# 1 概述

## 1.1 项目背景及特点

### 1.1.1 企业概况

万华化学集团环保科技有限公司（以下简称“万华环保科技”）为万华化学集团股份有限公司全资子公司，成立于2019年03月14日，注册资本2.5亿元，注册地位于山东省烟台市经济技术开发区重庆大街59号。经营范围包括一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；水环境污染防治服务；雨水、微咸水及矿井水的收集处理及利用；非常规水源利用技术研发；大气污染治理；大气环境污染防治服务；固体废物治理；资源再生利用技术研发；资源循环利用服务技术咨询；环保咨询服务。许可项目：污水处理及其再生利用；危险废物经营。

生产装置主要包括能量回收、污水处理、固废处理等；万华环保科技通过管理变革、技术创新、提高内部效率等措施，整合万华三废处置单元，优化在役生产装置，引导上游装置持续源头减排，降本增效；承担集团公司环保管理职能，提升万华集团整体环保管理能力，成为中国化工行业绿色环保的引领者！公司愿景是成为技术领先、管理一流、立足公司、服务社会的环保科技公司！

### 1.1.2 项目背景

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定：“危险废物是指列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的固体废物。”近年来，随着我国工业化进程飞速发展，危险废物的产生量迅速增长。

危险废物成分复杂，具有各种毒性、易燃性、爆炸性、腐蚀性、化学反应性和传染性等一种及一种以上危害特性，对生态环境和人类健康构成严重威胁，其污染的潜在性和滞后性，是全球环境保护的重点和难点问题之一。早在1983年，联合国环境规划署将其污染控制问题列为全球重大环境问题之一，并于1989年3月通过了控制危险废物越境转移的《巴塞尔公约》，于1992年生效，我国是该公约的最早缔约国之一。我国制定的《中国21世纪议程》和《中国环境保护21世纪议程》也都把危险废物的管理和处置列入了重要的工作内容。

由于危险废物资源化程度较低，处理处置技术和设施建设相对滞后，危险废物对环境的危害日趋严重，危险废物污染控制是全球环境保护的重点和难点问题之一，如何安全、妥善地处理处置危险废物已经成为当前环境保护的一项重要工作。

为解决当前危险废物处置能力不足造成的环境污染问题，加大危险废物处置力度，2003年11月18日，国家发展和改革委员会、国家环保总局、卫生部、财政部、建设部联合发出了《关于实行危险废物处置收费制度促进危险废物处置产业化的通知》，通过实行危险废物处置收费制度，变行政事业性收费为经营服务性收费，促进危险废物处置

产业化，鼓励境内外资金、包括私营企业投入危险废物处置设施的建设和运营，充分发挥市场配置资源的基础性作用，建立符合市场经济要求的危险废物处置运行机制。

2017 年 4 月，国家 13 个部委联合发布了《循环发展引领行动》明确提出：到 2020 年，我国资源循环利用产业产值达到 3 万亿元，工业固体废物综合利用率达到 73%，75%的国家级园区和 50%的省级园区开展循环化改造，促进企业间、园区内、产业间耦合共生。

近年来，在环保企业全产业链乃至大生态系统的构建进程中，相较于水务和大气污染治理具有更深市场维度的固废处理行业正处于黄金发展时期，越来越多的水务龙头通过并购“强势进入”固废领域。2014 年首创集团与澳大利亚 Transpacific Industries Group Limited 集团达成协议，以折合约 50 亿人民币的价格收购了新西兰固废公司 Transpacific New Zealand (TPI NZ)100%股权，北控集团表现同样令人侧目，继 2016 年初合并北京市政院后，又拟 105 亿元收购德国最大垃圾发电运营商 EEW。

不同水处理、垃圾焚烧行业，固废细分领域危废行业准入门槛高，主要存在资质、资金和技术三大壁垒，并非靠价格战就能赢取市场占有率，需要专业化运营和管理。

首先资质壁垒，危废经营许可资质审批严格，受理周期长。其次资金壁垒，危废处理设施一般需要大额初步资金投资，投入与产出风险大，中小企业不敢轻易进入。最后技术壁垒，危废处置物一般具有腐蚀性、毒性等危险特性，如风险控制、管理经验不足，会给环境造成严重的二次污染，对技术管理运营的要求较高。

2015 年中国工业和信息化部印发的促进化工园区规范化发展指导意见中指出“对固体废物和危险废物进行安全处置，规范危险废物运输管理，鼓励有条件的园区建设相配套的固体废物特别是危险废物处置场所。”

“万华烟台工业园 3.5 万吨固废综合利用项目”2019 年 7 月 10 日由烟台市生态环境局以《关于对万华化学集团环保科技有限公司万华烟台工业园 3.5 万吨/年固废综合利用项目环境影响评价报告书的批复》（烟环审[2019]27 号）进行了批复。于 2019 年 10 月动工建设，2021 年 11 月建设完成并调试生产（调试生产前已取得同意复函）。2022 年 6 月，完成了《万华化学集团环保科技有限公司万华烟台工业园 3.5 万吨/年固废综合利用项目竣工环境保护验收监测报告》及竣工环境保护验收意见。本项目主要在原有固废综合利用装置基础上进行改造提升。

正是在上述国内外大背景下，万华化学决定在万华烟台产业园内建设固废综合利用装置，以解决万华化学的发展与园区现有危险废物处置不匹配的问题。本项目作为立足于服务工业园区的园区基础设施配套工程，同时也考虑在将来接收其他区域固废的可能性，如蓬莱工业园以及外部企业产生的危废，在原有 3.5 万吨/年固废综合利用装置基础上进行改造提升。

### 1.1.3 项目特点

（1）本项目处置规模不变仍为 3.5 万吨/年。主要增加危废处理类别、满足扩证要求，对固废处理装置进行一系列的技术改造。

（2）本项目位于万华烟台产业园内，万华烟台产业园内位于烟台化工产业园（根据2018年9月28日山东省颁发《关于公布第二批化工园区和专业化工园名单的通知》（鲁政办字[2018]185 号），烟台化工产业园为第二批认定的化工园区）。园区不仅有着宽松的投资环境和投资政策，而且有着可以依托的公用工程条件，不仅能够减少建设投资，而且能够使投资者得到良好的投资回报。可以直接依托的外部条件有给排水、电、蒸汽、氮气等。另外可以间接依托的外部资源有原料资源、人力资源、技术资源及施工企业等。

本项目建厂条件优越，技术可行，经济合理。项目建成后，将进一步增强企业实力，促进企业发展，具有良好的经济效益、社会效益和环保效益。

## 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，万华化学集团环保科技有限公司委托青岛中石大环境与安全技术中心有限公司开展该项目的环境影响评价工作。

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

## 1.3 分析判定有关情况

### 1.3.1 产业政策符合性

（1）产业政策

根据《国民经济行业分类》（GBT4754-2017），本项目属于77-生态保护和环境治理业，772-环境治理业，7724危险废物治理（指对制造、维修、医疗等活动产生的危险废物进行收集、贮存、利用、处理和处置等活动）。

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》可知，本项目属于其中列出的“鼓励类”建设项目（第一类 鼓励类“四十三、环境保护与资源节约综合利用”-8、“危险废物（医疗废物）及含重金属废物安全处置技术设备开发制造及处置中心建设及运营。。。

[redacted]

（2）“两高”项目判定

根据《山东省人民政府办公厅关于坚决遏制“两高”项目盲目发展促进能源资源高质量配置利用有关事项的通知》（鲁政办字〔2022〕9号）及《关于“两高”项目管理有关事项的通知》（鲁发改工业〔2022〕255号）及《关于“两高”项目管理有关事项的补充通知》（鲁发改工业〔2023〕34号），文件明确：我省“两高”行业主要包括炼化、焦

化、煤制液体燃料、基础化学原料、化肥、轮胎、水泥、石灰、沥青防水材料、平板玻璃、陶瓷、钢铁、铁合金、有色、铸造、煤电 16 个行业。其中“基础化学原料”特指氯碱（烧碱）、纯碱、电石（碳化钙）、醋酸、黄磷 5 个产品行业。

本项目属于“7724 危险废物治理”，不在山东省“两高”项目目录内。

## 1.3.2 环保政策及规划符合性

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

（2）本项目符合烟台市城市总体规划、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，本项目建设后不会突破环境质量底线。

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

本项目不在烟台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（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），不涉及生态保护红线区。

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

## 1.4 关注的主要环境问题及环境影响

（1）重点关注区域环境质量情况。

（2）对依托工程，关注依托可行性，重点对本项目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。

## 1.5 环境影响评价主要结论

本项目符合国家产业政策、国家及地方发展规划；项目位于烟台经济技术开发区万华烟台产业园内，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，在完全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》，2017 年 11 月 4 日修订；

（13）《中华人民共和国城乡规划法》，2019 年 4 月 23 日修正。

#### 2.1.1.2 行政法规、文件

（1）《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日起施行；

（2）《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；

（3）《地下水管理条例》（国务院令第 748 号），自 2021 年 12 月 1 日起施行；

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

（5）《国务院关于印发<土壤污染防治行动计划>的通知》（ 国发〔2016〕31 号），2016 年 5 月 28 日；

（6）《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）；

（7）《国务院办公厅关于加强入河入海排污口监督管理工作的实施意见》（国办函〔2022〕17 号）；

（8）《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》，公告 2013 年第 31 号；

（9）《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；

（10）《产业结构调整指导目录》(2019 年本)，国家发展改革委令 第 29 号，2020

年 1 月 1 日起施行；

（11）《市场准入负面清单（2022 年版）》，发改体改规〔2022〕397 号，2022 年 3 月 12 日；

（12）《工业和信息化部 国家发展改革委 生态环境部关于印发<工业领域碳达峰实施方案>的通知》，工信部联节〔2022〕88 号，2022 年 7 月 7 日；

（13）《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）；

（14）《国家危险废物名录》（2021 年版），部令第 15 号，2021 年 1 月 1 日；

（15）《危险化学品安全管理条例》，2013 年 12 月 7 日修订；

（16）《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；

（17）《危险废物转移管理办法》（部令 23 号），2022 年 1 月 1 日实施；

（18）《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）；

（19）《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）；

（20）《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）；

（21）《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）；

（22）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部 部令第 3 号）；

（23）《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）；

（24）《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）。

（25）《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）；

（26）《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）；

（27）《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）；

（28）《国家发展改革委等部门关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》发改产业[2021]1464 号；

（29）《环境保护综合名录（2021 年版）》（环办综合函〔2021〕495 号）；

（30）《企业环境信息依法披露格式准则》（环办综合[2021]32 号）；

（31）《危险废物排除管理清单（2021 年版）》（公告 2021 年 第 66 号）；

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

（33）《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）；

（34）《“十四五”噪声污染防治行动计划》环大气[2023]1 号。

#### 2.1.1.3 地方法规

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

（17）《关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》(鲁政发〔2016〕37 号)；

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

（19）《山东省生态环境厅关于印发山东省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）；

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

（21）《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）；

（22）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）；

（23）《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）；

（24）《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）；

（25）《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）；

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

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

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

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

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

（32）《山东省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鲁政字〔2020〕269 号）；

（33）《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；）

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

（35）《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）；

（36）《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）；

（37）《山东省人民政府办公厅关于印发坚决遏制“两高”项目盲目发展的若干措

施的通知》（鲁政办字〔2021〕98 号）；

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

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

（40）《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）；

（41）《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）；

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

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

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

（45）《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）；

（46）《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）；

（47）《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）；

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

（49）《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）；

（50）《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）

（51）《烟台市环境管控单元生态环境准入清单》；

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

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

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

（55）《关于明确2022年建设项目主要大气污染物排放总量指标替代倍数的通知》（烟环气函〔2022〕1 号）。

### 2.1.2 国家、地方相关规划

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

纲要》；

（2）《全国主体功能区规划》，2010 年 12 月；

（3）《全国生态功能区划（修编版）》，2015 年 11 月；

（4）《全国海洋主体功能区规划》，2015 年 8 月；

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

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

（7）《“十四五”循环经济发展规划》，2021 年 07 月 01；

（8）《烟台市城市总体规划》（2011-2020）；

（9）《烟台经济技术开发区总体规划》（2011-2030）；

（10）《烟台化学工业园规划修编》（2016-2025）；

（11）《烟台化工产业园扩区规划总体发展规划》（2021-2030）。

### 2.1.3 环境保护行业规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则　总纲》（HJ 2.1—2016）；

（2）《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ 2.2—2018）；

（3）《环境影响评价技术导则　地表水环境》（HJ 2.3—2018）；

（4）《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ 610—2016）；

（5）《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ 2.4—2021）；

（6）《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ 19—2022）；

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

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）；

（9）《大气污染治理工程技术导则》（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）《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934—2013）；

（13）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819—2017）；

（14）《污染源源强核算技术指南　准则》（HJ 884—2018）；

（15）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025—2012）；

（16）《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942—2018）；

（17）《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》（HJ1038—2019）；

（18）《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物》（HJ1200—2021）；

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

（20）《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南》（HJ 1209—2021）；

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

（22）《工业企业挥发性有机物泄漏检测与修复技术指南》（HJ 1230-2021）；

（23）《挥发性有机物治理实用手册》；

（24）《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》；

（25）《有毒有害水污染物名录（公告 2019 年第 28 号）》；

（26）《优先控制化学品名录》（第一批）、（第二批）；

（27）《重点管控新污染物清单》（生态环境部部令 2022 第 28 号）。

### 2.1.4 项目资料

（1）《建设项目环境影响评价工作委托书》；

[redacted]

（3）《万华化学环保科技有限责任公司固废综合利用处置改造提升项目可行性研究报告》（烟台万华化工设计院有限公司，2023.05）；

（4）《万华烟台工业园 3.5 万吨/年固废综合利用项目环境影响报告书》及批复文件；

（5）《万华烟台工业园 3.5 万吨/年固废综合利用项目竣工环境保护验收报告》及验收意见；

（6）《万华老厂搬迁 MDI 一体化项目》（环审〔2009〕10 号）、《万华化学集团股份有限公司万华老厂搬迁 MDI 一体化项目（一期）竣工环境保护验收监测（调查）报告》（鲁环验〔2016〕34 号）。

（7）《聚氨酯产业一体化-乙烯项目》（烟环审〔2018〕10 号）、于 2021 年 10 月完成自主验收。

（8）建设单位提供的其他相关资料。

## 2.2 环境影响因素识别与评价因子筛选

### 2.2.1 环境影响因素识别

#### 2.2.1.1 施工期

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

#### 2.2.1.2 运营期

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

本工程废气主要为有组织废气及物料库未能够完全收集造成的无组织排放以及污水处理站无组织排放，主要污染物有挥发性有机物（VOCs）/NMHC、氨、硫化氢等；产生的废水主要焚烧炉烟气洗涤塔排污水、余热锅炉排污水、循环水系统排污水、实验

室废水以及地面冲洗废水等；噪声污染源主要为生产过程中各种设备产生的机械噪声；产生的固体废物主要包括危废暂存库臭气治理设施定期更换产生废活性炭、焚烧烟气脱硝系统产生的废催化剂等。本项目属于危险废物综合利用项目，运行过程中使用、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。

根据危险废物利用及处置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**

| 环境因素 \ 工程要素 | | 施工期 | | | | | | 生产运营期 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 废气排放 | 废水排放 | 废渣排放 | 噪声 | 运输 | 场地建设 | 废气排放 | 废水排放 | 废渣排放 | 噪声 | 环境风险 |
| 自然环境 | 地形、地貌 | | | | | | ● | | | | | |
| | 环境空气 | ● | | ● | | ● | ● | ◆ | | | | ● |
| | 地表水 | | ● | ● | | | | | ● | | | ● |
| | 地下水 | | ● | ● | | | | | ● | ◆ | | ● |
| | 土壤 | ● | ● | ● | | ● | ● | ◆ | ● | ◆ | | ● |
| | 声环境 | | | | ● | ● | ● | | | | ◆ | |
| | 生态 | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | ● |
| 注：◆：长期或中等的可能影响；●：短期或轻微的可能影响。 | | | | | | | | | | | | |

## 2.2.2 评价因子筛选

根据本项目环境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、$O_3$；<br>（2）其他污染物：非甲烷总烃、Pb、Cd、Hg、Mn、As、Ni、Sn、Sb、Cu、六价铬、HCl、氟化物、$NH_3$、$H_2S$、二噁英类 | $SO_2$、$NO_2$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$、NMHC、HCl、CO、氨、硫化氢、二噁英类、汞、镉、铅、砷 | $SO_2$、NOx、颗粒物、VOCs |
| 地下水 | pH 值、氨氮、耗氧量、总硬度、溶解性总固体、亚硝酸盐、石油类、氰化物、挥发酚、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、汞、砷、铁、锰、铜、锌、镉、铅、镍、六价铬，共计 22 项； | COD | / |
| 土壤 | ①重金属和无机物：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍，共 7 项；<br>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；<br>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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘，共 11 项；<br>④特征因子：二噁英类 | | / |
| 声环境 | 等效 A 声级 | 等效 A 声级 | / |
| 工业固体废物 | 危险废物、一般工业固废 | / | / |
| 风险 | / | 次生 CO、COD | / |

| 类别 | 现状评价因子 | 影响预测因子 | 总量控制因子 |
|---|---|---|---|
| 生态 | / | 生态影响分析 | / |

## 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《国民经济行业分类》（GBT4754-2017），本项目属于77-生态保护和环境治理业，772-环境治理业，7724危险废物治理（指对制造、维修、医疗等活动产生的危险废物进行收集、贮存、利用、处理和处置等活动）。本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类第四十三条“环境保护与资源节约综合利用”中第8条规定：“危险废物（医疗废物）及含重金属废物安全处置技术设备开发制造及处置中心建设及运营;放射性废物、核设施退役工程安全处置技术设备开发制造及处置中心建设”，第15条规定：“三废综合利用及治理工程”。

[redacted]

### 2.3.2 与《市场准入负面清单（2022年版）》符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的“鼓励类”项目，符合国家、山东省主体功能区要求，不在《市场准入负面清单（2022年版）》所列禁止性规定范围内，符合市场准入要求。

### 2.3.3与国家层面规划符合性

#### 2.3.3.1 与主体功能区划的符合性

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

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

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

#### 2.3.3.2 与《全国生态功能区划（修编版）》的符合性

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

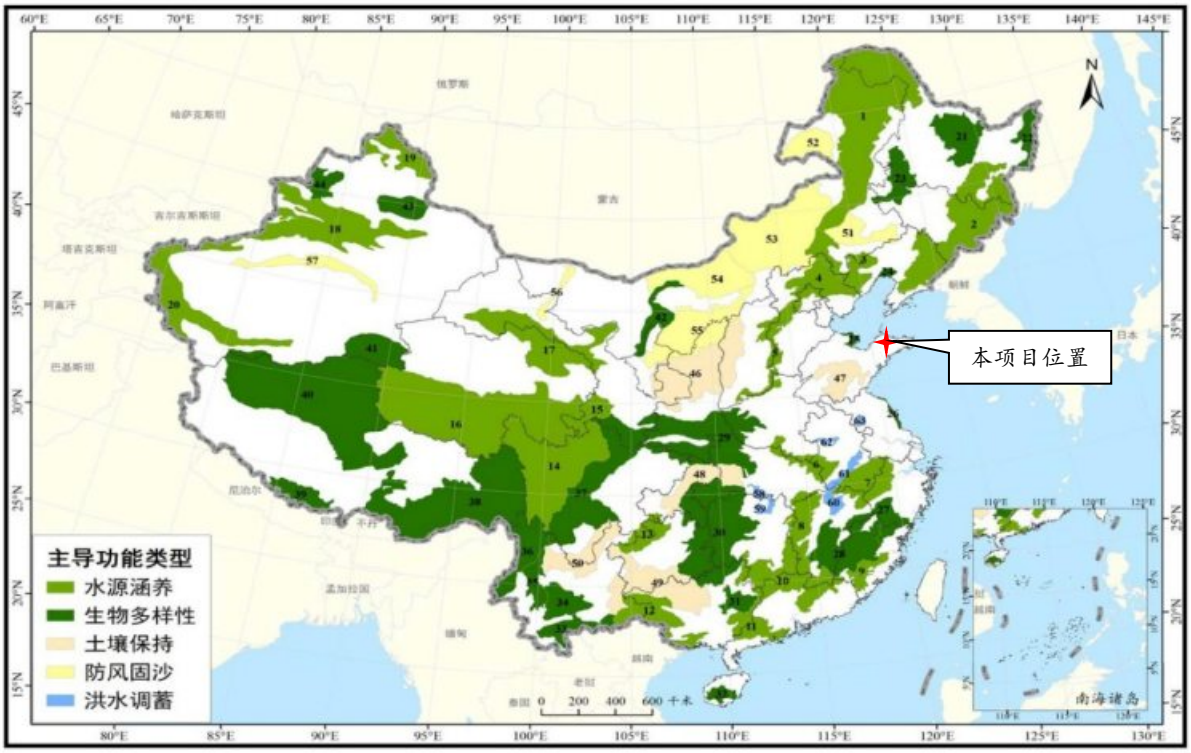



**图 2.3-1　全国重要生态功能区分布图**

### 2.3.3.3　与“十四五”生态环境保护规划符合性分析

本项目与《山东省“十四五”生态环境保护规划》《烟台市“十四五”生态环境保护规划》主要保护要求符合性分析详见表 2.3-1。

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

| 序号 | 相关要求 | 本项目情况 | 符合性 |
|---|---|---|---|
| 一、《山东省“十四五”生态环境保护规划》 | | | |
| 1.1 | 严格落实《产业结构调整指导目录》，加快推动“淘汰类”生产工艺和产品退出。 | 本项目属于“鼓励类”。 | 符合 |
| 1.2 | 实施重点行业 NOx 等污染物深度治理，全面加强无组织排放管控；重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路，因安全生产无法取消的，安装在线监管系统及备用处置设施。 | 根据 NOx 生成机理，焚烧系统采用多种手段协同作用，来降低 NOx 燃烧生成量。通过减少一次助燃风量，合理控制燃烧温度，降低热力型 NOx 生成，最后经 SNCR 脱硝设备脱硝后的烟气进一步采用低温 SCR 脱硝技术控制 NOx 的排放所有排气筒不涉及烟气旁路。 | 符合 |
| 1.3 | 大力推进重点行业 VOCs 治理，石化、化工等重点行业建立完善源头替代、过程管控和末端治理的 VOCs 全过程控制体系。 | 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，本项目 VOCs 全过程管控纳入万华烟台工业园现有 VOCs 管控体系。 | 符合 |
| 二、《烟台市“十四五”生态环境保护规划》 | | | |
| 2.1 | 建立健全循环链接的产业体系，针对重点产业和龙头企业需求，不断完善和延长产业链，加强企业间物料互供和废弃物综合利用。 | 本项目综合性环保配套项目，处理园区的工艺废液。 | 符合 |
| 2.2 | 强化化工园区环境风险防控，全市化工园区基本建成环境风险预警体系；加强应急监测装备配置，定期开展应急监 | 万华化学建立较完善的环境风险防控和预警体系，按要求配备应急物资和应急 | 符合 |

| 序号 | 相关要求 | 本项目情况 | 符合性 |
|---|---|---|---|
| | 测演练，增强实战能力。 | 监测装备，定期开展应急演练。 | |

## 2.3.4 与地方层面规划符合性

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

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

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

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

### 2.3.4.2 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。

### 2.3.4.3 与烟台化工产业园扩区规划符合性

**（1）园区发展历程**

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

②2010年成立烟台港西港区临港工业园,将上述原烟台化学工业园纳入烟台港西港区临港工业园范围。烟台港西港区临港工业园于2010年开展了环境影响评价工作，于2010年12月20日取得了烟台市环保局《关于烟台港西港区临港工业园规划环境影响报

告书的审查意见》（烟环审〔2010〕99 号文）。烟台港西港区临港工业园位于烟台市经济开发区八角一带，规划用地范围为：西起疏港西路（西宁路），南至重庆大街，东至顾家围子山，北到西港区，占地 11.8km$^2$，全部为三类工业用地；临港工业园以光气化工、石油化工、氯碱化工和金属冶炼为主导，建设成为石油化工-光气化工-氯碱化工-精细化工-金属冶炼有机融合的生态型循环经济园区。

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

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

⑤ 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，扩区边界以《烟台化学工业园规划修编（2016-2025 年）》的规划边界为蓝本，**确定本次扩区后规划的总面积为 32.84 平方公里**。《烟台化工产业园扩区规划环境影响报告书》获得烟台市生态环境局审查意见（烟环审〔2020〕50 号）。

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

⑦2021 年，烟台市人民政府以《关于烟台化工产业园扩区的请示》（烟政呈〔2021〕62 号）向山东省工业和信息化厅申请对烟台化工园区进行扩区申请，拟将新增符合土规区域纳入起步区，起步区面积由 25.11 平方公里（其中陆域面积 18.22 平方公里，海域面积 6.89 平方公里）扩大至 27.40 平方公里，新增陆域 2.29 平方公里。山东省工业和信息化厅于 2022 年 1 月 26 日向山东省人民政府呈报，建议同意烟台化工产业园扩区的申请。2023 年 3 月 28 日，山东省化工专项行动和加快高耗能行业高质量发展工作专项小组办公室印发《关于东营市东营区化工产业园等 4 家园区扩区及四至范围调整的函》（鲁化安转办[2023]9 号）同意烟台化工产业园原四至范围不变，在四至范围内新增符合土地利用规划面积 2.2942 平方公里。详见附件。

园区发展历程内容见表 2.3-2。

**表 2.3-2　园区发展概况一览表**

| 年份 | 园区规划名称 | 规划批复单位及批复时间 | 界定范围及面积 | 规划环评审查单位及审查意见时间 |
|---|---|---|---|---|
| 2008 年 | 烟台化学工业园 | 烟台市人民政府<br>烟政办发〔2008〕119 号文 | 10.6 平方公里 | |
| 2010 年 | 烟台港西港区 | 烟台市人民政府 | 11.8 平方公里 | 烟台市环保局《关于烟台 |

| 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 |
|---|---|---|---|---|
| | 临港工业园 | 2010 年 11 月 | | 港西港区临港工业园规划环境影响报告书的审查意见》（烟环审〔2010〕99 号） |
| 2014 年 | 烟台化工园区扩大规划区域 | 《烟台市人民政府关于烟台化工园区扩大规划区域的批复》（烟政函〔2014〕50 号） | 申报 32.68 平方公里 | 规划和规划环评已完成。烟环审〔2017〕30 号文 |
| 2018 年 | 烟台经济技术开发区烟台化工产业园 | 鲁政办字〔2018〕185 号“山东省人民政府办公厅关于公布第二批化工园区和专业化工园区名单的通知” | 认定的起步区面积为 25.11 $km^2$，东至疏港东路，西至伊犁路，南至 G206 国道，北至黄海。 | 烟台化学工业园规划环评及审查意见（烟环审〔2017〕30 号文）。 |
| 2020 年 | 烟台化工产业园扩区规划 | 产业规划和总体发展规划已完成审查。 | 扩区规划的总面积为 32.84 平方公里，烟台化工产业园位于烟台港西港区南侧，东至疏港东路，西至伊犁路；南至 G206 国道；北临黄海。 | 规划环评已完成审查。详见烟环审〔2020〕50 号文 |
| 2021 年 | | 产业规划和总体发展规划已完成审查。 | 扩区规划的总面积为 32.92 平方公里，烟台化工产业园位于烟台港西港区南侧，东至疏港东路，西至伊犁路；南至 G206 国道；北临黄海。 | 规划环评已完成审查。详见烟环审〔2021〕11 号文 |
| 2021 年 | | 山东省工业和信息化厅于 2022 年 1 月 26 日向山东省人民政府呈报，建议同意烟台化工产业园扩区的申请 | 扩区申请，拟将新增符合土规区域纳入起步区，起步区面积由 25.11 平方公里（其中陆域面积 18.22 平方公里，海域面积 6.89 平方公里）扩大至 27.40 平方公里，新增陆域 2.29 平方公里 | 《关于烟台化工产业园扩区的请示》（烟政呈〔2021〕62 号） |
| 2023 年 | | 山东省化工专项行动和加快高耗能行业高质量发展工作专项小组办公室 2023 年 3 月 28 日印发 | 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。 | 《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） |

2018 年经山东省人民政府认定的烟台化工产业园起步区陆域范围详见图 2.3-2，2020 年园区扩区规划环评中扩区范围见图 2.3-3，2022 年山东省工业和信息化厅同意的起步区扩区范围见图 2.3-5。

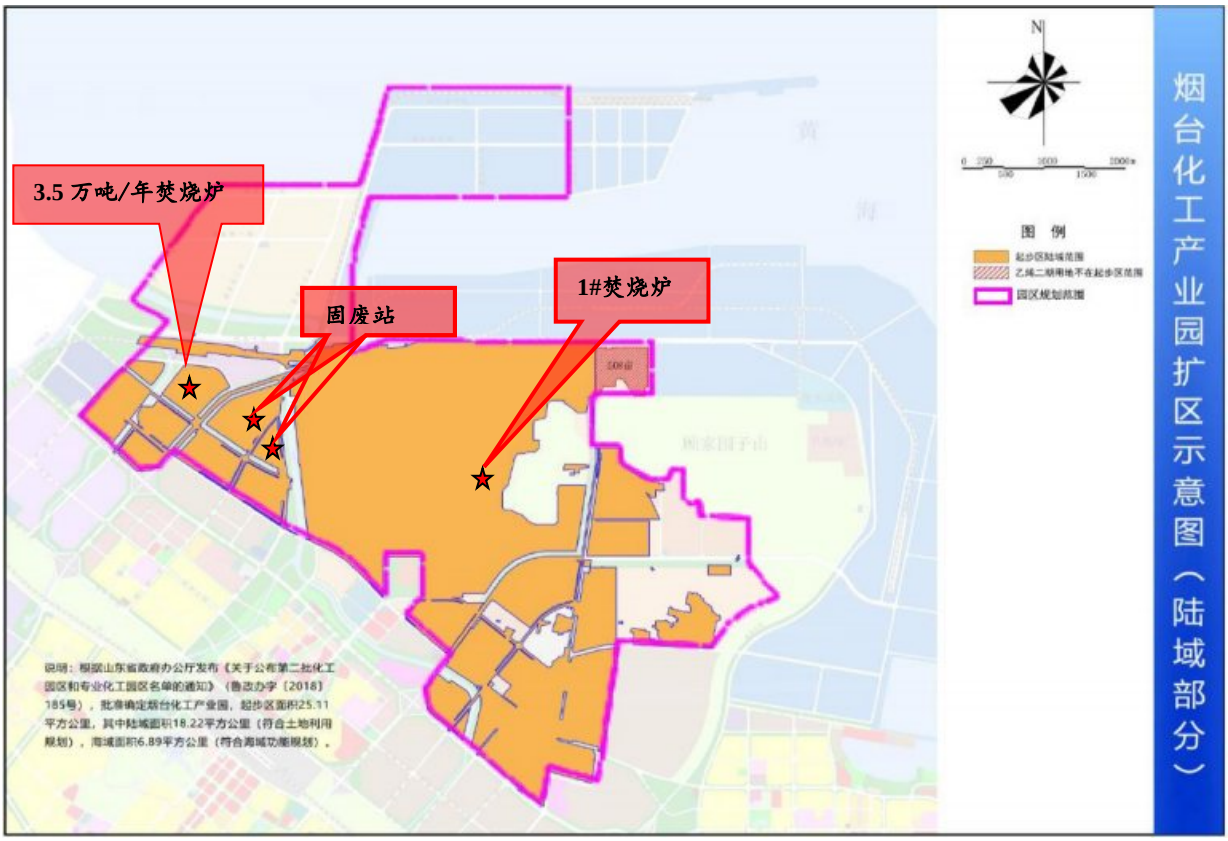



图 2.3-2　2018 年省政府认定烟台化工产业园起步区陆域范围

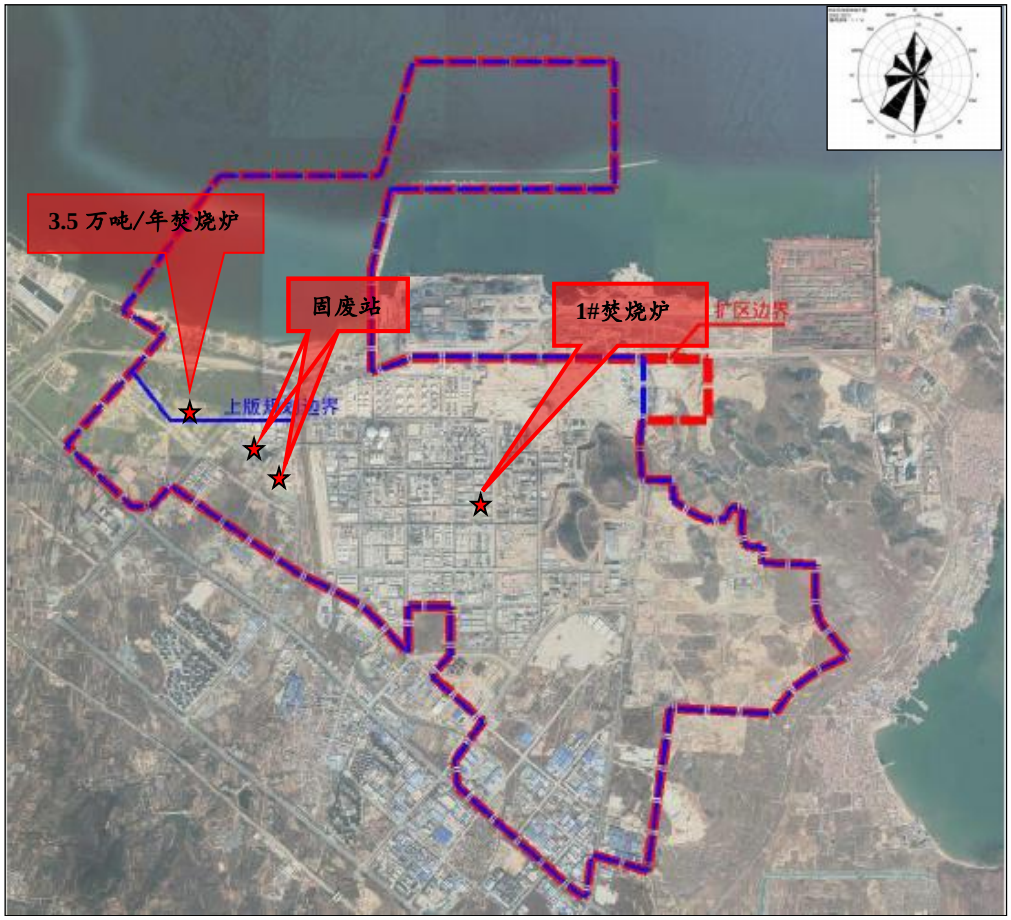



图 2.3-3　2020 年扩区规划环评扩区后范围图

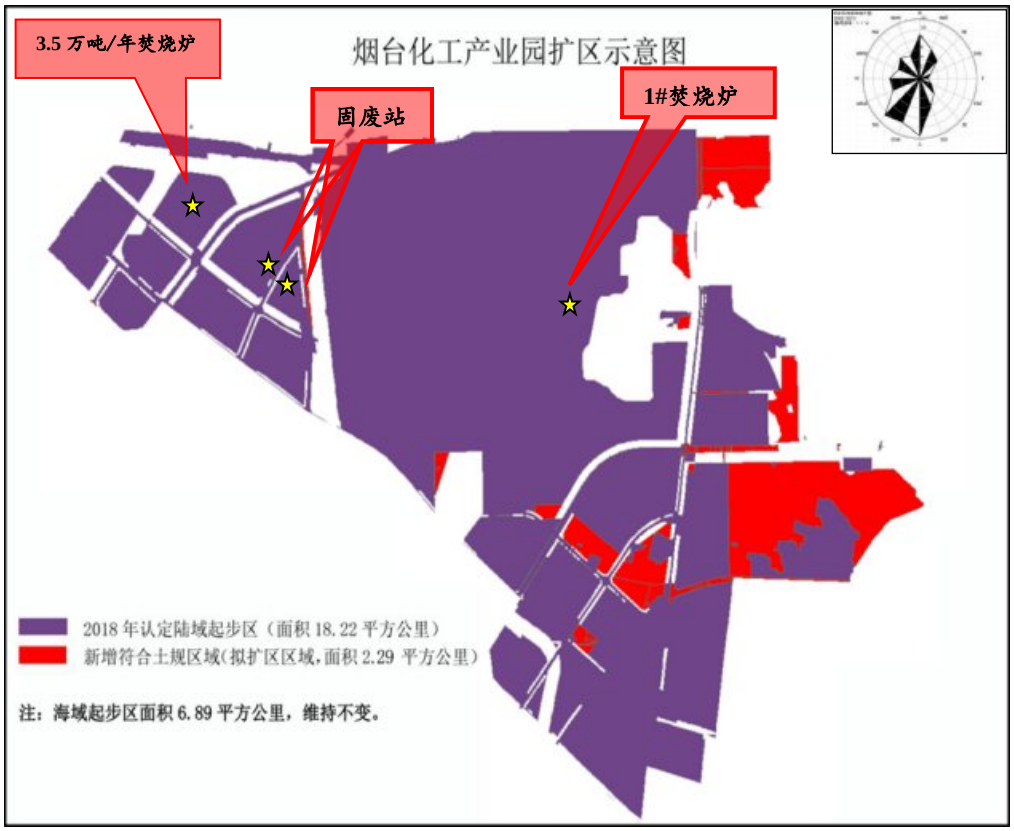



**图 2.3-4　2022 年山东省工业和信息化厅同意的起步区扩区后范围图**

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

**（2）园区发展规划**

1）规划范围

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

2）功能定位

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

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

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

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

3）产业定位

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

4）发展规划

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

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

5）开发现状

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

规划环评中关于公用工程、环保工程、环境风险防范等配套基础设施实施建设情况详见表 2.3-3 和表 2.3-4。

**表 2.3-3　园区公用工程、环保工程规划实施情况对比表**

| 项目 | 规划情况 | 现状实施情况 |
|---|---|---|
| 给水规划 | 给水系统：市政自来水给水系统、海水淡化给水系统、再生水给水系统 | 1.淡水水源为城市水厂供水，由栖霞市与烟台开发区水系连通补水工程，已签订供水合同；<br>2.海水淡化：规划建设“万华化学集团股份有限公司 20 万吨/日海水淡化项目，目前正在开展工作；<br>3.再生水给水：由城市中水水源、万华污水处理站回用水、烟台化学工业园管理服务中心污水处理厂中水补给，万华污水处理站回用水设施已投用。 |
| 排水规划 | 污水：收集管网按照“一企一管”、“明管输送”原则规划。万华污水处理站负责收集万华化工园内污废水；园区内各个其他化工生产企业，单独一根污水管直接排至 烟台化学工业园管理服务中心污水处理厂 。污水收集管通过地上管廊敷设至污水处理厂。含盐废水主要包括循 环冷却水系统排水、化学水站排水、锅炉排水等，含盐废水纳管收集处理，禁止随意散排。 | 按规划实施，园区内各企业废水分类分质处理，处理后送园区污水处理厂处理。 |
| | 初期雨水：园区内各企业在各装置区设置初期雨水收 | 按规划实施，园区内企业各生产装置设置初期水池， |

| | | |
|---|---|---|
| | 集设施，收集的初期雨水与污水一并送企业污水预处理站进行处理，达标后送园区污水处理厂集中处理。 | 初期雨水送企业污水处理站处理。 |
| | 事故废水：规划在园区内设立“装置-企业-园区”的三级防控体系，首先在各装置界区内采取有效的防范措施（包括防火堤、围堰及初期雨水收集池等），组成第一级防控体系；企业内部建设雨水监控池、事故水池及事故水收集系统，组成第二级防控体系；园区内雨水管网排放口、污水管网总排放口设置截止阀等应急截断设施，在园区污水处理厂处设置应急事故池，构成第三级防控体系。园区应急事故池收集超负荷污水，避免污水处理设施受 到严重冲击，建议污水处理厂应急事故池容积设计总规模 8 万 m³，可分期、分格建设。 | 目前园区事故水池及配套的事故水转输设施目前尚在规划中。 |
| | 尾水排放：园区内污废水经处理后，达标排放，通过附近排海泵站深海排放。 | 园区内废水经新城污水处理厂处理后深海排放。 |
| 供热规划 | 园区现有及近期项目所需热负荷依托园区中部现有万华热电站基础上进行二期扩建，远期热负荷暂时考虑由燃气分布式能源供应。 | 园区热电一期已建 3×410t/h+1×220t/h 锅炉，两台 25MW 抽背汽轮机组,外供 9.8MPa、4.0MPa、1.0MPa 三个等级蒸汽，主供园区 MDI 一体化、PO/AE 一体化项目等。二期热电联产项目正在建设 2×670 t/h+1×220t/h 锅炉和 1 台 50MW 汽轮机组、1 台 50MW 全凝机组并预留一台 670t/h 锅炉（备用炉）+1 台 50MW 抽背汽轮机组位置。 |
| 工业气体规划 | 园区内集中建设工业气体生产装置，向园区内各生产用户供应氮气和压缩空气。 | 1.园区已建成 3 座空压站，规划建设 2 座空压站，建成后总压缩空气供应能力 180000Nm³/h；<br>2.园区已建空分装置 2×50000Nm³/h（制氧量），正在建设空分二期，规模为 130000Nm³/h（制氧量） |
| 消防规划 | 结合本园区产业特点及消防站布局要求，规划在园区内设置 3 座公共消防站（包含 1 座特勤消防站及 3 座一级普通消防站）；规划将园区外现状一级普通消防站提升为特勤站。 | 目前正在按规划实施。 |

**表 2.3-4　园区环境风险防范措施规划实施情况对比表**

| 项目 | 规划情况 | 现状实施情况 |
|---|---|---|
| 环境风险管理制度 | 建立化工园区环境风险管理制度，明确管理机构和责任人员，落实好日常监督、定期巡检维护责任制度 | 设有烟台化工产业园风险事故应急救援指挥中心 |
| 环境风险防控措施 | 化工园区内企业环境风险防控与应急措施落实情况 | 工业区内各企业均按照《企业突发环境事件风险评估指南（试运）》附录 C 企业环境风险防控措施与应急措施标准对照表中的要求落实了环境风险防控与应急措施，各企业建成了企业内部的三级防控体系 |
| | 化工园区污水集中处理厂及配套管网建设、事故应急池建设是否完善 | 工业区配套建设了污水处理厂及相应配套管网，工业区内企业污水纳管率为 100%；工业区涉水企业均配套建设有事故水池 |
| | 化工园区企业有毒有害气体处理及气体泄漏紧急处理装置是否完善 | 工业区内大部分涉及有毒有害气体的企业均配套安装了报警装置和气体泄漏紧急处置装置 |

| | | |
|---|---|---|
| | 在典型突发环境事件情境下，园区及企业现有的环境风险防控措施是否满足突发环境事件应急处置要求，并能够降低园区对外环境造成的影响 | 工业区内各企业基本具有各自完善的环境风险防控措施，可以满足火灾、泄漏等典型突发环境事件的应急处置要求；工业区方面建设有三级防控体系，可以满足大部分突发环境事件的应急处置 |
| 环境风险监控与预警系统 | 化工园区污水处理厂在线监控装置和视频监控系统的建设是否完善 | 污水处理厂建有完善的在线监控和视频监控系统 |
| | 园区有害有害气体泄漏监控预警系统建设是否完善 | 工业区内涉及有毒有害气体的企业均配套安装了报警装置和气体泄漏紧急处置装置 |
| 环境风险应急措施 | 化工园区及园区内环境风险企业需要编制突发环境事件应急预案 | 目前园区企业已编制应急预案 |
| | 化工园区及园区内企业专职环境应急处置队伍建设是否完善 | 救援队伍包括公安消防、环境保护、医疗卫生、气象水文、交通运输、新闻通讯等专业 |
| | 化工园区应急物资及装备配置是否完善 | 化工产业园依托万华及开发区的应急物资及装备配置 |
| | 化工园区是否与其他组织或单位签订应急救援协议或互救协议 | 已签订应急救援协议或互救协议 |
| | 是否建立健全的应急预案演练及预案修订体系 | 逐步建立健全的应急预案演练及预案修订体系 |

**（3）项目与园区规划符合性分析**

①产业定位

根据《国民经济行业分类》（GBT4754-2017），本项目属于77-生态保护和环境治理业，772-环境治理业，7724危险废物治理（指对制造、维修、医疗等活动产生的危险废物进行收集、贮存、利用、处理和处置等活动）。本项目已通过烟台化工产业园入园项目专家评审。

②功能区规划

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

③土地利用规划

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

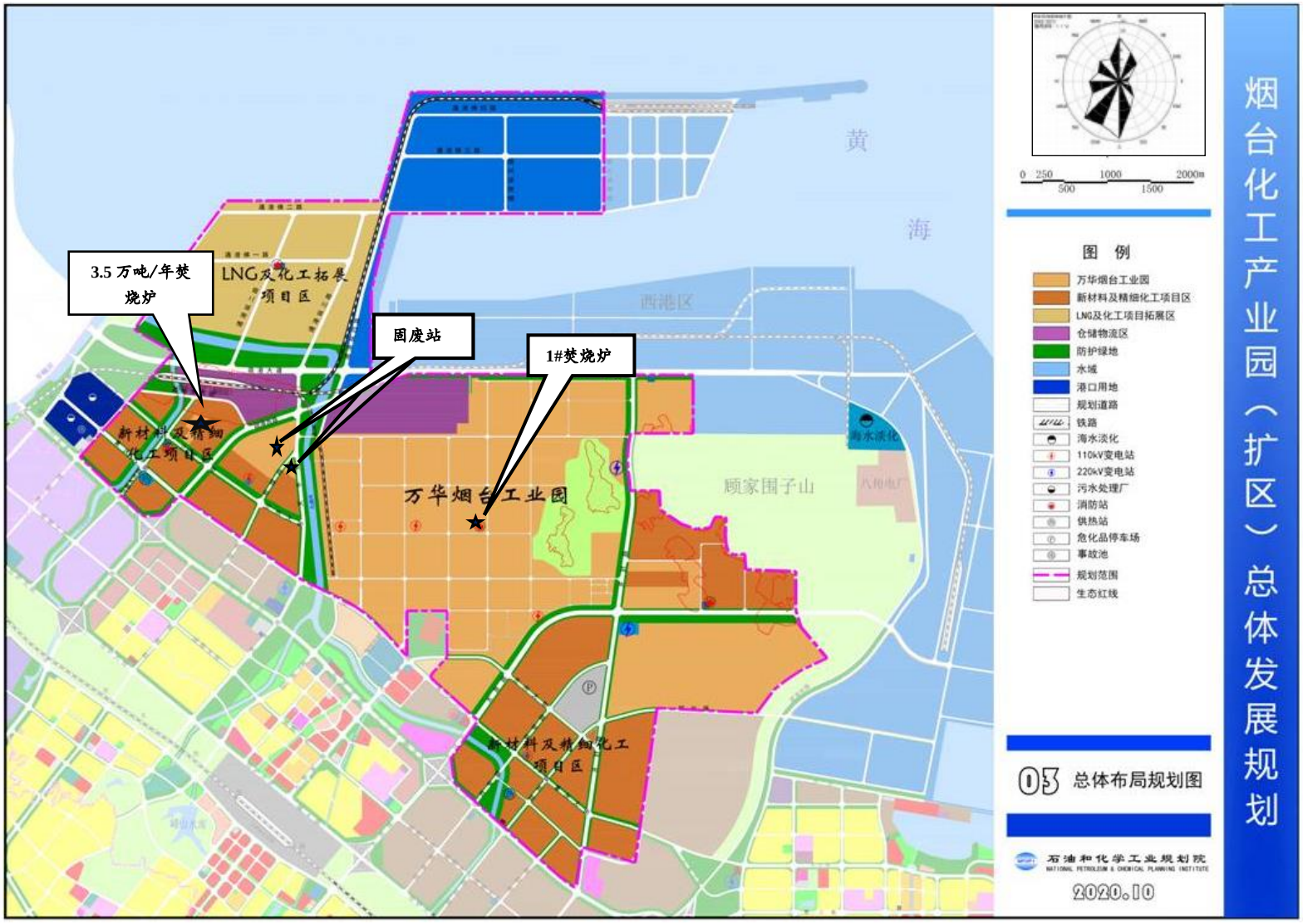



**图 2.3-5　本项目与烟台化工产业园（扩区）总体发展规划位置示意图**

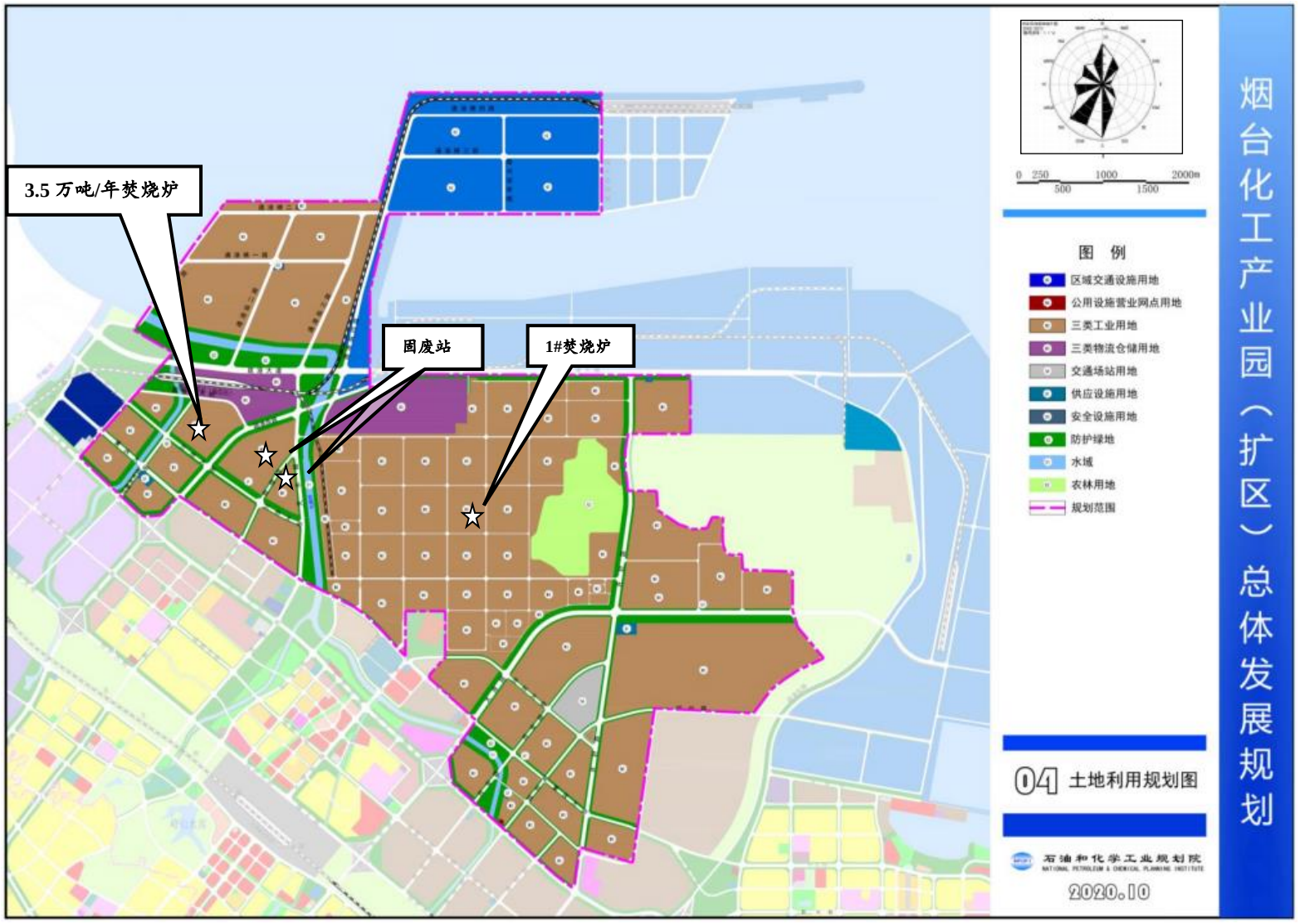



**图 2.3-6　本项目与烟台化工产业园（扩区）土地利用规划位置示意图**

④园区准入条件符合性分析

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

**表 2.3-5　园区规划环评园区环境准入条件符合性分析**

| 类别 | 环境准入条件 | 本建设情况 |
|---|---|---|
| 行业准入 | 1、符合《烟台化工产业园（扩区）总体发展规划（2021-2030）》产业定位；<br>2、不属于《大气污染防治行动计划》和《水污染防治行动计划》中高污染行业。 | 本项目属于 77-生态保护和环境治理业，已通过烟台化工产业园入园项目专家评审。 |
| 产业导向* | 1、符合国家及地方产业政策，包括《产业结构调整指导目录》、《外商投资产业指导目录》等文件中的鼓励类和允许类、《烟台市工业行业发展导向目录》优先发展产业。<br>2、不属于《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》、《山东省建设行业推广应用和限制禁止使用技术目录》、《烟台市工业行业发展导向目录》淘汰落后生产工艺装备和产品。<br>3、不属于《市场准入负面清单》。<br>4、符合所属行业有关发展规划。<br>5、符合园区规划产业导向及规划环评的产业准入“负面清单”。 | 本项目属于 77-生态保护和环境治理业，772-环境治理业，7724 危险废物治理（指对制造、维修、医疗等活动产生的危险废物进行收集、贮存、利用、处理和处置等活动）。属于鼓励类，项目无国家限制类和淘汰类装置，不属于负面清单中类别，符合国家产业政策。 |
| 规划选址 | 1、选址符合《烟台经济技术开发区城市总体规划》。<br>2、选址符合《烟台经济技术开发区土地利用总体规划》。<br>3、选址符合园区总体规划及土地利用规划 | 本项目选址符合相关规划。 |
| 清洁生产 | 入区项目生产工艺、装备技术水平等应达到国内同行业领先水平；水耗、能耗指标应设定在清洁生产一级水平（国际先进水平）或二级水平（国内先进水平）。 | 本项目生产工艺、装备技术水平等达到国内同行业领先水平，水耗、能耗指标达到国内先进水平。 |
| 环境保护 | 1、符合行业环境准入要求。<br>2、建设项目排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准。<br>3、建设项目新增主要污染物排放量符合总量控制和污染物减排要求。<br>4、废水集中纳管排放，园区内实行集中供热。<br>5、实施技改项目的企业近三年未发生重大污染事故，未发生因环境污染引起的群体性事件。 | 本项目符合环境准入要求，污染物达标排放，废水集中纳管排放。 |
| *注：国家和地方颁布的产业目录均以最新版本为准。 | | |

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

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

⑤规划环评审查意见符合性分析

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

**表 2.3-6　规划环评审查意见符合性分析**

| 序号 | 规划环评审查意见 | 本项目情况 |
|---|---|---|
| 1 | 工业园规划建设用地不得占用生态红线、 | 本改扩建项目建设内容均在现有厂区内，未占用生态红线、自然 |

| | | |
|---|---|---|
| | 自然保护区、生态公益林。 | 保护区、生态公益林等用地。 |
| 2 | 项目环评应该符合规划环评结论及审查意见 | 本改扩建项目符合《烟台化工产业园（扩区）总体发展规划环境影响评价》的结论，符合规划环评审查意见。 |

### 2.3.4.4 山东省打好渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案

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

**表 2.3-7　项目与省渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案符合性情况一览表**

| 《山东省打好渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案》相关规定 | 本项目情况 | 符合性 |
|---|---|---|
| （一）强化陆源入海污染控制。<br>……<br>强化纳管企业监管。严格落实城镇污水排入排水管网许可管理办法，建立完善排水档案，重点排水单位排放口建成水质、水量检测设施。加强纳管企业污水预处理设施监管，确保达到纳管排放要求；影响集中污水处理设施出水稳定达标的纳管企业要限期退出。新建工业企业排放的含重金属、难以生化降解污染物或高盐废水，不得接入城市生活污水处理设施。<br>加强工业集聚区水污染防治。……化工园区、涉重金属工业园区要推进“一企一管”和地上管廊的建设与改造，并逐步推行废水分类收集、分质处理。 | 本项目废水经万华环保科技处理后，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。<br>废水水质能够满足相关排放标准要求。 | 符合 |

### 2.3.4.5 与《山东省化工园区管理办法（试行）》符合性分析

园区污水处理主要污染物 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》（GB18918-2002）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》（GB8978-1996）一级标准。对以上标准中未涉及的有毒有害物质，应开展特征污染物筛查，建立名录库。

园区企业应按规定取得排污许可证或进行排污登记。化工废水污染物接管浓度不得高于国家行业排放标准中的间接排放标准限值；暂未公布国家行业标准或行业标准未规定间接排放的，接管浓度不得高于《污水综合排放标准》（GB8978－1996）三级标准限值。

园区企业应严格执行国家或地方大气污染物排放标准，园区边界大气污染物对照《恶臭污染物排放标准》（GB14554－93）厂界一级标准、《大气污染物综合排放标准》（GB16297－1996）无组织排放标准，执行最低浓度限值。

园区应根据土壤污染防治规划制定实施方案。园区内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一次监测。

园区应按规定建设危险废物处置设施，危废产生单位和经营单位要落实申报登记、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。

定期开展园区区域突发环境事件风险评估，修编园区突发环境事件应急预案，识别主要环境风险点，落实环境风险防控措施，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。

本项目选址位于烟台化工产业园，符合《山东省化工园区管理办法（试行）》规定。

## 2.3.5环境管理政策符合性分析

### 2.3.5.1 与“三线一单”的符合性分析

（1）与“生态保护红线”的符合性

原山东省环境保护厅、省发展改革委等 8 部门于 2016 年 9 月联合印发了《山东省生态保护红线规划》（鲁环发〔2016〕176 号）。《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》按照科学性、统筹性、强制性的原则，共划定陆域生态保护红线区域 533 个，分属生物多样性维护、水源涵养、土壤保持、防风固沙 4 种功能类型,总面积 20847.9km$^2$，占全省陆域面积的 13.2%。生态保护红线区以较少的面积比重，保护了山东省大部分的重要生态用地和自然生态系统，对维护生态安全格局、保障生态系统功能、支撑经济社会可持续发展具有极重要的作用。

根据《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》中烟台市省级生态保护红线图及登记表内容，距离本项目最近的生态保护红线区为烟台开发区沿海防风固沙生态保护红线区（代码 SD-06-B3-05），本项目不在该生态保护红线区内，不属于规划中需严格管控的区域。本项目与烟台市省级生态保护红线位置关系见图 2.3-7。

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），全市环境管控单元划分为：优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元，其中**优先保护单元**主要涵盖生态保护红线等生态空间管控区域；**重点管控单元**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；**一般管控单元**主要涵盖除上述优先保护、重点管控单元以外的区域。本项目位于烟台化工产业园重点管控单元，不在涵盖生态保护红线区的优先保护单元。项目在烟台市环境管控单元图上的位置详见图 2.3-8。

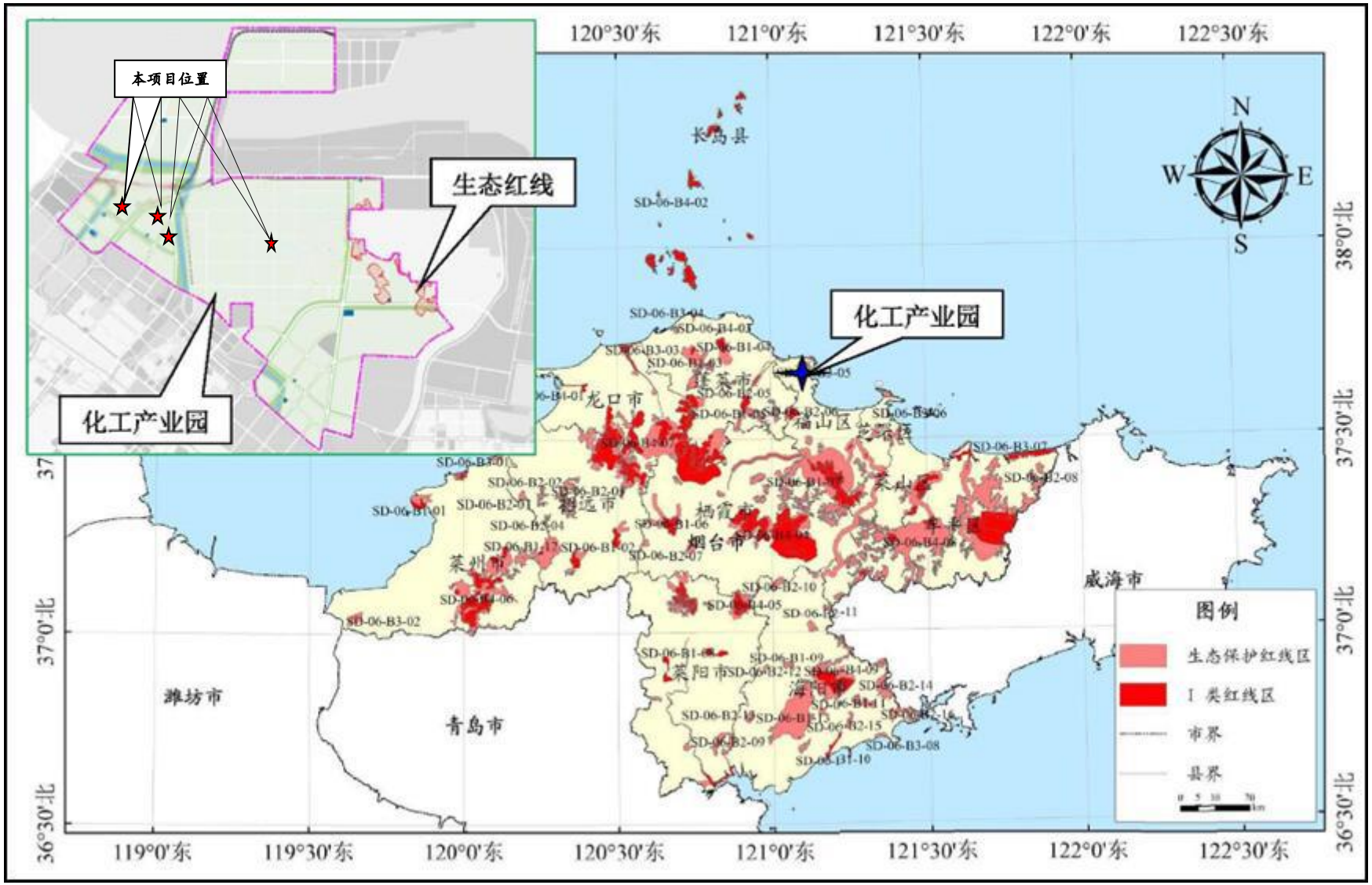



**图 2.3-7　本项目与烟台市省级生态保护红线位置关系图**

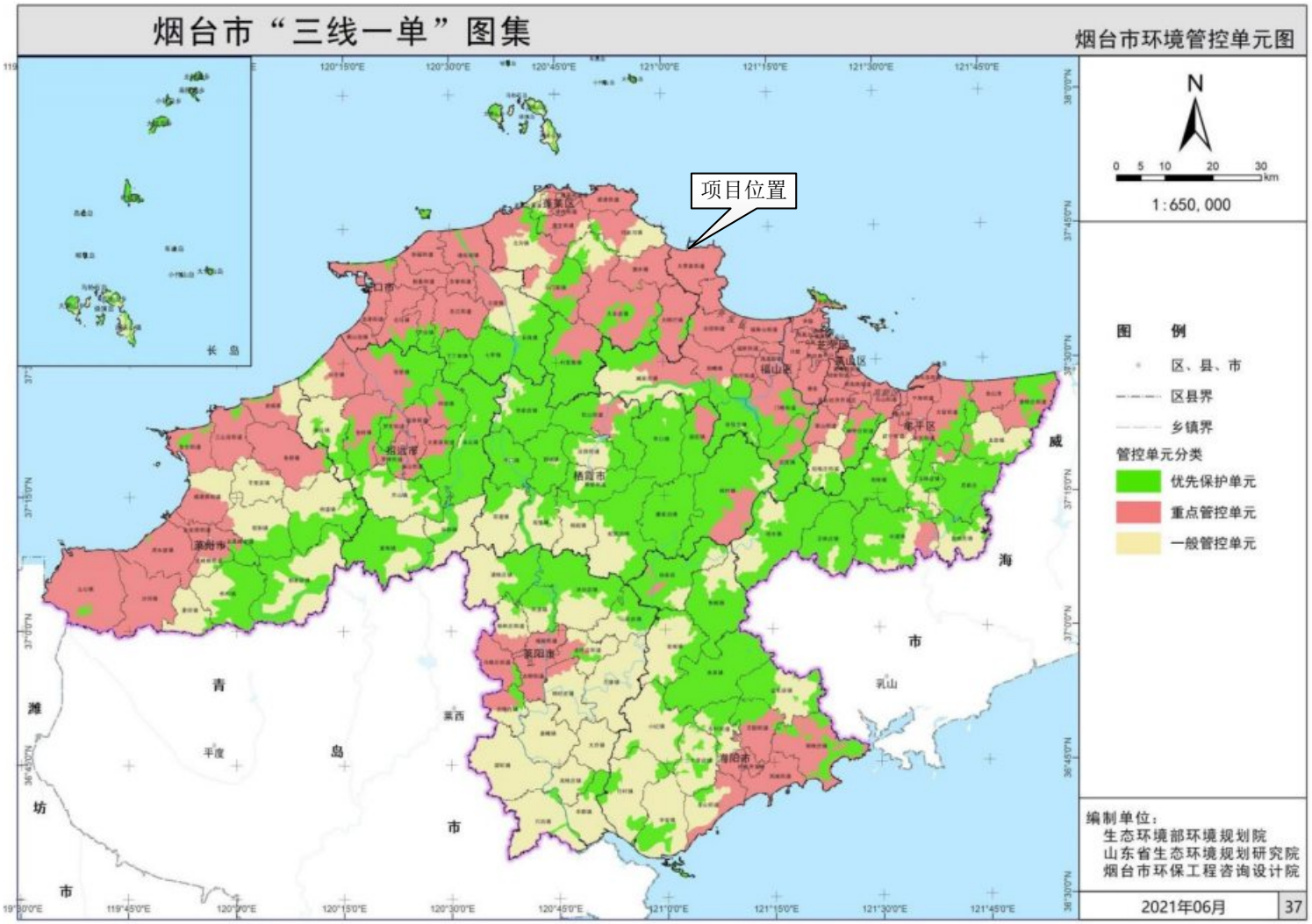



**图 2.3-8　本项目在烟台市环境管控单元图上的位置**

**（2）与“环境质量底线”符合性分析**

根据开发区环境监测站2021年连续一年的监测数据，按照HJ663对各基本污染物进行评价，烟台市开发区环境空气基本污染物$SO_2$、$NO_2$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$、CO、$O_3$六项基本污染物均满足国家《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准及修改单要求，项目所在区域2021年属于达标区，项目的建设不影响区域环境空气改善目标的实现。

根据大气影响预测结果，$SO_2$、$NO_2$、CO、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$叠加背景浓度后预测浓度值均满足GB 3095二级标准要求《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）中对于“环境质量底线”的目标要求“稳固空气质量改善成效，市区环境空气质量稳定达到国家二级标准”。

**（3）与“资源利用上线”符合性分析**

本项目位于烟台化工产业园万华烟台产业园内，供水、供气、供热等均依托于万华工业园，根据烟台化学工业园规划环境影响报告书中相关内容，区域资源承载力能够满足园区规划实施的要求，因此扩建项目建设未突破资源利用上线。

**（4）与“环境准入负面清单”符合性分析**

根据《烟台市环境管控单元生态环境准入清单》（2022更新版），本项目位于烟台化工产业园重点管控单元（编码ZH37061120012），与该管控单元环境准入清单符合性分析详见表2.3-8。

**表2.3-8 项目与烟台化工产业园重点管控单元生态环境准入清单符合性分析**

| 序号 | 类型 | 主要内容 | 改扩建项目情况 |
|---|---|---|---|
| 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。<br>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。<br>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。<br>4.涉黄渤海新区管理区域除遵循单元共性要求外，禁止以下项目准入：1）禁止新、改、扩建危险废物利用及处置项目。2）禁止新、改、扩建生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置（含焚烧发电）项目。3）禁止新、改、扩建低水平废塑料回收加工处理项目。4）禁止新、改、扩建单一热镀锌项目。5）禁止新、改、扩建无合法来源的砂石类项目。 | 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。 |
| 2 | 污染物排放管控 | 1.规范入区项目技术要求。园区入区项目必须符合国家产业结构调整的要求，采用清洁生产技术及先进的技术装备，同时，对特征化学污染物采取有效的治理措施，确保稳定达标排放。根据园区产业性质和污染排放特征实施重点减排。严格落实大气污染物达标排放、总量控制、环保设施“三同时”、在线监测、排污许可等环保制度。持续降低大气污染物排放总量。<br>2.提升高耗水、高污染行业清洁化发展水平，对于超标的水环境控制单元，新建、改建、扩建涉水项目重点污染物实施减量替代；采取综合性的治理措施，强化污染物排放总量控制，大幅削减污染物排放量，保障河道生态基流，确保水体和重点支流水环境质量明显改善。 | 本项目可以达到国内清洁生产先进水平，本项目的废水污染物纳入万华化学集团环保科技有限公司总量调剂。 |
| 3 | 环境风险防控 | 1.新入园项目：（1）园区项目应按要求编制建设项目环境影响评价文件，将环境风险评价作为危险化学品入园项目环境影响 | 本项目履行“三同时”手续，采取一些列风险防控措施，项目潜 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 评价的重要内容，并提出有针对性的环境风险防控措施。(2)加强对入区项目的环境管理，对工业园区项目主体工程和污染治理配套设施“三同时”执行情况、环境风险防控措施落实情况、污染物排放和处置等进行定期检查，完善工业园区环保基础设施建设和运行管理，确保各类污染治理设施长期稳定运行。<br>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。<br>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。<br>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。<br>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。 | 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。 |

综上所述，本项目符合“三线一单”要求。

### 2.3.5.2 与烟台市“三区三线”的符合性分析

“三区三线”三区是指城镇空间、农业空间、生态空间；三线为城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线。

目前，烟台市“三区三线”尚未正式发布，经询问烟台市自然资源和规划局，烟台化学工业园区不在“三区三线”范围内，符合烟台市“三区三线”。

### 2.3.5.3 与大气污染防治相关政策符合性分析

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

2021 年 8 月 4 日，生态环境部发布《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气〔2021〕65 号），本项目与该文件符合性分析见表 2.3-9。

**表 2.3-9 本项目与环大气〔2021〕65 号文符合性分析**

| 文件要求 | 本改扩建项目 | 符合性 |
|---|---|---|
| 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 V0Cs 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西区污水处理站处理，西区污水处理站废气分质处理，治理工艺均采用高级氧化工艺。 | 符合 |

**（3）与山东省蓝天保卫战行动计划（2021-2025 年）符合性分析**

2021 年 8 月 22 日，山东省生态环境委员会办公室发布《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025 年）》，本项目与该文件符合性分析见**表 2.3-10**。

**表 2.3-10 本项目与山东省蓝天保卫战行动计划（2021-2025 年）符合性分析**

| 文件要求 | 本改扩建项目 | 符合性 |
|---|---|---|
| 强化工业源 NOx 深度治理，重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路，因安全生产无法取消的，安装在线监管系统及备用处置设施。 | 本项目不涉及烟气旁路。 | 符合 |

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

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

**表 2.3-11　本项目与关于深入打好污染防治攻坚战的意见符合性分析**

| 类别 | 文件要求 | 本改扩建项目 | 符合性 |
|---|---|---|---|
| 加快推动绿色低碳发展 | 坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。严把高耗能高排放项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。推动高炉—转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。重点区域严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。 | 本改扩建项目不属于高耗能高排放项目。 | 符合 |
| | 推进清洁生产和能源资源节约高效利用。引导重点行业深入实施清洁生产改造，依法开展自愿性清洁生产评价认证……. | 本改扩建项目采用清洁生产工艺，符合清洁生产水平要求。 | 符合 |
| | 加强生态环境分区管控。衔接国土空间规划分区和用途管制要求，将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的硬约束落实到环境管控单元，建立差别化的生态环境准入清单，加强“三线一单”成果在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的应用。健全以环评制度为主体的源头预防体系，严格规划环评审查和项目环评准入，开展重大经济技术政策的生态环境影响分析和重大生态环境政策的社会经济影响评估。 | 本改扩建项目符合“三线一单”，符合规划环评准入及规划环评审查意见。 | 符合 |
| 深入打好蓝天保卫战 | 着力打好臭氧污染防治攻坚战。聚焦夏秋季臭氧污染，大力推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排。以石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业领域为重点，安全高效推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程。完善挥发性有机物产品标准体系，建立低挥发性有机物含量产品标识制度…… | 本改扩建项目加强了挥发性有机物的治理措施，优先选用低挥发性原辅材料、先进密闭的生产工艺，强化生产、输送、进出料、干燥以及采样等易泄漏环节的密闭性，加强无组织废气的收集和有效处理。 | 符合 |
| 深入打好碧水保卫战 | 着力打好重点海域综合治理攻坚战。巩固深化渤海综合治理成果，实施长江口—杭州湾、珠江口邻近海域污染防治行动，“一湾一策”实施重点海湾综合治理。深入推进入海河流断面水质改善、沿岸直排海污染源整治、海水养殖环境治理，加强船舶港口、海洋垃圾等污染防治…… | 本改扩建项目减少废水排放量 0.15$m^3$/h，依托新城污水处理厂排海管线深海排放，依托可行。 | 符合 |
| 深入打好净土保卫战 | 加强新污染物治理。制定实施新污染物治理行动方案。针对持久性有机污染物、内分泌干扰物等新污染物，实施调查监测和环境风险评估，建立健全有毒有害化学物质环境风险管理制度，强化源头准入，动态发布重点管控新污染物清单及其禁止、限制、限排等环境风险管控措施。 | 本改扩建项目不新增新的污染物。 | 符合 |
| 切实维护生态环境安全 | 严密防控环境风险,……健全国家环境应急指挥平台，推进流域及地方环境应急物资库建设，完善环境应急管理体系。 | 本改扩建项目建立了“装置-企业-园区”的三级防控体系，万华环保科技建有有效的风险应急预案体系，项目环境风险应急预案可完全纳入万华环保科技现有环境风险应急预案体系中。 | 符合 |

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

## 2.3.5.4 与水污染防治相关政策符合性分析

### （1）与“水十条”的符合性分析

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

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

**表2.3-12　本项目与“水十条”的符合性分析**

| 文件名称 | 文件相关规定内容 | 本改扩建项目情况 | 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。<br>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处理后，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。<br>按国家和山东省排污口规范化要求安装在线监控装置。<br>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。<br>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。<br>石化生产存贮销售企业和工业园区、矿山开采区、垃圾填埋场等区域应进行防渗处理。 | | 符合 |
| 烟台市落实水污染防治行动计划实施方案 | 集中治理工业集聚区水污染。2017年底前，各类工业集聚区要全面实现污水集中处理并安装自动在线监控装置。逾期未完成的，实施涉水新建项目限批，并依照有关规定撤销其园区资格。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。化工园区、涉重金属工业园区要逐步推行“一企一管”和地上管廊的建设与改造。 | | 符合 |

### （2）与山东省碧水保卫战行动计划（2021-2025年）符合性分析

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

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

| 文件要求 | 本改扩建项目 | 符合性 |
|---|---|---|
| 指导工业园区对污水实施科学收集、分类处理，梯级循环利用工业废水。逐步推进园区纳管企业废水“一企一管、明管输送、实时监控，统一调度”。 | 本项目位于万华烟台工业园，废水处理依托园区万华环保科技西区污水处理站，实施分类处理，75%回用率。 | 符合 |

### （3）与山东省打好渤海区域环境综合治理攻坚作战方案符合性分析

为经略海洋、加快海洋强省建设、打造绿色可持续的海洋生态环境，全面推进陆、岸、海污染综合防治，2019年2月，山东省人民政府印发了《山东省打好渤海区域环境

综合治理攻坚战作战方案》，该方案的陆域范围为“小清河、海河、半岛流域范围，包含：青岛、东营、**烟台**、潍坊、威海、日照、滨州 7 个沿海市和济南、淄博、德州、聊城 4 个内陆市”；海域范围为“山东省渤海、黄海管辖海域，面积约 4.73 万平方公里”。本项目与该文件的相符合性分析见**表 2.3-14**。

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

| 文件要求 | 本改扩建项目 | 符合性 |
|---|---|---|
| （一）强化陆源入海污染控制。<br>强化纳管企业监管。严格落实城镇污水排入排水管网许可管理办法，建立完善排水档案，重点排水单位排放口建成水质、水量检测设施。加强纳管企业污水预处理设施监管，确保达到纳管排放要求；影响集中污水处理设施出水稳定达标的纳管企业要限期退出。新建工业企业排放的含重金属、难以生化降解污染物或高盐废水，不得接入城市生活污水处理设施。<br>加强工业集聚区水污染防治。……化工园区、涉重金属工业园区要推进“一企一管”和地上管廊的建设与改造，并逐步推行废水分类收集、分质处理。 | 改扩建项目不产生工艺废水，生活污水、地面冲洗水、循环水场新增排污水等收集后送至万华环保科技西区污水处理场处理后，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。排放废水水质能够满足相关排放标准要求。 | 符合 |

## 2.3.5.5　与土壤污染防治相关政策符合性分析

### （1）与“土十条”的符合性分析

2016 年 5 月，国务院发布“国务院关于印发《土壤污染防治行动计划》的通知”（国发〔2016〕31 号），2016 年 12 月，山东省人民政府正式印发《关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》（鲁政发〔2016〕37 号），对区域土壤污染防治提出了明确的规划和要求，本项目与该文件相关规定的符合性见表 2.3-15。

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

**表 2.3-15　土壤污染防治行动计划符合性分析**

| 文件名称 | 文件相关规定内容 | 本改扩建项目情况 | 符合情况 |
|---|---|---|---|
| 土壤污染防治行动计划 | 排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。 | 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。<br>项目参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），采取分区防渗。 | 符合 |
| 山东省土壤污染防治工作方案 | 防范建设用地新增污染。有色金属、皮革制品、石油化工、煤炭、电镀、聚氯乙烯、化工、医药、铅蓄电池制造、矿山开采、危险废物处置、加油站等排放重点污染物的建设项目，须在环境影响评价时，同步监测特征污染物的土壤环境本底值，开展土壤环境质量评价，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设土壤污染防治设施的，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；有关环保部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作 | | 符合 |

### （2）与山东省净土保卫战行动计划（2021-2025 年）符合性分析

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

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

| 文件要求 | 本改扩建项目 | 符合性 |
|---|---|---|
| 土壤污染重点监管单位应严格控制有毒有害物质排放，制定、实施自行监测方案。 | 万华化学制定并实施土壤自行监测方案，本项目实施后，土壤监测纳入全厂现有监测计划。 | 符合 |

| 文件要求 | 本改扩建项目 | 符合性 |
| --- | --- | --- |
| 土壤污染责任人或者土地使用权人全面落实污染地块风险管控措施，防止对土壤和周边环境造成新的污染。 | 项目参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），采取分区防渗，降低对区域土壤的污染影响。 | 符合 |

## 2.3.5.6 与固废污染防治相关政策符合性分析

### （1）与环固体〔2019〕92 号符合性分析

2019 年 10 月 16 日，生态环境部发布《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》（环固体〔2019〕92 号）本项目与该文件符合性分析见**表 2.3-18**

**表 2.3-17 本项目与环固体〔2019〕92 号符合性分析**

| 文件要求 | 本改扩建项目 | 符合性 |
| --- | --- | --- |
| **推进危险废物利用处置能力结构优化。**鼓励危险废物龙头企业通过兼并重组等方式做大做强，推行危险废物专业化、规模化利用，建设技术先进的大型危险废物焚烧处置设施，控制可焚烧减量的危险废物直接填埋。 | 本项目服务范围为万华烟台工业园及周边部分企业，有利于周边石化、化工等企业的危废处置，通过焚烧的方式处理各企业的危险废物 | 符合 |

### （2）与鲁环发〔2020〕29 号符合性分析

2020 年 6 月 22 日，山东省生态环境厅发布了《关于进一步加强危险废物污染防治工作的指导意见》（鲁环发〔2020〕29 号），本项目与该文件符合性分析见**表 2.3-18**。

**表 2.3-18 本项目与鲁环发〔2020〕29 号符合性分析**

| 文件要求 | 本改扩建项目 | 符合性 |
| --- | --- | --- |
| **加强涉危险废物建设项目环评管理。**新建项目要严格执行《建设项目危险废物环境影响评价指南》和《危险废物处置工程技术导则》。项目建设单位及环境影响评价单位应对建设项目产生的危险废物种类、数量、利用或处置方式、环境影响以及环境风险等进行科学评价，提出切实可行的污染防治对策措施。 | 本次评价报告对项目危险废物种类、数量、利用或处置方式等进行评价，项目危废分类处置，零排放。 | 符合 |
| **加强危险废物自行利用处置设施建设与管理。**鼓励石油开采、石化、化工、有色等产业基地、大型企业集团根据需要自行配套建设高标准的危险废物利用处置设施。 | 本项目服务范围为万华烟台工业园及周边部分企业，有利于周边石化、化工等企业的危废处置 | 符合 |

### （3）与 HJ 2042-2014、HJ/T176-2005 的符合性分析

拟建项目与《危险废物处置工程技术导则》（HJ 2042-2014）的符合性见表 2.3-20，与《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）的符合性见表 2.3-21。

**表 2.3-19 拟建项目与《危险废物处置工程技术导则》（HJ 2042-2014）的符合性**

| 序号 | 要求 | 拟建项目情况 | 符合性 |
|---|---|---|---|
| **总体要求** | | | |
| 1 | 危险废物处置工程应满足《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》和《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的要求。 | 该项目按照相关法律、法规进行设计 | 符合 |
| 2 | 危险废物处置工程建设应能积极推进减量化、资源化和无害化目标的实现。 | 本项目采用焚烧对万华集团及周边企业产生的废物进行处置，实现危险废物的减量化和无害化处置目标。 | 符合 |
| 3 | 危险废物处置规模应根据项目服务区域范围内的可处置废物量、废物分布情况、发展规划以及变化趋势等因素综合考虑确定。 | 本项目的建设规模综合考虑了万华集团及周边企业的危险废物可处置量、分布情况、发展规划以及变化趋势等因素。 | 符合 |
| 4 | 危险废物处置工程厂址选择应符合城市总体发展规划、环境保护专业规划和当地的大气污染防治、水资源保护、自然生态保护要求，还应综合考虑危险废物处置设施的服务区域、交通、土地利用现状、基础设施状况、运输距离及公众意见等因素，最终选定的厂址还应通过环境影响和环境风险评价确定。 | 该项目厂址选择符合烟台市城市总体发展规划、环境保护专业规划和烟台市的大气污染防治、水资源保护、自然生态保护要求，综合考虑了危险废物处置设施的服务区域、交通、土地利用现状、基础设施状况、运输距离及公众意见等因素，最终选定的厂址通过了环境影响和环境风险评价确定。 | 符合 |
| 5 | 危险废物处置工程大气污染物排放应符合 GB 16297、GB 18484 或行业、地方排放标准的要求，并应按照《污染源自动监控管理办法》的规定安装大气污染物排放连续监测设备，并与监控中心联网。 | 本工程大气污染物排放符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求；满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）中表 3 和《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（GB37/2376-2019）中的要求，并按照的规定安装焚烧烟气污染物排放连续监测设备，并与监控中心联网。 | 符合 |
| 6 | 危险废物处置工程厂界噪声应符合 GB3096 和 GB12348 的要求。 | 本工程厂界噪声符合 GB3096 和 GB12348 的要求 | 符合 |
| 7 | 危险废物处置工程恶臭污染物控制与防治应符合 GB14554 中的有关规定 | 本工程恶臭污染物排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993） | 符合 |
| 8 | 危险废物处置工程的污染物排放、采样、环境监测和分析应遵照并符合国家有关标准的规定。 | 本工程的污染物排放、采样、环境监测和分析遵照并符合国家有关标准的规定。 | 符合 |
| **总体设计** | | | |
| 1 | 危险废物处置工程设计应由具有相应设计资质的单位设计，设计深度应符合相关规定的要求。 | 本工程设计由具有相应设计资质的单位设计，设计深度符合相关规定的要求。 | 符合 |
| 2 | 危险废物处置厂一般由处置区和生产管理区组成。处置区包括废物接收贮存区、废物处置区、附属功能区等，其中废物接收贮存区应设置废物接收、贮存、分析鉴别、预处理等单元；废物处置区设置废物处置、二次污染防治等单元；附属功能区包括供水、供电、供热等单元。生产管理区设置生产办公和生活等单元。 | 该项目由生产区、管理区两个分区组成。生产区主要设施包括焚烧车间、固废预处理车间，废液预处理车间、物料库、辅助车间、罐区、污水处理站等等；管理区在场地南侧设置办公楼、中央控制室、防泵站，主要用于办公、化验及管理等。 | 符合 |
| 3 | 危险废物处置区布置应满足处理工艺流程和物流流向要求，做到流程合理、布置紧凑、连贯，保证设施安全运行。处置区和生产管理区之间设置绿化隔离带。 | 该项目布置满足处理工艺流程和物流流向要求，做到了流程合理、布置紧凑、连贯，保证设施安全运行。处置区和生产管理区之间设置了绿化隔离带。 | 符合 |
| 4 | 危险废物处置场所应按转运车辆数建设转运车停车场和车辆清洗系统，停车场和清洗系统尽量靠近危险废物处置功能区。 | 该项目危险废物运输委托给具有资质的专业运输车队负责，厂区内不需设置停车场和车辆清洗系统 | 符合 |
| 5 | 厂内道路应满足进厂最大规格的废物运输车辆的荷载和通行要求，并要综合考虑消防及各种管线的相应要求。 | 厂内道路满足进厂最大规格的废物运输车辆的荷载和通行要求，并综合考虑了消防及各种管线的相应要求。 | 符合 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 | 危险废物处置厂的厂区主要道路行车路面宽度不宜小于 6m，车行道宜设环形道路。厂房外应设消防道路，道路的宽度不应小于 3.5m。路面宜采用水泥混凝土或沥青混凝土、道路的荷载等级应符 GB J22 中的有关规定。 | 厂区道路网的设置系根据厂区内建构筑物的生产特性和对消防的不同要求以及火灾的危险程度而考虑，全厂设大环形通道，在主厂房区亦设有环形道路，以确保消防车辆畅通无阻。消防车道的净空高度及回车道均按国家有关规范要求进行设置。 | 符合 |
| **一般要求** | | | |
| 1 | 主体设施应包括进厂危险废物接收系统、分析鉴别系统、贮存与输送系统、预处理系统、处置系统、污染控制系统、自动化控制系统、监测系统和应急系统等。 | 该项目主体设施包括进厂危险废物收集和运输系统、分析鉴别系统、贮存系统、预处理系统、处置系统、污染控制系统、自动化控制系统、监测系统和应急系统等。 | 符合 |
| 2 | 附属设施应包括电气系统、能源供应、气体供应、供配电、给排水、污水处理、消防、通信、暖通空调、机械维修、车辆/容器冲洗设施、安全防护和事故应急设施等。 | 该项目附属设施包括电气系统、能源供应、气体供应、供配电、给排水、污水处理、消防、通信、暖通空调、机械维修、安全防护和事故应急设施等。 | 符合 |
| 3 | 危险废物处置设施服务年限参照有关规定 | 该项目危险废物焚烧设施服务年限符合相关规定要求 | 符合 |
| **接收系统要求** | | | |
| 1 | 危险废物处置场接收贮存区应设进厂危险废物计量设施，计量设施应按运输车最大满载重量留有一定余量设置。计量设施应设置在处置区车辆进出口处，并有良好的通视条件，与进口厂界距离不应小于一辆最大转运车的长度。 | 该项目接收贮存区设进厂危险废物计量设施，计量设施按运输车最大满载重量留有一定余量设置。计量设施设置在处置区车辆进出口处，并有良好的通视条件，与进口厂界距离大于一辆最大转运车的长度。 | 符合 |
| 2 | 危险废物接收计量系统应具有称重、记录、传输、打印与数据处理功能，有条件的地区，应将数据上传到当地环保部门。 | 本厂区在往生产区的进场道路上设置地磅，具备称重、记录、传输、打印与数据处理功能 | 符合 |
| **分析鉴别系统** | | | |
| 1 | 危险废物处置单位处置区应设置化验室，并配备危险废物特性鉴别及废水、废气、废渣等常规指标监测和分析的仪器设备。 | 该项目分别设置分析化验室和试验研究室，并配备危险废物特性鉴别及废水、废气、废渣等常规指标监测和分析的仪器设备。 | 符合 |
| 2 | 化验室所用仪器的规格、数量及化验室的面积应根据危险废物处置设施的运行参数和规模等条件确定。 | 该项目化验室所用仪器的规格、数量及化验室的面积根据危险废物处置设施的运行参数和规模等条件确定。 | 符合 |
| 3 | 危险废物特性分析鉴别系统配置应根据危险废物类型及特征进行配置，且能满足 GB 5085 的基本要求。 | 该项目危险废物特性分析鉴别系统配置根据危险废物类型及特征进行了配置，满足 GB 5085 的基本要求。 | 符合 |
| **贮存与输送系统** | | | |
| 1 | 危险废物处置设施应根据处置废物的特性及规模，根据有关标准要求设置贮存库房及冷库。一般情况下，设施的贮存能力应不低于处置设施 15 日的处置量。 | 本工程焚烧车间设置废物储坑；另外，在生产区设置 2 座危险废物暂存车间和 1 处废液罐区。设施的贮存能力不低于处置设施 15 日的处置量 | 符合 |
| 2 | 危险废物贮存和卸载区应设置必备的消防设施 | 该项目贮存和卸载区均设置必备的消防设施 | 符合 |
| 3 | 危险废物贮存容器应符合 GB 18597 要求。 | 本工程采用专门定做的专用容器进行危险废物收集，符合 GB 18597 要求 | 符合 |
| 4 | 经鉴别后的危险废物应分类贮存于专用贮存设施内，危险废物贮存设施应符合 GB 18597 要求。 | 本工程的危险废物经鉴别后的根据性质和形态，可采用不同大小和不同材质的容器进行盛装。盛装危险废物的容器可以是钢桶、钢罐或塑料制品。危险废物贮存设施符合 GB 18597 要求。 | 符合 |
| 5 | 危险废物输送设备的配置应根据处置设施的规模和危险废物的特性确定。 | 该项目不设置运输车队，危险废物的运输均委托给具有资质的专业运输车队， | 符合 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 按照国家和本地有关危险废物转运的规定进行运输。 | |
| **预处理和进料系统** | | | |
| 1 | 应根据危险废物处置的实际需要对废物进行预处理，预处理应根据不同危险废物的形态、特点以及危险废物特性选择相应的预处理方法。 | 该项目根据危险废物处置的实际需要对废物进行预处理，预处理根据不同危险废物的形态、特点以及危险废物特性选择相应的预处理方法。 | 符合 |
| 2 | 采用焚烧技术处置危险废物时，入炉前应根据其成分、热值等参数进行配伍，以保障焚烧炉稳定运行，降低焚烧残渣的热灼减率。 | 该项目采用焚烧技术处置危险废物时，入炉前根据其成分、热值等参数进行配伍，以保障焚烧炉稳定运行，降低焚烧残渣的热灼减率。 | 符合 |
| **焚烧处置** | | | |
| 1 | 采用焚烧技术处置危险废物，焚烧处置设施应采用技术成熟、自动化水平高、运行稳定的设备，并重点考虑其配置与后续废气净化设施之间的匹配性。焚烧控制条件应满足 GB 18484 要求。 | 该项目焚烧的主要是可燃类工业危险废物，该项目采用的是回转窑焚烧炉，并重点考虑了其配置与后续废气净化设施之间的匹配性。焚烧控制条件应满足 GB 18484 要求。 | 符合 |
| 2 | 焚烧处置设施宜采取连续焚烧方式，并保证焚烧处理量在额定处理量的 60～110%内波动时能稳定运行。 | 该项目日工作时间为 24h，采用连续焚烧的方式；该项目设计运行负荷范围为的 30~120%内。 | 符合 |
| 3 | 回转窑等焚烧炉温度范围应为 750～1200℃，固体停留时间应为 30 min～2 h，气体停留时间应在 2 s 以上 | 该项目焚烧炉（回转窑）炉膛温度 850-950℃；焚烧炉（二次燃烧室）温度>1100℃。焚烧炉（二次燃烧室）烟气停留时间≥2s | 符合 |
| 4 | 回转窑等焚烧炉动力装置应满足最大负荷以及各种意外情况下的最大动力输送，宜取平均值的 3～5 倍或以上。 | 该项目回转窑等焚烧炉动力装置满足最大负荷以及各种意外情况下的最大动力输送，取值在平均值的 3～5 倍以上。 | 符合 |
| 5 | 焚烧处置系统产生的高温烟气应采取急冷处置,烟气温度应在1s 内下降到200℃以下，减少烟气在 200～500℃温度区的滞留时间，防止二噁英产生或二次生成 | 拟建项目设置急冷塔，烟气温度应在 1s 内下降到 195℃以下，减少烟气在 200～500℃温度区的滞留时间，防止二噁英产生或二次生成 | 符合 |
| 6 | 焚烧处置系统宜考虑释放热能的综合利用 | 拟建项目焚烧处置系统设有余热回收利用系统 | 符合 |
| **二次污染控制系统** | | | |
| 1 | 废气净化技术的选择应充分考虑危险废物特性、组分和处置过程中气态污染物产生量的变化及其物理、化学性质的影响，并应注意组合技术间的关联性。 | 该项目废气净化技术的选择充分考虑危险废物特性、组分和处置过程中气态污染物产生量的变化及其物理、化学性质的影响，注意了组合技术间的关联性 | 符合 |
| 2 | 如果选择的处置工艺有二噁英污染物产生，应安装高效的二噁英净化装置。 | 该项目首先采用急冷塔，避开了二噁英类再合成的温度区间，该项目在干式脱酸塔与布袋除尘器之间喷入干活性炭粉。在烟气管道中，活性炭与烟气强烈混合，利用活性炭具有极大的比表面积和极强的吸附能力的特点，对烟气中的二噁英类和重金属等污染物净化处理。 | 符合 |
| 3 | 经净化后的废气排放和排气筒高度设置应符合国家标准要求。 | 该项目焚烧车间废气经净化后的废气排放和排气筒高度设置为 50m，符合国家标准要求。 | 符合 |
| 4 | 废水处理可采用多种切实可行的处理技术，污染物排放指标必须达到 GB8978 及相关标准的要求。 | 拟建项目界区内采用“铁炭芬顿+中和反应+絮凝沉淀池”处理工艺，处理后的废水经管网送至万华污水处理站综合废水处理装置进一步处理，能够达到 GB8978 及相关标准的要求 | 符合 |
| 5 | 危险废物焚烧处置残渣经鉴别，属于危险废物的应按照危险废物进行安全处置，不属于危险废物的按一般废物进行处置。 | 本工程焚烧残渣及飞灰均按照危险废物进行对待，已外委有资质单位处置。 | 符合 |

**表 2.3-20 拟建项目与《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）的符合性**

| 序号 | 要求 | 拟建项目情况 | 符合性 |
|---|---|---|---|
| 总体要求 | | | |
| 1 | 危险废物焚烧处置系统应包括预处理及进料系统、焚烧炉、热能利用系统、烟气净化系统、残渣处理系统、自动控制和在线监测系统及其它辅助装置。 | 该项目焚烧处置系统包括废物进料系统、助燃系统、焚烧系统、余热利用系统、尾气净化系统、排烟系统、灰渣收集运输系统、自动控制和在线监测系统及其它辅助装置。 | 符合 |
| 2 | 危险废物在焚烧处置前应对其进行前处理或特殊处理，达到进炉要求,以利于危险废物在炉内充分燃烧。 | 该项目危险废物在焚烧处置前对其进行前处理，达到进炉要求，再进入炉内焚烧，以利于危险废物在炉内充分燃烧。 | 符合 |
| 3 | 整个焚烧系统运行过程中应处于负压状态,避免有害气体逸出 | 该项目整个焚烧系统运行过程中处于负压状态，避免了有害气体逸出 | 符合 |
| 4 | 危险废物焚烧厂设计服务期限不应低于 20 年 | 本危险废物集中处置中心焚烧设施设计服务期限大于等于 20 年 | 符合 |
| 5 | 危险废物的搭配应注意相互间的相容性,避免不相容的危险废物混合后产生不良后果。 | 该项目危险废物的搭配注意了相互间的相容性，避免了不相容的危险废物混合后产生不良后果。 | 符合 |
| 6 | 危险废物入炉前应酌情进行破碎和搅拌处理，使废物混合均匀以利于焚烧炉稳定、安全、高效运行。对于含水率高的废物(如污泥、废液)可适当进行脱水处理,以降低能耗。 | 该项目的危险废物入炉酌情进行了破碎和搅拌处理，使废物混合均匀以利于焚烧炉稳定、安全、高效运行。 | 符合 |
| 7 | 焚烧炉的设计应保证其使用寿命不低于 10 年;应有适当的冗余处理能力,废物进料量应可调节；焚烧炉应设置防爆门或其它防爆设施；燃烧室后应设置紧急排放烟囱,并设置联动装置使其只能在事故或紧急状态时才可启动；必须配备自动控制和监测系统,在线显示运行工况和尾气排放参数,并能够自动反馈,对有关主要工艺参数进行自动调节；确保焚烧炉出口烟气中氧气含量达到 6%-10%(干烟气)；应设置二次燃烧室,并保证烟气在二次燃烧室 1100℃以上停留时间大于 2s；炉渣热灼减率应＜5%。 | 本焚烧炉的设计保证其使用寿命大于 10 年；有适当的冗余处理能力，废物进料量可调节；焚烧炉设置防爆门或其它防爆设施；燃烧室后设置了急排烟囱，并设置联动装置使其只能在事故或紧急状态时才可启动；配备了自动控制和监测系统，在线显示运行工况和尾气排放参数，并能够自动反馈，对有关主要工艺参数进行自动调节；确保焚烧炉出口烟气中氧气含量达到 6%-10%(干烟气)；设置了二次燃烧室，并保证烟气在二次燃烧室 1100℃以上停留时间大于 2s；炉渣热灼减率＜5%。 | 符合 |
| 8 | 烟气净化系统可根据不同的废物类型及其组分含量选择采用湿法烟气净化、半干法烟气净化以及干法烟气净化三种方式。 | 该项目焚烧工程废气采用“SNCR 脱硝+急冷+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘+湿法脱酸+烟气加热器+SCR 脱硝”的净化工艺和技术，确保废气达标排放。 | 符合 |
| 9 | 烟气净化装置应有可靠的防腐蚀、防磨损和防止飞灰阻塞的措施 | 该项目烟气净化装置有可靠的防腐蚀、防磨损和防止飞灰阻塞的措施 | 符合 |
| 10 | 烟气净化系统的除尘设备应优先选用袋式除尘器。若选择湿式除尘装置,必须配备完整的废水处理设施。 | 该项目烟气净化系统采用的是袋式除尘器。 | 符合 |
| 11 | 危险废物焚烧过程应采取二恶英控制措施 | 拟建项目采取了完善的措施，减少二噁英的产生与排放 | 符合 |
| 12 | 经净化后的烟气排放和烟囱高度设置应符合《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)要求。 | 该项目烟气排放能达到《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)要求，烟囱高度为 50m，达到标准要求。 | 符合 |
| 残渣处理系统 | | | |
| 1 | 焚烧炉渣应进行特性鉴别，经鉴别后属于危险废物，应按照危险废物进行安全处置，不属于危险废物的按一般废物进行处置。 | 该项目焚烧炉的焚烧残渣均按照危险废物对待，委托有资质的单位填埋处理 | 符合 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | 残渣处理系统应包括炉渣处理系统、飞灰处理系统。炉渣和飞灰处理系统各装置应保持密闭状态。 | 该项目设灰渣收集运输系统。炉渣和飞灰处理系统各装置保持密闭状态 | 符合 |
| 3 | 对焚烧烟气中的烟尘、硫氧化物、氮氧化物、氯化氢等污染因子，以及氧、一氧化碳、二氧化碳、一燃室和二燃室温度等工艺指标实行在线监测，并与当地环保部门联网。 | 该项目烟囱设置在线监测系统，监控排出的烟气成份。在线监测系统包括自控设备、程序软件、在线监测仪表。监测烟气中烟气量、烟尘、$SO_2$、NOx、CO、HCl 等指标在线监测。 | 符合 |
| **公用工程** | | | |
| 1 | 焚烧厂应有可靠的供水水源和完善的供水设施。各种设备冷却水和其它生产废水，鼓励对其经过处理后再重复利用。厂区排水应采用雨污分流制。 | 该项目供水管网接至近的市政管网，废水经厂区污水处理站处理达标后排入万华废水处理站处理，处理后的废水经排入新城污水处理厂进一步处理；厂区排水采用雨污分流制。 | 符合 |
| **污染物控制** | | | |
| 1 | 危险废物焚烧过程中产生的烟气、残渣、恶臭、废水、噪声及其它污染物的防治与排放应贯彻执行国家现行的环境保护法规和标准。 | 该项目焚烧过程中产生的烟气、残渣、恶臭、废水、噪声及其它污染物的防治与排放能达到国家现行的环境保护法规和标准。 | 符合 |
| 2 | 应对焚烧工艺过程进行严格控制,抑制烟气中各种污染物的产生。对烟气必须采取综合处理措施,其烟气排放应符合国家《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)中的有关规定。 | 该项目焚烧工程废气采用“SNCR 脱硝+急冷+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘+湿法脱酸+烟气加热器+SCR 脱硝”的净化工艺和技术，处理后烟气污染物能够达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）要求。 | 符合 |
| 3 | 焚烧厂的废水经过处理后应优先回用。残渣处理必须采取有效的防止二次污染的措施。焚烧厂噪声控制应优先采取噪声源控制措施。厂区内各类地点的噪声控制宜采取以隔音为主,辅以消声、隔振、吸音综合治理措施。 | 拟建项目废水经厂区污水处理站处理达标后排入万华环保科技西区污水处理站处理，处理后的废水经排放至新城污水处理厂处理。该项目的炉渣飞灰均得到了合理的处置，厂内噪声控制优先采取噪声源控制措施，厂区内各类地点的噪声控制采取以隔音为主，辅以消声、隔振、吸音综合治理措施。 | 符合 |
| 4 | 恶臭防治措施：废物贮存和焚烧部分处理设备等应采取密闭措施,减少灰尘和臭气外逸。焚烧厂恶臭污染物控制与防治应符合国家《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)中的有关规定。 | 该项目废物贮存和焚烧部分处理设备等采取了密闭措施,减少灰尘和臭气外逸。焚烧厂恶臭污染物控制与防治符合国家《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)中的有关规定。 | 符合 |
| **环境风险** | | | |
| 1 | 环境影响报告书须设置环境风险影响评价专章，重点考虑二噁英和恶臭污染物的影响。事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量 4pgTEQ/kg 执行，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量 10%执行。根据计算结果给出可能影响的范围，并制定环境风险防范措施及应急预案，杜绝环境污染事故的发生。 | 该项目报告书设置了环境风险影响评价，预测事故时二噁英类的影响，并制定环境风险防范措施及应急预案。 | 符合 |
| **污染物总量控制** | | | |
| 1 | 工程新增的污染物排放量，须提出区域平衡方案，明确总量指标来源，实现“增产减污”。 | 工程新增的二氧化硫、氮氧化物等污染物排放量，提出了污染物的倍量替代分析，实现“增产减污”。 | 符合 |
| **公众参与** | | | |
| 1 | 须严格按照原国家环保总局颁发的《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发〔2006〕28 号）开展工作。公众参与的对象应包括受影响的公众代表、专家、技术人员、基层政府组织及相关受益公众的代表。应增加公众参与的透明度，适 | 拟建项目严格按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）开展公众参与工作 | 符合 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 当组织座谈会、交流会使公众与相关人员进行沟通交流。应对公众意见进行归纳分析，对持不同意见的公众进行及时的沟通，反馈建设单位提出改进意见，最终对公众意见的采纳与否提出意见。对于环境敏感、争议较大的项目，地方各级政府要负责做好公众的解释工作，必要时召开听证会。 | | |

# 2.4评价标准

## 2.4.1 环境质量标准

### 2.4.1.1 环境空气质量标准

环境空气质量属于二类区，其环境空气中基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，其他污染物参照《大气污染物综合排放标准详解》《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2－2018）中附录 D 中参考限值。项目所在区域环境空气质量执行标准值及标准来源见表 2.4-1。

**表 2.4-1 环境空气质量评价标准**

| 序号 | 基本污染物 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 污染物名称 | 平均时间 | 单位 | 一级标准 | 二级标准 | 标准来源 |
| 1 | $SO_2$ | 年平均 | μg/m³ | 20 | 60 | 《环境空气质量标准》（GB 3095—2012） |
| | | 24h 平均 | μg/m³ | 50 | 150 | |
| | | 1h 平均 | μg/m³ | 150 | 500 | |
| 2 | $NO_2$ | 年平均 | μg/m³ | 40 | 40 | |
| | | 24h 平均 | μg/m³ | 80 | 80 | |
| | | 1h 平均 | μg/m³ | 200 | 200 | |
| 3 | $PM_{10}$ | 年平均 | μg/m³ | 40 | 70 | |
| | | 24h 平均 | μg/m³ | 50 | 10 | |
| 4 | $PM_{2.5}$ | 年平均 | μg/m³ | 15 | 35 | |
| | | 24h 平均 | μg/m³ | 35 | 75 | |
| 5 | CO | 24h 平均 | mg/m³ | 4 | 4 | |
| | | 1h 平均 | mg/m³ | 10 | 10 | |
| 6 | $O_3$ | 日最大 8h 平均 | μg/m³ | 100 | 160 | |
| | | 1h 平均 | μg/m³ | 160 | 200 | |
| 其他污染物 | | | | | | |
| 序号 | 污染物名称 | 平均时间 | 单位 | 标准值 | | 标准来源 |
| 7 | NMHC | 1h 平均 | mg/m³ | 2 | | 参照《大气污染物综合排放标准详解》 |
| 8 | HCl | 1h 平均 | μg/m³ | 50 | | 参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2－2018）中附录 D 中参考限值 |
| 9 | $NH_3$ | 1h 平均 | μg/m³ | 200 | | |
| 10 | $H_2S$ | 1h 平均 | μg/m³ | 10 | | |
| 15 | Cd | 年平均 | μg/m³ | 0.005 | | 《环境空气质量标准》（GB 3095—2012 |
| 16 | Hg | 年平均 | μg/m³ | 0.05 | | |
| 17 | As | 年平均 | μg/m³ | 0.006 | | |
| 18 | 铬 | 年平均 | μg/m³ | 0.000025 | | |
| 19 | 氟化物 | 1h 平均 | μg/m³ | 20 | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 二噁英 | 年平均 | pgTEQ/m³ | 0.6 | 参照日本空气环境质量标准（1999 年增加） |

### 2.4.1.2 地下水质量标准

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

**表 2.4-2 地下水质量标准值**

| 序号 | 监测项目 | 标准值 | 序号 | 监测项目 | 标准值 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | pH（无量纲） | 6.5~8.5 | 13 | 锰(mg/L) | ≤0.1 |
| 2 | 耗氧量(mg/L) | ≤3.0 | 14 | 镉(mg/L) | ≤0.005 |
| 3 | 总硬度(mg/L) | ≤450 | 15 | 铅(mg/L) | ≤0.01 |
| 4 | 溶解性总固体(mg/L) | ≤1000 | 16 | 汞(mg/L) | ≤0.001 |
| 5 | 氨氮(mg/L) | ≤0.5 | 17 | 砷(mg/L) | ≤0.01 |
| 6 | 氯化物(mg/L) | ≤250 | 18 | 六价铬(mg/L) | ≤0.05 |
| 7 | 氰化物（mg/L） | ≤0.05 | 19 | 铜(mg/L) | ≤1.0 |
| 8 | 硫酸盐(mg/L) | ≤250 | 20 | 锌(mg/L) | ≤1.0 |
| 9 | 硝酸盐（以 N 计）(mg/L) | ≤20 | 21 | 镍(mg/L) | ≤0.02 |
| 10 | 亚硝酸盐（以 N 计）(mg/L) | ≤1.0 | 22 | 挥发性酚类(mg/L) | ≤0.002 |
| 11 | 石油类(mg/L) | ≤0.05 | | | |
| 12 | 铁(mg/L) | ≤0.3 | | | |

### 2.4.1.3 土壤环境质量标准

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

**表 2.4-3 建设用地土壤污染风险管控标准（单位：mg/kg）**

| 序号 | 评价因子 | 标准 | 序号 | 评价因子 | 标准 |
|---|---|---|---|---|---|
| **重金属及无机物** | | | 24 | 1,2,3-三氯丙烷 | 0.5 |
| 1 | 砷 | 60 | 25 | 氯乙烯 | 0.43 |
| 2 | 镉 | 65 | 26 | 苯 | 4 |
| 3 | 铬（六价） | 5.7 | 27 | 氯苯 | 270 |
| 4 | 铜 | 18000 | 28 | 1,2-二氯苯 | 560 |
| 5 | 铅 | 800 | 29 | 1,4-二氯苯 | 20 |
| 6 | 汞 | 38 | 30 | 乙苯 | 28 |
| 7 | 镍 | 900 | 31 | 苯乙烯 | 1290 |
| **挥发性有机物** | | | 32 | 甲苯 | 1200 |
| 8 | 四氯化碳 | 2.8 | 33 | 间二甲苯+对二甲苯 | 570 |
| 9 | 氯仿 | 0.9 | 34 | 邻二甲苯 | 640 |
| 10 | 氯甲烷 | 37 | **半挥发性有机物** | | |
| 11 | 1,1-二氯乙烷 | 9 | 35 | 硝基苯 | 76 |
| 12 | 1,2-二氯乙烷 | 5 | 36 | 苯胺 | 260 |

| 序号 | 评价因子 | 标准 | 序号 | 评价因子 | 标准 |
|---|---|---|---|---|---|
| 13 | 1,1-二氯乙烯 | 66 | 37 | 2-氯酚 | 2256 |
| 14 | 顺-1,2-二氯乙烯 | 596 | 38 | 苯并〔a〕蒽 | 15 |
| 15 | 反-1,2-二氯乙烯 | 54 | 39 | 苯并〔a〕芘 | 1.5 |
| 16 | 二氯甲烷 | 616 | 40 | 苯并〔b〕荧蒽 | 15 |
| 17 | 1,2-二氯丙烷 | 5 | 41 | 苯并〔k〕荧蒽 | 151 |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 10 | 42 | 䓛 | 1293 |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 6.8 | 43 | 二苯并〔a,h〕蒽 | 1.5 |
| 20 | 四氯乙烯 | 53 | 44 | 茚并〔1,2,3-cd〕芘 | 15 |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷 | 840 | 45 | 萘 | 70 |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷 | 2.8 | 46 | 二噁英类 | 40ng/kg |
| 23 | 三氯乙烯 | 2.8 | | | |

**表 2.4-4　农用地土壤污染风险管控标准（单位：mg/kg）**

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

### 2.4.1.4　声环境质量标准

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

**表 2.4-5　声环境质量标准**

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

## 2.4.2 污染物排放标准

### 2.4.2.1　废气排放标准

（1）有组织废气排放标准

本项目危废焚烧烟气排放的主要污染物均满足相应标准要求：颗粒物、NOx、$SO_2$ 排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值要求；VOCs 排放浓度满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表 1“非重点行业”II 时段浓度限值要求；氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 对应排气筒标准限值要求；其余污染物满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）表 3 浓度限值要求。

危废暂存系统 2 个废气排放口排放的主要污染物均满足相应标准要求：NOx 排放浓

度满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值要求；HCl、二噁英排放浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）表 3 浓度限值要求;VOCs 排放浓度满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分:其他行业》（DB37/2801.7-2019）表 1“非重点行业”Ⅱ时段浓度限值要求；氨、硫化氢排放速率和臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 对应排气筒标准限值要求。

危废预处理系统废气排放口排放的主要污染物均满足相应标准要求：颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值要求；VOCs 排放浓度满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表 1“非重点行业”Ⅱ时段浓度限值要求；氨、硫化氢排放速率和臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 对应排气筒标准限值要求。

（2）无组织废气排放标准

无组织排放的 VOCs、臭气浓度执行《挥发性有机物排放标准 第 7 部分:其他行业》（DB37/2801.7-2019）表 2 厂界监控点浓度限值；氨和硫化氢厂界执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 排放限制，颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 周界外浓度最高点的限制要求。具体见下表。

废气污染源具体执行标准限值情况见下表 2.4-6。

**表 2.4-6　本项目废气排放执行标准一览表**

| 类别 | | | 污染物 | 浓度限值(mg/m$^3$) | 速率限值(kg/h) | 标准来源 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 有组织 | [redacted] | | 颗粒物 | 10 | -- | 《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值 |
| | | | 二氧化硫 | 50 | -- | |
| | | | 氮氧化物 | 100 | -- | |
| | | | VOCs | 60 | -- | 《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）非重点行业第Ⅱ时段标准要求 |
| | | | $NH_3$ | -- | 35 | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中 50m 高排气筒排放速率要求 |
| | | | CO | 100（小时均值） | -- | 《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）表 3 浓度限值 |
| | | | | 80（日均值） | -- | |
| | | | HF | 4.0（小时均值） | -- | |
| | | | | 2.0（日均值） | -- | |
| | | | HCl | 60（小时均值） | -- | |
| | | | | 50（日均值） | -- | |
| | | | 汞及其化合物（以 Hg 计） | 0.05 | -- | |

| 类别 | | | 污染物 | 浓度限值(mg/m$^3$) | 速率限值(kg/h) | 标准来源 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 铊及其化合物（以 Tl 计） | 0.05 | -- | |
| | | | 镉及其化合物（以 Cd 计） | 0.05 | -- | |
| | | | 铅及其化合物（以 Pb 计） | 0.5 | -- | |
| | | | 砷及其化合物（以 As 计） | 0.5 | -- | |
| | | | 铬及其化合物（以 Cr 计） | 0.5 | -- | |
| | | | 锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物（以 Sn+Sb+Cu+Mn+Ni+Co 计） | 2 | -- | |
| | | | 二噁英类 | 0.5 ng TEQ/Nm$^3$ | -- | |
| | | [redacted] | 硫化氢 | -- | 1.3 | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中 28m 高排气筒排放速率要求 |
| | | | 氨 | -- | 20 | |
| | | | 臭气浓度（无量纲） | 6000 | -- | |
| | | | VOCs | 60 | -- | 《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）非重点行业第 II 时段标准要求 |
| | | [redacted] | 硫化氢 | -- | 0.9 | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中 25m 高排气筒排放速率要求 |
| | | | 氨 | -- | 14 | |
| | | | 臭气浓度（无量纲） | 6000 | -- | |
| | | | VOCs | 60 | -- | 《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）非重点行业第 II 时段标准要求 |
| | | [redacted] | 颗粒物 | 10 | -- | 《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值 |
| | | | 硫化氢 | -- | 2.3 | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中 39m 高排气筒排放速率要求 |
| | | | 氨 | -- | 35 | |
| | | | 臭气浓度（无量纲） | 20000 | -- | |
| | | | VOCs | 60 | -- | 《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）非重点行业第 II 时段标准要求 |
| 厂界标准值 | | | 颗粒物 | 1.0 | | 《大气污染物综合排放标准》 |

| 类别 | 污染物 | 浓度限值(mg/m³) | 速率限值(kg/h) | 标准来源 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | （GB16297-1996）表 2 周界外浓度最高点 |
| | $NH_3$ | 1.5 | | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 |
| | $H_2S$ | 0.06 | | |
| | VOCs | 2 | | 《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表 2 厂界监控点浓度限值 |
| | 臭气浓度（无量纲） | 16 | | |

### 2.4.2.2 废水排放标准

项目场地内配套建有 1 套污水预处理系统，用于处理焚烧炉烟气洗涤塔排污水、暂存系统废气处理 RTO 碱洗塔排污水、湿渣机排污水，设计处理能力 160m³/d（6.67m³/h）。处理后的废水和其他生产废水一起排入万华环保科技西区污水处理站综合废水处理单元处理。车间污水预处理系统一类污染物车间排放口执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 1，详见下表。

**表 2.4-7 本项目车间废水排放口执行标准一览表 单位：mg/L**

| 序号 | 污染物 | 单位 | 一类污染物车间管控限值 |
|---|---|---|---|
| 1 | 汞 | mg/L | 0.05 |
| 2 | 镉 | mg/L | 0.1 |
| 3 | 铬 | mg/L | 1.5 |
| 4 | 六价铬 | mg/L | 0.5 |
| 5 | 砷 | mg/L | 0.5 |
| 6 | 铅 | mg/L | 1.0 |
| 7 | 镍 | mg/L | 1.0 |

本项目废水经环保科技西区污水处理站处理达标后，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。废水从严执行《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB 37/3416.5－2018）二级标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571－2015）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。

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》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准、表 2、表 3 | 本项目执行标准值 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | pH 值 | 6～9 | 6～9 | 6～9 | 6～9 |
| 2 | CODcr | 60 | 60 | 50 | 50 |
| 3 | $BOD_5$ | 20 | 20 | 10 | 10 |
| 4 | SS | 30 | 70 | 10 | 10 |
| 5 | 氨氮 | 10 | 8.0 | 5 | 5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 总氮 | 20 | 40 | 15 | 15 |

#### 2.4.2.3 噪声排放标准

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

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

#### 2.4.2.4 工业固体废物

危险废物识别执行《国家危险废物名录（2021 版）》的有关规定；一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

## 2.5 评价工作等级及评价范围

### 2.5.1 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018）关于评价工作等级分级方法，根据工程分析，本工程排放的大气污染物主要为 VOCs，二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 Pi（第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 D10%，其中 Pi 定义为：

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

式中：$P_i$—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；$C_i$—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m³；$C_{0i}$—第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。$C_{0i}$ 一般选用 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018）规定，同一项目有多个（两个以上，含两个）污染源排放同一种污染物时，则按各污染源分别确定其评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。估算模式计算参数选择见表 2.5-1，计算结果见下表。

**表 2.5-1 估算模式参数选取表**

| 参数 | | 取值 | 备注 |
|---|---|---|---|
| 城市/农村选项 | 城市/农村 | 城市 | |
| | 人口数（城市选项时） | 713.8 万 | |
| 最高环境温度/℃ | | 34.9 | 近 20 年气象数据统计极值 |
| 最低环境温度/℃ | | -10 | 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 | 装置区距海岸线 0.8km |
| | 岸线方向/° | 北 | 45 |

**表 2.5-2　本项目大气污染物估算模型计算结果统计表（P1（即 DA012）固废处理焚烧炉废气排放口）**

| 距离(m) | 镉浓度 (μg/m³) | 镉占标率 (%) | CO 浓度(μg/m³) | CO 占标率 (%) | HCl 浓度(μg/m³) | HCl 占标率 (%) | 汞浓度 (μg/m³) | 汞占标率 (%) | $NH_3$ 浓度(μg/m³) | $NH_3$ 占标率 (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 0.00 | 0.03 | 0.46 | 4.59 | 1.23 | 2.45 | 0.00 | 0.00 | 0.20 | 0.10 |
| 200 | 0.00 | 0.05 | 0.81 | 8.11 | 2.17 | 4.34 | 0.00 | 0.00 | 0.36 | 0.18 |
| 300 | 0.00 | 0.05 | 0.85 | 8.48 | 2.27 | 4.54 | 0.00 | 0.00 | 0.38 | 0.19 |
| 400 | 0.00 | 0.05 | 0.74 | 7.36 | 1.97 | 3.94 | 0.00 | 0.00 | 0.33 | 0.16 |
| 500 | 0.00 | 0.04 | 0.65 | 6.46 | 1.73 | 3.46 | 0.00 | 0.00 | 0.29 | 0.14 |
| 600 | 0.00 | 0.04 | 0.58 | 5.75 | 1.54 | 3.08 | 0.00 | 0.00 | 0.25 | 0.13 |
| 700 | 0.00 | 0.03 | 0.51 | 5.05 | 1.35 | 2.70 | 0.00 | 0.00 | 0.22 | 0.11 |
| 800 | 0.00 | 0.03 | 0.45 | 4.49 | 1.20 | 2.40 | 0.00 | 0.00 | 0.20 | 0.10 |
| 900 | 0.00 | 0.03 | 0.42 | 4.17 | 1.12 | 2.23 | 0.00 | 0.00 | 0.19 | 0.09 |
| 1000 | 0.00 | 0.02 | 0.39 | 3.89 | 1.04 | 2.08 | 0.00 | 0.00 | 0.17 | 0.09 |
| 2000 | 0.00 | 0.02 | 0.27 | 2.74 | 0.73 | 1.46 | 0.00 | 0.00 | 0.12 | 0.06 |
| 3000 | 0.00 | 0.02 | 0.25 | 2.49 | 0.67 | 1.33 | 0.00 | 0.00 | 0.11 | 0.06 |
| 4000 | 0.00 | 0.02 | 0.29 | 2.93 | 0.78 | 1.57 | 0.00 | 0.00 | 0.13 | 0.07 |
| 5000 | 0.00 | 0.02 | 0.26 | 2.59 | 0.69 | 1.39 | 0.00 | 0.00 | 0.11 | 0.06 |
| 6000 | 0.00 | 0.01 | 0.22 | 2.22 | 0.59 | 1.19 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 0.05 |
| 7000 | 0.00 | 0.01 | 0.20 | 2.00 | 0.53 | 1.07 | 0.00 | 0.00 | 0.09 | 0.04 |
| 8000 | 0.00 | 0.01 | 0.18 | 1.79 | 0.48 | 0.96 | 0.00 | 0.00 | 0.08 | 0.04 |
| 9000 | 0.00 | 0.01 | 0.16 | 1.63 | 0.44 | 0.87 | 0.00 | 0.00 | 0.07 | 0.04 |
| 10000 | 0.00 | 0.01 | 0.15 | 1.50 | 0.40 | 0.80 | 0.00 | 0.00 | 0.07 | 0.03 |
| 15000 | 0.00 | 0.01 | 0.11 | 1.09 | 0.29 | 0.58 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.02 |
| 20000 | 0.00 | 0.01 | 0.08 | 0.83 | 0.22 | 0.44 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.02 |
| 25000 | 0.00 | 0.00 | 0.07 | 0.65 | 0.18 | 0.35 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.01 |

| 距离(m) | 镉浓度(μg/m³) | 镉占标率(%) | CO 浓度(μg/m³) | CO 占标率(%) | HCl 浓度(μg/m³) | HCl 占标率(%) | 汞浓度(μg/m³) | 汞占标率(%) | $NH_3$ 浓度(μg/m³) | $NH_3$ 占标率(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 下风向最大质量浓度及占标率/% | 0.00 | 0.05 | 0.88 | 8.76 | 2.34 | 4.68 | 0.00 | 0.00 | 0.39 | 0.19 |
| D10%最远距离/m | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | |

**表 2.5-3 本项目大气污染物估算模型计算结果统计表**

| 距离(m) | P1（即 DA012）固废处理焚烧炉废气排放口 | | | | | | | | | | P3（即 DA013）固废处理甲类库房除臭系统废气排放口 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NMHC 浓度(μg/m³) | NMHC 占标率(%) | $NO_X$ 浓度(μg/m³) | $NO_X$ 占标率(%) | $PM_{10}$ 浓度(μg/m³) | $PM_{10}$ 占标率(%) | $PM_{2.5}$ 浓度(μg/m³) | $PM_{2.5}$ 占标率(%) | $SO_2$ 浓度(μg/m³) | $SO_2$ 占标率(%) | $H_2S$ 浓度(μg/m³) | $H_2S$ 占标率(%) | $NH_3$ 浓度(μg/m³) | $NH_3$ 占标率(%) | NMHC 浓度(μg/m³) | NMHC 占标率(%) |
| 100 | 1.09 | 0.05 | 1.63 | 0.81 | 0.13 | 0.42 | 0.06 | 0.03 | 0.81 | 0.16 | 0.19 | 1.90 | 0.33 | 0.17 | 1.12 | 0.06 |
| 200 | 1.93 | 0.10 | 2.88 | 1.44 | 0.22 | 0.74 | 0.11 | 0.05 | 1.44 | 0.29 | 1.05 | 10.51 | 1.84 | 0.92 | 6.18 | 0.31 |
| 300 | 2.01 | 0.10 | 3.01 | 1.51 | 0.23 | 0.77 | 0.11 | 0.05 | 1.50 | 0.30 | 1.18 | 11.76 | 2.06 | 1.03 | 6.91 | 0.35 |
| 400 | 1.75 | 0.09 | 2.61 | 1.31 | 0.20 | 0.67 | 0.10 | 0.04 | 1.30 | 0.26 | 1.05 | 10.46 | 1.83 | 0.92 | 6.15 | 0.31 |
| 500 | 1.54 | 0.08 | 2.30 | 1.15 | 0.18 | 0.59 | 0.09 | 0.04 | 1.15 | 0.23 | 0.90 | 8.96 | 1.57 | 0.78 | 5.26 | 0.26 |
| 600 | 1.37 | 0.07 | 2.04 | 1.02 | 0.16 | 0.52 | 0.08 | 0.03 | 1.02 | 0.20 | 0.77 | 7.68 | 1.34 | 0.67 | 4.51 | 0.23 |
| 700 | 1.20 | 0.06 | 1.79 | 0.90 | 0.14 | 0.46 | 0.07 | 0.03 | 0.90 | 0.18 | 0.66 | 6.62 | 1.16 | 0.58 | 3.89 | 0.19 |
| 800 | 1.07 | 0.05 | 1.60 | 0.80 | 0.12 | 0.41 | 0.06 | 0.03 | 0.80 | 0.16 | 0.58 | 5.77 | 1.01 | 0.50 | 3.39 | 0.17 |
| 900 | 0.99 | 0.05 | 1.48 | 0.74 | 0.11 | 0.38 | 0.06 | 0.02 | 0.74 | 0.15 | 0.51 | 5.07 | 0.89 | 0.44 | 2.98 | 0.15 |
| 1000 | 0.92 | 0.05 | 1.38 | 0.69 | 0.11 | 0.35 | 0.05 | 0.02 | 0.69 | 0.14 | 0.46 | 4.62 | 0.81 | 0.40 | 2.71 | 0.14 |
| 2000 | 0.65 | 0.03 | 0.97 | 0.49 | 0.07 | 0.25 | 0.04 | 0.02 | 0.48 | 0.10 | 0.23 | 2.31 | 0.40 | 0.20 | 1.36 | 0.07 |
| 3000 | 0.59 | 0.03 | 0.89 | 0.44 | 0.07 | 0.23 | 0.03 | 0.01 | 0.44 | 0.09 | 0.14 | 1.42 | 0.25 | 0.12 | 0.83 | 0.04 |
| 4000 | 0.70 | 0.03 | 1.04 | 0.52 | 0.08 | 0.27 | 0.04 | 0.02 | 0.52 | 0.10 | 0.10 | 0.98 | 0.17 | 0.09 | 0.58 | 0.03 |
| 5000 | 0.62 | 0.03 | 0.92 | 0.46 | 0.07 | 0.24 | 0.03 | 0.02 | 0.46 | 0.09 | 0.07 | 0.73 | 0.13 | 0.06 | 0.43 | 0.02 |
| 6000 | 0.53 | 0.03 | 0.79 | 0.39 | 0.06 | 0.20 | 0.03 | 0.01 | 0.39 | 0.08 | 0.06 | 0.57 | 0.10 | 0.05 | 0.34 | 0.02 |

| 距离(m) | P1（即 DA012）固废处理焚烧炉废气排放口 | | | | | | | | | | P3（即 DA013）固废处理甲类库房除臭系统废气排放口 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NMHC 浓度(μg/m³) | NMHC 占标率(%) | NOx 浓度(μg/m³) | NOx 占标率(%) | PM10 浓度(μg/m³) | PM10 占标率(%) | PM2.5 浓度(μg/m³) | PM2.5 占标率(%) | SO2 浓度(μg/m³) | SO2 占标率(%) | H2S 浓度(μg/m³) | H2S 占标率(%) | NH3 浓度(μg/m³) | NH3 占标率(%) | NMHC 浓度(μg/m³) | NMHC 占标率(%) |
| 7000 | 0.47 | 0.02 | 0.71 | 0.35 | 0.05 | 0.18 | 0.03 | 0.01 | 0.35 | 0.07 | 0.05 | 0.47 | 0.08 | 0.04 | 0.28 | 0.01 |
| 8000 | 0.43 | 0.02 | 0.64 | 0.32 | 0.05 | 0.16 | 0.02 | 0.01 | 0.32 | 0.06 | 0.04 | 0.39 | 0.07 | 0.03 | 0.23 | 0.01 |
| 9000 | 0.39 | 0.02 | 0.58 | 0.29 | 0.04 | 0.15 | 0.02 | 0.01 | 0.29 | 0.06 | 0.03 | 0.34 | 0.06 | 0.03 | 0.20 | 0.01 |
| 10000 | 0.36 | 0.02 | 0.53 | 0.27 | 0.04 | 0.14 | 0.02 | 0.01 | 0.27 | 0.05 | 0.03 | 0.30 | 0.05 | 0.03 | 0.18 | 0.01 |
| 15000 | 0.26 | 0.01 | 0.39 | 0.19 | 0.03 | 0.10 | 0.01 | 0.01 | 0.19 | 0.04 | 0.02 | 0.18 | 0.03 | 0.02 | 0.10 | 0.01 |
| 20000 | 0.20 | 0.01 | 0.30 | 0.15 | 0.02 | 0.08 | 0.01 | 0.00 | 0.15 | 0.03 | 0.01 | 0.12 | 0.02 | 0.01 | 0.07 | 0.00 |
| 25000 | 0.16 | 0.01 | 0.23 | 0.12 | 0.02 | 0.06 | 0.01 | 0.00 | 0.12 | 0.02 | 0.01 | 0.09 | 0.02 | 0.01 | 0.05 | 0.00 |
| 下风向最大质量浓度及占标率/% | 2.08 | 0.10 | 3.11 | 1.55 | 0.24 | 0.80 | 0.12 | 0.05 | 1.55 | 0.31 | 1.18 | 11.84 | 2.07 | 1.04 | 6.96 | 0.35 |
| D10%最远距离/m | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | | 429.98 | | 0 | | 0 | |

**表 2.5-4 本项目大气污染物估算模型计算结果统计表**

| 距离(m) | P4（即 DA016）固废处理丙类库房除臭系统废气排放口 | | | | | | P5（即 DA014）固废处理预处理系统除臭系统废气排放口 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | H2S 浓度(μg/m³) | H2S 占标率(%) | NH3 浓度(μg/m³) | NH3 占标率(%) | NMHC 浓度(μg/m³) | NMHC 占标率(%) | H2S 浓度(μg/m³) | H2S 占标率(%) | NH3 浓度(μg/m³) | NH3 占标率(%) | NMHC 浓度(μg/m³) | NMHC 占标率(%) | PM10 浓度(μg/m³) | PM10 占标率(%) | PM2.5 浓度(μg/m³) | PM2.5 占标率(%) |
| 100 | 0.21 | 2.15 | 0.70 | 0.35 | 1.13 | 0.06 | 0.09 | 0.95 | 0.34 | 0.17 | 1.27 | 0.06 | 0.72 | 2.40 | 0.36 | 0.16 |

| 距离(m) | P4（即 DA016）固废处理丙类库房除臭系统废气排放口 | | | | | | P5（即 DA014）固废处理预处理系统除臭系统废气排放口 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $H_2S$ 浓度 ($\mu g/m^3$) | $H_2S$ 占标率 (%) | $NH_3$ 浓度 ($\mu g/m^3$) | $NH_3$ 占标率 (%) | NMHC 浓度 ($\mu g/m^3$) | NMHC 占标率 (%) | $H_2S$ 浓度 ($\mu g/m^3$) | $H_2S$ 占标率 (%) | $NH_3$ 浓度 ($\mu g/m^3$) | $NH_3$ 占标率 (%) | NMHC 浓度 ($\mu g/m^3$) | NMHC 占标率 (%) | $PM_{10}$ 浓度 ($\mu g/m^3$) | $PM_{10}$ 占标率 (%) | $PM_{2.5}$ 浓度 ($\mu g/m^3$) | $PM_{2.5}$ 占标率 (%) |
| 200 | 0.73 | 7.34 | 2.39 | 1.19 | 3.85 | 0.19 | 0.17 | 1.71 | 0.62 | 0.31 | 2.29 | 0.11 | 1.30 | 4.34 | 0.64 | 0.29 |
| 300 | 0.72 | 7.24 | 2.35 | 1.18 | 3.80 | 0.19 | 0.34 | 3.39 | 1.22 | 0.61 | 4.54 | 0.23 | 2.58 | 8.59 | 1.27 | 0.57 |
| 400 | 0.61 | 6.11 | 1.98 | 0.99 | 3.21 | 0.16 | 0.36 | 3.58 | 1.29 | 0.64 | 4.79 | 0.24 | 2.72 | 9.06 | 1.34 | 0.60 |
| 500 | 0.51 | 5.09 | 1.65 | 0.83 | 2.67 | 0.13 | 0.34 | 3.44 | 1.24 | 0.62 | 4.61 | 0.23 | 2.62 | 8.72 | 1.29 | 0.58 |
| 600 | 0.43 | 4.28 | 1.39 | 0.70 | 2.25 | 0.11 | 0.32 | 3.17 | 1.14 | 0.57 | 4.24 | 0.21 | 2.41 | 8.02 | 1.19 | 0.53 |
| 700 | 0.36 | 3.65 | 1.19 | 0.59 | 1.92 | 0.10 | 0.29 | 2.87 | 1.03 | 0.52 | 3.84 | 0.19 | 2.18 | 7.27 | 1.08 | 0.48 |
| 800 | 0.32 | 3.15 | 1.02 | 0.51 | 1.65 | 0.08 | 0.26 | 2.59 | 0.93 | 0.47 | 3.47 | 0.17 | 1.97 | 6.57 | 0.97 | 0.43 |
| 900 | 0.29 | 2.87 | 0.93 | 0.47 | 1.51 | 0.08 | 0.23 | 2.34 | 0.84 | 0.42 | 3.14 | 0.16 | 1.78 | 5.94 | 0.88 | 0.39 |
| 1000 | 0.26 | 2.62 | 0.85 | 0.43 | 1.37 | 0.07 | 0.21 | 2.12 | 0.76 | 0.38 | 2.84 | 0.14 | 1.61 | 5.37 | 0.80 | 0.35 |
| 2000 | 0.12 | 1.25 | 0.41 | 0.20 | 0.66 | 0.03 | 0.11 | 1.09 | 0.39 | 0.20 | 1.46 | 0.07 | 0.83 | 2.77 | 0.41 | 0.18 |
| 3000 | 0.08 | 0.76 | 0.25 | 0.12 | 0.40 | 0.02 | 0.07 | 0.71 | 0.26 | 0.13 | 0.95 | 0.05 | 0.54 | 1.80 | 0.27 | 0.12 |
| 4000 | 0.05 | 0.52 | 0.17 | 0.08 | 0.27 | 0.01 | 0.05 | 0.50 | 0.18 | 0.09 | 0.68 | 0.03 | 0.38 | 1.28 | 0.19 | 0.08 |
| 5000 | 0.04 | 0.38 | 0.13 | 0.06 | 0.20 | 0.01 | 0.04 | 0.38 | 0.14 | 0.07 | 0.51 | 0.03 | 0.29 | 0.96 | 0.14 | 0.06 |
| 6000 | 0.03 | 0.30 | 0.10 | 0.05 | 0.16 | 0.01 | 0.03 | 0.30 | 0.11 | 0.05 | 0.40 | 0.02 | 0.23 | 0.76 | 0.11 | 0.05 |
| 7000 | 0.02 | 0.25 | 0.08 | 0.04 | 0.13 | 0.01 | 0.02 | 0.24 | 0.09 | 0.04 | 0.33 | 0.02 | 0.19 | 0.62 | 0.09 | 0.04 |
| 8000 | 0.02 | 0.21 | 0.07 | 0.03 | 0.11 | 0.01 | 0.02 | 0.20 | 0.07 | 0.04 | 0.27 | 0.01 | 0.15 | 0.52 | 0.08 | 0.03 |
| 9000 | 0.02 | 0.18 | 0.06 | 0.03 | 0.10 | 0.00 | 0.02 | 0.18 | 0.06 | 0.03 | 0.23 | 0.01 | 0.13 | 0.44 | 0.07 | 0.03 |
| 10000 | 0.02 | 0.16 | 0.05 | 0.03 | 0.08 | 0.00 | 0.02 | 0.15 | 0.05 | 0.03 | 0.20 | 0.01 | 0.12 | 0.38 | 0.06 | 0.03 |
| 15000 | 0.01 | 0.09 | 0.03 | 0.02 | 0.05 | 0.00 | 0.01 | 0.09 | 0.03 | 0.02 | 0.12 | 0.01 | 0.07 | 0.23 | 0.03 | 0.02 |
| 20000 | 0.01 | 0.06 | 0.02 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.01 | 0.06 | 0.02 | 0.01 | 0.08 | 0.00 | 0.05 | 0.16 | 0.02 | 0.01 |

| 距离(m) | P4（即 DA016）固废处理丙类库房除臭系统废气排放口 | | | | | | P5（即 DA014）固废处理预处理系统除臭系统废气排放口 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $H_2S$ 浓度($\mu g/m^3$) | $H_2S$ 占标率(%) | $NH_3$ 浓度(μg/m³) | $NH_3$ 占标率(%) | NMHC 浓度(μg/m³) | NMHC 占标率(%) | $H_2S$ 浓度($\mu g/m^3$) | $H_2S$ 占标率(%) | $NH_3$ 浓度(μg/m³) | $NH_3$ 占标率(%) | NMHC 浓度(μg/m³) | NMHC 占标率(%) | $PM_{10}$ 浓度(μg/m³) | $PM_{10}$ 占标率(%) | $PM_{2.5}$ 浓度(μg/m³) | $PM_{2.5}$ 占标率(%) |
| 25000 | 0.00 | 0.05 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.02 | 0.01 | 0.06 | 0.00 | 0.03 | 0.12 | 0.02 | 0.01 |
| 下风向最大质量浓度及占标率/% | 0.76 | 7.57 | 2.46 | 1.23 | 3.97 | 0.20 | 0.36 | 3.58 | 1.29 | 0.64 | 4.79 | 0.24 | 2.72 | 9.06 | 1.34 | 0.60 |
| D10%最远距离/m | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |

**表 2.5-5 本项目大气污染物估算模型计算结果统计表**

| 距离(m) | M1 甲类物料库 | | | | | | M2 丙类物料库 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $H_2S$ 浓度($\mu g/m^3$) | $H_2S$ 占标率(%) | $NH_3$ 浓度(μg/m³) | $NH_3$ 占标率(%) | NMHC 浓度(μg/m³) | NMHC 占标率(%) | $H_2S$ 浓度($\mu g/m^3$) | $H_2S$ 占标率(%) | $NH_3$ 浓度(μg/m³) | $NH_3$ 占标率(%) | NMHC 浓度(μg/m³) | NMHC 占标率(%) |
| 100 | 0.006 | 0.063 | 0.013 | 0.006 | 0.074 | 0.004 | 0.002 | 0.025 | 0.009 | 0.005 | 0.024 | 0.001 |
| 200 | 0.003 | 0.032 | 0.006 | 0.003 | 0.037 | 0.002 | 0.001 | 0.013 | 0.005 | 0.002 | 0.012 | 0.001 |
| 300 | 0.002 | 0.019 | 0.004 | 0.002 | 0.023 | 0.001 | 0.001 | 0.008 | 0.003 | 0.001 | 0.008 | 0.000 |
| 400 | 0.001 | 0.014 | 0.003 | 0.001 | 0.016 | 0.001 | 0.001 | 0.006 | 0.002 | 0.001 | 0.005 | 0.000 |
| 500 | 0.001 | 0.010 | 0.002 | 0.001 | 0.012 | 0.001 | 0.000 | 0.004 | 0.002 | 0.001 | 0.004 | 0.000 |
| 600 | 0.001 | 0.008 | 0.002 | 0.001 | 0.009 | 0.000 | 0.000 | 0.003 | 0.001 | 0.001 | 0.003 | 0.000 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 700 | 0.001 | 0.007 | 0.001 | 0.001 | 0.008 | 0.000 | 0.000 | 0.003 | 0.001 | 0.000 | 0.003 | 0.000 |
| 800 | 0.001 | 0.006 | 0.001 | 0.001 | 0.006 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.001 | 0.000 | 0.002 | 0.000 |
| 900 | 0.000 | 0.005 | 0.001 | 0.000 | 0.006 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.001 | 0.000 | 0.002 | 0.000 |
| 1000 | 0.000 | 0.004 | 0.001 | 0.000 | 0.005 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.001 | 0.000 | 0.002 | 0.000 |
| 2000 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 |
| 3000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 4000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 5000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 6000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 7000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 8000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 9000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 10000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 15000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 20000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 25000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 下风向最大质量浓度及占标率/% | 0.01 | 0.09 | 0.02 | 0.01 | 0.11 | 0.01 | 0.00 | 0.04 | 0.01 | 0.01 | 0.04 | 0.00 |
| D 10% 最远距离/m | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |

**表 2.5-6 本项目大气污染物估算模型计算结果统计表**

| 距离(m) | $M^3$ 固废预处理车间 | M4 废液预处理车间 | M5 污水预处理系统 |
|---|---|---|---|

| | $H_2S$ 浓度(μg/m³) | $H_2S$ 占标率(%) | $NH_3$ 浓度(μg/m³) | $NH_3$ 占标率(%) | NMHC 浓度(μg/m³) | NMHC 占标率(%) | $PM_{10}$ 浓度(μg/m³) | $PM_{10}$ 占标率(%) | $PM_{2.5}$ 浓度(μg/m³) | $PM_{2.5}$ 占标率(%) | $H_2S$ 浓度(μg/m³) | $H_2S$ 占标率(%) | $NH_3$ 浓度(μg/m³) | NH3 占标率(%) | NMHC 浓度(μg/m³) | NMHC 占标率(%) | NMHC 浓度(μg/m³) | NMHC 占标率(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 100 | 0.003 | 0.026 | 0.011 | 0.005 | 0.066 | 0.003 | 0.003 | 0.009 | 0.001 | 0.001 | 0.018 | 0.181 | 0.072 | 0.036 | 0.428 | 0.021 | 0.082 | 0.004 |
| 200 | 0.001 | 0.013 | 0.005 | 0.003 | 0.033 | 0.002 | 0.001 | 0.004 | 0.001 | 0.000 | 0.008 | 0.080 | 0.032 | 0.016 | 0.188 | 0.009 | 0.036 | 0.002 |
| 300 | 0.001 | 0.008 | 0.003 | 0.002 | 0.020 | 0.001 | 0.001 | 0.003 | 0.000 | 0.000 | 0.005 | 0.047 | 0.019 | 0.009 | 0.112 | 0.006 | 0.021 | 0.001 |
| 400 | 0.001 | 0.006 | 0.002 | 0.001 | 0.014 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.003 | 0.033 | 0.013 | 0.007 | 0.077 | 0.004 | 0.015 | 0.001 |
| 500 | 0.000 | 0.004 | 0.002 | 0.001 | 0.011 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.024 | 0.010 | 0.005 | 0.057 | 0.003 | 0.011 | 0.001 |
| 600 | 0.000 | 0.003 | 0.001 | 0.001 | 0.008 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.019 | 0.008 | 0.004 | 0.045 | 0.002 | 0.009 | 0.000 |
| 700 | 0.000 | 0.003 | 0.001 | 0.001 | 0.007 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.015 | 0.006 | 0.003 | 0.036 | 0.002 | 0.007 | 0.000 |
| 800 | 0.000 | 0.002 | 0.001 | 0.000 | 0.006 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.013 | 0.005 | 0.003 | 0.030 | 0.002 | 0.006 | 0.000 |
| 900 | 0.000 | 0.002 | 0.001 | 0.000 | 0.005 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.011 | 0.004 | 0.002 | 0.026 | 0.001 | 0.005 | 0.000 |
| 1000 | 0.000 | 0.002 | 0.001 | 0.000 | 0.004 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.009 | 0.004 | 0.002 | 0.022 | 0.001 | 0.004 | 0.000 |
| 2000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.004 | 0.001 | 0.001 | 0.009 | 0.000 | 0.002 | 0.000 |
| 3000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.001 | 0.000 | 0.005 | 0.000 | 0.001 | 0.000 |
| 4000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.003 | 0.000 | 0.001 | 0.000 |
| 5000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 6000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 7000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 8000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 9000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 10000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 15000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 20000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 下风向最大质量浓度及占标率/% | 0.00 | 0.04 | 0.02 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.40 | 0.16 | 0.08 | 0.95 | 0.05 | 0.50 | 0.03 |
| D10%最远距离/m | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | | 0 | |

根据 Aerscreen 模式计算结果显示，本项目新增污染物排放 Pmax 为 11.84%，大于 10%，$D_{10}$%最远距离 429.98m，小于 2.5km，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2—2018），本项目大气评价等级为**一级**，大气评价范围确定为：**以扩建项目场地中心为中心，边长 5km 的矩形区域**。环境空气评价范围见图 2.6-1。

## 2.5.2地表水环境

本项目产生的废水经万华化学集团环保科技有限公司西区污水处理站处理，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目为间接排放。因此，本项目地表水环境影响评价等级为**三级 B**。

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》（HJ610—2016），本项目地下水环境影响评价工作等级判别结果见表 2.5-7。

**表 2.5-7 厂区地下水环境评价工作等级判别一览**

| 等级划分依据 | 情况概述 | 类别 | 评价等级 |
|---|---|---|---|
| 项目类别 | 本项目行业类别属于“U 城市基础建设及房地产，151、危险废物（含医疗废物）集中处置及综合利用” | **I 类** | **二级** |
| 地下水环境敏感程度 | 规划区域地下水类型主要为基岩裂隙水及第四系孔隙潜水，不适宜饮用，本区域地下水不涉及敏感及较敏感区，也无其他政府划定的水源保护区。 | **不敏感** | |

项目地下水评价等级为**二级**；建设项目所处的水文地质条件相对简单，本项目场地局部地下水流向为自东北向西南；根据 HJ610—2016 中调查评价范围确定方法中的查表法，评价等级为二级时，地下水调查评价范围为 6-20$km^2$；由于场地周边地下水流向成放射状，因此本次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：东以九曲河为界，北以陆海交界处为界，西以平畅河为界，南以龙烟铁路为界，面积约 15$km^2$，评价范围如 2.6-1 所示。

## 2.5.4声环境

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），本项目噪声评价等级判定依据和结果详见表 2.5-8。

**表 2.5-8 本项目声环境评价工作等级判别一览表**

| 判定依据 | 本项目情况 | 评价等级 | 评价范围 |
|---|---|---|---|
| 声环境功能区类别 | 3 类 | **三级** | **厂区边界外 200m** |
| 项目建设前后敏感目标噪声级增高量 | 小于 3dB（A） | | |
| 受噪声影响人口数量 | 变化不大 | | |

## 2.5.5土壤环境

本项目属于污染影响型项目。根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（试行）（HJ964—2018），本项目土壤环境影响评价工作等级判别结果见表 2.5-9。

**表 2.5-9 本项目土壤环境评价工作等级判别一览表**

| 等级划分依据 | 情况概述 | 类别 | 评价等级 |
|---|---|---|---|
| 占地规模 | 本项目占地面积为 4.892hm$^2$＜5hm$^2$ | **小型** | **一级** |
| 项目类别 | 本项目行业类别属于“环境和公共设施的管理业”中的“危险废物利用及处置” | **I 类** | |
| 敏感程度 | 本项目位于规划的化工产业园内，周边有耕地。 | **敏感** | |

本项目属于污染型项目，评价等级为**一级**，根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（试行）（HJ964—2018），本项目调查评价范围包括本项目所在厂区内全部范围和厂区占地外 1km 范围内土壤。

## 2.5.6生态环境

本项目厂址位于原厂界范围内，且厂址位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园内，所在的产业园区为已批复规划环评产业园区，用地性质全部为工业用地；本项目占地面积小于 20km$^2$；且项目所在化工园区土地未占用特殊生态敏感区和重要生态敏感区用地，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），本项目生态环境影响评价工作进行生态影响分析。

## 2.5.7环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于风险评价等级的划分，本项目环境风险评价等级及范围见表 2.5-10。

**表 2.5-10 本项目环境风险评价等级与评价范围**

| 环境要素 | 环境敏感程度 | 环境风险潜势 | 评价工作等级 |
|---|---|---|---|
| 大气 | E2 | III | 二级 |
| 地表水 | E3 | / | 本项目事故废水控制在厂界内，依托现有污水处理站 |
| 地下水 | E2 | III | 二级 |

# 2.6主要环境保护目标

## 2.6.1大气及环境风险保护目标

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

## 2.6.2地表水环境保护目标

本项目地表水环境风险保护目标为九曲河、大季家河、平畅河及周边海域。

## 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，本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有耕地，无园林、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侧，本项目距离防护林自然保护区（实验区）最近 7.5km，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 | 序号 | 保护目标名称 | 方位 | 距项目边界最近距离(m) | 人数 | 环境功能区 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 环境空气<br>环境风险 | 1. | 葛家庄村 | SSW | 1400 | 284 | GB3095-2012<br>中的二类区域 | |
| | 2. | 庄头泊村 | SW | 1770 | 141 | | |
| | 3. | 恒祥小区 | SSE | 1940 | 5703 | | |
| | 4. | 魏家村 | W | 2130 | 233 | | |
| | 5. | 衙前村 | NNW | 2300 | 1043 | | |
| | 6. | 家祥小区 | SSE | 2460 | 3400 | | |

| 环境要素 | 序号 | 保护目标名称 | | 方位 | 距项目边界最近距离(m) | 人数 | 环境功能区 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 7. | 李家村 | | W | 2690 | 603 | | |
| 环境风险 | 8. | 郭家村 | | SW | 3390 | 786 | | |
| | 9. | 店上村 | | W | 2750 | 385 | GB3095-2012中的二类区域 | |
| | 10. | 海滨花园 | | WNW | 3070 | 2000 | | |
| | 11. | 南王村 | | WSW | 3130 | 348 | | |
| | 12. | 静海明珠 | | NW | 3220 | 1000 | | |
| | 13. | 大葛家村 | | WSW | 3300 | 1074 | | |
| | 14. | 大仲家遗址 | | SE | 3340 | —— | | |
| | 15. | 大季家街道 | 大季家中心小学 | SSE | 3310 | 600 | | 学校 |
| | | | 大季家村 | SSE | 3450 | 1813 | | —— |
| | | | 烟台开发区高级职业学院 | SSE | 3390 | 1005 | | 学校 |
| | | | 第五初中 | SSE | 4300 | 1124 | | 学校 |
| | | | 大季家医院 | SSE | 3880 | 床位数：120 | | 医院 |
| | 16. | 海头村 | | NW | 3860 | 2000 | | |
| | 17. | 季祥小区 | | SSE | 4020 | 6390 | | |
| | 18. | 瑞祥小区 | | SSE | 4210 | 4026 | | |
| | 19. | 六十堡村 | | WNW | 4320 | 350 | | |
| | 20. | 凤眼村 | | NW | 4380 | 300 | | |
| | 21. | 下疃村 | | NW | 4540 | 630 | | |
| | 22. | 刘家庄村 | | SW | 4590 | 480 | | |
| | 23. | 和谐花园 | | WSW | 4620 | 5000 | | |
| | 24. | 墟里村 | | NW | 4690 | 650 | | |
| | 25. | 上疃村 | | NW | 4940 | 760 | | |
| 地表水 | 九曲河 | | | E | 1300 | | GB3838-2002 中 III 类 | |
| | 大季家河 | | | W | 230 | | | |
| | 平畅河 | | | W | 2000 | | | |
| 地下水 | 厂址周围 15km$^2$ 范围内浅层地下水 | | | | | | GB/T14848-2017 中III类 | |
| 噪声 | 项目边界外 200m | | | | | | GB3096—2008 中 3 类 | |
| 土壤 | 项目周边耕地 | | | | | | GB36600-2018 第二类用地筛选值 | |

| 环境要素 | 序号 | 保护目标名称 | 方位 | 距项目边界最近距离(m) | 人数 | 环境功能区 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 生态环境 | / | | | | | | |

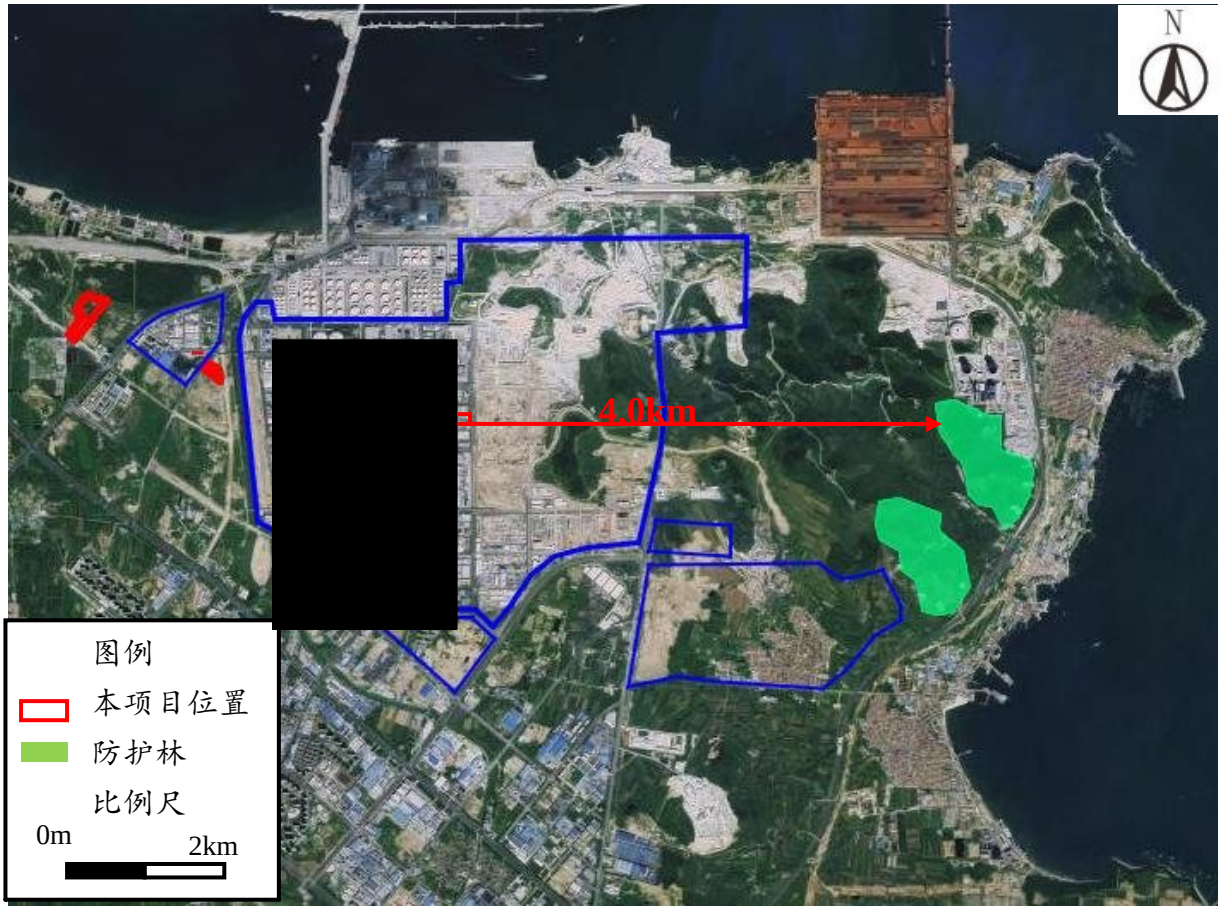



**图 2.6-2 本项目距离防护林自然保护区（实验区）的距离**

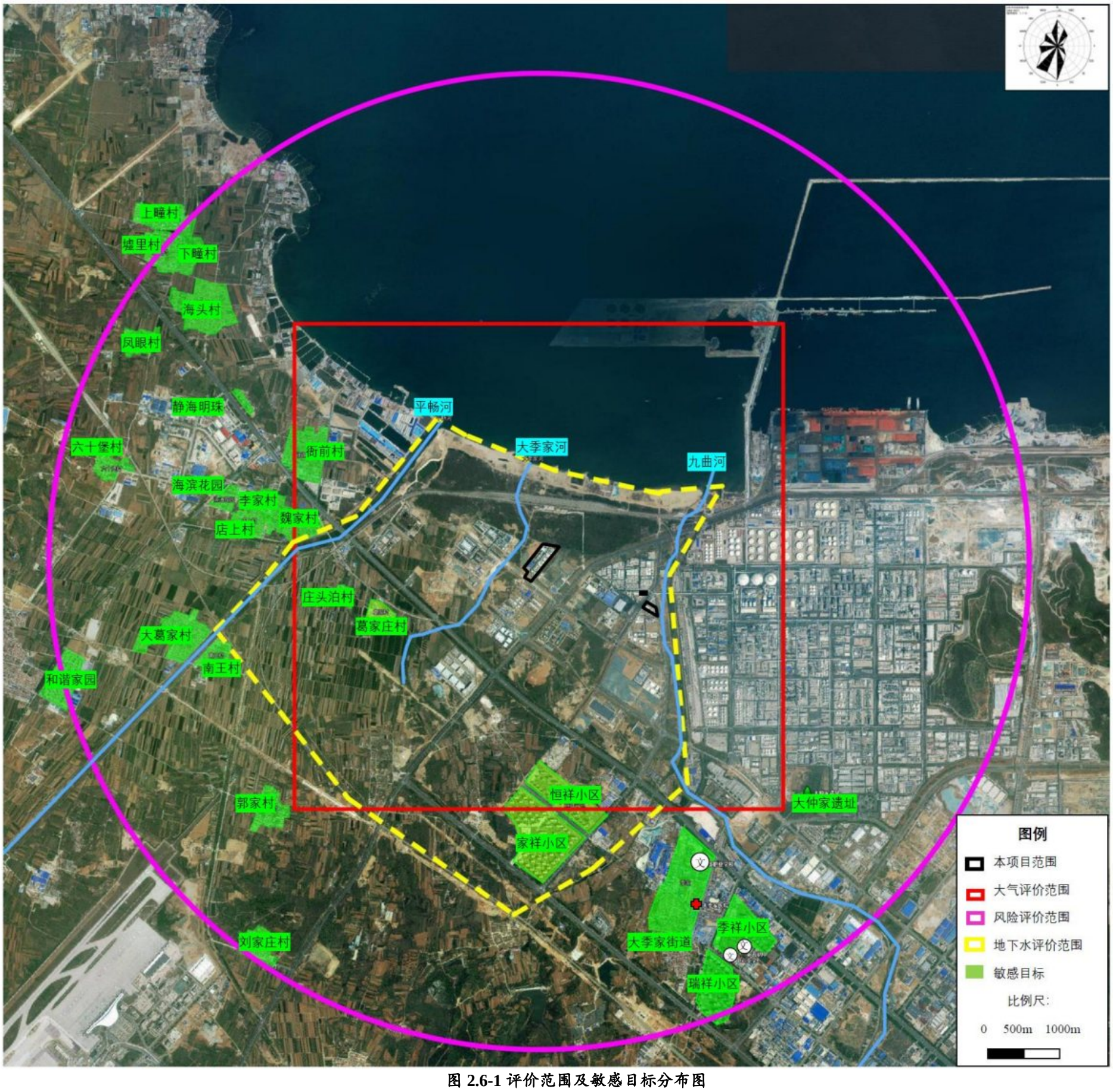



**图 2.6-1 评价范围及敏感目标分布图**

# 3 现有工程回顾分析

## 3.1企业概况

### 3.1.1企业简介

万华化学集团于2019年在烟台化工产业园注册成立了全资子公司—万华化学集团环保科技有限公司（以下简称“万华环保科技”）。万华环保科技成立后，园区内污水处理场、废气/废液焚烧炉、火炬系统等环保设施交由其运营管理。本项目于2021年划转至万华环保科技管理，因此本次项目建设单位由万华化学集团变为万华化学集团环保科技有限公司。

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。

### 3.1.2园区内企业间依托关系

万华环保科技位于烟台化工产业园万华烟台产业园内，园区内企业还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（烟台）容威聚氨酯有限公司、万华化学（烟台）石化有限公司等。

林德气体（烟台）有限公司为万华烟台产业园提供氮气和空气；万华化学（烟台）氯碱热电有限公司为万华烟台产业园提供蒸汽、万华化学（烟台）石化有限公司为园区供应甲烷氢、丙烷、C9等燃料；上述公司的废水、固废、废气等主要委托万华环保科技处理。

万华环保科技作为产业园内废水、废气、固废处理的委托经营单位，与万华园区工程污染物治理和排放依托关系密切。

万华集团各分公司依托关系示意图见下图3.1-1。

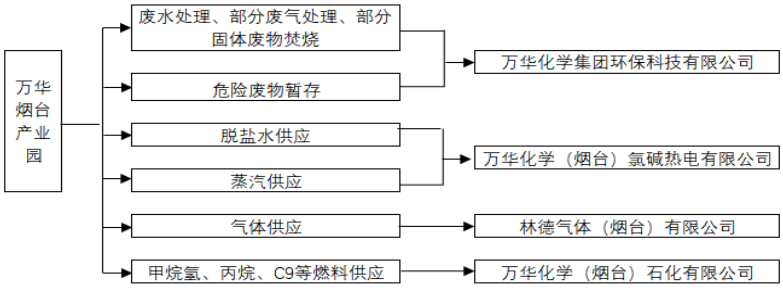



**图3.1-1 万华集团各分公司依托关系示意图**

### 3.1.3万华环保科技排污许可

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

（2023.7.14 提交），万华环保科技排污许可排放信息见表 3.1-1。

**表 3.1-1 万华环保科技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（2023.7.14） | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 废水 | [redacted] | CODcr | 60mg/L | 543.12 | 连续 5 年 |
| | | 氨氮（$NH_3$-N） | 8mg/L | 54.31 | |
| | | 总氮（以 N 计） | 20mg/L | 262.94 | |
| | | 总磷（以 P 计） | 0.5mg/L | 5.43 | |
| | | CODcr | /mg/L | 793.88 | 连续 5 年 |
| | | 氨氮（$NH_3$-N） | /mg/L | 55.57 | |
| | | 总氮（以 N 计） | /mg/L | 111.14 | |
| | | 总磷（以 P 计） | /mg/L | 12.7 | |
| | | CODcr | 60mg/L | 205.42 | 连续 5 年 |
| | | 氨氮（$NH_3$-N） | 8mg/L | 20.54 | |
| | | 总氮（以 N 计） | 20mg/L | 61.63 | |
| | | 总磷（以 P 计） | 0.5mg/L | 2.05 | |
| | | CODcr | / | 1542.42 | 连续 5 年 |
| | | 氨氮（$NH_3$-N） | / | 130.42 | |
| | | 总氮（以 N 计） | / | 335.71 | |
| | | 总磷（以 P 计） | / | 20.18 | |
| 废气 | | 颗粒物 | 10mg/L | 27.31 | 连续 5 年 |
| | | $SO_2$ | 50mg/L | 107.382 | |
| | | NOx | 100mg/L | 272.36 | |
| | | VOCs | / | 15.95 | |

## 3.1.4总平面布置

万华烟台产业园内按区位划分为西区、东区（分南、中、北块）、南区、西区污水处理站、固废厂区等，万华化学生产装置主要分布在西区、东区、南区内，万华环保科技名下焚烧炉等根据装置布置分布在西区厂区内，东区污水处理站位于东区，固废厂区位于西区污水处理站西侧。

万华烟台产业园内万华环保科技管理的设施总平面布置示意详见图 3.1-2.。

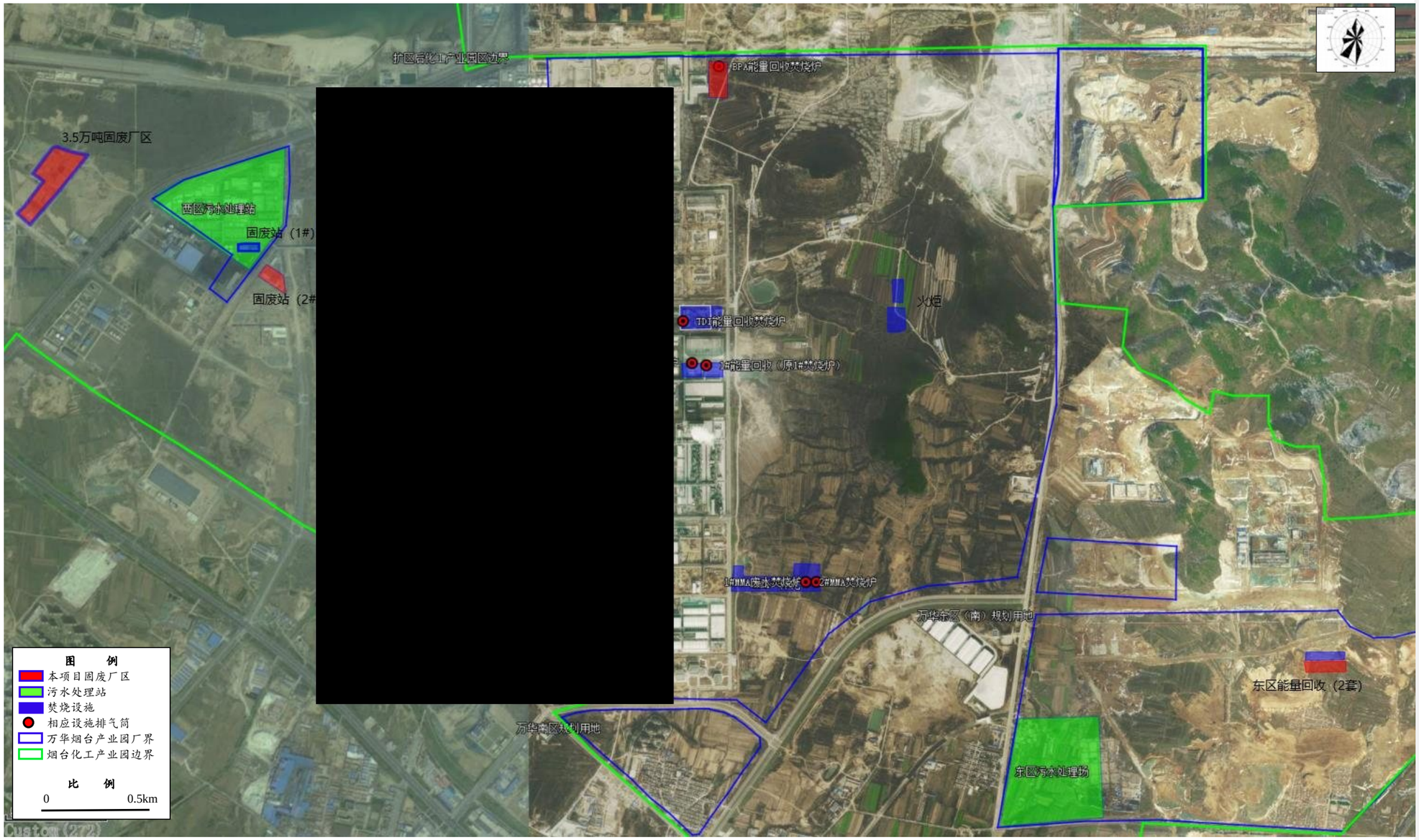



**图 3.1-2 万华环保科技主要设施在万华烟台产业园内总平面布置示意图**

# 3.2 万华环保科技现有及在建设施情况

## 3.2.1现有及在建设施

万华环保科技现有及在建设施情况详见下表 3.2-1。

**表 3.2-1 万华环保科技现有及在建管理设施一览表**

| 序号 | 所在位置 | 设施名称 | 备注 |
|---|---|---|---|
| 1. | 污水处理装置西区 | 难生化废水处理装置 | 现有 |
| 2. | | 高浓度废水处理装置 | 现有 |
| 3. | | 园区综合废水处理装置 | 现有 |
| 4. | | 回用水处理装置 | 现有 |
| 5. | | PC 废水处理装置 | 现有 |
| 6. | | 废盐水处理装置 | 现有 |
| 7. | | 臭气处理装置 | 现有 |
| 8. | | 乙烯废水处理装置 | 在建 |
| 9. | | 乙烯废水回用装置 | 在建 |
| 10. | | 浓水深处理装置 | 在建 |
| 11. | 万华烟台产业园区 | 浓水再利用装置 | 在建 |
| 12. | | 1#雨水池（园区配套） | 在建 |
| 13. | | 消防事故水池和生活污水池（园区配套） | 现有 |
| 14. | | 老厂搬迁一体化项目封闭式地面火炬系统（2#火炬封闭式地面火炬） | 现有 |
| 15. | | 废能锅炉 | 现有 |
| 16. | | PO/AE 一体化开放式地面火炬 | 现有 |
| 17. | | 苯胺甲醛一体化高架火炬 | 在建 |
| 18. | | 乙烯开放式地面火炬 | 在建 |
| 19. | | PO/SM 开放式地面火炬 | 在建 |
| 20. | | BPA 火炬 | 在建 |
| 21. | | TDI 能量回收 | 现有 |
| 22. | | 1#能量回收（原 1#焚烧炉） | 现有（本项目） |
| 23. | | 1#MMA 废水焚烧炉 | 现有 |
| 24. | | BPA 能量回收 | 在建 |
| 25. | | 园区固废站（3000 平）（1#） | 现有（本项目） |
| 26. | | 园区固废站（即乙烯项目固废站）（2#） | 现有（本项目） |
| 27. | | 东区能量回收（一期） | 在建 |
| 28. | | 东区能量回收（二期） | 在建 |
| 29. | 污水处理装置东区 | 难生化废水处理装置 | 在建 |
| 30. | | 园区综合废水处理装置 | 在建 |
| 31. | | 回用水处理装置预处理单元 | 在建 |
| 32. | | 回用水处理装置回用单元 | 在建 |
| 33. | | 浓水处理装置 | 在建 |
| 34. | | 浓水回用装置 | 在建 |
| 35. | | 高浓度废气处理装置 RTO | 在建 |
| 36. | | 低浓度废气处理装置 | 在建 |
| 37. | | 污泥干化单元 | 在建 |

万华环保科技共有固废处置设施[redacted]套，可处理处置 HW06、HW08、HW09、HW11、HW13、HW40、HW49、HW50 等固废共 28.7 万吨，具体见下表 3.2-2。

**表 3.2-2 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 | 类别 | 类别代码 | 处理能力 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 一 | [redacted] | 1 | [redacted] | 危险废物 | HW11 | 5 万 t/a |
| | | 2 | | 危险废物 | HW11 | |
| | | 3 | | 危险废物 | HW11 | |

| 序号 | 装置名称 | 序号 | 废物名称 | 类别 | 类别代码 | 处理能力 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 4 | [redacted] | 危险废物 | HW11 | |
| | | 5 | | 危险废物 | HW11 | |
| | | 6 | | 危险废物 | HW11 | |
| | | 7 | | 危险废物 | HW50 | |
| | | 8 | | 危险废物 | HW11 | |
| | | 9 | | 危险废物 | HW49 | |
| | | 10 | | 危险废物 | HW13 | |
| | | 11 | | 危险废物 | HW06 | |
| | | 12 | | 危险废物 | HW06 | |
| | | 13 | | 危险废物 | HW06 | |
| | | 14 | | 危险废物 | HW06 | |
| | | 15 | | 危险废物 | HW06 | |
| | | 16 | | 危险废物 | HW06<br>HW11<br>HW13<br>HW49 | |
| 二 | | 1 | [redacted] | 危险废物 | HW11 | 68086.3t/a |
| | | 2 | | 危险废物 | HW11 | |
| | | 3 | | 危险废物 | HW11 | |
| | | 4 | | 危险废物 | HW11 | |
| | | 5 | | 危险废物 | HW13 | |
| | | 6 | | 危险废物 | HW49 | |
| | | 7 | | 危险废物 | HW11 | |
| | | 8 | | 危险废物 | HW11 | |
| | | 9 | | 危险废物 | HW11、<br>HW13、<br>HW49 | |
| 三 | | 1 | | 危险废物 | HW06 | 0.8 万 t/a |
| | | 2 | | 危险废物 | HW06 | |
| | | 3 | | 危险废物 | HW11 | |
| | | 4 | | 危险废物 | HW13 | |
| | | 5 | | 危险废物 | HW06、<br>HW11 | |
| 四 | | 1 | | 危险废物 | HW06 | 11467 t/a |
| | | 2 | | 危险废物 | HW08 | 1 t/a |
| | | 3 | | 危险废物 | HW09 | 4198 t/a |
| | | 4 | | 危险废物 | HW11 | 8435 t/a |
| | | 5 | | 危险废物 | HW13 | 1207 t/a |
| | | 6 | | 危险废物 | HW40 | 100 t/a |
| | | 7 | | 危险废物 | HW49 | 7037 t/a |
| | | 8 | | 危险废物 | HW50 | 11 t/a |
| 五 | | 1 | | 危险废物 | HW11 | 606.8t/a |
| | | 2 | | 危险废物 | HW11 | 608.0t/a |
| | | 3 | | 危险废物 | HW11 | 1835.9t/a |
| | | 4 | | 危险废物 | HW11 | 11357.7t/a |
| | | 5 | | | | |
| | | 6 | | 危险废物 | HW11 | 630.8 t/a |
| | | 7 | | 危险废物 | HW11 | 319.9t/a |
| | | 8 | | 危险废物 | HW11 | 1120.0t/a |
| | | 9 | | 危险废物 | HW11 | 15506.8t/a |
| | | 10 | | | | |
| | | 11 | | 危险废物 | HW11 | 2400t/a |

| 序号 | 装置名称 | 序号 | 废物名称 | 类别 | 类别代码 | 处理能力 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 12 | [redacted] | 危险废物 | HW11 | 3200t/a |
| | | 13 | | 危险废物 | HW11 | 400t/a |
| 六 | [redacted] | 14 | | 1.6 万 t/a 废水（2.2t/h，7200h/a）、6.2 万吨/年废液（8.62t/h，7200h/a）、9360 万 Nm3/a（1.3 万 Nm3/h，7200h/a） | | |
| 七 | | 15 | | 废液 7.9t/h(8000h/a)、废气 1.7 万 Nm³/h(8000h/a) | | |

## 3.2.2环保手续及履行情况

万华环保科技所管理的装置在前期均按要求开展了环境影响评价工作，部分装置已经通过竣工环保验收，部分项目正在建设，具体详见下表 3.2-3。

**表 3.2-3 万华环保科技管理设施环保手续履行情况一览表**

| 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 污水处理装置西区 | [redacted] | 现有、正常运行 | [redacted] | [redacted] | 环审【2009】10 号 | 鲁环验【2016】34 号 |
| | | | | | | 烟环审【2016】19 号 | 自主验收 2019.9.22 |
| 2 | | | 现有、正常运行 | | | 烟环审【2011】65 号 | 烟环验【2016】32 号 |
| 3 | | | 现有、正常运行 | | | 环审【2009】10 号 | 鲁环验【2016】34 号 |
| | | | | | | 烟环审【2016】19 号 | 自主验收 2019.9.22 |
| 4 | | | 现有、正常运行 | | | 环审【2009】10 号 | 鲁环验【2016】34 号 |
| | | | | | | 烟环审【2016】19 号 | 自主验收 2019.9.22 |
| 5 | | | 现有、正常运行 | | | 烟环审【2016】11 号 | 自主验收 2018.10.21 |
| | | | 在建 | | | 烟开环【2021】24 号 | / |
| 6 | | | 现有、正常运行 | | | 环审【2009】10 号 | 鲁环验【2016】34 号 |
| 7 | | | 现有、正常运行 | | | | |
| 8 | | | 现有 | | | 烟环审【2018】10 号 | 自主验收 2021.10 |
| | | | 现有 | | | 烟开环【2021】24 号 | 自主验收 2023.8 |
| 9 | | | 现有 | | | 烟环审【2018】10 号 | 自主验收 2021.10 |
| 10 | | | 现有 | | | | |
| 11 | | | 在建 | | | 烟开环【2020 】21 号 | / |
| 12 | | | 在建 | | | 环境影响登记表 2022.10.31 | / |
| 13 | 污水处理装置东区 | | 在建 | | | 烟开环【2020 】21 号 | / |
| 14 | | | 在建 | | | | |

| 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 | | | 在建 | | | | |
| 16 | | | 在建 | | | | |
| 17 | | | 在建 | | | | |
| 18 | | | 在建 | | | | |
| 19 | | | 在建 | | | | |
| 20 | | | 在建 | | | | |
| 21 | | | 在建 | | | | |
| 22 | | | 在建 | | | | |
| 23 | | | 现有、正常运行 | | | 烟环审【2011】65 号 | 烟环验【2016】32 号 |
| 24 | | | 现有、正常运行 | | | 环审【2009】10 号 | 自主验收 2019.9.22 |
| 25 | | | 现有、正常运行 | | | 环审【2009】10 号 | 鲁环验【2016】34 号 |
| 27 | | | 1#现有、正常运行 | | | 烟环审【2016】45 号 | 自主验收 2020.4.25 |
| 29 | | | 在建 | | | 烟环审【2020】41 号 | 尚未验收 |
| 30 | 万华烟台产业园 | | 现有 | | | 烟环审【2018】10 号 | 自主验收 2021.10 |
| | | | 现有 | | | 环审【2009】10 号 | 鲁环验【2016】34 号 |
| 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 | | | 本次改造提升 | | | 烟环审[2019]27 号 | 2022 年 6 月自主验收 |
| 36 | | | 现有 | | | 环审【2009】10 号 | 鲁环验【2016】34 号 |

| 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 万华烟台产业园 | [redacted] | | [redacted] | [redacted] | | |
| 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 | | | 烟环审[2021]19 号 | / |
| 41 | | | 在建 | | | 烟环审[2022]72 号 | / |

# 3.3 现有工程

## 3.3.1 万华环保科技西区污水处理站

污水处理装置西区于 2014 年建成，位于万华烟台产业园西北角。西区现有园区综合废水处理装置处理能力为 [redacted]，后续回用水处理装置处理能力为 [redacted]；在建的乙烯废水处理装置能力为 [redacted]，其后续乙烯废水回用装置处理能力为 [redacted]；综合来看，西区现有和在建总设计处理能力为 [redacted]。

现有 PC 废水处理装置（该装置处理 PC 生产装置一期和二期的废水）设计处理能力为 [redacted] 扩建后为 [redacted]。

### 3.3.1.1概况

根据企业优化后污水处理设施处理的废水等实际处理量及余量见下表 3.3-1。

**表 3.3-1 万华环保科技现有污水处理设施处理废水情况及处理量一览表**

| 类别 | 装置名称 | 主要设施 | 设计规模 | 主要废水（废气）来源 |
|---|---|---|---|---|
| 污水处理装置 | [redacted] | 事故池、调节池、中和池、混凝、絮凝、沉淀池、缺氧池、好氧池、检测水池、公用工程及辅助设施。 | [redacted] | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 西区 | | | | 生活污水等。 |
| | [redacted] | 废水收集系统、预处理系统、厌氧进水系统、厌氧反应系统、出水系统、加药系统、污泥系统、公用工程及辅助设施。 | [redacted] | |
| | | 调节池、中和池、混凝、絮凝、沉淀池、污泥贮池、水解酸化池、好氧池、MBR 膜池、加药系统、污泥系统、公用工程及辅助设施。 | | |
| | | 清净下水池、高效澄清池、多介质过滤器、超滤装置、反渗透装置、回用水池、加药系统、污泥系统、公用工程及辅助设施。 | | |
| | | 废水酸析池、大孔吸附树脂塔、缓冲池、活性炭吸附系统、公用工程及辅助设施。 | | |
| | | 盐水罐、中和槽、加药系统。 | | |
| | | 洗涤塔、氧化塔、碱洗塔、风机、催化氧化塔、活性炭塔、烟囱。 | | |
| | | 风机、水洗塔、预热燃烧器、蓄热焚烧炉、换热器、冷却器、碱洗塔、烟囱 | | |
| | | 风机、碱洗塔、水洗塔、活性炭过滤器、焚烧炉、急冷塔、换热器、却水器、烟囱 | | |

### 3.3.1.2工艺流程简介

万华环保科技西区污水处理站位于园区西北角、九曲河以西。主要水处理装置包括：难生化废水处理装置、高浓度废水处理装置、综合废水处理装置、回用水处理装置以及废盐水处理罐区。万华环保科技西区污水处理站处理工艺流程详见图3.3-1。

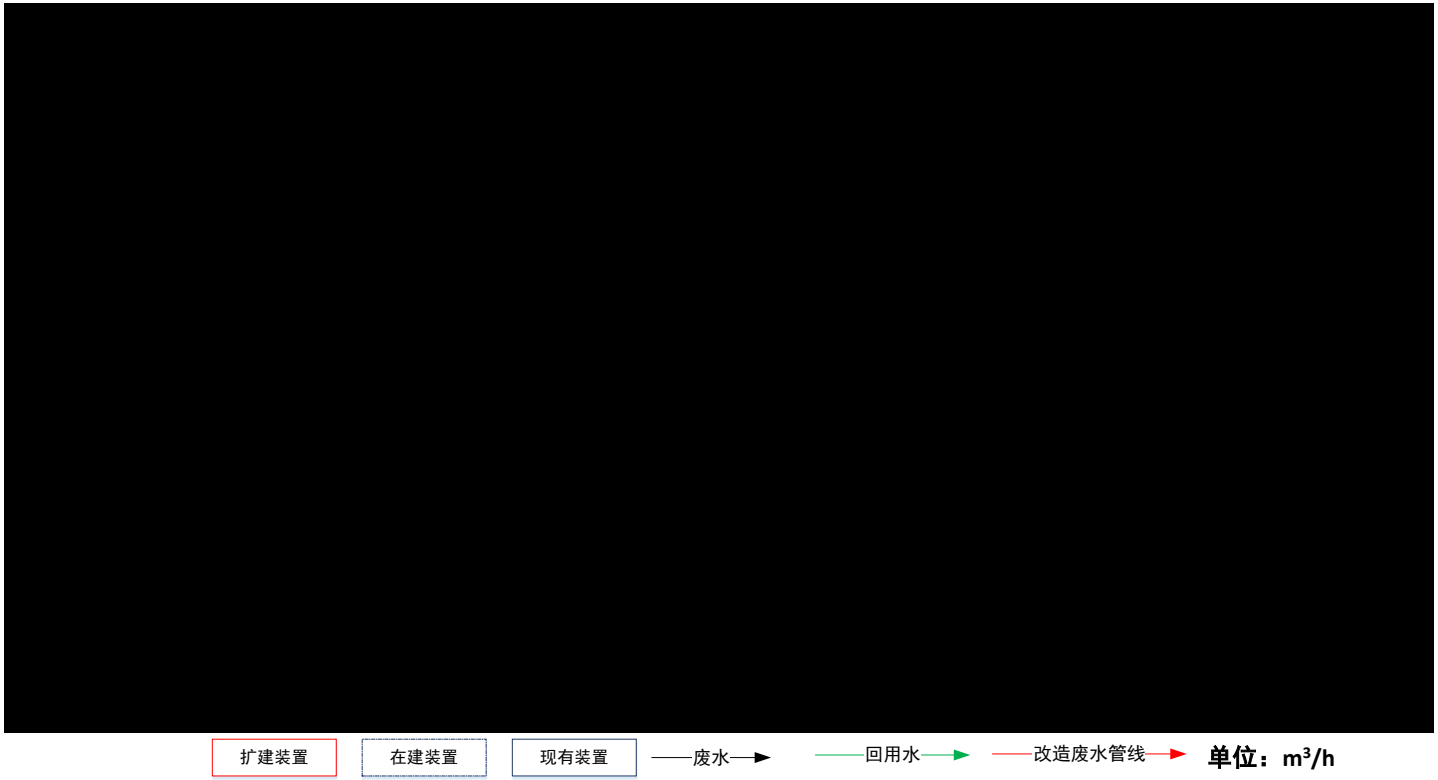



**图 3.3-1 万华环保科技西区污水处理站总工艺流程示意图**

主要处理单元工艺流程如下所述：

**1）难生化废水处理装置**

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 3.3-2，2022 年实际进出水水质见表 3.3-3。

**表 3.3-2 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 | [redacted] | |
| 2 | COD | mg/L | | |
| 3 | $BOD_5$ | mg/L | | |
| 4 | TOC | mg/L | | |
| 5 | 氨氮 | mg/L | | |
| 6 | 甲醛 | mg/L | | |
| 7 | 苯 | mg/L | | |
| 8 | 硝基苯 | mg/L | | |
| 9 | 苯胺+多胺 | mg/L | | |
| 10 | 氯苯 | mg/L | | |
| 11 | SS | mg/L | | |
| 12 | 磷酸盐 | mg/L | | |
| 13 | 苯酚 | mg/L | | |
| 14 | 硫化物 | mg/L | | |
| 15 | 硝基酚 | mg/L | | |
| 16 | $NO^{3-}$+$NO^{2-}$ | mg/L | | |

**表 3.3-3 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 | [redacted] | 7.4～8.9 |
| 2 | COD | mg/L | | 47～411 |
| 3 | 氨氮 | mg/L | | 0.39≤24.64 |
| 4 | 硝基苯 | mg/L | | ＜0.02～0.08 |
| 5 | 苯胺+多胺 | mg/L | | ＜0.02～0.47 |
| 6 | 氯苯 | mg/L | | ＜0.02～0.17 |
| 7 | 硝基酚 | mg/L | | 1.9～4.6 |
| 8 | 甲苯 | mg/L | | ＜2.0 |
| 9 | 甲醛 | mg/L | | ＜0.4 |

**2）高浓度废水处理装置**

高浓度废水处理装[redacted]，选用催化氧化预处理工艺（UVF 装置）和厌氧处理工艺（MQIC 反应器）。

①pH 调节系统

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

②催化氧化预处理系统

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

③厌氧处理系统

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

高负荷厌氧 EGSB 反应器（MQIC 反应器）的进水由反应器底部的布水系统分配进入膨胀床室，与厌氧颗粒污泥均匀混合，大部分有机物在这里被转化成沼气，产生的沼气被第一级三相分离器收集。沼气将沿着上升管上升，沼气上升的同时把颗粒污泥膨胀床反应室的混合液提升至反应器顶部的气液分离器。被分离出的沼气从气液分离器顶部的导管排走，分离出的污水混合液沿着下降管返回到膨胀床室的底部，并与底部的颗粒污泥和进水充分混合，实现了混合液的内部循环。内循环的结果使膨胀床

室不仅有很高的生物量，很长的污泥龄，并具有很大的升流速度，使该室内的颗粒污泥完全达到流化状态，有很高的传质速率，使生化反应速率提高。在厌氧反应器运行过程中，DCS 控制系统对进水量、回流量、温度、pH、沼气产量等进行监控。

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

高浓度废水处理装置设计进出水水质详见表 3.3-4，2022 年实际进出水水质见表 3.3-5。

**表 3.3-4 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 | - | [redacted] | |
| 2 | COD | mg/L | | |
| 3 | 氨氮 | mg/L | | |
| 4 | 甲醇 | mg/L | | |
| 5 | 丙二醇 | mg/L | | |
| 6 | 其他醇类 | mg/L | | |
| 7 | 甲醛 | mg/L | | |
| 8 | 其他醛类 | mg/L | | |
| 9 | 甲酸 | mg/L | | |
| 10 | 醋酸根 | mg/L | | |
| 11 | 丙烯酸 | mg/L | | |
| 12 | 乙酸乙酯 | mg/L | | |
| 13 | 丙烯酸甲酯 | mg/L | | |
| 14 | 对苯二酚 | mg/L | | |
| 15 | 丙酮 | mg/L | | |
| 16 | 其他酮类 | mg/L | | |
| 17 | 乙二醇甲基醚 | mg/L | | |

**表 3.3-5 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 | [redacted] | |
| 2 | 氨氮 | mg/L | | |
| 3 | 甲醇 | mg/L | | |
| 4 | 丙二醇 | mg/L | | |
| 5 | 甲醛 | mg/L | | |
| 6 | 醋酸根 | mg/L | | |
| 7 | 丙烯酸 | mg/L | | |

**3）综合废水处理装置**

综合废水处理装置包括物化预处理系统、生化处理系统以及含硫废水处理系统。

①物化预处理系统

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

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

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

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

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

②生化处理系统

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

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

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

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

③含硫废水处理系统

含硫废水单独在含硫废水收集池中收集，由含硫废水收集池提升泵提升至含硫废水反应池，通过在反应池中投加氯化铁（FeCl3），生成硫化铁沉淀。在含硫废水沉淀池中进行固液分离，污泥进如含硫污泥池中，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 3.3-6，2022 年实际进出水水质见表 3.3-7。

**表 3.3-6 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 | [redacted] | |
| 2 | CODcr | mg/L | | |
| 3 | $BOD_5$ | mg/L | | |
| 4 | 悬浮物 | mg/L | | |
| 5 | 氨氮 | mg/L | | |
| 6 | 硫化物 | mg/L | | |
| 7 | 甲醛等醛类 | mg/L | | |
| 8 | 总油、脂 | mg/L | | |
| 9 | 电导率 | μs/cm | | |
| 10 | 总硬度（以碳酸钙计） | mg/L | | |
| 11 | 氯离子 | mg/L | | |
| 12 | 硫酸根 | mg/L | | |
| 13 | 硅酸盐（以二氧化硅计） | mg/L | | |

**表 3.3-7 综合废水处理装置实际进出水水质表**

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

**4）回用水处理装置工艺流程**

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

①清净下水处理工艺

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

②MBR 装置出水处理工艺

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

③反渗透装置

反渗透进水设置 5μm 保安过滤器，去除反渗透给水中的颗粒物，防止反渗透膜表面被划伤。在保安过滤器前投加 HCl 调低 pH，以及投加阻垢剂防止浓缩后的水在反渗透膜表面结垢。投加 NaHSO3 还原水中游离氯，并间断投加非氧化性杀菌剂以防止细菌生长。保安过滤器出水经高压泵提升进入反渗透膜组件，在压力作用下，大部分水分子和微量其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 3.3-8，2022 年实际进出水水质见表 3.3-9。

**表 3.3-8 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 | [redacted] | |
| 2 | 浊度 | mg/L | | |
| 3 | $Ca^{2+}$ | - | | |
| 4 | 总铁 | mg/L | | |
| 5 | $Mg^{2+}$ | mg/L | | |
| 6 | $Na^{+}$ | mg/L | | |
| 7 | $Cl^{-}$ | mg/L | | |
| 8 | $NO_3$- | mg/L | | |
| 9 | $SO_4^{2-}$ | mg/L | | |
| 10 | 二氧化硅 | mg/L | | |
| 11 | $Ba^{2+}$ | mg/L | | |
| 12 | $Sr^{2+}$ | mg/L | | |
| 13 | $NH_3$-N | mg/L | | |
| 14 | $Al^{3+}$ | mg/L | | |
| 15 | 总硬度以 $CaCO_3$ 计 | mg/L | | |
| 16 | COD | mg/L | | |
| 17 | 电导率 | us/cm | | |

**表 3.3-9 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 | / | [redacted] | |
| 2 | $Cl^{-}$ | mg/L | | |
| 3 | $SO_4^{2-}$ | mg/L | | |
| 4 | $NH_3$-N | mg/L | | |
| 5 | COD | mg/L | | |
| 6 | 铁 | mg/L | | |
| 7 | 总硬度 | mg/L | | |
| 8 | 电导率 | us/cm | | |
| 9 | 二氧化硅 | mg/L | | |

| 序号 | 主要污染物 | 单位 | 实际进水浓度 | 实际出水浓度 |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 浊度 | mg/L | [redacted] | [redacted] |

**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 废水处理装置共用酸析池和吸附缓冲池。设置烛式过滤器，作为双酚 A 过滤回收设备，设置树脂吸附塔、活性炭吸附塔，用于吸附废水经过滤后饱和溶解的双酚 A，确保排放达标。

自精制单元来的含有 BPA 的碱性废水进入酸析池中，池中加入盐酸使得废水中的 BPA 析出，含有 BPA 的废水泵送至烛式过滤器，BPA 粉料被留在滤袋上，通过反吹，使 BPA 固体落入吨袋中包装外卖（回收的 BPA 作为副产品外售）。过滤后的废水送至废水罐中。

废水罐中的废水再泵送至树脂吸附塔中吸附，改造后树脂塔共 5 套，操作时树脂吸附塔交替切换使用。反洗产生的废水收集在吸附废水罐中，再输送返回废水酸析池。

树脂吸附后，废水中 BPA 含量小于 0.1ppm，进一步通过活性炭吸附塔，作为保护和设施，在混合器通入碱液中和至中性，然后将该废水排放至吸附缓冲池中。中和后废水一路通过反洗废水泵送至树脂塔处用于反洗，另一路外排。

废水处理是将含 BPA 的碱性废水通过中和、过滤、吸附后达到排放标准后排放。

改造后的规模：8 台过滤器每小时可处理废水流量 [redacted]（配套一、二、三期使用）。扩建的树脂吸附塔、活性炭吸附塔每小时可处理废水 [redacted]，一、二、三期树脂吸附系统总处理规模为 540$m^3$/h。

**表 3.3-10 废水处理单元主要操作条件**

| 序号 | 项目 | 单位 | 数值 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 酸析池废水 pH 值 | pH | 2~5 | |
| 2 | 树脂吸附塔出口废水浓度 | ppm | ＜0.1 | 酚类物质含量 |
| 3 | 活性炭吸附塔出口废水浓度 | ppm | ＜0.1 | 酚类物质含量 |

**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 [redacted]，处理来自于废水处理区域各个单元的臭气，分为 [redacted] 套装置，单套装置处理能力为 [redacted]。

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

羟基（OH）具有极强的氧化能力，OH 参与间接反应，对臭气进行分解，在直接和间接反应后分解率达 90%以上。

**9）臭气处理装置 RTO**

臭气处理装置 RTO 焚烧炉用于处理部分高浓度臭气，RTO 装置设计规模为[redacted]，采用热力燃烧技术（RTO），燃烧介质为天然气。高浓度臭气经碱洗、水洗预处理后，进入 RTO 焚烧炉进行焚烧处理，后经骤冷塔、碱洗塔、换热器换热后，净化尾气由引风机引风通过高 25m 的排气筒排放。

### 3.3.1.3余量统计

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 3.3-11。

**表 3.3-11 万华环保科技公司西区污水处理站现有污水处理设施处理负荷一览表**

| 序号 | 污水站 | 设计处理规模（$m^3/h$） | 实际处理废水量（$m^3/h$） | 处理余量（$m^3/h$） |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 难生化废水 | [redacted] | | |
| 2 | 高浓度废水处理装置 | | | |
| 3 | 综合废水处理装置 | | | |
| 4 | 回用水处理装置 | | | |
| 5 | PC 废水处理装置 | | | |
| 6 | 废盐水处理装置 | | | |

## 3.3.2 废能锅炉及其他焚　设

主要包括废能锅炉、TDI 能量回收炉、1#能量回收（原 1#焚烧炉）、1#MMA 废水焚烧炉。

### 3.3.2.1 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 2800$m^3$。

废能锅炉单元设有 2 台[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、聚醚装置排气、特种胺装置排气、氢气管网富裕氢气及环氧丙烷装置高热值燃料，每台锅炉可生产 4.3MPaG、425℃的过热蒸汽[redacted]，并向园区输送 6.4MPaG 的高压锅炉水，流量为 200t/h。单台锅炉的操作弹性为 50%～100%负荷，年运行时间 8000 小时。

废液采用超声波雾化，即利用过热蒸汽产生高频震荡，将液体分子结构打散而形成雾状，从而使燃烧效果更好。为确保达标排放，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。废能锅炉处理情况见下表 3.3-12，外观见图 3.3-2。

**表 3.3-12 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 | [redacted] |
| 2 | 环氧丙烷及丙烯酸酯一体化项目 | |

| | | |
|---|---|---|
| 3 | 丙烷脱氢辅助罐区项目 | 150 |



**图 3.3-2 废能锅炉外观**

### 3.3.2.2 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，设计年处理 13 万吨废气、5 万吨废液共 18 万吨。位于工业园高位水池的北侧，西邻废能锅炉。

TDI 能量回收炉现有处理情况见表 3.3-13。TDI 能量回收炉外观见下图 3.3-3。

**表 3.3-13 TDI 能量回收炉现有处理情况表**

| 序号 | 项目名称 | 最大废气 m³/h | 最大废液量 kg/h |
|---|---|---|---|
| 1 | 万华老厂搬迁 MDI 一体化项目 | [redacted] | |
| 2 | 环氧丙烷及丙烯酸酯一体化项目 | | |
| 3 | 年产 1.5 万吨 IPDI 项目 | | |
| 4 | 年产 1500 吨 MDBA 项目 | | |
| 5 | 年产 8 万吨二甲基丙二醇扩建项目（NPG 二期） | | |
| 6 | 小计 | | |

为确保烟气达标排放，采用“SNCR+雾化冷却+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘+湿法脱酸+烟气再热+SCR 脱硝”的烟气处理工艺。



**图 3.3-3 TDI 能量回收炉外观**

### 3.3.2.3 1#能量回收（原 1#焚烧炉）

1#焚烧炉采用高温氧化焚烧处理方法，处理从硝苯装置、气化装置、多元醇装置、MDI 装置等产生的废气和废液，设计处理废气废液规模 50t/h，通过 1100℃高温焚烧，保证烟气停留时间大于 2s，对废气、废液进行彻底无害化处理，并生产 4.4MPa，450℃的过热蒸汽。

为确保达标排放，1#焚烧炉烟气采用“低氮燃烧+SCR 脱硝+布袋除尘”的烟气处理工艺。1#焚烧炉外观见图 3.3-4。



**图 3.3-4 1#焚烧炉装置外观**

### 3.3.2.4 1#MMA 废水焚烧炉

1#MMA 废水焚烧炉采用高温氧化焚烧处理方法，处理 1#MMA 装置、1#PMMA 装置、2#PMMA 装置、合成香料装置来的废气、废液。通过 1100℃高温焚烧，保证烟气停留时间大于 2s，对废气、废液进行彻底无害化处理，并副产 4.1MPa，410℃的过热蒸汽，并入园区蒸汽管网。1#MMA 废水焚烧炉外观见图 3.3-5。

为确保烟气达标排放，1#MMA 废水焚烧炉烟气设置 SCR 脱硝设施。



**图 3.3-5　1#MMA 废水焚烧炉外观**

## 3.3.3现有项目污染物排放达标情况

### 3.3.3.1废气

（1）有组织废气

有组织废气污染物排放及达标情况引用万华环保科技依法提交的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 3.3-14。

**表 3.3-14 万华环保科技现有废气排放口 2022 年执行报告监测数据（折标后小时值）**

| 排放口编号 | 排放口名称 | 污染物种类 | 监测设施 | 许可排放浓度限值（mg/m3） | 有效监测数据（小时值）数量 | 监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³） | | | 超标数据数量 | 超标率(%) | 备注 | 排放口类型 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 最小值 | 最大值 | 平均值 | | | | |
| [redacted] | | 臭气浓度 | 手工 | 800 | 2 | 309 | 550 | 429.5 | 0 | 0 | | 一般排放口 |
| | | 硫化氢 | 手工 | 3 | 2 | 0.37 | 0.66 | 0.515 | 0 | 0 | | |
| | | 苯系物 | 手工 | 10 | 2 | 0 | 0.273 | 0.136 | 0 | 0 | | |
| | | 颗粒物 | 手工 | 10 | 2 | 1.3 | 2.4 | 1.85 | 0 | 0 | | |
| | | 氨（氨气） | 手工 | 20 | 2 | 0.75 | 3.33 | 2.04 | 0 | 0 | | |
| | | 二氧化硫 | 手工 | 50 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 挥发性有机物 | 手工 | 100 | 2 | 1.59 | 13.6 | 7.595 | 0 | 0 | | |
| | | 氮氧化物 | 手工 | 100 | 2 | 13 | 22 | 17.5 | 0 | 0 | | |
| | | 氨（氨气） | 手工 | 20 | 2 | 8.4 | 5.95 | 7.175 | 0 | 0 | | 一般排放口 |
| | | 臭气浓度 | 手工 | 800 | 2 | 417 | 741 | 579 | 0 | 0 | | |
| | | 苯系物 | 手工 | 10 | 2 | 0.551 | 0.276 | 0.4135 | 0 | 0 | | |
| | | 硫化氢 | 手工 | 3 | 2 | 0.59 | 0.87 | 0.73 | 0 | 0 | | |
| | | 挥发性有机物 | 手工 | 100 | 2 | 1.63 | 7.44 | 4.535 | 0 | 0 | | |
| | | 苯系物 | 手工 | 10 | 2 | 0.009 | 0.564 | 0.2865 | 0 | 0 | | 一般排放口 |
| | | 臭气浓度 | 手工 | 800 | 2 | 417 | 741 | 579 | 0 | 0 | | |
| | | 硫化氢 | 手工 | 3 | 2 | 0.43 | 0.55 | 0.49 | 0 | 0 | | |
| | | 挥发性有机物 | 手工 | 100 | 2 | 1.95 | 23.8 | 12.875 | 0 | 0 | | |
| | | 氨（氨气） | 手工 | 20 | 2 | 3.96 | 4.56 | 4.26 | 0 | 0 | | |
| | | 颗粒物 | 手工 | 10 | 2 | 1.2 | 1.7 | 1.45 | 0 | 0 | | 一般排放口 |
| | | 氮氧化物 | 手工 | 100 | 2 | 6 | 14 | 10 | 0 | 0 | | |
| | | 氨（氨气） | 手工 | 20 | 2 | 1.12 | 3.12 | 2.12 | 0 | 0 | | |
| | | 臭气浓度 | 手工 | 800 | 2 | 132 | 417 | 274.5 | 0 | 0 | | |
| | | 二氧化硫 | 手工 | 50 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 苯系物 | 手工 | 10 | 2 | 0.028 | 0.124 | 0.076 | 0 | 0 | | |
| | | 硫化氢 | 手工 | 3 | 2 | 0.34 | 0.55 | 0.445 | 0 | 0 | | |
| | | 挥发性有机物 | 手工 | 100 | 2 | 1.22 | 2.1 | 1.66 | 0 | 0 | | |
| | | 二氧化硫 | 手工 | 50 | 2 | | | | | | 未投运 | 主要排放口 |
| | | 颗粒物 | 手工 | 10 | 2 | | | | | | 未投运 | |
| | | 氮氧化物 | 手工 | 100 | 2 | | | | | | 未投运 | |
| | | 烟气黑度 | 手工 | 1 | 2 | | | | | | 未投运 | |
| | | 二氧化硫 | 自动 | 50 | 8670 | 0 | 1.43 | 0.0188 | 0 | 0 | | 主要排放口 |
| | | 烟气黑度 | 手工 | 1 | 12 | / | / | / | 0 | 0 | ＜1 | |

| 排放口编号 | 排放口名称 | 污染物种类 | 监测设施 | 许可排放浓度限值（mg/m3） | 有效监测数据（小时值）数量 | 监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³） | | | 超标数据数量 | 超标率(%) | 备注 | 排放口类型 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 最小值 | 最大值 | 平均值 | | | | |
| | | 氮氧化物 | 自动 | 100 | 8670 | 8.22 | 57.1 | 33.3 | 0 | 0 | | |
| | | 颗粒物 | 自动 | 10 | 8670 | 2.36 | 5.21 | 3.26 | 0 | 0 | | |
| [redacted] | | 氨（氨气） | 手工 | / | 2 | 1.5 | 2.88 | 2.19 | 0 | 0 | | 主要排放口 |
| | | 二氧化硫 | 自动 | 50 | 8670 | 0 | 13.8 | 1.7 | 0 | 0 | | |
| | | 挥发性有机物 | 手工 | 60 | 2 | 0.37 | 0.85 | 0.61 | 0 | 0 | | |
| | | 氟化氢 | 手工 | 4 | 2 | 0.42 | 0.57 | 0.495 | 0 | 0 | | |
| | | 二噁英类 | 手工 | 0.1 | 1 | 0.0037 | 0.0037 | 0.0037 | 0 | 0 | | |
| | | 颗粒物 | 自动 | 10 | 8670 | 1.27 | 5.8 | 2.27 | 0 | 0 | | |
| | | 氮氧化物 | 自动 | 100 | 8670 | 0.0479 | 55.1 | 15.1 | 0 | 0 | | |
| | | 氯化氢 | 自动 | 60 | 8670 | 0 | 3.53 | 0.239 | 0 | 0 | | |
| | | 一氧化碳 | 自动 | 100 | 8670 | 0.095 | 29.7 | 9.46 | 0 | 0 | | |
| | | 铅及其化合物 | 手工 | 0.5 | 12 | 0 | 0.000536 | 0.000044 | 0 | 0 | | 主要排放口 |
| | | 一氧化碳 | 自动 | 100 | 8670 | 0.201 | 8.22 | 4.05 | 0 | 0 | | |
| | | 二噁英类 | 手工 | 0.5 | 1 | 0.039 | 0.039 | 0.039 | 0 | 0 | | |
| | | 氮氧化物 | 自动 | 100 | 8670 | 4.12 | 66.5 | 29.5 | 0 | 0 | | |
| | | 镉及其化合物 | 手工 | 0.05 | 12 | 0 | 0.0000179 | 0.000006 | 0 | 0 | | |
| | | 氯化氢 | 自动 | 60 | 8670 | 0.26 | 4.6 | 2 | 0 | 0 | | |
| | | 氟化氢 | 手工 | 4 | 2 | 0.26 | 0.71 | 0.485 | 0 | 0 | | |
| | | 汞及其化合物 | 手工 | 0.05 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 氨（氨气） | 手工 | / | 2 | 1.11 | 3.09 | 2.1 | 0 | 0 | | |
| | | 颗粒物 | 自动 | 10 | 8670 | 2.2 | 4.75 | 2.82 | 0 | 0 | | |
| | | 二氧化硫 | 自动 | 50 | 8670 | 0 | 18 | 5.13 | 0 | 0 | | |
| | | 挥发性有机物 | 手工 | 60 | 4 | 0.43 | 1.33 | 1.05 | 0 | 0 | | |
| | | 臭气浓度 | 手工 | 8700 | 2 | 132 | 550 | 407 | 0 | 0 | | 一般排放口 |
| | | 硫化氢 | 手工 | / | 2 | 0.39 | 0.41 | 0.4 | 0 | 0 | | |
| | | 挥发性有机物 | 手工 | 60 | 2 | 1.34 | 1.35 | 1.345 | 0 | 0 | | |
| | | 氨（氨气） | 手工 | / | 2 | 1.07 | 1.44 | 1.255 | 0 | 0 | | |
| | | 镉及其化合物 | 手工 | 0.05 | 12 | 0 | 0.0000212 | 0.000011 | 0 | 0 | | 主要排放口 |
| | | 锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物 | 手工 | 2 | 12 | 0 | 0.0774 | 0.0045 | 0 | 0 | | |
| | | 颗粒物 | 自动 | 10 | 4400 | 0.559 | 7.64 | 1.84 | 0 | 0 | | |

| | 污染物种类 | 监测设施 | 许可排放浓度限值（mg/m3） | 有效监测数据（小时值）数量 | 监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³） | | | 超标数据数量 | 超标率(%) | 备注 | 排放口类型 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 最小值 | 最大值 | 平均值 | | | | |
| | 氮氧化物 | 自动 | 100 | 4400 | 0.798 | 42.1 | 12.8 | 0 | 0 | | |
| | 氟化氢 | 手工 | 4 | 2 | 0.54 | 0.67 | 0.605 | 0 | 0 | | |
| | 二氧化硫 | 自动 | 50 | 4400 | 0 | 19.3 | 11 | 0 | 0 | | |
| | 氯化氢 | 自动 | 60 | 4400 | 0 | 11.8 | 1.11 | 0 | 0 | | |
| | 二噁英类 | 手工 | 0.1 | 1 | 0.013 | 0.013 | 0.013 | 0 | 0 | | |
| | 铊及其化合物 | 手工 | 0.05 | 12 | 0 | 0.0000422 | 0.000004 | 0 | 0 | | |
| | 铅及其化合物 | 手工 | 0.5 | 12 | 0 | 0.00054 | 0.00005 | 0 | 0 | | |
| | 铬及其化合物 | 手工 | 0.5 | 12 | 0 | 0.00238 | 0.00075 | 0 | 0 | | |
| | 汞及其化合物 | 手工 | 0.05 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | 挥发性有机物 | 手工 | 60 | 4 | 1 | 26.8 | 7.73 | 0 | 0 | | |
| | 一氧化碳 | 自动 | 100 | 4400 | 0.04 | 11.3 | 2.26 | 0 | 0 | | |
| | 氨（氨气） | 手工 | / | 2 | 0.9 | 2.09 | 1.495 | 0 | 0 | | |
| | 砷及其化合物 | 手工 | 0.5 | 12 | 0 | 0.00128 | 0.00023 | 0 | 0 | | |
| | 硫化氢 | 手工 | / | 2 | 0.46 | 0.46 | 0.46 | 0 | 0 | | 一般排放口 |
| | 氨（氨气） | 手工 | / | 2 | 0.86 | 0.93 | 0.895 | 0 | 0 | | |
| | 臭气浓度 | 手工 | 6000 | 2 | 174 | 234 | 204 | 0 | 0 | | |
| | 挥发性有机物 | 手工 | 60 | 2 | 1.32 | 5.61 | 3.465 | 0 | 0 | | |
| | 颗粒物 | 手工 | 10 | 2 | 1.1 | 2.5 | 1.8 | 0 | 0 | | 一般排放口 |
| | 硫化氢 | 手工 | / | 2 | 0.49 | 0.5 | 0.495 | 0 | 0 | | |
| | 氨（氨气） | 手工 | / | 2 | 1.13 | 1.59 | 1.36 | 0 | 0 | | |
| | 臭气浓度 | 手工 | 20000 | 2 | 234 | 309 | 271.5 | 0 | 0 | | |
| | 挥发性有机物 | 手工 | 60 | 2 | 1.21 | 1.76 | 1.485 | 0 | 0 | | |
| | 挥发性有机物 | 手工 | 60 | 2 | 0.69 | 1.08 | 0.885 | 0 | 0 | | 一般排放口 |
| | 氮氧化物 | 自动 | 100 | 4400 | 0.603 | 23 | 6.75 | 0 | 0 | | |
| | 氯化氢 | 手工 | 60 | 2 | 0 | 0.9 | 0.45 | 0 | 0 | | |
| | 二噁英类 | 手工 | 0.1 | 1 | 0.0013 | 0.0013 | 0.0013 | 0 | 0 | | |
| | 臭气浓度 | 手工 | 15000 | 2 | 309 | 417 | 363 | 0 | 0 | | |
| | 硫化氢 | 手工 | / | 2 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0 | 0 | | 一般排放口 |
| | 臭气浓度 | 手工 | 6000 | 2 | 234 | 309 | 271.5 | 0 | 0 | | |
| | 氨（氨气） | 手工 | / | 2 | 0.04 | 1.27 | 0.655 | 0 | 0 | | |
| | 挥发性有机物 | 手工 | 60 | 2 | 1.78 | 3.22 | 2.5 | 0 | 0 | | |

| 排放口编号 | 排放口名称 | 污染物种类 | 监测设施 | 许可排放浓度限值（mg/m3） | 有效监测数据（小时值）数量 | 监测结果（折标，小时浓度）（mg/m³） | | | 超标数据数量 | 超标率(%) | 备注 | 排放口类型 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 最小值 | 最大值 | 平均值 | | | | |
| [redacted] | [redacted] | 挥发性有机物 | 手工 | 60 | 6 | 0.68 | 8.44 | 2.98 | 0 | 0 | 7月份转至环保科技公司 | 主要排放口 |
| | | 颗粒物 | 手工 | 10 | 6 | 2.1 | 3.2 | 2.5 | 0 | 0 | | |
| | | 二氯甲烷 | 手工 | 50 | 1 | 5.29 | 5.29 | 5.29 | 0 | 0 | | |
| | | 光气 | 手工 | 0.5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 氮氧化物 | 手工 | 100 | 6 | 0 | 4 | 3 | 0 | 0 | | |
| | | 二噁英 | 手工 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 氯化氢 | 手工 | 30 | 1 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 0 | 0 | | |
| | | 二甲苯 | 手工 | 20 | / | / | / | / | / | / | 未投运 | 一般排放口 |
| | | 挥发性有机物 | 手工 | 100 | / | / | / | / | / | / | | |
| | | 氨（氨气） | 手工 | 20 | / | / | / | / | / | / | | |
| | | 二氧化硫 | 手工 | 50 | / | / | / | / | / | / | | |
| | | 甲苯 | 手工 | 15 | / | / | / | / | / | / | | |
| | | 苯系物 | 手工 | 10 | / | / | / | / | / | / | | |
| | | 苯 | 手工 | 4 | / | / | / | / | / | / | | |
| | | 颗粒物 | 手工 | 10 | / | / | / | / | / | / | | |
| | | 氮氧化物 | 手工 | 100 | / | / | / | / | / | / | | |
| | | 二噁英 | 手工 | 0.1 | / | / | / | / | / | / | | |
| | | 臭气浓度 | 手工 | 800 | / | / | / | / | / | / | | |
| | | 硫化氢 | 手工 | 3 | / | / | / | / | / | / | | |
| | | 挥发性有机物 | 手工 | 60 | 12 | 0 | 4.52 | 1.58 | 0 | 0 | [redacted] | / |
| | | 氮氧化物 | 自动 | 100 | 7413 | -- | 100 | 43.03 | 0 | 0 | | |
| | | 一氧化碳 | 手工 | 100 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 丙酮 | 手工 | 50 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 颗粒物 | 自动 | 10 | 7413 | 0.26 | 10 | 1.42 | 0 | 0 | | |
| | | 甲醇 | 手工 | 50 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 氨（氨气） | 手工 | / | / | / | / | / | / | / | | |
| | | 甲基丙烯酸甲酯 | 手工 | 50 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | | 丙烯酸 | 手工 | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |

在正常工况下，2022年万华环保科技公司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。

（2）无组织废气

本次收集了2023年固废焚烧项目厂界第一季度监测数据和2022年万华烟台产业园厂界监测数据，具体结果详见表3.3-15和表3.3-16，监测点位示意图见图3.3-6和图3.3-7。

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。

**表3.3-15 2023年3.5万吨固废项目厂界无组织监测结果**

| 厂界名称 | 污染物种类 | 排放浓度限值（mg/m³） | 监测时间 | 浓度监测结果（折标，小时浓度，mg/m³） | | | | 是否超标及超标原因 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 上风向1# | 下风向2# | 下风向3# | 下风向4# | |
| 3.5万吨固废焚烧厂区厂界 | 非甲烷总烃 | 2.0 | 2023.3.15 | 0.69~0.75 | 1.19~1.34 | 1.22~1.55 | 1.27~1.60 | 否 |
| | 氨 | 1.5 | 2023.3.15 | 0.03~0.04 | 0.05~0.07 | 0.05~0.06 | 0.05~0.07 | 否 |
| | 氮氧化物 | 0.12 | 2023.3.15 | 0.022~0.027 | 0.027~0.031 | 0.024~0.030 | 0.027~0.031 | 否 |
| | 氯化氢 | 0.2 | 2023.3.15 | 0.027~0.029 | 0.033~0.055 | 0.044~0.048 | 0.037~0.048 | 否 |
| | 二氧化硫 | 0.4 | 2023.3.15 | 0.008~0.009 | 0.009~0.011 | 0.008~0.009 | 0.008~0.011 | 否 |
| | 颗粒物 | 1000 | 2023.3.15 | 265~274 | 273~302 | 293~305 | 280~299 | 否 |
| | 臭气（无量纲） | 16 | 2023.3.15 | ＜10 | ＜10~12 | ＜10~11 | ＜10~11 | 否 |
| | 硫化氢 | 0.06 | 2023.3.15 | 0.003~0.004 | 0.001~0.002 | 0.002~0.005 | 0.004~0.005 | 否 |

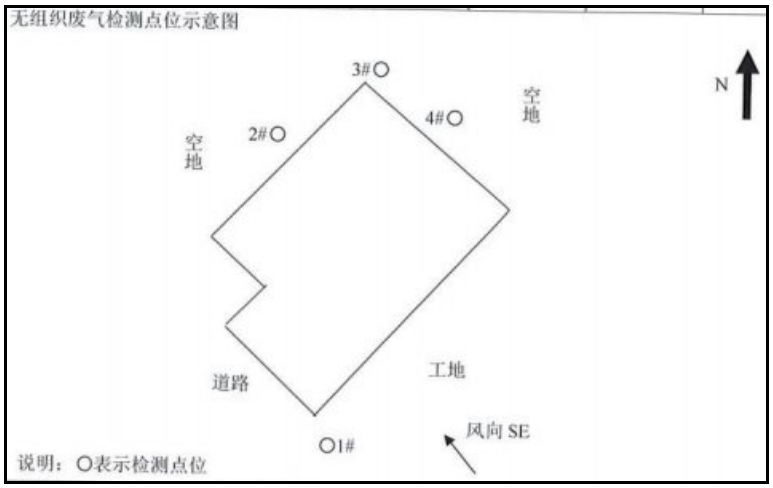



**图3.3-6 固废项目2023年厂界无组织监测点位示意图**

**表3.3-16 万华烟台产业园现有厂界无组织监测结果（每期最大值，单位mg/m³）**

| 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 | |
| 颗粒物 | 0.33 | 0.21 | 0.22 | 0.28 | 1.0 | 《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015） |
| 氯化氢 | 0.16 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.2 | |
| 硝基苯 | ND | ND | ND | ND | 0.040 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） |
| 苯胺 | ND | ND | ND | ND | 0.40 | |
| $SO_2$ | 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） |



**图 3.3-7 万华烟台产业园生产厂界无组织监测点位示意图**

### 3.3.3.2废水

（1）直接和间接排放口

根据万华环保科技 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 西区至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 3.3-17。

**表 3.3-17 万华环保科技废水排放口 2022 年监测数据统计**

| 排放口编号 | 污染物种类 | 监测设施 | 许可排放浓度限值（mg/L） | 有效监测数据（日均值）数量 | 浓度监测结果（日均浓度,mg/L） | | | 超标数据数量 | 超标率 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 最小值 | 最大值 | 平均值 | | |
| [redacted] | 硫化物 | 手工 | 1 | 52 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0 |
| | 异丙苯 | 手工 | 2 | 2 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0 |
| | 水温 | 自动 | / | 365 | 10.500 | 34.500 | 22.500 | 0 | 0 |
| | 丙烯酸 | 手工 | 5 | 0 | / | / | / | 0 | 0 |
| | 硝基苯类 | 手工 | 2 | 2 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0 |
| | 流量 | 自动 | / | / | / | / | / | 0 | 0 |
| | 总氮（以 N 计） | 自动 | 15 | 365 | 2.480 | 10.600 | 5.630 | 0 | 0 |
| | 氟化物（以 F-计） | 手工 | 3 | 12 | 0.370 | 2.020 | 1.260 | 0 | 0 |
| | 悬浮物 | 手工 | 10 | 52 | 4.000 | 8.000 | 5.000 | 0 | 0 |
| | 色度 | 手工 | 30 | 2 | 2.000 | 4.000 | 3.000 | 0 | 0 |
| | 总铜 | 手工 | 0.5 | 12 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0 |
| | 可吸附有机卤化物 | 手工 | 1 | 12 | 0.040 | 0.046 | 0.043 | 0 | 0 |
| | 化学需氧量 | 自动 | 50 | 0 | 1.120 | 15.000 | 6.720 | 0 | 0 |
| | 苯 | 手工 | 0.1 | 2 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0 |
| | 氨氮（NH3-N） | 自动 | 5 | 365 | 0.007 | 0.377 | 0.084 | 0 | 0 |
| | 总锌 | 手工 | 1 | 12 | 0.000 | 0.034 | 0.021 | 0 | 0 |
| | 总锰 | 手工 | / | 12 | 0.000 | 0.050 | 0.010 | 0 | 0 |
| | pH 值 | 自动 | 6-9 | 365 | 7.500 | 8.000 | 7.800 | 0 | 0 |
| | 总有机碳 | 自动 | 20 | 365 | 1.120 | 15.000 | 6.720 | 0 | 0 |
| | 石油类 | 手工 | 1 | 52 | 0.000 | 0.800 | 0.060 | 0 | 0 |
| | 苯胺类 | 手工 | 0.5 | 2 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0 |
| | 氯苯 | 手工 | 0.2 | 2 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0 |
| | 挥发酚 | 手工 | 0.5 | 52 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0 |
| | 总磷（以 P 计） | 自动 | 0.5 | 365 | 0.007 | 0.006 | 0.002 | 0 | 0 |
| [redacted] | 总余氯（以 Cl 计） | 手工 | 8 | 4 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0 |
| | 溶解性总固体 | 手工 | / | 4 | 1500.000 | 3640.000 | 2570.000 | 0 | 0 |
| | 氯苯 | 手工 | 0.2 | 2 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0 |
| | 化学需氧量 | 自动 | 500 | 365 | 18.500 | 199.000 | 42.200 | 0 | 0 |
| | 苯胺类 | 手工 | 0.5 | 2 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0 |
| | 总氮（以 N 计） | 自动 | 70 | 365 | 9.340 | 44.100 | 25.800 | 0 | 0 |
| | 氟化物（以 F-计） | 手工 | 15 | 4 | 0.182 | 0.451 | 0.359 | 0 | 0 |
| | 流量 | 自动 | / | | | | | 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 | | |
| | 硫化物 | 手工 | 1 | 12 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0 |
| | 硝基苯类 | 手工 | 2 | 2 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0 |
| | 氨氮（NH3-N） | 自动 | 35 | 365 | 0.001 | 7.200 | 0.295 | 0 | 0 |
| | 石油类 | 手工 | 5 | 12 | 0.000 | 1.590 | 0.560 | 0 | 0 |
| | 甲醛 | 手工 | 1 | 2 | 0.000 | 0.070 | 0.030 | 0 | 0 |
| | 总铅 | 手工 | 0.5 | 4 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0 | 0 |
| | 水温 | 自动 | / | / | / | / | / | / | / |
| | 总汞 | 手工 | 0.005 | 4 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0 |
| | 总镉 | 手工 | 0.05 | 4 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0 |
| | pH 值 | 自动 | 6.5-9.5 | 365 | 7.600 | 8.000 | 7.800 | 0 | 0 |
| | 粪大肠菌群数/（MPN/L） | 手工 | / | 0 | / | / | / | 0 | 0 |
| | 总砷 | 手工 | 0.3 | 4 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0 |
| | 总磷（以 P 计） | 自动 | 8 | 365 | 0.007 | 1.950 | 0.815 | 0 | 0 |
| | 苯 | 手工 | 0.1 | 2 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0 |
| | 挥发酚 | 手工 | 0.5 | 12 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0 |
| | 可吸附有机卤化物 | 手工 | 5 | 4 | 0.027 | 0.057 | 0.064 | 0 | 0 |
| | 色度 | 手工 | 64 | 4 | 4.000 | 40.000 | 30.000 | 0 | 0 |
| | 氰化物 | 手工 | 0.5 | 4 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0 |
| | 五日生化需氧量 | 手工 | 250 | 4 | 3.300 | 8.100 | 2.000 | 0 | 0 |
| | 悬浮物 | 手工 | 300 | 12 | 11.000 | 21.000 | 14.000 | 0 | 0 |
| | 六价铬 | 手工 | 0.5 | 4 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0 | 0 |
| | 总铬 | 手工 | 1.5 | 4 | 0.000 | 0.006 | 0.001 | 0 | 0 |

（2）雨水排放口监测数据

万华烟台产业园西区2022年初期雨水池监测数据和3.5万吨固废厂区2023年4~7月雨水池监测数据，详见表3.3-18。

**表3.3-18 初期雨水池监测数据一览表**

| 序号 | 厂区 | 雨水排放口名称 | 监测数据个数（个）/监测时间 | pH（无量纲） | COD（mg/L） | 氨氮（mg/L） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 万华烟台产业园西区 | 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 |
| 5 | 3.5万吨固废站厂区 | 雨排口 | 2023.4 | 7.7 | 37.5 | 0.11 |
| 6 | | 雨排口 | 2023.5 | 7.9 | ＜15.0 | 0.34 |
| 7 | | 雨排口 | 2023.6 | 7.8 | ＜15.0 | ＜0.10 |
| 8 | | 雨排口 | 2023.7 | 7.7 | 24.4 | 0.75 |
| 指标（mg/L） | | | | 6.0~9.0 | ≤50 | ≤5 |

### 3.3.3.3固废

废气处理装置产生的固体废物主要包括：脱硝催化剂、废润滑油、沾有物料的废弃物等。固废处理装置产生的固体废物主要包括：脱硝催化剂、废润滑油、炉灰、活性炭、沾有物料的废弃物等。项目产生的危险废物全部委托有资质单位进行处置。

### 3.3.3.4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。本次评价收集了固废项目厂区2022年验收监测数据和万华烟台产业园2022年全年四个季度厂界噪声监测数据，详见表3.3-19和表3.3-20，噪声监测点位图详见图3.3-8和图3.3-9。

**表3.3-19 固废项目所在厂区厂界噪声年监测值**

| 编号 | 2022年5月17日 | | 2022年5月18日 | |
|---|---|---|---|---|
| | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| ▲1 | 60 | 49 | 59 | 50 |
| ▲2 | 61 | 50 | 58 | 49 |
| ▲3 | 61 | 49 | 60 | 49 |
| ▲4 | 60 | 51 | 61 | 50 |
| （GB12348-2008）3类标准 | 65 | 55 | 65 | 55 |

**表3.3-20 万华烟台产业园厂界噪声年监测值**

| 编号 | 2022年3月23日 | | 2022年6月18日 | | 2022年9月18日 | | 2022年10月27日 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 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，2022年厂界昼间噪声在51.6~61dB(A)，夜间噪声在

48.0~51.9dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。




**图 3.3-8 2022 年固废项目所在厂区厂界噪声监测点位示意图**

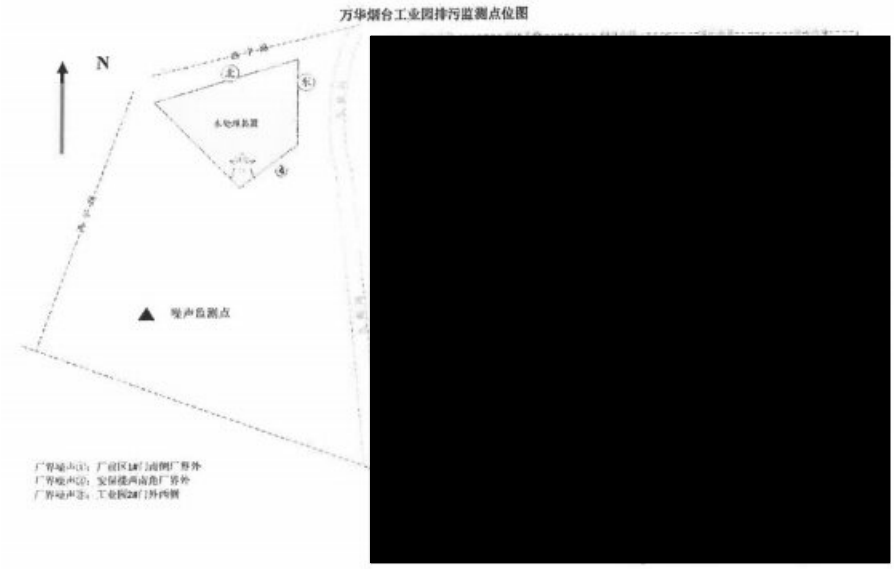



**图 3.3-9 2022 年万华烟台产业园厂界噪声监测点位示意图**

### 3.3.3.5土壤及地下水跟踪监测

本次收集了万华工业园 2022 年土壤及地下水监测数据，点位分布示意图详见图

3.3-10，跟踪监测数据分别见表 3.3-21 和表 3.3-22。



**图 3.3-10 土壤及地下水跟踪监测点位示意图**

**表 3.3-21 万华烟台产业园土壤跟踪监测结果表（2022 年）单位：mg/kg**

| 项目 | JC01 旁 | JC02 旁 | JC08 旁 | JC22 旁 | JC27 旁 | JC28 旁 | JC44 旁 | JC45 旁 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 检测时间 | 2022.10.24 | 2022.10.24 | 2022.10.24 | 2022.10.21 | 2022.10.28 | 2022.10.28 | 2022.10.28 | 2022.10.28 |
| pH | 8.77 | 8.59 | 8.44 | 8.53 | 8.79 | 8.75 | 8.84 | 8.82 |
| 汞 | 0.015 | 0.011 | 0.012 | 0.014 | 0.006 | 0.077 | 0.005 | 0.002 |
| 砷 | 5.80 | 5.58 | 4.93 | 4.95 | 2.98 | 1.32 | 3.09 | 2.41 |
| 铅 | 31.3 | 26.6 | 24.2 | 28.0 | 24.4 | 23.9 | 21.7 | 21.8 |
| 镉 | 0.09 | 0.08 | 0.07 | 0.12 | 0.09 | 0.06 | 0.08 | 0.07 |
| 铜 | 23 | 18 | 14 | 14 | 12 | 7 | 11 | 8 |
| 镍 | 30 | 23 | 21 | 20 | 13 | 9 | 17 | 9 |
| 锌 | 111 | 70 | 70 | 122 | 109 | 93 | 88 | 103 |
| 铬（六价） | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 阳离子交换量 cmol+/kg | 7.4 | 9.2 | 9.3 | 13.4 | 8.6 | 4.6 | 9.9 | 6.5 |
| 水溶性硫酸盐 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 氯化物 g/kg | 0.025 | 0.015 | 0.014 | 0.038 | 0.023 | 0.014 | 0.018 | 0.013 |
| 硝酸盐氮 | ND | 0.61 | 0.61 | 5.86 | 0.61 | 3.57 | 1.62 | 0.59 |
| 挥发性酚类 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 甲醛 | 0.16 | 0.27 | ND | 0.36 | ND | ND | ND | ND |
| 硫化物 | 6.34 | 0.84 | 1.20 | 1.01 | 2.51 | 2.26 | 1.95 | 3.16 |
| 石油烃 C10-C40 | 24 | 10 | 10 | 20 | 8 | 7 | 19 | ND |
| 丙酮 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 苯胺 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 硝基苯 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 2-氯酚 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 萘 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 苯并[a]蒽 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 䓛 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 苯并[b]荧蒽 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 苯并[k]荧蒽 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 苯并[a]芘 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 二苯并[a,h]蒽 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 氯甲烷 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 氯仿 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |

| 项目 | JC01 旁 | JC02 旁 | JC08 旁 | JC22 旁 | JC27 旁 | JC28 旁 | JC44 旁 | JC45 旁 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 检测时间 | 2022.10.24 | 2022.10.24 | 2022.10.24 | 2022.10.21 | 2022.10.28 | 2022.10.28 | 2022.10.28 | 2022.10.28 |
| 四氯化碳 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,1-二氯乙烷 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,2-二氯乙烷 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,1-二氯乙烯 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 顺-1,2-二氯乙烯 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 反-1,2-二氯乙烯 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 二氯甲烷 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,2-二氯丙烷 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 四氯乙烯 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,1,1-三氯乙烷 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,1,2-三氯乙烷 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 三氯乙烯 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,2,3-三氯丙烷 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 氯乙烯 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 苯 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 甲苯 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 间，对-二甲苯 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 邻-二甲苯 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,2-二氯苯 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 1,4-二氯苯 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 乙苯 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 苯乙烯 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 氯苯 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 四氢呋喃 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 甲醇 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |

由表 3.3-21 可知，万华烟台产业园现有工程土壤跟踪监测结果均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选要求。

**表 3.3-22 万华烟台产业园地下水跟踪监测结果表（2022 年）单位：mg/L，pH 无量纲**

| 监测井编号 | JC01 | JC02 | JC08 | JC27 | JC28 | JC42 | JC 43 | JC44 | JC45 | （GB/T14848-2017）III类标准限值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 采样日期 | 2022.6.12 | 2022.6.12 | 2022.6.12 | 2022.6.17 | 2022.6.15 | 2022.11.17 | 2022.11.17 | 2022.6.17 | 2022.6.17 | / |
| 水温（℃） | 15.4 | 15.5 | 15.5 | 15.2 | 15.6 | 15.7 | 15.5 | 15.4 | 15.3 | / |
| 井深（m） | 29.65 | 29.31 | 29.31 | 28.43 | 29.13 | 28.52 | 25.43 | 48.12 | 28.74 | / |
| 埋深（m） | 3.15 | 4.04 | 3.52 | 1.56 | 3.15 | 5.22 | 4.85 | 4.92 | 2.03 | / |
| pH | 7.1 | 7.1 | 7.3 | 7.2 | 7.2 | 7.6 | 7.6 | 7.2 | 7.2 | 6.5~8.5 |
| 氨氮 | 0.031 | 0.062 | 0.035 | 0.027 | 0.045 | 0.052 | 0.052 | 0.058 | 0.029 | 0.50 |
| 耗氧量 | 1.71 | 1.92 | 2.00 | 0.57 | 0.58 | 1.00 | 2.19 | 0.65 | 0.65 | 3.0 |
| 总硬度 | 289 | 193 | 262 | 192 | 214 | 419 | 484 | 296 | 385 | 450 |
| 溶解性总固体 | 760 | 998 | 700 | 495 | 562 | 1120 | 1300 | 745 | 982 | 1000 |
| 亚硝酸盐氮 | 0.003 | 0.019 | 0.009 | ND | 0.007 | 0.031 | 0.018 | 0.006 | 0.006 | 1.00 |
| 石油类 | ND | 0.07 | 0.04 | ND | 0.01 | ND | ND | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| 氰化物 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.05 |
| 悬浮物 | / | / | / | 2 | 3 | / | / | 2 | 2 | / |
| 氟化物 | / | / | / | 0.213 | 0.239 | / | / | 0.786 | 0.176 | 1.0 |
| 挥发性酚类 | ND | ND | ND | / | / | ND | ND | / | / | 0.002 |
| 氯化物 | 139 | 79.5 | 200 | 54.5 | 71.3 | 170 | 311 | 106 | 104 | 250 |
| 硫酸盐 | 182 | 101 | 136 | / | / | 266 | 362 | / | / | 250 |
| 硝酸盐氮 | 6.84 | 2.57 | 2.39 | 18.4 | 15.3 | 3.16 | 0.653 | 29.4 | 21.1 | 20.0 |
| 汞 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.001 |
| 砷 | 0.0004 | 0.0005 | ND | ND | ND | 0.0004 | ND | 0.0004 | ND | 0.01 |
| 铁 | 0.03 | 0.01 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.11 | 0.06 | 0.10 | 0.3 |
| 锰 | 0.36 | 0.03 | 0.05 | ND | 0..01 | 0.77 | 0.57 | 0.01 | 0.03 | 0.10 |
| 钠 | / | / | / | 42.7 | 57.6 | / | / | 89.2 | 71.3 | 200 |
| 铜 | ND | ND | ND | / | / | ND | ND | / | / | 1.00 |
| 锌 | 0.019 | 0.012 | 0.015 | / | / | 0.012 | 0.05 | / | / | 1.00 |
| 铅 | 0.00021 | 0.00031 | 0.00017 | 0.0001 | 0.00011 | 0.00018 | 0.0003 | 0.00019 | 0.00015 | 0.01 |
| 镉 | 0.00011 | ND | ND | ND | ND | 0.00006 | 0.00005 | ND | ND | 0.005 |
| 镍 | 0.0121 | 0.00354 | 0.00105 | 0.00043 | 0.00195 | 0.00399 | 0.0049 | 0.0010 | 0.00047 | 0.02 |
| 钴 | 0.00663 | 0.00031 | 0.00055 | / | / | 0.0024 | 0.00095 | | | 0.05 |
| 铬（六价） | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 0.05 |
| 甲醛 | ND | ND | ND | / | / | ND | ND | / | / | / |
| 苯胺 | ND | ND | ND | / | / | ND | ND | / | / | / |
| 硝基苯 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | / |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 可吸附有机卤素 | 0.048 | 0.048 | 0.064 | / | / | 0.036 | 0.089 | / | / | / |
| 丙酮 | ND | ND | ND | / | / | ND | ND | / | / | / |
| 甲醇 | ND | ND | ND | / | / | ND | ND | / | / | / |
| 苯 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 10.0 |
| 甲苯 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 700 |
| 氯苯 | ND | ND | ND | / | / | ND | ND | / | / | 300 |
| 苯酚 | / | / | / | ND | ND | / | / | ND | ND | - |
| 氯乙烯 | / | / | / | ND | ND | / | / | ND | ND | 5.0 |
| 1,2-二氯乙烷 | / | / | / | ND | ND | / | / | ND | ND | 30.0 |
| 乙苯 | / | / | / | ND | ND | / | / | ND | ND | 300 |
| 间，对-二甲苯 | / | / | / | ND | ND | / | / | ND | ND | / |
| 邻二甲苯 | / | / | / | ND | ND | / | / | ND | ND | / |
| 苯乙烯 | / | / | / | ND | ND | / | / | ND | ND | 20.0 |
| 二甲苯 | / | / | / | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 500 |

由表 3.3-22 可知，现有工程地下水跟踪井部分点位溶解性总固体、硫酸盐、硝酸盐氮、锰、石油类出现超标，其余监测因子满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准要求。总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、硝酸盐氮、锰等因子的超标原因主要与当地地质、水文地质条件、海水入侵和地下水水化学演化有关。根据以往调查报告锰离子超标是因为本区域以及整个鲁西、北平原本底值均高；石油类超标可能为生活污染造成。

万华烟台产业园内地下水无饮用功能，本次环评建议企业加强园区内地下水跟踪监测，发现地下水明显恶化现象应及时进行隐患排查和整改。

## 3.3.4现有项目污染物排放总量

### 3.3.4.1废气

各装置满负荷状态下废气污染物排放情况详见下**表 3.3-23**。

**表 3.3-23 各装置满负荷状态下废气污染物排放情况汇总表**

| 污染物 | 废能锅炉 | TDI 能量回收装置 | 1#能量回收（原1#焚烧炉） | 1#MMA废水焚烧炉 | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|
| [redacted] | | | | | |

### 3.3.4.2废水

现有装置产生的废水排入西区污水处理站废水共 23526.7m$^3$/a，其中排入综合废水处理单元 21650 m$^3$/a，难生化处理单元 1876.7 m$^3$/a，内部回用废水共 42452.9 m$^3$/a。废水产生情况详见下表 3.3-24。

**表 3.3-24 现有装置废水排放汇总表**

| 装置名称 | 废水名称 | 水量（m3/a） | 主要污染因子 | 排放去向 |
|---|---|---|---|---|
| 2#封闭式地面火炬 | IPDA 火炬分液罐凝液 | 50 | / | 返回 IPDA 装置 |
| | 生产废水 | 876.7 | TOC、氨氮 | 污水处理装置难生化废水处理单元 |
| | 初期雨水/地面冲洗水 | 400 | CODcr、氨氮、pH（25℃） | 污水处理装置综合废水处理单元 |
| 废能锅炉 | 废能锅炉初期雨水（地面冲洗水） | 400 | CODcr 、氨氮 pH 值 | 污水处理装置综合废水处理单元 |
| | 废能锅炉锅炉排污水 | 16000 | / | 内部回用 |
| PO/AE 一体化开放式地面火炬 | 初期雨水 | 400 | CODcr、氨氮、pH（25℃） | 污水处理装置综合废水处理单元 |
| | A、B、C 水封罐含油废水 | 1000 | TOC、pH（25℃）、氨氮、电导率（25℃） | 污水处理装置难生化废水处理单元 |
| | E 火炬水封罐含油废水 | 333.3 | / | 内部回收 |
| | D 火炬水封分液一体罐含油废水 | 333.3 | / | 内部回收 |
| | E 火炬分液罐凝液 | 50 | / | 内部回收 |
| | A、B、C 分液罐凝液 | 150 | / | 内部回收 |
| TDI 能量回收 | 碱洗塔废水 | 18400 | 悬浮物、pH（25℃）、Cl-总硬度、CODcr、氨氮、三甲胺 | 污水处理装置综合废水处理单元 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 初期雨水 | 400 | pH（25℃）、氨氮、CODcr | 污水处理装置综合废水处理单元 |
| | 锅炉排水 | 14673 | -- | 内部回收 |
| 1#焚烧炉 | 焚烧炉初期雨水（地面冲洗水） | 400 | CODcr、pH 值、氨氮 | 污水处理装置综合废水处理单元 |
| | 锅炉排水 | 800 | / | 内部回收 |
| 1#MMA 废水焚烧炉 | 初期雨水/地面冲洗水 | 400 | CODcr、氨氮、pH（25℃） | MMA 装置雨水池 |
| | 锅炉排水 | 4063.3 | 全盐量、SS | 内部回收 |

### 3.3.4.3固废

废气处理装置产生的固体废物主要包括：脱硝催化剂、废润滑油、沾有物料的废弃物等。固废处理装置产生的固体废物主要包括：脱硝催化剂、废润滑油、炉灰、活性炭、沾有物料的废弃物等，废物产生情况详见下表 3.3-25。

**表 3.3-25 现有固体废物产生情况一览表**

| 废物名称 | 分类 | 主要成分 | 危险废物代码 | 排放量（t/a） | 处置单位 |
|---|---|---|---|---|---|
| 脱硝催化剂 | 危险废物 | TiO2、V2O5、WO3 等 | HW50 772-007-50 | 25.85 | 青岛海湾新材料科技有限公司、鑫广绿环再生资源股份有限公司等 |
| 炉灰、炉渣 | | 炉灰含重金属、无机盐等 | HW18 772-003-18 | 2800 | |
| 废活性炭 | | 活性炭 | HW49 900-039-49 | 16 | |
| 炉灰 | | 灰渣、钯、铂、铁、镍、钠等 | HW18 722-003-18 | 2 | |
| 焚烧炉灰 | | 硫酸铜、三氧化钼、硫酸钠、碳酸钠 | HW50 261-170-50 | 2291.61 | 委托有资质单位处理 |

### 3.3.4.4主要污染物排放量

根据万华环保科技排污许可年报统计 2021 年和 2022 年全年现有工程污染物排放总量见表 3.3-26。

**表 3.3-26 万华环保科技现有工程 2022 年污染物实际排放总量核算**

| 污染物名称 | 2021 年实际排放量（t/a） | 2021 年排污许可排放量（t/a） | 2022 年实际排放量（t/a） | 2022 年万华环保科技排污许可排放量（t/a） | 合规性判定 |
|---|---|---|---|---|---|
| [redacted] | | | | | 合规 |
| | | | | | / |
| | | | | | 合规 |
| | | | | | / |

| 污染物名称 | 2021 年实际排放 | 2021 年排污许可排 | 2022 年实际排 | 2022 年万华环保科技 | 合规性判定 |
|---|---|---|---|---|---|
| [redacted] | | | | | / |

### 3.3.5

万华环保科技公司依托配套的现有的公共设施情况见下表 3.3-27。

**表 3.3-27 万华环保科技公司配套的公共设施汇总一览表**

| 类别 | 装置名称 | 主要设备设施 | 设计规模 |
|---|---|---|---|
| 公辅设施 | 第一循环水站及二期 | 10 台循环水泵，16 台冷却风机，2 座冷却塔、2 座吸水池、1 座加药间、88 台球形过滤器、3 台反洗排污泵、2 台二氧化氯发生器、1 台硫酸储罐、4 台药剂罐、2 套加药设施等 | 一循一期循环量：40000m3/h<br>一循二期循环量:30000m3/h |
| | 1#空压站 | 8 台自洁式过滤器、8 台离心式空压机、8 台余热再生干燥器、8 台后置粉末过滤器、2 台增压机、1 座空压站厂房、5 台 650m3 压缩空气球罐等 | 压缩空气供气量：60000m3/h |
| | 1#空压站自备循环水站 | 1 座冷却塔、1 台冷却风机、3 台循环水泵等 | 循环水供水能力：640m3/h |
| | 公用设施区换热站 | 2 套采暖水机组、2 套空调水机组、1 台补水箱、1 台凝液水收集罐、2 台凝结水输送泵、1 座换热站厂房 | 空调机组供热能力：1050KW<br>采暖机组供热能力：2100KW |
| | 1#高位水池 | 1 座高位水池（总容积 62481m3）、1 座泵房、7 台生活水泵、4 台工业水泵、4 台消防电泵、2 台消防稳压罐、2 台消防稳压泵、2 台消防柴油泵、2 台柴油箱（1m3/台）、2 台排污泵 | / |
| | 园区 2#凝液处理站 | 3 座蒸汽凝液收集罐（1000m3/台）、4 台覆膜过滤器、2 台精密过滤器、1 台压缩空气缓冲罐、2 台加药设施、2 台污染凝液输送泵、4 台合格凝液输送泵、4 台成品凝液输送泵、4 台覆膜保持泵、3 台板式换热器、3 台覆膜液箱、1 台除氧器、1 台定排扩容器等 | 成品凝液处理量：1000m3/h<br>除氧水供水能力：300m3/h |
| | 3#公用设施区换热站 | 2 套采暖水机组、1 台补水箱、1 台蒸汽凝结水收集罐、2 台凝结水泵、1 台板式换热器、1 座换热站厂房 | 采暖水供热能力：9800KW |

## 3.4 在建工程

### 3.4.1在建能量回收及焚烧设施等

主要包括 BPA 能量回收炉、东区能量回收（2 套）、污水处理场西区 RTO 等。

#### 3.4.1.1 BPA 能量回收

BPA 能量回收装置处理的物料为来自异丙苯、苯酚丙酮、BPA 装置、二期乙烯、罐区等装置产生的废气和废液，共设 2 套 BPA 能量回收装置，正常运行时，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。

BPA 能量回收装置采用高温氧化处理方法，焚烧炉的设计操作温度为 1100℃，压力控制在微负压，焚毁去除率大于 99.99%，烟气在炉膛内氧化段停留时间大于 2 秒。燃烧产生的高温烟气经过余热锅炉回收热量、副产 4.2MPa 过热蒸汽。余热锅炉出口烟气再经袋式除尘器除尘、SCR 系统行脱硝处理后，最终通过一根 50m 高的排气筒排放。

BPA 能量回收装置烟气处理采用 SCR 脱硝+布袋除尘组合工艺。

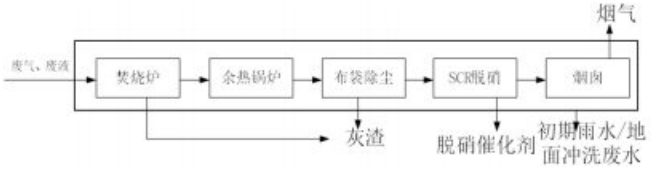



**图 3.4-1 BPA 能量回收排污节点图**

**表 3.4-1 BPA 能量回收废气排放表**

| 废气名称 | 排放量（Nm3/h） | 污染物名称 | 排放口参数 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 高度（m） | 直径（m） | 温度（℃） |
| 烟气 | 68400 | SO2、NOx、颗粒物、苯、甲醇、甲醛、丙酮、酚类、氨、VOCs、甲硫醇、一氧化碳、异丙苯 | 50 | 2.2 | 150 |

**表 3.4-2 BPA 能量回收废水排放表**

| 废水名称 | 水量（m3/a） | 主要污染因子 | 排放浓度 | 排放去向 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 初期雨水/地面冲洗水 | 400 | CODcr | ≤300mg/L | BPA 装置初期雨水池 | 间歇排放 |
| | | 氨氮 | ≤30mg/L | | |
| | | pH（25℃） | 6.0-9.0 | | |

**表 3.4-3 BPA 能量回收固废排放表**

| 固废名称 | 排放量（t/a） | 主要组成 | 分类 | 代码 | 排放规律 | 处置去向 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 灰渣 | 1 | 灰渣 | 危险废物 | HW18 772-003-18 | 间歇 | 青岛海湾新材料科技有限公司、鑫广绿环再生资源股份有限公司等 |
| 脱硝催化剂 | 22.5 | W2O5，TiO2，V2O5 | 危险废物 | HW50 772-007-50 | 3 年一次 | |

**表 3.4-4 BPA 能量回收废气排放表**

| 废气名称 | 排放量（Nm3/h） | 污染物 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 名称 | 浓度（mg/m3） | 速率（kg/h） | 排放量（t/a） |
| BPA 能量回收系统焚烧炉烟气 | 68400 | SO2 | 18.6 | 1.06 | 8.51 |
| | | NOx | 57.6 | 3.28 | 26.27 |
| | | 颗粒物 | 7.6 | 0.43 | 3.45 |
| | | 苯 | 1.2 | 0.066 | 0.53 |
| | | 甲醇 | 1.78×10-4 | 1.01×10-5 | 8.11×10-5 |
| | | 甲醛 | 0.0023 | 1.3×10-4 | 1.04×10-3 |
| | | 丙酮 | 0.25 | 0.014 | 0.11 |
| | | 酚类 | 0.30 | 0.017 | 0.13 |
| | | 氨 | 1.74 | 0.099 | 0.79 |
| | | VOCs | 11.9 | 0.70 | 5.44 |
| | | 甲硫醇 | 0.014 | 8×10-4 | 0.0064 |
| | | CO | 12 | 0.68 | 5.47 |
| | | 异丙苯 | 0.21 | 0.012 | 0.096 |

### 3.4.1.2东区能量回收（一期）

东区能量回收（一期），[redacted]，并副产 3.5MPa（G）、320℃过热蒸汽。

东区能量回收（一期）装置设两条生产线，单条设计热负荷 56.96MW，处理量为

1.6 万吨/年废水、6.2 万吨/废液废气、9360 万 Nm3/a 废气的危险废弃物处理生产线。本项目阶段先建设一条生产线及共用的公用工程设施，预留一条同等规模的危险废弃物处理生产线,使用寿命≥20 年。

按 1.6 万吨/年废水（2.2t/h，7200h/年）、6.2 万吨/年废液（8.62t/h，7200h/a）、9360 万 Nm3/a（1.3 万 Nm3/h，7200h/a）废气的危险废弃物处理装置；燃烧系统的最大处理能力为额定负荷的 100%，余热锅炉及尾部处理系统最大处理能力按燃烧系统的 70%；一期二期相关公用设施在一期时设置完成。

东区能量回收废气，主要污染物为颗粒物、SO2、NOx、HCl、NH3、HF 及多种 VOCs 等，废气排放量约为 100000m3/h，排放至大气。

东区能量回收除臭装置废气，主要污染物为 VOCs，废气排放量约为 5000$m^3$/h，正常工况送东区能量回收焚烧处理。非正常工况送除臭设施活性炭吸附处理后达标排放。

**表 3.4-5 东区能量回收（一期）废气产生及治理措施一览表**

| 污染源 | 污染物产生 | | | | | 治理措施 | | 污染物排放 | | | | | 排放口参数 | | | 排放时间(h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 污染物 | 核算方法 | 产生量(m3/h) | 浓度(mg/m3) | 产生量(kg/h) | 工艺 | 效率(%) | 污染物 | 核算方法 | 排放量(m3/h) | 浓度(mg/m3) | 排放量(kg/h) | 高度(m) | 直径(m) | 温度(°C) | |
| 东区能量回收装置废气 | 颗粒物 | 类比法 | 100000 | 500 | 50 | 除尘 | 99 | 颗粒物 | 类比法 | 100000 | 5 | 0.5 | 50 | 1.8 | 150 | 8000 |
| | SO2 | | | 400 | 40 | 干法脱酸+碱洗 | 95 | SO2 | | | 20 | 2 | | | | |
| | NOx | | | 340 | 34 | SCR | / | NOx | | | 40 | 4 | | | | |
| | NMHC | | | 20 | 2 | / | / | NMHC | | | 20 | 2 | | | | |
| | 二噁英 | | | 0.5ng-TeQ/m3 | 5×10-5 | / | / | 二噁英 | | | 0.5ng-TeQ/m3 | 5×10-5 | | | | |
| | HCl | | | 45 | 4.5 | 干法脱酸+碱洗 | / | HCl | | | ＜15 | ＜1.5 | | | | |
| | NH3 | | | 9 | 0.9 | / | / | NH3 | | | 9 | 0.9 | | | | |
| | CO | | | 50 | 5 | / | / | CO | | | 50 | 5 | | | | |
| | HF | | | 2 | 0.2 | / | / | HF | | | 2 | 0.2 | | | | |
| | 甲醛 | | | ＜0.5 | 0.05 | / | / | 甲醛 | | | ＜0.5 | 0.05 | | | | |
| | RJ1 | | | ＜5 | 0.5 | / | / | RJ1 | | | ＜5 | 0.5 | | | | |
| | 甲苯 | | | ＜0.5 | 0.05 | / | / | 甲苯 | | | ＜0.5 | 0.05 | | | | |
| | 丙酮 | | | ＜5 | 0.5 | / | / | 丙酮 | | | ＜5 | 0.5 | | | | |
| 东区能量回收车间臭气 | VOCs | | 5000 | | | 送东区能量回收焚烧处置 | / | VOC | / | / | / | / | / | / | / | 8000 |
| | VOCs | | | | | 除臭系统活性炭吸附 | / | VOCs<br>氨 | / | 5000 | ＜60<br><10 | 0.3<br>0.05 | / | / | / | 事故/非正常 |

**表 3.4-6 东区能量回收（一期）废水产生及治理措施一览表**

| 污染源 | 污染物产生 | | | | | 治理措施 | | 污染物排放 | | | | | 排放规律 | 排放去向 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 污染物 | 核算方法 | 产生量(m3/h) | 浓度(mg/L) | 产生量(kg/h) | 工艺 | 效率(%) | 污染物 | 核算方法 | 排放量(m3/h) | 浓度(mg/L) | 排放量(kg/h) | | |

| 污染源 | 污染物产生 | | | | | 治理措施 | | 污染物排放 | | | | | 排放规律 | 排放去向 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 污染物 | 核算方法 | 产生量(m3/h) | 浓度(mg/L) | 产生量(kg/h) | 工艺 | 效率(%) | 污染物 | 核算方法 | 排放量(m3/h) | 浓度(mg/L) | 排放量(kg/h) | | |
| 含盐废水 | pH | 类比 | 18 | 6~9 | - | - | - | pH | 类比 | 18 | 6~9 | - | 连续 | 环保科技有限公司 |
| | 悬浮物 | | | 10 | 0.18 | - | - | 悬浮物 | | | 10 | 0.18 | | |
| | BOD | | | 10 | 0.18 | - | - | BOD | | | 10 | 0.18 | | |
| | COD | | | 50 | 0.9 | - | - | COD | | | 50 | 0.9 | | |
| | TOC | | | 20 | 0.36 | - | - | TOC | | | 20 | 0.36 | | |
| | NH3-N | | | 5 | 0.09 | - | - | NH3-N | | | 5 | 0.09 | | |
| | 硫化物 | | | 1 | 0.018 | - | - | 硫化物 | | | 1 | 0.018 | | |
| | 挥发酚 | | | 0.2 | 0.004 | - | - | 挥发酚 | | | 0.2 | 0.004 | | |
| | 苯 | | | 0.1 | 0.002 | - | - | 苯 | | | 0.1 | 0.002 | | |
| | 总氮 | | | 15 | 0.27 | | | 总氮 | | | 15 | 0.27 | | |
| | 总磷 | | | 0.5 | 0.009 | | | 总磷 | | | 0.5 | 0.009 | | |
| | 总铬 | | | ＜0.5 | 0.009 | | | 总铬 | | | ＜0.5 | 0.009 | | |
| | 六价铬 | | | ＜0.5 | 0.009 | | | 六价铬 | | | ＜0.5 | 0.009 | | |
| | 总镍 | | | ＜0.2 | 0.004 | | | 总镍 | | | ＜0.2 | 0.004 | | |

**表 3.4-7 东区能量回收（一期） 固体废物产生及治理措施一览表**

| 固废名称 | 固废类别及编号 | 产生情况 | | 排放量（t/次） | 主要成分 | 排放规律 | 最终去向 | 处置情况 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 核算方法 | 产生量（t/年） | | | | | 处置措施 | 处置量（t/年） |
| 东区能量回收废脱硝催化剂 | 危废 HW50 772-007-50 | 物料衡算法 | 6 | 6 | TiO2、V2O5、WO3 | 1 次/5 年 | 有资质单位 | 综合利用或填埋 | 6 |
| 东区能量回收沉淀池化学污泥 | 危废 HW49 772-006-49 | - | 120 | - | 污泥 | 连续 | 有资质单位 | 填埋 | 120 |
| 东区能量回收焚烧残余物 | 危废 HW18 772-003-18 | - | 5104 | 0.638 | 废盐类，焚烧残余物 | 连续 | 有资质单位 | 填埋 | 5104 |

### 3.4.1.3东区能量回收（二期）

东区能量回收（二期），[redacted]产生的废气、废水、废液，副产过热蒸汽。

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

根据设计工况，特种异丁烯项目及东区其它项目进料总热值 75MW，正常 30~110%运行时不需要燃料气，乙烯燃料气或丙烷用于点火或烘炉。

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。

焚烧炉设计处理能力：废气 1.7 万 $Nm^3/h$（8000h/年），废液 7.9t/h（8000h/年）；

锅炉设计热负荷：75MW；

燃烧室温度：≥1100℃；

停留时间：≥2s；

燃烧效率：≥99.9%；焚毁去除率：≥99.99%；焚烧残渣的热灼减率<5%；

焚烧尾气排放量为：123000$Nm^3/h$，排放温度是：≥150℃；

排气筒高度：50m；排气筒内径：1.8m；

年排放时间：8000 小时，连续排放。

东区能量回收（二期）相关公用设施已在一期时设计完成，废水等依托一期废水处理设施处理。

东区能量回收（二期）废气、废水、固废等产生及排放情况见下表。

**表 3.4-8 东区能量回收（二期）废气产生及治理措施一览表**

| 装置 | 序号 | 污染源 | 污染物产生 | | | | | 治理措施 | | 污染物排放 | | | | | 排放口参数 | | | 排放时间 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 污染物 | 核算方法 | 产生量 | 浓度 | 产生量 | 工艺 | 效率 | 污染物 | 核算方法 | 排放量 | 浓度 | 排放量 | 高度 | 直径 | 温度 | |
| | | | | | $m^3/h$ | $mg/m^3$ | kg/h | | % | | | $m^3/h$ | $mg/m^3$ | kg/h | m | m | ℃ | h |
| 公用工程 | G6-1 | 东区能量回收（二期）装置废气 | 颗粒物 | 类比法 | 123000 | 500 | 61.5 | 除尘 | 99 | 颗粒物 | 类比法 | 123000 | 5 | 0.615 | 50 | 1.8 | 150 | 8000 |
| | | | SO2 | | | 100 | 12.3 | 干法脱酸+碱洗 | 80 | SO2 | | | 20 | 2.46 | | | | |
| | | | NOx | | | 340 | 41.8 | 低氮燃烧器+SCR | 88 | NOx | | | 40 | 4.92 | | | | |
| | | | VOCs | | | 15 | 1.84 | / | / | NMHC | | | 15 | 1.84 | | | | |
| | | | 二噁英 | | | 0.1ng-TeQ/m3 | 1.23E-08 | 急冷、减少200-400停留时间 | / | 二噁英 | | | 0.1ng-TeQ/m3 | 1.23E-08 | | | | |
| | | | HCl | | | 45 | 5.54 | 干法脱酸+碱洗 | 66.67 | HCl | | | 15 | 1.845 | | | | |
| | | | NH3 | | | 9 | 1.107 | / | / | NH3 | | | 9 | 1.107 | | | | |
| | | | CO | | | 50 | 6.15 | / | / | CO | | | 50 | 6.15 | | | | |
| | | | HF | | | 2 | 0.246 | / | / | HF | | | 2 | 0.246 | | | | |
| | | | 甲醛 | | | ＜0.5 | 0.06 | / | / | 甲醛 | | | ＜0.5 | 0.06 | | | | |
| | | | 甲苯 | | | ＜0.5 | 0.06 | / | / | 甲苯 | | | ＜0.5 | 0.06 | | | | |
| | | | 丙酮 | | | ＜5 | 0.62 | / | / | 丙酮 | | | ＜5 | 0.62 | | | | |
| | | | 苯 | | | ＜0.2 | 0.02 | / | / | 苯 | | | ＜0.2 | 0.02 | | | | |
| | | | 二甲苯 | | | ＜0.8 | 0.10 | | | 二甲苯 | | | ＜0.8 | 0.10 | | | | |
| | | | 甲醇 | | | ＜5 | 0.62 | / | / | 甲醇 | | | ＜5 | 0.62 | | | | |
| | | | 2-丁酮[1] | | | ＜5 | 0.62 | / | / | 2-丁酮[1] | | | ＜5 | 0.62 | | | | |
| | | | 四氢呋喃[1] | | | ＜5 | 0.62 | / | / | 四氢呋喃[1] | | | ＜5 | 0.62 | | | | |
| | | | 正己烷[1] | | | ＜5 | 0.62 | / | / | 正己烷[1] | | | ＜5 | 0.62 | | | | |
| | | | 二氯甲烷[1] | | | ＜5 | 0.62 | / | / | 二氯甲烷[1] | | | ＜5 | 0.62 | | | | |

注：[1]待国家污染物监测方法标准发布后实施。

（2）废水：

公用工程东区能量回收（二期）排放含盐废水（W6-1），主要包括碱洗废水 14m³/h、脱酸废水 2m³/h，主要污染物含有 COD、BOD、TOC、氨氮、碱等，依托一期项目的“中和+除磷+沉淀”处理工艺及处理设施处理后，达到东区污水处理站排放标准，与东区污水处理站达标浓盐水一起，经万华环保科技有限公司东区污水处理站 DN500 盐水排放管线，至万华现有 DN1000 盐水排放管送新城污水处理厂排海管线排海。

**表 3.4-9 东区能量回收（二期）废水产生及治理措施一览表**

| 污染源 | 污染物 | 污染物产生 | | | | 治理措施 | | | 污染物排放（排入废水预处理设施） | | | | 排放时间 h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 核算方法 | 产生废水量 m³/h | 产生浓度 mg/L | 产生量 kg/h | 工艺 | 污染物 | 处理效率% | 核算方法 | 排放废水量 m³/h | 排放浓度 mg/L | 排放量 kg/h | |
| 含盐废水（碱洗废水） | pH | 类比 | 16 | 6~9 | - | 环保科技东区深处理单元“中和+除磷+沉淀” | pH | - | 类比 | 16 | 6~9 | - | 8000 |
| | 悬浮物 | | | 10 | 0.16 | | 悬浮物 | - | | | 10 | 0.16 | |
| | BOD | | | 10 | 0.16 | | BOD | - | | | 10 | 0.16 | |
| | COD | | | 50 | 0.8 | | COD | - | | | 50 | 0.8 | |
| | TOC | | | 20 | 0.32 | | TOC | - | | | 20 | 0.32 | |
| | NH3-N | | | 5 | 0.08 | | NH3-N | - | | | 5 | 0.08 | |
| | 硫化物 | | | 1 | 0.016 | | 硫化物 | - | | | 1 | 0.016 | |
| | 苯 | | | 0.1 | 0.0016 | | 苯 | - | | | 0.1 | 0.0016 | |
| | 总氮 | | | 15 | 0.24 | | 总氮 | - | | | 15 | 0.24 | |
| | 总磷 | | | 0.5 | 0.008 | | 总磷 | - | | | 0.5 | 0.008 | |
| | TDS | | | 30000 | 480 | | TDS | - | | | 30000 | 480 | |

（3）固废：主要包括东区能量回收（二期）废脱硝催化剂及焚烧残余物等。

**表 3.4-10 东区能量回收（二期） 固体废物产生及治理措施一览表**

| 固体废物名称 | 固废属性 | 废物代码 | 产生情况 | | | 主要成分 | 排放规律 | 处置措施 | | 去向 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 核算方法 | 产生量 | | | | 工艺 | 处置量 | |
| | | | | t/a | t/次 | | | | t/a | |
| 东区能量回收废脱硝催化剂 | 危废 HW50 | 772-007-50 | 物料衡算法 | 2.4 | 7.2/3a/次 | TiO2、V2O5、WO3 | 1 次/5 年 | 综合利用或填埋 | 2.4 | 送有资质单位处理 |
| 东区能量回收焚烧残余物 | 危废 HW18 | 772-003-18 | - | 1150 | | 废盐类，焚烧残余物 | 连续 | 填埋 | 1150 | 送有资质单位处理 |

## 3.4.2在建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位于开封路以东，设计处理水量 1875 $m^3$/h，预计2023 年全面建成投产。污水处理装置主要处理万华及相关合资公司产生的工业废水和生活污水。

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、浓水处理单元等，处理单元设置详见图 3.4-2。

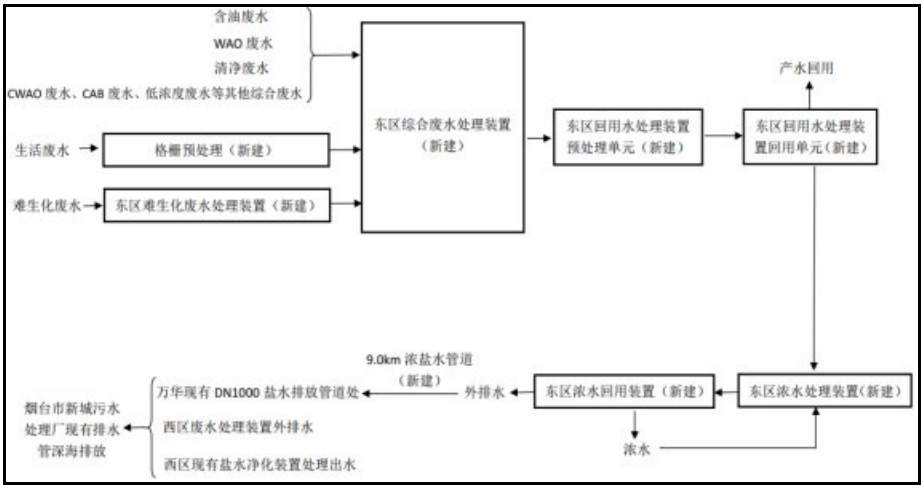



**图 3.4-2 万华环保科技东区污水处理站处理单元设置示意图**

各处理单元设计处理能力和处理工艺详见表 3.4-11。

**表 3.4-11 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 | 处理对象 | 处理工艺 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | [redacted] | [redacted] | 高浓度废水 | 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 | 厌氧滤池+好氧滤池 |
| 3 | | | 各低浓度废水、含油污水、乙烯 WAO 出水等其它低浓度废水、清净废水 | 不同水分质预处理+两级 A/O 分处理 |
| 4 | | | 综合废水处理装置出水 | 高密度沉淀池+臭氧氧化+生物滤池 |
| 5 | | | 回用水处理装置预处理单元出水 | 超滤+反渗透 |
| 6 | | | 回用水处理装置回用单元 RO 浓水 | 高密度沉淀池+两级除氮反硝化滤池+臭氧+生物滤池 |
| | | | 浓水回用装置 RO 浓水 | AOP 接触氧化+GAC 活性炭滤池 |
| 7 | | | 浓水处理装置出水 | 超滤+反渗透 |

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

《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的相关标准要求。

东区污水处理站废气、废水、固废等排放情况见以下各表。

**表 3.4-12 污水处理装置东区废气产生及排放情况汇总表**

| 类别 | 污染源 | | 污染物 | 产生量（t/a） | 削减量（t/a） | 排放量（t/a） | 拟采取的环保措施 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 废气 | 有组织排放 | [redacted] | 废气量 | 4.38×108Nm3/a | — | 4.38×108Nm3/a | 经碱洗、水洗、RTO 焚烧、骤冷、碱洗后，由风机引风通过高 30m 的排气筒达标排放。 |
| | | | SO2 | — | — | — | |
| | | | NOx | — | — | — | |
| | | | 颗粒物 | — | — | — | |
| | | | H2S | 26.28 | 25.81 | 0.47 | |
| | | | NH3 | 17.52 | 15.22 | 2.3 | |
| | | | VOCs | 1314 | 1305.24 | 8.76 | |
| | | | 苯系物 | 438 | 435.81 | 2.19 | |
| | | | 苯 | 21.02 | 20.84 | 0.18 | |
| | | | 甲苯 | 335.95 | 334.75 | 1.2 | |
| | | | 二甲苯 | 81.03 | 80.21 | 0.82 | |
| | | | 废气量 | 7.008×108Nm3/a | — | 7.008×108Nm3/a | 经水喷淋预处理+两段生物+活性炭深度吸附处理后，由风机引风通过高 30m 的排气筒达标排放。 |
| | | | H2S | 14.02 | 13.67 | 0.35 | |
| | | | NH3 | 14.02 | 7.01 | 7.01 | |
| | | | VOCs | 700.08 | 658.03 | 42.05 | |
| | | | 苯系物 | 350.4 | 347.23 | 3.17 | |
| | | | 苯 | 16.82 | 16.64 | 0.18 | |
| | | | 甲苯 | 269.11 | 264.59 | 4.52 | |
| | | | 二甲苯 | 64.47 | 63.8 | 0.67 | |
| | | | 废气量 | 3.066×108Nm3/a | — | 3.066×108Nm3/a | 经单独的臭气收集系统负压收集，引风机引风后，通过 30m 高的排气筒达标排放。 |
| | | | H2S | 0.23 | 0 | 0.23 | |
| | | | NH3 | 5.782 | 0.002 | 5.78 | |
| | | | VOCs | 30.66 | 9.2 | 21.46 | |
| | | | 废气量 | 14.454×108Nm3/a | — | 14.454×108Nm3/a | — |
| | | | SO2 | — | — | 3.94 | |
| | | | NOx | — | — | 17.08 | |
| | | | 颗粒物 | — | — | 0.92 | |
| | | | H2S | 40.528 | 39.478 | 1.05 | |
| | | | NH3 | 37.322 | 22.242 | 15.08 | |
| | | | VOCs | 2042.72 | 1970.45 | 72.27 | |
| | | | 苯系物 | 788.4 | 783.04 | 5.36 | |
| | | | 苯 | 37.84 | 37.48 | 0.36 | |
| | | | 甲苯 | 605.06 | 599.34 | 5.72 | |
| | | | 二甲苯 | 145.5 | 144 | 1.5 | |
| | 无组织排放 | | H2S | — | — | 0.04 | 加强环境管理和维护；定期检修废水处理设施的加盖设施和臭气集输管网阀门的密闭性等；格栅间、污泥处理车间及时通风换气；厂区绿化等。 |
| | | | NH3 | — | — | 0.032 | |
| | | | VOCs | — | — | 2.02 | |
| | | | 苯系物 | — | — | 0.79 | |
| | | | 苯 | — | — | 0.038 | |
| | | | 甲苯 | — | — | 0.605 | |
| | | | 二甲苯 | — | — | 0.146 | |
| | 废气排放合计（有组织+无组织） | | 废气量 | 14.454×108Nm3/a | — | 14.454×108Nm3/a | — |
| | | | SO2 | — | — | 3.94 | |
| | | | NOx | — | — | 17.08 | |

| 类别 | 污染源 | 污染物 | 产生量（t/a） | 削减量（t/a） | 排放量（t/a） | 拟采取的环保措施 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 颗粒物 | — | — | 0.92 | |
| | | H2S | 40.528 | 39.438 | 1.09 | |
| | | NH3 | 37.322 | 22.21 | 15.112 | |
| | | VOCs | 2044.74 | 1970.45 | 74.29 | |
| | | 苯系物 | 788.4 | 782.25 | 6.15 | |
| | | 苯 | 37.84 | 37.442 | 0.398 | |
| | | 甲苯 | 605.06 | 598.735 | 6.325 | |
| | | 二甲苯 | 145.5 | 143.854 | 1.646 | |

**表 3.4-13 污水处理装置东区与在建乙烯配套处理设施废气汇总表**

| 装置 | 排放形式 | 废气量（万 m3/a） | 废气污染物排放量（t/a） | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | SO2 | NOx | 颗粒物 | H2S | NH3 | VOCs | 苯系物 | 苯 | 甲苯 | 二甲苯 |
| 污水处理装置东区 | [redacted] | | 3.94 | 17.08 | 0.92 | 1.05 | 15.08 | 72.27 | 5.36 | 0.36 | 5.72 | 1.5 |
| | | | / | / | / | 0.04 | 0.032 | 2.02 | 0.79 | 0.038 | 0.605 | 0.146 |
| 在建乙烯配套处理装置 | | | 0.841 | 1.699 | 0.972 | 0.018 | 2.181 | 1.761 | 0.639 | / | / | / |
| 合计 | | | 4.781 | 18.779 | 1.892 | 1.108 | 17.293 | 76.051 | 6.789 | 0.398 | 6.325 | 1.646 |

**表 3.4-14 污水处理装置废水污染物**

| 在建项目 | 排水量（万 m3/a） | COD（t/a） | 氨氮（t/a） | 总磷（t/a） | 总氮（t/a） |
|---|---|---|---|---|---|
| 接入新城污水处理厂（1 号口） | [redacted] | -452.84 | -35.43 | -7.64 | -186.6 |
| 西区浓水再利用装置*（直排海 2 号口） | | 51.74 | 0.89 | 0.36 | 19.05 |
| 东区污水处理装置（直排海 2 号口） | | 205.42 | 20.54 | 2.05 | 61.67 |
| 直排海口小计 | | 257.16 | 21.43 | 2.41 | 80.72 |

**表 3.4-15 污水处理装置固废污染物**

| 序号 | 危险废物名称 | 危险废物代码 | 产生量 | 产生工序及装置 | 形态 | 主要成分 | 有害成分 | 产废周期 | 去向 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 生化污泥 | 900-210-08 | [redacted] | 混凝沉淀物等 | 固体 | 含油的污泥 | 石油类 | 4 天 1 运 | 焚烧处理 |
| 2 | 物化污泥 | 待鉴定 | | 混凝沉淀物等 | 固体 | 物化污泥 | 待鉴定 | 日产日清 | 鉴定前按照“疑似危废”进行暂存管理 |
| 3 | 油泥浮渣 | 900-210-08 | | 东区综合废水处理装置 DAF 气浮池 | 固体 | 含油的污泥浮渣 | 石油类 | 4 天 1 运 | 焚烧处理 |
| 4 | 废活性炭 | 900-039-49 | | 东区浓水处理装置 GAC 活性炭滤池和东区低浓臭气处理装置活性炭吸附箱 | 固体 | 废多孔无定型炭 | 苯系物、非甲烷总烃等。 | 2 年 1 次 | 焚烧处理 |
| 5 | 废填料 | 900-039-49 | | 东区难生化废水处理装置、东区回用水处理装置预处理单元、东区浓水处理装置和 | 固体 | 废焦炭、废活性炭等 | 苯系物、非甲烷总烃等。 | 6 年 1 次 | 外委有资质单位处置 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 东区低浓臭气处理装置 | | | | | |
| 6 | 气浮污泥 | 900-210-08 | [redacted] | 乙烯项目配套污水处理装置气浮池 | 固体 | 含油的污泥浮渣 | 石油类 | 3 天 1 运 | 外委有资质单位处置 |

## 3.4.3在建废水优化提升改造项目

（1）基本情况

《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》主要对万华烟台产业园现有部分污水处理装置进行改造、扩建，具体包括：（1）PC 废水处理装置三期扩建工程；（2）西区乙烯废水处理装置扩能改造工程；（3）西区乙烯废水回用装置扩能改造工程；（4）西区污水处理装置新城污水资源化利用工程（含 4km 新城污水回用水输送管道）；（5）沼气锅炉改造工程，以及改造工程涉及的相关的电气、自控、电信、暖通等公用工程。

**表 3.4-16 废水优化提升改扩建工程内容一览表**

| 序号 | 改造工程名称 | 具体改造内容 | 改造增加的规模 |
|---|---|---|---|
| 1 | [redacted] | 增加废水酸析池提升泵，灶式过滤器、树脂吸附塔、活性炭吸附塔、盐水罐区及废水产水池提升泵；新增副产双酚 A 干燥单元。 | [redacted] |
| 2 | | 废水收集池增加提升泵，生化池一段好氧池由空气曝气改为纯氧曝气，生化二沉池增加污泥回流泵，生化池增加盐酸、氢氧化钠投加量、二沉池产水增加提升泵等。 | |
| 3 | | 增加超滤膜过滤单元、反渗透膜回用单元及配套加药系统、脱泥系统和膜清洗系统。 | |
| 4 | | 新建 1 座回用水高密池（设计处理能力 1000m3/h），4 套 UF 设备（设计处理能力 1000m3/h），2 套 RO 设备（设计处理能力 750m3/h）；增加一台臭氧发生器（125kg/h）及新建 1 座浓水高密池（设计处理能力 500m3/h）、配套在线分析仪表、加药设施及污水输送管线。同时配套建设新城污水处理厂外排污水回用管道。 | |
| 5 | | 拆除原有沼气锅炉（8t/h），新增一台沼气锅炉（15t/h），将高浓度废水处理装置厌氧单元产生的含有沼气的高浓度废气进行焚烧副产蒸汽，现有沼气火炬作为沼气锅炉检修期间的备用设施。 | |

（2）排放污染物

**表 3.4-17 废水优化提升改扩建工程废气污染物产生及排放情况汇总**

| 种类 | 污染源 | | 污染物 | 产生量 t/a | 排放量 t/a | 采取的环保措施 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 废气 | [redacted] | 有组织 | 废气量万 m3/a | 19153 | 19153 | 经碱洗、水洗、RTO 焚烧、骤冷、碱洗后，由风机引风通过 25m 高的排气筒 P1 达标排放 |
| | | | SO2 | / | 1.2274 | |
| | | | NOx | / | 2.3366 | |
| | | | 颗粒物 | / | 0.1701 | |
| | | | NH3 | 3.56 | 0.4699 | |
| | | | H2S | 3.07 | 0.0025 | |
| | | | 苯 | 0.57 | 0.0024 | |
| | | | 甲苯 | 14.4 | 0.0218 | |
| | | | 二甲苯 | 0.48 | 0.0031 | |
| | | | 苯系物 | 20.73 | 0.0313 | |
| | | | VOCs | 40.96 | 0.362 | |
| | [redacted] | 有组织 | 废气量万 m3/a | 8760 | 8760 | 纯氧曝气、加盖负压密闭、由引风机通过 15m 高的排气筒 P2 排放 |
| | | | NH3 | 0.16 | 0.16 | |
| | | | H2S | 0.00086 | 0.00086 | |
| | | | VOCs | 386.1 | 7.72 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | [redacted] | 有组织 | 废气量万 m3/a | 13174 | 13174 | 低氮燃烧+SNCR 脱硝+15m 高排气筒 P3 排放 |
| | | | SO2 | 0.40 | 0.40 | |
| | | | NOx | 11.88 | 5.94 | |
| | | | 颗粒物 | 0.73 | 0.73 | |
| | | 有组织 | 颗粒物 | 4.59 | 0.05 | 旋风分离器、布袋除尘器+18m 高排气筒 P4 排放 |
| | | 无组织 | SO2 | / | / | 加强环境管理与维护；定期检修废水处理设施的加盖设施和臭气集输管网阀门的密闭性 |
| | | | NOx | / | / | |
| | | | 颗粒物 | / | / | |
| | | | NH3 | 0.125 | 0.125 | |
| | | | H2S | 0.119 | 0.119 | |
| | | | 苯 | 0.02 | 0.02 | |
| | | | 甲苯 | 0.509 | 0.509 | |
| | | | 二甲苯 | 0.016 | 0.016 | |
| | | | 苯系物 | 0.545 | 0.545 | |
| | | | VOCs | 1.432 | 1.432 | |

**表 3.4-18 废水优化提升改扩建工程废水污染物产生及排放情况汇总**

| 项目 | | 水量 | | 污染物量 t/a | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | m3/d | 万 m3/a | COD | 氨氮 | 总氮 | 总磷 |
| 污水处理装置西区进水 | 乙烯废水处理装置改造工程 | 9600 | 350.4 | 8059.20 | 350.40 | 525.60 | 35.04 |
| | 新城污水回用工程 | 24000 | 876 | 438.00 | 43.80 | 131.40 | 4.38 |
| | 乙烯废水回用水装置改造工程 | 1200 | 43.8 | 21.90 | 2.19 | 6.57 | 0.22 |
| 污水处理装置西区出水 | 排入新城污水处理厂 | 3150 | 115 | 57.50 | 5.75 | 17.25 | 0.58 |
| | 直接排海 | 3000 | 109.5 | 54.75 | 5.48 | 16.42 | 0.55 |
| PC 废水处理区进水 | PC 废水处理三期工程 | 7200 | 262.8 | 2999.43 | 13.14 | 39.42 | 1.31 |
| PC 废水处理区出水 | 直接排海 | 7200 | 262.8 | 131.40 | 13.14 | 39.42 | 1.31 |
| 出水合计 | 排入新城污水处理厂 | 3150 | 115 | 57.50 | 5.75 | 17.25 | 0.58 |
| | 直接排海 | 10200 | 372.3 | 186.15 | 18.62 | 55.84 | 1.86 |

注：原进入乙烯废水回用装置的 325m3/h 的乙烯循环水排污水，改造后进入东区污水处理装置，占用东区污水处理装置的余量，排放量不计入。

**表 3.4-19 废水优化提升改扩建工程固废产生及排放情况汇总**

| 类别 | 污染源 | 名称 | 产生量 t/a | 排放量 | 去向 |
|---|---|---|---|---|---|
| 一般工业固废 | 乙烯回用水处理装置 | 废超滤膜 | 2 | 0 | 一次性更换下来的废膜不在园区内储存，委托处置。 |
| | | 废反渗透膜 | 7 | 0 | |
| | 西区乙烯回用水预处理、回用水预处理单元 | 高密池废斜板填料 | 2.7 | 0 | |
| | 副产 BPA 干燥单元收集粉尘 | BPA 粉尘 | 9.09 | 0 | 综合利用 |
| | 一般工业固废合计 | | 20.79 | 0 | |
| 危险废物 | 乙烯废水处理装置 | 油泥浮渣 | 800 | 0 | 委托资质单位处置，待万华园区固废综合利用项目正式运营后，由万华园区固废综合利用项目（处理能力 3.5 万吨/年，计划于 2021 年投用）进行焚烧处理。 |
| | PC 废水处理装置三期 | 废离子交换树脂 | 50 | 0 | |
| | | 废活性炭 | 6 | 0 | |
| | 乙烯废水处理装置 | 生化污泥（待鉴定） | 1750 | 0 | |
| | 乙烯废水处理装置、乙烯废水回用水处理装置高密池、回用水处理装置高密池 | 物化污泥（待鉴定） | 2500 | | 外委有资质单位处置 |
| | 危险废物合计 | | 5106 | 0 | |

## 3.4.4在建应急设施

应急装置主要为各种火炬设施，保证在非正常工况下能够启用处理园区生产的装置废气，主要包括：2#封闭地面火炬、PO/AE 一体化开放式地面火炬，PO/SM 开放式地面火炬、BPA 火炬、苯胺甲醛一体化高架火炬、乙烯开放式地面火炬、LLDPE 地面火炬等，详见下表。

**表 3.4-20 万华环保科技公司应急设施一览表**

| 类别 | 装置名称 | 主要设备设施 | 废气来源 |
|---|---|---|---|
| 应急装置 | 2#封闭式地面火炬（非正常工况启用） | 燃料气缓冲罐、分液罐、水封罐、火炬炉膛、火炬头、长明灯及点火系统、氮气吹扫系统等。 | IPDA 装置、TDI 装置等 |
| | PO/AE 一体化开放式地面火炬（非正常工况启用） | 火炬气分液罐、水封罐、燃烧器、防辐射围栏、火炬头、长明灯及点火系统、氮气吹扫系统、2 套火炬回收系统等 | 丙烷脱氢装置、储运装置、多元醇装置、环氧丙烷装置等 |
| | PO/SM 开放式地面火炬（非常正常工况下启用） | 燃料气分液罐、火炬分液罐、水封罐、高位水箱、污水收集罐、凝液收集罐、火炬头、防辐射围栏、长明灯及点火系统、分级燃烧系统、氮气吹扫系统等 | POSM 装置 |
| | BPA 火炬（非常正常工况下启用 | 火炬气分液罐、水封罐、火炬头、炉膛、防风墙、长明灯及点火系统、分级燃烧系统、氮气吹扫系统等 | 异丙苯装置、BPA 装置等 |
| | 苯胺甲醛一体化高架火炬（非常正常工况下启用 | 燃料气分液罐、火炬气分液罐、水封罐、污水收集罐、火炬凝液收集罐、高位水箱、塔架、火炬头、丙烷汽化器、蒸汽凝液回收撬块、长明灯及点火系统、氮气吹扫系统等 | 气化装置、IPDA 装置、IPN 装置、苯酚丙酮装置、POSM 装置等 |
| | 乙烯开放式地面火炬（非常正常工况下启用 | 燃料气分液罐、分液罐、水封罐、高位水箱、污水收集罐、凝液收集罐、火炬头、防辐射围栏、火炬回收系统、长明灯及点火系统、分级燃烧系统、氮气吹扫系统等 | 乙烯裂解装置、LLDPE 装置、汽油加氢装置、储运装置、HDPE 装置、VCM 装置、丁二烯装置、PP 装置等 |
| | LLDPE 地面火炬（非常正常工况下启用 | 分液罐、水封罐、火炬头、炉膛、防风墙、长明灯及点火系统等 | 聚烯烃装置各单元废气 |

应急装置产生的废水包括初期雨水（地面冲洗水）、火炬凝液、火炬水封罐 BPA 能量回收溢流水，所有废水送到万华环保科技公司污水处理装置处理，处理达标后排放至新城污水处理厂或排海。

**表 3.4-21 应急装置废水排放汇总表**

| 装置名称 | 废水名称 | 水量 | 主要污染因子 | 排放去向 |
|---|---|---|---|---|
| BPA 火炬 | 高压火炬凝液 | 50 | / | 内部回收 |
| | 低压火炬凝液 | 50 | / | 内部回收 |
| | 生产废水 | 280 | TOC、氨氮 | 污水处理装置东区 |
| | 初期雨水/地面冲洗水 | 400 | CODcr、氨氮、pH 值 | 污水处理装置东区 |
| 苯胺甲醛一体化高架火炬 | 初期雨水 | 400 | CODcr、氨氮、pH（25℃） | 西区污水处理装置乙烯废水单元 |
| | 火炬凝液 | 50 | / | 内部回收 |
| | 苯酚丙酮火炬凝液 | 50 | / | 返回苯酚丙酮装置 |
| | 气化火炬凝液 | 50 | / | 返回气化装置 |
| | 水封罐溢流污水 | 543.3 | pH、氨氮、TOC | 西区污水处理装置乙烯废水单元 |
| | 酸性气火炬凝液 | 50 | / | 返回气化装置 |
| 乙烯开放式地面火炬 | 初期雨水 | 400 | CODcr、氨氮、pH（25℃） | 西区污水处理装置乙烯废水单元 |
| | 水封溢流水 | 700 | TOC | 西区污水处理装置乙烯废水单元 |

| 装置名称 | 废水名称 | 水量 | 主要污染因子 | 排放去向 |
|---|---|---|---|---|
| | 火炬凝液 | 400 | / | 内部回收 |
| LLDPE 地面火炬 | 分液罐凝液 | 50 | CODcr、悬浮物、石油类、pH 值 | 本区域污水进入 LLDPE 装置内污水池暂存，液位高后排至西区污水处理装置乙烯废水单元 |
| | 初期雨水 | 400 | CODcr、氨氮、pH 值 | 本区域初期雨水进入 LLDPE 装置内初期雨水池暂存，液位高后排至西区污水处理装置乙烯废水单元 |

## 3.4.5在建项目污染物排放总量

### 3.4.5.1废气

万华环保科技公司在建焚烧炉等污染物排放量统计汇总见下表。

**表 3.4-22 万华环保科技公司在建项目污染物排放汇总一览表**

| 污染物 | BPA 能量回收装置 | 东区污水处理站 | 废水优化项目 | 东区能量回收（一期） | 东区能量回收（二期） | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| S02（t/a） | 8.51 | 3.94 | 1.63-2.93 | 16 | 19.68 | 46.83 |
| NOx（t/a） | 26.27 | 17.08 | 8.28-8.73 | 32 | 39.36 | 114.26 |
| 颗粒物（t/a） | 3.45 | 0.92 | 0.95-0.97 | 4 | 4.92 | 13.27 |
| VOCs（t/a） | 5.44 | 74.29 | 9.514 | 2.4 | 14.72 | 106.36 |
| 甲醇（t/a） | 0.000081 | 0 | 0 | | 4.96 | 4.96 |
| 丙酮（t/a） | 0.11 | 0 | 0 | 4 | 4.96 | 9.07 |
| CO（t/a） | 5.47 | 0 | 0 | 40 | 49.2 | 94.67 |
| 氨（t/a） | 0.79 | 15.112 | 0.7549 | 7.6 | 8.856 | 33.11 |
| 环氧丙烷（t/a） | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| 苯（t/a） | 0.53 | 0.398 | 0.0224 | 0 | 0.16 | 1.11 |
| 甲苯（t/a） | 0 | 6.325 | 0.5308 | 0.4 | 0.48 | 7.74 |
| 甲醛（t/a） | 0.001 | 0 | 0 | 0.4 | 0.48 | 0.88 |
| 酚类（t/a） | 0.13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.13 |
| 甲硫醇（t/a） | 0.0064 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.01 |
| 异丙苯（t/a） | 0.096 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.10 |
| H2S | 0 | 1.09 | 0.12236 | 0 | 0 | 46.83 |
| 二甲苯 | 0 | 1.646 | 0.0191 | 0 | 0 | 114.26 |
| 苯系物 | 0 | 6.15 | 0.5763 | 0 | 0 | 13.27 |

### 3.4.5.2废水

固废处理装置产生的废水包括 2#MMA 废水焚烧炉、IPN 氧化焚烧炉、POSM 能量回收及固废站，所有废水除内部回用外送到万华环保科技公司污水处理装置处理，处理达标后排放至新城污水处理厂，不再单独核算项目污染物产生量，仅对废水排放情况进行核算，在建装置废水排放情况见下表。

**表 3.4-23 在建装置废水排放汇总表**

| 装置名称 | 废水名称 | 水量（m3/a） | 主要污染因子 | 排放去向 |
|---|---|---|---|---|
| BPA 能量回收 | 初期雨水/地面冲洗水 | 400 | CODcr、氨氮、pH（25℃） | BPA 装置初期雨水池 |
| 固废站 | 固废站地面冲洗水 | 400 | CODcr、PH 值、氨氮 | 西区污水处理装置综合废水单元 |
| 废水优化项目 | 排入新城污水处理厂 | 1150000 | CODcr、氨氮、总氮、总磷等 | 排入新城污水处理厂 |
| | 直接排海 | 3723000 | CODcr、氨氮、总氮、总磷等 | 直接排海 |
| 东区能量回收（一期） | 含盐废水 | 144000 | CODcr、氨氮、总氮、总磷等 | 经处理达标后排海 |
| 东区能量回收 | 含盐废水 | 128000 | CODcr、氨氮、总氮、总磷 | 经处理达标后排海 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| （二期） | | | 等 | |

### 3.4.5.3固废

废气处理装置等产生的固体废物主要包括：废催化剂、废润滑油、炉渣、飞灰及污泥等。

**表 3.4-24 在建装置固体废物产生情况汇总表**

| 废物名称 | 分类 | 主要成分 | 危险废物代码 | 产生量（t/a） | 处置单位 |
|---|---|---|---|---|---|
| 飞灰、灰渣 | 危险废物 | 飞灰、灰渣 | 772-003-18 | 6255 | 委托有资质单位处理 |
| 脱硝废催化剂 | | TiO2、V2O5、WO3 | 772-007-50 | 30.9 | |
| 污泥 | 一般固体废物 | 耐火砖屑：19.9%wt | / | 3456 | 委托处理 |
| | | Na2CO3：10.9%wt | | | |
| | | 水：69.2%wt | | | |
| 废水优化项目 | 危险废物 | 油泥浮渣 | 900-210-08 | 5106 | 焚烧处理或外委处置 |
| | | 废离子交换树脂 | 900-015-13 | | |
| | | 废活性炭 | 900-041-49 | | |
| | | 生化污泥等 | / | | |
| | 一般固废 | 废超滤膜、BPA 粉尘等 | / | 20.79 | 委托处置或综合利用 |
| 污水处理装置 | 危险废物 | 生化污泥、油泥、气浮污泥 | 900-210-08 | 5480 | 焚烧处理或外委处置 |
| | | 废活性炭、废填料 | 900-039-49 | 545 | 焚烧处理或外委处置 |
| | 待鉴定 | 物化污泥 | / | 40000 | 待鉴定 |
| 合计 | 危险废物 | | / | 57416.9 | 含带鉴定 |
| | 一般固废 | | / | 3476.79 | / |

### 3.4.5.4 主要污染物排放量

万华环保科技公司在建项目污染物排放总量见表 3.4-25。

**表 3.4-25 万华环保科技公司在建项目污染物排放总量核算**

| 类别 | 污染物 | 根据上面表格统计（t/a） |
|---|---|---|
| [redacted] | | |

# 3.5 现有 3.5 万吨固废项目

“万华烟台产业园 3.5 万吨固废综合利用项目”2019 年 7 月 10 日由烟台市生态环境局以《关于对万华化学集团股份有限公司万华烟台工业园 3.5 万吨/年固废综合利用项目环境影响评价报告书的批复》（烟环审[2019]27 号）进行了批复。于 2019 年 10 月动工建设，2021 年 11 月建设完成并调试生产（调试生产前已取得同意复函）。2022 年 6 月，完成了《万华化学集团环保科技有限公司万华烟台产业园 3.5 万吨/年固废综合利用项目竣工环境保护验收监测报告》及竣工环境保护验收意见。

## 3.5.1 2019 年环评情况

### 3.5.1.1 项目组成

名称：万华烟台产业园 3.5 万吨/年固废综合利用项目

内容：项目主要建设内容包括收集和运输系统、贮存系统、焚烧系统，同时配套建设污水处理站、事故水池等辅助设施

规模：工业类危险废物焚烧处理规模为 3.5 万 t/a

**表 3.5-1 项目工程组成一览表**

| 项目组成 | 建设内容 | | |
|---|---|---|---|
| 主体工程 | 预处理系统 | 包括固体预处理车间和废液预处理车间。固体预处理车间占地面积为 2368m2（共 4 层，建筑面积 8656m2）；液体预处理车间占地面积为 522m2（建筑面积 522m2）。 | |
| | 焚烧系统 | 焚烧车间占地面积为 3657m2（建筑面积 3657m2），新建一条焚烧生产线，处理规模为 3.5 万吨/年，采用回转窑炉，并在窑尾直接连接二次燃烧室，保证烟气中未燃尽的有害物质彻底分解销毁，年连续运行时间为 8000h/a | |
| 储运工程 | 接收系统 | 布置于厂区物流入口处，设置地磅 1 座用于进厂危险废物的计量，配备具有记录、传输、打印与数据处理功能的电脑系统，危险废物专用运输车辆进入场区，首先对废物取样，将样品送处置中心实验室进行分析化验，在各项检验、复核均满足要求后，再对危险废物进行称量登记和储存，送暂存车间储存。 | |
| | 暂存系统 | 甲类物料库 | 设置 1 座甲类物料库，建筑面积 1440m2（60×24m）（单层），分为两个储存区域，其中甲类物料库（一）为恶臭库房，用于储存恶臭类气体较多的危险废物；甲类物料库（二）用于储存其他进场的甲类危险废物。 |
| | | 丙类物料库 | 设置 1 座丙类物料库，建筑面积 1456m2（52×28m）（单层），分为两个储存区域，其中丙类物料库（一）为恶臭库房，用于储存恶臭类气体较多的危险废物；丙类物料库（二）用于储存其他进场的丙类危险废物。 |
| | | 罐区 | 设置 1 个甲类罐区，设置 6 个 250m3 废液储罐（同时预留 2 个储罐位置），1 个 125m3 的柴油储罐，1 个 12.5m3 的易挥发液体储罐，1 个 50m3 的放净回收储罐。 |
| 辅助工程 | 综合办公楼 | 在厂区南部布置办公楼，占地面积为 660m2（共 3 层，建筑面积 1980m2），包括办公室、会议室、食堂及分析化验室等。 | |
| | 控制室 | 在厂区南部布置中央控制室，占地面积为 660 m2（30×22m）（单层）。 | |
| | 辅助车间 | 厂区南部布置辅助车间，占地面积为 1350 m2（45×30m），包括维修车间、循环水站、换热站、除氧站等。 | |
| 公用工程 | 供水系统 | 新鲜水用量为 165762.3t/a，由万华供水管网提供。 | |
| | | 设置一套除氧给水系统，锅炉给水用量为 25.2 万 t/a（31.5t/h），其中 21.04 万 t/a（26.3t/h）由界区内蒸汽冷凝水供给，4.16 万 t/a（5.2t/h）由万华热电站提供。 | |
| | | 项目循环水量为 1000m3/h，由万华循环水站经管网就近接入。循环水站补充水量为 12m3/h，由新鲜水与回用水补充（新鲜水与回用水比例为 1:2）。 | |
| | 排水系统 | 采用雨污分流、污污分流排水制；<br>初期雨水收集后排入初期雨水池，经管网排入万华污水处理站处理；<br>生活污水经化粪池处理后，与地面清洗水一起排入万华综合污水处理站处理； | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 循环水排污水通过管网送至万华回用水站处理回用；<br>生产废水收集后由项目配套建设的污水处理站处理，处理达标后经污水管网排入万华污水处理站进一步处理。 | |
| | 供电系统 | 项目设置一座变电所，电源引自园区内距离本项目较近的河西区域变电所（0461）的 10kV 母线，变电所内设置 2 台 3150kVA、10/0.69kV 变压器，同时设有一台柴油发电机作为备用电源。 | |
| | 供热系统 | 蒸汽消耗量为 12.64 万 t/a（15.8t/h），蒸汽规格为 1.0MPa，由万华蒸汽管网提供；同时项目副产蒸汽（31t/h），11t/h 自用，剩余 20t/h 并入万华 1.0MPa 蒸汽管网。 | |
| | 供气系统 | 本项目氮气用量 728 万 Nm3/a，由万华空分装置提供；项目建设空压站，设置三台 1900 Nm3/h 的空气压缩机。 | |
| 环保工程 | 废气 | 焚烧烟气处理系统 | 采用“SNCR 脱硝+急冷+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘+湿法脱酸+烟气加热器+SCR 脱硝”方法组合进行烟气净化，然后通过一根内径为 1.6m，高为 50m 的烟囱（P1）排放。 |
| | | 预处理车间废气净化系统 | 固废、废液预处理车间采用密闭车间，出入口设计空气幕墙，车间内保持微负压运行工况。废液预处理车间废气、固废预处理车间废气及料坑废气经收集后部分用于焚烧炉补风（43400m3/h），其余废气经“过滤器+活性炭”装置净化处理后通过一根 31m 高排气筒（内径 1.0m）P2 排放。 |
| | | 甲类物料库废气处理系统 | 甲类物料库设置机械通风。甲类物料库（一）的废气经收集后送至 RTO 装置处理；甲类物料库（二）的废气经收集后经“过滤器+活性炭”装置净化处理，处理后的废气经 1 根 15m 高排气筒（内径 1.6m）P3 排放。 |
| | | 丙类物料库废气处理系统 | 丙类物料库设置机械通风。丙类物料库（一）的废气经收集后送至 RTO 装置处理；丙类物料库（二）的废气经收集后经“过滤器+活性炭”装置净化处理，处理后的废气经 1 根 15m 高排气筒（内径 1.2m）P4 排放。 |
| | | RTO 装置 | 设置一套 RTO 装置处理甲类物料库（一）及丙类物料库（一）的废气，废气经 RTO 装置充分燃烧后经“急冷+碱洗”后经 30m 高排气筒（内径 1.2m）P5 排放。 |
| | | 罐区废气处理系统 | 罐区废液储罐装卸系统采用固定顶罐+氮气密封技术，正压排放气经收集后送至焚烧炉焚烧处理。 |
| | 废水 | 初期雨水收集后排入初期雨水池，经管网排入万华污水处理站处理；<br>生产废水收集后由项目配套建设的污水处理站处理，处理达标后与循环冷却排污水、生活废水一起送至万华化学污水处理站综合废水处理装置进一步处理。 | |
| | 噪声 | 选取低噪声设备，采用密闭厂房，对主要噪声源采取基础减震、隔声、消声等降噪措施。 | |
| | 风险防范 | 事故水池 | 在厂区北部设置有效容积为 3300m3 的事故水池（2×1650 m3），用于项目事故废水的收集，事故水池中废水由厂区污水处理站处理后排入万华污水处理站处理。 |
| | | 罐区围堰 | 设置 0.15m 高围堰、1.0m 高防火堤，确保罐区风险泄露及时收集和导排。 |
| | | 可燃和有毒气体报警系统 | 在生产车间、罐区、液体卸车站、危废暂存库等设置可燃和有毒气体报警系统。 |

### 3.5.1.2 焚烧类别及规模

本项目设计处理规模为 35000t/a，主要处理的废物包括：HW06（废有机溶剂与含有机溶剂废物）、HW08（废矿物油与含矿物油废物）、HW09（油/水、烃/水混合物或乳化液）、HW11（精（蒸）馏残渣）、HW13（有机树脂类废物）、HW40（含醚废物）、HW49（其他废物）、HW50（废催化剂）。

**表 3.5-2 项目危废处置类别一览表**

| 代码 | 类别 | 废液（t/a） | 固废（t/a） |
|---|---|---|---|
| HW06 | 废有机溶剂与含有机溶剂废物 | 5267 | 6200 |
| HW08 | 废矿物油与含矿物油废物 | 1 | -- |
| HW09 | 油/水、烃/水混合物或乳化液 | 4198 | -- |
| HW11 | 精（蒸）馏残渣 | 3685 | 4750 |
| HW13 | 有机树脂类废物 | -- | 1207 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| HW40 | 含醚废物 | 40 | 60 |
| HW49 | 其他废物 | -- | 7037 |
| HW50 | 废催化剂 | 11 | -- |
| 合计 | | 13202 | 13202 |

### 3.5.1.3 焚烧炉相关参数

该项目焚烧的主要是可燃类工业危险废物，采用的是回转窑焚烧炉，现将该项目的回转窑焚烧炉与《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）、《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）和《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）中对焚烧炉技术性能的要求进行对比分析，从而确定该项目焚烧炉的符合性。该项目焚烧炉与《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）、《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）和《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）的符合性详见表 3.4-8。焚烧炉主要设计参数见表 3.4-9。

**表 3.5-3 焚烧炉主要指标、设计参数与相关标准符合性一览表**

| 项目 | 本项目焚烧炉指标 | GB18484-2001、HJ2042-2014 和 HJ/176-2005 | 符合性 |
|---|---|---|---|
| 燃烧温度 | 二燃室≥1100℃ | 二燃室≥1100℃ | 符合 |
| 烟气停留时间 | 二燃室烟气停留时间约 4.2s | 二燃室烟气停留时间≥2s | 符合 |
| 燃烧效率（%） | ≥99.9% | ≥99.9% | 符合 |
| 焚毁去除率(%) | ≥99.99% | ≥99.99% | 符合 |
| 残渣热灼减率 | <5% | <5% | 符合 |
| 排气筒高度 | 4375kg/h，50m | ≥2500kg/h，50m | 符合 |
| 焚烧方式及处理量 | 该项目日工作时间为 24h，采用连续焚烧的方式；该项目设计运行负荷能够保证在 60～110%内稳定运行 | 焚烧处置设施宜采取连续焚烧方式，并保证焚烧处理量在额定处理量的 60～110%内波动时能稳定运行 | 符合 |
| 急冷设施 | 焚烧处置系统产生的高温烟气应采取急冷处置，烟气温度应在 1s 内下降到 200℃以下，减少烟气在 200～500℃温度区的滞留时间，防止二噁英类产生或二次生成 | 焚烧处置系统产生的高温烟气应采取急冷处置，烟气温度应在 1s 内下降到 200℃以下，减少烟气在 200～500℃温度区的滞留时间，防止二噁英类产生或二次生成 | 符合 |

**表 3.5-4 焚烧炉设计参数一览表**

| 序号 | 设计内容 | 设计参数 |
|---|---|---|
| | 处理能力 | 105t/d（35000t/a） |
| | 设计低位热值适应范围 | 2000～6000Kcal/kg |
| | 焚烧炉型 | 回转窑 |
| | 运行负荷范围 | 60%-110% |
| | 年运行时间 | 8000h |
| | 焚烧炉数量 | 1 台 |
| | 全年处理能力 | 35000t |
| | 残渣热灼减率 | <5.0% |
| | 焚烧烟气温度 | 二燃室烟气温度 1130℃ |
| | 二燃室停留时间 | 约为 4.2s，>2s |
| | 焚烧炉烟囱高度 | 50m，R=1.6m |

### 3.5.1.4 工艺流程简介及产污环节

整体工艺系统包括危险废物收集运输系统、鉴定系统、暂存系统、焚烧处理系统等部分组成。




**图 3.5-1 全厂工艺流程示意图**

**表 3.5-5 危险废物暂存系统产污环节分析一览表**

| 类别 | 编号 | 污染工序 | 主要污染物 | 污染防治措施 | 排放方式 |
|---|---|---|---|---|---|
| 废气 | G1-1 | 甲类物料库（一） | 氨、硫化氢、VOCs | 车间负压，机械通风，换气次数 9 次/h，废气经“RTO+急冷+碱洗”后排放 | |
| | G1-2 | 甲类物料库（二） | 氨、硫化氢、VOCs | 车间负压，机械通风，换气次数 9 次/h，废气经“过滤器+活性炭吸附”后排放 | |
| | G1-3 | 丙类物料库（一） | 氨、硫化氢、VOCs | 车间负压，机械通风，换气次数 6 次/h，废气经“RTO+急冷+碱洗”后排放 | |
| | G1-4 | 丙类物料库（二） | 氨、硫化氢、VOCs | 车间负压，机械通风，换气次数 6 次/h，废气经“过滤器+活性炭吸附”后排放 | |
| | G1-5 | 罐区 | 氨、硫化氢、VOCs | 设置充氮/排气泄压双程控制的方式氮封，储罐废气排放气经收集后送至焚烧车间焚烧处理。 | -- |
| 废水 | W1-1 | 暂存车间废气处理 | pH、COD、BOD、氨氮、全盐量 | 收集后送至厂区污水处理站处理 | -- |
| 固废 | S1-1 | 甲类物料库、丙类物料库、固废预处理车间、废液预处理车间 | 废活性炭 | 收集后送至焚烧炉焚烧处理 | -- |
| 噪声 | -- | 引风机、输送泵、循环泵等 | -- | 优先选用低噪声设备、高噪声设备加装消声器或隔音罩、相关建筑物在设计施工时选用隔声吸音材料等 | 厂界达标 |

焚烧系统主要工艺流程见下图。

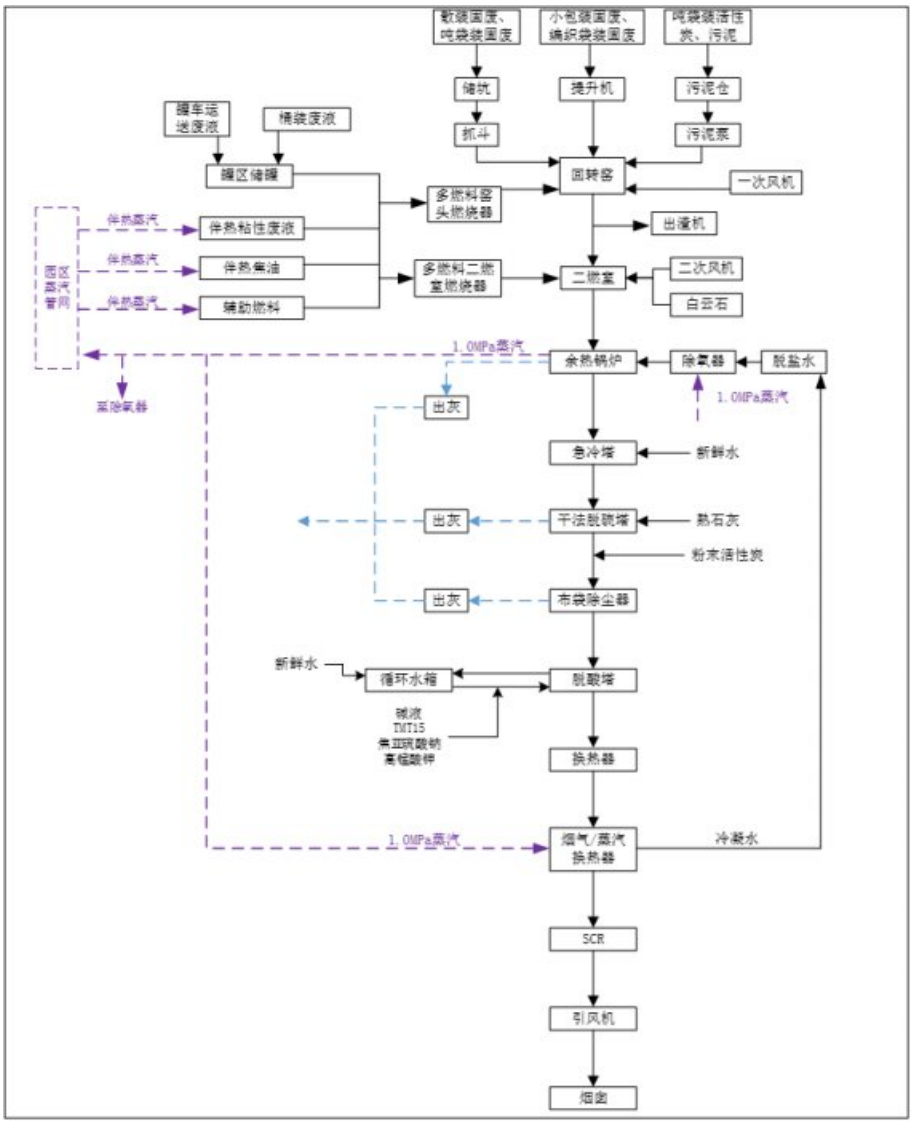



**图 3.5-2 焚烧工艺流程及产污环节图**

## 3.5.2 2022年验收情况

### 3.5.2.1 项目组成

**表 3.5-6 项目组成表**

| 项目组成 | 建设内容 | | | 实际建设 | 变化情况 |
|---|---|---|---|---|---|
| 主体工程 | 预处理系统 | 包括固体预处理车间和废液预处理车间。固体预处理车间共4层；液体预处理车间单层。 | | 包括固体预处理车间和废液预处理车间。固体预处理车间共4层；液体预处理车间单层。 | 未变化 |
| | 焚烧系统 | 焚烧车间内新建一条焚烧生产线，处理规模为3.5万吨/年，采用回转窑炉，并在窑尾直接连接二次燃烧室，保证烟气中未燃尽的有害物质彻底分解销毁，年连续运行时间为8000h/a | | 焚烧车间内新建一条焚烧生产线，处理规模为3.5万吨/年，采用回转窑炉，并在窑尾直接连接二次燃烧室，保证烟气中未燃尽的有害物质彻底分解销毁，年连续运行时间为8000h/a | 未变化 |
| 储运工程 | 接收系统 | 布置于厂区物流入口处，设置地磅1座用于进厂危险废物的计量，配备具有记录、传输、打印与数据处理功能的电脑系统，危险废物专用运输车辆进入场区，首先对废物取样，将样品送处置中心化验室进行分析化验，在各项检验、复核均满足要求后，再对危险废物进行称量登记和储存，送暂存车间储存。 | | 布置于厂区物流入口处，建设地磅1座用于进厂危险废物的计量，配备具有记录、传输、打印与数据处理功能的电脑系统，危险废物专用运输车辆进入场区。危废进厂前首先对废物取样，将样品送处置中心化验室进行分析化验，在各项检验、复核均满足要求后，再对危险废物进行称量登记和储存，送暂存车间储存。 | 未变化 |
| | 暂存系统 | 甲类物料库 | 设置1座甲类物料库，单层，分为两个储存区域，其中甲类物料库（一）为恶臭库房，用于储存恶臭类气体较多的危险废物；甲类物料库（二）用于储存其他进场的甲类危险废物。 | 建设1座甲类物料库，单层，分为三个储存区域，其中甲类物料库（一）为恶臭库房，用于储存恶臭类气体较多的危险废物；甲类物料库（二、三）用于储存其他进场的甲类危险废物。 | 增加一处贮存区域，增加的贮存区在第二贮存区面积上分隔开来，总体贮存面积及贮存类别较环评未发生变化 |
| | | 丙类物料库 | 设置1座丙类物料库，单层，分为两个储存区域，其中丙类物料库（一）为恶臭库房，用于储存恶臭类气体较多的危险废物；丙类物料库（二）用于储存其他进场的丙类危险废物。 | 建设1座丙类物料库，单层，分为两个储存区域，其中丙类物料库（一）为恶臭库房，用于储存恶臭类气体较多的危险废物；丙类物料库（二）用于储存其他进场的丙类危险废物。 | 未变化 |
| | | 罐区 | 设置1个甲类罐区，设置6个250m3废液储罐（同时预留2个储罐位置），1个125m3的柴油储罐，1个12.5m3的易挥发液体储罐，1个50m3的放净回收储罐。 | 建设1个甲类罐区，建设了6个250m3废液储罐（同时预留2个储罐位置），1个125m3的柴油储罐，1个12.5m3的易挥发液体储罐。 | 未建设1个50m3的放净回收储罐 |
| 辅助工程 | 综合办公楼 | 在厂区南部布置办公楼，共3层，包括办公室、会议室、食堂及分析化验室等。 | | 在厂区南部布置办公楼，2层，包括办公室、会议室及食堂等。 | 化验室依托万华环保科技现有化验室，配置相关分析仪器 |
| | 控制室 | 在厂区南部布置中央控制室，单层。 | | 在厂区南部布置中央控制室，单层。 | 未变化 |
| | 辅助车间 | 厂区南部布置辅助车间，包括维修车间、循环水站、换热站、除氧站等。 | | 厂区南部布置辅助车间，包括维修车间、循环水站、换热站、除氧站等。 | 未变化 |

| 项目组成 | 建设内容 | | | 实际建设 | 变化情况 |
|---|---|---|---|---|---|
| 公用工程 | 供水系统 | 新鲜水用量为 165762.3t/a，由万华供水管网提供。 | | 新鲜水用量为 182103t/a，由万华供水管网提供。 | 循环水需要水量增大 |
| | | 设置一套除氧给水系统，锅炉给水用量为 25.2 万 t/a（31.5t/h），其中 21.04 万 t/a（26.3t/h）由界区内蒸汽冷凝水供给，4.16 万 t/a（5.2t/h）由万华热电站提供。 | | 建设了一套除氧给水系统，锅炉给水用量为 25.2 万 t/a（31.5t/h），其中 21.04 万 t/a（26.3t/h）由界区内蒸汽冷凝水供给，4.16 万 t/a（5.2t/h）由万华热电站提供。 | 未变化 |
| | | 项目循环水量为 1000m3/h，由万华循环水站经管网就近接入。循环水站补充水量为 12m3/h。 | | 项目循环水量为 2000m3/h，由万华循环水站接万华补水主管网。循环水站补充水量为 24m3/h，由新鲜水与回用水补充。 | 循环水量及补水量变大 |
| | 排水系统 | 采用雨污分流、污污分流排水制：初期雨水收集后排入初期雨水池，经管网排入万华污水处理站处理；生活污水经化粪池处理后，与地面清洗水一起排入万华综合污水处理站处理；<br>循环水排污水通过管网送至万华回用水站处理回用；<br>生产废水收集后由项目配套建设的污水处理站处理，处理达标后经污水管网排入万华污水处理站进一步处理。 | | 采用雨污分流、污污分流排水制：生产废水经装置区污水处理站预处理后经管网排至万华环保科技污水处理装置处理，地面冲洗水、初期雨水经初期雨水池收集后排至万华环保科技污水处理装置处理，生活污水经化粪池处理后排放至万华环保科技污水处理装置处理。 | 未变化 |
| | 供电系统 | 项目设置一座变电所，电源引自园区内距离本项目较近的河西区域变电所（0461）的 10kV 母线，变电所内设置 2 台 3150kVA、10/0.69kV 变压器，同时设有一台柴油发电机作为备用电源。 | | 项目建设了一座变电所，电源引自园区内距离本项目较近的河西区域变电所（0461）的 10kV 母线，变电所内设置 2 台 3150kVA、10/0.69kV 变压器，同时设有一台柴油发电机作为备用电源。 | 未变化 |
| | 供热系统 | 蒸汽消耗量为 12.64 万 t/a（15.8t/h），蒸汽规格为 1.0MPa，由万华蒸汽管网提供；同时项目副产蒸汽（31t/h），11t/h 自用，剩余 20t/h 并入万华 1.0MPa 蒸汽管网。 | | 项目副产蒸汽（31t/h），11t/h 自用，剩余 20t/h 并入万华 1.0MPa 蒸汽管网。 | 未变化 |
| | 供气系统 | 本项目氮气用量 728 万 Nm3/a，由万华空分装置提供；项目建设空压站，设置三台 1900 Nm3/h 的空气压缩机。 | | 本项目氮气用量 728 万 Nm3/a，由万华空分装置提供；项目建设空压站，设置三台 3500Nm3/h 的空气压缩机。 | 空压机规模变大 |
| 环保工程 | 废气 | 焚烧烟气处理系统（DA012） | 采用“SNCR 脱硝+急冷+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘+湿法脱酸+烟气加热器+SCR 脱硝”方法组合进行烟气净化，然后通过一根内径为 1.6m，高为 50m 的烟囱（P1）排放。 | 采用“SNCR 脱硝+急冷+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘+湿法脱酸+烟气加热器+SCR 脱硝”方法组合进行烟气净化，然后通过一根内径为 1.6m，高为 50m 的烟囱（P1）排放。 | 未变化 |
| | | 预处理车间废气净化系统（DA014） | 固废、废液预处理车间采用密闭车间，出入口设计空气幕墙，车间内保持微负压运行工况。废液预处理车间废气、固废预处理车间废气及料坑废气经收集后部分用于焚烧炉补风，其余废气经“过滤器+活性炭”装置净化处理后通过一根 31m 高排气筒 P2 排放。 | 固废、废液预处理车间采用密闭车间，出入口设计空气幕墙，车间内保持微负压运行工况。废液预处理车间废气、固废预处理车间废气及料坑废气经收集后部分用于焚烧炉补风，其余废气经“过滤器+活性炭”装置净化处理后通过一根 39m 高排气筒 P2 排放。 | 排放高度增加 8m |
| | | 甲类物料库废气处理系统（DA013） | 甲类物料库设置机械通风。甲类物料库（一）的废气经收集后送至 RTO 装置处理；甲类物料库（二）的废气经收集后经“过滤器+活性炭”装置净化处理，处理后 | 甲类物料库设置机械通风。甲类物料库（一）的废气经收集后送至 RTO 装置处理；甲类物料库（二、三）的废气经收集后经“过滤器+活性炭”装置净化处理，处理后的废气经 1 根 28m 高排气筒 P3 排放。 | 排气筒高度增加 13m |

| 项目组成 | 建设内容 | | | 实际建设 | 变化情况 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 的废气经 1 根 15m 高排气筒 P3 排放。 | | |
| | | 丙类物料库废气处理系统（DA016） | 丙类物料库设置机械通风。丙类物料库（一）的废气经收集后送至 RTO 装置处理；丙类物料库（二）的废气经收集后经“过滤器+活性炭”装置净化处理，处理后的废气经 1 根 15m 高排气筒 P4 排放。 | 丙类物料库设置机械通风。丙类物料库（一）的废气经收集后送至 RTO 装置处理；丙类物料库（二）的废气经收集后经“过滤器+活性炭”装置净化处理，处理后的废气经 1 根 25m 高排气筒 P4 排放。 | 排气筒高度增加 10m |
| | | RTO 装置（DA015） | 设置一套 RTO 装置处理甲类物料库（一）及丙类物料库（一）的废气，废气经 RTO 装置充分燃烧后经“急冷+碱洗”后经 30m 高排气筒 P5 排放。 | 建设一套 RTO 装置处理甲类物料库（一）及丙类物料库（一）的废气，废气经 RTO 装置充分燃烧后经“急冷+碱洗”后经 30m 高排气筒 P5 排放。 | 未变化 |
| | | 罐区废气处理系统 | 罐区废液储罐装卸系统采用固定顶罐+氮气密封技术，正压排放气经收集后送至焚烧炉焚烧处理。 | 罐区废液储罐装卸系统采用固定顶罐+氮气密封技术，正压排放气经收集后送至焚烧炉焚烧处理；同时焚烧炉检修时预留输送至甲类除臭和丙类除臭装置输送管道通过过滤器和活性炭装置处理后排放 | 增加废气备用处理管道，提高废气治理能力 |
| | 废水 | 初期雨水收集后排入初期雨水池，经管网排入万华污水处理站处理；生产废水收集后由项目配套建设的污水处理站处理，处理达标后与循环冷却排污水、生活废水一起送至万华化学污水处理站综合废水处理装置进一步处理。 | | 初期雨水收集后排入初期雨水池，经管网排入万华污水处理装置处理；生产废水收集后由项目配套建设的污水处理站处理，处理达标后与循环冷却排污水、生活废水一起送至万华环保科技污水处理装置综合废水处理装置进一步处理。 | 未变化 |
| | 噪声 | 选取低噪声设备，采用密闭厂房，对主要噪声源采取基础减震、隔声、消声等降噪措施。 | | 选取低噪声设备，采用密闭厂房，对主要噪声源采取基础减震、隔声、消声等降噪措施。 | 未变化 |
| | 风险防范 | 事故水池 | 在厂区北部设置有效容积为 3300m3 的事故水池，用于项目事故废水的收集，事故水池中废水由厂区污水处理站处理后排入万华污水处理站处理。 | 在厂区北部建设了有效容积为 3300m3 的事故水池，用于项目事故废水的收集，事故水池中废水由厂区污水处理站处理后排入万华环保科技污水处理装置。 | 未变化 |
| | | 罐区围堰 | 设置 0.15m 高围堰、1.0m 高防火堤，确保罐区风险泄露及时收集和导排。 | 设置了 0.15m 高围堰、1.0m 高防火堤，确保罐区风险泄露及时收集和导排。 | 未变化 |
| | | 可燃和有毒气体报警系统 | 在生产车间、罐区、液体卸车站、危废暂存库等设置可燃和有毒气体报警系统。 | 在生产车间、罐区、液体卸车站、危废暂存库等设置可燃和有毒气体报警系统。 | 未变化 |

### 3.5.2.2 三废及治理措施

**表 3.5-7 废气产生及治理措施一览表**

| 序号 | 所属装置 | 污染类别 | 编号 | 污染物 | 治理措施 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 暂存系统废气 | 甲类物料库（一）废气 | G1-1 | VOCs、臭气浓度 | 经 RTO 处理后经 30m 排气筒排放 | / |
| 2 | | 甲类物料库（二、三）废气 | G1-2 | 氨、硫化氢、VOCs、臭气浓度 | 经过滤器+活性炭处理后经高 28m 排气筒排放 | / |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | | 丙类物料库（一）废气 | G1-3 | VOCs、臭气浓度 | 经 RTO 处理后经 30m 排气筒排放 | / |
| 4 | | 丙类物料库（二）废气 | G1-4 | 氨、硫化氢、VOCs、臭气浓度 | 经过滤器+活性炭处理后经高 25m 排气筒排放 | / |
| 5 | 预处理系统废气 | 料坑废气 | G2-1 | 颗粒物、VOCs、恶臭气体 | 废气经收集后经固废预处理车间设置的“过滤器+活性炭”处理系统处理后通过一根 31m 高排气筒排放 | / |
| 6 | | 固废预处理车间废气 | G2-2 | VOCs、恶臭气体 | | / |
| 7 | | 废液预处理车间废气 | G2-3 | VOCs、恶臭气体 | | / |
| 8 | 危险废物处理废气 | 焚烧废气 | G2-3 | SO2、NOx、烟尘、HF、HCl、CO、二噁英类、重金属等 | 焚烧废气采用“SNCR 脱硝+急冷+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘+两级湿法脱酸+烟气加热器+SCR 脱硝”组合处理工艺经高 50m 排气筒排放 | / |

**表 3.5-8 废水产生及治理措施一览表**

| 排放点 | 废水名称 | 排放方式 | 排放去向 |
|---|---|---|---|
| RTO 装置 | 物料库烟气洗涤水 | 连续 | 经厂区污水处理站处理后，送至万华环保科技污水处理装置处理。 |
| 焚烧车间脱酸塔 | 脱酸塔废水 | 连续 | |
| 余热锅炉 | 余热锅炉排污水 | 连续 | 送循环水站后排入万华环保科技有限公司污水处理装置 |
| 装置区 | 车间地面清洗废水 | 间断 | 收集后送至万华环保科技污水处理装置处理 |
| 循环水站 | 循环冷却排污水 | 连续 | |
| 生活污水 | 生活污水 | 连续 | 化粪池预处理后排入万华环保科技污水处理装置处理。 |

**表 3.5-9 固废产生及治理措施一览表**

| 序号 | 装置名称 | 污染物 | 产生量（t/a） | 实际产生量（t/a） | 成分组成 | 分类 | 治理措施 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 接收鉴别系统 | 药品包装盒 | 1 | 0 | 废包装盒等 | -- | 焚烧系统焚烧处理 |
| 2 | 暂存系统 | 废活性炭 | 7.3 | 7.0 | 废活性炭、有机污染物 | HW49 900-039-49 | |
| 3 | 焚烧系统 | 废编织袋等 | 9.62 | 8 | 废编织袋、废吨袋、废包装桶等 | HW49 900-041-49 | |
| 4 | | 不可回用废桶 | 3 | 3 | 不可回用废包装桶、有机废液、重组分等 | HW49 900-041-49 | |
| 5 | | 可回用废桶 | 10 | 10 | 200L 钢桶、吨桶、IBC 桶 | HW49 900-041-49 | 回用 |
| 6 | | 焚烧炉渣 | 2080 | 2000 | 金属氧化物、氢氧化物、碳酸盐、硫酸盐、硅酸盐、少量重金属及化合物、有机物等。 | HW18 772-003-18、HW18 772-005-18 | 委托资质单位处置 |
| 7 | | 飞灰 | 5800 | 5000 | 金属氧化物、氢氧化物、碳酸盐、硫酸盐、硅酸盐、少量重金属及化合物、废活性炭、有机物、二噁英类等。 | HW18 772-003-18 | |
| 8 | | 废催化剂 | 8 | 8 | 废催化剂（TiO2、V2O5、WO3） | HW50 772-007-50 | 有资质的厂家回收处理 |
| 废水处理站污泥 | | | 188 | 180 | 重金属、有机物 | HW18 772-003-18 | 焚烧处理 |
| 生活垃圾 | | | 6.66 | 3 | -- | 一般固废 | 环卫部门统一处理 |
| 合计 | | | 8113.58 | 7219 | 均得到妥善处置 | | |
| 一般固废合计量 | | | 7.66 | 3 | 废包装和生活垃圾 | | |
| 危险废物合计量 | | | 8105.92 | 7216 | 涉及危废全部 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 危险废物自行处置、回用量 | 217.92 | 208 | 主要为废活性炭、废编织袋、不可回用废桶、可回用废桶 |
| 委托处置 | 7888 | 7008 | 焚烧炉渣、飞灰、废催化剂、污水站污泥 |

#### 3.5.2.3 污染物排放监测结果

根据万华环保科技依法提交的排污许可证执行年报中的数据，有组织废气污染物排放及达标情况，详见表 3.3-14，数据结果显示各排放口污染物均能达标排放。

## 3.6 1#能量回收（原 1#焚烧炉）

### 3.6.1 环评手续

1#能量回收（原 1#焚烧炉）（烟台危证 022 号）于《老厂搬迁 MDI 一体化项目》（环审[2009]10 号）进行建设。于 2016 年 5 月通过竣工环境保护验收（鲁环验[2016]34 号）。设计处理废气废液规模为 50t/h，副产过热蒸汽（450℃，4.4MPa）。

### 3.6.2 概况

1#焚烧炉处理固废能力见表 3.2-2，内容介绍详见 3.3.2.3 节。

1#焚烧炉采用 PDH 燃料气和丙烷洞库气作为辅助燃料，确保炉内温度维持在 1100℃以上，正常工况下，燃料气的用量约为 450$Nm^3$/h。

### 3.6.3 工艺流程

1#焚烧炉为防止二噁英的生成，只焚烧不含氯的废液和废气。

（1）入炉物料的输送与进料

①废液

本装置处置的废液均通过管道输送至界区内，各股废液根据不同的物料属性和热值分别送至相应的储罐进行暂存，各储罐采用电伴热或蒸汽伴热进行保温。各股废液根据物料属性和热值，通过蒸汽/压缩空气将其雾化。

各废液储罐设置氮封，储罐呼吸气经收集后送至 1#焚烧炉焚烧处理。当 1#焚烧炉故障或停车检修时，废液储罐呼吸气经废液罐区西南角活性炭罐处理后排放。

②废气

各装置废气通过管道直接送入焚烧炉炉膛内。

（2）入炉物料的配伍

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）。

（3）焚烧系统

焚烧炉采用L型的布置，焚烧过程产生少量颗粒物沉积于焚烧炉底部，从而降低下游设备结构堵塞、腐蚀的危险性。焚烧炉设计运行温度约为1100℃，烟气停留时间不小于2秒，确保进入焚烧炉内的废气和废液在高温下被彻底氧化分解。当废液、废气的热值不足时，采用PDH燃料气和丙烷洞库气作为辅助燃料来确保炉内温度维持在1100℃范围内。

焚烧炉燃烧器设计了18套燃烧枪，有4股废液燃烧枪，12股废气燃烧枪，2股燃料气，其中高热值的4股废液和5股废气从燃烧器进入焚烧炉燃烧处置，低热值的8股废气从燃烧器与焚烧炉的炉肩进入焚烧炉燃烧处置。

1#焚烧炉通过引风机的变频控制，确保焚烧炉式中在负压条件下运行，防治炉内烟气泄漏，对环境造成影响。焚烧炉配备两台送风机，其中1台为助燃风机，提供燃烧所需氧气，1台为冷却风机，用于对废气喷枪的冷却。另设置1台循环风机，将烟囱内的部分烟气循环回流至焚烧炉防治炉温超过设计值，在保护耐火材料的同时减少炉膛内的NOx产生，循环烟气的流量与焚烧炉出口的烟气流量以3:7比例进行分配控制。

（4）余热锅炉系统

焚烧炉出口的高温烟气进入余热锅炉，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，能保证液位满足3分钟的消耗，紧急情况下确保锅炉水管不被烧坏。

余热锅炉过热器分高温过热器和低温过热器两段，过热器将设置在余热锅炉的前端，为防止高温条件下过热器被烧坏，在过热器前端设有锅炉预冷段，经预冷段后，烟气从1100℃降低至940℃左右，然后经过过热器将饱和蒸汽加热至过热蒸汽。余热锅炉的主蒸发段设置在过热器的后端，主蒸发段采用鳍片管形式，增加换热效率，高温烟气经主蒸发段后温度降至350℃左右。

余热锅炉预冷段、过热器和主蒸发段分别设有蒸汽吹灰器，共设置6个吹扫点，定期开启清灰，保障系统正常运行。

（5）烟气处理系统

从余热锅炉出来的烟气将采用“低氮燃烧+SCR脱硝+布袋除尘”的烟气处理工艺，具体如下：

①采用低氮燃烧技术，降低热力NOx的生成量；采用烟气循环技术，通过一台烟气循环风机将省煤器出口处含氧量6%~11%、温度160℃的总烟气量的30%的烟气引入焚烧炉，降低焚烧炉火焰中心温度和氧含量，从而降低NOx的生成量。。

②采用SCR脱硝，将氨气与烟气按一定比例混合反应，将烟气中含有的NOx转化为无毒无害的N2，使烟气达到排放的标准。SCR脱硝反应器采用氨气作为脱硝剂，氨气来自万华管网，采用蜂巢形催化剂（3层，2用1备），催化剂为TiO2、V2O5、WO3。

根据企业提供资料，1#焚烧炉SCR入口NOx浓度设计按1000mg/Nm$^3$，出口按100 mg/Nm3，配置美国进口“康宁”品牌的2层SCR催化剂（单层催化剂脱硝效率不

低于 90%），并预留 1 层催化剂，按需增加。SCR 后设计有在线氨逃逸。

为充分利用烟气余热，在 SCR 脱硝后设有一台省煤器，用于加热锅炉给水，锅炉水在省煤器中被加热至约 250℃，然后送入锅炉汽包。

③采用布袋除尘。为进一步减少烟气中颗粒物，在 SCR 脱硝后设置布袋除尘器，烟气经布袋除尘器处理后，经引风机通过一根 50m 高、1.6m 内径排气筒排放。

1#焚烧炉环保设施包括 SCR 脱硝及布袋除尘器

（1）SCR 脱硝

焚烧炉烟气处理采用 SCR 脱硝技术，将氨气与烟气按一定比例混合反应，将烟气中含有的 NOX 转化为无毒无害的 N 使烟气达到排放的标准，其反应最佳温度为 350～400℃，该单元使用的催化剂为 TiO2、V2O5、WO3。

（2）采用布袋除尘技术

在 SCR 出口设置了布袋除尘器，烟气经过布袋除尘器滤袋后将颗粒物过滤到滤袋上，降低烟气中颗粒物的排放。

### 3.6.4 处理类别及污染物排放情况

现有 1#焚烧炉固废处理设施处理类别及处理量情况见表 3.2-2，1#焚烧炉污染物排放达标情况见表 3.3-13。

## 3.7 1#、2#园区固废站

万华烟台产业园区内设置有 2 座园区固废站：1#园区固废站、2#园区固废站，用于固废暂存。

1#园区固废站环评手续《万华老厂搬迁 MDI 一体化项目》（环审〔2009〕10 号）、《万华化学集团股份有限公司万华老厂搬迁 MDI 一体化项目（一期）竣工环境保护验收监测（调查）报告》（鲁环验〔2016〕34 号）。

2#园区固废站环评手续《聚氨酯产业一体化-乙烯项目》（烟环审〔2018〕10 号）、于 2021 年 10 月完成自主验收。

### 3.7.1 1#园区固废站

1#园区固废站设置于环保科技西区污水处理站南侧，面积 3000m$^2$，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，送污水处理站处理后排放（现有固废暂存量仅占总容量的 40%，尚有充足的空间。）

1#园区固废站按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求进行设计建设，并按照规范要求设置泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置，固废站内设置裙角、导流沟，进行地面防渗防腐处理，并且使用符合标准及规范要求的

容器盛装危险废物，容器上粘贴符合相应的标签。采取了防雨、防尘、防渗措施，防止造成二次污染。

1#园区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。规范固废转移台账。

| | |
|---|---|
|  |  |
| **1#固废站** | **网上审批** |
|  |  |
| **1#固废站** | **固废装箱、货架放置** |
|  |  |
| **地面硬化** | **导排沟** |

## 3.7.2 2#园区固废站

2#园区固废站即固废暂存仓库在1#园区固废站南侧扩建，面积810m$^2$。2#园区固

废站 A/B 位于 ISO-tank 罐车清洗站南侧，总建筑面积 1125 m$^2$，建筑耐火等级二级，其中固废站 A-0673 库房面积 450m$^2$，储存类别为甲类非 3、4 项，固废站 B-0674 库房面积 675 m$^2$，储存类别为丙类，接收园区乙烯各装置产生的危险固废，配套活性炭除臭系统。

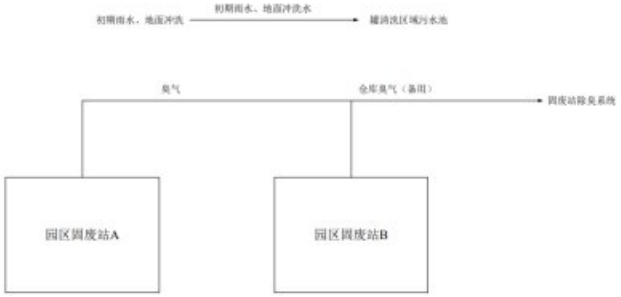



**图 3.7-1 固废站 A/B 排污节点图**

**表 3.7-1 固废站 A/B 废气排放表**

| 污染源名称 | 污染物名称 | 排放参数 | | | 治理措施及去向 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 高度(m) | 内径(m) | 温度（℃） | |
| 仓库臭气(固废站 A/B)（备用） | 臭气浓度 | 15 | 1.2 | 25 | 活性炭吸附 |

**表 3.7-2 固废站 A/B 废水排放表**

| 废水名称 | 水量（m3/a） | 主要污染因子 | 排放浓度 | 排放去向 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 固废站 A/B 初期雨水、地面冲洗水 | 400 | CODcr | ≤300mg/L | 罐清洗区域污水池 | 间歇 |
| | | PH 值 | 6~9 | | |
| | | 氨氮 | ≤30mg/L | | |

固废站为重点防渗区，设置相应等级的防渗措施。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，制定了厂内固废管理规定，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。



**2#固废站**



**2#固废站：固废装箱、货架放置**

## 3.8 环境管理

### 3.8.1环境管理机构与制度

环境管理工作是责任关怀体系工作中重要组成部分。万华环保科技公司建立了环境管理制度，建立了自上而下的环保管理组织机构，由各个部门及装置分工负责安全、健康、环保工作。在环境管理方面，负责厂内废气、废水、噪声、固体废弃物及其它环境管理工作。负责人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，工作人员必须有一定的环境知识并应经常进行环境保护培训。

已经制定了环保管理框架，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》等。

### 3.8.2 环境监测机构

为加强日常环境管理，万华环保科技依托万华化学集团股份有限公司设置的质检中心，履行生产工艺分析化验和环境监测等职能。环境监测站现有职工 14 人，监测车 2 台，各类监测仪器 60 台，包括气相色谱仪、液相色谱仪、离子色谱仪、紫外可见光谱仪、红外分光测油仪、水质综合分析仪、电导率测定仪、声级计等检测设备和烟尘气测试仪、烟气分析仪、空气采样器等，具备废水中 56 项因子和噪声监测能力。2019 年起，公司还与当地有资质的环境质量监测单位签订合同，定期开展对废气、废水、噪声等进行监测。

### 3.8.3排污口规范化

（1）废水

共有两处污水排放口，分别为：

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

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




**图 3.8-1 现有排污口及在线监测小屋**

（2）废气

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

## 3.8.4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。

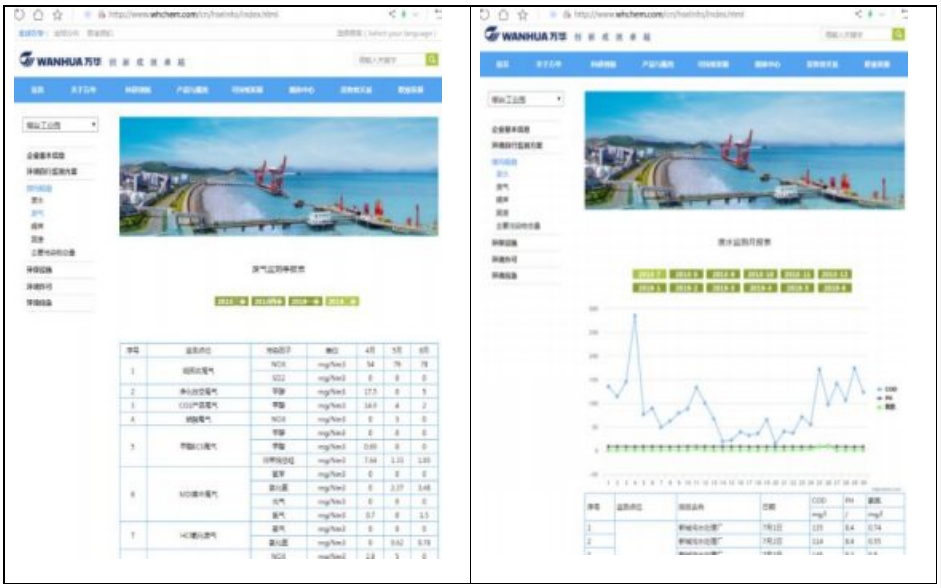




图 3.8-2 万华自行监测信息公开情况

## 3.8.5排污许可证执行情况

根据万华化学集团环保科技有限公司排污许可证申请表（试行）（重新申请 2023 年 6 月），排污许可证管理类别为重点管理。

万华环保科技自 2019 年 9 月 18 日取得排污许可证（证书编号：91370600MA3PAKQXXB001Q）。

取得排污许可证后，万华环保科技公司根据《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。

许可证主要对万华环保科技厂内有组织排放源及无组织排放源排放的污染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。万华化学集团环保科技有限公司按照排污许可申请核发技术规范要求，按时组织开展环境检测，按要求进行排污许可月报、季报、年报的填写上报，按时开展环境信息公开。

综上，万华环保科技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。

## 3.9 存在的问题及建议

万华环保科技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；根据万华化学集团环保科技有限公司排污许可证（证书编号：91370600MA3PAKQXXB001Q），万华环保科技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《排污许可环境管理条例要求》完成排污许可证重新申请或变更。

# 4 建设项目工程分析

## 4.1 项目概况

### 4.1.1 项目基本情况

**项目名称**：固废综合利用处置改造提升项目；

**建设单位**：万华化学集团环保科技有限公司；

**建设性质**：技改；

**项目投资**：[redacted]

**建设地点及占地**：烟台经济技术开发区烟台化工产业园万华烟台产业园内，项目总占地面积[redacted] 本次技改不新增占地面积。

**主要技改内容**：本次评价的技改对象主要为万华环保科技 3.5 万吨固废焚烧炉，另外 1#焚烧炉灰渣拟开展贵金属再利用、固废站拟增加危废对外经营收集贮存业务，本次环评对此一并进行说明。

**评价对象（一）**：3.5 万吨固废焚烧炉（烟台危证 022 号），主要变化为增加危废处置类别，即在现有 8 大处置类别基础上，扩至 19 大类处置类别（增加 11 大类）；处置规模 3.5 万吨/年不变。工程内容上的变化主要是新建 1 座配伍实验室及部分系统仪表、管线等优化改造；环保措施上的变化主要为危废暂存甲类库（一）和丙类库（一）废气现状进 RTO 处理，因 RTO 运行不稳定，拟将部分废气引风至焚烧炉，剩余废气收集至各暂存库配套的活性炭除臭装置处理，RTO 留作备用。

**评价对象（二）**：1#焚烧炉（烟台危证 022 号；现企业内部更名为 1#能量回收，以下简称 1#能量回收），该焚烧炉主要焚烧苯胺焦油，苯胺焦油中含有贵金属铂钯，焚烧后进入炉灰和炉渣中，本次变化内容是将该部分灰渣进行资源（即贵金属）再利用。

**评价对象（三）**：固废站（1#、2#）增加危废对外经营的收集贮存业务，拟增加的危废类别为废催化剂和废电池类。

**劳动定员及工作制度**：依托现有，不新增劳动定员。

**项目建设周期**：[redacted]

### 4.1.2 项目工程组成

#### 4.1.2.1 3.5 万吨/年固废焚烧炉

本项目主要评价对象即 3.5 万吨/年固废焚烧炉工程组成详见表 4.1-1，工程技改内容汇总见表 4.1-2。

**表 4.1-1　3.5 万吨固废焚烧炉工程组成一览表**

| 类别 | 项目 | | 技改前 | 技改后 |
|---|---|---|---|---|
| 主体工程 | 预处理系统 | | [redacted] | 固体、废液预处理车间占地面积、建筑面积及主要设备设施均不变。 |
| | 焚烧系统 | | | 焚烧规模不变，处置类别由 8 大类扩至 19 大类。 |
| 辅助工程 | 辅助车间 | | | 无变化。 |
| | 控制室 | | | 无变化。 |
| | 分析化验室 | | | 主要分析化验仍依托万华环保科技西区污水处理站化验室，另新建 1 座实验室用于 pH、相容性试验等。 |
| | 综合办公楼 | | | 无变化。 |
| 储运工程 | 接收系统 | | | 接收系统建设内容、操作流程均不发生变化。 |
| | 暂存系统 | 甲类库 | | 贮存面积无变化，贮存类别随处置类别相应增加。 |
| | | 丙类库 | | 贮存面积无变化，贮存类别随处置类别相应增加。 |
| | | 罐区 | | 储罐数量、容积均不变，周转量随处置类别变化略有增加。 |
| 公用工程 | 供水 | 新鲜水 | | 供水水源不变，用水量约 84.17$m^3$/h，增加 10.93$m^3$/h。 |
| | | 循环水 | | 供水水源不变，循环水用水量约 1100$m^3$/h，增加 200$m^3$/h。 |
| | | 除氧水 | | 供水水源不变，用水量约 33.5$m^3$/h，增加 3.5$m^3$/h。 |
| | 排水 | | | 排水方式不变。 |
| | 供电 | | | 供电设施不变，用电负荷约 3240kw，增大 240kW。 |

| 类别 | 项目 | | 技改前 | 技改后 |
|---|---|---|---|---|
| | 供热 | | [redacted] | 设计副产蒸汽量不变。 |
| | 供气 | | | 供气来源不变；氮气用量不变，压缩空气用量增加200Nm$^3$/h。 |
| 环保工程 | 废气 | 焚烧烟气处理系统 | | 废气处理工艺和排放去向不变。 |
| | | 预处理车间废气净化系统 | | 废气处理工艺和排放去向不变。 |
| | | 甲类物料库废气处理系统 | | 甲二、甲三废气处理工艺和排放去向不变；<br>甲一废气部分引风至焚烧炉，剩余废气引至甲类库“过滤器+活性炭”净化装置处理。 |
| | | 丙类物料库废气处理系统 | | 丙二废气处理工艺和排放去向不变；<br>丙一废气部分引风至焚烧炉，剩余废气引至丙类库“过滤器+活性炭”净化装置处理。 |
| | | RTO 装置 | | 因 RTO 运行不稳定，拟将甲一、丙一的部分废气引风至焚烧炉，剩余废气收集至各暂存库配套的活性炭除臭装置处理，RTO 留作备用。 |
| | | 罐区废气处理系统 | | 废气处理工艺和排放去向不变。 |
| | 废水 | | | 废水治理设施和排放去向均不变。 |
| | 固废 | | | 固废处置措施不变，新增实验室废物，其他固废产生量稍有增加。 |
| 依托工程 | 西区污水处理站 | | | 无变化 |
| | 固废暂存 | | | 无变化 |

**表 4.1-2　3.5 万吨固废焚烧炉工程技改内容一览表**

| 序号 | 项目 | 技改内容 |
|---|---|---|
| 1 | 焚烧及烟气处理系统开车调试变更 | 飞灰仓增加雷达料位计，实现仓位监控；飞灰仓顶布袋除尘增加循环风机，实现飞灰系统负压收集。 |
| 2 | 焚烧炉进料优化 | 蒸汽灭火系统优化、翻板密封性能提升。 |
| 3 | 焚烧炉预处理及进料开车调试变更 | 罐区呼吸气管线增加阻火器、温度计和切断阀，防止回火；窑头顶部增加 1 个摄像头观察窑头进料量；在污泥仓区域加装防爆照明 6 个；原 3#线吨袋破拆改为单电动葫芦操作，增设吨桶、小桶废液处置管线；8606 房间内增加 2 台有毒气体检测仪，2 台氧气报警仪，实现氧含量和有毒气体的监控。 |
| 4 | 炉渣、飞灰收集系统改造 | 湿渣机出渣口实现炉渣收集，同时废水实现重力自流收集；飞灰装运系统实现封闭收集。 |
| 5 | 污水处理系统改造 | 污水处理系统增加石灰乳加药系统，增加了除磷措施。 |
| 6 | 洗涤塔改造 | 脱酸系统的改造，碱洗泵、酸洗泵，增加循环量，提高焚烧系统的烟气脱酸能力；洗涤塔增加高锰酸钾、重金属螯合剂、焦亚硫酸钠加药系统，提高重金属（汞、铬、砷、铜、铬、镍、铅、锌）和卤素（碘、溴）去除效率。 |
| 7 | 污泥系统改造 | 污泥预处理间增加 1 根除臭管线支管，罩于污泥仓 86H1101 顶盖南侧通风口，保持微负压，减少无组织气体逸散；污泥预处理间安装 2 个可燃气体检测仪，在污泥间东侧及北侧门外设置声光报警仪。 |
| 8 | 除臭风管改造 | 将燃烧器助燃风机取风口改至污泥仓、2#线、3#线内。 |
| 9 | 建设实验室 | 现场新增 1 座小型实验室，主要用于 pH、相容性试验等简单分析。 |

### 4.1.2.2 1#能量回收

1#能量回收在《万华老厂搬迁 MDI 一体化项目环境影响报告书》（环审〔2009〕10 号）中批复建设，于 2016 年 5 月通过原山东省环境保护厅竣工环境保护验收（鲁环验〔2016〕34 号）。

烟台市生态环境局于 2021 年 2 月 1 日核发给万华环保科技 1#能量回收等焚烧设施《危险废物经营许可证》（证书编号烟台危证 022 号），1#能量回收核准经营处置的危险废物共包括三大类 5 小类，分别为 HW11（261-019-11、261-020-11、900-013-11），HW13（265-103-13），HW49（900-999-49），处置量为 68086.3 吨/年。根据建设单位提供的 1#能量回收 2021 年~2023 年上半年生产统计数据，危废处置量在 1 万吨/年左右，主要为苯胺焦油类废物，包括 261-019-11 苯胺焦油、900-013-11（苯胺轻有机废液、苯胺精馏残液、苯回收单元废苯液）。

万华 MDI 生产是以苯胺和甲醛为原料，其中苯胺是由硝基苯、氢气在液相铂钯贵金属催化剂作用下反应生成，苯胺精制过程中在苯胺产品塔分离出釜底残余物（统称苯胺焦油），部分贵金属催化剂进入苯胺焦油中，苯胺焦油送 1#能量回收焚烧，焚烧后的贵金属进入炉灰和炉渣中，灰渣外委有资质单位处置。根据贵研资源（易门）有限公司（以下简称“贵研公司”）出具的灰渣成分分析报告，1#能量回收产生的灰渣中贵金属铂钯的比例约 16%。1#能量回收近 3 年实际灰渣产生量约 1200kg/a，则可回收铂钯 100 多公斤，价值几千万元，回收利用价值极高。因此，万华环保科技计划将其进行资源再利用。具体流程为：

（1）首先万华环保科技将灰渣外委贵研公司回收处理。该公司是专业从事贵金属二次资源循环利用的高新技术企业，位于云南省玉溪市易门县大椿树工业园区内，注册成立于 2010 年，公司持有云南省生态环境厅核发的《危险废物经营许可证》（证书编

号：Y5304250074），核准经营规模 4980 吨/年。

（2）贵研公司采用高温冶炼加化学提纯贵金属，再通过分离不溶渣和贵金属溶液实现贵金属的分离和富集，产生的贵金属溶液进一步分离、精炼提纯，得到纯度大于99.95%的高纯铂钯贵金属产品。根据万华环保科技（甲方）与贵研公司（乙方）签订的委托合同:“金属转移时间:乙方金属加工完成后将暂存于甲方在乙方的贵金属账户中，乙方按甲方指令将双方确认的全部回收贵金属数量发货给甲方指定接收方。”

（3）根据万华化学（买方）与西安凯立新材料股份有限公司（卖方）签订的苯胺催化剂采购框架合同:“买方根据所下订单的催化剂种类和数量，依照【贵金属转移指标】按比例转移对应的贵金属给卖方，卖方依照【贵金属含量验收指标】中的要求向买方支付对应的催化剂。买方支付的贵金属质量需满足（GB/T 1419-2015）。”

（4）为配套焚烧灰渣贵金属资源再利用，本次 1#能量回收在现有布袋除尘器后新增 3 套捕集利用设施，通过降低烟气流速，提高贵金属捕集率。1#能量回收的处置类别及规模、工艺流程及污染物排放量均不发生变化。

#### 4.1.2.3 固废站

万华烟台产业园区内设置有 2 座园区固废站：1#园区固废站、2#园区固废站，用于固废暂存。

1#园区固废站环评手续《万华老厂搬迁 MDI 一体化项目》（环审〔2009〕10 号）、《万华化学集团股份有限公司万华老厂搬迁 MDI 一体化项目（一期）竣工环境保护验收监测（调查）报告》（鲁环验〔2016〕34 号）。

2#园区固废站环评手续《聚氨酯产业一体化-乙烯项目》（烟环审〔2018〕10 号）、于 2021 年 10 月完成自主验收。

本次拟对 1#、2#固废站增加危废对外经营的收集贮存业务，拟增加的危废类别为废催化剂和废电池类，具体包括：废氧化汞电池 900-024-29、废铅蓄电池 900-052-31、废弃的镉镍电池 900-044-49）；固废站其他建设内容不变。

**说明：因 1#能量回收、固废站工艺流程及污染物排放量均不发生变化，故本章后续内容主要介绍 3.5 万吨/年固废焚烧炉。**

### 4.1.3 项目平面布置

本项目在万华烟台产业园的位置见图 4.1-1，项目平面布置详见图 4.1-2。

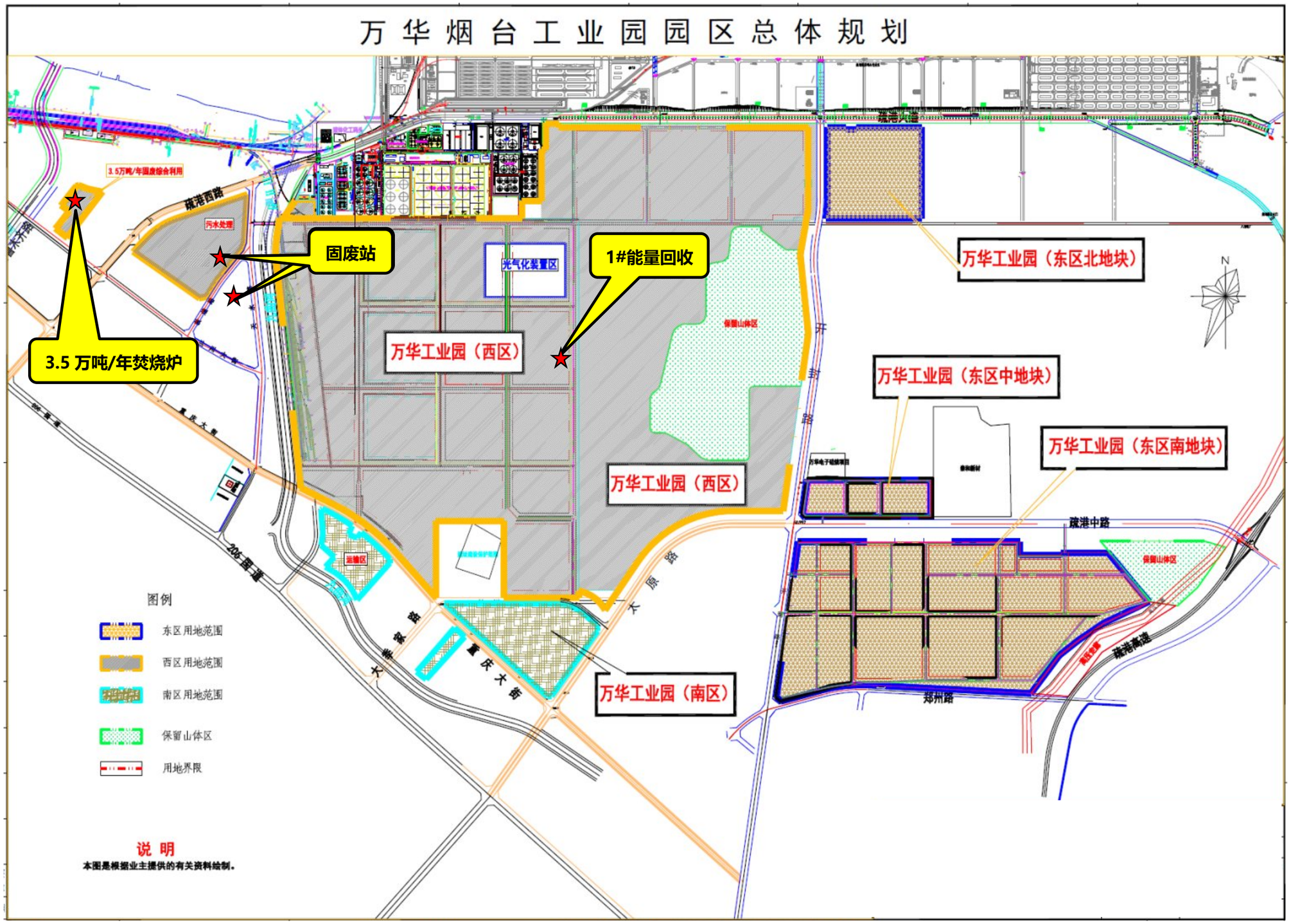



图 4.1-1　本项目在万华烟台产业园的位置

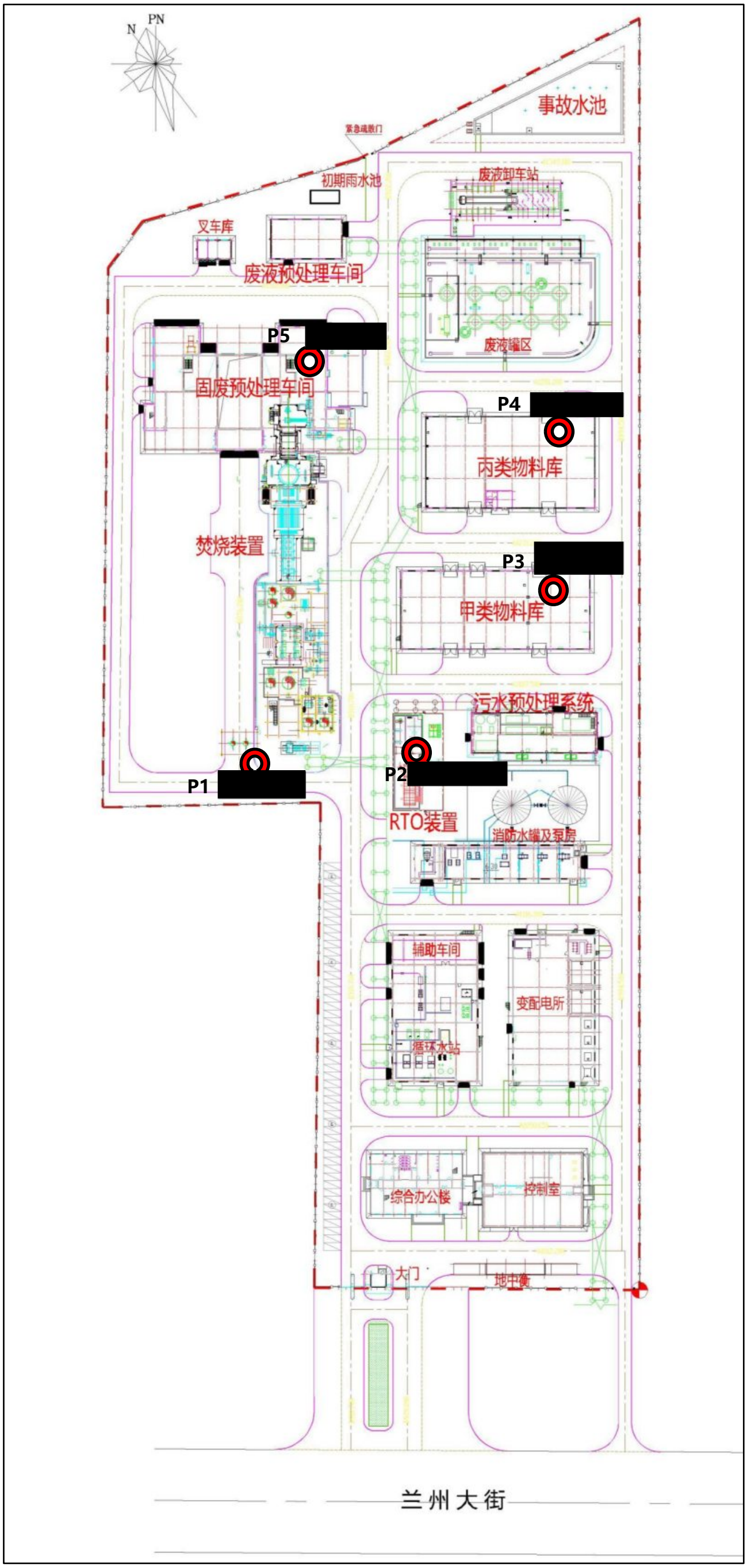



**图 4.1-2　本项目平面布置图**

## 4.1.4 危险废物基本情况

### 4.1.4.1 服务范围

项目技改前服务范围为万华烟台产业园内产生的危险废物；技改后服务范围为万华蓬莱工业园、万华烟台产业园及其他外部企业产生的危险废物。

### 4.1.4.2 处置规模

项目技改前后处置规模不变，为 3.5 万吨/年。

### 4.1.4.3 处置类别

处置类别变化是本项目主要技改内容，**在现有 8 大处置类别**（HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物，HW08 废矿物油与含矿物油废物，HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液，HW11 精（蒸）馏残渣，HW13 有机树脂类废物，HW40 含醚废物，HW49 其他废物，HW50 废催化剂）基础上，**增加 11 大类**（HW02 医药废物，HW03 废药物、药品，HW04 农药废物、HW05 木材防腐剂废物，HW12 染料、涂料废物，HW16 感光材料废物，HW18 焚烧处置残渣，HW19 含金属羰基化合物废物，HW37 有机磷化合物废物，HW39 含酚废物，HW45 含有机卤化物废物），**处置类别扩到 19 大类**；详见表 4.1-3。

**表 4.1-3　本项目技改前后处置类别及变化情况一览表**

| 序号 | 废物类别 | | 固废（t/a） | | | 废液（t/a） | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 技改前 | 技改后 | 变化量 | 技改前 | 技改后 | 变化量 |
| 1 | HW02 | 医药废物 | 0 | 300 | +300 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | HW03 | 废药物、药品 | 0 | 100 | +100 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | HW04 | 农药废物 | 0 | 100 | +100 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | HW05 | 木材防腐剂废物 | 0 | 100 | +100 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | HW06 | 废有机溶剂与含有机溶剂废物 | 6200 | 3800 | -2400 | 5267 | 5267 | 0 |
| 6 | HW08 | 废矿物油与含矿物油废物 | 0 | 100 | +100 | 1 | 3680 | +3679 |
| 7 | HW09 | 油/水、烃/水混合物或乳化液 | 0 | 0 | 0 | 4198 | 4198 | 0 |
| 8 | HW11 | 精（蒸）馏残渣 | 4750 | 4750 | 0 | 3685 | 2084 | -1601 |
| 9 | HW12 | 染料、涂料废物 | 0 | 500 | +500 | 0 | 1000 | +1000 |
| 10 | HW13 | 有机树脂类废物 | 1207 | 550 | -657 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | HW16 | 感光材料废物 | 0 | 100 | +100 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | HW18 | 焚烧处置残渣 | 0 | 1000 | +1000 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | HW19 | 含金属羰基化合物废物 | 0 | 100 | +100 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | HW37 | 有机磷化合物废物 | 0 | 100 | +100 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | HW39 | 含酚废物 | 0 | 100 | +100 | 0 | 1000 | +1000 |
| 16 | HW40 | 含醚废物 | 60 | 60 | 0 | 40 | 40 | 0 |
| 17 | HW45 | 含有机卤化物废物 | 0 | 100 | +100 | 0 | 500 | +500 |
| 18 | HW49 | 其他废物 | 7037 | 3951 | -3086 | 0 | 900 | +900 |
| 19 | HW50 | 废催化剂 | 0 | 500 | +500 | 11 | 11 | 0 |
| 20 | 合计 | | 19254 | 16311 | -2943 | 13202 | 18680 | +5478 |

由表 4.1-3 可得，本项目技改前危废处置量为 32456 吨/年（其中处置固废量 19254 吨/年、处置废液量 13202 吨/年）；技改后危废处置量预计 34991 吨/年（其中处置固废量 16311 吨/年、处置废液量 18680 吨/年）；技改后总处置量未超出设计处置规模 3.5 万吨/年。

#### 4.1.4.4 成分分析

本项目技改前后处置类别成分分析详见表 4.1-4。

**表 4.1-4　本项目技改前后处置危废成分分析一览表**



## 4.2 工艺流程及产污环节

本项目处置固废包括万华蓬莱工业园、万华烟台产业园及周边部分企业产生的危险废物，按照《危险废物转移管理办法》（部令 第 23 号）规定的程序，进行核实、确认交接的危险废物，由各类专用容器收集和专用运输车辆运输至项目场内；经计量、性质鉴别后，按不同性质分别进行贮存和预处理。整体工艺系统主要由危险废物收集运输系统、危险废物接收鉴别系统、危险废物暂存系统、危险废物焚烧处理系统等部分组成。项目工艺流程简图见图 4.2-1。

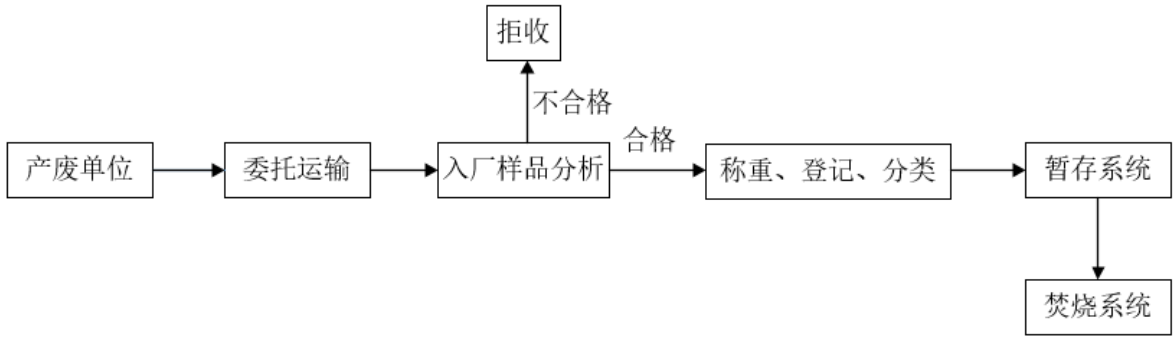



**图 4.2-1　本项目工艺流程简图**

## 4.2.1 危险废物收集系统

### 4.2.1.1 收集范围

本项目处置的危险废物收集服务范围包括万华蓬莱工业园、万华烟台产业园及周边部分企业产生的危险废物。

### 4.2.1.2 收集管理

根据《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）等规范要求，危险废物的收集需按照以下规定：

（1）制定收集计划和详细的操作规程；

（2）危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备；

（3）在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施；

（4）危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素合理确定包装形式；

（5）设置作业界限标志和警示牌；设置危险废物收集专用通道和人员避险通道；配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备；

（6）危险废物内部转运作业需注意：综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区；采用专用的工具；内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

### 4.2.1.3 收集容器

本项目采用专用容器进行危险废物收集。专用容器及其标志满足《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）的要求。根据危险废物的性质和形态，采用不同大小和不同材质的容器进行盛装。盛装危险废物的容器可以是钢桶、钢罐或塑料制品。根据需处置危险废物的性质、形态和数量，本项目主要采用以下几种容器收集危险废物，详见表 4.2-1。

**表 4.2-1　危险废物收集容器表**

| 序号 | 名称 | 数量 | 盛装危废种类 |
|---|---|---|---|
| 1 | 20L 小旋塞塑料桶 | 随机分配 | 废矿物油、废乳化液 |
| 2 | 50L 开口带盖塑料桶 | 随机分配 | 废矿油渣 |
| 3 | 200L 型钢桶 | 随机分配 | 废油、废有机溶剂 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | 200L 型塑料桶 | 随机分配 | 废酸液、碱液 |
| 5 | IBC 吨桶 | 随机分配 | 废有机溶剂 |
| 6 | 编织袋+塑料箱 | 随机分配 | 废树脂、废活性炭 |
| 7 | 吨袋 | 随机分配 | 废活性炭 |
| 8 | 污泥卡车 | 委托 | 可泵送污泥 |
| 9 | 罐车 | 委托 | 粘性废液、废焦油、废有机溶剂等 |
| 10 | 卡车 | 委托 | 散装危废 |
| 11 | 其他 | 随机分配 | 废有机溶剂、实验室废物等 |
| 12 | 纸箱 | 随机分配 | 空试剂瓶、医药废物 |

## 4.2.2 危险废物运输系统

### 4.2.2.1 运输路线

本项目危险废物收集服务范围包括万华蓬莱工业园、万华烟台产业园及周边部分企业产生的危险废物，危险废物运输采取公路运输方式，委托有资质的专业车队负责危险废物的运输，按时到各产生点收集。万华蓬莱工业园产生的危废沿 G228→北京北路运输至本项目场地；万华烟台产业园及周边企业产生的危废沿北京北路→西宁路运输至项目场地。运输路线示意图见图 4.2-2。

### 4.2.2.2 运输方式

本项目不建设废物中转站。根据不同的危险废物性质采取不同的收集和运输方式。

（1）剧毒品采取专门包装和专门车辆运输，不得与其它危险废物混装、混运。

（2）相互之间发生化学反应的危险废物不得混装、混运。

（3）若发生交叉污染从而会造成危险废物处置成本大幅上涨的危险废物不得混装、混运。

### 4.2.2.3 运输管理要求

根据《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012），本项目运输车队符合以下规定：

（1）委托运输单位具备交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

（2）危险废物公路运输按照《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2019 年第 42 号）以及《危险货物道路运输规则通则》（JT/T617）、《汽车运输·装卸危险货物作业规程》（JT 618-2004）等规定执行。运输单位承运危险废物时，危险废物包装外均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）附录 A 设置标识；危险废物公路运输时，运输车辆按《道路运输危险货物车辆标志》（GB 13392-2005）的规定设置车辆标志。

（3）危险废物运输时的装卸过程中卸载区的工作人员熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备，装卸剧毒废物应配备特殊的防护装备；卸载区配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志；危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物卸载区设置了收集槽和缓冲罐。

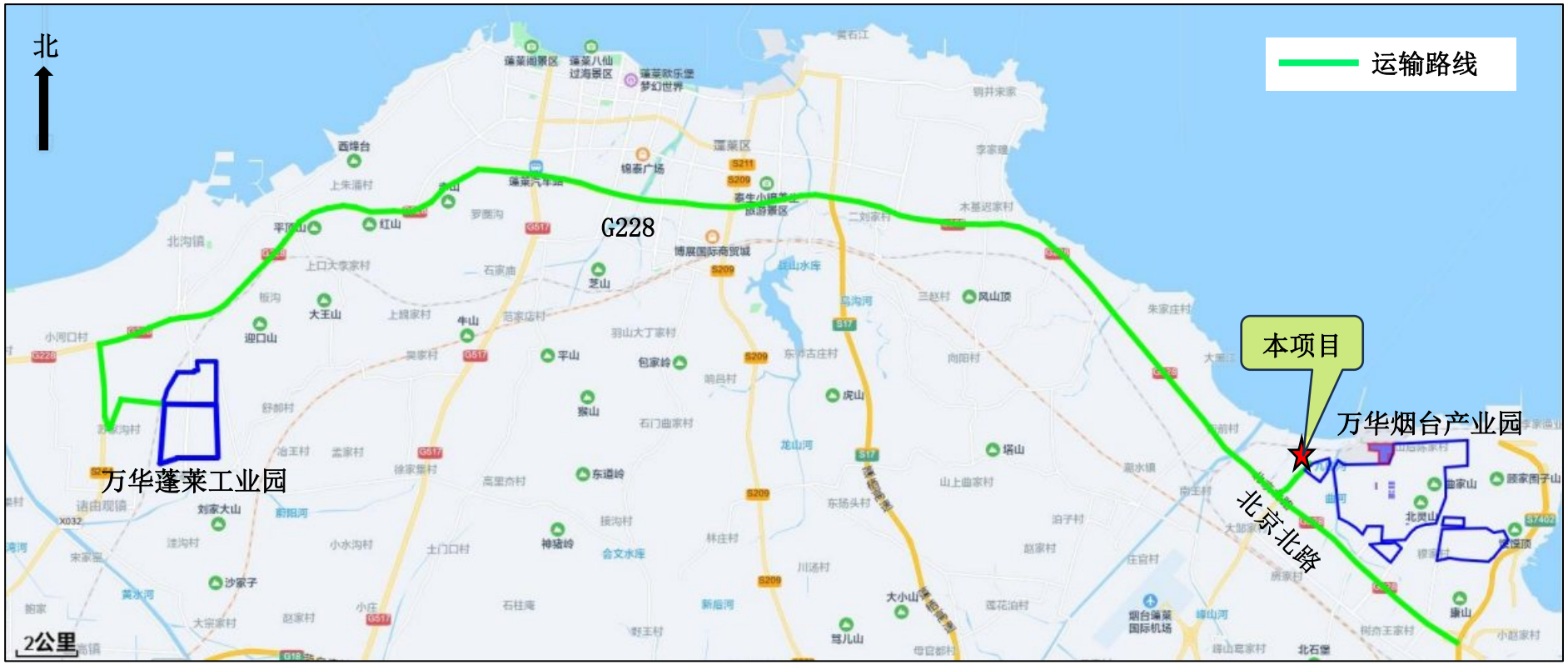



图 4.2-2　本项目危废运输路线示意图

## 4.2.3 危险废物接收鉴别系统

### 4.2.3.1 接收系统

危险废物的接收主要包括取样化验和称量登记。危险废物专用运输车辆进入厂区，按照《危险废物转移联单管理办法》规定，首先对废物取样，将样品送化验室进行分析化验后提交化验报告，化验室对化验报告进行复核，同时，详细检验废物标签与化验报告是否一致，并判断废物是否能进入本项目。各项检验、复核均满足要求的，对危险废物进行称量登记，至此完成危险废物的接收工作；不满足要求的不予接收。具体接收制度、程序如下：

（1）设专人负责接收，在接收前需检查联单内容；

（2）接收负责人对到场的危险废物进行单货清点核实；

（3）对下列危险废物，不予接收：①含放射性物质及包装容器；②爆炸性废物，废炸药及废爆炸物；③物理化学特性未确定危险废物。

（4）检查危险废物的包装：①同一容器内不能有性质不兼容物质；②包装容器不能出现破损、渗漏；③腐蚀性危险废物必须使用防腐蚀包装容器；④凡不符合危险废物包装详细规定的均视为不合格，需采取相应措施直至合格；

（5）检查危险废物标志：标志贴在危险废物包装明显位置，凡应防潮、防震、防热的废物，各种标志应并排粘贴；

（6）检查标签：危险废物的包装上应贴有以下内容的标签：①废物产生单位；②废物名称、重量、成分；③危险废物特性；④包装日期；

（7）分析检查：进场废物须取样检验，分析报告单据作为储存的技术依据；

（8）验收中凡无联单、标签，无分析报告的废物视无名废物处理；

（9）验收合格后，根据联单内容填写入库单；

（10）接收负责人填写危险废物分类分区登记表。

### 4.2.3.2 分析鉴别系统

分析鉴别系统主要任务如下：

（1）检验进场废物的成分，验证“废物转移联单”；

（2）检验各种辅助材料、各处理处置车间的中间产物组成。

本项目分析鉴别主要依托万华环保科技西区污水处理站分析化验室，涉及“三废”产排污环境影响分析在西区污水处理站项目环评中已做详细评价;项目新建1座实验室，主要用于pH、相容性试验等简单分析。

## 4.2.4 危险废物暂存系统

为实现均质均量，保证处置规模及一定焚烧热值平衡，并考虑到焚烧炉检修等状况，便于焚烧设施的正常稳定运行，本项目场内设有一座甲类物料库、一座丙类物料库及1处罐区。

正常情况下，外来危险废物进场后根据危废性质及包装方式分别贮存。桶装及袋装危险废物根据危废性质分别进入甲类物料库或丙类物料库；罐车运送的废液根据热

值不同，经卸料站分别储存于不同储罐。此外，散装危险废物进场后直接运至焚烧车间，罐车伴热运送的粘性废液及废焦油运至焚烧车间，分别由相应卸料和输送系统泵至回转窑；散装固废运送至焚烧车间料坑；可泵送污泥运至焚烧车间污泥仓。

#### 4.2.4.1 甲类物料库

项目场内建有 1 座甲类物料库，单层，采用轻钢结构，火灾危险性分类为甲类，占地面积 1392m$^2$（58×24m），建筑高度 6.05m。

甲类物料库平均分为三个储存区域，其中甲一为恶臭库房，用于储存散发恶臭类气体的危险废物；甲二、甲三用于储存其他进场的具有甲类火灾危险特性的危险废物。

甲类物料库可贮存约 15 天的焚烧量，配置叉车用于危险废物的搬运。甲类物料库建设满足《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）及《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）等标准规范要求。

#### 4.2.4.2 丙类物料库

项目场内建有 1 座丙类物料库，单层，采用轻钢结构，火灾危险性分类为丙类，占地面积 1456m$^2$（52×28m），建筑高度 6.0m。

丙类物料库分为两个储存区域，其中丙一占地面积 485.3m$^2$（17.3×24m），为恶臭库房，用于储存恶臭类气体较多的危险废物；丙二占地面积 970.7m$^2$（34.7×28m），用于储存其他进场的具有丙类火灾危险特性的危险废物。

丙类物料库可贮存约 15 天的焚烧量，配置叉车用于危险废物的搬运。丙类物料库建设满足《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）及《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）等标准规范要求。

#### 4.2.4.3 罐区

项目场内建有 1 处罐区，布置于焚烧车间东侧，占地面积 1600m$^2$。罐区与周边建筑物距离满足防火间距要求，设置 0.15m 高围堰、1.0m 高防火堤。

罐区设置 6 个常压废液储罐（预留 2 台储罐位置），单个有效容积 250m$^3$，材质为 316L 不锈钢，储罐配置充氮/排气泄压双程控制方式的氮封系统，并设置有呼吸阀和紧急泄放人孔，用来维持储罐微正压，隔离物料与外界的接触，减少物料挥发。同时储罐均配备蒸汽伴热系统、冷却喷淋系统、泡沫喷淋系统以及搅拌器。罐区储存废液主要为不同热值的有机废液。

此外，罐区设置 1 台 12.5m$^3$ 易挥发液体储罐（316L 不锈钢材质，设计温度 70℃，设计压力 1.0 MPa），1 个 125m$^3$ 柴油储罐（CS 碳钢材质，设计温度 80°C，设计压力为常压）。

#### 4.2.4.4 产污环节分析

本项目危废暂存系统产污环节如下：

**（1）废气**

项目危废暂存系统废气主要为甲类物料库、丙类物料库及罐区产生的恶臭气体，主要污染物为氨、硫化氢、臭气浓度及 VOCs 等。

甲类物料库（一）、丙类物料库（一）产生的废气（G1-1、G1-3）**现状排放去向**：收集后送至 RTO 装置处理，处理后的废气经“急冷塔+碱洗塔”处理后通过一根 30m 高排气筒 P2（DA015 排放口）排放；**技改后排放去向：**因 RTO 装置运行不稳定，本次技改拟将甲一、丙一的部分废气引风至焚烧炉，剩余废气收集至各暂存库配套的活性炭除臭装置处理，RTO 留作备用。

甲类物料库（二、三）产生的废气（G1-2）收集后经“过滤器+活性炭吸附”处理后通过一根 28m 高排气筒 P3（DA013 排放口）排放。

丙类物料库（二）产生的废气（G1-4）收集后经“过滤器+活性炭吸附”处理后通过一根 25m 高排气筒 P4（DA016 排放口）排放。

罐区储罐设置充氮/排气泄压双程控制方式的氮封系统，并设置有呼吸阀和紧急泄放人孔，罐区废气（G1-5）经收集后送至焚烧车间焚烧处理，同时预留焚烧炉检修时输送至甲类或丙类“过滤器和活性炭装置”的备用处理去向。

技改前后危废暂存库废气收集、治理及排放去向示意图分别见图 4.2-3 和图 4.2-4。

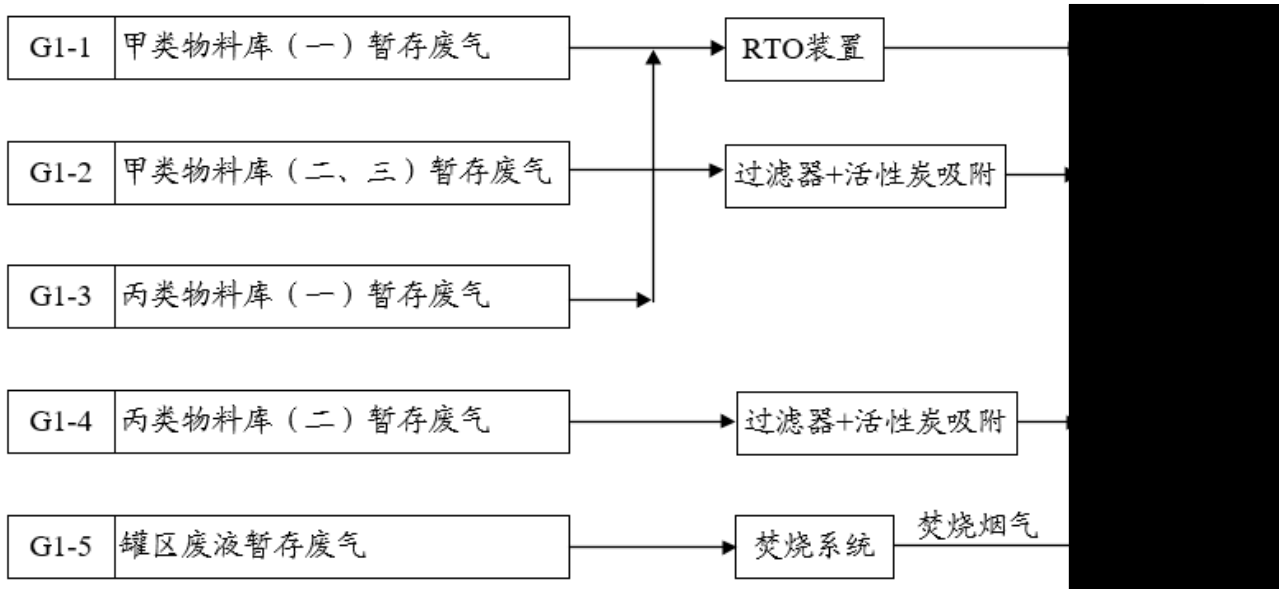



**图 4.2-3　技改前危废暂存库废气收集、治理及排放去向示意图**

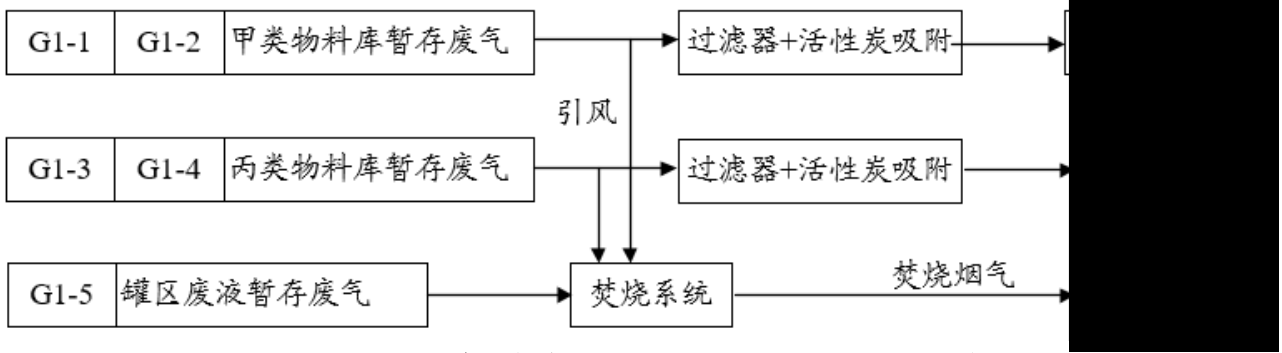



**图 4.2-4　技改后危废暂存库废气收集、治理及排放去向示意图**

**（2）废水**

项目技改前危废暂存系统产生的废水主要为 RTO 装置碱洗塔排污水（W1-1），收集后经项目区污水预处理系统处理后，送万华环保科技西区污水处理站处理；技改后因暂存系统废气不再进 RTO 装置，无碱洗塔排污水产生环节。

**（3）噪声**

项目危废暂存系统主要噪声源包括：引风机、输送泵、循环泵等，采取的降噪措施主要包括：优先选用低噪声设备、高噪声设备加装消声器或隔音罩、相关建筑物在设计施工时选用隔声吸音材料等。

**（4）固废**

甲类物料库和丙类物料库采用“活性炭吸附系统”治理车间废气，在此过程有废活性炭（S1-1）产生，活性炭三年更换一次，废活性炭收集后送至焚烧炉焚烧处理。

综上，项目危废暂存系统产污环节汇总见表 4.2-2。

**表 4.2-2　暂存系统产污环节汇总一览表**

| 类别 | 编号 | 产污环节 | 主要污染物 | 治理措施及排放去向 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 技改前 | 技改后 |
| 废气 | G1-1 | 甲类物料库（一） | 氨、硫化氢、VOCs、臭气浓度 | 车间负压，机械通风，废气经“RTO+急冷+碱洗”后，通过 P2（DA015 排放口、30m）排放。 | 部分废气引风至焚烧炉，剩余废气进活性炭装置。 |
| | G1-2 | 甲类物料库（二、三） | 氨、硫化氢、VOCs、臭气浓度 | 车间负压，机械通风，废气经“过滤器+活性炭吸附”后，通过 P3（DA013 排放口、28m））排放。 | 不变 |
| | G1-3 | 丙类物料库（一） | 氨、硫化氢、VOCs、臭气浓度 | 车间负压，机械通风，换气次数 6 次/h，废气经“RTO+急冷+碱洗”后，通过 P2（DA015 排放口、30m））排放。 | 部分废气引风至焚烧炉，剩余废气进活性炭装置。 |
| | G1-4 | 丙类物料库（二） | 氨、硫化氢、VOCs、臭气浓度 | 车间负压，机械通风，换气次数 6 次/h，废气经“过滤器+活性炭吸附”后，通过 P4（DA016 排放口、25m））排放。 | 不变 |
| | G1-5 | 罐区 | 氨、硫化氢、VOCs、臭气浓度 | 设充氮/排气泄压双程控制方式的氮封，储罐废气排放气经收集后送至焚烧车间焚烧处理，焚烧炉检修时废气进甲类或丙类活性炭除臭装置。 | 不变 |
| 废水 | W1-1 | RTO 碱洗塔排污水 | pH、COD、BOD、SS、氨氮 | 经项目污水预处理站处理后，送万华环保科技西区污水处理站处理。 | 无该部分废水产生 |
| 噪声 | N1-1 | 设备噪声 | Leq（A） | 低噪声设备、消声、减振、隔音等措施。 | 不变 |
| 固废 | S1-1 | 废气治理 | 废活性炭 | 收集后送焚烧车间焚烧处理。 | 不变 |

## 4.2.5 危险废物焚烧系统

### 4.2.5.1 主要参数

本项目焚烧系统采用回转窑焚烧炉，主要性能参数满足《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）、《危险废物处置工程技术导则》（HJ 2042-2014）以及《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2023）等技术规范要求，具体性能参数详见表 4.2-3。

**表 4.2-3 主要参数一览表**

| 序号 | 参数 | 技改前 | 技改后 |
|---|---|---|---|
| 1 | 焚烧炉炉型 | 回转窑 | 无变化 |
| 2 | 焚烧炉数量 | 1 台 | 无变化 |
| 3 | 处理能力 | 105t/d（3.5 万 t/a） | 无变化 |
| 4 | 年运行时间 | 8000h（约合 333 天） | 无变化 |
| 5 | 运行负荷范围 | 30%~120% | 无变化 |
| 6 | 燃烧温度 | 二燃室≥1100℃ | 无变化 |
| 7 | 烟气停留时间 | 二燃室烟气停留时间大于 2s | 无变化 |
| 8 | 燃烧效率 | ≥99.9% | 无变化 |
| 9 | 焚毁去除率 | ≥99.99% | 无变化 |
| 10 | 残渣热灼减率 | <5% | 无变化 |

## 4.2.5.2 主要设备设施

本项目危废焚烧系统从设备构成上主要分为焚烧炉、余热锅炉和烟气净化系统三大系统，主要设备设施情况详见表 4.2-4。

**表 4.2-4 主要设备设施一览表**

| 序号 | 设备设施名称 | 数量 | 规格及型号 | 技改后 |
|---|---|---|---|---|
| 一 | 焚烧炉 | | | |
| 1 | 回转窑（含窑头） | 1 | [redacted] | 无变化 |
| 2 | 二燃室 | 1 | | 无变化 |
| 3 | 进料装置，配备双翻板阀和进料推进器 | 1 | | 无变化 |
| 4 | 回转窑驱动装置 | 1 | | 无变化 |
| 5 | 固废进料输送带 | 1 | | 无变化 |
| 6 | 桶装危废进料系统 | 1 | | 无变化 |
| 7 | 编织袋进料系统 | 1 | | 无变化 |
| 8 | 液压控制装置 | 1 | | 无变化 |
| 9 | 吨袋装固废预处理系统 | 1 | | 无变化 |
| 10 | 吨袋装活性炭预处理系统 | 1 | | 无变化 |
| 11 | IBC 桶和桶装废液预处理系统 | 1 | | 无变化 |
| 12 | 冷却系统 | 1 | | 无变化 |
| 13 | 一次风机（一用一备） | 2 | | 46500Nm$^3$/h、24mbar |
| 14 | 窑尾冷却风机（一用一备） | 2 | | 5500Nm$^3$/h、17mbar |
| 15 | 出渣机 | 1 | | 无变化 |
| 16 | 多燃料窑头燃烧器 | 2 | | 无变化 |
| 17 | 多燃料二燃室腔体燃烧器 | 2 | | 无变化 |
| 18 | 窑头污泥进料系统 | 1 | | 无变化 |
| 19 | 焦油喷枪 | 1 | | 无变化 |
| 20 | 喷枪 | 9 | | 无变化 |
| 21 | SCC 备用喷枪 | 2 | | 无变化 |
| 22 | 天然气除渣喷枪 | 1 | | 无变化 |
| 23 | 二燃室紧急排放烟囱 | 1 | | 无变化 |
| 二 | 余热锅炉 | | | |
| 1 | 汽包 | 1 | | 无变化 |
| 2 | 蒸发器 | 3 | | 无变化 |
| 3 | 过热器 | 3 | | 无变化 |
| 4 | 常压排污罐 | 1 | | 无变化 |
| 5 | 锅炉灰斗 | 6 | | 无变化 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 | 锅炉灰渣干输送式机 | 1 | | 无变化 |
| 7 | 振打清灰系统 | 1 | | 无变化 |
| 8 | 氨水储罐 | 1 | | 无变化 |
| 三 | 烟气净化系统 | | | |
| 1 | 桶提升机 | 1 | | 无变化 |
| 2 | 白云石储存和进料系统 | 1 | | 无变化 |
| 3 | 急冷塔+水罐和进料系统 | 1 | | 无变化 |
| 4 | 氢氧化钙储存和进料系统 | 1 | | 无变化 |
| 5 | 活性炭储存和进料系统 | 1 | | 无变化 |
| 6 | 干式反应器 | 1 | | 无变化 |
| 7 | 除尘过滤器 | 1 | | 无变化 |
| 8 | 除尘过滤器飞灰和盐的排放和储存系统 | 1 | | 新增 1 台风机 |
| 9 | 洗涤塔 | 1 | | 无变化 |
| 10 | 一段循环系统 | 1 | | 无变化 |
| 11 | 二段循环系统 | 1 | | 无变化 |
| 12 | 32%NaOH 溶液储罐 | 1 | | 无变化 |
| 13 | 高锰酸钾储罐 | 1 | | 无变化 |
| 14 | TMT15 储罐 | 1 | | 无变化 |
| 15 | 偏亚硫酸氢钠储罐 | 1 | | 无变化 |
| 16 | 气-气换热器 | 1 | | 无变化 |
| 17 | 烟气过热蒸汽加热器 | 1 | | 无变化 |
| 18 | 脱硝反应器 | 1 | | 无变化 |
| 19 | 氨水溶液（13%溶液）储存和进料系统 | 1 | | 无变化 |
| 20 | 引风机 | 1 | | 无变化 |
| 21 | 烟囱 | 1 | | 无变化 |

### 4.2.5.3 总工艺流程

焚烧系统总工艺流程图详见图 4.2-5。

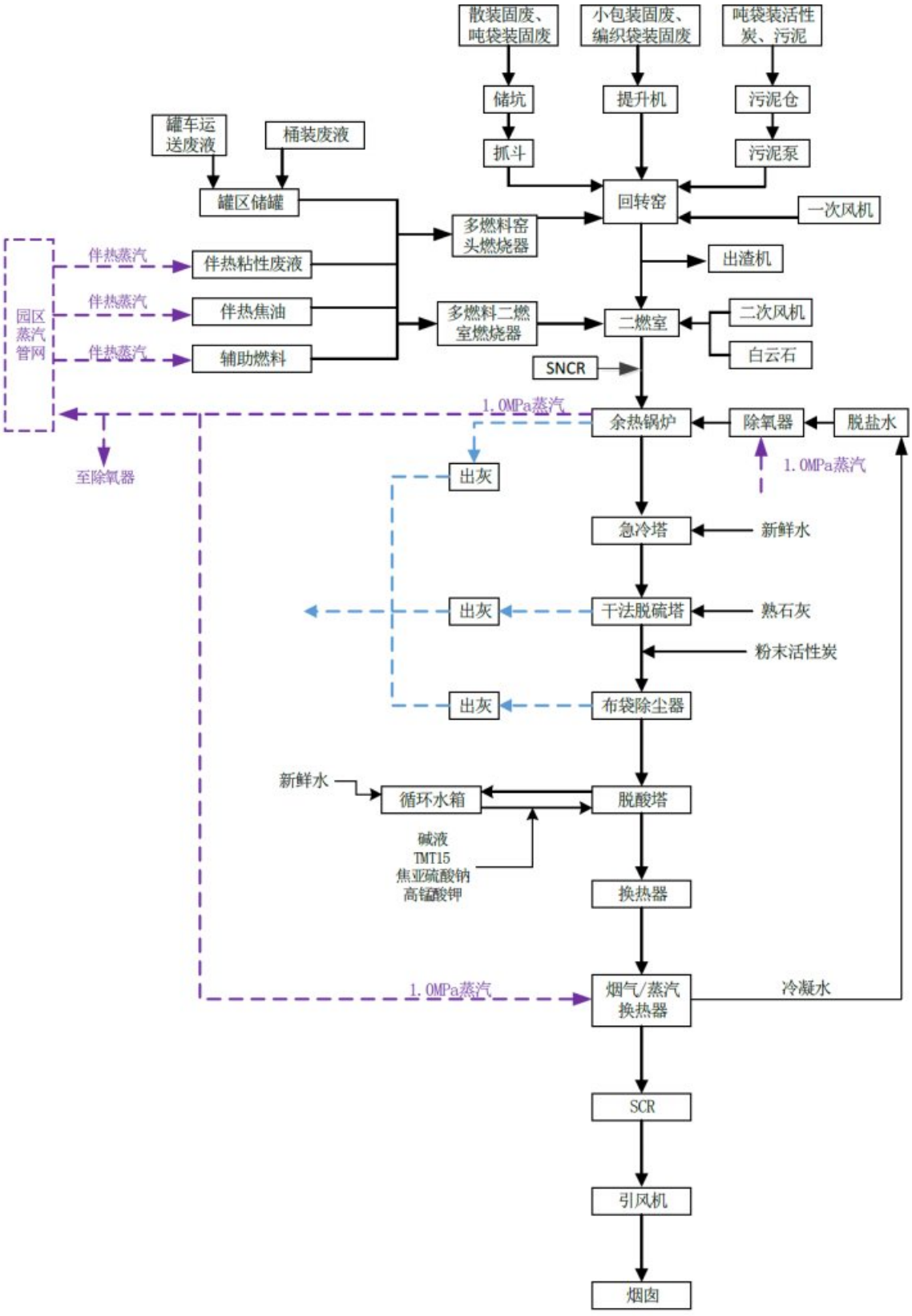



**图 4.2-5　焚烧系统总工艺流程图**

#### 4.2.5.4 配伍

本项目自危险废物入场、计量、贮存、检测至出库处置进行全过程管理。危险废物进入厂区后，根据不同危险特性、物理形态储存在不同的库房或罐区，检测人员对物料进行分析检测，获取各批次物料的热值、水分、卤素含量（氯、氟）、硫化物含量、金属盐含量等成分，然后根据成分分析进行配伍。配伍原则如下：

状态相近的废物配伍，高热值废物和低热值废物配伍，相互反应的废物不能配伍，经过配伍后的混合进料的废物热值基本在 4887 kcal/kg 左右，固态废物和液态废物应按一定比例入炉焚烧。

在焚烧物料进场的过程中，可分别根据需搭配的量合理的安排进入焚烧车间的储料坑，多余部分可放到危险废物暂存库进行储存，待后续进行配料。搭配过程中应根据各种危险废物实验室测定的热值，经计算得出各种危险废物的投入量，将危险废物投入到垃圾坑中用垃圾抓斗起重机抓紧后进行反复的搅拌混合，将各种废物最大程度均匀化；搭配的危险废物满足焚烧的热值要求，可调整入炉的辅助燃料的量，以保证焚烧炉正常稳定的燃烧，并保证尾气处理系统的正常运行。

搭配过程中严禁不相容废物进入焚烧炉，避免不相容废物混合后产生不良后果。

配伍过程采用电脑控制系统，按进场废物的热值等物料化学性质，根据上述搭配原则，设定合理的焚烧菜单，依照焚烧菜单合理搭配废物。

废物的入炉配料主要是整体统筹原始物料的主要控制参数：热值、酸性污染物含量、重金属等元素的含量等。其中热值主要是通过暂存库与固废储仓的物料生产调度以及料坑的抓斗混料完成；酸性污染物、重金属、高含盐废物的含量主要是采用“抓住重点、照顾一般”的策略，对于需要重点控制的液体废物采用以桶装废液计量方式的进料，重点控制的固体废物以桶装废物的方式限量均匀进料，从而实现整体物料的合理配伍，稳定运行。

主要控制参数：平均入回转窑热值约 4637 kcal/kg，平均入二燃室热值约 5109 kcal/kg。严禁放射性、爆炸性及特殊限制性废物入炉。本焚烧系统的配伍工作程序，应遵循前述原则进行预处理与配伍操作。具体工作程序如下：

①对需要焚烧废物进行性质检测，确定热值、挥发分、卤素、重金属含量；同时明确其可燃性、粘度（液体）、化学反应性等；

②对储存库储存可焚烧处置废物进行相容性分析，包括理论分析与试验分析；

③根据前述原则进行热值、挥发分、酸性污染物含量、碱金属等配合计算，保证热值稳定、各化学元素含量低于要求；

④根据计算结果确定不同废物的配伍量，固体废物在混合仓内进行混合，达到均匀，液体废物采用分类储备及输送。

#### 4.2.5.5 预处理及进料系统

（1）危险固废预处理及进料系统

本项目不同的危险固废采取不同的预处理及进料方式，具体工艺流程见图 4.2-6。

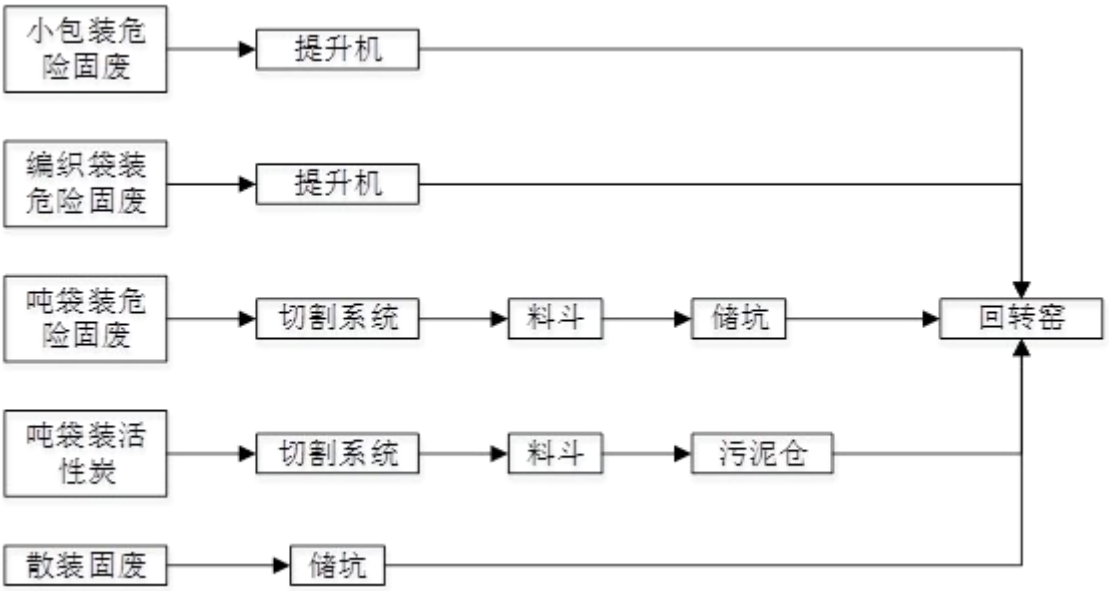



**图 4.2-6　危险固废预处理及进料系统工艺流程图**

①小包装危险固废

桶装或袋装的小包装危险固废通过“小包装固体废物进料系统”进入回转窑的进料料斗，该系统允许的最大尺寸为直径 575mm、高度 880mm，最大单个包装的重量为 60kg。小包装危险固废进料系统示意如图 4.2-7 所示。

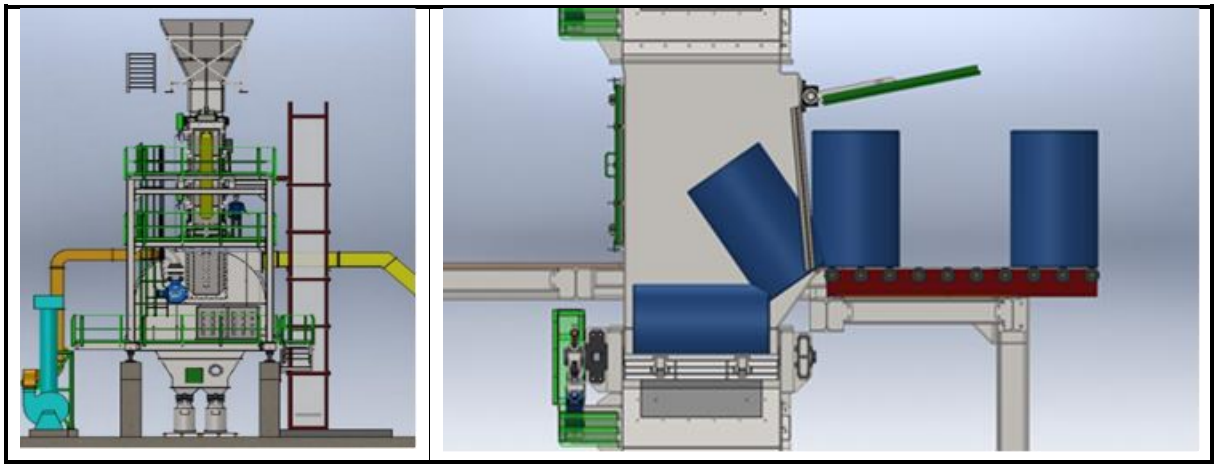


**图 4.2-7　小包装危险固废进料系统示意图**

②编织袋装危险固废（塑料箱盛装）进料系统

编织袋装危险固废（塑料箱盛装）由专用箱体倾空及进料系统处置，固废由传送带传送至箱体倾空机械处，将箱体内的编织袋装固废倒入提升机，箱体收集后回用，编织袋装危险固废（塑料箱盛装）进料系统如图 4.2-8 所示。

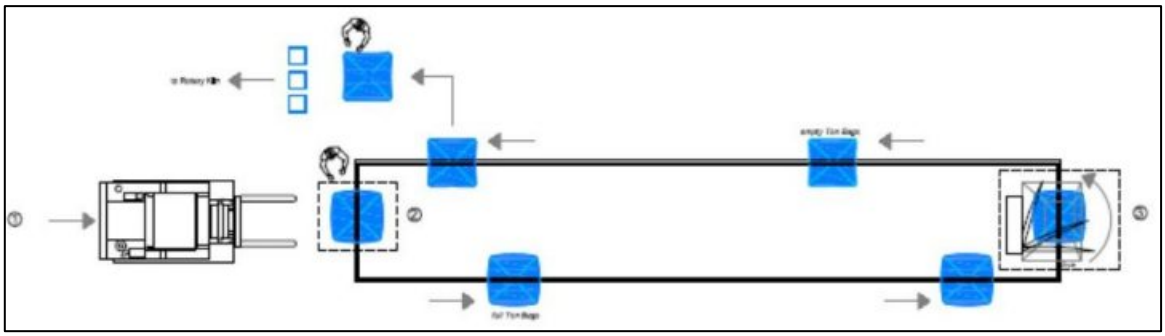


**图 4.2-8　编织袋装危险固废（塑料箱盛装）进料系统示意图**

③吨袋装危险固废进料系统

吨袋装危险固废用切割系统打开，在重力作用下进入料斗、储坑，通过抓斗进入回转窑；切割后的吨袋收集后打包，通过提升机投入回转窑焚烧处理，吨袋装危险固废进料系统如图 4.2-9 所示。

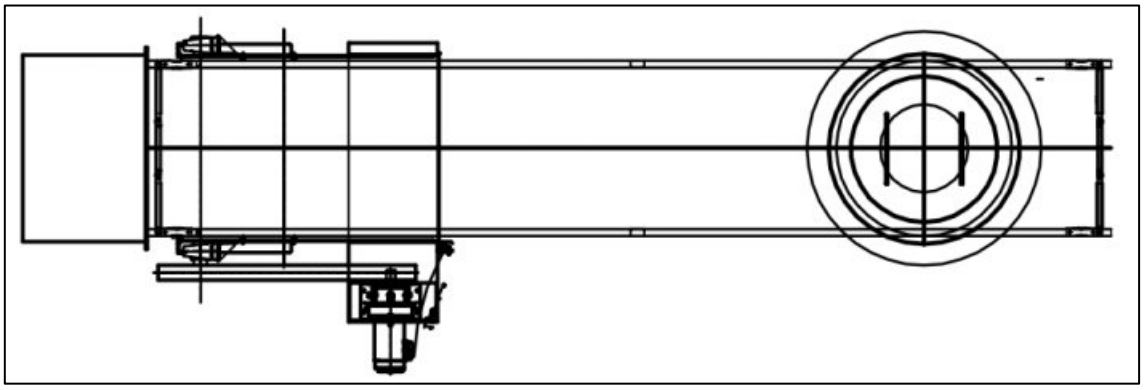


**图 4.2-9　吨袋装危险固废进料系统示意图**

④吨袋装废活性炭及污泥进料系统

吨袋装废活性炭经破袋装置处理后，在重力作用下进入料斗，再由螺旋输送系统输送至污泥仓；可泵送的污泥由卡车运至焚烧车间，由螺旋输送系统输送至污泥仓。污泥仓中的活性炭与污泥混合后经液压柱塞泵输送至回转窑窑头，经专用喷嘴进入回转窑。该进料系统的破袋装置如图 4.2-10 所示。



**图 4.2-10　吨袋装废活性炭破袋装置示意图**

⑤散装危险固废进料系统

散装固废经卡车直接卸至焚烧车间内的料坑内，液压抓斗来将废弃物混合、抓取至焚烧系统的进料斗。

（2）危废废液预处理及进料系统

本项目危险废液预处理及进料系统流程见图 4.2-11。

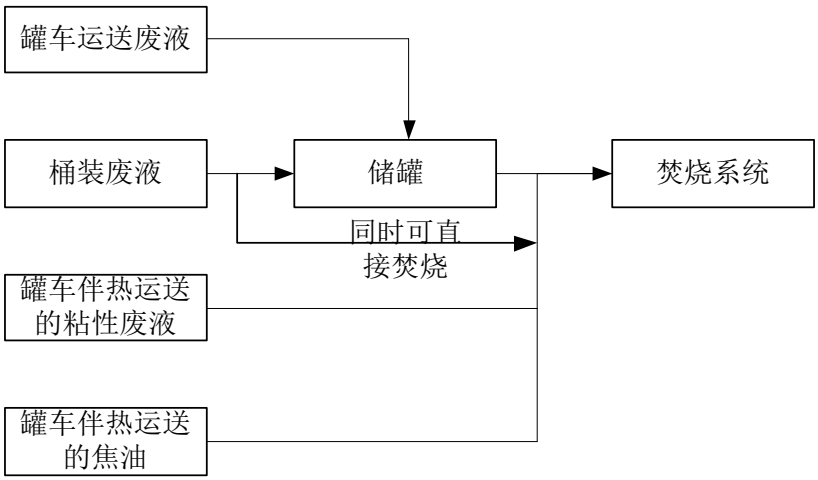



**图 4.2-11　危险废液预处理及进料系统流程示意图**

①桶装废液由物料库中移送至废液预处理车间，通过真空泵将液体废弃物泵至废液预处理车间的临时储罐，然后再按照热值泵送至罐区系统或直接进入焚烧系统。

②罐车运送的危险废液由罐区直接进入焚烧系统。

③粘性废液与焦油由罐车伴热运送至焚烧车间内，泵至焚烧炉内焚烧。

### 4.2.5.6 助燃系统

该项目辅助燃料包括液体燃料和气体燃料：其中液体辅助燃料以柴油、C9 为主，由储罐经输送设备、雾化设备送入多燃料燃烧器焚烧；气体辅助燃料以丙烷洞库气、天然气、甲烷氢燃料气为主，由管网送入多燃料燃烧器焚烧。

助燃系统主要在系统启炉、停炉时使用，启炉时多燃料燃烧器将辅助燃料焚烧放出热能，提高炉内温度，当二燃室温度达到 1100℃以上时，投入废物进行焚烧。

当焚烧废物热值波动大，达不到焚烧所需温度时，多燃料燃烧器还应投入使用，根据设定温度自动调节燃烧器工作状态。

### 4.2.5.7 焚烧系统

本项目采用 105t/d 回转窑焚烧炉，并在窑尾直接连接二次燃烧室，保证烟气中未燃烬的有害物质彻底分解销毁。焚烧系统由回转窑、二燃室组成，焚烧系统示意图见图 4.2-12。

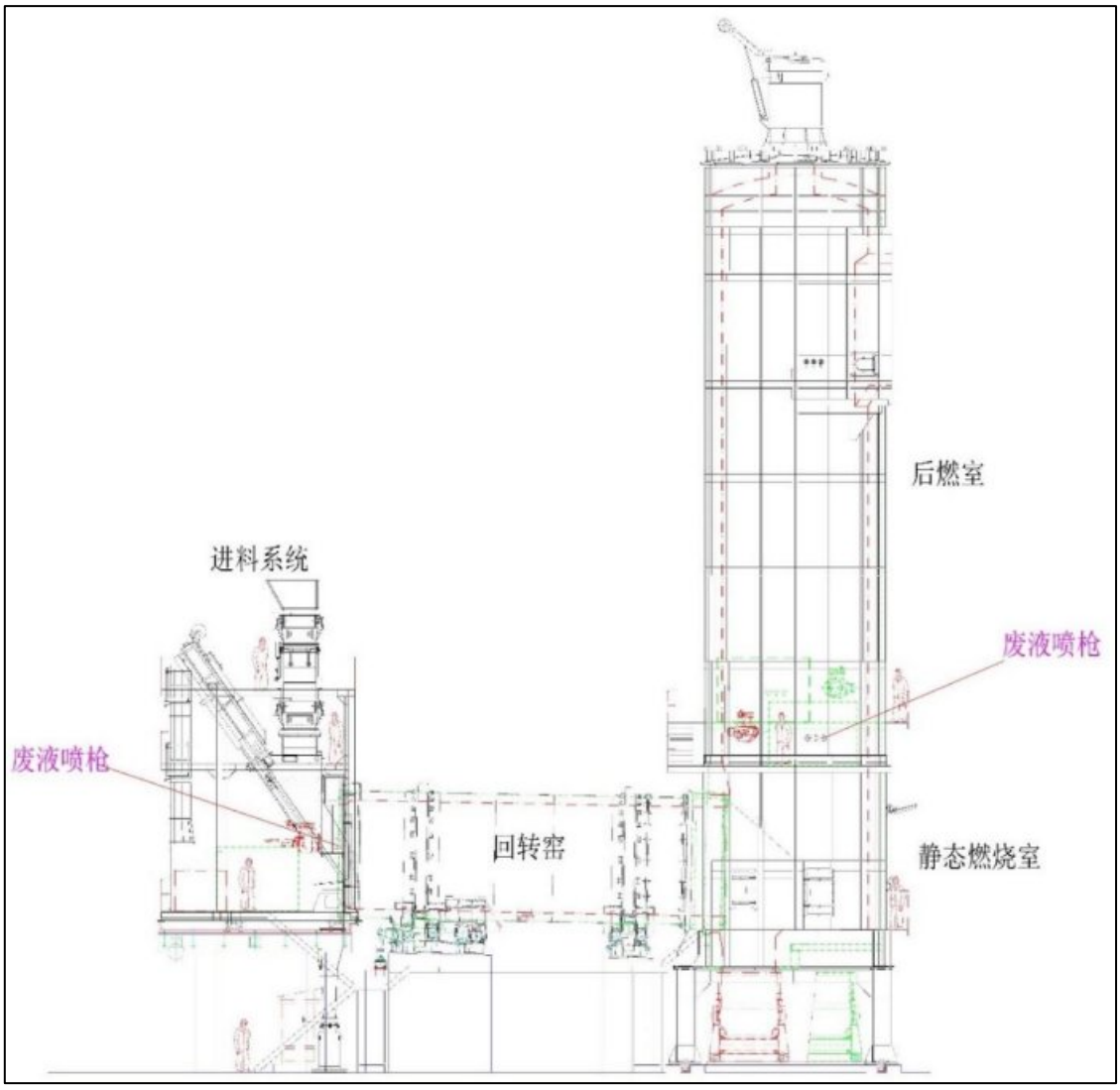



**图 4.2-12　焚烧系统示意图**

（1）回转窑单元

回转窑分窑头、本体、窑尾、传动机构等几部分。窑头的主要作用是完成物料的顺畅进料，窑头处设置多燃料燃烧器、助燃空气的输送系统及废液喷枪，在窑头下部设置一个废料收集器收集废物漏料。回转窑本体是一个由钢板卷成的一个圆筒（直径约4.3m，长度约 13.2m），局部由钢板加强，内衬耐火材料。窑尾是连接回转窑本体以及二燃室的过渡体，它的主要作用是保证窑尾的密封以及烟气和焚烧灰渣的输送通道。本项目回转窑倾斜度设计为 2°，转速设计为 0.2-1.0 转/min。

危险废物通过进料机构送入回转窑、废液通过窑头处设置的喷枪进入回转窑，在回转窑进行高温焚烧，其操作温度控制在 850℃左右，经过 60min（45-120min）左右的高温焚烧，物料被彻底焚烧成高温烟气和灰渣。

（2）二燃室单元

项目二燃室由静态燃烧室及后燃室组成，从回转窑出来的高温烟气进入二燃室后，与二燃室中通入二次风强烈混合，使二燃室成为过氧燃烧，保持二燃室烟气中 6~10%的含氧量，二燃室温度不低于 1100℃充分燃烧。

在二燃室下部设置二次风和两个多燃料燃烧器，保证二燃室烟气温度达到标准以及烟气有足够的扰动。回转窑本体内少量没有完全燃烧的气体在二燃室内得到充分燃烧，并提高二燃室温度，在二燃室内温度始终维持在 1100℃以上。此外本项目二燃室设有高热值废液喷枪，将高热值废液喷入二燃室以替代部分辅助燃料，可以节约大量的燃料消耗。

本项目二燃室废液喷枪以上有 20m 炉体，废液进入二燃室后停留不低于 2 秒，能够保证危险废液在二燃室内得到充分燃烧。

#### 4.2.5.8 余热锅炉系统

本项目焚烧系统二燃室出口烟气温度为 1100℃左右，烟气中的余热量很大，设计采用余热锅炉产蒸汽，部分蒸汽作为烟气/蒸汽换热器，其余蒸汽经减温减压后并入万华 S10 蒸汽管网（1.0MPa，250℃）。余热锅炉蒸发量 31t/h，工作压力 3.0MPa，蒸汽温度 300℃。

余热回收系统由余热锅炉、锅炉水给水系统等组成。二燃室出来的高温烟气进入余热锅炉回收余热并降温至 300℃进入烟气处理系统的急冷塔进一步降温。烟气中的烟尘颗粒在余热锅炉内会有部分沉降，余热锅炉收集的烟尘通过螺旋出灰机出灰。在余热锅炉上方设置锅筒，锅筒内部设置水下孔板汽水分离装置，两侧下部都有一个下集箱，锅筒与下集箱每侧用下降管相连（炉外）。

经过余热锅炉换热后，烟气温度降至 300℃以下进入急冷装置。

#### 4.2.5.9 烟气净化系统

为确保烟气达标排放，焚烧系统产生的烟气采用“SNCR 脱硝+急冷+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘+湿法脱酸+烟气加热器+SCR 脱硝”净化工艺技术。烟气净化各工段详细工艺流程描述如下：

（1）SNCR 脱硝

为了控制 NOx 排放，严格控制燃烧中 NOx 产生量，余热锅炉第一回程设置了 SNCR 脱硝系统（脱硝剂采用 13%浓度的氨水），烟气在喷嘴下方区域与雾化后的小液滴充分混合，烟气中 NOx 组分被还原。

（2）烟气急冷

从余热锅炉出来的烟气经历 300℃到 195℃的降温区，二噁英的低温再生段。本系统设置了烟气急冷装置，急冷塔内下部向上喷入自来水与烟气进行逆流换热，由于此过程为直接喷淋冷却，烟气温度很高（约为 300℃），水立即（瞬间）蒸发，将烟气温度从 300℃降为 195℃，此换热过程需要 0.6～0.8 秒，换热后水分全部蒸发，进入烟气中。在急冷塔上部还装有一套紧急注水系统，作为冷却水的备用，确保急冷塔能够将烟气迅速冷却，以抑制二噁英的重新生成。

此外，本项目后续烟气处理过程中多次采用相关措施以治理烟气中的二噁英，分别为：干法脱酸塔喷入活性炭粉吸收二噁英、洗涤塔中采用特殊填料去除二噁英、低温 SCR（225℃~230℃）催化剂中填料对二噁英有一定的去除效果。本项目通过多系统

能够确保二噁英达标排放。

（3）干法脱酸、活性炭喷射及布袋除尘系统

烟气处理系统不设旁路。急冷装置出口的烟气采用干法烟气脱酸技术进行处理。该技术采用悬浮方式，使吸收剂在吸收塔内悬浮、反复循环，与烟气中的 $SO_2$、HCl 等酸性物质充分接触反应来实现脱酸的一种方法。烟气净化工艺分 5 个步骤：①吸收剂存储和输送；②脱酸剂与烟气充分接触混合；③$SO_2$、HCl 等酸性物质被吸收；④活性炭吸附；⑤废渣排除。系统包括干法烟气净化系统、吸收剂存储和输送系统、布袋除尘器系统、以及控制系统。

干法烟气系统主要包括净化塔、烟道、布袋除尘器。来自焚烧系统的烟气由净化塔下部进入净化塔。脱酸剂与烟气中的 HCl、$SO_2$ 等酸性物质混合反应，生成 $CaCl_2$、$CaSO_4$ 和 $CaSO_3$ 等反应产物。这些干态产物小部分从净化塔塔底排灰口排出，大部分经过布袋除尘器除尘。

本项目设置飞灰再循环系统，飞灰进入干式脱酸塔进行再循环；系统内的灰经布袋除尘器处理后，通过螺旋输送机排出。

烟气除尘采用脉冲布袋除尘器，清灰采用“定压清灰+定时清灰”的方式，待布袋除尘器进出口压差达到一定值（可自行设置），清灰系统自动工作，保证系统平稳工作。

（4）湿法脱酸

焚烧烟气中含有 $SO_2$、HCl、HF 等酸性气体，设置烟气湿法脱酸系统进行治理。

烟气自洗涤塔下半部烟气入口进入并在洗涤塔内向上运行，32%的 NaOH 溶液通过输送泵输送至冷却液循环管道中，将冷却液的 pH 值维持在 11 左右，烟气中的酸性气体 HCl、$SO_2$ 等与 NaOH 溶液反应，生成 NaCl、NaF、$Na_2SO_3$、$Na_2SO_4$ 等盐类。此外，在 NaOH 溶液中加入焦亚硫酸钠、TMT15 重金属螯合剂等，同时去除烟气中的重金属，对二噁英也有一定的去除效果。

洗涤塔出口设置除雾器，通过除雾器分离塔中气体夹带的液滴，可有效去除 3~5μm 的雾滴。

（5）烟气加热器

经湿法处理后的烟气的烟温约为 65℃，为了保证后续 SCR 脱硝具有较高的脱硝效率，同时为了节约能源，在 SCR 反应器后安装烟气加热器，加热器采用高效的热管式换热器。通过换热装置将烟气升温至 130℃后，即可减少后续 SCR 的加热耗能。

（6）SCR 脱硝

经湿法脱酸洗涤后的烟气先经烟气/烟气换热器初步升温，再经烟气/蒸汽换热器进一步升温，达到 SCR 适宜的反应温度进行脱硝，从而达到脱硝的效果。本项目采用低温 SCR 脱硝系统，在脱硝的同时对二噁英也有一定的去除效果。

①氨气供应系统

选择性催化还原法是在催化剂的存在的条件下，NOx 被还原成 $N_2$ 和水。本项目 SCR 系统设置在湿法脱酸洗涤塔下游段，在催化剂脱硝反应塔内喷入 13%的氨水。本项目采用低温 SCR 系统，约 225～230℃的温度，烟气在进入催化脱氮器之前进行加热，

低温 SCR 的设计脱硝效率为 80%～90%。

②烟气再热系统

通过烟气/烟气换热器，让 SCR 出口的热烟气 230℃和经洗涤塔洗涤的烟气经过一次自身换热，再通过烟气/过热蒸汽换热器使烟气温度加热至 230℃，达到合适的脱硝温度。

③SCR 反应器和附属系统

SCR 反应器和附属系统由喷氨格栅、SCR 反应器、催化剂和烟道等组成。SCR 反应器的水平段安装有烟气导流、优化分布的装置以及氨的喷射格栅，在反应器的竖直段装有催化剂床。

为了使氨在烟气中均匀分布，并且便于对反应器中第一层催化剂上方烟气的 $NH_3$/NOx 摩尔比的调整，所以需在进口烟道上的合适位置设置喷氨装置，格栅采用开孔式设计，确保喷氨均匀。

SCR 反应器包含催化剂层，本项目催化剂采用低温 SCR 催化剂(蜂巢形催化剂层，$TiO_2$、$V_2O_5$、$WO_3$），包含 3 个催化剂层，在催化剂作用下，$NH_3$ 与 NOx 反应从而脱除 NOx，催化剂促进氨和 NOx 的反应，此外本项目采用的低温 SCR 催化剂对二噁英有一定的过得去除效率。烟气经过烟气脱硝过程后经烟气/烟气换热器回收热量后进入烟囱排入大气。

#### 4.2.5.10 风机系统

焚烧炉的回转窑和二燃室的送风主要依靠一次风机、二次风机作为回转窑和二燃室连接处的冷却风及助燃风机（二次风机作为回转窑和二燃室连接处的冷却风），一次风机入口设在废物储坑上方取风，使储坑形成负压条件，减少臭气外逸。一次风机的出口进入回转窑，二次风机的出口进入二燃室。

#### 4.2.5.11 除渣和灰渣冷却及输送系统

危险废物焚烧后炉渣由二燃室排出。二燃室底部设置了出料槽，插入在出渣机的水封线下，并保持系统负压。经过湿式出渣系统排出的炉渣，由回转窑底部的链式除渣机连续排出，排出尾渣委托资质单位处置。

由余热锅炉下部排出的飞灰，经灰输送机的输送，落入专用灰斗内；袋式除尘器底部的飞灰用专用储仓储存。飞灰委托有资质单位填埋处理。

#### 4.2.5.12 排烟系统与在线监测系统

（1）排烟系统

烟气净化后经引风机通过烟囱排入大气。项目采用耐候钢烟囱（耐酸内涂层），高度为 50m。

（2）在线监测系统

本项目在焚烧炉主排放口设置了在线监测设备，可同时监测烟气中烟气量、烟尘、$SO_2$、NOx、CO、HCl 等指标。该在线设备已通过测试比对，同时已通过环保主管部门的备案。

### 4.2.5.13 产污环节分析

危废焚烧系统主要产污环节如下：

**（1）废气**

焚烧系统废气主要包括焚烧前危废预处理废气和焚烧烟气。

①焚烧前危废预处理废气

本项目危废配伍等预处理在卸料大厅及料坑内进行，废液预处理在废液预处理车间进行，废气产生节点主要有料坑废气（G2-1）、固废预处理车间废气（G2-2）、废液预处理车间废气（G2-3），主要污染物为颗粒物、氨、硫化氢、臭气浓度及 VOCs 等。

料坑废气（G2-1）、固废预处理车间废气（G2-2）、废液预处理车间废气（G2-3）收集后一并处理，其中料坑和固废预处理车间废气（G2-1、G2-2）一部分用于焚烧炉补风，剩余废气与废液预处理车间废气（G2-3）经固废预处理车间设置的“过滤器+活性炭”处理系统处理后通过 DA014 排放口（39m 高）排放。

②焚烧烟气

焚烧废气（G2-4）采用“SNCR 脱硝+急冷+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘+湿法脱酸+烟气加热器+SCR 脱硝”的烟气净化技术，经处理达标后的废气通过一根 50m 高烟囱（DA012）排放。

焚烧炉系统废气排放主要是废物焚烧后产生的烟气，焚烧烟气污染物排放具有不稳定、不均衡性，污染物视焚烧废物和焚烧条件而定，主要有酸性气（$SO_2$、NOx、HCl、HF）、CO、烟尘、重金属，二噁英类物质等。

**（2）废水**

焚烧系统废水主要包括：余热锅炉排污水（W2-1）、焚烧炉烟气洗涤塔排污水（W2-2）、湿渣机排污水（W2-3）和地面冲洗废水（W2-4），焚烧炉烟气洗涤塔排污水和湿渣机排污水先经项目区污水预处理系统处理后，和余热锅炉排污水、地面冲洗废水一起送万华环保科技西区污水处理站处理。

**（3）噪声**

焚烧系统噪声源主要包括：提升机、出渣机、各类电机、风机和泵等，主要降噪措施包括：选用了低噪声设备、高噪声设备加装消声器或隔音罩、相关建筑物在设计施工时选用隔声吸音材料等。

**（4）固废**

焚烧系统产生的固体废物主要包括：固废预处理环节产生的废包装袋、包装桶等（S2-1）、废液预处理系统产生的不可回用废桶（S2-2）及可回用包装桶（S2-3）、焚烧炉渣（S2-4）；焚烧过程产生的飞灰（S2-5）；SCR 脱硝系统产生的废催化剂（S2-6）；烟气洗涤塔产生的废填料（S2-7）。其中 S2-1、S2-2 和 S2-7 焚烧处理；S2-3 收集后回用；S2-4、S2-5 委托有资质单位处置；S2-6 由具有资质的厂家回收处理。

综上，本项目危废焚烧系统产污环节汇总见表 4.2-5。

**表 4.2-5 焚烧系统产污环节汇总一览表**

| 类别 | 编号 | 产污环节 | 主要污染物 | 治理措施及排放去向 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 技改前 | 技改后 |
| 废气 | G2-1 | 料坑废气 | 颗粒物、VOCs、恶臭气体 | 废气经收集后，部分废气用于焚烧炉补风，剩余部分废气经固废预处理车间设置的“过滤器+活性炭”处理系统处理后通过一根 39m 高排气筒（DA014）排放。 | 不变 |
| | G2-2 | 固废预处理车间废气 | VOCs、恶臭气体 | | 不变 |
| | G2-3 | 废液预处理车间废气 | VOCs、恶臭气体 | | 不变 |
| | G2-4 | 焚烧烟气 | $SO_2$、NOx、烟尘、HF、HCl、CO、二噁英类、重金属等 | 焚烧烟气采用“SNCR 脱硝+急冷+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘+两级湿法脱酸+烟气加热器+SCR 脱硝”组合处理工艺，净化后烟气通过一根 50m 高排气筒（DA012）排放。 | 不变 |
| 废水 | W2-1 | 余热锅炉排污水 | COD、TDS | 焚烧炉烟气洗涤塔排污水、湿渣机排污水先经项目区污水预处理系统处理后，和余热锅炉排污水、地面冲洗废水一起送万华环保科技西区污水处理站处理。 | 不变 |
| | W2-2 | 焚烧炉烟气洗涤塔排污水 | pH、COD、BOD、SS、氨氮 | | 不变 |
| | W2-3 | 湿渣机排污水 | COD、SS | | 不变 |
| | W2-4 | 地面冲洗废水 | COD、SS | | 不变 |
| 噪声 | N1-1 | 设备噪声 | Leq（A） | 低噪声设备、消声、减振、隔音等措施。 | 不变 |
| 固废 | S2-1 | 固废预处理 | 废包装袋、包装桶等 | 收集后送焚烧车间焚烧处理。 | 不变 |
| | S2-2 | 废液预处理 | 不可回用包装桶 | | 不变 |
| | S2-3 | 废液预处理 | 可回用包装桶 | 收集后回用 | 不变 |
| | S2-4 | 焚烧系统 | 焚烧炉渣 | 委托有资质的单位填埋处理 | 不变 |
| | S2-5 | 焚烧系统 | 石灰粉、活性炭、飞灰等 | | 不变 |
| | S2-6 | SCR 系统 | 废催化剂 | 具有资质的厂家回收处理 | 不变 |
| | S2-7 | 烟气洗涤塔 | 废填料 | 收集后送焚烧车间焚烧处理。 | 不变 |

# 4.3 公用工程及辅料消耗

## 4.3.1 公用工程

### 4.3.1.1 公用工程消耗

本项目公用工程消耗情况详见表 4.3-1。

**表 4.3-1 本项目技改前后公用工程消耗情况一览表**

| 序号 | 名称 | 来源 | 单位 | 消耗量 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 改扩建前 | 改扩建后 | 变化量 |
| 1 | 新鲜水 | 园区供水管网 | $m^3/h$ | 0 | 0 | +10.93 |
| 2 | 循环水 | 项目区循环水站 | $m^3/h$ | 900 | 1100 | +200 |
| 3 | 除氧水 | 工业园内自备电站脱盐水站 | $m^3/h$ | 30 | 33.5 | +3.5 |
| 4 | 氮气 | 工业园内现有氮气管网 | 万 $Nm^3/a$ | 728 | 728 | 0 |
| 5 | 压缩空气 | 项目区空压机房 | $Nm^3/h$ | 2400 | 2600 | +200 |
| 6 | 电 | 项目区变电所 | kW | 3000 | 3240 | +240 |

### 4.3.1.2 给水

本项目用水环节包括生活用水、焚烧系统用水、循环水系统补水、实验室用水以及

地面冲洗用水。新鲜水由园区供水管网提供，供水压力 0.35MPa，园区供水由市政供水管网提供，给水水源为距开发区 30km 的门楼水库，总库容 2.0 亿立方米，目前分配给烟台经济开发区水量为 13 万 $m^3/d$，开发区实际用水量约 5 万 $m^3/d$，富余供应能力可满足园区及本项目用水需求。

**（1）生活用水**

本项目不新增劳动定员，不新增生活污水。现有劳动定员 40 人，生活用水定额按 100L/人.d 计算，则生活用水量为 $4m^3/d$（$1320m^3/a$，年工作时间约合 330 天）。

**（2）焚烧系统用水**

本项目焚烧系统用水环节主要包括余热锅炉补水、急冷塔补水、烟气洗涤塔补水、出渣机用水。

①余热锅炉补水

项目现状余热锅炉补水量约 30 $m^3/h$（240000 $m^3/a$），本项目技改实施后，余热锅炉补水量约 33.5 $m^3/h$（268000 $m^3/a$）。

②急冷塔补水

项目现状急冷塔补水量约 10 $m^3/h$（$80000m^3/a$），本项目技改实施后，急冷塔补水量约 12 $m^3/h$（$96000m^3/a$）。

③烟气洗涤塔补水

项目现状烟气洗涤塔补水量约 2.77 $m^3/h$（$22160m^3/a$），本项目技改实施后，烟气洗涤塔补水量约 3.0 $m^3/h$（$24000m^3/a$）。

④出渣机用水

项目现状出渣机用水量约 1 $m^3/h$（$8000m^3/a$），本项目技改实施后，出渣机用水量约 1.2 $m^3/h$（$9600m^3/a$）。

**（3）循环水系统补水**

本项目场地内建有一座循环水站，配套 1 座处理能力 $2000m^3/h$ 的冷却塔，循环给水水温 31℃、回水水温 41℃，现状循环水量约 $900m^3/h$，循环水补水量约 $23.6m^3/h$；本项目技改实施后，新增循环水补水量约 $200m^3/h$，新增循环水补水量约 $3.2m^3/h$。

**（4）实验室用水**

本项目新增 1 座配伍实验室，实验室用水量约 $1m^3/d$（$330m^3/a$）。

**（5）地面冲洗用水**

项目现状地面冲洗用水量约 $5m^3/d$（$40000m^3/a$），本项目技改实施后，地面冲洗用水量约 $7m^3/d$（$56000m^3/a$）。

另外项目现状 RTO 装置急冷和碱洗过程补水量约 $5m^3/h$（$40000m^3/a$），本项目技改实施后，不再涉及该用水环节。

#### 4.3.1.3 排水

本项目所在的万华烟台产业园根据清污分流、污污分流原则，工业园内排水系统划分为生活污水排水系统、生产废水排水系统、初期雨水排水系统、清净雨水排水系统和

事故水排水系统。

**（1）生活污水排水系统**

生活污水经重力流管道收集，其中粪便污水进入化粪池预处理后，重力流排入界区内生活污水管网，汇入西区生活污水池，经泵提升送入万华环保科技西区污水处理站综合废水处理单元处理。

本项目不新增生活污水。

**（2）生产废水排水系统**

本项目场地内建有 1 套污水预处理系统，处理能力 160$m^3$/d（6.67$m^3$/h），处理工艺为“铁炭芬顿+中和反应+絮凝沉淀池”，用于处理焚烧炉烟气洗涤排污水以及 RTO 碱洗废水，处理后的废水和其他生产废水一起排入万华环保科技西区污水处理站综合废水处理单元处理。

**（3）初期雨水排水系统**

初期污染雨水排水系统主要收集工艺装置和罐区受物料污染的地面雨水、冲洗水、洗眼器排水等，经重力流管道收集后，排入就近设置的初期雨水池（有效容积 150$m^3$），经提升后通过压力管道经管廊送至万华环保科技东区污水处理站综合废水单元处理。

**（4）清净雨水排水系统**

清净雨水排水系统主要由雨水口、管道、检查井等组成，采用重力流排水。设计采用 1 根 DN800 的雨水排水干管，接至工业园内现有雨水管网。

**（5）事故水排水系统**

事故废水主要包括事故状态下的消防废水、泄漏物料以及可能进入的降雨量。发生事故时，事故废水通过围堰/防火堤、初期雨水池、切换措施等，收集进入事故水池。事故结束后，用泵限流提升至工业园污水处理站处理。

本项目场地内建有 1 座 3300$m^3$ 的事故水池，用于收集该区域事故状态下泄漏物料及消防废水。

综上，本项目技改前后给排水及变化情况详见表 4.3-2，项目实施后水平衡图详见图 4.3-1。

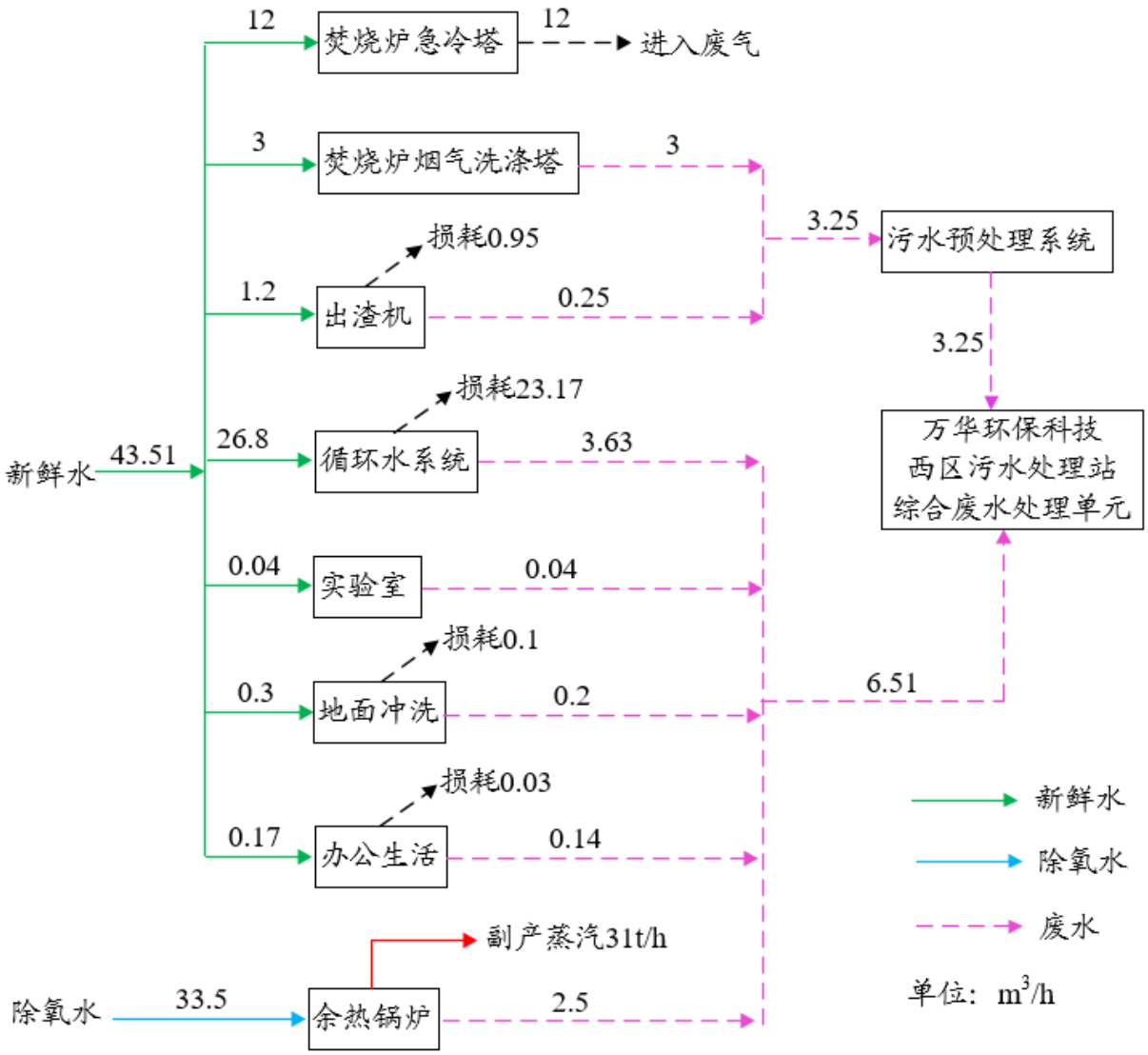



**图 4.3-1　项目实施后水平衡图**

**表 4.3-2　本项目技改前后给排水及变化情况表**

| 序号 | 用水（t/h） | | | | | 排水（t/h） | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 用水节点 | | 技改前 | 技改后 | 变化量 | 排水节点 | 技改前 | 技改后 | 变化量 |
| 1 | 生活用水 | | 0.17 | 0.17 | 0 | 生活污水 | 0.14 | 0.14 | 0 |
| 2 | 焚烧系统 | 余热锅炉补水 | 30 | 33.5 | +3.5 | 余热锅炉排污水 | 2 | 2.5 | +0.5 |
| 3 | | 焚烧炉急冷塔补水 | 10 | 12 | +2.0 | 焚烧炉烟气洗涤塔排污水 | 2.77 | 3.0 | +0.23 |
| 4 | | 焚烧炉烟气洗涤塔补水 | 2.77 | 3.0 | +0.23 | 湿渣机排污水 | 0.2 | 0.25 | +0.05 |
| 5 | | 出渣机用水 | 1.0 | 1.2 | +0.2 | RTO 碱洗塔排污水 | 1.5 | 0 | -1.5 |
| 6 | RTO 装置 | 急冷塔补水 | 4.0 | 0 | -4.0 | 循环水系统排污水 | 3.2 | 3.63 | +0.43 |
| 7 | | 碱洗塔补水 | 1.0 | 0 | -1.0 | 实验室废水 | 0 | 0.04 | +0.04 |
| 8 | | 碱液带入 | 0.5 | 0 | -0.5 | 地面冲洗废水 | 0.1 | 0.2 | +0.1 |
| 9 | 循环水系统补水 | | 23.6 | 26.8 | +3.2 | 副产蒸汽 | 28 | 31 | +3.0 |
| 10 | 实验室用水 | | 0 | 0.04 | +0.04 | 进入废气中 | 14.0 | 12.0 | -2.0 |
| 11 | 地面冲洗用水 | | 0.2 | 0.3 | +0.1 | 损耗 | 21.33 | 24.25 | +2.92 |
| 12 | 合计 | | 73.24 | 77.01 | +3.77 | 合计 | 73.24 | 77.01 | +3.77 |

#### 4.3.1.4 供电

项目区内建有一座变电所，电源引自园区内距离本项目较近的河西区域变电所（0461）的 10kV 母线，变电所内设置 2 台 3150kVA、10/0.69kV 变压器，同时设一台柴油发电机作为备用电源。现状用电负荷约 3000kW，本项目技改实施后，新增用电负荷约 240kW。

#### 4.3.1.5 供热

本项目用汽环节主要为焚烧烟气加热器用汽、RTO 装置烟气加热用汽及设备伴热用汽（包括废液储罐、管道、除尘器灰斗、洗眼器、须伴热输送的槽罐车等）。项目正常运行时产生.3.0MPa（G）、300℃的过热蒸汽 31t/h，其中 1t/h 用于除氧器除氧、10t/h 用于 GGH 换热器后，剩余 20t/h 经减温减压后并入园区 S10 蒸汽管网（1.5MPa（G）、300℃）。

#### 4.3.1.6 供风

本项目氮气依托万华产业园现有氮气管网提供，技改前后氮气用量不变；新增压缩空气用量 200Nm$^3$/h，由项目区内现有 3 台空压机提供。

#### 4.3.1.7 消防

项目区室外消防给水系统采用稳高压消防给水系统，系统供水压力不小于 0.9MPa，消防水量不小于 160L/s。项目建有两座钢筋混凝土消防及生产贮水池，其中消防水容积为 2×1000m$^3$，并保证两座水池独立使用。

另外，项目区设置一座泡沫制备站及两套移动式干粉灭火装置，其中泡沫混合液供给量不小于 80L/s，采用抗溶性泡沫原液，连续供给时间 30min。液体罐区的废液储罐设置固定式泡沫灭火系统，泡沫混合液供给强度不小于 12L/min.m$^2$，并设置泡沫缓冲装置。

#### 4.3.1.8 控制室及分析化验

项目区南部布置中央控制室，单层，占地面积 660m$^2$；现状分析化验依托万华环保科技西区污水处理站分析化验室；本项目技改实施后，主要分析化验仍依托西区污水处理站分析化验室，本项目新建的实验室主要用于 pH、相容性试验等简单分析。

#### 4.3.1.9 公用工程产污环节分析

公用工程主要产污环节分析如下：

（1）废气

本项目公用工程废气主要为新建配伍实验室废气（G3-1），主要污染物为盐酸、硫酸雾以及少量有机试剂废气，通过集气罩和管道收集进预处理车间活性炭吸附净化装置处理后排放。

（2）废水

本项目公用工程废水主要为循环水系统排污水（W3-1）和实验室废水（W3-2），收集后送万华环保科技西区污水处理站处理。

（3）噪声

本项目公用工程噪声源主要为各类辅助设施运行产生的噪声（N3-1）。

（4）固废

本项目公用工程固废主要为实验室废物、维修车间等检维修过程产生的废矿物油及沾染危险物质的废劳保用品，收集后送项目焚烧车间焚烧处理。

综上，本项目公用工程产污环节汇总见表 4.2-2。

**表 4.3-3　公用工程产污环节汇总一览表**

| 类别 | 编号 | 产污环节 | 主要污染物 | 治理措施及排放去向 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 技改前 | 技改后 |
| 废气 | G3-1 | 实验室废气 | HCl、硫酸雾、VOCs | / | 收集进预处理车间活性炭净化装置处理。 |
| 废水 | W3-1 | 循环水系统排污 | COD、TDS | 收集后送万华环保科技西区污水处理站处理。 | 不变 |
| | W3-2 | 实验室废水 | pH、COD | / | 收集后送万华环保科技西区污水处理站处理。 |
| 噪声 | N3-1 | 设备噪声 | Leq（A） | 低噪声设备、消声、减振、隔音等措施。 | 不变 |
| 固废 | S3-1 | 实验室废物 | 废试剂、实验废液及试剂瓶 | / | 收集后送焚烧车间处理 |
| | S3-2 | 废矿物油 | 油类 | 收集后送焚烧车间处理 | 不变 |
| | S3-3 | 沾染危险物质的废劳保用品 | 油类、酸碱类等危险物质 | | |

## 4.3.2 辅料消耗

本项目技改前后辅料消耗及变化情况详见表 4.3-4。

**表 4.3-4　本项目技改前后辅料消耗及变化情况一览表**

| 序号 | 辅料名称 | 用途 | 相态 | 来源 | 贮存位置 | 消耗量（t/a） | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 13%氨水 | 烟气脱硝 | 液 | 自产 | 烧碱罐区 | 2000 | 技改前后辅料消耗量不变 |
| 2 | 白云石 | 焚烧烟气治理 | 固 | 外购 | 白云石储罐 86H1206A | 2800 | |
| 3 | 活性炭 | 焚烧烟气治理 | 固 | 外购 | 活性炭仓 86H1204A | 112 | |
| 4 | 熟石灰 | 焚烧烟气治理 | 固 | 外购 | 熟石灰仓 86H1202A | 2800 | |
| 5 | 32%氢氧化钠溶液 | 焚烧烟气治理 | 液 | 外购 | 氢氧化钠储罐 86T1206A | 3400 | |
| 6 | 76%硫酸 | 焚烧烟气治理 | 液 | 外购 | 硫酸储罐 86T5526 | 8 | |
| 7 | 4%高锰酸钾溶液 | 焚烧烟气治理 | 液 | 外购 | 高锰酸钾储罐 86T1209A | 3 | |
| 8 | 15%重金属螯合剂 | 焚烧烟气治理 | 液 | 外购 | 重金属螯合剂储罐 86T1208A | 4 | |
| 9 | 30%焦亚硫酸钠 | 焚烧烟气治理 | 液 | 外购 | 焦亚硫酸钠储罐 86T1207A | 3 | |

# 4.4 污染因素、治理措施及排放情况

## 4.4.1 施工期污染因素及防治措施

本项目施工作业内容主要为部分设施仪表的安装改造等，施工内容少，施工期短。施工期主要污染因素如下：

（1）施工期废气

本项目施工期废气主要为设备安装产生的焊接烟尘及防腐涂料 VOCs 废气。

施工期设备安装、管道连接等为焊接作业，焊接过程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，其中气体成份主要为 CO、$CO_2$、NOx、烃类等，以 CO 所占比例最大；焊接过程对环境影响较大的主要是焊接颗粒物。

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）施工期废水

施工期废水主要包括施工人员生活污水和施工生产废水。

本项目高峰施工人员约 30 人，生活污水产生量按每人每天 50L 计，全部施工人员生活污水产生量约 1.5$m^3$/d，主要污染物为 COD、$BOD_5$、氨氮等，依托万华工业园现有生活污水排水系统送至万华环保科技西区污水处理站处理。

施工期生产废水主要有混凝土养护废水、管道清洗试压废水等。清管和试压废水主要污染物为悬浮物和少量铁锈等，静置沉淀后用于施工场地洒水抑尘，不外排。

（3）施工期噪声

施工期噪声主要来自设备安装调试产生的噪声。根据类比，施工机械噪声强度一般在 75~90dB（A）之间，属中低频噪声，间歇发生。

（4）施工期固废

施工期固废主要为建筑垃圾和施工人员生活垃圾等。

施工建筑垃圾主要包括废包装物、边角料、焊头等金属类废弃物以及废涂料、废油类包装桶等。废金属类建筑垃圾为一般固废，集中收集后综合利用；废涂料、废油类包装桶属危险废物，不得随意堆放，集中收集后委托有相应资质的单位无害化处置。

施工人员生活垃圾主要为废纸张、废包装材料、食物残渣等生活垃圾，定点集中收集，由环卫部门统一清运。

## 4.4.2 运营期废气

### 4.4.2.1 废气污染源

根据前述工艺流程及产污环节分析可知，本项目运营期废气主要为暂存系统废气、预处理系统废气及焚烧烟气，各废气污染源收集方式、治理措施及排放去向汇总见表 4.4-1；废气产生、收集和排放示意图详见图 4.4-1。

**表 4.4-1　本项目废气污染源收集、治理及排放去向一览表**

| 工段 | 编号 | 产污环节 | 主要污染物 | 排放方式 | 治理措施及排放去向 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 技改前 | 技改后 |
| 危废暂存系统 | G1-1 | 甲类物料库（一）危废暂存废气 | 氨、硫化氢、VOCs、臭气浓度 | 有组织 | [redacted] | 部分废气引风至焚烧炉，剩余废气进活性炭装置。 |
| | G1-2 | 甲类物料库（二、三）危废暂存废气 | 氨、硫化氢、VOCs、臭气浓度 | 有组织 | | 治理措施、排放方式和排放去向均不变 |
| | G1-3 | 丙类物料库（一）危废暂存废气 | 氨、硫化氢、VOCs、臭气浓度 | 有组织 | | 部分废气引风至焚烧炉，剩余废气进活性炭装置。 |
| | G1-4 | 丙类物料库（二）危废暂存废气 | 氨、硫化氢、VOCs、臭气浓度 | 有组织 | | 治理措施、排放方式和排放去向均不变 |
| | G1-5 | 罐区危废暂存废气 | 氨、硫化氢、VOCs、臭气浓度 | 有组织 | | 治理措施、排放方式和排放去向均不变 |
| 危废预处理 | G2-1 | 料坑废气 | 颗粒物、VOCs、恶臭气体 | 有组织 | | 治理措施、排放方式和排放去向均不变 |
| | G2-2 | 固废预处理车间废气 | VOCs、恶臭气体 | 有组织 | | |
| | G2-3 | 废液预处理车间废气 | VOCs、恶臭气体 | 有组织 | | |
| 危废焚烧 | G2-4 | 焚烧烟气 | $SO_2$、NOx、烟尘、HF、HCl、CO、二噁英类、重金属等 | 有组织 | | 治理措施、排放方式和排放去向均不变 |

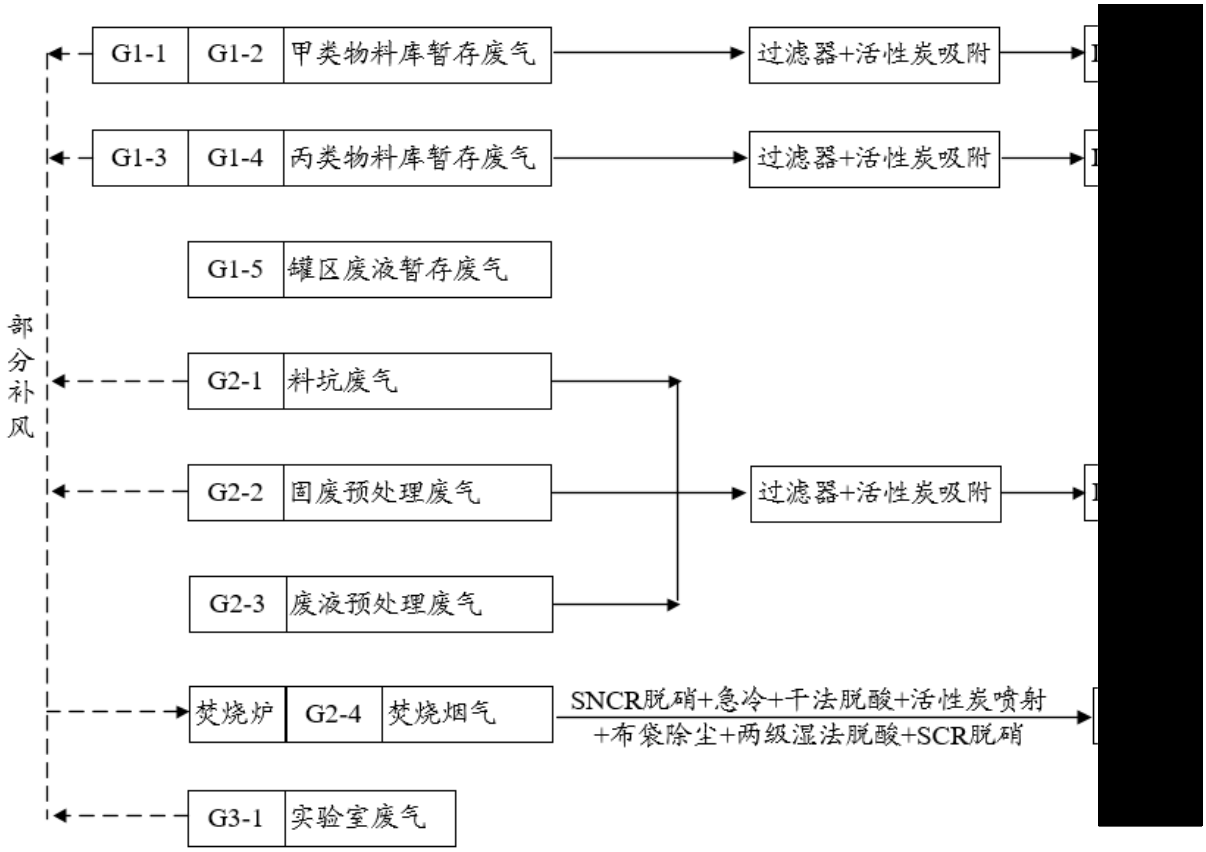



**图 4.4-1　技改后废气污染源产生、收集、排放示意图**

### 4.4.2.2 暂存系统废气

（1）废气污染因子

本项目危废暂存库贮存的主要为有机类危险废物，暂存过程挥发出恶臭异味，成分复杂，主要包括硫化氢、氨气、硫醚类、苯系物和烃类化合物等。类比项目现有工程环评、验收资料以及同类项目，本次筛选硫化氢、氨、VOCs、臭气浓度作为暂存系统废气主要污染因子。

（2）废气治理措施

本项目甲类、丙类暂存库对于恶臭类物质较多的危险废物与其他危险废物在库内分区独立布局，库内设置有独立的恶臭类物质较多的危险废物暂存区。暂存车间通过换气实现负压控制，其中甲类物料库换气次数为 9 次/h，丙类物料库换气次数为 6 次/h。项目技改后各暂存库换气次数、风机风量等均不发生变化。

技改前：甲类物料库（一）和丙类物料库（一）产生的废气经车间负压风机收集后送至 RTO 装置处理后，通过 [redacted] 排放口排放（30m 高）；技改后：因 RTO 装置运行不稳定，本次技改拟将甲一、丙一的部分废气引风至焚烧炉，剩余废气收集至各暂存库配套的活性炭除臭装置处理，RTO 留作备用。

甲类物料库(二、三)产生的废气经车间负压风机收集后经“过滤器+活性炭吸附”处理后，通过 [redacted] 排放口排放（28m 高）；丙类物料库（二）产生的废气经车间负压风机收集后经“过滤器+活性炭吸附”处理后通过 [redacted] 排放口排放（25m 高）。

暂存系统废气治理措施现场照片详见图 4.4-2。



RTO 废气处理设施（技改后改为应急备用）



甲类物料库除臭设施



丙类物料库除臭设施



暂存库换气负压控制

**图 4.4-2　暂存系统废气治理措施现场照片**

（3）废气排放情况

根据项目现有工程竣工环保验收监测报告（2022 年 5 月监测）、2022 年排污许可执行报告以及 2023 年上半年企业外委第三方开展的自行监测数据，现状暂存系统各废气排放口排放情况详见表 4.4-2。

**表 4.4-2　现状暂存系统废气排放情况**

| 废气排放口 | 污染物 | 单位 | 验收监测 | 执行报告 | 自行监测 | 标准限值 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 固废处理甲类丙类库房 RTO 废气排放口（[redacted]） | 废气量 | $Nm^3/h$ | 28644~29454 | / | 27814~33631 | / |
| | 含氧量 | % | 20.7~20.9 | / | / | / |
| | NOx | $mg/Nm^3$ | 3~8 | 0.603~23 | 8~13 | 100 |
| | HCl | $mg/Nm^3$ | 0.5~8.0 | ND~0.9 | 15.4~25.2 | 60 |
| | VOCs | $mg/Nm^3$ | 1.11~1.32 | 0.69~1.08 | 1.27~2.24 | 60 |
| | 臭气浓度 | 无量纲 | 97~229 | 309~417 | / | 6000 |
| | 二噁英类 | ng TEQ/$Nm^3$ | 0.00037~0.00053 | 0.0013 | 0.0066 | 0.5 |
| 固废处理甲类库房除臭系统废气排放口（[redacted]） | 废气量 | $Nm^3/h$ | 35553~37200 | / | / | / |
| | 硫化氢 | kg/h | ND | 0.0171 | 0.0487 | 1.3 |
| | 氨 | kg/h | 0.0423~0.096 | 0.0320~0.0346 | 0.0906 | 20 |
| | VOCs | $mg/Nm^3$ | 1.19~1.78 | 1.32~2.61 | 1.31~2.91 | 60 |
| | 臭气浓度 | 无量纲 | 131~549 | 174~234 | / | 6000 |

| 废气排放口 | 污染物 | 单位 | 验收监测 | 执行报告 | 自行监测 | 标准限值 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 固废处理丙类库房除臭系统废气排放口 [redacted] | 废气量 | $Nm^3/h$ | 20751~23398 | / | / | / |
| | 硫化氢 | kg/h | ND | 0.33 | 0.0435 | 0.9 |
| | 氨 | kg/h | 0.0439~0.0643 | 0.00009~0.030 | 0.127 | 14 |
| | VOCs | $mg/Nm^3$ | 1.23~1.78 | 0.78~1.22 | 0.88~1.65 | 60 |
| | 臭气浓度 | 无量纲 | 72~416 | 234~309 | / | 6000 |

由表 4.4-2 可知，本项目危废暂存系统 3 个废气排放口排放的主要污染物均满足相应标准要求：NOx 排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值要求；HCl、二噁英排放浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）表 3 浓度限值要求；VOCs 排放浓度满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表 1“非重点行业”II 时段浓度限值要求；氨、硫化氢排放速率和臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 对应排气筒标准限值要求。

本次评价暂存系统废气源强类比现状实测数据，考虑处置类别增多，暂存周转量略有增大，排放强度在实测数据基础上略有增大，详见表 4.4-4。

### 4.4.2.3 预处理系统废气

（1）废气污染因子

根据危废预处理及进料方式工艺流程描述可知，危废预处理废气主要污染物为颗粒物、氨、硫化氢、臭气浓度及 VOCs 等。

（2）废气治理措施

本项目预处理通过换气实现负压控制，料坑和固废预处理车间废气一部分用于焚烧炉补风，剩余废气与废液预处理车间废气经固废预处理车间设置的“过滤器+活性炭”处理系统处理后通过 [redacted] 排放口（39m 高）排放。项目技改后预处理系统换气次数、风机风量等均不发生变化。预处理系统废气治理设施现场照片见图 4.4-3。



**图 4.4-3　预处理系统废气治理措施现场照片**

（3）废气排放情况

根据项目现有工程竣工环保验收监测报告（2022 年 5 月监测）、2022 年排污许可执行报告以及 2023 年上半年企业外委第三方开展的自行监测数据，预处理系统废气排放情况详见表 4.4-3。

**表 4.4-3　预处理系统废气排放情况**

| 废气排放口 | 污染物 | 单位 | 验收监测 | 执行报告 | 自行监测 | 标准限值 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 固废处理预处理系统除臭系统废气排放口 [redacted] | 废气量 | $Nm^3/h$ | 25297~26244 | / | 25848~27536 | / |
| | 颗粒物 | $mg/Nm^3$ | 3.1~4.3 | 1.1~2.5 | 1.3~1.8 | 10 |
| | 硫化氢 | kg/h | ND | 0.0178~0.0181 | 0.0458 | 2.3 |
| | 氨 | kg/h | 0.0460~0.0782 | 0.041~0.058 | 0.0796 | 35 |
| | VOCs | $mg/Nm^3$ | 0.86~1.32 | 1.21~1.76 | 1.26~6.98 | 60 |
| | 臭气浓度 | 无量纲 | 72~549 | 234~309 | / | 20000 |

由表 4.4-3 可知，本项目危废预处理系统废气排放口排放的主要污染物均满足相应标准要求：颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值要求；VOCs 排放浓度满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表 1“非重点行业”II 时段浓度限值要求；氨、硫化氢排放速率和臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 对应排气筒标准限值要求。

本次评价预处理系统废气源强类比现状实测数据，考虑处置类别增多，单位时间预处理量略有增大，排放强度在实测数据基础上略有增大，详见表 4.4-4。

**表 4.4-4　本项目实施后暂存系统及预处理系统废气排放情况**

| 废气排放口 | 污染物 | 技改前污染物排放 | | | | 技改后污染物排放 | | | | 变化量（t/a） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 废气量（$Nm^3/h$） | 排放浓度（$mg/Nm^3$） | 排放速率（kg/h） | 排放量（t/a） | 废气量（$Nm^3/h$） | 排放浓度（$mg/Nm^3$） | 排放速率（kg/h） | 排放量（t/a） | |
| 固废处理甲类丙类库房 RTO 废气排放口 [redacted] | NOx | 33631 | 23 | 0.68 | 5.42 | 0（因 RTO 运行不稳定，拟将甲一、丙一部分废气引风至焚烧炉，剩余废气收集至各暂存库活性炭装置） | 0 | 0 | 0 | -5.42 |
| | HCl | | 25.2 | 0.85 | 6.78 | | 0 | 0 | 0 | -6.78 |
| | VOCs | | 2.24 | 0.08 | 0.60 | | 0 | 0 | 0 | -0.60 |
| | 臭气浓度（无量纲） | | 417 | — | — | | 0 | 0 | 0 | — |
| | 二噁英类 | | 0.0013 | $3.83\times10^{-5}$ | $3.06\times10^{-4}$ | | 0 | 0 | 0 | $-3.06\times10^{-4}$ |
| 固废处理甲类库房除臭系统废气排放口 [redacted]） | 硫化氢 | 37200 | 0.46 | 0.017 | 0.14 | 52000 | 0.5 | 0.03 | 0.21 | +0.07 |
| | 氨 | | 0.93 | 0.035 | 0.28 | | 1.0 | 0.05 | 0.42 | +0.14 |
| | VOCs | | 2.91 | 0.108 | 0.87 | | 3.3 | 0.17 | 1.37 | +0.50 |
| | 臭气浓度（无量纲） | | 549 | — | — | | 600 | — | — | — |
| 固废处理丙类库房除臭系统废气排放口 [redacted] | 硫化氢 | 23398 | 0.33 | 0.008 | 0.06 | 36000 | 0.35 | 0.013 | 0.10 | +0.04 |
| | 氨 | | 1.27 | 0.030 | 0.24 | | 1.30 | 0.047 | 0.37 | +0.13 |
| | VOCs | | 1.78 | 0.042 | 0.33 | | 2.10 | 0.076 | 0.60 | +0.27 |
| | 臭气浓度（无量纲） | | 416 | — | — | | 500 | — | — | — |
| 固废处理预处理系统除臭系统废气排放口 [redacted] | 颗粒物 | 27536 | 4.3 | 0.118 | 0.95 | 30000 | 4.5 | 0.135 | 1.08 | +0.13 |
| | 硫化氢 | | 0.5 | 0.014 | 0.11 | | 0.55 | 0.017 | 0.13 | +0.02 |
| | 氨 | | 2.16 | 0.059 | 0.48 | | 2.2 | 0.066 | 0.53 | +0.05 |
| | VOCs | | 6.98 | 0.19 | 1.54 | | 8.0 | 0.24 | 1.92 | +0.38 |
| | 臭气浓度（无量纲） | | 549 | — | — | | 600 | — | — | — |
| 备注：技改前排放浓度和废气量取实测数据最大值，技改后排放浓度根据最大实测浓度类比，同时考虑周转量增大浓度略有增大；技改后废气量满负荷设计气量核算。 | | | | | | | | | | |

#### 4.4.2.4 焚烧烟气

（1）废气污染因子

危险废物焚烧烟气中的污染物可分为颗粒物（烟尘）、酸性气体（HCl、HF、$SO_2$、NOx 等）、重金属（Hg、Pb、Cr、Cd、Zn、Ni 等）、CO 和有机剧毒性污染物（二噁英类、呋喃等）等几大类。

焚烧烟气中污染物的来源、产生原因及存在形态见表 4.4-5。

**表 4.4-5 焚烧烟气中污染物的来源、产生原因及存在形态**

| 污染物类别 | 污染物名称 | 产生来源 | 产生原因 | 存在形态 |
|---|---|---|---|---|
| 颗粒物 | 颗粒物 | 粉末、沙 | 挥发性物质的凝结 | 固态 |
| CO | CO | — | 不完全燃烧 | 气态 |
| 酸性气体 | $SO_2$ | 含硫化合物 | — | 气态 |
| | NOx | 含氮化合物 | 热力 NOx | 气态 |
| | HCl | 含氯化合物 | — | 气态 |
| | HF | 含氟化合物 | — | 气态 |
| 重金属 | Hg、Pb、Cr、Cd 等 | 含重金属的危废 | — | 固态 |
| 剧毒污染物 | 二噁英类 | 多重来源 | 化合物的离解、重新合成 | 气、固态 |
| 未燃烧的碳氢化合物 | VOCs | 废液 | 不完全燃烧 | 气、固态 |

①颗粒物

危险废物在焚烧过程中分解、氧化，其不可燃成份和燃烬后的灰份在焚烧炉底部形成灰渣，灰渣中的部分小颗粒物质在热气流携带作用下，与燃烧产生的高温气体一起在炉膛内上升并排出炉口，形成了烟气中的颗粒物，主要有焚烧产物中的无机组分构成。颗粒物粒径约 10~200μm，并吸附了部分重金属和有机物。

②酸性气体

酸性气体主要包括 HCl、$SO_2$、NOx、HF 等。HCl 主要来源于含氯废物的燃烧。$SO_2$ 主要是含硫废物焚烧过程中产生的。NOx 是含氮有机物、无机物在焚烧中产生的，另外空气中的 $N_2$ 和 $O_2$ 在高温氧化作用下也会产生 NOx。HF 来源于危险废物中的含氟废物，其产生机理与 HCl 相似。

③重金属

该项目焚烧的危险废物中含有部分重金属，主要包括 Hg、Cr、As、Ni 等，在高温条件下，固废中的重金属物质转变为气态，在低温烟道中，部分金属由于露点温度较低，仍以气相存在于烟气中，部分金属凝结成悬浮物，其余附着在烟尘上。前两部分较难捕集，后一部分可通过除尘器随烟尘一起去除。

④有机剧毒污染物

危险废物中含有氯、氟等卤族元素、有机质，因此焚烧后的烟气中常含有二噁英类物质。焚烧后产生二噁英类污染物，主要以气态或附着在烟尘上存在于烟气中，其形成方式有两种：一是焚烧过程中由于局部供氧不足易产生二噁英类，二是焚烧以后在有金属催化剂和一定温度（250~400°C）条件下烟气中可再次形成二噁英类。

⑤其它

危险废物焚烧过程中间会产生部分 $H_2S$、$NH_3$ 气体，但 $H_2S$ 和 $NH_3$ 在有过量氧存在的高温环境中不稳定，焚烧炉燃烧风带有一定的过量空气系数，并且为保证炉内完全燃烧，一般控制二燃室出口氧含量 6%~10%。通过合理的布风保证炉内任何区域处在富氧燃烧条件下，$H_2S$、$NH_3$ 将转化为 $SO_2$、NOx 和 $H_2O$，因此排放烟气中理论上不存在 $H_2S$ 和 $NH_3$。

（2）废气治理措施

本项目焚烧烟气采用“SNCR 脱硝+急冷+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘+湿法脱酸+烟气加热器+SCR 脱硝”的组合烟气净化工艺，该种工艺是国际上危废焚烧炉应用十分广泛的烟气净化工艺技术，不但可达到较高的污染物净化效率，对颗粒物、酸性气体、二噁英类及重金属等污染物进行有效净化，保证优于国家的排放标准，而且投资和运行费用低、流程简单。处理达标后的烟气由风机引到 50m 高烟囱（DA012 废气排放口）排放。焚烧废气治理工艺流程图见图 4.4-4。

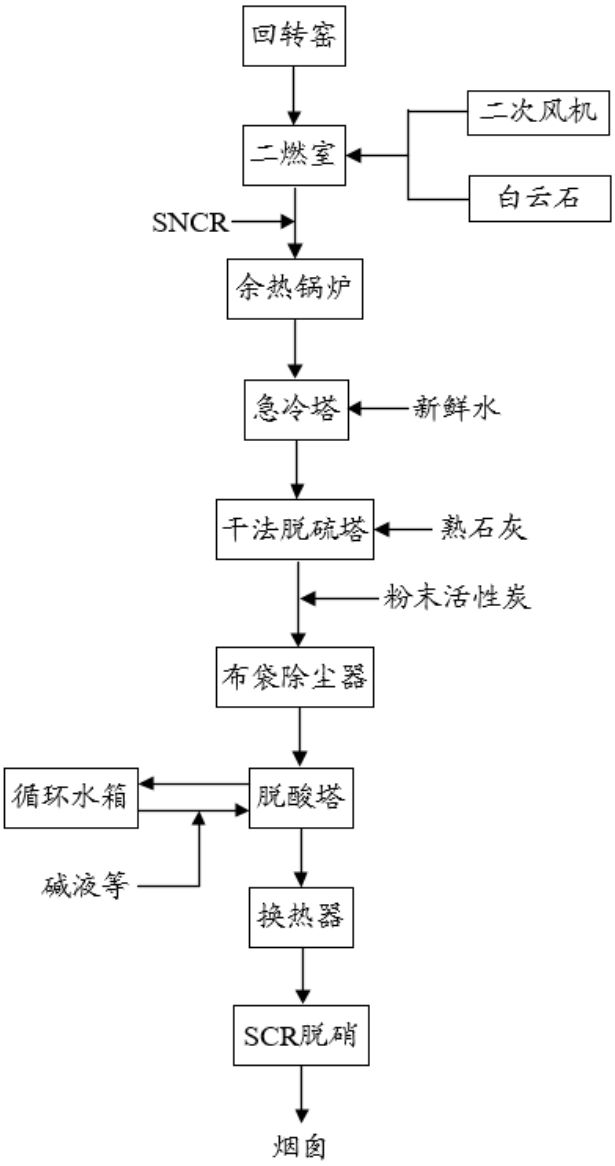



**图 4.4-4　焚烧烟气净化工艺流程示意图**

由于焚烧炉系统经二段燃烧（≥1100°C），烟气在炉内的停留时间≥2s，预计烟气中的二噁英类、呋喃类有毒有害物质已基本分解完毕（分解率大于 99.99%）。但为了保证达标排放，在布袋除尘器之前喷入活性炭，以吸附不正常燃烧时所产生的少量污染物。各类废气污染物治理情况如下：

①NOx 的控制及治理措施

根据 NOx 生成机理，焚烧系统采用多种手段协同作用，来降低 NOx 燃烧生成量，主要包括：

a.低过量空气系数

采用燃烧控制来降低 NOx 生成量，主要是考虑发生自身的脱硝作用，也即经燃烧生成的 NOx，在炉内可被还原为 $N_2$。在此反应中作为还原物质的，一般认为是炉内干燥区产生的 $NH_3$、CO 及 HCN 等热分解物质，要使这种反应能有效进行，除必须促进热分解气体发生外，还必须维持热分解气体与 NOx 的接触，并使炉内处于低氧状况，以避免热分解气体发生急剧燃烧。通过使燃烧过程在尽可能接近理论空气量的条件下进行。燃烧过程中，本项目焚烧系统对风量进行精确控制，可以有效降低 NOx 生成。

b.空气分级燃烧

通过减少一次助燃风量，降低热力型 NOx 生成。空气分级燃烧将燃料的燃烧过程分阶段完成，第一阶段减少供气量到 70-75%；第二阶段将完全燃烧所需的剩余空气通过布置在主燃烧器上方的专门空气喷口喷入炉膛。

c.控制燃烧温度

为减少热力型 NOx 的生成，合理控制燃烧温度，避免剧烈燃烧高温区的生成。

d.合理搭配进料废物的组成

为减少燃料型 NOx 的生产，通过配伍控制进料废物氮元素含量，严格控制二燃室出口 NOx 生成浓度。

e.SNCR 脱硝

NOx 的形成与炉内温度及空气含量有关，主要成分为 $NO_2$，该项目通过控制过量空气系数减少 NOx 产生量，并通过在余热锅炉中第一回程内设置非催化法还原（SNCR 法）脱硝装置控制 NOx 的排放量。SNCR 设备设计脱硝效率可达 50%以上。

f.低温 SCR 脱硝

经 SNCR 脱硝设备脱硝后的烟气进一步采用低温 SCR 脱硝技术控制 NOx 的排放（4 层催化剂、2 用 2 备，脱硝剂 13%氨水），脱硝效率可达 85%以上。

②$SO_2$、HCl、HF 等酸性气体的控制及治理措施

对于烟气中的 $SO_2$、HCl、HF 等酸性气体，本焚烧工程采用干式脱酸、两级湿法脱酸进行处理，焚烧炉燃烧废气经余热锅炉回收热量后，通过干式脱酸塔与酸性气体发生中和反应，之后通过两级湿法洗涤塔，除去 $SO_2$、HCl、HF 等酸性气体，$SO_2$ 处理效率为 92.86%以上，HCl 处理效率为 99.5%以上，HF 处理效率为 95%以上。

③除尘措施

对于烟气中的烟尘，本焚烧工程采用布袋除尘器进行治理，由于在活性炭喷射吸附

过程中增加了固体颗粒物的量，根据布袋除尘器的设计参数，对粒径<1μm 的颗粒可以集尘效率>90%，对于粒径 1-10μm 的颗粒可以集尘效率>99%，对于粒径>10μm 的颗粒可以集尘效率>99%，除尘效率可达 99.9%以上，本焚烧工程可以将烟尘的排放浓度控制在 10mg/m$^3$ 以内。

④重金属治理措施

本焚烧工程采用干式脱酸、活性炭喷射吸附、布袋除尘器、两级湿法脱酸（添加 TMT15 重金属螯合剂）对重金属进行处理。“低温控制”和“颗粒物捕集”是重金属净化的两个主要方面，焚烧烟气中产生的重金属污染物除汞及其化合物因露点较低可能呈现气态，其余重金属及其化合物大多附着在烟尘上。

本焚烧工程产生的烟气首先通过干式脱酸塔，高露点重金属会凝结附着在烟尘上，然后通过向烟道中喷射活性炭对重金属进一步的吸附，接着利用布袋除尘器将附着有重金属的烟尘和活性炭进行收集，最后通过添加了 TMT15 重金属螯合剂的湿法脱酸进一步去除烟气中的重金属，重金属去除效率可达到 90%以上。

⑤二噁英控制措施

针对焚烧过程中二噁英类物质的产生原理，本焚烧工程首先采取控制焚烧技术避免二噁英类污染物的产生，工艺中采取以下措施：

a.在焚烧过程中对固废进行充分的翻动和混合，确保燃烧均匀与完全；

b.控制二燃室烟气在 1100℃以上的条件下滞留时间大于 2s，保证二噁英类污染物的充分分解；

c.采用急冷塔，使烟气在急冷塔中瞬间降温，并且分离部分烟尘等物质，并设有备用药剂泵来喷射碱液，尽量缩短烟气在 200-500°C 温度区的停留时间，减少二噁英类物质的重新生成。此外，在后续过程中将活性炭喷入反应塔后的烟气管道中，用以吸收烟气中的二噁英类污染物，然后再经过袋式除尘器，保证吸附和有机物分解的充分性。通过以上措施，本焚烧工程二噁英类污染物去除效率达 95%以上，排放浓度可以控制在 0.05ng TEQNm$^3$ 以下。

⑥氨逃逸控制措施

SNCR 系统氨逃逸控制措施：项目在余热锅炉后设置急冷塔，未反应的氨气经急冷塔后与烟气中的 $SO_3$、$SO_2$ 及飞灰在低温下发生固化反应形成硫酸铵或亚硫酸铵，烟气在经过除尘器后可收集形成的大部分的硫酸铵固化物。

SCR 系统氨逃逸控制措施：设置 4 个喷枪，配备两相喷嘴，保证氨水充分雾化分解；设置烟气导流、优化分布的装置，SCR 反应器始端有整流栅格，使流动烟气分布均匀，减少因氨流量分布不均造成的逃逸；设有烟气/烟气换热器、烟气/过热蒸汽换热器，保证烟气温度，提高脱硝效率。

焚烧炉烟气治理措施现场照片详见图 4.4-5。



SNCR 脱硝设施



急冷塔



干法脱硫



活性炭喷射



布袋除尘器



两级湿法脱酸



烟气加热器



SCR 脱硝

**图 4.4-5　焚烧炉烟气治理措施现场照片**

（3）废气排放情况

根据项目现有工程竣工环保验收监测报告（2022 年 5 月监测）、2022 年排污许可执行报告以及 2023 年企业外委第三方开展的自行监测数据，焚烧烟气排放情况详见表 4.4-6。

**表 4.4-6　焚烧烟气排放情况**

| 废气排放口 | 污染物 | 单位 | 验收监测 | 执行报告 | 2023 年上半年自行监测 | 标准限值 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 固废处理焚烧炉废气排放口（[redacted]） | 废气量 | $Nm^3/h$ | 52572~54967 | / | 34801~40089 | / |
| | 氧含量 | % | 10.1~11.2 | / | 10.7~12.5 | 6~15 |
| | 颗粒物 | $mg/Nm^3$ | 2.0~2.6 | 0.559~2.64 | 1.6~2.5 | 10 |
| | CO（小时均值） | $mg/Nm^3$ | ND~4 | 0.04~11.3 | ND | 100 |
| | NOx（小时均值） | $mg/Nm^3$ | 3~18 | 1~22 | 14~25 | 100 |
| | $SO_2$（小时均值） | $mg/Nm^3$ | ND | ND~19.3 | 2~4 | 50 |
| | HF（小时均值） | $mg/Nm^3$ | 1.60~3.54 | 0.54~0.67 | ND | 4.0 |
| | HCl（小时均值） | $mg/Nm^3$ | ND~13.1 | ND~11.8 | 8.1~30.1 | 60 |
| | 汞及其化合物（以 Hg 计） | $mg/Nm^3$ | ND | ND | ND | 0.05 |
| | 铊及其化合物（以 Tl 计） | $mg/Nm^3$ | ND | ND~$4.22\times10^{-5}$ | ND~$2.81\times10^{-5}$ | 0.05 |
| | 镉及其化合物（以 Cd 计） | $mg/Nm^3$ | ND | ND~$2.12\times10^{-4}$ | $8.5\times10^{-6}$~$3.53\times10^{-5}$ | 0.05 |
| | 铅及其化合物（以 Pb 计） | $mg/Nm^3$ | ND | ND~$5.40\times10^{-4}$ | ND~$1.2\times10^{-3}$ | 0.5 |
| | 砷及其化合物（以 As 计） | $mg/Nm^3$ | ND | ND~$1.28\times10^{-3}$ | $5.56\times10^{-5}$~$4.15\times10^{-3}$ | 0.5 |
| | 铬及其化合物（以 Cr 计） | $mg/Nm^3$ | ND | ND~$2.38\times10^{-3}$ | $3.99\times10^{-4}$~$1.04\times10^{-3}$ | 0.5 |
| | 锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物（以 Sn+Sb+Cu+Mn+Ni+Co 计） | $mg/Nm^3$ | ND | ND~0.0774 | $2.33\times10^{-3}$~$6.56\times10^{-3}$ | 2.0 |
| | 二噁英类 | ng TEQ/$Nm^3$ | 0.0010~0.0039 | 0.013 | 0.018~0.063 | 0.5 |
| | VOCs | $mg/Nm^3$ | 0.65~0.85 | 1.0~26.8 | 0.38~11.5 | 60 |
| | 氨 | kg/h | 0.197~0.276 | 0.049~0.115 | 0.019~0.236 | 35 |

由表 4.4-6 可知，本项目焚烧烟气排放的颗粒物、NOx、$SO_2$ 排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值要求；VOCs 排放浓度满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表 1“非重点行业”Ⅱ时段浓度限值要求；氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 对应排气筒标准限值要求；其余污染物

满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）表 3 浓度限值要求。

本次评价焚烧系统废气排放浓度类比现状实测数据，废气量按照满负荷设计量核算，具体详见表 4.4-7。

**表 4.4-7　本项目实施后焚烧烟气排放情况**

| 废气排放口 | 污染物 | 技改前污染物排放 | | | | 技改后污染物排放 | | | | 变化量（t/a） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 废气量（$Nm^3/h$） | 排放浓度（$mg/Nm^3$） | 排放速率（kg/h） | 排放量（t/a） | 废气量（$Nm^3/h$） | 排放浓度（$mg/Nm^3$） | 排放速率（kg/h） | 排放量（t/a） | |
| 固废处理焚烧炉废气排放口 [redacted] | 颗粒物 | 54967 | 2.64 | 0.15 | 1.16 | 62000 | 3.0 | 0.19 | 1.49 | +0.33 |
| | CO（小时均值） | | 11.3 | 0.62 | 4.97 | | 11.3 | 0.70 | 5.60 | +0.63 |
| | NOx（小时均值） | | 25 | 1.37 | 10.99 | | 40 | 2.48 | 19.84 | +8.85 |
| | $SO_2$（小时均值） | | 19.3 | 1.06 | 8.49 | | 20 | 1.24 | 9.92 | +1.43 |
| | HF（小时均值） | | 3.54 | 0.19 | 1.56 | | 3.54 | 0.22 | 1.76 | +0.20 |
| | HCl（小时均值） | | 30.1 | 1.65 | 13.24 | | 30.1 | 1.87 | 14.93 | +1.69 |
| | 汞及其化合物（以 Hg 计） | | $<3\times10^{-8}$ | $1.65\times10^{-9}$ | $1.32\times10^{-8}$ | | $<3\times10^{-8}$ | $1.86\times10^{-9}$ | $1.49\times10^{-8}$ | $1.70\times10^{-9}$ |
| | 铊及其化合物（以 Tl 计） | | $4.22\times10^{-5}$ | $2.32\times10^{-6}$ | $1.86\times10^{-5}$ | | $4.22\times10^{-5}$ | $2.62\times10^{-6}$ | $2.09\times10^{-5}$ | $+2.30\times10^{-6}$ |
| | 镉及其化合物（以 Cd 计） | | $2.12\times10^{-4}$ | $1.17\times10^{-5}$ | $9.32\times10^{-5}$ | | $2.12\times10^{-4}$ | $1.31\times10^{-5}$ | $1.05\times10^{-4}$ | $+1.18\times10^{-5}$ |
| | 铅及其化合物（以 Pb 计） | | $1.20\times10^{-3}$ | $6.60\times10^{-5}$ | $5.28\times10^{-4}$ | | $1.20\times10^{-3}$ | $7.44\times10^{-5}$ | $5.95\times10^{-4}$ | $+6.70\times10^{-5}$ |
| | 砷及其化合物（以 As 计） | | $4.15\times10^{-3}$ | $2.28\times10^{-4}$ | $1.82\times10^{-3}$ | | $4.15\times10^{-3}$ | $2.57\times10^{-4}$ | $2.06\times10^{-3}$ | $+2.40\times10^{-4}$ |
| | 铬及其化合物（以 Cr 计） | | $2.38\times10^{-3}$ | $1.31\times10^{-4}$ | $1.05\times10^{-3}$ | | $2.38\times10^{-3}$ | $1.48\times10^{-4}$ | $1.18\times10^{-3}$ | $+1.30\times10^{-4}$ |
| | 锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物（以 Sn+Sb+Cu+Mn+Ni+Co 计） | | 0.0774 | 0.004 | 0.034 | | 0.0774 | 0.005 | 0.038 | +0.004 |
| | 二噁英类 | | 0.063 ng TEQ/$Nm^3$ | $3.46\times10^{-3}$ | 0.028 | | 0.063 ng TEQ/$Nm^3$ | $3.91\times10^{-3}$ | 0.031 | +0.003 |
| | VOCs | | 26.8 | 1.47 | 11.78 | | 26.8 | 1.66 | 13.29 | +1.51 |
| | 氨 | | 5.02 | 0.28 | 2.21 | | 5.02 | 0.31 | 2.49 | +0.28 |
| 备注：排放浓度为自行监测数据的最大值，技改前废气量为自行监测数据最大气量，技改后气量按满负荷设计气量核算。 | | | | | | | | | | |

综上，本项目有组织废气排放源强汇总详见表 4.4-8，有组织废气主要污染物排放量详见表 4.4-9。

**表 4.4-8　本项目废气排放源强及变化情况一览表**

| 排放口编号 | 排放口名称 | 治理工艺及处理效率 | 污染物 | 技改前污染物排放量 | | | | | 技改后污染物排放量 | | | | | 变化量 t/a | 排放口参数 | | | 排放时间 h | 达标情况 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 核算方法 | 废气排放量 $Nm^3/h$ | 排放浓度 $mg/Nm^3$ | 排放速率 kg/h | 排放量 t/a | 核算方法 | 废气排放量 $Nm^3/h$ | 排放浓度 $mg/Nm^3$ | 排放速率 kg/h | 排放量 t/a | | 高度 m | 内径 m | 温度 ℃ | | 标准 $mg/m^3$ | 是否达标 |
| [redacted] | 固废处理焚烧炉废气排放口 | SNCR 脱硝+急冷+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘+湿法脱酸+烟气加热器+SCR 脱硝；综合脱硝效率大于 85%、除尘效率约 99.9%、重金属去除率约 90%。 | 颗粒物 | 实测法 | 54967 | 2.64 | 0.15 | 1.16 | 类比法 | 62000 | 3.0 | 0.19 | 1.49 | +0.33 | 50 | 1.6 | 160 | 8000 | 10 | 达标 |
| | | | CO（小时均值） | 实测法 | | 11.3 | 0.62 | 4.97 | 类比法 | | 11.3 | 0.70 | 5.60 | +0.63 | | | | | 100 | 达标 |
| | | | NOx（小时均值） | 实测法 | | 25 | 1.37 | 10.99 | 类比法 | | 40 | 2.48 | 19.84 | +8.85 | | | | | 100 | 达标 |
| | | | $SO_2$（小时均值） | 实测法 | | 19.3 | 1.06 | 8.49 | 类比法 | | 20 | 1.24 | 9.92 | +1.43 | | | | | 50 | 达标 |
| | | | HF（小时均值） | 实测法 | | 3.54 | 0.19 | 1.56 | 类比法 | | 3.54 | 0.22 | 1.76 | +0.20 | | | | | 4.0 | 达标 |
| | | | HCl（小时均值） | 实测法 | | 30.1 | 1.65 | 13.24 | 类比法 | | 30.1 | 1.87 | 14.93 | +1.69 | | | | | 60 | 达标 |
| | | | 汞及其化合物（以 Hg 计） | 实测法 | | ＜$3\times10^{-8}$ | $1.65\times10^{-9}$ | $1.32\times10^{-8}$ | 类比法 | | ＜$3\times10^{-8}$ | $1.86\times10^{-9}$ | $1.49\times10^{-8}$ | $+1.70\times10^{-9}$ | | | | | 0.05 | 达标 |
| | | | 铊及其化合物（以 Tl 计） | 实测法 | | $4.22\times10^{-5}$ | $2.32\times10^{-6}$ | $1.86\times10^{-5}$ | 类比法 | | $4.22\times10^{-5}$ | $2.62\times10^{-6}$ | $2.09\times10^{-5}$ | $+2.30\times10^{-6}$ | | | | | 0.05 | 达标 |
| | | | 镉及其化合物（以 Cd 计） | 实测法 | | $2.12\times10^{-4}$ | $1.17\times10^{-5}$ | $9.32\times10^{-5}$ | 类比法 | | $2.12\times10^{-4}$ | $1.31\times10^{-5}$ | $1.05\times10^{-4}$ | $+1.18\times10^{-5}$ | | | | | 0.05 | 达标 |
| | | | 铅及其化合物（以 Pb 计） | 实测法 | | $1.20\times10^{-3}$ | $6.60\times10^{-5}$ | $5.28\times10^{-4}$ | 类比法 | | $1.20\times10^{-3}$ | $7.44\times10^{-5}$ | $5.95\times10^{-4}$ | $+6.70\times10^{-5}$ | | | | | 0.5 | 达标 |
| | | | 砷及其化合物（以 As 计） | 实测法 | | $4.15\times10^{-3}$ | $2.28\times10^{-4}$ | $1.82\times10^{-3}$ | 类比法 | | $4.15\times10^{-3}$ | $2.57\times10^{-4}$ | $2.06\times10^{-3}$ | $+2.40\times10^{-4}$ | | | | | 0.5 | 达标 |
| | | | 铬及其化合物（以 Cr 计） | 实测法 | | $2.38\times10^{-3}$ | $1.31\times10^{-4}$ | $1.05\times10^{-3}$ | 类比法 | | $2.38\times10^{-3}$ | $1.48\times10^{-4}$ | $1.18\times10^{-3}$ | $+1.30\times10^{-4}$ | | | | | 0.5 | 达标 |
| | | | 锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物（以 Sn+Sb+Cu+Mn+Ni+Co 计） | 实测法 | | 0.0774 | 0.004 | 0.034 | 类比法 | | 0.0774 | 0.005 | 0.038 | +0.004 | | | | | 2.0 | 达标 |
| | | | 二噁英（ng TEQ/$Nm^3$） | 实测法 | | 0.063 | $3.46\times10^{-3}$ | 0.028 | 类比法 | | 0.063 | $3.91\times10^{-3}$ | 0.031 | +0.003 | | | | | 0.5 | 达标 |
| | | | VOCs | 实测法 | | 26.8 | 1.47 | 11.78 | 类比法 | | 26.8 | 1.66 | 13.29 | +1.51 | | | | | 60 | 达标 |
| | | | 氨 | 实测法 | | 5.02 | 0.28 | 2.21 | 类比法 | | 5.02 | 0.31 | 2.49 | +0.28 | | | | | 35kg/h | 达标 |
| [redacted] | 固废处理甲类丙类库房 RTO 废气排放口 | 急冷+碱洗；去除效率大于 95% | NOx | 实测法 | 33631 | 23 | 0.68 | 5.42 | 类比法 | 0 | 0 | 0 | 0 | -5.42 | DA015 排放口高度 30m、内径 1.2m、烟气温度 120℃；因 RTO 运行不稳定，拟将甲一、丙一部分废气引风至焚烧炉，剩余废气收集至各暂存库活性炭装置。 | | | | 100 | 达标 |
| | | | HCl | 实测法 | | 25.2 | 0.85 | 6.78 | 类比法 | | 0 | 0 | 0 | -6.78 | | | | | 60 | 达标 |
| | | | VOCs | 实测法 | | 2.24 | 0.08 | 0.60 | 类比法 | | 0 | 0 | 0 | -0.60 | | | | | 60 | 达标 |
| | | | 臭气浓度（无量纲） | 实测法 | | 417 | — | — | 类比法 | | 0 | 0 | 0 | — | | | | | 6000 | 达标 |
| | | | 二噁英类（ng TEQ/$Nm^3$） | 实测法 | | 0.0013 | $3.83\times10^{-5}$ | $3.06\times10^{-4}$ | 类比法 | | 0 | 0 | 0 | $-3.06\times10^{-4}$ | | | | | 0.5 | 达标 |
| [redacted] | 固废处理甲类库房除臭系统废气排放口 | 过滤器+活性炭吸附；去除效率大于 90% | 硫化氢 | 实测法 | 37200 | 0.46 | 0.017 | 0.14 | 类比法 | 52000 | 0.5 | 0.03 | 0.21 | +0.07 | 28 | 1.3 | 25 | 8000 | 1.3 kg/h | 达标 |
| | | | 氨 | 实测法 | | 0.93 | 0.035 | 0.28 | 类比法 | | 1.0 | 0.05 | 0.42 | +0.14 | | | | | 20 kg/h | 达标 |
| | | | VOCs | 实测法 | | 2.91 | 0.108 | 0.87 | 类比法 | | 3.3 | 0.17 | 1.37 | +0.50 | | | | | 60 | 达标 |
| | | | 臭气浓度（无量纲） | 实测法 | | 549 | — | — | 类比法 | | 600 | — | — | — | | | | | 6000 | 达标 |
| [redacted] | 固废处理丙类库房除臭系统废气排放口 | 过滤器+活性炭吸附；去除效率大于 90% | 硫化氢 | 实测法 | 23398 | 0.33 | 0.008 | 0.06 | 类比法 | 36000 | 0.35 | 0.013 | 0.10 | +0.04 | 25 | 0.9 | 25 | 8000 | 0.9 kg/h | 达标 |
| | | | 氨 | 实测法 | | 1.27 | 0.030 | 0.24 | 类比法 | | 1.30 | 0.047 | 0.37 | +0.13 | | | | | 14 kg/h | 达标 |
| | | | VOCs | 实测法 | | 1.78 | 0.042 | 0.33 | 类比法 | | 2.10 | 0.076 | 0.60 | +0.27 | | | | | 60 | 达标 |
| | | | 臭气浓度（无量纲） | 实测法 | | 416 | — | — | 类比法 | | 500 | — | — | — | | | | | 6000 | 达标 |
| [redacted] | 固废处理预处理系统除臭系统废气排放口 | 过滤器+活性炭吸附；去除效率大于 90% | 颗粒物 | 实测法 | 27536 | 4.3 | 0.118 | 0.95 | 类比法 | 30000 | 4.5 | 0.135 | 1.08 | +0.13 | 39 | 1.0 | 25 | 8000 | 10 | 达标 |
| | | | 硫化氢 | 实测法 | | 0.5 | 0.014 | 0.11 | 类比法 | | 0.55 | 0.017 | 0.13 | +0.02 | | | | | 2.3 kg/h | 达标 |
| | | | 氨 | 实测法 | | 2.16 | 0.059 | 0.48 | 类比法 | | 2.2 | 0.066 | 0.53 | +0.05 | | | | | 35 kg/h | 达标 |
| | | | VOCs | 实测法 | | 6.98 | 0.19 | 1.54 | 类比法 | | 8.0 | 0.24 | 1.92 | +0.38 | | | | | 60 | 达标 |
| | | | 臭气浓度（无量纲） | 实测法 | | 549 | — | — | 类比法 | | 600 | — | — | — | | | | | 20000 | 达标 |

**表 4.4-9　本项目有组织废气排放量一览表**

| 污染物名称 | 技改前排放量 | | 技改后排放量 | | 本项目引起变化量 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 废气量 万 $Nm^3/a$ | 污染物排放量（t/a） | 废气量 万 $Nm^3/a$ | 污染物排放量（t/a） | 废气量 万 $Nm^3/a$ | 污染物排放量（t/a） |
| 颗粒物 | 141385.6 | 2.11 | 144000 | 2.57 | +2614.4 | +0.46 |
| CO | | 4.97 | | 5.60 | | +0.63 |
| NOx | | 16.41 | | 19.84 | | +3.43 |
| $SO_2$ | | 8.49 | | 9.92 | | +1.43 |
| HF | | 1.56 | | 1.76 | | +0.20 |
| HCl | | 20.02 | | 14.93 | | -5.09 |
| 汞及其化合物（以 Hg 计） | | $1.32\times10^{-8}$ | | $1.49\times10^{-8}$ | | $+1.70\times10^{-9}$ |
| 铊及其化合物（以 Tl 计） | | $1.86\times10^{-5}$ | | $2.09\times10^{-5}$ | | $+2.30\times10^{-6}$ |
| 镉及其化合物（以 Cd 计） | | $9.32\times10^{-5}$ | | $1.05\times10^{-4}$ | | $+1.18\times10^{-5}$ |
| 铅及其化合物（以 Pb 计） | | $5.28\times10^{-4}$ | | $5.95\times10^{-4}$ | | $+6.70\times10^{-5}$ |
| 砷及其化合物（以 As 计） | | $1.82\times10^{-3}$ | | $2.06\times10^{-3}$ | | $+2.40\times10^{-4}$ |
| 铬及其化合物（以 Cr 计） | | $1.05\times10^{-3}$ | | $1.18\times10^{-3}$ | | $+1.30\times10^{-4}$ |
| 锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物（以 Sn+Sb+Cu+Mn+Ni+Co 计） | | 0.034 | | 0.038 | | +0.004 |
| 二噁英类 | | 0.028 | | 0.031 | | +0.003 |
| VOCs | | 15.12 | | 17.18 | | +2.06 |
| 氨 | | 3.21 | | 3.81 | | +0.60 |
| 硫化氢 | | 0.31 | | 0.44 | | +0.13 |

### 4.4.2.5 无组织废气源强

本项目无组织废气主要是甲类物料库、丙类物料库、固废预处理车间、废液预处理车间未能够完全收集造成的无组织排放以及污水处理站无组织废气排放，主要污染物为氨、硫化氢、VOCs 和臭气浓度等。

（1）无组织废气控制措施

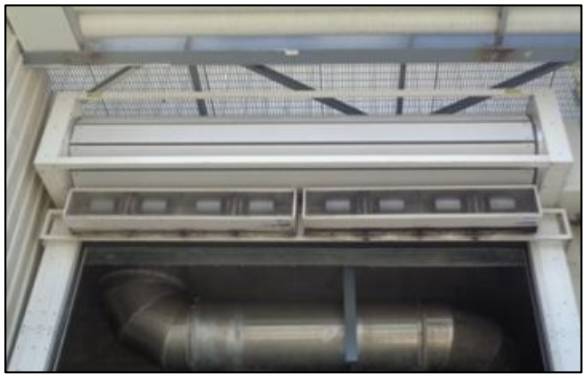
①甲类物料库、丙类物料库均为密闭厂房，设置单独分区用于存储恶臭浓度较高的危废，恶臭库房废气收集后单独处置；通过换气实现微负压控制，提高废气及污染物的收集效率，废气收集效率约为 95%；废气经车间负压风机收集后送“过滤器+活性炭吸附”处理，处理效率大于 90%。

②固废预处理车间（含料坑）、废液预处理车间均为密闭厂房，采取车间封闭和微负压控制措施；固废预处理车间大门处设置有空气幕防止臭气外溢；主要物料的运输、预处理均采用密闭处理，尽量减小车间内无组织产生源。固废预处理车间废气、废液预处理车间废气一起收集进“过滤器+活性炭”处理系统，废气收集效率约 95%，废气处理效率大于 90%。

③项目储罐顶部设置有挥发废气收集连通管，挥发物料经收集后送至焚烧车间焚烧处理。

④污水处理站均采用加盖封闭，将无组织排放降低到最小。

无组织废气控制措施现场照片详见图 4.4-6。



空气幕



引风机、管线保持负压



易挥发物料分开存放



储罐废气收集管线

**图 4.4-6　无组织废气控制措施现场照片**

（2）无组织废气源强

甲类物料库、丙类物料库、固废预处理车间和废液预处理车间无组织废气源强按照收集效率 95%及各废气治理设施去除效率反推进行折算，计算结果详见表 4.4-10。

**表 4.4-10　危废暂存系统、预处理系统无组织废气源强表**

| 编号 | 面源名称 | 污染物 | 排放量（t/a） | | | 面源参数 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 技改前 | 技改后 | 变化量 | 长度 m | 宽度 m | 高度 m |
| M1 | 甲类物料库 | 硫化氢 | 0.07 | 0.08 | +0.01 | 58 | 24 | 6.05 |
| | | 氨 | 0.15 | 0.16 | +0.01 | | | |
| | | VOCs | 0.88 | 0.94 | +0.06 | | | |
| M2 | 丙类物料库 | 硫化氢 | 0.033 | 0.035 | +0.002 | 52 | 28 | 6.0 |
| | | 氨 | 0.125 | 0.128 | +0.003 | | | |
| | | VOCs | 0.32 | 0.34 | +0.03 | | | |
| M3 | 固废预处理车间 | 颗粒物 | 0.04 | 0.05 | +0.01 | 55.7 | 37.5 | 5.7 |
| | | 硫化氢 | 0.04 | 0.05 | +0.01 | | | |
| | | 氨 | 0.199 | 0.202 | +0.003 | | | |
| | | VOCs | 1.03 | 1.25 | +0.22 | | | |
| M4 | 废液预处理车间 | 硫化氢 | 0.029 | 0.034 | +0.004 | 21.5 | 12 | 5.8 |
| | | 氨 | 0.133 | 0.135 | +0.002 | | | |
| | | VOCs | 0.68 | 0.80 | +0.12 | | | |

本项目场地内建有 1 套污水预处理系统，用于处理焚烧炉烟气洗涤塔排污水、暂存系统废气处理 RTO 碱洗塔排污水、湿渣机排污水，采用“铁炭芬顿+中和反应+絮凝沉

淀池”的处理工艺，无生化工艺，但废水处理过程中不可避免的仍有异味产生，故本次评价以 VOCs 表征。废气源强核算参考《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中基于废水产生量的排放系数法进行估算，计算公式如下：

E 废水=0.001×V 废水×EFi

式中：E 废水—废水收集处理单元 VOCs 的排放量，t/a；

V 废水—进污水处理场的废水量，$m^3/a$；技改前废水量约 35760$m^3/a$，技改后废水量约 26000$m^3/a$。

EFi：排放系数，废水处理厂 0.005 $kg/m^3$；

参考以上公式，计算本项目污水预处理系统挥发出的 VOCs 量见表 4.4-11。

**表 4.4-11　污水预处理系统无组织废气源强表**

| 编号 | 面源名称 | 污染物 | 排放量（t/a） | | | 面源参数 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 技改前 | 技改后 | 变化量 | 长度 m | 宽度 m | 高度 m |
| M5 | 污水预处理系统 | VOCs | 0.18 | 0.13 | -0.05 | 37.5 | 12 | 0.5 |

综上，本项目无组织废气污染物排放量详见表 4.4-12。

**表 4.4-12　本项目无组织废气污染物排放量一览表**

| 污染物 | 技改前（t/a） | 技改后（t/a） | 变化量（t/a） |
|---|---|---|---|
| 颗粒物 | 0.04 | 0.05 | +0.01 |
| VOCs | 3.09 | 3.46 | +0.37 |
| 氨 | 0.607 | 0.625 | +0.018 |
| 硫化氢 | 0.172 | 0.199 | +0.027 |

## 4.4.2.6 废气污染物排放量

本项目废气污染物排放量详见表 4.4-13。

**表 4.4-13　本项目废气污染物排放量一览表**

| 排放方式 | 序号 | 污染物 | 技改前（t/a） | 技改后（t/a） | 变化量（t/a） |
|---|---|---|---|---|---|
| 有组织 | 1 | 颗粒物 | 2.11 | 2.57 | +0.46 |
| | 2 | NOx | 16.41 | 19.84 | +3.43 |
| | 3 | $SO_2$ | 8.49 | 9.92 | +1.43 |
| | 4 | VOCs | 15.12 | 17.18 | +2.06 |
| | 5 | CO | 4.97 | 5.60 | +0.63 |
| | 6 | HF | 1.56 | 1.76 | +0.20 |
| | 7 | HCl | 20.02 | 14.93 | -5.09 |
| | 8 | 汞及其化合物（以 Hg 计） | $1.86\times10^{-5}$ | $2.09\times10^{-5}$ | $+1.70\times10^{-9}$ |
| | 9 | 铊及其化合物（以 Tl 计） | $9.32\times10^{-5}$ | $1.05\times10^{-4}$ | $+2.30\times10^{-6}$ |
| | 10 | 镉及其化合物（以 Cd 计） | $5.28\times10^{-4}$ | $5.95\times10^{-4}$ | $+1.18\times10^{-5}$ |
| | 11 | 铅及其化合物（以 Pb 计） | $1.82\times10^{-3}$ | $2.06\times10^{-3}$ | $+6.70\times10^{-5}$ |
| | 12 | 砷及其化合物（以 As 计） | $1.05\times10^{-3}$ | $1.18\times10^{-3}$ | $+2.40\times10^{-4}$ |
| | 13 | 铬及其化合物（以 Cr 计） | 0.034 | 0.038 | $+1.30\times10^{-4}$ |
| | 14 | 锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物（以 Sn+Sb+Cu+Mn+Ni+Co 计） | $1.86\times10^{-5}$ | $2.09\times10^{-5}$ | +0.004 |
| | 15 | 二噁英类 | 0.028 | 0.031 | +0.003 |
| | 16 | 氨 | 3.21 | 3.81 | +0.60 |
| | 17 | 硫化氢 | 0.31 | 0.44 | +0.13 |

| 排放方式 | 序号 | 污染物 | 技改前（t/a） | 技改后（t/a） | 变化量（t/a） |
|---|---|---|---|---|---|
| 无组织 | 1 | 颗粒物 | 0.04 | 0.05 | +0.01 |
| | 2 | VOCs | 3.09 | 3.46 | +0.37 |
| | 3 | 氨 | 0.607 | 0.625 | +0.018 |
| | 4 | 硫化氢 | 0.172 | 0.199 | +0.027 |
| 废气总量指标 | 1 | 颗粒物 | 2.15 | 2.62 | +0.47 |
| | 2 | NOx | 16.41 | 19.84 | +3.43 |
| | 3 | $SO_2$ | 8.49 | 9.92 | +1.43 |
| | 4 | VOCs | 18.21 | 20.64 | +2.43 |

## 4.4.3 运营期废水

### 4.4.3.1 废水污染源

根据前述产污环节分析及给排水平衡可知，本项目废水主要为焚烧炉烟气洗涤塔排污水、湿渣机排污水、余热锅炉排污水、循环水系统排污水、实验室废水以及地面冲洗废水等；因甲类库（一）、丙类库（一）排放去向由 RTO 装置改到活性炭吸附装置，不再产生 RTO 装置碱洗塔排污水;项目技改后合计减少废水量约 1200$m^3$/a（约合 0.15$m^3$/h）。

废水污染源产生情况汇总见表 4.4-14。焚烧炉烟气洗涤塔排污水重金属产生浓度类比验收监测报告中最大值。

**表 4.4-14　本项目废水源强一览表**

| 编号 | 废水源 | 污染物 | 产生浓度（mg/L） | 产生量（t/a） | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 技改前 | 技改后 | 变化量 |
| W1-1 | 暂存系统废气处理 RTO 碱洗塔排污水 | 废水量（$m^3$/a） | — | 12000 | 0 | -12000 |
| | | $COD_{Cr}$ | 300 | 3.6 | 0 | -3.6 |
| | | $BOD_5$ | 150 | 1.8 | 0 | -1.8 |
| | | SS | 500 | 6.0 | 0 | -6.0 |
| | | 氨氮 | 35 | 0.42 | 0 | -0.42 |
| W2-1 | 余热锅炉排污水 | 废水量（$m^3$/a） | — | 16000 | 20000 | +4000 |
| | | $COD_{Cr}$ | 200 | 3.2 | 4.0 | +0.8 |
| | | TDS | 2000 | 32 | 40 | +8.0 |
| W2-2 | 焚烧炉烟气洗涤塔排污水 | 废水量（$m^3$/a） | — | 22160 | 24000 | +1840 |
| | | $COD_{Cr}$ | 300 | 6.65 | 7.20 | +0.55 |
| | | $BOD_5$ | 150 | 3.32 | 3.60 | +0.28 |
| | | SS | 500 | 11.08 | 12.00 | +0.92 |
| | | 氨氮 | 50 | 1.11 | 1.2 | +0.09 |
| | | 汞 | 0.001 | 2.22E-05 | 2.40E-05 | +1.84E-06 |
| | | 镉 | 3.5 | 0.078 | 0.084 | +0.006 |
| | | 铬 | 2 | 0.044 | 0.048 | +0.004 |
| | | 六价铬 | 0.002 | 4.43E-05 | 4.80E-05 | +3.70E-06 |
| | | 砷 | 0.1 | 2.22E-03 | 2.40E-03 | +1.80E-04 |
| | | 铅 | 0.00005 | 1.11E-06 | 1.20E-06 | +9.2E-08 |
| W2-3 | 湿渣机排污水 | 废水量（$m^3$/a） | — | 1600 | 2000 | +400 |
| | | $COD_{Cr}$ | 200 | 0.32 | 0.40 | +0.08 |
| | | SS | 400 | 0.64 | 0.80 | +0.16 |

| 编号 | 废水源 | 污染物 | 产生浓度（mg/L） | 产生量（t/a） | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 技改前 | 技改后 | 变化量 |
| W2-4 | 地面冲洗废水（含初期雨水） | 废水量（$m^3/a$） | — | 800 | 1600 | +800 |
| | | $COD_{Cr}$ | 200 | 0.16 | 0.32 | +0.16 |
| | | SS | 500 | 0.4 | 0.8 | +0.4 |
| W3-1 | 循环水系统排污水 | 废水量（$m^3/a$） | — | 25600 | 29040 | +3440 |
| | | $COD_{Cr}$ | 200 | 5.12 | 5.808 | +0.688 |
| | | TDS | 2000 | 51.2 | 58.08 | +6.88 |
| W3-2 | 实验室废水 | 废水量（$m^3/a$） | — | 0 | 320 | +320 |
| | | $COD_{Cr}$ | 300 | 0 | 0.096 | +0.096 |

### 4.4.3.2 废水治理措施

本项目废水分类、分质处理，废水收集、治理及排放去向示意图详见图 4.4-7。

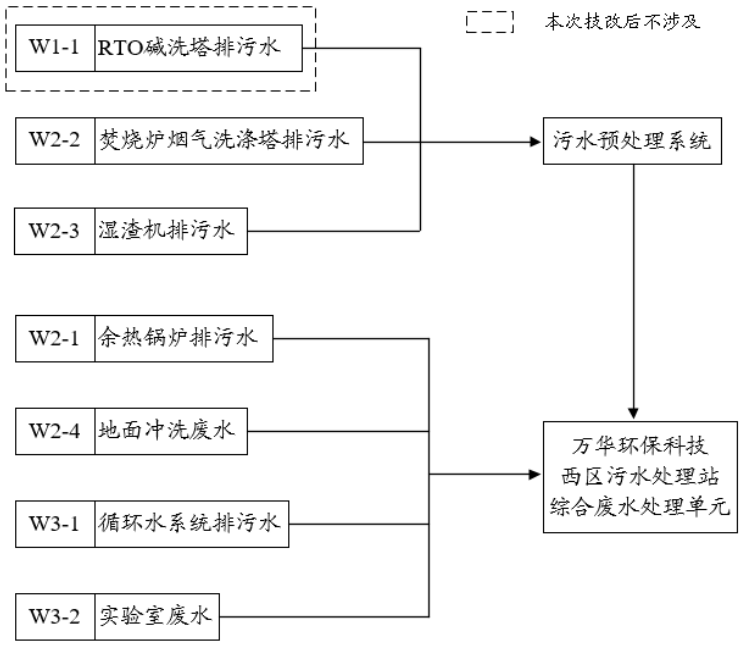



**图 4.4-7　本项目废水收集、治理及排放去向示意图**

**（1）污水预处理系统**

项目场地内配套建有 1 套污水预处理系统，用于处理焚烧炉烟气洗涤塔排污水、暂存系统废气处理 RTO 碱洗塔排污水、湿渣机排污水，设计处理能力 160$m^3$/d（6.67$m^3$/h）；处理工艺为“铁炭芬顿+中和反应+絮凝沉淀池”，处理后的废水和其他生产废水一起排入万华环保科技西区污水处理站综合废水处理单元处理。污水预处理系统工艺原理如下：

①铁炭芬顿处理单元

废水首先自收集池进入铁炭芬顿预处理单元，在此预处理单元中实现对于砷、汞元素的去除，利于后续絮凝沉淀单元将其直接从废水中分离出来，微量的汞、砷也可以通过预处理单元除去。此外废水中若含有的 $Cr^{6+}$，通过预处理单元处理后，会变为 $Cr^{3+}$，而 $Cr^{3+}$在后续处理单元中很容易形成氢氧化物沉淀被去除。水中剩余的镉、铅很容易在后续中和反应中生成氢氧化物沉淀，从废水中分离出来。

②中和反应单元

投加氯化钙与液碱使水中形成氢氧化钙，而氢氧化钙对于水中的重金属具有很好的去除效果。此外，拟建项目废水进水的 TP 峰值达到 50mg/L（日常为 20mg/L 左右），只有在前端通过钙法进行沉淀将大部分磷酸根去除后方可进入后续污水站进行处理，降低后续处理的负担。

③絮凝沉淀单元

絮凝沉淀单元目的是实现固液分离，上清液的水质可达到下游污水处理站进水要求，混合液通过污泥离心机实现滤液和污泥的分离，污泥经过收集后送至焚烧车间处理。压滤液返回前端的污水收集池重新处理。

废水预处理工艺流程详见图 4.4-8，污水预处理系统现场建设情况详见图 4.4-9。

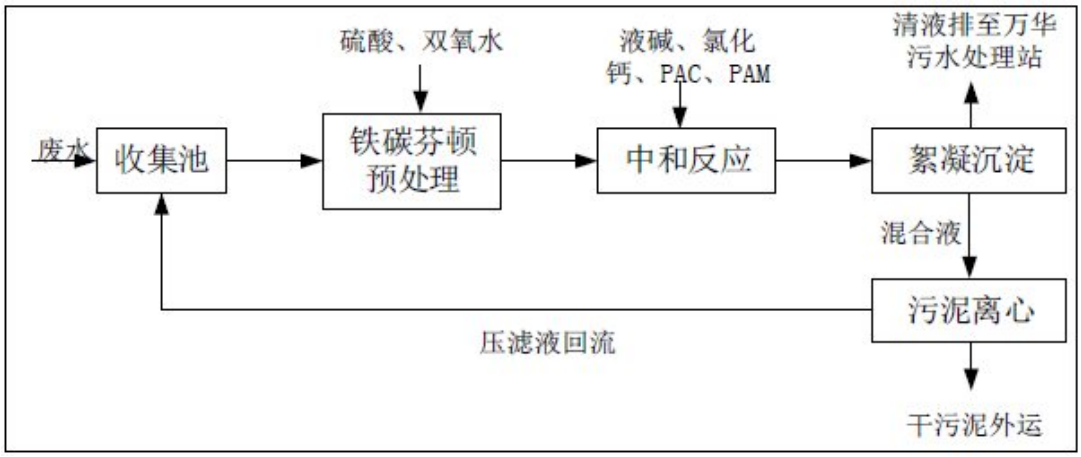



**图 4.4-8　污水预处理系统工艺流程示意图**



**图 4.4-9　污水预处理系统现场照片**

车间污水预处理系统设计进出水水质见表 4.4-15。

**表 4.4-15　车间污水预处理系统设计进出水水质表**

| 序号 | 污染物 | 单位 | 实测浓度 | 进水水质指标 | 出水水质指标 | 实际排放浓度 | 一类污染物车间管控限值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | $COD_{Cr}$ | mg/L | 300 | ≤300 | ≤150 | — | — |
| 2 | $BOD_5$ | mg/L | 150 | ≤150 | ≤100 | — | — |
| 3 | 氨氮 | mg/L | 50 | ≤100 | ≤30 | — | — |
| 4 | 悬浮物 | mg/L | 500 | ≤500 | ≤10 | — | — |

| 序号 | 污染物 | 单位 | 实测浓度 | 进水水质指标 | 出水水质指标 | 实际排放浓度 | 一类污染物车间管控限值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 汞 | mg/L | 0.001 | ≤10 | ≤0.001 | 0.0004 | 0.05 |
| 6 | 镉 | mg/L | 3.5 | ≤10 | ≤0.01 | ＜0.005 | 0.1 |
| 7 | 铬 | mg/L | 2 | ≤10 | ≤0.1 | 0.17 | 1.5 |
| 8 | 六价铬 | mg/L | ＜0.004 | ≤10 | ≤0.01 | ＜0.004 | 0.5 |
| 9 | 砷 | mg/L | ＜0.2 | ≤10 | ≤0.1 | ＜0.2 | 0.5 |
| 10 | 铅 | mg/L | ＜0.00009 | ≤10 | ≤0.1 | ＜0.00009 | 1.0 |
| 11 | 镍 | mg/L | 0.054 | ≤10 | ≤0.1 | ＜0.007 | 1.0 |
| 备注 | 一类污染物车间排放口执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 1。 | | | | | | |

**（2）依托万华环保科技西区污水处理站**

本项目废水依托万华环保科技西区污水处理站处理。

万华环保科技西区污水处理站作为万华化学集团在万华烟台产业园内建设的公共污水处理系统，主要接纳处理万华工业园西区各装置产生的废水。根据废水水质不同，处理单元主要包括：难生化废水处理、高浓度废水处理、综合废水处理、回用水处理、浓水深处理、废盐水处理净化、PC 废水处理单元以及臭气处理系统。

万华烟台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，万华环保科技西区污水处理站出水少量排入新城污水处理厂，经进一步处理后深海排放。

污水处理站处理工艺流程示意图详见图 4.4-10。

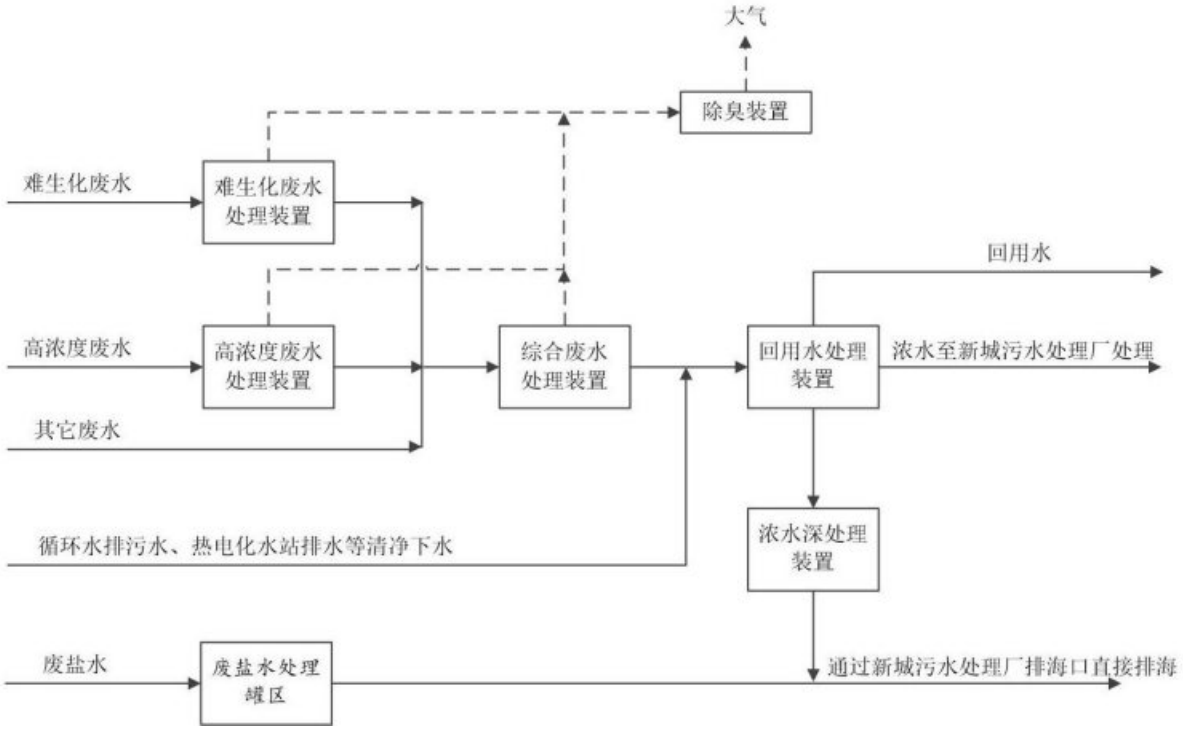



**图 4.4-10　万华环保科技西区污水处理站处理工艺流程示意图**

本项目废水均送综合废水处理单元，各处理单元废水处理余量、进水水质要求分别见表 4.4-16 和表 4.4-17。

**表 4.4-16　万华环保科技西区污水处理站处理量一览表　单位：t/h**

| 处理单元 | 设计规模 | 现有工程 | 在建项目 | 处理余量 | 本项目新增 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 综合废水处理单元 | [redacted] | | | | | 依托可行 |

**表 4.4-17　依托废水处理单元进水水质要求　单位：mg/L**

| 序号 | 污染物 | 综合废水处理单元 | | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| | | 进水指标 | 本项目 | |
| 1 | COD | ≤1500 | ≤300 | 依托可行 |
| 2 | 氨氮 | ≤300 | ≤30 | |

综上，从废水处理余量、进水水质要求上分析，本项目废水依托万华环保科技西区污水处理站是可行的。

### 4.4.3.3 废水污染物排放量

本项目技改实施后减少废水产生量 1200m$^3$/a，产生废水均送至万华环保科技西区污水处理站处理，西区污水处理站污水回用率约 75%，则外排废水量减少 300m$^3$/a。

万华环保科技西区污水处理站出水从严执行《流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）二级标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 直接排放标准和表 3 标准以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002 及 2006 年修改单）表 1 一级 A 标准，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。

本项目技改前后，废水污染物排放情况见表 4.4-18。

**表 4.4-18　本项目技改前后废水外排情况一览表**

| 项目 | 排放浓度 | 技改前 | 技改后 | 变化量 |
|---|---|---|---|---|
| 废水产生量（m$^3$/a） | -- | 78160 | 76960 | -1200 |
| 废水排放量（m$^3$/a） | -- | 19540 | 19240 | -300 |
| COD（mg/L） | ≤50 | 0.977 | 0.962 | -0.015 |
| 氨氮（mg/L） | ≤5 | 0.098 | 0.096 | -0.002 |
| 总氮（mg/L） | ≤15 | 0.293 | 0.289 | -0.004 |

## 4.4.4 运营期噪声

本项目运营期噪声源主要为焚烧系统输送机、提升机以及各类机泵和风机等设备噪声，降噪措施主要为：

①优先选用低噪声设备、加隔声罩和消音器等措施，降低噪声源；

②机泵设置电机隔声罩、对机泵与基础间的隔振或减振处理等措施；

③风机进（排）气管道安装消声器、设备与底座之间设置减振等措施。

本项目改扩建前后噪声源变化情况详见表 4.4-19。

**表 4.4-19　本项目噪声产生及排放情况一览表**

| 装置（单元） | 噪声源 | 安装位置 | 数量（台/套） | | | 声源类型 | 噪声源强 | | 降噪措施 | | 降噪后源强 dB（A） | 排放规律 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 技改前 | 技改后 | 新增 | | 核算方法 | 噪声值 dB（A） | 工艺 | 降噪效果 dB（A） | | |
| 焚烧系统 | 输送机 | 室内 | 11 | 11 | 0 | 频发噪声 | 类比法 | 100 | 低噪声电机、减振 | -20 | 80 | 连续 |
| | 提升机 | 室内 | 1 | 1 | 0 | 频发噪声 | 类比法 | 105 | 低噪声电机、减振 | -20 | 85 | 间断 |
| | 机泵 | 室外 | 45 | 45 | 0 | 频发噪声 | 类比法 | 105~110 | 低噪声电机、减振 | -20 | 85~90 | 连续 |
| | 风机 | 室外 | 19 | 20 | +1 | 频发噪声 | 类比法 | 110 | 低噪声叶片、消声器 | -20 | 90 | 连续 |
| 公辅工程 | 机泵 | 室内/室外 | 79 | 79 | 0 | 频发噪声 | 类比法 | 105~110 | 低噪声电机、减振 | -20 | 85~90 | 连续 |
| | 风机 | 室外 | 24 | 24 | 0 | 频发噪声 | 类比法 | 110 | 低噪声叶片、消声器 | -20 | 90 | 连续 |
| 污水预处理系统 | 污水泵 | 室外 | 2 | 2 | 0 | 频发噪声 | 类比法 | 105~110 | 低噪声电机、减振 | -20 | 85~90 | 连续 |
| | 鼓风机 | 室外 | 2 | 2 | 0 | 频发噪声 | 类比法 | 110 | 低噪声叶片、消声器 | -20 | 90 | 连续 |
| | 搅拌器 | 室外 | 2 | 2 | 0 | 频发噪声 | 类比法 | 80~85 | 低噪声电机、减振 | -15 | 65~70 | 连续 |

**表 4.4-20　本项目固体废物产生及排放情况一览表**

| 产废环节 | 固废名称 | 固废属性 | 废物类别 | 废物代码 | 有害成分 | 产废周期 | 产生量及变化（t/a） | | | 处置措施 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 技改前 | 技改后 | 变化量 | 技改前 | 技改后 |
| 暂存系统废气治理 | 废活性炭 | 危废 | HW49 | 900-039-49 | 硫醇类物质 | 1 次/3 年 | 7.3 | 10 | +2.7 | 送焚烧车间焚烧处理 | 不变 |
| 危废预处理 | 废包装袋/桶 | 危废 | HW49 | 900-041-49 | 毒性物质 | 连续 | 12.62 | 15 | +2.38 | 送焚烧车间焚烧处理 | 不变 |
| 焚烧炉 | 焚烧灰渣 | 危废 | HW18 | 772-003-18 | 重金属类 | 连续 | 7880 | 8000 | +120 | 委托有资质单位处置 | 不变 |
| | 废脱硝催化剂 | 危废 | HW50 | 772-007-50 | 钒钛等 | 1 次/年 | 8 | 8 | 0 | 委托有资质单位处置 | 不变 |
| | 废洗涤塔填料 | 危废 | HW49 | 900-041-49 | 重金属类 | 1 次/3 年 | 1 | 1.5 | +0.5 | 送焚烧车间焚烧处理 | 不变 |
| 污水预处理系统 | 污泥 | 危废 | HW18 | 772-003-18 | 重金属类 | 1 次/年 | 188 | 200 | +12 | 送焚烧车间焚烧处理 | 不变 |
| 配伍实验室 | 废试剂、实验废液 | 危废 | HW49 | 900-047-49 | 酸碱、醇醚等 | 连续 | 0 | 0.5 | +0.5 | — | 送焚烧车间焚烧处理 |
| | 废试剂瓶 | 危废 | HW49 | 900-047-49 | | 连续 | 0 | 0.2 | +0.2 | | |
| 维修车间 | 废矿物油 | 危废 | HW08 | 900-249-08 | 废油类 | 间歇 | 1 | 1 | 0 | 送焚烧车间焚烧处理 | 不变 |
| | 沾染危险物质的废劳保用品 | 危废 | HW49 | 900-041-49 | 废油类 | 间歇 | 2 | 2.5 | +0.5 | 送焚烧车间焚烧处理 | 不变 |

## 4.4.5 运营期固废

项目现状固废种类主要包括危废暂存库臭气治理设施定期更换产生废活性炭，收集后送焚烧车间焚烧处理；危废预处理环节产生的废包装袋/桶，收集后送焚烧车间焚烧处理，其中可回用包装桶收集后用于原始用途；焚烧灰渣委托有相应处理资质的单位填埋处理；焚烧烟气脱硝系统产生的废催化剂委托有相应处理资质的单位无害化处置；焚烧系统废洗涤塔填料、污水预处理系统产生的污泥以及维修车间产生的废矿物油、沾染危险物质的废劳保用品均收集后送焚烧车间焚烧处理。

本项目技改实施后，上述危废种类和处置去向不变，危废种类发生变化，且新增实验室废物，包括废试剂和实验废液及废试剂瓶，收集后送焚烧车间焚烧处理。

本项目技改前后固废产生、处置情况详见（上页）表 4.4-20。

## 4.4.6 交通移动源分析

本项目处置危废及辅料通过汽车运输，项目技改后新增危废运输量约 2500 吨/年。按每辆罐车载重 25t 考虑，则本项目原辅料及产品运输需要罐车进出约 100 车次。

本项目交通移动源污染影响因素主要为汽车尾气。汽车废气污染物主要来自燃料系统挥发和排气筒的排放，而大部分碳氢化合物和几乎全部的氮氧化物、一氧化碳都来源于排气管。

在《城市机动车排放空气污染测算方法》（HJ/T 180-2005）标准中，“在用机动车综合排放因子”是实施国家保护总局发布的估算机动车污染总量的重要参数。本次公布的在用机动车排放因子是综合排放因子，是国家环保总局机动车监控中心经过大量资料调研、对中国典型城市实际道路行驶工况测量以及考虑了在正常使用下的机动车劣化情况，经实验室模拟验证调整后获得。“在用机动车综合排放因子”见表 4.4-21。

**表 4.4-21　车辆（标准车辆）单车尾气排放系数（g/km.辆）**

| 小型车 | | | 中型车 | | | 大型车 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CO | NOx | THC | CO | NOx | THC | CO | NOx | THC |
| 2.72 | 0.48 | 0.70 | 5.17 | 0.70 | 1.33 | 6.90 | 0.85 | 1.78 |

本次交通移动运输源估算仅考虑大气评价范围内的影响，根据评价范围图可知，评价范围内道路长度约 5km。经核算本项目大气污染物源强测算结果见表 4.4-22。

**表 4.4-22　受本项目影响新增交通运输移动源污染物排放计算结果一览表**

| 长度（km） | 污染物 | CO | $NO_X$ | THC |
|---|---|---|---|---|
| 5 | 排放量（kg/a） | 3.5 | 0.43 | 0.89 |

## 4.4.7 非正常工况产污分析

非正常工况是指点火开炉、设备检修、设备运行异常以及环保设施达不到设计治理效果等情况，结合本工程特点，可能存在的非正常工况如下：

（1）临时开停车

在生产过程中，停电、停水、停风，或某一设备发生故障，可导致整套装置临时停工。突发事故主要为设备出现突发性停电事故。项目配备一台柴油发电机，发生停电事

故时，立即启动柴油发电机，可以确保焚烧装置正常运行。

（2）设备检修

本项目焚烧炉每年进行一次设备检修，对焚烧装置炉体及其它设备进行检查、维修和保养后，再开工生产。

（3）废气治理设施故障

正常情况下，本项目焚烧烟气采用“SNCR 脱硝+急冷+干式脱酸+活性炭喷射+布袋除尘+湿法脱酸+烟气加热器+SCR 脱硝”净化处理后，通过 50m 烟囱达标排放。

本次非正常工况考虑焚烧炉尾气净化系统失效，废气处理系统自急冷塔出现故障，尾气因温度高，导致后段处理设施处理效率降低为 50%，二噁英类处理效率为 0%的事故情况，非正常工况下废气污染物排放情况见表 4.4-23。

**表 4.4-23　本项目非正常工况废气一览表**

| 非正常工况情景 | 废气量（$Nm^3/h$） | 污染物 | 排放浓度（$mg/m^3$） | 排放速率（kg/h） | 排放时间 |
|---|---|---|---|---|---|
| 废气处理系统自急冷塔出现故障，尾气因温度高，导致后段处理设施处理效率降低为 50%，二噁英类处理效率为 0%的事故情况 | 62000 | 颗粒物 | 40 | 2.48 | 1h |
| | | CO | 60 | 3.72 | |
| | | NOx | 210 | 13.02 | |
| | | $SO_2$ | 100 | 6.2 | |
| | | HF | 18 | 1.116 | |
| | | HCl | 65 | 4.03 | |
| | | 汞及其化合物（以 Hg 计） | 0.0005 | 0.000031 | |
| | | 铊及其化合物（以 Tl 计） | 0.0002 | 0.000012 | |
| | | 镉及其化合物（以 Cd 计） | 0.001 | 0.000062 | |
| | | 铅及其化合物（以 Pb 计） | 0.003 | 0.000186 | |
| | | 砷及其化合物（以 As 计） | 0.006 | 0.000372 | |
| | | 铬及其化合物（以 Cr 计） | 0.02 | 0.00124 | |
| | | 锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物（以 Sn+Sb+Cu+Mn+Ni+Co 计） | 0.4 | 0.0248 | |
| | | 二噁英类 | 0.06 | 0.00372 | |
| | | VOCs | 100 | 6.2 | |

# 4.5 污染物排放量

## 4.5.1 本项目污染物排放量

本项目污染物排放量汇总见表 4.5-1。

**表 4.5-1　本项目污染物排放量汇总一览表**

| 污染源 | | 污染物 | 单位 | 技改前 | 技改后 | 变化量 | 许可总量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 废气 | 有组织 | 废气量 | 万 $m^3/a$ | 141385.6 | 144000 | +2614.4 | / | / |
| | | 颗粒物 | t/a | 2.11 | 2.57 | +0.46 | 2.584 | 未超总量 |
| | | $SO_2$ | t/a | 8.49 | 9.92 | +1.43 | 9.92 | 未超总量 |
| | | NOx | t/a | 16.41 | 19.84 | +3.43 | 37.36 | 未超总量 |
| | | VOCs | t/a | 15.12 | 17.18 | +2.06 | 17.201 | 未超总量 |
| | 无组织 | 颗粒物 | t/a | 0.04 | 0.05 | +0.01 | 0.055 | 未超总量 |
| | | VOCs | t/a | 3.09 | 3.46 | +0.37 | 4.58 | 未超总量 |
| 废水 | | 废水量（外排量） | 万 t/a | 1.954 | 1.924 | -0.03 | / | / |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | COD | t/a | 0.977 | 0.962 | -0.015 | 1.95 | 未超总量 |
| | 氨氮 | t/a | 0.098 | 0.096 | -0.002 | 0.20 | 未超总量 |
| | 总氮 | t/a | 0.293 | 0.289 | -0.004 | / | / |
| 固废 | 危险废物（产生量） | t/a | 8099.92 | 8238.70 | +138.78 | / | / |

## 4.5.2 本项目改扩建后全厂污染物排放量

本项目叠加现有装置和已批在建项目后，全厂污染物排放情况见表 4.5-2。

**表 4.5-2 本项目投产后全厂污染物排放量汇总表**

| 污染物名称 | | 现有装置实际排放量（t/a）① | 在建项目排放量（t/a）② | 现有+在建（t/a）①+② | 本项目变化量（t/a）③ | 本项目、现有、在建建成后全厂排放量（t/a）①+②+③ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 废气 | $SO_2$ | 4.586 | 247.67 | 252.256 | +1.43 | 253.686 |
| | NOx | 231.298 | 1303.14 | 1534.438 | +3.43 | 1537.868 |
| | 颗粒物 | 13.661 | 239.52 | 253.181 | +0.47 | 253.651 |
| | VOCs | 195.056 | 1061.69 | 1256.746 | +2.43 | 1259.176 |
| 废水 | 废水量（万 t/a） | 630.272 | 698.127 | 1328.399 | -0.03 | 1328.369 |
| | COD | 140.63 | 380.572 | 521.202 | -0.015 | 521.187 |
| | 氨氮 | 13.07 | 30.626 | 43.696 | -0.002 | 43.694 |
| | 总氮 | 94.45 | 87.864 | 182.314 | -0.004 | 182.31 |
| 固废 | 一般固废（产生量） | 148832 | 16032.52 | 164864.52 | 0 | 164864.52 |
| | 危险废物（产生量） | 37929.88 | 215054.35 | 252984.225 | +138.78 | 253123.005 |

## 4.5.3 本项目总量控制指标

根据《山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法》（鲁环发[2019]132 号）：“上一年度环境空气质量年平均浓度达标的城市，相关污染物进行等量替代”。项目所在地烟台市 2021 年为“达标区”，因此，本项目主要大气污染物 NOx、颗粒物、VOCs 排放总量等量替代。

本项目废水依托万华环保科技西区污水处理站处理后，通过新城污水处理厂排海口排海，技改完成后外排废水量约 1.924 万 t/a，减少 0.03 万 t/a，废水中 COD 排放量为 0.962 t/a、氨氮 0.096 t/a、总氮 0.289 t/a。

本项目技改后排放的废气中新增颗粒物 0.47 t/a、$SO_2$ 1.43 t/a、NOx 3.43 t/a、VOCs 2.43 t/a。

根据烟台市生态环境局确认的《3.5 万吨/年固废综合利用项目》污染物总量确认书（YTZL（2019）5 号），本项目技改后废水、废气总量指标均未超出许可总量，因此，项目不需要重新申请总量。

# 4.6 清洁生产分析

## 4.6.1 工艺及设备先进性分析

### 4.6.1.1 运输清洁性

本项目危废的收运均委托给有资质的专业运输车队负责，在收运方面均按照《汽车危险货物运输规则》（JT 617-2004）的要求，合理制定危险废物收运路线方案，确保收集运输正常化；在包装方面均执行《危险货物运输包装通用技术条件》（GB 12463-2009）及《危险货物运输包装标志》（GB 190-2009）的要求。此外为了减少风险，安全运输，针对项目危废情况配备专用车辆；对运输距离较远的运输车辆要配备必要的通讯设备，运输人员在出发地和接受地要有电话记录，可以随时了解和跟踪运输车辆的运行情况，对突发事件制定紧急应变措施。

### 4.6.1.2 工艺先进性

危废焚烧技术主要包括回转窑焚烧、液体注射炉焚烧、流化床炉焚烧、固定床炉焚烧和热解焚烧等。

回转窑可处置的危险废物包括有机蒸汽、高浓度有机废液、液态有机废物、粒状均匀废物、非均匀的松散废物、低熔点废物、含易燃组分的有机废物、未经处理的粗大而散装的废物、含卤化芳经废物、有机污泥等。

液体喷射炉可处置的危险废物包括有机蒸汽、高浓度有机废液、液态有机废物、低熔点废物、含卤化芳烃废物等。

流化床主要用于处置粉状危险废物，也可用于处置块状废物及废液。

固定床炉可处置的危险废物包括有机蒸汽、粒状均匀废物、非均匀的松散废物、低熔点废物、含易燃灰组分的有机废物等。

热解炉主要用于处置有机物含量高的危险废物。

本项目进场的危险固废和废液热值较高，经预处理后均采用回转窑焚烧工艺，实现固废的减量化和无害化处理。该处理方案为国际流行、技术成熟、适应性强的技术方法。

### 4.6.1.3 设备先进性

目前国内外用于危险废物焚烧的主要炉型有炉排炉、回转窑焚烧炉、流化床式焚烧炉等。

（1）炉排型焚烧炉

炉排型焚烧炉是使用最普遍的一种连续式焚烧炉，常用于处理量较大的城市生活垃圾焚烧厂中。炉排型焚烧炉的特点是垃圾在大面积的炉排上分布，厚薄较均匀，空气沿炉排片上升，供氧均匀。炉排炉的关键技术是炉排，一般可采用往复式、滚筒式、振动式等型式。运行方法和普通炉排燃煤炉相似。炉排型焚烧炉对焚烧物料的含水率和热值范围适应性较宽，但由于炉排型焚烧炉的空气是通过炉排的缝隙穿越与垃圾混合助燃，所以小颗粒的渣土、塑料（粒径<5mm〉等废弃物会阻塞炉排的透气孔，影响燃烧效果。此外，炉排结构复杂，维护工作量较大，需要定期停炉检修。炉排炉也不

适合处理液体或腐蚀性物料。因此，炉排炉较少用于处理工业危险废物。

（2）回转窑焚烧炉

炉子主体部分为卧式的钢制圆筒，圆筒与水平线略倾斜安装，进料端略高于出料端，筒体可绕轴线转动。这种炉型对各种焚烧物料的适应性很强，用途广泛，基本适用于各类气、液、固焚烧物料。运行时，废物从较高一端进入回转窑，焚烧残渣从较低一端排出，液体废物可由固体废物夹带入炉中焚烧，或通过喷嘴喷入炉中焚烧。回转窑焚烧炉炉型技术成熟，易于操作，运行和维护方便，可连续运转，进料弹性大。回转窑能够处理各种类型的固体、液体和半固体危险废物。它的缺点是投资高、保养费用高、热效率低。从目前国内外的情况来看，采用回转窑焚烧炉对危险废物进行处理的比例较高。

（3）流化床焚烧炉

由一个耐火材料作衬里的垂直容器和其中的惰性颗粒物（一般可采用硅砂）组成，空气由焚烧炉底部的通风装置进入炉内，垂直上升的气流吹动炉内的颗粒物，并使之处于流化状态。流化床的优点是：结构简单，热稳定性好，焚烧效率高，设计简单、运行过程开炉停炉较为灵活。但绝大多数的流化床装置通常仅接受一些特定的、性质比较单一的废物，不同的固体废物会干扰操作或损坏设备，例如，低熔点的物质会在流化床工作温度范围内呈熔融状态，与床料粘结成团，破坏流化状态；由于燃烧速度快，易于生成 CO，炉内温度控制比较困难。

上述各种炉型适用于不同废物的焚烧处理，其中炉排焚烧炉单炉处理量大，运行成熟、可靠，但投资较大且由于炉内活动部件多，焚烧温度不宜过高，因此，适用于处理量较大的生活垃圾焚烧处理；流化床焚烧炉有炉体较小、炉内活动部件少、炉体故障较少、运行稳定等优点，但由于热载体对炉体容易造成磨损，燃烧速度快，炉内温度不易控制，易产生 CO （可促使二噁英类再合成）等缺点，所以一般只适用于轻质木屑、污泥、煤等的焚烧处理，焚烧前还要将固体废物粉碎。

本项目焚烧处理的物料是危险废物，需处理的危险废物中有固态、半固态和液态，因此，要求焚烧炉炉型对需处理的物料有广泛的适应性和灵活性，以保证燃烬率。回转窑焚烧炉因为对危险废物的适应能力较强，控制稳定，易于操作，技术成熟等优点，在国内外已有成熟、可靠的设备和运行经验。

## 4.6.2 污染防治措施先进性分析

### 4.6.2.1 废气污染防治措施

（1）焚烧烟气污染防治措施

本项目焚烧炉烟气采用“SNCR 脱硝+急冷+干式脱酸+活性炭喷射+布袋除尘+湿法脱酸+烟气加热器+SCR 脱硝”的组合烟气净化工艺，经净化后焚烧炉烟气中主要污染物的排放量能够达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）等标准要求。

（2）恶臭污染防治

该项目无组织排放的废气主要为收集、运输过程、甲类、丙类物料库、固废预处理车间、废液预处理车间及污水处理站的恶臭。项目采取的治理措施为：

①在收集、运输过程中采用专用收集容器及专用运输车，保证危险废物密封严格、不泄露，并制定合理的行车路线和运输时间，避开行人的高峰期，随时检查专用设备的严密性和完好度，防止气味逸出。

②固废预处理车间、废液预处理车间、甲类物料库及丙类物料库设置机械排风，车间维持负压，将废气收集后部分通过 RTO 装置处理，剩余废气通过车间设置的活性炭吸附系统处理。

另外在各车间、污水处理站四周进行绿化，种植除臭除尘效果好的植物，从而消除恶臭气体对环境的污染和影响。

采取上述措施后，可大大降低恶臭的排放量，各项污染物指标达到《恶臭污染物排放标准》（GB9554-93）排放要求。

#### 4.6.2.2 废水治理措施

项目场地内配套建有 1 套污水预处理系统，用于处理焚烧炉烟气洗涤排污水以及 RTO 碱洗废水，设计处理能力 160$m^3$/d（6.67$m^3$/h），处理工艺为“铁炭芬顿+中和反应+絮凝沉淀池”，处理后的废水和其他生产废水一起排入万华环保科技西区污水处理站综合废水处理单元处理。

#### 4.6.2.3 固废处置措施

本项目固废种类主要包括危废暂存库臭气治理设施定期更换产生废活性炭，收集后送焚烧车间焚烧处理;危废预处理环节产生的废包装袋/桶,收集后送焚烧车间焚烧处理，其中可回用包装桶收集后用于原始用途；焚烧灰渣委托有相应处理资质的单位填埋处理；焚烧烟气脱硝系统产生的废催化剂委托有相应处理资质的单位无害化处置；污水预处理系统产生的污泥收集后送焚烧车间焚烧处理。实验室废物，包括废试剂和实验废液及废试剂瓶，废试剂、实验废液收集后送焚烧车间焚烧处理，废试剂瓶收集后委托有相应处理资质的单位无害化处置。

### 4.6.3 节能措施分析

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

（1）合理优化总图布局，尽可能减少物料及热量的长距离输送，降低能源损失和消耗。

（2）搅拌采用变频操作，在不同的反应阶段使用不同的转速，能极大的节省运转期间的电耗。

（3）各装置蒸汽凝液全部集中回收，并送往园区内的凝液处理站精制后回用。

（4）将需要冷却的物料与需要加热的物料在合适的温差条件下进行换热，以最大限度地利用热量，减少蒸汽量和冷却水消耗量。

（5）在设备选型上尽可能合理化：进出装置界区的水、蒸汽、气体等公用工程系统的计量仪表选用节流装置（带温度、压力补偿装置）或其他类型仪表，如电磁流量计、涡街流量计和超声波流量计；选用高效、节能的机泵设备和选用高效、节能的电

气设备。

（6）做好设备、管道的保温、保冷，保温、保冷选用绝热效果良好的材料，以力求最大限度地减少热量和冷量的损失。

（7）采用循环水冷却，减少一次水用量。

### 4.6.4 清洁生产小结

本项目原料供应可靠、便捷，工艺路线成熟、先进，在生产过程中采取了多项节能降耗措施、资源循环利用措施，污染物排放量较小，项目建设符合清洁生产要求。

本项目在下一步工作应加强清洁生产工作，将清洁生产逐步纳入全厂 HSE 体系中，以保障清洁生产工作得到持续、深入的实施。结合以往的运行经验和生产装置的特点，制定并严格实施清洁生产管理方案，并应在实践中不断完善和发展。

# 5 环境现状调查与评价

## 5.1 自然环境概况

### 5.1.1 地理位置

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 13746.47km$^2$，其中市区面积 2643.60km$^2$，全市海岸线曲长 702.5km，海岛曲长 206.62km。

烟台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 228km$^2$。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（西区）内。地理位置情况见下图 5.1-1，区域位置见下图 5.1-2。

### 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。平原区可分为淮平原、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。

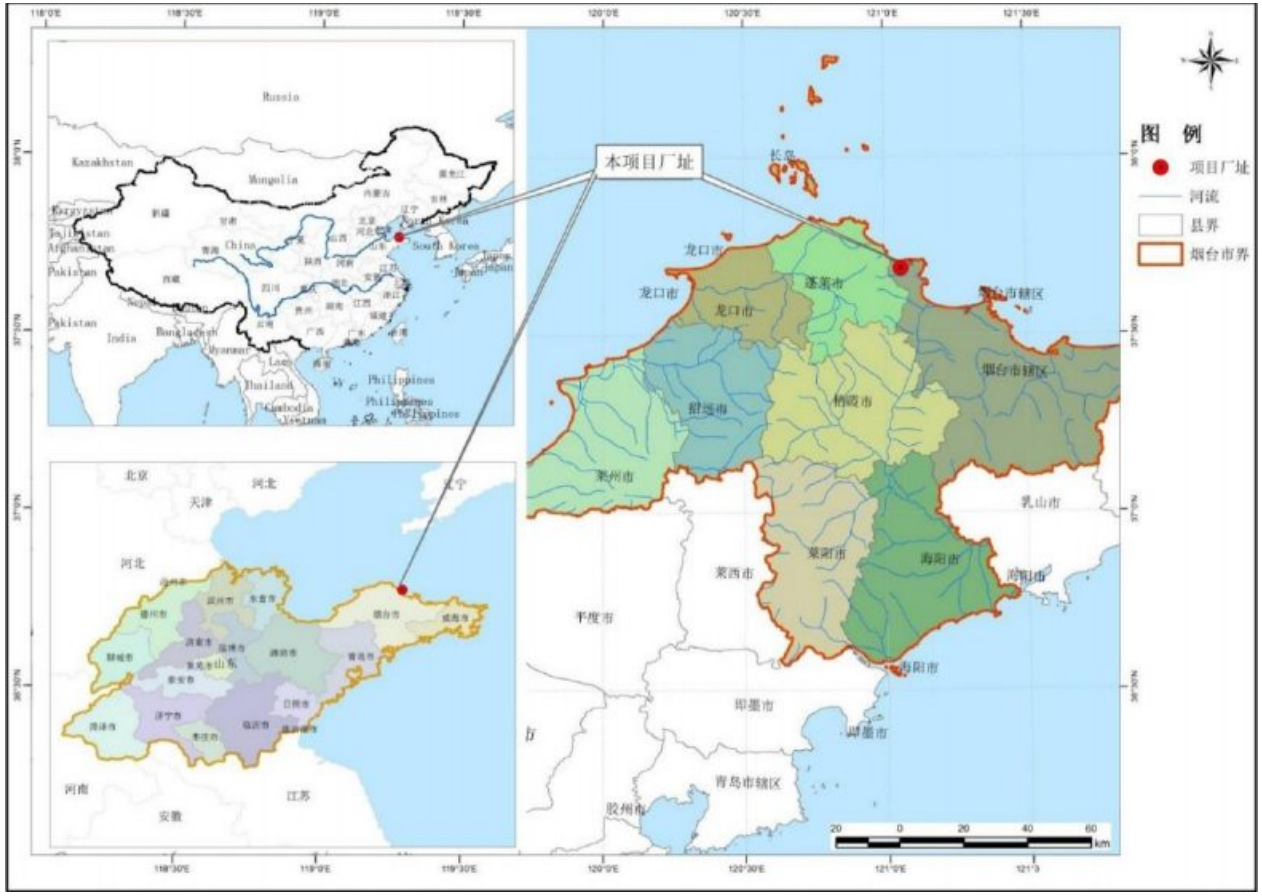



**图 5.1-1 拟建项目地理位置图**




**图 5.1-2 拟建项目区域位置图**

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。

## 5.1.3 地质

### 5.1.3.1 区域水文地质

**（1）地形地貌**

本项目调查区位于丘陵～山间河谷冲洪积平原～海积平原地带，属剥蚀丘陵～冲积平原～海积平原堆积地貌，地表植被较发育，平原区地势较平坦，地面高程一般 5.00～30.00m，丘陵区海拔 50～200.00m 左右，平原地带地形坡度一般在 1～5°，丘陵地带 10～60°。

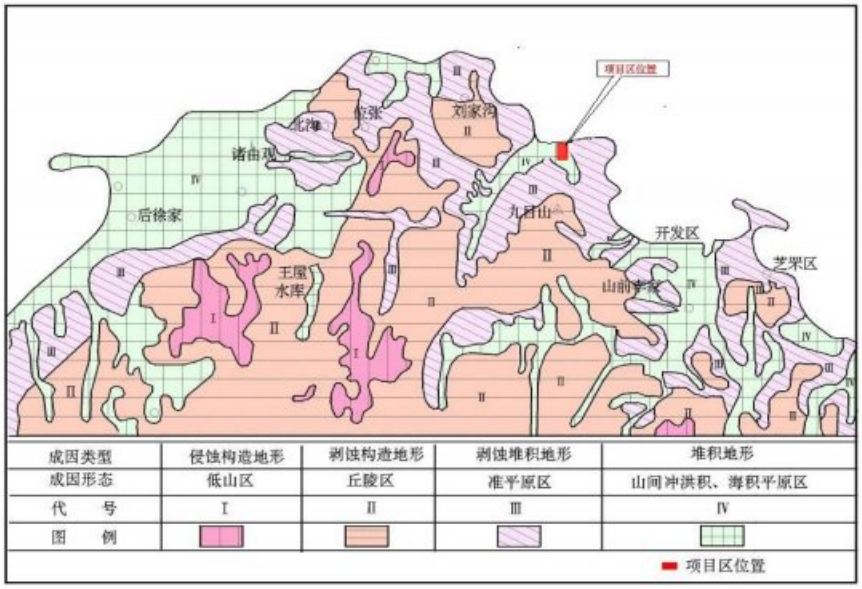



**图 5.1-3　地形地貌图**

**（2）地质构造**

区域构造特征：区域上前寒武纪构造以韧性剪切带及褶皱为主，中生代则以表部层次脆性断裂为主，主要有虎路线-大季家断裂、大赵家北断裂、大赵家西断裂、祈雨顶断裂、顾家围子山南断裂等。

①虎路线—大季家断裂：位于蓬莱市虎路线至开发区大季家，北北东向，出露长度约 15km，宽度 8～40m，总体走向 16°，倾向南东，倾角 65°～70°。属压扭性断裂。局

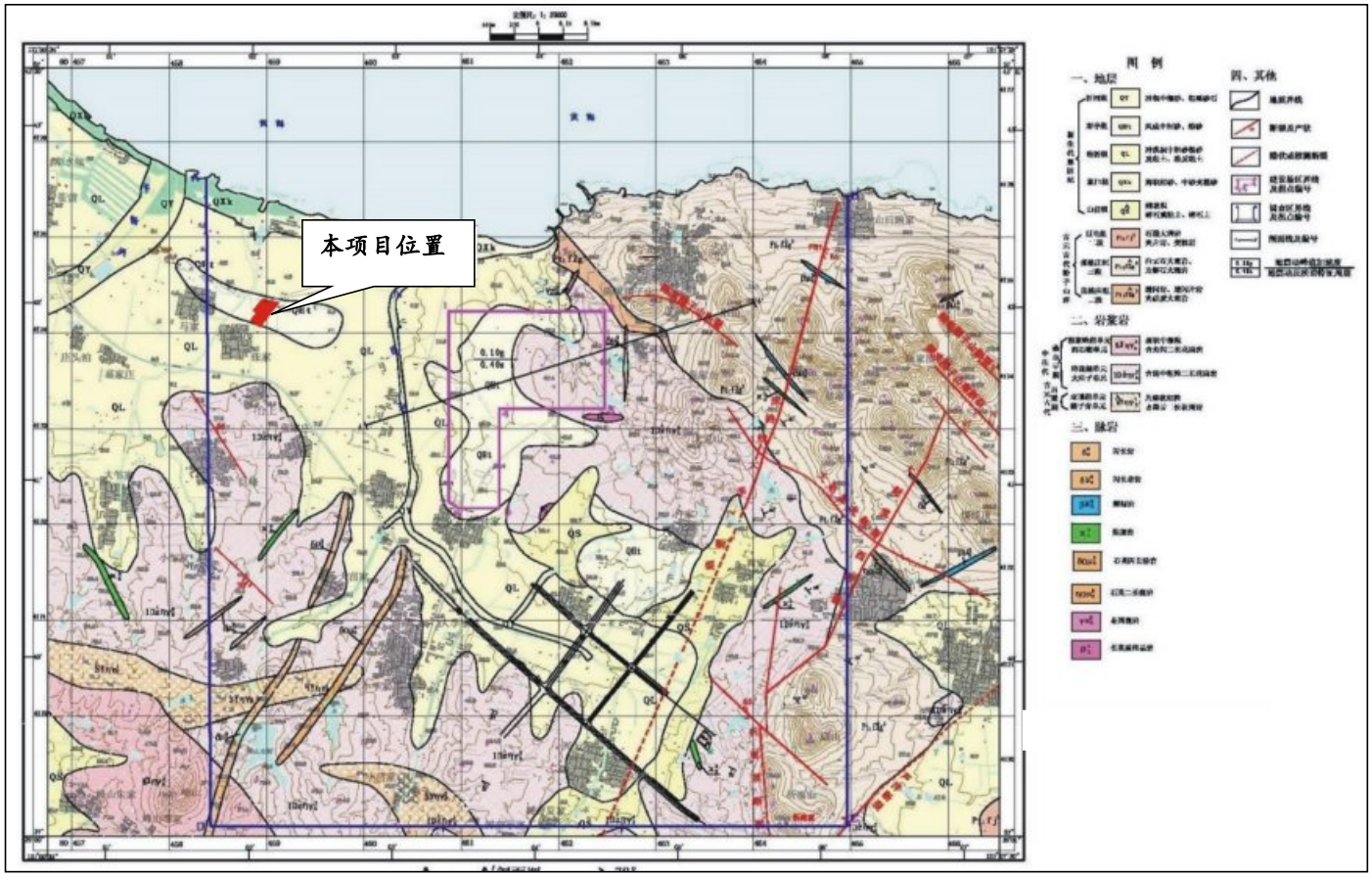



**图 5.1-4　区域地质构造图**

部褐铁矿化、金矿化。

②大赵家北断裂：分布于大赵家北—赵家庄一带，出露长度 5km，宽 5～25m，总体走向 315°，倾向 225°，倾角 70°～80°，带内为构造破裂岩及角砾岩，见煌斑岩脉填充，为右行压扭性断裂。

③大赵家断裂：位于大赵家村西，北东向，出露长度约 2.7km，宽度 5～20m，走向 30°～40°，倾角 50°～60°，断裂带内为构造破裂岩及角砾岩，形成较晚，为左旋压扭性断裂。

④祈雨顶断裂：位于祈雨顶附近，南北向，出露长度约 3km，倾向东，倾角 70°，断裂带宽 5～10m，带内为构造破裂岩及角砾岩，为张性断裂。

⑤顾家围子山南断裂：位于顾家围子山南西，为北西向断裂，沿顾家围子山及其南东分布，长 12m，宽 1.6m，走向 310°，倾向南西，倾角 69°，由角砾岩、碎裂岩及不规则张性节理构成，右行压扭性质。

区域地质构造图见图 5.1-4。

**（3）地层岩性**

本项目所在福山区属华北地层区，鲁东地层分区，胶北地层小区。区内广泛分布元古代和新生代及小范围中生代地层。

①地层

区域内出露的地层为主要古元古代粉子山群和新生代第四纪地层。区域地层层序见下表。

**表 5.1-1 区域地层层序表**

| 代 | 纪 | 群 | 组 | 岩 性 描 述 |
|---|---|---|---|---|
| 新生代 | 第四纪 | | 沂河组（QY） | 黄色、灰黄色含砾混粒砂 |
| | | | 旭口组（QXk） | 白色，混黏粒砂、细砂、粉砂、夹砂砾淤泥质 |
| | | | 寒亭组（QHt） | 黄白色，中细砂、粉砂 |
| | | | 临沂组（QL） | 灰黄色含黏土粉砂、砂 |
| | | | 山前组(QS) | 棕黄、灰黄色含砾砂、粉土质粉砂 |
| 古元古代 | | 粉子山群 | 岗嵛组(Pt1fG) | 疙瘩状黑云片岩夹长石石英岩、黑云变粒岩、二云片岩、透闪岩 |
| | | | 巨屯组一段（Pt1fJ1） | 石墨大理岩夹黑云片岩、变粒岩 |
| | | | 张格庄组（Pt1fZg） | 白云石大理岩、方解石大理岩、透闪大理岩、硅质大理岩等 |
| | | 荆山群 | 禄格庄组安吉村段（Pt1jL2） | 石榴黑云片岩、黑云片岩夹透辉岩 |

②岩浆岩

主要为中生代燕山早期大庄子单元含斑粗中粒二长花岗岩（lDzηγ52），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，分布于工业园区绝大部分区域。

区域内脉岩属玲珑—招凤顶脉岩带，主要为伟晶岩（$\rho_2^4$）、闪长岩（$\delta_5^3$）、煌斑岩（$X_5^3$）及石英脉（$q_2^4$）。

### 5.1.3.2 地下水补径排、动态特征

**（1）地下水类型及赋存条件**

根据地质、地貌、含水层特征及地下水开采条件，本区地下水分为以下四大类型：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。各类地下水特征如下：

1）松散岩类孔隙水

按含水层、岩性及成因类型又分为：

①中粗砂、砂砾含水岩组

分布于山间谷地、山前平原、现代河床及河漫滩，为冲积、冲洪积而成。含水层岩性为中粗砂、砂砾石、中粗砂含砾石等，分选性、磨圆度中等，厚度 3m～20m。地下水埋深 1m～4m，富水性强，单井涌水量 1000$m^3$/d～3000$m^3$/d，局部富水地段涌水量大于 3000$m^3$/d,渗透系数 51.88m/d～192.62m/d。地下水化学类型为 $HCO_3$·Cl-Ca·Mg,Cl·$HCO_3$-Ca·Na 型水，矿化度 0.32g/L～0.85g/L。

②石、卵砾石含水岩组

分布于山前冲积平原及沿海海积平原下层，为冲洪积而成。上覆海积淤泥、淤泥质土及亚砂土、亚粘土等，形成相对隔水层，其下部为承压、微承压含水层，顶板埋深 8～24m，与上层海积、冲积砂、砂砾石层形成双层结构。含水层岩性为砂砾石、卵砾石夹中粗砂，分选性、磨圆度较好，厚度一般 10m～30m，最大厚度可达 63m。地下水位埋深 2.5m～4.0m，富水性、透水性强—极强，单井涌水量 1000$m^3$/d～3000$m^3$/d，渗透系数 31.93m/d～244.49m/d。地下水化学类型为 Cl·$HCO_3$-Ca·Na，$HCO_3$·Cl-Ca·Na 型水，矿化度 0.22g/L～1.75g/L。该层为本区地下水主要开采地段。

③土砂砾石、含土碎石、亚砂土含水岩组

分布于坡麓、谷缘，为坡积、洪坡积物。含水层岩性为含土砂砾石、含土碎石、砂土等。分选性、磨圆度差，厚度 5m～10m。一般为潜水，水位埋深 1m～4m，富水性、透水性极弱，单井涌水量小于 100$m^3$/d，渗透系数 0.55m/d～6.80m/d。地下水化学类型为 $HCO_3$·Cl-Ca·Mg，Cl·$HCO_3$-Ca·Na 型水，矿化度 0.28g/L～1.26g/L。

2）碳酸盐岩类裂隙水

按岩性、时代及成分可分为：

①石灰岩含水岩组：分布于西北部湘里一带。岩性为蓬莱群香夼组灰岩、白云质灰岩、泥灰岩等，多裸露地表，局部地段下伏于第四纪松散层之下。溶蚀裂隙及溶洞较发育，但不均匀，一般为潜水，地下水水位埋深 5m～22m，富水性极强，单井涌水量大于 3000$m^3$/d。地下水化学类型为 $HCO_3$-Ca 型水，矿化度小于 0.4g/L。

②绿泥石大理岩、大理岩含水岩组：分布于西部哄君山、西南部泮口—下官老沟等地。岩性为蓬莱群豹山口组绿泥石大理岩、大理岩夹板岩、千枚岩，多裸露地表，局部下覆于第四纪松散层之下。其溶蚀裂隙及溶洞发育很不均匀，一般为潜水，局部为承压水，地下水水位埋深 1.0m～2.5m，富水性中等，局部地段极强。单井涌水量 500 及大于

3000m$^3$/d，渗透系数 9.92m/d~11.07m/d。地下水化学类型为 $HCO_3$-Ca·Mg 型水，矿化度 0.5g/L～0.68g/L。

③石墨大理岩、硅化石墨大理岩含水岩组：分布较广泛，主要分布于福山区臧家至门楼水库，权家一下许家，蓬莱庄一带也有零星分布。岩性为粉子山群巨屯组石墨大理岩、硅化石墨大理岩夹云母片岩、变粒岩。多裸露地表，溶沟、溶槽较发育，局部埋藏于地下，溶蚀裂隙及溶洞发育，但不均匀，受断裂构造控制。地下水水位埋深 0.5～11m，富水性不均匀。单井涌水量 1000m$^3$/d～3000m$^3$/d，局部地段大于 3000m$^3$/d，渗透系数 20m/d～40m/d。地下水类型为 $HCO_3$.Cl-Ca·Mg 型水，矿化度 0.49g/L～0.53g/L。

④白云质大理岩、硅质大理岩含水岩组：主要分布于张格庄及福山城以西一带。岩性为粉子山群祝家夼组、张格庄组白云质大理岩、硅质大理岩、方解石大理岩等。多裸露地表，一般为潜水，地下水水位埋深 1.5m～10m，富水性、透水性不均匀，单井涌水量 100m$^3$/d～3000m$^3$/d，渗透系数 5.49～71.69m/d。地下水化学类型为 $HCO_3$-Ca·Mg 型水，局部地段为 Cl·$HCO_3$-Ca·Mg 型水，矿化度 0.28g/L～0.86g/L。

3）变质岩类裂隙水

按其变质程度分为两类：

①板岩、石英岩含水岩组：主要分布于哄君山一带，岩性为蓬莱群各组的板岩、石英岩。裂隙不发育，具风化裂隙，受构造控制。一般为潜水，岩层富水性极弱，单井涌水量小于 100m$^3$/d，地下水化学类型为 $HCO_3$·Cl-Ca·Na 和 $HCO_3$·Cl-Ca·Mg 型水，矿化度小于 0.5g/L。

②片岩、变粒岩含水岩组：分布广泛。岩性为粉子山群各组云母片岩、变粒岩、透闪岩，裂隙不发育。一般为潜水，地下水水位随地形变化而变化，埋深 1m～8m，富水性极弱，单井涌水量小于 100m$^3$/d，渗透系数 0.96m/d～2.15m/d。地下水化学类型为 $HCO_3$·Cl-Ca·Na 和 $HCO_3$-Ca·Mg 型水，矿化度 0.28g/L～0.77g/L。

4）岩浆岩类裂隙水

新太市古代—中生代侵入岩在福山区分布较普遍。主要岩石类型有英云闪长岩、花岗闪长岩、二长花岗岩等，致密坚硬，近地表发育风化裂隙，赋存风化裂隙潜水。水位随地形起伏变化而变化，埋深 1.42m～12.85m，富水性极弱，单井涌水量小于 100m$^3$/d，渗透系数 1.86m/d～3.62m/d。地下水化学类型为 $HCO_3$·Cl-Ca·Na 型水或 $HCO_3$·Cl-Na·Ca 型水，矿化度 0.21g/L～0.76g/L。

另外有非含水岩脉，多以岩株、岩墙形式出露地表，为元古代和中生代侵入岩，有伟晶岩、石英脉、闪长岩、石英闪长玢岩等。呈致密块状，节理裂隙都不发育，不含水，起隔水作用。

评价区西部含水层类型主要为松散岩类孔隙水，中部岩浆岩类裂隙水广泛分布，北部及东部则以碳酸盐类裂隙水为主。

**（2）地下水补、径、排条件**

项目所在区域的地下水主要补给来源为大气降水的渗入，其次为地表水的侧渗补给。地下水径流方向大体与地形地势一致。排泄形式以蒸发为主，当地排泄，人工开采及不

同类型地下水的互补也是排泄方式之一。

1）松散岩类孔隙水

按其补给、径流、排泄形式可分为两类：

①冲积层、冲洪积层、洪坡积层：直接出露地表，以大气降水垂直补给为主，次为地表水的补给，还可接受基岩裂隙水及来自下层承压含水层的越流补给，尤其在河道淤泥质土及粘性土层缺失，使上、下含水层连通。由于地势平坦，地下水水利坡度小，径流滞缓，只有山间谷地径流速度稍大。地下水排泄方式，主要为地下径流及蒸发；山间谷地局部排泄于地表，成为溪水随流而下；人类大量开发地下水也是一种排泄方式。

②冲洪积层：位于深部，上有覆盖层，不能直接接受降水的补给，主要补给来源为低山丘陵区基岩，山间谷地松散层地下水的渗补，以及山间河谷溪水的渗入，径流滞缓。排泄入海、补给上层、人工开采为该层地下水的排泄方式。

2）碳酸盐岩类岩溶裂隙水

分裸露型、覆盖型和埋藏型：

①裸露型碳酸盐岩类岩溶裂隙水：受大气降水补给。径流途径畅通，速度快，径流方向与地形一致，由低山区经丘陵区向山间谷地运动。排泄方式有泉水排泄、蒸发及以径流形式补给第四纪松散岩层孔隙水，也有人工开采的排泄。

②覆盖型及埋藏型碳酸盐岩类岩溶裂隙水：都可直接接受上覆岩层地下水的补给和其它岩层及导水断裂的侧渗补给。径流较缓慢，途径短，向下游排入其它岩层，还以矿坑排水及人工开采等方式排泄。在基岩覆盖下局部形成承压水，沿导水断裂带补给上部含水层，也是一种排泄方式。

3）变质岩类、岩浆岩类裂隙水

以接受降水补给为主，其次为其它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、蒸发以及泉水排泄。

综上所述，场区所在区域虽然根据地质、地貌、含水层特征及地下水开采条件等因素划分为孔隙水、岩溶水和裂隙水等不同的地下水种类，但是由于该区域没有阻水断裂等特殊的地质构造，所以各含水层之间并非完全隔离，不同含水层之间存在相互的水力联系。松散岩类孔隙水含水层的补给来源除大气降水之外还可接受基岩裂隙水以及来自下层承压含水层的越流补给，尤其在河道淤泥质土及粘性土层缺失的地方，使上、下含水层连通；另外孔隙水位于深层的冲洪积层上有较厚的覆盖层，大气降水无法直接补给，其主要的补给来源为低山的基岩裂隙水。由于该区域特殊的地形地貌，基岩裂隙水的分布既有裸露型又有覆盖型，其中裸露的基岩裂隙水可直接接受大气降水的补给，其排泄可以通过径流的形式补给给第四系松散岩层孔隙水；覆盖型或者隐藏型的裂隙水一般上覆第四系孔隙含水层，可接受上覆含水层的补给。所以鉴于本区域特殊的地质和水文地质条件，评价区附近的各种含水层之间存在一定的水力联系。

本项目区域水文地质图见下图 5.1-5。

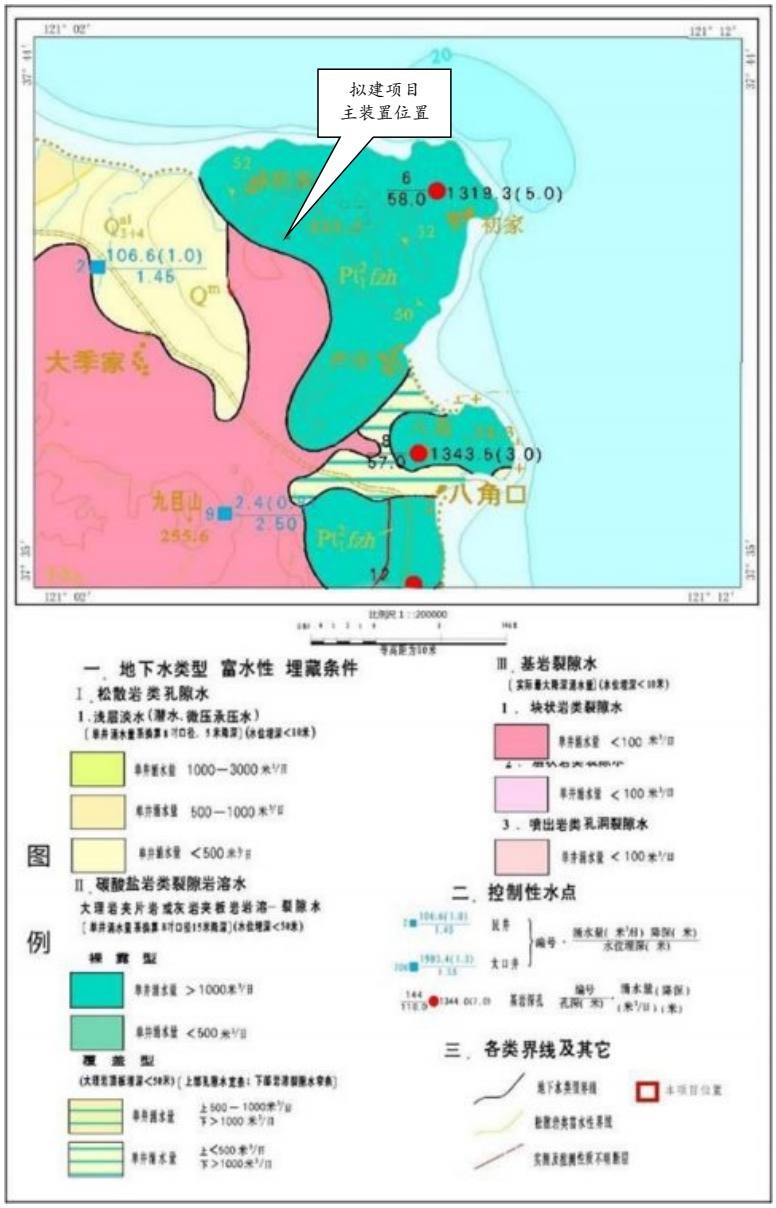



**图 5.1-5 本项目区域水文地质图**

**（3）地下水水位动态特征**

据区域水文地质调查资料显示，评价区地下水位变幅受降水、蒸发和开采条件等因素的影响。浅层地下水水位动态随季节性变化明显，年平均变幅可达 2m～3m。一般在 3 月底左右地下水位达最低值，随后由于接受降水的补给，地下水位迅速升高，到 9 月

底达到最高。本次环评搜集到了项目位置南 1km 某处的地下水长期观测数据，如图 5.1-6 所示。




**图 5.1-6 地下水水位长期监测数据**

### 5.1.3.3 地下水水位化学特征

本区域地下水水化学类型，按舒卡列夫分类，主要有 $HCO_3$-Ca·Mg 型，$HCO_3$·Cl-Ca·Na 型，Cl·$HCO_3$-Ca·Na 型，Cl-Na 型。低山丘陵区，碳酸盐岩类分布地段，地下水化学类型多为 $HCO_3$-Ca·Mg 型或 $HCO_3$-Ca 型，矿化度小于 0.5g/L，最低为 0.28g/L。变质岩类或岩浆岩类分布地段,地下水化学类型为 $HCO_3$·Cl-Ca·Na 型或 $HCO_3$·Cl-Ca·Mg 型，矿化度 0.24g/L～0.62g/L。

山前冲洪积平原区，组成岩性为砂、砾、亚砂土、含土砂砾等松散岩类，地下水化学类型为 Cl·$HCO_3$-Ca·Na 型或 Cl·$HCO_3$-Na·Ca 型，矿化度 0.37g/L～1.23g/L。

本次环评收集了项目区范围附近地下水水化学三线图及常规离子（$K^+$、$Na^+$、$Ca^{2+}$、$Mg^{2+}$、$CO_3^{2-}$、$HCO_3^-$、$Cl^-$、$SO_4^{2-}$）含量对比图，具体见图 5.1-7 和图 5.1-8。

由图可知，项目区范围地下水水化学类型为 Ca-Mg-Na-Cl 类型。

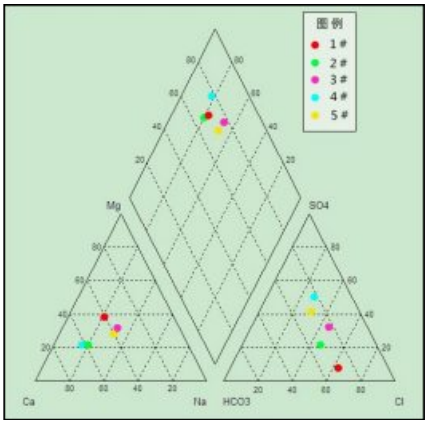



**图 5.1-7 项目区附近地下水水化学三线图**




**图 5.1-8 项目区附近地下水水化学常规离子含量对比图**

## 5.1.4 气候特征

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

本项目位于烟台经济技术开发区，原为福山县境内。福山气象站位于东经 121°15′，37°30′N，该气象站距离本工程较近，该气象站气象资料具有较好的适用性。

根据福山气象站（54764）观测场海拔高度 53.9m 长期观测资料可知，该区域年平均气温为 13℃，年平均无霜期 200 天，年平均大雾日 19 天，多出现 4～7 月，年平均地温 14.5℃（10cm），极端最低气温-10℃，极端最高气温 34.9℃；最冷月（1 月）平均气温-4.7℃，最热月（8 月）平均气温 27.2℃。多年最大冻土厚度 46cm，多年平均主导风向为 SSW 风，年平均风速为 3.1m/s。年平均降水量为 656.6mm，多集中在 6～9 月，年平均日照为 2639.9h，年平均相对湿度为 63.7%。

评价区灾害性天气主要有台风、寒潮、暴雨。

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

寒潮：秋、冬季的主要大风天气系统。由势力较强的西伯利亚冷空气在高空适当环流形势的配合下，暴发南下而形成的激烈偏 N 大风，一般 7～8 级，海上最大可达 9～10 级。本地区和山东北部沿岸出现 8 级以上大风的几率占寒潮次数的 53.2%，风向主要在 NW～NE 间，以 NNW 和 N 风最多，占 68.8%。持续时间较长，一般在 2～3 天或以上，影响范围大，寒潮入侵时，造成大风、阵雪和气温急降天气，统计 20 年资料，影响

烟台的寒潮共有 81 次，年平均 4 次，其中，1966 年最多，达 9 次。寒潮大风一般出现于 11 月上旬至翌年 4 月上旬，以 11 月至翌年 1 月出现较多，2、3 两月出现较少。寒潮给本地区造成的降温持续时间一般 4d 左右，长的可达 6～7d，48h 最大降温一般小于 15.0℃，小于内陆地区。

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

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

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

### 5.1.5 水文和水资源

（1）地表水

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

本项目附近主要河流为九曲河、平畅河，具体情况如下：

①九曲河位于开发区西北部，发源于大季家镇和大柳行镇交界的九目山西侧，向北流经大季家办事处树夼村，于方里村北转西北，经仲家村、于沙窝孙家村北注入黄海，全长 10.3 km，上游汇集方里河、小季河、大苗家河三条支流，流域面积 40.1 km2，属于季节性河流。




**图 5.1-9 项目周边地表水体图**

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

项目周边地表水系见图 5.1-9。

（2）地下水

区域地下水资源丰富，地下水主要为松散岩类孔隙水（分为潜水、微承压水含水层和双结构含水层）、碳酸盐岩类裂隙水(分裸露型、覆盖型和埋藏型)、变质岩类裂隙水及岩浆盐类裂隙水。本区域地下水水化学类型，按舒卡列夫分类，主要有 $HCO_3$-Ca·Mg 型，$HCO_3$·Cl-Ca·Na 型，Cl·$HCO_3$-Ca·Na 型，Cl-Na 型。

（3）饮用水水源地

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 $m^3$，最大可利用水量大约为 5900 万 $m^3$，枯水年可利用水量为 3000 万 $m^3$ 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 $m^3$/d，实际供水量 13.9 万 $m^3$/d。烟台市区范围内现有企业自备井 272 眼，年取水量 1045 万 $m^3$。其中，芝罘区现有 73 眼自备井，年取水量 43 万 $m^3$; 福山区范围内，烟台市福山自来水有限公司拥有 52 眼自备井，年取水量 540 万 $m^3$，福山区分布 112 眼自备井，年取水量 450 万 $m^3$；莱山区 35 眼自备井，年取水量 12 万 $m^3$。

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

⑴植被

根据 2014 年森林资源二类调查统计结果，烟台经济技术开发区林业用地面积 4824.62hm$^2$，其中公益林地 2526.02hm$^2$，商品林面积 2298.6hm$^2$。重要林区主要分布在磁山山脉、红军顶山脉、顾家围子山脉、九目山、峰山及大季家张马海防林、八角海防林、古现海防林、福莱山海防林等。

烟台市属于温带中生落叶阔叶林区系。由于地形地貌复杂，气候温暖湿润，植物资源比较丰富，但由于农垦历史悠久，原始森林植被破坏殆尽，现有的自然植被具有明显的次生性质。全区林地总面积 699.42km$^2$，覆盖率约为 33.2%。全市现有主要植物资源 1349 种，其中木本和藤本植物 70 科 457 种，草木植物 80 科 742 种，现有栽培植物（不包括观赏植物）41 科 150 种。森林植被中以针叶林面积最大，侧柏面积较少，其中各种松林占森林面积的 66%左右。落叶阔叶林中刺槐面积最大，约占森林面积的 18.5%；其次为各种栎类和杨树林，分别占森林面积的 7%和 3%，泡桐和其它林木面积占森林面积的 7%左右，另外常见散生的还有榆树、槭、臭椿、椴等。本区常见的灌木主要有山槐、合欢、扁担木、花木兰、黄栌、酸枣、荆条、小叶鼠李、胡枝子、三裂锈线菊等，在低山中上部土层较厚的地方，还分布有白檀。草本主要有野古草及黄背草，在薄层土上，灌木主要有荆条、花木兰、酸枣。黄栌多见于石灰岩区的褐土性土上。草木有茵陈蒿、霉草、石竹、白羊草。在土壤侵蚀严重的山坡，常有根状的结缕草。在中山顶部降水量较多，相对湿度较大，土层深厚湿润处，常有山地草甸分布。植物生长茂密，郁闭度大，生物积累作用明显。

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

⑵动物

根据《烟台化学工业园规划环境影响评价报告书》：本项目所在区域内动物种类、组成、数量、分布受自然环境条件和人类活动的影响很大，陆生无脊椎野生动物较为丰富，工业园所在地及其附近区域的动物种类均为当地常见种和广布种，主要有昆虫类、鸟类、兽类、爬行类和两栖类等。评价区所在区域鸟类资源有麻雀、乌鸦、燕子、啄木鸟、猫头鹰、鹰、布谷鸟、喜鹊、海鸥等，烟台化工产业园所在区域不是鸟类主要迁徙通道。

烟台近海为百米之内的大陆架，入海河流众多，营养盐丰富，是多种鱼虾的产卵场、索饵场和洄游通道，是全国重要的渔业基地，主要有鲅、鲐、鲱、真鲷、红娘、银鲳、黄姑、白姑、叫姑、鲈、梭、鳀、青鳞、牙鲆、黄盖鲽、多鳞鱚、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。

⑶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 m3，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。

⑷渔业资源

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

⑸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，东邻姜家村，是山东省省级重点文物保护单位。

**表 5.1-2 省级文物保护单位大仲家遗迹保护范围、建设控制地带一览表**

| 保护单位名称 | 时代 | 地址 | 保护范围 | 建设控制地带 |
|---|---|---|---|---|
| 大仲家遗址 | 新石器(大汶口) | 开发区大季家办事处大仲家村 | 以四周保护界桩为准，保护界桩四至坐标如下： | 以四周保护界桩为基点各向外延伸 100 米 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | A.4172144.641，461745.292<br>B.4172031.419，461949.702<br>C.4171762.865，461859.186<br>D.4171839.777，461629.915 | 为建设控制地带 |

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

现主要完成东侧和西北角等第一阶段的考古发掘任务。已发掘区域分为东、西两区，东区 1000m$^2$，西区 200m$^2$，发掘面积共计 1200m$^2$。已发掘清理的遗迹以灰坑和柱洞为主，出土遗物主要包括大汶口时期的陶器、石器、动物骨骼和贝壳，可辨器形包括罐形鼎、三足钵、罐、陶环、石斧、石锛、石凿、石锤、石磨盘、石磨棒等，动物骨骼包括猪、鸟等动物骨骼和贝类等海洋生物残骸。已发掘的文化堆积成因及各类遗迹和遗物对全面认识胶东地区贝丘遗址的形成原因、文化内涵及当时的人地关系都具有重要的学术意义。

### 5.1.8 地震

按《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)（16 年版）附录 A 的划分，工程场地的设计地震动峰值加速度综合判定为 0.15g，相应的地震基本烈度为 7 度，地震动反映谱特征周期为 0.40s。

## 5.2 区域污染源调查

废气污染源的调查内容为本项目大气环境评价区域（以项目所在地为中心区域，自边界外延 2.5km 的矩形区域）内主要排污工业企业的基本状况及其产生的主要污染物排放情况。

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。

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

废气污染源：颗粒物、$SO_2$、NOx、VOCs

废水污染源：COD、氨氮、总氮

### 5.2.1 废气污染源

项目所在区域内企业在建项目废气排放情况调查结果见下表。

**表 5.2-1 区域内排污企业在建项目废气排放情况一览表**

| 序号 | 企业名称 | 污染物排放量（t/a） | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | $SO_2$ | NOx | 颗粒物 | VOCs |
| 1 | 江铜国兴（烟台）铜业有限公司 | 531.44 | 15.133 | 131.76 | |
| 2 | 烟台新力生物科技有限公司 | 1.98 | 2.77 | 0.354 | |
| 3 | 烟台金桥优尼科新材料技有限公司 | | | 19.283 | 61.591 |

| 序号 | 企业名称 | 污染物排放量（t/a） | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | $SO_2$ | NOx | 颗粒物 | VOCs |
| 4 | 烟台万华成达化学有限公司 | | | | 1.007 |
| 5 | 烟台中油供销石油有限公司 | 5.03 | 0.33 | 0.1 | 0.739 |
| 6 | 烟台中祈环保科技有限公司 | | | 1.954 | |
| 7 | 烟台睿峰环保科技有限公司 | | | 0.487 | |
| 8 | 万华节能科技集团股份有限公司 | | | 0.1 | 0.68 |
| 9 | 烟台云博化工有限公司 | | | 0.504 | |
| 10 | 烟台泰信矿业科技有限公司 | | | | 0.124 |
| 11 | 烟台东化新材料有限公司 | 0.00024 | 108.633 | 0.768 | 108.4402 |
| 12 | 烟台齐盛石油化工有限公司 | | | | 0.8255 |

## 5.2.2 废水污染源

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及区域内企业在建项目废水排放情况见下表。

**表 5.2-1 区域内排污企业在建项目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* | 烟台新城污水处理有限公司 | 730 | 438 | 58.4 | 146 |
| 2 | 江铜国兴（烟台）铜业有限公司 | 1.6 | 0.8 | 0.08 | -- |
| 3 | 烟台新力生物科技有限公司 | 3.279 | 13.13 | 0.98 | -- |
| 4 | 烟台金桥优尼科新材料技有限公司 | 0.462 | 1.212 | 0.1125 | -- |
| 5 | 烟台万华成达化学有限公司 | 4.068 | 2.44 | 0.33 | -- |
| 6 | 烟台中油供销石油有限公司 | 0.094 | 0.237 | 0.01 | -- |
| 7 | 烟台中祈环保科技有限公司 | 0 | 0 | 0 | -- |
| 8 | 烟台睿峰环保科技有限公司 | 0.397 | 0.42 | 0.0406 | -- |
| 9 | 万华节能科技集团股份有限公司 | 0.199 | 0.7 | 0.07 | -- |
| 10 | 烟台云博化工有限公司 | 0.174 | 0.563 | 0.049 | -- |
| 11 | 烟台泰信矿业科技有限公司 | 0.024 | 0.084 | 0.0072 | -- |
| 12 | 烟台东化新材料有限公司 | 0.005 | 26.74 | 2.67 | -- |
| 13 | 烟台齐盛石油化工有限公司 | 0.108 | 0.378 | 0.0324 | -- |
| 【附注】：*表中为污水处理厂排污许可数据。 | | | | | |

## 5.2.3 固废污染源

项目所在区域内企业在建项目固废排放情况调查结果见下表。

**表 5.2-2 区域排污企业在建项目固废排放情况一览表**

| 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 | 江铜国兴（烟台）铜业有限公司 | 610206.6 | 4471.94 | 605616.66 | 118 |
| 2 | 烟台新力生物科技有限公司 | 502.9 | 24.77 | 439.2 | 38.93 |
| 3 | 烟台金桥优尼科新材料技有限公司 | 705.21 | 681.19 | 22.3 | 1.72 |
| 4 | 烟台万华成达化学有限公司 | 428.87 | 407.47 | 0 | 21.4 |
| 5 | 烟台中油供销石油有限公司 | 23.25 | 5 | 0 | 18.25 |
| 6 | 烟台中祈环保科技有限公司 | 12.18 | 2.53 | 9.65 | 0 |

| 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 |
| 7 | 烟台睿峰环保科技有限公司 | 825.9 | 0.7 | 800 | 25.2 |
| 8 | 万华节能科技集团股份有限公司 | 32.8 | 0 | 22.8 | 10 |
| 9 | 烟台云博化工有限公司 | 2308.824 | 2282.274 | 9 | 17.55 |
| 10 | 烟台泰信矿业科技有限公司 | 3.201 | 2.601 | 0 | 0.6 |
| 11 | 烟台东化新材料有限公司 | 4957.658 | 4932.328 | 0 | 25.33 |
| 12 | 烟台齐盛石油化工有限公司 | 26.5 | 0 | 13 | 13.5 |

## 5.3 环境空气质量现状调查与评价

### 5.3.1 基本污染物环境质量现状及区域达标判定

#### 5.3.1.1 区域达标判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本次评价收集了开发区环境监测站 2021 年连续一年的监测数据，按照 HJ663 对各基本污染物进行评价，二氧化硫年均浓度 7μg/m$^3$，二氧化氮年均浓度 27μg/m$^3$，$PM_{10}$ 年均浓度 55μg/m$^3$，$PM_{2.5}$ 年均浓度 25μg/m$^3$，一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数浓度 1000μg/m$^3$，臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度 141μg/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，评价结果见表 5.3-1。

**表 5.3-1 项目所在地 2021 年基本污染物环境质量现状评价**

| 点位名称 | 监测点坐标/m | | 污染物 | 年评价指标 | 现状浓度 μg/m$^3$ | 评价标准 μg/m$^3$ | 占标率/% | 超标频率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | | | | | | |
| 开发区监测站 | 345597.49 | 4158866.01 | $SO_2$ | 年平均质量浓度 | 7 | 60 | 12% | 0 | 达标 |
| | | | | 24 小时平均第 98 百分位数 | 15 | 150 | 10% | 0 | 达标 |
| | | | $NO_2$ | 年平均质量浓度 | 27 | 40 | 68% | 0 | 达标 |
| | | | | 24 小时平均第 98 百分位数 | 65 | 80 | 81% | 0 | 达标 |
| | | | $PM_{10}$ | 年平均质量浓度 | 55 | 70 | 79% | 0 | 达标 |
| | | | | 24 小时平均第 95 百分位数 | 125 | 150 | 83% | 0 | 达标 |
| | | | $PM_{2.5}$ | 年平均质量浓度 | 25 | 35 | 71% | 0 | 达标 |
| | | | | 24 小时平均第 95 百分位数 | 73 | 75 | 97% | 0 | 达标 |
| | | | CO | 24 小时平均第 95 百分位数 | 1000 | 4000 | 25% | 0 | 达标 |
| | | | $O_3$ | 日最大 8 小时平均第 90 百分位数 | 141 | 160 | 88% | 0 | 达标 |

由上表可以看出，烟台市开发区环境空气主要污染物 $SO_2$、$NO_2$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$、CO 和 $O_3$ 能满足国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及其修改单）中二级标准要求。

## 5.3.2 其他污染物环境质量现状

### 5.3.2.1监测点位及监测项目

本项目其他监测因子为非甲烷总烃、Pb、Cd、Hg、Mn、As、Ni、Sn、Sb、Cu、六价铬、HCl、氟化物、$NH_3$、$H_2S$、二噁英类。

本项目在厂址下风向处设置一个补充监测点，补充监测 Pb、Cd、Hg、Mn、As、Ni、Sn、Sb、Cu、六价铬等因子，其余监测项目引用《万华聚氨酯产业链一体化-乙烯二期项目环境影响报告书》、《万华化学集团股份有限公司 1 万吨/年六氟磷酸锂项目环境影响报告书》、《山东浩华新材料科技有限公司高端 TFT 液晶电子材料基地项目环境影响报告书》等监测数据，具体监测及引用情况见表 5.3-2。监测点位详见下图。

**表 5.3-2 环境空气监测点情况一览表**

| 监测点编号 | 监测点名称 | 监测点监测项目 | 监测时间 | 引用监测项目 | 引用来源 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1# | 本项目补充监测点 | Pb、Cd、Hg、Mn、As、Ni、Sn、Sb、Cu、六价铬 | 2023 年 6 月 20 日至 2023 年 6 月 26 日 | / | / |
| 2# | 山东浩华新材料项目区 | 硫酸、苯、乙醛、氟化物、HCl、吡啶 | 2021 年 7 月 21 日至 7 月 27 日 | 氟化物 | 《山东浩华新材料科技有限公司高端 TFT 液晶电子材料基地项目环境影响报告书》 |
| 3# | 乙烯二期厂址 | $NH_3$、$H_2S$、HCl、非甲烷总烃、VOCs、苯、甲苯、乙苯、二甲苯（邻、间、对）、苯乙烯、甲醇、酚类化合物、二噁英类（日均值）丙烯醛、丙酮、二硫化碳 | 2022 年 8 月 18 日至 2022 年 8 月 25 日 | $NH_3$、$H_2S$、二噁英类、非甲烷总烃 | 《万华聚氨酯产业链一体化-乙烯二期项目环境影响报告书》 |
| 4# | 开封路北端 | 氯气、氯化氢、氟化物、五氧化二磷、非甲烷总烃 | 2023 年 2 月 23 日-3 月 1 日 | HCl、氟化物 | 《万华化学集团股份有限公司 1 万吨/年六氟磷酸锂项目环境影响报告书》 |

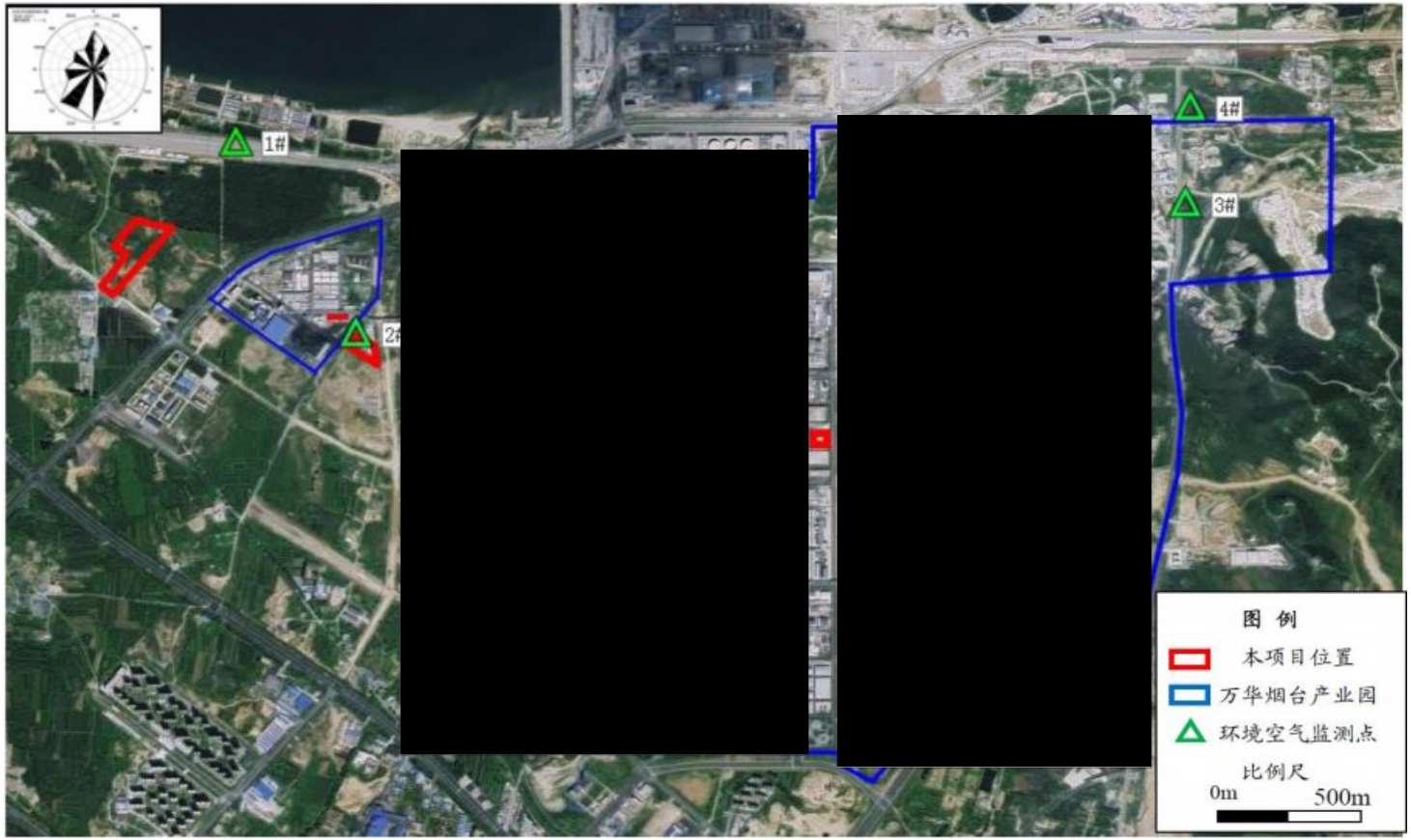



**图 5.3-1 环境空气监测点位示意图**

### 5.3.2.2 监测期间气象条件

2023 年 6 月 20 日至 2023 年 6 月 26 日监测期间的气象条件见表 5.3-3。

**表 5.3-3 2023.6.20~6.26 日监测期间气象情况**

| 日期 | 时间 | 气温（℃） | 气压（KPa） | 风速（m/s） | 风向 | 总云量 | 低云量 | 天气状况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2023.06.20 | 2:00 | 19.4 | 100.2 | 1.9 | NE | 6 | 2 | 多云 |
| | 8:00 | 19.8 | 100.2 | 1.6 | NE | 6 | 3 | |
| | 14:00 | 23.3 | 100.2 | 1.6 | N | 7 | 4 | |
| | 20:00 | 21.4 | 100.2 | 2.8 | N | 7 | 3 | |
| 2023.06.21 | 2:00 | 18.7 | 100.2 | 2.9 | W | 4 | 2 | 晴 |
| | 8:00 | 23.1 | 100.2 | 2.2 | N | 4 | 1 | |
| | 14:00 | 30.3 | 100.1 | 3.1 | N | 3 | 1 | |
| | 20:00 | 24.6 | 100.2 | 1.9 | NW | 4 | 2 | |
| 2023.06.22 | 2:00 | 22.7 | 100.1 | 1.6 | SW | 3 | 1 | 晴 |
| | 8:00 | 27.4 | 100.1 | 1.7 | W | 4 | 2 | |
| | 14:00 | 33.1 | 100 | 2.4 | NE | 4 | 1 | |
| | 20:00 | 26.6 | 100 | 2.6 | SE | 2 | 1 | |
| 2023.06.23 | 2:00 | 23.4 | 100.1 | 1.8 | S | 3 | 2 | 晴 |
| | 8:00 | 30.3 | 100 | 1.5 | SW | 4 | 1 | |
| | 14:00 | 37.2 | 99.9 | 3.2 | NE | 4 | 2 | |
| | 20:00 | 28.3 | 99.9 | 3 | S | 3 | 1 | |
| 2023.06.24 | 2:00 | 23.7 | 100 | 1.7 | S | 4 | 3 | 晴 |
| | 8:00 | 28.6 | 100 | 2.7 | SW | 3 | 2 | |
| | 14:00 | 34.2 | 99.9 | 3.3 | SE | 4 | 1 | |
| | 20:00 | 24.3 | 100 | 3.6 | SE | 4 | 2 | |
| 2023.06.25 | 2:00 | 21.7 | 100.1 | 3.7 | SE | 7 | 3 | 多云 |
| | 8:00 | 24.6 | 100.1 | 3.2 | SE | 6 | 4 | |
| | 14:00 | 28.8 | 100.1 | 3.3 | SE | 7 | 2 | |
| | 20:00 | 23.5 | 100.1 | 3.5 | E | 7 | 4 | |
| 2023.06.26 | 2:00 | 20.1 | 100.2 | 3.9 | NE | 7 | 3 | 多云 |
| | 8:00 | 18.9 | 100.2 | 3.6 | NE | 7 | 4 | |
| | 14:00 | 19.9 | 100.2 | 3.6 | NW | 6 | 4 | |
| | 20:00 | 22.4 | 100.2 | 3.3 | N | 7 | 3 | |

### 5.3.2.3监测频次及方法

各污染物在监测点监测 7 天，每天 4 次，监测时间 02、08、14、20 时，小时浓度

或一次浓度采样时间大于 45min。本次补充监测各因子监测方法见表 5.3-6。

**表 5.3-4 本次补充监测分析方法一览表**

| 序号 | 检测项目 | 分析方法及方法来源 | 检出限 |
|---|---|---|---|
| 1 | 铅 | 空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法(及修改单)（HJ 657-2013） | 0.6ng/m$^3$ |
| 2 | 镉 | 空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法(及修改单)（HJ 657-2013） | 0.03ng/m$^3$ |
| 3 | 铜 | 空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法(及修改单)（HJ 657-2013） | 0.7ng/m$^3$ |
| 4 | 锰 | 空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法(及修改单)（HJ 657-2013） | 0.3ng/m$^3$ |
| 5 | 镍 | 空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法(及修改单)（HJ 657-2013） | 0.5ng/m$^3$ |
| 6 | 汞及其化合物 | 空气和废气监测分析方法第五篇 第三章 七 汞及其化合物 （二）原子荧光分光光度法国家环境保护总局（第四版增补版）（2003 年） | 3×10$^{-3}$ng/m$^3$ |
| 7 | 砷 | 环境空气和废气颗粒物中砷、硒、铋、锑的测定原子荧光法（HJ1133-2020） | 0.2ng/m$^3$ |
| 8 | 铬（六价） | 环境空气 铬（六价）二苯碳酰二肼分光光度法 国家环境保护总局（第四版）(增补版）（2003 年） | 4×10$^{-5}$ng/m$^3$ |
| 9 | 锡 | 空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法(及修改单)（ HJ 657-2013） | 1ng/m$^3$ |
| 10 | 钴 | 空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法(及修改单)（HJ 657-2013） | 0.03ng/m$^3$ |
| 11 | 锑 | 环境空气和废气颗粒物中砷、硒、铋、锑的测定原子荧光法（HJ 1133-2020） | 2ng/m$^3$ |
| 12 | 铊 | 空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定电感耦合等离子体质谱法(及修改单) （HJ 657-2013） | 0.03ng/m$^3$ |
| 13 | $NH_3$ | 环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法（HJ 533-2009） | 0.02 mg/m$^3$ |
| 14 | $H_2S$ | 居住区大气中硫化氢卫生检验标准方法 亚甲蓝分光光度法（GB/T 11742-1989） | 0.003mg/m$^3$ |
| 15 | HCl | 环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法（HJ 549-2016） | 0.02 mg/m$^3$ |
| 16 | 二噁英类（PG.TEQ/m$^3$） | 环境空气和废气 二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法（HJ 77.2-2008） | / |
| 17 | 氟化物 | 环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法（HJ 955-2018） | 0.5 ug/m$^3$ |
| 18 | 非甲烷总烃 | 环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法（HJ 604-2017） | 0.07 mg/m$^3$ |

### 5.3.2.4 结果统计

其他污染物环境空气质量现状监测结果统计见下表。

表 5.3-5 其他污染物环境空气质量现状监测结果统计表

| 监测点编号 | 点位名称 | 项目 | 取值类型 | 样本数 | 浓度最小值 μg/m³ | 浓度最大值 μg/m³ | 评价标准 μg/m³ | 最大浓度占标率（%） | 超标率（%） | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1# | 本项目补充监测点 | Cd | 小时值 | 28 | 未检出 | 0.0123 | 0.03 | 41.00% | 0 | 达标 |
| | | Hg | 小时值 | 28 | 未检出 | 未检出 | 0.3 | - | 0 | 达标 |
| | | As | 小时值 | 28 | 未检出 | 未检出 | 0.036 | - | 0 | 达标 |
| | | 六价铬 | 小时值 | 28 | 未检出 | 未检出 | 0.00015 | - | 0 | 达标 |
| | | Pb | 小时值 | 28 | 未检出 | 0.356 | 3 | 11.87% | 0 | 达标 |
| | | Mn | 小时值 | 28 | 未检出 | 0.575 | / | / | / | / |
| | | Ni | 小时值 | 28 | 未检出 | 186 | / | / | / | / |
| | | Sn | 小时值 | 28 | 未检出 | 0.472 | / | / | / | / |
| | | Sb | 小时值 | 28 | 未检出 | 未检出 | / | - | - | - |
| | | 钴 | 小时值 | 28 | 未检出 | 37.1 | / | / | / | / |
| | | 铊 | 小时值 | 28 | 未检出 | 2.09 | / | / | / | / |
| | | Cu | 小时值 | 28 | 未检出 | 375 | / | / | / | / |
| 2# | 山东浩华新材料项目区 | 氟化物 | 小时值 | 28 | 0.5 | 0.8 | 20 | 4.00% | 0 | 达标 |
| 3# | 乙烯二期厂址 | $NH_3$ | 小时值 | 28 | 100 | 160 | 200 | 80.00% | 0 | 达标 |
| | | NMHC | 小时值 | 28 | 760 | 1190 | 2000 | 59.5% | 0 | 达标 |
| | | $H_2S$ | 小时值 | 28 | 未检出 | 4 | 10 | 40.00% | 0 | 达标 |
| | | 二噁英类（PG.TEQ/m³） | 日均值 | 7 | 0.0022 | 0.009 | / | / | 0 | 达标 |
| 4# | 开封路北端 | 氯化氢 | 小时值 | 28 | 未检出 | 未检出 | 50 | - | 0 | 达标 |
| | | 氯化氢 | 日均值 | 7 | 未检出 | 未检出 | 15 | - | 0 | 达标 |
| | | 氟化物 | 小时值 | 28 | 未检出 | 未检出 | 20 | - | 0 | 达标 |

注：“/”表示没有评价标准；“-”表示监测项目未检出

由上表可知，本次评价选取的其他污染物均满足相应的环境空气质量标准要求。

## 5.4 地下水环境质量现状调查与评价

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

### 5.4.1 地下水水位监测

本次地下水水位监测数据引用《2022 年下半年环保科技地下水检测报告》，采样时间为 2022 年 10 月。《2022 年环保科技公司三季度地下水检测报告》，采样时间为 2022 年 8 月。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，在项目区及附近共布设 10 个地下水水位监测点，以了解项目区的地下水水环境情况。本次监测点的具体布设根据导则要求，建设项目场地上下游以及两侧均有布设。

拟建项目位于山间平原和缓坡丘陵区接壤处，地下水环境影响评价工作等级为二级，按照导则的要求，水位监测频率均为一期，且无枯平丰要求。调查期间对项目及周边区域进行了一期地下水位统计水位监测点分布如下图 5.4-1 所示，地下水流场数据如下图 5.4-2 所示。

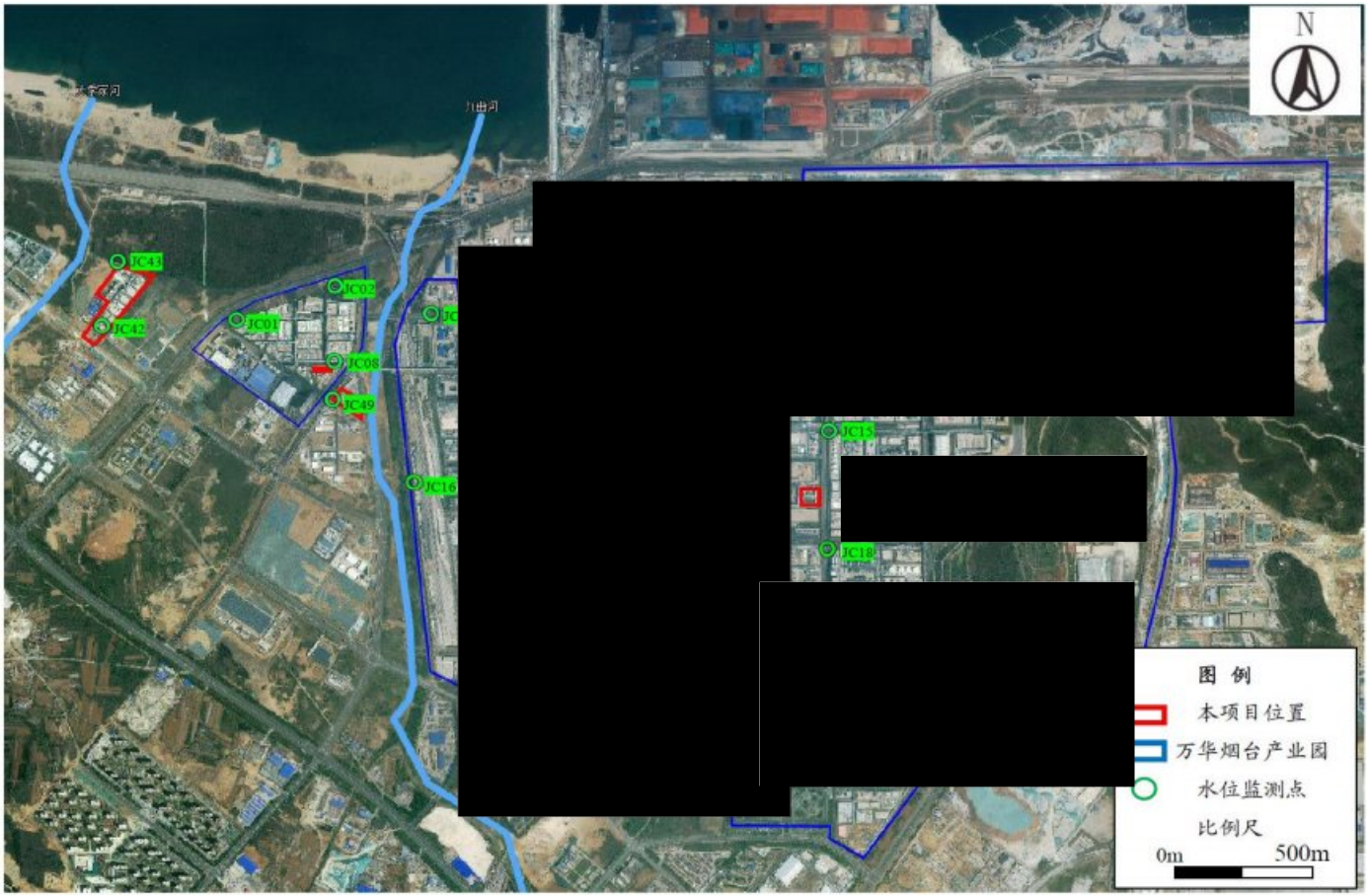



**图 5.4-1 地下水水位监测分布图**

地下水位监测结果如下表所示。

**表 5.4-1 地下水位监测结果一览表**

| 编号 | 采样日期 | 水温（℃） | 井深（m） | 埋深（m） |
|---|---|---|---|---|
| JC01 | 2022.10.24 | 15.6 | 29.55 | 3.82 |
| JC02 | 2022.10.24 | 15.5 | 29.27 | 4.21 |
| JC03 | 2022.8.3 | 15.6 | 19.13 | 3.51 |
| JC08 | 2022.10.24 | 15.6 | 29.25 | 3.67 |
| JC15 | 2022.10.24 | 15.7 | 28.25 | 5.47 |
| JC16 | 2022.10.21 | 15.8 | 28.01 | 3.07 |
| JC18 | 2022.10.24 | 15.6 | 26.42 | 1.92 |
| JC42 | 2022.10.24 | 15.7 | 28.52 | 5.22 |
| JC43 | 2022.10.24 | 15.5 | 25.43 | 4.85 |
| JC49 | 2022.10.24 | 15.7 | 29.81 | 4.55 |

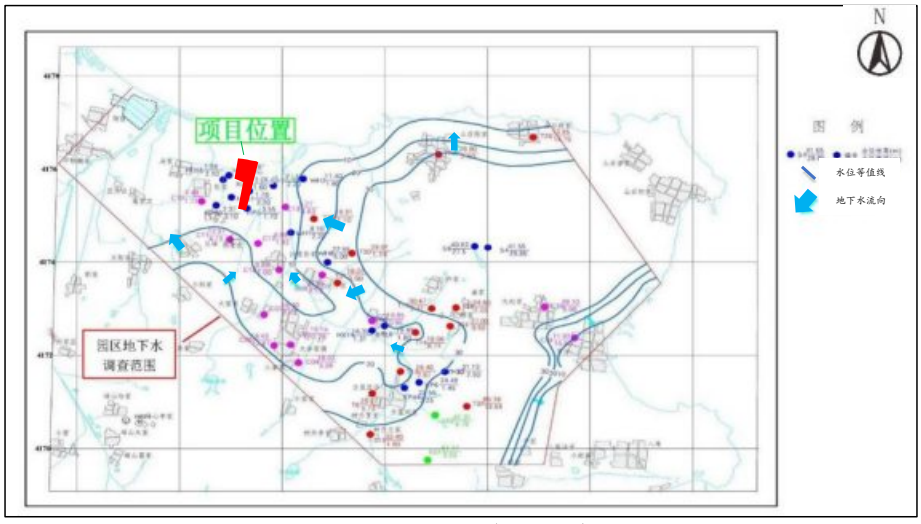



**图 5.4-2 评价区流场情况**

## 5.4.2 地下水环境质量现状监测与评价

本次评价地下水水质监测数据引用《2022 年下半年环保科技地下水检测报告》JC01、JC02、JC42、JC43、JC49，监测时间为 2022 年 10 月。

### 5.4.2.1 监测布点

地下水环境质量现状监测具体布点情况见下表和图 5.4-3。

表 5.4-2 地下水水质现状监测布点情况

| 编号 | 监测点位置 | 监测层位 | 监测目的 |
|---|---|---|---|
| JC49 | 121°3′13.68″E，37°41′45.46″N | 潜水 | 项目区上游监测点 |
| JC01 | 121°2′54.83″E，37°41′58.11″N | 潜水 | 项目区两侧监测点 |
| JC02 | 121°3′14.15″E，37°42′3.49″N | 潜水 | 项目区两侧监测点 |
| JC42 | 121°2′28.34″E， 37°41′57.03″N | 潜水 | 项目区厂址监测点 |
| JC43 | 121°2′31.31″E， 37°42′7.34″N | 潜水 | 项目区下游监测点 |




图 5.4-3 地下水水质现状监测布点示意图

### 5.4.2.2 监测项目

pH 值、氨氮、耗氧量、总硬度、溶解性总固体、亚硝酸盐、石油类、氰化物、挥发酚、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、汞、砷、铁、锰、铜、锌、镉、铅、镍、六价铬。

### 5.4.2.3 监测方法

本次地下水环境质量现状监测方法及检出限见下表。

表 5.4-3 地下水监测方法依据一览表

| 项目名称 | 标准代号 | 标准名称 | 检出限 |
|---|---|---|---|
| pH | HJ1147-2020 | 水质 pH 的测定电极法 | - |
| 氯化物 | HJ84-2016 | 水质无机阴离子的测定离子色谱法 | 0.007 mg/L |
| 硫酸盐 | | | 0.018 mg/L |

| 项目名称 | 标准代号 | 标准名称 | 检出限 |
|---|---|---|---|
| 硝酸盐氮 | | | 0.004 mg/L |
| 亚硝酸盐氮 | GB/T 7493-1987 | 水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法 | 0.003mg/L |
| 耗氧量 | GB/T 5750.7-2006 | 生活饮用水标准检验方法有机物综合指标(1.1）酸性高锰酸钾滴定法 | 0.05 mg/L |
| 石油类 | HJ970-2018 | 水质石油类的测定紫外分光光度法 | 0.01 mg/L |
| 溶解性总固体 | DZ/T 0064.9-2021 | 地下水质分析方法第 9 部分:溶解性固体总量的测定重量法 | 10 mg/L |
| 锌 | HJ776-2015 | 水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 | 0.009 mg/L |
| 铜 | | | 0.04 mg/L |
| 铁 | | | 0.01 mg/L |
| 锰 | | | 0.01 mg/L |
| 汞 | HJ694-2014 | 水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 | 0.00004mg/L |
| 砷 | | | 0.0003mg/L |
| 镉 | HJ700-2014 | 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法 | 0.00005mg/l |
| 铅 | | | 0.00009mg/L |
| 镍 | | | 0.00006ng/L |
| 铬（六价) | DZ/T 0064.17-2021 | 地下水质分析方法第 17 部分:总铬和六价铬量的测定二苯碳酰二脉分光光度法 | 0.004 mg/L |
| 氨氮 | HJ535-2009 | 水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 | 0.025 mg/L |
| 总硬度 | DZ/T 0064.15-2021 | 地下水质分析方法第 15 部分:总硬度的测定乙胺四乙酸二钠滴定法 | 1.0 mg/L |
| 氰化物 | DZ/T 0064.52-2021 | 地下水质分析方法第 52 部分:氰化物的测定吡啶-吡唑啉酮分光光度法 | 0.002 mg/L |
| 挥发性酚类 | HJ503-2009 | 水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 | 0.0003mg/L |
| 硫化物 | HJ1226-2021 | 水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法 | 0.003 ng/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/T14848-2017）中的 III 类标准。

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：

当 $pH_i \leq 7.0$ 时

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

当 $pH_i > 7.0$ 时

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

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 监测及结果统计

本次地下水环境质量现状监测结果及《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准见下表。

**表 5.4-4 地下水环境质量现状监测结果统计表**

| 检测项目 | JC01 | JC02 | JC42 | JC43 | JC49 |
|---|---|---|---|---|---|
| pH 值 | 7.2 | 7.2 | 7.6 | 7.6 | 7.6 |
| 氨氮 | 0.046 | 0.101 | 0.052 | 0.052 | 0.719 |
| 耗氧量 | 1.06 | 0.92 | 1 | 2.19 | 2.91 |
| 总硬度 | 164 | 263 | 419 | 484 | 254 |
| 溶解性总固体 | 808 | 694 | 1120 | 1300 | 664 |
| 亚硝酸盐 | 0.011 | 0.005 | 0.031 | 0.018 | 0.017 |
| 石油类 | ND | ND | ND | ND | ND |
| 氰化物 | ND | ND | ND | ND | ND |
| 挥发酚 | ND | ND | ND | ND | ND |
| 氯化物 | 229 | 163 | 170 | 311 | 82.4 |
| 硫酸盐 | 242 | 177 | 266 | 362 | 212 |
| 硝酸盐 | 0.558 | 5.24 | 3.16 | 0.653 | 8.67 |
| 汞 | ND | ND | ND | ND | ND |
| 砷 | ND | 0.0004 | 0.0004 | ND | 0.0006 |
| 铁 | ND | 0.07 | 0.04 | 0.11 | 0.69 |
| 锰 | 0.07 | 0.26 | 0.77 | 0.57 | 0.21 |
| 铜 | ND | ND | ND | ND | ND |
| 锌 | ND | 0.03 | 0.012 | 0.05 | 0.025 |
| 镉 | ND | 0.00017 | 0.00006 | 0.00005 | ND |
| 铅 | ND | 0.00036 | 0.00018 | 0.0003 | 0.00015 |
| 镍 | 0.00271 | 0.0127 | 0.00399 | 0.0049 | 0.00553 |
| 六价铬 | ND | ND | ND | ND | ND |

地下水环境质量现状评价结果见下表。

**表 5.4-5 地下水环境质量现状评价结果评价表**

| 检测项目 | 《地下水环境质量标准》Ⅲ类 | JC01 | JC02 | JC42 | JC43 | JC49 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| pH 值 | 6.5～8.5 | 0.13 | 0.13 | 0.40 | 0.40 | 0.40 |
| 氨氮 | ≤0.5 | 0.09 | 0.20 | 0.10 | 0.10 | **1.44** |
| 高锰酸盐指数 | ≤3.0 | 0.35 | 0.31 | 0.33 | 0.73 | 0.97 |
| 总硬度 | ≤450 | 0.36 | 0.58 | 0.93 | **1.08** | 0.56 |
| 溶解性总固体 | ≤1000 | 0.81 | 0.69 | **1.12** | **1.30** | 0.66 |
| 亚硝酸盐 | ≤1 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.02 | 0.02 |
| 石油类 | ≤0.3 | - | - | - | - | - |
| 氰化物 | ≤0.05 | - | - | - | - | - |
| 挥发酚 | ≤0.002 | - | - | - | - | - |
| 氯化物 | ≤250 | 0.92 | 0.65 | 0.68 | **1.24** | 0.33 |
| 硫酸盐 | ≤250 | 0.97 | 0.71 | **1.06** | **1.45** | 0.85 |
| 硝酸盐 | ≤20 | 0.03 | 0.26 | 0.16 | 0.03 | 0.43 |
| 汞 | ≤0.001 | - | - | - | - | - |
| 砷 | ≤0.01 | - | 0.04 | 0.04 | - | 0.06 |
| 铁 | ≤0.3 | - | 0.23 | 0.13 | 0.37 | **2.30** |
| 锰 | ≤0.1 | 0.70 | **2.60** | **7.70** | **5.70** | **2.10** |
| 铜 | ≤1.0 | - | - | - | - | - |
| 锌 | ≤1.0 | - | 0.03 | 0.01 | 0.05 | 0.03 |
| 镉 | ≤0.005 | - | 0.03 | 0.01 | 0.01 | - |
| 铅 | ≤0.01 | - | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.02 |
| 镍 | ≤0.02 | 0.14 | 0.64 | 0.20 | 0.25 | 0.28 |
| 六价铬 | ≤0.05 | - | - | - | - | - |

注：“-”表示监测结果为未检出。

由上表可知，氨氮在 JC49 超标，最大超标倍数为 1.44 倍。总硬度在 JC43 超标，最大超标倍数为 1.08 倍。溶解性总固体在 JC42、JC43 超标，最大超标倍数分别为 1.12 倍、1.3 倍。氯化物在 JC43 超标，最大超标倍数为 1.24 倍。硫酸盐在 JC42、JC43 超标，最大超标倍数为 1.06 倍、1.45 倍。铁在 JC49 超标，最大超标倍数为 2.3 倍。锰在 JC02、JC42、JC43、JC49 超标，超标倍数分别为 2.6 倍、7.7 倍、5.7 倍、2.1 倍。以上监测点其它指标和其它监测点位水质能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准要求。

总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、锰等因子的超标原因主要与当地地质、水文地质条件、海水入侵和地下水水化学演化有关。根据以往调查报告锰离子超标是因为本区域以及整个鲁北平原本底值均高；氨氮超标为生活污染造成；铁浓度高可能与本区域本底值均高有关。

## 5.4.3包气带污染现状监测

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，监测点位见表 5.4-6 及

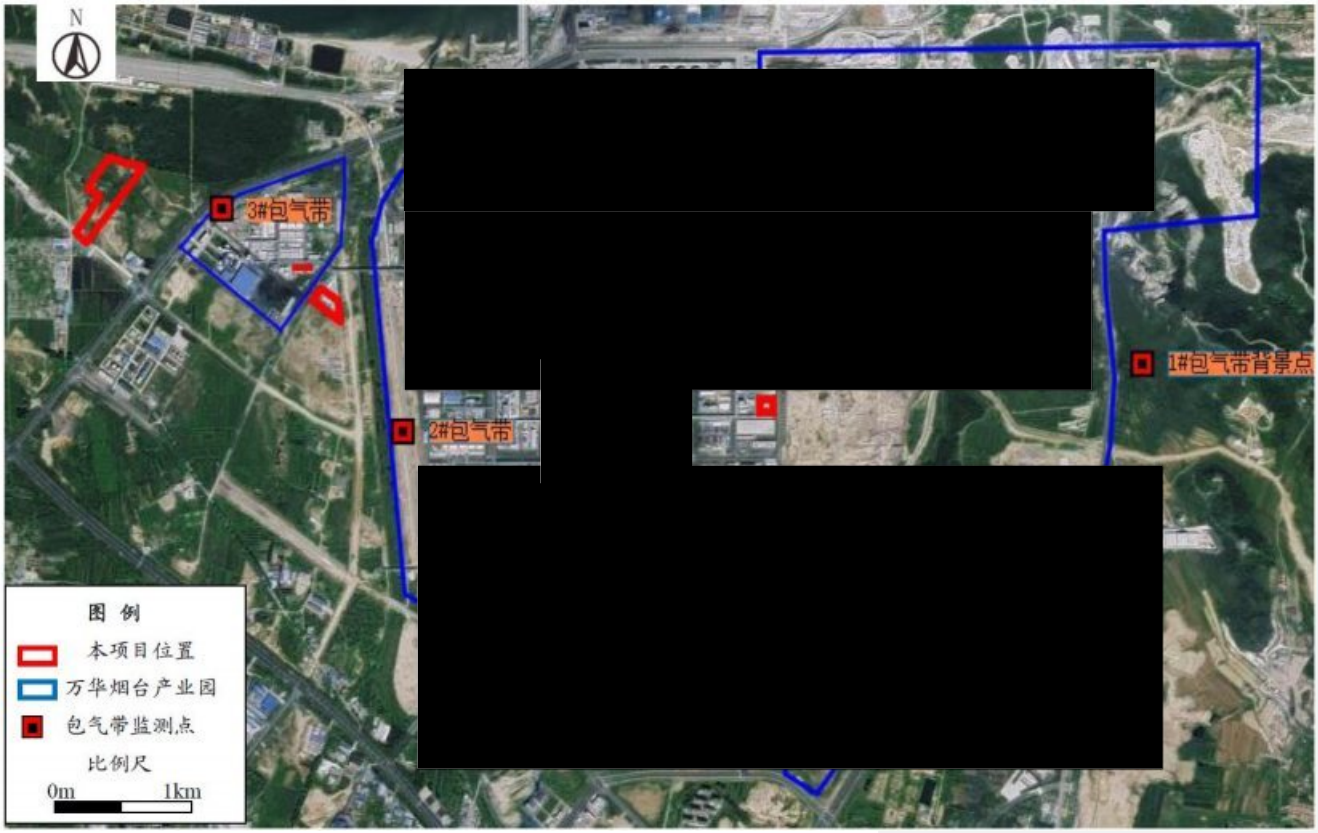



图 5.4-4。

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，监测方法见表 5.4-7。包气带现状监测结果见表 5.4-8。

**表 5.4-6 包气带监测点位基本情况一览表**

| 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<br>0.2-1.0 |
| 2#储运区 | 37°41'20.83" | 121°3'39.79" | |
| 3#污水处理厂 | 37°42'0.92" | 121°3'7.19" | |

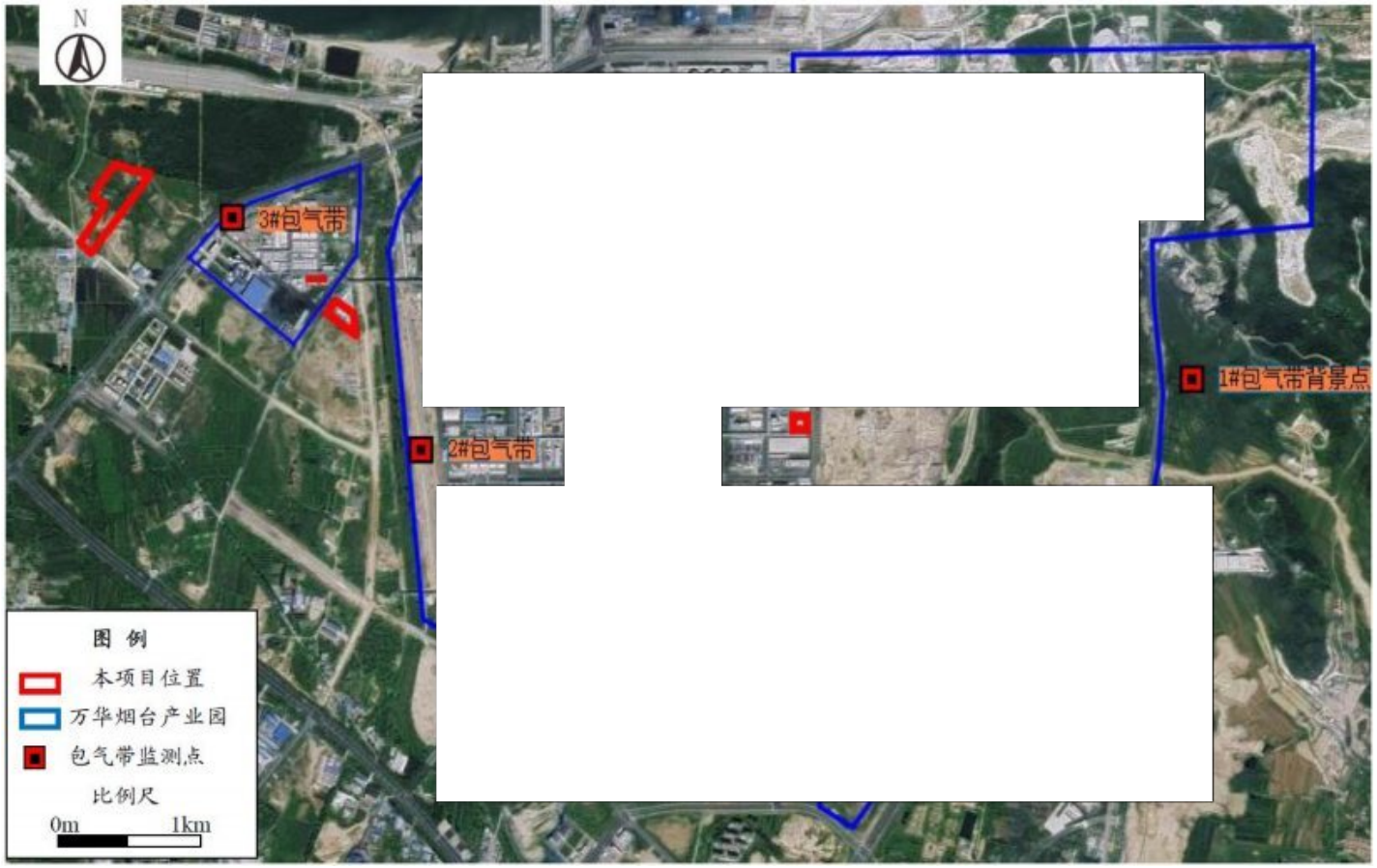



**图 5.4-4 包气带监测点位图**

**表 5.4-7 包气带监测方法及检出限**

| 参数名称 | 标准编号 | 标准名称 | 检出限 | 单位 |
|---|---|---|---|---|
| 甲苯 | HJ 810-2016 | 水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 | 1 | μg/L |
| 苯 | HJ 810-2016 | 水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 | 0.8 | μg/L |
| 氯苯 | HJ 810-2016 | 水质 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 | 1 | μg/L |
| pH | HJ 1147-2020 | 水质 pH 的测定 电极法 | / | 无量纲 |
| 氟化物 | HJ 84-2016 | 水质 无机阴离子（$F^-$、$Cl^-$、$NO_2^-$、Br-、$NO_3^-$、$PO_4^{3-}$、$SO_3^{2-}$、$SO_4^{2-}$）无机离子的测定 离子色谱法 | 0.006 | mg/L |
| 硝酸盐氮 | HJ 84-2016 | 水质 无机阴离子（$F^-$、$Cl^-$、$NO_2^-$、Br-、$NO_3^-$、$PO_4^{3-}$、$SO_3^{2-}$、$SO_4^{2-}$）无机离子的测定 离子色谱法 | 0.004 | mg/L |
| 硫酸盐 | HJ 84-2016 | 水质 无机阴离子（$F^-$、$Cl^-$、$NO_2^-$、Br-、$NO_3^-$、$PO_4^{3-}$、$SO_3^{2-}$、$SO_4^{2-}$）无机离子的测定 离子色谱法 | 0.018 | mg/L |
| 氨氮 | HJ 535-2009 | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 | 0.025 | mg/L |
| 亚硝酸盐氮 | GB/T 7493-1987 | 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 | 0.003 | mg/L |
| 挥发酚 | HJ 503-2009 | 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 | 0.0003 | mg/L |
| 氰化物 | HJ 484-2009 | 水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 | 0.004 | mg/L |
| 砷 | HJ 694-2014 | 水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 | 0.0003 | mg/L |
| 汞 | HJ 694-2014 | 水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 | 0.00004 | mg/L |
| 铅 | HJ 700-2014 | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 | 0.00009 | mg/L |
| 镉 | HJ 700-2014 | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 | 0.00005 | mg/L |
| 六价铬 | GB/T 7467-1987 | 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 | 0.004 | mg/L |
| 石油类 | HJ 970-2018 | 水质 石油类的测定 紫外分光光度法 | 0.01 | mg/L |
| 硝基苯 | HJ 716-2014 | 水质 硝基苯类化合物的测定气相色谱-质谱法 | 0.04 | μg/L |
| 苯胺 | HJ 822-2017 | 水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 | 0.057 | μg/L |
| 甲醛 | HJ 601-2011 | 水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法 | 0.05 | mg/L |
| 铜 | HJ 776-2015 | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 | 0.04 | mg/L |
| 锌 | HJ 776-2015 | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 | 0.009 | mg/L |
| 铁 | HJ 776-2015 | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 | 0.01 | mg/L |
| 锰 | HJ 776-2015 | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 | 0.01 | mg/L |

**表 5.4-8 包气带监测结果一览表**

| 监测参数 | 监测结果（mg/L） | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1#背景点 | | 2#储运区 | | 3#污水处理厂 | |
| | 0-20cm | 20-100cm | 0-20cm | 20-100cm | 0-20cm | 20-100cm |
| 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均高有关。

## 5.5声环境现状监测与评价

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。

本次声环境质量现状监测引用《万华化学集团环保科技有限公司万华烟台工业园 3.5 万吨/年固废综合利用项目竣工环境保护验收监测报告》，监测时间为 2022 年 5 月。

### 5.5.1 监测项目、频次与布点

监测项目：等效 A 声级。

监测频次：各监测点分别进行昼、夜时段的监测。

监测布点：本次声环境现状监测点位在边界外 1m 布设 4 个监测点位，监测点位示意见下图。




**图 5.5-1 声环境噪声布点图**

批注 [51]: 没有固废站的噪声监测数据

## 5.5.2 监测及评价结果

厂界环境噪声质量现状监测及评价结果见下表。

**表 5.5-1 声环境现状监测结果一览表**

| 监测点位 | 点位名称 | 主要声源 | 2022 年 5 月 17 日 | | 2022 年 5 月 18 日 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 1# | 东厂界 | 装置风机噪声 | 60 | 49 | 59 | 50 |
| 2# | 南厂界 | 综合噪声 | 61 | 50 | 58 | 49 |
| 3# | 西厂界 | 装置风机噪声 | 61 | 49 | 60 | 49 |
| 4# | 北厂界 | 机械噪声 | 60 | 51 | 61 | 50 |
| 标准值 | | | 65 | 55 | 65 | 55 |
| 达标情况 | | | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |

由上表可知各监测点昼夜间声环境值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348－2008）3 类标准要求，即昼间 65 dB（A），夜间 55 dB（A）。

## 5.6 土壤环境质量现状调查与评价

### 5.6.1 土壤利用类型

根据《烟台化学工业园扩区规划环境影响报告书》，烟台化学工业园园区扩区后总面积约为 32.84km$^2$，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。烟台化工产业园土地利用规划见图 5.6-1。

本项目所在的烟台经济技术开发区土壤主要包括三大类：一类是潮土，分为河潮土、滨海潮土和潮棕壤三个亚类，质地有轻壤土和松砂土；第二类是棕壤土，分为棕壤和潮棕壤两个亚类，质地为轻壤土；第三类是褐土，其中以潮壤土亚类为主，分轻壤土和中壤土两类。山东省土壤类型见图 5.6-2。

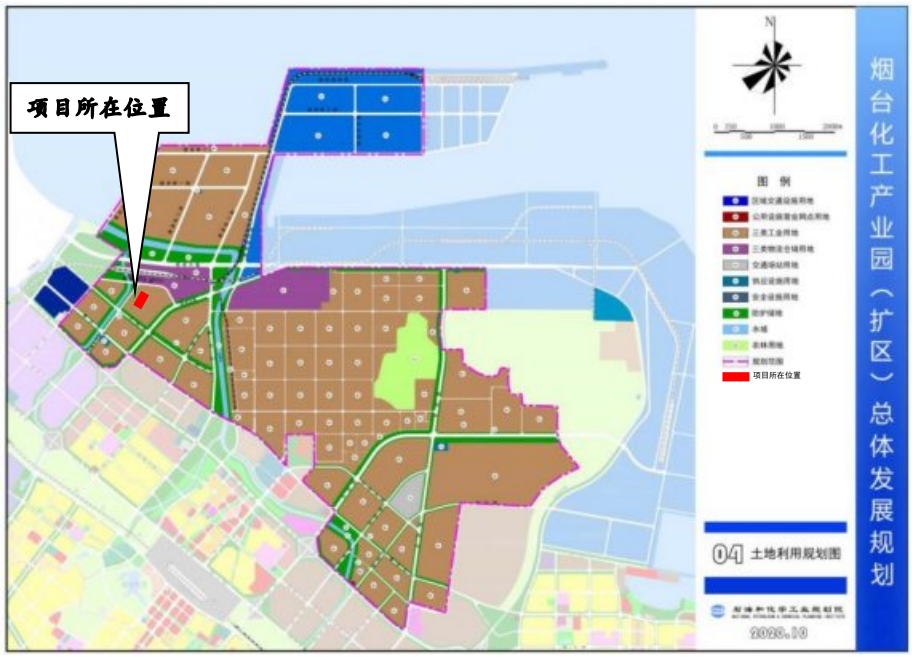



**图 5.6-1 本项目所在的烟台化工产业园土地利用规划图**

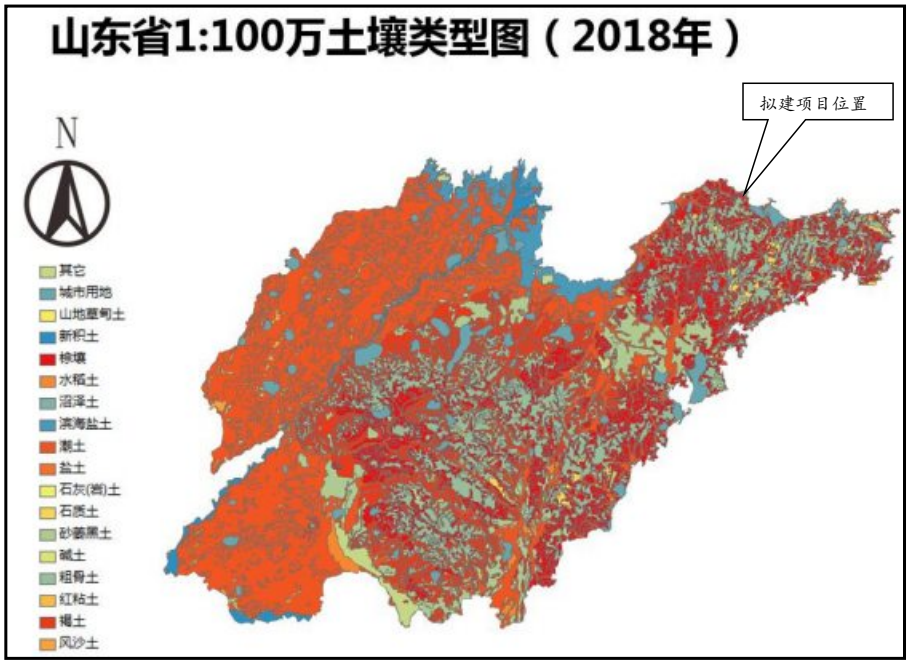
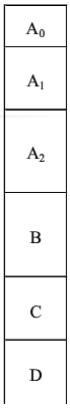



**图 5.6-2 山东土壤类型图**

本项目位于鲁东丘陵区，母岩的风化的残积物、坡积物是土壤的主要母质，另外分散着部分黄土及黄土状堆积物及海洋沉积物。人工填土在项目场地广泛分布，天然地貌存在于管线区域及南部场区，土壤类型为棕壤，其剖面形态自上而下大致可分为：




A0：枯枝落叶层，有的有，有的无，有厚有薄。

A1：腐殖质层，色暗棕，屑粒状结构，粒状结构，疏松，植物根系多，pH 中性至微酸性。

A2：淋溶层，腐殖质含量明显少于 A1 层，色灰棕，pH 低于 A1 及 D。

B：沉淀层，为鲜红色粘化层，有铁锰胶膜，铁子，铁盘出现，粗重，坚实，核状，棱块状结构。

C：母质层，残坡积物，洪积。

D：母岩，酸性岩、花岗岩、片麻岩为主。

评价区典型土壤剖面如下图所示。



**图 5.6-3 本区典型土壤剖面图**

## 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，通过调查，土壤理化特性情况参考临近项目，详见下表。

**表 5.6-1 土壤理化特性一览表**

| 点位 | | WHC 催化剂装置区 | | 时间 | 2021.8.18 |
|---|---|---|---|---|---|
| 经度 | | 121.077237 | | 纬度 | 37.675871 |
| 层次 | | 0~0.5m | 0.5~1.5m | | 1.5~3m |
| 现场记录 | 颜色 | 黄褐色 | 黄褐色 | | 黄褐色 |
| | 结构 | 块状 | 块状 | | 块状 |
| | 质地 | 壤土 | 粘质土 | | 砂质土 |
| | 砂砾含量（%） | 741 | 29 | | 73 |
| | 其他异物 | 无 | 无 | | 无 |
| 实验室测定 | pH 值（无量纲） | 8.7 | 7.32 | | 7.33 |
| | 阳离子交换量（$cmol^+/kg$） | 12.4 | 9.2 | | 11.7 |
| | 氧化还原电位（mv） | 184 | 295 | | 273 |
| | 饱和导水率（mm/min） | 0.02 | 2.07 | | 0.03 |
| | 土壤容重（$g/cm^3$） | 1.91 | 1.44 | | 1.80 |
| | 孔隙率（%） | 25.3 | 44.2 | | 17.2 |



**图 5.6-4 项目所在场地具体剖面图**

## 5.6.3 土壤质量调查与评价

### 5.6.3.1 监测时间及监测布点

本次土壤质量评价 1#~6#、8#、9#、12#、13#监测点引用《环保科技 3.5 万吨固废焚烧厂区 10 月份土壤检测监测报告》，监测时间为 2021 年 11 月。7#、10#、11#监测点位引用《万华化学集团环保科技有限公司万华烟台工业园 3.5 万吨/年固废综合利用项目竣工环境保护验收监测报告》，土壤环境监测数据，监测时间为 2022 年 5 月。12#、13#监测点引用《万华化学集团环保科技有限公司土壤检测监测报告》，监测时间为 2022 年 11 月。




**图 5.6-5 土壤监测布点示意图**

**表 5.6-2 土壤监测点位位置及取样情况表**

| 序号 | 监测点位 | 采样层位 | 位置 | 监测时间 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1# | 0~0.2m | 焚烧炉 1 | 2021 年 11 月 |
| 2 | 2# | 0~0.2m | 焚烧炉 2 | |
| 3 | 3# | 0~0.2m | 罐区 | |
| 4 | 4# | 0~0.2m | 仓库 | |
| 5 | 5# | 0~0.2m | 废水池 1 | |
| 6 | 6# | 0~0.2m | 废水池 2 | |
| 7 | 7# | 0~0.2m | 厂区内 | 2022 年 5 月 |
| 8 | 8# | 0~0.2m | 厂区边界附近 1 | 2021 年 11 月 |
| 9 | 9# | 0~0.2m | 厂区边界附近 2 | |
| 10 | 10# | 0~0.2m | 厂区外西侧 | 2022 年 5 月 |
| 11 | 11# | 0~0.2m | 葛家庄 | |
| 12 | 12# | 0~0.2m | 万华环保科技西区污水处理站固废暂存间南侧 | 2022 年 11 月 |
| 13 | 13# | 0~0.2m | 固废站南侧 | |

### 5.6.3.2 监测项目

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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘，共 11 项；

④特征因子：二噁英

### 5.6.3.3监测方法

土壤中各因子的监测方法及检出限见下表。

**表 5.6-3 土壤中各因子监测方法及检出限一览表**

| 序号 | 项目 | 分析方法 | 检出限 | 单位 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 砷 | 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法 HJ680-2013 | 0.01 | mg/kg |
| 2 | 镉 | 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997 | 0.01 | mg/kg |
| 3 | 铬（六价） | 土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019 | 0.5 | mg/kg |
| 4 | 铜 | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019 | 1 | mg/kg |
| 5 | 铅 | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019 | 10 | mg/kg |
| 6 | 汞 | 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法 HJ680- | 0.002 | mg/kg |

| 序号 | 项目 | 分析方法 | 检出限 | 单位 |
|---|---|---|---|---|
| | | 2013 | | |
| 7 | 镍 | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019 | 3 | mg/kg |
| 8 | 四氯化碳 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | 1.0 | μg/kg |
| 9 | 氯仿 | | 1.1 | μg/kg |
| 10 | 氯甲烷 | | 1.5 | μg/kg |
| 11 | 1,1-二氯乙烷 | | 1.2 | μg/kg |
| 12 | 1,2-二氯乙烷 | | 1.3 | μg/kg |
| 13 | 1,1 二氯乙烯 | | 1.0 | μg/kg |
| 14 | 顺-1,2 二氯乙烯 | | 1.3 | μg/kg |
| 15 | 反-1,2-二氯乙烯 | | 1.4 | μg/kg |
| 16 | 二氯甲烷 | | 1.5 | μg/kg |
| 17 | 1,2-二氯丙烷 | | 1.1 | μg/kg |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | | 1.2 | μg/kg |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | | 1.2 | μg/kg |
| 20 | 四氯乙烯 | | 1.4 | μg/kg |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷 | | 1.3 | μg/kg |
| 22 | 1,1,2-三氯丙烷 | | 1.2 | μg/kg |
| 23 | 三氯乙烯 | | 1.2 | μg/kg |
| 24 | 1,2,3-三氯丙烷 | | 1.2 | μg/kg |
| 25 | 氯乙烯 | | 1.0 | μg/kg |
| 26 | 苯 | | 1.9 | μg/kg |
| 27 | 氯苯 | | 1.2 | μg/kg |
| 28 | 1,2-二氯苯 | | 1.5 | μg/kg |
| 29 | 1,4-二氯苯 | | 1.5 | μg/kg |
| 30 | 乙苯 | | 1.2 | μg/kg |
| 31 | 苯乙烯 | | 1.1 | μg/kg |
| 32 | 甲苯 | | 1.3 | μg/kg |
| 33 | 间，对二甲苯 | | 1.2 | μg/kg |
| 34 | 邻二甲苯 | | 1.2 | μg/kg |
| 35 | 硝基苯 | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017 | 0.009 | mg/kg |
| 36 | 苯胺 | | 0.09 | μg/kg |
| 37 | 2-氯酚 | | 0.006 | mg/kg |
| 38 | 苯并[a]蒽 | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法 HJ784-2016 | 4 | mg/kg |
| 39 | 苯并[a]芘 | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法 HJ784-2016 | 5 | mg/kg |
| 40 | 苯并[b]荧蒽 | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法 HJ784-2016 | 5 | mg/kg |
| 41 | 苯并[k]荧蒽 | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法 HJ784-2016 | 5 | mg/kg |
| 42 | 䓛 | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法 HJ784-2016 | 3 | mg/kg |
| 43 | 二苯并[a,h]蒽 | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法 HJ784-2016 | 5 | mg/kg |
| 44 | 茚并[1,2,3-c,d]芘 | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法 HJ784-2016 | 4 | mg/kg |
| 45 | 萘 | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定高效液相色谱法 HJ784-2016 | 3 | mg/kg |

### 5.6.3.4 监测结果统计及评价

因现有厂区地面均已硬化，所以无法采集柱状样，本次引用的监测点位土壤采样深

度均为 0.2m。根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地筛选值评价，采用单因子指数法进行现状评价。土壤具体监测数据及评价指数见下表 5.6-4 和表 5.6-5 占地范围外土壤环境质量监测结果一览表（mg/kg）

| 监测因子 | 2021.11 监测结果 | | 2022.5.22 监测结果 | | 标准值 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8#（厂区边界附近1） | 9#（厂区边界附近2） | 10#（厂区外西侧） | 11#（葛家庄） | | |
| pH 值（无量纲） | 9.08 | 8.93 | 8.02 | 8.04 | | |
| 汞（mg/kg） | 0.019 | 0.02 | 0.009 | 0.055 | 3.4 | 达标 |
| 砷（mg/kg） | 8.02 | 5.75 | 3.4 | 8.5 | 25 | 达标 |
| 铅（mg/kg） | 26.9 | 27.5 | 27 | 26 | 170 | 达标 |
| 镉（mg/kg） | 0.06 | 0.09 | 0.13 | 0.29 | 0.6 | 达标 |
| 铜（mg/kg） | 18 | 16 | 12.2 | 20.2 | 100 | 达标 |
| 铬（mg/kg） | ND | ND | 34 | 50 | 250 | 达标 |
| 锌（mg/kg） | / | / | 84 | 77 | 300 | 达标 |
| 镍（mg/kg） | 27 | 29 | 16 | 25 | 100 | 达标 |
| 六六六总量（mg/kg） | / | / | $3.00\times10^{-4}$ | $9.00\times10^{-4}$ | 0.1 | 达标 |
| 滴滴涕总量（mg/kg） | / | / | ND | 0.0104 | 0.1 | 达标 |
| 苯并[a]芘（mg/kg） | / | / | ND | ND | 0.55 | 达标 |

表 5.6-6。

**表 5.6-4 占地范围内土壤环境质量监测结果一览表（mg/kg）**

| 序号 | 监测因子 | 第二类用地筛选值 mg/kg | 1# | 2# | 3# | 4# | 5# | 6# | 7# | 12# | 13# |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 砷 | 60 | 5.5 | 5.66 | 5.65 | 6.07 | 7.59 | 7.73 | 5.5 | 4.93 | 5.01 |
| 2 | 镉 | 65 | 0.1 | 0.08 | 0.08 | 0.13 | 0.08 | 0.08 | 0.12 | 0.07 | 0.16 |
| 3 | 铜 | 18000 | 17 | 15 | 14 | 20 | 21 | 15 | 18.6 | 14 | 21 |
| 4 | 汞 | 38 | 0.031 | 0.026 | 0.02 | 0.023 | 0.044 | 0.018 | 0.023 | 0.012 | 0.016 |
| 5 | 镍 | 900 | 32 | 27 | 43 | 28 | 25 | 30 | 27 | 21 | 17 |
| 6 | 铅 | 800 | 28.1 | 26.4 | 27.2 | 31.6 | 27.1 | 24.7 | 22 | 24.2 | 28.8 |
| 7 | 四氯化碳 | 2.8 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 8 | 氯仿 | 0.9 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 9 | 氯甲烷 | 37 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 10 | 1,1-二氯乙烷 | 9 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 11 | 1,2-二氯乙烷 | 5 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 12 | 1,1-二氯乙烯 | 66 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 13 | 顺-1,2-二氯乙烯 | 596 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 14 | 反-1,2-二氯乙烯 | 54 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 15 | 二氯甲烷 | 616 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 16 | 1,2-二氯丙烷 | 5 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 17 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 10 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 18 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 6.8 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 19 | 四氯乙烯 | 53 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 20 | 1,1,1-三氯乙烷 | 840 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 21 | 1,1,2-三氯乙烷 | 2.8 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 22 | 三氯乙烯 | 2.8 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 23 | 1,2,3-三氯丙烷 | 0.5 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 24 | 氯乙烯 | 0.43 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 25 | 苯 | 4 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 26 | 氯苯 | 270 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |

| 序号 | 监测因子 | 第二类用地筛选值 mg/kg | 1# | 2# | 3# | 4# | 5# | 6# | 7# | 12# | 13# |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27 | 1,2-二氯苯 | 560 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 28 | 1,4-二氯苯 | 20 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 29 | 乙苯 | 28 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 30 | 苯乙烯 | 1290 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 31 | 甲苯 | 1200 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 32 | 间二甲苯+对二甲苯 | 570 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 33 | 邻二甲苯 | 640 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 34 | 硝基苯 | 76 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 35 | 苯胺 | 260 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 36 | 2-氯酚 | 2256 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 37 | 苯并[a]蒽 | 15 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 38 | 苯并[a]芘 | 1.5 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 39 | 苯并[b]荧蒽 | 15 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 40 | 苯并[k]荧蒽 | 151 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 41 | 䓛 | 1293 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 42 | 二苯并[a,h]蒽 | 1.5 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 43 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 15 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 44 | 萘 | 70 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| 45 | 石油泾（C10-C60） | 4500 | ND | 24 | 38 | 12 | 30 | 10 | 30 | 10 | 7 |
| 46 | 二噁英 | 40ng/kg | / | / | / | / | / | / | 0.14ng/kg | / | / |

**表 5.6-5 占地范围外土壤环境质量监测结果一览表（mg/kg）**

| 监测因子 | 2021.11 监测结果 | | 2022.5.22 监测结果 | | 标准值 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8#（厂区边界附近 1） | 9#（厂区边界附近 2） | 10#（厂区外西侧） | 11#（葛家庄） | | |
| pH 值（无量纲） | 9.08 | 8.93 | 8.02 | 8.04 | | |
| 汞（mg/kg） | 0.019 | 0.02 | 0.009 | 0.055 | 3.4 | 达标 |
| 砷（mg/kg） | 8.02 | 5.75 | 3.4 | 8.5 | 25 | 达标 |
| 铅（mg/kg） | 26.9 | 27.5 | 27 | 26 | 170 | 达标 |
| 镉（mg/kg） | 0.06 | 0.09 | 0.13 | 0.29 | 0.6 | 达标 |
| 铜（mg/kg） | 18 | 16 | 12.2 | 20.2 | 100 | 达标 |
| 铬（mg/kg） | ND | ND | 34 | 50 | 250 | 达标 |
| 锌（mg/kg） | / | / | 84 | 77 | 300 | 达标 |
| 镍（mg/kg） | 27 | 29 | 16 | 25 | 100 | 达标 |
| 六六六总量（mg/kg） | / | / | $3.00\times10^{-4}$ | $9.00\times10^{-4}$ | 0.1 | 达标 |
| 滴滴涕总量（mg/kg） | / | / | ND | 0.0104 | 0.1 | 达标 |
| 苯并[a]芘（mg/kg） | / | / | ND | ND | 0.55 | 达标 |

**表 5.6-6 占地范围内土壤监测结果的单因子指数评价结果表**

| 序号 | 监测因子 | 第二类用地筛选值 mg/kg | 1# | 2# | 3# | 4# | 5# | 6# | 7# | 12# | 13# |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 砷 | 60 | 0.092 | 0.094 | 0.094 | 0.101 | 0.127 | 0.129 | 0.092 | 0.082 | 0.084 |
| 2 | 镉 | 65 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.001 | 0.002 |
| 3 | 铜 | 18000 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 |
| 4 | 汞 | 38 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 |
| 5 | 镍 | 900 | 0.036 | 0.030 | 0.048 | 0.031 | 0.028 | 0.033 | 0.030 | 0.023 | 0.019 |
| 6 | 铅 | 800 | 0.035 | 0.033 | 0.034 | 0.040 | 0.034 | 0.031 | 0.028 | 0.030 | 0.036 |
| 7 | 四氯化碳 | 2.8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 8 | 氯仿 | 0.9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 9 | 氯甲烷 | 37 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 10 | 1,1-二氯乙烷 | 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| 序号 | 监测因子 | 第二类用地筛选值 mg/kg | 1# | 2# | 3# | 4# | 5# | 6# | 7# | 12# | 13# |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 1,2-二氯乙烷 | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 12 | 1,1-二氯乙烯 | 66 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 13 | 顺-1,2-二氯乙烯 | 596 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 14 | 反-1,2-二氯乙烯 | 54 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 15 | 二氯甲烷 | 616 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 16 | 1,2-二氯丙烷 | 5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 17 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 6.8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 19 | 四氯乙烯 | 53 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 20 | 1,1,1-三氯乙烷 | 840 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 21 | 1,1,2-三氯乙烷 | 2.8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 22 | 三氯乙烯 | 2.8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 23 | 1,2,3-三氯丙烷 | 0.5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 24 | 氯乙烯 | 0.43 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 25 | 苯 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 26 | 氯苯 | 270 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 27 | 1,2-二氯苯 | 560 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 28 | 1,4-二氯苯 | 20 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 29 | 乙苯 | 28 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 30 | 苯乙烯 | 1290 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 31 | 甲苯 | 1200 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 32 | 间二甲苯+对二甲苯 | 570 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 33 | 邻二甲苯 | 640 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 34 | 硝基苯 | 76 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 35 | 苯胺 | 260 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 36 | 2-氯酚 | 2256 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 37 | 苯并[a]蒽 | 15 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| 序号 | 监测因子 | 第二类用地筛选值 mg/kg | 1# | 2# | 3# | 4# | 5# | 6# | 7# | 12# | 13# |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 38 | 苯并[a]芘 | 1.5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 39 | 苯并[b]荧蒽 | 15 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 40 | 苯并[k]荧蒽 | 151 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 41 | 䓛 | 1293 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 42 | 二苯并[a,h]蒽 | 1.5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 43 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 15 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 44 | 萘 | 70 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 45 | 石油泾（C10-C60） | 4500 | - | 0.005 | 0.008 | 0.003 | 0.007 | 0.002 | 0.007 | 0.002 | 0.002 |
| 46 | 二噁英(ng/kg) | 40 | / | / | / | / | / | / | 0.0003 | / | / |

注：“/”表示未监测，“-”表示未检出。

**表 5.6-7 占地范围外土壤监测结果的单因子指数评价结果表**

| 监测因子 | 2021.11 监测结果 | | 2022.5.22 监测结果 | |
|---|---|---|---|---|
| | 8#（厂区边界附近 1） | 9#（厂区边界附近 2） | 10#（厂区外西侧） | 11#（葛家庄） |
| 汞（mg/kg） | 0.01 | 0.01 | 0.003 | 0.02 |
| 砷（mg/kg） | 0.32 | 0.23 | 0.14 | 0.34 |
| 铅（mg/kg） | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.15 |
| 镉（mg/kg） | 0.10 | 0.15 | 0.22 | 0.48 |
| 铜（mg/kg） | 0.18 | 0.16 | 0.12 | 0.20 |
| 铬（mg/kg） | - | - | 0.14 | 0.20 |
| 锌（mg/kg） | / | / | 0.28 | 0.26 |
| 镍（mg/kg） | 0.27 | 0.29 | 0.16 | 0.25 |
| 六六六总量（mg/kg） | / | / | 0.003 | 0.01 |
| 滴滴涕总量（mg/kg） | / | / | - | 0.10 |
| 苯并[a]芘（mg/kg） | / | / | - | - |

注：“/”表示未监测，“-”表示未检出。

由表 5.6-6 和表 5.6-7 可以看出：占地范围内土壤污染物各监测指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值标准，土壤环境良好。占地范围外周围土壤各监测因子均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中相应标准限值。

## 5.7 小结

（1）环境空气

本项目所在区域2021年属于达标区。

本项目所在区域开发区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》（GB3095-2012）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特征污染物收集了有效监测数据。从监测结果分析看，评价区域内各监测点位各监测因子浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3096-2012）中相应标准及其他相应的评价标准限值要求。

（2）地下水

区域地下水环境质量中部分监测点位总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、锰、氨氮、铁有超标现象，主要与当地地质、水文地质条件、海水入侵和地下水水化学演化有关。氨氮超标可能是由于万华园区开发建设前，项目所在区域分布有村庄或农田，生活污水的面源污染及农田施用农家肥等造成。以上监测点其它指标和其它监测点位水质能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准要求。

（3）声环境

拟建项目厂界所在区域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。

（4）土壤环境

项目所在园区内土地用地类型为工业用地，按照用地性质，土壤污染物各监测指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值标准，土壤环境良好。占地范围外周围土壤各监测因子均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中相应标准限值。

# 6 环境影响预测与评价

## 6.1 施工期环境影响分析

### 6.1.1 施工期环境空气影响分析

（1）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 $Fe_2O_3$、$SiO_2$、MnO、HF 等，其中含量最多的为 $Fe_2O_3$，一般占烟尘总量的 30-35%，其次是 $SiO_2$，其含量占 10~20%，MnO 占 5~20%左右。焊接烟气中的气体成份主要为 CO、$CO_2$、$O_3$、NOx、$CH_4$ 等，其中以 CO 所占的比例最大。而焊接过程对环境影响较大的主要是焊接烟尘。

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

（2）涂装废气

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

### 6.1.2 施工期声环境影响分析

工程施工噪声产生于建筑施工阶段，噪声影响范围主要分布于施工场地。施工期间常见的主要噪声污染源为建筑气动工具噪声和运输车辆噪声。

在施工现场，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租用当地民房居住。工程施工进展的不同阶段施工现场工程量不同，施工期的不同阶段施工场地的施工人员数量有一定的不确定性，主要污染物为 COD、$BOD_5$、氨氮等，施工期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基础工程排出的泥浆、雨天降水及地下土方工程产生的渗出地下水，施工单位不得随意外排。

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

### 6.1.4 施工期地下水环境影响分析

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

（1）生活污水

根据以往经验，施工队伍的吃住一般租用当地民房，生活污水处理可依托当地设施，同时施工分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，若无现有处理设施可依托，则采用环保厕所进行处理，统一收集，不直接排入环境水体。因此不会对地下水造成较大的影响。

（2）固体废物

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

（3）施工废水

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

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

### 6.1.5 施工期固体废物环境影响分析

（1）施工过程中的固体废物

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

（2）施工人员生活垃圾

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

### 6.1.6 施工期土壤环境影响分析

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

项目施工过程中产生的生产废水中含有泥沙等污染物，如未加以处理直接外排则会破坏和污染地表水及土壤，施工单位应将污水收集并经沉淀池处理后循环使用；施工过程中产生的含油废水的排放应严格控制。正常情况下，施工中不应有施工机械的含油污水产生，但在机械的维修过程中，有可能产生油污，因此，在机械维修时，应把产生的油污收集，集中处理，避免污染环境；平时使用中要注意施工机械的维护，防止漏油事故的发生。

采取上述措施后，施工期生产/生活污水对项目区土壤环境造成影响较小。

## 6.2 环境空气影响预测与评价

### 6.2.1 地面气象站选取

本项目位于山东省烟台经济技术开发区烟台化工产业园内，经调查，距离本项目较近的地面气象站为福山站，福山站和本项目的相对关系和基本情况见图 6.2-1 和表 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 | 2005-06-24 | 40.6 |
| 累年极端最低气温（℃） | | -10.0 | 2018-02-07 | -14.4 |
| 多年平均气压（hPa） | | 961.0 | | |
| 多年平均水汽压（hPa） | | 11.0 | | |
| 多年平均相对湿度（%） | | 63.7 | | |
| 多年平均降雨量（mm） | | 656.6 | 2014-7-25 | 218.9 |
| 灾害天气统计 | 多年平均沙暴日数（d） | 1.7 | | |
| | 多年平均雷暴日数（d） | 19.2 | | |
| | 多年平均冰雹日数（d） | 0.5 | | |
| | 多年平均大风日数（d） | 7.7 | | |
| 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 $SO_2$+NOx 排放

量小于 500 吨/年，不需要评价二次 $PM_{2.5}$。通过第 2 章总则中估算模式的计算结果可知，本项目不会发生岸边熏烟。区域近 20 年统计的全年静风频为 1.1%，未超过 35%。因此，本项目预测模式选取 AERMOD，且不需要预测二次 $PM_{2.5}$，预测时段为 2021 年全年。

### 6.2.3.2 模式基本数据

运用 AERMOD 模式系统对正常排放和非正常排放下燃烧烟气中 $SO_2$、$NO_2$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$、NMHC、HCl、氨、硫化氢、二噁英类、汞、镉、铅、砷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。

**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 |

| 关键词 | 描述 | 值 |
|---|---|---|
| ICLOUD | 云量选项 | 采用地面气象数据中的云量 |
| IFORMS | 地面站数据格式 | CD144 |
| IKINE | 动力学效应 | 不计算动力学效应 |
| IOBR | O'Brien 调整 | 不考虑 O'Brien 调整 |

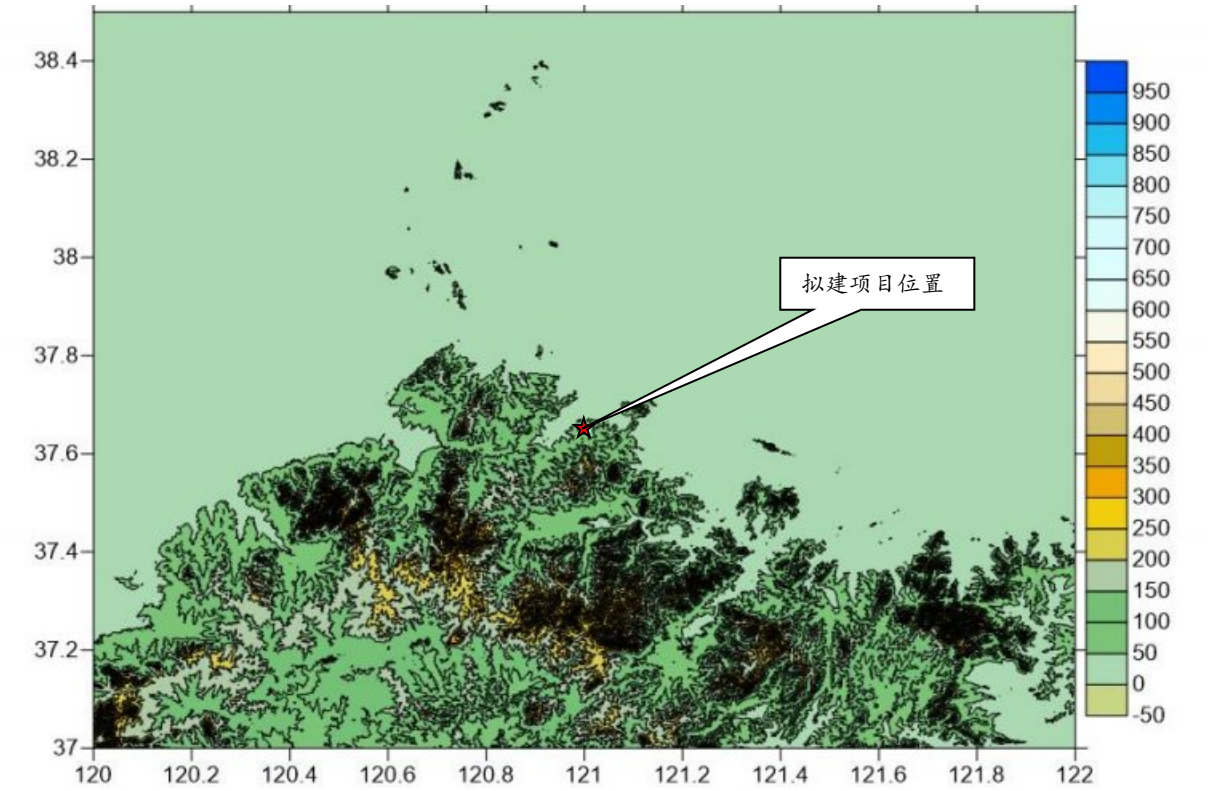



**图 6.2-3 项目所在区域地形高程等值线图**

◆地表参数

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

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

**表 6.2-4 Aermod 选用近地面特征参数**

| 地面特征参数 | 土壤条件 | 扇形 | 时段 | 地表反照率 | BOWEN 率 | 地表粗糙度 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 城市 | 湿润 | 60-300 | 冬季（12，1，2） | 0.2 | 0.3 | 1 |

| 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 春季（3，4，5） | 0.12 | 0.1 | 1 |
| | | | 夏季（6，7，8） | 0.1 | 0.1 | 1 |
| | | | 秋季（9，10，11） | 0.14 | 0.1 | 1 |

◆预测范围

本次预测范围为 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（敏感点）的位置，定量预测污染程度，对预测区域进行网格化处理，距离源中心 2.5km 内设置 100m 网格间距。

本项目设置多个离散点为项目预测范围内的主要敏感点，见下表 6.2-5。

**表 6.2-5 环境空气保护目标概况**

| 保护对象 | 坐标 | | 地形高程（m） | 保护对象 | 保护内容 | 环境功能区 | 相对方位 | 距厂界距离（m） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | | | | | |
| 葛家庄村 | 325256.64 | 4173872.29 | 8.12 | 文化区 | 遗址 | 二类区 | SSW | 1400 |
| 庄头泊村 | 324945.12 | 4173999.51 | 8.36 | 居住区 | 居民 | 二类区 | SW | 1770 |
| 恒祥小区 | 326983.81 | 4171928.23 | 25.7 | 学校 | 居民 | 二类区 | SSE | 1940 |
| 魏家村 | 324632.83 | 4174624.35 | 7.52 | 居住区 | 居民 | 二类区 | W | 2130 |
| 衙前村 | 324662.85 | 4175324.80 | 6.7 | 居住区 | 居民 | 二类区 | NNW | 2300 |
| 家祥小区 | 326754.82 | 4171842.53 | 33.33 | 居住区 | 居民 | 二类区 | SSE | 2460 |

2）厂界受体点

沿厂址边界设厂界受体预测点，间距为 50m。

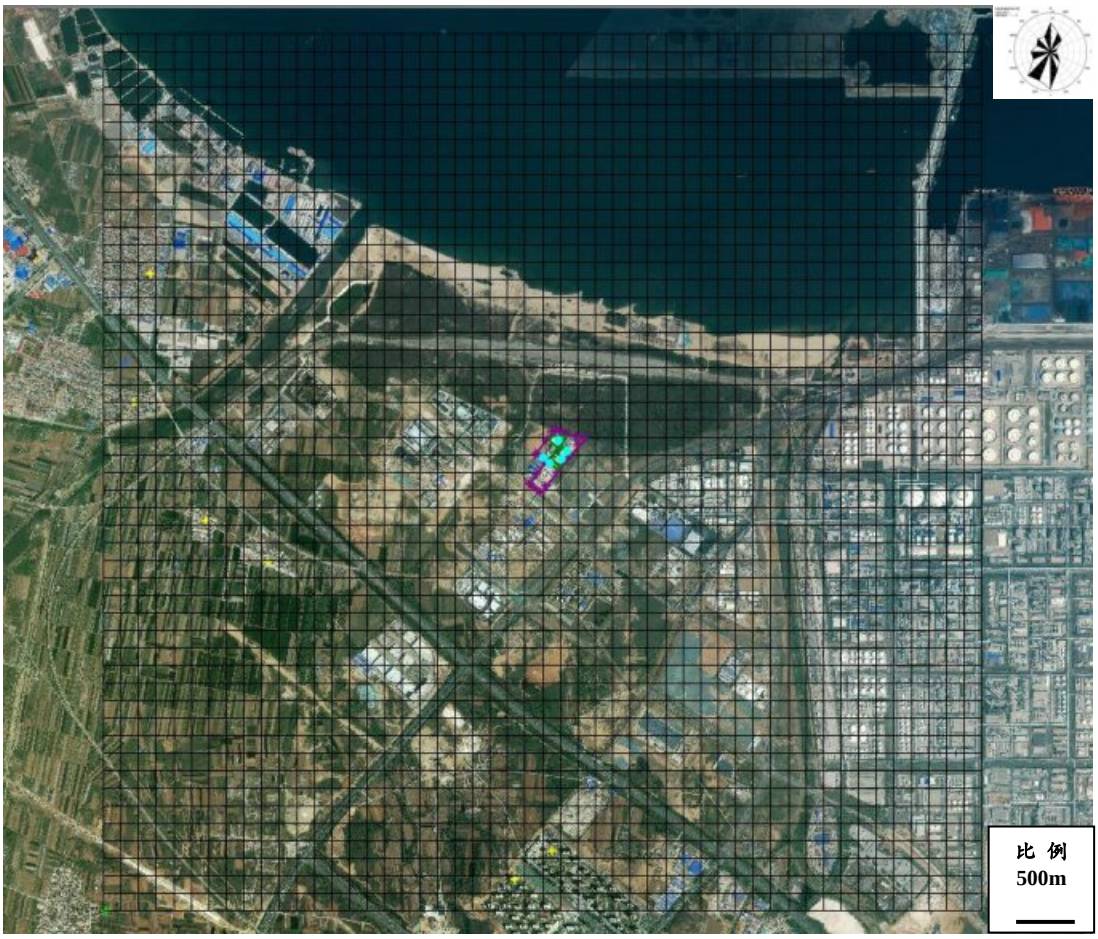



**图 6.2-4 预测网格点设置示意图**

### 6.2.3.3 预测情景设置

本项目的预测情景组合见表 6.2-6。

**表 6.2-6 预测情景组合**

| 污染源 | 污染源排放形式 | 预测内容 | 评价内容 |
|---|---|---|---|
| 新增污染源 | 正常排放 | 短期浓度<br>长期浓度 | 最大浓度占标率 |
| 新增污染源+区域在建拟建源 | 正常排放 | 短期浓度<br>长期浓度 | 叠加现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况 |
| 新增污染源<br>（非正常排放） | 非正常排放 | 1h 平均质量浓度 | 最大浓度占标率 |
| 新增污染源（正常排放）+项目全厂现有污染源 | 正常排放 | 短期浓度 | 厂界 |
| 新增污染源（正常排放）+项目全厂现有污染源 | 正常排放 | 短期浓度 | 大气环境防护距离 |

### 6.2.3.4 源强

本项目源强分布如图 6.2-5 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。

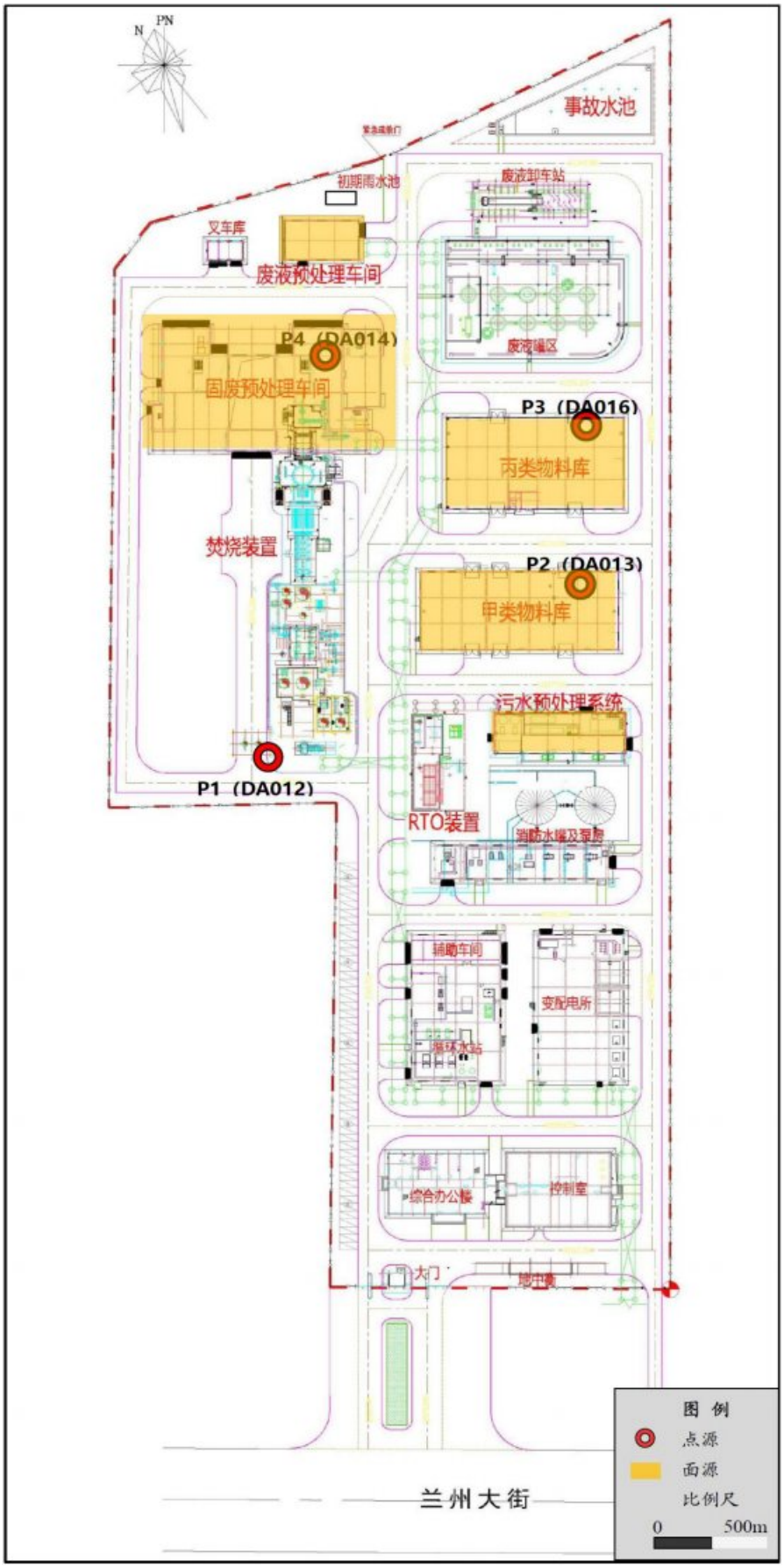



**图 6.2-5 项目源强分布图**

**表 6.2-7 本项目点源参数调查清单**

| 项目 | 污染源编号 | 污染源名称 | X 坐标 | Y 坐标 | 海拔高度 m | 烟囱高度 m | 烟气温度 K | 烟气出口流速 m/s | 内径 m | 评价因子源强（g/s） | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | $SO_2$ | NOx | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ | CO | NMHC | HCl | 氨 | 硫化氢 | 二噁英类 | 汞 | 镉 | 铅 | 砷 |
| 项目实施前 | [redacted] | | 326875.1 | 4174334.3 | 4.88 | 50 | 433.15 | 12.05 | 1.6 | 0.294 | 0.381 | 0.042 | 0.021 | 0.172 | 0.408 | 0.458 | 0.078 | | 9.61E-04 | 4.58E-10 | 3.25E-06 | 1.83E-05 | 6.33E-05 |
| | | | 326976.2 | 4174324.5 | 4.14 | 28 | 298.15 | 8.5 | 1.3 | | | | | | 0.030 | | 0.010 | 0.005 | | | | | |
| | | | 327009.6 | 4174367.7 | 4.29 | 25 | 298.15 | 11.16 | 0.9 | | | | | | 0.012 | | 0.008 | 0.002 | | | | | |
| | | | 326957 | 4174429.3 | 5.02 | 39 | 298.15 | 14 | 1 | | | 0.033 | 0.0164 | | 0.053 | | 0.016 | 0.004 | | | | | |
| 项目实施后 | | | 326875.1 | 4174334.3 | 4.88 | 50 | 433.15 | 13.59 | 1.6 | 0.344 | 0.689 | 0.053 | 0.026 | 0.194 | 0.461 | 0.000 | 0.086 | | 1.09E-03 | 5.17E-10 | 3.64E-06 | 2.07E-05 | 7.14E-05 |
| | | | 326976.2 | 4174324.5 | 4.14 | 28 | 298.15 | 8.5 | 1.3 | | 0.000 | | | | 0.000 | 0.000 | | | 0.00E+00 | | | | |
| | | | 327009.6 | 4174367.7 | 4.29 | 25 | 298.15 | 11.16 | 0.9 | | | | | | 0.047 | | 0.014 | 0.008 | | | | | |
| | | | 326957 | 4174429.3 | 5.02 | 39 | 298.15 | 14 | 1 | | | | | | 0.021 | | 0.013 | 0.004 | | | | | |

**表 6.2-8 本项目面源参数调查清单**

| 项目 | 污染源编号 | 污染源名称 | X 坐标 | Y 坐标 | 海拔高度 m | 长度（m） | 宽度（m） | 高度（m） | 与正北夹角（°） | 评价因子源强（g/s/m2） | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ | 氨 | 硫化氢 | NMHC |
| 项目实施前 | [redacted] | | 326936.2 | 4174364 | 4.69 | 58 | 24 | 6.05 | 127 | | | 3.74E-06 | 1.75E-06 | 2.20E-05 |
| | | | 326973.7 | 4174398 | 5.01 | 52 | 28 | 6 | 125.5 | | | 2.98E-06 | 7.87E-07 | 7.63E-06 |
| | | | 326929.2 | 4174468 | 5.2 | 55.7 | 37.5 | 5.7 | 129.7 | 6.6494E-07 | 3.325E-07 | 3.31E-06 | 6.65E-07 | 1.71E-0 |
| | | | 326972.2 | 4174469 | 6.02 | 21.5 | 12 | 5.8 | 121 | | | 1.79E-05 | 3.90E-06 | 9.15E-05 |
| | | | 326928 | 4174310 | 4.52 | 37.5 | 12 | 0.5 | 126.2 | | | | | 1.39E-05 |
| 项目实施后 | | | 326936.2 | 4174364 | 4.69 | 58 | 24 | 6.05 | 127 | | | 3.99E-06 | 2.00E-06 | 2.34E-05 |
| | | | 326973.7 | 4174398 | 5.01 | 52 | 28 | 6 | 125.5 | | | 3.05E-06 | 8.35E-07 | 8.11E-06 |
| | | | 326929.2 | 4174468 | 5.2 | 55.7 | 37.5 | 5.7 | 129.7 | 8.3117E-07 | 4.156E-07 | 3.36E-06 | 8.31E-07 | 2.08E-05 |
| | | | 326972.2 | 4174469 | 6.02 | 21.5 | 12 | 5.8 | 121 | | | 1.82E-05 | 4.58E-06 | 1.61E-05 |
| | | | 326928 | 4174310 | 4.52 | 37.5 | 12 | 0.5 | 126.2 | | | | | 1.08E-04 |

**表 6.2-9 本项目非正常工况参数调查清单**

| 编号 | 污染源名称 | 排气筒底部坐标（m） | | 海拔高度 m | 排气筒高度 m | 内径 m | 烟气温度℃ | 烟气温度 K | 气量 $Nm^3/h$ | 烟气流速 m/s | 评价因子源强（g/s） | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | X | Y | | | | | | | | $SO_2$ | NOx | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ | CO | NMHC | HCl | 二噁英类 | 汞 | 镉 | 铅 | 砷 | 铬 |
| [redacted] | | 326875.1 | 4174334.3 | 4.88 | 50 | 1.6 | 160 | 433.15 | 62000 | 13.59 | 1.722 | 3.617 | 0.689 | 0.344 | 1.033 | 1.722 | 1.119 | 1.03E-03 | 8.61E-06 | 1.72E-05 | 5.17E-05 | 1.03E-04 | 5.74E-05 |

**表 6.2-10 评价范围内区域在建、拟建点源参数调查清单**

| 项目名称 | 编号 | 污染源名称 | 经度° | 纬度° | 海拔高度 m | 排气筒参数 | | | | 污染物排放速率/(kg/h) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 高度 | 内径 | 流速 | 温度 | $SO_2$ | NOx | 颗粒物 | 硫化氢 | 氨 | VOCs |
| | | | | | | m | m | m/s | ℃ | | | | | | |
| 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 | FSTSP1 | 乙烯 RTO 排气筒 | 121.0495 | 7.698 | 7 | 25 | 1.2 | 12.88 | 120 | 0.14 | 0.42 | 0.105 | 0.0016 | 0.2456 | 0.197 |
| | FSTSP2 | 纯氧曝气排气筒 | 121.0452 | 37.6974 | 7 | 15 | 0.5 | 14.15 | 20 | - | - | - | 0.0001 | 0.018 | 0.88 |
| | FSTSP3 | 沼气锅炉排气筒 | 121.0448 | 37.6977 | 7 | 15 | 1 | 9.53 | 120 | 0.045 | 0.68 | 0.083 | - | - | - |
| | FSTSP4 | BPA 干燥包装废气 | 121.053 | 37.6978 | 7 | 18 | 0.15 | 58.9 | 20 | - | - | 0.01 | - | - | - |

**表 6.2-11 评价范围内区域在建、拟建面源参数调查清单**

| 项目名称 | 编号 | 名称 | 面源参数 | | | | | | 年排放小时数 h | 污染物排放速率 (kg/h) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 经度° | 纬度° | 海拔 | 释放高度 | 面圆半径 m | 初始垂向扩散参数 m | | 硫化氢 | 氨 | VOCs |
| | | | | | m | m | | | | | | |
| 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 | FSTSS1 | 乙烯废水处理装置 | 121.04703 | 37.698407 | 4 | 5 | 249.31 | 2.3256 | 8760 | 0.0136 | 0.0143 | 0.1635 |

## 6.2.4 预测结果

### 6.2.4.1 新增污染源预测

**（1）基本污染物**

本项目投入正常运行后，根据 AERMOD 模式运行结果，评价项目排放基本污染物对区域内各污染物短期浓度和长期浓度贡献值情况，最大贡献值、出现时间和位置见表 6.2-12 和表 6.2-13。

**表 6.2-12 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/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | | | | |
| $NO_2$ | 326866.6 | 4174649.7 | 小时平均 | 1.07 | 21072409 | 0.54% | 达标 |
| | 326766.6 | 4173849.7 | 日平均 | 0.56 | 21122424 | 0.70% | 达标 |
| | 326766.6 | 4173849.7 | 年平均 | 0.06 | | 0.15% | 达标 |
| $SO_2$ | 326866.6 | 4174649.7 | 小时平均 | 0.15 | 21061310 | 0.03% | 达标 |
| | 326766.6 | 4173849.7 | 日平均 | 0.08 | 21122424 | 0.06% | 达标 |
| | 326766.6 | 4173849.7 | 年平均 | 0.01 | | 0.01% | 达标 |
| $PM_{10}$ | 326923.9 | 4174479.6 | 日平均 | 0.60 | 21071924 | 0.40% | 达标 |
| | 326923.9 | 4174479.6 | 年平均 | 0.17 | | 0.24% | 达标 |
| $PM_{2.5}$ | 326923.9 | 4174480 | 日平均 | 0.30 | 21071924 | 0.40% | 达标 |
| | 326923.9 | 4174479.6 | 年平均 | 0.08 | | 0.24% | 达标 |
| CO | 326866.6 | 4174649.7 | 小时平均 | 0.06 | 21061310 | 0.61% | 达标 |
| | 326766.6 | 4173849.7 | 日平均 | 0.04 | 21122424 | 0.88% | 达标 |

**表 6.2-13 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（μg/m³） | 出现时间 | 占标率 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $SO_2$ | 小时平均 | 衙前村 | 0.074 | 21091307 | 0.015% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.054 | 21051207 | 0.011% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.054 | 21072119 | 0.011% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.063 | 21091118 | 0.013% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.047 | 21051601 | 0.009% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.043 | 21100407 | 0.009% | 达标 |
| | 日平均 | 衙前村 | 0.008 | 21042224 | 0.006% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.010 | 21090624 | 0.007% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.009 | 21042324 | 0.006% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.012 | 21042424 | 0.008% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.013 | 21110124 | 0.008% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.012 | 21110124 | 0.008% | 达标 |
| | 年平均 | 衙前村 | 0.001 | / | 0.001% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.001 | / | 0.001% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.001 | / | 0.001% | 达标 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 葛家村 | 0.001 | / | 0.002% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.001 | / | 0.002% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.001 | / | 0.002% | 达标 |
| $NO_2$ | 小时平均 | 衙前村 | 0.465 | 21091307 | 0.233% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.631 | 21092706 | 0.789% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.340 | 21072119 | 0.849% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.386 | 21091118 | 0.193% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.304 | 21051601 | 0.152% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.280 | 21100407 | 0.140% | 达标 |
| | 日平均 | 衙前村 | 0.057 | 21042224 | 0.072% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.077 | 21090624 | 0.096% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.064 | 21042324 | 0.080% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.096 | 21042424 | 0.120% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.075 | 21110124 | 0.094% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.073 | 21110124 | 0.091% | 达标 |
| | 年平均 | 衙前村 | 0.006 | / | 0.015% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.005 | / | 0.012% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.006 | / | 0.014% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.007 | / | 0.018% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.009 | / | 0.021% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.008 | / | 0.021% | 达标 |
| $PM_{10}$ | 日平均 | 衙前村 | 0.005 | 21092624 | 0.003% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.005 | 21090624 | 0.003% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.007 | 21083124 | 0.005% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.006 | 21042424 | 0.004% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.004 | 21110124 | 0.003% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.005 | 21110124 | 0.003% | 达标 |
| | 年平均 | 衙前村 | 0.001 | / | 0.0008% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.001 | / | 0.0008% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.001 | / | 0.0009% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.001 | / | 0.0010% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.001 | / | 0.0009% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.001 | / | 0.0008% | 达标 |
| $PM_{2.5}$ | 日平均 | 衙前村 | 0.002 | 21022824 | 0.0032% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.003 | 21021024 | 0.0033% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.003 | 21012124 | 0.0045% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.003 | 21012124 | 0.0039% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.002 | 21092424 | 0.0026% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.002 | 21110124 | 0.0031% | 达标 |
| | 年平均 | 衙前村 | 0.0003 | | 0.0008% | 达标 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 魏家村 | 0.0003 | | 0.0007% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.0003 | | 0.0008% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.0003 | | 0.0010% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.0003 | | 0.0009% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.0003 | | 0.0008% | 达标 |
| CO | 小时平均 | 衙前村 | 0.031 | 21091307 | 0.31% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.020 | 21051207 | 0.20% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.023 | 21072119 | 0.23% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.027 | 21091118 | 0.27% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.020 | 21051601 | 0.20% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.018 | 21100407 | 0.18% | 达标 |
| | 日平均 | 衙前村 | 0.003 | 21042224 | 0.08% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.004 | 21090624 | 0.11% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.004 | 21042324 | 0.10% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.005 | 21042424 | 0.12% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.005 | 21110124 | 0.14% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.005 | 21110124 | 0.14% | 达标 |

**①$NO_2$**

由表 6.2-12 可知，本项目建成后污染源对评价区内 $NO_2$ 最大小时平均浓度贡献为 1.07 μg/m$^3$，占标率为 0.54%。最大小时平均浓度出现在 21072409 时，最大小时平均浓度网格浓度分布见图 6.2-6。$NO_2$ 最大日平均浓度为 0.56 μg/m$^3$，占标率为 0.7%。最大日平均浓度出现在 21122424 日，最大日平均浓度网格浓度分布见图 6.2-7。$NO_2$ 最大年平均浓度为 0.06 μg/m$^3$，占标率为 0.15%。年平均浓度网格浓度分布见图 6.2-8。

由表 6.2-13 可知本项目建成后敏感点小时最大浓度出现在庄头泊村，庄头泊村最大小时浓度占标率为 0.849%；敏感点最大日均浓度出现在葛家村，占标率为 0.120%；敏感点最大年均浓度出现在恒祥小区，最大年均浓度占标率为 0.021%。

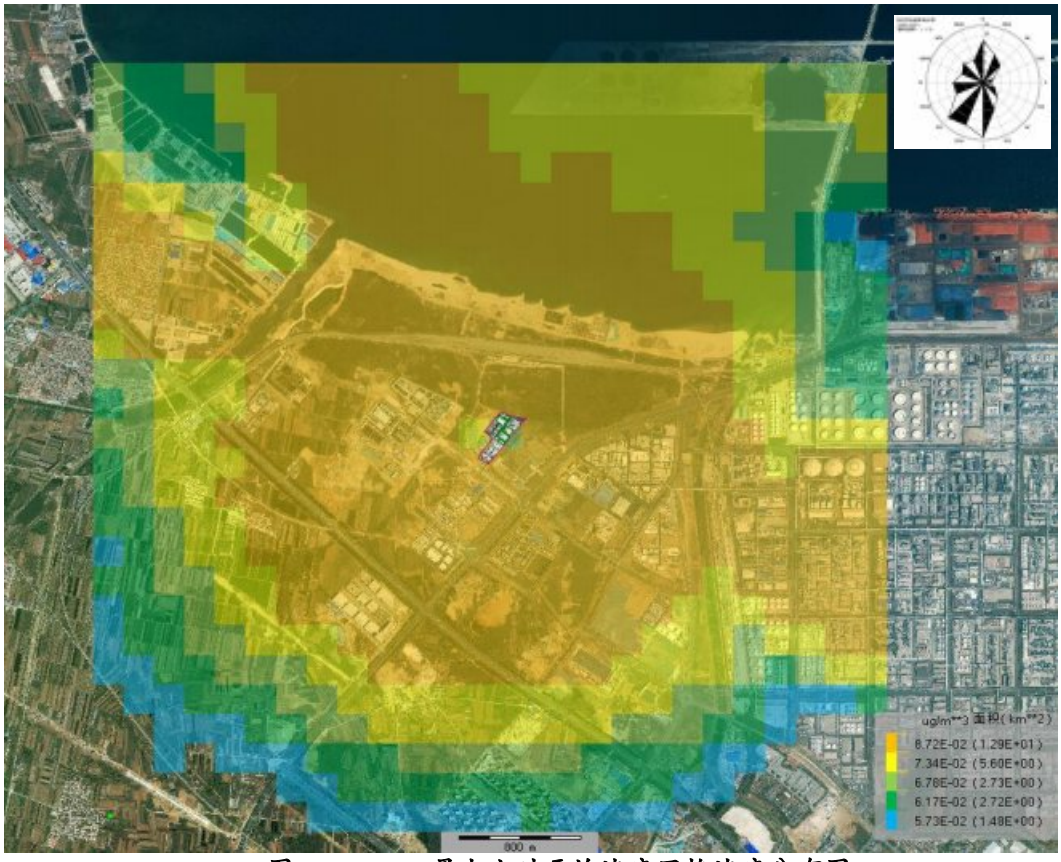



图 6.2-6 $NO_2$ 最大小时平均浓度网格浓度分布图

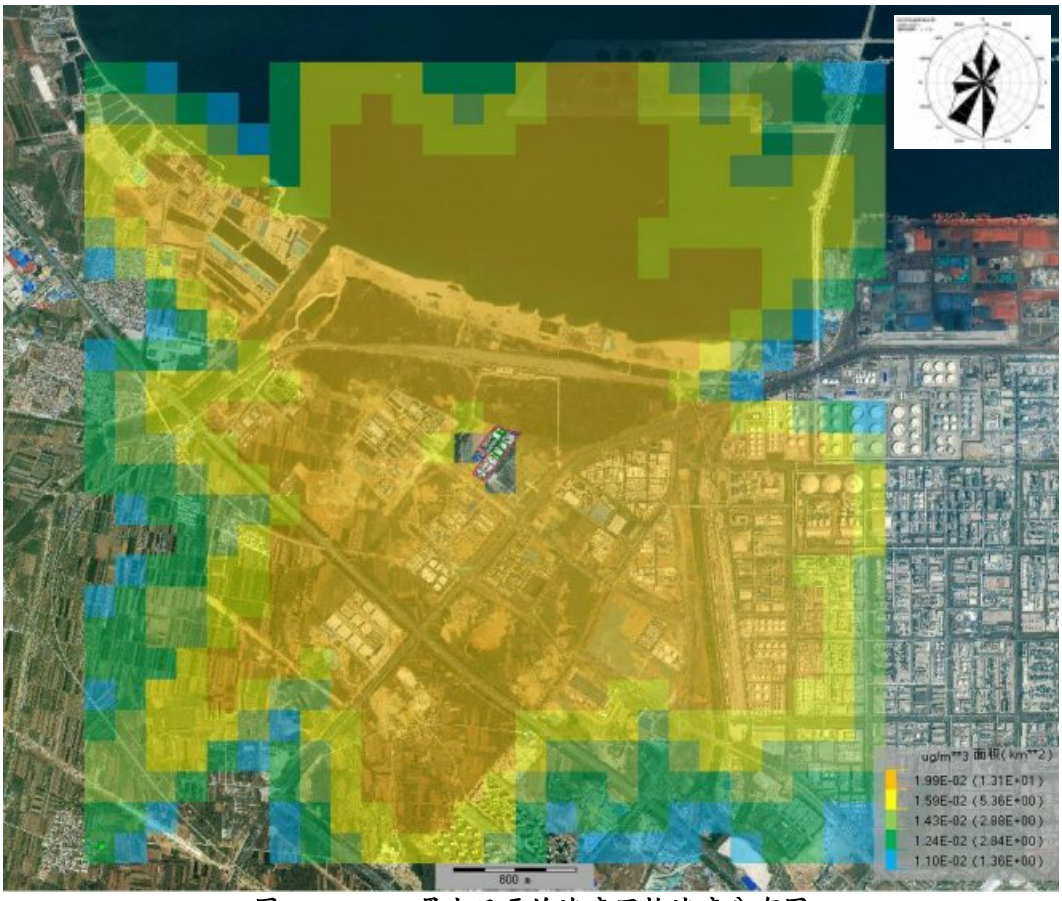



图 6.2-7 $NO_2$ 最大日平均浓度网格浓度分布图

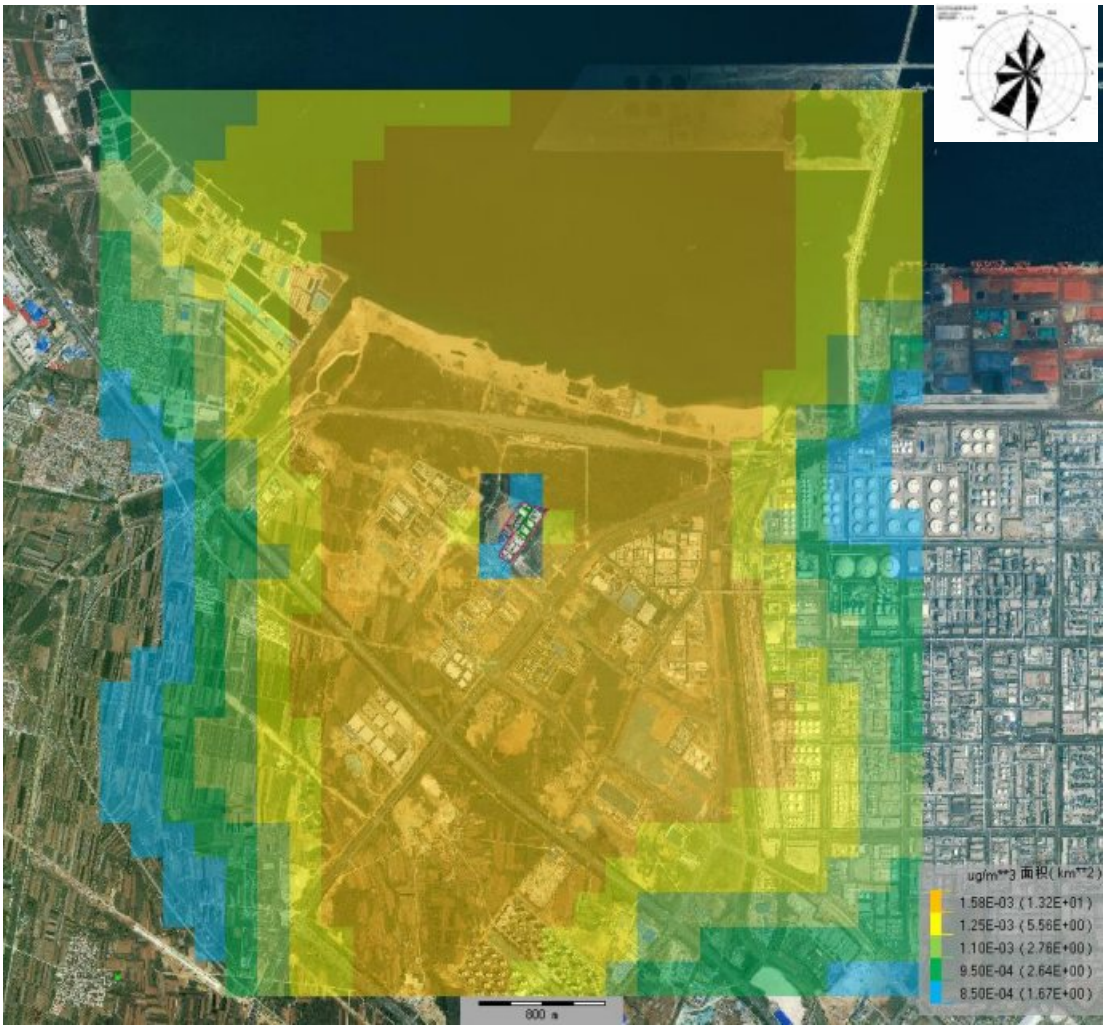



**图 6.2-8 $NO_2$ 年均浓度网格浓度分布图**

**②$PM_{10}$**

由表 6.2-12 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 0.60 μg/m$^3$，占标率为 0.4%。最大日平均浓度出现在 21071924 日，最大日平均浓度网格浓度分布见图 6.2-9。$PM_{10}$ 最大年平均浓度为 0.17 μg/m$^3$，占标率为 0.24%。年平均浓度网格浓度分布见图 6.2-10。

由表 6.2-13 可知本项目建成后敏感点 $PM_{10}$ 最大日均浓度出现在庄头泊村，最大日均浓度占标率为 0.005%，最大年均浓度出现在葛家村，最大年均浓度占标率为 0.0010%。

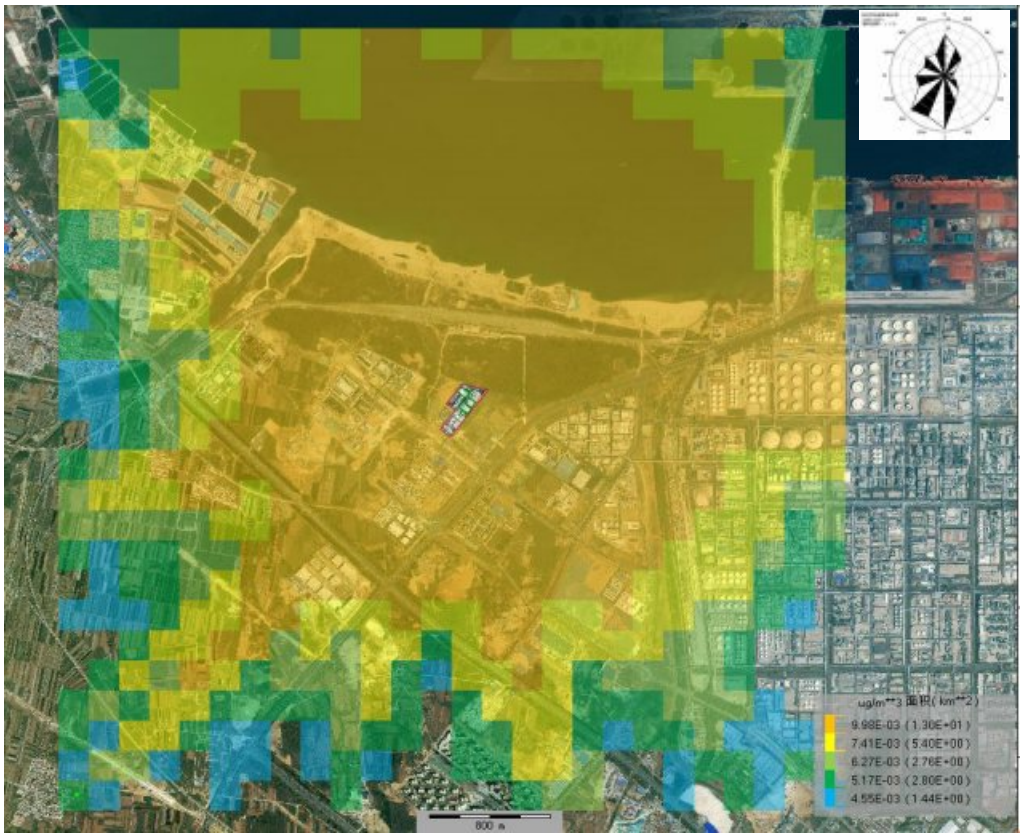



**图 6.2-9 $PM_{10}$ 最大日平均浓度网格浓度分布图**

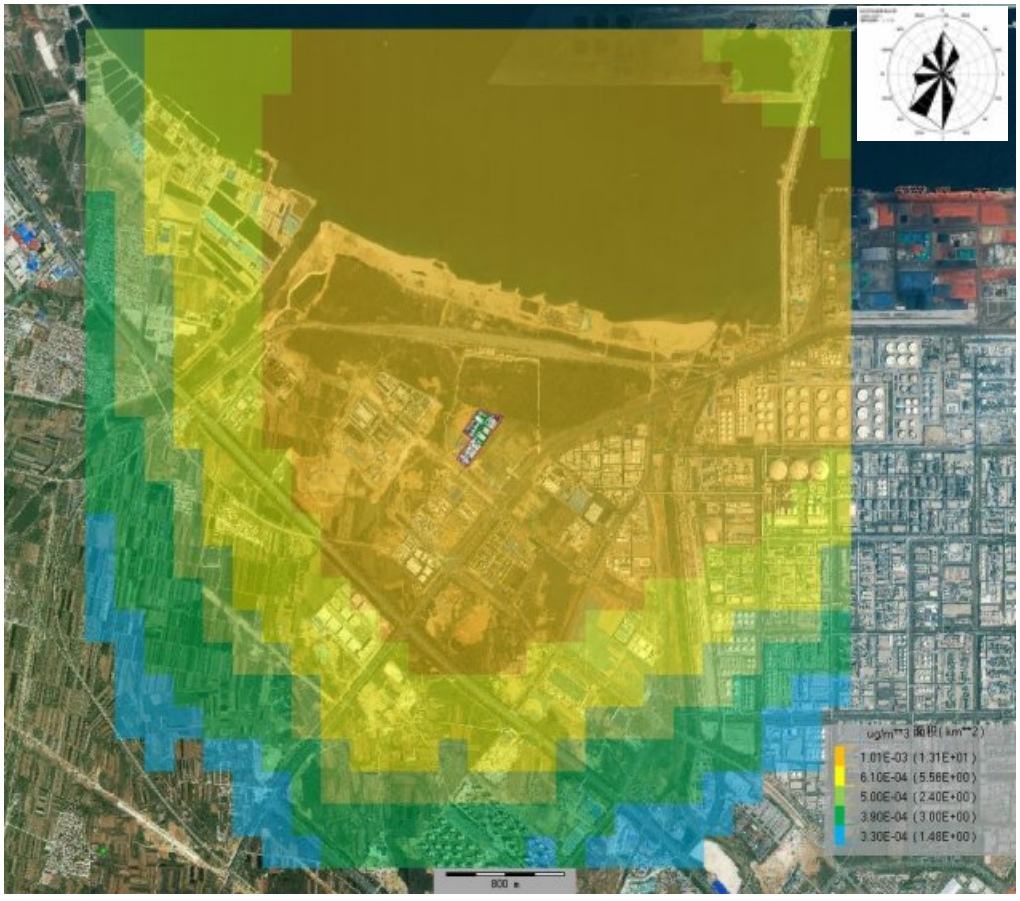



**图 6.2-10 $PM_{10}$ 年均度网格浓度分布图**

③$PM_{2.5}$

由表 6.2-12 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 0.30μg/m$^3$，占标率为 0.40%。最大日平均浓度出现在 21071924 日，最大日平均浓度网格浓度分布见图 6.2-11。$PM_{2.5}$ 最大年平均浓度为 0.08μg/m$^3$，占标率为 0.24%。

由表 6.2-13 可知本项目建成后敏感点 $PM_{2.5}$ 最大日平均浓度出现在庄头泊村，最大日均浓度占标率为 0.0045%，$PM_{2.5}$ 最大日平均浓度出现在葛家村，最大年均浓度占标率为 0.001%。

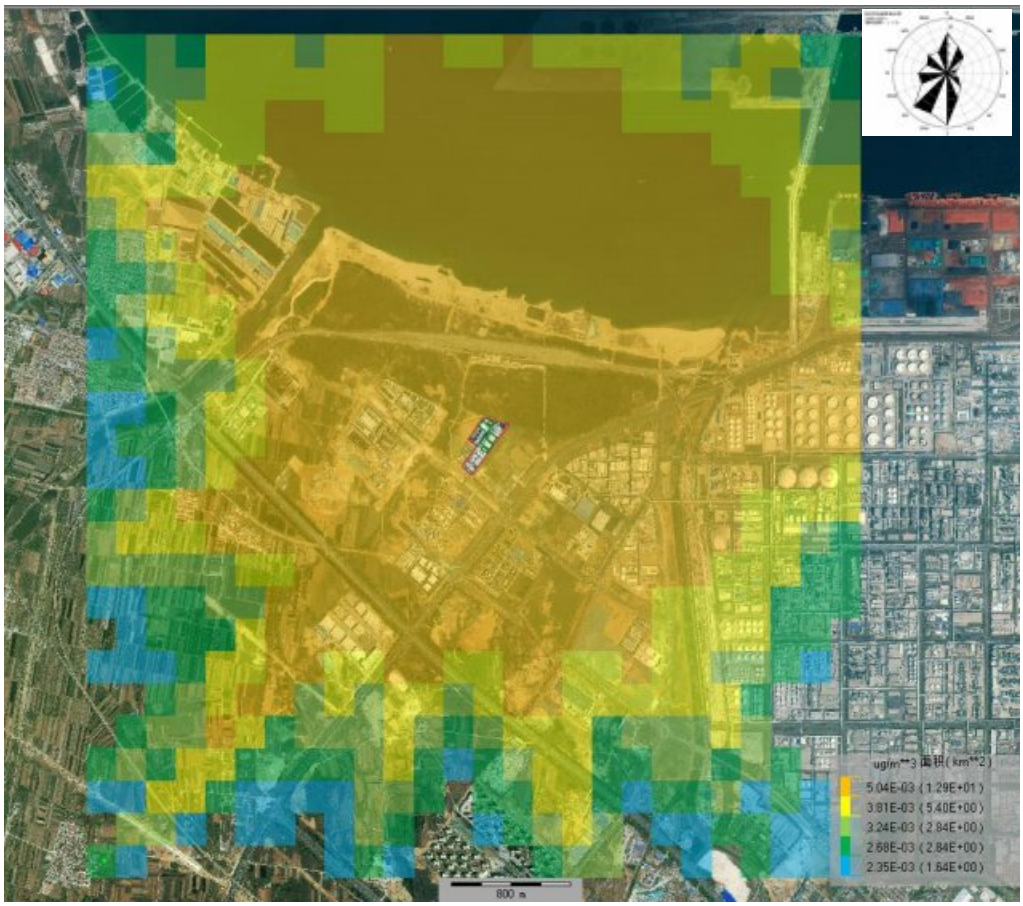



**图 6.2-11 $PM_{2.5}$ 最大日平均浓度网格浓度分布图**

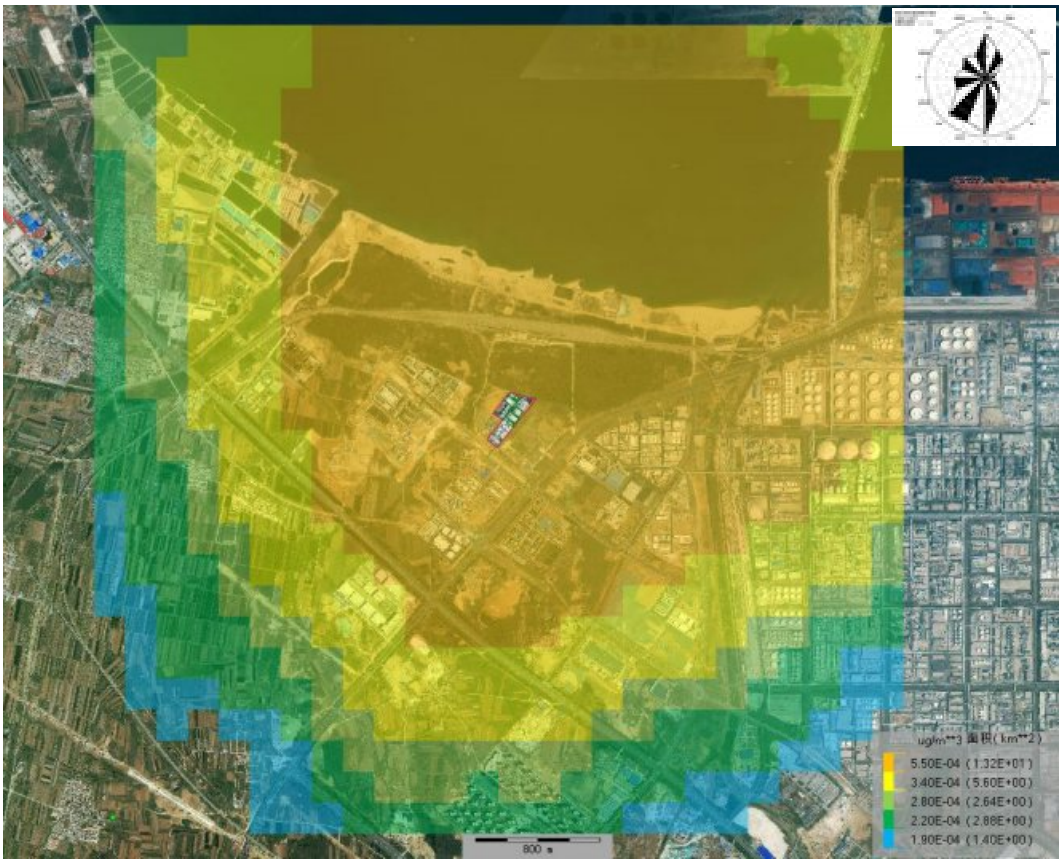



**图 6.2-12 $PM_{10}$ 最大日平均浓度网格浓度分布图**

④CO

由表 6.2-12 可知，本项目建成后污染源对评价区内 CO 最大小时均值浓度为 0.06 μg/m$^3$，占标率为 0.61%，最大小时平均浓度出现在 21061310。最大日平均浓度为 0.04 μg/m$^3$，占标率为 0.88%。最大日平均浓度出现在 21122424 时，最大小时均值平均浓度网格浓度分布见图 6.2-13。最大日均浓度网格浓度分布见图 6.2-14。

由表 6.2-13 可知本项目建成后敏感点 CO 最大小时均值浓度出现在衙前村，最大小时均值浓度占标率为 0.31%，最大日均值浓度出现在恒祥小区，恒祥小区最大日均浓度占标率为 0.14%。

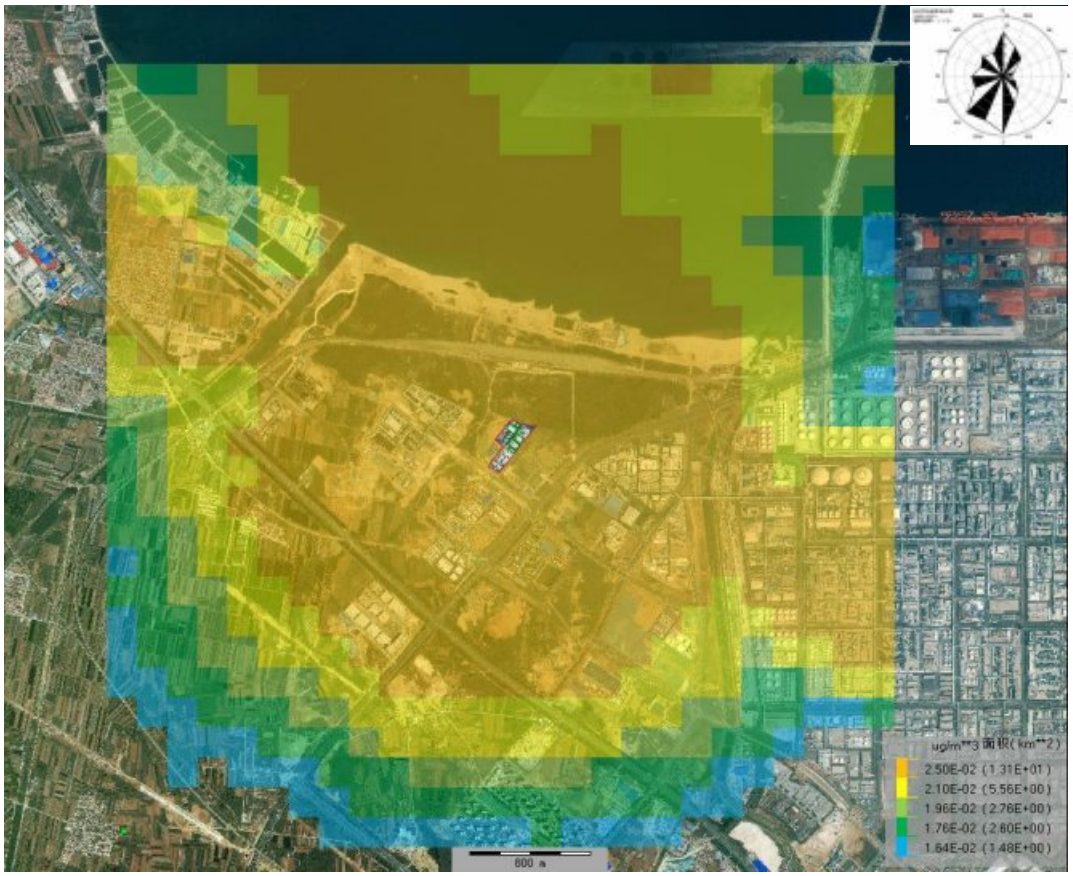



**图 6.2-13 CO 最大小时平均浓度网格浓度分布图**

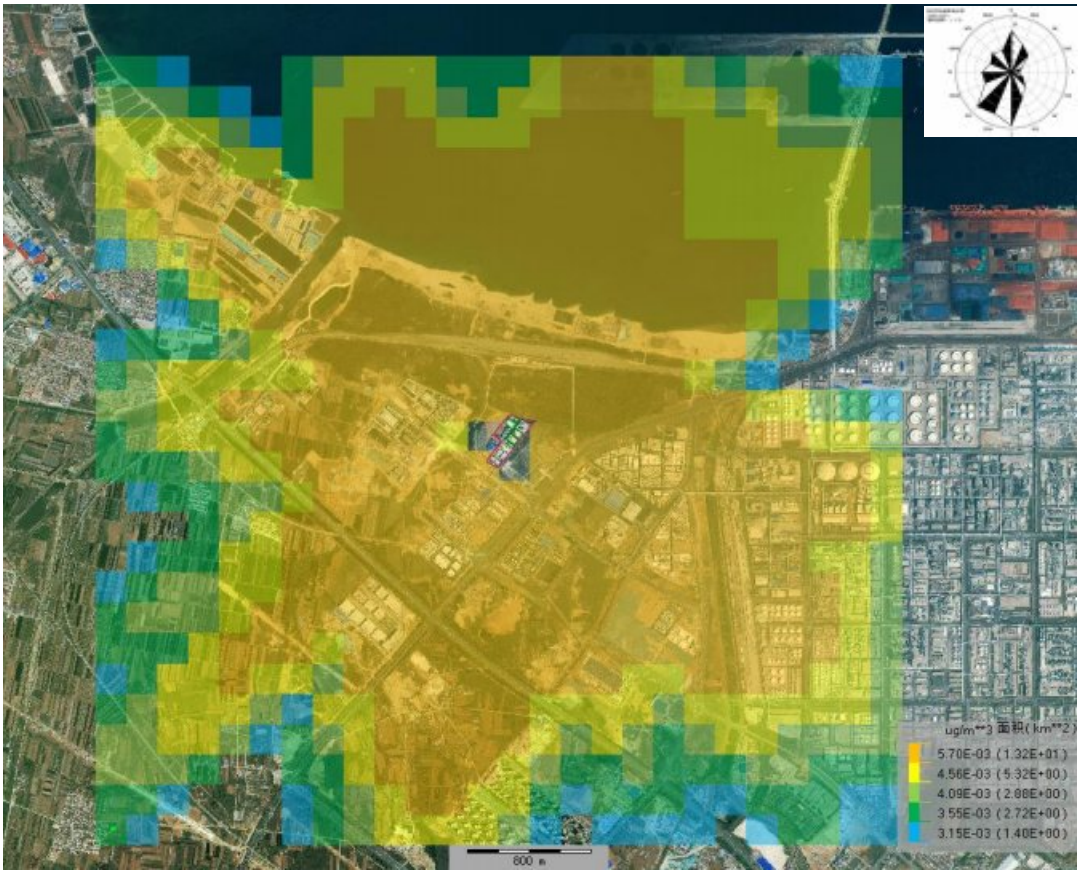



**图 6.2-14 CO 最大日平均浓度网格浓度分布图**

⑤$SO_2$

由表 6.2-12 可知，本项目建成后污染源对评价区内 $SO_2$ 最大小时均值浓度为 0.15 μg/m$^3$，占标率为 0.03%，最大小时平均浓度出现在 21061310。最大日平均浓度为 0.08 μg/m$^3$，占标率为 0.06%，最大日平均浓度出现在 21122424 时。$SO_2$ 最大年平均浓度为 0.01 μg/m$^3$，占标率为 0.01%，最大小时平均浓度出现在 21061310。最大小时均值平均浓度网格浓度分布见图 6.2-13。最大日均浓度网格浓度分布见图 6.2-14。

由表 6.2-13 可知本项目建成后敏感点 $SO_2$ 最大小时均值浓度出现在衙前村，最大小时均值浓度占标率为 0.015%;最大日均值浓度出现在恒祥小区，恒祥小区最大日均浓度占标率为 0.008%；最大年均值浓度出现在恒祥小区，恒祥小区最大日均浓度占标率为 0.002%。

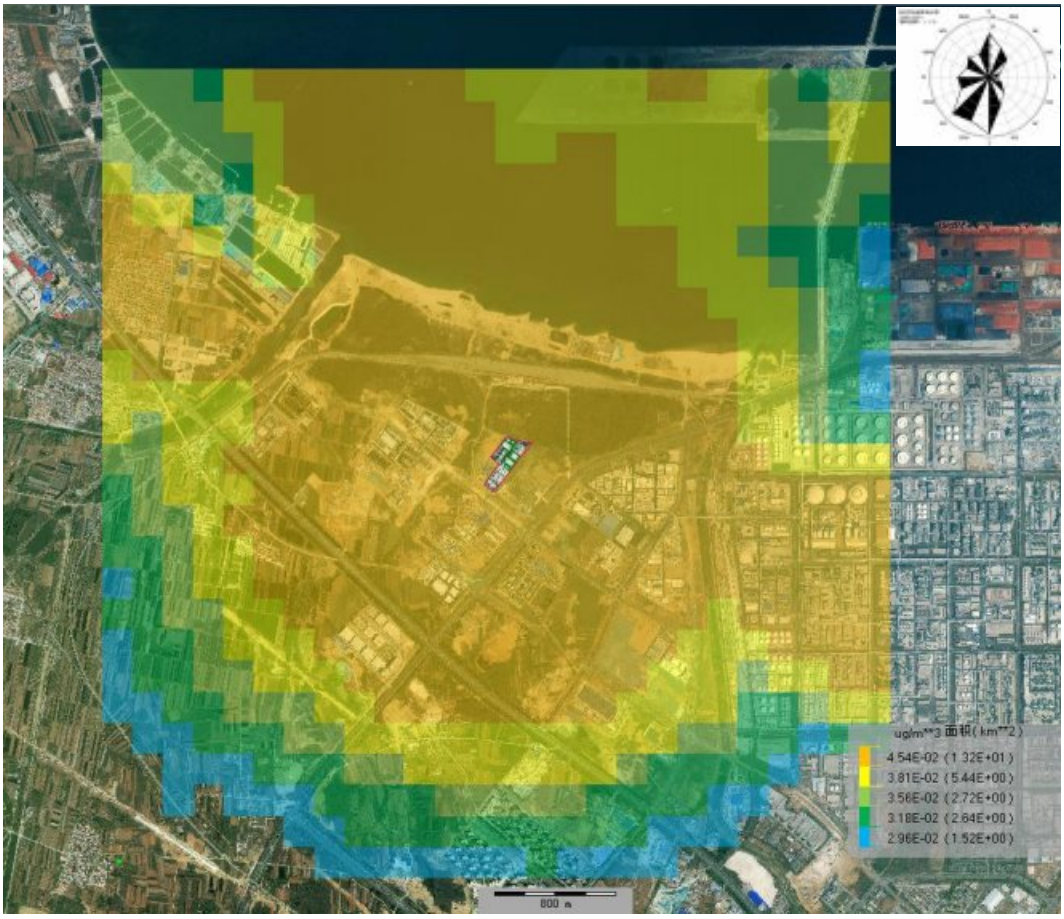



**图 6.2-15 $SO_2$ 最大小时平均浓度网格浓度分布图**




**图 6.2-16 $SO_2$ 最大日平均浓度网格浓度分布图**

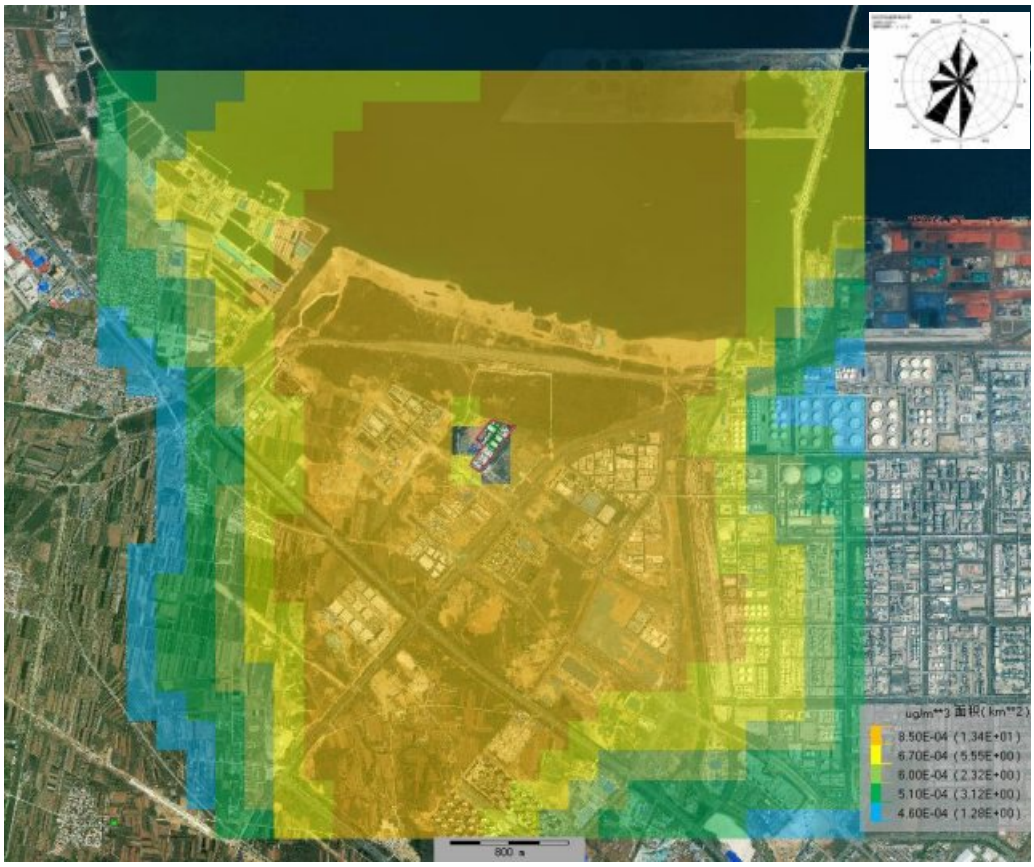



**图 6.2-17 $SO_2$ 年均浓度网格浓度分布图**

**（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 6.2-14 和表 6.2-15。

**表 6.2-14 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/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | | | | |
| 砷 | 326966.6 | 4174649.7 | 小时平均 | 0 | 21061612 | 0.00% | 达标 |
| 镉 | 326866.6 | 4174649.7 | 小时平均 | 0 | 21061310 | 0.00% | 达标 |
| 汞 | 326866.6 | 4174649.7 | 小时平均 | 0 | 21061310 | 0.00% | 达标 |
| 铅 | 326884.6 | 4174310.7 | 小时平均 | 0 | 21040108 | 0.00% | 达标 |
| 硫化氢 | 326997.3 | 4174467.2 | 小时平均 | 3.542 | 21022501 | 35.42% | 达标 |
| 氯化氢 | 326866.6 | 4174649.7 | 小时平均 | 0.071 | 21061310 | 0.14% | 达标 |
| 氯化氢 | 326766.6 | 4173849.7 | 日平均 | 0.041 | 21122424 | 0.27% | 达标 |
| $NH_3$ | 326966.6 | 4174249.7 | 小时平均 | 3.433 | 21100906 | 1.72% | 达标 |
| NMHC | 326966.6 | 4174249.7 | 小时平均 | 73.229 | 21112903 | 3.66% | 达标 |
| 二噁英 | 326866.6 | 4174649.7 | 小时平均 | 0 | / | 0 | 达标 |

**表 6.2-15 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（μg/m³） | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| NMHC | 小时平均 | 衙前村 | 0.9685 | 21022502 | 0.05% | 达标 |
| | | 魏家村 | 1.12044 | 21021020 | 0.06% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 1.30075 | 21122203 | 0.07% | 达标 |
| | | 葛家村 | 1.74645 | 21012102 | 0.09% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 1.35105 | 21053003 | 0.07% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.61758 | 21080821 | 0.03% | 达标 |
| HCL | 小时平均 | 衙前村 | 0.03607 | 21091307 | 0.07% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.0231 | 21051207 | 0.05% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.02604 | 21072119 | 0.05% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.0304 | 21091118 | 0.06% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.02226 | 21051601 | 0.04% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.02085 | 21100407 | 0.04% | 达标 |
| HCL | 日平均 | 衙前村 | 0.004 | 21042224 | 0.03% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.00487 | 21090624 | 0.03% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.0045 | 21042324 | 0.03% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.00561 | 21042424 | 0.04% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.00623 | 21110124 | 0.04% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.00613 | 21110124 | 0.04% | 达标 |
| $NH_3$ | 小时平均 | 衙前村 | 0.11677 | 21112805 | 0.06% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.13768 | 21021020 | 0.07% | 达标 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 庄头泊村 | 0.17138 | 21122203 | 0.09% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.20813 | 21012102 | 0.10% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.15683 | 21092404 | 0.08% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.09386 | 21080821 | 0.05% | 达标 |
| $H_2S$ | 小时平均 | 衙前村 | 0.00105 | 21022709 | 0.01% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.00151 | 21072207 | 0.02% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.00123 | 21022709 | 0.01% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.00163 | 21051207 | 0.02% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.00109 | 21040208 | 0.01% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.00136 | 21040208 | 0.01% | 达标 |
| 汞 | 小时平均 | 衙前村 | 0 | 21091307 | 0.00% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0 | 21092706 | 0.00% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0 | 21072119 | 0.00% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0 | 21091118 | 0.00% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0 | 21051601 | 0.00% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0 | 21100407 | 0.00% | 达标 |
| 镉 | 小时平均 | 衙前村 | 0 | 21091307 | 0.00% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0 | 21021209 | 0.00% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0 | 21072119 | 0.00% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0 | 21091118 | 0.00% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0 | 21051601 | 0.00% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0 | 21032001 | 0.00% | 达标 |
| 铅 | 小时平均 | 衙前村 | 0 | 21022808 | 0.00% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0 | 21022507 | 0.00% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0 | 21012223 | 0.00% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0 | 21112001 | 0.00% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0 | 21101723 | 0.00% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0 | 21053003 | 0.00% | 达标 |
| 砷 | 小时平均 | 衙前村 | 0 | 21091307 | 0.00% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0 | 21092706 | 0.00% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0 | 21072119 | 0.00% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0 | 21091118 | 0.00% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0 | 21081719 | 0.00% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0 | 21100407 | 0.00% | 达标 |
| 二噁英 | 日平均 | 衙前村 | 0 | / | 0.00% | / |
| | | 魏家村 | 0 | / | 0.00% | / |
| | | 庄头泊村 | 0 | / | 0.00% | / |
| | | 葛家村 | 0 | / | 0.00% | / |
| | | 恒祥小区 | 0 | / | 0.00% | / |
| | | 家祥小区 | 0 | / | 0.00% | / |

**①非甲烷总烃**

由表 6.2-14 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 73.229μg/m$^3$，占标率为 3.66%。最大小时平均浓度出现在 21112903 时，最大小时平均浓度网格浓度分布见图 6.2-18。

由表 6.2-15 可知本项目建成后敏感点 NMHC 最大小时浓度贡献出现在葛家村，最大小时浓度占标率为 0.09%。

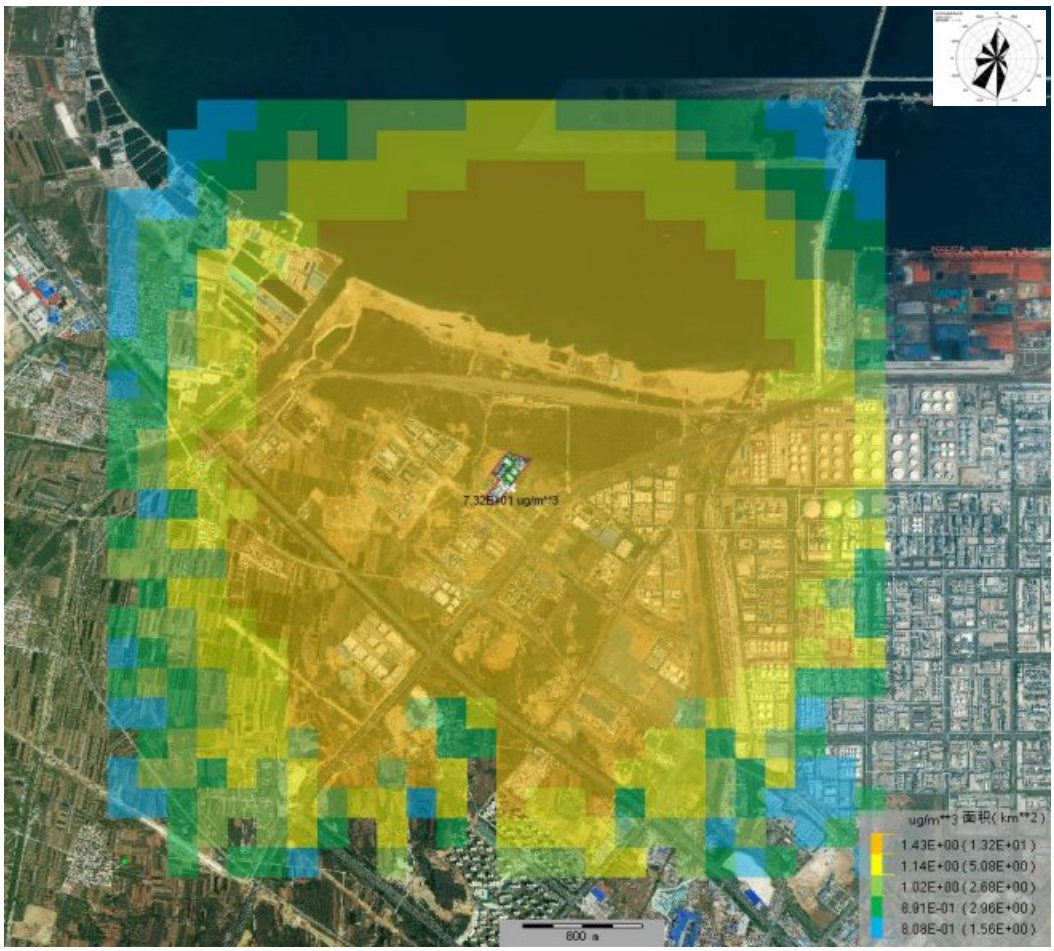



**图 6.2-18NMHC 最大小时平均浓度网格浓度分布图**

**②氯化氢**

由表 6.2-14 可知，本项目建成后污染源对评价区内氯化氢最大小时平均浓度贡献为 0.071μg/m$^3$，占标率为 0.14%，最大小时平均浓度出现在 21061310，最大小时平均浓度网格浓度分布见图 6.2-19。最大日平均浓度贡献为 0.041μg/m$^3$，占标率为 0.27%。最大小时平均浓度出现在 21122424，最大日平均浓度网格浓度分布见图 6.2-19。

由表 6.2-15 可知本项目建成后敏感点氯化氢最大小时浓度贡献出现在衙前村，最大小时浓度占标率为 0.03607。最大日浓度贡献出现在恒祥小区，最大小时浓度占标率为 0.00623。

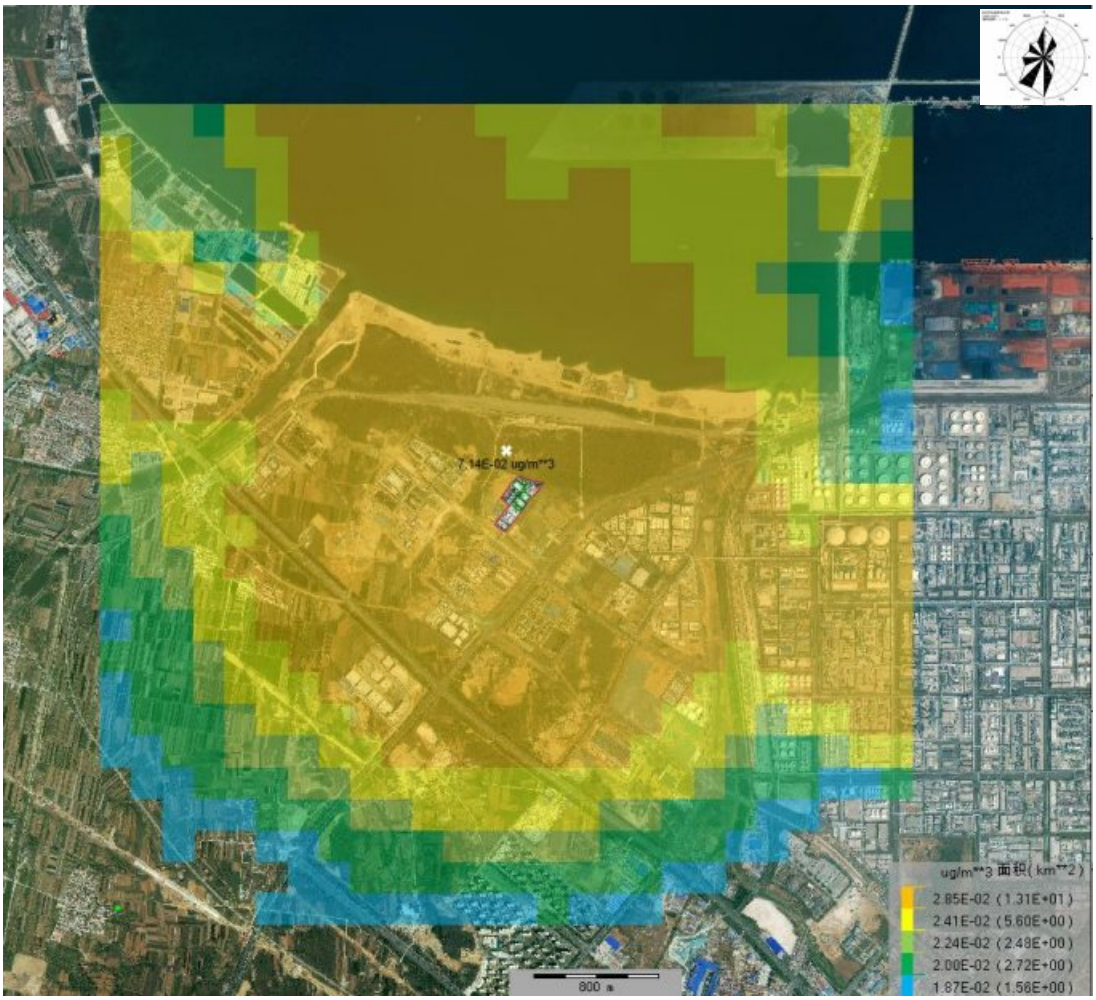



**图 6.2-19 氯化氢最大小时平均浓度网格浓度分布图**

**③硫化氢**

由表 6.2-14 可知，本项目建成后污染源对评价区内硫化氢最大小时平均浓度贡献为 3.542μg/m$^3$，占标率为 35.42%。最大小时平均浓度出现在 21022501。最大小时平均浓度网格浓度分布见图 6.2-20。

由表 6.2-15 可知本项目建成后敏感点硫化氢最大小时浓度贡献出现在葛家村处，最大小时浓度占标率为 0.02%。

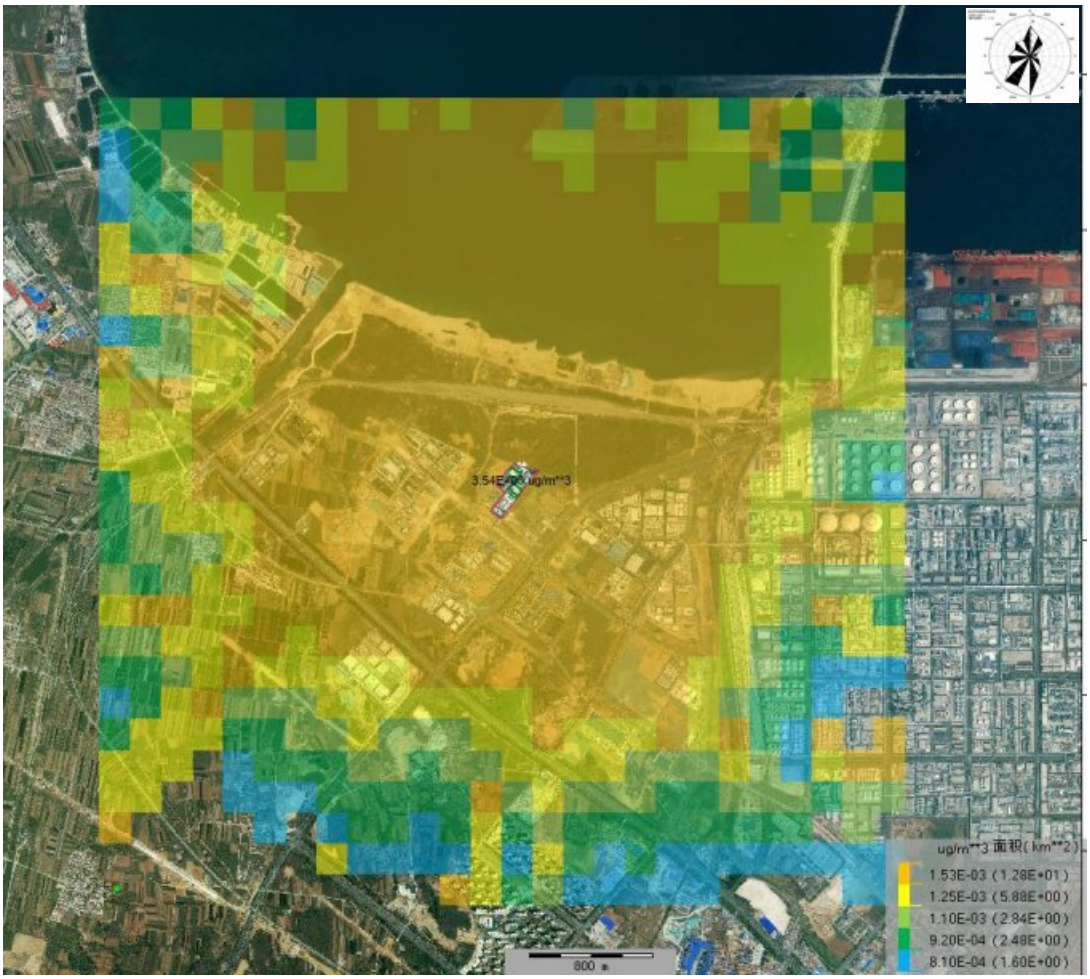



**图 6.2-20 硫化氢最大小时平均浓度网格浓度分布图**

**④氨**

由表 6.2-14 可知，本项目建成后污染源对评价区内氨最大小时平均浓度贡献为 3.433μg/m$^3$，占标率为 1.72%，最大小时平均浓度出现在 21100906。最大小时平均浓度网格浓度分布见图 6.2-21。

由表 6.2-15 可知本项目建成后敏感点氨最大小时浓度贡献出现在葛家村处，最大小时浓度占标率均为 0.10%。

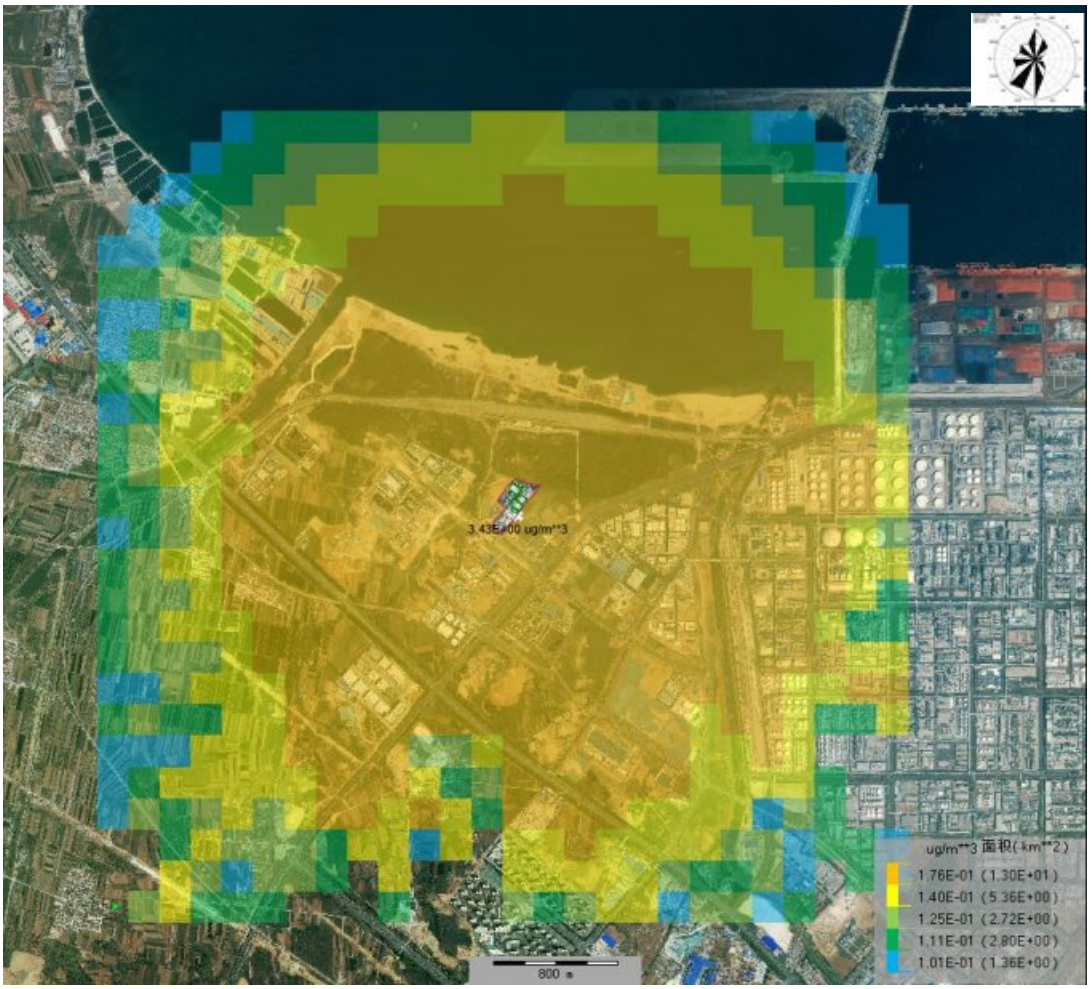



**图 6.2-21 氨最大小时平均浓度网格浓度分布图**

### 6.2.4.2 新增污染源叠加在建拟建污染源预测

**（1）基本污染物**

根据 AERMOD 模式运行结果，预测评价本项目投入正常运行后，叠加区域在建拟建源和环境空气质量现状背景值后的保证率下日均浓度和年均浓度贡献值出现时间和位置见表 6.2-16 和表 6.2-17。

**表 6.2-16 基本污染物网格点区域最大落地浓度情况**

| 污染物 | 坐标/m | | 平均时段 | 贡献值 | 占标率/% | 现状浓度 | 叠加后浓度 | 占标率/% | 出现时间 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | μg/m³ | | μg/m³ | （μg/m³） | | | |
| $SO_2$ | 327666.6 | 4173949.7 | 保证率日均 | 0.06 | 0.04% | 15 | 15.06 | 10.04% | 2021/3/13 | 达标 |
| | 327666.6 | 4173949.7 | 年平均 | 0.05 | 0.09% | 7 | 7.05 | 11.75% | / | 达标 |
| $NO_2$ | 327567 | 4174050 | 保证率日均 | 0.18 | 0.22% | 66 | 66.18 | 82.72% | 2021/3/25 | 达标 |
| | 327666.6 | 4173949.7 | 年平均 | 0.66 | 1.65% | 27 | 27.66 | 69.15% | / | 达标 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $PM_{10}$ | 326924 | 4174480 | 保证率日均 | 0.44 | 0.29% | 125 | 125.44 | 83.63% | 2021/1/31 | 达标 |
| | 327666.6 | 4173949.7 | 年平均 | 0.18 | 0.25% | 55 | 55.18 | 78.83% | / | 达标 |
| $PM_{2.5}$ | 327830 | 4174338 | 保证率日均 | 0.33 | 0.44% | 72 | 72.33 | 96.44% | 2021/2/12 | 达标 |
| | 327667 | 4173950 | 年平均 | 0.36 | 1.02% | 25 | 25.36 | 72.45% | / | 达标 |
| CO | 324635 | 4175383 | 保证率日均 | 3.59E-05 | 0.0% | 1000 | 1000.00 | 25.00% | 2021/1/23 | 达标 |

**表 6.2-17 基本污染物敏感点区域最大落地浓度情况**

| 污染物 | 项目 | 名称 | 贡献值（μg/m3） | 占标率/% | 现状浓度（μg/m3） | 叠加后浓度/（μg/m3） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $SO_2$ | 保证率日均值 | 魏家村 | 0.001 | 0.00 | 15 | 15.00 | 2021/3/13 | 10.00% | 达标 |
| | | 衙前村 | 0.001 | 0.00 | 15 | 15.00 | 2021/3/13 | 10.00% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.002 | 0.00 | 15 | 15.00 | 2021/4/7 | 10.00% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.002 | 0.00 | 15 | 15.00 | 2021/4/7 | 10.00% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.007 | 0.00 | 15 | 15.01 | 2021/3/13 | 10.00% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.007 | 0.00 | 15 | 15.01 | 2021/3/13 | 10.00% | 达标 |
| | 年均值 | 葛家村 | 0.002 | 0.00 | 7 | 7.00 | / | 11.67% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.002 | 0.00 | 7 | 7.00 | / | 11.67% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.002 | 0.00 | 7 | 7.00 | / | 11.67% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.002 | 0.00 | 7 | 7.00 | / | 11.67% | 达标 |
| | | 衙前村 | 0.004 | 0.00 | 7 | 7.00 | / | 11.67% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.003 | 0.00 | 7 | 7.00 | / | 11.67% | 达标 |
| $NO_2$ | 保证率日均值 | 衙前村 | 0.011 | 0.00 | 66 | 66.01 | 2021/1/24 | 82.51% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.019 | 0.00 | 66 | 66.02 | 2021/10/28 | 82.52% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.018 | 0.00 | 66 | 66.02 | 2021/3/25 | 82.52% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.018 | 0.00 | 66 | 66.02 | 2021/3/25 | 82.52% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.018 | 0.00 | 66 | 66.02 | 2021/1/24 | 82.52% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.016 | 0.00 | 66 | 66.02 | 2021/1/24 | 82.52% | 达标 |
| | 年均值 | 衙前村 | 0.022 | 0.00 | 27 | 27.02 | / | 67.55% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.019 | 0.00 | 27 | 27.02 | / | 67.55% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.023 | 0.00 | 27 | 27.02 | / | 67.56% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.027 | 0.00 | 27 | 27.03 | / | 67.57% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.034 | 0.00 | 27 | 27.03 | / | 67.59% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.032 | 0.00 | 27 | 27.03 | / | 67.58% | 达标 |
| CO | 保 | 衙前村 | 0 | 0.00 | 1000 | 1000.00 | 2021/1/23 | 25.00% | 达标 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 证率日均值 | 魏家村 | 0 | 0.00 | 1000 | 1000.00 | 2021/1/23 | 25.00% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0 | 0.00 | 1000 | 1000.00 | 2021/1/4 | 25.00% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0 | 0.00 | 1000 | 1000.00 | 2021/1/4 | 25.00% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0 | 0.00 | 1000 | 1000.00 | 2021/11/18 | 25.00% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0 | 0.00 | 1000 | 1000.00 | 2021/11/18 | 25.00% | 达标 |
| $PM_{10}$ | 保证率日均值 | 衙前村 | 0.005 | 0.00 | 125 | 125.01 | 2021/1/31 | 83.34% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.000 | 0.00 | 125 | 125.00 | 2021/1/31 | 83.33% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.000 | 0.00 | 125 | 125.00 | 2021/1/31 | 83.33% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.000 | 0.00 | 125 | 125.00 | 2021/1/31 | 83.33% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.000 | 0.00 | 125 | 125.00 | 2021/1/31 | 83.33% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.000 | 0.00 | 125 | 125.00 | 2021/1/31 | 83.33% | 达标 |
| | 年均值 | 衙前村 | 0.002 | 0.00 | 55 | 55.00 | / | 78.58% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.002 | 0.00 | 55 | 55.00 | / | 78.57% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.003 | 0.00 | 55 | 55.00 | / | 78.58% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.003 | 0.00 | 55 | 55.00 | / | 78.58% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.004 | 0.00 | 55 | 55.00 | / | 78.58% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.003 | 0.00 | 55 | 55.00 | / | 78.58% | 达标 |
| $PM_{2.5}$ | 保证率日均值 | 衙前村 | 0.011 | 0.00 | 72 | 72.01 | 2021/2/12 | 96.01% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.030 | 0.00 | 72 | 72.03 | 2021/2/12 | 96.04% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.028 | 0.00 | 72 | 72.03 | 2021/2/12 | 96.04% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.020 | 0.00 | 72 | 72.02 | 2021/2/12 | 96.03% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.002 | 0.00 | 72 | 72.00 | 2021/2/12 | 96.00% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.002 | 0.00 | 72 | 72.00 | 2021/2/12 | 96.00% | 达标 |
| | 年均值 | 衙前村 | 0.005 | 0.00 | 25 | 25.01 | / | 71.44% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.005 | 0.00 | 25 | 25.00 | / | 71.44% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.006 | 0.00 | 25 | 25.01 | / | 71.45% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.006 | 0.00 | 25 | 25.01 | / | 71.45% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.009 | 0.00 | 25 | 25.01 | / | 71.45% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.008 | 0.00 | 25 | 25.01 | / | 71.45% | 达标 |

**①$NO_2$**

由表 6.2-16 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，$NO_2$ 保证率下日均浓度为 66.18 μg/m$^3$，占标率为 82.72%。保证率日平均浓度出现在 2021 年 3 月 2 日，最大日平均浓度网格浓度分布见图 6.2-22。叠加背景浓度值后 $NO_2$ 最大年平均浓度为 27.66 μg/m$^3$，占标率为 69.15 %。叠加背景浓度值后年平均浓度网格浓度分布见图 6.2-23。

由表 6.2-17 可知本项目建成后敏感点 $NO_2$ 最大保证率日均浓度和最大年平均浓度出现在恒祥小区处，分别为 82.52%和 67.59%。

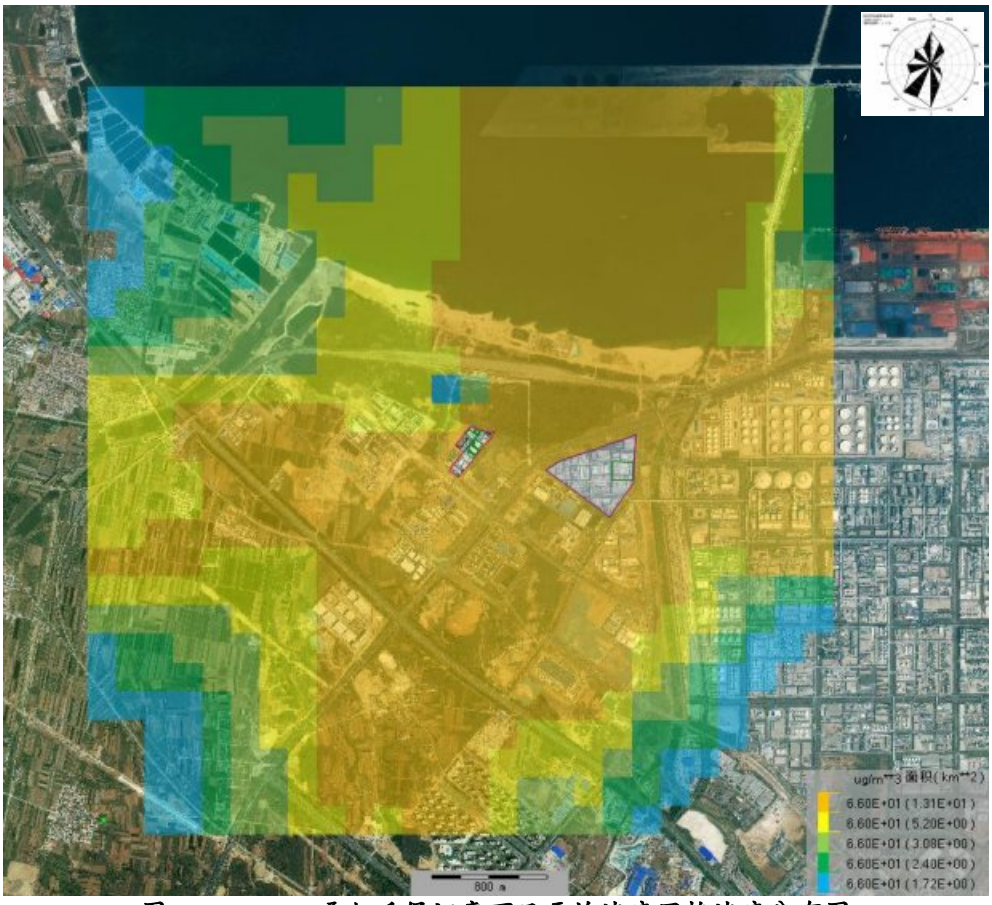



**图 6.2-22 $NO_2$ 叠加后保证率下日平均浓度网格浓度分布图**

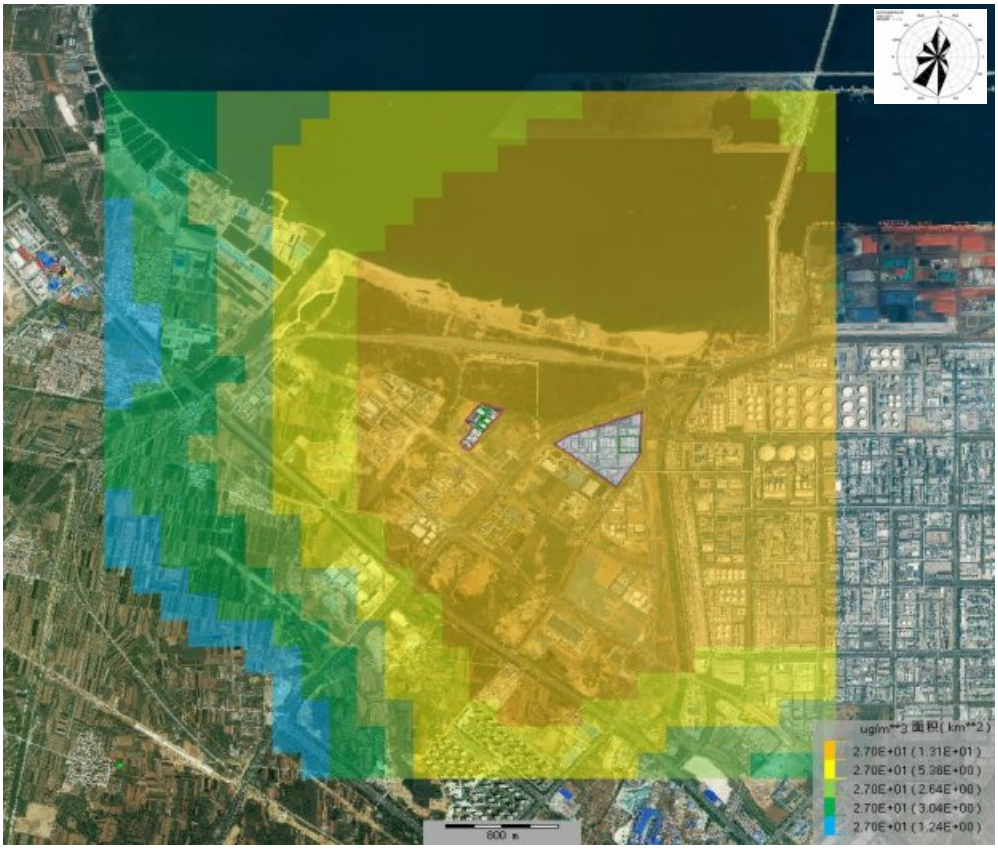



**图 6.2-23 $NO_2$ 叠加后年均浓度网格浓度分布图**

**②$PM_{10}$**

由表 6.2-16 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，$PM_{10}$ 保证率日均浓度为 125.44 μg/m$^3$，占标率为 83.42%。保证率日均浓度出现在 2021 年 1 月 31 日，保证率日均浓度网格浓度分布见图 6.2-24。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 55.18 μg/m$^3$，占标率为 78.83%。年平均浓度网格浓度分布见图 6.2-25。

由表 6.2-17 可知本项目建成后敏感点 $PM_{10}$ 最大保证率日均浓度出现在衙前村处。最大年平均浓度出现在恒祥小区处，占标率分别为 83.34%和 78.58%。

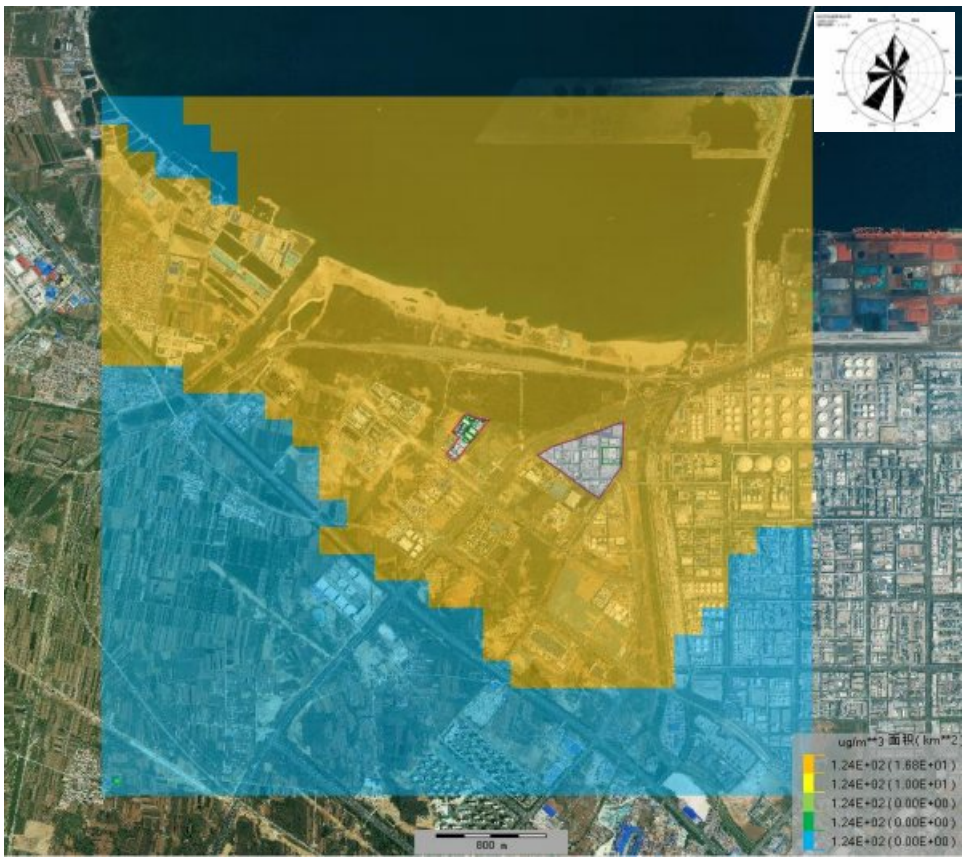



**图 6.2-24 $PM_{10}$ 叠加后保证率下日平均浓度网格浓度分布图**

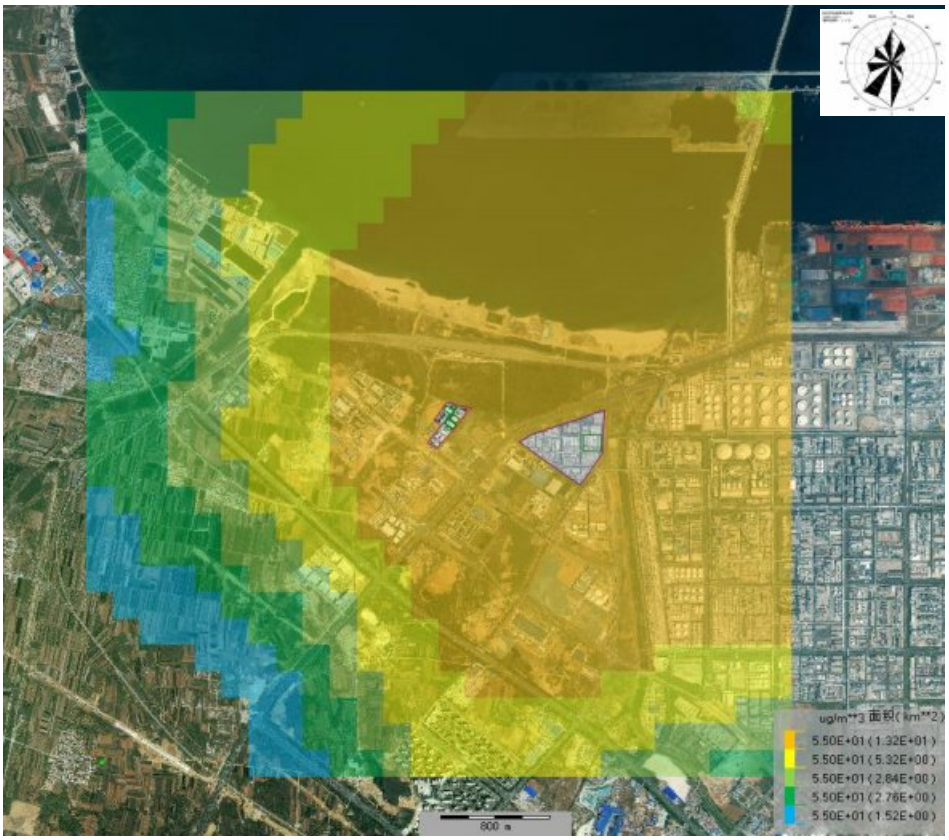



**图 6.2-25 $PM_{10}$ 叠加后年均浓度网格浓度分布图**

**③$PM_{2.5}$**

由表 6.2-16 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，$PM_{2.5}$ 保证率日均浓度为 72.33μg/m$^3$，占标率为 96.44%。保证率日均浓度出现在 2021 年 2 月 12 日，保证率日均浓度网格浓度分布见图 6.2-26。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 25.36μg/m$^3$，占标率为 72.45%。年平均浓度网格浓度分布见图 6.2-27。

由表 6.2-17 可知项目建成后敏感点 $PM_{2.5}$ 最大保证率日均浓度出现在出现在魏家村处，最大年平均浓度出现在恒祥小区处，占标率分别为 96.04%和 71.45%。

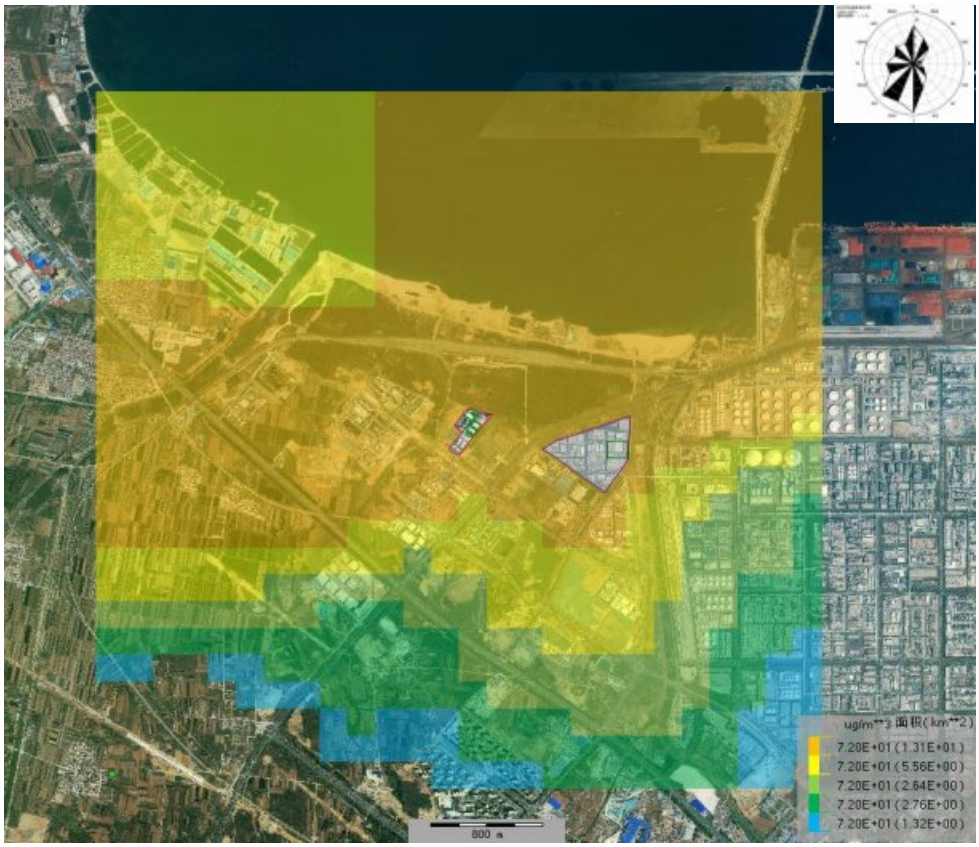



**图 6.2-26 $PM_{2.5}$ 叠加后保证率下日平均浓度网格浓度分布图**

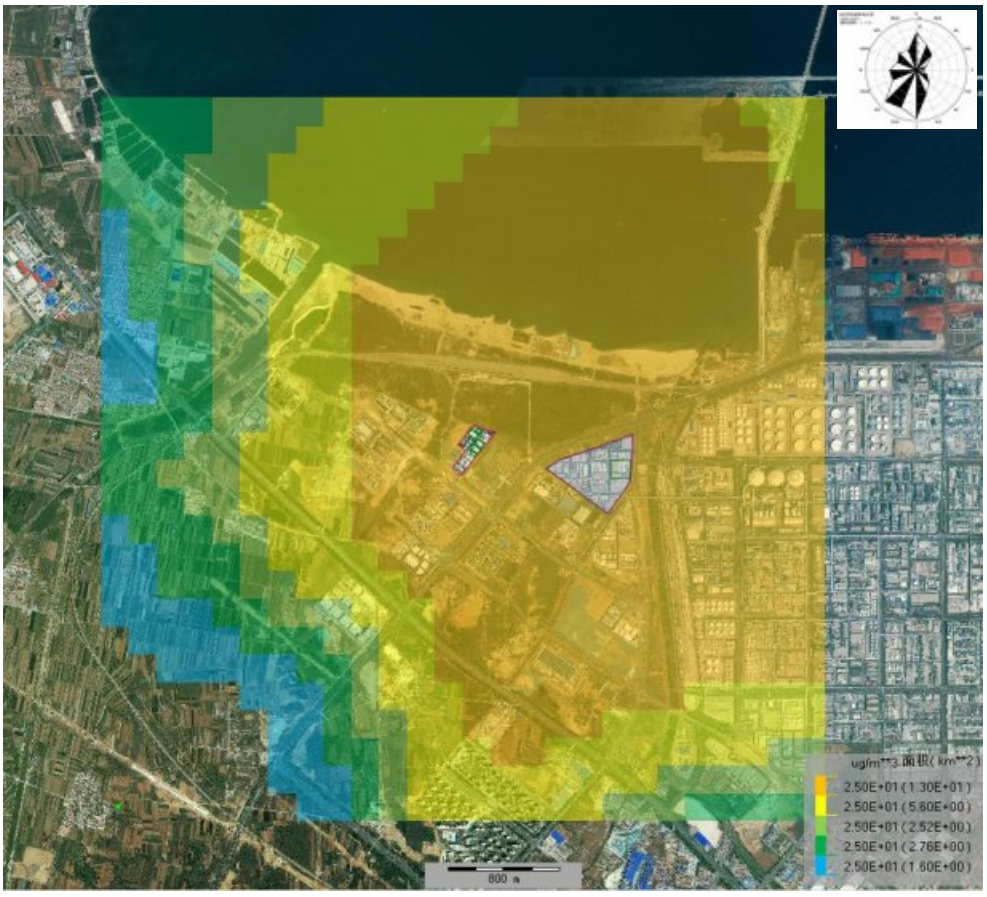



**图 6.2-27 $PM_{2.5}$ 叠加后年均度网格浓度分布图**

**③CO**

由表 6.2-16 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，CO 保证率日均浓度为 1mg/m$^3$，占标率为 25%。保证率日均浓度出现在 2021 年 1 月 23 日，保证率日均浓度网格浓度分布见图 6.2-28。

由表 6.2-17 可知项目建成后敏感点处 CO 的贡献值占标率均为 0。




**图 6.2-28 CO 叠加后保证率下日平均浓度网格浓度分布图**

**④$SO_2$**

由表 6.2-16 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，$SO_2$ 保证率下日均浓度为 15.06μg/m$^3$，占标率为 10.04%%。保证率日平均浓度出现在 2021 年 3 月 13 日，最大日平均浓度网格浓度分布见图 6.2-22。叠加背景浓度值后 $SO_2$ 最大年平均浓度为 7.05μg/m$^3$，占标率为 11.75%。叠加背景浓度值后年平均浓度网格浓度分布见图 6.2-23。

由表 6.2-17 可知本项目建成后敏感点 $SO_2$ 最大保证率日均浓度出现在家祥小区处，最大年平均浓度出现在恒祥小区处，分别为 10%和 11.67%。

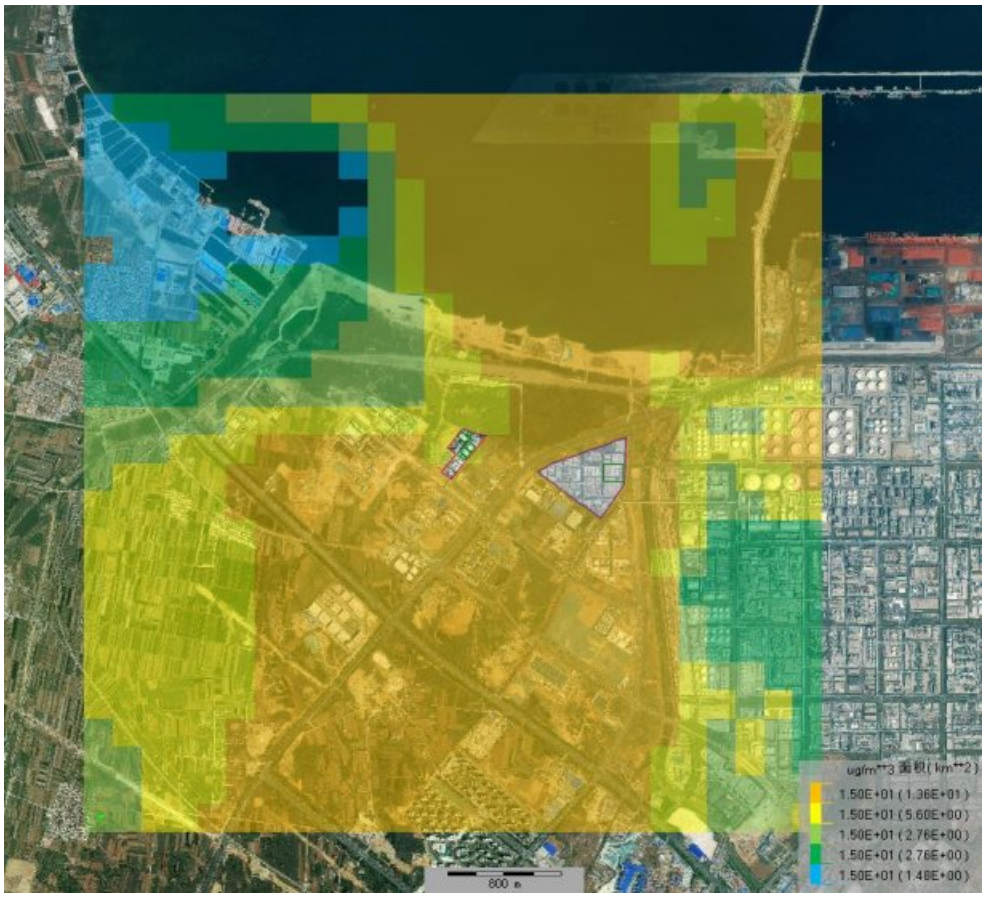



**图 6.2-29 $SO_2$ 叠加后保证率下日平均浓度网格浓度分布图**

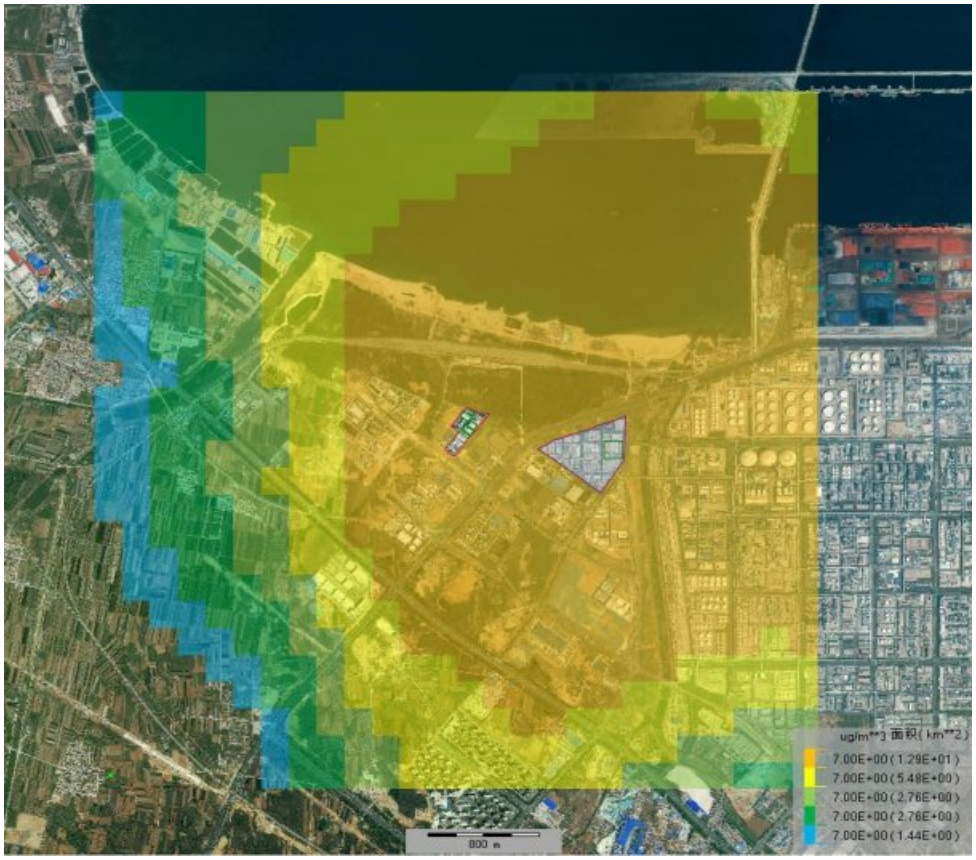



**图 6.2-30 $SO_2$ 叠加后年均度网格浓度分布图**

**（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贡献值情况见下表。

**表 6.2-18 其他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 | 占标率/% | 现状浓度 | 叠加后浓度 | 占标率/% | 出现时间 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | μg/m³ | | μg/m³ | μg/m³ | | | |
| 砷 | 326966.6 | 4174650 | 小时平均 | 0 | 0.00% | 未检出 | 0 | 0.00% | 21061612 | 达标 |
| 镉 | 327366.6 | 4175449.7 | 小时平均 | 0 | 0.00% | 0.0123 | 0.01 | 41.00% | 21022709 | 达标 |
| 汞 | 326866.6 | 4174649.7 | 小时平均 | 0 | 0.00% | 0.3 | 0.30 | 100.00% | 21061310 | 达标 |
| 铅 | 326884.6 | 4174310.7 | 小时平均 | 0 | 0.00% | 0.356 | 0.36 | 11.87% | 21040108 | 达标 |
| 硫化氢 | 326997.3 | 4174467.2 | 小时平均 | 3.54 | 35.42% | 4 | 7.54 | 75.42% | 21022501 | 达标 |
| 氯化氢 | 326866.6 | 4174649.7 | 小时平均 | 2.65 | 5.30% | 未检出 | 2.65 | 5.30% | 21091310 | 达标 |
| 氯化氢 | 326766.6 | 4173849.7 | 日平均 | 1.52 | 10.13% | 未检出 | 1.52 | 10.13% | 21101924 | 达标 |
| $NH_3$ | 326966.6 | 4174249.7 | 小时平均 | 3.43 | 1.72% | 160 | 163.43 | 81.72% | 21100906 | 达标 |
| NMHC | 327666.6 | 4173949.7 | 小时平均 | 103.6 | 5.18% | 1190 | 1293.60 | 64.68% | 21010309 | 达标 |
| 二噁英 | 326866.6 | 4174649.7 | 日平均 | 0 | / | 0 | 0 | / | / | 达标 |

**表 6.2-19 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（μg/m³） | 占标率/% | 现状浓度（μg/m³） | 叠加后浓度/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NMHC | 小时均值 | 衙前村 | 10.23 | 0.51% | 1190 | 1200.23 | 21081703 | 60.01% | 达标 |
| | | 魏家村 | 8.93 | 0.45% | 1190 | 1198.93 | 21060724 | 59.95% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 7.72 | 0.39% | 1190 | 1197.72 | 21072724 | 59.89% | 达标 |
| | | 葛家村 | 9.22 | 0.46% | 1190 | 1199.22 | 21092704 | 59.96% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 9.98 | 0.50% | 1190 | 1199.98 | 21082324 | 60.00% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 11.43 | 0.57% | 1190 | 1201.43 | 21031407 | 60.07% | 达标 |
| HCL | 小时均值 | 衙前村 | 0.04 | 0.07% | 未检出 | 0.036 | 21091307 | 0.07% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.02 | 0.05% | 未检出 | 0.023 | 21051207 | 0.05% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.03 | 0.05% | 未检出 | 0.026 | 21072119 | 0.05% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.03 | 0.06% | 未检出 | 0.030 | 21091118 | 0.06% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.02 | 0.04% | 未检出 | 0.022 | 21051601 | 0.04% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.02 | 0.04% | 未检出 | 0.021 | 21100407 | 0.04% | 达标 |
| | 日均值 | 衙前村 | 0.00 | 0.03% | 未检出 | 0.004 | 21042224 | 0.03% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.00 | 0.03% | 未检出 | 0.005 | 21090624 | 0.03% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.00 | 0.03% | 未检出 | 0.005 | 21042324 | 0.03% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.01 | 0.04% | 未检出 | 0.006 | 21042424 | 0.04% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.01 | 0.04% | 未检出 | 0.006 | 21110124 | 0.04% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.01 | 0.04% | 未检出 | 0.006 | 21110124 | 0.04% | 达标 |
| $NH_3$ | 小时 | 衙前村 | 0.28 | 0.14% | 160 | 160.28 | 21081703 | 80.14% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.34 | 0.17% | 160 | 160.34 | 21021209 | 80.17% | 达标 |

| 污染物 | 项目 | 名称 | 贡献值（μg/m³） | 占标率/% | 现状浓度（μg/m³） | 叠加后浓度/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 均值 | 庄头泊村 | 0.28 | 0.14% | 160 | 160.28 | 21021209 | 80.14% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.24 | 0.12% | 160 | 160.24 | 21072503 | 80.12% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.26 | 0.13% | 160 | 160.26 | 21040208 | 80.13% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.26 | 0.13% | 160 | 160.26 | 21040208 | 80.13% | 达标 |
| $H_2S$ | 小时均值 | 衙前村 | 0.00 | 0.01% | 4 | 4.00 | 21022709 | 40.01% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0.00 | 0.02% | 4 | 4.00 | 21072207 | 40.02% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0.00 | 0.01% | 4 | 4.00 | 21022709 | 40.01% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0.00 | 0.03% | 4 | 4.00 | 21021209 | 40.03% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0.04 | 0.40% | 4 | 4.04 | 21031407 | 40.40% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0.03 | 0.27% | 4 | 4.03 | 21072205 | 40.27% | 达标 |
| 二噁英 | 日均值 | 衙前村 | 0 | / | / | 0.00 | / | / | 达标 |
| | | 魏家村 | 0 | / | / | 0.00 | / | / | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0 | / | / | 0.00 | / | / | 达标 |
| | | 葛家村 | 0 | / | / | 0.00 | / | / | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0 | / | / | 0.00 | / | / | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0 | / | / | 0.00 | / | / | 达标 |
| 汞 | 小时平均 | 衙前村 | 0 | 0.00% | 0.3 | 0.30 | 21091307 | 100.00% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0 | 0.00% | 0.3 | 0.30 | 21092706 | 100.00% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0 | 0.00% | 0.3 | 0.30 | 21072119 | 100.00% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0 | 0.00% | 0.3 | 0.30 | 21091118 | 100.00% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0 | 0.00% | 0.3 | 0.30 | 21051601 | 100.00% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0 | 0.00% | 0.3 | 0.30 | 21100407 | 100.00% | 达标 |
| 镉 | 小时平均 | 衙前村 | 0 | 0.00% | 0.0123 | 0.01 | 21091307 | 41.00% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0 | 0.00% | 0.0123 | 0.01 | 21021209 | 41.00% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0 | 0.00% | 0.0123 | 0.01 | 21072119 | 41.00% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0 | 0.00% | 0.0123 | 0.01 | 21091118 | 41.00% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0 | 0.00% | 0.0123 | 0.01 | 21051601 | 41.00% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0 | 0.00% | 0.0123 | 0.01 | 21032001 | 41.00% | 达标 |
| 铅 | 小时平均 | 衙前村 | 0 | 0.00% | 0.356 | 0.36 | 21022808 | 11.87% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0 | 0.00% | 0.356 | 0.36 | 21022507 | 11.87% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0 | 0.00% | 0.356 | 0.36 | 21012223 | 11.87% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0 | 0.00% | 0.356 | 0.36 | 21112001 | 11.87% | 达标 |
| | | 恒祥小区 | 0 | 0.00% | 0.356 | 0.36 | 21101723 | 11.87% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0 | 0.00% | 0.356 | 0.36 | 21053003 | 11.87% | 达标 |
| 砷 | 小时平均 | 衙前村 | 0 | 0.00% | 未检出 | 0.00 | 21091307 | 0.00% | 达标 |
| | | 魏家村 | 0 | 0.00% | 未检出 | 0.00 | 21092706 | 0.00% | 达标 |
| | | 庄头泊村 | 0 | 0.00% | 未检出 | 0.00 | 21072119 | 0.00% | 达标 |
| | | 葛家村 | 0 | 0.00% | 未检出 | 0.00 | 21091118 | 0.00% | 达标 |

| 污染物 | 项目 | 名称 | 贡献值（μg/m³） | 占标率/% | 现状浓度（μg/m³） | 叠加后浓度/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 恒祥小区 | 0 | 0.00% | 未检出 | 0.00 | 21081719 | 0.00% | 达标 |
| | | 家祥小区 | 0 | 0.00% | 未检出 | 0.00 | 21100407 | 0.00% | 达标 |

**①NMHC**

由表 6.2-18 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 最大小时平均浓度为 1293.60μg/m³，占标率为 64.68%。最大小时平均浓度出现在 21010309 时，最大小时平均浓度网格浓度分布见图 6.2-31。

由表 6.2-19 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，敏感点 NMHC 最大小时浓度为家祥小区处，占标率为 60.07%。




**图 6.2-31 NMHC 叠加后最大小时平均浓度网格浓度分布图**

**②氯化氢**

由表 6.2-18 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，氯化氢最大小时平均浓度为 2.65μg/m³，占标率为 5.30%。最大小时平均浓度出现在 21091310 时，最大小时平均浓度网格浓度分布见图 6.2-32。氯化氢最大日平均浓度为 1.52μg/m³，占标率为 10.13%。最大日平均浓度出现在 21101924 时，最大日平均浓度网格浓度分布见图 6.2-32。

由表 6.2-19 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，

敏感点氯化氢最大小时浓度为衙前村处，占标率为 0.07%。敏感点氯化氢最大日平均浓度出现在恒祥小区处，占标率为 0.04%。

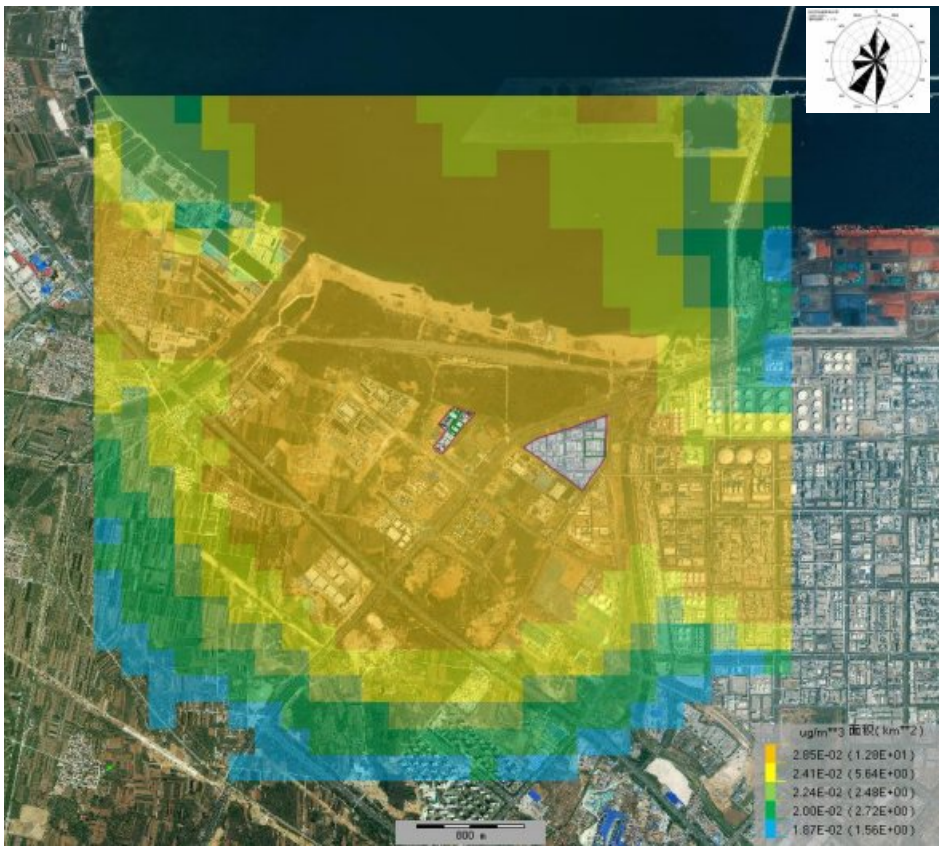



**图 6.2-32 氯化氢叠加在建拟建和现状背景后最大小时平均浓度网格浓度分布图**

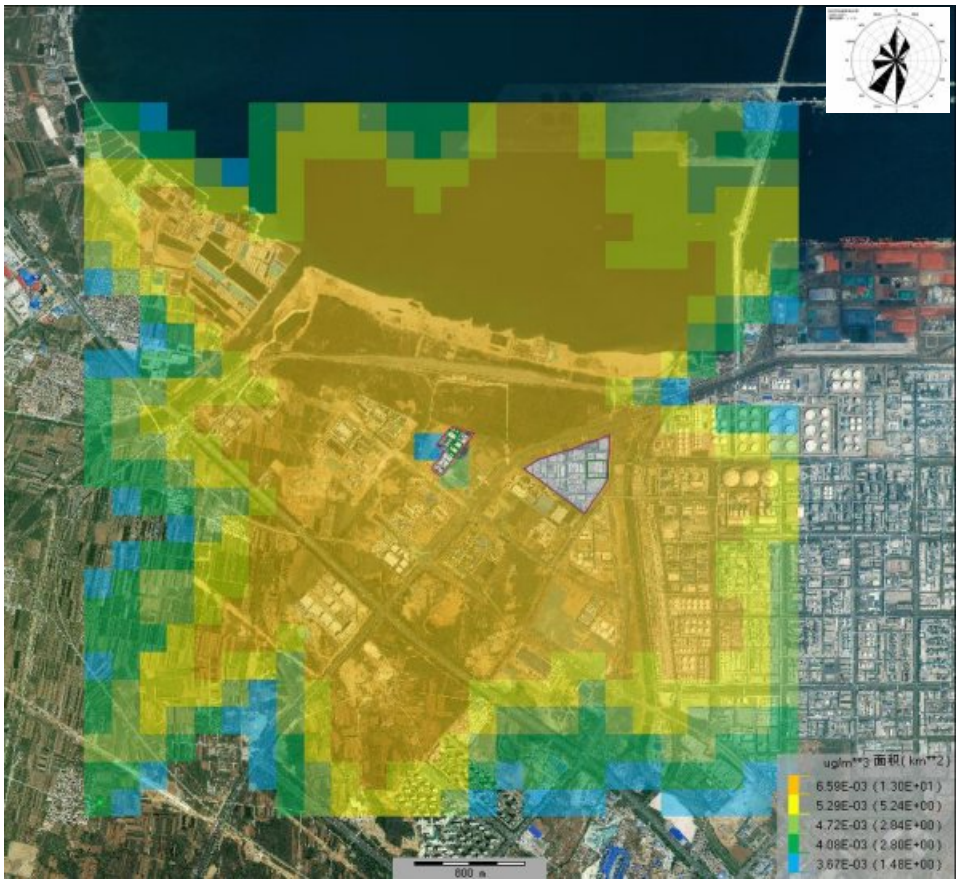



**图 6.2-33 氯化氢叠加在建拟建和现状背景后最大日平均浓度网格浓度分布图**

**③氨**

由表 6.2-18 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，氨最大小时平均浓度为 163.43 μg/m$^3$，占标率为 81.72%。最大小时平均浓度出现在 21100906，最大小时平均浓度网格浓度分布见图 6.2-34。

由表 6.2-19 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，敏感点氨最大小时浓度为魏家村处，占标率为 80.17%。




**图 6.2-34 氨叠加在建拟建和现状背景后最大小时平均浓度网格浓度分布图**

**④$H_2S$**

由表 6.2-18 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，$H_2S$ 最大小时平均浓度为 7.54 μg/m$^3$，占标率为 75.42%。最大小时平均浓度出现在 21022501，最大小时平均浓度网格浓度分布见图 6.2-34。

由表 6.2-19 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，敏感点 $H_2S$ 最大小时浓度为恒祥小区处，占标率为 40.40%。




**图 6.2-35 $H_2S$ 叠加在建拟建和现状背景后最大小时平均浓度网格浓度分布图**

### 6.2.4.3 非正常工况预测结果与分析

正常情况下，本项目焚烧烟气采用“SNCR 脱硝+急冷+干式脱酸+活性炭喷射+布袋除尘+湿法脱酸+烟气加热器+SCR 脱硝”净化处理后，通过 50m 烟囱达标排放。

本次非正常工况考虑焚烧炉尾气净化系统失效，废气处理系统自急冷塔出现故障，尾气因温度高，导致后段处理设施处理效率降低为 50%，二噁英类处理效率为 0%的事故情况。预测结果见表 6.2-20。

**表 6.2-20 非正常工况下染物最大小时平均浓度预测结果表**

| 污染物 | 坐标/m | | 平均时段 | 最大贡献值 | 出现时间 | 占标率 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | /（μg/m³） | | /% | |
| SO2 | 326966.6 | 4174549.7 | 小时平均 | 6.47 | 21051211 | 1.29% | 达标 |
| NOx | 326966.6 | 4174549.7 | 小时平均 | 13.59 | 21051211 | 6.80% | 达标 |
| $PM_{10}$ | 326966.6 | 4174549.7 | 小时平均 | 2.59 | 21051211 | 0.58% | 达标 |
| $PM_{2.5}$ | 326966.6 | 4174549.7 | 小时平均 | 1.29 | 21051211 | 0.57% | 达标 |
| NMHC | 326966.6 | 4174549.7 | 小时平均 | 6.47 | 21051211 | 0.32% | 达标 |
| AS | 326966.6 | 4174549.7 | 小时平均 | 0.0004 | 21051211 | 1.08% | 达标 |
| 镉 | 326966.6 | 4174549.7 | 小时平均 | 0.0001 | 21051211 | 0.20% | 达标 |
| CO | 326966.6 | 4174549.7 | 小时平均 | 3.88 | 21051211 | 38.83% | 达标 |

| 污染物 | 坐标/m | | 平均时段 | 最大贡献值 | 出现时间 | 占标率 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | X | Y | | /（μg/m³） | | /% | |
| 氯化氢 | 326966.6 | 4174549.7 | 小时平均 | 4.21 | 21051211 | 8.41% | 达标 |
| 汞 | 326966.6 | 4174549.7 | 小时平均 | 0.00003 | 21051211 | 0.01% | 达标 |
| 铅 | 326966.6 | 4174549.7 | 小时平均 | 0.0002 | 21051211 | 0.01% | 达标 |
| 二噁英 | 326966.6 | 4174549.7 | 小时平均 | 0 | / | / | 达标 |

由上表可看出，焚烧炉尾气净化系统失效，废气处理系统自急冷塔出现故障，尾气因温度高，导致后段处理设施处理效率降低为 50%，二噁英类处理效率为 0%的事故情况，铬最大小时平均浓度超标，其余污染物的最大小时平均浓度均达标。网格浓度分布图见下图。

本项目非正常工况下，各污染物在周边地区评价范围内敏感点处小时浓度贡献值满足环境质量标准，详见下表。

**表 6.2-21　非正常工况下污染物在敏感目标处最大小时平均浓度预测结果表**

| 污染物名称 | 名称 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|
| $SO_2$ | 衙前村 | 2.68 | 21091307 | 0.54% | 达标 |
| | 魏家村 | 4.07 | 21021209 | 0.81% | 达标 |
| | 庄头泊村 | 2.10 | 21070306 | 0.42% | 达标 |
| | 葛家村 | 2.21 | 21072219 | 0.44% | 达标 |
| | 恒祥小区 | 1.76 | 21051601 | 0.35% | 达标 |
| | 家祥小区 | 1.65 | 21080121 | 0.33% | 达标 |
| NOx | 衙前村 | 5.62 | 21091307 | 2.81% | 达标 |
| | 魏家村 | 8.55 | 21021209 | 4.27% | 达标 |
| | 庄头泊村 | 4.42 | 21070306 | 2.21% | 达标 |
| | 葛家村 | 4.64 | 21072219 | 2.32% | 达标 |
| | 恒祥小区 | 3.70 | 21051601 | 1.85% | 达标 |
| | 家祥小区 | 3.46 | 21080121 | 1.73% | 达标 |
| $PM_{10}$ | 衙前村 | 1.07 | 21091307 | 0.24% | 达标 |
| | 魏家村 | 1.63 | 21021209 | 0.36% | 达标 |
| | 庄头泊村 | 0.84 | 21070306 | 0.19% | 达标 |
| | 葛家村 | 0.88 | 21072219 | 0.20% | 达标 |
| | 恒祥小区 | 0.70 | 21051601 | 0.16% | 达标 |
| | 家祥小区 | 0.66 | 21080121 | 0.15% | 达标 |
| $PM_{2.5}$ | 衙前村 | 0.53441 | 21091307 | 0.24% | 达标 |
| | 魏家村 | 0.81269 | 21021209 | 0.36% | 达标 |
| | 庄头泊村 | 0.41997 | 21070306 | 0.19% | 达标 |
| | 葛家村 | 0.44136 | 21072219 | 0.20% | 达标 |
| | 恒祥小区 | 0.35163 | 21051601 | 0.16% | 达标 |
| | 家祥小区 | 0.32927 | 21080121 | 0.15% | 达标 |
| CO | 衙前村 | 1.60 | 21091307 | 16.05% | 达标 |

| 污染物名称 | 名称 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 魏家村 | 2.44 | 21021209 | 24.40% | 达标 |
| | 庄头泊村 | 1.26 | 21070306 | 12.61% | 达标 |
| | 葛家村 | 1.33 | 21072219 | 13.25% | 达标 |
| | 恒祥小区 | 1.06 | 21051601 | 10.56% | 达标 |
| | 家祥小区 | 0.99 | 21080121 | 9.89% | 达标 |
| NMHC | 衙前村 | 2.68 | 21091307 | 0.13% | 达标 |
| | 魏家村 | 4.07 | 21021209 | 0.20% | 达标 |
| | 庄头泊村 | 2.10 | 21070306 | 0.11% | 达标 |
| | 葛家村 | 2.21 | 21072219 | 0.11% | 达标 |
| | 恒祥小区 | 1.76 | 21051601 | 0.09% | 达标 |
| | 家祥小区 | 1.65 | 21080121 | 0.08% | 达标 |
| HCL | 衙前村 | 1.74 | 21091307 | 3.48% | 达标 |
| | 魏家村 | 2.64 | 21021209 | 5.29% | 达标 |
| | 庄头泊村 | 1.37 | 21070306 | 2.73% | 达标 |
| | 葛家村 | 1.44 | 21072219 | 2.87% | 达标 |
| | 恒祥小区 | 1.14 | 21051601 | 2.29% | 达标 |
| | 家祥小区 | 1.07 | 21080121 | 2.14% | 达标 |
| 汞 | 衙前村 | 0.00001 | 21091307 | 0.003% | 达标 |
| | 魏家村 | 0.00002 | 21021209 | 0.007% | 达标 |
| | 庄头泊村 | 0.00001 | 21070306 | 0.003% | 达标 |
| | 葛家村 | 0.00001 | 21072219 | 0.003% | 达标 |
| | 恒祥小区 | 0.00001 | 21051601 | 0.003% | 达标 |
| | 家祥小区 | 0.00001 | 21080121 | 0.003% | 达标 |
| 镉 | 衙前村 | 0.00003 | 21091307 | 0.10% | 达标 |
| | 魏家村 | 0.00004 | 21021209 | 0.13% | 达标 |
| | 庄头泊村 | 0.00002 | 21070306 | 0.07% | 达标 |
| | 葛家村 | 0.00002 | 21072219 | 0.07% | 达标 |
| | 恒祥小区 | 0.00002 | 21051601 | 0.07% | 达标 |
| | 家祥小区 | 0.00002 | 21080121 | 0.07% | 达标 |
| 铅 | 衙前村 | 0.00008 | 21091307 | 0.003% | 达标 |
| | 魏家村 | 0.00012 | 21021209 | 0.004% | 达标 |
| | 庄头泊村 | 0.00006 | 21070306 | 0.002% | 达标 |
| | 葛家村 | 0.00007 | 21072219 | 0.002% | 达标 |
| | 恒祥小区 | 0.00005 | 21051601 | 0.002% | 达标 |
| | 家祥小区 | 0.00005 | 21080121 | 0.002% | 达标 |
| 砷 | 衙前村 | 0.00016 | 21091307 | 0.44% | 达标 |
| | 魏家村 | 0.00024 | 21021209 | 0.67% | 达标 |
| | 庄头泊村 | 0.00013 | 21070306 | 0.36% | 达标 |
| | 葛家村 | 0.00013 | 21072219 | 0.36% | 达标 |

| 污染物名称 | 名称 | 最大贡献值/（μg/m³） | 出现时间 | 占标率/% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 恒祥小区 | 0.00011 | 21051601 | 0.31% | 达标 |
| | 家祥小区 | 0.00010 | 21080121 | 0.28% | 达标 |
| 铬 | 衙前村 | 0.00009 | 21091307 | 60.00% | 达标 |
| | 魏家村 | 0.00014 | 21021209 | 93.33% | 达标 |
| | 庄头泊村 | 0.00007 | 21070306 | 46.67% | 达标 |
| | 葛家村 | 0.00007 | 21072219 | 46.67% | 达标 |
| | 恒祥小区 | 0.00006 | 21051601 | 40.00% | 达标 |
| | 家祥小区 | 0.00005 | 21080121 | 33.33% | 达标 |
| 二噁英 | 衙前村 | 0 | / | / | 达标 |
| | 魏家村 | 0 | / | / | 达标 |
| | 庄头泊村 | 0 | / | / | 达标 |
| | 葛家村 | 0 | / | / | 达标 |
| | 恒祥小区 | 0 | / | / | 达标 |
| | 家祥小区 | 0 | / | / | 达标 |

## 6.2.5厂界达标排放分析及大气环境防护距离

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

经预测，大气污染物 VOCs（NMHC）、$PM_{10}$、硫化氢、氨厂界浓度满足厂界浓度限值，具体见表 6.2-22。厂界污染物最大小时平均浓度分布图分别见图 6.2-36~图 6.2-39。

**表 6.2-22 本项目厂界浓度预测结果表**

| 预测情景 | 污染物 | 平均时段 | 最大浓度贡献值，μg/m³ | 标准值，μg/m³ | 最大占标率，% | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 厂界 | NMHC | 小时平均 | 235.81 | 2000 | 11.79% | 达标 |
| | 硫化氢 | 小时平均 | 9.90 | 60 | 16.49% | 达标 |
| | 氨 | 小时平均 | 39.18 | 150 | 26.12% | 达标 |
| | 颗粒物 | 小时平均 | 3.20 | 1000 | 0.32% | 达标 |




**图 6.2-36 厂界 VOCs 最大小时平均浓度分布图**




**图 6.2-37 厂界硫化氢最大小时平均浓度分布图**




**图 6.2-38 厂界氨最大小时平均浓度分布图**




**图 6.2-39 厂界颗粒物最大小时平均浓度分布图**

经预测厂界外大气污染物浓度满足环境空气质量标准，具体见下表。

**表 6.2-23 本项目大气环境防护距离预测结果表**

| 预测情景 | 污染物 | 平均时段 | 最大浓度贡献值，μg/m³ | 标准值，μg/m³ | 最大占标率，% | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 大气防护距离 | NMHC | 小时平均 | 424.44 | 2000 | 21.22% | 无需设置 |
| | 硫化氢 | 小时平均 | 9.90 | 10 | 98.97% | 无需设置 |
| | 氨 | 小时平均 | 39.18 | 50 | 78.36% | 无需设置 |
| | 颗粒物 | 小时平均 | 3.29 | 450 | 0.73% | 无需设置 |

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

## 6.2.6 大气环境影响评价结论

根据 2021 年烟台开发区为环境空气质量达标区域。

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。基本污染物 $SO_2$、$NO_2$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$、CO 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砷、镉、六价铬、汞、铅、硫化氢、氯化氢、$NH_3$、NMHC、二噁英，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）本次非正常工况考虑焚烧炉尾气净化系统失效，废气处理系统自急冷塔出现故障，尾气因温度高，导致后段处理设施处理效率降低为 50%，二噁英类处理效率为 0%的事故情况。除铬外，非正常工况下新增污染源排放的污染物短期浓度贡献值最大浓度满足环境空气质量标准要求。

（5）本项目实施后，厂界特征污染物浓度均满足相应厂界标准要求；各特征污染物在厂界外环境均未出现超出环境质量标准的现象，因此在项目所在厂址边界以外不需设置大气环境防护距离。

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

# 附表 建设项目大气环境影响评价自查表

| 工作内容 | | 万华化学集团环保科技有限公司固废综合利用处置改造提升项目 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 评价等级与范围 | 评价等级 | 一级■ | 二级□ | 三级□ | |
| | 评价范围 | 边长=50km□ | 边长 5～50km□ | 边长=5 km■ | |
| 评价因子 | $SO_2$+$NO_x$排放量 | ≥2000t/a□ | 500～2000t/a□ | ＜500 t/a■ | |
| | 评价因子 | 基本污染物（$SO_2$、$NO_2$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$、CO）<br>其他污染物（非甲烷总烃、Pb、Cd、Hg、Mn、As、Ni、Sn、Sb、Cu、六价铬、HCl、氟化物、$NH_3$、$H_2S$、二噁英类） | 包括二次 $PM_{2.5}$□<br>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 ■<br>本项目非正常排放源 ■<br>现有污染源 ■ | 拟替代的污染源□ | 其他在建、拟建项目污染源■ | 区域污染源■ |
| 大气环境影响预测与评价 | 预测模型 | AERMOD ■ | ADMS □ | AUSTAL2000 □ | EDMS/AEDT □ | CALPUFF □ | 网格模型 □ | 其他 □ |
| | 预测范围 | 边长≥ 50km□ | 边长 5～50km □ | 边长 = 5 km■ | |
| | 预测因子 | 预测因子($SO_2$、$NO_2$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$、CO、NMHC、HCl、氨、硫化氢、二噁英类、汞、镉、铅、砷) | 包括二次 $PM_{2.5}$ □<br>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%□ | $C_{本项目}$最大标率＞10% □ | |
| | | 二类区 | $C_{本项目}$最大占标率≤30%■ | $C_{本项目}$最大标率＞30% □ | |
| | 非正常排放 1h 浓度贡献值 | 非正常持续时长（1）h | $C_{非正常}$占标率≤100%□ | $C_{非正常}$占标率＞100%■ | |
| | 保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值 | $C_{叠加}$达标 ■ | $C_{叠加}$不达标 □ | | |
| | 区域环境质量的整体变化情况 | $k$≤-20% □ | $k$ ＞-20% □ | | |
| 环境监测计划 | 污染源监测 | 监测因子：（$SO_2$、NOx、颗粒物、CO、HCl、镉及其化合物、锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物、氟化氢、二噁英类、铊及其化合物、铅及其化合物、铬及其化合物、汞及其化合物、挥发性有机物、氨（氨气）、砷及其化合物、臭气浓度） | 有组织废气监测 ■<br>无组织废气监测 ■ | 无监测□ | |
| | 环境质量监测 | 监测因子：（CO、HCl、NOx、$H_2S$、$NH_3$） | 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 | $SO_2$：（1.43）t/a | NOx：（3.43）t/a | 颗粒物：（0.47）t/a | VOCs：（2.43）t/a |

| |
|---|
| 注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项 |

# 6.3地表水环境影响分析

## 6.3.1 依托污水处理设施环境可行性分析

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，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依托可行性进行分析评价。

### 6.3.1.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

本项目工艺废水经预处理后和公辅设施废水一起送万华环保科技公司西区综合废水处理装置处理。

### 6.3.1.2 依托污水处理设施可行性评价

万华环保科技公司西区污水处理站可依托情况见表 6.3-1。

**表 6.3-1 万华环保科技西区污水处理站处理量一览表 单位：t/h**

| 处理单元 | 设计规模 | 现有工程 | 在建项目 | 处理余量 | 本项目新增 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 综合废水处理单元 | 1050+700 | 926 | 598.8 | 225.2 | -0.15 | 依托可行 |

万华环保科技公司西区回用水处理装置排放的浓水能够满足浓水深处理装置进水水质要求，浓水深处理装置出水达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 2 特别排放限值、《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、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准中最严限值后，即 COD≤50mg/L，氨氮≤5mg/L，总氮≤15mg/L，石油类≤1mg/L，直接经新城污水处理厂排海管线深海排放。

## 6.3.2 小结

（1）本项目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集中处理；废水处理后经新城污水处理厂排海管线深海排放。本项目产生的废水水质满足万华环保科技污水处理站进水和工艺要求，污水处理站剩余处理能力满足本项目废水处理量，污水处理站能够达标排放；废水水质和水量均不会对污水处理厂处理负荷产生冲击；因此，本项目废水依托万华环保科技西区污水处理站处理是可行的。

（2）本项目建成后废水为间接排放，经万华环保科技西区污水处理站处理后经新城污水处理厂排海管线深海排放，对海洋环境的影响主要集中在排水口附近，从海洋环境保护角度考虑，项目建设是可行的。

综上所述，本项目建设对项目所在区域地表水环境影响可以接受。

# 附表 建设项目地表水环境影响评价自查表

| 工作内容 | | |
|---|---|---|
| 识 响 | 影响类型 | 水污染影响型 ■；水文要素影响型 □ |

| 工作内容 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 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 □<br>春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □ | 生态环境保护主管部门□；<br>补充监测□；其他 □ | |
| | 区域水资源开发利用状况 | 未开发 □；开发量 40%以下 □；开发量 40%以上 □ | | |
| | 水文情势调查 | 调查时期 | 数据来源 | |
| | | 丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □<br>春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □ | 水行政主管部门 □；<br>补充监测 □；其他 □ | |
| | 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 □<br>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 □<br>近岸海域：第一类 □；第二类 □；第三类 □；第四类 □<br>规划年评价标准（ ） | | |
| | 评价时期 | 丰水期 □；平水期□；枯水期 □；冰封期 □<br>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 □<br>水环境控制单元或断面水质达标状况：达标□；不达标 □<br>水环境保护目标质量状况 ：达标□；不达标 □<br>对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ：达标 □；不达标 □<br>底泥污染评价 □<br>水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □<br>水环境质量回顾评价 □<br>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 □<br>依托污水处理设施稳定达标排放评价 □ | 达标区 □<br>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 □<br>春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □<br>设计水文条件 □ | | |
| | 预测情景 | 建设期 □；生产运行期 □；服务期满后 □<br>正常工况 □；非正常工况 □<br>污染控制和减缓措施方案 □<br>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 □<br>导则推荐模式 □：其他 □ | | |

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="8">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="5">区（流）域水环境质量改善目标 □；替代削减源 □</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放口混合区外满足水环境管理要求 □<br>水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 □<br>满足水环境保护目标水域水环境质量要求 □<br>水环境控制单元或断面水质达标 □<br>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 □<br>满足区（流）域水环境质量改善目标要求 □<br>水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 □<br>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 □<br>满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 □</td></tr>
<tr><td rowspan="5">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">COD</td><td colspan="2">0.962</td><td>50</td></tr>
<tr><td colspan="2">氨氮</td><td colspan="2">0.096</td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="2">总氮</td><td colspan="2">0.289</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td></td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（ ）$m^3/s$；鱼类繁殖期（ ）$m^3/s$；其他（ ）$m^3/s$<br>生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施 □；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程措施 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动 □；自动□；无监测 □</td><td colspan="2">手动 ■；自动 ■；无监测 □</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（ / ）</td><td colspan="2">（ 厂区总排放口 ）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（ / ）</td><td colspan="2">（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）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受 ■；不可以接受 □</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，可打√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

# 6.4 地下水环境影响预测与评价

## 6.4.1 区域概况

### 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（$Pt_1f\hat{Z}g^2$）

岩性为透闪岩、透闪片岩夹硅质大理岩等，分布于陈家围子山以西一带，出露面积较小。

②张格庄组三段（$Pt_1f\hat{Z}g^3$）

岩性为白云石大理岩、透辉大理岩、方解大理岩，间夹薄层斜长透闪岩等，分布于阳山～赵家山一带，出露面积较大。

2）新生代第四纪

①山前组($Q\hat{S}$)

分布于九曲河上游、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忝单元、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

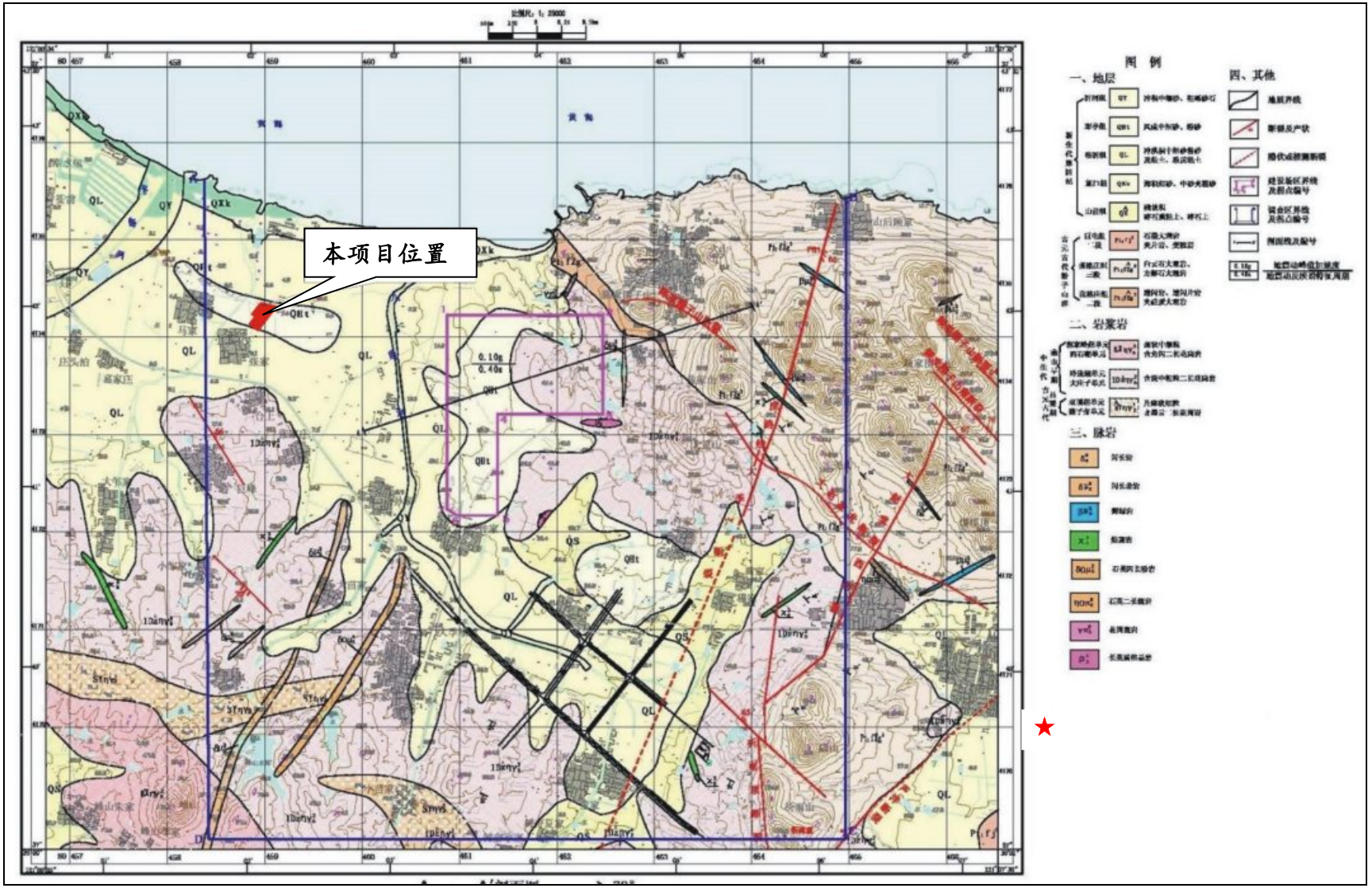



**图 6.4-1　区域地质构造图**

①古元古代双顶超单元燕子忝单元（$\hat{S}\mathrm{Y}\eta\gamma_2^1$）：

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（$\mathrm{iD}\hat{Z}\eta\gamma_5^2$）：

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（$^{\mathrm{gx}}\eta\gamma_5^2$）

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（δμ53）、石英闪长玢岩（δoμ53），其次有煌斑岩（X53）辉绿玢岩（βμ53）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，南部坳陷，桃村—即墨断裂带成为胶北隆起与文荣隆起分界面，控制了粉子山群和蓬莱群的分布范围，胶莱坳陷是中生代形成的强烈坳陷区，黄县断陷是新生代以来的显著沉降区，断块本身具有刚性强，多裂隙且北东向断裂发育，由于长期处于稳定抬升，大部分地区缺失盖层沉积。

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

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

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

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

黄县新断陷：受东西向黄县断裂和北北东向玲珑—北沟断裂控制，称为中新生代断

陷盆地。有两期发育史，早期为中生代至第三纪的断陷盆地，喜山运动使盆地回返，遭受剥蚀和构造变动，新构造时期断裂再次活动形成第四纪断陷盆地。

本区由于古老结晶基底大片出露，岩浆岩的大量侵入，使整个断块组成了一个刚性相对较高的地盾区。因此不同方向、规模的断裂十分发育。既表现垂直活动也有水平扭动，其特点（1）断裂尤以北东、北北东向最发育，北西次之。产状均为陡倾角（50-80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 100～3000$m^3$/d。

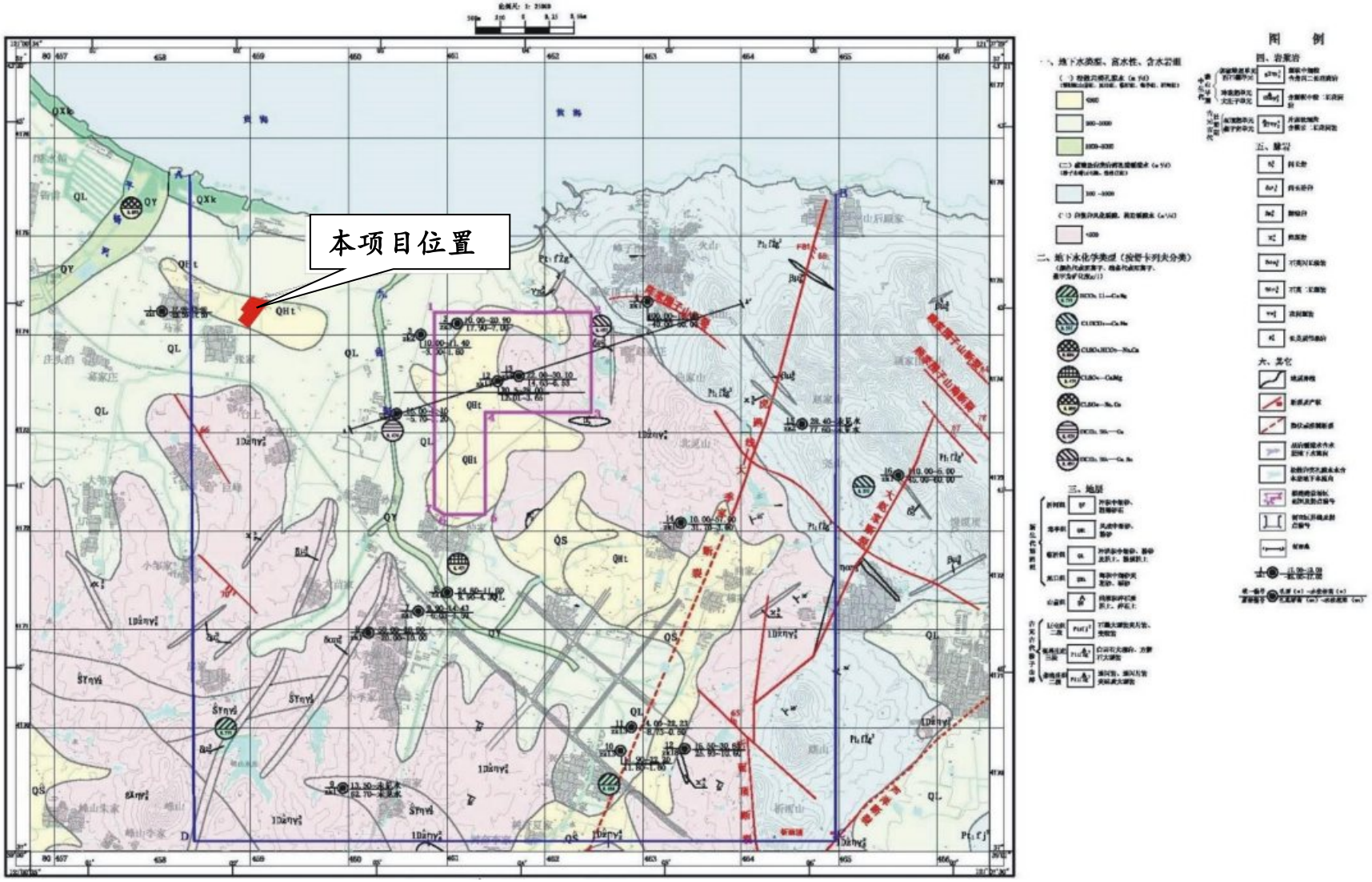



**图 6.4-2　区域水文地质图**

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 100～1000$m^3$/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$m^3$/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 24.48～25.32m，水位变幅 0.84m，地下水动态变化主要受大气降水影响明显，水位呈现下降趋势，动态变化幅度较小（图 6.4-3）。

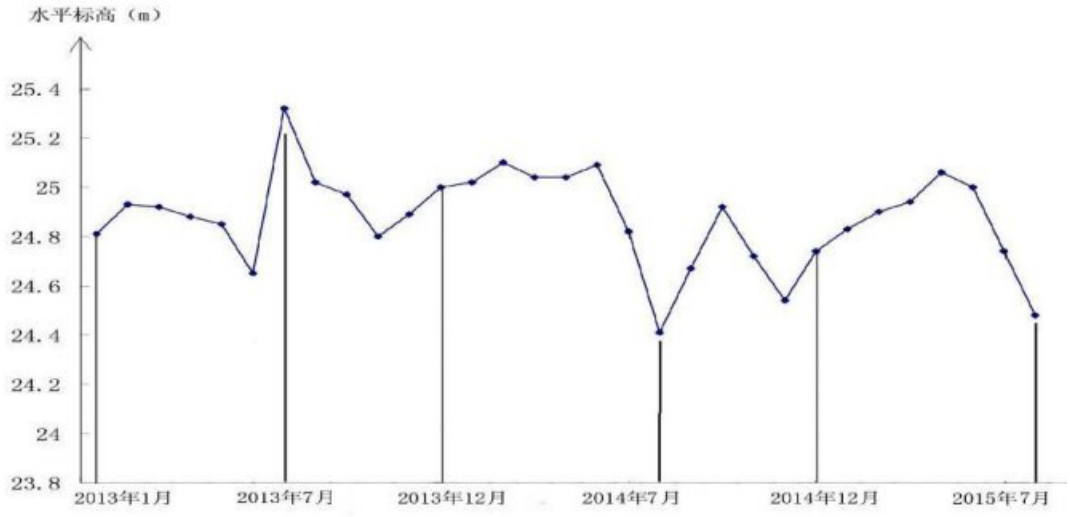



**图 6.4-3　房家村监测井地下水水位动态曲线图**

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 0.1～0.5m。

由于 2014-2015 年降水量偏少，在 7 月份丰水期均出现了水位下降趋势。

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建设场地工程地质条件

根据本项目岩土工程勘察报告，并结合区域地质条件，场区在勘察控制深度范围内分布地层主要由素填土层，第四系全新统坡洪积细砂、粉质黏土、中砂层组成，基底岩石为新元古代震旦期玲珑超单元大庄子单元花岗岩。现自上而下分述如下：

（1）素填土（$Q^{ml}$）

该层主要分布于场区表层，于场区 105 个孔处见分布。该层素填土是 2013 年后堆填的。在该层进行标准贯入试验 24 次。颜色为浅黄色～黄褐色，主要呈松散状态，稍湿～湿～饱和，以黏性土、中细砂为主，其次为已风化岩石碎屑及碎石块等，含少量的腐植根系。密实度不均匀，固结性差。揭露该层厚度:0.50～4.60m,平均 1.36m；层底标高:-1.25～3.34m,平均 2.20m；层底埋深:0.50～4.60m,平均 1.36m。

（2）细砂（$Q_4^{eol}$）

该层主要分布于场区北半部表层或(1)层素填土之下，于场区 89 个孔处见分布。该层厚度较小，在该层取扰动土样 30 件，进行标准贯入试验 18 次。灰白～黄褐色，以石英、长石为主，颗粒均匀，分选性较好。稍湿～湿～饱和，呈松散状态。该层砂粒不均匀，局部相变成中砂。该层休止角为：水上为 36.0°～40.7°，平均值为 38.4°；水下为 30.0°～31.0°，平均值为 30.5°。该层揭露厚度:0.40～2.50m,平均 1.09m；层底标高:0.32～2.56m,平均 1.71m；层底埋深:0.70～2.50m,平均 1.34m。

（3）粉质黏土（$Q_4^{al}$）

该层于场区 111 个孔处见分布。该层厚度较小取样有难度，在该层取原状土样 37 件，进行标准贯入试验 54 次。灰褐色～黄褐色，土质较均匀，切面稍有光泽，中等韧性和干强度，摇振无反应。含有少量粉细砂。局部相变成粉土。具中等压缩性，局部偏高压缩性，呈可塑～软塑状态。该层揭露厚度:0.20～2.20m,平均 0.83m；层底标高:-0.40～2.64m,平均 0.97m；层底埋深:1.20～4.30m,平均 2.35m。

（3T）层细砂（$Q_4^{al}$）

该层主要分布于场区南半部（1）层素填土之下，于场区 37 个孔处见分布。该层

厚度较小，在该层取扰动土样 13 件，进行标准贯入试验 21 次。黄褐色，以石英、长石为主，含有少量黏性土。该层砂粒不均匀，局部相变成粉砂和中砂。分选性较好。稍湿～湿，呈松散状态。该层揭露厚度:0.40～2.40m,平均 1.09m；层底标高:-0.09～2.60m,平均 1.31m；层底埋深:1.00～4.10m,平均 2.59m。

（4）层中粗砂（$Q_4^{al}$）

该层于场区 101 个孔处见分布。在该层取扰动土样 48 件，进行标准贯入试验 157 次。黄褐色～灰褐色，以石英、长石为主，颗粒分选性一般。湿～饱和，呈稍密～中密状态。该层砂粒不均匀，局部相变成粉砂或砾砂。该层休止角为：水上为 38.7°～42.0°，平均值为 40.35°；水下为 28.4～32.0°，平均值为 30.2°。揭露该层厚度:0.70～5.50m,平均 3.00m；层底标高:-5.75～-0.83m,平均-4.19m；层底埋深:4.40～9.50m,平均 7.32m。

（4-1）层中粗砂（$Q_4^{al}$）

该层于场区 144 个孔处见分布。在该层取扰动土样 60 件，进行标准贯入试验 137 次。灰白色～黄褐色，以石英、长石为主，颗粒分选性一般。湿～饱和，呈松散状态。该层砂粒不均匀，局部相变成粉砂、细砂。该层休止角为：水上为 42.0°；水下为 31.0°。揭露该层厚度:0.40～4.80m,平均 1.96m；层底标高:-3.71～1.57m,平均-0.98m；层底埋深:2.00～6.70m,平均 4.36m。

（4-2）层含淤泥细砂（$Q_4^{h+l}$）

该层于场区 70 个孔处见分布。在该层取扰动土样 35 件，进行标准贯入试验 84 次。灰褐色～灰色，以石英、长石为主，含有少量的碎贝壳，颗粒均匀，分选性较好。呈松散状态。该层砂粒不均匀，局部相变成粉砂或中砂。该层休止角为：水上为 35.8°～36.3°，平均值为 36.05°；水下为 31.0°。该层揭露厚度:1.00～4.30m,平均 2.42m；层底标高:-5.30～-0.52m,平均-3.12m；层底埋深:4.00～8.80m,平均 6.85mm。

（4T）层淤泥质粉质黏土（$Q_4^{h+l}$）

该层于场区 18 个孔处见分布。在该层取原状土样 7 件，进行标准贯入试验 10 次。深灰～灰黑色，以淤泥质粉质黏土为主，土质成分不均匀，局部相变成淤泥质黏土，含多量腐植质，有淤臭味，含有少量的碎贝壳。切面稍有光泽，中等韧性和干强度，具触变性，染手。呈流塑状态，具高压缩性。为场区软弱土层。揭露该层厚度:0.40～2.30m,平均 1.11m；层底标高:-3.64～-0.33m,平均-1.38m；层底埋深:3.20～7.00m,平均 4.43m。

（5）层淤泥质粉土（$Q_4^{h+l}$）

该层于场区 158 个孔均见分布。在该层取原状土样 84 件，进行标准贯入试验 325 次。深灰～灰黑色，该层土质成分不均匀，相变频繁，局部相变成粉质黏土、淤泥质粉质黏土、粉土，有淤臭味，含有少量的碎贝壳。切面稍有光泽，低韧性和干强度，具触变性，染手。呈稍密～中密状态，具高压缩性，仅局部偏中等压缩性。为场区软弱土层。揭露该层厚度:1.90～10.00m,平均 5.04m；层底标高:-13.15～-4.80m,平均

-8.95m；层底埋深:9.00～16.80m,平均 12.33m。

（5T）层细砂（$Q_4^m$）

该层于仅 3 个孔处见分布。该层厚度较小，在该层取扰动土样 1 件，进行标准贯入试验 1 次。在该层取扰动土样 1 件，进行标准贯入试验 1 次。灰色，以石英、长石为主，含有少量黏性土。颗粒均匀，分选性较好。饱和，呈中密状态。该层揭露厚度:1.10～2.20m,平均 1.70m；层底标高:-10.46～-9.66m,平均-10.18m；层底埋深:12.90～13.60m,平均 13.30m。

（6）层粉质黏土（$Q_4^{al}$）

该层于场区 158 个孔均见分布。在该层取原状土样 68 件，进行标准贯入试验 186 次。灰褐色，含有少量的粉细砂，土质成分不均匀，局部相变成粉土，切面稍有光泽，韧性和干强度中等，无摇振反应。呈可塑状态，局部呈软塑状态，具中等压缩性。揭露该层厚度:0.60～7.90m,平均 2.63m；层底标高:-16.26～-7.00m,平均-11.61m；层底埋深:11.40～20.80m,平均 14.99m。

（7）层粉质黏土（$Q_4^{al}$）

该层于场区 158 个孔均见分布。在该层取原状土样 97 件，进行标准贯入试验 319 次。黄褐色，含有少量的中粗砂，土质成分较不均匀，局部相变成粉土，底部中粗砂含量增多。切面稍有光泽，中高等干强度，中等韧性，无摇振反应。呈可塑～硬塑状态，具中等压缩性。揭露该层厚度:1.20～10.40m,平均 5.64m；层底标高:-21.96～-14.17m,平均-17.75m；层底埋深:17.30～25.90m,平均 21.12m。

（7T）层中粗砂（$Q_4^{al}$）

该层于场区 51 个孔处见分布。该层厚度变化较大，取样有难度，在该层取扰动土样 17 件，进行标准贯入试验 27 次。褐黄色，呈稍密～中密状态，饱和，颗粒成分以石英、长石为主，含较多黏性土，分选性一般，颗粒形状呈亚圆形。该层砂粒不均匀，局部相变成粉砂和砾砂。揭露该层厚度:0.50～6.00m,平均 1.32m；层底标高:-19.19～-10.88m,平均-13.65m；层底埋深:13.50～22.20m,平均 16.90m。

（8）层粗砾砂（$Q_4^{al}$）

该层于场区 157 个孔处见分布。在该层取扰动土样 92 件，进行标准贯入试验 313 次。黄褐色，以石英、长石为主，含有少量角砾及碎石。分选性较差，主要呈密实状态，局部呈中密状态。该层砂粒不均匀，局部相变成粉细砂和中砂。该层揭露厚度:1.10～10.50m,平均 5.67m；层底标高:-29.20～-18.74m,平均-23.81m；层底埋深:21.50～32.00m,平均 27.19m。

（8T）层粉质黏土（$Q_4^{al}$）

该层于场区 63 个孔处见分布。在该层取原状土样 28 件，进行标准贯入试验 39 次。黄褐色，含有少量的中粗砂，土质成分较不均匀，局部相变成粉土，底部中粗砂含量增多。切面稍有光泽，中高等干强度，中等韧性，无摇振反应。呈可塑状态，具中等压缩性。揭露该层厚度:0.50～3.70m,平均 1.49m；层底标高:-25.62～-17.11m,平均

-22.27m；层底埋深:20.30～29.90m,平均 25.66m。

（9）层残积土（$Q_3^{el}$）

该层于场区 81 个孔处见分布。在该层取原状土样 26 件，扰动土样 8 件，进行标准贯入试验 111 次。黄褐～灰褐色，该层以黏性土状为主，仅局部为砂土状。黏性土状残积土多呈可塑～硬塑状态；砂土成分主要为长石及石英，含少量云母、方解石、白云石及角闪石，部分长石颗粒已风化为黏性土，湿，主要呈稍密～中密状态，局部呈松散状态。均匀性差。母岩为大理岩。该层为溶洞的充填物，在该层局部 42#、67#、78#、126#、156#孔中发现空洞，空洞高度为 0.90～3.10m，钻探时局部漏浆较严重。揭露该层厚度:0.40～18.30m,平均 6.54m；层底标高:-46.60～-22.68m,平均-31.89m；层底埋深:26.70～51.00m,平均 35.53m。

（10）层全风化大理岩 ($Htzg^3$)

该层于场区仅 4 个孔处见分布。在该层取扰动土样 3 件，进行标准贯入试验 6 次。灰褐色～黄褐色，主要矿物成分为方解石和白云石等，岩芯极破碎，风化呈砂土状，手搓易碎呈细砂状，结构与构造基本破坏，岩石坚硬程度为极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。场区大理岩为可溶岩，钻探深度范围内见有微弱溶蚀痕迹，轻微漏浆。揭露该层厚度:1.70～3.50m,平均 2.53m；层底标高:-26.86～-26.07m,平均-26.50m；层底埋深:29.20～30.00m,平均 29.60m。

（11）层强风化大理岩（上）($Htzg^3$)

该层于场区 17 个孔处见分布。在该层取扰动土样 7 件，进行标准贯入试验 12 次。黄褐色～灰褐色～白色，主要矿物成分为方解石、白云石和少量云母等，岩石结构大部分破坏，矿物成分显著变化，风化裂隙很发育，岩芯呈碎屑状，手可捏碎主要呈中砂状。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。场区大理岩为可溶岩，钻探深度范围内见有微弱溶蚀痕迹，轻微漏浆。揭露该层厚度:0.70～2.90m,平均 1.80m；层底标高:-28.45～-22.76m,平均-26.22m；层底埋深:27.20～31.70m,平均 29.39m。

（11A）层强风化大理岩（下） ($Htzg^3$)

该层于场区 77 个孔处见分布。在该层取岩样 27 件。黄褐色～灰褐色～白色，主要矿物成分为方解石、白云石和少量云母等，岩石结构大部分破坏，矿物成分显著变化，风化裂隙很发育，岩芯呈碎石状，碎石手搓不易碎，下部接近中等风化层处多呈低强度碎块状，用锤可敲碎。岩石坚硬程度等级为极软岩～软岩，岩体完整程度等级为破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。场区大理岩为可溶岩，钻探深度范围内见有微弱溶蚀痕迹，局部裂隙很发育，且漏浆较严重。揭露该层厚度:0.40～8.80m,平均 3.48m；层底(或孔底)标高:-41.76～-19.74m,平均-29.31m；层底(或孔底)埋深:22.50～45.00m,平均 32.77m。

（12）层中等风化大理岩($Htzg^3$)

该层于场区 108 个孔处见分布。在该层取岩样 39 件。黄褐色～灰褐色～浅灰色～

白色，主要矿物成分为方解石及白云石，岩芯呈短柱状，粒状变晶结构，块状构造，岩石坚硬程度为较软岩～较硬岩,岩体完整程度为较破碎,岩体基本质量等级为Ⅳ级。场区大理岩为可溶岩，钻探过程中，在该场地发现岩溶、溶洞等不利现象，局部裂隙很发育，局部漏浆较严重。该层未穿透，揭露该层厚度:5.00～13.40m,平均 7.25m；孔底（或层底）标高:-52.60～-27.24m,平均-37.74m；孔底（或层底）埋深:30.00～57.00m,平均 41.31m。

（10-1）层全风化云母片岩（$Htzg^3$）

该层于场区仅 2 个孔处见分布。在该层取扰动土样 1 件，进行标准贯入试验 2 次。灰黄色～灰绿色，主要矿物成分为云母，少量长石和石英，风化极强烈，干钻易进，岩芯呈砂土状，手搓呈细砂状，遇水极易软化、泥化，风化不均匀，岩石坚硬程度为极软岩，岩体结构、构造完全破坏，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。揭露该层厚度:0.90～1.10m,平均 1.00m；层底标高:-26.04～-24.33m,平均-25.19m；层底埋深:27.50～28.30m,平均 27.90m。

（11-1）层强风化云母片岩（上）（$Htzg^3$）

该层于场区 36 个孔处见分布。在该层取扰动土样 14 件，进行标准贯入试验 30 次。灰黄色～灰绿色，鳞片变晶结构，片状构造，主要矿物成分为云母，少量长石和石英，局部夹有石英岩脉。该层干钻可进，处于云母片岩强风化带上部，岩芯多呈碎屑状，手搓呈中砂状，遇水极易软化。岩石坚硬程度为极软岩，岩体风化裂隙极发育，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。揭露该层厚度:1.30～3.50m,平均 2.07m；层底标高:-31.10～-23.07m,平均-26.93m；层底埋深:26.00～33.90m,平均 29.87m。

（11A-1）层强风化云母片岩（下）（$Htzg^3$）

该层于场区 36 个孔处见分布。在该层取岩样 14 件。灰褐色，鳞片变晶结构，片状构造，主要矿物成分为云母，少量长石和石英，局部夹有石英岩脉。较易钻进，风化不均匀，上部岩芯呈碎石状至碎块状，敲击声闷,无回弹,多数岩芯用力可掰碎，遇水易软化，下部接近中等风化层处多呈低强度碎块状，用锤可敲碎。风化裂隙很发育，节理间含铁锰质氧化物及次生矿物。岩石坚硬程度为极软岩～软岩，岩体完整程度为破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。揭露该层厚度:5.00～10.80m,平均 6.55m；孔底标高:-39.20～-29.07m,平均-33.48m；孔底埋深:32.00～42.00m,平均 36.42m。

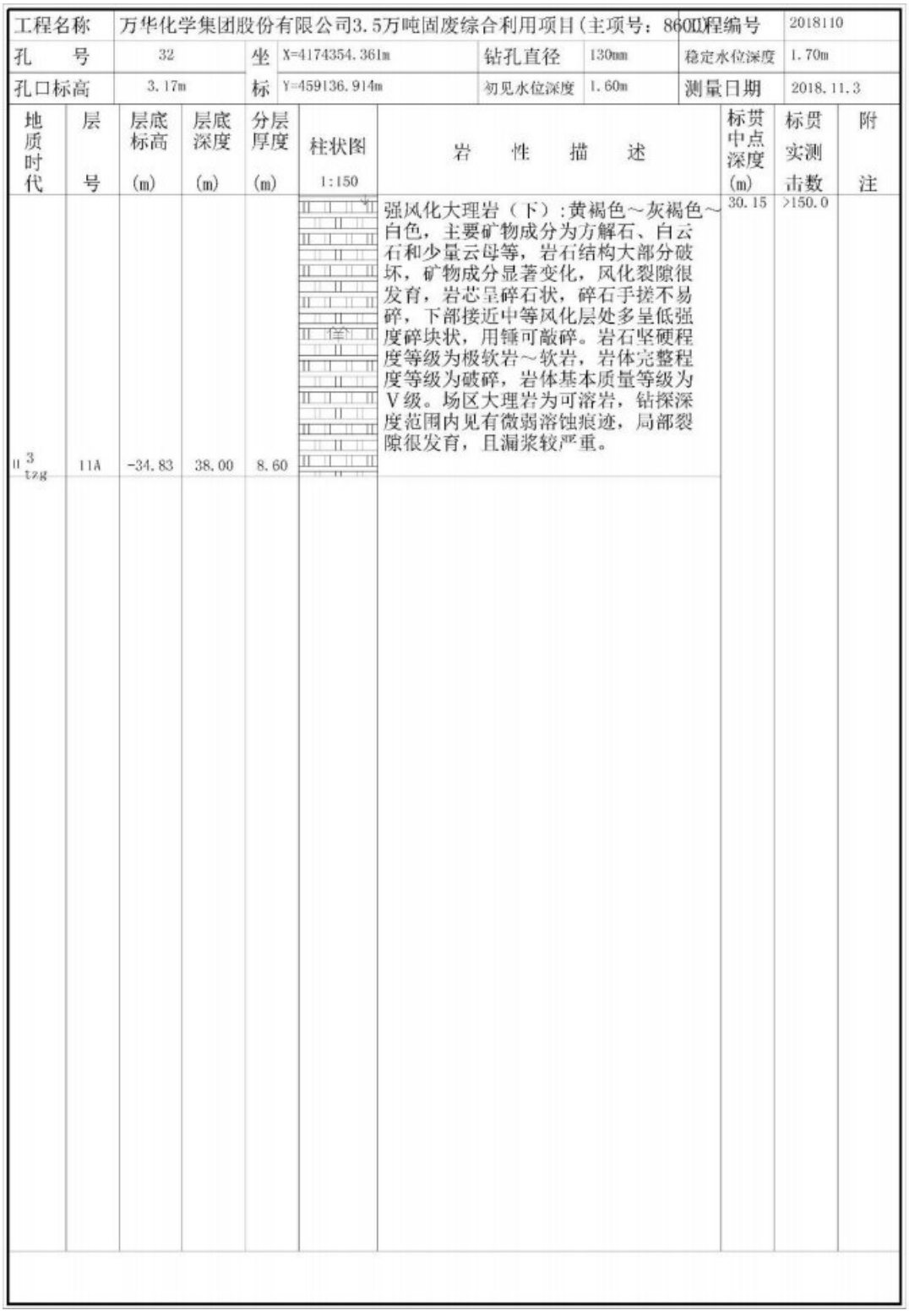
钻孔柱状图见图 6.4-1~图 6.4-2，工程地质剖面图见图 6.4-3~图 6.4-4。



| 工程名称 | 万华化学集团股份有限公司3.5万吨固废综合利用项目(主项号：8600) | | | 工程编号 | 2018110 |
|---|---|---|---|---|---|
| 孔　　号 | 32 | 坐标 | X=4174354.361m | 钻孔直径 | 130mm | 稳定水位深度 | 1.70m |
| 孔口标高 | 3.17m | | Y=459136.914m | 初见水位深度 | 1.60m | 测量日期 | 2018.11.3 |

| 地质时代 | 层号 | 层底标高(m) | 层底深度(m) | 分层厚度(m) | 柱状图 1:150 | 岩性描述 | 标贯中点深度(m) | 标贯实测击数 | 附注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $Q^{ml}_4$ | 1 | 2.67 | 0.50 | 0.50 | | 素填土:颜色为浅黄色～黄褐色，主要呈松散状态，稍湿～湿～饱和，以黏性土、中细砂为主，其次为已风化岩石碎屑及碎石块等，含少量的腐植根系。密实度不均匀，固结性差。 | 1.65 | 6.0 | |
| $Q^{eol}_4$ | 2 | 1.37 | 1.80 | 1.30 | x | | | | |
| $Q^{al}_4$ | 3 | 0.77 | 2.40 | 0.60 | | | | | |
| $Q^{al}_4$ | $4_{-1}$ | -0.33 | 3.50 | 1.10 | zc | | 3.15 | 8.0 | |
| $Q^{al}_4$ | 4 | -4.23 | 7.40 | 3.90 | zc | 细砂:灰白～黄褐色，以石英、长石为主，颗粒均匀，分选性较好。稍湿～湿～饱和，呈松散状态。 | 4.65 | 22.0 | |
| | | | | | | 粉质黏土:灰褐色～黄褐色，土质较均匀，切面稍有光泽，中等韧性和干强度，摇振无反应。 | 6.15 | 22.0 | |
| $Q^{h+l}_4$ | 5 | -8.83 | 12.00 | 4.60 | ～～～ | 中粗砂:灰白色～黄褐色，以石英、长石为主，颗粒分选性一般。湿～饱和，呈松散状态。 | 7.65 | 2.0 | |
| | | | | | | 中粗砂:黄褐色～灰褐色，以石英、长石为主，颗粒分选性一般。湿～饱和，呈稍密～中密状态。 | 10.65 | 3.0 | |
| | | | | | | 淤泥质粉土:深灰～灰黑色，该层土质成分不均匀，有淤臭味，含有少量的碎贝壳。切面稍有光泽，低韧性和干强度，具触变性，染手。呈稍密～中密状态，具高压缩性。 | 12.30 | 6.0 | |
| $Q^{al}_4$ | 6 | -12.33 | 15.50 | 3.50 | | 粉质黏土:灰褐色，含有少量的粉细砂，切面稍有光泽，韧性和干强度中等，无摇振反应。呈可塑状态，具中等压缩性。 | 15.15 | 6.0 | |
| $Q^{al}_4$ | 7 | -17.03 | 20.20 | 4.70 | | 粉质黏土:黄褐色，含有少量的中粗砂，土质成分较不均匀，局部相变成粉土，底部中粗砂含量增多。切面稍有光泽，中高等干强度，中等韧性，无摇振反应。呈可塑～硬塑状态，具中等压缩性。 | 18.15 | 8.0 | |
| $Q^{al}_4$ | 8 | -24.13 | 27.30 | 7.10 | cl | 粗砾砂:黄褐色，以石英、长石为主，含有少量角砾及碎石。分选性较差，主要呈密实状态，局部呈中密状态。 | 21.15 | 33.0 | |
| | | | | | | 强风化大理岩(上):黄褐色～灰褐色～白色，主要矿物成分为方解石、白云石和少量云母等，岩石结构大部分破坏，矿物成分显著变化，风化裂隙很发育，岩芯呈碎屑状，手可捏碎主要呈中砂状。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。场区大理岩为可溶岩，钻探深度范围内见有微弱溶蚀痕迹，轻微漏浆。 | 25.65 | 36.0 | |
| $\Pi^{3}_{tzg}$ | 11 | -26.23 | 29.40 | 2.10 | | | 28.65 | 81.0 | |

**图 6.4-1 钻孔柱状图**



| 工程名称 | 万华化学集团股份有限公司3.5万吨固废综合利用项目(主项号：8600) | | | 工程编号 | 2018110 |
|---|---|---|---|---|---|
| 孔　　号 | 32 | 坐标 X=4174354.361m | 钻孔直径 130mm | 稳定水位深度 | 1.70m |
| 孔口标高 | 3.17m | Y=459136.914m | 初见水位深度 1.60m | 测量日期 | 2018.11.3 |

| 地质时代 | 层号 | 层底标高(m) | 层底深度(m) | 分层厚度(m) | 柱状图 1:150 | 岩性描述 | 标贯中点深度(m) | 标贯实测击数 | 附注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\mathrm{II}^{3}_{tzg}$ | 11A | -34.83 | 38.00 | 8.60 | | 强风化大理岩（下）:黄褐色～灰褐色～白色，主要矿物成分为方解石、白云石和少量云母等，岩石结构大部分破坏，矿物成分显著变化，风化裂隙很发育，岩芯呈碎石状，碎石手搓不易碎，下部接近中等风化层处多呈低强度碎块状，用锤可敲碎。岩石坚硬程度等级为极软岩～软岩，岩体完整程度等级为破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。场区大理岩为可溶岩，钻探深度范围内见有微弱溶蚀痕迹，局部裂隙很发育，且漏浆较严重。 | 30.15 | >150.0 | |

**图 6.4-2 钻孔柱状图**

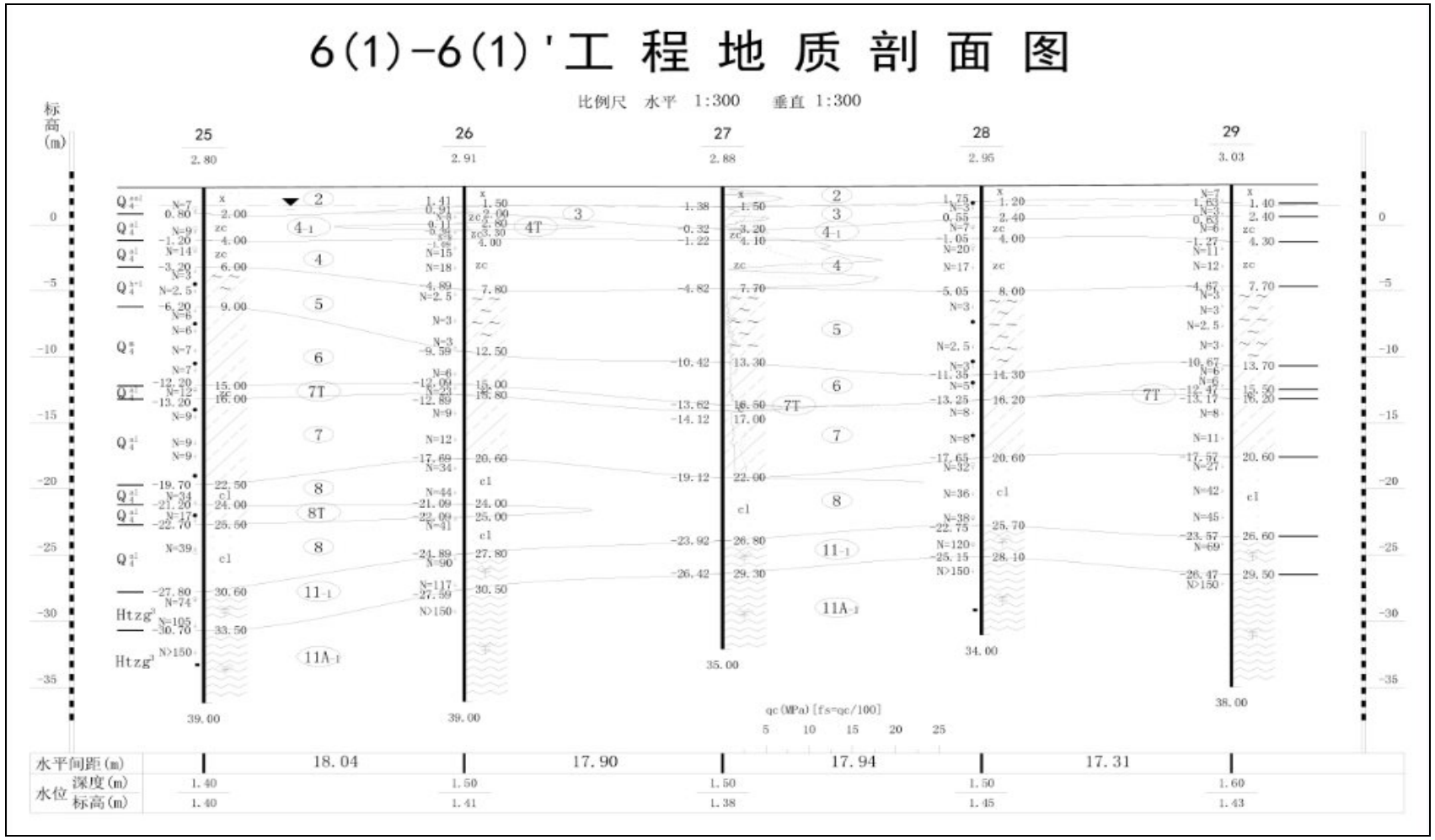



**图 6.4-3 工程地质剖面图**

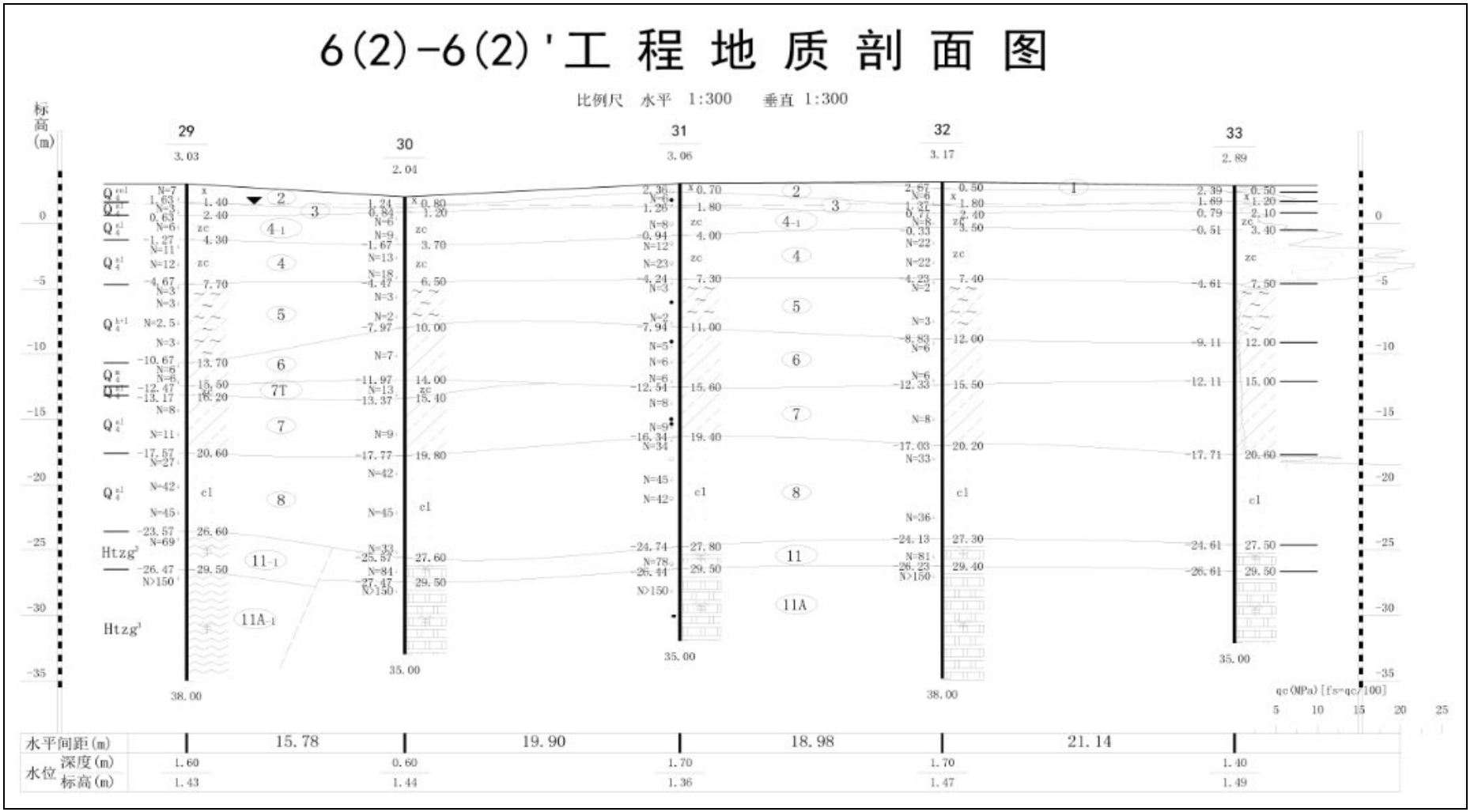



**图 6.4-4 工程地质剖面图**

### 6.4.2.2包气带防污性能

岩土工程勘察报告显示，在拟建场区钻孔最大揭露深度内，地下水主要赋存于上部土层、基岩风化破碎带及裂隙中，属孔隙潜水和基岩裂隙水，二者水力联系密切，系同一水文地质单元内的一层地下水。施工结束后，测得稳定水位埋深 0.60～3.30 米，即包气带厚度为 0.60～3.30 米，包气带岩性主要为素填土、细砂、粉质黏土。根据工程勘察资料，场区内素填土厚度为 0.50～4.60m，平均 2.20m；细砂厚度为 0.40～2.50m，平均 1.09m；粉质粘土厚度为 0.20～2.20m，平均 0.83m。

根据收集资料，场区附近素填土的垂向渗透系数平均值为 $5.8\times10^{-3}$cm/s，细砂的垂向渗透系数平均值为 $3.5\times10^{-3}$cm/s，粉质黏土的垂向渗透系数平均值为 $2.3\times10^{-5}$cm/s。根据根据天然包气带防污性能分级参照表（表 6.4-1），确定拟建项目的包气带防污性能为**弱**。

**表 6.4-1 天然包气带防污性能分级参照表**

| 分级 | 包气带岩（土）的渗透性能 |
|---|---|
| 强 | 岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 K≤$10^{-6}$cm/s，且分布连续、稳定。 |
| 中 | 岩（土）层单层厚度 0.5m≤Mb＜1.0m，渗透系数 K≤$10^{-6}$cm/s，且分布连续、稳定。<br>岩（土）层单层厚度 Mb≥1.0m，渗透系数 $10^{-6}$cm/s＜K≤$10^{-4}$ cm/s，且分布连续、稳定。 |
| **弱** | **岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。** |

## 6.4.3正常状况下地下水环境影响分析

正常状况下，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。

根据工程分析结果，拟建项目生产废水主要为焚烧炉烟气洗涤塔排污水、湿渣机排污水，以上两股废水经收集后排入厂区污水预处理设施，厂区污水预处理设施达标后排入万华污水处理站综合废水处理装置处理。

余热锅炉排污水、实验室废水、地面清洗废水和循环冷却排污水，经收集后送至万华污水处理站综合废水处理装置处理。

根据工程分析，生产废水中污水量较大且污染组分浓度最高，为了模拟风险状态，

本次预测所选污染组分浓度参照焚烧炉烟气洗涤塔排污水，其中 COD 浓度为 300mg/L。

本项目假定厂区内污水预处理站因为多年生产运行，加之长时间未检修，污水收集池出现裂缝，造成连续泄漏事故。污染物 COD 经土壤渗透进入地下水中，污染物主要为 COD 进入潜水含水层的情形，废水源强 COD 浓度为 300mg/L。污染源可概化为平面连续点源。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**

地下水污染物 COD 参照执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准耗氧量（$COD_{Mn}$ 法，以 $O_2$ 计）≤3mg/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和岩浆岩裂隙水，二者无明显隔水层。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，可概化为连续注入示踪剂（平面连续点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，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：

$$C(x,y,t)=\frac{m_t}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}}e^{\frac{xu}{2D_L}}\left[2K_0(\beta)-W(\frac{u^2t}{4D_L},\beta)\right]$$

$$\beta=\sqrt{\frac{u^2x^2}{4D_L{}^2}+\frac{u^2y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x，y，t)—t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—含水层的厚度，m；

$m_t$—单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

$D_L$—纵向弥散系数，$m^2/d$；

$D_T$—横向 y 方向的弥散系数，$m^2/d$；

π—圆周率；

$K_0(\beta)$—第二类零阶修正贝塞尔函数（可查《地下水动力学》获得）；

$W(\frac{u^2t}{4D_L},\beta)$--第一类越流系统井函数（可查《地下水动力学》获得）。

参数选取依据：

1）含水层的厚度 M：根据本项目岩土工程勘察报告结果，勘察深度内，厂区第四系厚度 26.70～51.00m,平均 35.53m，含水层岩性为细砂、中粗砂、粗砂等，平均厚度约 15m，确定本次模型中含水层厚度取值为 15m。

2）含水层的平均有效孔隙度n、水流速度u

参考《水文地质手册》中的相同地层的经验值，结合厂区周边含水层岩性，确定有效孔隙度 n=0.2。

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》，取水流速度值为 0.013m/h，即 u=0.312m/d。

3）纵向x方向的弥散系数$D_L$

根据 $D_L=\alpha|u|$确定，其中弥散度 α 参考《万华化学集团股份有限公司万华烟台工业园 3.5 万吨/年固废综合利用项目环境影响报告书》弥散度取值 5m，则纵向弥散系数 $D_L=0.312*5=1.56m^2/d$，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 $D_T=0.156m^2/d$。

**（4）预测源强**

在非正常状况下，废水管线老化破损造成 COD 渗漏进入地下水中，污水主要污染物为 COD。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）最大可信事故，假设废水管线 10%发生破裂泄漏污染物，泄漏处通过土壤裂隙渗漏，经包气带过滤作用后有 10%的污染物进入地下水。

假设废水管线老化破损渗漏发生后，至工作人员发现泄漏并清理完毕，其可能持续时间为 15 天。生产排污水废水量为 $6.57m^3/d$。

根据关共凑等（2003）的研究成果，不同样品 $COD_{Cr}$ 浓度为 $COD_{Mn}$ 浓度的 2.23~3.43 倍，本报告取 $COD_{Cr}$ 浓度为 $COD_{Mn}$ 浓度的 3 倍，报告给出的污染物浓度均以 $COD_{Cr}$ 表示。本项目废水管线中 $COD_{Cr}$ 浓度为 300mg/L，因此，$COD_{Mn}$ 为 100mg/L。

则注入的污染物质量为：

COD 泄漏源强=$100mg/L*3m^3/h*24h*15d\div3600s*10\%=3g/s$

COD 渗漏量=3g/s×3600s*10%=1080g。

**（5）地下水最大流速下预测结果**

**1）泄漏100天预测结果**

将上述水力参数和源强代入“连续注入示踪剂-平面连续点源”模型公式，泄漏100天后地下水中COD浓度预测结果见下图。

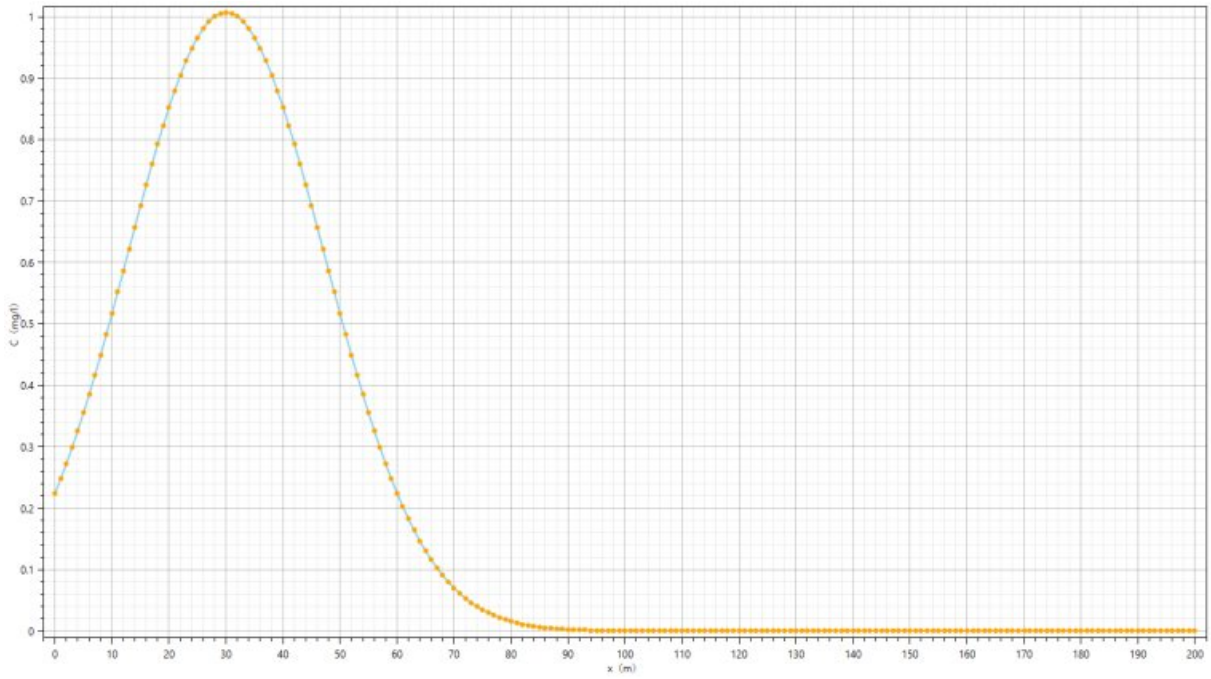



**图 6.4-4　100d 后地下水 COD 浓度和距离关系图**

由上图可知：当污染物进入含水层100d后：地下水中COD最大浓度为0.98mg/L，出现在距泄漏点约30m处，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中COD≤3mg/L要求；距泄漏点约90m处，COD浓度趋近于0mg/L。

**2）泄漏1000天预测结果**

泄漏1000天后地下水中COD浓度预测结果见下图。

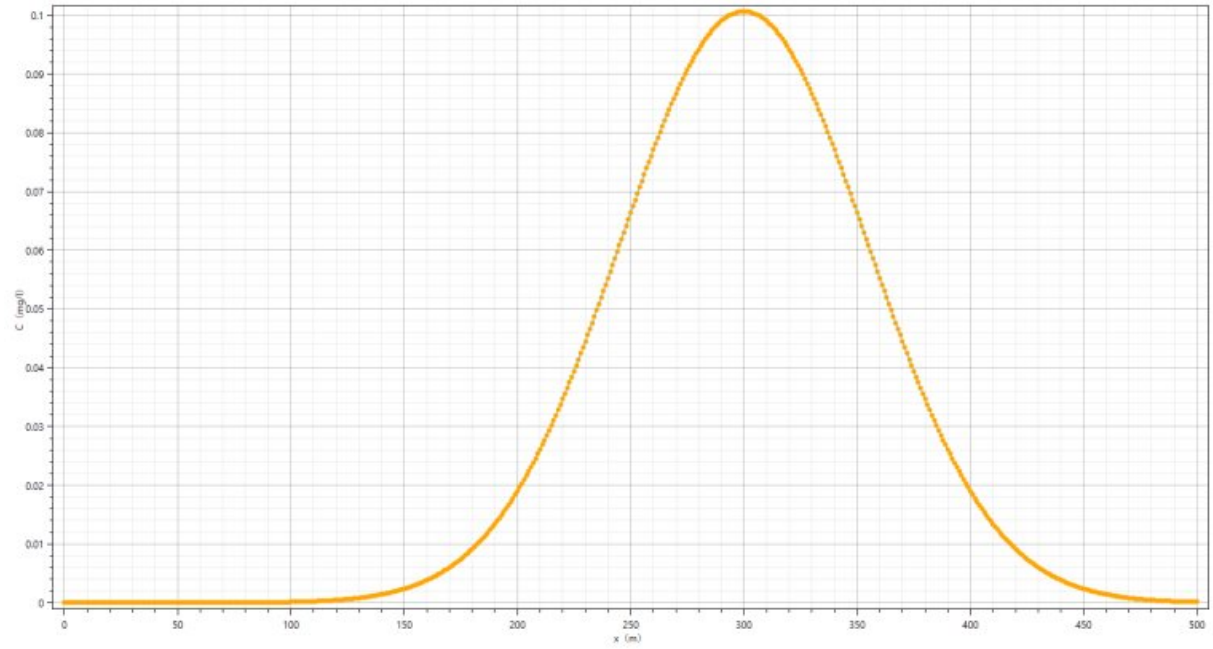



**图 6.4-5　1000d 后地下水 COD 浓度和距离关系图**

由上图可知：当污染物进入含水层1000d后，地下水中COD最大浓度0.1mg/L，出现在距泄漏点300m处，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中COD≤3mg/L要求；距泄漏点470m处，COD浓度趋近于0。

**3）泄漏20年预测结果**

厂区西北厂界（地下水流向下游）20年内地下水中COD浓度预测结果见下图。

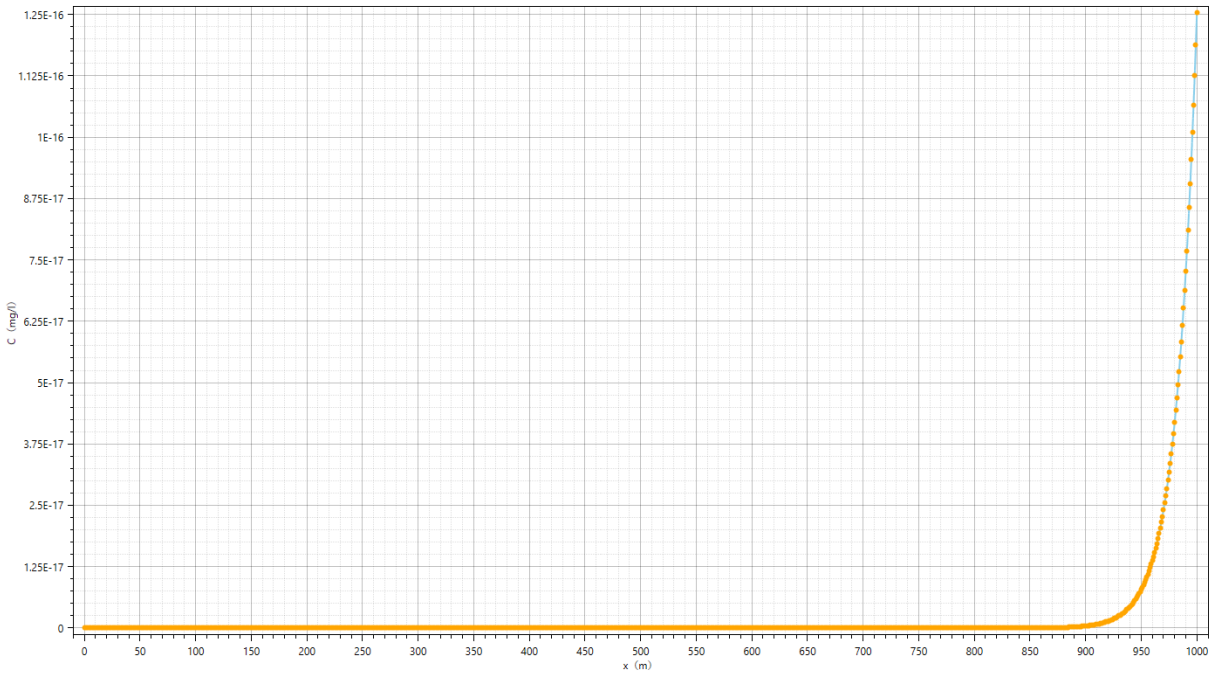



**图 6.4-6 20 年后地下水 COD 浓度和距离关系图**

由上图可知：当污染物进入含水层20年后，地下水中COD最大浓度0mg/L，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中COD≤3mg/L要求。

## 6.4.5小结

项目厂址位于烟台化工产业园预留工业用地内，区内不存在集中式饮用水水源及分散式饮用水水源地，亦不存在特殊地下水资源，因此地下水环境敏感程度为“不敏感”。

地下水预测结果表明：地下水最大流速下，污水预处理设施在非正常状况下发生渗漏，在项目服务期内，泄漏 COD、对厂区内地下水的影响范围非常小，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

本项目位于万华烟台产业园，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（Leq）进行预测评价，不进行敏感目标的预测。

## 6.5.2预测模式

本项目噪声源可视为点声源。

（1）单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式

$$L_A(\mathrm{r}) = L_A(\mathrm{r}_0) - 20\lg(\frac{\mathrm{r}}{r_0}) - A$$

式中：

$L_A$（r）—距发声源 r 处的 A 声级值；

$L_A$（$r_0$）—距发声源 $r_0$ 处的 A 声级值；

A—由大气吸收效应、地面效应、声屏障效应及其它多方面效应引起的衰减。

为获得噪声源对厂界的最大影响，本次评价只考虑几何发散引起的噪声衰减，计算公式如下：

$$L_A(\mathrm{r}) = L_A(\mathrm{r}_0) - 20\lg(\frac{\mathrm{r}}{r_0})$$

（2）多个点声源对厂界预测点的贡献值计算公式

$$L_{\mathrm{eqg}} = 10\lg(\frac{1}{\mathrm{T}}\sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}})$$

式中：

$L_{eqg}$—声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

$L_{Ai}$—第 i 个声源在预测点的 A 声级，dB(A)；

T—预测计算的时间段，s；

$t_i$—$i$ 声源在 $T$ 时段内的运行时间，s。

（4）预测点的预测等效声级($L_{eq}$)计算公式

$$\mathrm{L}_{eq} = 10\lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

$L_{eqg}$—声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

$L_{eqb}$—预测点的背景值，dB(A)

## 6.5.3预测源强

技改项目噪声源主要来自生产过程中的各种物料输送机、提升机、机泵等，其声压级为 80～110dB。本装置及配套工程技改后新增的主要噪声源强具体见下表。分布点位见图 6.5-1。

为使厂界噪声环境能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》的标准要求，在设计中将尽量选用低噪声设备，对高噪声设备则增加隔声罩、消声器等减振、隔声和消声措施，使噪声源达到设计标准的要求。

本项目噪声源较多，本次评价以装置单元为单位，将各噪声设备进行等效计算。

**表 6.5-1　主要噪声源汇总表**

| 单元 | 声源名称 | 型号 | 空间相对位置 | | | 声源源强（任选一种） | | 声源控制措施 | 运行时段/h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | Y | Z | 声压级/距声源距离(dB（A）/m) | 声功率级/dB（A） | | |
| 焚烧系统 | 输送机 | / | 326870 | 4174337.3 | 1 | / | 90 | 低噪声设备、减振、隔声 | 8000 |
| | 提升 | / | 326867.8 | 4174325 | 1 | / | 85 | 低噪声设备、减振、 | 8000 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 机 | | | | | | | 隔声 | |
| | 机泵 | / | 326864.2 | 4174302 | 1 | / | 97 | 消声器等 | 8000 |
| | 风机 | / | 326855.6 | 4174288.3 | 1 | / | 88 | 低噪声设备、减振、隔声 | 8000 |
| 公辅工程 | 机泵 | / | 326832.5 | 4174194.6 | 1 | / | 94 | 低噪声设备、减振、隔声 | 8000 |
| | 风机 | / | 326834.7 | 4174173 | 1 | / | 89 | 低噪声设备、减振、隔声 | 8000 |
| 污水预处理系统 | 污水泵 | / | 326882.2 | 4174246.5 | 1 | / | 88 | 低噪声设备、减振、隔声 | 8000 |
| | 鼓风机 | / | 326897.4 | 4174235.7 | 1 | / | 88 | 低噪声设备、减振、隔声 | 8000 |
| | 搅拌器 | / | 326897.4 | 4174226.3 | 1 | / | 73 | 低噪声设备、减振、隔声 | 8000 |

## 6.5.4预测范围与时段

（1）预测范围

将厂界作为本次评价的预测点。

（2）预测时段

本项目在预测计算中噪声源强取采取措施后的噪声值。本项目噪声源主要分为连续噪声源。

## 6.5.5预测结果

根据噪声源的分布情况及其噪声特征，由噪声预测软件计算模式预测，预测声级图见下图 6.5-1，将厂界噪声贡献值与《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类直接比较。

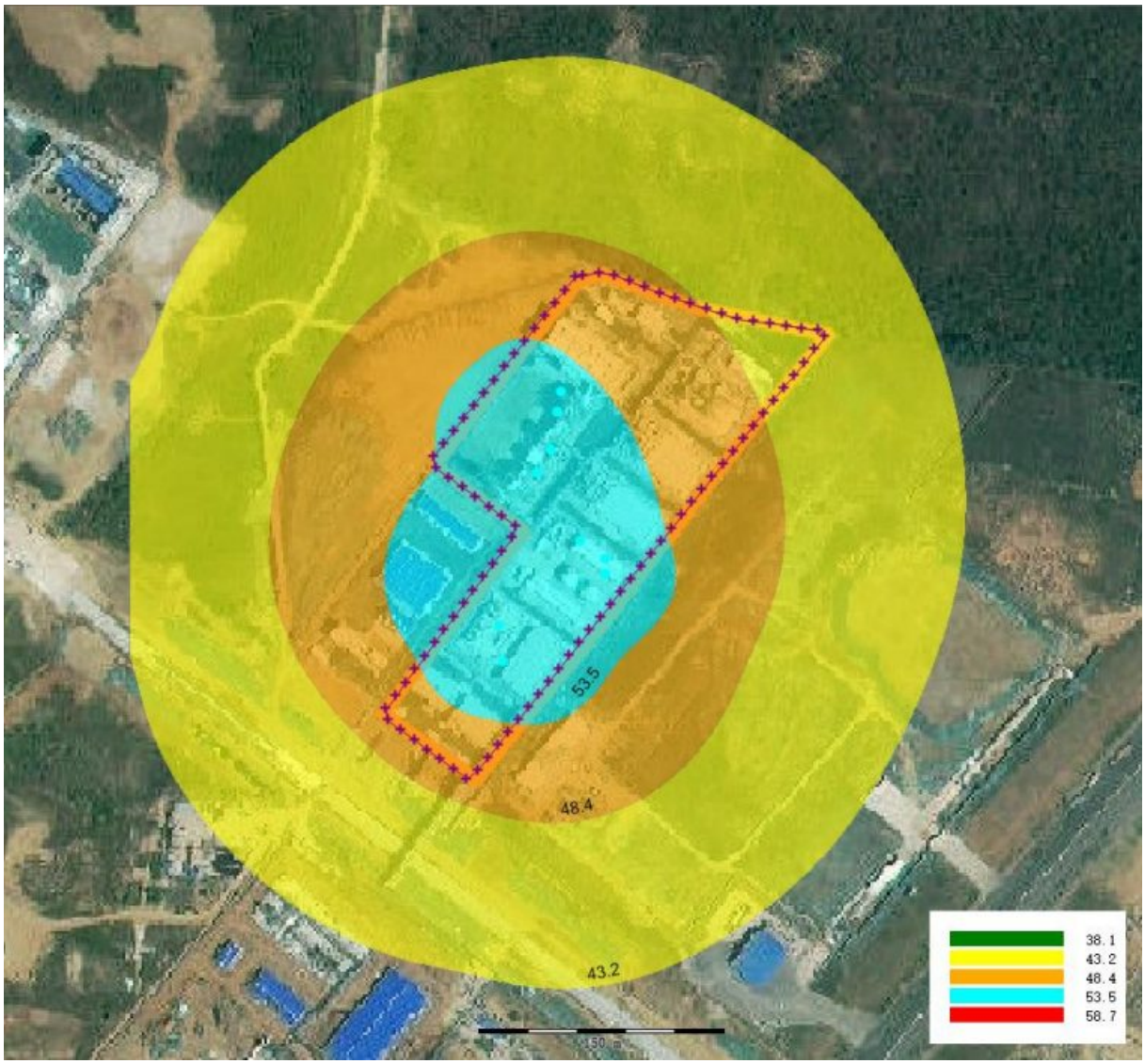



**图 6.5-1 本改建项目新增噪声污染源运营期在厂界处的噪声贡献值预测图**

## 6.5.6小结

本改扩项目运营期新增噪声污染源在厂界处进行声能量叠加，最大噪声贡献值为53.5dB（A），由预测结果可知，项目建成投运后，厂界噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中的3类标准（昼间LAeq≤65dB（A），夜间LAeq≤55dB（A））；本改建项目对区域声环境影响很小。

## 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□ | 远期□ |
| | 现状调查方法 | 现场实测法□ | 现场实测加模型计算法□ | | 收集资料☑ |
| | 现状评价 | 达标百分比 | 100% | | |
| 噪声源调查 | 噪声源调查方法 | 现场实测□ | 已有资料□ | | 研究成果☑ |
| 声环境影响预测与评价 | 预测模型 | 导则推荐模型☑ | 其他□_____ | | |
| | 预测范围 | 200 m☑ | 大于 200 m□ | 小于 200 m□ | |
| | 预测因子 | 等效连续 A 声级☑ | 最大 A 声级□ | 计权等效连续感觉噪声级□ | |
| | 厂界噪声贡献值 | 达标 ☑ | 不达标□ | | |
| | 声环境保护目标处噪声值 | 达标□ | 不达标□ | | |
| 环境监测计划 | 排放监测 | 厂界监测☑ | 固定位置监测□ | 自动监测□ 手动监测□ | 无监测□ |
| | 声环境保护目标处噪声监测 | 监测因子：（ ） | | 监测点位数（ ） | 无监测□ |
| 评价结论 | 环境影响 | 可行☑ | 不可行□ | | |
| 注：“□” 为勾选项 ，可√ ；“( )” 为内容填写项。 | | | | | |

# 6.6 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

本项目储罐、雨水池、管线发生泄漏时，泄漏物质会进入土壤和地下水中。由于重点区域都进行防渗处理，一般情况不会造成土壤污染；即使发生了渗漏，也可通过厂内

设有的地下水监测井，及时发现泄漏情况的发生，从而得到及时的处理，对土壤环境的影响也有限。

综上所述，本项目对厂区内外的土壤一般不会造成明显的影响。

## 6.6.2 影响预测分析

### 6.6.2.1 预测评价范围与评价因子

本项目土壤环境影响评价工作等级为一级，根据环境影响识别，确定的预测因子为二噁英类。

### 6.6.2.2 预测与评价

本项目土壤环境影响评价方法选用类比分析。

本次土壤预测评价收集了《万华化学集团股份有限公司万华烟台工业园 3.5 万吨/年固废综合利用项目环境影响报告书》现状监测报告中土壤监测数据（监测时间 2018 年 11 月 15 日），厂址区二噁英类的监测结果为 1.0 ngTEQ/kg，西侧 200 米农用地二噁英类的监测结果为 1.7 ngTEQ/kg。同时收集了《万华烟台工业园 3.5 万吨/年固废综合利用项目竣工环境保护验收监测报告》中土壤环境质量监测数据（监测时间为 2022 年 5 月 22 日），厂址区二噁英类的监测结果为 0.14 ngTEQ/kg。类比推测从 2018 年至 2022 年期间二噁英类对土壤环境影响很小。

本项目对生产装置区、储罐区和污水管线、污水预处理装置等有可能引起污染物下渗环节按照《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2019）、《石油化工企业防渗设计通则》（Q/SY1303-2010）及《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）等要求进行防渗，对不同分区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，项目建成后在评价范围内对土壤环境影响很小。

## 6.6.3 小结

本项目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，土壤造成污染的可能性很小。

由土壤预测结果可知，本项目污染物排放对土壤环境产生影响很小。

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 | （4.892）$hm^2$ | |
| | 敏感目标信息 | 敏感目标（厂址周变耕地）、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 | （二噁英类） | |

<table>
<tr><td rowspan="2"></td><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">I类□；II类■；III类□；IV类□</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感□；较敏感■；不敏感□</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级□；二级■；三级□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）■；b）■；c）■；d）■</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">（见表 5.6-1 ）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图见图 5.7-5</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>5</td><td>4</td><td>0.2 m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>2</td><td>0</td><td>3.0 m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">（见 5.7.3 章节）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">（见 5.7.3）</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB 15618■；GB 36600■；表 D.1□；表 D.2□；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">（本次环境现状监测共设置 11 个监测点位。监测结果表明，在评价区域土壤中，占地范围内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，占地范围外各监测点位各监测指标均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)风险筛选值标准，土壤环境良好。本地区土壤环境质量良好）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">（二噁英类）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录 E■；附录 F□；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（ 厂区内 ）<br>影响程度（ 较小 ）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）■；b）□；c）□<br>不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障□；源头控制■；过程防控■；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>依托现有跟踪监测计划</td><td colspan="2">挥发性有机物、半挥发性有机物等</td><td>1 年 1 次</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">（主要监测指标监测结果）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">（拟建项目应严格按要求做好分区防渗，加强渗漏检测工作，发生事故后及时清理污染土壤，可减弱污染事件对土壤的影响，进一步保护项目场地的土壤环境。本项目的建设对土壤环境影响是可接受的。）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。<br>注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自评估表。</td></tr>
</table>

## 6.7 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》、《建设项目危险废物环境影响评价指南》、《国家危险废物名录（2021 年版）》（环境保护部令 第 39 号）及相关鉴别标准进行分类，本项目产生工业固体废物情况具体见下表 6.7-1。

**表 6.7-1 固体废物分类统计及处置方案一览表**

| 产废环节 | 固废名称 | 固废属性 | 废物类别 | 废物代码 | 有害成分 | 产废周期 | 产生量及变化（t/a） | | | 处置措施 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 技改前 | 技改后 | 变化量 | 技改前 | 技改后 |
| 暂存系统废气治理 | 废活性炭 | 危废 | HW49 | 900-039-49 | 硫醇类物质 | 1 次/3 年 | 7.3 | 10 | +2.7 | 送焚烧车间焚烧处理 | 不变 |
| 危废预处理 | 废包装袋/桶 | 危废 | HW49 | 900-041-49 | 毒性物质 | 连续 | 12.62 | 15 | +2.38 | 送焚烧车间焚烧处理 | 不变 |
| 焚烧炉 | 焚烧灰渣 | 危废 | HW18 | 772-003-18 | 重金属类 | 连续 | 7880 | 8000 | +120 | 委托有资质单位处置 | 不变 |
| | 废脱硝催化剂 | 危废 | HW50 | 772-007-50 | 钒钛等 | 1 次/年 | 8 | 8 | 0 | 委托有资质单位处置 | 不变 |
| | 废洗涤塔填料 | 危废 | HW49 | 900-041-49 | 重金属类 | 1 次/3 年 | 1 | 1.5 | +0.5 | 送焚烧车间焚烧处理 | 不变 |
| 污水预处理系统 | 污泥 | 危废 | HW18 | 772-003-18 | 重金属类 | 1 次/年 | 188 | 200 | +12 | 送焚烧车间焚烧处理 | 不变 |
| 配伍实验室 | 废试剂、实验废液 | 危废 | HW49 | 900-047-49 | 酸碱、醇醚等 | 连续 | 0 | 0.5 | +0.5 | — | 送焚烧车间焚烧处理 |
| | 废试剂瓶 | 危废 | HW49 | 900-047-49 | | 连续 | 0 | 0.2 | +0.2 | | |
| 维修车间 | 废矿物油 | 危废 | HW08 | 900-249-08 | 废油类 | 间歇 | 1 | 1 | 0 | 送焚烧车间焚烧处理 | 不变 |
| | 沾染危险物质的废劳保用品 | 危废 | HW49 | 900-041-49 | 废油类 | 间歇 | 2 | 2.5 | +0.5 | 送焚烧车间焚烧处理 | 不变 |

## 6.7.2 固体废物处置方案分析

本项目工业固体废物按一般固废和危险固体废物分类。对固体废物处置，按“资源化、减量化和无害化”考虑。首先研究综合利用的可能性，实现循环经济，对于不能再综合利用的，考虑减量化，采用焚烧或处置，最后进行无害化处置，按国家规定安全填埋或卫生填埋。

本项目产生的废活性炭、废包装袋/桶、废洗涤塔填料、废矿物油、沾染危险物质的废劳保用品送焚烧车间焚烧处理；焚烧灰渣、废脱硝催化剂委托有资质单位处置。

## 6.7.3 固体废物环境影响分析

### 6.7.3.1危险废物的收集过程影响分析

拟建项目危险废物的收集包括两个方面：一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或车辆上的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物暂存仓库的内部转运。

拟建项目危险废物的收集应满足《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求：

①根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、特性、管理计划等因素制定详细的收集计划。收集计划包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

②制定危险废物收集操作规程，内容包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

③危险废物收集和转运作业人员根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

④在危险废物收集和转运过程中，采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防泄漏、防飞扬、防雨或其他防治污染环境的措施。

⑤危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素选择合适的包装形式。

该项目危险废物的收集过程严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求进行，对周边环境影响较小。

### 6.7.3.2固体废物的贮存过程影响分析

厂区内已建成危险废物暂存仓库 2 座，甲类暂存库采用双层框架结构，建筑面积1440m$^2$，建筑高度 7.5m，丙类暂存库采用单层框架结构，建筑面积 1456m$^2$，建筑单层高度 7.5m。危险废物的贮存严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）以及《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）中的相关标准实施。

危险废物的贮存过程严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)的要求进行，并配套建设废气净化装置，故危险废物的贮存过程对周边环境影响较小。

危险废物暂存仓库地面用粘土夯实，并采用了严格的防渗处理，以确保地下水和周围环境的安全。该危废暂存仓库建设与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）以及《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）中的相关标准符合性对比分析见下表。

**表 6.7-1 拟建项目危废暂存仓库建设情况与相关要求符合性一览表**

| 项目 | 相关技术规范和控制标准要 | 拟建项目建设情况 | 符合性 |
|---|---|---|---|
| 设计原则 | 地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。 | 地面与裙脚采用复合型防渗耐腐建筑材料建造 | 符合 |
| | 必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置 | 地面设置导流沟，并通过管道和事故应急池连接 | 符合 |
| | 设施内要有安全照明设施和观察窗口。 | 安装安全照明设施，设置观察窗口 | 符合 |
| | 用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙 | 拟建项目暂存车间、焚烧车间等均耐腐蚀的硬化地面并采取了严格的防渗措施 | 符合 |
| | 应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一 | 地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一 | 符合 |
| | 不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断 | 拟建项目不相容的危险废物分开存放，并设有隔离间隔断 | 符合 |
| | 基础必须防渗,防渗层为至少 1 米厚粘土层(渗透系数≤10-7 厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数≤$10^{-10}$ 厘米/秒 | 拟建项目危废暂存车间、废液预处理车间、焚烧车间等渗透系数≤$10^{-10}$ 厘米/秒；罐区渗透系数≤$10^{-12}$ 厘米/秒 | 符合 |
| 安全防护 | 危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志 | 按《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》等的要求，在库房外明显处设置危险废物警示标识 | 符合 |
| | 危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏 | 危险废物仓库为一封闭式建筑 | 符合 |
| | 危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施 | 配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施 | 符合 |

该项目危险废物的贮存过程严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求进行，并配套有废气净化装置，故危险废物的贮存过程对周边环境影响较小。

### 6.7.3.3危险废物的运输过程影响分析

**（1）危险废物的运输要求**

该项目危险废物按照设计路线采用专用车辆运输，危险废物的运输均委托给有资质的单位进行运输，其运输需严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求进行，具体如下：

1）危险废物的运输单位须有危废运输资质，并按照相关危险货物运输管理规定执行；

2）拟建项目危险废物运输采用公路运输方式，应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2005]第 9 号）执行。

运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志，

运输车辆应按 GB13392 设立车辆标志。危废运输车辆应配备符合有关国家标准以及与所载运的危险货物相适应的应急处理器材和安全防护设备。

3）危险废物运输时的装卸应遵照如下技术要求：①装卸区的工作人员应熟悉危险废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备，如橡胶手套、防护服和口罩。②装卸区域应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。装卸区域应设置隔离设施。

4）危险废物的转移应按照《危险废物转移联单管理办法》的相关要求执行。

**（2）危险废物运输过程的环境影响**

本项目接收的危险废物为万华烟台工业园及周边企业产生的危废。危险废物运输距离较短，途中不设置转运站，危废在运输途中无村庄、学校等环境敏感区，但运输过程或多或少会对周围环境产生一定的影响，具体如下：

废气、废水：运输路线的废气、废水影响主要为密闭转运车运输途中所装危废散发的恶臭和沿路滴漏的渗滤液，但本项目危废均采用桶装、袋装或罐车运输，且委托的运输车队也需采用密封式转运车以防止危废洒落；此外，运输车均有集污箱，产生的渗滤液可以通过车箱流入集污箱，送至本处理厂处理，防止渗滤液外流及恶臭对沿线影响，通过以上措施，本项目运输系统对运输路线周围的空气和水环境影响较小。

噪声：拟建项目位于万华烟台工业园内，运输路线较短，项目周围最近的敏感点为葛庄村，距离拟建项目 1400m，拟建项目的运输对其影响较小因此，本项目运输系统对周围敏感点噪声影响较小；但为进一步保护运输路线周围的敏感目标，运输中应采取噪声值较低的运输车，合理安排运输时间。通过以上措施，本项目运输系统对运输路线周围敏感点的影响较小。

**（3）危险废物运输过程过程拟采取的防范措施**

拟建项目不设置危险废物运输车队，危险废物的运输须委托给具有危废运输资质的专业车队负责，接受委托的运输单位须严格按照《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号）和《汽车危险货物运输规则》（JT3130-1988）关于危险废物的收集和运输要求：

①危废车辆全部采用密闭运输，装运危废的容器不易破损、变形、老化，能有效防止渗漏、扩散，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险；

②危废运输的容器均贴有标签，标签上详细标明危废名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

本次评价从加强安全运输管理出发，制定了运输过程中各种可能突发情况下的紧急处理预案和安全防范措施。

**1）车辆经过大桥等水域发生污染时需采取以下措施：**

①根据车辆局部泄漏（散落）的现象，清理人员穿戴好防护服、手套、口罩、耐酸碱胶靴等防护用品，需要时配置氧气呼吸器等防护装置。逐一查找局部泄漏（散落）的准确部位，对泄漏（散落）部位实施规范的污染隔离。

②根据发生泄漏（散落）液体、半固体、固体的不同化学性质（腐蚀、氧化、易燃、易爆、毒害性），实施拦截、隔绝、稀释、中和、泄压等有效措施采取先堵后清理。只

有经过培训合格的人员在佩戴适当防护服及装备时才能处理及清洁溢漏、散落的危险化学废物。

③若泄漏的废物为大量液体，迅速进行收集、清理和防渗和吸附处理。并采用便携泵、勺铲等手提器具把废物转入合适的容器内。若为小量的溢漏废物，采用纸巾、木糠、干软沙或蛭石等适当的吸附剂加以覆盖及混合，将之作固体危险废物处理并转入适当的容器内暂时贮存，续后交妥善处理处置。

④若泄漏的废物属剧毒、高挥发性或高危险废物，应立即实行化学氧化、还原、消解的方法进一步开展积极有效的现场处置工作。

⑤针对堵漏效果不明显等存在的问题和困难，立即采取规范更换有关包装桶(袋)的应急措施，切实从泄漏（散落）问题的源头上去解决。在完成局部泄漏（散落）包装桶（袋）的更换工作后，采用木糠或活性炭等吸附剂仔细对受污染了地面实施 3-5 次反复吸附清理工作，将吸附所产生污染了的吸附剂规范进行桶（袋）装。

⑥遭泄漏危险废物所污染的地方，必须进行规范清洗。若有关的危险废物是含水性或水容性有机物，可用清水作溶剂。若是不溶于水的有机化学废物，可用酒精或煤油作溶剂。清理过程中所产生的一切废物，应作危险废物处理处置。

**2）危废运输车辆的防护措施如下：**

①执行危险废物运输任务的车辆必须满足性能状况良好，车容整洁、车厢内清洁干燥，并严格按要求配备和使用了合格的安全、消防等应急防护器材。

②危险废物运输车辆驾驶员应严格执行车辆的例行检查、车辆二级维护等管理规定，及时发现和处理车辆存在的机械故障等隐患问题，提高车辆的行驶性能，以确保该类车辆的安全行驶。

③危险废物运输车辆在出车前，应根据本次运输废物的危险特性，在技术人员的指导下，领取人员防护装备和随车应急处置物品；检查随车医用救护包是否完好。

④危险废物运输车辆装车前，驾驶员必须认真检查货物类别及其性质，货物的包装必须符合包装技术要求，并粘贴有明显的标识，对达不安全规范要求，可以拒绝接收运输。严禁危险废物运输车辆对性质不相容的货物进行拼装，严禁危险废物运输车辆进行超载运输。

⑤驾驶该类车辆的驾驶员必须符合以下条件：经过危险货物运输驾驶培训并合格，工作态度认真负责，技术熟练，熟悉道路情况。应做到严格遵守交通、消防、治安等相关法规。具备一定的对所运危险货物实施应急处理的知识和能力。

### 6.7.3.4固体废物的处置过程影响分析

对于固体废物处置，按“资源化、减量化和无害化”考虑。首先研究其综合利用的可能性，实现循环经济，对于不能再综合利用的，考虑减量化，委托有资质单位进行处理。

该项目一般固体废物主要为生活垃圾，生活垃圾由环卫部门清运。危险废物主要为收集的外来废物、该项目内部焚烧炉产生的炉渣及飞灰委托给具有资质的单位处置，不

排至外环境。危险废物预处理、处置的全过程均采取了严格可行的废气、废水和噪声处理处置措施，因此，固体废物的处置过程对环境影响较小

### 6.7.4 小结

（1）本项目产生固体废物全部为危险废物，废活性炭、废包装袋/桶、污泥送焚烧车间焚烧处理；焚烧灰渣、废脱硝催化剂、废试剂瓶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，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《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物转移联单管理办法》及《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）等相关规定的前提下，项目产生的固体废弃物对周围环境产生影响较小。

因此，本工程工业固体废物的处理和处置，符合“减量化、资源化和无害化”的原则，满足《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求，对环境影响是可接受的。

## 6.8 生态环境影响评价

本项目运营期所产生的主要废气污染物是 $SO_2$、NOx、颗粒物、挥发性有机物、氨、硫化氢等，根据工程设计，采用焚烧炉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。

大气环境影响预测结果显示，项目运营期的大气污染物不会对评价区内的植物生长产生较大的影响。

本项目废水依托万华环保科技有限公司西区废水处理装置处理达标后排放。本项目建成后，万华化学最终废水排放量、主要污染物排放量均在依托收纳废水处理单元—万华化学集团环保科技有限公司排污许可总量范围内，不新增。因此，项目排水对生态环境影响较小。

本项目固体废物按固体废物分类，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□（ ）<br>生境□（ ）<br>生物群落□（ ）<br>生态系统□（ ）<br>生物多样性□（ ）<br>生态敏感区□（ ）<br>自然景观□（ ）<br>自然遗迹□（ ）<br>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□<br>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），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 万华环保科技现有工程环境风险回顾

### 7.1.1 现有工程风险源及危险物质

**（1）环境风险源**

万华环保科技各设施分布于万华烟台产业园区内各相应区域，已建成投产的环保设施主要包括废能锅炉、TDI 能量回收、1#焚烧炉、1#MMA 废水焚烧炉、PCC 废水焚烧炉、西区污水处理站等，主要为环保设施。不涉及《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版）中的危险化工工艺。

**（2）环境风险物质**

现有工程原辅材料、产品、中间产品等涉及的危险物质主要为含有毒有害物质的废气废液、高浓度废水、辅助添加药剂、燃料气以及伴生/次生污染物 NaOH、HCl、甲醇、$NH_3$、$H_2S$、磷酸、次氯酸钠、亚硫酸氢钠、氨水、碳酸钠、非氧化杀菌剂、阻垢剂、双氧水、VOCs、甲烷、苯、甲苯、二甲苯、苯系物等。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 对项目所涉及的有毒有害、易燃易爆物质进行危险性识别和综合评价，甲醇、苯系物、苯、甲苯、二甲苯、VOCs 属易燃液体/气体，过氧化氢（双氧水）属氧化剂，具有火灾爆炸的危险特性；苯、甲苯、二甲苯、苯系物、VOCs、$H_2S$、$NH_3$、次氯酸钠、亚硫酸氢钠等属有毒有害物质；NaOH、盐酸、磷酸属于酸碱物质，具有腐蚀性。

对易燃易爆、有毒有害等危险特性的物质，在生产、使用和储存过程中一旦发生泄漏或火灾爆炸事故，可能以有毒气体扩散或地表径流、地下渗流的方式进入大气、地表水、地下水、土壤环境中，进而对周边人口造成危害。

### 7.1.2 现有工程事故调查

万华环保科技有限公司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 2023 年 5 月固废处理装置在转移吨桶废液时险些造成吨桶掉落物料泄漏未遂事故为例进行分析。2023 年 05 月 24 日 09:35 左右，废液预处理 A 套吨桶废液打空更换吨桶废液时，使用侧叉从丙类 1#库将吨桶废液转移至预处理 A 套处，由于丙类 1#库南门外侧引坡下沉与门槛形成高度差，侧叉通过时产生剧烈晃动造成吨桶废液险些

从货叉上掉落造成物料泄漏。人员迅速调整车身，将叉车及吨桶等位置摆正，避免了泄漏事故的发生，同时将下沉地面拉设警戒，叉车改由北门通行。事故发生的原因为库房门外侧引坡下沉与门槛形成高度差，导致叉车晃动，吨桶险些泄漏。

事后通过此次事故教训对现有装置隐患进行如下整改：①对区域内存在下沉的护坡、基础等进行整改；②加强施工期间过程监督，有问题及时反馈、整改。

从事故发生到得到控制过程可看出，事故得到了及时的控制及上报。应急响应执行首先对现场发生的事件进行临时措施的整改，随后对区域内的问题进行类比排查、整改，规范后续管理程序，进一步的降低了该事故的发生可能性。

## 7.1.3 现有工程环境风险防范措施

### 7.1.3.1 大气环境风险防范措施

万华环保科技公司作为万华烟台产业园区内的主要的环保综合治理公司，各设施分布于园区内相应区域。

万华烟台产业园区内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）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。

### 7.1.3.2 事故废水环境风险防范措施

**（1）3.5 万吨固废厂区**

本项目主要为提升改造项目，按照“单元-厂区”事故废水风险防范措施进行防控，污染消防水等经围堰或防火堤（一级）等收集进本区域的初期雨水池（二级），初期雨水池位于厂区北侧西北角，有效容积 150 $m^3$。

本项目所在厂区已建 1 座事故水池（三级），位于厂区东北侧东北角，有效容积 3300$m^3$。事故水池与初期雨水池联通，在较大事故情况下，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。

**（2）万华烟台产业园区**

万华烟台产业园区现有工程按照“单元—厂区—园区/区域”建立事故废水风险防范措施，如下：

**1）单元/装置级**

现有工程各生产装置区设有高度不低于 150mm 的围堰，可将初期雨水、污染消防水收集进装置界区的初期雨水池；罐区按照《石油化工企业设计防火标准》

（GB50160-2008）（2018 年版）中的相关规定设置了防火堤和隔堤。

**2）厂区级及园区级**

万华烟台产业园内已建和在建共 4 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）、南区事故水池（在建）。西区事故水池位于工业园西区偏北，有效容积 [redacted] 东区事故水池位于工业园东区偏南，有效容积 [redacted]；东区北事故水池位于工业园东区偏北，有效容积 [redacted]；南区事故水池位于工业园南区偏西南，有效容积 [redacted]。

事故水池与各装置的初期雨水池联通，在较大事故情况下，各装置初期雨水池充满后通过雨水管网排至事故水池暂存。雨水总排口设置闸板，并设置雨水监控池，防止污染物经雨水系统排入九曲河，雨水监控池容积 2000m³。

全厂现有工程清净雨水经地下雨水管网自流排入九曲河。共设 [redacted] 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见图 7.1-2，现有工程防止事故水进入外环境的控制、封堵系统图详见图 7.1-3。




罐区围堰



装置区围堰及污水收集池



全厂初期雨水池



装置区初期雨水池




**图 7.1-1　万华烟台产业园区现有工程水环境风险防范设施**


烟台化工产业园控制性详细规划
雨水工程规划图
风玫瑰与比例尺
图 例
现状雨水管线
规划雨水管线
排水方向
DN400 雨水管径
水域
铁路
环渤海高铁
研究范围
万华烟台工业园
雨水排放口
黄 海
产业园事故水池
东区北事故水池
西区事故水池
新城污水处理厂
西区污水处理站
本项目位置
南区事故水池
东区事故水池、污水处理站
烟台市规划设计研究院有限公司
图号 25 日期 2019年9月

**图 7.1-2　万华烟台产业园防止事故水进入外环境的控制、封堵系统**

## 7.1.4 现有工程应急预案

### 7.1.4.1 应急预案体系

为建立健全环境污染事故应急机制，万华化学集团制定了完善的应急预案体系。该体系包括 1 个综合应急预案、4 个专项应急预案（废水、废气、辐射、危废）和 30 个装置和工序的环境处置应急处置预案以及 11 个化学品安全技术说明书。万华化学环保科技公司制定了《万华化学基团环保科技有限公司突发环境事件应急预案》目前已在烟台市开发区环保局备案（2022 年 6 月 6 日），备案编号 370661-2022-98-M（具体可见附件）。

万华环保科技公司应急预案充分依托万华化学集团股份有限公司、烟台化工产业园的现有突发性环境事件应急预案，制定本项目环境风险应急预案的同时，进一步更新、修订各级应急预案的应急响应范围、响应程序和演练计划，并按管理要求定期备案。

万华烟台产业园事故救援组织机构图见图 7.1-3，应急响应程序图见下页图 7.1-4。

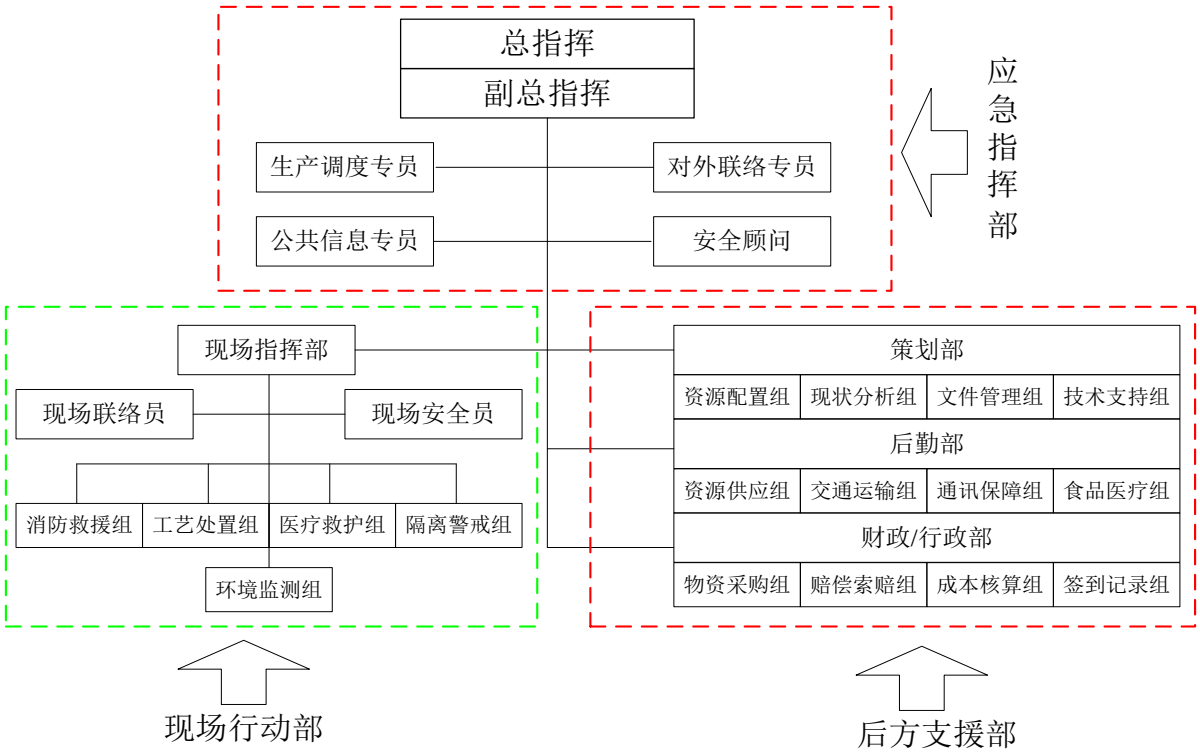



**图 7.1-3 事故应急预案组织机构图**

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。

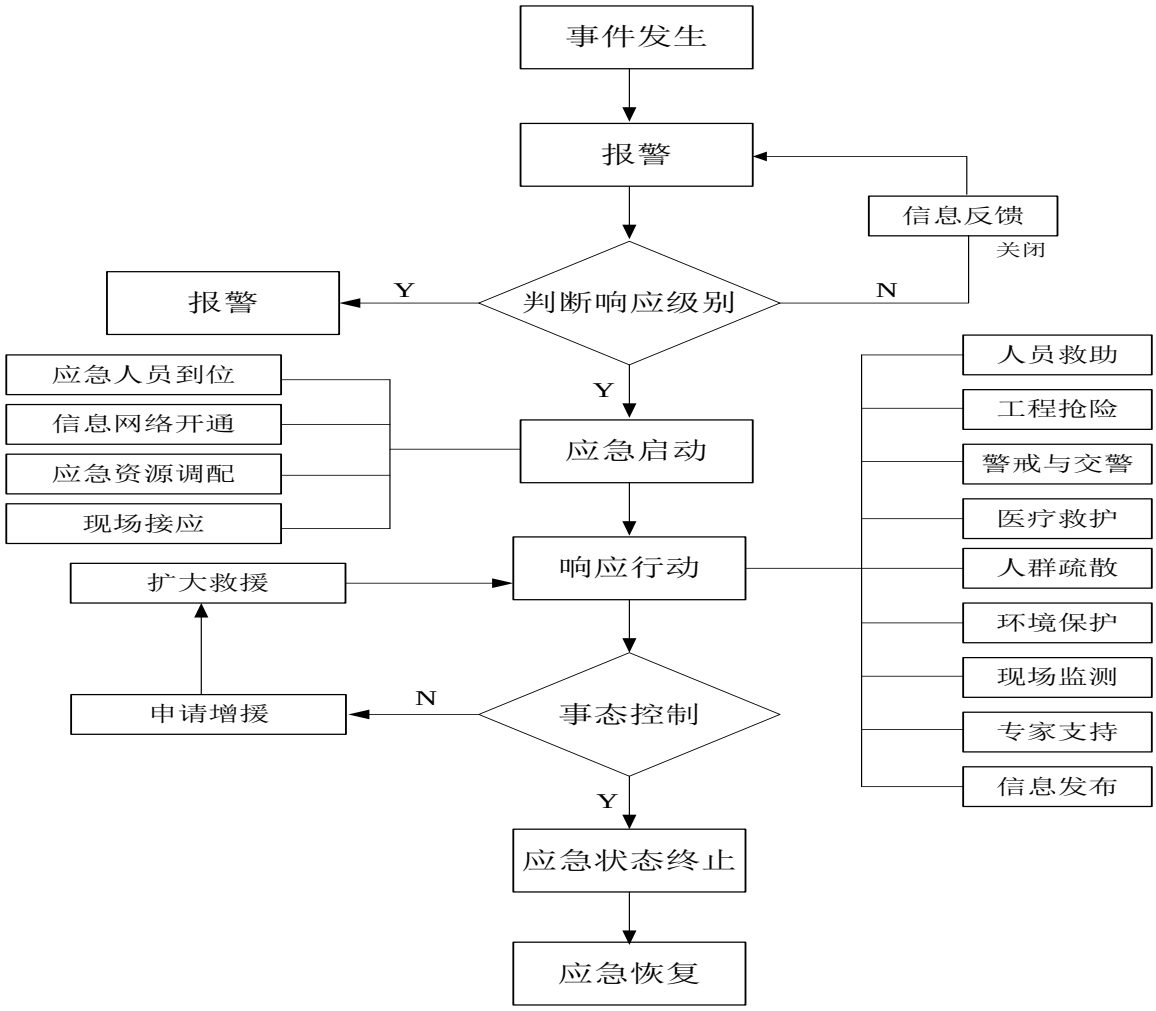



**图 7.1-4　应急响应程序图**

①组织机构

万华化学烟台生产基地应急救援组织机构由应急指挥部、现场行动部、后方支援部组成。

应急指挥部由总指挥、副总指挥、生产调度专员、对外联络专员、公共信息专员、安全顾问组成；策划部由现状分析组、资源调配组、园区隔离警戒组、环境检测组组成；后勤部由后勤保障组、文件签到组组成；善后部由善后处理组、赔偿成本组组成；现场指挥部由现场指挥、应急联络员、消防救援组、工艺（环保）处置组、医疗救护组、装置隔离警戒组组成。

②机构职责

应急指挥中心由应急指挥部、策划部、后勤部、善后部组成。

应急指挥中心原则上设在生产基地调度中心，事故发生时自动成立，由调度作为临时总指挥，工业园值班领导辅助应急总指挥开展工作。

应急指挥权限依照生产调度专员→副总指挥→总指挥的顺序自动更替，副总指挥到

达指挥中心后接替值班调度行使指挥权，总指挥到达指挥中心后，行使最高指挥权。

各事业部负责人作为安全顾问负责本事业部的安全应急指导工作。

（2）事故响应和报送机制

①接警与报警

事故发生后，班长或装置经理接到报警后立即派人或亲自确认现场情况并根据分级响应判定响应级别，如果不符合应急响应条件（即事件很小）不需要启动应急预案，则安排现场处置，如果符合装置级应急启动条件，则立即宣布启动装置相应应急预案，并向消防救援中心报警、调度中心报告。

②应急启动

班长或装置经理（现场应急指挥）判断响应级别后宣布启动应急预案，成立现场指挥部，设置明显标志；调度中心接到装置预案启动信息后立即启动应急指挥中心，随时关注装置事故状态；装置应急员接到报警后穿戴相应防护用品、应急马甲，携带对讲机、防爆手机赶赴现场指挥部；消防救援组负责人、医疗救护组负责人穿戴相应防护用品、携带防爆对讲机立即赶往现场指挥部报到；园区隔离警戒组成员携带相应防护用品、对讲机、应急监测器材迅速到达事故现场周边地带，进行警戒隔离及应急监测，并向隔离警戒组长和调度中心报告所处位置和初始监测结果。

③响应行动

应急总指挥、应急副总指挥、生产调度专员、公共信息专员、对外联络专员、安全顾问等各应急救援组织机构人员应根据各自职责开展工作，启动应急程序。

（3）应急措施

万华化学烟台生产基地内各项目的生产和储运系统一旦发生事故，必须采取工程应急措施，以控制和减小事故危害。如果有毒有害物质泄漏至环境，须按事先拟定的应急方案进行紧急处理。

（4）应急结束

当事件得到完全控制，相关生产单元已经彻底处理完毕，环境符合标准，导致次生、衍生事件隐患消除后，由指挥中心决定，并由总指挥统一下达事件应急结束命令。符合下列条件即满足应急解除：

A、事件现场得到控制，事件条件已经消除。

B、污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内。

C、事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能。

D、采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使可能引起的中长期影响趋于正常。

应急行动结束后，指挥中心按照程序要求进行事件情况上报和事件原因调查、整改，完成事件应急救援工作总结报告。

（5）应急演习和应急技术培训

对于环保管理人员和有关操作人员应建立“先培训、后上岗”、“定期培训安全和环保法规、知识以及突发性事故应急处理技术”的制度。应急机构应定期对机构内成员单

位的有关人员进行应急技术培训和考核，并每年进行一次模拟演习，以提高应急队伍的实战能力，并积累经验。

### 7.1.4.2 应急演练情况

应急演练是突发环境事件应急预案、环境风险管理的重要组成部分，可以起到检验应急预案效果的可操作性、增强突发事件应急反应能力等积极意义。万华环保科技公司每年定期开展应急演练活动，通过演练全方位提高突发事件防控、突发事件应对、突发事件处理的能力，从而防范应对可能发生的环境污染事故。应急演练流程及现场情况示例如下：

2023 年 5 月 23 日，万华化学环保公司组织了固废处理界区丙烷泄漏应急演练；

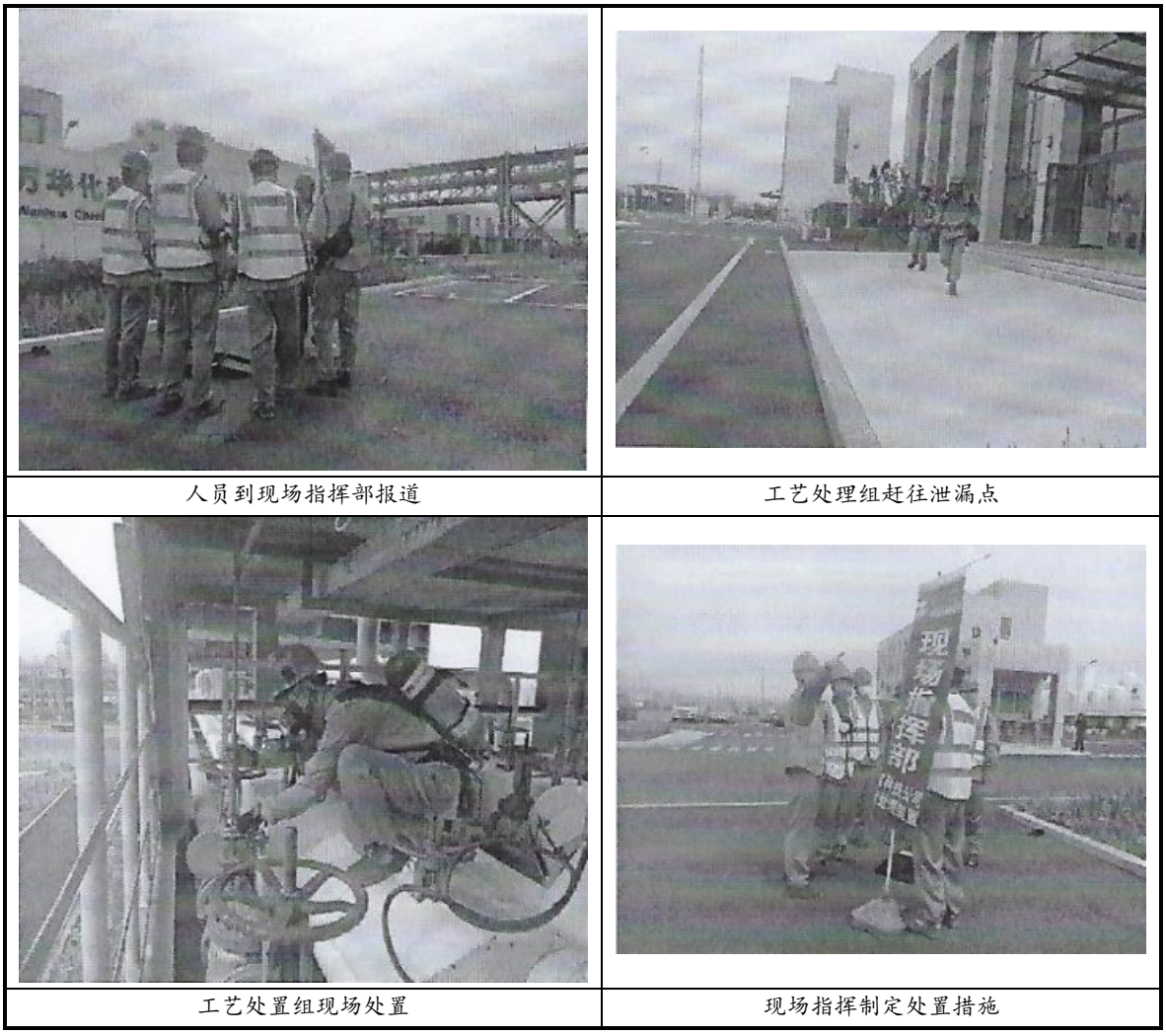
演练部门：固废处理装置；

演练级别：装置级；

演练依据：《环保科技公司固废处理装置外管泄漏现场处置方案》

演练事故情景：固废处理界区丙烷泄漏；

现场演练情况详见图 7.1-5。




人员到现场指挥部报道 | 工艺处理组赶往泄漏点

工艺处置组现场处置 | 现场指挥制定处置措施

**图 7.1-5 现场演练照片**

### 7.1.4.3 应急疏散路线

万华环保科技固废处理厂区应急疏散路线撤离图见下图图 7.1-6，万华烟台产业园区应急疏散区域划分及应急疏散撤离路线图（东北风）及（西南风）详见图 7.1-7 和图 7.1-8。

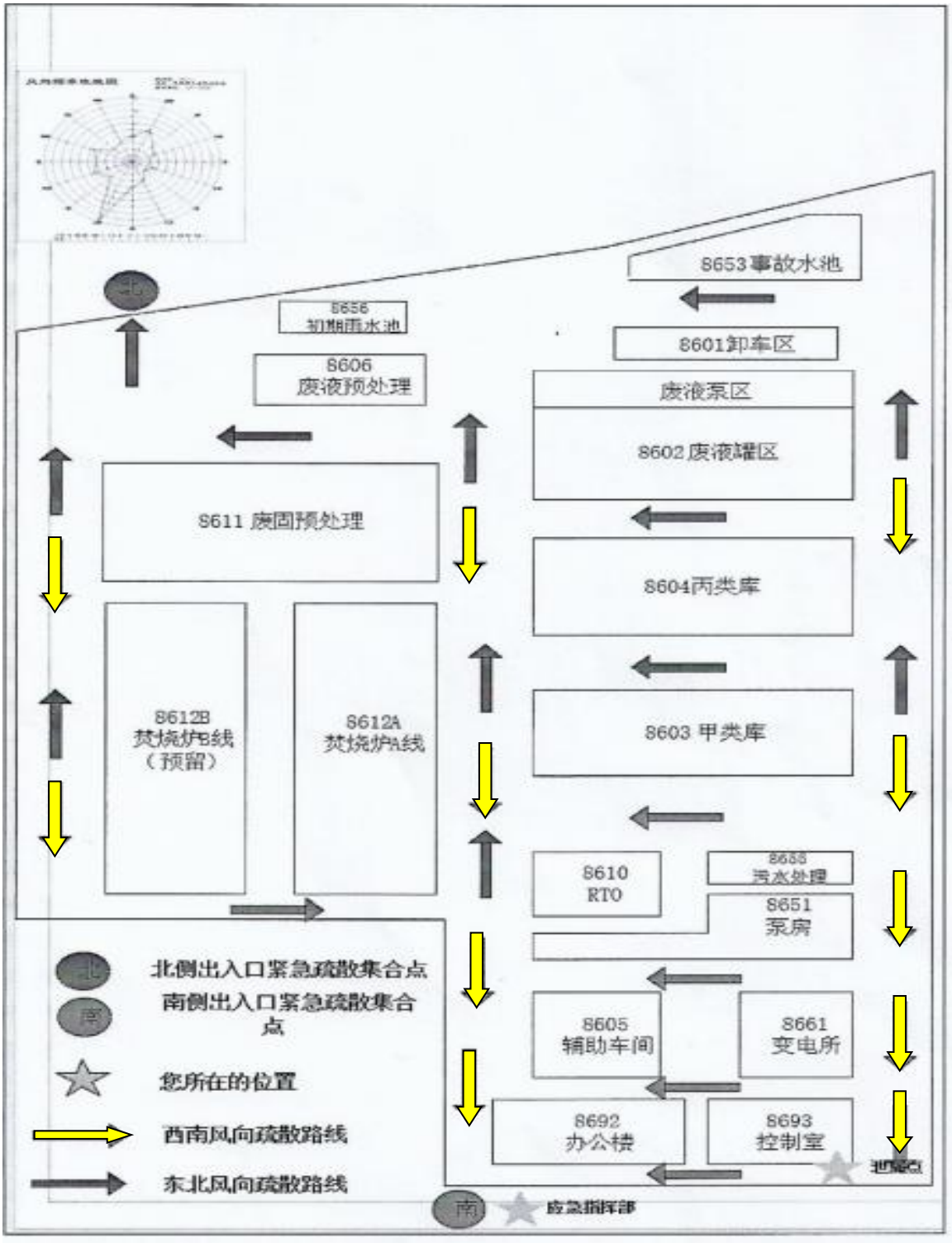



**图 7.1-6　万华环保科技固废厂区应急疏散及应急疏散撤离路线图**




**图 7.1-7　万华烟台产业园区应急疏散区域划分及应急疏散撤离路线图（西北风）**




**图 7.1-8　万华烟台产业园区应急疏散区域划分及应急疏散撤离路线图（西南风）**

### 7.1.4.4 应急物资

万华环保科技公司充分依托万华烟台产业园现有应急物资。

万华烟台产业园参照《环境应急资源调查指南（试行）》（环办应急[2019]17号）建立处理环境事故的日常和应急两级物资储备，包括自身防护装备、抢修设备工具、监测用品和仪器设备等应急物资。后勤部负责维护、保养好应急仪器和设备，使之始终保持良好的技术状态，确保参加处置突发环境事件时救助人员自身安全，及时有效地防止环境污染扩大化。全厂现有应急物资配备情况详见表7.1-1和表7.1-2，部分应急物资详见图7.1-9。

**表7.1-1 万华烟台产业园现有应急物资一览表**

| 序号 | 物资名称 | 型号 | 数量 |
|---|---|---|---|
| 1 | 重型防化服 | EASYCHEM/ PVC 气密型 | 18 套 |
| 2 | 轻型防化服 | SPLASH A164380 | 30 套 |
| 3 | 橡胶防毒防化服 | 金羚 | 104 套 |
| 4 | 氨防化服 | -- | 4 套 |
| 5 | 一次性防化服 | -- | 10 套 |
| 6 | 空气呼吸器 | T8000/霍尼韦尔 C850 | 260 台 |
| 7 | 防毒面具 | 防氨气 | 24 套 |
| 8 | 防毒面具 | 防毒全面罩 | 30 套 |
| 9 | 防毒面具 | 鬼脸--64 型 | 30 套 |
| 10 | 防毒面具 | 诺斯/无机气体/有机气体 | 104 套 |
| 11 | 丁腈防化手套 | 安思尔 37-176/38-514 | 95 双 |
| 12 | 防酸碱手套 | 安思尔 37-176 | 190 双 |
| 13 | 隔热手套 | 安思尔 19 | 53 双 |
| 14 | 铝质高温防护服 | 雷克兰 | 3 套 |
| 15 | 辐射防护服 | 鑫峰 | 7 套 |
| 16 | 隔热服 | B2/雷克兰 300/700 | 18 套 |
| 17 | 避火服 | BLPU 全身型防火隔热服 | 2 套 |
| 18 | 防寒服 | -- | 4 套 |
| 19 | 防寒手套 | 安思尔 | 47 双 |
| 20 | 防寒靴 | -- | 2 双 |
| 21 | 抢险救援装备车 | TGM18.290.4 | 1 辆 |
| 22 | 消（气）防通讯指挥车 | -- | 1 辆 |
| 23 | 气防车 | OL11009LARY | 1 辆 |
| 24 | 泡沫消防车 | PM120/200 | 3 辆 |
| 25 | 泡沫干粉联用消防车 | GP120 | 1 辆 |
| 26 | 供水（液）消防车 | PM200 | 1 辆 |
| 27 | 登高平台消防车 | PM200 | 1 辆 |
| 28 | 移动消防炮 | SAFE-TAK 1250 BASE | 5 只 |
| 29 | 消防砂池 | -- | 22 座 |
| 30 | 吸油毡 | -- | 5 条 |
| 31 | 吸油棉 | NEW PIG | 14 条 |
| 32 | 人员洗消器 | -- | 1 套 |
| 33 | 急救药箱 | -- | 16 |
| 34 | 担架 | MILLER | 5 套 |
| 35 | 防火毯 | 2×2m | 40 条 |
| 36 | 防爆应急灯 | -- | 24 个 |
| 37 | 防爆手电 | -- | 149 个 |
| 38 | 防爆对讲机 | -- | 54 台 |

| 序号 | 物资名称 | 型号 | 数量 |
|---|---|---|---|
| 39 | 辐射监测仪 | ALERT-V2 | 6 台 |
| 40 | 便携式气体检测仪 | 华瑞 PGM-6208 | 14 台 |

**表 7.1-2　万华环保科技固废厂区现有应急物资一览表**

| 序号 | 物资名称 | 型号 | 数量 | 存放地点 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 空气呼吸器 | 消防版（6.8L） | 2 | 固废处理综合楼 |
| 2 | 防化服 | HAIGU/海固 外置一级连体<br>L&XL 各一套 | 2 | 固废处理综合楼 |
| 3 | 急救药箱 | / | 1 | 固废处理综合楼 |
| 4 | 隔热手套 | / | 2 | 固废处理综合楼 |
| 5 | 丁腈防化手套 | / | 4 | 固废处理综合楼 |
| 6 | 安全绳 | 代尔塔 | 2 | 固废处理综合楼 |
| 7 | 安全带 | 代尔塔 506102 | 2 | 固废处理综合楼 |
| 8 | 警戒线 | / | 1 | 固废处理综合楼 |
| 9 | 铁丝 | / | 5 公斤 | 固废处理综合楼 |
| 10 | 绳 | / | 1 公斤 | 固废处理综合楼 |
| 11 | 铁锹 | / | 3 把 | 固废处理综合楼 |
| 12 | 蛇皮袋 | / | 30 只 | 固废处理综合楼 |
| 13 | 吸油棉 | 无 | 1 | 固废处理综合楼 |
| 14 | 空气呼吸器 | 消防版（6.8L） | 2 | 固废处理控制室 |
| 15 | 气体检测仪 | MultiRAE | 3 | 班组交接 |
| 16 | 防爆手电 | / | 4 | 班组交接 |
| 17 | 防爆无线电对讲机 | 无 | 5 | 班组交接 |
| 18 | 空气呼吸器 | 消防版（6.8L） | 2 | 8611 一楼电梯室后 |
| 19 | 防化服 | HAIGU/海固 外置一级连体<br>L&XL 各一套 | 2 | 8611 一楼电梯室后 |
| 20 | 隔热手套 | / | 2 | 8611 一楼电梯室后 |
| 21 | 丁腈防化手套 | / | 4 | 8611 一楼电梯室后 |
| 22 | 强光照明灯具 | / | 2 | 固废综合楼/8611 电梯室 |
| 23 | 安全警示棒 | / | 2 | 固废综合楼/8611 电梯室 |
| 24 | 喊话器 | / | 2 | 固废综合楼/8611 电梯室 |
| 25 | 破窗锤 | / | 2 | 固废综合楼/8611 电梯室 |
| 26 | 自救呼吸器 | / | 4 | 固废综合楼/8611 电梯室 |
| 27 | 灭火弹 | / | 6 | 固废综合楼/8611 电梯室 |
| 28 | 灭火毯 | / | 4 | 固废综合楼/8611 电梯室 |
| 29 | 消防头盔 | / | 4 | 固废综合楼/8611 电梯室 |
| 30 | 消防员灭火防护服 | / | 4 | 固废综合楼/8611 电梯室 |
| 31 | 消防手套 | / | 4 | 固废综合楼/8611 电梯室 |
| 32 | 消防安全腰带 | / | 4 | 固废综合楼/8611 电梯室 |
| 33 | 消防员灭火防护靴 | / | 4 | 固废综合楼/8611 电梯室 |
| 34 | 佩戴式防爆照明灯 | / | 4 | 固废综合楼/8611 电梯室 |
| 35 | 消防员呼救器 | / | 4 | 固废综合楼/8611 电梯室 |
| 36 | 方位灯 | / | 4 | 固废综合楼/8611 电梯室 |
| 37 | 消防轻型安全绳 | / | 2 | 固废综合楼/8611 电梯室 |
| 38 | 消防腰斧 | / | 2 | 固废综合楼/8611 电梯室 |
| 39 | 消防斧 | / | 2 | 固废综合楼/8611 电梯室 |

| 序号 | 物资名称 | 型号 | 数量 | 存放地点 |
|---|---|---|---|---|
| 40 | 空气呼吸器 | 消防版（6.8L） | 2 | 固废处理中控室 |



防护服



空气呼吸器



气瓶



气体检测仪




微型消防站



应急物资柜、气防柜

**图 7.1-9　万华烟台产业园区及固废厂区现有工程部分应急物资**

### 7.1.4.5　应急监测

万华环保科技公司应急监测充分依托万华烟台产业园现有应急监测系统。

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，园区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。

万华烟台产业园区根据生产实际需要，配备了必要的应急监测仪器设备，具体见表 7.1-3。

**表 7.1-3　应急监测设备一览表**

| 序号 | 类别 | 监测设备名称 |
|---|---|---|
| 1 | 废水监测 | 检测试纸 |
| 2 | | 快速检测管 |
| 3 | | 便携式多功能水质检测仪 |
| 4 | | 便携式溶解氧测定仪 |

| | | |
|---|---|---|
| 5 | 废气检测 | 便携式多种气体分析仪（$H_2S$、氨、CO、LEL、氧气等） |
| 6 | | VOC 检测仪（PID） |

### 7.1.5 小结

通过现有工程环境风险回顾，同时参照《建设项目环境风险评价技术导则》》（HJ 169-2018）以及《山东省生态环境厅关于开展全省环境风险源企业环境安全隐患排查治理专项行动的通知》（鲁环函〔2019〕101 号）等相关规范要求可得：

万华环保科技公司依托万华烟台产业园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。各装置运行以来，一直稳定运行，未发生重大环境风险事故，现有环境风险防范措施和应急预案有效可靠。

## 7.2 风险调查

### 7.2.1 风险源调查

（1）原辅材料与产品、副产品

本项目为危险废物综合利用处置改造提升项目，采用回转窑焚烧工艺，项目生产所用原料、辅助材料主要为拟接收的万华烟台产业园产生的危险固废与危险废液、天然气或丙烷洞库气、柴油、碳酸钙、13%氨水溶液、熟石灰、高锰酸钾、32%氢氧化钠溶液、重金属螯合剂、焦亚硫酸钠、双氧水等。

本项目生产过程中产生的其他化学品主要有二噁英、氮氧化物、酸性气体（包括 HCl、HF、$SO_2$ 等）、烟尘、重金属、飞灰及炉渣等。

（2）危险化学品

上述原料、辅助材料、产品、副产品中列入《危险化学品目录》（2015 版）的有：天然气、丙烷洞库气、柴油、13%氨水溶液、高锰酸钾、32%氢氧化钠溶液、双氧水、二噁英、氯化氢、二氧化硫、氟化氢等。

本项目生产过程中所用的主要物料最大储存情况见下表 7.2-1，主要危险化学品特性见下表 7.2-2。

（3）危险物质分布

本项目运行过程中涉及到多种易燃易爆或有毒有害的危险化学品，因此在使用、贮存、运输过程中一旦发生意外泄漏或事故性溢出，会导致燃爆、腐蚀事故的发生。此外，在发生火灾爆炸事故情况下，会产生气态及液态伴生/次生危害物质，其中气态伴生/次生危害物质主要为烃类及其它易燃物质燃烧、不完全燃烧所产生的浓烟、CO、酸性气体、二噁英等有毒有害气体以及大量的碳氢化合物，液态伴生/次生危害物质主要为泄漏的有毒有害物料及火灾爆炸事故扑救过程中产生的消防废水。

**表 7.2-1　本项目主要物料存储方式及最大存储量**

| 序号 | 所属单元 | 名称 | 物质名称 | 储存条件 | 容积($m^3$) | 数量 | 形式 | 周转天数 | 最大存在量（t） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 焚烧车间 | [redacted] | 氨水（13%） | 常温储存 | 40 | 2 | 固定罐 | 7 | 38 |
| 2 | | | 氢氧化钠溶液（32%） | 常温储存 | 40 | 1 | 固定罐 | 8 | 80 |
| 3 | | | 高锰酸钾（4%） | 常温储存 | 1 | 1 | 固定罐 | 30 | 1.5 |
| 4 | 罐区 | | 废液 | 30℃ | 250 | 5 | 固定罐 | 6 | 1250 |
| 5 | | | 废液 | 120℃ | 250 | 1 | 固定罐 | 6 | 250 |
| 6 | | | 废液 | 60℃ | 12.3 | 1 | 固定罐 | 6 | 12.3 |
| 7 | | | 柴油 | 常温储存 | 125 | 1 | 固定罐 | 2 | 105 |
| 8 | 辅助设施 | | 白云石 | 常温储存 | / | / | 罐装 | 2 | 75 |
| 9 | | | 活性炭 | 常温储存 | / | / | 罐装 | 24 | 8 |
| 10 | | | 熟石灰 | 60℃储存 | / | / | 罐装 | 25 | 210 |
| 11 | | | 硫酸（76%） | 常温储存 | / | / | 罐装 | 20 | 3 |
| 12 | | | 重金属螯合剂（15%） | 常温储存 | / | / | 罐装 | 30 | 1.5 |
| 13 | | | 焦亚硫酸钠（30%） | 常温储存 | / | / | 罐装 | 30 | 1.5 |
| 14 | | | 废固 | 常温 | / | / | 袋装 | / | 16000/a |
| 15 | 污水处理设施 | | / | / | / | / | 罐装 | 2 | 139 |
| 16 | 管线 | | 甲烷 | 18℃、0.3-0.5MPa | 565m3 | 320m | 管输 | / | 1.87 |
| 17 | | | 丙烷 | 30℃、0.35 MPa | 250m3 | 320m | 管输 | / | 1.53 |

**表 7.2-2　本项目主要危险化学品特性一览表**

| 序号 | 名称 | 危险化学品序号/CAS 号 | 理化性质 | | | 燃爆特性 | | | 毒性 | | 危险特性 | 分布位置 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 密度 | 沸点(℃) | 饱和蒸汽压(kPa) | 闪点(℃) | 爆炸极限(V/V%) | 火灾危险 | LC50(mg/m3) | LD50(mg/kg) | | |
| 1 | 氢氧化钠（32%） | 16691310-73-2 | 2.13 | 1390.00 | 0.13/739℃ | — | — | 戊 | — | — | 本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液，与酸发生中和反应并放热，具有强腐蚀性。 | 焚烧车间氢氧化钠储罐 |
| 2 | 氨水（13%） | 35 1336-21-6 | 0.91 | — | 1.59/20℃ | — | 氨 15.7-27.4 | 乙 | — | — | 易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛 | 焚烧车间氨水储罐 |
| 3 | 双氧水 | 903 7722-84-1 | 1.46 水 | 158.00 | 0.13/15.3℃ | — | — | 甲 | — | — | 爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。在碱性溶液中极易分解。当加热到 100℃以上时，开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气 | 污水处理站加药间 |
| 4 | 甲烷 | 1188 74-82-8 | 0.55 | -161 | 53.32 | -188 | 5.3-15 | 甲 | — | — | 易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应 | 焚烧车间助燃气管道 |
| 5 | 丙烷 | 139 74-98-6 | 0.58 | -42.1 | 53.32 | -104 | 2.1-9.5 | 甲 | — | — | 易燃气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与氧化剂接触猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃 | 焚烧车间助燃气管道 |
| 6 | 柴油 | 1674 | 0.82-0.86 | 282-338 | 4.0 | ≥55 | 0.7-5.0 | 甲 | | 7500 | 易燃，遇明火、高热或氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险 | 罐区柴油储罐 |

注：①表中数据主要来自《危险化学品安全技术全书》(化学工业出版社);

②火灾危险分类根据《石油化工企业设计防火规范（2018 年版）》（GB50160-2008）及《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）。

（4）危险单元分布

本项目为提升改造项目，风险源调查范围主要包括生产装置和依托的储运设施等，主要风险源为焚烧车间、罐区（废液储罐、柴油储罐）及甲类物料库、丙类物料库。危险单元分布详见下图 7.2-1。




**图 7.2-1　本项目危险单元分布图**

## 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评价范围内村庄、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，环境敏感目标位置图详见第 2 章总则。

**表 7.2-3 本项目厂址周边环境敏感目标调查表**

<table>
<tr><td>类别</td><td colspan="6">环境敏感特征</td></tr>
<tr><td rowspan="10">环境空气</td><td colspan="6">厂址周边 5km 范围内</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>敏感目标名称</td><td>相对方位</td><td>距离/m</td><td>属性</td><td>人口数</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="5">详见总则</td></tr>
<tr><td colspan="5">厂址周边 500m 范围内人口数小计</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="5">厂址周边 5km 范围内人口数小计</td><td>42248 人</td></tr>
<tr><td colspan="6">管段周边 200m 范围内</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>敏感目标名称</td><td>相对方位</td><td>距离/m</td><td>属性</td><td>人口数</td></tr>
<tr><td>1</td><td>无</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="5">每公里管段人口数量（最大）</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="5">大气环境敏感程度 E 值</td><td>E2</td></tr>
<tr><td rowspan="6">地表水</td><td colspan="6">受纳水体</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>受纳水体名称</td><td>排放点水环境功能</td><td>24h 内流经范围/km</td><td colspan="2">备注</td></tr>
<tr><td>1</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">本项目事故情况下，事故废水通过事故水三级防控系统收集，控制在厂界内，不会排放到周边地表水环境中。</td></tr>
<tr><td colspan="6">内陆水体排放点 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>敏感目标名称</td><td>环境敏感特征</td><td>水质目标</td><td>与排放点距离</td><td>备注</td></tr>
<tr><td>1</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="5">地表水环境敏感程度 E 值</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="3">地下水</td><td>序号</td><td>环境敏感区名称</td><td>环境敏感特征</td><td>水质目标</td><td>包气带防污性能</td><td>与下游厂界距离/m</td></tr>
<tr><td>1</td><td>无</td><td>G3</td><td>/</td><td>D2</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="5">地下水环境敏感程度 E 值</td><td>E3</td></tr>
</table>

# 7.3 环境风险潜势初判

## 7.3.1 危险物质及工艺系统危险性

### 7.3.1.1 危险物质

（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）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots \frac{q_n}{Q_n} \quad \text{……（C.1）}$$

式中：$q_1$，$q_2$，...，$q_n$——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1$, $Q_2$, ..., $Q_n$——每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

本项目危险物质与临界量的比值计算结果详见表 7.3-1。

**表 7.3-1　本项目危险物质数量与临界量比值 Q 计算表**

| 序号 | 单元名称 | 物质名称 | 对应 HJ169-2018 危险物质名称 | CAS 号 | 最大存在量 q/t | 临界量 Q/t | qi/Qi | ∑qi/Qi |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 焚烧车间 | 氨水（13%） | 氨水（浓度≥20%） | / | 38 | 10 | 3.8 | 107.6 |
| 4 | 罐区 | 废液 | CODCr 浓度≥10000mg/L 的有机废液 | / | 1028 | 10 | 102.8 | |
| 5 | | 柴油 | 油类物质（矿物油类、如石油、汽油、柴油等；生物柴油等） | / | 105 | 2500 | 0.04 | |
| 6 | 辅助设施 | 硫酸（76%） | 发烟硫酸 | / | 3 | 5 | 0.6 | |
| 7 | 管道 | 甲烷 | 甲烷 | 74-82-8 | 1.87 | 10 | 0.19 | |
| 8 | 管道 | 丙烷 | 丙烷 | 74-98-6 | 1.53 | 10 | 0.15 | |

注：①本项目罐区废液储罐按 80%存储量核算，密度按 850kg/m$^3$ 核算；

②本项目所用氨水为 13%，低于附录 B 中“氨水（浓度≥20%）”，此处参照计算；

③本项目辅助燃料采用甲烷氢燃料气或丙烷洞库气，两者不同时使用，在计算 Q 值时取两者较高者进行计算。

由表 7.3-1 可知，本项目涉及的危险物质与临界量比值 Q＞100，为 Q3。

### 7.3.1.2 工艺系统危险性

行业及生产工艺：分析项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 C.1 评估生产工艺情况；将 M 划分为（1）M＞20；（2）10＜M≤20；（3）5＜M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。表 C.1 的行业及生产工艺分级见表 7.3-2。

**表 7.3-2　行业及生产工艺（M）**

| 行业 | 评估依据 | 分值 |
|---|---|---|
| 石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等 | 涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺 | 10/套 |
| | 无机酸制酸工艺、焦化工艺 | 5/套 |
| | 其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程a、危险物质贮存罐区 | 5/套（罐区） |
| 管道、港口/码头等 | 涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等 | 10 |
| 石油天然气 | 石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线b（不含城镇燃气管线） | 10 |
| 其他 | 涉及危险物质使用、贮存的项目 | 5 |
| a高温指工艺温度≥300 ℃，高压指压力容器的设计压力（*P*）≥10.0 MPa；<br>b长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。 | | |

根据上表 7.3-2，本项目行业为“其他”，生产运行过程涉及高温、危险物质的工艺过程。拟建项目 M 值确定表具体表 7.3-3。

**表 7.3-3　本项目 M 值确定表**

| 序号 | 工艺单元名称 | 生产工艺 | 数量/套 | M分值 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 焚烧单元 | 高温焚烧炉 | 1 | 5 |
| 2 | | 甲类罐区 | 1 | 5 |
| 项目M值∑ | | | | 10 |

由上表可知，本项目 5＜M≤10，以 M3 表示。

#### 7.3.1.3 危险物质及工艺系统危险性等级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照导则（表 C.2）确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），等级判断见表 7.3-4。

**表 7.3-4　危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）**

| 危险物质数量与临界量比值（Q） | 行业及生产工艺（M） | | | |
|---|---|---|---|---|
| | M1 | M2 | M3 | M4 |
| Q≥100 | P1 | P1 | **P2** | P3 |
| 10≤Q＜100 | P1 | P2 | P3 | P4 |
| 1≤Q＜10 | P2 | P3 | P4 | P4 |

根据表 7.3-4 的等级判断方法，本项目厂区内危险物质及工艺系统危险性等级为 P2（高度危害）。

### 7.3.2 环境敏感程度（E）的分级

**（1）大气环境**

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.3-5。

**表 7.3-5　大气环境敏感程度分级**

| 分级 | 大气环境敏感性 |
|---|---|
| E1 | 周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人。 |
| E2 | 周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人。 |
| E3 | 周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。 |

根据表 7.3-5 可知，本项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数为 42248 人，大于 1 万人，小于 5 万人；周边 500m 范围内无人口分布；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**”。

**（2）地表水环境**

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则、地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级见下表 7.3-6。

**表 7.3-6　地表水环境敏感程度分级**

| 环境敏感目标 | 地表水功能敏感性 |
|---|---|

| | F1 | F2 | F3 |
|---|---|---|---|
| S1 | E1 | E1 | E2 |
| S2 | E1 | E2 | E3 |
| S3 | E1 | E2 | E3 |

**表 7.3-7　地表水功能敏感性分区**

| 敏感性 | 地表水环境敏感性 |
|---|---|
| 敏感 F1 | 排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的 |
| 较敏感 F2 | 排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的 |
| 低敏感 F3 | 上述地区之外的其他地区 |

**表 7.3-8　环境敏感目标分级**

| 分级 | 环境敏感目标 |
|---|---|
| S1 | 发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域 |
| S2 | 发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域 |
| S3 | 排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标 |

本项目位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园，该园区为山东省人民政府认证的化工园区（鲁政办字〔2018〕185 号），园区内配套设施齐全。本项目在建设过程中设置足够容积的事故水池和三级防控体系；此外，本项目生产废水经界区内污水处理站预处理，经预处理后的废水与其他废水一并进入万华现有污水处理站综合废水处理装置处理。因此本项目事故废水可以做到控制在本厂界内。且事故水池距离西南侧九曲河约 1.6km，其西侧道路已设置边坡，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。且本项目街区边界距离东侧九曲河约 1.3km，距北侧黄海约 800m，黄海南侧及九曲河西侧道理均已设置边坡，即便项目发生事故，事故废水也不会汇流至九曲河及黄海，因此本项目事故状态下事故废水不会对地表水水质产生影响。

本项目地表水功能敏感性分区为低敏感（F3），环境敏感目标分级为 S3。因此根据表 7.3-6，本项目地表水环境敏感程度分级为环境低度敏感区（E3）。

**（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。地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 7.3-10 和表 7.3-11。

**表 7.3-9　地下水环境敏感程度分级**

| 包气带防污性能 | 地下水功能敏感性 | | |
|---|---|---|---|
| | G1 | G2 | G3 |
| D1 | E1 | E1 | **E2** |
| D2 | E1 | E2 | E3 |
| D3 | E2 | E3 | E3 |

**表 7.3-10　地下水功能敏感性分区**

| 敏感性 | 地下水环境敏感特征 |
|---|---|
| 敏感 G1 | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。 |
| 较敏感 G2 | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区[a] |
| **不敏感 G3** | 上述地区之外的其他地区 |
| a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区 | |

**表 7.3-11　包气带防污性能分级**

| 分级 | 包气带岩土的渗透性能 |
|---|---|
| D3 | Mb≥1.0m，K≤1.0×10$^{-6}$cm/s，且分布连续、稳定 |
| D2 | 0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10$^{-6}$cm/s，且分布连续、稳定<br>Mb≥1.0m，1.0×10$^{-6}$cm/s＜K≤1.0×10$^{-4}$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，项目所在地无集中式、分散式饮用水水源保护区分布，也不属于水源地准保护区及补给径流区，不属于特殊地下水资源保护区及保护区外的分布区，地下水功能敏感性属于“不敏感 G3”。

根据收集资料，本项目所在厂区稳定水位平均埋深为 0.60～3.30 米，包气带岩性主要为素填土、细砂、粉质黏土；场区附近素填土的垂向渗透系数平均值为 5.8×10$^{-3}$cm/s，细砂的垂向渗透系数平均值为 3.5×10$^{-3}$cm/s，粉质黏土的垂向渗透系数平均值为 2.3×10$^{-5}$cm/s，根据天包气带防污性能分级表，确定拟建项目的包气带防污性能为 D1。

根据表 7.3-11 地下水环境敏感程度分级原则，本项目所在区域地下水功能敏感性分级为“E2 环境中度敏感区”。

## 7.3.3 风险潜势及评价等级划分

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在的环境危害程度进行概化分析，按照表 7.3-12 确定各环境要素的风险潜势，按照表 7.3-13 确定环境风险潜势。

**表 7.3-12　建设项目风险潜势划分**

| 环境敏感程度（E） | 危险物质及工艺系统危险性（P） |
|---|---|

| | 极高危害（P1） | **高度危害（P2）** | 中度危害（P3） | 轻度危害（P4） |
|---|---|---|---|---|
| 环境高度敏感区（E1） | $IV^+$ | IV | III | III |
| 环境中度敏感区（E2） | IV | III | III | II |
| 环境低度敏感区（E3） | III | III | II | I |
| 注：$IV^+$为极高环境风险。 | | | | |

**表 7.3-13　本项目环境风险潜势及评价等级**

| 环境要素 | 环境敏感程度 | 环境风险潜势 | 评价工作等级 |
|---|---|---|---|
| 大气 | E2 | III | 二级 |
| 地表水 | E3 | / | 本项目事故废水控制在厂界内，依托现有污水处理站 |
| 地下水 | E2 | III | 二级 |
| | 本项目综合 | III | 二级 |

综上，确定本项目大气、地下水环境风险等级均为二级；项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的最高值，即 III。

### 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），大气环境风险二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、地表水环境风险评价范围同地下水、地表水环境评价范围，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

1）危废原料危险性识别

本项目拟处置的危险废物共 8+11 种，原处理的 8 类：分别为 HW06（废有机溶剂与含有机溶剂废物）、HW08（废矿物油与含矿物油废物）、HW09（油/水、烃/水混合物或乳化液）、HW11（精（蒸）馏残渣）、HW13（有机树脂类废物）、HW40（含醚废物）、HW49（其他废物）、HW50（废催化剂）；增加处理的 11 类：分别为 HW02 医药废物，HW03 废药物、药品，HW04 农药废物、HW05 木材防腐剂废物，HW12 染料、涂料废物，HW16 感光材料废物，HW18 焚烧处置残渣，HW19 含金属羰基化合物废物，HW37 有机磷化合物废物，HW39 含酚废物，HW45 含有机卤化物废物。各危险废物的特性详见下表。

**表 7.4-1 本项目拟处置的危险废物特性一览表**

| 序号 | 危险废物种类 | 代码 | 形态 | 主要有害成分 | 危险特性 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 有机溶剂与含有机溶剂废物 | HW06 | L/S | 醇、醛、酯、芳香族等，COD≥10000 | T/I |
| 2 | 废矿物油与含矿物油废物 | HW08 | L | 碳氢化合物、醛、酯、芳香族等 | T/I |
| 3 | 油/水、烃/水混合物或乳化液 | HW09 | L | 醇、醛、酯、芳香族等，COD≥10000 | T |
| 4 | 精（蒸）馏残渣 | HW11 | L/S | 碳氢化合物、硫化物、有毒金属及化合物等 | T/I |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 有机树脂类废物 | HW13 | S | 氧化物、脂肪族等 | T |
| 6 | 含醚废物 | HW40 | L/S | 碳氢化合物、多元醇等 | T |
| 7 | 其他废物 | HW49 | S | 碳氢化合物、废活性炭等 | T |
| 8 | 废催化剂 | HW50 | L | 碳氢化合物等 | T |
| 9 | 医药废物 | HW02 | | | T |
| 10 | 废药物、药品 | HW03 | | | T |
| 11 | 农药废物 | HW04 | | | T |
| 12 | 木材防腐剂废物 | HW05 | | | T |
| 13 | 染料、涂料废物 | HW12 | | | T |
| 14 | 感光材料废物 | HW16 | | | T |
| 15 | 焚烧处置残渣 | HW18 | | | T |
| 16 | 含金属羰基化合物废物 | HW19 | | | T |
| 17 | 有机磷化合物废物 | HW37 | | | T |
| 18 | 含酚废物 | HW39 | | | T |
| 19 | 含有机卤化物废物 | HW45 | | | T |

注：T 指毒性，I 指易燃性。

2）危废化学品辅料危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）及本项目表 7.2-2 化学品辅料的性质和危险性识别结果，涉及的甲烷、丙烷、柴油属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 重点关注的危险物质。

（2）事故伴生/次生危险物质

在发生火灾爆炸事故情况下，生产装置及储运系统主要气态伴生/次生危害物质为液体可燃物质不完全燃烧所产生的二噁英、黑烟、烟尘与重金属、飞灰、酸性气体等。液态伴生/次生危害物质为泄漏的物料及火灾爆炸事故中产生的消防废水。

## 7.4.2 生产系统危险性识别

本项目生产系统包括废物处理处置的全过程，即：装卸、运输、暂存、物化处理、焚烧、二次污染的治理等。

### 7.4.2.1 装卸风险识别

装卸作业较常见的事故类型是装卸软管破损导致易燃易爆、有毒物料泄漏引发火灾爆炸或人员中毒事故。汽车装车栈台作业时，输送的物料属易燃易爆物质，物料流速快，同管壁摩擦，物料喷射时均能产生静电，若汽车槽车和装车鹤管接地相连接时，没有形成等电位，也能导致静电积聚。槽车车体与接地极相连的临时卡具没有卡结牢固，也会导致静电积聚。当上述因素使静电电位达到放电值时，放电产生火花，引起火灾。

### 7.4.2.2 运输风险识别

本工程的危险废物原料、危险化学品辅料、次生污染物灰渣等均采用公路运输，物料运输过程可能出现的危险因素主要是泄漏、火灾、爆炸。运输过程中，交通事故、容器破损、误操作等可能造成物料泄漏至大气、水体或陆域，造成环境污染事故或引起火灾与爆炸。其中，交通事故是造成上述物料运输途中出现风险事故的最常见因素。

#### 7.4.2.3 贮存风险识别

该项目设有废液罐区、甲类物料库、丙类物料库、柴油储罐等，物料在厂内输送方式为管道输送及厂内车辆转运。

罐区的防雷与接地设施如接闪器、引下线和接地装置若发生断裂松脱，影响雷电通路，或土壤电阻增大，影响雷电流散，则可能在雷雨季节遭受雷击。雷电云的主放电在贮罐上引起的静电感应能产生数千伏电位和 10KA 以上电流，是形成火花的危险源，罐区管道还会因电磁感应产生高电位放电，有造成火灾、爆炸的可能。

夏季高温期间如防护措施不力或冷却降温系统发生故障，易引发易燃液体贮罐的火灾、爆炸。

大风和台风等恶劣天气不仅对易燃液体贮罐区的设备、设施会造成破坏，还会引发二次事故或次生事故。

贮罐附件，如安全阀失灵、阻火器堵塞，排污孔堵塞、泄漏、连接件不密封等都会给易燃液体的安全贮存带来严重威胁，造成大量泄漏甚至着火爆炸事故。

甲类物料库、丙类物料库存放的物料主要危险性为火灾。如果禁忌物料混存，也可能发生火灾爆炸、中毒事故。如果仓库的防火间距不符合要求，消防器材配备不符合规定，均可能影响火灾事故的扑救。仓库通风不畅、耐火等级不足、物品存放未根据物料性质做到隔离、隔开、分离储存，均可导致事故发生的可能性及严重程度上升

#### 7.4.2.4 生产装置风险识别

焚烧为本项目为危险废物处置的主要环节，其可能出现的环境风险如下：

（1）事故排放

本项目焚烧设施配套完整的应急处理系统，当焚烧设备发生机械故障时，可通过独立的紧急停车开关使系统停止，滞留在系统内焚烧烟气通过二燃室顶部的应急排放口排放。

在发生事故性停车的情况下，焚烧烟气未经治理排放，其中污染物浓度较高，短时间内将对周边大气环境产生不良影响。

（2）火灾、爆炸事故

本项目焚烧处置的危险废物热值较高，正常生产过程中不需要辅助燃料，但在开车烘炉及危废热值较低时难免会采用助燃系统。本项目回转窑开车时采用柴油作为辅助燃料，生产过程中采用甲烷氢燃料气或丙烷洞库气作为辅助燃料，在输油管道（或输气管道）破裂、柴油（或燃料气）泄漏的事故情况下，可能发生火灾和爆炸事故，对焚烧系统造成严重的危害。当焚烧系统进料中混入易爆物质时，也可能使焚烧炉内膛爆炸从而影响焚烧系统安全。

#### 7.4.2.5 二次污染物处置的风险识别

在危废处理处置过程中将伴随产生炉渣、飞灰、结晶盐等二次污染物，其中绝大部分属于危险废物，特别是炉渣、飞灰中成分复杂，一般含有金属氧化物、氢氧化物、碳酸盐、硫酸盐、少量重金属及化合物、废活性炭有机物、二噁英类等，危害性较大，若

未经处置落入外环境中将产生不良的影响。

为防止炉渣、飞灰出料过程对车间环境的危害，本项目焚烧系统采用全密闭式出料系统，但在实际操作过程，可能因操作不当，使得全密闭出料系统未发挥应有的作用，洒落出来的飞灰、炉渣等将对车间空气产生直接的威胁，特别是细颗粒组份的飞灰。此外，炉渣、飞灰等在暂存过程中也可能发生淋溶渗漏等风险。

#### 7.4.2.6 环保设施运行风险识别

（1）废水处理站及输送管网

因管道腐蚀、老化或遇不可抗拒之自然灾害（如地震、地面沉降等）原因，废水输送管道、接头破裂会造成大量废水外溢，污染地表水和地下水。

废水处理站由于操作不当等原因，会造成废水超标排放。

（2）废气处理设施

废气处理设施由于操作不当、控制系统失效或布袋、活性炭未及时更换，会造成大量废气未经有效处理而超标排放。废气处理采用多级处理措施的，其中一级出现事故不至于产生大的污染。

#### 7.4.2.7 事故中的伴生/次生环境风险识别

本项目涉及的主要有毒有害物质为各类危险废物原料、柴油等。当其泄漏时，有毒有害物质扩散途径主要有以下几个方面：

大气扩散：有毒有害物质泄漏后直接进入大气环境或挥发进入大气环境，或者易燃易爆物质泄漏发生火灾爆炸事故时伴生污染物进行大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害。

水环境扩散：本项目易燃易爆物质发生火灾事故时产生的消防废水或者泄漏的液态危险物质未能得到有效收集而进入雨水排放系统，通过雨水排放系统排放入雨水明渠，对外界水环境造成影响。

地下水、土壤扩散：本项目液态危险物质泄漏后聚积地面，通过地面渗透进入土壤/地下含水层，对土壤环境/地下水环境污染风险事故。

#### 7.4.2.8 其他公辅设施风险识别

（1）供电设施

生产装置运行过程中供电系统故障可能造成生产混乱，严重时可能引发生产安全事故，同时影响事故紧急状态下的消防应急安全需要；仪表 UPS 电源中断时间超限，可造成控制系统瘫痪、使装置失去控制、被迫停车；变配电站内电气设备（变压器、高压开关柜等）在严重过热和故障情况下，容易引起火灾。项目用电依托现有供电系统，双电源供电，当一路电源发生故障，另一路电源能承担全部负荷供电的任务，以保证供配电系统的可靠性。对一级负荷中特别重要的负荷，如事故照明、消防报警系统电源、DCS 电源等，除由两个电源供电外，增设应急事故电源。

（2）给、排水设施

生产装置冷却供水中断或供水不足，致使生产装置如冷凝器内的热量无法移出，物

料放空可能会与空气形成爆炸性混合物酿成火灾爆炸事故。

当装置区发生事故时，泄漏出可燃液体或易燃气体。当它们的密度大于空气，可沿排水管沟流入下水管道中去。由于下水管道为密闭空间，当达到爆炸极限浓度时，遇火源就会发生爆炸。

（3）供气（汽）设施

空压机、压缩机设备或管线因超温、超压或入口空气气体不符合要求、不稳定性等因素，可能或引起爆炸事故。

可燃易燃化学品若泄漏后遇高温蒸汽管道表面，可迅速气化或引起火灾事故。

（4）废水处理设施

本项目废水西区污水处理站处理，废水处理设施使用的药剂氢氧化钠、次氯酸钠等化学药剂对皮肤具有刺激性和腐蚀性，若泄漏流淌至地面不能及时处理，可能会渗入土壤，对土壤和地下水造成污染。

## 7.4.3 环境影响途径分析

项目发生事故时，危险物质向环境转移的可能途径详见图 7.4-1。

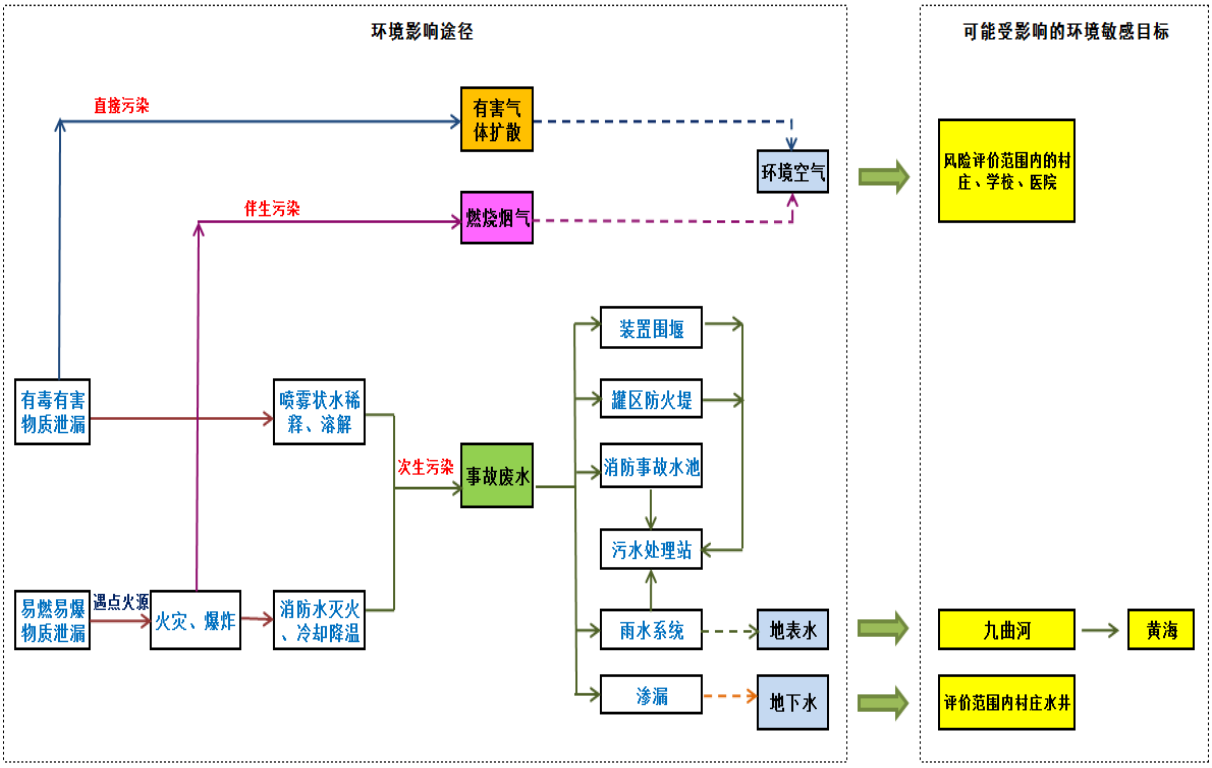



**图 7.4-1 危险物质向环境转移的可能途径示意图**

（1）直接污染

直接污染事故通常的起因是设备（包括管线、阀门或其它设施）出现故障或操作失误等，使有毒有害物质泄漏，弥散在空气中，对周围环境造成污染。可能受影响的环境敏感目标包括评价范围内的村庄、学校、医院等。

（2）次生/伴生污染

伴生/次生污染主要为可燃或易燃泄漏物遇点火源引发火灾、爆炸事故，火灾爆炸时

产生的黑烟、飞灰等有毒有害烟气，对周围环境空气造成污染，可能影响评价范围内的村庄、学校、医院等环境敏感目标。另外，扑灭火灾或应急处置时产生的消防污水、伴随泄漏物料以及污染雨水若未采取控制措施或控制措施失效，事故废水可能通过雨水管道进入九曲河，在极端情况下可能沿九曲河进入黄海造成海洋污染。若污染物渗入土壤，将会对地下水评价范围内的村庄水井造成污染。

## 7.4.4 环境风险分析/环境风险识别结果

综合上述物质危险性识别、生产系统危险性识别、风险类别识别及影响途径识别结果，本项目环境风险识别结果情况详见下表。

**表 7.4-2 建设项目环境风险识别表**

| 序号 | 危险单元 | 风险源 | 主要危险物质 | 环境风险类型 | 环境影响途径 | 可能受影响的环境敏感目标 | 风险防范措施 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 装卸 | 装卸站 | 危险物料等 | 危险物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放 | 大气扩散、地表水扩散、地下水渗透 | 事故点附近居民点、河流、地下水、土壤 | 加强管理、监测等措施 |
| 2 | 运输系统 | 交通事故（翻车、撞车）；非交通事故（泄漏、不相容起火、爆炸等） | 各类危险废物原料、危险化学品辅料、此生污染物飞灰、炉渣等 | 危险物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放 | 大气扩散、地表水扩散、地下水渗透 | 事故点附近居民点、河流、地下水、土壤 | 加强管理、监测等措施 |
| 3 | 贮存系统 | 罐区 | 危险废液、柴油 | 危险物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放 | 大气扩散、地表水扩散、地下水渗透 | 附近居民点、河流、地下水、土壤 | 加强管理、监测等措施 |
| | | 甲类物料库、丙类物料库 | 危险固废、危险废液等 | 危险物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放 | 大气扩散、地表水扩散、地下水渗透 | 附近居民点、河流、地下水、土壤 | 加强管理、监测等措施 |
| 4 | 焚烧及预处理系统 | 固废、废液预处理单元 | 危险固废；危险废液 | 危险物质泄漏 | 地表水扩散、地下水渗透 | 土壤、地下水 | 加强管理、监测等措施 |
| | | 焚烧设备 | 危险固废；危险废液 | 危险物质泄漏；烟气事故排放；火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放 | 大气扩散、地表水扩散、地下水渗透 | 附近居民点、河流、地下水、土壤 | 加强管理、监测等措施 |
| | | 助燃系统 | 柴油、甲烷氢燃料气/丙烷洞库气 | 火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放 | 大气扩散、地表水扩散、地下水渗透 | 附近居民点、河流、地下水、土壤 | 加强管理、监测等措施 |
| 5 | 二次污染物处置 | 飞灰、炉渣出口；暂存库 | 飞灰、炉渣 | 泄漏 | 地下水渗透 | 土壤、地下水 | 加强管理、监测等措施 |
| 6 | 环保设施 | 烟气处理系统 | 二噁英、NOx、酸性气体、烟尘、重金属等 | 废气非正常排放 | 大气扩散 | 附近居民点 | 加强管理、监测等措施 |
| | | 废水处理站；污水输送管网 | 废水 | 泄漏 | 地表水扩散、地下水渗透 | 附近河流、地下水、土壤 | 加强管理、监测等措施 |

# 7.5 风险事故情形分析

## 7.5.1 典型事故案例

引用法国工业风险和污染分析局（the BARPI）2021 年 10 月 1 日发布的“危险废物焚烧炉炉壁火灾事故”案例分析简报，为一起危险废物回转窑焚烧炉发生火灾事故的情节、原因及其经验教训等。

发生事故的工业危险废物焚烧中心位于一个工业区内，利用现场的三台焚烧炉对危险废物（有机卤化物废物、多氯联苯废物、特殊气体废物、反应性废物、有毒废物、恶臭废物等）进行热焚烧处理;

事故发生在回转窑焚烧炉后燃烧室炉壁上。该焚烧炉每年焚烧处理 35000t 危险废物，包括固体废物、半液体废物、液体废物、气体废物、高热值废物，低热值废物和含油废物。

其后燃烧室可以使用高热值液体废物作为燃料，或者利用燃料油烧嘴将焚烧烟气的温度提升到 1100°C（对焚烧卤化危险废物的监管要求）。

2021 年 10 月 1 日星期五晚上，回转窑焚烧炉后燃烧室炉壁发生火灾

现场的所有工作人员，包括下午当班的操作人员和夜班操作人员，在火灾初期使用移动式灭火器进行灭火。六名操作人员使用了四个 50kg 的干粉灭火器和九个 9kg 干粉灭火器进行灭火作业。

在事故发生期间，即当日 21 时 55 分至 22 时 10 分，火灾也产生了烟雾。

据操作人员估计，该事故涉及的燃料油大约有 350 升。由于事故发生时，流量计超出其量程，因此无法准确确定燃料油的数量。

虽然该起火灾事故燃烧产生了烟雾，但由于被燃烧物质数量少，所涉及化学物质没有对场外造成任何影响。然而，大火导致焚烧炉停止运行。其后果如下:

——后燃烧室关闭，导致回转窑焚烧炉排出燃烧烟气未经过热处理;

——后燃烧室仓门从当日 21 时 55 分至 23 时 05 分被打开 1 小时零 10 分钟。在此期间，焚烧炉排出的燃烧烟气没有得到适当处理（绕过烟气处理系统直接排放）；

—— 回转窑焚烧炉排气口关闭可能有助于不完全燃烧。

焚烧炉中废物燃烧产生的烟雾通过后燃烧室和 A、B 阀门自然对流排出。由于通风和助燃空气阀门的关闭，烟雾产生量迅速减少。

事件发生后当地应急救援服务部门采集的初始样本结果表明，该起事故没有对大气环境中 SO2、HCI 和 HCN 浓度产生影响。

在该事故发生 13 天后，在现有监测点位对设施附近土壤进行了采样。在 7 个监测点位（包括 1 个控制点）共采集了 14 个样本。

所采集样品的检测结果表明，无论是对有机物参数（如二噁英和苯并呋喃、二噁英类多氯联苯和多氯联苯），还是重金属类，该事故对当地土壤质量没有造成显著影响。

事实上，在土壤中测定获得的二噁英和苯并呋喃、二噁英类多氯联苯和多氯联苯浓

度与以往检测的常规浓度值相似，没有发现异常;

—— 汞和六价铬浓度值低于定量限值;

—— 锂、砷和镉浓度值与常规浓度值相比，与以前采样测定浓度值相近，没有发现异常;

——铅和溴浓度值与常规浓度值相比，与以前测定浓度值相近。

然而，在控制点采集的一个样品观察到异常现象，但是与该场地所从事的危险废物焚烧业务无关。

至于事故发生时存留在焚烧炉内的废物，由于炉内温度降低，一部分固体废物通过焚烧炉的液封处排出，其余废物凝固形成固体外壳。操作人员估计其涉及的废物体积不足 2m3。

该事故导致该焚烧炉设施停车关闭 17 天，20 名员工处于技术失业状态。当地废弃物暂停交付，并通过公路运送到其他焚烧炉设施进行处置。

火灾后，该焚烧炉设施区域地面经冲洗清理后，残渣和冲洗水就地进行了处理。

该事故造成的经济损失估计总计为 90 万欧元，其中 10 万欧元用于检查、维修和设施改造，由于焚烧炉设施停车关闭，造成了 80 万欧元运营损失。

这起火灾对发生火灾时设置的首批应急措施提供了积极反馈。除了操作人员快速和适当作出应急响应之外，请注意：无论是设置首批应急响应设备并保持其良好工作状态，还是在发生事故时应遵循的员工培训和操作程序上，操作人员对这种风险做出了正确的准备。

## 7.5.2 风险事故情形设定

### 7.5.2.1 最大可信事故概率

（1）化学品泄漏事故概率

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下表所示。

**表 7.5-3　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<br>10min 内储罐泄漏完<br>储罐全破裂 | $1.00\times10^{-4}$/a<br>$5.00\times10^{-6}$/a<br>$5.00\times10^{-6}$/a |
| 常压单包容储罐 | 泄漏孔径为 10mm 孔径<br>10min 内储罐泄漏完<br>储罐全破裂 | $1.00\times10^{-4}$/a<br>$5.00\times10^{-6}$/a<br>$5.00\times10^{-6}$/a |
| 常压双包容储罐 | 泄漏孔径为 10mm 孔径<br>10min 内储罐泄漏完<br>储罐全破裂 | $1.00\times10^{-4}$/a<br>$1.25\times10^{-8}$/a<br>$1.25\times10^{-8}$/a |
| 常压全包容储罐 | 储罐全破裂 | $1.00\times10^{-8}$/a |
| 内径≤75mm 的管道 | 泄漏孔径为 10%孔径<br>全管径泄漏 | $5.00\times10^{-6}$/m·a<br>$1.00\times10^{-6}$/m·a |

| | | |
|---|---|---|
| 75mm<内径≤150mm 的管道 | 泄漏孔径为 10%孔径<br>全管径泄漏 | $2.00\times10^{-6}$/m·a<br>$3.00\times10^{-7}$/m·a |
| 内径＞150mm 的管道 | 泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）<br>全管 径泄漏 | $2.40\times10^{-6}$/m·a*<br>$1.00\times10^{-7}$/m·a |
| 泵体和压缩机 | 泵体和压缩机最大连接管<br>泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）<br>泵体和压缩机最大连接管<br>全管径泄漏 | $5.00\times10^{-4}$/a<br>$1.00\times10^{-4}$/a |
| 装卸臂 | 装卸臂连接管<br>泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）<br>装卸臂全管径泄漏 | $3.00\times10^{-7}$/h<br>$3.00\times10^{-8}$/h |
| 装卸软管 | 装卸软管连接管<br>泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）<br>装卸软管全管径泄漏 | 4.00×10-5/h<br>$4.00\times10^{-6}$/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）。 | | |

### 7.5.2.2 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。

通过对本项目物质风险识别结果，本次环境风险评价选用危险废液、柴油作为主要风险评价物质，同时基于改造提升装置和设施分析结论，综合考虑使用介质及工艺操作条件，确定以危险物质运输过程泄漏、罐区有机废液泄漏、废液罐区及柴油储罐泄漏并发生火灾次生污染物一氧化碳扩散等作为突发环境事故情形进行预测分析。

本项目环境风险事故情形，具体见表 7.5-4。

**表 7.5-4　突发环境事件情景设定及事故概率**

| 序号 | 危险单元 | 风险源 | 最大可信事故 | 危险物质 | 风险类型 | 影响途径 | 发生概率 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 罐区 | 废液储罐 | 危险废物暂存过程废液储罐发生泄漏 | 危险废液 | 泄漏 | 大气、土壤、地下水 | （HJ169-2018）附录 E：$1.00\times10^{-6}$/m·a |
| 2 | | 柴油储罐 | 柴油储罐泄漏并发生火灾爆炸事故，液池不充分燃烧，次生 CO | 柴油、次生 CO | 泄漏、火灾 | 大气、土壤、地下水 | 《环境风险评价实用技术、方法和案例》事故树：$8.7\times10^{-5}$ |

### 7.5.2.3 风险评价因子筛选

根据提升改造项目涉及的有毒有害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：危险废液、柴油、次生污染物 CO。

## 7.5.3 事故源项分析

### 7.5.3.1 泄漏时间

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中的 8.2.2.1：“泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min”。

针对改扩建项目涉及物料的特点，设计中在必要部位均设有毒气体检测报警器，生产装置的监视、控制和联锁等由分散控制系统(DCS)和安全仪表系统(SIS)完成。一旦发生泄漏，通常在 1min 之内即可启动自动截断设施，防止进一步泄漏。若自动切断系统发生故障时，工作人员赶赴现场可在 10min 之内关闭截断阀。

### 7.5.3.2 罐区废液泄漏

该风险事故情景仅考虑危险废液储罐泄漏后冲至围堰外，造成废液下渗污染地下水。

根据事故统计，储罐泄漏事故大多数集中在罐与进出料管道连接处（接头），本次评价设定罐区 6 台废液储罐中的 1 台储罐（常压储罐，250m$^3$）接管口管径 100%破裂（废液储罐输送管径为 50mm）发生泄漏，即设定物料泄漏孔面积为 0.00196m$^2$。事故发生后安全系统报警，在 10min 内泄漏得到控制，其泄漏速度 $Q_L$ 利用下面的柏努利方程进行计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

$Q_L$—液体泄漏速度，kg/s；

$C_d$—液体泄漏系数，此值常用 0.6～0.64，本次评价取 0.64；

A—裂口面积，m$^2$；

ρ --泄漏液体的密度，kg/m$^3$，本项目取 850kg/m$^3$。

p --容器内介质的压力，Pa，废液储罐为常压储罐；

$P_0$--环境压力，Pa；

g—重力加速度，9.81m/s$^2$；

h--裂口之上液位高度，m。

危险废液储罐泄漏事故参数选取及事故源强见表 7.5-5。

**表 7.5-5　危险废液储罐泄漏事故参数选取及事故源强**

| 泄漏源 | 压力（Pa） | 环境压力（Pa） | 裂口之上液位高度（m） | 裂口面积（m$^2$） | 物料密度(kg/m$^3$) | 液体泄漏系数 | 泄漏速率（kg/s） | 泄漏持续时间（min） | 泄　漏量（t） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 废液储罐 | 101325 | 101325 | 5 | 0.00196 | 850 | 0.64 | 10.57 | 10 | 6.336 |

经计算，危险废液泄漏速率为 10.57kg/s，10min 泄漏量为 6.34 吨。

### 7.5.3.3 柴油储罐泄漏及火灾爆炸次生污染源强

本项目设有 1 台 125m$^3$ 的柴油储罐，柴油最大存储量约为 105t，其所在防火堤面积

约为 190m$^2$。

假定柴油储罐发生破裂后柴油全部泄漏至防火堤内，在防火堤内遇点火源易发生池火灾，伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

G 一氧化碳=2330qCQ

式中： G 一氧化碳——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，取 85%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%～6.0%，本次取 2.5%；

Q——参与燃烧的物质量，t/s。

柴油的燃烧速率取 0.0443kg/m$^2$·s，燃烧面积按柴油罐区液池面积计算，即 190m$^2$，则参与燃烧的柴油的量为 0.008t/s。则 G 一氧化碳=2330×0.025×0.85×0.008=0.396kg/s。若 1h 后火灾被扑灭，则 CO 的产生量为 1425.96kg。

# 7.6 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/Ur

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 $T_d$≤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：

$$R_i=\frac{[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}}\times(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a})]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i=\frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2}\times(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a})$$

式中：$\rho_{rel}$—排放物质进入大气的初始密度，kg/m³；

$\rho_a$—环境空气密度，kg/m³；

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，$R_i$≥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，$R_i$≤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**

| 事故源 | 气象条件 | X（m） | Td（s） | T（s） | 风速(m/s) | 排放方式 | 泄漏密度（kg/m³） | $R_i$ | 气体性质 | 筛选模型 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 柴油储罐泄漏后火灾爆炸事故次生污染物 CO | 最不利 | 1300 | 3600 | 1733 | 1.5 | 连续排放 | 1.06 | -0.262 | 轻质气体 | AFTOX |
| 注：X—事故源距最近敏感点的距离；Td—排放时间，火灾时间 1h； Ri—理查德森数。环境空气密度：最不利气象条件 1.167kg/m³。泄漏密度参照废液储存 60℃计。 | | | | | | | | | | |

（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：

①网格点：500m 范围内预测网格 50×50m，500m 之外预测网格 100×100m。

②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

本项目大气环境风险评价为二级评价，根据导则要求，选取最不利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 1 | 事故源经度/(°) | 121° 2′ 34.52″ |
| | 事故源纬度/(°) | 37° 42′ 5.68″ |
| | 事故源类型 | 柴油储罐泄漏后火灾爆炸事故次生污染物 CO 污染大气环境 |

| 参数类型 | 选项 | 参数 |
|---|---|---|
| 气象参数 | 气象条件类型 | 最不利气象 |
| | 风速/(m/s) | 1.5 |
| | 环境温度/℃ | 25 |
| | 相对湿度/% | 50 |
| | 稳定度 | F |
| 其他参数 | 地表粗糙度/m | 1.0 |
| | 是否考虑地形 | 不考虑 |
| | 地形数据精度/m | / |

（6）预测内容及评价标准

1）预测内容

a）给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围。

b）给出各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

2）评价标准

采用大气毒性终点浓度作为预测评价标准，大气毒性终点浓度值根据导则附录 H 选取，详见表 7.6-3。

**表 7.6-3　不同物质的大气毒性浓度终点值**

| 物质名称 | CAS 号 | 毒性终点浓度-1（mg/m³） | 毒性终点浓度-2（mg/m³） |
|---|---|---|---|
| CO | 630-08-0 | 380 | 95 |

### 7.6.1.2 预测结果

柴油储罐火灾事故次生 CO 预测最不利气象条件结果

预测计算得到最不利气象条件下，柴油储罐火灾事故次生 CO 下风向不同距离处最大浓度见表 7.6-6。

**表 7.6-6　柴油储罐火灾事故次生 CO 扩散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 | 柴油储罐火灾事故次生 CO 扩散至大气环境 | | | | | |
| 环境风险类型 | 火灾次生事故 | | | | | |
| 泄漏设备类型 | 储罐 | 操作温度/℃ | 15 | 操作压力/MPa | 常压 | |
| 泄漏危险物质 | CO | 最大存在量/kg | / | 泄漏孔径/mm | / | |
| 泄漏速率/（kg/s） | 0.396 | 泄漏时间/min | 3600 | 泄漏量/kg | 1425.96 | |
| 泄漏高度/m | 5.5 | 泄漏液体蒸发量/kg | / | 泄漏频率 | $8.7\times10^{-5}$/a | |
| 事故后果预测 | | | | | | |
| 大气 | 危险物质 | 大气环境影响 | | | | |
| | CO | 指标 | | 浓度值/（mg/m³） | 最远影响距离/m | 到达时间/s |
| | | **大气毒性终点浓度-1** | | **380** | **370** | **/** |
| | | **大气毒性终点浓度-2** | | **95** | **956** | **/** |
| | | 敏感目标名称 | 评价标准 mg/m³ | 超标时间/s | 超标持续时间/s | 最大浓度/（mg/m³） |
| | | 1 葛家庄 | 95 | 未超标 | 未超标 | 35.5 |
| | | 2 庄头泊村 | 95 | 未超标 | 未超标 | 29.9 |
| | | 3 魏家村卫生室 | 95 | 未超标 | 未超标 | 25.7 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 4 蓬莱三文医院 | 95 | 未超标 | 未超标 | 25.6 |
| | | 5 恒祥小区 | 95 | 未超标 | 未超标 | 0.0 |
| | | 6 嘉祥小区 | 95 | 未超标 | 未超标 | 19.3 |
| | | 7 大仲家遗址 | 95 | 未超标 | 未超标 | 15.5 |
| | | 1 葛家庄 | 380 | 未超标 | 未超标 | 35.5 |
| | | 2 庄头泊村 | 380 | 未超标 | 未超标 | 29.9 |
| | | 3 魏家村卫生室 | 380 | 未超标 | 未超标 | 25.7 |
| | | 4 蓬莱三文医院 | 380 | 未超标 | 未超标 | 25.6 |
| | | 5 恒祥小区 | 380 | 未超标 | 未超标 | 0.0 |
| | | 6 嘉祥小区 | 380 | 未超标 | 未超标 | 19.3 |
| | | 7 大仲家遗址 | 380 | 未超标 | 未超标 | 15.5 |

由预测结果可以看出，柴油储罐火灾事故次生 CO 事故情形发生时，最不利象条件下：

a) CO 到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离约 370m，此范围内无敏感目标。；

b) CO 到达到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离约 956m，此范围内无敏感目标。

c）下风向不同距离处 CO 最大浓度预测结果见图 7.6-3，影响范围见图 7.6-4。

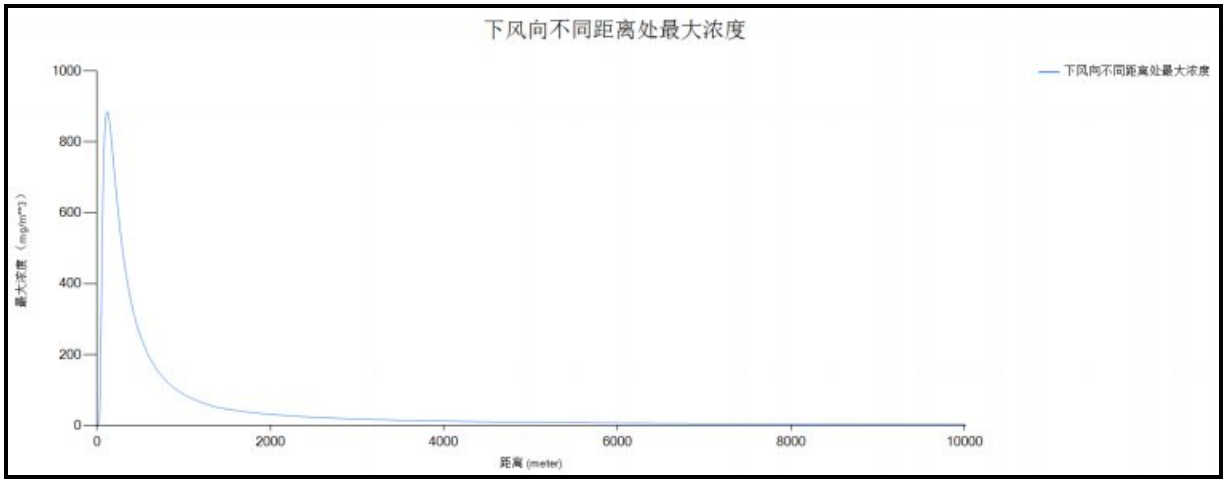



**图 7.6-3　柴油储罐火灾事故次生 CO 下风向不同距离处最大浓度图（最不利气象条件）**




**图 7.6-4 柴油储罐火灾事故次生 CO 毒性终点浓度范围图（最不利气象条件）**

### 7.6.1.3 环境风险防范区内人员应急疏散方案

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中 9.1.1.5：“大气毒性终点浓度值-1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。”

本项目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，柴油储罐火灾事故时次生 CO 扩散至大气中，预测到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离 956m，以此范围设定为环境风险防范区。此范围内主要涉园区内企业员工。事故时，环境风险防范区内的人群应作为紧急撤离目标，一旦发生事故，及时通知企业采取应急疏散措施。

现场紧急撤离时，应按照事故现场、工厂临近区的区域人员及公众对毒物应急剂量控制的规定，制定人员紧急撤离、疏散计划和医疗救护程序。同时厂内需要设立明显的风向标，确定安全疏散路线。事故发生后，应根据化学品泄漏的扩散情况及时通知政府相关部门，并通过厂区高音喇叭通知周边人群及时疏散。紧急疏散时应注意：

（1）必要时采取佩戴呼吸器具、佩戴个人防护用品或采用其他简易有效的防护措施（戴防护眼镜或用浸湿毛巾捂住口鼻、减少皮肤外露等各种措施进行自身防护）。

（2）应向上风向、高地势转移，迅速撤出危险区域可能受到危害的人员（在上风向无撤离通道时，也应避免沿下风向撤离），并由专人引导和护送疏散人员到安全区域，

在疏散或撤离的路线上设立哨位，指明疏散、撤离的方向。

（3）按照设定的危险区域，设立警戒线，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

（4）在污染区域和可能污染区域立即进行布点监测，根据监测数据及时调整疏散范围。

（5）为受灾群众提供避难场所以及必要的基本生活保障，配合政府部门进行受灾群众的医疗救助、疾病控制、生活救助。

根据园区内部道路情况，本评价提出外部可能受影响环境敏感目标疏散路线建议，见图 7.6-6。应急疏散时应结合风向和事故发生地点确定疏散路线。

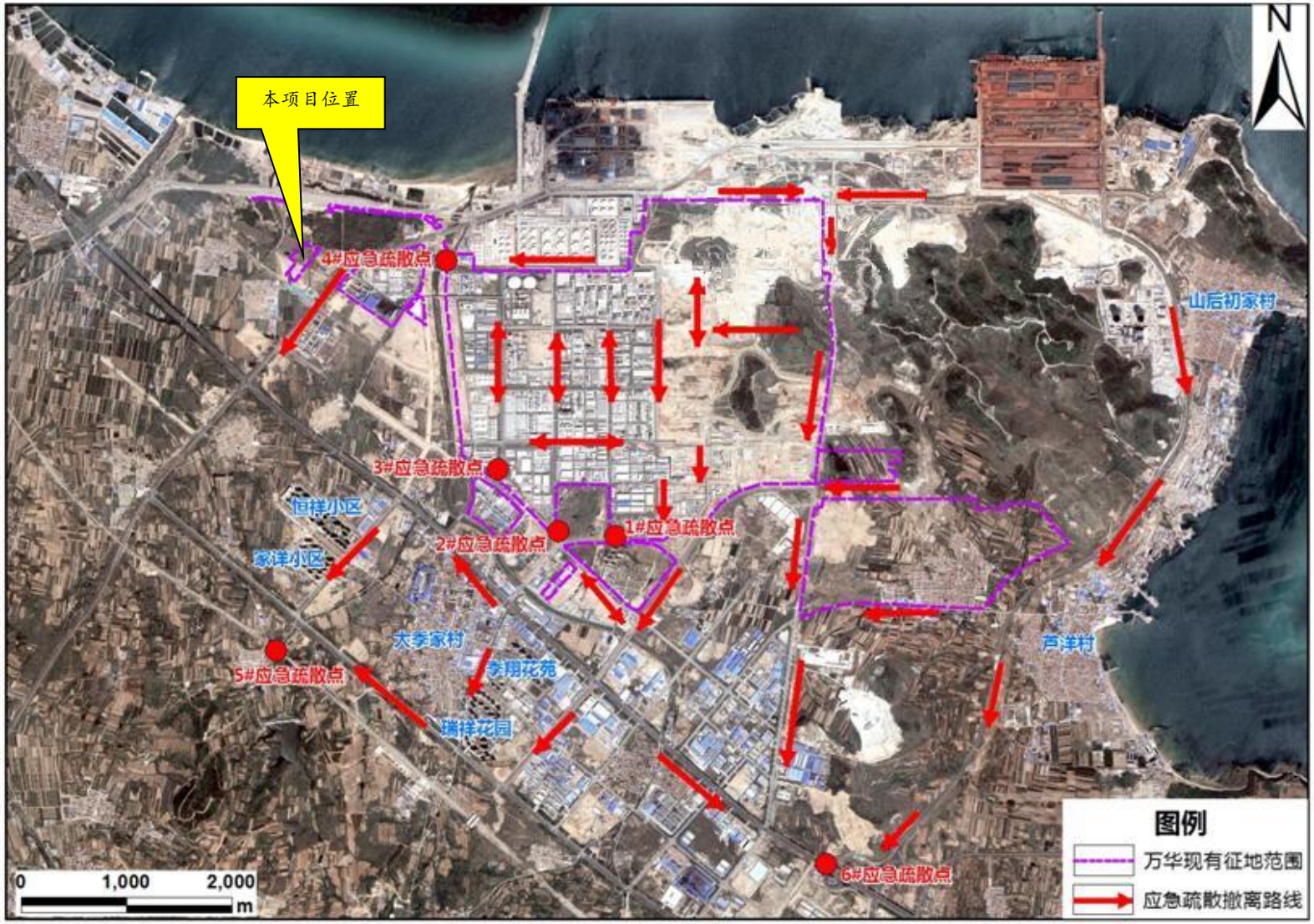



**图 7.6-6　万华烟台产业园区应急疏散路线建议图**

### 7.6.2 运输过程泄漏风险分析

一般运输过程中发生泄漏事故较难以预测，因此本次评价仅对运输过程中发生泄漏事故进行定性分析。项目废物运输车辆发生风险事故的概率约为 0.009 次/年，相当于 110 年发生一次，但一旦发生事故，会对事发地点的周围人群健康和环境产生不良影响。当发生翻车事故时，车载危险废物可能翻落或者直接流入事故点附近水体，对于固态类废物翻落处理较为简便，而对于液态类废物泄漏处理则难度较大。本项目收集废液成分复杂，主要以油/水混合物为主，在进入水体后，将与水形成乳状液漂浮在水面上，迅速扩散形成油膜，可通过扩散、蒸发、溶解、乳化、光降解以及生物降解和吸收等进行迁移、转化。泄漏废液可沾附在鱼鳃上，使鱼窒息，抑制水鸟产卵和孵化，破坏其羽毛的不透水性，降低水产品质量；形成可阻碍水体的复氧作用，影响生物生长，破坏生态平衡。研究表明，危险废物中的有毒有害物质对人的神经系统、泌尿系统、呼吸系统、循环系统、血液系统等都有危害。

危险废物含有大量的有毒有害物质，在发生交通事故时，若这些物质洒落于地，通过地表径流进入水体，则可能对水质产生影响。但只要在发生事故时，及时采取措施、隔离事故现场、对事故现场进行抢救性治理等清理措施，防止危险废物与周围人群接触，能有效地防止交通运输过程中危险废物影响运输路线沿线水质安全和居民的身体健康。因此必须加强危险废物运输管理，建立完备的应急方案。

### 7.6.3 水环境风险分析

#### 7.6.3.1 项目排水系统

按照雨污分流、污污分流的原则，本项目排水系统划分为：生活污水排水系统、生产废水排水系统、雨水排水系统、初期雨水收集系统。

（1）生产废水经装置区污水处理站预处理后经管网排至万华环保科技污水处理装置处理。

（2）地面冲洗水、初期雨水经初期雨水池收集后排至万华环保科技污水处理装置处理。

（3）生活污水经化粪池处理后排放至万华环保科技污水处理装置处理。

（4）消防废水排水系统

本项目发生事故时，事故水通过雨水管道及末端的切换措施，进入现有消防事故水池。

#### 7.6.3.2 事故废水收集系统

各装置界区在发生事故时，事故消防水通过雨水管道，及末端的切换措施，排入工业园区现有的消防事故水池，本区域的消防事故水池的容积为 3300m³。可确保本项目发生事故时事故废水得到控制，确保不会汇流至海域，本项目事故状态下不会对海域水质产生影响。

## 7.6.4 地下水环境风险预测与评价

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”。

本次评价通过解析法预测事故工况下废液渗漏对区域地下水环境的影响。

### 7.6.4.1 预测情景

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）最大可信事故，假设废液储罐管线(DN50)管线 100%发生破裂，泄漏污染物形成液池，污染物经裂隙渗漏，经包气带过滤作用后污染物进入地下水的运移状况。

### 7.6.4.2 预测因子和标准

预测因子为 COD，评价标准为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准，标准限值为 $COD_{Mn}$≤3.0mg/L。

注：COD 与高猛酸盐指数之间存在一定的线性比例关系：COD=k×高猛酸盐指数，一般取 1.5＜k＜4.0，根据经验参数，本次保守考虑 k 取 1.5 进行折算。

### 7.6.4.3 预测模型

当污染物瞬时大量泄漏预测采用一维稳定流动二维水动力弥散方程进行解析求解，污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，取平行地下水流动的方向为x轴正方向，垂直与地下水流方向为y方向，则污染物浓度分布模型如下：

$$C_{(x,y,t)}=\frac{m_M/M}{4\pi n\sqrt{D_L D_T}t}e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}+\frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

$$u=\frac{KI}{n}$$

式中：x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

$C_{(x,y,t)}$—t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，g/L；

M—含水层的厚度，m；

$m_M$—瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

$D_L$—纵向 x 方向的弥散系数，$m^2/d$；

$D_T$—横向 y 方向的弥散系数，$m^2/d$；

π—圆周率。

K—渗透系数，m/d；

I—地下水水力坡度，无量纲。

#### 7.6.4.4 参数的确定

根据地下水环境影响预测章节相关参数选取：

a．含水层的厚度M：含水层的平均厚度取15m。

b．含水层的平均有效孔隙度n取0.2。

c．水流速度u：0.013m/h，约0.312m/d。

d．纵向 x 方向的弥散系数 $D_L$：1.56$m^2$/d。

e．横向 y 方向的弥散系数 $D_T$：根据经验一般 $D_T/D^L$=0.1，因此 DT 取为 0.156$m^2$/d。

#### 7.6.4.5 污染物源强

本项目废液储罐若发生泄漏，废液暂存在储罐防火堤内，若防渗层破碎，有机废液下渗可能造成地下水污染。事故状态下，污水泄漏具有突发性、泄漏量具有不确定性，根据有机废液储罐泄漏事故源强确定有机废液泄漏速率为 10.57kg/s，则 10min 有机废液泄漏量为 6.344t。泄漏的有机废液于防火堤内存储，假如防火堤防渗层发生破碎，造成有机废液下渗污染地下水的环境风险事故，有机废液渗漏量经包气带过滤作用后有 10%的污染物下渗，则注入的有机废液量为 6.344t*10%*1000=634.4kg。

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJT169-2018）中表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量中第 53 项 CODcr 浓度≥10000mg/L 的有机废液，为了更好模拟风险事故状态，将本次预测的有机废液储罐中 COD 浓度概化为 20000mg/L 来进行计算。得出渗入地下的有机废液中 COD 含量为 14.928kg。保守考虑转换为 $COD_{Mn}$ 含量为 9.95kg。

#### 7.6.4.6 预测结果

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）要求，结合项目源强，本次预测时段选取可能产生地下水污染的关键时间节点，预测时段包括污染发生后 100d、1000d 以及服务年限（按照 20 年，7300d 计）。

（1）固定时间、不同距离下的浓度预测

①泄漏100天预测结果

将上述水力参数和源强代入“瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源”模型公式，泄漏100天后地下水中$COD_{Mn}$预测结果见下图。

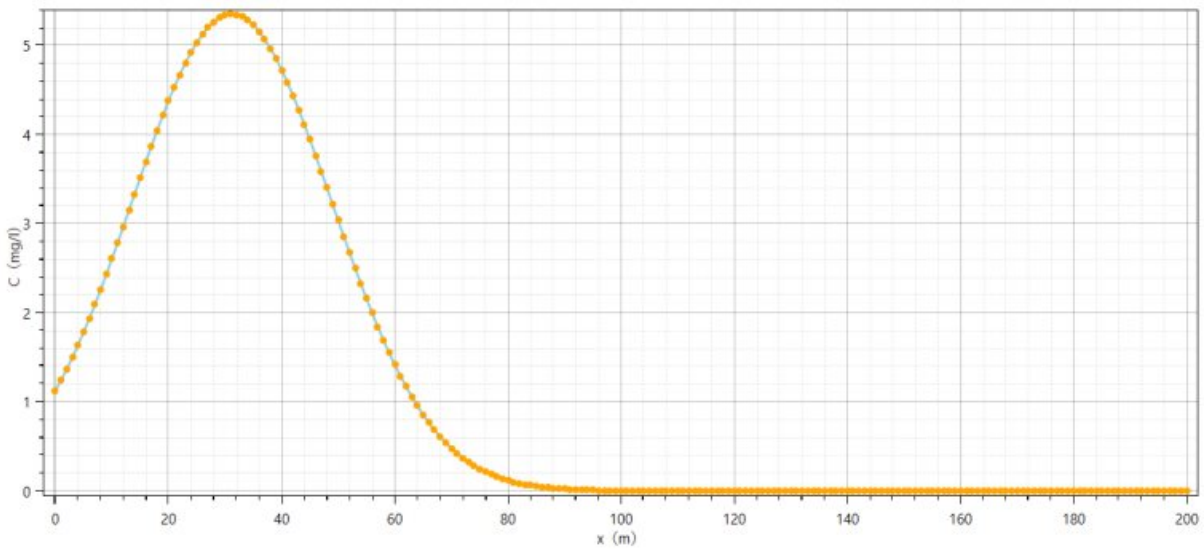



**图 7.6-7　100d 后地下水 $COD_{Mn}$ 浓度和距离关系图**

当污染物进入含水层100d后：地下水中$COD_{Mn}$最大浓度为5.4mg/L，出现在距泄漏点约25m处；距离泄漏点50m内地下水中$COD_{Mn}$浓度超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准（3.0mg/L）要求；距泄漏点约90m处，$COD_{Mn}$浓度趋近于0 mg/L。

②泄漏1000天预测结果

泄漏1000天后地下水中$COD_{Mn}$浓度预测结果见下图。

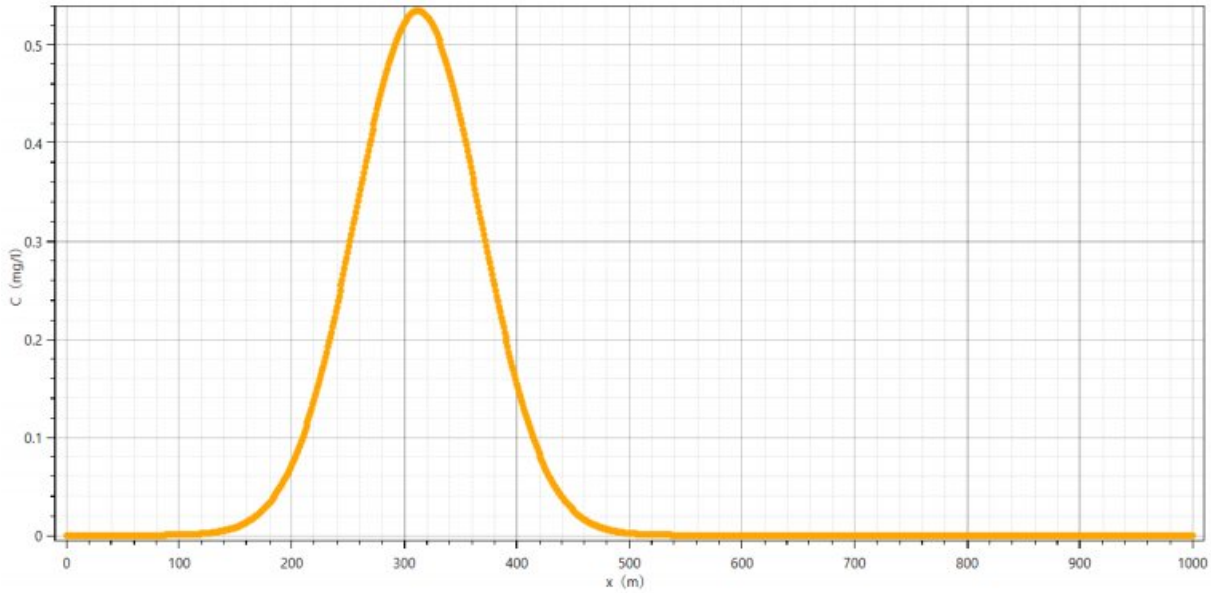



**图 7.6-8　　1000d 后地下水 $COD_{Mn}$ 浓度和距离关系图**

当污染物进入含水层1000d后：地下水中$COD_{Mn}$最大浓度为0.54mg/L，出现在距泄漏点约320m处，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类标准（3.0mg/L）要求；距泄漏点约500m处，$COD_{Mn}$浓度趋近于0 mg/L。

③泄漏20年后地下水预测结果

泄漏20年内地下水中$COD_{Mn}$浓度预测结果见下图。

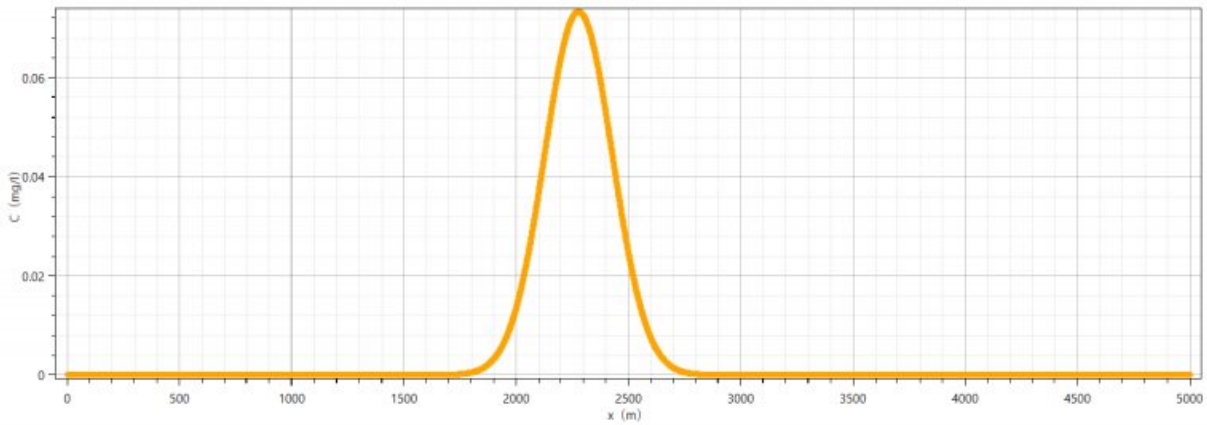



**图 7.6-9　　20 年后地下水 $COD_{Mn}$ 浓度和距离关系图**

由上图可知:当污染物进入含水层 20 年后:地下水中 $COD_{Mn}$ 最大浓度为 0.072mg/L，出现在距泄漏点约 2280m，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准（3.0mg/L）要求；距泄漏点约 2800m 处，$COD_{Mn}$ 浓度趋近于 0 mg/L。

（2）固定位置、不同时间下的浓度预测

选取泄漏点与厂界间的最短距离（60m）进行预测，分析其在渗漏发生后，$COD_{Mn}$ 污染物的浓度变化趋势。

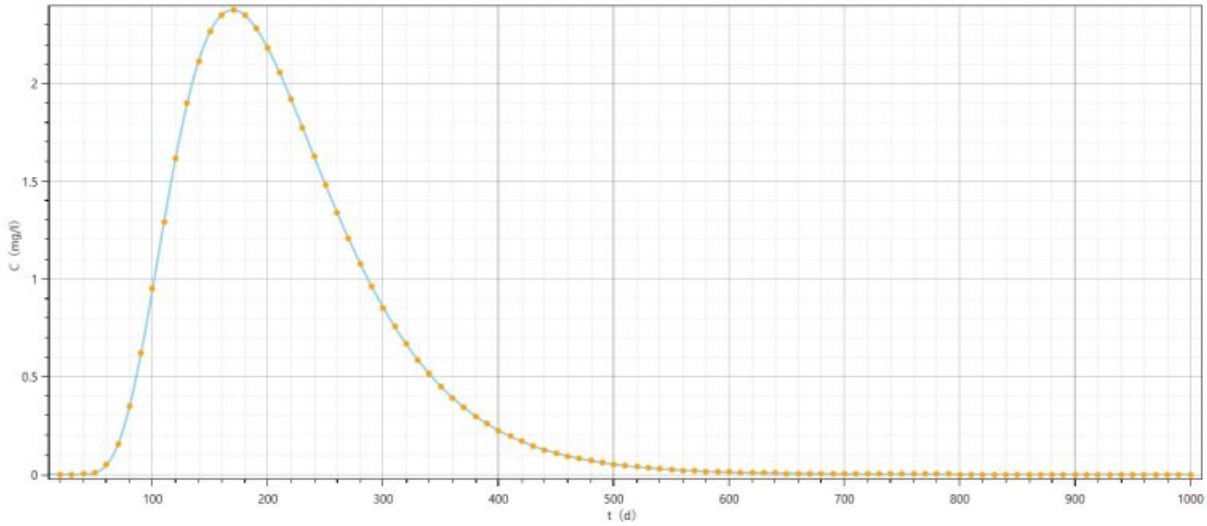



**图 7.6-10　　厂界处地下水 $COD_{Mn}$ 浓度变化趋势图**

根据预测结果显示，随着渗漏的发生，地下水中 $COD_{Mn}$ 污染物浓度逐渐上升后又逐渐降低。在场界处，地下水中 $COD_{Mn}$ 在 50d 时出现在厂界处，$COD_{Mn}$ 污染物浓度在 170d 时达到最大值 2.4mg/L，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类标准中 $COD_{Mn}$≤3.0mg/L 标准要求，在 600d 后 $COD_{Mn}$ 浓度趋近于 0 mg/L。。

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。

## 7.6.5　土壤、生态等环境风险分析

### 7.6.5.1　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

改扩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。

#### 7.6.5.2 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提升改造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 环境风险管理体系

本项目作为区域环保治理设施，安全环保管理工作尤为重要。企业高度重视环境风险管理，从集团层面建立环境风险事故管理体系，强化环境风险管理，主要包括预警监控平台、风险事故决策支持系统、事故应急监测支持系统等。万华烟台产业园厂区边界设置有 11 处有毒有害气体监测点位，共计 55 个气在线监控探头，检测光气、氯气、硫

化氢、氨气、VOCs 等污染因子，监测数据连入调度中心和应急指挥中心，实现数字化在线监控平台。

本项目环境风险管理纳入万华烟台产业园现有环境风险管理体系。

## 7.7.2 大气环境风险防范措施

### 7.7.2.1 选址及平面布置

本项目选址位于烟台化工产业园万华烟台产业园内，符合城市规划和园区总体规划。项目所在区域常年主导风向为南风，万华化学厂址下风向是海域，较大程度地降低了风险事故情况下可能对环境空气和集中居民区的影响。

### 7.7.2.2 预警与监控

万华环保科技公司应急监测充分依托万华烟台产业园现有应急监测系统。

万华集团建立健全危险源监控制度，落实安全环保责任制；由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。

如发生突发环境风险事故，事故发生点下风向人群受危害的几率最大，因此要及时通知事故下风向的人群立即撤离。撤离的方向是当时风向垂直方向，厂区人员直接向上风向撤离。现场人员应把主要力量放在各种火源的控制方面，为迅速堵漏创造条件。对已经扩散的地方，电器要保持原来的状态，不要随意开或关；对接近扩散的地方，要切断电源。排险人员严禁穿带钉鞋和化纤衣服，严禁使用工具，以免碰撞发生火灾或火星。

## 7.7.3 事故废水风险防范措施

### 7.7.3.1 事故废水防控体系

本项目事故废水风险防范按照“单元—厂区—园区/区域”事故废水风险防范措施，具体如下：

**（1）单元/装置级（一级和二级）**

本项目主要为提升改造项目，污染消防水等经围堰或防火堤（一级）等收集进本区域的初期雨水池（二级），初期雨水池位于厂区北侧西北角，有效容积 150 $m^3$。

**（2）厂区及园区级（三级）**

本项目所在厂区已建 1 座事故水池（三级），位于厂区东北侧东北角，有效容积

3300m$^3$。

事故水池与初期雨水池联通，在较大事故情况下，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。

本项目装置级、厂区级事故废水防控示意图见图 7.7-1。本项目可依托的事故废水防控体系示意图详见图 7.7-2。

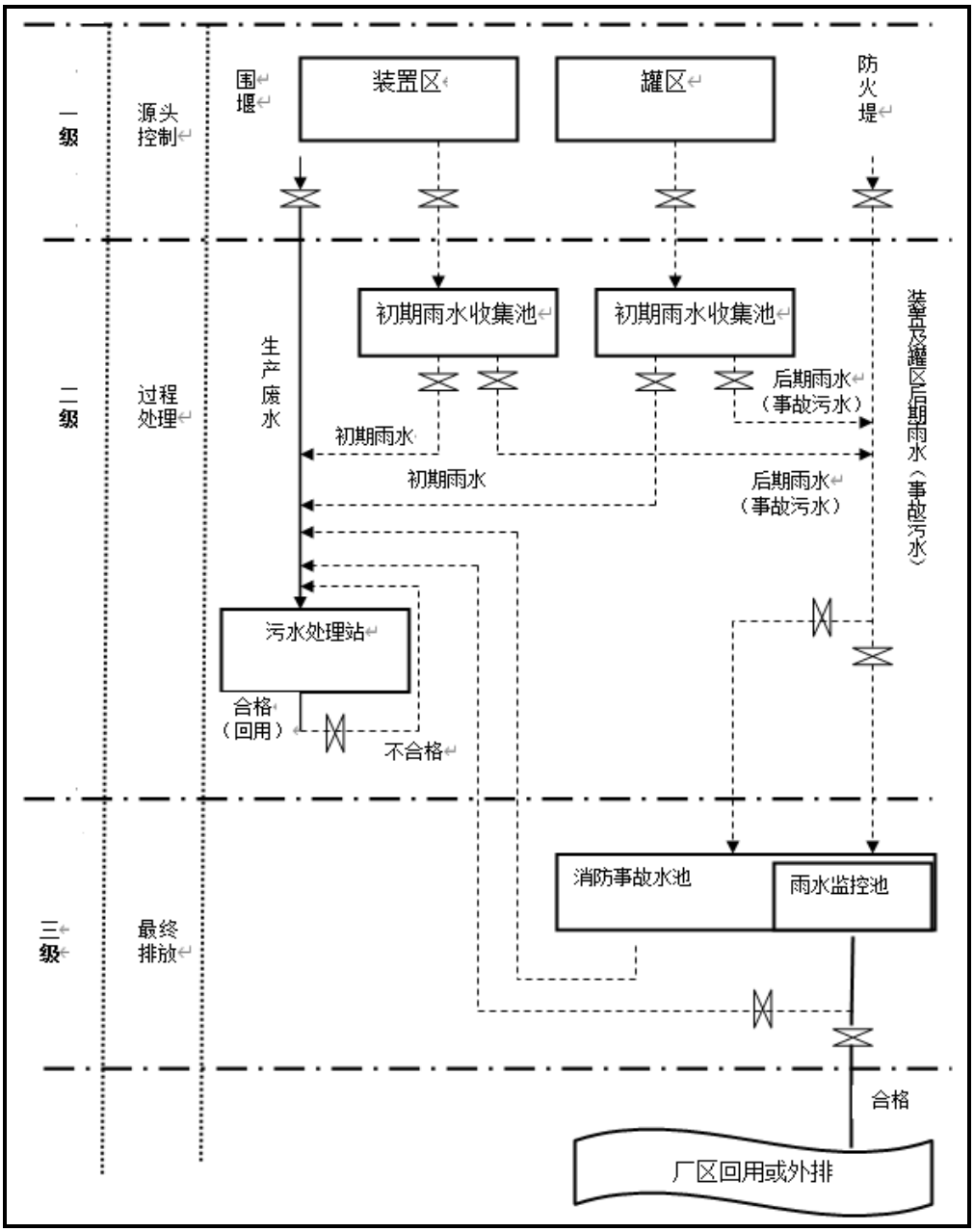



**图 7.7-1　本项目装置级、厂区级事故废水防控示意图**

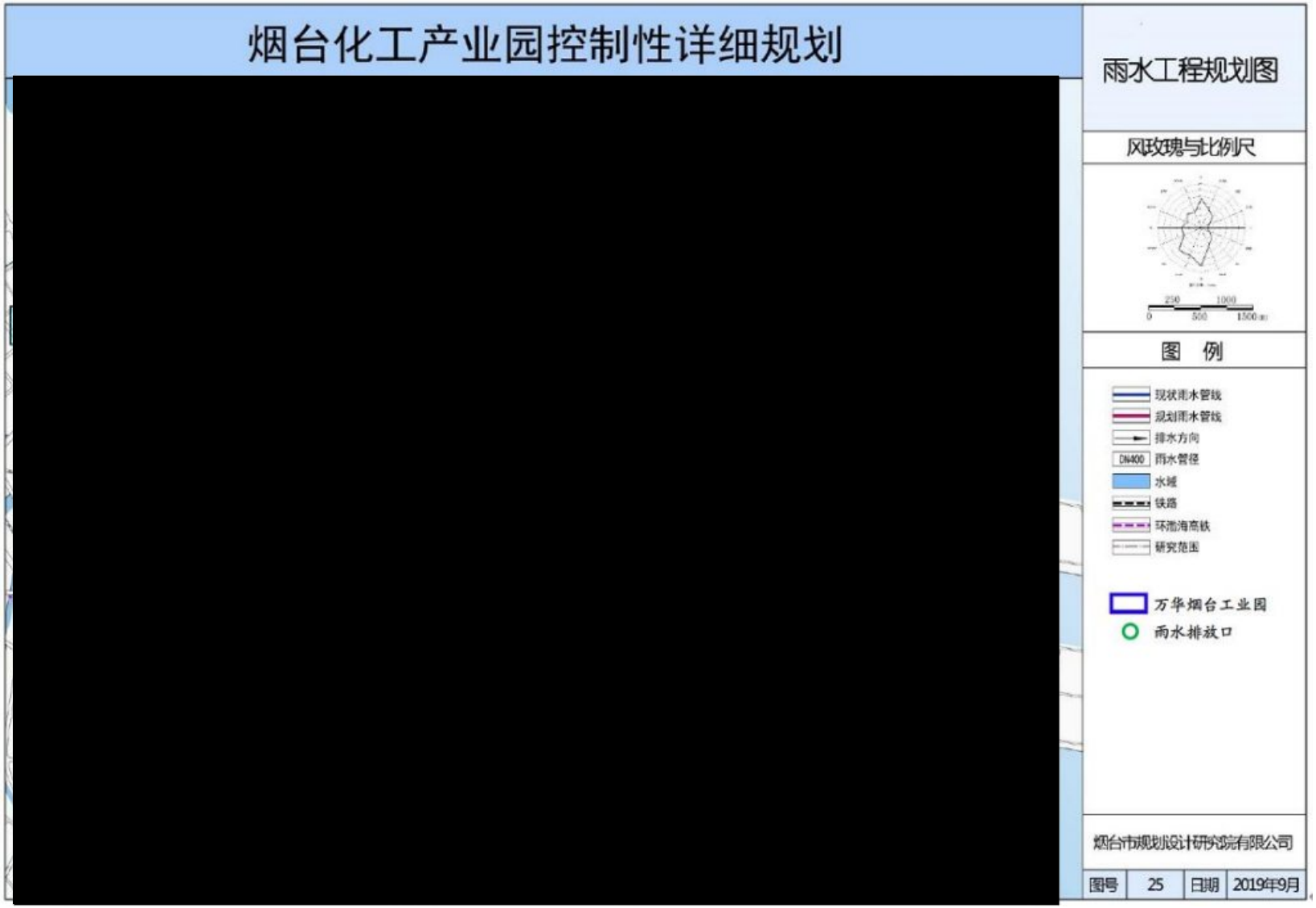



**图 7.7-2　本项目所在园区事故废水防控体系示意图**

### 7.7.3.2 事故水池依托可行性分析

参照《石油化工环境保护设计规范》（SH/T 3024-2017）《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH 0729-2019）《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（Q/SY 08190-2019）《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）等相关技术规范，核算本项目发生事故时可能进入事故水收集系统的事故废水量。

事故缓冲设施总有效容积计算公式如下：

$$V_{总}=(V_1+V_2-V_3)_{max}+V_4+V_5$$

式中：$V_1$—收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，$m^3$；

$V_2$—发生事故的储罐或装置的消防水量，$m^3$；

$V_3$—发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，$m^3$；

$V_4$—发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，$m^3$；

$V_5$—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，$m^3$。

注：$(V_1+V_2-V_3)_{max}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1+V_2-V_3$，取其中最大值。

**①泄漏物料量 $V_1$**

根据《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（Q/SY 08190-2019）表 B.1 中 $V_1$ 取值依据：单套装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；罐组按一个最大储罐计；装卸区按系统范围内一个最大槽罐车计。

**②消防水量 $V_2$**

$$V_2=\sum Q_{消} \times t_{消}$$

式中：$Q_{消}$—发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，$m^3/h$；

$t_{消}$—消防设施对应的设计消防历时，h；

参照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版），厂区消防用水量应按同一时间内的火灾次数和相应处的一次灭火用水量确定，厂区占地面积大于 1000,000$m^2$（100 公顷），同一时间内火灾次数按两处考虑：一处为厂区消防用水量最大处，另一处为厂区辅助生产设施。本项目占地面积小于 100 公顷，同一时间火灾次数按一处考虑，根据项目建设内容，按固废焚烧区计算消防水量。本项目装置区消防水量取 150L/s，消防历时 3h，最大一次消防用水量为 1620$m^3$。

参照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版），罐区消防水量按：移动式水枪冷却：供水强度固定顶罐 0.8L/s·m、浮顶罐、内浮顶罐 0.6 L/s·m，邻近罐 0.7 L/s·m，罐周半长。消防时间：其他储罐可为 4h。按照废液罐区计，最大一次消防用水量为 586$m^3$。

**③转移物料量 $V_3$**

从保守角度估计，不考虑物料转移他处，$V_3$ 取 0。

**④进入系统的生产废水量 $V_4$**

固废车间发生火灾爆炸事故时，其生产废水不能按正常途径进入废水收集处理系

统，需一并收集至事故水系统。根据第 4 章 拟建项目工程分析可知：本项目生产废水最大产生量约 2.88t/h，事故处置时间按 3h 计，则 $V_4$ 取值约 8.6$m^3$。

**⑤可能进入系统的降雨量 $V_5$**

$$V_5=10qf$$

$$q=q_n/n$$

式中：q—降雨强度，mm；

$q_n$—年均降雨量，mm，采用烟台市近 20 年统计资料中数据，656.6mm；

n—年均降雨日数，采用烟台市近 20 年统计资料中数据，86 天；

f—必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha；

根据以上公式，计算本项目生产车间发生事故时产生的事故废水量，计算结果见表 7.7-1。

**表 7.7-1 本项目事故废水产生量**

| 符号 | 意义 | 取值依据 | 固废装置区计算结果 | 罐区计算结果 |
|---|---|---|---|---|
| V1 | 收集系统范围内发生事故的物料量，m3。 | 按存留最大物料量的反应釜计，m3 | 40 | 250 |
| V2 | 发生事故时装置的消防水量，m3。 | 参照石化装置，消防水量取 150L/s，消防历时 3h。 | 1620 | 586 |
| V3 | 发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m3。 | 保守不考虑不考虑物料转移他处。 | 0 | 0 |
| V4 | 发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m3。 | 装置内生产废水最大产生量约 2.88t/h，事故处置时间按 3h 计。 | 8.6 | 0 |
| V5 | 发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m3。 | 项目所在地年均降雨量 656.6mm 年均降雨日数 86 天;汇水面积 4.89 ha。 | 373 | 373 |
| V 总 | / | | 2042 | 1209 |

由表 7.7-1 可知，本项目事故废水最大产生量为固废车间发生火灾事故时，事故废水产生量约 2042$m^3$。

本项目事故废水依托厂区现有事故水池，最大储存能力为 3300$m^3$，可防控。

综上所述，本项目所在的万华烟台产业园通过建立“单元—厂区—园区”事故废水防控体系，可保证在发生突发环境事件时，事故废水不外流出园区，最大程度的降低园区外水环境受到污染的风险。

## 7.7.4 地下水环境风险防范措施

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

（1）源头控制

对项目区内可能发生废水/废液泄漏的地方，比如生产车间、污水收集池以及各污水管道等场所要经常巡查，降低“跑、冒、滴、漏”等事故发生频率，在工程建设时要进行严格的防渗处理，从源头上控制项目建设对地下水的风险。

（2）分区防渗

依据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，结合地下水环境影响评价结果和项目总平面布置情况，将对项目场地进行分区防渗，满足各防渗区防渗要求。

（3）地下水监控

建立地下水监控体系，便于及时准确地掌握厂址及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化。

（4）应急响应

当地下水污染事件发生后，应及时控制污染源，切断污染途径，启动地下水抽提应急系统，抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复。

## 7.7.5 应急监测与应急物资

### 7.7.5.1 应急监测

在发生突发事故后，建设单位应根据事故特性，进行跟踪监测。特别要注意特征污染物的监测，可根据事故的具体情况，加密监测频次。配合其它相关机构实行紧急救援与做好善后工作，把污染事故的危害减至最小。本项目环境应急监测方案表 7.7-2。

**表 7.7-2　突发环境事件应急监测方案一览表**

| 类别 | 监测位置 | 监测项目 | 监测频次 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 废气 | 事故发生地 | 二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs等 | 事故发生及处理过程中进行实时监测，过后 20min 一次直至应急结束 | 根据事故情况确定具体的监测因子；根据风向调整采样点位置 |
| | 距离事故发生地最近敏感点 | | | |
| | 事故发生地上风向对照点 | | | |
| | 事故发生地下风向，按一定间隔的扇形或者圆形布点 | | | |
| 废水 | 废水排放口 | COD、氨氮等 | 事故发生及处理过程中进行实时监测，过后 20min 一次直至应急结束 | 根据事故情况确定确定具体的监测因子 |
| 地下水 | 以事故点位中心，事故下游网格点布点 | 氨氮等 | 初始 1～2 次/天，第 3 天后 1 次/周直至应急结束 | 根据事故情况确定确定具体的监测因子 |
| 土壤 | 事故发生地、对照点 | 基本因子等 | 应急期间 1～2 次/天,视处置进展情况逐步降低频次 | 根据事故情况确定确定具体的监测因子 |

万华环保科技公司按照《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，依托万华集团配备了必要的应急监测仪器设备（详见 7.1.4.5），本项目可充分依托目前已经配备的应急监测设备进行应急监测。

### 7.7.5.2 应急物资

企业参照《环境应急资源调查指南（试行）》（环办应急[2019]17 号）建立处理环境事故的日常和应急两级物资储备，包括自身防护装备、抢修设备工具、监测用品和仪器设备等应急物资（详见 7.1.4.4）。本项目应急物资依托现有应急物资。

企业应定期检查配备物资是质量否完好、数量是否足够，能否满足应急状态时的需要，并及时更新过期物资。

## 7.7.6 环境风险防范措施“三同时”检查内容

结合环办[2010]13号《关于开展全国重点行业企业环境风险及化学品检查工作的通知》有关内容，风险防范措施应包括围堰、地面防渗、气/液体泄漏检测报警系统、泄漏气体吸收装置、专用排泄沟/管、事故应急池、清净下水排放切换阀、清净下水排水缓冲池等；应急处置及救援资源包括个人防护装备器材、消防设施、堵漏、收集器材/设备、应急监测设备、应急救援物资等。

风险防范措施、应急处置及救援资源和应急预案应列入环保设施竣工验收“三同时”检查内容，具体见表7.7-3。

**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 | 事故水收集 | 事故水收集、导排、联通系统 |
| 2 | 基础防渗 | 生产装置及储罐区防渗 |
| 3 | 消防设施 | 泡沫站、消防器材等 |
| 4 | 仪器、仪表 | 可燃、有毒气体在线监测仪、报警仪 |
| 5 | 应急预案 | 环境应急预案编制、演练 |
| 6 | 应急监测 | 各监测仪器 |
| 7 | 应急防护设施 | 个人防护、应急救援物资、医疗器材 |

## 7.7.7 环境应急预案

### 7.7.7.1 企业环境应急预案

本项目位于万华工业园区内，环境风险管理充分依托万华化学集团现有环境风险管理体系，且所涉及的主要设备及危险化学品种类、在线量均在万华化学集团控制范围内，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集团现有环境风险应急预案体系中。本项目投产前，企业应及时修订突发环境事件应急预案，将本项目纳入企业环境应急体系中，并定期进行培训、演练、总结。本次评价对应急预案修订的建议见表7.7-4。

**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 | 生产车间 |
| 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 | 生产车间：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、 | 事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应；清除现场泄漏物，降低危害， |

| 序号 | 项目 | 内容及要求 |
|---|---|---|
| | 清除泄漏措施 | 相应的设施器材配备邻近区域：控制和清除污染措施及相应设备配备 |
| 9 | 应急状态终止与恢复措施方法和器材 | 规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；临近区域解除事故警戒及善后恢复措施 |
| 10 | 人员培训与演练 | 应急计划制定后，平时安排人员培训与演练 |
| 11 | 公众教育和信息 | 应急计划制定后，平时安排人员培训与演练 |
| 12 | 记录和报告 | 设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理 |
| 13 | 附件 | 与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成 |

### 7.7.7.2 园区应急预案联动

为加强应对重特大事故应急救援的体制、机制和法制建设，提高政府应对重特大伤亡事故的综合管理水平和化解风险能力，有效应对各种突发事件，烟台化工产业园围绕“四项重点”—建立指挥中心、加快队伍建设、规范运作程序、建立技术支持，全面开展园区、项目生产事故应急救援体系以及协调的社会救援（上级救援）机制建设。从烟台化工产业园内部建成由两层应急救援指挥中心（区级指挥中心，项目级指挥部）、工业园区级生产安全专业救援队（危险化学品、建筑、电力、消防、特种设备）及项目级安全生产应急救援队组成的区内应急救援体系。

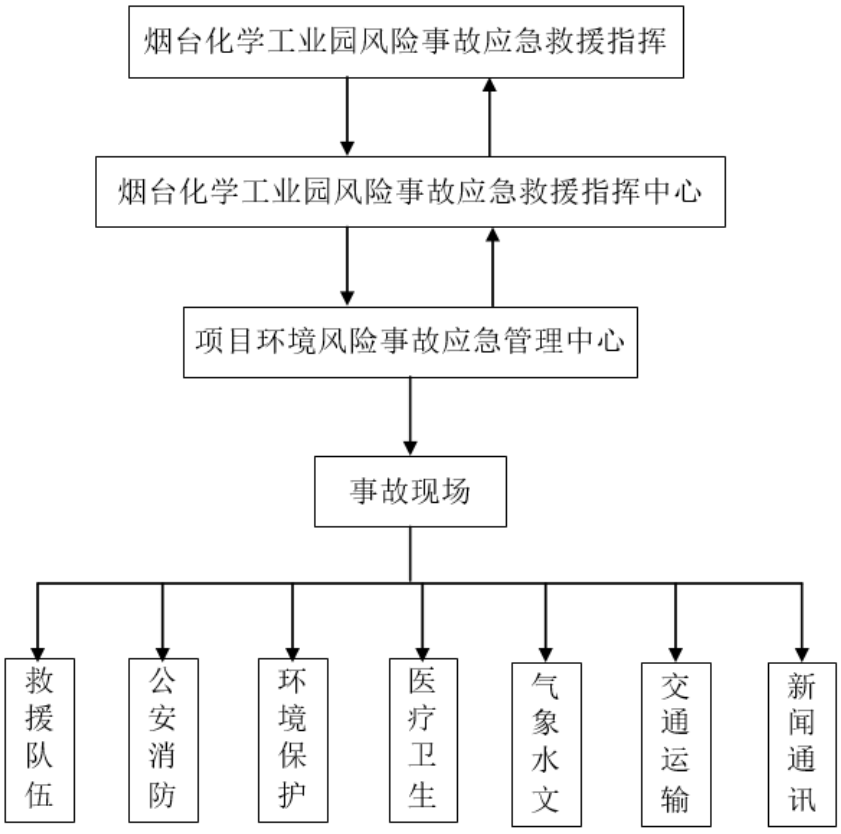



**图 7.7-3　烟台化工产业园突发环境事件应急预案体系图**

烟台化工产业园作为一个整体应建立突发性事故应急机构，成立环境风险事故应急救援“指挥领导小组”，由烟台经济开发区应急总指挥，生产、安全、环保、保卫、医疗卫生等部门领导组成应急小组，下设应急救援办公室，日常工作由安全和环保部门兼

管。发生重大事故时，以指挥领导小组为基础，立即成立风险事故应急救援指挥部，负责应急救援工作的组织和指挥。应急机构应包括一级应急机构和二级应急机构，二级应急机构即企业应急机构应与一级应急机构即社会应急机构对接。

一级应急机构：应与烟台经济开发区的应急预案形成联动，建议一级应急机构由烟台经济开发区领导，包括应急管理、消防大队、生态环境、医疗卫生等部门和有关企业组成，设置地区指挥部和专业救援队。地区指挥部负责区域的全面指挥、救援、管制和疏散工作。专业救援队对企业专业救援队伍进行支援。

二级应急机构：园区内的各项目构成二级应急机构。各项目应急机构由园区指挥部和专业救援队伍组成。园区指挥部负责现场的全面指挥工作，专业救援队伍负责事故控制、救援和善后处理工作。

区域各项目发生的突发性事故，由二级应急机构采取措施进行处理。若发生的事故比较严重，二级应急机构没有能力控制，则应立即对接一级应急机构，由一级应急机构介入协同处理。

本项目应急预案服从于《烟台化工产业园突发环境事件应急预案》，当企业突发环境事件对外环境造成或可能造成污染，企业预案与烟台化工产业园预案联动、相互配合。

## 7.8 结论与建议

### 7.8.1 项目危险因素

**（1）物质危险性**

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《危险化学品目录（2015版）》等技术规范，本项目原辅料、产品等介质中涉及的物质主要为：天然气、丙烷洞库气、柴油、13%氨水溶液、高锰酸钾、32%氢氧化钠溶液、双氧水、二噁英、氯化氢、二氧化硫、氟化氢等。

**（2）生产系统危险性**

本项目固废焚烧车间涉及“高温”。

根据物质危险性和生产系统危险性识别结果可知，项目可能发生的环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄漏对环境造成的直接污染，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放对环境的次生/伴生污染。事故发生后，污染物可能通过扩散、下渗、地表径流、地下径流污染周围环境。

### 7.8.2 环境敏感性

本项目周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1万人、小于5万人;周边500m范围内无人口分布,大气环境敏感程度为“E2”。

本项目正常工况下废水送西区污水处理站处理；事故状况下事故废水经事故水池收集，控制在厂界内，确保事故废水不会排放到地表水中。

本项目厂区地下水径流下游方向无集中式、分散式饮用水水源准保护区、特殊地下

水资源保护区等地下水保护区。地下水功能敏感程度为“不敏感 G3”；项目所在区域包气带防污性能为“D2”，因此项目地下水环境敏感程度为“E3”。

### 7.8.3 环境风险防范措施和应急预案

（1）大气风险防范措施

为了预防大气环境风险，本项目在设计中有针对性地采取了事故预防、事故预警、事故应急处置等措施。

（2）事故废水风险防范措施

本项目事故废水可由 3300$m^3$ 事故水池收集。企业在运营期应加强应急管理及演练，确保发生大型事故时能第一时间开启事故水切换阀门，将事故废水导入专门的存储设施，防止事故废水排放至外环境。

（3）企业环境应急预案要求

本项目提升改造建成后，建设单位应根据《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》（环发[2015]4 号）的要求及时修订突发环境事件应急预案并报主管部门备案，将本项目纳入企业现有应急预案体系，并定期进行培训、演练、总结。

### 7.8.4 环境风险评价结论和建议

从环境风险控制的角度来评价，经采取相应应急措施，能大大减少事故发生概率，并且如一旦发生事故，能迅速采取有力措施，减小对环境污染。在落实本项目提出的环境风险防范措施和应急预案并按照国家环境风险管理相关要求的前提下，本项目潜在的事故风险是可防控的。

建议：

（1）做好本项目提升改造与现有工程事故水导排系统的依托连接，确保本项目事故状态下废水能够有效收集，不对周边环境造成污染。

（2）实施企业环境风险全过程管理，按照《国家突发环境事件应急预案》等的要求和“分类管理，分级响应，区域联动”的原则，在完善安全事故防范与应急体系、实现化学品的本质安全的基础上，进一步强化环境风险防范与应急体系，实施环境风险全过程管理，强化企业与政府有关部门应急预案相衔接，提高区域环境风险应急联动系统的有效性。

# 附 环境风险评价自查表

本项目环境风险评价自查表详见表 7.8-1。

**表 7.8-1 环境风险评价自查表**

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="8">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="14">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td>氨水（13%）</td><td>废液</td><td>柴油</td><td>硫酸（76%）</td><td>甲烷</td><td>丙烷</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>38</td><td>1028</td><td>105</td><td>3</td><td>1.87</td><td>1.53</td></tr>
<tr><td rowspan="12">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="3">500m 范围内人口数 0 人</td><td colspan="3">5km 范围内人口数 42248 人</td></tr>
<tr><td colspan="4">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="2">/ 人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td>地表水功能敏感性</td><td colspan="2">F1 □</td><td>F2 □</td><td colspan="2">F3 ☑</td></tr>
<tr><td>环境敏感目标分级</td><td colspan="2">S1 □</td><td>S2□</td><td colspan="2">S3 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td>地下水功能敏感性</td><td colspan="2">G1 □</td><td>G2 □</td><td colspan="2">G3 ☑</td></tr>
<tr><td>包气带防污性能</td><td colspan="2">D1 ☑</td><td>D2□</td><td colspan="2">D3 □</td></tr>
<tr><td rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td>Q＜1□</td><td colspan="2">1≤Q＜10 □</td><td>10≤Q＜100 □</td><td colspan="2">Q＞100☑</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td>M1 □</td><td colspan="2">M2□</td><td>M3☑</td><td colspan="2">M4 □</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td>P1 □</td><td colspan="2">P2☑</td><td>P3 □</td><td colspan="2">P4 □</td></tr>
<tr><td rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="2">E1 □</td><td colspan="3">E2 ☑</td><td>E3 □</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="2">E1 □</td><td colspan="3">E2 □</td><td>E3 ☑</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="2">E1 □</td><td colspan="3">E2 ☑</td><td>E3 □</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>$IV^+$ □</td><td>IV□</td><td colspan="2">III ☑</td><td>II □</td><td>I □</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="2">一级 □</td><td colspan="2">二级 ☑</td><td>三级 □</td><td>简单分析 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="3">有毒有害 ☑</td><td colspan="5">易燃易爆 ☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="3">泄漏 ☑</td><td colspan="5">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="3">大气 ☑</td><td colspan="3">地表水 □</td><td>地下水 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td colspan="3">源强设定方法</td><td>计算法 ☑</td><td colspan="2">经验估算法 ☑</td><td>其他估算法 □</td></tr>
<tr><td rowspan="5">风险预测与评价</td><td rowspan="3">大气</td><td colspan="3">预测模型</td><td>SLAB □</td><td colspan="2">AFTOX ☑</td><td>其他 □</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">预测结果</td><td colspan="5">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 370m</td></tr>
<tr><td colspan="5">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 956 m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="8">最近环境敏感目标 / ，到达时间 / h</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="8">下游厂区边界到达时间 50 d<br>最近环境敏感目标 / ，到达时间 / d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="8">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；<br>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；<br>3.建立厂区三级防控体系，确保事故废水有效收集；<br>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。</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论与建议</td><td colspan="8">企业在严格落实设计、安全、环保等各项风险防范措施的前提下，环境风险可防控。</td></tr>
<tr><td colspan="10">注：“□”为勾选项，“”为填写项。</td></tr>
</table>

# 8 环境保护措施及其可行性论证

## 8.1 施工期环境保护措施及其可行性论证

### 8.1.1 施工期废气污染防治措施

本项目施工作业内容主要为部分设施仪表的安装改造等，施工内容少，施工期短。施工期废气主要为设备安装产生的焊接烟尘及防腐涂料 VOCs 废气。

（1）焊接烟尘

施工期设备安装、管道连接等为焊接作业，焊接过程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，其中气体成份主要为 CO、$CO_2$、NOx、烃类等，以 CO 所占比例最大；焊接过程对环境影响较大的主要是焊接颗粒物。

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。

（2）防腐涂料 VOCs 废气

施工期间在设备保护时需要使用防腐涂料等进行涂装作业，会有挥发性有机物产生，主要通过无组织排放。要求企业在施工期间选用低 VOCs 含量或者水性涂料代替油性涂料从源头上控制 VOCs 的产生量及排放量。施工作业结束后，其影响也随之消失，属于短期影响。

### 8.1.2 施工期废水污染防治措施

施工期废水主要包括施工人员生活污水和施工生产废水。

（1）施工人员生活污水

本项目高峰施工人员约 30 人，生活污水产生量按每人每天 50L 计，全部施工人员生活污水产生量约 1.5$m^3$/d，主要污染物为 COD、$BOD_5$、氨氮等，依托万华工业园现有生活污水排水系统送至万华环保科技西区污水处理站处理。

（2）施工期生产废水

施工期生产废水主要有混凝土养护废水、管道清洗试压废水等。清管和试压废水主要污染物为悬浮物和少量铁锈等，静置沉淀后用于施工场地洒水抑尘，不外排。

### 8.1.3 施工期噪声控制措施

本项目施工期噪声主要来自设备安装调试产生的噪声。根据类比，施工机械噪声强度一般在 75~90dB（A）之间，属中低频噪声，间歇发生，对周围声环境影响较小。

### 8.1.4 施工期固废处置措施

本项目施工期固废主要为建筑垃圾和施工人员生活垃圾等。

（1）建筑垃圾

施工建筑垃圾主要包括废包装物、边角料、焊头等金属类废弃物以及废涂料、废油类包装桶等。废金属类建筑垃圾为一般固废，集中收集后综合利用；废涂料、废油类包装桶属危险废物，不得随意堆放，集中收集后委托有相应资质的单位无害化处置。

（2）施工人员生活垃圾

施工人员生活垃圾主要为废纸张、废包装材料、食物残渣等生活垃圾，定点集中收集，由环卫部门统一清运。

综上，本项目施工过程采取的环境保护措施是目前施工场所最经常采用的措施，具有一定的通用性和广泛性，措施合理可行。

## 8.2 运营期环境保护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

#### 8.2.1.1 废气污染防治措施汇总

本项目运营期废气主要为危废暂存系统废气、预处理系统废气及焚烧烟气，各废气源产生、收集和排放汇总见图 8.2-1 和表 8.2-1。

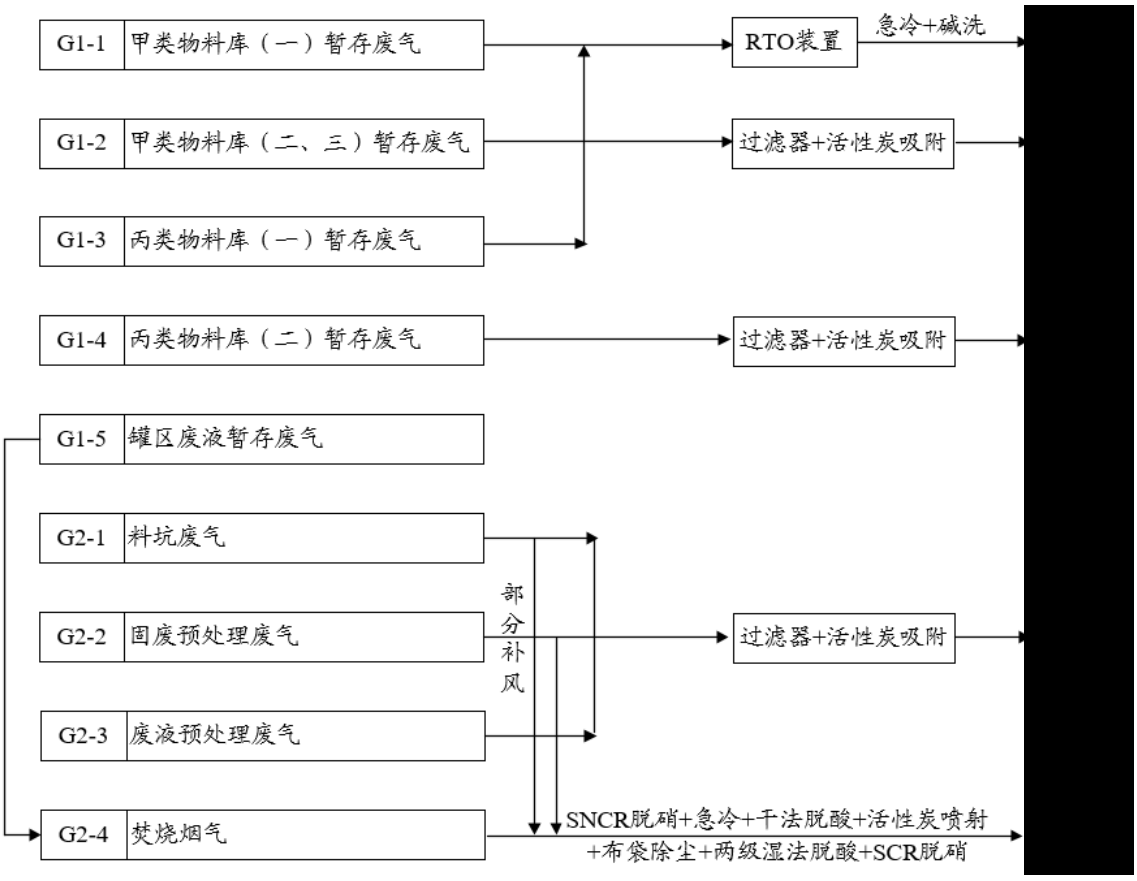



**图 8.2-1　废气污染源产生、收集、排放示意图**

**表 8.2-1　本项目废气污染防治措施汇总一览表**

| 工段 | 编号 | 产污环节 | 主要污染物 | 排放方式 | 治理措施及排放去向 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 技改前 | 技改后 |
| 危废暂存系统 | G1-1 | 甲类物料库（一）危废暂存废气 | 氨、硫化氢、VOCs、臭气浓度 | 有组织 | 车间负压，机械通风，换气次数 9 次/h，废气经“RTO+急冷+碱洗”后，通过 [redacted] 排放口（30m）排放。 | 治理措施、排放方式和排放去向均不变 |
| | G1-2 | 甲类物料库（二、三）危废暂存废气 | 氨、硫化氢、VOCs、臭气浓度 | 有组织 | 车间负压，机械通风，换气次数 9 次/h，废气经“过滤器+活性炭吸附”后，通过 [redacted] 排放口（28m）排放。 | 治理措施、排放方式和排放去向均不变 |
| | G1-3 | 丙类物料库（一）危废暂存废气 | 氨、硫化氢、VOCs、臭气浓度 | 有组织 | 车间负压，机械通风，换气次数 6 次/h，废气经“RTO+急冷+碱洗”后，通过 [redacted] 排放口（30m）排放。 | 治理措施、排放方式和排放去向均不变 |
| | G1-4 | 丙类物料库（二）危废暂存废气 | 氨、硫化氢、VOCs、臭气浓度 | 有组织 | 车间负压，机械通风，换气次数 6 次/h，废气经“过滤器+活性炭吸附”后，通过 [redacted] 排放口（25m）排放。 | 治理措施、排放方式和排放去向均不变 |
| | G1-5 | 罐区危废暂存废气 | 氨、硫化氢、VOCs、臭气浓度 | 有组织 | 设充氮/排气泄压双程控制方式的氮封，储罐废气排放气经收集后送至焚烧车间焚烧处理，焚烧炉检修时废气进甲类或丙类活性炭除臭装置。 | 治理措施、排放方式和排放去向均不变 |
| 危废预处理 | G2-1 | 料坑废气 | 颗粒物、VOCs、恶臭气体 | 有组织 | 料坑和固废预处理车间废气一部分用于焚烧炉补风，剩余废气与废液预处理车间废气经固废预处理车间设置的“过滤器+活性炭”处理系统处理后通过 [redacted] 排放口（39m 高）排放。 | 治理措施、排放方式和排放去向均不变 |
| | G2-2 | 固废预处理车间废气 | VOCs、恶臭气体 | 有组织 | | |
| | G2-3 | 废液预处理车间废气 | VOCs、恶臭气体 | 有组织 | | |
| 危废焚烧 | G2-4 | 焚烧烟气 | $SO_2$、NOx、烟尘、HF、HCl、CO、二噁英类、重金属等 | 有组织 | 焚烧烟气采用“SNCR 脱硝+急冷+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘+两级湿法脱酸+烟气加热器+SCR 脱硝”组合处理工艺，净化后烟气通过 [redacted] 排放口（50m 高）排放。 | 治理措施、排放方式和排放去向均不变 |

### 8.2.1.2 暂存系统废气治理措施

甲类物料库（一）和丙类物料库（一）产生的废气经车间负压风机收集后送至 RTO 装置处理后，通过 [redacted] 排放口排放（30m 高）；甲类物料库（二、三）产生的废气经车间负压风机收集后经“过滤器+活性炭吸附”处理后，通过 [redacted] 排放口排放（28m 高）；丙类物料库（二）产生的废气经车间负压风机收集后经“过滤器+活性炭吸附”处理后通过 [redacted] 排放口排放（25m 高）。

根据项目现有工程竣工环保验收监测报告（2022 年 5 月监测）及 2022 年排污许可执行报告，现状暂存系统各废气排放口排放情况详见表 8.2-2。

**表 8.2-2 现状暂存系统废气排放情况**

| 废气排放口 | 污染物 | 单位 | 验收监测 | 执行报告 | 标准限值 |
|---|---|---|---|---|---|
| 固废处理甲类丙类库房 RTO 废气排放口 [redacted] | 废气量 | $Nm^3/h$ | 28644~29454 | / | / |
| | 含氧量 | % | 20.7~20.9 | / | / |
| | NOx | $mg/Nm^3$ | 3~8 | 0.603~23 | 100 |
| | HCl | $mg/Nm^3$ | 0.5~8.0 | ND~0.9 | 60 |
| | VOCs | $mg/Nm^3$ | 1.11~1.32 | 0.69~1.08 | 60 |
| | 臭气浓度 | 无量纲 | 97~229 | 309~417 | 6000 |
| | 二噁英类 | ng TEQ/$Nm^3$ | 0.00037~0.00053 | 0.0013 | 0.5 |
| 固废处理甲类库房除臭系统废气排放口 [redacted] | 废气量 | $Nm^3/h$ | 35553~37200 | / | / |
| | 硫化氢 | kg/h | ND | 0.0171 | 1.3 |
| | 氨 | kg/h | 0.0423~0.096 | 0.0320~0.0346 | 20 |
| | VOCs | $mg/Nm^3$ | 1.19~1.78 | 1.32~5.61 | 60 |
| | 臭气浓度 | 无量纲 | 131~549 | 174~234 | 6000 |
| 固废处理丙类库房除臭系统废气排放口 [redacted] | 废气量 | $Nm^3/h$ | 20751~23398 | / | / |
| | 硫化氢 | kg/h | ND | 0.33 | 0.9 |
| | 氨 | kg/h | 0.0439~0.0643 | 0.00009~0.030 | 14 |
| | VOCs | $mg/Nm^3$ | 1.23~1.78 | 1.78~3.22 | 60 |
| | 臭气浓度 | 无量纲 | 72~416 | 234~309 | 6000 |

由表 8.2-2 可知，本项目危废暂存系统 3 个废气排放口排放的主要污染物均满足相应标准要求：NOx 排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值要求；HCl、二噁英排放浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）表 3 浓度限值要求；VOCs 排放浓度满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表 1“非重点行业”II 时段浓度限值要求；氨、硫化氢排放速率和臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 对应排气筒标准限值要求。

项目技改后各暂存库换气次数、风机风量等均不发生变化，因此废气量不变。

综上，从处理气量、达标排放分析，本项目暂存系统废气依托现有废气治理设施和排放口是可行的。

### 8.2.1.3 预处理系统废气治理措施

本项目预处理通过换气实现负压控制，料坑和固废预处理车间废气一部分用于焚烧炉补风，剩余废气与废液预处理车间废气经固废预处理车间设置的“过滤器+活性炭”处理系统处理后通过[redacted]排放口（39m 高）排放。

根据项目现有工程竣工环保验收监测报告（2022 年 5 月监测）及 2022 年排污许可执行报告，预处理系统废气排放情况详见表 8.2-3。

**表 8.2-3 预处理系统废气排放情况**

| 废气排放口 | 污染物 | 单位 | 验收监测 | 执行报告 | 标准限值 |
|---|---|---|---|---|---|
| 固废处理预处理系统除臭系统废气排放口[redacted] | 废气量 | $Nm^3/h$ | 35297~36244 | / | / |
| | 颗粒物 | $mg/Nm^3$ | 3.1~4.3 | 1.1~2.5 | 10 |
| | 硫化氢 | kg/h | ND | 0.0178~0.0181 | 2.3 |
| | 氨 | kg/h | 0.0460~0.0782 | 0.041~0.058 | 35 |
| | VOCs | $mg/Nm^3$ | 0.86~1.32 | 1.21~1.76 | 60 |
| | 臭气浓度 | 无量纲 | 72~549 | 234~309 | 20000 |

由表 8.2-3 可知，本项目危废预处理系统废气排放口排放的主要污染物均满足相应标准要求：颗粒物排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值要求;VOCs 排放浓度满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表 1“非重点行业”II 时段浓度限值要求；氨、硫化氢排放速率和臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 对应排气筒标准限值要求。

项目技改后预处理系统换气次数、风机风量等均不发生变化，因此废气量不变。

综上，从处理气量、达标排放分析，本项目预处理系统废气依托现有废气治理设施和排放口是可行的。

### 8.2.1.4 焚烧烟气净化措施

本项目焚烧烟气采用“SNCR 脱硝+急冷+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘+湿法脱酸+烟气加热器+SCR 脱硝”的组合烟气净化工艺，该种工艺是国际上危废焚烧炉应用十分广泛的烟气净化工艺技术，不但可达到较高的污染物净化效率，对颗粒物、酸性气体、二噁英类及重金属等污染物进行有效净化，保证优于国家的排放标准，而且投资和运行费用低、流程简单。处理达标后的烟气由风机引到 50m 高烟囱[redacted]废气排放口）排放。

焚烧废气治理工艺流程图见图 8.2-2。

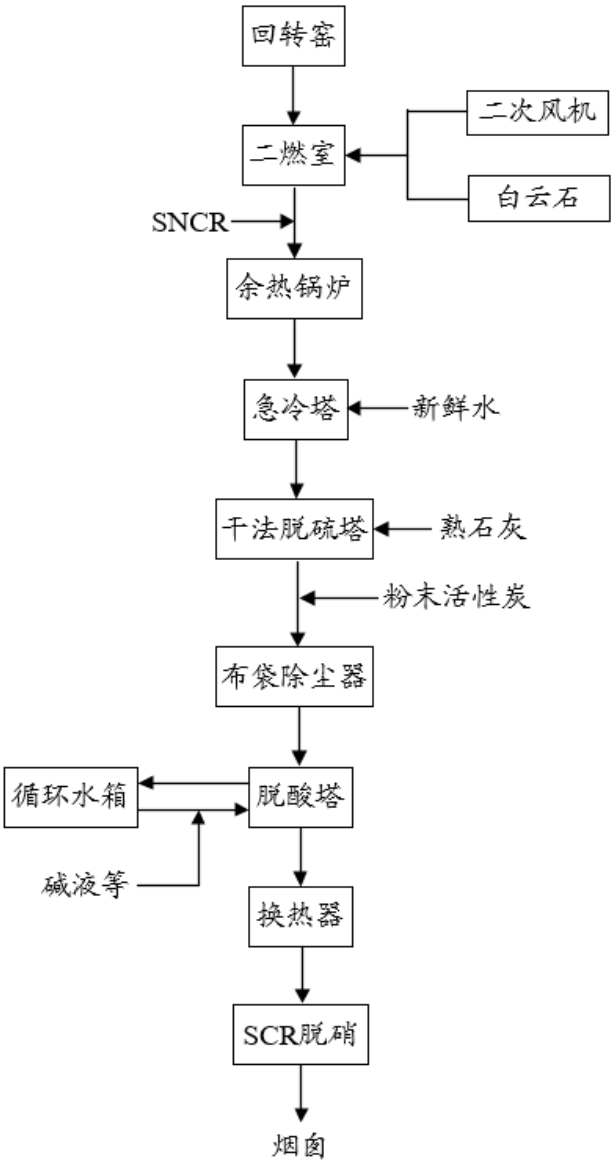



**图 8.2-2　焚烧烟气净化工艺流程图**

由于焚烧炉系统经二段燃烧（≥1100°C），烟气在炉内的停留时间≥2s，预计烟气中的二噁英类物质已基本分解完毕（分解率大于 99.99%）。但为了保证达标排放，在布袋除尘器之前喷入活性炭，以吸附不正常燃烧时所产生的少量污染物。各类废气污染物治理情况如下：

①NOx 的控制及治理措施

根据 NOx 生成机理，焚烧系统采用多种手段协同作用，来降低 NOx 燃烧生成量，主要包括：

a.低过量空气系数

采用燃烧控制来降低 NOx 生成量，主要是考虑发生自身的脱硝作用，也即经燃烧生成的 NOx，在炉内可被还原为 $N_2$。在此反应中作为还原物质的，一般认为是炉内干燥区产生的 $NH_3$、CO 及 HCN 等热分解物质，要使这种反应能有效进行，除必须促进热分解气体发生外，还必须维持热分解气体与 NOx 的接触，并使炉内处于低氧状况，以

避免热分解气体发生急剧燃烧。通过使燃烧过程在尽可能接近理论空气量的条件下进行。燃烧过程中，本项目焚烧系统对风量进行精确控制，可以有效降低 NOx 生成。

b.空气分级燃烧

通过减少一次助燃风量，隆低热力型 NOx 生成。空气分级燃烧将燃料的燃烧过程分阶段完成，第一阶段减少供气量到 70-75%；第二阶段将完全燃烧所需的剩余空气通过布置在主燃烧器上方的专门空气喷口喷入炉膛。

c.控制燃烧温度

为减少热力型 NOx 的生成，合理控制燃烧温度，避免剧烈燃烧高温区的生成。

d.合理搭配进料废物的组成

为减少燃料型 NOx 的生产，通过配伍控制进料废物氮元素含量，严格控制二燃室出口 NOx 生成浓度。

e.SNCR 脱硝

NOx 的形成与炉内温度及空气含量有关，主要成分为 $NO_2$，该项目通过控制过量空气系数减少 NOx 产生量，并通过在余热锅炉中第一回程内设置非催化法还原（SNCR 法）脱硝装置控制 NOx 的排放量。SNCR 设备设计脱硝效率可达 50%以上。

f.低温 SCR 脱硝

经 SNCR 脱硝设备脱硝后的烟气进一步采用低温 SCR 脱硝技术控制 NOx 的排放(4 层催化剂、2 用 2 备，脱硝剂 13%氨水），脱硝效率可达 85%以上。

②$SO_2$、HCl、HF 等酸性气体的控制及治理措施

对于烟气中的 $SO_2$、HCl、HF 等酸性气体，本焚烧工程采用干式脱酸、两级湿法脱酸进行处理，焚烧炉燃烧废气经余热锅炉回收热量后，通过干式脱酸塔与酸性气体发生中和反应，之后通过两级湿法洗涤塔，除去 $SO_2$、HCl、HF 等酸性气体，$SO_2$ 处理效率为 92.86%以上，HCl 处理效率为 99.5%以上，HF 处理效率为 95%以上。

③除尘措施

对于烟气中的烟尘，本焚烧工程采用布袋除尘器进行治理，由于在活性炭喷射吸附过程中增加了固体颗粒物的量，根据布袋除尘器的设计参数，对粒径<1μm 的颗粒可以集尘效率>90%，对于粒径 1-10μm 的颗粒可以集尘效率>99%，对于粒径>10μm 的颗粒可以集尘效率>99%，除尘效率可达 99.9%以上，本焚烧工程可以将烟尘的排放浓度控制在 10mg/$m^3$ 以内。

④重金属治理措施

本焚烧工程采用干式脱酸、活性炭喷射吸附、布袋除尘器、两级湿法脱酸（添加 TMT15 重金属螯合剂）对重金属进行处理。“低温控制”和“颗粒物捕集”是重金属净化的两个主要方面，焚烧烟气中产生的重金属污染物除汞及其化合物因露点较低可能呈现气态，其余重金属及其化合物大多附着在烟尘上。

本焚烧工程产生的烟气首先通过干式脱酸塔，高露点重金属会凝结附着在烟尘上，然后通过向烟道中喷射活性炭对重金属进一步的吸附，接着利用布袋除尘器将附着有重金属的烟尘和活性炭进行收集，最后通过添加了 TMT15 重金属螯合剂的湿法脱酸进

一步去除烟气中的重金属，重金属去除效率可达到 90%以上。

⑤二噁英控制措施

针对焚烧过程中二噁英类物质的产生原理，本焚烧工程首先采取控制焚烧技术避免二噁英类污染物的产生，工艺中采取以下措施：

a.在焚烧过程中对固废进行充分的翻动和混合，确保燃烧均匀与完全；

b.控制二燃室烟气在 1100℃以上的条件下滞留时间大于 2s，保证二噁英类污染物的充分分解；

c.采用急冷塔，使烟气在急冷塔中瞬间降温，并且分离部分烟尘等物质，并设有备用药剂泵来喷射碱液，尽量缩短烟气在 200-500℃ 温度区的停留时间，减少二噁英类物质的重新生成。此外，在后续过程中将活性炭喷入反应塔后的烟气管道中，用以吸收烟气中的二噁英类污染物，然后再经过袋式除尘器，保证吸附和有机物分解的充分性。通过以上措施，本焚烧工程二噁英类污染物去除效率达 95%以上，排放浓度可以控制在 0.05ng TEQ$Nm^3$ 以下。

⑥氨逃逸控制措施

SNCR 系统氨逃逸控制措施：项目在余热锅炉后设置急冷塔，未反应的氨气经急冷塔后与烟气中的 $SO_3$、$SO_2$ 及飞灰在低温下发生固化反应形成硫酸铵或亚硫酸铵，烟气在经过除尘器后可收集形成的大部分的硫酸铵固化物。

SCR 系统氨逃逸控制措施：设置 4 个喷枪，配备两相喷嘴，保证氨水充分雾化分解；设置烟气导流、优化分布的装置，SCR 反应器始端有整流栅格，使流动烟气分布均匀，减少因氨流量分布不均造成的逃逸；设有烟气/烟气换热器、烟气/过热蒸汽换热器，保证烟气温度，提高脱硝效率。

通过采取以上措施，项目焚烧烟气脱硝系统氨逃逸浓度能够控制在<2.5mg/$m^3$ 以下。

根据项目现有工程竣工环保验收监测报告（2022 年 5 月监测）及 2022 年排污许可执行报告，焚烧烟气排放情况详见表 8.2-4。

**表 8.2-4　焚烧烟气排放情况**

| 废气排放口 | 污染物 | 单位 | 验收监测 | 执行报告 | 标准限值 |
|---|---|---|---|---|---|
| 固废处理焚烧炉废气排放口 [redacted] | 废气量 | $Nm^3/h$ | 52572~54967 | / | / |
| | 氧含量 | % | 10.1~11.2 | / | 6~15 |
| | 颗粒物 | mg/$Nm^3$ | 2.0~2.6 | 0.559~7.64 | 10 |
| | CO（小时均值） | mg/$Nm^3$ | ND~4 | 0.04~11.3 | 100 |
| | NOx（小时均值） | mg/$Nm^3$ | 3~18 | 0.798~42.1 | 100 |
| | $SO_2$（小时均值） | mg/$Nm^3$ | ND | ND~19.3 | 50 |
| | HF（小时均值） | mg/$Nm^3$ | 1.60~3.54 | 0.54~0.67 | 4.0 |
| | HCl（小时均值） | mg/$Nm^3$ | ND~13.1 | ND~11.8 | 60 |
| | 汞及其化合物（以 Hg 计） | mg/$Nm^3$ | ND | ND | 0.05 |
| | 铊及其化合物（以 Tl 计） | mg/$Nm^3$ | ND | ND~$4.22\times10^{-5}$ | 0.05 |
| | 镉及其化合物（以 Cd 计） | mg/$Nm^3$ | ND | ND~$2.12\times10^{-4}$ | 0.05 |
| | 铅及其化合物（以 Pb 计） | mg/$Nm^3$ | ND | ND~$5.40\times10^{-4}$ | 0.5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 砷及其化合物（以 As 计） | mg/Nm$^3$ | ND | ND~1.28×10$^{-3}$ | 0.5 |
| | 铬及其化合物（以 Cr 计） | mg/Nm$^3$ | ND | ND~2.38×10$^{-3}$ | 0.5 |
| | 锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物（以 Sn+Sb+Cu+Mn+Ni+Co 计） | mg/Nm$^3$ | ND | ND~0.0774 | 2.0 |
| | 二噁英类 | ng TEQ/Nm$^3$ | 0.0010~0.0039 | 0.013 | 0.5 |
| | VOCs | mg/Nm$^3$ | 0.65~0.85 | 1.0~26.8 | 60 |
| | 氨 | kg/h | 0.197~0.276 | 0.049~0.115 | 35 |

由表 8.2-4 可知，本项目危废焚烧烟气排放的主要污染物均满足相应标准要求：颗粒物、NOx、$SO_2$ 排放浓度满足《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区浓度限值要求;VOCs 排放浓度满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表 1“非重点行业”II 时段浓度限值要求；氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 对应排气筒标准限值要求；其余污染物满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）表 3 浓度限值要求。

综上，本项目焚烧烟气净化措施是可行的。

#### 8.2.1.5 无组织废气污染控制措施

本项目无组织废气污染源控制措施如下：

（1）甲类物料库、丙类物料库均为密闭厂房，设置单独分区用于存储恶臭浓度较高的危废，恶臭库房废气收集后单独处置；通过换气实现微负压控制，提高废气及污染物的收集效率，废气收集效率约为 95%。甲类物料库（一）和丙类物料库（一）产生的废气经车间负压风机收集后送至 RTO 装置处理，处理效率大于 95%；甲类物料库（二、三）产生的废气经车间负压风机收集后送“过滤器+活性炭吸附”处理，处理效率大于 90%；丙类物料库（二）产生的废气经车间负压风机收集后送“过滤器+活性炭吸附”处理，处理效率大于 90%。

（2）固废预处理车间（含料坑）、废液预处理车间均为密闭厂房，采取车间封闭和微负压控制措施；固废预处理车间大门处设置有空气幕防止臭气外溢；主要物料的运输、预处理均采用密闭处理，尽量减小车间内无组织产生源。固废预处理车间废气、废液预处理车间废气一起收集进“过滤器+活性炭”处理系统，废气收集效率约 95%，废气处理效率大于 90%。

（3）项目储罐顶部设置有挥发废气收集连通管，挥发物料经收集后送至焚烧车间焚烧处理。

（4）污水处理站均采用加盖封闭，将无组织排放降低到最小。

综上，本项目采取的废气处理措施经济合理，技术可行。

### 8.2.2 废水污染防治措施及可行性论证

本项目运营期废水主要为暂存系统废气 RTO 装置碱洗塔排污水、焚烧炉烟气洗涤塔排污水、湿渣机排污水、余热锅炉排污水、循环水系统排污水、实验室废水以及地面冲洗废水等。废水分类、分质处理，废水收集、治理及排放去向示意图详见图 8.2-3。

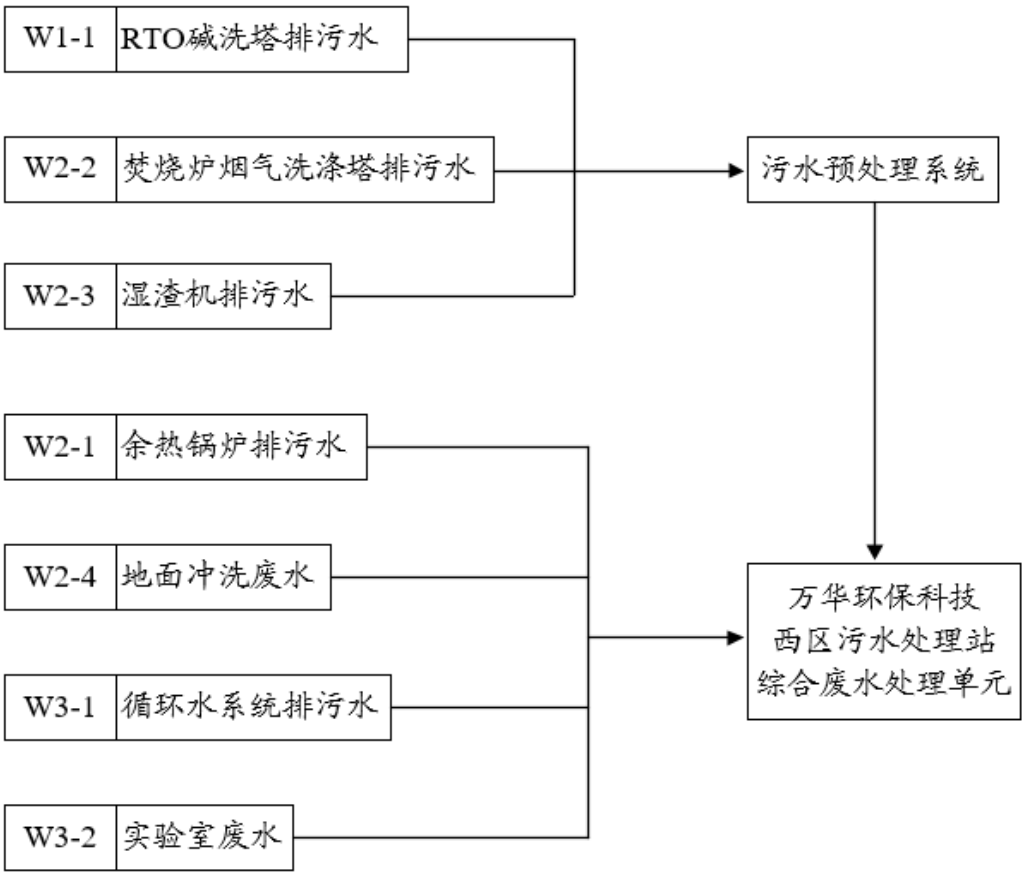



**图 8.2-3　本项目废水收集、治理及排放去向示意图**

### 8.2.2.1 污水预处理系统

项目场地内配套建有 1 套污水预处理系统，用于处理焚烧炉烟气洗涤排污水以及 RTO 碱洗废水，设计处理能力 160$m^3$/d（6.67$m^3$/h），处理工艺为“铁炭芬顿+中和反应+絮凝沉淀池”，处理后的废水和其他生产废水一起排入万华环保科技西区污水处理站综合废水处理单元处理。污水预处理系统工艺原理如下：

（1）铁炭芬顿处理单元

废水首先自收集池进入铁炭芬顿预处理单元，在此预处理单元中实现对于砷、汞元素的去除，利于后续絮凝沉淀单元将其直接从废水中分离出来，微量的汞、砷也可以通过预处理单元除去。此外废水中若含有的 $Cr^{6+}$，通过预处理单元处理后，会变为 $Cr^{3+}$，而 $Cr^{3+}$在后续处理单元中很容易形成氢氧化物沉淀被去除。水中剩余的镉、铅很容易在后续中和反应中生成氢氧化物沉淀，从废水中分离出来。

（2）中和反应单元

投加氯化钙与液碱使水中形成氢氧化钙，而氢氧化钙对于水中的重金属具有很好的去除效果。此外，拟建项目废水进水的 TP 峰值达到 50mg/L（日常为 20mg/L 左右），只有在前端通过钙法进行沉淀将大部分磷酸根去除后方可进入后续污水站进行处理，降低后续处理的负担。

（3）絮凝沉淀单元

絮凝沉淀单元目的是实现固液分离，上清液的水质可达到下游污水处理站进水要求，混合液通过污泥离心机实现滤液和污泥的分离，污泥经过收集后送至焚烧车间处理。压滤液返回前端的污水收集池重新处理。

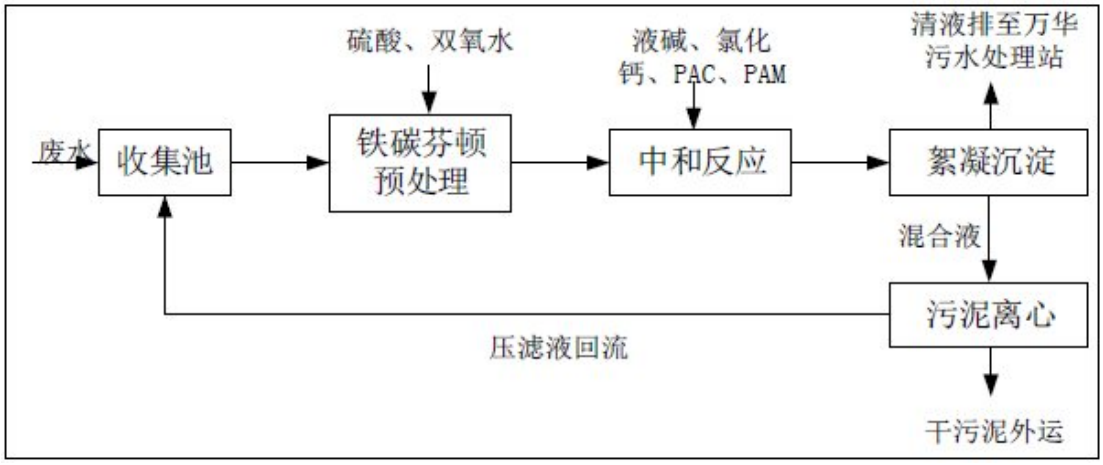



**图 8.2-4　污水预处理系统工艺流程示意图**

车间污水预处理系统设计进出水水质见表 8.2-5。

**表 8.2-5　车间污水预处理系统设计进出水水质表**

| 序号 | 污染物 | 单位 | 实际产生浓度 | 进水水质指标 | 出水水质指标 | 实际排放浓度 | 一类污染物车间管控限值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | $COD_{Cr}$ | mg/L | 300 | ≤300 | ≤150 | — | — |
| 2 | $BOD_5$ | mg/L | 150 | ≤150 | ≤100 | — | — |
| 3 | 氨氮 | mg/L | 50 | ≤100 | ≤30 | — | — |
| 4 | 悬浮物 | mg/L | 500 | ≤500 | ≤10 | — | — |
| 5 | 汞 | mg/L | 0.001 | ≤10 | ≤0.001 | 0.0004 | 0.05 |
| 6 | 镉 | mg/L | 3.5 | ≤10 | ≤0.01 | ＜0.005 | 0.1 |
| 7 | 铬 | mg/L | 2 | ≤10 | ≤0.1 | 0.17 | 1.5 |
| 8 | 六价铬 | mg/L | ＜0.004 | ≤10 | ≤0.01 | ＜0.004 | 0.5 |
| 9 | 砷 | mg/L | ＜0.2 | ≤10 | ≤0.1 | ＜0.2 | 0.5 |
| 10 | 铅 | mg/L | ＜0.00009 | ≤10 | ≤0.1 | ＜0.00009 | 1.0 |
| 11 | 镍 | mg/L | 0.054 | ≤10 | ≤0.1 | ＜0.007 | 1.0 |
| 备注 | 一类污染物车间排放口执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 1。 | | | | | | |

由表 8.2-5 可以看出，焚烧系统工艺废水经车间污水预处理系统处理后，一类污染物出水水质指标及实际排放浓度均满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 1 车间管控限值。

### 8.2.2.2 依托万华环保科技西区污水处理站

本项目废水依托万华环保科技西区污水处理站处理。

**（1）西区污水处理站概况**

万华环保科技西区污水处理站作为万华化学集团在万华烟台工业园内建设的公共污水处理系统，主要接纳处理万华工业园西区各装置产生的废水。根据废水水质不同，处理单元主要包括：难生化废水处理、高浓度废水处理、综合废水处理、回用水处理、浓水深处理、废盐水处理净化、PC 废水处理单元以及臭气处理系统。

污水处理站处理工艺流程示意图详见图 8.2-5。

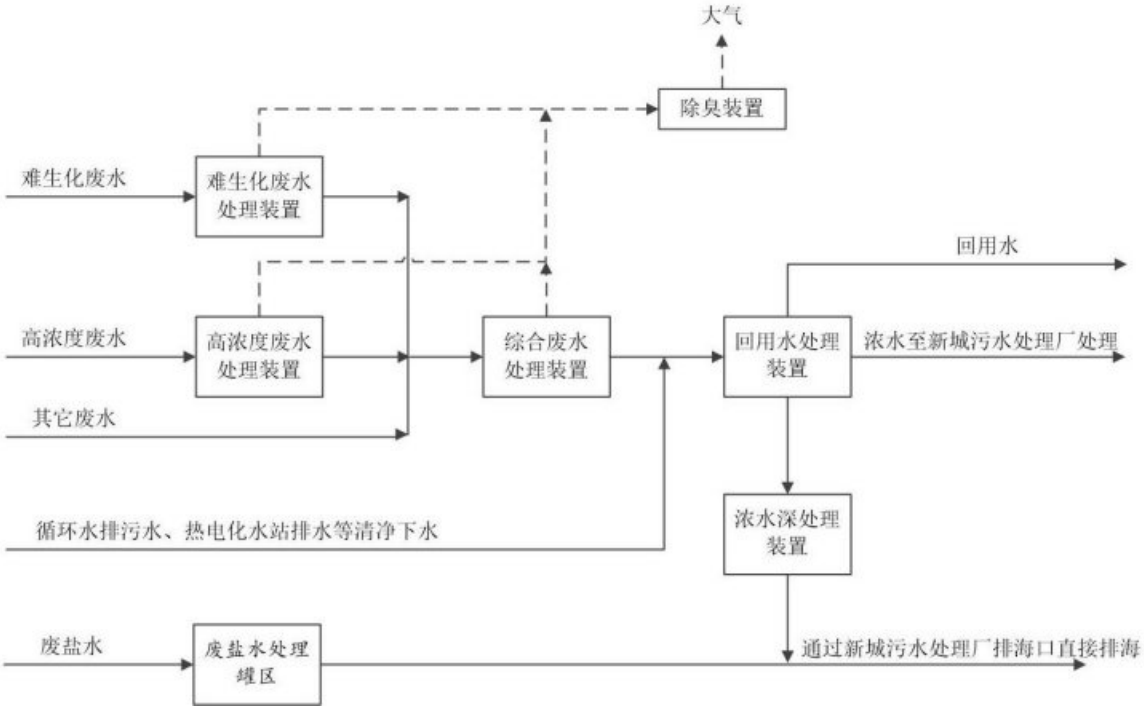



**图 8.2-5　万华环保科技西区污水处理站处理工艺流程示意图**

**①难生化废水处理装置**

难生化废水包括：[redacted]。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。

**②高浓度废水处理装置**

园区高浓度废水包括：[redacted]。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）。

apH 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。

**③综合废水处理装置**

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

a 物化预处理系统

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

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

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

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

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

b 生化处理系统

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

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

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

废水经过兼氧微生物和好氧微生物的代谢作用，通过反硝化菌将废水中的硝酸盐氮和亚硝酸盐氮转化成氮气逸出、通过硝化菌将废水中的氨氮转化成硝酸盐氮和亚硝酸盐氮，通过微生物的生命活动将有机物降解成 $CO_2$、$H_2O$ 及无机化合物，清水直接从 MBR 膜中抽至反洗水池。然后自流进入产水池，合格的产水大部分输送至回用水装置作为回

用水源。小部分的合格产水排放至市政污水管网。产水池中的处理后水可以泵送至污泥脱水机中循环利用。

c 含硫废水处理系统

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

④回用水处理装置工艺流程

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

a 清净下水处理工艺

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

bMBR 装置出水处理工艺

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

c 反渗透装置

反渗透进水设置 5μm 保安过滤器，去除反渗透给水中的颗粒物，防止反渗透膜表面被划伤。在保安过滤器前投加 HCl 调低 pH，以及投加阻垢剂防止浓缩后的水在反渗透膜表面结垢。投加 $NaHSO_3$ 还原水中游离氯，并间断投加非氧化性杀菌剂以防止细菌生长。保安过滤器出水经高压泵提升进入反渗透膜组件，在压力作用下，大部分水分子和微量其它离子透过反渗透膜，经收集脱碳后成为产品水，通过产水管道进入回用水池，再通过回用水泵输送至生产系统各用水点。

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

**④回用水处理装置工艺流程**

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

a 清净下水处理工艺

项目中的循环水排污水和各股清净下水排至清净下水池，经泵提升后送入澄清池。澄清池内设混凝剂、助凝剂加药点，经加药混凝沉淀后，上清液自流进入超滤给水池，

沉淀下来的污泥由泵送至污泥浓缩池。超滤给水池的水经泵提升后进入多介质过滤器，在进过滤器前投加 PAC 絮凝剂和 NaClO，除去废水中的颗粒、胶体等杂质。多介质过滤器产水靠余压直接通过自清洗过滤器去除 100μm 以上颗粒物后进入超滤装置。超滤主要可以去除大于孔径的溶质分子，使其出水满足反渗透系统进水对 SDI 的要求。超滤产水进入反渗透给水池 B，经反渗透提升泵送至后续反渗透装置 A 中。

bMBR 装置出水处理工艺

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

c 反渗透装置

反渗透进水设置 5μm 保安过滤器，去除反渗透给水中的颗粒物，防止反渗透膜表面被划伤。在保安过滤器前投加 HCl 调低 pH，以及投加阻垢剂防止浓缩后的水在反渗透膜表面结垢。投加 $NaHSO_3$ 还原水中游离氯，并间断投加非氧化性杀菌剂以防止细菌生长。保安过滤器出水经高压泵提升进入反渗透膜组件，在压力作用下，大部分水分子和微量其它离子透过反渗透膜，经收集脱碳后成为产品水，通过产水管道进入回用水池，再通过回用水泵输送至生产系统各用水点。

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

**⑤浓水深处理装置**

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

a 高密度沉淀

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

bBioforDN 反硝化

BioforDN 反硝化系统设计去除污水中总氮。在缺氧的情况下，存在于活性污泥中的异养菌将硝酸盐（$NO^{3-}$）作为电子受体进行氧化，将硝酸盐还原为氮气，反硝化反应的微生物是兼性异养微生物，为了使反硝化反应以最大速率进行，必须保证充足的可生物降解有机物的存在。由于进入 BioforDN 反硝化生物滤池的可被利用的有机物不能满足反硝化菌的生长要求，需要补充外加碳源。

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

c 臭氧氧化

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

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

dFlopac 生物滤池

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

eAOP 接触氧化

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

**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。

**（2）依托可行性分析**

本项目废水均送综合废水处理单元，各处理单元废水处理余量、进水水质要求分别见表 8.2-6 和表 8.2-7。

**表 8.2-6　万华环保科技西区污水处理站处理量一览表　单位：t/h**

| 处理单元 | 设计规模 | 现有工程 | 在建项目 | 处理余量 | 本项目新增 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 综合废水处理单元 | [redacted] | | | | | 依托可行 |

**表 8.2-7　依托废水处理单元进水水质要求　单位：mg/L**

| 序号 | 污染物 | 综合废水处理单元 | | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| | | 进水指标 | 本项目 | |
| 1 | COD | ≤1500 | ≤300 | 依托可行 |
| 2 | 氨氮 | ≤300 | ≤30 | |

综上，从废水处理余量、进水水质要求上分析，本项目废水依托万华环保科技西区污水处理站是可行的。

## 8.2.3 地下水污染防治措施及可行性论证

地下水保护与污染防治按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。工程生产运行过程中要建立健全地下水保护与污染防治的措施与方法；必须采取必要监测制度，一旦发现地下水遭受污染，就应及时采取措施，防微杜渐；尽量减少污染

物进入地下含水层的机会和数量。主要采取以下措施：

### 8.2.3.1 源头控制措施

项目罐区、生产装置区、物料库及废水处理构筑物采取相应措施，各生产装置及其液态物料所经过的管道要经常巡查，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

### 8.2.3.2 分区防治措施

依据危险废物输送、储存、污水处理等环节，结合拟建工程总平面布置情况，将场地分为重点防渗区、一般防渗区与简单防渗区。

重点防渗区：对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位。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 $1\times10^{-7}$cm/s 的黏土层的防渗性能。

一般防渗区：对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位，主要包括装置区地面等。一般污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1\times10^{-7}$cm/s 的黏土层的防渗性能。

简单防渗区：一般和重点防渗区以外的区域或部位，如道路及装置区外地面等可进行一般地面硬化即可。

危险废物和工业固废贮存场所防渗效果满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2023）相关要求。危险废物贮存间防渗系数不应大于 $1\times10^{-10}$cm/s。

厂区重点防渗区、一般防渗区具体防渗措施见表 8.2-8，防渗分区示意图详见图 8.2-6。

**表 8.2-8 防渗分区措施一览表**

| 序号 | 分区 | 措施 |
|---|---|---|
| 1 | 一般防渗区 | 污染区内地面防渗方案自下而上：①原土压（夯）实；②150mm 厚天然砂砾垫层；③200mm 厚水泥砂砾基层（水泥含量 5%）；④100mm 厚防渗混凝土。 |
| 2 | 重点防渗区（罐区） | 罐区基础防渗方案自下而上：①300mm 压实黏土；②600g/m$^2$ 长丝无纺土工布；③1.5mm HDPE 土工膜；④600g/m$^2$ 长丝无纺土工布；⑤300mm 厚中粗垫砂层；⑥100mm 厚沥青砂绝缘层。渗透系数小于 $1.0\times10^{-2}$cm/s。 |
| 3 | 重点防渗区（甲类物料库、丙类物料库、焚烧车间、预处理车间、污水处理系统、事故水池） | ①三层粘土压实；②200~-300mm 厚级配砂石垫层；③钢筋网+150mm 厚 C30 抗渗素混凝土层(混加 NED)。渗透系数小于 $1.0\times10^{-10}$cm/s。 |
| 4 | 重点防渗区（管道） | 对工艺要求必须地下走管的管道采用碳钢污管道，适当加厚了壁厚，采用外防腐层；设专用混凝土防渗管沟，防水混凝土抗渗标号 40，防渗管沟厚度 100mm，管沟内壁涂防水涂料，管沟上设活动观察项盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决。 |

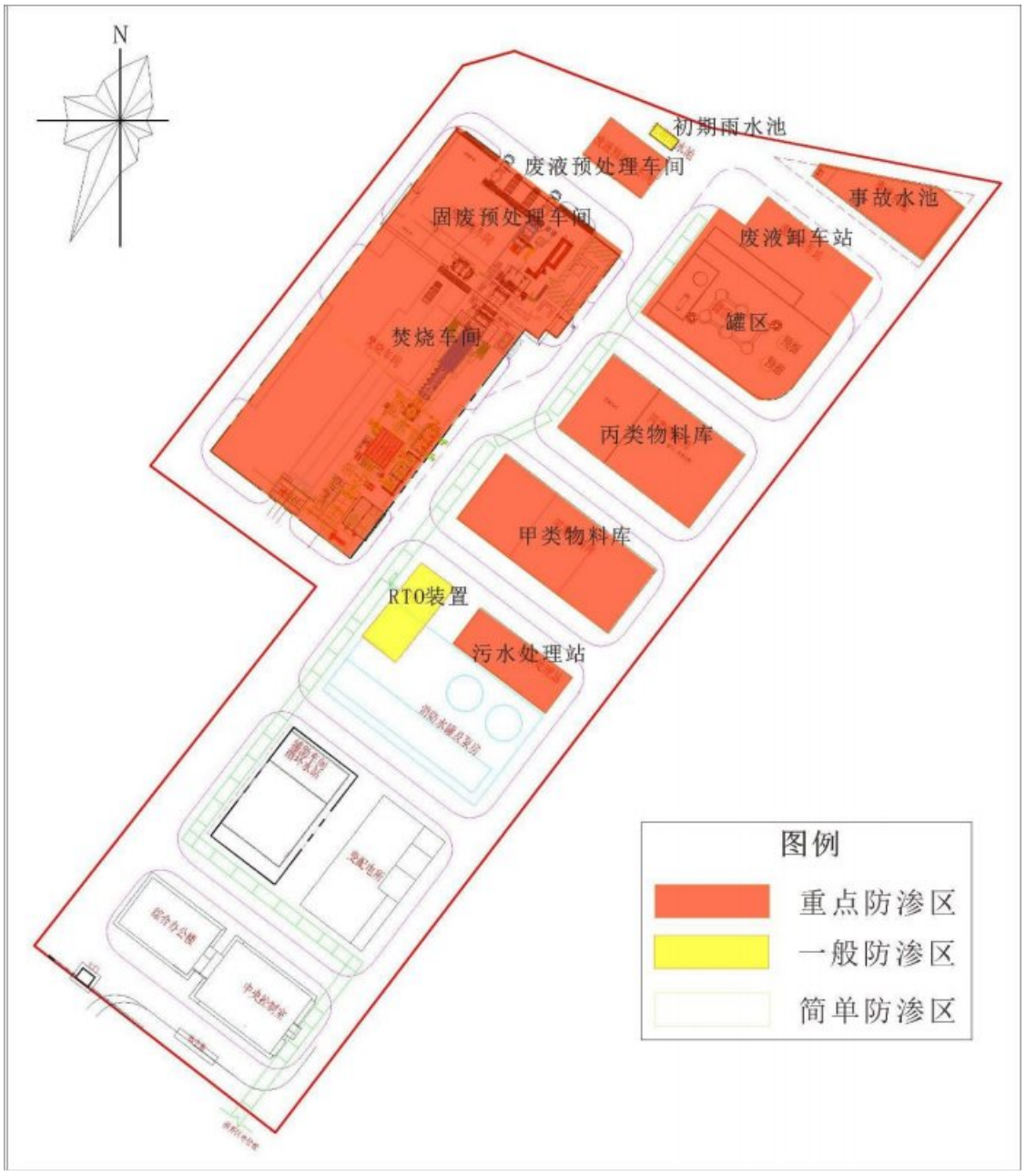



**图 8.2-6　地下水防渗分区示意图**

### 8.2.3.3 地下水监控

建设单位已建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。基于地下水模型污染模拟预测结果，结合项目区含水层系统和地下水径流特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，本项目地下水监测井充分依托现有井。

### 8.2.3.4 应急响应

地下水抽提系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。当地下水污染事件发生后，应及时控制污染源，切断污染途径，启动地下水抽提应急系统，抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，

使地下水质量得到尽快恢复。

事故状态下启动地下水抽提预案，控制潜水含水层地下水中的污染物，污水排入厂区污水收集管道，统一送污水处理场事故池，集中处理，将使污染地下水扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全。

对突发事件中污染的土壤，应首先进行调查，确定其污染范围和深度，其次对污染土壤进行收集，进行环保、无害化处理。

（1）风险应急程序

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急响应程序。

（2）应急治理措施

①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。

②查明并切断污染源。

组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生地点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，对污水进行封闭、截流，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。

③探明地下水污染深度、范围和污染程度。

④依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作。

⑤依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

⑥将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

⑦当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

⑧当通过监测发现对周围地下水造成污染时，根据观测井的反馈信息，控制污染区地下水流场，防止污染物扩散。地下水排水系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。当地下水污染事件发生后，启动地下水排水应急系统，抽出污水送污水处理场集中处理，可有效抑制污染物向下游扩散速度，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复。

⑨对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

⑩如果自身力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

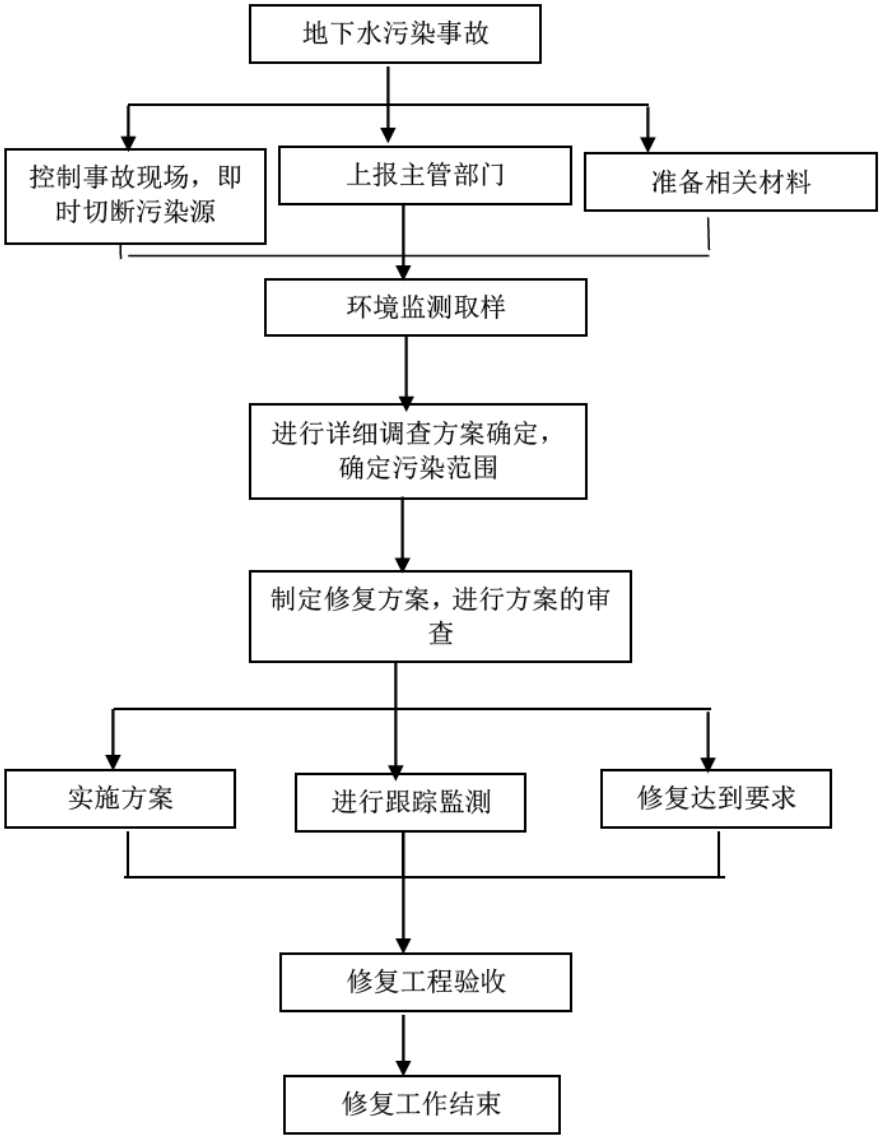



**图 8.2-7　地下水污染应急响应程序框图**

## 8.2.4 工业固体废物污染防治措施及可行性论证

本项目产生的工业固体废物按照《固体废物污染环境防治法》的“减量化、资源化、无害化”的原则，结合《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035-2013）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）、《危险废物处置工程技术导则》（HJ 2042-2014）等要求，对项目产生的固体废物进行防治。

### 8.2.4.1 危险废物分类处理处置措施情况

本项目产生的危险废物根据《国家危险废物名录》（环境保护部令 第 39 号）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 8.2-9 本项目固体废物产生及处置情况**

| 产废环节 | 固废名称 | 固废属性 | 废物类别 | 废物代码 | 有害成分 | 产废周期 | 产生量及变化（t/a） | | | 处置措施 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 技改前 | 技改后 | 变化量 | 技改前 | 技改后 |
| [redacted] | 废活性炭 | 危废 | HW49 | 900-039-49 | 硫醇类物质 | 1 次/3 年 | 7.3 | 8 | +0.7 | 送焚烧车间焚烧处理 | 不变 |
| | 废包装袋/桶 | 危废 | HW49 | 900-041-49 | 毒性物质 | 连续 | 12.62 | 15 | +2.38 | 送焚烧车间焚烧处理 | 不变 |
| | 焚烧灰渣 | 危废 | HW18 | 772-003-18 | 重金属类 | 连续 | 7880 | 8000 | +120 | 委托有资质单位处置 | 不变 |
| | 废脱硝催化剂 | 危废 | HW50 | 772-007-50 | 钒钛等 | 1 次/年 | 8 | 8 | 0 | 委托有资质单位处置 | 不变 |
| | 污泥 | 危废 | HW18 | 772-003-18 | 重金属类 | 1 次/年 | 188 | 200 | +12 | 送焚烧车间焚烧处理 | 不变 |
| | 废试剂、实验废液 | 危废 | HW49 | 900-047-49 | 酸碱、醇醚等 | 连续 | 0 | 0.5 | +0.5 | — | 送焚烧车间焚烧处理 |
| | 废试剂瓶 | 危废 | HW49 | 900-047-49 | | 连续 | 0 | 0.2 | +0.2 | | |

### 8.2.4.2 固体废物贮存设施

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，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）的要求。

## 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，例如大型机泵等，尽量安装于厂房内，以减少噪声对厂内、外环境的影响。

（5）对含有噪声源的车间、厂房，进行声学处理，如室内吸声处理、门窗隔声、设置隔声屏障等措施，降低其室内混响噪声和对周围环境的影响。

### 8.2.5.2 主要噪声源控制措施

本项目在生产中的噪声源主要有机泵、风机等。采用了以下噪声控制措施：

（1）机泵安装在泵/厂棚内，采用低噪声电机，基础设减振设施。操作人员在控制室内对其进行控制操作，不直接接触噪声源，控制室选用隔音材料；

（2）给操作人员发放耳套，操作人员在接触高噪声的设备时要配戴耳套，以减轻噪声的危害；

（3）合理平面布置，将高噪声的设备远离厂界，在厂界充分进行绿化。

采取以上措施后，设备噪声衰减到厂界后噪声值大大降低，可满足厂界噪声排放标准的要求。因此，项目采取的噪声治理措施是可行的。

## 8.2.6 土壤保护措施

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第 3 号）等要求，拟建项目应采取如下土壤污染控制措施：

（1）源头控制措施

控制项目污染物的排放。大力推广闭路循环、清洁工艺，以减少污染物；控制污染物排放的数量和浓度，使之符合排放标准和总量控制要求。

（2）过程防控措施

①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。

②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。

③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。

④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 环保投入及“三同时”验收

### 8.3.1 环境保护投入

本项目的环保投资包括废气治理、废水治理、噪声治理、固体废物处理/处置、环境风险防范、地下水防渗以及环境管理和绿化等。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**

| 序号 | 项目名称 | 计入环保投资的比例 | 投资（万元） | 实施情况 |
|---|---|---|---|---|
| 1. | 废气管网 | 100% | 10 | 执行“三同时”制度 |
| 2. | 地下水防渗 | 100% | 70 | |
| 3. | 噪声防治费用 | 100% | 18 | |
| 项目环保投资 | | | 98 | |

## 8.3.2 环境保护措施“三同时”

本项目“三同时”验收一览表见表 8.3-2。

**表 8.3-2 本项目“三同时”验收一览表**

| 项目 | 污染因素 | | 措施内容 | 治理效果 | 验收内容 | 验收标准 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 正常工况 | 废水 | 生产废水 | 焚烧系统排污水经项目区污水预处理系统处理后，和其他生产废水一起排至万华环保科技西区污水处理站处理 | 经万华环保科技西区污水处理站处理后排海 | 废水收集和输送方式采用密闭输送方式 | 万华环保科技西区污水处理站排水应满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）《流域水污染物综合排放标准 第 5 部分：半岛流域》（DB37/3416.5-2018）和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)中一级 A 标准。 |
| | | 污水管网 | 污水管网、防渗处理 | -- | 污水管网、防渗处理 | 按要求防渗且防渗措施符合《石油化工工程防渗技术规范》。 |
| | | 排水系统 | 防渗处理、雨污分流、初期雨水收集系统 | 雨污分流 | 防渗处理、雨污分流、初期雨水收集系统 | |
| | 废气 | 暂存系统废气 | 甲一库和丙一库废气经收集后送至 RTO 装置处理；甲二、甲三库和丙二库废气经收集后经“过滤器+活性炭”装置净化处理。 | 达标排放 | -- | 废气污染物执行《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 3、《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表 1“非重点行业”II 时段浓度限值要求、《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 对应排气筒标准限值要求。 |
| | | 预处理系统废气 | 经收集后部分用于焚烧炉补风，其余废气经“过滤器+活性炭”装置净化。 | 达标排放 | -- | |
| | | 焚烧烟气 | 采用“SNCR 脱硝+急冷+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘+湿法脱酸+烟气加热器+SCR 脱硝”方法组合进行烟气净化，然后通过一根 50m 烟囱排放。 | 达标排放 | -- | |
| | | 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 | 满足厂界标准 |
| | 噪声 | 机械噪声 | 加装隔声罩、消声、减振基础等措施 | 噪声降低 | 隔声罩、消声、减振基础等措施 | 厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求 |
| | 固体废物 | 危险废物贮存 | 依托固废储存区 | -- | -- | 应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环保部公告 2012 第 37 号） |
| | | 危险废物处理 | 收集后送焚烧车间焚烧 | 不外排 | 现有 | -- |
| | | | 委托有相应资质单位处理 | 不外排 | 符合国家危险废物相关要求 | 处理单位有相应处理资质；转移符合《危险废物转移管理办法》 |
| 风险事故 | 风险 | 消防系统 | 消防系统、消防设施 | -- | 消防系统、消防设施 | 依托现有 |
| | | 风险物资、应急监测设备 | 风险物资、应急监测设备 | -- | 风险物资、应急监测设备 | 依托现有 |

# 9 环境影响经济损益分析

衡量一个建设项目的效益，除经济效益外，还有社会效益和环境效益。经济效益比较直观，可以用货币形式直接计算出来，而社会效益和环境效益则很难用货币的形式表现出来。环境经济损益分析主要是评价建设项目实施后对环境造成的损失费用和采取各种环保治理措施所能收到的环保效果及其带来的经济效益、社会效益和环境效益，实现社会效益、经济效益、环境效益的三统一，为项目行政管理部门的决策提供依据。

## 9.1 项目的经济效益

本项目为综合固废处理设施，本项目的建设可为企业和区域经济带来明显的经济效益和环境效益。企业具有较强的抗风险能力，项目建成后可获得稳定的经济效益，同时为地方经济带来较大的税收贡献。

## 9.2 项目的环境效益

### 9.2.1 环保投入

本项目即为固废焚烧设施改造提升，总投资 [redacted] 元，主要用于废液、固废等的处理处置，同时配套相应的的噪声控制、废气治理、固废处置、风险防控和生态环境改善等设施。

本项目提升改造后将建设成为区域环保设施，企业主动投资建设，资金能够保障支付。企业可以保证环保投资到位和环保设施的正常运行，可以实现污染物达标排放，满足环境管理的要求。

### 9.2.2 环境效益

本项目从源头入手，采用清洁的生产工艺，生产清洁的产品，同时项目配套建设了相应的环保设施和措施，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

项目营运期废水主要为含盐废水、含次氯酸钠废水、初期雨水、地面冲洗废水，职工生活污水，锅炉排污废水等。其中含次氯酸钠废水、初期雨水、地面冲洗废水送本项目焚烧设施焚烧处理，其他废水依托西区污水处理站处理。

（2）废气治理的环境效益分析

本项目为固废焚烧炉，用于处理区域废液、固废等危险废物。经预测，本项目焚烧废气排放时对周边环境空气质量的影响可接受。

（3）噪声治理的环境效益分析

本项目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 项目的社会效益

本项目属于危险废物集中处置工程，采用焚烧处理工艺，大大减少了需要卫生填埋的危险废物数量，减缓了危险废物对宝贵土地资源的侵占速度。

本项目作为万华烟台产业园配套的基础设施，可在未来相当长的时间里，比较彻底的解决万华烟台产业园的工业危废问题，减轻烟台市危险废物处置压力，明显地改善城市环境，不仅为烟台万华集团的发展提供保障，也可为烟台化工产业园乃至烟台市经济、社会、环境的可持续发展提供保障。

本项目对危险废物实施规范化处理，在处理措施的保障下可以有效防止粉尘、恶臭气体的扩散与病菌的传播，减小危废污染的途径，相对的保护当地人民的身体健康和提高城市卫生水平。

本项目采用的焚烧处理工艺处置危险废物，项目依托万华化学集团技术、人才优势，投资省、效益好、产品市场前景看好，有利于企业持续发展。本项目建厂条件优越，技术可行，经济合理。项目建成后，可稳定运行，本项目提升改造后将进一步增强企业实力，促进企业发展，具有良好的经济效益和社会效益。

## 9.4 小结

本项目符合国家产业政策和环境保护政策，通过严格的管理及控制技术，能够节约能源消耗、降低生产成本。项目的实施在促进地方经济发展的同时又具有良好的社会效益。该项目市场前景良好，并有较好的盈利能力、清偿能力和抗风险能力，从社会经济角度看也是可行的。项目在保证环保投资的前提下，能够达标排放，环境效益比较明显，从环境经济角度来看也是合理可行的。

# 10 环境管理与监测计划

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

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

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主要手段。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。

为加强日常环境管理，本项目依托万华化学集团股份有限公司设置的质检中心，履行生产工艺分析化验和环境监测等职能。环境监测站现有职工 14 人，监测车 2 台，各类监测仪器 60 台，包括气相色谱仪、液相色谱仪、离子色谱仪、紫外可见光谱仪、红外分光测油仪、水质综合分析仪、电导率测定仪、声级计等检测设备和烟尘气测试仪、烟气分析仪、空气采样器等，具备废水中 56 项因子和噪声监测能力。2019 年起，公司还与当地有资质的环境质量监测单位签订合同，定期开展对废气、废水、噪声等进行监测。

#### 10.1.2.1 环境监测机构

质检中心的工作用房面积为 250m$^2$，建筑结构、采暖通风、给排水、配电、电信等按《化工建设项目环境保护监测站设计规定》（HG20501-2013）进行设计，质检中心具体仪器情况见表 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 |

目前质检中心只对水质情况进行分析，具体可分析项目见表 10.1-2。

**表 10.1-2　质检中心可分析项目一览表**

| 水质 | | | |
|---|---|---|---|
| pH（25℃） | 醋酸 | 二氧化硅 | 丙烯腈 |
| COD | 丙烯酸 | 浊度 | $COD_{Mn}$ |
| 氨氮 | 丙二醇 | 铜离子 | 油 |
| 氯离子 | 乙酸乙酯 | 碱度（以 $CaCO_3$ 计） | 电导率（25℃） |
| 悬浮物 | 甲醇 | 硬度（以 $CaCO_3$ 计） | 乙二醇 |
| 总磷 | 甲苯 | 钙硬度（以 $CaCO_3$ 计） | 双氧水 |
| 总氮 | 醋酸根 | 正磷酸盐（$PO_4^{3-}$） | 丙烯醛 |
| 石油类 | 丙酸 | 钾离子 | 铁 |
| 色度 | 碱度 | 甲醛 | MLVSS 悬浮物 |
| 苯胺类 | 钠离子 | 总硝基酚 | MLSS 悬浮物 |
| 硝基苯类 | BOD5 | 悬浮物 | 甲醛 |
| 氯苯 | 碳酸氢根 | 碳酸氢根 | 余氯 |
| 硫酸根 | 碳酸根 | 总溶解固体（TDS） | 苯 |
| TOC | 甲酸根 | 甲酸根 | 挥发性脂肪酸（以乙酸计） |

### 10.1.2.2 现有环境监测计划

1）环境监测计划

公司现有及在建装置环境监测计划见表 10.1-3。

**表 10.1-3　现有自行监测计划**

| 监测点位 | 监测项目 | 监测频次 |
|---|---|---|
| **废水** | | |
| [redacted] | pH值、水温、化学需氧量、总有机碳、总氮（以N计）、氨氮、总磷（以P计） | 自动监测 |
| | 色度、悬浮物 | 1 次/日 |
| | 总铜、总锌、总锰、氟化物、石油类 | 1 次/月 |
| | 硫化物、挥发酚、苯、氯苯、硝基苯类、异丙苯、苯胺类、丙烯酸、可吸附有机卤化物 | 1 次/季度 |
| | pH 值、水温、化学需氧量、总氮（以N 计）、氨氮总磷（以P 计） | 自动监测 |
| | 色度、溶解性总固体、$BOD_5$、氰化物、氟化物、石油类、挥发酚、苯、氯苯、硝基苯类、苯胺类、甲醛、可吸附有机卤化物、总余氯、粪大肠菌群数 | 1 次/季度 |
| | pH值、化学需氧量,氨氮、悬浮物 | 1 次/日（下雨期间） |
| | pH值、化学需氧量,氨氮、悬浮物 | 1 次/日（下雨期间） |
| | pH值、化学需氧量,氨氮、悬浮物 | 1 次/日（下雨期间） |
| | pH值、化学需氧量,氨氮、悬浮物 | 1 次/日（下雨期间） |
| | pH值、化学需氧量,氨氮、悬浮物 | 1 次/日（下雨期间） |
| | 化学需氧量、氨氮 | 1 次/日（下雨期间） |
| | pH值、水温、化学需氧量、总氮（以N计）、氨氮、总磷（以P计） | 自动监测 |
| | 色度、悬浮物、 | 1 次/日 |
| | $BOD_5$、硫化物、挥发酚、苯、甲苯、氯苯、硝基苯类、苯胺类 | 1 次/季度 |
| | 石油类 | 1 次/月 |
| **废气** | | |
| [redacted] | 臭气浓度、氨、$SO_2$、NOx、颗粒物、硫化氢、VOCs、苯系物 | 1 次/半年 |
| | 臭气浓度、氨、硫化氢、VOCs、苯系物 | 1 次/半年 |
| | 臭气浓度、氨、硫化氢、VOCs、苯系物 | 1 次/半年 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | [redacted] | | |
| | | 臭气浓度、氨、$SO_2$、NOx、颗粒物、硫化氢、VOCs、苯系物 | 1 次/半年 |
| | | 烟气黑度、$SO_2$、NOx、颗粒物 | 1 次/月 |
| | | 烟气黑度 | 1 次/月 |
| | | $SO_2$、NOx、颗粒物 | 自动监测 |
| | | 氯化氢、二氧化硫、氮氧化物、CO、颗粒物 | 1 次/月 |
| | | 氨、氟化氢、挥发性有机物、二噁英类 | 1 次/半年 |
| | | 镉及其化合物、铅及其化合物、汞及其化合物 | 1 次/月 |
| | | 氨 | 1 次/半年 |
| | | $SO_2$、NOx、颗粒物、CO、氯化氢 | 自动监测 |
| | | 氨、氟化氢、二噁英类 | 1 次/半年 |
| | | 挥发性有机物 | 1 次/季度 |
| | | 臭气浓度、氨、硫化氢、VOCs | 1 次/半年 |
| | | 砷及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、铅及其化合物、汞及其化合物、铊及其化合物、氨、锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物 | 1 次/月 |
| | | $SO_2$、氮氧化物、颗粒物、CO、氯化氢 | 自动监测 |
| | | 氟化氢、二噁英类 | 1 次/半年 |
| | | 挥发性有机物 | 1 次/季度 |
| | | 氨、硫化氢、挥发性有机物、颗粒物 | 1 次/半年 |
| | | 臭气浓度、氨、硫化氢 | 1 次/半年 |
| | | 颗粒物 | 1 次/季度 |
| | | 挥发性有机物 | 1 次/月 |
| | | 臭气浓度、氯化氢 | 1 次/半年 |
| | | NOx | 自动监测 |
| | | 挥发性有机物、二噁英类 | 1 次/季度 |
| | | 臭气浓度、氨、硫化氢、挥发性有机物、颗粒物 | 1 次/半年 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | [redacted] | 氮氧化物 | 1 次/月 |
| | | 氯化氢、二氯甲烷、光气 | 1 次/半年 |
| | | 二噁英 | 1 次/年 |
| | | 挥发性有机物、颗粒物 | 1 次/月 |
| | | 臭气浓度、氨、苯、甲苯、二甲苯、苯系物 | 1 次/季度 |
| | | $SO_2$、氮氧化物、颗粒物、硫化氢、挥发性有机物、 | 1 次/月 |
| | | 二噁英 | 1 次/年 |
| | | 硫化氢、挥发性有机物、 | 1 次/月 |
| | | 氨、臭气浓度、苯、甲苯、二甲苯、苯系物 | 1 次/季度 |
| | | 氨 | 1 次/半年 |
| | | 硫化氢、挥发性有机物 | 1 次/月 |
| | | 氨、硫化氢、挥发性有机物 | 1 次/季度 |
| 厂界无组织 | | 臭气浓度、氨、氮氧化物、氟化氢、氯化氢、二氧化硫、硫化氢、VOCs、颗粒物 | 1 次/季度 |
| | | 臭气浓度、氨、氮氧化物、氟化氢、氯化氢、二氧化硫、硫化氢、VOCs、颗粒物 | 1 次/季度 |
| | | 臭气浓度、氨、硫化氢、苯、甲苯、二甲苯、苯系物、甲烷、挥发性有机物 | 1 次/季度 |
| | | 臭气浓度、氨、硫化氢、苯、甲苯、二甲苯、苯系物、甲烷、挥发性有机物 | 1 次/季度 |
| 厂区内无组织 | | VOCs | 1 次/季度 |
| | | VOCs | 1 次/季度 |
| | | VOCs | 1 次/季度 |
| 噪声 | | | |
| 厂界四周各设 1 点 | | 昼/夜噪声值，等效 A 声级 | 1 次/季度 |
| **环境质量监测** | | | |
| 大气环境质量监测 | | $H_2S$、$NH_3$、苯系物、苯、甲苯、二甲苯、VOCs、臭气浓度 | 1 次/季度 |
| 地下水环境质量监测 | | pH、总硬度、高锰酸盐指数、总汞、铬（六价）、铅、铜、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫化物、苯、氯苯、硝基苯类、苯胺类 | 1 次/半年 |
| 土壤环境质量监测 | | 总汞、总镉、六价铬、总砷、总铅、总镍、总铜、苯、氯苯、硝基苯类、苯胺类 | 1 次/年 |
| **环境风险应急监测** | | | |
| 事故应急环境监测方案作为应急预案的一部分，在发生环境事故时，必须及时进 行环境监测。 | | | |

公司应制定环境应急监测制度和计划，包括监测机构及职责、监测人员及装备配置、监测任务（危险源及环境要素、项目、布点、方法、频率等）、监测质量保证等内容，以适应环境应急监测工作的需要。事故应急监测也可委托地方监测部门进行。在发生事故时，公司应及时通知监测部门开展监测工作，并协助地方人民政府开展相 关应急监测工作，编制应急监测快报和正式报告。

根据监测结果，综合分析突发环境事件污染变化趋势，并通过专家咨询和讨论的方式，预测并报告环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为环境事件应急决策 的依据。

应急监测快报的主要内容应包括：

①事故发生的时间，接到通知的时间，到达现场监测的时间；

②事故发生的具体位置及主要污染物的名称；

③监测实施方案，包括采样点位、监测项目与频次、监测方法等；

④事故原因及伤亡损失情况的初步分析；

⑤主要污染物的流失量、浓度及影响范围的初步估算；

⑥简要说明污染物的有害特性、可能产生的危害及处理处置建议； ⑦附现场示意图及录像或照片（有条件的情况下）。

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。

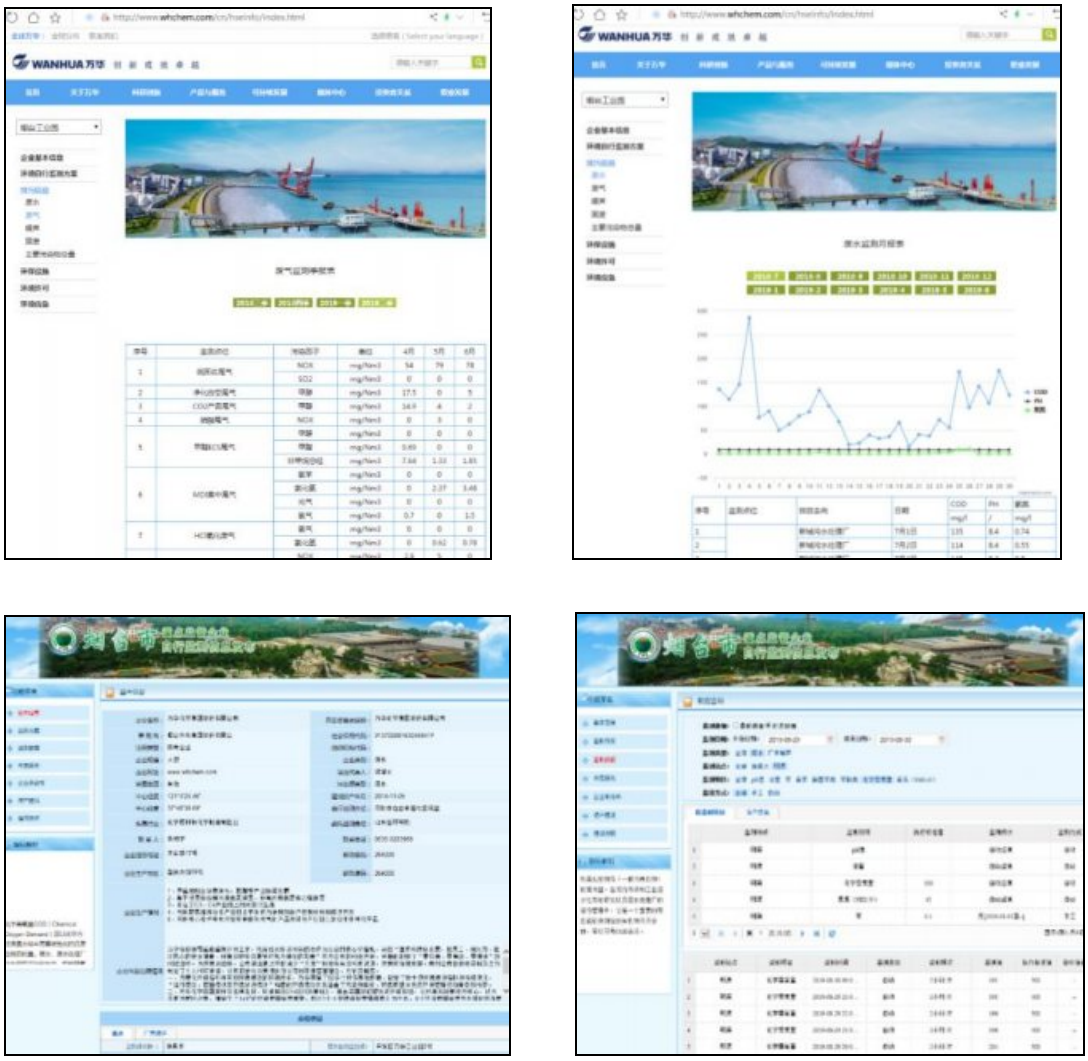


**图 10.1-1　万华环保科技自行监测信息公开情况**

## 10.1.3 排污许可执行情况

排污许可证制度是“十三五”国家固定源环境管理的核心，《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81号）明确将排污许可制建设成为固定污染源环境管理的核心制度，作为企业守法、部门执法、社会监督的依据，为提高环境管理效能和改善环境质量奠定坚实基础。

万华化学集团环保科技有限公司于2019年9月18日取得排污许可证（证书编号：91370600MA3PAKQXXB001Q）。许可证主要对万华环保科技厂内有组织排放源及无组织排放源排放的污染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。万华化学集团环保科技有限公司按照排污许可申请核发技术规范要求，按时组织开展环境检测，按要求进行排污许可月报、季报、年报的填写上报，按时开展环境信息公开。排污许可证相关信息，详见“全国排污许可证管理信息平台（http://permit.mee.gov.cn/cas/login）”。

## 10.2 本项目环境管理

### 10.2.1 施工期环境管理

#### 10.2.1.1环境管理机构设置

在环境保护管理上，本项目将执行万华环保科技有限公司环境管理制度。建设单位已经建立了自上而下的环保管理组织机构，由各个部门及装置分工负责公司安全、环保工作。

建设单位已经制定了环保管理框架，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》等。

环境管理工作是责任关怀体系工作中重要组成部分，环境管理工作是责任关怀体系工作中重要组成部分，由公司专门工作人员负责。在环境管理方面，负责厂内废气、废水、噪声、固体废弃物及其它环境管理工作。负责人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。

#### 10.2.1.2环境管理机构的职责

环境管理机构负责项目建设期与运营期的环境管理与环境监测工作，主要职责：

（1）编制、提出项目建设期、运营期的短期环境保护计划及长远环境保护计划；

（2）贯彻落实国家和地方的环境保护法律、法规、政策和标准，直接接受行业主管部门、地方环境保护局的监督、领导，配合环境保护主管部门作好环保工作；

（3）制定和实施环境监测方案，负责所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议；

（4）在项目建设阶段负责监督环保设施的施工、安装、调试等，落实项目的环境保护“三同时”制度；

（5）监督污染物总量排放及达标情况，确保污染物排放达到国家排放标准和总量控制指标；

（6）参与环保设施竣工验收工作；

（7）负责对职工环保宣传教育工作及检查、监督各岗位环保制度的执行情况；

（8）为保证工程环保设施的正常运转，减少或防范污染事故，制定污染治理设备设施操作规程的检查、维修计划，检查、记录污染治理设施运行及检修情况，并定期检查操作人员的操作技能，在实际工作中检验各项操作规范的可行性；

（9）检查各环境保护设施的运行情况、负责污染事故性排放的处理和调查。

（10）领导并组织环境监测工作，建立污染源与监测档案，定期向主管部门及环保部门上报监测报表。

#### 10.2.1.3施工期环境管理

（1）建设单位与施工单位签定工程承包合同时，应包括有关工程施工期间环境保护条款，施工期间环境污染控制、污染物排放管理、施工人员环保教育及相关奖惩条。

（2）施工单位应提高环保意识，加强施工现场的环境管理，合理安排施工计划，切实做到组织计划严谨，文明施工；环保措施逐条落实到位，环保工程与主体工程同时施工、同时运行，环保工程费用专款专用，不偷工减料、延误工期。

（3）施工单位应特别注意工程施工中的水土保持，尽可能保护好土壤、植被、弃土弃渣须运至设计中指定的地点弃置，严禁随意堆置、侵占河道，防止对地表水环境产生影响。

（4）施工现场及其它施工临时设施，应加强环境管理，施工污水避免无组织散排；扬尘大的工地应采取降尘措施，工程施工完毕后施工单位及时清理和恢复施工现场，妥善处理生活垃圾与施工弃渣，减少扬尘；施工现场应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的有关规定和要求。

（5）认真落实各项补偿措施，做好工程各项环保设施的施工监理与验收，保证环保工程质量，真正做到环保工程“三同时”。

### 10.2.2运营期环境管理

目前，万华化学集团环保科技有限公司负责万华烟台工业园的环境保护管理与监督检查工作。本项目运行期的环境管理工作将依托万华化学集团环保科技有限公司现有的环境管理机构，负责日常环境保护管理及环保设施的运行维护与监督检查工作，主要工作如下：

（1）项目转入运行期，应由环保部门、建设单位共同参与验收，检查环保设施是否按“三同时”进行；

（2）加强环保设施的管理，定期检查环保设施的运行情况，排除故障，保证环保设施正常运转；

（3）制定环境监测计划，督促检查内部环境监测机构或委托当地环境监测机构对各污染源、污染治理设施进行监测；配合当地环境监测机构按有关规定实施的环境 监督监测工作。

### 10.2.3环境监测

本项目环境监测充分依托万华化学现有环境监测机构，根据《建设项目环境保护管理条例》、《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》（HJ1038—2019）；《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物》（HJ1200—2021）、《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ 1205—2021）《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）、《山东省化工企业聚

集区及其周边地下水水质监测井设立和监测的指导意见的通知》（鲁环函［2019］312号）和《山东省固定污染源自动监控管理办法》（鲁环发［2020］6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　本项目营运期废气污染物排放清单一览表**

| 废气排放口 | 污染物 | 技改前污染物排放 | | | | 技改后污染物排放 | | | | 变化量（t/a） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 废气量（$Nm^3/h$） | 排放浓度（$mg/Nm^3$） | 排放速率（kg/h） | 排放量（t/a） | 废气量（$Nm^3/h$） | 排放浓度（$mg/Nm^3$） | 排放速率（kg/h） | 排放量（t/a） | |
| 固废处理甲类丙类库房 RTO 废气排放口 [redacted] | NOx | 33631 | 23 | 0.68 | 5.42 | 0（因 RTO 运行不稳定，拟将甲一、丙一部分废气引风至焚烧炉，剩余废气收集至各暂存库活性炭装置） | 0 | 0 | 0 | -5.42 |
| | HCl | | 25.2 | 0.85 | 6.78 | | 0 | 0 | 0 | -6.78 |
| | VOCs | | 2.24 | 0.08 | 0.60 | | 0 | 0 | 0 | -0.60 |
| | 臭气浓度（无量纲） | | 417 | — | — | | 0 | 0 | 0 | — |
| | 二噁英类 | | 0.0013 | $3.83\times10^{-5}$ | $3.06\times10^{-4}$ | | 0 | 0 | 0 | $-3.06\times10^{-4}$ |
| 固废处理甲类库房除臭系统放口 [redacted] | 硫化氢 | 37200 | 0.46 | 0.017 | 0.14 | 52000 | 0.5 | 0.03 | 0.21 | +0.07 |
| | 氨 | | 0.93 | 0.035 | 0.28 | | 1.0 | 0.05 | 0.42 | +0.14 |
| | VOCs | | 2.91 | 0.108 | 0.87 | | 3.3 | 0.17 | 1.37 | +0.50 |
| | 臭气浓度（无量纲） | | 549 | — | — | | 600 | — | — | — |
| 固废处理丙类库房除臭系统废气排放口 [redacted] | 硫化氢 | 23398 | 0.33 | 0.008 | 0.06 | 36000 | 0.35 | 0.013 | 0.10 | +0.04 |
| | 氨 | | 1.27 | 0.030 | 0.24 | | 1.30 | 0.047 | 0.37 | +0.13 |
| | VOCs | | 1.78 | 0.042 | 0.33 | | 2.10 | 0.076 | 0.60 | +0.27 |
| | 臭气浓度（无量纲） | | 416 | — | — | | 500 | — | — | — |
| 固废处理预处理系统除臭系统废气排放口 [redacted] | 颗粒物 | 27536 | 4.3 | 0.118 | 0.95 | 30000 | 4.5 | 0.135 | 1.08 | +0.13 |
| | 硫化氢 | | 0.5 | 0.014 | 0.11 | | 0.55 | 0.017 | 0.13 | +0.02 |
| | 氨 | | 2.16 | 0.059 | 0.48 | | 2.2 | 0.066 | 0.53 | +0.05 |
| | VOCs | | 6.98 | 0.19 | 1.54 | | 8.0 | 0.24 | 1.92 | +0.38 |
| | 臭气浓度（无量纲） | | 549 | — | — | | 600 | — | — | — |
| 备注：技改前排放浓度和废气量取实测数据最大值，技改后排放浓度根据最大实测浓度类比，同时考虑周转量增大浓度略有增大；技改后废气量满负荷设计气量核算。 | | | | | | | | | | |

**表 10.2-2 本项目营运期废水污染物排放清单一览表**

| 编号 | 废水源 | 污染物 | 产生浓度（mg/L） | 产生量（t/a） |
|---|---|---|---|---|

| | | | | 技改前 | 技改后 | 变化量 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| W1-1 | 暂存系统废气处理 RTO 碱洗塔排污水 | 废水量（$m^3/a$） | — | 12000 | 0 | -12000 |
| | | $COD_{Cr}$ | 300 | 3.6 | 0 | -3.6 |
| | | $BOD_5$ | 150 | 1.8 | 0 | -1.8 |
| | | SS | 500 | 6.0 | 0 | -6.0 |
| | | 氨氮 | 35 | 0.42 | 0 | -0.42 |
| W2-1 | 余热锅炉排污水 | 废水量（$m^3/a$） | — | 16000 | 20000 | +4000 |
| | | $COD_{Cr}$ | 200 | 3.2 | 4.0 | +0.8 |
| | | TDS | 2000 | 32 | 40 | +8.0 |
| W2-2 | 焚烧炉烟气洗涤塔排污水 | 废水量（$m^3/a$） | — | 22160 | 24000 | +1840 |
| | | $COD_{Cr}$ | 300 | 6.65 | 7.20 | +0.55 |
| | | $BOD_5$ | 150 | 3.32 | 3.60 | +0.28 |
| | | SS | 500 | 11.08 | 12.00 | +0.92 |
| | | 氨氮 | 50 | 1.11 | 1.2 | +0.09 |
| | | 汞 | 0.001 | 2.22E-05 | 2.40E-05 | +1.84E-06 |
| | | 镉 | 3.5 | 0.078 | 0.084 | +0.006 |
| | | 铬 | 2 | 0.044 | 0.048 | +0.004 |
| | | 六价铬 | 0.002 | 4.43E-05 | 4.80E-05 | +3.70E-06 |
| | | 砷 | 0.1 | 2.22E-03 | 2.40E-03 | +1.80E-04 |
| | | 铅 | 0.00005 | 1.11E-06 | 1.20E-06 | +9.2E-08 |
| W2-3 | 湿渣机排污水 | 废水量（$m^3/a$） | — | 1600 | 2000 | +400 |
| | | $COD_{Cr}$ | 200 | 0.32 | 0.40 | +0.08 |
| | | SS | 400 | 0.64 | 0.80 | +0.16 |
| W2-4 | 地面冲洗废水（含初期雨水） | 废水量（$m^3/a$） | — | 800 | 1600 | +800 |
| | | $COD_{Cr}$ | 200 | 0.16 | 0.32 | +0.16 |
| | | SS | 500 | 0.4 | 0.8 | +0.4 |
| W3-1 | 循环水系统排污水 | 废水量（$m^3/a$） | — | 25600 | 29040 | +3440 |
| | | $COD_{Cr}$ | 200 | 5.12 | 5.808 | +0.688 |
| | | TDS | 2000 | 51.2 | 58.08 | +6.88 |

| 编号 | 废水源 | 污染物 | 产生浓度（mg/L） | 产生量（t/a） | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 技改前 | 技改后 | 变化量 |
| W3-2 | 实验室废水 | 废水量（$m^3/a$） | — | 0 | 320 | +320 |
| | | $COD_{Cr}$ | 300 | 0 | 0.096 | +0.096 |

**表 10.2-3 本项目营运期固体废物排放清单一览表**

| 产废环节 | 固废名称 | 固废属性 | 废物类别 | 废物代码 | 有害成分 | 产废周期 | 产生量及变化（t/a） | | | 处置措施 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 技改前 | 技改后 | 变化量 | 技改前 | 技改后 |
| [redacted] | 废活性炭 | 危废 | HW49 | 900-039-49 | 硫醇类物质 | 1 次/3 年 | 7.3 | 10 | +2.7 | 送焚烧车间焚烧处理 | 不变 |
| | 废包装袋/桶 | 危废 | HW49 | 900-041-49 | 毒性物质 | 连续 | 12.62 | 15 | +2.38 | 送焚烧车间焚烧处理 | 不变 |
| | 焚烧灰渣 | 危废 | HW18 | 772-003-18 | 重金属类 | 连续 | 7880 | 8000 | +120 | 委托有资质单位处置 | 不变 |
| | 废脱硝催化剂 | 危废 | HW50 | 772-007-50 | 钒钛等 | 1 次/年 | 8 | 8 | 0 | 委托有资质单位处置 | 不变 |
| | 废洗涤塔填料 | 危废 | HW49 | 900-041-49 | 重金属类 | 1 次/3 年 | 1 | 1.5 | +0.5 | 送焚烧车间焚烧处理 | 不变 |
| | 污泥 | 危废 | HW18 | 772-003-18 | 重金属类 | 1 次/年 | 188 | 200 | +12 | 送焚烧车间焚烧处理 | 不变 |
| | 废试剂、实验废液 | 危废 | HW49 | 900-047-49 | 酸碱、醇醚等 | 连续 | 0 | 0.5 | +0.5 | — | 送焚烧车间焚烧处理 |
| | 废试剂瓶 | 危废 | HW49 | 900-047-49 | | 连续 | 0 | 0.2 | +0.2 | | |
| | 废矿物油 | 危废 | HW08 | 900-249-08 | 废油类 | 间歇 | 1 | 1 | 0 | 送焚烧车间焚烧处理 | 不变 |
| | 沾染危险物质的废劳保用品 | 危废 | HW49 | 900-041-49 | 废油类 | 间歇 | 2 | 2.5 | +0.5 | 送焚烧车间焚烧处理 | 不变 |

### 10.2.3.1 污染源监测计划

本项目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**

| 排放口编号 | 监测位置 | 监测项目 | 频 率 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 一、废气 | | | | |
| [redacted] | 固废处理焚烧炉废气排放口 | $SO_2$、NOx、颗粒物、CO、HCl | 自动监测 | 依托现有监测计划 |
| | | 镉及其化合物 | 1 次/月 | |
| | | 锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物 | 1 次/月 | |
| | | 氟化氢 | 1 次/月 | |
| | | 二噁英类 | 1 次/年 | |
| | | 铊及其化合物 | 1 次/月 | |
| | | 铅及其化合物 | 1 次/月 | |
| | | 铬及其化合物 | 1 次/月 | |
| | | 汞及其化合物 | 1 次/月 | |
| | | 挥发性有机物 | 1 次/月 | |
| | | 氨（氨气） | 1 次/月 | |
| | | 砷及其化合物 | 1 次/月 | |
| [redacted] | 固废处理甲类库房除臭系统废气排放口 | 硫化氢 | 1 次/半年 | 依托现有监测计划 |
| | | 氨（氨气） | 1 次/半年 | |
| | | 臭气浓度 | 1 次/半年 | |
| | | 颗粒物 | 1 次/半年 | |
| | | 挥发性有机物 | 1 次/半年 | |
| [redacted] | 固废处理预处理系统除臭系统废气排放口 | 颗粒物 | 1 次/季度 | 依托现有监测计划 |
| | | 硫化氢 | 1 次/半年 | |
| | | 氨（氨气） | 1 次/半年 | |
| | | 臭气浓度 | 1 次/半年 | |
| | | 挥发性有机物 | 1 次/月 | |
| [redacted] | 固废处理甲类丙类库房 RTO 废气排放口 | 挥发性有机物 | 1 次/季度 | 依托现有监测计划 |
| | | 氮氧化物 | 自动监测 | |
| | | 氟化氢 | 1 次/半年 | |
| | | 二噁英类 | 1 次/季度 | |
| | | 臭气浓度 | 1 次/半年 | |
| [redacted] | 固废处理丙类库房除臭系统废气排放口 | 硫化氢 | 1 次/半年 | 依托现有监测计划 |
| | | 臭气浓度 | 1 次/半年 | |
| | | 氨（氨气） | 1 次/半年 | |
| | | 颗粒物 | 1 次/半年 | |
| | | 挥发性有机物 | 1 次/半年 | |
| [redacted] 区厂界 | | 硫化氢、氨、颗粒物、臭气浓度、氟化氢、氟化物、氮氧化物、氟化氢、二氧化硫、VOCs、 | 1 次/季度 | 依托现有监测计划 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| [redacted]区厂界 | 臭气浓度、氨、氮氧化物、氟化氢、氯化氢、二氧化硫、硫化氢、VOCs、颗粒物 | 1次/季度 | 依托现有监测计划 |
| [redacted]厂界 | 臭气浓度、氨、硫化氢、苯、甲苯、二甲苯、苯系物、甲烷、挥发性有机物 | 1次/季度 | 依托现有监测计划 |
| **二、废水** | | | |
| [redacted] | pH值、水温、化学需氧量、总有机碳、总氮（以N计）、氨氮、总磷（以P计） | 自动监测 | 依托现有监测计划 |
| | 色度、悬浮物 | 1次/日 | |
| | 总铜、总锌、总锰、氟化物、石油类 | 1次/月 | |
| | 硫化物、挥发酚、苯、氯苯、硝基苯类、异丙苯、苯胺类、丙烯酸、可吸附有机卤化物、粪大肠菌群 | 1次/季度 | |
| 车间排放口 | 汞、镉、铬、六价铬、砷、铅、镍 | 1次/季度 | |
| **三、噪声** | | | |
| 厂界处噪声 | LAeq | 1次/季 | 依托现有监测计划 |
| **四、固废** | | | |
| 危险废物暂存库 | 统计固废产生量、种类、收集处置措施等 | 1次/月 | 公司自测 |
| 焚烧炉渣/焚烧残渣 | 热灼减率 | 1次/周 | 本次新增 |
| **五、雨水** | | | |
| 固废焚烧雨排口[redacted] | 化学需氧量、氨氮、悬浮物 | 雨水排放口有流动水排放时按月监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。 | |

## 10.2.3.2 环境质量监测计划

项目环境质量监测计划具体见下表。

**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 | 依托现有监测计划 | CO、HCl、$NO_X$、$H_2S$、$NH_3$【1】 | 1次/年 |
| 地下水 | 依托现有监测井位 | pH、总硬度、高锰酸盐指数、总汞、铬（六价）、铅、铜、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫化物、苯、氯苯、硝基苯类、苯胺类 | 1次/半年 |
| 土壤 | 主装置区及下游区域 | 总汞、总镉、六价铬、总砷、总铅、总镍、总铜、苯、氯苯、硝基苯类、苯胺类 | 1次/年 |
| 【附注】*【1】根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，计算的项目排放污染物Pi≥1%的其他污染物作为环境质量监测因子。 | | | |

## 10.2.3.3 应急监测

项目风险事故下，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，并严格按照环境风险应急预案要求，组织或委托地方监测部门对区域周边环境质量进行应急响应监测。

### 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，依托现有废气排放口 4 个；依托现有废水排放口 1 个。排放口应按照《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T3535-2019）、《环境保护图形标志排放口》（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。

企业在设计、建设和运营过程中，需按照许可证管理要求进行监测和申报，自证守法；许可证内容发生变更应进行申报，重大变更应重新环评和申请许可证变更。环保管理部门对许可证内容进行定期和不定期的监督核查，排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据，发现产生不符合本环境影响评价文件的情形的，应当组织环境影响的后评价，采取改进措施，并报原环境影响评价文件审批部门和建设项目审批部门备案。

### 10.2.6 信息披露

企业应根据《企业环境信息依法披露管理办法》等要求向社会公开环境信息，公开包括但不限于以下信息：

（1）企业基本信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息；

（2）企业环境管理信息，包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息；

（3）污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治设施，污染物排放，有毒有害物质排放，工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等方面的信息；

（4）碳排放信息，包括排放量、排放设施等方面的信息；

（5）生态环境应急信息，包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息；

（6）生态环境违法信息；

（7）本年度临时环境信息依法披露情况；

（8）法律法规规定的其他环境信息。

### 10.2.7 环境管理台账要求

企业应建立相应的环境管理台账,按时、准确、完整填写,环境管理台账,见表 10.2-4。

**表 10.2-4 环境管理台账**

| 序号 | 台账 | 内容要求 |
|---|---|---|
| 1 | 污染治理设施运行台账 | 装置（设施）名称、单位、投运日期、投资、用途、治理技术、设计处理能力、实际处理量、污染物去除率、运行费用（年）、设施运行情况 |
| 2 | 污染物监测台账 | 废水污染物、废气污染物监测见污染物排放清单 |
| 3 | 废气污染源台账 | 单位及装置名称、废气污染源名称、设计废气排放量、排气筒上有无废气采样口、废气处理工艺、排放规律、排气筒参数、烟气出口温度、主要组成及污染物、排放去向 |
| 4 | 废水污染源台账 | 生产中心及装置名称、废水污染源名称、设计排放量、实际排放量、主要污染物、污染物名称、设计产生浓度、实际产生浓度、排放方式、处理措施及去向 |
| 5 | 地下水监控台账 | 地下水监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环境保护部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满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，本项目将执行万华化学集团环保科技有限公司的环境管理制度。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。

企业在设计、建设和运营过程中，需按照许可证管理要求进行监测和申报，自证守法；许可证内容发生变更应进行申报，重大变更应重新环评和申请许可证变更。环保管理部门对许可证内容进行定期和不定期的监督核查，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 建设项目概况

万华化学集团环保科技有限公司固废综合利用处置改造提升项目，建设地点位于烟台经济技术开发区烟台化工产业园万华烟台产业园内，技改对象主要为万华环保科技3.5万吨固废焚烧炉，另外1#焚烧炉灰渣拟开展贵金属再利用、固废站拟增加危废对外经营收集贮存业务，主要技改内容如下：

（一）：3.5万吨固废焚烧炉（烟台危证022号），主要变化为增加危废处置类别，即在现有8大处置类别基础上，扩至19大类处置类别（增加11大类）；处置规模3.5万吨/年不变。工程内容上的变化主要是新建1座配伍实验室及部分系统仪表、管线等优化改造；环保措施上的变化主要为危废暂存甲类库（一）和丙类库（一）废气现状进RTO处理，因RTO运行不稳定，拟将部分废气引风至焚烧炉，剩余废气收集至各暂存库配套的活性炭除臭装置处理，RTO留作备用。

（二）：1#焚烧炉（烟台危证022号；现企业内部更名为1#能量回收，以下简称1#能量回收），该焚烧炉主要焚烧苯胺焦油，苯胺焦油中含有贵金属铂钯，焚烧后进入炉灰和炉渣中，本次变化内容是将该部分灰渣进行资源（即贵金属）再利用。

（三）：固废站（1#、2#）增加危废对外经营的收集贮存业务，拟增加的危废类别为废催化剂和废电池类。

[redacted]；项目总占地面积[redacted]本次技改不新增占地面积，不新增劳动定员。

## 11.2 环境质量现状

（1）环境空气

本项目所在区域2021年属于达标区。

本项目所在区域开发区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》（GB3095-2012）中二级标准限值要求。

本项目相关的其他污染物非甲烷总烃、Pb、Cd、Hg、Mn、As、Ni、Sn、Sb、Cu、六价铬、HCl、氟化物、$NH_3$、$H_2S$、二噁英类监测结果满足相应参考的环境质量标准限值要求。

（2）地下水

地下水监测结果表明：本项目评价区内地下水中各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准要求。

（3）声环境

声环境质量现状监测结果表明，项目所在区域各点昼夜间噪声均能够满足《《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3类标准要求。

（4）土壤环境

土壤环境质量现状监测结果表明：占地范围内土壤污染物各监测指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值标准，土壤环境良好。占地范围外周围土壤各监测因子均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中相应标准限值，项目区域土壤环境质量现状良好。

（5）海洋

海洋环境现状调查结果表明，除无机氮、磷酸盐、铅有部分点位超标外，其余所有因子调查结果均符合相应的海水水质标准，海域水质总体较好。无机氮超标可能与近岸养殖较多，海水富营养化有关；硝酸盐、菌落总数超标与该区域生活污染、养殖业污染、农田施肥等有关。

## 11.3 污染物排放情况

（1）本项目废水依托万华环保科技西区污水处理站处理后，通过新城污水处理厂排海口排海，技改完成后外排废水量约 1.924 万 t/a，减少 0.03 万 t/a，废水中 COD 排放量为 0.962 t/a、氨氮 0.096 t/a、总氮 0.289 t/a。

（2）本项目技改后排放的废气中新增颗粒物 0.47 t/a、$SO_2$ 1.43 t/a、NOx 3.43 t/a、VOCs 2.43 t/a。

（3）本项目技改后危险废物合计新增 138.78t/a，部分送焚烧车间焚烧处理、部分委托有资质单位处置。

## 11.4 主要环境影响

### 11.4.1 大气环境影响

本项目投入正常运行后，通过大气扩散模型预测分析与评价，得出以下结论：

（1）新增污染源正常排放下各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；

（2）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。基本污染物 $SO_2$、$NO_2$、$PM_{10}$、$PM_{2.5}$、CO 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、苯、甲苯、二甲苯、HCl、$NH_3$、$H_2S$、Cd、Hg、六价铬、As、氟化物等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）本次非正常工况考虑焚烧炉尾气净化系统失效，废气处理系统自急冷塔出现故障，尾气因温度高导致后段处理设施处理效率降低，非正常工况下新增污染源排放的污染物短期浓度贡献值，满足环境空气质量标准要求。

（5）本项目实施后，厂界特征污染物浓度均满足相应厂界标准要求；各特征污染物在厂界外环境均未出现超出环境质量标准的现象，因此在项目所在厂址边界以外不需设置大气环境防护距离。

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

### 11.4.2 地表水环境影响

本项目废水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。本项目产生的废水水质满足万华环保科技污水处理站进水和工艺要求，污水处理站剩余处理能力满足本项目废水处理量，污水处理站能够达标排放；废水水质和水量均不会对污水处理厂处理负荷产生冲击；因此，本项目废水分别依托万华环保科技西区污水处理站处理是可行的。

本项目废水经万华环保科技西区污水处理站处理后经新城污水处理厂排海管线深海排放，对海洋环境的影响主要集中在排水口附近，从海洋环境保护角度考虑，项目建设是可行的。

### 11.4.3 地下水环境影响

项目厂址位于万华烟台产业园用地内，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”。

地下水污染预测结果表明：地下水最大流速下，污水预处理设施在非正常状况下发生渗漏，在项目服务期内，泄漏 COD、对厂区内地下水的影响范围非常小，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。。

### 11.4.4 土壤环境影响

本项目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，土壤造成污染的可能性很小。由土壤预测结果可知，本项目污染物排放对土壤环境产生影响很小。从土壤环境保护角度论证，本项目的建设对土壤环境的影响可接受。

### 11.4.5 生态环境影响

本项目位于烟台化工产业园区，规划用地类型为三类工业用地。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。。

### 11.4.6 噪声环境影响

本项目噪声源主要为输送泵、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。

### 11.4.7 固体废物环境影响

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，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《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物转移联单管理办法》及《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）等相关规定的前提下，项目产生的固体废弃物对周围环境产生影响较小。

因此，本工程工业固体废物的处理和处置，符合“减量化、资源化和无害化”的原则，满足《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求，对环境影响是可接受的。

### 11.4.8 环境风险影响

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《危险化学品目录（2015版）》等技术规范，本项目原辅料、产品等介质中涉及的物质主要为：天然气、丙烷洞库气、柴油、13%氨水溶液、高锰酸钾、32%氢氧化钠溶液、双氧水、二噁英、氯化氢、二氧化硫、氟化氢等。

根据国家安全监管总局《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版），本项目固废焚烧车间涉及的“高温”。

从环境风险控制的角度来评价，经采取相应应急措施，能大大减少事故发生概率，并且如一旦发生事故，能迅速采取有力措施，减小对环境污染。在落实本项目提出的环境风险防范措施和应急预案并按照国家环境风险管理相关要求的前提下，本项目潜在的事故风险是可防控的。

## 11.5 环境保护措施

### 11.5.1 废气污染防治措施

（1）焚烧烟气污染防治措施

本项目焚烧炉烟气采用“SNCR 脱硝+急冷+干式脱酸+活性炭喷射+布袋除尘+湿法脱酸+烟气加热器+SCR 脱硝”的组合烟气净化工艺，经净化后焚烧炉烟气中主要污染物的排放量能够达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）等标准要求。

（2）恶臭污染防治

该项目无组织排放的废气主要为收集、运输过程、甲类、丙类物料库、固废预处理车间、废液预处理车间及污水处理站的恶臭。项目采取的治理措施为：

①在收集、运输过程中采用专用收集容器及专用运输车，保证危险废物密封严格、不泄露，并制定合理的行车路线和运输时间，避开行人的高峰期，随时检查专用设备的严密性和完好度，防止气味逸出。

②固废预处理车间、废液预处理车间、甲类物料库及丙类物料库设置机械排风，车

间维持负压，将废气收集后部分通过 RTO 装置处理，剩余废气通过车间设置的活性炭吸附系统处理。

另外在各车间、污水处理站四周进行绿化，种植除臭除尘效果好的植物，从而消除恶臭气体对环境的污染和影响。

采取上述措施后，可大大降低恶臭的排放量，各项污染物指标达到《恶臭污染物排放标准》（GB9554-93）排放要求。

### 11.5.2 废水污染防治措施

厂区实施雨污分流、清污分流：

（1）本项目废水排入西区污水处理站处理，依托新城污水处理厂排海管线深海排放。

（2）发生消防事故时，生产装置界区内消防事故废水经装置区内雨水管线收集，排入消防事故池。本项目所在厂区已建事故水池，水池有效容积 3300m³。

### 11.5.3 噪声污染防治措施

本项目在设备选型上，选用装备先进的低噪音设备，同时对主要噪声源采取减振、隔声、消声等措施以降低噪声对周围环境的影响，确保厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求。

### 11.5.4 土壤、地下水污染防治措施

地下水污染防治措施坚持“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，进行从污染物的产生、入渗、扩散到应急响应的全阶段控制。

地下水环境污染防护措施包括主动措施和被动措施。主动措施是从设计、工程施工及质量控制和运行管理上防治物料和污水泄漏，具体包括加强生产装置防泄漏技术措施，严防生产装置、储运设施、污水处理设施、风险事故防范设施等发生事故或产生泄漏等。被动措施即地面防渗工程，主要包括对厂区进行地下水污染防治分区，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理站。

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。

### 11.5.5 工业固体废物处理/处置措施

本项目产生的危险废物根据《国家危险废物名录》（2021 年版）的分类，并依照危险废物的成分、性质等进行有效的处理/处置。

本项目产生的危险废物部分送焚烧炉焚烧处理、部分委托有相应处理资质的单位处置。

依托的临时危废贮存场满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单标准要求。

### 11.5.6 环境风险防范措施

本项目设有大气环境风险防范措施、水污染风险防范措施、地下水风险防范措施等。事故应急监测充分依托公司环境监测站，并在发生环境风险事故时与地方环境保护监测站的应急监测系统联动，对环境风险事故造成的影响进行实时监控，为应急指挥中心迅速、准确提供事故影响程度和范围的数据资料，保证应急指挥中心准确实施救援决策。

（1）大气风险防范措施

为了预防大气环境风险，本项目在设计中有针对性地采取了事故预防、事故预警、事故应急处置等措施。

（2）事故废水风险防范措施

本项目事故废水可由 3300m3 事故水池收集。企业在运营期应加强应急管理及演练，确保发生大型事故时能第一时间开启事故水切换阀门，将事故废水导入专门的存储设施，防止事故废水排放至外环境。

（3）企业环境应急预案要求

本项目提升改造建成后，建设单位应根据《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》（环发[2015]4 号）的要求及时修订突发环境事件应急预案并报主管部门备案，将本项目纳入企业现有应急预案体系，并定期进行培训、演练、总结。

## 11.6 环境影响经济损益分析

本次技改项目总投资 1121 万元，其中环保投资 98 万元，占项目投资的 8.7%。工程环保措施的实施，可减轻项目建设对评价区周围环境质量的影响，环境效益较显著。同时项目环保工程的经济投入将产生较好的经济效益。

本项目的建设可取得较好的经济效益及社会效益，同时可满足环境保护的要求。

## 11.7 环境管理与监测计划

在环境保护管理上，本项目将执行万华化学集团环保科技有限公司的环境管理制度。本项目制定了较为具体、详细、可操作的环境管理与监测计划，对监测方案、环境管理台账记录、管理要求等均做了相应要求，与本项目投产后的排污许可工作相衔接，满足导则和国家相关要求。

本项目应严格按照国家和地方排污许可制度的要求，推进排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。

## 11.8 总结论

本项目符合国家产业政策、国家及地方发展规划；项目位于烟台经济技术开发区万华烟台产业园内，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。社会公众支持项目建设。

综上所述，在完全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。