

1 概述

1.1 项目背景及特点

1.1.1 企业概况

万华化学集团股份有限公司（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，2001年1月5日上市（股票代码600309），注册资本3139746626元。2013年，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，公司正式更名为“万华化学集团股份有限公司”。

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，MDI 产能和市场占有率世界第一、产品质量和技术世界最好，ADI 和特种胺系列产品产能和市场占有率世界第二，亚太第一，掌握了 MDI 和 ADI 等行业的话语权和中国市场的定价权。

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

万华化学在中国烟台、宁波、北京、珠海、成都、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。

为稳定聚氨酯上游原料供应，增强公司聚氨酯产业竞争力，万华化学以实施老厂搬迁异氰酸酯一体化项目为契机，在烟台经济技术开发区烟台化工产业园内规划建设了万华烟台工业园，总规划面积约 12.6 平方公里，一期主要建设异氰酸酯一体化项目和 PO/AE 一体化项目等，已于 2015 年全部建成投产。自 2015 年以来，公司又抓紧启动了二期项目的实施，主要依托一期现有产业链向高附加值延伸，建设聚氨酯产业链一体化—乙烯项目及万华自主研发的 20 余项化工新材料项目，于 2020 年陆续建成投产。目前正在进行柠檬醛、POCHP 等三期项目的规划建设。

公司 2021 年营业收入 1455 亿元，净利润 246 亿元。

1.1.2 项目背景

二元 一种重要的基础有机化工和精细化工原料，用途广泛，以它为原
料可衍生出多种高附加值的精细化工产品。二元醇可用作 等。二元醇还可用于 等的。随着 快速推广和应用， 需求将会逐年递增。
主要生产原料， 现有的富余产能在未来将完全不能满足

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》可知，本项目不属于其中列出的“限制类”或“淘汰类”，属于允许建设项目，项目已取得山东省建设项目备案证明（2111-370600-04-01-983990），符合国家产业政策要求。

（2）“两高”项目判定

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

根据《山东省人民政府办公厅关于加强“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坚决遏制“两高”项目盲目发展促进能源资源高质量配置利用有关事项的通知》（鲁政办字〔2022〕9 号）及《关于“两高”项目管理有关事项的通知》（鲁发改工业〔2022〕255 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（烧碱）、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。

本项目 XXXXXXXXXX，不属于山东省“两高”项目。

1.3.2 环保政策及规划符合性

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

（2）本项目符合烟台市城市总体规划、烟台经济技术开发区总体规划及烟台化工产业园扩区规划等相关要求，符合《水污染防治行动计划》《土壤污染防治行动计划》《重点行业挥发性有机物综合治理方案》等有关环保政策的要求。

（3）本项目建设类型、选址、布局符合环境保护法律法规和相关法定规划；拟采取的措施能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。

1.3.3 “三线一单”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 2021 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，本项目实施后环境质量满足质量标准要求，拟建项目建设后不会突破环境质量底线。

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

本项目不在烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书所提出的环境准入负面清单之内，满足环境准入负面清单的控制要求。

根据《山东省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鲁政字〔2020〕269 号）《烟台市人民政府关于印发烟台市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（烟政发〔2021〕7 号），本项目位于重点管控单元，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。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

（1）重点关注区域环境质量情况。

（2）本项目生产装置区、罐区等存在环境风险，需重点关注。

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

（4）本项目对现有工程进行全面梳理。

1.5 环境影响评价主要结论

本项目符合国家产业政策、国家及地方发展规划；项目位于烟台经济技术开发区万华烟台工业园内，不在生态保护红线区域内，项目的建设不影响烟台环境空气质量改善目标的实现，未突破地区能源、水、土地等资源利用上线，不属于环境准入负面清单项目。

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

综上所述，在落实本报告书提出的各项污染防治措施、生态保护措施、风险控制措

施和应急预案的基础上，在烟台化工产业园扩区通过山东省人民政府认定、符合《山东省化工投资项目管理规定》的前提下，本项目从环境保护角度可行。

本项目中涉及的术语：

序号	英文简称	中文名称	序号	英文简称	中文名称
1			5		
2			6		
3			7		
4			8		

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家、地方法律法规

2.1.1.1 国家法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (3) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修订；
- (4) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日起施行；
- (5) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (6) 《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (7) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (8) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日起施行；
- (9) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (10) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日起施行；
- (11) 《中华人民共和国噪声污染防治法》自 2022 年 6 月 5 日起施行；
- (12) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2017 年 11 月 4 日修订；
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日起施行；
- (14) 《排污许可管理条例》（国务院令 第 736 号），自 2021 年 3 月 1 日起施行；
- (15) 《地下水管理条例》（国务院令 第 748 号）；
- (16) 《国务院关于印发<水污染防治行动计划>的通知》（国发〔2015〕17 号），2015 年 4 月 16 日；
- (17) 《国务院关于印发<土壤污染防治行动计划>的通知》（国发〔2016〕31 号），2016 年 5 月 28 日；
- (18) 《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）；
- (19) 《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33 号）；
- (20) 《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）；
- (21) 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》，公告 2013 年第 31 号；
- (22) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，2021 年 1 月 1 日起施行；
- (23) 《产业结构调整指导目录》（2019 年本），国家发展改革委令 第 29 号，2020 年 1 月 1 日起施行；

- (24) 《关于印发<石化行业挥发性有机物综合整治方案>的通知》（环发〔2014〕177 号）；
- (25) 《国家危险废物名录》（2021 年版），部令第 15 号，2021 年 1 月 1 日；
- (26) 《危险化学品安全管理条例》，2013 年 12 月 7 日修订；
- (27) 《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号），2019 年 1 月 1 日实施；
- (28) 《危险废物转移管理办法》（部令 23 号），2022 年 1 月 1 日实施；
- (29) 《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》（环发〔2015〕4 号）；
- (30) 《关于加强化工企业等重点排污单位特征污染物监测工作的通知》（环办监测函〔2016〕1686 号）；
- (31) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评〔2018〕11 号）；
- (32) 《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）；
- (33) 《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）；
- (34) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部 部令第 3 号）；
- (35) 《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）；
- (36) 《关于印发<2020 年挥发性有机物治理攻坚方案>的通知》（环大气〔2020〕33 号）；
- (37) 《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）。
- (38) 《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）；
- (39) 《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346 号）；
- (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) 《关于印发重点海域综合治理攻坚战行动方案的通知》（环海洋〔2022〕11 号）；
- (42) 《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）；
- (43) 《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（发改办气候〔2013〕2526 号）；
- (44) 《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕34 号）；

- (45) 《环境保护综合名录（2021 年版）》（环办综合函〔2021〕495 号）；
- (46) 《企业环境信息依法披露格式准则》（环办综合〔2021〕32 号）；
- (47) 《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17 号）；
- (48) 《危险废物排除管理清单（2021 年版）》（公告 2021 年 第 66 号）；
- (49) 《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）。

2.1.1.2 地方法律、法规

- (1) 《山东省环境保护条例》（2018 年 11 月 30 日修订，自 2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《山东省水污染防治条例》（2018 年 9 月 21 日修订，自 2018 年 12 月 1 日起施行，2020 年 11 月 27 日修正）；
- (3) 《山东省环境噪声污染防治条例》（自 2004 年 01 月 01 日起施行，2018 年 1 月 23 日修正）；
- (4) 《山东省大气污染防治条例（2018 年修订）》（自 2016 年 11 月 1 日起施行）；
- (5) 《山东省土壤污染防治条例》（自 2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (6) 《山东省海洋环境保护条例》（自 2004 年 09 月 23 日起施行，2018 年 11 月 30 日修正）；
- (7) 《山东省危险化学品安全管理办法》（自 2017 年 8 月 1 日起施行）；
- (8) 《山东省实施<中华人民共和国固体废物污染环境防治法>办法》（自 2003 年 1 月 1 日起施行，2018 年 1 月 23 日修正）；
- (9) 《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令第 248 号，2012 年 3 月 1 日起施行，2018 年 1 月 24 日修正）；
- (10) 《中共山东省委、山东省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》（鲁发〔2018〕38 号）；
- (11) 《山东省人民政府办公厅关于印发<山东省化工投资项目管理规定>的通知》（鲁政办字〔2019〕150 号）；
- (12) 《山东省人民政府关于山东省落实<水污染防治行动计划>实施方案的通知》（鲁环发〔2015〕31 号）；
- (13) 《山东省打好渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案》（鲁政办字〔2019〕29 号）；
- (14) 《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）；
- (15) 《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）；
- (16) 《山东省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》（自 2006 年 03 月 01 日起施行）；
- (17) 《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）；

(18) 《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的通知》（鲁环发〔2019〕132 号）；

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

(20) 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）；

(21) 《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）；

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

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

(24) 《山东省人民政府办公厅转发省环保厅等部门关于加强重金属污染防治工作实施方案的通知》（鲁政办发〔2009〕141 号）；

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

(26) 《山东省环境保护厅等 5 部门关于印发<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）；

(27) 《关于印发山东省地下水污染防治实施方案的通知》（鲁环发〔2019〕143 号）；

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

(29) 《关于印发山东省 2020 年土壤污染防治工作计划的通知》（鲁环发〔2020〕20 号）；

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

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

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

(33) 《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）；

(34) 《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）；

(35) 《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）；

(36) 《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）；

（37）《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）；

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

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

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

（41）《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021—2023年）》；

（42）《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）；

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

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

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

（46）《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）；

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

（48）《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）；

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

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

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

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

（53）《中共烟台市委、烟台市人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》（烟发〔2019〕6号）；

（54）《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）；

（55）《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）；

（56）《烟台市环境管控单元生态环境准入清单》；

（57）《烟台市工业固体废物污染防治“十四五”规划和2035年远景目标》；

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

2.1.2 国家、地方相关规划

（1）《全国主体功能区规划》，2010年12月；

（2）《全国生态功能区划（修编版）》，2015年11月；

（3）《全国海洋主体功能区规划》，2015年8月；

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

（5）《山东省人民政府关于山东省海洋生态环境保护规划（2018-2020年）的批复》（鲁政字〔2019〕34号，2018年02月18日印发）；

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

（7）《“十四五”循环经济发展规划》，2021年07月01；

（8）《烟台市城市总体规划》（2011-2020）；

（9）《烟台经济技术开发区总体规划》（2011-2030）；

（10）《烟台化学工业园规划修编》（2016-2025）；

（11）《烟台化工产业园扩区规划总体发展规划》（2021-2030）。

2.1.3 环境保护行业规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1—2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3—2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610—2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4—2021）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022）；

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

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）；

（9）《大气污染防治工程技术导则》（HJ 2000—2010）；

（10）《水污染治理工程技术导则》（HJ 2015—2012）；

（11）《环境影响评价技术导则 石油化学工业建设项目》（HJ/T 89—2003）；

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

（13）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599—2020）；

（14）《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934—2013）；

（15）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819—2017）；

- (16) 《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》(HJ 947—2018)；
- (17) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ 884—2018)；
- (18) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025—2012)；
- (19) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ 942—2018)；
- (20) 《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853—2017)；
- (21) 《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则》(试行)(HJ 944—2018)；
- (22) 《工业企业温室气体排放核算和报告通则》(GB/T 32150-2015)；
- (23) 《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南》(HJ 1209—2021)；
- (24) 《工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复技术指南》(HJ 1230—2021)。

2.1.4 项目资料

- (1) 《建设项目环境影响评价工作委托书》；
- (2) 《山东省建设项目备案证明》；
- (3) 《万华化学集团股份有限公司 10 万吨/年二元醇项目可行性研究报告》；
- (4) 建设单位提供的其他相关资料。

2.2 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.2.1 环境影响因素识别

2.2.1.1 施工期

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

2.2.1.2 运营期

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

本工程废气主要生产装置动静密封点泄漏及冷却塔、循环水冷却系统释放造成的无组织排放，主要污染物有挥发性有机物(VOCs)；产生的废水主要为工艺废水、生活污水、循环水站排污水、地面冲洗废水；噪声污染源主要为生产过程中各种设备产生的机械噪声；产生的固体废物主要为生产装置产生的废催化剂、废瓷球、废油、废树脂等。本项目属有机化学原料制造，生产过程中使用、生产、储运易燃、易爆及有毒有害的危险性物质，存在着发生突发性事故导致环境事件的可能性，有一定的环境风险。以上影响在整个生产运营期间都长期存在，需通过有效的环保措施降低其影响。

根据化工行业污染特征及污染物排放状况，结合本项目特点，本项目环境影响因素

的识别见表 2.2-1。

表 2.2-1 主要环境影响要素识别矩阵

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

注：◆：长期或中等的可能影响；●：短期或轻微的可能影响。

2.2.2 评价因子筛选

根据本项目环境影响评价要素初步筛选的评价因子如表 2.2-2 所示。

表 2.2-2 本项目评价因子筛选一览表

类别	现状评价因子	影响预测因子	总量控制因子
环境空气	(1) 基本污染物：SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ； (2) 其他污染物：VOCs、非甲烷总烃、甲苯、丙烯醛、乙醛	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、VOCs、非甲烷总烃、甲苯、丙烯醛、乙醛	VOCs SO ₂ 、NO ₂ 、颗粒物
地下水	(1) 阴阳离子：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ (2) 基本因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氟化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数。 (3) 特征因子：甲苯、石油类。	甲苯	/
土壤	重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍； 挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯； 半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。 其他：石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英。	/	/
声环境	等效 A 声级	等效 A 声级	/
工业固体废物	危险废物、一般工业固废	/	/
风险	/	丙烯醛、甲苯	/

2.3 相关规划及环境功能区划

2.3.1 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》可知，本项目不属于其中列出的“限制类”或“淘汰类”，属于允许建设项目，项目已取得山东省建设项目备案证明（2111-370600-04-01-983990），符合国家产业政策要求。

2.3.2 “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《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坚决遏制“两高”项目盲目发展促进能源资源高质量配置利用有关事项的通知》（鲁政办字〔2022〕9号）及《关于“两高”项目管理有关事项的通知》（鲁发改工业〔2022〕255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（烧碱）、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。

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。

2.3.3 与国家层面规划符合性

2.3.3.1 与主体功能区划的符合性

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

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

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

2.3.3.2 与《全国生态功能区划（修编版）》的符合性

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

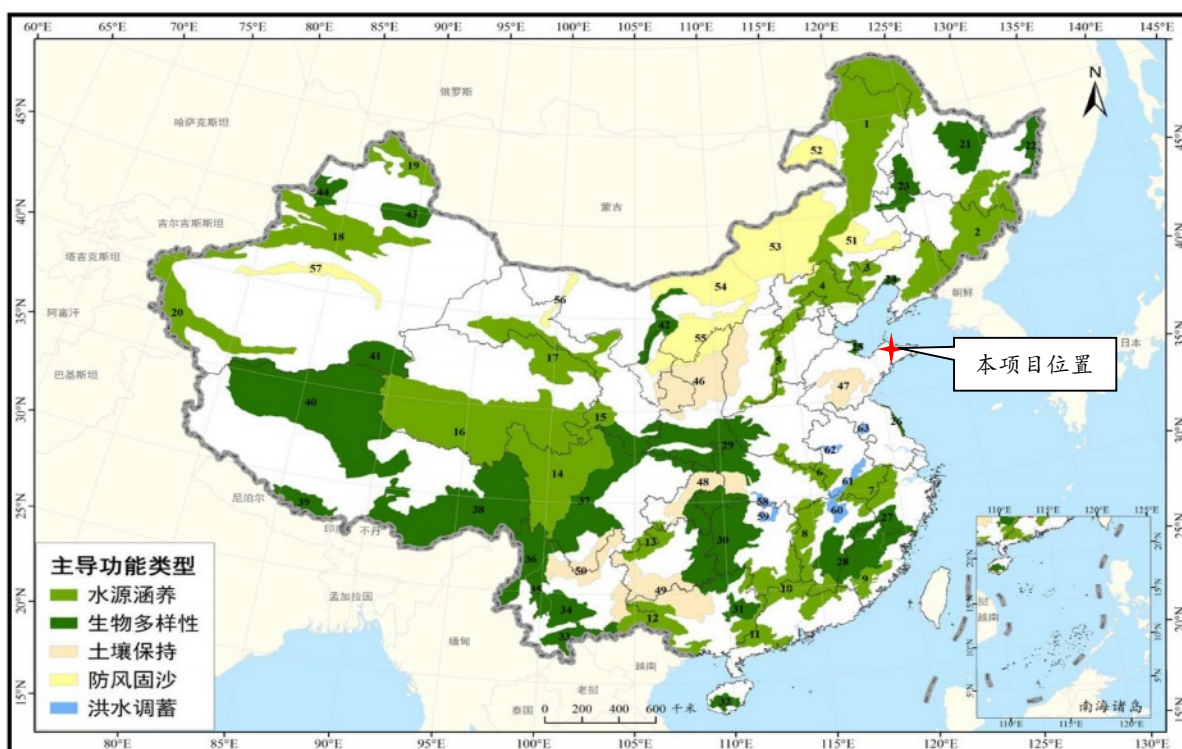


图 2.3-1 全国重要生态功能区分布图

2.3.3.3 与行业规划符合性

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

《指南》明确了行业的七项主要任务，包括增强油气保障能力，加快产业结构调整，大力提升产业创新自主自强能力，深入实施绿色发展战略，提升数字化和智能化发展水平，培育具有国际竞争力的企业、企业集团和石化园区，构建国内循环为主、国内国际双循环相互促进的新格局。

本项目将采用

符合《石油和化学工业“十四五”发展指南》的指导思想。

2.3.4 与地方层面规划符合性

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

烟台经济技术开发区形成以机械汽车、电子信息产业为龙头，生物医药、精细化工、化纤纺织、食品加工产业协同发展的格局，是中国重要的轿车生产基地、汽车零部件生产基地、工程机械生产基地、计算机及第三代移动通信终端生产基地、电子网板生产基

地、氨纶丝生产基地。在中国国家级开发区投资环境综合评价中居第 6 位，在综合经济实力排位中居第 7 位。通过 ISO14000 环境管理体系和 ISO9001 质量管理体系认证，被命名为 ISO14000 国家示范区和中国工业园区环境管理示范区，以优良的创业环境、生存环境和人文环境成为投资者的乐园。

本项目位于烟台经济技术开发区内的烟台化工产业园，项目建设有利于推进烟台经济技术开发区发展，符合产业定位。

2.3.4.2 与烟台化工产业园扩区规划符合性

(1) 历史沿革

2008 年 9 月 10 日，烟台市人民政府以烟政办发〔2008〕119 号文批复设立了烟台化学工业园，规划总用地面积为 10.60km²，规划实施期限为 2008~2020 年（近中期 2008 年~2015 年；远期 2016 年~2020 年）。

2010 年成立烟台港西港区临港工业园，将上述原烟台化学工业园纳入烟台港西港区临港工业园范围。烟台港西港区临港工业园于 2010 年开展了环境影响评价工作，于 2010 年 12 月 20 日取得了烟台市环保局《关于烟台港西港区临港工业园规划环境影响报告书的审查意见》（烟环审〔2010〕99 号文）。烟台港西港区临港工业园位于烟台市经济开发区八角一带，规划用地范围为：西起疏港西路（西宁路），南至重庆大街，东至顾家围子山，北到西港区，占地 11.8km²，全部为三类工业用地；临港工业园以光气化工、石油化工、氯碱化工和金属冶炼为主导，建设成为石油化工-光气化工-氯碱化工-精细化工-金属冶炼有机融合的生态型循环经济园区。

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

山东省人民政府 2017 年 10 月 27 日以鲁政办字〔2017〕68 号文印发《山东省化工园区认定管理办法》，细化了化工园区认定标准。在鲁政办字〔2018〕185 号“山东省人民政府办公厅关于公布第二批化工园区和专业化工园区名单的通知”中明确园区为“烟台化工产业园”，认定的起步区面积为 25.11km²（该面积为符合土地利用规划和海域功能规划的面积），其中陆域 18.22km²。东至疏港东路，西至伊犁路，南至 G206 国道，北至黄海。本项目位于起步区陆域范围以外。烟台化工产业园起步区扩区认定已进行申报，待获得山东省人民政府认定后，本项目符合《山东省化工园区认定管理办法》有关规定。烟台化工产业园起步区范围见图 2.3-2。

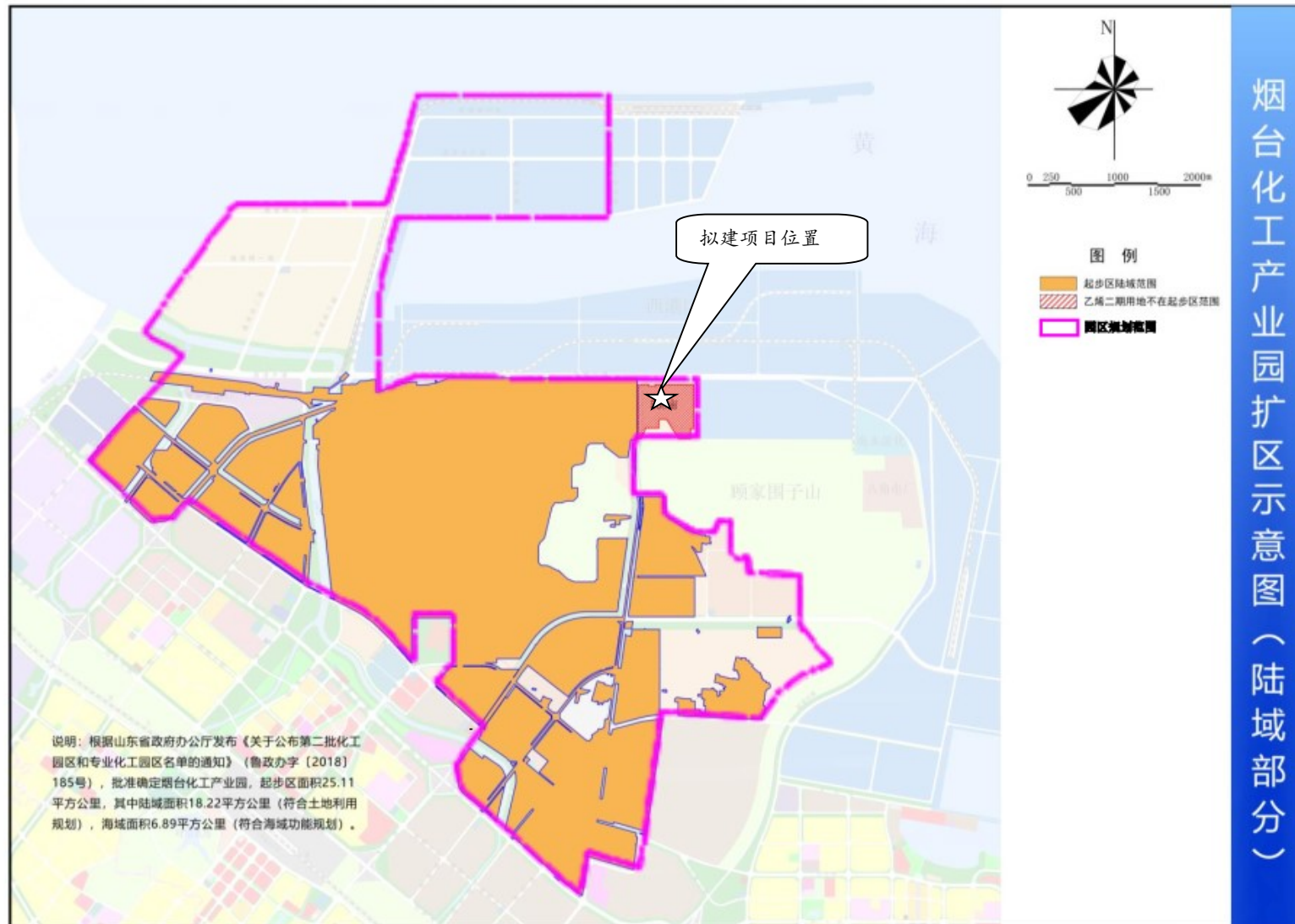


图 2.3-2 烟台化工产业园起步区范围示意图

2020 年,根据产业发展的需要和空间的实际,将拟调整增加的用地纳入化工产业园规划范围。因此规划在 25.11 平方公里的基础上对产业园进行扩区,扩区边界以《烟台化学工业园规划修编(2016—2025)》的规划边界为蓝本,确定本次扩区规划的总面积为 32.84 平方公里(其中万华烟台工业园 12.00 平方公里),委托石油和化学工业规划院编制完成《烟台化工产业园扩区规划总体发展规划》(2021—2030)。《烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书》已完成审查,并获得烟台市生态环境局审查意见(烟环审〔2020〕50 号)。烟台化工产业园扩区规划前、后规划边界见图 2.3-3。

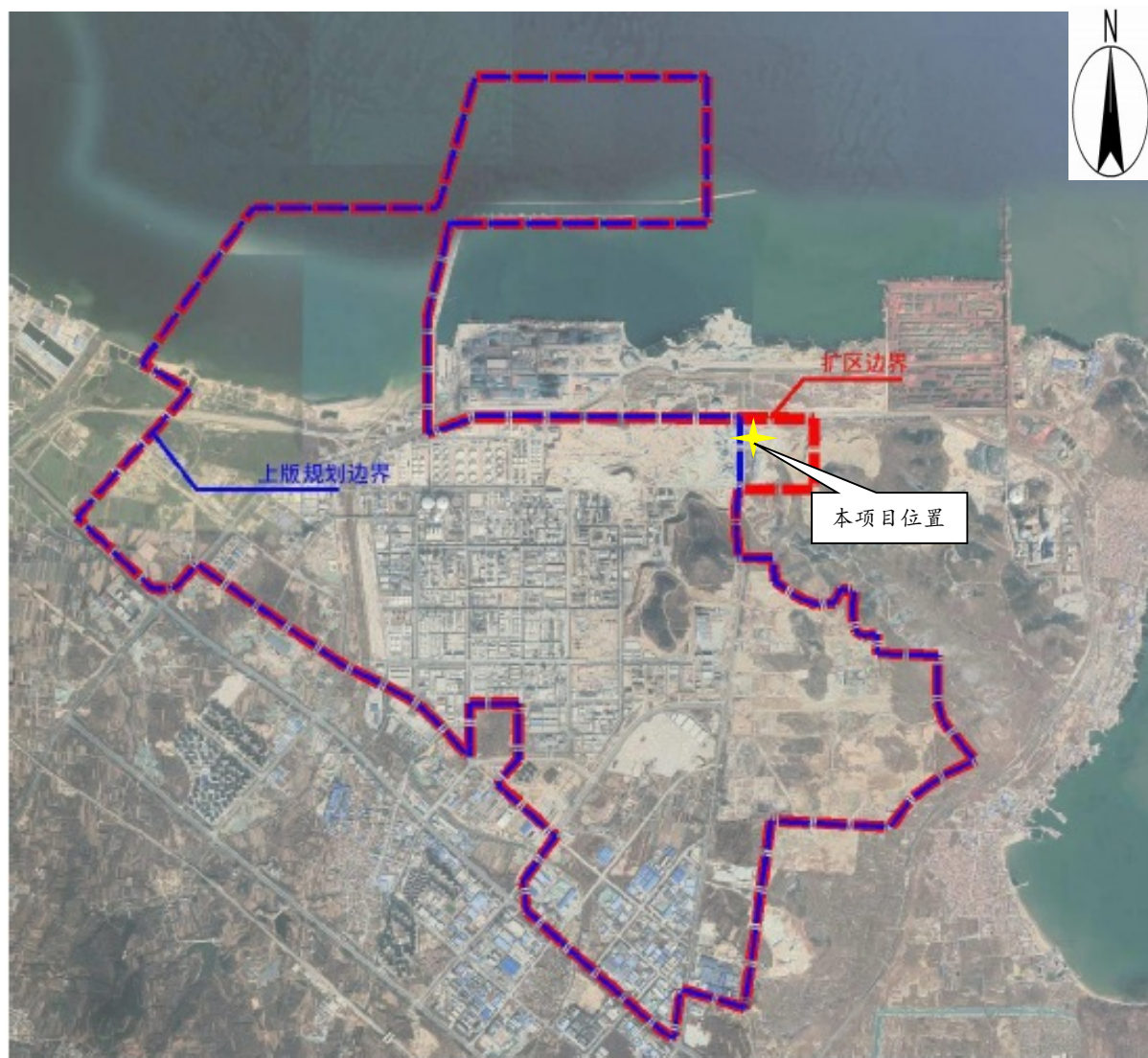


图 2.3-3 烟台化工产业园扩区规划前、后规划边界对照图

本项目与烟台化工产业园(扩区)总体发展规划位置关系见图 2.3-4。



图 2.3-4 本项目与烟台化工产业园（扩区）总体发展规划位置示意图

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

本次起步区扩区认定范围见下图。

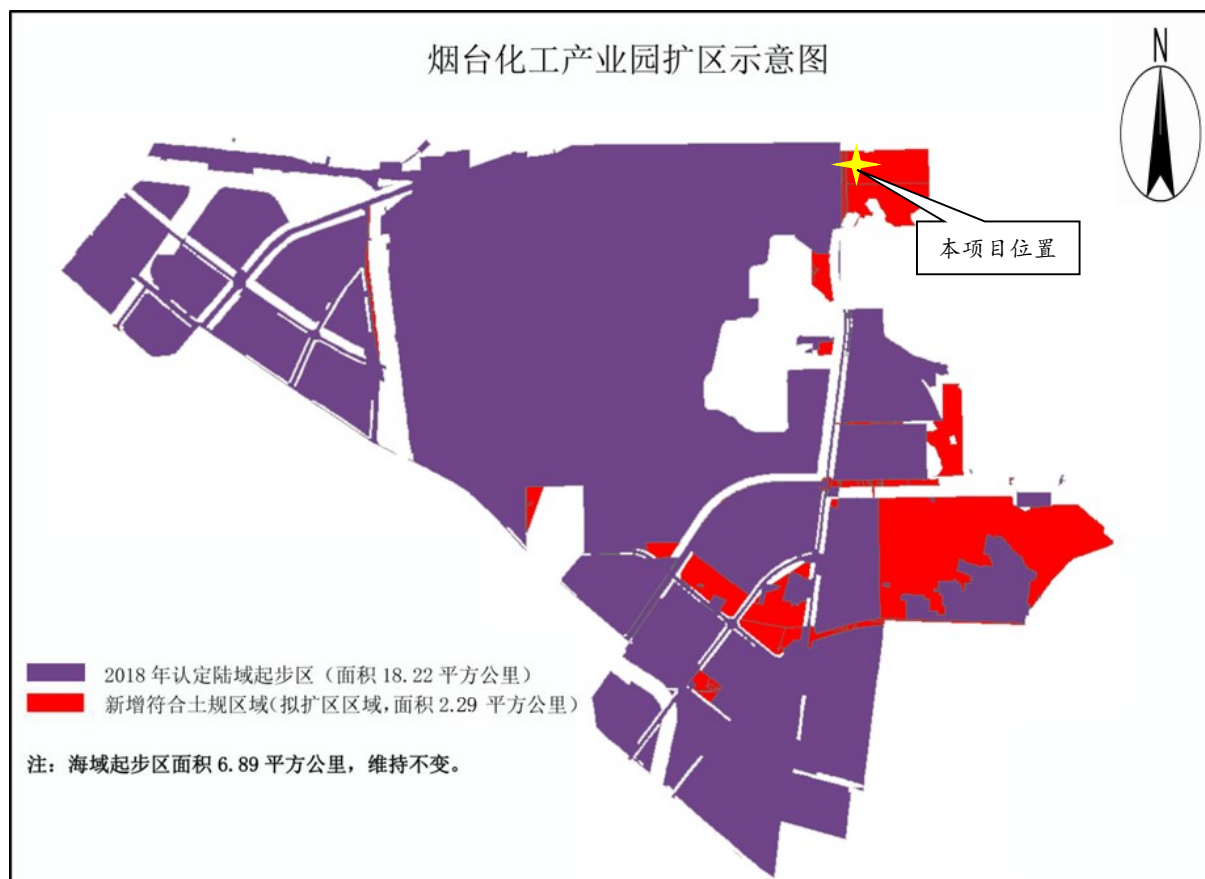


图 2.3-5 烟台化工园区起步区扩区前、后对照图

园区发展历程内容见表 2.3-1。

表 2.3-1 园区发展概况一览表

年份	园区规划名称	规划批复单位及批复时间	界定范围及面积	规划环评审查单位及审查意见时间
2008 年	烟台化学工业园	烟台市人民政府 烟政办发〔2008〕119 号文	10.6 平方公里	
2010 年	烟台港西港区临港工业园	烟台市人民政府 2010 年 11 月	11.8 平方公里	烟台市环保局《关于烟台港西港区临港工业园规划环境影响报告书的审查意见》（烟环审〔2010〕99 号）
2014 年	烟台化工园区扩大规划区域	《烟台市人民政府关于烟台化工园区扩大规划区域的批复》（烟政函〔2014〕50 号）	申报 32.68 平方公里	规划和规划环评已完成。 烟环审〔2017〕30 号文
2018 年	烟台经济技术开发区烟	鲁政办字〔2018〕185 号“山东省人民政府办公厅关于公布第	认定的起步区面积为 25.11 km ² ，东至疏港东路，西至	烟台化学工业园规划环评及审查意见（烟环审

年份	园区规划名称	规划批复单位及批复时间	界定范围及面积	规划环评审查单位及审查意见时间
	台化工产业园	二批化工园区和专业化工园区名单的通知”	伊犁路，南至 G206 国道，北至黄海。	〔2017〕30 号文）。
2020 年	烟台化工产业园扩区规划	产业规划和总体发展规划已完成审查。	扩区规划的总面积为 32.84 平方公里，烟台化工产业园位于烟台港西港区南侧，东至疏港东路，西至伊犁路；南至 G206 国道；北临黄海。	规划环评已完成审查。详见烟环审〔2020〕50 号文

本项目位于烟台化学工业园，目前扩区后的规划和规划环评已经编制完成，本次环评主要是分析与扩区后的烟台化学工业园规划、规划环评和审查意见的符合性。

(2) 总体规划目标

1) 规划规模

用地规模：烟台化工产业园区扩区后的规划面积约为 32.84km²，认定的起步区面积为 25.11km²（该面积为符合土地利用规划和海域功能规划的面积），其中陆域 18.2km²。东至疏港东路，西至伊犁路，南至 G206 国道，北至黄海。

扩区边界以《烟台化学工业园规划修编（2016—2025）》的规划边界为蓝本。

2) 功能定位

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

生产功能区以万华烟台工业园为中心展开，向东、向西形成新材料及精细化工项目区，向北扩展形成填海造地的 LNG 及化工拓展项目区。

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

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

3) 产业定位

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

4) 发展规划

近期（2021~2025 年）

。

远期（2026~2030 年）：

在继续“技术创新”和“效率领先”的道路上，完成补强做大、拓展延伸全产业链，能够迎战任何挑战的世界最美化工园区，将更加崭新亮丽地展现在世界面前

5) 开发现状

烟台化工产业园目前现状范围内已有以万华为主的多家企业入驻，入驻企业 54 家，园区建设用地面积为 28.98 平方公里，而目前建设用地为 13.29 平方公里。园区内原敏感点大赵家、沙诸寺小区现已搬迁，现状无村庄、居民区等敏感点。

6) 规划目标

用地规模：规划近期用地面积为 20.9 平方公里，规划远期用地面积为 32.84 平方公里。

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

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

（3）符合性分析

1) 拟建项目属化工产业，符合烟台化工产业园功能定位；项目用地为工业用地，符合烟台化工产业园的土地利用规划。位于烟台化工产业园中万华烟台工业园规划区内，满足烟台化工产业园（扩区）总体发展规划布局。

2) 本项目用地在工业园中的规划预留用地建设，符合烟台市土地利用总体规划，不涉及土地征用。

3) 本项目位于烟台化工产业园（扩区），与《烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书》中提出的“园区环境准入条件”进行符合性分析，详见表 2.3-2。

表 2.3-2 园区规划环评园区环境准入条件符合性分析

类别	环境准入条件	本建设情况
产业导向*	1、符合国家及地方产业政策，包括《产业结构调整指导目录》、《外商投资产业指导目录》等文件中的鼓励类和允许类、《烟台市工业行业发展导向目录》优先发展产业。 2、不属于《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》、《山东省建设行业推广应用和限制禁止使用技术目录》、《烟台市工业行业发展导向目录》淘汰落后生产工艺装备和产品。 3、不属于《市场准入负面清单》。 4、符合所属行业有关发展规划。 5、符合园区规划产业导向及规划环评的产业准入“负面清单”。	拟建项目属于有机化学原料制造，属于允许类，项目无国家限制类和淘汰类装置，不属于负面清单中类别，符合国家产业政策。
规划选址	1、选址符合《烟台经济技术开发区城市总体规划》。 2、选址符合《烟台经济技术开发区土地利用总体规划》。 3、选址符合园区总体规划及土地利用规划	选址符合相关规划。

清洁生产	入区项目生产工艺、装备技术水平等应达到国内同行业领先水平；水耗、能耗指标应设定在清洁生产一级水平(国际先进水平)或二级水平(国内先进水平)。	本项目生产工艺、装备技术水平等达到国内同行业领先水平，水耗、能耗指标达到国内先进水平。
环境保护	1、符合行业环境准入要求。 2、建设项目排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准。 3、建设项目新增主要污染物排放量符合总量控制和污染物减排要求。 4、废水集中纳管排放，园区内实行集中供热。 5、实施技改项目的企业近三年未发生重大污染事故，未发生因环境污染引起的群体性事件。	本项目符合环境准入要求，污染物达标排放，废水集中纳管排放。
*注：国家和地方颁布的产业目录均以最新版本为准。		

扩区规划环评根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》《烟台市工业行业发展导向目录》《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》《市场准入负面清单》等文件规定，结合园区产业定位，以及国家对工业企业建设的生产工艺、生产设备、污染物排放要求的相关规定，确定烟台化工产业园区禁止准入项目负面清单，对于禁止准入项目负面清单的新建项目，禁止投资。本项目不在禁止准入项目负面清单内。

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

2.3.4.3 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 万平方公里”。本项目与该文件的相符合性分析见表 2.3-3。

表 2.3-3 项目与省渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案符合性情况一览表

《山东省打好渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案》相关规定	本项目情况	符合性
（一）强化陆源入海污染控制。 强化纳管企业监管。严格落实城镇污水排入排水管网许可管理办法，建立完善排水档案，重点排水单位排放口建成水质、水量检测设施。加强纳管企业污水预处理设施监管，确保达到纳管排放要求；影响集中污水处理设施出水稳定达标的纳管企业要限期退出。新建工业企业排放的含重金属、难以生化降解污染物或高盐废水，不得接入城市生活污水处理设施。 加强工业集聚区水污染防治。.....化工园区、涉重金属工业园区要推进“一企一管”和地上管廊的建设与改造，并逐步推行废水分类收集、分质处理。	本项目废水经万华环保科技处理后，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。 废水水质能够满足相关排放标准要求。	符合
（二）强化海岸带生态保护。 加强自然岸线保护，实施最严格的岸线开发管控，对岸线周边生态空间实施严格的用途管制措施，实施海岸建筑退缩线制度，严格控制在海岸线向陆 1 公里范围内新建建筑物.....	本项目生产装置距离海岸线的最近距离约 2.2 公里。	符合

2.3.4.4 与地方产业规划符合性

石油化工是山东省的优势产业之一。自 1992 年起，山东连续 15 年化工行业产值和

利税居全国首位。国家重点监控的 18 种化工产品，山东产量全部居全国前三名。石油化工、农用化工、无机化工和橡胶加工是山东传统优势行业。

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

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

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

2.3.5 环境管理政策符合性分析

2.3.5.1 与“三线一单”的符合性分析

(1) 与“生态保护红线”的符合性

原山东省环境保护厅、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）。《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》按照科学性、统筹性、强制性的原则，共划定陆域生态保护红线区域 533 个，分属生物多样性维护、水源涵养、土壤保持、防风固沙 4 种功能类型，总面积 20847.9km²，占全省陆域面积的 13.2%。生态保护红线区以较少的面积比重，保护了山东省大部分的重要生态用地和自然生态系统，对维护生态安全格局、保障生态系统功能、支撑经济社会可持续发展具有极重要的作用。

根据《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》中烟台市省级生态保护红线图及登记表内容，距离本项目最近的生态保护红线区为烟台开发区沿海防风固沙生态保护红线区（代码 SD-06-B3-05），本项目不在该生态保护红线区内，不属于规划中需严格管控的区域。本项目与烟台市省级生态保护红线位置关系见图 2.3-6。

(2) 与“环境质量底线”的符合性

根据开发区环境监测站 2021 年连续一年的监测数据，按照 HJ663 对各基本污染物进行评价，烟台市开发区环境空气基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 能满足国家《环境空气质量标准》（GB 3095-2012 及其修改单）中的二级标准要求，确定本项目所在区域 2021 年属于达标区，项目的建设不影响区域环境空气改善目标的实现。

(3) 与“资源利用上线”的符合性

本项目位于万华工业园预留工业用地，其供水、供气、供热等均依托于万华工业园，

根据烟台化学工业园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，因此扩建项目建设未突破资源利用上线。

(4) 与“环境准入负面清单”的符合性

《烟台化工产业园扩区规划环境影响评价报告书》根据规划的发展定位、目标及区域环境质量资源现状，列出了园区环境准入的负面清单，本项目与规划环评环境准入清单符合性分析见表 2.3-4。

根据表中内容，本项目不在烟台化学工业园区环境准入负面清单中。

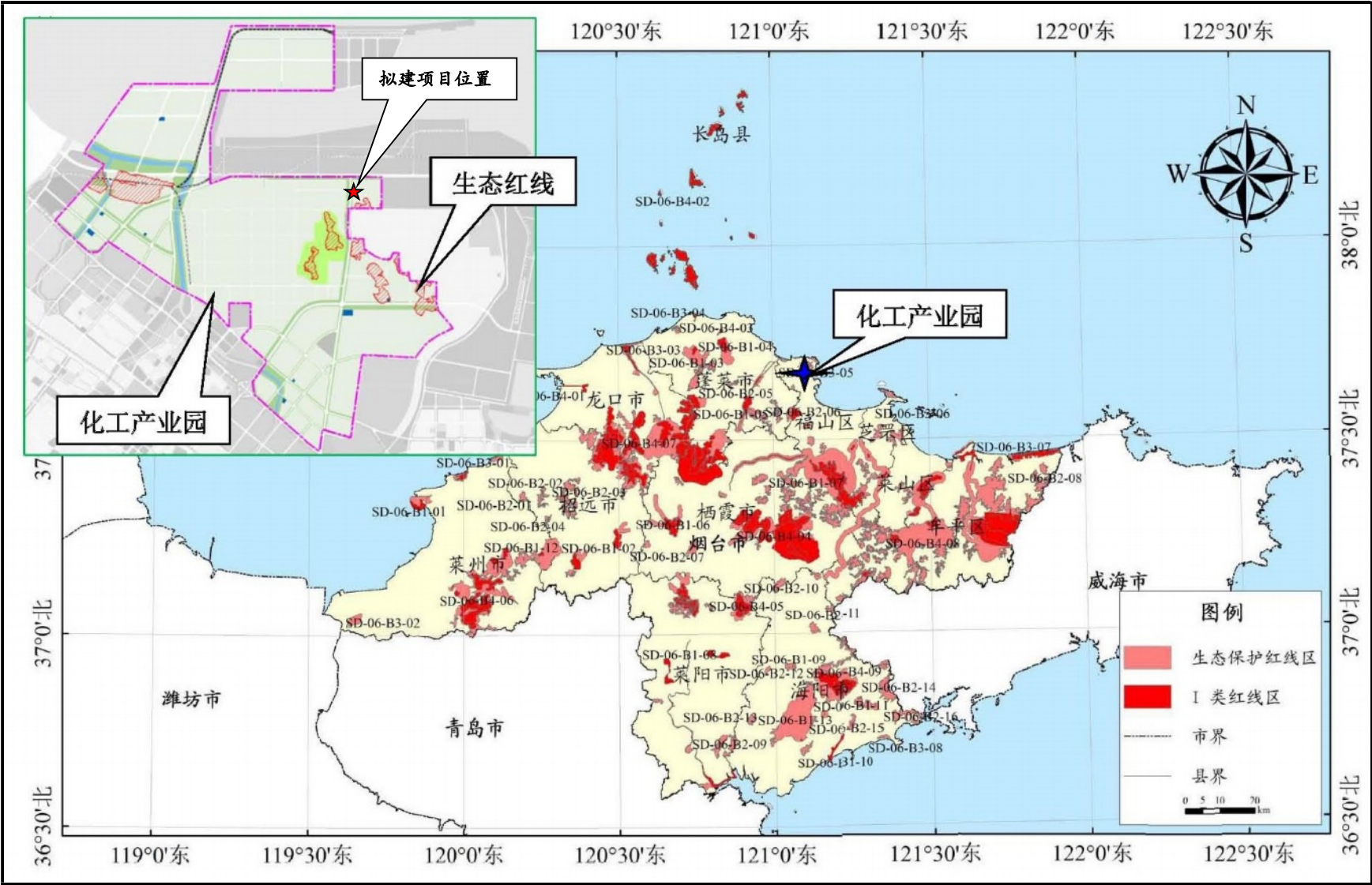


表 2.3-4 规划环评环境准入负面清单符合性分析

序号	类型	主要内容	拟建项目情况
1	空间布局约束	①执行生态空间布局约束清单要求。 ②严格限制区域开发强度，严格实施污染物总量控制制度，工业区块总量需符合本规划环评提出的“总量管控限值清单”，区域内污染物排放总量不得增加。 ③禁止在居民集中区等环境敏感点近距离布局污染较重、环境风险较大的项目。 ④优化园区周边居住区与工业功能区布局，在周边居住区和工业功能区、工业企业之间设置隔离带，确保人居环境安全。 ⑤严格执行《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中对限制类和淘汰类项目的规定。	本项目不占用生态红线，实施污染物总量控制制度，远离居民集中区。属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》允许类。
2	污染物排放管控	①园区对入园建设项目要求必须采取措施降低大气污染物排放总量，禁止新增负面清单中产业。 ②对于确有必要新建、改扩建企业有新增二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放需求的，需采取削减替代方案，必须实施等量或减量置换，严格落实污染物排放“减量替代是原则，等量替代是例外”的总量控制刚性要求，以控制区域二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放总量。 ③工业废水必须经预处理达到其相应行业废水排放标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）和污水处理厂进水水质要求后方可进入污水集中处理设施。污水集中处理并安装自动在线监控装置。 ④严格制定并落实新建、改扩建项目污染物排放总量控制与管理工作计划。以环境空气质量持续改善为目标，以不突破环境容量为刚性约束严格指定总量控制计划，新上企业要严格执行排放标准和园区准入条件；远期发展大气污染物排放总量不得突破设定控制指标，大气污染物总量指标从已有项目的减排量中配给。	本项目不属于负面清单中产业。对二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物实施总量控制，采取削减替代方案，实施等量置换。废水经处理后达标排放。
3	环境风险防控	①执行全市环境风险防控准入要求，进一步加强对区内企业的风险管理，完善园区风险管理体系； ②严格按照《危险化学品安全管理条例》对生产、存储危险化学品单位关停、退出和拆除生产、治污措施进行管理；制定企业环境风险防控措施；对于退出的企业，按照技术规范进行土壤修复，以防止对土壤及地下水的进一步污染。 ③涉及易导致环境风险的有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、排放贮运等新建、改扩建项目应尽量布置在远离居住区，应当采取风险防范措施，且要根据建设项目环评要求设置适当的大气环境防护距离，制定相应的应急预案。	本项目建立“单元—厂区—园区”事故废水三级防控体系，根据大气预测结果无需设置大气环境防护距离，项目建成后及时修订突发环境事件应急预案。
4	资源开发利用要求	①严格执行资源利用要求清单，按照园区资源环境承载力分析确定土地、水、能源等主要资源能源可开发利用总量； ②新建、改扩建项目的单位面积产值、单位产值水耗、用水效率、单位产值能耗等不优于园区现有企业平均水平的，从严审批限制准入； ③要求入园企业采用节水减污的清洁生产技术，禁止新增地下水开发利用项目； ④除集中供热外，禁止新建、改扩建采用高污染燃料的项目和设施。	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，不涉及高污染燃料。

本项目属于《产业结构调整指导目录》（2019 年版）允许类项目，符合国家产业政策。项目采用先进的工艺和装备，不属于国家和地方产业政策中规定的禁止类项目，不属于规划环评园区负面清单中的项目。

综上所述，本项目符合区域“三线一单”管控要求。

2.3.5.2 与山东省、烟台市“三线一单”生态环境分区管控的符合性分析

2020 年 12 月 29 日，山东省人民政府发布《山东省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鲁政字〔2020〕269 号）。全省环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控 3 类，实施分类管控。全省陆域划定环境管控单元 2358 个。

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

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

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

2021 年 6 月 24 日，烟台市人民政府印发《烟台市“三线一单”生态环境分区管控方案》（烟政发〔2021〕7 号）。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区、河湖岸线、海岸线管理要求。涉及生态保护红线和一般生态空间管控区域的优先保护单元根据国家和省最新批复动态调整。

2.重点管控单元。共 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。

根据烟台市生态环境分区管控方案情况，本项目位于重点管控单元，不涉及生态保护红线区。烟台市陆域环境管控单元分布见图 2.3-7。

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）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。本项目与烟台市市级生态环境准入清单符合性分析见下表。

表 2.3-5 与烟台市市级生态环境准入清单符合性分析

序号	类型	主要内容	拟建项目情况
1	空间布局约束	①化工投资项目原则上应在省政府认定的化工园区、专业化工园区和重点监控点内实施，并符合国土空间规划、产业发展规划等相关规划。	本项目在烟台化工产业园区内，符合相关规划要求
		②严把化工项目准入关，严禁新建、扩建“两低三高”（附加值低、技术水平低、能耗高、污染物排放高、安全生产风险高）化工项目。	本项目污染物排放较低，技术水平高，附加值高，不属于“两低三高项目”。
2	污染物排放管控	①产生危险废物的单位，应当按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放。	本项目产生的危险废物妥善处置，符合要求。
		②全面加大石油炼制及有机化学品、合成树脂、合成纤维、合成橡胶等行业 VOCs 治理力度。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，	本项目储罐、装载、工艺产生的 VOC 均采取治理措施，治理后达标排放。

		确保稳定达标排	
3	环境风险 防控	①产生危险废物的土壤污染重点监管单位，必须按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放、填埋，防止污染土壤和地下水。	本项目产生的危险废物妥善处置，符合要求。

烟台市环境管控单元图

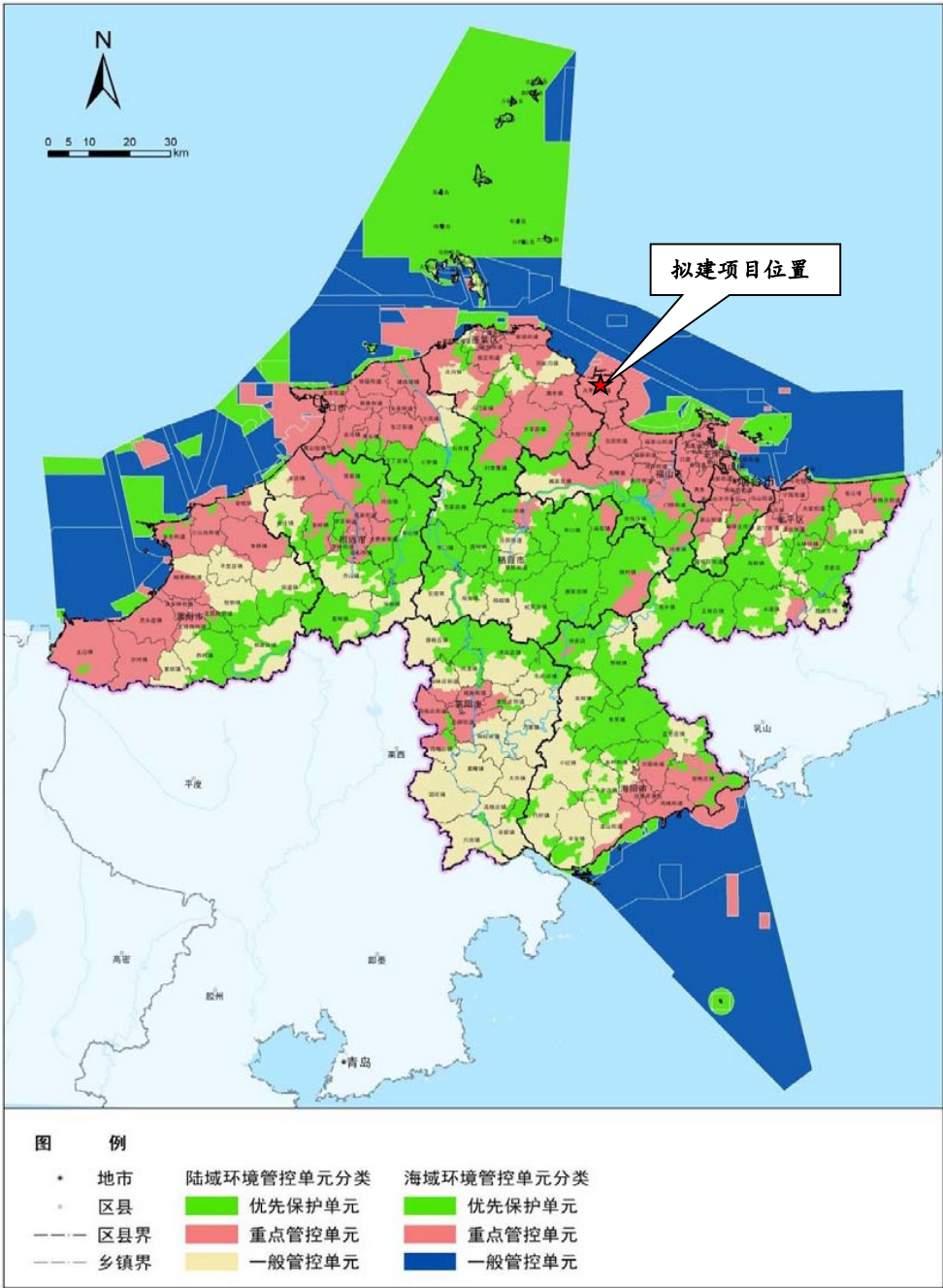


图 2.3-7 烟台市环境管控单元图

2.3.5.3 与烟台市环境管控单元生态环境准入清单的符合性分析

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

表 2.3-6 与烟台市环境管控单元生态环境准入清单符合性分析

序号	类型	主要内容	拟建项目情况
1	空间布局约束	1.避免大规模排放大气污染物的项目布局建设。禁止新、改、扩建钢铁、焦化、有色、石化等行业高污染项目。禁止新建除热电联产以外的煤电项目。原则上禁止新建 35 蒸吨/小时及以下的燃煤、重油、渣油锅炉。逐步淘汰区域内现存的上述禁止项目。	本项目大气污染物经处理后达标排放,不属于文件所列的高污染项目。不属于煤电项目,不新建新建 35 蒸吨/小时及以下的燃煤、重油、渣油锅炉。
2	污染物排放管控	1.提升高耗水、高污染行业清洁化发展水平,对于超标的水环境控制单元,新建、改建、扩建涉水项目重点污染物实施减量替代;采取综合性的治理措施,强化污染物排放总量控制,大幅削减污染物排放量,保障河道生态基流,确保水体和重点支流水环境质量明显改善。	本项目可以达到国内清洁生产先进水平,本项目的废水污染物纳入万华化学集团环保科技有限公司总量调剂。
3	环境风险防控	1.对于环境风险较大的水环境控制单元,按照“预防为主、防治结合”的原则,加大环境监管力度,着力降低资源能源产业开发的环境风险。 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。	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。
4	资源开发效率要求	1.以信息化、智能化、网络化技术推动电子信息、机械、化工、汽车、生物医药、纺织等各个行业领域的节能技术改造,全面提高开发区制造业资源能源利用率。 2.地下水超采区根据《山东省地下水超采区综合整治实施方案》《烟台市地下水超采区综合整治实施方案》开展综合整治。	本项目资源利用率较高,可以达到国内清洁生产先进水平。本项目不开采地下水。

2.3.5.4 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),拟建项目与该文件相关规定的符合性见表 2.3-7。

表 2.3-7 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	拟建项目情况	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。	企业建立全厂 LDAR(泄漏检测与修复)技术,拟建项目纳入全厂体系之中。工艺废气送北区能量回收处理,能够达标排放。	符合

2.3.5.5 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),拟建项目与该文件相关规定的符合性见表 2.3-8。

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 2.3-8 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	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、	本项目采用密闭的生产工艺,具有先进的清洁生产水平。	符合

整治方案	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”。	工艺废气送北区能量回收处理。废水依托万华环保科技有限公司处理，处理过程中 VOCs 经收集处理后达标排放。企业建立全厂 LDAR(泄漏检测与修复)技术，拟建项目纳入全厂体系之中。	
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。	按规范要进行污染源监测，并定期在厂界开展特征污染物监测。	符合

2.3.5.6 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 2.3-9。

表 2.3-9 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治理；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、密闭式循环水冷却系统等	本项目没有挥发性有机液体装载。	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北区能量回收处理，能够达标排放；废水密闭输送且依托的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。	本项目依托的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，	本项目装置产生的工艺经北区能量回收处	符合

环大气〔2019〕53 号文相关要求	本项目	符合性
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。	理。	

2.3.5.7 与“水十条”的符合性分析

2015 年 4 月,国务院发布“国务院关于印发水污染防治行动计划的通知”(国发〔2015〕17 号),简称“水十条”;2016 年 1 月,山东省政府正式印发《山东省落实<水污染防治行动计划>实施方案》(鲁政发〔2015〕31 号),对区域水污染防治提出了明确的规划和要求;2016 年 8 月,烟台市人民政府印发《烟台市落实水污染防治行动计划实施方案》(烟政发〔2016〕17 号)。

本项目在水污染防治过程中,对万华工业园的污水集中处理,可达到污水排放标准要求,依托新城污水处理厂排海管线深海排放,减少对环境的影响,并采取相应防渗措施防止地下水的污染。本项目与“水十条”符合性分析见表 2.3-10。

表 2.3-10 本项目与“水十条”的符合性分析

文件名称	文件相关规定内容	拟建项目情况	符合性
国家水污染防治行动计划	集中治理工业集聚区水污染。强化经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区污染治理。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求,方可进入污水集中处理设施。 2017 年底前,工业集聚区应按规定建成污水集中处理设施,并安装自动在线监控装置。	本项目废水经万华环保科技有限公司处理后,依托新城污水处理厂排海管线深海排放。按国家和山东省排污口规范化要求安装在线监控装置。按《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013),采取分区防渗。	符合
山东省落实《水污染防治行动计划》实施方案	集中治理工业集聚区水污染。2017 年年底前,各类工业集聚区要全面实现污水集中处理并安装自动在线监控装置,对逾期未完成的,实施涉水新建项目“限批”,并依照有关规定撤销其园区资格。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求,方可进入污水集中处理设施。化工园区、涉重金属工业园区要逐步推行“一企一管”和地上管廊的建设与改造。 2020 年年底前,全省城市和县城污水处理设施出水水质应达到一级 A 标准或再生利用要求。 石化生产存贮销售企业和工业园区、矿山开采区、垃圾填埋场等区域应进行防渗处理。		符合
烟台市落实水污染防治行动计划实施方案	集中治理工业集聚区水污染。2017 年底前,各类工业集聚区要全面实现污水集中处理并安装自动在线监控装置。逾期未完成的,实施涉水新建项目限批,并依照有关规定撤销其园区资格。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求,方可进入污水集中处理设施。化工园区、涉重金属工业园区要逐步推行“一企一管”和地上管廊的建设与改造。		符合

2.3.5.8 与“土十条”的符合性分析

2016 年 5 月,国务院发布“国务院关于印发《土壤污染防治行动计划》的通知”(国发〔2016〕31 号),2016 年 12 月,山东省人民政府正式印发《关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》(鲁政发〔2016〕37 号),对区域土壤污染防治提出了明确的规划和要求,拟建项目与该文件相关规定的符合性见表 2.3-11。

本项目在土壤污染防治过程中,加强对土壤背景值的监测,通过分析建设项目可能造成的土壤环境污染,提出相应的措施,符合相应产业政策的要求。

表 2.3-11 土壤污染防治行动计划符合性分析

文件名称	文件相关规定内容	本项目情况	符合

			情况
土壤污染防治行动计划	排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	项目环评进行了土壤背景值监测，并在“环境影响预测及评价”章节设置土壤环境影响分析内容，并提出防范土壤污染的措施要求，并要求与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本项目按《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），采取分区防渗。	符合
山东省土壤污染防治工作方案	防范建设用地新增污染。有色金属、皮革制品、石油化工、煤炭、电镀、聚氯乙烯、化工、医药、铅蓄电池制造、矿山开采、危险废物处置、加油站等排放重点污染物的建设项目，须在环境影响评价时，同步监测特征污染物的土壤环境本底值，开展土壤环境质量评价，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设土壤污染防治设施的，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；有关环保部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作		符合

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

2.4.1.1 环境空气质量标准

烟台沿海防护林省级自然保护区为一类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。其他区域属环境空气质量二类区，其环境空气中基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，其他污染物参照《大气污染物综合排放标准详解》《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018）中附录 D 中参考限值。项目所在区域环境空气质量执行标准值及标准来源见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境空气质量评价标准

序号	基本污染物					标准来源
	污染物名称	平均时间	单位	一级标准	二级标准	
1	SO ₂	年平均	μg/m ³	20	60	《环境空气质量标准》 (GB 3095—2012)
		24h 平均	μg/m ³	50	150	
		1h 平均	μg/m ³	150	500	
2	NO ₂	年平均	μg/m ³	40	40	
		24h 平均	μg/m ³	80	80	
		1h 平均	μg/m ³	200	200	
3	PM ₁₀	年平均	μg/m ³	40	70	
		24h 平均	μg/m ³	50	150	
4	PM _{2.5}	年平均	μg/m ³	15	35	
		24h 平均	μg/m ³	35	75	
5	CO	24h 平均	mg/m ³	4	4	
		1h 平均	mg/m ³	10	10	
6	O ₃	日最大 8h 平均	μg/m ³	100	160	
		1h 平均	μg/m ³	160	200	
其他污染物						
序号	污染物名称	平均时间	单位	标准值		标准来源
7	NMHC	1h 平均	mg/m ³	2.0		参照《大气污染物综合排放标准详解》
8	甲苯	1h 平均	μg/m ³	200		参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018）中附录 D 中参考限
9	丙烯醛	1h 平均	μg/m ³	100		

10	乙醛	1h 平均	μg/m ³	10	值

2.4.1.2 地下水质量标准

本项目所在区域内执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）III 类标准要求，标准限值见表 2.4-2。

表 2.4-2 地下水质量标准值

序号	监测项目	标准值	序号	监测项目	标准值
1	pH（无量纲）	6.5~8.5	13	菌落总数(CFU/mL)	≤100
2	总硬度(mg/L)	≤450	14	亚硝酸盐（以 N 计）(mg/L)	≤1.0
3	溶解性总固体(mg/L)	≤1000	15	硝酸盐（以 N 计）(mg/L)	≤20
4	硫酸盐(mg/L)	≤250	16	氰化物(mg/L)	≤0.05
5	氯化物(mg/L)	≤250	17	氟化物（mg/L）	1.0
6	铁(mg/L)	≤0.3	18	汞(mg/L)	≤0.001
7	锰(mg/L)	≤0.1	19	砷(mg/L)	≤0.01
8	挥发性酚类（以苯酚计）(mg/L)	≤0.002	20	镉(mg/L)	≤0.005
9	耗氧量（CODMn 法）(mg/L)	≤3.0	21	铬（六价）(mg/L)	≤0.05
10	氨氮(mg/L)	≤0.5	22	铅(mg/L)	≤0.01
11	钠(mg/L)	≤200	23	甲苯(ug/L)	≤700
12	总大肠菌群(MPNb/100mL 或 CFUa/100mL)	≤3.0	24	石油类	≤0.05

2.4.1.3 土壤环境质量标准

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

表 2.4-3 建设用地土壤污染风险管控标准（单位：mg/kg）

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

序号	评价因子	标准	序号	评价因子	标准
21	1,1,1-三氯乙烷	840	44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	45	萘	70
23	三氯乙烯	2.8	46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	4500

2.4.1.4 声环境质量标准

根据《声环境质量标准》(GB 3096-2008)，本项目所在区域为以工业生产为主的区域，厂界声环境功能区类别为 3 类区，西侧紧邻主干路和北侧紧邻快速路区域 (20m ±5m 范围内) 执行 4a 类，详见表 2.4-4。

表 2.4-4 声环境质量标准

类别	昼间 (等效声级 L _d :dB (A))	夜间 (等效声级 L _n :dB (A))	标准来源
3	65	55	《声环境质量标准》(GB 3096—2008)
4a	70	55	

2.4.2 污染物排放标准

2.4.2.1 废气排放标准

本项目废气污染源综合考虑《区域性大气污染物综合排放标准》(DB 37/2376-2019)《危险废物焚烧污染控制标准》(GB 18484-2020)《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB 37/2801.6-2018)《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)等标准，具体执行标准限值见表 2.4-5。

表 2.4-5 本项目废气污染源污染物排放执行标准一览表

污染源	排放高度	污染物	排放限值	标准来源
排气筒	50m	SO ₂	50 mg/m ³	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB 37/2376-2019) 表 1 重点控制区
		NO _x	100 mg/m ³	
		颗粒物	10 mg/m ³	
		CO	1 小时均值	《危险废物焚烧污染控制标准》(GB 18484-2020) 表 1、表 3
			日均值	
		锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物	2 mg/m ³	
		二噁英类	0.5ng-TEQ/m ³	
		燃烧效率	99.9%	
		焚毁去除率	99.99%	《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB 37/2801.6-2018) 表 1 中 II 时段、表 2
		VOCs	60 mg/m ³	
		乙醛	20 mg/m ³	
		丙烯醛	3 mg/m ³	
		丙烯酸 ^①	10 mg/m ³	
		四氢呋喃 ^①	50 mg/m ³	
		甲苯 ^②	5 mg/m ³	
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》(DB 37/2801.6-2018) 表 3

①待国家或省污染物监测方法标准发布后实施。

②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。本项目去除率 99.99%。

2.4.2.2 废水排放标准

本项目废水依托污水处理站和污水处理站处理后，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。万华环保科技废水从严执行《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》(DB 37/3416.5—2018) 二级标准、《石油化学工业污染物排

放标准》（GB 31571—2015）表 1 直接排放标准和表 3 标准以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918—2002 及 2006 年修改单）表 1 一级 A 标准。

万华环保科技有限公司废水排放执行的具体标准值见表 2.4-6。

表 2.4-6 本项目废水排放执行标准一览表 单位：mg/L（pH 除外）

序号	污染物	《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》（DB 37/3416.5-2018）表 2 二级标准	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 和表 3	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）表 1 一级 A 标准、表 2、表 3	本项目执行标准值
1	pH 值	6~9	6~9	6~9	6~9
2	CODcr	60	60	50	50
3	BOD ₅	20	20	10	10
4	SS	30	70	10	10
5	氨氮	10	8.0	5	5
6	总氮	20	40	15	15
7	总磷	0.5	1.0	0.5	0.5
8	石油类	5	5	1	1
9	挥发酚	0.5	0.5	0.5	0.5
10	硫化物	1	1	1	1
11	苯胺类	—	0.5	0.5	0.5
12	硝基苯类	—	2	—	2
13	氯苯	—	0.2	0.3	0.2
14	苯	—	0.1	0.1	0.1
15	甲苯	—	0.1	0.1	0.1

①待国家污染物监测方法标准发布后实施。

2.4.2.3 噪声排放标准

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

运营期：东厂界和南厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）3 类标准，即昼间 65dB（A），夜间 55 dB（A），西厂界和北厂界执行 4 类，即昼间 70 dB（A）、夜间 55 dB（A）。

2.4.2.4 工业固体废物

危险废物识别执行《国家危险废物名录（2021 版）》的有关规定，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及 2013 年修改单。

2.5 评价工作等级及评价范围

2.5.1 大气环境

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

第 i 个污染物的最大地面浓度 C_{oi} ， mg/m^3 ； C_{oi} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。
 C_{oi} 用 GB3095 中规定的平均取样时间的二级标准的浓度限值。

参数		取值	备注
城市/农村选项	城市/农村	城市	
	人口数（城市选项时）	713.8 万	
最高环境温度/°C		40.6	近 20 年气象数据统计极值
██████████ /°C		-14.4	近 20 年气象数据统计极值
土地利用类型		建设用地	
区域湿度条件		湿润	
是否考虑地形	考虑	■是 □否	
	████████████████████		
████████████████████	████████████████████	■是 □否	████████████████████
	████████████████████	20.8	
	████████████████████	北	

[illegible]

境》（HJ 2.2—2018），本项目大气评价等级为一级，大气评价范围确定为：以拟建项目场地中心为中心，边长 5km 的矩形区域。环境空气评价范围见图 2.6-2。

2.5.2 地表水环境

本项目产生的废水依托万华化学集团环保科技有限公司东区污水处理站和西区污水处理站处理，依托新城污水处理厂排海管线深海排放，万华化学集团与万华化学集团环保科技有限公司已签订污水处理协议，因此本项目为间接排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

因此，重点对水污染控制措施和水环境影响减缓措施的有效性及项目排水可行性进行分析评价。

2.5.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610—2016），本项目地下水环境影响评价工作等级判别结果见表 2.5-3。

表 2.5-3 厂区地下水环境评价工作等级判别一览

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

项目地下水评价等级为二级；建设项目所处的水文地质条件相对简单，本项目场地局部地下水流向为自北向南；根据 HJ 610—2016 中调查评价范围确定方法中的自定义法，根据场地实际地下水环境情况、水文地质条件等要素划定本项目调查评价的范围：东侧和南侧以地下水分水岭为界，西侧以九曲河为界，北侧以海岸线为界，面积约 14km²，评价范围如图 2.6-2 所示。

2.5.4 声环境

本项目所在功能区适用于《声环境质量标准》（GB 3096—2008）规定的 3 类和 4a 类标准，本项目噪声源主要为各类机泵、压缩机等，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定为三级，本项目噪声评价范围为：项目厂区边界外 1 m 的范围。

2.5.5 土壤环境

本项目属于污染影响型项目。根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（试行）（HJ 964—2018），本项目土壤环境影响评价工作等级判别结果见表 2.5-4。

表 2.5-4 本项目土壤环境影响评价工作等级判别一览表

等级划分依据	情 况 概 述	类别	评价等级
占地规模	拟建项目占地约 ■■■■	中型	二级
项目类别	拟建项目行业类别属于“石油、化工”中的“化学原料和化学制品制造”	I 类	
敏感程度	拟建项目位于规划的化工产业园内，周边无土壤环境敏感目标。	不敏感	

本项目属于污染型项目，评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ 964-2018），本项目调查评价范围包括本项目所在厂区内全部范围和厂区占地外 0.2km 范围内土壤。

2.5.6 生态环境

本项目所在厂址位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园万华烟台工业园东区内，用地性质全部为工业用地；本项目占地面积约为 ■■■■；且项目所在化工园区土地未占用特殊生态敏感区和重要生态敏感区用地，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目生态环境影响评价工作进行生态影响分析。

2.5.7 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中关于风险评价等级的划分，本项目环境风险评价等级及范围见表 2.5-5。

表 2.5-5 本项目环境风险评价等级与评价范围

序号	要素	E 分级	P 分级	环境风险潜势	评价等级	评价范围
1	大气	E2	P1	IV	一级	项目边界外扩 5km
2	地下水	E3	P1	III	二级	14 km ²
3	地表水	E3	P1	III	二级	/
4	综合评价	/	/	IV	一级	

2.6 主要环境保护目标

2.6.1 大气及环境风险保护目标

本项目大气及环境风险保护目标见表 2.6-1。大气评价范围内敏感目标分布见图 2.6-1，环境风险评价范围及敏感目标分布见图 2.6-2。

2.6.2 地表水环境保护目标

本项目地表水环境风险保护目标为九曲河及周边海域。

2.6.3 地下水环境保护目标

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

2.6.4 土壤环境保护目标

土壤环境评价范围内无耕地、园林、牧草地、饮用水水源或学校、医院、疗养院、养老院等。

2.6.5 生态环境保护目标

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

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

沿海防护林省级自然保护区位于本项目东南侧，装置 [REDACTED]，防护林自然保护区（实验区）与本项目的相对位置关系见图 2.6-2。

表 2.6-1 本项目厂址周边环境空气/环境风险保护目标

名称	保护对象	坐标	相对方位	距本项目设施边界最近距离(m)	距厂界距离(m)	保护内容		环境功能区
						户数	人数	
环境空气/环境风险	防护林 1	121°7'35.01" 37°40'55.03"	SE	150	150	—	—	烟台市沿海防护林省级自然保护区，GB 3095-2012中的一类区域
	防护林 2	121°7'56.02" 37°40'20.46"	SE	990	990	—	—	
环境风险	(1) 山后初家村	121°8'3.13" 37°41'38.61"	SE	1900	1900	1360	4283	GB 3095-2012中的二类区域
	(2) 芦洋村	121°7'8.35" 37°40'0.98"	SE	400	347	690	1785	
	(3) 小赵家村	121°7'36.02" 37°38'55.05"	S	2990	2470	415	1254	
	(4) 八角村	121°7'55.10" 37°38'57.20"	S	3050	2670	830	2627	
	(5) 八角泊子村	121°7'0.17" 37°38'48.20"	S	3280	2600	135	432	
	(6) 海韵花园	121°6'53.37" 37°38'11.50"	S	4400	3740	2750	8610	
	(7) 季翔花苑	121°4'5.59" 37°39'56.45"	W	4700	2430	2130	6390	
	(8) 开发区第五中学、大季家中心小学	121°4'4.05" 37°39'47.16"	W	4810	2540	—	1730	
	(9) 大季家医院	121°3'53.85" 37°40'5.99"	W	4520	3330	床位数：120		
	(10) 大季家村	121°3'36.08" 37°40'10.27"	W	4800	3100	530	1350	
	(11) 小季家村	121°3'37.78" 37°39'53.27"	W	4950	3260	181	463	
	(12) 恒祥小区	121°2'51.13" 37°40'36.08"	W	4800	4170	1901	5703	

	(13) 大仲家遗址	121°4'23.20" 37°40'48.06"	W	2800	35	—	—	省级重点文物保护单位, 新石器(大汶口)时期古遗址
合计								34627
地表水	九曲河	W		2860	1250	—		GB 3838-2002 中 III 类标准
	八角河	S		3800	4000	—		
	周边海域	E、N		800	800	—		GB 3097-1997 中 四类
地下水				拟建场地及地下水径流下游方向的潜水含水层				GB/T14848-2017 中 III 类水质标准
生态环境、土壤				烟台市沿海防护林自然保护区				

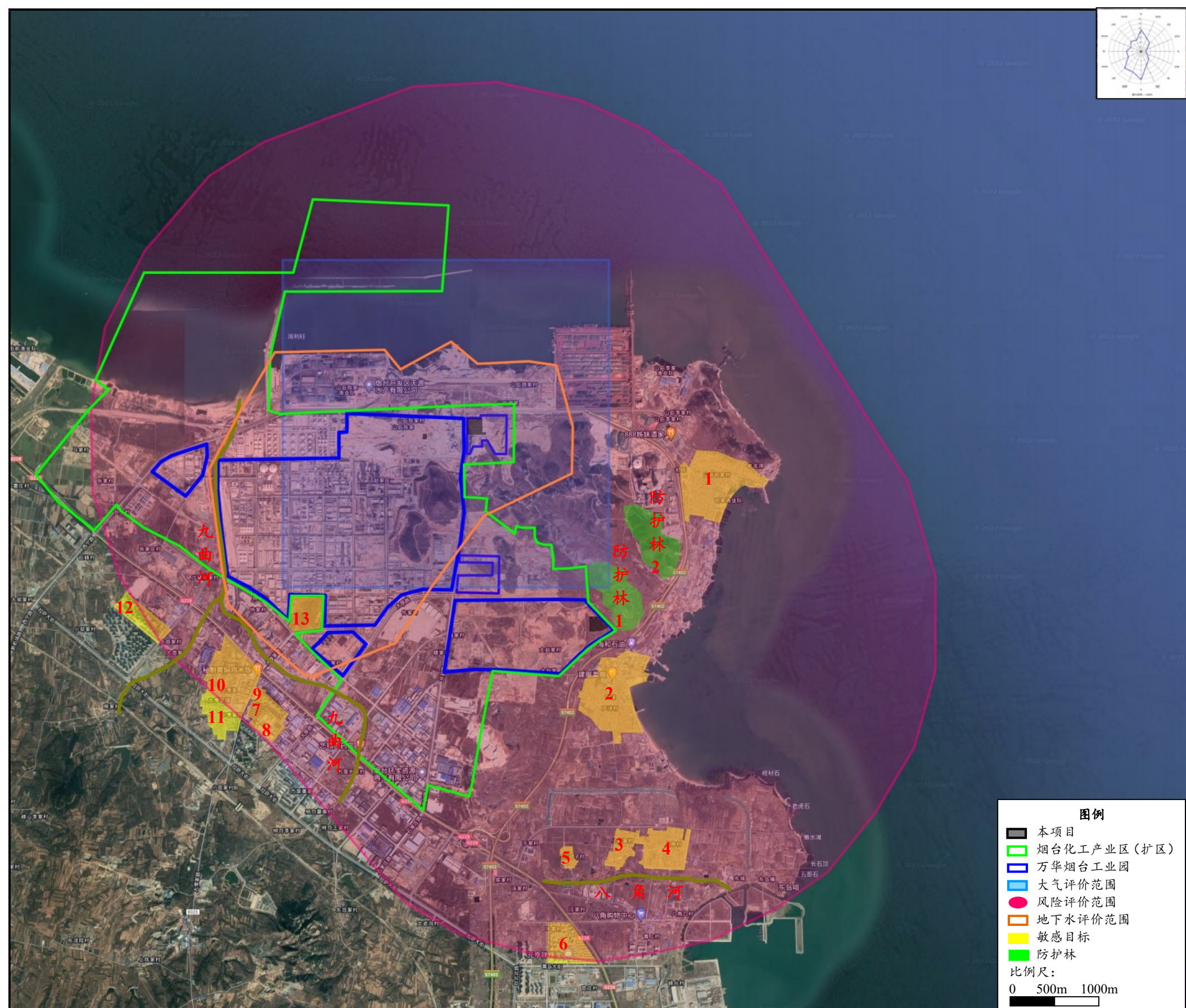


图 2.6-2 各要素评价范围及敏感目标分布图

3 现有工程回顾分析

3.1 企业概况

万华化学烟台工业园位于烟台化工产业区内，万华工业园区内企业主要包含万华化学集团、林德气体（烟台）有限公司（提供氮、氧）、万华化学（烟台）氯碱热电有限公司（蒸汽）、万华化学集团环保科技有限公司（以下简称万华环保科技）（是万华化学的子公司，处理废水、部分废气、固废）和万华化学（烟台）容威聚氨酯有限公司（万华化学的子公司）。

林德气体（烟台）有限公司为万华化学集团公司提供氮气和氧气；万华化学（烟台）氯碱热电有限公司为万华化学集团公司提供蒸汽；万华化学集团股份有限公司、万华化学（烟台）氯碱热电有限公司热电厂、万华化学（烟台）容威聚氨酯有限公司废水、固废、废气等主要委托万华环保科技处理。

3.1.1 万华化学集团股份有限公司

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

万华化学主要从事 MDI 为主的异氰酸酯系列产品、芳香多胺系列产品、热塑性聚氨酯弹性体系列产品的研究开发、生产和销售，是亚太地区最大的 MDI 制造企业。目前，公司拥有宁波大榭岛万华工业园和烟台万华工业园两处 MDI 生产基地，拥有 MDI、ADI、改性 MDI、TPU、MDA 等十多个系列九十余种产品，并形成了完整的集异氰酸酯、聚酯/聚醚多醇、聚氨酯材料和制成品于一体的聚氨酯产业链，产品质量和单位消耗均达到国际先进水平。万华化学烟台工业园园区已形成了聚氨酯产业、石化产业及精细化学品产业三大业务集群。万华化学集团排污许可证（证书编号：91370000163044841F002P），有效期限：

排污许可证装置及污染源见表 3.1-1

表 3.1-1 万华化学集团排污许可排放信息一览表

序号	排放口编号	废气排放口名称	污染物种类
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

序号	排放口编号	废气排放口名称	污染物种类
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			

序号	排放口编号	废气排放口名称	污染物种类
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			

序号	排放口编号	废气排放口名称	污染物种类
93			
94			
95			
96			
97			
98			
99			
100			
101			
102			
103			
104			
105			
106			
107			
108			
109			
110			
111			
112			
113			
114			
115			
116			
117			
118			
119			
120			
121			
122			
123			
124			
125			
126			
127			
128			
129			
130			
131			
132			
133			
134			
135			
136			
137			
138			

序号	排放口编号	废气排放口名称	污染物种类
139			
140			
141			
142			
143			
144			
145			
146			
147			
148			
149			
150			
151			
152			
153			
154			
155			
156			
157			
158			
159			
160			
161			
162			
163			
164			
165			
166			
167			
168			
169			
170			
171			

万华环化学排污许可排放信息见下表 3.1-2。

表 3.1-2 万华化学集团排污许可排放量信息一览表

污染物种类	有组织 t/a	无组织 t/a	年排放量限值合计 t/a	备注
颗粒物	208.729	/	208.729	连续 3 年
SO ₂	361.732	/	361.732	
NO _x	1431.33	/	1431.33	
VOCs	887.557	763.429	1650.9864	

3.1.2 万华化学集团环保科技有限公司

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

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

万华环保科技排污许可证（证书编号：91370600MA3PAKQXXB001Q），有效期限：自 [REDACTED]。万华环保科技排污许可排放信息见下表 3.1-3 和表 3.1-4。

表 3.1-3 万华化学集团环保科技有限公司排污许可信息一览表

序号	排放口编号	废气排放口名称	污染物种类
1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
序号	排放口编号	废水排放口名称	污染物种类
1	[REDACTED]		

序号	排放口编号	废气排放口名称	污染物种类
2			

表 3.1-4 万华化学集团环保科技有限公司排许可排放量信息一览表

类别	排放口名称	污染物种类	申请排放浓度限值	申请年排放量限值 t/a	备注
废水	DW001 新城污水处理厂排海口	CODcr	60mg/L	714.49	连续 5 年
		氨氮 (NH ₃ -N)	10mg/L	119.08	
		总氮 (以 N 计)	20mg/L	238.16	
		总磷 (以 P 计)	0.5mg/L	5.95	
	DW002 进入新城污水处理厂排放口	CODcr	500mg/L	3336.14	连续 5 年
		氨氮 (NH ₃ -N)	45mg/L	300.25	
		总氮 (以 N 计)	70mg/L	467.06	
		总磷 (以 P 计)	8mg/L	53.38	
	全厂废水排放总计	CODcr	/	4050.63	连续 5 年
		氨氮 (NH ₃ -N)	/	419.33	
		总氮 (以 N 计)	/	705.22	
		总磷 (以 P 计)	/	59.33	
废气	全厂废气排放合计 (有组织)	颗粒物	10mg/L	25.36	连续 5 年
		SO ₂	50mg/L	107.0039	
		NO _x	100mg/L	244.20	
		VOCs	/	/	

万华环保科技所管理的装置在前期均按要求开展了环境影响评价工作，部分装置已经通过竣工环保验收，部分项目正在建设，具体见下表 3.1-1。固废处置设施 8 套（主要处置 HW06、HW08、HW09、HW11、HW13、HW40、HW49、HW50 等固废），处理能力见表 3.1-5。

表 3.1-5 万华环保科技管理设施一览表

序号	所在位置	设施名称	运行情况	规模	项目名称	环评批复文号	验收文号	所属公司
1								万华化学集团环保科技有限公司
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								

19		万华化学集团环 保科技有限公司
20		
21		
22		
23		
24		万华化学集团股 份有限公司
25		
26		
27		
28		万华化学集团环 保科技有限公司
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		

36		
37		
38		
39		
40		
41		
		万华化学集团股 份有限公司

表 3.1-6 万华环保科技固废处置设施能力一览表

序号	装置名称	序号	废物名称	处理能力	所属公司
一				5 万 t/a	万华化学集团 环保科技有限公司
二				68086.3t/a	
三				11467.745t/a	
				100t/a	
				3028t/a	
				8435.017t/a	
				1056.933t/a	
				100t/a	
				7141.017t/a	
11t/a					
606.8t/a					
608.0t/a					
1835.9t/a					
11357.7t/a					
630.8 t/a					
319.9t/a					
1120.0t/a					
15506.8t/a					
2400t/a					
3200t/a					
400t/a					
五					

六				2.248 万 t/a	
七				2587.12t/a	
				7790.4t/a	
八				3.6 万 t/a	
				2.08 万 t/a	
				2350t/a	

3.1.3 万华化学（烟台）氯碱热电有限公司

2013 年 1 月,万华化学集团股份有限公司与烟台万华氯碱有限责任公司投资成立万华化学（烟台）氯碱热电有限公司（简称“氯碱公司”），经烟台市发展和改革委员会批准后，将 MDI 项目离子膜烧碱装置和自备热电装置（3×410t/h 高温高压煤粉锅炉（2 用 1 备）配套 2×CB25MW 抽汽背压汽轮发电机组）、热电装置（220t/h 燃煤锅炉）划归万华化学（烟台）氯碱热电有限公司管理。因此，上述内容不作为“万华化学”现有工程统计废气量和污染物排放量。

万华化学集团股份有限公司的蒸汽主要依托万华化学（烟台）氯碱热电有限公司。

3.1.4 万华化学现有及在建项目概况

根据烟台市城市总体规划，在烟台西港区临港工业区规划的聚氨酯产业园区——万华烟台工业园内，万华化学实施了“万华老厂搬迁 MDI 一体化项目”。该项目

。

本章节所涉及的现有工程均指万华化学的现有工程。项目统计以 2021 年为基准年，同时包括截止目前为止的验收项目。目前万华化学现有工程正常运行 27 套、在建项目 30 套（有 3 项属于分期建设），详见下表 3.1-5。

表 3.1-7 万华化学现有工程及在建项目及环保手续一览表

序号	项目名称	环评批复文号	建成投产时间	验收文号	运行情况
	现有工程				
1					

序号	项目名称	环评批复文号	建成投产时间	验收文号	运行情况
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					

序号	项目名称	环评批复文号	建成投产时间	验收文号	运行情况
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
	在建项目				
1			/	/	
2			/	/	
3			/	/	
4			/	/	
5			/	/	
6			/		
7			/	/	
8			/	/	
9			/	/	
10			/	/	

3.1.5 总平面布置

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] o

| 现有工程回顾分析 3-15

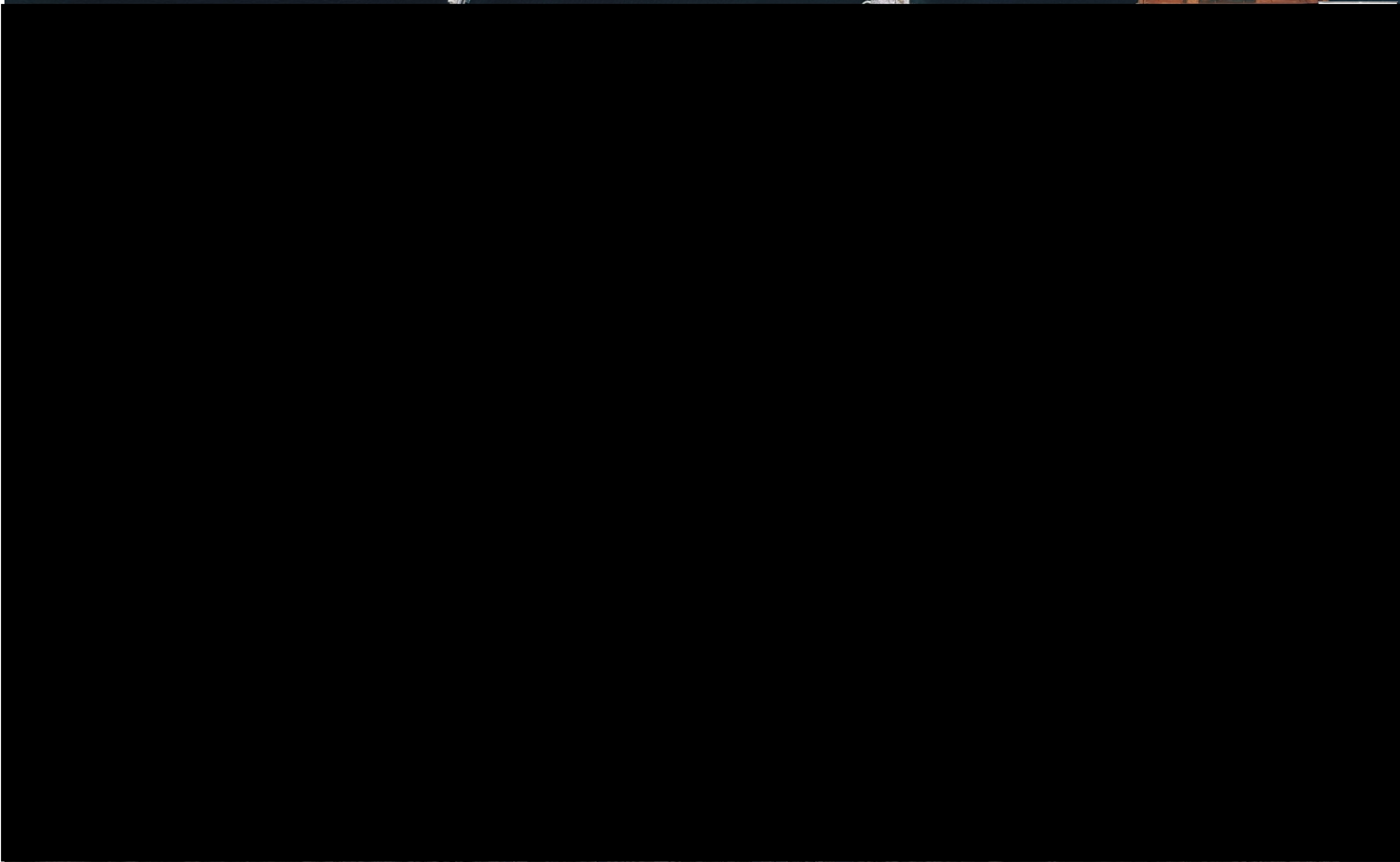


图 3.1-1 万华现有、在建项目分布

工艺装置工业用水，再生水主要各循环水站。

市政自来水由市政自来水厂供给，供水量为 40000~60000m³/d。

(2) 再生水

再生水来自市政再生水和企业再生水，其中：市政再生水由烟台套子湾污水处理厂供给，目前一期已于 2018 年 12 月正式供水，供水能力 5 万 m³/d；二期规划新增 5 万 m³/d，计划 2021 年正式供水；企业再生水由万华化学集团环保科技有限公司的回用水处理装置提供，装置规模为 53760m³/d（2250m³/h），目前企业实际再生水水量为 1003.5m³/h。

3.2.2.2 给水

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

(1) 生活给水和工业给水系统

现有工程生活给水和部分工业给水由烟台开发区市政供水系统供给，不足部分由回用水装置中水补充。市政水厂来水直接进入万华工业园高位生活水池和高位工业水池。两座高位水池均位于万华工业园东侧。高位水池为地面式水池，水池正常设计水位为 5m。

生活给水系统包括高位水池（有效容积约为 1000m³）、生活水加压设施及供配水管网。生活水系统单独设置管网，因工业园地势高差较大，采用 2 套系统分区供水。一套重力流供水系统，由高位生活水池直接接出供水管道，供园区标高 15m 以下界区的生活用水。一套为加压供水系统，供给工业园 15m 以上标高界区的生活用水。

工业给水主要用于循环水补充水、热电系统、部分工艺装置的用水、设施冲洗水、地面冲洗水等。工业给水高位水池总有效容积约为 53000m³（其中 1#高位水池的工业水储备量 30000m³、2#高位水池的工业水储备量 23000m³），由市政供水补给。各高位水池的工业用水经加压后，供水至各界区。

目前，工业园消耗市政供新鲜水约 2112.9m³/h（约 5.07×10⁴m³/d）。

(2) 消防水系统

工业园消防水系统包括消防水池、消防泵、消防稳压装置及管网等，所需消防水由高位水池供给。1#和 2#高位水池中各有 20000m³为消防专用水。

(3) 循环水系统

现有工程共有 8 座循环水站，总处理规模约为 312000m³/h。循环水站全部采用敞开式，循环水站全部采用敞开式，设置逆流机械通风钢筋混凝土结构冷却塔，补水优先采用企业再生水，不足部分由市政再生水补足。

(4) 脱盐水系统

万华化学除盐水依托万华工业区内氯碱热电有限公司除盐水处理站，目前该除盐水处理站的规模为 2000t/h。采用反渗透+混床工艺方案。

(5) 回用水系统

万华化学集团环保科技有限公司设有回用水处理装置 1 座，设计规模为 2250m³/h，用以处理工业园的清净下水和综合废水处理装置出水。回用水系统产水作为循环水系统补充水回用，浓水排至新城污水处理厂。

目前，工业园消耗回用水装置供中水量约 1048.1m³/h（约 2.52×10⁴m³/d）。

3.2.2.3 排水

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

（1）生活污水排水系统

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

（2）工业污水排水系统

工业污水主要为工艺装置在生产过程中产生的工业生产废水，在装置内设置污水收集池或预处理设施，经泵提升至管廊上的污水干管，最终分类分质量送入万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站处理。

（3）清净废水排水系统

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

（4）初期雨水排水系统

初期污染雨水系统主要为工艺装置和罐组受污染的地面雨水、冲洗水、洗眼器排水等，经重力流管道收集后，排入就近设置的初期雨水池，经泵提升汇入园区管廊上的综合污水管线，最终送入万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站处理。后期清净雨水，通过初期雨水池之前的切换井，进入雨水管网。初期污染雨水的降水厚度按 15mm 考虑设计。

（5）雨水排水系统

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

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

（6）事故水收集系统

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

事故水池位于万华工业园区西北侧，由 1#、2#、3#、4#水池组成，最大储存容积为

序号	装置名称	配套罐区名称	罐区基本情况				储罐废气去向
			存储介质	个数	单罐容积	罐型	
4							

序号	装置名称	配套罐区名称	罐区基本情况				储罐废气去向
			存储介质	个数	单罐容积	罐型	
					(m³)		
							—
14							
					0		

序号	装置名称	配套罐区名称	罐区基本情况				储罐废气去向
			存储介质	个数	单罐容积	罐型	
					(m³)		
19							

3.2.2.7 供电

万华化学现有工程供电来自万华工业园区内总变电站。目前园区内建有 110kV 总变

电站 3 座，每个总变电站的外部供电均来自不同的 220kV 变电站，实现双回路供电。

园区 1#总变电站

园区 2#总变电站

园区 3#总变电站

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

3.2.2.8 火炬

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

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

环氧丙烷/丙烯酸酯一体化项目火炬处理能力

3.2.3 生产现状

3.2.3.1 主要原料及产品

万华化学现有项目主要原料包括煤、苯、丙烷和丁烷，产品主要包括 MDI、苯胺、丙烯等，2021 年现有项目原料和产品情况详见表 3.2-4。

表 3.2-4 现有项目主要原料消耗和产品产量一览表

原料名称	消耗量 (万吨)	产品名称	产品产量 (万吨)

2021 年，万华化学主要公用工程消耗见表 3.2-5。

[illegible]

万华工业园已建成的环保设施见表 3.2-6。

[illegible]

万华化工园区现有废气治理措施具体见下表。

园区焚烧炉用以处理 MDI 一体化等项目产生的废气、废液，处理规模为 [REDACTED] [REDACTED]。焚烧炉位于工业园高位水池的北侧，西邻废能锅炉。

表 3.2-7 焚烧炉现有处理情况表

序号	项目名称	最大废气 m³/h	最大废液量 kg/h
1			

2	
3	
4	
5	

(2) 废能锅炉

废能锅炉单元位于工业园高位水池北侧

废能锅炉单元设有

废液采用超声波雾化，即利用过热蒸汽产生高频震荡，将液体分子结构打散而形成雾状，从而使燃烧效果更好。锅炉烟气采用 SCR 脱硝技术，脱硝催化剂由 TiO₂、V₂O₅、WO₃ 等成份组成。

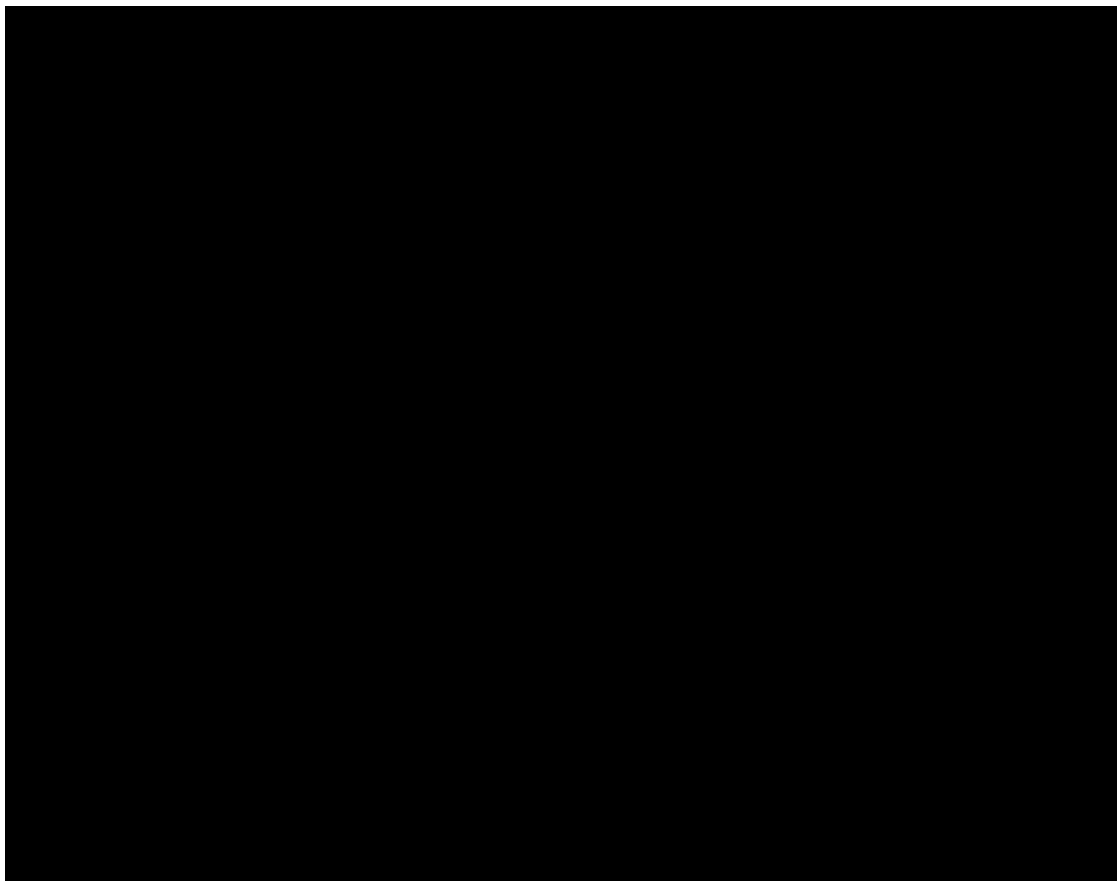
表 3.2-8 废能锅炉处理情况表

序号	项目名称	排放量 m ³ /h
1		
2		
3		

(3) 挥发性有机物污染控制措施

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

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



3.2-1 安 收

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

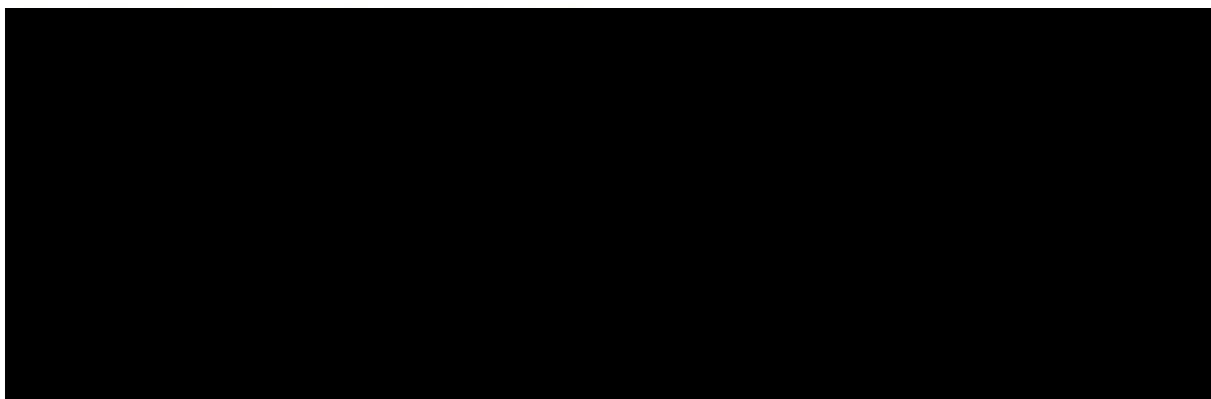




图 3.2-2 检修时废气软管收集设施

③设置密闭采样器，对采样过程中的废气进行回收。

④装卸站采用密闭装车方式。



图 3.2-3 密闭采样器密闭采样装车密封

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



图 3.2-4 污水处理系统、污水池废气收集设施

3.2.4.3 废水

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

万华环保科技西区污水处理站位于园区西北角、九曲河以西。主要水处理装置包括：难生化废水处理装置、高浓度废水处理装置、综合废水处理装置、回用水处理装置以及废盐水处理罐区。处理流程详见图 3.2-5。

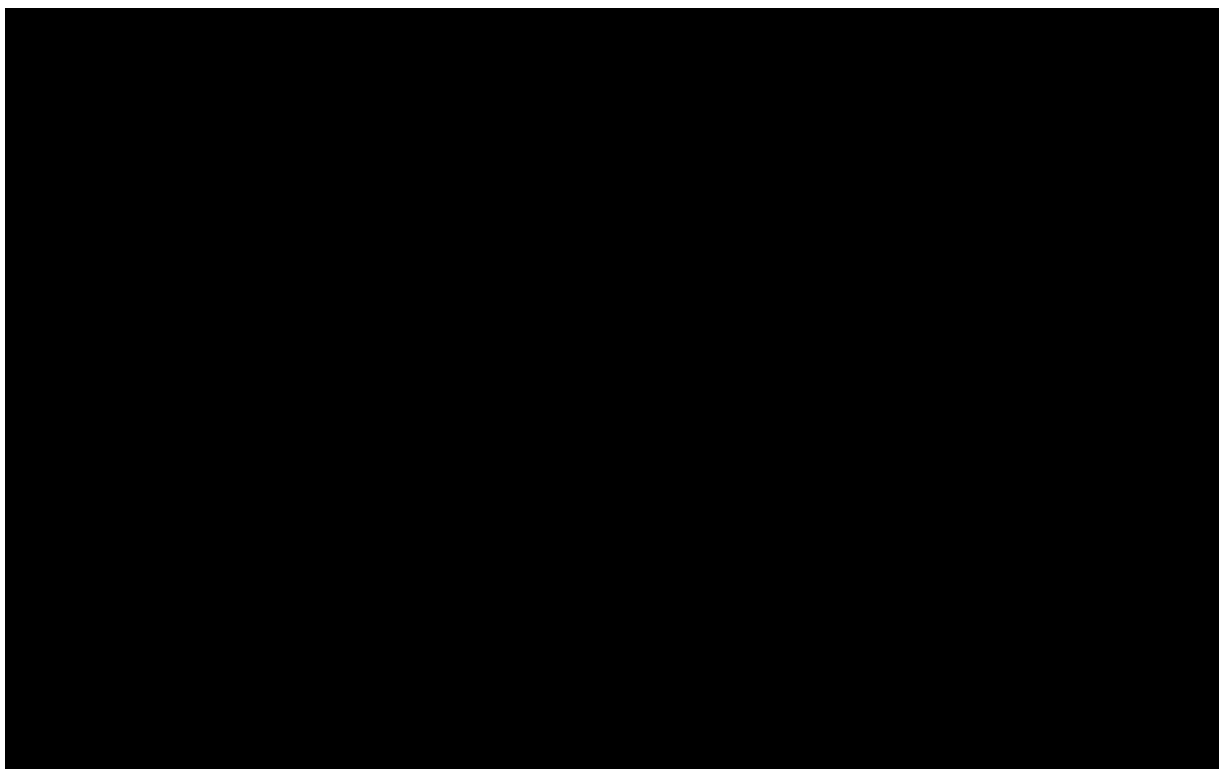


图 3.2-5 污水处理站总工艺流程示意

(1) 难生化废水处理装置

难生化废水包括

废水种类多，成分复杂，可生化性差，生物致毒性大，处理难度大。

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

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

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

3T-AF 池出水自流进入固定化高效微生物曝气滤池（3T-BAF 池）。3T-BAF 池通过固定化高效微生物降解废水中难生化的大分子、难降解、有毒有害有机污染物和氨氮。出水进入监测水池，通过回流水泵将部分硝化废水按照一定回流比提升至生化配水池，

与沉淀池混合后进入 AF 池进行反硝化，其余废水达标后进入园区综合废水处理装置进一步处理。

难生化废水处理装置设计进出水水质详见表 3.2-9，本次评价收集的实际进出水水质见表 3.2-10。

表 3.2-9 难生化废水处理装置设计进出水水质表

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	COD	mg/L	≤20000	≤1500
2	BOD ₅	mg/L	≤3500	≤300
3	氨氮	mg/L	≤300	≤25
4	甲醛	mg/L	≤50	≤2.0
5	苯	mg/L	≤20	≤0.2
6	硝基苯	mg/L	≤150	≤3.0
7	苯胺+多胺	mg/L	≤300	≤2.0
8	氯苯	mg/L	≤200	≤0.4
9	色度	-	≤80 倍	≤80 倍
10	pH	-	5.0~12.0	6.0~9.0
11	SS	mg/L	≤300	≤120
12	磷酸盐	mg/L	≤4000	≤1.0
13	苯酚	mg/L	≤20	≤0.4
14	硫化物	mg/L	≤50	≤1.0
15	硝基酚	mg/L	≤50	≤5.0
16	NO ₃ ⁻ +NO ₂ ⁻	mg/L	≤250	≤200

表 3.2-10 难生化废水处理装置实际进出水水质表

序号	主要污染物	单位	实际进水浓度	实际出水浓度
1	COD	mg/L	1022~6568	47~411
2	氨氮	mg/L	30.88~162.46	0.39~24.64
3	硝基苯	mg/L	<0.5~6.65	<0.02~0.08
4	苯胺+多胺	mg/L	0.71~25.73	<0.02~0.47
5	氯苯	mg/L	0.08~5.38	<0.02~0.17
6	pH	-	4.9~10	7.4~8.9
7	硝基酚	mg/L	14.7~40.5	1.9~4.6

(2) 高浓度废水处理装置

园区高浓度废水包括：

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

①pH 调节系统

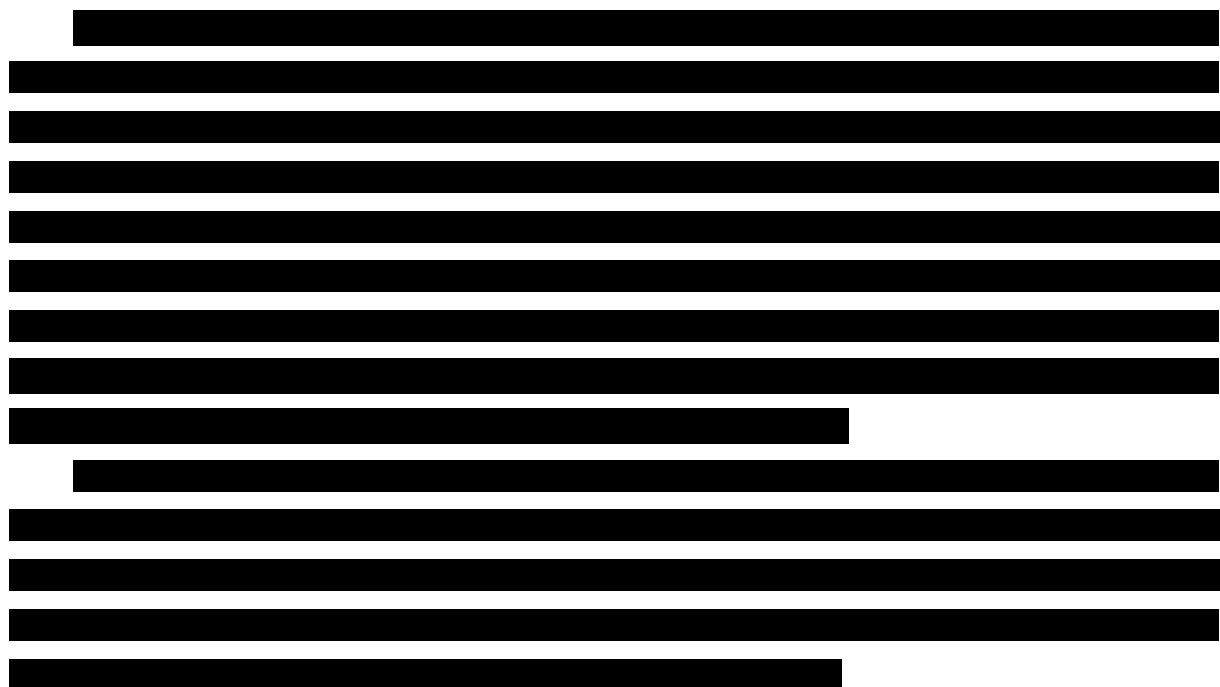
园区高浓度废水通过机械格栅渠进入调节池 A，经调节池 A 混合水质后进入中和池 A，在中和池 A 中进行 pH 调节，然后进入反应池 A，在反应池 A 中进行 pH 监测。中和池 A 设置了桨式搅拌机，能够将废水和所加的液碱混合均匀。反应池 A 里面设置插入式 pH 计，与反应池 A 的加碱气动调节阀连锁，调节废水的 pH 值。然后废水经过二级 pH 调节装置，依次是中和池 B、反应池 B、调节池 B 后，提升至配水井。在调节池设置潜水搅拌，能够满足污水水质混合均匀，同时避免了曝气搅拌存在的充氧过高，造成臭味大量扩散影响周围环境。

②催化氧化预处理系统

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

③厌氧处理系统

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



高浓度废水处理装置设计进出水水质详见表 3.2-11，本次评价收集的实际进出水水质见表 3.2-12。

表 3.2-11 高浓度废水处理装置设计进出水水质表

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	pH	-	5~12	5~12
2	COD	mg/L	≤60000	≤3000
3	氨氮	mg/L	≤300	≤200
4	甲醇	mg/L	≤2000	≤17
5	丙二醇	mg/L	≤800	≤7
6	其他醇类	mg/L	≤1500	≤13
7	甲醛	mg/L	≤5000	≤40
8	其他醛类	mg/L	≤200	≤2
9	甲酸	mg/L	≤5000	≤42
10	醋酸根	mg/L	≤30000	≤200
11	丙烯酸	mg/L	≤1800	≤15

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
12	乙酸乙酯	mg/L	≤2000	≤17
13	丙烯酸甲酯	mg/L	≤50	≤50
14	对苯二酚	mg/L	≤30	≤30
15	丙酮	mg/L	≤50	≤50
16	其他酮类	mg/L	≤20	≤20
17	乙二醇甲基醚	mg/L	≤50	≤50

表 3.2-12 高浓度废水处理装置实际进出水水质表

序号	主要污染物	单位	实际进水浓度	实际出水浓度
1	COD	mg/L	5540~34355	463~2844
2	氨氮	mg/L	168.5~264.2	12.29~150.3
3	甲醇	mg/L	33.18~176.79	<1~15.99
4	丙二醇	mg/L	82.28~731.06	<1~6.32
5	甲醛	mg/L	147.2~2444.0	0.2~1.7
6	醋酸根	mg/L	1231.34~29792.63	1~200
7	丙烯酸	mg/L	17.39~549.55	<1~8.49

(3) 综合废水处理装置

综合废水处理装置进水包括：

。综合废水处理装置包括物化预处理系统、生化处理系统以及含硫废水处理系统。

①物化预处理系统

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

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

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

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

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

②生化处理系统

废水经过物化预处理系统后去除了其中的悬浮杂质、胶体物质等，为后续生化处理

创造了条件。

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

，膜池中的硝化混合液通过回流泵回流至一段缺氧池。

废水经过兼氧微生物和好氧微生物的代谢作用，通过反硝化菌将废水中的硝酸盐氮和亚硝酸盐氮转化成氮气逸出、通过硝化菌将废水中的氨氮转化成硝酸盐氮和亚硝酸盐氮，通过微生物的生命活动将有机物降解成 CO₂、H₂O 及无机化合物，清水直接从 MBR 膜中抽至反洗水池。然后自流进入产水池，合格的产水大部分输送至回用水装置作为回用水源。小部分的合格产水排放至市政污水管网。产水池中的处理后水可以泵送至污泥脱水机中循环利用。

③含硫废水处理系统

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

综合废水处理装置设计进出水水质详见表 3.2-13，本次评价收集的实际进出水水质见表 3.2-14。

表 3.2-13 综合废水处理装置设计进出水水质表

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	CODcr	mg/L	≤1500	≤120
2	BOD5	mg/L	≤350	≤100
3	pH	-	6~9	6~9
4	悬浮物	mg/L	≤500	≤100
5	氨氮	mg/L	≤300	≤10
6	硫化物	mg/L	≤20	≤1.0
7	甲醛等醛类	mg/L	≤15	≤2.0
8	总油、脂	mg/L	≤10	≤5
9	电导率	μs/cm	≤8000	≤4000
10	总硬度（以碳酸钙计）	mg/L	≤600	≤200
11	氯离子	mg/L	≤800	≤200
12	硫酸根	mg/L	≤1000	≤400
13	硅酸盐（以二氧化硅计）	mg/L	≤80	≤20

表 3.2-14 综合废水处理装置实际进出水水质表

序号	主要污染物	单位	实际进水浓度	实际出水浓度
1	CODcr	mg/L	345~1481	43~60
2	悬浮物	mg/L	108~477	50~93
3	氨氮	mg/L	11.2~278.08	0.49~6.96
4	总硬度（以碳酸钙计）	mg/L	277.05~583.87	143.78~173.42
5	硅酸盐（以二氧化硅计）	mg/L	14~75	9~18

(4) 回用水处理装置工艺流程

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

① 清净下水处理工艺

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

② MBR 装置出水处理工艺

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

③ 反渗透装置

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

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

回用水处理装置设计进出水水质详见表 3.2-15，本次评价收集的实际进出水水质见表 3.2-16。

表 3.2-15 回用水处理装置设计进出水水质表

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	pH	mg/L	6~9	6~9
2	浊度	mg/L	≤30	≤0.2
3	Ca ²⁺	-	≤500	≤150
4	总铁	mg/L	≤120	≤0.3
5	Mg ²⁺	mg/L	≤80	≤20
6	Na ⁺	mg/L	≤2000	≤500
7	Cl ⁻	mg/L	≤1500	≤400
8	NO ₃ ⁻	mg/L	≤400	≤300
9	SO ₄ ²⁻	mg/L	≤2000	≤800
10	二氧化硅	mg/L	≤60	≤35
11	Ba ²⁺	mg/L	≤0.60	≤0.30
12	Si ²⁺	mg/L	≤4.00	≤2.00
13	NH ₃ -N	mg/L	≤6	≤0.5
14	Al ³⁺	mg/L	≤10	≤2

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
15	总硬度 以 CaCO_3 计	mg/L	≤ 400	≤ 250
16	COD	mg/L	≤ 300	≤ 50
17	电导率	us/cm	≤ 8500	≤ 1000

表 3.2-16 回用水处理装置实际进出水水质表

序号	主要污染物	单位	实际进水浓度	实际出水浓度
1	Cl^-	mg/L	726.7~1497.1	10.97~37.01
2	SO_4^{2-}	mg/L	1200~1900	-
3	$\text{NH}_3\text{-N}$	mg/L	0.34~5.57	$< 0.1 \sim 0.45$
4	COD	mg/L	78~293	$< 0.5 \sim 4.1$

(5) 废盐水处理罐区

设置盐水罐和中和槽，主要用于收集厂内各装置的无机废盐水，废水经中和处理达到《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》(DB37/3416.5-2018) 二级标准，同时满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 1 直接排放标准和表 3 标准以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准要求，最终经烟台市新城污水处理厂的排水管深海排放。

(6) 污水处理站除臭装置

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

各单元的臭气由各区域的送风机经臭气输送管路送至臭气处理装置。

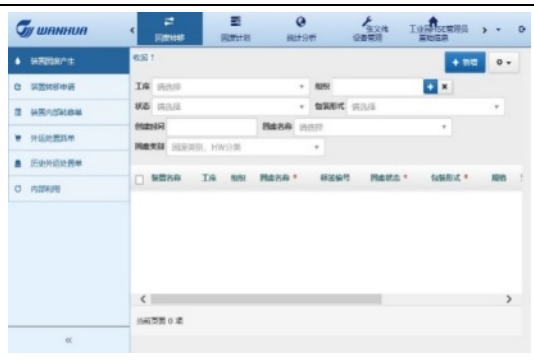
臭气处理装置包括输送单元、处理单元和排放单元。臭气从各单元由送风机经 4 条 1.2 米的管道送至臭气处理单元，处理单元由洗涤塔、臭氧氧化塔、催化塔、碱吸收塔四部分组成。

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

根据统计，2021 年万华化学集团环保科技有限公司的污水处理装置实际处理量与处理余量见表 3.2-17。

表 3.2-17 万华环保科技有限公司西区污水处理站现有污水处理设施处理负荷一览表

序号	污水站	现有项目废水量 (m^3/h)	在建项目废水量 (m^3/h)	设计处理规模 (m^3/h)	在建乙烯扩建规模 (m^3/h)	处理余量 (m^3/h)
1						
2						

	
固废站	固废站
	
固废装箱、货架放置	网上审批
	
地面硬化	导排沟
	
固废入库台账	

Proficy PDA WorkSpace (Run)

Historical

入库业务 外运出库 循环处理 整理

固废出库信息记录

未出库 已出库 号箱 2015-08-23

接收单位 出库转移人

备注

贮存位置

出库时间 2015-09-22 出库接收人

2015-09-22

车辆信息 危险固废编号

出库 撤销出库 过磅记录

标志流水号

查询 导出

固废名称	固废类别	废物编号	标签流水号	包装形式	号箱	均重	入库时间	
有机废液	危险固废	GY-YJY-4	YJY-ZZYH-150826-002	桶装 (小)	30	2015-08-28		
有机废液	危险固废	GY-YJY-4	YJY-ZZYH-150826-003	桶装 (小)	30	2015-08-28		
有机废液	危险固废	GY-YJY-4	YJY-ZZYH-150826-004	桶装 (小)	30	2015-08-28		
有机废液	危险固废	GY-MDI-4	MDI-FL-150824-006	桶装 (大)	131	2015-08-28		
有机废液	危险固废	GY-MDI-4	MDI-FL-150824-007	桶装 (大)	131	2015-08-28		
有机废液	危险固废	GY-MDI-4	MDI-FL-150824-008	桶装 (大)	131	2015-08-28		
有机废液	危险固废	GY-MDI-4	MDI-FL-150824-009	桶装 (大)	131	2015-08-28		
有机废液	危险固废	GY-MDI-4	MDI-SH-150825-001	桶装 (大)	127.8	2015-08-28		
有机废液	危险固废	GY-MDI-4	MDI-SH-150825-002	桶装 (大)	127.8	2015-08-28		
有机废液	危险固废	GY-MDI-4	MDI-SH-150825-003	桶装 (大)	127.8	2015-08-28		
有机废液	危险固废	GY-MDI-4	MDI-SH-150825-004	桶装 (大)	127.8	2015-08-28		
有机废液	危险固废	GY-MDI-4	MDI-SH-150825-005	桶装 (大)	127.8	2015-08-28		
废催化剂	危险固废	GY-ADI-14	ADI-HMDI-150826-002	袋装	81	16	2015-08-28	
废催化剂	危险固废	GY-DYC-14	DYC-NPG-150826-004	袋装	81	49	2015-08-29	
粘物料的废劳保	危险固废	GY-DYC-3	DYC-OKO-150825-001	袋装	81	19.5	2015-08-29	
粘物料的废劳保	危险固废	GY-DYC-3	DYC-OKO-150825-002	袋装	81	19.5	2015-08-29	
MDI废滤芯	危险固废	GY-LPG-11	PG-BZ(MDI)-150826-00	袋装	82	21.8	2015-08-29	
MDI废滤芯	危险固废	GY-LPG-11	PG-BZ(MDI)-150826-00	袋装	82	21.8	2015-08-29	
MDI废滤芯	危险固废	GY-LPG-11	PG-BZ(MDI)-150826-00	袋装	82	21.8	2015-08-29	
MDI废滤芯	危险固废	GY-LPG-11	PG-BZ(MDI)-150826-00	袋装	82	21.8	2015-08-29	
有机废液	危险固废	GY-UT-4	UT-SXT-150829-001	桶装 (大)	44.5	2015-08-30		

固废出库台账

WANHUA 万华

万华烟台工业园-危险废物内部利用/处置记录表

WHYT/R-D08-159

日期	废物编号	废物产生位置 (不入库直接处置)	废物贮存位置 (入库贮存后再处置)	废物重量 (公斤)	废物利用 处置方式	利用处置 完成日期	废物产生或贮存 部门经手人	废物利用处置 部门经手人	备注
2018.4.2	GY-P0-22					2018.4.2	孙永定	孙永定	
2018.4.3	GY-P0-22					2018.4.3	孙永定	孙永定	
2018.4.4	GY-P0-22					2018.4.4	孙永定	孙永定	
2018.4.5	GY-P0-22					2018.4.5	孙永定	孙永定	
2018.4.6	GY-P0-22					2018.4.6	孙永定	孙永定	
2018.4.7	GY-P0-22					2018.4.7	孙永定	孙永定	
2018.4.8	GY-P0-22					2018.4.8	孙永定	孙永定	
2018.4.9	GY-P0-22					2018.4.9	孙永定	孙永定	
2018.4.10	GY-P0-22					2018.4.10	孙永定	孙永定	
2018.4.11	GY-P0-22					2018.4.11	孙永定	孙永定	
2018.4.12	GY-P0-22					2018.4.12	孙永定	孙永定	
2018.4.13	GY-P0-22					2018.4.13	孙永定	孙永定	
2018.4.14	GY-P0-22					2018.4.14	孙永定	孙永定	
2018.4.15	GY-P0-22					2018.4.15	孙永定	孙永定	
2018.4.16	GY-P0-22					2018.4.16	孙永定	孙永定	
2018.4.17	GY-P0-22					2018.4.17	孙永定	孙永定	
2018.4.18	GY-P0-22					2018.4.18	孙永定	孙永定	

本页合计

危废内部利用/处置台账

(3) 外委处置

现有工程产生的危废中不能进行厂内焚烧的均委托鑫广绿环再生资源股份有限公司处理, 处理协议及处理资质见附件。

一般废物委托烟台润泰建材有限公司综合利用。

3.2.5 现有装置三废排放及达标情况

3.2.5.1 废气

(1) 有组织废气：

通过引用万华化学及万华环保科技（有依托关系的排放口）各废气排放口 2021 年执行报告监测数据进行分析评价见下表：

表 3.2-18 万华化学各废气排放口 2021 年执行报告监测数据（小时值）

排放口 编号	排放口名称	排放口类型	污染物种类	监测设施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数 据 (小时值) 数量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m³)			超标 数据 数量	超标 率 (%)	
							最小值	最大值	平均值			
DA002					45	2				0	0	
████					██	█				█	█	
DA005					0.1	1					0	0
					30	4					0	0
					60	12					0	0
DA006					50	4					0	0
DA007					60	12					0	0
					10	12					0	0
					10	4					0	0
DA008					50	4					0	0
DA009					10	4					0	0
DA010					100	12					0	0
DA011					10	4					0	0
DA012					60	12					0	0
					10	12					0	0
					10	4					0	0
DA013					10	2					0	0
DA014					10	2					0	0

排放口 编号	排放口名称	排放口类型	污染物种类	监测设施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数 据 (小时值) 数量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m³)			超标 数据 数量	超标 率 (%)
							最小值	最大值	平均值		
DA017					100	12				0	0
DA018					10	4				0	0
DA019					10	4				0	0
DA020					45	2				0	0
					100	4				0	0
DA021					60	12				0	0
DA022					60	12				0	0
					60	12				0	0
DA024					100	4				0	0
					30	4				0	0
					5	4				0	0
DA025					20	2				0	0
					0.5	2				0	0
					5	2				0	0
					20	2				0	0
DA026					60	12				0	0
					50	2				0	0
					5	2				0	0
					20	2				0	0
DA027					1	2				0	0
					60	12				0	0
					5	4				0	0
					5	2				0	0
DA028					20	2				0	0
					0.5	2				0	0
					30	4				0	0
					100	12				0	0
DA031					60	12				0	0

排放口 编号	排放口名称	排放口类型	污染物种类	监测设施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数 据 (小时值) 数量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m³)			超标 数据 数量	超标 率 (%)
							最小值	最大值	平均值		
DA032					60	12				0	0
DA033					100	4				0	0
DA034					100	4				0	0
					50	4				0	0
					10	4				0	0
DA037					30	4				0	0
DA038					30	4				0	0
DA039					60	12				0	0
DA040					60	12				0	0
DA041					5	4				0	0
DA042					10	4				0	0
DA043					10	4				0	0
DA044					60	12				0	0
DA045					10	4				0	0
					100	4				0	0
					50	2				0	0
					60	12				0	0
					50	4				0	0
					1.9	4				0	0
DA046					60	12				0	0
DA048					10	4				0	0
DA049					10	4				0	0
DA050					100	/				0	0
					60	12				0	0

排放口 编号	排放口名称	排放口类型	污染物种类	监测设施	许可排放浓度 限值 (mg/m ³)	有效监测数 据 (小时值) 数量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m ³)			超标 数据 数量	超标 率 (%)
							最小值	最大值	平均值		
DA051					10	/				0	0
					50	/				0	0
					10	4				0	0
					60	12				0	0
DA053					5	2				0	0
					8	2				0	0
					60	12				0	0
					2	2				0	0
DA054					10	4				0	0
DA055					0.5	2				0	0
					60	12				0	0
					20	2				0	0
DA056					60	12				0	0
DA058					60	12				0	0
DA059					10	/				0	0
					60	12				0	0
					50	/				0	0
					100	/				0	0
DA060					10	4				0	0
					60	12				0	0
DA061					5	2				0	0
					50	2				0	0
					60	12				0	0
DA064					10	12				0	0
DA065					20	2				0	0
					60	12				0	0
DA067					60	12				0	0
					10	4				0	0
DA068					60	12				0	0
					10	4				0	0
DA069					60	12				0	0

万华化学集团股份有限公司 10 万吨/年二元醇项目环境影响报告书

排放口 编号	排放口名称	排放口类型	污染物种类	监测设施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数 据 (小时值) 数量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m³)			超标 数据 数量	超标 率 (%)
							最小值	最大值	平均值		
					10	4				0	0
DA070					10	4				0	0
					60	12				0	0
DA071					10	4				0	0
					10	12				0	0
DA072					60	12				0	0
					10	4				0	0
DA073					60	12				0	0
					10	4				0	0
DA074					60	12				0	0
					10	4				0	0
DA075					100	4				0	0
					5	12				0	0
DA076					10	12				0	0
					10	4				0	0
DA077					50	4				0	0
					100	/				0	0
DA078					10	4				0	0
					10	4				0	0
DA079					10	4				0	0
DA080					10	4				0	0
DA081					10	12				0	0
DA082					10	4				0	0
					16	2				0	0
DA083					20	2				0	0
					60	12				0	0
DA084					10	12				0	0
					10	4				0	0
DA085					60	12				0	0
					10	12				0	0
DA087											

排放口 编号	排放口名称	排放口类型	污 染 物 种 类	监测设施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数 据 (小时值) 数量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m³)			超标 数据 数量	超标 率 (%)
							最小值	最大值	平均值		
DA088					10	4				0	0
DA089					60	12				0	0
					10	4				0	0
DA090					60	12				0	0
					50	2				0	0
DA091					60	12				0	0
					10	4				0	0
DA092					60	12				0	0
DA093					5	2				0	0
					10	4				0	0
					60	12				0	0
					100	4				0	0
					50	4				0	0
DA094					60	12				0	0
DA095					50	4				0	0
					60	12				0	0
					10	4				0	0
					100	4				0	0
					5	2				0	0
DA096					10	12				0	0
DA097					20	2				0	0
					60	12				0	0
DA098					50	4				0	0
					5	2				0	0
					10	/				0	0
					100	/				0	0
					60	12				0	0
DA099					60	12				0	0
DA100					60	12				0	0

万华化学集团股份有限公司 10 万吨/年二元醇项目环境影响报告书

排放口 编号	排放口名称	排放口类型	污染物种类	监测设施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数 据 (小时值) 数量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m³)			超标 数据 数量	超标 率 (%)
							最小值	最大值	平均值		
DA101					100	12				0	0
					100	4				0	0
DA102					10	12				0	0
DA103					10	12				0	0
DA104					10	12				0	0
DA105					100	4				0	0
DA106					10	12				0	0
					30	4				0	0
DA107					5	4				0	0
					100	4				0	0
DA108					10	4				0	0
					50	4				0	0
DA109					10	12				0	0
					30	4				0	0
DA111					20	2				0	0
					0.5	2				0	0
DA112					10	12				0	0
DA113					10	4				0	0
					60	12				0	0
DA114					60	12				0	0
					50	2				0	0
DA115					10	12				0	0
DA116					10	12				0	0
					20	2				0	0
DA117					60	12				0	0

排放口 编号	排放口名称	排放口类型	污染物种类	监测设施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数 据 (小时值) 数量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m³)			超标 数据 数量	超标 率 (%)
							最小值	最大值	平均值		
DA118					50	4				0	0
					100	4				0	0
					10	4				0	0
					60	12				0	0
DA119					5	2				0	0
					60	12				0	0
DA120					20	2				0	0
					60	12				0	0
DA121					10	12				0	0
DA122					60	12				0	0
DA123					100	4				0	0
DA124					60	12				0	0
					2	2				0	0
DA125					60	12				0	0
DA126					10	12				0	0
DA127					60	12				0	0
					5	2				0	0
					50	2				0	0
DA128					60	12				0	0
					10	4				0	0
DA129					2	2				0	0
					60	12				0	0
DA130					10	12				0	0
DA132					60	12				0	0
DA133					60	12				0	0
					10	4				0	0
DA135					5	4				0	0

万华化学集团股份有限公司 10 万吨/年二元醇项目环境影响报告书

排放口 编号	排放口名称	排放口类型	污染物种类	监测设施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数 据 (小时值) 数量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m³)			超标 数据 数量	超标 率 (%)
							最小值	最大值	平均值		
					30	4				0	0
DA137					10	4				0	0
					60	12				0	0
DA140					10	12				0	0
DA143					10	12				0	0
DA145					60	12				0	0
					100	4				0	0
DA147					50	4				0	0
					10	4				0	0
					10	4				0	0
DA148					100	/				0	0
					50	4				0	0
DA149					60	12				0	0
DA150					60	12				0	0
					10	4				0	0
DA151					60	12				0	0
					10	4				0	0
					100	4				0	0
DA152					50	4				0	0
					10	4				0	0
DA153					5	4				0	0
					30	4				0	0
					50	4				0	0
DA154					10	4				0	0
					100	4				0	0
					50	4				0	0
DA155					10	4				0	0
					100	4				0	0
DA156					10	4				0	0
					60	12				0	0
					60	12				0	0
DA157					10	4				0	0

排放口 编号	排放口名称	排放口类型	污 染 物 种 类	监测设施	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	有效监测数 据 (小时值) 数量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m³)			超标 数据 数量	超标 率 (%)
							最小值	最大值	平均值		
DA158					60	12				0	0
					5	4				0	0
					30	4				0	0
DA159					10	4				0	0
					100	4				0	0
					50	4				0	0
DA160					60	12				0	0
DA161					10	4				0	0
DA162					100	4				0	0
					50	4				0	0
					10	4				0	0
DA163					10	4				0	0
DA164					60	12				0	0
DA165					50	2				0	0
					10	4				0	0
					60	12				0	0
DA166					50	4				0	0
					10	4				0	0
					100	4				0	0
DA167					60	12				0	0
DA168					10	4				0	0
DA169					60	12				0	0
DA170					100	3				0	0
					50	4				0	0
					10	4				0	0
DA171					10	4				0	0
					60	12				0	0
DA172					50	2				0	0
					60	12				0	0
DA173					5	2				0	0
					4	2				0	0

万华化学集团股份有限公司 10 万吨/年二元醇项目环境影响报告书

排放口 编号	排放口名称	排放口类型	污染物种类	监测设施	许可排放浓度 限值 (mg/m ³)	有效监测数 据 (小时值) 数量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m ³)			超标 数据 数量	超标 率 (%)
							最小值	最大值	平均值		
					5	2				0	0
					10	2				0	0
					100	2				0	0
					50	2				0	0
DA174					60	2				0	0
DA181					30	2				0	0
DA182					60	2				0	0
					10	2				0	0
					30	2				0	0
DA183					60	2				0	0
					50	2				0	0
DA185					60	2				0	0
DA186					60	2				0	0
DA187					10	2				0	0
DA188					60	2				0	0
					20	2				0	0

备注：“ND”表示未检出（小于检出限）

表 3.2-19 万华环保科技有限公司有依托关系的废气排放口 2021 年执行报告监测数据（小时值）

放口编 号	排放口 名称	污染物种类	监测设 施	许可排放浓 度限值 (mg/m ³)	有效监测 数据(小时 值) 数量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m ³)			超标数 据数量	超标 率(%)	备注
						最小值	最大值	平均值			
DA007		烟气黑度	手工	1	3	ND	ND	ND	0	0	2021 年 10 月份转到万华环保科技有限公司
		氮氧化物	自动	100	2199	ND	69.4	36.6	0	0	2021 年 10 月份转到万华环保科技有限公司
		二氧化硫	自动	50	2199	ND	35.5	0.0398	0	0	2021 年 10 月份转到万华环保科技有限公司
		颗粒物	自动	10	2199	1.02	8.95	3.67	0	0	2021 年 10 月份转到万华环保科技有限公司
DA009		一氧化碳	自动	100	2208	ND	10.9	5.71	0	0	2021 年 10 月份转到万华环保科技有限公司
		氯化氢	自动	60	2208	ND	2.96	0.214	0	0	2021 年 10 月份转到万华环保科技有限公司
		二氧化硫	自动	50	2208	ND	16.9	1.32	0	0	2021 年 10 月份转到万华环保科技有限公司
		氟化氢	手工	4	3	0.23	0.31	0.27	0	0	2021 年 10 月份转到万华环保科技有限公司
		挥发性有机物	手工	60	3	0.46	0.63	0.573	0	0	2021 年 10 月份转到万华环保科技有限公司

万华化学集团股份有限公司 10 万吨/年二元醇项目环境影响报告书

放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值 (mg/m ³)	有效监测数据(小时值)数量	监测结果(折标, 小时浓度)(mg/m ³)			超标数据数量	超标率(%)	备注
						最小值	最大值	平均值			
		二噁英类	手工	0.1	1	0.0084	0.0084	0.0084	0	0	2021 年 10 月份转到万华环保科技有限公司
		氨(氨气)	手工	/	1	0.0084	0.0084	0.0084	0	0	2021 年 10 月份转到万华环保科技有限公司
		氮氧化物	自动	100	2208	ND	71.7	11.3	0	0	2021 年 10 月份转到万华环保科技有限公司
		颗粒物	自动	10	2208	1.37	7.35	2.06	0	0	2021 年 10 月份转到万华环保科技有限公司
备注:“ND”表示未检出(小于检出限)											

综上所述,万华化学厂内及万华环保科技(有依托关系的排放口)现有各排气筒废气中所监测的污染物均能够达到相应标准要求。

(2) 无组织废气

1) 厂界无组织监测

本次收集了万华化学集团股份有限公司 2021 年全年厂界监测数据，监测单位山东蓝城分析测试有限公司，具体结果详见表 3.2-20。

表 3.2-20 现有厂界监测浓度值

监测因子	2021 年 5 月 21 日 浓度最大值 (mg/m ³)	2021 年 8 月 22 日浓度最大值 (mg/m ³)	2021 年 11 月 27 日浓度最大值 (mg/m ³)	浓度限值 (mg/Nm ³)	标准来源
非甲烷总烃	1.08	1.1	1.33	0.1	《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》 (DB37/2801.6-2018)
苯	0.0009	0.003	0.001	0.2	
甲苯	0.0007	0.0045	0.0062	0.2	
二甲苯	ND	0.0071	0.0294	2.0	
氨	0.20	/	0.36	1.5	《恶臭污染物排放标准》 (GB 14554-93)
硫化氢	ND	ND	ND	0.06	
三甲胺	ND	ND	ND	0.08	
苯乙烯	ND	0.0042	0.0032	5.0	
臭气浓度	14	16	17	20	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)
颗粒物	0.17	0.21	0.25	1.0	
氯化氢	0.16	0.16	0.19	0.2	
苯并[a]芘	ND	ND	ND	0.000008	
硝基苯	ND	ND	ND	0.040	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
苯胺	ND	ND	ND	0.40	
SO ₂	0.035	0.039	0.042	0.4	
NO _x	0.075	0.056	0.081	0.12	
光气	ND	ND	ND	0.080	
酚类	ND	ND	ND	0.08	
甲醇	ND	/	ND	12	
氯苯	ND	0.0005	0.0029	0.40	
丙烯腈	ND	ND	ND	0.60	
硫酸雾	ND	ND	ND	1.2	
甲醛	ND	ND	ND	0.20	
氯乙烯	ND	ND	ND	0.15	《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》 (GB15581-2016)

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

厂界无组织监测点位示例图如下图 3.2-7 所示。

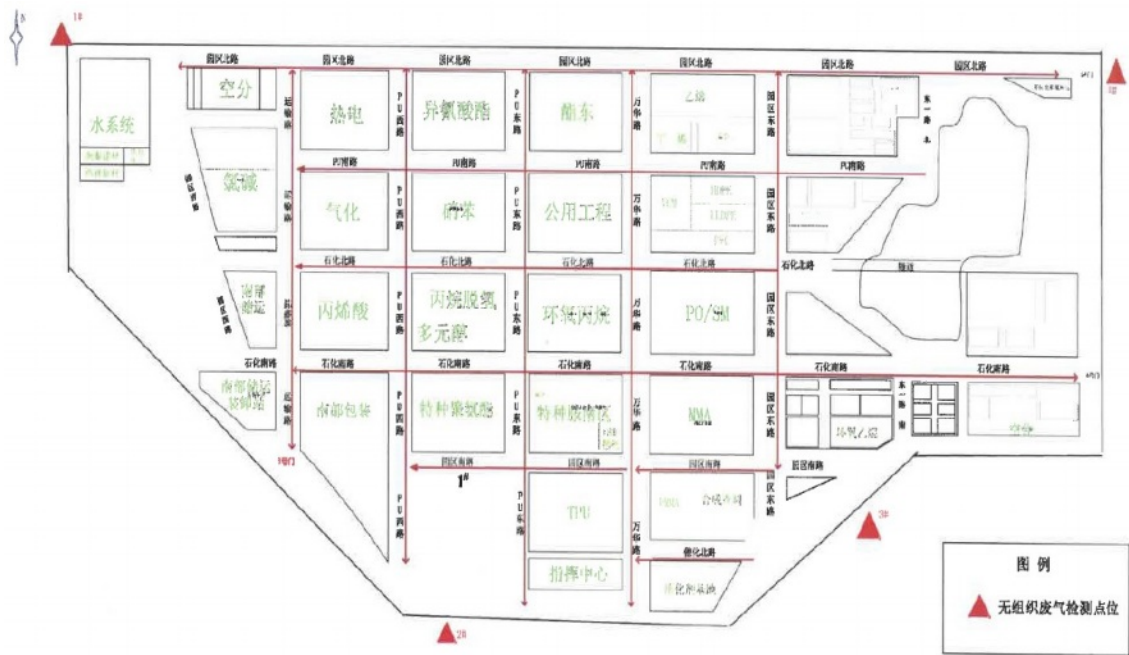


图 3.2-6 厂界无组织监测点位示意图（2021.5.21）

2) 动静密封点排放的 VOCs:

2021 年 6 月，万华化学委托北京同普绿洲环境科技有限公司进行了泄漏检测与修复工作(LDAR)。主要工作范围为万华化学烟台生产基地、环保科技公司、石化公司、新材料事业部（烟台）、功能化学品事业部（烟台）、新兴技术事业部（烟台）、聚氨酯事业部（烟台）、高性能聚合物事业部（烟台）。其中储运、乙烯、聚烯烃、丙烷脱氢、多元醇、功能化学品事业部、聚氨酯事业部、高性能聚合物事业部八套装置，经过首轮维修后，排放量均有不同程度下降，修复后检测结果见表 3.2-21。

表 3.2-21 现有项目动静密封点 VOCs 排放情况一览表

序号	装置	VOCs 排放量 (kg/a)
1		4219.06
2		18423.93
3		29.93
4		110.6
5		11.93
6		1650.16
7		8865.92
8		3206.7
9		6252.07
10		636.16
11		5678.54
12		0.79
13		5.36
14		18450.04
15		4667.49
16		8.45
17		499.43
18		320.94
19		14623.5
20		644.54
21		1491.29

序号	装置	VOCs 排放量 (kg/a)
22		25737.04
合计		115533.87

3) 物料储存挥发的 VOCs

根据储存物料的性质, 万华化学现有部分储罐废气分别送 UT1#焚烧炉、废能锅炉、PCC 焚烧炉、MMA 废水焚烧炉、油气回收等设施处理。现有储罐无组织排放的 VOCs 量为 15.18t/a, 详见表 3.2-23。

4) 装载过程排放的 VOCs

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

5) 循环水场挥发的 VOCs

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

表 3.2-22 现有循环水场 VOCs 挥发情况一览表

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

表 3.2-23 储罐无组织排放一览表

序号	罐型	公称容积 (m³)	储罐内径 (m)	罐体高度 (m)	储存物料名称	物料储存温度 (°C)	年周转量 (t)	排放量 (t)
1	固定顶罐							0.31
2	固定顶罐							0.001
3	固定顶罐							0.001
4	固定顶罐							0.001
5	固定顶罐							0.01
6	固定顶罐							0.01
7	固定顶罐							0.01
8	固定顶罐							0.01
9	固定顶罐							0.02
10	固定顶罐							0.02
11	固定顶罐							0.03
12	固定顶罐							0.02
13	固定顶罐							0.05
14	固定顶罐							0.04
15	固定顶罐							0.05
16	固定顶罐							0.04
17	固定顶罐							0.001
18	固定顶罐							0.001
19	固定顶罐							0.01
20	固定顶罐							0.01
21	固定顶罐							0.02
22	固定顶罐							0.02
23	固定顶罐							0.02
24	固定顶罐							0.02
25	固定顶罐							0.03
26	固定顶罐							0.02
27	固定顶罐							0.02
28	固定顶罐							0.02
29	固定顶罐							0.001
30	固定顶罐							0.001
31	固定顶罐							0.001

序号	罐型	公称容积 (m³)	储罐内径 (m)	罐体高度 (m)	储存物料名称	物料储存温度 (°C)	年周转量 (t)	排放量 (t)
32	固定顶罐							0.001
33	固定顶罐							0.03
34	固定顶罐							0.18
35	固定顶罐							1.63
36	固定顶罐							0.08
37	固定顶罐							0.08
38	内浮顶罐							3.18
39	内浮顶罐							3.17
40	固定顶罐							0.01
41	固定顶罐							0.323
42	固定顶罐							0.018
43	固定顶罐							4.378
44	固定顶罐							0.032
45	固定顶罐							0.003
46	固定顶罐							0.285
47	固定顶罐							0.391
48	固定顶罐							0.004
49	固定顶罐							0.003
50	固定顶罐							0.006
51	固定顶罐							0.004
52	固定顶罐							0.010
53	固定顶罐							0.003
54	内浮顶罐							0.355
55	内浮顶罐							0.199
合计								15.18

3.2.5.2 废水

万华园区现有项目的生产污水全部送万华环保科技有限公司污水处理站处理，万华化学现有装置产生的清净下水，以及综合废水处理装置出水排至回用水处理系统处理。回用系统排放的浓水排至开发区新城污水处理厂进一步处理后排海，2021 年排入至新城污水处理厂的废水量为 1770925m³。盐水净化装置设置盐水罐，用于收集各装置的无机废盐水，中和处理后经新城污水处理厂的排水管深海排放，2021 年深海排放废水量为 4501637m³。

根据万华化学集团环保科技有限公司 2021 年执行报告中数据可知：污水处理站回用系统排放口（DW001 新城污水处理厂排海口）污染物能够满足新城污水处理有限公司废水接收协议、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962—2015）表 1 中 B 级标准以及《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571—2015）要求；盐水中装置排放口（DW002 进入新城污水处理厂排放口）各污染物浓度均满足排海标准要求，监测数据和标准见表 3.2-24。

表 3.2-24 万华环保科技有限公司废水排放口监测数据统计

排放口 编号	排放 口名 称	污染物种类	监测 设施	许可排放浓 度限值 (mg/m ³)	有效 监测 数据 (小时 值)数 量	监测结果（折标，小时浓度） (mg/m ³)			超标 数据 量	超 标 率
						最小 值	最大 值	平均 值		
DW001	新城 污水 处理 厂排 海口	化学需氧量	自动	60	365	0.11	10.9	6.4	0	0
		pH 值	自动	6-9	365	6.4	8.2	7.6	0	0
		苯	手工	0.1	243	0.01	0.078	0.01	0	0
		可吸附有机卤 化物	手工	1	3	0.092	0.169	0.13	0	0
		总磷（以 P 计）	自动	0.5	360	0.01	0.4	0.1	0	0
		苯胺类	手工	0.5	243	0.03	0.21	0.05	0	0
		总锌	手工	5	3	0.0235	0.05575	0.041	0	0
		总锰	手工	/	3	0.005	0.015	0.011	0	0
		悬浮物	手工	30	35	1	9	6.7	0	0
		挥发酚	手工	0.5	3	ND	ND	0	0	0
		总铜	手工	0.5	3	0.0225	0.0675	0.04	0	0
		硫化物	手工	1	20	ND	ND	0	0	0
		水温	自动	/	112	10.8	34.6	29	0	0
		石油类	手工	5	35	0.02	1.31	0.25	0	0
		氨氮（NH ₃ -N）	自动	10	365	0.01	1.25	0.16	0	0
		色度	手工	30	2	2	2	2	0	0
		流量	自动	/	365	6464	25337	12266	0	0
		硝基苯类	手工	2	243	0.01	0.01	0.01	0	0
		总氮（以 N 计）	自动	20	360	1.17	10.3	6.1	0	0
		总有机碳	自动	15	365	0.11	10.9	6.4	0	0
DW002	进入 新城 污水 处理 厂排	氯苯	手工	0.2	243	0.01	0.15	0.01	0	0
		氟化物（以 F- 计）	手工	3	3	2.23	2.92	2.52	0	0
		苯胺类	手工	0.5	54	0.03	0.49	0.32	0	0
		化学需氧量	自动	500	365	26.6	118	57.7	0	0
		总氮（以 N 计）	自动	70	361	14.9	51.1	33.9	0	0
		五日生化需氧 量	手工	350	1	8.8	8.8	8.8	0	0

排放口 编号	排放 口名 称	污 染 物 种 类	监 测 设 施	许 可 排 放 浓 度 限 值 (mg/m ³)	有 效 监 测 数 据 (小 时 值) 数 量	监测结果 (折标, 小时浓度) (mg/m ³)			超 标 数 据 量	超 标 率
						最 小 值	最 大 值	平 均 值		
	放口	悬浮物	手工	400	365	2	268	39	0	0
		溶解性总固体	手工	/	0	0	0	0	0	0
		挥发酚	手工	0.5	0	0	0	0	0	0
		流量	自动	/	365	1049	14317	5002	0	0
		石油类	手工	5	7	0	0.13	0.08	0	0
		硝基苯类	手工	2	53	0.02	0.105	0.1	0	0
		氨氮 (NH ₃ -N)	自动	45	365	0.042	25.2	5.58	0	0
		水温	自动	/	113	25.5	37.7	31.2	0	0
		色度	手工	64	4	16	16	16	0	0
		硫化物	手工	1	3	ND	ND	ND	0	0
		苯	手工	0.1	53	0.02	0.02	0.02	0	0
		氯苯	手工	0.2	53	0.02	0.02	0.02	0	0
		甲醛	手工	1	53	0.2	0.89	0.36	0	0
		pH 值	自动	6.5-9.5	365	7.7	8.8	8.2	0	0
		可吸附有机卤化物	手工	5	1	0.09	0.09	0.09	0	0
		氟化物	手工	0.5	1	ND	ND	ND	0	0
		总磷 (以 P 计)	自动	8	361	0.106	2.62	1.08	0	0
		氟化物 (以 F-计)	手工	15	1	2.23	2.23	2.23	0	0

(3) 雨水排放口监测数据

收集万华工业园区 2021 年初期雨水池监测数据, 详见下表 3.2-25。

表 3.2-25 万华工业园区初期雨水池监测数据一览表

采样日期	样品名称	采样点	COD mg/L	pH 值
2021-6-27 12:37:37	废水	初期雨水池 (生产装置)	11.0	7.210
2021-6-19 14:34:27	废水	初期雨水池 (生产装置)	10.0	7.270
2021-5-30 11:45:35	废水	初期雨水池 (生产装置)	27.0	6.810
2021-5-17 7:13:57	废水	初期雨水池 (生产装置)	1.0	7.170
2021-5-7 0:30:21	废水	初期雨水池 (生产装置)	12.0	6.760
2021-5-3 16:07:20	废水	初期雨水池 (生产装置)	55.0	7.600
2021-4-27 2:19:42	废水	初期雨水池 (生产装置)	14.0	7.200
2021-4-19 5:18:03	废水	初期雨水池 (生产装置)	0.0	7.880
2021-4-15 6:44:30	废水	初期雨水池 (生产装置)	16.0	7.300
2021-4-11 4:37:17	废水	初期雨水池 (生产装置)	21.0	7.730
2021-4-3 15:29:23	废水	初期雨水池 (生产装置)	105.0	7.040
2021-4-3 11:58:04	废水	初期雨水池 (生产装置)	8.0	7.850
2021-3-14 20:44:42	废水	初期雨水池 (生产装置)	2.0	6.660

3.2.5.3 固废

2021 年, 万华化学现有工程工业固体废物产生总量约为 186761.88t/a, 一般工业固体废物约 148832t/a, 危险废物约 37929.88t/a。现有工程固体废物产生和处置情况见表 3.2-32。一般固体废物主要为气化炉渣, 送烟台润泰建材有限公司综合利用。在产生的危废中, 30163.27t/a 送焚烧炉进行焚烧处置; 7766.61t/a 委托有资质单位进行处置。详

见表 3.2-26。

2021 年生活垃圾产生量约为 600t/a，由当地环卫部门处理。

表 3.2-26 现有固体废物产生情况一览表

序号	固体废物名称	废物类别	代码	产生量（t/a）	处理处置方式
1		HW50	251-016-50	262.3	送鑫广绿环再生资源股份有限公司等有资质的单位处理
2		HW34	261-057-34	94.06	
3		HW35	261-059-35	2.02	
4		HW50	261-156-50	64.88	
5		HW50	261-170-50	341.52	
6		HW50	261-171-50	17.96	
7		HW13	265-101-13	114.92	
8		HW18	772-003-18	273	
9		HW50	772-007-50	1.5	
10		HW11	900-013-11	1420.8	
11		HW13	900-015-13	302.98	
12		HW46	900-037-46	178.52	
13		HW49	900-039-49	178.92	
14		HW49	900-041-49	2516.48	
15		HW49	900-044-49	1	
16		HW08	900-249-08	140.74	
17		HW06	900-404-06	1330.08	
18		HW49	900-999-49	6.26	
19		HW49	900-041-49	520.17	
小计				7766.61	
1	各装置产生的废液	HW11	—	30163.27	自利用（厂区焚烧炉、废能锅炉）
小计				30163.27	
1	炉渣	一般固体废物	—	145753	烟台润泰建材有限公司
小计				148832	
总计				186761.88	

3.2.5.4 噪声

现有项目噪声设备主要包括各类大型机泵、各类风机、压缩机、空冷器、加热炉、焚烧炉、热电锅炉、汽轮机、发电机、蒸汽放空噪声等。收集了万华化学 2021 年全年四个季度厂界噪声监测数据。

表 3.2-27 现有厂界噪声监测值

编号	2021 年 1 月 14 日		2021 年 5 月 15 日		2021 年 8 月 19 日		2021 年 11 月 27 日	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	62.7	53.9	57.2	52.4	57.2	50.6	55.8	50.6
2#	63.1	54.9	55.2	51.9	53.5	46.9	49.1	48.5
3#	60.8	53.9	56.7	48.2	57.1	47.7	56.2	47.9
4#	59.3	54.4	62.1	53.3	/	/	/	/
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348—2008) 3 类标准	65	55	65	55	65	55	65	55

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

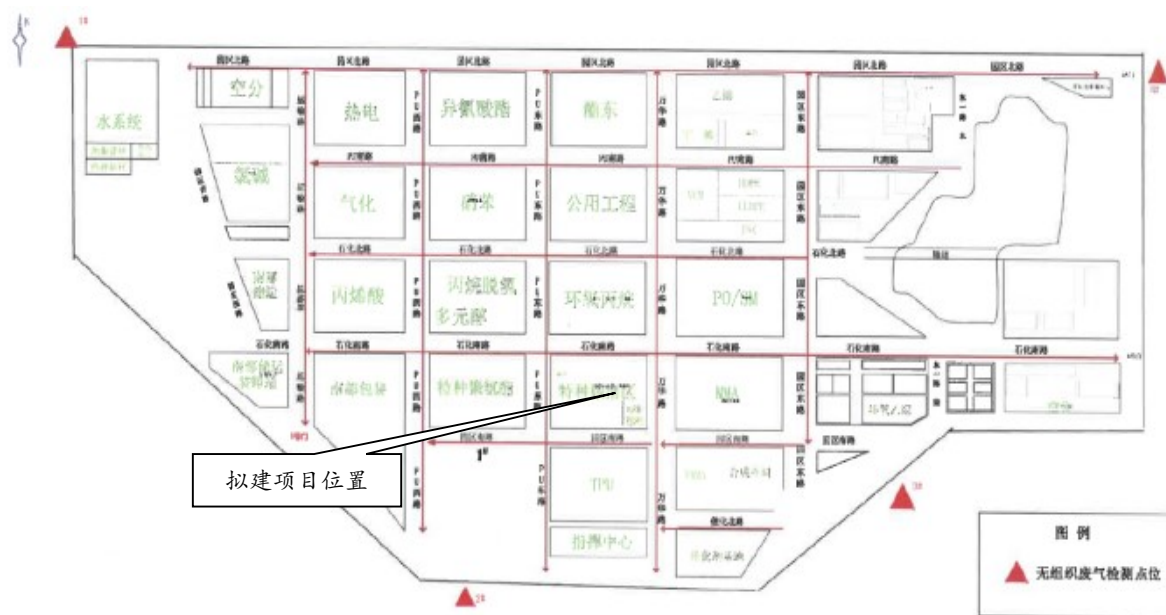


图 3.2-7 厂界噪声监测点位示意图 (2021.5.15)

3.2.5.5 现有工程污染物排放总量

根据万华化学排污许可年报统计 2021 年全年现有工程污染物排放总量见表 3.2-28。

表 3.2-28 万华化学现有工程 2021 年污染物实际排放总量核算

污染物名称		2021 年实际排放量 (t/a)	万华化学排污许可排放量 (t/a)	合规性判定
废气	SO ₂	4.586	361.732	合规
	NO _x	231.298	1431.337	
	颗粒物	13.661	208.729	
	VOCs	195.056	1650.9864	
废水	废水量(万 t/a)	630.272	/	/
	COD	140.63	/	/
	氨氮	13.07	/	/
	总氮	94.45	/	/
固体 废物	危险废物	0	/	/
	一般工业固废	0	/	/

3.2.6 环境管理

3.2.6.1 管理组织机构

企业建立了自上而下的环保管理组织机构,由万华化学集团股份有限公司总裁担任中央环保委员会主席,中央环保委员会下设 HSE 部,统一协调管理公司各个装置及部门的安全、健康、环保工作。

万华制定了“1+27”的环保管理框架,包括一部《环境保护管理程序》和二十七部专项管理规定《废水管理规定》《废气管理规定》《噪声管理规定》《固废管理规定》《环境监测管理规定》《环境统计管理规定》《新化学物质管理规定》《废弃电器电子产品管理规定》《建设项目环保管理规定》《建设项目施工环保管理规定》《环保设施管理规定》《辐射安全防护管理规定》《EA 辨识和 EI 评价管理规定》《开停工和检维修环保管理规定》《环境应急监测指南》《LDAR 指南》《实验室废液防鼓桶处置指南》《污染物减排激励管理规定》《土壤地下水污染防治管理程序》《环境尽职调查管理制度》

《在役场地土壤地下水环境管理制度》《设施、建构筑物退役、洗消、拆除环境管理制度》《储罐污染防治管理制度》《排水管网及地下结构污染防治管理制度》《第一阶段环境尽职调查技术指南》《设施、建（构）筑物退役、洗消、拆除环境管理技术指南》《土壤与地下水隐患排查指南》。

环境管理工作是责任关怀体系工作中重要组成部分，由万华公司总经理主管，安全生产管理中心安排环境管理经理和工作人员。在环境管理方面，负责厂内废气、废水、噪声、固体废弃物、危险化学品管理及组织集团安全环保应急预案的演练和其它环境管理工作。总经理必须接受过专业环境保护工作培训，有较强的环保知识和管理水平，工作人员必须有进行一定的环境知识并应经常进行环境保护培训。

万华化学设置质检中心，下设环保班负责万华工业园区的环境监测工作。质检中心的工作用房面积为 250m²，建筑结构、采暖通风、给排水、配电、电信等按《化工建设项目环境保护监测站设计规定》（HG20501-2013）进行设计，质检中心目前拥有员工 14 人，仪器设备共 60 台。

3.2.6.2 污染物排放口规范化、污染物在线监测系统

（1）废水

园区共有两处污水排放口，分别为：

①综合废水排放口（1号）：该排放口为明渠，废水排入开发区新城污水处理厂。排放口设置巴氏计量槽，水深小于 1.2m，并按规范设置了排污口标志牌。为加强管理企业自行安装了在线监测系统，并与“烟台市环境自动监测监控系统”联网。监测项目为 pH、COD、氨氮、流量，并按规范设置了排污口标志牌。

②含盐废水排放口（2号）：地下管道直接与开发区新城污水处理厂排水管线相连，经深海排海工程排放。该排放口安装了在线监测系统，并与“烟台市环境自动监测监控系统”联网，监测项目为 pH、TOC、氨氮、流量，并按规范设置了排污口标志牌。



图 3.2-8 万华现有排污口及在线监测小屋

（2）废气

全厂主要废气排放口均预留了采样孔，设置了监测平台并按规范设置了排污口标志牌。

3.2.6.3 环境监测

为加强日常环境管理，企业设置了质检中心，履行生产工艺分析化验和环境监测等职能。环境监测站现有职工 14 人，监测车 2 台，各类监测仪器 60 台，包括气相色谱仪、液相色谱仪、离子色谱仪、紫外可见光谱仪、红外分光测油仪、水质综合分析仪、电导率测定仪、声级计等检测设备和烟尘气测试仪、烟气分析仪、空气采样器等，具备废水中 56 项因子和噪声监测能力。2017 年 4 月起，万华还与当地有资质的环境质量监测单位签订合同，定期开展对园区内的重点废气源、厂界污染物浓度进行监测。

万华化学工业园现有环境监测计划见表 3.2-29。

表 3.2-29 万华化学工业园监测计划表

监测位置		监测项目	监测频率	执行标准规范
一、废气				
有组织排放	1	氮氧化物、颗粒物、二氧化硫	自动监测	《排污单位自行监测技术指南石油化学工业》（HJ 947-2018）表 2 《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ 853-2017）表 8
		挥发性有机物、氯化氢、氟化氢、汞及其化合物、镉及其化合物、砷镍及其化合物、铅及其化合物、锑铬锡铜锰及其化合物	1 次/月	
		甲醛	1 次/季	
		异丁醛	1 次/半年	
		二噁英类	1 次/年	
	2	二氧化硫、颗粒物、氮氧化物、挥发性有机物	1 次/月	
		甲醛、乙醛、丙烯醛	1 次/半年	
	3	二氧化硫、颗粒物、氮氧化物、挥发性有机物	1 次/月	
		甲醛、乙醛、丙烯醛	1 次/半年	
	4	二氧化硫、颗粒物、氮氧化物、挥发性有机物	1 次/月	
		甲醛、乙醛、丙烯醛	1 次/半年	
	5	挥发性有机物	1 次/月	
	6	颗粒物	1 次/月	
	7	颗粒物	1 次/月	
	8	颗粒物	1 次/月	
	9	挥发性有机物	1 次/月	
	10	挥发性有机物	1 次/月	
	11	挥发性有机物	1 次/月	
	12	丙烯腈	1 次/半年	
		挥发性有机物	1 次/月	
	13	氯苯、甲醛、苯胺、光气、氯气	1 次/半年	
		氯化氢	1 次/季	
	14	挥发性有机物	1 次/月	
		氯苯	1 次/月	
	15	氯气、氯化氢	1 次/季	
		氯苯	1 次/半年	
	16	氯气、氯化氢	1 次/季	
		颗粒物	1 次/月	
	17	颗粒物	1 次/月	
	18	挥发性有机物	1 次/月	

监测位置		监测项目	监测频率	执行标准规范
19		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	1 次/季	
20		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	1 次/季	
21		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	1 次/季	
22		氮氧化物	自动监测	
		颗粒物、二氧化硫	1 次/季	
23		二氧化硫、氮氧化物	1 次/季	
		氯气、氯化氢	1 次/季	
		挥发性有机物	1 次/月	
24		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	1 次/季	
25		甲醇、硫化氢	1 次/半年	
		挥发性有机物	1 次/月	
26		二氧化硫	自动监测	
		氮氧化物、硫化氢	1 次/半年	
27		甲醇	1 次/半年	
		挥发性有机物	1 次/月	
28		甲醇、硫化氢	1 次/半年	
		挥发性有机物	1 次/月	
29		挥发性有机物	1 次/月	
30		甲醛、氯化氢、光气、氯气、氯苯	1 次/月	
31		挥发性有机物、甲苯二异氰酸酯	1 次/月	
32		挥发性有机物	1 次/月	
33		挥发性有机物	1 次/月	
34		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	自动监测	
		一氧化碳、非甲烷总烃、氯化氢、氟化氢、汞及其化合物、镉及其化合物、砷镍及其化合物、铅及其化合物、铍铬锡铜锰及其化合物	1 次/月	
		氨、苯胺类、苯、硝基苯类、甲醛	1 次/半年	
		二噁英	1 次/年	
35		颗粒物、氮氧化物	自动监测	
		烟气黑度、挥发性有机物、氯化氢、氟化氢、汞及其化合物、镉及其化合物、砷镍及其化合物、铅及其化合物、铍铬锡铜锰及其化合物	1 次/月	
		甲醛、丙酮	1 次/半年	
		二噁英类	1 次/年	
36		氮氧化物、二氧化硫、颗粒物	自动监测	
		一氧化碳、氟化氢、挥发性有机物	1 次/月	
		二氯甲烷、光气、氨	1 次/半年	
		二噁英	1 次/年	
37		氮氧化物	自动监测	
38		硝基苯、苯胺	1 次/半年	
		挥发性有机物	1 次/月	
39		氮氧化物	1 次/季	
40		氮氧化物	1 次/季	

监测位置			监测项目	监测频率	执行标准规范
	41		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	1 次/季	
	42		颗粒物	1 次/月	
	43		颗粒物	1 次/月	
	44		颗粒物	1 次/月	
	45		非甲烷总烃	1 次/月	
	46		挥发性有机物	1 次/月	
	47		挥发性有机物	1 次/月	
	48		氮氧化物、挥发性有机物	1 次/月	
			丙酮、丙烯酸	1 次/半年	
	49		氮氧化物、挥发性有机物、氨、一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、	1 次/月	
			甲醇、丙烯酸、丙酮、甲基丙烯酸甲酯	1 次/半年	
			二噁英	1 次/季	
	50		甲醇、甲醛	1 次/半年	
			挥发性有机物	1 次/月	
	51		甲醇、甲醛	1 次/半年	
			挥发性有机物	1 次/月	
	52		氮氧化物	自动监测	
			颗粒物、二氧化硫	1 次/季度	
	53		挥发性有机物	1 次/月	
	54		挥发性有机物	1 次/月	
	55		氯化氢	1 次/季	
	56		氯化氢	1 次/季	
	57		颗粒物	1 次/月	
	58		氯气	1 次/季	
	59		挥发性有机物、甲基二异氰酸酯	1 次/月	
	60		挥发性有机物、甲基二异氰酸酯	1 次/月	
	61		挥发性有机物	1 次/月	
	62		苯胺	1 次/月	
			挥发性有机物	1 次/月	
	63		苯	1 次/月	
			挥发性有机物	1 次/月	
	64		甲醇	1 次/月	
			挥发性有机物	1 次/月	
	65		甲苯	1 次/月	
			挥发性有机物	1 次/月	
	66		挥发性有机物	1 次/月	
无组织排放			非甲烷总烃、颗粒物、氯化氢、苯、甲苯、二甲苯、氨、硫化氢、臭气浓度、苯胺、硝基苯、二氧化硫、氮氧化物、光气、二氯甲烷、酚类、甲醇、氯苯、丙烯腈、二甲苯、苯乙烯、硫酸雾、甲醛、氯乙烯、三甲胺、	1 次/季	《排污单位自行监测技术指南石油化学工业》(HJ 947-2018)表 3

监测位置		监测项目	监测频率	执行标准规范
		二氯乙烷、丙酮、臭气浓度		《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ 853-2017）表 10
		乙苯	1 次/半年	
		苯并芘	1 次/年	
		挥发性有机物	1 次/（季度~半年）	
二、废水				
		COD、氨氮、流量	连续	《排污单位自行监测技术指南石油化学工业》（HJ 947-2018）表 1 《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ 853-2017）表 12
		pH 值、悬浮物、总氮、总磷、石油类、硫化物、挥发酚	1 次/月	
		五日生化需氧量、总有机碳、氟化物	1 次/季度	
		氯苯、苯胺类、硝基苯类、甲苯	1 次/半年	
		TOC、氨氮	连续	
		pH 值、悬浮物、总氮	1 次/周	
		pH 值、COD、氨氮、石油类、悬浮物	排放期间按日监测	
三、环境空气				
设置 1-2 个监测点	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物、CO、非甲烷总烃、光气、氯化氢、苯胺、氯气、NH ₃ 、硝基苯、苯、氯苯、丙烯腈、二甲苯、硫化氢、甲醇、苯乙烯、硫酸雾、甲醛、丙酮、臭气浓度		1 次/年	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）中“9.3 环境质量监测计划”《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）
四、噪声				
厂界四周设 1 个监测点	昼/夜噪声值，等效 A 声级		1 次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
五、地下水				
现有地下水监测井（西区）	pH、耗氧量、总硬度、溶解性总固体、氨氮、氟化物、硫酸盐、氯化物、氰化物、硫化物、挥发酚、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、砷、汞、铅、镉、六价铬、镍、铜、铁、锌、锰、苯、甲苯、二甲苯、砷、Na ⁺ 、总大肠菌群、菌落总数、硝基苯、苯胺、石油类、氯苯、苯胺、丙酮、甲醛、可吸附有机卤素、甲醇		1-2 次/年（丰水期、枯水期各一次）	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017） 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）
现有地下水监测井（东区）	pH、耗氧量、氨氮、悬浮物、石油类、苯酚、二氯乙烷、氯乙烯、苯乙烯、硝基苯、乙苯、镍、硫化物、苯、石油类、甲苯、MTBE			
六、土壤				
厂址区域（西区）	pH、氯苯、苯胺、硝基苯、苯、铜、砷、六价铬、镍、汞、锌、铅、甲苯、甲醛、丙酮、硫化物、硫酸盐、硝酸盐、挥发性酚类、氯化物、石油类、阳离子交换容量、四氢呋喃、甲醇		1 次/年	—
厂区区域（东区）	pH、铜、砷、六价铬、镍、汞、锌、铅、铁、锰、氯化物、氟化物、石油类、苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、二甲苯、四氢呋喃、二噁英		1 次/年	—

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



图 3.2-9 万华自行监测信息公开情况

3.2.6.5 排污许可执行情况

万华化学集团股份有限公司于 2020 年 7 月 22 日取得排污许可证（许可证编号：91370000163044841F002P）。

许可证主要对万华化学厂内有组织排放源排放的 SO₂、NO_x、颗粒物和挥发性有机物以及无组织排放源（主要包括设备与管线组件泄漏、储罐、装载）排放的挥发性有机物进行许可量的核算，并对厂区内各个设施、环保措施、各类污染物排放标准、排放参数、自行监测计划、环境管理台账等内容进行了登记录入。根据排污许可证，目前未有改正措施及实施方案。

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

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

表 3.2-30 万华化学排污许可执行情况

序号	季度执行报告	是否提交
1	2020 年 08 月月报表	已提交
2	2020 年 09 月月报表	已提交
3	2020 年 10 月月报表	已提交
4	2020 年 11 月月报表	已提交
5	2020 年 12 月月报表	已提交
6	2020 年年报表	已提交
1	2021 年 01 月月报表	已提交
2	2021 年 02 月月报表	已提交
3	2021 年 03 月月报表	已提交
4	2021 年 04 月月报表	已提交
5	2021 年 05 月月报表	已提交
6	2021 年 06 月月报表	已提交
7	2021 年 07 月月报表	已提交
8	2021 年 08 月月报表	已提交
9	2021 年 09 月月报表	已提交
10	2021 年 10 月月报表	已提交
11	2021 年 11 月月报表	已提交
12	2021 年 12 月月报表	已提交
13	2021 年年报表	已提交
14	2022 年 01 月月报表	已提交
15	2022 年 02 月月报表	已提交
16	2022 年 03 月月报表	已提交
17	2022 年 04 月月报表	已提交

3.3 在建项目

3.3.1 在建项目基本情况

目前，万华化学经环保部门审批通过的在建项目见表 3.1-5。

3.3.2 在建工程污染物排放情况

3.3.2.1 废气

根据各在建项目已批复的环境影响报告书，万华化学在建项目有组织和无组织废气排放情况分别见表 3.3-1~表 3.3-2。

表 3.3-1 万华化学在建项目有组织废气排放情况 单位 t/a

序号	项目名称	SO2	NOX	颗粒物	丙酮	丙烯酸	MM A	CO	H2S	甲醇	苯胺	氯苯	氯	光气	氯化氢	甲醛	NH3	NMHC	氯乙烯	乙醛	苯	甲苯	乙苯	苯乙烯	二氯甲烷	环己烷	三甲胺	环氧丙烷	环氧乙烷	四氢呋喃	己二酸	1,4-丁二醇	VOCs	HCN	
1	万华化学（烟台）有限公司 10 万吨/年二元醇项目																																		
2		44.112	80.393	5.04				14.03	3.67	3.065						0.21	1.37																4.62		
3				4.29																													0.64		
4			12.16	1.36				10								0.16		0.352															1.46		
5																																			
6		3.45	130.03	2.78				2703.03	1.11			2.43	1.24	0.18	0.02	2.98		22.99																	
7			0.29	0.02														0.01							0.01									5.77	
8		14.266	54.72	6.326				16.4								13.12		2.096																13.12	
9		9.92	37.36	2.584				12.4	0.071							2.505		3.017																17.201	
10				0.32																									0.0012					0.44	
11																																		2.01	
12		0.23	16.24	1.8														1.5																3.09	0.42
13		0.162	1.057	0.149														0.12													0.093		0.269	0.362	
14			5.07	1.79				0.65								0.092		0.073																1.33	
15			36.944	8.745	(27.24)	(5.04)	(6.72)	105.917			(5.44)							7.239																63.528	
16		8.51	36.67	6.81	2.053			5.47									0.001	0.79				0.65	0.036	0.018									34.57		
17		135.75	526.73	115.86												16.32		26.74				0.38	0.14		0.07								267.91		
18			13.6	3.58											0.07	4.22										6.8								9.5	
19																																		0.172	
20		9.14	49.52	10.16	0.01						0.01													0.01					0.01					24.8	
21																																			
22			1.4592	0.0435				0.54			0.0026	0.0204					0.0027	0.0209				0.042					0.0201							1.7	

序号	项目名称	SO2	NOX	颗粒物	丙酮	丙烯酸	MM A	CO	H2S	甲醇	苯胺	氯苯	氯	光气	氯化氢	甲醛	NH3	NMHC	氯乙烯	乙醛	苯	甲苯	乙苯	苯乙烯	二氯甲烷	环己烷	三甲胺	环氧丙烷	环氧乙烷	四氢呋喃	己二酸	1,4-丁二醇	VOCs	HCN	
23		0.12	215.01	54.55																													109.2		
24			8.55	1.12				1.78		0.1						0.18											0.141						1.532		
25			6.83	0.9				1.42		0.38							0.0004										0.55							1.75	
26				0.015																														5.83	
27			0.056																															0.00013	
28			2.77	3.6												0.031	0.072																		
29			21.78	66.46	7.28																													19.046	
30			0.23	1.22	0.401													0.058																0.04	
		247.67	1303.139	239.5235	29.30	5.04	6.72	2871.6	4.851	8.9976	2.4504	1.24	0.18	0.09	39.428	0.4661	66.3759	0	0	0	1.792	0.176	0.028	0.08	6.8	0.0201	0.691	0.0112	0	0.093	0	0.269	589.62113	0.42	

表 3.3-2 万华化学在建项目无组织废气污染物排放汇总表 单位 t/a

序号	项目名称	SO ₂	NOx	颗粒物	MMA	CO	H ₂ S	甲醇	氯苯	氯	光气	氯化氢	NH ₃	NMHC	丙酮	二氯乙烷	氯乙烯	苯	甲苯	二甲苯	硝基苯	硫酸雾	乙苯	苯乙烯	1,4-丁二醇	丙烯酸	乙二醇	VOCs	HCN		
1																															
2		0.015		1.577		0.17	0.008	7.378					1.999									0.023						7.378			
3																												23.57			
4																				0.49	0.03			0.25	0.36				6.5		
5															3.54														4.42		
6									2.82	0.1		0.43	7.96	0.11					0.65			1.03									
7																									0.11				0.29		
8				0.187										0.417						0.057			0.75						89.79		
9				0.055				0.048						1.096															4.58		
10				0.16																									1.077		
11																													2.51		
12									0.71					0.08		0.32													5.03	0.05	
13				0.838																									0.487		
14														0.0066															0.1		
15				0.022	0.956				0.397							0.003													7.062		
16			0.003																0.29										26.2		
17															160.78				0.38	0.14	0.06				0.06				160.79		
18																													13.2		
19																													0.103		
20																													28.76		
21																													4.02		
22																													13.02		
23																													11.34		
24																													7.18		
25																													4.084		
26																															
27																															
28				0.23									0.09	0.06																	
29																													50.574		
30				0.087										0.02															0		
合计		0.018	0.23	2.926	0.956	0.17	0.056	11.305	0.1	0	0.43	8.05	3.7886	164.32	0.323	0	0	1.32	0.687	0.09	1.03	0.773	0.25	0.53	0	0	0	472.065	0.05		

3.3.2.2 废水

根据在建项目环评，统计万华化学在建项目外排水量及主要污染物 COD、氨氮和总氮的最终排放量，其中最新批复项目中

(1)

产生的废水均依托万华化学集团环保科技有限公司新建东区废水处理装置进行处理（包括东区难生化废水处理装置、东区综合废水处理装置、东区回用水处理装置预处理单元、东区回用水处理装置回用单元、东区浓水处理装置、东区浓水回用装置等）；

(2)

(4)

(5) 其余在建项目产生的废水污染物均依托西区污水处理站（在建改造）进行处理。详见下表。

表 3.3-3 万华化学在建项目给排水量统计一览表

序号	项目	总计 t/a
1	废水排放量（万吨/年）	698.127
2	COD	380.572
3	氨氮	30.626
4	总氮	87.864

经统计，在建项目外排废水量为 698.127 万 m³/a，COD 排放量为 380.572t/a，氨氮排放量为 30.626t/a，总氮 87.864t/a。

3.3.2.3 固废

在建项目固废产生及处置情况见表 3.3-4。数据来源于各在建项目已批复的环境影响报告书。

表 3.3-4 在建项目固体废弃物产生情况 t/a

序号	项目	生活垃圾	一般固废	危险废物	合计
1		0	0	0	0
2		17.04	131.04	441.49	589.57
3		26.25	14	124.8	165.05
4		35.11		1064.01	1099.12
5		1.46		0	1.46
6		78.3		1535.1	1613.4
7		5.3		1508	1513.3

序号	项目	生活垃圾	一般固废	危险废物	合计
1		0	0	0	0
8		20.32		23414.29	23434.61
9		6.66	1	8096.92	8104.58
10		11.06	655.65	2991.74	3658.45
11		68.3	352.1	459.1	879.5
12		12.9	15.8	14287.2	14315.9
13			2221.03	853.82	3074.85
14		10.2	5.75	505.59	521.5
15		9.96	354.57	13369.76	13734.29
16		29.8	32.1	35181.79	35243.69
17		207	861.87	18157.245	19226.115
18		7.16		147.82	154.98
19			3	70.3	73.3
20		2		26310.5	26312.5
21				132	132
22		1		1802.7	1803.7
23		2		323.4	325.4
24				9559.7	9559.7
25		4		3659.2	3663.2
26				369.4	369.4
27		3.9		19.55	23.45
28			11373.85	221.12	11594.97
29		34	6.2	33792.73	33832.93
30		15	4.56	13.87	33.43
合计		608.72	16032.52	198413.145	215054.345

3.3.3 在建项目污染物排放总量

万华化学在建项目污染物排放总量见表 3.3-6。

表 3.3-5 万华化学在建项目污染物排放总量核算

污染物名称		在建项目排放量 (t/a)
废气	SO ₂	247.67
	NO _x	1303.14
	颗粒物	239.52
	VOCs	1061.69
废水	废水量(万 t/a)	698.127
	COD	380.572
	氨氮	30.626
	总氮	87.864
固废	危险废物	0
	一般工业固废	0

3.4 在建项目建成后万华化学污染物排放汇总

在建项目建成后，万华化学污染物排放情况详见表 3.4-1。

表 3.4-1 万华化学在建项目建成后烟台万华化学工业园污染物排放总量

类别	项目	SO ₂ (t/a)	NO _x (t/a)	颗粒物 (t/a)	VOCs (t/a)
废气外排量	现有装置	4.586	231.298	13.661	195.056
	在建工程	247.670	1303.140	239.520	1061.686
	合计	252.256	1534.438	253.181	1256.742
废水外排量	项目	废水量(万 t/a)	COD (t/a)	氨氮 (t/a)	总氮 (t/a)
	现有装置	630.272	140.63	13.07	94.45
	在建工程	698.127	380.572	30.626	87.864
	合计	1328.399	521.202	43.696	182.314
固废产生量	项目	生活垃圾 (t/a)	一般固废 (t/a)	危险废物 (t/a)	
	现有装置	600	148832	37929.88	
	在建工程	608.72	16032.52	215054.345	
	合计	1208.72	164864.52	252984.225	

3.5存在的问题及建议

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

4 拟建项目工程分析

4.1 项目概况

4.1.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：万华化学集团股份有限公司 10 万吨/年二元醇项目；
- (2) 建设性质：新建；
- (3) 建设单位：万华化学集团股份有限公司；
- (4) 建设地点及占地面积：烟台经济技术开发区烟台化工产业园万华烟台工业园
- (5) 总投资及环保投资： 环保投资 ，占项目投资的 ；
- (6) 劳动定员：定员 103 人，按四班两运转；
- (7) 年运行时间：8000 小时；
- (8) 项目实施规划：计划投产日期 ；
- (9) 建设内容及规模：新建一套年产 10 万吨二元醇生产装置，以及配套的公用工程、储运工程、环保工程等。

4.1.2 项目工程组成

项目工程组成见表 4.1-1。

表 4.1-1 本项目工程组成表

序号	装置名称	规 模	主要工程内容	备注
一、主体工程				
1.	二元醇装置			
2.	包桶库		建设 4 头灌装机 1 台进行装桶，存放桶装 AAL。	新建
二、公用工程				
1.				依托
2.				依托
3.				依托
4.				依托
5.				依托
6.				新建
7.				依托
8.				依托
9.				依托
10.				依托
1.				新建
2.				新建
3.				

序号	装置名称	规 模	主要工程内容	备注
4.				依托
5.				依托
6.				依托
四、储运工程				
1.				新建
2.				新建
3.				新建
4.				
五、环保工程				
1.				新建
2.				依托
3.				新建
4.				新建
5.				依托
6.				依托
六、依托工程				
1.				依托
2.				依托

4.1.3 原辅材料及产品方案

4.1.3.1 原辅材料用量及性质

表 4.1-2 原辅料消耗表

单元	名称	单位	年用量	形态	用途	来源	运输方式	储存地点

名称	外观	相对密度	熔点(°C)	沸点(°C)	溶解性

序号	名称	规格
1		
2		
3		
4		

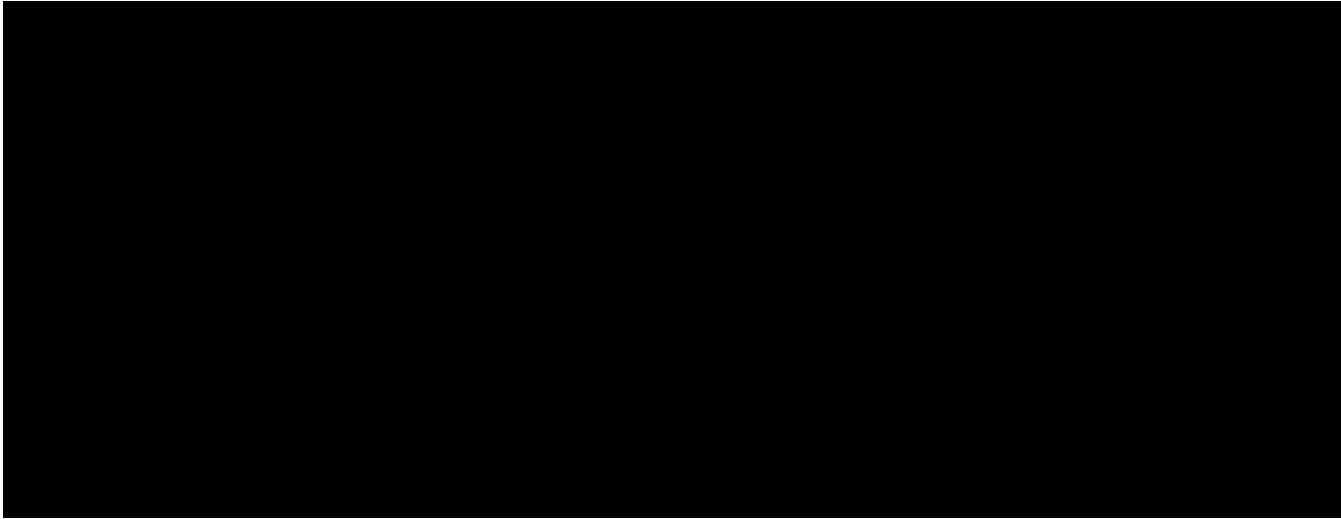
序号	名称	规格
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		

产品名称	单位	产量	形态	储存地点	去向

项目	指标
	≥99
	≤0.5
	≤0.2
	≤0.01
	≤0.001
	≤0.0001
	≤0.0001
	≤0.002
	≤5

表 4.1-7 质量规格表

项目	指标
	无色透明，无可见杂质
	≥99.80
	≤0.050
	≤0.005
	≤0.1
	≤10



...

本项目 为主要原料 原料，其余产品外售。本项目与园区上下游关系见下图。

4.1.4 工程位置及总平面布置

根据园区总体规划和本项目各设施的性质、结合周围环境和现状、对外交通、自然条件等因素，以“相对独立、整体完善；物流通畅，交通便捷、有序联系；富于弹性，远近结合”为原则，总体按三个功能区划分：生产装置区、储存运输区和公用工程及辅助设施区。

根据总体规划和周围的环境，

各功能分区根据其性质和生产装置的需求，既相对独立集中布置，又便于相互之间的联系，管理方便。

万华园区（东区、东区北）总平面布置见图 4.1-3，东区北总平面布置见图 4.1-3，本项目平面布置见图 4.1-4，

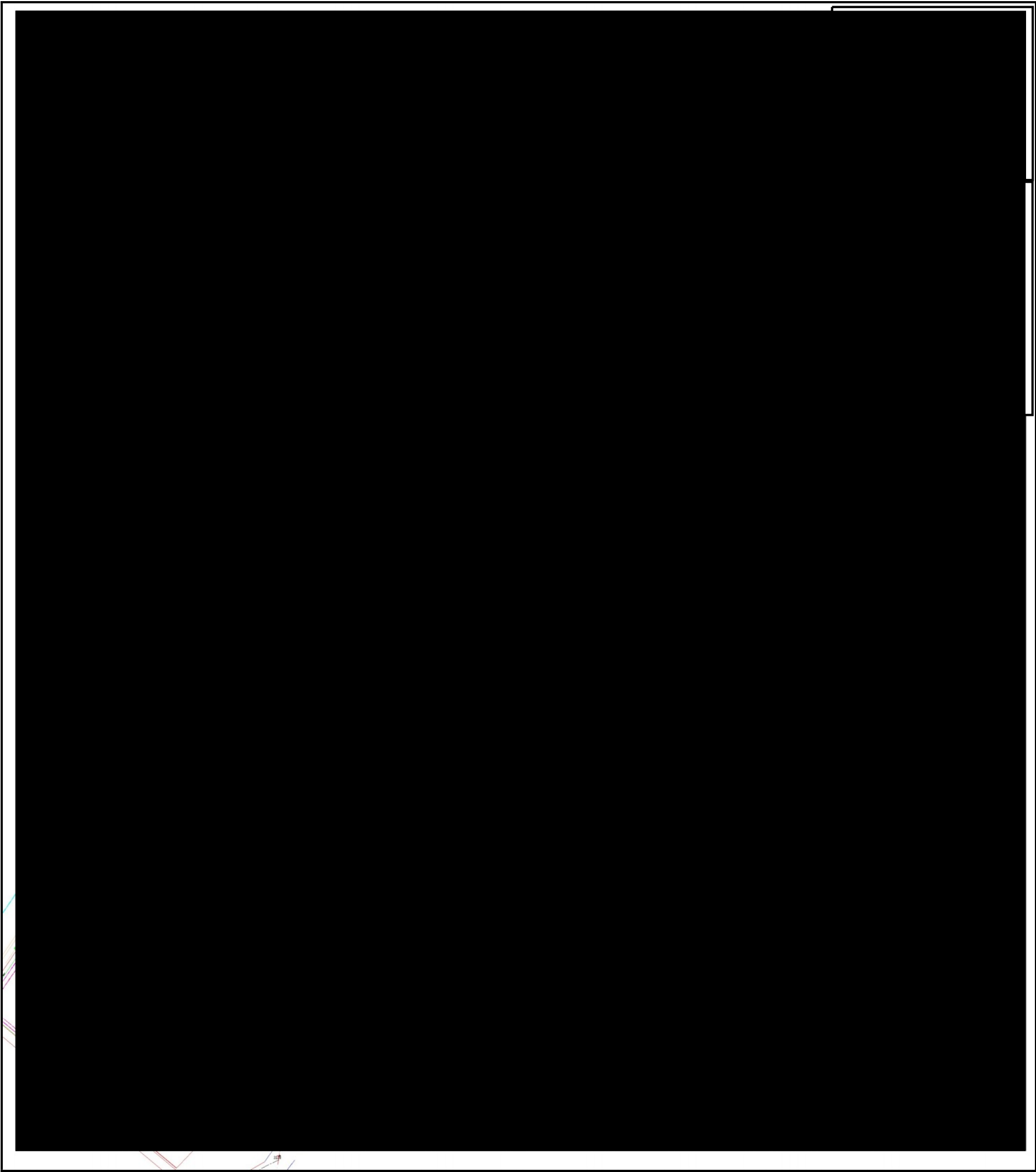


图 4.1-2 万华园区（东区、东区北）总平面布置图

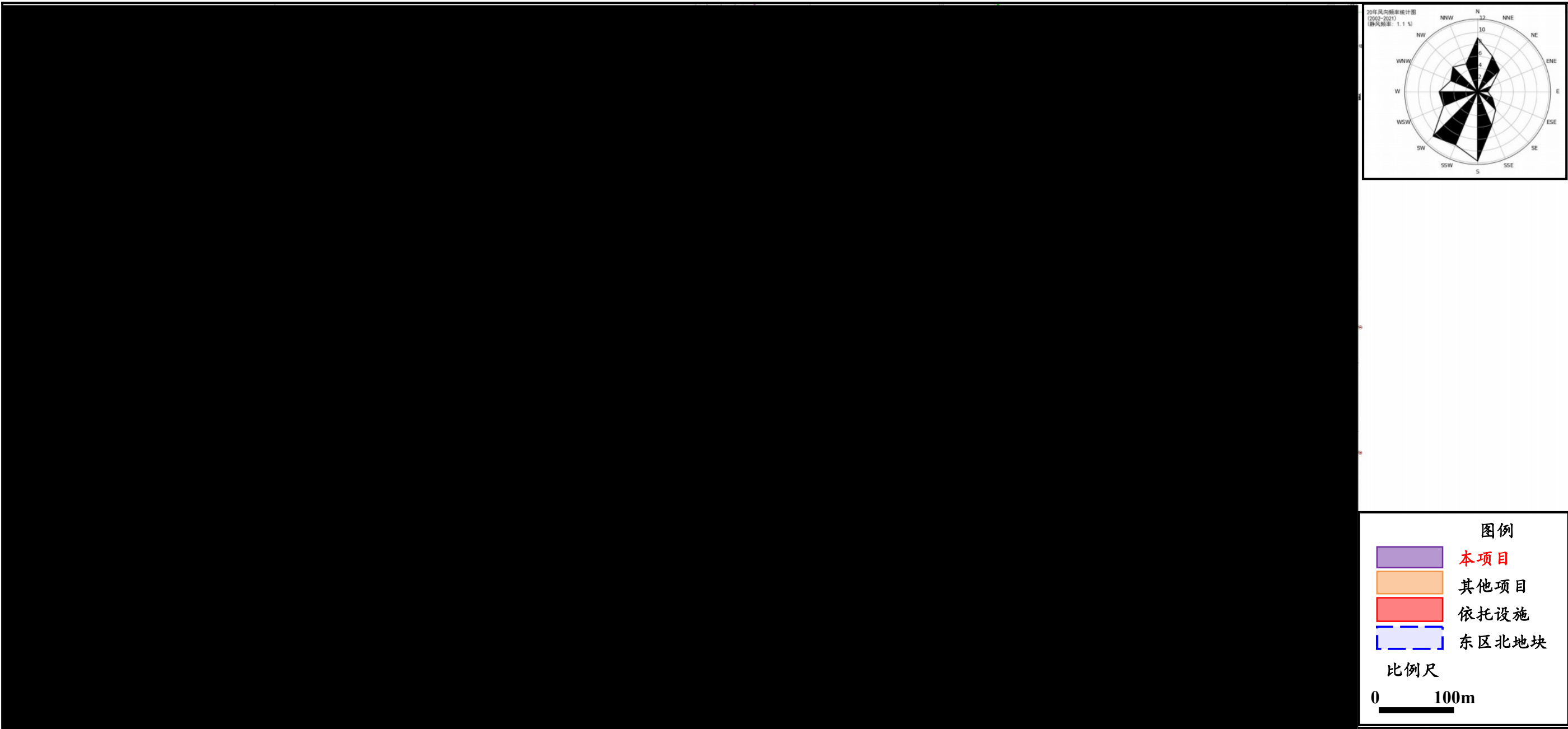


图 4.1-3 东区北总平面布置图

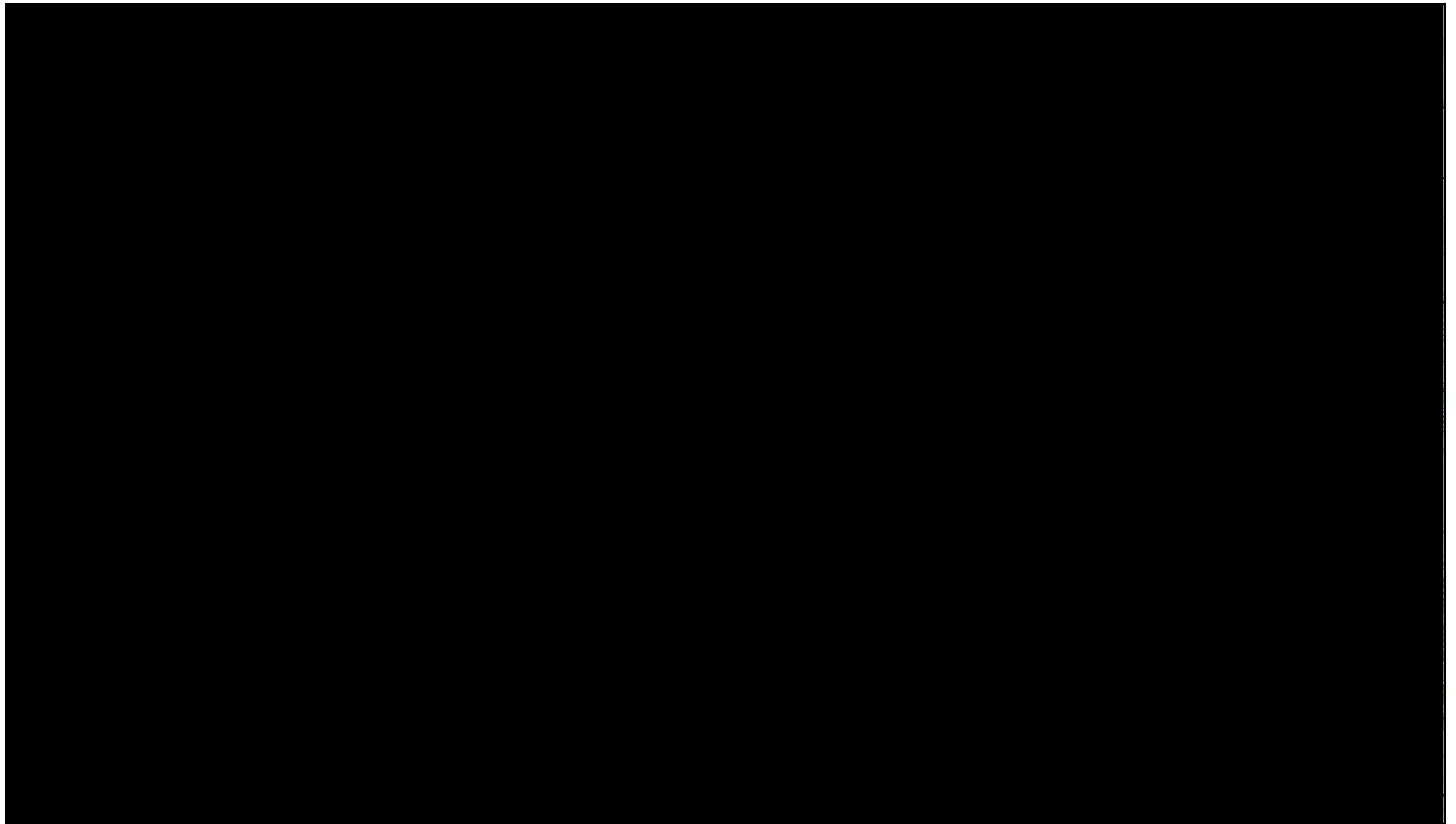


图 4.1-4 本项目平面布置图



4.2 施工期污染因素分析

4.2.1 施工工艺过程

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

(1) 场地及地基处理

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

(2) 土建及安装施工

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

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

4.2.2 施工过程产污环节分析

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

(1) 废气

①扬尘

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

②作业机械废气

施工机械主要有载重机、运输车辆等施工机械设备，排放的主要污染物有 CO、烃类、NO_x、颗粒物和 SO₂ 等。

③焊接颗粒物

厂区工程在设备安装、管道连接等均使用焊接，在焊接过程中将有一部分焊接烟气产生。焊接烟气成分大致分为尘粒和气体两类。其中焊接烟气中的气体成份主要为 CO、CO₂、NO_x、烃类等，其中以 CO 所占的比例最大。而焊接过程对环境影响较大的主要是焊接颗粒物。

④防腐涂料 VOCs

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

(2) 废水

项目施工过程中会产生一定的施工人员生活污水和施工生产废水：生活污水主要为盥洗水等，生产废水主要有混凝土养护废水、管道清洗试压废水等。清管和试压废水共约 2000t，其主要污染物为悬浮物和少量铁锈、焊渣等，其浓度约 200mg/L，经静置沉淀后用于厂区洒水除尘。

本项目施工期定员按 1500 人计，生活污水产生量按每人每天 180L 计，生活污水产生量约 270m³/d，主要污染物为 COD300mg/L、BOD₅150mg/L、氨氮 25mg/L，施工期废水通过车辆拉运至万华环保科技西区污水处理站处理。

(3) 固体废物

①工程弃土

施工带清理会产生少量的施工弃土，作为场地平整用土综合利用。

②施工垃圾

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

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

④废油桶

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

(4) 噪声

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

主要设备噪声统计见表 4.2-1。

表 4.2-1 施工机械产噪声值一览表 单位：dB（A）

序号	设备名称	噪声值	序号	设备名称	噪声值
1	装载机	90	5	夯土机	100
2	挖掘机	90	6	混凝土振捣机	105
3	推土机	90	7	电锯、电刨	75~105
4	混凝土搅拌机	80	8	运输车辆	85~90

4.3 主体工程污染因素分析

4.3.1 工艺原理

4.3.1.1 工艺原理

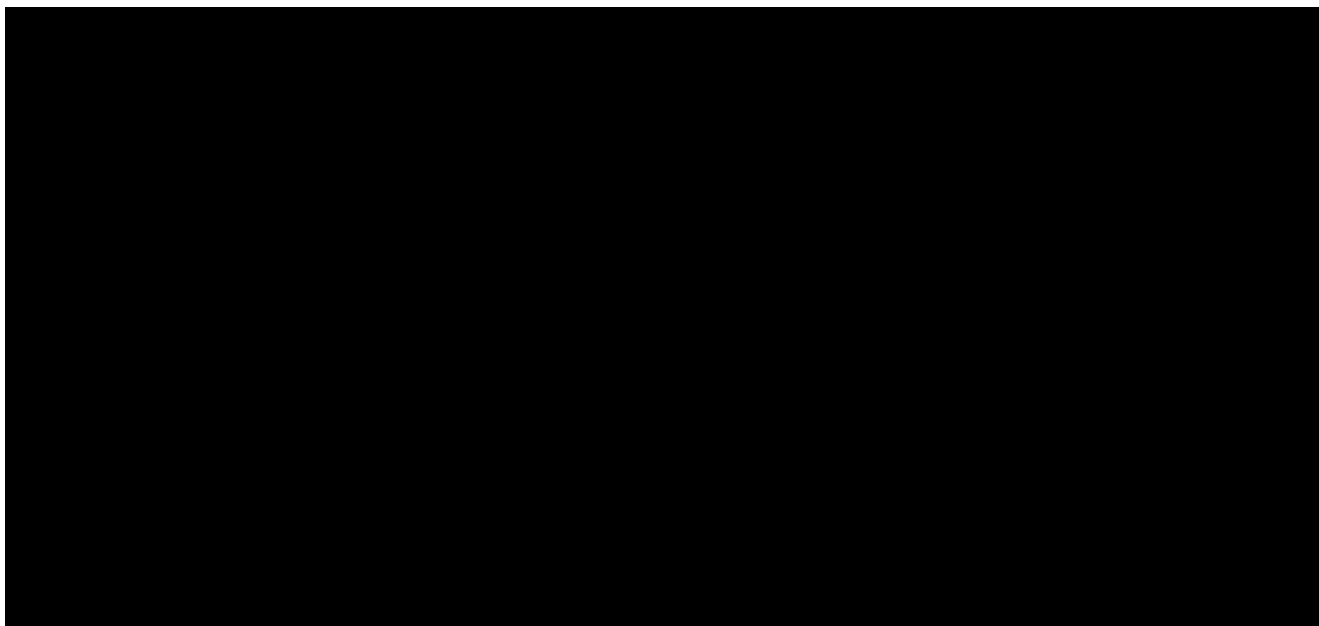


[REDACTED]

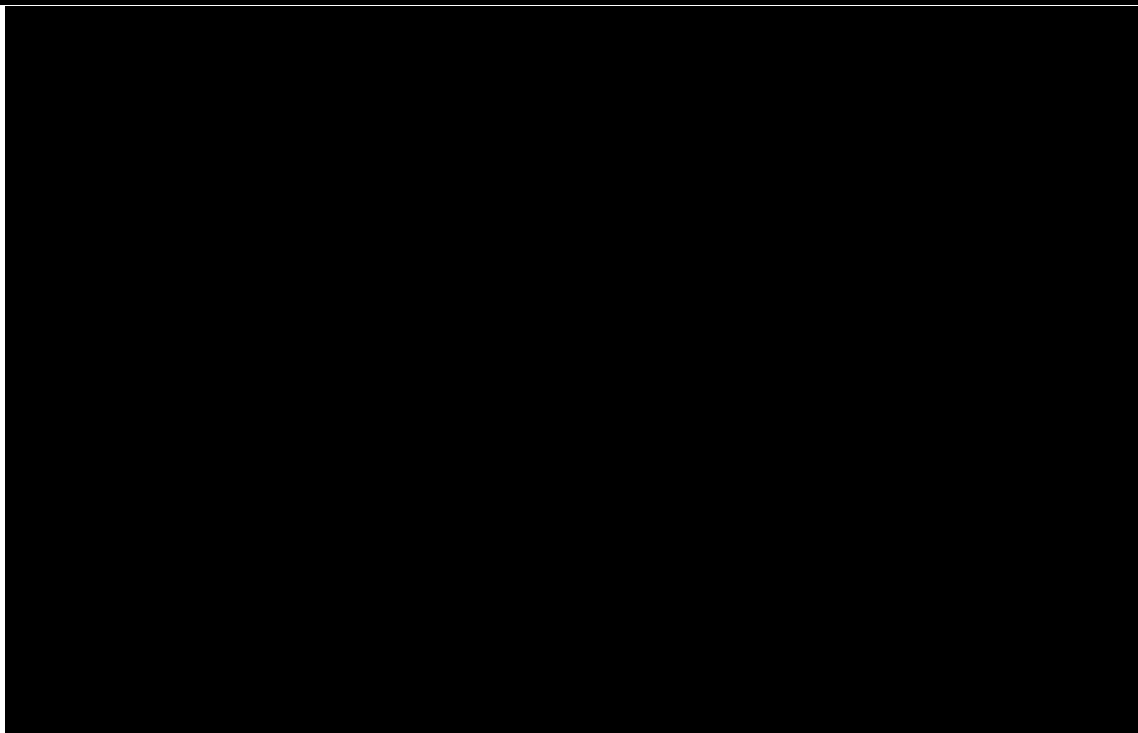
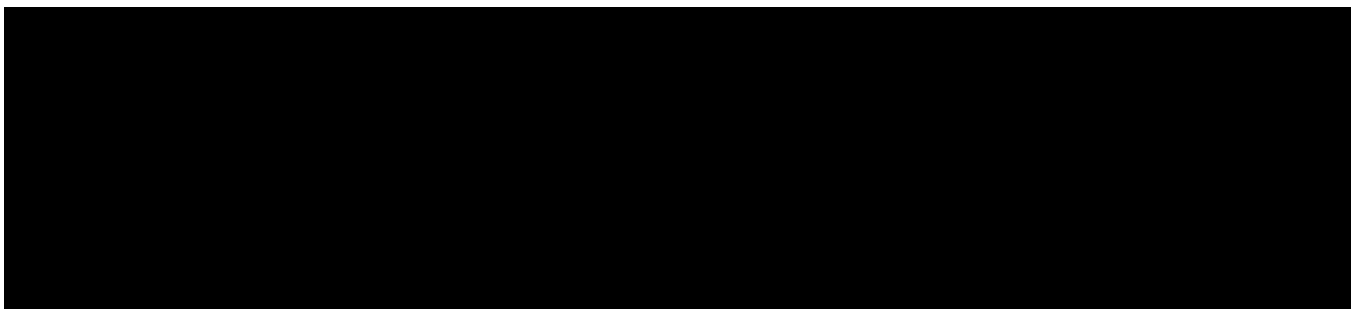
4.3.1.2 反应方程式

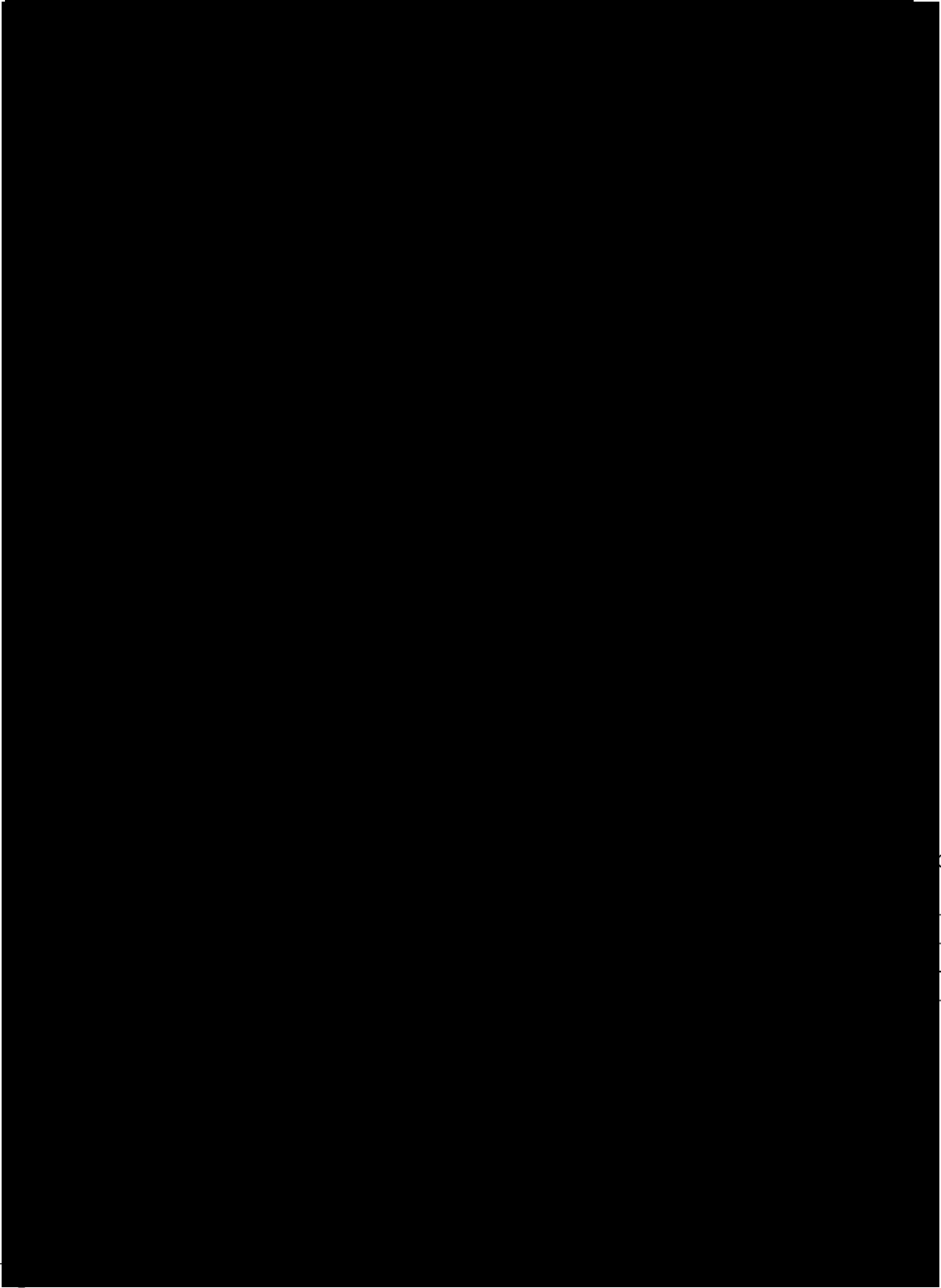
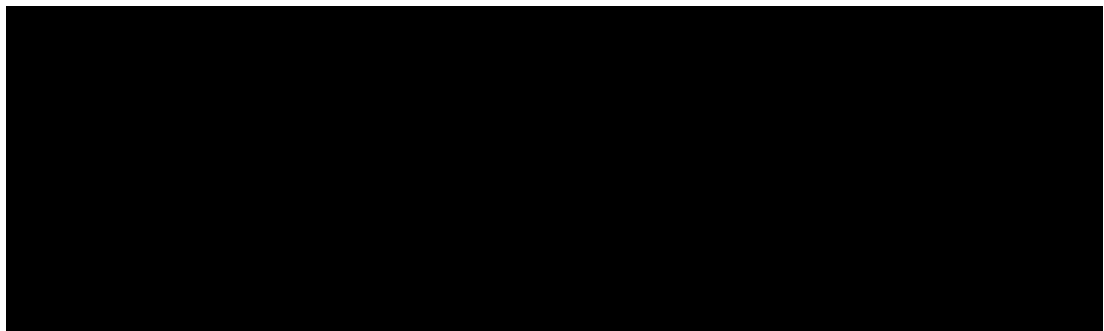
(1) [REDACTED] 反应：

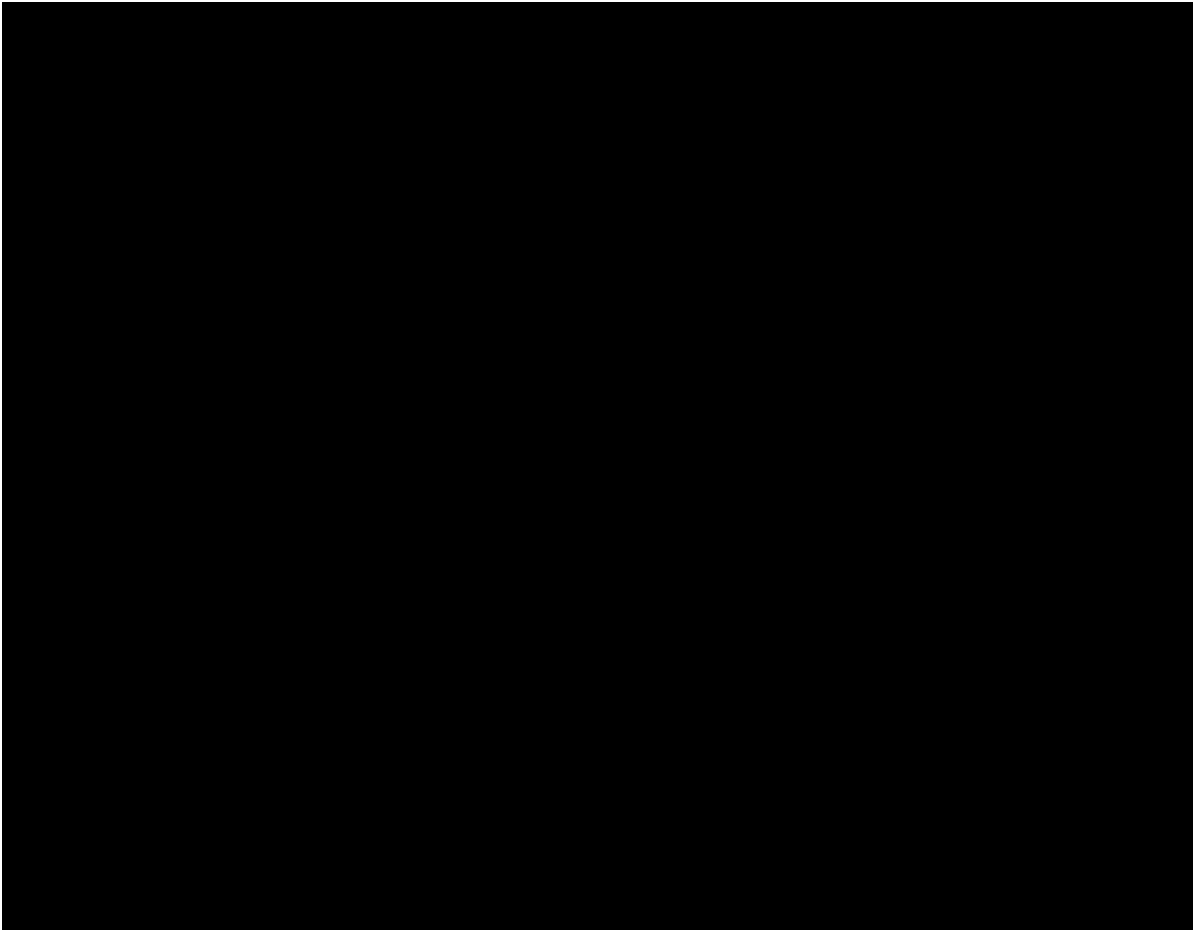
[REDACTED]



(2) ■■■反应：







4.3.1.3 转化率及收率

[Redacted text block]

4.3.2 装置及设备

本项目分为两套独立装置 [Redacted text]

表 4.3-1 本项目置主要设备一览表

装置	设备名称	数量	介质	材质	工作压力 Mpa	工作温 度℃
[Redacted table content]						

装置	设备名称	数量	介质	材质	工作压力 Mpa	工作温 度℃

4.3.3工艺流程简述

[Redacted text block]

4.3.3.1 [Redacted] 单元

- (1) [Redacted]
[Redacted text block]
- (2) [Redacted]
[Redacted text block]
- (3) [Redacted]
[Redacted text block]

[REDACTED]

(4)

[REDACTED]

(5)

[REDACTED]

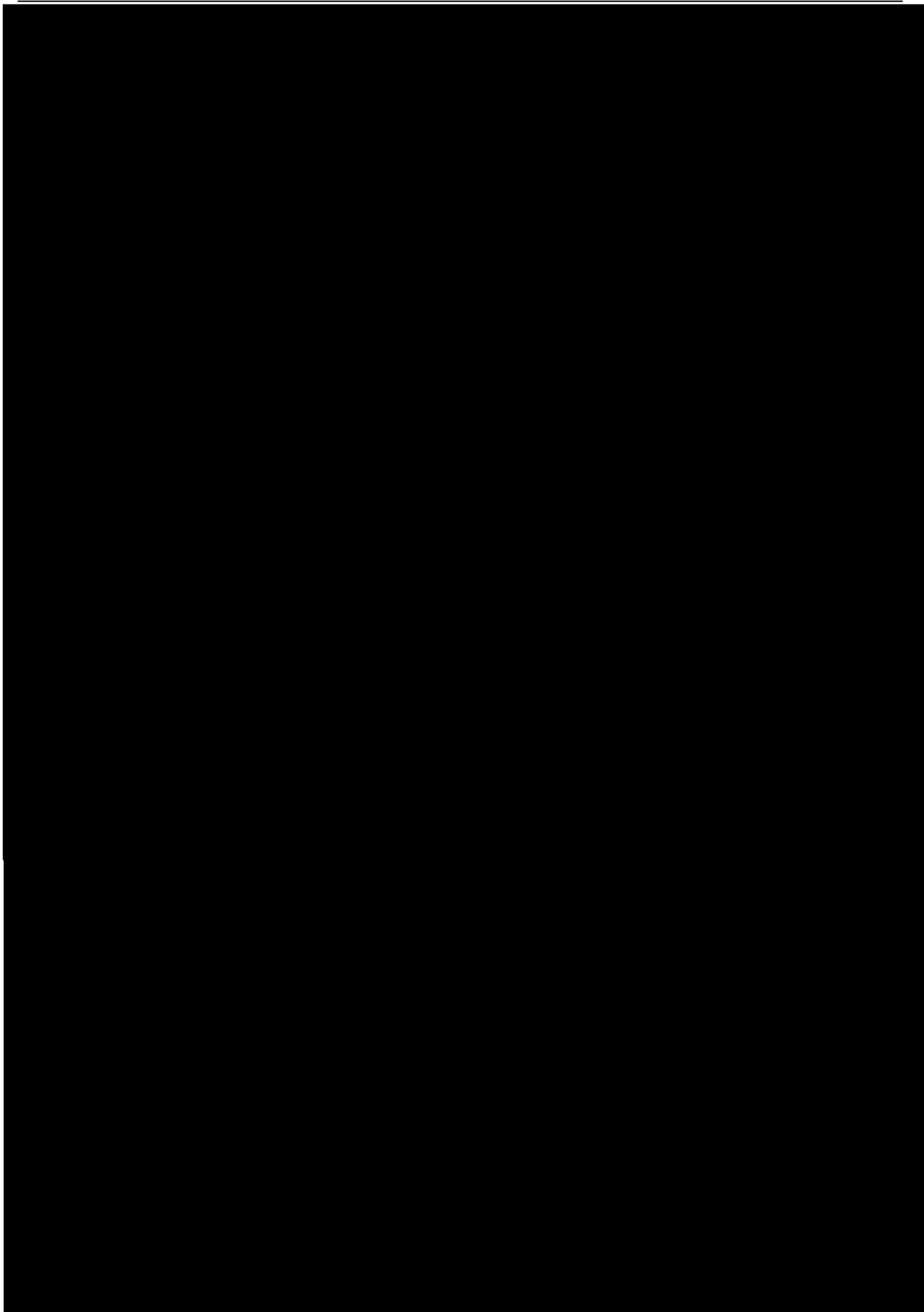
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

(6)

[REDACTED]



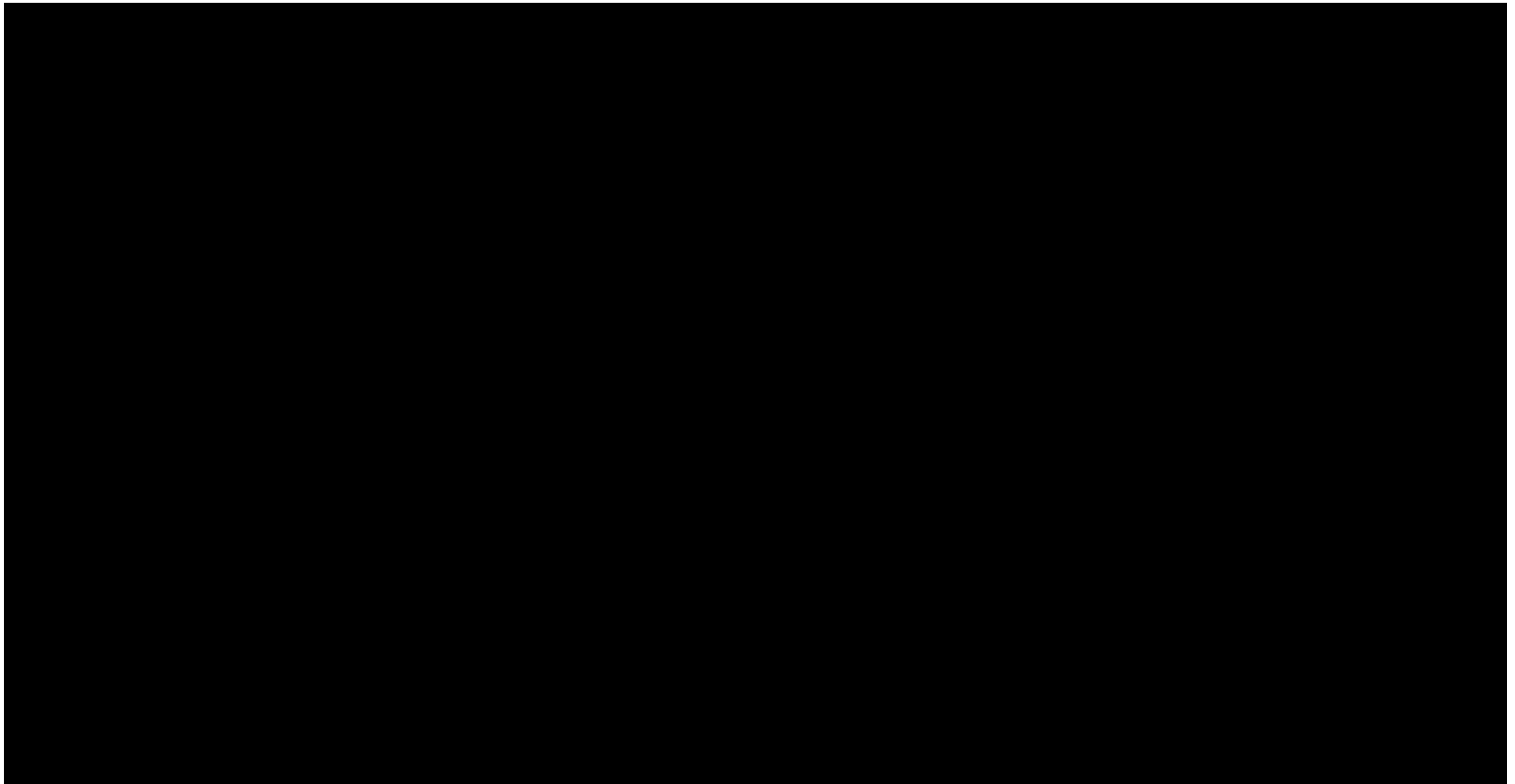
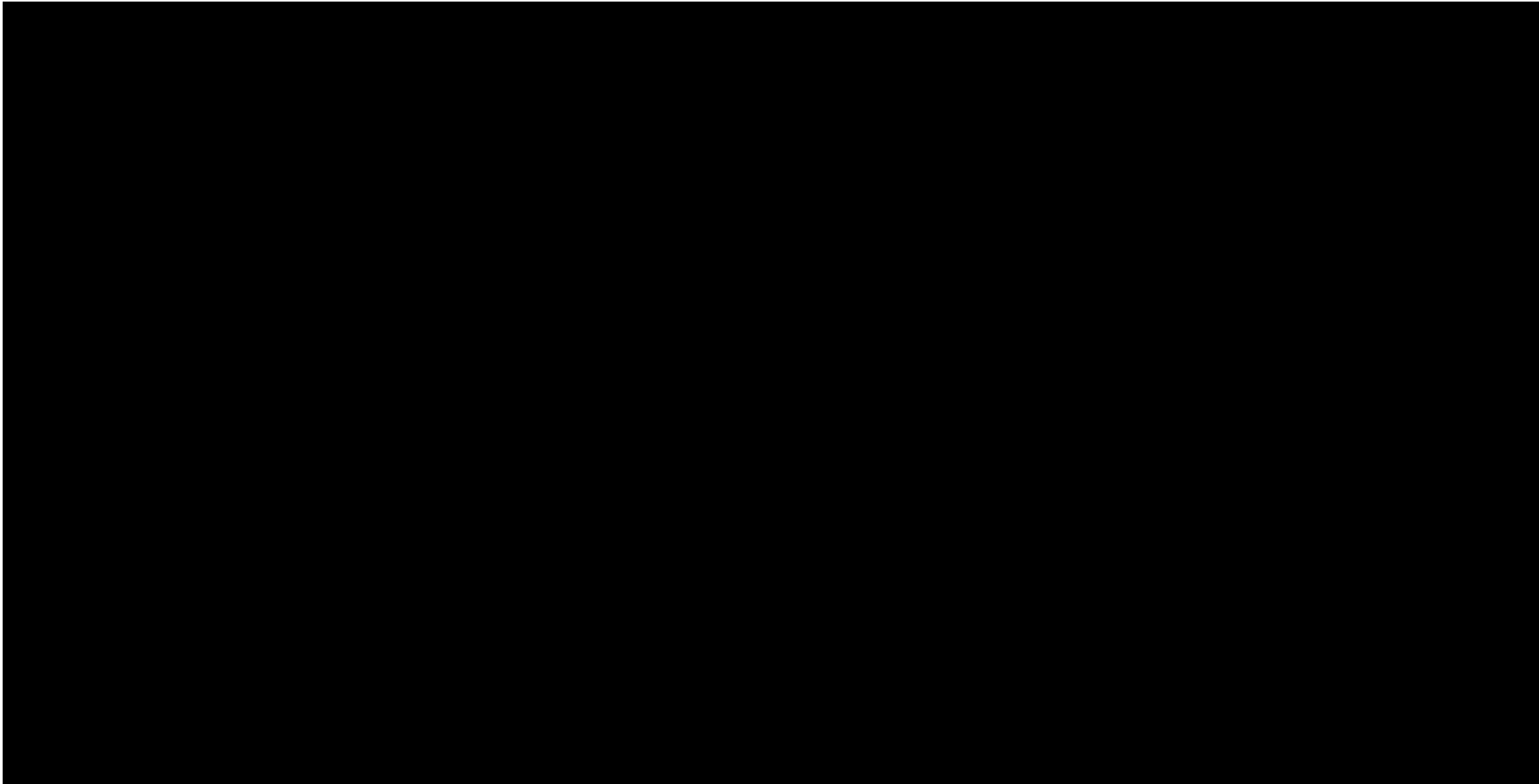


图 4.3-2 ■ 单元工艺流程及产污环节图



4.3.4 工艺平衡性分析

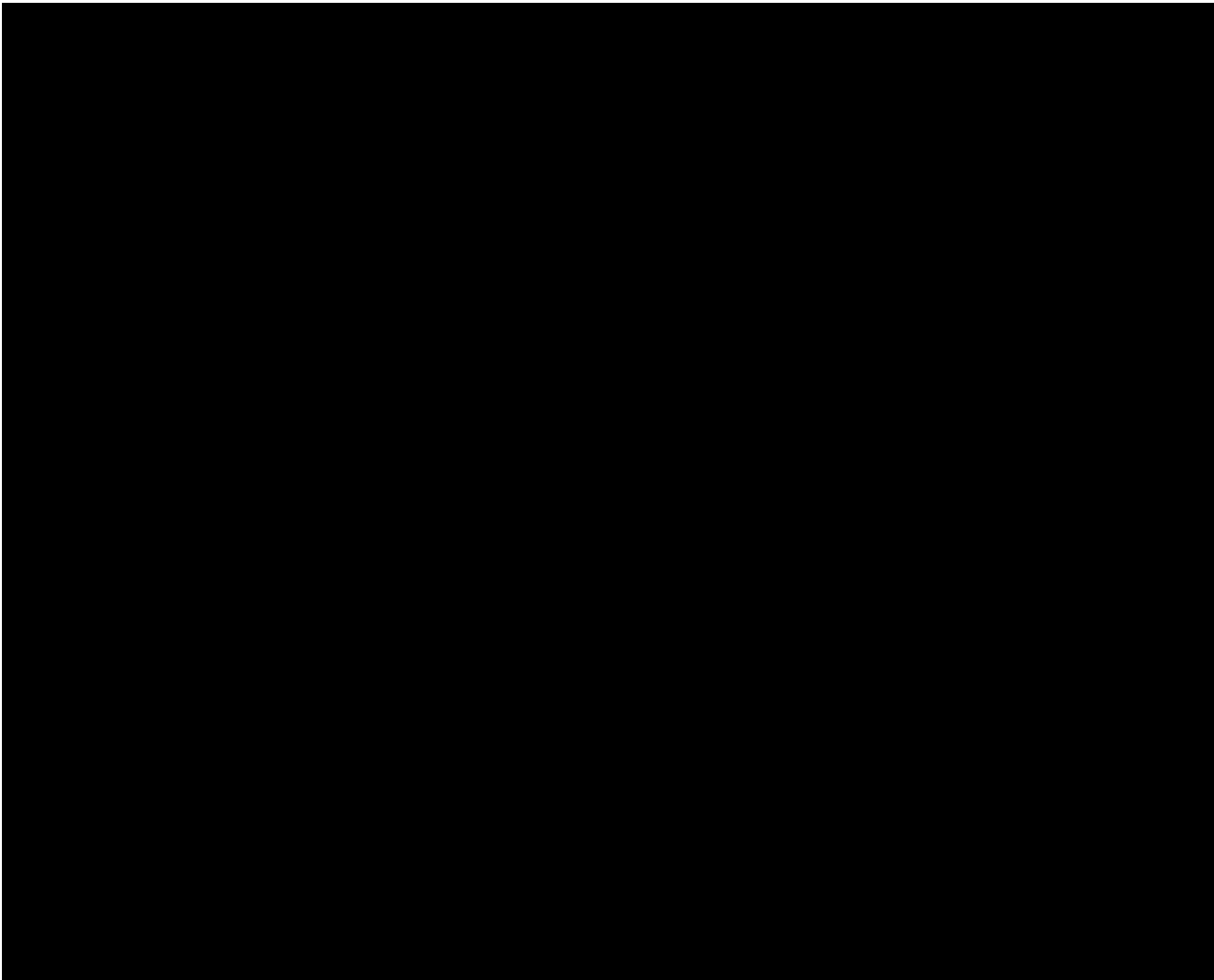
4.3.4.1 工艺物料平衡分析

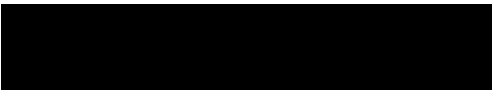
单元物料平衡表见表 4.3-2，物料平衡图见图 4.3-4。

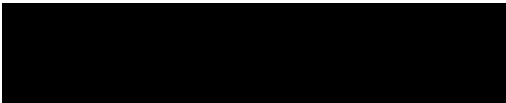
表 4.3-2 单元物料平衡表

装置/单元	进料			出料		
	物料	数量 kg/h	数量 t/a	物料	数量 kg/h	数量 t/a

单元物料平衡表见表 4.3-3，物料平衡图见图 4.3-5。







		进料	出料

4.3.4.3 工艺水平衡分析

表 4.3-13 水平衡表

进 料			出 料		

4.3.5 主要产污环节分析

4.3.5.1 废气产生环节和去向

G1

G2,

G3

G4

G5

装置废气的源强核算主要采用物料衡算法。废气污染物中的 等特征污染物在《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB 37/2801.6-2018）中有对应的排放限值，其他污染物包括 入 VOCs 控制。

废气通过管道收集后，与有机液体储存与调和挥发损失、有机液体装卸挥发损失的废气混合后一并输送至北区能量回收进行处理。

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。

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;
 $WF_{\text{TOS},i}$ —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。

表 4.3-14 动静密封点污染源强核算

序号	设备类型	排放速率, kg/h/源	核算时间, h	密封点数量, 个			
				单元	单元	单元	单元
1	气体阀门	0.024	8000	1730	444	963	1368
2	开口阀或开口管线	0.03	8000	5	173	271	310
3	有机液体阀门	0.036	8000	3960	1773	2493	5274
4	法兰或连接件	0.044	8000	581	1010	721	1652
5	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	8000	1751	1035	260	1625
6	其他	0.073	8000	0	0	0	0
排放量 t/a		分项		10.92	6.46	4.54	12.77
		合计		34.69			

4.3.5.2 废水产生环节和去向

W1
W2
W
W4

4.3.5.3 固体废物产生环节和去向

S1,
S2,
S3,
S4,
S5,

■
S6, ■
■

...

—
本项目三废产生及治理情况见表 4.3-15~表 4.3-17。

表 4.3-15 主体工程废气产生及治理措施一览表

设施	编号	污 染 物 产 生				治 理 措 施		污 染 物 排 放					排 放 时 间 h					
						工 艺	处 理 效 率 %	污 染 物	核 算 方 法	废 气 排 放 量 m³/h	排 放 浓 度 mg/m³	排 放 量 kg/h						
									物料衡算法	1040	/	38.64	8000					
									物料衡算法		/	18.96						
									物料衡算法		/	0.72						
									物料衡算法		/	31.34						
									物料衡算法		/	137.3						
									物料衡算法		/	12.11						
									物料衡算法		/	39.3						
									物料衡算法		/	278.37						
													/					
													/	/	/	/	/	/
注：①灌装废气产生时间 59h/a。																		

表 4.3-16 主体工程废水产生及治理措施一览表

装置名称	序号	污染源	污染物	污染物产生				治理措施			污染物排放				排放时间 h				
				核算方法	产生废水量 m³/h	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h	工艺	污染物	处理效率%	核算方法	排放废水量 m³/h	排放浓度 mg/L	排放量 kg/h					
	W1			物料衡算法		6~7	/	送万华环保科技有限公司东区污水处理站		/	物料衡算法		6~7	/	8000				
						970	0.32			/	物料衡算法		2043	13.58					
						300	0.10			/	物料衡算法		566	3.76					
						30	0.01			/	物料衡算法		2	0.01					
	W2			物料衡		5~6	/			/	物料衡算法		3821	25.39					
						2000	3.36			/									

装置名称	序号	污染源	污染物	污 染 物 产 生				治 理 措 施			污 染 物 排 放				排放时间 h
				核算方法	产生废水量 m³/h	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h	工艺	污 染 物	处理效率%	核算方法	排放废水量 m³/h	排放浓度 mg/L	排放量 kg/h	
	W3			算法		550	0.92	处理							
						23	0.04								
						5~6	/								
				物料衡算法		2500	1.01								
						700	0.28								
						123	0.05								
						2100	8.89								
				物料衡算法		580	2.45								
						5978	25.3								

表 4.3-17 主体工程固体废物产生及治理措施一览表

装置名称	序号	固体废物名称	固废属性	废物代码	产生情况			主要成分	排放规律	处置措施		去向
					核算方法	产生量				工艺	处置量	
						t/a	t/次					
1	S1	2	危险废物	271-004-02	类比法	3	4	5	间歇	外委	6	委托有资质单位处置
	S2		危险废物	271-006-50	类比法				间歇	外委		委托有资质单位处置
	S3		危险废物	271-004-02	类比法				间歇	外委		委托有资质单位处置
	S4		危险废物	271-006-50	类比法				间歇	外委		委托有资质单位处置
	S5		危险废物	261-124-11	物料衡算法				连续	焚烧		送北区能量回收处理
	S6		危险废物	261-124-11	物料衡算法				连续	焚烧		送北区能量回收处理
	S7		危险废物	900-404-06	类比法				间歇	焚烧		送北区能量回收处理
2	S8	3	危险废物	900-402-06	物料衡算法	4	5	连续	焚烧	6	送北区能量回收处理	

装置名称	序号	固体废物名称	固废属性	废物代码	产生情况			排放规律	处置措施		去向
					核算方法				工艺	处置量	
										t/a	
	S9		危险废物	271-004-02	类比法			间歇	外委		委托有资质单位处置
	S10		危险废物	271-006-50	物料衡算法			连续	外委		委托有资质单位处置
	S11		危险废物	900-402-06	物料衡算法			连续	焚烧		送北区能量回收处理
	S12		危险废物	900-037-46	物料衡算法			连续	外委		委托有资质单位处置
	S13		危险废物	900-037-46	类比法			间歇	外委		委托有资质单位处置
	S14		危险废物	900-402-06	物料衡算法			连续	焚烧		送北区能量回收处理
	S15		危险废物	900-402-06	物料衡算法			连续	焚烧		送北区能量回收处理
	S16		危险废物	900-402-06	物料衡算法			连续	焚烧		送北区能量回收处理
	S17		危险废物	900-402-06	物料衡算法			连续	焚烧		送北区能量回收处理
	S18		危险废物	900-402-06	物料衡算法			连续	焚烧		送北区能量回收处理

4.4 公用及辅助设施污染因素分析

4.4.1 给排水

4.4.1.1 给水

园区用水由城市供水管网供应，给水水源为距开发区 30 公里的门楼水库，总库容为 1.8 亿 m^3 ，目前分配给开发区的水量为 12 万 m^3/d ，开发区实际用水大约 5 万 m^3/d 。加上从福山等地购买的水源，目前开发区有 10 万 m^3/d 的富余水量。向万华园区供水主干线有两条，分别是港区 4 路和纵 2 路，在港区 4 路和纵 2 路规划设有供水能力为 8 万 m^3/d 的加压泵站，保证该区域的安全供水。新区的给水管线按规划已完成主要干线的施工建设沿 206 过道至绕城高速处，长约 80 公里，由东区至新区的管径为 DN1000 的主要干线已运行供水，每天可向新区供水 10 万 m^3 。由福山至开发区有一条旧供水管线未启用，供水能力为 5 万 m^3/d 。未来总供水量可增加至 15 万 m^3/d 。

截至 2022 年 1 季度，

d。因此，供水能力可满足本项目用水需求。

本项目给水系统划分为

等。

(1) 生活给水系统

本项目生活给水由

(2) 脱盐水给水系统

本项目脱盐水由

目前园区热电已建脱盐水处理站一期

；脱盐水处理站二期已建

。另园区建 的脱盐水处理站，作为 ，已建成投用。另在开封路东规划建设 的脱盐水处理站，建成后将向开封路东规划项目供应脱盐水和锅炉水。

(3) 生产给水系统

生产给水系统主要供冲洗地面用水，由园区 水。新鲜水用量 用于地面冲洗。

① 市政自来水

5#高位水池及泵房由生活水池，工业、消防合用水池，再生水水池及加压泵房组成。生活水池有效储水量为 400 m^3 ，水池补充水由市政来水补给；工业、消防合用水池储水量为 36000 m^3 ，其中消防水储备量为 20000 m^3 ，且采取消防水不被它用措施，水池补充水由市政来水补给；再生水水池储水量为 10000 m^3 ，水池补充水由市政再生水补给。

② 加压泵房

生活水泵 3 台（2 用 1 备），单泵参数为 $Q=50\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=50\text{m}$ ；工业水泵 3 台（2 用 1 备），单泵参数为 $Q=600\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=40\text{m}$ ；再生水泵 3 台（2 用 1 备），单泵参数为 $Q=1500\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=20\text{m}$ 。

（4）循环冷却水系统

本项目循环水依托 []，[]，供水规格 []。

目前富裕量 []，本项目用 []，可满足本项目需求。

第十四循环水站的满负荷运行状况下的补水量、排水量、VOCs 挥发量已在 TMP 项目中进行核算、评价，本次评价不再分析。

（5）稳高压消防给水系统

本项目消防总用水量 []。一次消防用水量 []。消防给水依托 [] 消防水池，采取稳高压消防给水系统，系统压力 []。[] 消防水池设置 3 台消防电泵和 3 台消防柴油泵，系统设消防稳压装置 1 套，内配稳压泵 2 台（1 用 1 备），单泵 $Q=20\text{L/s}$ ， $H=133\text{m}$ ，隔膜式稳压罐 2 个，单罐有效水容积 6000L 。消防水储备量为 20000m^3 。

室外消防给水管网按独立环状敷设，管道上设置 SS150/80 室外地上式调压型消火栓，其间距不大于 60 米，消火栓附近配消火栓箱，内装水有 DN65 长 25m 的水龙带 2 根，直径 $\Phi 19\text{mm}$ 的水枪（直流-水雾两用水枪）1 个，2 个 DN80X65 异径转换接头。

另外，在工艺生产装置区四周适当位置布置消防水炮。消防水炮、枪均采用水/雾两用型。

消防给水管采用焊接钢管，主干管管径 DN450，焊接或法兰连接。埋地部分管道外防腐采用 3PE 加强级防腐。

4.4.1.2 排水

（1）工艺废水

本项目工艺废水 []，排入万华环保科技东区污水处理站处理。

（2）生活污水

本项目生活污水 []，经管道收集进入万华环保科技东区污水处理站处理。

（3）地面冲洗废水

本项目地面冲洗废水 []，经初期雨水池收集后进入万华环保科技西区污水处理站处理。

（4）雨排水系统

雨排水系统划分为清净（后期）雨水系统与初期污染雨水系统两个系统，分别收集来自非污染区和污染区域的地面排水。

清净雨水系统收集来自非污染区域的没有污染风险的雨水，以重力流地下管道形式分散、就近收集后，集中外排出厂。

初期污染雨水系统收集来自工艺装置生产区、危险原料贮罐及操作区域等有污染风险的雨水和消防排水。

项目设置 1 个初期污染雨水池，容积 240m³。初期雨水池设 2 台提升泵（1 用 1 备），单泵参数 Q=10.0 m³/h，H=50.0m。当水池液位达到水泵启动液位后，可在控制室或现场启动提升泵通过外管廊送至万华环保科技东区污水处理站处理。

（5）事故废水系统

发生事故时，事故水通过雨水管道及末端的切换措施，进入万华烟台工业园东区北事故水池。东区北事故水池的容积为 7900m³，由 2 个占地尺寸为 45m×35m 的水池组成。每个水池中配备提升泵 2 台（1 用 1 备），共 4 台，单泵参数为：Q=150 m³/h，H=50m。

提升后的污水管采用碳钢管，焊接连接，采用埋地与架空相结合的敷设方式提升至万华环保科技东区污水处理站处理。

4.4.2 供电

本项目依托 [] 变配电所 [] 变配电所，采用 [] 电缆进线，[] 电源分别引自东区北区域变配电所的不同 [] 母线段。

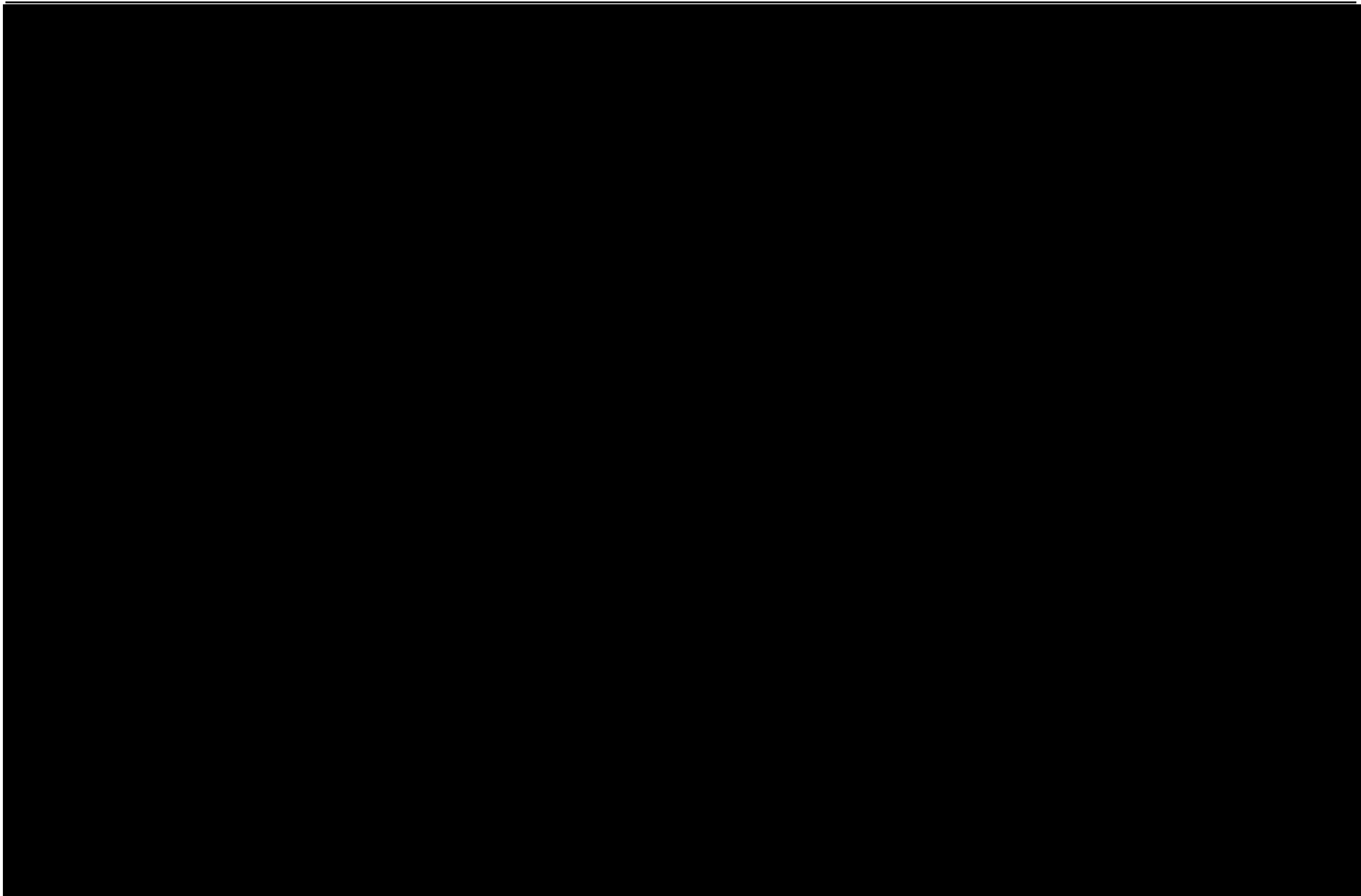
4.4.3 供热

项目依托 [] 应，引入 []， []。
[]
[]
[]。

锅炉水依托园 [] 应，产生排污水 []，用作 [] 循环水站补水。

表 4.4-1 本项目蒸汽平衡表

进料 (t/h)		出料 (t/h)	
[] a 蒸汽	[]	[] Pa 蒸汽	[]
[] a 蒸汽		凝结水	
锅炉水		排污水	
		蒸汽损耗	
合计		合计	



4.4.4 供冷

本项目依托 []，冷冻水用于装置区冷凝器降温。

区域内各装置使用冷冻水量如下 []

[] 可满足 [] 装置所需。

4.4.5 供风

园区已建成 [] 座空压站 [] 正在建设。

目前，已建成空气供应能力 []，截至 2022 年 1 季度园区空气总用量约 []。本项目仪表空气用量为 []，改成空气用量为 []，园区空压站仪表空气、压缩空气的量能满足该装置的需求。

4.4.6 供氮

本项目氮气用量 []，全部来源于园区配套建设的空分装置。

园区空分装置供氮能力为 []，截至 2022 年 1 季度园区氮气总用量约 []，可满足本项目需求。

4.4.7 火炬工程

本项目 [] 单元火炬气排放至 [] 地面火炬 [] 单元火炬气排至 [] 火炬系统。

地面火炬由 ，充分考虑了预留量，完全满足本项目事故排放能力。

，包括 本项 单元依托 8 火炬系统。最大排放量取火灾工况的设计排放量 。

4.4.8 控制室及分析化验

本项目 控制室，分析化验依托 化验室。

4.4.9 其他

本项目新建 座机柜间， 座泡沫站。

4.4.10 公用工程消耗

表 4.4-2 公用工程消耗

名称	单位	用量	备注
	m ³ /h		间歇
	m ³ /h		连续
	m ³ /h		连续
	m ³ /h		连续
	m ³ /h		连续
	m ³ /h		连续
	m ³ /h		连续
	t/h		连续
	t/h		连续
	Nm ³ /h		连续
	Nm ³ /h		连续
	Nm ³ /h		间歇
	万 kWh/a		连续

4.4.11 公用及辅助设施产排污分析

公用及辅助设施产生废水主要为生活污水、地面冲洗废水和汽包排污水。

(1) 生活污水

本项目劳动定员 103 人，生活污水按 L/人/天计算，污水按照 85%计，生活污水产生量为 ，进入万华环保科技有限公司东区污水处理站处理。

(2) 地面冲洗废水

本项目地面冲洗废水按照地面冲洗用水量 80%计，产生量为 ，经管道收集进入万华环保科技有限公司西区污水处理站处理。

(3) 汽包排污水

本项目装置区各类塔器的余热副产蒸汽，北区能量回收通过余热锅炉产生蒸汽，均

产生汽包排污水，[]，用作[]循环水站补水，不外排。

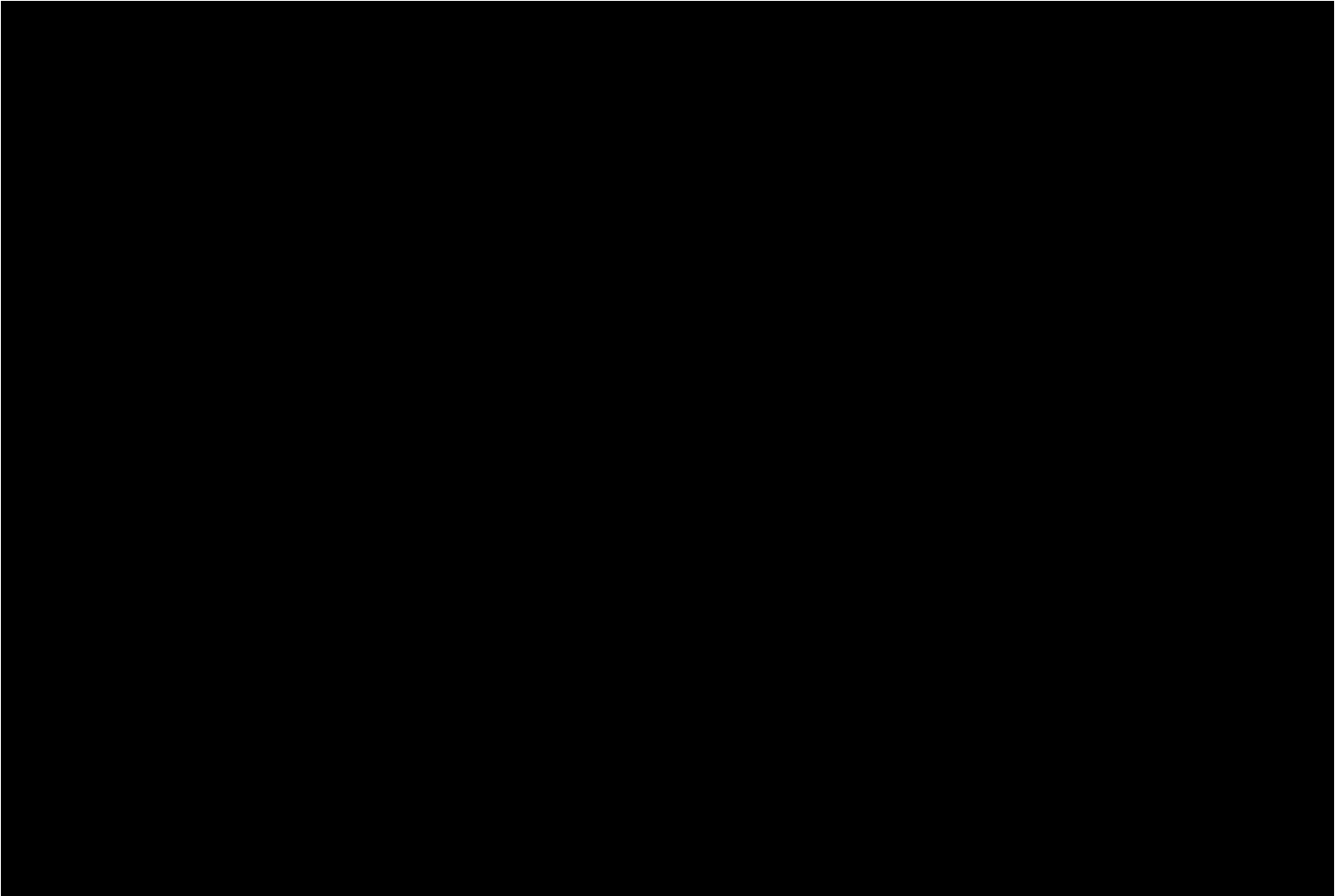
表 4.4-3 公辅工程废水产生及治理措施一览表

装置名称	序号	污染源	污染物	污染物产生				治理措施/排放去向	排放时间 h
				核算方法	产生废水量 m³/h	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h		
	W5			类比法		300	0.054	东区污水处理站	8000
						25	0.005		
						10	0.0018		
	W6			类比法		400	0.64	西区污水处理站	
						100	0.16		

4.5 储运工程污染因素分析

4.5.1 储存系统

本项目储存系统分为三部分，包括[]。



4.5.1.2

本项目新建包桶库 [] 座，占地面积 []，用于桶装 [] 产品的灌装和储存。

4.5.1.3 []



[]。新建 1、2、4、6、7、8、11 号仓库：1、2 号：

甲类（3、4 项），2 座， $2 \times 180\text{m}^2$ ；4 号：甲类（非 3、4 项）1 座， 750m^2 ；6 号：乙类 1 座， 2000m^2 ；7、8 号：丙类 2 座， 4000m^2 ；11 号：戊类 1 座， 6000m^2 。



表 4.5-1 储罐设置一览表

分区	储罐名称	用途	罐型	数量	储罐规格		单罐 容积 m³	密度 kg/m³	最大 装填 系数	最大 储存 量 t	储存介质	周转 量 t/a	储存 温 度℃	呼吸阀压 力设定 pa	呼吸阀真 空设定 pa	防火堤/ 围堰参数 m
					内径 m	高度 m										
A	1	泄放罐	固定顶	1	1000	12	100	1000	0.9	1000	乙二醇	1000	20	1000	1000	1000
		泄放罐	固定顶	1												
		产品罐	固定顶	2												
		原料罐	内浮顶	1												
		泄放罐	固定顶	1												
		泄放罐	固定顶	1												
		中间罐	固定顶	1												
		中间罐	固定顶	1												
	2	中间罐	固定顶	1												
		原料罐	内浮顶	1												
		中间罐	固定顶	1												
		中间罐	固定顶	1												
		中间罐	固定顶	1												
		中间罐	固定顶	1												
		中间罐	固定顶	1												
		原料罐	固定顶	1												
		中间罐	固定顶	1												
B	3	产品罐	固定顶	2												
		产品罐	固定顶	2												
	4	中间罐	固定顶	2												
		产品罐	固定顶	2												
		产品罐	固定顶	2												

4.5.2 装卸车系统

本项目在东区北部装卸站、东区北装卸站区域内新建装卸车系统，东区北部装卸站内 1 个卸车位进行醋酸的卸车，1 个装车位进行产品 的装车，东区北装卸站内 5 个装车位，

4.5.3 管线系统

本项目建设管线信息见表 4.5-2，其它公用工程管线均依托园区管网。

表 4.5-2 本项目建设管线情况一览表

序号	介质名称	管道		起迄点		状态	操作参数		流量 t/h
		内径 mm	长度 m	自何处	到何处		压力 (MPa)	温度 (°C)	
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									
8.									
9.									
10.									
11.									
12.									
13.									
14.									
15.									
16.									

4.5.4 储运工程产排污环节分析

储运工程产污环节包括有机液体储存与调和挥发损失、有机液体装卸挥发损失、罐区及卸车过程动静密封点泄漏，污染物为 VOCs。

原料罐、中间罐、产品罐等采用软泡沫密封、充液管式密封等高效密封，有机液体储罐储存与调和挥发损失收集送至北区能量回收处理，符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571—2015）中“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；采用固定顶罐，应安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置”。

有机液体装卸挥发损失收集送至北区能量回收处理，罐区及卸车过程动静密封点泄漏无组织排放。

有机液体储存与调和挥发损失、有机液体装卸挥发损失核算根据《排污许可证申请

与核发技术规范 石化工业》(HJ 853-2017) 和《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》(环办[2015]104 号) 的公式计算。

表 4.5-3 固定顶储罐废气计算结果一览表

储罐	数量	容积（m³）	直径(m)	储存温度（℃）	年周转量（t）	静置损失（t/a）	工作损失（t/a）	排放量（t/a）
	2					0.747	6.322	7.069
	1					0.000	0.001	0.001
	1					0.073	0.091	0.164
	1					0.174	0.000	0.174
	1					0.073	0.000	0.073
	1					0.073	0.000	0.073
	1					0.072	0.000	0.072
	1					0.325	0.049	0.373
	1					0.072	0.000	0.072
	2					5.190	31.731	36.921
	2					0.589	3.944	4.533
	2					0.143	0.000	0.143
	2					0.011	0.026	0.037
	2					2.026	13.080	15.105

表 4.5-4 内浮顶储罐废气计算结果一览表

储 罐	数 量	容 积 (m³)	直 径 (m)	储 存 温 度 (°C)	年 周 转 量 (t)	边 缘 密 封 损 失 (t/a)	挂 壁 损 失 (t/a)	浮 盘 附 件 损 失 (t/a)	盘 缝 损 失 (t/a)	排 放 量 (t/a)
	1									0.004
	1									0.169
										0.173

表 4.5-5 有机液体装载过程挥发污染源强核算

介质	操作方式	装载温度(°C)	年周转量 (t/a)	排放量 (t/a)
	底部或液下装在			6.612
	底部或液下装在			0.004
	底部或液下装在			0.539
				7.155

罐区及卸车过程动静密封点泄漏根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ 853-2017) 估算。

表 4.5-6 罐区动静密封点污染源强核算

序号	设备类型	排放速率, kg/h/源	核算时间, h	密封点数量, 个			
				中间罐组	中间罐组	成品罐组	成品罐组
1	气体阀门	0.024	8000	270	546	42	42
2	开口阀或开口管线	0.03	8000	0	65	5	5
3	有机液体阀门	0.036	8000	360	663	51	51
4	法兰或连接件	0.044	8000	90	156	12	12
5	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	8000	512	520	40	40

6	其他	0.073	8000	0	0	0	0
排放量 t/a		分项		2.28	2.85	0.22	0.22
		合计		5.57			

表 4.5-7 卸车过程动静密封点污染源强核算

序号	设备类型	排放系数, kg/h/源	核算时间, h	密封点数量, 个	排放量 t/a
1	开口阀或开口管线	0.03	8000	1	0.08
2	有机液体阀门	0.036	8000	20	
3	法兰或连接件	0.044	8000	60	
4	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	8000	1	

4.5.5 交通运输移动源分析

本项目使用的原辅材料中依靠外购供应, 汽车运输量增加 [] 吨/年, 按每辆罐车载重 [] 考虑, 则本项目产品运输需要罐车进出约 [] 车次。

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

根据《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南(试行)》(环境保护部公告 2014 年第 92 号) 中, 获得重型柴油车综合基准排放系数见表 4.5-8。

表 4.5-8 重型柴油车综合基准排放系数 (g/km.辆)

重型柴油车				
CO	HC	NOx	PM _{2.5}	PM ₁₀
2.2	0.129	4.721	0.027	0.03

本次计算车辆平均行驶里程取 300km。经核算本项目大气污染物源强测算结果见表 4.5-9。

表 4.5-9 受本项目影响新增交通运输移动源污染物排放计算结果一览表

污染物	CO	HC	NOx	PM _{2.5}	PM ₁₀
排放量 (t/a)	2.772	0.162	5.948	0.034	0.038

4.6 环保工程

4.6.1 北区能量回收

4.6.1.1 概况

本项目在北区能量回收装置界区内新建 [] 台 [] 焚烧炉, 处理 [] 装置产生的废气和废液, 并为后续项目预留处理能力, 同时生产 [], 温度为 [] 的过热蒸汽。系统运行需补充助燃气(天然气) []。

北区能量回收 [] 焚烧炉设计处理的废气、废液组成见下表。

表 4.6-1 北区能量回收 [] 焚烧炉处理废气一览表

装置	污染源	废气量 m ³ /h	组分	备注
[]	[]	550	[]	间歇
		425		
		405		

装置	污染源	废气量 m ³ /h	组分	备注
		125		间歇
		375		
		10		
		830		
		1500		间歇
		160		
		40		
		1050		
		300		间歇
	合计	5770		

表 4.6-2 北区能量回收 ■ 焚烧炉处理废液一览表

装置	污染源	废液量 kg/h	组分	备注
		1056		
		1900		
		167		
		50t/a		间歇
		246.04		
		203.63		
		5t/a		间歇
		89.6		
		139.56		
		301.27		
		1824.76		
		461.65		
		213.22		
		126.84		
	合计	6729.57		

■ 焚烧炉与聚氨酯产业链一体化-乙烯二期项目建设的 ■ 焚烧炉并排布置，烟气经各自独立的烟气净化系统处理后，合并通过乙烯二期项目建设的 ■ 的排气筒排放。本项目建成后，两台焚烧炉互为备用，形成“热备”模式，即：正常状况下，两台焚烧炉均处于低负荷运行，非正常状况下，如其中任何一台焚烧炉故障，另一台焚烧炉提高运行负荷，确保能够处理各装置产生的废气和废液，确保达标排放。

4.6.1.2 规模及组成

焚烧炉主要由燃烧设施、余热锅炉、烟气处理等系统组成。烟气处理系统由布袋除尘、SCR 脱硝系统等设施组成。

表 4.6-3 焚烧炉设计参数

序号	参数	保证值
1	设备可靠性	
2	燃烧室温度	
3	停留时间	
4	燃烧效率	
5	焚毁去除率	

6	热灼减率		
7	烟囱排气温度		

4.6.1.3 工艺流程简述

各装置产生的废液、废气被送到燃烧器焚烧，炉膛温度达到 1100℃，烟气停留时间 >2.0s，燃烧效率可达到 99.9%，焚毁去除率可达 99.99%。焚烧产生的高温烟气通过余热锅炉回收热量产生 4.0Mpa(G)，温度为 420℃的过热蒸汽，设计工况下的蒸汽产量为 91t/h。锅炉出口烟气进入 SCR 反应器脱除 NO_x，SCR 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；同时为保证布袋除尘器运行安全，省煤器出来的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；布袋除尘器出来的烟气经烟气换热器使烟气温度降至 110℃左右；最终达标的烟气通过引风机由烟囱排出。焚烧所产生的飞灰通过布袋下端输送装置送至收集处。

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，废气排放满足废气、废液经焚烧处理后，烟气中 SO₂、NO_x、颗粒物能够满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376-2019）表 2 重点控制区排放浓度限值要求，其他污染物满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB 37/2801.6-2018）和《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）排放浓度限值要求。

北区能量回收流程见下图。



图 4.6-1 北区能量回收流程简图

4.6.1.4 系统主要组成

(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 4.6-4 燃烧器技术规格

燃烧器类型:	1 套	低氮燃烧器
功率:	MW	
助燃空气调节比	-	
辅助燃料调节比	-	
废气调节比	-	
废液调节比	-	
助燃空气总量:	Nm ³ /h	
点火空气量:	Nm ³ /h	
燃料气 (天然气)	Nm ³ /h	
点火燃烧器:	-	
材质:	-	

(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 [REDACTED]，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。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 [REDACTED] 的过热蒸汽。

(3) 烟气净化系统

①脱硝系统

为了保证出口 NO_x 排放达标，布置了选择性催化脱硝系统（SCR 系统） [REDACTED]

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 200℃左右。

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。

4.6.2 初期雨水池

本项目新建雨水池 1 座，位于项目北部，总容积 100m³，用于收集初期雨水，经管线送万华环保科技西区污水处理站处理。

4.6.3 环保工程产排污环节分析

环保工程废气排放源为焚烧炉烟气，废水为余热锅炉的汽包排污水，固体废物为烟气脱硝废催化剂和焚烧炉飞灰等。汽包排污水作为第十四循环水站补水，不外排。环保工程产排污环节分析见下表。

表 4.6-5 环保工程废气污染源核算表

设施	污染源	污 染 物 产 生					治 理 措 施		污 染 物 排 放					排放 时间 h				
		污 染 物	核算方法	废气产生 量 m³/h	产生浓度 mg/m³	产生量 kg/h	工 艺	处理效 率%	污 染 物	核算方法	废气排放 量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放量 kg/h					
北 区 能 量 回 收	■ 焚烧炉 烟 气		物料衡算法	210000		0.12 ^①	/	/		物料衡算法	210000		0.12	8000				
			类比法			42	SCR	80		类比法			8.4					
			类比法			42	布袋除 尘	95		类比法			2.1					
			类比法			4.2	/	/		类比法			4.2					
						0.07	/	/		类比法			0.07					
						0.06	/	/		类比法			0.06					
						0.02	/	/		类比法			0.02					
						0.31	/	/		类比法			0.31					
						0.42 ^③	/	/		类比法			0.42					
						2.1	/	/		类比法			2.1					
						类比法	/	/		/			类比法		/			
			类比法	/	/	/	类比法	/										
①根据《天然气》（GB 17820-2018）中一类标准含硫 20 mg/m³ 计算，天然气补加 3000 m³/h，二氧化硫产生量 0.12kg/h。 ②待国家活省污染物监测方法标准发布后实施。 ③处理效率可达到 99.9%，不执行排放速率 0.3kg/h 限制要求。 ④加氢催化剂为镍催化剂，正常工况下以废催化剂形式委托处置，不进入废气、废液。																		

表 4.6-6 环保工程固废污染源核算表

装置名称	序号	固体废物名称	固废属性	废物代码	产生情况			主要成分	排放规律	处置措施		去向
					核算方法	产生量				工艺	处置量	
						t/a	t/次					
北区能量回收	S19		危险废物	772-007-50	类比法	3	9（3 年）		间歇	外委	3	委托有资质单位处置
	S20		危险废物	772-003-18	类比法	320	40kg/h		连续	外委	320	委托有资质单位处置

4.7 依托工程

4.7.1 万华环保科技有限公司东区污水处理站和西区污水处理站

本项目废水依托万华环保科技有限公司东区污水处理站和西区污水处理站进一步处理，其中工艺废水排入东区污水处理站芬顿预处理单元，生活污水排入东区污水处理站综合废水处理装置，地面冲洗废水排入西区污水处理站综合废水处理装置。

西区污水处理站和东区污水处理站由万华化学集团环保科技有限公司运营管理，作为万华化学集团在万华烟台工业园内建设的公共污水处理系统，接纳、处理园区内万华化学集团下属排污单位的废水。

4.7.1.1 东区污水处理站

万华环保科技有限公司东区污水处理站，即“万华化学集团环保科技有限公司万华烟台工业园废水处理及综合利用项目”，是万华烟台工业园西区部分在建以及北区、东区规划项目配套的重要公用工程之一，已于2020年12月获得环评批复，批复文号“烟开环[2020]21号”，[REDACTED]。

难生化废水先经芬顿预处理设施，处理后进入难生化废水处理装置，再与非含油综合废水、清净废水、含油废水、WAO（湿式氧化）废水以及经化粪池预处理后的生活污水一同进入东区综合废水处理装置进行处理，处理出水依次进入东区回用水处理装置预处理单元、东区回用水处理装置回用单元、东区浓水处理装置和东区浓水回用装置进行处理及回用，最终处理达标的外排水通过项目拟建的9.0km 浓盐水管道的输送至万华现有DN1000 盐水排放管道处，与西区废水处理装置外排水、西区现有盐水净化装置处理出水一同经烟台市新城污水处理厂的排水管深海排放。

东区污水处理站最终外排水从严执行《流域水污染物综合排放标准 第5部分：半岛流域》（DB 37/3416.5-2018）《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的相关标准要求。

（1）工艺流程简述

① [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]:

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

各装置的高浓度废水收集于废水调节池，在池内进行水质、水量的均衡后 [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

②难生化废水处理装置

[REDACTED]

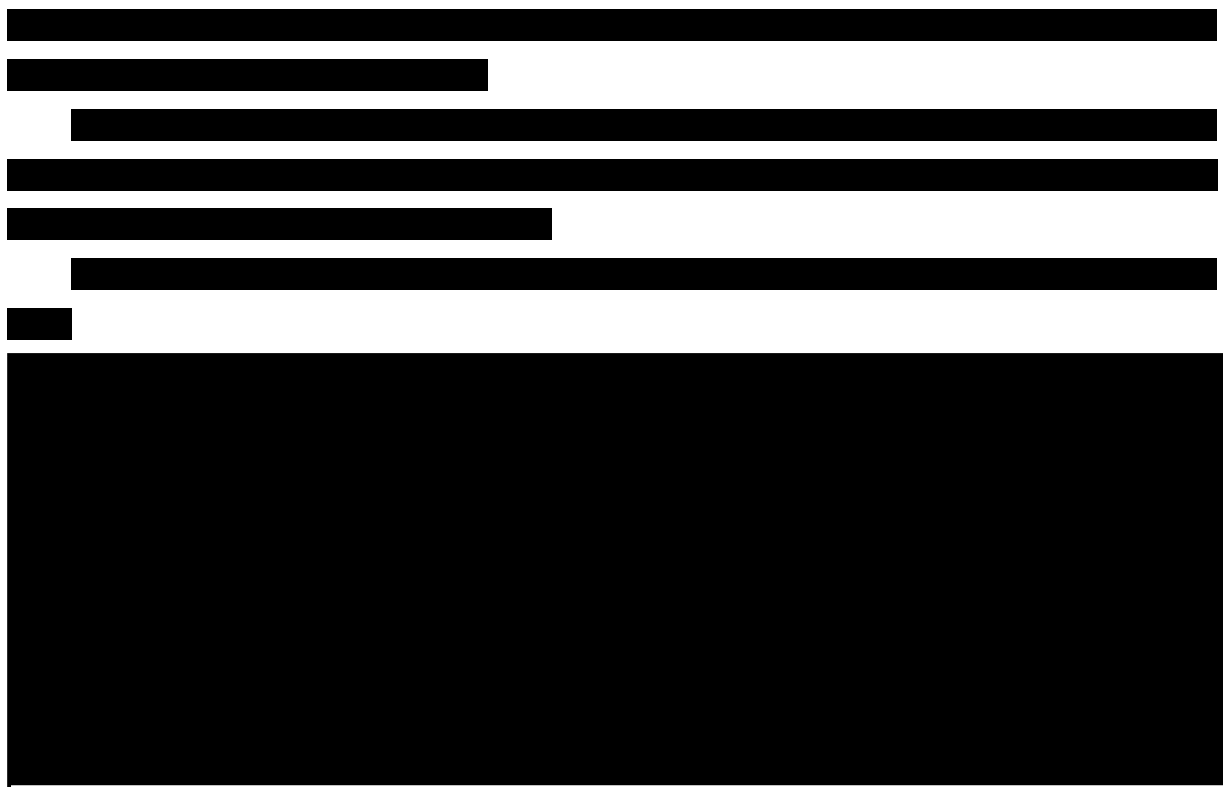


图 4.7-1 难生化废水处理装置工艺流程示意图

③综合废水处理装置



[REDACTED]

[REDACTED]



图 4.7-2 综合废水处理装置工艺流程示意图

④回用水处理装置预处理单元

[REDACTED]

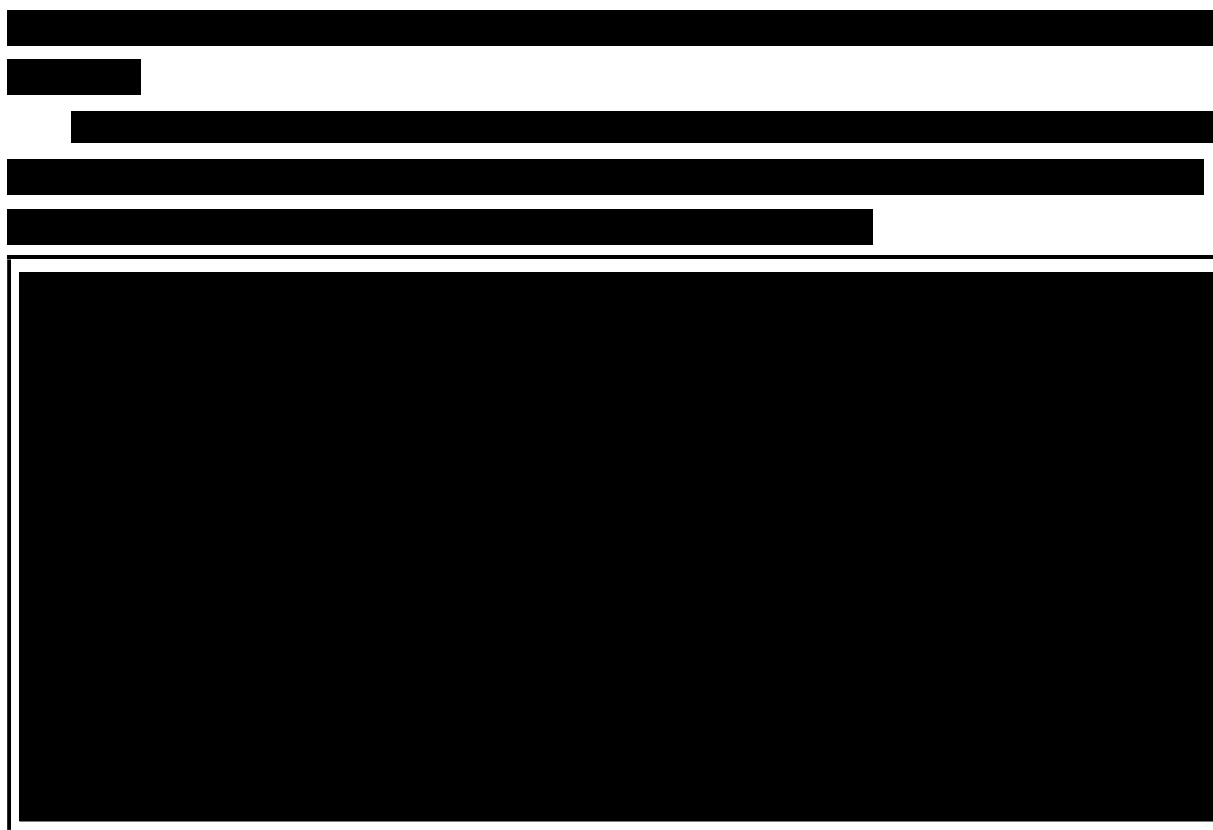
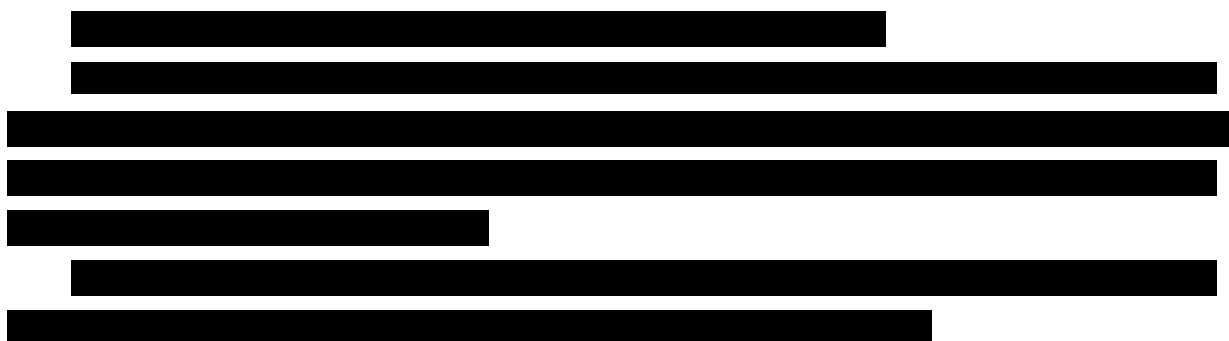


图 4.7-3 回用水处理装置预处理单元工艺流程示意图

⑤回用水处理装置回用单元



⑥浓水处理装置

This image consists of approximately 18 horizontal black bars of different lengths, stacked vertically. These bars represent redacted information from a document. The lengths vary significantly, with some bars spanning most of the width of the page and others being much shorter, indicating varying amounts of text were obscured at each point.

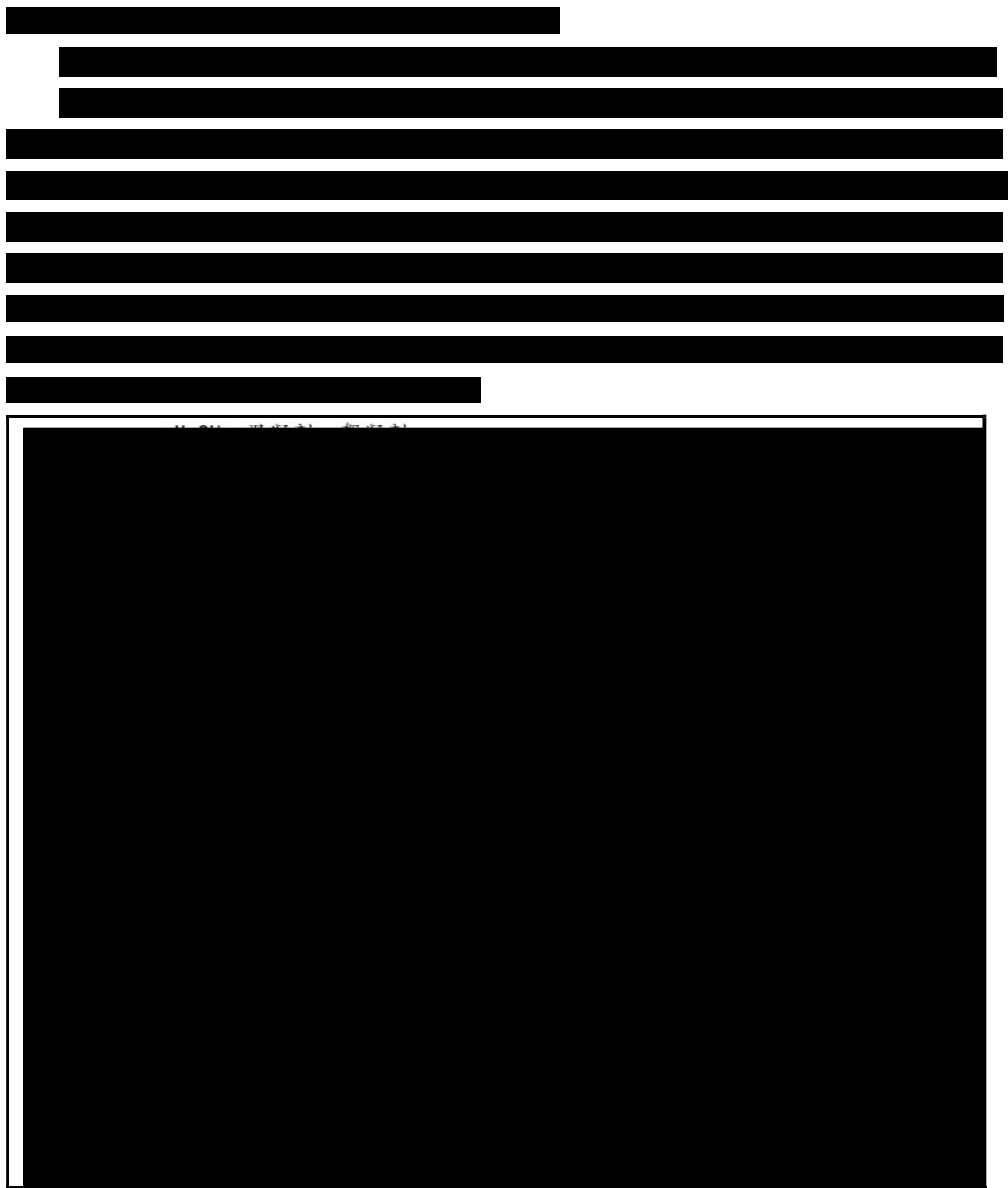


图 4.7-5 浓水处理装置工艺流程示意图 (a)



图 4.7-6 浓水处理装置工艺流程示意图 (b)

⑦浓水回用装置





图 4.7-7 浓水回用装置工艺流程示意图

(2) 达标排放

东区污水处理站最终外排水水质执行《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 及 2006 年修改单）表 1 一级 A 标准要求中较严者。

(3) 依托可行性分析

可依托性分析主要从水量和水质两方面进行分析。

东区芬顿预处理单元目前处理余量 [REDACTED]，本项目工艺废水产生量 [REDACTED]；东区综合废水处理装置处理余量 [REDACTED]，本项目生活污水产生量 [REDACTED]。

表 4.7-1 东区污水处理站主要处理单元设计规模及余量

序号	处理单元	设计规模 (m³/h)	在建项目废水量 (m³/h)	处理余量 (m³/h)	本项目废水量 (m³/h)	备注
1.	芬顿预处理单元	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托可行
2.	难生化废水处理装置				/	
3.	综合废水处理装置				[REDACTED]	依托可行
4.	回用水处理装置预处理单元				/	
5.	回用水处理装置回用单元				/	
6.	浓水处理装置				/	

114

[REDACTED]

██████████

114

[REDACTED]

[REDACTED]

④回用水处理装置工艺流程

[REDACTED]

⑤浓水深处处理装置

[REDACTED]

⑥废盐水处理罐区

设置盐水罐和中和槽，主要用于收集厂内各装置的无机废盐水，废水经中和处理达到《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）二级标准，同时满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 直接排放标准和表 3 标准以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准要求，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。

⑦污水处理站除臭装置

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

各单元的臭气由各区域的送风机经臭气输送管路送至臭气处理装置。

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

臭气处理装置采用臭氧高级氧化技术对臭气进行处理。臭氧高级氧化技术是利用氧化促进剂与臭氧氧化技术结合提高氧化能力的技术。臭氧在反应过程中得到催化剂的促进，产生 OH，H₂O₂，O₃，O₂，O，与挥发性有机物发生一系列的反应，有机物分子最终被氧化降解为 CO₂、H₂O 及羟酸等。在臭氧氧化分解中，臭氧参与直接反应，羟基(OH)具有极强的氧化能力，OH 参与间接反应，对臭气进行分解，在直接和间接反应后分解率达 90%以上。

(2) 达标排放

西区污水站最终外排水水质从严执行《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》(DB 37/3416.5—2018) 二级标准、《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571—2015) 表 1 直接排放标准和表 3 标准以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918—2002 及 2006 年修改单) 表 1 一级 A 标准，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。

(3) 依托可行性分析

西区综合废水处理装置目前处理余量 76.2m³/h，本项目地面冲洗废水产生量 1.6m³/h。

表 4.7-3 西区污水处理站主要处理单元设计规模及余量

序号	处理单元	设计规模 (m ³ /h)	现有项目废水量 (m ³ /h)	在建项目废水量 (m ³ /h)	处理余量 (m ³ /h)	本项目废水量 (m ³ /h)	备注
1.							
2.							
3.							依托可行
4.							
5.							

本项目废水水质与西区污水处理站综合废水处理装置水质要求对比分析见下表，可见本项目废水水质满足进水水质要求。

表 4.7-4 本项目废水水质与西区污水处理站综合废水处理装置进水水质要求对比分析

序号	污染源	污染物	浓度 mg/L	处理单元	进水水质要求 mg/L	备注
1.	地面冲洗废水	COD	400		≤150	满足要求
2.		SS	100		≤500	满足要求

综上所述，本项目地面冲洗废水依托西区污水处理站处理是可行的。

4.7.2 事故水池

本项目依托工业园东区北事故水池，主要存储在发生火灾、爆炸等重大事故时产生的污废水，以避免其流入环境水体中。水池有效容积 7900m³，由 2 个占地尺寸为 45m×35m 的水池组成。每个水池中配备提升泵 2 台（1 用 1 备），共 4 台，单泵参数为：Q=150 m³/h，H=50m。提升后的污水管管输至万华环保科技东区污水处理站。

4.8 本项目平衡性分析

4.8.1 水（汽）平衡

本项目水（汽）平衡表见表 4.8-1 和图 4.8-1。

表 4.8-1 本项目水（汽）平衡表

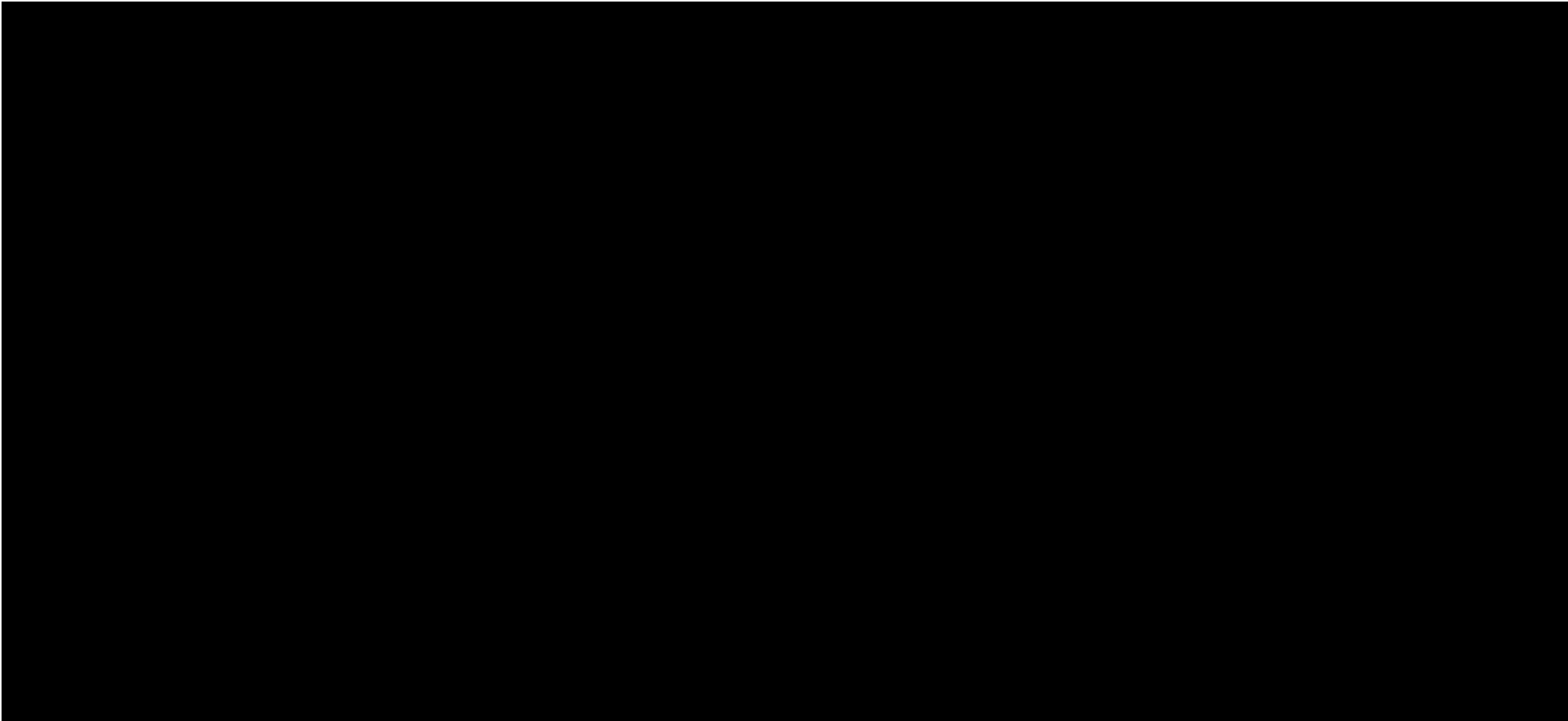
单元	进项 (t/h)			出项 (t/h)		
	名称	数量	来源	名称	数量	去向
	小计				5701.19	
	小计	95			95	
	小计	2		小计	2	
	小计	0.21		小计	0.21	
	合计	340.4			340.4	

4.8.2 硫平衡

园区气化装置产出的合成气含有[REDACTED]，经脱硫剂脱硫后含硫<1kg/a，忽略不计。因此本项目硫主要来自北区能量回收燃料气含硫，硫平衡见表 4.8-1。

表 4.8-2 本项目硫平衡表

进 项				出 项			
物料	数量 m³/a	硫含量 mg/m³	硫质量 t/a	物料	数量 m³/a	二氧化硫浓度 mg/m³	硫质量 t/a
[REDACTED]				[REDACTED]			
合计			0.48	合计			0.48



4.9 污染物治理及排放分析

4.9.1 废气污染源

本项目废气包括生产装置工艺废气、有机液体储存与调和挥发损失、有机液体装卸挥发损失，装置区、罐区、卸车站的设备动静密封点泄漏等。

工艺废气、有机液体储存与调和挥发损失、有机液体装卸挥发损失，采用管道收集，送北区能量回收处理，烟气经 排气筒排放。

装置区、罐区、卸车站的设备动静密封点泄漏的 VOCs 无组织排放。

本项目废气产生、收集、处理、排放见图 4.9-1。



图 4.9-1 本项目废气产生、收集、处理、排放示意图

4.9.1.1 挥发性有机物排放量核算

本次评价根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》，分别从设备动静密封点泄漏、有机液体储存与调和挥发损失、有机液体装卸挥发损失、废水集输、储存、处理处置过程逸散、其他源项等 12 个方面对工程 VOCs 排放进行分析，计算结果详见表 4.9-1。

表 4.9-1 本项目全厂 VOCs 排放情况表

序号	排放源	产生量 t/a	排放量 t/a	备注

序号	排放源		产生量 t/a	排放量 t/a	备注
1.					无组织排放
2.					送北区能量回收处理，排放量纳入燃烧烟气排放计算
3.					工艺废水通过密闭管道送至万华环保科技污水处理站
4.					送北区能量回收处理，排放量纳入燃烧烟气排放计算
5.					已在 TMP 项目中进行核算
6.					正常情况下不考虑
7.					不涉及
8.					正常情况下不考虑
9.					按照北区能量回收烟气中 VOCs 浓度计算
10.					纳入设备动静密封点泄漏中核算
11.					正常情况下不考虑
12.					
合计	VOCs	有组织			
		无组织			

4.9.1.2 废气污染源

项目新增废气污染物排放量 [REDACTED]
(有组织 33.6 t/a、无组织 40.34 t/a)。废气污染物排放情况见下表。

表 4.9-2 本项目废气污染源统计

设施	污染源	污染物产生					治理措施		污染物排放					排放 时间 h
		污染物	核算方法	废气产生 量 m³/h	产生浓度 mg/m³	产生量 kg/h	工艺	处理效 率%	污染物	核算方法	废气排放 量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放量 kg/h	
	■#焚烧 炉烟气 ^①		物料衡算法	210000		0.12	/	/		物料衡算法	210000		0.12	8000
			类比法			42	SCR	80		类比法			8.4	
			类比法			42	布袋除 尘	95		类比法			2.1	
			类比法			4.2	/	/		类比法			4.2	
						0.07	/	/					0.07	
						0.06	/	/					0.06	
						0.02	/	/					0.02	
						0.31	/	/					0.31	
						0.42	/	/					0.42	
						2.1							2.1	
			类比法			/	/	/		类比法			/	
			类比法			/	/	/		类比法			/	
装置区设备动静密封点泄漏	VOCs	公式法	/	/	4.34	无组织 排放	/	/	/	/	/	/	/	8000
罐区设备动静密封点泄漏	VOCs	公式法	/	/	0.70		/	/	/	/	/	/	/	8000
卸车站设备动静密封点泄漏	VOCs	公式法	/	/	0.01		/	/	/	/	/	/	/	8000

本项目建成后，北区能量回收 1#焚烧炉与 2#焚烧炉的烟气经各自独立的烟气净化系统处理后，合并通过乙烯二期项目建设的 1#焚烧炉的排气筒排放，合并排放的烟气气量及污染物情况见下表。

表 4.9-3 北区能量回收排气筒达标分析

污染物	1#焚烧炉烟气 排放速率 kg/h	2#焚烧炉烟气 排放速率 kg/h	烟气合计排 放速率 kg/h	排气筒排放浓 度 mg/m ³	标准限值 mg/m ³	备注
SO ₂			368500		/	达标
			3.29		50	达标
			16.01		100	达标
			3.53		10	达标
			7.37		60	达标
			0.07		20	达标
			0.06		3	达标
			0.02		10	达标
			0.31		50	达标
			0.42		5	达标
			14.78		100	达标
			/		2	达标
			/		0.50	达标

可见，北区能量回收 1#焚烧炉与 2#焚烧炉的烟气能够达标排放。

4.9.2 废水污染源

本项目产生的废水包括工艺废水、生活污水、地面冲洗废水，其中工艺废水排入东区污水处理站芬顿预处理单元，生活污水排入东区污水处理站综合废水处理装置，地面冲洗废水排入西区污水处理站综合废水处理装置。

4.9.2.1 废水产生及处理

废水产生、收集、处理、排放见图 4.9-2。

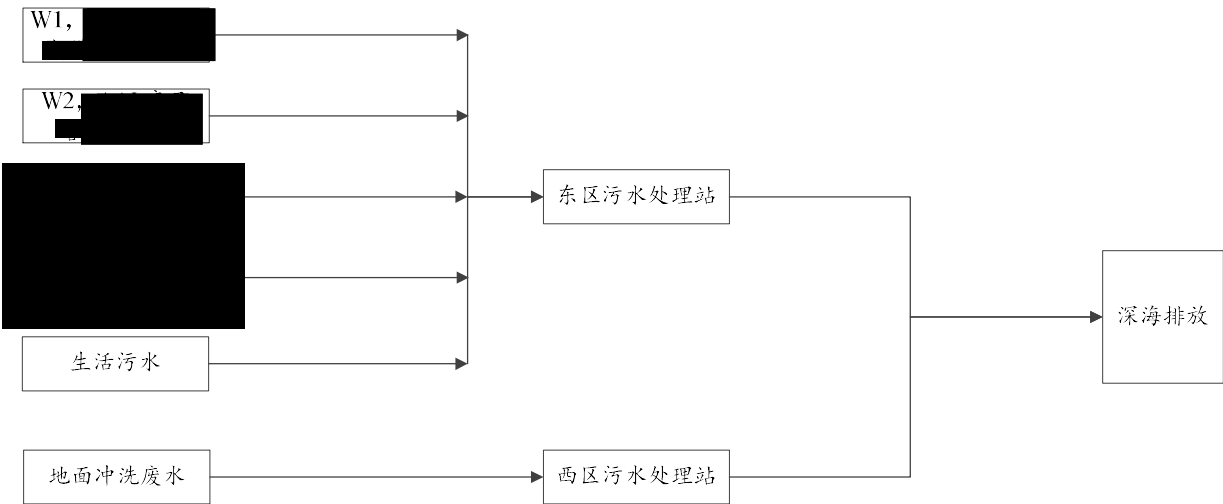


图 4.9-2 本项目废水产生、收集、处理、排放示意图

万华环保科技东区污水处理站回用水处理装置回用率 75%，剩余 25%排放。工艺废水进入芬顿预处理单元，生活污水综合废水处理单元，经过回用水处理单元处理后，75%回用，仅有 25%排放。

表 4.9-5 本项目固体废物产生及治理措施一览表。

装置名称	序号	固体废物名称	固废属性	废物代码	产生情况		主要成分	排放规律	处置措施		去向	
					核算方法	产生量			工艺	处置量		
						t/a				t/次		t/a
			危险废物	271-004-02	类比法				间歇	外委		委托有资质单位处置
			危险废物	271-006-50	类比法				间歇	外委		委托有资质单位处置
			危险废物	271-004-02	类比法				间歇	外委		委托有资质单位处置
			危险废物	271-006-50	类比法				间歇	外委		委托有资质单位处置
			危险废物	261-124-11	物料衡算法				连续	焚烧		送北区能量回收处理
			危险废物	261-124-11	物料衡算法				连续	焚烧		送北区能量回收处理
			危险废物	900-404-06	类比法				间歇	焚烧		送北区能量回收处理
			危险废物	900-402-06	物料衡算法				连续	焚烧		送北区能量回收处理
			危险废物	271-004-02	类比法				间歇	外委		委托有资质单位处置
			危险废物	271-006-50	物料衡算法				连续	外委		委托有资质单位处置
			危险废物	900-402-06	物料衡算法				连续	焚烧		送北区能量回收处理
			危险废物	900-037-46	物料衡算法				连续	外委		委托有资质单位处置
			危险废物	900-037-46	类比法				间歇	外委		委托有资质单位处置
			危险废物	900-402-06	物料衡算法				连续	焚烧		送北区能量回收处理

万华化学集团股份有限公司 10 万吨/年二元醇项目环境影响报告书

装置名称	序号	固体废物名称	固废属性	废物代码	产生情况		主要成分	排放规律	处置措施		去向	
					核算方法	产生量			工艺	处置量		
						t/a				t/次		t/a
			危险废物	900-402-06	物料衡算法			连续	焚烧		送北区能量回收处理	
			危险废物	900-402-06	物料衡算法			连续	焚烧		送北区能量回收处理	
			危险废物	900-402-06	物料衡算法			连续	焚烧		送北区能量回收处理	
			危险废物	900-402-06	物料衡算法			连续	焚烧		送北区能量回收处理	
			危险废物	772-007-50	类比法		V ₂ O ₅ 、WO ₃ 、TiO ₂ 等	间歇	外委			委托有资质单位处置
			危险废物	772-003-18	类比法		飞灰	连续	外委			委托有资质单位处置
			危险废物	900-217-08	类比法		矿物油	间歇	外委			委托有资质单位处置
			危险废物	900-047-49	类比法		原料、产品	间歇	外委			委托有资质单位处置
			危险废物	900-047-49	类比法		原料、产品	间歇	外委			委托有资质单位处置
			生活垃圾	/	类比法		生活垃圾	间歇	环卫清运			环卫清运
合计			危险废物	29457.92	厂内处置	28857.56						
					外委处置	600.36						
			生活垃圾	2								

表 4.9-6 本项目噪声产生及排放情况一览表

装置	噪声源	数量	声源类型	噪声源强		降噪措施		降噪后的噪声源强		排放形式
				核算方法	噪声值 dB (A)	工艺	降噪效果	核算方法	噪声值 dB (A)	
	压缩机	5	频发噪声	类比法	85~90	低噪声电机、减振、隔声	-20	类比法	70	连续
	机泵	106	频发噪声	类比法	80~85	低噪声电机、减振	-15	类比法	65~70	连续

	风机	10	频发噪声	类比法	90	隔声、消声、减振	-15	类比法	75	连续
	机泵	26	频发噪声	类比法	80~85	低噪声电机、减振	-15	类比法	65~70	连续
	风机	3	频发噪声	类比法	90	隔声、消声、减振	-15	类比法	75	连续

4.9.5 污染物排放汇总

本项目“三废”排放汇总见表 4.9-7 表。

表 4.9-7 本项目“三废”排放汇总

污染源	污染物名称		产生量 t/a	消减量 t/a	外排量 t/a						
废气	有组织	VOCs									
		SO ₂									
		NOx									
		颗粒物									
	无组织	VOCs									
废水	废水量（m³/h）										
	废水量（万 m³/a）										
	COD										
	氨氮										
	总氮										
	总磷										
	固废	危险废物							厂内处置		
外委处置											
合计											
生活垃圾											
①氨氮、总氮、总磷以万华环保科技达标排放浓度进行核算。											

①氨氮、总氮、总磷以万华环保科技达标排放浓度进行核算。

4.9.6 非正常工况污染物排放

非正常排放是指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

本项目产生的废气、废液送北区能量回收处理，北区能量回收建有两台焚烧炉，两台焚烧炉互为备用，形成“热备”模式，即：正常状况下，两台焚烧炉均处于低负荷运行，非正常状况下，如其中任何一台焚烧炉故障，另一台焚烧炉提高运行负荷，确保能够处理各装置产生的废气和废液，确保达标排放。

因此，本次评价选取装置开停车时，装置吹扫进入火炬焚烧进行分析，火炬排放污染物见表 4.9-8。

表 4.9-8 非正常工况下火炬排放污染物一览表

装置名称	火炬气流量 m ³ /h	去向	运行时间 h/a	污染物	污染物排放 t/a
	2500	面火炬	8	VOCs	0.04
				NO _x	1.08

注：火炬污染物排放量根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）中提供的火炬焚烧排放污染物量计算公式核算。本项目原辅材料不含硫。

4.10 碳排放量分析

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

气候变化是当今人类面临的重大全球性挑战。实现碳达峰、碳中和，是党中央统筹国内国际两个大局作出的重大战略决策，是着力解决资源环境约束突出问题、实现中华

民族永续发展的必然选择。实现减污降碳协同增效，是统筹污染治理、生态保护、应对气候变化的总抓手。在此大背景下，将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价中十分必要。

本次评价根据《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》对项目的温室气体排放进行核算，并提出相应的减排建议。

4.10.1 核算边界

参照《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》核算边界定义：与建设项目生产经营活动相关的温室气体排放的范围。

本次温室气体排放量核算边界为 █████ 生产装置，以及配套的公用工程、储运工程、环保工程等的温室气体排放。

4.10.2 温室气体排放节点识别与分析

在确定建设项目核算边界的基础上，参考《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》附录 1 给出的温室气体源流识别图和温室气体排放节点识别分类表，全面分析识别建设项目温室气体排放节点。

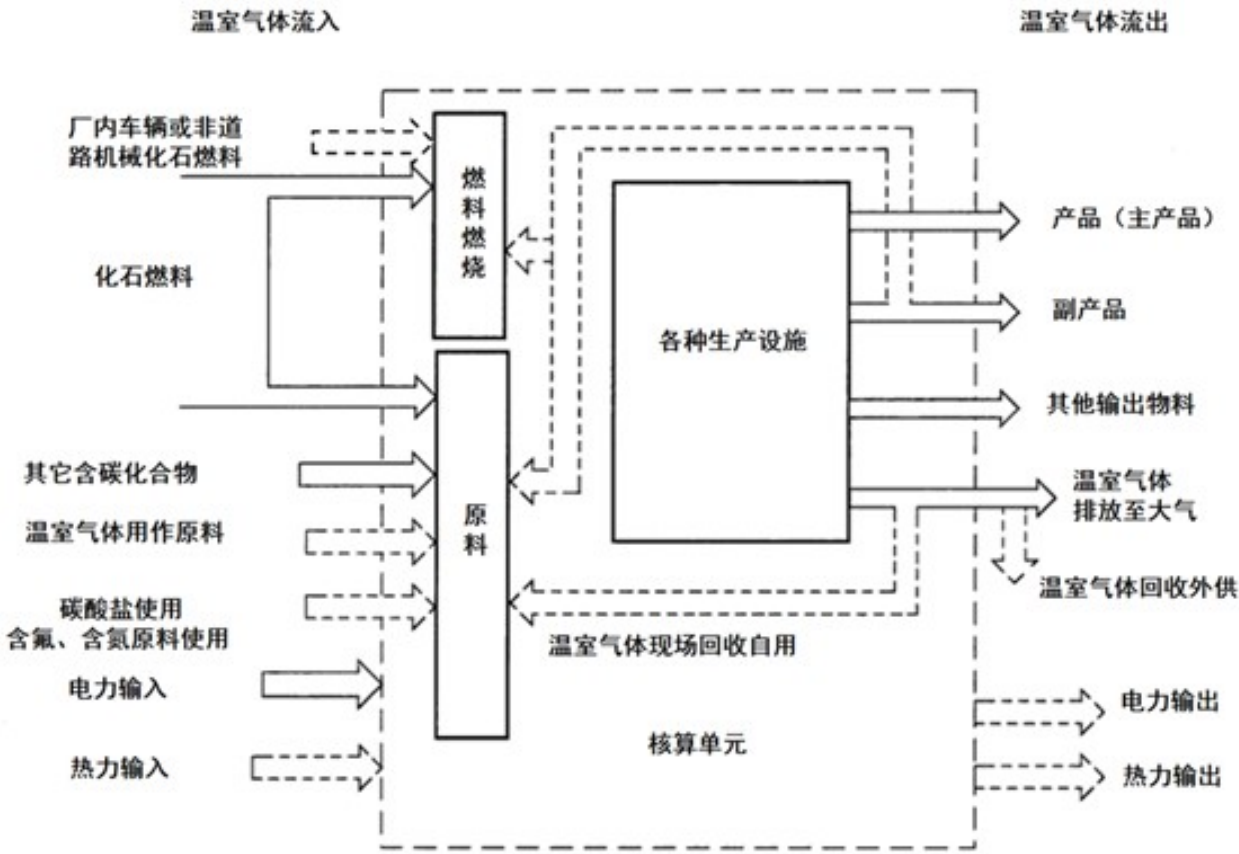


图 4.10-1 化工行业温室气体源流识别示意图

通过识别，本项目温室气体排放节点见下表。

表 4.10-1 本项目温室气体排放节点识别分类表

排放类型		排放设施	温室气体种类	备注
直接排放	燃料燃烧	北区能量回收	CO ₂	北区能量回收补加天

				然气。
	燃料燃烧	非道路移动机械、厂内车辆、 厂内铁路内燃机等	CO ₂	原辅料、产品通过槽 车等运输排放。
	工业过程排放	北区能量回收	CO ₂	废气、废液经北区能 量回收处理排放。
间接排放	净购入电力和热力	净购入电力	CO ₂	核查边界内所有生产 电力消耗设施设备
		净购入热力	CO ₂	核查边界内所有生产 热力消耗设施设备

4.10.3 温室气体排放核算

根据《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》，项目温室气体排放总量计算公式如下：

$$E_{\text{总}} = E_{\text{燃料燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{净调入电力和热力}} - E_{\text{CO}_2 \text{ 外供}}$$

式中：

$E_{\text{总}}$ —温室气体排放总量（tCO₂e）；

$E_{\text{燃料燃烧}}$ —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）；

$E_{\text{净调入电力和热力}}$ —净调入电力和热力消耗温室气体排放总量（tCO₂e）；

$E_{\text{CO}_2 \text{ 外供}}$ —回收且外供的二氧化碳的量（tCO₂）。

4.10.3.1 燃料燃烧排放

本项目新建北区能量回收 2#焚烧炉，正常焚烧情况下，系统运行需补充助燃气（天然气）3000m³/h；存在物料通过汽运的方式进出厂，故而核算厂内运输过程燃料燃烧造成的温室气体排放，计算方法见如下公式：

$$E_{\text{燃料燃烧}} = E_{\text{运输燃料燃烧}} = \sum (AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12})$$

式中：

$E_{\text{运输燃料燃烧}}$ —厂内运输过程燃料燃烧温室气体排放量（tCO₂e）；

i — 燃料种类；

AD_i —第 i 种燃料燃烧消耗量，单位为吨（t）；

CC_i —第 i 种燃料的含碳量，单位为吨碳每吨（tC/t）；

OF_i —第 i 种燃料的碳氧化率。

本项目厂内运输方式主要为汽车运输，运输量增加 126000 吨/年，按每辆槽罐车载重 30t 考虑，则本项目产品运输需要罐车进出约 4200 车次/年，计百公里柴油油耗 20L（密度 0.84Kg/L），距离取 2 公里，故厂区内槽车行驶路程累计年里程为 8400 公里，共计柴油消耗 1410Kg。本项目化石燃料燃烧排放量见下表。

表 4.10-2 本项目燃料燃烧温室气体排放量

燃料品种	燃料消耗量 (万 Nm ³ 或 t)	低位发热量 (GJ/万 Nm ³ 或 GJ/t)	单位热值含碳 (tC/GJ)	碳氧化率	CO ₂ 排放量 (t)
天然气	2400	322.38	0.0153	0.98	11601
柴油	1.41	42.652	0.0202	0.99	1
新增合计 (tCO ₂ e)					11602

4.10.3.2 工业生产过程排放

本项目工艺生产过程不直接产生温室气体。北区能量回收焚烧过程产生的 CO₂ 根据废气、废液组分计算含碳量和产生的 CO₂ 的量。

北区能量回收 2#焚烧炉设计处理的废气、废液组成见下表。

表 4.10-3 北区能量回收 2#焚烧炉处理废气一览表

装置	污染源	废气量 m ³ /h	组分	备注
		550		间歇
		425		
		405		
		125		间歇
		375		
		10		
		830		
		1500		间歇
		160		
		40		
		1050		
		300		间歇
		5770		

表 4.10-4 北区能量回收 2#焚烧炉处理废液一览表

装置	污染源	废液量 kg/h	组分	备注
		1056		
		1900		
		167		
		50t/a		间歇
		246.04		
		203.63		
		5t/a		间歇
		89.6		
		139.56		
		301.27		
		1824.76		
		461.65		
		213.22		
		126.84		
	合计	6729.57		

焚烧炉焚毁去除率 99.99%，假设 VOCs 经处理后全部转化为 CO₂ 和水，因此北区能量回收 2#焚烧炉烟气排放 CO₂ 为 168443t/a。

4.10.3.3 净购入电力和热力隐含的温室气体排放

(1) 本项目年用电负荷：[]。净购入电力隐含的温室气体排放量计算公式如下：

$$E_{\text{净购入电力}} = AD_{\text{净购入电量}} \times EF_{\text{电力}}$$

式中：

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

$AD_{\text{电力}}$ —净购入的电力消费量（MWh）；

$EF_{\text{电力}}$ —电力排放因子（tCO₂e/MWh）。

净购入电力排放因子参照《山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》附录 2 表 2-10 取值为 0.8606 tCO₂e/MWh。本项目净购入电力温室气体排放量为 51030 吨。

（2）本项目净购入热力隐含的温室气体排放量计算公式如下：

$$E_{\text{净购入热力}} = AD_{\text{净购入热力}} \times EF_{\text{热力}}$$

式中：

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

$AD_{\text{热力}}$ —净购入热力消耗量（GJ）；

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

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

式中：

$AD_{\text{蒸汽}}$ —净购入蒸汽的热量，单位为吉焦（GJ）；

$M_{\text{蒸汽}}$ —净购入蒸汽的质量，单位为吨(t)；

E_n —蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为千焦每千克(kJ/kg)。

表 4.10-5 购入热力排放一览表

蒸汽规格	数量 t/h	过热蒸汽热焓 (KJ/kg)	AD 热力 (GJ)	EF 热力 (吨 CO ₂ /GJ)	排放量 (吨 CO ₂ /h)
	56.7				
	66.8				
	-91				
合计					69803

本项目净购入热力 CO₂ 排放量为 69803t/a。

4.10.3.4 温室气体排放总量

根据各分项温室气体排放量核算本项目温室气体排放总量，具体结果见下表。

表 4.10-6 温室气体排放总量

序号	排放源	CO ₂ 预计排放量 (t/a)
1.		
2.		
3.		
合计		300878

4.11 清洁生产分析

4.11.1 工艺路线分析

4.11.2 节能节水措施

本项目主要能耗为水、电、蒸汽消耗，在工程设计中采取有效措施，注重节约水、蒸汽及电。结合本项目生产工艺特点和要求，拟采取的节能措施如下：

4.11.2.1 工艺节能

- (1)
- (2)
- (3) 充分借鉴同类装置的经验，做到工艺流程简洁、设备选型合理、物料消耗少、副产物充分回收的先进生产技术。
- (4) 合理利用能源，尽量利用工艺冷、热物流互相换热。
- (5) 热力管道、高温设备及管道采取保温措施，减少热量损失；低温设备及管道采取保冷措施，减少冷量损失。
- (6) 蒸汽梯级利用，降低能耗。

4.11.2.2 节电措施

- (1) 合理配置变电所位置，变配电所尽量靠近负荷中心，减少线路损耗。
- (2) 选用新型节能二级能效电力变压器，减少变压器损耗。
- (3) 对需调速运行的电动机选用节能效果好的变频调速装置。工况负荷变化较大的用电设备采用变频调节方式，根据负荷状态调配运行数量，降低耗电量。
- (4) 泵类设备节电措施。选用机泵设备，按照实际工艺需求，避免大马拉小车。根据不同的物料特点选择高效节能型机泵。根据流量变动形式选择合适的调节方式，比如容积式泵采用变频调节的方式。
- 本项目中装备大型的本项目中循环气压缩机，均采用高压电机驱动，单机电机功率较大，为进一步降低能耗，除根据流量变动采用变频调节方式节能外，对于此类 10kV

直配负荷，根据计算确定在变电所 10kV 母线设置无功功率自动/手动补偿静态电容器。补偿后的功率因数应在 0.96 及以上，从而达到降低无功损耗的目的，有利于节能降耗。

(5) 提高功率因数, 减少无功损耗, 变电所设有低压自动无功功率因数补偿装置, 功率因数达 0.96 以上。

(6) 按照合理的流速计算选择经济管道直径, 避免过高的流速造成能量的损失及水泵耗电量。

(7) 优化电气系统设计，合理规划电气设备布置及电缆走向，减少电缆长度及降低电压损耗。正确选择和配置主变压器及厂用变压器的容量、台数；合理调整负荷，实现变压器经济运行。

(8) 合理选择高、低压电力电缆、控制电缆及导线的截面。控制总线损率及设备受电端电压在允许电压的偏差范围内。

4.11.2.3 节水措施

(1) 项目坚持“开源与节流并重、节流优先、治污为本、科学开源、综合利用”的原则，合理配置水资源。做到用水计划到位，节水目标到位，节水措施到位，管水制度到位。

(2) 在生活用水方面，机柜间、变配电所值班室等场所的洗脸盆、洗手盆、淋浴器和小便器等洁具大力采用节水技术，不使用国家明令淘汰的用水器具，安装使用节水型设施或器具。

(3) 加强用水计量管理，安装生产用水计量装置和装置区排放口废水计量装置；加强供水、用水设施、设备、器具的维护保养，严防跑冒滴漏。提高用水效率，节约水资源。

(4) 供水设备采用机械密封措施，严格控制无效损耗。切实做好清污分流和污水分流排水管道布设，完善厂区废水收集系统，防止废水渗入地下水和清洁下水系统。

4.11.3 清洁生产水平

本次评价收集了国内同类项目主要消耗量数据, 见表 4.11-2。

表 4.11-2 同类项目主要消耗量一览表

			新鲜水 (万 t/a)	蒸汽 (万 t/a)	电 (万 kWh/a)
			170	26	5929.6
			11.6	109	8205
			1.5	112	7000
			16	85	5400

根据《石油化工设计能耗计算标准》(GB/T 50441-2016)进行折算,同类项目单位产品消耗与综合能耗对比分析情况见表 4.11-3。

表 4.11-3 同类项目单位产品消耗与综合能耗对比一览表

由上表可以看出，本项目单位产品的综合能耗在国内同类企业中有一定优势，可以达到国内清洁生产先进水平。

4.11.4 清洁生产建议

本项目生产工艺符合清洁生产水平要求，可以达到国内清洁生产先进水平。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：

本项目在下一步工作应加强清洁生产工作，将清洁生产逐步纳入 HSE 体系中，以保障清洁生产工作得到持续、深入的实施。对高环境风险产品应重点关注生产、储存、运输等过程的环境风险，落实环境应急预案。

4.13 本项目总量控制分析

(1) 废水

本项目工艺废水、生活污水排入东区污水处理站处理，地面冲洗废水排入西区污水处理站处理，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。废水排放量为 1.69 万 m³/a，排至外环境的污染物 COD 0.84t/a、氨氮 0.08t/a、总氮 0.25t/a。

本项目的废水进入万华环保科技有限公司西区污水处理站和东区污水处理站集中处理，纳入万华化学集团环保科技有限公司总量调剂，因此无需申请总量指标。

(2) 废气

本项目新增 SO₂ 排放量 0.96 t/a、NO_x 排放量 67.2t/a、颗粒物排放量 16.8t/a、VOCs 排放量 73.94t/a（有组织 33.6 t/a、无组织 40.34 t/a）。

根据《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》（鲁环发〔2019〕132 号）：“上一年度环境空气质量年平均浓度达标的城市，相关污染物进行等量替代”。2021 年烟台市环境空气质量属于达标区，因此本项目 SO₂、NO_x、颗粒

物、VOCs 须进行等量替代。

4.14 小结

(1) 万华化学集团股份有限公司 10 万吨/年二元醇项目，拟建于烟台经济技术开发区烟台化工产业园万华烟台工业园东区，主要新建一套年产 10 万吨二元醇生产装置，以及配套的公用工程、储运工程、环保工程等。

新增劳动定员 103 人。

(3) 本项目工艺废气、有机液体储存与调和挥发损失、有机液体装卸挥发损失，采用管道收集，送北区能量回收处理，烟气经 50m 排气筒排放。装置区、罐区、卸车站的设备动静密封点泄漏的 VOCs 无组织排放。新增排放 SO_2 0.96 t/a、 NO_x 67.2t/a、颗粒物 16.8t/a、VOCs 73.94t/a（有组织 33.6 t/a、无组织 40.34 t/a）。

(4) 本项目产生的废水依托万华环保科技东区污水处理站和西区污水处理站处理，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。废水排放量为 1.69 万 m^3 /a，排至外环境的污染物 COD 0.84t/a、氨氮 0.08t/a、总氮 0.25t/a。

(5) 本项目产生危险废物量为 29457.92t/a，其中依托北区能量回收处理 28857.56t/a，委托处置 600.36t/a。

5 区域环境质量现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

烟台市地处山东半岛中部，位于东经 119°34′~121°57′，北纬 36°16′~38°23′。东连威海，西接潍坊，西南与青岛毗邻，北濒渤海、黄海，与辽东半岛对峙，并与大连隔海相望，共同形成守卫首都北京的海上门户，现辖芝罘区、莱山区、牟平区、福山区和烟台经济技术开发区、蓬莱市、龙口市、招远市、莱州市、莱阳市、海阳市、栖霞市和长岛县，是山东省对外开放的新兴港口城市。烟台市最大横距 214km，最大纵距 130km，全市土地面积 13746.47km²，其中市区面积 2643.60km²，全市海岸线曲长 702.5km，海岛曲长 206.62km。

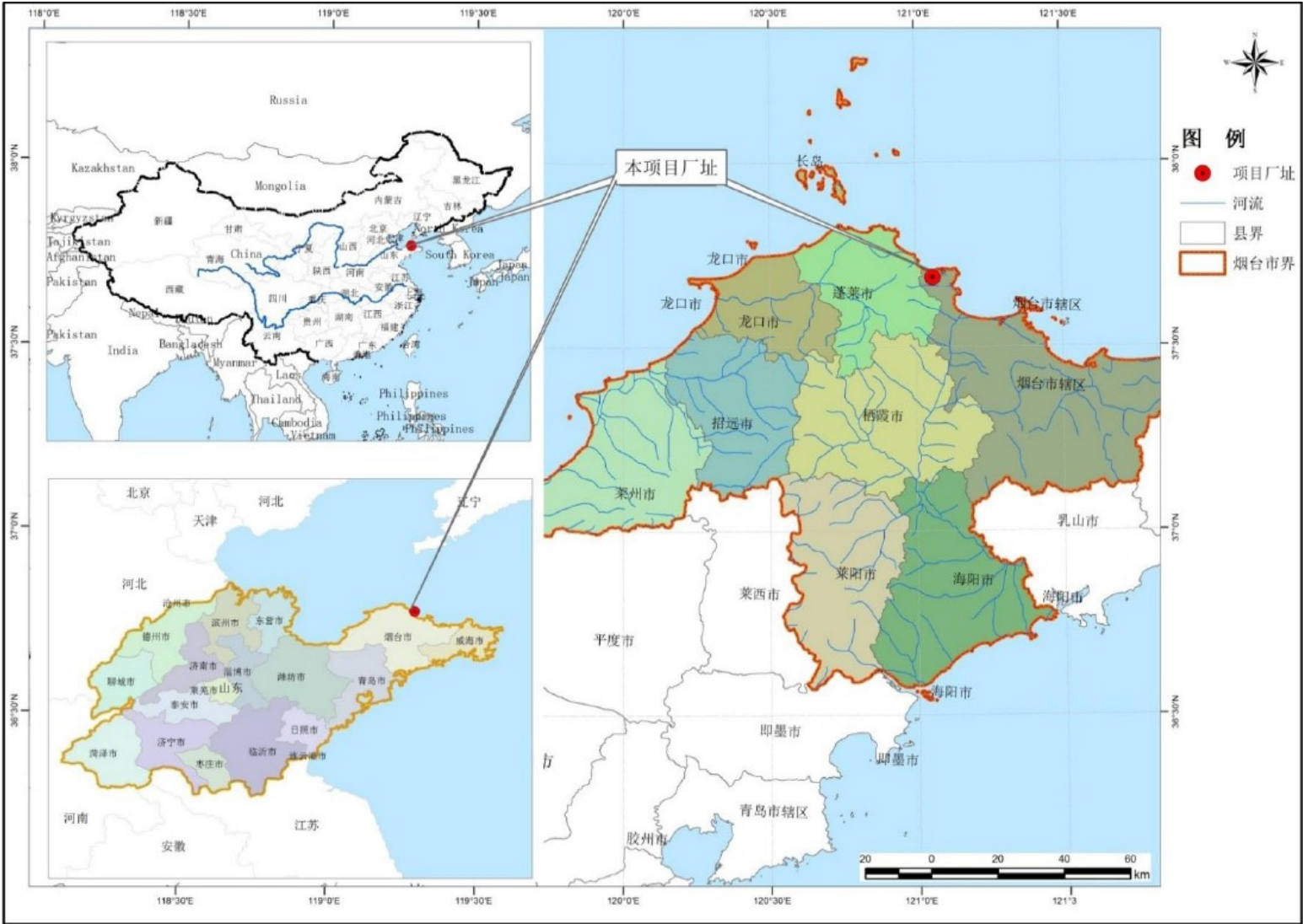
烟台经济技术开发区位于烟台市西部，地理坐标为北纬 37°29′~37°53′，东经 121°04′~121°30′，总面积为 228km²。开发区东邻芝罘区、西南邻福山区，距烟台港和烟台火车站 9km，距莱山机场 20km，水陆空交通十分方便，具有广阔的发展前景。同时有三条高速公路从开发区南部经过，206 国道纵贯南北。开发区内的长江路、海滨路与烟台市区相连，沿 206 国道向北与烟台-威海高速公路相连。烟台市是山东半岛城市群的中心城市，区域优势明显。

拟建项目位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园万华烟台工业园东区。地理位置情况见图 5.1-1。

5.1.2 地形地貌

烟台市地形为低山丘陵区，山丘起伏平缓，沟壑纵横交错。山地占总面积的 36.62%，丘陵占 39.7%，平原占 20.78%，洼地占 2.90%。低山区位于市域中部，主要由大泽山、艾山、罗山、牙山、磁山、玉皇山、招虎山等构成，山体多由花岗岩组成，海拔在 500m 以上，最高峰为昆嵛山，海拔 922.8m。丘陵区分布于低山区周围及其延伸部分，海拔 100~300m，起伏和缓，连绵逶迤，山坡平缓，沟谷内冲积物发育，土层较厚。平原区可分为准平原、山间河谷、冲积平原、山间盆地冲积平原、山前冲积平原及海滨冲积平原等类型，海拔 0~80m 之间。

海岸地貌主要分岩岸和沙岸两种，西起莱州市虎头崖，东至牟平的东山北头，是曲折的岩岸，海蚀地貌显著，其余多为沙岸。烟台市北、西北部濒临渤海，东北和南部临黄海，有大小基岩岛屿 63 个，像一颗颗璀璨的珍珠镶嵌在大海之中。面积较大的有芝罘岛、养马岛。有居民的岛为 15 个，分别为长岛县的南长山岛、北长山岛、大黑山岛、小黑山岛、庙岛、砣矶岛、大钦岛、南隍城岛，龙口市的桑岛、芝罘区的崆峒岛、牟平区的养马岛、海阳市的麻姑岛、鲁岛。海岸与海岛交相辉映，海光山色秀丽，名胜古迹众多，是游览避暑胜地。



开发区属于低山丘陵区，山丘海拔高度不高，地势比较平坦，总体由西南向东北倾斜。开发区东区北部边界高潮线以上自东向西构成沿海岸线的一条沙岗，沙岗与海水之间为细沙层，为优良的海水浴场。开发区西区西南(古现境内)分布着磁山山脉，统一规划为磁山风景旅游区，古现东北、八角和大季家大部分区域为滨海平原区，大季家东北分布着顾家围子山等山体，西南分布着龙凤山等山体，开发区北临套子湾海域，沿岸广泛分布着波状起伏的丘陵或残丘，并向海底倾斜。沿岸植被主要是防护林带。

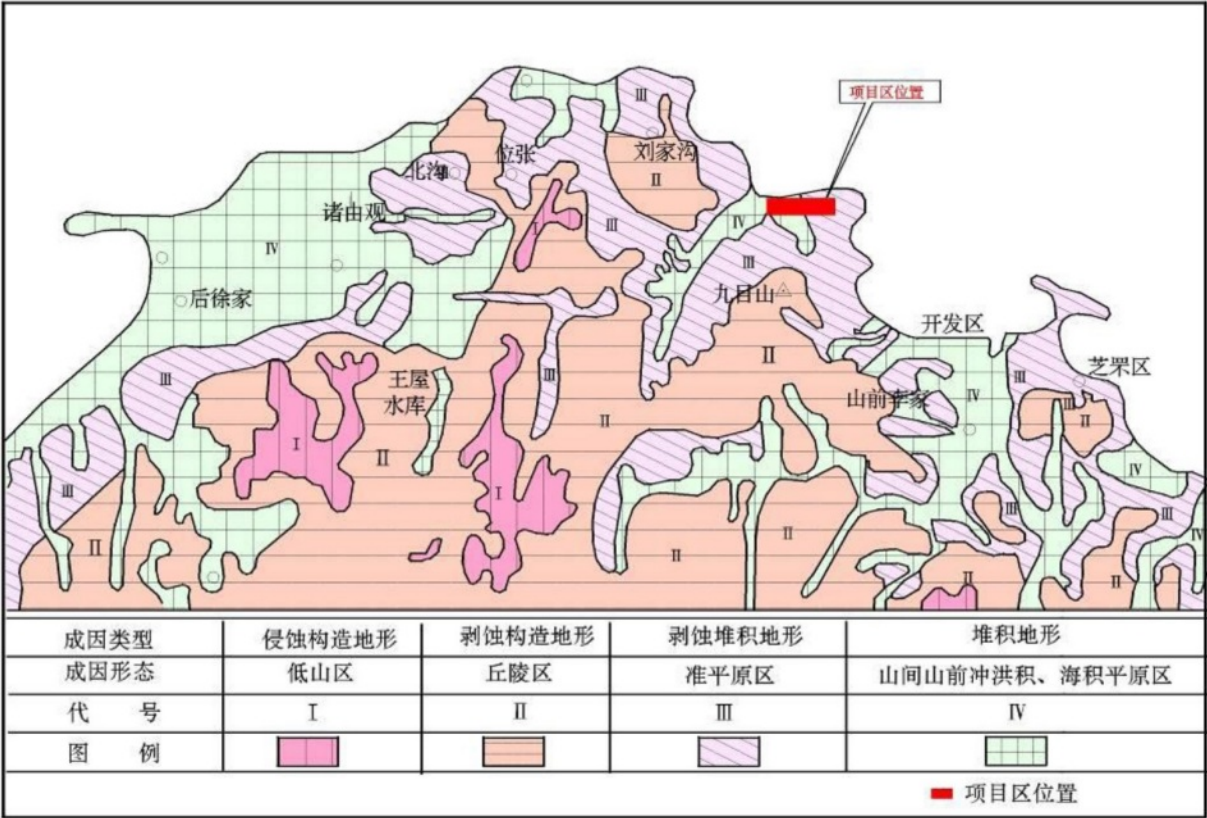


图 5.1-2 地形地貌图

5.1.3 地质构造

烟台地区大地构造属于华北地台中沂沭断裂带东侧胶东断块中次一级构造单元，包括胶北隆起、文荣隆起、胶莱台陷、牟平—即墨凹断束及黄县新断陷。

胶东断块总的轮廓是北部隆起，南部拗陷，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。

胶北隆起（烟台市位于华北断块的胶东断块东部，为胶北隆起的北部边缘）主要由胶东群构成了一个近东西向的复背斜，由厚达 20000 多米的胶东群和厚达 7500 米以上的粉子山群组成基底。在北部粉子山群和零星的中生代地层不整合在这个复背斜之上。南部与莱阳中生代拗陷相接。燕山运动后玲珑花岗岩侵入，岩体主要呈南北向分布，使胶北断裂十分发育，尤以东西向和北北东向最明显，规模大，延伸长，构成了中新生代断陷盆地的边界。

文荣隆起也是由胶东群构成了一个北东东向的反 S 型穹隆构造。混合岩化较强烈，中生代酸性岩浆沿北东向侵入，除巍巍—俚岛在白垩纪形成了北西向地堑外，中新生代以来大面积处于隆起剥蚀状态。断裂以北北东和北西向较多，也有的近南北向。

胶莱台陷：轮廓为北东东向，主要堆积了中生代晚侏罗—白垩纪地层，形成宽缓的北西西或近东西向的褶皱和一些北西向断裂。东北部以桃村—东陡山断裂为界，盖层受基底北东向断裂控制十分明显，构成了北东向断裂带中的横向隆起。

桃村—即墨凹断束：以东西向隆起为界，控制两侧盖层发育，以东无粉子山群堆积，中生代除俚岛一带有白垩纪沉积，大部分地区处于隆起剥蚀状态，凹断束是本区中生代基性火成岩建造的主要喷溢通道。

黄县新断陷：受东西向黄县断裂和北北东向玲珑—北沟断裂控制，称为中新生代断陷盆地。有两期发育史，早期为中生代至第三纪的断陷盆地，喜山运动使盆地回返，遭受剥蚀和构造变动，新构造时期断裂再次活动形成第四纪断陷盆地。

本区由于古老结晶基底大片出露，岩浆岩的大量侵入，使整个断块组成了一个刚性相对较高的地盾区。因此不同方向、规模的断裂十分发育。既表现垂直活动也有水平扭动，其特点（1）断裂尤以北东、北北东向最发育，北西次之。产状均为陡倾角（50-80°），舒缓波状延伸；（2）主要断裂均具有多期活动特点；（3）北东、北北东、北西向断裂最新一次以左行扭动为主，局部也有张性正断现象，少数为右行扭动。评价区内山后顾家～虎路线断裂属非活动断裂，出露长度为 11000m，宽度为 10~30m，走向 16°，倾向 106°，倾角 58°~69°。

区域地质构造见图 5.1-3。

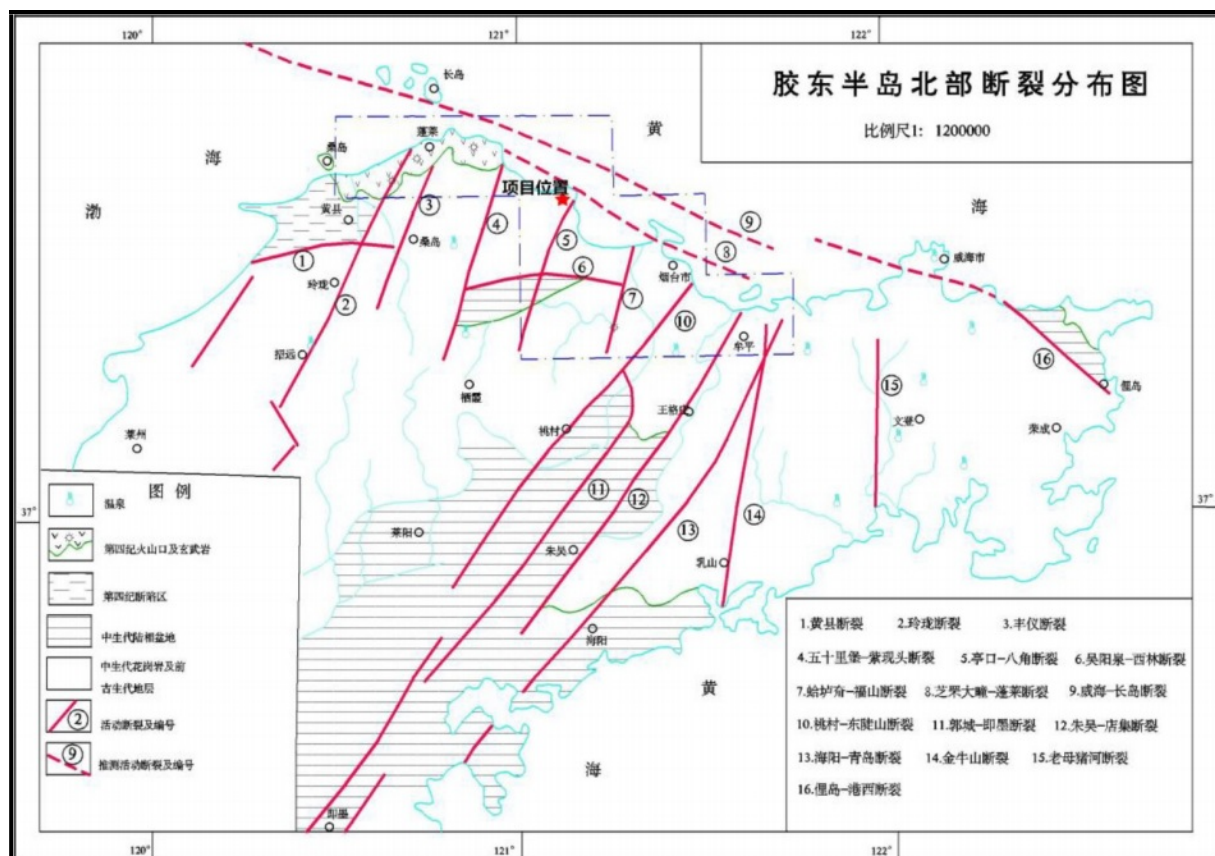


图 5.1-3 区域地质构造图

5.1.4 气候特征

烟台市属于中纬度暖温带东亚季风区大陆性气候。四季分明，季风进退明显。春季降水少，风多，蒸发量大；夏季湿热；秋季凉爽，雨水减少，冬季干冷。

本项目位于烟台经济技术开发区，原为福山县境内。福山气象站位于东经 121.2339 度，北纬 37.478 度，海拔高度 53.9m，该气象站距离本工程较近，该气象站气象资料具有较好的适用性。

根据烟台气象站长期观测资料可知，该区域年平均气温为 13.0℃，累年极端最高气温 36.6℃，累年极端最低气温-11.1℃，多年平均气压 1011.9hPa，多年平均水汽压 11.6 hPa，多年平均相对湿度 63.5%，多年平均降水量 591.8mm，多年实测极大风速 22.6 m/s，多年平均风速 3.2m/s，多年主导风向为 S 风，风向频率为 12.1%，多年静风频率 1.6%。

评价区灾害性天气主要有台风、寒潮、暴雨。

台风:据多年资料统计,影响烟台附近海域的台风每年有 1~2 个,一般多出现在 7~9 月份。台风影响最多年份 3 次,无台风年份 8 年。每当台风路经本区时,将出现大风、大浪、暴潮和暴雨。如 8509 号台风,烟台出现 33.3m/s、SSE 向大风,最高潮位达 3.73m;受 9216 号台风影响,烟台港风速达 18~30m/s,出现解放以来最高历史潮位 (4.03m)。台风造成的最大日降水量 150mm (6510 号台风),最大总降水量 218mm (7504 号台风),最大风速 18m/s。35 年中,造成日降水量大于 50mm 的台风 15 次,大于 100mm 的 4 次。平均风力大于 6 级的 22 次,大于 8 级的 4 次,大于 12 级的 2 次。

寒潮：秋、冬季的主要大风天气系统。由势力较强的西伯利亚冷空气在高空适当环流形势的配合下，暴发南下而形成的激烈偏 N 大风，一般 7~8 级，海上最大可达 9~10 级。本地区 and 山东北部沿岸出现 8 级以上大风的几率占寒潮次数的 53.2%，风向主要在 NW~NE 间，以 NNW 和 N 风最多，占 68.8%。持续时间较长，一般在 2~3 天或以上，影响范围大，寒潮入侵时，造成大风、阵雪和气温急降天气，统计 20 年资料，影响烟台的寒潮共有 81 次，年平均 4 次，其中，1966 年最多，达 9 次。寒潮大风一般出现于 11 月上旬至翌年 4 月上旬，以 11 月至翌年 1 月出现较多，2、3 两月出现较少。寒潮给本地区造成的降温持续时间一般 4d 左右，长的可达 6~7d，48h 最大降温一般小于 15.0℃，小于内陆地区。

暴雨：初、终期与夏季风的进退时间是密切相关的。随着夏季风的增强，烟台 7、8 月份达到极盛时期，暴雨最为集中，9 月由于冬季风势力逐渐加强，夏季风被迫南移，暴雨开始减少，到 10 月基本结束。统计 20 年资料，年平均约 2.7d，1978 年暴雨日最多为 5d，20 年中，最大的一次降水出现在 1963 年 7 月 24 日，日降水量达 208.0mm。

风暴潮：烟台地区以温带风暴潮为主，台风风暴潮较少，但造成损失较大。烟台沿海浅滩较多，历史上已多次遭到风暴潮严重侵袭，是山东省遭受海上风暴潮影响比较严重的地区之一。根据烟台港 1972 年~1979 年上半年的统计资料，在七年半中有风成增水过程 43 次，风成减水过程 127 次，减水过程较多，占总数的 75%。虽然烟台发生风成增水的几率相对较少，但由此造成的灾害损失不可低估。2006 年 3 月 4 日，烟台遭受 38 年来最大风暴潮袭击，虽然各地紧急启动了“防风暴潮预案”，但由于风大浪急、潮位太高，全市沿海渔业损失严重，部分渔船损坏、许多海坝和虾池被冲毁。

海冰：出现时间多在 1 月~2 月下旬，严重期在 2 月上旬，冰厚多在 5~15cm。烟台东部沿海地区地处开敞海域，一般无海冰灾害出现；西部莱州湾等海域受水深较浅、湾口狭窄、寒潮频发等因素影响，在冬季常出现冰情。但 2010 年 1 月，受冷空气长时间持续影响，山东沿海遭遇 30 年来同期最重冰情。截至 2010 年 1 月 12 日，渤海海冰分布面积已经发展到 3 万 km²，占整个海区面积的近 40%。往年无冰情的芝罘湾、套子湾附近海域也出现了厚度约 10cm 的浮冰。

5.1.5 水文

(1) 地表水

烟台经济技术开发区内山丘起伏，纵横交错，河网水系较为发达，河流众多，主要有大沽夹河、黄金河、白银河、柳林河、柳子河、九曲河和平畅河等 11 条。有各类水库 14 座，大季家境内有 11 座，古现境内有 3 座，总库容量为 732 万 m³，总流域面积 22.9km²，其中小一型水库 2 座，库容量 342 万 m³，流域面积 7.3km²，小二型水库 12 座，库容量 390.6 万 m³，流域面积 15.3 km²。

本项目附近主要河流为九曲河、平畅河，具体情况如下：

①九曲河位于开发区西北部，发源于大季家镇和大柳行镇交界的九目山西侧，向北流经大季家办事处树芥村，于方里村北转西北，经仲家村、于沙窝孙家村北注入黄海，

全长 10.3 km，上游汇集方里河、小季河、大苗家河三条支流，流域面积 40.1 km²，属于季节性河流。

②平畅河位于蓬莱境内，为蓬莱第二大河，发源于蓬栖交界的蓬半山南麓，于大夺沟村南入蓬莱县境，自南向北流经过驾乔乡、岗寺店镇，折向东北，经淳于乡、潮水镇，于平畅魏家东北注入黄海。境内长 19.6 km，汇集长 3km 以上的支流 20 条，流域面积 223.1km²，年径流量 2910 万 m³。

(2) 地下水

区域地下水资源丰富，地下水主要为松散岩类孔隙水（分为潜水、微承压水含水层和双结构含水层）、碳酸盐岩类裂隙水（分裸露型、覆盖型和埋藏型）、变质岩类裂隙水及岩浆盐类裂隙水。本区域地下水水化学类型，按舒卡列夫分类，主要有 HCO₃-Ca·Mg 型，HCO₃-Cl-Ca·Na 型，Cl·HCO₃-Ca·Na 型，Cl-Na 型。

(3) 饮用水水源地

烟台市饮用水水源地主要包括地表水源地门楼水库、大沽夹河中下游的地下水源地、平畅河地下水源地、柳子河地下水源地和城区企业自备井。

门楼水库是市区目前唯一的地表水源地，总库容 2.12 亿 m³，最大可利用水量大约为 5900 万 m³，枯水年可利用水量为 3000 万 m³ 左右，利用该水源地建有宫家岛水厂和烟台经济技术开发区水厂。目前，位于大沽夹河流域中下游的地下水厂包括自来水公司的陌堂、套口、西牟、宫家岛、芝阳、东留公水厂和烟台万华、发电厂等企业的自建水源地，总设计能力为 21.1 万 m³/d，实际供水量 13.9 万 m³/d。烟台市区范围内现有企业自备井 272 眼，年取水量 1045 万 m³。其中，芝罘区现有 73 眼自备井，年取水量 43 万 m³；福山区范围内，烟台市福山自来水有限公司拥有 52 眼自备井，年取水量 540 万 m³，福山区分布 112 眼自备井，年取水量 450 万 m³；莱山区 35 眼自备井，年取水量 12 万 m³。

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

根据山东省环保厅《关于烟台市饮用水水源保护区划定方案的复函》（鲁环发[2010]124 号），烟台市共有 26 个饮用水水源地保护区，距离本项目最近的为淳于水厂水源地，距离 10km 以上。

(4) 海洋

烟台经济技术开发区北临黄海套子湾海域，海岸线长约 9km，湾内面积约 176km²，平均水深约 10m。

潮汐：项目周边海域属于不规则半日潮，日不等现象明显。以平均海平面作为潮位特征值的基准面，大潮潮差 2.12m，小潮潮差 1.87m，潮汐强度中等。

海流：项目周边海域潮流以往复流为主，主流向 NW~SE 向，涨潮流为 SE 向，落潮流为 NW 向。大潮期表层最大涨潮流流速 74.0cm/s，最大落潮流流速 116cm/s；中层最大涨潮流流速 72.7cm/s，最大落潮流流速 85.9cm/s；底层最大涨潮流流速 64.3cm/s，

最大落潮流流速 81.4cm/s。小潮期表层最大涨潮流流速 51.5cm/s，最大落潮流流速 76.7cm/s；中层最大涨潮流流速 47.6cm/s，最大落潮流流速 75.3cm/s；底层最大涨潮流流速 39.4cm/s，最大落潮流流速 58.8cm/s。

5.1.6 自然资源

(1) 植被

根据 2014 年森林资源二类调查统计结果，烟台经济技术开发区林业用地面积 4824.62hm²，其中公益林地 2526.02hm²，商品林面积 2298.6hm²。重要林区主要分布在磁山山脉、红军顶山脉、顾家围子山脉、九目山、峰山及大季家张马海防林、八角海防林、古现海防林、福莱山海防林等。

烟台市属于温带中生落叶阔叶林区系。由于地形地貌复杂，气候温暖湿润，植物资源比较丰富，但由于农垦历史悠久，原始森林植被破坏殆尽，现有的自然植被具有明显的次生性质。全区林地总面积 699.42km²，覆盖率约为 33.2%。全市现有主要植物资源 1349 种，其中木本和藤本植物 70 科 457 种，草本植物 80 科 742 种，现有栽培植物（不包括观赏植物）41 科 150 种。森林植被中以针叶林面积最大，侧柏面积较少，其中各种松林占森林面积的 66%左右。落叶阔叶林中刺槐面积最大，约占森林面积的 18.5%；其次为各种栎类和杨树林，分别占森林面积的 7%和 3%，泡桐和其它林木面积占森林面积的 7%左右，另外常见散生的还有榆树、槭、臭椿、椴等。本区常见的灌木主要有山槐、合欢、扁担木、花木兰、黄栌、酸枣、荆条、小叶鼠李、胡枝子、三裂锈线菊等，在低山中上部土层较厚的地方，还分布有白檀。草本主要有野古草及黄背草，在薄层土上，灌木主要有荆条、花木兰、酸枣。黄栌多见于石灰岩区的褐土性土上。草木有茵陈蒿、霉草、石竹、白羊草。在土壤侵蚀严重的山坡，常有根状的结缕草。在中山顶部降水量较多，相对湿度较大，土层深厚湿润处，常有山地草甸分布。植物生长茂密，郁闭度大，生物积累作用明显。

滨海沙滩地带带有筛草、滨旋花和沙参等砂蒿蒿生植物；滨海盐土上有黄须菜、柽柳、二色补血草、芦苇、黑蒿等植物；滨海风砂土上多构成赤松-铁扫帚-黄背草或旱柳-刺槐-马唐等群落。乔木多为次生林，有黑松、赤松及刺槐等，灌木有棉槐、旱柳、铁扫帚等，草被有砂石赞苔草、拂子茅、肾叶旋花、狗尾草、白茅、马唐、黄背草等；滨海卵石土的自然植被有芦苇、马唐、狗尾草等。部分滨海地带被开辟为农田果园，但长势较差。

经济林以水果为主，主要树种有苹果和梨，占果树面积的 90%以上。粮食作物以小麦、玉米、地瓜为主，播种面积占粮食作物总播种面积 90%以上。经济作物主要是花生，播种面积占经济作物播种面积的 90%以上，蔬菜主要是叶菜类、茎菜类、花菜类和果菜类。本项目占地范围内不涉及公益林。

(2) 动物

根据《烟台化学工业园规划环境影响评价报告书》：本项目所在区域内动物种类、组成、数量、分布受自然环境条件和人类活动的影响很大，陆生无脊椎野生动物较为丰

富，工业园所在地及其附近区域的动物种类均为当地常见种和广布种，主要有昆虫类、鸟类、兽类、爬行类和两栖类等。评价区所在区域鸟类资源有麻雀、乌鸦、燕子、啄木鸟、猫头鹰、鹰、布谷鸟、喜鹊、海鸥等，烟台化工产业园所在区域不是鸟类主要迁徙通道。

烟台近海为百米之内的大陆架，入海河流众多，营养盐丰富，是多种鱼虾的产卵场、索饵场和洄游通道，是全国重要的渔业基地，主要有鲅、鲈、鲱、真鲷、红娘、银鲳、黄姑、白姑、叫姑、鲈、梭、鳀、青鳞、牙鲆、黄盖鲈、多鳞鱈、凤鲚等近百种鱼类，哺乳类的海豚、海豹，爬行类的海龟，以及中国对虾、鹰爪虾、脊腹褐虾、梭子蟹、乌贼、章鱼、海蜇、栉节扇贝、牡蛎、皱纹盘鲍、中国蛤蜊、菲律宾蛤仔、紫石房蛤、竹蛏、刺参等无脊椎动物。

本区尚未发现珍稀濒危动物。

(3)海水资源

烟台市区濒临黄海、近海港湾具有丰富的海水资源，目前海水直接利用、海水淡化及化学资源提取是海水资源利用的主要方向。在海水直接利用方面，市区已有电力、化工、纺织、水产、机械等行业的 320 多个工厂利用海水，除直接用于设备冷却外，还用于软化水置换、冷冻、除尘、洗涤、净化试漏、消防、冲厕等，年海水用量 800~1000 万 m^3 ，成为缓解淡水供需矛盾的一个途径，但由于海水淡化耗能大，成本高，普及推广尚有一定的难度。

(4)渔业资源

烟台市地处山东半岛，濒临黄海、渤海，全市所辖 12 个县市区中有 11 个靠海海岸线蜿蜒曲折，岬湾相间，沿海分布面积万亩以上的海湾有 7 个，并且烟台近海为百米之内的大陆架，入海河流众多，营养盐丰富，是海洋生物栖息、繁衍和生长的良好场所，具有发展海洋捕捞与海产品养殖的有利条件，是全国重要的渔业基地，主要经济鱼虾蟹有带鱼、小黄鱼、鲅鱼、鲈鱼、黄姑鱼、鲈鱼、鳎鱼、梭鱼、对虾、鹰爪虾、梭子蟹等 30 多种，主要贝藻类有牡蛎、泥蚶、文蛤、扇贝、鲍鱼、海带、裙带菜、紫菜等 20 余种。

(5)矿产资源

烟台市区滨海地带的矿产资源种类较少，有金属和非金属矿产 6 个品种，主要矿区有：福山邢家山钼矿，位于福山区邢家山带，探明金属储量 56.72 万 t，矿品位一般在 0.047~0.08%，为大型矿源；福山王家山铜矿，为中型矿、探明储量 45.36 万 t；辛安河砂金矿，中型矿，现已停采。另外，市区砂质海岸较长，以福山、牟平两地滨海砂矿较为丰富，但由于多年无序过度开采，使海岸遭受不同程度侵蚀，现已基本停止采挖。

烟台经济技术开发区主要矿产为滑石矿和花岗岩，其中滑石矿储量为 20 万 t，品位 98%，花岗岩矿储量 3 亿方。

5.1.7 沿海防护林

烟台市沿海防护林自然保护区 50 年代末开始建造，沿海长达 702km，总面积

23407.3hm²，保护区内以黑松和刺槐等树种为主，是烟台市抵御海潮、海蚀和风沙等自然灾害的第一道有效防线。烟台市沿海防护林自然保护区原为市级自然保护区，主管部门是原山东省林业局。

2006 年 7 月，山东省政府批复烟台市沿海防护林自然保护区晋升为省级自然保护区。烟台市沿海防护林自然保护区总面积 22777.2 hm²，其中核心区面积 2291.5 hm²，缓冲区面积 2398.5 hm²，实验区面积 18087.2 hm²。

2019 年 11 月，山东省人民政府《关于调整烟台沿海防护林省级自然保护区范围和功能区的批复》（鲁政字〔2019〕207 号）对烟台市沿海防护林自然保护区进一步调整。调整前保护区总面积 22777.2 公顷，调整后面积 14046.3 公顷，减少 8730.9 公顷。

山东省自然资源厅以《山东省自然资源厅关于青岛崂山等 9 个省级自然保护区总体规划的批复》（鲁自然资函〔2020〕82 号）同意调整，调整后烟台市沿海防护林自然保护区面积 14046.3 公顷，其中核心区面积 2329.6 公顷，缓冲区面积 1160.2 公顷，实验区面积 10556.5 公顷。

沿海防护林省级自然保护区位于本项目东侧，项目地面火炬距离保护区实验区 0.4km，装置区距离保护区实验区 1.2km，项目与烟台市沿海防护林自然保护区位置关系见图 5.1-4。

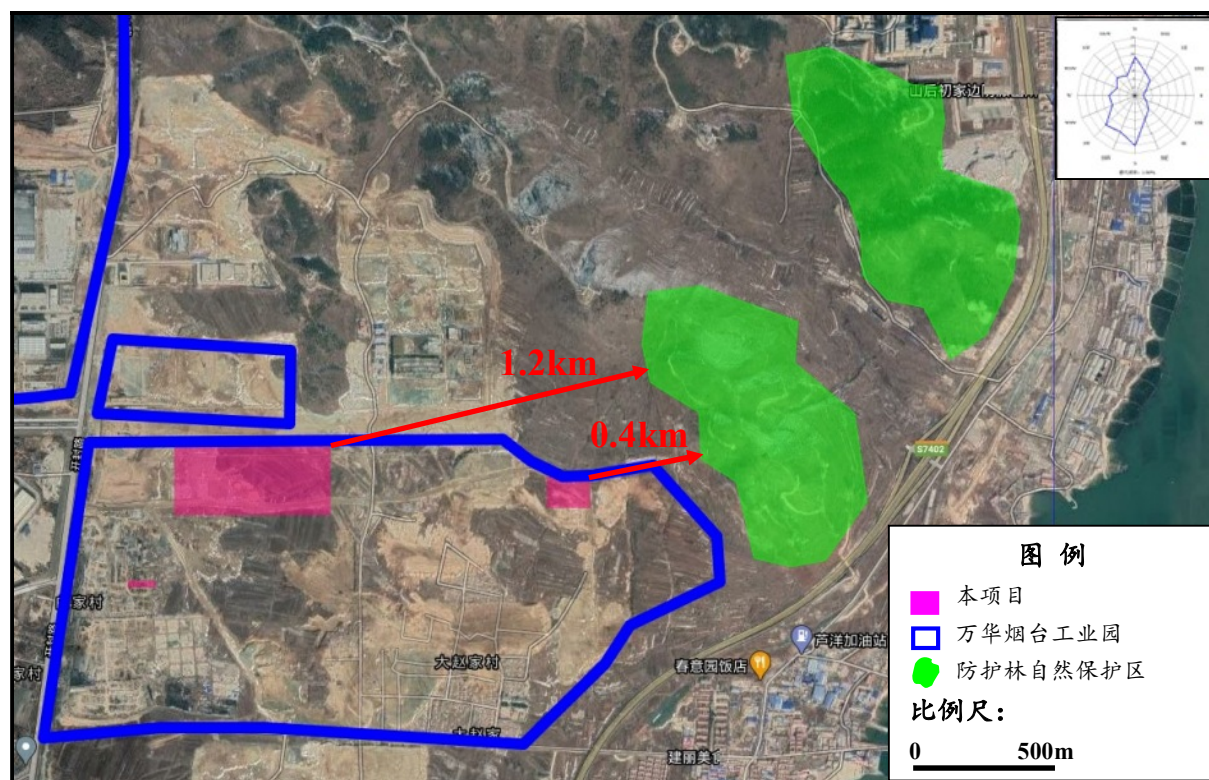


图 5.1-4 本项目与烟台市沿海防护林自然保护区位置关系图

5.1.8 文物古迹

大仲家遗址位于开发区大季家街道办事处仲家村东约 300 米的高台地上，是山东省省级重点文物保护单位。

表 5.1-1 省级文物保护单位大仲家遗迹保护范围、建设控制地带一览表

保护单位名称	时代	地址	保护范围	建设控制地带
大仲家遗址	新石器 (大汶口)	开发区大季 家办事处	以四周保护界桩为准, 保护界桩四至坐标如下: A.4172144.641, 461745.292 B.4172031.419, 461949.702 C.4171762.865, 461859.186 D.4171839.777, 461629.915	以四周保护界桩为基 点各向外延伸 100 米 为建设控制地带

据烟台市博物馆网站介绍, 因烟台万华集团新厂区建设征地影响, 经山东省文物局同意和国家文物局批准, 2012 年 4 月 1 日至 5 月 30 日烟台市博物馆考古队对该区域进行了抢救性考古发掘。

现主要完成东侧和西北角等第一阶段的考古发掘任务。已发掘区域分为东、西两区, 东区 1000m², 西区 200m², 发掘面积共计 1200m²。已发掘清理的遗迹以灰坑和柱洞为主, 出土遗物主要包括大汶口时期的陶器、石器、动物骨骼和贝壳, 可辨器形包括罐形鼎、三足钵、罐、陶环、石斧、石锛、石凿、石锤、石磨盘、石磨棒等, 动物骨骼包括猪、鸟等动物骨骼和贝类等海洋生物残骸。已发掘的文化堆积成因及各类遗迹和遗物对全面认识胶东地区贝丘遗址的形成原因、文化内涵及当时的人地关系都具有重要的学术意义。

5.1.9 地震

按《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)附录 A 的划分, 工程场地的设计地震动峰值加速度综合判定为 0.15g, 相应的地震基本烈度为 7 度, 地震动反映谱特征周期为 0.40s。

5.2 区域污染源调查

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1—2016)的要求, 采用收集资料的方法对区域内主要排污工业企业的排污状况进行调查, 调查因子如下:

废气污染源: 颗粒物、SO₂、NO_x、VOCs

废水污染源: COD、氨氮、总氮

5.2.1 废气污染源

项目所在区域主要废气排污企业有万华化学集团股份有限公司、万华化学(烟台)氯碱热电有限公司、扬子化学科技(烟台)有限公司、烟台德邦新材料有限公司、鑫广绿环再生资源股份有限公司、齐合天地(烟台)再生资源有限公司、烟台蓝海博隆超纤新材料有限公司等, 区域内企业废气排放情况调查结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 区域主要废气排污企业废气排放情况一览表

序号	企业名称	污染物排放量 (t/a)			
		颗粒物	SO ₂	NO _x	VOCs
1	万华化学集团股份有限公司	16.7	11.8	292.7	324.1
2	万华化学(烟台)氯碱热电有限公司	126.3	407.7	815.3	
3	扬子化学科技(烟台)有限公司	25.032	0.135	0.854	1.862
4	烟台中祈环保科技有限公司	4.26			0.145
5	烟台德邦新材料有限公司	0.094	0.03	0.296	5.85
6	鑫广绿环再生资源股份有限公司	1.9287	3.284	42.188	48.128
7	齐合天地(烟台)再生资源有限公司	14.75			11.31

8	烟台蓝海博隆超纤新材料有限公司	9.02	19.2	22.05	

5.2.2 废水污染源

本项目所在区域工业企业废水均进入万华化学集团环保科技有限公司、烟台新城污水处理有限公司处理，因此废水污染源的调查内容为万华化学集团环保科技有限公司、烟台新城污水处理有限公司的废水排放情况。万华化学集团环保科技有限公司、烟台新城污水处理有限公司的废水排放情况见表 5.2-2。

表 5.2-2 区域主要废水排污企业废水排放情况一览表

序号	企业名称	废水排放量 (10 ⁴ t/a)	COD 排放量 (t/a)	氨氮排放量 (t/a)	总氮排放量 (t/a)
1	万华化学集团环保科技有限公司	1166	699.59	116.6	233.2
2	烟台新城污水处理有限公司	730	438	58.4	146

注：表中为污水处理厂排污许可数据。

5.2.3 固废污染源

项目所在区域主要固废排污企业主要有万华化学集团股份有限公司、万华化学（烟台）氯碱热电有限公司、扬子化学科技（烟台）有限公司、烟台德邦新材料有限公司、鑫广绿环再生资源股份有限公司、齐合天地（烟台）再生资源有限公司、烟台蓝海博隆超纤新材料有限公司等，排放情况调查结果见下表 5.2-3。

表 5.2-3 区域主要固废排污企业排放情况一览表

序号	企业名称	污染物排放量 (t/a)			
		固体废物	危险废物	一般固废	生活垃圾
1	万华化学集团股份有限公司	204929.9	37929.88	16700	600
2	万华化学（烟台）氯碱热电有限公司	247759.3	8484.04	239022.7	252.6
3	扬子化学科技（烟台）有限公司	8867.11	3.31	8837.4	26.4
4	烟台中祈环保科技有限公司	57328.94	26861.05	30436.39	31.5
5	鑫广绿环再生资源股份有限公司	45224.91	25271.81	19778.25	174.85
6	匹兹堡康宁（烟台）保温材料有限公司	4074.28	23.08	4017.7	33.5
7	齐合天地（烟台）再生资源有限公司	2672.4	61	2596.4	15
8	烟台蓝海博隆超纤新材料有限公司	29833.1	18.5	29802.1	12.5

5.3 环境空气质量现状调查与评价

5.3.1 基本污染物环境质量现状及区域达标判定

5.3.1.1 区域达标判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本次评价收集了开发区环境监测站 2021 年连续一年的监测数据，按照 HJ663 对各基本污染物进行评价，评价结果见下表。

表 5.3-1 区域空气质量现状评价表

污染物项目	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	12%	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	15	150	10%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	27	40	68%	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	65	80	81%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	55	70	79%	达标

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
	24 小时平均第 95 百分位数	125	150	83%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	25	35	71%	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	73	75	97%	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1000	4000	25%	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	141	160	88%	达标

由上表可知，烟台市开发区环境空气基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 能满足国家《环境空气质量标准》（GB 3095-2012 及其修改单）中的二级标准要求，确定本项目所在区域 2021 年属于达标区。

5.3.1.2 基本污染物环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本次评价收集了开发区环境监测站 2021 年连续一年的监测数据，按照 HJ663 对各基本污染物进行评价，评价结果见上表。

由上表可知，烟台市开发区环境空气基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 能满足国家《环境空气质量标准》（GB 3095-2012 及其修改单）中的二级标准要求。

5.3.2 其他污染物环境质量现状

本次评价对拟建项目排放废气中的其他污染物进行了补充监测，监测单位为山东微谱检测技术有限公司，监测时间为 2022 年 4 月 22 日-4 月 28 日，并引用乙烯二期项目厂址点位的 VOCs 监测数据，监测时间为 2020 年 1 月 2 日-1 月 9 日，引用 14 万吨聚碳酸酯（PC）项目的二噁英类监测数据，监测时间为 2020 年 7 月 9 日-7 月 15 日，

5.3.2.1 监测点位及监测项目

监 测 点 位 及 监 测 项 目 见 表 5.3-2 和



图 5.3-1。

表 5.3-2 环境空气其他污染物补充监测点情况一览表

编号	监测点名称	相对距离	监测项目
1#	万华工业园 5 号门	SW 350m	非甲烷总烃、甲苯、丙烯醛、乙醛
2#	乙烯二期厂址	SW 200m	VOCs
3#	项目西侧点位	W 1600m	二噁英类



图 5.3-1 其他污染物监测点位示意图

5.3.2.2 监测频次

监测 7 天，并同步测定风向、风速、气压、气温等气象参数。

表 5.3-3 补充监测项目内容一览表

监测项目	取值类型	取样时间
非甲烷总烃、甲苯、丙烯醛、乙醛、VOCs	1h 平均	每天取样 4 次，时间为 02/08/14/20 时，每小时至少有 45 分钟取样时间。
二噁英类（监测 3 天）	日均值	每日至少有 20 个小时平均浓度值或采样时间

5.3.2.3 分析方法

分析及检出限见表 5.3-4。

表 5.3-4 各因子监测监测分析方法一览表

监测因子	分析方法	方法依据	检出限
非甲烷总烃	气相色谱法	HJ 604-2017	0.07mg/m ³
甲苯	气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.4μg/ m ³
丙烯醛	液相色谱法	HJ 683-2014	0.47μg/ m ³
乙醛			0.43μg/ m ³
VOCs	气相色谱-质谱法	HJ 759-2015	0.2~2μg/ m ³
二噁英类	同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法	HJ 77.2-2008	/

5.3.2.4 采样期间气象参数

采样期间监测点位气象参数见表 5.3-5。

表 5.3-5 采样期间气象参数一览表

日期	温度℃	气压 kPa	风速 m/s	风向	天气状况
2022.04.22 01:50	16.3	99.8	1.6	西北	晴
2022.04.22 07:50	14.5	100.1	1.8	西北	晴
2022.04.22 13:50	15.6	99.9	1.6	西北	晴
2022.04.22 19:50	12.3	100.2	1.4	西北	晴
2022.04.23 01:50	10.6	100.6	1.6	西北	晴
2022.04.23 07:50	15.8	100.2	1.3	西	晴
2022.04.23 13:50	22.3	99.7	1.4	西	晴
2022.04.23 19:50	17.3	100.1	1.6	西	晴
2022.04.24 01:50	17.8	99.9	1.5	南	晴
2022.04.24 07:50	19.9	100.1	1.3	南	晴
2022.04.24 13:50	21.3	99.7	1.3	南	晴
2022.04.24 19:50	17.8	100.1	1.4	南	晴
2022.04.25 01:50	18.8	99.8	1.4	南	晴
2022.04.25 07:50	21.3	100.2	1.3	南	晴
2022.04.25 13:50	23.2	99.7	1.2	南	晴
2022.04.25 19:50	16.7	100.2	1.4	南	晴
2022.04.26 01:50	14.6	99.9	1.6	南	晴
2022.04.26 07:50	16.3	100.1	1.4	南	多云
2022.04.26 13:50	18.4	99.7	1.4	南	多云
2022.04.26 19:50	12.7	100.3	1.5	南	晴
2022.04.27 01:50	10.6	100.2	1.4	北	晴
2022.04.27 07:50	13.7	99.9	1.3	北	晴
2022.04.27 13:50	14.3	100.2	1.4	北	多云
2022.04.27 19:50	9.8	99.8	1.5	北	多云

2022.04.28 01:50	10.3	100.1	1.4	北	阴
2022.04.28 07:50	11.4	99.7	1.5	北	阴
2022.04.28 13:50	13.7	100.2	1.6	北	阴
2022.04.28 19:50	9.8	99.7	1.5	北	阴

5.3.2.5 结果统计

其他污染物环境空气质量现状监测结果统计见表 5.3-6。

表 5.3-6 其他污染物环境空气质量现状监测结果统计表

点位	项目	样本数	浓度最小值	浓度最大值	评价标准	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
万华工业园 5 号门	非甲烷总烃	28	0.44 mg/m ³	0.78mg/m ³	2.0 mg/m ³	39.0	0	达标
	甲苯	28	0.4 μg/m ³	12.4μg/m ³	200μg/m ³	6.2	0	达标
	丙烯醛	28	未检出	未检出	100μg/m ³	/	0	达标
	乙醛	28	未检出	未检出	10μg/m ³	/	0	达标
乙烯二期厂址	VOCs ^①	28	85.3μg/m ³	223μg/m ³	/	/	/	/
	苯	28	4.3	7.2	110	6.5	0	达标
	苯乙烯	28	1.3	2.3	10	23	0	达标
	丙酮	28	6.4	16.4	800	2.0	0	达标
	二甲苯	28	9.2	26.9	200	13.4	0	达标
	二硫化碳	28	2.6	7.7	40	19.2	0	达标
项目西侧点位	二噁英类 (日均值)	3	0.013 pgTEQ/Nm ³	0.013 pgTEQ/Nm ³	/	/	/	/

①VOCs 中丙烯等 67 种物质的分项数据见附件。

由上表可知，非甲烷总烃最大浓度 0.78mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准详解》中要求，甲苯最大浓度 12.4μg/m³，丙烯醛、乙醛未检出，苯最大浓度 7.2μg/m³，苯乙烯最大浓度 2.3μg/m³，丙酮最大浓度 16.4μg/m³，二甲苯最大浓度 26.9μg/m³，二硫化碳最大浓度 7.7μg/m³，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2—2018)中附录 D 中参考限值。VOCs 最大浓度 223μg/m³，二噁英类最大值 0.013pgTEQ/m³，作为背景值，不进行评价。

5.4 地下水环境质量现状调查与评价

为了解该项目场址及周围地下水水质、水位埋深及流场情况，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)的要求，结合本项目所在区域的地形、水文地质条件及地下水流向，对本项目区及周围的地下水环境开展现状监测工作。

5.4.1 地下水环境质量

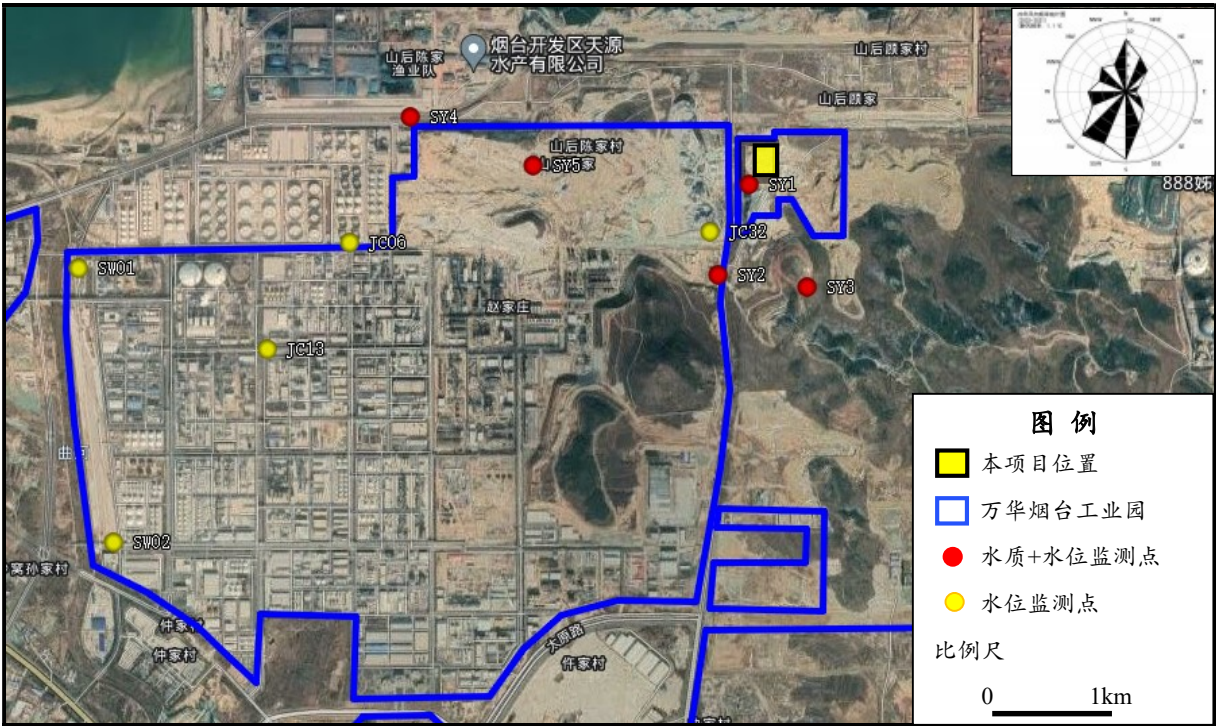
5.4.1.1 监测布点

根据项目区地下水流向以及周围自然和社会状况，结合导则对地下水环境质量现状监测的要求，本次评价引用《万华化学集团股份有限公司聚氨酯产业链一体化-乙烯二期项目环境影响报告书》中 5 个水质和水位监测点及 5 个单独水位监测点的监测数据，监测时间 2020 年 4 月 25 日~27 日。

地下水监测具体布点情况见表 5.4-1 和图 5.4-1。

表 5.4-1 地下水监测点一览表

编号	相对项目方位、距离	水位埋深 (m)	水位标高 (m)	备注
SY1	S, 60m	11.84	45.52	水质+水位
SY2	S, 550m	20.9	35.27	
SY3	SE, 630m	11.78	46.26	
SY4	E, 1850m	19.17	9.6	
SY5	E, 1140m	16.27	26.83	
JC06	SW, 2200m	11.71	15.33	水位
JC13	SW, 2800m	14.26	16.21	
JC32	SW, 360m	11.25	48.95	
SW01	SW, 3700m	3.4	4.3	
SW02	SW, 4000m	4.12	18.82	



5.4.1.2 监测项目

- (1) 阴阳离子： K^{+} 、 Na^{+} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^{-} 、 Cl^{-} 、 SO_4^{2-} 。
- (2) 基本因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数。
- (3) 特征因子：甲苯、石油类。

5.4.1.3 监测方法

地下水环境质量现状监测方法及检出限见表 5.4-2。

表 5.4-2 地下水监测方法依据一览表

项目	检测标准编号（含年号）及（方法）名称		检出限
pH	GB/T 5750.4-2006	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 玻璃电极法	/
氨氮（以 N 计）	GB/T 5750.5-2006	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 纳氏试剂分光光度法	0.02 mg/L

硝酸盐（以 N 计）	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	0.016 mg/L
亚硝酸盐（以 N 计）	GB/T 5750.5-2006	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 重氮偶合分光光度法	0.001 mg/L
挥发性酚类（以苯酚计）	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 4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法	0.002 mg/L
汞	GB/T 5750.6-2006	生活饮用水标准检验方法 金属指标 原子荧光法	0.0001 mg/L
砷	GB/T 5750.6-2006	生活饮用水标准检验方法 金属指标 氢化物原子荧光法	0.0010 mg/L
铬（六价）	GB/T 5750.6-2006	生活饮用水标准检验方法 金属指标 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004 mg/L
氰化物	GB/T 5750.5-2006	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	0.002 mg/L
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	GB/T 5750.4-2006	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0 mg/L
铅	GB/T 5750.6-2006	生活饮用水标准检验方法 金属指标 无火焰原子吸收分光光度法	0.0025 mg/L
镉	GB/T 5750.6-2006	生活饮用水标准检验方法 金属指标 无火焰原子吸收分光光度法	0.0005 mg/L
铁	GB/T 5750.6-2006	生活饮用水标准检验方法 金属指标 电感耦合等离子体发射光谱法	0.0045 mg/L
锰	GB/T 5750.6-2006	生活饮用水标准检验方法 金属指标 电感耦合等离子体发射光谱法	0.0005 mg/L
氟化物	GB/T 5750.5-2006	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 离子选择电极法	0.2 mg/L
溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 称量法	4 mg/L
耗氧量	GB/T 5750.7-2006	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标	0.05 mg/L
菌落总数	GB/T 5750.12-2006	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 1 菌落总数 1.1 平皿计数法	/
总大肠菌群	GB/T 5750.12-2006	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 滤膜法	1cfu/100mL
硫酸盐	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	0.018 mg/L
氯化物	HJ 84-2016	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法	0.007 mg/L
K ⁺	HJ 812-2016	水质 可溶性阳离子（Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ ）的测定 离子色谱法	0.02 mg/L
Na ⁺	HJ 812-2016	水质 可溶性阳离子（Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ ）的测定 离子色谱法	0.02mg/L
Ca ²⁺	HJ 812-2016	水质 可溶性阳离子（Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ ）的测定 离子色谱法	0.03 mg/L
Mg ²⁺	HJ 812-2016	水质 可溶性阳离子（Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ ）的测定 离子色谱法	0.02 mg/L
CO ₃ ²⁻	DZ/T 0064.49-1993	地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根	5 mg/L
HCO ₃ ⁻	DZ/T 0064.49-1993	地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根	5 mg/L
石油类	GB/T 5750.7-2006	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 称量法	0.1 mg/L
甲苯	GB/T 5750.8-2006	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 附录 A 吹脱捕集/气相色谱-质谱法	0.11μg/L

5.4.1.4 评价标准和评价方法

（1）评价标准

地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准，石油类参照

执行《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）III 类标准要求。

(2) 评价方法

评价方法采用单项污染指数法，各污染物单项污染指数按下式计算：

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

式中： P_i —— i 污染物单项污染指数；

C_i —— i 污染物监测值，mg/L；

S_{oi} —— i 污染物评价标准，mg/L；

当单项污染指数 $P_i > 1$ 时，说明该水质项目已超过评价标准，水质级别不能保证。

pH 的单项污染指数计算公式为：

$$P_i = \frac{7.0 - pH_i}{7.0 - pH_{sd}}$$

当 $pH_i \leq 7.0$ 时

$$P_i = \frac{pH_i - 7.0}{pH_{su} - 7.0}$$

当 $pH_i > 7.0$ 时

式中： pH_i ——pH 监测值；

pH_{sd} ——水质标准中规定的 pH 下限；

pH_{su} ——水质标准中规定的 pH 上限。

水质参数的标准指数大于 1 时，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。

5.4.1.5 监测结果统计

本次地下水环境质量现状监测结果见表 5.4-3。

表 5.4-3 地下水环境质量现状监测结果统计表

项目	SY1	SY2	SY3	SY4	SY5
pH	7.53	7.62	7.81	7.65	7.57
氨氮（以 N 计），mg/L	0.02	0.03	0.2	0.24	0.03
硝酸盐（以 N 计），mg/L	55.8	27.5	90	62.8	75.6
亚硝酸盐（以 N 计），mg/L	未检出	未检出	0.009	0.007	0.009
挥发性酚类（以苯酚计），mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氟化物，mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
砷，mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
汞，mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
铬（六价），mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
总硬度（以 $CaCO_3$ 计），mg/L	809	401	641	549	774
铅，mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	0.0034
氯化物，mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
镉，mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
铁，mg/L	0.0265	0.0208	0.552	0.683	0.0456
锰，mg/L	未检出	0.0007	0.535	0.0646	0.0013
溶解性总固体，mg/L	1330	653	981	799	849
耗氧量，mg/L	0.97	1.67	1.22	1.05	0.81
硫酸盐，mg/L	169	65.2	72.7	79.8	95.2
氯化物，mg/L	358	86	146	98.2	79.1

总大肠菌群, CFU/100mL	<1	<1	<1	<1	<1
菌落总数, CFU/100mL	82	130	82	1500	2300
石油类, mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
甲苯, $\mu\text{g/L}$	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
K^+ , mg/L	0.93	2.7	6.27	9.87	1.48
Na^+ , mg/L	147	30.6	37.8	42.6	41.9
Ca^{2+} , mg/L	214	115	159	160	146
Mg^{2+} , mg/L	67.6	35	64.6	43.4	54.4
CO_3^{2-} , mg/L	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
HCO_3^- , mg/L	284	259	182	259	262

5.4.1.6 评价结果

地下水环境质量现状评价结果见表 5.4-4。

表 5.4-4 地下水环境质量现状评价结果统计表

项目	SY1	SY2	SY3	SY4	SY5
pH	0.53	0.62	0.81	0.65	0.57
氨氮 (以 N 计)	0.04	0.06	0.4	0.48	0.06
硝酸盐 (以 N 计)	2.79	1.375	4.5	3.14	3.78
亚硝酸盐 (以 N 计)	-	-	0.009	0.007	0.009
挥发性酚类 (以苯酚计)	-	-	-	-	-
氟化物	-	-	-	-	-
砷	-	-	-	-	-
汞	-	-	-	-	-
铬 (六价)	-	-	-	-	-
总硬度 (以 CaCO_3 计)	1.79	0.89	1.42	1.22	1.72
铅	-	-	-	-	0.34
氟化物	-	-	-	-	-
镉	-	-	-	-	-
铁	0.08	0.06	1.84	2.27	0.152
锰	-	0.007	5.35	0.646	0.013
溶解性总固体	1.33	0.653	0.981	0.799	0.849
耗氧量	0.32	0.55	0.4	0.35	0.27
硫酸盐	0.676	0.26	0.29	0.319	0.38
氯化物	1.432	0.344	0.584	0.392	0.316
总大肠菌群	-	-	-	-	-
菌落总数	0.82	1.3	0.82	15	23
石油类	-	-	-	-	-
甲苯	-	-	-	-	-
钠	0.735	0.153	0.189	0.213	0.210

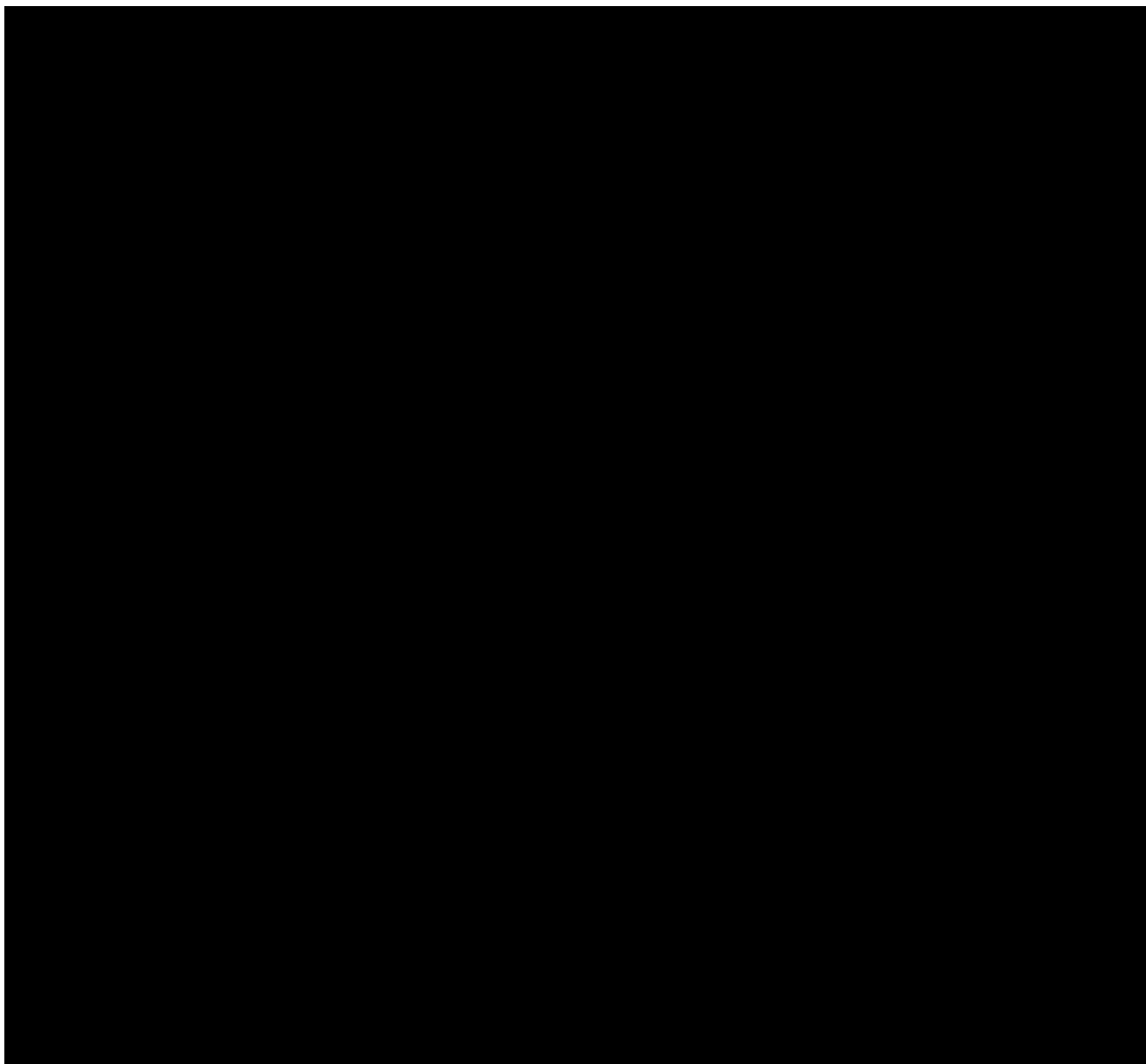
由上表可知, 硝酸盐在各个监测点中均出现超标, 最大超标倍数为 4.5 倍, 总硬度在 SY1, SY3, SY4, SY5 四个监测点出现超标, 最大超标倍数为 1.79 倍, 铁在 SY3 及 SY4 两个监测点超标, 最大超标倍数为 2.27 倍, 锰在 SY3 监测点出现超标, 超标倍数为 5.35 倍, 溶解性总固体在 SY1 监测点超标, 超标倍数为 1.33 倍, 氯化物在 SY1 监测点超标, 超标倍数为 1.432 倍, 菌落总数在 SY2、SY4 及 SY5 监测点超标, 最大超标倍数为 23 倍。以上监测点其它指标和其它监测点位水质能够满足《地下水质量标准》(GB 14848-2017) 中的 III 类标准及《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002) III 类标准。

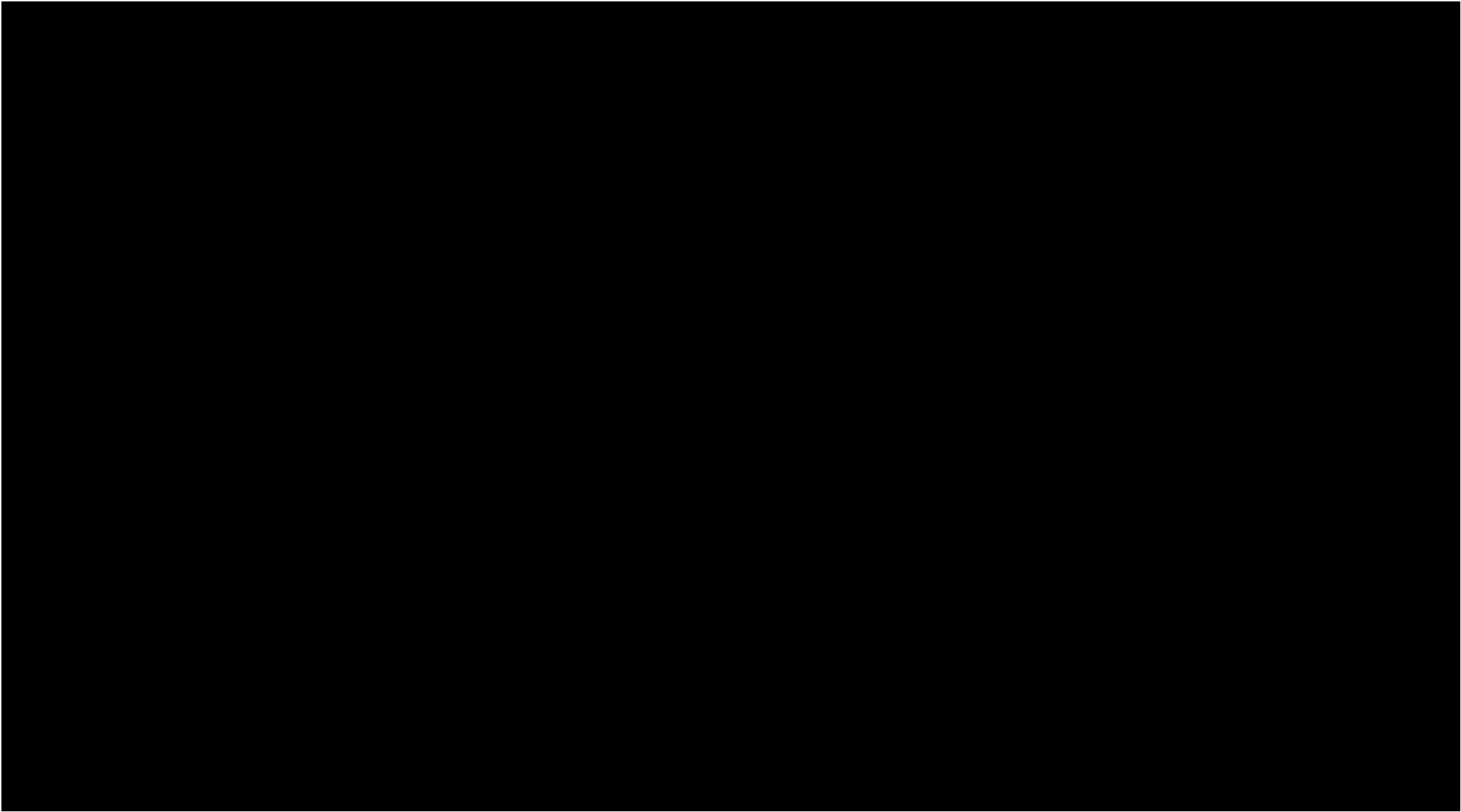
经调查, 区域地下水现状监测中总硬度、溶解性总固体、氯化物、锰、铁等因子超标的点位地下水类型均为基岩裂隙水, SY2 处于山间平原, 其地下水类型为松散岩类空隙水则不存在超标现象, 因此可推测超标原因主要与当地地质、水文地质条件和地下水

水化学演化有关,根据以往调查报告锰离子、铁离子超标是因为本区域本底值均高,SY1 监测点氯化物超标可能于靠近海岸线,地面标高相对较低,在潮汐作用下导致的海水入侵有关,菌落总数超标原因主要是山后顾家村搬迁前旱厕遍布,人畜粪便残留所致,硝酸盐的超标原因主要包括以下几点:

(1) 点源污染:主要是该区域生活污水及工业废水的污染。生活污水以及养殖业发展中大量未经任何处理的畜禽粪便污染物直接进入土壤和环境,粪便含氮量高,渗入土壤,进一步污染地下水。

(2) 面源污染:该区域附近曾经有大量农田,农田在农耕时过多的使用氮肥,大





5.5 声环境质量现状调查与评价

本次评价引用《万华化学集团股份有限公司年产 6 万吨新戊二醇项目环境影响报告书》的声环境监测数据，监测时间 2021 年 4 月 24 日~25 日。

5.5.1 监测点位、项目及频次

监测点位：项目所在园区边界外 1m 共布设 4 个监测点。

监测项目：等效 A 声级。

监测频次：监测 2 天，每天昼、夜间各 1 次。

监测点位见表 5.5-1 和图 5.5-1。

表 5.5-1 声环境监测点情况一览表

编号	监测点名称	执行标准	监测时间
1#	园区北厂界	《声环境质量标准》(GB 3096-2008)	2021.4.24-4.25
2#	园区东厂界		
3#	园区南厂界		
4#	园区西厂界		

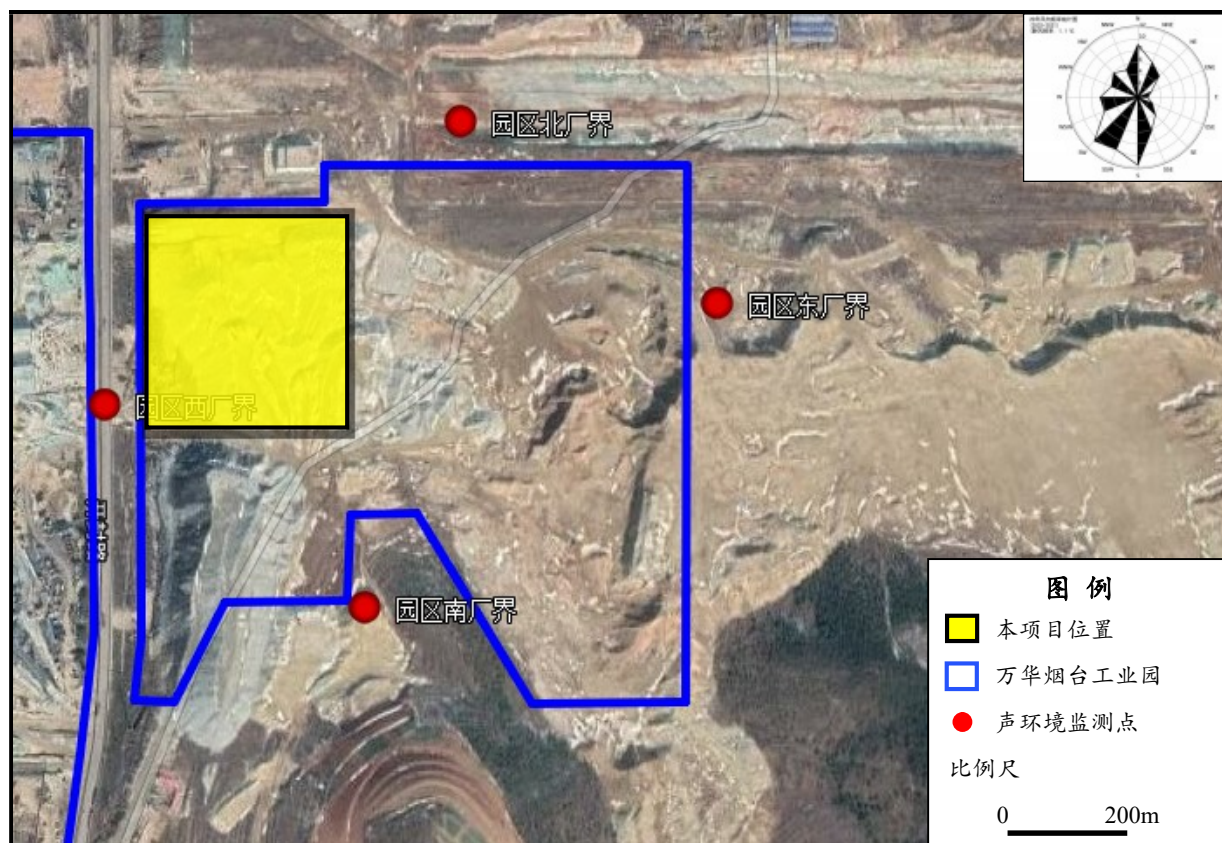


图 5.5-1 声环境监测点位示意图

5.5.2 监测方法

根据《声环境质量标准》(GB 3096-2008)所规定的方法进行。

5.5.3 监测及评价结果

声环境质量现状监测及评价结果见表 5.5-2。

表 5.5-2 声环境质量现状监测结果一览表

监测点位	2021.4.24 监测结果 Leq[dB(A)]		2021.4.25 监测结果 Leq[dB(A)]	
	昼间	夜间	昼间	夜间
园区东厂界	45.1	44.3	43.3	39.2
园区南厂界	42.4	46.8	45	44.4
园区西厂界	45.6	48.4	42.1	44.8
园区北厂界	47.6	47.1	40	44.2

由上表可以看出，各监测点昼间噪声值在 40~47.6dB（A）之间，夜间噪声值在 39.2~48.4dB（A）之间。各监测点昼夜间声环境值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类和 4a 类标准要求。

5.6 土壤环境质量现状调查与评价

5.6.1 资料收集

根据《烟台化学工业园扩区规划环境影响报告书》，烟台化学工业园园区扩区后总面积约为 32.84km²，土地利用类型有耕地、林地、园地、草地、城镇用地及工矿用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他用地等，其中所占面积比例超过 20%的有城镇用地及工矿用地、水域及水利设施用地两类，占比分别为 33.90%、24.75%；其余土地利用类型面积所占比例均在 10%以下。本项目占地范围内土地利用类型为三类工业用地。

项目所在地土地利用规划见图 5.6-1，该区域属于三类工业用地。

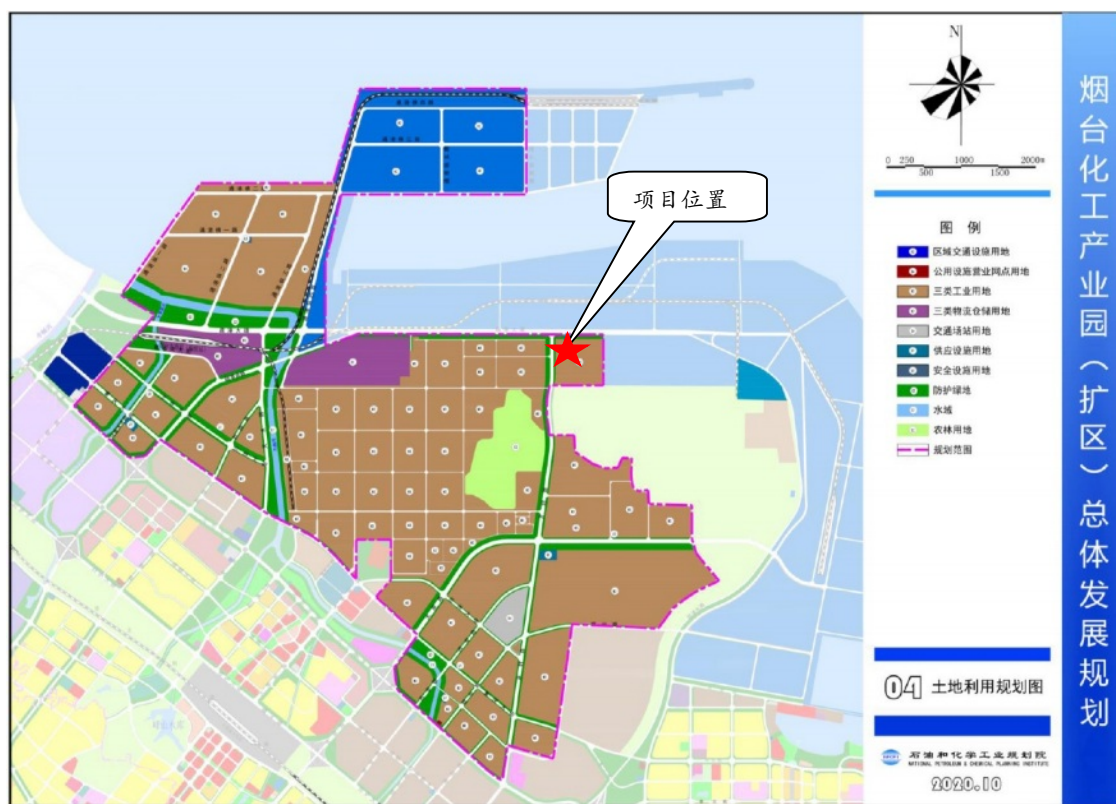


图 5.6-1 土地利用规划图

土壤类型见图 5.6-2，该区域属于棕壤。

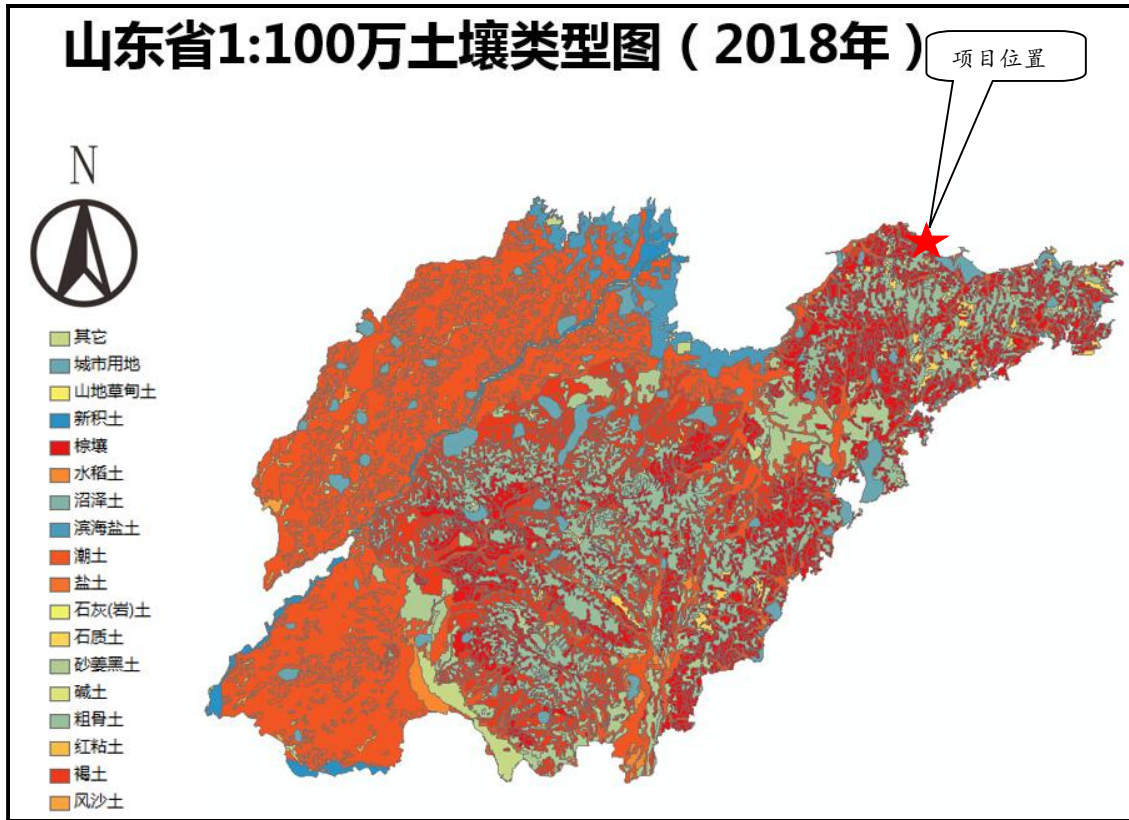


图 5.6-2 土壤类型分布图

5.6.2 理化特性调查

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）要求，通过调查，评价区域内土壤理化特性情况见表 5.6-1。

表 5.6-1 土壤理化特性一览表

采样日期		2021.6.21	经度	E121.10012
点号		项目东南	纬度	N37.70399
层次		0.1~0.2m	0.7~0.8m	1.7~1.8m
现场记录	颜色	浅棕色	浅棕色	浅棕色
	结构	单粒	单粒	单粒
	质地	壤土	壤土	壤土
	砂砾含量（%）	少量	少量	少量
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值（无量纲）	7.58	7.23	7.68
	阳离子交换量（mg/kg）	7.35	9.97	10.4
	氧化还原电位（mV）	505	480	433
	饱和导水率 mm/min	0.53	0.50	0.57
	土壤容重（kg/m ³ ）	1.66	1.78	1.74
	孔隙度（%）	42.4	41.6	44.1

5.6.3 土壤质量调查与评价

本次评价引用《万华化学集团股份有限公司聚氨酯产业链一体化乙烯二期项目环境影响报告书》的土壤检测数据，监测时间 2020 年 4 月 28 日~29 日，并在项目区内布设 1 个点补充监测二噁英，监测时间 2022 年 4 月 26 日。

5.6.3.1 监测时间及布点

各点位位置及取样情况见表 5.6-2，点位见图 5.6-3。

表 5.6-2 土壤监测点位位置及取样情况表

点位序号	位置	取样类型	土地类型
占地范围内	TY7	万华工业园西区	建设用地
	TY11	万华工业园西区	
	TY12	BDO 项目区东南	
	TY4	BDO 项目区	
占地范围外	TY2	万华工业园东区北	农用地
	TY6	万华工业园西区北	

5.6.3.2 监测项目

重金属和无机物：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍，共 7 项；挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯，共 27 项；半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘，共 11 项；其他：石油烃（C₁₀-C₄₀）。共计 46 项。在 TY4 点位补充监测二噁英。



图 5.6-3 土壤环境监测点位示意图

5.6.3.3 监测结果统计及评价

根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地筛选值评价，采用单因子指数法进行现状评价。土壤具体监测数据及评价指数见表 5.6-3。二噁英没有对应环境质量标准，作为本底值不进行评价。

分析检测结果可知：

项目占地范围内、外的建设用地的砷最大值 6.42mg/kg，镉最大值 0.21mg/kg，铜最大值 16mg/kg，铅最大值 27.8mg/kg，汞最大值 0.098mg/kg，镍最大值 65mg/kg，其他项目均未检出，各监测点均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地建设用地土壤污染风险筛选值。二噁英类检测结果 0.53ng TEQ/kg。

综上分析，项目区域土壤环境良好。

表 5.6-3 土壤环境质量监测结果及评价一览表（单位 mg/kg）

序号	项目	TY2	TY4	TY6	TY7-0.5 m	TY7-1.5 m	TY7-2.5 m	TY11-0.5 m	TY11-1.5 m	TY11-2.5 m	TY12-0.5 m	TY12-1.5 m	TY12-2.5 m	第二类 用地筛 选值
1	砷	4.03	2.74	6.42	0.7	0.33	0.42	10.6	6.15	2.76	0.9	1.28	1.24	60
2	镉	0.07	0.04	0.21	0.01	0.02	0.02	0.04	0.04	0.03	0.04	0.05	0.04	65
3	六价铬	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7
4	铜	8	14	16	2	1	1	14	14	6	1	3	3	18000
5	铅	8.7	9.6	27.8	4.9	1.9	6	21	20.2	7.7	27	24.9	20.9	800
6	汞	0.03	0.017	0.098	0.006	0.006	0.003	0.012	0.012	0.003	0.006	未检出	0.004	38
7	镍	28	57	20	63	59	53	28	32	65	7	21	10	900
8	四氯化碳	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
9	氯仿	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.9
10	氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	37
11	1,1-二氯乙 烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	9
12	1,2-二氯乙 烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5
13	1,1-二氯乙 烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	66
14	顺-1,2-二 氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	596
15	反-1,2-二 氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	54
16	二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	616
17	1,2-二氯丙 烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5
18	1,1,1,2-四 氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10
19	1,1,2,2-四 氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	6.8
20	四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	53
21	1,1,1-三氯 乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	840
22	1,1,2-三氯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8

	乙烷													
23	三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5
25	氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43
26	苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4
27	氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270
28	1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	560
29	1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	20
30	乙苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	28
31	苯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1290
32	甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	570
34	邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640
35	硝基苯	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	76
36	苯胺	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	260
37	2-氯酚	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2256
38	苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15
39	苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5
40	苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15
41	苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	151
42	蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1293
43	二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15
45	荼	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	70
46	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4500
47	二噁英类	/	0.53ng TEQ/kg	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

5.7 海洋环境现状调查与评价

5.7.1 海域环境质量现状

海水水质质量：引用《万华化学集团股份有限公司年产 48 万吨双酚 A 一体化项目环境影响报告书》中搜集的 2014 年 5 月、2014 年 9 月、2015 年 10 月、2016 年 5 月、2017 年 3 月和 2017 年 11 月共 6 次历史海洋环境调查资料。结论如下：

2014~2017 年期间，区域海水水质各个指标虽然有波动，但是波动幅度不大；2012 年以来，项目依托新城污水厂和万华化学集团污水排放口附近海洋环境整体稳中趋好，排放污水没有对周边海洋环境产生明显的影响。

5.7.2 海水现状调查

为了解新城污水处理厂排海口附近海域的环境质量现状，本次环评引用《万华化学集团股份有限公司年产 48 万吨双酚 A 一体化项目环境影响报告书》中 2020 年 4 月对区域海洋环境进行的现状调查资料。

5.7.2.1 调查范围及站位布设

为了解工程附近海域海水水质质量现状，《万华化学集团股份有限公司年产 48 万吨双酚 A 一体化项目》委托中国海洋大学于 2020 年 4 月对排海口附近进行了 24 个站位的水质调查资料，调查站位分布及经纬度坐标见表 5.7-1 和图 5.7-1。

表 5.7-1 2020 年 4 月调查站位一览表

站位 编号	经度	纬度	所属海洋功能区名称		监测内容			执行标准	
			功能 区编 号	名称	常规水质	特征 因子	沉积 物、生 态调查	水质	沉积 物
YT-1	37°53'41. 970"	121°07'01. 890"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层			2	1
YT-2	37°52'23. 637"	121°03'22. 306"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层	√	√	2	1
YT-3	37°49'44. 403"	120°59'27. 565"	B2-1	蓬莱-烟台近海港口航运区	表层/中层/底层			3	2
YT-4	37°46'37. 680"	120°57'23. 760"	A1-13	蓬莱东部农渔业区	表层/底层	√	√	2	1
YT-5	37°51'54. 858"	121°10'52. 974"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层		√	2	1
YT-6	37°49'11. 678"	121°07'17. 615"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层	√	√	2	1
YT-7	37°46'47. 800"	121°03'47. 099"	B2-1	蓬莱-烟台近海港口航运区	表层/中层/底层	√	√	3	2
YT-8	37°43'47. 100"	121°00'57. 720"	A1-13	蓬莱东部农渔业区	表层/底层	√	√	2	1
YT-9	37°49'10. 620"	121°14'14. 778"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层	√		2	1
YT-10	37°46'30. 120"	121°10'57. 660"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层	√	√	2	1
YT-11	37°44'36. 970"	121°09'06. 670"	B2-1	蓬莱-烟台近海港口航运区	表层/中层/底层			3	2
YT-12	37°43'07. 410"	121°08'00. 800"	A2-11	烟台西港口航运区	表层/中层/底层	√	√	3	2

站位 编号	经度	纬度	所属海洋功能区名称		监测内容			执行标准	
			功能区 编号	名称	常规水质	特征 因子	沉积 物、生 态调查	水质	沉积 物
YT-13	37°46'26. 292"	121°17'36. 336"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层		√	2	1
YT-14	37°43'46. 740"	121°14'10. 440"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层	√		2	1
YT-15	37°41'22. 800"	121°11'55. 490"	A1-14	烟台套子湾农渔业区	表层/中层/底层	√	√	2	1
YT-16	37°39'32. 930"	121°09'04. 150"	A2-11	烟台西港口航运区	表层/底层			3	2
YT-17	37°43'41. 874"	121°20'57. 642"	B1-1	烟台-威海北近海农渔业区	表层/中层/底层			2	1
YT-18	37°41'09. 540"	121°17'20. 640"	B2-1	蓬莱-烟台近海港口航运区	表层/中层/底层		√	3	2
YT-19	37°38'22. 074"	121°14'03. 996"	A1-14	烟台套子湾农渔业区	表层/中层/底层			2	1
YT-20	37°36'06. 820"	121°11'44. 160"	A5-13	烟台金沙滩旅游休闲娱乐区	表层/底层		√	2	1
YT-21	37°38'22. 690"	121°19'00. 370"	A1-14	烟台套子湾农渔业区	表层/中层/底层			2	1
YT-22	37°35'47. 270"	121°16'52. 640"	A5-13	烟台金沙滩旅游休闲娱乐区	表层/底层		√	2	1
YT-23	37°44'39. 766"	121°03'56. 580"	A7-9	平畅河口特殊利用区	中层	√		4	3
YT-24	37°44'39. 903"	121°05'11. 305"	A2-11	烟台西港口航运区	中层	√		3	2

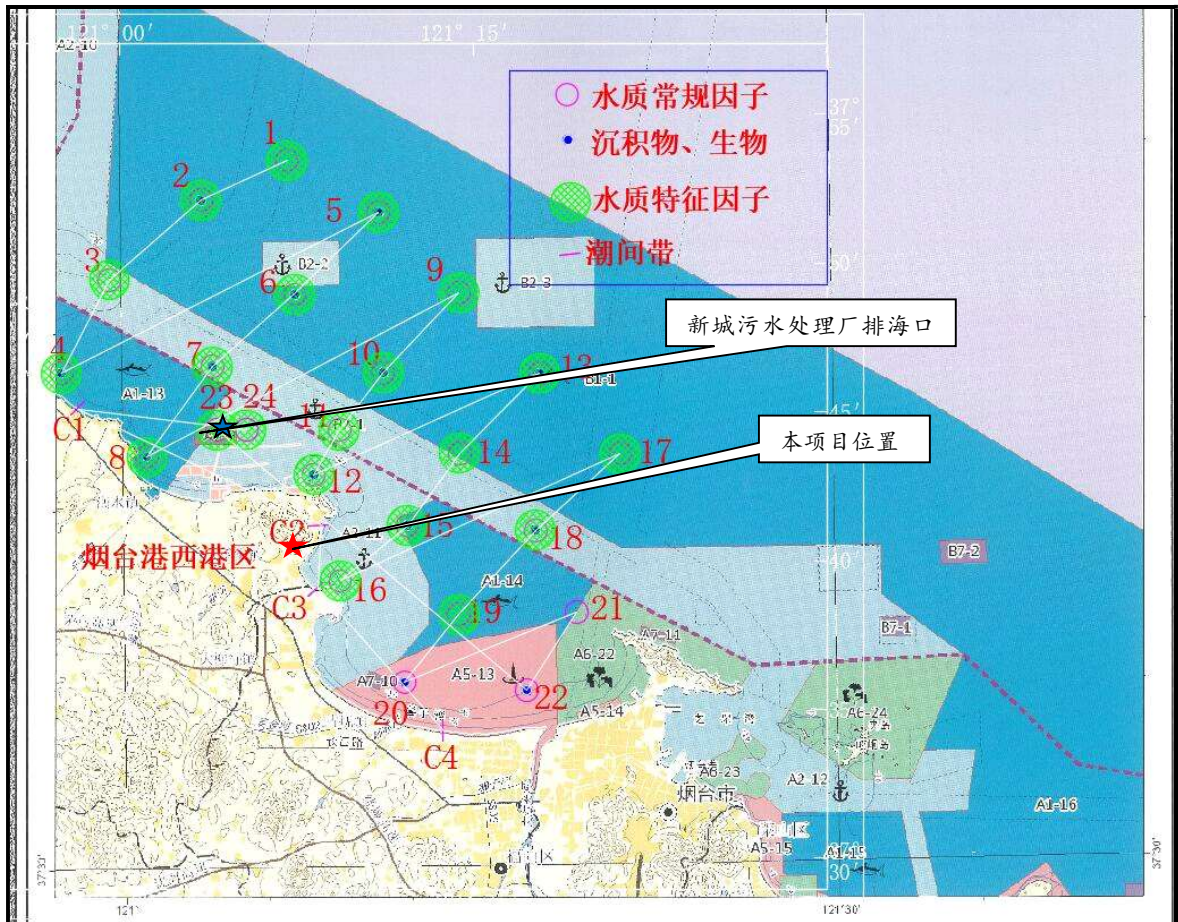


图 5.7-1 2020 年 4 月调查站位分布图

5.7.2.2 调查项目及分析方法

2020 年 4 月海水水质现状评价因子包括：盐度、pH、DO、COD、石油类、无机氮、活性磷酸盐、铜、铅、锌、镉、总铬、总汞、砷，共 14 项。

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

表 5.7-2 海洋水质调查项目分析方法一览表

序号	调查项目	监测分析方法	标准号	检出限 (mg/L)
1	盐度	盐度计法	GB 17378.4-2007 (29)	—
2	pH	pH 计法	GB 17378.4-2007 (26)	—
3	DO	碘量法	GB 17378.4-2007 (31)	0.042
4	COD	碱性高锰酸钾法	GB 17378.4-2007 (32)	0.15
6	无机氮	次溴酸盐氧化法	GB 17378.4-2007 (36.2)	0.7×10^{-3}
		萘乙二胺分光光度法	GB 17378.4-2007 (37)	0.3×10^{-3}
		镉柱还原法	GB 17378.4-2007 (38.1)	0.6×10^{-3}
7	活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法	GB 17378.4-2007 (39.1)	0.62×10^{-3}
8	石油类	紫外分光光度法	GB 17378.4-2007 (13.2)	3.5×10^{-3}
9	铜	无火焰原子吸收分光光度计法	GB 17378.4-2007 (6.1)	0.2×10^{-3}
10	铅	无火焰原子吸收分光光度计法	GB 17378.4-2007 (6.1)	0.03×10^{-3}
11	锌	火焰原子吸收分光光度计法	GB 17378.4-2007 (9.1)	3.1×10^{-3}
12	镉	无火焰原子吸收分光光度计法	GB 17378.4-2007 (6.1)	0.01×10^{-3}
13	总铬	无火焰原子吸收分光光度计法	GB 17378.4-2007 (10.1)	0.4×10^{-3}
14	总汞	原子荧光法	GB 17378.4-2007 (5.1)	0.007×10^{-3}
15	砷	原子荧光法	GB 17378.4-2007 (11.1)	0.5×10^{-3}

5.7.3 海水环境质量现状评价

5.7.3.1 评价标准及评价方法

(1) 评价标准

根据《海水水质标准》（GB3097-1997），工程附近海域航运区海水水质执行三类标准，特殊利用区海水水质执行四类标准，农渔业区海水水质执行二类标准，各类水质标准值见下表。

表 5.7-3 海水水质标准（GB3097-1997）单位：mg/L，除 pH 值外

项目	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	铜	铅
一类	7.8~8.5	>6	≤2	≤0.20	≤0.015	≤0.05	≤0.005	≤0.001
二类	7.8~8.5	>5	≤3	≤0.30	≤0.030	≤0.05	≤0.010	≤0.005
三类	6.8~8.8	>4	≤4	≤0.40	≤0.030	≤0.30	≤0.050	≤0.010
四类	6.8~8.8	>3	≤5	≤0.50	≤0.045	≤0.50	≤0.050	≤0.050
项目	锌	镉	总铬	总汞	砷	镍	硫化物	
一类	≤0.020	≤0.001	≤0.05	≤0.00005	≤0.020	0.005	≤0.020	
二类	≤0.050	≤0.005	≤0.10	≤0.0002	≤0.030	0.010	≤0.050	
三类	≤0.10	≤0.010	≤0.20	≤0.0002	≤0.050	0.020	≤0.100	
四类	≤0.50	≤0.010	≤0.50	≤0.0005	≤0.050	0.050	≤0.250	

海水现状调查站位中，位于特殊利用区的调查站位有 YT-23（1 个）；位于港口航运区的调查站位有 YT-3、YT-7、YT-11、YT-12、YT-16、YT-18 和 YT-24（7 个）；其

余站位 YT-1、YT-2、YT-4、YT-5、YT-6、YT-8、YT-9、YT-10、YT-13、YT-14、YT-15、YT-17、YT-19、YT-21（14 个）位于农渔业区或 YT-20、YT-22（2 个）位于旅游休闲娱乐区。

（2）评价方法

①一般水质因子采用标准指数法进行评价，按下列公式计算：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中： I_i —— i 项评价因子的标准指数；

C_i —— i 项评价因子的实测浓度；

S_i —— i 项评价因子的评价标准值。

②溶解氧（DO）采用下式计算：

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

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

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

式中： $I_i(\text{DO})$ ——溶解氧标准指数

DO_f ——现场水温及氯度条件下，水样中氧饱和浓度（mg/L）

DO_s ——溶解氧标准值（mg/L）

t ——现场温度

③pH

pH 有其特殊性，根据国家海洋局 2002 年颁布的《海水增养殖区监测技术规程》，其计算式为：

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

$$\text{pH}_{\text{sm}} = (\text{pH}_{\text{su}} + \text{pH}_{\text{sd}}) / 2$$

$$\text{DS} = (\text{pH}_{\text{su}} - \text{pH}_{\text{sd}}) / 2$$

式中： SpH ——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。

5.7.3.2 海水水质质量现状与评价

(1) 水质监测结果

2020 年 4 月水质监测结果见下表，各水质因子特征如下：

表 5.7-4 2020 年 4 月水质监测结果表

站位	取样位置	pH	溶解氧	COD	石油类	磷酸盐	无机氮	砷	汞	铜	铅	锌	镉	总铬
		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
YT-1	表层	8.03	10.27	0.64	0.018	0.013	0.164	0.591	0.040	1.020	2.250	0.167	1.650	22.300
	中层	7.98	9.92	0.60		0.004	0.202	0.767	0.029	2.860	0.802	0.113	2.710	23.900
	底层	8.03	10.17	0.56		0.004	0.130	0.776	0.038	2.510	0.950	0.208	1.240	14.500
YT-2	表层	7.96	9.98	0.92	0.014	0.183	0.244	0.990	0.032	0.883	2.100	0.124	1.340	22.400
	中层	8.00	9.20	0.64		0.025	0.144	0.896	0.031	2.890	1.600	0.217	2.450	21.100
	底层	8.03	9.10	0.56		0.007	0.398	0.752	0.034	3.340	2.730	0.159	3.960	24.300
YT-3	表层	8.05	9.73	0.76	0.029	0.003	0.085	0.643	0.036	1.500	1.010	0.194	2.140	14.900
	中层	8.03	9.00	1.53		0.010	0.135	0.734	0.043	2.630	0.970	0.114	1.260	9.200
	底层	8.11	10.19	0.84		0.005	0.102	0.776	0.031	1.400	1.350	0.185	2.150	7.990
YT-4	表层	8.04	9.73	0.76	0.012	0.004	0.059	0.790	0.018	2.440	2.720	0.203	2.310	17.900
	底层	8.03	10.42	0.76		0.006	0.096	0.989	0.023	1.520	2.190	0.216	1.530	21.400
YT-5	表层	8.04	10.00	1.53	0.035	0.007	0.180	0.664	0.018	1.940	0.945	0.195	2.860	21.500
	中层	8.06	10.13	0.68		0.019	0.128	2.198	0.040	2.800	1.320	0.154	1.490	21.400
	底层	8.07	10.03	0.52		0.004	0.069	0.900	0.036	1.160	1.210	0.114	0.932	15.400
YT-6	表层	8.03	10.17	0.68	0.016	0.045	0.092	0.465	0.052	2.380	1.540	0.104	1.990	13.600
	中层	8.05	9.94	0.76		0.007	0.056	0.957	0.022	4.230	5.970	0.157	2.150	24.000
	底层	8.10	9.97	0.68		0.003	0.096	0.933	0.025	1.830	1.600	0.160	1.680	20.000
YT-7	表层	8.04	9.51	0.87	0.022	0.050	0.154	0.948	0.029	3.243	2.064	0.145	1.896	19.500
	中层	8.02	11.93	1.05		0.044	0.146	0.877	0.022	3.140	3.142	0.167	1.708	17.300
	底层	8.04	10.29	1.08		0.045	0.145	0.891	0.032	3.122	1.978	0.138	2.013	18.900
YT-8	表层	7.31	9.37	1.69	0.031	0.004	0.067	0.659	0.043	5.370	2.220	0.136	2.440	18.100
	底层	7.99	9.57	1.29		0.004	0.081	0.632	0.036	4.850	7.230	0.121	2.940	29.100
YT-9	表层	8.09	10.30	0.52	0.012	0.001	0.063	0.775	0.032	2.380	2.220	0.127	2.720	21.300
	中层	8.10	10.81	0.84		0.001	0.146	0.717	0.056	2.890	1.610	0.138	1.490	10.900
	底层	8.08	10.38	0.76		0.001	0.292	0.782	0.058	1.060	1.960	0.143	1.510	12.600
YT-10	表层	8.03	10.41	0.84	0.021	0.690	0.184	0.918	0.036	1.720	1.950	0.207	2.670	19.600
	中层	7.95	10.56	0.92		1.288	0.099	1.199	0.025	1.440	0.741	0.100	2.650	16.300

站位	取样位置	pH	溶解氧	COD	石油类	磷酸盐	无机氮	砷	汞	铜	铅	锌	镉	总铬
		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
YT-11	底层	8.04	10.53	0.72	0.032	0.130	0.113	0.870	0.018	2.180	2.220	0.132	1.050	18.200
	表层	8.09	9.31	0.68		0.065	0.069	3.128	0.027	1.930	1.180	0.133	1.930	13.800
	中层	8.11	8.73	0.88		0.002	0.264	0.807	0.041	1.300	2.270	0.244	2.820	16.900
	底层	8.10	10.35	0.68		0.006	0.111	1.030	0.040	1.950	1.680	0.221	1.570	14.000
YT-12	表层	8.05	10.69	0.76	0.029	0.004	0.099	0.948	0.025	1.090	1.140	0.207	1.880	16.800
	中层	8.04	10.43	0.84		0.195	0.113	0.844	0.040	1.990	6.340	0.217	1.680	21.700
	底层	7.98	10.46	0.76		0.082	0.160	0.709	0.029	1.770	2.030	0.123	0.977	14.000
YT-13	表层	8.06	10.03	0.84	0.021	0.033	0.188	1.414	0.040	2.840	2.000	0.193	1.780	24.400
	中层	8.03	10.67	0.68		0.004	0.066	0.942	0.027	2.490	1.140	0.119	0.988	22.100
	底层	8.04	10.61	0.60		0.008	0.101	0.899	0.041	2.210	1.110	0.200	2.400	10.000
YT-14	表层	8.04	10.29	1.00	0.015	0.000	0.113	0.648	0.027	1.770	0.945	0.234	2.910	12.000
	中层	8.08	10.92	0.60		0.008	0.202	0.795	0.018	2.110	2.240	0.231	2.710	15.400
	底层	8.05	10.42	0.76		0.003	0.397	0.746	0.031	0.953	1.400	0.102	1.150	23.200
YT-15	表层	8.03	10.22	0.60	0.021	0.004	0.146	0.730	0.038	1.470	2.280	0.089	0.980	16.400
	中层	8.06	10.36	1.16		0.057	0.111	1.039	0.052	1.110	0.952	0.231	2.840	19.900
	底层	8.07	10.10	0.88		0.001	0.090	0.685	0.031	2.850	2.060	0.094	1.450	13.600
YT-16	表层	8.06	10.48	0.32	0.043	0.007	0.091	0.892	0.027	2.660	1.950	0.223	2.490	22.000
	底层	8.10	9.66	0.60		0.010	0.044	0.684	0.029	2.600	0.739	0.088	2.800	14.300
YT-17	表层	7.98	10.88	0.60	0.014	0.007	0.109	0.967	0.043	1.000	2.100	0.083	2.210	20.600
	中层	8.03	11.14	1.24		0.010	0.107	0.922	0.032	2.820	2.410	0.249	1.870	24.000
	底层	8.04	11.02	0.80		0.011	0.099	1.066	0.041	0.970	1.240	0.090	2.670	10.600
YT-18	表层	8.00	11.02	1.04	0.007	0.001	0.069	0.678	0.031	2.300	1.050	0.219	2.950	15.200
	中层	8.07	10.43	0.52		0.009	0.102	0.718	0.034	1.210	2.140	0.229	2.900	19.900
	底层	8.06	10.55	0.68		0.006	0.178	0.806	0.029	1.900	1.400	0.148	1.830	11.500
YT-19	表层	8.02	10.69	0.84	0.013	0.009	0.076	0.893	0.043	1.250	1.230	0.216	2.900	18.300
	中层	8.04	10.05	0.88		0.006	0.122	2.853	0.041	2.230	8.850	0.229	1.830	36.600
	底层	8.02	10.47	0.92		0.006	0.111	0.752	0.032	2.140	0.782	0.244	2.980	21.800
YT-20	表层	7.99	9.97	0.68	0.015	0.015	0.080	0.925	0.031	2.700	1.660	0.201	1.000	16.900
	底层	8.02	10.53	0.92		0.007	0.554	0.639	0.034	1.900	1.970	0.112	1.570	10.200
YT-21	表层	8.05	10.00	1.00	0.016	0.007	0.093	1.035	0.045	2.819	0.887	0.113	1.717	12.889
	中层	8.04	9.47	0.68		0.005	0.138	0.740	0.034	1.740	2.030	0.218	2.890	24.500
	底层	8.06	10.88	0.84		0.006	0.180	0.595	0.031	1.230	1.790	0.157	0.952	14.600
YT-22	表层	8.03	10.73	0.68	0.029	0.006	0.080	0.723	0.032	0.922	1.940	0.232	2.710	22.100

站 位	取 样 位 置	pH	溶解氧	COD	石油类	磷酸盐	无机氮	砷	汞	铜	铅	锌	镉	总铬
		/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
	底层	8.03	10.81	0.68		0.008	0.069	0.764	0.032	1.690	2.160	0.137	1.480	10.000
YT-23	中层	8.03	10.37	0.76	0.029	0.006	0.127	0.734	0.034	1.440	2.360	0.113	1.910	15.700
YT-24		8.02	9.01	0.84	0.019	0.007	0.066	0.733	0.030	1.320	1.450	0.097	1.030	15.900

【附注】：“ND”表示未检出。

(2) 水质监测结果评价

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

根据各监测站点所属海域水质执行标准，分别进行评价，具体结果分别见下表。

表 5.7-5 2020 年 4 月海水水质评价结果（执行第二类海水水质标准）

站 位	取 样 位 置	pH	DO	COD	无机氮	磷酸盐	石油类	砷	汞	铜	铅	锌	镉	总铬
YT-1	表层	0.34	0.29	0.21	0.55	0.44	0.36	0.02	0.20	0.10	0.45	0.003	0.33	0.22
	中层	0.49	0.21	0.20	0.67	0.13		0.03	0.14	0.29	0.16	0.002	0.54	0.24
	底层	0.34	0.27	0.19	0.43	0.12		0.03	0.19	0.25	0.19	0.004	0.25	0.15
YT-2	表层	0.54	0.22	0.31	0.81	6.10	0.27	0.03	0.16	0.09	0.42	0.002	0.27	0.22
	中层	0.43	0.03	0.21	0.48	0.84		0.03	0.15	0.29	0.32	0.004	0.49	0.21
	底层	0.34	0.01	0.19	1.33	0.23		0.03	0.17	0.33	0.55	0.003	0.79	0.24
YT-4	表层	0.31	0.16	0.25	0.20	0.14	0.25	0.03	0.09	0.24	0.54	0.004	0.46	0.18
	底层	0.34	0.33	0.25	0.32	0.20		0.03	0.12	0.15	0.44	0.004	0.31	0.21
YT-5	表层	0.31	0.23	0.51	0.60	0.23	0.70	0.02	0.09	0.19	0.19	0.004	0.57	0.22
	中层	0.26	0.26	0.23	0.43	0.64		0.07	0.20	0.28	0.26	0.003	0.30	0.21
	底层	0.23	0.23	0.17	0.23	0.14		0.03	0.18	0.12	0.24	0.002	0.19	0.15
YT-6	表层	0.34	0.27	0.23	0.31	1.50	0.31	0.02	0.26	0.24	0.31	0.002	0.40	0.14
	中层	0.29	0.21	0.25	0.19	0.23		0.03	0.11	0.42	1.19	0.003	0.43	0.24
	底层	0.14	0.22	0.23	0.32	0.11		0.03	0.13	0.18	0.32	0.003	0.34	0.20
YT-8	表层	2.40	0.07	0.56	0.22	0.13	0.62	0.02	0.22	0.54	0.44	0.003	0.49	0.18
	底层	0.46	0.12	0.43	0.27	0.12		0.02	0.18	0.49	1.45	0.002	0.59	0.29
YT-9	表层	0.17	0.30	0.17	0.21	0.02	0.24	0.03	0.16	0.24	0.44	0.003	0.54	0.21
	中层	0.14	0.43	0.28	0.49	0.04		0.02	0.28	0.29	0.32	0.003	0.30	0.11
	底层	0.20	0.32	0.25	0.97	0.02		0.03	0.29	0.11	0.39	0.003	0.30	0.13

站位	取样位置	pH	DO	COD	无机氮	磷酸盐	石油类	砷	汞	铜	铅	锌	镉	总铬
YT-10	表层	0.34	0.33	0.28	0.61	23.00	0.42	0.03	0.18	0.17	0.39	0.004	0.53	0.20
	中层	0.57	0.37	0.31	0.33	42.92		0.04	0.13	0.14	0.15	0.002	0.53	0.16
	底层	0.31	0.36	0.24	0.38	4.33		0.03	0.09	0.22	0.44	0.003	0.21	0.18
YT-13	表层	0.26	0.23	0.28	0.63	1.10	0.42	0.05	0.20	0.28	0.40	0.004	0.36	0.24
	中层	0.34	0.39	0.23	0.22	0.13		0.03	0.14	0.25	0.23	0.002	0.20	0.22
	底层	0.31	0.38	0.20	0.34	0.26		0.03	0.21	0.22	0.22	0.004	0.48	0.10
YT-14	表层	0.31	0.30	0.33	0.38	0.00	0.31	0.02	0.14	0.18	0.19	0.005	0.58	0.12
	中层	0.20	0.45	0.20	0.67	0.26		0.03	0.09	0.21	0.45	0.005	0.54	0.15
	底层	0.29	0.33	0.25	1.32	0.10		0.02	0.15	0.10	0.28	0.002	0.23	0.23
YT-15	表层	0.34	0.28	0.20	0.49	0.13	0.42	0.02	0.19	0.15	0.46	0.002	0.20	0.16
	中层	0.26	0.32	0.39	0.37	1.90		0.03	0.26	0.11	0.19	0.005	0.57	0.20
	底层	0.23	0.25	0.29	0.30	0.04		0.02	0.15	0.29	0.41	0.002	0.29	0.14
YT-17	表层	0.49	0.45	0.20	0.36	0.25	0.28	0.03	0.22	0.10	0.42	0.002	0.44	0.21
	中层	0.34	0.51	0.41	0.36	0.32		0.03	0.16	0.28	0.48	0.005	0.37	0.24
	底层	0.31	0.48	0.27	0.33	0.35		0.04	0.21	0.10	0.25	0.002	0.53	0.11
YT-19	表层	0.37	0.40	0.28	0.25	0.29	0.26	0.03	0.22	0.13	0.25	0.004	0.58	0.18
	中层	0.31	0.24	0.29	0.41	0.19		0.10	0.21	0.22	1.77	0.005	0.37	0.37
	底层	0.37	0.34	0.31	0.37	0.21		0.03	0.16	0.21	0.16	0.005	0.60	0.22
YT-20	表层	0.46	0.22	0.23	0.27	0.49	0.31	0.03	0.15	0.27	0.33	0.004	0.20	0.17
	底层	0.37	0.36	0.31	1.85	0.22		0.02	0.17	0.19	0.39	0.002	0.31	0.10
YT-21	表层	0.29	0.23	0.33	0.31	0.23	0.32	0.03	0.23	0.28	0.18	0.002	0.34	0.13
	中层	0.31	0.10	0.23	0.46	0.18		0.02	0.17	0.17	0.41	0.004	0.58	0.25
	底层	0.26	0.45	0.28	0.60	0.20		0.02	0.15	0.12	0.36	0.003	0.19	0.15
YT-22	表层	0.34	0.41	0.23	0.27	0.21	0.57	0.02	0.16	0.09	0.39	0.005	0.54	0.22
	底层	0.34	0.43	0.23	0.23	0.25		0.03	0.16	0.17	0.43	0.003	0.30	0.10
最小值		0.14	0.01	0.17	0.19	0.00	0.24	0.02	0.09	0.09	0.15	0.002	0.19	0.10
最大值		2.40	0.51	0.56	1.85	42.92	0.70	0.10	0.29	0.54	1.77	0.005	0.79	0.37

【附注】：“ND”未检出以检出限的 1/2 进行标准指数法评价。

表 5.7-6 2020 年 4 月海水水质评价结果（执行第三类海水水质标准）

站位	取样位置	pH	DO	COD	无机氮	磷酸盐	石油类	砷	汞	铜	铅	锌	镉	总铬
YT-3	表层	0.25	0.13	0.19	0.21	0.09	0.10	0.01	0.18	0.03	0.10	0.0019	0.21	0.07
	中层	0.23	0.01	0.38	0.34	0.34		0.01	0.22	0.05	0.10	0.0011	0.13	0.05
	底层	0.31	0.22	0.21	0.25	0.16		0.02	0.15	0.03	0.14	0.0019	0.22	0.04

站位	取样位置	pH	DO	COD	无机氮	磷酸盐	石油类	砷	汞	铜	铅	锌	镉	总铬
YT-7	表层	0.24	0.09	0.22	0.39	1.67	0.07	0.02	0.14	0.06	0.21	0.0015	0.19	0.10
	中层	0.22	0.56	0.26	0.37	1.47		0.02	0.11	0.06	0.31	0.0017	0.17	0.09
	底层	0.24	0.24	0.27	0.36	1.50		0.02	0.16	0.06	0.20	0.0014	0.20	0.09
YT-11	表层	0.29	0.05	0.17	0.17	2.17	0.11	0.06	0.14	0.04	0.12	0.0013	0.19	0.07
	中层	0.31	0.07	0.22	0.66	0.05		0.02	0.21	0.03	0.23	0.0024	0.28	0.08
	底层	0.30	0.25	0.17	0.28	0.20		0.02	0.20	0.04	0.17	0.0022	0.16	0.07
YT-12	表层	0.25	0.32	0.19	0.25	0.12	0.10	0.02	0.13	0.02	0.11	0.0021	0.19	0.08
	中层	0.24	0.27	0.21	0.28	6.49		0.02	0.20	0.04	0.63	0.0022	0.17	0.11
	底层	0.18	0.27	0.19	0.40	2.74		0.01	0.14	0.04	0.20	0.0012	0.10	0.07
YT-16	表层	0.26	0.28	0.08	0.23	0.22	0.14	0.02	0.14	0.05	0.20	0.0022	0.25	0.11
	底层	0.30	0.12	0.15	0.11	0.32		0.01	0.14	0.05	0.07	0.0009	0.28	0.07
YT-18	表层	0.20	0.39	0.26	0.17	0.05	0.02	0.01	0.15	0.05	0.11	0.0022	0.30	0.08
	中层	0.27	0.27	0.13	0.26	0.29		0.01	0.17	0.02	0.21	0.0023	0.29	0.10
	底层	0.26	0.29	0.17	0.44	0.21		0.02	0.14	0.04	0.14	0.0015	0.18	0.06
YT-24	中层	0.22	0.01	0.21	0.16	0.22	0.06	0.01	0.15	0.03	0.15	0.0010	0.10	0.08
最小值		0.18	0.01	0.08	0.11	0.05	0.02	0.01	0.11	0.02	0.07	0.0009	0.10	0.04
最大值		0.31	0.56	0.38	0.66	6.49	0.14	0.06	0.22	0.06	0.63	0.0024	0.30	0.11

【附注】：“ND”未检出以检出限的 1/2 进行标准指数法评价。

表 5.7-7 2020 年 4 月海水水质评价结果（执行第四类海水水质标准）

站位	取样位置	pH	DO	COD	无机氮	磷酸盐	石油类	砷	汞	铜	铅	锌	镉	总铬
YT-23	中层	0.23	0.21	0.15	0.25	0.14	0.06	0.01	0.07	0.03	0.05	0.0002	0.19	0.03

【附注】：“ND”未检出以检出限的 1/2 进行标准指数法评价。

1) 二类海水水质区（农渔业区或旅游休闲娱乐区）

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

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

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

③YT-6 中层、YT-8 底层、YT-19 中层水样铅有超标，超标标准指数范围为 1.19~1.77。

④YT-4 水质中乙苯检出浓度为 1.6ng/L。

2) 三类海水水质区（港口航运区）

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

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

②YT-24 水质中乙苯检出浓度为 2.3ng/L。

3) 四类海水水质区（特殊利用区）

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

综上，2020 年 4 月新城污水处理厂排海口附近海域水质调查结果表明，除无机氮、磷酸盐、铅有部分点位超标外，其余所有因子调查结果均符合相应的海水水质标准，海域水质总体较好。无机氮超标可能与近岸养殖较多，海水富营养化有关；磷酸盐超标可能为《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB 37/3416.5-2018）对排海废水，不进行全盐量控制。

5.8 小结

(1) 环境空气

本项目所在区域属于达标区。

本项目所在区域 2021 年基本污染物年平均浓度及相应百分位数日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准限值要求。

此外，在项目评价工作开展期间，本次评价对项目排放的其他污染物开展了现状补充监测。从监测结果分析看，评价区域内其他污染物均能满足《大气污染物综合排放标

准详解》《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018）中附录 D 中参考限值要求。

（2）地下水

区域地下水环境质量监测点位中有硝酸盐、总硬度、铁、锰、溶解性总固体、氯化物、菌落总数等出现超标现象。以上监测点其它指标和其它监测点位水质能够满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类标准及《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）Ⅲ类标准要求。

分析认为本项目地下水现状监测中总硬度、溶解性总固体、氯化物、锰、铁等因子超标的点位地下水类型均为基岩裂隙水，推测超标原因主要与当地地质、水文地质条件和地下水水化学演化有关；氯化物超标可能因靠近海岸线，地面标高相对较低，在潮汐作用下导致的海水入侵有关；硝酸盐、菌落总数超标与该区域生活污染、养殖业污染、农田施肥等有关。

（3）声环境

区域声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3类和4a类标准要求。

（4）土壤环境

项目占地范围内、外的建设用地监测点均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地建设用地土壤污染风险筛选值。

（5）海洋

海洋环境现状调查结果表明，除无机氮、磷酸盐、铅有部分点位超标外，其余所有因子调查结果均符合相应的海水水质标准，海域水质总体较好。无机氮超标可能与近岸养殖较多，海水富营养化有关，后期需要进一步跟踪监测以确定超标原因和范围。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

6.1.1 环境空气影响分析

(1) 扬尘影响

在无雨季节，当风力较大时，施工现场表层 1~1.5cm 的浮土可能扬起，经类比调查可知，在不采取措施的情况下，扬尘的影响范围可超过施工现场边缘以外 50~100m。采用洒水等措施后，扬尘的影响可控制在施工现场边缘 50m 范围内。

拟建项目厂址施工场地距离环境敏感点较远，产生的施工扬尘不会对当地居民生活环境产生影响。

(2) 作业机械废气

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

根据类比调查在一般的情况下，距离施工现场 150m 处污染物 CO、NO₂ 均能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求。污染范围多集中在施工场内及周边区域，当施工结束后，该影响将随之消失。由于施工场地远离居民区，因此不会对周边区域的居民生活环境产生影响。

(3) 焊接烟气

厂区工程在设备安装、管道连接等均使用焊接，在焊接过程中将有焊接烟气产生。焊接烟气成分大致分为尘粒和气体两类。焊接烟气中的烟尘是一种十分复杂的物质，已在烟尘中发现的元素多达 20 种以上，其中含量最多的是 Fe、Ca、Na 等，其次是 Si、Al、Mn、Ti、Cu 等。焊接烟尘中的主要有害物质为 Fe₂O₃、SiO₂、MnO、HF 等，其中含量最多的为 Fe₂O₃，一般占烟尘总量的 30-35%，其次是 SiO₂，其含量占 10~20%，MnO 占 5~20% 左右。焊接烟气中的气体成份主要为 CO、CO₂、O₃、NO_x、CH₄ 等，其中以 CO 所占的比例最大。而焊接过程对环境影响较大的主要是焊接烟尘。

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

(4) 涂装废气

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

6.1.2 声环境影响分析

工程施工噪声产生于建筑施工阶段，噪声影响范围主要分布于施工场地。施工期间常见的主要噪声污染源为建筑气动工具噪声和运输车辆噪声，在测量点距源 5m 时主要噪声值见表 6.1-1。采用点源衰减模式，不考虑声屏障、空气吸收等衰减。预测出主要施工机械在不同距离处的衰减值，预测计算结果见下表 6.1-2。将预测结果与《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）对照可以看出，昼间距离工地 100m，夜间距 300m 可以满足建筑施工场界噪声排放限值的要求，另外建筑材料的运输将使通向工地的公路车流量增加，产生交通噪声将会给运输线路沿途产生一定的声环境的影响。通常施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业，它们的辐射声级将叠加。增加量视种类、数量、相对分布的距离等因素而不同，通常比最强声级的机械单台作业时增加 1~8dB(A)。由于最近居民区距离施工边界约 2700m，在按照国家及地方相关规定要求的施工时间内施工，本项目厂区施工产生的噪声不会对附近的居民区产生较大影响。

表 6.1-1 施工机械产噪声值一览表 单位：dB(A)

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

表 6.1-2 各主要施工机械在不同距离处的贡献值

序号	设备名称	不同距离处噪声贡献值(dB(A))					施工阶段
		40m	100m	200m	300m	500m	
1	装载机	72	64	58	54	50	地基挖掘
2	挖掘机	72	64	58	54	50	
3	推土机	68	60	54	50	46	
4	混凝土搅拌机	72	64	58	54	50	
5	夯土机	73	65	59	55	51	结构
6	混凝土振捣机	47	39	33	29	25	
7	电锯、电刨	73	65	55	50	46	
8	运输车辆	62	54	48	44	40	

在施工现场，尽量使用低噪音、低振动的机具，采取隔音与隔振措施，避免或减少施工噪音影响；在靠近居民居住区施工，应合理制定作业时间，禁止高噪声、大型机械设备夜间作业，保证各种施工机械的噪声符合国家标准的限值；现场噪声排放不得超过国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间：70 dB（A），夜间 55 dB（A）的规定。

6.1.3 施工废水环境影响分析

（1）生活污水

本工程全部施工人员均居住在厂区临时的施工营地内。工程施工进展的不同阶段施工现场工程量不同，施工期的不同阶段施工场地的施工人员数量有一定的不确定性，主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮等，生活污水集中收集后通过车辆拉运至西区污水处理站处理，对周边水环境影响较小。

（2）施工生产废水

①混凝土的养护废水，混凝土养护用水量较少，蒸发、吸收快，一般加草袋、塑料布覆盖。养护水不会产生地面径流进入地表水体，对环境的影响较小。

②基础工程排出的泥浆、雨天降水及地下土方工程产生的渗出地下水，施工单位不得随意外排。

③在管道安装完成后，需要对管道进行清洗施压。厂区内产生的管道清洗试压废水中除含少量的铁锈等悬浮物外，没有其它污染物，经沉淀处理后可循环利用或用于施工场地洒水除尘。

6.1.4 施工期地下水环境影响分析

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

(1) 生活污水

本工程全部施工人员均居住在厂区临时的施工营地内，生活污水统一收集，不直接排入环境水体。因此不会对地下水造成较大的影响。

(2) 固体废物

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

(3) 施工废水

施工废水不能直接排放，施工单位必须在施工现场设置集水池、沉砂池等水处理构筑物，对施工废水按其不同性质分类收集。

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

6.1.5 固体废物环境影响分析

(1) 施工过程中的固体废物

项目施工过程中产生的施工垃圾主要是废包装物、边角料、焊头等金属类废弃物，不属于有毒、有害类垃圾。在施工现场设垃圾桶，收集金属类废弃物，并进行综合利用。

(2) 施工人员生活垃圾

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

6.1.6 施工期土壤环境影响分析

施工期对土壤的影响主要是施工期间的污废水排放、固体废物堆存及施工设备漏油等，造成污染物进入土壤环境。

项目施工过程中产生的生产废水中含有泥沙等污染物，如未加以处理直接外排则会破坏和污染地表水及土壤，施工单位应将污水收集并经沉淀池处理后循环使用；施工过

程中产生的含油废水的排放应严格控制。正常情况下，施工中不应有施工机械的含油污水产生，但在机械的维修过程中，有可能产生油污，因此，在机械维修时，应把产生的油污收集，集中处理，避免污染环境；平时使用中要注意施工机械的维护，防止漏油事故的发生。

采取上述措施后，施工期生产/生活污水对项目区土壤环境造成影响较小。

6.2 环境空气影响预测与评价

6.2.1 地面气象站选取

本项目位于山东省烟台经济技术开发区烟台化工产业园内，经调查，距离本项目较近的地面气象站为福山站，福山站和本项目的相对关系和基本情况见表 6.2-1 和图 6.2-1。

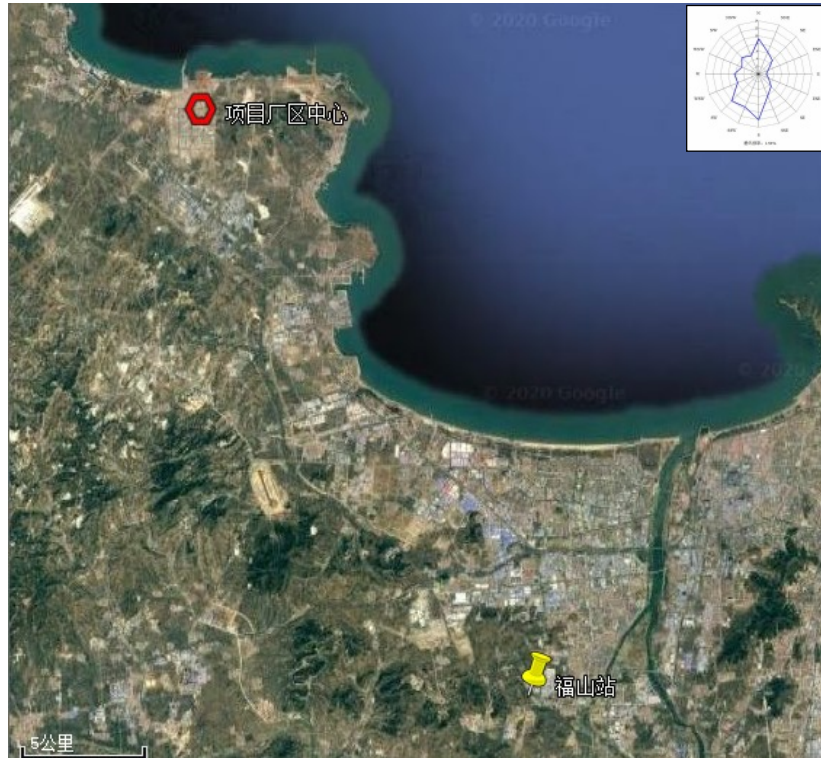


图 6.2-1 气象站相对位置图

表 6.2-1 区域气象站基本信息

站点名称	站点编号	气象站等级	气象站坐标/m		相对距离/m	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
福山站	54764	基准站	343054	4149508	27500	53.9	2021	风速、风向、干球温度、总云量

本项目收集了福山站 2021 年全年逐时气象资料，用于 AERMOD 模式预测。收集的气象要素包括风速、风向、总云量和干球温度，其中对缺失的气象要素，采用观测数据进行插值。

6.2.2 长期气候统计资料

项目采用的是福山气象站（54764）资料，气象站地理坐标为 X：343054m，Y：4149508m，海拔高度 53.9 米。福山气象站距离本项目约 27.5km，是距项目最近的国家

气象站，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 1002-2021 年气象数据统计分析。福山气象站气象资料整编表如下表所示。

表 6.2-2 福山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 (°C)	13		
累年极端最高气温 (°C)	34.9	2005-06-24	40.6
累年极端最低气温 (°C)	-10.0	2018-02-07	-14.4
多年平均气压 (hPa)	961.0		
多年平均水汽压 (hPa)	11.0		
多年平均相对湿度 (%)	63.7		
多年平均降雨量 (mm)	656.6	2014-7-25	218.9
灾害天气统计	2		
	20.8		
	0.5		
	7.8		
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向	21.9	2002-10-14	26.9 W
多年平均风速 (m/s)	3.1		
多年主导风向、风向频率 (%)	S 11.7		
多年静风频率 (风速<0.2m/s) (%)	1.1		

福山站多年风频玫瑰图见下图 6.2-2。



图 6.2-2 福山风向玫瑰图（静风频率 1.1%）

6.2.3 预测模式及参数设置说明

6.2.3.1 预测模式选择

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目新增 $\text{SO}_2 + \text{NO}_x$ 排放量小于 500 吨/年，不需要评价二次 $\text{PM}_{2.5}$ 。通过第 2 章总则中估算模式的计算结果可知，本项目不会发生岸边熏烟。区域近 20 年统计的全年静风频为 1.1%，未超过 35%。因此，本项目预测模式选取 AERMOD，且不需要预测二次 $\text{PM}_{2.5}$ ，预测时段为 2021 年全年。

6.2.3.2 模式基本数据

运用 AERMOD 模式系统对正常排放和非正常排放下燃烧烟气中 NO_2 、 SO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、NMHC、甲苯、丙烯醛、乙醛、甲醇等污染物浓度分别进行预测。预测的基本数

据包括气象数据和地理数据、预测范围和计算点设置。

◆气象数据

(1) 地面气象数据

根据本次预测评价等级及所选用的预测模式（AERMOD 模型系统）要求，本次环评以 2021 年为基准年，在模拟和预测网格点和常规污染物监测点上的环境空气质量浓度时，利用福山气象站地面风向（10m 高处）、风速、总云量、气温观测资料。其中有八个变量，分别是年、日（从每年的第一天开始计数）、小时、风速、风向、云量、气温、气压。按 AERMOD 气象预处理参数格式生成近地面逐时气象输入数据。

(2) 高空气象数据

本项目高空模拟气象数据选用距项目中心位置 10km 处的网格数据（网格编号 158041，X 326547，Y 4164256），采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。数据包括 2021 年 1 月至 2021 年 12 月全年 8760 小时的气压、离地高度、干球温度、露点温度、地面逐时风速、风向等。

◆地理数据

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

AERMOD 诊断气象模式中的其他有关参数具体见下表 6.2-3。

表 6.2-3 AERMOD 模式参数说明

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

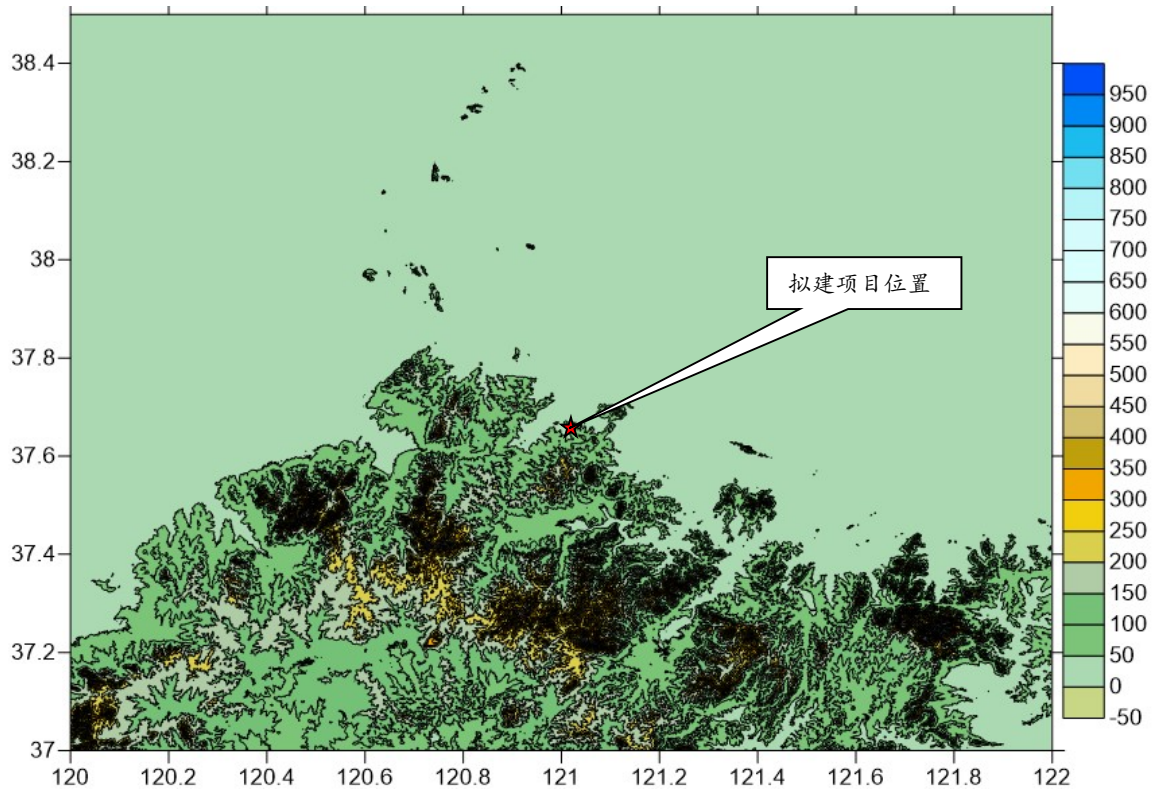


图 6.2-3 项目所在区域地形高程等值线图

◆地表参数

用 aersurface 统计项目区域近里面参数，数据源为 30m 分辨率 GlobeLand30 数据（GlobeLand30-2010）。GlobeLand30 分类利用的影像为 30 米多光谱影像，包括美国陆地资源卫星（Landsat）TM5、ETM+多光谱影像和中国环境减灾卫星（HJ-1）多光谱影像。除了多光谱影像外，研制中还使用了大量的辅助数据和参考资料，以支持样本选取、辅助分类等工作。主要包括：已有地表覆盖数据（全球、区域）、全球 MODIS NDVI 年序数据、全球基础地理信息数据、全球 DEM 数据、各种专题数据（全球红树林、湿地、冰川等）和在线高分辨率影像（Google Map、Bing Map、OpenStreetMap 和天地图高分影像）等。

根据《Aermet User's Guide and Addendum》技术规范要求，调查项目区域半径 1km 内地面粗糙度和 10km×10km 范围内鲍文比与反照率，预测所需近地面参数（正午地面反照率、鲍文比及地面粗糙度）按一年四季不同，根据项目评价区域特点参考模型推荐参数进行设置，近地面参数见下表 6.2-4。

表 6.2-4 Aermod 选用近地面特征参数

地面特征参数	土壤条件	扇形	时段	地表反照率	BOWEN 率	地表粗糙度
城市	湿润	60-300	冬季 (12,1,2)	0.2	0.3	1
			春季 (3,4,5)	0.12	0.1	1
			夏季 (6,7,8)	0.1	0.1	1
			秋季 (9,10,11)	0.14	0.1	1

◆预测范围

本次预测范围为 7km×5km 的长方形范围，覆盖了评价范围、各污染物短期浓度贡

献值占标率大于 10%的区域及防护林区域。

◆计算点设置

在预测范围内设置计算点，主要有预测范围内网格点和厂界点两类。

1) 预测范围内网格点

为了准确描述各污染源及评价点（敏感点）的位置，定量预测污染程度，对预测区域进行网格化处理，距离源中心分别 2.5km 和 3.5km 内设置 100m 网格间距。

拟建项目设置多个离散点为项目预测范围内的主要敏感点，见下表 6.2-5。

表 6.2-5 环境空气保护目标概况

序号	名称	坐标		地形高程 (m)	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对距离 (m)
		X	Y						
1	防护林下	334322.8	4172027.3	125.13	烟台市沿海防护林省级自然保护区	一类区	SE	2300	2150
2	防护林上	334951	4172864.9	109.9					

2) 厂界受体点

6.2.3.3 预测情景设置

本项目的预测情景组合见表 6.2-6。

表 6.2-6 预测情景组合

污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
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+区域在建拟建源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加达标规划目标浓度后的保证率 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)	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
新增污染源(正常排放)+评价范围 现有污染源	正常排放(50m 间隔网格点)	短期浓度	大气环境防护距离
新增污染源(正常排放)+评价范围 现有污染源	正常排放	短期浓度	厂界，最大浓度占标率

6.2.3.4 源强

表 6.2-7 本项目点源参数调查清单

项目	编号	污染源名称	排气筒底部坐标 (m)		海拔高度 m	排气筒高度 m	内径 m	烟气温度 K	烟气流速 m/s	评价因子源强 (g/s)								废气量 Nm ³ /h
			X	Y														

注：PM_{2.5} 源强取 PM₁₀ 源强的 50%。

表 6.2-8 本项目面源参数调查清单

编号	名称	面源起始		海拔 (m)	高度 (m)	长度 (m)	宽度 (m)	与正北夹角 (°)	初始垂直扩散参数 (m)	源强 (g/s·m ²) VOCs
		X (m)	Y (m)							

表 6.2-9 本项目非正常工况参数调查清单

情景	装置名称	排气筒底部坐标		海拔高度 m	排气筒高度 m	火炬等效高度 m	内径 m	等效出口内径 m	烟气温度 K	烟气流速 m/s	年排放时间 h	评价因子源强
		X (m)	Y (m)									NMHC g/s

表 6.2-10 评价范围内区域在建、拟建点源参数调查清单

项目名称	编号	排气筒	排气筒底部坐标 (m)		海拔高度 (m)	高度 (m)	温度 (K)	流速 (m/s)	内径 (m)	年排放小时数 (h)	污 染 物 排 放 速 率 (g/S)						
			X	Y							NOx	PM10	PM2.5	NMHC	三甲胺	甲醛	甲醇
	1									7200	0.0833	0.0639	0.0319	0.0439	0	0	0
	2									7200	0.1111	0.0017	0.0008	0	0	0	0

万华化学集团股份有限公司 10 万吨/年二元醇项目环境影响报告书

项目名称	编号	排气筒	排气筒底部坐标 (m)		海拔 高度 (m)	高 度 (m)	温 度 (K)	流 速 (m/s)	内 径 (m)	年排放 小时数 (h)	污 染 物 排 放 速 率 (g/S)						
			X	Y							NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	NMHC	三甲胺	甲醛	甲醇
	3									7200	0	0.0069	0.0035	0	0	0	0
	4									7200	0	0.0008	0.0004	0	0	0	0
	5									7200	0	0.0017	0.0008	0	0	0	0
	6									7200	0	0	0	0.1281	0	0	0
	7									7200	0	0.0003	0.0001	0	0	0	0
	8									8000	0	0.0111	0.0056	0	0	0	0
	9									8000	0	0	0	0.0153	0	0	0
	10									8000	0.8597	0.0431	0.0215	0	0	0	0
	11									8000	0.1292	0	0	0	0	0	0
	12									8000	0	0.0006	0.0003	0	0	0	0
	13									8000	0	0.0056	0.0028	0	0	0	0
	14									8000	0.9111	0.1708	0.0854	0.4556	0	0	0
	30									7200	0.4050	0.0417	0.0208	0.0250	0	0	0
	46									8000	0	0.0111	0.0056	0	0	0	0
	47									8000	0	0.0006	0.0003	0	0	0	0
	48									8000	0	0.0389	0.0194	0	0	0	0
	49									8000	0	0.0053	0.0026	0	0	0	0
	50									8000	0	0	0	0	0	0	0
	51									6250	0	0.0067	0.0033	0	0	0	0
	52									6250	0	0	0	0	0	0	0
	53									6250	0	0.0125	0.0063	0	0	0	0
	54									6250	0	0.0008	0.0004	0	0	0	0
	55									8000	0	0.0033	0.0017	0	0	0	0

项目名称	编号	排气筒	排气筒底部坐标 (m)		海拔高度 (m)	高度 (m)	温度 (K)	流速 (m/s)	内径 (m)	年排放小时数 (h)	污染物排放速率(g/S)				三甲胺	甲醛	甲醇
			X	Y							NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	NMHC			
	56									8000	0	0.0200	0.0100	0	0	0	0
	57									4800	0	0.0472	0.0236	0	0	0	0
	58									4800	0	0.0167	0.0083	0	0	0	0
	62									7200	0	0	0	1.3375	0	0	0
	63									7200	1.3889	0.2778	0.1389	0.8333	0	0	0
	64									8000	0	0.0125	0.0063	0	0	0	0
	65									8000	0	0.0056	0.0028	0	0	0	0
	66									8000	0	0.0328	0.0164	0	0	0	0
	67									8000	0.0328	0.0019	0.0010	0.0069	0	0	0.175
	82									8000	0	0.0008	0	0	0	0	0
	83									8000	0	0.0008	0	0	0	0	0
	84									8000	0	0.0006	0	0	0	0	0
	85									8000	0	0.0007	0	0	0	0	0
	86									8000	0	0.0007	0	0	0	0	0
	89									8000	0.79	0.18	0.09	0.10	0	0	0
	90									8000	2.02	0.46	0.23	0.25	0	0	0
	91									8000	2.02	0.46	0.23	0.25	0	0	0
	92									8000	2.03	0.46	0.23	0.25	0	0	0
	93									8000	2.03	0.46	0.23	0.25	0	0	0
	94									8000	2.03	0.46	0.23	0.25	0	0	0
	95									8000	1.39	0.31	0.16	0.17	0	0	0
	96									8000	0	0.000014	0.000007	0	0	0	0

项目名称	编号	排气筒	排气筒底部坐标 (m)		海拔高度 (m)	高度 (m)	温度 (K)	流速 (m/s)	内径 (m)	年排放小时数 (h)	污染物排放速率(g/S)						
			X	Y							NOx	PM10	PM2.5	NMHC	三甲胺	甲醛	甲醇
	97								8000	0	0.0083	0.0004 2	0	0	0	0	
	98								8000	0.94	0.19	0.09	0.47	0	0	0	
	99								8000	0	0.0001 4	0.0007	0	0	0	0	
	100								8000	0	0.0028	0.0001 4	0	0	0	0	
	101								8000	0	0	0	0.32	0	0	0	
	102								8000	0	0.0002 8	0.0001 4	0	0	0	0	
	103								8000	0	0.04	0.02	0.22	0	0	0	
	104								8000	0	0.02	0.01	0	0	0	0	
	105								8000	0	0.02	0.01	0	0	0	0	
	106								8000	0	0.02	0.01	0	0	0	0	
	107								8000	0	0.03	0.02	0	0	0	0	
	108								8000	0	0.03	0.01	0	0	0	0	
	109								8000	0	0.03	0.02	0	0	0	0	
	110								8000	0.01	0	0	0.01	0	0	0	
	111								8000	2.97	0.54	0.27	0.33	0	0	0	
	112								8000	1.81	0.30	0.15	0.76	0	0	0	

项目名称	编号	排气筒	排气筒底部坐标（m）		海拔高度（m）	高度（m）	温度（K）	流速（m/s）	内径（m）	年排放小时数（h）	污染物排放速率(g/S)							
			X	Y							NOx	PM10	PM2.5	NMHC	三甲胺	甲醛	甲醇	
	125									7680	0	0.27	0	0	0	0	0	
	126									7680	0	0.1613	0	0	0	0	0	0
	127									7680	0	0.132	0	0	0	0	0	0
	128									7680	0	0.1683	0	0	0	0	0	0
	129									7680	0.5277	3.1412	0	0	0	0	0	0
	130									7680	0	0.1613	0	0	0	0	0	0
	131									7680	0	0.09	0	0	0	0	0	0
	132									7200	0	0.06	0	0	0	0	0	0
	133									7200	0.008	0	0	0	0	0	0	0
	134									7680	0	0.0056	0	0	0	0	0	0
	135									7680	0	0.117	0	0	0	0	0	0
	136									7680	0	0.0969	0	0	0	0	0	0
	137									7680	0	0.03	0	0	0	0	0	0
	138									2008	0	0.0938	0	0	0	0	0	0
	139									720	0.1222	0.0222	0	0	0	0	0	

表 6.2-11 评价范围内区域在建、拟建面源参数调查清单

项目名称	编号	名称	面源起点坐标 (m)		海拔高度 (m)	高度 (m)	长度 (m)	宽度 (m)	与正北夹角 (°)	污染物排放速率(g/s/m²)					
			X	Y						VOCs	PM10	PM2.5	三甲胺	甲醛	甲醇
	1									5.79E-06	0	0	0	0	0

项目名称	编号	名称	面源起点坐标 (m)		海拔 高度 (m)	高度 (m)	长度 (m)	宽度 (m)	与正北 夹角 (°)	污 染 物 排 放 速 率(g/s/m²)					
			X	Y						VOCs	PM ₁₀	PM _{2.5}	三甲胺	甲醛	甲醇
	2									0	0	0	0	0	0
	7									0	6.49E-07	3.25E-07	0	0	0
	8									1.10E-05	0	0	0	0	0
	14									1.08E-05	0	0	0	0	0
	15									5.06E-05	0	0	0	0	0
	17									4.17E-05	0	0	0	0	0
	18									0	0	0	0	0	0
	19									4.39E-05	0	0	0	0	0
	20									1.04E-05	2.84E-08	1.42E-08	0	0	0
	21									3.77E-05	0	0	0	0	0
	22									4.65E-05	0	0	0	0	0
	23									2.46E-05	0	0	0	0	0
	24									1.65E-06	0	0	0	0	0
	25									1.07E-05	0	0	0	0	6.8E-07
	26									6.91E-06	2.51E-07	1.26E-07	0	0	0
	27									2.04E-05	0	0	0	0	0
	38									3.47E-06	0	0	0	0	0
	39									8.64E-06	0	0	0	0	0
	40									5.34E-06	0	0	0	0	0
	41									1.02E-06	0	0	0	0	0
	42									1.26E-05	0	0	0	0	0
	45									1.79E-05	0	0	0	0	0
	46									1.07E-05	0	0	0	0	0

项目名称	编号	名称	面源起点坐标 (m)		海拔高度 (m)	高度 (m)	长度 (m)	宽度 (m)	与正北夹角 (°)	污染物排放速率(g/s/m²)					
			X	Y						VOCs	PM ₁₀	PM _{2.5}	三甲胺	甲醛	甲醇
	47									6.09E-05	0	0	0	0	0
	48									1.84E-05	0	0	0	0	0
	49									4.03E-05	0	0	0	0	0
	50									5.89E-06	0	0	0	0	0
	51									1.36E-05	0	0	0	0	0
	52									1.12E-05	0	0	0	0	0
	53									1.33E-05	0	0	0	0	0
	54									3.07E-06	0	0	0	0	0
	55									2.35E-05	0	0	0	0	0
	56									8.27E-06	0	0	0	0	0
	59									0	1.40057E-06	0	0	0	0

表 6.2-12 评价范围内现有点源参数调查清单

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		海拔/m	高度/m	温度/K	流速/(m/s)	内径/m	年排放小时数/h	污染物排放速率(g/s)					
		X	Y							PM ₁₀	NMHC	氨	苯胺	甲醛	甲醇
									8000	0.0028	0	0	0	0	0
									8000	0	0.0144	0	0	0	0
									8000	0.0694	0.1792	0.0428	0	0	0
									8000	0.0006	0	0	0	0	0
									8000	1.8194	0	8.0833	0	0	0

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		海拔/m	高度/m	温度/K	流速/(m/s)	内径/m	年排放 小时数/h	污染物排放速率(g/s)					
		X	Y							PM ₁₀	NMHC	氨	苯胺	甲醛	甲醇
									8000	0.0014	0.0014	0.0139	0	0	0
									8000	0.1519	0.0722	0.5722	0	0	0
									8000	0.0539	0.0278	0.2139	0	0	0
									8000	0	0	0.1750	0	0	0
									8000	0.0017	0	0	0	0	0
									8000	0.0003	0	0	0	0	0
									8000	0.0611	0	0	0	0	0
									8000	0.2250	0	0.2500	0	0	0
									8000	0.6083	2.2000	3.0758	0	0	0
									8000	0.0694	0	0	0	0	0
									8000	0	0.0031	0	0	0	0
									8000	0	0.0139	0	0	0	0
									8000	0.0833	0.0000	0	0	0	0

表 6.2-13 评价范围内现有面源参数调查清单

编号	名称	面源中心点坐标		面源参数				8.4 加	源强 (g/s/m ²)
		X	Y	长度/m	宽度/m	海拔高度	排放高度/m	垂直扩散高度	NMHC
									3.65E-06

6.2.4 预测结果

6.2.4.1 新增污染源预测

(1) 基本污染物

本项目投入正常运行后，根据 AERMOD 模式运行结果，评价项目排放基本污染物对区域内各污染物短期浓度和长期浓度贡献值情况，最大贡献值、出现时间和位置见下表 6.2-14 和表 6.2-15。

表 6.2-14 基本污染物网格点区域最大落地浓度情况

污染物	UTM 坐标/m		平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
	X	Y					

表 6.2-15 基本污染物敏感点区域最大落地浓度情况

污染物	项目	名称	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率%	达标情况

6.2.4.2 新增污染源叠加在建拟建污染源预测

(1) 基本污染物

根据 AERMOD 模式运行结果，预测评价本项目投入正常运行后，叠加区域在建拟建源和环境空气质量现状背景值后的保证率下日均浓度和年均浓度贡献值出现时间和位置见下表 6.2-18 和表 6.2-19。

表 6.2-16 基本污染物网格点区域最大落地浓度情况

污染物	坐标/m		平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) *	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率/%	出现时间	达标 情况
	X	Y								

表 6.2-17 基本污染物敏感点区域最大落地浓度情况

污染物	项目	名称	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 / $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	出现时间	占标率 /%	达标 情况

6.2.4.3 非正常工况预测结果与分析

本项目非正常工况情景：主要考虑事故安全阀排放情况下废气的非正常排放情况，预测结果见表 6.2-18。

表 6.2-18 非正常工况废气进火炬污染物最大小时平均浓度预测结果表

污染物	坐标/m		平均时段	最大贡献值 / $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	出现时间	占标率 /%	达标情况
	X	Y					

本项目非正常工况下，周边地区评价范围内敏感点 NMHC 的小时浓度贡献值满足环境质量标准，敏感点污染物 NMHC 最大小时浓度为（防护林）处，占标率为 0.73%。详见下表 6.2-23。

表 6.2-19 非正常工况下污染物在敏感目标处最大小时平均浓度预测结果表

污染物名称	序号	名称	最大贡献值/ $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	出现时间	占标率/%	达标情况

6.2.5 厂界达标排放分析及大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2 - 2018），对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护距离。

表 6.2-20 厂界及大气防护距离设定预测结果表

预测情景	污染物	浓度贡献值, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率, %	备注

计算结果表明，主要特征污染物未超厂界浓度限值，在厂界外环境未出现超出环境质量标准的现象，因此在厂界以外不需设置大气环境防护距离。

6.2.6 大气环境影响评价结论

附表 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容									
评价等级与范围	评价等级	一级■		二级□			三级□		
	评价范围	边长=50km□		边长 5~50km□			边长=5 km■		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a□		500 ~ 2000t/a□			< 500 t/a■		
	评价因子	基本污染物 () 其他污染物 ()					包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} ■		
评价标准	评价标准	国家标准■		地方标准 □		附录 D ■		其他标准 ■	
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区□			一类区和二类区■		
	评价基准年	(2021) 年							
	环境空气质量 现状调查数据来源	长期例行监测数据■		主管部门发布的数据□			现状补充监测■		
	现状评价	达标区■					不达标区□		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ■ 本项目非正常排放源 ■ 现有污染源 □		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源■		区域污染源■	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ■ □	ADMS □	AUSTAL2000 □	EDMS/AEDT □	CALPUFF □	网格模型 □	其他 □	
	预测范围	边长≥ 50km□		边长 5~50km ■			边长 = 5 km□		
	预测因子						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: ()			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: ()			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							
	污染源年排放量	SO ₂ : (0) t/a		NO _x : () t/a		颗粒物: () t/a		VOCs: () t/a	

注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项

6.3 地表水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，本项目仅分析拟依托的污水处理设施环境可行性。

6.3.1 东区污水处理站

万华环保科技有限公司东区污水处理站，即“万华化学集团环保科技有限公司万华烟台工业园废水处理及综合利用项目”，是万华烟台工业园西区部分在建以及北区、东区规划项目配套的重要公用工程之一，已于2020年12月获得环评批复，批复文号“烟开环[2020]21号”，目前正在建设中，[REDACTED]。

难生化废水先经芬顿预处理设施，处理后进入难生化废水处理装置，再与非含油综合废水、清净废水、含油废水、WAO（湿式氧化）废水以及经化粪池预处理后的生活污水一同进入东区综合废水处理装置进行处理，处理出水依次进入东区回用水处理装置预处理单元、东区回用水处理装置回用单元、东区浓水处理装置和东区浓水回用装置进行处理及回用，最终处理达标的外排水通过项目拟建的9.0km浓盐水管道的输送至万华现有DN1000盐水排放管道处，与西区废水处理装置外排水、西区现有盐水净化装置处理出水一同经烟台市新城污水处理厂的排水管深海排放。

东区污水处理站最终外排水水质执行《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及2006年修改单）表1一级A标准要求中较严者。

6.3.2 西区污水处理站

西区污水处理站主要包括：难生化废水处理装置、高浓度废水处理装置、综合废水处理装置、回用水处理装置、浓水深处理装置、废盐水处理净化装置、PC废水处理装置以及臭气处理系统。万华园区废水经西区污水处理站处理后，部分回用，部分排入新城污水处理厂，经进一步处理后深海排放，剩余部分经处理达到直排标准后与废盐水处理净化装置出水直接依托新城污水处理厂排海管线深海排放。

西区污水站最终外排水水质从严执行《流域水污染物综合排放标准第5部分：半岛流域》（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及2006年修改单）表1一级A标准，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。

本项目产生的废水的水质满足东区污水处理站和西区污水处理站进水水质要求，东区污水处理站和西区污水处理站有足够的处理能力，满足本项目废水需求，废水经东区污水处理站和西区污水处理站能够达标排放，因此，本项目废水依托东区污水处理站和西区污水处理站处理是可行的，本项目对地表水环境影响较小。

6.3.3 小结

拟建项目其他废水依托万华环保科技有限公司东区废水处理站和西区污水处理站处理后经新城污水处理场排海管网排海，废水水质和水量不会对污水处理厂处理负荷产生冲击，对海洋环境的影响主要集中在排水口附近，从海洋环境保护角度考虑，项目建设是可行的。

综上所述，拟建项目建设对项目所在区域地表水环境影响可以接受。

附表 建设项目地表水环境影响评价自查表

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 ☐ ; 涉水的自然保护区 ☐ ; 涉水的风景名胜区 ☐ ; 重要湿地 ☐ ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道 ☐ ; 天然渔场等渔业水体 ☐ ; 水产种质资源保护区 ☐ ; 其他 ☐		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 ☒ ; 间接排放 ☐ ; 其他 ☐		水温 ☐ ; 径流 ☐ ; 水域面积 ☐
影响因子	持久性污染物 ☐ ; 有毒有害污染物 ☒ ; 非持久性污染物 ☒ ; pH 值 ☒ ; 热污染 ☐ ; 富营养化 ☐ ; 其他 ☐		水温 ☐ ; 水位 (水深) ☐ ; 流速 ☐ ; 流量 ☐ ; 其他 ☐	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 A ☐ ; 三级 B ☒		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 ☐	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 ☐ ; 在建 ☐ ; 拟建 ☐ ; 其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ; 环评 ☐ ; 环保验收 ☐ ; 既有实测 ☐ ; 现场监测 ☐ ; 入河排放口数据 ☐ ; 其他 ☐
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ; 开发量 40% 以下 ☐ ; 开发量 40% 以上 ☐		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐
	补充监测	监测时期		监测因子
丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		无	无	
现状评价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	评价因子	/		
	评价标准	河流、湖库、河口: I 类 ☐ ; II 类 ☐ ; III 类 ☐ ; IV 类 ☐ ; V 类 ☐ ; 近岸海域: 第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☐ ; 第四类 ☐ ; 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况: 达标 ☐ ; 不达标 ☐ ; 水环境控制单元或断面水质达标状况: 达标 ☐ ; 不达标 ☐ ; 水环境保护目标质量状况: 达标 ☐ ; 不达标 ☐ ; 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况: 达标 ☐ ; 不达标 ☐ ; 底泥污染评价 ☐ ; 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ ; 水环境质量回顾评价 ☐ ; 流域 (区域) 水资源 (包括水能资源) 与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐ ; 依托污水处理设施稳定达标排放评价 ☐		达标区 ☐ ; 不达标区 ☐
影响预测	预测范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	预测因子			
	预测时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐ ; 设计水文条件 ☐		
	预测情景	建设期 ☐ ; 生产运行期 ☐ ; 服务期满后 ☐ ; 正常工况 ☐ ; 非正常工况 ☐ ; 污染控制和减缓措施方案 ☐ ; 区 (流) 域环境质量改善目标要求情景 ☐		

工作内容		自查项目													
	预测方法	数值解 ☐ ; 解析解 ☐ ; 其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ; 其他 ☐													
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ; 替代削减源 ☐													
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目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	<table border="1"> <tr> <th>污染物名称</th> <th>排放量/ (t/a)</th> <th>排放浓度/ (mg/L)</th> </tr> <tr> <td>COD</td> <td>0.24</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>氨氮</td> <td>0.024</td> <td>5</td> </tr> </table>		污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)	COD	0.24	50	氨氮	0.024	5			
	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)												
	COD	0.24	50												
	氨氮	0.024	5												
替代源排放情况	<table border="1"> <tr> <th>污染源名称</th> <th>排污许可证编号</th> <th>污染物名称</th> <th>排放量/ (t/a)</th> <th>排放浓度/ (mg/L)</th> </tr> <tr> <td>()</td> <td>()</td> <td>()</td> <td>()</td> <td>()</td> </tr> </table>		污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)	()	()	()	()	()			
污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)											
()	()	()	()	()											
生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s; 鱼类繁殖期 () m ³ /s; 其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m; 鱼类繁殖期 () m; 其他 () m														
防治措施	环保措施	污水处理设施 ☒ ; 水文减缓设施 ☐ ; 生态流量保障设施 ☐ ; 区域削减 ☐ ; 依托其他工程措施 ☒ ; 其他 ☐													
	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	(/)		(厂区总排放口)										
	监测因子	(/)		(自动监测: 流量、COD、氨氮、pH值、悬浮物、总氮、总磷、石油类、硫化物、挥发酚、BOD ₅ 、总有机碳)											
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，可打√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。															

6.4 地下水环境影响预测与评价

6.4.1 区域概况

6.4.1.1 区域地质条件

经勘察钻探揭露拟建场区的地层：表层为（1）层素填土；其下依次为第四系全新统冲洪积层：（2）层粉质黏土、（3）层细砂、（4）层粗砂。场区基底岩性主要为中生代燕山早期玲珑序列大庄子单元含斑粗中粒二长花岗岩，揭露岩层分别为（5）层强风化花岗岩（上）、（5A）层强风化花岗岩（下）。各层具体分布情况详见工程地质剖面图。现自上而下分述如下：

1、第四系地层：

（1）层素填土（Q^{ml}）

该层分布于整个场区表层。回填物呈米黄色～黄褐色～浅灰色，回填时间少于 10 年，表层多为粉细砂混碎石块，呈米黄色～黄褐色，局部混黏性土，底部多为沟底淤积黏性土，混粉细砂，呈浅灰色，可见植物根茎。场区普遍分布，揭露该层厚度:2.50～

12.80m, 平均 7.78m; 层底标高:27.03~37.33m, 平均 31.99m; 层底埋深:2.50~12.80m, 平均 7.78m。

(2) 层粉质黏土 (Q_4^{al+pl})

该层于场区 6 个孔 (1、6、11、12、16、17)。该层取原状样 6 件, 标准贯入试验 6 次, 黄褐色, 可塑状态, 可见较多铁锰结核, 切面稍有光泽, 韧性中等, 干强度中等, 无摇晃反应, 具中等压缩性。揭露该层厚度:1.80~5.00m, 平均 3.40m; 层底标高:29.46~32.43m, 平均 31.28m; 层底埋深:7.30~10.20m, 平均 8.47m。

(3) 层细砂 (Q_4^{al+pl})

该层于场区 4 个孔 (3、10、18、19)。该层取扰动样 6 件, 标准贯入试验 6 次, 浅黄色, 多呈稍密状态, 局部中密状态, 级配不良, 磨圆度良好, 局部可见少量黏性土。揭露该层厚度:2.00~4.00m, 平均 2.85m; 层底标高:27.21~29.92m, 平均 28.85m; 层底埋深:10.00~12.60m, 平均 10.93m。

(4) 层粗砂 (Q_4^{al+pl})

该层于场区 6 个孔 (1、2、6、7、12、16)。该层取扰动样 4 件, 标准贯入试验 6 次, 灰黄色, 中密状态, 混黏性土, 级配良好, 磨圆度一般, 多呈次棱角状, 主要矿物成分为石英、长石。揭露该层厚度:1.50~3.40m, 平均 2.07m; 层底标高:29.03~30.29m, 平均 29.77m; 层底埋深:9.30~10.70m, 平均 10.02m。

2、基岩:

(5) 层强风化花岗岩 (上) ($J_3 \eta rLd$)

该层于场区 17 个孔 (1~9、11~14、16~19) 见分布。该层取扰动样 7 件, 标准贯入试验 11 次, 灰褐色, 碎屑状, 手搓可碎呈粗砂状, 矿物蚀变严重, 主要矿物成分为石英、长石。岩石坚硬程度为极软岩, 岩体完整程度为极破碎, 岩体基本质量等级为 V 级。揭露该层厚度:1.20~6.00m, 平均 3.02m; 层底标高:24.23~28.54m, 平均 27.22m; 层底埋深:11.20~15.50m, 平均 12.54m。

(5A) 层强风化花岗岩 (下) ($J_3 \eta rLd$)

该层于场区均见分布。该层取扰动样 5 件, 取岩石样 12 件, 标准贯入试验 6 次, 灰褐色, 矿物风化、蚀变较强烈, 风化裂隙极发育, 岩芯多呈砾砂状~块状, 层顶岩石可敲碎呈砾砂状, 下部多呈碎块状, 用锤可敲碎。岩石坚硬程度为软岩, 岩体完整程度为极破碎, 岩体基本质量等级为 V 级。本次勘察未穿透该层, 揭露该层厚度:6.50~11.00m, 平均 8.54m; 孔底标高:15.74~19.91m, 平均 18.67m; 孔底埋深:20.00~24.00m, 平均 21.10m。

6.4.1.2 区域地质构造

烟台地区大地构造属于华北地台中沂沭断裂带东侧胶东断块中次一级构造单元, 包括胶北隆起、文荣隆起、胶莱台陷、牟平—即墨凹断束及黄县新断陷。

胶东断块总的轮廓是北部隆起, 南部拗陷, 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。

胶北隆起（烟台市位于华北断块的胶东断块东部，为胶北隆起的北部边缘）主要由胶东群构成了一个近东西向的复背斜，由厚达 20000 多米的胶东群和厚达 7500 米以上的粉子山群组成基底。在北部粉子山群和零星的中生代地层不整合在这个复背斜之上。南部与莱阳中生代拗陷相接。燕山运动后玲珑花岗岩侵入，岩体主要呈南北向分布，使胶北断裂十分发育，尤以东西向和北北东向最明显，规模大，延伸长，构成了中新生代断陷盆地的边界。

文荣隆起也是由胶东群构成了一个北东东向的反 S 型穹隆构造。混合岩化较强烈，中生代酸性岩浆沿北东向侵入，除巍巍—亶岛在白垩纪形成了北西向地堑外，中新生代以来大面积处于隆起剥蚀状态。断裂以北北东和北西向较多，也有的近南北向。

胶莱台陷：轮廓为北东东向，主要堆积了中生代晚侏罗—白垩纪地层，形成宽缓的北西西或近东西向的褶皱和一些北西向断裂。东北部以桃村—东陡山断裂为界，盖层受基底北东向断裂控制十分明显，构成了北东向断裂带中的横向隆起。

桃村—即墨凹断束：以东西向隆起为界，控制两侧盖层发育，以东无粉子山群堆积，中生代除亶岛一带有白垩纪沉积，大部分地区处于隆起剥蚀状态，凹断束是本区中生代基性火成岩建造的主要喷溢通道。

黄县新断陷：受东西向黄县断裂和北北东向玲珑—北沟断裂控制，称为中新生代断陷盆地。有两期发育史，早期为中生代至第三纪的断陷盆地，喜山运动使盆地回返，遭受剥蚀和构造变动，新构造时期断裂再次活动形成第四纪断陷盆地。

本区由于古老结晶基底大片出露，岩浆岩的大量侵入，使整个断块组成了一个刚性相对较高的地盾区。因此不同方向、规模的断裂十分发育。既表现垂直活动也有水平扭动，其特点（1）断裂尤以北东、北北东向最发育，北西次之。产状均为陡倾角（50-80 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。

场区东约两公里处山后顾家~虎路线断裂属非活动断裂，出露长度为 11000m，宽度为 10~30m，走向 16°，倾向 106°，倾角 58°~69°。

6.4.1.3 地下水补径排特征

调查评价区内村庄已全部搬迁，土地性质为工业用地，无农田灌溉回渗水补给地下水；九曲河为调查评价区的西边界，地势相对较低，河床纵坡降较大，即使在强降水季节的洪流期间，也基本不会对评价区地下水形成补给；因此，大气降水的垂直入渗是区内地下水的主要补给来源。在调查评价区东部，因基岩埋深浅或直接出露地表，因此大气降水通过包气带直接下渗补给基岩裂隙水，在调查评价区的东北角则通过包气带直接下渗补给裂隙岩溶水；在调查评价区西部，大气降水首先通过包气带下渗补给松散岩类孔隙水，部分继续下渗补给下部的基岩裂隙水。

区内松散岩类孔隙水、基岩裂隙水和裂隙岩溶水均接受大气降水补给，其间水力联系密切，具有统一的流场特征。调查评价区潜水的径流特征主要受区内原始地形地貌和相对隔水底板的形态所控制。区内东边界为陈家围子山、曲家山和北岭山，地势相对较高，西边界为九曲河，北边界为黄海海岸线，地势相对较低，相对高差最大达 186m。另外，区内基岩随着埋深的增加，其风化程度逐渐减弱，渗透性能不断变差，而中风化基岩顶板标高与原地表地形相似。因此，潜水在接受补给后，沿地势顺坡向径流，区内北岭山至九曲河入海口一线的东北侧，地下水整体径流方向为由东南向西北，而该线西南侧，地下水整体径流方向为由东向西。

调查评价区内村庄已全部搬迁，土地性质为工业用地，无农田灌溉及人畜饮用抽取地下水，亦无工业用水抽取地下水。因此，地下水的排泄方式主要为向九曲河及黄海侧向径流，局部地下水因埋深较浅而存在蒸发排泄。

6.4.1.4 地下水动态特征

区内地下水动态变化与全年降水量分配基本一致，即枯水期水位下降，丰水期水位回升。根据开发区大季家办事处房家村东地下水长期观测数据表明，2013 年 1 月~2015 年 7 月间，地下水水位标高为 24.48~25.32m，水位变幅 0.84m，地下水动态变化主要受大气降水影响明显，水位呈现下降趋势，动态变化幅度较小，见下图 5.4-7。

根据开发区大季家办事处房家村东监测井地下水水位资料综合分析，2015 年 7 月份地下水平均水位标高 24.48m，与 2014 年同期水位 24.41m 相比上升 0.07m。2015 年 7 月份降水量略高于去年同期，但与 2013 年同期水位相比下降 0.84m。据调查情况和已有资料分析，年水位变幅一般 0.1~0.5m。由于 2014-2015 年降水量偏少，在 7 月份丰水期均出现了水位下降趋势。

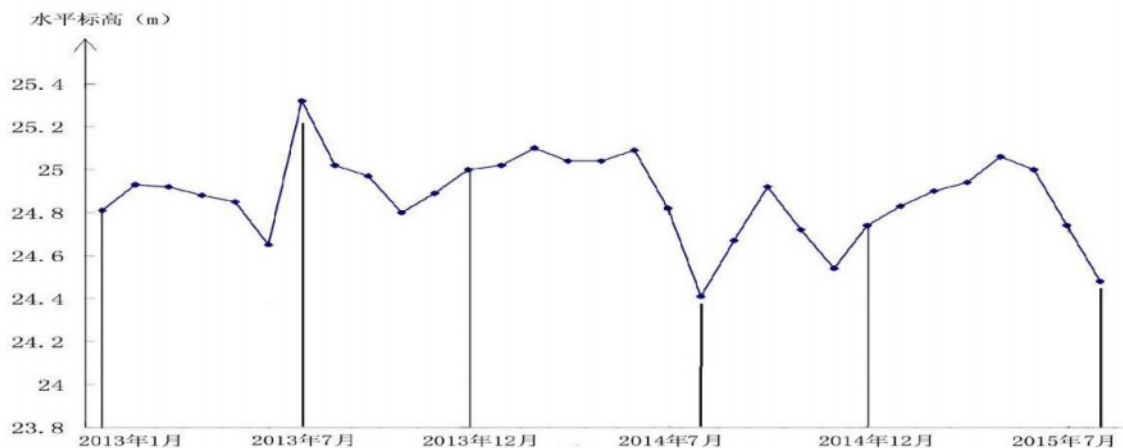


图 6.4-1 房家村监测井地下水水位动态曲线图

6.4.1.5 区域地下水开发利用现状

根据有关资料，开发区地下水资源总量 0.2377 亿 m^3 ，可开采资源量 0.1760 亿 m^3 。调查区范围内工矿企业生活用水为城市自来水供给，农村居民生活用水大部分以开采自备井供水为主，开采量较小，农业灌溉除少部分开采地下水外，大部分依靠大气降水，调查区无集中大规模开采地下水的现象。根据烟台市有关地下水开发利用规划，开发区

范围内为地下水禁止开采区。

6.4.2 场区地层特征

6.4.2.1 场地工程地质概况

本项目主装置区位于甲基胺项目主装置区南侧，位置相邻，根据《万华化学 10 万吨/年甲基胺项目（主项号：4311）岩土工程勘察报告》（2020.8）内容，该场地地貌形态基本上属于冲洪积平原。场区基底岩性为中生代燕山早期玲珑序列大庄子单元含斑粗中粒二长花岗岩，花岗岩主要矿物成分为长石、石英。在长期内外地质营力作用下形成了一定厚度的风化带。

场区地下水以孔隙潜水为主，水位年变幅可达 2m。

6.4.2.2 地下水补径排、动态特征

（1）地下水类型及赋存条件

根据钻探揭露的情况表明，场区地下水类型为孔隙潜水。孔隙潜水主要赋存于（1）层素填土中，渗透性良好。钻探期间实测初见水位及稳定水位如下表 6.3-1 和表 6.3-2：

表 6.4-1 初见水位情况

数据个数	初见水位埋深 最小值(m)	初见水位埋深 最大值(m)	初见水位埋深 平均值(m)	初见水位标高 最小值(m)	初见水位标高 最大值(m)	初见水位标高 平均值(m)
20	1.30	2.00	1.66	37.90	38.33	38.12

表 6.4-2 稳定水位情况

数据个数	稳定水位埋深 最小值(m)	稳定水位埋深 最大值(m)	稳定水位埋深 平均值(m)	稳定水位标高 最小值(m)	稳定水位标高 最大值(m)	稳定水位标高 平均值(m)
20	1.30	2.00	1.66	37.90	38.33	38.12

（2）地下水补给、排泄条件

地下水主要补给来源为相邻含水层侧向径流补给以及大气降水补给，主要排泄途径为相相邻含水层排泄和人工开采。

（3）地下水位动态变化规律

水位年动态变化规律一般为：地下水位变幅受降水、蒸发和开采条件影响，全年之中 7~9 月份最高，4~6 月份最低，1~3 及 10~12 月份为两者之间，勘察期间为丰水期，水位变化幅度 2.00m 左右。

6.4.2.3 地下水水位化学特征

本区域地下水水化学类型，按舒卡列夫分类，主要有 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型， $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Ca}\cdot\text{Na}$ 型， $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型， Cl-Na 型。低山丘陵区，碳酸盐岩类分布地段，地下水化学类型多为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型或 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，矿化度小于 0.5g/L，最低为 0.28g/L。变质岩类或岩浆岩类分布地段，地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Ca}\cdot\text{Na}$ 型或 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，矿化度 0.24g/L~0.62g/L。

山前冲洪积平原区，组成岩性为砂、砾、亚砂土、含土砂砾等松散岩类，地下水化学类型为 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型或 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 型，矿化度 0.37g/L~1.23g/L。

本次环评收集了项目区范围附近地下水水化学三线图及常规离子（ K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ）含量对比图，具体见图 6.4-2 和图 6.4-3。

由图可知，项目区范围地下水水化学类型为 Ca-Mg-Na-Cl 类型。

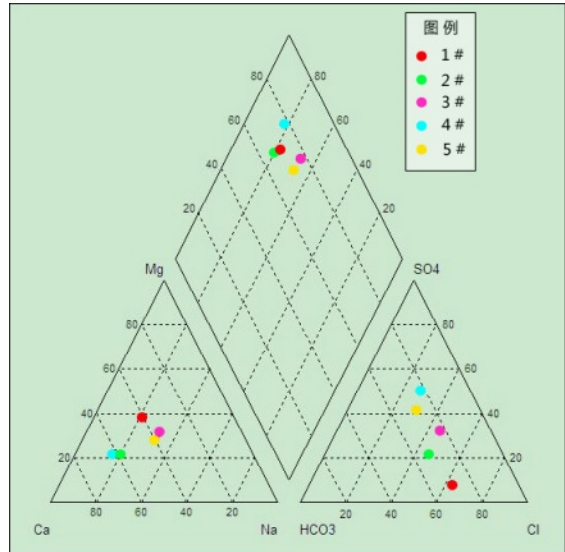


图 6.4-2 项目区附近地下水水化学三线图

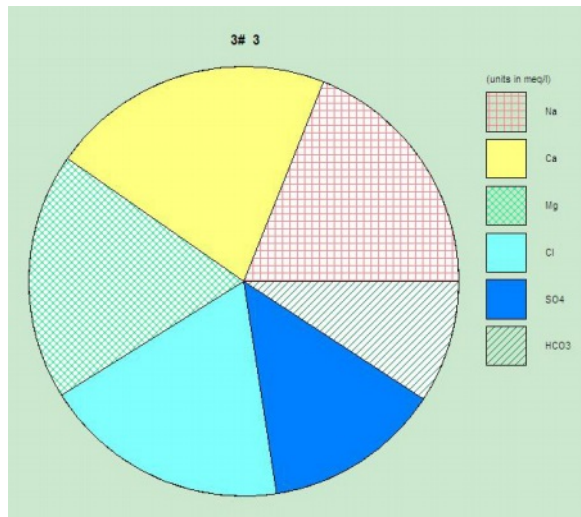


图 6.4-3 项目区附近地下水水化学常规离子含量对比图

6.4.2.4 水文地质条件

（1）地下水类型及赋存特征

根据调查评价区含水介质及地下水的赋存条件，将该区域地下水划分为三大类，即松散岩类孔隙水、基岩裂隙水和碳酸盐岩裂隙岩溶水，详见下图 6.3-4。

①第四系松散岩类孔隙水

分布于区内九曲河山间冲洪积平原地带，含水介质为主要为第四纪沂河组和临沂组的细砂、中砂和粗砂。含水层颗粒较均匀，磨圆较好，厚度一般 2.00~3.50m，地下水位埋深 2.50~3.10m，因含水层分布面积和厚度均十分有限，致使其富水性较差。

②基岩裂隙水

分布于区内赵家庄-北岭山以西地区，在区内九曲河山间冲洪积平原地带下伏于第四系地层之下，含水层岩性为中生代燕山早期大庄子单元的二长花岗岩，含水介质主要为二长花岗岩强风化层的风化裂隙。由于区内二长花岗岩分布区受断裂影响不明显，构

造裂隙不发育，而强风化层深度一般在 20m 以内，因此富水性相对较弱。地下水位埋深 0.60~5.20m，单井涌水量小于 100m³/d。

③碳酸盐岩裂隙岩溶水

分布于区内陈家围子山-曲家山-小尧山-大赵家村及以东地区的丘陵地带，含水层岩性以粉子山群张格庄组二段硅质大理岩、三段白云石大理岩、方解石大理岩为主。受断裂构造控制，溶蚀裂隙及溶洞发育不均匀。地下水水位埋深一般大于 20m，富水性不均匀。单井涌水量 500~1000m³/d。

(2) 地层岩性特征

勘探范围内揭露的地层有第四系松散层、中生代燕山早期大庄子单元含斑粗中粒二长花岗岩和中生代燕山晚期的岩脉。各层具体分布情况自上而下分述如下(参见下图 6.4-5 和图 6.4-6):

第四系地层

①素填土

土黄色、黄褐色。回填物大部分为开挖松动及风化剥落的花岗岩岩屑，局部层顶混少量的黏性土；该层绝大部分为近期场平残留浮土，呈松散状态，不均匀，欠固结。该层在区内普遍存在，揭露厚度一般 0.5~4.0m，15 号揭露厚度 13.00m。

②中砂

灰黄色，褐黄色，稍密~中密状态，主要成分为石英，含少量粘性土，混有少量风化花岗岩碎屑，颗粒较为均匀，粒径级配一般。该层主要沿九曲河两侧呈条带状分布，揭露层厚 2.00~6.00m。

③粉质粘土

黄褐色~浅黄色，土质较均匀，含少量砂粒及角砾，局部相变为粉土。一般呈可塑状态，局部呈软塑状态，具中等压缩性。该层在大部分钻孔揭露，厚度 1.5~8.00m。

④中粗砂

褐黄色，中密~密实，主要成分为石英和长石，分选性一般，磨圆较好，夹杂少量砾石。该层仅在钻孔 13 号孔揭露，层厚 3.50m。

⑤残积土

黄褐~灰黄色，母岩为花岗岩，已风化呈砂土状。砂土成分主要为长石及石英，含少量云母及角闪石，部分长石颗粒已风化为次生矿物呈稍密~中密状态。该层仅在 01、02、08 和 09 号孔揭露，厚度 1.00~2.00m。

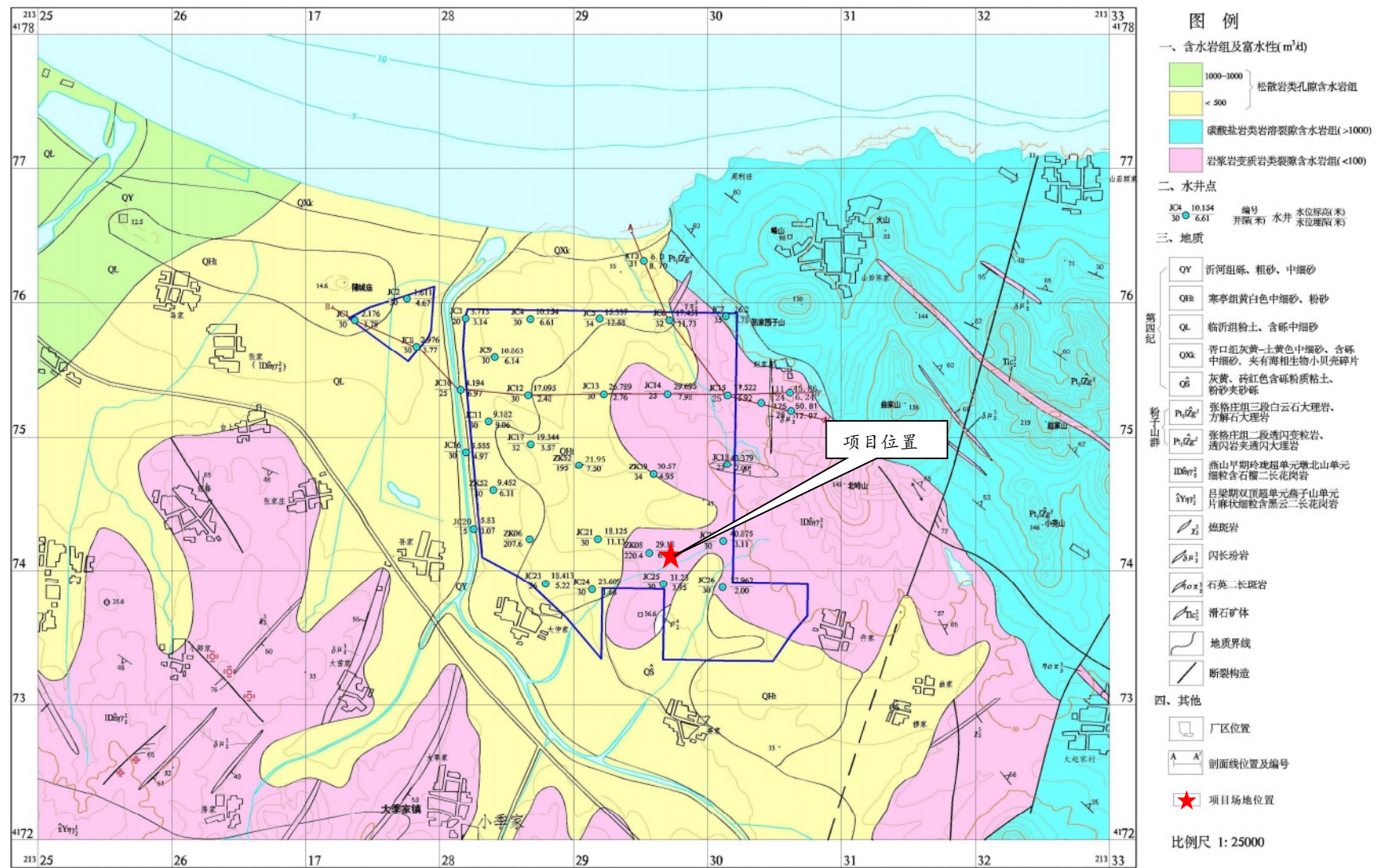
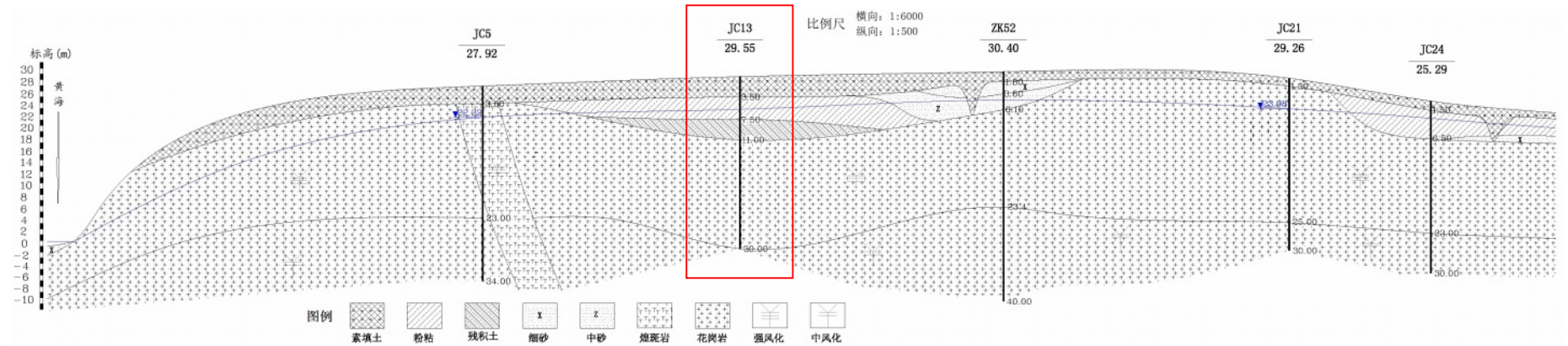
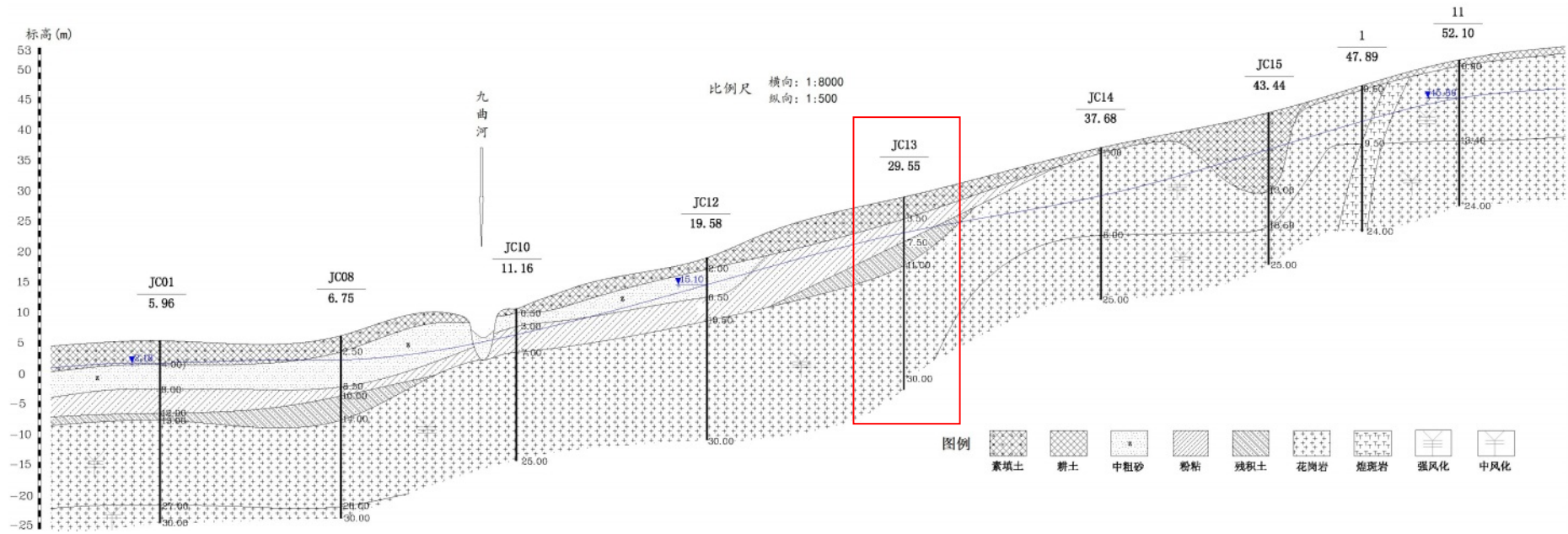


图 6.4-4 区域水文地质图



⑥全风化花岗岩

黄褐色~灰黄色，矿物成分以长石、石英为主，少量角闪石、黑云母等暗色矿物。岩石结构与构造已全部破坏，矿物成分多已风化为次生矿物，岩芯呈砂土状，遇水易软化、泥化，岩体完整程度等级为极破碎。该层仅在 08 号揭露，厚度 2.50m。

⑦强风化花岗岩

黄褐色~黄白色，矿物成分中约 60%为长石、约 35%为石英，另有 5%左右角闪石、黑云母等暗色矿物。块状构造，矿物风化、蚀变强烈，风化裂隙极发育，手搓易散。该层在区内普遍分布，揭露厚度一般在 4.00~20.00m 之间。

⑧中等风化花岗岩

黄褐色~灰白色，矿物成分中约 60%为长石、约 35%为石英，另有 5%左右角闪石、黑云母等暗色矿物。具中粗粒状半自形结晶结构，块状构造，矿物风化、蚀变中等，风化裂隙较发育，岩芯多呈短柱状~柱状，敲击声较清脆。岩石坚硬程度等级为较软岩，岩体完整程度等级为较破碎。该层在区内普遍分布，未穿透。

⑨微风化闪长玢岩

灰褐色~灰绿色，主要矿物成分为斜长石、角闪石、黑云母等。具斑状结构，块状构造，风化裂隙不发育，岩芯多呈柱状。该层仅在 07 号孔揭露，未穿透。

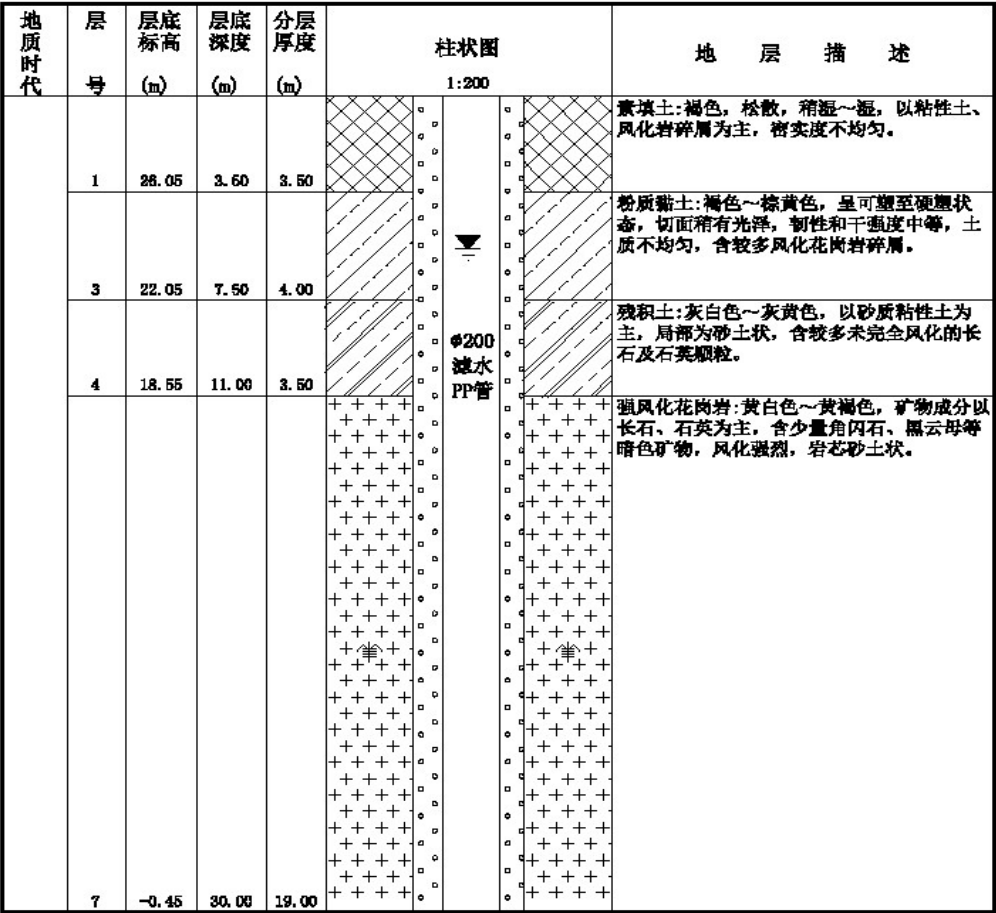


图 6.4-7 JC13 井孔结构图

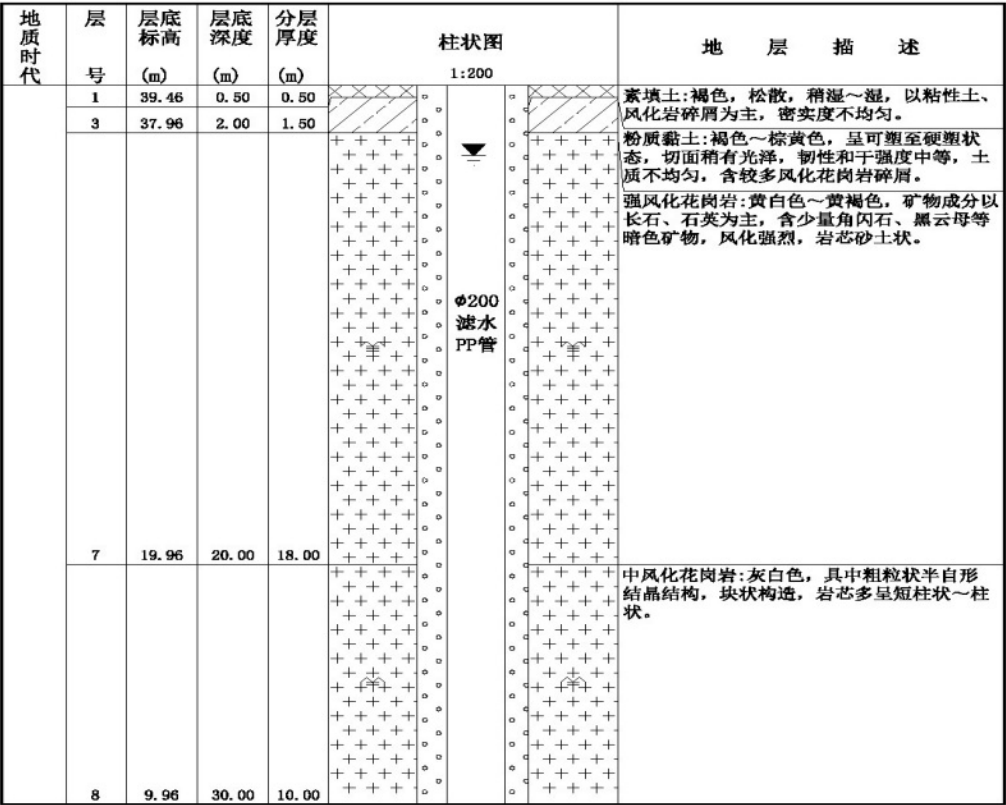


图 6.4-8 JC26 井孔结构图

(3) 地下水流速测试

依据万华化学集团股份有限公司烟台工业园《地下水环境监测井施工及流速测试完成报告》，流速测试采用食盐作为示踪剂，利用盐水浓度升高，电导率升高的原理，测量观测孔示踪剂到达时间。根据试验测试资料，绘制观测孔内电导率随时间的变化曲线，并选电导率高峰值出现时间来计算地下水流速：

$$v'=l/t$$

- 式中 v' ——地下水实际流速（平均）（m/h）；
l ——投剂孔与观测孔距离（m）；
t ——观测孔内浓度峰值出现所需时间（h）。

流速测试结果显示，场区地下水流速介于 0.0035~0.0405m/h 之间，一般砂土层分布地段，流速稍快，仅有风化岩层分布的地段流速极为缓慢，总体来看，场区地下水流速较慢。

6.4.3 地下水环境影响预测与评价

6.4.3.1 正常状况下地下水环境影响分析

正常状况下，按化工装置的建设技术规范要求，装置区、罐区是钢筋混凝土进行表面硬化处理并采取防渗措施，原料、物料及污水输送管线离地架空铺设，因此，正常工况下不应有物料暴露而发生渗漏至地下水的情景发生。因此，本次模拟预测情景主要针对非正常状况进行设定。

6.4.3.2 非正常状况下地下水环境影响分析

非正常状况是指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况。同时也包括违反操作规程和有关规定或由于设备和管道的损坏，使正常生产秩序被破坏，造成环境污染的状态。如装置区或罐区硬化地面出现破损、污水管线破损、储罐等底部因腐蚀等其它原因出现漏洞等情景。非正常状况属于不可控的、随机的状况。

(1) 预测情景设计

①非正常状况：选取甲苯储罐罐底不可视部分渗漏作为污染源，非正常状况下，甲苯储罐罐底腐蚀孔径渗漏，污染物经土壤进入地下水中，污染物甲苯进入潜水含水层的运移状况。

②事故状况：选取甲苯储罐管线发生破裂泄漏，泄漏污染物形成液池，污染物经裂隙渗漏，经包气带过滤作用后污染物进入地下水的运移状况。

(2) 预测因子和标准

预测地下水污染物特征因子甲苯，根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准中甲苯 $\leq 700 \mu\text{g/L}$ 。

(3) 预测方法

①污染物连续性少量泄漏预测采用一维稳定流动一维水动力弥散方程进行解析求解，一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界。

②污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，则污染物浓度分布模型如下：

$$C_{(x,y,t)} = \frac{m_M/M}{4\pi n\sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

$$u = \frac{KI}{n}$$

式中：x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

$C_{(x,y,t)}$ —t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，g/L；

M—含水层的厚度，m；

m_M —瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向 x 方向的弥散系数， m^2/d ；

D_T —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率。

K—渗透系数，m/d；

I—地下水水力坡度，无量纲。

参数选取依据：

1) 含水层的厚度M：潜水含水层的平均厚度取15m。

2) 含水层的平均有效孔隙度n

根据《万华化学乙烯二期项目 25 万吨/年低密度聚乙烯(LDPE)装置(主项号:7200)岩土工程勘察报告》结合评价区地质及水文地质资料可知，评价区含水层岩性主要为强风化大理岩和中风化花岗岩，该含水层的孔隙比平均值 $e=0.69$ ，此数据为相似水文地质条件地区的经验值，根据公式 $e=n/(1-n)$ ，计算得出，评价区含水层有效孔隙度 $n=0.41$ 。

3) 水流速度u

根据《万华化学乙烯二期项目 25 万吨/年低密度聚乙烯(LDPE)装置(主项号:7200)岩土工程勘察报告》和评价区当地的地质及水文地质资料，结合《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)附录 B 中的“表 B.1 渗透系数经验值表”，确定评价区含水层的渗透系数(根据条件最大化，均取用较大)约为 10m/d。通过地形资料以及现场水位实测数据，评价区附近水力坡度约为 14/1000，因此：

地下水的渗透流速： $V=KI=10\text{m/d}\times 0.014=0.14\text{m/d}$ ，

平均实际流速： $u=V/n=0.34\text{m/d}$ 。

地下水最大流速：由地下水流速测试结果可知，场区地下水流速介于 0.0035m/h~0.0405m/h 之间，所以，地下水最大流速 $u_{\max}=0.0405\times 24=0.972\text{ m/d}$ 。

纵向x方向的弥散系数 D_L

本次预测收集了大量国内外在不同试验尺度下和实验条件下分别运用解析方法和数值方法所得的纵向弥散度资料，结合工作区的实际条件，考虑到局部规模与区域规模的差别，确定纵向弥散度(αL)为 20.0m，由此计算得出：

纵向弥散系数为 $20.0\text{m}\times 0.34\text{m/d}=6.8\text{m}^2/\text{d}$ 。

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 $0.68\text{m}^2/\text{d}$ 。

(4) 预测源强

①非正常状况：本项目甲苯储罐，正常运营条件下，对水源地水质无影响，如发生渗漏，甲苯污染物将会进入地下水系统，对地下水造成污染，伴随着污染物的不断运移，污染范围和程度进一步增大。假设甲苯储罐罐底腐蚀孔径发生持续少量渗漏，进入地下水，出于保守考虑，污染物浓度按甲苯在水中的最大溶解度，甲苯在水中溶解度取 500 mg/L。

②事故状况：根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)最大可信事故，假设甲苯储罐管线发生破裂泄漏污染物形成液池，根据风险评价章节，泄漏源强 1.22kg/s，泄漏处通过裂隙渗漏按 1%计，经包气带过滤作用后有 1%的污染物进入地下水，设定从发现泄漏到切断污染源并处理完事故 30min 泄漏时间进行计算，则注入的污染物质量为：

甲苯泄漏量= $1.22\text{kg/s}\times 30\text{min}\times 1\%\times 1\%=219.6\text{g}$ 。

(4) 地下水最大流速下预测结果

分别选取泄漏后 100d、1000d、7300d 的污染物运移情况以及下游厂界处预测结果。

1) 非正常状况下甲苯泄漏预测结果

图 6.4-9 100d 后地下水甲苯浓度和距离关系图

图 6.4-10 1000d 后地下水甲苯浓度和距离关系图

图 6.4-11 7300d 后地下水甲苯浓度和距离关系图

根据预测结果，在渗漏发生后 100d 时，距离泄漏点 180m 内地下水中甲苯污染物浓度超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准（0.7mg/L）；在渗漏发生 1000d 时，距离泄漏点 1220m 内地下水中甲苯污染物浓度超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准；在 7300d 时，距离泄漏点 7800m 内地下水中甲苯污染物浓度超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准。

地下水流向下游厂界处预测结果：厂区西北厂界（地下水流向下游）20 年内地下水中甲苯浓度预测结果见下图。

图 6.4-12 厂区西北厂界 20 年内地下水甲苯浓度和距离关系图

根据预测结果：厂区西北厂界处（地下水流向下游，距泄漏点约 1600m），在渗漏发生后 1400d 时，地下水中甲苯污染物浓度超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准。

2) 事故状况下甲苯泄漏预测结果

图 6.4-13 100d 后地下水甲苯浓度和距离关系图

图 6.4-14 1000d 后地下水甲苯浓度和距离关系图

图 6.4-15 7300d 后地下水甲苯浓度和距离关系图

根据预测结果可知：当污染物进入含水层 100d 后：地下水中甲苯最大浓度为 94 μ g/L，出现在距泄漏点约 95m 处，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准中甲苯 $\leq 700 \mu$ g/L；距泄漏点约 220m 处，甲苯浓度趋近于 0 mg/L。

当污染物进入含水层 1000d 后，地下水中甲苯最大浓度 9.6 μ g/L，出现在距泄漏点 950m 处，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准中甲苯 $\leq 700 \mu$ g/L；距泄漏点 1350m 处，甲苯浓度趋近于 0。

当污染物进入含水层 7300d 后，地下水中甲苯最大浓度 1.26 μ g/L，出现在距泄漏点 7100m 处，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准中甲苯 $\leq 700 \mu$ g/L；距泄漏点 8200m 处，甲苯浓度趋近于 0。

地下水流向下游厂界处预测结果：厂区西北厂界（地下水流向下游）20 年内地下水中甲苯浓度预测结果见下图。

图 6.4-16 厂区西北厂界 20 年内地下水甲苯浓度和距离关系图

根据预测结果：当甲苯储罐管线发生泄漏事故、地面有裂隙情况下，厂区西北厂界处（地下水流向下游，距泄漏点约1600m），地下水中甲苯最大浓度（ $1.51\text{E-}115\text{ }\mu\text{g/L}$ ）出现在泄漏后第5400d（第14.8年），满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准甲苯 $\leq 700\text{ }\mu\text{g/L}$ ；泄漏后6500d（第17.8年）地下水甲苯浓度趋近于0mg/L，可见甲苯储罐管线泄漏事故不会厂界外地下水产生影响。

6.4.4 小结

项目厂址位于烟台化工产业园预留工业用地内，区内不存在集中式饮用水水源及分散式饮用水水源地，亦不存在特殊地下水资源，因此地下水环境敏感程度为“不敏感”。

地下水预测结果表明：地下水最大流速下，甲苯储罐罐底在非正常状况下发生腐蚀孔径渗漏、甲苯储罐管线在事故状况下发生泄漏，在项目服务期内，泄漏的甲苯、甲苯对厂区内地下水的影响较小。如若发生污染事故，应即刻采取有效的应急措施，以保护地下水环境，避免发生地下水污染后长期难以修复的困境。

6.5 声环境影响预测与评价

6.5.1 预测内容

本项目位于万华工业园区，评价范围内没有声环境敏感目标，因此本次评价仅对项目对所在万华园区厂界噪声（ L_{eq} ）进行预测评价，不进行敏感目标的预测。

6.5.2 预测模式

本项目噪声源可视为点声源。

（1）单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

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

式中：

$L_A(r)$ —距发声源 r 处的 A 声级值；

$L_A(r_0)$ —距发声源 r_0 处的 A 声级值；

A —由大气吸收效应、地面效应、声屏障效应及其它多方面效应引起的衰减。

为获得噪声源对厂界的最大影响，本次评价只考虑几何发散引起的噪声衰减，计算公式如下：

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

（2）多个点声源对厂界预测点的贡献值计算公式

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

式中：

L_{eqg} —声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} —第 i 个声源在预测点的 A 声级，dB(A)；

T—预测计算的时间段，s；

t_i — i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

(4) 预测点的预测等效声级(L_{eq})计算公式

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

L_{eqg} —声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} —预测点的背景值，dB(A)

6.5.3 预测源强

拟建项目噪声源主要来自生产过程中的各种压缩机、机泵、风机等，其声压级为 90~95dB。本装置主要噪声源强具体见表 6.5-1，分布点位见图 6.5-1。

为使厂界噪声环境能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》的标准要求，在设计中将尽量选用低噪声设备，对高噪声设备则增加隔声罩、消声器等减振、隔声和消声措施，使噪声源达到设计标准的要求。

拟建项目噪声源较多，本次评价以装置单元为单位，将生产单元内的各噪声设备等作为一个噪声源。

表 6.5-1 主要噪声源汇总表

装置	噪声源	数量	声源类型	噪声源强		降噪措施		降噪后的噪声源强		排放形式
				核算方法	噪声值 dB (A)	工艺	降噪效果	核算方法	噪声值 dB (A)	
装置区	压缩机	5	频发噪声	类比法	85~90	低噪声电机、减振、隔声	-20	类比法	70	连续
	机泵	106	频发噪声	类比法	80~85	低噪声电机、减振	-15	类比法	65~70	连续
	风机	10	频发噪声	类比法	90	隔声、消声、减振	-15	类比法	75	连续
储运工程	机泵	26	频发噪声	类比法	80~85	低噪声电机、减振	-15	类比法	65~70	连续
	风机	3	频发噪声	类比法	90	隔声、消声、减振	-15	类比法	75	连续

6.5.4 预测结果

(1) 评价方法

本项目位于万华工业园内，边界噪声评价以本项目噪声贡献值叠加本项目所在区域其他同期建设项目(NPG)噪声源贡献值，按能量叠加方法计算后的预测值作为评价量。

(2) 评价结果

将园区厂界噪声预测值与《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类、4 类标准限值直接比较。园区厂界噪声预测值见表 6.5-2。

表 6.5-2 园区厂界噪声预测评价结果

噪声预测点	噪声贡献值 dB(A)	背景值 dB(A)		噪声预测值 dB(A)		评价标准 dB(A)		评价结果	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界		45.1	44.3			65	55	达标	达标

南厂界		45	46.8			65	55	达标	达标
西厂界		45.6	48.4			70	55	达标	达标
北厂界		47.6	47.1			70	55	达标	达标

6.5.5 小结

本项目建成后，东厂界和南厂界的昼间厂界噪声贡献值范围为 dB(A)，夜间厂界噪声贡献值范围为 dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准限值要求；西厂界和北厂界的昼间厂界噪声贡献值范围为 dB(A)，夜间厂界噪声贡献值范围为 dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类标准限值要求。不会对周围环境造成明显影响。

6.6 土壤环境影响预测与评价

6.6.1 土壤环境影响途径分析

本项目对土壤环境影响的途径主要有大气沉降、地面漫流和垂直入渗，主要在运营期产生。

(1) 大气沉降

本项目正常状况下会排放废气污染物，主要包括 NO_x、SO₂、颗粒物和有机废气，正常情况下排放的废气污染物浓度很低，经大气稀释扩散后沉降到地表的污染物很少，一般不会造成土壤环境污染。发生事故时，泄漏到大气环境中的污染物浓度相对较高，事故一般会在短时间内就能得到控制，泄漏的污染物总量不会太大，经大气稀释扩散后，对土壤造成污染的可能性较小。

(2) 地面漫流

对本项目而言，污染物地面漫流主要有两种方式，一种是在遭遇特大暴雨或产生大量消防废水时，污水漫过“三级防控”设施，对厂内及厂外土壤造成污染。首先这种情况发生的可能性比较低；其次，厂内大部分区域拟进行硬化，并且拟对重点区域进行防渗处理，因此，对厂内土壤影响较小；由于污染物被大量稀释，因此污染物浓度相对较低，即使漫流到厂外，对厂外土壤的影响也有限。另一种是装置或储存设施事故下大量泄漏，物料漫过围堰形成漫流。由于本项目拟采取“三级防控”措施，并且出现事故时也能被及时发现并得到处理，泄漏物料一般不会漫流到厂外，对厂外土壤环境基本不会造成污染；厂内大部分区域拟进行硬化，并且拟对重点区域进行防渗处理，因此，对厂内土壤影响也较小；

(3) 垂直入渗

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

综上所述，本项目对厂区内外的土壤一般不会造成明显的影响。

6.6.2 影响预测分析

根据本项目工程分析及《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)等关于土壤污染因子识别要求,本项目不涉及上述导则及标准规定的土壤污染因子,土壤监测现状数据仅作为背景值参考。

根据本项目土壤现状监测结果,本项目评价范围内土壤污染物各监测指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值标准。

本项目拟对生产装置区、储罐区等有可能引起废水下渗环节按照《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2019)《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)等要求进行防渗,对不同分区拟采取相应的主动防渗措施、进行防渗系统设计施工。在各项预防措施落实良好的情况下,项目建成后在评价范围内对土壤环境影响较小。

万华烟台工业园自成立以来,已建成投产多套化工生产装置,最早投产装置已运行7年以上,根据万华烟台工业园西区土壤环境质量检测结果(监测单位:山东蓝城分析测试有限公司,监测时间:2020.11.12-2021.01.04,监测点位:13个),各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)第二类用地筛选值要求。类比万华烟台工业园土壤环境质量变化情况,本项目投产后土壤环境质量预计也能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)第二类用地筛选值要求,对土壤环境的影响较小。根据项目占地范围内的土体构型、土壤质地、饱和导水率等理化特性及类比分析,若发生污染,则污染主要集中在浅层土壤。

6.6.3 小结

拟建工程厂区除了绿化用地以外,生产装置及设施区域内全部都是混凝土路面,基本没有直接裸露的土壤存在,因此,本工程发生物料泄漏对厂内的土壤影响有限,事故后及时控制基本不会对厂内的土壤造成严重污染。拟建工程事故泄漏物料对厂区外部的土壤污染更低,其对土壤的污染主要是由泄漏到大气环境中的事故污染物沉降到土壤中引起的。但是项目事故泄漏污染物总量不高,而且是属于短期事故,通过大气沉降对厂界外土壤造成污染的可能性很小。

由土壤现状监测结果分析可知,本项目评价范围内土壤环境良好。

从土壤环境保护角度论证,本项目的建设对土壤环境的影响可接受。

附表 建设项目土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型■;生态影响型□;两种兼有□	
	土地利用类型	建设用地■;农用地□;未利用地□	
	占地规模	(0.678) hm ²	
	敏感目标信息	敏感目标(/)、方位(/)、距离(/)	

	影响途径	大气沉降■；地面漫流■；垂直入渗■；地下水位□；其他（ ）			
	全部污染物	(45 项、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、二噁英)			
	特征因子	(/)			
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类■；II类□；III类□；IV类□			
	敏感程度	敏感□；较敏感□；不敏感■			
评价工作等级		一级□；二级■；三级□			
现状调查内容	资料收集	a) ■；b) ■；c) ■；d) ■			
	理化特性	(见表 5.7-1)			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	1	2	0.2 m
		柱状样点数	3		2.5m
现状监测因子	(45 项、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、二噁英)				
现状评价	评价因子	(45 项、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀))			
	评价标准	GB 15618□；GB 36600■；表 D.1□；表 D.2□；其他（ ）			
	现状评价结论	(项目占地范围内、外的建设用地的砷最大值 6.42mg/kg，镉最大值 0.21mg/kg，铜最大值 16mg/kg，铅最大值 27.8mg/kg，汞最大值 0.098mg/kg，镍最大值 65mg/kg，其他项目均未检出，各监测点均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018) 第二类用地建设用地土壤污染风险筛选值，土壤环境良好。)			
影响预测	预测因子	(/)			
	预测方法	附录 E□；附录 F□；其他（ ）			
	预测分析内容	影响范围（厂区内） 影响程度（较小）			
	预测结论	达标结论：a) ■；b) □；c) □ 不达标结论：a) □；b) □			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障□；源头控制■；过程防控■；其他（ ）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		依托现有跟踪监测计划	45 项、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	表层土壤 1 次/年； 深层土壤 1 次/3 年	
	信息公开指标	(主要监测指标监测结果)			
评价结论		(拟建项目应严格按照要求做好分区防渗，加强渗漏检测工作，发生事故后及时清理污染土壤，可减弱污染事件对土壤的影响，进一步保护项目场地的土壤环境。本项目的建设对土壤环境影响是可接受的。)			
注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自评表。					

6.7 固体废物环境影响预测与评价

根据本项目工程分析提供的固体废物产生情况，分析本项目固体废物处置方案的合理性和可行性。

6.7.1 固体废物产生及处理方式

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《国家危险废物名录》（2021 年版）及相关鉴别标准进行分类，本项目产生危险废物量为 29457.92t/a，其中依托北区能量回收处理 28857.56t/a，委托处置 600.36t/a。具体见下表。

表 6.7-1 固体废物分类统计及处置方案一览表

物名称	固废属性	废物代码	产生量 t/a	主要成分	排放规律	去向
	危险废物	271-004-02	1		间歇	委托有资质单位处置
	危险废物	271-006-50	42		间歇	委托有资质单位处置
	危险废物	271-004-02	2		间歇	委托有资质单位处置
	危险废物	271-006-50	45		间歇	委托有资质单位处置
	危险废物	261-124-11	1968.32		连续	送北区能量回收处理
	危险废物	261-124-11	1629.04		连续	送北区能量回收处理
	危险废物	900-404-06	5		间歇	送北区能量回收处理
	危险废物	900-402-06	716.8		连续	送北区能量回收处理
	危险废物	271-004-02	22		间歇	委托有资质单位处置
	危险废物	271-006-50	9.52		连续	委托有资质单位处置
	危险废物	900-402-06	1116.48		连续	送北区能量回收处理
	危险废物	900-037-46	21.84		连续	委托有资质单位处置
	危险废物	900-037-46	120		间歇	委托有资质单位处置
	危险废物	900-402-06	2410.16		连续	送北区能量回收处理
	危险废物	900-402-06	14598.08		连续	送北区能量回收处理
	危险废物	900-402-06	3693.2		连续	送北区能量回收处理
	危险废物	900-402-06	1705.76		连续	送北区能量回收处理
	危险废物	900-402-06	1014.72		连续	送北区能量回收处理
	危险废物	772-007-50	3		间歇	委托有资质单位处置
	危险废物	772-003-18	320		连续	委托有资质单位处置
	危险废物	900-217-08	5		间歇	委托有资质单位处置
	危险废物	900-047-49	2		间歇	委托有资质单位处置
	危险废物	900-047-49	7		间歇	委托有资质单位处置

固体废物名称	固废属性	废物代码	产生量 t/a	主要成分	排放规律	去向
	生活垃圾	/	2		间歇	环卫清运

6.7.2 固体废物处置方案分析

拟建项目工业固体废物按一般固废和危险固体废物分类。对固体废物处置，按“资源化、减量化和无害化”考虑。首先研究综合利用的可能性，实现循环经济，对于不能再综合利用的，考虑减量化，委托焚烧或处置，最后进行无害化处置，按国家规定安全填埋或卫生填埋。

6.7.2.1 生活垃圾

拟建项目的生活垃圾，由市政环卫部门统一处理，可以避免生活垃圾直接进入环境造成环境影响。

6.7.2.2 危险废物

轻重组分废液、废萃取剂、冷凝废液等由管道直接送至北区能量回收处理，由本报告“环境保护措施及其可行性论证”可知，北区能量回收能够满足处理要求。

废脱硫剂、废催化剂、废吸收液、废吸附剂、废树脂、飞灰、废润滑油、沾染物料的废弃抹布、劳保用品等依托万华化学现有危废暂存库暂存，委托有资质有资质单位处理处置，危废暂存间满足《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）要求，危险废物暂存对环境的影响较小。

6.7.3 固体废物环境影响分析

（1）固体废物临时储存场所环境影响分析

本项目危险废物临时贮存的固废站依托万华工业园西区西北角的固废站，建筑面积■■■■■，用于各装置产生的危废和一般固废的临时贮存，可实现3个月固废暂存。

固废站分类专项存放全厂各类固废，设置了危险废物、一般废物、废金属、废保温棉专用收集设施。配备专用叉车、运输车进行固废转运。固废站地面均实施硬化，另设置导排沟，一旦发生泄漏或雨水渗入可将污水排至固废站旁的废水收集池内，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《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）的要求。

因此本项目危险废物临时贮存设施可靠，贮存环节对环境产生影响较小。

（2）危险废物运输过程的环境影响分析

本项目产生的固体废物存在厂内暂存情况，即存在企业进行的厂内运输；本项目产生的需暂存固体废物应按要求储存好后，由专用车运输至危险废物暂存室，沿途不经过办公区、生活区；在装桶过程中，应加强管理，保证桶外包装整洁，避免洒落。

固体废物的厂外运输，均由受委托的处理单位委托有资质的社会车辆负责，其收集、贮存、运输行为应符合《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）中相应

要求，正常情况下，对环境的影响较小。

由交通事故引发的环境污染属于突发环境污染事故，其没有固定的排放方式和排放途径，事故发生的时间、地点、环境具有很大的不确定性，发生突然，在瞬时或短时间内大量的排出污染物质，易对环境造成污染。

因此厂外运输，应采用专用路线运输，尽量避开敏感目标，尤其是水源地、保护区等特殊敏感保护目标，建立安全高效的危险废物运输系统，确保运输过程中安全可靠，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

6.7.4 小结

本工程工业固体废物的处理和处置，符合“减量化、资源化、无害化”的原则，满足《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求，对环境的影响较小。

6.8 生态环境影响评价

本项目运营期所产生的主要废气污染物为 NO_x 、 SO_2 、颗粒物和有机废气，根据工程设计，废气送北区能量回收处理。项目运营期的大气污染物不会对评价区内的植物生长产生较大的影响。

本项目产生的废水依托东区污水处理站和西区污水处理站处理，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。本项目建成后，万华化学最终废水排放量、主要污染物排放量均在依托容纳废水处理单元——万华化学集团环保科技有限公司排污许可总量范围内，不新增。因此，项目排水对生态环境影响较小。

本项目固体废物在综合利用的前提下，按固体废物分类，分别有针对性的进行安全处理和处置。根据“固体废物环境影响分析”章节的结论，本项目的所有固体废物均得到了有效的处置，因此本项目产生的固体废物对周围生态环境影响较小。

本项目位于烟台化工产业园区，规划用地类型为工业用地。本项目厂区占地面积均为永久占地，工程永久占地会使土地的利用性质和功能发生改变，建设后为工业建筑景观。在项目运营期，正常情况下，废气送北区能量回收处理，废水依托万华环保科技有限公司处理，固废得到妥善处理处置，并采取有效的防渗措施，对区域的植物生长、动物生存、地表水体和土壤的影响较小，对生态环境影响是可以接受的。

7 环境风险评价

环境风险是指突发性事故对环境造成的危害程度及可能性。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），项目环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

7.1 现有工程环境风险回顾性分析评价

7.1.1 现有工程环境风险源及危险物质

烟台万华化学已建成投产的生产装置主要包括

生产装置。

生产过程中涉及的主要危险物质有

等。这些物质具

有易燃、易爆、有毒、有害、强腐蚀性等特点，在生产使用和储存过程中一旦发生泄漏、火灾爆炸事故，可能引发环境风险事故发生。

7.1.2 现有工程历年事故调查

万华化学对于发生的事故均留有记录，并对事故发现的隐患进行分析总结并整改。以 2018 年 3 号管廊臭气收集玻璃钢管线臭气泄漏未遂事故为例进行分析。2018 年 12 月 24 日上午 9:00 左右，水系统巡检人员到园区综合废水处理装置加药间西侧时，发现管廊下方有水迹，即进行排查后发现 DN800 玻璃钢臭气管线从加药间顶部下翻至管廊的弯头处滴水。巡检人员立即用对讲机进行汇报并用 pH 试纸测量，发现 pH 显示 7 左右，相关人员立即携带气体检测仪到现场测量，经测量后现场 VOC 0ppm，无明显异味。经厂家对管线进行确认，发现玻璃钢管线下弯头接缝处有裂缝，凝水从缝隙滴落，且凝水将缝隙堵住，无臭气泄漏。相关人员将泄漏区域下方警戒并安排厂家对臭气管线漏点处制定维修方案。事故发生直接原因为 DN800 玻璃钢臭气管的弯头处滴水，导致

跑冒问题；根本原因为管线焊接完毕后压力测试检查不够细致，管线长期使用存在应力，导致玻璃钢有裂纹。

事后通过此次事故教训对现有装置隐患进行如下整改：①后期对于玻璃钢管道，走气体的在进气之前需要试压；②设计阶段及施工阶段要安排员工及时跟踪，有问题及时反馈。

从事故发生到得到控制过程可看出，因施工及设计跟踪问题导致臭气收集玻璃钢管线漏水后，事故得到了及时的控制及上报，应急响应执行首先到现场测量，随后让厂家进行了确认并安排了维修方案，避免了臭气泄漏。现有应急预案可对本事故的环境风险起到有效的防控作用，并通过后续的隐患整改，规范管理程序，进一步的降低了该事故的发生可能性。

7.1.3 现有工程环境风险防范和应急措施

7.1.3.1 现有工程雨排水系统

全厂现有工程清净雨水经地下雨水管网自流排入九曲河。共设 4 处雨水排口，排口设有 8 个雨水截止阀，进入九曲河的截止阀日常处于关闭状态，南侧雨水管线旁路阀常开，正常状态下雨水自流入北侧雨水池，待监测合格后开启截止阀，雨水排入九曲河。事故状态下进入消防事故水池，经泵提升至西区污水处理站处理。现有工程雨水排口位置的位置见图 7.1-1。

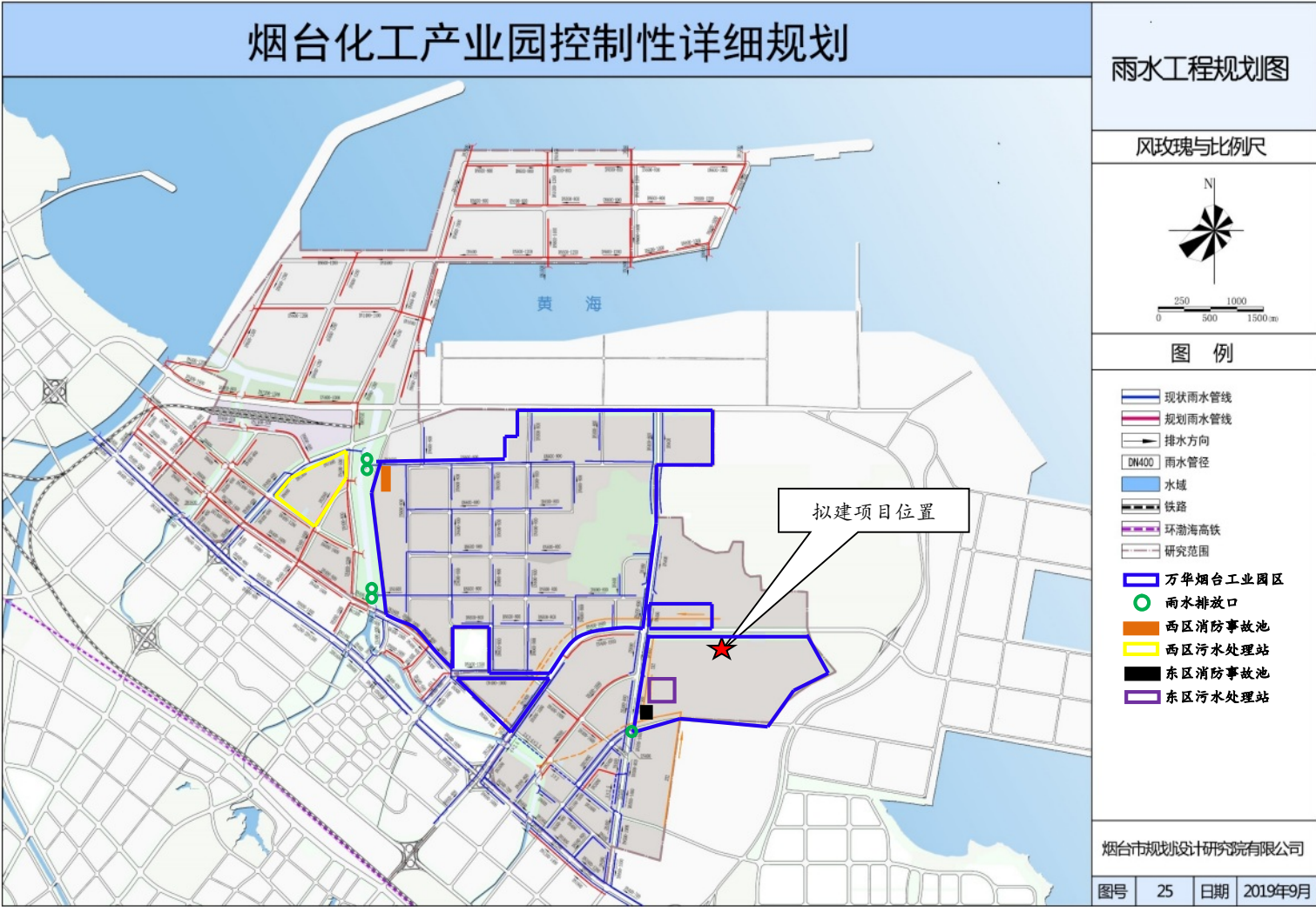


图 7.1-1 现有工程雨排口位置图

7.1.3.2 现有工程废水三级防控措施

现有工程遵循“单元→厂区→园区/区域”的环境防控体系要求，建立事故废水防控系统。在一般事故情况下，现有工程各装置的装置区产生的少量事故水首先收集至装置区的初期雨水池（兼事故水池），用泵通过园区管廊上的综合污水管线送万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站处理；在较大事故情况下，产生的大量事故污水首先收集至装置区内的初期雨水池（兼事故水池），初期雨水池充满后，事故水通过地下雨水管网排至事故水池暂存，后送万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站处理。具体设置如下：

（1）一级防控

现有工程各装置均在装置区设置围堰，在罐区设置防火堤，使得泄漏物料切换到处理系统，防止初期雨水和轻微事故泄漏造成环境污染。

（2）二级防控

现有工程各装置均在装置区围堰和罐区防火堤内设置初期雨水池（兼做事故水池），收集并暂存初期雨水或事故水。

（3）三级防控

在污水处理站前设置消防事故水池，位于万华工业园区西北侧，由 1#、2#、3#、4# 水池组成，最大储存容积为 42000m³。事故水池与各装置的初期雨水池联通，在较大事故情况下，各装置初期雨水池充满后通过雨水管网排至事故水池暂存。雨水总排口设置闸板，并设置雨水监控池，防止污染物经雨水系统排入九曲河，雨水监控池容积 2000m³。

7.1.3.3 现有工程废气防控措施

（1）在各装置区、罐区安装了有毒气体探测报警装置并与 DCS 相连，检测到气体泄漏立即采取措施。

（2）万华厂区边界设置 11 处有毒有害气体监测点位，共计 55 个气在线监控探头，每个监测点监测光气、氯气、硫化氢、氨气、VOCs 五种介质。

（3）监测数据连入万华调度中心和消防应急指挥中心，实现数据的实时监控。

7.1.3.4 现有工程土壤防控措施

（1）占地范围内采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主，根据项目所处区域自然地理特征，种植杨树等易于在该地区生长且富集能力较强、生物量较大的植物种植。通过乔、灌、草结合，有效减少地面裸露，增强污染物吸附阻隔功能。

（2）根据所在地的地形特点优化地面布局，必要时设置地面硬化、围堰或围墙，以防止土壤环境污染。

（3）涉及入渗途径影响的，根据相关标准规范要求，对设备设施采取相应的土壤污染保护措施，以防止土壤环境污染。

（4）根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013），进行分区防渗。

（5）建立有关规章制度和岗位责任制，每天巡检一次。制定风险预警方案，设立应急设施，一旦发生物料泄漏应及时收集、清理，妥善处置，避免发生土壤环境污染事

故。

7.1.3.5 现有工程地下水防控措施

现有工程地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散各环节全阶段进行控制。

(1) 源头控制措施：在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

(2) 分区防控措施：潜在污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至有资质的单位处理。

(3) 污染监控体系：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。

7.1.3.6 现有应急救援系统及疏散路线

现有工程建设有占地 20 亩的消防站，内有消防人员 80 人，经常性战备状态 38 人，消防车辆共有 15 辆，包括 53 米登高车、干粉泡沫联用车、大功率泡沫车等石化企业必备消防车，所有车辆一次性载剂量达到 76 吨，满足消防救援需求。可进行灭火、危化品处置、抢险救援、堵漏、侦检、训练等操作，各类装置器材 13 类 150 多种。

在事故情况下，现有工程区域内人员根据事故发生地点以及事故时的风向确定安全疏散路线，园区应急疏散区域划分及应急疏散路线见图 7.1-2、图 7.1-3。

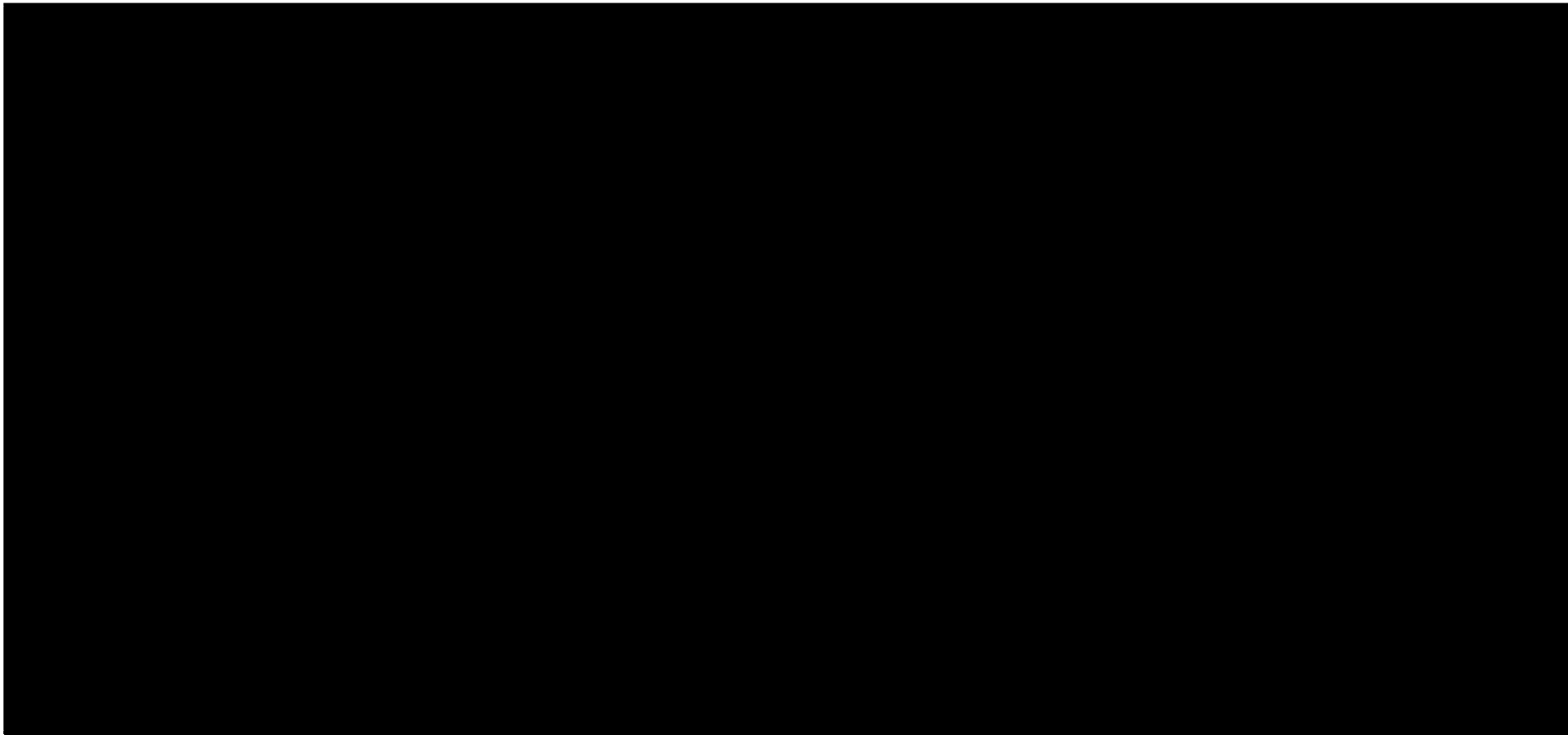


图 7.1-2 现有工程应急疏散区域划分及应急疏散撤离路线图（西北风）

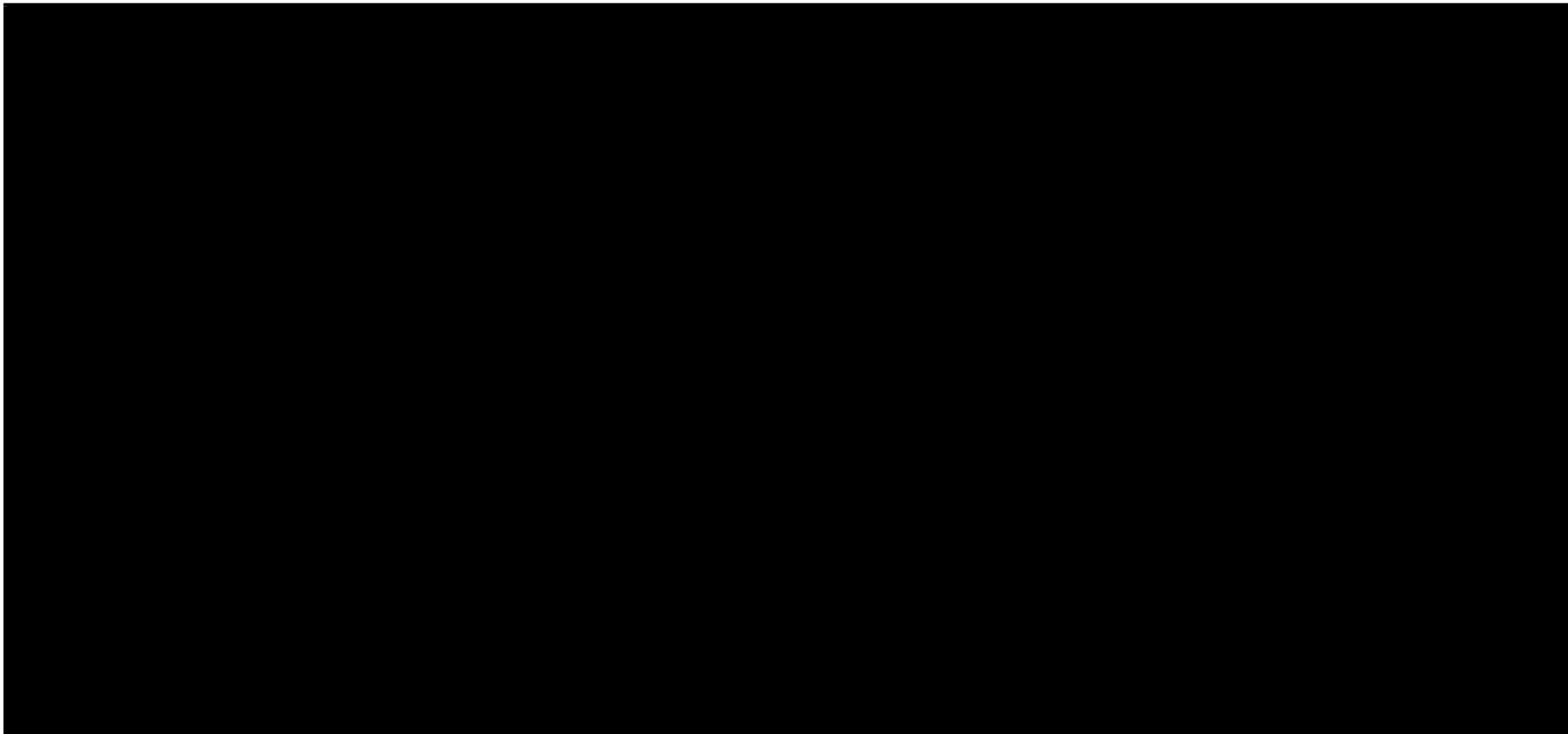


图 7.1-3 现有工程应急疏散区域划分及应急疏散撤离路线图（西北风）

7.1.4 应急预案情况

7.1.4.1 应急预案

为建立健全环境污染事故应急机制，万华化学集团股份有限公司委托山东海岳环境科学技术有限公司对企业可能发生的突发环境事件进行环境风险评估，并针对万华整体项目制定了应急预案体系。该体系包括一个综合应急预案、四个专项应急预案（包括废水、废气、辐射、危废四个专项）、三十个装置工序的环境处置应急处置预案以及十一个化学品安全技术说明书。《万华化学烟台生产基地突发环境事件综合应急预案》、《万华化学烟台生产基地突发环境事件专项应急预案（修订版）》和《万华化学烟台生产基地突发环境事件现场处置应急预案》已在烟台市开发区生态环境局备案，备案编号 370661-2020-57-H，其事故防范、应急联动和应急能力可以满足环境风险防范要求。

万华烟台工业园应急响应程序图见图 7.1-4；事故救援组织机构图见图 7.1-5。

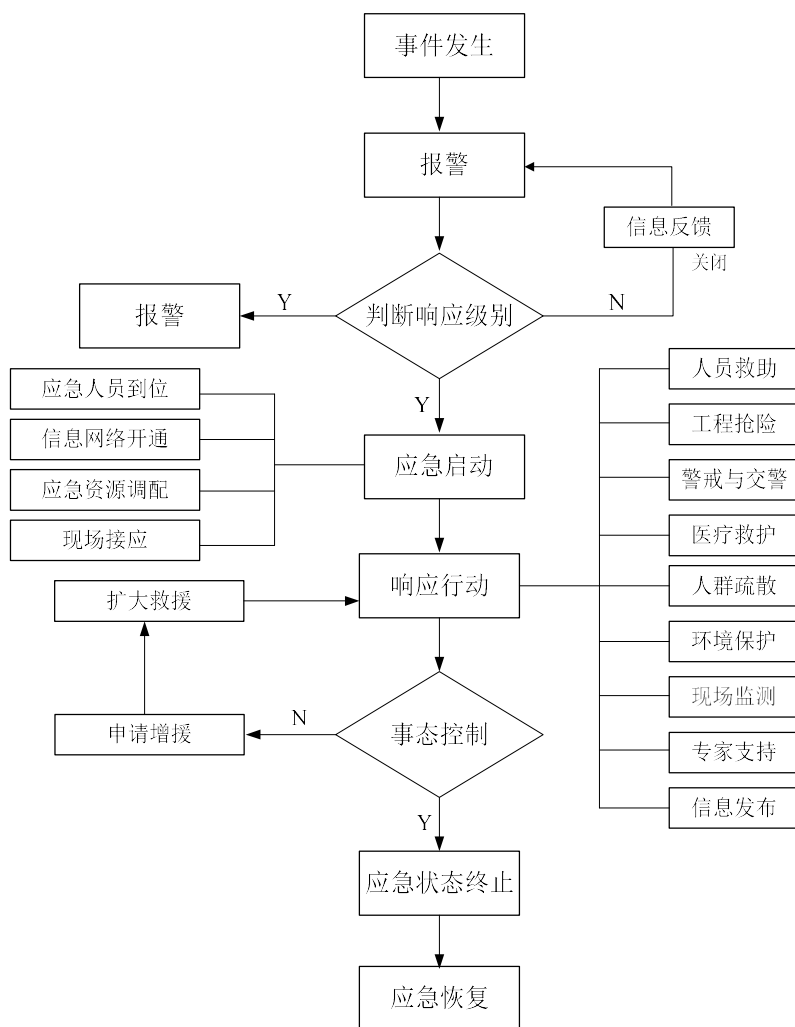


图 7.1-4 应急响应程序图

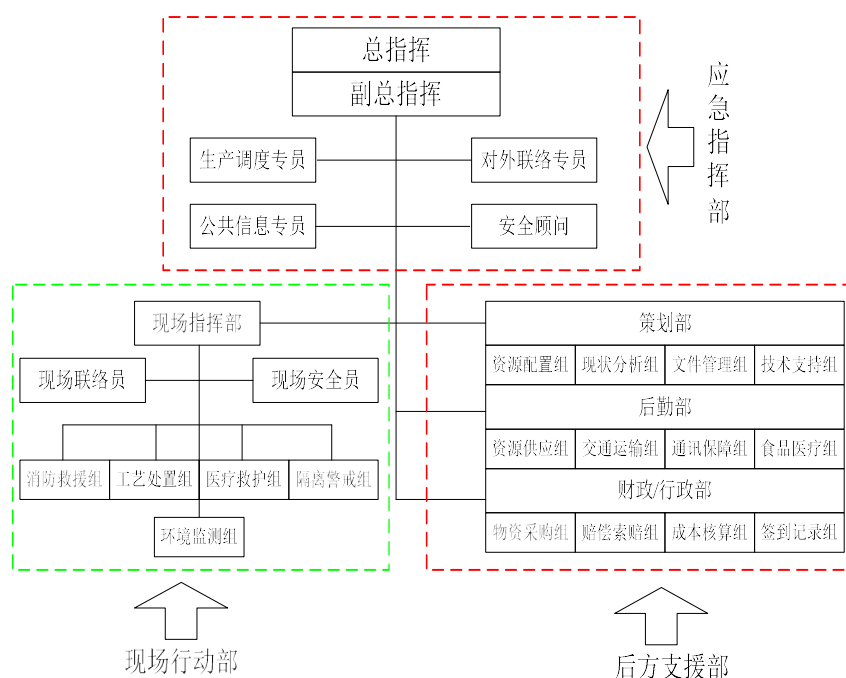


图 7.1-5 事故应急预案组织机构图

应急预案内容简述如下。

(1) 应急组织体系

为加强应对重特大事故应急救援的体制、机制和法制建设，提高政府应对重特大伤亡事故的综合管理水平和化解风险能力，有效应对各种突发事件，工业园区应围绕“四项重点”——建立指挥中心、加快队伍建设、规范运作程序、建立技术支持，全面开展万华化学烟台生产基地、项目生产事故应急救援体系以及协调的社会救援（上级救援）机制建设。从万华化学烟台生产基地内部建成由两层应急救援指挥中心（区级指挥中心，项目级指挥部）、万华化学烟台生产基地级生产安全专业救援队（危险化学品、建筑、电力、消防、特种设备）及项目级安全生产应急救援队组成的区内应急救援体系。

①组织机构

万华化学烟台生产基地应急救援组织机构由应急指挥部、现场行动部、后方支援部组成。

应急指挥部由总指挥、副总指挥、生产调度专员、对外联络专员、公共信息专员、安全顾问组成；策划部由现状分析组、资源调配组、园区隔离警戒组、环境检测组组成；后勤部由后勤保障组、文件签到组组成；善后部由善后处理组、赔偿成本组组成；现场指挥部由现场指挥、应急联络员、消防救援组、工艺（环保）处置组、医疗救护组、装置隔离警戒组组成。

②机构职责

应急指挥中心由应急指挥部、策划部、后勤部、善后部组成。

应急指挥中心原则上设在生产基地调度中心，事故发生时自动成立，由调度作为临时总指挥，工业园值班领导辅助应急总指挥开展工作。

应急指挥权限依照生产调度专员→副总指挥→总指挥的顺序自动更替，副总指挥到

达指挥中心后接替值班调度行使指挥权，总指挥到达指挥中心后，行使最高指挥权。

各事业部负责人作为安全顾问负责本事业部的安全应急指导工作。

(2) 事故响应和报送机制

①接警与报警

事故发生后，班长或装置经理接到报警后立即派人或亲自确认现场情况并根据分级响应判定响应级别，如果不符合应急响应条件（即事件很小）不需要启动应急预案，则安排现场处置，如果符合装置级应急启动条件，则立即宣布启动装置相应应急预案，并向消防救援中心报警、调度中心报告。

②应急启动

班长或装置经理（现场应急指挥）判断响应级别后宣布启动应急预案，成立现场指挥部，设置明显标志；调度中心接到装置预案启动信息后立即启动应急指挥中心，随时关注装置事故状态；装置应急员接到报警后穿戴相应防护用品、应急马甲，携带对讲机、防爆手机赶赴现场指挥部；消防救援组负责人、医疗救护组负责人穿戴相应防护用品、携带防爆对讲机立即赶往现场指挥部报到；园区隔离警戒组成员携带相应防护用品、对讲机、应急监测器材迅速到达事故现场周边地带，进行警戒隔离及应急监测，并向隔离警戒组长和调度中心报告所处位置和初始监测结果。

③响应行动

应急总指挥、应急副总指挥、生产调度专员、公共信息专员、对外联络专员、安全顾问等各应急救援组织机构人员应根据各自职责开展工作，启动应急程序。

(3) 应急措施

万华化学烟台生产基地内各项目的生产和储运系统一旦发生事故，必须采取工程应急措施，以控制和减小事故危害。如果有毒有害物质泄漏至环境，须按事先拟定的应急方案进行紧急处理。

(4) 应急环境监测

应急监测任务由万华质检中心负责，应急监测组共 14 人。环境监测站仪器设备共 60 台，经检定合格且均属于在有效期内使用，满足生产基地应急期间的应急监测需要。

①对于环境空气污染事件

应尽可能在事件发生地就近采样，并以事件地点为中心，根据事件发生地的地理特点、当时盛行风向以及其他自然条件，在事件发生地下风向（污染物漂移云团经过的路径）影响区域、掩体或低洼等位置，按一定间隔的圆形布点采样，并根据污染物的特点在不同高度采样，同时在事件点的上风向适当位置布设对照点。在距事件发生地最近的工厂、职工生活区及邻近村落或其他敏感区域应布点采样。采样过程中应注意风向的变化，及时调整采样点的位置。

②对于地表水环境污染事件

监测点位以事件发生地为主，根据水流方向、扩散速度（或流速）和现场具体情况（如地形地貌等）进行布点采样，同时应测定流量。对园区周边河流监测应在事件发生地、事件发生地的下游布设若干点，同时在事件发生地的上游一定距离布设对照断面

(点)。如河流流速很小或基本静止,可根据污染物的特性在不同水层采样;在事件影响区域内饮用水和农灌区取水口必须设置采样断面(点)。

③对于地下水环境污染事件

应以事件发生地为中心,根据园区周围地下水流向采用网格法或敷设法在周围 2km 内布设监测井采样,同时视地下水主要补给来源,在垂直于地下水水流的上方向,设置对照监测井采样。采样应避开井壁,采样瓶以均匀的速度沉入水中,使整个垂直断面的各层水样进入采样瓶。若用泵或直接从取水管采集水样时,应先排尽管内的积水后采集水样。同时要在事件发生地的上游采样一个对照样品。

④对于土壤污染事件

应以事件发生地为中心,在事件发生地及其周围一定距离内的区域按一定间隔圆形布点采样,并根据污染物的特性在不同深度采样,同时采集未受污染区域的样品作为对照样品。在相对开阔的污染区域采取垂直深 10cm 的表面土。一般在 10m×10m 范围内,采用梅花形布点方式或根据地形采样蛇形布点方法(采样点不少于 5 个)。将多点采集的土壤样品除去石块、草根等杂质,现场混合后取 1~2kg 样品装在塑料带内密封。

(5) 应急结束

当事件得到完全控制,相关生产单元已经彻底处理完毕,环境符合标准,导致次生、衍生事件隐患消除后,由指挥中心决定,并由总指挥统一下达事件应急结束命令。符合下列条件即满足应急解除:

A、事件现场得到控制,事件条件已经消除。

B、污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内。

C、事件所造成的危害已经被彻底消除,无继发可能。

D、采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害,并使可能引起的中长期影响趋于正常。

应急行动结束后,指挥中心按照程序要求进行事件情况上报和事件原因调查、整改,完成事件应急救援工作总结报告。

(6) 应急演习和应急技术培训

对于环保管理人员和有关操作人员应建立“先培训、后上岗”、“定期培训安全环保法规、知识以及突发性事故应急处理技术”的制度。应急机构应定期对机构内成员单位的有关人员进行应急技术培训和考核,并每年进行一次模拟演习,以提高应急队伍的实战能力,并积累经验。

7.1.4.2 应急物资

万华化学参照《环境应急资源调查指南(试行)》(环办应急[2019]17号)建立处理环境事故的日常和应急两级物资储备,包括自身防护装备、抢修设备工具、监测用品和仪器设备等应急物资。后勤部负责维护、保养好应急仪器和设备,使之始终保持良好的技术状态,确保参加处置突发环境事件时救助人员自身安全,及时有效地防止环境污染扩大化。全厂应急物资汇总见表 7.1-1。

表 7.1-1 应急物资一览表

序号	物资名称	型号	数量
1	重型防化服	EASYCHEM	8
2	重型防化服	PVC 气密型	10
3	雨衣	无	16
4	雨靴	代尔塔 301401	5
5	应急汽油发电机	——	2 台
6	移动消防炮	SAFE-TAK 1250 BASE	5 只
7	一次性防化服	无	10
8	液压钳	BC-300F	1 把
9	氧气袋	上益牌 YD-42 型	2
10	小型空气输送机	UB20XX	1 台
11	消防砂	无	22
12	消（气）防通讯指挥车	无	1 辆
13	橡胶长靴	代尔塔 301401	30
14	橡胶防毒防化服	金羚	104
15	吸油毡	无	5
16	吸油棉	NEW PIG	3
17	吸油棉	无	11
18	铜锹	防爆铜合金	5
19	铁丝	12 号	60
20	铁丝	8 号	25
21	铁丝	——	130
22	铁锹	无	32
23	碳酸钙	无	4
24	水桶	——	36
25	手提式应急灯	——	5
26	人员洗消器	无	1 套
27	轻型防化服	SPLASH A164380	30 套
28	抢险救援装备车	TGM18.290.4	1 辆
29	气防车	OL11009LARY	1 辆
30	气动隔膜泵	——	2
31	泡沫消防车	PM120	2 辆
32	泡沫干粉联用消防车	GP120	1 辆
33	麻绳	——	120
34	麻绳	12mm	220
35	麻绳	无	210
36	铝质高温防护服	雷克兰	3
37	空气呼吸器	T8000	60
38	空气呼吸器	霍尼韦尔 C850	200
39	警戒带	无	76
40	急救药箱	无	16
41	供水（液）消防车	PM200	1 辆
42	隔热手套	安思尔 19	53
43	隔热服	B2	6
44	隔热服	雷克兰 300 系列	10
45	隔热服	雷克兰 700	2
46	隔离桩	6.5cm×100M PE	50
47	隔离桩	国产	8
48	钢筋端面切断钳	RG-20	1 把
49	辐射监测仪	ALERT-V2	6
50	辐射防护服	鑫峰	7
51	防砸防穿刺雨鞋	代尔塔 30140	5
52	防酸碱手套	安思尔 37-176	190

序号	物资名称	型号	数量
53	防火毯	2×2m	40
54	防寒靴	——	2
55	防寒手套	安思尔	5
56	防寒手套	安思尔 23-700	42
57	防寒服	无	4
58	防毒面具	防氨气	24
59	防毒面具	防毒全面罩	30
60	防毒面具	鬼脸--64 型	30
61	防毒面具	诺斯	20
62	防毒面具	无机气体	38
63	防毒面具	有机气体	46
64	防爆应急灯	无	24
65	防爆头灯	无	25
66	防爆铜锤	——	3
67	防爆手电	无	99
68	防爆手电	——	50
69	防爆潜水泵	无	1
70	防爆排烟机	EFC120X	2 台
71	防爆对讲机	无	54
72	防爆扳手	——	10
73	防爆扳手	无	10
74	丁腈防化手套	安思尔 37-176	40
75	丁腈防化手套	安思尔 38-514	55
76	电线接线盘	无	1
77	电动潜水泵	无	1
78	登高平台消防车	PM200	1 辆
79	担架	MILLER	2
80	担架	无	3
81	大功率泡沫消防车	PM200	1 辆
82	储备柴油	0 号	5 吨
83	充气泵	Junior II E H	1 台
84	便携式应急灯	海洋王牌	1
85	便携式气体检测仪	华瑞 PGM-6208	8
86	便携式气体检测仪	——	6
87	编织袋	无	460
88	避火服	BLPU 全身型防火隔热服	2 套
89	备用气瓶	T8000	60
90	氨防化服	无	4
91	安全绳	10m	6
92	安全绳	10 米/20 米/30 米	30
93	安全绳	20 米	41
94	安全带	代尔塔	5
95	安全带	五点双挂	36

7.1.4.3 应急演练

应急预案每年演练一次。由万华工业园区应急指挥部统一领导，分级实施。应急演练包括演练准备、演练实施和演练总结三个阶段。由演练策划小组编制演练计划和方案，组织实施，在实施过程中进行记录，演练结束后进行总结和讲评，以检查应急预案是否需要改进，编写演练报告。

2021 年 4 月 20 日，万华化学集团股份有限公司生物基装置组织了物料泄漏火灾应急演练。

演练部门：中试中心；演练级别：装置；

演练时间：2021 年 4 月 20 日

演练依据：《中央研究院中试基地物料泄漏专项应急预案》

演练事故情景：生物基装置物料泄漏火灾

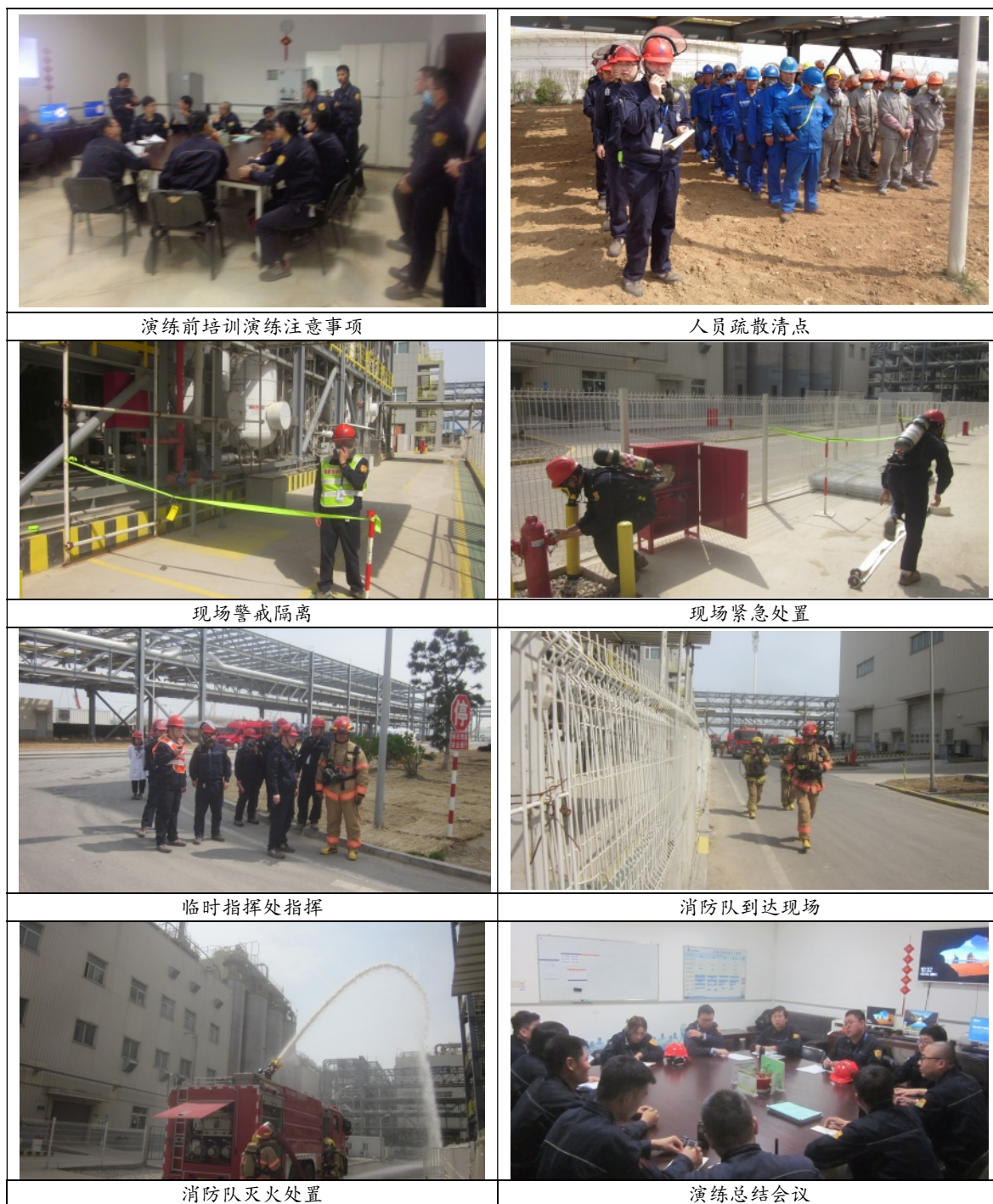


图 7.1-6 现场演练照片

7.1.4.4 应急监测

万华化学按照《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）等相关要求开展应急监测。一旦发生事故，公司将启动环境污染应急预案，成立环境保护组，负责事故

现场污染区域的应急监测，包括事故的规模、事态发展的趋向、事故影响边界、气象条件、污染物质浓度、流量，可能的二次有害物质及污染物质滞留区等，事故处置过程中要及时提供上述监测数据。应急监测任务由万华质检中心负责。

(1) 环境空气风险事件

应尽可能在事件发生地就近采样，并以事件地点为中心，根据事件发生地的地理特点、当时盛行风向以及其他自然条件，在事件发生地下风向（污染物漂移云团经过的路径）影响区域、掩体或低洼等位置，按一定间隔的圆形布点采样，并根据污染物的特点在不同高度采样，同时在事件点的上风向适当位置布设对照点。在距事件发生地最近的工厂、职工生活区及邻近村落或其他敏感区域应布点采样。采样过程中应注意风向的变化，及时调整采样点的位置。

(2) 地表水环境风险事件

监测点位以事件发生地为主，根据水流方向、扩散速度（或流速）和现场具体情况（如地形地貌等）进行布点采样，同时应测定流量。对园区周边河流监测应在事件发生地、事件发生地的下游布设若干点，同时在事件发生地的上游一定距离布设对照断面（点）。如河流流速很小或基本静止，可根据污染物的特性在不同水层采样；在事件影响区域内饮用水和农灌区取水口必须设置采样断面（点）。

(3) 地下水环境风险事件

应以事件发生地为中心，根据园区周围地下水流向采用网格法或敷设法在周围 2km 内布设监测井采样，同时视地下水主要补给来源，在垂直于地下水水流的上方向，设置对照监测井采样。采样应避开井壁，采样瓶以均匀的速度沉入水中，使整个垂直断面的各层水样进入采样瓶。若用泵或直接从取水管采集水样时，应先排尽管内的积水后采集水样。同时要在事件发生地的上游采样一个对照样品。

(4) 土壤污染事件

应以事件发生地为中心，在事件发生地及其周围一定距离内的区域按一定间隔圆形布点采样，并根据污染物的特性在不同深度采样，同时采集未受污染区域的样品作为对照样品。在相对开阔的污染区域采取垂直深 10cm 的表面土。一般在 10m×10m 范围内，采用梅花形布点方式或根据地形采样蛇形布点方法（采样点不少于 5 个）。将多点采集的土壤样品除去石块、草根等杂质，现场混合后取 1~2kg 样品装在塑料带内密封。

万华化学根据生产实际需要，配备了必要的应急监测仪器设备，配置情况见下表。

表 7.1-2 应急监测设备一览表

序号	类别	监测设备名称
1	水监测	检测试纸
2		快速检测管
3		便携式多功能水质检测仪
4		便携式溶解氧测定仪
5	大气检测	便携式多种气体分析仪（H ₂ S、氨、CO、LEL、氧气等）
6		VOC 检测仪（PID）

7.1.5 应急联动

7.1.5.1 园区级环境应急体系

烟台经济技术开发区突发环境事件应急预案内容简述如下。

(1) 组织机构及职责

①领导机构和职责。管委成立突发环境事件应急领导小组（以下简称区环境应急领导小组）。由管委分管副主任任组长，环保局局长任副组长，宣传部、发改经信局、公安分局、民政局、财政局、住建局、交通运输局、农海局、卫计局、安监局、气象局等单位负责人为成员。主要职责是贯彻执行国家环境应急工作的方针政策；统一领导全区突发环境事件应急监测、处置与善后工作；统一发布突发环境事件应急信息，研究决定组织召开新闻发布会等。

②工作机构和职责。区环境应急领导小组下设办公室，办公室设在环保局。负责建立完善风险评估、隐患排查、事故预警和应急处置工作机制，构建环境安全防控体系；组织编修区突发环境事件应急预案；组织环境应急相关宣传培训和演练；贯彻落实区环境应急领导小组各项工作部署。

③各成员单位职责分工。

生态环境局：组织开展现场污染状况的环境应急监测，为现场指挥部决策提供技术支持；指导现场泄漏污染物的后续处置工作。

发改经信局：负责组织协调救援装备、防护和消杀用品、医药等生产供应工作；协调各基础电信运营企业开展应急通信保障工作。

公安分局：负责丢失、被盗放射源的立案侦查和追缴；维护现场秩序；协助组织群众从危险地区安全疏散、撤离。负责组织现场泄漏污染物的洗消和危险装置的抢险救援工作。

民政局：配合做好突发环境事件中遇难人员善后工作，会同事发地街道办事处对自然灾害引起的突发环境事件受灾困难群众进行基本生活救助。

财政局：负责突发环境事件应急工作经费保障。

住建局：负责指导临时避难所和指挥场所的建设，指导饮用水紧急供水方案的制定并协调实施。

交通运输局：负责突发环境事件应急处置的交通运输保障。

农海局：负责配合相关部门做好突发水污染事件的应急处置工作；负责突发水环境事件后城市水源工程供水安全保障；负责做好突发水污染事件水文水资源信息的监测及发布工作；负责组织开展农业环境污染事件调查评估和指导修复工作；负责涉及陆生野生动物资源、野生植物资源、湿地资源、林业自然保护区和林业生态保护方面的工作。

卫计局：负责突发环境事件的应急医疗救治和卫生防疫工作。

应急管理局：参与生产安全事故引发的突发环境事件的应急处置工作。

气象局：负责突发环境事件现场及周边地区气象测报与分析。

宣传部：负责组织协调突发环境事件相关新闻宣传报道和信息发布工作。

④专家组。根据突发环境事件具体情况，由区环保系统和社会专家组成，负责突发环境事件应急救援技术指导，提出应急意见和建议，为区环境应急领导小组和现场指挥部的决策提供技术支持。

⑤应急救援队伍。突发环境事件应急救援队伍主要包括消防大队、专业应急救援队伍、企业应急救援队伍和其他社会力量。

(2) 监控和预警

①信息监控。各街道办事处及区环境应急领导小组成员单位按照早发现、早报告、早处置的原则，根据各自职责收集、整理、分析、评估突发环境事件相关信息。

②预警。突发环境事件即将发生时，区应急领导小组可根据预测分析结果、预警级别等规定要求发布预警或向上级提出预警建议。

预警信息应包括预警级别、突发环境事件的类别、预警区域、警示事项、要求或建议采取的措施、发布单位等。

发布预警后，相关部门及街道办事处应当加强监测，采取必要措施消除环境安全隐患。预警措施所涉及的企事业单位和个人应按照有关法律规定承担相应的应急义务。预警发布单位应根据事态发展情况和采取措施的效果适时调整预警级别并重新发布。危险解除后，由发布单位宣布解除预警。

(3) 信息报告

①报告责任主体。各有关单位要强化突发环境事件报告责任意识，严格执行紧急报告制度，及时报告处理情况，建立责任追究制度。突发环境事件后，事发地有关单位要立即将情况在第一时间上报区环境应急领导小组办公室（值班电话：6396300），确保一旦发生突发环境事件能够及时发现，及早处置。

区环境应急领导小组办公室接到报告后，立即向区环境应急领导小组组长和区应急办汇报，核实并对事件的性质和类别做初步认定，对初步认定为较大及以上突发环境事件的，区环保局和应急办分别上报到市环保局和市政府的时间最迟不得超过 2 小时，不得迟报、瞒报和漏报。

突发环境事件已经或可能涉及相邻区市的，环保局应及时通告该区环保局，并向管委提出向该区市政府通报的建议。

②报告方式和内容。

报告方式：报告分为初报、续报和处结报告。突发环境事件信息应当采用传真、网络和面呈等方式书面报告；情况紧急时，初报可通过电话报告，但应当及时补充书面报告。

报告内容：事件发生的时间、地点、信息来源、性质、危害程度、影响范围、发展趋势和已采取措施及效果。

区环境应急领导小组应将事件发生的时间、地点、信息来源、性质、危害程度、影响范围、发展趋势和已采取措施及效果上报至市政府和市环境保护局。

③特殊情况报告。发生下列一时无从判明等级的突发环境事件，区环境应急领导小组及环保局应按重大或特别重大突发环境事件的报告程序上报：

对饮用水水源保护区造成或者可能造成影响的；
涉及居民聚居区、学校、医院等敏感区域和人群的；
涉及重金属或者类金属污染的；
因环境污染引发群体性事件，或者社会影响较大的；
其他敏感地区、敏感时期发生的突发环境事件。

（4）应急处置

应急处置的原则为“先控制，后处理”。优先控制污染源，尽快阻止污染物继续排放外泄；尽可能控制已排出污染物的扩散、蔓延范围；争取彻底消除污染危害，避免遗留后患。

①先期处置。突发环境事件发生后，环保局分管负责人、事发地办事处有关负责人、责任单位负责人等要迅速赶赴现场，组织、协调、动员有关应急力量进行先期处置，采取措施控制事态发展，并及时向区环境应急领导小组和区应急办报告。

②应急响应。对于先期处置未能有效控制事态或需要管委协调处置的突发环境事件，区环境应急领导小组办公室须立即向区环境应急领导小组组长汇报，经批准后启动本预案。

区环境应急领导小组相关成员单位及专家组有关人员集结到位；区环境应急领导小组相关成员单位及发生地单位有关负责人组成现场指挥部，确定现场总指挥。

原则上，一般突发事件，区环境应急领导小组副组长需赶赴现场，区环境应急领导小组组长视情况赶赴现场；较大及以上突发事件，区环境应急领导小组组长须赶赴现场，工委管委主要领导视情况赶赴现场。

现场指挥部负责组织协调突发环境事件的现场应急处置工作，根据应急需要及各成员单位职责设立应急监测、污染控制等若干工作组，各司其职，互相配合，协同做好应急处置工作。

发生较大及以上突发环境事件后，在做好先期处置工作的同时，及时向上级报告事态发展和应急处置情况，并按照上级统一部署做好后续相关应急处置工作。

③信息发布。现场指挥部负责拟定信息并适时向社会发布。

④应急终止。突发环境事件的威胁和危害得到控制或消除后，现场指挥部报经区环境应急领导小组批准后终止应急处置工作。

⑤后期处置。

善后处置。管委制定补助、补偿、抚恤、安置和环境恢复等善后工作计划并组织实施。

调查评估。区环境应急领导小组办公室会同有关单位组成调查组，对突发环境事件的起因、性质、影响、责任等问题进行调查、评估、总结并提出防范和改进措施。属于责任事件的，应当对负有责任的单位和个人提出处理意见。

总结。区环境应急领导小组办公室负责编制并上报环境突发事件总结报告。

（5）应急保障

①人员及物资保障。区环境应急领导小组各成员单位应建立环境应急物资数据库和

应急物资储备库，加强危险区域（危化品运输途经的人口密集区、饮用水水源地和危险化学品集中区）应急物资的储备，确保应急所需物资及时供应；化工园区、油品码头等大型环境风险源应建立统一的应急储备；环境风险企业要配置环境应急设施、设备，储备相应的应急救援物资。鼓励环境风险企业间应急储备资源共享。

②宣传、培训与演练。区环境应急领导小组各成员单位应根据各自职责做好环境保护科普、法制宣传教育工作并加强重点单位、重点部位和重点基础设施等重要目标工作人员的培训和管理；积极参与由区环境应急领导小组组织的环境应急演练，提高防范和处置突发环境事件的技能，增强实战能力。

（6）监督管理

①预案管理与修订。区环境应急领导小组办公室按照预案管理相关法律法规规定及时修订完善本预案，并及时备案。

②奖励与责任追究。按照相关法律法规规定对突发环境事件应急工作中有关单位和个人实行奖励或追究责任。

7.1.5.2 烟台市环境应急预案

烟台市突发环境事件应急预案内容简述如下。

（1）组织机构及职责

①领导机构及职责

在烟台市政府和山东省生态环境厅统一领导下，烟台市生态环境局成立突发环境事件应急领导小组（以下简称市局应急领导小组），下设办公室、专家组、应急工作组。

市局应急领导小组：贯彻执行烟台市政府和省环保厅有关环境应急工作的方针、政策，落实指示和要求；组织指挥市局的突发环境事件应急工作；指导辖区各县市区环保部门做好突发环境事件应急工作；参加市政府和省环保厅确定的突发环境事件的应急工作。

办公室：负责做好与市委、市政府和省环保厅办公室的协调沟通工作；协助有关科室、直属单位做好后勤保障工作。

应急工作组还包括规划财务科、政工科、法规科、总量办、核安办、科技标准科、污控科、环评科、生态科、市环境监测中心站、市环境监察支队、市环境监控中心及市环境应急与固体废物管理中心（以下简称市环境应急中心）。

②工作机构及职责

领导小组办公室：市局应急领导小组办公室（以下简称领导小组办公室）是市局应急领导小组日常工作机构。负责组织、协调全市环境安全日常管理的具体工作；负责组织、协调突发环境事件的处理处置工作；负责组织编修市突发环境事件应急预案及市环保局突发环境事件应急预案；负责组织、协调环境应急演练；完成市局应急领导小组赋予的其它任务。领导小组办公室设在市环境应急中心。

专家组：聘请市政府有关部门、科研单位、大专院校、军队、市局直属单位和企业有关专家组成。协助市局应急领导小组研究、分析事态情况，提出应急措施建议或赶赴

现场进行技术指导，进行事件后果评价。

应急工作组。突发环境事件应急工作组主要包括应急监测组、应急监察组、污染控制组、宣传报道组、应急保障组。

（2）监控和预警

①信息监控。市局应急领导小组各组成部门按照早发现、早报告、早处置的原则，开展对市内（外）环境信息、自然灾害预警信息、例行环境监测数据的综合分析、风险评估工作。

②预防工作。可能发生突发环境事件的企事业单位，应当落实环境安全主体责任，对环境风险隐患进行排查和治理，健全风险防控措施，按照市环保局的相关规定编制突发环境事件应急预案并备案，定期开展应急演练。

③预警及措施。按照突发环境事件的严重性、紧急程度和可能波及的范围，突发环境事件的预警分为四级，预警级别由高到低，分别为一级、二级、三级和四级警报，颜色依次为红色、橙色、黄色、蓝色。

市局及县市区环保部门应当根据收集到的信息对突发环境事件进行预判，通过分析相关信息预判有必要启动预警时，按相关法律法规要求提请本级或上级政府启动相应预警。

发布预警后，相关环保部门应当加强环境监测并采取必要措施消除环境安全隐患，同时通知环境应急救援队伍、负有特定职责的人员进入待命状态，并动员后备人员做好参加应急救援与处置工作的准备。

预警发布后，市局及事发地县市区环保部门应密切监测相关污染物浓度，根据事态的发展情况和采取措施的效果为政府调整预警级别、解除预警提供决策支持。

（3）应急处置

应急处置的原则为“先控制，后处理”。优先控制污染源，尽快阻止污染物继续排放外泄；尽可能控制已排出污染物的扩散、蔓延范围；争取彻底消除污染危害，避免遗留后患。

①信息报告

报告责任主体。事发地有关单位或个人应及时将有关情况报告当地或上级政府、环保部门。事发地环保部门发现或得知突发环境事件信息后，应立即予以核实并对事件的性质和类别做初步认定。对初步认定为较大及以上突发环境事件的，事发地政府及其环保部门应在 1 小时内向上级政府及其环保部门报告，逐级上报到市政府和市环保局的时间最迟不得超过 2 个小时，不得迟报、瞒报和漏报。对重大或特别重大突发环境事件的，市环保局应在接报后 2 小时内报告市政府和省环保厅，同时上报环保部；对较大突发环境事件，市环保局应在接报后 4 小时内报告市政府和省环保厅。突发环境事件已经或可能涉及相邻城市的，市环保局应及时通报该省市环保局，并向市政府提出向该市政府通报的建议。

报告方式和内容。突发环境事件的报告分为初报、续报和处理结果报告。初报在发现或者得知突发环境事件后首次上报；续报在查清有关基本情况、事件发展情况后随时

上报；处理结果报告在突发环境事件处理完毕后上报。

初报应当报告突发环境事件的发生时间、地点、信息来源、事件起因和性质、基本过程、主要污染物和数量、监测数据、人员受害情况、饮用水水源地等环境敏感点受影响情况、事件发展趋势、处置情况、拟采取的措施以及下一步工作建议等初步情况，并提供可能受到突发环境事件影响的环境敏感点的分布示意图。续报应当在初报的基础上，报告有关处置进展情况。处理结果报告应当在初报和续报的基础上，报告处理突发环境事件的措施、过程和结果，突发环境事件潜在或者间接危害以及损失、社会影响、处理后的遗留问题、责任追究等详细情况。突发环境事件信息应当采用传真、网络、邮寄和面呈等方式书面报告；情况紧急时，初报可通过电话报告，但应当及时补充书面报告。书面报告中应当载明突发环境事件报告单位、报告签发人、联系人及联系方式等内容，并尽可能提供地图、图片以及相关的多媒体资料。

特殊情况报告。发生下列一时无法判明等级的突发环境事件，事发地政府及其环保部门按重大或特别重大突发环境事件的报告程序上报：对饮用水水源保护区造成或者可能造成影响的；涉及居民聚居区、学校、医院等敏感区域和人群的；涉及重金属或者类金属污染的；因环境污染引发群体性事件，或者社会影响较大的；其他敏感地区、敏感时期发生的突发环境事件。

②先期处置

较大及以上突发环境事件发生后，事发地县市区环保部门应迅速组织开展应急监测，配合当地政府进行先期处置，同时按照本预案要求及时做好信息报告工作。

①分级响应

响应机制：突发环境事件的应急响应分为特别重大（Ⅰ级）响应、重大（Ⅱ级）响应、较大（Ⅲ级）响应和一般（Ⅳ级）响应。

Ⅰ级响应由国务院或国务院授权环保部组织实施；Ⅱ级响应由省政府或省政府授权省环保厅组织实施；Ⅲ级响应由市政府或市政府授权市环保局负责组织实施；Ⅳ级响应由事发地县市区政府（管委）或县市区政府（管委）授权其环保部门组织实施。

分级响应：发生一般突发环境事件时，由县市区政府（管委）或县市区政府（管委）授权其环保部门启动Ⅳ级响应。及时向上级政府及上级环保部门上报事件处理工作的进展情况。发生较大突发环境事件时，由市政府或市政府授权市环保局启动Ⅲ级响应，同时市局应急领导小组启动本预案。发生重大、特别重大突发环境事件后，市局及时将有关情况上报市政府及上级环保部门，提请上级启动相应级别应急响应。同时会同事发地县市区环保部门开展应急监测、组织好应急处置工作，及时报告事态发展和应急处置等情况，按照上级部署做好相关应急处置工作。必要时请求上级支援。

④应急监测

应急监测组负责组织协调突发环境事件应急监测工作，并负责指导县市区环境监测机构进行应急监测工作，为突发环境事件的应急处置提供技术支持。

⑤安全防护

根据突发环境事件的特点，采取安全防护措施，配备相应的专业防护装备，严格执

行环境应急人员出入事发现场的程序。

⑥信息发布

包括信息发布的权限、时机及发布的内容。

⑦应急终止

突发环境事件的现场应急处置工作在突发环境事件的威胁和危害得到控制或者消除后，应当终止。

(4) 后期处置

市局应急领导小组按照市政府和省环保厅的要求，指导事发地县市区政府（管委）及突发环境事件责任单位查找事件原因，防止类似问题的重复出现，对造成的经济损失进行评估；编制较大环境突发事件总结报告，于应急终止后上报；组织有关专家开展较大突发环境事件应急过程评价，提出应急工作整改建议，会同事发地县市区政府（管委）及环保部门落实；根据突发环境事件评估标准和实践经验负责组织对本应急预案进行评估并修订。

对较大环境事件及有必要调查的一般环境事件，市局应急领导小组会同有关部门负责突发环境事件的调查处理；配合上级单位做好对特别重大和重大环境事件的调查处理工作。

对发生事件的生产经营单位、应急处置过程中的相关单位和部门的履职情况进行调查；按照规定处理发现的违纪行为；发现违法行为的，移送司法机关依法追究。

(5) 应急保障

包括资金保障、装置物资保障、技术保障、宣传培训与演练。

(6) 监督管理

①预案管理与修订。按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法》的有关规定进行预案管理。根据相关法律法规的制定和修改，部门职责发生变化，以及突发环境事件应急实践中发现的新问题、新情况，及时修订完善本预案。

②励与责任追究。突发环境事件应急工作建立奖励与责任追究制度，按照相关法律法规规定对环境应急工作中有关单位和个人实行奖励或追究责任。

7.1.5.3 区域应急联动

本项目应急预案服从于《烟台经济技术开发区突发环境事件应急预案》、《烟台市突发环境事件应急预案》。当企业突发环境事件对外环境造成或可能造成污染，则预案与烟台经济技术开发区突发环境事件应急预案、烟台市突发环境事件应急预案联动、相互配合。

从区域发展层面上看，环境风险应急预案应从战略角度考虑，更强调专门职能部门统一组织实施和各部门、各层次间协调配合。针对区域存在的各种风险源，制定完善的完全管理制度和建立有效的安全防范体系，制定风险应急措施，并建设警报装置。园区内所有项目应制定本项目突发环境事件应急预案，在区域内环境保护主管部门备案，主管部门对报送备案的环境应急预案进行审查，通过评估后予以备案并出具《突发环境事

件应急预案备案登记表》，环境保护主管部门应监督园区每年至少组织一次应急演练，在必要时对应急演练进行修订。主管部门应组织园区各项目形成区域应急预案联动网络，在一旦发生事故的情况下，立即鸣响警报，通知园区启动应急防范措施，确保各项应急工作快速、高效、有序启动，减缓事故蔓延的范围，最大限度地减轻风险事故造成的危害。

7.1.6 现有工程风险回顾分析小结

通过现有工程环境风险回顾，同时参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）以及《山东省生态环境厅关于开展全省环境风险源企业环境安全隐患排查治理专项行动的通知》（鲁环函[2019]101 号）等相关规范要求可得：

万华化学现有工程在大气环境风险防范、水环境风险防范方面均采取了一系列的风险防范措施，制定了突发环境事件应急预案并在主管部门备案，定期开展应急演练和培训，配备充足的应急物资，制定了应急监测计划。各装置一直稳定运行，未发生重大环境风险事故，现有环境风险防范措施和应急预案有效可靠。

根据现有工程回顾分析，本次评价建议企业应根据新投产项目风险源等情况及时进行应急预案的修订完善。

7.2 风险调查

7.2.1 风险源调查

本项目风险源调查为生产装置和储运系统。生产装置包括 ■■■ 单元、■■■ 单元，其中 ■■■ 单元分为 ■■■ 单元、■■■ 单元、■■■ 单元等三个独立单元。储运系统主要为罐区和管线，罐区包括 ■■■ 装置中间罐组、■■■ 装置中间罐组、■■■ 装置成品罐组、■■■ 装置成品罐组，管线包括原辅材料、产品、三废等物料输送管线。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）和危险化学品的 MSDS 资料对拟建项目风险源进行调查，本项目危险单元及主要危险物质数量见表 7.2-1。

表 7.2-1 本项目主要危险单元及其主要危险物质

序号	单元	名称	在线量 q/t
1	■■■ 单元、■■■ 单元		

序号	单元	名称	在线量 q/t
2	装置中间罐组、装置中间罐组、装置成品罐组、装置成品罐组		
3	包桶库		
4	管线		

本项目涉及的危险物质包括

等。

本项目主要危险物质及主要原辅料的危险特征见表 7.2-2。

表 7.2-2 本项目涉及危险物质及主要原辅料的危险特征一览表

名称	相对密度	熔点 (℃)	沸点 (℃)	闪点 (℃)	爆炸下限 (V%)	爆炸上限 (V%)	火险类别	CAS 号	危险性类别

名称	相对密度	熔点 (℃)	沸点 (℃)	闪点 (℃)	爆炸下限 (V%)	爆炸上限 (V%)	火险类别	CAS 号	危险性类别

7.2.2 环境敏感目标调查

本项目可能影响的环境敏感目标包括：项目厂区周边村庄、学校、医院等敏感保护目标及地表水体、周围浅层地下水等，详见表 7.2-3。

表 7.2-3 本项目厂址周边环境敏感目标调查表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	详见总则				
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					34627 人
	管段周边 200m 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	无	/	/	/	0
	每公里管段人口数量（最大）					/
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水环境功能	24h 内流经范围/km	备注	
	1	/	/	/	本项目事故污水通过事故水三级防控措施收集，可将事故水控制在厂区内，不进入外环境，因此不会影响周边地表水体	
	内陆水体排放点 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离	备注
	1	/	/	/	/	本项目事故污水通过事故水三级防控措施收集，不外排，因此不会影响周边地表水体
	地表水环境敏感程度 E 值					/
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	无	G3	/	D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

7.3 环境风险潜势初判

7.3.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中突发环境事件风险物质及临界量，计算各危险单元所涉及的每种危险物质在厂界内的最大在线量与其临界量的比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁, q₂, ..., 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) $Q \geq 100$ 。本项目危险物质与临界量的比值计算结果见表 7.3-1。

表 7.3-1 本项目危险物质数量与临界量比值 Q 计算表

序号	单元	名称	在线量 q_i	临界量 Q_i	Q 值
1	单元、单元				
2	装置中间罐组、装置中间罐组、装置成品罐组、装置成品罐组				
3	管线				
Q 值 Σ					202.2

由表 7.3-1 可知, 本项目厂区内涉及的危险物质与临界量比值 $Q \geq 100$ 。

(2) 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点, 按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 表 C.1 评估生产工艺情况; 将 M 划分为 (1) $M > 20$; (2) $10 < M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4) $M = 5$, 分别以 M_1 、 M_2 、 M_3 和 M_4 表示。表 C.1 的行业及生产工艺分级见表 7.3-2。

表 7.3-2 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺 (氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解 (裂化) 工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压, 且涉及危险物质的工艺过程a、危险物质贮存罐区	5/套 (罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采 (含净化), 气库 (不含加气站的气库), 油库 (不含加气站的油库)、油气管线b (不含城镇燃气管线)	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a高温指工艺温度 $\geq 300^\circ\text{C}$, 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站场、管线分段进行评价。		

本项目属于化工行业, 生产过程涉及氧化工艺、加氢工艺, 同时建有危险物质罐区。拟建项目 M 值确定表具体表 7.3-3。

表 7.3-3 本项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M分值
1	单元		1	10
2	单元		1	10
3	装置中间罐组、装置中间罐组、 装置成品罐组、装置成品罐组	危险物质贮存罐区	6	30
项目M值Σ				50

由上表可知，本项目 M 为 50，以 M1 表示。

(3) 危险物质及工艺系统危险性分级 (P) 的分级确定

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照导则 (表 C.2) 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)，等级判断见表 7.3-4。

表 7.3-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量 与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据表 7.3-4 的等级判断方法，本项目厂区内危险物质及工艺系统危险性等级为 P1 (极度危害)。

7.3.2 环境敏感程度 (E) 的分级

7.3.2.1 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.3-5。

表 7.3-5 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人。
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人。
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。

根据表 7.2-3 可知，本项目周边 500m 人数为 0，周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数为 34627 人，大于 1 万人，小于 5 万人，属于《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 中附录“D.1 大气环境敏感程度分级”中的“E2 环境中度敏感区”。

7.3.2.2 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，

E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.3-6。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 7.3-6 和表 7.3-8。

表 7.3-6 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E2	E3	E3

表 7.3-7 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨国界的
较敏感F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨省界的
不敏感F3	上述地区之外的其他地区

表 7.3-8 环境敏感目标分级

敏感性	地表水环境敏感特征
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）10 km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；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）10 km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）10 km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

项目位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园，该园区为山东省人民政府认证的化工园区，园区内配套设施齐全。项目设置足够容积的事故水池和三级防控体系，因此本项目事故废水可以做到控制在万华厂界内，且九曲河两岸已设置边坡，即便项目发生事故，事故废水也不会汇流至该河流，因此本项目事故状态下事故废水不会对地表水水质产生影响。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D，地表水功能敏感性为低敏感（F3）。

拟建项目风险物质泄漏排放点下游 10km 范围内，无《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）环境敏感目标分级类型 1 和类型 2 包括的敏感目标，环境敏感目标分级为 S3。

综合评价，项目地表水环境敏感程度分级为环境低度敏感区（E3）。

7.3.2.3 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感

区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.3-9。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 7.3-10 和表 7.3-11。

表 7.3-9 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 7.3-10 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区a
不敏感G3	上述地区之外的其他地区
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 7.3-11 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
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
Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数	

根据原山东省环保厅《关于烟台市饮用水水源保护区划定方案的复函》（鲁环发〔2010〕124号）及《关于印发烟台市城镇集中式饮用水水源保护区调整方案的通知》（烟政字〔2019〕3号），烟台市共有 26 个饮用水水源地保护区，项目所在地不在饮用水水源保护区内。评价区内无集中式水源地分布，不属于水源地准保护区及补给径流区，不属于特殊地下水资源保护区及保护区外的分布区，地下水功能敏感性属于不敏感 G3。

根据企业岩土工程勘察报告，厂区稳定地下水位标高介于 29.79~36.97m，包气带岩性主要为素填土、细砂、粉质粘土等。根据收集资料，企业厂区内素填土垂向渗透系数平均值为 $5.8 \times 10^{-3}cm/s$ ，细砂垂向渗透系数平均值为 $4.1 \times 10^{-3}cm/s$ ，粉质粘土的垂向渗透系数平均值为 $3.4 \times 10^{-5}cm/s$ ，根据包气带防污性能分级表，类比分析拟建项目的包气带防污性能为 D2。

根据地下水环境敏感程度分级原则，项目所在区域地下水功能敏感性为“E3 环境低度敏感区”。

7.3.3 风险潜势及评价等级划分

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在的环境危害程度进行概化分析，按照表 7.3-12 确定各环境要素的风险潜势，按照表 7.3-13 确定环境风险评价等级。

表 7.3-12 建设项目风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

表 7.3-13 环境风险评价工作等级划分

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

^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见 (HJ 169-2018) 附录 A。

本项目危险物质及工艺系统危险性 (P) 值为 P1，大气环境敏感程度分级为 E2，其对应的环境风险潜势等级为 IV，环境风险评价工作等级为一级；地表水、地下水环境敏感程度分级为 E3，其对应的环境风险潜势等级均为 III，环境风险评价工作等级为二级，详见表 7.3-14。

表 7.3-14 本项目环境风险潜势划分

环境要素	环境敏感程度	危险物质及工艺系统危险性	环境风险潜势	评价工作等级
大气	E2	P1	IV	一
地表水	E3	P1	III	二
地下水	E3	P1	III	二
本项目综合			III	一

综上，确定本项目大气环境风险评价等级为一级，地表水、地下水环境风险评价等级为二级；项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的最高值，即 IV。

7.3.4 风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，大气环境风险一级评价评价范围为距建设项目边界一般不低于 5km，本次大气环境风险评价范围为项目界区外 5km 的区域范围。

地下水环境风险评价范围同地下水环境评价范围，详见总则。

7.4 环境风险识别

7.4.1 物质危险性识别

(1) 生产过程中涉及的主要危险物质

本项目所涉及的危险物质分布情况具体详见表 7.2-1，危险单元分布情况详见图 7.4-1。

根据《危险化学品目录》(2015 版) 本项目生产过程中主要危险化学品有

。。

依据《重点监管的危险化学品名录》（2013 完整版）本项目涉及的重点监管危险化学品有 [REDACTED]。

（2）事故伴生/次生污染物

本项目气态伴生/次生污染物为 [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

等易燃/可燃物质燃烧产生的 CO 及黑烟等有毒有害气体。

伴生/次生污染物主要为泄漏的物料及火灾爆炸事故应急处置中产生的消防废水。

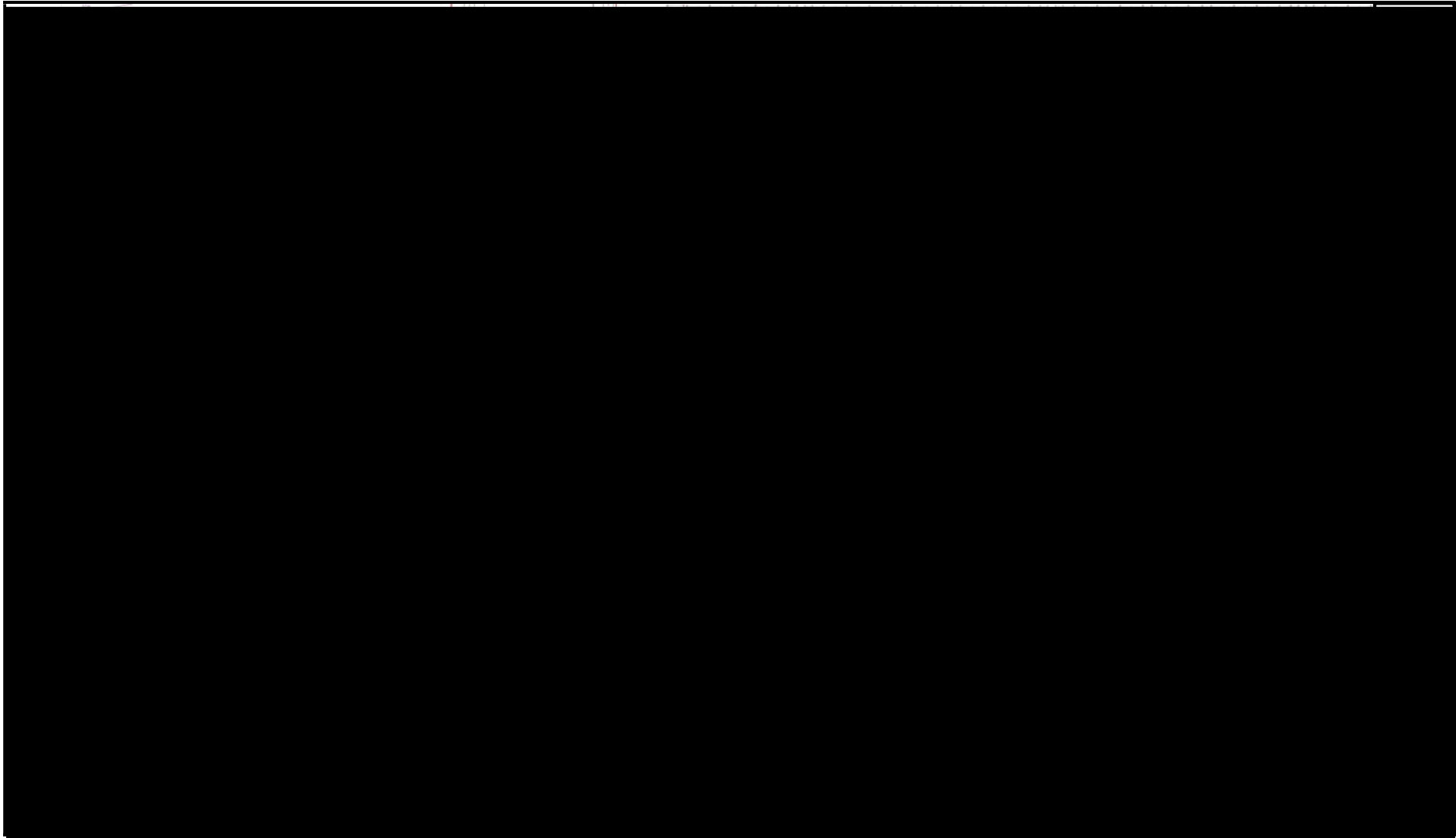


图 7.4-1 本项目危险单位分布图

7.4.2 生产系统危险性识别

7.4.2.1 生产装置风险识别

本项目共包括 1 套生产装置，生产过程中主要原材料、中间产品及产品中含有危害及易燃组分，工艺过程复杂、安全控制要求高，对设备及相应管道的密封和耐腐蚀的要求高，存在着因设备腐蚀或密封件破裂而发生有毒物质泄漏及燃烧爆炸的可能性。对于容器类设备，在生产运行中存在着设备失修、误操作、设备腐蚀或密封件破裂等原因导致设备泄漏，以及由于静电积聚、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。

环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄漏对环境造成的直接污染，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放对环境的次生/伴生污染。事故发生后，污染物可能通过扩散、下渗、地下径流污染周围环境。

生产装置中危险单元划分及单元内主要风险源、风险类型见表 7.4-1。

由表 7.4-1 可知，生产装置环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄漏对环境造成的直接污染，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放对环境的次生/伴生污染。事故发生后，污染物可能通过扩散、下渗、地表径流、地下径流污染周围环境。

表 7.4-1 生产装置主要危险单元及风险源识别一览表

危险单元	主要风险源	主要危险物质	工作压力 Mpa	工作温度 ℃	环境风险类型	触发因素	环境影响途径
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水

危险单元	主要风险源	主要危险物质	工作压力 Mpa	工作温度 ℃	环境风险类型	触发因素	环境影响途径
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水

危险单元	主要风险源	主要危险物质	工作压力 Mpa	工作温度 ℃	环境风险类型	触发因素	环境影响途径
					发次生/伴生污染物排放	失误、物理爆炸等引发泄漏	水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水

危险单元	主要风险源	主要危险物质	工作压力 Mpa	工作温度 ℃	环境风险类型	触发因素	环境影响途径
					发次生/伴生污染物排放	失误、物理爆炸等引发泄漏	水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水
					有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误、物理爆炸等引发泄漏	环境空气、地表水、地下水

表 7.4-2 本项目储运设施环境风险识别一览表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注				
						密度 (kg/m³)	储罐形式	单罐容积 (m³)	数量 (个)	储存温度 (℃)
			有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	扩散、下渗	周围村庄、学校、保护区					
			有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	扩散、下渗	周围村庄、学校、保护区					
			有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	扩散、下渗	周围村庄、学校、保护区					
			有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	扩散、下渗	周围村庄、学校、保护区					
			有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	扩散、下渗	周围村庄、学校、保护区					
			有毒有害物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	扩散、下渗	周围村庄、学校、保护区					
			有毒有害物质泄漏	扩散、下渗	周围村庄、学					

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注				
						密度 (kg/m³)	储罐形式	单罐容积 (m³)	数量 (个)	储存温度 (℃)
					校、保护区					
			有毒有害物质泄漏；火灾爆炸 引发次生/伴生污染物排放	扩散、下渗	周围村庄、学校、保护区					
			有毒有害物质泄漏	扩散、下渗	周围村庄、学校、保护区					
			有毒有害物质泄漏；火灾爆炸 引发次生/伴生污染物排放	扩散、下渗	周围村庄、学校、保护区					
			有毒有害物质泄漏；火灾爆炸 引发次生/伴生污染物排放	扩散、下渗	周围村庄、学校、保护区					
			有毒有害物质泄漏；火灾爆炸 引发次生/伴生污染物排放	扩散、下渗	周围村庄、学校、保护区					
			有毒有害物质泄漏；火灾爆炸 引发次生/伴生污染物排放	扩散、下渗	周围村庄、学校、保护区					
			有毒有害物质泄漏	扩散、下渗	周围村庄、学校、保护区					
			有毒有害物质泄漏；火灾爆炸 引发次生/伴生污染物排放	扩散、下渗	周围村庄、学校、保护区					
			有毒有害物质泄漏；火灾爆炸 引发次生/伴生污染物排放	扩散、下渗	周围村庄、学校、保护区					
			有毒有害物质泄漏；火灾爆炸 引发次生/伴生污染物排放	扩散、下渗	周围村庄、学校、保护区					
			有毒有害物质泄漏；火灾爆炸 引发次生/伴生污染物排放	扩散、下渗	周围村庄、学校、保护区					
			有毒有害物质泄漏；火灾爆炸 引发次生/伴生污染物排放	扩散、下渗	周围村庄、学校、保护区					
			有毒有害物质泄漏；火灾爆炸	扩散、下渗	周围村庄、学					

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注				
						密度 (kg/m³)	储罐形式	单罐容积 (m³)	数量 (个)	储存温度 (℃)
			引发次生/伴生污染物排放		校、保护区					
			有毒有害物质泄漏；火灾爆炸 引发次生/伴生污染物排放	扩散、下渗	周围村庄、学校、保护区					
			有毒有害物质泄漏；火灾爆炸 引发次生/伴生污染物排放	扩散、下渗	周围村庄、学校、保护区					
			有毒有害物质泄漏；火灾爆炸 引发次生/伴生污染物排放	扩散、下渗	周围村庄、学校、保护区					

7.4.2.2 储运设施风险识别

本项目根据原料、产品物性及储存特殊的要求，对储存的液体产品实施了分类和编组，建设 1 个罐组、各类储罐共 10 座，各罐区均设防火堤。

本项目储罐存储介质中甲苯存储量较大且具有毒害性、可燃性，一旦发生事故后果严重，危害较大。在生产运行中存在着设备失修、误操作等原因导致设备泄漏，以及由于静电积聚、设备失修、管道接口/阀门/机泵等泄漏、误操作和明火引起火灾爆炸事故的可能性。储罐区环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄漏对环境造成的直接污染，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放对环境的次生/伴生污染。事故发生后，污染物可能通过扩散、下渗污染周围环境。

7.4.2.3 管线风险识别

本项目建设管线包括原辅材料、产品、三废等物料输送管线，见表 7.4-3。

管道运行期间设备老化、管道腐蚀穿孔等原因可能引起物料泄漏。造成物料大量泄漏，将对周围环境空气、水体、人群健康造成显著影响。

建设单位通过加强管道安全防范措施、人员培训后持证上岗、严禁其他人员进入等措施进一步降低事故发生几率，减少对周围环境的影响。一旦发生管道破裂事故，应立即启动相应突发环境事件应急预案，将对周围环境敏感保护目标的影响降到最小。

表 7.4-3 危险介质管线一览表

序号	介质名称	管道		起迄点		状态	操作参数		流量 t/h
		规格 mm	长度 m	自何处	到何处		压力 (MPa)	温度 (℃)	

7.4.2.4 公辅工程风险识别

(1) 供电

①断电的危险性

生产装置运行过程中供电中断可能造成生产混乱，严重时可能造成生产安全事故，供电中断将影响事故紧急状态下的消防应急安全需要。仪表 UPS 电源中断（时间超过 30min）可造成控制系统瘫痪、使装置失去控制、被迫停车。

本项目自控系统、火灾报警系统、工业电视监控系统、事故照明、消防用电设备、高压电气设备保护监控系统、生产装置和公用工程设施中某些重要机泵等一级用电负荷（含一级负荷中特别重要负荷）根据不同的供电要求，分别设置不间断电源装置（UPS）、紧急电源装置 EPS）、直流电源装置、应急柴油发电机等应急电源供电。生产装置、公用工程设施的电气负荷属于二级，其配电母线采用双电源供电。

②变配电站

发电、变电、输电、配电、用电的电气设备如发电机、变压器、高压开关柜、配电装置、电动机、照明装置等，在严重过热和故障情况下，容易引起火灾。尤其是充油设备，火灾危险更大，如变压器中的变压器油为可燃液体，其蒸气和空气混合物形成爆炸性气体，遇明火就可以发生爆炸。变压器等电气设备中的绝缘材料大多为可燃性物质，容易发生火灾危险。油浸变压器，储油量大，此类火灾一般都是喷油燃烧，火势迅猛。

(2) 供水

①生产装置冷却供水中断或供水不足，致使生产装置如冷凝器内的热量无法移出，物料放空可与空气形成爆炸性混合物以及构成环境污染等，更严重的是，将引起生产装置的温度异常升高，由于超温致使工艺失去控制、换热设备等超压，可能酿成火灾爆炸事故。

②供水水质达不到指标要求，易造成冷凝/冷却器、管道等部位结垢、堵塞，影响传热效果。

③消防用水供水不可靠情况下，一旦发生火灾，无法及时以大量水冷却，可造成火灾的蔓延、扩大。

④当物料喷溅于人体上，如人体部位受到毒物玷污，应以大量清水立即冲洗，在没有冲洗水情况下，将延误现场急救时机。

(3) 排水

①洪涝：由于化工生产企业固有的危险特征，一旦发生洪涝灾害，将构成严重的安全威胁。企业储存大量的易燃易爆化学品，这些化学品存在燃爆危险性、毒物危害性。当这些化学品的包装物浸泡在水体中，不可避免地将发生泄漏。

②安全事故引发的水体环境污染事故。厂区排水系统若未按雨、污分流的要求 排管，企业没有建立完善有效的污染事故控制管理措施，有可能造成厂区的污染水包括 事故状态下的含化学品的消防扑救液从厂区排水管外流，导致厂区周边水体环境污染事故。

③废水及废水处理区。当生产设备、储罐、容器发生事故时，会泄漏出可燃液体或蒸气、易燃气体。当它们的密度大于空气，可沿排水管沟流入下水管道中去。由于下水管道中有很大的空间，使得这些蒸气、气体在管网中扩散，当达到爆炸极限浓度时，遇到火源就会发生爆炸，沿管网传递从而扩大爆炸灾害范围。

(4) 供热蒸汽

蒸汽若有泄漏、管道保温不当，人体接触可致高温烫伤。可燃易燃化学品若泄漏后遇高温蒸汽管道表面，可迅速气化或引起火灾事故。蒸汽是水的气体形式，通常看见并称为“蒸汽”的是当部分蒸汽降温到它冷凝的温度时形成的小水滴的云状物，因此高压蒸汽泄漏可以听到但见不到。当蒸汽通过小孔从泄漏点逸出的高压蒸汽可切断象木头甚至硬铁之类的固体物，因此，高压蒸汽的危险性更大。

7.4.2.5 环保工程风险识别

(1) 废气处理装置

项目废气送北区能量回收处理，废气处理装置存在处理失效的风险，废气污染物无法得到有效的去除，将会对周围环境造成较大的影响。

(2) 废水处理装置

若厂内废水处理设施失效，污水不经处理而直接排放，会对纳污水域产生一定的污染影响。企业设置足够大的事故应急池用于储存事故状态下的废水，项目事故废水经市政污水管道排入园区污水处理站综合废水处理装置处理，不直接向纳污水体排放。

(3) 危险废物暂存

危险废物一旦发生泄漏事故，如未能及时收集，或遇到雨水天气经雨水淋溶后，雨水中含有一定量的危险化学品。受污染的雨水可能经雨水管网进入地表水环境中，造成地表水水质污染；在防渗、节流等防护措施使用不当时，受污染的雨水会污染事故区土壤及地下水；当泄漏的危险废物发生火灾事故时，燃烧产生的废气将影响周围的空气质量；另外灭火过程中产生事故废水，如不能完全收集处理，则会进入地表水环境中，造成地表水水质污染。

7.4.3 环境影响途径分析

7.4.3.1 大气环境

根据各物料风险识别，属于危险化学品的有[]，属于重点监管危险化学品的有[]。可燃的风险物质，一旦发生泄漏，则将会迅速扩散至周围大气环境中，一旦遇明火发生燃烧、爆炸，将带来次生污染，对周围大气环境造成影响。

7.4.3.2 地表水

本项目位于万华工业园内，园区内配套设施齐全。项目设计时考虑雨污分流、清污分流、污污分流，废水分质收集、分质处理。本项目工艺废水、生活污水排入东区污水处理站处理，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。地面冲洗废水排入西区污水处理

站处理，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。

经调查，万华环保科技投产以来未发生事故废水外排事故，因此项目各类废水依托处理、回用及排放过程可控，也可确保事故状态下，不会汇入九曲河。

7.4.3.3 地下水

本项目废水全部进行收集并妥善处理，正常情况下，废水不会进入地下水从而引起地下水水质的变化，所以不会对地下水环境造成影响。

本项目罐区、初期雨水池等为重点防渗区，采取重点防渗措施后，可将泄漏废水控制在一定范围内，阻止污染物向下入渗进入含水层，可以降低对水环境的影响，确保废水不会对周围地下水环境造成影响。

综上，结合项目特点，从扩散途径来讲，本项目设置完善的风险防控体系后，环境风险主要是有毒有害物质通过气态形式的泄漏至大气中，造成区域环境污染。

本项目发生事故时的环境影响途径及可能受影响的环境敏感目标见图 7.4-2。

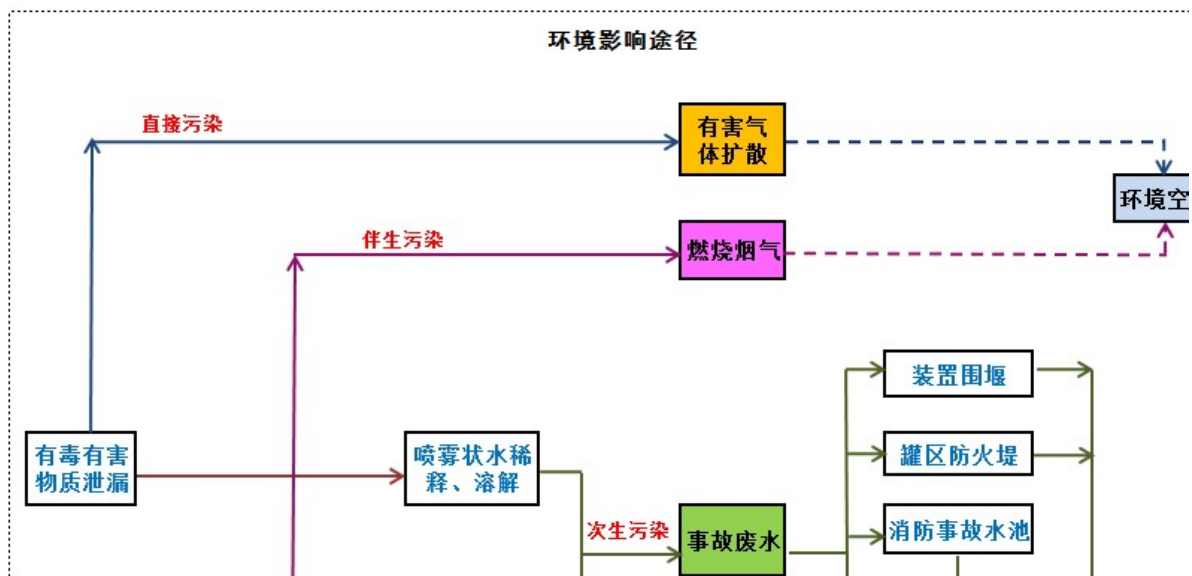


图 7.4-2 环境影响途径及可能受影响的环境敏感目标示意图

7.5 风险事故情形分析

7.5.1 事故统计分析

7.5.1.1 国外重大事故统计及原因调查

(1) 国外事故统计

美国《世界石油化工企业近 30 年 100 起特大型火灾爆炸事故汇编（18 版）》中收录的 100 例重大火灾爆炸事故分布见表 7.5-1。

表 7.5-1 100 起特重大事故按装置统计比例表

装置类别	事故比率，%	装置类别	事故比率，%
罐区	16.8	油船	6.3
聚乙烯等塑料	9.5	焦化	4.2
乙烯加工	8.7	溶剂脱沥青	3.16

天然气输送	8.4	蒸馏	3.16
加氢	7.3	电厂	1.1
催化气分	7.3	合成氨	1.1
乙烯	7.3	橡胶	1.1
烷基化	6.3		

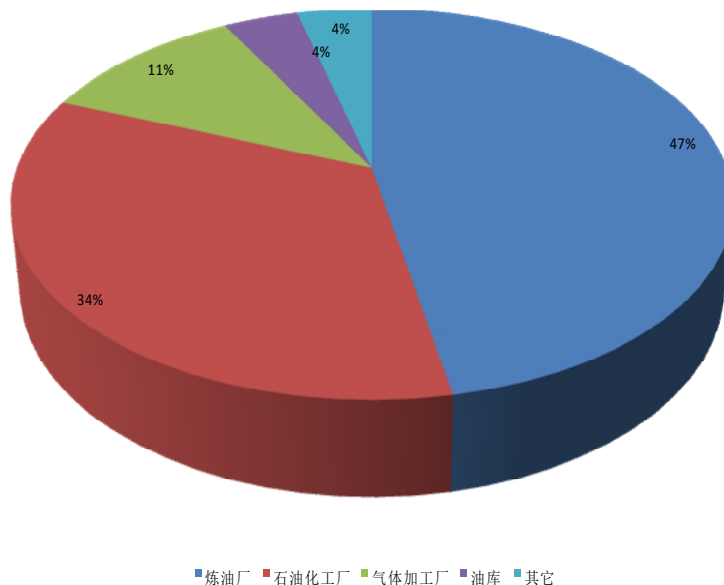


图 7.5-1 100 例重大灾害事故分布情况

从图可知，世界石油化工企业的火灾爆炸事故中，石油化工厂厂发生重大事故的频率为 34%，较高。储存装置—罐区重大事故的频率为 16.8%，较高；生产装置—加氢、催化气分、天然气输送、烷基化等发生事故所占比率约为 29.3%，事故发生率也比较高。

(2) 国外重大事故原因分析

国外 100 起重大火灾爆炸事故的原因统计结果见表 7.5-2。

表 7.5-2 重大火灾爆炸事故原因频率分布表

序号	事故原因	事故起数	事故频率%	所占比例顺序
1	管线破裂泄漏	7	20.6	2
2	设备故障	8	23.5	1
3	误操作	6	17.6	3
4	阀门、法兰泄漏	5	14.7	4
5	意外灾害	1	2.9	6
6	容器破裂泄漏	2	5.9	5
7	仪表电气故障	5	14.7	4

由上表可知，造成火灾爆炸事故原因中，阀门、法兰泄漏和管线泄漏比率很大，占 35.3%，其次是设备故障，占 23.5%。另外，因仪表电气失控导致消防报警失灵，引发事故发生的比率为 14.7%，也是造成严重事故后果的主要原因。

根据上述国内外石油化工厂事故统计分布，进行分析如下：

(1) 石油化工厂由于原料、产品等均为易燃易爆物质，工艺复杂、设备庞大，又是在高温高压下操作，一旦泄漏扩散，易发生事故，所以预防事故发生，保证安全生产极为重要。

(2) 国外石化厂设备故障引发的事故占 23.5%，管道泄漏引发的事故占 20.6%，阀门法兰泄漏引发的事故占 14.7%，共 58.8%；国内石化厂管道破裂泄漏占 4.1%，阀门法兰泄漏占 6.1%，设备故障、缺陷占 24.5%，共计 34.7%，明显少于国外。

国外事故统计中没有违章操作这一项，误操作占 17.6%，国内误操作、违章操作共占 46.9%，如此大的比例差别，除国内操作人员的责任心不强，违章操作确有发生外，国内外在事故统计方法上的差别也不能忽视。

(3) 国内违章操作、误操作占 46.9%，既有人的责任心不强或操作失误的原因，也有发生事故的潜在原因。

国内石油化工厂发生的许多事故都是由多种因素造成的，用系统工程方法去分析，就要从设计源头抓起，从建设的施工质量是否埋下了隐患、工艺是否成熟、工艺操作条件和操作规程制定的是否合理、设备选型和制造有无缺陷、自保联锁和安全设施是否齐全好用，以及人的责任心和操作技能能否胜任等方面综合分析，找出原因，制定或完善整改措施，预防事故再次发生。如果不从事事故链上找出各个环节可能存在的隐患和问题，只侧重于追查最后导致事故发生的责任，不利于从根本上杜绝事故的发生。

7.5.1.2 国内石油化事故资料

(1) 国内事故统计

中国石油化工总公司所属企业生产系统在 1983 年~1993 年所发生的 391 例典型事故的统计结果见表 7.5-3。

表 7.5-3 石化所属企业生产系统典型事故统计表

装置类型	石油炼制	化工	化肥	化纤	总计
事故数，起	170	94	57	70	391
所占比例，%	43.5	24	14.6	17.9	100

由表可知，化工装置发生风险事故所占比例在整个石油化工系统中位排第二位，说明化工装置在石油化工企业中风险性较高。

国内化工行业在 1990 年~1995 年期间发生的 842 起各类事故和 116 次主要事故类型的统计结果见表 7.5-4。

表 7.5-4 国内化工行业各类事故统计表

事故类型	次数，次	所占比例，%	直接经济损失，万元
人身事故	430	51.1	--
火灾、爆炸事故	120	14.2	1069.94
设备事故	95	11.3	809.33
生产事故	116	13.8	400.68
交通事故	81	9.6	54.02
总计	842	100	2333.78

由上表可知，造成人身伤亡的事故占一半以上，火灾、爆炸事故所占比例也较多。

国内石化储运系统 1983~1993 年期间发生的 601 起各类事故统计结果见下表，各类事故中，生产系统发生的几率占 62.8%，储运系统占 37.2%。各类事故中火灾爆炸、跑冒滴漏较多，分别占 29.4%和 23.8%。

表 7.5-5 石化储运事故分布表

事故所在范围，%		事故后果						
		火灾爆炸	跑冒滴漏	混油事故	设备损坏	行车交通	停工停产	人身伤亡
成品油储运	37.2	30.8	37.4	22.0	9.8			
生产储运	62.8	28.5	15.7		24.0	9.8	1.2	20.8
合计	100	29.4	23.8	8.2	18.7	6.1	0.8	13.1

(2) 国内事故原因调查

根据 1950-1990 年 40 年间中国石化行业发生的事故的原因统计结果见下表，事故的多数原因为人员的违章操作和设备缺陷、故障。

表 7.5-6 国内石油化工行业 259 起事故原因

序号	事故原因	事故数，起	事故频率，%	所占比例顺序
1	设备缺陷、故障	12	24.5	2
2	仪表电气故障	2	4.1	5
3	违章操作、误操作	23	46.9	1
4	管道破裂泄漏	2	4.1	5
5	阀门泄漏	3	6.1	4
6	安全设施不全	5	10.2	3
7	静电	2	4.1	5

7.5.2 风险事故情形设定

7.5.2.1 最大可信事故设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中的 8.1.2.3：“一般而言，发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故中的最大可信事故设定的参考。”

最大可信事故是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。根据本项目危险物质识别结果，同时结合本工程所在区域环境敏感点的特征及分布，设定本项目环境风险事故情形，见表 7.5-7。

表 7.5-7 突发环境事件情景设定

序号	危险单元	风险源	最大可信事故	危险物质	风险类型	影响途径
1.	OXO 装置中间罐组	甲苯罐	储罐与输出管道的连接处破裂，甲苯泄漏扩散至大气环境中。	甲苯	泄漏	大气
2.	OXO 装置中间罐组	甲苯罐	储罐与输出管道的连接处破裂，泄漏至罐区防火堤内发生不完全燃烧，释放有毒气体 CO 扩散至大气环境中。	CO	火灾	大气

7.5.2.2 最大可信事故概率

化学品泄漏事故类型包括容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E，常见设备的泄漏频率如表 7.5-8 所示。

表 7.5-8 常用设备泄漏事故频率一览表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $1.25 \times 10^{-8}/a$ $1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$ $1.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$
$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$2.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$ $3.00 \times 10^{-7}/m \cdot a$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 全管径泄漏	$2.40 \times 10^{-6}/m \cdot a^*$ $1.00 \times 10^{-7}/m \cdot a$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管 泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 泵体和压缩机最大连接管 全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-4}/a$ $1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管 泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/h$ $3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管 泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-5}/h$ $4.00 \times 10^{-6}/h$

注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书（Guidelines for Quantitative）以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments；* 来源于国际油气协会 International Association of Oil & Gas Producers 发布的 Risk Assessment Data Directory（2010, 3）。

表 7.5-9 本项目最大可信事故发生概率设定表

序号	装置或储罐名称	涉及物质	进出口管径 mm	发生概率	数据来源
1	甲苯罐	甲苯	DN150	$2.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$	根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E

7.5.2.3 风险评价因子筛选

根据拟建项目涉及的有毒有害、易燃易爆物质进行的危险性识别和综合评价，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 筛选本项目环境风险评级

因子主要为：甲苯、CO。

7.5.3 源项分析

7.5.3.1 泄漏时间的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)中的 8.2.2.1：“泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min”。

针对本项目涉及物料多具有较高毒性的特点，设计中在必要部位均设有毒气体检测报警器，生产装置的监视、控制和联锁等由分散控制系统(DCS)和安全仪表系统(SIS)完成。一旦发生泄漏，通常在 1min 之内即可启动自动截断设施，防止进一步泄漏。若自动切断系统发生故障时，工作人员赶赴现场可在 10min 之内关闭截断阀。本项目甲苯泄漏时间假定为 10min。

7.5.3.2 泄漏源强计算

(1) 甲苯罐的泄漏源强

根据事故统计，储、槽等泄漏大多数集中在罐槽与进出料管道连接处，本次评价设定甲苯罐接管口管线全管径破裂泄漏，事故发生后自控系统启动，泄漏事故在 10min 内得到控制。甲苯泄漏后，流入罐区防火堤内形成液池，通过质量蒸发扩散进入大气。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)中的 8.2.2.1：“泄漏液体的蒸发速率计算可采用附录 F 推荐的方法。蒸发时间应结合物质特性、气象条件、工况等综合考虑，一般情况下，可按 15~30 min 计；泄漏物质形成的液池面积以不超过泄漏单元的围堰（或堤）内面积计。”本次评价设定蒸发时间为 30min。

①液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L —液体泄漏速度，kg/s；

C_d —液体泄漏系数，圆形裂口，取值 0.65；

A —裂口面积， m^2 ；

P —容器内介质压力，Pa；

P_0 —环境压力，Pa；

g —重力加速度，取 m/s^2 ；

h —裂口之上液位高度，m。

②泄漏后质量蒸发速度依据下列公式计算：

$$Q_3 = ap \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中： Q_3 —质量蒸发速度，kg/s；

a, n —大气稳定度系数；

p —液体表面蒸气压, Pa;

R —气体常数, J/(mol·K);

T_0 —环境温度, K;

U —风速, m/s;

r —液池半径, m。

根据以上原则计算确定甲苯罐的泄漏源强, 详见表 7.5-10。

表 7.5-10 泄漏风险事故源强一览表

最不利气象条件								
事故源	容积	操作条件	泄漏孔径	泄漏时间	泄漏速率	液池面积	蒸发速率	事故工况
甲苯罐	500m ³	25℃、 0.003MPa	150mm	10 min	1.22kg/s	2595m ²	5.99g/s	10%管径泄 漏

(2) 甲苯不完全燃烧产生 CO 源强

甲苯罐进出口管线全口径泄漏后, 发生池火燃烧 1min 甲苯燃烧完毕, 燃烧产生的 CO 扩散到大气中。

①燃烧速度

液体表面单位面积的燃烧速度 dm/dt 计算公式为:

$$\frac{dm}{dt} = \frac{0.001H_c}{c_p(T_b - T_0) + H_v}$$

式中: dm/dt —单位表面积燃烧速度, kg/(m²·s);

H_c —液体燃烧热, J/kg;

C_p —液体的比定压热容, J/(kg·K);

T_b —液体的沸点, K;

T_0 —环境温度, K;

H_v —液体的气化热, J/kg。

表 7.5-1 甲苯燃烧速度计算表

燃烧物质	液体燃烧热 J/kg	比定压热容 J/(kg·K)	沸点 K	气化热 J/kg	单位表面积燃烧速度 kg/(m ² ·s)
甲苯	40550000	1746	383.8	361000	0.0786

②燃烧时间

火焰高度计算公式如下:

$$h = 84r \left(\frac{dm}{dt} \right)^{0.6} \sqrt{\rho_a g}$$

式中: h —火焰高度, m;

r —池火半径, m;

dm/dt —燃烧速度, kg/(m²·s);

ρ_a —空气密度, 1.293 kg/m³;

g —重力加速度, 9.8 m/s²。

表 7.5-2 甲苯燃烧速度计算表

燃烧物质	燃烧速度 $\text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$	池火面积 m^2	燃烧时间 s	火焰高度 m
甲苯	0.0786	168	55	26

③燃烧 CO 产生量

可燃液体火灾伴生/次生 CO 产生量按下式计算：

$$G_{\text{CO}}=2330qCQ$$

式中： G_{CO} —CO 的产生量， kg/s ；

C —物质中碳的含量，%；

q —化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%；

Q —参与燃烧的物质质量， t/s 。

表 7.5-3 甲苯储罐泄漏燃烧 CO 计算表

燃烧物质	物质中碳的含量 %	不完全燃烧值	物质燃烧量 t/s	CO 产生量 kg/s
甲苯	93	1.5%	0.013	0.43

7.6 环境风险预测与评价

7.6.1 大气环境风险预测

7.6.1.1 预测模型及参数选择

采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)推荐的预测模式。

(1) 推荐模型清单

①SLAB 模型

SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟。其处理的排放类型包括地面水平挥发池、抬升水平喷射、烟囱或抬升垂直喷射以及瞬时体源。SLAB 模型可以在一次运行中模拟多组气象条件，但模型不适用于实时气象数据输入。

②AFTOX 模型

AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。该模型可模拟连续排放或瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定位置浓度、下风向最大浓度及其位置等。

(2) 推荐模型筛选

根据导则附录 G，模型的选择需要先判断排放类型(连续排放、瞬时排放)和气体性质(重质气体、轻质气体)，具体判断依据如下：

①判断排放类型

判定排放类型是连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点(网格点或敏感点)的时间 T 确定。

$$T=2X/U_r$$

式中： X —事故发生地与计算点的距离， m ；

U_r —10m 高处风速， m/s 。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

②理查德森数 R_i 计算

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a —环境空气密度， kg/m^3 ；

Q —连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t —瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} —初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r —10m 高处风速， m/s 。

对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体；对于瞬时排放， $R_i > 0.04$ 为重质气体， $R_i \leq 0.04$ 为轻质气体。当 R_i 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

(3) 模型筛选结果

经核算，本次评价设置的各风险事故预测模型筛选结果见表 7.6-1。

表 7.6-1 本项目各风险事故预测模型筛选结果

气象条件	事故源	X(m)	Td(s)	风速(m/s)	T(s)	泄漏密度(kg/m ³)	排放方式	R _i	气体性质	筛选模型
最不利	甲苯罐泄漏	3170	1800	1.5	4227	3.766	瞬时排放	9.551 > 0.04	重质气体	SLAB
	甲苯火灾	3170	55	1.5	4227	1.25	瞬时排放	-0.231 < 0.04	轻质气体	AFTOX
最常见	甲苯罐泄漏	3170	1800	3.45	1837	3.766	连续排放	9.551 > 1/6	重质气体	SLAB
	甲苯火灾	3170	55	3.45	1837	1.25	瞬时排放	-0.100 < 0.04	轻质气体	AFTOX

X—事故源距最近敏感点的距离；Td—排放时间；R_i—理查德森数。环境空气密度：最不利气象条件 1.167kg/m³。

(4) 预测范围和计算点

预测范围：以事故源为中心，边长10km的矩形区域。

计算点：

网格点：500m 范围内预测网格 50×50m，500m 之外预测网格 100×100m。

关心点：主要为居民集中区，详见本报告总则部分。以正东方向为 X 轴正方向，以正北方向为 Y 轴正方向，建立坐标体系。

(5) 气象参数

本项目工程大气环境风险评价为一级评价，根据导则要求，选取最不利气象条件及事故发生地的最常见气象条件进行风险事故后果预测。

表 7.6-2 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(°)	121.1014	
	事故源纬度/(°)	37.70524	
	事故源类型	甲苯罐泄漏	
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	3.45
	环境温度/°C	25	28.29
	相对湿度/%	50	0
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	1.0	
	是否考虑地形	不考虑	
	地形数据精度/m	/	

(6) 预测内容及评价标准

①预测内容

a) 给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围。

b) 给出各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

②评价标准

采用大气毒性终点浓度作为预测评价标准，大气毒性终点浓度值根据导则附录 H 选取，详见表 7.6-3。

表 7.6-3 不同物质的大气毒性浓度终点值

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1(mg/m ³)	毒性终点浓度-2(mg/m ³)
甲苯	108-88-3	14000	2100
CO	630-08-0	380	95

7.6.1.2 预测结果

(1) 甲苯罐泄漏扩散预测

①最不利气象条件下预测结果

根据甲苯罐泄漏事故源强及模型参数，预测计算得到最不利气象条件下，下风向不同距离处的最大浓度计算结果见下表。

表 7.6-4 甲苯罐泄漏扩散事故源项及后果预测基本信息表(最不利气象条件)

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	甲苯罐罐体与输出管道的连接处泄漏，甲苯在防火堤内挥发至大气环境				
环境风险类型	危险物质泄漏				
泄漏设备类型	立式储罐	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	0.003
泄漏危险物质	甲苯	最大存在量/kg	421944	泄漏孔径/mm	15
泄漏速率/(kg/s)	1.22	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	732
泄漏高度/m	0	泄漏液体蒸发量/kg	10.78	泄漏频率	2.00×10 ⁻⁶ /m·a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	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	14000	/	/

敏感目标名称	超标开始时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
/	/	/	/
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-2	2100	/	/
敏感目标名称	超标开始时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
山后初家村	/	/	/
卢洋村	/	/	/
大季家村	/	/	/

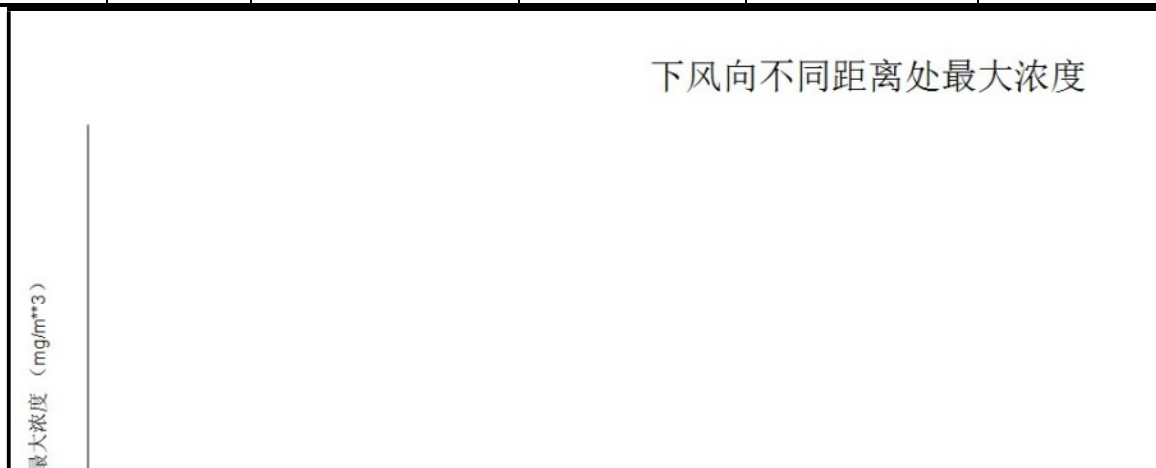


图 7.6-1 甲苯罐泄漏事故下风向不同距离处甲苯的最大浓度图(最不利气象条件)

由预测结果可以看出, 甲苯罐泄漏事故情形发生时, 最不利气象条件下:

- a) 未出现到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离;
- b) 未出现到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离;

②最常见气象条件下预测结果

根据甲苯罐泄漏事故源强及模型参数, 预测计算得到最常见气象条件下, 下风向不同距离处的最大浓度计算结果见下表。

表 7.6-5 甲苯罐泄漏扩散事故源项及后果预测基本信息表(最不利气象条件)

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	甲苯罐罐体与输出管道的连接处泄漏, 甲苯在防火堤内挥发至大气环境				
环境风险类型	危险物质泄漏				
泄漏设备类型	立式储罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.003
泄漏危险物质	甲苯	最大存在量/kg	421944	泄漏孔径/mm	15
泄漏速率/(kg/s)	1.22	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	732
泄漏高度/m	0	泄漏液体蒸发量/kg	10.78	泄漏频率	2.00×10 ⁻⁶ /m·a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	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	14000	/	/
		敏感目标名称	超标开始时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		/	/	/	/
		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-2	2100	/	/

敏感目标名称	超标开始时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
山后初家村	/	/	/
卢洋村	/	/	/
大季家村	/	/	/



图 7.6-2 甲苯罐泄漏事故下风向不同距离处甲苯的最大浓度图(最常见气象条件)

由预测结果可以看出, 甲苯罐泄漏事故情形发生时, 最常见气象条件下:

- a) 未出现到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离;
- b) 未出现到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离;

(2) 甲苯泄漏火灾 CO 扩散预测

①最不利气象条件下预测结果

根据甲苯罐泄漏火灾事故源强及模型参数, 预测计算得到最不利气象条件下, 下风向不同距离处的最大浓度计算结果见下表。

表 7.6-6 甲苯泄漏火灾 CO 扩散事故源项及后果预测基本信息表(最不利气象条件)

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	甲苯罐出与输出管道的连接处破裂, 泄漏至罐区防火堤内发生不完全燃烧, 释放有毒气体 CO 扩散至大气环境中。				
环境风险类型	危险物质泄漏				
泄漏设备类型	立式储罐	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	0.003
危险物质	CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
产生速率/(kg/s)	0.43	持续时间/min	1	产生量/kg	23.87
排放高度/m	26	挥发量/kg	23.87	发生频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	0	0
		敏感目标名称	超标开始时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		/	/	/	/
		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-2	95	0	0
		敏感目标名称	超标开始时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		/	/	/	/

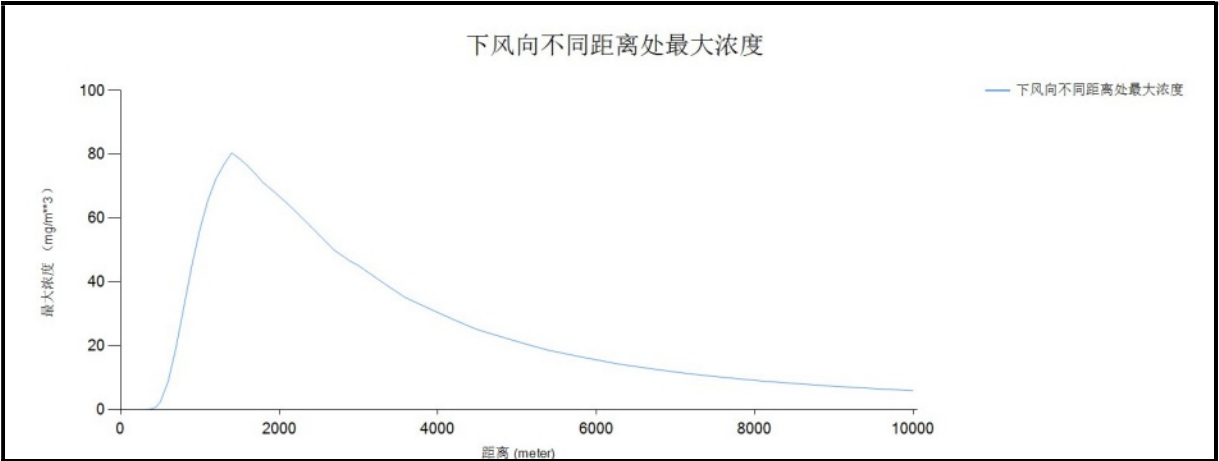


图 7.6-3 甲苯泄漏火灾事故下风向不同距离处 CO 的最大浓度图(最不利气象条件)

由预测结果可以看出，甲苯罐泄漏火灾事故情形发生时，最不利气象条件下：

- a) 未出现到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离；
- b) 未出现到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离；

②最常见气象条件下预测结果

根据甲苯罐泄漏火灾事故源强及模型参数，预测计算得到最常见气象条件下，下风向不同距离处的最大浓度计算结果见下表。

表 7.6-7 甲苯泄漏火灾 CO 扩散事故源项及后果预测基本信息表(最常见气象条件)

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	甲苯罐出与输出管道的连接处破裂，泄漏至罐区防火堤内发生不完全燃烧，释放有毒气体 CO 扩散至大气环境中。				
环境风险类型	危险物质泄漏				
泄漏设备类型	立式储罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.003
危险物质	CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
产生速率/(kg/s)	0.43	持续时间/min	1	产生量/kg	23.87
排放高度/m	26	挥发量/kg	23.87	发生频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	0	0
		敏感目标名称	超标开始时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m³)
		/	/	/	/
		指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-2	95	0	0
		敏感目标名称	超标开始时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m³)
		/	/	/	/

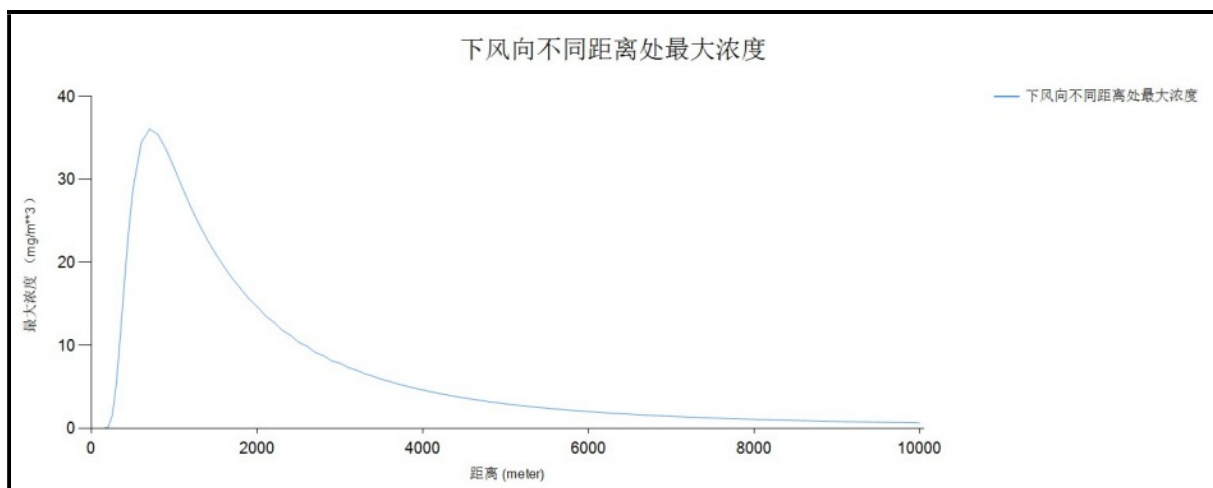


图 7.6-4 甲苯泄漏火灾事故下风向不同距离处 CO 的最大浓度图(最常见气象条件)

由预测结果可以看出，甲苯罐泄漏火灾事故情形发生时，最常见气象条件下：

- a) 未出现到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离；
- b) 未出现到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离。

7.6.2 水环境风险分析

7.6.2.1 项目排水系统

按照清污分流的原则，本项目排水系统划分为：生活污水排水系统、生产废水排水系统、雨水排水系统、初期雨水收集系统。

(1) 生活污水排水系统

本项目生活污水主要为卫生间及其他生活用水设施所排放的生活污水，各生活污水排水点就近设置化粪池。生活污水经管道收集，进入化粪池预处理后，重力流排入老厂生活污水管网。生活污水管采用 HDPE 排水管，重力流埋地敷设，热熔或法兰连接。

(2) 生产废水排水系统

本项目生产污水主要为工艺装置在生产过程中产生的污水，由工艺专业在装置内设置集水坑、加压泵等，直接提升至管廊上的污水干管，送入园区污水处理站处理。在送出界区前，系统设置污水计量、水质监测取样设施等，保证满足污水处理站的水质接收要求。

(3) 初期雨水系统

本系统主要收集生产装置排出的地面冲洗水及初期污染雨水等。初期污染雨水及地面冲洗水在装置内汇集，通过地面排水管收集就近接入附近初期雨水池，经初期雨水提升泵提升上管廊后送入东区污水处理站。各污染区的后期清净雨水，通过初期雨水池之前的切换井，进入雨水管网。

(4) 雨水排水系统

本系统收集生产装置、辅助生产设施及道路的未污染的雨水。本系统主要收集各装置非污染区雨水、污染区后期雨水、道路雨水及事故水，地面雨水经雨水口收集，排入园区雨水管网。

7.6.2.2 事故废水收集系统

各装置界区在发生事故时，事故消防水通过雨水管道，及末端的切换措施，排入工业园区现有的消防事故水池，东区北消防事故水池的容积为 7900m³，工业园区的消防事故水池满足本装置界区的事故水的储存。

因此本项目发生事故时事故废水可以得到控制，确保不会汇流至海，本项目事故状态下不会对海水水质产生影响。

7.6.3 地下水环境风险分析

详见第 6 章“事故状况下地下水环境影响预测”内容。

7.6.4 土壤、生态等环境风险分析

7.6.4.1 土壤环境风险分析

(1) 泄漏物料对土壤的危害途径

本项目发生泄漏事故时，泄漏物料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，增加土壤中有毒有害化学物质等污染物，对土壤环境造成局部斑块状的影响。

因此，应在工程的设计和建设过程中加强风险事故防范设施的建设，以利于降低风险事故的概率，即便在发生风险事故时也能够及时有效地对有害物质进行处置。

(2) 风险事故对土壤的影响分析

拟建项目界区内全部都是混凝土路面，基本没有直接裸露的土壤存在，因此，本项目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。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。

(3) 土壤污染消除措施

化学品物料管线发生泄漏事故时，泄漏物料对土壤造成的影响的消除措施主要有：

①对泄漏物料进行收集回用；包括用沙土、砾石或其它惰性材料吸收，然后收集运至空旷的地方掩埋、蒸发或焚烧。如大量泄漏，应利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害化处理后废弃。

②对污染土壤进行生物修复和绿化处理，及时修复受污染的土壤的植被和生态环境功能。

7.6.4.2 生态植被环境风险分析

本项目的事故泄漏物料通过大气环境的携带，进入到周围环境中去，为生态植被所吸收。但是这些事故泄漏的污染物由于量少和存在时间短等因素，厂外周围植被基本不会被影响，不会发生生态植被因为拟建项目风险事故而引发的大面积变异、枯萎、死亡等现象发生，只会对局部的生态植被造成轻微的影响。

泄漏污染物对厂界内的植被造成的影响也是短期的，通过一段时间的更新和人工补

充后，厂区绿化植被还是可以恢复到事故前的状态。

本项目储存等设施发生火灾、爆炸事故时，产生大量的浓烟会对环境造成污染。事故排放的大气污染物中对植物影响较大的是氮氧化物，但对厂区植被影响较小。粉尘对各种作物嫩叶、新梢、果实等柔嫩组织形成污斑。厂区周围建设绿化隔离带，对粉尘起隔离和吸附作用，可降低对周边植物的影响。

本项目排放污染物对周围植物生态系统的影响是有限的。

但为了保护土壤，降低化学品物料在土壤中的累积作用，当发生大规模泄漏事故后，土壤表面的化学品物料等必须及时收集处理，被污染的土壤应及时清理填埋，用新土置换，恢复地表植被。

7.7 环境风险管理

7.7.1 环境风险防范措施

7.7.1.1 大气环境风险防范措施

(1) 选址及总平面布置

根据总体规划和周围的环境，新建的生产装置 单元、 单元集中布置在东区北地块的西北部，其中 单元分为 单元、 单元、 单元等三个独立单元。 装置中间罐组、 装置中间罐组、 装置成品罐组、 装置成品罐组紧邻生产装置的北侧布置，缩短管线输送距离，紧邻罐区布置初期雨水池，西南角布置 装置变配电所、泡沫站、机柜间，东南角为包桶库。

总平面布置符合《化工企业总图运输设计规范》（GB30489-2009）《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）《石油化工企业设计防火规范（2018 年版）》（GB50160-2008）和其它有关规范的要求，符合国家基本建设的方针政策要求、满足工艺流程的需要，符合安全环保要求。

(2) 大气环境风险防范措施

公司建立健全危险源监控制度，落实安全环保责任制；由公司总经理为责任人进行管理，每月对危险源进行一次全面检查，加强定期巡检并做好记录。公司生产岗位操作人员定时对生产装置、储运区进行巡回检查，对检查中发现的隐患和问题要及时进行整改，对于不能立即整改的问题需上报公司。生产中可能导致不安全因素的操作参数（温度、压力、流量、液位等），设置相应控制报警系统。

对项目装置区、罐区等危险源部位安装必要的灾害、火灾监测仪表及报警系统。主要仪表包括：可燃气体报警仪、有毒气体监测报警仪、自动感烟火灾监测探头及火灾报警设施等。当可燃气体或有毒有害气体发生泄漏或在空气中的浓度达到爆炸下限时，便发出声光信号报警，以提示尽快进行排险处理。建立监测机构，配备专职监测人员，对可能导致突发环境事件以及由于其他突发事件导致环境污染突发事件的危险源进行监测。针对突发环境事件应制定具体的应对措施，做到早发现、早防范、早报告、早处置。

如发生泄漏燃烧事故，泄漏物质及火灾次生 CO 等对人体健康危害较为严重，事故

发生点下风向人群受危害的几率最大。大气环境风险预测结果表明，最远影响距离内没有保护目标。因此应将主要力量放在各种火源的控制方面，为迅速堵漏创造条件。对已经扩散的地方，电器要保持原来的状态，不要随意开或罐；对接近扩散的地方，要切断电源。排险人员严禁穿带钉鞋和化纤衣服，严禁使用工具，以免碰撞发生火灾或火星。

7.7.1.2 事故废水风险防范措施

(1) 风险防控体系

本项目装置和罐区拟建在万华烟台工业园东区，遵循“单元→厂区→园区/区域”的环境防控体系要求，建立事故废水防控系统，与现有工程三级防控体系分别独立设置，不存在依托关系。

本项目各装置设置可靠的防治和控制水污染的“三级”防控措施：

一级防控措施在污染区周围设置围堰，预防装置在开停工、检修、生产过程中可能发生的物料泄漏、漫流等污染情况，围堰内设置雨水口和排水管道。

二级防控措施建设 1 座初期雨水池，总容积为 240m³。经收集后的初期雨水经泵提升至东区污水处理站。

三级防控措施设置事故水池。发生较大事故时，有污染的生产装置界区内消防事故废水经收集后排入东区消防事故水池，避免对周边环境造成危害。本项目消防事故水池依托园区东区北消防事故水池，消防事故池容积 7900m³。

①一级防控措施

一级防控系统主要为装置区围堰、罐区防火堤等配套设施。项目装置区设围堰，高度≥150mm，收集一般事故泄漏的物料，防止轻微事故泄漏时造成的污染水漫流。罐区设防火堤，防火堤的高度和容积须符合《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008）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。

②二级防控措施

本项目事故废水二级预防与控制体系主要为初期雨水池及配套导排系统，将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。本项目建设 1 座初期雨水池，总容积为 240m³。经收集后的初期雨水经泵提升至东区污水处理站。

③三级防控措施

三级防控措施设置事故水池。发生较大事故时，有污染的生产装置界区内消防事故废水经收集后通过雨水管道及末端的切换措施，进入工业园东区北消防事故水池，避免对周边环境造成危害。本项目消防事故水池依托东区北消防事故水池，消防事故池容积 7900m³。事故结束后将消防事故池废水送东区污水处理站。

本项目事故废水三级防控体系见图 7.7-1，事故水、雨水管网见图 7.7-2。

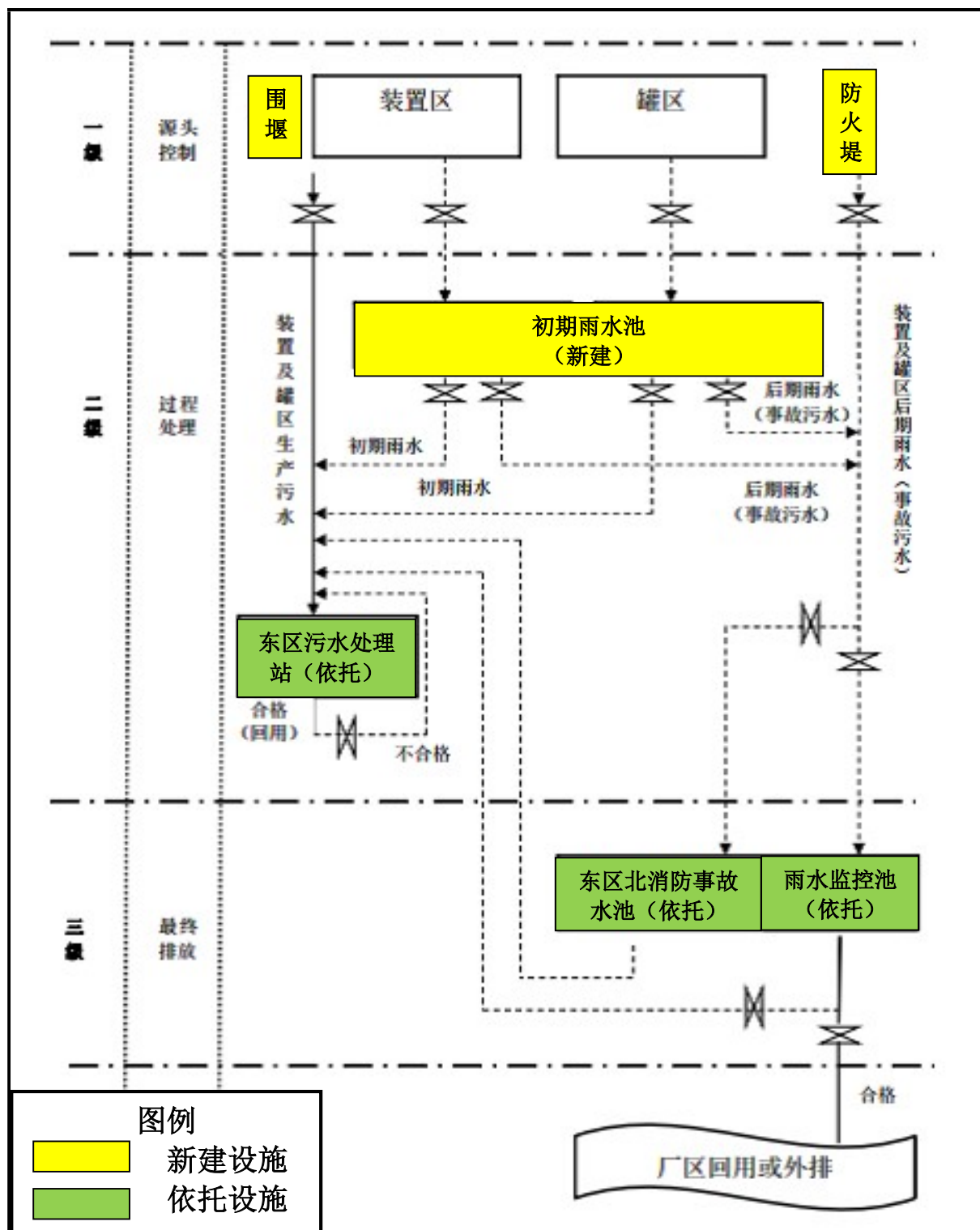


图 7.7-1 本项目事故废水三级防控体系示意图

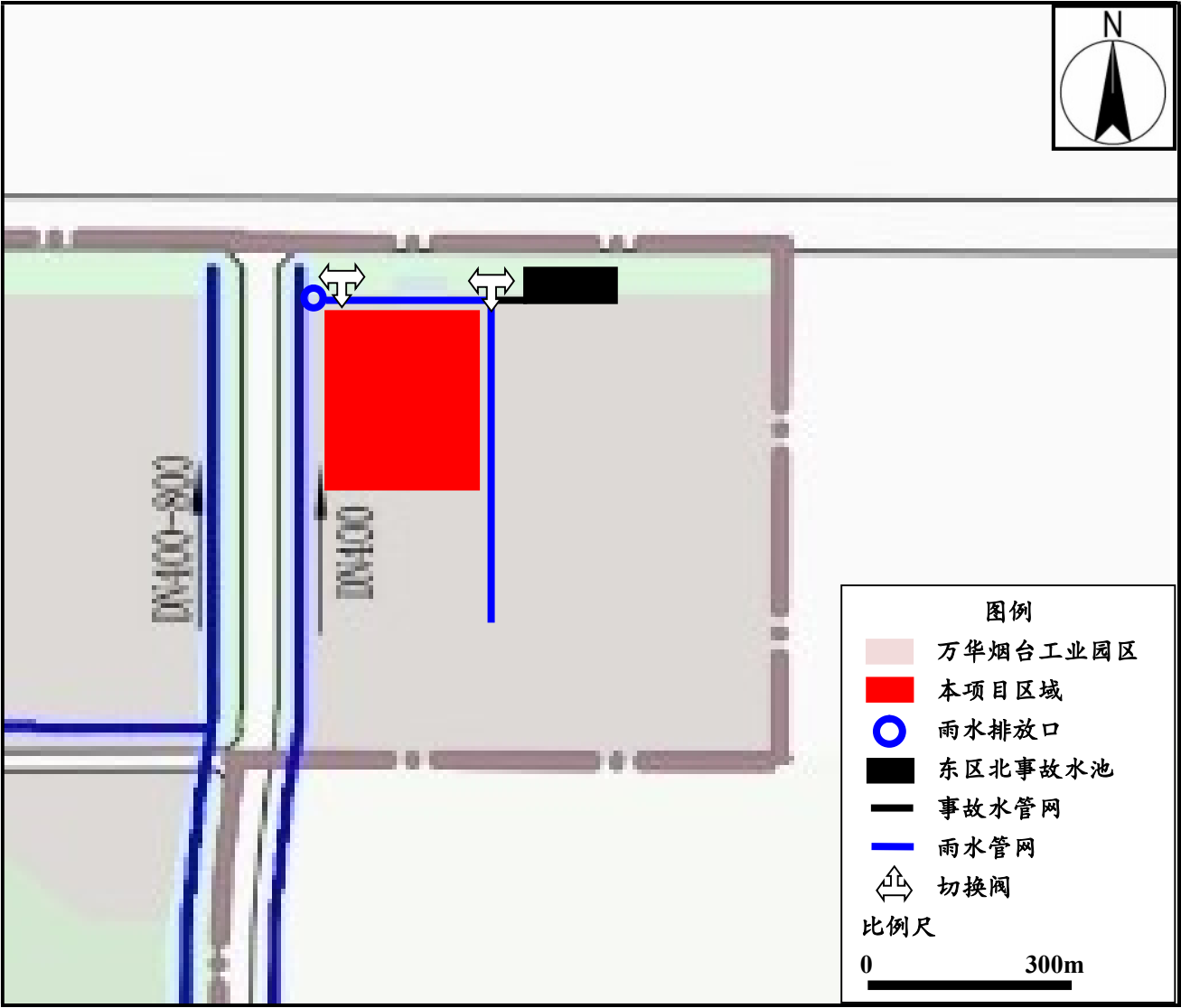


图 7.7-2 本项目事故水、雨水管网图

(2) 事故水池容积可行性分析

依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB 50160-2008），参照《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（QSY 08190-2019）等相关要求，核算本项目发生事故时可能进入事故水收集系统的事故废水量。

事故缓冲设施总有效容积计算公式如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， m^3/h ；

$t_{\text{消}}$ ——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 ；

$$V_5 = 10qf$$

式中：

q ——降雨强度， mm ；

f ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha ；

$$q = q_a/n$$

q_a ——年平均降雨量，本项目取 608.2mm ；

a 泄漏物料量 V_1

根据《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（QSY 08190—2019）附录 B 的相关规定，单套装置的物料量按存储最大物料量的一台反应器或中间储罐计；油罐组按

一个最大储罐计（储罐发生罐体破裂，物料流入防火堤内，以罐的充满度 80%进行计算，储罐物料进入事故池收集系统）。

本项目装置存储物料量最大的容器为共沸塔，最大储存量为 290m^3 ，即泄漏物料量 $V_1=290\text{m}^3$ 。

b 消防水量 V_2

装置区最大消防用水量按 250L/s 考虑。本次火灾延续供水时间取 3h。因此，事故时消防水量 $V_2=2700\text{m}^3$ 。

c 转移物料量 V_3

从保守角度估计，装置区不考虑物料转移他处， V_3 取 0m^3 。

d 生产废水量 V_4

发生火灾爆炸风险事故时，项目生产装置和其它正常生产废水继续进入污水处理系统处理，无生产废水进入事故水收集系统，即 $V_4=0\text{m}^3$ 。

e 降雨量 V_5

本次评价汇水面积取 $f=7.9\text{ha}$ 。

收集雨水量 $V_5=10\times 608.2\div 86\times 7.9=559\text{m}^3$ 。

生产装置区事故废水量计算结果详见下表。

表 7.7-2 生产装置区事故废水产生量

符号	意义	取值依据	计算结果
V1	收集系统范围内发生事故的物料量， m^3 。	按存留最大物料量的共沸塔计， 290m^3	290
V2	发生事故时装置的消防水量， m^3 。	大型化工装置，消防水量取 250L/s，火灾延续时间 3h。	2700
V3	发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 。	保守不考虑物料转移他处。	0
V4	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 。	生产废水进入专门的生产污水系统，不进入事故水收集系统。	0
V5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 。	汇水面积取 7.9ha，年平均降雨量取 608.2mm，年平均降雨日数取 86 天	559
V 总	/		3549

②储罐区

a 泄漏物料量 V_1

根据《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（QSY 08190—2019）附录 B 的相关规定，单套装置的物料量按存储最大物料量的一台反应器或中间储罐计；油罐组按一个最大储罐计（储罐发生罐体破裂，物料流入防火堤内，以罐的充满度 80%进行计算，储罐物料进入事故池收集系统）。

本项目储罐存储物料量最大的容器容积为 4000m^3 ，最大装填系数 0.85，即泄漏物料量 $V_1=3400\text{m}^3$ 。

b 消防水量 V_2

储罐区消防用水量按 350L/s 考虑。本次火灾延续供水时间取 6h。因此，事故时消防水量 $V_2=7560\text{m}^3$ 。

c 转移物料量 V_3

按照 AAC 装置成品罐组的防火堤内容积计, AAC 装置成品罐组设 1 座储罐, 防火堤长 76.6m, 宽 34.8, 高 2m, 去除储罐占地面积, 剩余有效容积 V_3 取 3313m^3 。按照 OXO 装置成品罐组的防火堤内容积计, OXO 装置成品罐组设 1 座储罐, 防火堤长 79.4m, 宽 33.4, 高 2m, 去除储罐占地面积, 剩余有效容积 V_3 取 3793m^3 。本次评价选取 AAC 装置成品罐组的 70%AAL 产品罐进行分析。

d 生产废水量 V_4

发生火灾爆炸风险事故时, 项目生产装置和其它正常生产废水继续进入污水处理系统处理, 无生产废水进入事故水收集系统, 即 $V_4=0\text{m}^3$ 。

e 降雨量 V_5

本次评价汇水面积取 $f=7.9\text{ha}$ 。

收集雨水量 $V_5=10\times 608.2\div 86\times 7.9=559\text{m}^3$ 。

储罐区事故废水量计算结果详见下表。

表 7.7-3 储罐区事故废水产生量

符号	意义	取值依据	计算结果
V1	收集系统范围内发生事故的物料量, m^3 。	按存留最大物料量的储罐计, 2550m^3 。	2550
V2	发生事故时装置的消防水量, m^3 。	罐区消防水量取 350L/s , 火灾延续时间 6h。	7560
V3	发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量, m^3 。	考虑 AAC 装置成品罐组防火堤内容积, 3313m^3	3313
V4	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量, m^3 。	生产废水进入专门的生产污水系统, 不进入事故水收集系统。	0
V5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量, m^3 。	汇水面积取 7.9ha , 年平均降雨量取 608.2mm , 年平均降雨日数取 86 天	559
V 总	/		7026

由上述计算可知, 本项目消防事故废水产生量最大的情景为储罐区火灾, 废水量约为 7026m^3 。

本项目依托的东区北事故水池容积为 7900m^3 , 接纳万华烟台工业园东区北范围各装置事故状态下的废水排放。万华烟台工业园东区总面积约 26 万平方米, 参照《石油化工企业设计防火标准(2018 年版)》(GB 50160-2008), 厂区占地面积小于 1000000m^2 , 按照 1 处火灾考虑。

通过查阅万华烟台工业园东区已批复的项目环评, 最大事故水量为 7304m^3 , 本项目最大事故水量 7026m^3 。因此, 万华烟台工业园东区北最大事故水量为 $7304<7900\text{m}^3$ 。因此, 东区事故水池可满足本项目事故废水存储需求。

7.7.1.3 地下水环境风险防范措施

针对项目可能发生的地下水污染, 地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则, 从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

具体地下水防渗措施详见污染防治措施分析章节。

7.7.1.4 环境风险防范措施“三同时”检查内容

结合环办[2010]13 号《关于开展全国重点行业企业环境风险及化学品检查工作的通

知》有关内容，风险防范措施应包括围堰、地面防渗、气/液体泄漏检测报警系统、泄漏气体吸收装置、专用排泄沟/管、事故应急池、清净下水排放切换阀、清净下水排水缓冲池等；应急处置及救援资源包括个人防护装备器材、消防设施、堵漏、收集器材/设备、应急监测设备、应急救援物资等。

风险防范措施、应急处置及救援资源和应急预案应列入环保设施竣工验收“三同时”检查内容，具体见下表。

表 7.7-4 环境风险防范措施“三同时”检查内容

序号	项目	内容
1	事故水	事故水收集系统
2	基础防渗	生产装置及储罐区防渗
3	消防设施	消防器材等
4	仪器、仪表	可燃、有毒气体在线监测仪、报警仪
5	应急预案	环境应急预案编制、演练
6	应急监测	各监测仪器
7	应急防护设施	个人防护、应急救援物资、医疗器材

7.7.2 环境应急预案

本项目位于万华工业园区内，环境管理可充分依托万华化学现有管理体系，且所涉及的主要设备及危险化学品种类、当量均在万华化学控制范围内，现有应急措施及应急物资等均能满足项目要求。因此，本项目环境风险应急预案可完全纳入万华化学现有环境风险应急预案体系中。建议企业及时修订突发环境事件应急预案，将本项目纳入企业环境应急体系中，并定期进行培训、演练、总结。本次评价对应急预案修订的建议见表 7.7-5。

表 7.7-5 突发事故应急预案纲要一览表

序号	项目	内容及要求
1	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布
2	应急计划区	装置区、储罐区、邻区
3	应急组织	工厂：厂指挥部负责现场全面指挥；专业救援队伍负责事故控制、救援、善后处理；地区：地区指挥部负责工厂附近地区全面指挥、救援、管制、疏散；专业救援队伍负责对厂专业救援队伍的支援。
4	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
5	应急设施、设备与材料	生产装置及罐区：防火灾、爆炸事故应急设施、设备及材料，主要为消防器材；防有毒有害物质外溢、扩散，主要是抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、喷淋设备等
6	应急通讯、通知和交通	应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制，应急响应警报装置。
7	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
8	应急防范措施、清除泄漏措施	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应；清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备邻近区域：控制和清除污染措施及相应设备配备
9	应急状态终止与恢复措施方法和器材	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练

序号	项目	内容及要求
12	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
13	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

本项目应急预案服从于《烟台经济技术开发区突发环境事件应急预案》、《烟台市突发环境事件应急预案》。当企业突发环境事件对外环境造成或可能造成污染，则预案与烟台经济技术开发区突发环境事件应急预案、烟台市突发环境事件应急预案联动、相互配合，详见“7.1.5”。

7.8 结论与建议

7.8.1 项目危险因素

(1) 物质危险性

根据《危险化学品目录》（2015 版）本项目生产过程中主要危险化学品有：

依据《重点监管的危险化学品名录》（2013 完整版）本项目涉及的重点监管危险化学品有。

本项目气态伴生/次生污染物为

、废液等易燃/可燃物质燃烧产生的 CO 及黑烟等有毒有害气体。

伴生/次生污染物主要为泄漏的物料及火灾爆炸事故应急处置中产生的消防废水。

(2) 生产系统危险性

本项目共包括一套生产装置，生产过程中主要原材料、中间产品及产品中含有危害及易燃组分，工艺过程复杂、安全控制要求高，对设备及相应管道的密封和耐腐蚀的要求高，存在着因设备腐蚀或密封件破裂而发生有毒物质泄漏及燃烧爆炸的可能性。对于容器类设备，在生产运行中存在着设备失修、误操作、设备腐蚀或密封件破裂等原因导致设备泄漏，以及由于静电积聚、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。

本项目储罐存储介质等具有毒害性及可燃性，一旦发生事故后果严重，危害较大。在生产运行中存在着设备失修、误操作等原因导致设备泄漏，以及由于静电积聚、设备失修、管道接口/阀门/机泵等泄漏、误操作和明火引起火灾爆炸事故的可能性。储罐区环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄漏对环境造成的直接污染，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放对环境的次生/伴生污染。事故发生后，污染物可能通过扩散、下渗、地下径流污染周围环境。

7.8.2 环境敏感性及事故环境影响

(1) 环境敏感性

本项目所在厂区周边 5km 范围内人口总数为 34627 人，大于 1 万人，小于 5 万人，属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录“D.1 大气环境敏感程度分级”中的“E2 环境中度敏感区”。

项目位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园，该园区为山东省人民政府认证的化工园区，园区内配套设施齐全。项目设置足够容积的事故水池和三级防控体系，因此本项目事故废水可以做到控制在万华厂界内，且九曲河两岸已设置边坡，即便项目发生事故，事故废水也不会汇流至该河流，因此本项目事故状态下事故废水不会对地表水水质产生影响。根据 HJ 169-2018 附录 D，本项目地表水功能敏感性为“低敏感 F3”，环境敏感目标分级为“S3”，项目地表水环境敏感程度分级为“环境低度敏感区 E3”。

项目厂区地下水径流下游方向无集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；无特殊地下水资源保护区（如热水、矿泉水、温泉等）；无集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；无集中式饮用水水源（未划定准保护区的），其保护区以外的补给径流区；无分散式饮用水水源地；无特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区。根据 HJ 169-2018 附录 D“表 D.6 地下水功能敏感性分区”，本项目的地下水功能敏感程度为“不敏感 G3”。本项目所在区域包气带防污性能为“D2”，本项目地下水环境敏感程度为“E3”。

（2）事故环境影响

甲苯罐泄漏扩散时，未出现到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离和到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离。

甲苯罐泄漏火灾 CO 扩散时，未出现到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离和到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离。

7.8.3 环境风险防范措施和应急预案

（1）大气风险防范措施

为了预防大气环境风险，本项目在设计中有针对性地采取事故预防、事故预警、事故应急处置等措施。根据大气风险预测结果，甲苯罐泄漏及火灾 CO 扩散时，未出现到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离和到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离。

（2）事故废水风险防范措施

为防止事故废水外排，本项目遵循单元→厂区→园区/区域的环境防控体系要求，建立事故废水三级防控系统。事故状态下，事故水首先收集在装置区围堰/罐区防火堤内。当装置围堰或罐区防火堤内容积不能满足储存要求时，事故水通过分流井溢流至雨水管网，自流汇入本项目设置的初期雨水池，总容积 240m³。当雨水池不能容纳时，通过雨水管道及末端的切换措施，进入工业园东区北 7900m³ 消防事故池，避免对周边环境造成危害。

（3）企业环境应急预案要求

本项目建成后，建设单位应根据《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》

（环发[2015]4 号）的要求修订环境应急预案，将本项目纳入万华化学集团现有应急预案体系。

7.8.4 环境风险评价结论和建议

从环境风险控制的角度来评价，经采取相应应急措施，能大大减少事故发生概率，并且如一旦发生事故，能迅速采取有力措施，减小对环境污染。在落实本项目提出的环境风险防范措施和应急预案并按照国家环境风险管理相关要求的前提下，本项目潜在的事故风险是可防控的。

建议：

实施企业环境风险全过程管理，按照《国家突发环境事件应急预案》等的要求和“分类管理，分级响应，区域联动”的原则，在完善安全事故防范与应急体系、实现化学品的本质安全的基础上，进一步强化环境风险防范与应急体系，实施环境风险全过程管理，强化企业与政府有关部门应急预案相衔接，提高区域环境风险应急联动系统的有效性。

附表 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称								
		存在总量/t	4.25	3.30	679.55	0.23	0.18	2.50	1164.11	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>0</u> 人				5km 范围内人口数 <u>34627</u> 人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)						<u> </u> / <u> </u> 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>1021</u> m							
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>1905</u> m							
	地表水	最近环境敏感目标 <u> </u> / <u> </u> , 到达时间 <u> </u> / <u> </u> h								
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u> </u> / <u> </u> d								
最近环境敏感目标 <u> </u> / <u> </u> , 到达时间 <u> </u> / <u> </u> d										
重点风险防范措施	1.严格按照《石油化工企业设计防火标准》(GB50160-2008)(2018 年版)等相关规范要求进行设计,设备选型符合国家有关设备安全规范要求,各风险单元配套完善的消防、预警设施; 2.各风险单元针对危险物质特性和可能的风险事故类型设置可燃或有毒气体报警装置; 3.建立厂区三级防控体系,确保事故废水有效收集; 4.编制企业突发环境事件应急预案,并与园区应急预案体系有效衔接,形成区域联动应急预案体系。									
评价结论与建议	在落实本项目提出的环境风险防范措施和应急预案并按照国家环境风险管理相关要求的前提下,本项目潜在的事故风险是可防控的。									
注:“□”为勾选项,“”为填写项。										

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 施工期污染防治措施及其可行性论证

8.1.1 施工期废气环保措施及可行性论证

8.1.1.1 扬尘环境保护措施及可行性论证

①在施工现场周边设置围挡，铺装施工的主要临时道路，密闭储存可能产生扬尘的建筑材料，采取喷淋、遮盖或者密封等措施防止泥土带出现场。对施工过程中堆放的渣土，必须采取防尘措施，及时清运、清理、平整场地。

②施工现场内除作业面场地外均应当进行硬化处理。作业场地应坚实平整，保证无浮土，外檐脚手架一律采用标准密目网封闭。

③装卸、储存、堆放易产生扬尘物质，必须采取喷淋、围挡、遮盖、密闭等有效防止扬尘的措施；运输易产生扬尘的物质，必须使用密闭装置，防止运输过程中发生遗洒或者泄漏。

④建筑材料应按照施工总平面图划定的区域堆放，散体物料应当采取挡墙、洒水、覆盖等措施。易产生颗粒物的水泥等材料应当在库房内或密闭容器存放。易产生尘污染的桩基础施工，应当采取降尘防尘措施。

⑤暂存渣土应当集中堆放并全部苫盖。禁止渣土外溢至围挡以外或者露天存放。

⑥出现四级及以上大风天气时禁止进行土方作业工程，并做好遮掩工作。

⑦建设工程施工现场的施工垃圾和生活垃圾，必须设置密闭式垃圾站集中存放，及时清运。

⑧对管道等设备喷砂场地进行密闭，最大限度降低施工对周围环境的影响。

在无雨季节，当风力较大时，施工现场表层 1~1.5 cm 的浮土可能扬起，经类比调查可知，在不采取措施的情况下，扬尘的影响范围可超过施工现场边缘以外 50~100m。采用洒水等措施后，扬尘的影响可控制在施工现场边缘 50m 范围内。厂区填挖的土方含水率大于 0.5%，且土方粒度较大，扬尘产生量较小，产生的施工扬尘不会对居民生活产生影响。

8.1.1.2 施工作业废气环境保护措施及可行性论证

施工期间加强对施工机械、车辆的维修保养，采用尾气净化装置，提倡使用高清洁度燃料，抑制尾气污染。运输车辆禁止超载运行，不得使用劣质燃料。

根据类比调查，在一般的情况下，距离施工现场 150m 处 CO、氮氧化物及碳氢化合物等污染物的浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求。污染范围多集中在厂址内及周边区域，当施工结束后，该影响将随之消失。由于施工场地远离居民区，因此不会对周边区域的居民生活环境产生明显影响。

8.1.1.3 焊接烟气环境保护措施及可行性论证

本项目施工期间焊接烟气出现在设备、管道及钢结构安装过程，焊接点分散在厂区内。焊接烟气属于间断的无组织排放，产生的烟尘自重较大，影响范围集中在作业现场附近。当施工结束后，该影响将随之消失，因此施工期间的焊接烟尘属于短期影响。焊接烟气产生点较为分散，且为露天操作，影响属短期影响，只要在施工期工人做好自身防护，对周围环境的影响不大。

8.1.1.4 挥发性有机物环保措施及可行性论证

施工期间在设备保护时需要使用防腐涂料等进行涂装作业，会有挥发性有机物产生，主要通过无组织排放。要求企业在施工期间选用低 VOCs 含量或者水性涂料代替油性涂料从源头上控制 VOCs 的产生量及排放量。施工作业结束后，其影响也随之消失，属于短期影响。

8.1.2 施工期废水环境保护措施及可行性论证

8.1.2.1 施工期生活污水环境保护措施及可行性论证

项目施工过程中会产生一定量的生活污水，本项目施工期定员按 1500 人计，生活污水产生量按每人每天 180L 计，生活污水产生量约 270m³/d。其中主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮等，通过车辆拉运至西区污水处理站处理。采取的主要环境保护措施如下：

(1) 在施工过程中，加强对施工队伍的严格管理，杜绝乱排乱泼。

(2) 合理规划施工场地的临时供、排水设施，采取有效措施消除跑、冒、滴、漏现象。

8.1.2.2 施工生产废水环境保护措施及可行性论证

施工期生产废水主要为混凝土的养护废水，混凝土养护用水量较少，蒸发、吸收快，一般加草袋、塑料布覆盖。养护水不会产生地面径流进入地表水体，对环境的影响较小。基础工程排出的泥浆、雨天降水及地下土方工程产生的渗出地下水，施工单位不得随意外排。在管道安装完成后，需要对管道进行清洗施压。厂区内产生的管道清洗试压废水中除含少量的铁锈等悬浮物外，没有其它污染物，经沉淀处理后可循环利用。

施工废水的环境保护措施目前较为成熟，在多数施工项目中采用较为广泛，措施合理可行。

8.1.3 施工期噪声环境保护措施及可行性论证

施工期的主要噪声源为各种施工机械所产生的噪声，噪声值相对较高，虽持续时间较短，但会对周围环境产生一定的影响，应加强管理措施，尽量减少噪声影响并按照当地主管部门的要求，履行施工登记和审批程序，并做好施工进度安排，并加强对施工人员的教育和提高，做到文明施工，将施工期间产生的噪声污染降低到最小程度。施工期采取的主要环境保护措施如下：

(1) 施工单位应当在开工前 15 日向当地主管部门申报本工程施工作业场所、期限、噪

声值以及所采取的防治措施。

(2) 尽量采用低噪声设备，可固定的机械设备安装施工在临时房间内降低噪声；施工机械要注意保养、合理操作，尽量使机械噪声降低至最低水平。

(3) 严禁采用人工打桩、气打桩、搅拌混凝土、联络性鸣笛等施工方式。

(4) 合理制定施工计划，严格控制和管理产生噪声的设备使用时间，不得在夜间进行噪声污染的施工作业。确需夜间施工作业的，必须提前 3 日向所在地的主管部门提出申请，经审核批准后方可施工，并由施工单位公告当地居民。

(5) 针对运输车辆须规划好运输路线，限定运输时间、车速，降低运输过程中的噪声影响。

(6) 确因技术条件所限，不能通过治理消除环境噪声污染的，必须采取有效措施，把噪声污染减少到最低程度，并在施工现场所在地的主管部门监督下与受噪声污染的有关单位协商，达成一致后，方可施工。

施工过程采取的环境保护措施是目前施工场所最经常采用的措施，具有一定的通用性和广泛性，措施合理可行。

8.1.4 施工期固体废物环境保护措施及可行性论证

施工期的固体废物主要包括工程弃土、生活垃圾、废涂料桶、废油桶等。厂区内开挖的土方全部进行回填，不外排。施工期间产生的固体废物，采取的环境保护措施如下：

(1) 施工营地设置生活垃圾临时堆放点，由环卫部门专门收集，定期清运。

(2) 施工现场设置建筑垃圾暂存点，产生的建筑垃圾定期外运。施工期间工程废物及时清运，运输车辆必须按照有关要求配备密闭装置，定期检查车辆在运输路线上是否有洒落情况并及时清理。

(3) 参照国外推广绿色建筑施工地的经验，建筑垃圾分类回收处理，生活垃圾不得混入建筑垃圾，以免造成二次污染。

(4) 物料堆场和各类施工现场遗留的建材废料和建筑垃圾等要根据施工进度，组织或委托当地有关部门彻底清理并采取妥善处理。

(5) 废涂料桶、废油桶等属于危险废物，不得随意堆放，集中收集后定期由有相应资质的单位处理。

施工过程采取的环境保护措施是目前施工场所最经常采用的措施，具有一定的通用性和广泛性，措施合理可行。

8.1.5 施工期土壤及生态保护措施

本项目建设在万华烟台工业园厂区内：

(1) 施工建设期要注意土石挖方和填方平衡，施工现场要合理施工，尽量减少土石方开挖量，施工场地要及时清理，施工期间产生的固废要及时运往渣场处置，严禁随处堆放。

(2) 严格按照水土保持方案的要求，防止水土流失。

(3) 应积极地进行绿化建设, 作好绿化区的规划与建设, 选用当地本土植物为主要绿化植物, 利用绿色植物作为治理工业污染的一种经济有效的手段, 发挥它们在吸附有害气体、净化空气、改善环境、保持生态平衡等方面的重要作用。

8.2 运营期污染防治措施及其可行性论证

8.2.1 废气污染防治措施及可行性论证

本项目废气包括生产装置工艺废气、有机液体储存与调和挥发损失、有机液体装卸挥发损失, 装置区、罐区、卸车站的设备动静密封点泄漏等。

工艺废气、有机液体储存与调和挥发损失、有机液体装卸挥发损失, 采用管道收集, 送北区能量回收处理, 烟气经 [] 排气筒排放。

装置区、罐区、卸车站的设备动静密封点泄漏的 VOCs 无组织排放。

8.2.1.1 北区能量回收

(1) 概况

本项目在北区能量回收装置界区内新建一台 []#焚烧炉, 处理 []、[] 装置产生的废气和废液, 并为后续项目预留处理能力, 同时生产 [] 的过热蒸汽。系统运行需补充助燃气 (天然气) []。

北区能量回收 []#焚烧炉设计处理的废气、废液组成见下表。

表 8.2-1 北区能量回收 2#焚烧炉处理废气一览表

装置	污染源	废气量 m³/h	组分	备注
		550		间歇
		425		
		405		
		125		间歇
		375		
[]		10		
		830		
		1500		间歇
		160		
		40		
		1050		
		300		间歇
合计		5770		

表 8.2-2 北区能量回收 2#焚烧炉处理废液一览表

装置	污染源	废液量 kg/h	组分	备注
[]	[]	1056	[]	
		1900		
		167		
		50t/a		间歇
[]	[]	246.04	[]	

装置	污染源	废液量 kg/h	组分	备注
		203.63		
		5t/a		间歇
		89.6		
		139.56		
		301.27		
		1824.76		
		461.65		
		213.22		
		126.84		
	合计	6729.57		

#焚烧炉与聚氨酯产业链一体化-乙烯二期项目建设的 #焚烧炉并排布置，烟气经各自独立的烟气净化系统处理后，合并通 的排气筒排放。本项目建成后，两台焚烧炉互为备用，形成“热备”模式，即：正常状况下，两台焚烧炉均处于低负荷运行，非正常状况下，如其中任何一台焚烧炉故障，另一台焚烧炉提高运行负荷，确保能够处理各装置产生的废气和废液，确保达标排放。

(2) 规模及组成

焚烧炉主要由燃烧设施、余热锅炉、烟气处理等系统组成。烟气处理系统由布袋除尘、SCR 脱硝系统等设施组成。

表 8.2-3 焚烧炉设计参数

序号	参数	保证值
1	设备可靠性	
2	燃烧室温度	
3	停留时间	
4	燃烧效率	
5	焚毁去除率	
6	热灼减率	
7	烟囱排气温度	

(3) 工艺流程简述

各装置产生的废液、废气被送到燃烧器焚烧，炉膛温度达到 1100℃，烟气停留时间 >2.0s，燃烧效率可达到 99.9%，焚毁去除率可达 99.99%。焚烧产生的高温烟气通过余热锅炉回收热量产生 4.0Mpa(G)，温度为 420℃的过热蒸汽，设计工况下的蒸汽产量为 91t/h。锅炉出口烟气进入 SCR 反应器脱除 NOX，SCR 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；同时为保证布袋除尘器运行安全，省煤器出来的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；布袋除尘器出来的烟气经烟气换热器使烟气温度降至 110℃左右；最终达标的烟气通过引风机由烟囱排出。焚烧所产生的飞灰通过布袋下端输送装置送至收集处。

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，废气排放满足废气、废液经焚烧处理后，烟气中 SO₂、NO_x、颗粒物能够满足《区域性大气污染物综合排放

标准》(DB 37/2376-2019)表 2 重点控制区排放浓度限值要求,其他污染物满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分:有机化工行业》(DB 37/2801.6-2018)和《危险废物焚烧污染控制标准》(GB 18484-2020)排放浓度限值要求。

北区能量回收流程见下图。

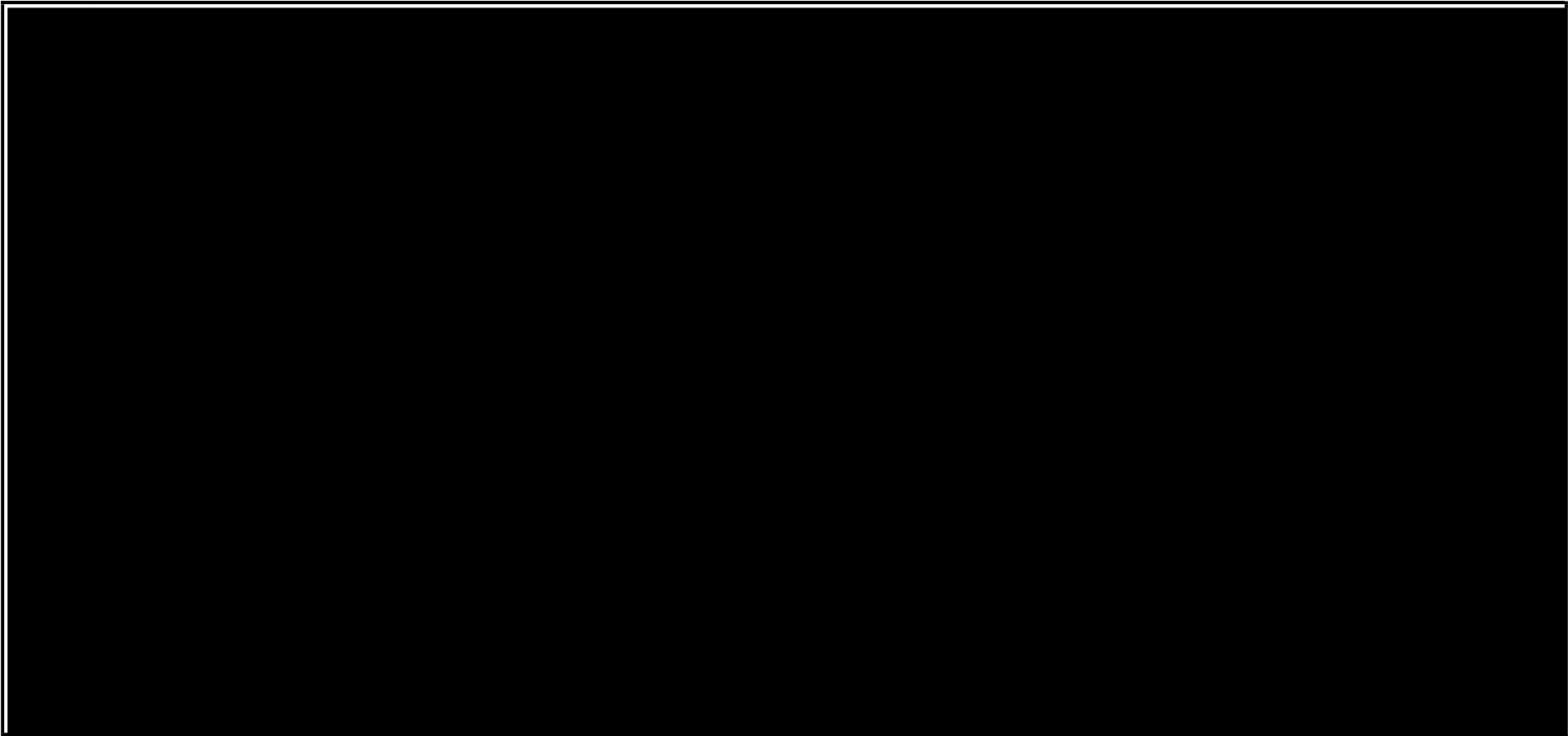


图 8.2-1 北区能量回收流程简图

(4) 系统主要组成

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 8.2-4 燃烧器技术规格

燃烧器类型:	1 套	低氮燃烧器
功率:	MW	
助燃空气调节比	-	
辅助燃料调节比	-	
废气调节比	-	
废液调节比	-	
助燃空气总量:	Nm ³ /h	
点火空气量:	Nm ³ /h	
燃料气 (天然气)	Nm ³ /h	
点火燃烧器:	-	
材质:	-	

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 78MW，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。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 的过热蒸汽。

③烟气净化系统

A. 脱硝系统

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 200℃左右。

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。

(4) 达标排放分析

北区能量回收焚烧炉烟气排放满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376-2019）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）、《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）等标准要求。

表 8.2-5 达标排放情况

设施	废气名称	排放高度 (m)	污染物名称	浓度(mg/m ³)		达标 分析	执行标准
				排放值	标准值		
排气筒				8.93	50	达标	《区域性大气污染物综合排放标准》（DB 37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值
				43.45	100	达标	
				9.58	10	达标	
				40.11	80（日均值） 100（小时均值）	达标	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484—2020）表 3 限值
				<0.1	2	达标	
				<0.1ng-TEQ/m ³	0.5ng-TEQ/m ³	达标	
				20	60	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）
				0.19	20	达标	
				0.16	3	达标	
				0.05	10	达标	
				0.84	50	达标	
				1.14	5	达标	

8.2.1.2 无组织废气污染控制措施

建设单位应严格按照《石化行业挥发性有机物综合整治方案》《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）等相关文件要求，通过严格操作程序、加强对设备、管线的维护等方式减少无组织废气的排放。具体措施如下：

(1) 推行泄漏检测与修复（LDAR）。建立“泄漏检测与修复”管理体系，细化工作程序、检测方法、检测频率、泄漏浓度限值、修复要求等关键要素，对泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件，设置编号和标识，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏。

(2) 反应装置加强生产管理，采用密封反应塔，在进料口、出料口、管道连接处加强密闭和密封，防止物料泄漏，减少挥发性有机物的无组织排放。

(3) 加强非正常工况污染控制。制定开停车以及设备检维修、生产异常等非正常工况下备用设备切换的操作规程和污染控制措施，非正常工况下生产装置排出的含挥发性有机物的物料、废气和检修前清扫气应接入回收或净化处理装置。

(4) 加强备用设备的维护和管理, 避免备用设备不能及时启动时的无组织排放。

(5) 罐区有机液体储罐的呼吸废气通过管线收集引至北区能量回收处理。

(6) 合理确定物料进罐和储存温度(常温), 储罐外壁采用隔热降温效果好的涂料, 降低物料温度和昼夜间温度变化幅度, 减少蒸发损耗。

(7) 罐区、生产区装卸料严禁敞口卸料、减少装卸料周转环节, 生产区均采用管输物料, 降低物料转移形成的无组织挥发。

(8) 生产装置区加强设备、管道的检修、管理和更新, 减少物料的跑冒滴漏。

通过加强以上生产管理方面的措施, 可有效地降低生产过程中无组织废气排放。

8.2.2 废水污染防治措施及可行性论证

本项目产生的废水包括工艺废水、生活污水、地面冲洗废水, 中工艺废水排入东区污水处理站芬顿预处理单元, 生活污水排入东区污水处理站综合废水处理装置, 地面冲洗废水排入西区污水处理站综合废水处理装置。

8.2.2.1 东区污水处理站

万华环保科技东区污水处理站, 即“万华化学集团环保科技有限公司万华烟台工业园废水处理及综合利用项目”, 是万华烟台工业园西区部分在建以及北区、东区规划项目配套的重要公用工程之一, 已于 2020 年 12 月获得环评批复, 批复文号“烟开环[2020]21 号”, 目前在建设中, 计划于 2023 年 5 月投入运行, 早于本项目建成。

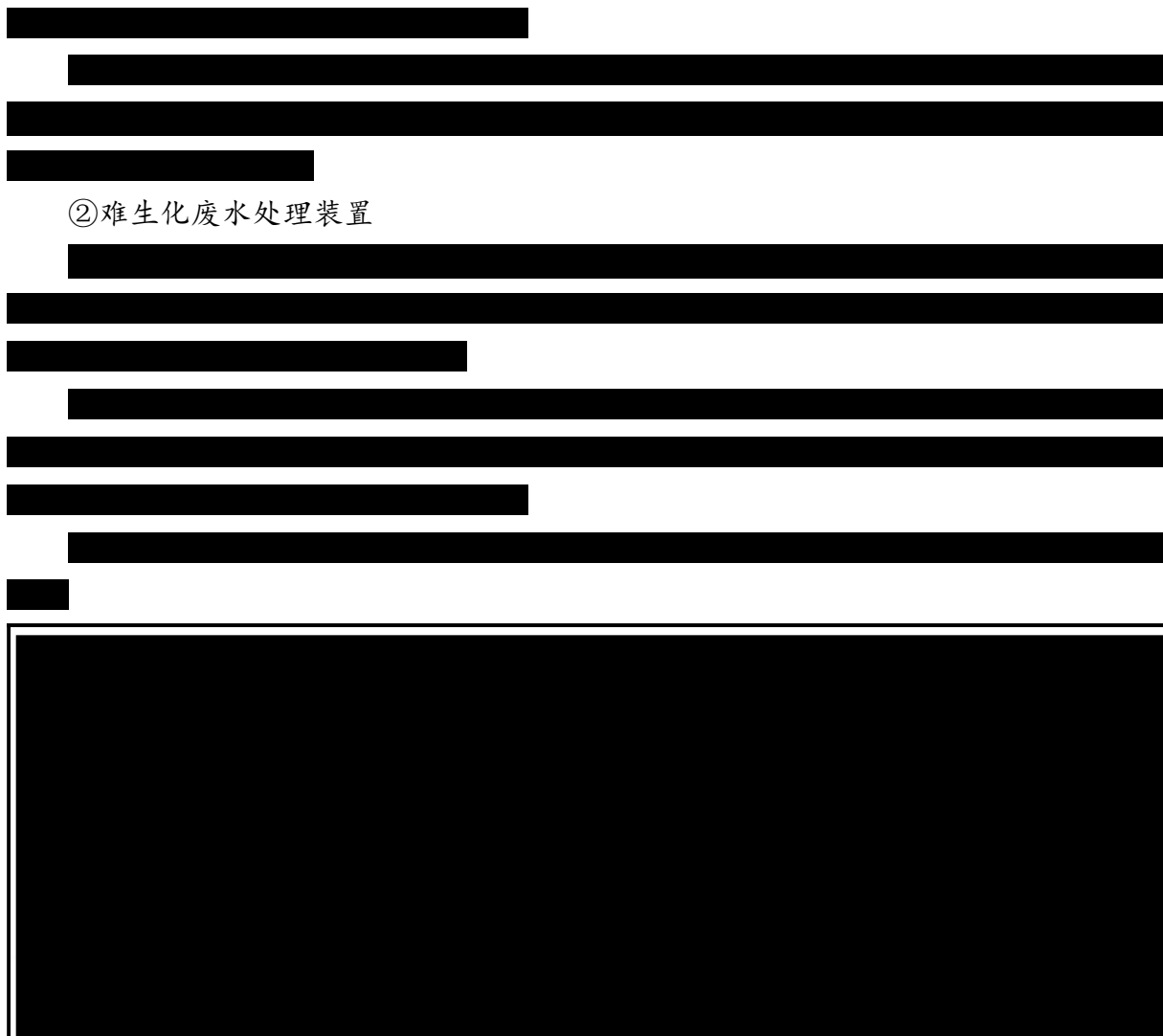
难生化废水先经芬顿预处理设施, 处理后进入难生化废水处理装置, 再与非含油综合废水、清净废水、含油废水、WAO(湿式氧化)废水以及经化粪池预处理后的生活污水一同进入东区综合废水处理装置进行处理, 处理出水依次进入东区回用水处理装置预处理单元、东区回用水处理装置回用单元、东区浓水处理装置和东区浓水回用装置进行处理及回用, 最终处理达标的外排水通过项目拟建的 9.0km 浓盐水管道的输送至万华现有 DN1000 盐水排放管道处, 与西区废水处理装置外排水、西区现有盐水净化装置处理出水一同经烟台市新城污水处理厂的排水管深海排放。

东区污水处理站最终外排水从严执行《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分: 半岛流域》(DB 37/3416.5-2018)《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)的相关标准要求。

(1) 工艺流程简述

① 芬顿预处理单元





③综合废水处理装置

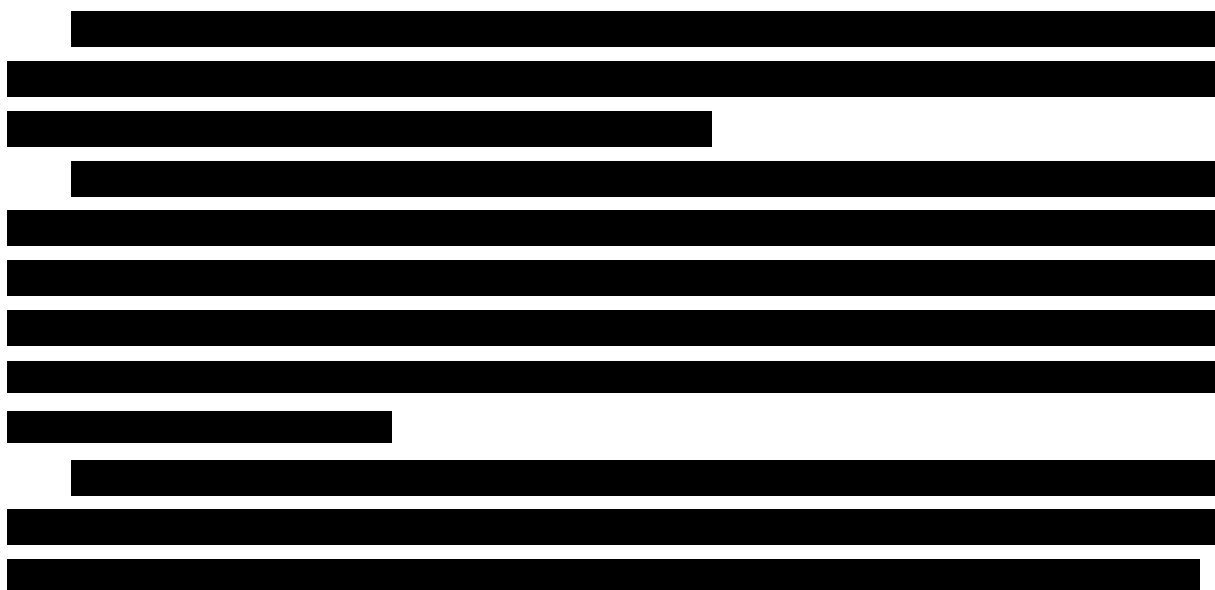


图 8.2-3 综合废水处理装置工艺流程示意图

④回用水处理装置预处理单元

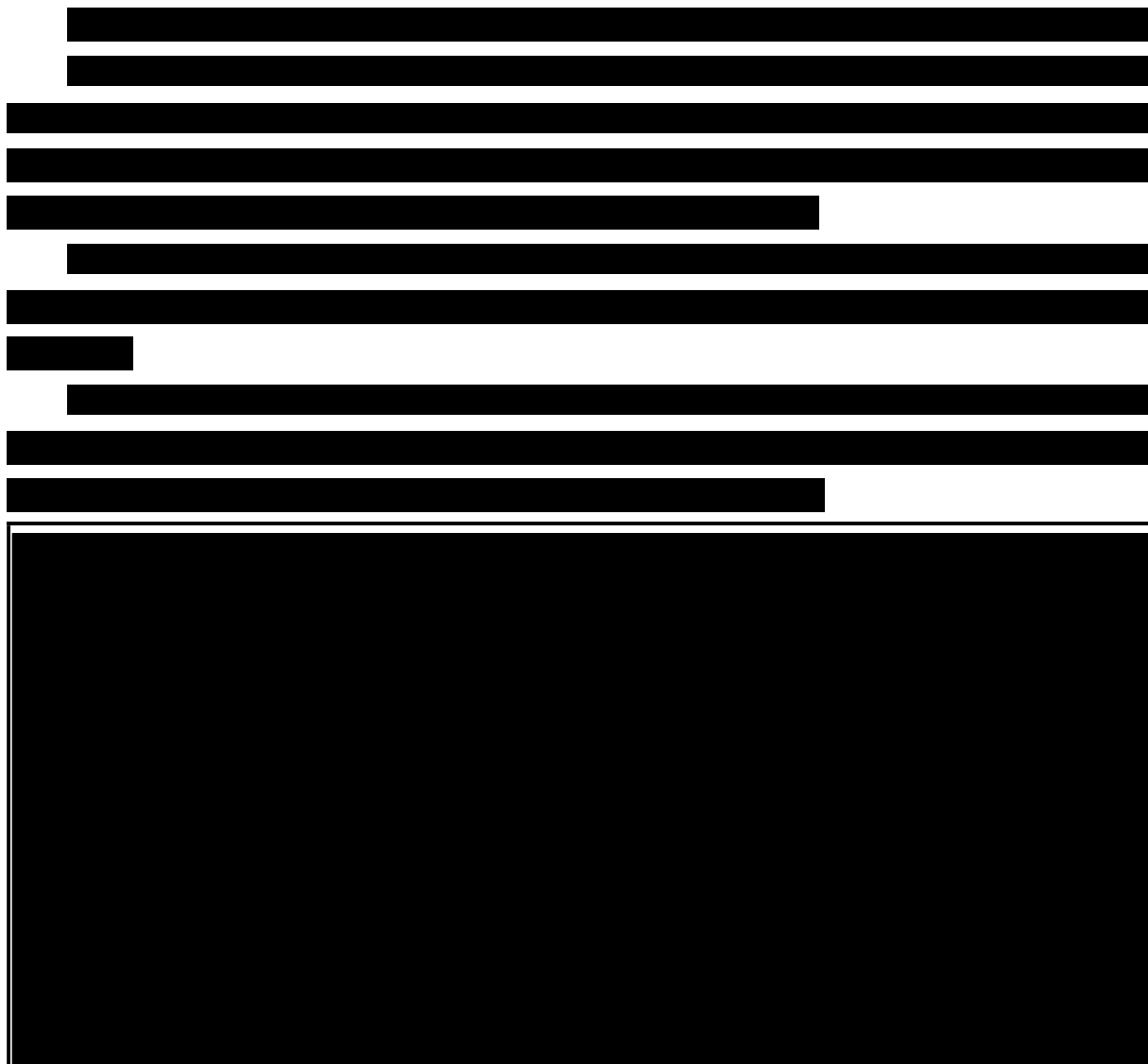


图 8.2-4 回用水处理装置预处理单元工艺流程示意图

⑤回用水处理装置回用单元

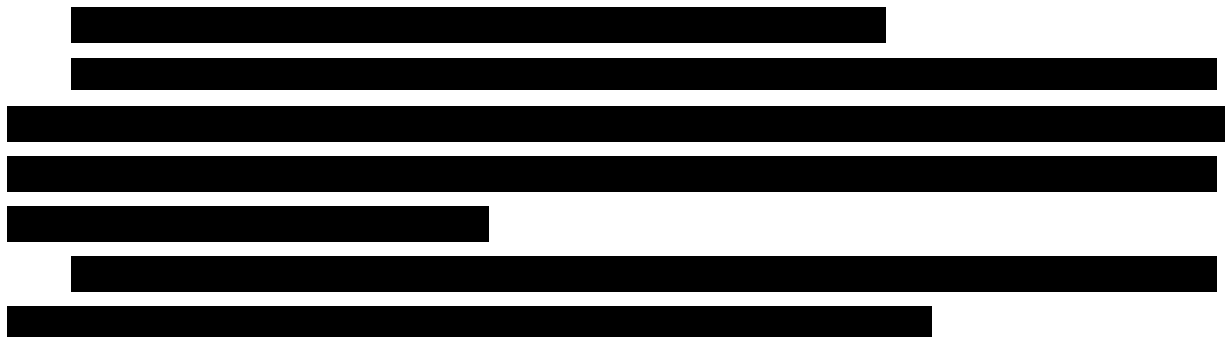
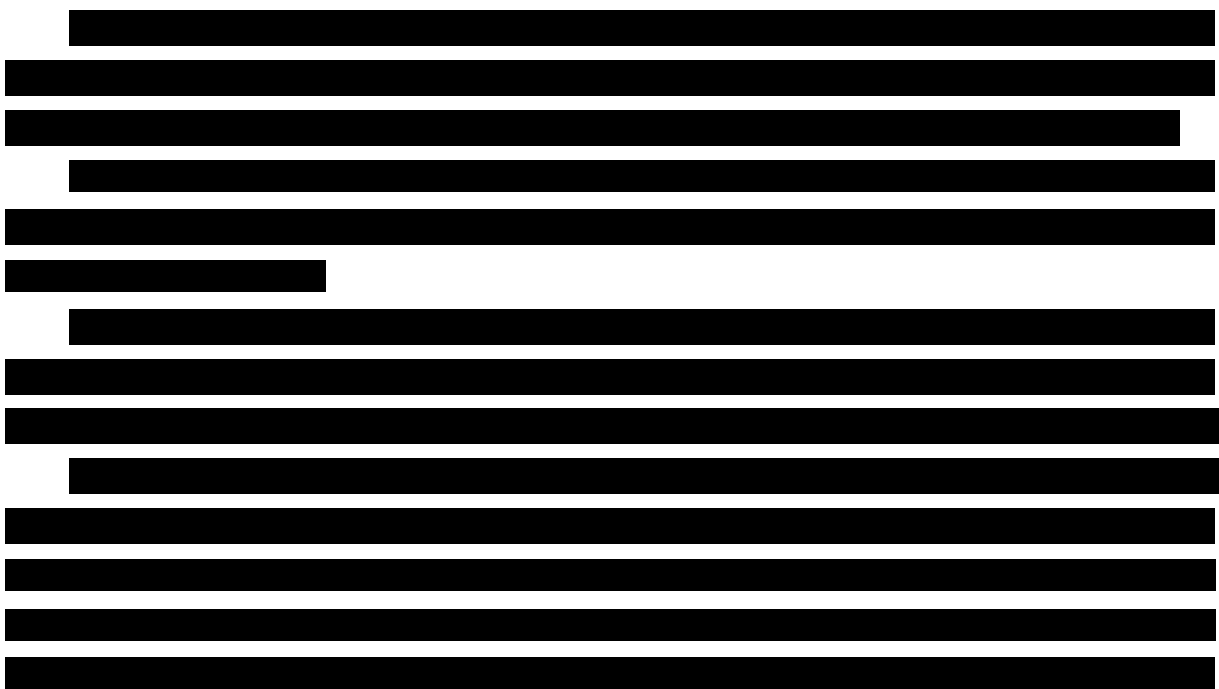




图 8.2-5 回用水处理装置回用单元工艺流程示意图

⑥浓水处理装置



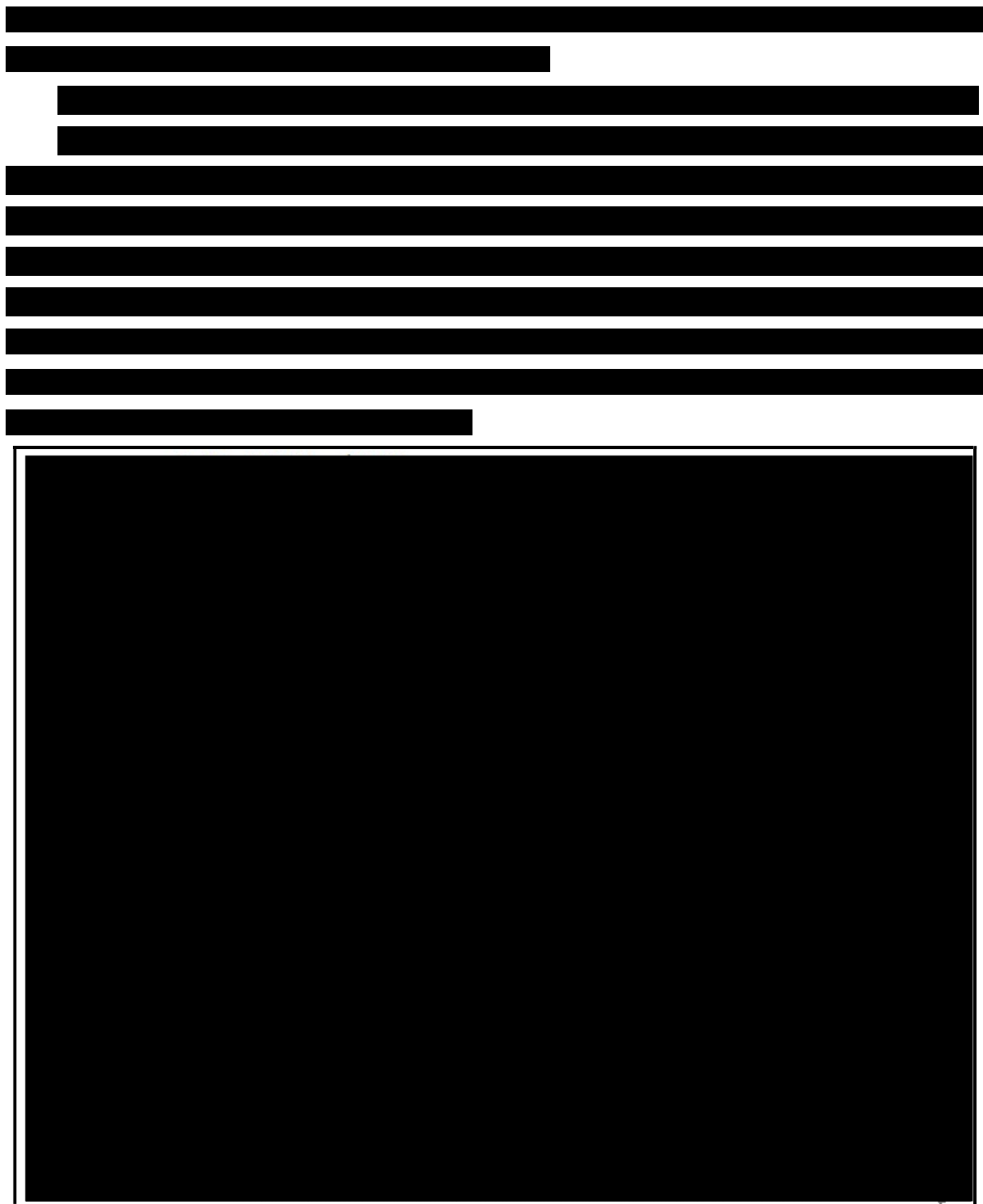
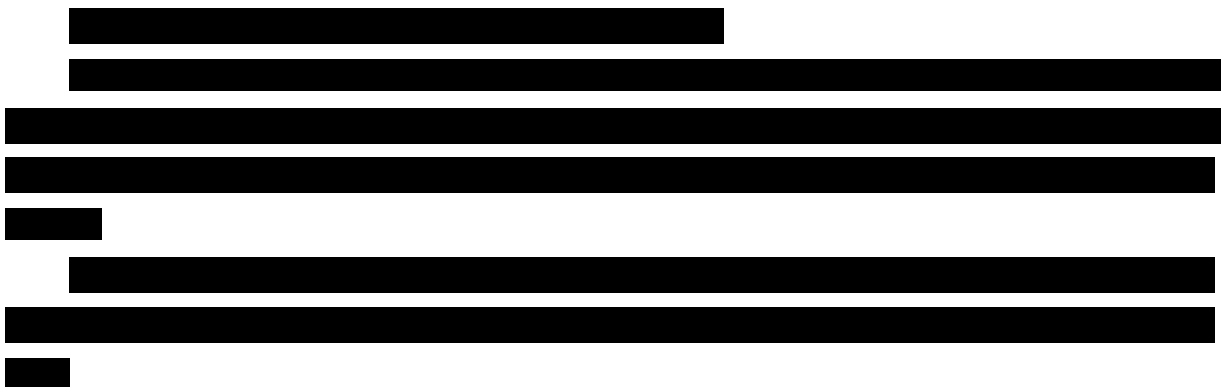


图 8.2-6 浓水处理装置工艺流程示意图 (a)



图 8.2-7 浓水处理装置工艺流程示意图 (b)

⑦浓水回用装置



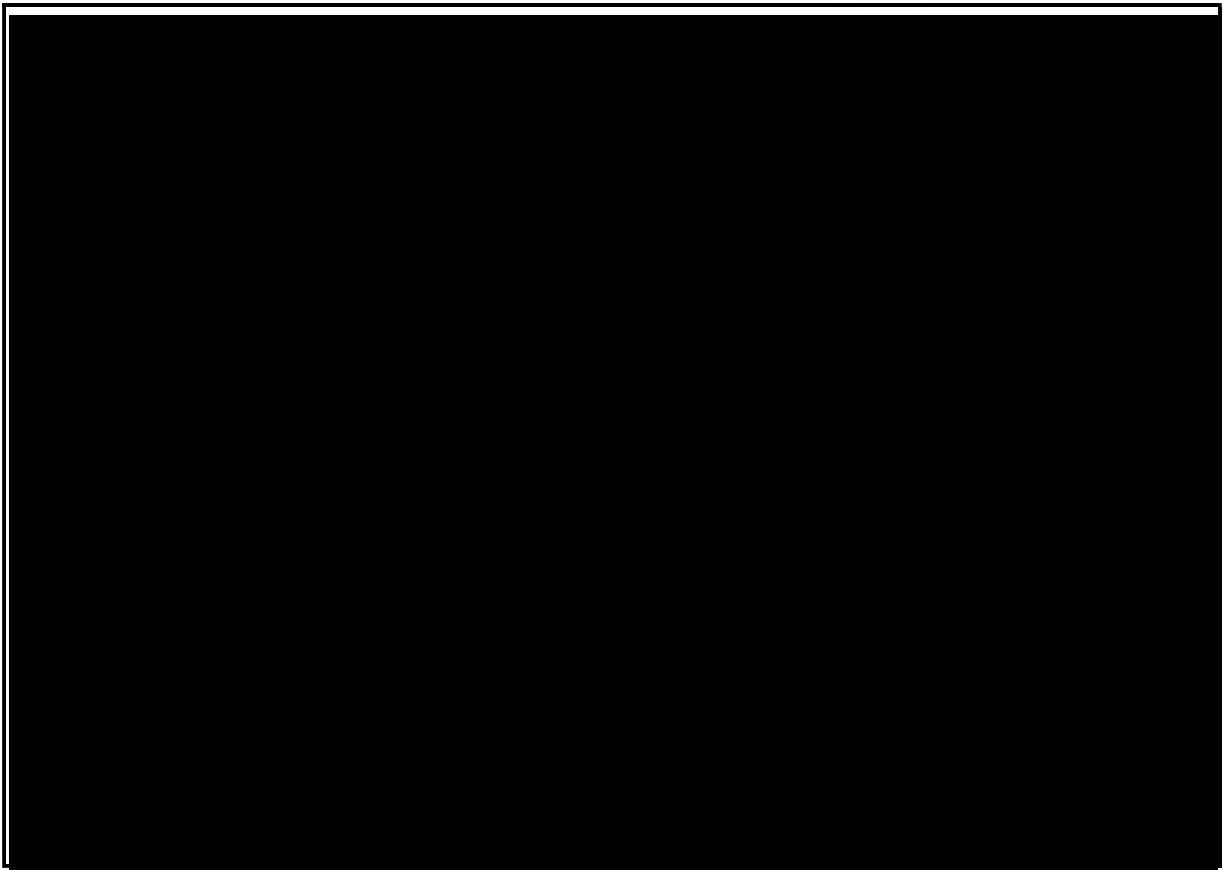


图 8.2-8 浓水回用装置工艺流程示意图

(2) 达标排放

东区污水处理站最终外排水水质执行《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 及 2006 年修改单）表 1 一级 A 标准要求中较严者。

(3) 依托可行性分析

可依托性分析主要从水量和水质两方面进行分析。

东区芬顿预处理单元目前处理余量 [REDACTED]，本项目工艺废水产生量 [REDACTED]；东区综合废水处理装置处理余量 [REDACTED]，本项目生活污水产生量 [REDACTED]。

表 8.2-6 东区污水处理站主要处理单元设计规模及余量

序号	处理单元	设计规模 (m³/h)	在建项目废水量 (m³/h)	处理余量 (m³/h)	本项目废水量 (m³/h)	备注
1.	芬顿预处理单元	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托可行
2.	难生化废水处理装置					
3.	综合废水处理装置					依托可行
4.	回用水处理装置预处理单元					
5.	回用水处理装置回用单元					

本项目废水水质与东区污水处理站各单元进水水质要求对比分析见下表,可见本项目废水水质满足各单元进水水质要求。

综上分析，本项目工艺废水、生活污水依托东区污水处理站处理是可行的。

8.2.2.2 西区污水处理站

(1) 工艺流程简述

难生化废水包括

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

| 环境保护措施及其可行性论证 8-19

②高浓度废水处理装置

③综合废水处理装置

综合废水处理装置进水包括：

等。综合废水处理装置包括物化预处理系统、生化处理系统以及含硫废水处理系统。

回用水装置的进水包括[REDACTED]，设计回用率 75%。下面分别叙述其处理工艺流程。

[illegible]

[illegible]

| 环境保护措施及其可行性论证 8-23

设置盐水罐和中和槽，主要用于收集厂内各装置的无机废盐水，废水经中和处理达到《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）二级标准，同时满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 直接排放标准和表 3 标准以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准要求，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。

⑦污水处理站除臭装置

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

各单元的臭气由各区域的送风机经臭气输送管路送至臭气处理装置。

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

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

臭气处理装置采用臭氧高级氧化技术对臭气进行处理。臭氧高级氧化技术是利用氧化促进剂与臭氧氧化技术结合提高氧化能力的技术。臭氧在反应过程中得到催化剂的促进，产生 OH，H₂O₂，O₃，O₂，O，与挥发性有机物发生一系列的反应，有机物分子最终被氧化降解为 CO₂、H₂O 及羧酸等。在臭氧氧化分解中，臭氧参与直接反应，羟基(OH)具有极强的氧化能力，OH 参与间接反应，对臭气进行分解，在直接和间接反应后分解率达 90%以上。

(2) 达标排放

西区污水站最终外排水水质从严执行《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》（DB 37/3416.5—2018）二级标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571—2015）表 1 直接排放标准和表 3 标准以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918—2002 及 2006 年修改单）表 1 一级 A 标准，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。

(3) 依托可行性分析

西区综合废水处理装置目前处理余量 ■ m³/h，本项目地面冲洗废水产生量 1.6m³/h。

表 8.2-8 西区污水处理站主要处理单元设计规模及余量

序号	处理单元	设计规模 (m ³ /h)	现有项目废水量 (m ³ /h)	在建项目废水量 (m ³ /h)	处理余量 (m ³ /h)	本项目废水量 (m ³ /h)	备注
1.	难生化废水处理装置	■	■	■	■	■	
2.	高浓度废水处理装置	■	■	■	■	■	

3.	综合废水处理装置					依托可行
4.	回用水处理装置					
5.	浓水深处理装置					

本项目废水水质与西区污水处理站综合废水处理装置水质要求对比分析见下表，可见本项目废水水质满足进水水质要求。

表 8.2-9 本项目废水水质与西区污水处理站综合废水处理装置进水水质要求对比分析

序号	污染源	污染物	浓度 mg/L	处理单元	进水水质要求 mg/L	备注
1.	地面冲洗废水	COD		综合废水处理装置	≤150	满足要求
2.		SS			≤500	满足要求

综上所述，本项目地面冲洗废水依托西区污水处理站处理是可行的。

8.2.3 地下水污染防治措施及可行性论证

8.2.3.1 源头控制措施

源头控制，主要包括提出各类废物循环利用的具体方案，减少污染物的排放量；提出工艺、管道、污水储存及处理构筑物应采取的污染控制措施，将跑、冒、滴、漏降到最低限度。

(1) 生产装置区域内易产生泄漏的设备应尽可能集中布置，以利于采取防渗措施；

(2) 对于生产、储存、输送各种有毒、有害、腐蚀性物料的设备 and 管线应尽可能按其物料的物性分类集中布置；

对于上述物料性质的区域，应分别设置围堰，围堰内应设置排水地漏，分类收集围堰内的排水，围堰地面应采用不渗透的材料铺砌；

(3) 对于有毒有害流体和腐蚀性介质等工艺管线应地上敷设，若确实需要地下敷设时，管沟应做防渗透处理并设置排水系统，管线除与阀门、仪表、设备等连接可以采用法兰外，应尽量采用焊接；

(4) 检修、拆卸时必须采取措施，集中收集，不得任意排放，少量残液或冲洗水必须进入围堰内的地漏，集中回收，分质处理；

(5) 为防止有害介质渗透，污染地下水源，所有转动设备应进行有效的设计，尽可能防止有害介质泄漏；

(6) 为了防止物料泄漏到地面上，对于输送有毒有害介质的离心泵或回转泵应设置底部排净阀，排净阀应设为双阀设计以便对有毒有害介质的收集；

(7) 对于生产装置污染区域内地面初期雨水、地面冲洗水应全部收集和处置，应设置污染雨水收集池，污染雨水收集池的容积应能容纳装置污染区地面初期污染雨量；

(8) 生产废水管道（包括污染雨水管道）采用重力或压力收集，管道材料采用碳钢或塑料或不锈钢，钢管采用焊接，塑料管采用承插粘接或电熔焊接，埋地钢管的防腐应采用聚乙烯粘胶带加强级防腐（必要时采用阴极保护），生产废水排水干管沿管廊上敷设；

(9) 排水系统上的集水坑、污水池、雨水口、检查井、水封井等所有构筑物均采用钢筋混凝土结构，管道与构筑物的连接应采用防水套管。

8.2.3.2 分区防控措施

根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）石油化工工程物料或者污染物泄漏的途径和生产功能装置单元所处的位置，将厂区划分为非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。

非污染防治区：没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位。

一般污染防治区：裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域部位。

重点污染防治区：位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域部位。根据以上原则，本项目污染防治分区详见表 8.2-10。

表 8.2-10 污染防治分区表

装置（单元、设施）名称	污染防治区域及部位	污染防治分区
装置区		
各种污水池	初期雨水池的底板及壁板	重点污染防治区
地面	其它区域的地面	一般污染防治区
储运工程区		
储罐区	环墙式罐基础	重点污染防治区
	储罐到防火堤之间的地面及防火堤	一般污染防治区
产品仓库	仓库内的地面	一般污染防治区
公用工程区		
变配电所、泡沫站	/	非污染防治区
机柜间	/	非污染防治区

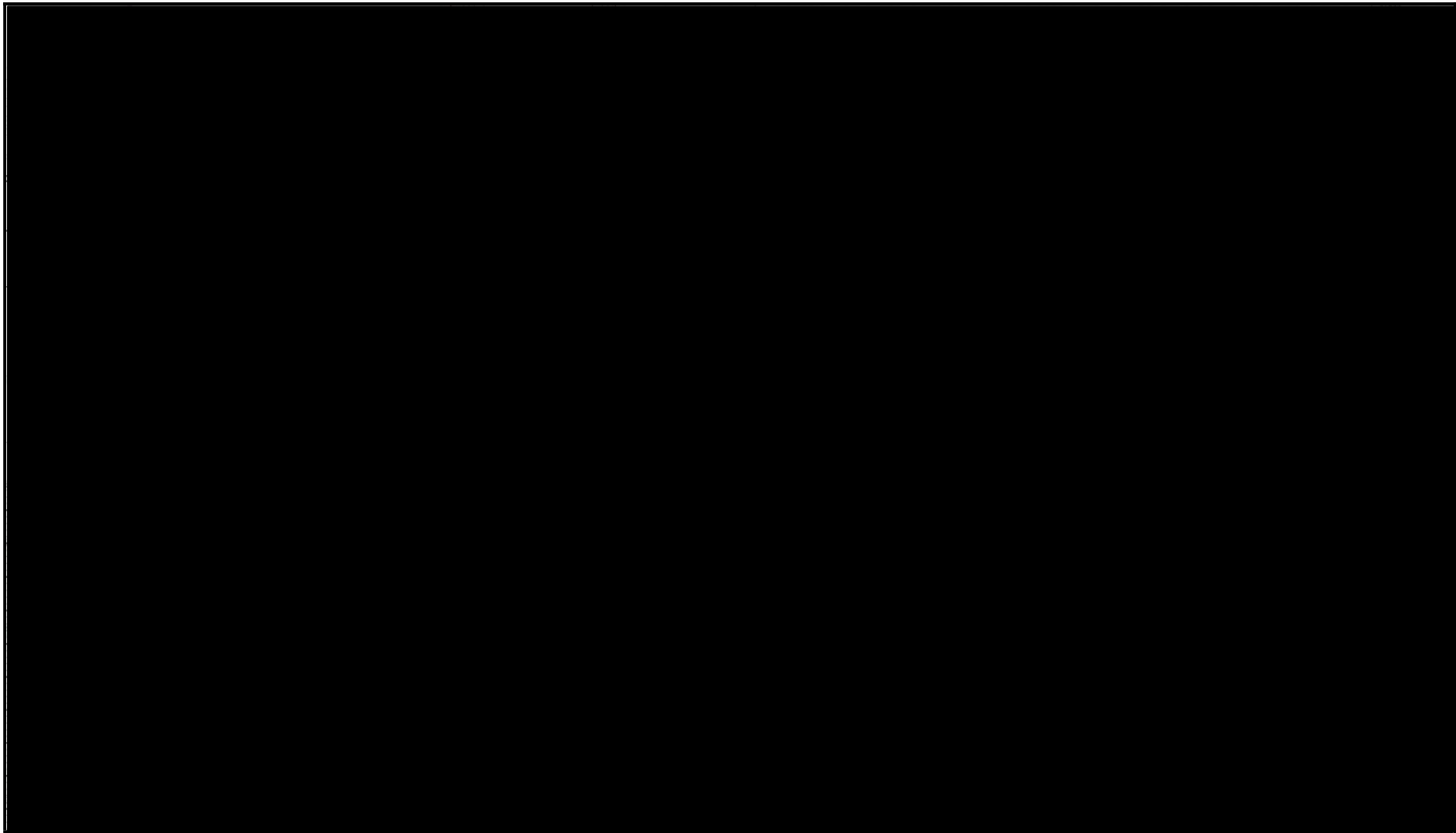


图 8.2-9 污染防治分区防渗图

8.2.3.3 防渗设计要求

依据《石油化工防渗工程技术规范》（GB/T 50934-2013），本项目污染防治区地下水防渗工程的设计应符合下列规定：

（1）污染防治区应设置防渗层，防渗层的设计使用年限不应低于其主体的设计使用年限；一般污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

（2）防渗层可由单一或多种防渗材料组成；

（3）干燥气候条件下，不应采用钠基膨润土防水毯防渗层；

（4）污染防治区地面应坡向排水口或排水沟；

（5）当污染物有腐蚀性时，防渗材料应具有耐腐蚀性能或采取防腐蚀措施。

在项目设计阶段，建设单位应委托设计单位依据《石油化工防渗工程技术规范》（GB/T 50934-2013）对本项目的装置区和各类构筑物的各组成部分进行具体判定和详细设计，对划分为重点污染防治区和一般污染防治区的区域应选用合适的防渗材料，并满足规范中相应的防渗设计要求。

8.2.3.4 地下水环境监测与管理

建设单位应建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。基于地下水模型污染模拟预测结果，结合项目区含水层系统和地下水径流特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，本项目地下水监测井布置具体遵循以下原则：

（1）重点防渗区加密监测；

（2）以潜水含水层地下水监测为主；

（3）充分利用现有监测井；

（4）上游应设地下水背景监测井，上、下游同步对比监测；

（5）用于地下水污染事故应急处置的抽水井应作为监测井的一部分。

地下水环境监测与管理要求，详见第 10 章“环境管理及监测计划”的相关内容。

8.2.3.5 应急响应

地下水抽提系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。当地下水污染事件发生后，应及时控制污染源，切断污染途径，启动地下水抽提应急系统，抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复。

事故状态下启动地下水抽提预案，控制潜水含水层地下水中的污染物，污水排入厂区污水收集管道，统一送污水处理场事故池，集中处理，将使污染地下水扩散得到有效

抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全。

对突发事件中污染的土壤，应首先进行调查，确定其污染范围和深度，其次对污染土壤进行收集，进行环保、无害化处理。

(1) 风险应急程序

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急响应程序。

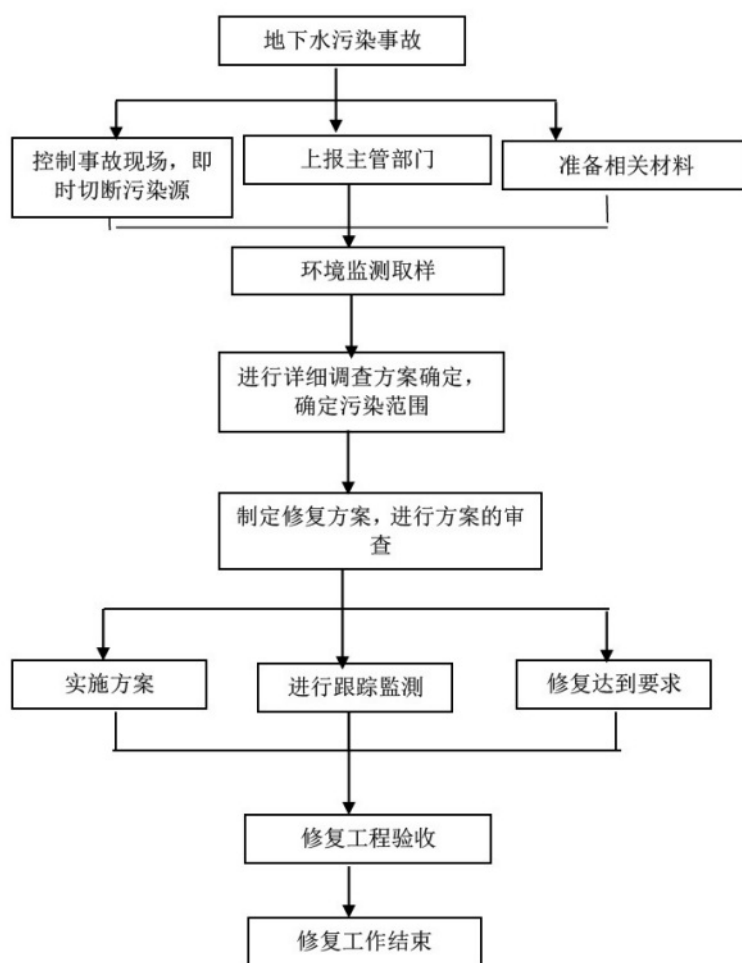


图 8.2-10 地下水污染应急响应程序框图

(2) 应急治理措施

①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。

②查明并切断污染源。

组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，对污水进行封闭、截流，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对

人和财产的影响。

③探明地下水污染深度、范围和污染程度。

④依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作。

⑤依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

⑥将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

⑦当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

⑧当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，控制污染区地下水水流场，防止污染物扩散。地下水排水系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。当地下水污染事件发生后，启动地下水排水应急系统，抽出污水送污水处理场集中处理，可有效抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复。

⑨对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

⑩如果自身力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

8.2.4 工业固体废物污染防治措施及可行性论证

本项目产生的工业固体废物为危险废物。按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的“减量化、资源化、无害化”的原则，结合《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）等要求，对项目产生的固体废物进行防治。

8.2.4.1 危险废物分类处理处置措施情况

本项目产生的危险废物根据《国家危险废物名录》（2021 年版）的分类，并依照危险废物的成分、性质等进行有效的处理/处置。

表 8.2-11 本项目固体废物产生及处置情况

固体废物名称	固废属性	废物代码	产生量 t/a	主要成分	排放规律	去向
	危险废物	271-004-02	1		间歇	委托有资质单位处置
	危险废物	271-006-50	42		间歇	委托有资质单位处置
	危险废物	271-004-02	2		间歇	委托有资质单位处置
	危险废物	271-006-50	45		间歇	委托有资质单位处置
	危险废物	261-124-11	1968.32		连续	送北区能量回收处理
	危险废物	261-124-11	1629.04		连续	送北区能量回收处理
	危险废物	900-404-06	5		间歇	送北区能量回收处理

固体废物名称	固废属性	废物代码	产生量 t/a	主要成分	排放规律	去向
	危险废物	900-402-06	716.8		连续	送北区能量回收处理
	危险废物	271-004-02	22		间歇	委托有资质单位处置
	危险废物	271-006-50	9.52		连续	委托有资质单位处置
	危险废物	900-402-06	1116.48		连续	送北区能量回收处理
	危险废物	900-037-46	21.84		连续	委托有资质单位处置
	危险废物	900-037-46	120		间歇	委托有资质单位处置
	危险废物	900-402-06	2410.16		连续	送北区能量回收处理
	危险废物	900-402-06	14598.08		连续	送北区能量回收处理
	危险废物	900-402-06	3693.2		连续	送北区能量回收处理
	危险废物	900-402-06	1705.76		连续	送北区能量回收处理
	危险废物	900-402-06	1014.72		连续	送北区能量回收处理
	危险废物	772-007-50	3		间歇	委托有资质单位处置
	危险废物	772-003-18	320		连续	委托有资质单位处置
	危险废物	900-217-08	5		间歇	委托有资质单位处置
	危险废物	900-047-49	2		间歇	委托有资质单位处置
	危险废物	900-047-49	7		间歇	委托有资质单位处置
	生活垃圾	/	2		间歇	环卫清运

8.2.4.2 危险废物贮存环境管理要求

危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册。每个堆间应留有搬运通道，不得将不相容的废物混合或合并存放。建设单位及危险废物处置单位须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

8.2.5 噪声污染防治措施及可行性论证

8.2.5.1 平面布置及工艺选择方面措施

- (1) 优化工艺流程，减少噪声污染源，如选用低噪声设备，减少各种气体排放等。
- (2) 平面布置上，充分利用各种自然因素，如地形、建筑物、绿化带等使厂区与

噪声敏感区隔开。在工艺流程允许的情况下，生产装置可按其噪声强度分区布置，噪声较高的装置应尽量置于远离厂外噪声敏感区的一侧，或用不含声源的建筑物如辅助厂房、仓库以及不产生噪声的塔、罐和容器等大型设备作为屏障与噪声敏感区隔开。

(3) 噪声辐射指向性较强的声源要背向噪声敏感区及厂内噪声敏感工作岗位，如集中控制室、分析化验室、会议室、办公室等。

(4) 噪声强度较大机械设备，例如大型机泵、成型包装机械等，尽量安装于厂房内，以减少噪声对厂内、外环境的影响。

(5) 对含有噪声源的车间、厂房，进行声学处理，如室内吸声处理、门窗隔声、设置隔声屏障等措施，降低其室内混响噪声和对周围环境的影响。

8.2.5.2 主要噪声源控制措施

本项目在生产中的噪声源主要有压缩机、机泵、风机等。采用了以下噪声控制措施：

- (1) 采用低噪声设备；
- (2) 将机泵、压缩机安装在独立的隔声间内，并设置基础减振设施；
- (3) 合理平面布置，将高噪声设备远离厂界。

采取以上措施后，设备噪声衰减到厂界后噪声值大大降低，可满足厂界噪声排放标准的要求。因此，项目采取的噪声治理措施是可行的。

8.2.6 土壤保护措施

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第3号）等要求，拟建项目应采取如下土壤污染控制措施：

(1) 源头控制措施

控制项目污染物的排放。大力推广闭路循环、清洁工艺，以减少污染物；控制污染物排放的数量和浓度，使之符合排放标准和总量控制要求。

(2) 过程防控措施

① 本项目建成后应加强厂区的绿化工作，尽量选择适宜当地环境且对大气污染物具有较强吸附能力的植物，从而控制污染物通过大气沉降影响土壤环境。

② 严格按照防渗分区及防渗要求，对各构筑物采取相应的防渗措施；装置和管道等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，从而控制污染物通过垂直入渗影响土壤环境。

③ 建立土壤污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。

④ 按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方定期开展土壤监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息。

⑤ 在隐患排查、监测等活动中发现项目用地土壤存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开

展土壤环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。

8.3 环境保护投入

本项目的环保投资包括废气、废水、固废、噪声治理、环境风险防范、土壤及地下水防范措施等。环保工程或设施投资根据《石油化工企业环境保护设计规范》规定的原则计算，按照建设项目竣工环境保护“三同时”验收要求，本项目的环保设施应与项目同时设计、同时施工、同时投产使用，执行“三同时”制度。项目环保投资详见表 8.3-1。

表 8.3-1 项目环境保护投入一览表

分类	工程名称	投资（万元）	实施时间
废气、固废治理	北区能量回收		与本项目同时设计、同时施工、同时投入运行
废水治理	排水管网		
噪声治理	低噪声电机、隔声减振		
土壤及地下水防范措施	设备防腐、地面防渗处理等		
环境风险防范	初期雨水池、事故水收集系统		
其他	/		
合计			

8.4 环境保护措施“三同时”验收内容

本项目环境保护“三同时”验收内容详见表 8.4-1。

表 8.4-1 本项目“三同时”验收一览表

项目	污染因素		措施内容	治理效果	验收内容	验收标准
正常 工况	废气	有组织废气	北区能量回收	达标排放	低氮燃烧器+SCR 脱硝+布袋除尘，排气筒高 50m，内径 2m	《区域性大气污染物综合排放标准》(DB 37/2376-2019) 表 1 重点控制区、《危险废物焚烧污染控制标准》(GB 18484-2020) 表 1、表 3、《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB 37/2801.6-2018) 表 1 中 II 时段、表 2
		无组织废气	采用密闭流程，加强管理	达标排放	采用密闭流程，加强管理	《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018) 表 3
	废水	工艺废水	送万华环保科技有限公司东区污水处理站	经万华环保科技有限公司西区污水处理站、东区污水处理站处理，达标依托新城污水处理厂排海管线深海排放的标准	废水收集和输送方式采用密闭输送方式	《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 及 2006 年修改单) 表 1 一级 A 标准
		生活污水	送万华环保科技有限公司东区污水处理站		废水收集和输送方式采用密闭输送方式	
		地面冲洗废水	送万华环保科技有限公司西区污水处理站		废水收集和输送方式采用密闭输送方式	
	噪声	机械噪声	低噪声电机、减振、隔声	噪声降低	隔声罩、减振基础等措施	厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类、4 类标准要求
	固体 废物	危险废物贮存	依托园区固废站	妥善处置	统计种类、产生量、处理方式、处置去向	应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单(环 保部公告 2012 第 37 号)
		危险废物处理	北区能量回收	妥善处置		《区域性大气污染物综合排放标准》(DB 37/2376-2019) 表 1 重点控制区、《危险废物焚烧污染控制标准》(GB 18484-2020) 表 1、表 3、《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB 37/2801.6-2018) 表 1 中 II 时段、表 2
			委托有相应资质单位处理	妥善处置		处理单位有相应处理资质；转移符合《危险废物转移联单管理办法》
事故 状态	风险	事故水收集	新建初期雨水池，依托东区北事故水池	事故废水不外排	送事故池的导排管线	按要求防渗且防渗措施符合《石油化工工程防渗技术规范》
		应急物资	依托园区应急物资储备	满足应急要求	应急物资、应急监测设备等	满足环境风险管理、应急预案等相关要求

9 环境影响经济损益分析

9.1 建设项目经济指标及环保投资

本项目总投资为 █████ 万元。本项目的污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行。本工程的环境保护设施主要包括：新建北区能量回收处理废气废液、固废委外处理和设备噪声治理中消声、隔声、减振装置等。运行期环保投资还包括相关各项环保设施正常运转的维护费用、维护人员工资等方面运行费用。

根据《石油化工环境保护设计规范》中有关环境保护设施及其环保投资的详细规定，总投资 █████ 万元，其中环保投资 █████ 万元，占项目投资的 █████。环境保护投资估算见表8.3-1。

9.2 环境影响及效益分析

本项目从源头入手，采用清洁的生产工艺，生产清洁的产品，同时项目建设相应环保设施和措施，对项目产生的各类污染物在满足排放标准的前提下又进一步得到了削减。根据污染治理措施评价，项目采取的废水、废气、噪声、固废等污染治理设施，可达到有效控制污染和保护环境的目的。本项目环境效益表现在以下方面：

（1）废水治理的环境效益分析

本项目产生的废水包括工艺废水、生活污水、地面冲洗废水，其中工艺废水排入东区污水处理站芬顿预处理单元，生活污水排入东区污水处理站综合废水处理装置，地面冲洗废水排入西区污水处理站综合废水处理装置。

（2）废气治理的环境效益分析

本项目废气包括生产装置工艺废气、有机液体储存与调和挥发损失、有机液体装卸挥发损失，装置区、罐区、卸车站的设备动静密封点泄漏等。

工艺废气、有机液体储存与调和挥发损失、有机液体装卸挥发损失，采用管道收集，送北区能量回收处理，烟气经 █████ 排气筒排放。

装置区、罐区、卸车站的设备动静密封点泄漏的VOCs无组织排放。

（3）噪声治理的环境效益分析

本项目通过合理布局及采取针对性较强的噪声污染防治措施，如减振、隔声、消声等。这些措施的落实大大减轻了噪声污染，可以确保厂界噪声达标，且对外环境影响较小，能够收到良好的环境效益。

（4）固废治理的环境效益分析

本项目固体废物均能得到妥善处置，不会对周围环境造成影响。

9.3 项目社会效益分析

本项目年营业收入为 █████ 万元，年均利润总额为 █████ 万元，年均税后利润为

万元，本项目所得税前内部收益率为 ，高于基准收益率 。本项目的建成投产将会一定程度上促进地方经济和社会的发展。

本项目借助园区的配套优势和资源条件，结合万华化学的技术发展水平、项目的区位优势和市场成长的优势建设，同时将带动下游产业的进一步发展，为当地经济发展、就业、文化、教育、医疗、卫生等起一定的促进作用，以提高企业的核心竞争力，为企业持续发展创造良好的条件。

同时通过持续优化工艺，降低装置消耗和生产成本，不断提升产品质量，并通过产品研发、下游新领域市场开拓，针对用户需求开发产品，为企业提供长期稳定的创新发展动力和增长效益。

本项目的建设对于提升企业的核心竞争能力，实现企业的技术进步和产业升级，进一步提高企业的经济效益和社会效益，坚持可持续发展都具有十分重要的意义。

9.4 小结

总投资 万元，其中环保投资 万元，占项目投资的 。工程环保措施的实施，可达到各类污染物达标排放，减轻由于项目建设对评价区周围环境质量的影响，环境效益较显著。同时项目环保工程的经济投入将产生较好的经济效益。因此，环保治理投入是可以接受的。

本项目实施后，采用先进的工艺技术和设备，运用科学的管理办法，投资回收期更短，有较明显的经济效益，可促进企业快速发展。同时，本项目运营后，将会上缴增值税、营业税金、附加税和所得税等，可很好的带动地方经济的发展。有利于地区整体规划的推进和发展。

综上所述，本项目的建设可取得较好的经济效益及社会效益，同时可满足环境保护的要求。

10 环境管理与环境监测

环境管理是企业管理中的重要环节之一。在企业中，建立健全环保机构，加强环保管理工作，开展厂内环境监测、监督，并把环保工作纳入生产管理，对于减少企业污染物排放，促进资源的合理利用与回收，提高经济效益和环境效益有着重要意义。

环境监测是工业污染源监督管理的重要组成部分，是国家和行业了解并掌握排污状况和排污趋势的手段。监测数据是执行环境保护法规、标准，进行环境管理和污染防治的依据。因此，应建立并完善环境监测制度。

10.1 现有环境管理与监测

10.1.1 现有环境管理

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

万华制定了“1+34”的环保管理框架，包括一部《环境保护管理程序》和三十四部专项管理规定《废水管理规定》《废气管理规定》《噪声管理规定》《固废管理规定》《环境监测管理规定》《环境统计管理规定》《新化学物质管理规定》《废弃电器电子产品管理规定》《建设项目环保管理规定》《建设项目施工环保管理规定》《环保设施管理规定》《辐射安全防护管理规定》《EA 辨识和 EI 评价管理规定》《开停工和检维修环保管理规定》《环境应急监测指南》《LDAR 指南》《实验室废液防鼓桶处置指南》《污染物减排激励管理规定》《土壤地下水污染防治管理程序》《环境尽职调查管理制度》《在役场地土壤地下水环境管理制度》《设施、建构筑物退役、洗消、拆除环境管理制度》《储罐污染防治管理制度》《排水管网及地下结构污染防治管理制度》《第一阶段环境尽职调查技术指南》《设施、建（构）筑物退役、洗消、拆除环境管理技术指南》《土壤与地下水隐患排查指南》《万华化学节能管理办法》、《万华化学碳排放管理办法》、《万华化学碳排放计算指南》、《万华化学污染源在线自动监测设备管理指南》、《万华化学防止危废自燃自热管理指南》《万华化学活性炭吸附法废气处理应用指南》。

环境管理工作是责任关怀体系工作中重要组成部分，由万华公司总经理主管，安全生产管理中心安排环境管理经理和工作人员。在环境管理方面，负责厂内废气、废水、噪声、工业固体废物、危险化学品管理及组织集团安全环保应急预案的演练和其它环境管理工作。总经理必须接受过专业环境保护工作培训，有较强的环保知识和管理水平，工作人员必须有进行一定的环境知识并应经常进行环境保护培训。

10.1.2 现有环境监测

10.1.2.1 环境监测机构

万华化学设置质检中心，下设环保班负责万华工业园区的环境监测工作。质检中心

的工作用房面积为 [REDACTED]，建筑结构、采暖通风、给排水、配电、电信等按《化工建设项目环境保护监测站设计规定》（HG20501-2013）进行设计，质检中心目前拥有员工 14 人，仪器设备共 60 台，具体仪器情况见表 10.1-1。

表 10.1-1 现有质检中心仪器设备列表

序号	仪器名称	数量（台/套）
1	气相色谱仪	9
2	离子色谱仪	4
3	液相色谱仪	1
4	紫外可见光谱仪	8
5	红外分光测油仪	1
6	浊度仪	2
7	有机碳测定仪	1
8	旋转粘度计	2
9	滴定仪	6
10	水分仪	1
11	水质综合分析仪	1
12	pH、电导率测定仪	4
13	天平	2
14	空气采样器	8
15	采样器	2
16	烟尘气测试仪	2
17	烟气测定仪	2
18	干燥箱	1
19	马弗炉	1
20	水浴	2

自 2017 年 4 月 1 日起，万华化学废气污染源及周边环境质量已经委托第三方检测服务机构进行监测，目前质检中心只对水质情况进行分析，具体可分析项目见表 10.1-2。

表 10.1-2 质检中心可分析项目一览表

水质			
pH (25℃)	醋酸	二氧化硅	丙烯腈
COD	丙烯酸	浊度	CODMn
氨氮	丙二醇	铜离子	油
氯离子	乙酸乙酯	碱度（以 CaCO ₃ 计）	电导率（25℃）
悬浮物	甲醇	硬度（以 CaCO ₃ 计）	乙二醇
总磷	甲苯	钙硬度（以 CaCO ₃ 计）	双氧水
总氮	醋酸根	正磷酸盐（PO ₄ ³⁻ ）	丙烯醛
石油类	丙酸	钾离子	铁
色度	碱度	甲醛	MLVSS 悬浮物
苯胺类	钠离子	总硝基酚	MLSS 悬浮物
硝基苯类	BOD5	悬浮物	甲醛
氯苯	碳酸氢根	碳酸氢根	余氯
硫酸根	碳酸根	总溶解固体（TDS）	苯
TOC	甲酸根	甲酸根	挥发性脂肪酸（以乙酸计）

10.1.2.2 现有环境监测计划

1) 环境监测计划

万华化学全厂现行监测计划见表 10.1-3。

表 10.1-3 现有自行监测计划

监测位置			监测项目	监测频率	执行标准规范	
一、废气						
有组织排放	1			自动监测	《排污单位自行监测技术指南石油化学工业》（HJ 947-2018）表2 《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ 853-2017）表8	
				1次/月		
				1次/季		
				1次/半年		
	1次/年					
	2			1次/月		
				1次/半年		
				3		1次/月
						1次/半年
	4					1次/月
						1次/半年
				5		1次/月
						1次/月
	6					1次/月
						1次/月
				7		1次/月
						1次/月
8	1次/月					
	1次/月					
	9	1次/月				
		1次/月				
10		1次/月				
		1次/月				
	11	1次/月				
		1次/月				
12		1次/月				
		1次/半年				
	13	1次/半年				
		1次/季				
1次/月						
1次/季						
14	1次/月					
	1次/季					
	1次/半年					
	1次/季					
15	1次/月					
	1次/季					
	1次/半年					
	1次/季					
16	1次/月					
	1次/季					
	1次/半年					
	1次/季					
17	1次/月					
	1次/季					
	1次/半年					
	1次/季					

监测位置		监测项目	监测频率	执行标准规范
	18		1 次/月	
	19		1 次/季	
	20		1 次/季	
	21		1 次/季	
	22		自动监测	
	23		1 次/季	
			1 次/季	
			1 次/季	
	24		1 次/月	
	25		1 次/季	
			1 次/半年	
	26		1 次/月	
			自动监测	
	27		1 次/半年	
			1 次/半年	
			1 次/月	
	28		1 次/半年	
	29		1 次/月	
			1 次/月	
	30		1 次/月	
	31		1 次/月	
	32		1 次/月	
33	1 次/月			
34		自动监测		
		1 次/月		
		1 次/半年		
		1 次/年		
35		自动监测		
		1 次/月		

监测位置		监测项目	监测频率	执行标准规范
			1 次/半年	
			1 次/年	
	36		自动监测	
			1 次/月	
			1 次/季	
			1 次/半年	
			1 次/年	
	37	自动监测		
	38	1 次/半年		
		1 次/月		
	39	1 次/季		
	40	1 次/季		
	41	1 次/季		
	42	1 次/月		
	43	1 次/月		
	44	1 次/月		
	45	1 次/月		
	46	1 次/月		
	47	1 次/月		
	48	1 次/月		
		1 次/半年		
	49	1 次/月		
		1 次/半年		
		1 次/季		
	50	1 次/半年		
		1 次/月		
	51	1 次/半年		
		1 次/月		
	52	自动监测		
		1 次/季度		
	53	1 次/月		

监测位置			监测项目	监测频率	执行标准规范
	54			1 次/月	
	55			1 次/季	
	56			1 次/季	
	57			1 次/月	
	58			1 次/季	
	59			1 次/月	
	60			1 次/月	
	61			1 次/月	
	62			1 次/月	
	63			1 次/月	
				1 次/月	
	64			1 次/月	
				1 次/月	
	65			1 次/月	
			1 次/月		
66			1 次/月		
			1 次/月		
67			1 次/月		
无组织排放	厂界	非甲烷总烃、颗粒物、氯化氢、苯、甲苯、二甲苯、氨、硫化氢、臭气浓度、苯胺、硝基苯、二氧化硫、氮氧化物、光气、二氯甲烷、酚类、甲醇、氯苯、丙烯腈、苯乙烯、硫酸雾、甲醛、氯乙烯、三甲胺、二氯乙烷、丙酮、臭气浓度	1 次/季	《排污单位自行监测技术指南石油化学工业》（HJ 947-2018）表 3 《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ 853-2017）表 10	
		乙苯	1 次/半年		
		苯并芘	1 次/年		
	泄漏检测与修复（LDAR）	挥发性有机物	1 次/（季度~半年）		
二、废水					
			连续	《排污单位自行监测技术指南石油化学工业》（HJ 947-2018）表 1 《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ 853-2017）表	
			1 次/月		
			1 次/季度		
			1 次/半年		
			连续		

万华化学集团股份有限公司 10 万吨/年二元醇项目环境影响报告书

监测位置	监测项目	监测频率	执行标准规范
		1 次/周	12
		排放期间 按日监测	
三、环境空气			
设置 1-2 个监测点	NO _x 、SO ₂ 、颗粒物、CO、非甲烷总烃、光气、氯化氢、苯胺、氯气、NH ₃ 、硝基苯、苯、氯苯、丙烯腈、二甲苯、硫化氢、甲醇、苯乙烯、硫酸雾、甲醛、丙酮、臭气浓度	1 次/年	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）中“9.3 环境质量监测计划”《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）
四、噪声			
厂界四周设 1 个监测点	昼/夜噪声值，等效 A 声级	1 次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（CB12348-2008）
五、地下水			
现有地下水监测井（西区）	pH、耗氧量、总硬度、溶解性总固体、氨氮、氟化物、硫酸盐、氯化物、氯化物、硫化物、挥发酚、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、砷、汞、铅、镉、六价铬、镍、铜、铁、锌、锰、苯、甲苯、二甲苯、砷、Na ⁺ 、总大肠菌群、菌落总数、硝基苯、苯胺、石油类、氯苯、苯胺、丙酮、甲醛、可吸附有机卤素、甲醇	2 次/年（丰水期、枯水期各一次）	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017） 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）
现有地下水监测井（东区）	pH、耗氧量、氨氮、悬浮物、石油类、苯酚、二氯乙烷、氯乙烯、苯乙烯、硝基苯、乙苯、镍、硫化物、苯、甲苯、MTBE		
六、土壤			
厂址区域（西区）	pH、氯苯、苯胺、硝基苯、苯、铜、砷、六价铬、镍、汞、锌、铅、甲苯、甲醛、丙酮、硫化物、硫酸盐、硝酸盐、挥发性酚类、氯化物、石油类、阳离子交换容量、四氢呋喃、甲醇	1 次/年	—
厂区区域（东区）	pH、铜、砷、六价铬、镍、汞、锌、铅、铁、锰、氟化物、氟化物、石油类、苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、二甲苯、四氢呋喃、二噁英	1 次/年	—

2) 自行监测信息公开

根据环发[2013]81号“关于印发《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》的通知”的有关规定，万华化学通过对外网站等便于公众知晓的方式公开自行监测信息。同时，在省级或地市级环境保护主管部门统一组织建立的公布平台上公开自行监测信息。具体见图 10.1-1。

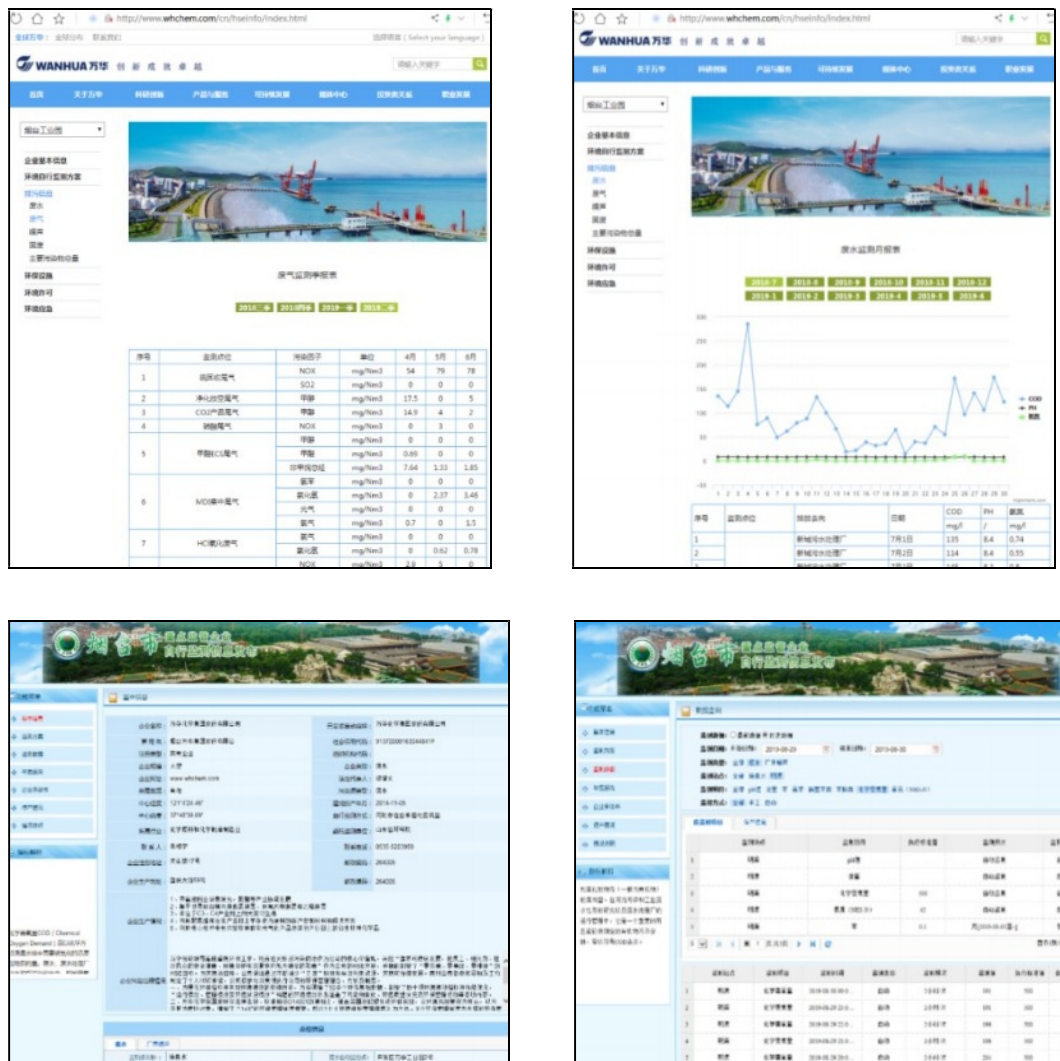


图 10.1-1 万华自行监测信息公开情况

10.1.3 排污许可执行情况

企业严格按照国家和地方排污许可制度的要求，推进排污及污染源“一证式”管理工作。根据《排污许可申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）、《排污许可申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）等相关技术规范的要求，依法取得排污许可证。

万华化学集团股份有限公司于 2020 年 7 月 22 日取得排污许可证（许可证编号：91370000163044841F002P）。

许可证主要对万华化学厂内有组织排放源排放的 SO₂、NO_x、颗粒物和挥发性有机

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

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

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

10.2 本项目环境管理与监测

10.2.1 施工期环境管理

本项目施工期环境管理依托现有环境管理机构开展，具体负责如下工作：

- （1）负责施工人员的环保教育和培训，提高其环境保护意识，做到文明施工。
- （2）在施工中进行监督检查，防止随意扩大施工场地和控制水土流失。
- （3）重视施工期的环境保护管理工作，设专人负责落实施工阶段的污染防治措施，接受地方环保主管部门的环保检查，并协助地方环境监测部门做好施工期的环境监测工作。
- （4）控制施工期间的扬尘、噪声污染状况，如出现严重影响周围居民生活的情况应及时进行解决。

10.2.2 运营期环境管理

10.2.2.1 环境管理体系

本项目投产后由万华化学集团股份有限公司安全生产管理中心管理，执行公司的环境管理制度。管理中心在烟台工业园设有烟台生产基地 HSE 部。HSE 部设 HSE 经理和 HSE 工作人员。本项目依托上述管理机构，在生产装置内设环保技术工作人员 1 人，主要负责日常的环境保护检查工作。本项目的环境管理工作纳入万华化学环境管理体系当中。

项目在建设、运行中的环保工作，除受万华化学现有的环境管理机构的指导、管理外，还应受当地环保部门的监督。在工程建设区内开展对环境可能产生不利影响的活动时，必须经当地环保部门批准后方可进行。

10.2.2.2 污染物排放管理要求

1) 污染物排放清单

本项目污染物排放清单见表 10.2-1。

2) 信息公开

企业应定期于企业网站或烟台市生态环境局网站对企业的排污情况进行信息公开，包含以下几方面内容：

- (1) 基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模。
- (2) 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量。
- (3) 防治污染设施的建设和运行情况。
- (4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况。
- (5) 突发环境事件应急预案。

10.2.3 环境监测

本项目环境监测充分依托万华化学现有环境监测机构，根据《建设项目环境保护管理条例》《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）、《排污许可申请与核发技术规范石化工业》（HJ 853-2017）、《排污单位自行监测技术指南石油化学工业》（HJ947-2018）、《山东省重点排污单位名录制定和污染源自动监测安装联网管理规定》（鲁环发〔2019〕134 号）等相关要求，结合本项目特点，制定环境和污染源监测方案。

表 10.2-1 本项目营运期污染物排放清单一览表

类别	污染源		废气类型	污染物排放			排污口信息			达标情况	拟采取的环境保护措施及主要运行参数
				污 染 物	排放浓度	排放量	高度	内 径	温度	排放标准	
					mg/m³	t/a	m	m	℃	mg/m³	
废气	有组织废气			SO ₂		0.96				50	低氮燃烧器+SCR 脱硝+布袋除尘
				NO _x		67.2				100	
				颗粒物		16.8				10	
				VOCs		33.6				60	
				乙醛		0.56				20	
										3	
										10	
										50	
										5	
										80（日均值） 100（小时均值）	
				2							
				0.5ng-TEQ/m³							
无组织废气			VOCs	/	34.69				厂界 2.0	LDAR	
			VOCs	/	5.57						
			VOCs	/	0.08						
废水	名称	污染源	废水量 m³/h	污 染 物	排放浓度	排放量	排污口信息			排放标准	治理措施
				污 染 物	mg/L	t/a				mg/L	
	/		6.64	pH		/				/	经万华环保科技西区污水处理站、东区污水处理站处理后，依托新城污水处理厂排海管线深海排放
				COD		/				/	
				TOC		/				/	
										/	
										/	
										/	
										/	
			0.18	COD		/				/	
氨氮					/	/					
总磷						/					

类别	污染源		废气类型	污染物排放			排污口信息			达标情况	拟采取的环境保护措施及主要运行参数
				污 染 物	排放浓度	排放量	高度	内径	温度	排放标准	
					mg/m³	t/a	m	m	°C	mg/m³	
			1.6	COD		/		/			
			SS		/	/					
噪声	设备噪声	/	/	/		/		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中3类、4类标准	低噪声电机、减振、隔声		
固废	/	危险废物	/	废油		25832		/	依托东区能量回收处理		
	/		/			29457.92		/	轻重组分废液等可焚烧危废送北区能量回收处理，其他危废委托有相应处理资质单位处置		
	/		/			2		/	环卫清运		

10.2.3.1 污染源监测计划

本项目污染源监测可依托万华化学现有污染源监测计划，详见表 10.2-2。

表 10.2-2 本项目污染源监测计划

监测位置		监测项目	监测频率	备注
一、废气				
有组织排放	气筒		自动监测	
			1 次/月	
			1 次/半年	
			1 次/年	
无组织排放	厂界		1 次/季	依托现有监测计划
	泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样连接系统		1 次/季	若同一密封点连续三个周期检测无泄漏情况，检测周期可延长一倍，但在后续监测中该检测点位一旦检测出现泄漏情况，则监测频次按原规定执行。
	法兰及其他连接件、其他密封设备		1 次/半年	
二、废水				
万华环保科技废水总排放口		依托现有监测计划，不新增监测点位	1 次/半年	依托现有监测计划
三、噪声				
厂界外 1m		依托现有监测计划，不新增监测点位，不新增监测因子	1 次/季	依托现有监测计划
四、固体废物				
危险废物暂存库		统计本项目固体废物种类、产生量、排放量和处理方式		

10.2.3.2 环境质量监测计划

本项目环境质量监测计划本项目环境质量监测依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)等相关规范要求制定，具体见表 10.2-3。

表 10.2-3 项目环境质量监测计划

目标环境	监测点位	监测指标	监测频次
环境空气	1~2 个监测点	非甲烷总烃 ^①	1 次/年
地下水	SY1	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氟化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、甲苯、石油类	SY1、SY5 为一类单元，监测频次为 1 次/半年；SY2、SY3、SY4 为二类单元，监测频次为 1 次/年
	SY2		
	SY3		
	SY4		
	SY5		
土壤	主装置区及下游区域各 1 个点	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 中 45 项及石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)。	表层土壤 1 次/年；深层土壤 1 次/3 年
①根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)“9.3.1 计算的项目排放污染物 P _i ≥1%的其他污染物作为环境质量监测因子”。			

本项目地下水监测井点位(依托现有监测井)见图 10.2-1。



图 10.2-1 地下水跟踪监测点位图

10.2.3.3 应急监测

项目事故下，应根据发生污染物事故的地点、泄漏物的种类，及时安排监测点及项目，并严格按照突发环境事件应急预案要求，组织第三方检测机构或委托地方生态环境监测部门对区域周边环境质量进行应急监测。

万华化学按照《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）等相关要求开展应急监测。一旦事故发生，公司将启动环境污染应急预案，成立环境保护组，负责事故现场污染区域的应急监测，包括事故的规模、事态发展的趋向、事故影响边界、气象条件、污染物质浓度、流量，可能的二次有害物质及污染物质滞留区等，事故处置过程中要及时提供上述监测数据。应急监测任务由万华质检中心负责。

10.2.4 排污口规范化管理

本项目建成后，不新增废气排放口，不新增污水排放口，依托现有废水排放口。排放口应按照《环境保护图形标志排放口（源）》（GB/T 15562.1-1995）、《关于印发排放口标志牌技术规格的通知》（环办〔2003〕95号）、《山东省重点排污单位名录制定和污染源自动监测安装联网管理规定》（鲁环发〔2019〕134号）、《山东省固定污染源自动监控管理办法》（鲁环发〔2020〕6号）以及排污许可证的要求进行规范化设置。

后期运营时，根据排污口管理档案及排污许可要求，将排污口位置、编号、主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案，形成台账，并定期向国家排污许可管理平台进行上报、备案。

10.2.5 与排污许可制度衔接的要求

本项目应严格按照国家和地方排污许可制度的要求，推进排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。

环境影响评价技术文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证，项目建设内容、产品方案、建设规模，采用的工艺流程、工艺技术方案，污染防治和清洁生产措施，环保设施和治理措施，各类污染物排放总量，自行监测要求，环境风险防范体系等，将生产装置、产排污设施载入排污许可证，具体内容见报告书各章节。

企业在运营过程中，需按照许可证管理要求进行监测和申报，自证守法；许可证内容发生变更应进行申报，重大变更应重新环评和申请许可证变更。环保管理部门对许可证内容进行定期和不定期的监督检查，排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据，发现产生不符合本环境影响评价文件的情形的，应当组织环境影响的后评价，采取改进措施，并报原环境影响评价文件审批部门和建设项目审批部门备案。

10.2.6 信息公开

企业应根据《企业事业单位环境信息公开办法》等要求向社会公开环境信息，公开包括但不限于以下信息：

- ①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；
- ②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；
- ③防治污染设施的建设和运行情况；
- ④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；
- ⑤突发环境事件应急预案；
- ⑥其他应当公开的环境信息；
- ⑦环境自行监测方案。

10.2.7 环境管理台账要求

企业应建立相应的环境管理台账，按时、准确、完整填写，环境管理台账，见表 10.2-4。

表 10.2-4 环境管理台账

序号	台账	内容要求
1	污染治理设施运行台账	装置（设施）名称、单位、投运日期、投资、用途、治理技术、设计处理能力、实际处理量、污染物去除率、运行费用（年）、设施运行情况
2	污染物监测台账	废水污染物、废气污染物监测见污染物排放清单
3	废气污染源台账	单位及装置名称、废气污染源名称、设计废气排放量、排气筒上有无废气采样口、废气处理工艺、排放规律、排气筒参数、烟气出口温度、主要组成及污染物、排放去向
4	废水污染源台账	生产中心及装置名称、废水污染源名称、设计排放量、实际排放量、主要污染物、污染物名称、设计产生浓度、实际产生浓度、排放方式、处理措施及去向
5	地下水监控台账	地下水监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环境保护部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满

序号	台账	内容要求
		足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，应加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，并及时采取相应的应急措施。
6	固体污染源台账	生产单位及装置名称、固废名称、实际产生量、有害成分、综合利用量、综合利用方式、安全处置量、安全处置方式、安全储存量、安全储存方式、转移单及编号
7	噪声污染源台账	生产单位及装置名称、噪声源、距地面高度、室内或室外、减或防噪措施、降噪后噪声值

10.3 小结

在环境保护管理上，本项目将执行万华集团的环境管理制度。本项目制定了具体、详细、可操作的环境管理与监测计划，对监测方案、环境管理台账记录、管理要求等均做了相应要求，与本项目投产后的排污许可工作相衔接，满足导则和国家相关要求。

本项目应严格按照国家和地方排污许可制度的要求，推进排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。

企业在运营过程中，需按照许可证管理要求进行监测和申报，自证守法；许可证内容发生变更应进行申报，重大变更应重新环评和申请许可证变更。环保管理部门对许可证内容进行定期和不定期的监督检查，排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据，发现产生不符合本环境影响评价文件的情形的，应当组织环境影响的后评价，采取改进措施，并报原环境影响评价文件审批部门和建设项目审批部门备案。

11 环境影响评价结论

11.1 建设概况

万华化学集团股份有限公司 10 万吨/年二元醇项目，拟建于烟台经济技术开发区烟台化工产业园万华烟台工业园东区。

本项目主要新建一套年产 10 万吨二元醇生产装置，以及配套的公用工程、储运工程、环保工程等。总投资 █████ 万元，环保投资 █████ 万元，占地 █████m²，新增劳动定员 103 人。

██

██

██

██

11.2 环境质量现状

(1) 环境空气

本项目所在区域属于达标区。

本项目所在区域 2021 年基本污染物年平均浓度及相应百分位数日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准限值要求。

此外，在项目评价工作开展期间，本次评价对项目排放的其他污染物开展了现状补充监测。从监测结果分析看，评价区域内其他污染物均能满足《大气污染物综合排放标准详解》《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018）中附录 D 中参考限值要求。

(2) 地下水

区域地下水环境质量监测点位中有硝酸盐、总硬度、铁、锰、溶解性总固体、氯化物、菌落总数等出现超标现象。以上监测点其它指标和其它监测点位水质能够满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准及《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）III 类标准要求。

分析认为本项目地下水现状监测中总硬度、溶解性总固体、氯化物、锰、铁等因子超标的点位地下水类型均为基岩裂隙水，推测超标原因主要与当地地质、水文地质条件和地下水水化学演化有关；氯化物超标可能因靠近海岸线，地面标高相对较低，在潮汐作用下导致的海水入侵有关；硝酸盐、菌落总数超标与该区域生活污染、养殖业污染、农田施肥等有关。

(3) 声环境

区域声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类和 4a 类标准要求。

(4) 土壤环境

项目占地范围内、外的建设用地监测点均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地建设用地土壤污染风险筛选值。

(5) 海洋

海洋环境现状调查结果表明，除无机氮、磷酸盐、铅有部分点位超标外，其余所有因子调查结果均符合相应的海水水质标准，海域水质总体较好。无机氮超标可能与近岸养殖较多，海水富营养化有关；硝酸盐、菌落总数超标与该区域生活污染、养殖业污染、农田施肥等有关。

11.3 污染物排放情况

(1) 本项目产生的废水依托万华环保科技东区污水处理站和西区污水处理站处理，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。废水排放量为 1.69 万 m³/a，排至外环境的污染物 COD 0.84t/a、氨氮 0.08t/a、总氮 0.25t/a。

(2) 本项目工艺废气、有机液体储存与调和挥发损失、有机液体装卸挥发损失，采用管道收集，送北区能量回收处理，烟气经 排气筒排放。装置区、罐区、卸车站的设备动静密封点泄漏的 VOCs 无组织排放。新增排放 SO₂ 0.96 t/a、NO_x 67.2t/a、颗粒物 16.8t/a、VOCs 73.94t/a（有组织 33.6 t/a、无组织 40.34 t/a）。

(3) 本项目产生危险废物量为 29457.92t/a，其中北区能量回收处理 28857.56t/a，委托处置 600.36t/a。

11.4 主要环境影响

11.4.1 大气环境影响

本项目投入正常运行后，通过大气扩散模型预测分析与评价，得出以下结论：

(1) 新增污染源正常排放下各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；

(2) 项目环境影响符合环境功能区划。对于只有短期浓度限值的污染物项目 NMHC，叠加背景浓度后预测浓度值满足相应环境质量标准要求。

(3) 本项目实施后，厂界特征污染物浓度均满足相应厂界标准要求；各特征污染物在厂界外环境均未出现超出环境质量标准的现象，因此在项目所在厂址边界以外不需设置大气环境防护距离。

综上所述，本项目建设运营不会恶化当地的环境空气质量。建议在项目运行后重点加强对区域环境中特征因子的动态监测。总体来看，从环境空气影响方面分析，本项目建设可行。

11.4.2 地表水环境影响

本项目工艺废水、生活污水排入东区污水处理站处理，地面冲洗废水排入西区污水处理站处理，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。本项目产生的废水水质满足万华环保科技污水处理站进水和工艺要求，污水处理站剩余处理能力满足本项目废水处理

量，污水处理站能够达标排放；废水水质和水量均不会对污水处理厂处理负荷产生冲击；因此，本项目废水分别依托万华环保科技东区和西区污水处理站处理是可行的。

本项目废水为间接排放，经万华环保科技东区和西区污水处理站处理后经新城污水处理厂排海管线深海排放，对海洋环境的影响主要集中在排水口附近，从海洋环境保护角度考虑，项目建设是可行的。

11.4.3 地下水环境影响

项目厂址位于烟台化工产业园工业用地内，区内不存在集中式饮用水水源及分散式饮用水水源地，亦不存在特殊地下水资源，因此地下水环境敏感程度为“不敏感”。

地下水预测结果表明：地下水最大流速下，甲苯储罐罐底在非正常状况下发生腐蚀孔径渗漏、甲苯储罐管线在事故状况下发生泄漏，在项目服务期内，泄漏的甲苯、甲苯对厂区内地下水的影响较小。基于地下水污染不易控制的特点，本项目首先应当严格采取源头控制措施，其次认真落实分区防渗、污染监控、跟踪监控、应急响应等措施，以便及时发现问题，采取措施。

11.4.4 土壤环境影响

本项目土壤环境影响类型主要为大气沉降和垂直入渗，由土壤影响分析可知，拟建项目污染物排放对土壤环境产生影响较小，本项目的建设对土壤环境的影响可接受。

11.4.5 生态环境影响

本项目位于烟台化工产业园区，规划用地类型为工业用地。本项目厂区占地面积均为永久占地，工程永久占地会使土地的利用性质和功能发生改变，建设后为工业建筑景观。在项目运营期，正常情况，废气和废水均达标排放，固废得到妥善处置，并采取有效的防渗措施，对区域的植物生长、动物生存、地表水体和土壤的影响较小，对生态环境影响是可以接受的。

11.4.6 噪声环境影响

本项目噪声源主要为压缩机、机泵、风机等，均已采取相应的减噪措施。本项目正常运行时，园区厂界预测值噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类和 4 类标准的要求，不会对周围环境造成明显影响。

11.4.7 固体废物环境影响

本项目固废按“减量化、资源化、无害化”处理处置原则，落实各类固废的收集、贮存和综合利用措施，可实现对固体废物进行合理处置，工业固体废物处理/处置率达到 100%。在固体废物贮存和运输过程中严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）相关规定的前提下，项目产生的固体废弃物对周围环境产生影响较小。

11.4.8 环境风险影响

根据《危险化学品目录》（2015 版）本项目生产过程中主要危险化学品有：

依据《重点监管的危险化学品名录》（2013 完整版）本项目涉及的重点监管危险化学品有 [REDACTED]。

本项目原料、辅助材料、中间产品及产品中属于危险物质的有：[REDACTED]

[REDACTED] 等。

本项目共包括一套生产装置，[REDACTED] 艺。

[REDACTED] 泄漏扩散时，未出现到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离和到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离。

[REDACTED]，未出现到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离和到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离。

从环境风险控制的角度来评价，经采取相应应急措施，能大大减少事故发生概率，并且如一旦发生事故，能迅速采取有力措施，减小对环境污染。在落实本项目提出的环境风险防范措施和应急预案并按照国家环境风险管理相关要求的前提下，本项目潜在的事故风险是可防控的。

11.5 环境保护措施

11.5.1 废气污染防治措施

本项目工艺废气、有机液体储存与调和挥发损失、有机液体装卸挥发损失，采用管道收集，送北区能量回收处理，烟气经 [REDACTED] 排气筒排放。装置区、罐区、卸车站的设备动静密封点泄漏的 VOCs 无组织排放。通过严格操作程序、加强对设备、管线的维护等方式减少无组织废气的排放。

11.5.2 废水污染防治措施

厂区实施雨污分流、清污分流：

（1）本项目工艺废水、生活污水排入东区污水处理站处理，地面冲洗废水排入西区污水处理站处理，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。

（2）发生消防事故时，生产装置界区内消防事故废水经装置区内雨水管线收集，排入消防事故池。本项目依托园区东区北消防事故水池，容积为 7900m³。

11.5.3 噪声污染防治措施

本项目在设备选型上，选用装备先进的低噪音设备，同时对主要噪声源采取减振、隔声、消声等措施以降低噪声对周围环境的影响，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类和 4 类标准要求。

11.5.4 土壤、地下水污染防治措施

地下水污染防治措施坚持“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，进行从污染物的产生、入渗、扩散到应急响应的全阶段控制。

地下水环境污染防护措施包括主动措施和被动措施。主动措施是从设计、工程施工

及质量控制和运行管理上防治物料和污水泄漏，具体包括加强生产装置防泄漏技术措施，严防生产装置、储运设施、污水处理设施、风险事故防范设施等发生事故或产生泄漏等。被动措施即地面防渗工程，主要包括对厂区进行地下水污染防治分区，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理站。

根据可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分污染防治区和非污染防治区，其中污染防治区分为一般污染防治区和重点污染防治区。按照《石油化工工程防渗设计规范》（GB/T 50934—2013）进行防渗设计。

设置地下水监控体系，建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

土壤污染防治措施坚持“源头控制、过程控制”原则：加强厂内绿化工作、严格按照防渗分区及防渗要求，对各构筑物采取相应的防渗措施，建立土壤污染隐患排查治理制度等措施。定期开展厂区周边土壤及地下水环境质量监测。

11.5.5 工业固体废物处理/处置措施

本项目产生的危险废物根据《国家危险废物名录》（2021 年版）的分类，并依照危险废物的成分、性质等进行有效的处理/处置。

等送北区能量回收处理，的废弃抹布、劳保用品等委托有相应处理资质单位处置。

厂内依托的临时危废贮存场满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单标准要求。

11.5.6 环境风险防范措施

本项目设有大气环境风险防范措施、水污染风险防范措施、地下水风险防范措施等。事故应急监测充分依托公司环境监测站，并在发生环境风险事故时与地方环境保护监测站的应急监测系统联动，对环境风险事故造成的影响进行实时监控，为应急指挥中心迅速、准确提供事故影响程度和范围的数据资料，保证应急指挥中心准确实施救援决策。

（1）大气风险防范措施

为了预防大气环境风险，本项目在设计中有针对性地采取了事故预防、事故预警、事故应急处置等措施。根据大气风险预测结果，未出现到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离和到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离。

（2）事故废水风险防范措施

为防止事故废水外排，本项目遵循单元→厂区→园区/区域的环境防控体系要求，建立事故废水三级防控系统。事故状态下，事故水首先收集在装置区围堰/罐区防火堤内。当装置围堰或罐区防火堤内容积不能满足储存要求时，事故水通过分流井溢流至雨水管网，自流汇入本项目设置的初期雨水池，总容积。当雨水池不能容纳时，通过雨水管道及末端的切换措施，进入东区北消防事故池 7900m³，避免对周边环境造成危害。

（3）企业环境应急预案要求

建设单位应根据《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》（环发[2015]4号）的要求修订环境应急预案，将本项目纳入万华化学集团现有应急预案体系。

11.6 环境影响经济损益分析

拟建项目总投资 万元，其中环保投资 万元，占项目投资的 。工程环保措施的实施，可减轻项目建设对评价区周围环境质量的影响，环境效益较显著。同时项目环保工程的经济投入将产生较好的经济效益。

本项目的建设可取得较好的经济效益及社会效益，同时可满足环境保护的要求。

11.7 环境管理与监测计划

在环境保护管理上，本项目将执行万华化学集团的环境管理制度。本项目制定了较为具体、详细、可操作的环境管理与监测计划，对监测方案、环境管理台账记录、管理要求等均做了相应要求，与本项目投产后的排污许可工作相衔接，满足导则和国家相关要求。

本项目应严格按照国家和地方排污许可制度的要求，推进排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。

11.8 公众参与

根据建设单位提供的资料，环评信息公开期间，没有收到反对意见。

11.9 结论

本项目符合国家产业政策、国家及地方发展规划；项目位于烟台经济技术开发区万华烟台工业园内，不在生态保护红线区域内，项目的建设不影响烟台环境空气质量的改善目标的实现，未突破地区能源、水、土地等资源利用上线，不属于环境准入负面清单项目。

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

综上所述，在落实本报告书提出的各项污染防治措施、生态保护措施、风险控制措施和应急预案的基础上，在烟台化工产业园扩区通过山东省人民政府认定、符合《山东省化工投资项目管理规定》的前提下，本项目从环境保护角度可行。