

1 概述

1.1 项目背景及特点

1.1.1 企业概况

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

1.1.2 项目背景

25 万吨/年丁醇装置是万华化学集团股份有限公司环氧丙烷及丙烯酸酯一体化项目中主要工艺装置之一，该项目 2012 年取得环评批复（烟环审〔2012〕17 号），分批在 2016 年（烟环验〔2016〕32 号）、2017 年（烟环验〔2017〕49 号）取得验收批复，2018 年完成自主验收。

随着我国节能减排、绿色环保经济政策的不断深入和新材料应用领域的飞速发展，新戊二醇（以下简称 NPG）产品和三羟甲基丙烷（以下简称 TMP）产品在新材料领域的应用范围将不断扩大，发展前景十分广阔。

1.1.3 项目特点

（1）技术优势

此基础上进行扩能改造，技术优势明显。

（2）一体化优势

丁醇装置各原料，主要采用园区配套丙烯、合成气和氢气，直接管输供应，与外购丙烯的工厂相比可以节约运输丙烯成本。

1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》等有关规

定，该项目应进行环境影响评价，以对工程投产后产生的环境影响做出系统分析和评价，论证工程建设的可行性，并提出有效的环境保护措施，编制环境影响报告书。为此，万华化学（烟台）石化有限公司委托青岛欧赛斯环境与安全技术有限公司开展该项目的环境影响评价工作。

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

1.3 分析判定有关情况

1.3.1 产业政策符合性

（1）产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》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（2309-370600-07-02-616491），符合国家产业政策要求。

（2）“两高”项目判定

根据《关于“两高”项目管理有关事项的补充通知》（鲁发改工业〔2023〕34 号），其中《山东省“两高”项目管理目录（2023 年版）》，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、化肥、轮胎、水泥、石灰、平板玻璃、陶瓷、钢铁、铸造用生铁、铁合金、有色、铸造、煤电等 16 个行业，其中基础化学原料包括氯碱（烧碱）、纯碱、电石（碳化钙）、黄磷。本项目属于“C2614 有机化学原料制造”类，符合山东省相关文件要求。

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化工园区名单”中的化工园区，项目符合园区产业规划与土地利用规划。

（2）本项目符合烟台市城市总体规划、烟台经济技术开发区总体发展规划及烟台化工产业园扩区规划等相关要求，符合《水污染防治行动计划》《土壤污染防治行动计划》《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产业园，根据烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书中相关内容，区域资源承载力能够满足园区规划实施的要求，因此本项目的建设未突破资源利用上线。

本项目不在烟台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）重点分析扩能前后工程建设内容、环保措施和污染物排放的变化。

（2）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。

（3）本项目对现有工程进行全面梳理，重点分析项目变化。

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，项目位于烟台化工产业园内，不在生态保护红线区域内，项目的建设不影响烟台环境空气质量改善目标的实现，未突破地区能源、水、土地等资源利用上线，不属于环境准入负面清单项目。

本项目采用清洁生产工艺、先进的污染防治措施，废水和废气满足现行排放标准要求，工业固体废物的处理处置符合“减量化、资源化、无害化”原则，厂界噪声能够满足达标排放要求，污染物排放得到有效控制。预测结果表明，本项目对评价区的环境影响较小，对环境的影响可接受；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，本项目从环境保护角度可行。

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》，2024 年 1 月 1 日起施行；
- (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) 《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24 号）；
- (17) 《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；
- (18) 《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；
- (19) 《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）；
- (20) 《“十四五”噪声污染防治行动计划》（环大气〔2023〕1 号）；
- (21) 《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）；
- (22) 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》，公告 2013 年第 31 号；
- (23) 《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；
- (24) 《产业结构调整指导目录》（2024 年本），国家发展改革委令 第 7 号，2024 年 2 月 1 日起施行；

- (25) 《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）；
- (26) 《国家危险废物名录》（2021年版），部令第15号，2021年1月1日；
- (27) 《危险化学品安全管理条例》，2013年12月7日修订；
- (28) 《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；
- (29) 《危险废物转移管理办法》（部令23号），2022年1月1日实施；
- (30) 《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）；
- (31) 《关于加强化工企业等重点污染排污单位特征污染物监测工作的通知》（环办监测函〔2016〕1686号）；
- (32) 《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）；
- (33) 《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）；
- (34) 《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）；
- (35) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部 部令第3号）；
- (36) 《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）；
- (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) 《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）；
- (44) 《环境保护综合名录（2021年版）》（环办综合函〔2021〕495号）；
- (45) 《企业环境信息依法披露格式准则》（环办综合〔2021〕32号）；
- (46) 《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体〔2022〕17号）；
- (47) 《危险废物排除管理清单（2021年版）》（公告2021年第66号）；

(48) 应急管理部办公厅关于印发《化工园区安全风险智能化管控平台建设指南（试行）》和《危险化学品企业安全风险智能化 管控平台建设指南（试行）》的通知（应急厅〔2022〕5号）；

(49) 国务院安委会办公室、生态环境部、应急管理部印发《关于进一步加强环保设备设施安全生产工作的通知》；

(50) 《关于北京等省(区、市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》(自然资办函〔2022〕2207号)；

(51) 《关于印发〈京津冀及周边地区、汾渭平原 2023-2024 年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案〉的通知》，（环大气〔2023〕73号）。

2.1.1.2 地方法规

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

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

(3) 《山东省环境噪声污染防治条例》（自2004年01月01日起施行，2018年1月23日修正）；

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

(5) 《山东省土壤污染防治条例》（自2020年1月1日起施行）；

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

(7) 《山东省固体废物污染环境防治条例》（2023年1月1日起施行）；

(8) 《山东省危险化学品安全管理办法》（自2017年8月1日起施行）；

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

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

(11) 《中共山东省委、山东省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》（鲁发〔2018〕38号）；

(12) 《山东省化工行业投资项目管理规定》（鲁工信发〔2022〕5号）；

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

(14) 《山东省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）；

(15) 《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)；

(16) 《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)；

(17) 《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）；

(18) 《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）；

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

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

(21) 山东省环境保护厅关于印发《山东省土壤环境保护和综合治理工作方案》的通知（鲁环发〔2014〕126号）；

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

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

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

(25) 《山东省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）；

(26) 《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）；

(27) 《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）；

(28) 《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）；

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

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

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

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

号)；

(37) 《山东省生态环境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)；

(38) 《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)；

(39) 《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)；

(40) 《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案(2021—2023年)》；

(41) 《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)；

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

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

(44) 山东省生态环境厅《关于进一步加强环保设施和项目环境监管的通知》；

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

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

(47) 《关于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)；

(48) 《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)；

(49) 《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)；

(50) 《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)；

(51) 《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)；

(52) 《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)；

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

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) 《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》，（鲁政发〔2023〕12 号）；
- (5) 《山东省“十四五”生态环境保护规划》（自 2021 年 8 月 22 日起施行）；
- (6) 《“十四五”循环经济发展规划》，2021 年 07 月 01；
- (7) 《烟台市城市总体规划》（2011-2020）；
- (8) 《烟台经济技术开发区总体规划》（2011-2030）；
- (9) 《烟台化学工业园规划修编》（2016-2025）；
- (10) 《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) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年第 43 号）；
- (12) 《优先控制化学品名录（第一批）》（公告 2017 年第 83 号）；
- (13) 《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》（公告 2019 年第 4 号）；
- (14) 《有毒有害水污染物名录（第一批）》（公告 2019 年第 28 号）；
- (15) 《优先控制化学品名录（第二批）》（公告 2020 年第 47 号）；
- (16) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (17) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）；
- (18) 《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）；
- (19) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- (20) 《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ1205-2021）；
- (21) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）；
- (22) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）；
- (23) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）；
- (24) 《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）；
- (25) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ 1209-2021）；
- (26) 《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）》；
- (27) 《工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复技术指南》（HJ 1230-2021）；

- (28) 《挥发性有机物治理实用手册》；
 (29) 《石化行业挥发性有机物治理实用手册》；
 (30) 《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259-2022）。

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) 《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化工产业园万华烟台产业园，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影响较小。

2.2.1.2 运营期

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

本工程废气主要工艺废气送 1#焚烧炉处理，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；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

托有资质单位处置。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	地形、地貌						•					
	环境空气	•		•		•	•	◆				•

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
环境	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：氨、VOCs、非甲烷总烃	NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、非甲烷总烃、氨	VOCs、NO _x 、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：石油类。	石油类	/
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]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、苯。 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	/
海洋环境	pH、溶解氧、COD、无机氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、总铬、汞、砷	/	/
工业固体废物	危险废物、一般工业固废	/	/
风险	/	CO	/

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（2024 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（2309-370600-07-02-616491），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“两高”项目管理有关事项的补充通知》（鲁发改工业〔2023〕34 号），其中《山东省“两高”项目管理目录（2023 年版）》，文件明确：“两高”行业主要包

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。

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《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》符合性

《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》提出：合理布局新增长空间。以城市群和都市圈的核心区域为载体，统筹新城区布局，为国家和省重大战略落地预留发展空间。增强青岛西海岸新区、济南新旧动能转换起步区高端要素集聚水平和区域辐射带动能力。高质量建设烟台黄渤海、临沂沂河、德州天衢、菏泽鲁西等省级新区，打造区域发展战略支点。按照资源禀赋、承载能力和功能定位，引导各类新增长空间建立完善现代产业体系，强化产城融合发展，打造新旧动能转换重要增长极。

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

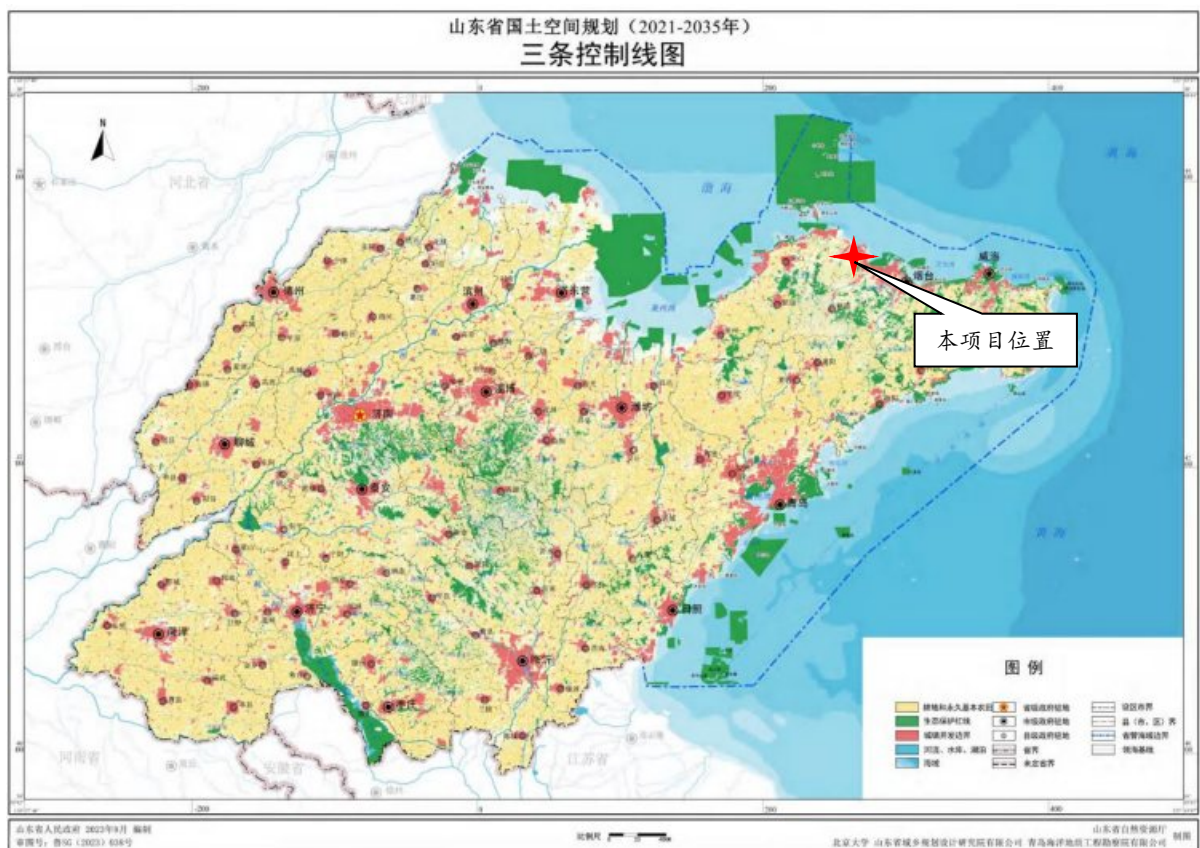


图 2.3-2 本项目与“三条控制线”对照图

2.3.4.2 与《山东省化工产业“十四五”发展规划》符合性

《山东省化工产业“十四五”发展规划》指出：“（一）重点打造六大基地，壮大产业集群。

依托重点园区，优化要素资源配置，落地建成一批重大项目，引领产业进一步聚集，形成鲜明的区域特色，打造技术优势突出、区域协同有序的高端化工产业发展格局。

1.鲁北高端石化产业基地。依托环渤海南岸的烟台、潍坊、东营和滨州等市 10 个化工园区，构建烟台石化新材料区、潍坊石化盐化耦合区、东营炼化一体化区、滨州特色炼化区四个石化功能区。依托山东裕龙石化产业园和烟台化工产业园，加快推动裕龙石化炼化一体化等项目建设，构建烟台石化新材料区，打造国家石化产业转型升级高质量发展的样板工程、山东省新旧动能转换的标志性工程，全力打造全球领先的高端石化制造基地。依托潍坊滨海区化工产业园、昌邑市下营化工产业园、寿光侯镇化工产业园等园区，利用产业基础和管输仓储优势，建设国内领先的石化、盐化、精细化工一体化生产基地和重要的原油管道集输枢纽，构建潍坊石化盐化耦合区。依托东营港化工产业园、东营区化工产业园、广饶化工产业园等园区，推动对二甲苯（PX）及下游产品等项目建设，构建东营炼化一体化区。依托滨州临港化工产业园、滨州鲁北化工产业园等园区，利用凝析气田资源，拓展产业链广度和深度，构建滨州特色炼化区，打造大型炼化/气化一体化基地和石化盐化新材料融合发展的特色炼化产业园区。努力打造具有世界影响力

的鲁北高端石化产业基地，成为黄河流域生态保护和高质量发展高端化工产业先行区。

2.半岛东部化工新材料产业集聚区。充分发挥烟台和威海新材料产业基础优势，突出化工园区和龙头企业的引领作用，加快完善从基础化工原料到高端化工新材料的全产业发展链条。依托烟台化工产业园、莱阳化工产业园等，突出发展高端聚烯烃、聚氨酯、聚酰胺等特色优势产业，以及功能性膜材料、电子化学品、新能源电池材料、高性能树脂、高性能合成橡胶、高性能纤维等高技术含量、高附加值的新材料产品，加快建设异氰酸酯一体化、柠檬醛及衍生物、氢甲酰化一体化、高端 TFT 液晶电子材料等项目。依托文登化工产业园，加速碳纤维增强复合材料等下游产品产业化，拓展延伸碳纤维综合制品产业链条，打造全国最大的碳纤维及制品生产基地；加快发展先进高分子材料，重点发展聚砜系列树脂、高分子纳米材料、高性能膜材料、特种工程塑料等功能材料，打造国内知名的先进高分子材料产业基地。”

本项目位于烟台化工产业园内，符合《山东省化工产业“十四五”发展规划》要求。

2.3.4.3 与《山东省化工园区管理办法》符合性分析

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

表 2.3-1 本项目与《山东省化工园区管理办法》的符合性分析

山东省化工园区管理办法相关要求		符合性
规划 建设	第五条 园区总体规划应符合所在设区市、县（市）或乡镇国土空间规划、生态环境保护规划、生态环境分区管控要求，与区域水资源条件相适应并进行规划水资源论证。 第六条 园区应结合当地土地资源、产业基础、水资源、环境容量、城市建设、物流交通等基础条件，编制产业发展规划并严格执行，在中期评估后可进行适当调整。 第七条 园区应合理布局、功能分区，园区内行政办公、生活服务人员集中场所与危险化学品生产、储存区相互分离，安全距离应符合相关标准要求。 第八条 园区应根据《化工园区开发建设导则》和“十有两禁”相关要求完善公用基础设施，按需配套完善道路、公共管廊，以及供水、供电、供热、供气、防洪（潮）、消防、危险化学品运输车辆专用停车场等设施。消防站、应急响应中心、医疗救护站等重要设施布置应有利于应急救援的快速响应需要。 第九条 园区四至范围内不得有村庄、学校等敏感场所和劳动密集型非化工生产企业，四至边界与人口密集区、重要设施、敏感目标之间的安全及卫生防护距离应符合相关规定要求。 第十条 园区调整四至范围的，应按照《山东省化工园区扩区管理办法（试行）》条件和程序依法依规进行。 第十一条 采取“一园多区”模式，实施园区整合优化，同一县（市、区）现有两个园区的应当适时整合为一个园区，同一设区市地理位置相近的园区可进行整合，实行统一管理，实现资源优化配置。	符合
项目 准入	第十二条 园区实施化工投资项目应严格遵守相关法律法规，符合国家产业政策，严格执行《山东省化工行业投资项目管理规定》（鲁工信发〔2022〕5 号），鼓励发展科技含量高、产出效益高、能源消耗低、污染物排放低、安全风险低的项目，严禁新建、扩建限制类项目，严禁建设淘汰类项目，严格限制新建剧毒化学品项目。 第十三条 园区内不得新上与化工产业非紧密关联的非化工项目，专业化工园区内主导产业关联项目占比不低于 80%。 第十四条 园区管理机构应制定适应区域特点和地方实际的危险化学品“禁限控”目录，建立入园项目评估制度，对入园项目严格执行亩产效益评价有关规定，达不到要求的项	符合

山东省化工园区管理办法相关要求		符合性
	目不得入园。	
环境保护	第二十三条 园区应依据《环境影响评价法》等相关法律法规，开展规划环境影响评价及园区内项目环境影响评价。规划环评已实施5年以上且没有重大调整的园区，应及时组织开展规划环境影响跟踪评价。 项目建设须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。 第二十四条 园区应根据产业结构和排放的主要污染物，建设细颗粒物和臭氧协同控制监测网络；布设园区的地表水、土壤、地下水监测网络，明确监测项目、监测频次。园区应推动噪声重点排污单位安装、使用噪声自动监测设备，优化设备布局和物流运输路线，优先采用低噪声设备和运输工具，依法开展自动监测，及时与生态环境主管部门联网。 第二十五条 园区应配备专业化工生产废水集中处理设施，园区内废水做到应纳尽纳、集中处理和达标排放。接纳化工废水的集中污水处理厂主要污染物 COD、氨氮、总氮、总磷排放浓度不得高于《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准；其他污染物排放浓度不得高于《污水综合排放标准》一级标准。地方污染物排放标准严于国家污染物排放标准的，优先执行地方污染物排放标准。 第二十六条 园区应严格落实有关温室气体和污染物排放控制要求，推动减污降碳协同治理，边界大气污染物应符合《恶臭污染物排放标准》厂界和《大气污染物综合排放标准》无组织排放浓度监控限值要求。 第二十七条 园区纳入土壤污染重点监管单位的企业，应建立有毒有害污染物管理制度和土壤污染隐患排查制度，严格控制有毒有害物质排放，按照监测规范对其用地土壤、地下水环境每年至少开展 1 次监测。 第二十八条 园区应具备对所产生危险废物全部收集的能力，根据园区危险废物产生情况和所在区域危险废物利用处置能力统筹配建危险废物利用处置设施。 危废产生单位和经营单位要严格落实申报登记、转移联单、经营许可证、应急预案备案等制度，建立危险废物产生、出入库、转移、利用处置等台账。 第二十九条 园区应定期开展区域突发环境事件风险评估，识别主要环境风险点，落实环境风险防控措施，每 3 年至少对园区突发环境事件应急预案修订 1 次，加强应急物资储备和应急救援队伍建设，每年至少开展 1 次应急演练。	符合

2.3.4.4 与《山东省化工行业投资项目管理规定》符合性分析

2022 年 10 月 10 日，山东省工业和信息化厅、山东省发展和改革委员会、山东省自然资源厅山东省生态环境厅、山东省应急管理厅联合发布《关于印发〈山东省化工行业投资项目管理规定〉的通知》（鲁工信发〔2022〕5 号），对山东省化工行业投资项目做出一系列规定，符合性分析详见下表。

表 2.3-2 本项目与《山东省化工行业投资项目管理规定》的符合性分析

山东省化工行业投资项目管理规定相关要求		本项目	符合性
投资原则	第五条 坚持高质高效原则。严格执行国家产业政策，支持建设国家《产业结构调整指导目录》鼓励类项目，严禁新建、扩建限制类项目，严禁建设淘汰类项目。	根据《产业结构调整指导目录（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。	符合
	第八条 坚持集聚集约原则。大力推进化工企业进区入园，鼓励企业建链延链补链强链，推动上下游协同、耦合发展。	本项目位于烟台化工产业园内	符合
项目管理	第十条 化工项目原则上应在省政府认定的化工园区、专业化工园区和重点监控点实施，沿黄重点地区“十四五”时期拟建化工项目，除满足上述条件外，还应在合规工业园区实施。	本项目位于第二批认定的烟台化工产业园	符合

山东省化工行业投资项目管理规定相关要求	本项目	符合性
第十一条 新建生产危险化学品的项目（危险化学品详见最新版《危险化学品目录》），固定资产投资额原则上不低于3亿元（不含土地费用）；列入国家《产业结构调整指导目录》鼓励类和《鼓励外商投资产业目录》项目，以及搬迁入园、配套氯碱企业耗氯和耗氢项目，不受3亿元投资额限制。		符合

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

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

本项目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。

2.3.4.6 与《烟台化工产业园（扩区）总体发展规划》（2021-2030）符合性分析

（1）园区介绍

2018年，“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，其中陆域18.22km²。

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，委托石油和化学工业规划院编制完成《烟台化工产业园扩区规划总体规划》（2021-2030），并获得烟台市生态环境局对规划环评审查意见。

2021年，根据产业发展的需要和空间的实际，将拟调整增加的用地纳入化工产业园规划范围，确定本次扩区后规划的总面积为32.92平方公里，并获得烟台市生态环境局对规划环评审查意见。

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。2022年，山东省工业和信息化厅于1月26日以《关于下级来文1258号办理情况的报告》（鲁工信呈〔2022〕16号）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。2023年3月28日，山东省化转办以《关于东营市东营区化工产业园等4家园区扩区及四至范围

调整的函》（鲁化安转办〔2023〕9号）复函同意：烟台化工产业园。原四至范围不变，在四至范围内新增符合土地利用规划面积 2.2942 平方公里。

烟台化工园区起步区扩区前、后对比见图 2.3-3。

本项目与烟台化工产业园（扩区）土地利用规划位置关系见图 2.3-4。



图 2.3-3 烟台化工园区起步区扩区前、后对照图

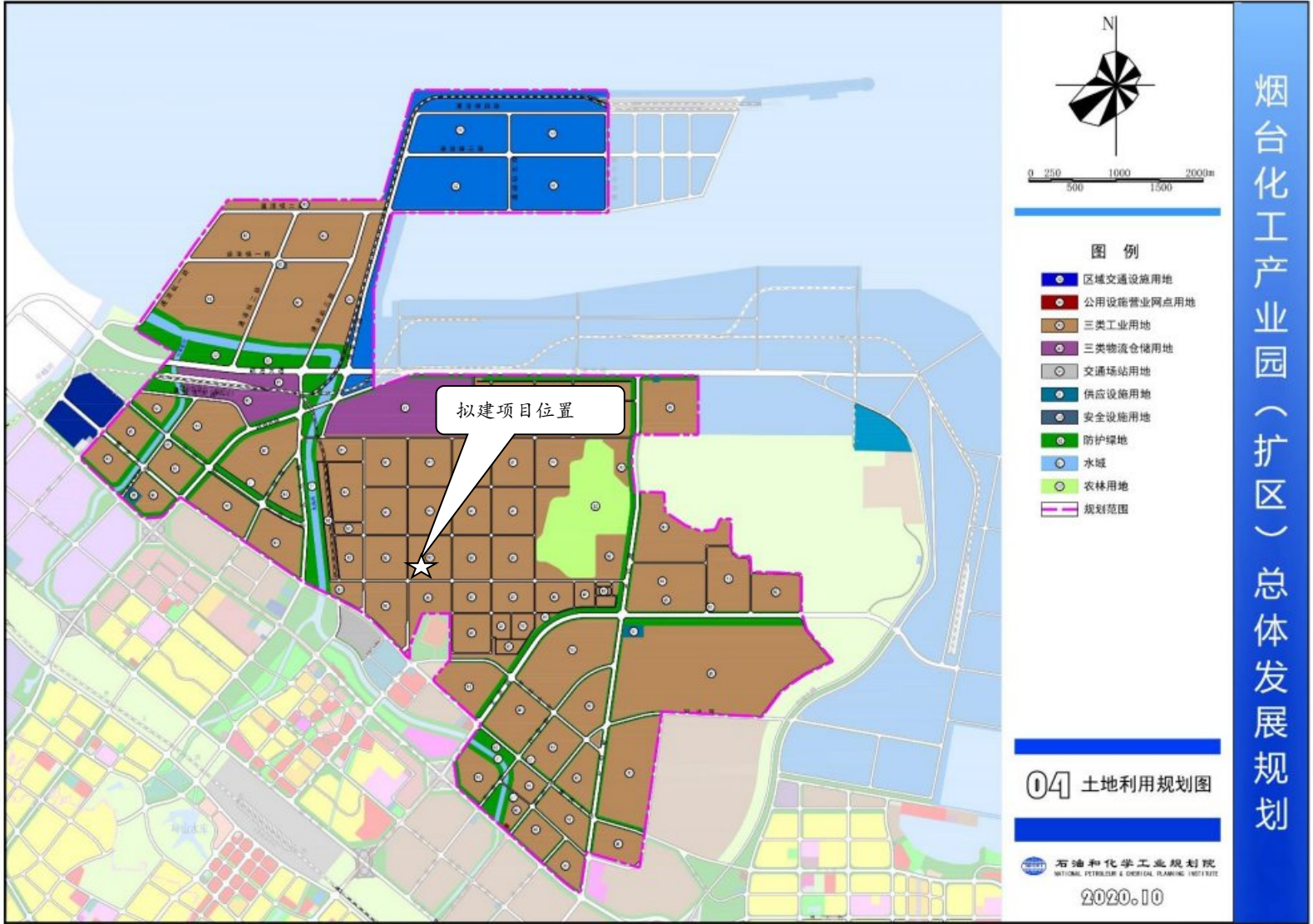


图 2.3-4 本项目与烟台化工产业园（扩区）土地利用规划位置示意图

表 2.3-3 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
2018 年	烟台经济技术开发区烟台化工产业园	鲁政办字〔2018〕185 号“山东省人民政府办公厅关于公布第二批化工园区和专业化工业园区名单的通知”	认定的起步区面积为 25.11 km ² ，东至疏港东路，西至伊犁路，南至 G206 国道，北至黄海。	烟台化学工业园规划环评及审查意见（烟环审〔2017〕30 号文）。
2020 年	烟台化工产业园扩区规划	产业规划和总体发展规划已完成审查。	扩区规划的总面积为 32.84 平方公里，烟台化工产业园位于烟台港西港区南侧，东至疏港东路，西至伊犁路；南至 G206 国道；北临黄海。	规划环评已完成审查。详见烟环审〔2020〕50 号文
2021 年		产业规划和总体发展规划已完成审查。	扩区规划的总面积为 32.92 平方公里，烟台化工产业园位于烟台港西港区南侧，东至疏港东路，西至伊犁路；南至 G206 国道；北临黄海。	规划环评已完成审查。详见烟环审〔2021〕11 号文
2022 年	烟台化工产业园起步区扩区报呈	《山东省工业和信息化厅关于下级来文 1258 号办理情况的报告》（鲁工信呈〔2022〕16 号），2022 年 1 月 26 日	拟将新增符合土规区域纳入起步区，起步区面积由 25.11 平方公里（其中陆域面积 18.22 平方公里，海域面积 6.89 平方公里）扩大至 27.40 平方公里，新增陆域 2.29 平方公里。	《关于烟台化工产业园扩区的请示》（烟政呈〔2021〕62 号）
2023 年	烟台化工产业园起步区扩区复函	《关于东营市东营区化工产业园等 4 家园区扩区及四至范围调整的函》（鲁化安转办〔2023〕9 号），2023 年 3 月 28 日	烟台化工产业园。原四至范围不变，在四至范围内新增负荷土地利用规划面积 2.2942 平方公里。	/

(2) 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。拟建项目属于“C2614 有机化学原料制造”类，位于烟台化工产业园中万华烟台产业园内，满足烟台化工产业园（扩区）总体发展规划布局。

2) 本项目现有用地进行扩建，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，符合《烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书》（2021 年）中提出的园区项目准入负面清单、园区环境准入条件中的要求，符合性分析详见下表。

表 2.3-4 与规划环评园区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	行业准入负面清单	①电解铝、平板玻璃行业； ②新建造纸、焦化、印染、农副食品加工、农药、电镀、采掘行业； ③涉及一类重金属排放且不符合园区产业定位的行业； ④石油化工业中核燃料加工、生物质燃料加工； ⑤新上农药制造、炸药、火工及焰火制造。	本项目属于“C2614 有机化学原料制造”类，不属于行业准入负面清单所列行业。
2	工艺及产	①《产业结构调整指导目录》中淘汰类、限制类项目； ②《烟台市工业行业发展导向目录》中限制发展产业和淘汰落后生产工艺	本项目不属于以上目录中所列的

	准入负面清单	装备和产品 ③《外商投资产业指导目录》中限制和禁止外商投资的； ④《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》中淘汰的设备和工艺； ⑤《市场准入负面清单》。	淘汰类、限制类、禁止类。
		不符合行业准入条件、行业发展规划的项目： ①不符合《国务院关于打赢蓝天保卫战行动计划的通知》（国发[2018]22号）、《山东省人民政府办公厅关于印发山东省化工投资管理暂行规定的通知》（鲁政办字[2017]215号）、《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》等政策要求的建设项目； ②不符合《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤[2018]22号）相关规定的规定的项目。	本项目符合以上文件要求，不属于准入负面清单中项目。
		不能落实新增污染物倍量减排的项目	本项目实施污染物总量控制
		未经投资主管部门核定同意煤炭消费减量替代方案的新增耗煤项目	本项目不新增煤耗。
3	资源利用	高水耗、高物耗、高能耗且严重浪费资源、生产方式落后的工艺；清洁生产水平属于低于国内先进水平的	本项目采用先进生产工艺，达到清洁生产国内先进水平。
4	污染控制	①排放的废水中含难降解的有机污染物、“三致污染物”、且不能采取有效措施控制、导致具有生态环境风险的工艺； ②产生一类重金属废水、剧毒废水、放射性废水项目； ③废水经预处理达不到园区污水处理厂接纳标准的工艺； ④工艺废气中含难处理的有毒有害物质的项目、采取的污染防治措施不合理的工艺； ⑤具有重大环境风险、无法采取有效防治、应急措施、导致生态环境风险的工艺； ⑥固废、危废产生量大，危险废物处置费用与项目营业额比例不合理的、具有环境管控风险的。	本项目废水依托园区污水处理系统，污染物能够稳定达标排放，废水不涉及一类重金属放射性，废气、废液经焚烧处理后达标排放，采取三级防控措施，风险是可防控的。

表 2.3-5 与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
空间布局约束	①执行表 14.3-1 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。	本项目用地不涉及禁止开发区和限制开发区，实施污染物总量控制，不属于《目录》中的限制类和淘汰类。
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，根据表 14.3-6，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	本项目不属于园区准入负面清单项目，符合清单要求，实施污染物总量控制，废水依托园区污水处理系统，污染物能够稳定达标排放。

	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。	
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。	本项目采取三级防控措施，风险是可防控的，采取土壤及地下水污染防治措施，远离居住区。
资源开发利用要求	①严格执行表 14.3-3 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要求入区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。	本项目位于万华工业园现有工业用地，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，达到清洁生产国内先进水平，不开采地下水，不采用高污染燃料。

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》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。

2.3.4.7 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

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

本项目符合强化多污染物减排，切实降低排放强度相关要求。

2.3.5.4 与《山东省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

《山东省“十四五”生态环境保护规划》指出：着力提高工业园区绿色化水平。提高铸造、有色、化工、砖瓦、玻璃、耐火材料、陶瓷、制革、印染等行业的园区集聚水平，深入推进园区循环化改造。加快生态工业园区建设，将生态工业园区建设作为园区发展考核的重要内容，对获得国家和省级命名的生态工业园区予以政策支持，推动园区公共设施共建共享、能源梯级利用、资源循环利用和污染物集中安全处置等。2025 年底前，生态工业园区比例力争达到工业园区的 50% 以上。

大力推进重点行业 VOCs 治理。石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业建立完善源头替代、过程管控和末端治理的 VOCs 全过程控制体系。开展原油、成品油、有机化学品等涉 VOCs 物质储罐排查。除因安全生产等原因必须保留的以外，逐步取消炼油、石化、煤化工、制药、农药、化工、工业涂装、包装印刷等企业非必要的 VOCs 废气排放系统旁路；持续开展重点行业泄漏检测与修复（LDAR），建立健全管理制度，重点加强搅拌器、泵、压缩机等动密封点，以及低点导淋、取样口、高点放空、液位计、仪表连接件等静密封点的泄漏管理。

本项目位于烟台化工产业园，万华化学已建立源头替代、过程管控和末端治理的 VOCs 全过程控制体系，并持续开展泄漏检测与修复（LDAR）工作。

2.3.5.5 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，在各类自然保护地、河湖岸线利用管理规划保护区等严格执行有关管理要求。

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

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

2021年6月24日，烟台市人民政府印发《烟台市“三线一单”生态环境分区管控方案》（烟政发〔2021〕7号）。全市划分优先保护、重点管控和一般管控3类环境管控单元，实施分类管控。其中，全市陆域划定环境管控单元326个。

1.优先保护单元。共125个，主要涵盖生态保护红线等生态空间管控区域。该区域以绿色发展为导向，严守生态保护红线，严格执行各类自然保护地、河湖岸线、海岸线管理要求。涉及生态保护红线和一般生态空间管控区域的优先保护单元根据国家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2.3-5。

根据《烟台市市级生态环境总体准入清单》（2022更新版），本项目与烟台市市级生态环境总体准入清单符合性分析见下表。

表 2.3-8 与烟台市市级生态环境准入清单符合性分析

管控维度	清单编制要求	准入要求	拟建项目情况
空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	2.严把化工项目准入关，严禁新建、扩建“两低三高”（附加值低、技术水平低、能耗高、污染物排放高、安全生产风险高）化工项目。	本项目污染物排放较低，技术水平高，附加值高，不属于“两低三高”化工项目。
		8.不再新建35蒸吨/小时及以下各种类型燃煤锅炉。	本项目不新建燃煤锅炉。
		9.在居民住宅区等人口密集区域和医院、学校、幼儿园、养老院等其他需要特殊保护的区域及其周边，不得新建、改建和扩建石化、焦化、制药、油漆、塑料、橡胶、造纸、饲料等产生恶臭气体的生产项目或者从事其他产生恶臭气体的生产经营活动。	本项目远离上述需要特殊保护的区域，各项污染物达标排放。
		29.禁止在沿海陆域内新建不具备有效治理措施的化学制浆造纸、化工、印染、制革、电镀、酿造、炼油、岸边冲滩拆船以及其他严重污染海洋环境的工业生产项目。	本项目废气、废水、固废采取相应的治理措施，能够稳定达标排放。
	限制开发建设活动的要求	1.化工项目（指《山东省化工行业投资项目管理规定》鲁工信发〔2022〕5号认定的化工行业投资项目，下同）原则上应在省政府认定的化工园区、专业化工业园区和重点监控点实施，沿黄重点地区“十四五”时期拟建化工项目，除满足上述条件外，还应在合规工业园区实施。	本项目位于第二批认定的烟台化工产业园。
		3.新建生产危险化学品的化工项目（危险化学品详见最新版《危险化学品目录》），固定资产投资额原则上不低于3亿元（不含土地费用）；列入国家《产业结构调整指导目录》鼓励类和《鼓励	项目总[]符合[]要求。

		外商投资产业指导目录》项目，以及搬迁入园项目、配套氯碱企业耗氯和耗氢项目，不受3亿元投资额限制。	
		13.严格控制“两高”项目，新建“两高”项目实行“五个减量替代”。	本项目属于“C2614 有机化学原料制造”类，不属于《山东省“两高”项目管理目录（2023 年版）》中所列“两高”项目。
污染物排放管 控	污染物允许 排放量	20.实施“上新压旧”“上大压小”“上高压低”“上整压散”，新建项目产能技术工艺、装备水平和节能减排指标必须达到国内先进水平以上。所有新上项目建设必须满足区域污染物排放和产能置换总量控制刚性要求。新项目一旦投产，被整合替代的老项目必须同时关停。倒逼新旧动能及时转换，杜绝“新瓶装旧酒”“新旧并存”的假转换。严格控制高耗能行业和产能过剩行业新增产能，对确有必要新建的，按国家要求实施减量置换。	本项目采用先进生产工艺，达到清洁生产国内先进水平。
	现有源提标 升级改造	2.新建和技改项目要严格执行国家和省投资政策有关要求，原则上应使用天然气或电等清洁能源，所有产生颗粒物或 VOCs 的工序应配备高效收集和处理装置，采取有效措施控制无组织排放。	本项目工艺废气送 1#焚烧炉处理。废水依托万华环保科技处理，处理过程中 VOCs 经收集处理后达标排放。
		8.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，确保稳定达标排放。重点区域要进一步加大其他源项治理力度，禁止熄灭火炬系统长明灯，设置视频监控装置；推进煤油、柴油等在线调和系统；非正常工况排放的 VOCs，应吹扫至火炬系统或密闭收集处理；含 VOCs 废液废渣应密闭储存；防腐防水防锈涂装采用低 VOCs 含量涂料。	工艺废气送 1#焚烧炉处理。废水依托万华环保科技处理，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。
环境 风险 防控	联防联控要 求	5.土壤污染重点监管单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。	本项目按《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013），采取分区防渗。
		6.土壤环境污染重点监管单位新、改、扩建项目，应当在开展建设项目环境影响评价时，按照国家有关技术规范开展工矿用地土壤和地下水环境现状调查，编制调查报告，并按规定上报环境影响评价基础数据库。	本项目已按照有关技术规范要求，开展土壤和地下水的现状调查。
		9.产生危险废物的土壤污染重点监管单位，必须按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放、填埋，防止污染土壤和地下水。	本项目危险废物临时贮存的固废站依托万华工业园西区固废站，委托有资质单位处置。
资源 开发 效率 要求	地下水开采 要求	5.在城市公共供水管网覆盖区域不得新建地下水取水工程；未经批准的地下水取水工程和公共供水管网覆盖范围内的自备水井，由县级以上人民政府水行政主管部门限期封闭。县级以上人民政府应当采取的措施，提高公共供水能力，逐步实现公共供水管网全覆盖，减少开采地下水。	本项目用水由城市供水管网供应，给水水源为距开发区 30 公里的门楼水库，不开采地下水。
	禁燃区要求	1.除用于城市集中供热的外，禁止新建、扩建、改建燃用高污染燃	本项目不燃用高污

	料或使用高污染燃料制气的项目；现有高污染燃料燃用设施或使用高污染燃料制气的项目，有关单位和个人应当在规定的期限内予以拆除或改用天然气、页岩气、液化石油气、电或其他清洁能源。	染燃料，北区能量回收燃料气为天然气。

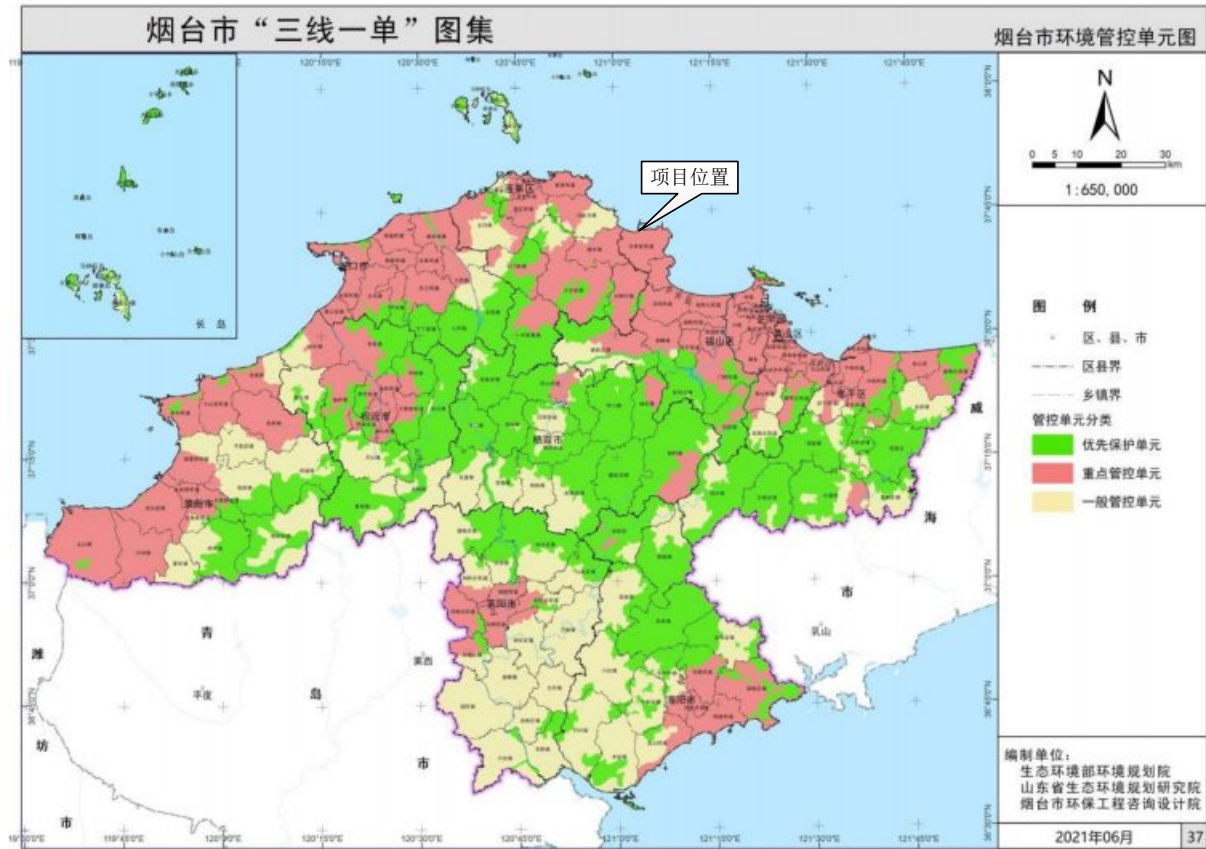


图 2.3-5 烟台市环境管控单元图

2.3.5.6 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《关于发布 2022 年“三线一单”动态更新成果的通知》（烟环委办发〔2023〕4 号），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中烟台化工产业园重点管控单元的符合性分析见下表。

表 2.3-9 与烟台化工产业园重点管控单元生态环境准入清单符合性分析

序号	类型	主要内容	拟建项目情况
1	空间布局约束	1.在满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下，实行工业项目进工业园、集约高效发展。 2.限制、改造能源消耗高、排污量大但效益相对较好的工业企业，严禁落后技术、落后工艺、落后生产力、经济效益差的工业企业。 3.产业优先进入：聚氨酯、烯烃、精细化学品和新材料；限制进入：符合园区产业定位，但属于《产业结构调整指导目录》中限制类的行业；禁止进入：不符合园区的产业定位并且污染较为严重的行业。	本项目满足产业准入、总量控制、排放标准等管控要求，生产工艺先进，经济效益好，属于精细化学品，优先进入。
2	污染物排放管	1.规范入区项目技术要求。园区入区项目必须符合国家产业结构调整的要求，采用清洁生产技术及先进的技术装备，同时，对特	本项目可以达到国内清洁生产先进水平，本项

	控	征化学污染物采取有效的治理措施，确保稳定达标排放。根据园区产业性质和污染排放特征实施重点减排。严格落实大气污染物达标排放、总量控制、环保设施“三同时”、在线监测、排污许可等环保制度。持续降低大气污染物排放总量。 2.提升高耗水、高污染行业清洁化发展水平，对于超标的水环境控制单元，新建、改建、扩建涉水项目重点污染物实施减量替代；采取综合性的治理措施，强化污染物排放总量控制，大幅削减污染物排放量，保障河道生态基流，确保水体和重点支流水环境质量明显改善。	目的废水污染物纳入万华化学集团环保科技有限公司总量调剂。
3	环境风险防控	1.新入园项目：（1）园区项目应按要求编制建设项目环境影响评价文件，将环境风险评价作为危险化学品入园项目环境影响评价的重要内容，并提出有针对性的环境风险防控措施。（2）加强对入园项目的环境管理，对工业园区项目主体工程和污染治理配套设施“三同时”执行情况、环境风险防控措施落实情况、污染物排放和处置等进行定期检查，完善工业园区环保基础设施建设和运行管理，确保各类污染治理设施长期稳定运行。 2.园区项目应严格按照《危险化学品安全管理条例》、《铁路危险货物运输管理规则》的规定执行。 3.土壤污染重点监管单位落实执行烟台市市级生态环境准入清单环境风险防控联防联控要求。 4.对于环境风险较大的水环境控制单元，按照“预防为主、防治结合”的原则，加大环境监管力度，着力降低资源能源产业开发的环境风险。 5.重污染天气应急减排清单中企业制订重污染天气应急减排“一厂一策”实施方案。园区及生产、使用、储存、运输环境风险物质的企业编制突发环境事件应急预案，并定期开展应急演练，对重大危险源每年进行一次应急演练。	本项目履行“三同时”手续，采取一些列风险防控措施，项目潜在的事故风险是可防控的，落实执行烟台市市级生态环境准入清单环境风险防控联防联控要求，项目运行前编制应急预案并备案。
4	资源开发效率要求	1.以信息化、智能化、网络化技术推动电子信息、机械、化工、汽车、生物医药、纺织等各个行业领域的节能技术改造，全面提高制造业资源能源利用率。	本项目资源利用率较高，可以达到国内清洁生产先进水平。

2.3.5.7 与山东省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2.3-10。

表 2.3-10 与山东省、烟台市打赢蓝天保卫战相关政策符合性分析

文件名称	文件相关规定内容	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 1#焚烧炉处理，能够达标排放。	符合

2.3.5.8 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2.3-11。

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 2.3-11 挥发性有机物专项治理方案符合性分析

文件名称	文件相关规定内容	拟建项目情况	符合性
石化行业挥发性有机物综合整治方案	工艺废气应优先考虑生产系统内回收利用，难以回收利用的，应采用催化燃烧、热力焚烧等方式处理，处理效率应满足相关标准和要求；挥发性有机液体储存设施应在符合安全等相关规范的前提下，采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐或安装顶空联通置换油气回收装置的拱顶罐，其中苯、甲苯、二甲苯等危险化学品应在内浮顶罐基础上安装油气回收装置等处理设施；挥发性有机液体装卸应采取全密闭、液下装载等方式，严禁喷射式装载。汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体和苯、甲苯、二甲苯等危险化学品的装卸过程应优先采用高效油气回收措施；废水废液废渣收集、储存、处理处置过程中，应对逸散 VOCs 和产生异味的主要环节采取有效的密闭与收集措施，确保废气经收集处理后达到相关标准要求，禁止稀释排放；全面推行“泄漏检测与修复”。	本项目采用密闭的生产工艺，具有先进的清洁生产水平。 工艺废气送 1#焚烧炉处理。废水依托万华环保科技处理，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。	符合
山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案	新、改、扩建石化项目应在设计和建设中选用先进的清洁生产和密闭化工艺，提高设计标准，实现设备、装置、管线、采样等密闭化，从源头减少 VOCs 泄漏环节，工艺、储存、装卸、废水废液废渣处理等环节应采取高效的有机废气回收与治理措施，满足国家及地方的达标排放和环境质量要求。 制定开停车、检维修、生产异常等非正常工况的操作规程和污染控制措施。企业的开停车、检维修等计划性操作应在实施前向环境保护主管部门备案，实施过程中加强环境监管，事后进行评估；非计划性操作应严格控制污染，杜绝事故性排放，事后及时评估并向环境保护主管部门报告。 有组织废气（如工艺废气、燃烧烟气、VOCs 处理设施排放废气和火炬系统等）排放应逐步安装在线连续监控系统，厂界安装特征污染物环境监测设施，并与当地环境保护主管部门联网。	按规范要进行污染源监测，并定期在厂界开展特征污染物监测。	符合

2.3.5.9 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 2.3-12。

表 2.3-12 本项目与环大气〔2019〕53 号文的符合性分析

环大气〔2019〕53 号文相关要求		本项目	符合性
控制思路与要求	重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。	本项目装置产生的工艺废气全部收集后进行处理；本项目采用密闭的工艺和设备，减少无组织排放，并将在项目建成投产后开展 LDAR 工作。	符合
	含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。高 VOCs 含量废水（废水液面上方 100 毫米处 VOCs 检测浓度超过 200ppm，其中，重点区域超过 100ppm，以碳计）的集输、储存和处理过程，应加盖密闭。	本项目厂内液体物料输送均使用管线输送；废水采用密闭管线输送，且依托的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、过滤机、离心机、干燥设备等，推广采用油品在线调和技术和、密闭式循环水冷却系统等	本项目挥发性有机液体装载采用底部装载方式，采用低（无）泄漏的泵、压缩机、过滤机、离心机、干燥设备、密闭式循环水冷却系统等。	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 1#焚烧炉处理，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

环大气〔2019〕53号文相关要求		本项目	符合性
	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，加强酸性水罐、延迟焦化、合成橡胶、合成树脂、合成纤维等工艺过程尾气 VOCs 治理。	本项目装置产生的工艺废气经 1#焚烧炉处理。	符合

2.3.5.10 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 2.3-13。

表 2.3-13 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。 石化生产贮存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	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		符合

文件名称	文件相关规定内容	拟建项目情况	符合性
方案	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。		

2.3.5.11 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2.3-14。

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 2.3-14 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。	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	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

2.3.5.12 与《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》符合性分析

2021年8月4日，生态环境部发布《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65号），本项目与该文件符合性分析见下表。

表 2.3-15 本项目与环大气〔2021〕65号文符合性分析

文件要求	本项目	符合性
充分考虑罐体变形或浮盘损坏、储罐附件破损等异常排放情况，鼓励对废气收集引气装置、处理装置设置冗余负荷	本项目储罐废气送1#焚烧炉处理。	符合
污水处理场集水井(池)、调节池、隔油池、气浮池、混入含油浮渣的浓缩池等产生的高浓度VOCs废气宜单独收集治理，采用预处理+催化氧化、焚烧等高效处理工艺。低浓度VOCs废气收集处理，确保达标排放。	本项目废水均密闭集输至万华环保科技有限公司污水处理场处理，污水处理场废气分质处理，治理工艺均采用RTO工艺。	符合
石油炼制、石油化工、合成树脂所有企业都应开展LDAR工作，按照相关技术规范，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。	万华烟台产业园现有运行装置均按要求定期开展LDAR工作，本项目装置技改前已开展LDAR工作，技改后将纳入全厂LDAR检测管理。	符合
产生VOCs的生产环节优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式，并保持负压运行。	本项目工艺装置均为密闭设备，工艺废气全部管线有组织收集至焚烧炉处理。	符合

对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，宜采用多种技术的组合工艺	本项目工艺过程产生的 VOCs 废气收集至 1#焚烧炉处理。	符合

2.3.6 与温室气体排放管理相关政策的符合性分析

2.3.6.1 与《2030 年前碳达峰行动方案》符合性分析

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

坚决遏制“两高”项目盲目发展。采取强有力措施，对“两高”项目实行清单管理、分类处置、动态监控。全面排查在建项目，对能效水平低于本行业能耗限额准入值的，按有关规定停工整改，推动能效水平应提尽提，力争全面达到国内乃至国际先进水平。科学评估拟建项目，对产能已饱和的行业，按照“减量替代”原则压减产能；对产能尚未饱和的行业，按照国家布局和审批备案等要求，对标国际先进水平提高准入门槛；对能耗量较大的新兴产业，支持引导企业应用绿色低碳技术，提高能效水平。深入挖潜存量项目，加快淘汰落后产能，通过改造升级挖掘节能减排潜力。强化常态化监管，坚决拿下不符合要求的“两高”项目。

本项目不属于山东省“两高”项目，项目达到国内清洁生产先进水平，因此本项目符合《2030 年前碳达峰行动方案》要求。

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

《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》的主要目标是：主要目标：到 2025 年，绿色低碳循环发展的经济体系初步形成，重点行业能源利用效率大幅提升。单位国内生产总值能耗比 2020 年下降 13.5%；单位国内生产总值二氧化碳排放比 2020 年下降 18%；非化石能源消费比重达到 20%左右；森林覆盖率达到 24.1%，森林蓄积量达到 180 亿立方米，为实现碳达峰、碳中和奠定坚实基础。到 2030 年，经济社会发展全面绿色转型取得显著成效，重点耗能行业能源利用效率达到国际先进水平。单位国内生产总值能耗大幅下降；单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 65%以上；非化石能源消费比重达到 25%左右，风电、太阳能发电总装机容量达到 12 亿千瓦以上；森林覆盖率达到 25%左右，森林蓄积量达到 190 亿立方米，二氧化碳排放量达到峰值并实现稳中有降。到 2060 年，绿色低碳循环发展的经济体系和清洁低碳安全高效的能源体系全面建立，能源利用效率达到国际先进水平，

非化石能源消费比重达到 80%以上，碳中和目标顺利实现，生态文明建设取得丰硕成果，开创人与自然和谐共生新境界。

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

本项目不属于高耗能行业，不属于山东省“两高”项目，项目拟建于烟台化工产业园，符合园区的产业规划，项目达到国内清洁生产先进水平，项目的污染物总量实现了等量替代，因此本项目符合《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》的要求。

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

《山东省碳达峰实施方案》要求：“十四五”期间，全省产业结构和能源结构优化调整取得明显进展，重点行业能源利用效率大幅提升，严格合理控制煤炭消费增长，新能源占比逐渐提高的新型电力系统加快构建，绿色低碳循环发展的经济体系初步形成。到 2025 年，非化石能源消费比重提高至 13%左右，单位地区生产总值能源消耗、二氧化碳排放分别比 2020 年下降 14.5%、20.5%，为全省如期实现碳达峰奠定坚实基础。

推动石化化工行业碳达峰，加快石化、煤化等行业全流程清洁化、循环化、低碳化改造，推动能量梯级利用、物料循环利用，深入推进化工园区循环化改造。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。对高耗能高排放项目全面推行清单管理、分类处置、动态监控。严格落实国家产业政策，强化环保、质量、技术、节能、安全标准引领，按照“四个区分”的要求，加快存量项目分类处置，有节能减排潜力的尽快改造提升，依法依规推动落后产能退出。新建项目严格落实产能、煤耗、能耗、碳排放、污染物排放等减量替代要求，主要产品能效水平对标国家能耗限额先进标准。

本项目拟建于万华烟台产业园，主要原料均由万华化学自供，实现了园区循环发展，项目不属于山东省“两高”项目，项目达到国内清洁生产先进水平，项目的污染物总量实现了等量替代，因此本项目符合《山东省碳达峰实施方案》要求。

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

2.4.1.1 环境空气质量标准

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	氨	1h 平均	μg/m ³	200			《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D

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	氟化物(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；农用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 和表 2。具体标准值见表 2.4-3~表 2.4-4。

表 2.4-3 建设用地土壤污染风险管控标准（单位：mg/kg）

序号	评价因子	标准	序号	评价因子	标准
重金属及无机物					
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
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

表 2.4-4 农用地土壤污染风险管控标准（单位：mg/kg）

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	其他	40	40	30	25
4	铅	其他	70	90	120	170
5	铬	其他	150	150	200	250
6	铜	其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

2.4.1.4 声环境质量标准

根据《声环境质量标准》（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，执行标准见表 2.4-5。

表 2.4-5 声环境质量标准

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

2.4.1.5 海水水质标准

根据《海水水质标准》（GB 3097-1997），海水水质执行四类标准，水质标准值见下表。

表 2.4-6 海水水质标准

监测项目	评价标准	监测项目	评价标准
水温(°C)	/	挥发性酚(mg/L)	≤0.050
pH(无量纲)	6.8-8.8	阴离子表面活性剂(mg/L)	≤0.10
溶解氧(mg/L)	≤3	砷(mg/L)	≤0.050
化学需氧量(mg/L)	≤5	铜(mg/L)	≤0.050
五日生化需氧量(mg/L)	≤5	锌(mg/L)	≤0.50
悬浮物(mg/L)	≤150	汞(mg/L)	≤0.0005
石油类(mg/L)	≤0.50	镉(mg/L)	≤0.010
无机氮(mg/L)	≤0.50	铅(mg/L)	≤0.050
非离子氨(mg/L)	≤0.020	六价铬(mg/L)	≤0.050
活性磷酸盐(mg/L)	≤0.045	铬(mg/L)	≤0.50
氯化物(mg/L)	≤0.20	镍(mg/L)	≤0.050
硫化物(mg/L)	≤0.25	硒(mg/L)	≤0.050

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 7 部分 其他行业》（DB37/2801.7-2019）等标准，具体执行标准限值见表 2.4-7。

表 2.4-7 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
1#焚烧炉排气筒	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 100 mg/m ³	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）表 1、表 3
			日均值 80 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%	
		氨	75kg/h	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）
		VOCs	60 mg/m ³ 29 kg/h	《挥发性有机物排放标准 第 7 部分 其他行业》（DB37/2801.7-2019）
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
		颗粒物	1.0	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 7
		氨	1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1

2.4.2.2 废水排放标准

本项目废水依托万华环保科技西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。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。

万华环保科技废水排放执行的具体标准值见表 2.4-8。

表 2.4-8 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	COD _{Cr}	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：厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）3

类标准，即昼间 65dB（A），夜间 55 dB（A）。

2.4.2.4 工业固体废物

工业固体废物分类执行《国家危险废物名录（2021 版）》和《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）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—2023），一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。

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，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，其中 P_i 定义为：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%； C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ； C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。
 C_{0i} 一般选用 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）规定，同一项目有多个（两个以上，含两个）污染源排放同一种污染物时，则按各污染源分别确定其评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。本项目按照北区能量回收 2#焚烧炉建成后的排气筒合计烟气总量进行评价，估算模式计算参数选择见表 2.5-1。

表 2.5-1 估算模式参数选取表

参数		取值	备注
城市/农村选项	城市/农村	城市	
	人口数（城市选项时）	713.8 万	
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		40.6	近 20 年气象数据统计极值
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-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	
	地形数据分辨率/m	90	
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☒ 是 ☐ 否	经估算，未发生岸线熏烟
	岸线距离/km	0.8	
	岸线方向/ $^{\circ}$	北	

表 2.5-2 本项目大气污染物点源估算模型计算结果统计表

污染源	污染因子	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度落地点 (m)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	D10% (m)	推荐评价等级
1#焚烧炉	NO ₂	15.378	2525	200	7.69	0	II
	PM ₁₀	3.93234	97	450	0.87	0	III
	CO	0.20696	97	10000	0.00	0	III
	NMHC	7.3845	97	2000	0.37	0	III

表 2.5-3 本项目大气污染物面源估算模型计算结果统计表

污染源	污染因子	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度落地点 (m)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	D10% (m)	推荐评价等级
循环水场	NMHC	219.48	81	2000	10.97	116.24	I
装置区	NMHC	151.55	375	2000	7.58	0	II

根据 Aerscreen 模式计算结果显示，本项目新增污染物排放，P_{max} 为 10.97%，D_{10%} 最远距离 116m，小于 2.5km，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(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。

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西区污水处理站处理，万华石化与万华化学集团环保科技有限公司已签订污水处理协议。废水经处理达标后依托新城污水处理厂排海管线深海排放，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 2.5-4。

表 2.5-4 厂区地下水环境影响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，根据 HJ 610-2016 中调查评价范围确定方法中的自定义法，根据场地实际地下水环境情况、水文地质条件等要素划定本项目调查评价的范围：东侧和南侧以分水岭为界，西侧以九曲河为界，北侧以海岸线为界，面积约 18.32km²。

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 类标准，本项目噪声源主要为各类机泵等，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评价，根据项目所在区域周边 200m 内均为声功能 3 类区，且无声环境保护目标，所以评价范围取项目厂区边界外 200m 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 2.5-5。

表 2.5-5 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	拟建项目无新增占地	小型	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	拟建项目位于烟台化工产业园内，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产业园内，本项目符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

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 2.5-6。

表 2.5-6 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	18.32 km ²
3	地表水	/	P1	/	/	/

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主要为评价范围内的居民区、学校和医院等，见表 2.6-1。

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

沿海防护林省级自然保护区位于本项目东南侧，装置区距离保护区实验区4.15km，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

环境要素	保护对象	地理坐标	相对方位	距项目边界最近 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	大仲家遗址	121°4'23.20"、37°40'48.06"	S	465	35	—	—	省级重点文物保护单位新石器（大汶口）时期古遗址
	季翔花苑小区	121°4'5.59"、37°39'56.45"	SW	1782	940	2130	6390	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二类区
	开发区第五中学、大季家中心小学	121°4'4.05"、37°39'47.16"	SW	2233	1231	—	1730	
	恒祥小区	121°2'18.63、37°40'40.52"	SW	2079	1000	1901	5703	
	嘉祥花园	121°2'14.12"、37°40'26.57"	SW	2338	1468	950	3400	
	烟台开发区高级职业学校	121.05993748、37.67250977	SW	1710	1068	—	1005	
	大季家村	121°3'36.08"、37°40'10.27"	SW	1468	859	530	1350	
	小季家村（已搬迁）	121°3'37.78"、37°39'53.27"	SW	2218	1418	181	463	
	大季家医院	121°3'53.85"、37°40'5.99"	SW	2080	1281	床位数：120		
	瑞祥花园小区	121°3'48.60"、37°39'41.78"	SW	2410	1466	1342	4026	
环境风险	芦洋村	121°7'8.35"、37°40'0.98"	SE	4486	330	690	1785	烟台市沿海防护林省级自然保护区《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）一类区
	葛家村	121°1'24.99"、37°41'44.97"	W	3950	1815	103	270	
	防护林 1	121°7'35.01"、37°40'55.03"	E	4243	100	—	—	
	防护林 2	121°7'56.02"、37°40'20.46"	E	4841	1015	—	—	
合计							26122	—
地表水	九曲河	W		964	40	—		（GB 3838-2002）中 III 类标准
	周边海域	E、N		2276	630	—		（GB 3097-1997）中四类水质
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
生态环境、土壤				烟台市沿海防护林自然保护区				

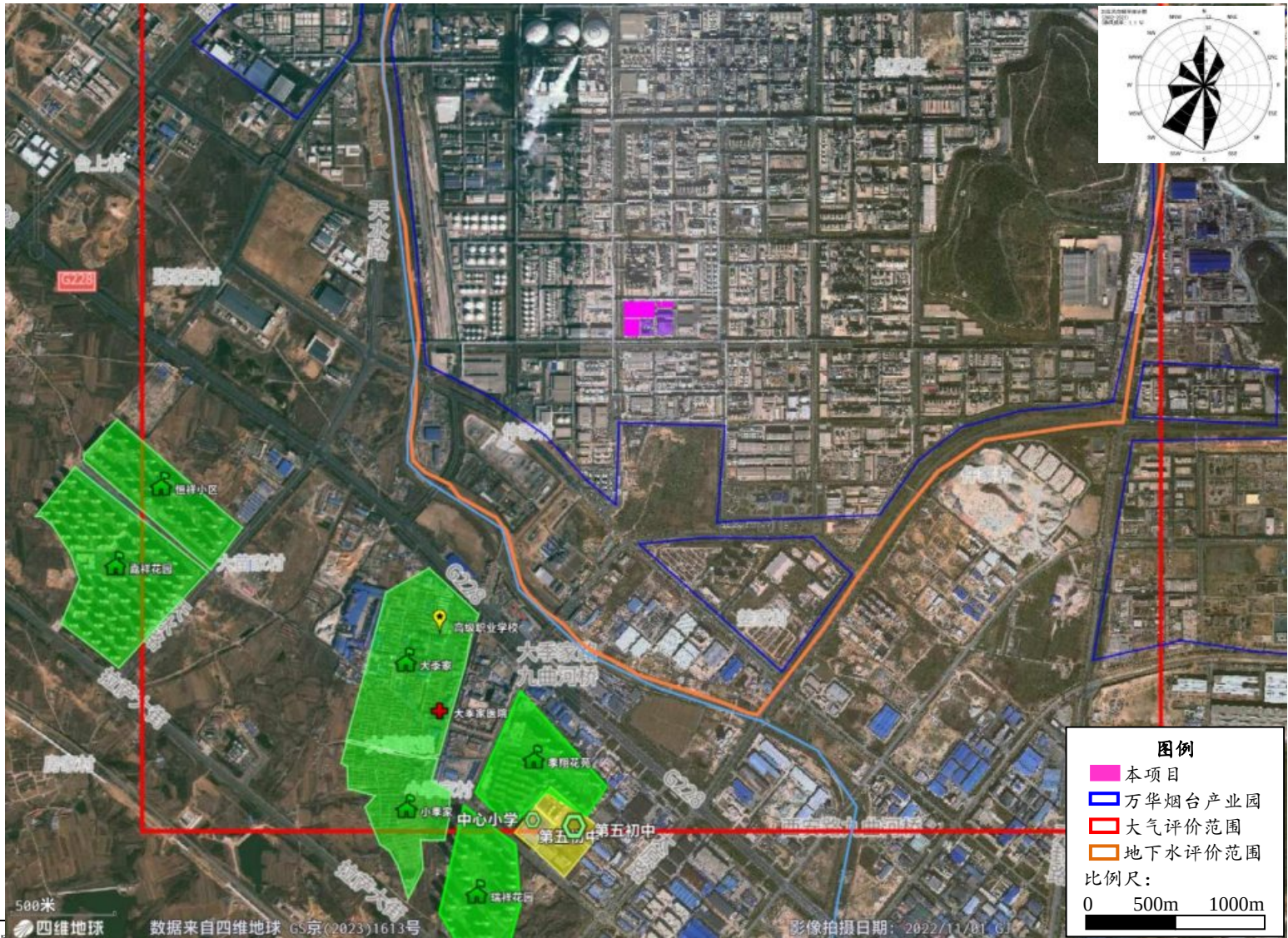


图 2.6-1 装置区近距离敏感目标分布图

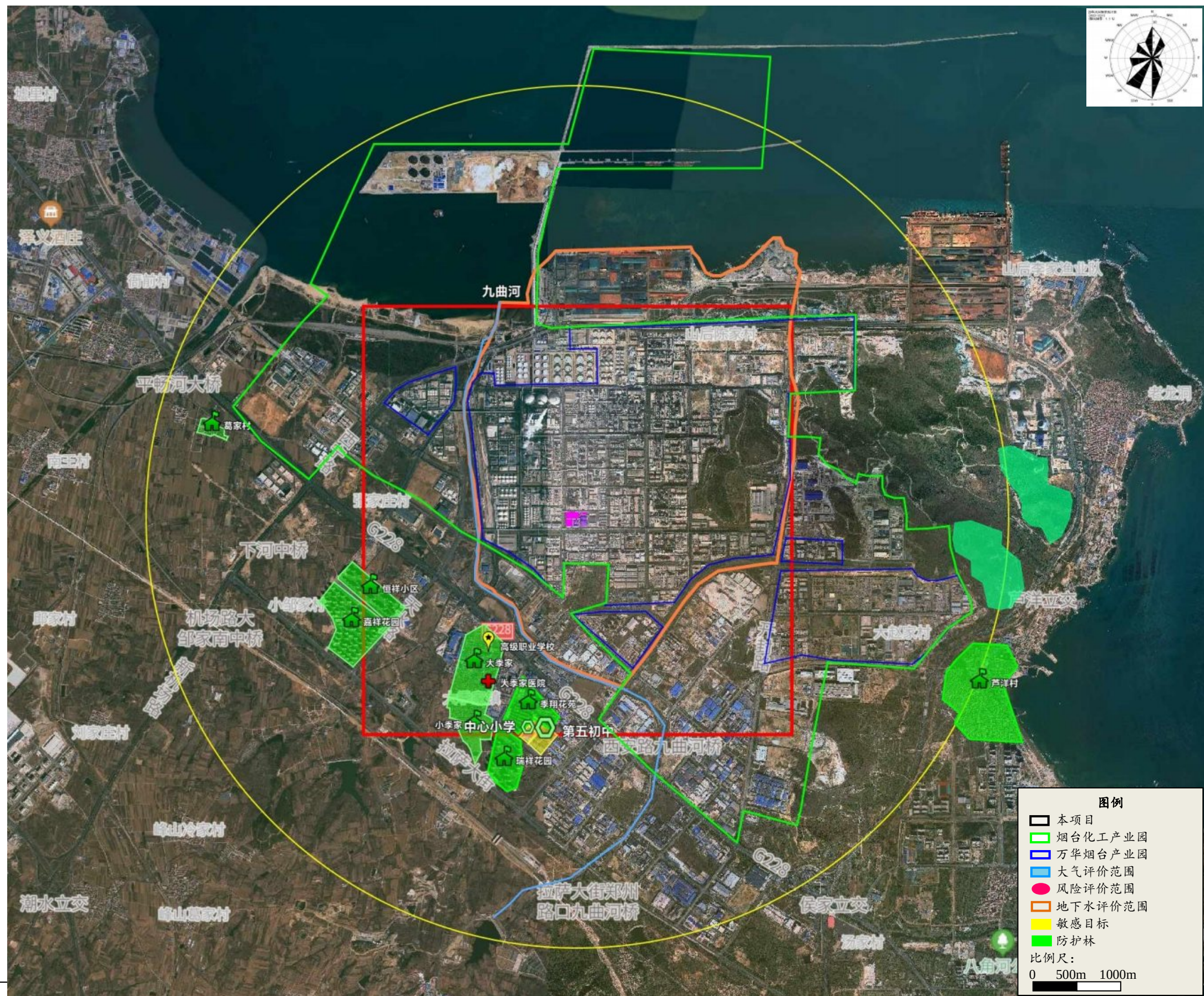


图 2.6-2 各要素评价范围及敏感目标分布图

3 现有工程回顾分析

3.1 企业概况

3.1.1 企业简介

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

目前，石化公司主要项目包括：75万吨/年丙烷脱氢装置、80万吨/年LPG精制、65万吨/年丁烷异构化联合装置、25万吨/年丁醇装置、2×4万吨/年新戊二醇联合装置、24万吨/年PO装置、76万吨/年MTBE装置（包括IB装置、DIBE装置、MIBK装置）、30万吨/年丙烯酸装置、44万吨/年丙烯酸酯装置、100万吨/年乙烯联合装置、5万吨/年丁二烯装置、40万吨/年聚氯乙烯装置、45万吨/年LLDPE装置、30万吨/年PP装置、35万吨/年HDPE装置、30/65万吨/年环氧丙烷/苯乙烯（PO/SM）装置、原料丙烷、丁烷、LPG地下洞库5座、原料产品储罐、装卸站、包装库及配套的公辅设施。石化公司排污许可纳入万华化学集团股份有限公司排污许可统一管理。

万华烟台工业园内企业主要包含万华化学集团股份有限公司、万华化学（烟台）石化有限公司、万华化学（烟台）氯碱热电有限公司、万华化学集团环保科技有限公司、万华化学（烟台）容威聚氨酯有限公司等。万华化学集团环保科技有限公司（以下简称“万华环保科技”）成立于2019年，负责万华烟台工业园内的污水处理场、废气/废液焚烧炉、火炬系统等环保设施的运营管理。万华烟台工业园内各装置上下游衔接、协同发展，公辅工程、环保工程、储运工程均由园区统一调配，有利于各装置的安全稳定运行，以及节能减排、减碳降耗、绿色发展。因此本次评价将万华烟台工业园内现有工程在本章节一并回顾分析。

万华化学集团股份有限公司位于烟台化工产业园万华烟台产业园内，园区内企业主要包含万华化学集团股份有限公司、林德气体（烟台）有限公司、万华化学（烟台）氯碱热电有限公司、万华化学集团环保科技有限公司、万华化学（烟台）容威聚氨酯有限公司和万华化学（烟台）石化有限公司等。

林德气体（烟台）有限公司为万华化学集团公司提供氮气和空气；万华化学（烟台）氯碱热电有限公司为万华化学集团公司提供蒸汽；万华化学集团股份有限公司、万华化学（烟台）氯碱热电有限公司热电厂、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。各公司独立管理，单独申请排污许可证。

万华集团各分公司依托关系示意图见下图。

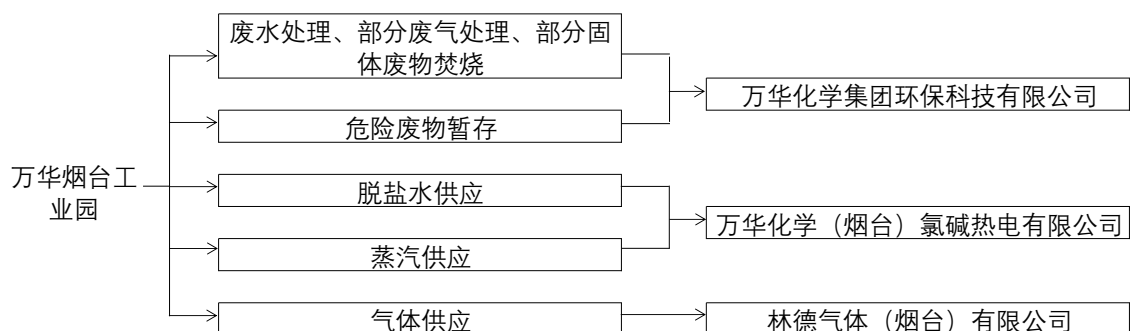


图 3.1-1 万华集团各分公司依托关系示意图

3.1.1.1 万华化学集团股份有限公司

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

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

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

万华环化学排污许可排放信息见下表 3.1-1。

表 3.1-1 万华化学集团排污许可排放量信息一览表

污染物种类	有组织 t/a	无组织 t/a	年排放量限值合计 t/a	备注
颗粒物				连续 5 年
SO ₂				
NO _x				
VOCs				

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。

3.1.1.2 万华化学集团环保科技有限公司

万华化学集团于 2019 年在烟台工业园注册成立了全资子公司—万华化学集团环保科技有限公司（以下简称万华环保科技）。万华环保科技现有业务主要包括污水处理及

再生利用、固体废弃物焚烧、废气/废液火炬焚烧及能量回收等，通过对“三废”安全、绿色、低碳、合规化处置，最终实现废弃物的资源化综合利用和达标排放。万华环保科技成立后，污水处理场、危废焚烧、火炬系统等生产设施交由其经营管理。

万华化学集团股份有限公司、万华化学（烟台）氯碱热电有限公司热电厂、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），
。万华环保科技排污许可排放信息见表 3.1-2。

表 3.1-2 万华化学集团环保科技公司排许可排放量信息一览表

类别	排放口名称	污染物种类	申请排放浓度限值	申请年排放量限值 t/a	备注
废水	DW001 新城污水处理厂排海口	CODcr	50mg/L		连续 5 年
		氨氮 (NH ₃ -N)	5mg/L		
		总氮 (以 N 计)	15mg/L		
		总磷 (以 P 计)	0.5mg/L		
	DW002 进入新城污水处理厂排放口	CODcr	500mg/L		连续 5 年
		氨氮 (NH ₃ -N)	45mg/L		
		总氮 (以 N 计)	70mg/L		
		总磷 (以 P 计)	8mg/L		
	全厂废水排放总计	CODcr	/		连续 5 年
		氨氮 (NH ₃ -N)	/		
		总氮 (以 N 计)	/		
		总磷 (以 P 计)	/		
废气	全厂废气排放合计 (有组织)	颗粒物	10mg/L		连续 5 年
		SO ₂	50mg/L		
		NO _x	100mg/L		
		VOCs	/		

3.1.2 总平面布置

万华烟台产业园内按区位可划分为西区 and 东区，其中现有工程主要分布在西区地块。万华化学 PU 南路以北为 MDI 装置、特种胺装置以及 PC 和 TDI 装置区；PU 南路和石化北路之间为苯甲醇罐区、造气装置、苯胺装置以及公用工程区；石化北路和石化南路之间为储运区、丙烯酸装置、丙烷脱氢装置、多元醇装置、环氧丙烷装置区。石化南路以南布置特种胺装置、聚醚、TPU 装置等。万华路以东，主要包含乙烯装置、聚烯烃装置、合成香料装置、MMA 装置区等。

万华烟台产业园内总平面布置示意详见图 3.1-2。

3.1.3 环保手续履行情况

3.1.3.1 万华石化所属装置三同时情况

万华石化主要项目包括：

置、原料丙烷、丁烷、LPG 地下洞库 5 座等，三同时情况如下表。

	运行情况
	正常运行
	正常运行
	正常运行
	正常运行
	正常运行
	正常运行
	正常运行
	正常运行
	正常运行
	正常运行
	建设中
	建设中

3.1.3.2 万华化学集团股份有限公司

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

为保证园区聚氨酯产业链稳定配套，万华化学还同步实施了环氧丙烷及丙烯酸酯一体化项目：以 LPG 为原料，通过丙烷脱氢装置生产丙烯作为环氧丙烷、丙烯酸和丁醇装置原料，下游配套聚醚和丙烯酸酯系列产品。采用生产环氧丙烷工艺路线进入聚醚多

元醇行业，与 MDI 一体化项目配套，实现完整的聚氨酯产业，同时实施以丙烯为原料的丙烯酸及其酯类系列产业，形成以异氰酸酯、丙烯酸酯为原料的高端涂料新产业。

万华烟台产业园目前现有项目 42 个，在建项目 36 个，环保三同时履行情况详见表 3.1-4。

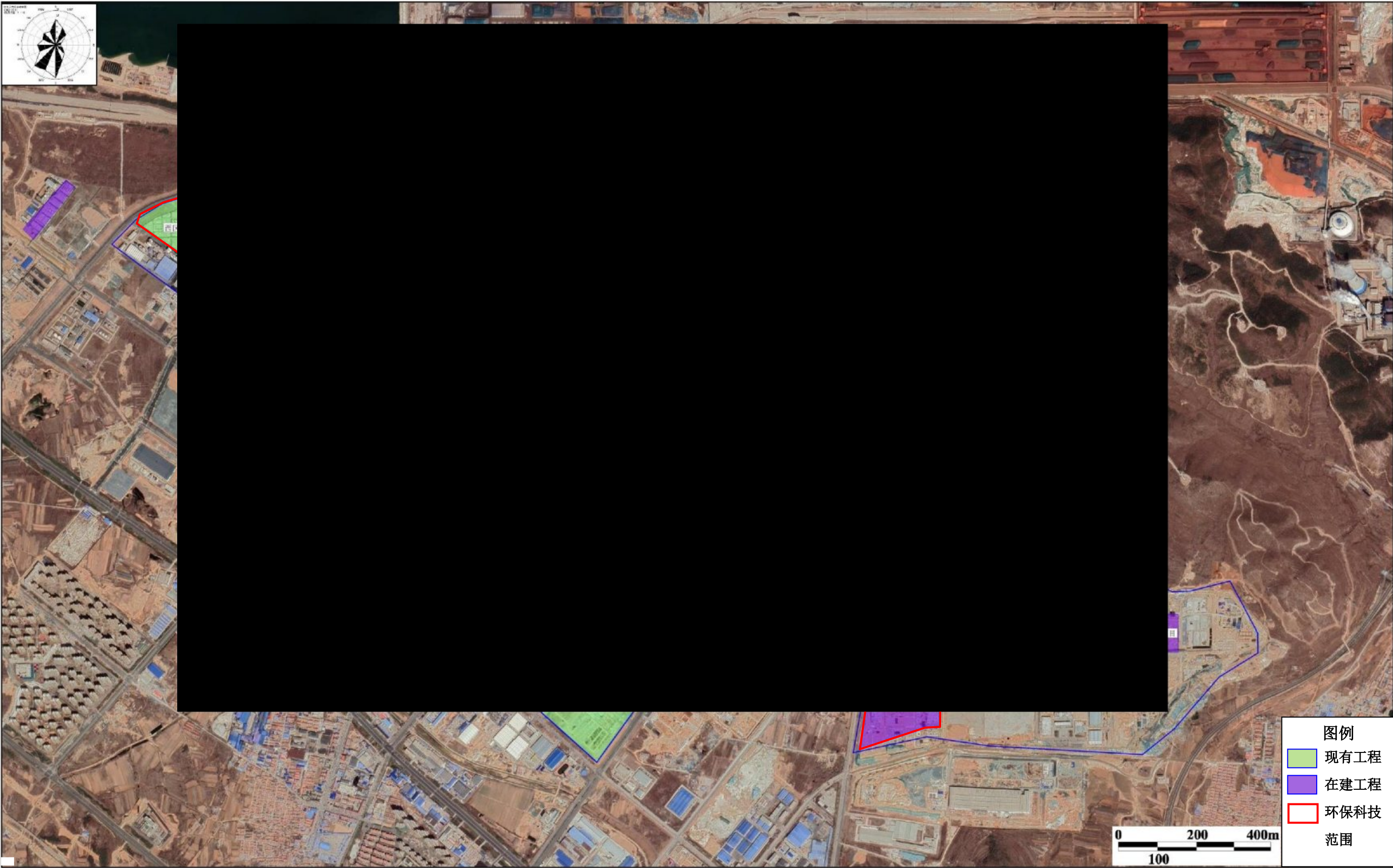
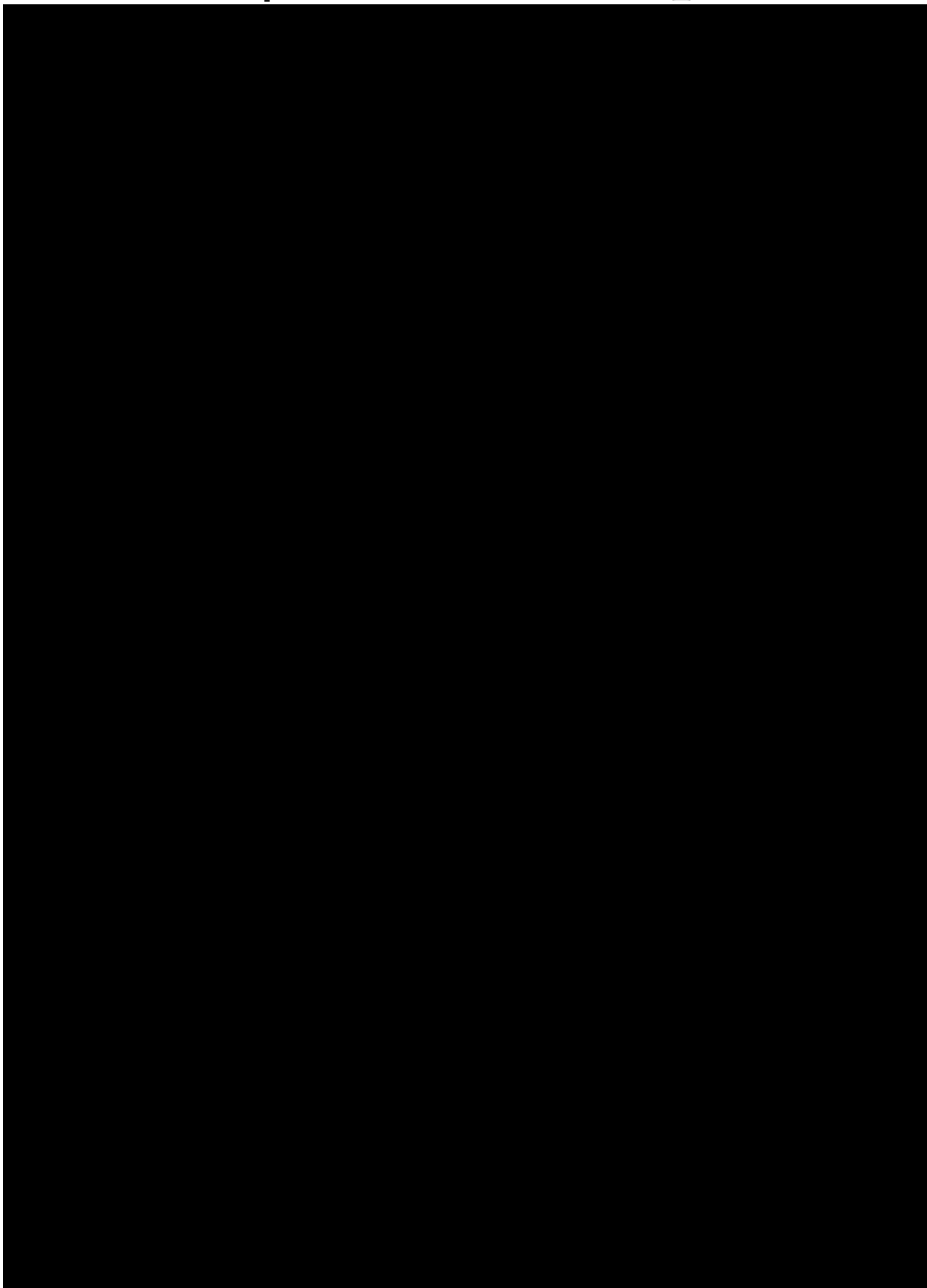
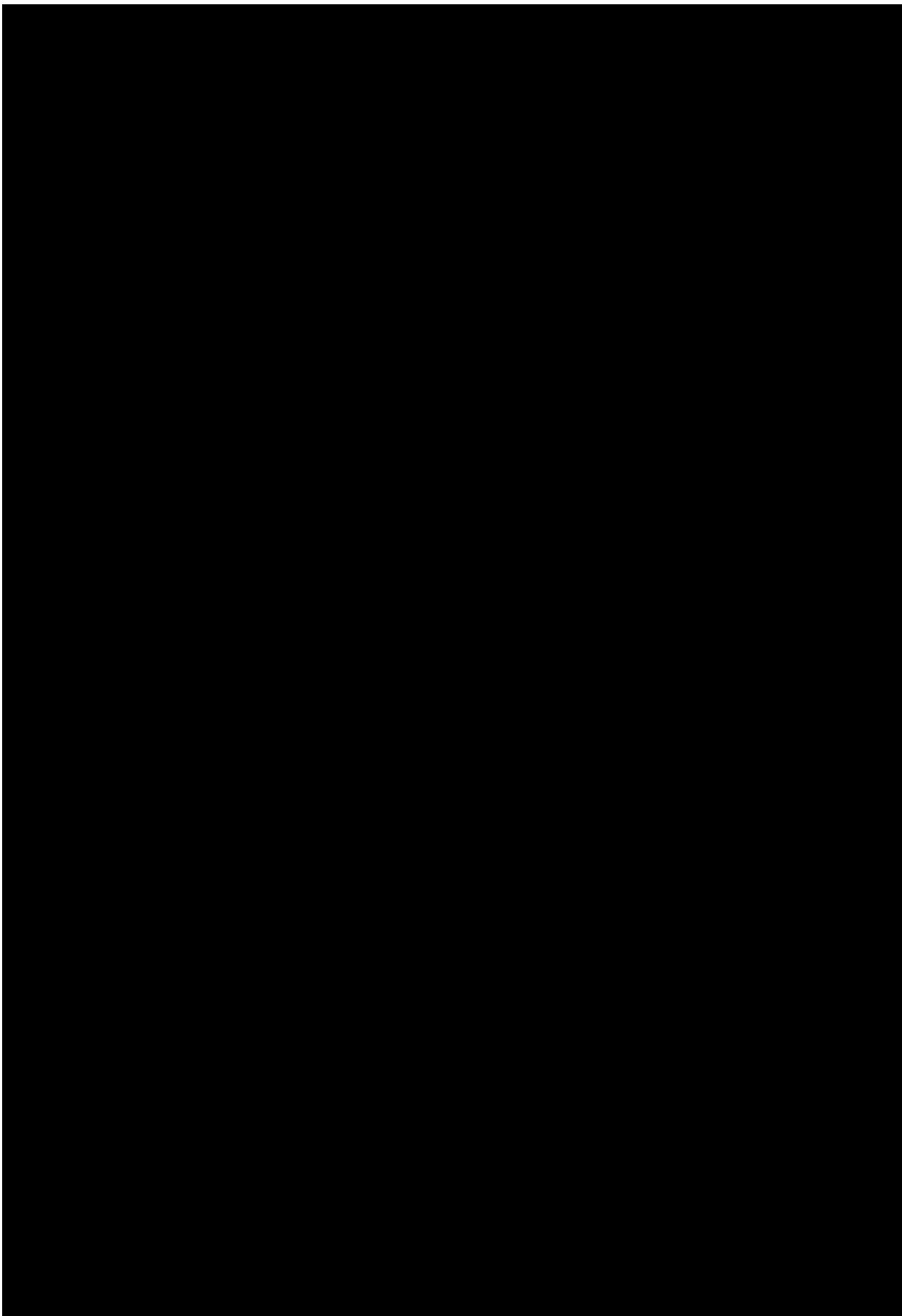


图 3.1-2 万华工业园总平面布置示意图





建议企业根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）的要求对正在调试中的项目根据生产工况按期开展环境保护设施验收；对正在建设的项目根据《排污许可管理条例要求》完成排污许可证重新申请或变更。

3.1.3.3 万华环保科技有限公司

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

表 3.1-5 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		1		5 万 t/a	万华化学集团 环保科技有限公司
		2			
		3			
		4			
		5			
		6			
		7			
		8			
		9			
		10			
		11			
		12			
		13			
		14			
		15			
		16			
二		1		68086.3t/a	
		2			
		3			
		4			
		5			
		6			

		7			
		8			
		9			
三		1		11467.745t/a	
		2		100t/a	
		3		3028t/a	
		4		8435.017t/a	
		5		1056.933t/a	
		6		100t/a	
		7		7141.017t/a	
		8		11t/a	
四		1		606.8t/a	
		2		608.0t/a	
		3		1835.9t/a	
		4		11357.7t/a	
		5		630.8 t/a	
		6		319.9t/a	
		7		1120.0t/a	
		8		15506.8t/a	
		9		2400t/a	
		10		3200t/a	
		11		400t/a	
五		1		0.8 万 t/a	万华化学集团 股份有限公司
		2			
		3			
		4			
		5			
六		1		2.248 万 t/a	
七		1		2587.12t/a	
		2		7790.4t/a	
八		1		3.6 万 t/a	
		2		2.08 万 t/a	
		3		2350t/a	

表 3.1-6 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	污水处理装置 西区		现有、正常运行			环审〔2009〕10 号	鲁环验〔2016〕34 号	万华化学集团环保科技有限公司
2			现有、正常运行			烟环审〔2016〕19 号	自主验收 2019.9.22	
3			现有、正常运行			环审〔2009〕10 号	鲁环验〔2016〕34 号	
4			现有、正常运行			烟环审〔2016〕19 号	自主验收 2019.9.22	
5			现有、正常运行			环审〔2009〕10 号	鲁环验〔2016〕34 号	
6			现有、正常运行			烟环审〔2016〕19 号	自主验收 2019.9.22	
7			现有、正常运行			烟环审〔2016〕11 号	自主验收 2018.10.21	
8			试生产			/	/	
9			试生产			环审〔2009〕10 号	鲁环验〔2016〕34 号	
10			试生产			烟环审〔2018〕10 号	自主验收 2021.10	
11	污水处理装置 东区		在建			烟开环〔2020〕21 号	/	
12			在建					
13			在建					
14			在建					
15			在建					
16			在建					
17			在建					

18			在建						
19			在建						
20			在建				烟开环〔2020〕21号	/	
21			现有、正常运行		接		烟环审〔2011〕65号	烟环验〔2016〕32号	
22			现有、正常运行		汽		环审〔2009〕10号	自主验收 2019.9.22	
23			现有、正常运行				环审〔2009〕10号	鲁环验〔2016〕34号	
24			现有、正常运行				烟环审〔2011〕65号	烟环验〔2016〕32号	
25			1#现有、正常运行		/h; /h; /h		烟环审〔2016〕45号	自主验收 2020.4.25	
26	万华工业园区		2#在建		/h; /h; /h		烟环审〔2020〕35号	尚未验收	
27			试生产		废		烟环审〔2019〕37号	尚未验收	
28			在建		废; /h		烟环审〔2018〕10号	尚未验收	
29			在建		)		烟环审〔2020〕41号	尚未验收	
30			试生产				烟环审〔2018〕10号	尚未验收	
31			在建				烟环审〔2016〕19号	自主验收 2019.9.22	
32			在建				烟环审〔2020〕41号	/	
33			在建				/	/	

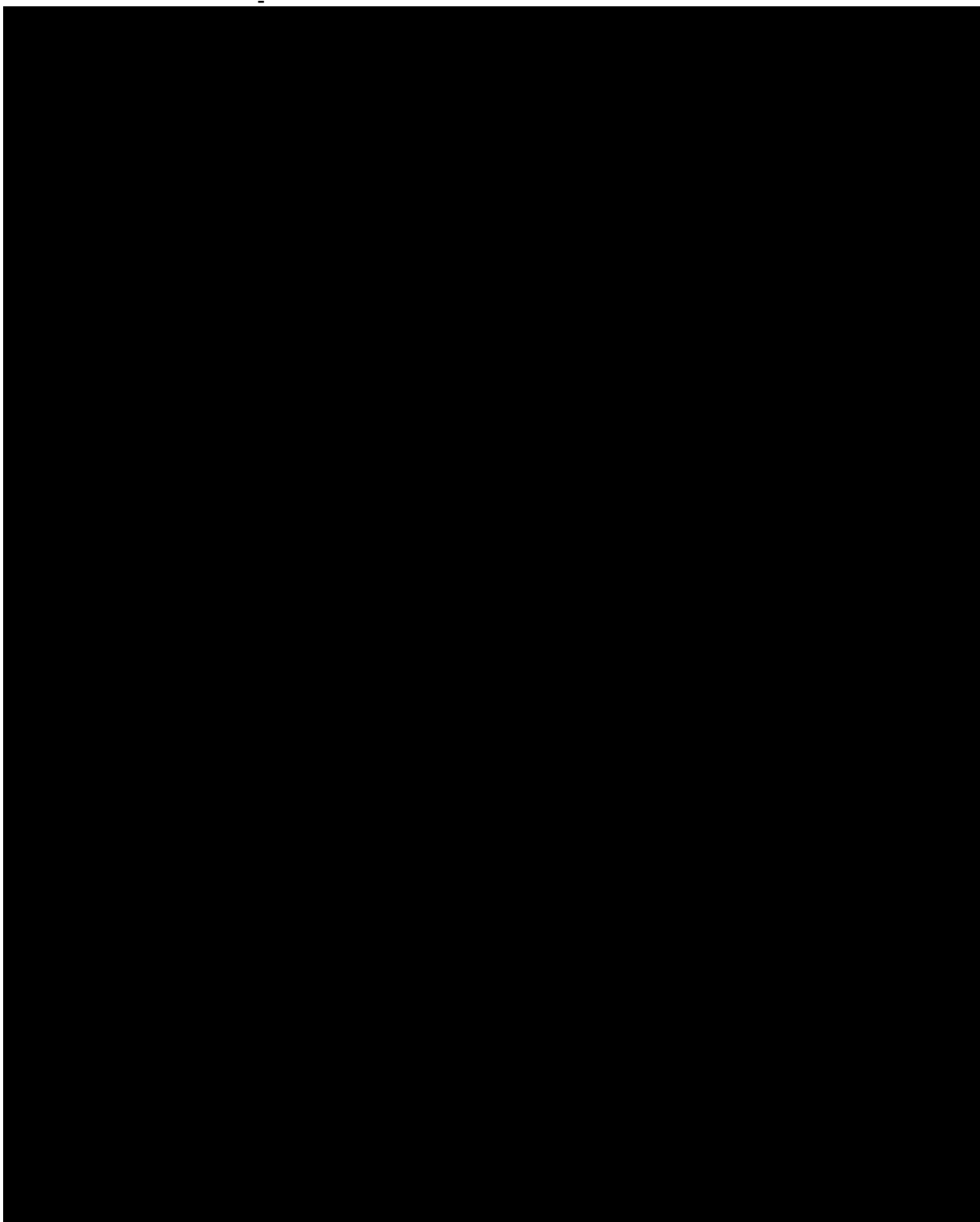
34			在建				/	/		
35			现有					/		/
36			现有					环审〔2009〕10 号		鲁环验〔2016〕34 号
37			现有					烟环审〔2011〕65 号		烟环验〔2016〕32 号
38			在建					烟环审〔2018〕10 号		/
39			在建							
40			在建							
41			在建					/	/	万华化学集团 股份有限公司

3.2 现有项目

3.2.1 现有生产装置及产品

3.2.1.1 现有主要生产装置

万华烟台产业园现有项目主要生产装置基本情况详见表 3.2-1。



3.2.1.2 现有产品方案

万华烟台产业园现有项目主要原料包括煤、苯、丙烷和丁烷，产品主要包括 MDI、苯胺、丙烯等，2022 年现有项目原料和产品情况详见表 3.2-2。

表 3.2-2 现有项目主要原料消耗和产品产量一览表

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

3.2.2 现有公辅设施

万华烟台产业园现有公辅设施及规模详见表 3.2-3。

表 3.2-3 现有公辅设施一览表

工程组成			规模	备注
给排水	给水	生活水给水池	1 个，1#高位水池生活水池 1000m ³	生活给水和部分工业给水由烟台开发区市政供水系统供给。
		工业水给水池	2 个，其中 1#高位水池工业水池 30000m ³ ；2#高位水池工业水池 23000m ³	
		配套管网	生活水供水能力 220m ³ /h	

工程组成		规模	备注
	排水	消防水池各	消防水池各
		312000m ³ /h	
		h 除盐车站。	
	排水	初期雨水池	依托
		事故水池	各装置内
		雨水监控池	位于万华工业园西北角
		厂内排水管网	位于园区西北角
		西区污水处理站	全厂
			依托万华环保科技有限公司污水处理站
		厂外排水管线	至送新城污水处理厂
供气	空压站	1 3	--
供冷	冷冻站		--
消防	高压消防水站		依托开发区提供
供电	变配电		总变和装置变电所
通信	电信系统		生产调度及行政电话
供热	依托万华化学（烟台）氯碱热煤粉炉），	h	依托
供氮	依托林德公司空分装置（2×5 万 Nm ³ /h（制氧量））		依托

3.2.2.1 水源

（1）市政新鲜水

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

市政自来水由市政自来水厂供给，供水量为 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，
学集团环保科技有限公司的回用水处理。

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

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。

，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，

(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 m³ 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 。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车站，目前该除盐车站的规模 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 m³/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 m³/h（约 m³/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，就近排入界区初期雨水池，经泵提升汇入园区综合污水管线，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

在较大事故情况下，产生的大量事故污水首先收集至装置区内的初期雨水池，初期雨水池充满后，事故水通过地下雨水管网排至事故水池暂存，后送万华化学集团环保科技有限公司现有西区污水处理站处理。

事故水池位于万华工业园区西北侧，由 1#、2#、3#、4#水池组成，有效容积 [REDACTED]³。

3.2.2.4 供气

工业园目前已建成 6 座空压站。

1#空压站规模 [REDACTED]。仪表空气设 650m³ 球罐 1 个，650m³ 高压球罐 2 个（2.5MPaG）。工厂空气设 650m³ 球罐 1 个，650m³ 高压球罐 1 个（专供氯化氢氧化停车用）。空气增压机 2 台，1 开 1 备。

2#空压站规模 [REDACTED]

3#空压站（氯碱）规模 [REDACTED]，为氯碱专用，其中仪表风、装置风、呼吸气与园区管网联通，形成互备（DN150，设有远程切换 XV 阀）。

4#空压站规模 [REDACTED]，仪表空气设 650m³ 高压球罐 3 个（2.5MPaG）。空气

增压机 1 台。

5#空压站规模 [REDACTED]，设 2 个 650m³ 的 2.5MPa 压力球罐作为紧急情况下的补充气源。

6#空压站规模 [REDACTED]，不设置球罐。

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

3.2.2.5 供热

工业园内所需蒸汽依托万华工业园区内万华氯碱公司的热电站。热电站共建设 4 台锅炉，1#锅炉为环氧丙烷及丙烯酸酯一体化项目配套 220t/h 煤粉炉，2#~4#锅炉为 MDI 一体化项目配套 3×410t/h（2 开 1 备）煤粉炉。热电站配套汽轮机规模为 2×25MW 背压式汽轮发电机组。热电站主要组成见表 3.2-4。

表 3.2-4 热电站主要组成一览表

项目		建设内容
装置规模		x =
主体工程		
辅助工程	供水系统	用水取自城市用水
	除灰渣系统	除灰系统采用正压浓相气力除灰系统，干灰装入自卸汽车综合利用，也可以直接输到建材厂作原料；湿式除渣，冷渣由自卸汽车运走综合利用。
	冷却系统	空冷
贮运工程	运输工程	输煤系统：由神华煤矿供给，动力煤统一由码头汽车输送至热电站煤仓。
	贮存工程	煤仓：3个容量 吨的球形煤仓，可保证3台锅炉约22天正常生产的燃料煤耗煤量。
		灰库：2座 灰库，设在烟台润泰建材内，干灰气力输送至灰库。可储存锅炉72h的灰量。
		渣仓：2座有效容积 ³，可供锅炉储渣72h。
		事故渣场：利用烟台润泰建材灰渣场作为事故渣场。
		液氨储罐：2座 ³（1用1备）
环保工程	烟尘：电袋复合除尘器	
	SO ₂ ：炉外氨法脱硫	
	NO _x ：采用低温燃烧技术+SCR脱硝	
	烟囱：1#（环氧丙烷及丙烯酸酯一体化项目锅炉）、2#共用一根，3#、4#共用一根，两根烟囱合并为套筒， ，两根烟囱分别安装在线监测系统	
	废水：排入厂区污水处理站	
	固废：采用灰渣分除、干灰干排、灰渣分储系统；灰渣全部综合利用，事故渣场依托烟台润泰建材渣场；脱硫副产物硫酸铵全部作为副产品销售。	

目前，园区热电站供热负荷较高，为满足在建项目用热需求，氯碱公司在现有厂区预留用地新建热电项目（二期热电联产项目，正在建设），建设内容主要包括 [REDACTED] 高温高压煤粉锅炉及配 [REDACTED] 背压式汽轮发电机组，设计年发电量 [REDACTED] h，年供热量 [REDACTED]。

3.2.2.6 供电

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

园区 1#总变电站由 220kV 新港站引 1 路 110kV 电源，由 220kV 万华站不同母线段引 2 路 110kV 电源，内装设 4 台电压为 110/37kV、容量为 100MVA 的主变压器，主要为万华路以西的 MDI 一体化和 PO/AE 一体化等项目供电。

园区 2#总变电站由 220kV 新港站引 1 路 110kV 电源，由 220kV 万华站不同母线段引 2 路 110kV 电源，内装设 2 台电压为 110/37kV、容量为 100MVA 的主变压器，5 台容量均为 20.88MVA 的 110kV 整流变压器 5 台，主要为氯碱等装置供电。

园区 3#总变电站的 2 路 110kV 进线电源分别引自 220kV 万华站的 110kV 不同母线段，内装设 4 台电压为 110/37kV、容量为 150MVA 的主变压器，主要为万华路以东开封路以西的 PMMA、等项目供电。

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 1000kW 左右的柴油发电机，作为装置的事故应急电源。

3.2.2.7 火炬

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

MDI 一体化项目火炬处理能力为 [REDACTED] m³/h，采用封闭式地面火炬形式，火炬筒体高 45m，位于气化综合楼以南，用于处理项目非正常工况下排气。火炬系统包括火炬气排放管道、分液罐、水封罐、分级燃烧控制系统、防风墙、炉膛、多级燃烧器、点火系统及公用工程等。根据火炬废气排放条件，共有 9 根火炬气管道接入地面火炬。火炬采用分级燃烧控制，可充分提高火炬气的燃烧完全性。火炬系统设置长明灯火焰检测和电视监视系统、分级燃烧控制系统、可燃气体监测系统。

环氧丙烷/丙烯酸酯一体化项目火炬处理能力为 [REDACTED] m³/h，采用开放式地面火炬形式，火炬防辐射墙高 [REDACTED] m，位于园区东侧，南靠焚烧炉、废能锅炉，总占地面积 [REDACTED] m²。火炬系统主要包括 1 套防辐射墙、1074 套火炬头燃烧器、62 套长明灯及可伸缩式热电偶、4 套地面爆燃点火系统、62 套高能点火系统、5 个气液分离罐、4 个水封罐、1 个分液水封组合罐、8 台凝液泵、10 台水封罐溢流泵、1 台污水泵和火炬气回收系统。

3.2.2.8 主要公用工程消耗

2022 年，万华化学主要公用工程消耗见表 3.2-5。

表 3.2-5 万华化学现有项目主要公用工程消耗

名称	单位	2022 年消耗量	来源
新鲜水	t	[REDACTED]	市政管网
再生水	t	[REDACTED]	套子湾污水处理厂市政再生水
除盐水	t	[REDACTED]	万华氯碱公司热电站除盐车站

名称	单位	2022 年消耗量	来源
蒸汽	MJ		万华氯碱公司热电站
电	kWh		供电公司

3.2.3 现有储运系统

为方便物料取用，物料储罐分布于各装置区。据统计，截止目前，工业园内现有及建设中储罐共计 300 座，总容积约 $100 \times 10^4 \text{m}^3$ 。对于储存苯、硝基苯、苯胺等有毒物料的储存，储罐设置活性炭吸附、油气回收等废气处置措施；对于环氧丙烷及丙烯酸酯一体化项目丙烯酸酯类等物料的储存，储罐排气送 TDI 能量回收炉焚烧。除罐区外，丙烷、丁烷和 LPG 等原料采用地下洞库形式储存，洞库总容积 $100 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

现有工程储运系统建设情况详见表 3.2-6。

表 3.2-6 现有项目储运系统一览表

序号	装置名称	罐区名称	罐区基本情况			罐型	储罐废气去向
1		丙烯酸中间罐区				固定顶	PCC 焚烧炉
						固定顶	PCC 焚烧炉
						固定顶	PCC 焚烧炉
1		丙烯酸及酯中间罐区				固定顶	PCC 焚烧炉
						固定顶	PCC 焚烧炉
						内浮顶	PCC 焚烧炉
		丙烯酸装置废水罐区				固定顶	PCC 焚烧炉
						固定顶	PCC 焚烧炉
						固定顶	PCC 焚烧炉
		酯中间罐区				固定顶	PCC 焚烧炉
						固定顶	PCC 焚烧炉
2		环氧化单元				固定顶	废能锅炉
		装置罐区 2221 罐组	环			固定顶	废能锅炉
			环			固定顶	废能锅炉
			环			固定顶	废能锅炉
			环			固定顶	废能锅炉
		装置罐区 2224 罐组	环			固定顶	废能锅炉
			环			固定顶	废能锅炉
			环			固定顶	废能锅炉
			环			固定顶	废能锅炉
		装置罐区				内浮顶	—
		2222 罐组中间品				内浮顶	废能锅炉
						内浮顶	废能锅炉
		装置区内				内浮顶	废能锅炉
		装置区内				内浮顶	废能锅炉
		装置区 2223 罐组				内浮顶	南部储运 MTBE
						内浮顶	油气回收
		装置区内				固定顶	废能锅炉
		装置区内				固定顶	废能锅炉
		装置区内				固定顶	废能锅炉

序号	装置名称	罐区名称	罐区基本情况				储罐废气去向	
			存储介质	个数	单罐容积	罐型		
					(m³)			
		装置区内	IC8	1	400	内浮顶	废能锅炉	
3		丁醇中间罐区				内浮顶	UT1#焚烧炉	
						内浮顶	UT1#焚烧炉	
						内浮顶	UT1#焚烧炉	
						内浮顶	UT1#焚烧炉	
						内浮顶	UT1#焚烧炉	
						固定顶	UT1#焚烧炉	
						固定顶	UT1#焚烧炉	
						固定顶	UT1#焚烧炉	
4		NPG 中间罐区				固定顶	去 90%NPG 水溶储罐	
5	1335 产品罐区					固定顶	—	
						固定顶	—	
	1305 原料罐组					固定顶	—	
						内浮顶	MDI 装置碳纤维吸附	
						固定顶	MDI 装置碳纤维吸附	
						固定顶	—	
	1306 产品罐组					固定顶	—	
						固定顶	—	
						1304	固定顶	MDI 装置碳纤维吸附
							内浮顶	MDI 装置碳纤维吸附
5	1331 中间品					固定顶	MDI 装置碳纤维吸附	
						固定顶	MDI 装置碳纤维吸附	
						固定顶	MDI 装置碳纤维吸附	
						固定顶	MDI 装置碳纤维吸附	
						固定顶	MDI 装置碳纤维吸附	
						固定顶	MDI 装置碳纤维吸附	
7	苯胺小罐区					固定顶	UT1#焚烧炉	
						固定顶	UT1#焚烧炉	
						固定顶	UT1#焚烧炉	
						固定顶	UT1#焚烧炉	
						固定顶	UT1#焚烧炉	
						固定顶	UT1#焚烧炉	
						固定顶	UT1#焚烧炉	
						固定顶	UT1#焚烧炉	
7	甲醛罐区					固定顶	甲醛 ECS 单元	
	硝苯中间罐区					内浮顶	甲醛 ECS 单元	
						固定顶	UT1#焚烧炉	
						固定顶	UT1#焚烧炉	
						固定顶	UT1#焚烧炉	
						固定顶	UT1#焚烧炉	
8						3901 罐区	固定顶	PC 装置精制工序
	固定顶						PC 装置精制工序	
	内浮顶						—	
	固定顶						PC 装置精制工序	
	3912 罐区					固定顶	PC 装置精制工序	
						固定顶	PC 装置精制工序	
						固定顶	PC 装置精制工序	
						3922 罐区	固定顶	PC 装置精制工序
	3908 罐区					固定顶	PC 装置精制工序	
		固定顶	PC 装置精制工序					
9		多元醇原料罐区				固定顶	油洗罐	
10		原料罐区				内浮顶	—	

序号	装置名称	罐区名称	罐区基本情况				储罐废气去向						
			存储介质	个数	单罐容积	罐型							
					(m³)								
		原料罐区				固定顶	—						
		原料罐区				固定顶	—						
		原料罐区				固定顶	—						
		原料罐区				固定顶	—						
		产品罐区				固定顶	—						
		产品罐区				固定顶	—						
		产品罐区				固定顶	—						
		产品罐区				固定顶	—						
		中间品罐区				固定顶	—						
11		装置区内				固定顶	活性炭吸附罐						
12		装置区内				固定顶	废能锅炉						
						固定顶	废能锅炉						
13		装置区内				固定顶	—						
14		装置区内				固定顶	废能锅炉						
						固定顶	废能锅炉						
						固定顶	废能锅炉						
						固定顶	废能锅炉						
		丙类罐区				固定顶	废能锅炉						
						固定顶	废能锅炉						
15		装置区内				固定顶	活性炭吸附装置						
16		装置区内				固定顶	TDI 装置尾气洗涤						
						固定顶	包装废气吸收塔						
						固定顶	包装废气吸收塔						
						固定顶	TDI 罐区油气回收						
						固定顶	TDI 罐区油气回收						
						固定顶	TDI 装置水洗塔						
						固定顶	活性炭吸附罐						
						固定顶	—						
						固定顶	TDI 罐区油气回收						
						固定顶	TDI 罐区油气回收						
						17		装置内				固定顶	MMA 焚烧炉
												固定顶	MMA 焚烧炉
固定顶	MMA 焚烧炉												
固定顶	MMA 焚烧炉												
固定顶	MMA 焚烧炉												
固定顶	MMA 焚烧炉												
18		0511 罐区				固定顶	—						
						固定顶	—						
		0517 罐区				固定顶	—						
		0514 多元醇罐区											
						固定顶	—						
						内浮顶	多元醇储罐水洗塔						
						内浮顶	UT1#焚烧炉						
						内浮顶	多元醇储罐水洗塔						
		内浮顶				多元醇储罐水洗塔							
		0507 罐区				固定顶	苯胺油气回收						
0516 罐区	固定顶	—											
2442 丙烯酸				固定顶	PCC 焚烧炉								

序号	装置名称	罐区名称	罐区基本情况				储罐废气去向
			存储介质	个数	单罐容积	罐型	
					(m³)		
		及酯罐区				固定顶	PCC 焚烧炉
		固定顶				PCC 焚烧炉	
		固定顶				PCC 焚烧炉	
		固定顶				PCC 焚烧炉	
		0501 罐区				内浮顶	苯油气回收
		内浮顶				甲醇水洗塔	
		0502 罐区				固定顶	包装废气水洗塔
		固定顶				包装废气水洗塔	
		0504 罐区				内浮顶	甲苯油气回收
		0503 罐区				内浮顶	废能锅炉
		甲基异丁基 酮罐区				内浮顶	UT1#焚烧炉
		丙烯酸 2-乙 基己酯罐区				固定顶	PCC 焚烧炉
		0512 罐区				内浮顶	MTBE 油气回收
19		中间品罐区				固定顶	MMA 废水焚烧炉
		中间品罐区				固定顶	MMA 废水焚烧炉
		中间品罐区				固定顶	MMA 废水焚烧炉
		产品罐区				固定顶	MMA 废水焚烧炉
		中间品罐区				固定顶	MMA 废水焚烧炉
19		中间品罐区				固定顶	MMA 废水焚烧炉
		原料罐区				固定顶	MMA 废水焚烧炉
		中间品罐区				固定顶	MMA 废水焚烧炉
		中间品罐区				固定顶	MMA 废水焚烧炉
		中间品罐区				固定顶	MMA 废水焚烧炉
		原料罐区				固定顶	MMA 废水焚烧炉
		产品罐区				固定顶	MMA 废水焚烧炉
		原料罐区				固定顶	MMA 废水焚烧炉
		原料罐区				内浮顶	MMA 废水焚烧炉
		原料罐区				内浮顶	MMA 废水焚烧炉
		中间品罐区				固定顶	MMA 废水焚烧炉
20		原料罐区				固定顶	聚醚多元醇装置水洗 塔、活性炭吸附塔
		原料罐区				固定顶	
		原料罐区				固定顶	
		原料罐区				固定顶	
		原料罐区				固定顶	
		产品罐区				固定顶	
		产品罐区				固定顶	
		中间品罐区				固定顶	
		产品罐区				固定顶	
		产品罐区				固定顶	
		产品罐区				固定顶	
21		丙烷洞库				地下洞库	安全阀排气送火炬
		丁烷洞库				地下洞库	安全阀排气送火炬
		LPG 洞库				地下洞库	安全阀排气送火炬

3.2.4 现有全厂性环保设施

万华工业园内已建成的全厂综合性环保设施见表 3.2-7。

表 3.2-7 现有全厂性环保设施一览表

类别	装置名称	建设内容	建设规模
废气			
废水			
固废			
环境 风险			

3.2.4.1 废气

万华化工园区现有废气治理措施如下：

(1) TDI 能量回收炉

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

TDI 能量回收炉外貌图详见图 3.2-1。



图 3.2-1 TDI 能量回收炉外貌图

(2) 废能锅炉

废能锅炉东邻 TDI 能量回收炉，北靠环氧丙烷/丙烯酸酯一体化项目开放式地面火炬单元，西邻工业园指挥楼，占地面积 3。废能锅炉外貌详见图 3.2-2。

废能锅炉单元设有 [REDACTED] 蒸汽炉，通过燃烧处理来自环氧丙烷装置排气、环氧丙烷中间储罐排气、丙烷脱氢装置 PDH 燃料气、火炬回收气、聚酯装置排气、特种胺装置排气、氢气管网富裕氢气及环氧丙烷装置高热值燃料，每台锅炉可 [REDACTED]

██████████, 年运行时间 8000 小时。

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

表 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	万华老厂搬迁 MDI 一体化项目	150
2	环氧丙烷及丙烯酸酯一体化项目	5150
3	丙烷脱氢辅助罐区项目	150



图 3.2-2 废能锅炉外貌图

(3) 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。



MTBE活性炭吸附罐（PO）



甲醇水洗装置



MTBE活性炭吸附罐（LPG）



叔丁醇罐区水吸收罐



苯罐区活性炭吸附装置



醇罐区水吸收装置



图 3.2-3 储罐安全阀排气收集

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



图 3.2-4 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 3.2-5 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 3.2-6 污水处理系统、污水池废气收集设施

3.2.4.2 废水

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

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

主要处理单元工艺流程如下所述：

(1) 难生化废水处理装置

难生化废水包括：硝基苯酸性废水、MDI 装置废水、HCl 氧化装置废水、聚醚废水、化验室废水、DNT 废水、特种胺废水。废水中主要污染物为：氨氮、硝基酚、苯胺、苯、硝基苯、氯苯、甲醛、THF、三甲基环己醇、丙酮等。废水种类多，成分复杂，可生化性差，生物致毒性大，处理难度大。

装置设计规模 [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：

难生化废水正常状态下首先进入调节池 A 段将各种废水进行混合（事故时先进入事故池），然后进入中和池进行 pH 调节后，再进入调节池 B 段，在 B 段调节池均质后再

用泵送至混凝池和絮凝池，形成絮状沉淀，在沉淀池进行沉淀后自流进入生化配水池，在配水池与检测水池回流水混合均匀后自流进入高效微生物厌氧滤池（3T-BAF）。

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

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

难生化废水处理装置设计进出水水质详见表 3.2-9，本次评价收集的企业 2022 年实际监测的进出水水质见表 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	pH	无量纲	5.0 ~ 12.0	6.0 ~ 9.0
2	COD	mg/L	≤20000	≤1500
3	BOD ₅	mg/L	≤3500	≤300
4	氨氮	mg/L	≤300	≤25
5	甲醛	mg/L	≤50	≤2.0
6	苯	mg/L	≤20	≤0.2
7	硝基苯	mg/L	≤150	≤3.0
8	苯胺+多胺	mg/L	≤300	≤2.0
9	氯苯	mg/L	≤200	≤0.4
10	SS	mg/L	≤300	≤120
11	磷酸盐	mg/L	≤4000	≤1.0
12	苯酚	mg/L	≤20	≤0.4
13	硫化物	mg/L	≤50	≤1.0
14	硝基酚	mg/L	≤50	≤5.0
15	NO ³⁻ +NO ²⁻	mg/L	≤250	≤200

表 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	pH	无量纲	4.9 ~ 10	7.4 ~ 8.9
2	COD	mg/L	209.87 ~ 373.74	15 ~ 25.57
3	氨氮	mg/L	87.02 ~ 280.73	≤24.64
4	硝基苯	mg/L	< 0.5 ~ 0.73	< 0.5
5	苯胺+多胺	mg/L	0.5 ~ 35.88	0.5~2.0
6	氯苯	mg/L	2.17 ~ 45.07	< 0.02 ~ 0.35
7	硝基酚	mg/L	14.7 ~ 40.5	1.9 ~ 4.6
8	甲苯	mg/L	0.5~5.11	< 2.0
9	甲醛	mg/L	-	< 0.4

根据实际进出水水质，可以看出实际进出水浓度符合设计要求。

（2）高浓度废水处理装置

高浓度废水包括：聚醚装置生产废水、环氧丙烷生产连续废水和洗涤催化剂氨水、丙烯酸生产废水、丙烯酸甲酯/乙酯生产废水、NPG 装置生产废水。上述废水 COD 高，碱度较低，甲醛含量较高，水质成分较为复杂。根据该类综合废水水质的特点，高浓度废水处理装置选用催化氧化预处理工艺（UVF 装置）和厌氧处理工艺（MQIC 反应器）。

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。

高负荷厌氧 EGSB 反应器（MQIC 反应器）的进水由反应器底部的布水系统分配进入膨胀床室，与厌氧颗粒污泥均匀混合，大部分有机物在这里被转化成沼气，产生的沼气被第一级三相分离器收集。沼气将沿着上升管上升，沼气上升的同时把颗粒污泥膨胀床反应室的混合液提升至反应器顶部的气液分离器。被分离出的沼气从气液分离器顶部的导管排走，分离出的污水混合液沿着下降管返回到膨胀床室的底部，并与底部的颗粒污泥和进水充分混合，实现了混合液的内部循环。内循环的结果使膨胀床室不仅有很高的生物量，很长的污泥龄，并具有很大的升流速度，使该室内的颗粒污泥完全达到流化状态，有很高的传质速率，使生化反应速率提高。在厌氧反应器运行过程中，DCS 控制系统对进水量、回流量、温度、pH、沼气产量等进行监控。

厌氧反应器的出水通过泥水分离器分离后进入产水池，泵送至园区综合废水处理装置。厌氧反应器产生的沼气通过三相分离器收集后进入汽水分离罐进一步分离，随后经水封器进入脱硫净化装置。采用氧化铁干法脱硫后的沼气进入沼气储柜进行缓冲存储。

沼气储柜的气体正常时进入蒸汽锅炉产生过热蒸汽。当沼气产量多余锅炉处理量或者锅炉维修时，沼气可进入到沼气燃烧系统（火炬）焚烧处理。

高浓度废水处理装置设计进出水水质详见表 3.2-11，2022 年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
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	28861.11 ~ 47938.89	1092.8 ~ 2080.21
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	1.0 ~ 195.69	< 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

根据实际进出水水质，可以看出实际进出水浓度符合设计要求。

(3) 综合废水处理装置

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

①物化预处理系统

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

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

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

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

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

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

②生化处理系统

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

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

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

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

③含硫废水处理系统

含硫废水单独在含硫废水收集池中收集，由含硫废水收集池提升泵提升至含硫废水反应池，通过在反应池中投加氯化铁（ FeCl_3 ），生成硫化铁沉淀。在含硫废水沉淀池中进行固液分离，污泥进如含硫污泥池中，由含硫污泥输送泵泵送至板框压滤机进行脱水处理，上清液排到回用水系统中的 RO 浓水池中。

综合废水处理装置设计进出水水质详见表 3.2-13，2022 年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	pH	无量纲	6 ~ 9	6 ~ 9
2	COD _{Cr}	mg/L	≤1500	≤120
3	BOD ₅	mg/L	≤350	≤100
4	悬浮物	mg/L	≤500	≤100
5	氨氮	mg/L	≤300	≤10
6	硫化物	mg/L	≤20	≤1.0
7	甲醛等醛类	mg/L	≤15	≤2.0
8	总油、脂	mg/L	≤10	≤5
9	电导率	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	COD _{Cr}	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

根据实际进出水水质，可以看出实际进出水浓度符合设计要求。

(4) 回用水处理装置工艺流程

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

① 清净下水处理工艺

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

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，收集 2022 年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	/	6~9	6~9
2	浊度	mg/L	≤30	≤0.2
3	Ca ²⁺	-	≤500	≤150
4	总铁	mg/L	≤120	≤0.3
5	Mg ²⁺	mg/L	≤80	≤20
6	Na ⁺	mg/L	≤2000	≤500
7	Cl ⁻	mg/L	≤1500	≤400
8	NO ₃ ⁻	mg/L	≤400	≤300
9	SO ₄ ²⁻	mg/L	≤2000	≤800
10	二氧化硅	mg/L	≤60	≤35
11	Ba ²⁺	mg/L	≤0.60	≤0.30
12	Sr ²⁺	mg/L	≤4.00	≤2.00
13	NH ₃ -N	mg/L	≤6	≤0.5
14	Al ³⁺	mg/L	≤10	≤2
15	总硬度以 CaCO ₃ 计	mg/L	≤400	≤250
16	COD	mg/L	≤300	≤50
17	电导率	us/cm	≤8500	≤1000

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	pH	/	7.8	6.6
2	Cl ⁻	mg/L	387.03~1146.35	10.52~18.31
3	SO ₄ ²⁻	mg/L	~450	~2.64
4	NH ₃ -N	mg/L	0.43~0.73	0.1~0.14
5	COD	mg/L	53.7~80.77	<1.04~2.53
6	铁	mg/L	0.06~0.17	<0.06
7	总硬度	mg/L	109.2~427.64	~1.9
8	电导率	us/cm	1943.12~4780	90.85~193.87

序号	主要污染物	单位	实际进水浓度	实际出水浓度
9	二氧化硅	mg/L	-	~1.11
10	浊度	mg/L	3.96~17.02	~0.07

根据实际进出水水质，可以看出实际进出水浓度符合设计要求。

(5) 废盐水处理罐区

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

(6) 乙烯废水处理装置

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

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

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

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

一段好氧池：通过纯氧曝气，发生碳化反应和硝化反应，废水中的大部分有机物在此去除，氨氮全部转化为硝态氮；二段缺氧池：通过投加甲醇等碳源，发生反硝化反应去除剩余硝态氮，降低出水总氮；二段好氧池：通过鼓风曝气，发生碳化反应去除剩余

有机物，保证出水水质合格；二段好氧池出水自流进入脱气池，通过曝气脱气，释放水中溶解的氮气，保证二沉池良好的固液分离效果。二沉池通过自然沉降过程，将废水中悬浮物去除，确保生化产水合格。

(7) PC 废水处理装置

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

污染物的去除经过以下三个阶段：

第一阶段：经酸析、过滤，干燥，回收 BPA；

第二阶段：经大孔交换树脂吸附；

第三阶段：经活性炭吸附、中和后外排。

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

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

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

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

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

(8) 污水处理站除臭装置

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

各单元的臭气由各区域的送风机经臭气输送管路送至臭气处理装置。

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

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

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

根据统计，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)	污水处理设施规模 (m ³ /h)		处理余量 (m ³ /h)
				现有设计处理 规模 (m ³ /h)	在建乙烯项目扩建 污水处理设施规模 (m ³ /h)	
1	高浓度废水处理装置					
2	综合废水处理站装置					
3	回用水处理装置					
4	浓水深处理装置					

3.2.4.3 固废

(1) 厂内焚烧

目前厂内设 TDI 能量回收炉、UT1#焚烧炉、MMA 焚烧炉、PVC 焚烧炉等对装置产生的废液进行焚烧。根据 2022 年实际运行数据，各焚烧炉烟气中监测因子均能够满足相应标准要求。

(2) 固废暂存

为规范全厂固废管理，万华化学集团股份有限公司在厂区西北侧、污水处理站南邻设置了 1 座 3000m² 固废站，可实现 3 个月固废暂存，现有固废暂存量仅占总容量的 40%，尚有充足的空间。固废站分为 11 个库区，分类专项存放全厂各类固废，设置了危险废物、一般废物、废金属、废保温棉专用收集设施。配备专用叉车、运输车进行固废转运。固废站地面均实施硬化，另设置导排沟，一旦发生泄漏或雨水渗入可将污水排至固废站旁的废水收集池，送污水处理站处理后排放。

	
固废站	固废装箱、货架放置
	
地面硬化	导排沟

万华化学厂内按固废“减量化、资源化、无害化”处置原则，落实各类固废的收集、贮存和综合利用措施，各类危险废物妥善处置，实现固体废物的“零排放”。厂内固废站按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求进行设计建设，并按照规定要求设置泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置，固废站内设置裙角、导流沟，进行地面防渗防腐处理，并且使用符合标准及规范要求的容器盛装危险废物，容器上粘贴符合相应的标签。采取了防雨、防尘、防渗措施，防止造成二次污染。危险废物转移执行联单制度。

（3）外委处置

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

3.2.5 依托设施

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

根据《万华化学集团环保科技有限公司废水处理优化提升改造项目环境影响报告书》，新城污水处理厂排海管线基本信息如下，具体排海管线见图 3.2-7。

- ①地理坐标：经度 121°1'16.57"、纬度 37°42'8.68"；
- ②排放去向：直接进入黄海海域；
- ③排放规律：连续排放，流量不稳定，但有周期性规律；
- ④受纳水体功能目标：第四类；
- ⑤汇入受纳自然水体处地理坐标：经度 121°3'44.57"、纬度 37°44'42.86"；深度：15.1m，离岸 5.1km；
- ⑥最大达标废水排放规模：10 万 m³/d；
- ⑦排污许可量：COD_{Cr} 4035.73t/a，氨氮 416.85t/a，总氮 700.26t/a，总磷 59.21t/a。

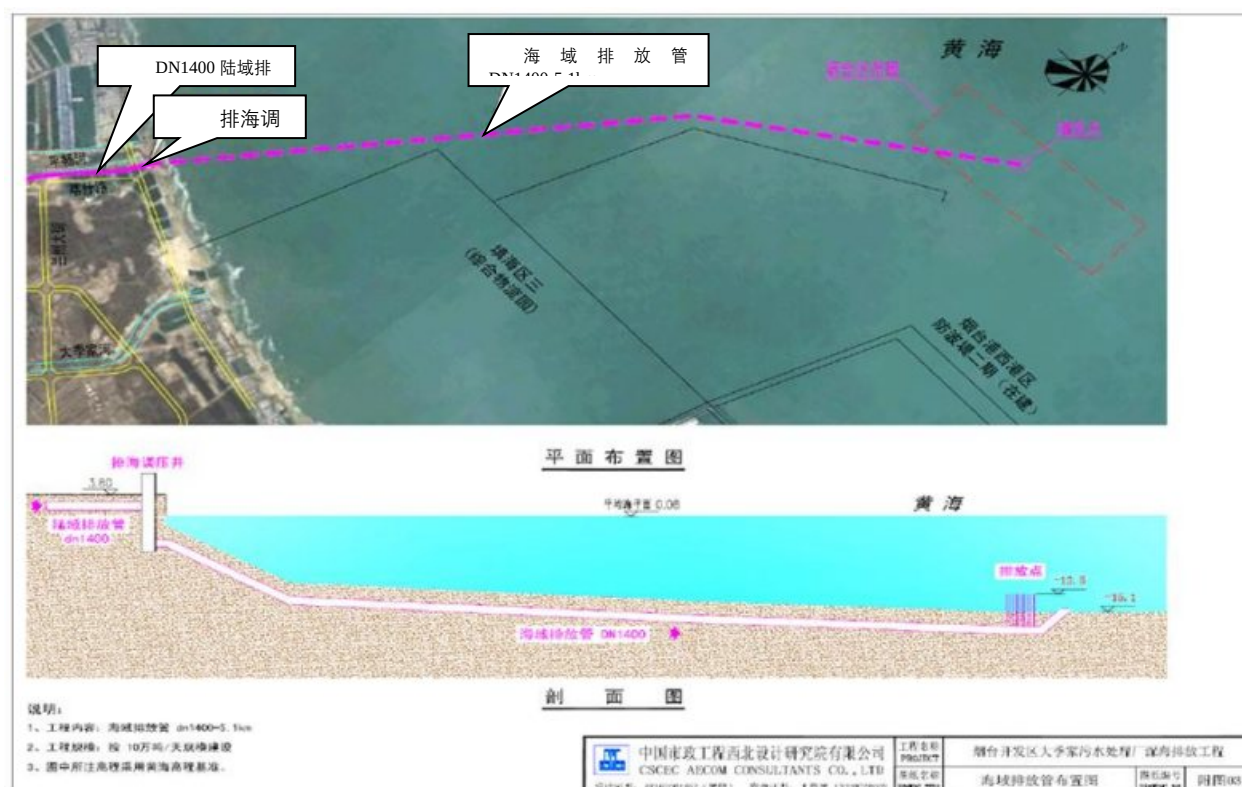


图 3.2-7 新城污水处理厂排海管线工程平面布置图

现有项目废水总量控制因子 COD_{Cr}、NH₃-N 和总氮在排海管线许可因子内，排放量也在排海管线许可量内。

3.2.6 现有项目污染物排放达标情况

3.2.6.1 废气

(1) 有组织废气

以 2021 年为基准年，对现有装置有组织废气进行达标分析，有组织废气污染物排放及达标情况引用万华化学及万华环保科技依法提交的 2021 年排污许可证执行年报中的数据，取值类型为折标后的小时浓度值，详见表 3.2-18 和表 3.2-19。

同时，对 2022 年万华化学及万华环保科技现有装置有组织废气进行达标分析，引用万华化学及万华环保科技依法提交的 2022 年排污许可证执行年报中的数据，取值类

型为折标后的小时浓度值，详见表 3.2-20 和表 3.2-21。

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

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测 方式	有效监 测数据	许可排放浓度 限值 (mg/m ³)	监测结果 (mg/m ³)			超标 个数	超标 率(%)
						最小值	最大值	平均值		
DA002			手工	2	45	ND	1.6	0.8	0	0
DA003			手工	4	50	ND	13	7.8	0	0
DA005			手工	1	0.1	0.018	0.085	/	0	0
			手工	4	30	ND	4.9	1.3	0	0
			手工	12	60	0.56	3.96	2.1	0	0
DA006			手工	4	50	ND	24	6.6	0	0
DA007			手工	12	60	1.49	11.3	5.6	0	0
			手工	12	10	ND	3.3	1	0	0
			手工	4	10	ND	ND	ND	0	0
			手工	4	50	ND	5	1.6	0	0
DA008			手工	4	10	ND	3.4	1.39	0	0
DA009			手工	12	100	1.16	14.4	5.15	0	0
DA010			手工	4	10	ND	1.5	0.42	0	0
DA011			手工	12	60	1.7	12.2	5.04	0	0
DA012			手工	12	10	ND	4.1	1.34	0	0
			手工	4	10	ND	ND	ND	0	0
DA013			手工	2	10	ND	1.7	0.425	0	0
DA014			手工	2	10	ND	1.2	0.3	0	0
DA017			手工	12	100	3.53	51.2	16	0	0
DA018			手工	4	10	ND	2.4	0.78	0	0
DA019			手工	4	10	ND	8.9	2.18	0	0
DA020			手工	2	45	ND	0.06	0.015	0	0
			手工	4	100	ND	20	8	0	0
DA021			手工	12	60	1.62	47.9	9.05	0	0
DA022			手工	12	60	0.89	11.8	3.9	0	0
DA024			手工	12	60	0.33	4.01	1.66	0	0

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测 方式	有效监 测数据	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	监测结果 (mg/m³)			超标 个数	超标 率(%)
						最小值	最大值	平均值		
			手工	4	100	ND	ND	ND	0	0
DA025			手工	4	30	ND	5.5	1.31	0	0
			手工	4	5	ND	2.1	0.8	0	0
			手工	2	20	ND	2.8	1.3	0	0
			手工	2	0.5	ND	ND	ND	0	0
			手工	2	5	ND	0.1	0.07	0	0
			手工	2	20	ND	ND	ND	0	0
			手工	12	60	ND	5.85	2.13	0	0
DA026			手工	2	50	ND	ND	ND	0	0
			手工	2	5	ND	0.06	0.015	0	0
			手工	2	20	ND	ND	ND	0	0
DA027			手工	2	1	ND	ND	ND	0	0
			手工	12	60	1.02	7	3.34	0	0
			手工	4	5	ND	1.55	0.59	0	0
DA028			手工	2	5	ND	0.08	0.02	0	0
			手工	2	20	ND	0.35	0.08	0	0
			手工	2	0.5	ND	ND	ND	0	0
			手工	4	30	ND	0.9	0.41	0	0
			手工	12	100	ND	ND	ND	0	0
DA031			手工	12	60	0.34	8.07	3.19	0	0
DA032			手工	12	60	0.72	7.17	2.3	0	0
DA033			手工	4	100	ND	53	27.5	0	0
DA034			手工	4	100	33	54	42.9	0	0
			手工	4	50	ND	ND	ND	0	0
			手工	4	10	ND	1.2	0.54	0	0
DA037			手工	4	30	ND	9.7	2.03	0	0
DA038			手工	4	30	ND	6.7	2.12	0	0

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测 方式	有效监 测数据	许可排放浓度 限值 (mg/m ³)	监测结果 (mg/m ³)			超标 个数	超标 率(%)
						最小值	最大值	平均值		
DA039			手工	12	60	0.63	3.42	1.75	0	0
DA040			手工	12	60	ND	1	0.25	0	0
DA041			手工	4	5	ND	3.04	0.726	0	0
DA042			手工	4	10	ND	2	0.68	0	0
DA043			手工	4	10	ND	1.7	0.8	0	0
DA044			手工	12	60	0.72	5.23	2.25	0	0
DA045			手工	4	10	ND	1.5	0.3	0	0
			手工	4	100	ND	ND	ND	0	0
			手工	2	50	ND	ND	ND	0	0
			手工	12	60	0.35	8.11	2.382	0	0
			手工	4	50	ND	ND	ND	0	0
			手工	4	1.9	ND	ND	ND	0	0
DA046	C		手工	12	60	1	57.2	13.1	0	0
DA048			手工	4	10	ND	ND	ND	0	0
DA049			手工	4	10	ND	1.4	0.52	0	0
DA050			自动	/	100	ND	53	25.5	0	0
			手工	12	60	ND	28.8	9.17	0	0
			自动	/	10	ND	2.8	1.24	0	0
			自动	/	50	ND	4.5	1.24	0	0
DA051			手工	4	10	ND	ND	ND	0	0
			手工	12	60	0.18	19.5	4.9	0	0
DA053			手工	2	5	ND	0.1	0.019	0	0
			手工	2	8	ND	0.051	0.01	0	0
			手工	12	60	ND	8.15	3.06	0	0
			手工	2	2	ND	0.016	0.003	0	0
DA054			手工	4	10	ND	2.5	1.25	0	0
DA055			手工	2	0.5	ND	ND	ND	0	0
			手工	12	60	ND	35.4	8.7675	0	0

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测 方式	有效监 测数据	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	监测结果 (mg/m³)			超标 个数	超标 率(%)
						最小值	最大值	平均值		
			手工	2	20	0.005	0.127	0.039	0	0
DA056			手工	12	60	ND	54.2	9.2	0	0
DA058			手工	12	60	1.26	5.89	2.87	0	0
DA059			自动	/	10	ND	ND	ND	0	0
			手工	12	60	ND	14.4	4.8	0	0
			自动	/	50	ND	ND	ND	0	0
			自动	/	100	ND	2.6	0.3	0	0
DA060			手工	4	10	ND	9	3.4	0	0
			手工	12	60	ND	9.38	3.5	0	0
DA061			手工	2	5	ND	2.51	0.79	0	0
			手工	2	50	ND	36	9	0	0
			手工	12	60	1.02	3.03	1.81	0	0
DA064			手工	12	10	ND	1.8	0.79	0	0
DA065			手工	2	20	ND	ND	ND	0	0
			手工	12	60	0.39	48.9	6.07	0	0
DA067			手工	12	60	1.28	12.4	6.7	0	0
			手工	4	10	ND	5	1.2	0	0
DA068			手工	12	60	0.79	8.72	4.06	0	0
			手工	4	10	ND	1	0.25	0	0
DA069			手工	12	60	ND	5.87	2.1	0	0
			手工	4	10	ND	8.1	2.4	0	0
DA070			手工	4	10	ND	1.4	0.6	0	0
			手工	12	60	ND	5.4	2.1	0	0
DA071			手工	4	10	ND	ND	ND	0	0
DA072			手工	12	10	ND	1.6	0.8	0	0
			手工	12	60	ND	8.1	4.6	0	0
DA073			手工	4	10	ND	2.6	0.7	0	0

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测 方式	有效监 测数据	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	监测结果 (mg/m³)			超标 个数	超标 率(%)
						最小值	最大值	平均值		
DA074			手工	12	60	ND	3.2	1.4	0	0
DA075			手工	4	10	ND	ND	ND	0	0
			手工	4	100	ND	ND	ND	0	0
			手工	12	5	ND	ND	ND	0	0
			手工	12	10	ND	6.3	2.3	0	0
DA076			手工	4	10	ND	1.4	0.6	0	0
DA077			手工	4	50	ND	ND	ND	0	0
DA078			自动	/	100	35	62	43	0	0
			手工	4	10	ND	2.6	1.2	0	0
			手工	4	10	ND	ND	ND	0	0
DA079			手工	4	10	ND	ND	ND	0	0
DA080			手工	4	10	ND	ND	ND	0	0
DA081			手工	12	10	ND	6.4	2.8	0	0
DA082			手工	4	10	ND	1.5	0.52	0	0
DA083			手工	2	16	ND	ND	ND	0	0
			手工	2	20	ND	ND	ND	0	0
			手工	12	60	ND	8.1	3.1	0	0
DA084			手工	12	10	ND	2.5	1.3	0	0
DA085			手工	4	10	ND	1.2	0.2	0	0
DA087			手工	12	60	ND	44	9.2	0	0
			手工	8	10	ND	8.31	2.11	0	0
DA088			手工	4	10	ND	1.9	0.6	0	0
DA089			手工	12	60	ND	ND	ND	0	0
			手工	4	10	ND	4.6	1.7	0	0
DA090			手工	12	60	0.51	8.1	2.7	0	0
			手工	2	50	ND	ND	ND	0	0
DA091			手工	12	60	ND	7.4	2.5	0	0
		手工	4	10	ND	8.9	2.4	0	0	

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测 方式	有效监 测数据	许可排放浓度 限值（mg/m ³ ）	监测结果（mg/m ³ ）			超标 个数	超标 率(%)
						最小值	最大值	平均值		
DA092			手工	12	60	1.17	14.8	3.5	0	0
DA093			手工	2	5	ND	0.35	0.04	0	0
			手工	4	10	ND	1.9	0.3	0	0
			手工	12	60	15.2	48	25.47	0	0
			手工	4	100	ND	ND	ND	0	0
			手工	4	50	ND	14	4.08	0	0
DA094			手工	12	60	0.17	4.93	1.7	0	0
DA095			手工	4	50	ND	14	4.1	0	0
			手工	12	60	ND	17.2	8.3	0	0
			手工	4	10	ND	1.4	0.2	0	0
			手工	4	100	ND	3	0.5	0	0
			手工	2	5	ND	2.95	1.4	0	0
DA096			手工	12	10	ND	7.5	2.2	0	0
DA097			手工	2	20	ND	ND	ND	0	0
			手工	12	60	ND	ND	ND	0	0
DA098			手工	4	50	ND	ND	ND	0	0
			手工	2	5	ND	ND	ND	0	0
			自动	/	10	ND	1.3	0.9	0	0
			自动	/	100	ND	1	0.3	0	0
			手工	12	60	2.17	19	10.16	0	0
DA099			手工	12	60	0.32	18.3	3.8	0	0
DA100			手工	12	60	ND	4.6	1.9	0	0
DA101			手工	12	100	ND	ND	ND	0	0
			手工	4	100	ND	ND	ND	0	0
DA102			手工	12	10	ND	2.1	0.525	0	0
DA103			手工	12	10	ND	3.7	1.19	0	0
DA104			手工	12	10	ND	ND	ND	0	0

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测 方式	有效监 测数据	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	监测结果 (mg/m³)			超标 个数	超标 率(%)
						最小值	最大值	平均值		
DA105			手工	4	100	ND	62	15	0	0
DA106			手工	12	10	ND	ND	ND	0	0
DA107			手工	4	30	ND	10.8	2	0	0
			手工	4	5	ND	2.01	0.58	0	0
DA108			手工	4	100	ND	19	10.16	0	0
			手工	4	10	ND	1.0	0.25	0	0
			手工	4	50	ND	ND	ND	0	0
DA109			手工	12	10	ND	ND	ND	0	0
DA111			手工	4	30	ND	25.8	5.88	0	0
			手工	2	20	ND	2.98	1.43	0	0
			手工	2	0.5	ND	ND	ND	0	0
DA112			手工	12	10	ND	1.9	0.9	0	0
DA113			手工	4	10	ND	3.5	1.29	0	0
			手工	12	60	1.57	5.24	2.9	0	0
DA114			手工	12	60	ND	5.75	2.68	0	0
			手工	2	50	ND	ND	ND	0	0
DA115			手工	12	10	ND	1.1	0.24	0	0
DA116			手工	12	10	ND	ND	ND	0	0
DA117			手工	2	20	ND	0.08	0.01	0	0
			手工	12	60	ND	3.95	1.42	0	0
DA118			手工	4	50	ND	ND	ND	0	0
			手工	4	100	ND	22	13.4	0	0
			手工	4	10	ND	3.5	1.33	0	0
			手工	12	60	ND	4.62	1.4	0	0
DA119			手工	2	5	ND	0.35	0.1	0	0
			手工	12	60	0.28	3.07	1.4	0	0

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测 方式	有效监 测数据	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	监测结果 (mg/m³)			超标 个数	超标 率(%)
						最小值	最大值	平均值		
DA120			手工	2	20	0	0.039	0.01	0	0
			手工	12	60	0.81	8.78	3.376	0	0
DA121			手工	12	10	ND	ND	ND	0	0
DA122			手工	12	60	1.91	39.6	11.51	0	0
DA123			手工	4	100	ND	18	6.6	0	0
DA124			手工	12	60	ND	1.9	0.33	0	0
			手工	2	2	ND	0.003	0.0003	0	0
DA125			手工	12	60	ND	ND	ND	0	0
DA126			手工	12	10	ND	ND	ND	0	0
DA127			手工	12	60	ND	17.5	4.66	0	0
			手工	2	5	ND	1.55	0.43	0	0
			手工	2	50	ND	ND	ND	0	0
DA128			手工	12	60	0.98	11.6	5.14	0	0
			手工	4	10	ND	3	1.6	0	0
DA129			手工	2	2	ND	0.087	0.035	0	0
			手工	12	60	0.28	3.12	1.4	0	0
DA130			手工	12	10	ND	6.2	1.42	0	0
DA132			手工	12	60	1.49	9.44	3.65	0	0
DA133			手工	12	60	1.12	4.93	2.91	0	0
			手工	4	10	ND	3.8	1.95	0	0
DA135			手工	4	5	ND	2.3	0.5	0	0
			手工	4	30	ND	4.2	1.4	0	0
DA137			手工	4	10	ND	1.9	0.95	0	0
			手工	12	60	1.11	6.54	3.28	0	0
DA140			手工	12	10	ND	2.1	1.07	0	0
DA143			手工	12	10	ND	1.9	1	0	0
DA145			手工	12	60	0.1	4.93	1.7	0	0
DA147			手工	4	100	ND	33	15.33	0	0

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测 方式	有效监 测数据	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	监测结果 (mg/m³)			超标 个数	超标 率(%)
						最小值	最大值	平均值		
DA148			手工	4	50	ND	ND	ND	0	0
			手工	4	10	ND	5.2	1.24	0	0
			手工	4	10	ND	6.8	1.3	0	0
			自动	/	100	11	26	16.58	0	0
			手工	4	50	ND	ND	ND	0	0
DA149			手工	12	60	ND	22.1	3.27	0	0
DA150			手工	12	60	ND	ND	ND	0	0
			手工	4	10	ND	ND	ND	0	0
DA151			手工	12	60	1.2	15.8	3.22	0	0
			手工	4	10	ND	4.9	1.3	0	0
DA152			手工	4	100	6	35	17.18	0	0
			手工	4	50	ND	ND	ND	0	0
DA153			手工	4	10	ND	1.4	0.84	0	0
			手工	4	5	ND	2.28	0.71	0	0
			手工	4	30	ND	9.2	1.9	0	0
DA154			手工	4	50	ND	ND	ND	0	0
			手工	4	10	ND	3.2	1.06	0	0
			手工	4	100	6	22	15.3	0	0
DA155			手工	4	50	ND	ND	ND	0	0
			手工	4	10	ND	2.5	1.43	0	0
DA156			手工	4	100	5	41	18.1	0	0
			手工	4	10	ND	2.63	1.3	0	0
DA157			手工	12	60	1.6	44.6	13.2	0	0
			手工	12	60	2.28	52.6	19.1	0	0
DA158			手工	4	10	ND	8.9	2.6	0	0
			手工	12	60	ND	10.3	2.59	0	0
DA159			手工	4	5	ND	2.2	0.64	0	0
			手工	4	30	ND	5.8	2.05	0	0
DA159					手工	4	10	ND	ND	ND

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测 方式	有效监 测数据	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	监测结果 (mg/m³)			超标 个数	超标 率(%)
						最小值	最大值	平均值		
DA160			手工	4	100	ND	13	3.5	0	0
			手工	4	50	ND	ND	ND	0	0
			手工	12	60	1.04	15.2	5.2	0	0
DA161			手工	4	10	ND	ND	ND	0	0
DA162			手工	4	100	31	60	47.3	0	0
			手工	4	50	ND	8.83	0.92	0	0
			手工	4	10	ND	6.39	1.4	0	0
DA163			手工	4	10	ND	ND	ND	0	0
DA164			手工	12	60	3.32	22.1	9.65	0	0
			手工	2	50	ND	ND	ND	0	0
DA165			手工	4	10	1.4	1.5	1.46	0	0
			手工	12	60	5.55	24.6	11.4	0	0
DA166			手工	4	50	ND	ND	ND	0	0
			手工	4	10	ND	1.5	0.8	0	0
			手工	4	100	34	61	46.7	0	0
DA167			手工	12	60	1.23	10.8	3.7	0	0
DA168			手工	4	10	1.2	1.8	1.5	0	0
DA169			手工	12	60	1.49	11	3.21	0	0
DA170			手工	3	100	31	55.1	42.3	0	0
			手工	4	50	ND	1.2	0.28	0	0
			手工	4	10	ND	1.4	0.7	0	0
DA171			手工	4	10	ND	9.6	3.11	0	0
			手工	12	60	ND	10	3.71	0	0
DA172			手工	2	50	0.097	2.31	0.664	0	0
			手工	12	60	2.9	29.2	16	0	0
DA173			手工	2	5	0.0003	0.1	0.05	0	0
			手工	2	4	0.0002	0.17	0.08	0	0
			手工	2	5	0.00001	0.066	0.033	0	0
			手工	2	10	ND	1.5	0.75	0	0
			手工	2	100	ND	ND	ND	0	0

排放口 编号	排放口名称	污染物种类	监测 方式	有效监 测数据	许可排放浓度 限值 (mg/m³)	监测结果 (mg/m³)			超标 个数	超标 率(%)
						最小值	最大值	平均值		
			手工	2	50	ND	ND	ND	0	0
DA174			手工	2	60	0.83	13.1	5.4	0	0
			手工	2	30	ND	4.82	2.27	0	0
DA181			手工	2	60	0.61	3.21	1.76	0	0
DA182			手工	2	10	ND	9.4	4.7	0	0
			手工	2	30	ND	1.28	0.64	0	0
DA183			手工	2	60	ND	0.345	0.16	0	0
			手工	2	50	1.41	19.9	6.446	0	0
DA185			手工	2	60	0.96	7.57	3.606	0	0
DA186			手工	2	60	1.1	3.31	1.97	0	0
DA187			手工	2	10	ND	1.5	0.75	0	0
			手工	2	60	ND	0.71	0.35	0	0
DA188			手工	2	20	ND	0.9	0.45	0	0
备注	备注：“ND”表示 检出（小于检出限），排污 可证中 理的“ 发性 机物”监测时为“非甲烷总烃”。									

根据上表，2021 年万华工业园现有工程各排气筒废气中所监测的污染物均能够达到相应标准要求。

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

排放口 编号	排放口 名称	污染物种类	监测方式	有效监测 数据	含氧量标 准 (%)	监测含氧量 范围 (%)	许可排放 浓度限值 (mg/m³)	监测结果 (mg/m³)			超标 个数	超标率 (%)	备注
								最小值	最大值	平均值			
DA009							100	ND	10.9	5.71	0	0	
							60	ND	2.96	0.214	0	0	
							50	ND	16.9	1.32	0	0	
							4	0.23	0.31	0.27	0	0	
							60	0.46	0.63	0.573	0	0	
							0.1	0.0084	0.0084	0.0084	0	0	
							/	0.0084	0.0084	0.0084	0	0	
							100	ND	71.7	11.3	0	0	
							10	1.37	7.35	2.06	0	0	
DA001	西区污						10	ND	1.9	0.67	0	0	

排放口 编号	排放口 名称	污染物种类	监测方式	有效监测 数据	含氧量标准 (%)	监测含氧量 范围 (%)	许可排放 浓度限值 (mg/m³)	监测结果 (mg/m³)			超标 个数	超标率 (%)	备注	
								最小值	最大值	平均值				
					12	/	/	100	5	77	29	0	0	
					5	/	/	20	1.97	3.72	3.12	0	0	
					12	/	/	50	ND	6	1.17	0	0	
					12	/	/	100	0.98	6	2.54	0	0	
					8	/	/	10	0.01	0.708	0.239	0	0	
					4	/	/	800	234 (无量纲)	550 (无量纲)	340 (无量纲)	0	0	
					12	/	/	3	ND	0.43	0.105	0	0	
DA002			手工	6	/	/	10	0.024	0.42	0.178	0	0		
			手工	12	/	/	3	0	0.5	0.128	0	0		
			手工	4	/	/	800	174 (无量纲)	417 (无量纲)	356 (无量纲)	0	0		
			手工	4	/	/	20	0.49	2.85	1.6875	0	0		
			手工	12	/	/	100	0.78	14.7	3.99	0	0		
DA003			手工	12	/	/	100	0.74	15.8	3.93	0	0		
			手工	6	/	/	10	0.047	5.12	1.02	0	0		
			手工	4	/	/	800	309 (无量纲)	550 (无量纲)	490 (无量纲)	0	0		
			手工	4	/	/	20	0.42	4.31	1.765	0	0		
			手工	12	/	/	3	0	0.46	0.119	0	0		
DA017			手工	8	/	/	60	0.68	36.6	7.61	0	0		
			手工	6	/	/	100	ND	28	9.83	0	0		
			手工	1	/	/	50	1.2	1.2	1.2	0	0		
			手工	3	/	/	0.5	ND	ND	ND	0	0		
			手工	3	/	/	30	0.8	1.5	1.16	0	0		
备注：“ND”表示未检出（小于检出限）；														

根据上表，2021 年万华环保科技现有工程各排气筒废气中所监测的污染物均能够达到相应标准要求。

表 3.2-20 万华化学各废气排放口 2022 年执行报告监测数据（折标后小时值）

排放口编	排放口名称	污染物种类	监测	许可排放浓度限值	有效监测数据(小	监测结果(折标, 小时浓度)(mg/m³)	超标数	超标率

号			设施	(mg/m³)	时值)数量	最小值	最大值	平均值	据数量	(%)
DA001			手工	100	2	0.000	9.750	4.875	0	0
DA002			手工	45	2	0.300	3.000	1.650	0	0
			自动	50	7398	0.000	42.800	0.762	0	0
			手工	100	4	20.000	52.000	33.250	0	0
DA003			手工	/	/	/	/	/	/	/
			手工	50	4	0.800	11.000	7.200	0	0
DA004			/	/	/	/	/	/	/	/
DA005			手工	30	5	0.800	6.100	2.860	0	0
			手工	60	12	0.38	2.26	1.07	0	0
			手工	/	/	/	/	/	/	/
			手工	10	2	0.000	0.000	0.000	0	0
			自动	100	8730	0.000	100.000	6.694	0	0
			自动	50	8730	0.000	50.000	1.780	0	0
			自动	10	8727	0.000	10.000	0.822	0	0
			手工	5	2	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	0.1	0					
DA006			手工	/	/	/	/	/	/	/
			手工	50	4	0.200	17.000	10.050	0	0
DA007			手工	10	12	0.000	8.300	3.231	0	0
			手工	10	4	0.000	1.400	0.350	0	0
			手工	60	12	0.000	10.500	4.750	0	0
DA008			手工	50	4	0.000	3.000	1.405	0	0
			手工	/	/	/	/	/	/	/
DA009			手工	10	4	1.500	8.300	4.850	0	0
DA010			手工	100	12	0.000	9.750	2.776	0	0
DA011			手工	10	4	1.500	4.600	3.300	0	0
DA012			手工	10	4	0.000	1.600	0.400	0	0
			手工	10	12	1.400	7.020	4.288	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值(mg/m³)	有效监测数据(小时值)数量	监测结果(折标, 小时浓度)(mg/m³)			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
			手工	60	12	0.000	9.640	4.313	0	0
DA013			手工	10	2	2.400	2.500	2.450	0	0
DA014			手工	10	2	2.200	3.600	2.900	0	0
DA015			自动	50	8721	0.070	50.000	4.033	0	0
			自动	100	8736	0.000	100.000	14.925	0	0
DA016			自动	100	8745	0.000	100.000	16.040	0	0
			自动	50	8736	0.180	50.000	7.783	0	0
DA017			手工	100	12	1.140	27.600	14.843	0	0
DA018			手工	10	4	1.400	5.700	3.850	0	0
DA019			手工	10	4	2.000	9.500	5.775	0	0
DA020			手工	100	4	3.000	28.000	10.250	0	0
			手工	45	2	0.000	0.000	0.000	0	0
			自动	50	7408	0.000	50.000	6.368	0	0
DA021			手工	60	12	1.800	9.620	3.498	0	0
DA022			手工	60	12	0.960	4.560	2.628	0	0
DA024			手工	100	5	0.000	4.960	0.992	0	0
			手工	60	13	1.290	4.960	2.810	0	0
DA025			手工	20	2	0.000	0.540	0.270	0	0
			手工	30	4	1.400	9.600	6.448	0	0
			手工	5	4	0.040	0.950	0.548	0	0
			手工	20	2	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	5	2	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	0.5	2	0.000	0.000	0.000	0	0
DA026			手工	50	2	0.000	0.000	0.000	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值 (mg/m³)	有效监测数据(小时值)数量	监测结果(折标, 小时浓度)(mg/m³)			超标数据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
			手工	60	12	1.590	4.900	3.523	0	0
			手工	5	2	0.000	0.000	0.000	0	0
DA027			手工	60	12	1.460	51.100	7.163	0	0
DA028			手工	30	3	2.400	8.400	4.610	0	0
			手工	20	2	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	5	3	0.510	3.100	1.530	0	0
			手工	5	2	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	0.5	2	0.000	0.000	0.000	0	0
DA030			自动	100	7412	0.000	58.600	2.481	0	0
DA031			手工	60	12	0.000	4.520	1.580	0	0
			自动	100	7413	0.000	100.000	43.038	0	0
			手工	100	12	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	50	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			自动	10	7413	0.260	10.000	1.416	0	0
			手工	50	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	/	/	/	/	/	/	/
			手工	50	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	10	1	0.000	0.000	0.000	0	0
DA032			手工	50	2	0.000	0.017	0.009	0	0
			手工	60	12	0.000	6.530	2.224	0	0
			手工	10	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	/	/	/	/	/	/	/
			手工	100	4	0.000	16.000	6.000	0	0
DA033			手工	10	4	1.200	2.500	1.875	0	0
DA034			手工	50	4	0.000	5.000	2.500	0	0
			手工	100	4	46.000	71.000	57.000	0	0
DA035			手工	5	1	0.000	0.000	0.000	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值 (mg/m³)	有效监测数据(小时值)数量	监测结果(折标, 小时浓度)(mg/m³)			超标数据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
			手工	1	6	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	20	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	50	1	0.004	0.004	0.004	0	0
			自动	50	0					
			手工	1	0					
			手工	100	6	0.000	37.000	22.167	0	0
			自动	10	0					
			手工	8	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	60	6	7.630	32.500	21.088	0	0
			手工	2	1	0.014	0.014	0.014	0	0
			自动	100	0					
			手工	50	1	0.024	0.024	0.024	0	0
DA036			手工	50	2	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	10	2	0.024	2.300	1.162	0	0
			手工	100	2	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	60	5	8.330	45.800	26.766	0	0
			手工	1	0					
			手工	5	1	0.012	0.012	0.012	0	0
			手工	20	1	0.024	0.024	0.024	0	0
			手工	2	1	0.094	0.094	0.094	0	0
			手工	20	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	30	4	0.790	3.200	2.098	0	0
DA037			手工	30	4	1.000	11.800	7.320	0	0
DA038			手工	30	4	0.830	4.360	1.723	0	0
DA039			手工	60	12	1.060	8.780	2.446	0	0
DA040			手工	60	12	0.170	1.220	0.628	0	0
DA041			手工	5	4					

万华化学（烟台）石化有限公司多元醇装置扩能改造项目环境影响报告书

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值 (mg/m³)	有效监测数据(小时值)数量	监测结果(折标, 小时浓度)(mg/m³)			超标数据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA042			手工	10	4	1.500	4.300	3.075	0	0
DA043			手工	10	4	1.200	4.200	2.575	0	0
DA044			手工	60	12	1.080	6.470	2.356	0	0
DA045			手工	100	7	0.000	6.100	0.871	0	0
			手工	60	10	0.320	2.090	1.124	0	0
			手工	10	7	1.300	2.800	1.771	0	0
			手工	1.9	4	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	50	7	0.000	2.000	0.286	0	0
			手工	/	/	/	/	/	/	0
			手工	50	3	0.000	0.000	0.000	0	0
DA046			手工	60	12	1.210	24.400	6.361	0	0
DA048			手工	10	1	0.000	0.000	0.000	0	0
DA049			手工	10	4	1.700	3.200	2.425	0	0
DA050			手工	60	9	4.120	52.500	29.537	0	0
			自动	10	8750	0.031	10.000	8.838	0	0
			自动	50	8560	0.000	50.000	18.549	0	0
			自动	100	8560	0.000	100.000	63.550	0	0
DA051			手工	10	1	2.250	2.250	2.250	0	0
			手工	60	10	1.140	20.300	3.719	0	0
DA052			手工	60	4	1.270	36.600	12.278	0	0
			自动	10	0					0
			手工	50	1	0.276	0.276	0.276	0	0
			自动	60	0					
			手工	0.5	1	0.000	0.000	0.000	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值 (mg/m³)	有效监测数据(小时值)数量	监测结果(折标, 小时浓度)(mg/m³)			超标数据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA053			手工	30	1	1.190	1.190	1.190	0	0
			手工	60	12	0.760	3.980	1.706	0	0
			手工	2	2	0.000	0.103	0.052	0	0
			手工	8	2	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	5	2	0.003	0.011	0.007	0	0
DA054			手工	10	4	2.100	7.800	3.900	0	0
DA055			手工	0.5	3	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	60	16	0.000	22.700	4.791	0	0
			手工	20	3	0.000	0.131	0.051	0	0
DA056			手工	0.5	0					
			手工	60	12	0.660	5.370	3.307	0	0
DA058			手工	60	12	1.310	7.860	3.013	0	0
			手工	10	1	0.000	0.000	0.000	0	0
DA060			手工	10	4	1.900	9.300	4.675	0	0
			手工	60	12	0.850	11.900	5.040	0	0
DA061			手工	60	11	0.468	3.400	1.543	0	0
			手工	5	2	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	50	2	0.000	0.000	0.000	0	0
DA064			手工	10	12	1.200	3.200	1.958	0	0
DA065			手工	20	2	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	1	2	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	60	12	0.160	25.500	5.279	0	0
DA067			手工	60	12	1.740	10.700	4.351	0	0

万华化学（烟台）石化有限公司多元醇装置扩能改造项目环境影响报告书

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值 (mg/m³)	有效监测数据(小时值)数量	监测结果(折标, 小时浓度)(mg/m³)			超标数据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
			手工	10	6	1.800	4.400	2.533	0	0
DA068			手工	60	12	1.170	17.300	3.691	0	0
			手工	10	4	1.700	3.200	2.200	0	0
DA069			手工	10	4	1.500	2.700	1.943	0	0
			手工	60	12	0.900	8.330	2.318	0	0
DA070			手工	10	4	1.300	3.600	2.230	0	0
			手工	60	12	0.730	9.810	2.908	0	0
DA071			手工	10	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	10	12	1.400	2.800	2.058	0	0
DA072			手工	60	12	3.120	31.100	11.283	0	0
DA073			手工	10	4	2.200	2.500	2.275	0	0
DA074			手工	60	12	0.770	8.770	1.193	0	0
			手工	100	3	0.000	76.000	43.333	0	0
DA075			手工	10	3	3.000	6.600	4.367	0	0
			手工	5	3	0.740	1.540	1.260	0	0
			手工	/	/	/	/	/	/	/
DA076			手工	10	12	1.300	2.700	2.045	0	0
DA077			手工	10	3	2.300	8.500	4.467	0	0
			手工	50	3	0.000	0.000	0.000	0	0
DA078			手工	10	4	1.200	3.100	2.175	0	0
			手工	100	5	0.000	51.000	30.800	0	0
DA079			手工	10	3	0.000	2.600	1.633	0	0
DA080			手工	10	3	2.300	2.400	2.333	0	0
DA081			手工	10	12	2.000	3.270	2.753	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值(mg/m³)	有效监测数据(小时值)数量	监测结果(折标, 小时浓度)(mg/m³)			超标数据数量	超标率(%)	
						最小值	最大值	平均值			
DA082			手工	10	1	2.000	2.000	2.000	0	0	
DA083			手工	20	2	0.000	0.520	0.260	0	0	
			手工	60	12	0.350	44.100	9.969	0	0	
			手工	16	2	0.000	0.000	0.000	0	0	
			DA084	手工	10	12	1.100	6.000	2.700	0	0
DA085				手工	10	1	1.400	1.400	1.400	0	0
DA087			手工	10	12	1.600	7.980	2.760	0	0	
			手工	60	12	0.070	19.000	2.688	0	0	
DA088				手工	10	4	1.600	5.400	3.750	0	0
DA089				手工	10	4	1.400	9.600	3.675	0	0
DA090			手工	50	1	9.000	9.000	9.000	0	0	
			手工	60	10	0.240	30.800	7.225	0	0	
DA091			手工	60	11	0.960	3.690	1.985	0	0	
			手工	10	4	1.110	5.800	3.053	0	0	
DA092				手工	60	12	0.970	3.070	1.650	0	0
DA093			手工	5	2	0.200	1.540	0.870	0	0	
			手工	60	12	16.400	48.200	29.125	0	0	
			手工	10	3	1.300	6.900	3.367	0	0	
			手工	50	3	0.000	0.000	0.000	0	0	
			手工	100	2	0.000	0.000	0.000	0	0	
DA094				手工	60	6	0.000	2.420	0.815	0	0
DA095			手工	10	4	1.400	5.200	2.525	0	0	
			手工	60	12	7.620	21.900	14.148	0	0	

万华化学（烟台）石化有限公司多元醇装置扩能改造项目环境影响报告书

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)			超标数据数量	超标率 (%)
		物				最小值	最大值	平均值		
			手工	5	2	1.760	4.130	2.945	0	0
			手工	50	4	0.000	5.000	1.250	0	0
			手工	100	3	0.000	3.000	1.567	0	0
DA096			手工	10	12	1.200	2.700	1.908	0	0
DA097			手工	60	9	0.160	32.900	4.327	0	0
			手工	20	2	0.006	0.013	0.010	0	0
DA098			自动	100	8759	0.000	11.000	1.314	0	0
			自动	10	8759	0.584	10.000	1.146	0	0
			手工	5	2	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	60	12	1.300	35.700	20.467	0	0
			手工	50	3	0.000	0.000	0.000	0	0
DA099			手工	60	12	1.200	16.200	3.622	0	0
DA100			手工	60	12	0.530	21.400	4.933	0	0
DA101			手工	100	0					0
			手工	100	0					0
DA102			手工	10	10	1.200	2.900	2.130	0	0
DA103			手工	10	10	1.400	2.700	1.910	0	0
DA104			手工	10	4	0.000	0.000	0.000	0	0
DA105			手工	100	4	4.000	46.000	23.000	0	0
DA106			手工	10	4	0.000	0.000	0.000	0	0
DA107			手工	5	4	0.000	4.100	1.218	0	0
			手工	30	4	0.000	23.200	6.645	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值(mg/m³)	有效监测数据(小时值)数量	监测结果(折标, 小时浓度)(mg/m³)			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
DA108			手工	100	4	9.000	21.000	13.750	0	0
			手工	50	4	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	10	4	1.700	2.600	2.250	0	0
DA109			手工	10	4	0.000	0.000	0.000	0	0
DA111			手工	20	2	0.882	3.790	2.336	0	0
			手工	30	4	0.550	22.000	7.013	0	0
			手工	0.5	2	0.000	0.000	0.000	0	0
DA112			手工	10	10	1.200	2.700	1.840	0	0
DA113			手工	10	6	1.600	6.900	3.000	0	0
			手工	60	12	1.600	5.740	2.545	0	0
DA114			手工	50	2	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	60	12	0.270	5.330	2.803	0	0
DA115			手工	10	10	1.100	2.900	2.020	0	0
DA116			手工	10	4	0.000	0.000	0.000	0	0
DA117			手工	20	2	0.000	0.160	0.080	0	0
			手工	60	12	0.390	2.540	1.457	0	0
DA118			手工	50	3	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	60	12	0.280	1.270	0.754	0	0
			手工	100	4	12.000	17.000	14.750	0	0
			手工	10	4	1.100	4.000	3.275	0	0
DA119			手工	60	12	0.210	6.890	2.258	0	0
			手工	5	2	0.034	0.097	0.066	0	0
DA120				手工	50	2	0.000	0.000	0.000	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值 (mg/m³)	有效监测数据(小时值)数量	监测结果(折标, 小时浓度)(mg/m³)			超标数据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
			手工	60	12	1.260	11.100	4.026	0	0
			手工	20	2	0.140	0.140	0.140	0	0
			手工	/	/	/	/	/	/	/
DA121			手工	10	4	0.000	0.000	0.000	0	0
DA122			手工	60	12	2.120	59.000	22.772	0	0
DA123			手工	100	4	9.000	41.000	24.500	0	0
DA124			手工	60	12	0.180	6.180	1.039	0	0
			手工	2	2	0.016	0.229	0.123	0	0
DA125			手工	60	6	0.000	2.230	0.637	0	0
			手工	1	1	0.057	0.057	0.057	0	0
DA126			手工	10	4	0.000	0.000	0.000	0	0
DA127			手工	60	11	1.330	44.300	6.793	0	0
			手工	5	2	0.000	0.070	0.035	0	0
			手工	50	2	0.000	0.000	0.000	0	0
DA128			手工	10	6	1.500	6.400	3.217	0	0
			手工	60	12	2.170	9.700	6.253	0	0
DA129			手工	2	2	0.176	0.672	0.424	0	0
			手工	60	12	0.420	6.160	1.894	0	0
DA130			手工	10	10	1.300	7.500	3.010	0	0
DA132			手工	60	12	0.880	7.170	2.690	0	0
DA133			手工	10	6	1.700	3.600	2.517	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值(mg/m³)	有效监测数据(小时值)数量	监测结果(折标, 小时浓度)(mg/m³)			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
DA135			手工	60	12	1.630	3.960	2.340	0	0
			手工	30	4	1.900	4.700	3.825	0	0
			手工	5	4	0.360	1.300	0.905	0	0
DA137			手工	60	12	0.970	4.960	1.945	0	0
手工			10	6	1.200	2.300	1.867	0	0	
DA140			手工	10	12	1.200	4.600	2.083	0	0
DA143			手工	10	12	1.300	3.900	2.058	0	0
DA145			手工	60	6	0.080	4.490	1.297	0	0
DA147			手工	10	4	1.500	4.000	3.350	0	0
			手工	50	3	0.000	3.000	2.000	0	0
			手工	100	4	15.000	22.000	19.250	0	0
DA148			手工	10	4	1.100	5.100	3.700	0	0
			自动	100	8756	0.000	100.000	18.398	0	0
			手工	50	3	0.000	0.000	0.000	0	0
DA149			手工	60	12	0.880	6.460	1.833	0	0
DA150			手工	60	0					
			手工	10	0					
DA151			手工	10	6	1.300	3.900	2.267	0	0
			手工	60	12	0.940	11.500	2.480	0	0
DA152			手工	50	3	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	100	4	5.000	27.000	20.750	0	0
			手工	10	4	1.500	4.000	3.275	0	0
DA153			手工	5	4	0.180	4.000	1.378	0	0
			手工	30	4	0.870	18.100	6.243	0	0
DA154			手工	50	3	0.000	3.000	2.000	0	0
			手工	100	4	16.000	31.000	26.750	0	0

万华化学（烟台）石化有限公司多元醇装置扩能改造项目环境影响报告书

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值 (mg/m³)	有效监测数据(小时值)数量	监测结果(折标, 小时浓度)(mg/m³)			超标数据数量	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DA155			手工	10	4	1.500	4.200	3.500	0	0
			手工	50	3	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	100	4	0.000	25.000	8.250	0	0
DA156			手工	10	4	1.400	4.700	3.800	0	0
			手工	60	12	1.200	18.200	4.740	0	0
			手工	10	6	1.500	3.600	2.233	0	0
DA157			手工	60	12	1.990	37.700	24.407	0	0
			手工	10	6	1.500	6.200	3.200	0	0
			手工	30	4	1.000	11.500	4.408	0	0
DA158			手工	60	12	0.730	27.600	5.038	0	0
			手工	5	4	0.470	3.100	1.353	0	0
			手工	10	4	2.400	3.200	2.925	0	0
DA159			手工	100	4	0.000	29.000	10.500	0	0
			手工	50	4	0.000	8.000	2.000	0	0
			手工	60	12	0.950	5.560	2.153	0	0
DA160			手工	60	12	0.950	5.560	2.153	0	0
DA161			手工	10	0					0
DA162			手工	100	4	37.000	59.000	48.000	0	0
			手工	50	3	0.000	4.000	1.333	0	0
			手工	10	4	1.400	2.800	2.300	0	0
DA163			手工	10	0					0
DA164			手工	50	1	2.000	2.000	2.000	0	0
			手工	60	12	1.840	40.100	15.973	0	0
			手工	60	15	2.100	24.300	14.901	0	0
DA165			手工	10	5	1.500	8.500	3.320	0	0
			手工	10	4	1.300	2.200	1.725	0	0
			手工	50	3	0.000	0.000	0.000	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值(mg/m³)	有效监测数据(小时值)数量	监测结果(折标, 小时浓度)(mg/m³)			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
			手工	100	4	38.000	60.000	49.250	0	0
DA167			手工	60	12	1.400	4.310	2.677	0	0
DA168			手工	10	4	1.590	2.100	1.823	0	0
DA169			手工	60	13	1.070	3.080	1.916	0	0
DA170			手工	100	4	12.000	41.000	32.750	0	0
			手工	50	3	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	10	4	1.300	2.300	2.025	0	0
DA171			手工	60	11	1.070	11.000	4.386	0	0
			手工	10	4	1.420	9.200	4.280	0	0
DA172			手工	60	12	0.110	8.610	2.065	0	0
			手工	50	2	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	50	2	0.020	0.020	0.020	0	0
DA173			手工	5	4	0.002	0.018	0.009	0	0
			手工	100	4	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	2000	4	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	10	4	1.800	2.600	2.125	0	0
			手工	50	4	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	4	4	0.003	0.031	0.015	0	0
			手工	5	4	0.001	0.011	0.005	0	0
DA174			手工	60	6	1.270	2.610	1.980	0	0
			手工	30	4	0.400	14.300	4.408	0	0
DA175			手工	100	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	60	1	0.000	0.000	0.000	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值(mg/m³)	有效监测数据(小时值)数量	监测结果(折标, 小时浓度)(mg/m³)			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
			手工	5	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	5	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	5	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	5	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	10	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	0.4	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	/	/	/	/	/	/	/
DA176			手工	60	0					
DA177			手工	100	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	5	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	5	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	5	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	10	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	5	1	0.000	0.000	0.000	0	0
DA178			手工	20	0					
DA179			手工	100	0					
DA180			手工	5	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	10	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	5	1	0.000	0.000	0.000	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值(mg/m³)	有效监测数据(小时值)数量	监测结果(折标, 小时浓度)(mg/m³)			超标数据数量	超标率(%)
						最小值	最大值	平均值		
			手工	5	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	5	1	0.000	0.000	0.000	0	0
DA181			手工	60	6	1.240	20.800	4.905	0	0
DA182			手工	10	3	0.000	8.200	3.567	0	0
			手工	30	3	0.500	6.500	2.900	0	0
DA183			手工	50	1	0.110	0.110	0.110	0	0
			手工	60	5	1.260	10.900	4.728	0	0
DA184			手工	10	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	5	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	5	1	0.000	0.000	0.000	0	0
			手工	/	/	/	/	/	/	/
			手工	5	1	0.000	0.000	0.000	0	0
DA185			手工	60	5	1.700	3.470	2.740	0	0
DA186			手工	60	5	1.180	2.590	1.704	0	0
DA187			手工	10	3	1.600	2.600	2.100	0	0
DA188			手工	20	3	0.570	8.840	3.583	0	0
			手工	60	3	0.000	0.310	0.150	0	0

在正常工况下，2022 年万华工业园现有工程各排气筒废气中所监测的污染物均能够达到相应标准要求。

表 3.2-21 万华环保科技有依托关系的废气排放口 2022 年执行报告监测数据（折标后小时值）

万华化学（烟台）石化有限公司多元醇装置扩能改造项目环境影响报告书

排放口 编号	排放口 名称	污染物种类	监测方式	有效监测 数据	含氧量标 准 (%)	监测含氧 量范围 (%)	许可排放浓 度限值 (mg/m³)	监测结果 (mg/m³)			超标 个数	超标率 (%)	
								最小值	最大值	平均值			
DA009				8760	/	/	100	0.095	29.7	9.46	0	0	备注
				8760			60	ND	3.53	0.239	0	0	
				8760			50	ND	13.8	1.70	0	0	
				2			4	0.42	0.57	0.495	0	0	
				2			60	0.37	0.85	0.61	0	0	
				1			0.1	0.0037	0.0037	0.0037	0	0	
				2			/	1.5	2.88	2.19	0	0	
				8760			100	0.0479	55.1	15.1	0	0	
				8760			10	1.27	5.8	2.27	0	0	
DA001				2	/	/	10	1.3	2.4	1.85	0	0	
				2	/	/	100	13	22	17.5	0	0	
				2	/	/	20	0.75	3.33	2.04	0	0	
				2	/	/	50	0	0	0	0	0	
				2	/	/	100	1.59	13.6	7.595	0	0	
				2	/	/	10	0	0.273	0.136	0	0	
				2	/	/	800	309 (无量纲)	550 (无量纲)	429 (无量纲)	0	0	
				2	/	/	3	0.37	0.66	0.515	0	0	
DA002				2	/	/	10	0.551	0.276	0.413	0	0	
				2	/	/	3	0.59	0.87	0.73	0	0	
				2	/	/	800	417 (无量纲)	741 (无量纲)	579 (无量纲)	0	0	
				2	/	/	20	5.95	8.40	7.175	0	0	
				2	/	/	100	1.63	7.44	4.535	0	0	
DA003				2	/	/	100	1.95	23.8	12.87	0	0	
				2	/	/	10	0.009	0.564	0.286	0	0	
				2	/	/	800	417 (无量纲)	741 (无量纲)	579 (无量纲)	0	0	
				2	/	/	20	3.96	4.56	4.26	0	0	
				2	/	/	3	0.43	0.55	0.49	0	0	
DA017				6	/	/	60	0.68	8.44	2.98	0	0	

排放口 编号	排放口 名称	污染物种类	监测方式	有效监测 数据	含氧量标 准 (%)	监测含氧 量范围 (%)	许可排放浓 度限值 (mg/m³)	监测结果 (mg/m³)			超标 个数	超标率 (%)	备注
								最小值	最大值	平均值			
				6	/	/	100	ND	4	3	0	0	
				1	/	/	50	5.29	5.29	5.29	0	0	
				1	/	/	0.5	ND	ND	ND	0	0	
				1	/	/	30	1.5	1.5	1.5	0	0	
备注：“													

2022 年万华环保科技现有各排气筒废气中所监测的污染物均能够达到相应标准要求。

(2) 无组织废气

本次收集了万华化学集团股份有限公司 2021 年和 2022 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 3.2-22。

表 3.2-22 现有厂界无组织监测结果（每期最大值，单位 mg/m³）

监测因子	2021.05.14	2021.08.22	2021.11.27	标准限值	标准来源	
非甲烷总烃	1.08	1.1	1.33	2.0	《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)	
苯	0.0009	0.003	0.001	0.1		
甲苯	0.0007	0.0045	0.0062	0.2		
二甲苯	ND	0.0071	0.0294	0.2		
氨	0.20	/	0.36	1.5	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	
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)	
监测因子	2022.3.22	2022.06.21	2022.9.19	2022.10.25	标准限值	标准来源
非甲烷总烃	1.36	1.19	1.02	0.79	2.0	《挥发性有机物排放标准第 6 部分有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)
苯	0.0139	0.0047	0.011	0.0062	0.1	
甲苯	ND	0.0035	0.0120	0.0069	0.2	
二甲苯	0.0280	0.0102	0.0085	0.0184	0.2	
氨	0.19	0.22	0.18	0.20	1.5	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
硫化氢	0.003	0.011	0.012	0.012	0.06	
三甲胺	ND	ND	ND	ND	0.08	
苯乙烯	0.0067	ND	ND	0.0013	5.0	
臭气浓度	18	18	18	17	20	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)
颗粒物	0.33	0.21	0.22	0.28	1.0	
氯化氢	0.16	0.15	0.15	0.15	0.2	
硝基苯	ND	ND	ND	ND	0.040	
苯胺	ND	ND	ND	ND	0.40	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
SO ₂	0.054	0.056	0.052	0.043	0.4	
NO _x	0.088	0.103	0.085	0.077	0.12	
光气	ND	ND	ND	ND	0.080	
酚类	ND	ND	ND	ND	0.08	
甲醇	ND	ND	ND	ND	12	
氯苯	ND	ND	ND	ND	0.40	

丙烯腈	ND	ND	ND	ND	0.60	
硫酸雾	0.008	ND	ND	0.029	1.2	
甲醛	ND	ND	ND	ND	0.20	
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	0.15	《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)

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

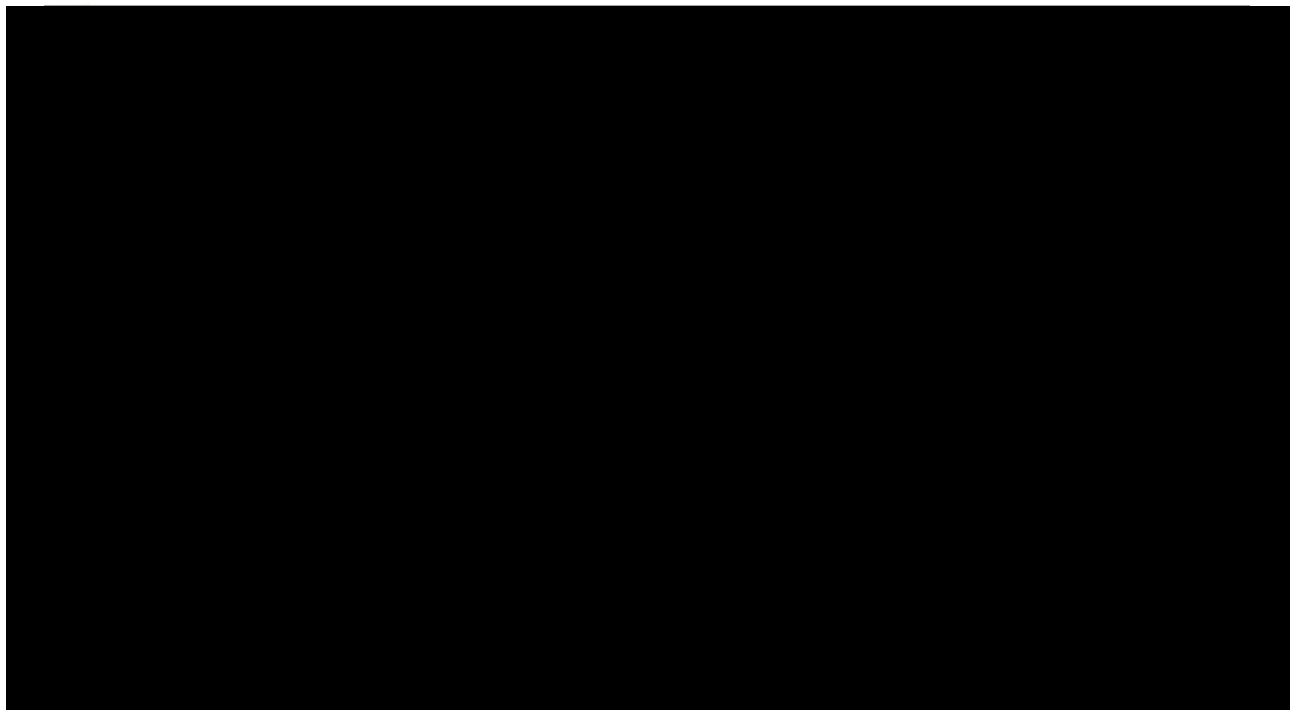


图 3.2-8 厂界无组织监测点位示意图

3.2.6.2 废水

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

根据万华化学集团环保科技有限公司 2021 年和 2022 年执行报告中数据可知：污水处理站回用系统排放口（DW002 进入新城污水处理厂排放口）污染物能够满足新城污水处理有限公司废水接收协议、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级标准以及《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）要求；盐水中和装置排口（DW001 新城污水处理厂排海口）各污染物浓度均满足排海标准要求，监测数据和标准见表 3.2-23 和表 3.2-24。

表 3.2-23 万华环保科技有限公司废水排放口监测数据统计（2021 年）

排放口编号		监测方式	有效监测数据	许可排放浓度限值 (mg/m³)	监测结果（日均值）(mg/m³)			超标 个数	超标率 (%)
					最小值	最大值	平均值		
DW001		自动	365	50	0.11	10.9	6.4	0	0
		自动	365	6-9	6.4	8.2	7.6	0	0
		手工	243	0.1	0.01	0.078	0.01	0	0
		手工	3	1	0.092	0.169	0.13	0	0
		自动	360	0.5	0.01	0.4	0.1	0	0
		手工	243	0.5	0.03	0.21	0.05	0	0
		手工	3	5	0.0235	0.05575	0.041	0	0
		手工	3	/	0.005	0.015	0.011	0	0
		手工	35	30	1	9	6.7	0	0
		手工	3	0.5	ND	ND	0	0	0
		手工	3	0.5	0.0225	0.0675	0.04	0	0
		手工	20	1	ND	ND	0	0	0
		自动	112	/	10.8	34.6	29	0	0
		手工	35	5	0.02	1.31	0.25	0	0
		自动	365	5	0.01	1.25	0.16	0	0
		手工	2	30	2	2	2	0	0
		自动	365	/	6464	25337	12266	0	0
		手工	243	2	0.01	0.01	0.01	0	0
		自动	360	20	1.17	10.3	6.1	0	0
		自动	365	15	0.11	10.9	6.4	0	0
		手工	243	0.2	0.01	0.15	0.01	0	0
		手工	3	3	2.23	2.92	2.52	0	0
DW002		手工	54	0.5	0.03	0.49	0.32	0	0
		自动	365	500	26.6	118	57.7	0	0
		自动	361	70	14.9	51.1	33.9	0	0
		手工	1	350	8.8	8.8	8.8	0	0

排放口编号	排放口名称	污染物	监测方式	有效监测数据	许可排放浓度限值 (mg/m ³)	监测结果（日均值）(mg/m ³)			超标个数	超标率 (%)
						最小值	最大值	平均值		
DW002			手工	365	400	2	268	39	0	0
			手工	0	/	0	0	0	0	0
			手工	0	0.5	0	0	0	0	0
			自动	365	/	1049	14317	5002	0	0
			手工	7	5	0	0.13	0.08	0	0
			手工	53	2	0.02	0.105	0.1	0	0
			自动	365	45	0.042	25.2	5.58	0	0
			自动	113	/	25.5	37.7	31.2	0	0
			手工	4	64	16	16	16	0	0
			手工	3	1	ND	ND	ND	0	0
			手工	53	0.1	0.02	0.02	0.02	0	0
			手工	53	0.2	0.02	0.02	0.02	0	0
			手工	53	1	0.2	0.89	0.36	0	0
			自动	365	6.5-9.5	7.7	8.8	8.2	0	0
			手工	1	5	0.09	0.09	0.09	0	0
			手工	1	0.5	ND	ND	ND	0	0
			自动	361	8	0.106	2.62	1.08	0	0
			手工	1	15	2.23	2.23	2.23	0	0

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（2022 年）

排放口编号	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/L）	有效监测数据（日均值）数量	浓度监测结果（日均浓度,mg/L）			超标数据数量	超标率
					最小值	最大值	平均值		
DW001			1	52	0.000	0.000	0.000	0	0
			2	2	0.000	0.000	0.000	0	0
			/	365	10.500	34.500	22.500	0	0
			5	0	/	/	/	0	0
			2	2	0.000	0.000	0.000	0	0
			/	/	/	/	/	0	0
			15	365	2.480	10.600	5.630	0	0

万华化学（烟台）石化有限公司多元醇装置扩能改造项目环境影响报告书

排放口编号	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/L）	有效监测数据（日均值）数量	浓度监测结果（日均浓度,mg/L）			超标数据数量	超标率
					最小值	最大值	平均值		
			3	12	0.370	2.020	1.260	0	0
			10	52	4.000	8.000	5.000	0	0
			30	2	2.000	4.000	3.000	0	0
			0.5	12	0.000	0.000	0.000	0	0
			1	12	0.040	0.046	0.043	0	0
			50	0	1.120	15.000	6.720	0	0
			0.1	2	0.000	0.000	0.000	0	0
			5	365	0.007	0.377	0.084	0	0
			1	12	0.000	0.034	0.021	0	0
			/	12	0.000	0.050	0.010	0	0
			6-9	365	7.500	8.000	7.800	0	0
			20	365	1.120	15.000	6.720	0	0
			1	52	0.000	0.800	0.060	0	0
			0.5	2	0.000	0.000	0.000	0	0
			0.2	2	0.000	0.000	0.000	0	0
			0.5	52	0.000	0.000	0.000	0	0
			0.5	365	0.007	0.006	0.002	0	0
			8	4	0.000	0.000	0.000	0	0
			/	4	1500.000	3640.000	2570.000	0	0
			0.2	2	0.000	0.000	0.000	0	0
DW002			500	365	18.500	199.000	42.200	0	0
			0.5	2	0.000	0.000	0.000	0	0
			70	365	9.340	44.100	25.800	0	0
			15	4	0.182	0.451	0.359	0	0
			/					0	0
			1	12	0.000	0.000	0.000	0	0
			2	2	0.000	0.000	0.000	0	0
			35	365	0.001	7.200	0.295	0	0
			5	12	0.000	1.590	0.560	0	0
			1	2	0.000	0.070	0.030	0	0
			0.5	4	0.000	0.002	0.000	0	0

排放口编号	污染物种类	监测设施	许可排放浓度限值（mg/L）	有效监测数据（日均值）数量	浓度监测结果（日均浓度,mg/L）			超标数据数量	超标率
					最小值	最大值	平均值		
			/	/	/	/	/	/	/
			0.005	4	0.000	0.000	0.000	0	0
			0.05	4	0.000	0.000	0.000	0	0
			6.5-9.5	365	7.600	8.000	7.800	0	0
			/	0	/	/	/	0	0
			0.3	4	0.000	0.000	0.000	0	0
			8	365	0.007	1.950	0.815	0	0
			0.1	2	0.000	0.000	0.000	0	0
			0.5	12	0.000	0.000	0.000	0	0
			5	4	0.027	0.057	0.064	0	0
			64	4	4.000	40.000	30.000	0	0
			0.5	4	0.000	0.000	0.000	0	0
			250	4	3.300	8.100	2.000	0	0
			300	12	11.000	21.000	14.000	0	0
			0.5	4	0.000	0.000	0.000	0	0
			1.5	4	0.000	0.006	0.001	0	0

(3) 雨水排放口监测数据

收集万华工业园区 2021 年和 2022 年雨水排放口监测数据，详见表 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

2021 年数据					
序号	雨水排放口名称	监测数据个数 (个)	pH (无量纲)	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)
1	1#雨排口	43	6.5~9.0	未检出~50	未检出~5
2	2#雨排口	41	6.8~9.0	未检出~48	未检出~4.74
3	3#雨排口	43	6.2~9.0	未检出~2.18	未检出~48.9
4	4#雨排口	43	6.1~9.0	未检出~4.85	未检出~50
2022 年数据					
序号	雨水排放口名称	监测数据个数 (个)	pH (无量纲)	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)
1	1#雨排口	52	6.1~9.0	未检出~50	未检出~5
2	2#雨排口	50	6.1~9.0	未检出~50	未检出~5
3	3#雨排口	52	6.1~9.0	未检出~50	未检出~5
4	4#雨排口	52	6.1~9.0	未检出~50	未检出~5

3.2.6.3 固废

根据万华工业园固废台账，现有工程 2021 年和 2022 年固体废物产生、处置情况见表 3.2-26。

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	2022 年产生量 (t/a)	2021 年产生量 (t/a)	处理处置方式
1		HW50	251-016-50			送鑫广绿环再生资源股份有限公司等有资质的单位处理
2		HW34	261-057-34			
3		HW35	261-059-35			
4		HW50	261-156-50			
5		HW50	261-170-50			
6		HW50	261-171-50			
7		HW13	265-101-13			
8		HW18	772-003-18			
9		HW50	772-007-50			
10		HW11	900-013-11			
11		HW13	900-015-13			
12		HW46	900-037-46			
13		HW49	900-039-49			
14		HW49	900-041-49			
15		HW49	900-044-49			
16		HW08	900-249-08			
17		HW06	900-404-06			
18		HW49	900-999-49			
19		HW49	900-041-49			
小计				1		

1	各装置产生的废液	HW11	—		自行处置（利用 能量回收焚烧 炉、废能锅炉、 MMA 焚烧炉等 焚烧处置）
小计					
1	炉渣	一般固废	—		烟台润泰建材有 限公司
小计					
总计					

由表 3.2-26 可知，现有工程 2022 年固废产生总量约 []：其中一般固废产生量约 [] 主要为气化炉渣，送烟台润泰建材有限公司综合利用；危险废物产生量 []a，在产生的危废中 [] 工业园内焚烧炉自行处置（包括能量回收焚烧炉、废能锅炉、MMA 焚烧炉等），[] 委托有资质单位进行处置。

3.2.6.4 噪声

现有项目噪声设备主要包括各类大型机泵、各类风机、压缩机、空冷器、加热炉、焚烧炉、热电锅炉、汽轮机、发电机、蒸汽放空噪声等。本次评价收集了万华化学 2021 年和 2022 年全年四个季度厂界噪声监测数据，详见表 3.2-27 和表 3.2-28，噪声监测点位图详见 []

表 3.2-27 现有厂界噪声监测值（2021 年）

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

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

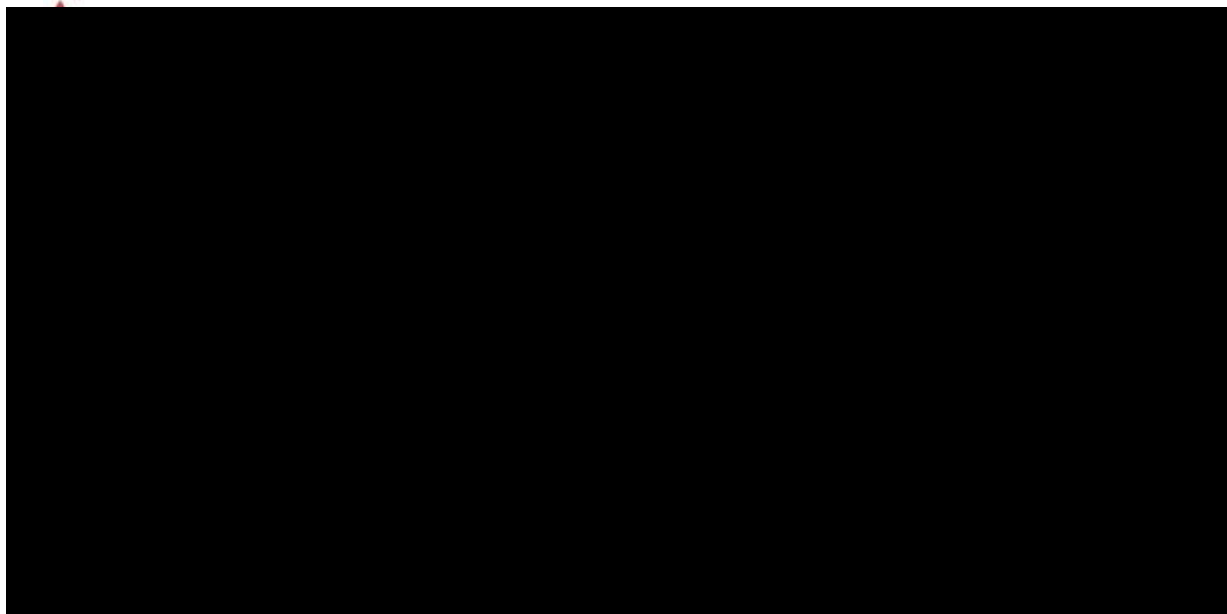


表 3.2-28 现有厂界噪声监测值（2022 年）

编号	点位	2022 年 3 月 23		2022 年 6 月 18 日		2022 年 9 月 18 日		2022 年 10 月 27	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	厂前区 1#门南侧厂界外 1m 处	54.0	50.8	55.1	51.5	55.2	51.9	56.4	51.0
2#	安保楼西南角厂界外 1m 处	52.0	48.0	53.2	49.6	52.6	49.3	52.5	49.3
3#	工业园 2#门外西侧 1m 处	53.2	49.6	51.9	48.7	51.8	48.5	51.6	48.7
	(GB12348-2008) 3 类标准	65	55	65	55	65	55	65	55

从上表可知，厂界昼间噪声在 51.6~56.4dB(A)，夜间噪声在 48.0~51.9dB(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 3.2-10 厂界噪声监测点位示意图

3.2.7 现有项目污染物排放总量

3.2.7.1 挥发性有机物排放量

(1) 动静密封点排放的 VOCs

根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）和《工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复技术指南》（HJ1230-2021）等标准规范，万华化学按要求定期开展泄漏检测与修复工作（LDAR），2022 年修复后检测结果见表 3.2-29。

表 3.2-29 现有项目动静密封点 VOCs 排放情况一览表

序号	装置	VOCs 排放量 (kg/a)
1	MMA 装置	
2	环氧乙烷装置	
3	联合装置	
4	气化装置	
5	硝苯装置	
6	MDI 装置	
7	P&R 装置	
8	TDI 装置	
9	丙烷脱氢装置	
10	丙烯酸装置	
11	多元醇装置	
12	环氧丙烷装置	
13	乙烯装置	
14	聚烯烃装置	
15	PVC 装置	
16	储运装置	
17	POSM 装置	
18	ADI 装置	
19	脲胺装置	
20	特种胺装置	
21	合成香料装置	
22	特种脂装置	
23	PC 装置	
24	水性装置	
25	SAP 装置	
26	新材料事业部	
合计		

(2) 物料储存挥发的 VOCs

根据储存物料的性质，万华化学现有部分储罐废气分别送 UT1#焚烧炉、废能锅炉、PCC 焚烧炉、MMA 废水焚烧炉、油气回收等设施处理。现有储罐无组织排放的 VOCs 量为 15.18t/a，详见表 3.2-30。

表 3.2-30 储罐无组织排放一览表

序号	罐型	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

序号	罐型							排放量 (t)	
31	固定顶罐							0.001	
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) 装载过程排放的 VOCs

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

(4) 循环水场挥发的 VOCs

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

表 3.2-31 现有循环水场 VOCs 挥发情况一览表

循环水场名称	循环水厂规模 (m ³ /h)	VOCs (t/a)
第一循环水站		
第二循环水站		
第三循环水站		
第四循环水站		
第五循环水站		
第六循环水站		
第七循环水站		
第八循环水站		
合计		34.94

3.2.7.2 主要污染物排放量

根据万华化学排污许可年报，统计 2022 年全年现有工程污染物排放总量见表 3.2-32。

表 3.2-32 万华化学现有工程污染物实际排放总量核算

污染物名称		2022 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			合规
	NO _x			
	颗粒物			
	VOCs			
废水	废水量(万 t/a)			/
	COD			/
	氨氮			/
	总氮			/
固体废物 (产生量)	一般工业固废			/
	危险废物			/

3.3 在建项目

3.3.1 在建生产装置及产品

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

表 3.3-1 万华化学在建主要生产装置基本情况表

序号	项目名称	主要生产装置
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		

表 3.3-2 在建项目主要产品方案一览表

[REDACTED]

/年)

序						/年)
1						
2						
2						
2						
2						
2						
3						
3						
3						
3						
3						
4						
4						
4						
4						
5						

3.3.2 在建主要环保设施

在建全厂性环保设施主要为东区能量回收（一期）、东区能量回收（二期）、BPA 能量回收和万华环保科技有限公司东区污水处理站、北区能量回收。

3.3.2.1 东区能量回收（一期）

东区能量回收（一期）在“柠檬醛及其衍生物一体化项目”中批复，批复文号“烟环审〔2021〕19 号”，目前正在建设。

东区能量回收（一期）主要处理

等东区部分项目产生的废气、高浓度废水、废液，副产过热蒸汽。共设置 2 条焚烧处理线（一期、二期；二期计划在异丁烯衍生物项目建设）。

焚烧炉设计处理能力

，燃烧系统的最大处理能力为额定负荷的 100%，操作弹性 30~110%，余热锅炉及尾部处理系统最大处理能力按燃烧系统的 70%。包括焚烧炉、余热锅炉、烟气净化系统、烟囱等。烟气净化系统含脱硝系统、脱酸系统、去除二噁英及重金属的设施和烟气排放连续在线监测（CEMS）等。

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

3.3.2.2 东区能量回收（二期）

东区能量回收装置（二期）在“特种异丁烯衍生物项目”中批复，批复文号“烟环审

〔2022〕72号”，目前正在建设。

东区能量回收（二期）主要处理

装置的废气、废水、废液，副产过热蒸汽。

焚烧炉设计处理能力：

燃烧系统的最大处理能力为额定负荷的100%，操作弹性30~110%，余热锅炉及尾部处理系统最大处理能力按燃烧系统的70%，包括焚烧炉、余热锅炉、烟气净化系统、烟囱等。烟气净化系统含脱硝系统、脱酸系统、去除二噁英及重金属的设施和烟气排放连续在线监测（CEMS）等。

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

3.3.2.3 BPA 能量回收

BPA 能量回收在“48 万吨双酚 A 一体化项目”中批复，批复文号“烟环审〔2020〕41 号”，目前正在建设。

BPA 能量回收设 2 台焚烧炉，正常工况各 50%运行负荷，或 1 开 1 备运行；当一台需要停炉检修时，另一台 100%负荷运行。每套配置 1 台工艺焚烧炉、1 套余热锅炉（包括汽包等）、1 套布袋除尘系统和 1 套 SCR 脱硝系统以及相应的附属设施，详见表 3.3-3。

表 3.3-3BPA 能量回收主要组成一览表

序号	设备名称	型号	数量（套）
1	焚烧炉	立式焚烧炉	2
2	助燃风机	7500Nm ³ /h	2
3	余热锅炉	膜式壁水管锅炉	2
4	烟气处理系统	布袋除尘器；SCR 反应器	2
5	干法脱酸系统	小苏打干式脱酸	1
6	灰渣溶盐系统	--	2
7	烟囱	50m	1

BPA 能量回收主要处理

为

，热负荷弹性 30%~110%。燃烧产生的高温烟气经过余热锅炉回收热量、副产蒸汽后，烟气再经袋式除尘器除尘、SCR 系统进行脱硝处理后，最终通过一根高的排气筒排放。

3.3.2.4 北区能量回收

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

北区能量回收设计处理废气，同时生产

北区能量回收主要由燃烧设施、余热锅炉、烟气处理等系统组成。烟气处理系统由布袋除尘、脱酸系统、SCR 脱硝系统等设施组成。

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

3.3.2.5 万华环保科技东区污水处理站

万华环保科技东区污水处理站接纳、处理万华烟台产业园东区规划项目以及西区和北区部分在建项目产生的废水。《万华化学集团环保科技有限公司万华烟台工业园废水处理及综合利用项目》于 2020 年 12 月获得烟台市生态环境局经济技术开发区分局批复（烟开环〔2020〕21 号），目前正在建设中，计划于 2023 年 8 月投入运行。

万华环保科技东区污水处理站主要包括芬顿预处理单元、难生化废水处理单元、综合废水处理单元、回用水处理单元、浓水处理单元，处理单元设置详见图 3.3-1。

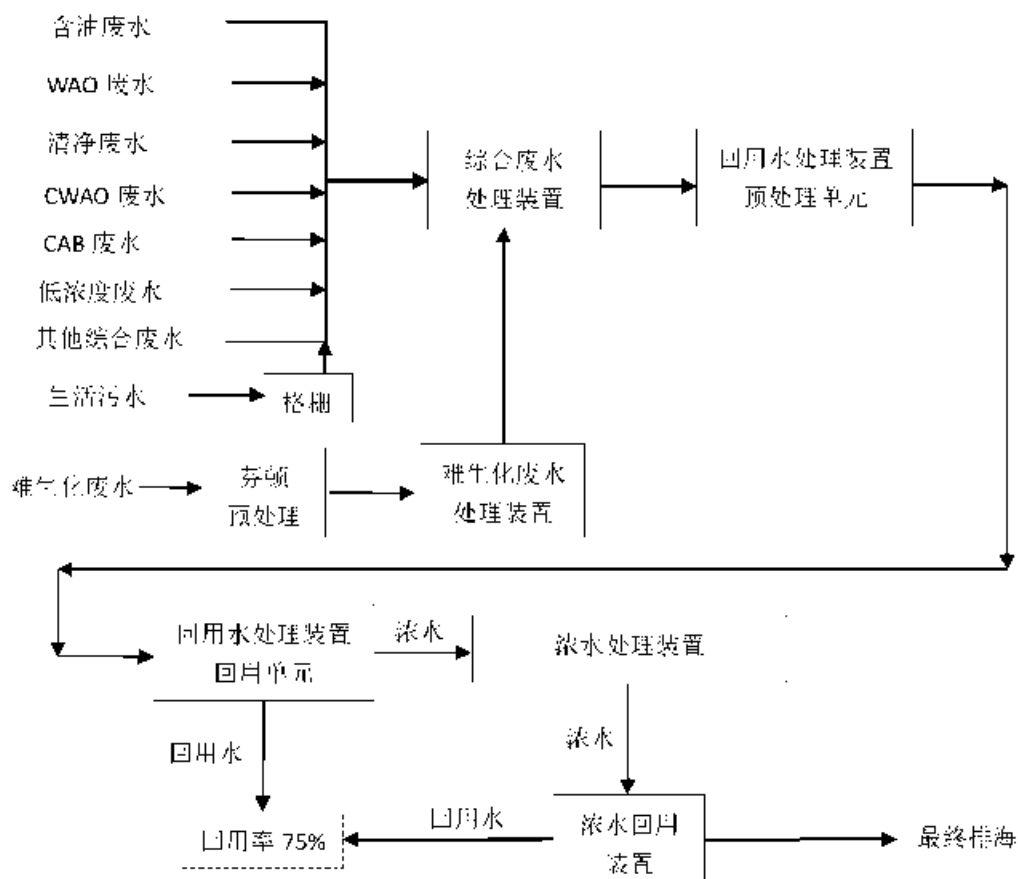


图 3.3-1 万华环保科技东区污水处理站处理单元设置示意图

各处理单元设计处理能力和处理工艺详见表 3.3-4。

表 3.3-4 万华环保科技东区污水处理站主要处理单元能力和工艺

序号	处理单元	设计规模 m ³ /h	处理工艺
1	芬顿预处理单元		废水调节池/缓存池收集、调酸、氧化反应、脱气、中和、混凝絮凝沉淀、出水、污泥浓缩、污泥脱水、加药单元。
2	难生化废水处理单元		厌氧滤池+好氧滤池

3	综合废水处理单元		不同水分质预处理+两级 A/O 分处理
4	回用水处理单元		高密度沉淀池+臭氧氧化+生物滤池
5	浓水处理单元		高密度沉淀池+两级除氮反硝化滤池+臭氧+生物滤池

3.3.3 在建项目污染物排放总量

3.3.3.1 废气

根据各主要在建项目已批复的环境影响报告书，统计万华化学主要在建项目废气主要污染物排放总量详见表 3.3-5。

表 3.3-5 万华化学在建项目废气排放量一览表

序号	项目名称	SO ₂ (t/a)	NO _x (t/a)	颗粒物 (t/a)	VOCs (t/a)	废气中其他特征污染物
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

序号	项目名称	SO ₂ (t/a)	NO _x (t/a)	颗粒物 (t/a)	VOCs (t/a)	废气中其他特征污染物
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						

3.3.3.2 废水

根据在建项目已批复的环境影响报告书，万华化学在建主要项目废水排放量见表 3.3-6。

表 3.3-6 万华化学在建项目废水排放量一览表

序号	项目名称	废水外排量 (万 t/a)	COD (t/a)	氨氮 (t/a)	总氮 (t/a)	依托污水处理站
1						
2						
3						
4						

序号	项目名称	废水外排量（万 t/a）	COD（t/a）	氨氮（t/a）	总氮（t/a）	依托污水处理站
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						

序号	项目名称	废水外排量（万 t/a）	COD（t/a）	氨氮（t/a）	总氮（t/a）	依托污水处理站
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						

3.3.3.3 固废

根据在建项目已批复的环境影响报告书，万华化学在建主要项目固废排放量见表3.3-7。

表 3.3-7 在建项目固废产生情况一览表

序号	项目	一般固废 (t/a)	危险废物 (t/a)
1	目		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			

41				
42				

3.3.3.4 污染物排放总量

万华化学在建项目污染物排放总量见表 3.3-8。

表 3.3-8 万华化学主要在建项目污染物排放总量核算

类别	污染物	在建项目排放量 (t/a)
废气	SO ₂	
	NO _x	
	颗粒物	
	VOCs	
废水	废水量(万 t/a)	
	COD	
	氨氮	
	总氮	
固废 (产生量)	危险废物	
	一般工业固废	

3.3.4 在建项目建成后万华化学全厂污染物排放汇总

在建项目建成后，万华化学全厂污染物排放情况详见。

表 3.3-9 在建项目建成后万华化学污染物排放总量情况一览表

污染物名称		现有装置实际排放量 (t/a)	在建项目排放量 (t/a)	现有+在建排放量 (t/a)
废气	SO ₂			
	NO _x			
	颗粒物			
	VOCs			
废水	废水量 (万 t/a)			
	COD			
	氨氮			
	总氮			
固废 (产生量)	一般工业固体废物	0		
	危险废物	0		

3.4 环境管理

3.4.1 环境管理机构与制度

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

万华制定了“1+34”的环保管理框架，包括一部《环境保护管理程序》和三十四部专项管理规定，其中专项管理规定主要包括《废水管理规定》《废气管理规定》《噪声管理规定》《固废管理规定》《环境监测管理规定》《环保设施管理规定》《建设项目施工环保管理规定》《开停工和检维修环保管理规定》《环境应急监测指南》《LDAR 指南》《土壤地下水污染防治管理程序》《万华化学碳排放管理办法》等。

3.4.2 环境监测机构

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

3.4.3 排污口规范化

(1) 废水

园区共有两处污水排放口，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。符合《环境管理台账与排污许可证执行报告技术规范（试行）》以及《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》中自行监测的要求。

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



图 3.4-1 万华现有排污口及在线监测小屋

(2) 废气

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

3.4.4 环境信息公开

根据环发〔2013〕81号“关于印发《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》、《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》的有关规定，万华通过对外网站等便于公众知晓的方式公开自行监测信息。同时，在省级或地市级环境保护主管部门统一组织建立的公布平台上公开自行监测信息。

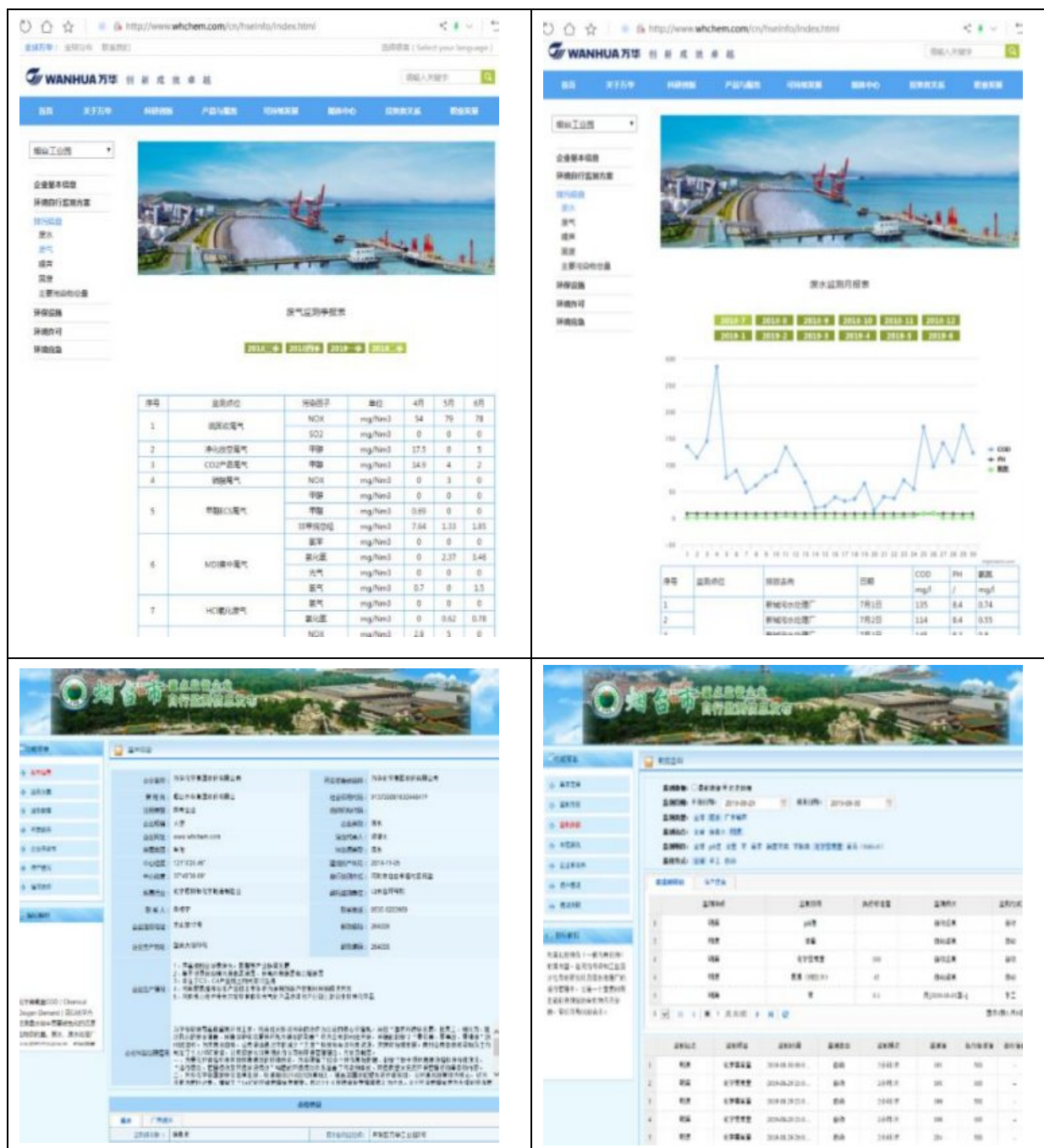


图 3.4-2 万华自行监测信息公开情况

3.4.5 排污许可证执行情况

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

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

许可证主要对万华化学厂内有组织排放源排放的 SO_2 、 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。

3.5 现有丁醇装置概况

现有丁醇装置建设规模为 25 万吨/年，包括羰基合成工序和加氢精制工序

，项目于 2012 年取得环评批复（烟环审〔2012〕17），分批在 2016 年（烟环验〔2016〕32 号）、2017 年（烟环验〔2017〕49 号）取得验收批复，2018 年完成自主验收。

3.5.1 污染物产排情况

（1）废气产生环节和去向

丁醇废气，直接送 1#焚烧炉处理。

（2）废水产生环节和去向

丁醇装置废水送 PCC 炉处理焚烧处理。

（3）固废产生环节和去向

丁醇装置固废产生环节及去向如下：

。

表 3.5-1 废气产生及治理措施一览表

表 3.5-2 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	排放时间 h	排放去向
				核算方法	产生废水量 m ³ /h	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h	工艺		
丁醇装置	W1	层析废水	正丁醛	物料衡算法	22.25	26.97	0.6	送 PCC 炉处理 焚烧处理	8000	PCC 炉
			正丁醇			62.92	1.4			
			异丁醛			1.35	0.03			
			异丁醇			1.35	0.03			

表 3.5-3 固体废物产生及治理措施一览表

3.5.2 依托环保设施达标排放情况

丁醇装置废气依托现有 1#焚烧炉处理, 本次评价收集排污许可执行报告及自行监测中 1#焚烧炉排放口监测数据, 结果表明焚烧炉烟气中各项污染物均满足相关污染物排放标准, 可以稳定达标排放。

表 3.5-4 1#焚烧炉烟气达标分析

污染物	排放浓度 mg/Nm ³	标准限值 mg/Nm ³	备注
SO ₂	未检出	50	达标
NO _x	25~41	100	达标
颗粒物	1.2~1.7	10	达标
VOCs (以 NMHC 表征)	0.43~2.54	60	达标
CO	未检出	100	达标
二噁英类	0.039ng-TEQ/m ³	0.50ng-TEQ/m ³	达标
氨	0.0456~0.132 kg/h	75kg/h	达标

丁醇装置废水依托现有 PCC 炉处理, 本次评价收集排污许可执行报告及自行监测中 PCC 炉排放口监测数据, 结果表明焚烧炉烟气中各项污染物均满足相关污染物排放标准, 可以稳定达标排放。

表 3.5-5 PCC 炉烟气达标分析

污染物	排放浓度 mg/Nm ³	标准限值 mg/Nm ³	备注
SO ₂	未检出	50	达标
NO _x	40~52	100	达标
颗粒物	1.8~4.5	10	达标
VOCs (以 NMHC 表征)	1.44~56.0	60	达标
CO	未检出~45	100	达标
二噁英类	0.026ng-TEQ/m ³	0.50ng-TEQ/m ³	达标

3.6 存在的问题及建议

万华化学现有工程落实了环境影响评价报告及其批复提出的各项污染治理措施, 企业自行监测数据以及竣工环境保护验收报告显示“三废”排放能够满足环评批复和现行标准要求; 根据万华化学集团股份有限公司排污许可证 (证书编号: 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。

建议企业根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评〔2017〕4号)的要求对正在试运行的项目根据生产工况按期开展环境保护设施验收; 对正在建设的项目根据《排污许可管理条例》完成排污许可证重新申请或变更。

《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 于 2023 年 7 月 1 日实施, 建议厂区内危废贮存设施按照新标准要求规范设置标识。

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（烟台）石化有限公司多元醇装置扩能改造项目；
- (2) 建设性质：扩建；
- (3) 建设单位：万华化学（烟台）石化有限公司；
- (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产业园西区，位于现有丁醇装置界区内，不新增占地面积；
- (5) 环保投资 [REDACTED]；
- (6) 劳动定员：装置现有 [REDACTED] 人，不新增定员，按四班两运转；
- (7) 年运行时间：8000 小时；
- (8) 项目实施规划：2024 年 3 月开工，2024 年 8 月建成运行；

4.1.2 项目工程组成

丁醇装置属于《环氧丙烷及丙烯酸酯一体化项目（变更）》（烟环审[2012]17号）工程内容，于 2016 年 6 月通过竣工环境保护验收（烟环验[2016]32 号）。[REDACTED]

[REDACTED]。项目工程组成见表 4.1-1。

表 4.1-1 本项目工程组成表

装置名称	规 模	改造前装置内容	变化情况	改造后装置内容	备注
一、主体工程					
二、公用工程					
					依托
					依托
					依托
					依托
					依托
					依托
					依托
					依托
					依托
					依托
					依托
					依托
三、辅助工程					
变配电所	/	丁醇变配电所 1 座。	无变化	丁醇变配电所 1 座。	/
泡沫站	/	依托丁醇泡沫站。	无变化	依托丁醇泡沫站。	依托
机柜间	/	丁醇装置机柜间 1 座。	无变化	丁醇装置机柜间 1 座。	/
火炬	/	依托 PO/AE 一体化开放式地面火炬。	依托火炬增加一处	火炬气分两股，丁醇火炬气继续依托 PO/AE 一体化	依

万华化学（烟台）石化有限公司多元醇装置扩能改造项目环境影响报告书

装置名称	规 模	改造前装置内容	变化情况	改造后装置内容	备注
				开放式地面火炬，合成气火炬气依托 1#气化高架火炬。	托
控制室	/	依托 PO/AE 区域控制室。	无变化	依托 PO/AE 区域控制室。	依托
分析化验	/	依托 PO/AE 区域化验室。	无变化	依托 PO/AE 区域化验室。	依托
四、储运工程					
罐区					/
内部管线					新建
仓库	/	部分催化剂依托西区化学品库。	无变化	部分催化剂依托西区化学品库。	依托
五、环保工程					
废气处理	/				依托
废水处理	/				依托
	/				依托
固废处理	/				/
初期雨水池	1 座				依托
固废暂存	/				依托
事故水池	/				依托
六、依托工程					
西区污水处理站	/	依托万华环保科技西区污水处理站，该污水站处理万华烟台产业园西区项目产生的废水，同时接纳部分东区项目产生的高浓度废水。			
1#焚烧炉	/	1#焚烧炉属于《老厂搬迁 MDI 一体化项目》（环审[2009]10 号）工程内容，于 2016 年 5 月通过竣工环境保护验收（鲁环验[2016]34 号）。主要通过高温燃烧方式处理 MDI 装置、气化装置、硝苯装置、多元醇装置、TDI 装置、特种胺装置产生的废气及废液。			
丙烯酸废水	/	PCC 炉属于《环氧丙烷及丙烯酸酯一体化项目（变更）》（烟环审[2012]17 号）工程内容，于 2016 年 6 月通过竣工环境保护验收			

万华化学（烟台）石化有限公司多元醇装置扩能改造项目环境影响报告书

装置名称	规 模	改造前装置内容	变化情况	改造后装置内容	备 注
焚烧炉 (PCC 炉)		(烟环验[2016]32 号)。主要通过高温燃烧方式处理 PO 装置、丁醇装置、新戊二醇装置、丙烯酸装置产生的废气、废水及废液。			

由 PO/AE 一体化的丙烷脱氢装置直供，合成气来自苯胺/甲醛一体化的气化装置，氢气来自园区管网，均采用管道输送方式送至丁醇装置界区。

(1) 丙烯供应

丁醇装置所用丙烯由同属于环氧丙烷及丙烯酸酯一体化项目的丙烷脱氢装置直接供应。

(2) 合成气供应

丁醇装置用合成气由苯胺/甲醛一体气化装置供应。

表 4.1-5 合成气供应平衡分析表

(3) 氢气供应

丁醇装置用氢气由园区管网供应，园区主要产氢气装置为苯胺/甲醛一体化装置。

表 4.1-6 氢气供应平衡分析表

4.1.4 产品方案

4.1.4.1 产品方案

扩能前、后产品方案见下表。

表 4.1-7 扩能前后产品方案变化情况

产品名称	单位	扩能前产能	扩能后产能	变化情况	形态	储存地点	去向	备注
正丁醇	t/a				液	中间罐区	丙烯酸装置、外售	
异丁醇	t/a				液	中间罐区	新戊二醇装置	
正丁醛	t/a				液	不暂存	三羟甲基丙烷装置	

4.1.4.2 产品质量标准

产品质量标准见下表。

表 4.1-8 正丁醇质量标准——《工业用正丁醇》（GB/T 6027-1998）

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
色度 ≤	10		15
密度 g/cm ³	0.809~0.811		0.808~0.812
正丁醇含量% ≥	99.5	99.0	98.0
酸度% ≤	0.003	0.005	0.01
水分% ≤	0.1		0.2
蒸发残渣% ≤	0.003	0.005	0.01

表 4.1-9 异丁醛质量标准——《工业用异丁醛》（HG/T 4965-2016）

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
色度	≤10		/
密度 g/cm ³	0.786~0.790	/	/
异丁醛含量%	≥99.2	≥97.0	≥95.0
正丁醛含量%	≤0.26	≤1.0	≤1.5
水%	≤0.3	≤2.0	≤3.0

表 4.1-10 正丁醛质量标准——《工业用正丁醛》（HG/T 4964-2016）

项目	指标	
	优等品	合格品
正丁醛%	≥99.0	≥97.0
异丁醛%	≤0.20	≤0.30
水分%	≤0.10	≤0.20

4.1.4.3 与园区上下游关系

产

4.1.5 平面布置

本项目在现有丁醇装置内进行改造，不新增占地。丁醇装置位于万华烟台产业园西区东部，属于 PO/AE 一体化项目装置之一，与新戊二醇装置位于同一界区内。丁醇装置地理位置见图 4.1-2。

界区外，北侧为丙烷脱氢装置，东侧为石化公司控制室、维修车间、化验室及 PO/MTBE 装置，南侧为聚醚装置，西侧为丙烯酸及酯装置。本项目依托的 1#焚烧炉位于东北侧，PCC 炉位于西侧丙烯酸及酯装置内。丁醇装置及周边装置平面布置见图 4.1-3。

界区内，丁醇装置位于西部，自北向南依次为装置区、罐区，新戊二醇装置位于东南部，变电所、冷冻水站位于东北部。丁醇装置界区内平面布置见图 4.1-4。

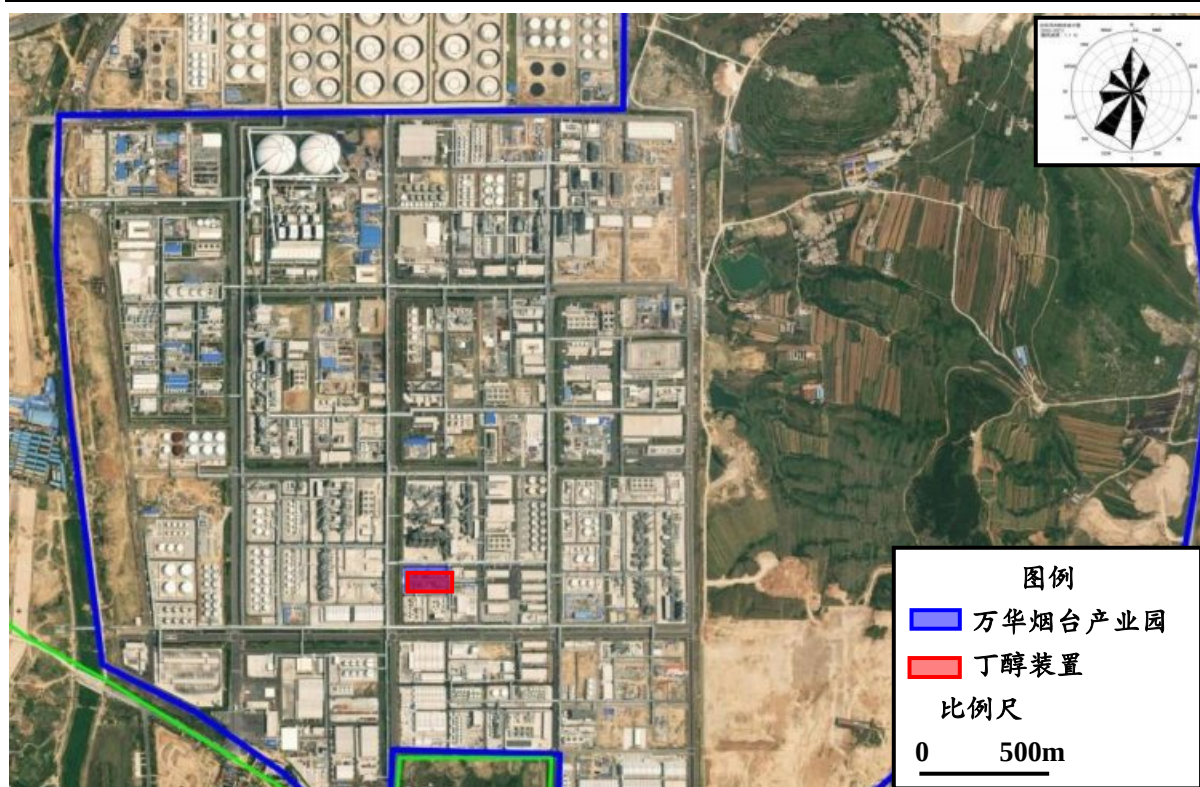
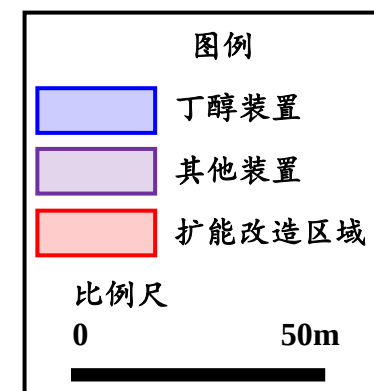
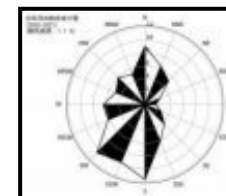


图 4.1-2 丁醇装置地理位置图



图 4.1-3 区域平面布置图

图 4.1-4 丁醇装置界区内平面布置



4.2 施工期污染因素分析

4.2.1 施工工艺过程

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

地面建筑、机电安装工程施工作业量相对较大，采取联合作业，交叉施工。包括打桩、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。

②焊接颗粒物

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

③防腐涂料 VOCs

工程管线设备等防腐需涂刷防腐涂料，涂料中含有的 VOCs 等自由逸散到环境空气中，建议企业在选择防腐涂料时优先选择水性

涂料，降低涂料无组织逸散至环境中的 VOCs。

(2) 废水

项目施工过程中会产生一定的施工人员生活污水和施工生产废水：生活污水主要为盥洗水等，生产废水主要有混凝土养护废水、管道清洗试压废水等。清管和试压废水共约 50t，其主要污染物为悬浮物和少量铁锈、焊渣等，其浓度约 200mg/L，经静置沉淀后用于厂区洒水除尘。

丁醇装置施工期定员按 50 人计，生活污水产生量按每人每天 180L 计，生活污水产生量约 9m³/d，主要污染物为 COD300mg/L、BOD₅150mg/L、氨氮 25mg/L，施工期废水通过现有管网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
1	混凝土搅拌机	80

2	夯土机	100
3	混凝土振捣机	105
4	电锯、电刨	75~105
5	运输车辆	85~90

4.3 主体工程污染因素分析

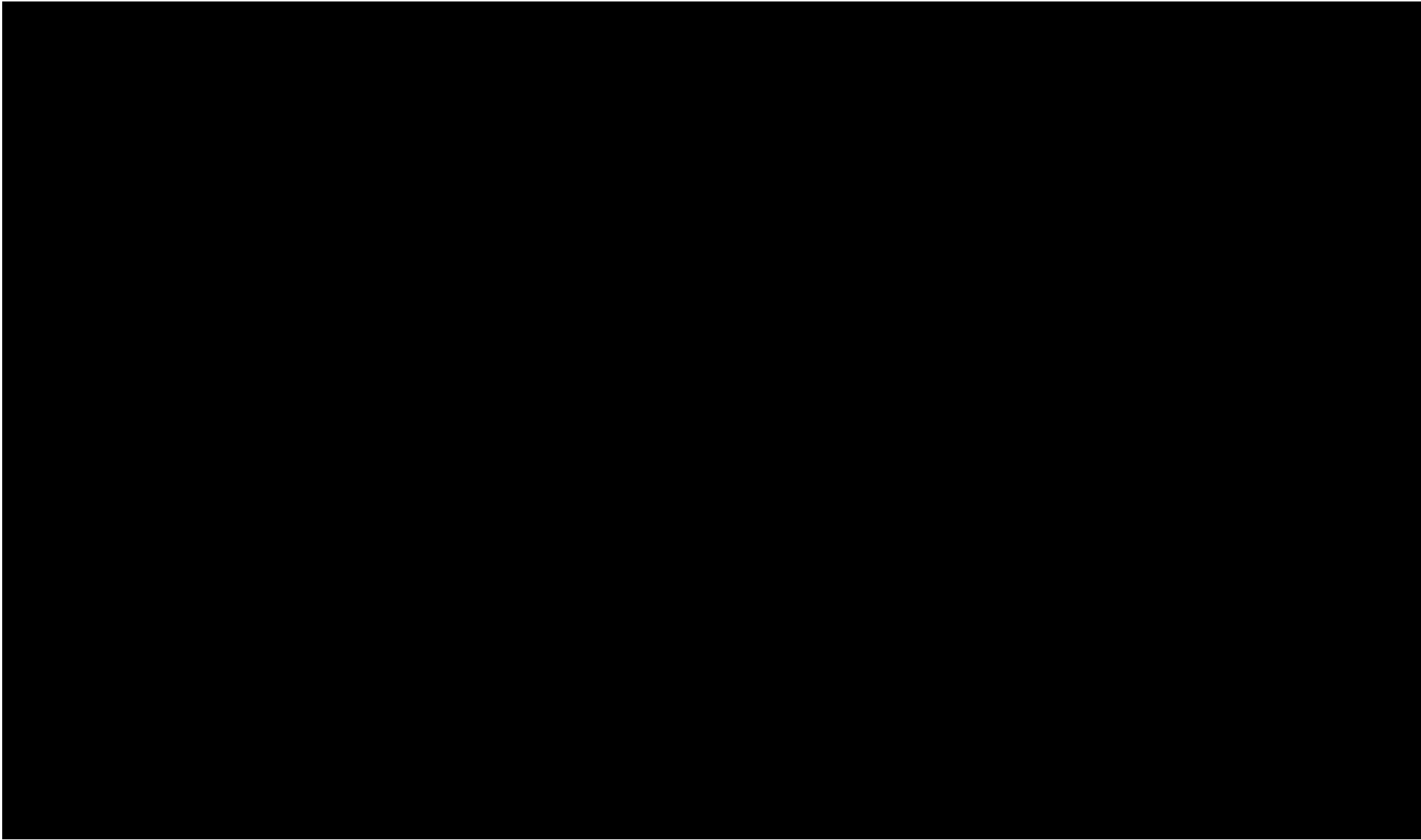
4.3.1 工艺路线

本次扩能项目采用万华自主研发的羰基化技术，该项技术已通过专家论证。

4.3.2扩能改造内容

本次扩能主要改造反应原理





4.3.3主要设备

本项目主要设备见表 4.3-1。

表 4.3-1 丁醇装置主要生产设备一览表

[illegible]

4.3.4 工艺流程简述

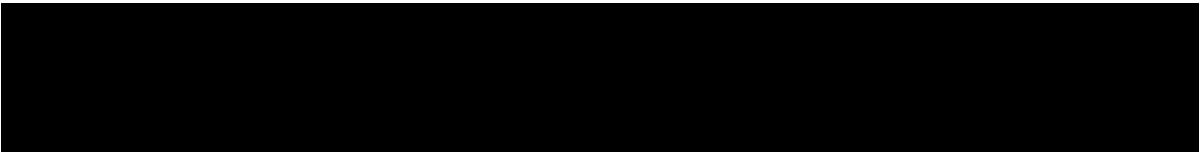


图 4.3-2 产污环节图



图 4.3-3 丁醛预处理、丁醛加氢、丁醇精制单元工艺流程及产污环节图

4.3.5 工艺平衡性分析

4.3.5.1 工艺物料平衡分析

扩能前、后物料平衡表见表 4.3-2。

表 4.3-2 丁醇装置扩能前、后物料平衡表

图 4.3-4 扩能后原料净化、羰基合成反应、催化剂回收、丁醛分离物料平衡图 (kg/h)

图 4.3-5 扩能后丁醛预处理、丁醛加氢、丁醇精制单元物料平衡图 (kg/h)

4.3.5.2 工艺水平衡分析

扩能前后工艺水平衡情况见下表。

表 4.3-3 扩能前后工艺水平衡表

4.3.5.3 硫元素平衡分析

本项目硫元素来源为合成气及丙烯夹带的微量硫，经丙烯和合成气净化槽被吸附剂吸附，不会进入反应系统。扩能前后硫平衡情况见下表。

表 4.3-4 扩能前后硫元素平衡表

4.3.6 主要产污环节分析

4.3.6.1 废气产生环节和去向

扩能前，二级羰基合成反应器、丙烯吸收塔、低压蒸发器、稳定塔的气相作为废气，直接送 1#焚烧炉处理。

丁醇装置废气产生量减少，污染物种类和处理措施不变。

装置废气的源强核算采用物料衡算法、类比法。废气污染物包括丙烯、丙烷、乙烷、正丁醛、异丁醛、异丁醇、正丁醇、辛醇、丁酸丁酯、重组分等，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）中没有对应的排放限值，因此纳入 VOCs 控制。

生产装置排放的有机废气通过管道收集后，与有机液体储存与调和挥发损失废气混合后一并输送至 1#焚烧炉进行处理。

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。

本次扩能项目丁醇装置更换部分现有设备，新增部分设备，因此增加动静密封点数量，挥发性有机物为 VOCs，因此本次评价重点对增加的动静密封点泄漏 VOCs 进行评价。

参照《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；

$WF_{\text{TOCs},i}$ ——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。

扩能前、后，动静密封点污染源核算见下表，扩能前数据来源于万华 LDAR 平

台，扩能后数据来源于建设单位根据设备变化情况的统计。

表 4.3-5 丁醇装置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	
				扩能前	扩能后
1	气体阀门	0.024	8000		
2	开口阀或开口管线	0.03	8000		
3	有机液体阀门	0.036	8000		
4	法兰或连接件	0.044	8000		
5	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14	8000		
6	其他	0.073	8000		
排放量 t/a					
变化量 t/a					

4.3.6.2 废水产生环节和去向

丁醇装置扩能前后工艺路线不变，因此废水产生环节不变。

扩能前，废水产生环节及去向如下：

W1，层析废水，XXXXXXXXXX，送 PCC 炉处理焚烧处理。

4.3.6.3 固废产生环节和去向

丁醇装置扩能前后工艺路线不变，因此固废产生环节不变。

扩能前后固废处置方式不变，均委托有资质单位处理。

4.3.6.4 三废一览表

(1) 废气

扩能前，主体工程废气产生及治理措施见下表。

表 4.3-6 扩能前主体工程废气产生及治理措施一览表

扩能后，主体工程废气产生及治理措施见下表。

表 4.3-7 扩能后主体工程废气产生及治理措施一览表

(2) 废水

扩能前，主体工程废水产生及治理措施见下表。

表 4.3-8 扩能前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	排放时间 h	排放去向
				核算方法	产生废水量 m³/h	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h	工 艺		
丁醇装置	W1	层析废水		物料衡算法		26966		送 PCC 炉处 理焚烧处理	8000	PCC 炉
						62921				
						1348				
						1348				

扩能后，丁醇装置层析废水产生量减少，污染物种类和处理措施不变。主体工程废水产生及治理措施见下表。

表 4.3-9 扩能后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	排放时间 h	排放去向
				核算方法	产生废水量 m³/h	产生浓度 mg/L	产生量 kg/h	工 艺		
丁醇装置	W1	层析废水	[REDACTED]	物料衡算法	[REDACTED]	69767	[REDACTED]	送 PCC 炉处 理焚烧处理	8000	PCC 炉
						46512				
						3488				
						3488				

(3) 固废

扩能前，主体工程固废产生及治理措施见下表。

表 4.3-10 扩能前主体工程固体废物产生及治理措施一览表

扩能后，处理措施均不变。主体工程固废产生及治理措施见下表。

表 4.3-11 扩能后主体工程固体废物产生及治理措施一览表

4.4 公用及辅助设施污染因素分析

4.4.1 给水

园区水源包括：市政自来水和市政再生水。

园区市政自来水向园区最大供水能力约为 $\blacksquare$ m³/d。市政再生水由烟台套子湾污水处理厂供给，一期已于 2018 年 12 月正式供水，目前供水能力 $\blacksquare$ 立方米/天；根据万华项目建设需要，未来总供水量 $\blacksquare$ m³/d。

2023 年 $\blacksquare$ 。因此，供水能力可满足丁醇装置用水需求。

丁醇装置给水系统划分为：生活给水系统、生产给水系统、循环冷却水系统等。

（1）生活给水系统

生活给水由园区 1#高位水池及加压泵房供水，扩能前，生活水用量 10m³/h，本次扩能不新增定员，因此不增加生活水用量。

（2）生产给水系统

生产给水系统主要供地面机泵冲洗水、循环水补水，由园区 1#高位水池及泵房供水。 $\blacksquare$ 。

（3）循环冷却水系统

循环冷却水依托第五循环水站供应，第五循环水站最大供水规模 36000m³/h $\blacksquare$ 可满足扩能项目需求。

扩能前， $\blacksquare$

4.4.2 排水

（1）工艺废水

丁醇装置工艺废水送丙烯酸及酯装置 PCC 炉焚烧处理，扩能前后处理措施不变。反应生成的水减少，层析废水产生 $\blacksquare$ 。

（2）生活污水

扩能前，生活污水 9m³/h，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，本次扩能不新增定员，因此不增加生活污水。

（3）地面机泵冲洗废水

扩能前，地面机泵冲洗废水 0.9m³/h，经初期雨水池收集后进入万华环保科技有限公司西区污水处理站处理，扩能不增加废水量。

（4）循环水排污水

(5) 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。

丁醇设置 1 座初期污染雨水池，容积 m^3 。初期雨水池设提升泵，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有限公司西区污水处理站处理。

(6) 事故废水系统

丁醇装置依托万华西区事故水池，该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 m^3 。事故水池与各装置的初期雨水池联通，在较大事故情况下，各装置初期雨水池充满后通过雨水管网排至事故水池暂存。雨水总排口设置闸板，并设置雨水监控池，防止污染物经雨水系统排入九曲河，雨水监控池容积 m^3 。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有限公司西区污水处理站处理。

4.4.3 供电

丁醇装置依托原有的丁醇变配电所，变电所内设有 10/0.66kV 1600kVA 变压器两台(3#、4#变压器)、10/0.4kV1600kVA 变压器两台(5#、6#变压器)。本次扩能无变化。

4.4.4 供热

项目依托园区蒸汽管网供应， t/h ，供各用汽单元使用。

表 4.4-1 扩能前后蒸汽平衡表

扩能前			扩能后		

图 4.4-1 扩能后蒸汽平衡图

4.4.5 供冷

丁醇装置依托多元醇冷冻水站供应冷冻水，冷冻水用于装置区冷凝器降温。

多元醇冷冻水站由两台溴化锂制冷机和相应的冷冻水输送泵、冷冻水缓冲罐等组成，制取的冷冻水送入冷冻水管网。

冷冻水站最大制水量为 [REDACTED] 区域内各装置使用冷冻水量叠加为 [REDACTED]，扩能后用量 [REDACTED]，可满足丁醇装置所需。

4.4.6 供风

园区已建成 6 座空压站。

1#空压站设计规模 [REDACTED]。仪表空气设 650 m³球罐 1 个，650m³ 高压球罐 2 个（2.5MPaG）。工厂空气设 650m³ 球罐 1 个，650m³ 高压球罐 1 个（专供 HCl 氧化停车用）。空气增压机 2 台，1 开 1 备。

2#空压站设计规模 [REDACTED]。

3#空压站（氯碱）设计规模 [REDACTED]，为氯碱专用，其中仪表风、装置风、呼吸气与园区管网联通，形成互备（DN150，设有远程切换 XV 阀）。

4#空压站设计规模 [REDACTED] 表空气设 650m³ 高压球罐 3 个（2.5MPaG）。空气增压机 1 台。

5#空压站设计规模 [REDACTED]，设 2 个 650m³ 的 2.5MPa 压力球罐作为紧急情况下的补充气源。

6#空压站设计规模 [REDACTED]，不设置球罐。

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

2023 年 5 月园区空气瞬时总用量 [REDACTED]（PA60000 Nm³/h，IA：43000 Nm³/h）。

扩能前，[REDACTED]，本次扩

[REDACTED]，2023 年 5 月园区氮气瞬时总用量约 [REDACTED] 万 Nm³/h。

扩能前，[REDACTED]，本次扩能不增加氮气用量，园区空分装置供氮能力可满足扩能项目需求。

4.4.8 火炬工程

扩能前，丁醇装置依托 PO/AE 一体化开放式地面火炬。

扩能后，因园区火炬系统要求，丁醇装置火炬气分为丁醇火炬气和合成气火炬气两股，丁醇火炬气继续依托 PO/AE 一体化开放式地面火炬，合成气火炬气依托 1#气化高架火炬。

控制室及分析化验

扩能前，丁醇装置依托 PO/AE 区域控制室，分析化验依托 PO/AE 区域化验室，本次扩能控制室及分析化验依托情况无变化。

4.4.9 公用工程消耗

扩能前后公用工程消耗量变化情况见下表。

表 4.4-2 扩能前后公用工程消耗变化情况

4.4.10 公用及辅助设施产排污分析

公用及辅助设施产生废气及废水，废气主要为循环水站 VOCs 排放，废水主要为生活污水、地面机泵冲洗废水和循环水排污水。

循环水站 VOCs

类比山东蓝城分析测试有限公司于 2021 年 9 月 16 日至 17 日对万华 8#、10#、11# 循环水场的 VOCs 逸散监测结果。3 座循环水站的 VOCs 逸散浓度最大为 14.8mg/m³；参考《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（环办〔2015〕104 号）附件 2 中的“冷却塔、循环水冷却水系统释放 VOCs 排放量参考计算表-物料衡算法”中的计算公式，扩能

生活污水

扩能前，生活污水 9m³/h，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，本次扩能不新增定员，因此不增加生活污水。

地面机泵冲洗废水

扩能前，地面机泵冲洗废水 0.9m³/h，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，扩能位于现有丁醇装置界区内，因此不增加地面机泵冲洗废水。

循环水排污水

扩能前，

。

表 4.4-3 公辅工程废水产生及治理措施一览表

装置名称	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		
公辅工程	生活污水	COD	类比法		300		西区污水 处理站	8000
		氨氮			25			
		总磷			10			
	地面机泵冲 洗废水	COD	类比法		400			
		SS			100			
	循环水排污 水	COD	类比法		100			
		TDS			2000			

4.5 储运工程污染因素分析

4.5.1 储存系统

扩能前，丁醇设置中间罐区 1 处，设置 10 座储罐，固定顶罐 2 座，内浮顶罐 8 座。本次扩能不新建储罐，依托丁醇装置现有中间罐区，3 座储罐存放物料种类发生变化。各储罐信息详见表 4.5-1，平面布置见图 4.5-1。

表 4.5-1 丁醇装置中间罐区储罐设置一览表

分区	储罐名称	用途	罐型								扩能前储 存介质	扩能后储 存介质				防火堤/ 围堰参 数 m
丁醇 中间 罐区	异丁醛中间 槽	中间罐	内浮顶 罐								异丁醛	异丁醛				77*47*1 .1
	异丁醛罐	中间罐	内浮顶 罐								<u>正丁醛</u>	<u>异丁醛</u>				
	稳定丁醛罐	中间罐	内浮顶 罐								<u>异丁醛</u>	<u>正丁醛+</u> <u>异丁醛</u>				
	丁醇中间槽	中间罐	内浮顶 罐								丁醇	丁醇				
	不合格丁醇 槽	备用罐	内浮顶 罐								粗丁醇	粗丁醇				
	异丁醛罐	中间罐	内浮顶 罐								<u>正丁醛+异</u> <u>丁醛</u>	<u>异丁醛</u>				
	催化剂贮槽	备用罐	固定顶 罐								催化剂溶 液	催化剂溶 液				
	废液储罐	废液罐	固定顶 罐													

表 4.5-2 依托南部储运罐区储罐设置一览表

分区	储罐名称	用途	罐型								储存介质			
南部储运 罐区	正丁醇罐	产品罐	内浮顶								正丁醇			
	异丁醛罐	产品罐	内浮顶								异丁醛			
											异丁醛			

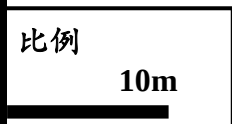
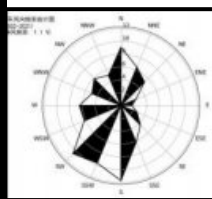
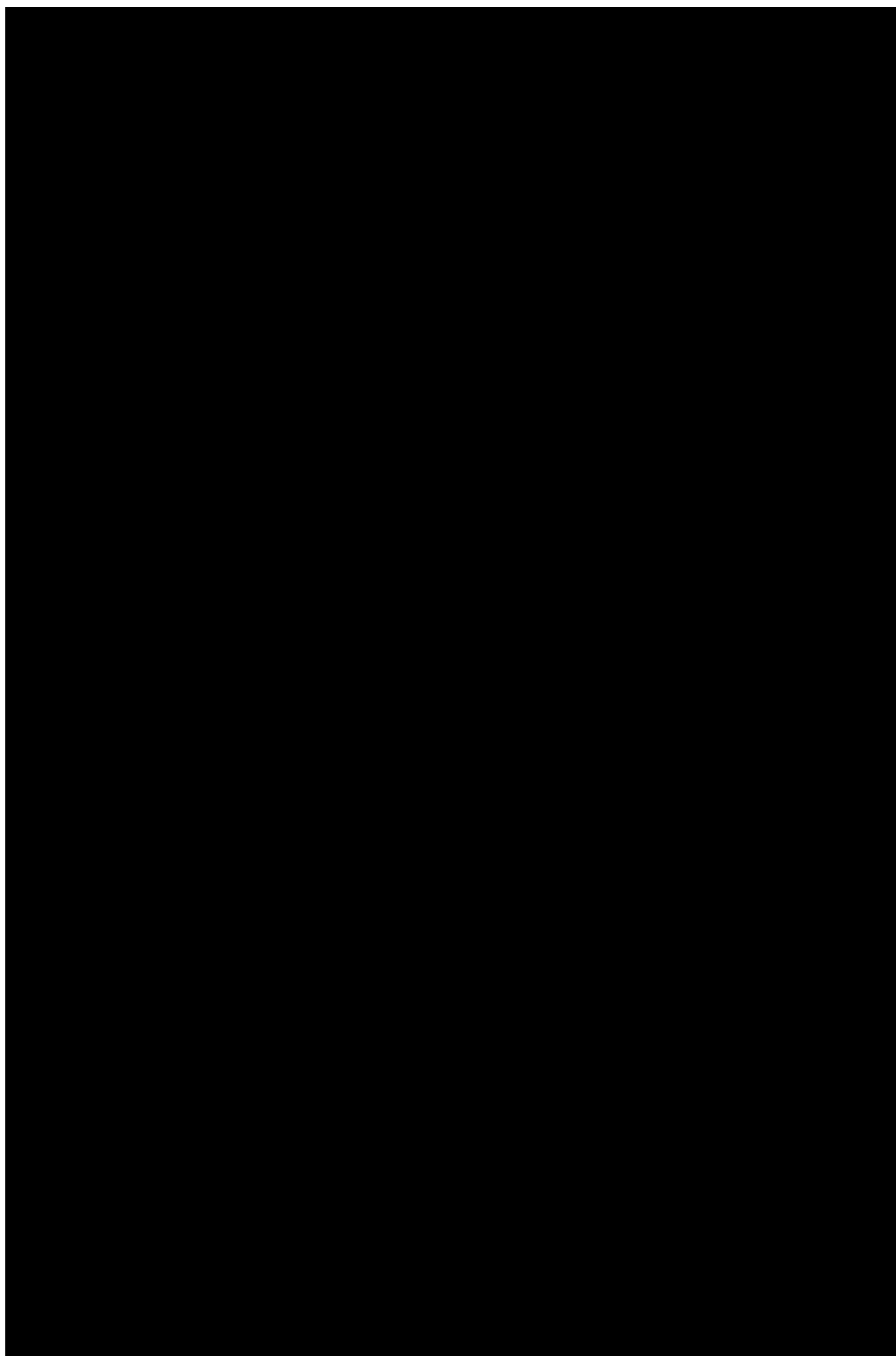


表 4.5-5 丁醇装置固定顶储罐废气计算结果一览表

4.5.4 交通运输移动源分析

丁醇装置使用的主要原辅材料均依托万华烟台产业园上游装置供应，产品除供应园区下游装置外其他外售，本次评价以产品全部外售时增加的外售量进行评价受丁醇装置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 4.5-6。

表 4.5-6 重型柴油车综合基准排放系数（g/km.辆）

重型柴油车				
CO	HC	NOx	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。经核算丁醇装置大气污染物源强测算结果见表 4.5-7。

表 4.5-7 受丁醇装置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）	8.61	0.56	16.94	0.11	0.11

4.6 环保工程

丁醇装置废气依托万华环保科技 1#焚烧炉处理，工艺废水依托万华化学丙烯酸废水焚烧炉处理，产生的危废委托有相应处理资质单位处置。扩能前后，三废处置措施不变。

本次扩能，尾气系统新增丙烯丙烷回收系统，扩能后，丁醇装置废气产生量减少。

4.6.2 初期雨水池

丁醇装置设置初期雨水池 1 座，位于装置西北部，总容积 297m³，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。

4.7 依托工程

4.7.1 1#焚烧炉

4.7.1.1 概况

1#焚烧炉属于万华环保科技有限公司，位于公用工程界区东南部，北临开放式地面火炬，西临废能锅炉，南临高位水池，占地面积 $\blacksquare$ m²。

1#焚烧炉主要通过高温燃烧方式处理 MDI 装置、气化装置、硝苯装置、丁醇装置、新戊二醇装置、TDI 装置、特种胺装置产生的废气及废液。

4.7.1.2 装置组成

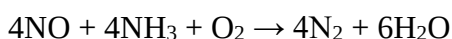
焚烧炉单元主要由 6 个废液储罐、1 个气液分离罐、1 个闪蒸罐、1 个凝液收集罐、1 台焚烧炉本体、1 台余热锅炉、1 套脱硝装置、1 台省煤器、11 台废液输送泵、1 台助燃风机、1 台稀释风机、1 台冷却风机、1 套除尘器，1 台烟气循环风机、2 台引风机、烟囱及其他附属设施组成。

4.7.1.3 工艺原理

焚烧炉内的废气和废液在 1100℃ 的高温下被彻底氧化分解。焚烧炉的设计运行温度为 1100℃，停留时间保证不小于 2 秒，以确保所有的有害物质和有机成分被完全焚毁。采用 PDH 燃料气或 LPG 作为主燃料来确保炉内温度维持在设定值 1100℃。通过引风机的变频控制，可以确保焚烧炉始终在负压条件下运行，从而防止炉内的烟气泄漏，对环境造成影响。

在余热锅炉的预冷段、过热器和主蒸发段都分别设有蒸汽吹灰器，共设置 9 个吹扫点，定期开启吹灰，蒸汽吹扫时间为：7 分钟/次，蒸汽吹扫用量为：60kg/吹灰点/分钟，定期开启吹灰，保证系统的正常运行。

SCR 反应方程式如下：



为了防止烟气中氨含量超标，现氨气管线设置主旁路控制，当流量 < 15m³/h 时，选择旁路控制，并在 SCR 出口增加氨逃逸仪表，控制 < 2.5ppm。

为防止二噁英的生成，1#焚烧炉只焚烧不含氯的废液和废气。

4.7.1.4 工艺流程

1#焚烧炉为万华工业园配套的焚烧装置，在设计时均已考虑各股废气、废液的相关参数，入炉物料相对稳定。上游废气经管道输送至燃烧器阀组处，废气阀组设置 2 台 5 级密封远控开关阀、设置 1 台流量调节阀，DCS 设定流量后投自动控制流量调节阀；废液经泵提压输送至燃烧器阀组处，废液阀组设置 1 台远控开关阀、设置 1 台流量调节阀，DCS 设定流量后投自动控制流量调节阀。1#焚烧炉通过调节阀合理配置废

气、废液的入炉量，确保入炉物料热值的稳定（1#焚烧炉燃烧器最大热功率50MW）。

送入焚烧炉内的废气和废液在1100℃的高温下彻底氧化分解。焚烧炉的设计运行温度为1100℃，停留时间保证不小于2秒，以确保所有的有害物质和有机成分被完全焚毁。

焚烧炉装置共配置六台风机，包括一台烟气循环风机、一台助燃风机、一台冷却风机、一台稀释风机和两台引风机。

烟气循环：烟气循环风机的控制采用定比例控制，通过一台烟气循环风机固定将烟气总量的30%回流至焚烧炉。

- ①采用烟气循环回流可控制炉膛氧含量不超过10%；
- ②采用烟气循环回流可大幅度减少NO_x在炉膛内的产生量；
- ③利用净化和冷却过的烟气控制炉膛温度不超过设计温度1300℃；

助燃风机及冷却风机：提供废液和废气燃烧所需的空气和炉膛冷却风风量，保证废液和废气燃烧完全。

引风机的变频控制：使焚烧炉始终在负压条件（-1~-0.05KPa，具体运行负压视工况有改动）下运行，防止炉内的烟气泄漏对环境造成影响。

为了达到节能目的，引风机及助燃空气风机、冷却风机都采用变频控制。

焚烧炉出来的高温烟气将进入一台余热锅炉，该余热锅炉采用水管型式，锅炉顶部配置的汽包在断水情况下，保证液位满足3分钟的消耗，在紧急情况下，锅炉水管不被烧坏。

过热器分两段：高温过热器和低温过热器，过热器将设置在余热锅炉的前端。为了防止在高温条件下过热器被烧坏，系统在过热器的前部设有锅炉预冷段。1100℃的高温烟气先经过预冷段，烟气将被降温至940℃左右，然后经过过热器将饱和蒸汽加热到过热蒸汽。

余热锅炉的主蒸发段设置在过热器的后面，主蒸发段采用鳍片管形式，提高换热效率。烟气在流经主蒸发段后温度将被降温至350℃左右。

过热器出来的过热蒸汽温度为450℃左右，该蒸汽温度将通过设置在高、低温过热器之间的喷水减温器进行调节，并且在余热锅炉的预冷段、过热器和主蒸发段都分别设有蒸汽吹灰器，定期开启清灰，保证系统的正常运行。

余热锅炉出来的烟气将进入脱硝单元进行脱硝。脱硝单元采用喷氨催化还原法，简称SCR。烟气在进入SCR后先流经一个静态混合器。氨气作为还原反应介质将被喷到静态混合器的上游，然后与烟气混合后在催化剂的作用下反应生成无害的N₂。因为氨气是可燃气体，为了防止氨气在烟道内发生爆炸，系统安装有一台稀释风机将氨气稀释到爆炸极限以下，并在氨气管路上配备N₂吹扫管线，在停车时使用手动控制的方式进行吹扫。

为了充分利用烟气余热，在SCR的后面安装有一台省煤器，用于加热锅炉给水。

锅炉给水在省煤器中将被加热到约 250℃，然后送入锅炉汽包。一方面降低了热量损失，另一方面节约了燃料。烟气在通过省煤器后的温度将被降到 160℃左右，通过布袋除尘器，将烟尘颗粒过滤到滤袋上，然后通过引风机送入烟囱，净化后的烟气通过一根 50 米的自立式烟囱排入大气。

焚烧炉工艺流程见下图。



4.7.1.5 达标排放分析

本次评价收集排污许可执行报告及自行监测中 1#焚烧炉排放口监测数据，结果表明焚烧炉烟气中各项污染物均满足相关污染物排放标准，可以稳定达标排放。

表 4.7-1 1#焚烧炉烟气达标分析

污染物	排放浓度 mg/Nm ³	标准限值 mg/Nm ³	备注
SO ₂	未检出	50	达标
NO _x	25~41	100	达标
颗粒物	1.2~1.7	10	达标
VOCs（以 NMHC 表征）	0.43~2.54	60	达标
CO	未检出	100	达标
二噁英类	0.039ng-TEQ/m ³	0.50ng-TEQ/m ³	达标
氨	0.0456~0.132 kg/h	75kg/h	达标

4.7.1.6 依托可行性分析

扩能前后，本项目工艺废气处置措施不变，依托 1#焚烧炉处理。扩能前，工艺废气产生量 [REDACTED]，扩能后，工艺废气产生量 [REDACTED]，废气量减少，因此依托是可行的。

4.7.2 PCC 炉

4.7.2.1 概况

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

PCC 炉主要通过高温燃烧方式处理 PO 装置、丁醇装置、新戊二醇装置、丙烯酸装置产生的废气、废水及废液。

4.7.2.2 装置组成

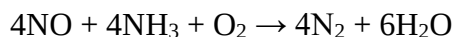
焚烧炉单元主要由焚烧炉本体、余热锅炉、省煤器、助燃风机、调节风机、除尘器、引风机、烟囱及其他附属设施组成。

4.7.2.3 工艺原理

焚烧炉内的废气和废液在 1100℃ 的高温下被彻底氧化分解。焚烧炉的设计运行温度为 1100℃，停留时间保证不小于 2 秒，以确保所有的有害物质和有机成分被完全焚毁。采用丙烷气或天然气作为主燃料来确保炉内温度维持在设定值 1100℃。通过引风机的变频控制，可以确保焚烧炉始终在负压条件下运行，从而防止炉内的烟气泄漏，对环境造成影响。

在余热锅炉的预冷段、过热器和主蒸发段都分别设有蒸汽吹灰器，共设置 14 个吹扫点，定期开启吹灰，蒸汽吹扫时间为：25 分钟/次，蒸汽吹扫用量为：60kg/吹灰点/分钟，定期开启吹灰，保证系统的正常运行。

SNCR 反应方程式如下：



为了防止烟气中颗粒物超标，设置布袋除尘器保证除尘器出口颗粒物浓度；为防止 SO_2 生成，焚烧炉进料中不能含有 S 元素；为防止二噁英的生成，PCC 炉只焚烧不含氯的废液和废气。

4.7.2.4 工艺流程

PCC 炉为石化公司配套的焚烧装置，在设计时均已考虑各股废气、废水、废液的相关参数，入炉物料相对稳定。送入焚烧炉内的废气、废水和废液在 1100°C 的高温下彻底氧化分解。焚烧炉的设计运行温度为 1100°C ，停留时间保证不小于 2 秒，以确保所有的有害物质和有机成分被完全焚毁。

为保证氮氧化物排放达标，在焚烧设计中采用分段供辅助燃料气，先向焚烧炉输送一定量的辅助燃料，第二股燃料喷射到焚烧炉下段的燃料气火焰中，以降低氮氧化物排放和减少燃料成本。

焚烧炉装置共配置包括助燃风机、调节风机和引风机。

助燃风机：提供废液和废气燃烧所需的空气和炉膛冷却风风量，保证废液和废气燃烧完全；调节风机：提供调节段降温冷量，将炉内产生的熔融盐冷凝下来；为了达到节能目的，引风机及助燃空气风机、调节风机都采用变频控制。

焚烧炉出来的高温烟气将进入一台余热锅炉，该余热锅炉采用水管型式，锅炉顶部配置的汽包在断水情况下，保证液位满足 3 分钟的消耗，在紧急情况下，锅炉水管不被烧坏。

烟气在进入余热锅炉之前将进入脱硝段进行脱硝。脱硝段采用 SNCR 法。通过在焚烧炉 900°C 段喷入氨水，作为还原剂在烟气中与氮氧化物混合反应，生成无害的 N_2 。

余热锅炉的主蒸发段设置在锅炉蒸发器的后端，主蒸发段采用翅片管形式，提高换热效率。烟气在流经主蒸发段后温度将被降温至 350°C 左右。

蒸发器出来的饱和蒸汽温度为 210°C 左右，并且在余热锅炉的空气冷却器段、主蒸发段都分别设有蒸汽吹灰器，定期开启清灰，保证系统的正常运行。

为了充分利用烟气余热，在蒸发器的后面安装有一台省煤器，用于加热锅炉给水。锅炉给水在省煤器中将被加热到约 180°C ，然后送入锅炉汽包。一方面降低了热量损失，另一方面节约了燃料。烟气在通过省煤器后的温度将被降到 200°C 左右，通过布袋除尘器，将烟尘颗粒过滤到滤袋上，然后通过引风机送入烟囱，净化后的烟气通过一根 50 米的自立式烟囱排入大气。

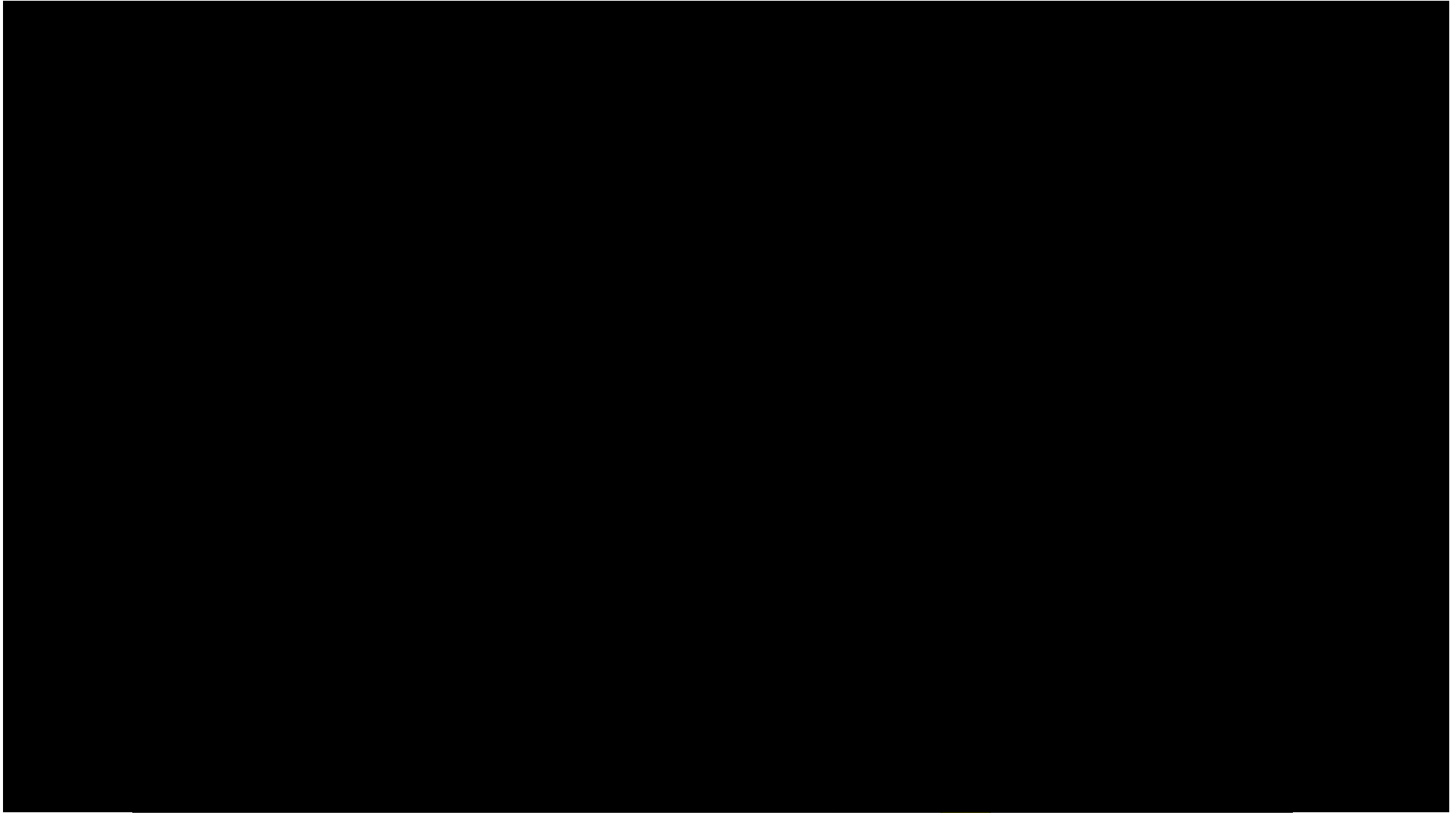


图 4.7-2 PCC 炉流程示意图

4.7.2.5 达标排放分析

本次评价收集排污许可执行报告及自行监测中 PCC 炉排放口监测数据，结果表明焚烧炉烟气中各项污染物均满足相关污染物排放标准，可以稳定达标排放。

表 4.7-2 PCC 炉烟气达标分析

污染物	排放浓度 mg/Nm ³	标准限值 mg/Nm ³	备注
SO ₂	未检出	50	达标
NO _x	40~52	100	达标
颗粒物	1.8~4.5	10	达标
VOCs（以 NMHC 表征）	1.44~56.0	60	达标
CO	未检出~45	100	达标
二噁英类	0.026ng-TEQ/m ³	0.50ng-TEQ/m ³	达标

4.7.2.6 依托可行性分析

产 C 炉处理。扩能前，工艺废水量减少，因此依托是可行的。

4.7.3 万华环保科技有限公司西区污水处理站

丁醇装置部分废水依托万华环保科技有限公司西区污水处理站进一步处理，其中生活污水、地面机泵冲洗废水、循环水排污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产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。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、废盐水处理罐区及臭气处理系统。

万华烟台产业园废水经西区污水处理站处理后，部分回用，剩余部分经处理达到直排标准后，与废盐水处理罐区出水直接依托新城污水处理厂排海管线深海排放。

为确保废水稳定达标排放，万华烟台产业园将新城污水处理厂作为备用处理去向。因此，为使新城污水处理厂处理工艺适应万华烟台产业园废水污染物种类，万华环保科技有限公司西区污水处理站出水少量排入新城污水处理厂，经进一步处理后深海排放。

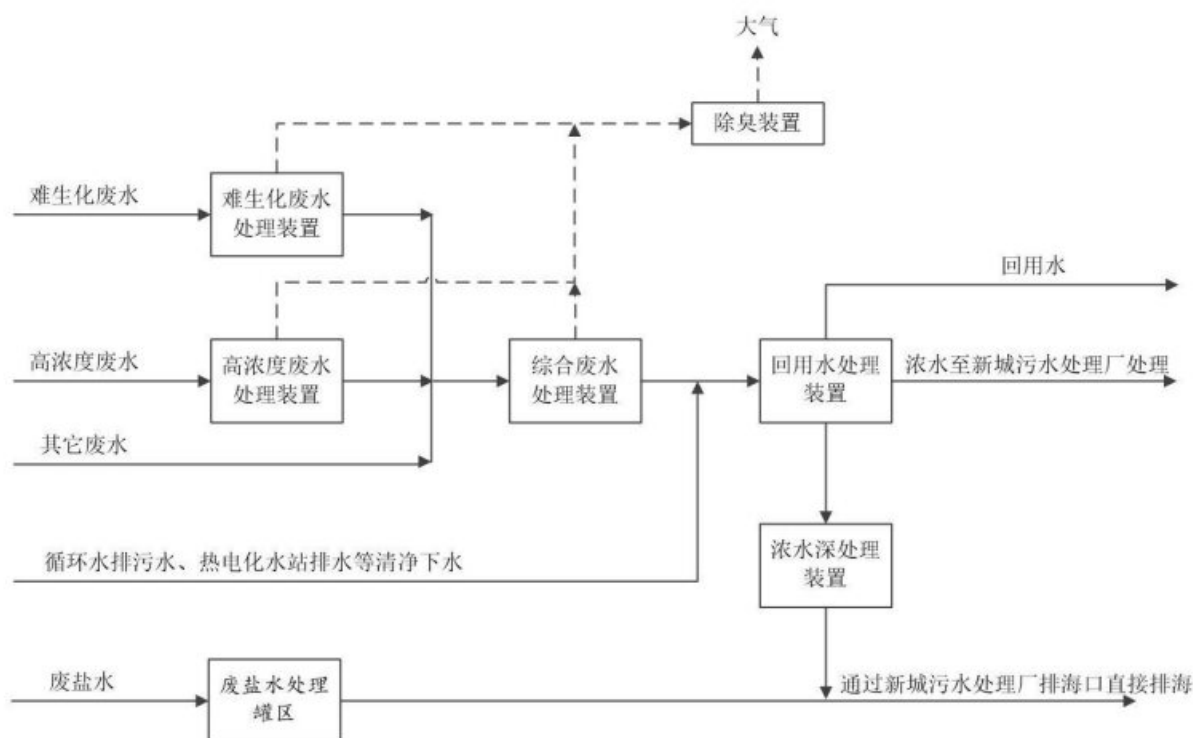


图 4.7-3 西区污水处理站工艺流程示意图

4.7.3.1 工艺流程简述

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

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

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

3T-AF 池出水自流进入固定化高效微生物曝气滤池（3T-BAF 池）。3T-BAF 池通

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

表 4.7-3 西区难生化废水处理装置设计进出水水质表

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

②高浓度废水处理装置

园区高浓度废水包括：

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

a pH 调节系统

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

b 催化氧化预处理系统

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

井。沉淀池中的污泥在污泥池中集中，排到污泥浓缩系统进行脱水处理，干泥饼外运。

c 厌氧处理系统

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

高负荷厌氧 EGSB 反应器（MQIC 反应器）的进水由反应器底部的布水系统分配进入膨胀床室，与厌氧颗粒污泥均匀混合，大部分有机物在这里被转化成沼气，产生的沼气被第一级三相分离器收集。沼气将沿着上升管上升，沼气上升的同时把颗粒污泥膨胀床反应室的混合液提升至反应器顶部的气液分离器。被分离出的沼气从气液分离器顶部的导管排走，分离出的污水混合液沿着下降管返回到膨胀床室的底部，并与底部的颗粒污泥和进水充分混合，实现了混合液的内部循环。内循环的结果使膨胀床室不仅有很高的生物量，很长的污泥龄，并具有很大的升流速度，使该室内的颗粒污泥完全达到流化状态，有很高的传质速率，使生化反应速率提高。在厌氧反应器运行过程中，DCS 控制系统对进水量、回流量、温度、pH、沼气产量等进行监控。

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

表 4.7-4 西区高浓度废水处理装置设计进出水水质表

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

③综合废水处理装置

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

a 物化预处理系统

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

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

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

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

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

b 生化处理系统

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

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

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

废水经过兼氧微生物和好氧微生物的代谢作用，通过反硝化菌将废水中的硝酸盐氮和亚硝酸盐氮转化成氮气逸出、通过硝化菌将废水中的氨氮转化成硝酸盐氮和亚硝酸盐氮，通过微生物的生命活动将有机物降解成 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。

c 含硫废水处理系统

含硫废水单独在含硫废水收集池中收集，由含硫废水收集池提升泵提升至含硫废水反应池，通过在反应池中投加氯化铁（FeCl₃），生成硫化铁沉淀。在含硫废水沉淀

池中进行固液分离，污泥进如含硫污泥池中，由含硫污泥输送泵泵送至板框压滤机进行脱水处理，上清液排到回用水系统中的 RO 浓水池中。

表 4.7-5 西区综合废水处理装置设计进出水水质表

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	CODcr	mg/L	≤1500	≤120
2	BOD5	mg/L	≤350	≤100
3	pH	-	6~9	6~9
4	悬浮物	mg/L	≤500	≤100
5	氨氮	mg/L	≤300	≤10
6	硫化物	mg/L	≤20	≤1.0
7	甲醛等醛类	mg/L	≤15	≤2.0
8	总油、脂	mg/L	≤10	≤5
9	电导率	μs/cm	≤8000	≤4000
10	总硬度（以碳酸钙计）	mg/L	≤600	≤200
11	氯离子	mg/L	≤20000	≤200
12	硫酸根	mg/L	≤1000	≤400
13	硅酸盐（以二氧化硅计）	mg/L	≤80	≤20

④回用水处理装置工艺流程

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

a 清净下水处理工艺

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

b MBR 装置出水处理工艺

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

c 反渗透装置

反渗透进水设置 5μm 保安过滤器，去除反渗透给水中的颗粒物，防止反渗透膜表面被划伤。在保安过滤器前投加 HCl 调低 pH，以及投加阻垢剂防止浓缩后的水在反渗透膜表面结垢。投加 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。

表 4.7-6 西区回用水处理装置设计进出水水质表

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	pH	mg/L	6~9	6~9
2	浊度	mg/L	≤30	≤0.2
3	Ca ²⁺	-	≤500	≤150
4	总铁	mg/L	≤120	≤0.3
5	Mg ²⁺	mg/L	≤80	≤20
6	Na ⁺	mg/L	≤2000	≤500
7	Cl ⁻	mg/L	≤1500	≤400
8	NO ₃ ⁻	mg/L	≤400	≤300
9	SO ₄ ²⁻	mg/L	≤2000	≤800
10	二氧化硅	mg/L	≤60	≤35
11	Ba ²⁺	mg/L	≤0.60	≤0.30
12	Sr ²⁺	mg/L	≤4.00	≤2.00
13	NH ₃ -N	mg/L	≤6	≤0.5
14	Al ³⁺	mg/L	≤10	≤2
15	总硬度 以 CaCO ₃ 计	mg/L	≤400	≤250
16	COD	mg/L	≤300	≤50
17	电导率	us/cm	≤8500	≤1000

⑤浓水深处理装置

浓水深处理单元采用“高密度沉淀+两级 BIOFOR DN 反硝化+臭氧氧化+Flopac 生物滤池+AOP 接触氧化”工艺流程。反硝化滤池反冲洗废水、Flopac 生物滤池的反洗废水排入反洗废水池，再通过提升泵提升至 GreenDAF BWB 高速气浮池，去除反洗废水中的悬浮物后，清净废水回到主工艺流程的营养物投加池 I，进行循环处理。

a 高密度沉淀

高密度沉淀池具有混凝絮凝、沉淀澄清、污泥浓缩三种功能，采用高密度沉淀池进行深度物化处理，去除总磷，去除一部分硬度、COD、TOC，降低后续处理单元污染物负荷。

b Biofor DN 反硝化

Biofor DN 反硝化系统设计去除污水中总氮。在缺氧的情况下，存在于活性污泥中的异养菌将硝酸盐（NO₃⁻）作为电子受体进行氧化，将硝酸盐还原为氮气，反硝化反应的微生物是兼性异养微生物，为了使反硝化反应以最大速率进行，必须保证充足的生物降解有机物的存在。由于进入 Biofor DN 反硝化生物滤池的可被利用的有机物不能满足反硝化菌的生长要求，需要补充外加碳源。

反硝化是个产生碱度的过程，因此反应过程需要外加酸以保证反硝化适宜的 pH 值。

c 臭氧氧化

臭氧氧化系统将部分不可生化 COD 转变为可生化的 COD，提高废水的 B/C 比，同时降低 COD 总量。

在臭氧接触池，通过臭氧扩散器使臭氧气体被分成无数微小的气泡，实现臭氧从气相向液相进行质量传递的过程，在接触池后的反应室内，提供了必需的反应时间，使溶解的臭氧有充足时间进行反应。

d Flopac 生物滤池

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

e AOP 接触氧化

AOP 接触氧化系统设计能力 480×2m³/h，通过对浓盐水进行的试验结果显示，纯臭氧+生化的工艺后仍含有一定量的难生化降解有机物，无法实现 COD 或 TOC 出水满足排放标准，采用比臭氧氧化能力更高的·OH 自由基能够实现难降解有机物的充分氧化，保证出水达标。基于试验结果，后臭氧接触工艺增加双氧水催化氧化，提高降解效率，同时降低运行成本。

表 4.7-7 西区浓水深处理装置设计进出水水质表

序号	项目	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	COD	mg/L	≤260	≤50
2	TOC	mg/L	≤100	≤20
3	BOD ₅	mg/L	≤10	≤10
4	悬浮物	mg/L	≤200	≤10
5	NH ₃ -N	mg/L	≤5	≤5
6	TN	mg/L	≤150	≤15
7	TP	mg/L	≤10	≤0.5
8	pH	/	7~9	6~9

⑥废盐水处理罐区

设置盐水罐和中和槽，主要用于收集厂内各装置的无机废盐水，废水经中和处理达到《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（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。

4.7.3.2 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》

（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》（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。

4.7.3.3 依托可行性分析

扩能前，

，其他废水产生量不增加，可见西区污水处理站现有处理能力能够接纳丁醇装置废水。

表 4.7-8 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)	扩能增加废水量 (m ³ /h)	备注
1.	难生化废水处理装置			0		/	
2.	高浓度废水处理装置			0		/	
3.	综合废水处理装置					3.88	依托可行
4.	回用水处理装置			1		/	
5.	浓水深处理装置					/	

丁醇装置废水水质与西区污水处理站综合废水处理装置对水质要求对比分析见下表，可见丁醇装置废水水质满足进水水质要求。

表 4.7-9 丁醇装置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.	丁醇装置废水	COD	<200	综合废水处理装置	≤1500	满足要求
2.		氨氮	<25		≤300	满足要求
3.		SS	<100		≤500	满足要求

综上所述，废水依托西区污水处理站处理是可行的。

4.7.4 事故水池

丁醇装置依托万华西区事故水池，该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 3。提升后的污水提升至万华环保科技有限公司西区污水处理站处理。

4.8 平衡性分析

4.8.1 水（汽）平衡

扩能前后，丁醇装置水（汽）平衡表见表 4.8-1，扩建前后水平衡图见图 4.8-1、图 4.8-2。

表 4.8-1 扩能后水（汽）平衡表

上表显示其他废水不变。

图 4.8-1 扩能前丁醇装置水平衡图 (t/h)

图 4.8-2 扩能后丁醇装置水平衡图 (t/h)

4.9 污染物治理及排放分析

4.9.1 废气污染源

扩能后，丁醇装置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，冷却塔、循环水冷却系统释放，装置区设备动静密封点泄漏等。具体如下：

(1)工艺废气、有机液体储存与调和挥发损失，采用管道收集，送 1#焚烧炉处理，焚烧烟气经 SCR 脱硝和布袋除尘后，通过一座 50m 高的排气筒排放。

(2)冷却塔、循环水冷却系统释放的 VOCs 无组织排放。

(3)装置区设备动静密封点泄漏的 VOCs 无组织排放。

扩能后，丁醇装置废气产生、收集、处理、排放见图 4.9-1。

图 4.9-1 丁醇装置废气产生、收集、处理、排放示意图

4.9.1.1 废气污染源

扩能前，丁醇装置废气污染源主要包括 1#焚烧炉烟气、装置区动静密封点泄漏 VOCs 和循环水站释放 VOCs。

根据物料平衡计算数据，废水产生量极少，对 PCC 炉整体进料和烟气排放量影响较小，本次评价不考虑 PCC 炉烟气排放量及变化。

表 4.9-1 扩能前丁醇装置废气污染源统计

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	
1#焚烧炉	焚烧炉烟气	VOCs	物料衡算法	/		焚烧+低氮燃烧+SCR脱硝+布袋除尘	99.99	VOCs	类比法		2.83		8000
		NOx	/				70	NOx	类比法		34.63		
		颗粒物	/				99.9	颗粒物	类比法		1.97		
		CO	物料衡算法					CO	类比法		1.48		
		氨	/					氨	类比法		3.66		
		二噁英类	/					二噁英类	类比法		0.039ng-TEQ/m³		
装置区设备动静密封点泄漏		VOCs	公式法	/		无组织排放	/	/	/	/	/		8000
循环水站释放 VOCs		VOCs	公式法	/			/	/	/	/	/	/	8000

扩能后，丁醇装置废气污染源中 1#焚烧炉烟气排放量减少，装置区动静密封点泄漏 VOCs 和循环水站释放 VOCs 增加。

表 4.9-2 扩能后丁醇装置废气污染源统计

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	
1#焚烧炉	焚烧炉烟气	VOCs	物料衡算法	/	██████	焚烧+低氮燃烧	99.99	VOCs	类比法	██████	2.83	██████	8000

万华化学（烟台）石化有限公司多元醇装置扩能改造项目环境影响报告书

		NOx	/		/	+SCR 脱硝+布袋除尘	70	NOx	类比法		0.0		
		颗粒物	/		/		99.9	颗粒物	类比法				
		CO	物料衡算法					CO	类比法				
		氨	/					氨	类比法				
		二噁英类	/					二噁英类	类比法				
装置区设备动静密封点泄漏		VOCs	公式法	/		无组织排放	/	/	/	/			8000
循环水站释放 VOCs		VOCs	公式法	/			/	/	/	/			8000

表 4.9-3 扩能前、后废气排放量变化情况

污染源	污染物名称		扩能前排放量 t/a	扩能后排放量 t/a	扩能变化量 t/a
废气	有组织	VOCs			
		NOx			
		颗粒物			
	无组织	VOCs	4.67	6.41	+1.74

4.9.1.2 挥发性有机物排放量核算

扩能后的丁醇装置 VOCs 排放详见表 4.9-4。

表 4.9-4 扩能后的丁醇装置 VOCs 排放情况表

序号	排放源		产生量 t/a	排放量 t/a	备注
1.	设备动静密封点泄漏	装置区			无组织排放
2.	有机液体储存与调和挥发损失				送 1#焚烧炉处理，排放量纳入燃烧烟气排放计算
3.	有机液体装卸挥发损失				丁醇装置不设装车设施
4.	废水集输、储存、处理处置过程逸散				工艺废水通过密闭管道送至万华化学丙烯酸废水焚烧炉处理
5.	工艺有组织废气				送 1#焚烧炉处理，排放量纳入燃烧烟气排放计算
6.	冷却塔、循环水冷却系统释放				依托第五循环水站，无组织排放
7.	非正常工况排放				正常情况下不考虑
8.	工艺无组织排放				不涉及
9.	火炬排放				正常情况下不考虑
10.	燃烧烟气排放				按照 1#焚烧炉烟气中 VOCs 浓度计算
11.	采样过程排放				纳入设备动静密封点泄漏中核算
12.	事故排放				正常情况下不考虑
合计	VOCs	有组织			
		无组织			
		合计			

4.9.2 废水污染源

4.9.2.1 废水污染源

扩能后，丁醇装置产生的废水包括工艺废水、生活污水、地面机泵冲洗废水、循环水排污水，其中工艺废水送丙烯酸装置 PCC 炉处理焚烧处理，生活污水、地面机泵冲洗废水、循环水排污水排入西区污水处理站综合废水处理装置。

废水产生、收集、处理、排放见图 4.9-2。

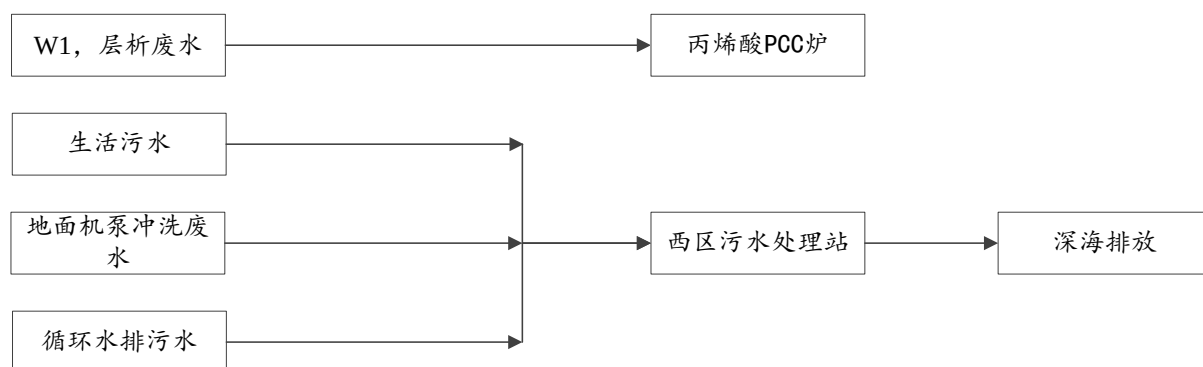


图 4.9-2 丁醇装置废水产生、收集、处理、排放示意图

万华环保科技有限公司西区污水处理站回用水处理装置回用率 75%，剩余 25%排放。丁醇装置产生的生活污水、地面机泵冲洗废水、循环水排污水进入综合废水处理装置，经过回用水处理单元处理后，75%回用，仅有 25%排放。

因此，丁醇装置废水经万华环保科技有限公司西区污水处理站处理后合计排放量= $(9+0.9+12.94) \times 25\% = 5.71 \text{ m}^3/\text{h}$ 。丁醇装置扩能废水增加情况及扩能后整体废水产生、外环境的污染物量见下表。

表 4.9-5 丁醇装置扩能增加废水污染物排放一览表

污 染 源	增加产生量 m³/h	治理措施	回用率	增加排放量 m³/h	污 染 物	排放物浓度 mg/L	排放量 kg/h	排放量 t/a	排放 时间 h
循环水 排污水		西区污水处理站综合废水处理装置	75%		COD	50			8000
					氨氮	5			
					总氮	15			
					总磷	0.5			
①氨氮、总氮、总磷以万华环保科技有限公司达标排放浓度进行核算。									

表 4.9-6 扩能后丁醇装置废水污染物排放总量一览表

污染源	产生量 m³/h	治理措施	回用率	排放量 m³/h	污 染 物	排放物浓 度 mg/L	排放量 kg/h	排放量 t/a	排放时 间 h
生活污水		西区污水处理站综合废水处理装置	75%		COD	50			8000
地面机泵 冲洗废水					氨氮	5			
循环水排 污水					总氮	15			
					总磷	0.5			
①氨氮、总氮、总磷以万华环保科技达标排放浓度进行核算。									

4.9.2.2 废水排放

丁醇装置废水经万华环保科技有限公司西区污水处理站处理，出水从严执行《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》（DB 37/3416.5-2018）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》（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。

丁醇装置扩能增加废水排入外环境的污染物的量为

4.9.3 固废污染源

扩能前，丁醇装置产生的工业固体废物主要为装置产生的废吸附剂、废催化剂、废润滑油、粘有物料的废弃物等，委托有资质单位处置，依托工业园固废站暂存。生活垃圾依托园区环卫统一拉运处理。

表 4.9-7 扩能前丁醇装置固体废物产生及治理措施一览表

装置名称	序号		固废属性	废物代码	排放规律	处置措施		去向	
					核算方法		工艺	处置量	
								t/a	
丁醇装置	S1		危险废物	900-041-49	类比法	间歇	外委		委托有资质单位处置
	S2		危险废物	900-041-49	类比法	间歇	外委		委托有资质单位处置
	S3		危险废物	900-041-49	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	900-013-11	物料衡算法	连续	外委		委托有资质单位处置
	S6		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	900-217-08	类比法	间歇	外委		委托有资质单位处置
	/		危险废物	900-041-49	类比法	间歇	外委		委托有资质单位处置

表 4.9-8 扩能后丁醇装置固体废物产生及治理措施一览表

装置名称	序号		固废属性	废物代码				排放规律	处置措施		去向
									工艺	处置量	
										t/a	
丁醇装置	S1		危险废物	900-041-49				间歇	外委		委托有资质单位处置
	S2		危险废物	900-041-49				间歇	外委		委托有资质单位处置
	S3		危险废物	900-041-49				间歇	外委		委托有资质单位处置
	S4		危险废物	271-006-50				间歇	外委		委托有资质单位处置

	S5		危险废物	900-013-11				连续	外委		委托有资质单位处置
	S6		危险废物	271-006-50				间歇	外委		委托有资质单位处置
	/		危险废物	900-217-08				间歇	外委		委托有资质单位处置
	/		危险废物	900-041-49				间歇	外委		委托有资质单位处置

4.9.4 噪声污染源

扩能新增噪声源主要为机泵、压缩机等设备，采取的主要噪声控制措施为：

- （1）采用低噪声设备，加装消声器；
- （2）将离心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。

表 4.9-9 丁醇装置扩能噪声产生及排放情况一览表

空间位置	噪声源	数量	空间相对位置 m（UTM 坐标）			运行时段	噪声源强		降噪措施		降噪后的噪声源强	
			X	Y	Z		核算方法	噪声值 dB（A）	控制措施	降噪效果	核算方法	噪声值 dB（A）
丁醇装置	机泵	■	329464	4172717	0	连续	类比法	80~85	低噪声电机、减振	-15	类比法	70
	压缩机	■	329460	4172700	0	连续	类比法	80~85	低噪声电机、减振	-15	类比法	70

4.9.5 污染物排放汇总

表 4.9-10 丁醇装置扩能前后“三废”排放量变化情况

污染源	污染物名称		扩能前排放量 t/a	扩能后排放量 t/a	扩能变化量 t/a
废气	有组织	VOCs			
		NOx			
		颗粒物			
	无组织	VOCs			
废水	废水量 (m ³ /h)				
	废水量 (万 m ³ /a)				
	COD				
	氨氮				
	总氮				
	总磷				
固废	危险废物 (产生量)	厂内处置			
		外委处置			
		合计			

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。

本次评价选取 1#焚烧炉 SCR 脱硝故障，烟气未经脱硝排放的情景进行分析，烟气排放污染物见表 4.9-11。

表 4.9-11 非正常工况下 PCC 炉烟气排放污染物一览表

装置名称	故障时常	污染物	污染物排放 kg/h
1#焚烧炉	6h	NOx	██████

4.10 优先控制污染物

4.10.1 污染物种类

4.10.1.1 中国环境优先污染物黑名单

根据研究成果，1991 年中国环境监测总站提出了“中国环境优先污染物黑名单”，包括 14 种化学类别共 68 种有毒化学物质，其中有机物占 58 种。这些水中优先控制的危险物的共同特点是：①均具毒性，与人体健康密切相关。②在环境中具有长效性，对环境和人体健康的危害具有不可逆性。③有机氯化物居多，且难生物降解。④在水中含量低。

根据名录，丁醇装置涉及物质主要包括铜及其化合物，存在于加氢反应催化剂。

4.10.1.2 重点环境管理危险化学品

根据《环境保护综合名录》（2021年版），丁醇装置涉及到的高污染产品（GHW）包括丁醇，高风险物质（GHF）包括丙烯、丁醇等。

4.10.1.3 有毒有害污染物

2019年1月23日，生态环境部发布了《有毒有害大气污染物名录（2018年）》的公告；2019年7月23日发布了《有毒有害水污染物名录（第一批）》。

根据上述名录，丁醇装置不涉及的有毒有害大气污染物、有毒有害水污染物。

4.10.1.4 优先控制化学品名录

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

根据名录，丁醇装置不涉及的优先控制化学品。

4.10.2 控制措施分析

丁醇装置涉及的以上污染物采取的控制措施如下表。

表 4.10-1 优先控制污染物措施一览表

污染物名称	类别	污染源	排放方式	控制措施
丙烯	高风险物质（GHF）	装置区	有组织+无组织	装置区废气送1#焚烧炉处理，可实现达标排放；根据相关规范要求开展LDAR，减少无组织排放；
丁醇	高污染产品（GHW）、高风险物质（GHF）	装置区、罐区	有组织+无组织	装置区、罐区废气送1#焚烧炉处理，可实现达标排放；根据相关规范要求开展LDAR，减少无组织排放；废液委托有资质单位处置，妥善处置；
铜及其化合物	中国环境优先污染物黑名单	装置区	/	废催化剂委托有资质单位处置

4.11 碳排放量分析

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。

4.11.1 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丁醇生产装置的温室气体排放。

4.11.2 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，见下图。

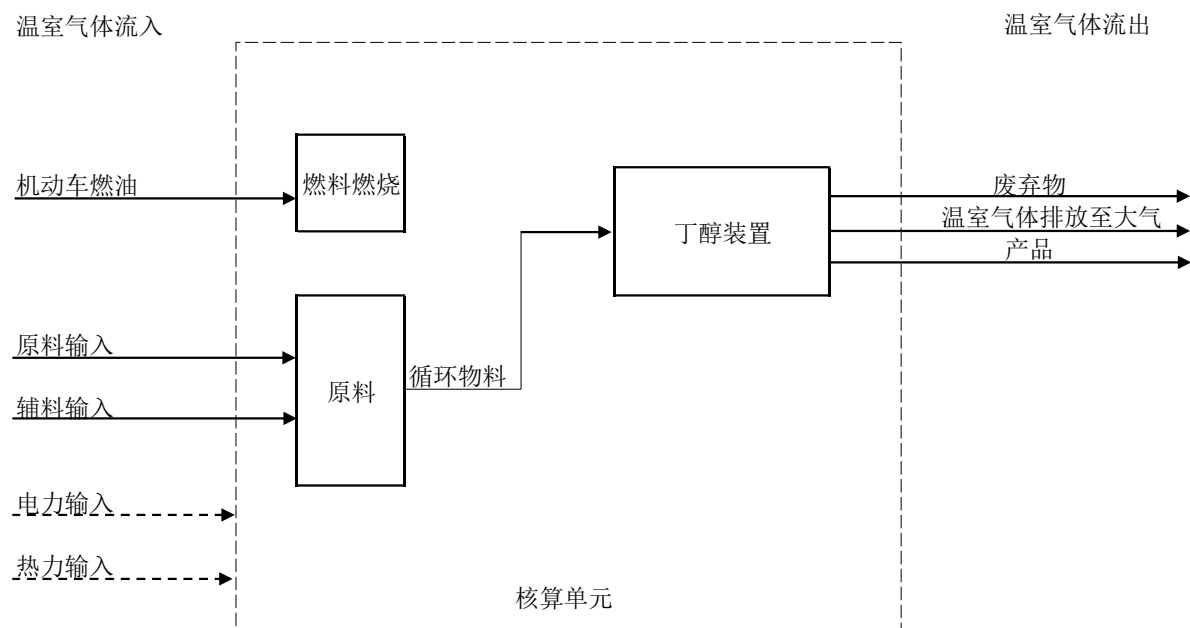


图 4.11-1 丁醇装置温室气体源流识别示意图

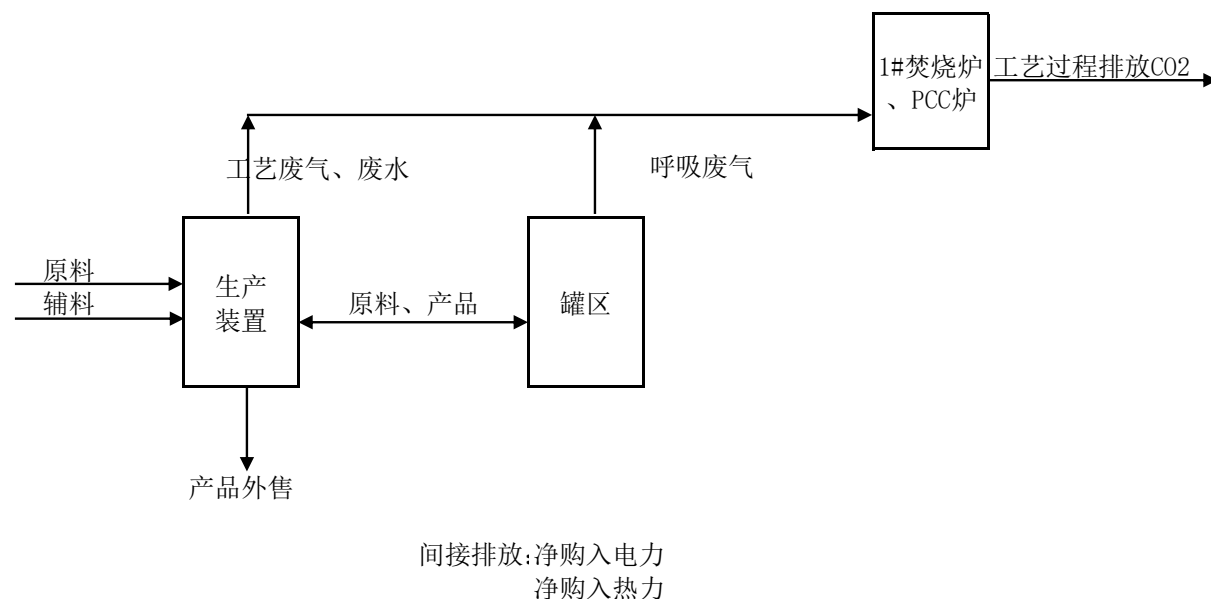


图 4.11-2 丁醇装置工艺过程温室气体排放节点图

通过识别，丁醇装置不涉及碳酸盐使用装置、硝酸生产装置、己二酸生产装置、HCFC-22 生产装置、HFC-23 销毁装置、FCs/PFCs/SF6 生产装置，不涉及捕集、制取设备，丁醇装置温室气体排放节点见下表。

表 4.11-1 丁醇装置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	非道路移动机械、厂内车	CO ₂	原辅料、产品通过槽车等运

		辆、厂内铁路内燃机等		输排放。
		化石燃料和其它含碳化合物用作原材料反应装置	CO ₂	化石燃料和其他含碳化合物用作原料产生的温室气体排放
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

4.11.3 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）。

4.11.3.1 燃料燃烧排放

丁醇装置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。

丁醇装置厂内运输方式主要为汽车运输，运输量 吨/年，按每辆槽罐车载重 30t 考虑，则丁醇装置产品运输需要罐车进出约 12000 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 24000 公里，共计柴油消耗 2Kg。丁醇装置化石燃料燃烧排放量见下表。

表 4.11-2 丁醇装置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)
柴油					
新增合计 (tCO ₂ e)					

4.11.3.2 工业生产过程排放

根据丁醇装置生产工艺，工业生产过程排放的 CO₂ 为含碳化合物用作原料温室气体排放，根据原料输入的碳量以及产品输出的碳量，按碳质量平衡法计算：

$$E_{原料} = \left\{ \sum_{j=1}^n (AD_j \times CC_j) - \left[\sum_{p=1}^n (AD_p \times CC_p) + \sum_{w=1}^n (AD_w \times CC_w) \right] \right\} \times \frac{44}{12}$$

式中：E 原料——化石燃料和其他含碳化合物用作原料温室气体排放量（tCO₂e）；
j——第 j 种原料，如具体品种的化石燃料、具体名称的含碳化合物、碳电极以及二氧化碳原料；

AD_j——第 j 种原料的投入量，对固体或液体原料，单位为吨（t）；对气体原料，单位为万标立方米(万 Nm³)；

CC_j——第 j 种原料的含碳量，对固体或液体原料，单位为吨碳每吨（tC/t）；对气体原料，单位为吨碳每万标立方米（tC/万 Nm³）；

p——第 p 种产品，包括各种具体名称的主产品、联名产品、副产品等；

AD_p——第 p 种产品的产量，对固体或液体产品，单位为吨（t）；对气体产品，单位为万标立方米（万 Nm³）；

CC_p——第 p 种产品的含碳量，对固体或液体产品，单位为吨碳每吨（tC/t）；对气体产品，单位为吨碳每万标立方米（tC/万 Nm³）；

w——流出核算单元且没有计入产品范畴的其他含碳输出物种类，如炉渣、除尘灰等含碳的废弃物；

AD_w——第 w 种未计入产品范畴含碳输出物的输出量；单位为吨（t）；

CC_w——第 w 种未计入产品范畴含碳输出物的含碳量，单位为吨碳每吨（tC/t）。

化石燃料作为原料的含碳量参照指南中附录 2 表 2-2 取值。其他原料、产品和含碳输出物的含碳量，可根据物质成分或纯度来计算获取，或参照附录 2 表 2-3 推荐值。

根据物料平衡和碳质量平衡可得项目工业生产过程温室气体排放量，详见下表。

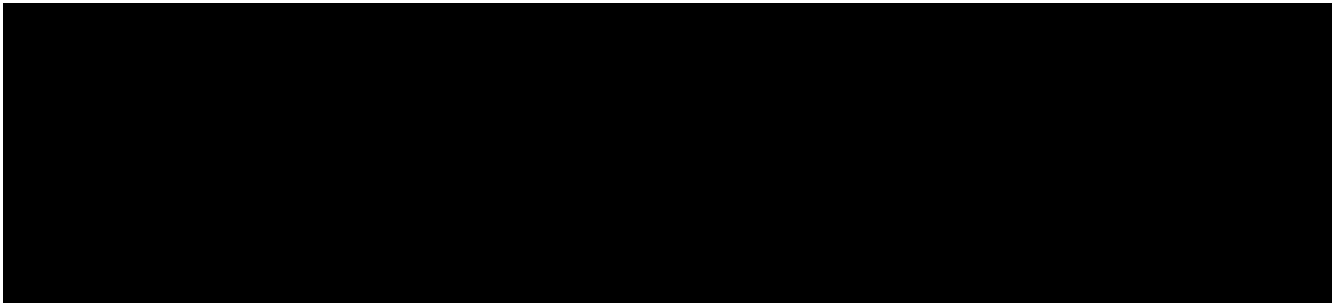


图 4.11-3 本项目工业过程温室气体平衡图

表 4.11-3 丁醇装置工业过程 CO₂ 排放量

主要原料				CO2 排放量

				(t/a)
丙烯				
合成气				
主要产品				
正丁醛				

4.11.3.3 净购入电力和热力隐含的温室气体排放

(1) 丁醇装置年用电负荷[]。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。丁醇装置净购入电力温室气体排放量为[]吨。

(2) 丁醇装置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 4.11-4 购入热力排放一览表

4.11.3.4 温室气体排放总量

根据各分项温室气体排放量核算丁醇装置温室气体排放总量，具体结果见下表。

表 4.11-5 温室气体排放总量

4.11.4 降碳措施分析

4.11.4.1 源头防控措施

(1) 本项目在总图布置上，工艺装置相对集中布置，设备集中布置，有效降低了冷量损失、热量损失，既便于管理，又缩短物流工艺管线，减少能量消耗；拟建项目使用的设备符合国家标准，并配套先进的自动化控制系统，物料实现管道化、计量化和连续化，整个生产过程全密闭，从源头上减少污染物的产生。

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

4.11.4.2 过程控制措施

采用必要的 PLC、DCS 等监测仪表及控制系统，对各种换热设备和耗能设备进行监测，控制生产过程中蒸汽、循环水的使用，减少碳排放。

4.11.4.3 回收利用措施

4.11.4.4 末端治理措施

本项目生产过程中排放的废气中主要为 VOCs，尚未在末端治理方面采取降碳措施，建议企业积极开展碳汇林工作，有效减少本项目 CO₂ 排放。

4.11.5 污染治理措施比选

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，冷却塔、循环水冷却系统释放，装置区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，采用管道收集，送 1#焚烧炉处理，焚烧烟气经 SCR 脱硝和布袋除尘后，通过一座 50m 高的排气筒排放。

4.11.6 温室气体评价结论

拟建项目建设符合碳排放相关政策要求，在厂内外运输、工艺技术、节能设备和能源及碳排放管理等方面均采取了较完善的减污降碳措施，有利于减少二氧化碳排放。本项目实施后运营期间 CO₂ 排放总量约为 [REDACTED] t/a，单位产品温室气体排放量为 [REDACTED] 品。项目电力、蒸汽等消耗量较小，项目建成后温室气体排放量、单位产品温室气体排放量均处于较低水平。同时，拟建项目实施后进一步提升装置水平和节能环保技术，有利于区域 CO₂ 整体减排。综合分析，拟建项目碳排放水平可接受。

拟建项目运营过程中，在总平面布置、设备选型、工艺系统、材料选择、节能管理等方面需采取相关节能减排措施，实现在各生产环节中的节能降耗。

建议企业进一步加强能源管理，减少蒸汽消耗和逸散损耗，并定期开展能源及碳排放管理培训，提升管理水平；按照国家和山东省对碳排放控制和碳市场管理的要求，采取并探索进一步减少碳排放和二氧化碳综合利用的措施。

4.11.7 温室气体排放管理要求及监测计划

4.11.7.1 管理要求

（1）组织管理

①建立制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

②能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

③意识培养

企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

（2）排放管理

①监测管理

企业应根据自身的生产工艺以及国家相关部门发布的技术指南等有关要求，确保对运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：规范碳排放数据的整理和分析；对数据来源进行分类整理；对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；对数据进行处理并进行统计分析；形成数据分析报告并存档。

②报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。

核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告。

(3) 信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

4.11.7.2 监测计划

目前国家目前尚未发布关于企业碳排放监测相关工作的强制要求，本次评价参照《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）》制定监测计划，具体见下表。

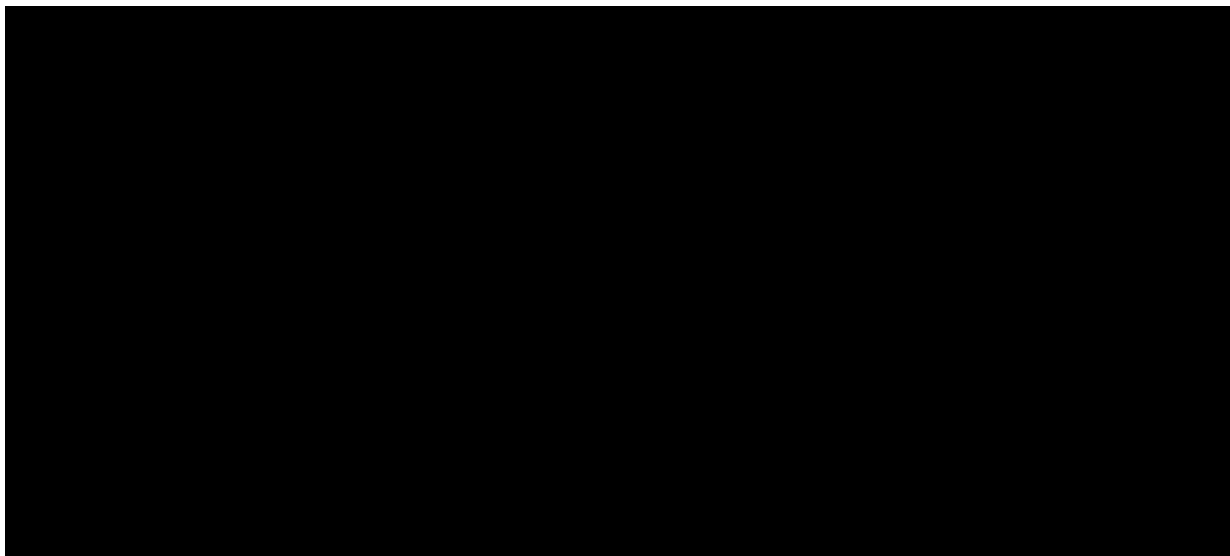
表 4.11-6 温室气体排放管理台账记录及监测信息表

类型	消耗量记录		
	单位	记录设备	记录频次
电力	MWh	计量电表	连续
热力	t	计量表	连续

4.12 清洁生产分析

4.12.1 技术方案节能分析

羧基合成法有高压钴法、中压法（改良钴法，改良铑法）、低压法（低压铑法）之分。高压法在 50 年代开发成功，60 年代以来建成很多生产装置。70 年代开始出现低压铑法。现在国内的羧基合成装置多采用低压铑法羧基合成。



4.12.2工艺技术节能

4.12.3清洁生产水平

根据本项目节能报告结论，能耗指标见下表。

表 4.12-1 项目主要消耗量一览表

可以达到国内清洁生产先进水平。

4.12.4 清洁生产建议

丁醇装置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：

丁醇装置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 扩能项目建成后全厂三废排放

丁醇装置扩能建成后，全厂废气、废水污染物排放及固废产生情况见表 4.13-1。

表 4.13-1 丁醇装置扩能建成后全厂三废排放汇总

污染物名称		现有+在建项目排放量 (t/a)	本项目新增排放量 (t/a)	以新带老削减量 (t/a)	建成后全厂排放量 (t/a)
废气污染物	二氧化硫				
	氮氧化物				
	颗粒物				
	VOCs				
废水污染物	废水量万 m³/a				
	COD				

固废产生量	氨氮				
	总氮				
	一般固废				
	危险废物	701565.79			

4.14 总量控制分析

4.14.1 总量分析

4.14.1.1 废水污染物总量计算

丁醇装置产生的废水包括工艺废水、生活污水、地面机泵冲洗废水、循环水排污水，其中工艺废水送丙烯酸装置 PCC 炉处理焚烧处理，生活污水、地面机泵冲洗废水、循环水排污水排入西区污水处理站综合废水处理装置处理，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。

万华环保科技西区污水处理站回用水处理装置回用率 75%，剩余 25%排放。丁醇装置生活污水、地面机泵冲洗废水、循环水排污水进入综合废水处理装置，经过回用水处理单元处理后，75%回用，仅有 25%排放。

表 4.14-1 扩能后丁醇装置废水污染物排放总量一览表

污染源	产生量 m ³ /h	治理措施	回用率	排放量 m ³ /h	污染物	排放物浓度 mg/L	排放量 kg/h	排放量 t/a	排放时间 h
生活污水	[REDACTED]	西区污水处理站综合废水处理装置	75%	[REDACTED]	COD	50	[REDACTED]	[REDACTED]	8000
地面机泵冲洗废水					氨氮	5			
循环水排污水					总氮	15			
					总磷	0.5			

①氨氮、总氮、总磷以万华环保科技达标排放浓度进行核算。

废水排放量为 [REDACTED]，排至外环境的污染物 [REDACTED] a、氨氮 0.23t/a、总氮 0.69t/a。

[REDACTED]

丁醇装置扩能后废水进入万华环保科技西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。

4.14.1.2 废气污染物总量计算

扩能后，丁醇装置废气产生量减少，[REDACTED] 有组织排放量核算如下：

表 4.14-2 丁醇装置污染物有组织排放计算

序号	依托源项	烟气量 (m ³ /h)	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	运行时间 (h)	排放量 (t/a)
1	1#焚烧炉	[REDACTED]	VOCs	2.83	8000	[REDACTED]
2			NO _x	34.63		
3			颗粒物	1.97		

合计	VOCs	
	NOx	
	颗粒物	

本次扩能装置区的动静密封点泄漏 VOCs 和循环水站释放 VOCs 增加。

表 4.14-3 主体装置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	
				扩能前	扩能后
1	气体阀门		8000		
2	开口阀或开口管线		8000		
3	有机液体阀门		8000		
4	法兰或连接件		8000		
5	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备		8000		
6	其他		8000		
排放量					
变化量 t/a					

循环水站释放 VOCs 类比山东蓝城分析测试有限公司于 2021 年 9 月 16 日至 17 日对万华 8#、10#、11#循环水场的 VOCs 逸散监测结果。3 座循环水站的 VOCs 逸散浓度最大为 14.8mg/m³；参考《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（环办〔2015〕104 号）附件 2 中的“冷却塔、循环水冷却水系统释放 VOCs 排放量参考计算表-物料衡算法”中的计算公式， $E = \frac{C \times Q}{1000}$ ， $E = \frac{14.8 \times 1000}{1000} = 14.8$ t/a。

表 4.14-4 丁醇装置废气污染物排放总量统计核算

序号	污染物	排放量 (t/a)
1	VOCs（有组织）	
2	NOx	
3	颗粒物	
4	VOCs（无组织）	

综上， $E_{\text{VOCs}} = 14.8 + 14.8 = 29.6$ t/a。

对比扩能前， $E_{\text{VOCs}} = 14.8$ t/a。

4.14.2 主要污染治理设施情况

4.14.2.1 废水治理设施

丁醇装置产生的废水包括工艺废水、生活污水、地面机泵冲洗废水、循环水排污水，其中工艺废水送丙烯酸装置 PCC 炉处理焚烧处理，生活污水、地面机泵冲洗废水、循环水排污水排入西区污水处理站进一步处理。

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》

（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》（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。

4.14.2.2 废气治理设施

丁醇装置废气依托万华环保科技 1#焚烧炉处理。

1#焚烧炉主要通过高温燃烧方式处理 MDI 装置、气化装置、硝苯装置、多元醇装置、TDI 装置、特种胺装置产生的废气及废液。焚烧炉内的废气和废液在 1100℃的高温下被彻底氧化分解。焚烧炉的设计运行温度为 1100℃，停留时间保证不小于 2 秒，以确保所有的有害物质和有机成分被完全焚毁。采用低氮燃烧技术，焚烧烟气经 SCR 脱硝和布袋除尘后，通过 50m 高的排气筒排放。

4.14.3 污染物排放总量节约压减

丁醇装置排放的工艺废水送丙烯酸装置 PCC 炉处理焚烧处理，生活污水、地面机泵冲洗废水、循环水排污水排入西区污水处理站处理，万华环保科技西区污水处理站回用水处理装置回用率 75%，剩余 25%依托新城污水处理厂排海管线深海排放。

丁醇装置工艺有机废气送 1#焚烧炉处理，采用低氮燃烧技术，焚烧烟气经 SCR 脱硝和布袋除尘后，烟气能够稳定达标排放。

综上所述，本次扩能依托原有的废气、废水处理设施，采用先进的治理措施，废气、废水处理设施稳定运行，各项污染物长期稳定达标排放。因此，已经进行污染物排放总量的节约压减。

4.15 小结

（1）万华化学（烟台）石化有限公司多元醇装置扩能改造项目，位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园万华烟台产业园西区，位于现有丁醇装置界区内。

（2）扩能后，产品新增正丁醛。

（3）扩能后，丁醇装置工艺废气、有机液体储存与调和挥发损失，采用管道收集，送 1#焚烧炉处理，烟气经 排气筒排放。装置区的设备动静密封点泄漏和冷却塔、循环水冷却系统释放的 VOCs 无组织排放。

（4）扩能后，丁醇装置产生的废水依托万华环保科技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。

（5）扩能后危险废物产生量减少 t/a。

（6）丁醇装置采用先进的治理措施，废气、废水处理设施稳定运行，各项污染物长期稳定达标排放，已经进行污染物排放总量的节约压减。

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。

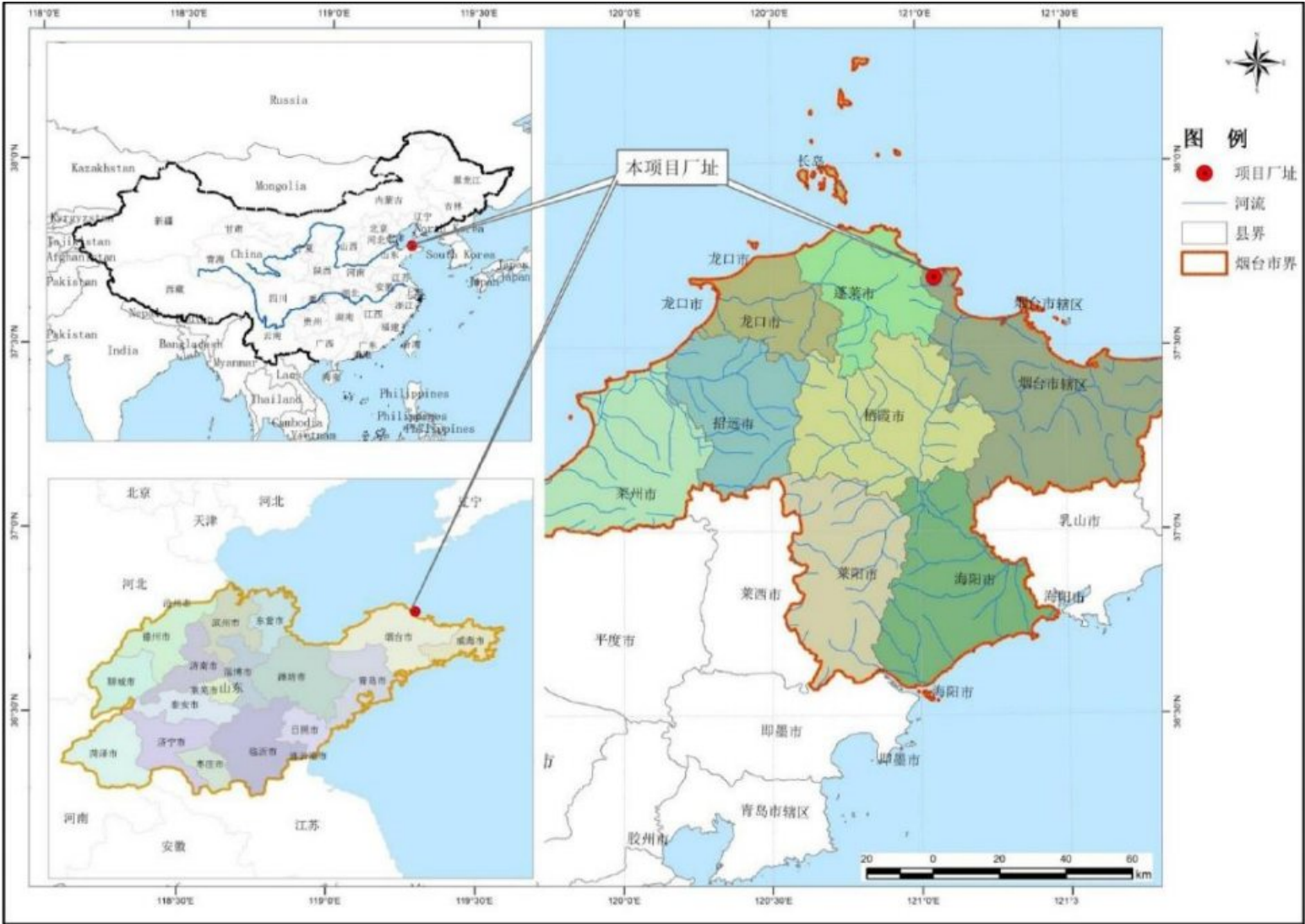
烟台经济技术开发区位于烟台市西部，地理坐标为北纬 37°29′~37°53′，东经 121°04′~121°30′，总面积为 228km²。开发区东邻芝罘区、西南邻福山区，距烟台港和烟台火车站 9km，距莱山机场 20km，水陆空交通十分方便，具有广阔的发展前景。同时有三条高速公路从开发区南部经过，206 国道纵贯南北。开发区内的长江路、海滨路与烟台市区相连，沿 206 国道向北与烟台-威海高速公路相连。烟台市是山东半岛城市群的中心城市，区域优势明显。

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产业园东区北地块。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。

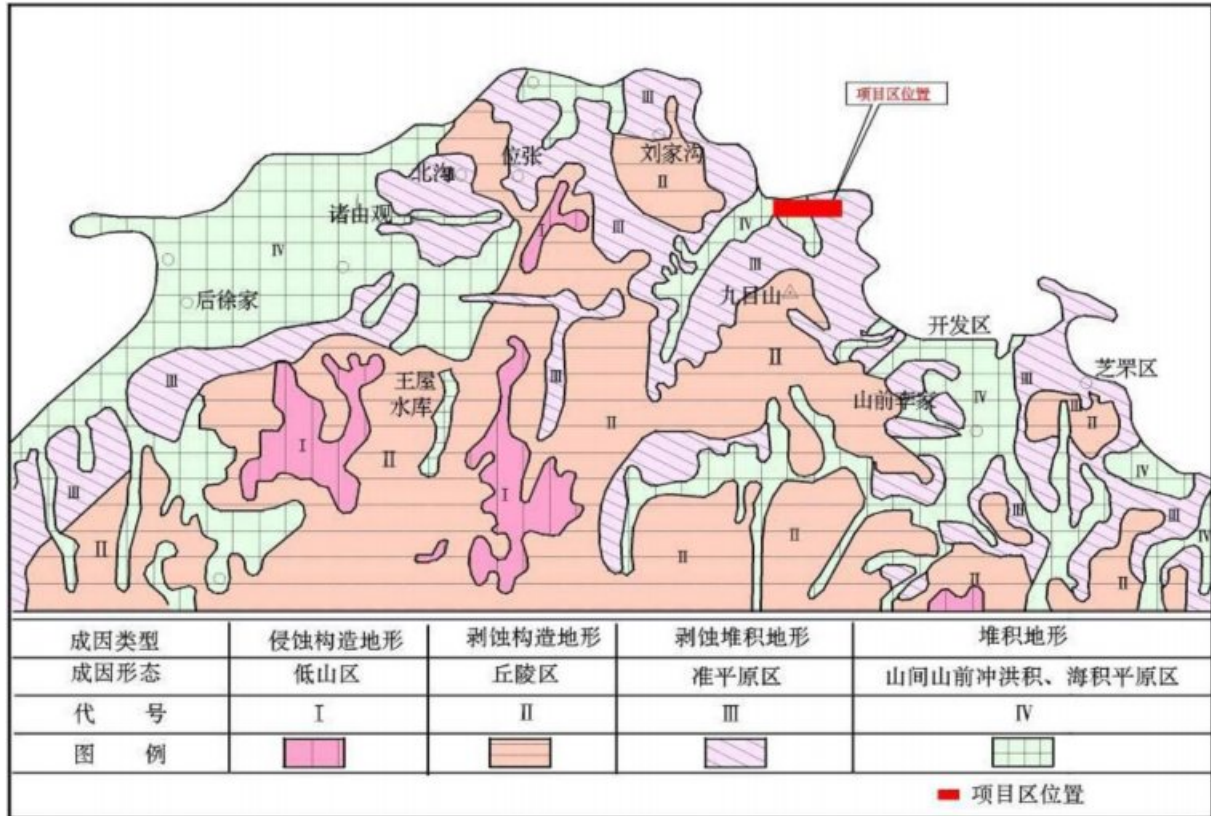


图 5.1-2 地形地貌图

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。

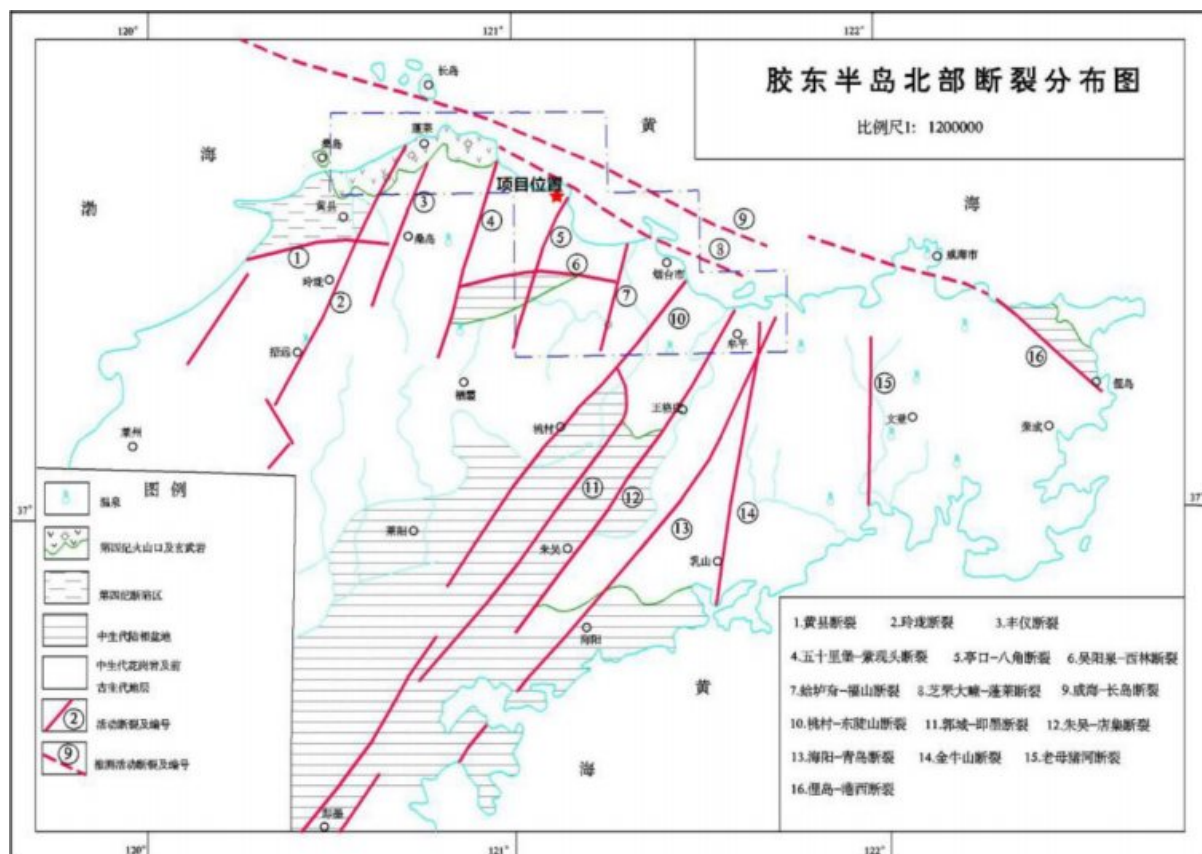


图 5.1-3 区域地质构造图

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。烟台市东部沿海地区地处开敞海域，一般无海冰灾害出现；西部莱州湾等海域受水深较浅、湾口狭窄、寒潮频发等因素影响，在冬季常出现冰情。但 2010 年 1 月，受冷空气长时间持续影响，山东沿海遭遇 30 年来同期最重冰情。截至 2010 年 1 月 12 日，渤海海冰分布面积已经发展到 3 万 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杓村，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、鲐、梭、鳀、青鳞、牙鲆、黄盖鲷、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、鲐鱼、鳀鱼、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 23407.3 hm^2 ，保护区内以黑松和刺槐等树种为主，是烟台市抵御海潮、海蚀和风沙等自

然灾害的第一道有效防线。烟台市沿海防护林自然保护区原为市级自然保护区，主管部门是原山东省林业局。

2006 年 7 月，山东省政府批复烟台市沿海防护林自然保护区晋升为省级自然保护区。烟台市沿海防护林自然保护区总面积 22777.2 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，装置区距离保护区实验区 2.4km，东区化学品库距离保护区实验区 150m。

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址保护范围、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)	开发区大季家街道办事处	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》（GB 18306-2015）《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）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				
2	万华化学（烟台）氯碱热电有限公司				
3	扬子化学科技（烟台）有限公司				
4	烟台中新环保科技有限公司				
5	烟台德邦新材料有限公司				
6	鑫广绿环再生资源股份有限公司				
7	齐合天地（烟台）再生资源有限公司				
8	烟台蓝海博隆超纤新材料有限公司				

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				
2	烟台新城污水处理有限公司				

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				

2	万华化学（烟台）氯碱热电有限公司				
3	扬子化学科技（烟台）有限公司				
4	烟台中祈环保科技有限公司				
5	鑫广绿环再生资源股份有限公司				
6	匹兹堡康宁（烟台）保温材料有限公司				
7	齐合天地（烟台）再生资源有限公司				
8	烟台蓝海博隆超纤新材料有限公司				

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，二氧化硫年均浓度 $7\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，二氧化氮年均浓度 $27\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， PM_{10} 年均浓度 $55\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度 $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数浓度 $1000\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度 $141\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，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
	24 小时平均第 95 百分位数	125	150	83%	达标
$\text{PM}_{2.5}$	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 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、CO 和 O_3 能满足国家《环境空气质量标准》（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

本次评价因子氨和 VOCs 引用《万华化学集团股份有限公司 120 万吨/年乙烯及下游高端聚烯烃项目环境影响报告书》中的监测数据，监测时间为 2022 年 8 月 18 日-25 日，监测单位为山东蓝城分析测试有限公司；评价因子 NMHC 引用《万华化学集团股份有限公司 10 万吨/年二元醇项目（变更）环境影响报告书》中的监测数据，监测时间

为 2022 年 4 月 22 日~4 月 28 日，监测单位为山东微谱检测技术有限公司。

5.3.2.1 监测点位及监测项目

监测点位及监测项目见下表。

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#	乙烯二期厂址	NE 3100m	氨、VOCs
2#	万华工业园 5 号门	NE 3000m	NMHC

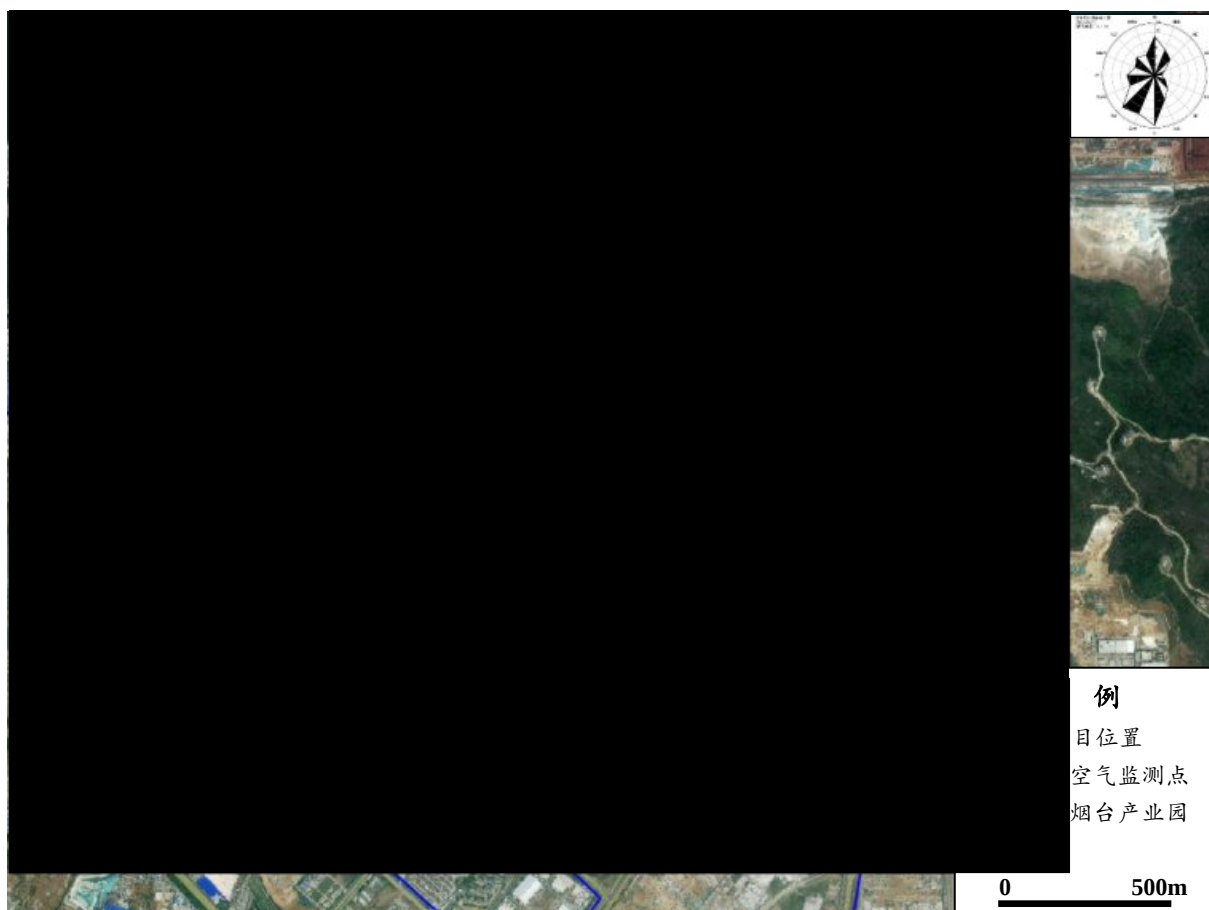


图 5.3-1 其他污染物监测点位示意图

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 监测项目内容一览表

监测项目	取值类型	取样时间
氨、非甲烷总烃、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。

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
VOCs	气相色谱-质谱法	HJ 759-2015	/

氨	纳氏试剂分光光度法	HJ 533-2009	0.02mg/m ³

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/时间	气温(°C)	气压(hPa)	风速(m/s)	风向	天气情况
2022.8.18	2:00	26.1	998.6	3.3	晴
	8:00	28.3	998.2	3.1	
	14:00	31.2	997.8	3.7	
	20:00	27.3	997.5	2.9	
2022.8.20	2:00	22.5	996.7	3.4	多云
	8:00	24.5	998.1	3.5	
	14:00	26.5	998.4	4.4	
	20:00	22.2	998.2	3.9	
2022.8.21	2:00	20.1	997.8	4.1	多云
	8:00	22.8	998.3	4.5	
	14:00	27.7	996.9	4.3	
	20:00	24.8	995.6	4.9	
2022.8.22	2:00	23.6	992.5	4.8	阴
	8:00	24.7	991.8	5.2	
	14:00	29.9	991.4	4.6	
	20:00	23.8	995.6	5.8	
2022.8.23	2:00	22.5	999.2	3.7	多云
	8:00	24.7	1002.3	3.3	
	14:00	25.9	1003.6	4.8	
	20:00	22.1	1003.8	4	
2022.8.24	2:00	22.1	1002.7	3.4	多云
	8:00	25.1	1003.2	4.4	
	14:00	26.5	1003.8	3.7	
	20:00	22.8	1004.1	3.4	
2022.8.25	2:00	20.7	1003.8	2.1	多云
	8:00	21.6	1003.6	4	
	14:00	23.8	1002.7	4	
	20:00	22.5	1002.5	4.6	

5.3.2.5 结果统计

VOCs 分项监测结果见下表。

表 5.3-6 环境空气现状检测结果 (μg/m³)

时间	2022.8.18				2022.8.20			
	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
丙烯	0.5	0.4	0.4	0.4	0.7	0.4	0.4	0.9
二氟二氯甲烷	1.6	1	1	1.1	ND	1	1.3	2.6
四氟二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	1.2	0.5	0.5	0.6	0.7	0.5	0.7	1.4
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丁二烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲硫醇	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
溴甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
一氟三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.6
三氟三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲硫醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

时间	2022.8.18				2022.8.20			
	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
丙酮	9.6	6.3	5.2	6.2	6	5.3	6.6	13.5
二硫化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
异丙醇	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	4	1.8	3.8	4.4	6.9	3.9	4.8	8.3
甲基叔丁基醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
正己烷	0.7	3.8	0.7	0.9	0.4	0.5	0.4	2.9
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙酸乙烯酯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-丁酮	0.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
乙酸乙酯	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
四氢呋喃	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	2.8	0.7	2.6	2.9	1.4	2.6	3.7	7.1
环己烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	ND	ND	ND	0.8	1.3	0.7	1	1.7
苯	0.8	ND	ND	ND	0.5	ND	ND	0.8
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2
庚烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲基丙烯酸甲酯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二恶烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
一溴二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二甲二硫醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-甲基-2-戊酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	10.6	0.6	ND	ND	4.7	ND	0.6	1.8
反-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-己酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二溴一氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二溴乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	0.8	0.6	0.6	0.7	ND	0.6	0.9	2.9
间/对-二甲苯	2.3	1.2	1.4	1.6	1.1	1.4	2.2	7.3
邻-二甲苯	0.9	ND	ND	ND	ND	ND	0.7	2.9
二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	7.4	ND	ND	ND	3.8	ND	ND	ND
溴仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-乙基甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,3,5-三甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.8
1,3-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苄基氯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
六氯-1,3-丁二烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

时间	2022.8.18				2022.8.20			
	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
VOCs 加和	45.1	16.9	16.2	19.6	27.5	16.9	23.3	60.2

 表 5.3-7 环境空气现状检测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

时间	2022.8.21				2022.8.22			
	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
丙烯	0.8	1	0.6	0.7	0.4	0.3	0.4	0.4
二氟二氯甲烷	2.4	2.5	1.6	0.9	1.1	0.9	1.1	1.1
四氟二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	1.3	1.4	0.8	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丁二烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲硫醇	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
溴甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
一氟三氯甲烷	1.5	1.6	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氟三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲硫醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丙酮	15.7	11.8	8	6.7	6.8	6.2	5.8	6.9
二硫化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
异丙醇	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	4.1	5.6	6.1	7.2	1.9	1.8	4.1	1.9
甲基叔丁基醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
正己烷	15.2	1	1.3	ND	4.3	3.8	0.8	4.1
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙酸乙烯酯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-丁酮	1.4	1.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙酸乙酯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氢呋喃	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	1.1	2.7	4.4	1.4	0.8	0.8	3.3	0.8
环己烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	0.7	0.8	1.2	1.3	ND	ND	0.9	ND
苯	0.8	0.8	0.4	0.5	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	1	1.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND
庚烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲基丙烯酸甲酯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二恶烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
一溴二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二甲二硫醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-甲基-2-戊酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	3	2.2	0.6	4.6	0.7	0.6	1.2	0.7
反-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-己酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

时间	2022.8.21				2022.8.22			
	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
二溴一氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二溴乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	3.4	3.2	1.1	ND	0.8	0.7	0.6	0.8
间/对-二甲苯	6.7	7.6	2.7	1.1	1.6	1.3	1.5	1.5
邻-二甲苯	2.5	2.9	0.9	ND	ND	ND	ND	ND
二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	1.3	ND	ND	3.6	ND	ND	ND	ND
溴仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-乙基甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,3,5-三甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,3-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苜基氯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
六氯-1,3-丁二烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
VOCs 加和	62.9	48.8	29.7	28.7	19	16.9	20.3	18.8

表 5.3-8 环境空气现状检测结果 (μg/m³)

时间	2022.8.23				2022.8.24			
	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
丙烯	0.4	0.7	0.7	0.6	0.4	0.6	0.5	0.7
二氯二氯甲烷	1.3	2.1	ND	2.5	1.2	0.6	ND	0.7
四氯二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	0.7	1.8	0.7	1.5	0.6	0.5	0.5	0.6
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丁二烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲硫醇	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
溴甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
一氯三氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丙烯醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲硫醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
丙酮	7.8	14.4	6.5	12.6	6	5.2	4.8	6.4
二硫化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
异丙醇	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	2.1	6.1	6.9	5.2	4.6	5.3	5.1	6.8
甲基叔丁基醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
正己烷	5.1	1.2	0.4	1	0.9	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙酸乙烯酯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-丁酮	ND	1.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙酸乙酯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氢呋喃	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	1	4.1	1.5	3.6	3.8	ND	1.1	1.4

时间	2022.8.23				2022.8.24			
	2:00	8:00	14:00	20:00	2:00	8:00	14:00	20:00
环己烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	ND	0.7	1.3	0.7	ND	1	0.9	1.2
苯	ND	1.2	0.5	1.1	ND	0.4	0.3	0.5
1,2-二氯乙烷	ND	0.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND
庚烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲基丙烯酸甲酯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二恶烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
一溴二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二甲二硫醚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-甲基-2-戊酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	0.8	16.6	4.6	14.2	ND	3.2	3.1	4.3
反-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-己酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二溴一氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二溴乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	1	1.2	ND	1.1	0.7	ND	ND	ND
间/对-二甲苯	1.9	3.8	1.1	3.2	1.7	0.8	0.8	1.1
邻-二甲苯	0.6	1.4	ND	1.3	ND	ND	ND	ND
二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	ND	8.2	3.6	ND	ND	2.4	2.3	3.3
溴仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-乙基甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,3,5-三甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,3-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苄基氯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
六氯-1,3-丁二烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
VOCs 加和	22.7	67.3	27.8	48.6	19.9	20	19.4	27

 表 5.3-9 环境空气现状检测结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

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

时间	2022.8.25			
	2:00	8:00	14:00	20:00
一氟三氯甲烷	1.9	0.8	0.9	1
三氟三氯乙烷	ND	ND	ND	ND
丙烯醛	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
甲硫醚	ND	ND	ND	ND
丙酮	9.7	4.5	5.3	6.3
二硫化碳	ND	ND	ND	ND
异丙醇	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	16.7	7.2	8.8	11.6
甲基叔丁基醚	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
正己烷	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND
乙酸乙烯酯	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
2-丁酮	ND	ND	ND	ND
乙酸乙酯	ND	ND	ND	ND
四氢呋喃	ND	ND	ND	ND
氯仿	1.8	0.7	0.9	1
环己烷	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	5.2	4	5.1	4.3
苯	0.6	ND	ND	0.5
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND
庚烷	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND
甲基丙烯酸甲酯	ND	ND	ND	ND
1,4-二恶烷	ND	ND	ND	ND
一溴二氯甲烷	ND	ND	ND	ND
顺-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND
二甲二硫醚	ND	ND	ND	ND
4-甲基-2-戊酮	ND	ND	ND	ND
甲苯	3.5	1.3	1.6	1.8
反-1,3-二氯丙烯	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	5.1	6.3	6.4
2-己酮	ND	ND	ND	ND
二溴一氯甲烷	ND	ND	ND	ND
1,2-二溴乙烷	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND
乙苯	4.1	4.3	4.6	5.2
间/对-二甲苯	4.3	4.2	4.8	4.2
邻-二甲苯	3.5	3.6	4.7	4.5
二甲苯	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	4.3	1.4	2	1.8
溴仿	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND
4-乙基甲苯	ND	ND	ND	ND
1,3,5-三甲苯	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三甲苯	ND	ND	ND	ND
1,3-二氯苯	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND

时间	2022.8.25			
	2:00	8:00	14:00	20:00
苯基氯	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三氯苯	ND	ND	ND	ND
六氯-1,3-丁二烯	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND
VOCs 加和	59.3	38.7	46.8	51.1

其他污染物环境空气质量现状监测结果统计见下表。

表 5.3-10 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
乙烯二期厂址	VOCs	28	16.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	74.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	/	/	/	/
	氨	28	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	80	0	达标
万华五号门	非甲烷总烃	28	440 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	780 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	39	0	达标

由上表可知,非甲烷总烃最大浓度 780 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,满足《大气污染物综合排放标准详解》中要求,氨最大浓度为 160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2—2018)中附录 D 中要求,VOCs 最大浓度 74.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,作为背景值,不进行评价。

5.4 地下水质量现状调查与评价

5.4.1 地下水水位

本次引用的地下水水位调查布点见图 5.4-1,各点位监测结果见表 5.4-1。

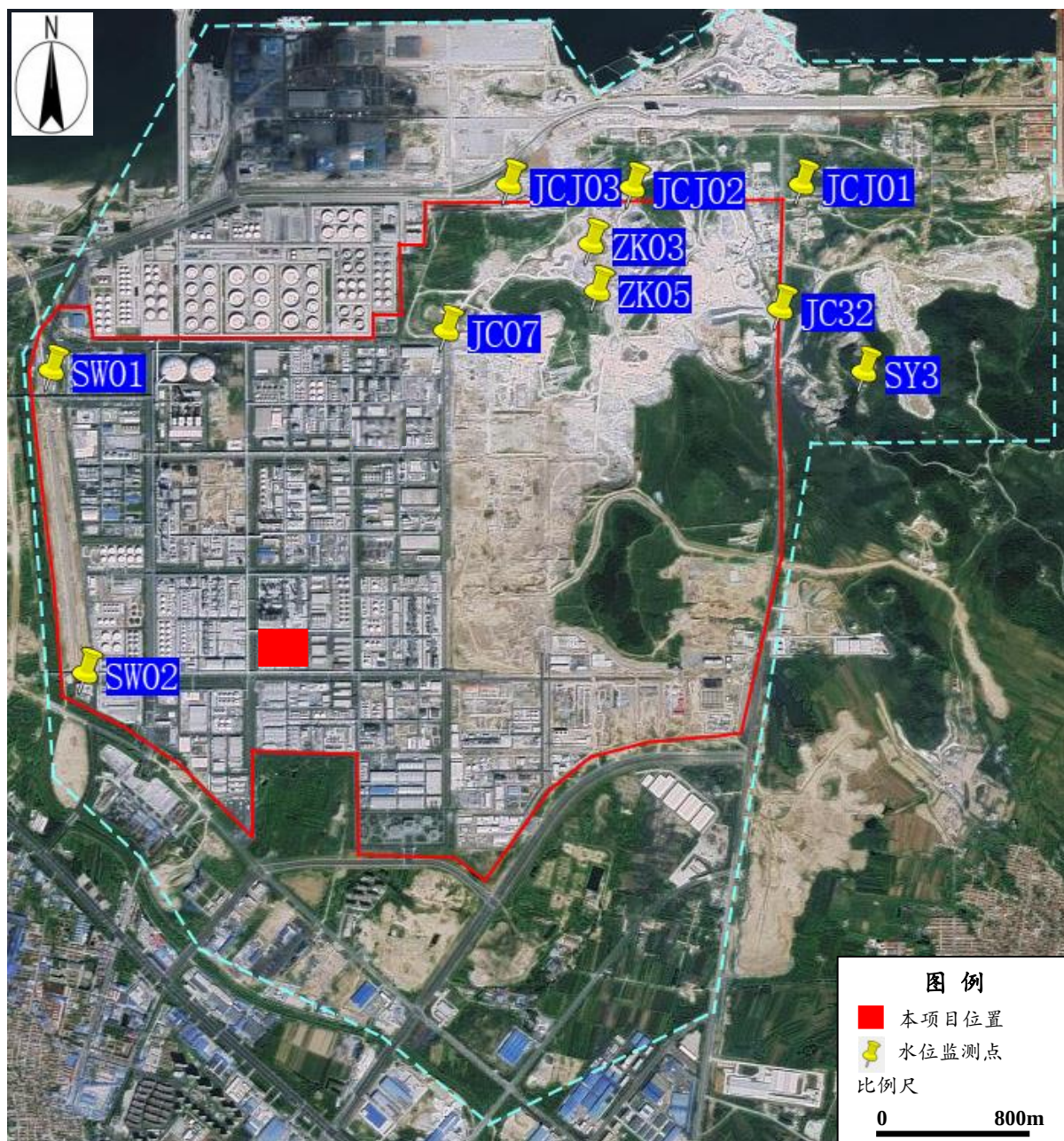


图 5.4-1 地下水水位监测分布图

表 5.4-1 地下水水位监测点一览表

序号	编号	相对项目方位、距离	水位埋深（m）	水位标高（m）
1	JCJ01	POE 装置区西北角	20.43	35.24
2	JCJ02	罐区西北角	17.95	31.34
3	JCJ03	厂界西北 130 米	16.64	18.07
4	ZK03	罐区内	11.93	37.12
5	ZK05	乙烯装置区内	10.88	39.04
6	JC07	厂界西 450 米	7.73	22.14
7	SY3	装卸站东南 550 米	14.68	43.36
8	JC32	LDPE 装置区南 80 米	14.55	45.65
9	SW01	厂界西 2410 米	2.58	5.12
10	SW02	厂界西南 2740 米	3.32	19.62

5.4.2 地下水质量现状

5.4.2.1监测布点

本次评价引用现有监测数据，地下水监测具体布点情况见表 5.4-2。

表 5.4-2 地下水水质监测点一览表

编号	位置	井深	水位埋深	数据来源及监测时间
1#	JC32	30	/	
2#	JC26	16.1	1.62	
3#	JC07	35	/	
4#	浩华项目区	20	2	
5#	烟台化工产业园跟踪监测井	/	/	

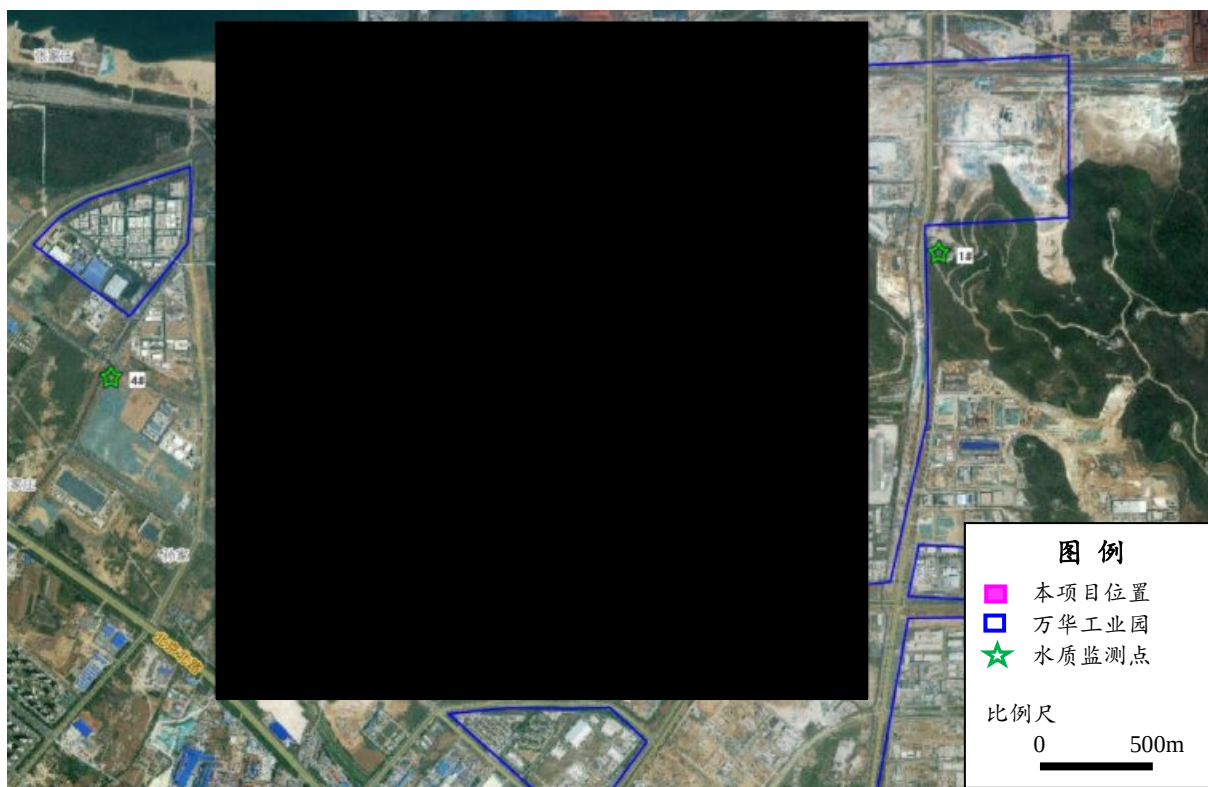


图 5.4-2 地下水监测点分布图

5.4.2.2 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、耗氧量、总硬度、溶解性总固体、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氟化物、氯化物、硫酸盐、挥发性酚类、氰化物、铁、锰、镉、铅、汞、砷、铬（六价）、总大肠菌群、菌落总数。
- (3) 特征因子：石油类

5.4.2.3 监测方法

地下水质量现状监测方法及检出限见表 5.4-3。

表 5.4-3 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	/
耗氧量	GB/T 5750.7-2006	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标	0.05 mg/L
总硬度（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
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
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
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
氯化物	HJ 84-2016	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法	0.007 mg/L
硫酸盐	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
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
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-吡啶酮分光光度法	0.002 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
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
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
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
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
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	5 mg/L

		根和氢氧根	
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

5.4.2.4 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 ≤ 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。

5.4.2.5 监测结果统计

本次地下水质量现状监测结果见表 5.4-4。

表 5.4-4 地下水质量现状监测结果统计表

水质监测项目	监测点位				
	1#	2#	3#	4#	5#
pH	7.0	7.13	6.9	7.0	7.0
K ⁺	2.12	/	6.50	16.0	/
Na ⁺	61.2	/	6.50	50.4	/
Ca ²⁺	67.6	/	161	23.2	/
Mg ²⁺	20.4	/	85.6	23.2	/
CO ₃ ²⁻	ND	/	ND	ND	/
HCO ₃ ⁻	168	/	382	364	/
耗氧量	2.52	1.34	2.31	2.40	0.96
总硬度	266	292	828	242	156
溶解性总固体	458	612	1740	971	339
氨氮	0.074	0.093	0.032	0.160	ND

亚硝酸盐氮	ND	0.010	ND	0.010	0.024
硝酸盐氮	18.8	15.6	61.1	0.218	0.3
氟化物	0.284	ND	0.232	0.981	0.30
氯化物	72.1	64.0	157	346	64
硫酸盐	106	143	286	15.1	19
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND
铁	ND	0.06	ND	ND	ND
锰	ND	ND	ND	0.011	0.0273
镉	ND	0.00007	ND	ND	ND
铅	ND	ND	ND	ND	ND
汞	ND	ND	ND	ND	ND
砷	ND	0.0058	ND	0.0076	ND
铬（六价）	ND	ND	ND	ND	ND
石油类	ND	0.02	ND	/	ND
总大肠菌群	<2	ND	<2	ND	ND
菌落总数	740	ND	90	830	76
“ND”表示未检出该因子，“/”表示未检测该因子					
pH 无量纲，总大肠菌群 MPN/100mL，其他 mg/L					

5.4.2.6 评价结果

地下水质量现状评价结果见表 5.4-5。

表 5.4-5 地下水质量现状评价结果统计表

项目	1#	2#	3#	4#	5#
耗氧量	0.84	0.45	0.77	0.80	0.32
总硬度	0.59	0.65	1.84	0.54	0.35
溶解性总固体	0.46	0.61	1.74	0.97	0.34
氨氮	0.15	0.19	0.06	0.32	/
亚硝酸盐氮	/	0.01	/	0.01	0.02
硝酸盐氮	0.94	0.78	3.06	0.01	0.02
氟化物	0.28	/	0.23	0.98	0.30
氯化物	0.29	0.26	0.63	1.38	0.26
硫酸盐	0.42	0.57	1.14	0.06	0.08
挥发酚	/	/	/	/	/
氰化物	/	/	/	/	/
铁	/	0.20	/	/	/
锰	/	/	/	0.11	0.27
镉	/	0.01	/	/	/
铅	/	/	/	/	/
汞	/	/	/	/	/
砷	/	0.58	/	0.76	/
铬（六价）	/	/	/	/	/
石油类	/	0.40	/	/	/
总大肠菌群	/	/	/	/	/
菌落总数	7.40	/	0.90	8.30	0.76

由上表可知，3#点位总硬度和溶解性总固体出现超标，最大超标倍数分别为 0.84 倍和 0.74 倍，4#点位氯化物出现超标，最大超标倍数为 0.38 倍，菌落总数在 1#和 4#两个监测点超标，最大超标倍数为 7.3 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》（GB14848-2017）中的 III 类标准要求。

经调查，本项目地下水现状监测中总硬度、溶解性总固体等因子超标的点位地下水类型均为基岩裂隙水，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；菌落总数超标原因主要是居民区搬迁前旱厕遍布，人畜粪便残留所致。

5.4.3 包气带污染现状评价

包气带调查重点针对现有工业场地可能的污染源，本次评价引用《万华化学集团股份有限公司包气带检验检测报告》（2022 年 3 月）中的包气带监测数据，监测点位见下表。

表 5.4-6 包气带监测点位

编号	坐标		取样深度 (m)
	N	E	
1#背景点	37°41'36.17"	121°6'0.69"	0.0-0.2 0.2-1.0
2#储运区	37°41'20.83"	121°3'39.79"	
3#西区污水处理站	37°42'0.92"	121°3'7.19"	

依据 HJ610-2016 对包气带监测的要求，结合监测点位污染因子特征，确定包气带现状监测因子如下：甲苯、苯、氯苯、pH、氟化物、硝酸盐氮、硫酸盐、氨氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、铅、镉、六价铬、石油类、硝基苯、苯胺、甲醛、铜、锌、铁、锰。包气带现状监测结果见下表。

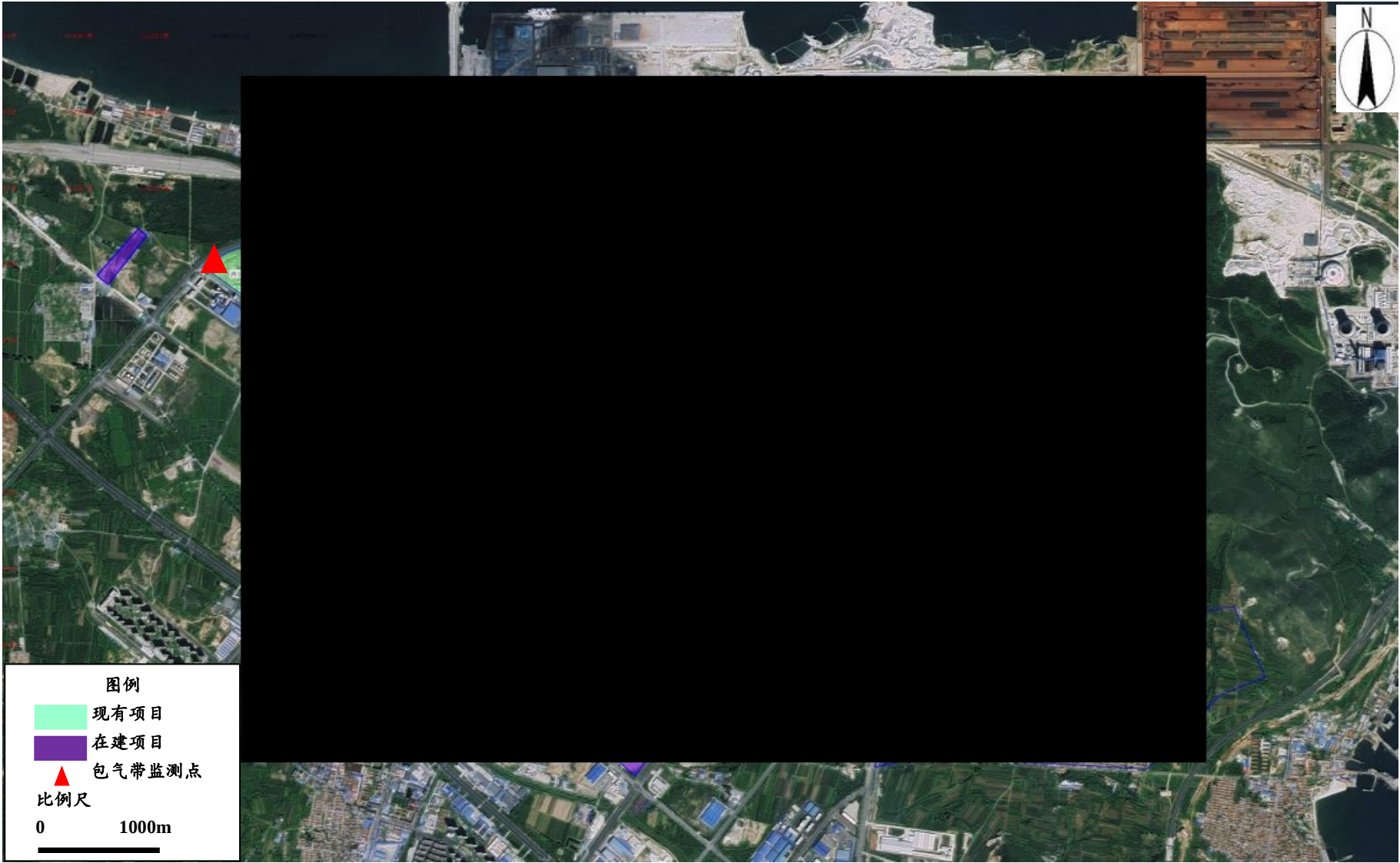


图 5.4-3 包气带监测点分布图

表 5.4-7 包气带监测结果

监测参数	监测结果 (mg/L)					
	1#背景点		2#储运区		3#西区污水处理站	
	0-0.2m	0.2-1.0m	0-0.2m	0.2-1.0m	0-0.2m	0.2-1.0m
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
pH	8	8.1	8.2	8.7	8.9	8.6
氟化物	0.432	0.698	0.662	1.13	1.17	4.87
硝酸盐氮	1.46	0.779	0.118	0.08	0.157	0.282
硫酸盐	3.08	2.51	2.6	3.32	3.94	14.2
氨氮	0.246	0.143	0.036	0.035	0.029	0.141
亚硝酸盐氮	0.005	0.16	0.01	0.008	0.007	0.007
挥发酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氰化物	ND	ND	ND	ND	ND	ND
砷	ND	ND	0.0004	ND	0.001	0.0004
汞	ND	ND	0.001	ND	0.0002	ND
铅	0.0006	0.0006	0.0097	0.0002	0.0003	ND
镉	ND	ND	ND	ND	ND	ND
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND
石油类	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲醛	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铜	ND	ND	ND	ND	ND	ND
锌	ND	ND	0.029	ND	ND	ND
铁	0.26	0.58	16.5	0.35	0.6	0.09
锰	0.34	0.06	0.18	ND	ND	ND

从上表可以看出，除 2#储运区 0-0.2m 点位的铁外，其他点位各项浓度与背景点差别不大，铁浓度高可能与本区域本底值高有关。

5.5 声环境质量现状调查与评价

本项目厂址所在区域属于声环境功能区 3 类区，万华现有征地范围外 500m 范围无居民点。噪声环境影响评价等级确定为三级，噪声环境评价范围定为万华边界外 1m。

5.5.1 监测点位、项目及频次

监测项目：等效 A 声级。

监测频次：各监测点分别进行昼、夜时段的监测。

监测布点：本次声环境现状监测点位采用万华化学例行监测数据，共选取 6 个监测点位，监测点位示意图见图。

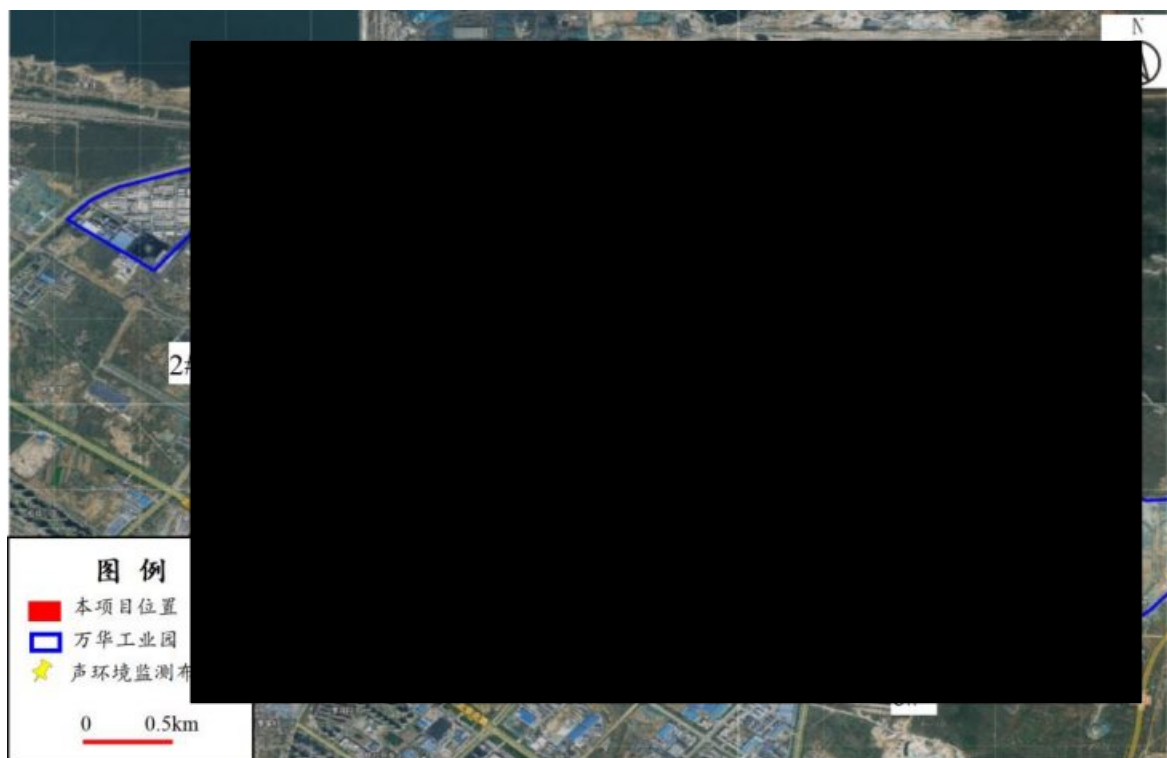


图 5.5-1 声环境监测点位示意图

5.5.2 监测及评价结果

声环境质量现状监测及评价结果见表 5.5-1。

表 5.5-1 声环境质量现状监测结果一览表

监测点位	监测时间		监测结果 Leq[dB (A)]
1#	2023.08.19	昼间	57.2
		夜间	50.6
2#	2023.08.19	昼间	53.5
		夜间	46.9
3#	2023.08.19	昼间	57.1
		夜间	47.7
4#	2023.04.28	15:43	43.8
		22:42	42.3
	2023.04.29	16:30	49.4
		22:24	41.0
5#	2023.04.24	14:00	47.9
		23:21	43.9
	2023.04.25	15:16	46.6
	2023.04.26	01:08	38.7
6#	2023.04.28	14:18	51.1
	2023.04.29	00:48	43.8
	2023.04.29	19:06	49.2
		23:54	41.7

由监测结果可知，拟建项目厂界所在区域各点昼夜间噪声均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

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。

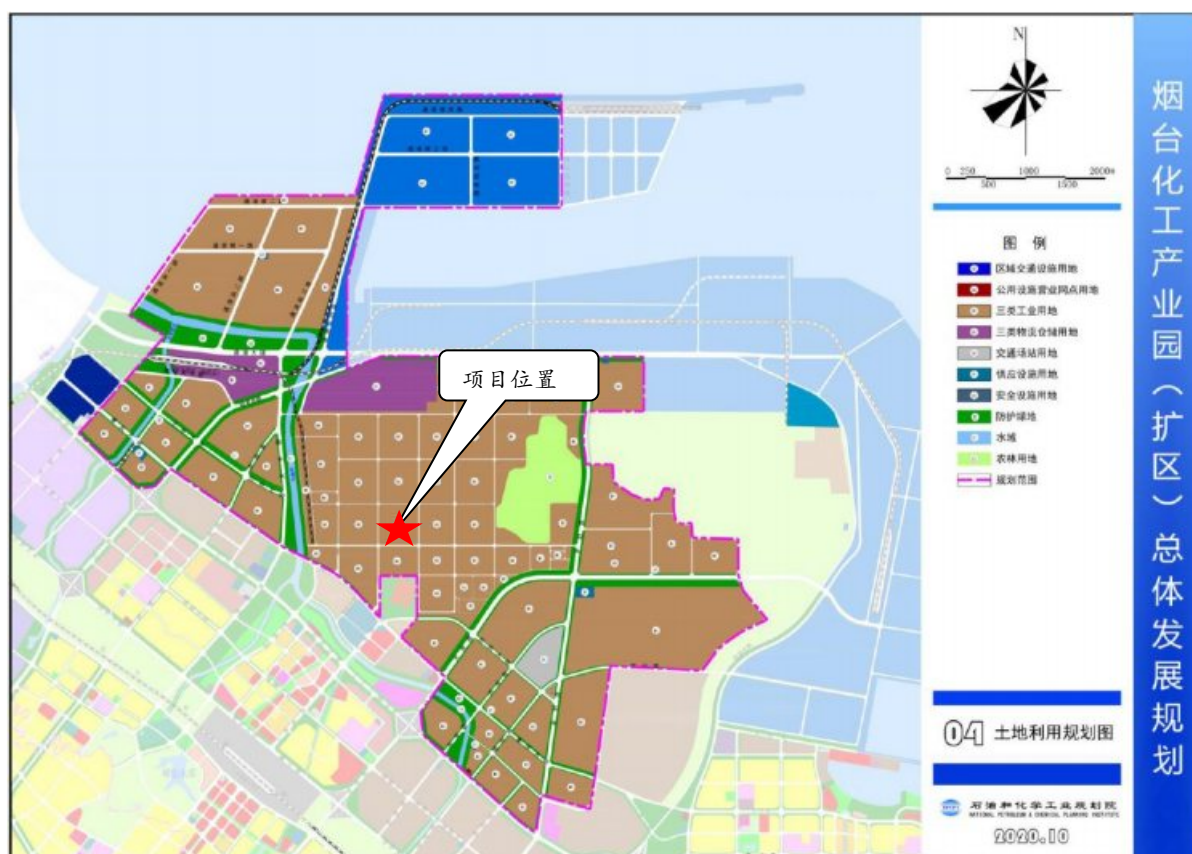


图 5.6-1 土地利用规划图

土壤类型见图 5.6-2，可见该区域属于棕壤。

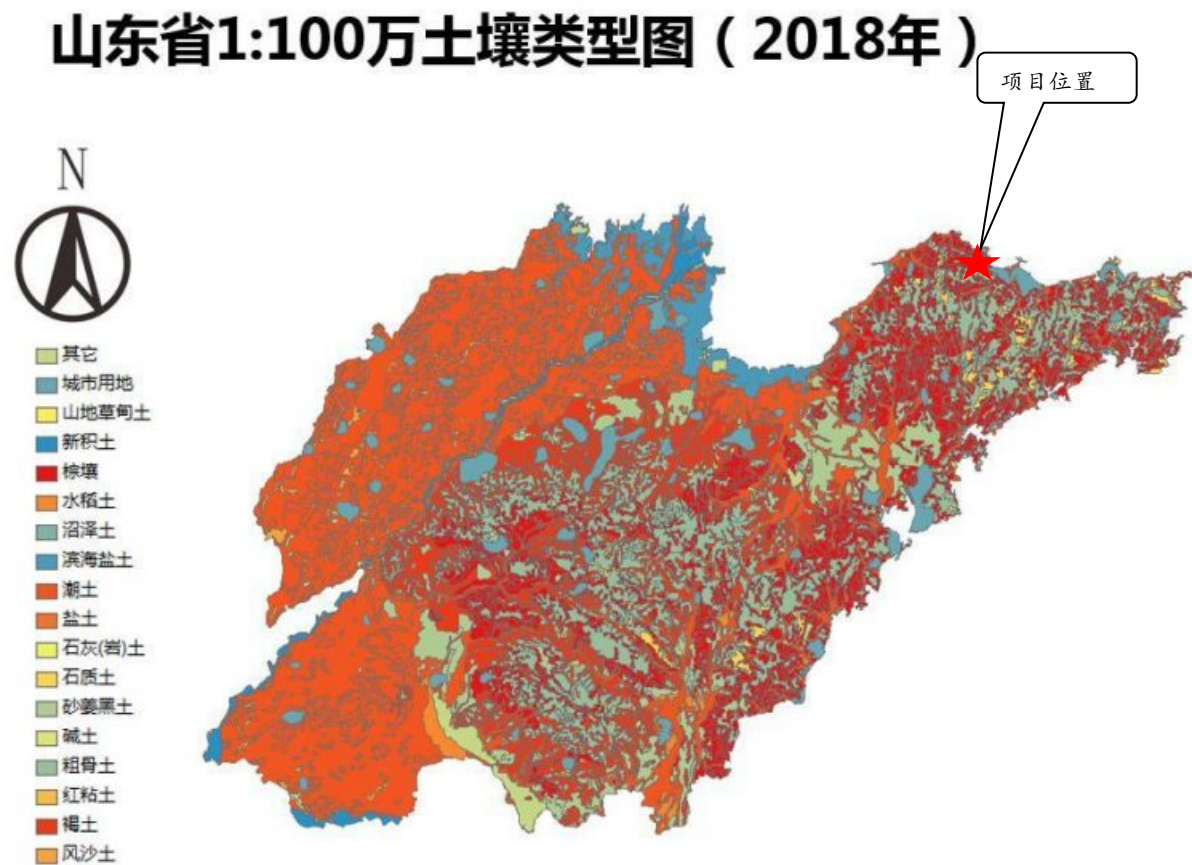


图 5.6-2 土壤类型分布图

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》（HJ 964-2018）要求，根据国家地球系统科学数据平台提供的山东省土壤类型图（1:100 万，2018 年），项目厂区的土壤类型为钙质粗骨土。本项目未对厂区土壤剖面理化性质进行检测分析，参考邻近本项目的万华化学集团有限公司异佛尔酮二胺生产装置区的土壤剖面理化性质分析报告（《万华化学集团股份有限公司异佛尔酮二胺（IPDA）扩能技改项目》），对本区域的土壤理化性质进行调查。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

点号		5#（IPDA）	经度	121.070695
			纬度	37.683585
层次		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3.0m
现 场 记 录	颜色	黄褐色	黄褐色	黄褐色
	结构	粒状	块状	块状
	质地	砂土为主	黏土为主	黏土为主
	砂砾含量（%）	65	45	35
	其他异物	无	无	无
实 验 室 测 定	pH 值（无量纲）	7.99	8.60	7.47
	阳离子交换量（mol/kg）	15.0	17.1	22.5
	氧化还原电位（mV）	305	293	281
	饱和导水率 K ₁₀ （cm/s）	0.00155	0.00027	0.00003

	土壤容重 (kg/m ³)	1330	1440	1620
	孔隙度 (%)	50.4	41.7	31.8

5.6.3 土壤环境质量调查与评价

本次土壤质量监测 1#监测点数据引用《万华化学集团股份有限公司异丙醇胺(IPAM)新产品试验项目环境影响报告书》土壤环境监测数据, 监测时间: 2023 年 2 月 18 日。2#监测点数据引用《万华化学(烟台)石化有限公司乙烯法聚氯乙烯生产线技改项目环境影响报告书》土壤环境监测数据, 监测时间: 2022 年 7 月 15 日。3#监测点数据引用《万华化学集团股份有限公司年产 1 万吨 M 醇项目环境影响报告书》土壤环境监测数据, 监测时间: 2023 年 7 月 11 日。4#监测点数据引用《万华化学集团股份有限公司年产 25 万吨聚氨酯树脂扩能项目环境影响报告书》土壤环境监测数据, 监测时间: 2023 年 5 月 26 日。5#、6#监测点数据引用烟台化学工业园 2022 年环境质量跟踪监测报告中监测数据, 监测时间: 2022 年 9 月 29 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。

表 5.6-2 土壤监测点位位置及取样情况表

序号	原点位编号	监测点位	采样层位	采样深度
1#	1#	异丙醇胺工业化试验装置区	柱状样	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m
2#	4#	乙烯法聚氯乙烯生产线南侧	柱状样	0~0.5m、0.5~1.5m
3#	5#	合成香料罐区周边	柱状样	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m
4#	7#	CPU 生产装置东北侧	表层样	0~0.2m
5#	10#	万华环保科技西区污水处理站周边	表层样	0~0.2m
6#	11#	芦洋村附近	表层样	0~0.2m

5.6.3.2 监测项目

(1) 建设用地

①重金属和无机物: 砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍, 共 7 项;

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

③半挥发性有机物: 硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘, 共 11 项;

(2) 农用地: pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌共计 9 项。

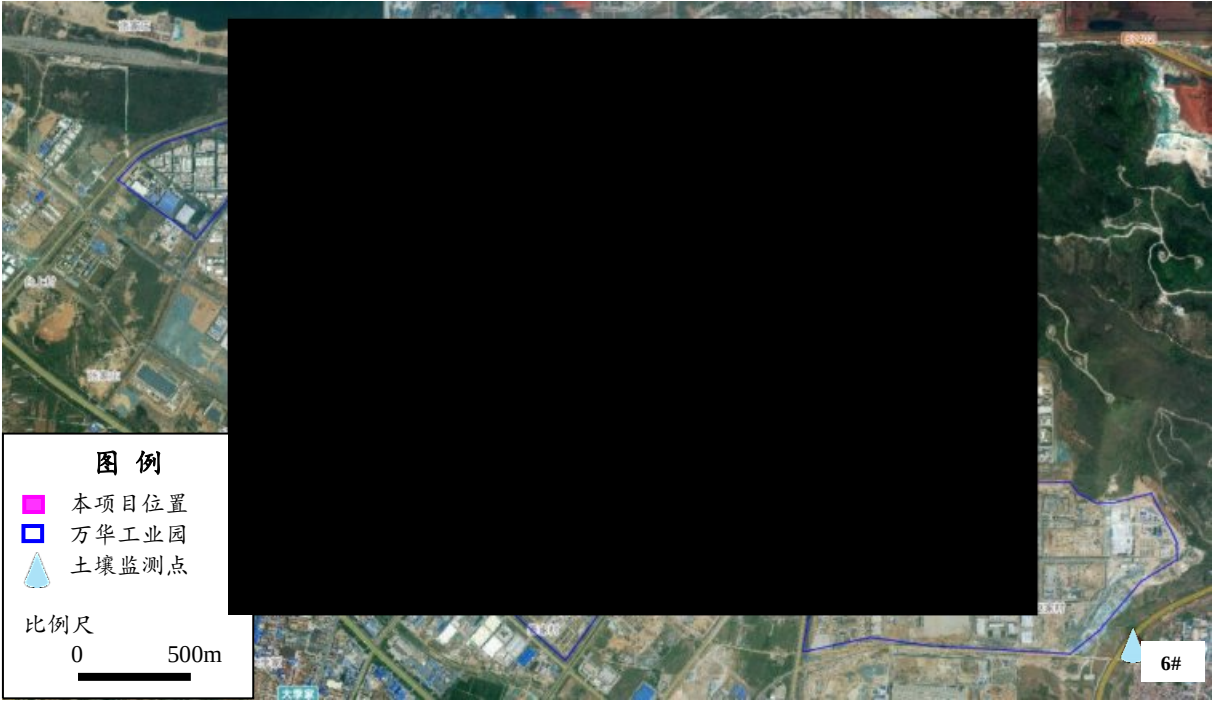


图 5.6-3 土壤环境监测点位示意图

5.6.3.3 监测结果统计及评价

监测结果统计情况见下表。

表 5.6-3 1#3#4#点位表层样监测结果一览表（单位 mg/kg）

采样日期	2022.2.18	2023.7.11	2023.5.26
采样点位	1#(0-0.5m)	3#(0-0.4m)	4#(0-0.2m)
铅	30.4	17	28
镉	0.23	0.2	0.04
汞	0.028	0.171	0.01
砷	10.2	5.95	4.8
六价铬	ND	ND	2.3
镍	30	37	35
铜	14	30	35
四氯化碳	ND	ND	ND
氯仿	ND	ND	ND
氯甲烷	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND
二氯甲烷	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND

1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND
氯乙烯	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND
乙苯	ND	ND	ND
苯乙烯	ND	ND	ND
甲苯	ND	ND	ND
间/对二甲苯	ND	ND	ND
邻二甲苯	ND	ND	ND
硝基苯	ND	ND	ND
苯胺	ND	ND	ND
2-氯酚	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	ND	ND	ND
苯并[a]芘	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND
蒽	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND
pH	7.86	8.23	/
石油烃（C10-C40）	ND	ND	/

表 5.6-4 1#3#点位柱状样监测结果一览表（单位 mg/kg）

采样日期	采样点位	采样深度	pH	石油烃（C10-C40）
2022.2.17	1#-2	0.5~1.5m	8.17	6
	1#-3	1.5~3m	8.08	ND
2022.7.11	3#-2	0.4~1.6m	6.47	639
	3#-3	1.6~3m	6.05	26

表 5.6-5 2#点位监测结果一览表（单位 mg/kg）

检测项目	2#		
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
汞	0.015	0.009	0.004
砷	7.46	4.73	1.85

检测项目	2#		
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
铅	22.1	21.7	20.7
镉	0.06	0.04	0.03
铜	27	19	12
镍	34	24	15
六价铬	ND	ND	ND
四氯化碳	ND	ND	ND
氯仿	ND	ND	ND
氯甲烷	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND
二氯甲烷	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND
三氯乙烯	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND
氯乙烯	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND
乙苯	ND	ND	ND
甲苯	ND	ND	ND
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND
邻二甲苯	ND	ND	ND
苯乙烯	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	ND	ND	ND
蒽	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND
苯并[a]芘	ND	ND	ND
茚并[1, 2, 3-cd]芘	ND	ND	ND
二苯并[a, h]蒽	ND	ND	ND

检测项目	2#		
	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m
2-氯酚	ND	ND	ND
硝基苯	ND	ND	ND

表 5.6-6 5#表层土壤结果一览表

项目/编号(土壤)	5#
	0-0.2m
pH	8.26
砷	7.06
镉	0.02
铬(六价)	ND
铜	24
铅	17.9
汞	0.025
镍	23
四氯化碳	ND
氯甲烷	ND
氯乙烯	ND
1,1-二氯乙烯	ND
二氯甲烷	ND
顺-1,2-二氯乙烯	ND
1,1-二氯乙烷	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND
氯仿	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND
1,2-二氯乙烷	ND
苯	ND
三氯乙烯	ND
1,2-二氯丙烷	ND
甲苯	ND
1,1,2-三氯乙烷	ND
四氯乙烯	ND
氯苯	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND
乙苯	ND
间二甲苯+对二甲苯	ND
苯乙烯	ND
邻二甲苯	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND
1,2,3-三氯丙烷	ND
1,4-二氯苯	ND

1,2-二氯苯	ND
苯并[a]蒽	ND
苯并[a]芘	ND
苯并[b]荧蒽	ND
苯并[k]荧蒽	ND
二苯并[a,h]蒽	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	ND
萘	ND
蒽	ND
石油烃(C10-C40)	20
硝基苯	ND
苯胺	ND
2-氯酚	ND

表 5.6-7 6#点位土壤环境质量评价结果一览表

序号	项目	6# (0-0.2m)
1	pH	7.45
2	砷	10
3	镉	0.13
4	铜	23
5	铅	18.4
6	汞	0.089
7	镍	31
8	锌	66
9	铬	60
10	石油烃 (C10-C40)	ND

从上表中可以看出：1#~5#监测点位的各项监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1、表 2 第二类用地土壤污染风险筛选值要求，6#监测点的各项监测因子满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中筛选值要求，土壤环境良好。

5.7 海洋环境现状调查与评价

5.7.1 海域环境质量变化趋势

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环保科技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 海水现状调查与评价

海水质量现状引用《烟台化学工业园环境质量跟踪监测报告》中监测数据，监测时间 2022 年 9 月 29 日。

5.7.2.1 监测点位

海水监测点位见下表。

表 5.7-1 海水监测点位

测点	名称	坐标	相对方位	功能
1#	园区北部监测点	E:121.0602 °N:37.7635 °	N	了解工业园周边海水水质情况



5.7.2.2 监测项目

海水监测项目为：水温、pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、石油类、无机氮、非离子氮、活性磷酸盐、氰化物、硫化物、挥发性酚、阴离子表面活性

剂、砷、铜、锌、汞、镉、铅、六价铬、铬、镍、硒。

5.7.2.3 监测方法

监测方法按照《海水水质标准》（GB 3097-1997）中有关规定执行，本项目海水监测项目分析方法和检出限见下表。

表 5.7-2 海水水质监测分析方法

序号	项目	检测方法	检出限
1	水温	GB 17378.4-2007 25.1 表层水温表法	/
2	pH	GB 17378.4-2007 26 pH 计法	/
3	溶解氧	HJ 506-2009 电化学探头法	/
4	化学需氧量	GB 17378.4-2007 32 碱性高锰酸钾法	0.15mg/L
5	五日生化需氧量	GB 17378.4-2007 33.1 五日培养法	/
6	悬浮物	GB 17378.4-2007 27 重量法	/
7	石油类	HJ 970-2018 紫外分光光度法	0.01mg/L
8	无机氮	GB 3097-1997 附录 A 无机氮的计算（氨：靛酚蓝分光光度法；亚硝酸盐：萘乙二胺分光光度法；硝酸盐：镉柱还原法）	/
9	非离子氨	GB 3097-1997 附录 B 非离子氨换算方法	/
10	活性磷酸盐	GB 17378.4-2007 39.1 磷钼蓝分光光度法	0.001mg/L
11	氰化物	GB 17378.4-2007 20.1 异烟酸-吡啶酮分光光度法	0.0005mg/L
12	硫化物	HJ 1226-2021 亚甲基蓝分光光度法	0.003mg/L
13	挥发性酚	GB 17378.4-2007 19 4-氨基安替比林分光光度法	0.0011mg/L
14	阴离子表面活性剂	GB 17378.4-2007 23 亚甲基蓝分光光度法	0.01mg/L
15	砷	GB 17378.4-2007 11.1 原子荧光法	5×10^{-4} mg/L
16	铜	HY/T 147.1-2013 电感耦合等离子体质谱法	1.2×10^{-4} mg/L
17	锌	HY/T 147.1-2013 电感耦合等离子体质谱法	1.0×10^{-4} mg/L
18	汞	GB 17378.4-2007 5.1 原子荧光法	7×10^{-6} mg/L
19	镉	HY/T 147.1-2013 电感耦合等离子体质谱法	7×10^{-5} mg/L
20	六价铬	GB/T 7467-1987 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L
21	铬	HY/T 147.1-2013 电感耦合等离子体质谱法	5×10^{-5} mg/L
22	镍	HY/T 147.1-2013 电感耦合等离子体质谱法	2.3×10^{-4} mg/L
23	硒	HJ 442.3-2020 附录 G 原子荧光法	2×10^{-4} mg/L

5.7.2.4 监测结果

海水监测结果见下表。

表 5.7-3 海水监测结果一览表（mg/L）

监测项目	监测结果
水温(°C)	21.9
pH(无量纲)	8.11
溶解氧(mg/L)	7.27
化学需氧量(mg/L)	1.14
五日生化需氧量(mg/L)	2.2
悬浮物(mg/L)	4
石油类(mg/L)	0.01L
无机氮(mg/L)	0.052
非离子氨(mg/L)	3.19×10^{-4}
活性磷酸盐(mg/L)	0.02
氰化物(mg/L)	0.0005L
硫化物(mg/L)	0.003L
挥发性酚(mg/L)	0.0011L
阴离子表面活性剂(mg/L)	0.01L

砷(mg/L)	1.2×10^{-3}
铜(mg/L)	1.0×10^{-3}
锌(mg/L)	1.0×10^{-4} L
汞(mg/L)	7×10^{-6} L
镉(mg/L)	8×10^{-5}
铅(mg/L)	7×10^{-5} L
六价铬(mg/L)	0.004L
铬(mg/L)	5×10^{-5} L
镍(mg/L)	2.3×10^{-4} L
硒(mg/L)	2.0×10^{-4} L

5.7.2.5 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：

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

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

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

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。

5.7.2.6 评价结果

评价结果见下表。

表 5.7-4 海水监测结果一览表（mg/L）

监测项目	评价标准	标准指数
水温(°C)		0.31
pH(无量纲)	6.8-8.8	0.257

溶解氧(mg/L)	≤3	0.228
化学需氧量(mg/L)	≤5	0.44
五日生化需氧量(mg/L)	≤5	0.027
悬浮物(mg/L)	≤150	0.01
石油类(mg/L)	≤0.50	0.104
无机氮(mg/L)	≤0.50	0.016
非离子氮(mg/L)	≤0.020	0.444
活性磷酸盐(mg/L)	≤0.045	0.001
氟化物(mg/L)	≤0.20	0.006
硫化物(mg/L)	≤0.25	0.011
挥发性酚(mg/L)	≤0.050	0.05
阴离子表面活性剂(mg/L)	≤0.10	0.024
砷(mg/L)	≤0.050	0.02
铜(mg/L)	≤0.050	0.0001
锌(mg/L)	≤0.50	0.007
汞(mg/L)	≤0.0005	0.008
镉(mg/L)	≤0.010	0.0007
铅(mg/L)	≤0.050	0.04
六价铬(mg/L)	≤0.050	5×10^{-5}
铬(mg/L)	≤0.50	0.002
镍(mg/L)	≤0.050	0.002
硒(mg/L)	≤0.050	0.31

注：未检出按检出限一半计。

海水现状监测与评价结果表明：工业园周边区域监测点位海水水质均满足《海水水质标准》（GB 3097-1997）中第四类标准要求。

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

区域地下水质量监测点位中有总硬度、溶解性总固体、氯化物、菌落总数等出现超标现象，其它指标能够满足《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；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，工业园周边区域监测点位海水水质均满足《海水水质标准》（GB 3097-1997）中第四类标准要求。

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）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。

（2）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。

（3）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，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)。施工场地远离环境敏感点，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
1	夯土机	90
2	混凝土振捣机	105
3	电锯、电刨	75~105
4	运输车辆	85~90

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	
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，生活污水进入园区生活污水管网。

（2）施工生产废水

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

②在管道安装完成后，需要对管道进行清洗施压。厂区内产生的管道清洗试压废水中除含少量的铁锈等悬浮物外，没有其它污染物，经沉淀处理后可循环利用或用于施工场地洒水除尘。

6.1.4 固体废物环境影响分析

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。

采取上述措施后，施工期固体废物对项目区环境造成影响较小。

6.1.5 施工期土壤环境影响分析

本项目建设在万华烟台工业园厂区内，采取以下土壤保护措施：

（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）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。

采取上述措施后，施工期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。

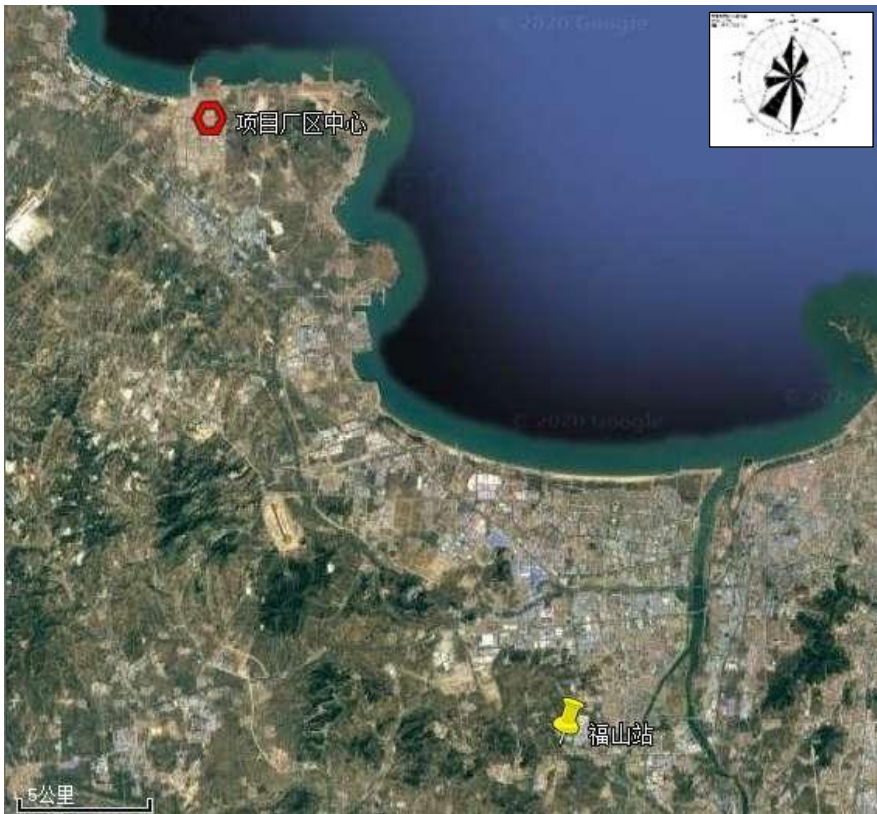


图 6.2-1 气象站相对位置图

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 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 2002-2021 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（℃）	13		
累年极端最高气温（℃）	34.9	2005-6-24	40.6
累年极端最低气温（℃）	-10.0	2018-2-7	-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	多年平均沙暴日数 (d)	2		
	多年平均雷暴日数 (d)	20.8		
	多年平均冰雹日数 (d)	0.5		
	多年平均大风日数 (d)	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。

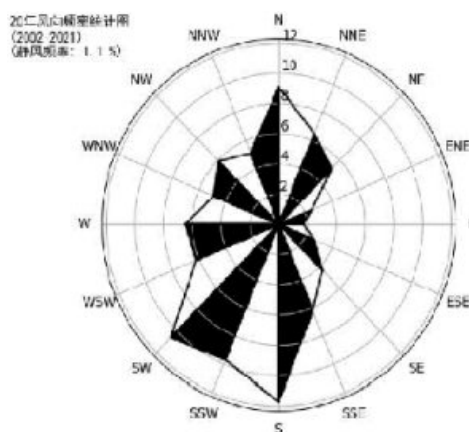


图 6.2-2 福山风向玫瑰图（静风频率 1.1%）

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 SO_2+NO_x 排放量小于 500 吨/年, 不需要评价二次 $\text{PM}_{2.5}$ 。通过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 $\text{PM}_{2.5}$, 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 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、NMHC、氨、氯化氢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

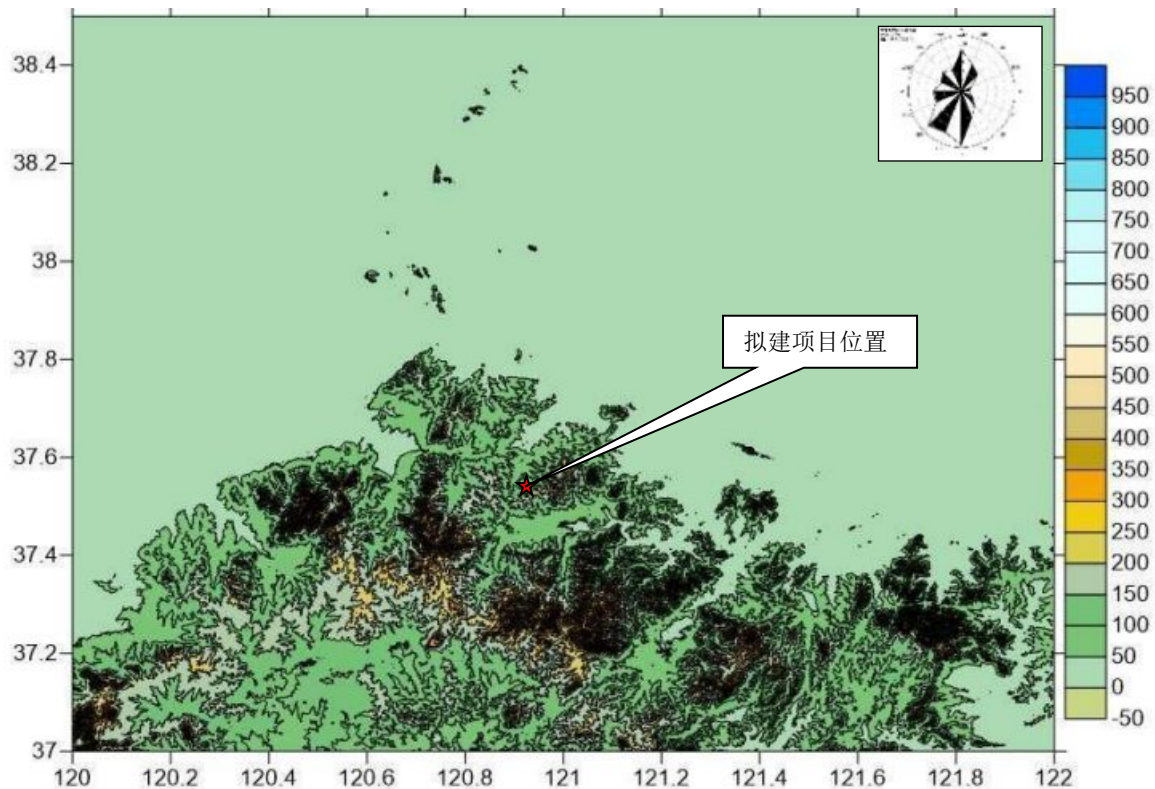


图 6.2-3 预测范围内地形高程等值线图

◆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
水体	湿润	300-60	冬季（12,1,2）	0.2	0.3	0.6667
			春季（3,4,5）	0.12	0.1	0.6667
			夏季（6,7,8）	0.1	0.1	0.6667

			秋季 (9,10,11)	0.14	0.1	0.6667

◆预测范围

本次预测范围为 5km×5km 的矩形范围，覆盖了评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。

◆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 2.5km 内设置 100m 网格间距。

2) 厂界受体点

沿厂址边界设厂界受体预测点，间距为 50m。

6.2.3.3 预测情景设置

本项目的预测情景组合见下表。

表 6.2-5 预测情景组合

评价对象	污染源	预测因子	计算点	预测内容	评价内容
达标区	新增污染源	NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NMHC、氨	环境空气保护目标、网格点	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源 + 区域在建拟建源	NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NMHC、氨	环境空气保护目标、网格点	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率,或短期浓度的达标情况
	新增污染源 (非正常排放)	NO ₂	环境空气保护目标、网格点	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	新增污染源 (正常排放) + 项目全厂现有污染源	PM ₁₀ 、NMHC、氨	厂界	短期浓度	厂界达标
		PM ₁₀ 、NMHC、氨	网格点	短期浓度	大气环境防护距离

6.2.3.4 源强

本项目源强分布图如图 6.2-4 所示。正常情况、非正常工况、区域在建、拟建污染源排放情况见表 6.2-7~表 6.2-13。

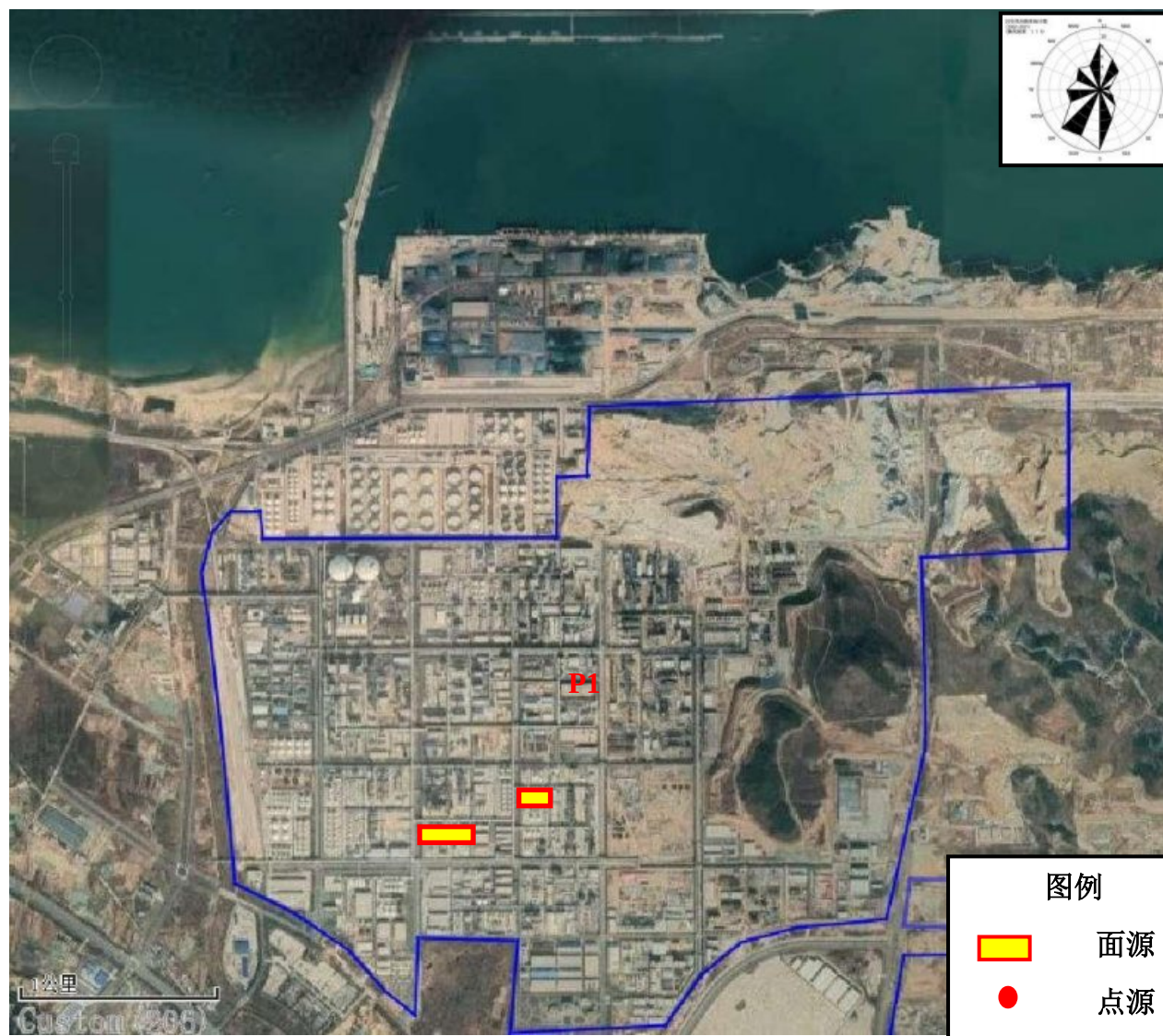


图 6.2-4 项目源强分布图

表 6.2-6 本项目点源参数调查清单

编号	污染源名称	排气筒底部坐标（m）		海拔高度	排气筒高度	烟气温度	烟气流速	内径	评价因子源强（g/s）				
		X	Y	m					NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	NMHC	NH ₃
DCP1 扩能前	1#焚烧炉烟气	330205.64	4173290.96	44.06					0.3472	0.0197	0.0099	0.0283	0.0367
DCP1 扩能后	1#焚烧炉烟气	330205.64	4173290.96	44.06					0.2889	0.0164	0.0082	0.0236	0.0306

表 6.2-7 本项目面源参数调查清单

编号	名称	面源起始		海拔	高度	长度	宽度	与正北夹角	源强（g/s/m ² ）
		X（m）	Y（m）					（°）	NMHC
DCM1	装置区	329537.11	4172665.80					90	3.94E-06
DCM2	循环水站	329644.21	4172797.72					90	3.57E-06

表 6.2-8 非正常工况参数调查清单

情景	装置名称	X	Y	海拔高度	放高度	烟气出口温度	烟气出口速度	内径	年排放时间	评价因子源强 NO ₂
		(m)	(m)						(h)	(g/s)
脱硝故障	1#焚烧炉	330429	4173555						6	0.2889

表 6.2-9 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	高度	温度	流速	内径	污染物排放速率(g/s)							
			X	Y	高度（m）	（m）	（K）	（m/s）	（m）	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	NMHC	NH ₃	EDC	VCM	HCl
万华 PC 三期	D1		331357.4	4173754	32.09					0	0	0	0	0	0	0	0
	D2		331073.6	4174123	24.68					0	0.0009	0.0005	0.0055	0	0	0	0
	D3		331072.2	4174011	30.91					0	0.0156	0.0078	0.0934	0	0	0	0
	D4		331030	4174032	29.11					0	0.0002	0.0001	0.0014	0	0	0	0

	D5		331552	4173985	39.87					0	0.0694	0.0347	0	0	0	0	0.0472
	D6		331563.2	4173536	32.88					0.4722	0.0472	0.0236	0.2833	0	0	0	0
	D7		331357.4	4173754	32.09					0	0	0	0	0	0	0	0
	D8	A	331073.6	4174123	24.68					0	0.0015	0.0007	0.0089	0	0	0	0
	D9		331072.2	4174011	30.91					0	0.0222	0.0111	0.1334	0	0	0	0
	D10		331030	4174032	29.11					0	0.0008	0.0004	0.0047	0	0	0	0
万华 3 万吨 TPU 项目	D11		330144	4171928	35.11					0	0.0003	0.0001	0	0	0	0	0
	D12		330155	4171927	35.32					0	0.0003	0.0001	0	0	0	0	0
	D13		329984	4172005	37.64					0	0	0	0.0022	0	0	0	0
	D14		329893	4171957	45.09					0.0228	0.0028	0.0014	0	0	0	0	0
万华 IPDA 扩能技改项目	D15		330136	4172476	42.81					0.5831	0.05	0.025	0	0	0	0	0
	D16		331065	4173727	71.59					0	0.0439	0.0219	0	0	0	0	0
	D17		331062	4173651	72					0.8861	0.055	0.0275	0.1111	0	0	0	0

万华化学（烟台）石化有限公司多元醇装置扩能改造项目环境影响报告书

万华合成香料项目	D18		330613	4172177		0.405	0.0417	0.0208	0.025	0	0	0	0.0056
万华自用催化剂制备一期工程项目	D19		330187	4173549		0.0167	0.0056	0.0028	0.0056	0	0	0	0
万华高密度聚乙烯/聚丙烯项目	D33		330852	4173055		0	0.0111	0.0056	0	0	0	0	0
	D34		330557	4173549		0	0.0006	0.0003	0	0	0	0	0
	D35		330557	4173514		0	0.0389	0.0194	0	0	0	0	0
	D36		330566	4173433		0	0.0053	0.0026	0	0	0	0	0
	D37		330652	4173500		0	0	0	0	0	0	0	0
	D38		330651	4173467		0	0.0067	0.0033	0	0	0	0	0
	D39		330647	4173436		0	0	0	0	0	0	0	0
	D40		330737	4173548		0	0.0125	0.0063	0	0	0	0	0
	D41		330737	4173482		0	0.0008	0.0004	0	0	0	0	0
	D42		330752	4173436		0	0.0033	0.0017	0	0	0	0	0
	D43		330669	4173702		0	0.02	0.01	0	0	0	0	0

	D44	HDPE 装置 包装料仓及 包装机废气	330748	4173652	70	35	313	6.6	0.6	0	0.0472	0.0236	0	0	0	0	0
	D45	包	330875	4173354						0	0.0167	0.0083	0	0	0	0	0
万华 MDI 技 改	D46		329631	4173792						0	0.0153	0.0076	0	0	0	0	0.0272
	D47	氮 3	330182	4173758						0	0	0	0.0431	0	0	0	0
	D48	与	330003	4173757						0	0.0014	0.0007	0	0	0	0	0.0417
	D49		329549	4173319						0	0	0	0.0667	0	0	0	0
	D50		330248	4173276						1.4831	0	0	0	0	0	0	0
	D51		329652	4173350						0	0	0	0	0	0	0	0.0381
	D52		329664	4173266						0	0	0	0	0	0	0	0.0009
万华聚 醚多元 醇	D53	废	330106	4173276						0	0	0	0.015	0	0	0	0
环氧丙 烷装置 叔丁醇 脱水技 术改造 项目	D54	锅	330912	4171697						0.6939	0.0694	0.0347	0	0	0	0	0
万华年 产 48 万 吨双酚 A 一体 化项目	D55	回	330275.3	4174672.1						0.9119	0.1197	0	0.1889	0	0	0	0
	D56	单	330134.3	4174579.1						0.3611	0.1138	0	1.0106	0	0	0	0
	D57	气	328762.3	4172818.1						0	0	0	8.33E-05	0	0	0	0
	D58		330248.3	4174449.1						0	8.33E-04	0	0	0	0	0	0
	D59		330247.3	4174334.1						0	8.33E-04	0	0	0	0	0	0

万华化学（烟台）石化有限公司多元醇装置扩能改造项目环境影响报告书

	D60		330245.3	4174407.1		0	5.58E-04	0	0	0	0	0	0
	D61		330244.3	4174364.1		0	7.44E-04	0	0	0	0	0	0
	D62		330263.3	4174364.1		0	7.44E-04	0	0	0	0	0	0
	D63		330220.3	4173177.1		-0.1389	-0.01111	0	-0.0153	0	0	0	0
	D64		330220.3	4173177.1		0.1394	0.011167	0	0.0182	0.0274	0	0	0
万华聚 氨酯产 业链一 体化-乙 烯二期 项目	D65		331184	4174367		1.3417	0.3028	0.1528	0.1667	0.0833	0	0	0
	D66		331184	4174348		1.3417	0.3028	0.1528	0.1667	0.0833	0	0	0
	D67		331184	4174329		1.3417	0.3028	0.1528	0.1667	0.0833	0	0	0
	D68		331184	4174309		1.6306	0.3667	0.1833	0.2028	0.1028	0	0	0
	D69		331184	4174289		1.6306	0.3667	0.1833	0.2028	0.1028	0	0	0
	D70		331184	4174270		1.6306	0.3667	0.1833	0.2028	0.1028	0	0	0
	D71		331791	4174514		0	0	0	0.1333	0	0	0	0
	D72		331807	4174514		0	0	0	0.0833	0	0	0	0
	D73		331766	4174406		0	1.0000E-05	1.0000E-05	0	0	0	0	0
	D74		331793	4174406		0	1.0000E-05	1.0000E-05	0	0	0	0	0
	D75		331793	4174450		0	0.0025	0.0014	0	0	0	0	0
	D76		331766	4174450		0	0.0025	0.0014	0	0	0	0	0
	D77		331764	4174356		0.9056	0.0917	0.0472	0	0.0917	0	0	0

	1#																
D78			331696	4174356						1.7917	0.3583	0.1806	0.8972	0	0	0	0
D79			332172	4174731						0	0	0	0.1333	0	0	0	0
D80			332188	4174731						0	0	0	0.0833	0	0	0	0
D81			332141	4174624						0	0	0	0	0	0	0	0
D82			332168	4174624						0	0	0	0	0	0	0	0
D83			332168	4174667						0	0.0025	0.0014	0	0	0	0	0
D84			332141	4174667						0	0.0025	0.0014	0	0	0	0	0
D85			332262	4174573						0.9056	0.0917	0.0472	0	0.0917	0	0	0
D86			332202	4174573						1.0972	0.2194	0.1111	0.5500	0	0	0	0
D87			331530	4174404						0	0.0075	0.0039	0	0	0	0	0
D88			331619	4174680						0	0.0150	0.0075	0	0	0	0	0
D89			331766	4174653						0	0.0550	0.0275	0	0	0	0	0
D90			331786	4174653						0	0.0114	0.0058	0	0	0	0	0

	D91									0	0.0114	0.0058	0	0	0	0	0
			331807	4174653													
	D92		331628	4174680						0	0.0194	0.0097	0	0	0	0	0
	D93		331638	4174680						0	0.0194	0.0097	0	0	0	0	0
	D94		331665	4174680						0	0.0256	0.0128	0	0	0	0	0
	D95		331675	4174680						0	0.0256	0.0128	0	0	0	0	0
	D96		331684	4174680						0	0.0256	0.0128	0	0	0	0	0
	D97		331698	4174680						0	0.0256	0.0128	0	0	0	0	0
	D98		331680	4174729						0	0	0	0.0361	0	0	0	0
	D99		331327	4174522						2.1139	0.3972	0.2000	0.8806	0.0639	0	0	0.5278
锂离子 电池材 料研发 中试	D100		332353.3	4172604.6						0	0	0	0	0	0	0	0
	D101		332326.4	4172666.6						0	0	0	0	0	0	0	0
	D102		332426	4172677.3						0	0	0.0045	0	0	0	0	0
	D103		332291.3	4172593.8						0	0.0158	0.0079	0	0	0	0	0
	D104		332272.5	4172650.4						0	0.0019	0.00097	0	0	0	0	0
	D105		332498.7	4172639.6						0	0	0	0	0	0	0	0
	D106		331984.3	4172601.9						0	0	0.00117	0	0	0	0	0
	D107		332482.6	4172599.2						0.00058	0.0003	0	0	0	0	0	0
万华二 元醇项 目	D108		331429.9	4174479.9						0.3972	0.1986	0.0993	0	0	0	0	0

万华化学（烟台）石化有限公司多元醇装置扩能改造项目环境影响报告书

万华甲基胺项目	D109	TDI 焚烧炉	330034.9	4173549.7	37.75	50	433.1 5	8.01	2.05	-0.0283	-0.0142	-0.4057	0	0	0	0	0
	D110		330081.5	4173460.3						0.0298	0.0149	0.4147	0	0	0	0	0
万华聚酯多元醇项目	D111		330128.6 6	4173274						0.0573	0.0287	0.01854	0	0	0	0	0
	D112		330283.9 2	4173506.4						0.0472	0.0236	0.2833	0	0	0	0	0
	D113		330128.6 6	4173274						0.0721	0.0361	0.1181	0	0	0	0	0
	D114		330283.9 2	4173506.4						0.0597	0.0299	0.3541	0	0	0	0	0
万华聚酯胺项目	D115		330095.3	4173538.5						0.0323	0.0162	0.4812	0	0	0	0	0
	D116		330128.6 6	4173274						0.0721	0.0361	0.1181	0	0	0	0	0
	D117		330095.3	4173538.5						0.0333	0.01665	0.4815	0	0	0	0	0
	D118		330128.6 6	4173274						0.0723	0.0361	0.1185	0	0	0	0	0
万华聚酯多元醇项目	D119		330103.4 7	4173504.8						0.0435	0.0218	0.492	0	0	0	0	0
	D120		330125.4 3	4173273.4						0.0723	0.0361	0.1185	0	0	0	0	0
	D121		330103.4 7	4173504.8						0.04542	0.02271	0.4955	0	0	0	0	0
	D122		330125.4 3	4173273.4						0.074	0.0369	0.1249	0	0	0	0	0

		气筒															
万华有 机硅项 目	D123		330095.3	4173538.5						0.03522	0.01761	0.48505	0	0	0	0	0
	D124		330095.3	4173538.5						0.0454	0.0227	0.4963	0	0	0	0	0
PC 技改	D125		329673.6	4174122.8						0	-0.004	-0.002	-0.009	0	0	0	0
	D126		329673.6	4174122.8						0	0.006	0.003	0.016	0	0	0	0
	D127		329672.2	4174011						0	-0.006	-0.003	-0.099	0	0	0	0
	D128		329672.2	4174011						0	0.02	0.01	0.267	0	0	0	0
	D129	P	330015.5	4173913.3						0	0.003	0.002	0	0	0	0	0
	D130		329794.1	4173919.1						0	0	0	0	0	0	0	-0.018
	D131		329397.9	4173453						0	0	0	0	0	0	0	0.026
	D132		330015.5	4173939.5						0	0	0	0	0	0	0	-2.78E-06
	D133	统废气	330018.6	4173953.1	28.51	31	5	15.85	0.8	0	-0.051	-0.026	-0.012	0	0	0	0

	D134		330275	4173270		-1.309	-0.134	-0.067	-0.101	0	0	0	-0.054
	D135		330275	4173270		1.568	0.17	0.085	0.12	0	0	0	0.069
	D136		330298	4173835		0	-0.01	-0.005	-0.012	0	0	0	0
	D137		330298	4173835		0	0.016	0.008	0.021	0	0	0	0
	D138		330298	4173849		0	0	0	-0.001	0	0	0	0
	D139		330298	4173849		0	0.005	0.002	0.015	0	0	0	0
	D140		330301	4173834		0	-0.013	-0.006	-0.048	0	0	0	0
	D141		330301	4173834		0	0.021	0.011	0.083	0	0	0	0
	D142		329957.4	4173753.7		0	0	0	0	0	0	0	-0.005
	D143		329957.4	4173753.7		0	0	0	0	0	0	0	0.01
	D144		329976.6	4173940.4		0	-0.045	-0.023	-0.048	0	0	0	-0.028
	D145		330163.2	4173535.5		-0.472	-0.047	-0.024	-0.283	0	0	0	-0.142
	D146		330163.2	4173535.5		1.306	0.047	0.024	0.329	0	0	0	0.177
	D147		330160.4	4174052.2		0	-0.011	-0.005	-0.016	0	0	0	0
	D148		330160.4	4174052.2		0	0.027	0.013	0.04	0	0	0	0

万华化学（烟台）石化有限公司多元醇装置扩能改造项目环境影响报告书

		3					5										
	D149	QP26DA15 7	330184.3	4174096.7	42.76	33.4	343.1 5	30.56	0.4	0	-0.027	-0.014	-0.161	0	0	0	0
	D150	QP26DA15 7	330184.3	4174096.7	42.76	33.4	343.1 5	49.18	0.4	0	0.054	0.027	0.325	0	0	0	0
	D151		330233.5	4173749.5							-0.02	-0.01	-0.007	0	0	0	0
	D152		330233.5	4173749.5							0.003	0.001	0.01	0	0	0	0
	D153		329673.6	4174122.8							-0.004	-0.002	-0.009	0	0	0	0
	D154		329673.6	4174122.8							0.006	0.003	0.016	0	0	0	0
万华年 产4万 吨尼龙 12(PA1 2)项目	D155		332466	4172315							0.0431	0.0215	0	0	0	0	0
	D156		332466	4172269							0	0	0	0	0	0	0
	D157		332022	4172319							0.0006	0.0003	0	0	0	0	0
	D158		332170	4172232							0.0056	0.0028	0	0	0	0	0
	D159		332589	4172345							0.1708	0.0854	0.4556	0	0	0	0
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	D160		332235.1	4171261.8							0.0292	0.0146	0.2778	0.07 3	0	0	0
	D161		332164.6	4171249							0	0	1.3333	0.02 22	0	0	0
	D162		332162.5	4171189.2							0	0	0.6806	0.01 8	0	0	0
催化剂 制备三 期工程	D163		330487	4171589.7							9.00E-03	4.50E-03	0	0	0	0	0
	D164		330495.6	4171588.3							9.80E-03	4.90E-03	0	0	0	0	0

项目	D165	/	330469	4171591.1		0	5.30E-02	2.60E-02	0	0	0	0	0
	D166	/	330465.5	4171591.1		0	5.90E-02	2.90E-02	0	0	0	0	0
	D167	/	330547.2	4171584		0.1	2.80E-03	1.40E-03	0	0	0	0	0
	D168	/	330461.1	4171559.6		0	2.20E-03	1.10E-03	0	0	0	0	0
	D169	/	330492.7	4171559.6		0	1.10E-03	5.30E-04	0	0	0	0	0
	D170	/	330441.1	4171559.6		0	1.10E-06	5.60E-07	0	0	0	0	0
	D171	/	330507.1	4171571.1		0	1.00E-03	5.10E-04	0	0	0	0	0
	D172	/	330530	4171566.8		0	1.80E-03	8.80E-04	0	0	0	0	0
	D173	/	330542.9	4171764.8		0	1.10E-05	5.60E-06	0	0	0	0	0
锂离子 电池材 料研发 中试	D174	/	332353.3	4172604.6		0	0	0	0	0	0	0	0
	D175	/	332326.4	4172666.6		0	0	0	0	0	0	0	0
	D176	/	332426	4172677.3		0	0	0	7.50E-03	0	0	0	0
	D177	/	332291.3	4172593.8		0	1.60E-02	7.90E-03	0	0	0	0	0
	D178	/	332272.5	4172650.4		0	1.90E-03	9.70E-04	0	0	0	0	0
	D179	/	332498.7	4172639.6		0	0	0	0	0	0	0	0
	D180	/	331984.3	4172601.9		0	0	0	1.90E-03	0	0	0	0
	D181	/	332482.6	4172599.2		5.40E-03	5.80E-04	2.90E-04	0	0	0	0	0
顺酐项 目	D182		332546.3	4171607.2		3.4656	0.8664	0.4332	1.7436	0	0	0	0
	D183		332238.6	4171635.8		0	0.0278	0.0139	0.0479	0	0	0	0
36万吨 环氧丙	D184		330170.03	4173307.04		-5.444	-0.778	-0.389	-0.467	0	0	0	0

烷环氧 乙烷衍 生物扩 建项目		能锅炉												
	D185		330360.17	4173002.96				-0.15	-0.08	-0.18	0	0	0	0
	D186		330092.76	4173507.49				-0.18	-0.09	-0.11	0	0	0	0
	D187		330708.58	4172176.75				-0.17	-0.09	-0.17	0	0	0	0
	D188		330170.03	4173307.04				0.792	0.396	0.475	0	0	0	0
	D189		330360.17	4173002.96				0.15	0.08	0.18	0	0	0	0
	D190		330092.76	4173507.49				0.18	0.09	0.11	0	0	0	0
	D191		330708.58	4172176.75				0.169	0.085	0.169	0	0	0	0

表 6.2-10 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 (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						NMHC	PM10	PM2.5	NH3	EDC	VCM	HCL
										2.46E-05	0	0	0	0	0	0

万华环氧乙烷 衍生物项目	品									0	6.49E-07	3.25E-07	0	0	0	0
										1.10E-05	0	0	0	0	0	0
万华 IPDA 扩能 技改项目										1.64E-05	0	0	0	0	0	0
										2.02E-05	0	0	0	0	0	0
										1.04E-05	0	0	0	0	0	0
										6.57E-05	0	0	0	0	0	0
万华合成香料 一体化项目										3.77E-05	0	0	0	0	0	0
										4.65E-05	0	0	0	0	0	0
										2.46E-05	0	0	0	0	0	0
										1.65E-06	0	0	0	0	0	0
万华 MDI 技改										1.58E-06	0	0	0	0	0	1.52 E-06
										1.26E-05	0	0	0	0	0	2.62 E-08
										2.01E-04	0	0	0	0	0	0
										6.28E-05	0	0	0	0	0	0
										1.62E-04	0	0	0	0	0	0
										2.00E-04	0	0	0	0	0	0
										1.70E-04	0	0	0	0	0	4.94 E-06
										0	0	0	0	0	0	2.22

		装置 A10														E-06
万华年产 48 万吨双酚 A 一体化项目										8.64E-06	0	0	0	0	0	0
										5.34E-06	0	0	0	0	0	0
										1.02E-06	0	0	0	0	0	0
										1.26E-05	0	0	0	0	0	0
										8.10E-07	0	0	0	0	0	0
										4.99E-07	0	0	0	0	0	0
										1.79E-05	0	0	0	0	0	0
万华聚氨酯产业链一体化-乙烯二期项目										1.06E-05	0	0	0	0	0	0
										4.78E-05	0	0	0	0	0	0
										1.77E-05	0	0	0	0	0	0
										2.29E-05	0	0	0	0	0	0
										1.15E-05	0	0	0	0	0	0
										0	1.51E-05	0	0	0	0	0
										0	1.51E-05	0	0	0	0	0
										0		0	0	0	0	0
										9.49E-05						
										0	4.82E-07	0	0	0	0	0

POCHP											1.42E-05	0	0	0	0	0	0	
											1.04E-05	0	0	0	0	0	0	0
36 万吨环氧丙烷环氧乙烷衍生物扩建项目 (同期建设项目)											2.17E-07	0	0	0	0	0	0	
											3.39E-07	0	0	0	0	0	0	0
											2.65E-07	0	0	0	0	0	0	0

表 6.2-11 全厂现有点源参数调查清单

编号										年排放 小时数 (h)	污 染 物 排 放 速 率(g/s)					
											PM ₁₀	NMHC	氨	EDC	VC M	HCl
XYD 1	P									8000	0.0972	0.2694	0	0	0	0
XYD 2	P									8000	0.0167	0.7222	0	0	0	0
XYD 3	P									8000	0	0.6333	0	0	0	0
XYD 4	P									8000	0.0069	0.3500	0	0	0	0
XYD 5										7200	0	0.0056	0	0	0	0
XYD 6										7200	0.0028	0	0	0	0	0
XYD 7										7200	0.0028	0	0	0	0	0
XYD 8										7200	0.0083	0	0	0	0	0
XYD 9										7200	0	0.0003	0	0	0	0

编号	名称	排气筒底部中心坐标 (m)		海拔 (m)	高度 (m)	内径 (m)	流速 (m/s)	温度 (K)	年排放 小时数 (h)	污染物排放速率(g/s)					
		X	Y							PM ₁₀	NMHC	氨	EDC	VC M	HCl
XYD 10									7200	0	0.0007	0	0	0	0
XYD 11									7200	0	0.0583	0.019 4	0	0	0
XYD 12									8000	0	0.1639	0	0	0	0
XYD 13									8000	0	0.0067	0	0	0	0
XYD 14									8000	0	0.0139	0	0	0	0.1022
XYD 15									7200	0	0.0008	0	0	0	0.0081
XYD 16									8000	0.0056	0	0	0	0	0
XYD 17									8000	0.0003	0	0	0	0	0
XYD 18									8000	0	0.0103	0	0	0	0
XYD 19									8000	0.0417	0	0	0	0	0
XYD 20									8000	0.0750	0	0	0	0	0
XYD 21									8000	0.0389	0	0	0	0	0
XYD 22									8000	0.04722 222	0	0	0	0	0
XYD 23									8000	0	0.0044	0	0	0	0
XYD 24									8000	0.0031	0	0	0	0	0
XYD									7200	0	0.0111	0	0	0	0

编号	名称	排气筒底部中心坐标 (m)		海拔 (m)	高度 (m)	内径 (m)	流速 (m/s)	温度 (K)	年排放 小时数 (h)	污染物排放速率(g/s)					
		X	Y							PM ₁₀	NMHC	氨	EDC	VC M	HCl
25															
XYD 26	P								7200	0	0.0105	0	0	0	0
XYD 27									7200	0	0.0025	0	0	0	0
XYD 28	PT								8000	0	0.0003	0	0	0	0
XYD 29	PT								8000	0	0.0381	0	0	0	0
XYD 30	PT								8000	0	0.0067	0	0	0	0
XYD 31									8000	0.0111	0.0153	0	0	0	0
XYD 32									8000	0.0556	0.2503	0	0	0	1.2694
XYD 33	P								8000	0.0306	0.0167	0	0	0	0.0021
XYD 34	P								7200	0	0.0258	0	0	0	0
XYD 35	PX								7200	0	0.0694	0	0	0	0
XYD 36	P								8000	0	0.0467	0	0	0	0
XYD 37	P								8000	0.0028	0	0	0	0	0
XYD 38	P								7200	0.0003	0	0	0	0	0
XYD 39	P								7200	0.0003	0	0	0	0	0
XYD 40	P								7200	0.0000	0.0006	0	0	0	0
XYD 41	P								7200	0.0092	0	0	0	0	0

编号	名称	排气筒底部中心坐标 (m)		海拔 (m)	高度 (m)	内径 (m)	流速 (m/s)	温度 (K)	年排放 小时数 (h)	污染物排放速率(g/s)					
		X	Y							PM ₁₀	NMHC	氨	EDC	VC M	HCl
XYD 42									7200	0	0.0023	0	0	0	0
XYD 43									7200	0	0.0003	0	0	0	0
XYD 44									7200	0.0083	0	0	0	0	0
XYD 45									7200	0	0.0020	0	0	0	0
XYD 46									7200	0	0.0250	0	0	0	0
XYD 47									4380	0.0944	0.0119	0	0	0	0
XYD 48									4380	0	0.5667	0	0	0	0
XYD 49									8000	0.0139	0	0	0	0	0
XYD 50									8000	0	0.0031	0	0	0	0
XYD 51									7200	0	0.0006	0	0	0	0
XYD 52									7200	0	0.0025	0	0	0	0
XYD 53									8000	0	0.0072	0	0	0	0
XYD 54									8000	0	0.0039	0	0	0	0
XYD 55									8000	0	0.0008	0	0	0	0
XYD 56									8000	0	0.0411	0	0	0	0
XYD 57									8000	0	0.0008	0	0	0	0
XYD									8000	0	0.0194	0	0	0	0

编号	名称	排气筒底部中心坐标 (m)		海拔 (m)	高度 (m)	内径 (m)	流速 (m/s)	温度 (K)	年排放 小时数 (h)	污染物排放速率(g/s)					
		X	Y							PM ₁₀	NMHC	氨	EDC	VC M	HCl
58															
XYD 59									8000	0	0	0	0	0	0.0111
XYD 60									8000	0	0	0	0	0	0.0024
XYD 61									8000	0	0	0	0	0	0.0028
XYD 62									8000	0.0001	0	0	0	0	0
XYD 63									8000	0.0001	0	0	0	0	0
XYD 64									8000	0	0.0144	0	0	0	0
XYD 65									8000	0.0694	0.1792	0.0428	0	0	0
XYD 66									8000	0.0000	0.0714	0.0111	0	0	0
XYD 67									8000	0.1000	0.3472	0	0	0	0
XYD 68									8000	0.0018	0.0000	0	0	0	0
XYD 69									8000	0.0000	0.0009	0	0	0	0
XYD 70									8000	0.0005	0.0000	0	0	0	0
XYD 71									8000	0.0556	0.3333	0	0	0	0
XYD 72									8000	0.0000	0.0059	0	0	0	0
XYD 73									8000	0.0012	0.0000	0	0	0	0
XYD 74									8000	0.0014	0.0000	0	0	0	0

表 6.2-12 全厂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				源强 (g/s/m²)
		X	Y	长度/m	宽度/m	海拔高度	排放高度/m	NMHC
SX1								5.31E-06
SX2								7.67E-06
SX3								5.59E-07
SX4								4.51E-06
SX5								1.14E-05
SX6								2.34E-06
SX7								2.03E-06
SX8								3.24E-05
SX9								7.76E-08
SX10								6.43E-10
SX11								3.17E-06
SX12								2.26E-05
SX13								7.21E-07
SX14								3.45E-09
SX15								2.20E-08
SX16								3.60E-06
SX17								1.59E-05
SX18								2.38E-05
SX19								1.25E-05
SX20								6.92E-06
SX21								1.56E-05
SX22								1.24E-05
SX23								9.26E-06
SX24								3.65E-06
SX25								7.09E-07
SX26								5.93E-07
SX27								8.55E-07
SX28								3.15E-04
SX29								4.51E-07
SX30								4.86E-06
SX31								8.40E-07
SX32								7.44E-06

6.2.4 预测结果

6.2.4.1 新增污染源预测

6.2.4.1.1 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。

表 6.2-13 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					
NO ₂	332383.6	4174028.2	小时平均	11.792	21020823	5.90	达标
	332483.5	4174030.4	日平均	0.983	211116	1.23	达标
	332483.5	4174030.4	年平均	0.080	/	0.20	达标
PM ₁₀	332483.5	4174030.4	日平均	0.0558	211116	0.04	达标
	332483.5	4174030.4	年平均	0.0045	/	0.01	达标
PM _{2.5}	332483.5	4174030.4	日平均	0.0279	211116	0.04	达标
	332483.5	4174030.4	年平均	0.00228	/	0.01	达标

表 6.2-14 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
NO ₂	小时平均	高级职业中学	0.63218	21092607	0.32	达标
		大季家	0.64434	21092607	0.32	达标
		第五初中	0.71199	21040208	0.36	达标
		中心小学	0.76914	21040208	0.38	达标
		瑞祥花园	0.7986	21040208	0.40	达标
		小季家	0.74033	21040208	0.37	达标
		大季家医院	0.71047	21040208	0.36	达标
		大仲家遗址	0.97735	21040109	0.49	达标
		季祥花苑	0.88725	21040208	0.44	达标
	日平均	高级职业中学	0.11352	211005	0.14	达标
		大季家	0.1048	211005	0.13	达标
		第五初中	0.09494	210207	0.12	达标
		中心小学	0.09198	210207	0.11	达标
		瑞祥花园	0.0672	210207	0.08	达标
		小季家	0.07614	211005	0.10	达标
		大季家医院	0.09915	211005	0.12	达标
		大仲家遗址	0.18308	211005	0.23	达标
		季祥花苑	0.09302	210207	0.12	达标
	年平均	高级职业中学	0.00716	/	0.02	达标
		大季家	0.00658	/	0.02	达标
		第五初中	0.009	/	0.02	达标
		中心小学	0.0084	/	0.02	达标
		瑞祥花园	0.00696	/	0.02	达标
		小季家	0.00617	/	0.02	达标
		大季家医院	0.00687	/	0.02	达标

		大仲家遗址	0.02277	/	0.06	达标
		季祥花苑	0.00928	/	0.02	达标
PM10	小时平均	高级职业中学	0.03589	21092607	0.02	达标
		大季家	0.03658	21092607	0.02	达标
		第五初中	0.04042	21040208	0.02	达标
		中心小学	0.04366	21040208	0.02	达标
		瑞祥花园	0.04533	21040208	0.02	达标
		小季家	0.04203	21040208	0.02	达标
		大季家医院	0.04033	21040208	0.02	达标
		大仲家遗址	0.05548	21040109	0.03	达标
		季祥花苑	0.05037	21040208	0.03	达标
	日平均	高级职业中学	0.00644	211005	0.01	达标
		大季家	0.00595	211005	0.01	达标
		第五初中	0.00539	210207	0.01	达标
		中心小学	0.00522	210207	0.01	达标
		瑞祥花园	0.00381	210207	0.00	达标
		小季家	0.00432	211005	0.01	达标
		大季家医院	0.00563	211005	0.01	达标
		大仲家遗址	0.01039	211005	0.01	达标
		季祥花苑	0.00528	210207	0.01	达标
	年平均	高级职业中学	0.00041	/	0.001	达标
		大季家	0.00037	/	0.001	达标
		第五初中	0.00051	/	0.001	达标
		中心小学	0.00048	/	0.001	达标
		瑞祥花园	0.0004	/	0.001	达标
		小季家	0.00035	/	0.001	达标
		大季家医院	0.00039	/	0.001	达标
		大仲家遗址	0.00129	/	0.003	达标
		季祥花苑	0.00053	/	0.001	达标
PM2.5	小时平均	高级职业中学	0.01794	21092607	0.01	达标
		大季家	0.01829	21092607	0.01	达标
		第五初中	0.02021	21040208	0.01	达标
		中心小学	0.02183	21040208	0.01	达标
		瑞祥花园	0.02267	21040208	0.01	达标
		小季家	0.02101	21040208	0.01	达标
		大季家医院	0.02017	21040208	0.01	达标
		大仲家遗址	0.02774	21040109	0.01	达标
		季祥花苑	0.02518	21040208	0.01	达标
	日平均	高级职业中学	0.00322	21100524	0.0040	达标
		大季家	0.00297	21100524	0.0037	达标
		第五初中	0.00269	21020724	0.0034	达标
		中心小学	0.00261	21020724	0.0033	达标
		瑞祥花园	0.00191	21020724	0.0024	达标
		小季家	0.00216	21100524	0.0027	达标
		大季家医院	0.00281	21100524	0.0035	达标
		大仲家遗址	0.0052	21100524	0.0065	达标

	年平均	季祥花苑	0.00264	21020724	0.0033	达标
		高级职业中学	0.0002	/	0.0005	达标
		大季家	0.00019	/	0.0005	达标
		第五初中	0.00026	/	0.0007	达标
		中心小学	0.00024	/	0.0006	达标
		瑞祥花园	0.0002	/	0.0005	达标
		小季家	0.00018	/	0.0005	达标
		大季家医院	0.00019	/	0.0005	达标
		大仲家遗址	0.00065	/	0.0016	达标
		季祥花苑	0.00026	/	0.0007	达标

①NO₂

由上表可知，本项目建成后污染源对评价区内 NO₂ 最大小时平均浓度贡献为 11.792μg/m³，占标率为 5.90%。最大小时平均浓度出现在 2021 年 2 月 8 日 23 点。NO₂ 最大日平均浓度为 0.983μg/m³，占标率为 1.23%。最大日平均浓度出现在 2021 年 11 月 16 日。NO₂ 最大年平均浓度为 0.08μg/m³，占标率为 0.2%。

由上表可知，本项目建成后敏感点 NO₂ 最大浓度贡献出现在大仲家遗址，最大小时浓度占标率为 0.49%、最大日均浓度占标率为 0.23%、最大年均浓度占标率为 0.06%。



图 6.2-5 NO₂ 最大日平均浓度等值线分布图

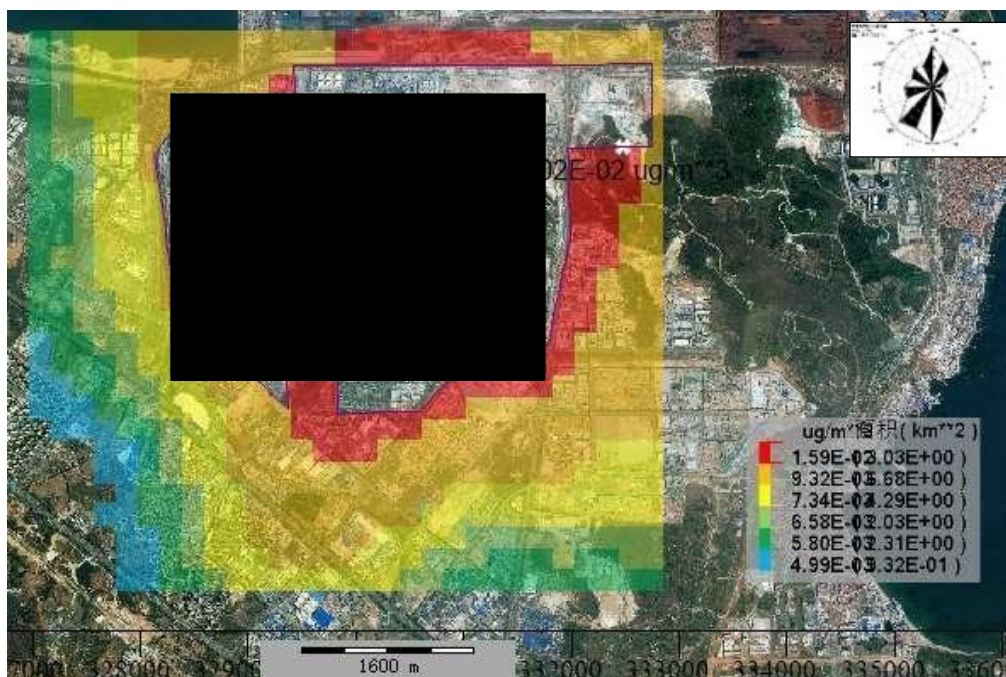


图 6.2-6 NO_2 年均浓度等值线分布图

② PM_{10}

由上表可知,本项目建成后污染源对评价区内 PM_{10} 最大日平均浓度为 $0.0558\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.04%。最大日平均浓度出现在 2021 年 11 月 16 日。 PM_{10} 最大年平均浓度为 $0.0045\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.01%。

由上表可知,本项目建成后敏感点 PM_{10} 最大浓度贡献出现在大仲家遗址, 最大日均浓度占标率为 0.01%、最大年均浓度占标率为 0.003%。

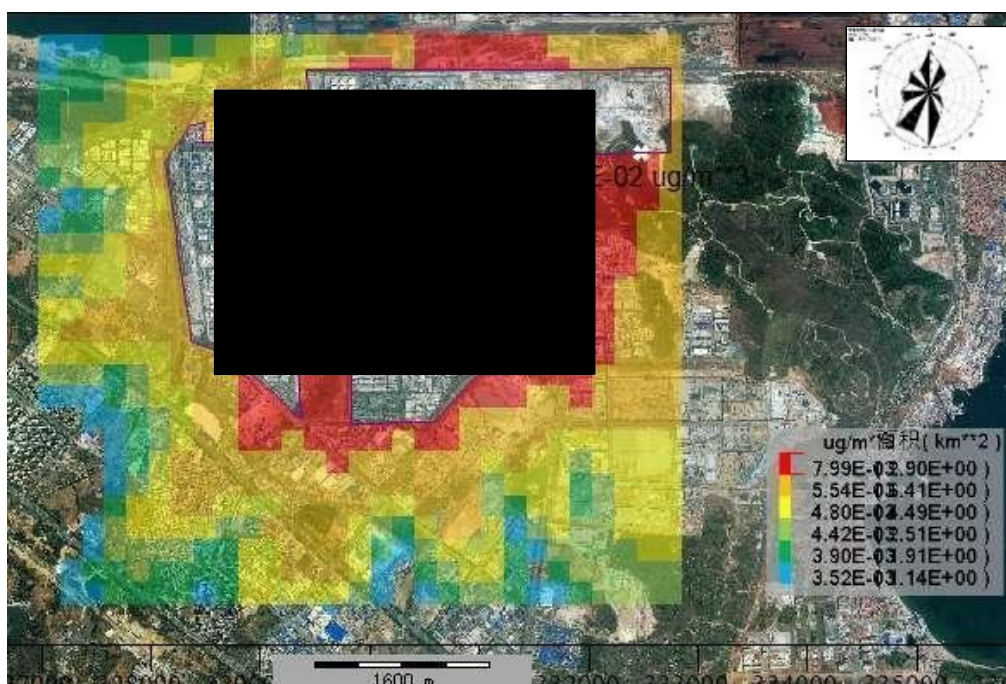


图 6.2-7 PM_{10} 最大日平均浓度等值线分布图



图 6.2-8 PM₁₀ 年均度等值线分布图

③PM_{2.5}

由上表可知,本项目建成后污染源对评价区内PM_{2.5}最大日平均浓度为0.0279μg/m³,占标率为0.04%。最大日平均浓度出现在2021年11月16日。PM_{2.5}最大年平均浓度为0.00228μg/m³,占标率为0.01%。

由上表可知,本项目建成后敏感点PM_{2.5}最大浓度贡献出现在大仲家遗址,最大日均浓度占标率为0.0065%、最大年均浓度占标率为0.0016%。



图 6.2-9 PM_{2.5} 最大日平均浓度等值线分布图

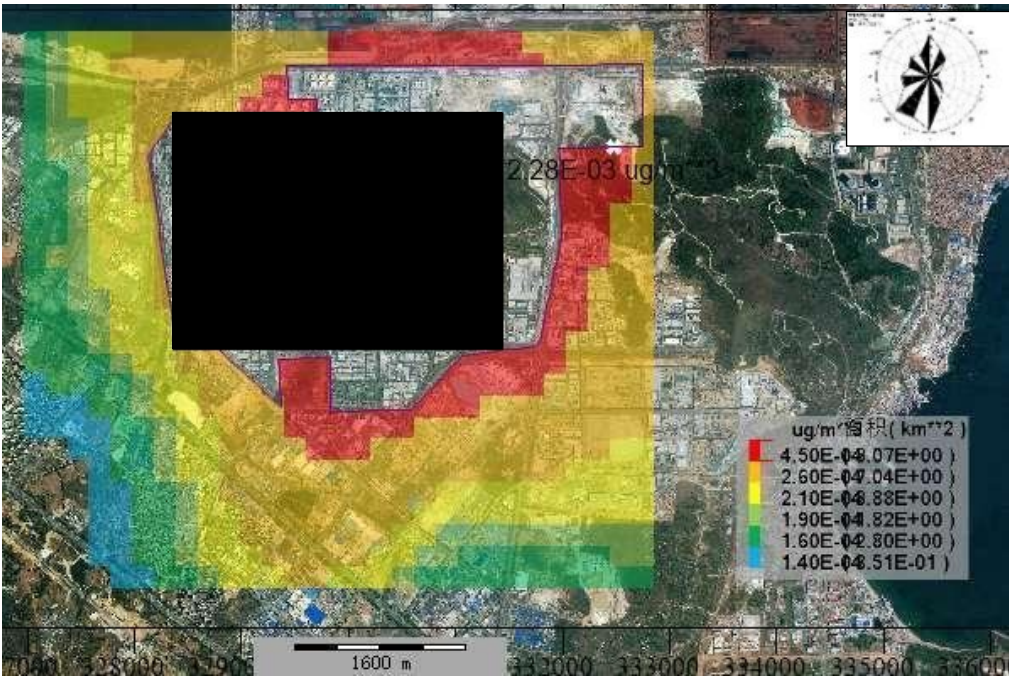


图 6.2-10 PM_{2.5} 年均度等值线分布图

6.2.4.1.2 其他污染物

本项目投入正常运行后，根据 AERMOD 模式运行结果，评价项目排放的其他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。

表 6.2-15 其他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					
NMHC	329577.8	4172057.5	小时平均	22.99	21080622	1.15	达标
NH ₃	332383.6	4174028.2	小时平均	1.25	21020823	0.62	达标

表 6.2-16 其他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
NMHC	小时平均	高级职业中学	7.74	21071805	0.39	达标
		大季家	7.09	21071805	0.35	达标
		第五初中	5.65	21112002	0.28	达标
		中心小学	5.77	21081905	0.29	达标
		瑞祥花园	5.02	21122224	0.25	达标
		小季家	5.20	21031407	0.26	达标
		大季家医院	6.29	21010301	0.31	达标
		大仲家遗址	15.57	21081904	0.78	达标
		季祥花苑	6.52	21081905	0.33	达标
		高级职业中学	7.74	21071805	0.39	达标
		大季家	7.09	21071805	0.35	达标
NH ₃	小时平均	高级职业中学	0.067	21092607	0.03	达标
		大季家	0.068	21092607	0.03	达标
		第五初中	0.075	21040208	0.04	达标
		中心小学	0.081	21040208	0.04	达标
		瑞祥花园	0.085	21040208	0.04	达标
		小季家	0.078	21040208	0.04	达标
		大季家医院	0.075	21040208	0.04	达标

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
		大仲家遗址	0.104	21040109	0.05	达标
		季祥花苑	0.094	21040208	0.05	达标
		高级职业中学	0.067	21092607	0.03	达标
		大季家	0.068	21092607	0.03	达标

①NMHC

由上表可知，本项目建成后污染源对评价区内 NMHC 最大小时平均浓度贡献为 $22.99\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.15%。最大小时平均浓度出现在 2021 年 8 月 6 日 22 点。

由上表可知，本项目建成后敏感点 NMHC 最大小时浓度贡献出现在大仲家遗址处，为 0.78%。

②NH₃

由上表可知，本项目建成后污染源对评价区内 NH₃ 最大小时平均浓度贡献为 $1.25\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.62%。最大小时平均浓度出现在 2021 年 2 月 8 日 23 点。

由上表可知，本项目建成后敏感点 NH₃ 最大小时浓度贡献出现在大仲家遗址处，为 0.05%。

6.2.4.2 新增污染源叠加在建拟建污染源预测

6.2.4.2.1 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。

表 6.2-17 叠加区域在建拟建源和背景值后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								
NO ₂	332341.6	4174012.8	保证率日均	2.87	3.59	66	68.874	86.1	2021/3/25	达标
	330432.1	4174835.2	年平均	1.64	4.11	27	28.644	71.6	/	达标
PM ₁₀	330441.6	4174912.8	保证率日均	0.85	0.57	124	124.851	83.2	2021/1/31	达标
	330673.8	4171761.4	年平均	0.56	0.80	55	55.5614	79.4	/	达标
PM _{2.5}	331341.6	4174912.8	保证率日均	0.54	0.72	72	72.5389	96.7	2021/2/12	达标
	332341.6	4174012.8	年平均	0.35	0.99	25	25.3458	72.4	/	达标

表 6.2-18 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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
NO ₂	保证率日均	高级职业中学	0.25	66	66.25	2021/3/25	82.82	达标
		大季家	0.23	66	66.23	2021/3/25	82.79	达标
		第五初中	0.21	66	66.21	2021/1/24	82.77	达标
		中心小学	0.21	66	66.21	2021/10/28	82.76	达标
		瑞祥花园	0.20	66	66.20	2021/10/28	82.75	达标
		小季家	0.21	66	66.21	2021/10/28	82.77	达标
		大季家医院	0.24	66	66.24	2021/3/25	82.80	达标
		大仲家遗址	0.51	66	66.51	2021/10/28	83.14	达标
		季祥花苑	0.25	66	66.25	2021/10/28	82.81	达标
		大季家村	0.25	66	66.25	2021/3/25	82.82	达标
	年平均	高级职业中学	0.24	27	27.24	/	68.09	达标
		大季家	0.22	27	27.22	/	68.04	达标

污染物	项目	名称	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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
	均	第五初中	0.24	27	27.24	/	68.11	达标
		中心小学	0.23	27	27.23	/	68.08	达标
		瑞祥花园	0.20	27	27.20	/	68.01	达标
		小季家	0.19	27	27.19	/	67.97	达标
		大季家医院	0.22	27	27.22	/	68.04	达标
		大仲家遗址	0.55	27	27.55	/	68.89	达标
PM ₁₀	保证率日均	高级职业中学	0.00701	124	124.007	2021/1/31	82.67	达标
		大季家	0.00650	124	124.007	2021/1/31	82.67	达标
		第五初中	0.00681	124	124.007	2021/1/31	82.67	达标
		中心小学	0.00615	124	124.006	2021/1/31	82.67	达标
		瑞祥花园	0.00588	124	124.006	2021/1/31	82.67	达标
		小季家	0.00574	124	124.006	2021/1/31	82.67	达标
		大季家医院	0.00660	124	124.007	2021/1/31	82.67	达标
		大仲家遗址	0.02009	124	124.02	2021/1/31	82.68	达标
		季祥花苑	0.00719	124	124.007	2021/1/31	82.67	达标
		大季家村	0.00701	124	124.007	2021/1/31	82.67	达标
	年平均	高级职业中学	0.06274	55	55.063	/	78.66	达标
		大季家	0.05814	55	55.058	/	78.65	达标
		第五初中	0.06416	55	55.064	/	78.66	达标
		中心小学	0.05878	55	55.059	/	78.66	达标
		瑞祥花园	0.05106	55	55.051	/	78.64	达标
		小季家	0.04928	55	55.049	/	78.64	达标
		大季家医院	0.05750	55	55.058	/	78.65	达标
		大仲家遗址	0.20290	55	55.203	/	78.86	达标
		季祥花苑	0.06774	55	55.068	/	78.67	达标
		大季家村	0.06274	55	55.063	/	78.66	达标
PM _{2.5}	保证率日均	高级职业中学	0.02503	72	72.025	2021/2/12	96.03	达标
		大季家	0.02317	72	72.023	2021/2/12	96.03	达标
		第五初中	0.01691	72	72.017	2021/2/12	96.02	达标
		中心小学	0.01615	72	72.016	2021/2/12	96.02	达标
		瑞祥花园	0.01496	72	72.015	2021/2/12	96.02	达标
		小季家	0.01555	72	72.016	2021/2/12	96.02	达标
		大季家医院	0.02046	72	72.021	2021/2/12	96.03	达标
		大仲家遗址	0.09110	72	72.091	2021/2/12	96.12	达标
		季祥花苑	0.01973	72	72.020	2021/2/12	96.03	达标
		大季家村	0.02503	72	72.025	2021/2/12	96.03	达标
	年平均	高级职业中学	0.04461	25	25.045	/	71.56	达标
		大季家	0.04135	25	25.041	/	71.55	达标
		第五初中	0.04615	25	25.046	/	71.56	达标
		中心小学	0.04304	25	25.043	/	71.55	达标
		瑞祥花园	0.03601	25	25.036	/	71.53	达标
		小季家	0.03506	25	25.035	/	71.53	达标
		大季家医院	0.04091	25	25.041	/	71.55	达标
		大仲家遗址	0.14130	25	25.141	/	71.83	达标
		季祥花苑	0.04824	25	25.048	/	71.57	达标
		大季家村	0.04461	25	25.045	/	71.56	达标

①NO₂

由上表可知，本项目建成后叠加区域在建拟建污染源以及现状背景浓度值后，NO₂保证率下日均浓度为 68.874 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 86.1%。保证率日平均浓度出现在 2021 年 3 月 25 日。叠加背景浓度值后 NO₂ 最大年平均浓度为 28.644 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 71.6%。

由上表可知，本项目建成后敏感点 NO_2 最大保证率日均浓度、最大年平均浓度出现在大仲家遗址处，分别为 83.14% 和 68.89%。



图 6.2-11 NO_2 叠加在建拟建和现状背景保证率下日平均浓度等值线分布图

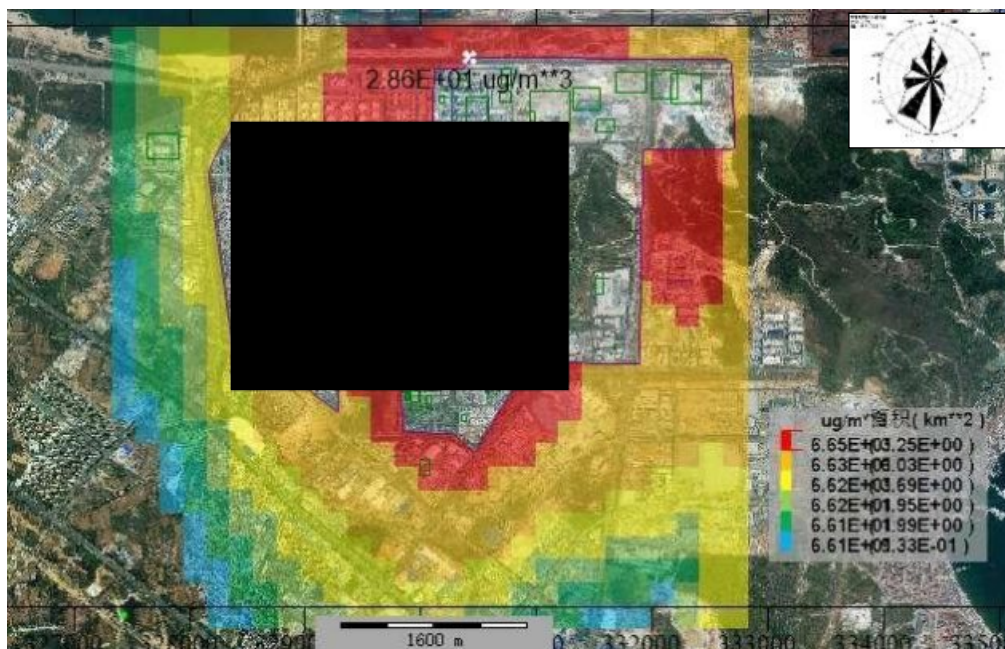


图 6.2-12 NO_2 叠加在建拟建和现状背景后年均浓度等值线分布图

② PM_{10}

由上表可知，本项目建成后叠加区域在建拟建污染源以及现状背景浓度值后， PM_{10} 保证率下日均浓度为 $124.85 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 83.2%。保证率下日均浓度出现在 2021 年 1 月 31 日。叠加区域在建拟建污染源以及现状背景浓度值后， PM_{10} 最大年平均浓度为 $55.56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 79.4%。

由上表可知，本项目建成后敏感点 PM_{10} 最大保证率日均浓度、最大年平均浓度出

现在大仲家遗址处，分别为 82.68%和 78.86%。

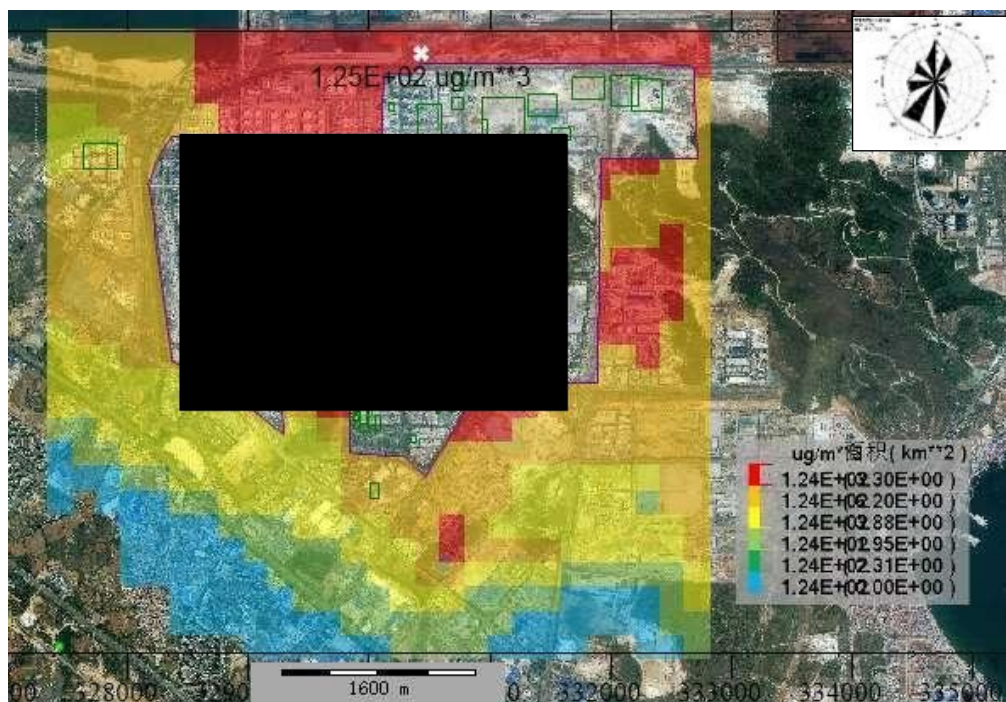


图 6.2-13 PM₁₀ 叠加在建拟建和现状背景保证率下日平均浓度等值线分布图



图 6.2-14 PM₁₀ 叠加在建拟建和现状背景后年均度等值线分布图

③PM_{2.5}

由上表可知，项目建成后叠加区域在建拟建污染源以及现状背景浓度值后，PM_{2.5} 保证率下日均浓度为 72.54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 96.72%。保证率下日均浓度出现在 2021 年 2 月 12 日。叠加区域在建拟建污染源以及现状背景浓度值后，PM_{2.5} 最大年平均浓度为 25.35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 72.42%。

由上表可知，本项目建成后敏感点 $\text{PM}_{2.5}$ 最大保证率日均浓度、最大年平均浓度出现在大仲家遗址处，分别为 96.12% 和 71.83%。

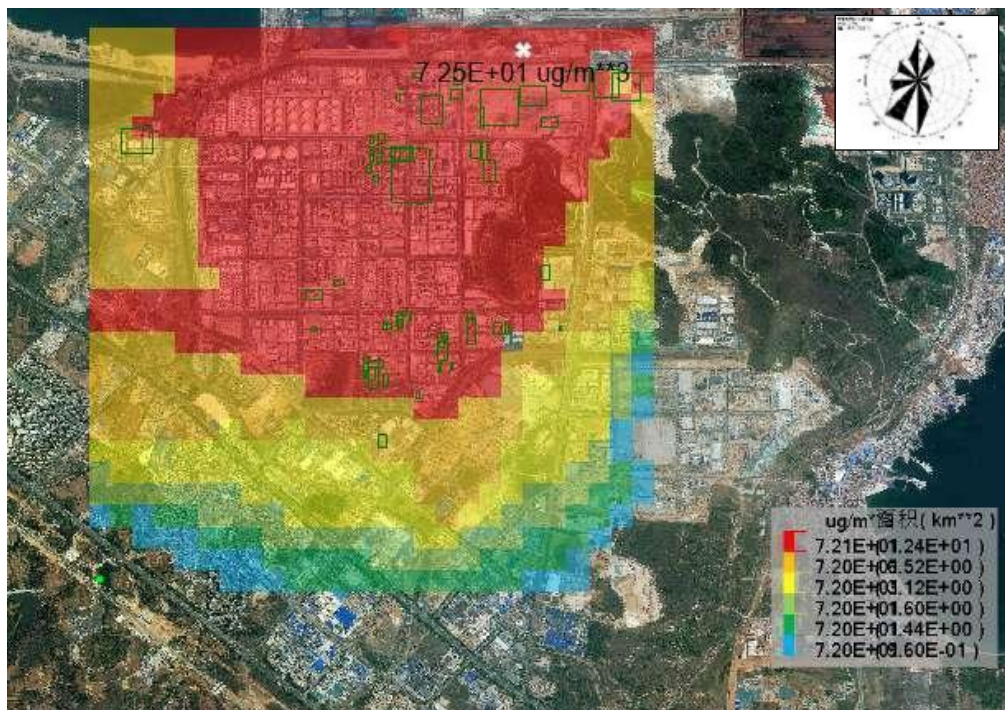


图 6.2-15 $\text{PM}_{2.5}$ 叠加在建拟建和现状背景保证率下日平均浓度等值线分布图

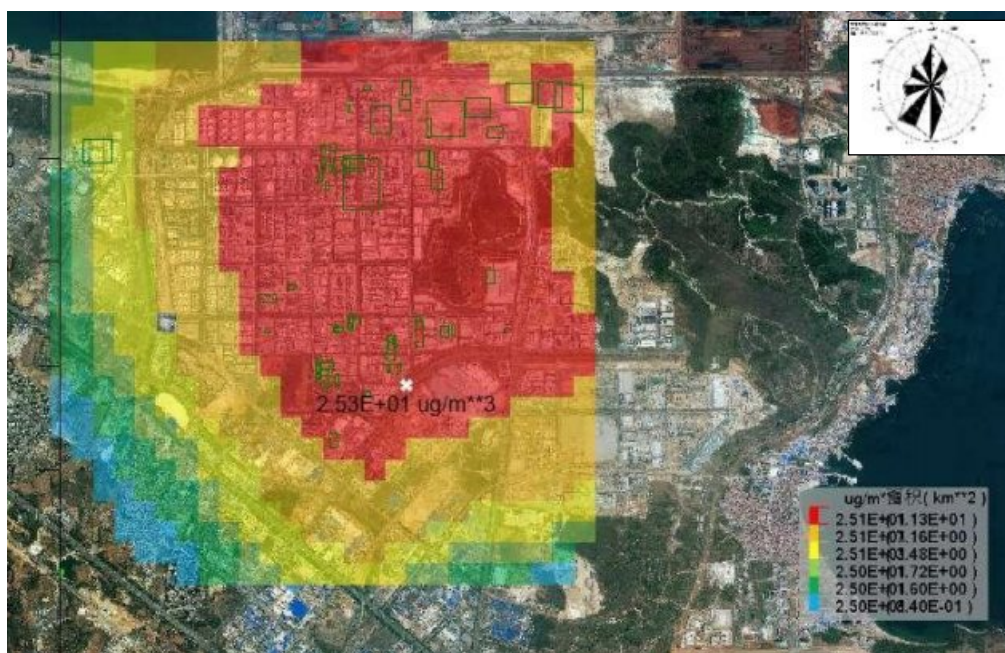


图 6.2-16 $\text{PM}_{2.5}$ 叠加在建拟建和现状背景后年均度等值线分布图

6.2.4.2.2 其他污染物

本项目投入正常运行后叠加区域在建拟建源以及现状背景值，根据 AERMOD 模式运行结果，评价项目排放的其他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见下表。由于部分其他污染物只有小时平均浓度标准，根据大气导则相关要求，评价其本项目小时浓度贡献值叠加背景值情况。

表 6.2-19 叠加区域在建拟建源和背景值后其他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	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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
	X	Y							
NMHC	331341.6	4174912.8	小时平均	961.87	780	1741.87	21041323	87.09	达标
NH ₃	332141.6	4173712.8	小时平均	0.11113	120	120.11	21080405	60.06	达标

表 6.2-20 叠加区域在建拟建源和背景值后其他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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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
NMHC	小时平均	高级职业中学	259.84	780	1039.84	21080822	51.99	达标
		大季家	256.38	780	1036.38	21053101	51.82	达标
		第五初中	278.89	780	1058.89	21031407	52.94	达标
		中心小学	284.89	780	1064.89	21010301	53.24	达标
		瑞祥花园	249.57	780	1029.57	21071805	51.48	达标
		小季家	228.07	780	1008.07	21071805	50.40	达标
		大季家医院	247.92	780	1027.92	21080822	51.40	达标
		大仲家遗址	425.53	780	1205.53	21071805	60.28	达标
		季祥花园	302.05	780	1082.05	21010301	54.10	达标
NH ₃	小时平均	高级职业中学	0.01057	200	120.011	21092607	60.0053	达标
		大季家	0.00891	200	120.009	21092607	60.0045	达标
		第五初中	0.00565	200	120.006	21022521	60.0028	达标
		中心小学	0.00565	200	120.006	21022521	60.0028	达标
		瑞祥花园	0.00297	200	120.003	21040119	60.0015	达标
		小季家	0.00482	200	120.005	21100119	60.0024	达标
		大季家医院	0.0075	200	120.008	21092607	60.0038	达标
		大仲家遗址	0.01359	200	120.014	21010516	60.0068	达标
		季祥花园	0.00471	200	120.005	21090101	60.0024	达标

①NMHC

由上表可知，本项目投入正常运行后叠加区域在建拟建源以及现状背景值后，NMHC 最大小时平均浓度贡献为 $1741.87\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 87.09%。最大小时平均浓度出现在 2021 年 4 月 13 日 23 点。

由上表可知，本项目投入正常运行后敏感点 NMHC 最大小时浓度为大仲家遗址处，占标率为 60.28%。

②NH₃

由上表可知，本项目投入正常运行后叠加区域在建拟建源以及现状背景值后，污染源对评价区内 NH₃ 最大小时平均浓度贡献为 $120.11\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 60.06%。最大小时平均浓度出现在 2021 年 8 月 4 日 5 点。

由上表可知，本项目投入正常运行后敏感点 NH₃ 最大小时浓度为大仲家遗址处，占标率为 60.0068%。

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》（HJ 2.2-2018），对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护距离。

经预测，本项目叠加全厂现有污染源后排放大气污染物 VOCs（NMHC）、NH₃、

EDC、VCM、HCl、PM₁₀ 厂界浓度满足厂界浓度限值，且厂界外 VOCs（NMHC）、NH₃、HCl、PM₁₀ 浓度均满足环境空气质量标准，具体见表 6.2-21，因此无需设置 VOCs（NMHC）、NH₃、PM₁₀ 的大气环境防护距离。

表 6.2-21 厂界及大气环境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
西区厂界	NMHC	1187.71	2000	59.39	达标
	NH ₃	0.077	1500	0.01	达标
	PM ₁₀	30.19	1000	3.02	达标
西区大气环境防护距离	NMHC	1514.64	2000	75.73	无需设置
	NH ₃	0.34	120	0.28	无需设置
	PM ₁₀	56.61	450	12.58	无需设置

6.2.6 大气环境影响评价结论

根据对开发区环境监测站 2021 年监测数据按照 HJ 663 的评价结果，2021 年烟台开发区为环境空气质量为达标区域。各基本污染物 SO₂、CO、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、O₃-8h 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。

本项目投入正常运行后，通过大气扩散模型预测分析与评价，得出以下结论：

- （1）新增污染源正常排放下各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；
- （2）新增污染源正常排放下各污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%；
- （3）项目环境影响符合环境功能区划。现状达标污染物，NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 叠加背景浓度后预测浓度值均满足 GB 3095 二级标准要求；对于只有短期浓度限值的污染物项目 NMHC、氨，叠加背景浓度后预测浓度值满足相应环境质量标准要求。

（4）本项目预测将系统故障作为非正常工况，非正常工况下新增污染源排放的污染物项目 NO₂ 短期浓度贡献值最大浓度占标率为 13.62%，满足环境空气质量标准。

（5）本项目实施后，VOCs（NMHC）、NH₃、PM₁₀ 浓度均满足相应厂界标准要求；且在厂界外均未出现超出环境质量标准的现象，因此在项目所在厂址边界以外不需设置大气环境防护距离。

综上所述，本项目建设运营不会恶化当地的环境空气质量。建议在项目运行后重点加强对区域环境中特征因子的动态监测。总体来看，从环境空气影响方面分析，本项目建设可行。

附表 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		万华化学（烟台）石化有限公司多元醇装置扩能改造项目环境影响报告书							
评价等级与范围	评价等级	一级■		二级□			三级□		
	评价范围	边长=50km□		边长 5~50km□			边长=5 km■		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a□		500 ~ 2000t/a□			<500 t/a■		
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物 (NMHC、NH ₃)					包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} ■		
评价标准	评价标准	国家标准■		地方标准 □		附录 D ■		其他标准 ■	
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区■			一类区和二类区□		
	评价基准年	(2021) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据■		主管部门发布的数据□			现状补充监测■		
	现状评价	达标区■					不达标区□		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ■ 本项目非正常排放源 ■ 现有污染源 □		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源■		区域污染源■	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ■	ADMS □	AUSTAL2000 □	EDMS/AEDT □	CALPUFF □	网格模型 □	其他 □	
	预测范围	边长≥ 50km□		边长 5~50km □			边长 = 5 km■		
	预测因子	预测因子(NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NMHC、NH ₃ 、HCl)					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 (8) 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：(NO _x 、颗粒物、NMHC、二噁英、NH ₃)				有组织废气监测 ■		无监测□	
	环境质量监测	监测因子：(NMHC)				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 : (-1.66) t/a		颗粒物: (-0.09) t/a		VOCs: (1.74) t/a	

注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项

6.3 水环境影响分析

本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），应进行水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价和依托污水处理设施的环境可行性分析。根据本项目排放废水情况，仅对海洋环境质量现状做简要评价（见现状评价章节），重点对水污染控制措施和水环境影响减缓措施的有效性 & 项目排水依托可行性进行分析评价。

6.3.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

扩能后，丁醇装置产生的废水包括工艺废水、生活污水、地面机泵冲洗废水、循环水排污水，其中工艺废水送丙烯酸装置 PCC 炉处理焚烧处理，生活污水、地面机泵冲洗废水、循环水排污水排入西区污水处理站综合废水处理装置。

丁醇装置废水经万华环保科技西区污水处理站处理，出水从严执行《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》（DB 37/3416.5-2018）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》（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。

丁醇装置扩能增加废水排入外环境的污染物的量为：COD 0.39t/a、氨氮 0.04t/a、总氮 0.12t/a、总磷 0.004t/a。

综上，本项目水污染物控制措施及排放浓度限值等能够满足相应排放标准及排水协议要求。

6.3.2 依托污水处理设施可行性评价

西区污水处理站综合废水处理装置目前处理余量 74.6m³/h，扩能后增加废水产生量 3.88m³/h。

表 6.3-1 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)	技改增加废水量 (m ³ /h)	备注
1	难生化废水处理装置	210	190	0	20	/	
2	高浓度废水处理装置	150	69.7	0	80.3	/	
3	综合废水处理装置	1250+350	926	599.4	74.6	3.88	依托可行
4	回用水处理装置	2250+750	1252	1528.6	219.4	/	
5	浓水深处理装置	1000	313	305.8	381.2	/	

丁醇装置废水水质与西区污水处理站综合废水处理装置、废盐水处理罐区对水质要求对比分析见下表，可见丁醇装置废水水质满足进水水质要求。

表 6.3-2 丁醇装置废水水质与西区污水处理站各装置进水水质要求对比分析

污染源	污染物	浓度 mg/L	处理单元	进水水质要求 mg/L	备注
循环水站排污水	COD	100	综合废水处理装置	≤1500	满足要求
	TDS	2000		/	/

综上所述，丁醇装置废水依托西区污水处理站处理是可行的。

6.3.3 依托新城污水处理厂排海管线

(1) 新城污水处理厂排海管线

新城污水处理厂位于平畅河东侧，目前新城污水处理厂的污水处理规模总计 40000m³/d，且已于 2015 年上半年实现尾水排海，污水深海排放管道管径 DN1400，长约 5.1km，包括放流管、扩散管、扩散器，污水排放量可达到 100000m³/d；尾水通过管道排入黄海的混合区，该区为《烟台市近岸海域环境功能区划（2011）》中的编号 SD087H 混合区、烟台市人民政府以烟政海域字〔2013〕6 号出具了海域使用权的批复，为《山东省近岸海域环境功能区划（2016-2020 年）》中四类功能区（SD103DIV）以及《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》中的平畅口特殊利用区（A7-9）。具体排海管线见下图 6.3-1。



图 6.3-1 新城污水处理厂排海管线工程平面布置图

(2) 依托可行性分析

根据《万华化学集团环保科技有限公司废水处理优化提升改造项目环境影响报告书》（烟开环〔2021〕24 号），该项目按照西区、东区污水处理站设计处理能力和排放量进行评价。项目建成后，新城污水处理厂排海管线排水合计排放量 7.7 万 m³/d（包括新城污水处理厂、万华环保科技有限公司以及烟台化学工业园管理服务中心污水处理厂），未突破批复规模 10 万 m³/d，依托可行。

6.3.4 海洋环境影响分析

根据万华环保科技有限公司东区污水处理站海洋环境影响评价结论：正常工况情况下，项目处理后的污水排放影响范围主要位于混合区内，不会对周边养殖等环境敏感目标产生明

显影响。污染物浓度超第二类海水水质环境质量标准面积约 12.19 公顷，最大扩散距离约 540m；超第三类海水水质环境质量标准面积约 4.43 公顷；超第四类海水水质环境质量标准面积约 2.17 公顷。综上，由于项目污水排放浓度符合烟台化学工业园区规划的排放浓度，且满足《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB 37/3416.5-2018）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准从严限值。项目排水对混合区及其附近海域的影响程度在依托排海工程环评结论可接受的范围内，项目排水依托新城污水处理厂现有深海排放口可行。

因此，本项目对海洋环境环境影响可接受。

6.3.5 小结

（1）拟建项目生产废水依托万华环保科技西区污水处理站处理后，从严执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准要求，经新城污水处理厂排水管网深海排放。拟建项目废水均纳入烟台新城污水处理厂排水管网排放是可行的。

（2）本项目建成后废水通过烟台新城污水处理厂深海排水口排海，对海洋环境的影响主要集中在排水口附近，从海洋环境保护角度考虑，项目建设是可行的。

综上所述，拟建项目建设对项目所在区域水环境影响可以接受。

附表 建设项目地表水环境影响评价自查表

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 □

工作内容		自查项目				
	补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		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 ☐				
	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	污染物名称		排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）
		COD		0.39		50
		氨氮		0.04		5
		总氮		0.12		15
替代源排放情况	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）	
	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	

工作内容		自查项目		
	生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m³/s；鱼类繁殖期（ ）m³/s；其他（ ）m³/s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m		
防治措施	环保措施	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

（1）地层

调查区地层属华北地层区、鲁东地层分区、胶北地层小区，出露地层有：古元古代粉子山群张格庄组，新生代第四纪山前组、旭口组、临沂组、寒亭组、沂河组。区域地质见图 6.4-1。

1) 古元古代粉子山群

①张格庄组二段（Pt₁fZg²）

岩性为透闪岩、透闪片岩夹硅质大理岩等，分布于陈家围子山以西一带，出露面积较小。

②张格庄组三段（Pt₁fZg³）

岩性为白云石大理岩、透辉大理岩、方解大理岩，间夹薄层斜长透闪岩等，分布于阳山～赵家山一带，出露面积较大。

2) 新生代第四纪

①山前组（Q^s）

分布于九曲河上游、九目山、康山、祈雨顶山前地带，残坡积成因。岩性为黄棕色、紫红色含碎石质粘土、碎石土层。厚度因地而异，一般 1 m～5m。

②旭口组（QXk）

岩性为分选性较好的海积灰白色～淡黄褐色细砂、中砂夹粗砂、砾砂及少量淤泥，分布于北部沿海岸一带，范围较小。

③临沂组（QL）

分布于九曲河两岸的冲洪积平原一带，岩性为中细砂、粉砂及粉土、粉质粘土等，厚度 5m～10m，局部最大可达 20m，分布范围较大。

④寒亭组（QHt）

分布于张家庄、仲家、姜家北部一带、本项目厂区内西部区域，岩性为中细砂、粉砂等，厚度 2m~5m，最大可达 10m，分布范围较小。

⑤沂河组（QY）

岩性为现代河流冲积的褐黄色含砾混砂、砂砾等，厚度 5m~10m，最大可达 20m，主要分布在九曲河河床及河漫滩。

（2）岩浆岩

调查区岩浆岩较发育，出露的侵入岩有：古元古代吕梁期双顶超单元燕子乔单元、中生代燕山早期玲珑超单元大庄子单元、中生代燕山早期郭家岭超单元西石硼单元。

1) 侵入岩

①古元古代双顶超单元燕子砦单元 ($S_{Y\eta\eta}^1$):

分布在调查区西南部房家以南一带,面积出露较小,主要岩性片麻状细粒含黑云二长花岗岩。

②中生代燕山早期玲珑超单元大庄子单元 ($DZ_{\eta\eta}^2$):

分布在调查区大部、本项目厂区内绝大部分区域,出露面积较大,主要岩性为含斑粗中粒二长花岗岩,黄褐色,粗粒结构、块状、碎裂状构造,主要矿物成分为长石和石英。

③中生代燕山早期郭家岭超单元西石硼单元 ($GXL_{\eta\eta}^2$)

分布在调查区西南部,出露面积较小,主要岩性为斑状中细粒含黑云二长花岗岩。

(3) 脉岩

区内脉岩主要为闪长玢岩 ($\delta\mu 53$)、石英闪长玢岩 ($\delta o\mu 53$),其次有煌斑岩 ($X53$)、辉绿玢岩 ($\beta\mu 53$)等,较集中分布于区域西南部~东部。脉岩产出受构造控制明显,均呈较规则脉状产出,其延展方向与构造相一致。

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—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。

场区东约 2.5km 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 水文地质条件

地下水赋存条件与分布主要地质构造、地层岩性、地形地貌等因素有密切关系，受断裂构造控制明显，不同构造部位的地层及发育形成的地形地貌形态，从而决定了各类地下水的赋存条件与分布规律。本项目所在区域水文地质见图 6.4-2。

（1）地下水赋存条件及分布规律

1) 松散岩类孔隙潜水

主要分布于九曲河两岸及山前平原、山间谷地、滨海平原地带，含水介质为细砂、中细砂、粗砂、砾石、卵砾石。含水层宽度、厚度较大，颗粒均匀，磨圆较好，孔隙大，为地下水蓄积提供了充裕的空间。

2) 碳酸盐岩类岩溶孔隙裂隙水

分布于调查区东部祈雨顶~大赵家丘陵地带，含水层岩性以张格庄组（Pt1fLZ g）白云石大理岩、方解石大理岩为主，含水层宽度、厚度较大，颗粒均匀，局部岩溶孔隙裂隙较发育，为地下水赋存的主要空间。在断裂破碎带及与其他断裂交汇处，涌水量较大。

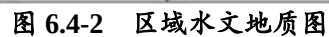
3) 岩浆岩风化裂隙构造裂隙水

广泛分布于调查区南部九目山山脉~调查区东部丘陵地带，含水层岩性花岗岩类为主，近地表风化裂隙较发育。含水层宽度、厚度较大，颗粒不均，表层裂隙较发育，为地下水赋存的主要空间。受北东向断裂构造控制，在断裂破碎带及与其他断裂交汇处，涌水量增大。

（2）地下水补给、径流、排泄条件

1) 松散岩类孔隙潜水

含水层以冲积层、海积层、洪坡积层为主，直接出露地表，以大气降水垂直渗入补给为主，其次为地表水的补给，还可接受基岩裂隙水及来自下层微承压水的越流补给，尤其在河道带粘性土层缺失，使上下含水层联通。由于地势平缓，地下水水力坡度小，径流缓慢，只有山间谷地径流速度稍大，地下水排泄方式主要为径流及蒸发，山间谷地局部排泄于地表，形成溪流。地下水富水性弱~强，分布不均，单井涌水量 100~3000m³/d。



2) 碳酸盐岩类岩溶孔隙裂隙水

区域内碳酸盐岩类岩溶孔隙裂隙水含水层大部分以裸露型为主，局部被第四纪松散土层覆盖，溶蚀裂隙及溶洞局部发育，受断裂构造控制局部为潜水。含水层岩性以大理岩类为主，补给来源为接受大气降水的补给及其他岩层地下水的补给，同时接受导水断裂的侧渗补给，雨季接受大气降水的补给，径流途径通畅，径流方向与地形基本一致，由丘陵区向山间谷地运动，排泄方式为蒸发及径流形式补给第四纪松散岩层孔隙水，局部人工开采。地下水富水性弱~较强，透水性不均，单井涌水量 $100\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ 。

3) 岩浆岩风化裂隙构造裂隙水

以接受大气降水补给为主，其次为其他岩层地下水的补给和雨季地表水的补给，径流滞缓，途径短，径流方向与地形关系密切，排泄方式为地下径流、蒸发排泄。地下水富水性弱，透水性不均，单井涌水量小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。

(3) 区域地下水动态

区域内地下水动态变化与全年降水量分配基本一致，即枯水期水位下降，丰水期水位回升。根据开发区大季家办事处房家村东地下水长期观测数据表明，2013 年 1 月~2015 年 7 月间，地下水水位标高为 $24.48\sim 25.32\text{m}$ ，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（图 6.4-3）。

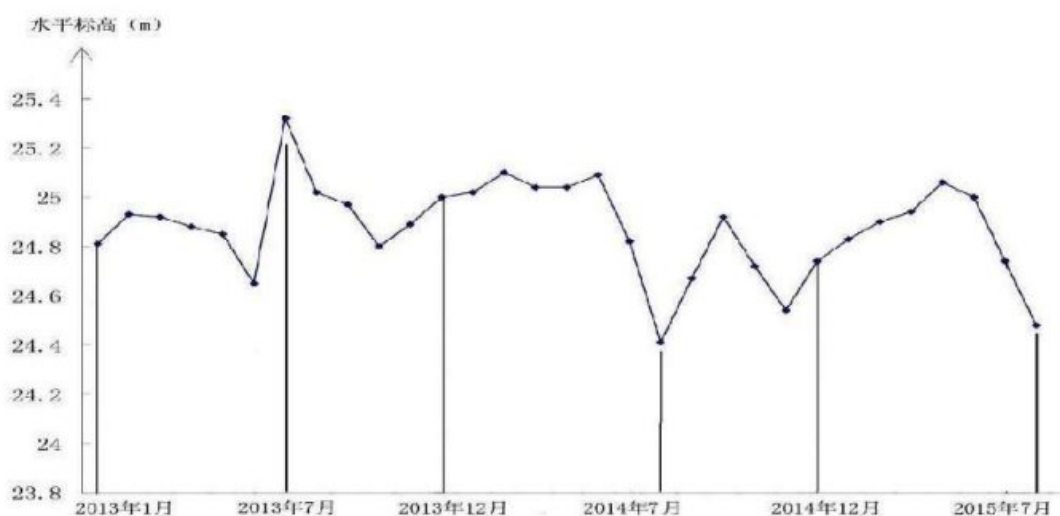


图 6.4-3 房家村监测井地下水水位动态曲线图

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 $0.1\sim 0.5\text{m}$ 。

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。

区域地下水动态随降水量和开采量的季节性变化而呈周期性变化。一般每年的 11 月份至翌年的 2 月份，降水量、可开采量都比较少，地下水位相对比较稳定；3~5 月份主要为农业灌溉期，大气降水量偏少，开采量明显增大，潜水蒸发量也相对增大，地下

水位一般变幅较大，呈明显下降趋势，6~9 月份降水丰沛，地下水入渗补给量明显增大，地下水位普遍快速回升；汛期过后，地下水位缓慢下降并逐渐趋于平稳。年内地下水位整体呈现平稳~下降~上升~平稳的周期性变化。

6.4.1.4 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 场址区地层特征

6.4.2.1 地层结构

本项目引用距离本项目附近的《万华化学 85 万吨/年聚醚多元醇扩建项目（主项号：5482）岩土工程勘察报告》：钻探揭露场区的地层：表层为（1）层素填土；其下依次为第四系全新统风积、冲积层：（2-1）层细砂、（2-2）层细砂；第四系全新统冲洪积层（2）层细砂、（3）层粉质黏土、（3-1）层粉质黏土、（3-2）层粉质黏土；第四系全新统坡洪积层（5-2）层中粗砂；第四系上更新统残积层：（6）层残积土。场区基底岩性主要为新元古代震旦期玲珑超单元大庄子单元中粗粒花岗岩，揭露岩层分别为（7）层全风化花岗岩、（8A）层强风化花岗岩（上）、（8B）层强风化花岗岩（下）。局部穿插中生代燕山早期玲珑-招风顶岩脉带，揭露岩脉层为（7-1）层全风化煌斑岩、（8-1A）层强风化煌斑岩（上）、（8-1B）层强风化煌斑岩（下）；（8-2B）层强风化闪长玢岩（下）、（9-2）层中等风化闪长玢岩。

1、第四系地层：

（1）层素填土（Q4ml）

该层分布于场区 1~20、151~153、169~172、194、205~209 孔段（共计 33 孔）。本次勘察于该层进行标准贯入测试 6 次。浅黄~灰黄色，以混凝土及风化岩屑混黏性土为主，混少量碎石和块石，局部以细砂含黏性土为主。表层含有植物根系。呈松散~中密状态，稍湿，土质不均匀，各向异性，固结性差。回填时间小于 10 年。未经处理，不应作为基础持力层。该层揭露厚度：0.50~2.70m，平均 1.40m；层底标高：26.43~29.78m，平均 28.06m；层底埋深：0.50~2.70m，平均 1.40m。

（2-1）层细砂（Q4eol）

该层分布于场区 155、173、194、195、B5 孔段（共计 5 孔）。本次勘察于该层取扰动试样 4 件（颗粒分析），进行标准贯入测试 2 次。浅黄~黄褐色，以石英、长石为主，颗粒均匀。局部因粒径不均匀，可相变为中砂。呈稍密状态，稍湿。该层揭露厚度：0.60~2.00m，平均 1.18m；层底标高：26.67~30.44m，平均 29.15m；层底埋深：0.60~3.50m，平均 1.62m。

（2-2）层细砂（Q4al）

该层分布于场区 13~20 孔段（共计 8 孔）。本次勘察于该层取扰动试样 8 件（颗粒分析），进行标准贯入测试 8 次。浅黄~黄褐色，以石英、长石为主，颗粒均匀。呈松散状态，稍湿。该层揭露厚度：0.60~1.90m，平均 1.29m；层底标高：25.72~26.54m，平均 26.09m；层底埋深：2.60~3.50m，平均 3.08m。

（2）层细砂（Qal+pl）

该层仅分布于场区 B6 孔（共计 1 孔）。本次勘察于该层进行标准贯入测试 1 次。黄褐色，以石英、长石为主，颗粒均匀。局部因粒径不均匀，可相变为中砂。中密状态，稍湿。该层揭露厚度：1.80m；层底标高：28.49m；层底埋深：1.80m。

（3）层粉质黏土（Q4al+pl）

该层分布于场区 8~10、13、15~18、172、192、193、208、209 孔段（共计 13 孔）。本次勘察于该层进行标准贯入测试 16 次，采取原状样 7 件。黄褐~灰黄色，土质较均匀，切面稍有光泽，中等韧性和干强度，摇振无反应。含有铁锰质氧化物条纹及少量砂粒等。具中等压缩性，呈可塑~硬塑状态。该层揭露厚度：1.00~6.20m，平均 1.99m；层底标高：22.54~27.90m，平均 25.86m；层底埋深：1.60~8.00m，平均 3.74m。

（3-1）层粉质黏土（Q4al+pl）

该层分布于场区 11、12、14、19、20、154、155、171、173、194、195、205~207、B5、B6 孔段（共计 16 孔）。本次勘察于该层进行标准贯入测试 20 次，采取原状样 12 件。黄褐~浅灰白色，土质较均匀，切面稍有光泽，中等韧性和干强度，摇振无反应。含有铁锰质氧化物锈斑及少量砂粒等。具中等压缩性，呈可塑状态。该层揭露厚度：0.90~3.00m，平均 1.87m；层底标高：23.73~29.13m，平均 26.36m；层底埋深：1.30~5.70m，平均 3.59m。

（3-2）层粉质黏土（Q4al+pl）

该层分布于场区 155、173、195、208、B5、B6 孔段（共计 6 孔）。本次勘察于该层进行标准贯入测试 9 次，采取原状样 6 件。黄褐~褐黄色，土质较均匀，切面稍有光泽，中等韧性和干强度，摇振无反应。含有铁锰质氧化物结核及少量角砾，该层下部含有少量粗砂及风化岩屑等。具中等压缩性，呈可塑~硬塑状态。该层揭露厚度：1.70~3.20m，平均 2.42m；层底标高：23.18~26.85m，平均 24.81m；层底埋深：4.00~7.20m，平均 5.92m。

（5-2）层中粗砂（Q4dl+pl）

该层仅分布于场区 155 孔（共计 1 孔）。本次勘察于该层进行标准贯入测试 1 次。黄褐色，以石英、长石为主，磨圆度较好。含有黏性土及少量角砾、风化岩屑等。呈中密状态，稍湿。该层揭露厚度：2.20m；层底标高：23.44m；层底埋深：8.00m。

（6）层残积土（Qel）

该层分布于场区 1、3~8、10、12~20、152~154、172、191~193、205~207、B5 孔段（共计 28 孔）。本次勘察于该层取扰动试样 17 件（颗粒分析），进行标准贯入测试 29 次。黄褐~灰黄色，该层以砂土状（中砂）为主，仅局部为黏性土状。砂土成分主要为长石及石英，含少量云母，部分长石颗粒已风化为黏性土。湿，呈稍密~中

密状态。母岩主要为花岗岩。该层揭露厚度：0.50~4.00m，平均 1.56m；层底标高：22.72~27.92m，平均 25.33m；层底埋深：2.00~6.50m，平均 4.14m。

2、基岩：

（7）层全风化花岗岩（ γ_2^4 ）

该层于场区 1~4、6~9、11~20、151~154、206、208 孔段见分布（共计 24 孔）。本次勘察于该层取扰动试样 12 件（颗粒分析），进行标准贯入测试 26 次。黄白色~灰白色，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（粗砂）状，遇水易呈散体状，岩石坚硬程度等级为极软岩，岩体完整程度等级为极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。该层揭露厚度：0.50~2.70m，平均 1.65m；层底标高：20.90~26.74m，平均 23.85m；层底埋深：2.50~8.50m，平均 5.52m。

（8A）层强风化花岗岩（上）（ γ_2^4 ）

该层于场区 1~4、6~9、11~20、151~154、169~171、191~193、195、205~207、209、B5、B6 孔段见分布（共计 35 孔）。本次勘察于该层取扰动试样 2 件（颗粒分析），进行标准贯入测试 50 次。黄白色~黄褐色，矿物成分中约 60%为长石、约 35%为石英，另有 5%左右角闪石、黑云母等暗色矿物。具中粗粒状半自形结晶结构，块状构造，矿物风化、蚀变强烈，风化裂隙极发育，岩芯呈粗砂状，手搓易散。岩石坚硬程度等级为极软岩，岩体完整程度等级为极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。该层揭露厚度：1.00~5.00m，平均 2.67m；层底标高：18.80~24.65m，平均 21.84m；层底埋深：5.30~10.30m，平均 7.72m。

（8B）层强风化花岗岩（下）（ γ_2^4 ）

该层于场区 1~4、6~9、11~20、151~155、169~173、191~193、195、205~209、B5、B6 孔段见分布（共计 39 孔）。本次勘察于该层取点荷载试样 6 件，进行标准贯入测试 37 次。黄褐色灰白色，矿物成分中约 60%为长石、约 35%为石英，另有 5%左右角闪石、黑云母等暗色矿物。具中粗粒状半自形结晶结构，块状构造，矿物风化、蚀变较强烈，风化裂隙极发育，岩芯多呈粗砾砂~碎石状，颗粒手搓不易碎，下部接近中等风化层处多呈低强度碎块状，轻敲即碎。岩石坚硬程度等级为极软岩~软岩，岩体完整程度等级为极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。本次钻探仅部分钻孔钻透该层，该层揭露厚度：3.00~16.00m，平均 11.91m；层底（或孔底）标高：6.00~20.85m，平均 10.12m；层底（或孔底）埋深：10.00~23.00m，平均 19.56m。

3、岩脉：

（7-1）层全风化煌斑岩（ X_5^2 ）

该层仅于场区 5、10 孔段见分布（共计 2 孔）。本次勘察于该层取扰动试样 1 件（颗粒分析），进行标准贯入测试 2 次。墨绿色，风化极强烈，矿物成分主要为辉石、角闪石和黑云母等暗色矿物，少量斜长石。结构构造完全破坏，矿物成分多风化为次生矿物，岩芯呈粗砂状，遇水易软化、崩解。岩石坚硬程度等级为极软岩，岩体完整程度等级为极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。该层揭露厚度：1.00~1.10m，平均 1.05m；

层底标高：22.53~23.70m，平均 23.12m；层底埋深：5.50~6.50m，平均 6.00m。

（8-1A）层强风化煌斑岩（上）（ X_5^2 ）

该层仅于场区 5、10 孔段见分布（共计 2 孔）。本次勘察于该层行标准贯入测试 2 次。灰绿色，风化强烈，矿物成分主要为辉石、角闪石和黑云母等暗色矿物，可见少量长石白斑。具有斑状结构，块状构造，矿物成分风化、蚀变强烈，岩芯多为碎屑状，少量低强度碎块状，风化裂隙发育。岩石坚硬程度等级为极软岩，岩体完整程度等级为极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。该层揭露厚度：1.90~3.50m，平均 2.70m；层底标高：19.03~21.80m，平均 20.42m；层底埋深：7.40~10.00m，平均 8.70m。

（8-1B）层强风化煌斑岩（下）（ X_5^2 ）

该层仅于场区 5、10 孔段见分布（共计 2 孔）。本次勘察于该层取点荷载试样 2 件，进行标准贯入测试 2 次。灰绿色，风化强烈，矿物成分主要为辉石、角闪石和黑云母等暗色矿物，可见少量长石白斑。具有斑状结构，块状构造，矿物成分风化、蚀变强烈，岩芯多为碎块状，少量短柱状，手可掰碎，风化裂隙发育。岩石坚硬程度等级为极软岩~软岩，岩体完整程度等级为破碎，岩体基本质量等级为 V 级。该层未穿透，最大揭露厚度为 14.60m。

（8-2B）层强风化闪长玢岩（下）（ $\delta\mu_3^5$ ）

该层仅于场区 194 孔段见分布（共计 1 孔）。本次勘察于该层行标准贯入测试 1 次。灰绿色，主要矿物成分为斜长石、角闪石、黑云母等。具斑状结构，块状构造，矿物风化、蚀变较强烈，风化裂隙极发育，岩芯多呈碎石状，颗粒手搓不易碎。岩石坚硬程度等级为软岩，岩体完整程度等级为极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。揭露该层厚度：2.80m；层底标高：21.67m；层底埋深：8.50m。

（9-2）层中等风化闪长玢岩（ $\delta\mu_3^5$ ）

该层仅于场区 194 孔段见分布（共计 1 孔）。灰绿色，主要矿物成分为斜长石、角闪石、黑云母等。具斑状结构，块状构造，矿物风化、蚀变中等，风化裂隙较发育，岩芯多呈短柱状，敲击声较清脆。岩石坚硬程度等级为较软岩，岩体完整程度等级为较破碎，岩体基本质量等级为 IV 级。该层未穿透，最大揭露厚度为 9.50m。

工程地质剖面图见图 6.4-4 及 6.4-5，钻孔柱状图见图 6.4-6 及 6.4-7。

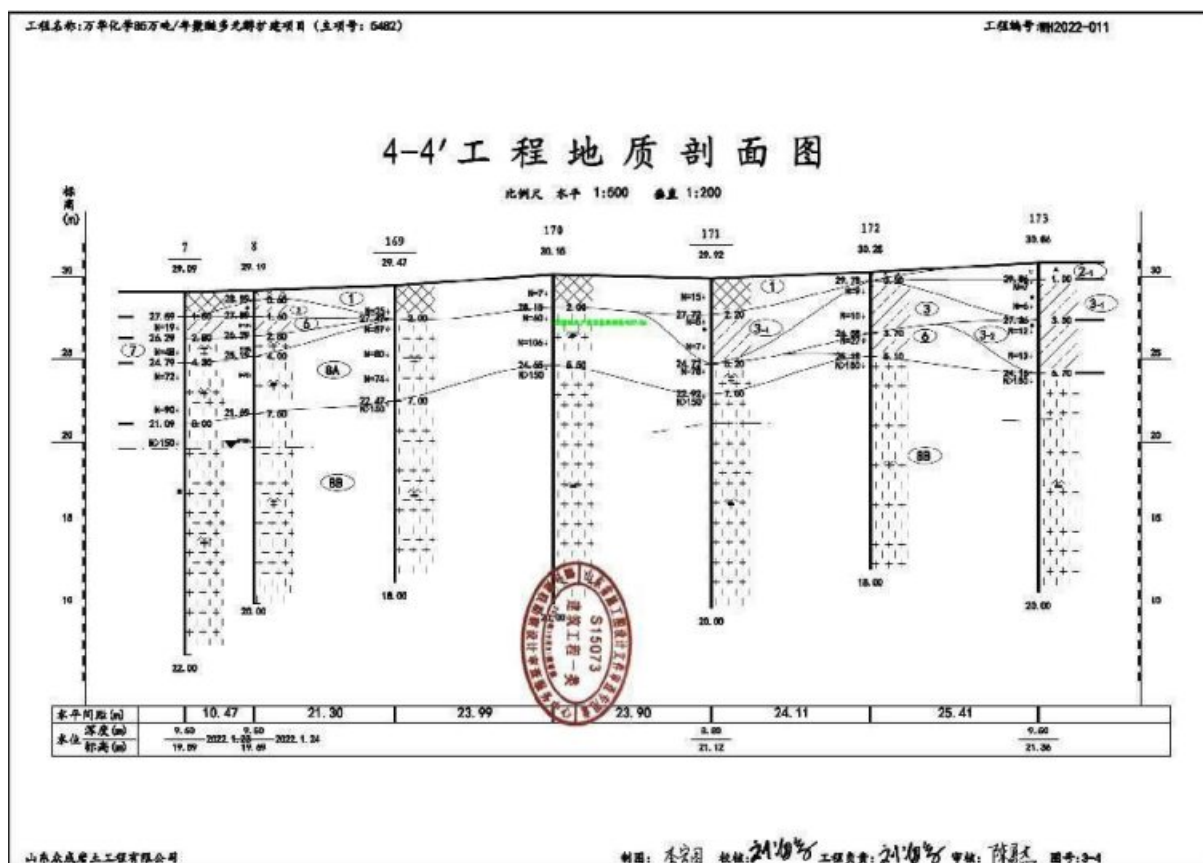


图 6.4-4 工程地质剖面图

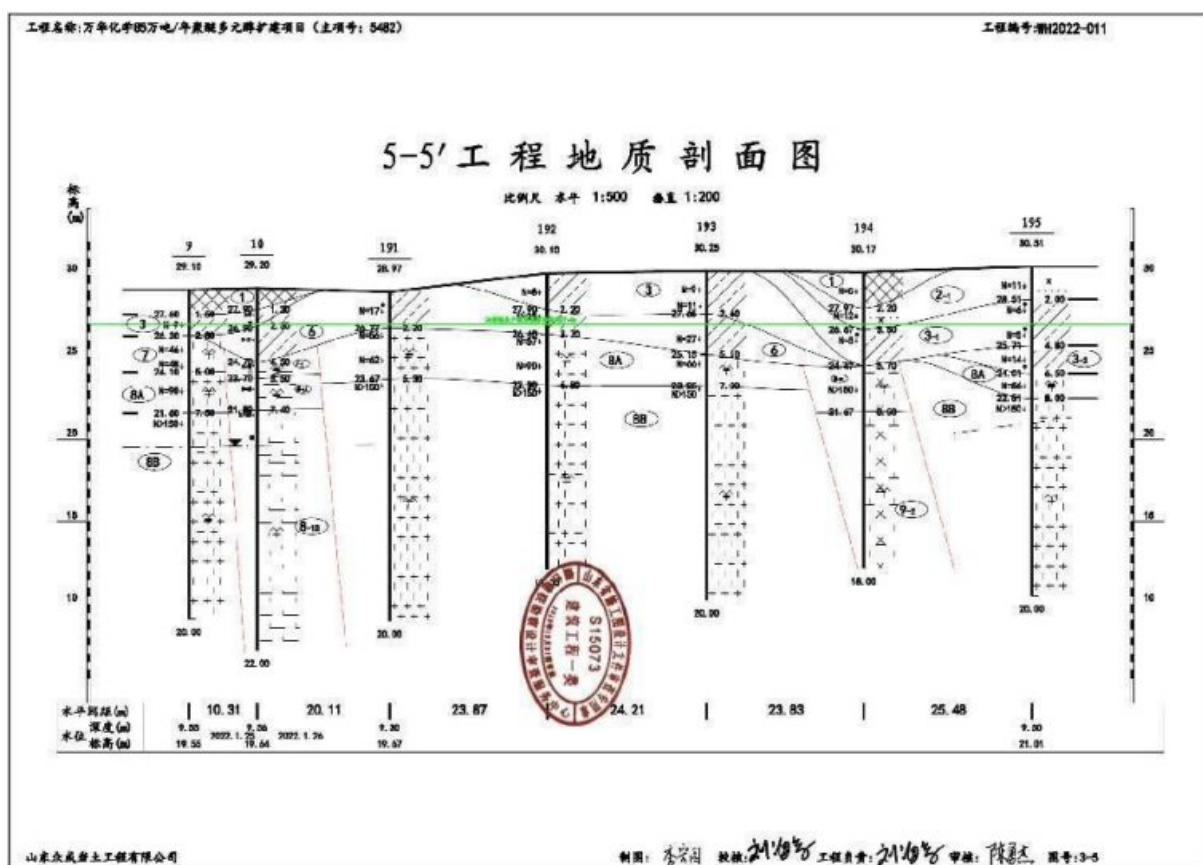


图 6.4-5 工程地质剖面图

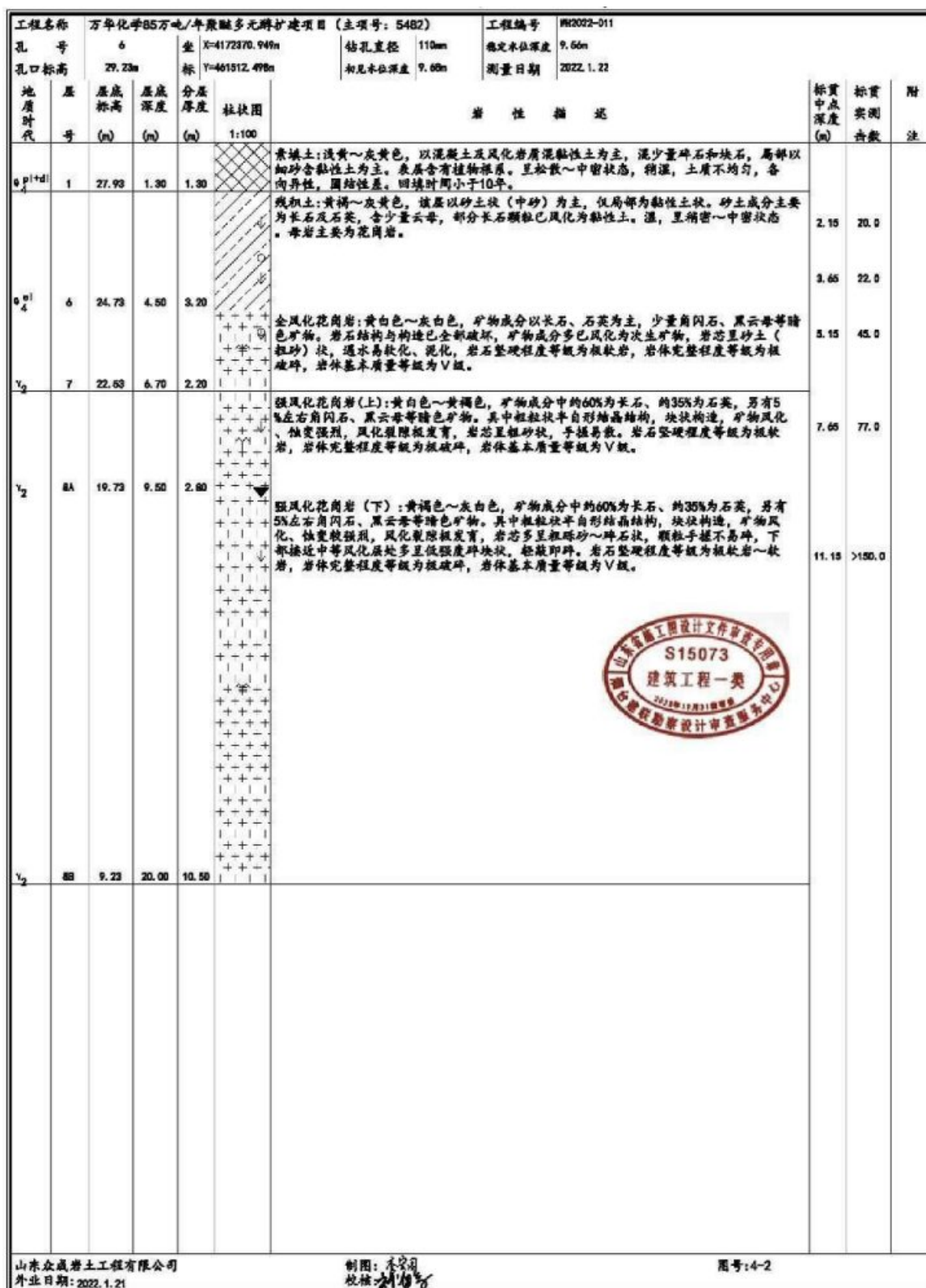


图 6.4-6 钻孔柱状图

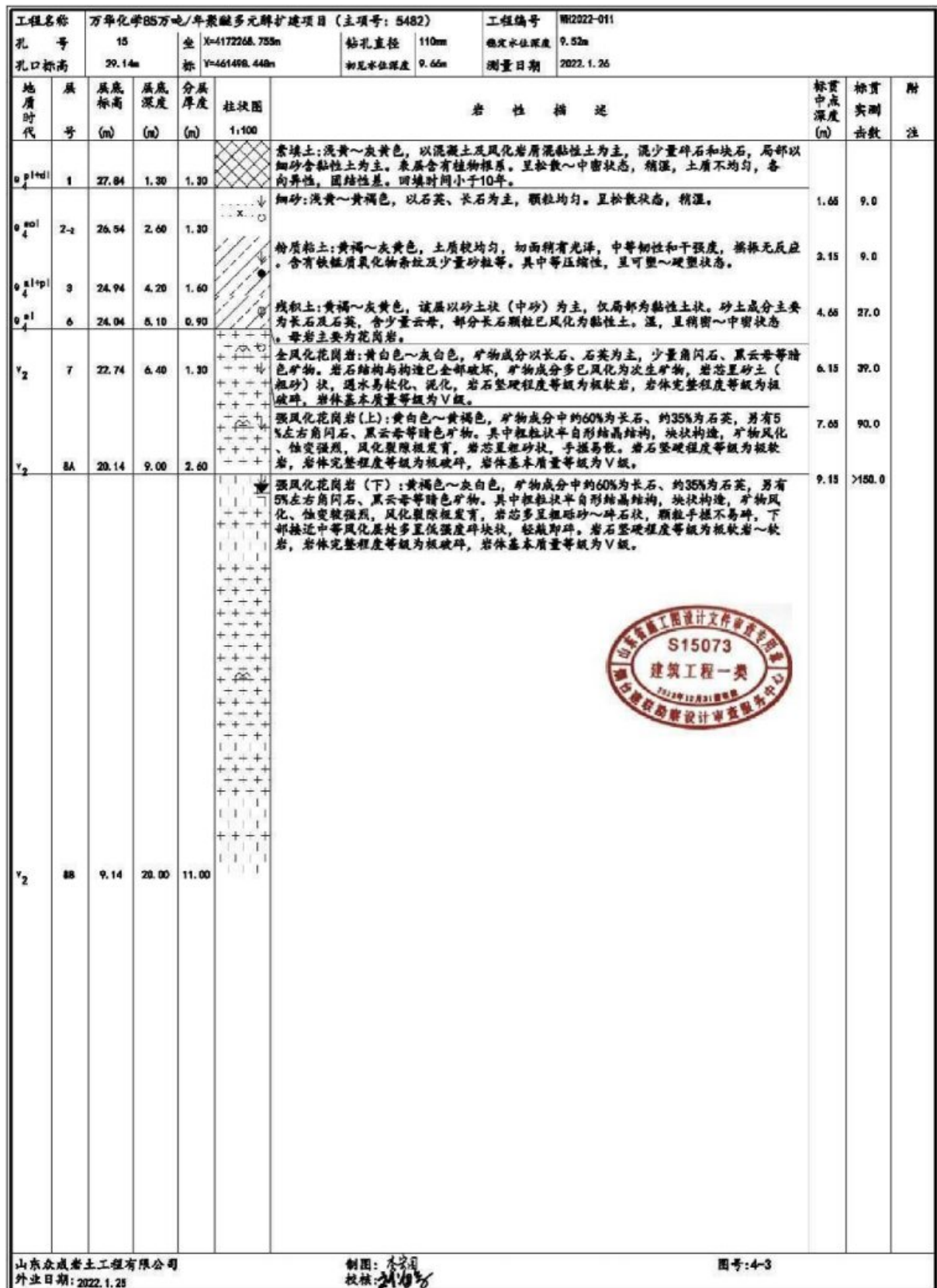


图 6.4-7 钻孔柱状图

6.4.2.2 包气带特征

根据场地地勘报告，包气带岩性主要为素填土、细砂、粉质粘土等。根据收集资料，

场区附近素填土垂向渗透系数平均值为 $5.8 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，细砂垂向渗透系数平均值为 $4.1 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，粉质粘土的垂向渗透系数平均值为 $3.4 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。根据天然包气带防污性能分级参照表，确定拟建项目的包气带防污性能为中。

6.4.2.3 水文地质条件

(1) 地下水类型及其特征

本项目厂址区地下水类型主要为松散岩类孔隙潜水和岩浆岩风化裂隙构造裂隙水。其中松散岩类孔隙水分布范围很小，仅在厂区西北角出现。岩浆岩风化裂隙构造裂隙水分布于场址区绝大部分区域。

1) 松散岩类孔隙潜水

含水介质主要为第四纪沂河组和临沂组的细砂、中砂和粗砂。含水层颗粒较均匀，磨圆较好，厚度一般 2.00~3.50m，地下水位埋深 2.50~3.10m，因含水层分布面积和厚度均十分有限，致使其富水性较差。

2) 岩浆岩风化裂隙构造裂隙水

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 $100 \text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 地下水补给、径流及排泄条件

场址区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，也基本不会对场址区地下水形成补给。因此，大气降水的垂直入渗是区内地下水的主要补给来源。

区内松散岩类孔隙水和基岩裂隙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。区内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。根据本次搜集的项目所在区地下水流场资料，区域上地下水流向整体流向为东南向西北。

场址区不采用地下水，因此，地下水的排泄方式主要为向九曲河及黄海侧向径流排泄，局部地下水因埋深较浅而存在蒸发排泄。

6.4.3 正常状况下地下水环境影响分析

正常状况下，按化工装置的建设技术规范要求，装置区、罐区必须是钢筋混凝土进行表面硬化处理并采取防渗措施，原料、物料及污水输送管线也是必须经过防腐防渗处理，因此，正常工况下不应有物料暴露而发生渗漏至地下水的情景发生。因此，本次模拟预测情景主要针对非正常状况进行设定。

6.4.4 非正常状况下地下水环境影响分析

(1) 预测情景

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。非正常状况属于不可控的、随机的状况；污染来源于事故排放，同时事故状况下防渗层破损，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）最大可信事故，预测情景通常考虑埋在地下不可视部分的破损如污水处理系统、地下管线泄漏，地下污水池泄漏储罐泄漏以及火灾、爆炸导致的泄漏。

本项目选取初期雨水池作为污染源，非正常工况下，初期雨水池泄漏，污染物石油类经土壤渗透进入地下水中，计算在地下水流作用下，污染物的运移状况。

（2）预测因子和标准

预测地下水污染物石油类，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 0.05mg/L，检出限为 0.01mg/L。

（3）模型概化、影响途径和预测模型

调查评价范围内地层结构较为简单，地下水类型主要为松散岩类孔隙水与风化裂隙水，且两者之间没有明显的界限。本次采用解析法对本工程所在区域进行预测。

通过项目建设内容的分析，非正常状况下本项目污染物对地下水的可能影响途径包括管线出现破损，污水渗入地下影响地下水环境及可能对敏感点产生影响。

评价区内地下水流向主要为东南-西北向，局部从东向西。评价区以及附近区域无集中式水源地和分散式饮用水源地，地下水位动态稳定，因此污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为x轴正方向时，则污染物浓度分布模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M \sqrt{D_L D_T}} e^{-\frac{u^2 t}{4D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x，y，t)—t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—含水层的厚度，m；

m_t—单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

π—圆周率；

$K_0(\beta)$ ——第二类零阶修正贝塞尔函数（可查《地下水动力学》获得）；

$W(u^2, \beta)$ ——第一类越流系统井函数（可查《地下水动力学》获得）。

参数选取依据：

1) 含水层的厚度M：根据2019年05月份完成的《万华化学股份有限公司聚氨酯产业链一体化-乙烯项目环氧乙烷装置岩土工程勘察报告（第二版）》，结合场区当地的地质及水文地质资料，本次预测含水层厚度为13m。

2) 含水层的平均有效孔隙度n、水流速度u

场区含水层岩性主要为强风化花岗岩和中风化花岗岩，参照水文地质手册及相关技术文献，取值0.25。

依据万华化学集团股份有限公司烟台工业园《地下水环境监测井施工及流速测试完成报告》，参照本项目西侧JC26#的实际流速0.013m/h (0.312m/d)。

3) 弥散系数 D_L 、 D_T

根据 $D_L = \alpha |u|$ 确定，其中弥散度 α 取值 20m，则纵向弥散系数 $D_L = 0.312 \times 20 = 6.24 \text{ m}^2/\text{d}$ ，横向弥散系数 D_T ：一般根据经验， $\alpha_T/\alpha_L = 0.1$ ，则横向弥散系数 $D_T = 0.624 \text{ m}^2/\text{d}$ 。

(4) 预测源强

参照《地下工程防水技术规范》(GB50108-2008)地下工程防水等级要求，针对不同等级具有不同的防水标准及适用范围，确定本项目初期雨水池防水等级按表中三级标准计算，即按任意 100m² 防水面积上的漏水或湿渍点数不超过 7 处，单个漏水点的最大漏水量不大于 2.5L/d，单个湿渍的最大面积不大于 0.3m²。拟建项目初期雨水池占地面积约 20m²，基于该要求计算可知：

$$Q = 20/100 \times 7 \times 2.5 \text{ L/d} = 3.5 \text{ L/d}$$

参考导则对源强的确定建议，非正常状况下，预测源强可根据工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化或腐蚀程度等设定，可设定为正常状况的 10 或 100 倍，本次预测取正常工况下的 10 倍。

因此在非正常工况下，污水渗漏量 Q。的确定按下述公式计算得出：

$$Q_g = 10 \times 3.5 \text{ L/d} = 0.035 \text{ m}^3/\text{d}$$

初期雨水中石油类浓度一般为 200~500mg/L，由此估算出泄漏污水中各污染物的泄漏量为：500×0.035=17.5g/d。

(5) 预测结果

将上述水力参数和源强代入模型公式，点源连续渗漏 100d、1000d 和 3650d 后地下水中石油类浓度预测结果见下表。

表 6.4-1 地下水中石油类浓度预测结果

预测因子	预测时间 d	超标距离 m	超标面积 m ²	影响距离 m	影响面积 m ²
石油类	100	67	2264	94	4887
	1000	360	26853	475	57077
	3650	1108	119977	1385	269844

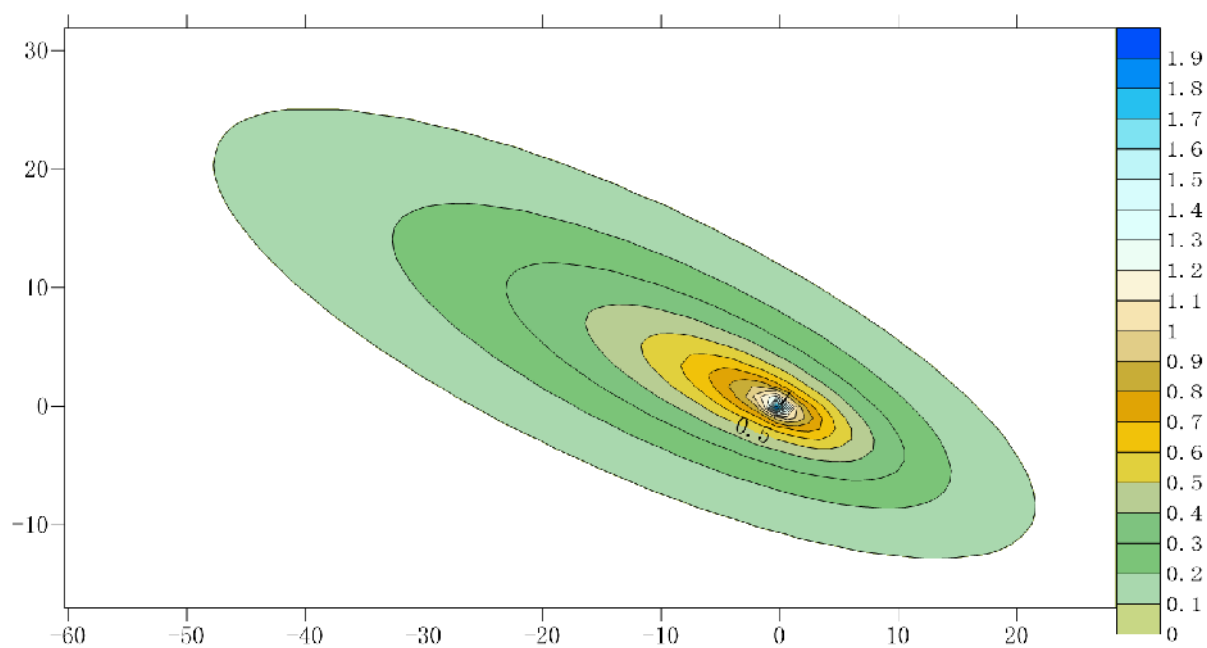


图 6.4-8 100d 后石油类浓度和超标范围图

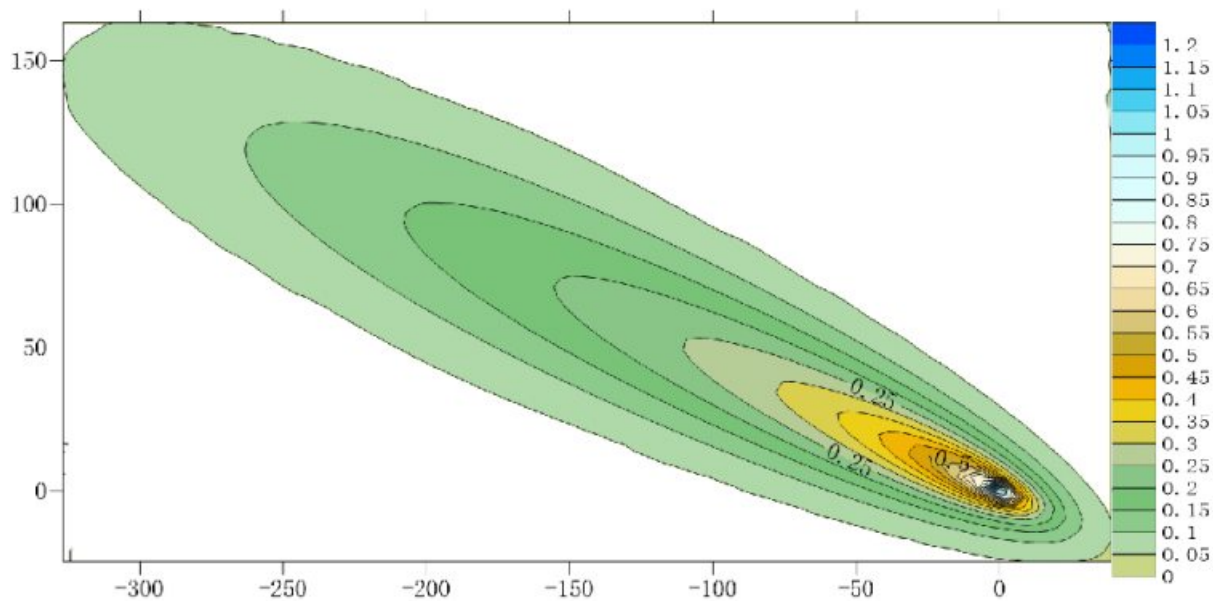


图 6.4-9 1000d 后石油类浓度和超标范围图

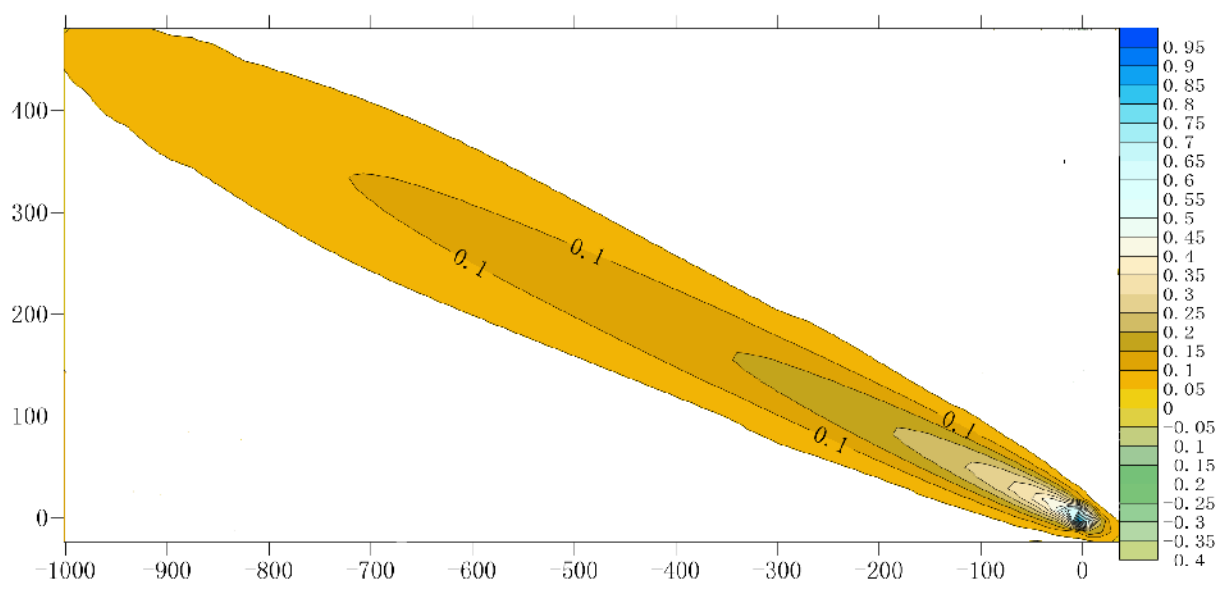


图 6.4-10 3650d 后石油类浓度和超标范围图

厂区西北厂界（地下水流向下游）100d、1000d和3650d内，地下水中石油类浓度均未超标。

6.4.5 小结

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，初期雨水池在非正常状况下发生渗漏，在项目服务期内，泄漏石油类对厂区内地下水的超标范围较小，控制在厂界内，对厂区外地下水基本无影响。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

$$L_{eq} = 10 \lg\left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}}\right)$$

式中：

L_{eq} —噪声贡献值，dB(A)；

L_{Ai} — i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB(A)；

T —预测计算的时间段，s；

t_i — i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

(4) 预测点的预测等效声级(L_{eq})计算公式

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1 L_{eq}} + 10^{0.1 L_{eqb}})$$

L_{eq} —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

技改项目噪声源主要来自生产过程中的各种物料输送泵、风机等，其声压级为 80～55dB。本装置及配套工程技改后新增的主要噪声源强具体见表 6.5-1。

为使厂界噪声环境能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》的标准要求，采用低噪声设备，加装消声器；将离心机安装在独立的隔声间内，并设置基础减振设施；合理平面布置，将高噪声设备远离厂界，使噪声源达到设计标准的要求。

表 6.5-1 技改后新增主要噪声源汇总表

空间位置	噪声源	数量	空间相对位置 m (UTM 坐标)			运行时段	噪声源强		降噪措施		降噪后的噪声源强	
			X	Y	Z		核算方法	噪声值 dB (A)	控制措施	降噪效果	核算方法	噪声值 dB (A)
丁醇装置	机泵	27	329464	4172717	0	连续	类比法	80~85	低噪声电机、减振	-15	类比法	70
	压缩机	2	329460	4172700	0	连续	类比法	80~85	低噪声电机、减振	-15	类比法	70

6.5.4 预测范围与时段

(1) 预测范围

将厂界作为本次评价的预测点。

(2) 预测时段

本项目在预测计算中噪声源强取采取措施后的噪声值。本项目噪声源主要为连续噪声源。

6.5.5 预测模式及预测结果

（1）评价方法

本项目位于烟台化工产业园西区现有厂区内，边界噪声评价以本项目噪声贡献值作为评价量。

（2）评价结果

将厂界噪声预测值与《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类直接比较。正常运行时厂界噪声预测值见表6.5-2。

表 6.5-2 正常运行时厂界噪声预测评价结果

时段	预测点位	贡献值 dB (A)	标准值 db (A)		是否达标
			昼间	夜间	
昼间	1#	7.9	65	55	达标
	2#	10.6	65	55	达标
	3#	13.7	65	55	达标
	4#	12.3	65	55	达标

附表 建设项目声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级 ☐		二级 ☐		三级 ☒	
	评价范围	200 m ☒		大于 200 m ☐		小于 200 m ☐	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		国外标准 ☐	
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☐	3 类区 ☒	4a 类区 ☐	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☐		近期 ☒		中期 ☐	
	现状调查方法	现场实测法 ☐		现场实测加模型计算法 ☐		收集资料 ☒	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源 调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐		已有资料 ☐		研究成果 ☒	
声环境影 响预测与 评价	预测模型	导则推荐模型 ☒		其他 ☐ _____			
	预测范围	200 m ☒		大于 200 m ☐		小于 200 m ☐	
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
	厂界噪声贡献 值	达标 ☒		不达标 ☐			
	声环境保护目 标处噪声值	达标 ☐		不达标 ☐			
环境监测 计划	排放监测	厂界监测 ☒		固定位置监测 ☐		自动监测 ☐ 手动监测 ☐ 无监测 ☐	
	声环境保护目 标处噪声监测	监测因子：（ ）			监测点位数（ ）		无监测 ☐
评价结论	环境影响	可行 ☒		不可行 ☐			
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。							

6.6 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 、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，厂内大部分区域进行了硬化，并且重点区域进行了防渗处理，因此，对厂内土壤影响较小；由于污染物被大量稀释，因此污染物浓度相对较低，即使漫流到厂外，对厂外土壤的影响也有限。另一种是装置或储存设施事故下大量泄漏，物料漫过围堰形成漫流。由于本项目采取了“三级防控”措施，并且出现事故时也能被及时发现并得到处理，泄漏物料一般不会漫流到厂外，对厂外土壤环境基本不会造成污染；厂内大部分区域进行了硬化，并且重点区域进行了防渗处理，因此，对厂内土壤影响也较小。

（3）垂直入渗

本项目污水池、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，也可通过厂内设置的地下水监测井，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 影响分析

根据土壤环境质量现状调查中进行的土壤现状补充监测结果可知，丁醇装置土壤中主要特征污染物均未检出，低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)表 1“第二类用地”中的筛选值。可知，现有项目运行以来累积影响不明显。

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。

企业对生产装置区、储罐区和污水管线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标准》（GB 50483-2019）《石油化工企业防渗设计通则》（Q/SY 1303-2010）及《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）等要求进行防渗，对不同分区采取了相应的主动防渗措施、进行了防渗系统设计施工。在各项预防措施落实良好的情况下，类比现有工程，本项目对土壤环境影响较小。

6.6.3 小结

技改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。工程事故泄漏物料对厂区外部的土壤污染更低，其对土壤的污染主要是由泄漏到大气环境中的事故污染物沉降到土壤中引起的。但是项目事故泄漏污染物总量不高，而且是属于短期事故，通过大气沉降对厂界外土壤造成污染的可能性很小。

由土壤预测分析可知，技改项目污染物排放对土壤环境产生影响较小。

从土壤环境保护角度论证，本项目的建设对土壤环境的影响可接受。

附表 建设项目土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型■；生态影响型□；两种兼有□				
	土地利用类型	建设用地■；农用地□；未利用地□				
	占地规模	(/) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标（ / ）、方位（ / ）、距离（ / ）				
	影响途径	大气沉降■；地面漫流■；垂直入渗■；地下水位□；其他（ ）				
	全部污染物	（挥发性有机物、半挥发性有机物）				
	特征因子	（石油类）				
	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 5.6-1）				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图 见图 5.6-3
		表层样点数	1	2	0.2 m	
		柱状样点数	3	0	3.0 m	
	现状监测因子	（见 5.6.3.2 章节）				
现状评价	评价因子	（见 5.6.3.4 章节）				
	评价标准	GB 15618■；GB 36600■；表 D.1□；表 D.2□；其他（ ）				
	现状评价结论	（本次环境现状监测共设置 6 个监测点位，共设置 3 个柱状样和 3 个表层样。监测结果表明，在评价区域土壤中，监测点位各监测指标均低于《土				

		壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018） 风险管控标准，本地区土壤环境质量良好）		
影响预测	预测因子	（MC）		
	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	挥发性有机物、半挥发性有机物等	1 年 1 次
	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，分别填写自评估表。				

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。具体见下表 6.7-1。

表 6.7-1 固体废物分类统计及处置方案一览表

6.7.2 固体废物处置方案分析

拟建项目工业固体废物按全部为危险废物。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 危险废物

扩能前，丁醇装置产生的工业固体废物主要为装置产生的废吸附剂、废催化剂、废润滑油、粘有物料的废弃物等，委托有资质单位处置，依托工业园固废站暂存。生活垃圾依托园区环卫统一拉运处理。

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

本项目固废临时储存场所依托万华厂区固废站。

本项目危险废物临时贮存的固废站依托万华工业园现有工业园固废站。工业园固废站位于园区西北角，九曲河以西，污水处理站以南邻，建筑面积 3000m²，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。

固废站分为 11 个库区，分类专项存放全厂各类固废，设置了危险废物、一般废物、废金属、废保温棉专用收集设施。配备专用叉车、运输车进行固废转运。固废站地面均实施硬化，另设置导排沟，一旦发生泄漏或雨水渗入可将污水排至固废站旁的废水收集池内，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）及其修改单的要求。

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包装好后，由专用叉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》（HJ 2025-2012）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

（1）扩能后，丁醇装置危险废物量合计 6412.36t/a，全部委托有资质单位处置。

（2）本项目按固废“减量化、资源化、无害化”处理处置原则，落实各类固废的收集、贮存和综合利用措施，可实现对固体废物进行合理处置。在固体废物贮存和运输过程中严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）、《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物转移联单管理办法》及《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）等相关规定的前提下，项目产生的固体废弃物对周围环境影响较小。

6.8 生态环境影响评价

（1）废气

本项目运营期所产生的主要废气污染物是氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物，根据工程设计，采用焚烧、SCR 脱硝、油气回收、袋式过滤器以及设置适当高度的烟囱等措施降低废气对周围环境空气的影响。

本项目不涉及 SO₂ 排放，因此，本工程排放污染物对周围植物生态系统和农作物影响是很有限的。

（2）废水

本项目所有工艺废水、公用工程废水均依托万华环保科技有限公司西区污水处理站处理达标后经新城污水处理场排海口排海。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。

（3）固体废物

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。

小结：本项目位于烟台化工产业园区，规划用地类型为三类工业用地。本项目厂区占地面积均为永久占地，工程永久占地会使土地的利用性质和功能发生改变，建设后为工业建筑景观。在项目运营期，正常情况，废气和废水均达标排放，固废得到妥善处置，并采取有效的防渗措施，对区域的植物生长、动物生存、地表水体和土壤的影响较小，不会改变区域生态系统结构和功能，对生态环境影响是可以接受的。

附表 生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区 ☒ ；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□
	影响方式	工程占用□；施工活动干扰□；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种□（ 生境□（ 生物群落□（ 生态系统□（ 生物多样性□（ 生态敏感区□（ 自然景观□（ 自然遗迹□（ 其他□（
评价等级		一级□ 二级□ 三级□ 生态影响简单分析 ☒
评价范围		陆域面积：（ ）km ² ；水域面积：（ ）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集□；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓□；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无□
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他□
评价结论	生态影响	可行 ☒ ；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。		

7 环境风险评价

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 大气环境风险防范措施

万华化学现有工程已采取的大气环境风险防范措施主要包括：

(1) 在各装置区、罐区安装了有毒气体探测报警装置并与 DCS 相连，检测到气体泄漏立即采取措施。

(2) 在对光气浓度较大的光气缓冲罐、光气化反应器及反应液贮槽采用特殊保护措施，设有密闭的隔离室将其隔离，同时在隔离室内设有光气浓度报警仪与 DCS 相连；自动连锁装置可以在光气浓度报警仪报警后，自动启动 SV 阀将光气排入负压分解系统。所有氯气与光气的管道或容器的关键部位都设有氨水喷淋装置以应对可能发生的泄漏。

(2) 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，每个监测点检测光气、氯气、硫化氢、氨气、VOCs 五种介质。监测数据连入万华调度中心和消防应急指挥中心，实现数据的实时监控。

(3) 当装置出现风险事故造成停车或局部停车时，装置自动连锁系统可自动切断进料系统，装置进行放空，事故停车造成的装置及连带上、下游装置无法回收的可燃有毒气体等全部排入火炬系统，以保护人身设备安全。

万华化学现有工程厂区边界有毒有害气体监测布点详见下图。

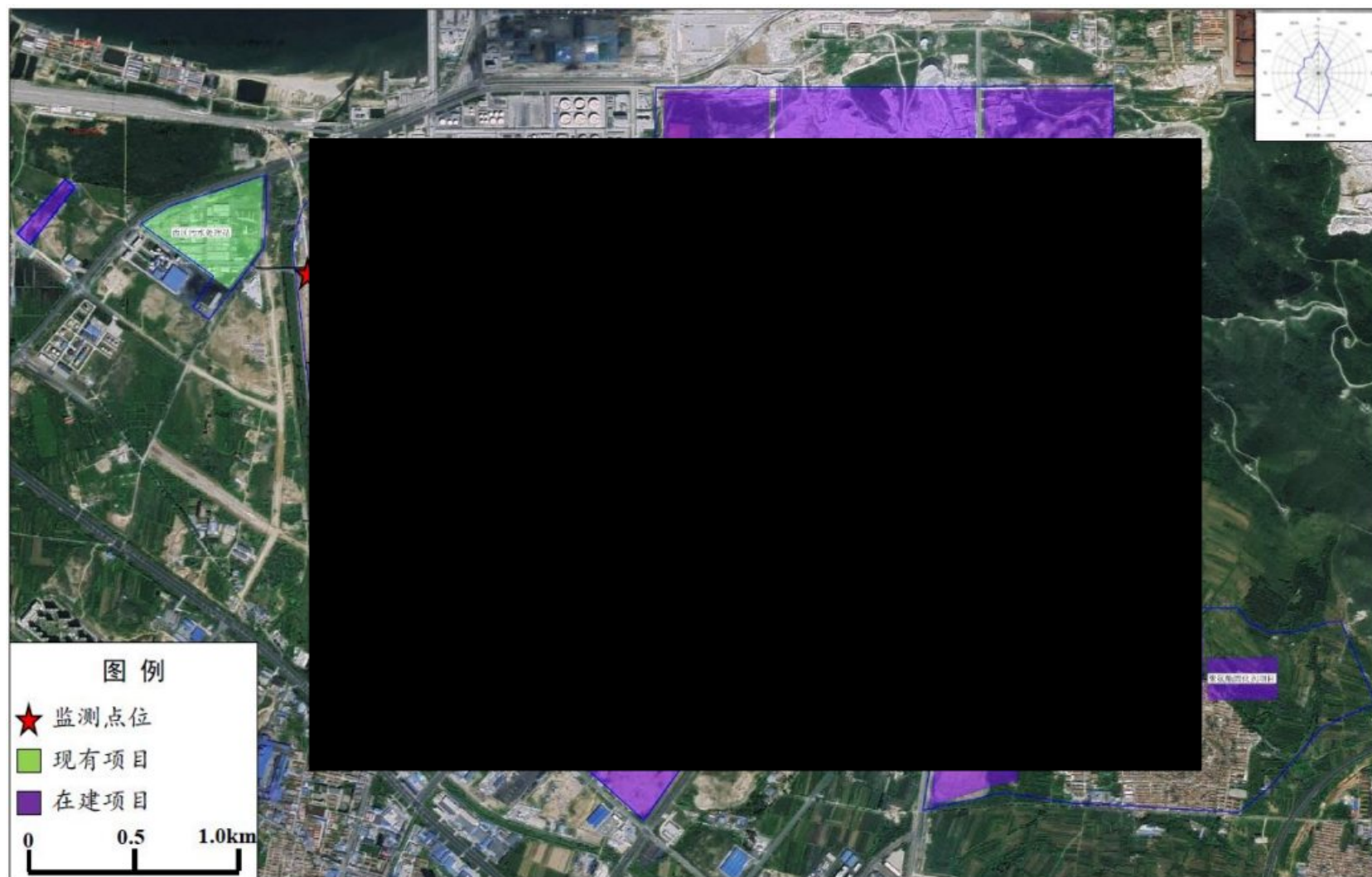


图 7.1-1 现有工程厂界有毒有害气体监测点位图

7.1.3.2 水环境风险防范措施

（1）事故废水三级防控体系

①一级防控系统

主要包括装置区围堰、罐区防火堤等配套导排设施。发生一般事故时，利用装置区围堰和罐区防火堤控制泄漏物料的转移，防止泄漏物料及污染消防水造成的环境污染。

生产装置区设有围堰和导液设施，围堰高度不低于 150mm，可将初期雨水、污染消防水导入各装置界区的初期雨水池及全厂应急事故水池；罐区按照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）中的相关规定设置了防火堤和隔堤。

②二级防控系统

主要为初期雨水池及配套导排系统。

有污染风险的各装置界区内设置初期雨水池，收集并暂存初期雨水或事故废水。雨水池设置切换闸板，确保事故状态下污水不外排；装置区外的初期雨水经管网自流至全厂初期雨水池暂存。

③三级防控系统

主要为事故水池及配套导排系统。

本项目依托万华西区事故水池，该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。

（2）事故废水三级防控系统之间的连通、封堵措施

雨排系统是火灾事故时，消防废水最容易造成水体环境事故的薄弱环节，本公司现有工程设置单独的事故水系统，与雨水系统分开，确保有效管控突发事故毒物、消防废水和污染雨水不进入环境水体。

正常情况下：罐区防火堤、装置区围堰与事故水池连接的出口切断阀处于常关状态，事故水池的进水切断阀和出水切断阀均处于关闭状态，平时保证事故水池处于空池、清净状态；排至厂外的清净雨水排放切断总阀处于常关状态。

事故状态下：首先关闭排至厂外的清净雨水排放切断总阀，并开启罐区防火堤或装置区围堰进事故水池的出水切断阀。

全厂现有工程清净雨水经地下雨水管网自流排入九曲河。共设 4 处雨水排口，排口设有 8 个雨水截止阀，进入九曲河的截止阀日常处于关闭状态，降雨 15min 后开启。南侧雨水管线旁路阀常开，正常时自流入北侧雨水池，监测合格后排入九曲河，事故状态下进入消防事故水池，经泵提升至西区污水处理站处理。

现有工程主要水环境风险防范设施详及现有工程防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图详见下图。



图 7.1-2 现有工程水环境风险防范设施



图 7.1-3 现有工程雨排口位置图

7.1.3.3 土壤风险防范措施

(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。

7.1.3.4 地下水风险防范措施

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。

7.1.3.5 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 7.1-4、图 7.1-5。



图 7.1-4 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 7.1-5 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,2022年万华化学集团委托烟台拉楷管理咨询有限公司开展应急预案,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)、二十一个装置的环境处置应急处置预案,《万华化学集团股份有限公司突发环境事件综合应急预案》、《万华化学集团股份有限公司突发环境事件专项应急预案(修订版)》和《万华化学集团股份有限公司突发环境事件现场处置应急预案》已在烟台市开发区生态环境局备案,备案编号370661-2022-103-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。

万华烟台产业园应急响应程序图见图7.1-6;事故救援组织机构图见图7.1-7。

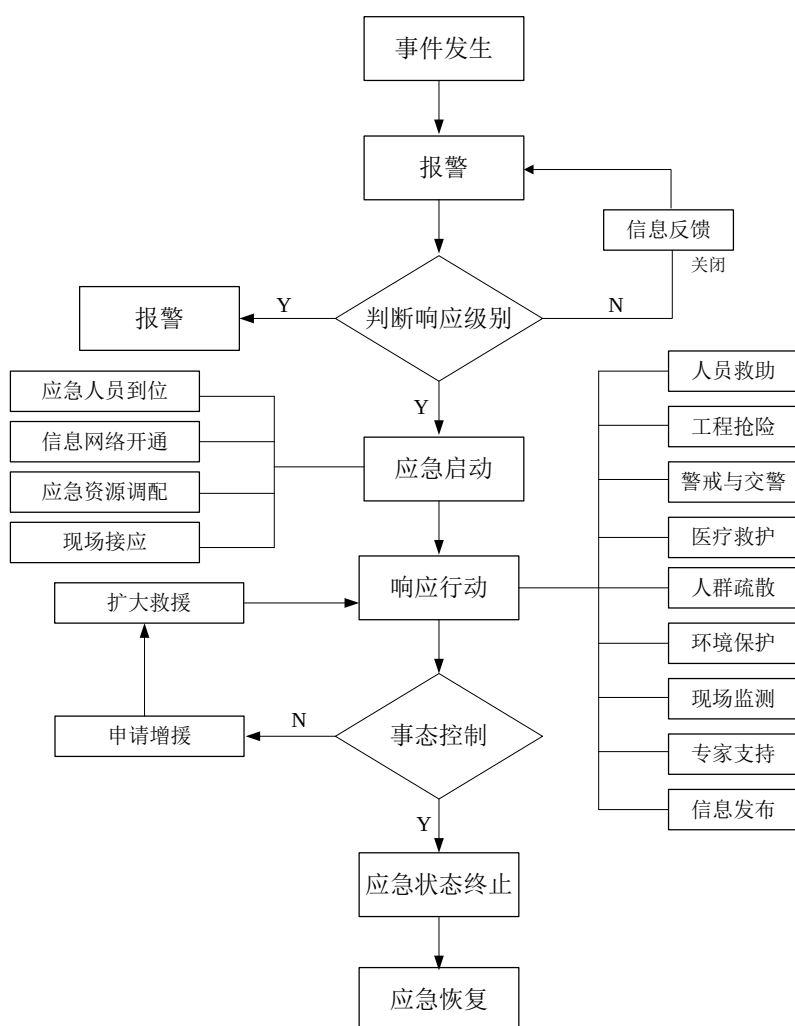


图 7.1-6 应急响应程序图

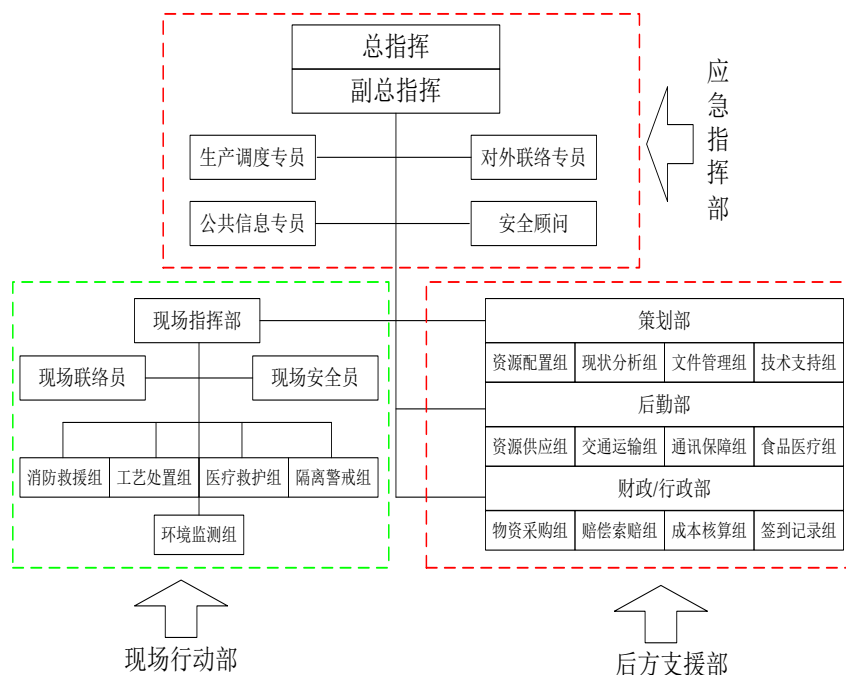


图 7.1-7 事故应急预案组织机构图

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）应急演练和应急技术培训

对于环保管理人员和有关操作人员应建立“先培训、后上岗”、“定期培训安全和环保法规、知识以及突发性事故应急处理技术”的制度。应急机构应定期对机构内成员单位的有关人员进行应急技术培训和考核，并每年进行一次模拟演习，以提高应急队伍的实战能力，并积累经验。

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

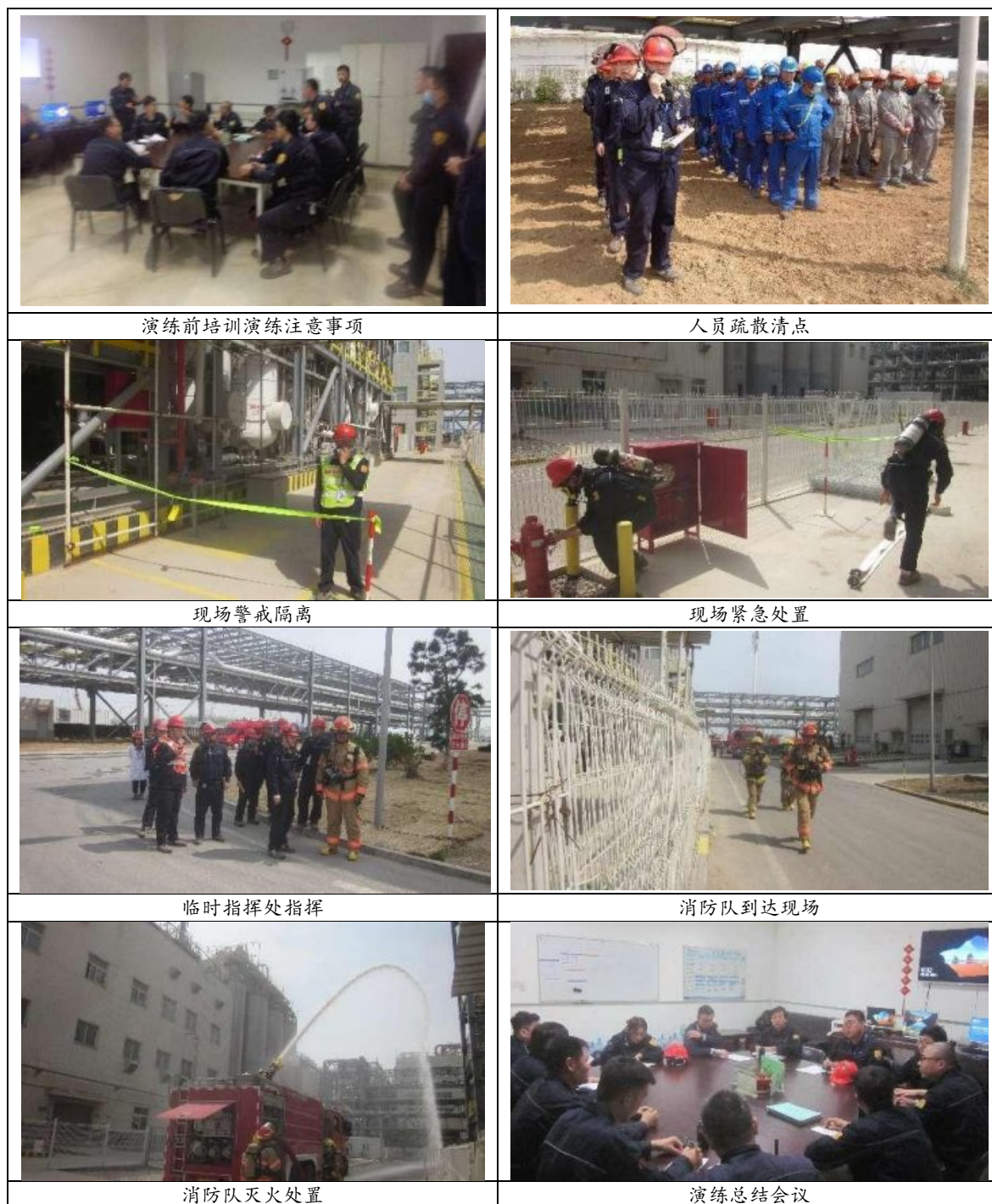


图 7.1-8 现场演练照片

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。一旦事故发生，公司将启动环境污染应急预案，成立环境保护组，负责事故

现场污染区域的应急监测，包括事故的规模、事态发展的趋向、事故影响边界、气象条件、污染物质浓度、流量，可能的二次有害物质及污染物质滞留区等，事故处置过程中要及时提供上述监测数据。应急监测任务由万华质检中心负责。

（1）环境空气风险事件

应尽可能在事件发生地就近采样，并以事件地点为中心，根据事件发生地的地理特点、当时盛行风向以及其他自然条件，在事件发生地下风向（污染物漂移云团经过的路径）影响区域、掩体或低洼等位置，按一定间隔的圆形布点采样，并根据污染物的特点在不同高度采样，同时在事件点的上风向适当位置布设对照点。在距事件发生地最近的工厂、职工生活区及邻近村落或其他敏感区域应布点采样。采样过程中应注意风向的变化，及时调整采样点的位置。

（2）地表水环境风险事件

监测点位以事件发生地为主，根据水流方向、扩散速度（或流速）和现场具体情况（如地形地貌等）进行布点采样，同时应测定流量。对园区周边河流监测应在事件发生地、事件发生地的下游布设若干点，同时在事件发生地的上游一定距离布设对照断面（点）。如河流流速很小或基本静止，可根据污染物的特性在不同水层采样；在事件影响区域内饮用水和农灌区取水口必须设置采样断面（点）。

（3）地下水环境风险事件

应以事件发生地为中心，根据园区周围地下水流向采用网格法或敷设法在周围 2km 内布设监测井采样，同时视地下水主要补给来源，在垂直于地下水水流的上方向，设置对照监测井采样。采样应避开井壁，采样瓶以均匀的速度沉入水中，使整个垂直断面的各层水样进入采样瓶。若用泵或直接从取水管采集水样时，应先排尽管内的积水后采集水样。同时要在事件发生地的上游采样一个对照样品。

（4）土壤污染事件

应以事件发生地为中心，在事件发生地及其周围一定距离内的区域按一定间隔圆形布点采样，并根据污染物的特性在不同深度采样，同时采集未受污染区域的样品作为对照样品。在相对开阔的污染区域采取垂直深 10cm 的表面土。一般在 10m×10m 范围内，采用梅花形布点方式或根据地形采样蛇形布点方法（采样点不少于 5 个）。将多点采集的土壤样品除去石块、草根等杂质，现场混合后取 1~2kg 样品装在塑料带内密封。

万华化学根据生产实际需要，配备了必要的应急监测仪器设备，配置情况见下表。

表 7.1-2 应急监测设备一览表

序号	物资名称	型号	性能	数量	存放地点
1	气体检测仪 001	MAC30018R2	检测：CO、H ₂ S、LEL、NO、NO ₂ 、O ₂	1 台	石化质检楼
2	气体检测仪 002	MAC30009R2	检测：LEL、SO ₂ 、NH ₃ 、PID	1 台	石化质检楼
3	气体检测仪 003	MAC30010R2	检测：LEL、PID	1 台	石化质检楼
4	气体检测仪 004	M01C003519	检测：CO、H ₂ S、LEL、PID、O ₂	1 台	石化质检楼

5	气体检测仪 005	M01C003521	检测：NH ₃ 、LEL、NO、NO ₂ 、O ₂	1 台	石化质检楼
6	气体检测仪 006	ARFK-0201	检测：可燃气体、环氧丙烷、氯气、光气	1 台	石化质检楼
7	气体检测仪 007	ARFK-0093	检测：联氨	1 台	石化质检楼
8	气体检测仪 008	ARFN-0032	检测：环氧丙烷、氯气、光气	1 台	石化质检楼
9	气体检测仪 009	ARFN-0300	检测：氨气	1 台	石化质检楼
10	手持取样泵	光明理化学工业株式会社	供检测管采集气体	2 台	石化质检楼
11	苯胺检测管	光明理化学工业株式会社	检测：苯	25 支	石化质检楼
12	苯检测管	光明理化学工业株式会社	检测：苯	8 支	石化质检楼
13	苯乙烯检测管	光明理化学工业株式会社	检测：苯乙烯	6 支	石化质检楼
14	氯苯检测管	光明理化学工业株式会社	检测：氯苯	15 支	石化质检楼
15	光气检测管	光明理化学工业株式会社	检测：光气	50 支	石化质检楼
16	硫化氢检测管	光明理化学工业株式会社	检测：硫化氢	158	石化质检楼
17	氨检测管	光明理化学工业株式会社	检测：氨	32 支	石化质检楼
18	氯气检测管	光明理化学工业株式会社	检测：氯气	50 支	石化质检楼
19	CO 检测管	光明理化学工业株式会社	检测：CO	40 支	石化质检楼
20	COD 快速测定管	（株式会社）共立理化学研究所	COD	96 支	石化质检楼

7.1.5 应急联动

7.1.5.1 园区级环境应急体系

（1）组织机构及职责

①领导机构和职责。管委成立突发环境事件应急领导小组（以下简称区环境应急领导小组）。由管委分管副主任任组长，环保局局长任副组长，宣传部、发改经信局、公安分局、民政局、财政局、住建局、交通运输局、农海局、卫计局、安监局、气象局等单位负责人为成员。主要职责是贯彻执行国家环境应急工作的方针政策；统一领导全区突发环境事件应急监测、处置与善后工作；统一发布突发环境事件应急信息，研究决定和组织召开新闻发布会等。

②工作机构和职责。区环境应急领导小组下设办公室，办公室设在环保局。负责建立完善风险评估、隐患排查、事故预警和应急处置工作机制，构建环境安全防控体系；组织编修区突发环境事件应急预案；组织环境应急相关宣传培训和演练；贯彻落实区环境应急领导小组各项工作部署。

③各成员单位职责分工。

环保局：组织开展现场污染状况的环境应急监测，为现场指挥部决策提供技术支持；指导现场泄漏污染物的后续处置工作。

发改经信局：负责组织协调救援装备、防护和消杀用品、医药等生产供应工作；协调各基础电信运营企业开展应急通信保障工作。

公安分局：负责丢失、被盗放射源的立案侦查和追缴；维护现场秩序；协助组织群

众从危险地区安全疏散、撤离。负责组织现场泄漏污染物的洗消和危险装置的抢险救援工作。

民政局：配合做好突发环境事件中遇难人员善后工作，会同事发地街道办事处对自然灾害引起的突发环境事件受灾困难群众进行基本生活救助。

财政局：负责突发环境事件应急工作经费保障。

住建局：负责指导临时避难所和指挥场所的建设，指导饮用水紧急供水方案的制定并协调实施。

交通运输局：负责突发环境事件应急处置的交通运输保障。

农海局：负责配合相关部门做好突发水污染事件的应急处置工作；负责突发水环境事件后城市水源工程供水安全保障；负责做好突发水污染事件水文水资源信息的监测及发布工作；负责组织开展农业环境污染事件调查评估和指导修复工作；负责涉及陆生野生动物资源、野生植物资源、湿地资源、林业自然保护区和林业生态保护方面的工作。

卫计局：负责突发环境事件的应急医疗救治和卫生防疫工作。

安监局：参与生产安全事故引发的突发环境事件的应急处置工作。

气象局：负责突发环境事件现场及周边地区气象测报与分析。

宣传部：负责组织协调突发环境事件相关新闻宣传报道和信息发布工作。

④专家组。根据突发环境事件具体情况，由区环保系统和社会专家组成，负责突发环境事件应急救援技术指导，提出应急意见和建议，为区环境应急领导小组和现场指挥部的决策提供技术支持。

⑤应急救援队伍。突发环境事件应急救援队伍主要包括消防大队、专业应急救援队伍、企业应急救援队伍和其他社会力量。

（2）监控和预警

①信息监控。各街道办事处及区环境应急领导小组成员单位按照早发现、早报告、早处置的原则，根据各自职责收集、整理、分析、评估突发环境事件相关信息。

②预警。突发环境事件即将发生时，区应急领导小组可根据预测分析结果、预警级别等规定要求发布预警或向上级提出预警建议。

预警信息应包括预警级别、突发环境事件的类别、预警区域、警示事项、要求或建议采取的措施、发布单位等。

发布预警后，相关部门及街道办事处应当加强监测，采取必要措施消除环境安全隐患。预警措施所涉及的企事业单位和个人应按照有关法律规定承担相应的应急义务。预警发布单位应根据事态发展情况和采取措施的效果适时调整预警级别并重新发布。危险解除后，由发布单位宣布解除预警。

（3）信息报告

①报告责任主体。各有关单位要强化突发环境事件报告责任意识，严格执行紧急报告制度，及时报告处理情况，建立责任追究制度。突发环境事件后，事发地有关单位要立即将情况在第一时间上报区环境应急领导小组办公室（值班电话：6396300），确保一旦发生突发环境事件能够及时发现，及早处置。

区环境应急领导小组办公室接到报告后，立即向区环境应急领导小组组长和区应急办汇报，核实并对事件的性质和类别做初步认定，对初步认定为较大及以上突发环境事件的，区环保局和应急办分别上报到市环保局和市政府的时间最迟不得超过2小时，不得迟报、瞒报和漏报。

突发环境事件已经或可能涉及相邻区市的，环保局应及时通告该区环保局，并向管委提出向该区市政府通报的建议。

②报告方式和内容。

1.报告方式：报告分为初报、续报和处结报告。突发环境事件信息应当采用传真、网络和面呈等方式书面报告；情况紧急时，初报可通过电话报告，但应当及时补充书面报告。

2.报告内容：事件发生的时间、地点、信息来源、性质、危害程度、影响范围、发展趋势和已采取措施及效果。

区环境应急领导小组应将事件发生的时间、地点、信息来源、性质、危害程度、影响范围、发展趋势和已采取措施及效果上报至市政府和市环境保护局。

③特殊情况报告。发生下列一时无法判明等级的突发环境事件，区环境应急领导小组及环保局应按重大或特别重大突发环境事件的报告程序上报：

- 1.对饮用水水源保护区造成或者可能造成影响的；
- 2.涉及居民聚居区、学校、医院等敏感区域和人群的；
- 3.涉及重金属或者类金属污染的；
- 4.因环境污染引发群体性事件，或者社会影响较大的；
- 5.其他敏感地区、敏感时期发生的突发环境事件。

（4）应急处置

应急处置的原则为“先控制，后处理”。优先控制污染源，尽快阻止污染物继续排放外泄；尽可能控制已排出污染物的扩散、蔓延范围；争取彻底消除污染危害，避免遗留后患。

①先期处置。突发环境事件发生后，环保局分管负责人、事发地办事处有关负责人、责任单位负责人等要迅速赶赴现场，组织、协调、动员有关应急力量进行先期处置，采取措施控制事态发展，并及时向区环境应急领导小组和区应急办报告。

②应急响应。对于先期处置未能有效控制事态或需要管委协调处置的突发环境事件，区环境应急领导小组办公室须立即向区环境应急领导小组组长汇报，经批准后启动本预案。

区环境应急领导小组相关成员单位及专家组有关人员集结到位；区环境应急领导小组相关成员单位及发生地单位有关负责人组成现场指挥部，确定现场总指挥。

原则上，一般突发事件，区环境应急领导小组副组长需赶赴现场，区环境应急领导小组组长视情况赶赴现场；较大及以上突发事件，区环境应急领导小组组长须赶赴现场，工委管委主要领导视情况赶赴现场。

现场指挥部负责组织协调突发环境事件的现场应急处置工作，根据应急需要及各成

员单位职责设立应急监测、污染控制等若干工作组，各司其职，互相配合，协同做好应急处置工作。

发生较大及以上突发环境事件后，在做好先期处置工作的同时，及时向上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。

a.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。

b.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。

c.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 开发区级环境应急体系

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，研究决定和组织召开新闻发布会等。

②工作机构和职责。区环境应急领导小组下设办公室，办公室设在环保局。负责建立完善风险评估、隐患排查、事故预警和应急处置工作机制，构建环境安全防控体系；组织编修区突发环境事件应急预案；组织环境应急相关宣传培训和演练；贯彻落实区环境应急领导小组各项工作部署。

③各成员单位职责分工。

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。发生下列一时无法判明等级的突发环境事件，区环境应急领导小组及环保局应按重大或特别重大突发环境事件的报告程序上报：

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。

7.1.5.3 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责任。

（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。

7.1.5.4 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，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	装置区	丙烷	
		丙烯	
		丁醛	
		丁醇	
		氢气	
		一氧化碳	
		正丁醛	
		异丁醛	
2	中间罐区	异丁醛	
		丁醛	
3	管线	正丁醛	
		异丁醛	
		一氧化碳	

本项目涉及的危险物质包括丙烯、一氧化碳、氢气、丁醇、正丁醛、异丁醛和丙烷等。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

序号	物料名称	相态	引燃温度	闪点	凝点 (°C)	沸点	相对密度	火灾危险类别	爆炸极限 (%)		爆炸危险类别		职业接触限值 mg/m3			职业危害程度级别	相对蒸气密度 (空气=1)
									下限	上限	组别	级别	MAC	PC/TWA	PC/STEL		
1	丙烯	气体	455	-108	-191.2	-47.7	0.5	甲	2.4	10.3	T1	IIA	/	/	/	/	1.48
2	丙烷	气体	450	-104	-187.6	-42.1	0.58	甲	2.1	9.5	T1	IIA	/	/	/	/	1.56
3	氢气	气体	500	/	-259.2	-252.8	/	甲	4	75	T1	IIC	/	/	/	/	0.07
4	一氧化碳	气体	610	<-50	-199.1	-191.4	0.79	乙	12.5	74.2	T1	IIA	/	20	30	高度危害 (II)	0.97
5	正丁醛	液体	230	<-20	-99	75	0.79	甲 B	1.9	12.5	T3	IIA					2.48
6	异丁醛	液体	230	<-40	-65	64	0.79	甲 B	1.6	10.6	T3	IIA	/	/	/	/	2.48
7	丁醇	液体	343	29	-88.9	117.5	0.81	乙 A	1.4	11.2	T2	IIA					2.6

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					26122 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					E2
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： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。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 (t)	临界量 Q _i (t)	Q 值
1	装置区	丙烷		10	
		丙烯		10	
		丁醛		10	
		丁醇		10	
		甲烷		10	
		一氧化碳		7.5	
		正丁醛		10	
		异丁醛		10	
2	罐区	异丁醛		10	
		丁醛		10	
4	管线	正丁醛		10	
		异丁醛		10	
		甲烷		10	
		一氧化碳		7.5	
Q 值 Σ					

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, 生产过程涉加氢工艺, 同时依托现有危险物质罐区, 因此本项目 M 为 15, 以 M_2 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 7.3-3。

表 7.3-3 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 7.3-3 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其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 7.3-4。

表 7.3-4 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 26122 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

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。

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 7.3-5 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 7.3-6 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 7.3-7 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。

根据场地地勘报告，包气带岩性主要为素填土、细砂、粉质粘土等。根据收集资料，场区附近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 $3.4 \times 10^{-5} cm/s$ 。根据天然包气带防污性能分级参照表，确定拟建项目的包气带防污性能为中。根据包气带防污性能分级表，确定本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 7.3-8 确定各环境要素的风险潜势，按照表 7.3-9 确定环境风险评价等级。

表 7.3-8 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 7.3-9 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；地表水进行定性分析，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 7.3-10。

表 7.3-10 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	/	P1	/	定性分析
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，地表水进行定性分析，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：丙烯、丙烷、氢气、一氧化碳、正丁醛、异丁醛、正丁醇；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丙烯、氢气、一氧化碳。

（2）事故伴生/次生污染物

本项目气态伴生/次生污染物为丙烯、丙烷、正丁醛、异丁醛、正丁醇、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。

图 7.4-1 装置区危险单元分布图

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

表 7.4-2 本项目储运设施环境风险识别一览表

7.4.2.2 储运设施风险识别

本项目依托的丁醇中间罐区共有储罐 10 座，罐区设有防火堤。存储介质中多具有毒害性、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

扩能前，丁醇装置有 12 条管线，输送原辅材料、产品、三废，本次新建 4 条管线，输送产品和火炬气。

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

1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
11.										
12.										
13.										
14.										
15.										
16.										

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 1#焚烧炉处理，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，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用品。受污染的雨水可能经雨水管网进入地表水环境中，造成地表水水质污染；在防渗、节流等防护措施使用不当时，受污染的雨水会污染事故区土壤及地下水；当泄漏的危险废物发生火灾事故时，燃烧产生的废气将影响周围的空气质量；另外灭火过程中产生事故废水，如不能完全收集处理，则会进入地表水环境中，造成地表水水质污染。

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丙烯、丙烷、氢气、一氧化碳、正丁醛、异丁醛、正丁醇，属于重点监管危险化学品的有丙烯、氢气、一氧化碳。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。本项目地面冲洗水、生活污水等排入万华环保科技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。

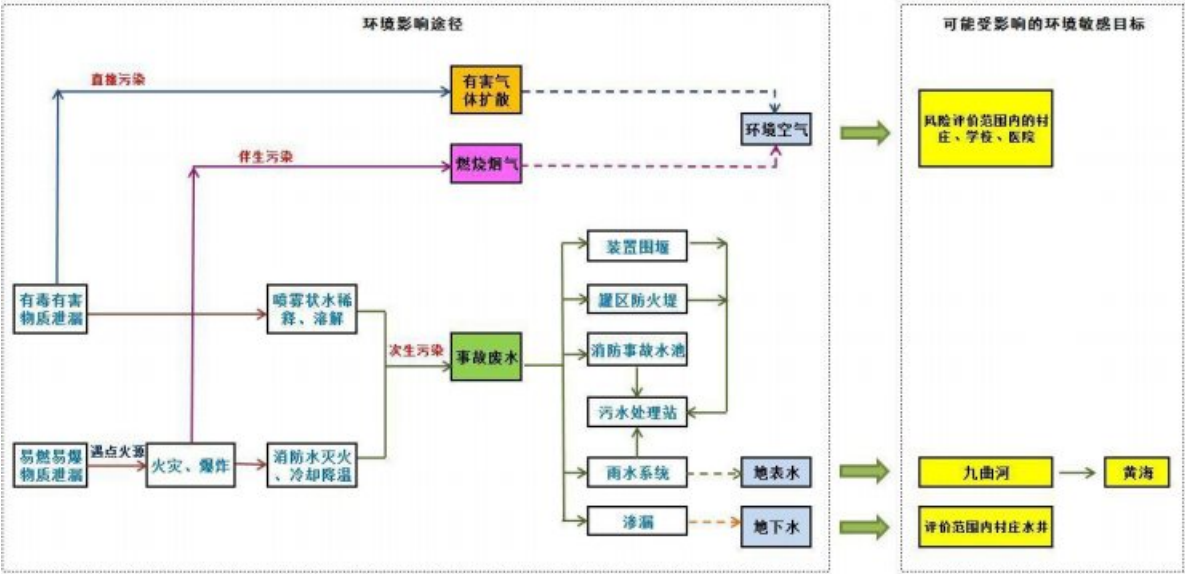


图 7.4-2 环境影响途径及可能受影响的环境敏感目标示意图

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		

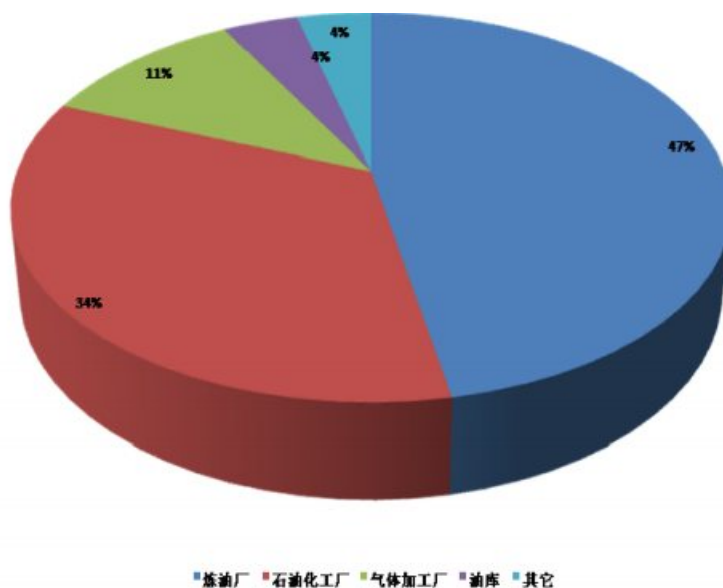


图 7.5-1 100 例重大灾害事故分布情况

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。储存装置一罐区重大事故的频率为 16.8%，较高；生产装置一加氢、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，用系统安全工程方法去分析，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原因，不利于从根本上杜绝事故的发生。

7.5.1.2 国内石油化工事故资料

(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
成品油储运	37.2	30.8	37.4	22.0	9.8		

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
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.	管线系统	合成气管线	合成气管线与设备连接处破裂，一氧化碳泄漏扩散至大气环境中。	CO	泄漏	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	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
		$5.00 \times 10^{-6}/a$

	储罐全破裂	
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	$5.00 \times 10^{-6}/m\ a$ $1.00 \times 10^{-6}/m\ a$
$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$2.00 \times 10^{-6}/m\ a$ $3.00 \times 10^{-7}/m\ a$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 全管径泄漏	$2.40 \times 10^{-6}/m\ a^*$ $1.00 \times 10^{-7}/m\ a$
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	合成气管线	CO	DN200	$2.40 \times 10^{-6}/m\ a$	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：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。本项目合成气管线泄漏时间假定为 10min。

7.5.3.2 泄漏源强计算

假定合成气管线断裂，泄漏时间 10 min。根据《建设项目环境风险评价技术导则》

(HJ 169-2018) 附录 F，计算泄漏速率 Q_G ：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma - 1}{\gamma + 1}}}$$

式中： Q_G —气体泄漏速率，kg/s；

P —容器压力，Pa；

C_d —气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

M —物质的摩尔质量，kg/mol；

R —气体常数，J/(mol K)；

T_G —气体温度，K；

A —裂口面积，m²；

Y —流出系数，对于临界流 $Y=1.0$ ；对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\gamma - 1)}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\gamma - 1} \right] \times \left[\frac{\gamma + 1}{2} \right]^{\frac{(\gamma + 1)}{(\gamma - 1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

表 7.5-1 合成气管线泄漏风险事故源强

事故源	泄漏物质	操作条件	泄漏时间	泄漏孔径	泄漏高度	泄漏速率 kg/s	事故工况
合成气管线	合成气	70℃ 3.5 MPa	10 min	20 mm	4 m	15.891	管径 10%破裂

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：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{2}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{2}} \times (\rho_{rel}-\rho_a)}{U_r^2 \rho_a}$$

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/m³)	排放方式	R_i	气体性质	筛选模型
最不利	合成气管线	1557	2076	1.5	60	1.252	瞬时排放	6.215>0.04	重质气体	SLAB
最常见	合成气管线	1557	903	3.45	60	1.252	瞬时排放	1.414>0.04	重质气体	SLAB

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/(°)	121.07077408	
	事故源纬度/(°)	37.68687262	
	事故源类型	合成气泄漏	
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	68
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	0.2	
	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)
CO	630-08-0	380	95

7.6.1.2 预测结果

(1) CO 扩散预测

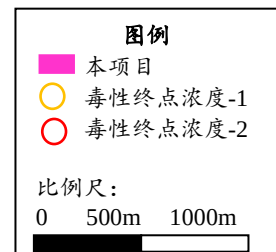
①最不利气象条件下预测结果

根据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 7.6-4 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	合成气管线破裂 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	管线	操作温度/℃	70	操作压力/MPa	3.5
危险物质	CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	20
泄漏速率/(kg/s)	15.891	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	9534.677
泄漏高度/m	4	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	2.52×10 ⁻³
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	456.023	6.527
		敏感目标名称	超标开始时间/s	超标持续时间/s	最大浓度/(mg/m ³)
		大季家	/	/	/
		小季家	/	/	/
		季翔花苑	/	/	/
		恒祥小区	/	/	/
		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	469.374	9.151
		敏感目标名称	超标开始时间/s	超标持续时间/s	最大浓度/(mg/m ³)
		大季家	/	/	/
		小季家	/	/	/
		季翔花苑	/	/	/
		恒祥小区	/	/	/

由预测结果可以看出，事故情形发生时，最不利气象条件下：到达大气毒性终点浓度-1的最远距离为 456.023m，不涉及敏感目标；到达大气毒性终点浓度-2的最远距离为 469.374m，不涉及敏感目标。



下风向不同距离处最大浓度

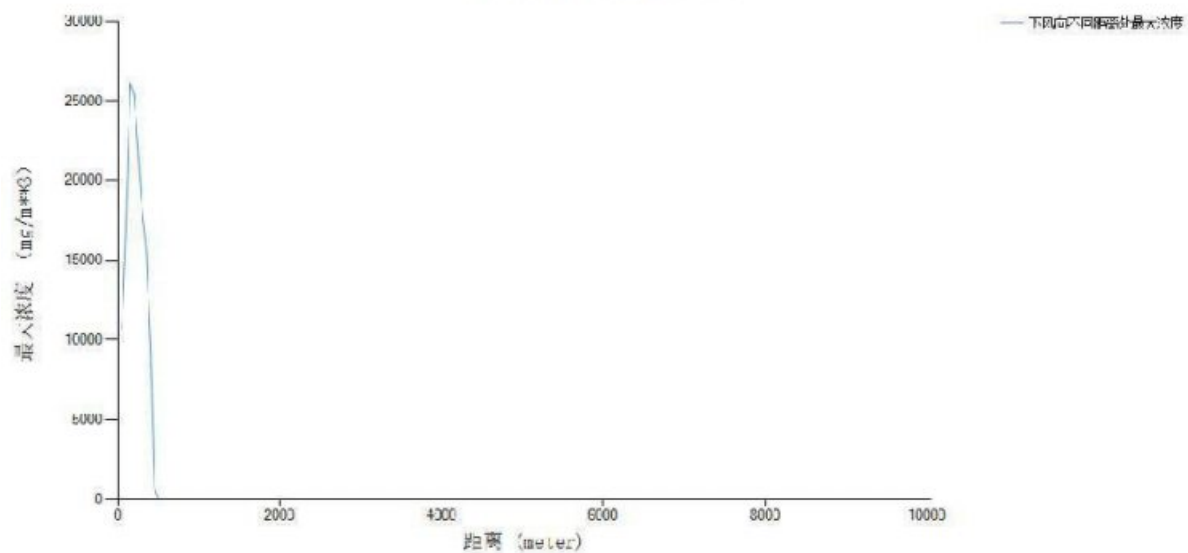


图 7.6-2 事故下风向不同距离处 CO 的最大浓度图(最不利气象条件)

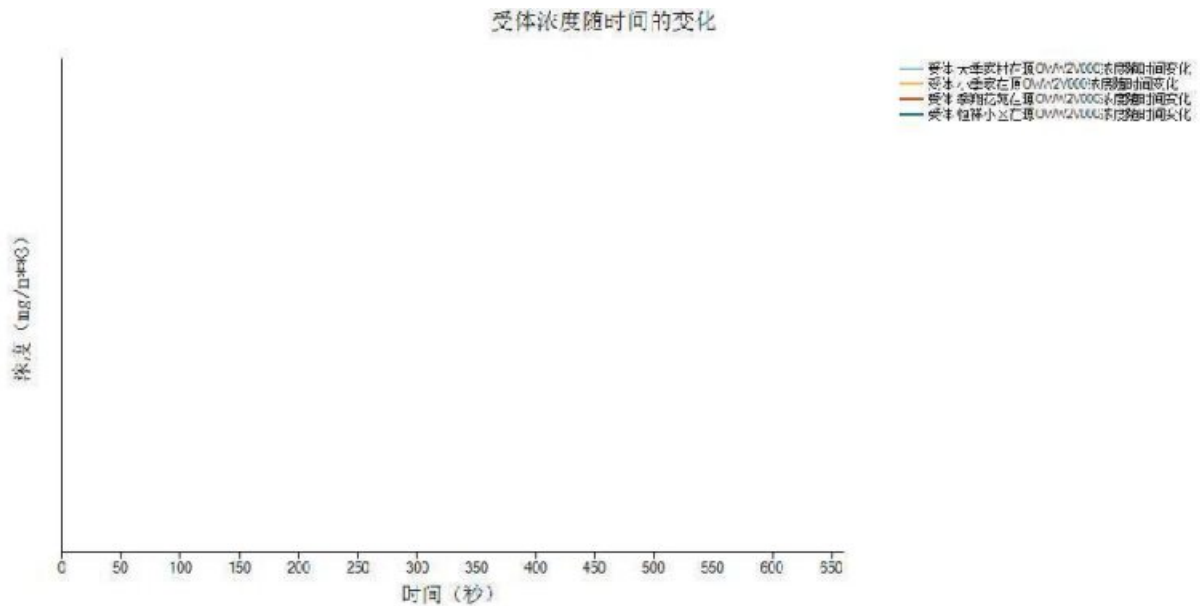


图 7.6-3 受体浓度随时间变化图(最不利气象条件)

②最常见气象条件下预测结果

根据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 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	合成气管线破裂 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	管线	操作温度/℃	70	操作压力/MPa	3.5
危险物质	CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	20
泄漏速率/(kg/s)	15.891	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	9534.677
泄漏高度/m	4	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	2.52×10 ⁻³
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	2132.453	9.022
		敏感目标名称	超标开始时间/s	超标持续时间/s	最大浓度/(mg/m ³)
		大季家	431~540	109	1015.178
		小季家	431~540	109	1015.178
		季翔花苑	496~540	44	996.753
		恒祥小区	496~540	44	996.753
		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	2141.857	9.022
		敏感目标名称	超标开始时间/s	超标持续时间/s	最大浓度/(mg/m ³)
		大季家	384~540	156	1015.178
		小季家	384~540	156	1015.178
		季翔花苑	456~540	84	996.753
		恒祥小区	456~540	84	996.753

由预测结果可以看出，事故情形发生时，最常见气象条件下：到达大气毒性终点浓度-1的最远距离为2132.453m，涉及大季家和季翔花苑等敏感目标；到达大气毒性终点浓度-2的最远距离为2141.857m，涉及大季家和季翔花苑等敏感目标。

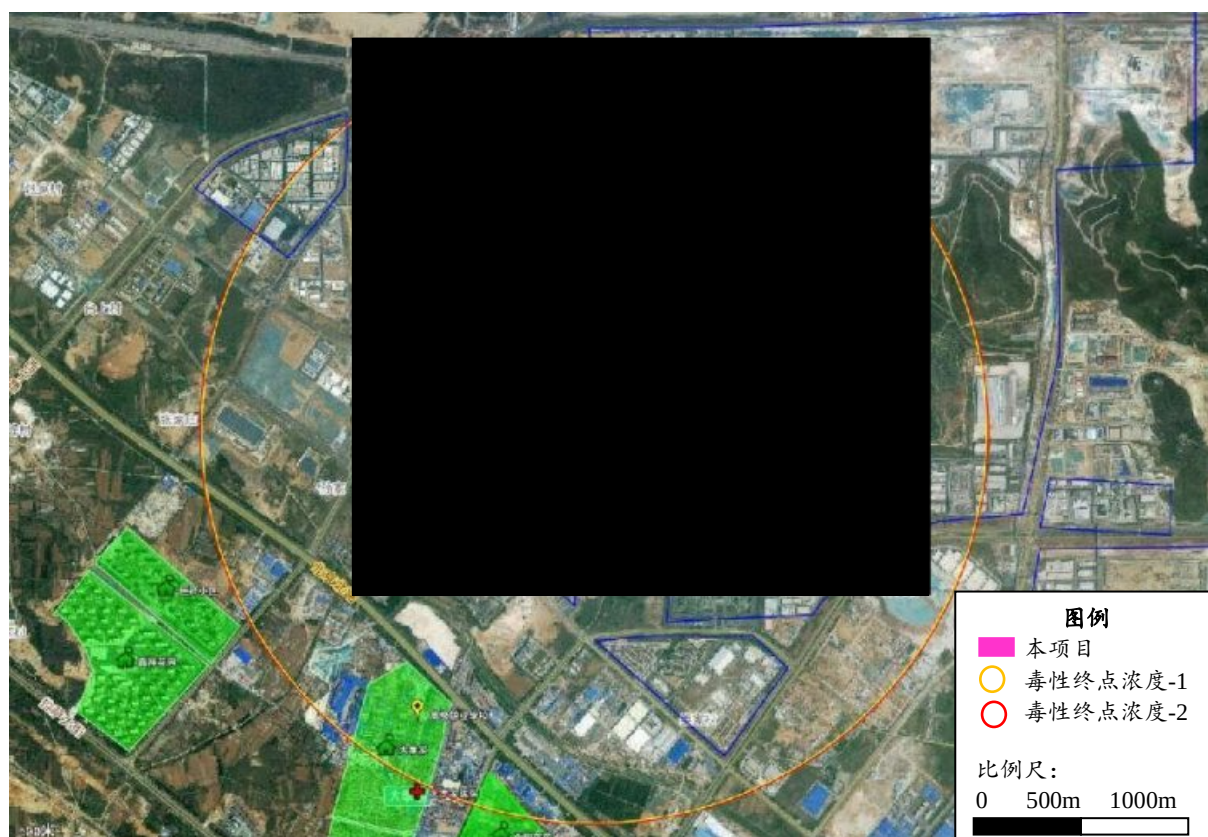


图 7.6-4 影响距离及敏感目标分布图(最常见气象条件)

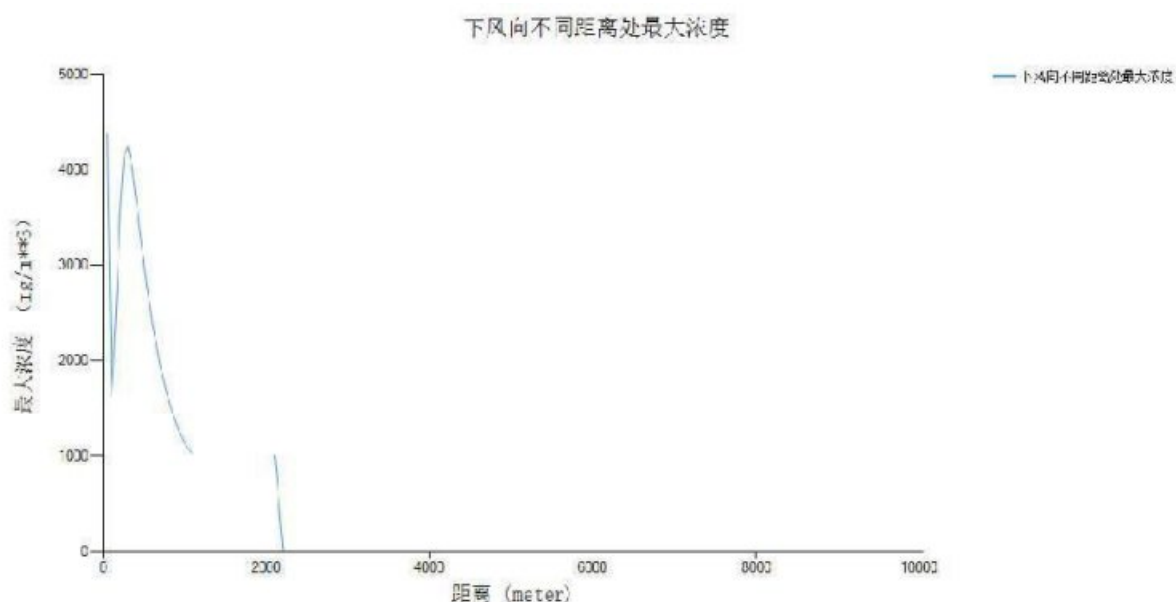


图 7.6-5 事故下风向不同距离处 CO 的最大浓度图(最常见气象条件)

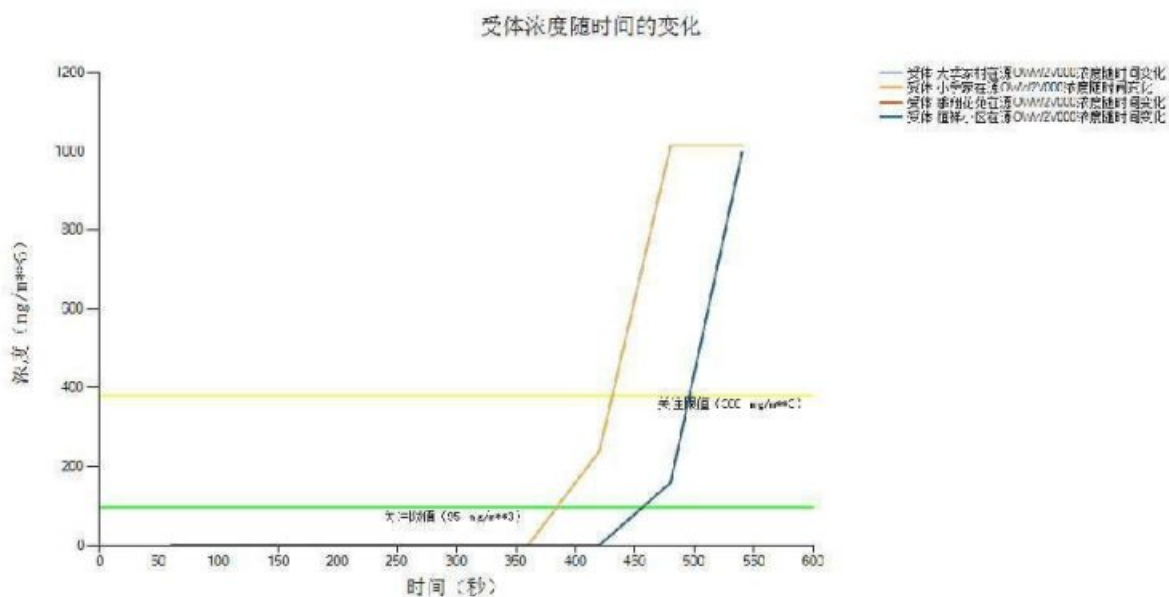


图 7.6-6 受体浓度随时间变化图(最常见气象条件)

7.6.1.3 应急疏散方案

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中 9.1.1.5：“大气毒性终点浓度值-1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会对损伤该个体采取有效防护措施的能力。”

本项目厂区事故情况下人员紧急撤离、疏散计划，按预测中最远影响范围设定为环境风险防范区。

7.6.2 水环境风险分析

7.6.2.1 项目排水系统

丁醇装置工艺废水送丙烯酸及酯装置 PCC 炉焚烧处理，扩能前后处理措施不变。

生活污水经管道收集进入万华环保科技西区污水处理站处理。

地面机泵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，扩能不增加废水量。

循环水排污水排入万华环保科技西区污水处理站处理。

雨排水系统划分为清浄（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。

清浄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。

丁醇设置 1 座初期污染雨水池，容积 297m³。初期雨水池设提升泵，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有限公司西区污水处理站处理。

7.6.2.2 事故废水收集系统

丁醇装置依托万华西区事故水池，该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。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有限公司西区污水处理站处理。

7.6.3 土壤、生态等环境风险分析

7.6.3.1 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。

7.6.3.2 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

本项目在现有丁醇装置内进行改造，不新增占地。丁醇装置位于万华烟台产业园西区东部，属于 PO/AE 一体化项目装置之一，与新戊二醇装置位于同一界区内。界区外，北侧为丙烷脱氢装置，东侧为石化公司控制室、维修车间、化验室及 PO/MTBE 装置，南侧为聚醚装置，西侧为丙烯酸及酯装置。界区内，丁醇装置位于西部，自北向南依次为装置区、罐区，新戊二醇装置位于东南部，变电所、冷冻水站位于东北部。

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

本项目位于在万华烟台工业园（西区），遵循“单元→厂区→园区/区域”的环境防控体系要求，建立事故废水防控系统。

在万华化学公司内部，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：

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 $\geq 150\text{mm}$ ，收集一般事故泄漏的物料，防止轻微事故泄漏时造成的污染水漫流。罐区设防火堤，防火堤的高度和容积须符合《石油化工企业设计防火标准（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，经收集后的初期雨水经泵限流提升至西区污水处理站处理。

③三级防控措施

万华烟台工业园内已建和在建共 3 座事故水池，分别为西区事故水池（已建）、东区事故水池（在建）、东区北事故水池（在建）。西区事故水池位于工业园西区偏北，有效容积 42000m^3 ；东区事故水池位于工业园东区偏南，有效容积 50000m^3 ；东区北事故水池位于工业园东区偏北，有效容积 7900m^3 。

本项目事故废水末端收集依托西区事故水池。事故水池与各装置的初期雨水池联通，在较大事故情况下，各装置初期雨水池充满后通过雨水管网排至事故水池暂存。事故结束后，经泵限流提升至西区污水处理站处理。

根据《烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书》（2020 年 11 月），园区拟在新建的园区污水处理厂旁边新建总容积为 80000m^3 事故水池，作为烟台工业园区的事故废水防控措施。目前园区事故水池及配套的事故水转输设施目前尚在规划中。

本项目事故废水三级防控体系见图 7.7-1。

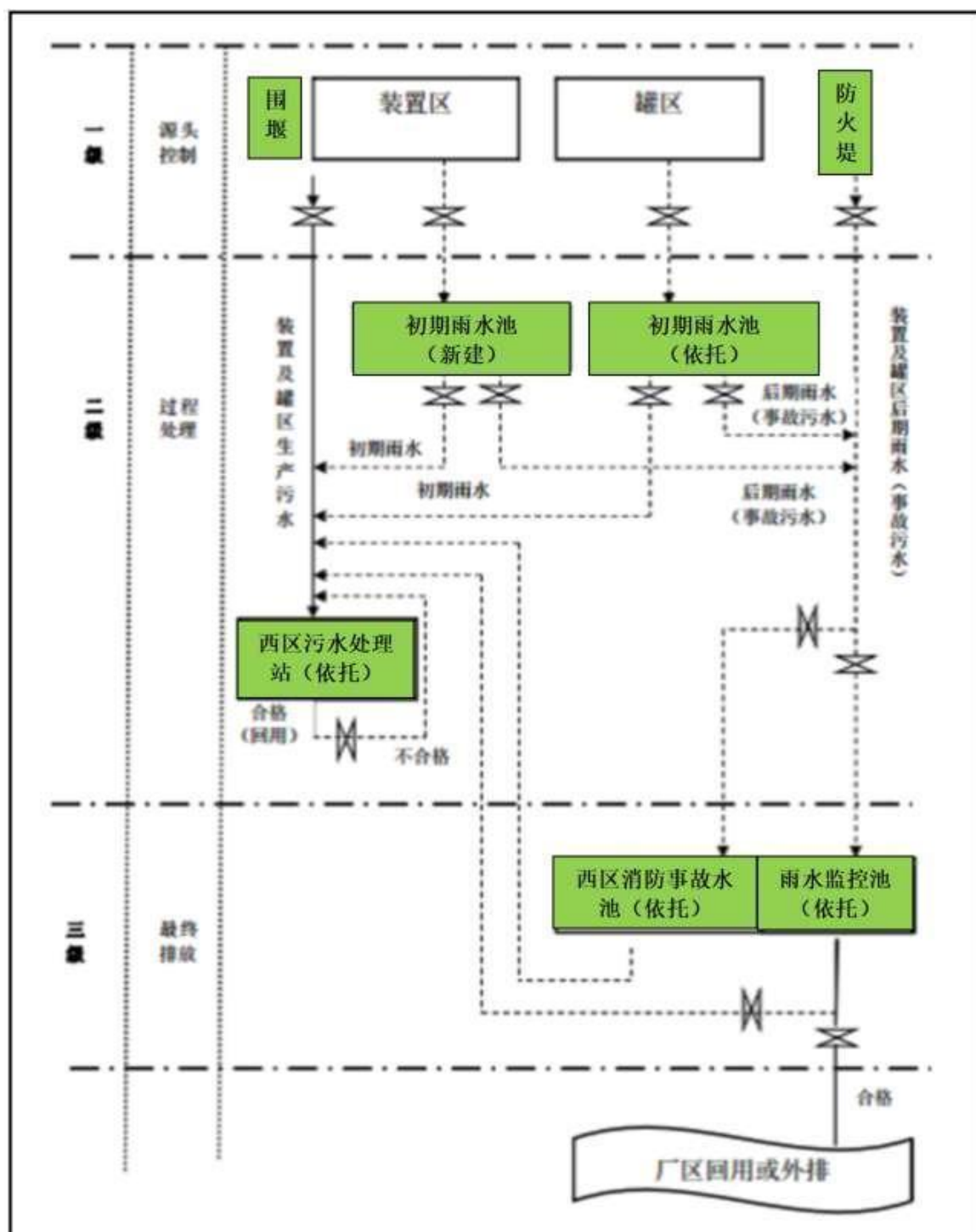


图 7.7-1 本项目事故废水三级防控体系示意图

(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：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

注：\$(V_1 + V_2 - V_3) \max\$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 \$V_1 + V_2 - V_3\$，取其中最大值。

\$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\$；

$$V_5 = 10qf$$

\$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\$；

\$n\$——年平均降雨日数，本项目取 \$86\$ 天；

表 7.7-1 消防用水计算取值表

序号	单元名称	供水强度 \$Q_{\text{消}}\$		消防历时 \$t_{\text{消}}\$	
		GB50160-2008 要求	本次取值	GB50160-2008 要求	本次取值
1	化工工艺装置	300~600L/s	600 L/s	不小于 3h	3h

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异构物塔，最大储存量为 \$1297m^3\$，即泄漏物料量 \$V_1=1297m^3\$。

b 消防水量 \$V_2\$

最大消防用水量按 600L/s 考虑。本次火灾延续供水时间取 3h。因此，事故时消防水量 $V_2=6480\text{ m}^3$

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 0 m^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 $f=1.2\text{ ha}$ 。

收集雨水量 $V_5=10\times608.2\div86\times1.2=85\text{ m}^3$ 。

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， 290 m^3	1297
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 250 L/s ，火灾延续时间 3h。	6480
V3	发生事故时可以传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 7.9 ha ，年平均降雨量取 608.2 mm ，年平均降雨日数取 86 天	85
V 总	/		7862

本项目依托的西区事故水池有效容积 42000 m^3 。通过查阅《万华化学集团股份有限公司聚氨酯产业链一体化-乙烯项目环境影响报告书》，最大事故水量为 17185.55 m^3 ，本项目最大事故水量 7862 m^3 。因此，西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 7.7-3 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

7.7.1.5 园区事故三级防控

根据《烟台化工产业园区扩区规划环境影响报告书》，在园区内设立“装置企业 园区”的三级防控体系，首先在各装置界区内采取有效的防范措施（包括防火堤、围堰及初期雨水收集池等），组成第一级防控体系；企业内部建设雨水监控池、事故水池及事故水收集系统，组成第二级防控体系；园区内雨水管网排放口、污水管网总排放口设置截止阀等应急截断设施，在园区污水处理厂处设置应急事故池，构成第三级防控体系。园区应急事故池收集超负荷污水，避免污水处理设施受到严重冲击，建议污水处理厂应急事故池容积设计总规模约 8 万立方米，可分期、分格建设。

园区计划先期建设一座约 26000m³的事故水池，目前该事故水池正在进行施工图设计。

7.7.1.6 园区雨水系统

根据《烟台化工产业园区扩区规划环境影响报告书》，区内的各企业均单独在各装置区设置初期雨水收集设施，收集的初期雨水与污水一并进入污水处理系统处理。后期清洁雨水经雨水管渠收集，监测达标后就近排放。

道路上雨水由地面径流的方式流至雨水收水井，通过收水井将雨水汇入雨水管（地块内雨水由管道收集后汇入市政路上的雨水管），再汇入道路下的雨水主干管经雨水泵站提升就近排入河道或自流排入附近水体。规划区用地势较平坦，雨水通过雨水排除管道收集后就近排放。

雨水干管绝大部分采用重力流管道，结合地面坡度沿道路敷设，局部采用压力流，雨水管道采用钢筋混凝土圆管。

万华化学对全厂雨水管网统一规划，设置雨水监控池，初期雨水经泵提升至污水处理站处理，后期雨水监控合格后进入园区雨水管网，由园区统一规划的雨排口排放。

园区雨水管网规划见下图。



图 7.7-2 园区雨水管网图

7.7.1.7 与园区/区域风险防控体系的衔接

本项目的环境风险防控体系与万华化学烟台生产基地环境风险防控系统应纳入烟台化工产业园及烟台经济技术开发区环境风险防控体系，其风险防控设施、管理应进行有效衔接。极端事故风险防控及应急处置应结合烟台化工产业园及烟台经济技术开发区环境风险防控体系统筹考虑，按分级响应要求及时启动环境风险防范措施，实现拟建项目与烟台化工产业园及烟台经济技术开发区环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

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7.7-4。

表 7.7-4 突发事故应急预案纲要一览表

序号	项目	内容及要求
1	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布
2	应急计划区	装置区、储罐区、邻区
3	应急组织	工厂：厂指挥部负责现场全面指挥；专业救援队伍负责事故控制、救援、善后处理；地区：地区指挥部负责工厂附近地区全面指挥、救援、管制、疏散；专业救援队伍负责对厂专业救援队伍的支援。
4	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
5	应急设施、设备与材料	生产装置及罐区：防火灾、爆炸事故应急设施、设备及材料，主要为消防器材；防有毒有害物质外溢、扩散，主要是抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、喷淋设备等
6	应急通讯、通知和交通	应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制，应急响应警报装置。
7	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
8	应急防范措施、清除泄漏措施	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应；清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备邻近区域：控制和清除污染措施及相应设备配备
9	应急状态终止与恢复措施方法和器材	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；临近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
12	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
13	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

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”。

7.7.3 厂际管线泄漏应急措施

万华烟台产业园内公共管廊管线泄漏等环境事件处置责任明确，生产基地制定区域责任管理制度，严格执行区域责任制，明确生产基地内公共管廊管线区域所属的责任装置/部门，发生突发环境事件时由各责任装置/部门启动相应的应急响应程序执行相应的应急处置方案。根据区域责任制及区域划分要求，生产基地内装置界区道路由所属装置负责，公共管廊亦根据区域划分要求确定责任装置/部门，各装置/部门根据实际情况制定并明确了生产基地公共管廊管线泄漏等环境事件应急处置措施。结论与建议

7.7.4 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：丙烯、丙烷、氢气、一氧化碳、正丁醛、异丁醛、正丁醇；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丙烯、氢气、一氧化碳。

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。

7.7.5 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。

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

事故情形发生时，最常见气象条件下：到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 2132.453m，涉及大季家和季翔花苑等敏感目标；到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 2141.857m，涉及大季家和季翔花苑等敏感目标。

7.7.6 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，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 297m³。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 42000m³ 消防事故池，避免对周边环境造成危害。

（3）企业环境应急预案要求

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。

7.7.7 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	丙烯	丙烷	丁醇	丁醛	一氧化碳	氢气		
		存在总量/t	27.64	9.13	252	3840.55	3.33	0.29		
	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>26122</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 ☐		
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>2132.453</u> m					
					大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>2141.857</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								
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 施工作业废气环境保护措施及可行性论证

施工期应满足根据《非道路移动机械污染防治技术政策》、《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》和《山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案》对非道路移动机械污染排放的要求：加强在用非道路移动机械的排放检测和维修。加强非道路移动机械的维修、保养，使其保持良好的技术状态。加强对非道路移动机械排放检测能力的建设；经检测排放不达标非道路移动机械，应强制进行维修、保养，保证非道路移动机械及其污染控制装置处于正常技术状态。非道路移动机械维修企业应配备必要的排放检测及诊断设备，确保维修后的非道路移动机械排放稳定达标，同时妥善保存维修记录。

根据类比调查，在一般的情况下，距离施工现场 150m 处 CO、氮氧化物及碳氢化合物等污染物的浓度均能满足《环境空气质量标准》（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。

8.1.1.2 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。

8.1.1.3 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。施工单位应按照《工业防护涂料中有害物质限量》（GB30981-2020）要求，水性涂料中 VOC 含量的限量值应符合标准中表 1 的要求，溶剂型涂料中 VOC 含量的限量值应符合标准中表 2 的要求，无溶剂涂料中 VOC 含量的限量值应符合标准中表 3 的要求，辐射固化涂料中 VOC 含量的限量值应符合标准中表 4 的要求，当涂料产品明示适用于多种用途时，应符合各要求中最严格的限量值要求。《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T 38597-2020）要求，水性涂料中 VOC 含量的限量值应符合标准中表 1 的要求，溶剂型涂料中 VOC 含量的限量值应符合标准中表 2 的要求，

无溶剂涂料中 VOC 含量的限量值应符合标准中表 3 的要求，辐射固化涂料中 VOC 含量的限量值应符合标准中表 4 的要求。提倡使用水性涂料。

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 50 人计，生活污水产生量按每人每天 180L 计，生活污水产生量约 9m³/d。其中主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮等，通过现有管网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或用于施工场地洒水除尘。

施工废水的环境保护措施目前较为成熟，在多数施工中采用较为广泛，措施合理可行。

8.1.3 施工期噪声环境保护措施及可行性论证

施工期的主要噪声源为各种施工机械所产生的噪声，噪声值相对较高，虽持续时间较短，但会对周围环境产生一定的影响，应加强管理措施，尽量减少噪声影响并按照当地主管部门的要求，履行施工登记和审批程序，并做好施工进度安排，并加强对施工人员的教育和提高，做到文明施工，将施工期间产生的噪声污染降低到最小程度。施工期采取的主要环境保护措施如下：

(1) 施工单位应当在开工前 15 日向当地主管部门申报本工程施工场所、期限、噪声值以及所采取的防治措施。

(2) 尽量采用低噪声设备，可固定的机械设备安置在施工场地临时房间内降低噪声；施工机械要注意保养、合理操作，尽量使机械噪声降低至最低水平。

(3) 严禁采用人工打桩、气打桩、搅拌混凝土、联络性鸣笛等施工方式。

(4) 合理制定施工计划，严格控制和管理产生噪声的设备使用时间，不得在夜间进行噪声污染的施工作业。确需夜间施工作业的，必须提前 3 日向所在地的主管部门提出申请，经审核批准后方可施工，并由施工单位公告当地居民。

(5) 针对运输车辆须规划好运输路线，限定运输时间、车速，降低运输过程中的噪声影响。

(6) 确因技术条件所限，不能通过治理消除环境噪声污染的，必须采取有效措施，把噪声污染减少到最低程度，并在施工现场所在地的主管部门监督下与受噪声污染的有关单位协商，达成一致后，方可施工。

施工过程中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。

施工过程中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 施工期土壤保护措施

本项目建设在万华烟台工业园厂区内，采取以下土壤保护措施：

(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) 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。

8.1.6 拆除活动保护措施

本次扩能涉及现有设备的拆除、更换，企业应注意采取如下环保措施：

(1) 拆除活动前，编制《企业拆除活动污染防治方案》《拆除活动环境应急预案》，防止对环境的影响。

(2) 重点防止拆除活动中的废水、固体废物，以及遗留物料和残留污染物污染土壤，拆除作业场所所有废料、杂物和垃圾放置在合适的容器中，以便最终作适当的处理。严禁擅自倾倒废料。

(3) 设备拆除过程中产生的废水主要为设备清洗水、车间地面冲洗水等，均应依托现有的污水管网纳入万华环保科技有限公司西区污水处理站处理达标后排放，不得未经处理外排。设备拆解、清洗、临时堆放区域应设置防雨、防渗、拦挡等隔离措施，防止污水外溢或渗漏。

(4) 设备拆除过程中产生的一般工业固体废物主要为设备、管道和钢构件等，应选择厂区内水泥硬化区域暂存后处置；产生的危险废物主要为设备内存在的物料、催化剂、废机油等，委托有资质单位妥善处置。

(5) 根据现场的情况和土壤、水、大气等污染防治的需要，及时完善和调整《污染防治方案》。

(6) 拆除活动结束后，组织编制《企业拆除活动环境保护工作总结报告》。

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

扩能后，丁醇装置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，冷却塔、循环水冷却系统释放，装置区设备动静密封点泄漏等。具体如下：

(1) 工艺废气、有机液体储存与调和挥发损失，采用管道收集，送 1#焚烧炉处理，焚烧烟气经 SCR 脱硝和布袋除尘后，通过一座 50m 高的排气筒排放。

(2) 冷却塔、循环水冷却系统释放的 VOCs 无组织排放。

(3) 装置区设备动静密封点泄漏的 VOCs 无组织排放。

8.2.1.1 1#焚烧炉

(1) 概况

1#焚烧炉属于万华环保科技有限公司，位于公用工程界区东南部，北临开放式地面火炬，西临废能锅炉，南临高位水池，占地面积 3200 m²。

1#焚烧炉主要通过高温燃烧方式处理 MDI 装置、气化装置、硝苯装置、**丁醇装置**、新戊二醇装置、TDI 装置、特种胺装置产生的废气及废液。

(2) 组成

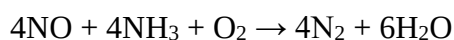
焚烧炉单元主要由 6 个废液储罐、1 个气液分离罐、1 个闪蒸罐、1 个凝液收集罐、1 台焚烧炉本体、1 台余热锅炉、1 套脱硝装置、1 台省煤器、11 台废液输送泵、1 台助燃风机、1 台稀释风机、1 台冷却风机、1 套除尘器，1 台烟气循环风机、2 台引风机、烟囱及其他附属设施组成。

（3）工艺原理

焚烧炉内的废气和废液在 1100℃ 的高温下被彻底氧化分解。焚烧炉的设计运行温度为 1100℃，停留时间保证不小于 2 秒，以确保所有的有害物质和有机成分被完全焚毁。采用 PDH 燃料气或 LPG 作为主燃料来确保炉内温度维持在设定值 1100℃。通过引风机的变频控制，可以确保焚烧炉始终在负压条件下运行，从而防止炉内的烟气泄漏，对环境造成影响。

在余热锅炉的预冷段、过热器和主蒸发段都分别设有蒸汽吹灰器，共设置 9 个吹扫点，定期开启吹灰，蒸汽吹扫时间为：7 分钟/次，蒸汽吹扫用量为：60kg/吹灰点/分钟，定期开启吹灰，保证系统的正常运行。

SCR 反应方程式如下：



为了防止烟气中氨含量超标，现氨气管线设置主旁路控制，当流量 < 15m³/h 时，选择旁路控制，并在 SCR 出口增加氨逃逸仪表，控制 < 2.5ppm。

为防止二噁英的生成，1#焚烧炉只焚烧不含氯的废液和废气。

（4）工艺流程

1#焚烧炉为万华工业园配套的焚烧装置，在设计时均已考虑各股废气、废液的相关参数，入炉物料相对稳定。上游废气经管道输送至燃烧器阀组处，废气阀组设置 2 台 5 级密封远控开关阀、设置 1 台流量调节阀，DCS 设定流量后投自动控制流量调节阀；废液经泵提压输送至燃烧器阀组处，废液阀组设置 1 台远控开关阀、设置 1 台流量调节阀，DCS 设定流量后投自动控制流量调节阀。1#焚烧炉通过调节阀合理配置废气、废液的入炉量，确保入炉物料热值的稳定（1#焚烧炉燃烧器最大热功率 50MW）。

送入焚烧炉内的废气和废液在 1100℃ 的高温下彻底氧化分解。焚烧炉的设计运行温度为 1100℃，停留时间保证不小于 2 秒，以确保所有的有害物质和有机成分被完全焚毁。

焚烧炉装置共配置六台风机，包括一台烟气循环风机、一台助燃风机、一台冷却风机、一台稀释风机和两台引风机。

烟气循环：烟气循环风机的控制采用定比例控制，通过一台烟气循环风机固定将烟气总量的 30% 回流至焚烧炉。

- ①采用烟气循环回流可控制炉膛氧含量不超过 10%；
- ②采用烟气循环回流可大幅度减少 NO_x 在炉膛内的产生量；
- ③利用净化和冷却过的烟气控制炉膛温度不超过设计温度 1300℃；

助燃风机及冷却风机：提供废液和废气燃烧所需的空气和炉膛冷却风风量，保证废液和废气燃烧完全。

引风机的变频控制：使焚烧炉始终在负压条件（ $-1\sim-0.05\text{KPa}$ ，具体运行负压视工况有改动）下运行，防止炉内的烟气泄漏对环境造成影响。

为了达到节能目的，引风机及助燃空气风机、冷却风机都采用变频控制。

焚烧炉出来的高温烟气将进入一台余热锅炉，该余热锅炉采用水管型式，锅炉顶部配置的汽包在断水情况下，保证液位满足3分钟的消耗，在紧急情况下，锅炉水管不被烧坏。

过热器分两段：高温过热器和低温过热器，过热器将设置在余热锅炉的前端。为了防止在高温条件下过热器被烧坏，系统在过热器的前部设有锅炉预冷段。 1100°C 的高温烟气先经过预冷段，烟气将被降温至 940°C 左右，然后经过过热器将饱和蒸汽加热到过热蒸汽。

余热锅炉的主蒸发段设置在过热器的后面，主蒸发段采用鳍片管形式，提高换热效率。烟气在流经主蒸发段后温度将被降温至 350°C 左右。

过热器出来的过热蒸汽温度为 450°C 左右，该蒸汽温度将通过设置在高、低温过热器之间的喷水减温器进行调节，并且在余热锅炉的预冷段、过热器和主蒸发段都分别设有蒸汽吹灰器，定期开启清灰，保证系统的正常运行。

余热锅炉出来的烟气将进入脱硝单元进行脱硝。脱硝单元采用喷氨催化还原法，简称SCR。烟气在进入SCR后先流经一个静态混合器。氨气作为还原反应介质将被喷到静态混合器的上游，然后与烟气混合后在催化剂的作用下反应生成无害的 N_2 。因为氨气是可燃气体，为了防止氨气在烟道内发生爆炸，系统安装有一台稀释风机将氨气稀释到爆炸极限以下，并在氨气管路上配备 N_2 吹扫管线，在停车时使用手动控制的方式进行吹扫。

为了充分利用烟气余热，在SCR的后面安装有一台省煤器，用于加热锅炉给水。锅炉给水在省煤器中将被加热到约 250°C ，然后送入锅炉汽包。一方面降低了热量损失，另一方面节约了燃料。烟气在通过省煤器后的温度将被降到 160°C 左右，通过布袋除尘器，将烟尘颗粒过滤到滤袋上，然后通过引风机送入烟囱，净化后的烟气通过一根50米的自立式烟囱排入大气。

焚烧炉工艺流程见下图。

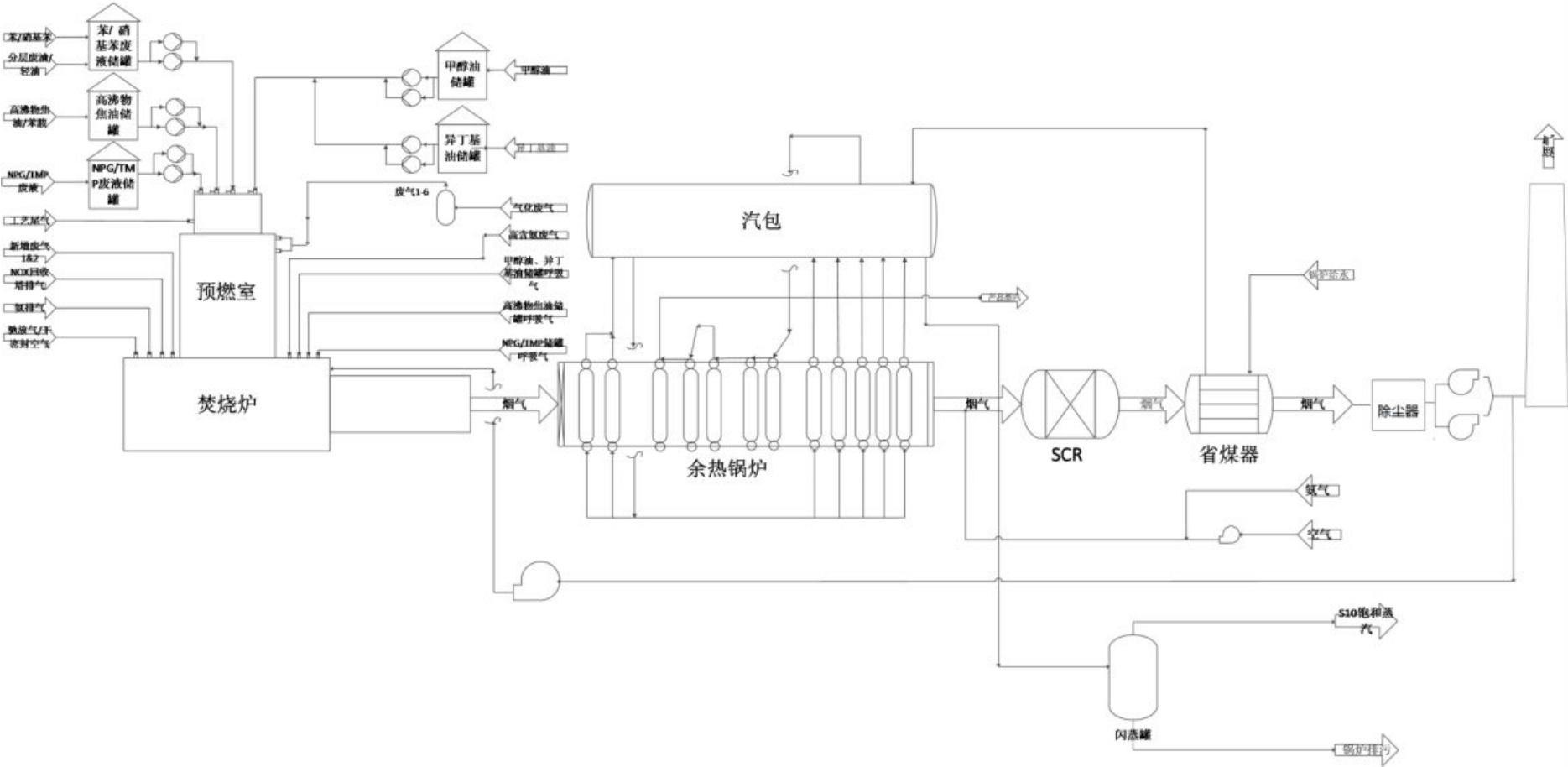


图 8.2-1 1#焚烧炉流程简图

(5) 达标排放分析

本次评价收集排污许可执行报告及自行监测中 1#焚烧炉排放口监测数据，结果表明焚烧炉烟气中各项污染物均满足相关污染物排放标准，可以稳定达标排放。

表 8.2-1 1#焚烧炉烟气达标分析

污染物	排放浓度 mg/Nm ³	标准限值 mg/Nm ³	备注
SO ₂	未检出	50	达标
NO _x	25~41	100	达标
颗粒物	1.2~1.7	10	达标
VOCs（以 NMHC 表征）	0.43~2.54	60	达标
CO	未检出	100	达标
二噁英类	0.039ng-TEQ/m ³	0.50ng-TEQ/m ³	达标
氨	0.0456~0.132 kg/h	75kg/h	达标

(6) 依托可行性分析

扩能前后，本项目工艺废气处置措施不变，依托 1#焚烧炉处理。扩能前，工艺废气产生量 1456kg/h，扩能后，工艺废气产生量 1055kg/h，废气量减少，因此依托是可行的。

8.2.1.2 无组织废气污染控制措施

建设单位通过严格操作程序、加强对设备、管线的维护等方式减少无组织废气的排放，符合《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）、《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）等相关文件要求。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) 根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）要求，挥发性有机液体储罐采用内浮顶罐，呼吸废气通过管线收集引至 1#焚烧炉处理。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 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。

(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

扩能后，丁醇装置产生的废水包括工艺废水、生活污水、地面机泵冲洗废水、循环水排污水，其中工艺废水送丙烯酸装置 PCC 炉处理焚烧处理，生活污水、地面机泵冲洗废水、循环水排污水排入西区污水处理站综合废水处理装置。

8.2.2.1 PCC 炉

(1) 概况

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

PCC 炉主要通过高温燃烧方式处理 PO 装置、丁醇装置、新戊二醇装置、丙烯酸装置产生的废气、废水及废液。

(2) 装置组成

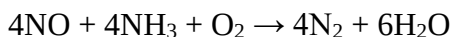
焚烧炉单元主要由焚烧炉本体、余热锅炉、省煤器、助燃风机、调节风机、除尘器、引风机、烟囱及其他附属设施组成。

(3) 工艺原理

焚烧炉内的废气和废液在 1100℃ 的高温下被彻底氧化分解。焚烧炉的设计运行温度为 1100℃，停留时间保证不小于 2 秒，以确保所有的有害物质和有机成分被完全焚毁。采用丙烷气或天然气作为主燃料来确保炉内温度维持在设定值 1100℃。通过引风机的变频控制，可以确保焚烧炉始终在负压条件下运行，从而防止炉内的烟气泄漏，对环境造成影响。

在余热锅炉的预冷段、过热器和主蒸发段都分别设有蒸汽吹灰器，共设置 14 个吹扫点，定期开启吹灰，蒸汽吹扫时间为：25 分钟/次，蒸汽吹扫用量为：60kg/吹灰点/分钟，定期开启吹灰，保证系统的正常运行。

SNCR 反应方程式如下：



为了防止烟气中颗粒物超标，设置布袋除尘器保证除尘器出口颗粒物浓度；为防止 SO₂ 生成，焚烧炉进料中不能含有 S 元素；为防止二噁英的生成，PCC 炉只焚烧不含氯的废液和废气。

(4) 工艺流程

PCC 炉为石化公司配套的焚烧装置，在设计时均已考虑各股废气、废水、废液的相关参数，入炉物料相对稳定。送入焚烧炉内的废气、废水和废液在 1100℃ 的高温下彻底氧化分解。焚烧炉的设计运行温度为 1100℃，停留时间保证不小于 2 秒，以确保所有的

有害物质和有机成分被完全焚毁。

为保证氮氧化物排放达标，在焚烧设计中采用分段供辅助燃料气，先向焚烧炉输送一定量的辅助燃料，第二股燃料喷射到焚烧炉下段的燃料气火焰中，以降低氮氧化物排放和减少燃料成本。

焚烧炉装置共配置包括助燃风机、调节风机和引风机。

助燃风机：提供废液和废气燃烧所需的空气和炉膛冷却风风量，保证废液和废气燃烧完全；调节风机：提供调节段降温冷量，将炉内产生的熔融盐冷凝下来；为了达到节能目的，引风机及助燃空气风机、调节风机都采用变频控制。

焚烧炉出来的高温烟气将进入一台余热锅炉，该余热锅炉采用水管型式，锅炉顶部配置的汽包在断水情况下，保证液位满足3分钟的消耗，在紧急情况下，锅炉水管不被烧坏。

烟气在进入余热锅炉之前将进入脱硝段进行脱硝。脱硝段采用SNCR法。通过在焚烧炉900℃段喷入氨水，作为还原剂在烟气中与氮氧化物混合反应，生成无害的 N_2 。

余热锅炉的主蒸发段设置在锅炉蒸发器的后端，主蒸发段采用翅片管形式，提高换热效率。烟气在流经主蒸发段后温度将被降温至350℃左右。

蒸发器出来的饱和蒸汽温度为210℃左右，并且在余热锅炉的空气冷却器段、主蒸发段都分别设有蒸汽吹灰器，定期开启清灰，保证系统的正常运行。

为了充分利用烟气余热，在蒸发器的后面安装有一台省煤器，用于加热锅炉给水。锅炉给水在省煤器中将被加热到约180℃，然后送入锅炉汽包。一方面降低了热量损失，另一方面节约了燃料。烟气在通过省煤器后的温度将被降到200℃左右，通过布袋除尘器，将烟尘颗粒过滤到滤袋上，然后通过引风机送入烟囱，净化后的烟气通过一根50米的自立式烟囱排入大气。



图 8.2-2 PCC 炉流程示意图

（5）达标排放分析

本次评价收集排污许可执行报告及自行监测中 PCC 炉排放口监测数据，结果表明焚烧炉烟气中各项污染物均满足相关污染物排放标准，可以稳定达标排放。

表 8.2-2 PCC 炉烟气达标分析

污染物	排放浓度 mg/Nm ³	标准限值 mg/Nm ³	备注
SO ₂	未检出	50	达标
NO _x	40~52	100	达标
颗粒物	1.8~4.5	10	达标
VOCs（以 NMHC 表征）	1.44~56.0	60	达标
CO	未检出~45	100	达标
二噁英类	0.026ng-TEQ/m ³	0.50ng-TEQ/m ³	达标

（6）依托可行性分析

扩能前后，本项目工艺废水处置措施不变，依托 PCC 炉处理。

8.2.2.2 西区污水处理站

丁醇装置废水依托万华环保科技有限公司西区污水处理站进一步处理，生活污水、地面机泵冲洗废水、循环水排污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。

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、废盐水处理罐区及臭气处理系统。万华烟台工业园废水经西区污水处理站处理后，部分回用，剩余部分经处理达到直排标准后，与废盐水处理罐区出水直接依托新城污水处理厂排海管线深海排放。

为确保废水稳定达标排放，万华烟台工业园将新城污水处理厂作为备用处理去向。因此，为使新城污水处理厂处理工艺适应万华烟台工业园废水污染物种类，万华环保科技有限公司西区污水处理站出水少量排入新城污水处理厂，经进一步处理后深海排放。

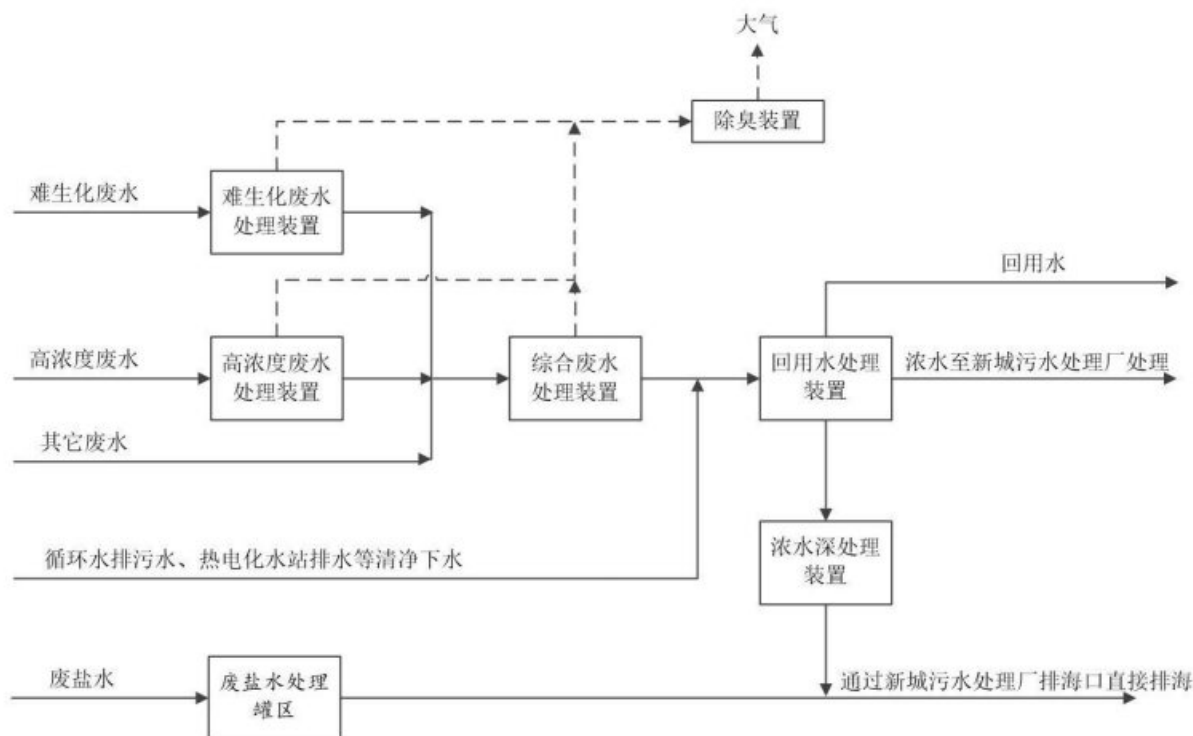


图 8.2-3 西区污水处理站工艺流程示意图

(1) 工艺流程简述

①难生化废水处理装置

难生化废水包括

。废水中主要污染物为：氨氮、硝基酚、苯胺、苯、硝基苯、氯苯、甲醛、THF、三甲基环己醇、丙酮等。废水种类多，成分复杂，可生化性差，生物致毒性大，处理难度大。

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

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

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

3T-AF 池出水自流进入固定化高效微生物曝气滤池（3T-BAF 池）。3T-BAF 池通过

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

表 8.2-3 西区难生化废水处理装置设计进出水水质表

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

②高浓度废水处理装置

园区高浓度废水包括：

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

a pH 调节系统

园区高浓度废水通过机械格栅渠进入调节池 A，经调节池 A 混合水质后进入中和池 A，在中和池 A 中进行 pH 调节，然后进入反应池 A，在反应池 A 中进行 pH 监测。中和池 A 设置了桨式搅拌机，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。

b 催化氧化预处理系统

当生产装置来水不正常时，废水进入缓冲池后，提升至 UVF 反应器。加入双氧水和硫酸亚铁后，不仅能够去除大部分的甲醛类物质，而且能够分解部分有机物。经高效催化氧化反应器和反应池之后的废水经过处理之后的废水形成的络合铁盐絮凝剂和 PAM 絮凝剂的絮凝作用，形成絮状沉淀，自流进入沉淀池，经过沉淀池沉淀后进入中间

水池，中间水池的废水提升至调节池，与其他废水一起混合，调节 pH 后提升至配水井。沉淀池中的污泥在污泥池中集中，排到污泥浓缩系统进行脱水处理，干泥饼外运。

c 厌氧处理系统

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

高负荷厌氧 EGSB 反应器（MQIC 反应器）的进水由反应器底部的布水系统分配进入膨胀床室，与厌氧颗粒污泥均匀混合，大部分有机物在这里被转化成沼气，产生的沼气被第一级三相分离器收集。沼气将沿着上升管上升，沼气上升的同时把颗粒污泥膨胀床反应室的混合液提升至反应器顶部的气液分离器。被分离出的沼气从气液分离器顶部的导管排走，分离出的污水混合液沿着下降管返回到膨胀床室的底部，并与底部的颗粒污泥和进水充分混合，实现了混合液的内部循环。内循环的结果使膨胀床室不仅有很高的生物量，很长的污泥龄，并具有很大的升流速度，使该室内的颗粒污泥完全达到流化状态，有很高的传质速率，使生化反应速率提高。在厌氧反应器运行过程中，DCS 控制系统对进水量、回流量、温度、pH、沼气产量等进行监控。

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

表 8.2-4 西区高浓度废水处理装置设计进出水水质表

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

③综合废水处理装置

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

统以及含硫废水处理系统。

a 物化预处理系统

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

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

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

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

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

b 生化处理系统

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

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

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

废水经过兼氧微生物和好氧微生物的代谢作用，通过反硝化菌将废水中的硝酸盐氮和亚硝酸盐氮转化成氮气逸出、通过硝化菌将废水中的氨氮转化成硝酸盐氮和亚硝酸盐氮，通过微生物的生命活动将有机物降解成 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。

c 含硫废水处理系统

含硫废水单独在含硫废水收集池中收集，由含硫废水收集池提升泵提升至含硫废水反应池，通过在反应池中投加氯化铁（ FeCl_3 ），生成硫化铁沉淀。在含硫废水沉淀池中进行固液分离，污泥进如含硫污泥池中，由含硫污泥输送泵泵送至板框压滤机进行脱水处理，上清液排到回用水系统中的 RO 浓水池中。

表 8.2-5 西区综合废水处理装置设计进出水水质表

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	CODcr	mg/L	≤ 1500	≤ 120
2	BOD5	mg/L	≤ 350	≤ 100
3	pH	-	6~9	6~9
4	悬浮物	mg/L	≤ 500	≤ 100
5	氨氮	mg/L	≤ 300	≤ 10
6	硫化物	mg/L	≤ 20	≤ 1.0
7	甲醛等醛类	mg/L	≤ 15	≤ 2.0
8	总油、脂	mg/L	≤ 10	≤ 5
9	电导率	$\mu\text{s}/\text{cm}$	≤ 8000	≤ 4000
10	总硬度（以碳酸钙计）	mg/L	≤ 600	≤ 200
11	氯离子	mg/L	≤ 20000	≤ 200
12	硫酸根	mg/L	≤ 1000	≤ 400
13	硅酸盐（以二氧化硅计）	mg/L	≤ 80	≤ 20

④回用水处理装置工艺流程

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

a 清净下水处理工艺

项目中的循环水排污水和各股清净下水排至清净下水池，经泵提升后送入澄清池。澄清池内设混凝剂、助凝剂加药点，经加药混凝沉淀后，上清液自流进入超滤给水池，沉淀下来的污泥由泵送至污泥浓缩池。超滤给水池的水经泵提升后进入多介质过滤器，在进过滤器前投加 PAC 絮凝剂和 NaClO ，除去废水中的颗粒、胶体等杂质。多介质过滤器产水靠余压直接通过自清洗过滤器去除 $100\mu\text{m}$ 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。

b MBR 装置出水处理工艺

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

c 反渗透装置

反渗透进水设置 $5\mu\text{m}$ 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 NaHSO_3 还原水中游离氯，并间断投加非氧化性杀菌剂以防止细菌生长。保安过滤器出水经高压泵提升进入反渗透膜组件，在压力作用下，大部分水分子和微量其它离子透过反渗透膜，经收集脱碳后成为产品水，通过产水管道进入回用水池，再通过回用水泵输送至生产系统各用水点。

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

表 8.2-6 西区回用水处理装置设计进出水水质表

序号	主要污染物	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	pH	mg/L	6~9	6~9
2	浊度	mg/L	≤30	≤0.2
3	Ca ²⁺	-	≤500	≤150
4	总铁	mg/L	≤120	≤0.3
5	Mg ²⁺	mg/L	≤80	≤20
6	Na ⁺	mg/L	≤2000	≤500
7	Cl ⁻	mg/L	≤1500	≤400
8	NO ₃ ⁻	mg/L	≤400	≤300
9	SO ₄ ²⁻	mg/L	≤2000	≤800
10	二氧化硅	mg/L	≤60	≤35
11	Ba ²⁺	mg/L	≤0.60	≤0.30
12	Sr ²⁺	mg/L	≤4.00	≤2.00
13	NH ₃ -N	mg/L	≤6	≤0.5
14	Al ³⁺	mg/L	≤10	≤2
15	总硬度 以 CaCO ₃ 计	mg/L	≤400	≤250
16	COD	mg/L	≤300	≤50
17	电导率	us/cm	≤8500	≤1000

⑤浓水深处理装置

浓水深处理单元采用“高密度沉淀+两级 BIOFOR DN 反硝化+臭氧氧化+Flopac 生物滤池+AOP 接触氧化”工艺流程。反硝化滤池反冲洗废水、Flopac 生物滤池的反洗废水排入反洗废水池，再通过提升泵提升至 GreenDAF BWW 高速气浮池，去除反洗废水中的悬浮物后，清净废水回到主工艺流程的营养物投加池 I，进行循环处理。

a 高密度沉淀

高密度沉淀池具有混凝絮凝、沉淀澄清、污泥浓缩三种功能，采用高密度沉淀池进行深度物化处理，去除总磷，去除一部分硬度、COD、TOC，降低后续处理单元污染物负荷。

b Biofor DN 反硝化

Biofor DN 反硝化系统设计去除污水中总氮。在缺氧的情况下，存在于活性污泥中的异养菌将硝酸盐（NO₃⁻）作为电子受体进行氧化，将硝酸盐还原为氮气，反硝化反应的微生物是兼性异养微生物，为了使反硝化反应以最大速率进行，必须保证充足的可生物降解有机物的存在。由于进入 Biofor DN 反硝化生物滤池的可被利用的有机物不能满足反硝化菌的生长要求，需要补充外加碳源。

反硝化是个产生碱度的过程，因此反应过程需要外加酸以保证反硝化适宜的 pH 值。

c 臭氧氧化

臭氧氧化系统将部分不可生化 COD 转变为可生化的 COD，提高废水的 B/C 比，同时降低 COD 总量。

在臭氧接触池，通过臭氧扩散器使臭氧气体被分成无数微小的气泡，实现臭氧从气相向液相进行质量传递的过程，在接触池后的反应室内，提供了必需的反应时间，使溶解的臭氧有充足时间进行反应。

d Flopac 生物滤池

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

e AOP 接触氧化

AOP 接触氧化系统设计能力 480×2m³/h，通过对浓盐水进行的试验结果显示，纯臭氧+生化的工艺后仍含有一定量的难生化降解有机物，无法实现 COD 或 TOC 出水满足排放标准，采用比臭氧氧化能力更高的·OH 自由基能够实现难降解有机物的充分氧化，保证出水达标。基于试验结果，后臭氧接触工艺增加双氧水催化氧化，提高降解效率，同时降低运行成本。

表 8.2-7 西区浓水深处处理装置设计进出水水质表

序号	项目	单位	设计进水浓度	设计出水浓度
1	COD	mg/L	≤260	≤50
2	TOC	mg/L	≤100	≤20
3	BOD ₅	mg/L	≤10	≤10
4	悬浮物	mg/L	≤200	≤10
5	NH ₃ -N	mg/L	≤5	≤5
6	TN	mg/L	≤150	≤15
7	TP	mg/L	≤10	≤0.5
8	pH	/	7~9	6~9

⑥废盐水处理罐区

设置盐水罐和中和槽，主要用于收集厂内各装置的无机废盐水，废水经中和处理达到《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB 37/3416.5-2018）二级标准，《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571—2015）表 1 直接排放标准以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准要求，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。

（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》（GB31571—2015）表 1 直接排放标准以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918—2002 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

扩能前，

其他废水产生量不增加，可见西区污水处理站现有处理能力能够接纳丁醇装置废水。

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 (m³/h)	现有项目废水量 (m³/h)	在建项目废水量 (m³/h)	处理余量 (m³/h)	扩能增加废水量 (m³/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	1					依托可行
4.	回用水处理装置	2					
5.	浓水深处理装置						

丁醇装置废水水质与西区污水处理站综合废水处理装置对水质要求对比分析见下表，可见丁醇装置废水水质满足进水水质要求。

表 8.2-9 丁醇装置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.	丁醇装置废水	COD	<200	综合废水处理装置	≤1500	满足要求
2.		氨氮	<25		≤300	满足要求
3.		SS	<100		≤500	满足要求

综上所述，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 现有地下水污染防治措施

根据《万华化学集团股份有限公司环氧丙烷及丙烯酸酯一体化项目（一期）竣工环境保护验收监测报告》，丁醇装置地下水保护与污染防治方面已采取以下防治措施：

（1）源头控制措施

对场区中有可能发生污废水泄露的地方，例如生产装置、事故水池、污水收集池以及各污水管道等地点要经常巡查，杜绝“跑、冒、滴、漏”等事故的发生，在工程建设时要进行了严格的防渗处理，从源头上防止污水进入地下水含水层之中。

（2）分区防治措施

工程依据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，结合地下水环境影响评价结果和拟建工程总平面布置情况，按《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），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。

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

装置（单元、设施）名称	污染防治区域及部位	污染防治分区
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
公用工程区		
变配电所、控制室	/	非污染防治区
机柜间	/	非污染防治区

（3）建立完善的地下水环境监测系统

为及时发现对地下水的污染，按照导则要求设置地下水环境监测管理系统，根据场区水文地质条件以及本项目的工程布置，结合地下水整体由东南向西北的流向，布设地下水环境监测井，定期监测常规污染物及本项目特征污染物等。

（4）应急响应

为有效防范突发环境事件的发生，及时、合理处置可能发生的各类重大、特大环境污染事故，保障生产、生活正常运行，依据《中华人民共和国环境保护法》的规定，特制定场区环境监测方案。采用“预防为主、以人为本”的原则，建立公司级环境保护系统防范有力、指挥有序、快速高效和统一协调的突发环境事件应急处置体系。依据国家、行业相关标准，优行污染物优先监测，全面规划、合理布局等。

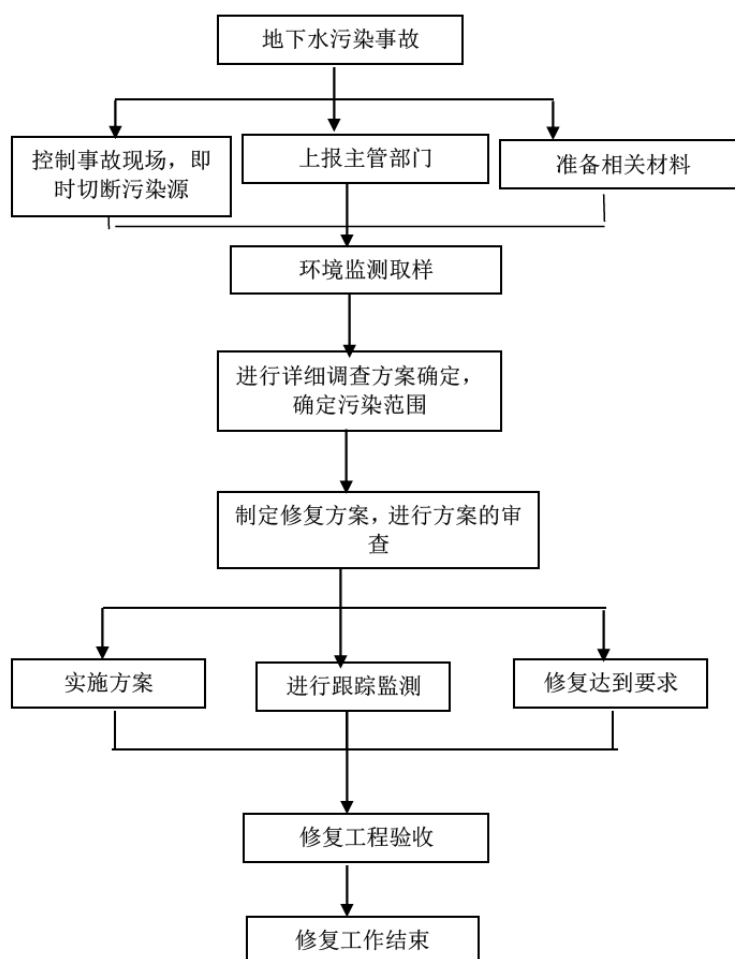


图 8.2-4 地下水污染应急响应程序框图

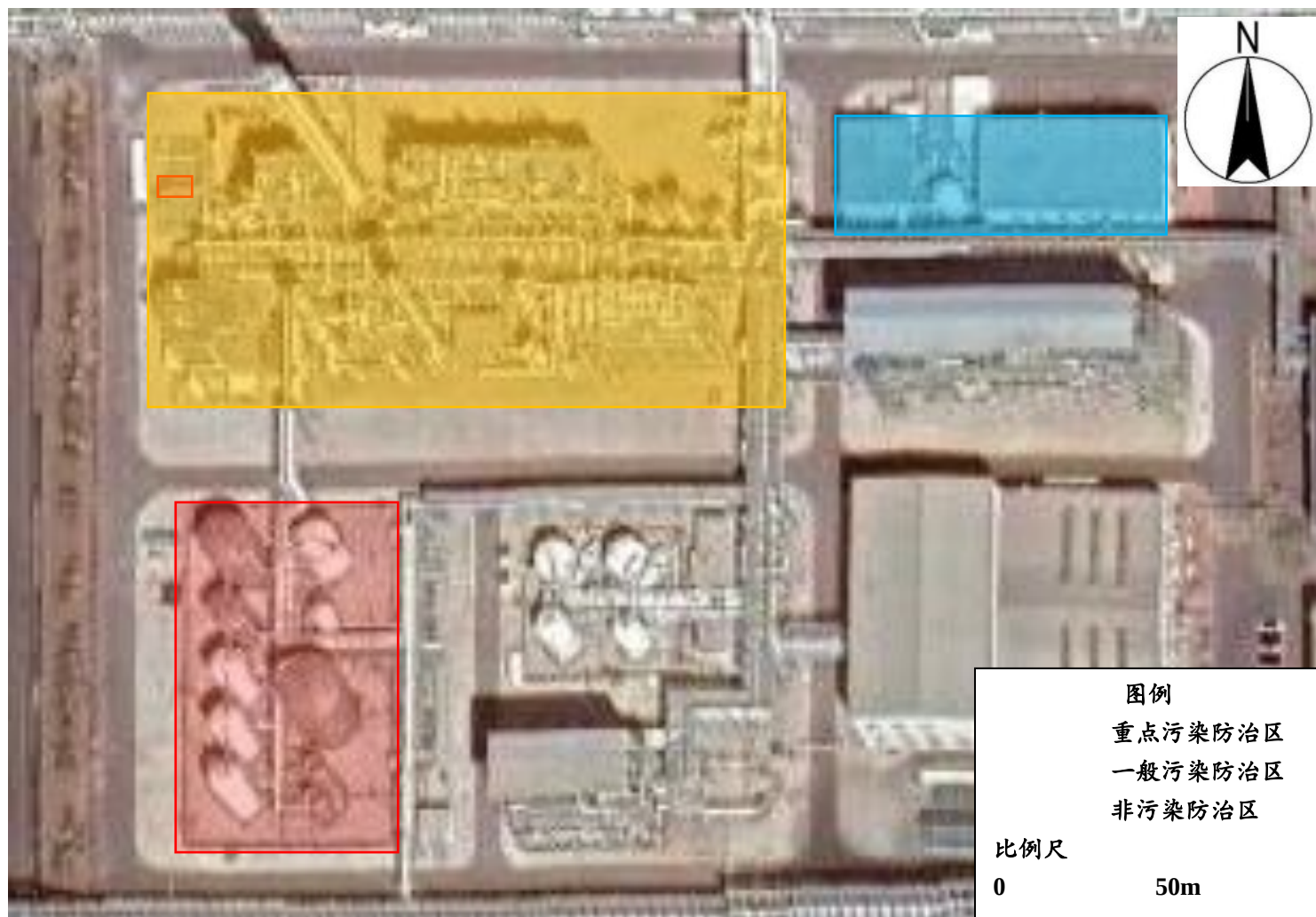


图 8.2-5 污染防治分区防渗图

8.2.3.2 地下水污染防治措施

根据《石油化工防渗工程技术规范》（GB/T 50934-2013），污染防治区地下水防渗工程的设计符合下列规定：

- （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。

8.2.4 工业固体废物污染防治措施及可行性论证

扩能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

丁醇装置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

8.2.4.2 危险废物贮存设施

本项目危险废物临时贮存的固废站依托万华工业园现有工业园固废站，工业园固废站位于园区西北角，九曲河以西，污水处理站以南邻，建筑面积 3000m²，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。

固废站分为 11 个库区，分类专项存放全厂各类固废，设置了危险废物、一般废物、废金属、废保温棉专用收集设施。配备专用叉车、运输车进行固废转运。固废站地面均实施硬化，另设置导排沟，一旦发生泄漏或雨水渗入可将污水排至固废站旁的废水收集池内，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》（GB 18597-2023）的要求。

8.2.4.3 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

扩能新增噪声源主要为机泵、离心机等设备，采取的主要噪声控制措施为：

(1) 采用低噪声设备，加装消声器；

(2) 将离心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》（HJ 964-2018）《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

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	1#焚烧炉烟气经 SCR 脱硝和布袋除尘后排放	达标排放	低氮燃烧+ SCR 脱硝+布袋除尘，排气筒高 50m	《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、《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：有机化工行业》（DB 37/2801.6-2018）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》（DB 37/2801.6-2018）表 3、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 7
	废水	工艺废水	依托丙烯酸废水焚烧炉（PCC 炉）处理	/	/	/
		生活污水、地面机泵冲洗废水、循环水排污水	送万华环保科技西区污水处理站	经万华环保科技西区污水处理站处理，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
	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》（GB 12348-2008）3 类标准要求
	固体废物	危险废物贮存	依托园区固废站	妥善处置	统计种类、产生量、处理方式、处置去向	应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）
		危险废物处理	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》

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，环保投资2000万元。

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

扩能后，丁醇装置产生的废水包括工艺废水、生活污水、地面机泵冲洗废水、循环水排污水，其中工艺废水送丙烯酸装置PCC炉处理焚烧处理，生活污水、地面机泵冲洗废水、循环水排污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

扩能后，丁醇装置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，冷却塔、循环水冷却系统释放，装置区设备动静密封点泄漏等。具体如下：

工艺废气、有机液体储存与调和挥发损失，采用管道收集，送1#焚烧炉处理，焚烧烟气经SCR脱硝和布袋除尘后，通过一座50m高的排气筒排放。

冷却塔、循环水冷却系统释放的VOCs无组织排放。

装置区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

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 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，具体仪器情况见表 10.1-1。

表 10.1-1 现有质检中心仪器设备列表

序号	仪器名称	数量（台/套）
1	气相色谱仪	9
2	离子色谱仪	4
3	液相色谱仪	1
4	紫外可见光谱仪	8
5	红外分光测油仪	1
6	浊度仪	2
7	有机碳测定仪	1
8	旋转粘度计	2
9	滴定仪	6
10	水分仪	1
11	水质综合分析仪	1
12	pH、电导率测定仪	4
13	天平	2
14	空气采样器	8
15	采样器	2
16	烟尘气测试仪	2
17	烟气测定仪	2
18	干燥箱	1
19	马弗炉	1
20	水浴	2

自 2017 年 4 月 1 日起，万华化学废气污染源及周边环境质量已经委托第三方检测服务机构进行监测，目前质检中心只对水质情况进行分析，具体可分析项目见表 10.1-2。

表 10.1-2 质检中心可分析项目一览表

pH (25℃)	氟化物	二氧化硅	全盐量
COD	总铬	浊度	CODMn
氨氮	六价铬	铜离子	油类
氯离子	钼酸盐	碱度（以 CaCO ₃ 计）	电导率（25℃）
悬浮物	铝	硬度（以 CaCO ₃ 计）	乙二醇
总磷	甲苯	钙硬度（以 CaCO ₃ 计）	环氧乙烷
总氮	氯乙烯	正磷酸盐（PO ₄ ³⁻ ）	甲醇
石油类	1,2-二氯乙烷	钾离子	铁
色度	碱度	甲醛	MLVSS 悬浮物
苯胺类	钠离子	总硝基酚	MLSS 悬浮物
硝基苯类	BOD ₅	悬浮物	甲醛
氯苯	碳酸氢根	钙离子	余氯
硫酸根	碳酸根	总溶解固体（TDS）	苯
TOC	镁离子	硫化物	——

10.1.2.2 现有环境监测计划

1) 环境监测计划

万华化学全厂现行监测计划见表 10.1-3。

表 10.1-3 现有自行监测计划

监测位置			监测项目	监测频率	执行标准规范
一、废气					
有组织排放	1			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	
	6			1 次/月	
	7			1 次/月	
	8			1 次/月	
	9			1 次/月	
	10			1 次/月	
	11			1 次/月	
	12			1 次/半年	
				1 次/月	
	13			1 次/半年	
				1 次/季	
	14			1 次/月	
				1 次/季	
	15			1 次/半年	
				1 次/季	
	16			1 次/月	
	17			1 次/月	
	18			1 次/月	
	19			1 次/季	
	20			1 次/季	

监测位置			监测项目	监测频率	执行标准规范
	21			1次/季	
	22			自动监测	
	23			1次/季	
				1次/季	
				1次/月	
	24			1次/季	
	25			1次/半年	
				1次/月	
	26			自动监测	
				1次/半年	
	27			1次/半年	
				1次/月	
	28			1次/半年	
				1次/月	
	29			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/季	
				1次/半年	
	35			自动监测	
				1次/月	
				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	

监测位置		监测项目	监测频率	执行标准规范
	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	
	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	

监测位置			监测项目	监测频率	执行标准规范
	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					
污水处理站总排口（间接排放）		COD、氨氮、流量	连续	《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）表 1 《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ 853-2017）表 12	
			1 次/月		
			1 次/季度		
			1 次/半年		
排往新城污水处理厂排海管道出口（直接排放）			连续		
			1 次/周		
雨水外排口			排放期间按日监测		
三、环境空气					
设置 1-2 个监测点			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）	
厂界四周设 1 个监测点			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	2 次/年	《地下水质量标准》（GB/T	

监测位置	监测项目	监测频率	执行标准规范
	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	（丰水期、枯水期各一次）	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、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	—

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。

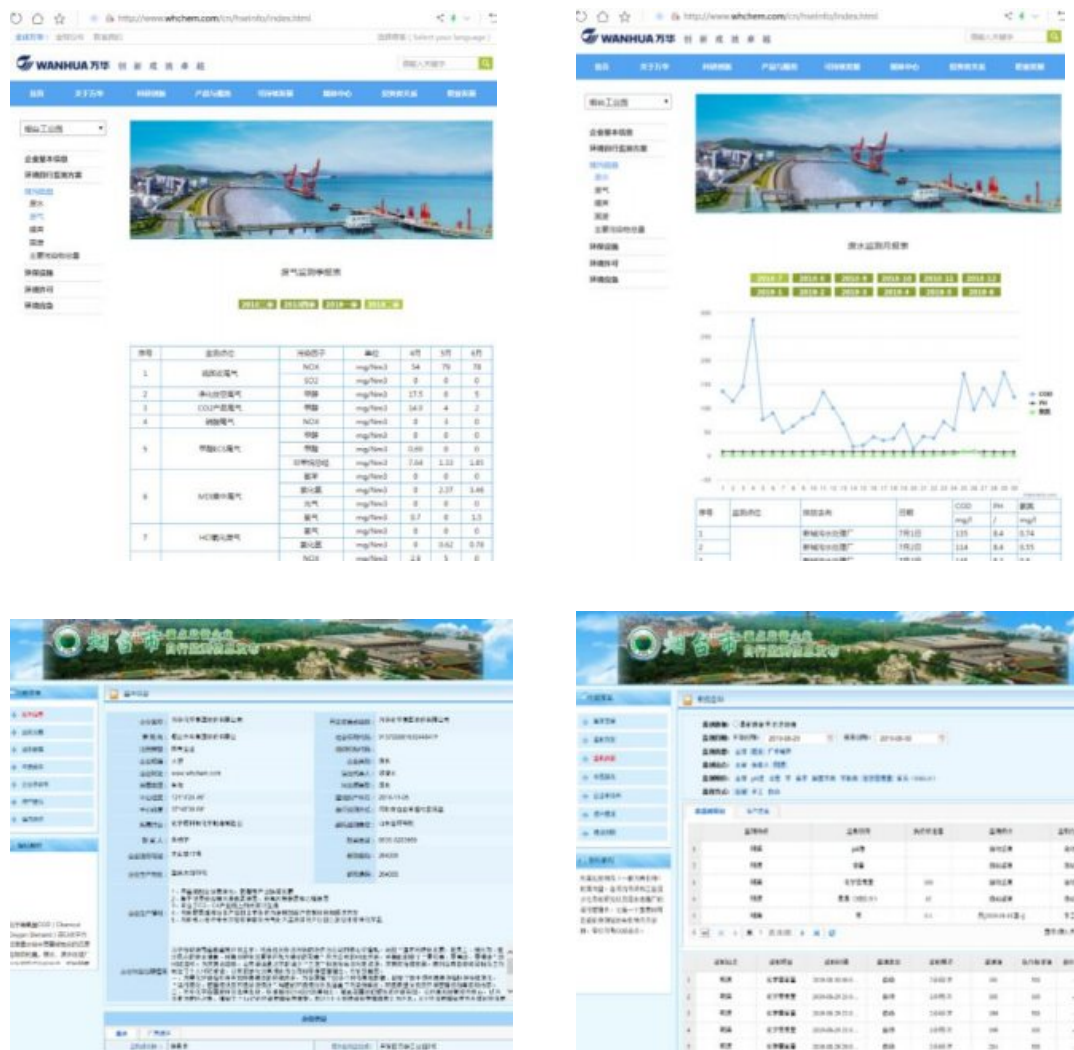


图 10.1-1 万华自行监测信息公开情况

10.1.3 排污许可执行情况

万华石化正在单独申领排污许可证，所属装置目前包含在万华化学集团股份有限公司排污许可证中。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》（HJ942-2018）、《排污许可申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）等相关技术规范的要求，依法取得排污许可证。

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

许可证主要对万华化学厂内有组织排放源排放的 SO_2 、 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	1#焚烧炉	焚烧炉烟气	VOCs	2.83	0.312	50	1.6	160	60	低氮燃烧器+SCR 脱硝+布袋除尘		
				NOx	34.63	3.824				100			
				颗粒物	1.97	0.216				10			
				CO	1.48	0.16				100			
				氨	3.66	0.4				75kg/h			
				二噁英类	0.039ng-TEQ/m³	/				0.5 ng-TEQ/m³			
	无组织废气	装置区设备动静密封点泄漏	VOCs	/	5.2	/	/	/	厂界 2.0	LDAR			
		循环水站释放 VOCs	VOCs	/	1.2	/	/	/					
废水	名称	污染源	废水量	污 染 物	排放浓度	排放量	排污口信息			排放标准	治理措施		
			m³/h	污 染 物	mg/L	t/a				mg/L			
	/	循环水排污	7.33	COD	100	/	/			/	经万华环保科技西区污水处理站处理，达标后，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。		
				TDS	2000	/				/			
		生活污水	9	COD	300	/				/			
				氨氮	25	/				/			
				总磷	10	/				/			
		地面冲洗废水	0.9	COD	400	/				/			
				SS	100	/				/			
		噪声	设备噪声	/	/	/				/		/	/
固废	/	危险废物	/	丙烯净化废吸附剂、合成气一级净化废吸附剂、合成气二级净化废吸附剂、羰基合成反应	/	6412.36	/			/	全部委托有资质单位处置		

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	
				废催化剂、醇醛混合液、加氢反应废催化剂、废润滑油、粘有物料的废弃物（劳保、抹布、废纸、塑料、包装袋等）							

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	1#焚烧炉排气筒	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、氯化氢	自动监测	
		汞及其化合物、镉及其化合物、铅及其化合物	1 次/月	
		挥发性有机物	1 次/季	
		二噁英	1 次/半年	
无组织排放	厂界	依托现有监测计划，不新增监测点位，不新增监测因子	1 次/季	依托现有监测计划
	泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样连接系统	挥发性有机物	1 次/季	若同一密封点连续三个周期检测无泄漏情况，检测周期可延长一倍，但在后续监测中该检测点位一旦检测出现泄漏情况，则监测频次按原规定执行。
	法兰及其他连接件、其他密封设备	挥发性有机物	1 次/半年	
二、废水				
万华环保科技废水总排放口		依托现有监测计划，不新增监测点位	1 次/半年	依托现有监测计划
雨水外排口		pH 值、COD、氨氮、石油类、悬浮物	排放期间按日检测	依托现有监测计划
三、噪声				
厂界外 1m		依托现有监测计划，不新增监测点位，不新增监测因子	1 次/季	依托现有监测计划
四、固体废物				
危险废物暂存库		统计本项目固体废物种类、产生量、排放量和处理方式		

10.2.3.2 环境质量监测计划

本项目环境质量监测计划本项目环境质量监测依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)等相关规范要求制定，具体见表 10.2-3。

表 10.2-3 项目环境质量监测计划

目标环境	监测点位	监测指标	监测频次
环境空气	1~2 个监测点	非甲烷总烃、氨	1 次/年
地下水	现有点位	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
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

本项目地下水监测井点位（依托现有监测井）见图 10.2-1。

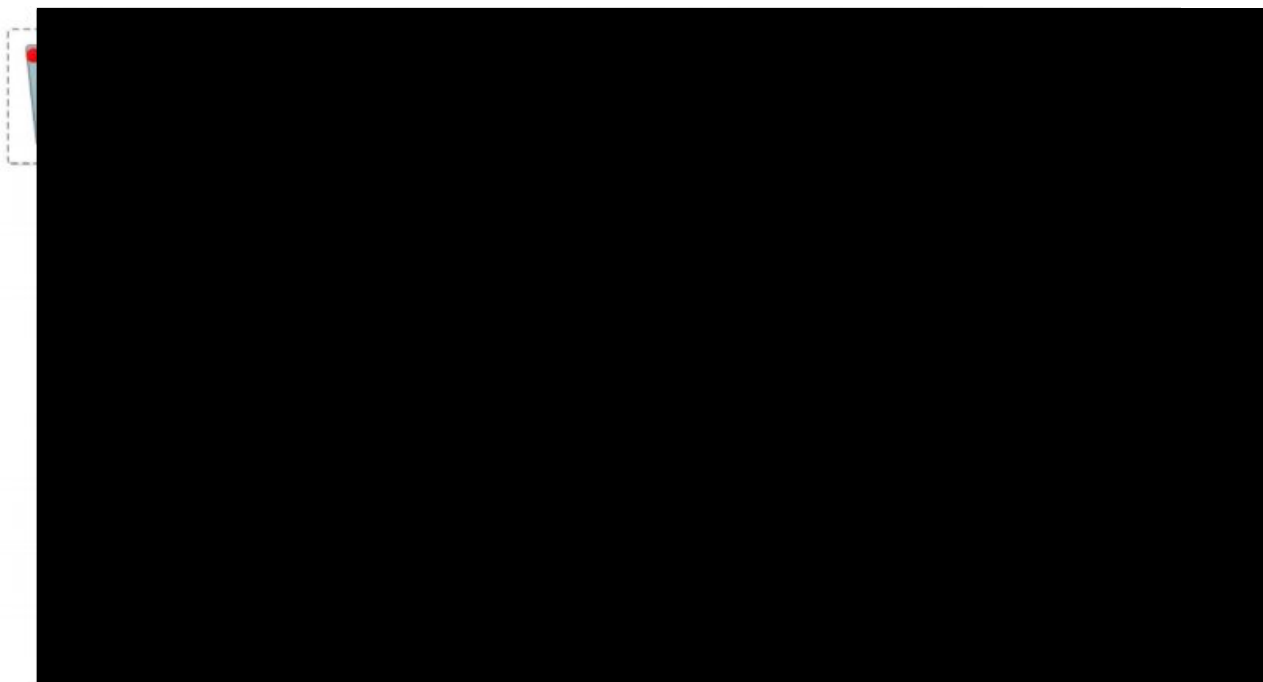


图 10.2-1 地下水跟踪监测点位图

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，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

监测点设置：应尽可能在事件发生地就近采样，并以事件地点为中心，根据事件发生地的地理特点、当时盛行风向以及其他自然条件，在事件发生地下风向（污染物漂移云团经过的路径）影响区域、掩体或低洼等位置，按一定间隔的圆形布点采样，并根据污染物的特点在不同高度采样，同时在事件点的上风向适当位置布设对照点。在距事件发生地最近的工厂、职工生活区及邻近村落或其他敏感区域应布点采样。采样过程中应注意风向的变化，及时调整采样点的位置。

监测项目：根据风险的种类可能的污染物，如非甲烷总烃、氨等。

监测频次：按事故级别制定监测频次，对大型事故或毒物泄漏事故应对相关地点进行紧急高频次监测（至少 1 次/小时），并随着事故的处理及污染物浓度的降低，逐步降

低监测频次，直至环境空气质量恢复正常水平。

②对于地表水环境污染事件

监测点设置：监测点位以事件发生地为主，根据水流方向、扩散速度（或流速）和现场具体情况（如地形地貌等）进行布点采样，同时应测定流量。对园区周边河流监测应在事件发生地、事件发生地的下游布设若干点，同时在事件发生地的上游一定距离布设对照断面（点）。如河流流速很小或基本静止，可根据污染物的特性在不同水层采样；在事件影响区域内饮用水和农灌区取水口必须设置采样断面（点）。

监测项目：根据事故泄漏情况监测 pH、COD、石油类等。

监测频次：污水处理场外排口自动监测点连续监测，临时增设的监测点采取高频次监测（至少 1 次/小时），及时掌握污染物的流向，采取必要措施防止污染物排放至外环境。

发生紧急污染事故时，监测人员应在有必要的防护措施和保证安全的情况下携带大气和水质等监测必要的监测设施及时进入处理现场采样，随时监控事故单元泄漏、燃烧或爆炸的环境影响范围和程度，及时采取有效的处置措施，为应急指挥提供依据，制定应急监测方案。监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整 and 安排。此外，本项目事故应急环境监测应与园区应急机构采取联动机制。

③对于地下水环境污染事件

应以事件发生地为中心，根据园区周围地下水流向采用网格法或敷设法在周围 2 km 内布设监测井采样，同时视地下水主要补给来源，在垂直于地下水水流的上方向，设置对照监测井采样。采样应避开井壁，采样瓶以均匀的速度沉入水中，使整个垂直断面的各层水样进入采样瓶。若用泵或直接从取水管采集水样时，应先排尽管内的积水后采集水样。同时要在事件发生地的上游采样一个对照样品。

④对于土壤污染事件

应以事件发生地为中心，在事件发生地及其周围一定距离内的区域按一定间隔圆形布点采样，并根据污染物的特性在不同深度采样，同时采集未受污染区域的样品作为对照样品。在相对开阔的污染区域采取垂直深 10 cm 的表面土。一般在 10 m×10 m 范围内，采用梅花形布点方式或根据地形采样蛇形布点方法(采样点不少于 5 个)。将多点采集的土壤样品除去石块、草根等杂质，现场混合后取 1~2kg 样品装在塑料带内密封。

10.2.4 排污口规范化管理

本项目建成后，不新增废气排放口，不新增污水排放口，依托现有废水排放口。排放口应按照《环境保护图形标志排放口（源）》（GB/T 15562.1-1995）、《关于印发排放口标志牌技术规格的通知》（环办〔2003〕95 号）、《山东省重点排污单位名录制定和污染源自动监测安装联网管理规定》（鲁环发〔2019〕134 号）、《山东省固定污染源自动监控管理办法》（鲁环发〔2020〕6 号）以及排污许可证的要求进行规范化设置。

后期运营时，根据排污口管理档案及排污许可要求，将排污口位置、编号、主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案，形成台账，

并定期向国家排污许可管理平台进行上报、备案。

10.2.5 与排污许可制度衔接的要求

本项目应严格按照国家和地方排污许可制度的要求，推进排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。

环境影响评价技术文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证，项目建设内容、产品方案、建设规模，采用的工艺流程、工艺技术方案，污染预防和清洁生产措施，环保设施和治理措施，各类污染物排放总量，自行监测要求，环境风险防范体系等，将生产装置、产排污设施载入排污许可证，具体内容见报告书各章节。

企业在运营过程中，需按照许可证管理要求进行监测和申报，自证守法；许可证内容发生变更应进行申报，重大变更应重新环评和申请许可证变更。环保管理部门对许可证内容进行定期和不定期的监督检查，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

序号	台账	内容要求
		物、污染物名称、设计产生浓度、实际产生浓度、排放方式、处理措施及去向
5	地下水监控台账	地下水监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环境保护部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，应加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，并及时采取相应的应急措施。
6	固体污染源台账	生产单位及装置名称、固废名称、实际产生量、有害成分、综合利用量、综合利用方式、安全处置量、安全处置方式、安全储存量、安全储存方式、转移单及编号
7	噪声污染源台账	生产单位及装置名称、噪声源、距地面高度、室内或室外、减或防噪措施、降噪后噪声值

10.3 小结

在环境保护管理上，本项目将执行万华集团的环境管理制度。本项目制定了具体、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核查，排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据，发现产生不符合本环境影响评价文件的情形的，应当组织环境影响的后评价，采取改进措施，并报原环境影响评价文件审批部门和建设项目审批部门备案。

11 环境影响评价结论

11.1 建设概况

万华化学（烟台）石化有限公司多元醇装置扩能改造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产业园西区，位于现有丁醇装置界区内，不新增占地面积。

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

区域地下水质量监测点位中有总硬度、溶解性总固体、氯化物、菌落总数等出现超标现象，其它指标能够满足《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；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，农用地满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中筛选值要求。

（5）海洋

海洋环境现状调查结果表明，工业园周边区域监测点位海水水质均满足《海水水质标准》（GB 3097-1997）中第四类标准要求。

11.2 污染物排放情况

（1）扩能后，丁醇装置工艺废气、有机液体储存与调和挥发损失，采用管道收集，送 1#焚烧炉处理，烟气经 50m 排气筒排放。装置区的设备动静密封点泄漏和冷却

塔、循环水冷却系统释放的 VOCs 无组织排放。

(2) 扩能后，丁醇装置产生的废水依托万华环保科技有限公司西区污水处理站处理，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。

(3) 扩能后，危险废物产生量减少。

11.3 主要环境影响

11.3.1 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 $\leq 100\%$ ；

(2) 新增污染源正常排放下各污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ ；

(3) 项目环境影响符合环境功能区划。基本污染物 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 叠加背景浓度后预测浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求；对于只有短期浓度限值的污染物项目非甲烷总烃，叠加背景浓度后预测浓度值满足相应环境质量标准要求。

(4) 本项目实施后，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。

11.3.2 地表水环境影响

丁醇装置产生的废水包括工艺废水、生活污水、地面机泵冲洗废水、循环水排污水，其中工艺废水送丙烯酸装置 PCC 炉处理焚烧处理，生活污水、地面机泵冲洗废水、循环水排污水排入西区污水处理站进一步处理。本项目产生的废水水质满足万华环保科技有限公司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有限公司处理是可行的。

本项目废水为间接排放，经万华环保科技有限公司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，项目建设可行。

11.3.3 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，废水关系在非正常状况下发生渗漏，在项目服务期内，对厂区内地下水产生一定影响。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。

11.3.4 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。

11.3.5 生态环境影响

本项目位于烟台化工产业园区，在现有装置占地范围内进行扩能，不新增用地。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。

11.3.6 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类标准的要求，不会对周围环境造成明显影响。

11.3.7 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。

11.3.8 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：丙烯、丙烷、氢气、一氧化碳、正丁醛、异丁醛、正丁醇；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丙烯、氢气、一氧化碳。

本项目共包括一套生产装置，生产过程中的加氢工艺被列为危险化工工艺。

CO扩散时，到达大气毒性终点浓度-1的最远距离为2132.453m，涉及大季家和季翔花苑等敏感目标；到达大气毒性终点浓度-2的最远距离为2141.857m，涉及大季家和季翔花苑等敏感目标。

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。

11.4 环境保护措施

11.4.1 废气污染防治措施

扩能后，丁醇装置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，冷却塔、循环水冷却系统释放，装置区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，采用管道收集，送 1#焚烧炉处理，焚烧烟气经 SCR 脱硝和布袋除尘后，通过一座 50m 高的排气筒排放。冷却塔、循环水冷却系统释放的 VOCs 无组织排放。装置区设备动静密封点泄漏的 VOCs 无组织排放。

11.4.2 废水污染防治措施

厂区实施雨污分流、清污分流：

(1) 扩能后，丁醇装置产生的废水包括工艺废水、生活污水、地面机泵冲洗废水、循环水排污水，其中工艺废水送丙烯酸装置 PCC 炉处理焚烧处理，生活污水、地面机泵冲洗废水、循环水排污水排入西区污水处理站综合废水处理装置。

(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。本项目依托园区现有消防事故水池，容积为 42000m³。

11.4.3 噪声污染防治措施

本项目在设备选型上，选用装备先进的低噪音设备，同时对主要噪声源采取减振、隔声、消声等措施以降低噪声对周围环境的影响，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求。

11.4.4 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质量监测。

11.4.5 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。

扩能前，丁醇装置产生的工业固体废物主要为装置产生的废吸附剂、废催化剂、废润滑油、粘有物料的废弃物等，委托有资质单位处置，依托工业园固废站暂存。生活垃

圾依托园区环卫统一拉运处理。

11.4.6 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，CO 扩散时，到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 2132.453m，涉及大季家和季翔花苑等敏感目标；到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 2141.857m，涉及大季家和季翔花苑等敏感目标。企业应据此设立环境风险防范区并制定应急撤离方案和演练。

（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 297m³。当雨水池不能容纳时，通过雨水管道及末端的切换措施，进入消防事故池 42000m³，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。

11.5 环境影响经济损益分析

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。

11.6 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。

11.7 公众参与

本项目公众参与信息公开以网站公示、媒体公告的形式听取可能受影响区域内的公众对项目建设的意见和建议，环评信息公开期间，没有收到反对意见。

11.8 总结论

本项目符合国家产业政策、国家及地方发展规划；项目位于烟台经济技术开发区万华烟台产业园内，不在生态保护红线区域内，项目的建设不影响烟台环境空气质量的改善目标的实现，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，本项目从环境保护角度可行。