲洗水 W5、检修清洗废水 W6、初期雨水排水 W7。

正常情况下，丙烯酸轻组分分馏塔废水经预处理后送入高浓度废水处理单元进行处理，然后与丙烯酸丁酯醇回收塔非、生活污水、地面冲洗水、检修清洗废水、初期雨水排水、循环冷却排污水一起送入万华综合废水处理单元进行处理，处理之后送入回用水处理单元进行处理，处理后 60%回用于循环系统补水，剩余 40%与经单元预处理后的 一起被送入万华浓水处理单元。

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，会对地下水环境产生影响。

此外，如果厂区内发生重大紧急泄漏事件等突发事件（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：

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

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

（公式 7-1）

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；

mt—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，m²/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，发生重大紧急泄漏事件等突发事件，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的 COD、甲苯作为污染因子。依据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类水标准的限定值，将甲苯浓度超过 $0.70mg/L$ 的范围定为超标范围；鉴于废水水质指标惯例以 COD_{Cr} 作为污染物浓度计量因子，而地下水水质评价指标为 COD_{Mn} 。根据关共凑等（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_{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 ， COD_{Mn} 的检测限为 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村庄以及农业灌溉用水井。

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，本次评价设定为装置区内西南侧废水传输管道易发生泄漏的法兰接口处。

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 ：根据场区当地的地质及水文地质资料，本次预测含水层厚度为 12m ；

水流速度 u ：参考《水文地质手册》经验参数及区内建设项目压水试验结果取值，场地玄武岩渗透系数取 $K=10^{-4}\text{cm/s}$ （约为 0.09m/d ）。根据调查所在区域地下水水力梯度约为 0.5% ，因此，地下水的渗透流速： $V=KI=0.09\text{m/d}\times 0.005=0.00045\text{m/d}$ ，平均实际流速： $u=V/n=0.0015\text{m/d}$ 。

有效孔隙度 n ：参照水文地质手册及相关技术文献，取值 0.3 。

弥散系数 D_L 、 D_T ：本次预测充分收集了大量国内外在不同试验尺度下和实验条件下分别运用解析方法和数值方法所得的纵向弥散度资料，结合工作区的实际条件，考虑到局部规模与区域规模的差别，确定纵向弥散度（ α_L ）为 20.0m ，由此计算得出：

纵向弥散系数为 $20.0\text{m}\times 0.007\text{m/d}=0.14\text{m}^2/\text{d}$ 。

横向 y 方向的弥散系数 D_T ：根据经验一般 $D_T/D_L=0.1$ ，因此 D_T 取为 $0.014\text{m}^2/\text{d}$ 。

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，丙烯酸轻组分分馏塔废水送至丙烯酸废水预处理单元废水传输管道法兰接口出现裂缝，发生“跑、冒、滴、漏”现象，假定裂缝面积占总面积的 1%，根据工程分析，拟建项目进入丙烯酸废水预处理单元废水量约为 $216.79\text{m}^3/\text{d}$ ，结合特征污染物浓度（ $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 94200\text{mg/L}$ ，甲苯 $\leq 3200\text{mg/L}$ ），计算得出单位时间注入示踪剂质量 COD_{Cr} 为 204.2kg/d ，换算为 $\text{COD}_{\text{Mn}} 68.1\text{kg/d}$ ；甲苯 6.94kg/d 。

7.4.6.2 工况 2 源强设定

假定废水传输管道接口处出现裂缝，从事故发生至发现并截断污染源历时 1 天，泄漏污水量为 216.79m^3 ，事故发生后，通过及时的人工收集处理，渗漏并进入地下水的废水量按渗漏量的 3% 考虑。结合特征污染物浓度（ $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 94200\text{mg/L}$ ，甲苯 $\leq 3200\text{mg/L}$ ），计算得出，泄漏污水中示踪剂质量为： $\text{COD}_{\text{Mn}} 204.2\text{kg}$ 、甲苯 20.81kg 。

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 地下水预测工况设计表

工况设定		工况 1	工况 2
渗漏点		废水传输管道法兰接口	
源强	COD_{Mn}	68.1kg/d	204.2kg
	甲苯	6.94kg/d	20.81kg
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。

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} 、甲苯浓度分布情况。

1、 COD_{Mn}

预测结果显示，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。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	475	21	25
1000d	4000	66	80
3650d	14775	127	155



图 7.4-1 工况 1 下 COD_{Mn} 预测结果图

将 COD_{Mn} 浓度超过 3mg/L 的范围称为污染羽。经模拟计算，废水管道发生“跑、冒、滴、漏”等污水渗漏后，在不考虑吸附、降解和降雨淋渗作用下，随着时间的推移，从 100 天持续到 3650 天，地下水中 COD_{Mn} 污染羽面积不断扩大，超标距离也不断增大。

整体看，事故发生 10 年后， COD_{Mn} 污染羽最远超标距离为 127m，对下游地下水影响较小。

2、甲苯

预测结果显示，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。具体的影响距离和超标面积详见表 7.4-3 及图 7.4-2。

表 7.4-3 工况 1 下甲苯预测结果表

时间	超标范围 (m ²)	超标距离 (m)	影响距离 (m)
100d	425	20	27
1000d	3550	62	85
3650d	13375	121	165



图 7.4-2 工况 1 下甲苯预测结果图

将甲苯浓度超过 0.7mg/L 的范围称为污染羽。经模拟计算，废水管道发生“跑、冒、滴、漏”等污水渗漏后，在不考虑吸附、降解和降雨淋渗作用下，随着时间的推移，从 100 天持续到 3650 天，地下水中甲苯污染羽面积不断扩大，超标距离也不断增大。

整体看，事故发生 10 年后，甲苯污染羽最远超标距离为 121m，对下游地下水影响较小。

7.4.7.2 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。

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} 、甲苯浓度分布情况。

1、 COD_{Mn}

预测结果见表 7.4-4。

表 7.4-4 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	325	1019.5	19.15	24.15
1000d	1900	101.9	46.5	67.5
3650 d	4625	27.9	73.4	119.4



图 7.4-3 工况 2 下 COD_{Mn} 影响情况图

事故发生 100 天后，超标范围为 325.0m^2 ， COD_{Mn} 最大浓度为 1019.5mg/L ，水流方向的最大超标距离为 19.15m ，最大影响距离为 24.15m 。此后污染羽继续向下游运移，其中心点浓度均呈不断减小的趋势。

突发事故状态下，3650 天后， COD_{Mn} 污染羽最远超标距离为 73.4m ，最远影响距离为 119.4m ，此范围内无敏感目标。因此，该种工况下， COD_{Mn} 污染运移对下游地下水影响较小。

2、甲苯

预测结果见表 7.4-5。

表 7.4-5 工况 2 下甲苯影响情况表

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	325	103.9	17.15	26.15
1000d	1550	10.4	40.5	73.5
3650 d	2925	2.84	59.4	133.4



图 7.4-4 工况 2 下甲苯影响情况图

事故发生 100 天后，超标范围为 325.0m²，甲苯最大浓度为 103.9mg/L，水流方向的最大超标距离为 17.15m，最大影响距离为 26.15m。此后污染羽继续向下游运移，其中心点浓度均呈不断减小的趋势。

突发事故状态下，3650 天后，甲苯污染羽最远超标距离为 59.4m，最远影响距离为 133.4m，此范围内无敏感目标。因此，该种工况下，甲苯污染运移对下游地下水影响较小。

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。

建设期生产废水包括开挖、钻孔产生的泥浆水，含有大量的泥砂；建设期施工队伍生活活动依托一体化项目，无生活废水产生。

施工废水不能直接排放，施工单位必须在施工现场设置集水池、沉砂池等水处理构筑物，对施工废水按其不同性质分类收集。

综上所述，建设期所产生的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，拟建项目的场地、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从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。

拟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

若拟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，在一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制的，在采取相应的环保措施后，可以降低对水环境的影响。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

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。

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漏的地方，例如场区的生产装置车间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。

根据生产装置、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、一般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：生产污水（初期雨水）等地下管道，生产污水的检查井、水封井、渗漏液检查井、初期雨水提升池底板及壁板，罐区的环墙式和护坡式罐基础等。

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：装置区、储罐到防火堤之间的地面及防火堤、公用工程除重点污染防治区外的部分等。

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

非污染防治区指该区不会产生污染物，或者产生污染但是污染的特性非常简单，且便于污染物的发现和及时处理，不会对地下水环境造成影响。

本项目防渗分区示意图见图 7.5-1。

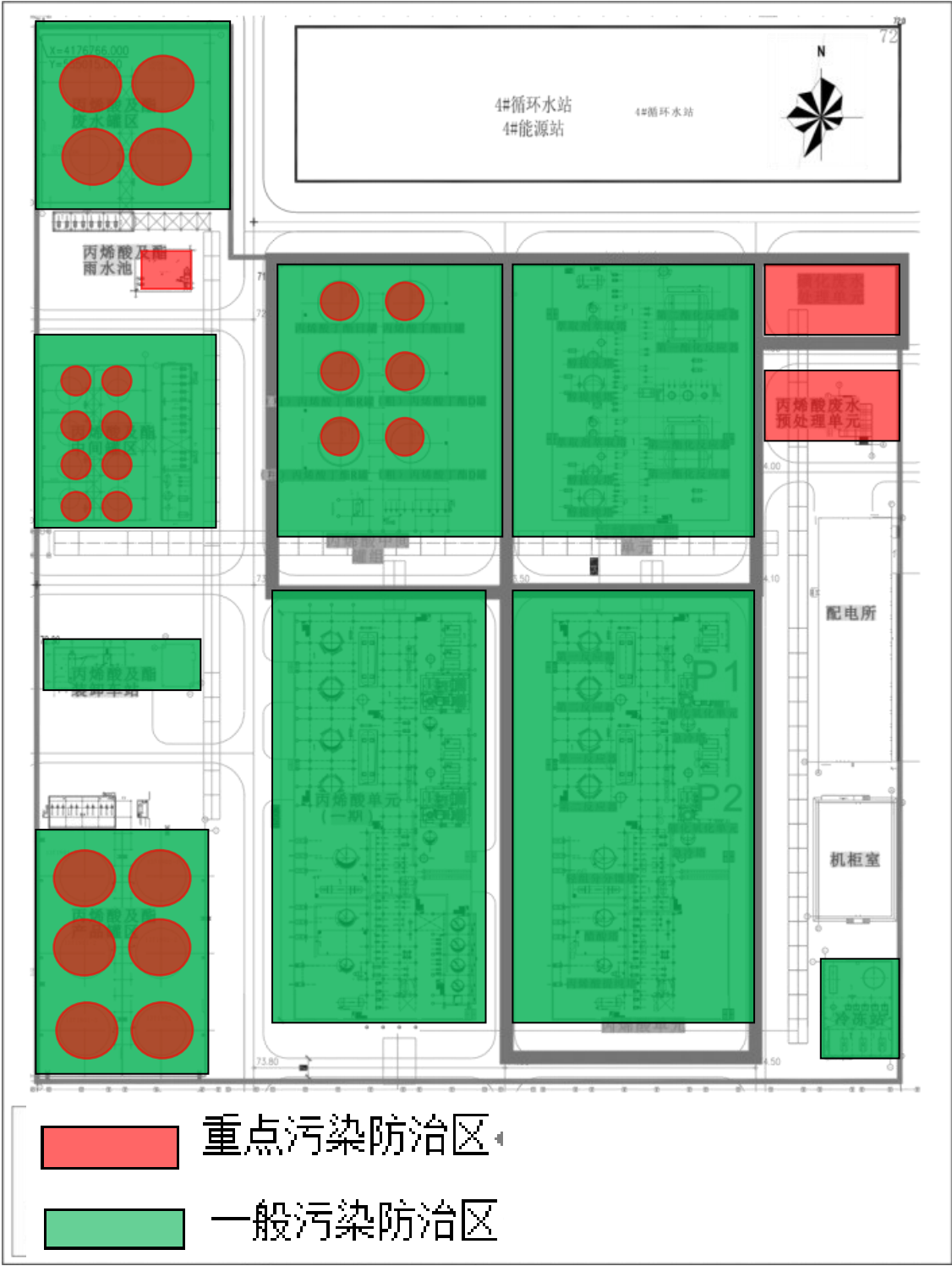


图 7.5-1 污染防治分区图

4、具体防渗措施

1、地面防渗设计

（1）地面防渗层可采用黏土、抗渗混凝土、高密度聚乙烯（HDPE）膜、钠基膨润土防渗毯或其他防渗性能等效的材料；

（2）当建设场地具有符合要求的黏土时，地面防渗宜采用黏土防渗层，防渗层顶面宜采用混凝土地面或设置厚度不小于 200mm 的砂石层；

（3）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；

（4）混凝土防渗层、高密度聚乙烯（HDPE）膜、钠基膨润土防渗毯的相关要求应满足《石油化工工程防渗技术规范》中的其他要求。

2、罐区防渗设计

（1）环墙式罐基础、与防渗膜连接处、承台式罐基础的防渗应按照《石油化工工程防渗技术规范》中要求开展；

（2）罐基础环墙周边泄漏管宜采用高密度聚乙烯（HDPE）管，泄漏管的设置应满足现行国家标准《钢制储罐地基基础设计规范》（GB50473）的有关规定，当泄泄漏低于地面标高时，泄漏管对应位置处应设置检漏井，检漏井顶部应设置活动防雨钢盖板；

（3）防火堤内地面防渗层、防火堤的设计应满足《石油化工工程防渗技术规范》中的相关要求。

3、水池、污水沟和井防渗设计

（1）混凝土水池、污水沟和井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，混凝土强度等级不宜低于 C30。

（2）一般污染防治区应符合下列规范：

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。

(3) 重点污染防治区应符合下列规范：

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%。

4、管道防渗设计

(1) 一级地管、二级地管宜采用钢制管道，三级地管应采用钢制管道；

(2) 当管道公称直径不大于 500mm 时，应采用无缝钢管；当管道公称直径大于 500mm 时，宜采用直缝埋弧焊焊接钢管，焊缝应进行 100%射线探伤；

(3) 管道设计壁厚的腐蚀余量不应小于 2mm 或管道采用内防腐；

(4) 管道的外防腐等级应采用特加强级；

(5) 管道的连接方式应采用焊接；

(6) 还应满足 GB/T50934 中的其他规定。

5、施工及质量检验

(1) 高密度聚乙烯（HDPE）膜防渗层应由具有特种防渗资质的施工单位进行施工；

(2) 防渗层的基层和垫层应平整、均匀密实，压实系数应满足设计要求；

(3) 成品防渗材料进场时应提供产品技术文件盒复验报告；

(4) 抗渗混凝土的配合比应按现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》（JGJ55）的规定通过试验确定；

(5) 施工过程中每道工序均应进行检验，上道工序检验合格后方可施工下道工序；

(6) 还应满足 GB/T50934 中的其他规定。

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 蓬莱化工产业园现有地下水污染监控体系

蓬莱化工产业园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 7.5-2。

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。一类是污染监测井；另一类是扩散监测井。

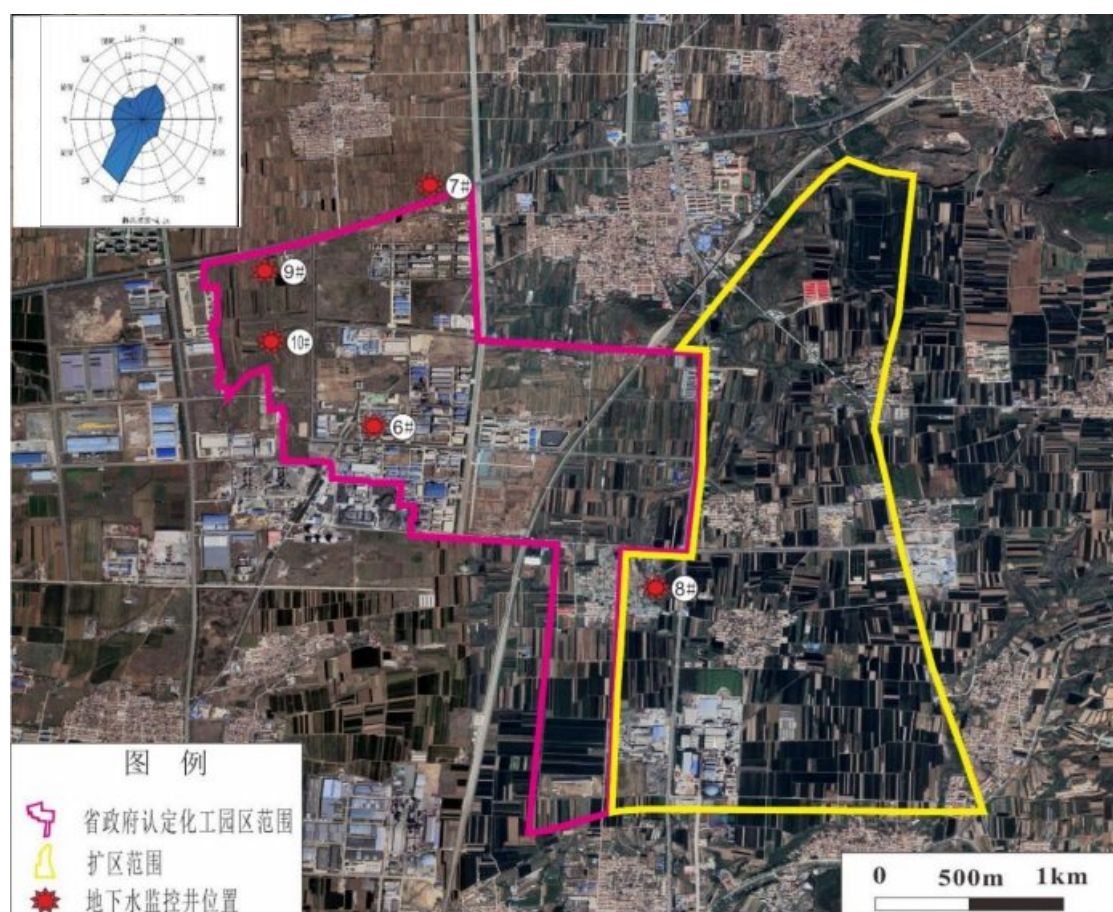


图 7.5-2 园区地下水监控井位置图

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。万华化学（蓬莱）有限公司正在制定园区地下水监控井布设方案，但目前尚未确定地下水监控井的具体布设位置，因此本次利用现有井位构建本项目的地下水污染监控体系。

（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监测井 7#、8#以及新布设的 JC1 三个监测井作为本项目的环境监测井，JC2 监测井作为本项目的对照监测井，本项目的监测井具体位置见图 7.5-3。

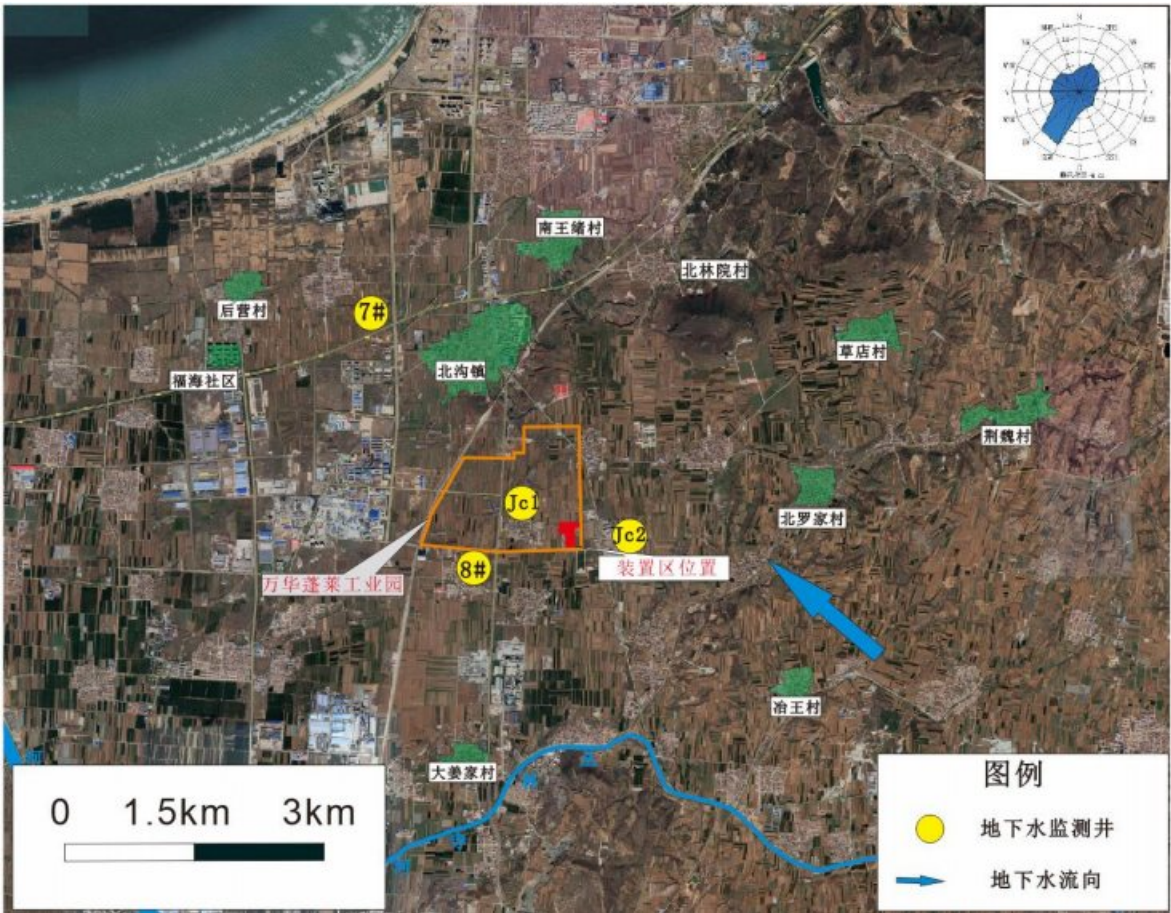


图 7.5-3 地下水监控井分布图

（4）监测因子及频率

根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），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定期对初期雨水池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 7.5-4。

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。

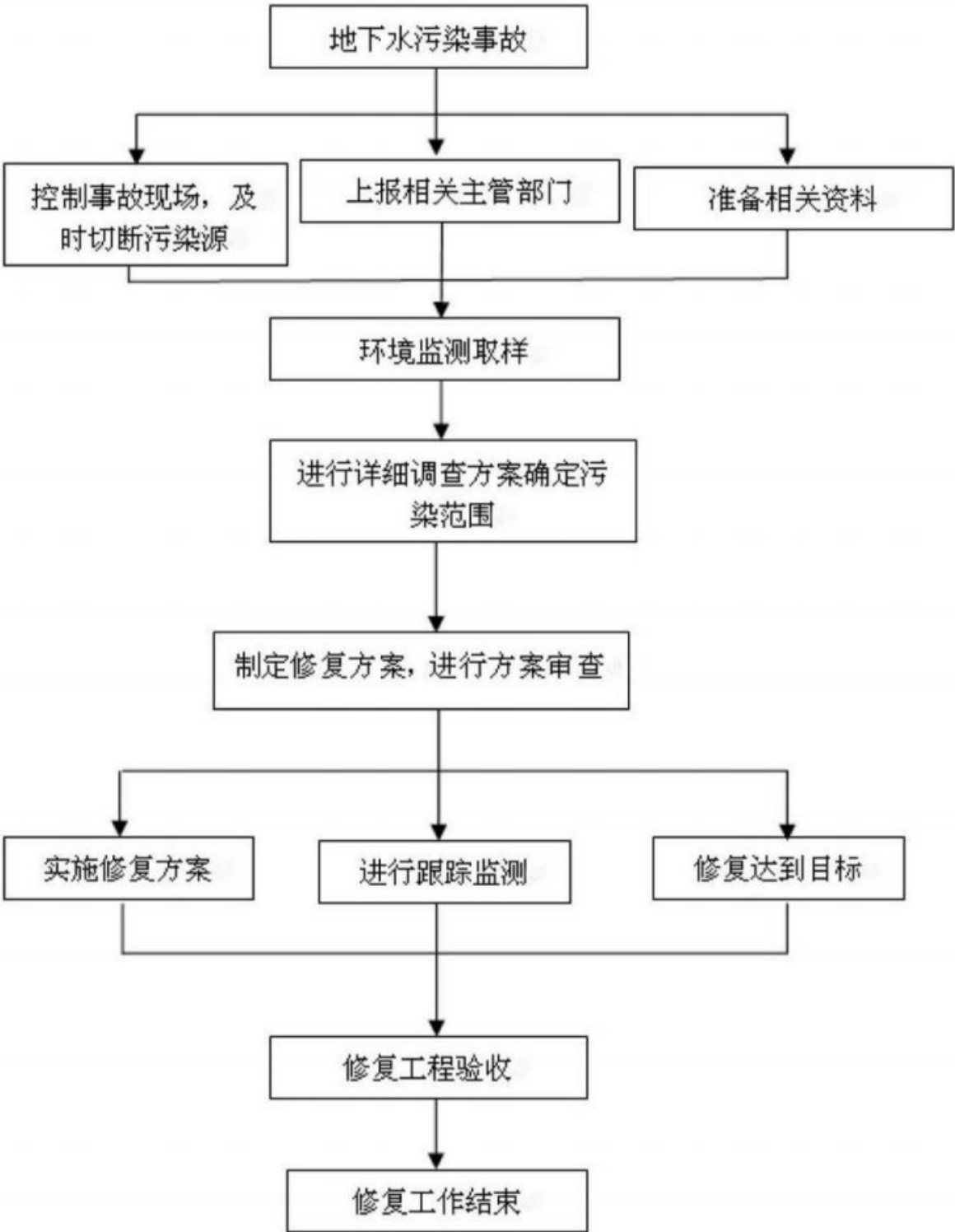


图 7.5-4 地下水污染应急治理程序框图

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 7.5-5）。

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。

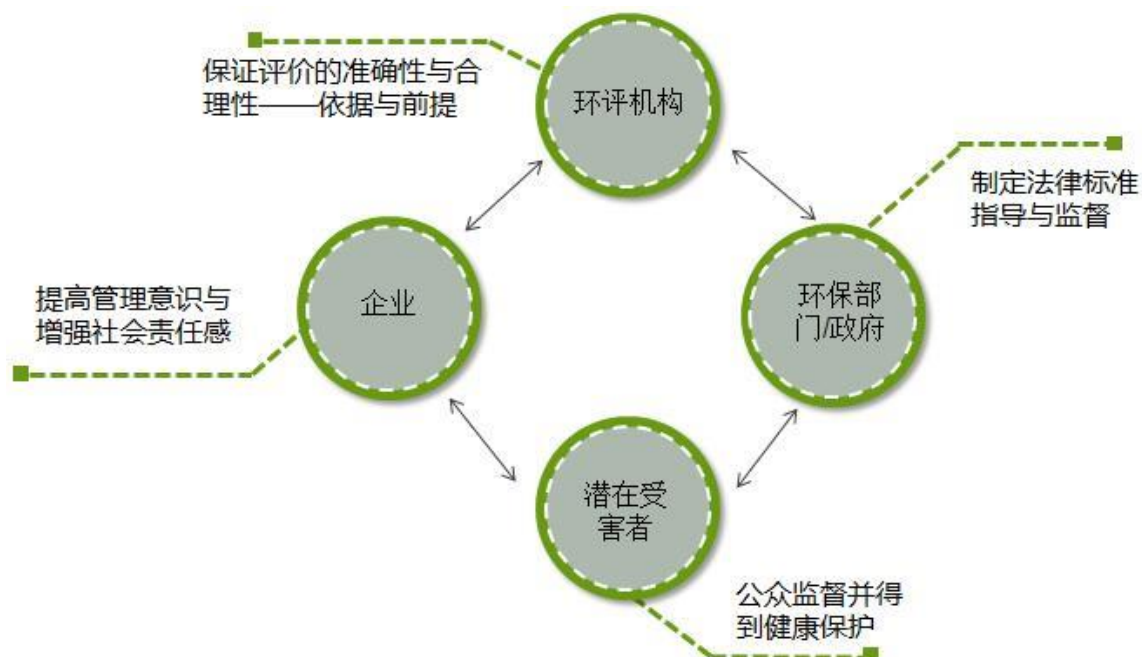


图 7.5-5 环境管理体系

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 20km²。评价重点保护目标为拟建项目周边及下游村庄以及农业灌溉用水井。

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，除总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮、钠在部分点位超标外，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。分析原因，总硬度、溶解性总固体、氯化物超标是受当地水文地质条件因素影响，硫酸盐、硝酸盐氮、钠超标与生活污染排放及农业生产活动有关。

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，突发泄漏事故时，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，以在紧急泄漏时尽快发现，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

8.1 声环境质量现状调查与评价

8.1.1 监测布点

项目周边 1km 内无声环境敏感目标分布情况，本次声环境质量现状调查与评价引用《万华蓬莱工业园高性能新材料一体化项目环境影响报告书》中的监测数据，监测时间为 2022 年 4 月 4 日~5 日。声环境监测点布置见表 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#	北厂界 1	厂区边界噪声现状	2022 年 4 月 4 日~5 日监测
2#	北厂界 2		
3#	东厂界 1		
4#	东厂界 2		
5#	南厂界 1		
6#	南厂界 2		
7#	西厂界 1		
8#	西厂界 2		

8.1.2 监测项目、时间、频次

监测点位：本次声环境质量现状监测点位为本项目厂界外 1m 的 8 个监测点。

监测项目：等效 A 声级。

监测频次：监测 2 天，每天昼、夜间各 1 次。

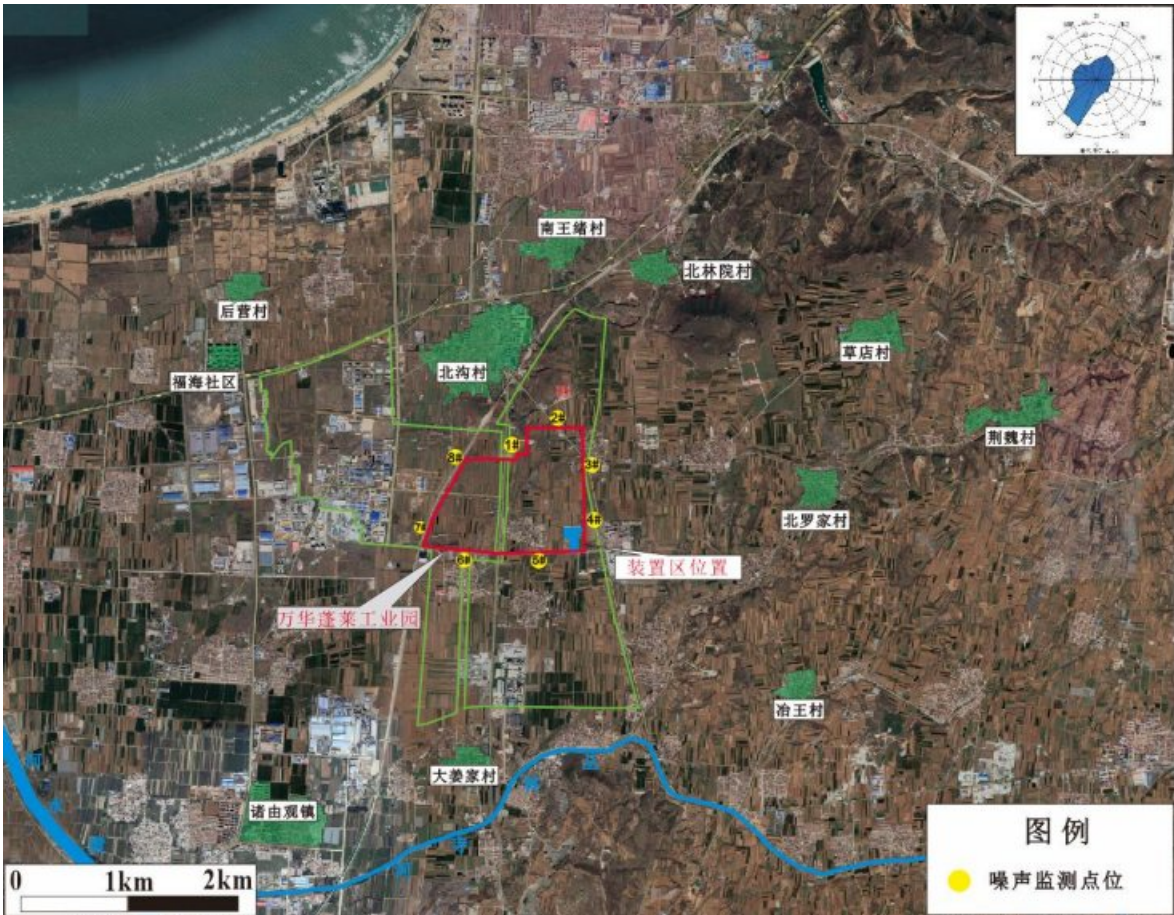


图 8.1-1 声环境质量监测现状图

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 声环境质量监测结果一览表

监测点位	2022.04.04		2022.04.05	
	昼间	夜间	昼间	夜间
1#北厂界 1	51	43	49	35
2#北厂界 2	50	51	55	34
3#东厂界 1	48	46	49	48
4#东厂界 2	43	46	48	42
5#南厂界 1	56	54	53	52
6#南厂界 2	52	53	57	45
7#西厂界 1	47	49	41	48
8#西厂界 2	49	49	50	45

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）中 3 类声环境功能区标准。

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	2022.04.04						2022.04.05					
	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#北厂界 1	51	65	-14	43	55	-12	49	65	-16	35	55	-20
2#北厂界 2	50		-15	51		-4	55		-10	34		-21
3#东厂界 1	48		-17	46		-9	49		-16	48		-7
4#东厂界 2	43		-22	46		-9	48		-17	42		-13
5#南厂界 1	56		-9	54		-1	53		-12	52		-3
6#南厂界 2	52		-13	53		-2	57		-8	45		-10
7#西厂界 1	47		-18	49		-6	41		-24	48		-7
8#西厂界 2	49		-16	49		-6	50		-15	45		-10

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）中 3 类声环境功能区标准。

8.2 声环境影响分析

8.2.1 噪声源强

拟建项目的主要噪声设备有各类泵送设备和风机等，均为室外噪声源，噪声级在 80~95dB(A)之间。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

序号	装置名称	声源名称	数量	空间相对位置			声源源强 声功率级 /dB(A)	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z			
1	丙烯酸丁酯装置		1	40	102	10	85	基础减振、加隔声罩	全天
2			1	50	94	10	85	基础减振、加隔声罩	全天
3			1	50	91	10	85	基础减振、加隔声罩	全天
4			1	40	99	10	85	基础减振、加隔声罩	全天
5			1	40	96	1	85	基础减振、加隔声罩	全天
6			1	40	93	10	85	基础减振、加隔声罩	全天

序号	装置名称	声源名称	数量	空间相对位置			声源源强	声源控制措施	运行时段		
				X	Y	Z	声功率级 /dB(A)				
7			1	50	75	10	85	基础减振、加隔声罩	全天		
8			1	50	86	1	85	基础减振、加隔声罩	全天		
9			1	50	80	10	85	基础减振、加隔声罩	全天		
10			1	50	97	10	85	基础减振、加隔声罩	全天		
11			1	40	90	1	85	基础减振、加隔声罩	全天		
12			1	40	87	10	85	基础减振、加隔声罩	全天		
13			1	40	84	10	85	基础减振、加隔声罩	全天		
14			1	40	81	1	85	基础减振、加隔声罩	全天		
15			1	40	78	10	85	基础减振、加隔声罩	全天		
16			1	40	75	10	85	基础减振、加隔声罩	全天		
17			1	40	72	1	85	基础减振、加隔声罩	全天		
18			1	40	69	10	85	基础减振、加隔声罩	全天		
19			1	40	60	10	85	基础减振、加隔声罩	全天		
20			1	50	52	10	85	基础减振、加隔声罩	全天		
21			1	50	49	10	85	基础减振、加隔声罩	全天		
22			1	40	57	10	85	基础减振、加隔声罩	全天		
23			1	40	54	1	85	基础减振、加隔声罩	全天		
24			1	40	51	10	85	基础减振、加隔声罩	全天		
25			1	50	33	10	85	基础减振、加隔声罩	全天		
26			1	50	44	1	85	基础减振、加隔声罩	全天		
27			1	50	38	10	85	基础减振、加隔声罩	全天		
28			1	50	55	10	85	基础减振、加隔声罩	全天		
29			1	40	48	1	85	基础减振、加隔声罩	全天		
30			1	40	45	10	85	基础减振、加隔声罩	全天		
31			1	40	42	10	85	基础减振、加隔声罩	全天		
32			1	40	39	1	85	基础减振、加隔声罩	全天		
33			1	40	36	10	85	基础减振、加隔声罩	全天		
34			1	40	33	10	85	基础减振、加隔声罩	全天		
35			1	40	30	1	85	基础减振、加隔声罩	全天		
36			丙烯酸装置		2	20	-100	10	85	基础减振、加隔声罩	全天
37					2	20	-125	10	85	基础减振、加隔声罩	全天
38					1	20	-145	10	85	基础减振、加隔声罩	全天
39					1	75	-16	1	95	加隔声罩	全天
40					1	75	-25	1	95	加隔声罩	全天
41					1	75	-38	1	95	加隔声罩	全天
42	1	75			-58	1	95	加隔声罩	全天		
43	1	75			-67	1	95	加隔声罩	全天		
44	1	75			-80	1	95	加隔声罩	全天		
45	4	55			-40	1	85	基础减振、加隔声罩	全天		
46	4	55			-40	1	85	基础减振、加隔声罩	全天		
47	4	55			-40	1	85	基础减振、加隔声罩	全天		

序号	装置名称	声源名称	数量	空间相对位置			声源源强 声功率级 /dB(A)	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z			
48			2	55	-40	1	85	基础减振、加隔声罩	全天
49			1	57	-95	1	85	基础减振、加隔声罩	全天
50			1	57	-100	10	85	基础减振、加隔声罩	全天
51			1	57	-105	10	85	基础减振、加隔声罩	全天
52			1	47	-138	10	85	基础减振、加隔声罩	全天
53			1	47	-117	1	85	基础减振、加隔声罩	全天
54			1	47	-112	10	85	基础减振、加隔声罩	全天
55			1	47	-130	1	85	基础减振、加隔声罩	全天
56			1	47	-125	10	85	基础减振、加隔声罩	全天
57			1	47	-136	1	85	基础减振、加隔声罩	全天
58			1	57	-125	10	85	基础减振、加隔声罩	全天
59			1	57	-140	10	85	基础减振、加隔声罩	全天
60			1	47	-142	10	85	基础减振、加隔声罩	全天
61			1	118	103	10	85	基础减振、加隔声罩	全天
62			1	110	105	10	85	基础减振、加隔声罩	全天
63			1	116	108	10	85	基础减振、加隔声罩	全天
64			1	130	106	1	85	基础减振、加隔声罩	全天
65	预处理装置		1	130	106	10	85	基础减振、加隔声罩	全天
66			1	130	110	10	85	基础减振、加隔声罩	全天
67			1	130	100	1	85	基础减振、加隔声罩	全天
68	丙烯酸酯中间罐组		1	-48	100	1	85	基础减振、加隔声罩	全天
69			1	-48	74	1	85	基础减振、加隔声罩	全天
70			1	-48	50	1	85	基础减振、加隔声罩	全天

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 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为：

$$(L_{eqg}) = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right]$$

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}

拟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/T 17247.2 进行计算。

8.2.4 噪声环境影响预测

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中评价等级的划分，本项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类，声环境评价等级按三级评价，评价范围为厂界外 1m。

在实际中，厂区内各声源所在的厂房、围墙结构的屏蔽效应，厂内其它建筑物的屏蔽作用、空气吸收及地面效应等都会影响各声源的传播。在预测时假设最不利条件，即所有噪声源同时运行，在噪声预测中都予以考虑。

综合距离因素、屏蔽因素，应用 EIAProN 噪声软件计算全厂主要噪声源不同距离处的等效 A 声级，并绘制本项目运营期的噪声等效 A 声级预测分布图，项目正常运行时噪声贡献值等值线图见图 8.2-1。

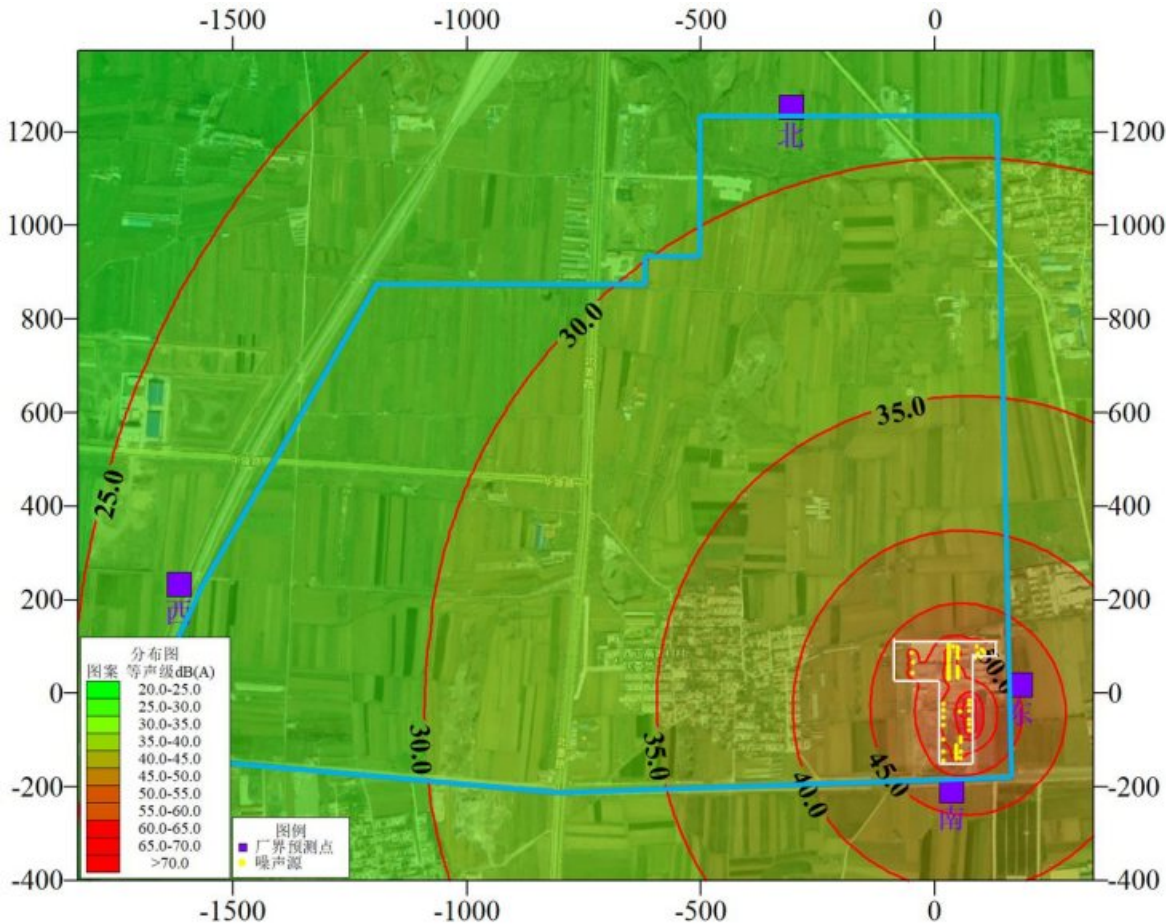


图 8.2-1 本项目建成后对各厂界的噪声贡献值等声级线图

8.2.5 噪声环境影响评价

采用噪声贡献值对本项目的厂界噪声达标情况进行评价，同时叠加在建项目后对厂界噪声预测值进行评价。

1、本项目噪声贡献值对厂界噪声的影响

本项目建成后昼、夜间对各厂界噪声贡献值结果与达标分析见表 8.2-2。根据预测结果，本项目建成后，厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类声环境功能区标准。

表 8.2-2 本项目建成后各厂界噪声预测结果与达标分析表

序号	厂界	噪声贡献值 /dB(A)	噪声标准/dB(A)		超标和达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1	东厂界	48.7	65	55	达标	达标
2	南厂界	46.7	65	55	达标	达标
3	西厂界	25.2	65	55	达标	达标
4	北厂界	28.0	65	55	达标	达标

2、叠加在建项目后对厂界噪声的影响

在建项目昼、夜间对各厂界噪声贡献值结果见表 8.2-3。

表 8.2-3 在建项目厂界噪声贡献值一览表

位置	贡献值 dB (A)				
	一体化项目	■项目	■项目	■项目	合计
东厂界	39.7	31.37	31.5	38.3	42.8
南厂界	43.3	25.16	17.3	30.9	43.6
西厂界	40.3	20.95	24.9	24.8	40.6
北厂界	40	31.26	27.2	32.5	41.4

将本项目噪声贡献值、环境监测背景值以及在建项目贡献值叠加后的厂界噪声预测结果见表 8.2-4。

表 8.2-4 本项目建成后各厂界噪声预测结果与达标分析表

序号	厂界	本项目 噪声贡 献值 /dB(A)	在建项 目噪声 贡献值 /dB(A)	噪声现状值 /dB(A)		噪声标准 /dB(A)		噪声预测值 /dB(A)		超标和达标情 况	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	东厂界	48.7	42.8	46.0	44.3	65	55	51.2	50.8	达标	达标
2	南厂界	46.7	43.6	49.2	47.0	65	55	51.8	50.8	达标	达标
3	西厂界	25.2	40.6	44.9	48.3	65	55	46.3	49.0	达标	达标
4	北厂界	28.0	41.4	52.2	42.6	65	55	52.6	45.1	达标	达标

根据预测结果，本项目建成并叠加在建项目后，厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类声环境功能区标准。

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)中 3 类声环境功能区标准要求。

预测结果表明，本项目建成后，各厂界昼、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)中 3 类声环境功能区标准。

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：本项目行业类别属于《国民经济行业分类》（GBT 4754—2017）中“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”。

占地面积：本项目占地面积 21000m²，属于“小型”建设项目。

敏感程度：本项目位于蓬莱化工产业园区内万华蓬莱工业园规划的一期用地地块内，周边土地利用现状存在耕地。

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一级。

表 9.1-1 污染影响型评价工作等级划分表

敏感程度	评价等级	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项目所在厂区内全部范围和厂区占地外 1km 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。

项目建设期在现有厂区内建设，建设过程仅有扬尘污染，故不考虑建设期的土壤环境影响。

本项目污染物质可以通过多种途径进入土壤，分时段可分为施工期与运营期。拟建项目产生的废气污染物可通过大气沉降进入土壤；项目生产装置、装置罐组和污水

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	工艺废气、储罐呼吸气、装卸车废气、无组织废气	大气扩散、沉降	NO _x 、颗粒物、甲苯、甲醛、丙烯酸、丙烯醛、丙烯醛、甲醛、乙醛、丙烯酸丁酯	甲苯、甲醛、丙烯酸、丙烯醛、丙烯醛、甲醛、乙醛、丙烯酸丁酯	持续正常
废水	丙烯酸轻组分馏塔废水、丙烯酸丁酯洗涤塔、丙烯酸丁酯醇回收塔非、生活污水、循环冷却排水、地面冲洗水、检修清洗废水、初期雨水排水	垂直入渗	COD、氨氮、全盐量	/	事故状态下

9.1.2 土壤理化特征

土壤基本理化性质 根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）要求，通过调查，评价区域内土壤理化特性情况见表 9.1-4，土壤剖面图见图 9.1-1。

表 9.1-4 土壤理化性质表

点位		装置区西北方 730 米		时间	2022.8.18
经度		120.625519		纬度	37.726868
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	
现场记录	颜色	黄褐色	黄褐色、灰褐色	灰褐色	
	结构	团粒	团块	团块	
	质地	壤土	粉粘	粉粘	
	砂砾含量（%）	13	55	53	
	其他异物	少量根系	石块岩石层	石块岩石层	
实验室测	pH 值（无量纲）	8.09	8.13	8.00	
	阳离子交换量（cmol+/kg）	15.5	17.3	26.2	
	氧化还原电位（mv）	275	267	262	

定	饱和导水率（mm/min）	0.00	0.00	0.00
	土壤容重（g/cm3）	1.59	1.73	1.61
	孔隙率（%）	37.4	18.5	21.4



图 9.1-1 项目所在场地具体剖面图

9.1.3 土壤质量现状监测与评价

9.1.3.1 监测布点

为了解项目区域土壤环境质量现状，本次环评在项目厂区内生产装置区及周边共布设 11 个土壤监测点，1#、3#、4#、5#监测点于 2023 年 2 月 4 日监测土壤环境现状数据；2#、7#监测点引用《万华化学（蓬莱）有限公司年产 15 万吨碳酸酯项目环境影响报告书》2022 年 11 月 4 日监测数据；8#、9#、10#、11#监测点引用《万华蓬莱工业园高性能新材料一体化项目》与本项目污染因子有关的土壤环境现状监测点位的监测数据，详见图 9.1-2，表 9.1-5。

表 9.1-5 土壤环境质量现状监测布点

编号	监测点位	取样层	坐标	布点意义	土地类型
1#	丙烯酸中间罐组	表层样	120.626152,37.720409	占地范围内， 了解项目区土 壤现状	建设用地
2#	装置区北侧 70m	表层样	120.625978,37.722417		建设用地
3#	丙烯酸单元	柱状样	120.627308,37.718451		建设用地
4#	丙烯酸丁酯单元	柱状样	120.628603,37.719586		建设用地
5#	处理单元	柱状样	120.628166,37.720383		建设用地

编号	监测点位	取样层	坐标	布点意义	土地类型
6#	丙烯酸中间罐组	柱状样	120.626396,37.719294	占地范围外， 了解项目区周 边土壤现状	建设用地
7#	装置区北侧 80m	柱状样	120.628255,37.722744		建设用地
8#	项目西南侧 400m	表层样	120.621558,37.719881		建设用地
9#	项目西北侧 500m	表层样	120.626353,37.723044		建设用地
10#	项目下风向 664m	表层样	120.623192,37.717117		农用地
11#	项目上风向 281m	表层样	120.633703,37.723817		农用地

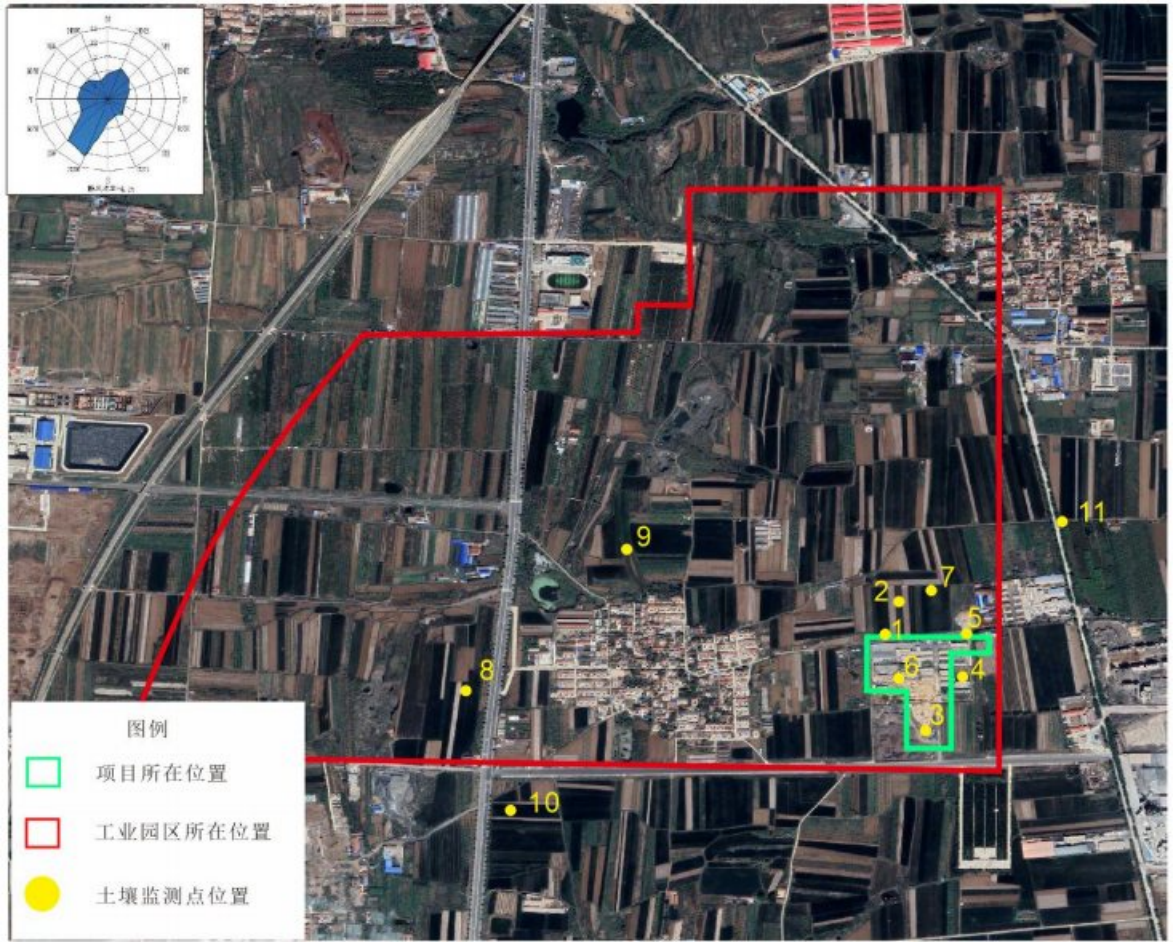


图 9.1-2 土壤环境质量监测点位

9.1.3.2 监测因子

1#~3#、7#~9#点位监测因子：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、石油烃（C₁₀-C₄₀）；

4#、5#监测因子：甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）；

6#监测因子：甲苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）；

10#、11#监测因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、甲苯、乙苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）。

9.1.3.3 监测时间及频率

监测时间：1#、3#、4#、5#点位：2023年2月4日；2#、7#：2022年11月4日；6#、8#~11#：2022年4月4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分别取样。

监测单位：1#、3#、4#、5#点位：山东蓝城分析测试有限公司；2#、6#~11#点位：中国石油天然气集团公司环境工程研究开发中心。

9.1.3.4 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）及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的有关规定执行，具体见表9.1-6。

表 9.1-6（1） 土壤监测分析方法一览表（1#~5#、7#点位）

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
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	0.5mg/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	0.002mg/kg
砷			0.01mg/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	0.1mg/kg
镉			0.01mg/kg
镍	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	3mg/kg
铜			1mg/kg
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	HJ 1021-2019	土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法	6mg/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	0.04mg/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	0.09mg/kg
苯胺			0.01mg/kg
萘			0.09mg/kg
苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
苯并[a]芘			0.1mg/kg
苯并[a]蒽			0.1mg/kg
苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
蒽			0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg

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	0.0010mg/kg
氯乙烷			0.0010mg/kg
1,1-二氯乙烷			0.0010mg/kg
二氯甲烷			0.0015mg/kg
反-1,2-二氯乙烷			0.0014mg/kg
1,1-二氯乙烷			0.0012mg/kg
顺-1,2-二氯乙烷			0.0013mg/kg
氯仿			0.0011mg/kg
1,1,1-三氯乙烷			0.0013mg/kg
四氯化碳			0.0013mg/kg
苯			0.0019mg/kg
1,2-二氯乙烷			0.0013mg/kg
三氯乙烯			0.0012mg/kg
1,2-二氯丙烷			0.0011mg/kg
甲苯			0.0013mg/kg
1,1,2-三氯乙烷			0.0012mg/kg
四氯乙烯			0.0014mg/kg
乙苯			0.0012mg/kg
氯苯			0.0012mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			0.0012mg/kg
间，对-二甲苯			0.0012mg/kg
邻-二甲苯			0.0012mg/kg
苯乙烯			0.0011mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			0.0012mg/kg
1,2,3-三氯丙烷			0.0012mg/kg
1,4-二氯苯			0.0015mg/kg
1,2-二氯苯			0.0015mg/kg

表 9.1-6 (2) 土壤监测分析方法一览表 (6#、8#~11#点位)

项目	分析方法	检出限	单位
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01	mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01	mg/kg
铬（六价）	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5	mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1	mg/kg
铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.1	mg/kg

项目	分析方法	检出限	单位
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002	mg/kg
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3	mg/kg
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3	μg/kg
氯仿		1.1	μg/kg
氯甲烷		1.0	μg/kg
1,1-二氯乙烷		1.2	μg/kg
1,2-二氯乙烷		1.3	μg/kg
1,1 二氯乙烯		1.0	μg/kg
顺-1,2 二氯乙烯		1.3	μg/kg
反-1,2-二氯乙烯		1.4	μg/kg
二氯甲烷		1.5	μg/kg
1,2-二氯丙烷		1.1	μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2	μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷		1.2	μg/kg
四氯乙烯		1.4	μg/kg
1,1,1-三氯乙烷		1.3	μg/kg
1,1,2-三氯丙烷		1.2	μg/kg
三氯乙烯		1.2	μg/kg
1,2,3-三氯丙烷		1.2	μg/kg
氯乙烯		1.0	μg/kg
苯		1.9	μg/kg
氯苯		1.2	μg/kg
1,2-二氯苯		1.5	μg/kg
1,4-二氯苯		1.5	μg/kg
乙苯		1.2	μg/kg
苯乙烯		1.1	μg/kg
甲苯		1.3	μg/kg
间，对二甲苯		1.2	μg/kg
邻二甲苯		1.2	μg/kg
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09	mg/kg
苯胺		0.09	μg/kg
2-氯酚		0.06	mg/kg
苯并[a]蒽		0.1	mg/kg
苯并[a]芘		0.1	mg/kg
苯并[b]荧蒽		0.2	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-c,d]芘		0.1	mg/kg
萘		0.09	mg/kg
pH	电位法 NY/T1377-2007	/	/

9.1.3.5 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（1） 土壤环境质量现状监测结果一览表（mg/kg）

点位编号	取样深度（m）	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	甲苯
1#	0-0.2	7	ND
2#	0-0.2	8	ND
3#	0-0.5	ND	ND
	0.5-1.1	9	ND
4#	0-0.5	ND	ND
	0.5-0.9	9	ND
5#	0-0.5	8	ND
	0.5-0.8	7	ND
6#	0-0.5	ND	ND
	0.5~1.5	ND	ND
	1.5~3.0	ND	ND
7#	0-0.5	8	ND
	0.5~1.0	8	ND
8#	0-0.2	ND	ND
9#	0-0.2	ND	ND
10#	0-0.2	ND	ND
11#	0-0.2	ND	ND
备注：“ND”表示未检出（小于检出限）。			

表 9.1-7（2） 土壤环境质量现状监测结果一览表（mg/kg）

点位编号	取样深度（m）	汞	砷	铅	镉	铜	镍	铬（六价）	苯胺
1#	0-0.2	0.066	9.80	21.7	0.09	20	38	ND	ND
2#	0-0.2	0.009	9.41	17.9	0.07	20	38	ND	ND

3#	0-0.5	0.050	8.24	20.5	0.11	30	37	ND	ND
	0.5-1.1	0.021	8.82	18.6	0.06	20	34	ND	ND
7#	0-0.5	0.053	9.87	31.0	0.21	21	33	ND	ND
	0.5~1.0	0.010	10.5	20.2	0.10	27	84	ND	ND
点位编号	取样深度 (m)	硝基苯	2-氯酚	萘	苯并[a]蒽	蒽	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	苯并[a]芘
1#	0-0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2#	0-0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3#	0-0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
7#	0-0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5~1.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
点位编号	取样深度 (m)	茚并[1,2,3-cd]芘	二苯并[a,h]蒽	氯甲烷	氯仿	四氯化碳	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯
1#	0-0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2#	0-0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3#	0-0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
7#	0-0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5~1.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
点位编号	取样深度 (m)	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	间+对-二甲苯
1#	0-0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2#	0-0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3#	0-0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

7#	0-0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5~1.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
点位 编号	取样深度 (m)	邻二甲苯	氯苯	1,2-二氯 苯	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	1,1,1-三氯乙 烷	1,1,2-三氯乙 烷
1#	0-0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2#	0-0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3#	0-0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5-1.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
7#	0-0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5~1.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
点位 编号	取样深度 (m)	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙 烷	氯乙烯	苯				
1#	0-0.2	ND	ND	ND	ND				
2#	0-0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3#	0-0.5	ND	ND	ND	ND				
	0.5-1.1	ND	ND	ND	ND				
7#	0-0.5	ND	ND	ND	ND				
	0.5~1.0	ND	ND	ND	ND				
备注：“ND”表示未检出（小于检出限）。									

注：部分点位 1m 以下为岩石，现场无法取完整的柱状样。

表 9.1-7（3） 土壤环境质量现状监测结果一览表（mg/kg，取样深度：0~0.2m）

项目	砷	镉	六价铬	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
8#	8.23	0.24	ND	21	34.9	0.104	34	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9#	9.84	0.24	ND	20	38.2	0.115	35	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

项目	反-1,2-二氯乙烷	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
8#	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9#	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
项目	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间二甲苯+对二甲苯	邻二甲苯	硝基苯	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	蒽
8#	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9#	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
项目	二苯并[a,h]蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	萘											
8#	ND	ND	ND											
9#	ND	ND	ND											

备注：“ND”表示未检出（小于检出限）。

表 9.1-7（4） 土壤环境质量现状监测结果一览表（mg/kg，取样深度：0~0.2m）

项目	pH	砷	镉	铜	铅	汞	镍	铬	锌	甲苯	乙苯	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
11#	7.3	8.78	0.27	18	38.6	0.118	34	62	49	ND	ND	ND
12#	7.9	9.11	0.27	26	41.2	0.093	41	70	69	ND	ND	ND

备注：“ND”表示未检出（小于检出限）。

9.1.3.6 环境质量现状评价

（1）评价因子

建设用地：汞、砷、铅、镉、镍、铜、石油烃共 7 项，其它因子未检出不参与评价。

农用地：pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬、锌共 9 项，其它因子未检出不参与评价。

（2）评价标准

《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第二类用地筛选值要求；《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中筛选值要求。

（3）评价方法

采用标准指数法。

（3）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（1） 建设用地土壤环境质量现状评价结果一览表

建设用地土壤柱状样（n=5，h=0-0.5m）							
评价内容	汞	砷	铅	镉	镍	铜	石油烃
最大值 (mg/kg)	0.053	9.87	31	0.21	37	30	8
最小值 (mg/kg)	0.05	8.24	20.5	0.11	33	21	8
均值	0.0515	9.055	25.75	0.16	35	25.5	8
标准差	0.0015	0.815	5.25	0.05	2	4.5	50
检出率 (%)	100	100	100	100	100	100	40%
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=0.5-1.5m）							
最大值 (mg/kg)	0.021	10.5	20.2	0.1	84	27	9
最小值 (mg/kg)	0.01	8.82	18.6	0.06	34	20	9
均值	0.0155	9.66	19.4	0.08	59	23.5	9
标准差	0.0055	0.84	0.8	0.02	25	3.5	0
检出率 (%)	100	100	100	100	100	100	75

超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0
最大超标 倍数	0	0	0	0	0	0	0
建设用地土壤表层样 (n=4, h=0-0.2m)							
最大值 (mg/kg)	0.12	9.84	38.20	0.24	38.00	21.00	8.00
最小值 (mg/kg)	0.01	8.23	17.90	0.07	34.00	20.00	7.00
均值	0.07	9.32	28.18	0.16	36.25	20.25	7.50
标准差	0.04	0.65	8.56	0.08	1.79	0.43	0.50
检出率 (%)	100	100	100	100	100	100	50
超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0
最大超标 倍数	0	0	0	0	0	0	0

表 9.1-8 (2) 农用地土壤环境质量现状评价结果一览表 pH=7.6

农用地土壤表层样 (n=2, h=0-0.2m)								
评价内容	砷	镉	铜	铅	汞	镍	铬	锌
最大值 (mg/kg)	9.11	0.27	26.00	41.20	0.12	41.00	70.00	69
最小值 (mg/kg)	8.78	0.27	18.00	38.60	0.09	34.00	62.00	49
均值	8.95	0.27	22.00	39.90	0.11	37.50	66.00	59
标准差	0.17	0.00	4.00	1.30	0.01	3.50	4.00	10
检出率 (%)	100	100	100	100	100	100	100	100
超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0
最大超标 倍数	0	0	0	0	0	0	0	0

由表 9.1-8 可知，拟建项目占地范围内、外建设用地监测点位的各项监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）建设用地土壤污染风险筛选值要求；拟建项目占地范围外农用地监测点的各项监测因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中筛选值要求，土壤环境良好。

9.1.4 土壤环境影响预测与评价

9.1.4.1 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 1km 范围。

9.1.4.2 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 30 年考虑。

9.1.4.3 运营期土壤环境影响评价

（1）大气沉降土壤环境影响评价

本项目生产过程中通过大气污染物方式排放环境的甲苯，最终通过大气沉降方式进入土壤环境，采用《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中附录 E 推荐的预测方法：

（1）单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b —表层土壤容重，取 $1.63 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ；

A —预测评价范围，取 1 m^2 ；

D —表层土壤深度，取 0.2 m ；

n —持续年份，取 30a。

（2）单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

S_b ：单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S ：单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg；

（3）计算结果

本项目废气中甲苯排放进入环境空气后，通过沉降进入周围土壤。本次评价主要考虑甲苯污染物大气沉降对土壤环境的影响。本项目大气沉降量根据 AERMOD 模式计算，得到污染物最大沉降量。

采用土壤中污染物累积模式分别计算本项目投产后的第 1 年、10 年、第 20 年和第 30 年的总沉降极大值，土壤容重选取本次现状监测表层土壤容重平均值。根据本

项目土壤环境质量现状监测结果，在不考虑本底值的衰减情况下，叠加本次监测最大本底值，叠加后的预测值见表 9.1-9。

表 9.1-9 本项目运行后土壤中污染物预测值一览表 单位：mg/kg

污染物	表层土壤中物质的增量 ΔS				建设用地土壤现状值 S _b	表层土壤中某种物质的预测值 S				二类建设用地土壤风险筛选值
	1 年	10 年	20 年	30 年		1 年	10 年	20 年	30 年	
甲苯	0.76	7.6	15.1	22.6	0	0.76	7.6	15.1	22.6	1200

从上表可以看出，土壤中甲苯预测值可达到《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 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，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）相应标准要求。

2、过程保护措施

1)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。

2)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 拟建项目土壤环境保护措施

项目		内容
保护对象		项目占地范围内的土壤，主要影响途径为大气沉降造成污染物的积累
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

9.1.6 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	甲苯	每 3 年 1 次
2#	生产装置区	0~20cm		每 3 年 1 次

9.1.7 评价结论

1、现状监测结果表明：拟建项目占地范围内监测点位的各项监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）建设用地土壤污染风险筛选值要求，拟建项目占地范围外监测点的各项监测因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中筛选值要求，土壤环境良好。

2、预测结果表明，土壤中甲苯预测值可达到《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。

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	(2.1) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标 (/)、方位 (/)、距离 (/)				
	影响途径	大气沉降 ☒ ；地面漫流 ☐ ；垂直入渗 ☐ ；地下水位 ☐ ；其他 (☐)				
	全部污染物	NO _x 、颗粒物、COD、氨氮、丙烯酸、丙烯醛、甲醛、乙醛、甲苯、丙烯酸丁酯				
	特征因子	甲苯				
	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	2	4	0~20cm	
		柱状样点数	5	0	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3.0	
现状监测因子		GB36600-2018 中的 45 项基本因子及石油烃 GB15618-2018 中的 8 项基本因子				
现状评价	评价因子	GB36600-2018 中的 45 项基本因子及石油烃 GB15618-2018 中的 8 项基本因子				
	评价标准	GB15618 ☒ ；GB36600 ☒ ；表 D.1 ☐ ；表 D.2 ☐				
	现状评价结论	建设用地土壤环境现状满足《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；农用地土壤环境现状满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）农用地土壤污染风险筛选值要求				
影	预测因子	甲苯				

工作内容		完成情况			备注
响 预 测	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（1km） 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	甲苯	3 年 1 次	
	信息公开指标	甲苯			
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

拟建项目运营期间产生的固体废弃物主要来源于生产过程中产生的废催化剂、物料系统泵入口过滤物等，根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《国家危险废物名录（2021 版）》及相关鉴别标准进行分类，拟建项目产生的固废包括危险废物和一般固废。

拟建项目各种固废处置措施及排放情况见表 9.2-1。由表中数据可见，所有固体废物均能够得到合理妥善处置。

表 9.2-1 本项目固体废物产生及治理情况

编号	固废名称	产生量 (t/a)	主要成分	危险废物代码	产生周期	处理方式和去向
S1-1	丙烯酸第一氧化反应器废催化剂	105.6t/4a	钒，钼	HW50 261-151-50	间歇，1次/4 年	委托资质单位处置
S1-2	丙烯酸第二氧化反应器废催化剂	105.6t/4a	钒，钼	HW50 261-151-50	间歇，1次/4 年	
S2	物料系统泵入口过滤物	200	丙烯酸及酯聚合物	HW11 900-013-11	间歇，1次/周	
S3	催化氧化单元废催化剂	2.5	铂、钯	HW50 261-151-50	间歇，1次/年	
S4	废机油、废润滑油	1.5	废矿物油	HW08 900-214-08	间歇	
S5	沾染物料的废包装物	0.8	催化剂、阻聚剂等	HW49 900-041-49	间歇	
S6	沾染物料的废劳保用品	0.5	催化剂、阻聚剂等	HW49 900-041-49	间歇	委托环卫部门处理
S7	生活垃圾	9.67	/	生活垃圾	每天	

拟建项目固体废物产生总量 267.77 t/a，其中危险废物 258.1 t/a，一般废物 9.67t/a。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 危险废物收集方式

拟建项目危险废物收集主要包括两个方面，一是在危险废物产生点将危险废物集中到包装容器或运输车辆的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物贮存设施的转运。本项目危险废物主要包括 HW50、HW11、HW08、HW49，主要废物形态为固态。

本项目危险废物的收集应满足《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求：

①根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、特性、管理计划等因素制定详细的收集计划。收集计划包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

②制定危险废物收集操作规程，内容包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

③危险废物收集和转运作业人员根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

④在危险废物收集和转运过程中，采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防泄漏、防飞扬、防雨或其他防治污染环境的措施。

⑤危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素选择合适的包装形式。

9.2.1.1 危险废物存储方式

本项目不设危险废物暂存间，危险废物在依托厂区内固废站危废暂存间储存。固废站，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）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；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。

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）和《危险废物转移管理办法》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

本项目产生的危险废物处置方式为外委处置。本项目危险废物委托处置时，应按照国家就近处置原则，根据危险废物经营单位核准经营危险废物类别，签订协议并委托其处置。危废处置单位应具有处理本项目危废类别的资质，处理能力、处理工艺应满足本项目危险废物处理要求。

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

拟建项目危险废物均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》的相关要求，通过上述措施，拟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 一般固体废物对环境的影响分析

拟建项目产生的一般固体废物主要是生活垃圾，生活垃圾由环卫部门统一收集后处理，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 9.2-2。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 9.2-2 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和依据，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，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

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。

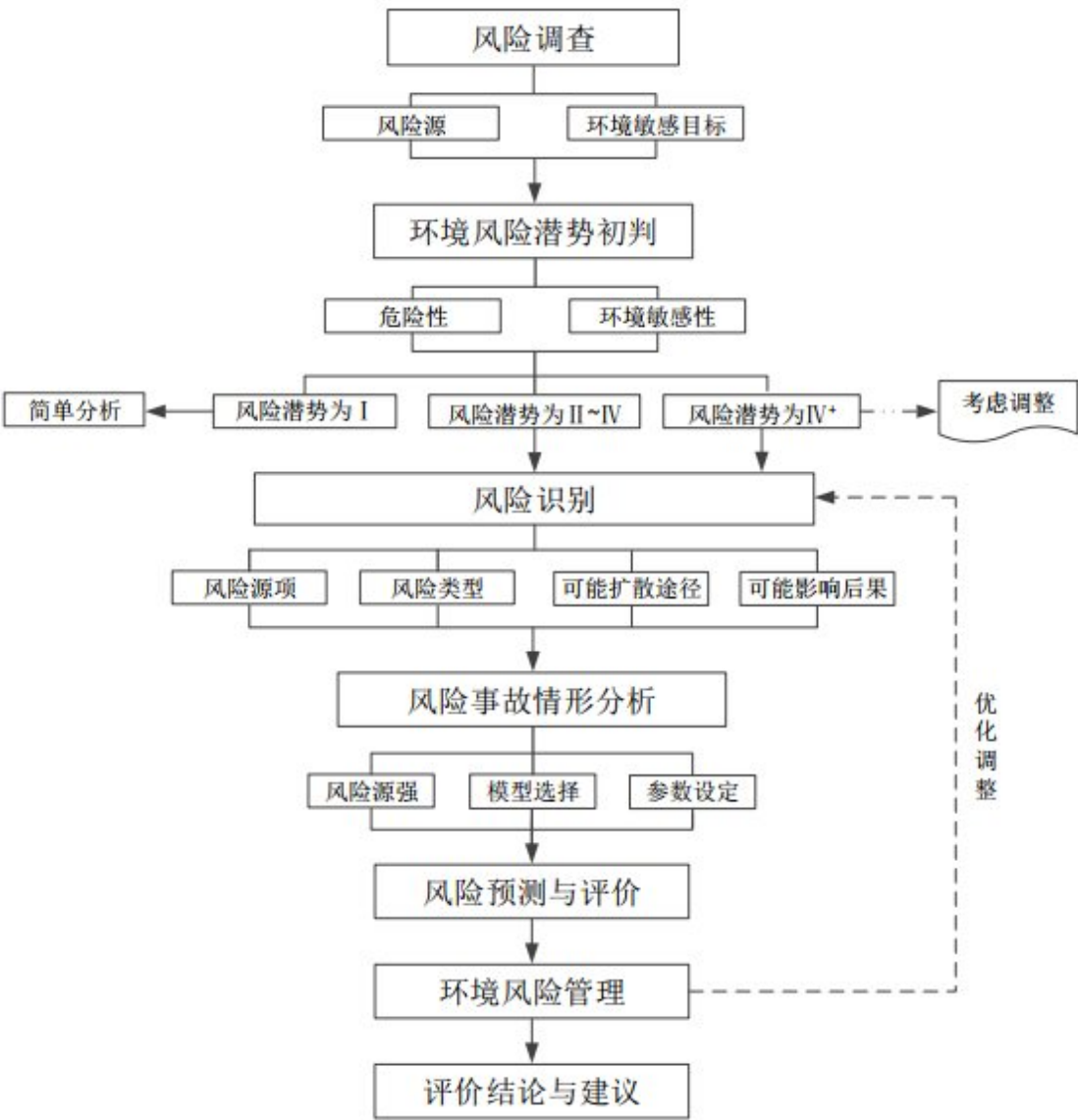


图 10.1-1 环境风险评价流程框图

10.2 在建工程环境风险回顾性评价

10.2.1 在建工程环境风险源及危险物质

(1) 环境风险源

万华化学在蓬莱工业园区目前在建项目包括《万华蓬莱工业园[]项目》《[]项目》《年产[]项目》《[]项目》，主要包括[]

空分装置及配套的储运工程、公用工程辅助设施等。

在建工程生产装置中涉及《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版）中的多种危险化工工艺，主要包括聚合工艺、加氢工艺、氧化工艺、过氧化工艺等。工艺过程复杂、安全控制要求高，反应器大多具有高温、高压特点，对设备及相应管道的承压、密封和耐腐蚀的要求都很高，存在着因设备腐蚀或密封件破裂而发生有毒物质泄漏或燃烧爆炸的危险性。

（2）危险物质

在建项目原辅材料、产品、中间产品中涉及蓖麻油、棕榈油、大豆油、甘油、废油、矿物油、丙烯、乙苯、环氧丙烷、甲醇、苯酚、甲苯、环氧乙烷、丙烯酸丁酯、辛醇、丙烯醛、丙烷、一氧化碳、甲醛、醋酸、丁醇、乙烯、异丙醇、磷酸、甲烷、氯甲烷、一氯乙烷、乙烷、丁烷、丁烯、苯、二甲苯、己烷、浓硫酸、异辛醇、乙醛、烯丙醇、氨水、盐酸、液氨、丙酮、硫化氢、 ）、三乙醇胺、二氯乙烷、 碳酸二甲酯、 、 等危险物质，主要分布

 丙烯酸及酯装置中间罐组、聚醚/EOD 原料罐组 C、聚醚/EOD 酸碱罐区、聚醚产品罐区、聚醚装置储罐、环氧丙烷装置罐区装置罐区、环氧乙烷装置罐组、储运罐组、厂外管廊、乙类化学品库、丙类化学品库等。

在建工程涉及的危险物质中的蓖麻油、棕榈油、大豆油、甘油、废油、矿物油、乙苯、甲醇、苯酚、甲苯、丙烯酸丁酯、辛醇、甲醛、醋酸、丁醇、乙烯、异丙醇、磷酸、苯、二甲苯、异辛醇、乙醛、烯丙醇、丙酮等物质属于易燃有毒液体；丙烯、环氧乙烷、丙烷、一氧化碳、乙烯、甲烷、氯甲烷、一氯乙烷、乙烷、丁烷、丁烯、己烷、二氯乙烷属于易燃有毒气体；氨水属于有毒液体；浓硫酸、盐酸属于腐蚀性液体；氨气、硫化氢属于有毒气体。这些物质具有易燃易爆、有毒有害等危险特性，在生产、使用和储存过程中一旦发生泄漏或火灾爆炸事故，可能以有毒气体扩散或地表径流、地下渗流的方式进入大气、地表水、地下水、土壤环境中，进而对周边人口造成危害。

10.2.2 在建工程环境风险防范

10.2.2.1 大气环境风险防范措施

万华公司对在建工程建立健全危险源监控制度，落实安全环保责任制；由公司总经理为责任人进行管理，每月对危险源进行一次全面检查，加强定期巡检并做好记录。公司生产岗位操作人员定时对生产装置、储运区进行巡回检查，对检查中发现的隐患和问题及时进行整改，对于不能立即整改的问题上报公司。生产中可能导致不安全因素的操作参数（温度、压力、流量、液位等），设置相应控制报警系统。

对项目装置区、仓库等危险源部位安装必要的灾害、火灾监测仪表及报警系统。主要仪表包括：可燃气体报警仪、有毒气体监测报警仪、自动感烟火灾监测探头及火灾报警设施等。当可燃气体或有毒有害气体发生泄漏或在空气中的浓度达到爆炸下限时，便发出声光信号报警，以提示尽快进行排险处理。建立监测机构，配备专职监测人员，对可能导致突发环境事件以及由于其他突发事件导致环境污染突发事件的危险源进行监测。针对突发环境事件应制定具体的应对措施，做到早发现、早防范、早报告、早处置。

如发生火灾爆炸或泄漏事故，事故发生点下风向人群受危害的几率最大，因此要及时通知事故下风向的人群立即撤离。撤离的方向是当时风向垂直方向，厂区人员直接向上风向撤离。现场人员应把主要力量放在各种火源的控制方面，为迅速堵漏创造条件。对已经扩散的地方，电器要保持原来的状态，不要随意开或关；对接近扩散的地方，要切断电源。排险人员严禁穿带钉鞋和化纤衣服，严禁使用工具，以免碰撞发生火灾或火星。

在建工程考虑建设园区风险预警平台，环氧乙烷装置及储罐附近，须设置不低于最大在线量 22 倍以上的稀释池，确保泄漏事故时全部进入池中。涉及甲醛的风险单元应按照甲醛风险名录特别要求进行管控。液氨储罐应设置自动喷淋系统、液位计、压力表、安全阀、控制阀等，并在液氨储罐附近应设置氨气报警仪。

（1）工艺上采取的检测、监控、控制措施

在建工程各装置采用先进、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。

设备设计及制造严格按压力容器制造规范执行，确保密封及安全。为了使人员尽

量少受到有毒、有害物料的危害，在装置区可能有有毒有害物料等泄漏和积聚的岗位设置安全淋浴洗眼器。为防止危险超压情况的发生，装置内的压力设备和管道按照规范设置安全阀和爆破膜等泄压设施。需保温的设备及管道，采用非燃烧或难燃烧材料。凡有易燃易爆介质的设备，均设供开停车使用的氮气置换设施。在建工程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、罐区可能有可燃、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。设置针对硫化氢等气体检测报警仪。

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。

生产装置大多采用露天布置，充分利用有组织的自然通风来改善工作区的劳动卫生条件。对于自然通风无法满足要求的房间，采用机械通风。

易燃易爆物料的输送管道上安装远距离控制切断阀或现场紧急切断阀。

工艺生产界区设有自动监测控制设施，一旦有异常情况发生或火灾危险时，发出信号，迅速切断工艺气体来源，紧急停车，及时给予消除。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。

（2）环境风险防范区内人员应急疏散方案

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中9.1.1.5：“大气毒性终点浓度值-1级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露1h不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露1h一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。”

在建工程项目厂区事故情况下人员紧急撤离、疏散计划，按预测中最远影响范围

设定，二氯乙烷储罐发生火灾、爆炸事故时次生光气的最远影响距离 1107.15m，以此范围设定为环境风险防范区。因此制定紧急撤离、疏散计划。

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。

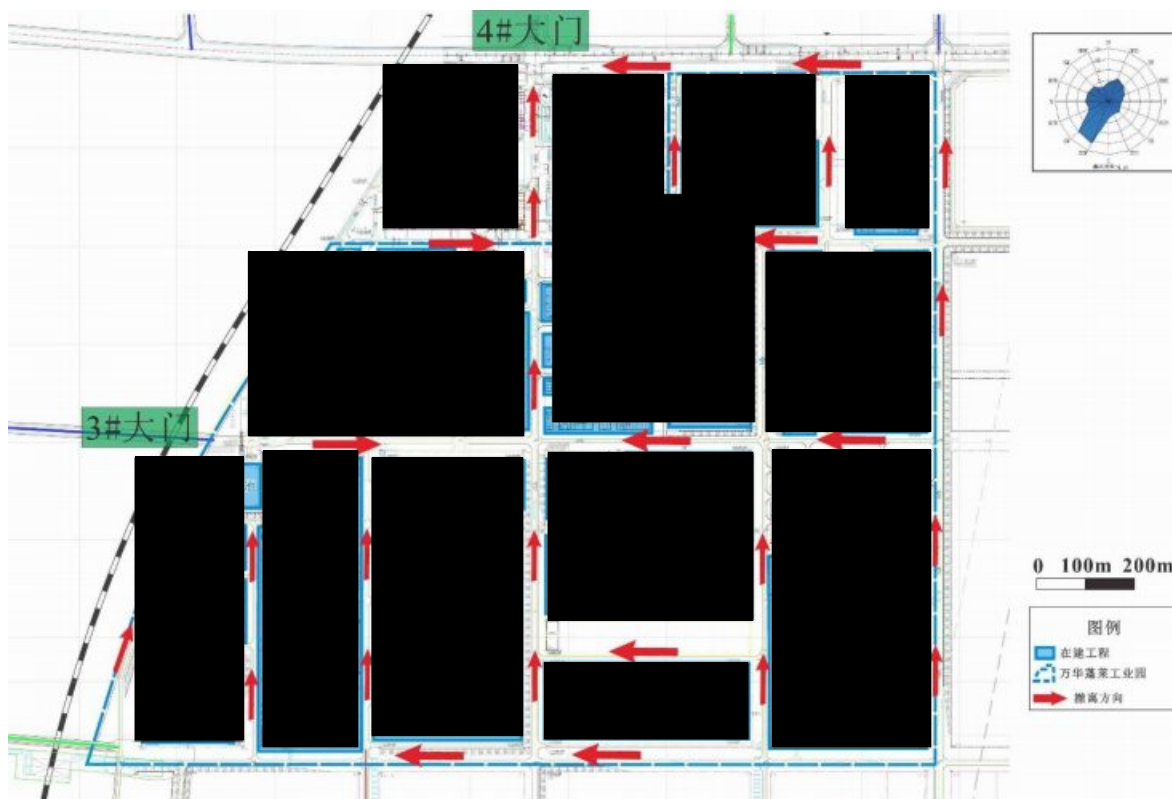


图 10.2-1a 在建工程应急疏散范围图（西南风）

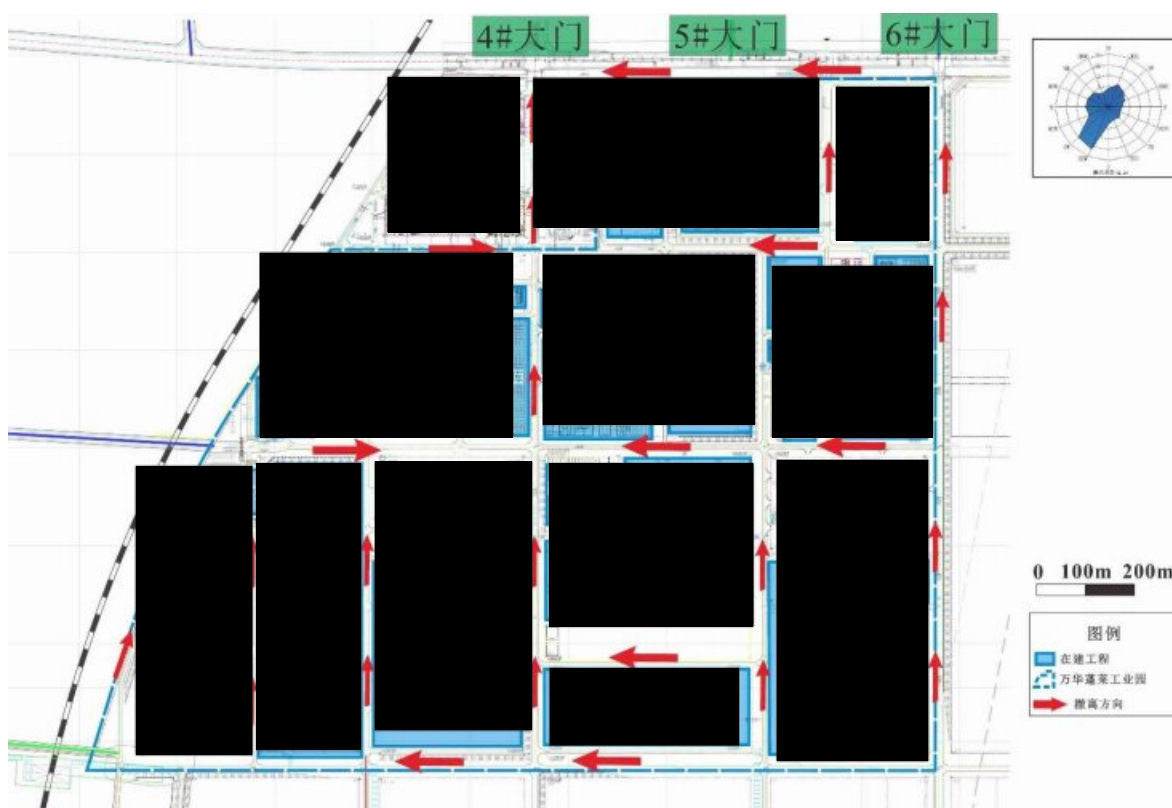


图 10.2-1b 在建工程应急疏散范围图（东北风）

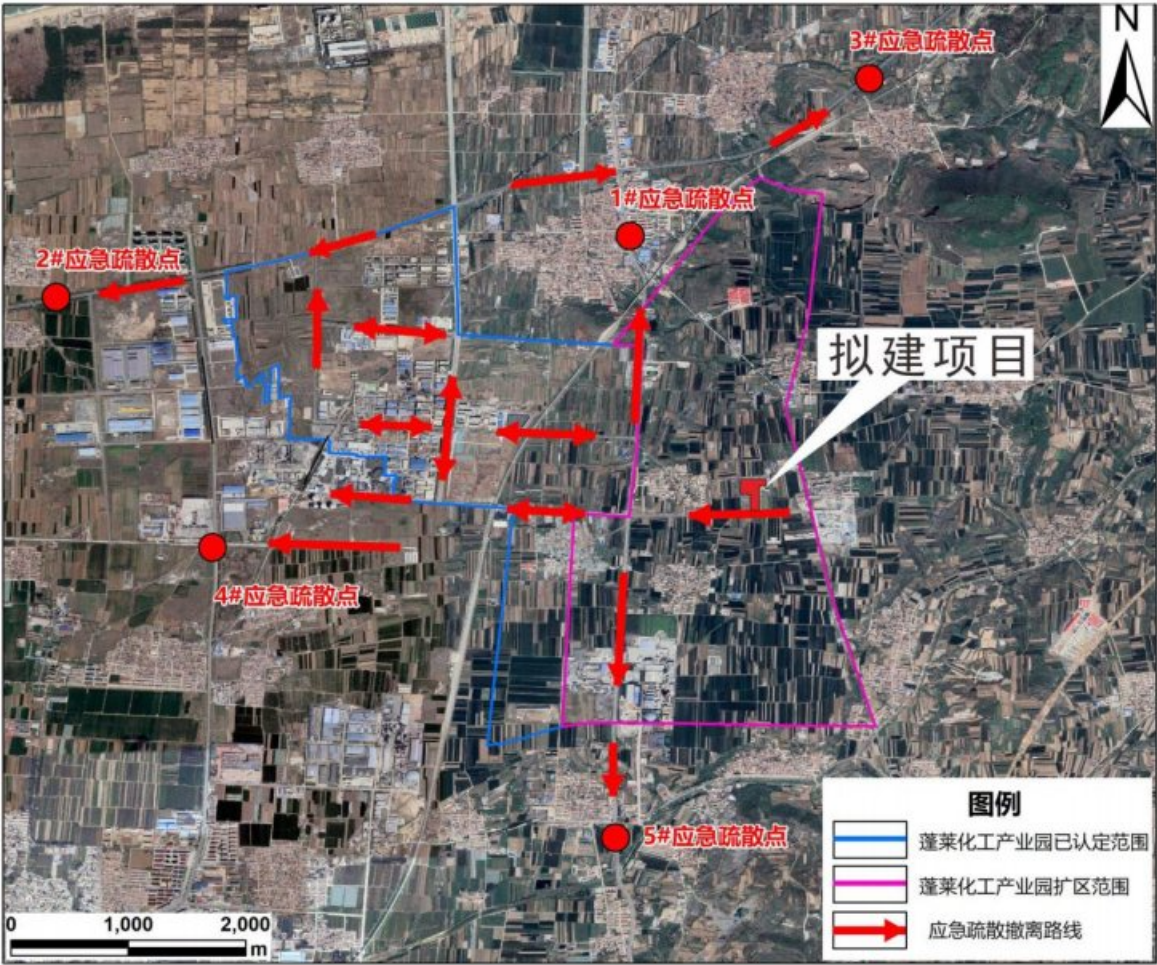


图 10.2-2 园区应急疏散图

10.2.3.2 水环境风险防控分析

（1）事故废水三级防控体系

①一级防控系统

一级防控系统主要为装置区围堰、罐区防火堤等配套设施。在建项目装置区设围堰，高度 $\geq 150\text{mm}$ ，收集一般事故泄漏的物料，防止轻微事故泄漏时造成的污染水漫流。罐区设防火堤，防火堤的高度和容积须符合《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）要求。防火堤外设置的雨水系统阀门为常关。发生事故时，事故区工艺物料、消防水及雨水均被拦截在防火堤内。

②二级防控系统

二级防控系统主要为初期雨水池及配套导排系统。当事故废水突破一级防控系统能时，可将较大生产事故泄漏于装置区围堰、罐区防火堤外的物料或事故废水通过初期雨水池收集。初期雨水池平时收集雨水，经收集后的初期雨水经泵提升厂区污水处

理场处理后回用。在建工程初期雨水有 11 座，总容积 6314m³。

③三级防控系统

三级防控系统为 52000m³ 事故水池和 9000m³ 雨水监控池。当事故废水突破一、二级防控系统时，有污染的生产装置界区内事故废水经收集后通过雨水管道及末端的切换措施进入三级防控系统，避免对周边环境造成危害，事故结束后将事故废水送污水处理站处理。

（2）事故废水三级防控系统之间的连通、封堵措施

正常情况下：罐区防火堤、装置区围堰与事故水池连接的出口切断阀处于常关状态，事故水池的进水切断阀和出水切断阀均处于关闭状态，平时保证事故水池处于空池、清净状态；排至厂外的清净雨水排放切断总阀处于常开状态。

正常降雨期间，在建项目在各工艺装置区和罐区就近设置初期雨水池进行收集，初期雨水重力排入初期雨水池，通过初期雨水提升泵加压，经管廊敷设送至厂区污水处理站进行处理。初期雨水池入口处设置清污分流切换阀门，以保证装置内后期未受污染的清净雨水进入厂区清净雨水排水系统。清净雨水经雨水管汇集后，以重力流的形式排入末端的 9000m³ 雨水监控池，经水质监测确认合格后外排。

事故状态下：消防事故水首先进入初期雨水收集池，收集池容纳不下的废水通过雨水管网、事故水管网流入消防事故应急池。雨水管网末端设有切断阀，通过阀门切换，将消防事故废水导入消防事故应急池。消防事故池废水需经过分析化验确认其污染性质后，确定处理方案或外运专项处理。

拟建项目事故废水风险防范措施依托在建《万华蓬莱工业园高性能新材料一体化项目》拟建设的事故废水三级防控系统，《万华蓬莱工业园高性能新材料一体化项目》在设计时已充分考虑后续项目的事故水量、事故水导排系统，能够确保事故废水的有效收集、处理。

在建项目事故废水流向示意图见图 10.2-3。

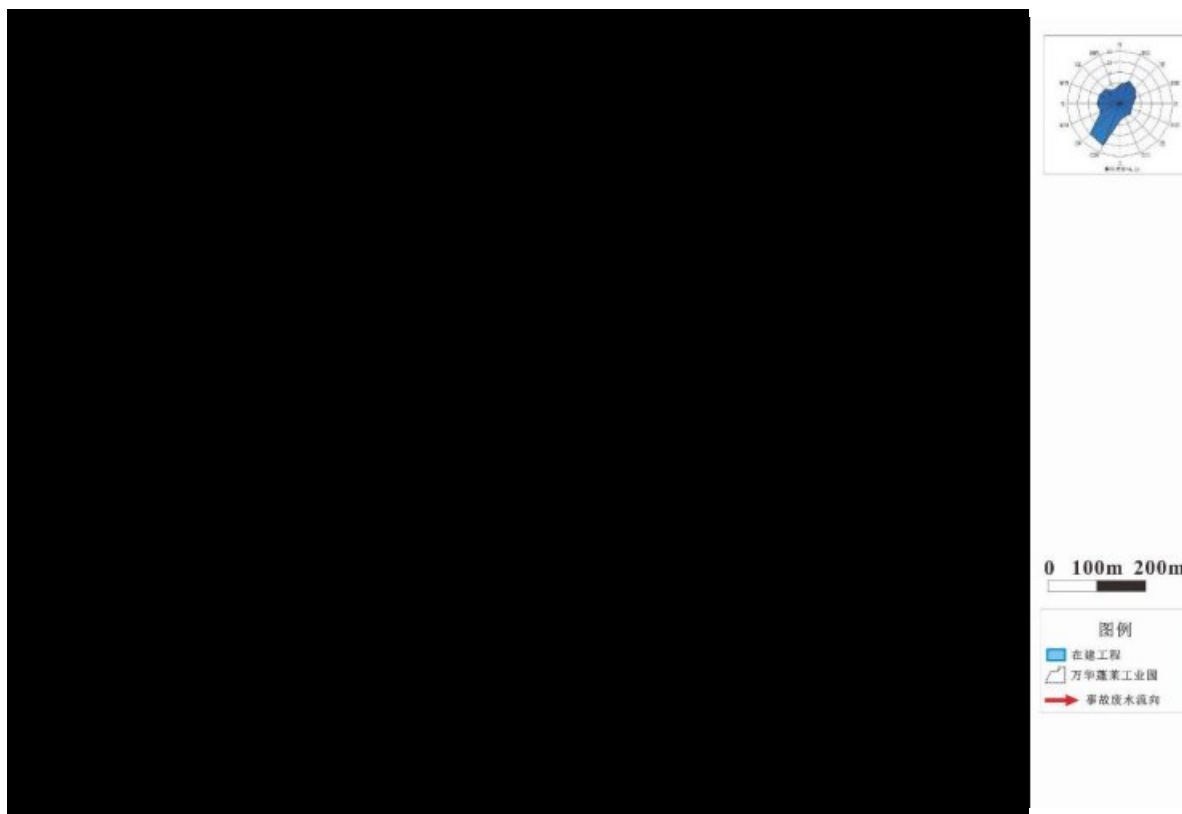


图 10.2-3 在建工程事故废水流向示意图

10.2.3.3 在建工程地下水环境风险防范措施

防控地下水环境风险，在建项目拟采取以下防范措施：

- （1）源头控制措施：主要包括在工艺、管道、设备及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏风险，将污染物泄漏的环境风险降到最低。
- （2）分区防控措施：主要包括项目潜在污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中处理。
- （3）污染监控体系：包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学合理设置地下水污染监控井、及时发现污染、及时控制。
- （4）应急响应措施：一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

10.2.4 在建工程应急预案

建设单位拟依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）、《石油化工企业环境应急预案编制指南》及《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》有关要求编制突发环境事件应急预案，以防范在建项目发生重大火灾、

泄漏事故而引发的环境风险。突发环境事件应急预案的参考编制原则见下表，应急预案应当在环境风险管理中具体化和进一步完善。

突发环境事件应急预案应包括以下基本内容：

表 10.2-1 应急预案的主要内容

序号	项目	内容及要求
1	总则	包括编制目的编制依据、适用范围、事件分级、工作原则、应急预案关系说明
2	企业基本情况	(1) 企业基本情况：企业地理位置，人员等基本信息 (2) 企业环境污染危险源基本情况：建设内容，原辅材料用量及储存量，工艺流程及产排污环节，三废产生排放等 (3) 企业周边环境状况：所在地气候、地形地貌，周边企业、道路，周边配套设施及与项目关系等 (4) 环境保护目标环境功能区划，环境保护目标
3	风险源及环境风险	识别环境风险物质和环境风险源，划分企业环境风险等级，识别突发环境事件的类别和级别，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）确定影响范围
4	环境事件分类与分级	按照突发环境事件严重性、可控性、影响范围和紧急程度，项目突发环境事件分为特别重大（I级）、重大（II级）、较大（III级）和一般（IV级）
5	组织机构及职责	明确组织机构的构成及职责
6	预防与预警	明确风险源，对风险源进行监控；明确应急组织机构成员根据自己的职责需开展的预防和应急准备工作；对可能引发的突发环境事件及时进行预警，研究制定具体防范措施
7	应急响应	明确应急响应的流程和步骤，根据事件紧急和危害程度，对应急响应进行分级；明确不同级别预案的启动条件；明确信息报告和处置的流程；对风险事故确定相应的应急监测方案；制定有针对性的现场处置方案
8	安全防护	明确事件现场的保护措施，制定群众安全防护措施、疏散措施及患者医疗救护方案等
9	次生灾害防范	根据项目风险事故特点，制定次生灾害防范措施，现场监测方案，现场人员疏散方案，防止人员中毒或引发次生环境事件
10	应急状态解除	明确应急终止的条件、应急终止的程序；明确应急状态终止后，继续进行跟踪环境监测和评估的方案
11	善后处置	明确受灾人员的安置及损失赔偿方案；配合有关部门对环境污染事件中的长期环境影响进行评估；明确开展环境恢复与重建工作的内容和程序
12	应急保障	应急保障计划，落实应急专家、应急队伍、应急资金、应急物资配备、调用标准及措施等
13	预案管理	规定应急培训，制定应急演练计划，说明应急预案修订、变更、改进的基本要求及时限，以及采取的方式等，以实现持续改进
14	附则	明确预案签署人，预案解释部门，以及预案实施时间
15	附件	相关附图、附件等

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

本项目所用原料、辅助材料主要有丙烯、丁醇、[REDACTED]（HQ）、[REDACTED]（MQ）、[REDACTED]（PZ）、[REDACTED]（NCR）、甲苯、[REDACTED]（MSA）、丙烯醛氧化催化剂、丙烯酸氧化催化剂、氢氧化钠溶液、热熔盐、硫酸、丙烷（原料丙烯中含少量丙烷）等；产品包括丙烯酸、丙烯酸丁酯、[REDACTED]；中间产物及副产物包括丙烯醛、一氧化碳、马来酸酐、甲醛、乙醛、醋酸等；火灾爆炸次生物为一氧化碳等。

（2）危险化学品

上述原料、辅助材料、产品、中间产物、副产物、火灾爆炸次生物中列入《危险化学品目录》（2015 版）的有丙烯、丁醇、[REDACTED]、甲苯、[REDACTED]、氢氧化钠、硫酸、丙烯酸、丙烯酸丁酯、丙烯醛、马来酸酐、甲醛、乙醛、一氧化碳、乙酸、丙烷；本项目甲苯、丙烯、丙烯醛、丙烯酸、乙醛、一氧化碳属于《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版）。

拟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丙烯酸单元、丙烯酸丁酯单元、[REDACTED]处理单元、丙烯酸酯中间罐组，以及依托的丙烯酸及酯装置装卸车站、化学品库、储运罐组、丙烯酸中间罐组、丙烯酸及酯装置产品罐组、丙烯酸及酯装置废水罐组以及依托的 UT 焚烧炉、危废库等。

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 拟建项目主要危险化学品特性一览表

序号	名称	危险化学品 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/m ³)	LD50 (mg/kg)		
1	丙烯	140 115-07-1	0.5	-48	1158	-108	1.0~15.0	甲	65800	—	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与二氧化氮、四氧化二氮、氧化二氮等激烈化合，与其它氧化剂接触剧烈反应。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	管道、丙烯酸装置
2	丁醇	2761 71-36-3	0.81	117.5	0.82	35	1.4~11.2	乙	24240	4360	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。与氧化剂接触猛烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险。	管道、丙烯酸丁酯装置
3	██████	58 123-31-9	1.33	285	0.13	165	—	丙	—	320	遇明火、高热可燃。与强氧化剂接触可发生化学反应。受高热分解后放出有毒的气体。	依托的化学品库
4	██████	150-76-5	1.108	243	0.0013	132	—	丙	—	1600	遇明火、高热可燃	依托的化学品库
5	██████	92-84-2		310	—	—	—	丙	—	—	遇明火、高热可燃	依托的化学品库
6	甲苯	1014 108-88-3	0.87	110.60	3.8/25℃	4.00	1.2-7.0	甲	20003 (8h, 小鼠吸入)	5000 (大鼠经口)	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。对水体、土壤和大气可造成污染，对皮肤黏膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用	依托的丙烯酸及酯一期储罐、管道、丙烯酸装置
7	██████	1125 75-75-2	1.48	167	0.13	>110	—	丙	—	—	遇明火、高热可燃。受热分解为有毒的甲醛和二氧化硫。与氧化剂接触猛烈反应。	依托的化学品库、丙烯酸丁酯装置

序号	名称	危险化学品 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/m ³)	LD50 (mg/kg)		
8	氢氧化钠	1669 1310-73-2	2.13	1390	0.13/739 ℃	—	—	戊	—	—	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。	依托的丙烯酸及酯一期 储罐、管道、丙烯酸 丁酯装置
9	硫酸	1302 7664-93-9	1.83	330.00	0.13/145.8 ℃	—	—	戊	510 (2h, 大鼠吸入)	2140 (大鼠 经口)	本品助燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。遇水大量放热，可发生飞溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性	依托的丙烯酸及酯一期 储罐、管道、丙烯酸 丁酯装置
10	丙烯酸	145 79-10-7	1.05	141	1.33/39.9 ℃	50	2.4-8.0	乙	5300 (2h, 小鼠吸入)	2520(大鼠 经口)	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。	丙烯酸装置、管道、 丙烯酸丁酯装置
11	丙烯酸丁酯	153 141-32-2	0.89	145.7	1.33	37	1.2~9.9	乙	14305	900	易燃，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。容易自聚，聚合反应随着温度的上升而急剧加剧。	丙烯酸及酯装置、烯酸 及酯装置中间罐组
12	丙烯醛	144 107-02-8	0.84	52.5	28.53	-26	2.8-31.0	甲	300mg/ m ³ , 1/2 小时 (大鼠吸入)	46 (大鼠 经口)	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、	丙烯酸装置

序号	名称	危险化学品 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/m ³)	LD50 (mg/kg)		
											金属盐类、氧化剂等猛烈反应。在火场高温下，能发生聚合放热，使容器破裂。	
13	马来酸酐	1565 108-31-6	1.48	202	0.02	110	1.4~7.1	丙	—	400	粉体与空气可形成爆炸性混合物，当达到一定浓度时，遇火星会发生爆炸	丙烯酸装置
14	甲醛	1173 50-00-0	0.82	-19.4	13.33	50	7.0-73.0	乙	590（大鼠吸入）	800	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。与氧化剂接触猛烈反应。	丙烯酸装置
15	乙醛	2627 75-07-0	0.78	20.8	98.64	-39	4.0~57.0	甲	37000	1930	极易燃，甚至在低温下的蒸气也能与空气形成爆炸性混合物，遇火星、高温、氧化剂、易燃物、氨、硫化氢、卤素、磷、强碱、胺类、醇、酮、醚、酚等有燃烧爆炸危险。在空气中久置后能生成有爆炸性的过氧化物。受热可能发生剧烈的聚合反应。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。	丙烯酸装置
16	一氧化碳	2563 630-08-0	0.79	-191.4	—	<-50	12.5~74.2	甲	2069	—	易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸	丙烯酸装置
17	乙酸	2630 64-19-7	1.05	118.1	1.52	39	4.0~17.0	乙	13791	3530	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	丙烯酸装置
18	丙烷	139 74-98-6	0.58	-42.1	53.32	-104	2.1~9.5	甲	—	—	易燃气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触猛烈反应。气体	丙烯酸装置、管道

序号	名称	危险化学品 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/m ³)	LD50 (mg/kg)		
											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。	

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 和环境敏感目标分布图 1.8-1。

表 10.3-2 拟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	距离本项目 边界 (m)	属性	人口数
	1	北沟一村	N	2150	居住区	2472
	2	北沟二村	N	2310	居住区	772
	3	北沟三村	N	1770	居住区	950
	4	北沟中心幼儿园	N	2110	文化教育	282
	5	北沟中心小学	N	2140	文化教育	486
	6	北沟一中	N	2300	文化教育	1008
	7	徐宋家村	SE	2340	居住区	342
	8	孙陶村	S	2010	居住区	885
	9	三十里店村	E	1580	居住区	1100
	10	北唐村	E	1170	居住区	943
	11	北王绪村	N	3970	居住区	2352
	12	北沟医院	N	2930	医疗卫生	30
	13	南王绪村\高家台子	N	2830	居住区	1687
	14	北林院村	N	3950	居住区	952
	15	碧海豪庭	N	4460	居住区	2233
	16	王格庄村	NE	4590	居住区	1056
	17	舒郝村	E	1990	居住区	563
	18	草店村	E	3690	居住区	1094
	19	徐家庄村	E	3520	居住区	537
	20	北罗村	E	2620	居住区	890
	21	冶王村	E	2990	居住区	481
	22	泥沟村	E	3470	居住区	347
	23	西南王村	SE	3420	居住区	623
	24	南罗家村	ESE	3630	居住区	661
	25	西吴家村	S	3020	居住区	630
	26	大姜家村	S	2780	居住区	712
	27	小姜家村	S	4010	居住区	87
	28	曲家庄村	S	3430	居住区	215
	29	河润村	S	3440	居住区	471
	30	刘家村	S	3690	居住区	511
	31	聂家村	NW	3650	居住区	1267
	32	后营村	NW	4420	居住区	492
	33	福海社区	NW	4220	居住区	668
	34	东台村	W	4000	居住区	910
	35	辛家村	W	3470	居住区	469

类别	环境敏感特征						
	36	苏家沟村	W	3000	居住区	568	
	37	诸由北村	SW	4360	居住区	511	
	38	诸由南村	SW	4550	居住区	712	
	39	观张家村	SW	4750	居住区	542	
	40	孙家村	ESE	4230	居住区	771	
	41	台上李家村	ESE	4760	居住区	546	
	42	孟家村	SE	4410	居住区	1530	
	43	小河口村	WNW	4910	居住区	478	
	44	东尚家村	W	4910	居住区	516	
	45	唐家集村	W	4940	居住区	736	
	46	唐格庄村	W	4890	居住区	535	
	47	西台村	W	4720	居住区	583	
	48	诸由学校	WSW	4932	文化教育	672	
	49	丛林小区	SW	4980	居住区	455	
	50	轩和苑	SW	4610	居住区	1655	
	51	两铭村	SSW	4940	居住区	785	
	52	挖沟村	SSW	4990	居住区	785	
	53	荆家庄村	ESE	4620	居住区	552	
	54	李家庄村	E	4560	居住区	300	
	55	荆魏村	E	4305	居住区	1000	
	厂址周边 5km 范围内人口数小计						43410
	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

拟建项目位于蓬莱化工产业园内，根据表 10.3-3 及图 1.8-1，该拟建项目厂址周围 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 43410 人；周围 500m 范围内人口总数为 0，小于 500 人，因此拟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受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则、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

本项目事故废水包括污染消防水、火灾时泄漏的物料、火灾时必须收集的雨水、火灾时必须收集的生产废水等。本项目在发生事故时，事故废水先汇入装置区初期雨水池，当初期雨水池不能容纳时，通过雨水管道及末端的切换措施，进入 52000m³ 事故水池。在建项目的事故废水量为 34456m³，事故废水收集系统满足事故废水的储存要求。拟建项目、在建项目事故废水量未超过厂区在建事故水池的容积，能够确保事故状态下事故废水均能有效收集处理。此外，蓬莱化工产业园内建有一座 5000m³ 公共事故水池，本项目事故废水防控体系与园区公共事故水池连通，确保事故状态下不污染外环境。

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

本项目地下水功能敏感性与包气带防污性能根据本项目所在区域的水文地质资料，地下水功能敏感性属于不敏感 G3，包气带防污性能为 D2。根据地下水环境敏感程度分级原则，项目所在区域地下水功能敏感性为 E3，为环境低度敏感区。

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 Q_1 、 Q_2 和 Q_3 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 拟建项目 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	丙烯	115-07-1	管道	0.4	10	4.087	1512.301
			丙烯酸装置	40.47			
2	丁醇	71-36-3	管道	5.22	10	161.742	
			依托的罐区	652			
			丙烯酸装置	960.2			
3	甲苯	108-88-3	管道	1.57	10	5.537	
			丙烯酸装置	53.8			
4	硫酸	7664-93-9	管道	0.02	10	0.032	
			处理单元	0.3			
5	丙烯酸丁酯	141-32-2	管道	13.74	10	1311.720	
			丙烯酸丁酯装置	3030.46			
			中间罐组	10073			
6	丙烯醛	107-02-8	丙烯酸装置	2.923	2.5	1.169	
7	甲醛	50-00-0	丙烯酸装置	0.0051	0.5	0.010	
8	乙醛	75-07-0	丙烯酸装置	0.0051	10	0.001	
9	一氧化碳	630-08-0	丙烯酸装置	0.0022	7.5	0.000	
10	乙酸	64-19-7	丙烯酸装置	36.2	10	3.620	
11	丙烷	74-98-6	管道	0.01	10	0.031	
			丙烯酸装置	0.3			
12	铜及其化合物（以铜离子计）	/	依托的化学品库	3.75	0.25	15	

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 Q3。

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） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（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 分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	本项目丙烯酸装置采用氧化反应，共设置 4 套氧化反应器	40
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及	0

行业	评估依据	分值	本项目	M 分值
	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）	新增 1 个罐区，同时依托 4 个在建罐区，分别为储运罐组、丙烯酸中间罐组、丙烯酸及酯装置产品罐组、丙烯酸及酯装置废水罐组	25
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				65
a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； 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，项目丙烯酸装置采用氧化工艺，共设置 4 套氧化反应器；项目建设 1 座罐区，同时依托 4 个在建罐区（分别为储运罐组、丙烯酸中间罐组、丙烯酸及酯装置产品罐组、丙烯酸及酯装置废水罐组）。经计算，拟建项目 M 分值为 65，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），拟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	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

对拟建项目来讲，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%，生产装置中没有与拟建项目类似的装置，说明拟建项目生产的事故风险率较低。考虑到拟建项目原料、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，拟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，拟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)，拟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 拟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)
丙烯	10	40.87	29000	4800
丁醇	10	1617.42	24000	2400
甲苯	10	55.37	14000	2100
丙烯酸丁酯	10	13117.20	2500	680
丙烯醛	2.5	2.923	3.2	0.23
甲醛	0.5	0.0051	69	17
乙醛	10	0.0051	1500	490
乙酸	10	36.2	610	86
丙烷	10	0.31	59000	31000
一氧化碳	7.5	0.0022	380	95

根据表 10.5-4，综合考虑各风险物质的在线量及毒性终点浓度数据，因此本次评价确定重点环境风险物质为丙烯醛、丙烯酸丁酯，以及丙烯酸火灾爆炸次生一氧化碳。

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》，本项目丙烯酸装置涉及氧化工艺，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

拟建项目所用各原辅材料均具有可燃性，遇明火可发生火灾事故。此外，在生产运行中存在着由于静电积聚、设备失修、管道接口/阀门/机泵等泄漏、误操作和明火引起火灾爆炸事故的可能性，以及由于设备故障、失效等造成有毒物料泄漏的可能性，从而引发环境事故。

（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部分由汽车经公路进行运输。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

厂区内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

本项目各装置单元产生的废气依托 UT 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

本项目各装置单元产生的废气热值较高，依托的 UT 焚烧炉正常生产过程中不需要辅助燃料，但在开车烘炉及危废热值较低时难免会采用助燃系统。UT 焚烧炉开车时须采用辅助燃料，生产过程中当热值较低时也须采用辅助燃料，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。

（3）脱硝剂泄漏事故

本项目大部分工艺废气均送 UT 焚烧炉焚烧处理，焚烧废气拟采取 SCR 脱硝等

措施，使用液氨作为脱硝剂。氨供应系统由于管道、阀门的意外破损、爆裂将导致液氨大量泄漏，泄漏后高浓度氨气漂浮在空气中，污染环境。

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，项目事故废水经污水处理站处理后经蓬莱化学工业园“一企一管”排入蓬莱西港环保科技有限公司进一步处理，不直接向纳污水体排放。

3、危险废物暂存间

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用品。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

本项目所用原辅材料均具有可燃性，若发生火灾爆炸，丙烯酸丁酯、丙烯、丁醇、甲苯等燃烧产生一氧化碳等，对事故现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。

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

拟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，拟建项目环境风险识别结果情况见表 10.5-5。

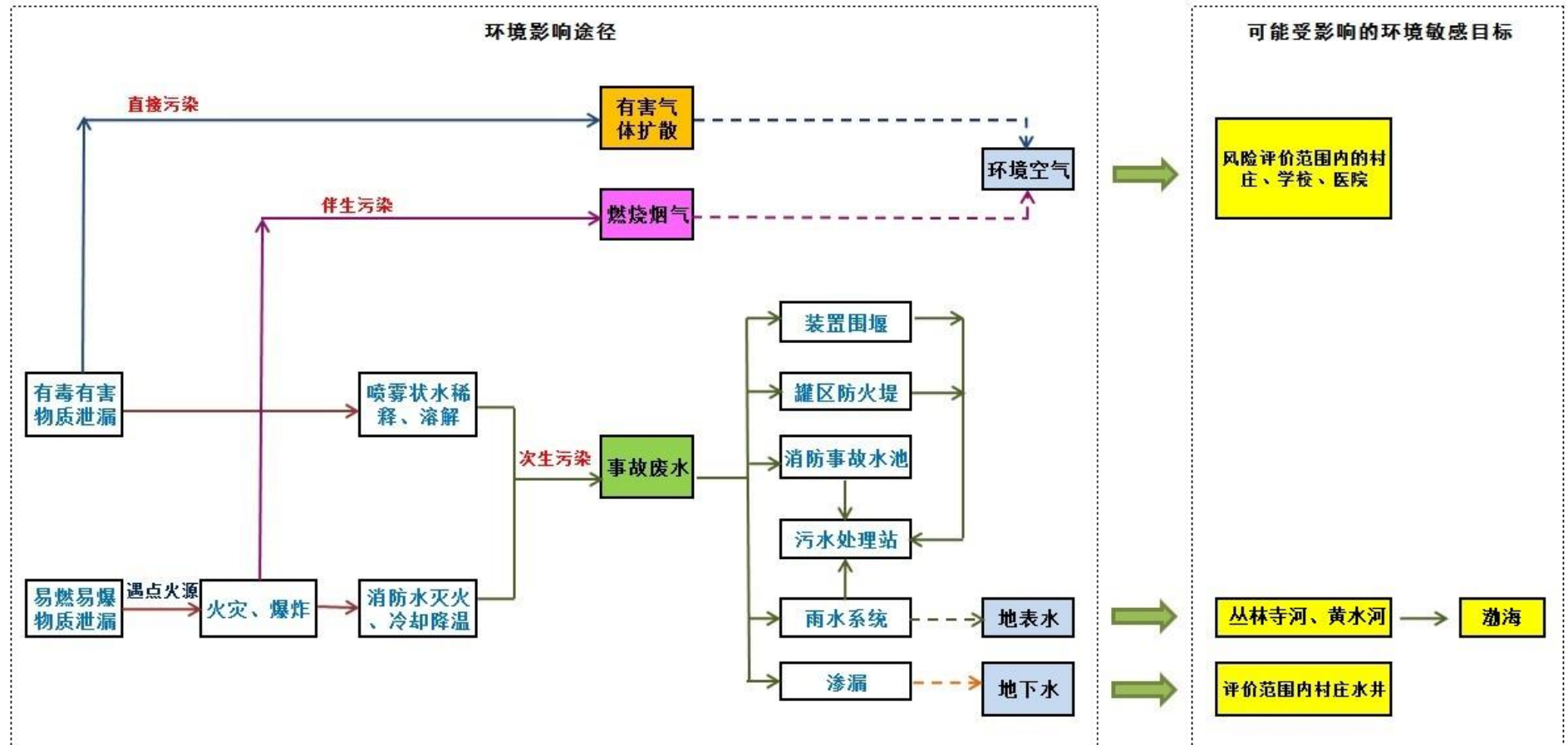


图 10.5-1 环境影响途径及可能受影响的环境敏感目标示意图

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			丙烯、丙烯醛、一氧化碳、丙烯酸、甲醛、乙醛等	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			丙烯酸、丁醇、丙烯酸甲酯等	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
3			硫酸、丙烯酸、丁醇等	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
4			丙烯酸丁酯	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			丙烯酸丁酯	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
6			对苯二酚、对苯二酚单甲醚等	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	周围敏感目标大气环境
7			丙烯、丁醇、98%硫酸	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
8			NaOH、甲苯、丙烯酸、二聚物、丙烯酸重组份	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
9			丙烯酸	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			丙烯酸、丙烯酸丁酯等	危险物质泄漏	下渗地下水	地下水环境



图 10.5-2 危险单元分布图

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，确定丙烯酸丁酯及火灾/爆炸次生一氧化碳作为主要的风险物质。通过对本项目各装置和设施的分析，确定项目第一氧化反应器出口管道泄漏丙烯醛进入环境空气（第一氧化反应器出口处丙烯醛含量最大）、丙烯酸丁酯储罐泄漏丙烯酸丁酯进入环境空气、丙烯酸储罐泄漏发生火灾次生一氧化碳进入环境空气作为风险事故情形，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、10.6-2。

表 10.6-1 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	第一氧化反应器	第一氧化反应器出口管道发生 10%管径泄漏	丙烯醛	$2.4 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$	《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	丙烯酸丁酯储罐	丙烯酸丁酯储罐发生全破裂，丙烯酸丁酯进入环境空气	丙烯酸丁酯	$5.0 \times 10^{-6}/\text{a}$	

表 10.6-2 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	丙烯酸储罐	丙烯酸储罐泄漏并发生火灾，液池不充分燃烧，次生 CO	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 丙烯醛泄漏

本项目生产过程中丙烯在第一反应器内被氧化成丙烯醛，第一氧化反应器出口处丙烯醛含量最大（丙烯醛含量 0.673%），假定第一氧化反应器出口管线发生 10%管径泄漏（最大为 50mm），泄漏时间为 10min，第一氧化反应器出口处管径为 DN850，管道长度为 19.3m，管道内压力 0.095MPag，温度为 330℃。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 F，计算丙烯醛泄漏速率 Q_G ：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中： Q_G —气体泄漏速率，kg/s；

P —容器压力，Pa；

C_d —气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

M —物质的摩尔质量，kg/mol；

R —气体常数，J/(mol·K)；

T_G —气体温度，K；

A —裂口面积，m²；

Y —流出系数，对于临界流 $Y=1.0$ ；对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\gamma-1} \right] \times \left[\frac{\gamma+1}{2} \right]^{\frac{(\gamma+1)}{(\gamma-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

表 10.6-3 丙烯酸泄漏风险事故源强一览表

事故源	泄漏物质	操作条件	泄漏时间	泄漏孔径	泄漏高度	泄漏速率 kg/s	事故工况
第一氧化反应器出口管线	丙烯酸	330℃ 0.095 MPa	10 min	50 mm	20 m	0.003	泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)

10.6.2.2 丙烯酸丁酯泄漏

本项目罐区丙烯酸丁酯储罐发生全破裂，泄漏的丙烯酸丁酯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。丙烯酸丁酯储罐位于丙烯酸及酯装置中间罐组，发生泄漏后形成液池面积约为 3013.68m²。

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：

$$Q_3 = ap \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中： Q_3 —质量蒸发速率，kg/s；

α ， 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 30.98m。

表 10.6-4 液池蒸发模式参数一览表

稳定度条件	n	α
不稳定(A,B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性(D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定(E,F)	0.3	5.285×10^{-3}

核算本项目丙烯酸丁酯泄漏后在不同风速和稳定度条件下质量蒸发量见表 10.6-5。

表 10.6-5 不同条件下质量蒸发速率一览表 (kg/s)

风速 稳定度	丙烯酸丁酯(kg/s)	
	1.5(m/s)	3.48(m/s)
中性(D)	—	0.557
稳定(E,F)	0.300	—

根据表 10.6-5 中计算结果，在风速 1.5m/s，F 类稳定度条件下，丙烯酸丁酯总蒸发量为 0.300kg/s；在风速 3.48m/s，D 类稳定度条件下，丙烯酸丁酯总蒸发量为 0.557kg/s。

10.6.2.3 丙烯酸储罐泄漏发生火灾次生一氧化碳

本项目丙烯酸依托一期工程丙烯酸及酯装置产品罐组，假定丙烯酸储罐发生全破裂后丙烯酸全部泄漏至防火堤内，在罐区围堰内形成液池，液池面积约为 4057.15m²。假定丙烯酸储罐发生全破裂后丙烯酸全部泄漏至防火堤内。由于丙烯酸为易燃液体，在防火堤内遇点火源易发生池火灾，伴生/次生一氧化碳。丙烯酸单位表面积燃烧速率按照下式计算：

$$v = \frac{0.001 \times H_c}{C_p(T_b - T_0) + H}$$

式中：V——单位表面积燃烧速度，kg/m²·s；

H_c ——液体燃烧热，J/kg；丙烯酸燃烧热为 18968.9kJ/kg；

C_p ——液体的比定压热容，J/(kg·K)；丙烯酸比定压热容为 1970J/(kg·K)；

T_b ——液体沸点，K；丙烯酸沸点为 414.05K；

T_o ——环境温度，K；取值 298.15K；

H ——液体的汽化热，J/kg；丙烯酸汽化热为 632806J/kg。

经计算，丙烯酸单位表面积燃烧速率为 $0.022\text{kg/m}^2 \cdot \text{s}$ 。

丙烯酸不充分燃烧产生一氧化碳的量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量，kg/s；

C ——物质中碳的含量，50.0%；

q ——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%，本次取 1.5%；

Q ——参与燃烧的物质质量，t/s。

丙烯酸的燃烧速率为 $0.022\text{kg/m}^2 \cdot \text{s}$ ，燃烧面积按液池面积计算，即 4057.15m^2 ，则参与燃烧丙烯酸的量为 89.26kg/s 。 $G_{\text{一氧化碳}} = 2330 \times 0.015 \times 0.656 \times 0.0606 = 1.560\text{kg/s}$ 。按照《石油化工企业设计防火规范》（GB 50160-2008）（2018 版）编制说明中的统计，一般储罐火灾燃烧时间均不大于 1h，本次评价火灾时长按 30min 计算，则 CO 的产生量为 2808kg。

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最不利气象条件、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。

拟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，在发生事故时，事故废水先汇入装置区初期雨水池，当初期雨水池不能容纳时，通过雨水管道及末端的切换措施，进入 52000m^3 事故水池。在建项目的事故废水量为 34456m^3 ，事故废水收集系统满足事故废水的储存要求。蓬莱化工产业园内建有一座 5000m^3 公共事故水

池，本项目事故废水防控体系与园区公共事故水池连通，确保事故状态下不污染外环境。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，丙烯酸丁酯储罐泄漏采用 SLAB 模型模式，丙烯酸储罐泄漏发生火灾次生一氧化碳采用 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	3.48
	环境温度/℃	25	28.09
	相对湿度/%	50	63.1
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度	100cm	100cm
	是否考虑地形	否（厂址处为平坦地形）	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、丙烯醛泄漏

第一氧化反应器出口管道 10%管径泄漏，丙烯醛泄漏预测结果，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 10.7-4。

表 10.7-2 丙烯醛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
丙烯醛	最不利	大气毒性终点浓度-1	3.2	937.52	16
		大气毒性终点浓度-2	0.23	/	/
		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	3.2	164.72	2
		大气毒性终点浓度-2	0.23	/	/
		指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min

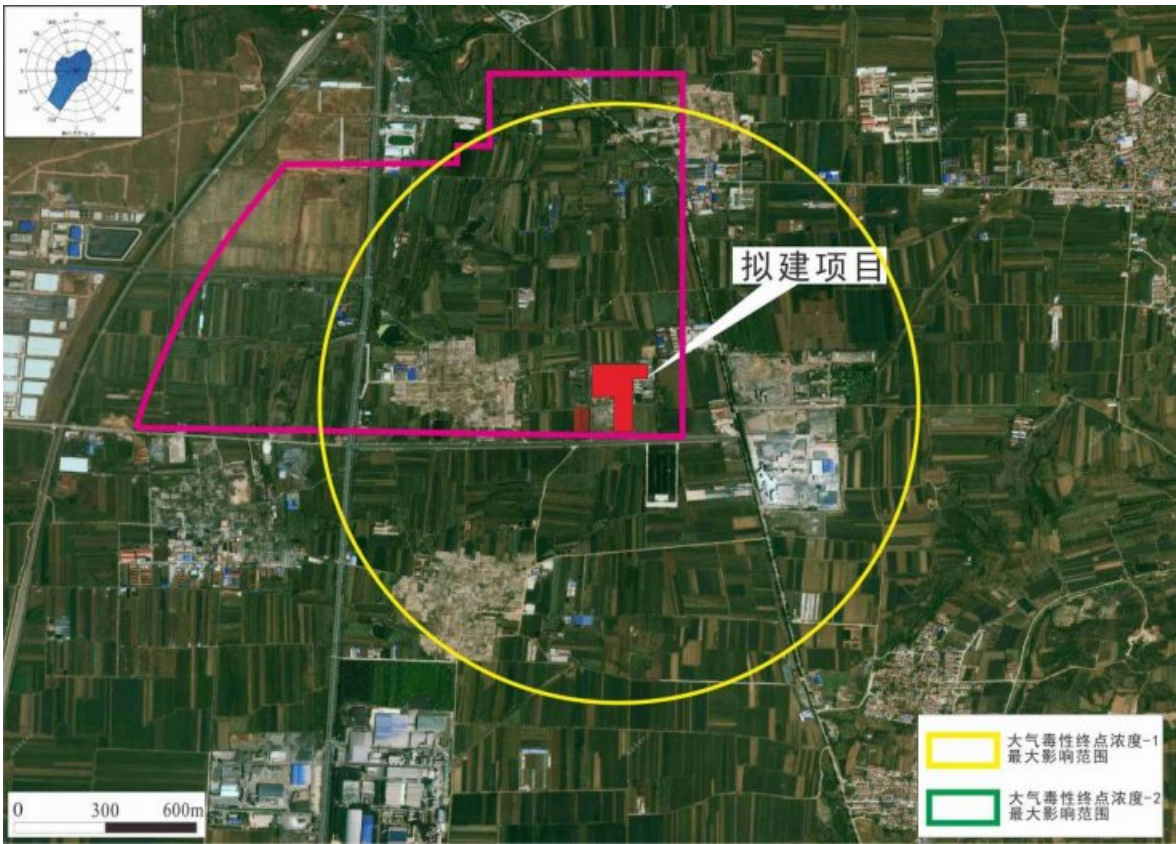


图 10.7-1 丙烯醛泄漏时最大影响范围图（最不利气象）

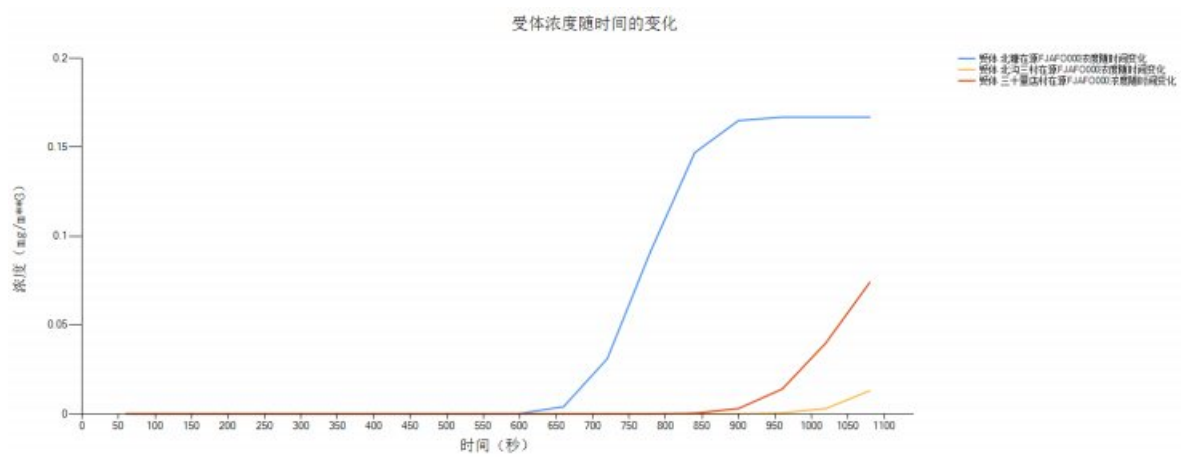


图 10.7-2 丙烯酸泄漏时敏感点浓度变化图(最不利气象)

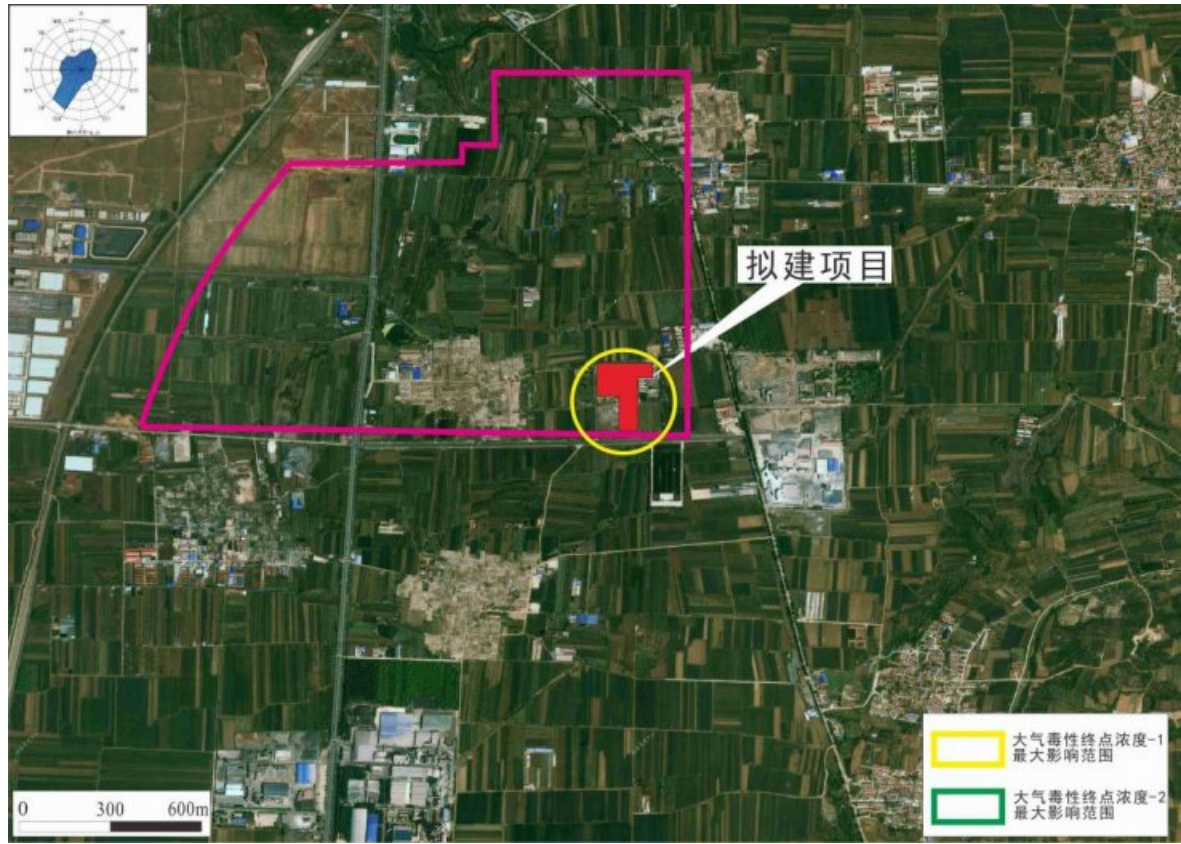


图 10.7-3 丙烯酸泄漏最大影响范围图（最常见气象）

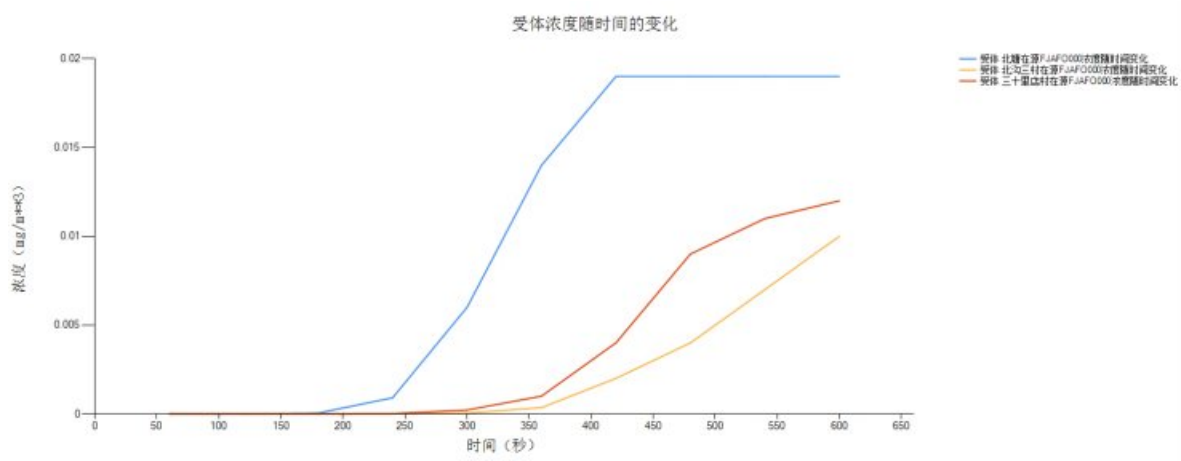


图 10.7-4 丙烯醛泄漏敏感点浓度变化图(最常见气象)

2、丙烯酸丁酯泄漏

丙烯酸丁酯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 10.7-6。

表 10.7-3 丙烯酸丁酯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
丙烯酸丁酯	最不利	大气毒性终点浓度-1	2500	96.62	5.8
		大气毒性终点浓度-2	680	/	/
		指标	浓度值/(mg/m3)	最远影响距离/m	到达时间/min
	环氧乙烷最常见	大气毒性终点浓度-1	2500	/	/
		大气毒性终点浓度-2	680	/	/
		指标	浓度值/(mg/m3)	最远影响距离/m	到达时间/min

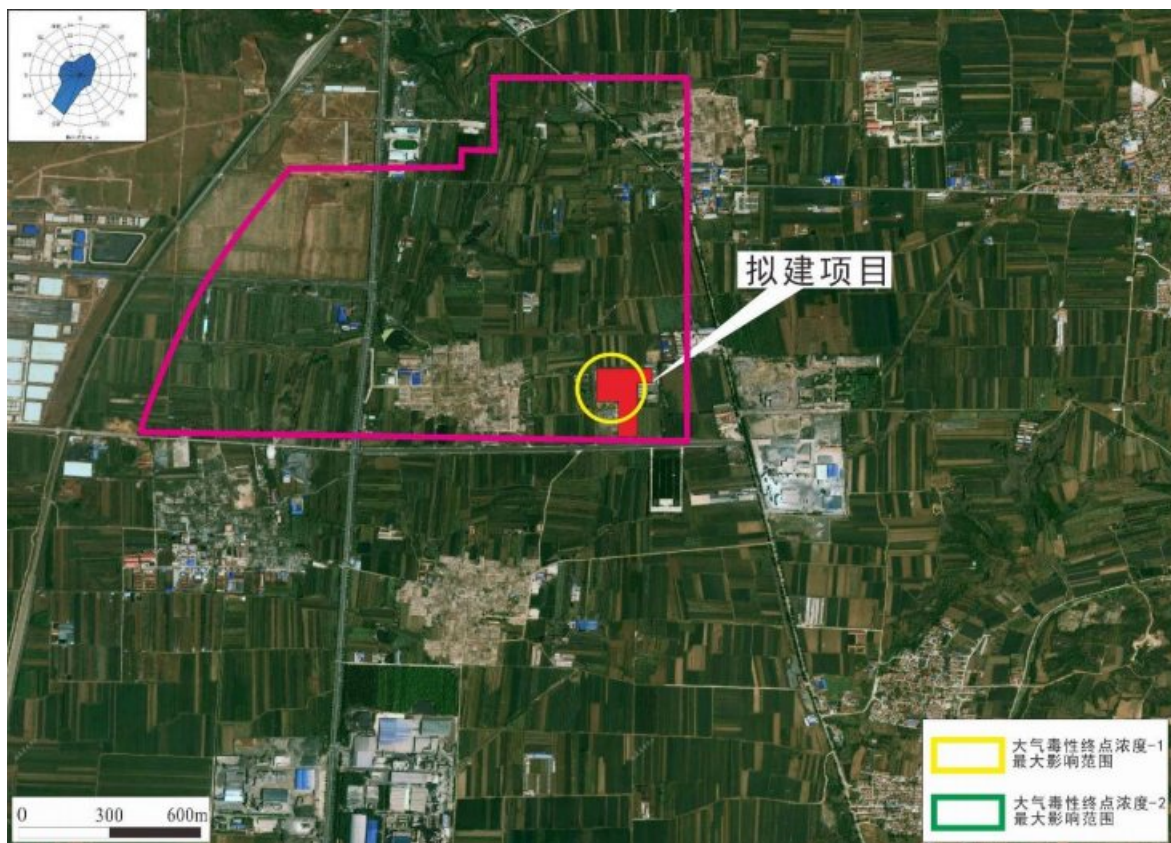


图 10.7-5 丙烯酸丁酯泄漏时最大影响范围图（最不利气象）

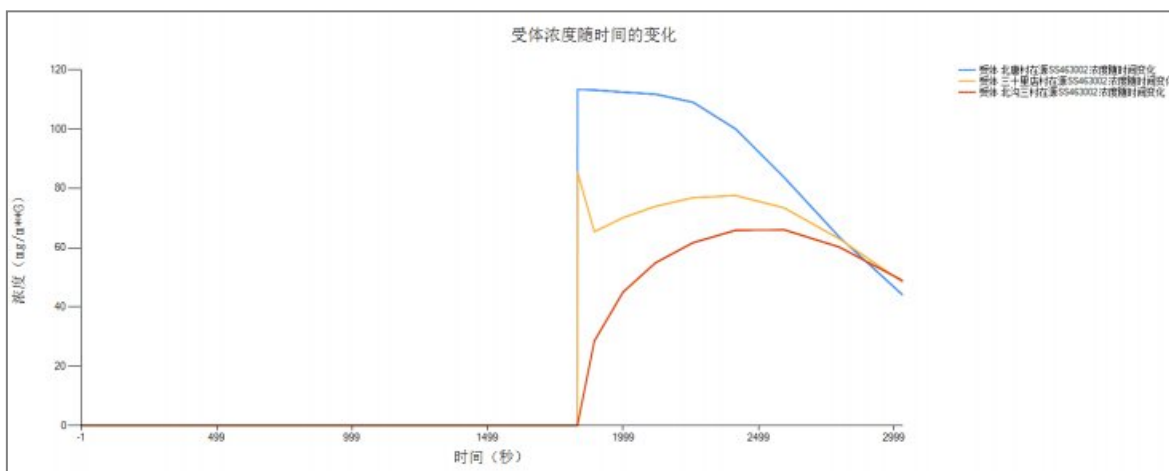


图 10.7-6 丙烯酸丁酯泄漏时敏感点浓度变化图（最不利气象）

2、丙烯酸储罐泄漏发生火灾次生一氧化碳

丙烯酸储罐发生火灾次生 CO 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 10.7-7~图 10.7-10。

表 10.7-4 丙烯酸储罐泄漏发生火灾次生一氧化碳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
CO	最不利	大气毒性终点浓度-1	380	459.10	8

	CO 最 常 见	大气毒性终点浓度-2	95	1054.71	17
		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	380	122.06	2
		大气毒性终点浓度-2	95	283.57	3

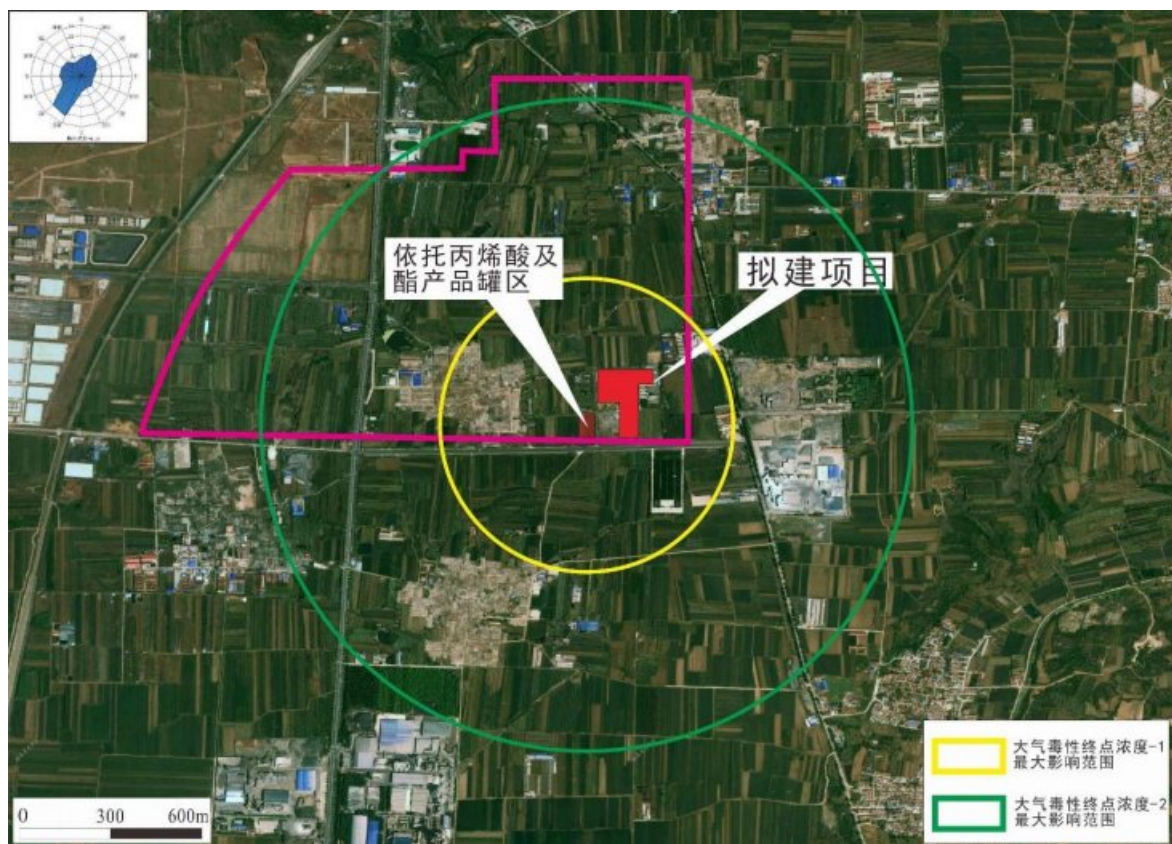


图 10.7-7 丙烯酸储罐泄漏发生火灾次生 CO 时最大影响范围图（最不利气象）

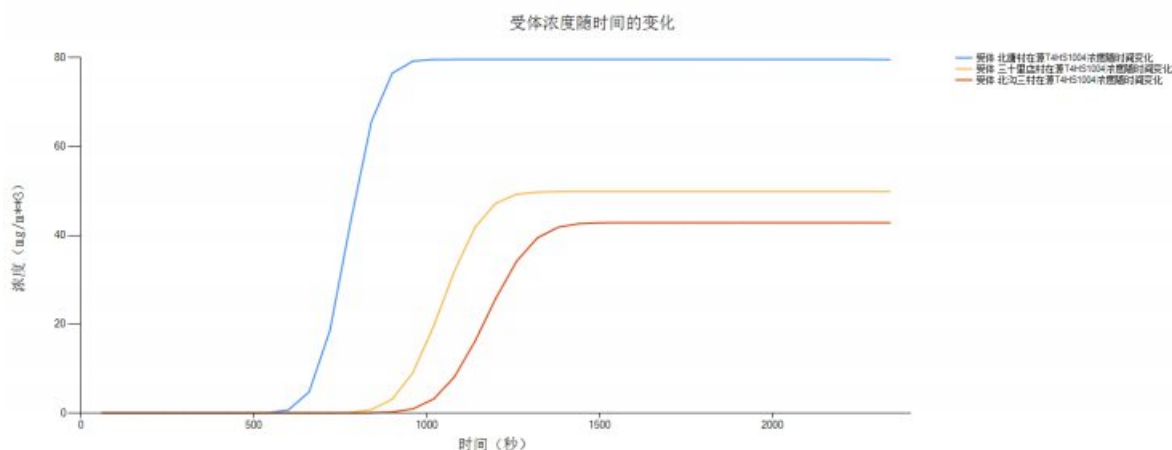


图 10.7-8 丙烯酸储罐泄漏发生火灾次生 CO 时敏感点浓度变化图(最不利气象)

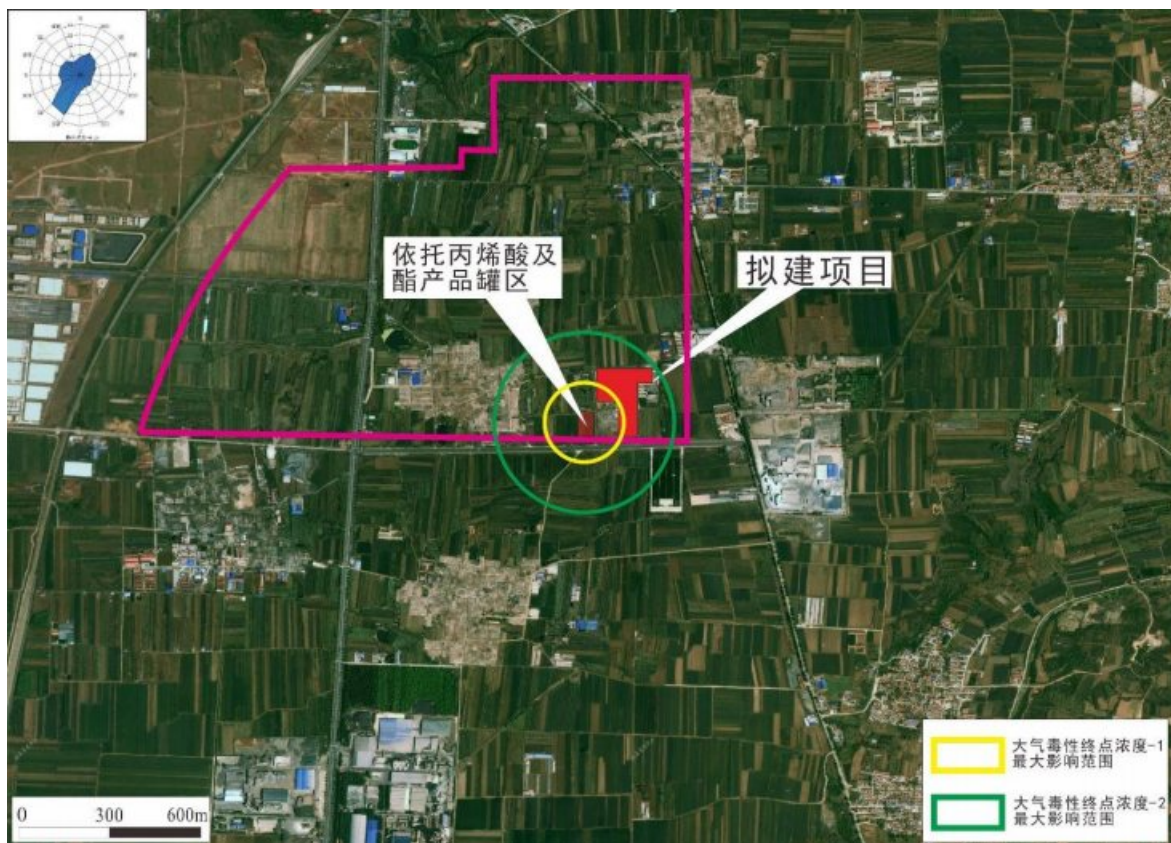


图 10.7-9 丙烯酸丁酯储罐泄漏发生火灾次生 CO 时最大影响范围图（最常见气象）

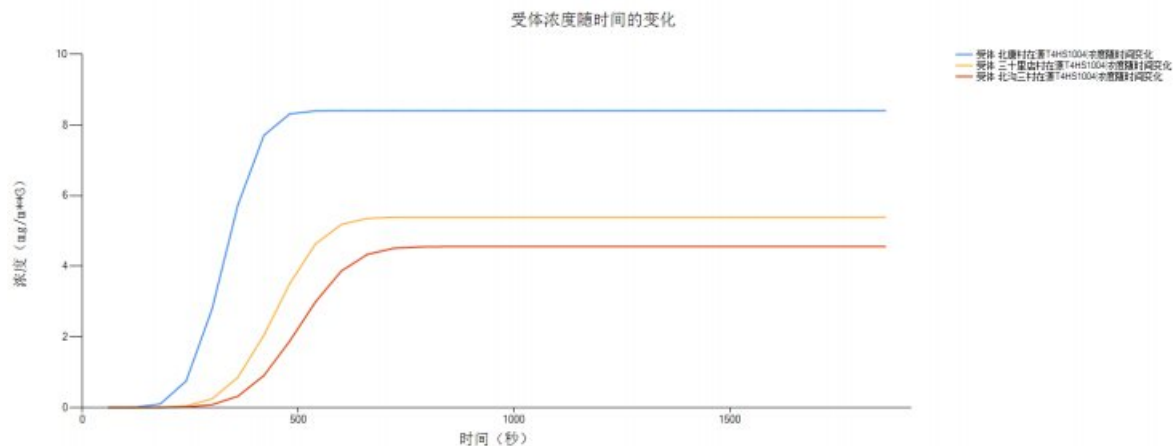


图 10.7-10 丙烯酸丁酯储罐泄漏发生火灾次生 CO 时敏感点浓度变化图(最常见气象)

10.7.1.3 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 937.52m（第一氧化反应器出口管线发生 10%管径破裂丙烯醛泄漏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 1054.71m（丙烯酸储罐泄漏发生火灾次生一氧化碳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。

拟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	第一氧化反应器出口管线泄漏；丙烯酸丁酯储罐泄漏；丙烯酸储罐泄漏并发生火灾次生 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	丙烯酸丁酯储罐	操作温度/℃	/	操作压力/Mpa	/
泄漏危险物质	丙烯酸丁酯	最大存在量/kg	1509600	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	/	泄漏时间/min	/	泄漏量/kg	/
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发速率/kg/s	0.300/0.557	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）			
	丙烯醛	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	3.2	937.52	16
		大气毒性终点浓度-2	0.23	/	/
		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)
		北唐村	/	/	0.167
		三十里店村	/	/	0.013
		北沟三村	/	/	0.074
	丙烯酸丁酯	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	2500	96.62	5.8
		大气毒性终点浓度-2	680	/	/
		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)
		北唐村	/	/	113.34
		三十里店村	/	/	85.48
		北沟三村	/	/	66.02
	CO	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	380	459.10	8
		大气毒性终点浓度-2	95	1054.71	17
		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)
		北唐村	/	/	79.61
		三十里店村	/	/	49.84
		北沟三村	/	/	42.86

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)
		无	/	/	/	/
		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

本项目装置位于万华蓬莱工业园内，根据万华蓬莱工业园总体布置，项目建设在预留空地内，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 937.52m，大气毒性终点浓度-2 的最远影响距离为 1054.71m。本评价根据园区内部道路情况，提出外部可能受影响环境敏感目标疏散路线建议，见图 10.2-2。应急疏散时应结合风向和事故发生地点确定疏散路线。

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、装置区事故水防控措施

各生产装置界区内部分地面为防渗地面，在装置污染区周围设置 150mm 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厂区污水处理站。

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厂区事故水池。

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，进入依托的厂区内事故水池。

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。

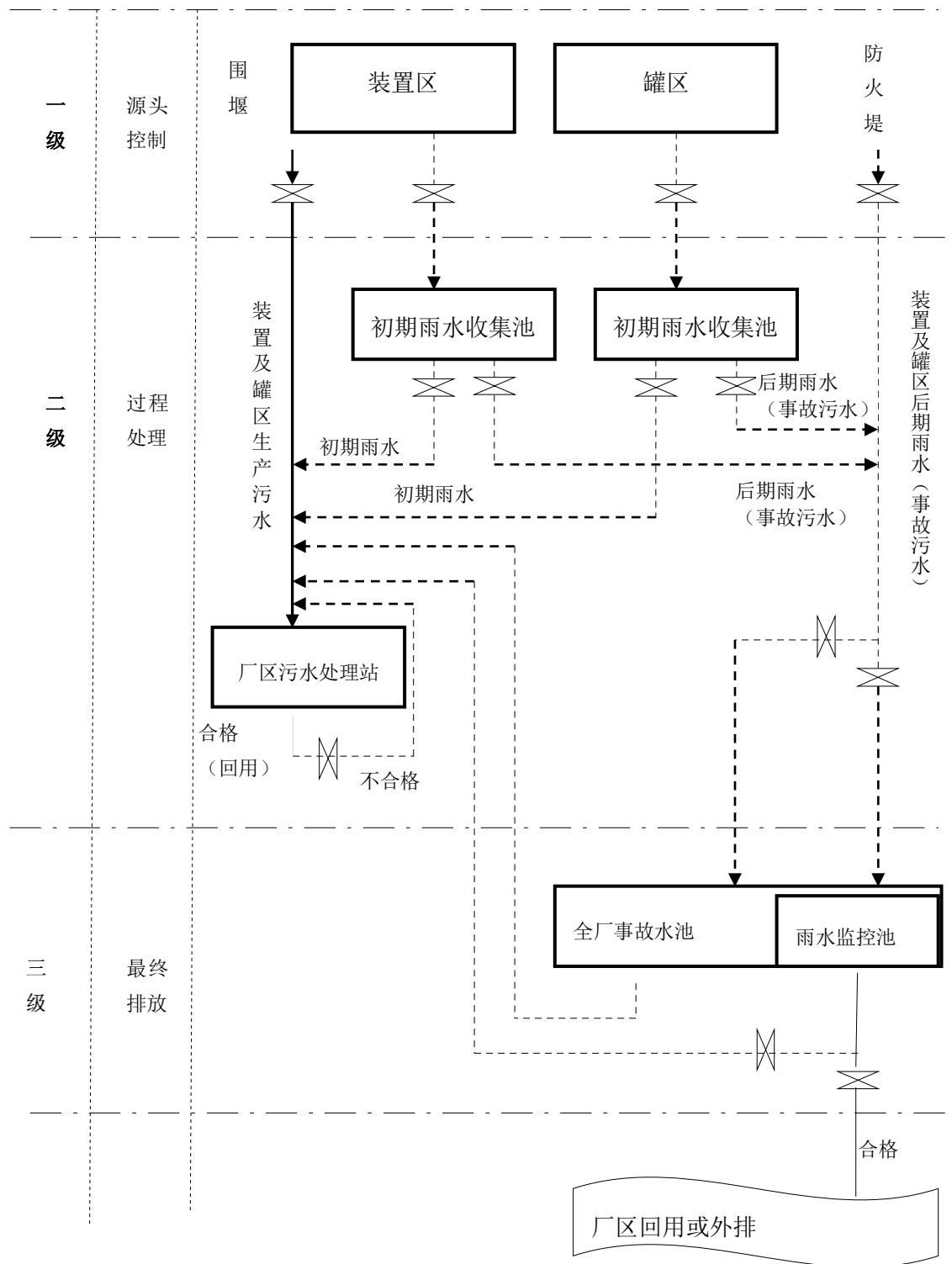


图 10.8-2 本项目事故水三级防控措施图

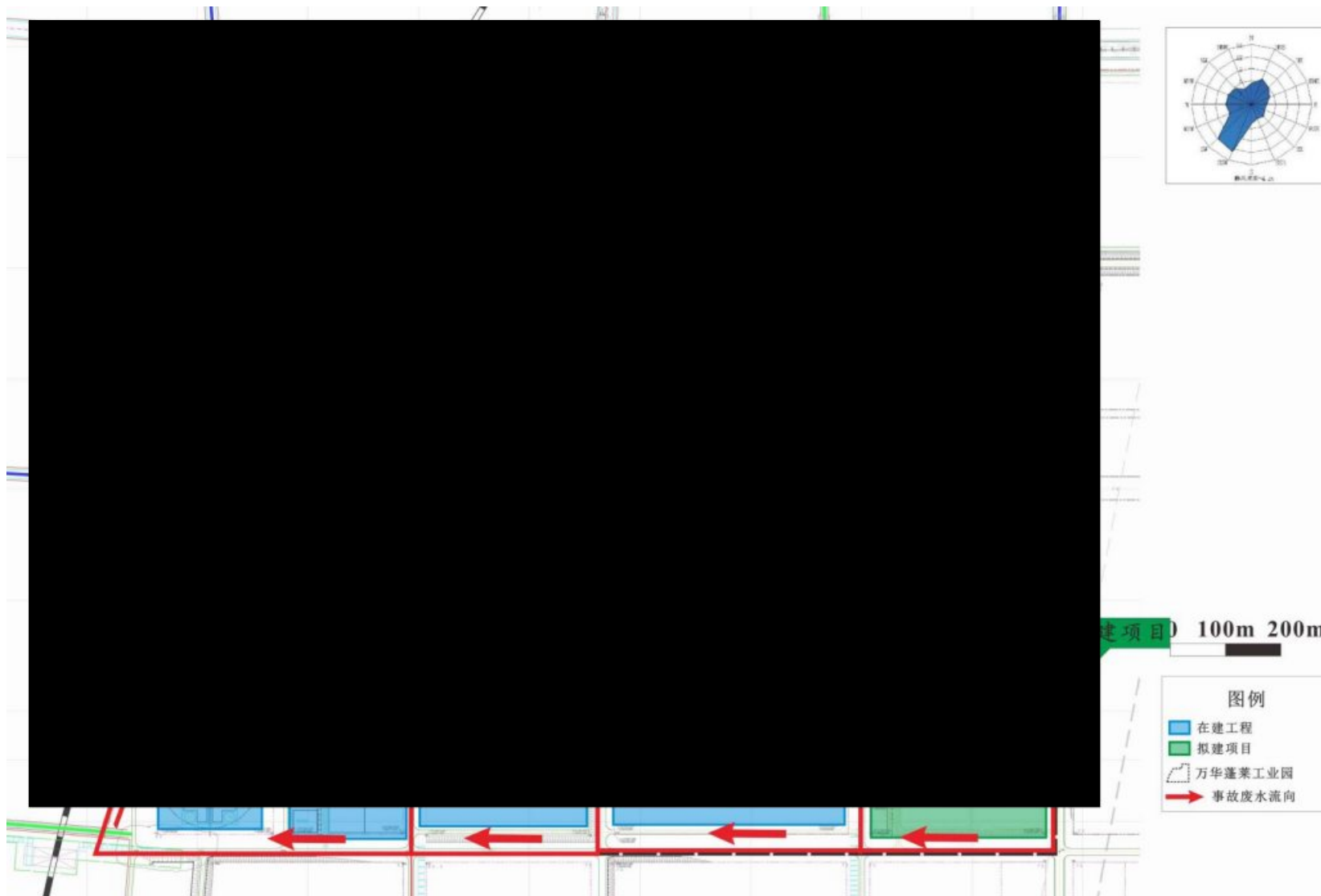


图 10.8-3 本项目事故水导排系统图

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工程设计标准》（GB/T 50483-2019）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 2000 m^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 2160m³。

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 0.8L/（s.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 1728m³。

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 360m³。

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=2520m³。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（52000m³）。

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蓬莱工业园在建污水处理站，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

本项目选址位于万华蓬莱工业园内，厂区进行雨污分流，当发生事故时，切断事故装置雨水阀，发生事故装置的事故废水、雨水进入事故废水收集设施，其他装置雨水继续进入雨水系统。万华蓬莱工业园目前汇水面积为 $F=188.31\text{hm}^2$ 。

按日均降雨量计：装置区收集雨水量 $V_5=10\times 608.2\times 188.31/86=14016\text{m}^3$ 。

本项目事故水池有效容积见表 10.8-3，根据核算结果，本项目依托的厂区在建事故水池容积能够满足拟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
V ₁	收集系统范围内发生事故的罐组或装置的物料量	收集系统范围内罐区最大储罐容积为 1000m ³	2000
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
$(V_1 + V_2 - V_3)_{max}$			4520
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 188.31 公顷 $qa = 608.2\text{mm}$, $n = 86$ 天	14016
V _T	$V_T = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5$		18536
	结论		<52000

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他方式处理；

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，立即将泄漏情况向蓬莱化工产业园管理委员会进行

上报，请求支援；同时，安保人员沿泄漏区域对周围地表水两侧进行警戒，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地表水抽至事故消防池进行暂存；若泄漏污染物进入渤海海域，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《蓬莱化工产业园总体规划》，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。

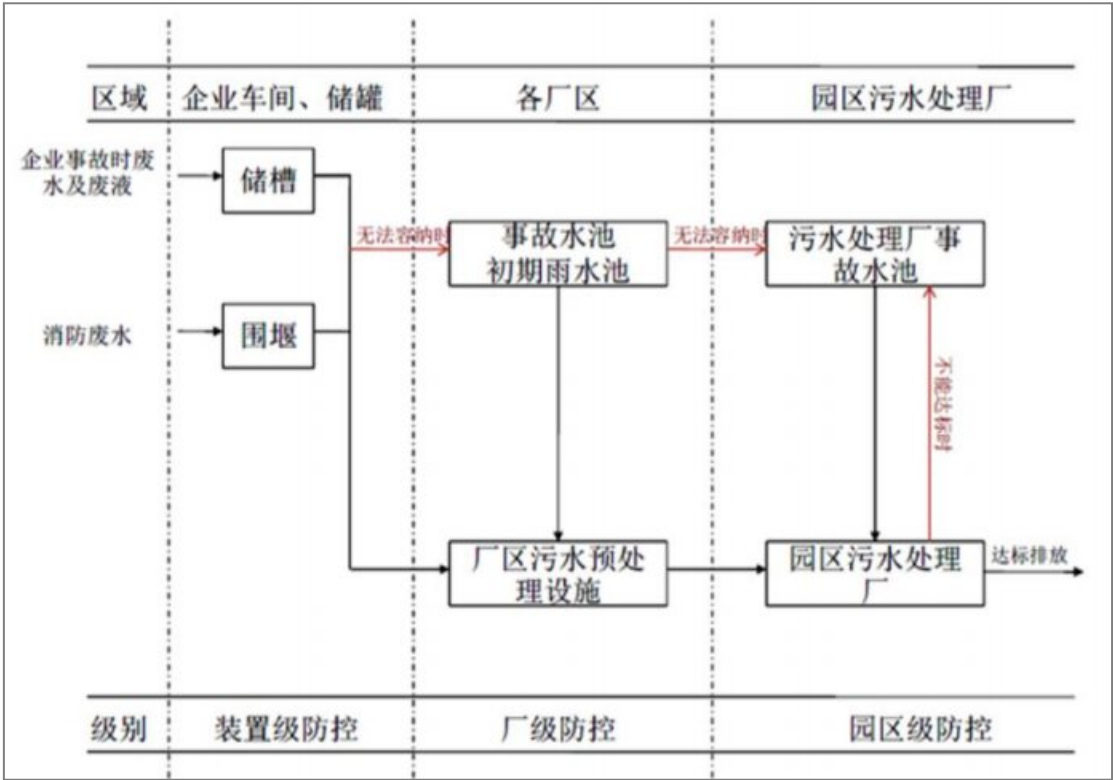
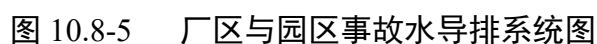


图 10.8-4 园区环境风险三级防控措施示意图

拟建项目事故废水、在建工程事故废水水量未超过万华在建事故水池容积，且园区设置了“装置—企业—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。

园区应急事故池目前已建成，位于蓬莱化工产业园应急指挥中心；龙烟铁路西侧区域雨水管网、污水管网已铺设完成，龙烟铁路东侧区域为蓬莱化工产业园扩区部分，雨水、污水管网正在施工，预计 2024 年初建设完成，早于本项目预计投产时间。



1、源头控制措施

山东纵横德智环境咨询有限公司

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拟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拟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，本项目拟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、生产装置区

（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。

2、储罐区

（1）罐区设不燃烧体围堰，围堰的耐火极限不得低于3h。围堰闭合并采取防腐、防渗措施。

（2）围堰内有效容积不小于罐组内1个最大储罐的容积。

（3）管道穿围堰外严密封堵；围堰内的雨水、喷淋水、污水排出口，在围堰外

设置水封，并在围堰与水封之间的管道上设置易开关的隔断阀。

（4）进出罐组的各类电缆应尽量从围堰顶跨越或基础以下穿过。如不可避免，必须穿过围堰身时则应预埋套俘，且应采取有效的密封措施。

（5）围堰内的排水实行清污分流，含有污染物的废水应采取回收处理措施。

3、依托的 UT 焚烧炉

对 UT 焚烧炉系统运行状况进行动态监控，控制室在焚烧期间需保证有技术人员值班，以便对突发情况做出正确的处理。

应经常检查尾气处理系统，定时维修和更换老化设备，保证尾气处理系统的有效运作。尾气处理后气体排放应设置监测系统，保证尾气达标排放。定期检查焚烧系统各管道的畅通性，防止堵塞引发爆炸、爆燃现象。

4、依托的危废暂存间

危废暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）的要求进行设计、建设，具体包括：

（1）危废暂存间内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

（2）危废暂存间地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

（3）危废暂存间应设计液体导流和收集设施，收集设施容积应保证在最不利条件下可以容纳对应贮存区域产生的渗滤液、废水等液态物质。

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蓬莱厂区环境风险防控系统应纳入蓬莱化工产业园环境风险防控体系，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蓬莱化工产业园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，实现拟建项目与蓬莱化工产业园环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

蓬莱化工产业园东侧现有 1 个特勤消防站，为烟台支队蓬莱大队特勤消防站，位于蓬莱区北沟镇南部，北姜路以东。该站是集灭火和抢险救援为一体的特勤消防站。按照正规化建设标准，设车库 12 个、站务部、通信室、餐厅、战斗班、学习室、红门影院等。该站现有执勤消防车 8 部，配备消防人员 55 人，现有各类器材装备 1653 余件，能充分满足处置化工园区各类灭火和抢险救援需要。

10.9 突发环境事件应急预案

10.9.1 本项目环境应急预案

1、应急预案纲要

本项目位于蓬莱化工产业园内，环境风险管理可充分依托万华化学（蓬莱）环境风险管理体系。本项目投产前，企业应及时修订突发环境事件应急预案，将本项目纳入企业环境应急体系中，并定期进行培训、演练、总结。本项目应急预案编制原则见下表，应急预案应当在环境风险管理中具体化和进一步完善。

突发环境事件应急预案应包括以下基本内容：

表 10.9-1 本项目应急预案的主要内容

序号	项目	内容及要求
1	总则	包括编制目的编制依据、适用范围、事件分级、工作原则、应急预案关系说明
2	企业基本情况	(1) 企业基本情况：企业地理位置，人员等基本信息 (2) 企业环境污染危险源基本情况：建设内容，原辅材料用量及储存量，工艺流程及产排污环节，三废产生排放等 (3) 企业周边环境状况：所在地气候、地形地貌，周边企业、道路，周边配套设施及与本项目关系等 (4) 环境保护目标环境功能区划，环境保护目标
3	风险源及环境风险	识别环境风险物质和环境风险源，划分企业环境风险等级，识别突发环境事件的类别和级别，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）确定影响范围
4	环境事件分类与分级	按照突发环境事件严重性、可控性、影响范围和紧急程度，本项目突发环境事件分为特别重大（Ⅰ级）、重大（Ⅱ级）、较大（Ⅲ级）和一般（Ⅳ级）
5	组织机构及职责	明确组织机构的构成及职责
6	预防与预警	明确风险源，对风险源进行监控；明确应急组织机构成员根据自己的职责需开展的预防和应急准备工作；对可能引发的突发环境事件及时进行预警，研究制定具体防范措施
7	应急响应	明确应急响应的流程和步骤，根据事件紧急和危害程度，对应急响应进行分级；明确不同级别预案的启动条件；明确信息报告和处置的流程；对风险事故确定相应的应急监测方案；制定有针对性的现场处置方案
8	安全防护	明确事件现场的保护措施，制定群众安全防护措施、疏散措施及患者医疗救护方案等
9	次生灾害防范	根据项目风险事故特点，制定次生灾害防范措施，现场监测方案，现场人员疏散方案，防止人员中毒或引发次生环境事件
10	应急状态解除	明确应急终止的条件、应急终止的程序；明确应急状态终止后，继续进行跟踪环境监测和评估的方案
11	善后处置	明确受灾人员的安置及损失赔偿方案；配合有关部门对环境污染事件中的长期环境影响进行评估；明确开展环境恢复与重建工作的内容和程序
12	应急保障	应急保障计划，落实应急专家、应急队伍、应急资金、应急物资配备、调用标准及措施等
13	预案管理	规定应急培训，制定应急演练计划，说明应急预案修订、变更、改进的基本要求及时限，以及采取的方式等，以实现可持续改进
14	附则	明确预案签署人，预案解释部门，以及预案实施时间
15	附件	相关附图、附件等

2、预案分级相应条件及响应处理方案

①一级预案启动条件及响应处理方案

一级预案为厂内事故预案，即发生的事故为各重大危险源因管道、阀门、接头泄漏，仅局限在厂区范围内，对周边及其他地区没有影响，只要启动此预案即能利用本单位应急救援力量制止事故。

②二级预案启动条件及响应处理方案

二级预案是所发生的事故为各重大危险源贮罐破裂或爆炸，其影响估计可波及周边范围内职工等，为此必须启动此预案，拨打 110、119、120 急救电话，并迅速通知友邻单位、公安及地方政府，在启动此预案的同时启动一级预案，不失时机地对项目周边居民、厂区人员等进行应急疏散、救援，特别是下风向范围内工厂领导及职工。周边居民的疏散工作由厂内救援小组成员配合区政府、派出所等部门组织，周围企业人员疏散、救援由厂内救援小组成员配合各企业安全防范小组组织。友邻单位、社会援助队伍进入厂区时，领导小组应责成专人联络，引导并告知安全、环保注意事项。本公司的救援专业队，也是外单位事故的救援队和社会救援力量的组成部分，一旦接到救援任务，要立即组织人员，及时赶赴事故现场。

③三级预案启动条件及响应处理方案

三级预案是所发生的事故为重大事故，并引起大量有毒有害物质泄漏并迅速波及 2km² 范围以上区域时需立即启动此预案，立即拨打 110、120，并立即通知地方政府，联动政府请求立即派外部支援力量，同时出动消防车沿周边喊话，大范围疏散影响范围内居民。

3、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。

拟建项目环境应急监测方案见表 10.9-2。

表 10.9-2 风险应急环境监测方案

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 醛、VOCs、丙烯酸丁酯、CO 等	事件刚发生时，监测频次可适当增加，待摸清污染变化规律后，可适当减少监测频次	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、总氮、全盐量、丙烯酸等	事件刚发生时，监测频次可适当增加，待摸清污染变化规律后，可适当减少监测频次	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》（HJ589-2021）等要求进行。

4、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；

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。

5、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。

6、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。

7、应急演练和应急技术培训

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。

8、应急保障

（1）应急保障计划

制定应急资源建设及储备目标，落实责任主体，明确应急专项经费来源，确定外部依托机构，针对应急能力评估中发现的不足制定措施。

（2）应急资源

应急保障责任主体依据既有应急保障计划，落实应急专家、应急队伍、应急资金、应急物资配备、调用标准及措施。

（3）应急物资和装备保障

本项目应根《环境应急资源调查指南（试行）》（环办应急〔2019〕17号）要求，配备相应应急物资，本项目应急物资见下表。

表 10.9-3 本项目应急物资情况一览表

序号	物资名称	配备数量
1	正压式空气呼吸器	10套
2	碳纤维钢瓶	10具
3	便携式气体浓度检测仪（四合一）	8台
4	急救药箱	1个
5	担架	1个
6	重型防化服	2套
7	耐火服	2套
8	耐火鞋	2套
9	安全绳	2组
10	救生绳	2组
11	防爆对讲机	2台
12	应急处置工具箱	1个
13	防酸碱面罩	10套
14	防酸碱服	10套
15	应急器材柜	2套

注：蓬莱化工产业园设置了2处大气质量在线监测系统，分别位于园区北侧聂家村、北沟三村，监测因子包括二氧化硫、硫化氢、一氧化氮、二氧化氮、氨、氯化氢、甲烷、非甲烷总烃、总烃、苯、甲苯、乙苯、间-对二甲苯、邻二甲苯等，同时监测风速、风向、温度、湿度、压力等参数。本项目应急监测应于园区大气质量在线监测衔接，确保应急监测计划的有效性。

（4）应急通讯

明确与应急工作相关的单位和人员的联系方式及方法，并提供备用方案。建立健全应急通讯系统与配套设施，确保应急状态下信息通畅。

（5）应急技术

阐述应急处置技术手段、技术机构等内容。

（6）其他保障

根据应急工作需求，确定其他相关保障措施（交通运输、治安、医疗、后勤、体制机制、对外信息发布保障等）。

10.9.2 园区级环境应急体系

蓬莱化工产业园已建成环境安全风险防控预警应急体系响应中心，建设内容主要包括“一个中心、一套平台、三级防控”3个部分，即一个应急指挥中心，1套环境

安全风险防控预警管理平台，“点、面、域”三级防控的自动监测网络。该平台集数据采、预防警应急响指挥调度等核心功能于一身，全面实现对园区的精细化管控，第一时间发现，第一时间响应，由“事后疲于应付”转变为“事前科学预防”，将风险隐患消除在萌芽状态。

《蓬莱化工产业园总体发展规划环境影响报告书》中建议（1）继续推进园区环境安全风险防控预警管理平台建设，具备安全生产、环境保护、能源利用、消防应急、公共服务等智慧化管理功能，并满足山东省智慧化园区管理要求。（2）继续加强园区在线监控预警。园区应接入企业重大危险源实时在线监测监控相关数据、关键岗位视频监控、安全仪表等异常报警数据，实现对园区内重点场所、重点设施在线实时监测、动态评估和及时自动预警。园区所有罐区必须建立实时在线动态安全监测系统。（3）继续加强园区环境风险预警体系建设。通过对园区环境风险源实施特征污染物网格化在线监测，实现对园区及周边环境风险的实时监控、风险预警和应急响应，有效防范化解环境风险。

按照国家对化工项目环境风险控制要求，为防止发生事故时物料或消防水外泄进入河流，蓬莱化工产业园应建立完善的“单元—厂区—园区”事故废水三级防控体系：一级防控措施：将污染物控制在企业生产区或存储区；二级防控将污染物控制在企业厂区事故水池中；三级防控将污染物控制在化工园区内，确保生产非正常状态下不发生污染事件。

①单元级防控措施

第一级防控措施是各企业内部设置生产区导液系统和围堰，构筑生产过程中环境安全的第一层防控网，将泄漏物料切换到处理系统，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。生产车间设置导排沟，一旦发生泄漏，可将泄漏物料暂时存储在围堰内或导入导排沟，可有效防止泄露物料漫流出生产区。

罐区设置防火堤，防火堤容积必须能够容纳防火堤内最大罐的容积。防火堤外设置的雨水系统阀门为常关。发生事故时，事故区工艺物料、消防水及雨水均被拦截在防火堤内，经判断后方可排出防火堤。

②厂区级防控措施

第二级防控措施是在各企业厂区设置事故水池，切断污染物与外部的通道、导入

污水处理系统，将污染控制在厂内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

③园区级防控措施

目前蓬莱化工产业园区内建有 1 座 5000m³ 事故水池，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园区事故水池进行暂存，经污水处理厂处理达标后排放。污水处理厂内应建设事故水暂存池，当污水处理厂发生事故或运行不正常时，用于事故期间的污水暂存，避免污水处理设施受到严重冲击。园区通过建立“单元—厂区—园区”事故废水防控体系，可保证在发生突发环境事件时，事故废水不外流出园区，最大程度的降低园区外水环境受到污染的风险。

蓬莱化工产业园环境风险应急组织体系见下图。

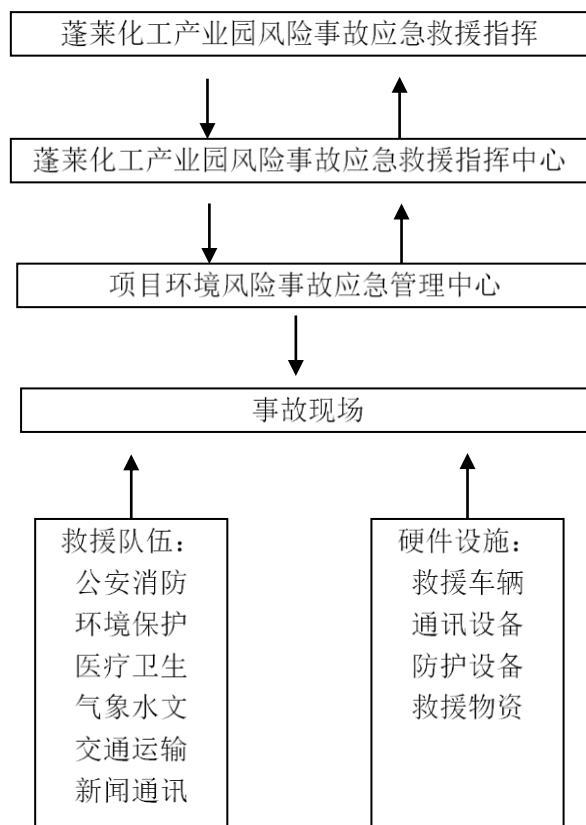


图 10.9-1 蓬莱化工产业园应急组织体系示意图

10.9.3 区域应急联动

烟台市和蓬莱区分别制定了《烟台市突发环境事件应急预案》《蓬莱区突发环境事件应急预案》及其相关专项预案；发生环境应急事件，及时联系工业园及政府，确保发生事故时能够第一时间将事故信息进行反馈，并在发生不可控的重大事故时请求工业园和地方政府应急指挥中心采取指挥行动。

（1）事故发生后，地方政府在接到本项目应急指挥中心的报告后，要第一时间按照“统一指挥、属地为主、专业处置”的要求，立即成立由所属各相关部门领导参加的现场指挥部，指挥协调公安、交通、消防、环保和医疗急救等部门应急队伍先期开展警戒、疏散群众、控制现场、救护、抢险等救援行动，控制事态扩大。

（2）根据突发公共事件发展态势，组织派遣应急处置队伍，协助事发地做好应急处置工作，并做好启动预案的各项准备工作。公共安全与应急委员会办公室要密切跟踪事件发展态势，掌握事发地应急处置工作情况，及时传达上级领导批示和要求，并做好有关综合协调和督促落实工作。

（3）发生特别重大事故，采取一般处置措施无法控制和消除其严重危害时，由

地方政府请求上级人民政府和有关方面给予支援。

（4）实施扩大应急时，地方政府有关部门（单位）要及时增加应急处置力量，加大技术、装备、物资、资金等保障力度，加强指挥协调，努力控制事态发展。

（5）确定地方政府各部门到达事故现场最近路线。

（6）确定本项目应急指挥中心配合地方政府、附近企业单位应急指挥中心的人员责任和任务。

（7）联系地方公安局，请其协助负责污染区域以及应急反应相关区域的公共安全工作；对污染现场及相关区域的警戒工作；应急反应过程中交通秩序的维护；对污染现场的防火、防爆的监督管理。

（8）联系地方气象局，请其协助负责为应急反应工作提供及时气象信息及预报信息。

（9）在进行定期演练时，要配合地方政府应急预案，确定和完成在预案中的任务，避免发生重大事故时出现救援冲突和救援遗漏现象。

（10）将本项目应急预案各执行部门与各地方政府应急预案各执行部门的人员名单、联系方式等明确纳入到应急预案。

10.10 小结

10.10.1 项目危险因素

项目主要风险物质为丙烯、丁醇、[REDACTED]（HQ）、[REDACTED]（MQ）、[REDACTED]（PZ）、[REDACTED]（NCR）、甲苯 [REDACTED]（MSA）、丙烯酸、丙烯酸丁酯、丙烯醛、一氧化碳、甲醛、乙醛等，主要危险单元为丙烯酸单元、丙烯酸丁酯单元、[REDACTED]处理单元、丙烯酸酯中间罐组，以及依托的丙烯酸及酯装置装卸车站、化学品库、储运罐组、丙烯酸中间罐组、丙烯酸及酯装置产品罐组、丙烯酸及酯装置废水罐组以及依托的 UT 焚烧炉、危废库等。

10.10.2 环境敏感性及事故环境影响

（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、地下水，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IV、地表水、地下水环境风险潜势均为III，项目环境风险潜势综合等级为IV。本项目环境风险评价等级为一级，大气环境评价等级为一级、地表水、地下水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937.52m（第一氧化反应器出口管线发生10%管径破裂丙烯醛泄漏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1054.71m（丙烯酸储罐泄漏发生火灾次生一氧化碳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	丙烯	丁醇	甲苯	硫酸	丙烯酸丁酯	丙烯醛	
		存在总量/t	40.87	1617.42	55.37	0.32	13117.20	2.923	
		名称	甲醛	乙醛	一氧化碳	乙酸	丙烷	铜及其化合物	
		存在总量/t	0.0051	0.0051	0.0022	36.2	0.31	3.75	
	环境敏感性	大气	500 m 范围内人口数 0 人				5 km 范围内人口数 34358 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>937.52 m</u> 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>1054.71m</u>						
	地表水	最近环境敏感目标 / ，到达时间 / h							
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d							
		最近环境敏感目标 / ，到达时间 / d							
重点风险防范措施		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[]处[]。其他公用工程如变配电所、循环水站、仓库、装卸车站等均依托现有设施，在蓬莱化工产业园万华蓬莱工业园内建设，项目主要建设内容包括土建施工、设备安装等，[]。

施工期间主要建设内容可分为 2 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，主要污染物为 NO_x 、CO 和烃类等。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。这些污染物量很小，且周围村庄距离项目很远，周围居民基本不会受到影响，但会对施工人员产生一定的影响，要加强对施工人员的防护措施。

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、燃油机械设备和运输车辆排气净化措施。

1、施工扬尘防治措施

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。

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，严格按照《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）中相关要求，做好施工工地扬尘污染整治，主要包括：

（一）建筑施工工地全面落实工地周边围挡、产尘物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六项措施”。

（二）各类土石方开挖施工，必须采取有效抑尘措施，确保不产生扬尘污染。暂

时不能开工的裸露空置建设用地要及时全部进行覆盖或者绿化。

（三）重污染天气应急期间，按要求严格落实各项应急减排措施。

除上述措施外，本项目还应严格按照《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）的要求，落实扬尘污染防治措施，具体如下：

（一）施工工地周围应当依照规定设置连续、密闭、硬质的围挡，块状工地应当实施全封闭施工，线性工地应当实行分段封闭施工，特殊情况需要全线施工的应当采取全线封闭措施；施工工地边界应当设置高度不低于 2.5 米的围挡（因安全原因无法达到的，应当设置高度不低于 1.8 米的围挡）；

（二）施工期间，应当对工地建筑结构脚手架外侧设置符合标准的密目式安全网或者防尘布；

（三）施工工地内出入口、材料堆放和加工区、生活区、车行道路、施工道路应当采取硬化等降尘措施；裸露地面应当铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料，或者采取植被绿化、覆盖防尘布或者防尘网等措施；

（四）开挖、运输和填筑土方等施工作业时，应当辅以洒水、喷雾等措施；

（五）施工过程中使用易产生扬尘的建筑材料，应当采取密闭存储、设置围挡或者堆砌围墙、采用防尘布苫盖或者其他防尘措施；

（六）施工过程中产生的建筑土方、工程渣土、建筑垃圾应当及时以密闭方式清运，未能及时清运的，应当采取覆盖、固化或者绿化等防尘措施，严禁裸露；

（七）施工期间，应当在施工工地出口内侧设置洗车平台，确保车辆干净、整洁；对不具备设置洗车平台条件的施工工地应当配置手动冲洗设施，对出场车辆进行有效冲洗；

（八）出场车辆应当采用密闭车斗或者其他密闭措施，保证装载无外漏、无遗撒、无高尖；

（九）从建筑上层清运易散性物料、建筑垃圾或者废弃物的，应当采取密闭方式，不得凌空抛掷、扬撒；

（十）城市建成区内建筑面积在 5000 平方米及以上的土石方建筑工地或者合同施工工期在 3 个月及以上的施工工地应当安装在线监测及视频监控设备，并与监管部

门监控系统联网；

（十一）城市建成区内施工现场禁止现场搅拌和配制混凝土、砂浆。

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。

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、混凝土搅拌机与振捣器，噪声源强见表 11.3-1。

表 11.3-1 施工主要机械噪声值

设备名称	测点与声源距离（m）	声源 dB（A）
推土机	5	86
装载机	5	90
挖土机	5	84
自卸卡车	3	88
打桩机	7.5	95
平地机	5	87
混凝土搅拌机	10	79
振捣器	2	90

11.3.2 噪声环境影响预测

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）导则要求，本次评价预测分析施工期建设项目在厂界的噪声贡献值，预测模式详见本报告“8.2.2 预测模式”。

11.3.3 预测结果分析与评价

1、预测结果

根据噪声源的分布情况，考虑最大化影响，按噪声设备全部启动时等效源强进行预测，计算项目施工期对各厂界的最大噪声贡献值。

表 11.3-2 本项目施工期对各厂界噪声最大贡献值一览表

序号	施工装置区	等效源强 dB(A)	距最近厂界直线距离（m）				噪声贡献值 dB（A）			
			东	南	西	北	东	南	西	北
1	丙烯酸及酯装置	98.5	140	70	1020	750	47.6	51.6	30.3	33.0

2、分析与评价

（1）评价标准

拟建项目施工期厂区边界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间：70dB（A），夜间 55dB（A）的规定。

（2）厂界噪声评价结果

本项目施工期厂界噪声评价以本项目噪声贡献值作为评价量，评价结果分别见表 11.3-3。

表 11.3-3 本项目施工期厂界噪声贡献值评价结果一览表

位置	贡献值 dB（A）	昼间 dB（A）			夜间 dB（A）		
		现状值	叠加值	标准值	现状值	叠加值	标准值
东厂界	47.6	46.0	49.9	70	44.3	51.1	55
南厂界	51.6	49.2	53.6	70	47.0	52.9	55
西厂界	30.3	44.9	45.0	70	48.3	48.4	55
北厂界	33.0	52.2	52.3	70	42.6	43.1	55

综上所述，本项目施工期厂界噪声能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。

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。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。

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。

另外，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。

施工废水经采取措施后对附近水环境影响较小。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

本项目施工期应采取的主要废水控制措施包括：

（1）施工单位应配备带化粪池的移动式厕所，施工期产生的生活废水排入临时化粪池，定期由环卫部门清运处理，不外排。

（2）施工生产废水通过废水沉淀池对各类生产废水收集沉淀后作为冲洗用水进行回用。

（3）建设期工地一切废物都要按指定地点堆放并及时组织清除，避免因暴雨径流而被冲入下水道的流入附近水体。

（4）施工现场破土、堆土较多，应及时清除土方到准予堆放点，一概不准随便倾倒。

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过程中产生的固体废物，包括建筑垃圾、边角余料和废包装物等。

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，这些废物属一般固体废物，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。建筑垃圾在采取有计划的堆放，

按要求分类处置、综合回收利用后，对环境影响小。

11.5.2 防治措施分析

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。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）对施工过程产生的边角料、焊头等金属类废弃物，在施工现场不随意丢弃，每个焊接作业点配备铁桶或纸箱，收集金属类废弃物，施工结束后集中回收处置。

（6）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。

本项目在施工期造成的生态环境影响主要包括：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。

本项目建设对生态的直接不可逆影响主要有：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

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

项目选址位于蓬莱化工产业园内万华化学已征用地范围内，用地为工业用地，现状调查所在区域生态系统类型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

本项目选址位于蓬莱化工产业园区内，该园区已取得烟台市生态环境局审查意见（烟环审〔2023〕18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），拟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区域和间接影响区域。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。可综合考虑评价项目与项目区的气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系，以评价项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元、地理单元界限为参照边界。

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为半人工半城市生态系统，项目投产后将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。

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。

12.3 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，要加强企业厂区绿化、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，编制拟建项目的绿化专章。

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，项目选址位于蓬莱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

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□（ ）		
评价等级	一级□ 二级□ 三级□ 生态影响简单分析☑	
	评价范围	陆域面积：（ ）km ² ；水域面积：（ ）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季☑；夏季□；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性☑；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓□；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无□
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他☑
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

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

本项目丙烯酸轻组分分馏塔废水经预处理后送入高浓度废水处理单元进行处理，然后与丙烯酸丁酯醇回收塔非[]、生活污水、地面冲洗水、检修清洗废水、初期雨水排水、循环冷却排污水一起送入万华综合废水处理单元进行处理，处理之后送入回用水处理单元进行处理，处理后 60%回用于循环系统补水，剩余 40%与经[]单元预处理后的[]一起被送入万华浓水处理单元，进一步处理达到《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，经蓬莱西港环保科技有限公司消毒工段后通过排海管道排入渤海湾。

13.1.1 扩建的丙烯酸废水预处理单元污染防治措施分析

由本报告“6.3.2.1 依托厂区污水处理站可行性分析”内容可知，丙烯酸废水预处理单元进行单线放大，整个丙烯酸废水预处理单元为密闭系统，并且不新增设备，放大后处理能力为 20 t/h，能够满足一期和二期产生的丙烯酸废水量。丙烯酸废水预处理单元处理本项目丙烯酸轻组分分馏塔废水在水质、水量上均可行，工艺具有可依托性。同时，由于是对废水预处理设施单线放大，新增投资较小，经济上合理可接受。

13.3.2 依托的厂区污水处理站污染防治措施分析

由本报告“6.3.2.1 依托厂区污水处理站可行性分析”内容可知，项目废水依托厂区污水处理站处理本项目废水在水质、水量上均可行，工艺具有可依托性。同时，由于是依托厂区污水处理站，不新增投资，经济上合理可接受。

综上所述，拟建项目采取的废水治理措施处理在技术及经济上可行。

13.3.3 新建的[]处理单元污染防治措施分析

丙烯酸丁酯高浓废水废水预处理设施主体流程为“中和+萃取+洗涤+萃取液回收”工艺，设计能力 9 t/h。此工艺流程结合废水特点，采用常温萃取的方案，同时深度结合 BA 反应系统、废水组成特点，选择 BA 生产过程特定的成分丁醇作为萃取剂，这样实现了废水中有效物质 99%以上的萃取回收，也大幅度减少了系统的复杂性，节省了投资成本。

萃取回收的物料，夹带有少量的钠盐、残留酸化剂，还不能作为原料返回酯化反应系统，因此首先利用脱盐水对萃取的油相进行洗涤，脱除夹带的钠盐等，可以返回 BA 生产体系。

废水预处理后送至万华浓水处理单元，进一步处理达标后经蓬莱西港环保科技有限公司消毒工段后通过排海管道排入渤海湾，经济技术均较为可行。

13.3.4 依托的蓬莱西港环保科技有限公司污染防治措施分析

本项目废水依托厂区内污水处理站处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）直接排放限值要求后，通过“一企一管”排入蓬莱西港环保科技有限公司消毒工段后经其排污口排放。

蓬莱西港环保科技有限公司位于山东省烟台市蓬莱区北沟镇港里村，目前主要承接蓬莱化工产业园工业废水和镇区的生活污水。该污水处理厂总设计处理能力为 30000m³/d，其中，10000m³/d 于 2016 年 5 月获得环评审批（蓬环审〔2016〕3 号）且已建成投产；20000m³/d 于 2018 年 6 月获得环评审批（蓬环审〔2018〕1 号），该规模分两期工程建设，目前一期工程已建成、处理能力为 10000 m³/d，二期工程计划 2024 年 2 月底建成、处理能力为 10000m³/d。因此，该污水处理目前处理能力为 20000m³/d，当前实际处理负荷约为 13000m³/d。

该污水厂服务范围为收集处理北沟镇生活污水和工业废水，出水水质达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后，通过排海管道排入渤海湾。蓬莱西港环保科技有限公司污水处理厂处理后的废水通过长约 2358m 的 DN1000 管道排至渤海的蓬莱-长岛港口航运区（A2-10）。该排污口已于 2018 年 4 月备案（蓬环评函〔2018〕7 号），备案污水排放量为 30000m³/d。

由本报告“6.3.2.2 依托蓬莱西港环保科技有限公司可行性分析”内容可知，本项目预计投产时间为 2024 年 8 月，蓬莱西港环保科技有限公司二期工程将于本项目投产前建成，且本项目排入蓬莱西港的废水量为 660.82 m³/d、22.027 万 m³/a，占该污水处理厂余量的 92.71%，因此，从处理规模而言，具有可依托性。

厂区污水处理站出水不进入该污水厂的生化处理阶段，不影响其污水处理工艺的正常运转，且厂区污水处理站出水基本已满足该污水处理厂的出水水质标准要求，不

会影响消毒工段，因此具有可依托性，详见表 6.3-6。

因此，拟建项目产生废水经厂内污水站处预理后通过“一企一管”排入蓬莱西港环保科技有限公司消毒工段后经其排污口排放技术可行。

13.2 废气治理措施的技术与经济论证

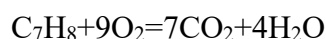
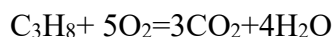
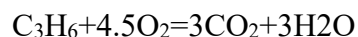
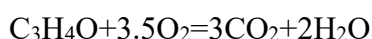
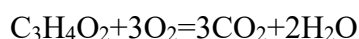
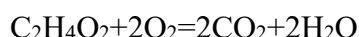
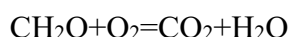
13.2.1 催化氧化单元

本项目丙烯酸急冷塔尾气，送催化氧化单元处理后一部分做循环尾气返回预混合器，其余经催化氧化单元烟囱排放；排气筒中 VOCs、甲苯排放浓度、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；甲醛、乙醛、丙烯酸、丙烯醛排放浓度能够满足《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。

本项目新建 2 套催化氧化单元，用于处理丙烯酸及酯装置尾气。单套设计处理规模：50960 Nm³/h，总处理规模 101920 Nm³/h，单套设计排气气量：39296 Nm³/h，总设计排气量 78592 Nm³/h。

1、工艺原理

采用贵金属铂、钯金属蜂窝催化剂催化氧化丙烯酸尾气中的挥发性有机物和一氧化碳，形成对环境无害的二氧化碳和水，催化氧化反应如下：



2、工艺流程

自丙烯酸主装置来的丙烯酸尾气进入界区，与补充气混合后，经尾气换热器预热到反应温度后通过电加热器进入催化反应器，在催化剂作用下进行催化氧化反应，将尾气中的丙烯醛、丙烯酸、甲苯、甲醛、乙醛等污染物氧化为二氧化碳和水，从催化

反应器出来的烟气经过换热器回收热量，通过排放口达标排放。

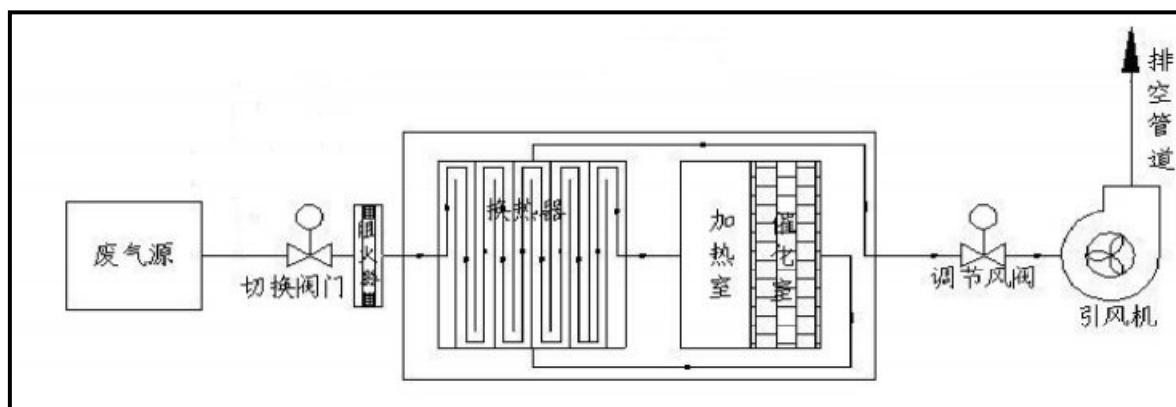


图 13.2-1 催化氧化单元工艺流程图

3、技术、经济可行性分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017），石化工业排污单位主要废气治理可行技术详见表 13.2-1。

表 13.2-1 石化工业排污单位生产装置或设施废气治理可行技术参照表

生产装置或设施	污染物	可行技术
锅炉	二氧化硫	湿法脱硫（石灰石法、氧化镁法、氨法、氢氧化钠法）、半干法脱硫、干法脱硫
	氮氧化物	低氮燃烧技术（低氮燃烧器、空气分级燃烧、燃料分级燃烧）、选择性催化还原法（SCR）、选择性非催化还原法（SNCR）
	颗粒物	袋式除尘、电除尘、湿式电除尘
加热炉	二氧化硫	采用低硫燃料
	氮氧化物	低氮燃烧技术（低氮燃烧器、空气分级燃烧、燃料分级燃烧）
	颗粒物	采用清洁燃料
催化裂化装置	二氧化硫	湿法脱硫（氢氧化钠法、氧化镁法）
	氮氧化物	选择性催化还原法（SCR）
	颗粒物	袋式除尘技术
酸性气回收装置	二氧化硫	硫磺回收+焚烧+（碱洗技术） ^a 酸性气制硫酸+（碱洗技术） ^a
设备与管线组件	挥发性有机物	泄漏检测与修复（LDAR）
储罐	挥发性有机物	油气平衡、油气回收（冷凝、吸附、吸收、膜分离或组合技术等）、燃烧净化（热力焚烧、催化燃烧、蓄热燃烧）
装载	挥发性有机物、其他	顶部浸没式或底部装载方式+油气回收或燃烧净化
污水处理场油水分离器	挥发性有机物	密闭集输与储存+油气回收或燃烧净化
	有机特征污染物	

生产装置或设施	污染物	可行技术
污水处理场生化单元	挥发性有机物、氨	生物滴滤
	有机特征污染物	
	硫化氢	生物滴滤、碱洗技术

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。

丙烯酸及酯装置的催化氧化非蓄热式属《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）推荐的燃烧净化技术，本项目催化氧化单元选用国际一流的供货商，选择活性、稳定性及选择性方面具有优越性能的催化剂，比一般催化氧化单元催化剂装填量多 20%，结合烟台装置生产运行数据，处理效率平均可达 98%以上。

4、达标排放情况

根据“3.10.1.1 有组织排放废气”，废气经催化氧化工艺处理后，烟气中 NO_x 、颗粒物能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 2 重点控制区排放浓度限值要求，丙烯醛、丙烯酸、甲苯、甲醛、乙醛和 VOCs 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）排放浓度限值要求。

13.2.2 UT 焚烧炉

本项目除丙烯酸急冷塔废气外，其余工艺废气、储罐呼吸气、装车废气送至一体化项目新建 UT 焚烧炉处理，处理后的废气经一根高 50m、内径 1.7m 的排气筒排放。

1、工艺原理

厂区 UT 焚烧炉共设置两条焚烧处理线，该焚烧炉总处理量为 1.87 亿 Nm^3/a 废气（2.34 万 Nm^3/h , 8000h/a）和 3.95 万吨/年废液（4.932t/h, 8000h/a）的危险废物处理装置，设计排气量 150000 Nm^3/h 。

表 13.2-2 UT 焚烧炉设计参数

序号	参数	保证值
1	交付验收测试期间的设备可靠性	100%
2	装置区域 1 米处的噪声声压水平	80 dB(A)
3	燃烧室温度	$\geq 1100^\circ\text{C}$
4	停留时间	$\geq 2\text{S}$
5	燃烧效率	$> 99.9\%$
6	焚毁去除率	$> 99.99\%$

序号	参数	保证值
7	热灼减率	<5%
8	烟囱排气温度	不低于 120℃

（1）焚烧系统工艺流程：助燃风机+低 NO_x 燃烧器+废热锅炉+SNCR（预留）+省煤器 2+急冷塔+干法脱酸系统+活性炭系统+布袋除尘器+GGH1 烟气换热器+预冷塔+脱酸系统（二级碱洗塔）+GGH1 烟气换热器+GGH2 烟气换热器+SGH 蒸汽换热器+SCR 脱硝系统+GGH2 烟气换热器+省煤器 1+引风机+烟囱。具体工艺流程图见图 13.2-1。

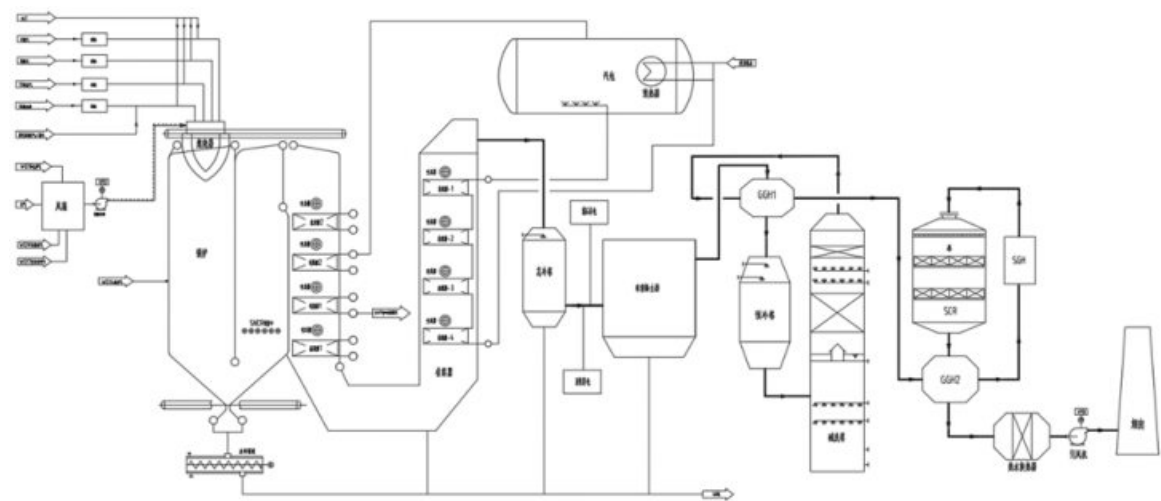


图 13.2-1 UT 焚烧炉工艺流程图

来自各装置产生的废气和废液被送到燃烧器焚烧，焚烧产生的高温烟气通过废热锅炉回收热量产生 4Mpa，温度为 350℃ 的过热蒸汽并入 S40 管网。废热锅炉出来的高温烟气进入省煤器，进一步降低烟气温度从而提高热效率；为保证布袋除尘器运行安全，省煤器出来的烟气先经过急冷塔，使烟气温度降低至布袋除尘器能承受的合理温度（约 200℃），烟气经过袋式除尘器脱除粉尘和杂质；为提高脱酸效率，布袋除尘器前设置了干法脱酸系统，通过喷射碳酸氢钠，预先脱除烟气中的部分酸性物质；为降低二噁英等有害物质，在布袋除尘器前的烟风道内喷射活性炭。布袋除尘器出来的烟气经换热器与下游碱洗塔出来的低温烟气换热降温后进入预冷塔降温，然后进入二级碱洗塔脱酸；脱酸后的烟气通过烟气加热系统提高烟气温度至催化剂最佳反应温度 230℃，SCR 脱除 NO_x，最后进入换热器与低温烟气换热降低烟温；在布袋除尘器与换热器之间设置旁路，在没有酸性物质产生时，达到降低能效的作用；换热器出来的烟气进入省煤器，加热锅炉给水的同时，进一步降低烟气温度从而提高热效率，最终达标的烟气通过引风机由烟囱排出。

焚烧炉设计为微负压，防止有毒有害气体外溢到环境空气中，装置界内的臭味污染物控制满足设计标准。

1) 燃烧器

燃烧器位于炉膛的顶端，燃烧器采用低氮燃烧技术，从源头降低 NO_x 产生。燃烧器包含燃烧喷枪和控制阀组系统，现场送来的废气、废液、辅助燃料和助燃风将分别送至燃烧器和炉膛不同位置。燃烧器内部形成旋转切向进料，以保证最大混合和焚毁效率。

焚烧加料枪采用超音速喷嘴，用蒸汽或压缩空气雾化废液。废液在雾化介质的作用下，雾化为小液滴，与高速旋转的助燃空气充分混合后，被充分焚烧。高热值的废气、废液通过燃烧器本体上设置喷枪进料。其余低热值的废气和废液通过燃烧器外围设置的喷枪进料。

通过设置合理的进料方式，在炉膛不同温度区间内制造富氧和贫氧区，内部切向混合进料，保障废气、废液等充分燃烧。

表 13.2-3 燃烧器技术规格

燃烧器类型:	1 套	低氮燃烧器
功率:	MW	51.41
助燃空气调节比	-	1:7
辅助燃料调节比	-	1:10
废气调节比	-	1:5
废液调节比	-	1:5
助燃空气总量:	Nm ³ /h	84000
点火空气量:	Nm ³ /h	80
点火燃料气（天然气）	Nm ³ /h	12
点火燃烧器:	-	燃气/ 带电离检测
材质:	-	SS

2) 余热利用系统

废热锅炉由汽包、膜式水冷壁、过热器管束、蒸发器管束、省煤器 2、省煤器 1 和其他辅助设备组成。

针对本项目含灰焚烧炉的特点，采用垂直布置自然循环水管锅炉。整个锅炉系统包含五段，其中第一段为膜式壁焚烧室，第二段为膜式壁空腔，第三段为锅炉对流段（包含过热器、蒸发器），第四段为省煤器 2，第五段为省煤器 1。

余热回收锅炉最大负荷为 100%，设计工况热负荷 51.41MW，整个焚烧室设计为炉膛 2s 处烟气温度≥1100℃。废气、废液中的有机组分在高温下氧化分解，生成 CO₂、

H₂O 等物质。含氯废气会和氧气发生强烈的氧化反应，可以借助各种便于燃烧的有机废物在 1000--1300℃进行化学反应，焚烧炉内含氯组分转化率 99.99%，经过高温分解氧化后生成 H₂O、HCl、CO₂、盐等各种成分。烟气中还有大量 N₂ 和部分 O₂，同时还有部分灰量。

废热锅炉系统还副产 4MPaG，350℃的过热蒸汽。系统产生的过热蒸汽小部分用于装置本身的 SGH，其余送入业主 S40 蒸汽管网。系统启炉时 SGH 用外来 4MPa，350℃的过热蒸汽加热烟气。

焚烧时产生的高温烟气含有的大量热量被锅炉内部受热面吸收后再进入锅炉的省煤器 2 中，进一步放出热量，经急冷塔温度降低到合适温度以下，再进入下游布袋除尘器。

3) 烟气净化系统

①急冷塔

从锅炉出来的烟气由冷却塔顶部进入到冷却塔中，在冷却塔中烟气与设置在冷却塔顶部的双流体喷嘴喷出的冷却水接触，在冷却塔中冷却水完全蒸发，为减少二噁英再合成的机会，要减少烟气在 300-500℃的滞留时间，将烟气温度降至 200℃左右；冷却塔顶部设置有气流分布器，该装置保证烟气进入到冷却塔中气流稳定，冷却塔为圆筒结构，喷枪在冷却塔顶部均匀设置，喷枪喷出的冷却水覆盖在最大冷却塔的流通面不会出现粘壁的情况。烟气冷却后由冷却塔下部的烟道排出，烟气中少量的灰从烟气中分离落入到锥斗中，由设置在底部的刮板机将灰送至灰仓。

冷却水是由工艺水箱通过泵送至喷枪中，通过喷枪后冷却水被雾化空气完全雾化成小的液滴，与高温烟气充分接触，冷却水完全蒸发为水蒸气，烟气温度降至设定值。

②袋式除尘器系统

烟气中含有一定浓度飞灰，为达标排放，设置布袋除尘器。布袋除尘器的滤袋耐温为 250℃左右，省煤器出口温度为 205℃左右，从急冷塔出来的烟气温度为 200℃左右，故即使省煤器出来的烟气温度未下降，也不会对布袋除尘器的滤袋造成损坏。

烟气从滤袋外部进入，各种颗粒物焚烧产生的烟尘等均附着于滤袋表面，附着于滤袋外表面的飞灰经压缩空气反吹抖落到除尘器灰斗。

③脱酸系统

废热锅炉尾部出来的烟气含有 SO_2 等酸性物质，为了有效去除 SO_2 等，系统同时采用干法脱酸与湿法脱酸。其中干法脱酸按照 30% 消耗量设计，湿法脱酸按 70% 消耗量设计。在布袋除尘器前设置了干法脱酸，小苏打（ NaHCO_3 ）粉作为脱酸剂，去除部分 SO_2 酸性物质。布袋除尘器后设置湿法脱酸，预冷塔先降温再进碱洗塔。采用 32% 浓度的 NaOH 碱液洗涤去吸收剩余的 SO_2 等酸性物质，满足 SO_2 等的排放要求。

④脱硝系统

为了保证出口 NO_x 排放达标，脱酸系统后面布置了选择性催化脱硝系统（SCR 系统）， NO_x 可控制在 $40\text{mg}/\text{m}^3$ ；在废热锅炉 850-950℃ 段预留 SNCR 接口，当后期排放指标提高时，可通过增加 SNCR 脱硝达到更低的 NO_x 排放限值。

2、可行性分析及达标排放情况

UT 焚烧炉属《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）推荐的燃烧净化技术（详见表 13.2-1）。经前面工程分析“3.10.1.1 有组织排放废气”内容可知，经处理后的上述废气 NO_x 、颗粒物满足山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值要求；VOCs 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）相关浓度限值要求。因此依托 UT 焚烧炉处理本项目相关废气是可行的。

13.2.3 无组织废气

装置区的无组织排放主要来自设备动静密封点泄漏、处理站废气逸散、上料粉尘，本装置无组织排放的污染物主要为 VOCs 及颗粒物，VOCs 治理采取选择耐腐蚀的材料以及可靠的密封技术、建立 LDAR（泄漏检测与修复）系统；颗粒物治理采用除尘器等措施。

综上，本项目废气污染防治措施具有技术可行性。

13.3 固体废物处理措施

13.3.1 固废分类处理情况

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《国家危险废物名录(2021 年版)》及相关鉴别标准，将本项目产生的固体废物分为危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾。危险废物指列入国家危险废物目录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的废物。

拟建项目固体废物产生总量 267.77 t/a，其中危险废物 258.1 t/a，生活垃圾 9.67t/a。危险废物为废催化剂以及物料系统泵入口过滤物，委托有资质单位处置；生活垃圾由环卫部门处理。

13.3.2 厂内危险废物暂存

本项目厂内危险废物暂存均依托厂区内现有设施。

一体化项目建设甲类固废站 1 座，丙类固废站 2 座，其中自用 1 座甲类固废站和 1 座丙类固废站，预留 1 座丙类固废站。固废站废气送至配套建设的活性炭吸附装置，吸附合格后排放至大气。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内，送污水处理站处理后排放。

固废站设置专人负责运行，制定了《固废站管理规定》、《固废车辆管理规定》、《固废管理程序》、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。

固废站的设计满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

13.4 噪声污染防治措施

本项目产生主要噪声源包括各类泵送设备和风机等，其声压级约 80dB~90dB，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漏的地方，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拟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七章“地下水环境影响预测与评价”章节。

13.5.2 地下水监控体系

为了及时准确地掌握拟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，本项目拟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。详见第七章“地下水环境影响预测与评价”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。详见第七章“地下水环境影响预测与评价”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。

结合本项目废气组分及废水排放情况，本项目大气污染物总量控制因子为 VOCs、NO_x、烟/粉尘，废水污染物的总量控制因子为 COD、氨氮。

14.2 排污总量控制分析

1、大气污染物

由第三章“工程分析”可知，本项目有组织废气经新建催化氧化单元及依托的 UT

焚烧炉处理后达标排放，其中 UT 焚烧炉已在万华蓬莱工业园高性能新材料一体化项目（烟环审〔2022〕16 号）中按设计风量、设计污染物排放指标（即满负荷运转）进行预测 SO₂、NO_x、PM₁₀ 和 VOCs 的浓度和污染物排放量，即已包含本项目依托 UT 焚烧炉产生的污染物排放量。

因此，本项目投产后只涉及催化氧化单元新增污染物排放量，根据《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），本项目 VOCs、NO_x、颗粒物应取得等量替代指标。具体如下：

经测算，拟建项目主要新增大气污染物排放量为：氮氧化物 9.43 吨/年，颗粒物 5.03 吨/年，VOCs 30.331 吨/年。倍量替代后各指标削减替代量为：氮氧化物 9.43 吨/年，颗粒物 5.03 吨/年，VOCs 30.331 吨/年。

从蓬莱蔚阳水泥有限公司末端增设 SCR 蓬莱 ZL2022-13 NO_x：9.43 吨/年和山东圣豪家纺有限公司 1 台 13t/h 淘汰蓬莱 ZL2022-2 颗粒物：0.1365 吨/年和山东山岳粉磨有限公司关停项目蓬莱 ZL2023-16 颗粒物：0.7465 吨/年和蓬莱市九顶粉磨有限公司关停淘汰项目蓬莱 ZL2023-17 颗粒物：4.147 吨/年和山东蓬翔汽车有限公司专用车废气治理改为分子筛吸附+CO 蓬莱 ZL2022-15 VOCs：30.331 吨/年项目中调剂共计：SO₂：0.0 吨/年，NO_x：9.43 吨/年，颗粒物：5.03 吨/年，VOCs：30.331 吨/年给该项目。通过以上调剂能够满足万华化学（蓬莱）有限公司丙烯酸及酯二期项目总量指标削减替代需要。

2、废水污染物

本项目废水依托厂区污水处理站进行预处理后，排入蓬莱西港环保科技有限公司。本项目经处理后排入外环境的 COD 排放量 11.014 t/a、NH₃-N 排放量 1.101 t/a。

本项目废水污染物纳入蓬莱西港环保科技有限公司总量调剂，因此无需申请总量指标。

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，才能使拟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，是实现污染物许可排放控制和污染防治设施达到预期目标的有效保证。本项目建成投产后，除了依据报告中所评述和建议的环境保护措施实施的同时，还需要加强环境管理和环境监测工作，以便及时发现装置运行过程中存在的问题，采取处理措施减少或避免污染和损失。同时通过加强管理和环境监测，为清洁生产工艺改进和污染处理技术进步提供具有指导与参考。

15.1 环境管理要求

15.1.1 施工期环境管理

1、与施工单位签订安全环保专项合同作为总合同的一部分内容，提出要求明确责任，监督施工单位采取有效措施减少施工过程中地面扬尘、建筑粉尘、施工机械尾气和废水排放对大气、地表水环境的污染。

2、要求施工单位采取有效措施减少噪声对周围环境的影响。

3、定期检查，督促施工单位按要求回填处理建筑垃圾，收集和处理施工废渣和生活垃圾。

4、项目建成后，应全面检查施工现场的环境恢复情况。

施工期环境管理要求详见表 15.1-1。

表 15.1-1 本项目施工期环境管理要求

监理内容	环境管理与监控计划	实施单位
环境空气 保护	1、在施工期间进行洒水，尤其是在道路建设时水泥土搅拌站和便道上，在路基填充时，也需洒水以压实材料，在材料压实后，定期洒水，以防起尘。 2、施工现场的临时仓库和堆场的建筑材料，应加以覆盖，以防扬尘。 3、运输建筑材料的车辆也要进行覆盖以减少散落。 4、控制运输车辆、填挖方路段、便道等地的扬尘。	施工单位
生态环境 保护	1、土地占用：严格控制施工占地面积，严格控制施工作业带面积，施工现场严格管理，划定活动范围，尽量减少耕地占用时间，施工结束后尽快恢复临时性占用耕地；及时清理废弃泥浆池，回填多余土按规范处置等。 2、生物多样性：加强施工人员的管理，严禁对野生动植物的破坏等。 3、植被：收集保存表层土，临时占地及时清理，恢复植被种植。 4、农业生态：严格控制施工作业带面积，施工现场严格管理，划定活动范围，尽量减少耕地占用时间等。 5、水土保持：主体工程与水保措施同时施工，作好挡土防护措施等。	施工单位

监理内容	环境管理与监控计划	实施单位
施工营地	在施工营地采取足够的措施，如提供临时垃圾箱和卫生处理设施，公厕粪水将定期清理，避免外溢。垃圾将收集在固定场所的垃圾箱内并定期清理。	施工单位
噪声防护	严格执行《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。	施工单位
地下水环境保护	临时施工及生活污水处理设施采取适当的防渗措施，防止施工污水污染地下水。	施工单位
事故风险防范	为保证施工安全，在施工期临时道路上，安装有效照明设备和安全信号，在施工期间，采用有效的安全和警告措施以减少事故。	施工单位
交通和运输	尽可能利用当地施工材料，以避免施工材料的长途运输。当施工期间道路堵塞，与交通和公安部门协调采取足够的引导交通。公路和其他道路的互通将建立临时通道。考虑在交通堵塞较少的季节，进行材料的预先准备。	施工单位
环保措施“三同时”	废气环保设施的建设及施工 废水环保设施的建设及施工 固体废物环保设施的建设及施工 噪声防护设施的建设及施工 风险防控设施的建设及施工 厂区及周边绿化带的建设及施工	建设单位、施工单位

15.1.2 运营期环境管理

万华化学集团已建立“1+34”的环保管理框架，包括《环境保护管理程序》和专项管理规定《废水管理规定》《废气管理规定》《噪声管理规定》《固废管理规定》《环境监测管理规定》《环境统计管理规定》《新化学物质管理规定》《废弃电器电子产品管理规定》《建设项目环保管理规定》《建设项目施工环保管理规定》《环保设施管理规定》《辐射安全防护管理规定》《EA 辨识和 EI 评价管理规定》《开停工和检维修环保管理规定》《环境应急监测指南》《LDAR 指南》《实验室废液防鼓桶处置指南》《污染物减排激励管理规定》《土壤地下水污染防治管理程序》《环境尽职调查管理制度》《在役场地土壤地下水环境管理制度》《设施、建构筑物退役、洗消、拆除环境管理制度》《储罐污染防治管理制度》《排水管网及地下结构污染防治管理制度》《第一阶段环境尽职调查技术指南》《设施、建（构）筑物退役、洗消、拆除环境管理技术指南》《土壤与地下水隐患排查指南》《万华化学节能管理办法》、《万华化学碳排放管理办法》、《万华化学碳排放计算指南》、《万华化学污染源在线自动监测设备管理指南》、《万华化学防止危废自燃自热管理指南》《万华化学活性炭吸附法废气处理应用指南》。

本项目环境管理按照万华化学集团环保管理框架要求进行，由公司总经理主管，HSE 部安排环境管理经理和工作人员。在环境管理方面，负责厂内废气、废水、噪声、工业固体废物、危险化学品管理及组织安全环保应急预案的演练和其它环境管理工作。

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，明确单位负责人和有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。

15.2 环境监测

环境监测工作，通过对开工后“三废”排放情况进行监测，及时准确地掌握环境质量和污染源动态，为生产和环境管理提供全面、充分可靠的科学依据。企业应根据《排污许可证申请与核发技术规范-石化行业（HJ853-2017）》、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）等文件中相关要求，制定监测方案并开展自行监测。

15.2.1 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）、《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。

由于本项目废水及部分废气处理设施为一体化项目配建，因此，依托部分污染源监测计划与一体化项目污染源监测计划同步设置，一体化项目污染源监测计划中已考虑的监测因子，按照一体化项目进度执行；未考虑的监测因子，本次评价补充。

运行期污染源及环境质量监测计划见表 15.2-1。

表 15.2-1 运营期污染源及环境质量监测计划

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	UT 焚烧炉排气筒	非甲烷总烃	1 次/月	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）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）等规定执行
		甲苯、丙烯酸丁酯*、丙烯酸*	1 次/半年	
		颗粒物、氮氧化物	自动监测	
	丙烯酸及酯（二期）装置 1#催化氧化单元烟气排放口	颗粒物、氮氧化物	1 次/季度	
		非甲烷总烃	1 次/月	
		丙烯酸*、丙烯醛、甲苯、甲醛、乙醛	1 次/半年	
	丙烯酸及酯（二期）装置 2#催化氧化单元烟气排放口	颗粒物、氮氧化物	1 次/季度	
		非甲烷总烃	1 次/月	
丙烯酸*、丙烯醛、甲苯、甲醛、乙醛		1 次/半年		
无组织排放	企业厂界	非甲烷总烃、甲苯、颗粒物	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）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）等规定执行
二、废水				
污水处理站总排口	COD、氨氮、流量		自动监测	参照《污水排入城市下水道水质标准》（GB/T31962-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）
	pH 值、悬浮物、总氮、总磷、石油类		1 次/月	
	甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛、丙烯酸		1 次/半年	
三、噪声				
距离本项目装置区最近各厂界边界设 1 点	昼/夜噪声值，等效 A 声级		1 次/季	《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）
四、地下水				
设置 4 个地下水监测井，JC1、JC2、JC3 三个监测井作为本项目的环境监测井，JC4 监测井作为本项目的对照监测井，详见图 7.5-1	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		每年 1 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）
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；		表层土壤：1 次/1 年； 深层土壤：1 次/3 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*：待国家或省污染物监测方法标准发布后实施。

15.2.2 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。

15.2.3 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。

15.3 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

15.4 建设项目环境保护验收内容

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 15.4-1。

15.5 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和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。

环境影响评价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 15.5-1。

表 15.4-1 拟建项目“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			废气经“催化氧化单元”处理后一部分回用另一部分通过 1 根 50m 高、内径 1.4m 的排气筒 P1 排放	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）、甲苯执行《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；丙烯酸、丙烯醛、甲醛、乙醛执行《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。
			废气经“催化氧化单元”处理后一部分回用另一部分通过 1 根 50m 高、内径 1.4m 的排气筒 P2 排放	
	依托的 UT 焚烧炉排气筒（主要排放口）	颗粒物、氮氧化物、非甲烷总烃、丙烯酸、甲苯、丙烯酸丁酯	废气经 UT 焚烧炉处理后通过 1 根 50m 高、内径 1.7m 的排气筒 P _{UT} 排放	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）、甲苯执行《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；丙烯酸、丙烯酸丁酯执行《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。
	厂界	非甲烷总烃/VOCs	/	执行《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB 37/2801.6-2019）表 3 中厂界监控点浓度限值。
废水	丙烯酸轻组分分馏塔废水	pH、COD、BOD、石油类	丙烯酸轻组分分馏塔废水经预处理后送入高浓度废水处理单元进行处理，然后与丙烯酸丁酯醇回收塔非、生活污水、地面冲洗水、检修清洗废水、初期雨水排水、循环水废水一起送入万华综合废水处理单元进行处理，处理之后的废水送入回用水处理单元进行处理，处理后 60%	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 标准相关要求。
	丙烯酸丁酯	pH、COD、BOD、石油类		
	丙烯酸丁酯非、生活污水、地面冲洗水、初期雨水	COD、氨氮、TDS、SS		
	循环水站排污水	SS、全盐量		

项目	污染源	污染物	治理设施	验收标准
			回用于循环系统补水，剩余 40% 与经 [] 单元预处理后的 [] 一起被送入万华浓水废水处理装置，后排入市政管网。	
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	丙烯酸第一氧化反应器废催化剂、丙烯酸第二氧化反应器废催化剂、物料系统泵入口过滤物、催化氧化单元废催化剂	委托有危废处理资质的单位处置	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
	一般固废	生活垃圾	由市政环卫部门处理	——

表 15.5-1 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	排放总量		工艺	是否为可行技术	
					(mg/m³)	(kg/h)	(t/a)				
废气	丙烯酸装置	P1	1#催化氧化单元尾气	VOCs	48.241	1.896	15.165	丙烯酸装置区	催化氧化	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
				丙烯酸	4.819	0.189	1.515				
				甲苯	4.103	0.161	1.29				
				甲醛	2.402	0.094	0.755				
				乙醛	0.114	0.004	0.036				
				丙烯醛	1.162	0.046	0.365				
				NOx	15	0.59	4.72				
				颗粒物	8	0.31	2.51				
		P2		VOCs	48.241	1.896	15.165				

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	排放总量		工艺	是否为可行技术	
					(mg/m³)	(kg/h)	(t/a)				
							丙烯酸		4.819	0.189	
			甲苯	4.103	0.161	1.29					
			甲醛	2.402	0.094	0.755					
			乙醛	0.114	0.004	0.036					
			丙烯醛	1.162	0.046	0.365					
			NOx	15	0.59	4.72					
			颗粒物	8	0.31	2.51					
	UT焚烧炉	P _{UT}	UT焚烧炉尾气	VOCs	10	0.00747	0.05978	本项目西北侧1.5km处	热力焚烧+烟气净化	是	
丙烯酸				0.0082	0.00123	0.00984					
丁酯				0.00166	0.00025	0.002					
甲苯				0.00636	0.00095	0.00763					
NOx				40	0.017	0.136					
颗粒物				5	0.00021	0.017					
废水		生产废水、生活污水、地面冲洗水、初期雨水、循环水站排污水	废水量	/	660.82 m³/d	220273.33 m³/d	厂区总排口	综合废水处理单元、回收废水处理单元、浓水处理单元	是	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标准相关要求。	

第 16 章 环境经济损益分析

16.1 经济效益分析

拟建项目 设备购置、建筑工程、安装工程等工程

序号				
1				
		万元		

率(税

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，拟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，拟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 16.2-1 拟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（%）
废气、废水治理	催化氧化单元费用		62.1
	处理单元费用		31.1
	排水管网费用		3.1
噪声控制	噪声治理费用		1.6
厂区防渗	防渗费用		1.6

环保设施名称	投资额（万元）	所占比例（%）
████████████████████	██	██
██	██	██
████████	████	
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 3220 万元，环保投资占总投资的比例约为 2.5%，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，从而保证拟建工程“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，拟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。拟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。本项目环境效益具体表现在以下方面：

（1）废水治理的环境效益分析

- ①本项目产生的废水经收集后排入园区现有污水处理站处理。
- ②地面冲洗水、初期雨水等，经重力流管道收集后，经泵提升汇入厂区管廊上的综合污水管线，最终送入厂区污水处理站处理。
- ③发生消防事故时，事故水的收集依托界区外的厂区事故水池。
- ④本项目地下水防渗遵循源头控制、末端控制、污染监控、应急响应等原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。按装置环评报告及环评批复意见要求采用在满足防渗要求前提下的防渗措施，以防止地下水污染。本项目设计对环境污染较小。

（2）废气治理的环境效益分析

- ①本项目有组织废气主要包括装置工艺废气、罐组呼吸气、装车废气，其中丙烯酸急冷塔废气送新建催化氧化单元处理；其他工艺废气，罐组呼吸气经收集后送 UT

焚烧炉处理，装置装车废气依托装卸车站收集后送 UT 焚烧炉焚烧处理；

②项目采用先进密闭的生产工艺，强化生产、输送、进出料、干燥以及采样等易泄漏环节的密闭性，加强无组织废气的收集和有效处理。排查工艺装置和管线组件中易于泄漏的位置，制定预防泄漏和处置紧急事件的应急程序。工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，均采用密封焊，其检漏井设置井盖封闭；所有输送含挥发性有机物的工艺管线和设备的排放口都必须封堵等措施，以减少挥发性有机物的排放。

③工艺装置事故及开、停车检修时排放的事故废气依托厂区内地面火炬系统处理。经预测，项目废气排放时对周边环境空气质量的影响可接受。

（3）噪声治理的环境效益分析

本项目噪声防治措施主要考虑从声源上和噪声传播途径上降低噪声，通过合理布局及采取针对性较强的防治措施，如减振、隔声、消声等。这些措施的落实大大减轻了噪声污染，可以确保厂界噪声达标，且对外环境影响较小，能够收到良好的环境效益。

（4）固废治理的环境效益分析

项目产生的固体废物按照其属性，分别按照一般固体废物、危险废物相关规定进行管理、处置。本项目固体废物均能得到妥善处置，不会对周围环境造成影响。

16.3 社会效益分析

人，并有一定数量的间接就业人员，对提高部分国民收入，促进安定团结，共建和谐社会将起到一定的积极作用。本项目建成投产后可增加下游产品的需求，同时缓解化工产品的供求矛盾。对本地区经济的持续发展起到一定作用。项目采用万华现有的先进技术，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 产业政策符合性分析

拟建项目为丙烯酸及酯项目，属于《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）的允许类项目，为《市场准入负面清单 2022 年版》为许可准入类项目，符合国家产业政策要求。

项目已取得山东省建设项目备案证明，项目代码：2210-370600-04-01-113014。

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。

根据《关于“两高”项目管理有关事项的补充通知》（鲁发改工业〔2023〕34 号），文件明确：将沥青防水材料和醋酸，调出“两高”项目范围，将铸造用生铁从钢铁行业调出单列，“两高”行业总数仍为 16 个。

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 相关规划符合性

17.1.3.1 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）》

本项目位于蓬莱化工产业园内，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。

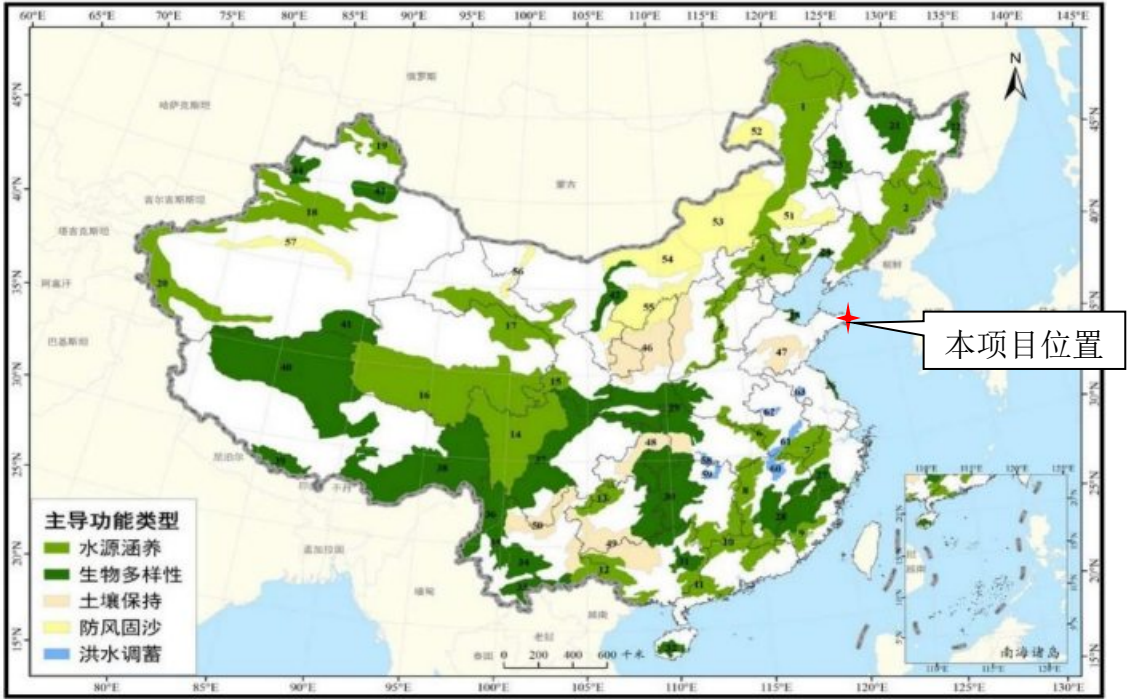


图 17.1-1 全国重要生态功能区分布图

17.1.3.2 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。”

符合性分析：本项目属于化工项目，采用自主技术，工艺成熟可靠，市场应用面广，进口量大，市场前景乐观，具有较强竞争力，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。

符合性分析：本项目位于蓬莱化工产业园内，2019年1月10日，山东省人民政府办公厅印发了《关于公布第三批化工园区和专业化工园区名单的通知》（鲁政办字〔2019〕4号），认定蓬莱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高质量发展样板工程、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。

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。

符合性分析：本项目位于蓬莱化工产业园，有助于与烟台化工产业园形成协同发展效应，推动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，符合《山东省化工产业“十四五”发展规划》要求。

17.1.3.3 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 17.1-1。

表 17.1-1 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	本项目新增全厂废气污染物 VOCs、NO _x 及颗粒物已取得等量替代指标。	符合

《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
刚性要求。		
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 and 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 17.1-1 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 17.1-2。

表 17.1-2 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。 加强工业集聚区水污染防治。化工园区、涉重金属工业园区要推进“一企一管”和地上管廊的建设与改造，并逐步推行废水分类收集、分质处理。	本项目生产废水部分经高浓处理单元处理后，与部分工艺废水、检修清洗废水、地面冲洗废水等经厂区污水处理站依次通过综合废水处理单元、回用水单元处理后 60%回用，40%经浓水处理单元处理后，按照协议要求达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）直接排放限值后排入蓬莱西港环保科技有限公司消毒工段后通过排海管道排入渤海湾。	符合
（二）强化海岸带生态保护。 加强自然岸线保护。……实施最严格的岸线开发管控，对岸线周边生态空间实施严格的用途管制措施，实施海岸建筑退缩线制度，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 4.5 公里，不在控制范围内。	符合

3、区域生态环境保护规划

（1）《山东省“十四五”生态环境保护规划》：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。

（2）《烟台市“十四五”生态环境保护规划》：①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。②持续推进工业污染防治。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。

符合性分析：本项目位于蓬莱化工产业园内，企业将建立 VOCs 全过程控制体系，并持续开展泄漏检测与修复（LDAR）工作，厂区建设实现雨污分流和初期雨水收集及有效处理，符合上述区域生态环境保护规划要求。

17.1.3.4 区域空间开发规划分析

1、《烟台黄渤海新区发展规划（2021-2025 年）》符合性分析

烟台横跨黄渤海，纵联山海河，是海上丝绸之路北方起锚地，人间仙境声名远扬。规划建设黄渤海新区，是烟台建设黄河流域港口门户城市内在需要，对推动全省更高水平对外开放，构建未来产业集聚区、产城融合样板区和陆海统筹核心区具有重要意义。为打造区域融合战略支点，发挥黄渤海新区高质量发展龙头作用，培育新的经济增长动力源，提升烟台发展能级，编制本规划。

规划陆域范围东至福莱山街道峨嵋山路，南至南王街道、刘家沟镇南边界和荣乌高速，西至北沟镇西边界，北至南王街道、新港街道和北沟镇北边界，包括大季家街道、新港街道、刘家沟镇全域和福莱山街道、古现街道、南王街道、潮水镇、北沟镇、

大辛店镇、大柳行镇部分区域，陆域面积 499.45 平方公里，海域面积 948.68 平方公里。其中，起步区规划面积 95.77 平方公里，包括大季家街道、新港街道、南王街道、潮水镇、刘家沟镇部分区域。

北沟单元，依托省级船舶集聚区和化工园区，以船舶装备、先进材料与绿色制造产业为重点，推动栾家口港建设和北沟园区扩区，承接绿色新材料产业转移，打造新兴产业集聚区。

本项目位于北沟单元，属于 C2614 有机化学原料制造，符合《烟台黄渤海新区发展规划（2021-2025 年）》要求。

17.1.3.5 园区规划及规划环评符合性分析

1、园区开发历程

2009 年 6 月 15 日，蓬莱市人民政府以蓬政发〔2009〕第 27 号文批复成立“蓬莱北沟片区”，规划范围为北沟镇域滨海区域，即原北沟镇范围用地，北濒渤海，东北与登州镇、东与南王镇、南与小门家镇、西与龙口市诸由镇为邻。蓬莱北沟片区于 2010 年开展了规划环境影响评价工作，于 2010 年 10 月 9 日取得了原烟台市环境保护局《关于蓬莱北沟片区区域环境影响报告书的审查意见》（烟环审〔2010〕67 号）。片区规划总面积为 78.45 平方公里，实际建设用地范围面积为 39.86 平方公里，其中工业用地面积 20.64 平方公里。片区的功能定位是利用发达的交通条件和相对独立的空间环境，以发展临港型工业为主体，以石油化工、造船、海洋机械等重型临港工业为基础，发展现代制造业，将北沟片区建设成蓬莱城市组团结构中重要的西部工业组团、生态型现代化临港工业片区。片区主导产业定位为石油化工业、临港加工业、现代制造业、精细化工和仓储物流业。

2015 年 5 月 15 日，蓬莱市人民政府以蓬政函〔2015〕第 36 号对《蓬莱市北沟工业聚集区规划》进行批复。北沟工业聚集区位于北沟镇西部，规划范围为东起东山路，西至海鸣路，南至复兴路，北至滨海西路，紧邻龙口工业园区，规划用地面积 16.73 平方公里。功能定位为以石油化工、精细化工、新型建筑材料、纺织印染、机械电子等产业为主导，力争建设成为新型工业化示范区、生态型现代化临港产业聚集区。蓬莱市北沟工业聚集区于 2015 年开展了环境影响评价工作，2016 年 1 月 26 日取得了原烟台市环境保护局《蓬莱市北沟工业聚集区规划环境影响报告书审查意见》（烟环

审〔2016〕22号）。

2019年1月10日山东省人民政府办公厅发布《关于公布第三批化工园区和专业化工园区名单的通知》（鲁政办字〔2019〕4号）对园区进行认定，认定后的园区名称为“蓬莱化工产业园”，起步区面积5.02平方公里，四至范围为东至北姜路，西至蓬莱边界，南至规划建设的复兴路，北至G206国道。

2021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，对蓬莱化工产业园进行扩区，扩区后园区范围为：东到栾松路，西到蓬莱边界，南到规划建设复兴路，北到228国道，总面积11.38平方公里。蓬莱化工产业园已批复起步区面积5.02平方公里，拟扩区6.09平方公里，扩区至11.11平方公里，规划面积11.38平方公里。《蓬莱化工产业园总体规划》于2021年开展了环境影响评价工作，2023年3月1日取得了《烟台市生态环境局关于对蓬莱化工产业园总体规划环境影响报告书的审查意见》（烟环审〔2023〕18号）。

2023年3月28日，山东省化工专项行动和加快高耗能行业高质量发展工作专项领导小组办公室印发了《关于东营市东营区化工产业园等4家园区扩区及四至范围调整的函》（鲁化安转办〔2023〕9号），蓬莱化工产业园作如下调整：面积由5.02平方公里扩大至10.94平方公里，四至范围东起栾松路、西至蓬莱边界，南起规划建设复兴路、北至228国道。

2、规划概述

（1）四至范围

东到栾松路，西到蓬莱区边界，南到规划建设复兴路，北到228国道，总面积11.38平方公里。

（2）规划期限

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

（3）园区发展定位与主导产业

园区发展定位为山东省高端化工产业新高地、传统精细化工升级发展示范区、区域制造和经济发展核心引擎。

园区主导产业为绿色石化、精细化工和化工新材料，通过共同的原料配套、上下

游原料互供、能源供应和公用工程一体化建设，三大产业板块互相补充、互相促进、融合发展。

根据《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017)园区主导产业具体为“化学原料和化学制品制造业”，重点发展其中的“有机化学原料制造”、“油墨及类似产品制造”、“染料制造”、“初级形态塑料及合成树脂制造”、“其他合成材料制造”、“专项化学用品制造”等，部分电子信息材料等制造项目归入“电子专用材料制造”，医药制造项目归入“化学药品原料药制造”及“生物药品制造”。

（3）规划目标

用地规模：规划总用地面积 11.38 平方公里。

经济规模：近期产业项目投资达到 350 亿元，产值超过 500 亿元；远期产业项目总投资规模达到 800 亿元，产值达到 1000 亿元。

（4）功能分区

规划园区在空间上划分为绿色石化及下游产业区、精细化工产业区、化工新材料产业区三个产业功能区。

（5）开发现状

蓬莱化工产业园现状范围内已有 20 家企业入驻，已开工建设用地面积为 4.99 平方公里。园区内原敏感点西正李家村、西正楼下村、西正高家村、红山马家村已全部完成搬迁工作。

3、园区公用工程及环保设施建设与规划

（1）供水

园区供水水源均依托规划区外，主要包括市政自来水、再生水和海水淡化三部分。其中市政供水依托战山水厂和平山水厂，水源为战山水库和平山水库；再生水源为北沟镇区东北部的北沟镇污水处理厂中水；海水淡化水依托北沟镇海水淡化工程。

给水系统：园区实行分质、分压供水，可分为生活给水系统、生产给水系统、再生水系统。

（2）排水

实行雨污分流的排水体制。根据《山东省化工园区认定标准》要求，污水收集管网按照“一企一管”“明管输送”原则规划清净废水纳管收集处理；企业内部各装置区

初期雨水经雨水收集设施收集并经企业污水处理站处理后排入北沟镇污水处理厂处理，园区清洁雨水经雨水管道汇集，根据道路、地形坡向，向附近水体排放后入海。

园区企业废水经预处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 中 B 等级标准后排入北沟镇污水处理厂集中处理。污水厂废水处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)一级 A 标准后通过管线直接排海

（3）供热

近期依托蓬莱发电厂 2×300MW 抽凝机组供热，远期依托分布式能源站 3 台 460 吨/时燃气锅炉（两开一备）及配套的背压式汽轮发电机组供热。

（4）固体废物处置

园区内产生的生活垃圾由环卫部门收集后，运送至蓬莱蔚阳余热发电有限公司生活垃圾焚烧处理；一般工业固废按照循环经济的要求回收利用，实现废物的资源化。危险废物委托有危险废物处置资质单位处置。

拟建项目为有机化工项目，位于园区的绿色石化及下游产业区，用地性质为规划的三类工业用地，项目的建设符合蓬莱化工产业园产业定位及用地规划。

拟建项目与蓬莱化工产业园总体发展规划土地利用规划符合性见图 17.1-2。

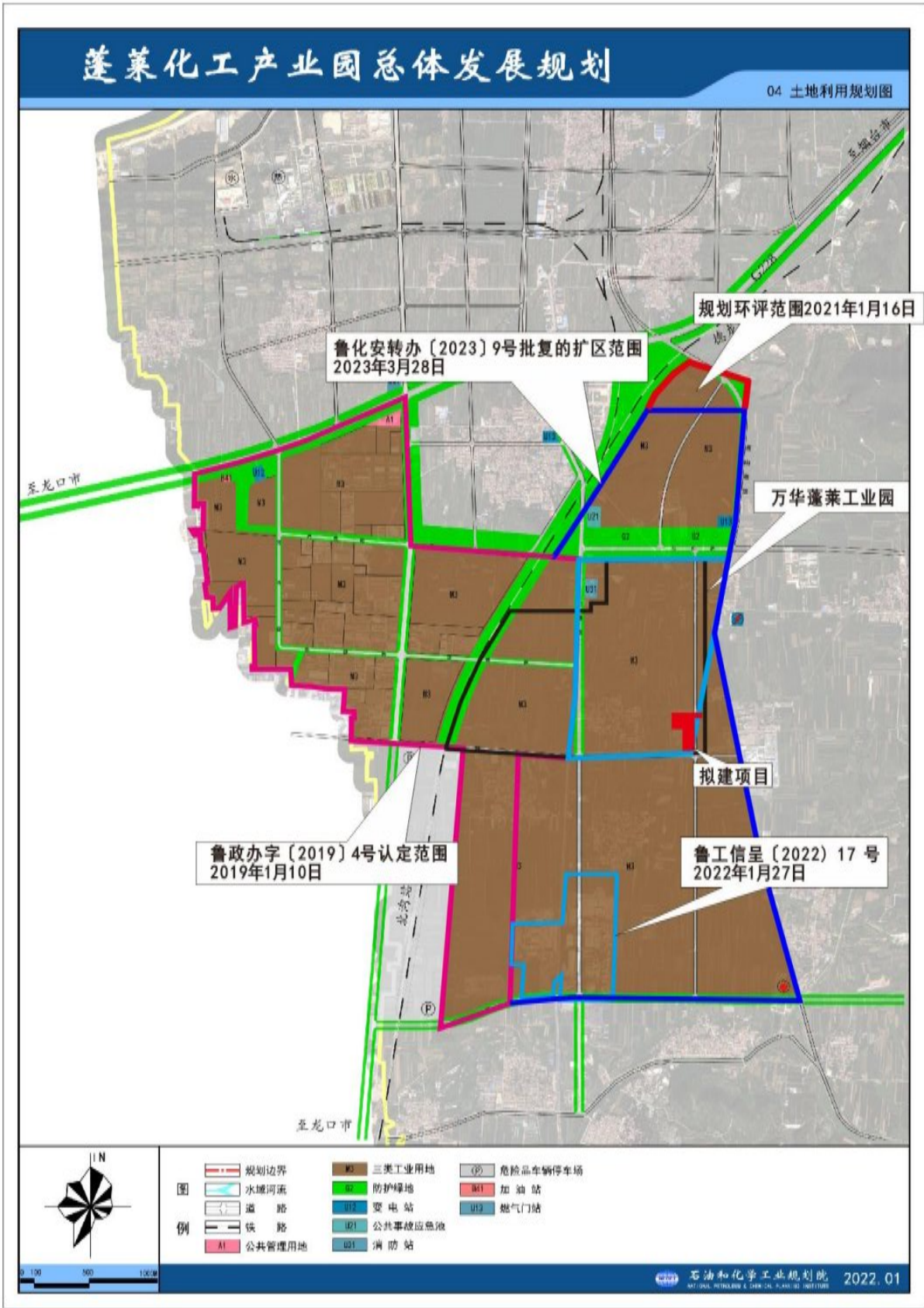


图 17.1-2 拟建项目与蓬莱化工产业园总体规划用地规划符合性示意图

17.1.3.6 园区规划环评符合性分析

本项目位于蓬莱化工产业园区内，该园区于 2023 年 3 月 1 日取得了烟台市生态环境局《关于对蓬莱化工产业园总体发展规划环境影响报告书的审查意见》（烟环审〔2023〕18 号）。蓬莱化工产业园已通过山东省化工园区认定，并在鲁政办字〔2019〕4 号文《山东省人民政府办公厅关于公布第三批化工园区和专业化工园区名单的通知》附件：第三批化工园区和专业化工园区名单中公布，公布名称为“蓬莱化工产业园”。

本项目与《蓬莱化工产业园总体发展规划环境影响报告书》中提出的“园区生态环境准入条件”进行符合性分析，详见表 17.1-3。

表 17.1-3 项目与园区生态环境准入条件符合性分析

管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1.1 规划区严格执行《产业结构调整指导目录（2019 年本）》《市场准入负面清单（2019 年版）》《蓬莱区北沟镇国土空间总体规划》《烟台市“三线一单”生态环境分区管控方案》《烟台市环境管控单元生态环境准入清单》。 1.2 园区开发建设活动严格按照园区规划的功能分区和规划用地性质执行。 1.3 严禁新建、扩建“两低三高”（附加值低、技术水平低、能耗高、污染物排放高、安全生产风险高）化工项目。 1.4 新建生产危险化学品的化工项目，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》和《外商投资产业指导目录》鼓励类以及搬迁入园项目，不受 3 亿元投资额限制。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》允许类项目，不属于《市场准入负面清单（2019 年版）》，项目符合《蓬莱区北沟镇国土空间总体规划》《烟台市“三线一单”生态环境分区管控方案》《烟台市环境管控单元生态环境准入清单》等要求； 本项目为化工项目，用地为工业用地，符合园区总体规划要求； 本项目不属于“两低三高”项目，不生产危险化学品。	符合
污染物排放管控	2.1 污染物排放总量控制要求 2.1.1 新、改、扩建排放氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量、氨氮等污染物的项目，应执行烟台及蓬莱区污染物排放总量指标的管控要求。 2.1.2 新、改、扩建涉重金属行业建设项目按照烟台市管理要求，实行蓬莱区域重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量置换”。 2.2 大气污染物排放标准要求 2.2.1 新建、改建、扩建建设项目的排放大气污染物应满足国家、山东省及行业污染物排放标准相关限值要求。 2.2.2 涉及产生挥发性有机物（VOCs）的企业入工	1、本项目投产后新增全厂 VOCs、NOx、颗粒物有组织排放量，已取得等量替代指标。 2、本项目有组织排放废气经新建催化氧化单元以及依托厂区内 UT 焚烧炉处理后排放，VOCs 和甲苯、甲醛、乙醛、丙烯酸、丙烯醛、丁酯	符合

管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
	业区须满足以下条件： ①产生 VOCs 工序在密闭设备或密闭负压空间内操作，并配套建设 VOCs 废气收集处理系统； ②含 VOCs 物料应存储于密闭容器或包装袋中，盛装 VOCs 物料的容器或包装袋存放于密闭负压的储库、料仓内。 2.2.3 涉及产生无组织排放颗粒物的建材等企业应对运输、装卸、贮存和工艺过程等无组织排放实施精细化治理，采取集中收集处理、密闭、围挡、遮盖、清扫、洒水等措施，严格控制、减少粉尘和气态污染物的排放。 2.2.4 涉及产生恶臭污染物的企业入园需满足以下条件：对产生恶臭的区域采用加罩或加盖密封措施等，并配套建设有效的除臭装置。 2.2.5 运输垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆应当采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定路线行驶。装卸物料应当采取密闭或者喷淋等方式防治扬尘污染。 2.2.6 涉大宗货物运输（除特种车辆、危化品车辆外，日进出厂区运输车辆 10 辆次以上）的企业，应制定重污染天气应急运输响应方案。 2.3 水污染物排放标准要求 2.3.1 各企业必须建设废水预处理设施，实现废水分类收集、分质处理，并强化对特征污染物的处理效果。企业废水经厂内预处理达到污水处理系统接管标准后，方可接入集中污水处理厂。废水集中接管率需达到 100%。 2.3.2 新建、改建、扩建建设项目的排放水污染物应满足国家、山东省及行业污染物排放标准相关限值要求。 2.3.3 严格按照省、烟台市现有源提标升级改造要求，对区内现有化工企业实施清洁化改造。 2.4 固体废弃物环境管理要求 2.4.1 固体废物贮存、利用、处置过程应符合相关标准规范要求，严禁将重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污泥进入农用地。 2.4.2 一般工业固体废物应以综合利用为主，实现资源利用最大化。 2.4.3 加强危险废物安全处置，危险废物产生单位应按照相应规范完善自身危险废物贮存和利用处置设施，提高清洁生产水平，制定减少危险废物产生及安全处置的计划。	均能满足相应排放标准要求；无组织排放 VOCs 采取选择耐腐蚀的材料以及可靠的密封技术、建立 LDAR（泄漏检测与修复）系统等措施，厂界 VOCs 能够满足相应标准要求。 3、本项目生产废水处理后与检修清洗废水等经厂区污水处理站依次通过综合废水处理单元、回用水单元处理后 60%回用，40%经浓水处理单元处理后，按照协议要求达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）直接排放限值后排入蓬莱西港环保科技有限公司消毒工段后通过排海管道排入渤海湾。 4、本项目固体废物主要为危险废物，委托有资质单位处置，均得到妥善处置。	
环境风险管控	3.1 入园企业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入区企业均应制定并落实各类事故风险防范措施及应急预案，建立从污染源头、处理过程和最终排放的三级防控体系，与镇、市两级政府形	本次评价设置环境风险评价章节，提出了环境风险防范措施，建立了源头控制、过程处理及最终排放的三级防控体系，企业	符合

管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
	成联动，具备及时处理和应对突发污染事故的能力。 3.2 土壤污染重点监管单位落实执行烟台市市级生态环境准入清单环境风险防控联防联控要求： 3.2.1 建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。 3.2.2 新、改、扩建项目，应当在开展建设项目环境影响评价时，按照国家有关技术规范开展工矿用地土壤和地下水环境现状调查，编制调查报告，并按规定上报环境影响评价基础数据库。 3.2.3 突发环境事件造成或者可能造成土壤和地下水污染的，应当采取应急措施避免或者减少土壤和地下水污染；应急处置结束后，应当立即组织开展环境影响和损害评估工作，评估认为需要开展治理与修复的，应当制定并落实污染土壤和地下水治理与修复方案。 3.2.4 应当严格达标排放，并按年度向所在地生态环境部门报告排放情况。 3.2.5 产生危险废物的，必须按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放、填埋，防止污染土壤和地下水。 3.2.6 应当建立土壤和地下水污染隐患排查制度，定期对重点区域（涉及有毒有害物质的生产区、原材料以及固体废物的堆存区、储放区和转运区等）、重点设施（涉及有毒有害物质的地下储罐、地下管线，以及水污染治理设施等）开展隐患排查，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。发现污染隐患的，应当立即制定整改方案，及时采取技术、管理等措施消除隐患。 3.2.7 土壤污染重点监管单位拆除设施、设备或者建筑物、构筑物，可能造成二次污染的，应当采取相应的防渗漏、污染物收集等防治措施，制定、实施土壤污染防治工作方案，在拆除活动 15 个工作日前报所在区市生态环境分局和所在地县级工业和信息化部门备案。 3.2.8 应当按照在产企业土壤和地下水自行监测规范，对其用地土壤、地下水环境每年至少开展 1 次土壤环境监测、2 次地下水环境监测（丰水期和枯水期各 1 次），监测因子应当包含主要常规因子和全部特征污染因子。	环境应急预案与园区环境应急预案、蓬莱区环境风险应急预案联动，企业具备及时处理和应对突发污染事故的能力。 本次评价开展了土壤和地下水环境现状调查，具体见“地下水影响评价”及“土壤环境影响评价”章节。	
资源开发效率要求	4.1 执行烟台市市级生态环境准入清单资源开发效率管控要求。 4.2 水资源执行上级下达的用水总量、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。	本项目严格执行资源利用要求，采用节水减污的清洁生产技术，采用生产废水回	符合

管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
	4.3 逐步提高园区非常规水源利用比例，减少对区域水环境资源压力。 4.4 碳排放水平严格执行上级下达的单位 GDP 二氧化碳排放量下降率等控制目标。	用措施，对区域水资源影响较小。严格执行碳排放要求。	

由上表可知，本项目符合园区规划环评提出的生态环境准入要求。

17.1.3.7 “三线一单”符合性分析

1、与“生态保护红线”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。

通过与《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及登记表内容对比分析可知，本项目位于烟台市蓬莱化工产业园内，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。

拟建项目与生态保护红线位置关系见图 17.1-3。

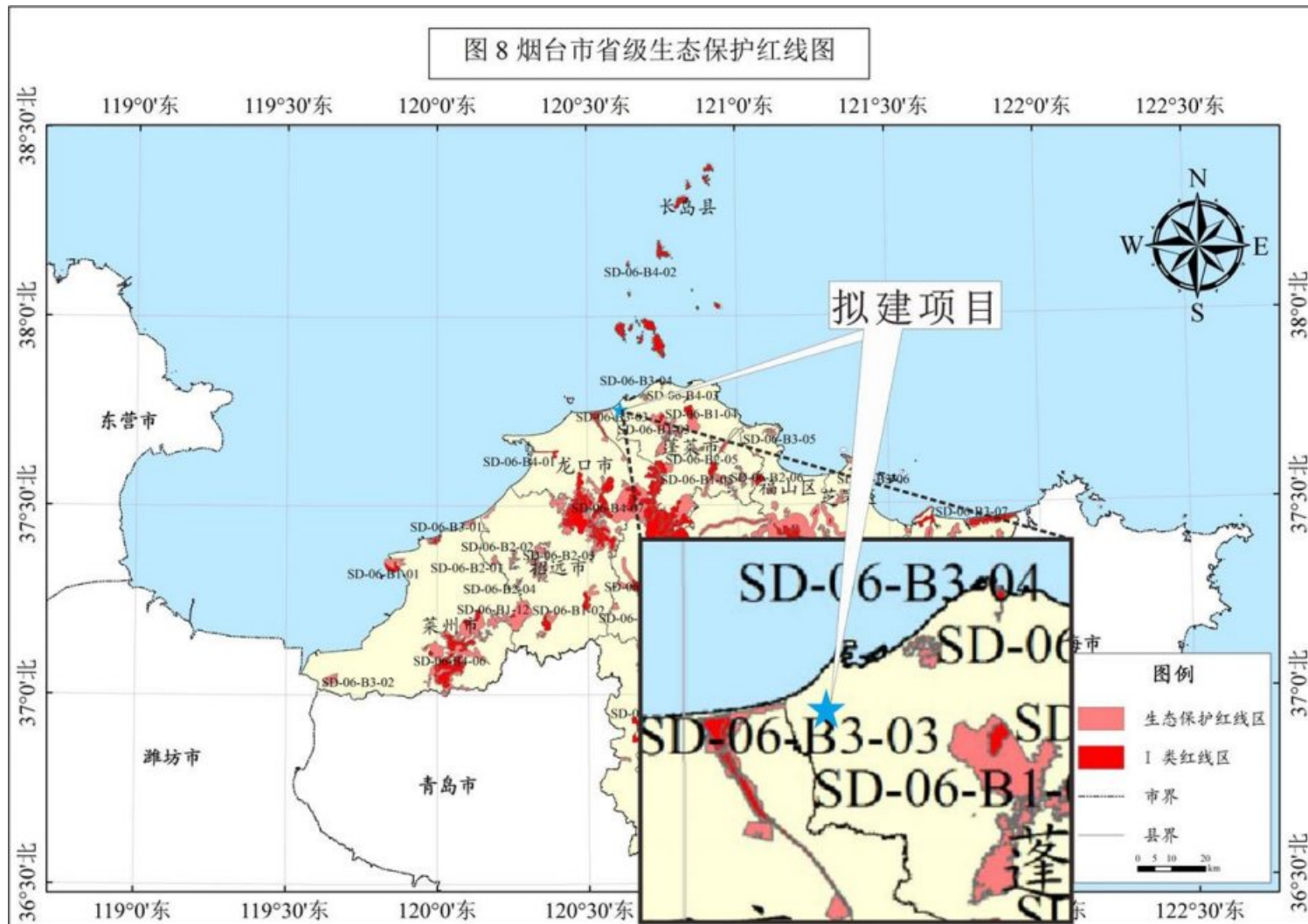


图 17.1-3 拟建项目与山东省生态保护红线位置关系图

2、与“环境质量底线”的符合性

烟政发〔2021〕7号提出：要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。

根据区域环境质量调查，本项目周边的地表水、地下水、声环境质量较好，同时根据环境影响预测章节，本项目废气、废水、噪声经治理后对环境污染较小，采取本环评提出的相关防治措施后，本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

烟政发〔2021〕7号提出：进行能源结构调整优化，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。

本项目建成后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效的控制污染。项目的资源利用不会突破区域资源利用上线。

4、与“环境准入负面清单”的符合性

目前烟台市及蓬莱区尚未发布环境准入负面清单。北沟镇工业聚集区禁入条件如下：

（1）不符合国家相关产业政策及不符合开发区产业定位且污染排放较大、对外境影响较大的行业；

（2）工艺技术落后，高能耗、高物耗、高污染且低附加值项目禁止入区；

（3）清洁生产水平达不到二级技术指标（国内清洁生产先进水平）的项目；

（4）废水含难降解的有机污染物、“三致”污染物、及盐份含量较高的项目，且废水经预处理达不到污水处理厂接管标准的项目；

（5）工艺废气中含有难处理、有毒有害物质、恶臭气味且无法有效去除的项目。

拟建项目不属于上述禁入条件提及的项目。

综上，拟建项目符合国家相关产业政策及园区产业定位要求，环保措施齐全可以有效处理项目产生的污染物，项目建设对周边环境不会造成明显不利影响，不在蓬莱区北沟工业聚集区环境准入负面清单中。

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》相关规定，拟建项目属于“允许类”建设项目；拟建项目不属于《产业结构调整指导目录（2010）第 122 号《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》及《山东省人民政府关于贯彻国发〔2010〕7 号文件进一步加强淘汰落后产能工作的通知》（鲁政发〔2010〕46 号）中“限制类”和“淘汰类”项目。

由以上分析可见，拟建项目的建设符合“三线一单”要求。

17.1.3.8 与《烟台市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

2021 年 6 月 24 日，烟台市人民政府印发《烟台市“三线一单”生态环境分区管控方案》（烟政发〔2021〕7 号），2023 年 4 月 6 日烟台市生态环境委员会办公室印发了《烟台市生态环境委员会办公室关于发布 2022 年“三线一单”动态更新成果的通知》（烟环委办发〔2023〕4 号）。全市划分优先保护、重点管控和一般管控 3 类环境管控单元，实施分类管控。其中，全市陆域划定环境管控单元 326 个。

（1）优先保护单元。共 125 个，主要涵盖生态保护红线等生态空间管控区域。该区域以绿色发展为导向，严守生态保护红线，严格执行各类自然保护地、河湖岸线、海岸线管理要求。涉及生态保护红线和一般生态空间管控区域的优先保护单元根据国家及省最新批复动态调整。

（2）重点管控单元。共 121 个，主要涵盖人口密集的中心城区和各级各类工业园区（集聚区）、资源开发强度大或污染物排放强度高的区域。该区域重点推进产业布局优化、转型升级，提高资源利用效率，加强突出生态环境问题治理、污染物排放控制和环境风险防控。涉及城镇开发边界、产业园区的重点管控单元根据国土空间规

划、产业发展规划及规划环评等动态调整，

（3）一般管控单元。共 80 个，主要涵盖除上述优先保护、重点管控单元以外的区域。该区域执行区域生态环境保护的基本要求，合理控制开发强度。

根据《烟台市“三线一单”生态环境分区管控方案》（烟政发〔2021〕7 号）、《烟台市生态环境委员会办公室关于发布 2022 年“三线一单”动态更新成果的通知》（烟环委办发〔2023〕4 号）要求在重点管控单元有针对性的加强污染物排放控制和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。本项目位于蓬莱化工产业园，属于蓬莱化工产业园重点管控单元（ZH37061420014）。本项目与烟台市陆域环境管控单元位置关系见图 17.1-4。与蓬莱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 17.1-4。

表 17.1-4 本项目与蓬莱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	蓬莱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。	本项目属于 C2614 有机化学原料制造行业，总量控制和排放标准均能满足相应标准要求	符合
污染物排放管控	1.入园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。企业废水排入园区污水处理设施前，必须对废水进行预处理达到污水处理厂接管要求，区内企业应加强对废气尤其是有毒及恶臭气体的收集和处理，严格控制挥发性有机物（VOCs）、有毒及恶臭气体的排放，配备相应的应急处置设施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。 2.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。 3.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.本项目可以达到国内清洁生产先进水平，废气中的的特征污染物满足达标排放的要求；本项目的废水首先排入“一体化项目”建设的污水处理站处理达到协议标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 排放限值后通过“一企一管”排入蓬莱西港环保科技有限公司消毒工段后通过排海管道排入渤海湾。企业设有 UT 焚烧炉、RTO 炉、RCO 等废气治理设施，有效控制 VOCs 的排放。 2.本项目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。 3.本项目可以达到国内清洁生产先进水平。	符合
环境	园区内企业应按要求编制建设项目环境	1.蓬莱化工产业园已建成环境	符合

风险 防控	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。入区企业均应制定并落实各类事故风险防范措施及应急预案，建立从污染源头、处理过程和最终排放的三级防控体系，与镇、区两级政府形成联动，具备及时处理和应对突发污染事故的能力。重污染天气应急减排清单中企业制订重污染天气应急减排“一厂一策”实施方案。园区及生产、使用、储存、运输环境风险物质的企业编制突发环境事件应急预案，并定期开展应急演练，对重大危险源每年进行一次应急演练。	安全风险防控预警应急体系响应中心，建设内容主要包括“一个中心、一套平台、三级防控”3个部分，即一个应急指挥中心，1套环境安全风险防控预警管理平台，“点、面、域”三级防控的自动监测网络。该平台集数据采集、预防警应急响应指挥调度等核心功能于一身，全面实现对园区的精细化管控，第一时间发现； 2. 蓬莱化工产业园已编制规划环评并于2023年3月取得规划环评审查意见。本项目采取一些列风险防控措施，项目潜在的事故风险是可防控的，建立从污染源头、处理过程和最终排放的三级防控体系。 3. 本项目位于万华蓬莱工业园内，满足环境风险防控联防联控要求。	

综上所述，本项目符合《烟台市“三线一单”生态环境分区管控方案》（烟政发〔2021〕7号）、《烟台市生态环境委员会办公室关于发布2022年“三线一单”动态更新成果的通知》（烟环委办发〔2023〕4号）的相关要求。

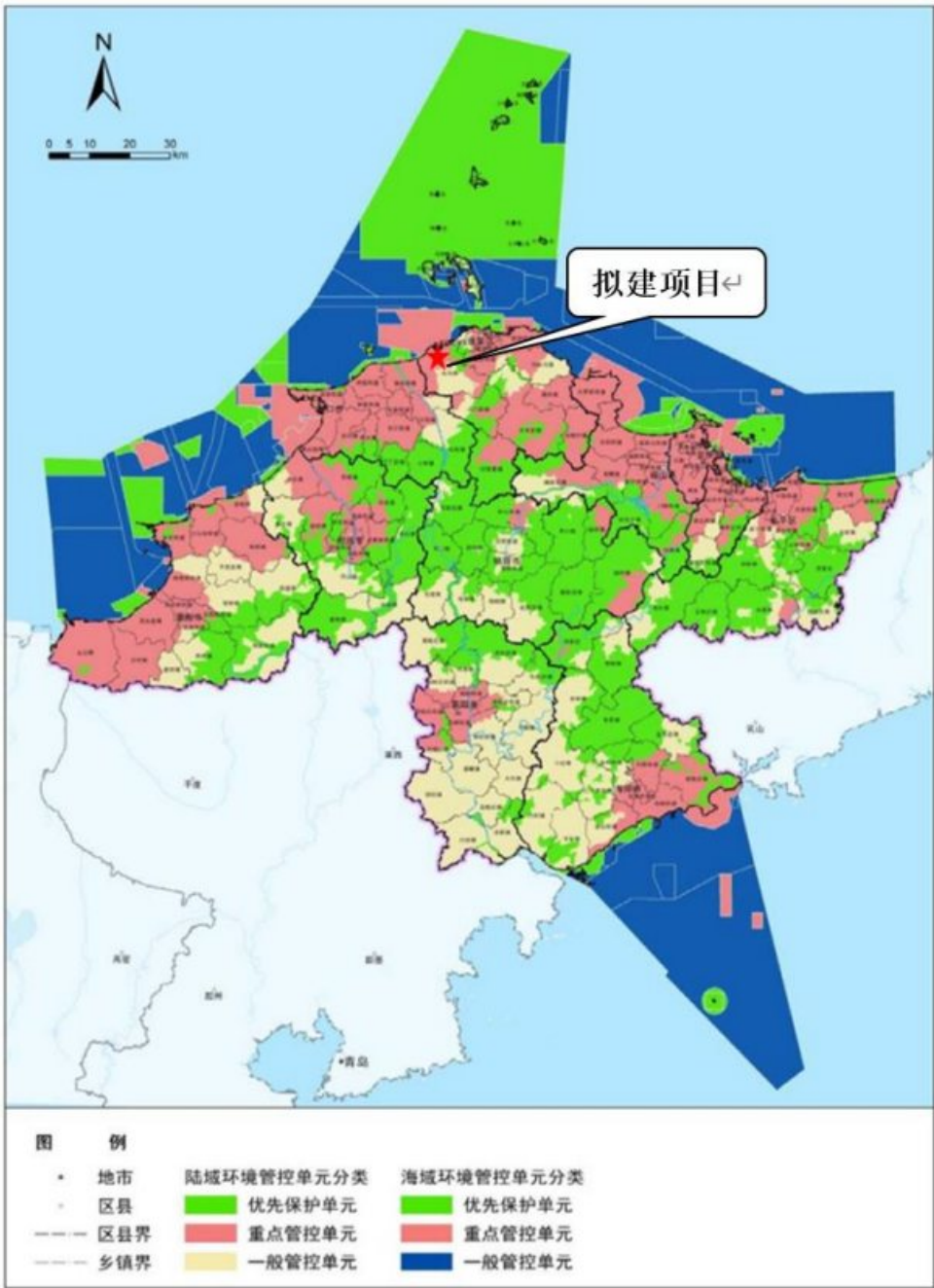


图 17.1-4 烟台市环境管控单元图

17.1.3.9 “三区三线”规划符合性分析

拟建项目所在位置在“三区三线”规划中的城镇开发边界集建区范围内，没有占用生态保护红线及永久基本农田，符合“三区三线”规划的相关要求。

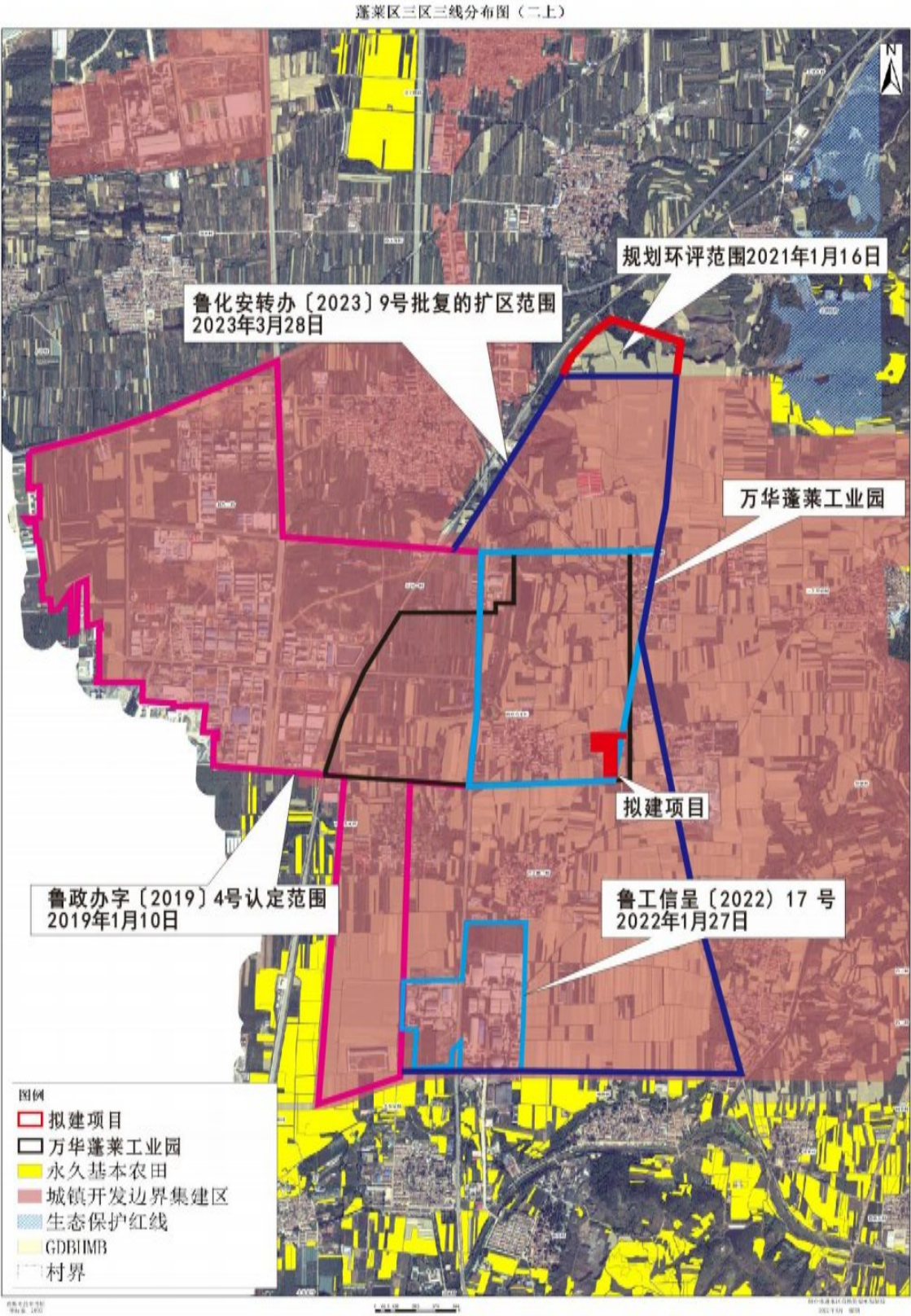


图 17.1-5 拟建项目与“三区三线”规划位置关系图

17.1.4 相关环保政策符合性

17.1.4.1 与大气污染防治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 17.1-5。

表 17.1-5 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 开展情况进行抽样和检查。	企业拟建立全厂 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

17.1.4.2 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，采用园区污水处理站及回用水装置排放至蓬莱西港环保科技有限公司集中处理，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。

拟建项目与上述文件相关规定的符合性见表 17.1-6。

表 17.1-6 水污染防治行动计划符合性分析

文件名称	文件相关规定内容	拟建项目情况	符合情况
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。	本项目废水首先排入“一体化项目”建设的污水处理站处理达到协议标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 排放限值后通过“一企一管”排入蓬莱	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		

文件名称	文件相关规定内容	拟建项目情况	符合情况
	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。	西港环保科技有限公司消毒工段后通过排海管道排入渤海湾。依托的厂区污水站将按国家和山东省排污口规范化要求安装在线监控装置。	
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。	本项目参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），采取分区防渗。	

17.1.4.3 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，拟建项目与该文件相关规定的符合性见表 17.1-7。

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 17.1-7 土壤污染防治行动计划符合性分析

文件名称	文件相关规定内容	拟建项目情况	符合情况
土壤污染防治行动计划	排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。 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。 本项目按《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），	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	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》（GB18597-2023）进行设计施工。	符合

17.1.4.4 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 17.1-8。

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 17.1-8 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	拟建项目情况	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”。	本项目采用密闭的生产工艺，VOCs 经收集处理后达标排放。企业建立 LDAR（泄漏检测与修复）技术。按规范要求污染源监测，并定期在厂界开展特征污染物监测。	符合
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。		符合

17.1.4.5 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 17.1-9。

表 17.1-9 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，且依托的厂区内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系统、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焚烧处理，能够达标排放；废水密闭输送且污水处理站全加盖密闭。	符合
	非正常工况排放的 VOCs，应吹扫至火炬系统或密闭收集处理；	本项目非正常工况排放的 VOCs 吹扫至火炬系统。	符合
	含 VOCs 废液废渣应密闭储存；	本项目含 VOCs 废液密闭储存。	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。	本项目依托的厂区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。	本项目装置产生的工艺废气 VOCs 经收集后依托 UT 焚烧炉和 水洗塔焚烧处理。	符合

17.1.4.6 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 17.1-10。

表 17.1-10 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。	企业拟建立全厂 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

17.1.4.7 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，采用园区污水处理站及回用水装置排放至蓬莱西港环保科技有限公司集中处理，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。

拟建项目与上述文件相关规定的符合性见表 17.1-11。

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	拟建项目情况	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。	项目废水经厂区污水站处理达标后排入蓬莱西港环保科技有限公司消毒工段后通过排海管道排入渤海湾。	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。	出水水质能够达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准要求。 按国家和山东省排污口规范化要求安装在线监控装置。 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。	
烟台市落实水污染防治行动计划	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		

文件名称	文件相关规定内容	拟建项目情况	符合情况
计划实施方案	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。		

17.1.4.8 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，拟建项目与该文件相关规定的符合性见表 17.1-12。

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 17.1-12 水污染防治行动计划符合性分析

文件名称	文件相关规定内容	拟建项目情况	符合情况
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。 本项目按《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），	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	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》（GB18597-2023）进行设计施工。	符合

17.1.4.9 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 17.1-13。

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 17.1-13 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	拟建项目情况	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”。	本项目采用密闭的生产工艺，具有先进的清洁生产水平。工艺废气经收集焚烧等处理措施。废水经园区现有污水处理站处理，处理过程中 VOCs 经收集处理后达标排放。企业建立 LDAR（泄漏检测与修复）技术。	符合
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

17.1.4.10 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 17.1-14。

表 17.1-14 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 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	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，	符合

环大气（2019）53 号文相关要求		本项目	符合性
与要求	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。	并将在项目建成投产后开展 LDAR 工作。	
	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焚烧处理，能够达标排放；废水密闭输送且污水处理站全加盖密闭。	符合
	非正常工况排放的 VOCs，应吹扫至火炬系统或密闭收集处理；	本项目非正常工况排放的 VOCs 吹扫至火炬系统。	符合
	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。	本项目装置产生的工艺尾气 VOCs 经收集后焚烧处理。	符合

17.1.4.11 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 17.1-15 所示，详细分析见本章“17.1.3.7 三线一单符合性”

内容。

表 17.1-15 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蓬莱区蓬莱化工产业园内，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	烟台市蓬莱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，拟建项目建设后不会突破环境质量底线。	符合
资源利用上线	拟建工程位于烟台市蓬莱区蓬莱化工产业园内，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，因此拟建项目建设满足资源利用上线。	符合
环境准入负面清单	经与蓬莱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

由表 17.1-15 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。

17.1.4.12 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 17.1-16，由分析可知，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 17.1-16 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（蓬莱）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，位于蓬莱化工产业园，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	2023 年 3 月 1 日取得了烟台市生态环境局《关于对蓬莱化工产业园总体发展规划环境影响报告书的审	符合

环发〔2012〕77号文要求	项目情况	符合性
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。	查意见》（烟环审〔2023〕18号）。	
(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。	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。 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。	符合
(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)编制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		

环发〔2012〕77号文要求	项目情况	符合性
(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市生态环境局备案。	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		
(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

17.1.4.13 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17.1-17。

表 17.1-17 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	本次环评期间，建设	符合

环发（2012）98 号文要求	项目情况	符合性
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。	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。	
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		
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。	2023年3月1日取得了烟台市生态环境局《关于对蓬莱化工产业园总体规划环境影响报告书的审查意见》（烟环审〔2023〕18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、并经规划环评的蓬莱化工产业园区内，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	本项目位于省政府认定的蓬莱化工产业园区内，不涉及村庄搬迁等事项。	符合

环发（2012）98 号文要求	项目情况	符合性
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。		
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

17.1.4.14 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，拟建项目与该规定的符合性分析见表 17.1-18。

表 17.1-18 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	拟建项目情况	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。	拟建项目位于省政府认定的蓬莱化工产业园区内，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。	拟建项目不涉及光气和硝基物。	符合

因此，拟建项目满足鲁政办字〔2015〕259 号文的要求。

17.1.4.15 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）的符合性分析见下表 17.1-19。

表 17.1-19 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	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	本项目挥发性有机物废气采用焚烧及催化氧化处理工艺，能够达标排放，不采用火炬排放废	符合

号)	检测与修复计划，督促企业定期开展储罐密封性排查。	气。	

17.1.4.16 与《山东省环境保护条例》（2018.11.30 修订）符合性分析

表 17.1-20 《山东省环境保护条例》符合性分析

相关内容	项目情况	符合性
新建有污染物排放的工业项目，除在安全生产等方面有特殊要求的以外，应当进入工业园区或者工业集聚区。	本项目为新建项目，厂址位于省政府认定的蓬莱化工产业园区内	符合

根据上表 17.1-20，项目符合《山东省环境保护条例》（2018.11.30 修订）的要求。

17.1.4.17 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，生态环境部印发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)”，拟建项目与审批原则的符合性分析见表 17.1-21。

表 17.1-21 拟建项目与环办环评〔2022〕31 号符合性分析

石化建设项目环境影响评价文件审批原则	拟建项目情况	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。	拟建项目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。	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止的区域，应避开生态保护红线，尽可能远离居民集中区、医院、学校等环境敏感区。	拟建项目位于省政府认定的蓬莱化工产业园区内，选址符合化工产业园区规划。	符合
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	拟建项目采用园区集中供热供汽；工艺废气焚烧装置采取低氮燃烧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	符合

石化建设项目环境影响评价文件审批原则	拟建项目情况	符合情况
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。	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底部装载的方式；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；生产废水首先排入厂区内污水处理站处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 排放限值后通过“一企一管”排入蓬莱西港环保科技有限公司消毒工段后通过排海管道排入渤海湾。	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	项目环评进行了土壤和地下	符合

石化建设项目环境影响评价文件审批原则	拟建项目情况	符合情况
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。	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。	
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》（GB18597-2023）、《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484）等相关要求。	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处置方式为外委处置。	符合
优化厂区平面布置，优先选用低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348）要求。位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目，应强化噪声污染防治措施，防止噪声污染。	拟建项目选用低噪声设备和工艺，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。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）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。	本项目为新建项目。	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	本项目新增 VOCs: 30.311 t/a、NOx: 9.43 t/a，颗粒物：5.03 t/a，已取得等量替代指标。 项目废水污染物纳入蓬莱西港环保科技有限公司总量调剂，无需申请废水污染物总量指标。	符合

石化建设项目环境影响评价文件审批原则	拟建项目情况	符合情况
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。		
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。	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》（生态环境部令第4号）开展了公众参与调查工作。	符合
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、建设项目环境影响报告表编制技术指南要求编写。	符合

17.1.4.18 与《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》符合性分析

2021年8月4日，生态环境部发布《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65号），本项目与该文件符合性分析见表17.1-22。

表 17.1-23 本项目与环大气〔2021〕65号文符合性分析

文件要求	拟建项目	符合性
充分考虑罐体变形或浮盘损坏、储罐附件破损等异常排放情况，鼓励对废气收集引气装置、处理装置设置冗余负荷。	储存有机液体采用固定顶储罐，储罐呼吸气收集至 UT 焚烧装置处理。	符合
污水处理场集水井(池)、调节池、隔油池、气浮池、混入含油浮渣的浓缩池等产生的高浓度 VOCs 废气宜单独收集治理，采用预处理+催化氧化、焚烧等高效处理工艺。低浓度 VOCs 废气收集处理，确保达标排放。	本项目废水均密闭集输至厂区污水处理站，厂区污水处理站废气分质处理，高浓废气采用“碱洗塔+RTO 焚烧炉”处理后达标排放。	符合
石油炼制、石油化工、合成树脂所有企业都应开展 LDAR 工作，按照相关技术规范，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。	万华化学现有运行装置均按要求定期开展 LDAR 工作，本项目投产后企业将建立并持续开展泄漏检测与修复（LDAR）工作，并纳入全厂 LDAR 检测管理。	符合
产生 VOCs 的生产环节优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式，并保持负压运行。	本项目工艺装置均为密闭设备，丙烯酸急冷塔尾气送新建催化氧化单元处理；其他工艺废气全部管线有组织收集至 UT 焚烧炉处理。	符合
对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达	本项目丙烯酸急冷塔尾气送新建催化氧	符合

文件要求	拟建项目	符合性
标的，宜采用多种技术的组合工艺	化单元处理，其他含氧废气和无氧废气依托一体化 UT 焚烧炉处理。	

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

2021 年 11 月 2 日，为进一步加强生态环境保护，深入打好污染防治攻坚战，中共中央 国务院发布了《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，本项目与该意见的符合性分析见表 17.1-23。

表 17.1-24 本项目与关于深入打好污染防治攻坚战的意见符合性分析

类别	文件要求	拟建项目	符合性
加快推动绿色低碳发展	坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。严把高耗能高排放项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。推动高炉—转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。重点区域严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。	拟建项目不属于高耗能高排放项目。	符合
	推进清洁生产和能源资源节约高效利用。引导重点行业深入实施清洁生产改造，依法开展自愿性清洁生产评价认证……	拟建项目采用清洁生产工艺，符合清洁生产水平要求。	符合
	加强生态环境分区管控。衔接国土空间规划分区和用途管制要求，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的硬约束落实到环境管控单元，建立差别化的生态环境准入清单，加强“三线一单”成果在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的应用。健全以环评制度为主体的源头预防体系，严格规划环评审查和项目环评准入，开展重大经济技术政策的生态环境影响分析和重大生态环境政策的社会经济影响评估。	拟建项目符合“三线一单”，符合规划环评准入及规划环评审查意见。	符合
深入打好蓝天保卫战	着力打好臭氧污染防治攻坚战。聚焦夏秋季臭氧污染，大力推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排。以石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业领域为重点，安全高效推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程。完善挥发性有机物产品标准体系，建立低挥发性有机物含量产品标识制度……	拟建项目加强了挥发性有机物的治理措施，选用了先进密闭的生产工艺，强化生产、输送、进出料、以及采样等易泄漏环节的密闭性，加强无组织废气的收集和有效处理。	符合
深入打好碧水保卫战	着力打好重点海域综合治理攻坚战。巩固深化渤海综合治理成果，实施长江口一杭	拟建项目新增废水排放量 660.82 m ³ /d，依托	符合

类别	文件要求	拟建项目	符合性
	州湾、珠江口邻近海域污染防治行动，“一湾一策”实施重点海湾综合治理。深入推进入海河流断面水质改善、沿岸直排海污染源整治、海水养殖环境治理，加强船舶港口、海洋垃圾等污染防治……	蓬莱西港环保科技有限公司排海管线深海排放，依托可行。	
深入打好净土保卫战	加强新污染物治理。制定实施新污染物治理行动方案。针对持久性有机污染物、内分泌干扰物等新污染物，实施调查监测和环境风险评估，建立健全有毒有害化学物质环境风险管理制度，强化源头准入，动态发布重点管控新污染物清单及其禁止、限制、限排等环境风险管控措施。	拟建项目不增加持久性有机污染物、内分泌干扰物等新污染物。	符合
切实维护生态环境安全	严密防控环境风险,……健全国家环境应急指挥平台，推进流域及地方环境应急物资库建设，完善环境应急管理体系。	拟建项目建立了“装置-企业-园区”的三级防控体系，并纳入万华化学(蓬莱)有限公司环境风险应急预案体系中。	符合

由上表分析，拟建项目的建设符合《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》的要求。

17.2 工程选址合理性分析

17.2.1 符合区域主体功能区划，与城市总体规划相符

本项目建设在蓬莱化工产业园内，位于《全国主体功能区规划》《山东省主体功能区规划》的优化开发区，未占用生态红线用地，因此，选址与主体功能区划是相符的，同时符合蓬莱市北沟镇总体规划的相关要求。

17.2.2 区域资源丰富，有一定的环境容量

项目的建设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，该项目的建设不会破坏区域环境质量功能；项目所排废水水质能够满足蓬莱西港环保科技有限公司的进水水质要求，并且污水处理厂有能力接纳项目所排的废水。

17.2.3 成熟化工园区，基础设施齐全

蓬莱化工产业园基本实现了场地的“九通一平”，基础设施基本齐全；目前园区供水由战山水库供应；现有污水处理依托蓬莱西港环保科技有限公司，服务范围为北沟镇生活污水及蓬莱化工产业园入驻企业的生产废水、生活污水；供热依托国电蓬莱热电厂。

拟建项目可充分利用化工园区内的水源、气源、电源等基础设施和排污管道等防污设施。因此，拟建项目充分利用区内资源，既可以节约投资成本，又能减少对周围环境的影响。

17.2.4 化工园区环保设施基本完善

经过多年的发展，蓬莱化工产业园已基本建设完善环保设施，建立环境应急预案。园区规划项目产生的污水排入蓬莱西港环保科技有限公司，污水处理厂处理达标后通过排海管线排放。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。

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

拟建项目位于蓬莱化工产业园内、万华蓬莱工业园规划的一期用地地块内，

本项目主要建设内容为新建 生产设施、中间罐组、预处理单元和配套公用工程和辅助设施，其余均依托园区其他装置。

本项目总投资 。

18.1.2 产业政策符合性

本项目行业类别属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754—2017）中“C2614 有机化学原料制造”，属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）的允许类项目，符合国家产业政策的要求，符合国家发展规划、地方区域规划以及产业政策。

项目已取得山东省建设项目备案证明，项目代码：2210-370600-04-01-113014。

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

本项目丙烯酸轻组分分馏塔废水经预处理后送入高浓度废水处理单元进行处理，然后与丙烯酸丁酯醇回收塔非、生活污水、地面冲洗水、检修清洗废水、初期雨水排水、循环冷却排污水一起送入万华综合废水处理单元进行处理，处理之后送入回用水处理单元进行处理，处理后 60%回用于循环系统补水，剩余 40%与经 单元预处理后的 一起被送入万华浓水处理单元，进一步处理达到《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，经蓬莱西港环保科技有限公司消毒工段后通过排海管道排入渤海湾。

本项目新增排海水量为 22.027 万 m³/a，新增污染物量为：COD 11.014t/a、氨氮 1.101 t/a、总氮 3.304 t/a。

18.1.3.2 废气

本项目有组织废气主要为丙烯酸急冷塔废气、各塔器及反应器顶部不凝气、储罐呼吸气和装卸车废气等。其中，丙烯酸急冷塔尾气送至催化氧化单元“催化焚烧”处理，除上述废气外的所有工艺废气以及储罐呼吸气、装卸车废气均送入全厂 UT 焚烧炉进行处理。本项目废气中 VOCs、甲苯排放浓度、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；废气中的 NO_x、颗粒物满足山东省《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）重点控制区浓度限值要求；甲醛、乙醛、丙烯酸、丙烯醛、丙烯酸丁酯排放浓度能够满足《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 废气中有机特征污染物排放限值要求。

本项目投产后排入外环境的有组织废气污染物排放量为 VOCs: 30.331 t/a、NO_x: 9.43 t/a、颗粒物: 5.03 t/a；排入外环境的无组织废气污染物排放量为 VOCs: 33.12 t/a、颗粒物: 0.095 t/a。

18.1.3.3 固废

本项目产的固体废物主要为丙烯酸第一氧化反应器废催化剂、第二氧化反应器废催化剂、催化氧化单元废催化剂、物料系统泵入口过滤物以及生活垃圾。其中丙烯酸第一氧化反应器废催化剂、第二氧化反应器废催化剂、催化氧化单元废催化剂、物料系统泵入口过滤物为危险废物，需委托有资质单位处置。生活垃圾由环卫部门定期清运。

本项目投产后新增固废 267.77 t/a，其中危险废物 258.1 t/a，一般固废 9.67 t/a。

18.1.3.4 噪声

对于不可避免的噪声，针对具体声源设备的特点，采取加消声器、隔音材料或屏蔽措施等；对风机等压缩（膨胀）机组噪声的防治，采取加进出口消音器和加隔音罩等措施；选用低噪声机泵，装置内主要机泵所配带的电机均为低噪声电机；装置内凡产生噪声的放空点均加消声器。

18.1.4 环境敏感目标分布

拟建项目生产装置区 1km 范围内无居民区，距离拟建项目最近的居民点为东南侧 1.17km 的北唐村。

18.1.5 环境质量现状评价及影响分析结论

18.1.5.1 环境空气环境影响分析结论

区域内环境空气基本污染物 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 和 O_3 能满足国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及其修改单）中的二级标准要求，确定本项目所在区域 2022 年属于达标区。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 VOCs、NMHC 满足《大气污染物综合排放标准详解》中标准值的要求；甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求。

环评预测本项目投产后，污染源正常排放下各污染物（ NO_2 、颗粒物、VOCs、甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛）短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ； NO_2 和颗粒物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ ；叠加评价范围内其它排放同类污染物的在建及拟建源强的基础上， NO_2 和颗粒物叠加现状例行监测数据后， NO_2 和颗粒物保证率日均浓度及年均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值；甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛和 VOCs 叠加补充现状监测浓度的最大值后，甲苯、甲醛、乙醛、丙烯醛的小时浓度均能满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 相关限值要求；VOCs 的小时浓度能《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要求。拟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，拟建项目的建设可行。

18.1.5.2 地表水环境影响分析结论

项目区距周边河流-丛林寺河约 2.23km，本项目废水与该河流不存在直接的或间接的水力联系，因此项目建设正常运行不会对该河流水质产生不良环境影响；厂区污水处理站各处理单元完全有能力接纳拟建项目产生的废水，拟建项目建成后最终废水排放量、主要污染物排放量均在蓬莱西港环保科技有限公司的排污许可总量范围内，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，拟建项目建设对项目所在区域地表水环境影响可以接受。

18.1.5.3 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：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，除总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮、

钠、细菌总数在部分点位超标外，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。分析原因，总硬度、溶解性总固体、氯化物超标是受当地水文地质条件因素影响，硫酸盐、硝酸盐氮、钠超标、细菌总数与生活污染排放及农业生产活动有关。

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。

18.1.5.4 声环境质量分析结论

现状监测结果表明，各厂界均能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类区标准要求。

预测结果表明，本项目噪声源对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。

18.1.5.5 土壤环境影响分析结论

现状监测结果表明，拟建项目占地范围内、外建设用地监测点位的各项监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）建设用地土壤污染风险筛选值要求；拟建项目占地范围外农用地监测点的各项监测因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中筛选值要求。

预测结果表明，土壤中甲苯预测值可达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）二类用地筛选值标准。

18.1.6 环保措施及其技术、经济论证结论

拟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。

18.1.7 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。

18.1.8 清洁生产分析结论

拟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。

18.1.9 污染物总量控制分析结论

本项目投产后最终新增排入外环境的废气污染物（包含无组织及有组织）排放量为 VOCs：63.510 t/a、NO_x：9.576 t/a、颗粒物：5.132 t/a。

本项目废水包括生产废水、检修清洗废水、地面冲洗废水和循环水排污废水等，依托厂区污水处理站进行预处理后排入蓬莱西港环保科技有限公司，经处理后排入外环境的 COD 排放量 11.014 t/a、NH₃-N 排放量 1.101 t/a，项目废水污染物纳入蓬莱西港环保科技有限公司总量调剂，无需申请废水污染物总量指标。

18.1.10 环境经济效益分析结论

拟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。

18.1.11 项目选址环保可行性结论

拟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。拟建项目选址从环境保护角度可行。

18.1.12 公众参与

拟建项目环境影响评价公众参与工作由万华化学（蓬莱）有限公司按照《环境影响评价公众参与办法》的有关要求进行公示，广泛征求有关单位、专家和公众的意见，并对反馈结果进行汇总分析，该项目公众参与工作以《万华化学（蓬莱）有限公司丙烯酸及酯二期项目环境影响评价公众参与说明》的形式单独报送生态环境局进行审查。

18.1.13 总结论

万华化学（蓬莱）有限公司丙烯酸及酯二期项目为《产业结构调整指导目录(2019年本)》中允许类建设项目，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 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设施的监督和管理，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）做好营运期安全生产工作，强化安全、消防和环保管理，加强日常监督检查，建立安全检查和净化装置运行管理制度，保证项目设计及环评提出的各项污染防治措施的落实及正常运行。

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	丙烯酸急冷塔废气	废气经 2 套“催化氧化单元”处理后一部分回用，另一部分通过 2 根 50m 高、内径 1.4m 的排气筒排放	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）、甲苯执行《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；丙烯酸、丙烯醛、甲醛、乙醛执行《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。
	其他工艺废气	经管道输送至 UT 焚烧炉集中处理，依托一根高 50m、内径 1.7m 排气筒 P _{UT} 排放。	
	储罐呼吸器		
	装卸车废气		
	无组织排放废气	采取选择耐腐蚀的材料以及可靠的密封技术、建立 LDAR 系统等措施	VOCs 执行《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）厂界监控点浓度限值
废水	生产废水	丙烯酸轻组分分馏塔废水经预处理后送入高浓度废水处理单元进行处理，然后与丙烯酸丁酯醇回收塔非	厂区污水站出水可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-
	生活污水、地面	、生活污水、地面冲洗	

类别		主要环保措施	预期效果
	冲洗水、初期雨水、循环水站排水	水、检修清洗废水、初期雨水排水、循环水废水一起送入万华综合废水处理单元进行处理，处理之后的废水送入回用水处理单元进行处理，处理后 60%回用于循环系统补水，剩余 40%与经 单元预处理后的 一起被送入万华浓水废水处理装置，后排入市政管网。	2015）直接排放限值；同时满足蓬莱西港环保科技有限公司进水水质要求。
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	委托有危废处理资质的单位处置。	妥善处理处置
	生活垃圾	由园区环卫部门统一收集处理。	