

万华化学（福建）异氰酸酯有限公司
150 万吨/年 MDI 技改扩能一体化项目
环境影响报告书
（公示本）

环评单位：福建省金皇环保科技有限公司
委托单位：万华化学（福建）异氰酸酯有限公司

Fujian Jinhuang Environmental Sci-Tec Co.,Ltd
二〇二五年七月

目录

0 概述	1
0.1 项目背景及建设必要性	1
0.2 环境影响评价的工作过程	5
0.3 主要环境问题	6
0.4 分析判定相关情况	6
0.5 评价结论简述	7
1 总论	8
1.1 编制依据	8
1.2 评价目的与工作原则	17
1.3 环境影响要素识别及评价因子	18
1.4 评价标准	20
1.5 环境影响评价级别、评价范围	34
1.6 环境保护目标	38
1.7 评价技术路线	41
2 现有工程回顾分析	42
2.1 项目基本情况	42
2.2 40 万吨/年 MDI 项目及附属配套设施工程概况	44
2.3 现有 80 万吨/年 MDI 项目	47
2.4 储罐扩建项目概况	52
2.5 现有工程总平布置	54
2.6 现有工程主要污染物达标分析及污染物汇总	56
2.7 污染物排放量汇总	68
2.8 现有工程主要环境问题及“以新代老”措施	69
3 项目工程概况	70
3.1 拟建项目概况	70
3.2 项目建设规模及产品方案	71
3.3 项目工程组成与依托工程	72
3.4 项目原辅助材料和燃料、动力消耗	79
3.5 新增主要设备	80
3.6 总平面布置情况	81
3.7 储运工程	83
3.8 公辅及环保工程	85
4 工程分析	94
4.1 工艺技术选择	94
4.2 MDI 装置生产工艺及产污环节分析（扩能改造后）	95
4.3 公用工程及附属设施污染源分析	99
4.4 非正常工况排污分析	116
4.5 全厂物料平衡与水平衡图	117
4.6 全厂 VOCs 排放量核算	118

4.7 全厂污染源分析.....	119
4.8 施工期污染源分析.....	131
4.9 清洁生产分析.....	136
4.10 政策与规划符合性分析.....	137
5 环境质量现状调查与评价.....	182
5.1 自然环境概况.....	182
5.2 环境空气质量现状调查与评价.....	188
5.3 地下水质量现状调查与评价.....	191
5.4 海洋环境现状调查与评价.....	203
5.5 声环境现状调查与评价.....	210
5.6 土壤环境现状调查与评价.....	211
6 环境影响预测与评价.....	220
6.1 大气影响预测与评价.....	220
6.2 地表水环境影响分析.....	236
6.3 地下水环境影响分析.....	242
6.4 声环境影响分析.....	266
6.5 固体废物环境影响分析.....	271
6.6 土壤环境影响分析.....	282
6.7 碳排放环境影响评价.....	289
6.8 生态环境影响分析.....	299
7.环境风险评价.....	304
7.1 现有工程风险回顾性分析评价.....	304
7.2 改扩建风险识别.....	311
7.3 评价工作等级与评价范围.....	320
7.4 大气环境风险预测分析.....	323
7.5 消防废水和液体风险物质泄漏影响分析.....	341
7.6 地下水环境风险影响分析.....	351
7.7 运输过程潜在的风险分析.....	351
7.8 环境风险防范措施.....	351
7.9 环境风险事故应急预案.....	366
7.10 工业园区采取的光气泄漏环境风险防范措施.....	381
7.11 小结.....	383
8 环保措施及可行性分析.....	386
8.1 现有工程污染防治措施.....	386
8.2 本项目施工期环境污染防治措施.....	391
8.3 本项目营运期环境污染防治措施及可行性分析.....	394
8.4 小结.....	426
9 环境影响经济损益分析.....	427
9.1 经济效益分析.....	427
9.2 社会效益分析.....	427
9.3 环境效益分析.....	428

9.4 小结	428
10 环境管理与监测计划	429
10.1 环境管理现状及环境监测工作开展情况	429
10.2 环境管理	431
10.3 污染物排放清单及管理要求	437
10.4 环境监测	439
10.5 环境监理	443
10.6 总量控制与排污口规范化	445
11 结论与建议	451
11.1 项目概况与主要环境问题	451
11.2 工程环境影响	451
11.3 工程建设环境可行性	461

附件:

- 1、项目委托书
- 2、项目备案表
- 3、万华化学(福建)异氰酸酯有限公司营业执照
- 4、万华化学(福建)异氰酸酯有限公司不动产权证书
- 5、万华化学(福建)异氰酸酯有限公司建设用地规划许可证
- 6、《关于福建康乃尔聚氨酯有限责任公司 40 万吨/年 MDI 项目核准的批复》(闽发改网审工业[2018]160 号), 福建省发展和改革委员会
- 7、《关于福建康乃尔聚氨酯有限责任公司 40 万吨/年 MDI 项目核准变更的批复》(闽发改网审工业[2020]78 号), 福建省发展和改革委员会
- 8、《关于批复福建康乃尔聚氨酯有限责任公司 40 万吨/年 MDI 项目环境影响报告书的函》(闽环保评[2018]48 号), 福建省生态环境厅
- 9、《关于万华化学(福建)异氰酸酯有限公司附属配套设施工程环境影响报告书的审批意见》(榕环评[2021]12 号), 福州市生态环境局
- 10、万华化学(福建)异氰酸酯有限公司 40 万吨年 MDI 项目及附属配套设施工程环境影响报告书补充说明专家审查意见
- 11、《关于万华化学(福建)异氰酸酯有限公司 80 万吨 MDI 技改扩能项目环境影响报告书的审批意见》(榕环评[2024]3 号), 福州市生态环境局
- 12、万华化学(福建)异氰酸酯有限公司 40 万吨/年 MDI 项目竣工环境保护验收意见
- 13、万华化学(福建)异氰酸酯有限公司附属配套设施工程阶段性竣工环境保护验收意见
- 14、万华化学(福建)异氰酸酯有限公司附属配套设施工程(第二阶段)竣工环境保护验收意见
- 15、万华化学(福建)异氰酸酯有限公司 80 万吨 MDI 技改扩能项目竣工环境保护验收意见
- 16、万华化学(福建)异氰酸酯有限公司与万华环保科技有限公司资产转让协议
- 17、万华化学(福建)异氰酸酯有限公司排污许可证(91350181MA2YRCD122001P)
- 18、万华化学(福建)异氰酸酯有限公司突发环境事件应急预案备案表(350181-2025-001-H)
- 19、排污权指标交易凭证

- 20、废水委托处置协议（万华化学（福建）有限公司、万华化学（福建）异氰酸酯有限公司、万华化学（福建）码头有限公司委托万华环保科技（福建）有限公司）
- 21、危险废物处置协议
- 22、东南电化关于接收高盐废水手续办理的承诺函
- 23、生态环境分区管控综合查询报告 FQGK1744688192211
- 24、福州江阴港城经济区产业发展规划环境影响报告书审查小组意见（榕环评 2024[33]号）
- 25、关于协商万融新材料公司接收 150 万吨年 MDI 项目废盐水的联络函
- 26、万华异氰酸酯公司与万华环保科技公司危废贮存间租赁协议书
- 27、建设项目环评审批基础信息表

0 概述

0.1 项目背景及建设必要性

0.1.1 项目背景

0.1.1.1 万华福建产业园简介

万华化学集团股份有限公司是一家全球化运营的化工新材料公司，在国内有烟台、宁波、珠海三大生产基地稳定运营。业务涵盖 MDI、TDI、聚醚多元醇等聚氨酯产业集群，丙烯酸及酯、环氧丙烷等石化产业集群，水性 PUD、PA 乳液、TPU、ADI 系列等功能化学品及材料产业集群。

2019 年万华化学集团股份有限公司在福州江阴港城经济区筹建万华化学福建产业园（该产业园为万华化学集团管理江阴港城经济区各权属企业的内部名称），主要包含万华化学（福建）有限公司（以下简称“万华化学（福建）公司”）、万华化学（福建）异氰酸酯有限公司（以下简称“万华（福建）异氰酸酯公司”）、万华化学（福建）码头有限公司（以下简称“万华码头公司”）、万华环保科技（福建）有限公司（以下简称“万华环保科技公司”）以及万融新材料（福建）有限公司（以下简称“万融新材料公司”）。万华化学福建产业园范围见图 1。

万华化学福建产业园内部公司股权关系结构见图 2。

(涉及商业秘密，进行删除)

图 1 万华化学福建产业园各企业分布图

(涉及商业秘密，进行删除)

图 2 万华化学福建产业园各企业股权关系结构图

万华化学福建产业园内部主要物料互供见图 3，各项目建设时序见图 4。

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 3 万华化学福建产业园内部主要物料互供图

(涉及商业秘密，进行删除)

图 4 万华化学福建产业园各项目建设时序图

0.1.1.2 项目由来

聚氨酯作为一种新兴的有机高分子材料，被誉为“第五大塑料”，因其卓越的性能而被广泛地应用于轻工、化工、电子、纺织、医药、建材、建筑、汽车、国防、航天、航空等行业，在华东、华南及东南亚有极其广阔的市场。MDI即二苯基亚甲基二异氰酸酯，是合成聚氨酯材料的最主要大宗原料之一，是聚氨酯工业发展的重要组成部分。MDI主要用于聚氨酯材料的生产，同时也用于其它树脂改性等。MDI是化工行业综合壁垒最高的大宗产品之一，包括聚合MDI和纯MDI两大类，从过去十几年的统计看，全球MDI消费量每年保持4~5%的增长，每年增加40万t左右的消费需求。异氰酸酯生产的相关性和带动性强，市场成长快，潜力巨大。但与发达国家相比，我国目前聚氨酯制品和MDI的人均消费水平还远远落后，预计国内市场聚氨酯材料还有较大的发展空间，随着我国建筑保温一系列政策的出台和落实，将会进一步加速聚氨酯行业的发展，带动国内市场对聚氨酯主要原料MDI产品的需求。

在以上有利的外部背景下，为充分发挥园区一体化优势和万华化学MDI生产技术的领先优势，形成更具有竞争性的MDI装置规模，万华异氰酸酯公司拟将80万吨/年的MDI装置扩能到150万吨/年，并同步改、扩建相关的公用工程、辅助设施和环境保护设施。项目年工作时间为8000h，计划建设周期为12个月，总投资[]万元。福建省的聚氨酯产业链基本具备，但目前还缺少MDI作为聚氨酯的原料，因此，本项目实施后，从原料来源上可以保证福建省聚氨酯行业持续发展，具有良好的经济效益和社会效益。

0.2 环境影响评价的工作过程

2024年10月24日，万华化学（福建）异氰酸酯有限公司委托福建省金皇环保科技有限公司开展150万吨/年MDI技改扩能项目的环境影响评价工作。我司接受委托后，随即开展环境现状调查、工程现场调查及资料收集，分析判定建设项目选址、规模、性质和工艺路线等与国家、地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划、规划环境影响评价结论及审查意见的符合性，并与生态环境分区管控方案要求进行对照，作为开展环境影响评价工作的前提和基础。通过污染物核算分析、环境影响预测评价，编制完成了《万华化学（福建）异氰酸酯有限公司150万吨/年MDI技改扩能一体化项目环境影响报告书》（送审本）。

2024年10月25日建设单位在万华化学集团网站(<http://www.whchem.com/>)

cmscontent/1498.html)对本项目建设进行首次公示；2025年6月6日建设单位在万华化学集团网站(<https://www.whchem.com/cmscontent/1767.html>)进行了征求意见稿公示，同时前往环境影响评价范围内可能受影响的村庄张贴环评公示，并于2025年6月10日及6月11日在《海峡都市报》上发布公示，以上公示期间，均未收到公众反馈意见。

0.3 主要环境问题

施工期主要环境问题：项目主要施工活动包括基础工程、结构工程、设备安装工程施工，存在施工扬尘、施工噪声、施工废水和建筑垃圾等对周边环境的影响。施工期环境影响具有暂时性，将随着工程建设的完成而终止。

营运期主要环境问题：废气污染物排放将对区域环境空气产生一定程度的影响；废水排放对周边海域的影响；以及各类泵、风机等机械及生产设备产生的噪声对声环境的影响；有毒有害危险化学品泄漏、火灾伴生/次生污染等突发事件的环境污染风险也应重点关注。此外，项目产生的固体废物若不妥善处置，将带来二次污染问题。

0.4 分析判定相关情况

(1) 环评文件类型判定

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》《福建省环境保护条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）中的有关规定，本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业”类别中的“基础化学原料制造”，需编制环境影响报告书。

表 0.1.1 建设项目环境影响评价分类管理名录(摘录)

环评类别 项目类别		报告书	报告表	登记表
二十三、化学原料和化学制品制造业				
44	基础化学原料制造 261：农药制造 263：涂料、油墨、颜料及类似产品制造 264：合成材料制造 265：专用化学产品制造 266：炸药、火工及焰火产品制造 267	全部（含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的）	单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的（不产生废水或挥发性有机物的除外）	/

(2) 产业政策及规划的符合性分析

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目 MDI 装置工艺未列入该目录的鼓励类、限制类和淘汰类，属于允许建设类项目。

项目符合《福州江阴港城经济区产业发展规划（2022-2035 年）》，符合《福州江阴港城经济区产业发展规划（2022-2035 年）环境影响报告书》及其审查意见的相关要求，MDI 装置也无产能置换要求，综上，项目符合国家相关法律法规及规划要求，属于允许建设类项目。

（3）与生态环境分区管控方案要求的符合性分析

2024 年 8 月 5 日福州市人民政府办公厅发布《福州市生态环境分区管控方案（2023 年更新）》，本项目与福州市生态环境分区相关管控要求协调性分析如下：

经查询福建省生态环境分区管控数据应用平台，本项目位于福清市重点管控单元 2（ZH35018120009），空间布局约束方面，项目属于 C2614 有机化学原料制造，属于改扩建项目，不属于新建危化品生产企业，不属于包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放项目，项目用地也未列入污染地块名录及开发利用负面清单。

污染物排放管控方面，本项目不新增二氧化硫、氮氧化物排放；新增的 VOCs 排放总量按要求实行倍量削减替代。本项目设置完善环境风险防控体系，全面落实园区、企业环境风险应急预案各项要求，增强突发环境事件处置能力。因此本项目建设符合生态环境准入要求。

综上所述，本项目符合生态环境分区管控方案要求，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。

0.5 评价结论简述

万华化学（福建）异氰酸酯有限公司 150 万吨/年 MDI 技改扩能一体化项目位于福州江阴港城经济区，符合当前国家和福建省产业政策，符合国土空间规划及生态环境分区管控要求，符合《福州江阴港城经济区产业发展规划（2022-2035 年）》及规划环评的相关要求。项目采用的工艺技术可达到国内清洁生产先进水平，在严格落实报告书提出的各项环保措施和环境风险防范措施，严格执行环保“三同时”制度的前提下，各项污染物处理后可实现达标排放，从环保的角度分析，项目建设是可行的。

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 环保法律、法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日修订，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日修订并施行；

(3) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2023年10月24日修订，2024年1月1日施行；

(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订并施行；

(5) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修订，2018年1月1日起施行；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日修订，2020年9月1日起施行；

(7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018年8月31日审议通过，2019年1月1日起施行；

(8) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2021年12月24日审议通过，2022年6月5日起施行；

(9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年2月修订颁布，同年7月1日实施；

(10) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日修订并施行；

(11) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日修正；

(12) 《中华人民共和国节约能源法》，2018年10月26日修正；

(13) 《中华人民共和国土地管理法》，2019年8月26日审议通过，2020年1月1日起施行；

(14) 《中华人民共和国水土保持法》，2010年12月25日修订，2011年3月1日起施行；

(15) 《中华人民共和国防洪法》，2016年7月2日修正；

(16) 《中华人民共和国环境保护税法》，2018年10月26日修正。

(17) 《中华人民共和国自然保护区条例》，2017年10月7日修订（国务院令第

687 号)

(18) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 7 月 16 日修订（国务院令第 682 号），2017 年 10 月 1 日起施行；

(19) 《危险化学品安全管理条例》，2013 年 12 月 7 日修订并施行（国务院令第 645 号）

(20) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 7 月 16 日修订（国令第 682 号），2017 年 10 月 1 日起施行；

(21) 《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号），2021 年 3 月 1 日起施行；

(22) 《地下水管理条例》（国令第 748 号），2021 年 12 月 1 日起施行。

1.1.2 部门规章及规范性文件

(1) 《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），2021 年 12 月 28 日；

(2) 《中共中央、国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》，2021 年 9 月 22 日；

(3) 《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号），2021 年 10 月 24 日；

(4) 《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），2016 年 11 月 10 日；

(5) 《国务院办公厅关于印发国家突发环境事件应急预案的通知》（国办函[2014]119 号），2014 年 12 月 29 日；

(6) 《国家突发公共事件总体应急预案》，国务院 2006 年 1 月 8 日发布；

(7) 《国务院办公厅关于印发<新污染物治理行动方案>的通知》（国办发[2022]15 号），2022 年 5 月 4 日；

(8) 《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；

(9) 《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），2019 年 6 月 26 日；

(10) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号），2018 年 5 月 3 日；

(11) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号），2019 年 1 月 1

日起施行；

(12) 《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》(生态环境部公告 2018 年第 48 号)，2018 年 10 月 12 日；

(13) 《排污许可管理办法》(2024 年 4 月 1 日生态环境部令第 32 号)，2024 年 7 月 1 日起施行；

(14) 《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)，2015 年 1 月 9 日；

(15) 《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》(环发[2015]92 号)，2015 年 7 月 23 日；

(16) 《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》(环发[2014]197 号)，2014 年 12 月 30 日；

(17) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98 号)，2012 年 8 月 7 日；

(18) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77 号)，2012 年 7 月 3 日；

(19) 《关于发布 2016 年<国家先进污染防治技术目录(VOCs 防治领域)>的公告》(环境保护部公告，2016 年第 75 号)，2016 年 12 月 13 日；

(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)，2017 年 11 月 14 日；

(21) 《国家发展改革委工业和信息化部关于促进石化产业绿色发展的指导意见》(发改产业[2017]2105 号)，2017 年 12 月 05 日；

(22) 《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》(环办环评[2022]31 号)，2022 年 12 月 2 日；

(23) 《关于发布<重点环境管理危险化学品目录>的通知》(环办[2014]33 号)，2014 年 4 月 3 日；

(24) 《关于加强化工企业等重点排污单位特征污染物监测工作的通知》(环办监测函[2016]1686 号)，2016 年 9 月 20 日；

(25) 《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》(环综合〔2021〕4 号)，2021 年 1 月 11 日；

(26) 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环

评[2021]45号)，2021年5月30日；

(27)《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)，2021年10月18日；

(28)国家发展改革委等部门关于印发《“十四五”全国清洁生产推行方案》的通知(发改环资〔2021〕1524号)，2021年10月29日；

(29)《工业和信息化部、国家发展改革委、科技部、生态环境部、住房城乡建设部、水利部，联合印发<关于印发工业废水循环利用实施方案的通知>》(工信部联节[2021]213号)，2021年12月24日；

(30)自然资源部等部门关于印发《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录(2024年本)》的通知，自然资发[2024]273号；

(31)《关于开展工业固体废物排污许可管理工作的通知》(环办环评[2021]26号)，2021年12月22日

(32)《国家发展改革委办公厅工业和信息化部办公厅“关于做好“十四五”园区循环化改造工作有关事项的通知》(发改办环资[2021]1004号)，2021年12月24日；

(33)《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)，2021年11月19日；

(34)《关于印发<石油化工企业环境应急预案编制指南>的通知》(环办[2010]10号)，2010年1月30日；

(35)《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》(环保部公告2013年第14号)，2013年2月27日；

(36)《建设项目环境保护事中事后监督管理办法(试行)》(环发[2015]163号)，2015年12月11日；

(37)《固定污染源排污许可分类管理名录(2019年版)》(生态环境部 部令 第11号)，2019年12月20日；

(38)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4号)，2017年11月20日；

(39)《关于印发<环境保护综合名录(2021年版)>的通知》(环办综合函[2021]495号)，2021年10月25日；

(40)《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》(环大气〔2021〕65号)，2021年8月4日；

(41)《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),2020年12月31日;

(42)《地下水污染防治分区划分工作指南》(环办土壤函[2019]770号);

(43)《地下水污染防治重点区划定技术指南(试行)》(环办土壤函[2023]299号);

(44)《国家安全监管总局办公厅关于印发光气及光气化产品安全生产管理指南的通知》(安监总厅管三〔2014〕104号),2014年10月11日;

(45)《关于做好2023~2025年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知》(环办气候函[2023]43号),2023年2月4日;

(46)《关于发布2022年电力二氧化碳排放因子的公告》(生态环境部公告2024年第33号),2024年12月20日;

(47)生态环境部等七部门关于印发《土壤污染物源头防控行动计划》的通知(环土壤[2024]80号),2024年11月6日;

(48)《关于发布<有毒有害水污染物名录(第二批)>的公告》(生态环境部 国家疾病预防控制中心 公告2025年第15号),2025年6月23日;

(49)《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环评工作的意见》(环环评[2025]28号),2025年4月10日。

1.1.3 地方行政法规及部门规章

(1)《福建省生态环境保护条例》,2022年5月1日起施行;

(2)《福建省大气污染防治条例》,2019年1月1日起施行;

(3)《福建省水污染防治条例》,2021年11月1日起施行;

(4)《福建省海洋环境保护条例》,2016年4月1日修订并施行;

(5)《福建省土壤污染防治条例》,2022年9月1日起施行;

(6)《福建省固体废物污染环境防治条例》,2024年6月1日起施行;

(7)中共福建省委、福建省人民政府印发《福建省深入打好污染防治攻坚战实施方案》,2022年5月31日;

(8)《福建省人民政府关于印发<福建省空气质量持续改善实施方案>的通知》(闽政文[2024]361号),2024年11月1日;

(9)《福建省人民政府办公厅关于印发福建省突发环境事件应急预案的通知》(闽政办[2015]102号),2015年7月12日;

- (10) 《福建省人民政府关于全省石化等七类产业布局的指导意见》(闽政[2013]56号), 2013年12月27日;
- (11) 《福建省环保厅关于切实加强重点石化化工企业及园区环境应急池建设的通知》(闽环保应急[2015]13号);
- (12) 《福建省环保厅关于印发福建省重点行业挥发性有机物排放控制要求(试行)的通知》(闽环保大气[2017]9号), 2017年6月22日;
- (13) 《福建省碳排放权交易管理暂行办法(2020年修正)》(闽政令第176号), 2020年8月7日;
- (14) 《福建省工业和信息化厅 福建省发展和改革委员会 福建省生态环境厅关于印发福建省工业领域碳达峰实施方案的通知》(闽工信规[2023]5号), 2023年7月18日;
- (15) 《福建省生态环境厅关于印发福建省 2022 年度碳排放配额分配实施方案的通知》(闽环保大气[2023]8号), 2023年7月20日;
- (16) 《福建省生态环境厅关于国家和地方相关大气污染物排放标准执行有关事项的通知》(闽环保大气[2019]6号), 2019年6月27日;
- (17) 《福建省 2020 年挥发性有机物治理攻坚实施方案》(闽环保大气[2020]6号), 2020年7月29日;
- (18) 《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》(闽政[2020]12号), 2020年12月22日;
- (19) 福建省应急管理厅等四部门关于印发《福建省禁止、限制和控制危险化学品目录(试行)》的通知(闽应急[2020]3号), 2020年1月3日;
- (20) 《福建省人民政府办公厅关于印发福建省新污染物治理工作方案的通知》(闽政办[2023]1号), 2023年1月1日;
- (21) 《福建省生态环境厅关于印发<加快实施产业园区污水明管化改造 助力美丽园区建设的意见>的通知》(闽环发[2023]10号), 2023年9月11日;
- (22) 《福建省人民政府关于推进排污权有偿使用和交易工作的意见(试行)》(闽政[2014]24号), 2014年5月23日;
- (23) 《福建省人民政府关于全面实施排污权有偿使用和交易工作的意见》(闽政[2016]54号), 2016年11月16日;
- (24) 《福州市生态环境分区管控方案(2023年更新)》(榕政办规[2024]20号),

2024年8月5日；

(25) 《福州市生态环境局关于福州市重点行业建设项目碳排放环境影响评价的指导意见(试行)》(榕环保综[2021]62号)，2021年5月31日；

(26) 《福州市生态环境局 福州市自然资源局和规划局 福州市水利局关于印发<福州市地下水污染防治重点区划定方案(试行)>的通知》(榕环保综[2024]122号)，2024年12月23日；

(27) 《福州市工业和信息化局 福州市发展和改革委员会 福州市生态环境局关于印发福州市工业领域碳达峰实施方案的通知》(榕工信行规[2025]15号)，2025年5月8日。

1.1.4 相关产业政策及规划性文件

(1) 《产业结构调整指导目录(2024年本)》；

(2) 《关于印发<“十四五”生态环境监测规划>的通知》(环监测[2021]117号)，2021年12月28日；

(3) 《关于印发<“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划>的通知》(环土壤[2021]120号)，2021年12月29日；

(4) 《福建省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》(闽政办[2021]4号)，2021年3月2日；

(5) 《福建省人民政府关于印发福建省“十四五”制造业高质量发展专项规划的通知》(闽政[2021]12号)，2021年6月29日；

(6) 《福建省人民政府办公厅关于印发福建省“十四五”生态环境保护专项规划的通知》(闽政办[2021]59号)，2021年10月21日；

(7) 《福建省生态环境厅等五部门关于印发<福建省“十四五”海洋生态环境保护规划>的通知》(闽环保海[2022]1号)，2022年2月7日；

(8) 《国务院关于<福建省海洋功能区划(2011-2020年)>的批复》(国函[2012]164号)；

(9) 《福建省人民政府关于福建省海洋生态保护红线划定成果的批复》(闽政文[2017]457号)，2017年12月28日；

(10) 《福建省人民政府关于印发<福建省近岸海域环境功能区划(修编)>的通知》(闽政[2011]45号)，2011年6月8日；

(11) 《福建省人民政府办公厅关于印发<福建省生态保护红线划定成果调整工作

方案的通知》（闽政办[2017]80号），2017年7月14日；

（12）《福建省生态环境厅 福建省发展和改革委员会福建省工业和信息化厅 福建省住房和城乡建设厅 福建省交通运输厅 关于印发<福建省“十四五”空气质量改善规划>的通知》（闽环保大气[2022]2号），2022年1月28日；

（13）《福建省“十四五”土壤污染防治规划》，2022年2月；

（14）《福建省生态环境厅 福建省自然资源厅 福建省水利厅关于印发<福建省“十四五”地下水污染防治规划>的通知》（闽环保土[2022]2号），2022年1月24日；

（15）《福建省生态环境厅关于印发<福建省“十四五”危险废物污染防治规划>的通知》（闽环保固体[2021]24号），2021年11月15日；

（16）《福建省国土空间规划（2021-2035年）》；

（17）《福州市国土空间总体规划（2021-2035年）》；

（18）《福清市国土空间总体规划（2021-2035年）》；

（19）《江阴港城经济区（暨江阴镇、新厝镇）国土空间总体规划（2021-2035年）》。

1.1.5 技术导则与规范

（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 声环境》（HJ 2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

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

（7）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（9）《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）；

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

（11）《环境空气质量评价技术规范》（试行）（HJ 663-2013）；

（12）《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》（环保部2017年第81号公告），2017年12月27日；

（13）《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）

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

（15）《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）；

- (16) 《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）；
- (17) 《事故状态下水体污染的预防与控制规范》（QSY08190-2019）；
- (18) 《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH 0729-2018）
- (19) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (20) 《国家污染防治技术指导目录（2025 年）》；
- (21) 《国家危险废物名录（2025 年版）》，2025 年 1 月 1 日起施行；
- (22) 《重点管控新污染物清单（2023 版）》，2023 年 3 月 1 日起施行；
- (23) 《固体废物分类与代码目录》（生态环境部 公告 2024 年 第 4 号）；
- (24) 《恶臭污染环境监测技术规范》（HJ905-2017）；
- (25) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (26) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- (27) 《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）；
- (28) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- (29) 《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）；
- (30) 《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》（HJ944-2018）；
- (31) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）
- (32) 《碳排放核算与报告要求 第10部分：化工生产企业》（GB/T 32151.10-2023）；
- (33) 《光气及光气化产品生产安全规范》（GB19041-2024）；
- (34) 《光气及光气化产品安全生产管理指南（2014 年）》；
- (35) 《二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）、甲苯二异氰酸酯（TDI）项目建设规范条件》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2018 年第 60 号）。

1.1.6 相关资料

- (1) 项目委托书
- (2) 福建省企业投资项目备案表证明（内资），闽工信备[2024] A060077 号；
- (3) 《万华化学（福建）异氰酸酯有限公司 150 万吨/年 MDI 技改扩能一体化项目可行性研究报告》，华陆工程科技有限责任公司，2024 年 3 月；
- (4) 《福州江阴港城经济区产业发展规划环境影响报告书》，福州市环境科学研究院、生态环境部华南环境科学研究所，2024 年 12 月；
- (5) 福州市生态环境局关于印发《福州江阴港城经济区产业发展规划环境影响报

告书》审查小组意见的通知（格环评[2024]33号）；

（6）建设单位提供的其它相关技术资料等。

1.2 评价目的与工作原则

1.2.1 评价目的

根据本项目的性质和特点，结合项目所处地区的环境特征和污染特征，分析预测项目建成后对周围环境可能造成的影响及影响范围和程度；提出避免和减少对环境污染防治的措施；从环保的角度论证项目建设的可行性；为项目建成后的环境管理提供基础资料，为环境保护审批提供依据，以实现建设项目的环境效益、社会效益、经济效益的统一。

（1）通过实地调查并开展必要的环境现状监测，了解厂址周围自然环境、社会环境、环境质量现状；确定本项目环境保护目标及环境功能要求。

（2）通过对工程资料的分析，确定污染物排放源强，采用适宜的模式和方法，预测评价本项目“三废”排放可能给环境造成影响范围和程度。

（3）以技术可行、经济合理、稳定达标为原则，分析本项目污染防治措施的技术可靠性和经济合理性。

（4）对照“清洁生产、达标排放、污染物排放总量控制”等原则，评价本项目的符合性。

（5）通过环境风险评价，分析本项目可能发生的环境风险事故类型、源项、预测发生环境风险事故时对周围环境和人群的影响和伤害程度，分析本项目拟采取的环境风险防范和应急措施是否满足环境保护要求，针对存在问题提出具有可操作性的补充措施，将环境风险事故影响程度降到最低限度。

（6）通过各专题评价工作，论证本项目在环境方面的可行性，给出环境影响评价结论。

1.2.2 评价原则

本次环境影响评价工作将严格贯彻执行国家、地方颁布的有关环境保护法律、法规、规范、标准，满足国家、地方环境保护管理部门的环保要求。

（1）贯彻以改善环境质量为核心的环境管理要求，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”约束。

（2）建立项目环评与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制（以下简称“三挂钩”机制），更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用。

(3) 本项目环评贯彻“产业政策”、“满足规划”、“清洁生产”、“达标排放”、“总量控制”、“循环经济”、“区域环境改善”的原则及要求。

(4) 提出切实可行、可稳定达标、经济合理的污染防治措施。

(5) 坚持重点突出，体现实用性和针对性的原则。评价工作尽量筛选、利用已有的区域资料、监测资料，避免不必要的重复工作，对其进行准确性、时效性和实用性的审核，加快评价工作进度，保证评价成品质量。同时注意数据、资料的有效性及时效性。

(6) 按照环境影响评价导则要求，充分利用现有例行监测资料等，通过对项目污染物排放的判断，对本项目所在区域进行环境现状补充监测。

(7) 与排污许可证制度衔接。

1.3 环境影响要素识别及评价因子

1.3.1 环境影响要素识别

本项目属于改扩建项目，项目建设对环境的影响，根据其特征可分为建设期影响和运营期影响两部分。

1.3.1.1 施工期

项目施工期主要是地面施工建设，对环境要素的影响主要是场地施工扬尘、车辆尾气、施工作业噪声、施工人员生活污水、施工废水等排放。本项目施工期将对周围环境产生一定的影响，但项目建设期时间为 12 个月，相对生产运营期是短时的，通过相关防治措施控制及管理，影响是暂时的。

1.3.1.2 运营期

生产运营期主要包括各装置运行期间排放的废气、废水、噪声、固体废物等对区域内各环境要素产生不同程度的影响，以及风险事故状态下的环境影响。

本项目运营期主要环境污染因子见表 1.3.1。

表 1.3.1 环境影响因素识别汇总表

阶段	污染因素	环境要素					环境风险
		环境空气	地表水	地下水	土壤	生态	
施工期	生活污水	○	○	○	○	○	○
	施工废水	○	▲D	○	○	○	○
	废气	●D	○	○	○	○	○
	扬尘	●D	○	○	○	▲D	○
	噪声	○	○	○	○	○	○
	车辆运输	●D	○	○	○	○	○
运营期	废水	○	●L	△L	△L	△L	△L
	废气	●L	○	○	△L	△L	△L
	噪声	○	○	○	○	○	○

	固体废物	○	△L	△L	△L	△L	△L
--	------	---	----	----	----	----	----

注：●有影响；○没有影响；▲有轻微影响；△潜在环境影响；D 短期影响；L 长期影响。

1.3.2 评价因子筛选

根据本项目工程特征、污染物排放特征、环境质量标准 and 环境影响因素识别，确定本项目各环境影响要素的评价因子详见表 1.3.2。对照《重点管控新污染物清单（2023 版）》、《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》，本项目评价因子均不在清单中；对照《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》、《有毒有害水污染物名录（第一批）》、《优先控制化学品名录（第一批）》，本项目原料甲醛列入上述名录；对照《优先控制化学品名录（第二批）》，本项目涉及的苯、甲苯列入名录；对照《有毒有害水污染物名录（第二批）》，本项目原料苯胺，涉及的苯、甲苯列入名录。

表 1.3.2 建设项目评价因子一览表

序号	评价要素	评价因子
1	大气环境	现状调查 SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、 影响预测
2	海水水质	现状调查 水深、水温、pH 值、盐度、溶解氧、活性磷酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、化学需氧量、悬浮物、石油类、铜、锌、铅、镉、铬、砷、总汞、苯胺、氯苯 影响预测（引用） 盐度
3	地下水环境	现状调查 水位、pH、色度、盐度、总硬度、溶解性总固体、耗氧量（高锰酸盐指数）、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、磷酸盐、挥发酚、氰化物、氯化物、硫酸盐、氟化物、石油烃、铜、锌、汞、砷、镉、六价铬、铅、镍、钾、钙、钠、镁、碳酸盐、重碳酸盐、苯、苯胺类、氯苯、硝基苯、甲苯、二甲苯、甲醇、甲醛 预测评价
4	包气带	现状调查 pH、氨氮、耗氧量、挥发酚、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、石油类、苯胺、氯苯
5	声环境	现状调查 等效连续 A 声级 预测评价 等效连续 A 声级
6	土壤环境	现状调查 pH、石油烃、氰化物、酚类化合物、镉、铅、汞、砷、铜、镍、六价铬、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、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、间-对-二甲苯、邻-二甲苯、萘、硝基苯、苯胺、2-氯酚、2,4-二硝基甲苯、苯并(a)蒽、苯并(a)花、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(a,h)蒽、苊并(1,2,3-cd)花、二噁英、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度 预测评价
7	环境风险	大气风险 光气、氯气、氯化氢、火灾次生一氧化碳 预测评价 地下水风

		险预测评价	
--	--	-------	--

1.4 评价标准

1.4.1 环境功能区划

1.4.1.1 近岸海域环境功能区划

项目所在区域位于福建省兴化湾西北部江阴半岛东南部海域，隶属福清市行政管辖。根据《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011~2020 年）》，兴化湾主体海域为二类区，江阴港区近岸海域环境功能为四类区（见图 1.4-1）。主要内容包括：

a. 兴化湾江阴壁头四类区

该海区位于兴化湾江阴半岛南部海域，总面积 47.07km²。中心坐标为：119°18'28.8"E，25°24'57.6"N。近岸海域环境功能区划类别为四类区，规划主导功能为港口码头、航运。本项目废水依托万华环保科技编组站地块废水处理系统进行处理回用，其中水回用单元产水回用万华化学集团各循环水站补水，中水回用单元产生的浓水处理后依托江阴港城经济区已建排海口排放，排海口位于兴化湾江阴壁头四类区。

b. 兴化湾江阴东部及南部海域二类区

该海区位于兴化湾东部及南部海域，总面积 511.21km²。中心坐标为：119°31'8.4"E，25°27'12.24"N。近岸海域环境功能区划类别为二类区，规划主导功能：养殖。

1.4.1.2 环境空气功能区划

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中有关环境空气功能区分类的规定：居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区划定为二类区。江阴半岛环境空气划为二类区，环境空气质量功能区划执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二类区标准。

1.4.1.3 声环境功能区划

根据江阴港城经济区总体规划，项目所在地区规划为西部化工区工业用地，该环境区域属于 3 类环境功能区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类区标准。

1.4.1.4 海洋功能区划

根据《福建省海洋功能区划（修编）（2011-2020）》，江阴港区及附近海域海洋功能区划见图 1.4-2。

1.4.1.5 国土空间规划

根据《江阴港城经济区（暨江阴镇、新厝镇）国土空间总体规划（2021-2035 年）》（报批稿），江阴港城经济区全域国土空间规划分区图见图 1.4-3。

规划中将海洋发展区细分为渔业用海区、交通运输用海区、工矿通信用海区、特殊用海区和海洋预留区。

（1）渔业用海区 25.31 平方公里，主要为增养殖区，兼容新能源工业用海；海洋环境保护要求水质、沉积物质量和生物体质量均达到二类标准以上。

（2）交通运输用海区 26.12 平方公里，主要为港口区与航运区；除路桥隧道用海区海洋环境保护要求保持现状环境质量外，港口用海区、航运用海区要求水质达到三类标准以上、沉积物质量和生物体质量均达到二类标准以上。

（3）工矿通信用海区 36.03 平方公里，主要为工业用海区与可再生能源用海区；海洋环境保护要求在未进行开发建设时维持现状环境质量。

（4）特殊用海区 52.11 平方公里，保障污水达标排放、倾倒、军事等特殊用海用岛，严格限制改变海域自然属性，排污口设置满足离岸深水条件，排污、倾倒用海用岛须进行专题论证确定其具体用海位置、范围、面积，确保不影响毗邻海域功能区的环境质量。

（5）海洋预留区 25.25 平方公里。海洋预留区是从长远发展角度应当予以保留，在规划期内限制开发的海洋后备发展空间。海洋环境保护要求执行不低于现状的海水水质标准。

（涉及商业秘密，进行删除）

图 1.4-1 福建省近岸海域环境功能区划图（部分）

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 1.4-2 福建省海域海洋功能区划图——兴化湾

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 1.4-3 江阴港城经济区全域国土空间规划分区图 (报批稿)

1.4.2 环境质量标准

本项目环境影响评价环境质量标准执行标准如下：

(1) 海域水环境

《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》目前未批复，根据《福建省近岸海域环境功能区划（2011~2020）》，“兴化湾江阴东部及南部海域二类区”规划主导功能为养殖，海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第二类标准，海洋沉积物质量执行《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中第一类标准；“兴化湾江阴埕头四类区”规划主导功能为港口码头、航运，海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的水质第三类标准，海洋沉积物质量执行《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）中第二类标准。部分摘录见表 1.4.1 和表 1.4.2。

表 1.4.1 海水水质标准（摘录） 单位:mg/L

项目 \ 标准	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8-8.5		6.8-8.8	
DO>	6	5	4	3
COD≤	2	3	4	5
BOD ₅ ≤	1	3	4	5
无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
非离子氨≤	0.020			
活性磷酸盐≤	0.015	0.030	0.030	0.045
氯化物≤	0.005		0.10	0.20
硫化物≤	0.02	0.05	0.10	0.25
挥发性酚≤	0.005		0.010	0.050
石油类≤	0.05		0.30	0.50
汞≤	0.00005	0.0002		0.0005
铜≤	0.001	0.005	0.010	
铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
砷≤	0.020	0.030	0.050	
镉≤	0.005	0.010	0.050	
锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
镍≤	0.005	0.010	0.020	0.050

表 1.4.2 海洋沉积物质量标准(摘录)

序号	项目	第一类	第二类
1	Hg ($\times 10^{-6}$) ≤	0.20	0.50
2	Cd ($\times 10^{-6}$) ≤	0.50	1.50
3	Pb ($\times 10^{-6}$) ≤	60.0	130.0
4	Zn ($\times 10^{-6}$) ≤	150.0	350.0
5	Cu ($\times 10^{-6}$) ≤	35.0	100.0
6	Cr ($\times 10^{-6}$) ≤	80.0	150.0

7	As ($\times 10^{-6}$) $\leq$	20.0	65.0
8	有机碳 ($\times 10^{-2}$) $\leq$	2.0	3.0
9	硫化物 ($\times 10^{-6}$) $\leq$	300.0	500.0
10	石油类 ($\times 10^{-2}$) $\leq$	500.0	1000.0

根据《福建省近岸海域环境功能区划（2011-2020）》和《福建省海洋环境保护规划（2011-2020）》，本项目引用资料的潮间带位于江阴港口航运区，以贝类（双壳类）为环境监测生物，双壳贝类生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）第二类标准，具体见下表。

表 1.4.3 海洋生物质量标准(摘录) 单位:mg/kg

序号	项目	第一类	第二类	第三类
1	总汞	≤ 0.05	≤ 0.10	≤ 0.30
2	镉	≤ 0.2	≤ 2.0	≤ 5.0
3	铅	≤ 0.1	≤ 2.0	≤ 6.0
4	锌	≤ 20	≤ 50	≤ 100 (牡蛎 500)
5	铜	≤ 10	≤ 25	≤ 50 (牡蛎 100)
6	砷	≤ 1.0	≤ 5.0	≤ 8.0
7	铬	≤ 0.5	≤ 2.0	≤ 6.0
8	石油烃	≤ 15	≤ 50	≤ 80

注：以贝类去壳后鲜重计。

（2）地下水环境

根据《福州市地下水污染防治重点区划定方案(试行)》（榕环保综[2024]122 号），江阴港城经济区未纳入地下水保护类区域、管控类区域。

本项目所在区域地下水环境未划分功能，根据《福州江阴港城经济区产业发展有限公司（2022-2035 年）环境影响报告书》对区域环境质量底线的要求，评价区域内地下水按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类进行评价。

表 1.4.4 地下水质量标准（摘录）

序号	项目	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
1	pH	6.5 <ph< p="">8.5</ph<>			5.5 <ph< p="">8.5</ph<>	pH<6.5 或 pH>9.0
2	色（铂钴色度单位）	≤ 5	≤ 5	≤ 15	≤ 25	>25
3	总硬度（以 CaCO ₃ 计）/(mg/L)	≤ 150	≤ 300	≤ 450	≤ 650	>650
4	溶解性固体/(mg/L)	≤ 300	≤ 500	≤ 1000	≤ 2000	>2000
5	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）/(mg/L)	≤ 1.0	≤ 2.0	≤ 3.0	≤ 10.0	>10.0
6	氨氮/(mg/L)	≤ 0.02	≤ 0.10	≤ 0.50	≤ 1.50	>1.50
7	硝酸盐(以 N 计)/(mg/L)	≤ 2.0	≤ 5.0	≤ 20.0	≤ 30.0	>30.0
8	亚硝酸盐(以 N 计)/(mg/L)	≤ 0.01	≤ 0.10	≤ 1.00	≤ 4.80	>4.80
9	硫酸盐/(mg/L)	≤ 50	≤ 150	≤ 250	≤ 350	>350
10	氯化物/(mg/L)	≤ 50	≤ 150	≤ 250	≤ 350	>350
11	挥发性酚类（以苯酚计）/(mg/L)	≤ 0.001	≤ 0.001	≤ 0.002	≤ 0.01	>0.01
12	氰化物/(mg/L)	≤ 0.001	≤ 0.01	≤ 0.05	≤ 0.1	>0.1

13	氯化物/(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
14	硫酸盐/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
15	氟化物/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
16	砷/(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
17	汞/(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
18	铬(六价)/(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
19	铅/(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
20	镉/(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
23	铜/(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
24	锌/(mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤1.50	>1.50
25	汞/(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
26	砷/(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
27	铬(六价)/(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
28	镍/(mg/L)	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10
29	钠/(mg/L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
30	苯(μg/L)	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120
31	甲苯(μg/L)	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400
32	二甲苯(μg/L)	≤0.5	≤100	≤500	≤1000	>1000
33	氯苯(μg/L)	≤0.5	≤60.0	≤300	≤600	>600

说明:

I类 地下水化学组分含量低,适用于各种用途;

II类 地下水化学组分含量较低,适用于各种用途;

III类 地下水化学组分含量中等,以 GB5749-2006 为依据,主要适用于集中式生活饮用水水源及农业用水;

IV类 地下水化学组分含量较高,以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险为依据,适用于农业和部分工业用水,适当处理后可作生活饮用水;

V类 地下水化学组分含量高,不宜作为生活饮用水水源,其他用水可根据使用目的选用。

(3) 大气环境

项目所在区域划为二类环境空气质量功能区,环境空气质量评价采用《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准;《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中未要求的项目:氨、硫化氢、氯化氢、氯、甲醇、甲醛、苯、苯胺、甲苯、二甲苯、硫酸雾、总挥发性有机物(TVOC)参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求;非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》中 Cm 取值规定作为质量标准参考值;光气参照《国内外空气质量标准与基础汇编》(中国环境出版集团)中《加拿大阿尔伯塔省空气质量目标和指导概要》(2019 年 1 月发布)中的相关限值;氯苯、四氯化碳、二氯乙烷参照《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》(CH245-71)中的相关限值,二噁英参照《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》(环发[2008]82 号)中要求执行。

表 1.4.5 环境空气质量执行标准（摘录）

污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
二氧化硫 SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 表 1 中二级标准
	24 小时平均	150	μg/m ³	
	1 小时平均	500	μg/m ³	
二氧化氮 NO ₂	年平均	40	μg/m ³	
	24 小时平均	80	μg/m ³	
	1 小时平均	200	μg/m ³	
一氧化碳 CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10	mg/m ³	
臭氧 O ₃	日最大 8 小时平均	100	μg/m ³	
	1 小时平均	160	μg/m ³	
可吸入颗粒物 PM ₁₀	24 小时平均	150	μg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值
细颗粒物 PM _{2.5}	24 小时平均	75	μg/m ³	
氨	1 小时平均	200	μg/m ³	
硫化氢	1 小时平均	10	μg/m ³	
氯化氢	1 小时平均	50	μg/m ³	
	日平均	15	μg/m ³	
氯	1 小时平均	100	μg/m ³	
	日平均	30	μg/m ³	
甲醇	1 小时平均	3000	μg/m ³	
	日平均	1000	μg/m ³	
甲醛	1 小时平均	50	μg/m ³	
苯	1 小时平均	110	μg/m ³	
苯胺	1 小时平均	100	μg/m ³	
	日平均	30	μg/m ³	
甲苯	1 小时平均	200	μg/m ³	
二甲苯	1 小时平均	200	μg/m ³	
硫酸雾	1 小时平均	300	μg/m ³	
	日平均	100	μg/m ³	
总挥发性有机物 (TVOC)	8 小时浓度	600	μg/m ³	
非甲烷总烃 (NMHC)	一次浓度	2.0	mg/m ³	参照《大气污染物综合排放标准详解》中的环境背景浓度取值
光气	1 小时平均	4	μg/m ³	参照《国内外空气质量标准与基础汇编》(中国环境出版集团)中《加拿大阿尔伯塔省空气质量目标和指导概要》(2019 年 1 月发布)
氯苯	最大一次浓度	0.1	mg/m ³	参照《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》(CH245-71)
四氯化碳	最大一次浓度	4	mg/m ³	
二氯乙烷	最大一次浓度	3	mg/m ³	
二噁英	年均浓度	0.6	pgTEQ/m ³	环发[2008]82 号

(4) 声环境

本项目所在工业区为 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 3 类区标准限值。

表 1.4.6 声环境质量标准（摘录） 单位：dB(A)

声环境功能区类别		昼间	夜间
0 类		50	40
1 类		55	45
2 类		60	50
3 类		65	55
4 类	4a 类	70	55
	4b 类	70	60

(5) 土壤环境

项目所在地为工业用地，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）中的第二类用地筛选值标准。

表 1.4.7 土壤环境质量标准限值（部分摘录） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物					
1	砷	20	60	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	铬（六价）	3.0	5.7	30	78
4	铜	2000	18000	8000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
8	氰化物	22	135	44	270
挥发性有机物					
9	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
10	氯仿	0.3	0.9	5	10
11	氯甲烷	12	37	21	120
12	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
13	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
14	1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
15	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
16	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
17	二氯甲烷	94	616	300	2000
18	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
19	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
20	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
21	四氯乙烯	11	53	34	183
22	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
23	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
24	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
25	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
26	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
27	苯	1	4	10	40
28	氯苯	68	270	200	1000

29	1, 2-二氯苯	56	560	560	560
30	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
31	乙苯	7.2	28	72	280
32	苯乙烯	1290	1290	1290	1290
33	甲苯	1200	1200	1200	1200
34	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
35	邻二甲苯	222	640	640	640
半挥发性有机物					
36	硝基苯	34	76	190	760
37	苯胺	92	260	211	663
38	2-氯酚	250	2256	500	4500
39	苯并[a] 蒽	5.5	15	55	151
40	苯并[a] 芘	0.55	1.5	5.5	15
41	苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
42	苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
43	蒽	490	1293	4900	12900
44	二苯并[a,h] 蒽	0.55	1.5	5.5	15
45	茚并[1,2,3-c,d]芘	5.5	15	55	151
46	萘	25	70	255	700
47	二噁英类(总毒性当量)	1×10^{-5}	4×10^{-5}	1×10^{-4}	4×10^{-5}
石油烃类					
48	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	826	4500	5000	9000

1.4.4 污染物排放标准

(1) 废水排放标准

本次改扩建，新增废水主要有 MDI 装置缩合工序洗涤废水、废盐水、光化工序废水等，其中废盐水回用东南电化烧碱装置与万融新材料（福建）有限公司异氰酸酯一体化原料配套项目拟建烧碱装置，缩合工序洗涤废水、光化工序废水等依托万华环保科技有限公司位于异氰酸酯地块的低浓度废水处理系统处理后，再排入万华环保科技有限公司编组站地块废水处理系统进行处理回用，其中水回用单元产水回用万华化学集团各循环水站补水，中水回用单元产生的浓水处理后依托江阴港城经济区已建排海口排放。

根据《万华环保科技有限公司（福建）有限公司编组站项目环境影响报告书》（报批稿），其浓水排放执行《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB15581-2016）表 1 直接排放限值、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015(含 2024 年修改单)）表 1 直接排放限值和表 3 有机特征污染物排放限值、《合成氨工业水污染物排放标准》（GB13458-2013）中表 2 直接排放限值以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准中的最严限值，与本项目废水相关排放因子限值摘录见下表。

表 1.4.8 万华环保科技编组站项目水污染排放限值（单位：mg/L，pH 值除外）

序号	项目	GB31571-2015(含 2024 年修改单)表 1 直接排放、表 3 特征污染物排放	GB15581-2016 表 1 直接排放	GB13458-2013 表 2 直接排放	GB18918-2002 表 1 一级 A	GB8978-1996 表 1、表 4 一级	最严限值
1	pH	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9
2	SS	70	30	50	10	70	10
3	COD	60	60	80	50	60	50
4	TOC	20	/	/	/	20	20
5	BOD ₅	20	20	/	10	20	10
6	氨氮	8	15	25	5 (8) ①	15	5
7	总氮	40	20	35	15	/	15
8	总磷	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5
9	石油类	5.0	3	3	1	5	1
10	苯胺类	0.5	/	/	0.5	1.0	0.5
11	氟苯	0.2	/	/	0.3	0.2	0.2

注：①括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内为水温≤12℃时的控制指标。

现有工程循环水站排污水监测合格后排入江阴工业区污水处理厂进一步处理，按原环评批复执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015(含 2024 年修改单)）表 1 间接排放限值、江阴工业区污水处理厂纳管标准中的最严格浓度限值。

表 1.4.9 水污染排放限值（单位：mg/L，pH 值除外）

序号	项目	企业与园区污水厂商定的标准限值（江阴污水厂纳管标准）	GB31571-2015 间接排放	最严限值
1	pH	6~9	-	6~9
2	SS	400	-	400
3	COD	500	-	500
4	BOD ₅	300	-	300
5	氨氮	60	-	60
6	总氮	70	-	70
7	总磷	8	-	8
8	石油类	15	20	15
9	氟化物	800	-	800
10	溶解性总固体	2000	-	2000

江阴工业区污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准，部分摘录见下表。

表 1.4.10 园区污水处理厂污水排放标准 单位：mg/L

序号	污染物项目	《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准
1	pH	6~9
2	COD	50
3	BOD ₅	10

4	SS	10
5	NH ₃ -N	5 (8)
6	石油类	1

注：括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

(2) 废气排放标准

本次改扩建，MDI 装置新增废气依托万华环保科技能量回收装置焚烧处理，能量回收装置处理规模可接纳处理 150 万吨/年 MDI 装置废气；苯胺储罐废气依托现有苯胺油气回收装置处理、酸碱罐区废气依托现有碱洗塔处理、MDI 成品罐区废气依托现有活性炭吸附罐处理、MDI 区域产品装车站 MDI 装车与灌装废气依托现有活性炭吸附罐处理。

①万华环保科技能量回收单元焚烧炉废气

本次改扩建，能量回收装置不新增污染物因子，排放标准不变，按原环评批复执行如下：

能量回收装置焚烧废气、废液，烟气中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢排放执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3 排放浓度限值与《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015(含 2024 年修改单)）表 5 大气污染物特别排放限值的最严值，烟气中的氯气执行 GB 31571-2015 表 5 特别排放限值，烟气中的 CO 执行 GB18484-2020 表 3 限值，烟气中的二噁英、甲醇、甲醛等特征污染物执行 GB31571-2015 表 6 废气中有机特征污染物排放限值，非甲烷总烃去除率执行 GB31571-2015 表 5 要求，非甲烷总烃排放浓度参照《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1 其他行业允许排放浓度，氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 排放标准值。

表 1.4.11 能量回收装置废气排放限值 单位：mg/m³

序号	污染物	GB18484-2020	GB31571-2015	最严值
1	烟尘（颗粒物）	1 小时均值	30	20
		24 小时均值或日均值	20	20
2	一氧化碳（CO）	1 小时均值	100	100
		24 小时均值或日均值	80	80
3	二氧化硫（SO ₂ ）	1 小时均值	100	50
		24 小时均值或日均值	80	80
4	氮氧化物（以 NO ₂ 计）	1 小时均值	300	100
		24 小时均值或日均值	250	250
5	氯化氢	1 小时均值	60	30

		24 小时均值或 日均值	50	/	50
6	二噁英	测定均值	0.5ngTEQ/Nm ³	0.1ngTEQ/Nm ³	0.1ngTEQ/Nm ³
7	氯气		/	5	5
8	苯		/	4	4
9	甲苯		/	15	15
10	氯苯类		/	50	50
11	硝基苯类		/	16	16
12	苯胺类		/	20	20
13	光气		/	0.5	0.5
14	四氯化碳		/	20	20
15	甲醇		/	50	50
16	甲醛		/	5	5
17	非甲烷总烃		/	去除效率≥97%	去除效率≥97%

表 1.4.12 能量回收装置废气排放限值（摘录） 单位：mg/m³

序号	污染物	排放限值	标准
18	非甲烷总烃*	100	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1
19	氨	排气筒高度 50m， 排放速率≤55kg/h	《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-93）表 2

注：*《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1 规定当非甲烷总烃的去除率≥90%时，等同于满足表 1 最高允许排放速率限值要求。

表 1.4.13 能量回收装置的技术性能指标

指标	焚烧炉温度 (°C)	烟气停留时间 (s)	烟气含氧量 (干烟气，烟囱 取样口)	焚烧效率 (%)	焚毁去除率 (%)	焚烧残渣热灼 减 (%)
限值	≥1100	≥2.0	6~15%	≥99.9	≥99.99	<5

②厂内罐区与储运有组织废气

本次改扩建，罐区与储运废气处理设施排放标准不变，按原环评批复执行如下：

酸碱罐区氯化氢废气执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015(含 2024 年修改单)）表 5 大气污染物特别排放限值，罐区油气回收装置废气（苯胺储罐油气回收装置、甲苯储罐油气回收装置）、TDI 水洗塔废气、MDI 灌装废气与 MDI 装车废气、MDI 储罐废气的非甲烷总烃参照《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1 其他行业标准，特征污染物苯胺类、甲苯、甲苯二异氰酸酯（TDI）执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015(含 2024 年修改单)）表 6 排放限值。

表 1.4.14 酸碱罐区废气排放限值 单位：mg/m³

项目	排放限值	标准
氯化氢	30	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015(含

		2024 年修改单)》表 5
--	--	----------------

表 1.4.15 罐区废气排放限值 单位: mg/m³

项目	排放限值	最高允许排放速率		标准
		排气筒高度 m	排放量, kg/h	
非甲烷总烃 ^①	100	15	1.8	《工业企业挥发性有机物排放标准》 (DB35/1782-2018) 表 1
		20	3.6	
苯胺类	20	/		《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015(含 2024 年修改单)) 表 6
甲苯	15	/		
甲苯二异氰酸酯 ^②	1	/		

注: ①《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018) 表 1 规定当非甲烷总烃的去除率≥90%时, 等同于满足表 1 最高允许排放速率限值要求。
②待国家污染物监测方法标准发布后实施。

③厂界无组织废气

万华(福建)异氰酸酯公司目前已将环保相关主项, 包含废水处理系统、能量回收装置、苯胺焦油焚烧炉、封闭式地面火炬、危废贮存间、综合供水站、脱盐水及蒸汽凝液处理站等资产转移至万华环保科技有限公司, 并划分出各自厂界, 本次改扩建, 厂界无组织废气取划分后的万华(福建)异氰酸酯公司污染因子, 排放标准如下:

厂界无组织排放的颗粒物、氯化氢、氯气、甲醛、甲醇、苯、甲苯、非甲烷总烃、苯胺类、氯苯类、硫酸雾、光气浓度限值执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015(含 2024 年修改单))、《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018)《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)中的最严值, 臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 恶臭污染物厂界标准值。

表 1.4.16 企业边界污染物浓度限值 单位: (mg/m³)

污染物	相关标准浓度限值					本项目控制值
	GB31571-2015	DB35/1782-2018	GB16297-1996	GB14554-93	GB15581-2016	
颗粒物	1.0	/	1.0	/	/	1.0
氯化氢	0.2	/	0.2	/	0.05	0.05
氯气	/	/	0.4	/	0.1	0.1
甲醛	/	0.1	0.20	/	/	0.1
甲醇	/	/	12	/	/	12
苯	0.4	0.1	0.4	/	/	0.1
甲苯	0.8	0.6	2.4	/	/	0.6
非甲烷总烃	4.0	2.0	4.0	/	/	2.0
苯胺类	/	/	0.40	/	/	0.40
氯苯类	/	/	0.40	/	/	0.40
硫酸雾	/	/	1.2	/	/	1.2
光气	/	/	0.08	/	/	0.08
臭气浓度	/	/	/	20	/	20

④厂区内 VOCs 无组织废气

本次改扩建，厂区内 VOCs 无组织排放标准不变，厂区内监控点浓度执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 规定的限值，详见下表。

表 1.4.17 厂区内 VOCs 无组织排放限值 单位：mg/m³

污染物项目	特别排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
非甲烷总烃 (NMHC)	6	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

注：①《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）以非甲烷总烃作为厂区内 VOCs 无组织排放的控制项目。

（3）噪声排放标准

项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准；施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值。

表 1.4.18 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
3	65	55

表 1.4.19 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

（4）固体废物

①固体废物鉴别执行《固体废物鉴别标准通则》（GB 34330-2017）；

②一般工业固体废物的贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，不适合本标准，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；

③一般固体废物的分类与代码按照《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》、生态环境部发布《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号）认定；

④危险废物的认定按照《国家危险废物名录（2025 年版）》或者根据国家规定的《危险废物鉴别标准》（GB5085.1-6-2007）、《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019）和《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）认定的具有危险特性的废物；

⑤危险废物贮存处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

1.5 环境影响评价级别、评价范围

1.5.1 大气环境

(1) 评价等级

根据工程分析结果，选择氨、氯化氢、NMHC、氯苯、甲醛、苯胺作为主要污染物，按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）规定，用估算模式对项目的大气污染源逐个估算，估算每一种污染物的最大地面占标率（ P_i ）和占浓度标准 10%对应的最远距离（ $D_{10\%}$ ），取 P 值中最大者（ P_{max} ）和其对应的 $D_{10\%}$ ，确定大气评价等级，评价工作等级判据见表 1.5.1。

最大地面占标率 P_i 的计算公式如下：

$$P_i = (C_i/C_{0i}) \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 ；

C_{0i} 一般选用 GB3095-2012 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值。

表 1.5.1 大气环境评价工作等级

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

本评价选用 HJ2.2-2018 推荐的估算模式（AERSCREEN）计算项目各大气污染物的最大地面浓度占标率，估算模型参数见下表，其中人口数据来自福清市人民政府网站。

根据项目周边卫星图可知，项目周边 3km 半径范围内有一半以上面积属于城市建成区（图 1.5-2），因而本次评价筛选模式按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“B.6.1 城市/农村选项 当项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村”要求，选择城市。

表 1.5.2 估算模型参数表
(涉及商业秘密, 进行删除)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 1.5-1 筛选计算使用地形高程示意图

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 1.5-2 项目周边 3km 半径地形类型示意图

根据本项目废气污染源排放情况, 估算大气污染物最大落地浓度 C_m (mg/m^3) 以及对应的占标率 P_i (%)、达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ (m), 估算的预测结果见下表所示。

表 1.5.3 本项目筛选计算结果一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

项目排放的各废气污染源中, 筛选计算各污染源中占标率最大源为 MDI 装置新增 2#中间罐区无组织排放的非甲烷总烃, 其对应 $P_{\max}=18.51\%>10\%$, 由此判定评价等级为一级。

(2) 评价范围

以项目厂址为中心区域, 自厂界外延 $D_{10\%}$ 的矩形区域作为大气环境影响评价范围, 当 $D_{10\%}$ 小于 2.5km 时, 评价范围边长取 5km; 本项目评价范围取厂界外延 2.5km 矩形区域。

(3) 预测范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 8.3.预测范围应满足如下条件: 预测范围应覆盖评价范围, 并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 区域, 经进一步预测本项目短期浓度贡献值占标率大于 10% 区域未超出评价范围, 本次预测范围与评价范围一致。

1.5.2 地下水环境

(1) 工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016), 本项目属于 I 类建设项目。项目所在地地下水下游影响区域内无集中或分散式的地下水饮用水源, 根据导则的地下水环境敏感程度分级判断依据, 地下水环境敏感程度属不敏感。确定本项目地下水评价工作等级为二级。

(2) 评价范围: 评价范围采用《环境影响评价技术导则—地下水环境》

(HJ610-2016)中查表法确定。建设项目位于江阴半岛,项目厂区及影响范围内地下水以松散岩类孔隙水为主,该孔隙水含水层的分布受西侧和南侧海水限制,故本次评价西、南两侧以海岸线为界,北部以地质界线为界,东侧以基岩裂隙水隔水层为界,由此形成本次调查和评价的陆域范围约 16.66km²,符合《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)表 3 二级评价调查评价面积 6-20km²的要求。地下水评价范围详见图 1.6-2。

本评价重点对项目所在区域地下水水质进行调查,进行地下水环境影响预测分析,并对企业地下水污染防治措施等方面问题提出环保控制要求。

1.5.3 地表水环境

(1) 工作等级

现有工程废水及本项目新增废水依托万华环保科技有限公司位于异氰酸酯地块的低浓度废水处理系统处理后,再排入万华环保科技有限公司编组站地块废水处理系统进行处理回用,中水回用单元产水回用万华化学集团各循环水站补水,中水回用单元产生的浓水处理后依托江阴港城经济区已建排海口排放。

根据工程分析章节核算,改扩建项目建成后,以万华化学(福建)异氰酸酯有限公司为主体排放的水量计,依托万华环保科技有限公司处理后,可减排废水量 45.2945m³/h,且不新增污染因子,根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)“表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定”,依托现有排放口,且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目,评价等级参照间接排放,定为三级 B。

(2) 评价范围

本次评价重点分析依托万华环保科技有限公司废水处理系统的有效性,以及依托园区排放口的可行性。

1.5.4 声环境

(1) 工作等级

本项目所在地属于《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类区,项目 200m 范围内无声环境敏感目标,根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)中 5.2.4“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区,或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)以下[不含 3dB(A)],且受影响人口数量变化不大时,按三级评价”,确定本项目声环境影响评价等级为三级。

(2) 评价范围

厂界外 200m 以内区域。

1.5.5 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中 6.1.4 条款:“建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时,可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。”本项目同时涉及陆生、水生生态影响,针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。

(1) 陆域生态

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中 6.1.8 条款:“符合生态环境分区管控要求且位于原厂界(或永久用地)范围内的污染影响类改扩建项目,位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目,可不确定评价等级,直接进行生态影响简单分析”,本项目位于已批准规划环评的产业园区内并符合规划环评要求,且项目为不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目,可不确定评价等级,进行陆域生态影响简单分析。

(2) 海洋生态

根据工程分析章节核算,以万华化学(福建)异氰酸酯有限公司为主体排放的水量计,依托万华环保科技处理后,可减排废水量 $45.2945\text{m}^3/\text{h}$,且不新增污染因子,根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ1409-2025),依托现有入海排放口排放废水,且未新增排放污染物的建设项目,评价等级为 3 级,重点评价依托现有排放口的环境可行性,评价范围以排污口为中心,潮流主流向扩展 5 km,垂直于潮流主流向 2.5km 的区域。

1.5.6 土壤环境

(1) 评价等级

本项目类别为化学原料和化学制品制造,属于 I 类建设项目;本项目在现有厂区内技改扩能,涉及 MDI 装置、成品罐区、低温乙烯火炬等,均在现有装置预留位置进行建设,技改扩能设施总占地 13.6hm^2 ,占地规模为中型,占地规模为中型,地块位于已批准规划环评的产业园区内,土壤环境敏感程度为不敏感,根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)“表 4 污染影响型评价工作等级划分表”,土壤环境评价等级为二级。

(2) 评价范围:厂界外 200m 以内区域。

1.5.7 环境风险

(1) 评价等级

本项目大气环境风险潜势为 IV，大气环境风险评价工作等级为一级；本项目在执行地表水环境风险防控措施的前提下，可确保事故废水不入海，因此，本项目风险不会对地表水敏感目标产生影响，地表水环境风险不定级；地下水环境风险潜势为 IV，地下水环境风险评价工作等级为一级；综上所述，本项目的环境风险评价工作等级为一级。

(2) 评价范围

大气环境风险评价范围为厂界外 5km；地下水环境风险评价范围西、南两侧以海岸线为界，北部以地质界线为界，东侧以基岩裂隙水隔水层为界，与地下水评价范围相同。

表 1.5.4 本工程各环境要素评价等级与评价范围汇总一览表

环境要素	评价等级		评价范围
大气环境	一级		以项目厂址为中心区域，自厂界外延 2.5km 的矩形区域
地表水环境	三级		重点分析依托万华环保科技有限公司废水处理系统的有效性，以及依托现有排放口的可行性
地下水环境	二级		西、南两侧以海岸线为界，北部以地质界线为界，东侧以基岩裂隙水隔水层为界
声环境	三级		厂区厂界外 200m 以内区域
陆域生态环境	三级		项目所在地厂区生态影响分析
海洋生态环境	3 级		以排污口为中心，潮流主流向扩展 5 km，垂直于潮流主流向 2.5km 的区域
土壤环境	二级		厂区厂界外 200m 以内区域
环境风险	大气	一级	厂区边界外延 5km
	地表水	/	执行地表水环境风险防控措施的前提下，可确保事故废水不入海
	地下水	一级	西、南两侧以海岸线为界，北部以地质界线为界，东侧以基岩裂隙水隔水层为界

1.6 环境保护目标

项目环境保护目标见表 1.6.1、表 1.6.2 和图 1.6-1。

表 1.6.1 项目环境主要保护目标情况
(涉及商业秘密，进行删除)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 1.6-1 大气环境、大气环境风险影响评价范围及敏感目标图-1

(涉及商业秘密, 进行删除)

续图 1.6-1 大气环境、大气环境风险影响评价范围及敏感目标图-2

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 1.6-2 土壤、地下水环境影响评价范围

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 1.6-3 海洋生态环境影响评价范围及敏感目标图

表 1.6.2 海洋环境保护目标方位及保护要求一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

1.7 评价技术路线

评价技术路线见图 1.7-1。

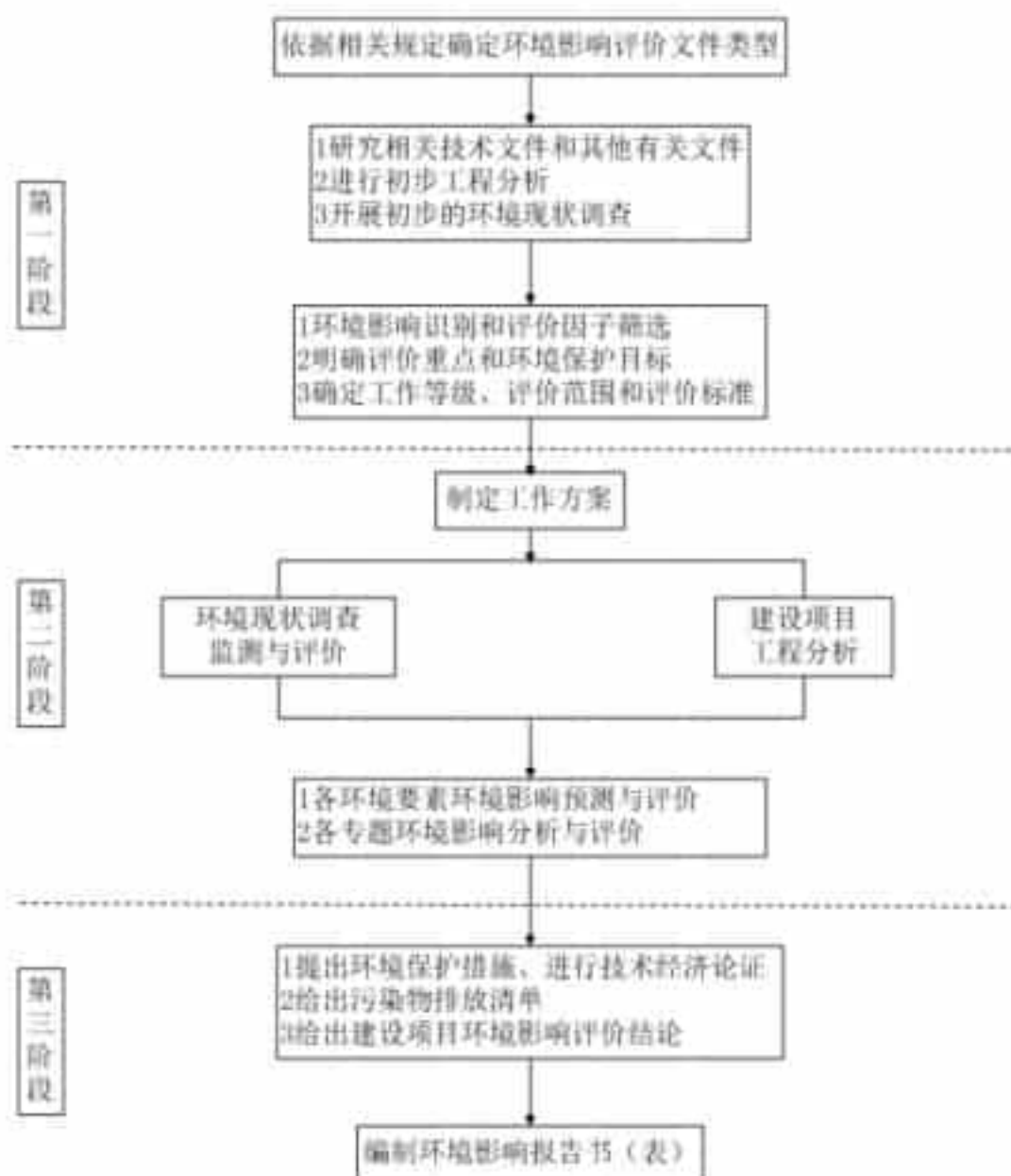


图 1.7-1 评价技术路线图

2 现有工程回顾分析

2.1 项目基本情况

福建康乃尔聚氨酯有限责任公司 40 万吨/年 MDI 项目于 2018 年 12 月 14 日获得福建省生态环境厅的环评批复（闽环保评[2018]48 号）；在项目实施过程中，万华化学（福建）异氰酸酯有限公司（以下简称“万华异氰酸酯公司”）收购福建康乃尔 100% 股权，项目建设单位变更于 2020 年 5 月 29 日取得核准批复（闽发改网审工业[2020]78 号，福建省发展和改革委员会）。

万华异氰酸酯公司现有项目均履行了环境影响评价及审批手续，已建成投产项目包括 40 万吨/年 MDI 项目、附属配套设施工程（阶段性）、80 万吨/年 MDI 技改扩能项目，均已竣工环境保护验收，现阶段万华异氰酸酯公司拟新增 2 个 [REDACTED] 间甲苯二胺（MTDA）储罐及相关装车鹤位、地磅等，该储罐扩建项目环评已取得批复（榕融环评[2025]33 号）。

万华集团为实现园区一体化、规模化的建设理念，结合集团发展需要，万华化学集团环保科技有限公司与宁波中辐投资股份有限公司合资成立万华环保科技（福建）有限公司（以下简称“万华环保科技公司”）。2024 上半年，根据万华化学集团对万华环保科技的职能定位，万华（福建）异氰酸酯公司已将其废水处理系统、能量回收装置、苯胺焦油焚烧炉、封闭式地面火炬、危废贮存间、综合供水站、脱盐水及蒸汽凝液处理站等资产转移至万华环保科技公司，由其进行专业化统一管理；其相关内容已在万华环保科技（福建）有限公司编组站项目的环评报告中进行阐述。

2024 年 5 月，万华化学（福建）异氰酸酯有限公司重新申领了排污许可证（证书编号：91350181MA2YRCD122001P，有效期自 2024 年 05 月 13 日至 2029 年 05 月 12 日），2024 年 12 月对排污许可证进行变更。

现有工程环保手续一览表如下：

表 2.1.1 现有工程环评批复及验收情况一览表
(涉及商业秘密，进行删除)

项目厂址位于福建省福清市江阴半岛的江阴工业集中区，江阴半岛坐落于福清市南部，位于兴化湾西北湾顶，西面分别与福清市鱼溪镇、新厝镇接壤，与莆田市江口隔海相望。地理位置见图 2.1-1。

(涉及商业秘密，进行删除)

图 2.1-1 项目地理位置图

2.2 40 万吨/年 MDI 项目及附属配套设施工程概况

40 万吨/年 MDI 项目实施过程中，万华化学（福建）异氰酸酯有限公司对厂内物料储运、公辅工程及环保工程等附属配套设施进行调整，取消稀硝酸装置、硝基苯装置、苯胺装置建设，同时为配套 40 万吨/年 MDI 项目、万华化学（福建）有限公司 PVC 项目、TDI 项目、苯胺项目、甲醛项目以及万华化学（福建）码头有限公司项目，万华异氰酸酯公司建设物料储运、公辅工程及环保工程等附属配套设施，2021 年万华化学（福建）异氰酸酯有限公司委托编制《万华化学(福建)异氰酸酯有限公司附属配套设施工程环境影响报告书》，报告书于 2021 年 9 月 14 日通过福州市生态环境局审批（榕环评[2021]12 号）。此外，万华化学（福建）异氰酸酯有限公司委托福建省金皇环保科技有限公司于 2022 年 7 月编制《万华化学（福建）异氰酸酯有限公司 40 万吨/年 MDI 项目及附属配套设施工程环境影响补充说明》，对工程的优化调整进行补充说明，经过分析论证，项目优化与调整不属于重大变动。

2023 年 6 月，40 万吨/年 MDI 项目和附属设施工程项目（第一阶段）通过竣工环保验收，2024 年 2 月附属设施工程项目通过第二阶段竣工环保验收。考虑到现有 80 万吨/年 MDI 项目是将 40 万吨/年的 MDI 装置扩能到 80 万吨/年，并同步改扩建公用工程及辅助设施；因此，40 万吨/年 MDI 项目和附属设施工程项目的回顾性分析主要建设情况的汇总分析，其余在 80 万吨/年 MDI 项目进行汇总分析，在此不再赘述。

40 万吨/年 MDI 项目情况详见表 2.2.1，附属设施工程项目情况详见表 2.2.2。

表 2.2.1 40 万吨/年 MDI 项目建设情况一览表

(涉及商业秘密, 进行删除)

表 2.2.2 附属配套设施工程组成一览表

(涉及商业秘密, 进行删除)

2.3 现有 80 万吨/年 MDI 项目

现有 80 万吨/年 MDI 项目是将年产 40 万吨/年的 MDI 装置扩能到 80 万吨/年，并同步改扩建公用工程及辅助设施，该项目于 2024 年 5 月投运，2025 年 4 月通过竣工环保验收。

2.3.1 项目组成

80 万吨/年 MDI 项目对现有 40 万吨/年 MDI 装置进行扩能改造，装置规模由 40 万吨/年扩能至 80 万吨/年。

储运工程方面，酸碱罐区新增盐水储罐 1 台；MDI/TDI 产品装车站新增 MDI 地磅 1 台，鹤位 2 个，PM 地磅 1 台，鹤位 4 个；酸碱装卸车站新增硫酸鹤管 1 个；MDI 灌装厂房，新增灌装机 1 台，MDI 仓库新增自动装车系统 3 套，目前 MDI/PM 桶装产品均为人工叉车装车，新增的自动装车系统可实现桶装产品装车自动化，可以降低现场安全风险。现有工程全厂 80 万/年 MDI 项目的主体工程、储运工程及其他公辅工程、环保工程等项目工程组成详见下表 2.3.1；其中部分公辅及环保工程已由万华（福建）异氰酸酯公司部分资产转移至万华环保科技有限公司，由其进行专业化统一管理，具体转移工程内容见表 2.3.2；

表 2.3.1 现有工程 80 万吨/年 MDI 项目组成一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

表 2.3.2 万华异氰酸酯公司设施转移至万华环保科技有限公司一览表 (依托工程)
(涉及商业秘密, 进行删除)

2.3.2 产品方案及建设规模

80 万吨/年 MDI 项目对现有 40 万吨/年 MDI 装置进行扩能改造，MDI 装置设计规模由 40 万吨/年扩能至 80 万吨/年，扩能改造后生产规模及产品方案见下表。

表 2.3.3 项目生产工艺装置规模、产品方案一览表
(涉及商业秘密，进行删除)

2.3.3 主要原辅材料及能源消耗

MDI 装置扩能后主要原材料消耗、动力消耗见下表。

表 2.3.4 80 万吨/年 MDI 装置主要原料及公用工程消耗
(涉及商业秘密，进行删除)

2.3.4 储运工程

80 万吨/年 MDI 项目对储罐、装卸车站等储运工程进行调整，酸碱罐区新增盐水储罐 1 台。MDI/TDI 产品装车站新增 MDI 地磅 1 台，鹤位 2 个；PM 地磅 1 台，鹤位 4 个。

2.3.4.1 储罐区

现有工程设有 MDI 成品罐区、酸碱罐区、TDI 成品与苯胺罐区、低温乙烯罐区、氯苯和甲苯罐区、PM 中间储罐。全厂罐区设置情况详见表 2.3.5。

表 2.3.5 储罐实际设置情况一览表
(涉及商业秘密，进行删除)

2.3.4.2 装卸车站

40 万吨/年 MDI 项目和附属设施工程项目设 4 处装卸车站，PVC 装车站、MDI/TDI 产品装车站、氯苯/甲苯装卸车站、酸碱罐区装卸车站。设计上，装运出厂采用泵送直接装卸车，卸车泵就近布置在鹤管附近，以减少泵前管道阻力降，结算采用地磅计量；装卸车台采用通过式，每座装车台两侧各设 1 个车位及 1 套装车鹤管；装车栈台采用双侧布置。

80 万吨/年 MDI 项目在酸碱罐区装卸车站新增硫酸装车鹤位 1 个；MDI/TDI 产品装车站新增 MDI 地磅 1 台，鹤位 2 个；PM 地磅 1 台，鹤位 4 个。全厂装卸站及鹤管配置详见表 2.3.6。

表 2.3.6 装卸站鹤管配置表
(涉及商业秘密，进行删除)

2.3.4.3 MDI/TDI 灌装厂房及仓库

80 万吨/年 MDI 装置，纯 MDI 与 PM 的比例为 1 比 4，其中 30% 的 MDI 灌装装桶

后外运，70%的 MDI 装槽车外运；60%的 PM 灌装装桶后外运，40%的 PM 装槽车外运。

现有工程设 1 座 MDI/TDI 灌装厂房及仓库，其中仓库面积为 10000m²，已建设 3 条 MDI 灌装机，4 条 PM 灌装机，每台灌装速率 80 桶/h（每桶质量 250kg），即每台灌装量 20 吨/小时，总灌装能力为 140 吨/小时；已建设 4 条 TDI 灌装机，每台灌装量 17.5 吨/小时，总灌装能力 70 吨/小时。

MDI 灌装产生的有机尾气与 MDI 装车废气，由风机送 MDI/TDI 产品装车站活性炭吸附系统处理后通过 1 根 15m 排气筒排放。TDI 灌装产生的有机尾气与 TDI 装车废气，由风机送苯胺/TDI 罐区 TDI 水洗塔处理后排放。

2.3.5 生产工艺及产污环节

80 万吨/年 MDI 项目和 40 万吨/年 MDI 主要工艺原理基本一致，80 万吨/年 MDI 项目在 40 万吨/年 MDI 装置基础上，对其装置进行技改，增加关键设备，并对备用生产线、备用设备进行充分利用，使产能进一步释放，MDI 装置生产规模由 40 万吨/年扩能至 80 万吨/年。

MDI 装置原料主要有苯胺、甲醛、CO、氯气，工艺流程包括缩合工序、光化工序和分离工序，甲醛主要由万华化学（福建）有限公司甲醛装置供应，苯胺由苯胺装置供应（不足部分外购），一氧化碳由万华化学（福建）有限公司气体厂区供应，氯气来自东南电化股份有限公司，装置总工艺流程及相关产物环节见下图 2.3-1。

（涉及商业秘密，进行删除）

图 2.3-1 MDI 装置总工艺流程图

2.3.6 物料平衡

80 万吨/年 MDI 装置物料平衡见下表 2.3.7。

表 2.3.7 80 万吨/年 MDI 装置物料平衡分析表
（涉及商业秘密，进行删除）

2.3.6 污染物产排及处理措施分析

80 万吨/年 MDI 工程已建成的主要废气处理措施、地下水监控井布设、危废贮存间等相关环保措施现状图详见 2.3-1。

（涉及商业秘密，进行删除）

图 2.3-1 环保设施图

2.3.6.1 废气

80 万吨/年 MDI 工程建成后的废气污染源及防治措施详见表 2.3.8。

表 2.3.8 80 万吨/年 MDI 工程废气污染源污染防治措施一览表

序号	污染源	污染因子	废气采用的治理措施
一	MDI 装置废气处理		
1.1	缩合尾气	氮气、甲醇、苯胺等	冷凝回收后尾气依托万华环保科技能量回收装置焚烧处理，净化尾气通过 50m 高排气筒排放。
1.2	光化尾气	CO、氯苯、CCl ₄ 等	经洗涤塔洗涤后，依托万华环保科技能量回收装置焚烧处理，净化尾气通过 50m 高排气筒排放。
1.3	分离尾气	氯苯、HCl 等	送放空洗涤塔洗涤，采用冷凝预处理后依托万华环保科技能量回收装置焚烧处理，净化尾气通过 50m 高排气筒排放。
1.4	光化工序烟囱排气	正常排放为空气、氧气与氮气，紧急泄放时可能有少量氯苯、CO、氯化氢或氯气排放	正常排放为空气、氧气与氮气，事故状态下各个安全阀的排气和紧急泄放阀门排气，经碱洗后的气体也通过此排气筒达标排放（DA012）。
二	配套辅助工程废气		
2.1	MDI 成品罐区废气	VOCs	采用活性炭吸附罐处理后通过 1 根 15m 排气筒（DA010）排放
2.2	MDI 灌装废气与 MDI 装车废气	VOCs	采用活性炭吸附罐处理后通过 1 根 15m 排气筒（DA011）排放
2.3	苯胺罐区尾气	苯胺、VOCs	采用油气回收装置处理（冷凝+活性炭吸附）后通过 1 根 15m 排气筒（DA002）排放
2.4	TDI 罐区尾气	TDI、VOCs	采用洗塔洗涤处理后通过 1 根 20m 排气筒（DA003）排放
2.5	酸碱罐区尾气	氯化氢	采用碱洗塔处理后通过 1 根 15m 排气筒（DA001）排放
2.6	甲苯储罐尾气	甲苯、VOCs	采用油气回收装置处理（吸附+脱附）后通过 1 根 15m 排气筒（DA009）排放
2.7	PVC 成品料仓 1	颗粒物	采用布袋除尘器处理理后通过 1 根 50m 排气筒（DA004）排放
2.8	PVC 成品料仓 2	颗粒物	采用布袋除尘器处理理后通过 1 根 50m 排气筒（DA005）排放
2.9	PVC 包装机 1	颗粒物	采用布袋除尘器处理理后通过 1 根 15m 排气筒（DA006）排放
2.10	PVC 包装机 2	颗粒物	采用布袋除尘器处理理后通过 1 根 15m 排气筒（DA007）排放
2.11	低温乙烯火炬	SO ₂ 、NO _x 、VOCs	特殊排放口（事故或应急状态使用的排放口）（DA008）

2.3.6.2 废水

现有工程生产废水主要有 MDI 装置缩合工序洗涤废水、废盐水、光化工序废水，其中废盐水回用东南电化烧碱装置，其他废水依托万华环保科技公司低浓度废水处理系统处理后，排入江阴工业区污水处理厂进一步处理（待万华环保科技编组站项目建成后，

低浓度废水处理系统尾水排入编组站项目进行中水回用处理)。现有工程全厂废水排放情况详见表 2.3.9。

表 2.3.9 80 万吨/年 MDI 工程废水污染源污染防治措施一览表

序号	污染源	主要污染因子	排放去向
一	生产废水		
1.1	缩合工序洗涤废水	COD、氨氮、苯胺类、氯化物、TDS、石油类	连续，送万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统处理
1.2	MDI 装置废盐水	COD≤50 mg/L, NaCl: 16~25wt%, NaOH: ≤0.1wt%, TOC≤10 mg/L	送东南电化烧碱装置利用，不排放
1.3	光化工序废水	COD、氨氮、氯苯、氯化物、TDS、石油类	连续，送万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统处理
二	配套辅助工程废水		
2.1	地坪、设备冲洗地沟废水	COD、SS	送万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统处理
2.2	分析化验中心化排水	COD、氨氮、SS	送万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统处理
2.3	罐区喷淋废水	COD、氨氮、氯化物、石油类	送万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统处理
2.4	循环水站排污水	COD、氨氮、SS	监测合格后与万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统尾水合并排入江阴工业区污水处理厂
2.5	初期雨水	COD、氨氮、SS	送万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统处理
2.6	生活污水	COD、氨氮、SS	送万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统处理

2.3.6.3 噪声

80 万吨/年 MDI 工程高噪声设备为 MDI 装置的压缩机、各类泵、风机、压缩机等，现有工程全厂噪声产生及排放情况见表 2.3.10。

表 2.3.10 80 万吨/年 MDI 工程主要设备噪声产生及排放情况 单位：dB(A)
(涉及商业秘密，进行删除)

2.3.6.4 固体废物

现有工程固体废物主要主要有 MDI 装置缩合工序产生的含醇废液、废氯苯、MDI 装置产生的检修废物，缩合工序排液残渣、光化工序清理废物、废保温材料（沾染有机物）、废 MDI 等。现有工程固体废物详见表 2.6.15。

2.4 储罐扩建项目概况

2.4.1 项目主要组成

该项目主要建设内容为：调整现有 4 个 TDI 储罐周转量；在 TDI 储罐区东北角新

增装船框架，将 TDI 产品泵送至码头储罐；新增 2 个间甲苯二胺（MTDA）储罐；在甲苯/氯苯装卸站新增间甲苯二胺（MTDA）装车鹤位 1 个；在 MDI/TDI 产品装车站新增 2 个地磅、2 个鹤位；在现有罐装厂房新增 2 台 TDI 罐装机及厂界范围内的 MTDA 管线工程；新建厂界内万华化学（福建）PVC 项目 VCM 工序焚烧工序碱洗塔高盐废水至中和槽管道。具体详见表 2.4.1。

表 2.4.1 储罐扩建工程主要建设内容一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

2.4.2 污染物产排及处理措施分析

储罐扩建工程的主要污染物产生及采取的措施详见表 2.4.2。

表 2.4.2 项目工艺流程及产污环节一览表

类别	产污环节	产物环节	主要成分	新增排放量	处理方式
废气	G1 储罐呼吸废气	TDI、MTDA 储罐	NMHC		依托万华化学(福建)异氰酸酯公司有限公司现有水洗塔处理
	G2 装卸废气	TDI、MTDA 装卸废气	NMHC		
	G3 罐装废气	TDI、MTDA 罐装废气	NMHC		
废水	装船泵循环冷却排水	输送泵	pH、COD _{Cr} 、SS		万依托环保科技有限公司的低浓度废水处理系统
	储罐伴热冷凝水	储罐	COD _{Cr}		
固体废物	废矿物油	维修保养	矿物油		委托有资质单位处置
	含油抹布、手套	维修保养	沾染矿物油的抹布、手套		委托有资质单位处置

2.5 现有工程总平布置

现有工程总平面布置见图 2.5-1。

(涉及商业秘密，进行删除)

图 2.5-1 现有工程总平面布置图

2.6 现有工程主要污染物达标分析及污染物汇总

万华异氰酸酯公司 40 万吨/年 MDI 项目、附属配套设施工程、80 万吨/年 MDI 技改扩能项目已建成工程均通过竣工环境保护验收；附属配套工程中 PVC 包装厂房的二期工程未建设投运。现阶段万华异氰酸酯公司拟新增 2 个间甲苯二胺（MTDA）储罐及相关装车鹤位、地磅等，该储罐扩建项目已取得环评批复，正在建设。本项目对已建工程根据近期的自行检测报告进行达标性分析，已批未建工程按原环评报告分析。

2.6.1 废气

2.6.1.1 有组织工程废气

(1) 原环评报告与“一厂一策（VOCs2.0）验收报告”有组织废气排放情况

80 万吨/年 MDI 建成后全厂有组织废气排放主要有盐酸洗涤塔放废气、苯胺油气回收废气、TDI 水洗塔废气、甲苯油气回收废气、PVC 成品料仓除尘废气、PVC 包装机除尘废气、MDI 装车与灌装废气、MDI 成品罐区废气等等，环评报告中相关废气排放具体情况见下表。

表 2.6.1 全厂有组织废气排放情况一览表

序号	装置名称	污染源名称	废气量 Nm ³ /h	污染物排放状况				排气筒参数	排放规律与方式
				污染物 (评价因子)	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a		
1			6550	氯化氢	≤10	0.0655	0.524	H=15m φ=1.4m T=25℃	间歇， DA001
2			1600	苯胺	≤20	0.032	0.179	H=15m φ=0.15m T=25℃	间歇， DA002
				VOCs	≤20	0.032	0.179		
3			2100	TDI	1	0.0021	0.0168	H=20m φ=0.3m T=25℃	连续， DA003
				VOCs	1.57	0.0033	0.0264		
4			25000	颗粒物	≤20	0.50	4.0	H=50m φ=0.8m T=25℃	连续， DA004
5			25000	颗粒物	≤20	0.50	4.0	H=50m φ=0.8m T=25℃	连续， DA005
6			17000	颗粒物	≤20	0.34	2.72	H=15m φ=0.6m T=25℃	连续， DA006
7			17000	颗粒物	≤20	0.34	2.72	H=15m φ=0.6m T=25℃	连续， DA007
8			735	SO ₂	8.0	0.00407	/	H=37m， φ=12.8m， T=1000℃	特殊排放 口，DA008
				NO _x	51.7	0.0264	/		
				VOCs	5.6	0.00281	/		
9			1400	正常排放为空气、氧气与氮气，事故状态				H=60m.	特殊排放

			下各个安全阀的排气和紧急泄放阀门排气，经碱洗后的气体也通过此排气筒达标排放				$\varphi=0.8\text{m}$, $T=30^{\circ}\text{C}$	口，DA012
10		1500	甲苯	0.0015	2.25×10^{-5}	1.26×10^{-4}	$H=15\text{m}$ $\varphi=0.15\text{m}$ $T=25^{\circ}\text{C}$	间歇， DA009
			VOCs	5.4	0.0081	0.0454		
11		4300	VOCs	31.9	0.137	0.384	$H=15\text{m}$ $\varphi=0.4\text{m}$ $T=25^{\circ}\text{C}$	间歇， DA011
12		2200	VOCs	85.5	0.188	1.506	$H=15\text{m}$ $\varphi=0.8\text{m}$ $T=25^{\circ}\text{C}$	间歇， DA010

注：①火炬的污染物排放总量不纳入总量核算。

②甲苯储罐、苯胺储罐油气回收装置年工作时间以 5600h 计，其他设施年工作时间以 8000h 计。

③MDI 产品灌装废气与 MDI 装车废气存在同时间操作，最大排放速率考虑两者叠加，年灌装时间以 2363h，年装车时间以 3000h 计，最大排放速率为 0.137kg/h。

此外，建设单位于 2024 年 5 月委托福建创投环境检测有限公司编制《万华化学（福建）异氰酸酯有限公司挥发性有机物综合治理一厂一策方案》，并于 2025 年 2 月编制完成《万华化学（福建）异氰酸酯有限公司挥发性有机物综合治理一厂一策（VOCs2.0）验收报告》，该验收报告已完成备案。根据一厂一策方案及验收报告，建设单位对苯胺油气回收废气和甲苯油气回收废气承诺减排，苯胺油气回收废气承诺排放量为 VOCs 0.08t/a（按照设计废气量 $1600\text{Nm}^3/\text{h}$ ，则对应的排放浓度为 $8.93\text{mg}/\text{m}^3$ ），甲苯油气回收废气承诺排放量为 VOCs 0.0008t/a（按照设计废气量 $1500\text{Nm}^3/\text{h}$ ，则对应的排放浓度为 $0.09\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

（2）实际生产有组织废气达标性分析

80 万吨/年 MDI 工程于 2024 年 5 月竣工，现有已建成工程采用自行监测数据（2024 年 6 月份至 2025 年 6 月的自行检测数据）与 80 万吨/年 MDI 项目验收监测数据分析污染物达标排放情况；未投运的取其环评数据。各排气筒的排放情况汇总如下表 2.6.2 和表 2.6.3 所示。

表 2.6.2 近年有组织废气监测数据统计结果一览表

污染源	监测项目	排气量 m^3/h	排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)	环评批复 评价标准限值		达标 情况 分析
					浓度 (mg/m^3)	速率 (kg/h)	
		3290~3370	ND~13.4	7.57×10^{-5} ~0.0452	30	/	达标
		103~115	<0.25	$<5 \times 10^{-5}$ ~ 6×10^{-5}	20	/	达标
		103~165	0.28~20.1	4.31×10^{-5} ~ 7.9×10^{-5}	100	/	达标
		1180~2370	0.25~0.63	0.00037~0.0012	100	/	达标
		10800~22000	<1.0	<0.011~<0.022	20	/	达标

		4540~9340	<1.0~4.8	$<4.5 \times 10^{-3} \sim <0.045$	20	/	达标
		78.4~82.7	<0.0015	$<1.2 \times 10^{-7}$	15	/	达标
		51.4~108	<0.07~0.85	$<5 \times 10^{-6} \sim 9.18 \times 10^{-5}$	100	/	达标
		205~1752	1.69~16.1	0.0026~0.023	100	/	达标
		184~757	0.64~18.6	0.00043~0.0034	100	/	达标

表 2.6.3 未投运及未开展自行检测的有组织废气统计结果一览表

编号	装置名称	污染源名称	污染物排放状况					排气筒参数	排放规律与方式	备注
			污染物 (评价因子)	风量 m ³ /h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a			
1#				2100	1	0.0021	0.0168	H=20m φ=0.3m T=25℃	连续, 1 根 排气筒 (DA003)	TDI 暂未发布检测方法, 取环评排放量
				2100	17.62	0.037	0.112			储罐扩建工程依托, 取环评排放量
2#				25000	20	0.50	4.0	H=50m φ=0.8m T=25℃	连续, 1 根 排气筒 (DA005)	未建设, 取环评排放量
3#				17000	20	0.34	2.72	H=15m φ=0.6m T=25℃	连续, 1 根 排气筒 (DA007)	未建设, 取环评排放量
4#				735	8.0	0.00407	/	H=37m, φ=12.8m, T=1000℃	特殊排放 口(DA008)	特殊排放口, 未开展检测, 按原环评
					51.7	0.0264	/			
					5.6	0.00281	/			
5#			正常排放为空气、氧气与氮气, 事故状态下各个安全阀的排气和紧急泄放阀门排气, 经碱洗后的气体也通过此排气筒达标排放					H=60m, φ=0.8m, T=30℃	特殊排放 口(DA012)	特殊排放口, 未开展检测, 按原环评

根据自行监测结果, PVC 包装厂房废气颗粒物能满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)表 4 大气污染物特别排放限值, 酸碱罐区氯化氢废气能满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015(含 2024 年修改单))表 5 大气污染物特别排放限值, 罐区油气回收装置废气(苯胺储罐油气回收装置、甲苯储罐油气回收装置)、TDI 水洗塔废气、MDI 装车与灌装废气、MDI 成品罐区废气的非甲烷总烃能满足《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018)表 1 其他行业标准限值, 特征污染物苯胺、甲苯能满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015(含 2024 年修改单))表 6 排放限值。

此外，项目 MDI 装置工艺废气依托万华环保科技公司的能量回收装置焚烧处理；根据《万华化学（福建）异氰酸酯有限公司 80 万吨/年 MDI 技改扩能项目竣工环境保护验收监测报告》，2025.03.24~2025.03.25 验收监测期间，烟气中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢排放符合《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3 排放浓度限值及《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015(含 2024 年修改单)）表 5 大气污染物特别排放限值要求，烟气中氯气执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015(含 2024 年修改单)）表 5 特别排放限值要求，烟气中的 CO 排放符合《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3 限值要求，烟气中的二噁英、甲醇、甲醛等特征污染物排放符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015(含 2024 年修改单)）表 6 废气中有机特征污染物排放限值要求，非甲烷总烃排放浓度符合《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1 其他行业允许排放浓度要求，氨排放速率复合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 排放标准值要求。

2.6.1.2 无组织工程废气

（1）原环评报告中无组织废气排放情况

根据原环评报告，80 万吨/年 MDI 建成后全厂无组织废气排放情况详见表 2.6.4。

表 2.6.4 全厂无组织废气排放情况一览表

序号	单元名称	污染源名称	无组织排放情况			无组织排放源参数(m)		
			污染物 (评价因子)	瞬时最大排放量 kg/h	年排放量 t/a	长	宽	有效源高
1			甲醛	0.030	0.24	220	210	18
			氯气	0.128	1.024			
			氯化氢	0.107	0.856			
			氯苯	0.233	1.86			
			苯胺	0.311	2.49			
			VOCs	0.778	6.24			
2			VOCs	1.23	9.86	130	65	12
3			VOCs	7.20	57.6	210	97	15

(2) 实际生产无组织废气达标性分析

结合自行监测数据（2024 年 6 月份至 2025 年 6 月的自行检测数据）和 80 万 MDI 项目验收监测数据，厂界无组织废气的检测情况汇总如下表 2.6.5 和表 2.6.6 所示。

表 2.6.5 近期厂界无组织废气监测结果

检测点位	检测项目	单位	周界外浓度最高值	标准值	达标情况
厂界 无组织	颗粒物	mg/m ³	0.464	1.0	达标
	臭气浓度	无量纲	18	20	达标
	苯胺类	mg/m ³	<0.5	0.40	达标
	氯化氢	mg/m ³	0.19	0.2	达标
	氯气	mg/m ³	0.09	0.4	达标
	甲醛	mg/m ³	0.03	0.1	达标
	氨	mg/m ³	0.04	1.5	达标
	硫化氢	mg/m ³	0.003	0.06	达标
	非甲烷总烃	mg/m ³	0.80	2.0	达标
	氯苯	mg/m ³	<0.082	0.40	达标
	甲苯	mg/m ³	<0.0015	0.6	达标
	苯	<0.0015	<0.0015	0.1	达标
	二甲苯	<0.0015	<0.0015	0.2	达标
	甲醇	mg/m ³	<0.5	12	达标
	光气	mg/m ³	<0.02	0.08	达标

表 2.6.6 近期厂内无组织废气监测结果

检测点位	检测项目	单位	浓度最高值	标准值	达标情况
甲苯装卸站	非甲烷总烃	mg/m ³	0.40	6	达标
厂内 TDI 罐区	非甲烷总烃	mg/m ³	0.39	6	达标
甲苯罐区	非甲烷总烃	mg/m ³	0.32	6	达标

根据监测结果，厂界无组织废气排放监控点颗粒物符合《石油化学工业污染物排放

标准》(GB 31571-2015(含 2024 年修改单))中表 7 企业边界大气污染物浓度限值要求,厂界无组织废气排放监控点甲醛、苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃均浓度符合《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018)中表 3 企业边界监控点浓度限值要求,厂界无组织废气排放监控点氨、硫化氢、臭气浓度均符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表 1 恶臭污染物厂界标准值要求,厂界无组织废气排放监控点苯胺类、氯苯类浓度均符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 无组织排放监控浓度限值要求。

厂内无组织排放监控点非甲烷总烃小时平均浓度符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值要求。此外,结合万华异氰酸酯公司 2024 年度总结报告,MDI 装置修复前动静密封点挥发性有机物排放量为 3846.58kg/a,修复后装置挥发性有机物排放量为 3834.34kg/a。

2.6.1.3 废气排放情况汇总

现有工程废气实际排放情况汇总详见下表 2.6.7 所示;其中,已建成投产的取自自行监测数据(2024 年 6 月份至 2025 年 6 月的自行检测数据)与 80 万吨/年 MDI 项目验收监测数据的最大单位小时排放量核算年排放量(考虑到近一年 80 万吨/年 MDI 项目稳定在 80%以上负荷生产,因此不再进行工况折算),未投产项目以及储罐扩建项目取其环评报告年排放量;考虑到装置挥发性有机物无组织排放主要与设备动静密封点泄漏有关,随着时间推移,存在设备老化、密封性下降的可能,无组织废气排放量取原环评数据。

表 2.6.7 现有工程废气实际排放量汇总表

污染物	有组织排放量 t/a	无组织排放量 t/a	合计排放量 t/a
氯化氢	0.362	0.856	1.218
苯胺	0.0003	2.49	2.490
非甲烷总烃	0.216	74.0594	74.2756
颗粒物	7.254	0	7.254
甲苯	9.52×10^{-7}	0	9.52×10^{-7}
氯苯	0	1.86	1.86
氯气	0	1.024	1.024
甲醛	0	0.24	0.24

现有工程废气挥发性有机物允许排放量核算详见下表 2.6.8 所示;其中苯胺油气回收废气排气筒和甲苯油气回收废气排气筒的挥发性有机物根据一厂一策方案及验收报告的承诺减排后的排放量,其他有组织挥发性有机物废气和无组织挥发性有机物允许排放量根据环评允许排放量。

表 2.6.8 现有工程废气挥发性有机物排放量汇总表

序号	排放类型	排放源	VOCs 排放量 t/a	数据来源
1	有组织	苯胺油气回收	0.08	一厂一策承诺值
2		TDI 水洗	0.112	环评
3		甲苯油气回收	0.0008	一厂一策承诺值
4		MDI 装车站	0.384	环评
5		MDI 成品罐区	1.506	环评
6	无组织	MDI 装置	6.24	环评
7		MDI 中间罐区	9.86	环评
8		循环水站	57.6	环评
9		储罐扩建项目无组织	0.3594	环评
10	合计		76.1422	/

2.6.2 废水

2.6.2.1 原环评报告废水产排分析

根据原环评报告，80 万吨/年 MDI 建成后全厂废水排放情况详见表 2.6.9。

表 2.6.9 80 万吨/年 MDI 项目废水排放情况一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

2.6.2.2 废水达标性分析

(1) MDI 装置缩合工序废盐水

现有工程 MDI 装置缩合工序废盐水采用“萃取+蒸馏+催化氧化”处理后，主要成分为 $\text{COD} \leq 50 \text{ mg/L}$ ， $\text{TOC} \leq 10 \text{ mg/L}$ ， $\text{NaCl}(16 \sim 25\%)$ 、 $\text{NaOH}(\leq 0.1\%)$ 、苯胺 $\leq 0.5 \text{ mg/L}$ ，剩余为水，送至酸碱罐区盐水罐暂存，然后送东南电化氯碱装置回收利用。

表 2.6.10 缩合工序废盐水处理设施监测结果一览表 单位：pH 无量纲，其余 mg/L
(涉及商业秘密，进行删除)

此外，本次评价收集了近期企业废盐水的日常分析数据（2025 年 2 月 1 日至 2025 年 6 月 4 日），MDI 装置缩合工序废盐水处理后送至酸碱罐区盐水罐暂存，在送东南电化氯碱装置利用前，会对各盐水罐内废盐水取样检测，检测数据详见下表 2.6.11。

表 2.6.11 MDI 装置废盐水日常分析数据
(涉及商业秘密，进行删除)

综上分析，盐水水质符合建设单位与福建省东南电化股份有限公司签订的废盐水接收函的相关要求（ $\text{TOC} \leq 10 \text{ mg/L}$ 、苯胺 $< 0.5 \text{ mg/L}$ 、氯化钠 16~25wt%）。

(2) 其他废水

现有工程缩合工序洗涤废水、光化工序废水以及配套辅助工程废水（主要为地坪和设备冲洗地沟废水、分析化验中心排水、罐区喷淋废水、初期雨水以及生活污水等），经万华环保科技的低浓度废水处理系统处理后，再排入江阴工业区污水处理厂进一步处理（待万华环保科技编组站项目建成后，低浓度废水处理系统尾水排入编组站项目进行中水回用处理）。循环水系统排污水监测合格后，与万华环保科技有限公司低浓废水处理系统尾水合并排入江阴工业区污水处理厂。根据万华环保科技有限公司的低浓度废水处理总排口的在线数据、自行检测报告及 80 万 MDI 验收监测数据，低浓度废水处理系统总排口中各污染物排放浓度均符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015(含 2024 年修改单)）表 1 间接排放限值及表 3 特征污染物排放限值、江阴工业区污水处理厂纳管标准中的最严格浓度限值。相关检测结果详见下表。

表 2.6.12 低浓度废水处理系统监测结果一览表

检测点 位	检测项目	单位	2025 年 1 月 ~2025 年 3 月在线数据 统计均值	2025 年 1 月 2 日	2025 年 3 月 25 日	2025 年 3 月 26 日	标准 值	达标 情况
低浓度 废水处	色度	℃	/	40	/	/	/	/
	pH 值	无量纲	7.919	/	6.6~6.9	6.7~6.9	6~9	达标

理系统 总排口 (合并 循环水 站排水、 RO 浓水 等排放)	悬浮物	mg/L	/	13	<4	10	400	达标
	化学需氧量	mg/L	57.3	5.8	4	28	500	达标
	五日生化需氧量	mg/L	/	/	1.2	5.2	300	达标
	氨氮	mg/L	15.73	/	0.281	0.572	60	达标
	总磷	mg/L	0.827	/	0.04	0.46	8	达标
	总氮	mg/L	17.093	/	1.70	7.56	70	达标
	石油类	mg/L	/	0.06L	0.21	0.46	20	达标
		mg/L	/	0.03L	0.38	0.44	0.5	达标
		mg/L	/	0.001022L	$<1.7 \times 10^{-4}$	$<1.7 \times 10^{-4}$	2	达标
		mg/L	/	0.0002L	<0.012	<0.012	0.2	达标
	硫化物	mg/L	/	/	<0.01	<0.01	1.0	达标
	溶解性总固体	mg/L	/	/	120	626	2000	达标

(3) 雨水排放情况

装置区、罐区含污染物的初期雨水，汇集至初期雨水池，经初期雨水提升泵提升至万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统处理。

后期洁净雨水收集系统采用埋地管道敷设，全厂雨水整体流向自东向西，自北向南，万华（福建）异氰酸酯公司与万华环保科技有限公司划分后，雨水总排放口及雨水监测池（1座，容积为 6000m³）位于万华环保科技地块，万华（福建）异氰酸酯公司雨水依托万华环保科技有限公司雨水监测池排放。万华环保科技有限公司雨水监测池设置 pH、NH₄-N、COD、TN、TP 等在线分析仪表，监测池末端设置切换闸板，水质达到环保部门管理要求时开启外排闸板及雨水提升泵排出雨水，否则开启事故水池闸板，将水引至事故池，再排向废水处理系统处理。

根据《2024 年度万华环保科技（福建）有限公司自行监测方案》（2024 年 7 月审核备案），雨水排放口执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级排放标准。2024 年 7 月~2025 年 6 月的雨水检测结果汇总结果详见下表 2.6.13；根据监测结果，雨水监测池出水能满足标准限值要求。

表 2.6.13 雨水监测池出水水质（单位：pH 无量纲，其他 mg/L）

项目	pH	COD	NH ₄ -N	TN	TP	SS	甲醛	石油类	氯苯	苯胺
雨水监测池出水	6.5~8.3	<15~23	0.03~1.43	0.65~1.70	0.01~0.08	1~10	未检出	未检出 ~0.87	未检出	未检出
标准限值	6~9	100	15	/	/	70	1.0	5	0.2	1
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

2.6.3 噪声

根据近期噪声监测结果，厂界昼间噪声现状监测值在 57dB（A）~64dB（A）之间，夜间噪声现状监测值在 49dB（A）~54dB（A）之间，监测点位均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求，厂界噪声监测结果见表 2.6.14。

表 2.6.14 噪声现状调查结果 单位：dB（A）

检测点位	检测结果 Leq						标准值		达标情况
	2024.10.15		2025.01.02		2025.5.29				
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	达标
东厂界外 1m	57.4	53.0	60.1	50.1	61.4	50.9	65	55	达标
南厂界外 1m	59.5	52.4	58.3	52.3	58.7	52.5	65	55	达标
西厂界外 1m	58.0	52.3	61.2	48.7	59.0	50.9	65	55	达标
北厂界外 1m	62.1	52.9	63.9	54.2	60.6	52.5	65	55	达标

2.6.4 固体废物

现有工程固体废物主要有 MDI 装置缩合工序产生的含醇废液和废氯苯、MDI 装置产生的检修废物、缩合工序排液残渣、光化工序清理废物、废保温材料（沾染有机物）、机修废机械油、包装与过滤生产固废、机修废劳保抹布、不沾染毒害物质的废包装物以及生活办公产生的生活垃圾等。产生的固废分类收集后依托万华环保科技有限公司的固废间暂存，万华环保科技有限公司厂区已设置 1 座一般固废储存场，面积 1000m²，设置规范化危险废物临时储存间 2 座，面积分别为 100m²与 100m²，总面积 200m²，用作厂区固体废物的暂存场所。

企业 2024 年与福建绿洲固体废物处置有限公司、福建省固体废物处置有限公司、邵武绿益新环保产业开发有限公司等危废处置单位签订了危废处置协议，按需委托相关单位进行处理处置；2025 年与福建省固体废物处置有限公司、福建兴业东江环保科技有限公司、福建钰融科技有限公司重新签订了危废处置协议，将按需委托相关单位进行处理处置。

现有工程固体废物产生情况详见下表。

表 2.6.15 现有工程固体废物产生情况汇总表
(涉及商业秘密, 进行删除)

2.7 污染物排放量汇总

现有工程污染物排放量核算汇总见下表。现有工程实际排放量的核算依据：已建成投产的取自行监测数据（2024 年 6 月份至 2025 年 6 月的自行检测数据）和 80 万吨/年 MDI 项目验收监测数据的最大单位小时排放量核算年排放量（考虑到近一年 80 万吨/年 MDI 项目稳定 80%以上负荷生产，因此不再进行工况折算），未投产项目以及储罐扩建项目取其环评报告年排放量；考虑到装置挥发性有机物无组织排放主要与设备动静密封点泄漏有关，随着时间推移，存在设备老化、密封性下降的可能，无组织废气排放量取原环评数据。现有工程允许排放量核算依据：其中苯胺油气回收废气和甲苯油气回收废气的挥发性有机物取一厂一策方案及验收报告的承诺排放量，其他有组织挥发性有机物废气和无组织挥发性有机物允许排放量根据环评允许排放量。

表 2.7.1 现有工程主要污染物排放量核算汇总

种类	单位	现有工程实际排放量			现有工程允许排放量	排污许可证许可量 ^①
		有组织废气	无组织废气	排放量合计		
废气污染物	万 m ³ /a	66202.88	/	66202.88	78906	/
	t/a	0.362	0.856	1.22	1.38	/
	t/a	0.0003	2.49	2.490	2.669	/
	t/a	9.52×10^{-7}	/	9.52×10^{-7}	0.000126	/
	t/a	/	1.024	1.024	1.024	/
	t/a	/	0.24	0.24	0.24	/
	t/a	/	1.86	1.86	1.86	/
	t/a	/	/	/	0.0168	/
	t/a	7.254	/	7.254	13.44	/
	t/a	0.216	74.0594	74.2756	76.1422	75.8408
	万 t/a	433.84			433.84	/
废水污染物	t/a	216.92			216.92	2167.8
	t/a	21.692			21.692	260.14
	t/a	43.384			43.384	/
	t/a	0.104			0.104	
	t/a	0.0415			0.0415	
	t/a	4.336			4.336	/
	t/a	317.34			317.34	/
	t/a	192.8			192.8	/
固体废物		产生量	处置量	排放量	/	/
	t/a	324.51	324.51	0	0	/
	t/a	41.8	41.8	0	0	/
	t/a	260.92	260.92	0	0	/

注：①现行的排污许可证未包含储罐扩能项目内容，根据《万华环保科技有限公司（福建）有限公司排污许可申报说明》，废水污染物年许可排放量计算过程中，万华化学（福建）异氰酸酯有限公司废水排放量最终排放口为间接废水排放口（DW001），废水污染物年许可排放量计算过程中的水量取环评批复的废水排放量，许可排放浓度限值为废水出厂界处的执行标准（间接标准），不与环评批复总量对比取严。

2.8 现有工程主要环境问题及“以新代老”措施

根据现场调查，现有已建成工程的主要环保措施、环境风险防范措施已建设，企业较好落实了环境影响报告书及批复意见中的各项环保措施要求，目前存在的问题如下：

1、现有工程未按照原环评要求开展周边敏感目标的环境空气质量监测，应按原环评要求的频次与因子开展环境空气质量监测（具体频次、因子见表 10.1.1）。

2、建设单位应在储罐扩建项目投运前变更其排污许可证，落实储罐扩建项目需新增申购（或调剂）的污染物排放量。

3 项目工程概况

3.1 拟建项目概况

- (1) 项目名称：150 万吨/年 MDI 技改扩能一体化项目；
- (2) 建设单位：万华化学（福建）异氰酸酯有限公司；
- (3) 建设性质：改扩建；
- (4) 建设规模：MDI 装置生产规模由 80 万吨/年扩能到 150 万吨/年，新增 MDI 产能 70 万吨/年；
- (5) 项目建设地点：福州江阴港城经济区万华化学（福建）异氰酸酯有限公司；
- (6) 项目投资：项目总投资 10.5 亿元；
- (7) 占地面积：本次改扩建位于现有厂区预留用地内；
- (8) 年运行时间：8000 小时；
- (9) 项目定员：本项目不新增定员，依托现有装置人员；
- (10) 建设期：12 个月。

本报告所用缩略词语及其含义：

MDI 二苯基甲烷二异氰酸酯
PM 聚合 MDI
CM 粗二苯基甲烷二异氰酸酯
MDA 二苯基甲烷二胺
HCl 氯化氢
MCB 氯苯
EDC 1,2-二氯乙烷

3.2 项目建设规模及产品方案

3.2.1 项目建设规模及产品方案

本项目对现有 80 万吨/年 MDI 装置进行扩能改造，MDI 装置规模由 80 万吨/年扩能至 150 万吨/年，扩能改造前后生产规模及产品方案见下表。

表 3.2.1 扩能改造前后 MDI 装置生产规模及产品方案情况一览表
(涉及商业秘密，进行删除)

3.2.2 产品质量标准

MDI、粗 MDI、氯化氢、甲醇的质量标准不变，扩能改造后，新增副产品盐酸的质量标准如下。

(1) MDI

MDI 产品质量标准执行万华化学（福建）异氰酸酯有限公司企业标准，详见下表。

表 3.2.2 MDI 产品质量标准
(涉及商业秘密，进行删除)

(2) 粗 MDI

粗 MDI 为中间产品，不外售，质量标准执行万华化学（福建）异氰酸酯有限公司企业标准，详见下表。

表 3.2.3 粗 MDI 产品质量规格（企业标准，中间产品）
（涉及商业秘密，进行删除）

（3）氯化氢

氯化氢为副产品，主要供给万华化学（福建）有限公司与万融新材料（福建）有限公司 PVC 装置、福建环洋新材料有限公司（原福州科麟环保科技有限公司）、正太新材料科技有限公司。

表 3.2.4 氯化氢产品质量规格（企业标准）
（涉及商业秘密，进行删除）

（4）甲醇

副产品甲醇可满足企业标准，也可达到《工业用甲醇》（GB338-2011）合格品标准，详见下表。副产甲醇送万华环保科技有限公司废水处理系统作为碳源，多余的送能量回收装置作为燃料焚烧，不外售。

表 3.2.5 副产品甲醇质量规格（GB338-2011）
（涉及商业秘密，进行删除）

（5）盐酸

本项目光化单元副产品盐酸执行《副产盐酸》（HG/T3783-2021）表 1 中 1 类质量指标，光化单元特征污染物氯苯按照 ≤ 2 mg/L 控制。

表 2.2.4 盐酸质量规格 单位：百分数（质量）
（涉及商业秘密，进行删除）

3.3 项目工程组成与依托工程

3.3.1 项目工程组成

本次改扩建，对现有 MDI 装置进行扩能改造，装置规模由 80 万吨/年扩能至 150 万吨/年。MDI 装置在现有缩合单元预留位置增加设备，

。

储运工程方面，MDI 成品罐区新增 2 个 1000 m³ MDI-50 储罐；MDI 灌装厂房新增 4 台 MDI 灌装机、MDI 产品仓库配套增设货架；此外，为配套万华码头公司罐区项目储运，氯苯/甲苯装卸站新增苯装车鹤位 2 个、甲苯卸车鹤位 1 个，为配套万华化学福建公司年产 80 万吨 PVC 项目储运，氯苯/甲苯装卸站新增 1,2-二氯乙烷（EDC）装车鹤位 1 个。

低温乙烯火炬现设置两套火炬系统（包含“低温高压火炬系统”及“低温低压火炬系统”），原“低温高压火炬系统”仅考虑一期乙烯汽化器出口堵塞工况，原处理能力为■m³/h，本次考虑一期、二期乙烯汽化器出口同时堵塞工况，共计■m³/h，本次利用炉膛内空余空间增设燃烧器、长明灯及点火器，实现“低温高压火炬系统”扩能。

其他公辅工程、环保工程依托现有工程与万华环保科技有限公司，项目工程组成详见下表。

表 3.3.1 改扩建工程项目组成一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

3.3.2 依托工程

本项目除了小部分原辅材料从市场采购外，大部分的原辅材料、动力消耗及废水废气处理等依托万华集团的权属企业（万华环保科技有限公司、万华化学（福建）公司、万融新材料公司、万华码头公司）与福建省东南电化股份有限公司。本项目评价范围为异万华（福建）异氰酸酯公司厂界范围，各依托工程及项目厂界外的管廊、管线均单独评价，不在本次评价范围内，本评价主要从依托工程的规模、建设时序衔接等进行依托可行性分析。

（1）依托工程情况

本项目各装置及物料依托关系见下图。

（涉及商业秘密，进行删除）

图 3.3-1 本项目依托工程关系图

（2）依托工程可行性分析

①万华环保科技有限公司

本项目供水依托万华环保科技有限公司的综合供水站，脱盐水依托万华环保科技有限公司脱盐水及凝液处理站，废水依托万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统，再排入编组站进行中水回用，产生的浓水处理达标后依托江阴港城经济区已建排海口排放。

MDI 装置废气、废液依托万华环保科技有限公司能量回收装置焚烧处理；事故应急池依托已建容积 24000m³ 的事故应急池，雨水排放依托其 1 座 6000m³ 雨水监测池，

②万华化学福建公司

压缩空气、氮气、一氧化碳由万华福建公司气体厂区提供，

③其他

蒸汽由福建省东南电化股份有限公司现有热电站、万华福建公司气体厂区、万华福建公司硝苯装置、万华环保科技有限公司能量回收装置并网后的园区供热管道提供。

液碱由福建省东南电化股份有限公司烧碱装置提供，氯气由福建省东南电化股份有限公司烧碱装置、万融新材料（福建）有限公司烧碱装置提供。

上述依托工程，除万融新材料（福建）有限公司烧碱装置外，均计划在本项目建成前投用，部分依托工程目前已建成投用，从建设时序上，能满足本项目的需要，各依托工程的建设规模也能满足本项目的需要，因此，本项目依托上述工程可行，具体详见下表。

表 3.3.2 依托万华环保科技项目情况一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

表 3.3.3 依托工程可行性分析表
(涉及商业秘密, 进行删除)

3.4 项目原辅助材料和燃料、动力消耗

(1) 原材料消耗、动力消耗

MDI 装置扩能后主要原材料消耗、动力消耗见下表。

表 3.4.1 150 万吨/年 MDI 装置主要原料及公用工程消耗
(涉及商业秘密, 进行删除)

(2) 原料来源情况

本项目所需的主要原料为苯胺、甲醛、一氧化碳、氯气和烧碱。

扩能改造后, 万华化学(福建)有限公司苯胺项目 [REDACTED], 苯胺产能达到 [REDACTED] 万吨/年, 可部分满足 MDI 装置需求, 少量不足部分外购。甲醛仍由万华化学(福建)有限公司年产 [REDACTED] 万吨甲醛项目供应, 一氧化碳由万华化学(福建)有限公司气化厂区 MDI 一体化扩能配套项目-气体扩能改造项目供应, 相关项目供应量可满足 150 万吨/年 MDI 装置需求。烧碱由东南电化供应, 氯气由东南电化已建烧碱装置以及万融新材料(福建)有限公司异氰酸酯一体化原料配套项目拟建设 [REDACTED] 万吨/年废盐综合利用离子膜烧碱装置提供。

表 3.4.2 万华福建集团相关项目情况一览表

(涉及商业秘密, 进行删除)

表 3.4.3 福建东南电化股份有限公司相关项目情况一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

3.5 新增主要设备

本项目在现有 MDI 装置基础上增加关键设备，并新增 [REDACTED]，使 MDI 装置生产规模由 80 万吨/年扩能至 150 万吨/年，同时增加部分公辅工程设备。

3.5.1 MDI 装置设备

(涉及商业秘密，进行删除)

3.5.2 其他公辅工程设备

(涉及商业秘密，进行删除)

3.6 总平面布置情况

全厂平面布置密切结合工程特点及现有场地现状，满足生产需要；在符合生产工艺流程、操作要求和使用功能的前提下，建、构筑物尽量合并、工艺装置集中布置，以达到尽可能缩短管线工程、降低成本及工程造价、节约用地的目的。

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 3.6-1 扩能改造后总平面布置图

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 3.6-2 扩能改造后雨水管网图

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 3.6-3 全厂管廊走向图

3.7 储运工程

本次改扩建，MDI 装置内新设一处罐区，新增 [] 储罐。

储运工程方面，MDI 成品罐区新增 [] MDI-50 储罐；MDI 灌装厂房新增 4 台 MDI 灌装机、MDI 产品仓库配套增设货架；此外，为配套万华码头公司罐区项目储运，甲苯/氯苯装卸站新增苯装车鹤位 2 个、甲苯卸车鹤位 1 个，为配套万华化学福建公司年产 80 万吨 PVC 项目储运，甲苯/氯苯装卸站新增 1,2-二氯乙烷（EDC）装车鹤位 1 个。

3.7.1 储罐区

本次改扩建，MDI 装置内新设一处罐区，MDI 成品罐区新增 [] MDI-50 储罐，新增储罐设置情况见下表。

表 3.7.1 MDI 装置新增罐区储罐一览表
(涉及商业秘密，进行删除)

表 3.7.2 MDI 成品罐区新增储罐一览表
(涉及商业秘密，进行删除)

3.7.2 装卸车站

现有工程全厂设 4 处装卸车站，PVC 装车站、MDI/TDI 产品装车站、氯苯/甲苯装卸车站、酸碱罐区装卸车站。设计上，装运出厂采用泵送直接装卸车，卸车泵就近布置在鹤管附近，以减少泵前管道阻力降，结算采用地磅计量；装卸车台采用通过式，每座装车台两侧各设 1 个车位及 1 套装车鹤管；装车栈台采用双侧布置。

本次改扩建，为配套万华码头公司罐区项目储运，甲苯/氯苯装卸站新增苯装车鹤位 2 个、甲苯卸车鹤位 1 个，为配套万华化学福建公司年产 80 万吨 PVC 项目储运，甲苯/氯苯装卸站新增 1,2-二氯乙烷（EDC）装车鹤位 1 个。

表 3.7.8 甲苯/氯苯装卸站鹤管配置表
(涉及商业秘密，进行删除)

MDI/TDI 产品装车站、酸碱罐区装卸车站鹤管数量不变。

表 3.7.9 其它装卸站鹤管配置表
(涉及商业秘密，进行删除)

3.7.3 MDI/TDI 灌装厂房及仓库

现有工程 80 万吨/年 MDI 装置，其中 30% 的纯 MDI 灌装装桶后外运，70% 的 MDI 装槽车外运；60% 的 PM 灌装装桶后外运，40% 的 PM 装槽车外运。本次改扩建，MDI 外运方式按上述比例基本不变。

现有工程设 1 座 MDI/TDI 灌装厂房及仓库，其中仓库面积为 10000m²，已建设 4 台 MDI 灌装机，4 台 PM 灌装机，每台灌装速率 80 桶/h（每桶质量 250kg），即每台灌装量 20 吨/小时，总灌装能力为 160 吨/小时；已建设 4 台 TDI 灌装机，已批复新增 2 台 TDI 灌装机（未建设），每台灌装量 17.5 吨/小时，总灌装能力达 105 吨/小时。

灌装厂房的工艺流程如下：

（1）灌装所需空桶来自制桶车间，制桶车间的空桶通过空中连廊进入 MDI 区域灌装厂房内空桶库；空桶通过堆垛机、输送带运至灌装机。

（2）来自 MDI 区域产品装车站的 4 根 TDI 外管分别间断送入 4 台 TDI 产品灌装机，灌装后的实桶通过有轨小车（RGV）输送至 MDI 区域产品仓库。

（3）来自 MDI 区域产品装车站的 MDI-100/MDI-W1102 分别送入 MDI-100/MDI-W1102 灌装机(05X4202-1)，来自 MDI 区域产品装车站的 MDI-100F/MDI-100 分别送入 MDI-100F 灌装机(05X4202-2)。经 2 台灌装机灌装后的实桶通过 RGV 输送至 MDI 急冷冷藏库储存。

（4）来自 MDI 区域产品装车站的 MDI-50/MDI-50F 分别送入 MDI-50/ 50F 灌装机 (05X4203)，灌装后的实桶通过 RGV 输送至产品仓库。

（5）来自 MDI 区域产品装车站的 1 根 PM 外管间断送入 MDI 区域灌装厂房后，分 2 股分别进入 1#2#PM 灌装机 (05X4206-1/2)；来自 MDI 区域产品装车站的 1 根 PM 外管间断送入 MDI 区域灌装厂房后，分 2 股分别进入 3#PM 灌装机(05X4206-3)和 PM-IBC 灌装机(05X4205)；来自 MDI 区域产品装车站的 1 根高端 PM 外管间断送入 MDI 区域灌装厂房后，分 2 股分别进入 3#PM 灌装机(05X4206-3)和 PM-IBC 灌装机(05X4205)。经 PM 灌装机灌装后的实桶通过 RGV 输送至产品仓库。

MDI 灌装产生的有机尾气与 MDI 装车废气，由风机送 MDI/TDI 产品装车站活性炭吸附系统处理后通过 1 根 15m 高排气筒排放。TDI 灌装产生的有机尾气与 TDI 装车废气，由风机送苯胺/TDI 罐区 TDI 水洗塔处理后排放。

3.7.3.1 MDI 灌装

本次改扩建，为与 MDI 装置新增产能相适应，灌装厂房新增灌装机 4 台，用于 MDI 产品灌装，现有工程 8 台灌装机年工作时间约为 2363h，改扩建后 12 台灌装机年工作时间不变，仍为 2363h，MDI 区域仓库新增货架。

MDI 灌装情况详见下表。

表 3.7.10 MDI 灌装情况一览表

(涉及商业秘密, 进行删除)

3.7.3.2 TDI 灌装

本次改扩建不涉及 TDI 灌装, 现有 6 台 TDI 灌装机 (已建 4 台+已批未建 2 台), TDI 灌装工作时间、污染物排放不变。

3.7.4 物料管线

本次扩能改造新增管道详见下表。

表 3.7.11 扩能改造后新增主要工艺和公用管道一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

扩能改造后全厂主要工艺和公用管道详见下表。

表 3.7.12 扩能改造后全厂主要工艺和公用管道一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

3.7.5 全厂新增运输量

(涉及商业秘密, 进行删除)

3.8 公辅及环保工程

3.8.1 给排水系统

3.8.1.1 给水系统

本次改扩建, 项目循环水依托现有工程, 生产生活用水、消防给水依托万华环保科技有限公司供给。

(1) 循环冷却水

MDI 装置循环水依托现有循环水站供给。

(2) 脱盐水

MDI 装置循环水依托万华环保科技有限公司脱盐水及凝液站供给。

(3) 生活用水

生活用水依托万华环保科技有限公司综合供水站供给。

3.8.1.2 排水系统

现有工程排水系统设计划分为生活污水排水系统、生产废水 (含初期污染雨水) 排水系统、清净废水系统、清净雨水排水系统、事故废水收集系统等。本次改扩建依托现有排水系统。

(1) 生活污水系统

厂内生活污水经化粪池处理后, 由提升泵加压汇至管廊全厂压力流生活污水管, 排

入万华环保科技有限公司低浓度污水处理系统。

(2) 生产废水系统

本项目生产废水包括装置生产废水、地面冲洗水、初期雨水等。各工艺装置区域分别设置初期雨水收集池，污染雨水经地上污水管道送低浓度废水处理系统；各封闭厂房及库房的地坪及设备冲洗水，由各区域设置的废水收集池收集，经地上污水管道送万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统；各工艺装置的生产废水均单独经管廊送至万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统。废水采用压力流输送，污水干管敷设在管廊上。

根据万华环保科技有限公司（福建）有限公司与万华化学（福建）有限公司、万华化学（福建）异氰酸酯公司等签署的污水委托处理协议，万华环保科技有限公司（福建）有限公司要求万华化学（福建）异氰酸酯公司、万华化学（福建）有限公司废水接入其废水处理设施前设置在线流量监控，对送至万华环保科技有限公司的废水水量进行控制，对废水水质则无接管要求（国家或行业污染物排放标准有规定车间或生产装置排放口限值的污染因子除外，污染因子应预处理达到车间或生产装置排放限值后接管）。

万华化学（福建）有限公司、万华化学（福建）异氰酸酯有限公司、万华化学（福建）码头有限公司各项目的废水排污总量由各项目分别核算排污总量，纳入各项目排污总量管理。

(3) 雨水排水系统

装置区、罐区含污染物的初期雨水，汇集至初期雨水池，经初期雨水提升泵提升至万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统处理。

后期洁净雨水收集系统采用埋地管道敷设，全厂雨水整体流向自东向西，自北向南，万华（福建）异氰酸酯公司与万华环保科技有限公司资产划分后，雨水总排放口及雨水监测池（1座，容积为 6000m³）位于万华环保科技地块，万华（福建）异氰酸酯公司雨水依托万华环保科技有限公司雨水监测池排放。万华环保科技有限公司雨水监测池设置 pH、NH₄-N、COD、TN、TP 等在线分析仪表，监测池末端设置切换闸板，水质达到环保部门管理要求时开启外排闸板及雨水提升泵排出雨水，否则开启事故水池闸板，将水引至事故池，再排向废水处理系统处理。

(4) 事故污水收集系统

万华（福建）异氰酸酯公司事故废水利用雨水系统收集，万华（福建）异氰酸酯公司与万华环保科技有限公司资产划分后，事故应急池位于万华环保科技地块，万华（福建）异氰酸酯公司依托万华环保科技有限公司 1 座 24000m³ 的事故应急池，发生事故时，事故废水进

入雨水系统，此时打开接至事故废水收集系统的排水阀门，使事故废水进入事故废水收集系统。事故后用泵将事故废水送至万华环保科技有限公司污水处理系统处理。

万华环保科技有限公司事故水池已与万华化学（福建）有限公司事故水池连通（事故水储存总容积为 29000m^3 ），如事故容积满负荷时，可将事故水加压送至万华化学（福建）有限公司事故水贮存系统，万华化学（福建）有限公司事故时也可将其事故水送至万华环保科技有限公司事故水池存储，事故水池内设置提升加压泵两台，一电一柴，柴油泵为备用泵，水泵电机性能如下： $Q=2000\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=23\text{m}$ 。

万华环保科技有限公司事故水池已与园区公共应急池（1座，容积为 50000m^3 ）连通，事故容积满负荷时，可将事故水加压送至园区公共应急池。

3.8.2 供电系统

本次改扩建依托现有工程供电系统。MDI 装置区已建有 35kV 变电所一座，变电所两回 35kV 电源分别引自 220kV 万华总降变不同 35kV 母线段，所内设 2 台 35/10kV 50000kVA 变压器和 6 台 10/0.66kV 2500kVA 变压器、2 台 10/0.66kV 3150kVA 变压器、2 台 10/0.66kV 1000kVA 变压器，变压器富余容量可满足 MDI 装置新增负荷需求。

3.8.3 供热系统

万华化学福建产业园（该产业园为万华化学集团管理江阴港城经济区各权属企业的内部名称）蒸汽由福建省东南电化股份有限公司现有热电站、万华福建公司气体装置地块、万华福建公司硝苯装置、万华环保科技有限公司能量回收装置并网后提供。

3.8.4 空压站及氮气供应系统

现有工程氮气、仪表空气等均由万华化学（福建）有限公司气体厂区空分装置供给。现有 80 万吨/年 MDI 装置氮气用量为 [REDACTED]，改扩建新增 [REDACTED]，合计 [REDACTED]，现有 80 万吨/年 MDI 装置仪表空气用量为 [REDACTED]，改扩建新增 [REDACTED]，合计 [REDACTED]，压缩空气用量改扩建前后不变。万华化学（福建）有限公司气体厂区可满足项目需求。

表 3.8.1 本次改扩建 MDI 装置氮气及空气用量
(涉及商业秘密, 进行删除)

3.8.5 冷冻站

新增的光气合成以及光气化反应系统，对-25℃和-45℃制冷能力提出了更高的要求，故新增 2#MDI 冷媒（内含五台冷媒压缩机），以匹配 150 万吨/年 MDI 产能所需要的制冷能力。冷冻水站依托 MDI 装置现有冷冻站供给。

扩能改造后 MDI 装置所需冷量见下表。

表 3.8.2 扩能改造后 80 万吨/年 MDI 装置冷负荷
(涉及商业秘密, 进行删除)

3.8.6 消防系统

本次改扩建依托现有工程消防系统，全厂设有室外消火栓、室内消火栓、消防水炮、半固定式消防给水竖管、罐区消防冷却等消防设施。万华（福建）异氰酸酯公司与万华环保科技有限公司资产划分后，两座 11000m³ 消防水罐位于万华环保科技地块，万华（福建）异氰酸酯公司消防系统依托两座 11000m³ 消防水罐。

3.8.7 万华环保科技污水处理系统

万华（福建）异氰酸酯公司与万华环保科技资产划分后，异氰酸酯地块三套污水处理

系统划归万华环保科技有限公司，分别为离心母液处理系统、低浓度废水处理系统、综合废水处理系统（含芬顿单元、难生化废水处理单元和废水深处理单元）；万华环保科技有限公司在编组站地块设有一套废水处理设施，包含废水处理单元，中水回用预处理单元，中水回用单元与浓水处理单元。

本项目依托万华环保科技有限公司污水处理设施，本项目废水依托万华环保科技有限公司异氰酸酯地块低浓度废水处理系统处理后，再排入编组站地块污水处理系统进行中水回用处理，产生的浓水依托江阴港城经济区已建排海口排放。

依托万华环保科技有限公司的废水处理系统相关情况如下：

1、低浓度废水处理系统采用“混凝沉淀+A/O+二沉池”工艺处理后，尾水再排入编组站地块污水处理系统进行中水回用处理，低浓度废水处理系统分两期建设，一期工程处理规模为 $180\text{ m}^3/\text{h}$ ，二期工程处理规模为 $180\text{ m}^3/\text{h}$ ，总处理规模为 $360\text{ m}^3/\text{h}$ ，目前已建成投用。

目前已批复依托万华化学（福建）环保科技有限公司低浓度废水处理系统处理的废水包括：万华化学（福建）环保科技有限公司废水[]，万华化学（福建）有限公司TDI一期技改扩能项目废水[]、TDI二期项目废水[]、80万吨/年PVC项目生活污水[]、48万吨/年甲醛项目废水[]、108万吨/年苯胺项目废水[]，万华化学（福建）异氰酸酯有限公司80万吨/年MDI项目废水（ $25.95\text{ m}^3/\text{h}$ ）、附属设施工程废水[]，万华化学（福建）码头有限公司泊位工程项目废水[]，罐区项目废水[]，扩建码头罐区项目废水[]，以及福建省东南电化股份有限公司厂内生活污水[]，小计[]。

本次扩能改造，新增缩合工序洗涤废水[]，光化工序废水[]，装置地面冲洗水[]，初期雨水[]，小计[]，与已批复依托低浓度废水处理系统处理的水量合计[]，未超出低浓度废水处理系统的总处理规模[]；且现有工程80万吨/年MDI装置已通过竣工环保验收，废水已排入低浓度废水处理系统，废水经处理后可达到编组站地块废水处理设施的进水水质要求。

本次扩能改造，装置废水水量增加，未超出低浓度废水处理系统的总处理规模，且不新增污染因子，依托低浓度废水处理系统处理是可行的。

（涉及商业秘密，进行删除）

图 3.8-1 低浓度废水处理系统工艺流程图

2、万华环保科技有限公司在编组站地块设有一套废水处理设施，包含废水处理单元，中

水回用预处理单元，中水回用单元与浓水处理单元。废水处理单元设计处理规模 1500 m^3/h ，采用“中和均质+两级 A/O”工艺，尾水排入中水回用预处理单元；中水回用预处理单元设计处理规模 2000 m^3/h ，采用“高效沉淀+臭氧接触氧化+曝气生物滤池+V 型滤池”工艺，尾水排入中水回用单元；中水回用单元设计处理规模 2000 m^3/h （回收率 $\geq 75\%$ ），可产再生水 1500 m^3/h ，采用“超滤+反渗透”工艺，产水回用万华福建各项目循环水站补水，浓水排入浓水处理单元；浓水处理单元设计规模为 500 m^3/h ，主体采用“高效沉淀+反硝化生物滤池+臭氧接触氧化+曝气生物滤池+臭氧催化氧化”工艺，尾水依托江阴港城经济区已建排海口排放。

目前已批复依托万华化学（福建）环保科技有限公司编组站项目处理的废水包括万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统尾水、脱盐水及凝液站 RO 浓水；万华化学（福建）有限公司气体厂区现有循环水站排污水、现有气化装置灰水及其他废水、主厂区苯胺项目二期硝基苯酸性废水、苯胺项目二期苯胺装置废水、苯胺项目循环水站排污水、PVC 项目二期循环水站排污水、PVC 项目二期离心废水、PVC 项目二期地面冲洗水、PVC 项目二期初期雨水、PVC 项目 VCM 低盐废水、万华环保科技有限公司扩建脱盐水装置药液废水、扩建脱盐水装置浓水、万华化学（福建）有限公司气化二期项目废水、甲醛二期项废水、TDI 二期项目汽提废水等，编组站项目废水处理单元接收废水量小计 1308.797 m^3/h ，中水回用预处理单元接收废水量小计 1717.397 m^3/h ，中水回用单元接收废水量小计 1717.397 m^3/h ，浓水处理单元接收废水量小计 439.349 m^3/h 。

本次扩能改造，新增废水 28.215 m^3/h 依托万华环保科技低浓度废水处理系统处理后，再排入编组站进行中水回用处理，产生的浓水依托江阴港城经济区已建排海口排放。本项目新增废水经低浓度废水处理系统处理后，可达到编组站地块废水处理单元进水水质要求，新增水量与已批复依托编组站项目废水处理单元处理的水量合计 1337.012 m^3/h ，未超出编组站项目废水处理单元的处理规模 1500 m^3/h ，且不新增污染因子，依托编组站废水处理系统处理是可行的。

（涉及商业秘密，进行删除）

图 3.8-2 万华环保科技有限公司编组站地块污水处理工艺流程

3.8.8 万华环保科技能量回收装置

万华（福建）异氰酸酯公司与万华环保科技资产划分后，能量回收装置划归万华环保科技有限公司，现有工程能量回收装置为液体注射式焚烧炉，设计焚烧处理能力为“3000kg/h

废液+30000m³/h 废气”，焚烧尾气采用“低氮燃烧+SNCR+急冷塔+干式喷射(活性炭)+布袋除尘+二级喷淋+SCR”工艺处理，净化烟气与苯胺焦油焚烧炉共用 1 根 50m 排气筒排放，同时副产蒸汽。

工艺流程按其功能可划分为以下各部分：储存、预处理及进料、焚烧及余热回收（含 SNCR）、SCR 脱硝、布袋除尘器、烟气排放系统、公用工程系统、活性炭除臭系统及其他。

能量回收装置主要接收万华异氰酸酯公司 MDI 项目、万华化学福建公司主厂区 TDI 项目、硝苯/苯胺等项目的废液及废气，气体厂区大型煤气化项目、甲醛二期项目废气，现有工程送能量回收装置焚烧处理的废气、废液见下表。

表 3.8.3 现有工程送能量回收装置焚烧处理的废气主要成分表
(涉及商业秘密，进行删除)

表 3.8.4 现有工程送能量回收装置焚烧处理的废液主要成分表

(涉及商业秘密, 进行删除)

能量回收装置设计焚烧处理能力为“3000kg/h 废液+30000m³/h 废气”,

80 万吨/年 MDI 装置的废气已接入能量回收装置处理, 本次 MDI 装置扩能也不新增污染物种类, 本项目将 MDI 装置规模由 80 万吨/年扩能至 150 万吨/年, 装置废气依托能量回收装置处理是可行的。

3.8.9 火炬系统

火炬作为石油化工企业重要安全与环保设施之一, 用于处理生产装置和辅助设施在正常生产、事故、开停车及紧急状况下排放的可燃性气体, 以保证人员与化工生产装置、设备的安全, 同时有效减少对环境的污染。

3.8.9.1 低温乙烯火炬

低温乙烯火炬现设置两套火炬系统(包含“低温高压火炬系统”及“低温低压火炬系统”), 原“低温高压火炬系统”仅考虑一期乙烯汽化器出口堵塞工况, 本次改扩建, 考虑一期、二期乙烯汽化器出口同时堵塞工况, 共计 79.2t/h, 本次利用炉膛内空余空间增设燃烧器、长明灯及点火器, 实现“低温高压火炬系统”扩能。

低温高压火炬气由 DN300 管道送至火炬气界区, 分液罐分液后, 经分级燃烧系统后进入炉膛内燃烧处理。

低温高压火炬采用分级燃烧, 共分五级, 每级燃烧系统上设置一定数量的燃烧器, 这样可以更好地适应不同工况和火炬气流量变化的要求。各分级配置详见流程图。

低温高压火炬第一级燃烧系统常开且设置阻火器, 其他各级管线上设有气动开关阀, 通常处于关闭待命状态。在集气总管上设有压力检测仪表, 当有火炬气排放时, 先通过第一级燃烧系统燃烧处理, 随着火炬气排放量和压力的增大, 各分级阀根据压力信号依次相继开启; 当火炬气排放量和压力减小时, 各分级阀反向相继关闭。此外, 当火炬气突然大量排放或某分级阀无法及时打开时, 为避免系统憋压, 分级燃烧系统具备逐级及跨级开启功能。为保证系统排放安全, 防止各分级阀失灵后无法开启, 导致系统超压, 第二~五级各分级阀均设置爆破针阀旁路。

为确保火炬无烟燃烧, 低温高压火炬第一级系统上采用蒸汽助燃型燃烧器, 通过蒸汽喷射与燃烧器喷孔相结合, 可以确保在火炬气无烟燃烧。后续各级通过合理的分级设

计，保证燃烧器处于高压工况下运行，此时依靠燃烧器自身的结构引射空气，不用借助蒸汽即可实现无烟燃烧，采用压力助燃型燃烧器。低温高压火炬系统采用氮气吹扫作为防止回火措施，其中第一级火炬气分级管线上设有氮气连续吹扫管线，管线上设有自力式调压阀和限流孔板，通过连续注入的氮气以维持微正压。其余各级火炬气分级管线上设有氮气紧急吹扫管线，每根管线上设有气动开关阀和限流孔板。

低温高压火炬系统严格按照规范要求设置长明灯。所有长明灯均保持常燃，每支长明灯配两个铠装热电偶，每支热电偶设置独立变送器，可以实现长明灯熄灭时的自动点火，同时设置摄像机对长明灯的工作状态进行监控。此外，当有火炬气排放时，控制系统会对长明灯进行强制点火。

地面火炬炉膛外围设有防风墙，可防止炉膛底部侧风对地面燃烧过程的影响。防风墙用钢筋混凝土制成，可最大限度地降噪和防止热辐射外漏，同时又可有效阻止操作人员进入炉膛高温区域。防风墙内铺设有小卵石，以增加地面抗热辐射的能力并可有效抵消噪音。防风墙上设有火焰观察孔。

长明灯采用了引射技术，为高效节能型长明灯，不仅燃料气耗量低，而且可靠性高，可保证在恶劣环境下能够可靠点火。地面火炬长明灯采用直接电点火和内传焰点火两种方式。直接电点火为主要点火方式，可以实现自动、遥控、现场手动三种点火方式。内传焰点火为辅助点火方式，当直接电点火故障时，采用内传焰点火现场手动将长明灯点燃。长明灯设有温度检测元件，用以判断长明灯火焰是否正常燃烧。如果检测元件检测到长明灯熄灭时，控制系统会自动进行电点火，重新点燃长明灯。如果自动点火未能成功点燃长明灯，将发出报警信号，提醒操作人员现场检查、排除故障，尽快重新点燃长明灯。

直接电点火装置由高能发生器、控制面板及高压导线所组成，具有能量大、设备体积小、操作简单方便、使用安全可靠等特点。

4 工程分析

4.1 工艺技术选择

MDI 的理论合成方法很多，但光气化法是目前世界上唯一的工业化方法，目前国内外各生产企业均采用该技术。不同工艺的差别主要是使用的溶剂、催化剂；不同反应条件、反应器形式、分离序列的不同。

以苯胺为起始原料，MDI 生产工艺过程包括三大部分，即：

(1) 在催化剂和溶剂存在下，用苯胺和甲醛缩合制多胺（DAM，主要成分为二苯基甲烷二胺 MDA 和聚合二苯基甲烷二胺）；

(2) 在催化剂存在下，一氧化碳和氯气反应合成光气；在溶剂存在下，DAM 与光气反应制粗 MDI（CM 生产装置）；

(3) 根据不同的市场要求，用粗 MDI 分离、改性、精制得到不同的 MDI 产品。

为了发展我国具有自主知识产权的 MDI 技术，1993 年万华化学（原山东烟台万华聚氨酯股份公司）与青岛化工学院、山东省化工规划设计院合作，先后开发成功了 2 万 t/a 和 4 万 t/a 制造技术，并掌握了 8 万 t/a 的核心技术。2002 年万华化学（原烟台万华）又开发出达到世界先进水平的 16 万 t/a MDI 工艺包，使我国成为少数几个拥有大规模 MDI 自主知识产权制造技术的国家之一。截至 2021 年，万华化学已投产的 MDI 装置总产能达到 230 万吨/年（烟台工业园 110 万吨/年，宁波工业园 120 万吨/年），已成为全球最大的 MDI 制造企业，目前在全球 MDI 市场占比近 30%，国内产能占比约近 60%，产能还在持续扩大中。

万华化学（福建）异氰酸酯有限公司 150 万吨/年技改扩能一体化项目将应用万华最新的 MDI 生产技术，消耗低，光气无储存、无输送、在线量小，生产安全性高。

MDI 装置原料主要有苯胺、甲醛、CO、氯气与烧碱，工艺流程包括缩合工序、光化工序和分离工序，甲醛主要由万华化学（福建）有限公司甲醛装置供应，苯胺由苯胺装置供应（不足部分外购），一氧化碳由万华化学（福建）有限公司气化厂区 MDI 一体化扩能配套项目-气体扩能改造项目供应，氯气来自东南电化烧碱装置以及异氰酸酯一体化原料配套项目烧碱装置，装置总工艺流程见下图。

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.1-1 MDI 装置总工艺流程图

4.2 MDI 装置生产工艺及产污环节分析 (扩能改造后)

4.2.1 工艺流程及产污环节分析

4.2.1.1 工艺原理

(1) 缩合工序

缩合单元生产工艺是以甲醛、苯胺为主要原料, 以盐酸作催化剂, 进行缩合反应生成多胺 (DAM) 的工序。

(2) 光化工序

光化工序是利用光气和 DAM 进行光气化反应生产 MDI、副产盐酸、外供 HCl 的工序。

(3) 分离工序

分离工序是用来分离、混合和调配粗 MDI (CM) 以获取特定的混合产品。

4.2.1.2 工艺流程及产污环节分析

(涉及商业秘密, 进行删除)

4.2.2 装置物料平衡分析

扩能改造后，150 万吨/年 MDI 装置物料平衡见下表。

表 4.2.1 扩能改造后 150 万吨/年 MDI 装置物料平衡分析表
(涉及商业秘密，进行删除)

4.2.3 污染物产生及排放分析

本次改扩建在现有 80 万吨/年 MDI 装置基础上，对缩合工序扩能改造，增加关键设备，并充分释放现有设备产能；新增 [REDACTED] 等，使得 MDI 装置扩能至 150 万吨/年。

工艺流程与现有工程基本相同。根据装置工艺包及物料平衡数据，扩能改造后装置各工序有组织废气量有所增大；新增缩合单元洗涤废水、光化单元废水、地面冲洗废水送万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统处理，尾水再排入万华环保科技有限公司项目进行处理回用，产水回用万华化学集团各循环水站补水，中水回用单元产生的浓水处理后依托江阴港城经济区已建排海口排放；装置固体废物产生量有所增加；噪声设备新增压缩机与各类泵。

本次扩能改造新增污染物排放情况见表 4.3.2，扩能改造后，150 万吨/年 MDI 装置的污染物排放情况见表 4.3.3。

表 4.2.2 本次扩能改造新增污染物排放情况一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

表 4.2.3 150 万吨/年 MDI 装置污染物排放情况一览表（扩能改造后）
（涉及商业秘密，进行删除）

4.3 公用工程及附属设施污染源分析

4.3.1 储运工程排污

本项目新增储罐设置情况见 3.7.1 章节。

4.3.1.1 有机液体储罐废气

本项目拱顶罐与内浮顶罐无组织排放主要来自于静置储存过程中蒸发损失和收发物料过程中产生的工作损失，其它压力球罐通常装有安全阀，可以阻止因沸腾引起的外排损失以及因昼夜温差和气压变化引起的呼吸损失，压力罐的操作中几乎没有蒸发或工作损失发生。

因此，本次评价主要估算固定顶与内浮顶储罐挥发损失量。

根据《石化行业建设项目挥发性有机物（VOCs）排放量估算方法技术指南》，有机液体储存与调和挥发损失 VOCs 排放量核算方法有实测法、公式法。本项目选用公式法进行核算。

（1）储罐总损失

公式法核算过程采用美制单位。完成核算后，可将排放量的美制单位（磅）转为国际单位制（千克）。

该方法的计算公式如下：

$$E_{\text{储罐}} = \sum_{i=1}^n (E_{\text{固},i} + E_{\text{浮},i})$$

式中：

$E_{\text{固}}$ 储罐的 VOCs 年排放量，千克/年；

$E_{\text{固},i}$ 固定顶罐 i 的 VOCs 年排放量，千克/年；

$E_{\text{浮},i}$ 浮顶罐 i 的 VOCs 年排放量，千克/年。

（2）固定顶罐总损失

$$E_{\text{固}} = E_S + E_W$$

式中：

$E_{\text{固}}$ 固定顶罐总损失，磅/年；

E_S 静置损失，磅/年；

E_W 工作损失，磅/年。

①静置损失， E_S 。

$$E_S = 365V_V W_V K_E K_S$$

式中:

E_S 静置损失 (地下卧式罐的 E_S 取 0), 磅/年;

V_V 气相空间容积, 立方英尺;

W_V 储藏气相密度, 磅/立方英尺;

K_E 气相空间膨胀因子, 无量纲;

K_S 排放蒸气饱和因子, 无量纲。

立式罐气相空间容积 V_V , 通过以下公式计算:

$$V_V = \left(\frac{\pi}{4} D^2 \right) H_{VO}$$

式中:

V_V 气相空间容积, 立方英尺;

D 罐径, 英尺;

H_{VO} 气相空间高度, 英尺。

②工作损失, E_W 。

$$E_W = \frac{5.614}{RT_{LA}} M_V P_{VA} Q K_N K_P K_B$$

式中:

E_W 工作损失, 磅/年;

M_V 气相分子量, 磅/磅-摩尔;

T_{LA} 日平均液体表面温度, 兰氏度;

P_{VA} 真实蒸气压, 磅/平方英寸 (绝压);

Q 年周转量, 桶/年;

K_P 工作损失产品因子, 无量纲;

对于原油 $K_P=0.75$;

对于其它有机液体 $K_P=1$;

K_N 工作排放周转 (饱和) 因子, 无量纲;

当周转数 > 36 , $K_N = (180 + N) / 6N$;

当周转数 ≤ 36 , $K_N = 1$;

K_u 呼吸阀工作校正因子。

呼吸阀工作时的校正因子， K_u 可用以下公式计算：

当

$$K_N \left[\frac{P_{BP} + P_A}{P_f + P_A} \right] > 1.0$$

时

$$K_B = \left[\frac{\frac{P_f + P_A}{K_N} - P_{VA}}{P_{BP} + P_A - P_{VA}} \right]$$

式中：

K_u 呼吸阀校正因子，无量纲量；

P_f 正常工况条件下气相空间压力，磅/平方英寸（表压）；

P_f 是一个实际压力（表压），如果处在大气压下（不是真空或处在稳定压力下），

PI 为 0；

P_A 大气压，磅/平方英寸（绝压）；

K_N 工作排放周转（饱和）因子，无量纲量；

P_{VA} 日平均液面温度下的蒸气压，磅/平方英寸（绝压）；

P_{BP} 呼吸阀压力设定，磅/平方英寸（表压）。

（3）浮顶罐总损失

$$E_{\text{浮}} = E_R + E_{WD} + E_F + E_D$$

式中：

$E_{\text{浮}}$ 浮顶罐总损失，磅/年；

E_R 边缘密封损失，磅/年；

E_{WD} 挂壁损失，磅/年；

E_F 浮盘附件损失，磅/年；

E_D 浮盘缝隙损失（只限螺栓连接式的浮盘或浮顶），磅/年。

①边缘密封损失， E_R 。

$$E_R = (K_{Ra} + K_{Rb} v^n) DP^* M_v K_C$$

式中:

E_R 边缘密封损失, 磅/年;

K_{R0} 零风速边缘密封损失因子, 磅-摩尔/英尺·年;

K_R 有风时边缘密封损失因子, 磅-摩尔/(迈 n ·英尺·年);

v 罐点平均环境风速, 迈;

n 密封相关风速指数, 无量纲量;

P^* 蒸气压函数, 无量纲量;

$$P^* = \frac{\frac{P_{VA}}{P_A}}{\left[1 + \left(1 - \frac{P_{VA}}{P_A}\right)^{0.5}\right]^2}$$

②

式中:

P_{VA} 日平均液体表面蒸气压, 磅/平方英寸(绝压);

P_A 大气压, 磅/平方英寸(绝压);

D 罐体直径, 英尺;

M_v 气相分子质量, 磅/磅-摩尔;

K_c 产品因子, 原油 0.4, 其它挥发性有机液体 1。

③挂壁损失, EWD。

$$E_{WD} = \frac{(0.943)QC_sW_L}{D} \left[1 + \frac{N_cF_c}{D}\right]$$

式中:

E_{WD} 挂壁损失, 磅/年;

Q 年周转量, 桶/年;

C_s 罐体油垢因子;

W_L 有机液体密度, 磅/加仑;

D 罐体直径, 英尺;

0.943 常数, 1000 立方英尺·加仑/桶;

N_c 固定顶支撑柱数量(对于自支撑固定浮顶或外浮顶罐: $N_c=0$ 。), 无量纲量;

F_c 有效柱直径, 取值 1。

④浮盘附件损失, E_F 。

$$E_F = F_F P^* M_F K_C$$

式中:

E_F 浮盘附件损失, 磅/年;

F_F 总浮盘附件损失因子, 磅-摩尔/年;

$$F_F = [(N_{F1} K_{F1}) + (N_{F2} K_{F2}) + \dots + (N_{Fn} K_{Fn})]$$

式中:

N_{Fi} 某类浮盘附件数, 无量纲量;

K_{Fi} 某类附件损失因子, 磅-摩尔/年;

nf 某类的附件总数, 无量纲量;

F_F 的值可由罐体实际参数中附件种类数 (NF) 乘以每一种附件的损失因子 (KF) 计算。

对于浮盘附件, K_{Fi} 可由下式计算:

$$K_{Fi} = K_{Fi0} + K_{Fbi} (K_v v)^{m_i}$$

式中:

K_{Fi} 浮盘附件损失因子, 磅-摩尔/年;

K_{Fi0} 无风情况下浮盘附件损失因子, 磅-摩尔/年;

K_{Fbi} 有风情况下浮盘附件损失因子, 磅-摩尔/(迈 $m \cdot$ 年);

m_i 某类浮盘损失因子, 无量纲量;

K_v 附件风速修正因子, 无量纲量 (外浮顶罐, $K_v=0.7$; 内浮顶罐和穹顶外浮顶罐, $K_v=0$) ;

v 平均气压平均风速, 迈。

⑤浮盘缝隙损失, E_D 。

螺栓固定的浮盘存在盘缝损失, 由下式计算:

$$E_D = K_D S_D D^2 P^* M_F K_C$$

式中:

K_D 盘缝损耗单位缝长因子, 0.14 磅-摩尔/(英尺 $\cdot$ 年);

S_D 盘缝长度因子, 英尺/平方英尺, 为浮盘缝隙长度与浮盘面积的比值。

(4) 计算结果

①MDI 成品罐区

本次改扩建，MDI 成品罐区新增 m^3 MDI-50 储罐，同时依托现有工程储罐，通过缩短储存天数，增加周转频次来满足需求，MDI 成品罐区储罐废气经活性炭吸附后，通过 1 根 15m 高排气筒排放。

②苯胺/TDI 罐区

本次改扩建，主要原料苯胺储运依托现有工程苯胺储罐，通过缩短储存天数，增加周转频次来满足需求。TDI 储罐周转量、储存周期不发生变化。

苯胺储罐废气采用油气回收装置（冷凝+活性炭吸附）进行回收处理后，通过 1 根 15m 高排气筒排放。TDI 储罐废气送水洗塔处理后，通过 1 根 15m 排气筒排放。

③氯苯和甲苯罐区

本次改扩建，氯苯依托现有工程储罐，通过缩短储存天数，增加周转频次来满足需求，氯苯储罐废气收集去光化单元分解塔处理后，与光化单元废气合并送能量回收装置处理。

甲苯储罐周转量、储存周期不发生变化。甲苯储罐废气采用油气回收（吸附+脱附回收）处理后，通过 1 根 15m 排气筒排放。

④MDI 中间罐区

本次改扩建，粗 MDI 的储存依托现有工程储罐，通过缩短储存天数，增加周转频次来满足需求。储罐采用氮封，呼吸气无组织排放。

⑤MDI 装置新增罐区（2#罐区）

本次改扩建，MDI 装置内新设一处罐区，新增 m^3 储罐，储罐采用氮封，呼吸气无组织排放。

（涉及商业秘密，进行删除）

4.3.1.2 无机液体储罐废气

现有工程酸碱罐区设有盐水储罐、盐酸储罐、98%浓硫酸储罐与稀硫酸储罐，盐水不具有挥发性，硫酸基本不挥发，98%浓硫酸储罐采取了氮封措施，其挥发量可忽略不计。盐酸储罐主要储存 32% 的盐酸，有较强的挥发性，盐酸储罐废气与盐酸装车废气送酸碱罐区盐酸洗涤塔处理后通过 1 根 15m 高排气筒排放。

盐酸洗涤塔已投用并通过竣工环保验收，日常按监测计划要求开展自行监测，根据近期数据统计（见章节 2.7.1 表 2.7.1），盐酸洗涤塔排气筒（DA001）排气量 3290~3370 m³/h，氯化氢排放浓度 2.3~13.4 mg/m³，排放速率 7.57×10⁻³~0.0452 kg/h；现有工程盐酸储罐总周转量为 132 万吨/年，盐酸装车量为 19.8 万吨/年（约 600 吨/天）。

为配套万华异氰酸酯公司 150 万吨/年 MDI 技改扩能一体化项目、万华化学福建有限公司 TDI 一期技改扩能项目、TDI 二期项目以及 PVC 项目，改扩建后盐酸储罐的总周转量为 154 万吨/年，盐酸装车量为 25.0505 万吨/年（约 759.1 吨/天），总周转量约增长 20%，类比现有工程排放量，扩能改造后酸碱罐区盐酸洗涤塔废气排放情况见下表。

表 4.3.9 扩能改造后酸碱罐区废气排放情况一览表

编号	装置名称	污染源名称	废气量 Nm ³ /h	污染物排放状况				排气筒参数	排放规律与方式
				污染物 (评价因子)	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a		
1	酸碱罐区	盐酸洗涤塔废气	6550	氯化氢	≤10.4	0.068	0.544	H=15m φ=1.4m T=25℃	间歇，1 根 排气筒 (DA001)

4.3.1.3 装卸废气

根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（环办[2015]104 号），有机液体装卸挥发损失 VOCs 排放量核算方法有实测法、公式法、排放系数法。前一种方法是基于检测的核算方法，排放系数法只有部分油品有排放系数，无化学品排放系数，本次选用公式法进行核算。

计算公式如下：

$$E_{\text{装卸}} = \frac{L_L \times Q}{1000} \times (1 - \eta_{\text{总}})$$

$$\eta_{\text{总}} = \eta_{\text{收集}} \times \eta_{\text{处理}} \times \eta_{\text{投用}}$$

$$\eta_{\text{收集}} = E_1 \div E_0$$

$$\eta_{\text{处理}} = (E_1 - E_2) \div E_1$$

$$\eta_{\text{投用}} = t_{\text{投用}} \div t_{\text{理论}}$$

式中：

$E_{\text{总}}$ 装载过程 VOCs 年排放量，吨/年；

Q 物料年周转量，立方米/年；

L_L 装载损失排放因子，千克/立方米；

$\eta_{\text{总}}$ 总控制效率，%；

$\eta_{\text{收集}}$ 收集效率，%；

$\eta_{\text{处理}}$ 处理效率，%；

$\eta_{\text{投用}}$ 投用效率，%；

$t_{\text{投用}}$ 有机气体控制设施实际年投用时间，小时；

$t_{\text{理论}}$ 伴随油气装载过程理论运行时间，小时。

表 4.3.10 装载总控制效率取值表

取值条件	效率
装载系统未设蒸气平衡/处理系统	0（总控制效率）
真空装载且保持真空度小于-0.37 千帕	100%（收集效率）
罐车与油气收集系统法兰、硬管螺栓连接	100%（收集效率）

公路、铁路装载损失排放因子：

$$L_L = C_0 \times S$$

式中：

S 饱和因子，代表排出的挥发性有机物接近饱和的程度；

C₀ 装载罐车气、液相处于平衡状态，将挥发性物料视为理想气体下的密度，千克/立方米。

表 4.3.11 公路装载损失计算中饱和因子

操作方式		饱和因子 S
底部/液下装载	新罐车或清洗后的罐车	0.5
	正常工况（普通）的罐车	0.6
	上次卸车采用油气平衡装置	1.0

（1）MDI/TDI 产品装车站

MDI/TDI 产品装车站，装车站主要将 MDI、TDI 与 OTDA 等以液态形式装车外运，装载过程少量有机物料挥发，MDI 装车废气与 MDI 灌装产生的有机尾气，由风机送 MDI/TDI 产品装车站活性炭吸附处理后由 1 根 15m 高排气筒排放。

现有工程 MDI 产品装车量为 32.2 万吨/年，本次改扩建，新增 MDI 产品装车量为 48.55 万吨/年，总装车量为 80.75 万吨/年，核算排放量详见下表。

表 4.3.12 MDI 装载损失计算一览表
(涉及商业秘密，进行删除)

MDI 装车废气与 MDI 灌装产生的有机尾气，由风机送 MDI/TDI 产品装车站活性炭吸附系统处理后排放；扩建后 MDI/TDI 产品装车站区域废气详见表 4.3.13。

（2）氯苯/甲苯装卸站

现有工程氯苯、甲苯物料在厂内均为卸车操作，将槽车中的有机液体卸入储罐，废气计入储罐大呼吸核算。

为配套万华码头公司罐区项目储运，甲苯/氯苯装卸站新增苯装车鹤位 2 个、甲苯卸车鹤位 1 个，为配套万华化学福建公司年产 80 万吨 PVC 项目储运，甲苯/氯苯装卸站新增 1,2-二氯乙烷（EDC）装车鹤位 1 个。

本次氯苯/甲苯装卸站新增苯、1,2-二氯乙烷装车鹤位，苯液相由万华码头公司罐区经装车泵送至装卸站，装车废气由风机经气相管线送至万华码头公司罐区苯油气回收装置（凝液回收+吸附回收）处理；1,2-二氯乙烷液相由万华化学福建公司 PVC 装置经装车泵送至装卸站，装车废气由风机经气相管线送至 PVC 装置焚烧炉焚烧处理；新增的甲苯卸车鹤位，配套万华码头公司罐区，将槽车中的甲苯卸入码头储罐，废气计入码头罐区甲苯储罐大呼吸核算，码头罐区甲苯储罐采用油气回收装置（凝液回收+吸附回收）

处理。

4.3.1.4 MDI/TDI 灌装厂房废气

本次改扩建，为与 MDI 装置新增产能相适应，MDI 灌装厂房新增 4 台 MDI 灌装机，用于 MDI 产品灌装入桶；MDI 产品仓库配套增设货架。

现有工程 MDI 产品灌装量为 37.8 万吨/年，8 台灌装机 MDI 灌装年工作时间约 2363h，根据设计资料，单台灌装机产生的废气量为 $110\text{m}^3/\text{h}$ ，8 台合计为 $880\text{m}^3/\text{h}$ ，废气成分为 99.98%氮气、0.01%MDI、0.01%PM，折算 VOCs 产生量为 0.52t/a，由风机送 MDI/TDI 产品装车站活性炭吸附处理，通过 1 根 15m 高排气筒排放，去除率以 80%计，排放量为 0.104t/a。

本次改扩建，新增 MDI 产品灌装量为 18.9 万吨/年，总灌装量为 56.7 万吨/年，新增 4 台灌装机，单台灌装机新增的废气量为 $110\text{m}^3/\text{h}$ ，12 台合计为 $1320\text{m}^3/\text{h}$ ，12 台灌装机年工作时间约 2363h，废气成分不变，折算 VOCs 产生量为 0.78t/a，由灌装风机送 MDI/TDI 产品装车站活性炭吸附处理，通过 1 根 15m 高排气筒排放，去除率以 80%计，排放量为 0.156t/a。灌装废气排放量详见下表。

表 4.3.13 MDI 灌装废气一览表
(涉及商业秘密，进行删除)

MDI 装车废气与 MDI 灌装产生的有机尾气，由风机送 MDI/TDI 产品装车站活性炭吸附系统处理后排放，MDI 灌装和装车存在同时操作，最大排放速率考虑两者叠加，汇总废气排放情况见下表。

表 4.3.14 MDI/TDI 产品装车站废气一览表

序号	污染源名称	污染源		排放情况			排放源参数(m)		
				污染物	瞬时最大 排放量	年排放 量 t/a	高度 (m)	内 径 (m)	温 度 (℃)
				(评价因子)	kg/h				
1	MDI/TDI 产 品装车站	MDI 产 品灌装 废气	现有工程	VOCs	0.044	0.104	15	0.4	25
2			本次扩能新增		0.022	0.052			
3			小计		0.066	0.156			
4		MDI 装 车废气	现有工程		0.0467	0.28			
5			本次扩能新增		0.070	0.42			
6			小计		0.117	0.70			
			总计		0.143	0.856			

注：年灌装时间以 2363h，年装车时间以 6000h 计。

综上，本次改扩建后，储运工程废气排放情况见下表。

表 4.3.15 储运系统污染物排放情况一览表 (1)

编号	污染源	污染物产生						治理措施		污染物排放				工作时间 h/a	排放口参数			排放去向
		污染物	核算方法	废气产生量 m ³ /h	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	工艺	效率%	废气排放量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a		高度 m	直径 m	温度 ℃	
苯胺/TDI 罐区	苯胺储罐	苯胺	公式法	2500	351	0.877	5.70	油气回收装置 (冷凝+活性炭吸附)	95	2500	≤17.5	0.0438	0.285	6500	15	0.15	25	间歇排放
		VOCs	公式法	2500	351	0.877	5.70			2500	≤17.5	0.0438	0.285	6500				
氯苯/甲苯罐区	氯苯储罐	氯苯	公式法	/	/	0.266	2.126	氯苯储罐废气收集去光化单元碱洗塔处理后,与光化单元废气合并送能量回收装置处理	/	/	/	/	/	8000	/	/	/	连续排放
		VOCs	公式法	/	/	0.266	2.126		/	/	/	/	/	8000				

注:苯胺储罐油气回收装置设计规模为 2500m³/h,现有工程废气产生量 1600m³/h,年工作时间 5600h,改扩建后增加至 2500m³/h,年工作时间 6500h。

表 4.3.16 储运系统污染物排放情况一览表 (2)

单元名称	污染源	污染物 (评价因子)	核算方法	污染物产生		治理措施		废气量 m ³ /h	污染物排放			工作时间 h/a	排放口参数		
				最大产生量 kg/h	年产生量 t/a	工艺	效率%		最大排放浓度 mg/m ³	最大排放量 kg/h	年排放量 t/a		高度 (m)	内径 (m)	温度(℃)
MDI 成品罐区	MDI 储罐呼吸气	VOCs	公式法	1.398	11.184	活性炭吸附	80	3000	93.2	0.280	2.2368	8000	15	0.3	12
MDI 区域产品装车站	MDI 装车废气	VOCs	公式法	1.167	3.5	活性炭吸附	80	4300	/	0.117	0.70	6000	15	0.4	25
	MDI 灌装废气	VOCs	物料衡算法	0.330	0.78	活性炭吸附	80		/	0.066	0.156	2363			
	小计			1.497	4.28				42.6	0.	0.856				

表 4.3.17 储运系统污染物排放情况一览表 (3)

单元名称	污染源	污染物 (评价因子)	核算方法	污染物产生		治理措施		废气量 m ³ /h	污染物排放			工作时间 h/a	排放参数		
				最大产生量 kg/h	年产生量 t/a	工艺	效率%		最大排放浓度 mg/m ³	最大排放量 kg/h	年排放量 t/a		长	宽	有效源高
MDI 装置中间罐区	MDI 储罐呼吸气	VOCs	公式法	1.773	14.18	/	/	/	/	1.773	14.18	8000	130	65	12
MDI 装置新增罐区 (2#罐区)	MDI 储罐呼吸气	VOCs	公式法	0.4285	3.428	/	/	/	/	0.4285	3.428	8000	45	33	10

4.3.1.5 低温乙烯火炬废气

根据《万华化学（福建）异氰酸酯有限公司附属配套设施工程环境影响报告书（报批本）》，低温乙烯火炬原设计有 26 支长明灯，以 LNG 作为燃料气，单支长明灯消耗 LNG 量为 $1.13\text{Nm}^3/\text{h}$ ，总消耗量为 $29.38\text{Nm}^3/\text{h}$ 。实际建设时，根据《万华化学（福建）异氰酸酯有限公司 40 万吨/年 MDI 项目及附属配套设施工程环境影响补充说明》，低温乙烯火炬设有 18 支长明灯，以 LNG 作为燃料气，单支长明灯消耗 LNG 量为 $1.13\text{Nm}^3/\text{h}$ ，总消耗量为 $20.34\text{Nm}^3/\text{h}$ 。

正常工况下，低温乙烯火炬的长明灯持续燃烧产生废气排放，废气污染物主要有二氧化硫、氮氧化物与挥发性有机物，本次改扩建，低温乙烯火炬增加 2 支长明灯，改扩建后长明灯总数量为 20 支，单支长明灯消耗 LNG 量为 $1.13\text{Nm}^3/\text{h}$ ，总消耗量为 $22.6\text{Nm}^3/\text{h}$ ，长明灯数量及 LNG 燃料气消耗未超过原环评报告评价量，不新增污染物排放，低温乙烯火炬污染物排放保守仍取原环评排放量。

表 4.3.18 低温乙烯火炬废气污染物排放一览表

装置名称	污染源名称	废气量 Nm^3/h	污染物排放状况				备注
			污染物 (评价因子)	浓度 mg/m^3	速率 kg/h	排放量 kg/a	
低温乙烯火炬	废气	735	SO_2	8.0	0.0059	47.2	H=37m, $\varphi=12.8\text{m}$, T=1000℃
			NO_x	51.7	0.038	304	
			VOCs	5.6	0.0041	32.8	

4.3.2 循环水站污染源

现有工程循环水站规模为 $90000\text{m}^3/\text{h}$ ，供水压力 0.35MPa，供水温度 33°C ；回水压力 0.25MPa，回水水温 41°C ，原环评已核算循环水站满负荷工况下污染物排放量，本次改扩建，装置循环水依托现有工程循环水站供给，不新增循环水系统排污，也不新增 VOCs 排放量。

4.3.3 厂区初期污染雨水

现有工程取 15mm 厚度核算初期雨水量，根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）2.0.8 条初期污染雨水“污染区域降雨初期产生的雨水，宜取一次降雨初期 15min~30min 雨量，或降雨初期 20~30mm 厚度的雨量”，本次评价取 20mm 厚度核算全厂建成后初期雨水量。

初期雨水汇水面积及水量计算过程见下表。

表 4.3.19 装置区初期雨水池核算表
(涉及商业秘密, 进行删除)

表 4.3.20 储运区初期雨水池核算表
(涉及商业秘密, 进行删除)

改扩建后, 初期污染雨水量合计 $1542.6\text{m}^3/\text{次}$ (一次初期雨水按 72h 处理完核算, 折 $21.425\text{m}^3/\text{h}$), 现有工程初期雨水核算数据 $16.5\text{m}^3/\text{h}$ (一次初期雨水按 72h 处理完核算), 本次新增初期雨水量为 $4.925\text{m}^3/\text{h}$, 初期雨水水质为 $\text{COD}\leq 500\text{mg/L}$ 、 $\text{SS}\leq 200\text{mg/L}$ 、石油类 $\leq 10\text{mg/L}$, 初期雨水由初期雨水池收集后经泵提升送至万华环保科技低浓度废水处理系统处理。

厂区初期雨水系统主要用于收集工艺装置区、储罐区和装卸区可能受到污染区的初期雨水。现有工程设置两座初期雨水池, 一座为装置区初期雨水池, 其规格为 $20\text{m}\times 20\text{m}\times 5\text{m}$ (容积 2000m^3), 现有操作规程切换液位为 1.6m (有效容积 640m^3), 考虑技改扩能及后新增的初期雨水, 初期雨水池切换液位由原来的 1.6m 调整为 2.2m , 即有效容积达到 880m^3 , 可满足装置区初期雨水收集要求。

另一座为储运区初期雨水池, 位于储运区变电所南侧, 收集储罐区与装卸车站的初期雨水, 其规格为 $18\text{m}\times 12\text{m}\times 4.8\text{m}$ (容积 1015m^3), 现有操作规程切换液位为 3.2m (有效容积 690m^3), 考虑技改扩能及后新增的初期雨水, 初期雨水池切换液位由原来的 3.2m 调整为 4.5m , 即有效容积达到 970m^3 , 可满足储罐区与装卸车站初期雨水收集要求。

初期雨水单独设置收集管网, 初期雨水收集池入口处设有电动切换阀, 当初期雨水收集完毕后, 关闭初期雨水池进水电动阀, 开启清净水排放阀, 将后期雨水切换至清净水管网。

4.3.4 交通运输移动源调查分析

根据《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南(试行)》(原环境保护部 2015 年 6 月发布), 识别本项目交通移动运输源排放污染物及其排放量。本项目建成后, 新增交通移动源废气主要为运输物料及产品的机动车排放的尾气。机动车尾气所含成分比较复杂, 排放的主要污染物为 NO_x 、 CO 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 和碳氢化合物 (HC) 等。

本项目所用重型货车为国六标准, 依据核算办法保守按国五标准重型柴油货车考虑, 根据《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南(试行)》, 重型柴油车各车型

综合基准排放系数、载重系数修正因子详见下表。

表 4.3.21 柴油车各车型综合基准排放系数一览表

序号	机动车类型		污染物排放情况 (g/km)				
			CO	HC	NO _x	PM _{2.5}	PM ₁₀
1	重型货车	国五	2.20	0.129	4.721	0.027	0.030

表 4.3.22 柴油车载重系数修正因子一览表

序号	载重系数	污染物排放情况 (g/km)				
		CO	HC	NO _x	PM _{2.5}	PM ₁₀
1	0	0.87	1.00	0.83	0.90	0.90
2	100%	1.33	1.00	1.43	1.26	1.26

根据柴油车综合基准排放系数及柴油车载重系数修正因子,可知本项目各类型柴油车空载、满载车况污染物排放系数,具体见下表。

表 4.3.23 各类型柴油车空载、满载污染物排放系数一览表

序号	机动车类型		污染物排放情况 (g/km)					备注
			CO	HC	NO _x	PM _{2.5}	PM ₁₀	
1	重型货车	空载	1.914	0.129	3.91843	0.0243	0.027	载重系数 0
		满载	2.926	0.129	6.75103	0.03402	0.0378	载重系数 100%

本次扩能改造新增公路运输量为 472410.205 t/a,按照每车次承重 30 吨计,则货运量为 15747 辆/年,本项目的大气环境影响评价范围为厂界外扩 2.5km 的矩形范围,车辆单程运输距离按约 5.0 km 计,本项目重型柴油货车运输距离累计约 2×78735km (其中空载 78735km,满载 78735km)。

根据《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南(试行)》,道路机动车尾气排放量的计算公式如下:

$$E_i = \sum P_i \times EF_i \times VKT_i \times 10^{-6}$$

式中:

E_i —为机动车排放源 i 对应的 CO、HC、NO_x、PM_{2.5} 和 PM₁₀ 的年排放量,单位为 t/a;

EF_i —为 i 类型机动车行驶单位距离尾气所排放的污染物的量,单位为 g/kg;

P_i —为所在地区新增的 i 类型机动车的数量,单位为辆/年;

VKT_i —为 i 类型机动车的年均行驶里程,单位为 km/辆。

将各类机动车数量及年均行驶里程代入上述公式,得出 CO、HC、NO_x、PM_{2.5} 和 PM₁₀ 的年排放量,核算结果见下表。

表 4.3.24 本项目交通移动源污染物排放量一览表

(涉及商业秘密, 进行删除)

综上所述, 本项目公路交通运输移动源新增大气污染物主要为 CO、HC、NO_x、PM_{2.5}、PM₁₀, 排放量分别为 0.76 t/a、0.041 t/a、1.68 t/a、0.0092 t/a、0.0102 t/a, 改扩建后交通运输移动源大气污染物排放量分别为 5.04 t/a、0.271 t/a、11.12 t/a、0.0612 t/a、0.0672 t/a。由于本项目运输车辆均为外包车辆, 不在本项目范围内, 污染物排放量不计入本项目排放总量。

4.3.5 其它公辅设施污染源分析

(1) 装置地面冲洗水

本项目新增 [REDACTED], 根据《福建省行业用水定额》(DB35/T 772-2023), 场地冲洗用水按 1.5L/m² 一次计, 平均一周冲洗一次, 主要冲洗对象为装置区与中间罐区地面 (面积约 4564m²), 则新增冲洗水用量为 6.85m³/次, 排放系数取 0.8, 则废水排放量为 5.48 m³/次 (263.04 m³/a), 属于间歇排放 (每次排放 4 小时, 折 1.37 m³/h), 废水中 COD≤500mg/L、氨氮≤10mg/L、SS≤200mg/L、氯苯≤5mg/L, 石油类≤10mg/L, 送万华环保低浓度废水处理系统处理, 再排入编组站进行中水回用处理。

(2) 生活污水

办公及生活污水主要有厂区内卫生间生活污水和餐厅生活污水等。本次改扩建不新增定员, 全厂定员为 604 人, 不新增生活污水量, 生活污水经化粪池预处理、餐厅生活污水经隔油池预处理后收集送至万华环保低浓度污水处理系统。

(3) 生活垃圾

本次改扩建不新增定员, 全厂定员为 604 人, 不新增生活垃圾量, 现有工程生活垃圾量为 1016.9t/a (引用原环评数据), 由当地环卫部门统一收集。

4.4 非正常工况排污分析

非正常排放主要指生产过程中开停车、检修、发生故障情况下污染物的排放。非正常排放大小及频率与生产装置的工艺水平、操作管理水平等因素有密切关系。在生产中由于正常开停车以及料想不到的操作失误而造成局部停车时，将有气体、液体等会物料排出，若无严格的处理措施，往往是造成环境污染的重要因素。

4.4.1 废气非正常排放分析

非正常情况下废气排放影响较大的是废气各处理装置出现故障时的污染物排放。经分析本项目非正常排放情况主要为：

MDI 装置光化单元内有大量的氯气、光气参与反应，同时副产 HCl 气体，当系统出现异常、紧急停车或重大事故时，为了确保安全，防止有毒气体外泄，需要将系统内的有毒气体快速、全部分解掉。因此设置紧急排气分解系统，使用 10%wt 碱液分解紧急排放的气体。分解后气体直接通过光化单元 60m 排气筒排放。

表 4.4.1 非正常工况废气排放情况
(涉及商业秘密，进行删除)

4.4.2 废水非正常排放分析

项目非正常废水主要是指装置开停车及设备检修过程中的罐体清空排水、当生产不正常造成工艺物料泄漏、生产污水排放量或者排放浓度大幅度增加超过了污水处理装置的承载负荷时、发生火灾时污染区域内产生消防废水等。

①装置开停工及设备检修过程的罐体清空排水及非正常生产排水

装置开停车及设备检修过程中的罐体清空排水及非正常生产排水，装置临时性用水的排水及非正常生产排水等全部通过系统管网排入万华环保科技有限公司污水处理系统的废水缓冲池（低浓度废水处理系统缓冲池容积 2200 立方米，综合废水处理系统缓冲池容积 6100 立方米），先在废水缓冲池内暂存，再分批次与其他废水调节均质后送入污水处理系统处理。

②事故状态下的事故废水

事故污水系统在装置区与雨水共管设计。主要收集装置区及罐区四周所设拦截沟在紧急（消防）状态下排放的污水。

本项目依托万华环保科技有限公司现有一座容积为 24000m³ 事故池，作为发生事故时消防污染水的收集地，事故时将外排的雨水管的阀门关闭，打开事故池进水阀。事故结束后物

料回收，污水分批限流送至污水处理系统处理。

4.4.3 非正常工况噪声

噪声非正常排放源主要为地面封闭式火炬放空，非正常工况下，火炬放空噪声约为 100~120dB(A)。噪声非正常工况的污染物排放见下表。

表 4.4.2 噪声非正常工况的污染物排放
(涉及商业秘密，进行删除)

4.5 全厂物料平衡与水平衡图

(涉及商业秘密，进行删除)

4.6 全厂 VOCs 排放量核算

按照《石化行业挥发性有机物综合整治方案》（环发[2014]177 号）、《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（环办[2015]104 号），对技改扩能后全厂挥发性有机物（VOCs）污染源进行分析和排放量估算。

通过本项目 VOCs 污染源归类解析及 VOCs 污染源估算，本项目核算的全厂 VOCs 排放量详见下表。

表 4.6.7 本项目改扩建前后全厂 VOCs 排放量汇总
(涉及商业秘密，进行删除)

4.7 全厂污染源分析

4.7.1 废气

(1) 本次改扩建废气排放

本次改扩建，MDI 装置新增废气依托能量回收装置焚烧处理，能量回收装置可接纳处理 150 万吨/年 MDI 装置废气，能量回收装置接收处理的废气、废液发生变化，废气废液量未超过能量回收装置设计处理规模，能量回收装置不新增污染因子，各污染物排放量也不超过原环评批复的满负荷工况下排放量；MDI 装置新增的含醇废液、废氯苯直接送能量回收装置焚烧，例行检修过程中产生的检修废物储存在危废贮存间，基本不增加挥发性有机物排放；本次改扩建废水送万华环保科技有限公司废水处理系统处理，废水水量、水质未超过万华环保科技有限公司废水处理系统处理规模及设计进水水质，其臭气处理系统污染物排放量也不超过原环评批复排放量；本次改扩建依托万华环保科技有限公司现有工程设施有组织排放情况见表 4.7.3。

本次改扩建，万华异氰酸酯公司装置新增有组织废气排放情况见表 4.7.1。

本次万华异氰酸酯公司新增废气无组织排放主要有 MDI 装置无组织排放，MDI 装置中间罐区无组织排放、氯苯/甲苯装卸车站无组织排放等，具体情况见表 4.7.2。

表 4.7.1 本次改扩建新增有组织废气排放情况一览表
(涉及商业秘密，进行删除)

表 4.7.2 本次改扩建新增无组织废气排放情况一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

表 4.7.3 本次改扩建依托万华环保科技有限公司有组织废气排放情况一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

(2) 全厂建成后废气排放

全厂建成后废气有组织排放主要有酸碱罐区盐酸洗涤塔废气, 苯胺油气回收废气, TDI 水洗塔废气, MDI 装车与灌装废气, MDI 成品储罐废气, PVC 成品料仓除尘废气、PVC 包装机除尘废气, 具体情况见下表。

表 4.7.4 扩能改造后全厂有组织废气排放情况一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

(2) 无组织排放

表 4.7.5 扩能改造后全厂无组织废气排放情况一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.8-1 全厂建成后排气筒位置与无组织排放区域图

4.7.2 废水

根据《万华环保科技（福建）有限公司编组站项目环境影响报告书》（报批稿），编组站项目建成后，万华异氰酸酯公司现有工程部分废水（缩合工序洗涤废水、光化工序废水、地坪、设备冲洗地沟废水、分析化验中心化排水、罐区喷淋废水、初期雨水、生活污水以及储罐扩建项目装船泵循环冷却排水、储罐伴热冷凝水等）依托万华环保科技低浓度废水处理系统后，尾水再排入编组站项目进行中水回用处理，回用万华化学集团各循环水站补水，中水回用单元产生的浓水处理后依托江阴港城经济区已建排海口排放，中水回用率可达 75%，现有工程中水回用后情况见下表。

本项目新增废水主要有 MDI 装置缩合工序洗涤废水、废盐水、光化工序废水，其中废盐水回用东南电化烧碱装置，不排放；其他废水依托万华环保科技低浓度废水处理系统处理后，再排入编组站进行中水回用处理，产生的浓水依托江阴港城经济区已建排海口排放。

万华环保科技编组站项目预计 2023 年建成，本项目预计 2024 年建成，建设时序相匹配，可满足依托需求。

表 4.7.6 现有工程废水排放情况一览表（万华环保科技编组站项目建成后）
（涉及商业秘密，进行删除）

表 4.7.7 本次改扩建新增废水排放情况一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

表 4.7.8 扩能改造后全厂废水排放情况一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

4.7.3 噪声

本项目新增的泵类、风机、压缩机等设备噪声见表 4.7.9，全厂建成后噪声产生及排放情况见表 4.7.10。

表 4.7.9 本次改扩建新增主要设备噪声产生及排放情况 单位：dB(A)
(涉及商业秘密，进行删除)

表 4.7.10 改扩建后全厂主要设备噪声产生及排放情况 单位：dB(A)
(涉及商业秘密，进行删除)

4.7.4 固体废物

本次改扩建新增固体废物主要有 MDI 装置缩合工序产生的含醇废液、废氯苯、MDI 装置产生的检修废物，缩合工序排液残渣、光化工序清理废物、废保温材料（沾染有机物）、废 MDI 等。

表 4.7.11 MDI 装置本次改扩建新增固体废物汇总表
(涉及商业秘密，进行删除)

表 4.7.12 改扩建后全厂固体废物产生情况汇总表
(涉及商业秘密, 进行删除)

4.7.5 改扩建后全厂污染物“三本账”

改扩建后，全厂污染物排放变化情况见下表。

表 4.7.13 改扩建后全厂污染物“三本账”

种类	单位	现有工程排放量		本工程新增排放量③	“以新代老”措施削减量④	改扩建后排放量⑤	排放增减量⑥
		现有工程实际排放量①	现有工程允许排放量②				
大气污染物	万 m ³ /a	66202.88	78906	1689	0	80595	+1689
	t/a	1.22	1.38	0.764	0	2.144	+0.764
	t/a	2.490	2.669	0.338	0	3.007	+0.338
	t/a	9.52×10^{-7}	0.000126	0	0	0.000126	0
	t/a	1.024	1.024	0.896	0	1.92	+0.896
	t/a	0.24	0.24	0.1688	0	0.4088	+0.1688
	t/a	1.86	1.86	0.304	0	2.164	+0.304
	t/a	/	0.0168	0	0	0.0168	0
	t/a	7.254	13.44	0	0	13.44	0
	t/a	74.2756	76.1422	10.6408	0	86.783	+10.6408
水污染物	10 ⁴ t/a	433.84	433.84	5.3756	41.8806	397.335	-36.505
	t/a	216.92	216.92	2.688	20.94	198.668	-18.252
	t/a	21.692	21.692	0.2688	2.0938	19.867	-1.825
	t/a	43.384	43.384	0.5376	4.1876	39.734	-3.650
	t/a	0.104	0.104	0.02688	0.03418	0.0967	-0.0073
	t/a	0.0415	0.0415	0.01075	0.01355	0.0387	-0.0028
	t/a	4.336	4.336	0.05376	4.19636	0.1934	-4.1426
	t/a	317.34	317.34	264	0	581.34	+264
	t/a	192.8	192.8	160.15	0	352.95	+160.15
	t/a	324.51	578.05	400.625	0	978.675	+400.625
固体废物(产生量)	t/a	41.8	365	0	0	365	0
	t/a	260.92	1016.9	0	0	1016.9	0

注：a.大气污染物⑥=②+③-④，⑤=①+③-④；水污染物⑥=②+③-④，⑤=①+③-④

4.8 施工期污染源分析

本次改扩建，对现有 MDI 装置进行扩能改造，装置规模由 80 万吨/年扩能至 150 万吨/年。MDI 装置在现有缩合单元预留位置增加设备，在装置右侧预留用地上新增

储运工程方面，MDI 成品罐区新增 MDI-50 储罐；MDI 灌装厂房新增 4 台 MDI 灌装机、MDI 产品仓库配套增设货架；此外，甲苯/氯苯装卸站新增苯装车鹤位 2 个、甲苯卸车鹤位 1 个、1,2-二氯乙烷（EDC）装车鹤位 1 个；低温乙烯火炬现设置两套火炬系统，本次利用炉膛内空余空间增设燃烧器、长明灯及点火器，实现“低温高压火炬系统”扩能。

施工期主要的环境影响因素包括施工过程中废水、废气、噪声及固体废物等污染物的排放。项目在施工过程中由于施工人员活动及施工机械运行等带来废水、废气、噪声及固体废物等污染物的排放会对局部环境产生影响，这种影响是短暂的，待施工结束后，即随之消失。

4.8.1 施工期水污染源分析

施工期水污染源包括施工人员生活污水与施工废水，工程需要施工人员约 150-250 人，根据本项目所处地理位置、气候环境和生活条件等实际情况分析，施工人员人均生活用水量按 100L/人·日计，排水系数取 80%，施工期生活污水产生情况见下表，高峰期生活污水产生量约 20t/d，依托万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统处理。

表 4.8.1 施工期高峰生活污水产生量

项目	污水量	COD	BOD ₅	SS	氨氮	动植物油
产生浓度 (mg/L)	/	400	200	200	40	30
日产生量 (kg/d)	20t/d	8	4	4	0.80	0.60

施工高峰期运输车辆和机械设备包括挖掘机、混凝土搅拌机、自卸汽车以及各类车辆，施工车辆冲洗点对出厂车辆进行冲洗，汽车机械临时保养站（含停车场）对施工车辆和机械设备冲洗主要集中在每日晚上进行 1 次，主要污染物是高浓度的泥沙和少量石油类物质，依托万华环保科技低浓度废水处理系统处理。施工土建泥浆水收集经沉淀处理后，设置集水池储存，再回用于洒水抑尘、车辆及设备清洗等环节。

现有装置扩能改造施工过程中的罐体清空排水，设备清洗废水、装置临时性用水的排水及非正常生产排水等通过污水管网排入万华环保科技有限公司污水处理系统的废水缓冲池（低浓度废水处理系统缓冲池容积 2200 立方米，综合废水处理系统缓冲池容积 6100

立方米)，先在废水缓冲池内暂存，再分批次与其他废水调节均质后送入污水处理系统处理。

在设备及管道安装完成后，需要对设备及管道进行清洗试压。设备及管道清洗试压废水即为设备及管道的清洗和试压阶段排放的废水，废水中含少量的铁锈等悬浮物，可依托万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统处理。

4.8.2 施工期大气污染源分析

施工期间大气污染源包括施工道路扬尘、场地扬尘、施工机械废气，焊接烟气以及技改过程装置废气。

(1) 施工道路扬尘

车辆在施工道路上行驶产生的扬尘，在路面完全干燥的情况下，可按照下列经验公式计算：

$$Q=0.123\times\left(\frac{V}{5}\right)\times\left(\frac{W}{6.8}\right)^{0.85}\times\left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.75}$$

式中： Q ——汽车行驶的扬尘， $\text{kg}/\text{km}\cdot\text{辆}$ ；

V ——汽车速度， km/h ；

W ——汽车载重量， t ；

P ——道路表面粉尘量， kg/m^2 。

由公式得知，在同样积尘量的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面积尘量越大，则扬尘量越大。因此限制车辆行驶速度和保持路面的清洁是减少汽车扬尘的最有效手段。

如果施工阶段对行驶路面勤洒水（每天 4-5 次），可以使汽车道路行驶扬尘减少 70% 左右，得到很好的降尘效果。洒水的实验资料如表 4.9.2 所示。当施工场地洒水频率为 4-5 次/d 时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到道路两侧 20-50m 范围内。

表 4.8.2 施工阶段使用洒水降尘实验效果一览表

距路边距离(m)		5	20	50	100
TSP 浓度(mg/m^3)	不洒水	10.14	2.81	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60

(2) 施工机械废气

施工机械废气主要来自施工机械等大型机械设备驱动的废气，运输车辆尾气，主要污染物为 CO 、 SO_2 、 NO_2 、烃类。一般来说，施工机械排放的废气和运输车辆尾气的污染源较分散，且是流动性的，因数量少，影响较为轻微。

(3) 焊接烟气

本项目设施施工安装过程的焊接烟气产生量可忽略不计，施工期短，工程一结束，影响随之消失。

(4) 扩能改造过程装置废气

现有装置扩能改造施工过程各管道、中间罐、反应塔等设备废气采用排气置换措施，排出的废气由风机送往各废气处理设施处理后达标排放。

4.8.3 施工期噪声污染源分析

施工期噪声主要来自设备安装过程中使用的运输车辆和多种施工机械，包括起重机、运输车辆等。通过类比调查，施工期间的主要噪声源强见表 4.8.3。

表 4.8.3 典型施工设备噪声声级

施工阶段	声源名称	单位	数量	源强 dB (A)	测量距离 (m)	声源性质
土石方	挖掘机	台	2	85	5	短期内连续声源
	混凝土搅拌机	台	3	79	1	短期内连续声源
	振捣棒	个	5	95	1	短期内连续声源
安装	起重机	台	3	80	5	间歇性声源
全过程	运输车辆	辆	10	86	1	间歇性声源
	泵	台	8	85	1	间歇性声源

施工期间应合理安排施工作业时间，选用高效低噪的安装施工设备，以降低施工噪声对环境的影响。

4.8.4 施工期固体废物分析

(1) 施工作业固体废物

施工作业固体废物主要为建筑模板、建筑材料下脚料、包装袋、废矿物油及含油废物、废油漆桶、少量机械修配擦油布等。

①施工作业产生的建筑模板、建筑材料下脚料、包装袋等应回收综合利用。

②施工安装过程产生的废杂物、含油抹布由环卫部门处置。

③施工安装场地的垃圾、杂物应有序堆放和及时清除。

④施工过程产生的废矿物油及含油废物、废油漆桶等应集中收集，委托有资质单位接收处理处置。

(2) 施工过程 MDI 装置更换的泵和仪表等零部件清洗后暂存万华环保科技有限公司一般固废暂存间，及时委托有能力单位处置；在 MDI 装置区内预留土地上设置暂存区，暂存区设置适当的防雨、防渗、拦挡等防护措施，更换的大型旧设备先将存留的物料清空，再吹扫清洗去除设备附着物，达到施工作业条件，拆除存放在暂存区，作为一般固

体废物及时委托有能力单位处置。

改扩建过程更换的废催化剂、废污油等危险废物暂存万华环保科技有限公司危险废物贮存间，及时委托有资质单位处置。

（3）施工生活垃圾

本项目安装施工高峰期各类施工人员约 250 人，按每人每天产生 1kg 生活垃圾估算，则项目施工期生活垃圾产生量为 250kg/d。生活垃圾包括残剩食物、废纸、塑料等。

4.8.5 施工期主要污染控制措施

MDI 装置扩能改造过程产生的污染物主要为施工过程废水、废气、噪声、固废排放和 MDI 装置开停车三废排放。

（1）施工期装置物料控制措施

改扩建过程中不可避免涉及装置开停车，根据建设单位进度安排，MDI 装置扩能改造主要利用检修窗口期进行，根据物料产品走向，按工序流程进行技改，保证改扩建期间各工序无滞留反应物料，避免物料泄漏引起环境风险事故。

（2）施工期废水处理措施

施工人员生活污水与施工车辆冲洗废水依托万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统处理。

扩能改造过程中的罐体清空排水、设备清洗废水、装置临时性用水的排水及非正常生产排水等通过污水管网排入污水处理系统的废水缓冲池（低浓度废水处理系统缓冲池容积 2200 立方米，综合废水处理系统缓冲池容积 6100 立方米），先在废水缓冲池内暂存，再分批次与其他废水调节均质后送入污水处理系统处理。

在设备及管道安装完成后，需要对设备及管道进行清洗试压。设备及管道清洗试压废水即为设备及管道的清洗和试压阶段排放的废水，废水中含少量的铁锈等悬浮物，可依托万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统处理。

（3）施工期废气处理措施

施工阶段对行驶路面、施工场地勤洒水，防止扬尘污染环境。

改扩建过程各管道、中间罐、反应塔等设备废气采用排气置换措施，排出的废气由风机送往各废气处理设施处理后达标排放。

（4）施工期固体废物处置

改扩建更换的废催化剂、废污油等危险废物暂存收集委托有资质单位接收处置。更换的泵和仪表等设备清洗后暂存万华环保科技有限公司一般固废暂存间，及时委托有能力单

位处置：在 MDI 装置区内预留用地上设置暂存区，暂存区设置适当的防雨、防渗、拦挡等防护措施，更换的旧设备先将存留的物料清空，再吹扫清洗去除设备附着物，达到施工作业条件，存放在暂存区，作为一般固体废物及时委托有能力单位处置。

（5）施工期土壤污染控制措施

①土壤覆盖：在施工现场进行土壤开挖时，应覆盖土壤防止其直接暴露在外，可以使用塑料覆盖物或其他适当的材料进行覆盖。

②污染物控制：合理管理施工现场的排水系统，各废水按相应的处理措施处置，防止废水污染物进入土壤；定期清理施工现场的固体废物和建筑垃圾，避免其堆放在土壤表面，防止污染物渗入土壤。

③土壤保护区域：设置土壤保护区域，防止未经授权的人员或设备进入施工现场的土壤区域，使用围栏、标志或其他适当的措施标识这些区域。

④针对 MDI 装置施工过程中更换的设备，泵和仪表等零部件清洗后暂存厂内一般固废暂存间，及时委托有能力单位处置；在 MDI 装置区预留用地上设置暂存区，暂存区设置适当的防雨、防渗、拦挡等防护措施，更换的大型旧设备先将存留的物料清空，再吹扫清洗去除设备附着物，达到施工作业条件，拆除存放在暂存区，作为一般固体废物及时委托有能力单位处置；通过上述措施避免更换的设备对土壤造成污染。

综上，改扩建施工区域主要在现有 MDI 装置区域，对厂内其他附属设施工程影响较小，依托万华环保科技有限公司的环保设施（能量回收装置、污水处理系统等）可正常运行，处理停产期间的非正常排放废气、废水，对周边的环境影响不大。

4.9 清洁生产分析

清洁生产是实现经济和环境协调发展的最佳选择。为促进清洁生产，提高资源利用效率，减少和避免污染物产生，保护和改善环境，保障人体健康，促进经济和社会的可持续发展，国家制定了《中华人民共和国清洁生产促进法》，于 2003 年 1 月 1 日起施行，并于 2012 年 2 月 29 日进行了修订。《中华人民共和国清洁生产促进法》要求新改扩建项目应进行环境影响评价，对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等方面进行分析论证，优先采用资源利用率高及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。

MDI 产品目前尚未颁布该行业的清洁生产规范，针对本项目的特点，本评价主要从工艺技术、物耗能耗、污染物排放等方面进行分析。

4.9.1 工艺技术

(涉及商业秘密，进行删除)

4.9.2 物耗能耗

(涉及商业秘密，进行删除)

4.9.3 污染物产生量

(涉及商业秘密，进行删除)

4.10 政策与规划符合性分析

4.10.1 产业政策符合性分析

(1) 《产业结构调整指导目录》符合性分析

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目工艺未列入该目录的鼓励类、限制类和淘汰类。本次 150 万吨/年 MDI 技改扩能一体化项目，位于江阴港城经济区万华化学（福建）异氰酸酯有限公司厂区内，MDI 技改扩能采用采用了万华化学最新的 MDI 生产技术，主要包括缩合反应、光化反应、分离精制三个工艺流程，技改扩能整合了万华化学集团股份有限公司烟台、宁波基地现役 MDI 装置在运行，技改、检维修中积累的丰富经验，属于先进可靠的工艺技术。

根据清洁生产分析章节单位产品原料消耗分析，本项目 MDI 单位产品原料消耗限额满足《二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）、甲苯二异氰酸酯（TDI）项目建设规范条件》中要求；根据节能审查报告，本次改扩建后，MDI 单位产品能耗为 169.06 kgce/t，满足《二苯基甲烷二异氰酸酯单位产品能源消耗限额》（GB31830-2015），“MDI 生产装置单位产品能耗先进值应不大于 190 kgce/t”的要求。

项目符合江阴港城经济区总体布局规划，符合《福州江阴港城总体规划（2018-2035）环境影响报告书》及其审查意见中的相关要求，MDI 装置也无产能置换要求，综上，项目符合国家相关法律法规及规划要求，属于允许建设类项目。

(2) 《福建省人民政府关于印发政府核准的投资项目目录（对接国家 2016 年本）的通知》（闽政[2017]21 号）符合性分析

根据《通知》要求：“石化：新建乙烯、对二甲苯（PX）、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）项目由省政府投资主管部门按照国家批准的石化产业规划布局方案核准。未列入国家批准的相关规划的新建乙烯、对二甲苯（PX）、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）项目禁止建设。”

现有 40 万吨/年 MDI 项目于 2018 年 10 月 19 日取得福建省发展和改革委员会的项目核准批复（闽发改网审工业函[2018]160 号），2020 年 5 月 29 日取得项目核准变更批复（闽发改网审工业函[2018]160 号），符合《通知》中对新建 MDI 项目由省政府投资主管部门按照国家有关规定核准的要求。

现有 40 万吨 MDI 装置改扩建至 80 万吨/年，属于改扩建项目，项目不在《通知》要求的核准范围，实行备案管理，项目取得工信部门备案（闽工信备[2023] A060024 号），

与闽政[2017]21 号文的要求相符。

本次技改扩能，MDI 装置规模由 80 万吨/年扩能至 150 万吨/年，属于改扩建项目，实行备案管理，项目已取得工信部门备案（闽工信备[2024] A060077 号），与闽政[2017]21 号文的要求相符。

（3）《关于做好石化产业规划布局方案贯彻落实工作的通知》（发改产业[2015]1047 号）符合性分析

根据国家发展改革委《关于做好石化产业规划布局方案贯彻落实工作的通知》（发改产业[2015]1047 号）：“（新建）MDI 项目由省级政府按照国家有关规定核准”，“新建项目（基地）相关指标要求：新建二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）项目是指新建以苯为原料，生产 MDI 单体和聚合物的项目。MDI 生产过程涉及易燃、易爆，剧毒物质和高危工艺，项目应布局在合规设立并以石化为主导产业的园区四至范围内，符合《危险化学品安全管理条例》相关规定。单系列装置年生产能力达到 40 万吨及以上，COD、氨氮、二氧化硫、细颗粒物等污染物达标排放或近零排放。”

现有工程 40 万吨/年 MDI 项目于 2018 年 10 月 19 日取得福建省发展和改革委员会的项目核准批复（闽发改网审工业函[2018]160 号），2020 年 5 月 29 日取得项目核准变更批复（闽发改网审工业函[2018]160 号），符合《通知》中对新建 MDI 项目由省级政府按照国家有关规定核准的要求。现有 80 万吨/年 MDI 项目不在《通知》要求的核准范围，实行备案管理，项目取得工信部门备案（闽工信备[2023] A060024 号）

本次技改扩能，MDI 装置规模由 80 万吨/年扩能至 150 万吨/年，项目已取得工信部门备案（闽工信备[2024] A060077 号），改扩建项目位于江阴港城经济区万华化学（福建）异氰酸酯有限公司内，江阴港城经济区是以石化为主导产业的化工园区，项目选址符合《危险化学品安全管理条例》相关规定。项目建成后，MDI 装置生产能力达到 150 万吨/年，各污染物经处理后达标排放，因此改扩建项目与发改产业[2015]1047 号文的要求相符。

（4）《工信部公布二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）、甲苯二异氰酸酯（TDI）项目建设规范条件》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2018 年第 60 号）

本项目与《二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）、甲苯二异氰酸酯（TDI）项目建设规范条件》符合性分析详见下表。

表 4.10.1 本项目与《二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)、甲苯二异氰酸酯(TDI)项目建设规范条件》的符合性分析一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

(5) 《光气及光气化产品安全生产管理指南（2014 年）》

《光气及光气化产品安全生产管理指南（2014 年）》中明确了光气及光气化项目布点布局及选址的规定，本次改扩建将 MDI 装置规模扩大至 150 万吨/年，由表 4.10.1 可见，本项目布局在江阴港城经济区化工园区的西南侧区域，地处区域多年主导风向的下风向，且周边设置 2000m 安全防护距离。本项目选址和布局符合《光气及光气化产品安全生产管理指南（2014 年）》的要求。

表 4.10.2 本项目与《光气及光气化产品安全生产管理指南（2014 年）》协调性分析
(涉及商业秘密，进行删除)

(6) 《福建省人民政府关于全省石化等七类产业布局的指导意见》（闽政[2013] 56 号）符合性分析

根据《福建省人民政府关于全省石化等七类产业布局的指导意见》（闽政[2013] 56 号），福州江阴化工新材料专区主要承接福州市区化工企业迁建，**适度布局异氰酸酯、聚碳酸酯、己内酰胺、丙烷脱氢等项目**，发展以非炼化一体化的化工新材料为主导的产业链。本次 150 万吨/年 MDI 技改扩能一体化项目，位于江阴港城经济区万华化学（福建）异氰酸酯有限公司内，因此，本项目的建设符合福建省石化产业布局。

(7) 与《福建省发展和改革委员会等 5 部门关于促进石化化工高质量发展加快打造万亿支柱产业的实施意见》（闽发改规[2022]7 号）的符合性

《福建省发展和改革委员会等 5 部门关于促进石化化工高质量发展加快打造万亿支柱产业的实施意见》闽发改规[2022]7 号（简称《实施意见》）相关内容如下：“二、发展重点领域（四）聚氨酯材料产业链 推动聚氨酯所需关键原料项目建设，鼓励开展二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）、甲苯二异氰酸酯（TDI）的非光气工艺研究，**规模化发展聚氨酯配套及深加工产品**，延伸发展聚氨酯泡沫、热塑性弹性体、纤维、胶粘剂和密封胶等。三、统筹优化产业布局 （一）培育壮大产业集群 结合各地产业特色，形成分工合理、优势突出、差异化发展的石化化工产业布局，提升产业集群发展水平，推动化工产业与相关传统产业及战略性新兴产业等多产业协同并进。.....2.化工新材料产业集群 依托福清江阴化工新材料专区、泉港石化工业园区、泉惠石化工业园区、连江可门经济开发区、石门澳化工新材料产业园等产业集中区，加快石化中下游产业链的化工新材料和精细化学品发展，**重点发展高性能聚乙烯、高性能聚丙烯、EVA、己内酰胺、PA6、PA66、MDI、TDI 等产品。**”

本项目产品二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）属于聚氨酯材料，属于《实施意见》发展

重点领域；且项目位于福清江阴化工新材料专区，园区属于《实施意见》中加快石化中下游产业链的化工新材料和精细化学品发展，重点发展高性能聚乙烯、高性能聚丙烯、EVA、己内酰胺、PA6、PA66、MDI、TDI 等产品的集中区。因此，本项目与《实施意见》相符。

4.10.2 与福州市生态环境分区管控要求协调性分析

2024 年 7 月 24 日福州市人民政府办公厅发布《福州市生态环境分区管控方案（2023 年更新）》（榕政办规[2024]20 号），本项目与福州市生态环境分区管控要求协调性分析如下：

经查询福建省生态环境分区管控数据应用平台，本项目用地范围涉及环境管控单元为福清市重点管控单元 2（ZH35018120009），与管控单元要求的符合性分析见下表。

表 4.10.3 与区域总体管控要求符合性分析一览表

适用范围		管控要求		符合性分析
城镇生活类重点 管控单元	空间 布局 约束	严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。		本项目位于福州江阴港城经济区化工园区范围，符合空间布局约束要求
	污染 物排 放管 控	在城市建成区新建大气污染型项目，二氧化硫、氮氧化物排放量应实行倍量削减替代。		本项目不新增二氧化硫、氮氧化物排放
福州市	陆域	空间 布局 约束	一、优先保护单元中的生态保护红线 1.根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《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）》，加强生态保护红线管理，严守自然生态安全边界。生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其它区域禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。	本项目位于福州江阴港城经济区化工园区，经查询福建省生态环境分区管控数据应用平台，本项目新增用地不涉及生态保护红线、不涉及一般生态空间，涉及环境管控单元名称为福清市重点管控单元 2
		空间 布局 约束	二、优先保护单元中的一般生态空间 1.一般生态空间以保护和修复生态环境、提供生态产品和服务为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的适宜产业。 2.一般生态空间内未纳入生态保护红线的饮用水水源保护区等各类法定保护地，其管控要求依照相关法律法规执行。 3.一般生态空间内现有合法的水泥厂、矿山开发等生产性设施及生活垃圾处置等民生工程予以保留，应按照法律法规要求落实污染防治和生态保护措施，避免对生态功能造成破坏。	本项目位于福州江阴港城经济区化工园区，经查询福建省生态环境分区管控数据应用平台，本项目新增用地不涉及生态保护红线、不涉及一般生态空间，涉及环境管控单元名称为福清市重点管控单元 2

		三、其他要求 1、福州市石化中上游项目重点在福州江阴港城经济区、可门港经济区化工新材料产业园布局。	本项目为改扩建石化项目，位于福州江阴港城经济区，符合空间布局要求
		2、禁止在闽江马尾罗星塔以上流域范围新、扩建制革项目，严控新（扩）建植物制浆、印染、合成革及人造革、电镀项目。	本项目不涉及
		3、禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造，环境风险企业搬迁或关闭退出。	本项目位于江阴港城经济区化工园区的西南侧，万华化学（福建）异氰酸酯有限公司现有厂区内，处于区域主导风向（NNE）的下风向，紧邻兴化湾，大气扩散条件良好
		4、禁止新、改、扩建生产高 VOCs 含量有机溶剂型涂料、油墨和胶黏剂的项目。	本项目不涉及
		5、持续加强闽清等地建陶产业的环境综合治理，充分衔接国土空间规划和生态环境分区管控，并对照产业政策、城市总体规划等要求，进一步明确发展定位，优化产业布局和规模。	本项目不涉及
		6、新建、扩建的涉及重点重金属污染物的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业应优先选择布设在依法合规设立并经规划环评，环境基础设施和环境风险防范措施齐全的产业园区。禁止低端落后产能向闽江中上游地区转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺，加快推进专业电镀企业入园，到 2025 年底专业电镀企业入园率达到 90%以上。	本项目不涉及重点重金属污染物
		7、禁止在流域上游新建、扩建重污染企业和项目。	本项目位于福州江阴港城经济区化工园区，不在流域上游
		8、重要敏感水体及富营养化湖库生态缓冲带除相关政府部门批准的科学研究活动外，禁止其它可能对保护区构成危害或不良影响的大规模生产、建设活动。	本项目不涉及
		9、新、改、扩建煤电、钢铁、建材、石化、化工等“两高”项目，严格落实国家、省、市产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染削减等相关要求。	根据上文分析，本项目符合国家、省、市产业规划，产业政策、规划环评要求，不需产能置换，新增 VOCs 通过区域削减替代

		10.单元内涉及永久基本农田的,应按照《福建省基本农田保护条例》(2010年修正本)、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》(国土资规〔2018〕1号)、《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》(2017年1月9日)等相关文件要求进行格管理,一般建设项目不得占用永久基本农田,重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的,必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划,规避占用永久基本农田的审批。禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。严格按照自然资源部、农业农村部、国家林业和草原局《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》(自然资发〔2021〕166号)要求全面落实耕地用途管制。	本项目用地范围不涉及永久基本农田
	污染物排放管控	1、工业类新(改、扩)建项目新增主要污染物(水污染物化学需氧量、氨氮和大气污染物二氧化硫、氮氧化物)排放总量指标应符合区域环境质量和总量控制要求,立足于通过“以新带老”、削减存量,努力实现区域、企业自身总量平衡。总量指标来源、审核和监督管理按照“榕环保综〔2017〕90号”等相关文件执行。	本项目不新增主要污染物排放总量,项目涉及 VOCs 排放,实行 VOCs 区域内削减替代
		2、新、改、扩建涉 VOCs 排放项目污染物排放量应满足《福州市“十四五”空气质量持续改善计划》(榕环保综〔2023〕40号),应从源头加强控制,使用低(无)VOCs 含量的原辅材料。	经分析,项目建设可符合《福州市“十四五”空气质量持续改善计划》(榕环保综〔2023〕40号)
		3、严格控制新建、改建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工等工业项目。新改扩建钢铁、火电项目应执行超低排放限值,有色项目应当执行大气污染物特别排放限值,重点控制区新建化工、石化应当执行大气污染物特别排放限值。	本项目废气排放执行大气污染物特别排放限值相关要求
		4、氟化工、印染、电镀等行业企业实行水污染物特别排放限值。	本项目不涉及
		5、新、改、扩建重点行业建设项目要遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则,总量来源原则上应是同一重点行业内的削减量,当同一重点行业无法满足时可从其他重点行业调剂。	本项目不涉及
		6、每小时 35(含)—65 蒸吨燃煤锅炉和位于县级及以上城市建成区内保留的燃煤、燃油、燃生物质锅炉,原则上 2024 年底前必须全面实现超低排放。	本项目不涉及
		7、水泥行业新改扩建项目严格对照超低排放、能效标杆水平建设实施;现有项目超低排放改造应按文件《闽环规〔2023〕2号》的时限要求分步推进,2025 年底前全面完成。	本项目不涉及

			8.化工园区新建项目实施“禁限控”化学物质管控措施。项目在开展环境影响评价时应严格落实相关要求，严格涉新污染物建设项目源头防控和准入管理。以印染、皮革、农药、医药、涂料等行业为重点，推进有毒有害化学物质替代。严格落实废药品、废农药以及抗生素生产过程中产生的废母液、废反应基和废培养基等废物的收集利用处置要求。	1、本项目为改扩建项目，对照《福建省禁止、限制和控制危险化学品目录》（闽应急[2020]3号），本项目原辅料、产品均未列入禁止危险化学品目录，光气列入限制和控制危险化学品目录，项目所在江阴港城经济区（西区）安全风险等级为D级（较低安全风险等级），符合限制和控制部分的准入要求； 2、本项目原辅料、产品均未列入《重点管控新污染物清单（2023版）》
福建省	陆域	资源开发效率要求	1、到2024年底，全市范围内每小时10蒸吨及以下燃煤锅炉全面淘汰；到2025年底，全市范围内每小时35蒸吨以下燃煤锅炉通过集中供热、清洁能源替代、深度治理等方式全面实现转型、升级、退出，县级及以上城市建成区在用锅炉（燃煤、燃油、燃生物质）全面改用电能等清洁能源或治理达到超低排放水平；禁止新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉，以及每小时10蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉。集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉。	本项目不涉及锅炉建设
			2.按照“提气、转电、控煤”的发展思路，推动陶瓷行业进一步优化用能结构，实现能源消费清洁低碳化。	本项目不涉及
		空间布局约束	1.石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业，要符合全省规划布局要求。	本项目属于石化行业，将现有MDI装置规模由80万吨/年扩能至150万吨/年，项目已取得工信部门备案（闽工信备[2024]A060077号），项目位于江阴港城经济区化工园区异氰酸酯板块，符合福建省石化产业布局
			2.严控钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业新增产能，新增产能应实施产能等量或减量置换。	本项目不涉及
			3.除列入国家规划的大型煤电和符合相关要求的等容量替代项目，以及以供热为主的热电联产项目外，原则上不再建设新的煤电项目。	本项目不涉及

			4.氟化工产业应集中布局在《关于促进我省氟化工产业绿色高效发展的若干意见》中确定的园区，在上述园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模。	本项目不涉及
			5.禁止在水环境质量不能稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染物指标排放量的工业项目。	本项目不涉及
			6.禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造，环境风险企业搬迁或关闭退出。	本项目位于江阴港城经济区化工园区的西南侧，万华化学（福建）异氰酸酯有限公司现有厂区内，处于区域主导风向（NNE）的下风向，紧邻兴化湾，大气扩散条件良好
			7.新建、扩建的涉及重点重金属污染物 ^[1] 的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业布局应符合《福建省进一步加强重金属污染防治实施方案》（闽环保固体〔2022〕17号）要求。禁止低端落后产能向闽江中上游地区、九龙江北溪江东北引桥闸以上、西溪桥闸以上流域、晋江流域上游转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。	本项目不涉及重点重金属污染物
		污染物排放管控	1.建设项目新增的主要污染物（含 VOCs）排放量应按要求实行等量或倍量替代。重点行业建设项目新增的主要污染物排放量应同时满足《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）的要求。涉及新增总磷排放的建设项目应符合相关削减替代要求。新、改、扩建重点行业〔2〕建设项目要符合“闽环保固体〔2022〕17号”文件要求	本项目新增的主要污染物 VOCs 排放量按要求实行区域倍量削减替代
			2.新改扩建钢铁、火电项目应执行超低排放限值，有色项目应当执行大气污染物特别排放限值。水泥行业新改扩建项目严格对照超低排放、能效标杆水平建设实施，现有项目超低排放改造应按“闽环规〔2023〕2号”文件的时限要求分步推进，2025 年底前全面完成〔2〕〔4〕。	本项目不涉及
			3.近岸海域汇水区域、“六江两溪”流域以及排入湖泊、水库等封闭、半封闭水域的城镇污水处理设施执行不低于一级 A 排放标准。到 2025 年，省级及以上各类开发区、工业园区完成“污水零直排区”建设，混合处理工业污水和生活污水的污水处理厂达到一级 A 排放标准。	本项目不涉及
			4.优化调整货物运输方式，提升铁路货运比例，推进钢铁、电力、电解铝、焦化等重点工业企业和工业园区货物由公路运输转向铁路运输。	本项目不涉及
			5.加强石化、涂料、纺织印染、橡胶、医药等行业新污染物环境风险管控。	本项目原辅料、产品均未列入《重点管控新污染物清单（2023 版）》
		资源开发	1.实施能源消耗总量和强度双控。	本项目能评报告已通过评审

	效率要求	2.强化产业园区单位土地面积投资强度和效用指标的刚性约束，提高土地利用效率。	本项目不涉及
		3.具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目，不得批准其新增取水许可。在沿海地区电力、化工、石化等行业，推行直接利用海水作为循环冷却等工业用水。	本项目使用万华环保科技编组站项目再生水作为循环水站补水，节约新鲜水用量
		4.落实“闽环规〔2023〕1号”文件要求，不再新建每小时35蒸吨以下燃煤锅炉，以及每小时10蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉。集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉。	本项目不涉及锅炉建设
		5.落实“闽环保大气〔2023〕5号”文件要求，按照“提气、转电、控煤”的发展思路，推动陶瓷行业进一步优化用能结构，实现能源消费清洁低碳化。	本项目不涉及

续表 4.10.3 与福清市重点管控单元 2 符合性分析

管控单元	相关要求		项目情况	符合性
福清市重点管控单元 2	空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业;现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。城市建成区内现有有色金属、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。	本项目位于江阴港城经济区化工园区,选址符合入园要求	符合
		2.严格控制包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放的项目建设,相关新建项目必须进入工业园区。	本项目不属于包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放项目	
		3.禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。	本项目用地未列入污染地块名录及开发利用负面清单	
	污染物排放管控	落实新增二氧化硫、氮氧化物和 VOCs 排放总量控制要求。	本项目不新增二氧化硫、氮氧化物排放;新增 VOCs 排放总量通过区域削减替代取得	符合
	环境风险防控	单元内现有化学原料和化学制品制造业、有色金属冶炼和压延加工业等具有潜在土壤污染环境风险的企业退役后,应开展土壤环境状况评估,经评估认为污染地块可能损害人体健康和环境,应当进行修复的,由造成污染的单位和个人负责被污染土壤的修复。	本项目属于化学原料和化学制品制造业,待企业停产退役后,将开展土壤环境状况评估	/
	资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区内禁止燃用高污染燃料,禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建的燃用高污染燃料设施,限期改用电、天然气、液化石油气等清洁能源。	本项目不使用高污染燃料	符合

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.10-1 本项目福建省生态环境分区管控应用系统查询结果图

4.10.3 与相关规划的符合性分析

4.10.3.1 与《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》、《福州市“十四五”生态环境保护规划》的符合性

(1) 与《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》符合性

根据《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》：“严格执行产品质量标准中有毒有害化学物质含量限值。对使用有毒有害化学物质或在生产过程中排放新污染物的企业，全面实施强制性清洁生产审核。加强石化、涂料、纺织印染、橡胶、医药等行业新污染物环境风险管控。”

本项目生产过程涉及苯胺、甲醛、氯气等有毒有害化学物质，要求企业编制强制清洁生产审核报告，完成强制性清洁生产审核工作。同时，环境风险管控方面，企业采用可靠的分散型控制系统（DCS），并且根据装置的实际情况选用安全仪表系统（SIS）和气体检测系统（GDS），以及事故紧急停车系统，实现生产过程的正常操作、开停车操作及生产过程数据采集、信息处理和生产管理的集中控制。

对照《重点管控新污染物清单（2023 版）》，本项目 MDI 装置生产过程的原料为苯胺、甲醛、氯气、一氧化碳、氢氧化钠、亚硫酸钠、次氯酸钠、氯苯，产品为 MDI（二苯基甲烷二异氰酸酯），副产氯化氢、甲醇，项目原料、产品、副产品均不在重点管控新污染物清单中（见表 4.10.4），项目不涉及清单中的新污染物。

表 4.10.4 重点管控新污染物清单（2023 版）物质

编号	新污染物名称	CAS 号
一	全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟（PFOS 类）	例如： 1763-23-1 307-35-7 2795-39-3 29457-72-5 29081-56-9 70225-14-8 56773-42-3 251099-16-8
二	全氟辛酸及其盐类和相关化合物（PFOA 类）	/
三	十溴二苯醚	1163-19-5
四	短链氯化石蜡	例如： 85535-84-8 68920-70-7 71011-12-6 85536-22-7 85681-73-8 108171-26-2
五	六氯丁二烯	87-68-3
六	五氯苯酚及其盐类和酯类	87-86-5 131-52-2 27735-64-4 3772-94-9 1825-21-4
七	三氯杀螨醇	115-32-2 10606-46-9
八	全氟己基磺酸及其盐类及其相关化合物（PFHxS 类）	/
九	得克隆及其顺式异构体和反式异构体	13560-89-9 135821-03-3 135821-74-8
十	二氯甲烷	75-09-2
十一	三氯甲烷	67-66-3
十二	壬基酚	25154-52-3 84852-15-3
十三	抗生素	/

十四	已淘汰类	六溴环十二烷	25637-99-4 3194-55-6 134237-50-6 134237-51-7 134237-52-8
		氟丹	57-74-9
		灭蚊灵	2385-85-5
		六氯苯	118-74-1
		滴滴涕	50-29-3
		α -六氯环己烷	319-84-6
		β -六氯环己烷	319-85-7
		林丹	58-89-9
		硫丹原药及其相关异构体	115-29-7 959-98-8 33213-65-9 1031-07-8
		多氯联苯	/

“挥发性有机物排放实行区域内等量替代，福州、厦门、漳州、泉州、莆田、宁德等重点控制区实施倍量替代。以石化、化工、制药、印刷、涂装、家具、制鞋等行业为重点，以湄洲湾石化基地、古雷石化基地、福州江阴工业集中区、厦门市岛外工业园区、漳州市周边工业区和台商投资区、莆田华林和西天尾工业园区等区域为重点，巩固提升挥发性有机物污染综合整治。”

本次技改扩能后，VOCs 区域内倍量削减替代，企业将定期对装置进行 LDAR 监测，及时对泄漏的阀门、管线等进行修复。企业已制定自行监测计划，定期开展厂界及厂内 VOCs 监测，并及时主动向当地环保行政主管部门报送监测结果。

综上所述，项目建设符合福建省“十四五”生态环境保护专项规划的相关要求。

(2) 与《福州市“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析

根据《福州市“十四五”生态环境保护规划》（榕政办[2021]123 号）：“控制重点领域温室气体排放，……严格落实钢铁、建材、石化、化工等重点行业的达峰目标和达峰行动方案，引导重点企业参与达峰行动，加强碳排放信息披露，开展二氧化碳排放总量管理。严格控制新增碳排放项目，新增高碳排放项目应考虑 2060 年之前退出要求，实现碳中和目标……”、“促进传统产业绿色升级，……对高能耗高污染项目，重点指标要达到国际清洁生产领先水平。”、“强化挥发性有机物整治。完善福州市 VOCs 排放清单，实施工业源 VOCs 总量控制和行业控制。实施 VOCs 排放倍量替代。……针对石化、化工企业持续推行 LDAR（泄漏检测与修复）技术，建立 LDAR 信息管理系统，加强石化生产、输送和储存过程 VOCs 泄漏的监测和监管，对泄漏率超过标准的进行设备改造。”

本项目投产后，将对装置区的碳排放水平进行核查，此外，项目采用先进的生产工艺，

装备等，且各装置清洁生产指标均能达到国内清洁生产先进水平。本项目实行 VOCs 区域内信量削减替代，企业已制定自行监测计划，定期开展厂界及厂内 VOCs 监测，投产后进行 LDAR 检测，及时对泄漏的阀门、管线等进行修复。

综上所述，项目建设符合福州市“十四五”生态环境保护规划的相关要求。

4.10.3.2 与国土空间规划的符合性

(1) 《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》

福建省国土空间规划（2021-2035 年）第六章“集聚提升城镇空间，推动新型城镇化建设，第三节 加强创新和产业空间保障：“保障现代产业空间需求。立足数字经济、海洋经济、绿色经济、文旅经济，保障电子信息、先进装备制造、石油化工、现代纺织服装等支柱产业空间，培育新材料、新能源、生物与新医药、高端装备制造等战略性新兴产业空间。积极盘活存量土地资源，支持多方式供地、土地用途兼容和空间复合利用方式。优化生产力空间布局。沿海积极引导新兴龙头产业项目及其上下游配套项目落地，打造新兴产业链群集聚区。严格管控重化工业布局。石化等行业新建、改扩建项目应布局在依法合规设立并经规划环评的专业园区内。引导重大石化项目向湄洲湾、古雷、江阴等地区布局。”

本项目属于江阴港城经济区的高端聚氨酯板块，位于已认定且经规划环评的福州江阴港城经济区化工园区，符合《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》“石化等行业新建、改扩建项目应布局在依法合规设立并经规划环评的专业园区内”的要求。

(2) 《福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》

《福州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》提出“第 112 条，重大危险源风险防范 加强安全生产源头管控，重点防范传染病疫情、安全生产事故、火灾事故等突发事件。严格落实危险化学品产业、危险货物港口等空间选址、规划布局、隔离避让、安全防护距离等安全生产有关规定，化工园区、储存危险化学品集中区等重大危险源项目选址，应当避开地震活动断层和洪涝、地质灾害等高危害影响区域，与城市建成区、人口密集区、重要设施、敏感目标之间保持安全防护距离。禁止在化工园区外布局危险化学品生产项目，园区内部企业生产、储存装置与防护目标的距离须满足相关标准要求。”

本次改扩建将 MDI 装置规模扩大至 150 万吨/年，项目位于已认定且经规划环评的福州江阴港城经济区化工园区，地处区域多年主导风向的下风向，且 1#光化单元、2#光化单元设置 2000m 安全防护距离。本项目选址和布局符合《光气及光气化产品安全生产管理指南（2014 年）》、《工信部公布二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）、甲苯二异氰酸酯（TDI）项目建设规范条件》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2018 年第 60 号）、《光气及

光气化产品生产安全规范》（GB19041-2024）要求，符合《福州市国土空间总体规划（2021-2035年）》相关要求。

（3）《福清市国土空间总体规划（2021-2035年）》

《福清市国土空间总体规划（2021-2035年）》提出“加强“重点产业链”协作：电子信息产业协作；化工新材料产业协作；新能源产业协作。壮大四大优势产业：电子信息、食品、化工新材料、精密汽车部件。培育四大新兴产业：氢能源和新能源、高端装备制造、海洋生物医药、互联网与大数据产业。形成“一带两湾四区”的产业发展格局。形成“四个重点园区、多个工业集中区”的产业园区空间布局，加快推进重点产业园区标准化建设，统筹划定工业用地控制线。“一带”：福厦产业发展带。“两湾”：临港产业湾和生态休闲湾。“四区”：融城现代产业综合区、江阴临港产业区、龙高特色产业区、西部生态产业区”。

本次改扩建将 MDI 装置规模扩大至 150 万吨/年，项目位于已认定且经规划环评的福州江阴港城经济区化工园区，项目原料一氧化碳依托万华化学（福建）有限公司气体厂区（即已批复的万华福建工业园 MDI 一体化扩能配套项目-气体扩能改造项目）供给；氯气依托东南电化烧碱装置以及万华异氰酸酯公司拟配套建设的烧碱装置供给；本项目新增的副产氯化氢将作为万融新材料（福建）有限公司年产 96 万吨 PVC 项目原料，在园区内形成产业协作，符合《福清市国土空间总体规划（2021-2035年）》相关要求。

（4）《福州江阴港城经济区（暨江阴镇、新厝镇）国土空间总体规划（2021-2035年）》

《福州江阴港城经济区（暨江阴镇、新厝镇）国土空间总体规划（2021-2035年）》提出“第 56 条 规划产业体系……化工新材料千亿集群。重点培育具有先进竞争力的新材料企业，完善国际一流的异氰酸酯、聚氨酯产业链，推动丙烯全产业链贯通，带动乙烯中下游产业链项目聚集，做大高附加值精细化工产业，建设全球最大的胶黏带基地，打造原料互供、内部循环、链式发展的化工新材料千亿产业集群。”

本次改扩建将 MDI 装置规模扩大至 150 万吨/年，属于异氰酸酯产业链，项目位于已认定且经规划环评的福州江阴港城经济区化工园区，项目原料一氧化碳依托万华化学（福建）有限公司气体厂区（即已批复的万华福建工业园 MDI 一体化扩能配套项目-气体扩能改造项目）供给；氯气依托东南电化烧碱装置以及万华异氰酸酯公司拟配套建设的烧碱装置供给；本项目新增的副产氯化氢将作为万融新材料（福建）有限公司年产 96 万吨 PVC 项目原料，在园区内形成产业原料互供，内部循环、链式发展，符合《福州江阴港城经济区（暨江阴镇、新厝镇）国土空间总体规划（2021-2035年）》相关要求。

对照《福州江阴港城经济区（暨江阴镇、新厝镇）国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目用地属于三类工业用地，与项目建设性质相符合。

对照 2024 年入库的“三区三线”，本项目位于城镇开发边界范围内。

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.10-2 本项目与化工区边界叠图

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.10-3 本项目与城镇开发边界叠图

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.10-4 本项目与生态保护红线叠图

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.10-5 本项目与区域永久基本农田叠图

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.10-6 江阴港城经济区用地布局规划图 (报批稿)

4.10.3.3 与《福州江阴港城总体规划（2018-2035 年）》及规划环评的符合性

（1）与《福州江阴港城总体规划（2018-2035 年）》的符合性

《福州江阴港城总体规划(2018-2035 年)》是在《江阴港城总体规划(2012-2030 年)》基础上，从福州新区发展出发，整合江阴工业集中区和福建自贸试验区福州片区保税港区，设立福州江阴港城经济区。以福州新区建设为引领，主动加强与海丝沿线国家联系，深化与台湾“深水区”合作，以转型升级为主线，以改革创新为动力，以新型城镇化为路径，充分释放国家新区、21 世纪海上丝绸之路核心区、福建自贸区、福建生态文明试验区、福厦泉国家自主创新示范区“五区叠加”政策效应，将江阴港城打造成为：福建对外开放门户枢纽、海西港口物流枢纽、福州新区南翼先进制造业基地、福清市环湾城镇带次中心、滨海生态园林城市。

根据《福州江阴港城总体规划(2018-2035 年)》，本项目位于规划的工业用地内，江阴港城土地使用规划详见图 4.10-7。

根据规划，江阴港城重点形成 7 个产业片区，分别为新厝先进制造业基地(含保税港区)、东部临港产业区、西部临港产业区、商贸物流区(含保税港区)、港口运输物流仓储区(含保税港区)、现代服务业集聚区和月亮湾海洋经济预留区，分别承担城市的先进制造业、临港化工产业、现代商贸物流业和现代服务业。

本项目位于规划的西部临港产业区，西部临港产业区位于江阴港城西南部，用地规模约为 1300 公顷。西部临港产业区主要承载临港化工产业。在对现状企业进行保留提升的基础上，注重完善重化企业的布置和配套服务体系，促进下游产业的快速发展，形成上下游产业链条的竞争合作。布局产业主要为化学基础原料及化学品制造业、医药化工、建材、轻工，以医药、盐化工、煤化工及石油化工为龙头。江阴港城产业空间布局规划见图 4.10-8。

本项目产品二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）属于聚氨酯材料，属于化学基础原料及化学品制造业项目，位于西部临港产业区的工业用地内，项目建设符合《福州江阴港城总体规划(2018-2035 年)》的土地使用规划和产业布局规划。

(涉及商业秘密，进行删除)

图 4.10-7 江阴港城总体规划土地利用规划图

(涉及商业秘密，进行删除)

图 4.10-8 江阴港城总体规划产业空间布局规划图

(2) 与规划环评及审查意见的符合性

根据《福州江阴港城总体规划(2018-2035)环境影响报告书》(2018年5月)和《福州市环境保护局关于印发福州江阴港城总体规划(2018-2035)环境影响报告书审查小组意见的通知》(榕环保评[2018]55号),江阴港城行业准入清单见表4.10.5。同时对照规划环评审查意见,本项目建设符合规划环评及审查意见的要求,详见表4.10.6。

表 4.10.5 与规划环评环境准入及负面清单的符合性分析
(涉及商业秘密, 进行删除)

表 4.10.6 本项目与规划环评审查意见的符合性分析

序号	项目	规划环评要求	本项目情况
1	空间布局	进一步优化区域内空间布局，处理好与城镇发展的布局性矛盾。严格控制东部临港产业区、西部临港产业区和港口运输物流仓储区周边用地规划，污染重、环境风险大的生产装置、储罐应远离居民区。设置必要的环保隔离带和环境风险防范环保控制带，环保隔离带内不得有居民区、学校和医院等敏感目标。	本次改扩建工程位于江阴港城经济区万华异氰酸酯公司现有厂区内，改扩建工程 MDI 装置与现状居民区距离超过 2000m，符合规划环评要求。
2	功能定位和产业布局	优化产业发展功能定位和产业布局，严格控制发展规模。临港产业化工区应重点发展以非炼化一体化的化工新材料为主导的产业链，适度布局异氰酸酯、聚碳酸酯、己内酰胺、丙烷脱氢项目。不得在新晋先进制造业基地和月亮湾先进制造业基地的工业用地引入以气污染为主的产业。	本次改扩建工程位于规划的西部临港产业化工区，主要产品为 MDI（二苯基甲烷二异氰酸酯），属于异氰酸酯项目，其建设符合江阴港城规划环评中环保准入要求，详见表 4.10.5。
3	严格入园企业环境管理	严格控制入园项目的环境准入条件，入园企业的清洁生产至少要达到国内先进水平，逐步推进现有污染企业的升级改造。	本次改扩建装置的清洁生产指标均可达到国内先进水平，符合入园项目的环境准入条件。
4	优化资源利用	加强水资源再生利用，持续提高水资源利用率，减少跨流域调水量。优化能源结构，实施集中供热，鼓励使用清洁能源。	本项目废水依托万华环保科技有限公司编组站项目进行中水回用处理，产生的中水回用万华福建产业园循环水站补水，供热依托福建省东南电化股份有限公司现有热电站。万华福建公司气体厂区，万华福建公司硝苯装置、万华环保科技有限公司能量回收装置并网后的供热管网提供。
5	建立健全园区环境风险防控体系	在各企业设置环境风险事故应急池的基础上，东部临港产业区、西部临港产业区分区建设足够容量的环境风险公共事故应急池，确保事故水可以通过导流系统进入应急池中，防止事故水进入外环境。	万华异氰酸酯公司现有工程建设有三级防控措施，本项目依托万华环保科技有限公司现有 1 座 24000m ³ 的事故应急池，此事故应急池已与万华化学福建公司 29000m ³ 事故废水储存设施连通，也与园区已建成的 1 座 5 万 m ³ 的公共事故应急池连通，确保事故水可以通过导流系统全部收集在应急池中，防止事故水进入外环境。

4.10.3.4 与《福州江阴港城经济区产业规划》及规划环评的符合性

目前福州江阴港城经济区已形成化工、医药、电力能源、港口运输及现代仓储物流五大产业。为科学谋划和推进福州江阴港城经济区发展，通过高端化发展，提升整体产业发展质量，福州江阴港城经济区委托石油和化学工业规划院编制《福州江阴港城经济区产业规划》，并委托生态环境部华南环境科学研究所、福州市环境科学研究院编制《江阴港城经济区产业规划环境影响报告书》，目前，该规划环评已于 2024 年 12 月 16 日取得福州市生态环境局的审查意见（榕环评[2024]33 号）。

(1) 与《福州江阴港城经济区产业规划》的符合性

根据《福州江阴港城经济区产业规划》，重点发展五大产业板块。通过发展五大产业板块，注重产业板块间的融合发展，同时结合发展与五大板块存在关联关系的高水平化工项目，使福州江阴港城经济区化工产业形成高端发展格局，最终，将福州江阴港城经济区建设成国内顶级、世界知名的化工生产基地，并有效支撑福州江阴港城经济区全产业发展。

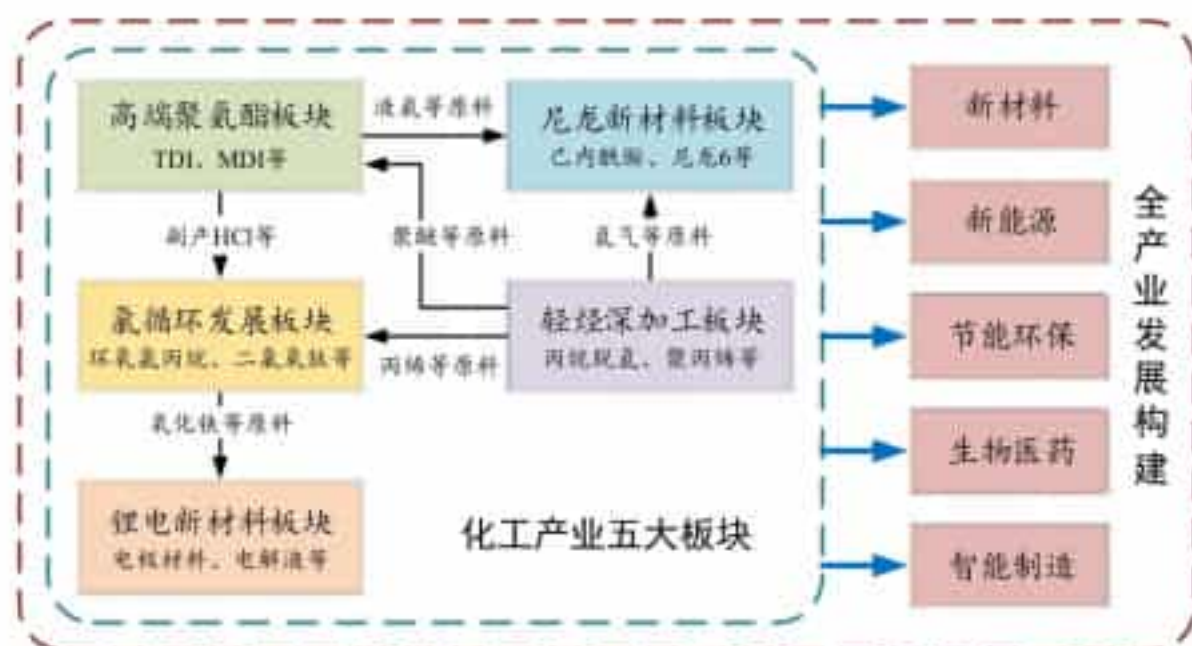


图 4.10-9 化工产业总体发展思路示意图

《福州江阴港城经济区产业规划》提出“（1）做优做强高端聚氨酯板块 福州江阴港城经济区拥有福建省唯一的光气布点，是发展异氰酸酯等光气及光气化产品产业链的先决条件。结合园区现有异氰酸酯产业优势，发展高端聚氨酯板块，扩大传统异氰酸酯生产规模，丰富特种异氰酸酯的产品门类，同时向下游延伸发展聚氨酯新材料。根据板块发展规模，做好基础原料生产体系的配套。该板块的发展重点是产业升级，重点发展以下

几个方面：① [REDACTED]，②发展特种异氰酸酯。③解决异氰酸酯产能扩大后的原料保障。提升氯碱规模以保障光气化过程的氯原料需求。同时匹配发展煤气化规模和甲苯脱烷基制苯项目。④解决副产氯化氢的问题。在该板块内主要考虑建设 HCl 氧化和乙烯氧氯化法 PVC；其余部分 HCl 可供氯循环发展板块中的二氧化钛等产业发展使用。⑤延伸发展聚氨酯下游产品。”

(涉及商业秘密，进行删除)

图 4.10-10 高端聚氨酯板块发展方案图

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.10-11 产业功能分区图

本次改扩建将 MDI 装置规模扩大至 150 万吨/年, 属于福州江阴港城经济区产业规划中异氰酸酯产业链, 选址位于产业规划中的高端聚氨酯板块, [REDACTED], 因此, 本项目的建设符合《福州江阴港城经济区产业规划》。

(2) 与规划环评的符合性

《江阴港城经济区产业规划环境影响报告书》已于 2024 年 12 月 16 日取得福州市生态环境局的审查意见(榕环评[2024]33 号), 本次评价分析与其准入清单的符合性见下表。

表 4.10.7 本项目与产业规划生态环境准入清单符合性分析

清单类型	环境管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1.优化规划开发时序,规划范围内现有永久基本农田 0.27394km²,要求占用永久基本农田的地块禁止开发建设。对未纳入城镇开发边界的区域应严格落实《自然资源部关于做好城镇开发边界管理的通知(试行)》(自然资发〔2023〕193号)要求,暂不开发。 2.对未纳入化工园区认定范围的用地,严格落实《福建省化工园区建设标准和认定管理实施细则》要求,“未通过化工园区认定前不得新建、改扩建化工项目(安全、环保、节能和智能化改造项目除外)”。 3.优化园区内部工业用地布局,将大气污染较严重、环境风险较大的项目或装置(特别是涉及“三致”、恶臭等有毒有害物质的)尽可能远离居民区等敏感目标布置,或布置于主导风向的侧向。 4.新厝拓展区原保税港区 A 区不得引入大气污染为主的产业。 5.落实环境防护距离: (1)以本次福州江阴港城经济区规划的医药、尼龙新材料、高端异氰酸酯、氯循环发展、轻烃深加工等产业板块以及发展预留板块等为边界外扩 500 米范围设为环保隔离带,西部环保隔离带与西部化工区最大风险事故应急疏散范围(5000 米)包络线之间设置为环保控制带,中部、东部环保隔离带外扩 1500 米范围设置为环保控制带。后续有环境防护距离设置要求的项目按环评批复从严执行。 (2)环保隔离带内不得有集中式居民区、学校、医院等敏感目标。其中,对于现有及规划扩建的涉光气项目以光气及光气化装置,应以装置边界外扩 2000m 设置安全防护距离。安全防护距离内不得建设居住区、学校、医院、养老院、文化场馆、商业场所、客运港口、客运码头、客运车站、客运机场、公园、体育场及游乐场所等公共设施、劳动密集型场所(同一时间内劳动人员数量在 100 人以上的车间或厂房)、员工集体宿舍(含倒班宿舍)等人员聚集的区域。 (3)环保控制带内不得新增居住建筑,规划用地可作为港口及产业区配套的商业、办公、宿舍、研发、测试等用地。	1、本项目用地不占用永久基本农田,用地已纳入城镇开发边界。 2、本项目用地已纳入化工园区认定范围用地(见图 4.10-2),项目建设符合《福建省化工园区建设标准和认定管理实施细则》要求。 3、本项目位于江阴港城经济区化工园区的西南角,西侧为海域,处于区域主导风向下风向,最近居民区为 2500m 的何厝村。 4、本项目位于江阴片区,不位于新厝拓展区。 5、本评价提出改扩建后的 MDI 装置 1#光化单元、2#光化单元设置 2000 米安全防护距离,该范围内现状无学校、医院、居民住宅等敏感目标。	符合
污染物排放管控	1.严格环境准入,MDI、TDI、轻烃裂解等重大项目清洁生产需达到同行业先进水平,其它项目应达到国内先进水平。 2.优化能源结构,逐步提高清洁能源使用比例。 3.从严执行污染物排放标准: (1)江阴工业区污水处理厂尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》	1、本项目清洁生产可达到同行业先进水平。 2、本项目以集中供热、电能为主。 3、(1)本项目废水依托万华环保科技有限公司编组站项目处理,其尾水执行《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)表	符合

清单类型	环境管控要求	本项目情况	符合性
	(GB18918-2002) 中一级 A 标准；规划的江阴污水处理厂尾水执行 GB18918-2002 中一级 A 标准。 (2) 工业企业废水进入园区污水处理厂处理的，工业企业废水排放执行标准：取行业废水间接排放标准、《污水综合排放标准》(GB8978-1996)、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31965-2015) 中 B 级标准，企业与园区污水厂商定的标准限值(江阴污水厂纳管标准)中最严格的浓度限值；工业企业废水无法进入园区污水处理厂处理，由工业企业自行处理后经园区废水深海排放口排放的，工业企业废水排放执行标准：取行业废水直接排放标准、《污水综合排放标准》(GB8978-1996)、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 表 1 一级 A 标准中最严格的浓度限值。 (3) 规划区内石化、化工等行业以及燃煤锅炉等项目执行大气污染物特别排放限值。 (4) 规划区的主要水、大气污染物排放总量不得突破本规划环评的建议指标；涉新增 VOCs 排放项目，应优先依托园区企业自身实现替代削减，严格控制企业废气无组织排放。 (5) 各入园企业严格按照项目环评要求做好企业内部分区防渗，应采取有效措施防止建设对区域地下水、土壤造成污染。建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池、固体废物处置设施等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家和地方有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。 (6) 除符合规划产业发展方向的锂电新材料板块外，严禁引入其他排放重金属污染物的企业。 4. 建立健全温室气体排放管理体系，推动园区绿色低碳发展。园区及企业的碳排放应符合国家、地方下达的指标。	1 直接排放限值、《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015(含 2024 年修改单)) 表 1 直接排放限值和表 3 有机特征污染物排放限值、《合成氨工业水污染物排放标准》(GB13458-2013) 中表 2 直接排放限值以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002) 表 1 一级 A 标准、《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级排放标准中的最严限值。 (2) 本项目属于化工行业，大气污染物执行特别排放限值。 (2) 本项目新增 VOCs 排放量为 10.8236t/a，通过区域削减替代取得总量指标。 (3) 本次新增储罐的“大小呼吸”废气通过氮封后排放，可有效减少无组织排放。 (5) 现有工程已按原环评及批复要求做好分区防渗，近三年均开展了厂区内土壤和地下水自行监测，本次评价对改扩建装置提出分区防渗要求，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。 (6) 本项目不属于排放重金属污染物的企业。 4. 本次评价对项目改扩建前后开展碳排放核算，项目建成后的碳排放应符合国家、地方下达的指标。	
环境风险防控	1. 完善装置/单元-企业-园区-区域四级环境风险防控体系，完善江阴产业区西部企业与已建的公共事故应急池的联通工作；根据东部片区入驻实际核实公共事故应急池建设要求，并推进东部公共事故应急池及事故污水输送管道建设。加快满足联通条件的相邻石化、化工企业应急池互联互通工程的建设。 2. 入园企业必须按照安评及环评的要求，严格落实与周边人群的防护距离。企业需加强	1、本项目针对事故废水设有装置-企业-园区-区域四级环境风险防控体系，依托万华环保科技有限公司的事故应急池(24000m³)已与万华福建的事故应急系统(29000m³)互联互通。 2、本评价提出改扩建后的 MDI 装置 1#光化	符合

清单类型	环境管控要求	本项目情况	符合性
	管理,对于环境污染防治措施,尤其是废气处理措施,按时检修,做好日常维护,保证处理设备的正常运行,防止由于设备问题导致的废气事故排放,对周边居民生产生活造成影响。 3.江阴港城经济区管委会应加强日常巡视和风险演练,涉及危险品的项目的设计施工、储存、运输、生产使用等各个环节必须高度重视安全生产,事故防范和减少环境风险,严格要求各企业针对各自重点环保设施的运行安全隐患进行定期排查,禁止违规作业。 4.建议应急机构和指挥协调机构每年组织1-2次区内企业联动综合应急演练和环境事故专项演练,不断完善和提高园区环境风险防控能力,健全风险事故应急监测和监控能力。 5.规划区及区内未来入驻企业应按照有关要求编制开发区及企业应急预案,应对园区运营及企业自身生产运营期间的突发环境事件,并与上位各层级预案做好衔接。 6.化工园区实行封闭化管理,建立门禁系统和视频监控系統,对涉易燃易爆、有毒有害化学品物料、车辆等进出实施全过程监管。	单元、2#充化单位外设置2000米安全防护距离,该范围内现状无学校、医院、居民住宅等敏感目标。企业按本次评价要求加强管理,对于环境污染防治措施按时检修,做好日常维护,保证处理设备的正常运行,防止由于设备问题导致的废气事故排放。 3.企业针对各自重点环保设施的运行安全隐患进行定期排查,禁止违规作业; 4、按应急机构和指挥协调机构要求参与区内企业联动综合应急演练和环境事故专项演练,不断完善和提高园区环境风险防控能力。 5、本次评价要求企业按照本次建设内容及时修编企业应急预案,并与园区预案做好衔接。 6、本项目不涉及。	
资源开发利用管控	1.土地资源利用总量:园区规划范围内建设用地规模不突破40.32km²。规划近期单位工业用地工业增加值达到6亿元/km²,规划远期单位工业用地工业增加值达到9亿元/km²。 2.水资源利用:规划近期、远期工业用水重复利用率达到75%以上;规划近期再生水(中水)回用率≥10%,规划远期再生水(中水)回用率≥20%;规划近期单位工业增加值新鲜水耗≤20m³/万元,规划远期单位工业增加值新鲜水耗≤8m³/万元;规划近期、远期单位工业增加值废水排放量≤7吨/万元。 3.能源利用总量及效率要求:规划远期单位工业增加值综合能耗不高于0.5吨标煤/万元;单位工业增加值二氧化碳排放量年均削减率≥3%。 4.能源使用要求:扩大集中供热范围,集中供热管网覆盖范围内原则上禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉。 5.入园企业的单位土地投资强度、产出效益应符合福建省、福州市及园区的要求。	1、本项目用地位于园区规划范围内。 2、本项目建成后中水回用率为13%,有助于提高园区整体中水回用率。 3、本项目单位工业增加值综合能耗为0.23吨标煤/万元。 4、本项目不涉及供热锅炉,采用区域集中供热蒸汽以及装置副产蒸汽。 5、本项目投资额为26188.9万元/公顷>3281万元/公顷,属于《福建省工业建设项目投资强度控制指标》中第一类。	符合

4.10.3.3 与《福建省近岸海域环境功能区划》(2010~2020)的协调性分析

项目所在区域位于福建省兴化湾西北部江阴半岛东南部海域，隶属福清市行政管辖。根据福建省人民政府关于印发福建省近岸海域环境功能区划（修编）的通知（闽政文[2011]45号），兴化湾主体海域为二类区，江阴港区近岸海域环境功能为四类区。本项目排污口位于兴化湾江阴壁头四类区（FJ053-D-III），该海区位于兴化湾江阴半岛南部海域，总面积 47.07km²。中心坐标为：119°18'28.8"E，25°24'57.6"N。近岸海域环境功能区划类别为四类区，水质目标为三类；规划主导功能为港口码头、航运，辅助功能为一般工业用水。

根据《万华环保科技有限公司（福建）有限公司编组站项目环境影响报告书》（报批稿），编组站项目建成后，万华异氰酸酯公司现有工程部分废水（缩合工序洗涤废水、光化工序废水、地坪、设备冲洗地沟废水、分析化验中心化排水、罐区喷淋废水、初期雨水、生活污水以及储罐扩建项目装船泵循环冷却排水、储罐伴热冷凝水等）依托万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统后，尾水再排入编组站项目进行中水回用处理，回用万华化学集团各循环水站补水，中水回用单元产生的浓水处理后依托江阴港城经济区已建排海口排放，中水回用率可达 75%。

本项目新增废水主要有 MDI 装置缩合工序洗涤废水、废盐水、光化工序废水，其中废盐水回用东南电化烧碱装置，不排放；其他废水依托万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统处理后，再排入编组站进行中水回用处理，产生的浓水依托江阴港城经济区已建排海口排放。万华环保科技有限公司编组站项目预计 2023 年建成，本项目预计 2024 年建成，建设时序相匹配，可满足依托需求。

根据工程分析章节核算，本项目建成后，以万华化学（福建）异氰酸酯有限公司为主体排放的水量计，依托万华环保科技有限公司处理后，可减排废水量 45.2945m³/h，且不新增污染因子，项目废水经处理后排海能满足近岸海域环境功能区划相应水质目标要求。

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.10-12 福建省近岸海域环境功能区划图 (局部)

4.10.3.3 与《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》（征求意见稿）的协调性分析

项目所在区域位于福建省兴化湾西北部江阴半岛东南部海域，隶属福清市行政管辖。根据《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》（征求意见稿），兴化湾主体海域为二类区，江阴港区近岸海域环境功能为四类区。本项目废水依托万华环保科技有限公司编组站项目处理，编组站项目尾水排放依托的排污口位于兴化湾江阴壁头四类区（FJ097-D-III），近岸海域环境功能区登记情况见下表。

根据工程分析章节核算，本项目建成后，以万华化学（福建）异氰酸酯有限公司为主体排放的水量计，依托万华环保科技处理后，可减排废水量 45.2945m³/h，且不新增污染因子，废水排放可满足近岸海域环境功能区划主要功能要求。本项目与《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》（征求意见稿）相协调。

表 4.10.8 近岸海域环境功能区登记表

功能区代码	功能区名称	中心坐标		面积 (平方千米)	功能区类别	主要功能	辅助功能	海水水质分阶段保护要求			水质保护目标 (执行标准)
		经度	纬度					2025年	2030年	2035年	
FJ097-D-III	兴化湾江阴壁头四类区	119°18'18.157" E	25°24'27.192" N	26.54	四类区	港口、航运	纳污，一般工业用水	三类	三类	三类	三类

（涉及商业秘密，进行删除）

图 4.10-13 近岸海域环境功能区划图（征求意见稿）

4.10.3.4 与《福建省海洋功能区划(2011-2020 年)》的协调性分析

根据《福建省海洋功能区划(2011-2020 年)》，拟建项目位于江阴工业与城镇建设区，项目废水处理达标后排放于江阴港口航运区。这两个功能区的用途管制、用海方式及海洋环境保护要求见下表。

表 4.10.9 福建省海洋功能区登记表（摘录）

功能区名称	地理范围	功能区类型	用途管制	用海方式	海洋环境保护要求
江阴工业与城镇建设区	江阴半岛东西两侧海域	工业与城镇建设区	保障工业与城镇建设用海，兼容不损害工业与城镇建设功能的用海。	允许适度改变海域自然属性，控制填海规模，填海范围不得超过功能区前沿线，优化人工岸线布局，尽量增加人工岸线曲折度和长度。	维持海域自然环境质量现状，尽量避免和减小对周围海域自然环境的影响。
江阴港口航运区	江阴半岛南部海域，中心位置东经 119.30 度，北纬 26.41 度。	港口航运区	保障港口用海，兼容不损害港口功能的用海。	填海控制前沿线以内允许适度改变海域自然属性，以外禁止改变海域自然属性；控制填海规模，优化码头岸线布局，尽量增加码头岸线长度。	重点保护港区前沿的水深地形条件，执行不劣于第四类海水水质标准、不劣于第三类海洋沉积物质量标准、不劣于第三类海洋生物质量标准。

本项目位于江阴工业区西片区，不涉及围填海。根据工程分析章节核算，本项目建成后，以万华化学（福建）异氰酸酯有限公司为主体排放的水量计，依托万华环保科技处理后，可减排废水量 45.2945m³/h，且不新增污染因子，本项目尾水排放不会损害港口功能用海且符合港口航运区的海洋环境保护要求。

综上所述，本项目的实施符合《福建省海洋功能区划（2011-2020 年）》。

（涉及商业秘密，进行删除）

图 4.10-14 福建省海洋功能区划图（局部）

4.10.3.5 与《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》的符合性

2022 年 2 月 7 日，福建省生态环境厅、福建省发展和改革委员会、福建省自然资源厅、福建省海洋与渔业局、福建海警局等五部门印发《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》。

《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》提出了“加强海洋生态系统保护……严格围填海管控，除国家重大项目外，全面禁止围填海，积极稳妥推进围填海历史遗留问题处理……加强无居民海岛保护，妥善处置用岛历史遗留问题”。本次改扩建位于现有厂区内，在现有设施预留位置进行建设，项目不涉及围填海。

《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》提出了“强化涉海重点区域环境风险防控。……持续对古雷石化基地、湄洲湾石化基地等重点临海石化基地，江阴化工新材料专区、连江可门化工新材料产业园等临海化工产业园区，古雷港区、江阴港区等涉及危化品运输的港口码头，开展突发环境事件应急预案制修编和备案工作。定期开展重点海域环境质量跟踪监测、应急演练和评估工作，建立重点化工园区环境风险预警平台，提高陆海联动的污染事故应急处理能力。”

目前，江阴港城经济区已建成多级风险防控与应急响应机制，管委会于 2022 年 12 月对园区突发环境事件应急预案进行修编（备案编号:350100-2022-001-X），并定期开展应急演练；园区公共事故应急池（容积 5 万 m^3 ）已经建设完成，已与万华环保科技有限公司现有事故应急池相互连通；管委会定期对园区污水排放口混合区海域的开展跟踪监测。

万华化学（福建）异氰酸酯有限公司已编制实施了突发环境事件应急预案，并在福州市福清生态环境局备案（备案编号 350181-2025-001-H），本次评价要求改扩建工程投产前及时对应急预案进行修编并备案。本次改扩建依托厂内事故废水“三级防控措施”，防范事故废水进入外环境，厂内事故应急池与北侧邻近的万华化学（福建）有限公司 29000 m^3 的事故应急储存系统（包含一个事故应急池，容积为 5000 m^3 ，三个事故应急罐，容积为 24000 m^3 ）已实现相互连通，与园区已建的 5 万 m^3 公共应急池已连通，可将事故废水送往上述事故应急池储存，确保事故废水不入海。

综上所述，本项目与《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》是相协调的。

4.10.4 与相关环保政策的符合性

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

本项目为改扩建项目，根据环环评〔2021〕45号，“新建、改建、扩建‘两高’项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。”“新建、扩建‘两高’项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。”

本项目位于江阴港城经济区，在现有厂区内改扩建150万吨/年MDI装置，装置采用先进的生产工艺、装备等，装置单位产品能耗、新鲜水耗、物耗等清洁生产指标均能达到国内清洁生产先进水平。因此本项目能够符合环环评〔2021〕45号中的相关要求。

4.10.4.2 与《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）的符合性分析

2020年12月生态环境部办公厅发布《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），本项目与其符合性见下表。

表 4.10.10 与《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》的符合性分析一览表

序号	通知要求	本项目情况	符合性
1	（一）严格区域削减要求。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。 区域削减方案应符合建设项目环境影响评价管理要求，同时符合国家和地方主要污染物排放总量控制要求。 （二）规范削减措施来源。区域削减措施应明确测算依据、测算方法，确保可落实、可检查、可考核。削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施（含关停、原料和工艺改造、末端治理等），区域削减措施原则上应与建设项目位于同一流域。	现有工程化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物总量指标已通过海峡股权交易中心取得，VOCs总量指标已通过福州市区域倍量削减调剂取得。	符合

4.10.4.3 与《福建省“十四五”空气质量改善规划》的符合性

2022 年 1 月福建省生态环境厅联合省发改委、工信厅、住建厅、交通运输厅发布《福建省“十四五”空气质量改善规划》(闽环保大气[2022]2 号)。本项目与其符合性见下表。

表 4.10.11 与《福建省“十四五”空气质量改善规划》的符合性分析一览表

序号	《福建省“十四五”空气质量改善规划》相关内容	本项目落实情况	是否符合
1	强化国土空间总体规划，引导重点产业合理布局。以“两极两带三轴六湾区”为主架构的空间开发战略格局，优化完善区域产业布局，合理规划布局钢铁、石化、化工、建材、有色等涉气重污染项目，县级及以上城市加快实施“腾笼换鸟”。县级以上地方人民政府应当禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造，环境风险企业搬迁或关闭退出。规范各类产业园区和新城、新区设立和布局，优化国土空间总体规划，形成有利于大气污染物扩散的城市和区域空间格局。	本次改扩建工程位于江阴港城经济区万华异氰酸酯公司现有厂区内，与园区产业布局相符，项目不位于通风廊道，处于当地主导风向的下风向。	符合
2	持续推进产业集群绿色低碳化改造。加快产业集群升级改造。对现有产业集群，制定“一园一策”，按照“疏堵结合、分类施治”的原则，淘汰关停一批、搬迁入园一批、就地改造一批、做优做强一批。对泉州、惠安、晋江、可门、古雷等石化化工类产业集群，加强设备密闭和工艺废气密闭收集处理，推行泄漏检测统一监管。	本次改扩建工程的工艺废气均进入能量回收装置焚烧处理；现有工程 80 万吨/年 MDI 装置已开展动静密封点泄漏检测与修复，本次评价要求改扩建工程投产后按要求实施泄漏检测与修复。	符合
3	严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，VOCs 排放实行区域内等量替代，福州、厦门、漳州、泉州、莆田、宁德实施 VOCs 倍量替代。开展无组织排放整治。加强石油炼制、合成树脂、制药、涂料等行业储罐的无组织排放控制，加大含 VOCs 物料储存和装卸的治理力度。储罐按照无组织排放控制标准及相关行业排放标准要求，进行罐型和浮盘边缘密封方式选型。鼓励使用低泄漏的储罐呼吸阀、紧急泄压阀，定期开展储罐部件密封性检测，规范泄漏检测与修复(LDAR)。含有机废水系统中集水井(池)、均质罐等排放的高浓度废气要单独收集处理，采用燃烧等高效治理技术。深化 VOCs 末端治理。按照“应收尽收、分质收集”原则，将无组织排放转变为有组织排放，进行集中处理，选择适宜高效治理技术，对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，要采用多种技术的组合工艺，重点行业末端治理一股不使用等离子、光催化氧化等单级治理技术，全面提升治理设施“三率”，加强运行维护管理，治理设施较生产设备要做到“先后后停”。全面排查清理涉 VOCs 排放废气旁路，因安全生产等原因必须保留的要加强监管监控。	按要求实施 VOCs 倍量替代。储罐设计符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)，定期开展储罐部件密封性检测，规范泄漏检测与修复(LDAR)；本次改扩建工程的 MDI 装置工艺废气均进入能量回收装置焚烧处理。	符合

4.10.4.4 与《福建省“十四五”土壤污染防治规划》的符合性

2022 年 2 月福建省生态环境厅发布《福建省“十四五”土壤污染防治规划》(闽环保土[2022]1 号)。本工程与其符合性见下表。

表 4.10.12 与《福建省“十四五”土壤污染防治规划》的符合性分析一览表

序号	《福建省“十四五”土壤污染防治规划》相关内容	本项目落实情况	是否符合
1	紧盯重点区域、重点行业及重点污染物，加强对福清江阴片区、长乐潭头—金峰片区、漳浦古雷片区等 12 个重点区域的重点关注企业的环境监管；分行业、分类别，推动钢铁、石化、化工、皮革等重点行业企业“绿色化”提标改造，有效遏制污染物进入耕地途径。	本项目危险废物、一般工业固废等固体废物均得到妥善处置。厂内采取分区防渗按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)的相关要求设计；废气、废水依托万华环保科技有限公司处理，本项目污染物不会对耕地产生影响。	符合

4.10.4.5 与《福建省“十四五”危险废物污染防治规划》的符合性

2021 年 11 月福建省生态环境厅发布《福建省“十四五”土壤污染防治规划》(闽环保固体[2021]24 号)。本工程与其符合性见下表。

表 4.10.13 与《福建省“十四五”危险废物污染防治规划》的符合性分析一览表

序号	《福建省“十四五”危险废物污染防治规划》相关内容	本项目落实情况	是否符合
1	全过程管控，防范环境风险。按照风险预防、分类管理、全程管控、应急处置、损害担责等原则，建立健全危险废物“源头严防、过程严管、后果严惩、闭环管理”的环境监管体系，从项目建设、危险废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程各环节严防严控环境风险。	本项目装置废液依托万华环保科技能量回收装置焚烧处理，其他危险废物委托有资质的单位处置；依托的万华环保科技危废贮存间按照地下水防治措施中重点污染防治区的要求设置防腐防渗措施。	符合

4.10.4.6 与《福建省“十四五”地下水污染防治规划》的符合性

2022 年 1 月福建省生态环境厅发布《福建省“十四五”地下水污染防治规划》(闽环保土[2022]2 号)。拟建工程与其符合性见下表。

表 4.10.14 与《福建省“十四五”地下水污染防治规划》的符合性分析一览表

序号	《福建省“十四五”地下水污染防治规划》相关内容	本项目落实情况	是否符合
1	突出“风险防控”。聚焦重点区域、重点行业和重点污染物，提出开展地下水环境状况调查评估、污染防治重点区划定、风险管控及修复治理等工作，因地制宜制定污染防控措施，分区管理、分类施策、分级防治，防控地下水污染风险。	厂区现有工程已采取分区防渗措施，分区防渗实际建设情况见表 6.3.13。可符合《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)及原环评批复要求，本次改扩建工程污染分区防渗要求见表 6.3.14；厂内已设置 8 个地下水监测井，定期开展土壤与地下水自行监测，定期	符合

		对厂内设施进行巡查,避免污染物泄漏等事故影响,积极防控地下水污染风险。	
--	--	-------------------------------------	--

4.10.4.7 与《福建省生态环境厅关于贯彻落实全面加强危险化学品安全生产工作实施方案的意见》的符合性分析

根据福建省生态环境厅发布的《福建省生态环境厅关于贯彻落实全面加强危险化学品安全生产工作实施方案的意见》（闽环发〔2020〕18号），“配合发改、工信、应急等部门，落实省政府《关于全省石化等七类产业布局的指导意见》要求，涉及危险化学品的石化行业必须进入我省规划的专业石化园区，非专业石化园区严禁新上涉及危险化学品的石化企业（单纯混合或分装的除外），促进石化产业布局不断优化。”

本项目位于福州江阴港城总体规划中的西部临港产业区，主要承载临港化工产业，是我省规划的专业石化园区，与实施方案的意见精神相符合。

4.10.4.8 与《福建省生态环境厅关于印发<加快实施产业园区污水明管化改造 助力美丽园区建设的意见>的通知》的符合性分析

根据福建省生态环境厅发布的《加快实施产业园区污水明管化改造 助力美丽园区建设的意见》（闽环发〔2023〕10号）要求，“四、帮扶措施 （一）做好建设项目环评帮扶。指导重点行业企业将明管化要求纳入新、改、扩建项目(含配套工序)环保“三同时”，鼓励‘以新带老’，在实施项目改、扩建时同步开展现有工程的明管化改造。”

现有 80 万吨/年 MDI 项目环评报告书已明确要求“生产装置工艺废水输送均应采用压力管输送，走地上管架敷设”，建设单位已落实上述要求。现有工程 MDI 装置废盐水处理合格后通过压力管道送东南电化烧碱装置利用，废盐水管采用管廊架空方式敷设；现有工程地坪、设备冲洗废水、分析化验中心化排水、罐区喷淋废水、生活污水及初期雨水等通过压力管道送低浓度废水处理系统，相应管道采用管廊架空方式敷设；污水管道主要选用不锈钢材质。现有工程符合《意见》中污水明管化改造建设要求。

本次技改扩能，MDI 装置废盐水依托现有管道送东南电化烧碱装置利用，缩合工序洗涤废水、光化工序废水通过压力管道送低浓度废水处理系统，管道采用管廊架空方式敷设，管道材质为不锈钢，也符合《意见》中污水明管化改造建设要求。

表 4.10.15 与污水明管化改造建设要点的符合性分析一览表

序号	污水明管化改造建设要点	本项目落实情况	是否 符合
1	原则上重点行业企业生产废水及所在园区公共污水输送管道采用明管敷设，推荐采用管廊架空方式，并应符合安全、防火规定以及防腐、防渗漏等要求。确需采用暗埋敷设的，合理设置观察井，方便日常巡检。其中：（一）石化、化工工业污（废）水收集管网采用明管敷设或架空敷设，鼓励采用管廊架空，推荐选用不锈钢管、HDPE、U-PVC 管等优质管材	现有工程工艺废水输送均采用压力管，管道采用管廊架空方式敷设，管道主要选用不锈钢材质。改扩建新增废水输送也采用压力管，管道采用管廊架空方式敷设，管道主要选用不锈钢材质。	符合

4.10.4.9 与 VOCs 污染防控政策的符合性分析

（1）与《挥发性有机物污染防治技术政策》的符合性分析

本项目在大气污染防治方面总体符合《挥发性有机物污染防治技术政策》的相关要求，详见表 4.10.15。

（2）与《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）的符合性

本项目厂区位于福清江阴港城经济区，项目属于化工行业，相关要求符合情况如表 4.10.16。

（3）《福建省 2020 年挥发性有机物治理攻坚实施方案》的符合性

项目与《福建省 2020 年挥发性有机物治理攻坚实施方案》的符合性分析见表 4.10.17。

表 4.10.16 与《挥发性有机物污染防治技术政策》的符合性分析一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

表 4.10.17 与《关于印发重点行业挥发性有机物综合治理方案》(环大气[2019]53 号)的符合性
(涉及商业秘密, 进行删除)

表 4.10.18 与《福建省 2020 年挥发性有机物治理攻坚实施方案》的符合性
(涉及商业秘密, 进行删除)

4.10.4.10 与《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评[2022]31号）符合性分析

本项目与《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评[2022]31号）中石化行业建设项目环评文件审批原则的符合性见下表。

表 4.10.19 与石化行业建设项目环评文件审批原则的符合性分析
(涉及商业秘密, 进行删除)

4.10.4.11 与《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28号）符合性分析

2025年4月10日，生态环境部印发了《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28号）（简称《意见》），《意见》要求加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价管理，重点关注重点管控新污染物清单、有毒有害污染物名录、优先控制化学品名录以及《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》（简称《斯德哥尔摩公约》）附件中已发布环境质量标准、污染物排放标准、环境监测方法标准或其他具有污染治理技术的污染物。

对照《重点管控新污染物清单（2023版）》、《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》，本项目评价因子均不在清单中；对照《有毒有害大气污染物名录（2018年）》、《有毒有害水污染物名录（第一批）》、《优先控制化学品名录（第一批）》，本项目原料甲醛列入上述名录；对照《优先控制化学品名录（第二批）》，本项目涉及的苯、甲苯列入名录；对照《有毒有害水污染物名录（第二批）》，本项目原料苯胺，涉及的苯、甲苯列入名录。

本项目也不属于《意见》中不予审批环评的项目类别，符合《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》要求。

4.10.4.12 与《福建省新污染物治理工作方案》（闽政办〔2023〕1号）符合性分析

2023年1月1日，福建省人民政府办公厅发布《福建省新污染物治理工作方案》，本项目与其符合性见下表。

表 4.10.22 与《福建省新污染物治理工作方案》的符合性分析一览表

序号	《福建省新污染物治理工作方案》相关内容	本项目落实情况	是否符合
1	（二）严格源头管控，有力防范新污染物产生；“...项目在开展环境影响评价时应严格落实相关要求，严格涉新污染物建设项目源头防控和准入管理。对纳入《产业结构调整指导目录》淘汰类的工业化学品、农药、兽药、药品、化妆品等，未按期淘汰的，依法停止其产品登记或生产许可证核发。”	现有80万吨/年MDI项目已通过竣工环保验收，原环评对新污染物的防控措施已落实；本项目产品MDI未纳入《产业结构调整指导目录》淘汰类的工业化学品。	符合
2	（四）深化末端治理，降低新污染物环境风险；“强化协同治理。按照国家部署，做好新污染物治理与排污许可等环境管理制度的衔接，生产、加工使用或排放重点管控新污染物清单中所列化学物质的企事业单位应纳入重点排污单位。排放重点管控新污染物的企事业单位应采取污染控制措施，达到相关污染物排放标准及环境质量目标要求；按照排污许可管理有关要	1、万华异氰酸酯公司已纳入重点排污单位，现有工程已采取污染控制措施，达到相关污染物排放标准及环境质量目标要求； 2、万华异氰酸酯公司现有工程已申领排污许可证，对排放（污）口及其周边环境定期开展环境监测，依法公开新污染物信息；	符合

	求，依法申领排污许可证或填写排污登记表，在其中载明执行的污染控制标准要求及采取的污染控制措施。排放重点管控新污染物的企事业单位和其他生产经营者依法对排放（污）口及其周边环境定期开展环境监测，依法公开新污染物信息，排查整治环境安全隐患，评估环境风险并采取环境风险防范措施。土壤污染重点监管单位应严格控制有毒有害物质排放，建立土壤污染隐患排查制度，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。”	3、万华异氰酸酯公司已建立土壤污染隐患排查制度，2024 年开展了土壤与地下水自行监测。	
--	---	---	--

5 环境质量现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理环境

江阴港城经济区位于福清市江阴半岛的西南部，在福建省中部的兴化湾西北部，西面分别与福清市渔溪镇、新厝镇紧连，南与莆田市的涵江区江口镇隔海相望。江阴港城经济区距福州市区 85km、福清市 44km。其地理坐标为东经 119°18′，北纬 25°27′。工业区内有新建的疏港大道即新江路可与 324 国道和福泉高速公路相接，工业区的地理位置优越，为项目原料的输入和产品的输出提供了相当便利的条件。本项目厂址位于福建省福清市江阴镇江阴港城经济区西部工业片区。

5.1.2 地形地貌

江阴岛属地震引起的大陆断层，裂变穿过海峡形成内海海岛，岛形似柳叶状。岛内断裂带主要有海口-江阴的 NNE-SSW 向断裂带和 NW-SE 向断裂，岛内地势中间高，最高处是双髻峰海拔 429 米，岛内山地是 NNE-SSE 走向，岛四周较低平，尤其南部为低丘平地，是居民聚居区。江阴岛东北西向现有三条海堤与大陆相连。该岛海岸具有泥沙滩的回升侵蚀漏斗型低丘，台地岩岸，曲折破碎。地形以丘陵，岗台地为主，海积平地次之，滩涂面积大，总面积达 2915.27ha。耕地面积占全岛总面积 1/4 强，大多数分布在平地 and 岗台地。低小丘陵旱地、盐田，水田广布全岛各处。

区内地层自上而下为第四纪残积物、坡积物—深灰色淤泥—浅灰色中砂—浅灰绿色粘性土—强风化花岗岩、微风化花岗岩。江阴岛位于福建诏安地震带中，为多发震带，历史上在岛西南兴化湾中曾发生过 6 级地震，港区设防烈度等级为 7 级。

5.1.3 气候概况

江阴岛属亚热带海洋性季风气候，气候温和，日照充足，雨水充沛，台风影响季节较长，有明显的干湿季之分，冬无严寒，夏无酷暑。参考相关的气象资料，本区域各主要气象要素如下：

(1) 气温

本地区年平均气温 20.7℃，最热月 7 月或 8 月平均气温 27.9℃，最低月 1 月或 2 月平均气温 10.4℃，气温日变化呈峰谷型，日最高气温出现在午后，日最低气温出现在清晨。

(2) 气压

本地区年平均气压为 101.17kPa, 年最高气压为 100.32kPa, 年最低气压为 102.15kPa。

(3) 降水

多年平均降水量 1526.7mm。春、夏季降水量占全年降水量的 85.5%，秋、冬季降水时只占全年的 15.0%。年降水日数全年平均 124.6 天，但各月分配不均，5~6 月雨日占全月一半，2 月、8~9 月雨日占全月的 1/3 天数，3~4 月雨日平均为 13~14 天，其它月份平均 6~8 天。日降水量 $\geq 50.0\text{mm}$ 的暴雨日数全年平均 50 天，主要出现在雨季的 5~6 月和夏季 6~9 月。历年最大降水量 1832.6mm，历年最少降水量 713.3mm，日最大降水量 297mm。最长连续降水日数全年最多为 18 天（出现在 3 月），2~9 月各月都在 10 天以上。

(4) 风向、风速

江阴半岛夏季以台风影响最大为特征，冬季多为东北风，全年主导风向为东北风。全年大于 6 级风的平均天数为 13.9 天，全年平均风速为 2.5m/s。据统计，本地区受台风袭击或影响年平均 6~7 次，近期极大风速最大为 32m/s（2015 年 08 月）。此外，台风期间会造成一定的增水，据梅花水文站 1957~1979 年资料，台风最大增水达 1.89m。

(5) 光照

全年平均日照时数约为日照时数 2025 小时，日照百分率为 45%，年太阳辐射量 117.51kcal/cm^2 ；全年无霜期平均 347 天。

(6) 雾、相对湿度

多年平均雾日数 23 天，多发生在 3~5 月份，5~8 时最多；多年平均相对湿度 77%。

(7) 自然灾害

本区域主要自然灾害为干旱，其它常见的自然灾害包括台风、暴雨、大潮以及寒潮。

5.1.4 海洋水文

(1) 潮汐

兴化湾海区的潮汐类型为正规半日潮，根据江阴壁头潮位站验潮资料分析，测区平均海平面为 -0.04m（黄海高程，下同），最高潮位 3.67m，最低潮位 -3.88m，平均高潮位 2.58m，平均低潮位 -2.64m。海区潮差大，平均潮差 5.22m，最大潮差 7.51m，最小潮差 2.95m。测区涨潮和落潮时间不等现象明显，其平均涨潮历时为 5 小时 59 分，平均落潮历时为 6 小时 26 分，落潮历时稍长于涨潮历时约 0.5 小时左右。

实测特征潮位（当地理论最低潮面，下同）

最高潮位：7.77 米
最低潮位：0.22 米
平均高潮位：6.68 米
平均低潮位：1.46 米
最大潮差：7.51 米
最小潮差：2.95 米
平均潮差：5.22 米

(2) 潮流

兴化湾潮流为正规半日浅海潮流，流向受地形控制，基本为往复流，涨落潮流向较为稳定。潮波型式为驻波，最大涨落潮流速出现在中潮位附近。根据国家海洋局厦门海洋工程勘察设计中心在兴化湾埭头附近海区共两个测站的同步海流周日连续观测资料分析，本海区潮流形态系数值均小于 0.5，属半日潮流。潮流运动呈往复式流动方式，即涨潮流 WNW 向，落潮流 ESE 向，受地形制约，涨潮和落潮流向都相当稳定，半日潮流图的流矢很集中。落潮流速稍大于涨潮流速，最大落潮流速平均 58.6cm/s，最大涨潮流速平均 57.6cm/s。大潮实测最大流速平均 63.9cm/s，小潮实测最大流速平均 52.4cm/s，大潮是小潮的 1.2 倍。最大涨潮流出现在高平潮前 3~4h，最大落潮流出现在高平潮后 2~3h。两次观测的余流流向均稳定流向湾内，多为 WNW 方向，且大潮时观测的余流值大于小潮时的余流值。实测余流最大值为 17.1cm/s，流向 254°，位于表层。余流流向对入海污染物的向外输移扩散不利。由潮流椭圆要素推算得出水质点平均最大运移距离，表层要大于 5km，大潮时可达 9km 之多。

(3) 波浪

兴化湾北部湾顶有江阴岛，湾的中部有岛屿罗列呈 NE~SW 走向，因此，外海 E~SSW 向的波浪都能有不同程度地沿湾口直接传入湾内，但由于湾口外有南日岛等岛屿的阻挡，且湾内水深变浅，外海的波浪传入湾内将会逐渐衰减。兴化湾内海区常浪向 NE，频率 46.6%，次常浪向 SSW，频率 11.7%；强浪向 SE，最大波高 7.5m，次强浪向 S，最大波高 5.5m，平均波高 0.7m，最大平均波高 0.8m（SSW、SW、S），频率 0.1%。兴化湾内无实测波浪站，现参考邻近的平潭海洋站资料进行分析，本区风浪的出现频率较大，对于 N、NNE 和 ENE 向的常风向和强风向，湾内生成的偏北和偏东等方向的波浪，因风区较短，不可能产生大的波高。其波浪状况为常浪向 NE，频率为 46.6%，次强浪向 S，最大波高 5.5m，平均波高 0.7m，平均周期 3.4s，最大平均波高 0.8m，出现在 SSE。

SW、WNW 向；风浪和涌浪出现频率分别是 67.5%和 32.5%，静浪频率 7%。总之，本海区波浪主要受风的控制，在兴化湾口受外海风浪影响为主，风区长，波高较大。在湾内，由于岛屿的遮挡及浅滩的阻滞，外海风浪影响甚少，且风区短，波高较小。

(4) 泥沙

根据实测资料，江阴港区海水平均含沙量 $0.0756\sim 0.0798\text{kg/m}^3$ ，湾内水域平均含沙量 $0.0288\sim 0.0387\text{kg/m}^3$ 。兴化湾的泥沙主要来自湾内的木兰溪和荻芦溪的入海泥沙，据其 20 年资料统计，年平均入海沙量为 75.7×10^4 吨，且多集中在 6~9 月份，部分来自本湾周边沿岸、岛礁受风浪、潮流侵蚀入海的物质，但自从木兰溪建坝后，入海流量已大大减少，挟带入海的泥沙也大为减少。

5.1.5 矿产、森林

根据实地调查，岛内土壤类型有赤红壤、盐土，以及经水耕熟化而成的水稻土等。

岛上植被主要有森林植被和农田植被两大类，原生植被已消灭。森林植被主要是次生相思林和木麻黄；还有少量马尾松，农田植被主要是小麦、甘薯、花生、大豆等旱作物，也有一些水稻和蔬菜。

海岸与湖塘岸边的植被类型大多为小群落类型分布，主要典型的有海滨藦群落、南方碱蓬群落、狗牙根群落、铺地黍群落、小藦群落等多种类型。这些植被广泛分布于各地段的海岸与湖塘岸埂。

目前江阴岛共有防护林 2644.8hm^2 ，其中防护林 1325.8hm^2 ，防风固沙林 100.7hm^2 ，水土保持林 1218.3hm^2 。防护林主要树种有木麻黄、黑松、台湾相思等。

5.1.6 兴化湾水产养殖现状

根据《福州市江阴工业集中区环境保护规划》对兴化湾水产养殖（主要是江阴港城经济区）调查发现：贝类产量最高，占海水养殖总产量的 78.91%；鱼类为第二位，占总产量的 12.76%；其次是甲壳类，藻类。各类水产品的主要品种见表 5.1.1。

表 5.1.1 兴化湾主要水产养殖品种统计一览表

序号	分类	品种
1	鱼类	1 鳊鱼 2 鲢鱼 3 草鱼 4 鳙鱼 5 罗非鱼
2	甲壳类	
其中	虾类	1 南美白对虾 2 日本对虾 3 斑节对虾
	蟹类	1 青蟹 2 梭子蟹
3	贝类	1 牡蛎 2 蛏 3 贻贝 4 蛤 5 螺蛤
4	藻类	1 海带 2 紫菜
5	头足类	/
6	其它	1 海胆

（1）新厝镇水产养殖区

新厝镇所属的新厝垦区位于江阴岛西侧，原有水产养殖面积 420hm^2 ，其中 150hm^2 已被征用作为工业开发区，剩余 270hm^2 养殖对虾和鱼类；新厝镇祥厝至东沃一带，有 67hm^2 海水池塘主要养殖缢蛏和鳗鱼，外侧滩涂养殖缢蛏，面积约 530hm^2 ；过桥山海堤外侧有 180 口网箱和三片吊养牡蛎，面积约 20hm^2 。

（2）过桥山围垦水产养殖区

过桥山海堤内侧的浅海和滩涂由过桥山围垦指挥部管理，垦区内浅海吊养牡蛎和贻贝，面积约 470hm^2 ，拦网养殖鱼、虾、蟹，面积 470hm^2 ；滩涂和部分国内垦区养殖缢蛏、大弹涂鱼、对虾，面积 470hm^2 ，还有部分养殖淡水鱼类。

（3）江阴镇水产养殖区

江阴镇水产养殖主要位于江阴岛东侧，总面积 450hm^2 ，其中浅海养殖 132hm^2 ，主要养殖紫菜和牡蛎，养殖产量 9296t，分布在小麦岛周围，其它海域有零星分布；滩涂养殖 258hm^2 ，产量 7665t，主要养殖牡蛎，养殖区在江阴岛东侧的浅海区；池塘养殖分布有两片，位于高岭村和北郭村附近，养殖面积 60hm^2 ，主要养殖品种为鳗鱼和贝类，养殖产量 300t；北郭池塘养殖区的外侧滩涂为拦网养殖区，面积 58hm^2 ，养殖品种为鱼类和蟹类；在江阴岛东北侧还有 400 口网箱，面积约 0.35hm^2 ，产量 116t。因江阴港城经济区建设的需要，江阴岛南部原有的水产养殖，在近几年都已陆续退出。

（4）江镜镇水产养殖区

江镜镇水产养殖区位于江阴岛的东北面，江镜华侨农场的围垦养殖共有 444hm^2 ，主要养殖贝类、对虾和锯缘青蟹，产量 3290t；浅海、滩涂养殖共 4 片，面积 301hm^2 ，主要养殖牡蛎、菲律宾蛤仔和紫菜，产量 13650t。

（5）莆田市涵江区、江口镇和三江口镇水产养殖区

该养殖区位于江阴岛西南侧，主要为池塘养殖和浅海养殖，主要养殖品种为缢蛏和牡蛎。其中滩涂牡蛎养殖共 6 片，面积 1200hm^2 ，产量 11000t；缢蛏养殖 3 片，面积 2000hm^2 ，产量 12000t。缢蛏面积约 260hm^2 ，年产缢蛏苗 100t 左右。

（6）兴化湾南岸水产养殖区

兴化湾南岸的浅海、滩涂和垦区池塘水产养殖属于莆田市笏石镇、埭头镇管辖，离项目区较远。主要养殖缢蛏、牡蛎和紫菜。

兴化湾所在的养殖规划区块划分情况见表 5.1.2 及图 5.1-1。

表 5.1.2 福清市海水养殖水域规划汇总表（兴化湾）一览表

代码	规划区块名称	地理范围	规划区块类型	面积 (hm ²)	养殖现状 (hm ²)	管理要求
1.1-1	莆头滩涂牡蛎棚架式养殖区	江阴莆头村东面、江镜农场南面，航道两侧海域	滩涂	507	100	临时养殖区，该区实养面积 100hm ² ，占区块面积的 20%，要求棚架与棚架间隔 5~6m
1.4-1	莆头滩涂其它贝类养殖区	江阴莆头村东部海域	滩涂	810	200	临时养殖区，主要从事传统的牡蛎条石养殖，该区实养面积 162hm ² 占区块面积的 20%
3.1-1	过桥山垦区池塘养殖区	过桥山垦区临大堤一侧	池塘	472	280	临时养殖区，主要用于鱼虾贝蟹的生态养殖，要求蛸、花蛤、牡蛎贻贝等贝类养殖面积不超过 20%
3.1-2	柯屿垦区池塘养殖	柯屿垦区临大堤一侧	池塘	275	103	临时养殖区，主要用于鱼虾贝蟹的生态养殖，要求蛸、花蛤、牡蛎贻贝等贝类养殖面积不超过 20%

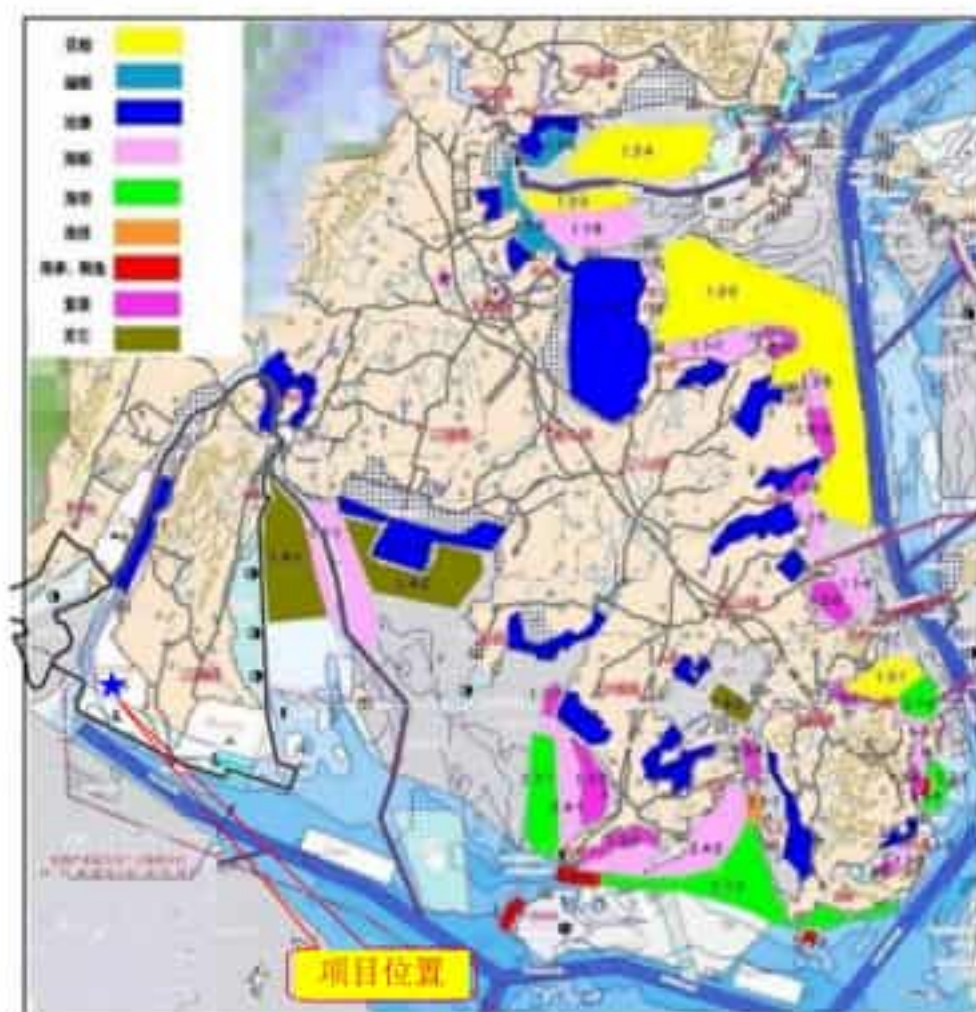


图 5.1-1 福清市海水养殖水域规划图

5.2 环境空气质量现状调查与评价

5.2.1 区域环境空气质量达标分析

本项目位于福州市福清市江阴港城经济区。根据福建省生态环境厅发布的《2024年12月福建省城市环境空气质量状况》(https://sthjt.fujian.gov.cn/zwgk/sjfb/hjsj/zlph/202502/t20250208_6712419.htm)，福清市2024年优良天数比例为99.7%。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)“6.4.1.3 国家或地方生态环境主管部门未发布城市环境空气质量达标情况的，可按照 HJ663 中各评价项目的年评价指标进行判定。年评价指标中的年均浓度和相应百分位数 24h 平均或 8h 平均质量浓度满足 GB3095 中浓度限值要求的即为达标”，由于当地生态环境主管部门并未发布城市环境空气质量达标情况，因此本次对照《环境空气质量评价技术规范（试行）》(HJ663-2013)进行区域达标性判断。

根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》(HJ663-2013)，“对县级城市，评价采用地方监测网络中的空气质量评价城市点”，因此本次收集福清市空气质量监测数据，结合表 1 进行统计分析。SO₂、NO₂日均值保证率为 24 小时平均第 98 百分位数对应浓度值，CO 日均值保证率为 24 小时平均第 95 百分位数对应浓度值，O₃日最大 8 小时平均第 90 百分位数对应浓度值，PM₁₀、PM_{2.5}日均值保证率为 24 小时平均第 95 百分位数对应浓度值。分析日均值保证率和年均值为了说明区域达标情况，项目区域各评价因子统计结果如表 5.2.1 所示。根据统计结果，2024 年度，项目所在区域大气环境 6 项基本污染物全部达标，表明本项目所在区域环境空气质量达标。

表 5.2.1 2024 年度福清市空气质量现状评价表
(涉及商业秘密，进行删除)

5.2.2 补充监测

本次评价委托福州中一检测科技有限公司于 2024 年 11 月 20 日~26 日在项目评价范围内布设 1 个大气调查点位 (G1)，其中，甲苯、氯苯和 TVOC 由其分包给福建九五检测技术服务有限公司检测；同时委托福建华远检测有限公司于 2025 年 5 月 29 日~6 月 4 日在项目评价范围内布设 1 个大气调查点位 (G3)；同时引用福州中一检测科技有限公司于 2024 年 5 月 29 日~6 月 4 日在 G1 点位的调查数据；同时引用厦门鉴科检测技术有限公司于 2023 年 2 月 22 日~2 月 28 日在 G1 和 G2 点位的调查数据；(引用二噁英，由其委托江西志科检测技术有限公司检测)。

本次引用监测点位 G1 与本次补充监测点位 G1 为同一个点位，G2 位于项目东北侧直线距离 3km 处，处于本次大气环境预测范围（气体装置地块厂界外延 2.5km）内，因此符合《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）“6.2.2 其他污染物环境质量现状数据”中“6.2.2.2 评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可收集评价范围内近 3 年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料”要求。

（1）监测点位布设

本次大气环境现状调查点位位置见表 5.2.3 和图 5.2-1。

表 5.2.3 大气监测点位表
(涉及商业秘密，进行删除)

(涉及商业秘密，进行删除)

图 5.2-1 环境空气监测点位图

（2）监测项目和分析方法

表 5.2.4 环境空气监测项目采样分析方法

检测项目	检测依据	主要检测仪器	方法检出限
氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法 HJ 549-2016	离子色谱仪 FZYQ21004	小时值 0.02mg/m ³ 日均值 0.004mg/m ³
苯胺类	空气质量 苯胺类的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法 GB/T 15502-1995	可见分光光度计 FZYQ20029	0.02mg/m ³ (实验室检出限)
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版)第三篇 第一章 十一(二)亚甲基蓝分光光度法(B)	可见分光光度计 FZYQ20029	0.001mg/m ³
氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	可见分光光度计 FZYQ20029	0.01mg/m ³
硫酸雾	固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法 HJ 544-2016	离子色谱仪 FZYQ21004	0.005mg/m ³
氯气	固定污染源排气中氯气的测定 甲基橙分光光度法 HJT 30-1999	可见分光光度计 FZYQ20029	小时值 0.03mg/m ³ 日均值 0.004mg/m ³
甲醛	酚试剂分光光度法《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版)第六篇 第四章 二(一)	可见分光光度计 FZYQ20029	0.01mg/m ³
氯苯	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法 HJ 644-2013	SCION436-GC SQ 型气相色谱质谱联用仪(JW-S-194)	0.3μg/m ³
甲苯			0.4μg/m ³
TVOC	民用建筑工程室内环境污染控制标准 附录 E 室	A91PLUS 型	—

	内空气中 TVOC 的测定 (GB 50325-2020)	气相色谱仪 (JW-S-209)	
苯、二甲苯	中国环境科学出版社《空气和废气监测分析方法》(第四版)增补版第六篇第二章第一条(一)活性炭吸附-二硫化碳解吸气相色谱法(B)	气相色谱仪	0.010mg/m ³
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 HJ604-2017	气相色谱仪	0.07mg/m ³
甲醇	中国环境科学出版社《空气和废气监测分析方法》第四版增补版第六篇 第一章 第六条(一)气相色谱法(B)	气相色谱仪	0.1mg/m ³
	原国家环境保护总局编《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 第六篇 第一章第六条(一)气相色谱法(B)	气相色谱仪 6890N	0.1mg/m ³
四氯化碳	环境空气 挥发性卤代烃的测定 活性炭吸附-二硫化碳解吸/气相色谱法 HJ645-2013	气相色谱仪	0.7ug/m ³
硝基苯	环境空气 硝基苯类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ739-2015	气相色谱仪	0.001mg/m ³
光气	固定污染源排气中光气的测定 苯胺紫外分光光度法 HJ/T31-1999	紫外可见分光光度计	0.004mg/m ³
MDI	工作场所空气有毒物质测定第 132 部分: 甲苯二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯和异佛尔酮二异氰酸酯 GBZ/T300.132-20174 溶液吸收-气相色谱法	气相色谱仪	0.0005mg/m ³
二噁英	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 (HJ77.2-2008)	高分辨质谱 -Thermo DFS	0.00013~0.0013 pg/Nm ³
1,2-二氯乙烷	环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法 HJ 644-2013	GCMS-QP2010 SE 型气相色谱-质谱联用仪	0.8ug/m ³
1,1-二氯乙烷			0.4ug/m ³
苯	环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法 HJ 584-2010	GC-2014 型气相色谱仪	0.0015mg/m ³

(3) 评价标准

氨、硫化氢、氯化氢、氯、硫酸雾、甲醇、甲醛、苯、苯胺、甲苯、二甲苯、硝基苯和总挥发性有机物(TVOC)执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)中附录 D 其它污染物空气质量浓度参考限值要求;非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》中 Cm 取值规定质量标准参考值;氯苯和四氯化碳执行《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》(CH245-71)中的相关限值;二噁英执行《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》(环发[2008]82 号)中要求限值;二氯乙烷参照《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》中的相关限值;光气参照《国内外空气质量标准与基础汇编》(中国环境出版集团)中《加拿大阿尔伯塔省空气质量目标和指导概要》(2019 年 1 月发布)限值要求。

(4) 评价方法

环境空气质量现状评价采用单因子指数法进行现状评价，计算公式如下：

$$S_i = \frac{C_i}{C_m} \times 100\%$$

式中： S_i ——污染物 i 的占标率，%；

C_i ——污染物 i 在不同采样时间的浓度值， mg/m^3 ；

C_m ——污染物 i 的环境质量标准， mg/m^3 。

(5) 监测结果

本次大气现状调查结果统计见下表。

表 5.2.5 空气环境监测及评价结果 单位： mg/m^3

(6) 监测结果分析

监测期间，氨、硫化氢、氯化氢、氯、硫酸雾、甲醇、甲醛、苯、苯胺、甲苯、二甲苯和总挥发性有机物（TVOC）浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中附录 D 其它污染物空气质量浓度参考限值要求；非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》中 C_m 取值规定质量标准参考值；氯苯和四氯化碳浓度满足《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》（CH245-71）中的相关限值；二噁英浓度满足《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）中要求限值；MDI 小时浓度为未检出；二氯乙烷浓度满足《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》相关限值；光气浓度满足《国内外空气质量标准与基础汇编》（中国环境出版集团）中《加拿大阿尔伯塔省空气质量目标和指导概要》（2019 年 1 月发布）要求限值。

5.3 地下水质量现状调查与评价

5.3.1 地下水监测点位、时间、频次

根据《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ 610-2016），本项目地下水评价等级为二级。结合 HJ 610-2016 中“8.3.3.3 现状监测点的布设原则”：①地下水水位监测点数以不小于相应评价级别地下水水质监测点数的 2 倍为宜；②二级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 5 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 2-4 个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，

建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个。因而，本项目地下水评价等级为二级，地下水水质点位应不少于 5 个，水位点位应不少于 10 个。

结合项目地块地下水流向（东北→西南）及周边点位情况，本次共计引用 12 个点位的的水质或水位数据，引用资料为评价范围内近三年的有效数据，具体情况见表 5.3.1。引用数据涉及水质点位合计 6 个（1#、2#、4#、9#、13#和 14#），水位点位 11#个（1#~12#和 14#）。水质数据方面：1#和 4#位于场地上游可作为背景点，2#和 14#位于场地两侧，9#和 13#位于场地及其下游影响区。具体引用数据情况如下：引用《万华化学（福建）异氰酸酯有限公司土壤和地下水自行监测报告》（2024 年）中福建省闽测检测技术服务公司于 2024 年 6 月 20 日~21 日在项目评价范围内布设的 5 个地下水水质调查数据（1#、2#、4#、9#和 13#，均为日常监测井）；引用福建创投环境检测有限公司于 2023 年 9 月 17 日在项目评价范围内布设的 1 个地下水水位和水质调查数据（14#）；同时委托福州中一检测科技有限公司于 2024 年 11 月 23 日在项目评价范围内布设 12 个地下水水位调查数据（1#~12#），点位位置见 5.3.1 和图 5.3-1。

表 5.3.1 地下水监测站位表
（涉及商业秘密，进行删除）

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 5.3-1 地下水监测点位图

5.3.2 监测项目与分析方法

(1) 引用福建省闽测检测技术有限公司数据:

pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、耗氧量、阴离子表面活性剂、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、氟化物、碘化物、砷、镉、六价铬、铅、汞、硒、苯、甲苯、二甲苯、氯苯、苯胺、甲醛、石油烃 (C₁₀-C₄₀)。

(2) 引用福建创投环境检测有限公司数据:

水位、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氟化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、镍、铜、锌、石油类、苯胺。

具体分析方法详见表 5.3.2。

表 5.3.2 地下水监测项目与分析方法表 (福建省闽测检测技术有限公司数据)

项目	分析方法	仪器名称型号及编号	检出限
pH 值	《水质 pH 值的测定电极法》(HJ1147-2020)	PHB-4 型便携式 pH 计 (JW-S-191)	/
总硬度	《水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》(GB/T 7477-87)	酸式滴定管	5.0mg/L
溶解性总固体	《地下水水质分析方法第 9 部分: 溶解性固体总量的测定重量法》(DZ/T 0064.9-2021)	BSA224S-CW 型万分之一天平 (JW-S-250)	1
挥发性酚类 (以苯酚计)	《水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》萃取法 (HJ 503-2009)	721G 型可见分光光度计 (JW-S-64)	0.0003mg/L
阴离子表面活性剂	《水质阴离子表面活性剂的测定亚甲基蓝分光光度法》(GB/T 7494-1987)	721G 型可见分光光度计 (JW-S-64)	0.05mg/L
氨氮	《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》(HJ 535-2009)		0.025mg/L
硫化物	《水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法》(HJ 1226-2021)		0.003mg/L
氟化物	《水质无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定离子色谱法》(HJ 84-2016)	DIONEXINTEGRION RFIC 型离子色谱仪 (JW-S-333)	0.006mg/L
氯化物			0.007mg/L
硝酸盐 (以 N 计)			0.016mg/L
硫酸盐			0.018mg/L
亚硝酸盐 (以 N 计)	《水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法》(GB/T 7493-1987)	721G 型可见分光光度计 (JW-S-64)	0.003mg/L
高锰酸盐指数	《生活饮用水标准检验方法第 7 部分: 有	酸式滴定管	0.05mg/L

(以 O ₂ 计)	《有机物综合指标》4.1 酸性高锰酸钾滴定法 (GB/T 5750.7-2023)		
碘化物	《水质碘化物的测定离子色谱法》 (HJ 778-2015)	PIC-10 型离子色谱仪 (JW-S-84)	0.002mg/L
氰化物	《水质氰化物的测定容量法和分光光度法》 (HJ 484-2009)	UV-1600 型紫外可见分光光度计(JW-S-03)	0.004mg/L
铜	《生活饮用水标准检验方法第 6 部分：金属和类金属指标》 4.4 电感耦合等离子体发射光谱法 (GB/T5750.6-2023)	Avio200 型电感耦合等离子体发射光谱仪 (JW-S-73)	9μg/L
铁			4.5μg/L
锌			1μg/L
镉			4μg/L
锰			0.5μg/L
铝			40μg/L
钠	《水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法》 (GB/T11904-1989)	TAS-990 型原子吸收分光光度计(JW-S-01)	0.01mg/L
汞	《水质汞、砷、硒、铋和锡的测定原子荧光法》 (HJ 694-2014)	AFS-230E 型原子荧光光度计(JW-S-40)	0.04μg/L
砷			0.3μg/L
硒			0.4μg/L
铅	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局编 第三篇第四章第七条(四)石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅	ICE-3500 型原子吸收分光光度计 (JW-S-121)	1μg/L
六价铬	《水质六价铬的测定二苯砷酸二肼分光光度法》 (GB/T 7467-1987)	721G 型可见分光光度计(JW-S-64)	0.004mg/L
甲醛	《水质甲醛的测定乙酰丙酮分光光度法》 (HJ 601-2011)	UV-1600 型紫外可见分光光度计(JW-S-03)	0.05mg/L
苯胺	《水质苯胺类化合物的测定 N-(1-萘基)乙二胺偶氮分光光度法》 (GB/T 11889-1989)	721G 型可见分光光度计(JW-S-64)	0.03mg/L
苯	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 (HJ 639-2012)	SCION436-GCSQ 型气相色谱质谱联用仪 (JW-S-194)	1.4μg/L
甲苯			1.4μg/L
氯苯	《水质挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 (HJ639-2012)	SCION436-GCSQ 型气相色谱质谱联用仪 (JW-S-194)	1.0μg/L
间、对-二甲苯			2.2μg/L
邻-二甲苯			1.4μg/L
石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	《水质可萃取性石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定气相色谱法》 (HJ 894-2017)	GC-2010PRO 型气相色谱仪(JW-S-182)	0.01mg/L

续表 5.3.2 地下水监测项目与分析方法表（福建创投环境检测有限公司数据）

序 号	检测项目	检测方法	检出限	检测仪器
1	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/	便携式 pH 计 PHB-4
2	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025 mg/L	可见分光光度计 721G
3	硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB/T 7480-1987	0.02 mg/L	紫外可见分光光度计 752N
4	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.001 mg/L	紫外可见分光光度计 752N

5	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003 mg/L	可见分光光度计 721G
6	氰化物	地下水水质分析方法 第 52 部分: 氰化物的测定 吡啶-吡唑啉酮比色法 DZ/T 0064.52-2021	0.002 mg/L	紫外可见分光光度计 752N
7	砷	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00012 mg/L	等离子体质谱仪 iCAP RQ
8	汞	水质 汞、砷、硒、铋和铊的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.00004 mg/L	原子荧光光度计 AFS-8500
9	六价铬	地下水水质分析方法 第 17 部分: 总铬和六价铬 量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021	0.004 mg/L	可见分光光度计 721G
10	总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 第 7.1 条 总硬度 乙二胺四乙酸二钠滴定 法 GB/T 5750.4-2006	1.0 mg/L	滴定管(A 级)
11	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00009 mg/L	等离子体质谱仪 iCAP RQ
12	氯化物	水质 氯化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	0.05 mg/L	离子计 PXSJ-216
13	镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00005 mg/L	等离子体质谱仪 iCAP RQ
14	铁	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00082 mg/L	等离子体质谱仪 iCAP RQ
15	锰	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00012 mg/L	等离子体质谱仪 iCAP RQ
16	溶解性 总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 第 8.1 条 溶解性总固体 称量法 GB/T 5750.4-2006	/	分析天平 Cp114
17	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 第 1.1 条 耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法 GB/T 5750.7-2006	0.05 mg/L	滴定管(A 级)
18	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行) HJ/T 342-2007	2 mg/L	紫外可见分光光度计 752N
19	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	2.5 mg/L	滴定管 (A 级)
20	钾	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.07 mg/L	等离子体发射光谱 仪 ICAP7200Duo
21	钠	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.03 mg/L	等离子体发射光谱 仪 ICAP7200Duo
22	钙	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.02 mg/L	等离子体发射光谱 仪 ICAP7200Duo
23	镁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.02 mg/L	等离子体发射光谱 仪 ICAP7200Duo
24	碳酸盐	地下水水质分析方法第 49 部分: 碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定滴定法 DZ/T 0064.49-2021	5 mg/L	滴定管(A 级)
25	重碳酸盐	地下水水质分析方法第 49 部分: 碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定滴定法	5 mg/L	滴定管(A 级)

		DZ/T 0064.49-2021		
26	氟离子	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ³⁻ 、Br ⁻ 、NO ²⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007 mg/L	离子色谱仪 CIC-100 型
27	硫酸根离子	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ³⁻ 、Br ⁻ 、NO ²⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018 mg/L	离子色谱仪 CIC-100 型
28	镍	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00006 mg/L	等离子体质谱仪 iCAP RQ
29	铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00008 mg/L	等离子体质谱仪 iCAP RQ
30	锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.00067 mg/L	等离子体质谱仪 iCAP RQ
31	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ 970-2018	0.01 mg/L	紫外可见分光光度计 752N
32	苯胺	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 822-2017	5.7×10 ⁻⁵ mg/L	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ LT

5.3.3 监测结果与评价

(1) 评价标准

评价区内地下水水质标准执行《地下水质量标准》(GB/T4848-2017) IV类标准。

(2) 评价方法

本次评价采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 IV 类标准,各项目采用单因子标准指数法进行评价。

对于浓度越高危害越大的评价因子,计算公式为:

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中: P_i : i 污染物质量指数;

C_i : i 污染物浓度, mg/L;

S_i : i 污染物环境质量标准, mg/L;

对于浓度值限于在一定范围内的评价因子,如 pH 值的标准指数按下式计算:

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中: $S_{pH,j}$: pH 的单因子指数;

pH_j : 地下水现状 pH 值;

pH_{sd} : 地下水水质标准中 pH 的下限值;

pH_{su} : 地下水水质标准中 pH 的上限值。

(3) 监测结果与评价

地下水水质监测结果见表 5.3.3~表 5.3.4, 评价结果见表 5.3.5。

表 5.3.3 地下水监测结果 单位: pH 为无量纲, 其他为 mg/L.
(涉及商业秘密, 进行删除)

表 5.3.4 1#-12#地下水水位监测结果
(涉及商业秘密, 进行删除)

表 5.3.5 地下水评价结果 Si
(涉及商业秘密, 进行删除)

监测期间，引用各监测点位 pH 值、溶解性总固体、硫酸盐、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、耗氧量、阴离子表面活性剂、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氯化物、碘化物、砷、镉、六价铬、铅、汞、硒、苯、甲苯、二甲苯、氯苯等均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类水质标准及以上。另外，个别点位总硬度和氯化物超过IV类水质标准，由于项目处于填海区域，地下水类型为孔隙潜水，靠近海岸线区域与海水联通，互为补给和排泄，地下水受海水影响。

5.3.4 包气带浸溶试验结果

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)对地下水环境现状调查要求，对于评价等级为二级的改、扩建项目，应在可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带污染现状调查。

(1) 本次补充监测

本次评价委托福州中一检测科技有限公司于 2024 年 11 月 25 日在装置区与储罐区附近用地分别布设 1 个包气带调查点位，分别为 1# (0-0.5m, 119°16'12.78"E, 25°26'43.56"N) 和 2# (0-0.5m, 119°16'13.87"E, 25°26'53.22"N)。

(2) 引用数据

作为历史对照，本次引用福建创投环境检测有限公司于 2023 年 9 月 17 日在厂区内布设的 2 个包气带点位（位于厂区预留用地范围），分别为 3# (0-0.2m, N25°26'52.15", E119°16'8.30") 和 4# (0-0.2m, N25°26'50.81", E119°15'58.74")。

(涉及商业秘密，进行删除)

图 5.3-2 包气带调查点位图

监测项目为：pH、氨氮、耗氧量、挥发酚、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、石油类、苯胺、氯苯。

监测频次：开展一次监测。

表 5.3.6 分析方法（福州中一检测科技有限公司）

项目名称	分析方法	仪器	最低检出浓度
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	pH 计 FZYQ19030	-
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	可见分光光度计 FZYQ20029	0.025mg/L
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	酸式滴定管	0.5 mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 FZYQ19028	0.01mg/L

挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	可见分光光度计 FZYQ20029	0.0003mg/L
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987	可见分光光度计 FZYQ20029	0.003mg/L
硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB 7480-1987	可见分光光度计 FZYQ20029	0.02mg/L
苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱质谱联用仪 FZYQ20008	4×10^{-4} mg/L
甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱质谱联用仪 FZYQ20008	3×10^{-4} mg/L
间、对-二甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱质谱联用仪 FZYQ20008	5×10^{-4} mg/L
邻-二甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱质谱联用仪 FZYQ20008	2×10^{-4} mg/L
氯苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱质谱联用仪 FZYQ20008	2×10^{-4} mg/L
甲醛	水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法 HJ 601-2011	可见分光光度计 FZYQ20029	0.05mg/L
苯胺	水质 苯胺类化合物的测定 N-(1-萘基)乙二胺偶氮分光光度法 (GB/T11889-1989)	721G 型 可见分光光度计 (JW-S-64)	0.03mg/L

续表 5.3.6 分析方法（福建创投环境检测有限公司）

项目名称	分析方法	仪器	最低检出浓度
pH	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 5.1	pH 计	/
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T5750.7-2006 条款 1.1	滴定管	0.05mg/L
氨氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006 条款 9.1	紫外可见分光光度计	0.02mg/L
硝酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006 条款 5.2	紫外可见分光光度计	0.2mg/L
亚硝酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006 条款 10	紫外可见分光光度计	0.001mg/L
苯胺类	水质 苯胺类化合物的测定 N-(1-萘基)乙二胺偶氮分光光度法 GB11889-1989	紫外可见分光光度计	0.03mg/L
四氯化碳	生活饮用水标准检验方法有机物指标 GB/T5750.8-2006 附录 A	气相色谱-质谱仪	0.21 μ g/L
氯苯			0.04 μ g/L
苯			0.04 μ g/L
甲苯			0.11 μ g/L
二甲苯			0.29 μ g/L

石油类	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T5750.7-2006 条款 3.2	紫外可见分光光度计	0.005mg/L
-----	---	-----------	-----------

由表 5.3.7 可知，本次浸溶液中 pH 值为 7.94~9.25，氨氮为 0.048~0.938mg/L，耗氧量为 0.96~3.6mg/L，石油类为未检出~13.9mg/L，挥发酚为未检出，亚硝酸盐为未检出~1.09mg/L，硝酸盐为 0.008~0.88mg/L，苯、甲苯、二甲苯、氯苯、甲醛和苯胺为未检出。另外，结合两次监测数据情况，特征污染物均为未检出，其它指标接近，包气带监测指标基本没有变化。

表 5.3.7 土壤（浸出液）检测结果
(涉及商业秘密，进行删除)

5.4 海洋环境现状调查与评价

5.4.1 海水水环境质量现状调查与评价

为了解本项目周边海域海水水质环境质量现状，本次引用福建创投环境检测有限公司于 2025 年 5 月 6 日在项目附近海域布置 2 个监测点位调查数据；同时引用福建省闽环试验检测有限公司 2024 年 9 月 19 日~20 日在项目附近海域布置 2 个监测点位调查数据。

5.4.1.1 点位布设

本次引用数据调查点位经纬度详见表 5.4.1，布置图见图 5.4-1。

表 5.4.1 海洋水质调查站位坐标一览表
(涉及商业秘密，进行删除)

(涉及商业秘密，进行删除)
图 5.4-1 海洋水质调查点位图

5.4.1.2 监测项目与分析方法

①2025 年 5 月水质监测项目：苯胺化合物、氯苯、苯、甲苯。

②2024 年 9 月水质监测项目：水温、pH、溶解氧、盐度、悬浮物、化学需氧量、油类、活性磷酸盐、无机氮、铬、铜、锌、铅、镉、砷、汞。

监测项目与具体分析方法详见表 5.4.2。

表 5.4.2 项目分析方法表（福建创投环境检测有限公司）

检测项目	方法名称	检出限	仪器
苯胺	水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ822-2017	0.057ug/L	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
氯苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	2×10 ⁻³ mg/L	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	4×10 ⁻³ mg/L	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000
甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	3×10 ⁻³ mg/L	气相色谱质谱联用仪 TRACE1300/ISQ7000

续表 5.4.2 项目分析方法表（福建省闽环试验检测有限公司）

检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	单位	检出限
水温	海洋调查规范 第 2 部分：海洋水文观测 第 5.2.1 条 温盐深仪(CTD)定点测温 GB/T 12763.2-2007	℃	/
pH 值	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 26 pH 计法 GB 17378.4-2007	无量纲	/
溶解氧	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 31 碘量法 GB 17378.4-2007	mg/L	/
盐度	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 29.1 盐度计法 GB 17378.4-2007	‰	/

悬浮物	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 27 重量法 GB 17378.4-2007	mg/L	/
化学需氧量	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 32 碱性高锰酸钾法 GB 17378.4-2007	mg/L	0.15
油类	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 13.2 紫外分光光度法 GB 17378.4-2007	mg/L	3.5×10^{-3}
活性磷酸盐 (以 P 计)	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 39.1 磷钼蓝分光光度法 GB 17378.4-2007	mg/L	0.001
无机氮 (以 N 计)	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 35 计算法 GB 17378.4-2007	mg/L	/
亚硝酸盐 (以 N 计)	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 37 萘乙二胺分光光度法 GB 17378.4-2007	mg/L	0.001
硝酸盐 (以 N 计)	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 38.2 锌-铜还原法 GB 17378.4-2007	mg/L	0.007
氨 (以 N 计)	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 36.2 次溴酸盐氧化法 GB 17378.4-2007	mg/L	0.005
铬	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 10.1 无火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.4-2007	μg/L	0.4
铜	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 第 6.1 条 无火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.4-2007	μg/L	0.2
锌	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 9.1 火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.4-2007	μg/L	3.1
铅	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 7.1 无火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.4-2007	μg/L	0.03
镉	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 8.1 无火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.4-2007	μg/L	0.01
砷	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 11.1 原子荧光法 GB 17378.4-2007	μg/L	0.5
汞	海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 第 5.1 条 原子荧光法 GB 17378.4-2007	μg/L	0.007

5.4.1.3 评价标准

表 5.4.3 站位所处功能区及其执行标准

序号	标识号	功能区名称	功能区内站位	执行标准（近期）
1	FJ053-D-III	兴化湾江阴墟头四类区	5#和 9# S01~S05	海水水质三类标准

5.4.1.4 评价方法

采用单因子指数法对水质现状进行评价，污染指数（Si）大于 1 表示超过了规定的水质标准。各监测项目的污染指数计算公式如下：

a. 除 pH、DO 外的其它污染物的标准指数：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：Si 为单因子污染指数；Ci 为实际监测值；Csi 为评价标准值。

b. pH 的标准指数为:

$$S_{pH} = \frac{|pH - pH_m|}{DS}$$

$$pH_m = \frac{pH_u + pH_l}{2}$$

$$DS = \frac{pH_u - pH_l}{2}$$

式中: S_{pH} ——pH 的污染指数; pH ——pH 的监测值; pH_u ——水质标准中的下限值; pH_m ——水质标准中的上限值。

c. DO 的标准指数为:

$$Pl_{DO} = \begin{cases} |DO_s - DO| / (DO_s - DO_s), DO \geq DO_s \\ 10 - 9DO / DO_s, DO < DO_s \end{cases}$$

式中: Pl_{DO} ——溶解氧的污染指数; DO ——溶解氧的实测浓度; DO_s ——溶解氧的评价标准; DO_s ——饱和溶解氧。

5.4.1.5 引用福建创投环境检测有限公司调查数据

本次引用福建创投环境检测有限公司 2025 年 5 月调查数据, 海水水质监测结果见表 5.4.4, 由于《海水水质标准》(GB3097-1997) 中并不涉及苯胺化合物、氯苯、苯和甲苯, 因而本次仅监测背景值, 不进行评价。

表 5.4.4 2025 年 5 月水质监测结果 (引用福建创投环境检测有限公司调查数据)
(涉及商业秘密, 进行删除)

5.4.1.6 引用福建省闽环试验检测有限公司调查数据

本次引用福建省闽环试验检测有限公司 2024 年 9 月调查数据, 海水水质监测结果见表 5.4.5~表 5.4.6。

监测期间, 2 个站位的 pH 值、溶解氧、化学需氧量、活性磷酸盐、石油类、汞、砷、无机氮、铜、铅、锌、镉和总铬符合《海水水质标准》(GB 3097-1997) 中海水水质标准限值的要求。

5.4.1.7 小结

(1) 由福建创投环境检测有限公司 2025 年 5 月 6 日在项目附近海域布置 2 个监测点位的调查数据可知, 监测期间, 2 个站位的苯胺化合物、氯苯、苯和甲苯均为未检出。

③由福建省闽环试验检测有限公司 2024 年 9 月 19~20 日在项目附近海域布设 2 个

站位的调查数据可知，监测期间，2 个站位的 pH 值、溶解氧、化学需氧量、活性磷酸盐、石油类、汞、砷、无机氮、铜、铅、锌、镉和总铬符合《海水水质标准》（GB 3097-1997）中海水水质标准限值的要求。

表 5.4.5 2024 年 9 月水质监测结果（大潮期，引用福建省闽环试验检测有限公司调查数据）
（涉及商业秘密，进行删除）

表 5.4.6 2024 年 9 月水质评价结果 Si（福建省闽环试验检测有限公司调查数据）
（涉及商业秘密，进行删除）

5.4.2 沉积物质量现状调查与评价

5.4.2.1 沉积物监测站位、时间

为了解所在海域沉积物环境质量状况，本次评价引用福建省闽环试验检测有限公司 2024 年 9 月 19 日~20 日在项目附近海域布置 2 个监测点位调查数据。

5.4.2.2 点位布设

沉积物调查站位的位置见表 5.4.7 和图 5.4-2。

表 5.4.7 沉积物调查站位坐标一览表

(涉及商业秘密，进行删除)

(涉及商业秘密，进行删除)

图 5.4-2 沉积物调查点位图

5.4.2.3 监测项目与分析方法

海洋沉积物检测方法如下：

表 5.4.8 海洋沉积物分析方法一览表

检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	单位	方法检出限
硫化物	海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析 17.3 钼量法 GB17378.5-2007	mg/kg	4.0
石油类	海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析 13.2 紫外分光光度 法 GB17378.5-2007	mg/kg	3.0
有机碳	海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析 18.1 重铬酸钾氧化-还原容量法 GB17378.5-2007	%	/
汞	海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析 5.1 原子荧光法 GB 17378.5-2007	mg/kg	0.002
镉	海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析 8.1 无火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.5-2007	mg/kg	0.04
铜	海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析 6.2 火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.5-2007	mg/kg	2.0
锌	海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析 9 火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.5-2007	mg/kg	6.0
铅	海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析 7.2 火焰原子吸收分光光度法 GB 17378.5-2007	mg/kg	3.0
砷	海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析 11 原子荧光法 GB 17378.5-2007	mg/kg	0.06
铬	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	mg/kg	4

5.4.2.4 评价标准与方法

（1）评价标准

5#和 9#执行《海洋沉积物质量（GB18668-2002）》中的第二类质量标准。

（2）评价方法

采用单因子指数法对沉积物现状进行评价，其指数计算方法如下：

$$Q_j = \frac{C_j}{C_0}$$

其中， Q_j —j 站评价因子的标准指数； C_j 实测值； C_0 标准值。

$Q_j \leq 1$ 符合当前评价标准， $Q_j > 1$ 超过当前评价标准。

5.4.2.5 评价结果

调查期间，海域 2 个站位沉积物各监测指标均能达到《海洋沉积物质量（GB18668-2002）》中第一类海洋沉积物质量标准要求。

表 5.4.9 海洋沉积物检测结果
(涉及商业秘密, 进行删除)

表 5.4.10 海洋沉积物评价指数表
(涉及商业秘密, 进行删除)

5.4.3 海洋生态现状调查

5.4.3.1 海洋生态与生物资源

《福州江阴港城经济区产业发展规划环境影响报告书》(福州市环境科学研究院、生态环境部华南环境科学研究所, 2024 年 12 月) 收集分析了近年兴化湾海洋生态监测历史资料, 本次评价引用规划环评中海洋生态环境现状及变化趋势的结论:

根据 2011 年、2019~2023 年兴化湾海域海洋生态主要指标的变化趋势分析, 叶绿素 a 总体稳定; 浮游植物方面, 2011 年以硅藻为主, 种类丰富, 水质较健康, 2020 年后硅藻优势减弱, 蓝藻和绿藻增多, 2023 年种数和生物量均有所回升, 表明生态系统正在向较稳定状态发展。浮游动物优势种逐渐向耐污染种类转变, 这种转变原因可能为: 首先, 湾区及福清渔溪流域水产养殖行业的常年存在, 饵料及抗生素类药物的施加对湾区水生生物长期累积性影响, 对湾区水生生物造成其多样性的减低、纳污性比例升高; 其次, 工业园区排污对收纳水体水生态的长期累积性影响是必然存在的, 根据 2023 年排污口跟踪监测数据来看, 监测点位多样性指标跟与排污口距离并无明显关系或趋势性, 可能园区排污对水生态的影响并非为主导因素。

整体而言, 近年兴化湾水质和生态系统基本保持稳定, 但湾区受到陆域污染源、园区污染源及海水养殖活动的综合影响, 需重视海域环境情势变化, 应及时跟踪湾内纳污海域背景浓度的变化, 结合政府管理部门的陆海统筹环保治理工作, 适时优化水环境管理措施, 减缓及最大程度降低园区对湾区的影响。

项目周边海洋生态敏感区包括荻芦溪河口一般生态空间 (HY35030010018)、木兰溪口一般生态空间 (HY35030010019)、荻芦溪河口生态控制区 (HY35010010048)、兴化湾新厝一般生态空间 (HY35010010049), 与本项目方位和距离、生态保护目标及管控措施详见章节 1.6 的表 1.6.2。

5.5 声环境现状调查与评价

5.5.1 监测点位

万华异氰酸酯公司建设用地红线北侧为万华福建厂区, 东侧为正太新材料厂区, 南

侧为万华环保科技异氰酸酯厂区，西侧为万华西大道。各企业用地紧邻，北侧与东侧厂界属于“厂中厂”情形，不具备监测条件，因此本次委托福州中一检测科技有限公司于2024年11月20日~22日在项目周边布设3个点位，进行昼夜噪声现状监测，以了解本次建设用地周边环境噪声现状。本次评价监测点位布置见图5.5-1。

5.5.2 评价指标与数据处理

用A计权网络测得的声级（ L_A ）在某规定时间内A声级的能量平均值，又称等效连续A声级来评价，其定义为：

$$L_{Aeq} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \int_0^T 10^{0.1 L_A} dt \right)$$

式中： L_A ——t时刻的瞬时A声级；

T——规定的测量时间。

当测量是采样测量，且采样时间间隔一定时，上式可表示为：

$$L_{Aeq} = 10 \lg \left(\frac{1}{n} \sum 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{Ai} ——第i次采样测得的A声级；

N——采样总数。

以统计声级作为评价参考。

（涉及商业秘密，进行删除）

图 5.5-1 噪声监测点位图

5.5.3 监测时间与监测仪器

监测时间：每个测点昼间、夜间各监测一次。

监测仪器：多功能声级计 FZYQ21029、声校准器 FZYQ24030。

5.5.4 监测结果与分析

噪声现状监测结果见表5.5.1。

表 5.5.1 噪声监测结果 单位： L_{eq} [dB(A)]
（涉及商业秘密，进行删除）

监测结果表明，工程边界处昼间噪声监测值为58.9dB(A)~63.2dB(A)，夜间噪声监测值为51.3dB(A)~53.4dB(A)，N1~N3昼夜噪声可符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值，表明厂界达标。

5.6 土壤环境现状调查与评价

5.6.1 监测点位

为了解本次建设用地周边环境土壤现状，本次评价委托福州中一检测科技有限公司于 2024 年 11 月 25 日和 2025 年 4 月 28 日在项目周边分别布设 1 个点位（T1）和 3 个点位（T2~T4）；同时引用《2024 年万华化学（福建）有限公司土壤和地下水自行监测报告》中福建省闽测检测技术服务有限公司于 2024 年 6 月 21 日在项目周边布设的 2 个点位调查数据（T5~T6）；同时引用《2024 年万华化学（福建）异氰酸酯有限公司土壤和地下水自行监测报告》中福建省闽测检测技术服务有限公司于 2024 年 6 月 20 日~21 日在项目周边布设的 3 个点位调查数据（T7~T9）；同时引用厦门鉴科检测技术有限公司于 2023 年 2 月 23 日在项目周边布设的 1 个监测点位调查数据（T10）。

表 5.6.1 土壤监测点位
（涉及商业秘密，进行删除）

（1）T1~T4：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）45 项+pH+石油烃+甲醛；

（2）T5~T6：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）45 项+pH+石油烃+甲醛；

（3）T7~T9：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）45 项+pH+石油烃+甲醛，同时 T9 还监测二噁英；

（4）T10：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）45 项+pH+石油烃+二噁英；

（涉及商业秘密，进行删除）

图 5.6-1 土壤监测点位图

5.6.2 监测项目与分析方法

具体分析方法详见表 5.6.2。

表 5.6.2 土壤监测项目与分析方法表（本次监测）

项目	分析方法	仪器名称型号及编号	检出限
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	pH 计 FZYQ19030	-
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	气相色谱质谱仪 FZYQ21005	0.09mg/kg
苯胺			0.010mg/kg
2-氯酚			0.06mg/kg
苯并[a]蒽			0.1mg/kg
苯并[a]芘			0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg

蒽			0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
蒽并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
萘			0.09mg/kg
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱 联用仪 FZYQ20008	1.3×10^{-3} mg/kg
氯仿			1.1×10^{-3} mg/kg
氯甲烷			1.0×10^{-3} mg/kg
1,1-二氯乙烷			1.2×10^{-3} mg/kg
1,2-二氯乙烷			1.3×10^{-3} mg/kg
1,1-二氯乙烯			1.0×10^{-3} mg/kg
顺-1,2-二氯乙烯			1.3×10^{-3} mg/kg
反-1,2-二氯乙烯			1.4×10^{-3} mg/kg
二氯甲烷			1.5×10^{-3} mg/kg
1,2-二氯丙烷			1.1×10^{-3} mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			1.2×10^{-3} mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			1.2×10^{-3} mg/kg
四氯乙烯			1.4×10^{-3} mg/kg
1,1,1-三氯乙烷			1.3×10^{-3} mg/kg
1,1,2-三氯乙烷			1.2×10^{-3} mg/kg
三氯乙烯			1.2×10^{-3} mg/kg
1,2,3-三氯丙烷			1.2×10^{-3} mg/kg
氯乙烯			1.0×10^{-3} mg/kg
苯			1.9×10^{-3} mg/kg
氯苯			1.2×10^{-3} mg/kg
1,2-二氯苯			1.5×10^{-3} mg/kg
1,4-二氯苯			1.5×10^{-3} mg/kg
乙苯			1.2×10^{-3} mg/kg
苯乙烯			1.1×10^{-3} mg/kg
甲苯			1.3×10^{-3} mg/kg
间,对-二甲苯			1.2×10^{-3} mg/kg
邻二甲苯			1.2×10^{-3} mg/kg
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子 荧光法 第 2 部分:土壤中总砷的 测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度 计 FZYQ19018	0.01mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子 吸收分光光度法 GB/T17141-1997	火焰石墨炉一 体机 FZYQ21003	0.01mg/kg
六价铬	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 HJ1082-2019	火焰原子吸收 分光光度计 FZYQ19017	0.5mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的 测定 火焰原子吸收分光光度法	火焰原子吸收 分光光度计	1mg/kg

	HJ491-2019	FZYQ19017	
铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	火焰原子吸收分光光度计 FZYQ19017	10mg/kg
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分:土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计 FZYQ19018	0.002mg/kg
镉	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	火焰原子吸收分光光度计 FZYQ19017	3mg/kg
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪 FZYQ19025	6mg/kg
甲醛	土壤和沉积物 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法 (HJ 997-2018)	LC-20A 型液相色谱仪 (JW-S-183)	0.02mg/kg

续表 5.6.2 土壤监测项目与分析方法表 (福建省闽测检测技术服务有限公司)

检测项目	分析测试方法	监测仪器 设备	方法检出限 (mg/kg)
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 2 部分:土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计	0.01
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	石墨原子吸收光谱仪	0.01
六价铬	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	火焰原子吸收光谱仪	0.5
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	火焰原子吸收光谱仪	1
铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	石墨原子吸收光谱仪	0.1
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 1 部分:土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计	0.002
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	火焰原子吸收光谱仪	3
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	气相色谱质谱联用仪	0.0013
氯仿			0.0011
氯甲烷			0.0010
1,1-二氯乙烷			0.0012
1,2-二氯乙烷			0.0013
1,1-二氯乙烯			0.0010
顺-1,2-二氯乙烯			0.0013
反-1,2-二氯乙烯			0.0014
二氯甲烷			0.0015
1,2-二氯丙烷			0.0011
1,1,1,2-四氯乙烷			0.0012

1,1,2,2-四氯乙烷			0.0012
四氯乙烯			0.0014
1,1,1-三氯乙烷	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	气相色谱质谱联用仪	0.0013
1,1,2-三氯乙烷			0.0012
三氯乙烯			0.0012
1,2,3-三氯丙烷			0.0012
氯乙烯			0.0010
苯			0.0019
氯苯			0.0012
1,2-二氯苯			0.0015
1,4-二氯苯			0.0015
乙苯			0.0012
苯乙烯			0.0011
甲苯			0.0013
间二甲苯+对二甲苯			0.0012
邻二甲苯			0.0012
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	气相色谱质谱联用仪	0.09
苯胺			0.002*
2-氯酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法 HJ 703-2014	气相色谱仪	0.04
苯并[a]蒽	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	气相色谱质谱联用仪	0.1
苯并[a]花			0.1
苯并[b]荧蒽			0.2
苯并[k]荧蒽			0.1
蒽			0.1
二苯并[a,h]蒽			0.1
茚并[1,2,3-cd]芘			0.1
萘	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	气相色谱质谱联用仪	0.0004
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	pH 计	/
石油烃(C10-C40)	土壤和沉积物 石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪	6
甲醛	土壤和沉积物 醛、酮类化合物的测定 高效液相色谱法 HJ 997-2018	液相色谱仪	0.02
2,4-二硝基甲苯	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	气相色谱质谱联用仪	0.2
2,6-二硝基甲苯	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	气相色谱质谱联用仪	0.08

续表 5.6.2 土壤监测项目与分析方法表 (厦门鉴科检测技术有限公司)

项目名称	分析方法	仪器	最低检出浓度
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的 测定 顶空气相色谱-质谱法 HJ 642-2013	气相色谱-质谱仪	0.0021mg/kg
氯仿			0.0015mg/kg
1, 2-二氯乙烷			0.0013mg/kg
1, 1-二氯乙烯			0.0008mg/kg
顺-1, 2-二氯乙烯			0.0009mg/kg
反-1, 2-二氯乙烯			0.0009mg/kg
二氯甲烷			0.0026mg/kg
四氯乙烯			0.0008mg/kg
1, 1, 1-三氯乙烷			0.0011mg/kg
三氯乙烯			0.0009mg/kg
1, 2-二氯苯			0.001mg/kg
1, 4-二氯苯			0.0012mg/kg
苯乙烯			0.0016mg/kg
氯苯			0.0011mg/kg
苯			0.0016mg/kg
乙苯			0.0012mg/kg
甲苯			0.002mg/kg
间二甲苯+对二甲苯			0.0036mg/kg
邻二甲苯			0.0013mg/kg
氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性卤代烃的 测定 顶空气相色谱-质谱法 HJ 736-2015	气相色谱-质谱仪	0.003mg/kg
1, 1-二氯乙烷			0.002mg/kg
1, 2-二氯丙烷			0.002mg/kg
1, 1, 1, 2-四氯乙烷			0.003mg/kg
1, 1, 2, 2-四氯乙烷			0.003mg/kg
1, 1, 2-三氯乙烷			0.002mg/kg
1, 2, 3-三氯丙烷			0.003mg/kg
氯乙烯			0.002mg/kg
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的 测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱仪	0.09mg/kg
苯胺			0.05mg/kg
苯并(a)蒽			0.1mg/kg
苯并(a)芘			0.1mg/kg
苯并(b)荧蒽			0.2mg/kg
苯并(k)荧蒽			0.1mg/kg
蒽			0.1mg/kg
二苯并(a,h)蒽			0.1mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘			0.1mg/kg
萘			0.09mg/kg

2-氯酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法 HJ 703-2014	气相色谱仪	0.04mg/kg
六价铬	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	火焰原子吸收分光光度计	0.5mg/kg
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光分光光度计	0.01mg/kg
汞			0.002mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度计	1mg/kg
镍			3mg/kg
铬			4mg/kg
铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度计	0.1mg/kg
镉			0.01mg/kg
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ1021-2019	气相色谱仪	6mg/kg
pH	土壤检测 第2部分：土壤 pH 的测定 NY/T 1121.2-2006	pH 计	/
二噁英	土壤和沉积物 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 HJ77.4-2008	电子天平 -ME104E/02、高分辨 质谱-Thermo DFS	/

5.6.3 监测结果与评价

(1) 评价标准

本次调查点位 T1~T9 点位土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准，T10 点位执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地筛选值标准。

(2) 监测结果及评价

土壤环境质量监测结果见表 5.6.3，评价结果见表 5.6.4。

T1~T9 点位土壤中各监测基本指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地土壤污染风险筛选值。T10 点位土壤中各监测基本指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地土壤污染风险筛选值。

此外，本次引用《万华化学（福建）异氰酸酯有限公司 80 万吨/年 MDI 技改扩能项目环境影响报告书（报批稿）》中厦门鉴科检测技术有限公司于 2023 年 2 月 23 日在厂区布设 3 个点位的理化特性调查结果，如表 5.6.5 所示。

表 5.6.5 土壤理化特性调查结果一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

表 5.6.3 土壤环境质量监测结果 单位: pH 为无量纲, 二噁英为 mg TEQ/kg, 其它为 mg/kg
(涉及商业秘密, 进行删除)

表 5.6.4 土壤环境质量监测结果 Si 值
(涉及商业秘密, 进行删除)

6 环境影响预测与评价

6.1 大气影响预测与评价

6.1.1 施工期废气影响分析

本项目施工期大气环境污染源主要有：施工道路扬尘；施工车辆、施工机械排出的含 NO_2 、 CO 、 THC 等尾气、设备焊接烟气、技改过程装置废气。

(1) 施工粉尘

本项目建筑材料及建筑渣土在运输过程中如管理不当，会造成撒漏而逸散进入空气；另外施工及运输车辆通过未硬化路面或落有较多尘土的路面时，将有路面二次扬尘的产生；此外，建筑材料在堆存和制备过程，遇大风等气象条件，均可能有粉状物料逸散，产生施工扬尘。

施工扬尘量与其粒径大小、比重以及环境风速、湿度等因素有关：建筑材料的含水量，含水量高的材料不易飞扬；建筑材料的粒径大小，颗粒大的物料不易飞扬，在没有风力的作用下，粒径小于 0.015mm 的颗粒能够飞扬，当风速为 $3\sim 5\text{m/s}$ 时，粒径为 $0.015\sim 0.030\text{mm}$ 的颗粒则会被风吹扬；气候条件，风速大，湿度小易产生扬尘，当风速大于 3m/s 时会有风扬尘产生；此外，运输车辆和施工机械的运行速度对扬尘的产生量也很明显，速度高，扬尘产生量大。

施工扬尘的排放源属于无组织的面源，地面上的粉尘在环境风速足够大时(大于颗粒土沙的起动速度时)就产生了扬尘，其源强大小与颗粒物的粒径大小、比重，以及环境的风速、湿度等因素有关，风速越大，颗粒越小，土沙的含水率越小，扬尘的含水率越小，扬尘的产生量就越大。

从类比结果来看，一般情况下施工扬尘的影响范围在 200m 以内。在扬尘点下风向 $0\sim 50\text{m}$ 为较重污染带、 $50\sim 100\text{m}$ 为污染带、 $100\sim 200\text{m}$ 为轻污染带， 200m 以外对大气影响甚微。根据调查，工程区周边距离 200m 范围没有村庄等居民密集点分布。因此，项目施工对附近村庄的环境空气影响不大。考虑工程区施工过程中会进行开挖土石方、清除表土层等场地平整作业，运输车辆沿途扬尘客观存在，建议工程在施工过程中针对施工场地采取洒水保湿、施工场地四周设置屏障等扬尘控制措施，降低大风季节施工扬尘对施工厂界外环境空气的影响，确保将工程建设对当地居民的生活环境不利影响降至最低。

工程建筑材料及建筑渣土的运输主要采用陆运方式，如在建筑材料运输过程中未采

取必要的遮盖措施，导致建筑渣土等散落至路面，在运输车辆行驶过程中将产生二次扬尘，对沿途村庄的环境空气造成较大影响，为此，工程建设方应采取措施保持运输路面的清洁，并要求运输车辆限速行驶，减少建筑材料运输过程的起尘量，降低对沿途居住区的不利影响，混凝土应采用全封闭式搅拌车制备运输，如场地确需开展少量的拌合工艺，则应在拌合站周边设置围挡，降低扬尘的污染。

总体而言，施工期间，建筑材料及渣土的运输和堆放、装卸过程将产生二次扬尘，在一定范围内对工程区及其附近和运输道路沿线的村庄环境空气造成不利影响，但其影响范围和程度有限，且能够通过加强环境管理和采取必要的措施得以有效的控制。

(2) 焊接烟气

本项目设施施工安装过程的焊接烟气产生量可忽略不计，施工期短，工程一结束，影响随之消失。

(3) 施工机械、施工车辆燃油产生的尾气

施工机械运输和车辆动力源为柴油，主要污染物为 NO_2 、CO 和 THC（碳氢化合物）等。一般来说，施工机械排放的废气和运输车辆尾气的污染源较分散，且是流动性的，因数量少，影响较为轻微。

(4) 技改过程装置废气

技改施工过程各管道、中间罐、反应塔等设备废气采用排气置换措施，排出的废气由风机送往各废气处理设施处理后达标排放。

6.1.2 运营期大气环境影响预测与评价

6.1.2.1 多年污染气象统计分析

本评价采用 AERMOD 模型预测大气污染物的影响。本次扩建工程地面气象观测资料采用福清气象观测站（站号：58942）的资料。福清气象站是本次扩建工程周围最近的气象站，理坐标为东经 119.3792 度，北纬 25.6725 度，海拔高度 75.0 米。气象站始建于 1959 年，1959 年正式进行气象观测，以下资料根据 2005-2024 年气象数据统计分析。

表 6.1.1 观测气象数据信息
(涉及商业秘密，进行删除)

表 6.1.2 模拟高空气象数据信息
(涉及商业秘密，进行删除)

表 6.1.3 福清气象站常规气象项目统计
(涉及商业秘密，进行删除)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 6.1-1 福清风向玫瑰图 (静风频率 1.0%)

6.1.2.2 运营期大气环境影响预测参数

(1) 预测因子

根据本次改扩建新增大气污染源排放情况, 确定预测因子为: 非甲烷总烃、氯化氢、氯气、甲醛、苯胺、氯苯。

(2) 预测模型参数

①预测软件

本项目评价基准年 (2024 年) 风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续时间为 3h 未超过 72h; 近 20 年统计的全年静风 (风速 $\leq 0.2\text{m/s}$) 频率为 1.0%未超过 35%。本项目估算的最大 1h 平均质量浓度未超过环境质量标准, 对照大气导则 8.5.2, 无需采用 CALPUFF 模型进行进一步模拟。

根据大气导则表 3 推荐模型适用范围, 本项目评价范围取自厂界外延 2.5km 矩形区域, 选取 AERMOD 模型为本项目评价模型。

②地形参数

地形数据采用 USGS 90M 分辨率数据, 陆面和植被数据也是采用 USGS 的 LULC 资料。地形数据示意如图 6.1-2 所示。

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 6.1-2 区域内地形高程示意图

③地表参数取值

本项目地处沿海, 根据厂区周边半径 3km 地表特征, AERMOD 地表参数分为 2 个区, 参照生态环境部评估中心《大气预测软件系统 AERMOD 简要用户使用手册》和中国气候区划等, 各分区地表粗糙度等取值见表 6.1.4 所示。

表 6.1.4 地表参数取值表

(涉及商业秘密, 进行删除)

(3) 污染源参数

根据工程分析, 本工程污染源排放清单见表 6.1.5, 非正常情况污染源排放见表 6.1.6, 本厂已批在建污染源(部分污染源已建成但未达产, 为保守起见, 本次预测中按在建源进行叠加预测), 已体现在表 6.1.18 评价范围内在建、拟建叠加污染源排放清单一览表中。

(4) 预测网格设置及关心点

参考评价项目所处位置及敏感目标分布，本次正常工况下环境空气影响预测评价范围覆盖的面积为厂界外扩 2.5km 的评价范围。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）中相关规定，网格点间距可以采用等间距或近密远疏法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距不超过 100m，5~15km 的网格间距不超过 250m。本次预测网格点设置见表 6.1.7 所示，各关心点的位置及坐标见表 6.1.8。

表 6.1.7 预测网格点设置表
(涉及商业秘密，进行删除)

表 6.1.8 环境空气保护目标
(涉及商业秘密，进行删除)

表 6.1.5 本项目新增污染源排放清单一览表（点源）
（涉及商业秘密，进行删除）

续表 6.1.5 本项目新增污染源排放清单一览表（面源）
（涉及商业秘密，进行删除）

表 6.1.6 本项目非正常排放污染源清单一览表（点源）
（涉及商业秘密，进行删除）

(5) 预测情景设置

本项目所在区域环境空气质量为达标区。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018 推荐预测情景，本次预测内容及设定的情景见表 6.1.9。

表 6.1.9 预测内容和评价内容
(涉及商业秘密，进行删除)

(6) 现状本底值取值

根据 HJ2.2-2018，对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。

$$C_{\text{现状}(x,y)} = \text{MAX} \left[\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_{\text{监测}(j,t)} \right]$$

式中：C 现状(x,y)——环境空气保护目标及网格点(x,y)环境质量现状浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C 监测(x,y)——第 j 个监测点位在 t 时刻环境质量现状浓度（包括 1 h 平均、8h 平均或日平均质量浓度）， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

n——现状补充监测点位数。

结合特征污染物补充监测浓度，背景浓度取值详见表 6.1.10。

表 6.1.10 各保护目标及网格点现状本底值取值一览表

序号	污染因子	平均时段	单位	本底取值
1	非甲烷总烃	小时	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	500
2	氯化氢	小时	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	10
		日均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2
3	氯气	小时	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	15
		日均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2
4	甲醛	小时	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	5
5	苯胺	小时	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	10
		日均	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	10
6	氯苯	小时	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.15

*未检出按检出限一半取值

6.1.2.3 正常工况大气预测结果

①非甲烷总烃贡献值

表 6.1.11 给出了项目新增源排放的 NMHC 在预测范围内预测贡献值情况。各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 $63.1946\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.16%，出现在南曹村。所有网格点预测最大小时浓度贡献值为 $204.756\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 10.24%。

②氯化氢贡献值

表 6.1.12 给出了项目新增源排放的氯化氢在预测范围内预测贡献值情况。各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 $5.0897\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 10.18%，出现在何厝村。最大日均浓度贡献值为 $0.2327\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.55%，出现在何厝村。所有网格点预测最大小时浓度和日均贡献值分别为 $13.0454\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $1.174\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，分别占标准值 26.09%和 7.83%。

③氯气贡献值

表 6.1.13 给出了项目新增源排放的氯气在预测范围内预测贡献值情况。各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 $5.8569\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 5.86%，出现在何厝村。最大日均浓度贡献值为 $0.2547\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.85%，出现在何厝村。所有网格点预测最大小时浓度和日均贡献值分别为 $11.2549\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $0.9623\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，分别占标准值 11.25%和 3.21%。

④甲醛贡献值

表 6.1.14 给出了项目新增源排放的甲醛在预测范围内预测贡献值情况。各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 $1.1034\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.21%，出现在何厝村。所有网格点预测最大小时浓度贡献值为 $2.1204\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 4.24%。

⑤苯胺贡献值

表 6.1.15 给出了项目新增源排放的苯胺在预测范围内预测贡献值情况。各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 $1.9771\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.98%，出现在何厝村。最大日均浓度贡献值为 $0.0861\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.29%，出现在何厝村。所有网格点预测最大小时浓度和日均贡献值分别为 $6.2998\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $0.5296\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，分别占标准值 6.3%和 1.77%。

⑥氯苯贡献值

表 6.1.16 给出了项目新增源排放的氯苯在预测范围内预测贡献值情况。各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 $1.9872\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.99%，出现在何厝村。所有网格点预测最大小时浓度贡献值为 $3.8186\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.82%。

6.1.2.4 厂界小时浓度预测结果

表 6.1.17 给出了非甲烷总烃、氯化氢、氯气、甲醛、苯胺、氯苯叠加现有工程污染源后在厂界的小时最大落地浓度，分别占相应标准限制的 59.22%、16.78%、9.64%、8.21%、2.05%和 10.83%，均符合标准要求。

表 6.1.17 厂界小时最大落地浓度叠加结果 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$
(涉及商业秘密, 进行删除)

6.1.2.5 叠加预测结果

根据对周边已批在建、拟建工程调查, 同类污染源清单详见表 6.1.18 所示。本项目新增排放源叠加区域已批在建、已批拟建污染源贡献叠加环境监测背景值以及现有工程已批在建、拟建源, 环境空气保护目标和网格点非甲烷总烃、氯化氢、氯气、甲醛、苯胺、氯苯浓度预测值见表 6.1.19~6.1.27 所示。

本项目建设后排放的排放的苯胺、氯气、氯化氢叠加现状小时浓度监测值和周边在建、拟建项目污染源贡献后, 各保护目标中最大小时浓度分别为 $15.3225\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $24.0309\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $31.9576\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率分别为 15.32%、24.03%和 63.92%。各保护目标最大日均浓度分别为 $10.3987\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $2.7409\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $3.8739\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率分别为 34.66%、9.14%和 25.83%。各保护目标处苯胺、氯气和氯化氢预测叠加浓度均能满足评价标准要求。各网格点中最大小时浓度分别为 $21.4141\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $122.1771\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $25.1777\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $51.4669\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $44.5039\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率分别为 21.41%、4.07%、8.39%、51.47%和 89.01%。各网格点中最大日均浓度分别为 $10.8654\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $5.3639\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $7.7631\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率分别为 36.22%、17.88%和 51.75%。各网格点处, 苯胺、氯气和氯化氢预测叠加浓度均能满足评价标准要求。

本项目排放的 NMHC、甲醛、氯苯叠加现状小时浓度监测值和周边在建、拟建项目污染源贡献后, 各保护目标中最大小时浓度分别为 $987.4937\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $26.5903\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $2.1372\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率分别为 49.37%、53.18%和 2.14%。各网格点中最大小时浓度分别为 $1896.046\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $43.1034\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $3.9686\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率分别为 94.8%、86.21%和 3.97%。各保护目标及各网格点处 NMHC、甲醛和氯苯预测叠加浓度均能满足标准要求。

表 6.1.18 评价范围内在建、拟建叠加污染源排放清单一览表（点源）
（涉及商业秘密，进行删除）

续表 6.1.18 评价范围内在建、拟建叠加污染源排放清单一览表（面源）
（涉及商业秘密，进行删除）

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 6.1-3 NMHC 最大落地小时值叠加浓度等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 6.1-4 氯化氢最大落地小时值叠加浓度等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 6.1-5 氯化氢最大落地日均值叠加浓度等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 6.1-6 氯气最大落地小时值叠加浓度等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 6.1-7 氯气最大落地日均值叠加浓度等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 6.1-8 甲醛最大落地小时值叠加浓度等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 6.1-9 苯胺最大落地小时值叠加浓度等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 6.1-10 苯胺最大落地日均值叠加浓度等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 6.1-11 氯苯最大落地小时值叠加浓度等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

6.1.2.6 非正常工况预测结果

光化单元内有大量的氯气、光气参与反应，同时副产 HCl 气体，当系统出现异常、紧急停车或重大事故时，为了确保安全，防止有毒气体外泄，需要将系统内的有毒气体快速、全部分解掉。因此设置紧急排气分解系统，使用 10%wt 碱液分解紧急排放的气体。分解后气体直接通过光化单元 60m 烟囱排放。

紧急分解系统由第一紧急排气分解塔、第二紧急排气分解塔、10%碱液高位槽、10%碱液储槽、紧急碱液循环泵和碱液循环柴油泵组成。紧急分解系统按单处的最大泄放工况所需的碱液流量进行循环，第一紧急排气分解塔循环量为 1800 m³/h，第二紧急排气分解塔循环量为 200 m³/h，以保证系统随时具备分解系统任何紧急排放的能力。

(1) 情景一：光化单元紧急泄放氯气，按最极端工况计，氯气需泄放 15800kg/h，泄放时间为半小时，氯气经紧急分解系统分解 99.9%，排放量为 15.8kg/h。

在此情景下，各保护目标中，氯气最大小时落地浓度预测结果为 42.2563μg/m³，占标率为 42.26%，出现在东井村；网格点中，氯气最大小时落地浓度预测结果为 195.2240μg/m³，占标率分别为 195.22%。在此情景下，氯气对周围大气环境影响增大，网格点最大小时落地浓度出现超标，超标 1.95 倍。

(2) 情景二：光化单元紧急泄放氯化氢，按最极端工况计，氯化氢需泄放 39800kg/h，泄放时间为半小时，氯化氢经紧急分解系统分解 99.95%，排放量为 19.9kg/h。

在此情景下，各保护目标中，氯化氢最大小时落地浓度预测结果为 53.2215μg/m³，占标率为 106.44%，出现在东井村；网格点中，氯化氢最大小时落地浓度预测结果为 251.5759μg/m³，占标率分别为 503.15%。在此情景下，氯化氢对周围大气环境影响增大，东井村、南曹村和网格点最大小时落地浓度出现超标，东井村超标 1.06 倍、南曹村超标 1.02 倍，网格点超标 5.03 倍。

6.1.2.7 大气环境防护距离设定

(1) 核算方法

①以《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)的规定环境防护距离的要求，全年各种气象条件下，正常工况下产生污染物无组织排放源强计算的结果。

②《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T39499-2020)中对卫生防护距离的要求，正常工况下产生污染物无组织排放源强计算的结果。

(2) HJ2.2-2018 大气环境防护距离设置要求

按照 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》中“8.7.5 大气环境防护距离要

求”，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区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。本次选用 AERMOD 模式作为本次预测模式，并采用六五软件工作室开发的 ELAProA 软件，版本号 2.7.528。防护距离计算网格步长为 50m，预测本次工程加现有工程对厂界外短期浓度贡献值是否满足环境质量标准。本项目大气预测结果显示，各污染物厂界外计算点短期浓度贡献值及预测值均未超过环境质量浓度限值，因此无需设置大气环境防护距离。

表 6.1.28 本次扩建后全厂污染源排放清单一览表（点源）
(涉及商业秘密，进行删除)

续表 6.1.28 本次扩建后全厂污染源排放清单一览表（面源）
(涉及商业秘密，进行删除)

表 6.1.29 本项目主要污染因子大气环境防护距离计算一览表
(涉及商业秘密，进行删除)

(3) 卫生防护距离核算

项目所在地多年平均风速为 4.3m/s，根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）“当目标企业无组织排放存在多种有毒有害污染物时，基于单个污染物的等标排放量计算结果，优先选择等标排放量最大的污染物为企业无组织排放的主要特征大气有害物质。当前两种污染物的等标排放量相差在 10%以内时，需要同时选择这两种特征大气有害物质分别计算卫生防护距离初值”。基于同一面源各污染物的等标排放量结果，MDI 装置区、MDI 装置区中间罐区、MDI 装置新增罐区均只需考虑一种特征大气有害物质，分别为氯化氢、NMHC、NMHC，详见表 6.1.30。经计算，本次工程无组织排放面源源强计算卫生防护距离如表 6.1.31 所示。

表 6.1.30 等标排放量计算一览表
(涉及商业秘密，进行删除)

表 6.1.31 卫生防护距离计算一览表
(涉及商业秘密，进行删除)

根据表 6.1.31 计算结果，本次工程卫生防护距离为 MDI 装置区外 50m、MDI 装置区中间罐区外 50m 的包络范围。

(4) 光气安全防护距离

根据《光气及光气化产品生产安全规范》（GB19041-2024）“4.2 安全设计原则”有

关规定，光气及光气化生产装置应保持如表 8.1-23 中相应安全防护距离。本项目 MDI 生产装置中 1#光化单元的光气在线量为 22.7t，2#光化单元的光气在线量为 21.1t，按照 GB19041-2024 规定，当装置系统光气（折纯）总量大于 5000kg 时，应设置 2000m 的安全防护距离。因此本项目应从 1#光化单元与 2#光化单元外设置 2000 米的防护距离，见图 6.1-15。

此外，本项目位于化工园区内，项目光气及光气化装置与周边敏感目标的距离大于 2700m，与西侧国盛大道的距离约为 515m，满足 GB19041-2024 中要求的“在 500m 半径范围内无居民，在大于 500m 的安全防护距离范围内不准兴建居民区、商业区等，零散居民不应超过 200 人”和“装置与交通要道的安全防护距离不应小于 500m”。

表 6.1.32 光气安全防护距离

（涉及商业秘密，进行删除）

（5）现有工程大气防护距离

根据万华化学（福建）异氰酸酯有限公司附属设施工程环境影响报告书批复（榕环评[2021]12 号），“本项目大气环境防护距离为厂界外延 652.12m 包络范围，依据现有工程环境影响报告书批复（闽环保评[2018]48 号），在 MDI 涉光气装置外设置 2000 米的防护距离。因此，本项目最终防护距离取大气环境防护距离和现有工程防护距离的包络范围，即 MDI 涉光气装置外设置 2000 米的防护距离”。因此，现有工程防护距离为 MDI 涉光气装置外（即 1#光化单元）设置 2000 米的防护距离，具体见图 6.1-12。

（涉及商业秘密，进行删除）

图 6.1-12 本次改扩建大气环境防护距离一览表

（涉及商业秘密，进行删除）

图 6.1-13 全厂建成后大气环境防护距离一览表

综上所述，本项目最终防护距离取本次工程卫生防护距离、现有工程防护距离和光气安全防护距离的包络范围，即本次扩建后 MDI 涉光气装置，即 1#光化单元与 2#光化单元外设置 2000 米的防护距离。在以后的发展中，在防护距离内不得建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标等，并采取园林绿化等缓解环境影响的措施。

6.1.2.8 大气环境影响小结

（1）本项目新增污染物贡献值分析

本评价选用 2024 年作为预测基准年，项目选址位于环境空气质量现状达标区。本项目排放的非甲烷总烃、氯化氢、氯气、甲醛、苯胺、氯苯预测短期浓度贡献值最大浓度占

标率均小于 100%。

(2) 叠加预测分析

本项目建设后排放的苯胺、氯气、氯化氢叠加现状小时浓度监测值和周边在建、拟建项目污染源贡献后，各保护目标中最大小时浓度分别为 $15.3225\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $24.0309\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $31.9576\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 15.32%、24.03%和 63.92%。各保护目标最大日均浓度分别为 $10.3987\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $2.7409\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $3.8739\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 34.66%、9.14%和 25.83%。各保护目标处苯胺、氯气和氯化氢预测叠加浓度均能满足评价标准要求。各网格点中最大小时浓度分别为 $21.4141\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $122.1771\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $25.1777\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $51.4669\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $44.5039\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 21.41%、4.07%、8.39%、51.47%和 89.01%。各网格点中最大日均浓度分别为 $10.8654\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $5.3639\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $7.7631\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 36.22%、17.88%和 51.75%。各网格点处，苯胺、氯气和氯化氢预测叠加浓度均能满足评价标准要求。

本项目排放的 NMHC、甲醛、氯苯叠加现状小时浓度监测值和周边在建、拟建项目污染源贡献后，各保护目标中最大小时浓度分别为 $987.4937\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $26.5903\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $2.1372\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 49.37%、53.18%和 2.14%。各网格点中最大小时浓度分别为 $1896.046\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $43.1034\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $3.9686\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 94.8%、86.21%和 3.97%。各保护目标及各网格点处 NMHC、甲醛和氯苯预测叠加浓度均能满足标准要求。

(3) 厂界小时浓度达标可行性分析

本项目排放的污染物在厂界叠加现有工程污染源后的预测值显示非甲烷总烃、氯化氢、氯气、甲醛、苯胺、氯苯均满足厂界达标要求。

(4) 非正常工况大气影响分析

通过预测计算可见，本项目非正常工况排放情况下氯化氢、氯气对周围大气环境影响增大，氯气在网格点出现超标，氯化氢在保护目标和网格点均出现超标。本评价建议建设单位在实际生产运行中应做好设备的维护和保养，确保设备稳定运行，一旦发生非正常工况，应及时在保证安全的情况下停止排污，严禁超标排放。

(5) 大气环境保护距离

根据计算结果，本项目最终防护距离取本次工程卫生防护距离、现有工程防护距离和光气安全防护距离的包络范围，即本次扩建后 MDI 涉光气装置外，即 1#光化单元与 2#光化单元外设置 2000 米的防护距离。在以后的发展中，在防护距离内不得建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标等，并采取园林绿化等缓解环境影响的措施。

(6) 大气环境影响评价结论

综上所述，项目产生的污染物在采取合理的大气污染防治措施后，项目大气环境防护区域之外，大气环境影响评价结论满足 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》10.1.1 判定标准要求，其环境影响属可接受水平。

6.2 地表水环境影响分析

6.2.1 污水产生情况与排放去向

现有工程废水主要来自缩合工序洗涤废水，MDI 装置废盐水，光化工序废水，地坪、设备冲洗地沟废水，分析化验中心化排水，罐区喷淋废水，初期雨水，储罐扩建项目装船泵循环冷却排水，储罐伴热冷凝水，生活污水等。

根据工程分析，本次改扩建新增废水主要有缩合工序洗涤废水、MDI 装置废盐水、光化工序废水、装置地面冲洗水等，依托万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统处理后，再排入编组站进行中水回用处理，产生的浓水依托江阴港城经济区已建排海口排放。扩建后全厂污水排放去向表见表 6.2.1。

表 6.2.1 污水排放去向表
(涉及商业秘密，进行删除)

6.2.2 本项目废水纳入江阴工业区污水处理厂处理可行性分析

6.2.2.1 江阴工业集中污水处理厂建设情况

江阴工业集中区污水处理厂位于福州江阴工业集中区西部工业区规划地块内，总用地 16 公顷，总设计规模 12 万 t/d，主要负责江阴工业集中区启动区 13.8km² 范围内的污水处理，分期建设，近期 4 万 t/d、中期 8 万 t/d、远期 12 万 t/d。目前已建处理能力为 8 万 t/d。

1、服务范围

江阴工业区污水处理厂一期主要服务范围是工业区启动区块新江公路以西，现状海岸线以东，港口以北，福兴制药厂以南地块，面积约 4.4km²。二期服务范围有所扩大，福清出口加工区围网内 3km² 的工业废水及生活污水也纳入二期服务范围。工业废水来自综合工业区内及福清出口加工区围网内企业生产过程中产生的废水，包括工厂内部生活污水；生活污水来自新江公路以北，西山村以西的生活及公建区，以及福清出口加工区围网内的生活污水，二期工程的服务范围扩大至福州市保税港区。污水处理厂厂前收集系统管网已建设 6.1km，污水处理厂厂后尾水排污管线已建设 5.4km，海上段已建 968m。现有工业集中区内企业污水已经全部纳入污水厂管网收集服务范围。

2、设计出水指标

江阴工业集中区污水处理厂要求各企业出水水质达到江阴工业区集中污水处理厂主要进水指标要求，其它水质指标满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标

准及《污水排入城市下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准及相关行业污染物排放标准后才能接入。

根据《福州市近岸海域环境保护规划（2014-2020）》和《江阴港城总体规划（2018-2035）环境影响报告书》的要求，目前江阴工业集中区污水处理厂现出水水质标准已提高至《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。进出水水质指标见表 6.2.2。

3、处理工艺流程

工业区企业废水达到纳管标准，经工业区管网进入江阴工业区污水处理厂，经反捞式粗格栅、转鼓式细格栅、初沉池（调节池）、厌氧水解池、多级 AO 池、芬顿高级氧化池、臭氧接触池、终沉池及曝气生物滤池后，再进入消毒池，经二氧化氯消毒后排海。

表 6.2.2 设计进、出水水质及处理程度单位：mg/L

项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	PO ₄ ³⁻ -P	石油类
设计进水水质	500	300	400	60	8	20
设计出水水质	≤50	≤10	≤10	≤5（8）	≤0.5	≤1

6.2.2.2 污水厂管网建设时间衔接分析

（1）水质接纳可行性分析

本项目循环水站排污水可符合江阴工业区污水处理厂接纳限值。

（2）水量接纳可行性分析

目前，江阴工业区污水处理厂中期工程已建成，总污水处理能力为 8 万吨/d，根据江阴港城经济区管委会提供的统计资料，江阴污水处理厂污水接纳情况见表 6.2.3。

本次改扩建，循环水站排污水量（472.5m³/h）不新增，且在万华化学(福建)异氰酸酯有限公司附属配套设施工程环评中已批复循环水站排污水排入江阴污水处理厂处理，江阴污水处理厂可接纳循环水站排污水。

表 6.2.3 园区在建项目排入江阴污水处理厂污水排放量统计
（涉及商业秘密，进行删除）

6.2.2.3 管网接纳可行性分析

江阴工业区西区片污水工程专项规划的污水管网规划及已建、待建情况详见图 6.2-1。本项目位于江阴工业区污水处理厂服务区范围之内，目前厂区周边已规划布设污水接收管道，厂内循环水站排污水已纳入园区污水厂处置。

（涉及商业秘密，进行删除）

图 6.2-1 江阴工业区西片区污水工程专项规划的污水管网规划及已建、待建情况图

综合以上分析，本项目位于江阴工业区污水处理厂近期服务区范围之内，从污水处理厂的处理工艺及接管标准要求分析，本项目循环水站排污水可以达到工业区污水厂的接管标准要求，可纳入江阴工业区污水处理厂进一步处置。

6.2.3 依托万华环科科技废水处理设施处理的可行性

本项目依托万华环保科技有限公司污水处理设施，废水依托万华环保科技有限公司异氰酸酯地块低浓度废水处理系统处理后，再排入编组站地块污水处理系统进行中水回用处理，产生的浓水依托江阴港城经济区已建排海口排放。

依托万华环保科技有限公司的废水处理系统相关情况如下：

①排入低浓度废水处理系统可行性

低浓度废水处理系统采用“混凝沉淀+A/O+二沉池”工艺处理后，尾水再排入编组站地块污水处理系统进行中水回用处理，低浓度废水处理系统分两期建设，一期工程处理规模为 $180\text{ m}^3/\text{h}$ ，二期工程处理规模为 $180\text{ m}^3/\text{h}$ ，总处理规模为 $360\text{ m}^3/\text{h}$ ，目前已建成投用。

本次扩能改造，新增废水 $28.215\text{ m}^3/\text{h}$ ，与已批复依托低浓度废水处理系统处理的水量合计 $267.082\text{ m}^3/\text{h}$ ，未超出低浓度废水处理系统的总处理规模 $360\text{ m}^3/\text{h}$ ；且现有工程 80 万吨/年 MDI 装置已通过竣工环保验收，废水已排入低浓度废水处理系统，废水经处理后可达到编组站地块废水处理设施的进水水质要求。

本次扩能改造，装置废水水量增加，未超出低浓度废水处理系统的总处理规模，且不新增污染因子，依托低浓度废水处理系统处理是可行的。

②排入编组站地块废水处理设施可行性

万华环保科技有限公司在编组站地块设有一套废水处理设施，包含废水处理单元，中水回用预处理单元，中水回用单元与浓水处理单元。废水处理单元设计处理规模 $1500\text{ m}^3/\text{h}$ ，采用“中和均质+两级 A/O”工艺，尾水排入中水回用预处理单元；中水回用预处理单元设计处理规模 $2000\text{ m}^3/\text{h}$ ，采用“高效沉淀+臭氧接触氧化+曝气生物滤池+V 型滤池”工艺，尾水排入中水回用单元；中水回用单元设计处理规模 $2000\text{ m}^3/\text{h}$ （回收率 $\geq 75\%$ ），可产再生水 $1500\text{ m}^3/\text{h}$ ，采用“超滤+反渗透”工艺，产水回用万华福建各项目循环水站补水，浓水排入浓水处理单元；浓水处理单元设计规模为 $500\text{ m}^3/\text{h}$ ，主体采用“高效沉淀+反硝化生物滤池+臭氧接触氧化+曝气生物滤池+臭氧催化氧化”工艺，尾水依托江阴港城经济区已建排海口排放。

本次扩能改造，新增废水 28.215m³/h，依托万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统处理后，再排入编组站进行中水回用处理，产生的浓水依托江阴港城经济区已建排海口排放。本项目新增废水经低浓度废水处理系统处理后，可达到编组站地块废水处理单元进水水质要求，新增水量与已批复依托编组站项目废水处理单元处理的水量合计 1337.012m³/h，未超出编组站项目废水处理单元的处理规模 1500 m³/h，且不新增污染因子，依托万华环保科技有限公司的废水处理系统处理是可行的。

6.2.4 本项目浓水对纳污海域的影响分析

根据本项目工程分析，项目运营期间废水中特征污染物有苯胺类、氯苯等，废水依托万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统后，尾水再排入编组站项目进行中水回用处理，回用万华化学集团各循环水站补水，中水回用单元产生的浓水处理后依托江阴港城经济区已建排海口排放，中水回用率可达 75%。

万华环保科技有限公司编组站项目中水回用单元浓水经浓水处理单元处理后，浓水排放符合《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB15581-2016）表 1 直接排放限值、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015(含 2024 年修改单)）表 1 直接排放限值和表 3 有机特征污染物排放限值、《合成氨工业水污染物排放标准》（GB13458-2013）中表 2 直接排放限值以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准中的最严限值，排放标准不低于现有江阴污水处理厂尾水排放标准。

根据工程分析章节核算，改扩建项目建成后，以万华化学（福建）异氰酸酯有限公司为主体排放的水量计，依托万华环保科技有限公司处理后，可减排废水量 45.2945m³/h，且不新增污染因子。

本项目依托的编组站项目建成运营后，江阴港城经济区排海口废水排放量减少，废水排放水质不低于现有排放标准，可以减少对纳污海域的污染负荷，对改善纳污海域的水质起到了积极的作用。废水污染物排放量减少，但废水处理设施对废水中的盐分无处理能力，盐分排放量可能增加，本次评价引用江阴港城经济区入海排污口扩容论证报告，即《福州江阴港城经济区入海排污口设置论证报告书（备案稿）》（福建省金皇环保科技有限公司，2024 年 12 月）相关结论，说明含盐浓水对纳污海域盐度的影响。

（1）排污口情况

《福州江阴港城经济区入海排污口设置论证报告书》排污口情况见下表。

表 6.2.3 排污口情况一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

(2) 排污口海域水环境本底值及阈值

盐度本底取 32‰, 根据《福建省近岸海域环境功能区划(修编)》(2011-2020), 排污口均位于兴化湾江阴壁头四类区(FJ053-D-III), 执行第三类海水水质标准。

(3) 预测方法

选取连续一个月的天文潮过程作为计算的潮汐过程, 经约 15 个潮周期的稀释扩散, 待污染物浓度基本达到平衡后, 统计全潮(大潮-中潮-小潮)过程中各计算点出现的最大浓度增量值。

(4) 预测模型

基于建立的潮流模型, 采用三维污染物扩散模型对规划岸线下污染物的输运扩散进行模拟预测。

污染物在海水中的升降、迁移、扩散、衰减过程, 可以由三维对流-扩散方程表示:

$$\frac{\partial DC}{\partial t} + \frac{\partial DuC}{\partial x} + \frac{\partial DvC}{\partial y} + \frac{\partial D\omega C}{\partial \sigma} = \frac{1}{D} \frac{\partial}{\partial \sigma} \left(K_b \frac{\partial C}{\partial \sigma} \right) + \frac{\partial}{\partial x} \left(DK_x \frac{\partial C}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(DK_y \frac{\partial C}{\partial y} \right) + Q - KC$$

式中: C 为污染物浓度 (gm^{-3}), u 、 v 、 ω 分别为 x 、 y 、 z 方向的流速分量, K_x 、 K_y 为水平紊流扩散系数, K_b 为垂向湍流扩散系数, Q 为排放源强度, K 为污染物的衰减系数。

本次模拟中衰减系数 K 取 0。

边界条件

在闭边界上没有物质通量, 即 $\frac{\partial C}{\partial n} = 0$, n 为闭边界的法线方向。

在开边界上满足 $\frac{\partial C}{\partial t} + V_c \frac{\partial C}{\partial n} + \omega \frac{\partial C}{\partial \sigma} = 0$

流入边界清洁水满足 $S(x, y, \sigma, t) = 0$

(5) 盐度扩散预测结果

排污口盐度浓度增加 1% 的面积约为 $0.13km^2$, 排污口盐度浓度包络分布图见下图。根据数模预测分析, 高盐废水排放将会引起局部区域盐度变化, 影响范围有限, 不会对

周边的敏感目标产生影响。在采用达标尾水排海工程措施和工程布置方案的前提下，正常运营的达标尾水排放所产生的生物生态和渔业资源影响，是可以接受的，不易造成海洋生物的爆发影响。

本项目满负荷情况下排盐量远小于排污口扩容论证报告预测情景盐分的排放量733t/h，引用《福州江阴港城经济区入海排污口设置论证报告书（备案稿）》的盐度扩散预测影响结论，本项目含盐废水排放影响范围有限，不会对周边的敏感目标产生影响，对纳污海域的影响可接受。

（涉及商业秘密，进行删除）

图 6.2-2 正常排放时，排污口盐度浓度包络分布

6.2.5 结论及建议

（1）本项目位于江阴工业集中区污水处理厂服务范围之内，从污水处理厂的处理工艺及接管标准要求分析，本项目循环水站排污水水质可以达到工业区污水厂的接管标准要求，可以纳入江阴工业集中区污水处理厂；其他废水依托万华环保科技有限公司处理是可行的。

（2）项目依托厂内现有“三级防控措施”，加强环保培训，严格执行环保规章制度，防范污水处理设施故障或泄漏，杜绝各类事故性排放。

6.3 地下水环境影响分析

6.3.1 地形地貌

6.3.1.1 区域地形地貌

江阴半岛原四面临海（北为上埭港，东为东港，西为西港，南为兴化湾），为福清市第一大岛，福建省第五大岛。1970年在岛西北端筑长600米、宽20米的海堤，与渔溪镇的后册连接。1978年又在岛东北端的下垄村筑堤，与江镜的柯屿连接，柯屿又筑堤与墨山连接。因而只三面临海，成为半岛。设江阴镇。西南部有江阴和新港2个盐场。

江阴半岛属于地震引起大陆断层裂变穿过海峡而形成的内陆海岛，岛形似柳叶状，呈狭长延伸，岛的西部经过围垦后已与大陆相连。岛内地势为中央高，四周低，最高处双髻峰海拔429米。半岛西部多丘陵，东部和南部为台地，高程在10-60米之间。在南部沿海的台地间分布有小型海积平原，高程3-5米。球尾、壁头角、古山咀台地土崖海岸与平原岬湾相间，台地土崖高程3-5米，最高达10米。壁头角和古山以西为人工围垦的盐田，海堤高程约4米。海岸以泥沙质潮滩为主，间有岩礁裸露，仅球尾附近为沙滩。丘陵地势总体自北向南、自西向东渐低，山体山顶高程一般为50-131m。

6.3.1.2 评价区地形地貌

该厂区处于江阴半岛的西南端，福州市江阴开发区内，原为兴化湾海域滩涂区，经围垦填砂形成平原围垦区。评价区东北、东面低丘环绕，山顶高程多在63-131m之间，地形波状起伏；平原区地形平缓，地面高程一般为3-9m。厂区位于平原围垦区西南端，西距兴化湾海域约150m左右，北东、东面距丘陵山区约2000-3000m，现地面已填土整平，地面高程约为4.5-5.50m。

6.3.2 水文

6.3.2.1 区域水文

评价区内无常年性自然河流，只有工业区内人工水渠以及独立入海的较小沟汊，排泄区内雨期的地表水。评价区西面兴化湾海域为区内地表水、地下水排泄基准面。

海域潮汐为有规则半日潮，最高潮水位4.83m，多年平均高潮水位为2.44m，涨潮最大潮差为6.98m，多年平均潮差为4.47m，多年落潮最低潮位为-3.60m。

6.3.2.2 评价区水文

厂区西、南侧为一人工水渠（西河）环绕。该水渠宽约15m，切割深度约3.5，水深约0.2-1.5m，水深及流量受降雨及海域潮汐控制，变化较大。该水渠渠岸及底部砌石

防渗，工业区内雨期的地表水经水渠排入兴化湾海域。

6.3.3 地质概况

6.3.3.1 地层

(1) 区域地层

本区域分布地层简单，分布的地层有（图6.3-1）：人工填土（ Q^{ml} ），岩性为以填中砂为主，部分为素填土，为平原围垦区整平填土，厚约4-8m，图面上未表示；第四系全新统海积层（ Q_{4e}^{m1} ），岩性为淤泥质土，分布于平原、平原围垦区，厚度约为10-20m；第四系上更新统冲洪积层（ Q_{3l}^{al-pl} ），岩性为圆砾（卵石），下伏于海积层之下，厚度约为5-10m不等；第四系更新统残积层（ Q_p^{al} ），岩性为砂质粘性土，分布于平原边缘丘陵台地，厚度约为1-5m不等；侏罗系上统南园组火山喷发岩（ J_{3u} ），广泛分布于丘陵山区。此外，丘陵山区还分布有燕山早期侵入花岗岩（ γ_3^2 ）。

（涉及商业秘密，进行删除）

图 6.3-1 区域地质、水文地质图

(2) 评价区地层

评价区分布有第四系松散堆积层，自新至老有：填土（ Q^{ml} ），分布于平原区地表，为本区工程建设整平填土，岩性以填中砂为主、部分素填土，厚度4-8m；第四系全新统海积层（ Q_{4e}^{m1} ），分布于平原区填土层之下，岩性为淤泥质土，厚度约为10-20m；第四系上更新统冲洪积层（ Q_{3l}^{al-pl} ），分布于平原区，岩性主要为圆砾（卵石），厚度约为5-10m不等；侏罗系上统南园群（ J_{3u} ）晶屑凝灰熔岩，分布于丘陵区及构成平原区基底。

根据区内岩土工程勘察资料以及本次水文地质勘察，厂区分布地层有人工填中砂（ Q^{ml} ）、全新统海积层（ Q_{4e}^{m1} ）、第四系上更新统冲洪积层（ Q_{3l}^{al-pl} ），下伏基岩为侏罗系上统南园群（ J_{3u} ）晶屑凝灰熔岩。厂区分布岩土体特征自上而下简述如下：

①填中砂（ Q^{ml} ）：浅灰色，稍密，湿~饱和，堆填时间约5年左右。以中砂为主，分选性一般，级配较差，局部为粗砂。本层分布于整个场地，层厚约3~10m，平均厚约5m。

②淤泥质土（ Q_{4e}^{m1} ）：深灰色，流塑，饱和，含有腐殖质及少量贝壳，部分地段夹有粘土层。本层分布于整个场地，层厚约10-20m，厚度有自北往南呈变厚的趋势。

③圆砾（卵石）（ Q_{3l}^{al-pl} ）：浅灰色、灰黄色，稍密~中密，饱和。以圆砾为主，岩性主要为中风化火山岩，颗粒呈次圆状，排列无规律，分选性差，砾径一般为10-30mm，

个别可达80mm以上，以粘性土及少量中粗砂充填。部分地段上部分布有厚1~4m粉砂层。本层分布于整个场地，层厚约5~10m，顶板埋深约为15-30m。

④全-强风化晶屑凝灰熔岩 (J_{3n})：灰褐、灰白色，砂土状-碎块状构造，可见原岩结构，以砂土状为主，泡水易软化崩解，夹有少量碎块状，岩芯手折易断。本层岩体极破碎，风化裂隙发育，岩体基本质量等级为V级，为风化孔隙裂隙含水层。本层在场地内均有分布，厚度约为10-20m。

⑤碎块状强风化晶屑凝灰熔岩 (J_{3n})：灰褐、灰白色，碎块状构造。原岩结构清晰可见，风化裂隙发育，岩芯呈碎块状，岩体极破碎，岩体基本质量等级为V级，为风化孔隙裂隙含水层。本层在场地内均有分布，厚度约为1-10m。

6.3.3.2 构造

(1) 区域构造

在区域构造部位，本区处于新华夏系长乐--广东南澳断裂带第一带与第二带之间。区域构造以断裂为主，本区域丘陵山区发育有一系列压性或压扭性走向北东、倾向北西高倾角断裂构造，为基岩裂隙水赋存、运移提供构造条件。

(2) 评价区构造

据区域地质资料，评价区无区域性断裂、活动断裂通过，地质构造相对稳定。

6.3.4 区域环境水文地质条件

6.3.4.1 地下水类型及其富水性

根据评价区内分布的地层以及地下水赋存条件，区内分布的地下水类型可划分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水（含风化孔隙裂隙水、构造裂隙水）；分布的含水层有填中砂孔隙潜水含水层、圆砾（卵石）孔隙承压水含水层、基岩裂隙含水岩组。而填中砂与圆砾（卵石）之间分布的厚层淤泥质土则为相对隔水层。

现分述评价区内各含水层地下水水文地质特征如下。

(1) 填中砂孔隙潜水

平原区上部填中砂层孔隙中赋存有孔隙潜水，填中砂层厚 3-10m，平均厚约 5m。孔隙潜水水位埋深在厂区一般为 1.6-3.1m（高程约为 1.5-3m）。孔隙潜水含水层渗透性较好，水量中等（单井涌水量约 100-200m³/d），其矿化度为 595.33~2238.55mg/L，矿化度较高，部分为淡水，多为微咸水。

(2) 圆砾（卵石）孔隙承压水

孔隙承压水赋存于圆砾（卵石）孔隙中，含水层顶板埋深约为 15-25m，上覆厚约

10-20m 的淤泥质土，为孔隙承压水与上部填中砂孔隙潜水之间隔水层，含水层平均厚约 7.5m，水量中等。孔隙承压水水位埋深约为 3-4m（高程约为 1-2m）。

（3）基岩裂隙水

基岩裂隙水赋存于平原边缘丘陵区、平原区下部基岩风化层孔隙裂隙及构造裂隙中。基岩裂隙水富水性不均一，多为透水性弱—一般，水量贫乏（单井涌水量 $<100\text{m}^3/\text{d}$ ）。平原区下部基岩裂隙水与砾卵石孔隙承压水之间无良好隔水层，两者水力联系密切。平原边缘丘陵区基岩裂隙水矿化度为 395.45~619mg/L，属淡水；而平原区下部基岩裂隙水与孔隙承压水相通，矿化度较高，在厂区处为盐水。

6.3.4.2 地下水补给、径流与排泄

区内地下水总体受大气降水入渗补给，自北面丘陵山区向西西、南面兴化湾海域径流，最终排泄于海域。厂区处于区内水文地质分带的下游滨海平原区，为地下水排泄区。

填中砂孔隙潜水：受大气降水入渗补给，顺地形向海域径流，部分就近排泄入人工水渠、沟汊，大多排泄入西、南面兴化湾海域。

圆砾（卵石）孔隙承压水：其与下伏的基岩裂隙含水岩组之间无良好隔水层，两者水力联系密切。主要受丘陵区基岩裂隙水侧向补给，向海域径流，排泄入兴化湾海域。

基岩裂隙水：在丘陵山区，基岩多出露地表，为大气降水入渗补给提供良好条件，为基岩裂隙水主要补给区；在平原区，基岩裂隙水与上覆圆砾（卵石）孔隙承压水水力联系密切。基岩裂隙水自丘陵山区侧向迳流入平原区，顺地形迳流，向西、南排泄入海。

6.3.5 地下水开采利用现状与敏感程度调查

厂区北东面上游丘陵山地分布有南曹村、何厝村，距厂区 2.4-3.0km，此外，厂区处于江阴工业区内，周边为工业区或规划建设用地。

上游村庄内分布有民井，井深多为 6-8m，水源为风化孔隙裂隙地下水，现不作为生活用水，仅作洗涤用水。评价区内居民生活用水，以及各企业生产用水均为集中式供水（自来水），其水源来自区外水库地表水。

因此，评价区及周边可能影响范围内无地下水集中式饮用水准保护区或补给迳流区，无地下水资源保护区，无分散式饮用水水源地，地下水环境敏感程度属不敏感。

6.3.6 污染源调查

（1）原生污染源

评价区主要处于海积平原、围垦区，区域上平原区砾卵石孔隙承压水为咸水-盐水，

原生环境氮氮等含量也较高。围垦区填中砂为海砂，原生环境富含矿化度、氮氮。因此，原生环境对评价区的平原、围垦区内地下水（含松散岩类孔隙水、基岩裂隙水）矿化度、氮氮含量影响较大。

（2）次生污染源

目前，评价区内水体次生污染源主要为工业污水，次为生活污水。

①工业污水

拟建厂区内现无次生污染源，厂区西侧外约 150m 处为兴化湾海域。

此外，厂区处于江阴工业集中区内，投资区内已投产约有几十家企业，主导产业为制药、化工、物流、机械等，各企业工业污水经处理后最终排入兴化湾海域。

②生活污水

区内生活污水经过化粪池处理后排入排入万华环保科技低浓度污水处理系统处理。生活污水污染物主要为氮氮、COD、BOD、磷。

综上所述，评价区内地下水污染源有原生环境矿化度、氮氮，次生污染源为工业生产过程可能发生的泄漏。

6.3.7 水文地质勘探试验

（1）渗透试验

根据 40 万吨/年 MDI 项目环境影响报告书中相关资料，本次评价收集了 4 处单环试坑渗水试验，试验地层为厂区地表出露的填中砂。

单环试坑渗水试验渗透系数计算公式：

$$K = Q/F$$

式中：K——试验地层渗透系数（cm/s）；

Q——渗入稳定水量（cm³/s）；

F——试坑底面积（cm²）；

单环试坑渗水试验成果见表 6.3.1。

表 6.3.1 单环试坑渗水试验成果一览表

（涉及商业秘密，进行删除）

（2）土层渗透系数成果

除上述厂区现场单环试坑渗水试验外，还收集区内岩土工程勘察作的填中砂孔隙潜水含水层抽水试验、土体渗透系数测试资料，归纳统计区内岩土体渗透系数成果见表 6.3.2。

表 6.3.2 渗透试验成果一览表

(涉及商业秘密, 进行删除)

由以上抽水试验结果分析可知, ①-1 填中砂含水层透水性中等, 富水性弱。

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 6.3-2 项目区域水文地质图 (比例尺: 1:10000)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 6.3-3 项目水文地质剖面示意图

6.3.8 地下水环境影响分析

6.3.8.1 划分依据

(1) 项目类别

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2016)附录 A, 建设项目现有地块(含新增地块)所属的地下水环境影响评价项目类别均为 I 类。

表 6.3.3 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 行业类别	报告书	报告表	影响评价项目类别	
			报告书	报告表
I 石化、化工	除单纯混合和分装外的	单纯混合或分装的	I 类	III 类
85、基本化学原料制造；化学肥料制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；专用化学品制造……				

(2) 建设项目的地下水环境敏感程度

本项目在现有厂区内实施, 经现场调查, 项目所在区域地下无集中式饮用水源, 无特殊地下水资源保护区, 地下水环境敏感程度属不敏感。

表 6.3.4 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）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它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	项目所在区域地下无集中式饮用水源，无特殊地下水资源保护区，地下水环境敏感程度属不敏感。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区*。	
不敏感	上述地区之外的其它地区。	
注：a“环境敏感区”系指《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敏感区。		

6.3.8.2 建设项目评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则——地下水环境》(HJ 610-2016), 建设项目厂址区域地下水环境敏感特征为不敏感, 厂区项目类别为 I 类, 管廊项目类别为 III 类。本项目地下水环境影响评价工作等级的划分见表 6.3.4。

表 6.3.5 项目评价工作等级分级

项目类别 环境敏感程度	I 类	II 类	III 类	本项目
敏感	—	—	二	不敏感, I 类, 评价工作等级为二级
较敏感	—	二	三	
不敏感	二	三	三	

6.3.8.3 评价范围

以本地区地下水水文地质单元为评价范围,见图 6.3-4。本评价重点对项目所在区域地下水水质进行调查,进行地下水环境影响预测分析,并对企业地下水污染防治措施等方面问题提出环保控制要求。

6.3.9 施工期地下水影响评价

在施工过程中可能由于大量土地开挖、钻探和基础施工,人为破坏或揭穿包气带土壤,从而造成地表与地下含水层连通,大大降低其防污性能。因此,在施工过程中应及时做好防渗和封堵处理,尤其是对钻孔必须用粘土回填并压实密封,对开挖场地需用粘土进行回填压实,保护厂区包气带的防污性能,将施工期对地下水的影响控制在可接受的范围内。

(涉及商业秘密,进行删除)

图 6.3-4 本项目评价范围

6.3.10 营运期地下水环境影响分析

本项目甲苯/氯苯装卸站新增苯装车鹤位 2 个、甲苯卸车鹤位 1 个、1,2-二氯乙烷(EDC)装车鹤位 1 个,装卸站及物料输送管道沿线地面已基本硬化,上述物质泄漏后,可通过地面收集、吸附处理干净,正常情况下对地下水水质及土壤没有影响。企业应采取有效的措施防止污染物泄漏,加强环境管理,杜绝非正常排放。

本项目主要针对生产装置及储罐区运营期的地下水环境影响进行重点评价。

6.3.10.1 水文地质概念模型

水文地质概念模型是地下水系统的一种近似的形象化表示,其目的是为了简化野外实际问题,便于对该地下水系统进行分析,建立数学模型。水文地质概念模型的概化主要包括计算范围和边界条件的概化、含水层结构的概化、含水层水力特征的概化等。

6.3.10.2 模拟范围的确定

场地西面和南面两面临海,模型以西侧和南侧福清湾海域为给定水头边界,东侧和北侧为隔水边界、零通量边界,圈定了一个相对独立的水文地质单元并将整个单元概化为均质、各向异性、三维非稳定流的水文地质模型。模拟范围见图 6.3-5。

(涉及商业秘密,进行删除)

图 6.3-5 本项目模拟范围

(1) 含水层结构概化

由于潜水含水层参数随着空间变化很小,参数概化为均质,没有明显的方向性,参数可概化成各向同性。潜水含水层忽略渗流速度的垂直分量,只考虑水平方向渗流的分速度,

因此概化为二维流。地下水系统的输入输出受不同时空范围内降雨、蒸发、开采等因素的影响，因此地下水流表现出非稳定流的特性。综上所述，可以将模拟区的地下水流概化为均质各向同性的二维非稳定地下水流系统。

根据前述水文地质条件及地形地貌特征，结合本项目场地水文地质调查资料，模拟区内地下水主要为填中砂孔隙潜水，含水层为填中砂孔隙潜水含水层，基岩风化带孔隙、裂隙承压水，地下水污染模拟计算可概化为填中砂孔隙潜水含水层一层。含水层厚度约1.0~4.0m。地下水稳定水位埋深为0.00~2.50m。

(2) 边界条件概化

①四周边界：东部和北部边界：隔水边界，零通量边界；

西部和南部边界：海域，给定水头边界，设为-3.60m。海域潮汐为有规则半日潮，最高潮水位4.83m，多年落潮最低潮位为-3.60m。在水位拟合较好的情况下，取最低潮水位作为给定水头边界值，可预测最大风险下的污染状况。

②上边界为降水补给、蒸发。

③下边界为隔水边界。

6.3.10.3 地下水流数值模拟

(1) 地下水流数学模型的建立

根据水文地质概念模型，上述均质、各向同性、非稳定二维地下水流系统，可用下面偏微分方程及其定解条件来描述。

$$\frac{\partial}{\partial x} \left[(H-Z) \frac{\partial H}{\partial x} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[(H-Z) \frac{\partial H}{\partial y} \right] + \frac{W}{K} = \frac{\mu}{K} \frac{\partial H}{\partial t} \quad (x, y) \in \Omega, t \geq 0$$

$$H(x, y, t)|_{t=0} = H_0(x, y) \quad (x, y) \in \Omega, t = 0$$

$$K(H-Z) \frac{\partial H}{\partial n} \Big|_{\Gamma_1} = q(x, y, t) \quad (x, y) \in \Gamma_1, t > 0$$

H ——地下水水位 (m)；

$H_0(x, y)$ ——初始水位 (m)；

Z ——目的含水层底板高程 (m)；

K ——渗透系数 (m/d)；

μ ——给水度，无量纲；

W ——潜水含水层的垂向补、排强度 (m/d)，包括补给强度和排泄强度；

Γ_2 ——已知流量边界；

$q(x,y,t)$ ——含水层侧向单宽补排量 (m³/d)，流入时取正，流出时取负；

n ——边界上的外法线方向；

Ω ——模拟计算区域。

(2) 数值模拟模型的求解

本次计算采用三维地下水数值模拟系统GMS10.0.10 (Groundwater Modeling System)软件，该软件除包括MODFLOW、FEMWATER、MT3DMS、RT3D、SEAM3D、MODPATH、SEEP2D、NUFT、UTSHEM等主要计算模块外，还包括PEST、UCODE、MAP、BoreholeData、TINs、Solid等辅助模块。总的说来，GMS是在综合已有地下水模型基础上开发的一个综合性的、用于地下水模拟的图形界面软件。它具有良好的使用界面，强大的前处理、后处理功能及优良的三维可视效果，目前已成为国际上最受欢迎的地下水模拟软件。

本次地下水流模拟所用的主要是MODFLOW模块。其求解方法是在模拟计算区域内采用矩形剖分，应用有限差分法将上述数学模型离散为有限差分方程组，然后求解。

(3) 空间离散

本项目使用 GMS 软件中的 MODFLOW 模块对水流进行模拟，水平方向上，每个单元格为 10m×10m，将研究区域剖分，垂向上划分为 1 层，将区内的含水层作为统一的一层来处理。

(4) 模型的识别与验证

模型的识别与验证过程是整个模拟中极为重要的一步工作，通常要在反复修改参数和调整某些源汇项基础上才能达到较为理想的拟合结果。此模型的识别与检验过程采用的方法为试估—校正法，属于反求参数的间接方法之一。运行计算程序，可得到水文地质概念模型在给定水文地质参数和各均衡项条件下地下水位时空分布，通过拟合流场形态、水位，识别水文地质参数、边界值和其它均衡项，使建立的模型更加符合模拟区的水文地质条件，以便更精确地定量研究模拟区的水文地质条件，从而做到更准确地预测污染物的运移。

基于以上技术思路，利用正演试错法，反复调整需要识别的参数，输入模型并执行正演模拟，直到模型结果与现状调查中的水位观测点拟合程度较好为止。识别验证所用观测井采用《万华福建工业园 MDI 一体化扩能配套项目气体改造项目编组站废水处理项目场

地岩土工程勘察报告》、《福建天辰耀隆有限公司环己烷脱氢中试项目岩土工程勘察报告》，对项目区域地下水环境开展监测所取地下水监测点位，观测井参数如下表所示：

表 6.3.5 本项目所选观测井参数表

(涉及商业秘密，进行删除)

依据识别后的参数，水头拟合情况如图 6.3-5 所示。可以看出拟合结果比较理想。

(涉及商业秘密，进行删除)

图 6.3-6 水头拟合曲线与观测井实际水位图

根据区内已有的水文地质资料，通过模型模拟流场形态可知，模拟地下水流动趋势与实际基本一致，西侧海域水位为-3.6m，东北侧最高水位为 37m，位于山丘地带，地下水水力梯度从东北向西南呈逐渐减小的趋势，符合实际情况，该模型能够模拟区域水文地质条件，符合实际情况，可以进一步使用进行溶质运移模拟。模型模拟流场形态见图 6.3-6。此外，潜水含水层及承压含水层的参数识别结果见表 6.3.3。

表 6.3.6 水文地质参数识别结果

(涉及商业秘密，进行删除)

(涉及商业秘密，进行删除)

图 6.3-7 地下水流模拟流场形态图

6.3.10.4 地下水环境影响预测

本次模拟区内自然条件相对稳定，降雨量、蒸发量等值年际变化不大，预测时段内地下水未来开采量可近似等于现状开采量。因此，可认为模拟区地下水系统的源汇项基本不变，对渗漏事故下的污染物在地下水中迁移的预测，可基于前面已建的地下水流模型的源汇项条件和含水层特征进行。

(1) 预测时段

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)的要求，并结合本项目的实际情况，选定预测时段为污染发生后 100d、1000d、10 年作为时间节点。

(2) 情景设置

在正常状况下，储罐、污水处理站调节池等严格按耐腐蚀、防渗水等要求设计，采用防水、防腐、防冲击、耐磨的面层材料，因此不会出现污染物渗漏进入并污染地下水的情况发生。根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)，已按要求设计防

渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测，只对非正常状况情景进行预测。

本次评价设定的预测情景为：非正常状况下①考虑氯苯储罐破裂且底部防渗层存在裂缝，污染物氯苯泄漏进入并污染地下水；②考虑苯胺储罐破裂且底部防渗层存在裂缝，污染物苯胺泄漏进入并污染地下水。

事故状态下①考虑苯胺储罐发生爆炸，其底座及围堰内防渗层破损开裂，污染物苯胺泄漏进入并污染地下水；②考虑氯苯储罐发生爆炸，其底座围堰内防渗层破损开裂，污染物氯苯泄漏进入并污染地下水。

(3) 预测因子

选取苯胺、氯苯作为预测因子。

(4) 地下水溶质运移模型

污染物的迁移转化模型是建立在地下水流数值模型的基础上的，因此其溶质运移的概念模型应与所建立的水流模型相符。本次溶质运移的模型范围及含水层结构与地下水流模型一致。

水平方向上将西部和南部设置为定水头边界，东部和北部边界概化为零流量边界。垂向上，上边界接受降雨补给的影响，故溶质边界概化为已知通量边界；下边界概化为零通量边界。

当储罐泄漏污染物到达含水层后，污染物运移以对流弥散作用为主，不考虑吸附作用。此外，污染物在含水层中的离子交换、挥发、生物化学等作用在上述过程中也均不考虑，认为模拟计算区产生的污染质为保守型污染质，该考虑符合环境影响评价风险最大原则。

污染质运移数学模型可表示为：

$$\begin{cases} \frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left(D_{ij} \frac{\partial c}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial (u_i c)}{\partial x_i} + I & (x, y) \in \Omega \quad t \geq 0 \\ c(x, y, 0) = c_0(x, y) & (x, y) \in \Omega \\ -D_{ij} \frac{\partial c}{\partial x_j} + q_i c \Big|_{\Gamma_1} = g_1(x, y, t) & (x, y) \in \Gamma_1 \quad i, j = 1, 2 \\ -D_{ij} \frac{\partial c}{\partial x_j} \Big|_{\Gamma_2} = g_2(x, y, t) & (x, y) \in \Gamma_2 \quad i, j = 1, 2 \end{cases}$$

式中：

Ω ——评价模拟区；

c ——污染物浓度 (mg/l)；

c_0 ——初始时刻模拟区污染物浓度分布 (mg/l)；

D ——水动力弥散系数 (m^2/d) ;

u ——地下水实际流速 (m/d) ;

I ——源汇项, 即单位时间进入单位面积含水层的溶质质量 ($mg/m^2 \cdot d$) ;

$g_1(x, y, t)$ ——流量边界上的质量通量 ($mg/m \cdot d$) ;

$g_2(x, y, t)$ ——流量边界上的弥散通量 ($mg/m \cdot d$) ;

Γ_3 ——已知质量通量边界;

Γ_2 ——已知弥散通量边界;

(5) 溶质运移模型求解

含水层中的污染质运移数学模型采用三维地下水数值模拟系统 GMS10.0.10(Groundwater Modeling System)软件中的 MT3DMS 模块。模拟采用特征值 (MOC) 方法, 用有限差分逼近计算水动力弥散等引起的浓度变化。联合求解水流方程和溶质运移方程就可得到污染质的空间分布。

(6) 模型参数的选取

弥散度是研究污染物在土壤及地下水中迁移转化规律的最重要参数之一, 弥散系数 D 是反映渗流系统弥散特征的一个综合参数, 忽略分子扩散时, 它是介质弥散度 α 和孔隙流速 V 的函数。在地下水溶质运移方程中, 表征含水层介质弥散特征的参数是水动力弥散系数, 它可表示为:

$$D_{ij} = \alpha_r V \delta_{ij} + (\alpha_L - \alpha_r) \frac{V_i V_j}{V}$$

式中: α_L, α_r 分别为纵向和横向孔隙尺度弥散度, 是仅与介质特性有关的参数。

大量室内弥散试验结果表明, 纵向弥散度一般为毫米量级, 称为孔隙尺度的水动力弥散作用, 而实际上野外试验所得出的弥散度远远大于在试验室所测出的值, 相差可达 4~5 个数量级, 野外得到的弥散度随研究问题尺度的增大而增大, 并随着溶质运移时间而增大, 这种空隙介质中弥散度随着溶质运移距离和研究问题尺度增大而增大的现象称为多孔介质水动力弥散的尺度效应。对于造成水动力弥散尺度效应的原因, 目前人们趋于一致的看法是: 野外条件下介质的不均匀性造成了室内试验结果与野外试验结果之间的巨大差别。

水动力弥散尺度效应的存在为模拟和预测地下水中溶质在介质中的运移规律带来了困难。本次溶质运移模型中弥散度的确定主要依据是 Geihar 等 (1992) 对世界范围内所收集的 59 个大区域弥散资料进行的整理分析。按照偏保守原则, 最终确定的溶质运移模型

参数见表 6.3.7。

表 6.3.7 溶质运移模型参数表
(涉及商业秘密, 进行删除)

(7) 非正常状况下地下水环境影响预测

参考美国石油协会标准(按 API581-2008 计算方法应用)相关计算公式进行计算流体渗透系数:

参考美国石油协会标准(按 API581-2008 计算方法应用)相关公式计算流体渗透系数:

$K_h, \text{某种物料} = K_h, \text{water} (\rho_l / \rho_w) (\mu_w / \mu_l)$

$K_h, \text{某种物料}$ 为污染物在某种土壤中的渗透系数;

K_h, water 为水在某种土壤中的渗透系数, 渗透系数为 $2.3 \times 10^{-2} \text{cm/s}$;

ρ_l 某种物料为污染物密度: 氯苯为 1107.5kg/m^3 、苯胺为 1022kg/m^3

ρ_w 水为水密度, 取值为 1000kg/m^3 ;

μ_w 为水的动力粘度, 取值为 $1.01 \times 10^{-3} \text{Pa.s}$;

μ_l 为污染物的动力粘度, 氯苯为 $0.75 \times 10^{-3} \text{Pa.s}$ 、苯胺为 $3.71 \times 10^{-3} \text{Pa.s}$

得到 $K_h, \text{氯苯} = 0.034 \text{cm/s}$, $K_h, \text{苯胺} = 0.00637 \text{cm/s}$

1) 预测源强

①假定厂区储罐底部出现渗漏, 形成一个 0.5m 长, 2cm 宽的裂隙, 在此情况下污染物随时间和空间的变化, 以氯苯、苯胺作为预测因子。

泄漏地点: 储罐底部泄漏;

泄漏地点: 罐区;

污染源类型: 储罐有混凝土承台, 泄漏易发现, 假设出罐泄漏持续时间为 60 天, 修复后泄漏停止, 污染源类型为平面瞬时泄漏点源;

泄漏面积: $0.5 \times 0.02 = 0.01 \text{m}^2$;

泄漏量见下表:

表 6.3.8 本项目源强一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

2) 预测结果

①氯苯储罐泄漏

非正常状况下氯苯罐泄漏, 氯苯对地下水污染预测结果见图 6.3-8 至 6.3-10。从图中可以看出, 由于对流作用, 污染物主要沿着地下水流向向西北方向运移, 由于机械弥散及分子扩散的作用, 污染物不仅向下游迁移, 还向两侧及上游迁移, 但是迁移范围较小, 尤

其是向上游的迁移距离基本可以忽略。

在预测期内氯苯罐泄漏对潜水含水层造成污染。边界浓度选择《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类标准 0.6mg/L。由表 6.3.9 可知, 污染物氯苯泄漏 100d、1000d 和 3650d 后, 随着污染物的扩散, 影响区域逐渐扩大, 100 天时影响范围面积为 15900m²; 1000 天时影响范围面积为 111700; 3650 天时影响范围面积为 109500m², 已到达排洪渠。因此, 氯苯罐泄漏会对周边水域产生一定影响。

表 6.3.9 氯苯罐泄漏污染物氯苯对地下水的影响情况

(涉及商业秘密, 进行删除)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 6.3-8 氯苯罐泄漏污染物氯苯对地下水影响情况 (100 天)
(图上运移区域表示污染影响区域)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 6.3-9 氯苯罐泄漏污染物氯苯对地下水影响情况 (1000 天)
(图上运移区域表示污染影响区域)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 6.3-10 氯苯罐泄漏污染物氯苯对地下水影响情况 (3650 天)
(图上运移区域表示污染影响区域)

②苯胺储罐泄漏

非正常状况下苯胺罐泄漏, 苯胺对地下水污染预测结果见图 6.3-11 至 6.3-13。从图中可以看出, 由于对流作用, 污染物主要沿着地下水流向向西北方向运移, 由于机械弥散及分子扩散的作用, 污染物不仅向下游迁移, 还向两侧及上游迁移, 但是迁移范围较小, 尤其是向上游的迁移距离基本可以忽略。

在预测期内苯胺罐泄漏对潜水含水层造成污染。由于苯胺无地下水质量标准, 本评价边界浓度参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中苯胺标准限值 0.1mg/L。由表 6.3.10 可知, 污染物苯胺泄漏 100d、1000d 和 3650d 后, 随着污染物的扩散, 影响区域逐渐扩大, 100 天时影响范围面积为 15500m²; 1000 天时影响范围面积为 108000m²; 3650 天时影响范围面积为 108400m², 已到达排洪渠。因此, 苯胺罐泄漏会对周边水域产生一定影响。

表 6.3.10 苯胺罐泄漏污染物苯胺对地下水的影响情况

(涉及商业秘密, 进行删除)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 6.3-11 苯胺罐泄漏污染物苯胺对地下水影响情况 (100 天)
(图上运移区域表示污染影响区域)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 6.3-12 苯胺罐泄漏污染物苯胺对地下水影响情况 (1000 天)
(图上运移区域表示污染影响区域)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 6.3-13 苯胺罐泄漏污染物苯胺对地下水影响情况 (3650 天)
(图上运移区域表示污染影响区域)

(8) 风险事故工况下地下水环境影响预测

风险事故工况指发生生产设施如储罐等因发生突发事故造成液体物料大量泄漏, 且如发生事故还造成防渗层出现破损, 物料经过破坏的防渗层进入土壤及地下水的情景。

1) 预测源强

① 泄漏情景设定

结合风险评价最大可信事故的判定, 本次评价风险事故发生地点假定为储罐出现巨大破裂并造成大量泄漏。

② 泄漏源强的设定

按储罐出现巨大破裂导致氯苯或苯胺大量泄漏, 且事故还导致储罐底座下面的防渗层破损, 防渗层破损半径设定为 3m。在爆炸发生后 12 小时内地表污染物均被收集处理。则风险事故工况下一次泄漏量计算如下:

表 6.3.11 本项目源强一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

2) 预测结果

事故状况下氯苯罐泄漏, 氯苯对地下水污染预测结果见图 6.3-14 至图 6.3-16。从图中可以看出, 由于对流作用, 污染物主要沿着地下水流向向西北方向运移, 由于机械弥散及分子扩散的作用, 污染物不仅向下游迁移, 还向两侧及上游迁移, 但是迁移范围较小, 尤其是向上游的迁移距离基本可以忽略。

在预测期内氯苯罐泄漏对潜水含水层造成污染。边界浓度选择《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类标准 0.6mg/L。由表 6.3.11 可知, 污染物氯苯泄漏 100d、1000d

和 3650d 后，随着污染物的扩散，影响区域逐渐扩大，100 天时影响范围面积为 21500m²；1000 天时影响范围面积为 123700m²；3650 天时影响范围面积为 127300m²。因此，氯苯罐泄漏会对周边水域产生一定影响。

表 6.3.11 氯苯罐泄漏污染物氯苯对地下水的影响情况

(涉及商业秘密，进行删除)

(涉及商业秘密，进行删除)

图 6.3-14 氯苯罐泄漏污染物氯苯对地下水影响情况 (100 天)

(图上运移区域表示污染影响区域)

(涉及商业秘密，进行删除)

图 6.3-15 氯苯罐泄漏污染物氯苯对地下水影响情况 (1000 天)

(图上运移区域表示污染影响区域)

(涉及商业秘密，进行删除)

图 6.3-16 氯苯罐泄漏污染物氯苯对地下水影响情况 (3650 天)

(图上运移区域表示污染影响区域)

事故状况下苯胺罐泄漏，苯胺对地下水污染预测结果见图 6.3-17 至图 6.3-19。从图中可以看出，由于对流作用，污染物主要沿着地下水流向向西北方向运移。由于机械弥散及分子扩散的作用，污染物不仅向下游迁移，还向两侧及上游迁移，但是迁移范围较小，尤其是向上游的迁移距离基本可以忽略。

在预测期内苯胺罐泄漏对潜水含水层造成污染。由于苯胺无地下水质量标准，本评价边界浓度参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中苯胺标准限值 0.1mg/L。由表 6.3.12 可知，污染物苯胺泄漏 100d、1000d 和 3650d 后，随着污染物的扩散，影响区域逐渐扩大，100 天时影响范围面积为 20900m²；1000 天时影响范围面积为 119600m²；3650 天时影响范围面积为 124700m²，已到达排洪渠。因此，苯胺罐泄漏会对周边水域产生一定影响。

表 6.3.12 苯胺罐泄漏污染物苯胺对地下水的影响情况

(涉及商业秘密，进行删除)

(涉及商业秘密，进行删除)

图 6.3-17 苯胺罐泄漏污染物苯胺对地下水影响情况 (100 天)

(图上运移区域表示污染影响区域)

(涉及商业秘密，进行删除)

图 6.3-18 苯胺罐泄漏污染物苯胺对地下水影响情况 (1000 天)

(图上运移区域表示污染影响区域)

(涉及商业秘密，进行删除)

图 6.3-19 苯胺罐泄漏污染物苯胺对地下水影响情况 (3650 天)
(图上运移区域表示污染影响区域)

6.3.11 地下水污染防治措施

6.3.11.1 现有工程已采取的地下水污染防治措施

目前, 现有 80 万吨/年 MDI 项目及附属配套设施已完成竣工环境保护验收, 根据《万华化学(福建)异氰酸酯有限公司 40 万吨/年 MDI 项目竣工环境保护验收监测报告》(福建省金皇环保科技有限公司, 2023 年 6 月)、《万华化学(福建)异氰酸酯有限公司附属配套设施工程阶段性竣工环境保护验收监测报告》(福建省金皇环保科技有限公司, 2023 年 6 月)、《万华化学(福建)异氰酸酯有限公司 80 万吨/年 MDI 技改扩能项目竣工环境保护验收监测报告》(福州庆林环保科技有限公司, 2025 年 5 月)可知目前各区域防渗建设情况, 具体见下表。

表 6.3.13 MDI 项目地下水污染分区防渗实际建设情况一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

6.3.11.2 本项目拟采取的地下水污染防治措施

为防止建设项目运行对地下水造成污染，按照《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤[2019]25号）、《中华人民共和国水污染防治法》、《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）和《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的相关规定，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则，同时针对厂区的地质环境、水文地质条件，对有害物质可能泄漏到的区域采取防渗措施，组织其渗入地下水中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止建设项目运行对地下水污染。

（1）防治原则

本项目采用主动防渗措施与被动防渗措施相结合方法，防止地下水受到污染。

①主动防渗：即源头控制措施，主要包括在工艺、管道、设备采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏事故降到最低程度。

②被动防渗：即末端控制措施，主要包括厂内罐区地面的防渗措施和泄漏、渗漏收集措施，即在罐区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中处理。

③分区防治：以主要装置区为主，一般生产区为辅；事故易发区为主，一般区为辅。

④建立地下水污染监控系统 and 事故污染应急预案：完善和监测制度，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和排泄抽水井，达到及时发现、及时控制污染的目的。

⑤坚持“可视化”原则，输送含有污染物的管道采用地上敷设，避免埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

（2）主要防渗措施

①自然防渗层的保护

施工过程中如需开挖、钻探和基础施工，应及时做好防渗和封堵处理。尤其是对钻孔必须用粘土回填，并压实密封；对开挖场地需用粘土进行回填压实。

②主动防渗措施

主动防渗措施，即从源头控制措施，主要包括在装置、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和减少污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。建议本项目采用以下措施：

1. 设备、设施防渗措施

将生产装置区域内易产生泄漏的设备按其物料的物性分类集中布置，对于不同物料

性质的区域，分别设置围堰。

对于储存和输送有毒有害介质的设备和管线排液阀门采用双阀，设备及管道排放出的各种含有毒有害介质液体设置专门的废液收集系统加以收集，不任意排放。对于机、泵基础周边设置废液收集设施，确保泄漏物料统一收集至排放系统。

II. 给水、排水防渗措施

完善地表污水和雨水的收集系统，填埋可能积水的坑洼地，减少污染物下渗的可能性。污染区地面初期雨水、地面冲洗水及使用过的消防水全部收集进入收集池，送污水处理系统处理。

III. 总图布置防渗措施

在总图布置上应尽量将简单污染防治区、一般污染防治区、重点污染防治区分开来，以便于按不同要求进行防治，有利于管理并节省投资。

(3) 分区防控措施

根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)，污染防治区的防渗应根据地下水环境敏感程度、含水层易污染特征和包气带防污性能等，采取不同的设计方案。污染防渗分区分为非污染防渗区、一般污染防渗区和重点污染防渗区。本项目工程内容主要涉及现有 MDI 装置缩合工序扩能改造，新增 2#光化单元、2#分离单元、2#MDI 冷媒单元，新增 2#中间罐区；MDI 灌装厂房新增 4 台 MDI 灌装机、MDI 产品仓库配套增设货架；甲苯/氯苯装卸站新增苯装车鹤位 2 个、甲苯卸车鹤位 1 个、1,2-二氯乙烷(EDC)装车鹤位 1 个，低温乙烯火炬扩能改造。本次新建设施污染分区防控措施以及依托现有防渗措施情况见下表。

表 6.3.14 本次改扩建项目新增工程污染分区防渗一览表
(涉及商业秘密，进行删除)

(4) 防渗技术要求

本次技改项目新增工程主要为一般污染防渗区。项目防渗区的一般污染防渗区和重点污染防渗区应按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)的要求设置防渗层。一般污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的渗透性能。

为保证防渗工程正常施工、运行，达到设计防渗等级，应对工程质量进行管理控制：

A. 选择具有相应资质的设计单位对工程进行设计，防渗工程的设计符合相应要求及设计规范；

B. 工程材料符合设计要求，并按照有关规定和要求进行质量检验，保证使用材料全部合格；

C. 聘请优秀专业施工队伍，施工方法符合规范要求；

D. 工程完工后应进行质量检测；

E. 在防渗设施投入使用后，要加强日常的维护管理。

(5) 地下水日常监测

地下水日常监测目的是为了及时准确的掌握项目所在地周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，以防止或最大限度的减轻对地下水的污染，地下水日常监测方案应能满足该要求。

根据《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)的要求，结合本项目所在区域的水文地质条件、厂区及现有情况，另根据《万华化学(福建)异氰酸酯有限公司附属配套设施工程环境影响报告书》中监控井的设置要求，本厂区已设置8个监控井(1#~8#)，见图 6.3-20。考虑到现有装置区上游和下游均有监控井，建议本次利用现有监测井监测水位、pH 值、盐度、总硬度、硝酸盐(以氮计)、亚硝酸盐(以氮计)、氨氮、耗氧量(高锰酸盐指数)、挥发性酚类(以苯酚计)、色度、溶解性总固体、磷酸盐、氰化物、氟化物、硫酸盐、氯化物、石油类、铜、锌、汞、砷、镉、六价铬、铅、镍、钾、钙、钠、镁、碳酸盐、重碳酸盐、苯、甲苯、二甲苯、苯胺、氯苯、二氯乙烷、甲醛等项目的监测，监测频率为至少每年 2 次，分上半年和下半年。当发生泄漏事故时，应加密监测。

监测结果应按有关规定及时建立档案。发现污染和水质恶化时，要及时进行处理，开展系统调查，并上报相关部门。

图 6.3-20 本项目分区防渗示意图

(6) 地下水污染突发事件应急措施

若发生突然泄漏事故对地下水造成污染时，通过抽水井大强度抽出被污染的地下水，必要时更换受污染的土壤，防止污染地下水向下游扩散，可采用如下措施：

①在发生污染处，采取工程措施，将污染处的污物和被污染的土壤等全部清除，装

运集中后进行处理。

②根据泄漏点具体位置和具体情况用无渗漏排水管将抽出的被污染地下水排到污水管道。尽量防止污染物扩散，减轻对地下水的污染。

③在抽排水过程中，采取地下水样，对污染特征因子进行化验监测，取样检测间隔为每天一次，直到水质监测符合要求后，再抽排两天为止。

④根据实际需要，更换受污染的土壤。

6.3.12 小结

建设单位严格按《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）对各防控区进行防渗处理后，正常状态下项目不会对地下水环境造成影响。

因此，企业应加强管理，定期对厂内设施进行巡查，避免污染物泄漏等事故影响。

6.4 声环境影响分析

6.4.1 施工期噪声影响分析

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，建筑施工过程中昼间厂界环境噪声不得超过 70dB(A)，夜间厂界环境噪声不得超过 55dB(A)。

在建筑施中，本项目施工期噪声主要来自设备安装过程中使用的运输车辆和多种施工机械，包括起重机、运输车辆等，通过类比调查，施工期间的主要噪声源强见表 4.9.2。

本项目采用几何发散衰减计算式预测噪声强度：

$$L_{r_2} = L_{r_1} - 20 \lg(r_2 / r_1)$$

式中， L_{r_2} ——距离声源 r_2 米处的 A 声级 (dB)；

L_{r_1} ——点声源的 A 声功率级 (dB)；

r ——声源至受声点的距离 (m)。

根据公式计算可以得出和声源不同距离处的噪声贡献值预测结果，见表 6.4.1。

表 6.4.1 施工机械噪声预测结果 单位：dB(A)
(涉及商业秘密，进行删除)

由表 6.4.1 可知，施工机械噪声在无遮挡情况下，如果使用单台机械，其中牵引车的噪声影响最大，对环境的影响范围为白天 120m，夜间禁止施工。在此距离之外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求。

但施工机械多是露天作业，四周无遮挡，部分机械需要经常移动，起吊和安装工作需要高空作业，所以建筑施工噪声具有突发性、冲击性和不连续性等特点。当施工机械在厂界某一侧进行作业时，该厂界噪声昼、夜间将无法满足不同《建筑施工厂界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中规定的限值。

此外，考虑到项目施工材料运输路线主要利用现有的公路，施工过程中运输车辆流量增量总体来说不大，且项目密集的材料运输时间较短，将随着施工结束而消失。因此只要采取措施对材料运输车辆加强管理，项目施工期材料运输产生的噪声对沿线环境影响是可以接受的。

针对如上情况，本评价提出以下措施：

①严禁夜间施工，从严控制车辆鸣笛。

②建设单位应合理安排施工进度，避免高噪声设备集中运作，尽量将高噪声设备摆放在距离厂界较远的位置，定期进行维护和检修。

③对高噪声设备进行隔声减振处理。

6.4.2 营运期噪声影响分析

6.4.2.1 噪声污染源分析

本项目新增泵类、压缩机等高噪声设备，其噪声级为 85~105dB(A)，本项目新增设备的噪声情况见表 6.4.2，现有工程已批未建成设备噪声情况见表 6.4.3。

表 6.4.2 本项目新增噪声污染源强一览表（室外声源）
（涉及商业秘密，进行删除）

续表 6.4.2 本项目新增噪声污染源强一览表（室内声源）
（涉及商业秘密，进行删除）

表 6.4.3 现有已批未建成工程噪声污染源强一览表（室内声源）
（涉及商业秘密，进行删除）

6.4.2.2 预测内容

噪声预测范围为：厂界外 200m 范围；

预测点位：考虑到噪声影响范围一般为噪声源外 200m 范围内，本次预测点位选取厂界噪声现状监测点为评价点。

预测内容：昼、夜间预测点位等效连续 A 声级。

由于本项目厂界 200m 范围内无居民区，因而本次预测评价不考虑噪声源对敏感点的影响。

6.4.2.3 环境噪声预测模式

预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 A 中的预测模式。

6.4.2.4 噪声预测结果与评价

本项目运营后，项目厂界噪声贡献值为全厂（现有+扩建）设备噪贡献值，预测结果见表 6.4.4。由表可知，N1~N3 点位噪声贡献值噪声介于 31.3dB（A）~37.8dB（A）之间，昼间叠加值介于 60.4dB（A）~62.5dB（A）之间，夜间叠加值介于 51.4dB（A）~52.6dB（A）之间，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）规定的 3 类要求。

表 6.4.4 厂界噪声预测结果 单位：dB（A）
（涉及商业秘密，进行删除）

（2）交通噪声影响分析

工程建成投入运营后，原辅料和产品通过道路运输。运营企业应合理安排运输量和运输时段，运输车辆途经居民区等敏感目标时，应限速行驶，禁止鸣笛，避免产生较大的噪声。

6.4.3 小结

6.4.3.1 评价小结

（1）根据预测结果，N1~N3 点位噪声贡献值噪声介于 31.3dB（A）~37.8dB（A）之间，昼间叠加值介于 60.4dB（A）~62.5dB（A）之间，夜间叠加值介于 51.4dB（A）~52.6dB（A）之间，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）规定的 3 类要求。

（2）本项目对外陆路交通运输量较小，对周边道路的交通噪声贡献很小。

6.4.3.2 对策和建议

为保证营运期噪声得到有效的控制，应采取以下的噪声防治措施：

（1）首先从声源上控制，即选用先进的低噪声机械、设备及装置是控制厂区噪声的

根本措施。

(2) 对主要噪声设备进行减振、隔声、消声处理，重点对压缩机等设备进行噪声治理。

(3) 加强机械设备的定期检修和维护，以减少机械故障等原因造成的机械振动及噪声。

(4) 加强绿化，利用树木降低噪声值。

6.5 固体废物环境影响分析

6.5.1 现有工程固体废物产生及处置情况回顾

现有工程固体废物主要包括装置产生的各类废液、废渣、废氯苯、废活性炭、废催化剂、废水处理污泥、废包装材料、机修废机油等危险废物；建筑垃圾、废保温棉、废袋子屑、废纸屑、废木屑等一般固废，以及生活办公产生的生活垃圾，各类固体废物均得到妥善处置。现有工程固体废物产生及处置情况见表 6.5.1。

表 6.5.1 现有工程固体废物产生及处置情况汇总表
(涉及商业秘密, 进行删除)

6.5.2 本次扩建项目固体废物产生情况及处置措施分析

本次改扩建新增固体废物主要有 MDI 装置缩合工序产生的含醇废液、废氯苯、MDI 装置产生的检修废物，缩合工序排液残渣、光化工序清理废物、废保温材料（沾染有机物）等。按照《国家危险废物名录》（2025 年版），参考《危险废物鉴别标准》（GB5085.3-2007），《固体废物浸出毒性浸出方法》（GB5086-1997），《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），对本次扩建项目产生的固体废物进行分类。本次扩建项目新增固体废物产生及处置情况详见下表 6.5.2，由表可知，本次项目新增固体废物 400.625t/a，均为危险废物。本项目扩建后全厂固体废物产生及处置情况详见下表 6.5.3。由表可知，各类固体废物均得到妥善处置。同时本次评价对项目邻近区域主要有资质危险废物处置单位进行了调查，调查情况见表 6.5.4。

表 6.5.2 扩建项目新增固体废物产生及处置情况汇总表
(涉及商业秘密, 进行删除)

表 6.5.3 改扩建后全厂固体废物产生及处置情况汇总表
(涉及商业秘密, 进行删除)

表 6.5.4 项目邻近区域主要有资质危险废物处置单位
(涉及商业秘密, 进行删除)

6.5.3 固体废物临时贮存及转运管理要求

6.5.3.1 危险废物暂存和转移要求

为防止危险废物贮存和转运过程中的二次污染，本项目建成后全厂危险废物应严格按《危险废物贮存污染控制标准》（18597-2023）和《危险废物转移管理办法》要求执行。万华异氰酸酯公司与万华福建公司在万华环保科技有限公司异氰酸酯地块内共建共享危废贮存间（2座，面积分别为450m²与160m²，总面积610m²）；其中万华异氰酸酯公司的危废贮存间面积约为200m²，产生的危险危废的转移、贮存、台账、处置由万华异氰酸酯公司负责管理，各类危险废物所需的暂存面积、暂存时间、最大暂存量见表6.5.5。根据各类危险废物的产生量及贮存周期，需要的最大暂存面积为184m²，因此本项目依托万华环保科技有限公司危废贮存间的面积（203.3m²）可满足暂存要求。

表 6.5.5 危险废物分类暂存设施
(涉及商业秘密, 进行删除)

一、危险废物贮存污染控制要求

1、贮存设施污染控制要求

1) 一般要求

①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

②贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

③贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板 and 墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

④贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于10⁻⁷ cm/s），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于10⁻¹⁰ cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

⑤同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不

同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

⑥贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

2) 贮存库

①贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

②在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

③贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施；气体净化设施的排气筒高度应符合GB16297要求。

2、容器和包装物污染控制要求

①容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

②针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

③硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。

④柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。

⑤使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

⑥容器和包装物外表面应保持清洁。

3、贮存过程污染控制要求

1) 一般规定

①在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。

②液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。

③半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。

④具有热塑性的危险废物应装入容器或包装袋内进行贮存。

⑤易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。

⑥危险废物贮存过程中易产生粉尘等无组织排放的，应采取抑尘等有效措施。

2) 贮存设施运行环境管理要求

①危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

②应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

③作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

④贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

⑤贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

⑥贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。

⑦贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

3) 贮存点环境管理要求

①贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。

②贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施。

③贮存点贮存危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。

④贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。

⑤贮存点应及时清运贮存危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

4、污染物排放控制要求

①贮存设施产生的废水（包括贮存设施、作业设备、车辆等清洗废水，贮存罐区积存雨水，贮存事故废水等）应进行收集处理，废水排放应符合 GB 8978 规定的要求。

②贮存设施产生的废气（含无组织废气）的排放应符合 GB 16297 和 GB 37822 规定的要求。

③贮存设施产生的恶臭气体的排放应符合 GB 14554 规定的要求。

④贮存设施内产生以及清理的固体废物应按固体废物分类管理要求妥善处理。

⑤贮存设施排放的环境噪声应符合 GB 12348 规定的要求。

5、环境应急要求

①贮存设施所有者或运营者应按照国家有关规定编制突发环境事件应急预案，定期开展必要的培训和环境应急演练，并做好培训、演练记录。

②贮存设施所有者或运营者应配备满足其突发环境事件应急要求的应急人员、装备和物资，并应设置应急照明系统。

③相关部门发布自然灾害或恶劣天气预警后，贮存设施所有者或运营者应启动相应防控措施，若有必要可将危险废物转移至其他具有防护条件的地点贮存。

二、危险废物转移的运行和管理

(1) 危险废物的运输采取危险废物转移“电子联单”制度，保证运输安全，防止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故发生。“电子联单”应通过福建省固体废物环境监管平台申请电子联单，危险废物产生者及其它需要转移危险废物的单位在转移危险废物之前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划。经批准后，通过《信息系统》申请电子联单。

危险废物转移联单应当根据危险废物管理计划中填报的危险废物转移等备案信息填写、运行。移出人每转移一车（船或者其他运输工具）次同类危险废物，应当填写、运行一份危险废物转移联单；每车（船或者其他运输工具）次转移多类危险废物的，可以填写、运行一份危险废物转移联单，也可以每一类危险废物填写、运行一份危险废物转移联单。使用同一车（船或者其他运输工具）一次为多个移出人转移危险废物的，每个移出人应当分别填写、运行危险废物转移联单。采用联运方式转移危险废物的，前一承运人和后一承运人应当明确运输交接的时间和地点。后一承运人应当核实危险废物转移联单确定的移出人信息、前一承运人信息及危险废物相关信息。

(2) 接受人应当对运抵的危险废物进行核实验收，并在接受之日起五个工作日内通过信息系统确认接受。运抵的危险废物的名称、数量、特性、形态、包装方式与危险废物转移联单填写内容不符的，接受人应当及时告知移出人，视情况决定是否接受，同时向接受地生态环境主管部门报告。

(3) 对不通过车（船或者其他运输工具），且无法按次对危险废物计量的其他方式转移危险废物的，移出人和接受人应当分别配备计量记录设备，将每天危险废物转移的种类、重量（数量）、形态和危险特性等信息纳入相关台账记录，并根据所在地设区的市级以上地方生态环境主管部门的要求填写、运行危险废物转移联单。

(4) 危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。因特殊原因无法运行危险废物电子转移联单的，可以先使用纸质转移联单，并于转移活动结束后十个工作日内在信息系统中补录电子转移联单。

(5) 采用包装方式运输危险废物的，应当妥善包装，并按照国家有关标准在外包装上设置相应的识别标志。

6.5.5.2一般工业固废收集和存放要求

一般固体废物应严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中相关要求执行。本项目依托万华环保科技1座一般固废储存场，面积110m²。

一、技术要求

(1) 贮存场的防洪标准应按重现期不小于50年一遇的洪水位设计，国家已有标准提出更高要求的除外。

(2) 贮存场一般应包括以下单元：

①防渗系统、渗滤液收集和导排系统；

②雨污分流系统；

③分析化验与环境监测系统；

④公用工程和配套设施；

⑤地下水导排系统和废水处理系统（根据具体情况选择设置）。

(3) 贮存场渗滤液收集池的防渗要求应不低于对应贮存场的防渗要求。不相容的一般工业固体废物应设置不同的分区进行贮存和填埋作业。危险废物和生活垃圾不得进入一般工业固体废物贮存场及填埋场。

二、运行要求

(1) 贮存场投入运行之前，企业应制定突发环境事件应急预案或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，说明各种可能发生的突发环境事件情景及应急处置措施。

(2) 贮存场应制定运行计划，运行管理人员应定期参加企业的岗位培训。

(3) 贮存场运行企业应建立档案管理制度，并按照国家档案管理等法律法规进行整理与归档，永久保存。

(4) 贮存场的环境保护图形标志应符合GB 15562.2的规定，并应定期检查和维护。

(5) 易产生扬尘的贮存或填埋场应采取分区作业、覆盖、洒水等有效抑尘措施防

止扬尘污染。

6.5.4 小结

本次改扩建新增固体废物主要有 MDI 装置缩合工序产生的含醇废液、废氯苯、MDI 装置产生的检修废物，缩合工序排液残渣、光化工序清理废物、废保温材料（沾染有机物）、废 MDI 等。

根据固体废物性质，MDI 装置缩合工序产生的含醇废液、废氯苯送万华环保科技能量回收装置焚烧；缩合工序排液残渣、光化工序清理废物、废保温材料（沾染有机物）、废 MDI 委托有资质单位处理。建设单位应认真落实上述固体废物处置措施，保证各种固体废物得到有效处置，从而避免项目产生的固废对地下水环境和土壤环境造成二次污染。

6.6 土壤环境影响分析

6.6.1 现有工程回顾

6.6.1.1 现有工程预测内容

现有附属配套设施工程环评《万华化学(福建)异氰酸酯有限公司附属配套设施工程环境影响报告书》于 2021 年 9 月取得批复，80 万吨/年 MDI 装置技改扩能项目环评于 2024 年 1 月取得批复，厂区现有工程环评报告已开展的土壤环境影响预测内容见表 6.6.1。

表 6.6.1 现有工程土壤环境影响源及影响因子情况
(涉及商业秘密，进行删除)

6.6.1.2 现有工程预测结果

当事故情景垂直入渗发生后，苯胺、氯苯以及甲苯的泄漏对土壤环境的造成一定影响，现有工程环评报告要求建设单位严格落实土壤污染防治措施，对可能造成土壤污染的储罐等区域应设有相应的防渗措施，避免出现事故工况。

6.6.2 影响识别

6.6.2.1 影响评价类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 对土壤环境影响评价项目类别进行分类，本项目对土壤的影响类型为污染影响型，具体项目类别见表 6.6.2。本次改扩建涉及“化学原料和化学制品制造”，本项目类别为 I 类。

表 6.6.2 土壤环境影响评价项目类别

行业类别	项目类别			
	I 类	II 类	III 类	IV 类
石油、化工	石油加工、炼焦；化学原料和化学制品制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；炸药、火工及焰火产品制造；水处理剂等制造；化学药品制造；生物、生化制品制造	半导体材料、日用化学品制造；化学肥料制造	其他	/

6.6.2.2 影响途径、污染源及影响因子识别

现有工程环评中已对土壤环境的影响进行了预测和分析。本次改扩建位于现有厂区内，均在现有设施预留位置、预留用地进行建设。

随着本次 MDI 产能的增加，苯胺和氯苯的使用量进一步增大，氯苯和苯胺均利用

厂内现有储罐，苯胺的周转量增加较大由原先的 59.8 万 t/a 增加到 111.952 万 t/a；本次甲苯/氯苯装卸站新增苯装车鹤位 2 个、甲苯卸车鹤位 1 个、1,2-二氯乙烷（EDC）装车鹤位 1 个，增加了苯、EDC 的装车功能，装车鹤管与物料管道均采用架空方式，甲苯/氯苯装卸站已采取一般防渗措施，地面已做硬化处理，上述物料泄漏后，可通过地面收集、吸附处理干净，正常情况下对地下水水质及土壤没有影响。

（1）影响途径

土壤污染包括大气沉降、地面漫流、垂直入渗及其他，考虑现有工程环评中土壤环境影响的内容，本项目土壤环境影响类型与影响途径见下表 6.6.3。

表 6.6.3 本项目土壤环境影响类别及影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地表漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	/	/	√	/

（2）污染源及影响因子

本项目污染源及影响因子见表 6.6.4。

表 6.6.4 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
物料储运系统	苯胺储罐	大气沉降	-	-	-
		地面漫流	-	-	-
		垂直入渗	苯胺	苯胺	事故
		其他	-	-	-

（3）土壤利用现状识别

本次项目位于现有厂区内，均在现有设施预留位置、预留用地进行建设，根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），本项目场址土地利用现状为建设用地，场址周围无敏感目标。

6.6.3 评价工作等级及评价范围

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的规定，土壤环境评价工作等级按建设项目对土壤环境可能产生的影响划分为生态影响型和污染影响型，按行业特征、工艺特点或规模大小等将建设项目类别分为 I 类、II 类、III 类和 IV 类；按土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感和不敏感。

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 A，本项目涉及“化学原料和化学制品制造”，土壤环境影响评价项目类别为Ⅰ类项目；本项目周边无土壤环境敏感目标，属于不敏感区；且本次改扩建位于现有厂区内，均在现有设施预留位置进行建设，扩能改造设施总占地 13.6hm²，占地规模为中型，根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中表 4 判定依据，确定本项目土壤环境评价等级为二级。

（2）评价范围：

厂界外 200m 以内区域。

表 6.6.5 污染影响型评价工作等级划分表

项目类别 评价工作等级 敏感程度	Ⅰ类			Ⅱ类			Ⅲ类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作

6.6.4 施工期土壤环境影响分析

项目在预留地块内施工，且面积不大，施工期对土壤的影响有限。项目在建设过程中，由于各种施工占地，如施工场地平整、作业道路的修建和辅助系统等工程的进行，会对实施区域的土壤环境造成一定的破坏和干扰。当场地进行开挖、填方、平整等施工时，原有的表土层受到破坏，土壤松动，施工过程中由于挖方及填方过程中形成的土堆未能及时清理，当遇到较大降雨冲刷，易发生水土流失。

6.6.5 运营期土壤环境影响分析

①情景设置

项目苯胺储罐底部均进行了防渗处理，若底部防渗体破裂将造成污染物的扩散。按最严重情况考虑，假定苯胺储罐底部出现贯穿性裂隙，直通土壤环境。污染物从防渗体破坏处注入，并设污染物浓度恒定。

②预测评价范围

与现状调查评价范围一致，包括占地范围及占地范围外 200m。

③预测及评价因子

根据土壤环境影响识别，项目特征因子为苯胺储罐中的苯胺，选取苯胺作为预测因子。

④预测及评价标准

项目评价范围内为工业用地。工业用地评价标准采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值。

表 6.6.6 项目土壤环境影响预测评价标准

污染物	筛选值 mg/Kg	
	第一类用地	第二类用地
苯胺	92	260

⑤预测及评价方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），污染影响型建设项目，其评价工作等级为二级，预测方法可参见附录 E 或进行类比分析。

本方法适用于某种物质以点源形式进入土壤环境的影响预测。

（a）一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c—污染物介质中溶度，mg/L；

D—弥散系数，m²/d；

q—渗流速率，m/d；

z—沿 Z 轴距离，m；

t—时间变量，d；

θ—土壤含水率，%；

（b）初始条件

$$c(z,t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$$

（c）边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中 E.6 适用于连续点源情景，E.7 适用于非连续点源情景。

$$c(z,t) = c_0 \quad t > 0, z = 0 \quad (\text{E.6})$$

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases} \quad (\text{E.7})$$

第二类 Neumann 零梯度边界

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L \quad (E.8)$$

⑥预测参数

在收集相关土壤、地下水等资料的基础上，确定土壤环境影响预测所需参数值。

假定苯胺储罐出现渗漏，形成一个 1m 长，1cm 宽的裂隙，连续泄漏，在此情况下污染物随时间和空间的变化。

泄漏地点：苯胺储罐泄漏

泄漏面积： $1 \times 0.01 = 0.01 \text{m}^2$

污染源浓度：苯胺浓度 36000mg/L

(d) 土壤参数

根据项目前期勘察报告，土壤参数取值：弥散系数为 $2.4 \text{m}^2/\text{d}$ ，渗流速率为 $0.04 \text{m}/\text{d}$ ，土层含水率为 40%，密度为 $1.26 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3$ 。本次土壤预测深度取 5m。

⑦预测结果与分析

项目预测泄漏时间取值 1d、10d、30d，预测对应的土壤累积增量，根据现状监测，厂内土壤中苯胺和甲苯均未检出，因此本次预测不考虑叠加背景值。

根据表 6.6.7 可以看出：苯胺储罐泄漏 1 天后，垂直下渗 5m；苯胺储罐泄漏连续泄漏 10 天后，垂直下渗 5m；苯胺储罐泄漏 30 天后，垂直下渗 5m。泄漏 30 天土壤深度 5m 处占标率达 109.78%，对周围土壤环境造成一定影响。

表 6.6.7 土壤环境中苯胺预测结果表
(涉及商业秘密, 进行删除)

6.6.6 土壤环境保护措施

为进一步减少项目污染物排放对周边土壤环境的影响, 本评价按照《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)文件要求, 提出进一步加强污染控制、减轻土壤环境影响的措施:

- (1) 加强环保设备的运行管理, 保障各污染物达标排放。
- (2) 加强固体废物的收集、储存、转运和处置的全过程管理, 按要求建立防扬散、防流失、防渗漏等设施, 避免因固废泄漏、撒落造成土壤污染。
- (3) 加强环境风险管理, 防止环境风险事故的发生, 降低或避免生产中出现非正常工况。
- (4) 配合各级人民政府部门组织开展的土壤污染防治监督、管理、调查、监测、评价和科学研究工作。
- (5) 建设单位应委托专业单位定期对项目厂区及周边的土壤开展自行监测, 一旦发现土壤污染现象, 要及时采取有效措施保护和改善土壤环境, 或委托具备资质的专业单位消除土壤污染危害。
- (6) 需要拆除设施、设备或者构筑物时, 应当采取措施防止其中残留的危险废物或者其他有毒有害物质的泄漏、遗撒和扬散污染土壤环境。并事先制定残留污染物清理和安全处置方案, 并报所在地环境保护、工信部门备案, 防范拆除活动污染土壤。
- (7) 切实落实本评价提出的各项防渗、防泄漏、防腐蚀措施, 防止废水、废液及其他固体废物等污染物渗漏污染土壤。
- (8) 发生突发环境风险事故时, 应当立即启动风险应急预案, 按照预案要求做好应急处置, 全面评估环境风险事故对土壤环境造成的影响, 并及时采取措施消除土壤污染危害。
- (9) 适时开展清洁生产评价, 按评价要求落实清洁生产技术改造, 提升企业清洁生产水平, 减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放, 减轻或者消除对公众健康和环境的危害。
- (10) 建议建设单位在本项目投产运行一段时间后, 委托专业机构开展土壤环境影响的后评价, 评估分析项目对厂区及周边土壤环境的累积性影响。

在全面落实本评价提出的上述土壤污染防治措施以及相关法律法规、规章文件管理

要求的条件下，本项目对周边土壤环境的影响处于可接受的水平。

6.6.7 小结

根据垂直入渗预测结果判断，事故情况下厂内苯胺储罐底部防渗体破裂，导致苯胺泄漏进入周边土壤环境，出现超标现象，苯胺储罐泄漏对土壤环境的影响较大，因此，建设单位应严格落实土壤污染防治措施，对可能造成土壤污染的调节池、储罐区应设有相应的防渗措施，避免出现事故工况。

在全面落实相关的污染防治措施、风险防范措施，制定并落实突发环境事件应急预案后，泄漏事故可得到有效控制。综上所述，建设单位在落实相关环境保护措施，并在生产运营中做好安全管理工作的前提下，本项目建设是可行的。

6.7 碳排放环境影响评价

6.7.1 碳排放政策符合性分析

为应对气候变化，我国提出“二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和”等庄严的目标承诺。本次对现有 80 万吨/年 MDI 装置进行扩能改造，MDI 装置规模由 80 万吨/年扩能至 150 万吨/年。为响应国家对碳达峰、碳中和工作，推动绿色低碳发展，建设单位在各方面采用了一系列节能减排措施。

根据项目清洁生产分析，原辅材料、生产工艺、污染物的控制等方面进行分析，具体见 4.10 小节，分析可知本项目清洁生产水平达到国内先进的水平，符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》中的要求：“新建、扩建‘两高’项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等清洁生产水平和污染物排放强度应达到清洁生产一级水平或同行业先进水平。”

6.7.2 碳排放分析

6.7.2.1 碳排放影响因素分析

根据《碳排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》(GB/T 32151.10-2023)，化工生产企业的碳排放为各个核算单元的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、生产过程中的二氧化碳排放和氧化亚氮排放(如果有)、购入电力、热力产生的二氧化碳排放之和，同时扣除回收且外供的二氧化碳的量(如果有)，以及输出的电力、热力所对应的二氧化碳量(如果有)，按下列公式计算：

$$E = \sum_i (E_{\text{燃料},i} + E_{\text{过程},i} + E_{\text{购入电},i} + E_{\text{购入热},i} - R_{\text{CO}_2\text{回收},i} - E_{\text{输出电},i} - E_{\text{输出热},i})$$

式中：

E ——报告主体的碳排放总量，以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计；

i ——核算单元编号；

$E_{\text{燃料},i}$ ——核算单元 i 的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计；

$E_{\text{过程},i}$ ——核算单元 i 的工业生产过程产生的各种温室气体排放总量，以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计；

$E_{\text{购入电},i}$ ——核算单元 i 的购入电力产生的二氧化碳排放，以吨二氧化碳当量(tCO₂e)计；

$E_{\text{购入热}, i}$ ——核算单元 i 的购入热力产生的二氧化碳排放, 以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计;

$E_{\text{CO}_2 \text{回收}, i}$ ——核算单元 i 回收且外供的二氧化碳量, 以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计;

$E_{\text{输出电}, i}$ ——核算单元 i 的输出电力产生的二氧化碳排放, 以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计;

$E_{\text{输出热}, i}$ ——核算单元 i 的输出热力产生的二氧化碳排放, 以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计;

(1) 化石燃料燃烧排放

$$E_{\text{燃烧}, i} = \left[\sum_{j=1}^n \left(\text{AD}_{i,j} \times \text{CC}_{i,j} \times \text{OF}_{i,j} \times \frac{44}{12} \right) \right] \times \text{GWP}_{\text{CO}_2}$$

式中:

$E_{\text{燃烧}, i}$ ——核算期内核算单元 i 的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量, 以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计;

$\text{AD}_{i,j}$ ——核算期内第 j 种化石燃料用作化石燃料燃烧的消费量, 对于固体或液体燃料, 单位为吨(t), 对于气体燃料, 单位为万标立方米(10^4Nm^3);

$\text{CC}_{i,j}$ ——核算期内第 j 种化石燃料的含碳量, 对于固体和液体燃料, 以吨碳每吨(tC/t)计, 对于气体燃料, 以吨碳每万标立方米($\text{tC}/10^4 \text{Nm}^3$)计;

$\text{OF}_{i,j}$ ——核算期内第 j 种化石燃料的碳氧化率;

GWP_{CO_2} ——二氧化碳的全球变暖潜势, 取值为 1;

i ——核算单元编号;

j ——化石燃料类型代号。

(2) 过程排放

本项目只涉及二氧化碳的排放, 并不涉及氧化亚氮的排放。能源和其他碳氢化合物用作原材料产生的二氧化碳排放计算如下:

$$E_{\text{CO}_2 \text{原料}, i} = \left(\sum_r (\text{AD}_{i,r} \times \text{CC}_{i,r}) - \left[\sum_p (\text{AD}_{i,p} \times \text{CC}_{i,p}) + \sum_o (\text{AD}_{i,o} \times \text{CC}_{i,o}) \right] \right) \times \frac{44}{12}$$

式中:

r ——进入核算单元的原料种类, 如具体品种的化石燃料、具体名称的碳氢化合物、碳电极以及二氧化碳原料;

$\text{AD}_{i,r}$ ——第 i 核算单元的原料 r 的投入量, 对于固体或液体原料, 单位为吨(t); 对

于气体原料，单位为万标立方米(10^4Nm^3)；

$\text{CC}_{i,r}$ ——第*i*核算单元的原料*r*的含碳量，对于固体或液体原料，以吨碳每吨(tC/t)计；对于气体原料，以吨碳每万标立方米($\text{tC}/10^4\text{Nm}^3$)计；

p——流出核算单元的含碳产品种类，包括各种具体名称的主产品、联产产品、副产品等；

$\text{AD}_{i,p}$ ——第*i*核算单元的碳产品*p*的产量，对于固体或液体产品，单位为吨(t)，对于气体产品，单位为万标立方米(10^4Nm^3)；

$\text{CC}_{i,p}$ ——第*i*核算单元的碳产品*p*的含碳量，对于固体或液体产品，以吨碳每吨(tC/t)计；对于气体产品，以吨碳每万标立方米($\text{tC}/10^4\text{Nm}^3$)计；

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

$\text{AD}_{i,w}$ ——第*i*核算单元的其他含碳输出物*w*的输出量，单位为吨(t)；

$\text{CC}_{i,w}$ ——第*i*核算单元的其他含碳输出物*w*的含碳量，以吨碳每吨(tC/t)计。

(3) 购入电力产生的排放

$$E_{\text{购入电力},i} = \text{AD}_{\text{购入电力},i} \times \text{EF}_{\text{电}}$$

式中：

$E_{\text{购入电力},i}$ ——核算单元*i*购入电力所产生的 CO_2 排放量，以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计；

$\text{AD}_{\text{购入电力},i}$ ——核算期内核算单元*i*购入电力，单位为兆瓦时 ($\text{MW} \cdot \text{h}$)；

$\text{EF}_{\text{电}}$ ——全国电网年平均供电排放因子，以吨 CO_2 每兆瓦时 ($\text{tCO}_2/\text{MW} \cdot \text{h}$) 计。

(4) 购入热力产生的排放

$$E_{\text{购入热力},i} = \text{AD}_{\text{购入热力},i} \times \text{EF}_{\text{热}}$$

式中：

$E_{\text{购入热力},i}$ ——核算单元*i*购入热力所产生的 CO_2 排放，以吨二氧化碳当量(tCO_2e)计；

$\text{AD}_{\text{购入热力},i}$ ——核算期内核算单元*i*购入热力，单位为吉焦 (GJ)；

$\text{EF}_{\text{热}}$ ——热力消费的排放因子，以吨 CO_2 每吉焦 (tCO_2/GJ) 计。

6.7.2.2 现有工程二氧化碳源强核算

根据“2 现有工程回顾分析”，现有工程主要为 80 万吨/年 MDI 项目和附属配套设施工程，涉及燃料燃烧过程的 CO_2 排放、生产过程中 CO_2 排放及净购入电力、热力隐含

的 CO₂ 排放。

关于 80 万吨/年 MDI 项目，根据建设单位提供的《万华化学(福建)异氰酸酯有限公司温室气体排放报告（2024 年）》，企业 2024 年二氧化碳排放量为 345328.95 tCO₂，产品产量为 637085.06t，碳排放强度为 0.54 tCO₂/t。考虑 80 万吨/年 MDI 项目并未满负荷生产，本次根据 80 万吨/年 MDI 项目相关环评批复资料核算温室气体排放量及排放强度。

关于附属配套设施工程，本次根据附属配套设施工程相关环评批复资料核算温室气体排放量及排放强度。

(1) 燃料燃烧过程排放

表 6.7.1 现有工程燃料燃烧过程排放情况
(涉及商业秘密，进行删除)

(2) 生产过程 CO₂ 排放

表 6.7.2 现有工程生产过程排放情况
(涉及商业秘密，进行删除)

(3) 购入电力的 CO₂ 排放

根据项目主要电力消耗量，本项目购入电力产生的 CO₂ 排放量如下：

表 6.7.3 现有工程购入电力排放情况
(涉及商业秘密，进行删除)

(4) 购入热力的 CO₂ 排放

根据项目主要热力消耗量，本项目购入热力产生的 CO₂ 排放量如下。

表 6.7.4 现有工程购入热力排放情况
(涉及商业秘密，进行删除)

(5) 小结

结合前文分析，现有工程二氧化碳排放量为

表 6.7.5 现有工程排放强度
(涉及商业秘密，进行删除)

6.7.2.3 本次扩建后全厂二氧化碳源强核算

本次对现有 80 万吨/年 MDI 装置进行扩能改造，MDI 装置规模由 80 万吨/年扩能至 150 万吨/年，同时附属设施用电、用汽量也将发生变化，因此本次将对扩建后 150 万吨/年 MDI 装置和全厂附属设施工程二氧化碳排放量进行重新核算。

(1) 燃料燃烧过程排放

表 6.7.6 项目燃料燃烧过程排放情况
(涉及商业秘密, 进行删除)

(2) 生产过程 CO₂ 排放

结合工程分析章节产品方案和主要原辅材料及动力消耗情况, 本项目生产过程产生的 CO₂ 排放量如下:

表 6.7.7 项目生产过程排放情况
(涉及商业秘密, 进行删除)

(3) 购入电力的 CO₂ 排放

根据项目主要电力消耗量, 本项目购入电力产生的 CO₂ 排放量如下:

表 6.7.8 本项目购入电力排放情况
(涉及商业秘密, 进行删除)

(4) 购入热力的 CO₂ 排放

根据项目主要热力消耗量, 本项目购入热力产生的 CO₂ 排放量如下:

表 6.7.9 本项目购入热力排放情况
(涉及商业秘密, 进行删除)

(5) 小结

以产品年产量计算碳排放绩效, 具体见表 6.7.10。

表 6.7.10 本次扩建后全厂排放强度
(涉及商业秘密, 进行删除)

表 6.7.11 本次新增排放强度
(涉及商业秘密, 进行删除)

6.7.3 减排潜力分析

本次扩建项目采用先进的生产技术和设备, 未采用国家明令禁止或淘汰的落后工艺、设备。主要新增碳排放源主要包括生产过程排放、购入的电力排放以及购入的热力排放。根据碳排放核算结果可知, 对碳排放结果影响最大为购入的热力排放。

在电力减排潜力方面, 可通过采用各种先进技术, 降低物料消耗、减少生产中各种污染物的产生和排放; 工艺流程紧凑、合理、顺畅, 最大限度的缩短中间环节物流运距, 并在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等各方面采用节能措施。

在热力减排潜力方面, 提高余热利用效率。例如, 加强设备及管道的绝热等措施, 对所有绝热设备及管道均选用优质绝热材料, 减少热损失, 提高装置及系统的热回收率。

6.7.4 减污降碳措施及其可行性论证

6.7.4.1 节能措施

本项目通过采在总图、工艺、设备、电气、给排水、建筑等各方面均采用了一系列节能措施。

(涉及商业秘密, 进行删除)

6.7.4.2 节能管理措施

(1) 能源管理体系

节能管理由万华化学(福建)异氰酸酯有限公司节能工作领导小组统一领导, 公司现已建立了由总裁担任最高管理者, 生产运行总经理为管理者的能源管理体系, 形成了完善的能源管理组织机构。节能工作领导小组研究解决重大节能技术和管理问题, 节能日常工作由技术质量部负责。本项目建成后, 按照《能源管理体系要求及使用指南》(GB/T23331-2020)和《工业企业能源管理导则》(GB/T15587), 并在公司现有的能源管理体系中新增本项目的相关能源管理体系。在能源管理上, 建立公司、运行部、装置三级能源管理模式, 能源管理范围覆盖到项目生产过程中的各个环节。

(2) 节能管理目标

①健全能源管理机构, 加强行政管理。根据项目建成后的实际情况建立能源科, 掌握行业节能的先进技术, 总结经验, 不断提高全厂的能源管理水平。

②加强生产调度指挥, 实行集中生产, 减少空载损失。在生产过程中, 对不同的原料, 制定相应的工艺操作规程, 严格按操作规程操作, 对不合理的或过时的工艺进行改革或简化工艺流程。

③从细节入手, 深挖企业内部节能潜力。保证工艺正常, 力求使所有的能耗设备在经济状态下运行; 提高职工的节能意识, 定期对员工进行技术培训, 养成节能减排习惯。

(3) 节能管理制度

节能报告提出节能管理制度方案如下, 建议业主单位根据本公司实际情况进行完善或调整:

①补充建立本项目生产节能工作责任制和能源使用责任制, 明确产品能耗定额, 对主要能耗设备进行能耗定额管理, 把各项能源消耗定额分解落实到各部门, 实行能耗考核, 对实现降耗的部门和节能工作取得成效的集体和个人给予奖励。

②制定管理范围内的能源使用计划, 并落实执行, 每年定期检查计划执行情况, 年

终进行总结和奖惩。

③建立能源计量管理体系，形成文件，并保持和持续改进其有效性；建立、保持和使用文件化的程序来规范能源计量人员行为、能源计量器具管理和能源计量数据的采集、处理和汇总；建立、健全用能统计制度及数据信息化管理；数据收集整理和分析、能源消耗统计台账、报表和记录，并妥善保存，为能耗定额考核奠定良好的基础；定期向政府节能主管部门报送能源统计报表，统计报表数据应能追溯至计量测试记录。

④公司节能管理文件主要包括：节能管理制度、能源计量管理、能源消耗定额和考核制度、工艺生产和设备管理等。

（4）能源管理机构

项目能源管理机构及人员配备方案如下：

①设置项目节能工作小组机构，制定年度节能目标和节能指标，而且该指标不得低于所在地区明确的节能指标，并确保每年度节能目标能如期实现。

②在公司原有的能源管理机构中，健全本项目相应机构，补充必要人员，明确职责权利，根据公司用能现状，每年定期制定详细的能源管理的方针和目标，以便更好实现节能降耗、规范各项能源管理活动，定期进行分析评价，根据实际情况及时修订，形成有效的自我检查纠错机制。

③加强对员工的节能宣传、教育和培训，普及节能知识，做到全员参与节能工作，杜绝浪费能源的现象。

企业能源管理机构及人员配备方案较为完整，为了完善本项目节能方案，评估建议：

增加项目各装置的能源管理人员机构，建立完善节能管理的体系，健全三级能源管理网络，设立专门的能源管理部门，设置专职能源管理员岗位，聘任能源管理员，赋予其节能管理的职责和权限，推进企业的能源管理和节能技术进步，尤其在项目设计、施工建设期间，能管员应提早介入，确保各项节能措施得到落实。

（5）能源监测与控制

为了更好的利于能源监测数据的分析利用，建议项目企业大力推广应用计算机网络控制技术，优化能源计量数据采集管理系统，逐步实现对能源输入到消耗的全过程连续监测、集中控制和统一调度，以便将采集到的水、电等能源的供应(生产)、消耗情况随时统计、储存、分析、处理后，供生产调度、节能监督管理等使用。

根据《用能单位能耗在线监测技术要求》(GB/T38692-2020)、《福建省重点用能单位能耗在线监测系统建设实施方案》要求“2019 年完成年综合能源消费量 5000 吨至万

吨标煤(含 5000 吨)的重点用能单位端系统建设和省级平台建设。2020 年完成年综合能源消费量 5000 吨至 3 万吨标煤(含 3 万吨)及纳入用能权交易试点行业的所有重点用能企业单位能耗指标监测,实现福建省重点用能单位能源消费总量数据与国家平台全面接入”。建设单位建立能耗在线监测系统重点用能单位端。具体能耗采集数据如下:

在控制室放置一台服务器机柜,并且在该机柜上安装一台无线数据采集网关和重点用能单位端设备,然后再对该设备部署一套重点用能单位能耗在线监测系统。

用电类:电力购进、消费或产出、外供数据,可通过具有通信接口的电子式多功能电能表采集。电能表可通过有线或无线方式直接连接能耗监测端设备。

总能耗数据上传:无线数据采集网关与重点用能端设备内部主机连接,把存储在端设备内网主机的能源消耗数据经过安全隔离数据单元摆渡到外网主机,外网主机按照重点用能单位能耗在线监测技术规范对企业总能耗数据严格进行加密处理,通过互连网将用能单位总能耗数据以每小时一次的传输频率自动上传到省重点用能单位能耗在线监测系统平台。

6.7.5 碳排放水平评价

技改扩能后装置二氧化碳排放水平优于现有装置二氧化碳排放水平。

表 6.7.12 排放绩效比对一览表
(涉及商业秘密,进行删除)

6.7.5 碳排放管理与监测计划

(1) 组织管理

① 建立制度

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

② 能力培养

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

③ 意识培养

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

（2）排放管理

①监测管理

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

表 6.7.13 温室气体排放监测计划一览表

燃料种类	单位	数据的计算方法及获取方式	数据记录频次	数据缺失时的处理方式
购入电力、热力				
净购入电量	MWh	实测值：供电公司每月抄表结算 参考标准：GB17167《用能单位能源计量器具配备和管理通则》	每月记录	参考内部抄表
净购入热量	GJ	实测值：蒸汽报表	每月记录	参考内部抄表

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：

- 规范碳排放数据的整理和分析；
- 对数据来源进行分类整理；
- 对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；
- 对数据进行处理并进行统计分析；
- 形成数据分析报告并存档。

②报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，并按要求提交给主管部门 1 份，本企业存档 1 份。

（3）信息公开

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

6.7.6 碳排放环境影响评价结论

本次评价以企业法人独立核算单位为边界，预测核算企业技改扩能新增的温室气体

排放总量为[]tCO₂/a，扩建后全厂的温室气体排放总量为[]tCO₂/a，改扩建工程主要排放源为净购入热力排放，其次为净购入电力排放。企业在生产装置、设备布置、能源管理等方面，本项目采用了一系列节能措施对生产中各个环节进行节能降耗。根据碳排放绩效比较结果，技改扩能后 150 万吨/年 MDI 装置碳排放水平优于现有 80 万吨/年 MDI 工程装置。建议企业按照国家对碳排放控制和碳市场管理的要求开展和完善监测计划，从源头、过程、末端等全生命周期加强节能降耗，减排降碳的控制与管理，严格按照本报告提出的措施进行减污降碳，从源头上减少二氧化碳的排放。

6.8 生态环境影响分析

6.8.1 陆域生态环境影响分析

6.8.1.1 施工期环境影响

本项目位于万华化学（福建）异氰酸酯有限公司厂区，工程占地不会再次造成生物量损失，不会改变区域土地利用格局，不会对其生物多样性造成影响，施工期生态环境影响不大。

6.8.1.2 运营期对动植物影响

工程运营阶段对动植物的影响主要为工程投产运行后，废气排放对周围动植物的影响。根据工程分析，运营期间在正常运行（即污染物达标排放）情况下，新增的废气主要有氯化氢、氯气、氯苯、苯胺、甲醛、挥发性有机物等。

（1）氯化氢

酸雾直接作用于植物上会促进植物的生长，酸雾还会对植物造成伤害，抑制其生长，如使叶片产生可见伤害、抑制花粉管萌发和花粉管伸长以及导致植物干物质产量减少。酸雾也会对植物的光合作用产生影响。酸雾通过降低植物叶绿素含量使其光合作用速率降低，进而影响植物的光合作用、阻碍其生长。

（2）氯气

氯气是一种具有强烈臭味、令人窒息的黄绿色气体，它是大气环境中的主要污染物之一，危害往往较 SO_2 、 HF 等更为严重。氯气逸散于大气中达到一定浓度，就会使植物受到急性或慢性伤害。氯气引起的叶片受害伤斑，在叶片的分布部位，随植物的不同而异。低浓度氯气($0.8\text{mg}/\text{m}^3$)熏气时，熏气 8h 以上，叶片才开始受害，且叶脉比叶肉组织受害轻微甚至不受害。在高浓度氯气(15.4 或 $22.5\text{mg}/\text{m}^3$)熏气条件下，叶片受害迅速，且叶脉及其周围组织首先受伤害，再向周围组织扩散。

（3）氯苯

根据徐应明等人的研究，不同浓度的氯苯明显地影响小麦幼苗的生长。在 $10\sim 400\text{mg}/\text{L}$ 氯苯中，小麦根长和苗长抑制率分别为 $19.34\%\sim 82.76\%$ 和 $10.03\%\sim 68.88\%$ ，与对照间均存在极其显著差异。此外，氯苯对小麦根鲜重、根干重、苗鲜重和苗干重的抑制率也都随着浓度的增加而增加，抑制率范围分别为 $9.68\%\sim 48.39\%$ 、 $9.86\%\sim 42.25\%$ 、 $11.11\%\sim 44.44\%$ 和 $8.33\%\sim 50\%$ ，且与对照间均存在着显著差异。说明氯苯对小麦根部胁迫的敏感性大于苗，可明显的影响小麦初生根的伸长。据报道氯苯对小麦根的抑制源

于对细胞分裂的抑制。氯苯可以抑制细胞生长，干扰有丝分裂进程。

(4) 甲醛

甲醛是无色、具有强烈刺激性气味的气体，其 35%-40% 的水溶液通称福尔马林。甲醛是原浆毒物，能与蛋白质结合，对人的危害很大。

根据王庆玲的研究指出花卉植物对甲醛胁迫的适应能力各不相同，花卉植物受到胁迫后主要表现为叶缘以及叶尖变色发焦、叶片整体变焦、萎蔫，有的甚至出现少许的叶片脱落。结果表明：当甲醛浓度为 $1.18\text{mg}/\text{m}^3$ 时，茉莉的叶片受害，叶尖变色发焦；当甲醛浓度为 $2.86\text{mg}/\text{m}^3$ 时，红豆杉出现叶缘焦边、叶片脱落现象；当浓度为 $4.22\text{mg}/\text{m}^3$ 时，八角金盘的叶片边缘发焦、开始萎蔫。

(5) 挥发性有机物

挥发性有机化合物浓度过高时很容易引起急性中毒，长期居住在挥发性有机化合物污染的室内，可引起慢性中毒，损害肝脏和神经系统，有的还可能引起内分泌失调。

综上，本项目位于万华化学（福建）异氰酸酯有限公司厂区，工程占地不会再次造成生物量损失，施工期生态环境影响不大；项目运营期间正常情况（即达标排放）下，对环境产生的影响能够满足环境功能区划要求，项目运营对周围植被的影响有限。

6.8.1.3 生态保护措施

(1) 项目运营期间，应实行清洁生产，采用先进的污染防治技术，加强污染源的治理，确保项目污染物达标排放，减少挥发性有机物、氯化氢、氯气等污染物的释放量，降低项目运营对周围植被的不利影响。

(2) 对厂区外周边、进厂道路、厂内空地等地进行绿化及植被恢复，通过植树种草、绿化裸地、美化环境，改善生态。在树种选择方面，应选择有较强滞尘能力的树种，在绿化规划方面，可采取点、线、面结合的方式，在厂区周围建立环境净化防护林带，提高绿化成活率的同时达到净化环境空气的效果。

(3) 按章节 10.4 要求开展施工期与运营期的环境监测、污染源自行监测。

6.8.2 海洋生态环境影响分析

6.7.2.1 对海域水质的影响

根据本项目工程分析，项目运营期间废水中特征污染物有苯胺类、氯苯等，废水依托万华环保科技低浓度废水处理系统后，尾水再排入编组站项目进行中水回用处理，回用万华化学集团各循环水站补水，中水回用单元产生的浓水处理后依托江阴港城经济区已建排海口排放，中水回用率可达 75%。

万华环保科技编组站项目中水回用单元浓水经浓水处理单元处理后，浓水排放符合《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB15581-2016）表1直接排放限值、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015(含 2024 年修改单)）表1直接排放限值和表3有机特征污染物排放限值、《合成氨工业水污染物排放标准》（GB13458-2013）中表2直接排放限值以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表1一级A标准、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准中的最严限值，排放标准不低于现有江阴污水处理厂尾水排放标准。

根据工程分析章节核算，以万华化学（福建）异氰酸酯有限公司为主体排放的水量计，依托万华环保科技处理后，可减排废水量 m^3/h ，且不新增污染因子。

项目周边的海洋生态敏感区主要有荻芦溪河口一般生态空间（HY35030010018）、木兰溪口一般生态空间（HY35030010019）、荻芦溪河口生态控制区（HY35010010048）、兴化湾新厝一般生态空间（HY35010010049），综上所述，江阴港城经济区排海口废水排放量减少，废水排放水质不低于现有排放标准，可以减少对纳污海域的污染负荷，对改善纳污海域、周边海洋生态敏感区的水质起到积极的作用。

6.7.2.2 盐排放对海洋生态环境的影响

万华环保科技废水处理系统对废水中的盐类（氯化钠等）无处理效果，本项目新增盐排放对海洋生态的影响分析如下。

盐度是海洋环境中最重要的生态因子之一，每种生物各有其适宜生长盐度要求，当环境盐度超过该范围时，生物体的生长、发育、生殖、行为和分布都会受到影响。

（1）对浮游植物的影响

每种生物各有其最适的生长盐度，室内研究和野外调查都表明，盐度对浮游植物有较大的影响。ROUBEIX 等对梅尼小环藻、美丽星杆藻和中肋骨条藻 3 种硅藻在不同盐度下进行室内培养，发现海藻细胞体内硅的生化过程受到盐度的影响，淡水种随盐度的增加其代谢能力持续下降，而广盐种则随盐度的增加其代谢趋于活跃。室内研究表明，当盐度为 18~38 时，三角褐指藻和新月菱形藻的相对生长率和饱和脂肪酸含量均随盐度的增加而降低。对辽东湾的野外调查和分析表明，浮游植物多样性受盐度的影响较大。

申屠春等的室内研究发现，盐度升高使浮游植物群落的多样性指数下降，而藻类中的耐盐性微藻就成了优势种。高密度浓盐水还可导致海水浊度升高，使入射光线减少，从而抑制浮游植物的光合作用。

（2）对浮游动物的影响

盐度对浮游动物的分布、群落组成有较大的影响,盐度过高会引起浮游动物生物量的降低和种类数的减少;多样性指数的降低,使浮游动物群落向耐盐类型方向演替。

甲壳类和双壳类浮游幼体对盐度的升高非常敏感。具有较长胃腺的甲壳类动物对高盐的耐受能力通常弱于具有较短胃腺的甲壳类动物,且其幼体的适盐能力弱于成体。盐度对浮游幼体生长、存活和变态都有显著影响,且各种浮游幼体均有各自的适宜和最适盐度范围。许多经济贝类的浮游期幼虫对低盐的适应能力较强,对高盐的耐受性较差,且幼虫的适盐范围较稚贝窄。其原因可能是,浮游幼虫生活在盐度相对稳定的海水中,而稚贝生活在潮间带,受突变盐度的影响机会多,在漫长的进化过程中就形成了适应盐度大范围变化的特性。

(3) 对底栖生物的影响

高密度的盐水沉降到海底,使底栖生物因细胞脱水、组织膨压降低而死亡,并改变其原有生境,从而给底栖生物带来巨大的伤害。高盐对底栖动物幼体的负面影响往往要高于对成体的负面影响,种群会因幼体的大量死亡而衰退,群落稳定性也将降低。

RU-SO et al 对西班牙 Alicante 沿岸的调查发现,海水淡化厂排放的高盐废水盐度可达 70~90,在排水口附近海域底栖动物群落趋向单一化,种类数和生物多样性均较少,线虫丰度较高;在盐度超过 39 的海域出现群落演替现象,最初以多毛类、甲壳类和软体类为优势种,9 个月后,线虫成为绝对优势种,其生物量占到总生物量的 98%。CASTRIOTA et al 的研究也发现,Ustica 海洋自然保护区底栖动物受高盐影响群落趋于单一化,1 年后,原先占优势地位的甲壳类和软体动物逐渐减少,而棘皮动物最终在该区域消失。

(4) 对甲壳类的影响

甲壳动物渗透压调节机能与 Na^+ , K^+ -ATPase 活性变化直接相关。盐度胁迫引起虾蟹类体内的 Na^+ , K^+ -ATPase 活性产生相应的变化,新陈代谢加速,耗氧率升高,能量需求量增加,引起体内代谢机能的失常和免疫防御能力的降低,以致于正常状态下处于隐性感染的病原体对其也可能造成严重的病害。

王桂忠等的实验表明,在盐度为 23~35 时锯缘青蟹 *Scylla serrata* 幼体能发育成仔蟹,且在盐度为 27 时其成活和生长情况最好,而在高盐度(盐度为 39)时试验组在实验初期幼体便出现大量死亡。青蟹幼体的发育会出现适宜盐度范围前移的现象,早期幼体(Z1、Z2、Z3)的适宜盐度为 27~35,而后期幼体(Z4~M)的适宜盐度则降为 23~31。廖永岩等的实验显示,中华虎头蟹能存活的盐度为 5~55,能摄饵的盐度为 10~45,适

宜盐度为 25~35，最适盐度为 30。中华虎头蟹作为一种近海蟹类，在盐度较高的水体中其摄饵量显著下降，存活率降低。徐海龙等的实验表明，口虾蛄的适宜生长盐度为 23~29，当盐度升高或降低时，其耗氧量都将增加；但在高盐较低值时耗氧率变化更大，说明口虾蛄的耐低盐能力强于耐高盐能力。

（5）对鱼类的影响

盐度对鱼类的直接效应是引起鱼体对渗透压的调节作用，间接作用则表现为对鱼体与环境间的物质交换与能量流动的影响。鱼类对盐度变化的适应能力取决于对机体渗透压的调节、代谢的重新调整和能量的重新分配等。在适宜盐度范围内，鱼类受精卵能正常孵化，但若超出该范围，鱼类孵化率将随盐度的增加而降低，仔鱼畸形率也将随之增加。盐度过高时卵膜由于难以调节细胞与周围介质之间的物质平衡而导致卵细胞受到损伤或破裂，且盐度的增加会提高仔鱼的代谢速度，高盐条件下其卵黄囊消失较快。

本项目依托编组站项目处理后，浓水入海对海水盐度影响不大，工程污水排放对周围海域的海洋生态环境影响是可以接受的。

6.7.2.3 海洋生态环境风险分析

本项目设有事故污水三级防控体系，依托万华环保科技事故应急池（容积 24000m³）收集事故废水，万华环保科技事故应急池与万华化学福建公司事故应急系统（容积 29000m³）已互联互通，若在极端环境风险事故情况下，上述事故池无法有效收集本企业事故废水时，可启动园区相应的公共事故应急池。项目所在园区已建 5 万立方的公共事故应急池，并已与万华环保科技事故应急池联通，能够确保事故废水不入海。

在企业严格落实事故废水三级防控措施的前提下，能够确保事故废水不入海，对海洋生态环境的风险可防可控。

6.7.4 小结

本项目建设对陆域生态环境的影响主要为工程运营期废气排放对周围植被的影响，在正常生产情况下，通过采取必要的环保措施和环境管理的强化，项目运营废气可得到大幅度削减，污染物的排放对区域陆域生态环境的影响可接受。

本项目运营后，废水排放量减少，废水排放水质不低于现有排放标准，可以减少对纳污海域的污染负荷，对改善纳污海域的水质起到积极的作用；浓水入海对海水盐度影响不大，工程污水排放对周围海域的海洋生态环境影响是可以接受的。在企业严格落实事故废水三级防控措施的前提下，能够确保事故废水不入海，对海洋生态环境的风险可防可控。

7.环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测工程建设存在的潜在危险、有害因素，项目施工和运营期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

风险识别范围主要为项目所涉及的原辅材料、中间产品和最终产品及三废等物品、生产系统、贮存运输系统、相关的公用工程和辅助系统等。

本次环境风险评价将遵照国家环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012] 77 号）和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012] 98 号），以及《国家安监总局办公厅关于印发光气及光气化产品安全生产管理指南的通知》（安监总厅管三〔2014〕104 号）的精神，并依据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018 的相关要求，通过对项目环境风险识别、风险分析和对环境后果计算等方法进行环境风险评价，并针对潜在的环境风险，提出相应的预防措施及事故应急措施，力求将潜在的环境风险危害程度降至最低。

7.1 现有工程风险回顾性分析评价

7.1.1 现有工程环境风险源及危险物质

根据现有工程环评，现有工程涉及的主要风险物质如下：

（涉及商业秘密，进行删除）

项目现有工程环境风险物质 Q 值核算见下表，Q 值合计■。

表 7.1.1 现有工程各装置区和罐区主要危险物质数量与临界量比值（Q）辨识
（涉及商业秘密，进行删除）

现有 80 万吨/年 MDI 装置的光气在线量为 22.7 吨，此为系统操作过程中可能出现的最大存量，具体统计见下表。

表 7.1.2 现有工程 80 万吨/年 MDI 装置光气的在线量

根据物料性质，现有工程涉及的危险物质理化性质及毒性分别叙述如下。

（1）危险物质的理化性质

现有工程涉及的主要危险品的理化性质见下表。

表 7.1.3 风险物品理化性质一览表
（涉及商业秘密，进行删除）

(2) 毒物的危害毒理

本项目涉及的主要危险化学品的危害毒理见下表。

表 7.1.4 主要毒物危害毒理一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

7.1.2 现有工程历年事故调查

根据现有工程事故统计资料显示, 项目投产至今未发生过亡人事故及重特大环境风险事故。万华化学有严格的事故管理制度, 对发生的事故/事件均留有记录, 并对事故发现的隐患及时分析总结并整改。以下选取万华化学(福建)异氰酸酯有限公司典型事故案例进行分析说明。

1、事故经过

2023 年 4 月 20 日星期四, 光化装置处于正常运转期间, 8:40 设备过来检修 P3304-1 轴监器, 9:00 批完作业票, 9:18 设备部现场开完作业票后, 开始拆 P3304-1 的轴监器, 发现有部分少量氯苯液体流出, 于是拿盒子接着, 继续作业, 泄漏量增大, 于是工艺人员郭某让他们暂停作业, 将轴监器复位紧固(但未全部上紧), 液体不再流出, 同时现场光气报警仪报警, 现场人员怀疑 P3304-1 液未全部排尽, 于是打开 P3304-1 出口止回阀旁通, 全开排液阀, 打开排气阀门, 9:23 D3917-1 压力上涨, 最高涨至 26KPa, P3304-1 轴监器处氯苯漏液变大, 尝试紧固失败, 现场多个光气报警仪频繁报警, 于是疏散现场人员、放下卷帘门进行负压抽吸, 11:48 现场光气报警仪不报警, P3304-1 处无液漏出并重新紧固。

2、事故原因

直接原因: 设备法兰处使用四氟垫, 不符合运转工况, 长期使用会出现泄漏, 轴监器法兰复位紧固不到位, P3304-1 压力升高导致轴监器处漏液变大, P3304-1 出口止回阀内漏, 止回阀到出口手阀憋压, 旁通手阀打开后压力反串至泵内, 系统来不及抽负压, 导致轴监器漏液

根本原因: 对于整机设备, 缺少相关的管理流程来确认其垫片的合适性; 对于涉光气设备作业的方案上评估不到位, 没有工艺设备共同评估; 光气泵过滤器清理 SOP 中存在漏洞, 未能完全将光气泵泵体内的残余氯苯液排尽; 工序内部对涉极度危险物质的设备的检修要求不明确、不严。

3、整改措施: ①工序上需制定涉光气作业的检维修的基本流程; ②对于涉光气作业工艺与设备需要整体一起评估; ③修改完善 P3304 过滤器清洗 SOP; ④增加对整机设

备垫片的确认措施。

7.1.3 现有工程风险防范措施

根据现有工程已备案的《万华化学（福建）异氰酸酯有限公司突发环境事件应急预案》以及竣工环保验收报告，现有工程风险防范措施如下：

7.1.3.1 现有工程应急设施配置情况

现有工程应急物质及设施配置情况见表 7.1.5~表 7.1.8。

表 7.1.5 主要应急资源及来源
(涉及商业秘密, 进行删除)

表 7.1.6 质检中心配备仪器一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

表 7.1.7 万华气防急救站应急设备一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

表 7.1.8 可燃有毒报警仪设置一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

7.1.3.2 现有工程雨排水系统

万华化学（福建）异氰酸酯有限公司在装置区、储罐区内设有初期雨水池，初期雨水池配有污水提升泵，将池中污水提升至管廊上的污水管，最终进入低浓度废水处理系统处理。

雨水管网系统收集全厂清净雨水，雨水排至万华环保科技有限公司雨水监控池（1座，容积为 6000m³），经检测后用泵外排。

7.1.3.3 现有工程事故废水防控措施

为减少废水污染物排放和杜绝事故性废水排放，万华化学（福建）异氰酸酯有限公司采取了以下预防措施：

（1）公司严格执行环保“三同时”政策，在环保设施与主体工程同时设计、施工、投入使用。

（2）雨污分离：生产废水经过收集处理后达标排放；雨水收集进入雨水监测池，监测合格后用泵外排。

（3）项目厂内设置三级防控体系，装置区和罐区设置围堰和防火堤，各储罐区围堰高度设置情况如下：PM 成品罐区围堰高度 1.2m；高粘 PM 成品罐区围堰高度 1.6m；苯胺/TDI 成品罐区围堰高度 1.3m；酸碱罐区围堰高度 1.3m；LNG 储罐区围堰高度 1.3m，各储罐区围堰总容积不得小于最大储罐容积，厂区内设置 1 座 24000m³ 自流式事故水池。

(4) 当应急处理完毕后，事故应急池内的废水用泵分批限流送至污水处理系统，处理达标后排放。

(5) 本项目依托的万华环保科技有限公司事故池已与邻近的万华化学（福建）有限公司的 29000m³ 事故应急储存系统（包含一个事故应急池，容积为 5000m³，三个事故应急罐，容积为 24000m³）实现相互连通，事故废水可以互相调储；园区已在项目所在片区建成 1 个容积为 5 万 m³ 的公共事故应急池。同时，万华环保科技有限公司事故池已与园区公共事故应急池连通，并配备专用事故水泵等相关应急器材。

（涉及商业秘密，进行删除）

图 7.1-1 环境风险四级防控系统图

7.1.3.4 现有工程大气环境风险防控措施

为防控大气环境风险，万华化学（福建）异氰酸酯有限公司采取了以下措施：

一、防止光气泄漏的环境风险防范措施

1、光气室的设计与应急要求

万华化学（福建）异氰酸酯有限公司光气室形式采取半封闭式，通过墙板上卷帘门实现封闭空间的封闭以及半封闭切换。正常状态下，所有卷帘门打开，实现封闭空间的自然通风，可以有效提升封闭空间内空气质量以及散热效果，提升封闭空间内工作环境，同时有效降低物料泄漏时形成爆炸性混合物的概率。当有严重泄漏发生时，GDS 联锁使所有卷帘门关闭、地沟切断，打开风机出口阀，启动紧急风机，将封闭空间内的气体抽至排气分解塔中经碱液分解光气等有毒有害物质；如果封闭空间外检测到光气逃逸，则启动封闭空间外部氨水喷淋进行捕消；为消除氨幕的次生危害，同时起到加强光气捕集的效果，氨幕启动后会再启动氨幕外侧的消防水喷淋；如果装置界区光气检测仪检测到光气进一步逃逸，则按照应急管理程序通知周边装置及外围企业有序撤离。局部封闭式光气室结构简图如下。

（涉及商业秘密，进行删除）

图 7.1-2 局部封闭式光气室结构简图

2、光气进入环境后消除措施

针对微小泄漏，现场设计有负压软管抽吸系统，通过风机将泄漏的有害气体送至封闭空间排气洗涤系统进行分解：

如发生大的泄漏，有以下几项措施：

(1) 如光气化反应器发生泄漏, DCS 控制室远程打开光气化反应釜底阀, 快速清空发生泄漏的反应釜并连锁关闭系统进料紧急停车。

(2) 如现场发生大的泄漏, 现场光气检测仪连锁关闭卷帘门并启动封闭空间风机将有害气体送至封闭空间排气洗涤系统进行分解;

(3) 封闭空间周围设置有围堰, 可以有效防止泄漏的液体通过墙板缝隙泄漏至封闭空间外部;

(4) 如卷帘门无法有效关闭或者装置周围光气检测仪检测到光气, 则启动氨水喷淋系统对封闭空间外部光气进行捕消, 防止光气外逸至厂区外部。

二、有毒有害气体检测器设置

根据各装置特点, 万华化学统筹考虑整个园区 (包含万华化学 (福建) 有限公司、万华化学 (福建) 异氰酸酯有限公司、万华化学 (福建) 码头有限公司) 有毒有害气体检测器的布置, 现有工程的可燃气体和有毒气体检测器的布置及数量见下表。

表 7.1.9 有毒有害气体检测装置布置及监测信息表
(涉及商业秘密, 进行删除)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.1-3 有毒有害气体检测装置布图

三、现有工程应急疏散距离

现有工程 (40 万吨/年 MDI 项目环境影响报告书) 环评中根据各事故情景确定的应急疏散方案如下:

当发生甲醛、苯、氯化氢、硝基苯物料泄漏风险事故时, 可先考虑疏散距离事故点 2.5km 内的人员; 当发生氯气、氨气、苯胺物料泄漏风险事故时, 可先考虑疏散距离事故点 4.5km 内的区域人员; 当发生光气物料泄漏风险事故时, 可先考虑疏散距离事故点 5km 内的区域人员, 同时严密关注光气事故发展动向, 如果泄漏量增加, 应加大疏散范围。原环评根据各风险物质发生环境事故时确定的疏散范围见表 7.1.10。

表 7.1.10 40 万吨/年 MDI 项目环评各风险物质事故情景应急疏散距离
(涉及商业秘密, 进行删除)

根据已批的现有工程环评《万华化学 (福建) 异氰酸酯有限公司附属配套工程环境影响报告书》中的各事故情景预测确定的疏散范围如下:

表 7.1.11 附属配套工程各风险物质应急疏散距离
(涉及商业秘密, 进行删除)

附属配套工程项目确定的最大疏散范围 1400m 未超过原 40 万吨/年 MDI 项目环境影响报告书中确定的当发生甲醛、苯、氯化氢、硝基苯物料泄漏风险事故时，可先考虑疏散距离事故点 2.5km 内人员的要求。

根据已批的现有工程环评《万华化学（福建）异氰酸酯有限公司 80 万吨/年 MDI 技改扩能项目环境影响报告书》中的各事故情景预测确定的疏散范围如下：

**表 7.1.12 80 万吨/年 MDI 项目环评各风险物质事故情景应急疏散距离
(涉及商业秘密，进行删除)**

80 万吨/年 MDI 项目确定的最大疏散范围 2800m 未超过福建省生态环境厅批复的 40 万吨/年 MDI 项目环境影响报告书中确定的 5km 疏散距离，保守考虑当发生光气物料泄漏风险事故时，仍考虑疏散距离事故点 5km 内的区域人员，同时严密关注光气事故发展动向，如果泄漏量增加，应加大疏散范围的要求。

7.1.3.5 现有工程废气污染事故预防措施

废气主要是能量回收装置焚烧烟气、苯胺焦油焚烧炉焚烧烟气、盐酸洗涤塔放空废气、苯胺油气回收放空废气、TDI 水洗塔排放气、光化烟囱排气、油气回收装置废气、无组织废气。其预防措施如下：

- (1) 定期委托有资质监测站对废气的排放进行监测，确保排放的废气达标。
- (2) 制定操作规程，严格按操作规程进行操作，防止误操作导致废气超标排放。
- (3) 定期对员工进行安全培训，要求员工做好个人安全措施。

7.1.3.6 化学品泄漏预防措施

(1) 公司生产过程中存在的化学品为苯胺、甲醛、一氧化碳、氯气、氢氧化钠、氯化氢、氯苯等，公司备有防护服、橡胶手套、口罩等应急物资；在生产过程中，操作人员避免与危险化学品直接接触，避免对人体产生伤害。

(2) 化学品仓库严格按照相关规定建设，执行出入库管理制度，对不同化学品进行分类存放，配备了相应的灭火器等消防设施，并设专人负责。

(3) 对液态化学品仓库设置围堰等防范设施，仓库内地面进行水泥硬化，防腐、防渗，防止泄漏的危险化学品外流。

(4) 制定安全环保工作守则和标准操作程序，工人依此实施作业，以防止泄漏引起的危害。严禁在贮存场所吸烟或饮食，禁止非作业人员进入。

(5) 化学品与易燃易爆等物品分开存放，化学品仓库周围留有一定的安全空间。

(6) 安排具有危险化学品危害预防知识的人员从事监督管理工作。对从事危险化

学品作业的工人进行了安全环保教育及训练，掌握安全的使用和防护方法，使其时刻提高安全意识，防止重大事故的发生。

(7) 在化学品仓库外设置警示标志、产品安全技术说明书，对操作人员起到警示作用。

(8) 定期检查化学品仓库各项防范措施是否有纰漏，发现问题及时处理，坚持做到防患于未然。

7.1.3.7 危险废物监控及预防措施

厂区产生的危险废物主要包括焚烧处理残渣、焚烧处理飞灰、废滤袋、废 SCR 催化剂、废活性炭、焚烧处理残渣、焚烧处理飞灰、废滤袋、废 SCR 催化剂、废活性炭、废石英砂、生化污泥、废活性炭、废石英砂、芬顿单元污泥物化污泥、废火山岩填料、废陶粒和砾石、废臭氧催化剂、芬顿单元污泥物化污泥等，公司建有危险废物暂存间，暂时收集储存危险废物。

(1) 危险废物设置有独立的暂存间由专门人员管理。

(2) 危废储存间地面硬化，并作防渗处理，设置围堰。

(3) 危险废物暂存间外加贴警示标识。进出库房要由专门人员进行记录，记录存档备查。

(4) 安排对危险废物危害具有预防知识的人员从事监督管理工作。对从事危废监督管理人员进行安全环保教育及训练，掌握安全的防护方法，使其时刻提高安全意识，防止重大事故的发生。

(5) 公司备有防护服、橡胶手套、口罩等应急物资，可以在突发事件时对应急人员进行必要防护，保护人员安全。

7.1.3.8 火灾事故的预防措施

(1) 公司厂房、仓库消防严格按照设计、施工、验收，配备合格的消防器材。

(2) 公司制定岗位、部门消防安全规章制度，规范岗位、部门消防管理要求，完善消防安全管理。

(3) 制定消防安全责任制，把消防安全落实到岗位，落实消防安全的一岗双责，并层层落实。

(4) 签定安全责任书，并把消防安全责任作为一项重要内容编入责任书中，逐级签定。

(5) 对消防器材进行管理，做到定人管理、定点、定期检查（三定）。

(6) 定期对仓库、生产车间，特别是危险化学品存放处以及电线等进行检查，防止因为设备故障、电线短路等引起火灾。

7.1.3.9 相关制度的落实

(1) 重要设施维护制度：及时发现事件隐患，防范于未然。主要的工作内容为各个车间的运行情况、管道有无跑、冒、滴、漏，水、电、气的管线设施等，将环境风险降至最低。

(2) 重点岗位巡检制度：定期检查在岗记录和设备运行监测记录，并整理备案。

(3) 强化环保安全生产教育：公司所有职工必须具备环保安全生产基本知识，接受环保安全生产知识教育和安全知识培训，熟知生产的各个环节、生产危险区域及其安全防护的基本知识和注意事项等。

(4) 突发事故信息报告制度：突发环境事件发生后，事件发生区域负责人要在事件发生后立即向公司应急响应办公室报告突发环境事件的具体情况。

(5) 应急救援队伍建设管理制度：针对公司可能发生的事故类型和特点，加强救援队伍建设，提高救援队伍的专业素质和救援能力。

7.1.3.10 现有环境风险防范措施可行性分析

万华化学（福建）异氰酸酯有限公司目前具有完善的防范污染物进入大气的预防措施；装置和储罐区均进行了防渗处理；具有足够的事故废水分流、储存和处理能力；制定了环境监测计划并配备相应的监测能力；建立了严格的安全和环境管理制度；编制了环境应急预案，应急组织机构完备、处置措施合理可行、应急物资齐全、应急预案定期演练。

综上所述，万华化学目前现有的风险防范措施是可行的，可满足现有工程风险防范的要求。

7.2 改扩建风险识别

7.2.1 风险物质识别

各装置涉及的主要风险物质如下：

（涉及商业秘密，进行删除）

根据物料性质，本项目涉及的风险物品的理化性质及毒性分别叙述如下。

(1) 危险物品的理化性质

本项目涉及的主要危险物品的理化性质见表 7.2.1。

表 7.2.1 风险物品理化性质一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

(2) 毒物的危害毒理

本项目涉及的主要危险化学品的危害毒理见表 7.2.2。

表 7.2.2 主要毒物危害毒理一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

7.2.2 生产过程潜在危险性识别与分析

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的规定, 结合工程特点, 本次评价对工程生产系统、储运系统进行危险性辨识。

(1) 生产过程危险性分析

本项目各装置作业特点及危害性分析情况见下表 7.2.3。

表 7.2.3 环境风险物质在生产过程中的作业特点及危害性一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

(2) 储运过程风险分析

在装卸车场与罐区之间、罐区与生产装置、各生产装置之间以工艺管道连通, 工艺管道潜在发生爆炸、火灾、有毒化学物料泄漏发生中毒事故等的危险。储运过程中存在的主要风险特征见表 7.2.4。

罐区和管道系统的主要风险来自于有毒、易燃、易爆物料泄漏, 包括贮罐、管线、阀门、法兰等泄漏或破裂; 从而造成物料跑损、人员伤亡、造成设备损失和经济损失, 严重时发生中毒、火灾和爆炸。

根据本项目罐区储存物质分析, [] 等均属于易燃易爆物质, 发生泄漏时可能会发生火灾, 严重时发生爆炸。盐酸储罐等则可能发生泄漏, 引起中毒事故。

[] 等通过管道系统输送, 发生泄漏时会引起有毒有害气体扩散, CO 还能引起中毒窒息。

表 7.2.4 储运过程主要的风险特征
(涉及商业秘密, 进行删除)

7.2.3 危害方式与途径

事故可能存在多种危害方式, 包括对人员的伤害和加重环境污染等。本项目在生产运行过程中存在着多种危险与危害因素。环境风险分析的对象主要是可能导致有毒有害物质泄漏的火灾、爆炸和有毒有害物质泄漏, 给公众带来严重危害, 对环境造成严重污染的

事故。

由于项目使用原辅材料，较多物质为易燃易爆和有毒的化学品，工艺较复杂，工艺控制点多，密封和耐腐蚀性要求很高，在生产过程中若管道、阀门等连接不当或者由于设备缺陷加上操作失误等因素而导致物料泄漏，遇明火即可发生燃烧或爆炸。火灾爆炸事故有可能引发次生事故，火灾燃烧产物 CO 等可能进一步造成大气环境污染、人员造成伤害，洗消废水未收集处理可能污染地表水、地下水及土壤等。

全厂涉及到的光气、氯气、CO、氯化氢、盐酸、硫酸、苯胺、LNG、乙烯、氯苯等物料，在物料输送或储存过程中，易燃、易爆物质及有毒物质如系统中管道等发生泄漏如未及时处理或处理不当，遇到明火、静电等会引起火灾甚至爆炸事故，这样可能引起其它设备、管线的损坏，引起事故重叠的继发事故，造成有毒、有害物质的泄漏和爆炸连锁反应，在事故时物料的反应物也可能产生具有腐蚀性、有毒物质。

光气正常情况下不具火灾爆炸性质，在光气贮存容器长时间受热或火焰辐射时，存在发生破裂的可能；光气能与水反应，会生成盐酸和一氧化碳，存在因腐蚀导致设备破损、造成光气泄漏的隐患，与光气相比，泄漏后次生产生的 CO 其毒性小些。对输送管道若因周围近距离其它物质引发严重的火灾和爆炸事故，可能会伴生影响到光气设备或管道，造成光气泄漏污染事故。常温常压力下氯气比较稳定，与易燃物接触可能导致燃烧或爆炸，或由于受热或热辐射后，容器可能会破裂产生爆炸，从而引起大量氯气泄漏，造成大气环境污染，在与水作用生成大量的盐酸、次氯酸，并缓慢地置放出氯气。苯胺、LNG、乙烯、氯苯等易燃、可燃化学品爆炸和燃烧时可能产生大量的烟尘、CO 等污染物造成大气环境的污染，洗消废水对地表水、地下水及土壤的影响。

项目环境风险途径见下表，环境风险单元见图 7.2-1。

表 7.2.5 项目环境风险汇总表
(涉及商业秘密，进行删除)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.2-1 项目危险单元分布图

7.2.4 事故调查与统计分析

7.2.4.1 同类装置事故案例分析

(1) 涉及光气的装置和光气

表 7.2.6 MDI、TDI 装置和光气泄漏事故案例
(涉及商业秘密, 进行删除)

(2) 氯气

石家庄电化厂 2001 年 7 月 2 日停车检修, 11 日开车生产。13 日 23 时 30 分, 石家庄市电化厂二车间液氯工段发生液氯泄漏事故, 泄漏液氯约 200 公斤, 氯气溢散于空气中。石家庄电化厂和毗邻的石家庄油漆厂部分职工以及周围村民约 250 人出现不同程度的呼吸系统刺激性反应。

重庆天原化工总厂 2004 年 4 月 15 日 19 时发生氯气泄漏事件, 2 号氯冷凝器的列管出现穿孔, 有氯气泄漏, 随即进行紧急处置。到 16 日凌晨 2 点左右, 这一冷凝器发生局部的三氯化氮爆炸, 氯气随即弥漫。据现场指挥部一位负责人介绍, 发生氯气泄漏事件后, 重庆江北区立即通知附近居民疏散。从 16 日中午开始, 与化工厂隔江相对的重庆化龙桥片区部分居民也开始疏散。造成 9 人失踪死亡, 3 人受伤, 15 万名群众被疏散。

1994 年 3 月 18 日, 山东某厂液氯汽化器发生的爆炸, 是在拆除汽化器底部排污管过程中发生的, 造成 1 人死亡、2 人重伤、1 人轻伤。原因是使用卤水含铵超标, 造成系统三氯化氮积累。

1999 年 10 月 12 日河南新蔡县华东纸厂氯气泄漏, 厂区近 16000m² 区域被距地面约 3m 高的黄色氯气完全覆盖, 周围 1km 内有明显刺激性气味, 周围 5km 范围警戒疏散并交通管制, 多名消防官兵、老人、儿童中毒受伤, 甚至昏迷。

2002 年 4 月 13 日, 河南平顶山神马氯碱化工股份有限公司氯气外泄, 导致与之相邻的建华中学 93 人中毒。

2006 年 5 月 26 日 19 时, 河南平顶山神马氯碱化工股份有限公司次氯车间发生氯气泄漏事故, 造成 151 人中毒住院治疗。

2008 年 9 月 17 日 15:40, 云南南磷集团寻甸磷电有限公司液氯充装车间发生氯气泄漏事故, 导致厂区七十一名工人出现中毒反应。截至十八日晚二十一时, 七十一名氯气中毒者均得到有效救治, 已有二十六人出院, 九人住院继续接受治疗, 三十六人留院观察。

1999 年 6 月 6 日, 福州二化液氯计量槽出口阀门垫片漏氯, 在抢修更换阀门过程中

造成氯泄漏事故，泄漏时间约 30 分钟，泄漏量约 0.9t，由于抢险及时，措施得当，造成三名工作人员受中度伤害，没有人员死亡。

7.2.4.2 事故调查统计分析

(1) 国内光气事故原因统计分析

我国的光气生产开始于二十世纪六十年代，至八十年代已有光气及光气化产品生产企业三十余家，生产规模小，工艺装备水平不高，安全防护措施缺乏。自从烟台合成革厂引进光气化产品生产装置以后，才陆续有几家规模较大的光气化产品生产企业。

本报告收集了国内光气及光气化产品生产企业发生的事故 181 起。其中主要是中毒事故，还有一些环境污染和灼伤等事故。将事故发生部位、事故原因分类统计的结果绘制成频率分布图，以便较为直观地进行分析。

(涉及商业秘密，进行删除)

图 7.2-2 事故发生部位频率分布图

从图 7.2-2 可以看出，事故发生部位频率最高的是光气化反应，占事故总数的 49.1%，其次是光气合成，占事故总数的 24.3%。究其原因，在光气合成和光气化反应中，所处理物料既有易燃易爆的一氧化碳，又有剧毒的光气、甲基异氰酸酯等，还有强腐蚀性的氯甲酸甲酯、氯气等。光气化反应的工艺比较复杂，一般要经过光气贮存、输送、胺化、酯化或高温光化、低温光化、缩合等工序，对工艺的要求很严格。而我国许多厂开始就没有正式的规划和设计，再加上后来厂家自行设计、改造，致使存在的问题愈来愈多。

(涉及商业秘密，进行删除)

图 7.2-3 事故发生原因频率分布图

从图 7.2-3 中可以看出，因管道、设备缺陷引起的事故占事故总数的 38.1%，另据统计，181 起事故中，中毒致死 28 人，其中属于管道、设备故障及缺陷引起的死亡人数为 20 人，占 66.7%。这些数据表明，生产设备缺陷是造成事故的一个主要原因。从图 3.1-2 还可以看出，属于人的原因有：个人防护用品缺乏或缺陷占 41.5%（其中许多是不按规定穿戴防护用品或缺乏使用常识，在此也列入人的原因），违章操作占 9.4%，操作不当占 12.2%，管理不当占 5.0%，违章操作占 9.4%，操作不当占 12.2%，管理不当占 5.0%，违章指挥占 1.1%，人为失误造成的事故占事故总数的 49.2%，是造成事故的最为重要的原因。上述数据说明，导致事故发生的主要因素是人的不安全行为和物的

不安全状态，统计分析所得规律是与事故致因理论相符合的。

(2) 国外光气和氯气事故原因统计分析

根据国外一些光气生产和使用企业的事故数据库，美国 Chemical Safety Board 的资料及有关文献，1974-2001 年间国外光气及光气化产品生产过程中发生光气事故 131 起，事故发生主要原因进行统计见表 7.2.7。事故原因中设计缺陷占 30.5%，其次为违章操作和操作不当。

表 7.2.7 国外光气和氯气事故原因统计
(涉及商业秘密，进行删除)

世界上几个主要拥有光气生产的公司也比较注意对光气事故的统计和分析。根据 Huntsman 公司对 1974 年以来在 MDI 及 TDI 生产过程中光气和氯气事故的历史资料进行了统计，并对每次事故作了分析，见表 7.2.8。

表 7.2.8 Huntsman 公司 MDI 和 TDI 生产光气和氯气事故统计
(涉及商业秘密，进行删除)

巴斯夫 (BASF) 公司在光气和氯气的事故情况保留了事故资料，见表 7.2.9。

表 7.2.9 巴斯夫 MDI 和 TDI 装置所发生的光气和氯气事故统计
(涉及商业秘密，进行删除)

7.2.4 风险源项分析

7.2.4.1 事故树分析

通常一件典型事故的发生与众多基本事件是相互关联的。将特定的事故和各层原因之间用逻辑门符号连接起来，可以形象简洁地表达其逻辑关系。特别是化工厂的有毒有害物质泄漏，发生火灾和爆炸等典型事故，可以采用简化地事故树分析方法，达到分析和评价的目的。典型的有毒有害物质泄漏，发生火灾和爆炸等典型事故树分析见图 7.2-3。

根据事故树分析，当发生易燃易爆物料泄漏时，如 CO、苯、甲苯、甲醇、甲醛等，当有火源时，很容易发生火灾或爆炸事故。燃烧爆炸是由两个“中间事件”（设备泄漏、火源）同时发生所造成的。防止设备物料泄漏是防止发生燃爆事故的关键。另外，加强储罐区安全管理，严禁吸烟和动用明火，防止铁器撞击，防止产生静电火花以及罐区内电气设备要符合防火防爆要求等，也是防止燃爆事故发生的必要条件。

如果为有毒气体泄漏，如光气、氯气、氯化氢等，虽不会产生火灾爆炸，但由于毒性比较强，会造成一定范围内中毒等。

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.2-3 顶端事故与基本事件关联图

7.2.4.2 事故引发次生风险识别

在发生爆炸、火灾等重大事故时, 燃烧废气直接进入大气, 对周围环境会产生一定的影响, 并可能引起伴生/次生污染。但由于项目使用原辅材料, 较多物质为易燃易爆和有毒的化学药品, 工艺较复杂, 工艺控制点多, 密封和耐腐蚀性要求很高, 在生产过程中若管道、阀门等连接不当或者由于设备缺陷加上操作失误等因素而导致物料泄漏, 遇明火即可发生燃烧或爆炸。火灾爆炸事故有可能引发次生事故, 造成新的事故。例如苯胺、甲苯、MDI 等储罐火灾, 可能烧坏储罐, 引起苯胺、甲苯、MDI 的泄漏, 造成毒性物质泄漏及扩散; 当事故波及到装置中其它驻留易燃易爆物料的设备时, 也可能损坏其它设备, 引发易燃易爆物料的泄漏。在事故情况下, 有毒物质的泄漏和流失可能成为事故的次生污染, 存在有毒物质进入大气或水体的可能性。一旦生产装置中某一设备或管道物料发生火灾, 可能蔓延到其它装置或容器着火、爆炸, 存在事故连锁效应和重叠的继发事故的可能, 导致其它有毒物质泄漏突发性事故。

本项目涉及到的光气、氯气、一氧化碳、氯苯等物料, 在物料输送或储存过程中, 易燃、易爆物质及有毒物质如系统中管道等发生泄漏如未及时处理或处理不当, 遇到明火、静电等会引起火灾甚至爆炸事故, 这样可能引起其它设备、管线的损坏, 引起事故重叠的继发事故, 造成有毒、有害物质的泄漏和爆炸连锁反应, 在事故时物料的反应物也可能产生具有腐蚀性、有毒物质。

正常情况下, 光气本身无火灾爆炸性质, 但在光气贮存容器长时间受热或火焰辐射时, 存在发生破裂的可能; 另外, 光气能与水反应, 一旦水进入光气的容器, 会生成盐酸和一氧化碳, 存在因腐蚀导致设备破损、造成光气泄漏的隐患。若因周围近距离其它物质引发严重的火灾和爆炸事故, 若防火和防爆安全设计不合理, 防火防爆间距不足, 则有可能会伴生影响到光气、氯气、苯胺、甲醛等设备或管道, 造成气相毒物污染的风险事故。光气能与水反应, 会生成盐酸和一氧化碳, 存在因腐蚀导致设备破损、造成光气泄漏的隐患, 与光气相比, 泄漏后次生产生的 CO 其毒性相对小些。对输送管道若因周围近距离其它物质引发严重的火灾和爆炸事故, 可能会伴生影响到光气设备或管道, 造成光气泄漏污染事故。常温常压力下氯气比较稳定, 与易燃物接触可能导致燃烧或爆炸, 或由于受热或热辐射后, 容器可能会破裂产生爆炸, 从而引起大量氯气泄漏, 造成大气环境污染。氯气在与水作用生成大量的盐酸、次氯酸。苯胺等易燃化学品爆炸和燃

烧时可能产生大量的烟尘、CO 等污染物造成大气环境的污染。

在发生爆炸、火灾等特别重大事故时，全部消防水将被隔离在围堰里，如果围堰被炸开，消防废水将进入雨水收集池，并及时送污水处理单元处理。雨水收集池的阀门平时是关闭的，正常情况下，未污染雨水需要检测合格的才能排放。在事故情况下，阀门应处于关闭状态。如果由于处理措施不当，消防废水进入雨水管网系统，也可能产生伴生污染。

本项目依托万华环保科技 1 座 24000m³ 的消防事故废液收集池，以对事故着火后消防水的收集。故一般事故的消防水不会轻易进入外界水体，则对厂区外界水环境污染影响的概率较小。

本工程设计严格按照《石油化工企业设计防火规范》、《建筑设计防火规范》、《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》等规范进行。上述规范充分考虑了防止发生事故连锁效应的措施，因此，只要本项目的设计与建设严格执行上述规范，落实本评价提出的各项环保措施，在生产运营过程中，企业加强管理和《应急预案》演练，采取积极有效的事故处理措施，则产生事故连锁效应和重叠引发的概率较小。

7.2.4.3 风险源项识别

通过对工程所涉及的原辅料、中间产品及最终产品的物理化学、毒理学识别，对生产装置和储运系统的火灾爆炸及物料泄漏的危险性识别，本项目发生火灾爆炸的可能性包括缩合单元、光气单元、分离单元等，罐区的苯胺、甲苯、MDI 等，存在泄漏中毒的主要为光气、氯气、一氧化碳等输送管线。

7.2.4.4 最大可信事故确定及其概率

(1) 最大可信事故

最大可信事故指事故所造成的危害在所有预测的事故中最严重，并且发生该事故的概率不为“0”。在实际生产过程中，在上述风险识别、分析的基础上，参考国内外同类装置的事故发生情况，本项目风险评价采用的最大可信事故设见下表。

表 7.2.10 最大可信事故分析
(涉及商业秘密，进行删除)

(2) 最大可信事故概率

泄漏事故类型如容器、管道、泵体、储罐的泄漏和破裂等，泄漏频率详见下表。一般而言，发生频率小于 10⁻⁶/年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

表 7.2.11 泄漏频率表

(涉及商业秘密, 进行删除)

7.3 评价工作等级与评价范围

7.3.1 危险物质数量与临界量比值(Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B中对应临界量的比值Q。在不同厂区的同一物质, 按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管道项目, 按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时, 计算该物质的总量与临界量比值, 即为Q;

当存在多种物质时, 则按以下公式计算物质总量与其临界量比值(Q):

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中: $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在量, t;

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为I。

当 $Q \geq 1$ 时, 将Q值划分为: (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

风险识别范围包括: 主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。结合本项目工程分析和总图布置, 危险物质数量与临界量比值(Q)辨识结果见表7.3.1。

本项目为改扩建项目, 各风险单元的储存量或在线量以改扩建后的量核算。

表 7.3.1 本项目各装置区和罐区主要危险物质数量与临界量比值(Q)辨识
(涉及商业秘密, 进行删除)

根据7.3.1危险物质数量与临界量比值(Q)辨识结果可知, 本项目 $Q=8762.016$ 。

另外, 本项目重点关注的光气合成、光气化和光气回收单元装置的主要参数及详细的光气在线量见表7.3.2。

表 7.3.2 光气合成、光气化和光气回收单元光气的在线量
(涉及商业秘密, 进行删除)

7.3.2 行业及生产工艺(M)

分析项目所属行业及生产工艺特点, 按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表C.1评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目, 对每套生产工艺分别评分并求和。将M划分为(1) $M > 20$; (2) $10 < M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4)

M=5，分别以 M1、M2、M3、M4 表示。

表 7.3.3 企业生产工艺评估结果
(涉及商业秘密，进行删除)

7.3.3 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 7.3.4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)
(涉及商业秘密，进行删除)

本项目 Q 值为 >100 ，且 $M > 20$ ，为 M1，由上表判断本项目危险物质及工艺系统危险性等级 P 为 P1。

7.3.4 环境敏感程度 (E) 分级

7.3.4.1 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点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，分级原则见下表。

(涉及商业秘密，进行删除)

本项目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存在蒜芦溪河口一般生态空间、木兰溪河口一般生态空间、蒜芦溪河口生态控制区、兴化湾新厝一般生态空间等，对照上表，本项目地表水环境敏感目标分级为 S1。

根据本项目环境敏感目标分级为 S1、地表水功能敏感性为低敏感 F3，本项目地表水环境敏感程度为环境中度敏感区 E2。

7.3.4.2 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，分级原则见下表。

表 7.3.8 大气环境敏感程度分析
(涉及商业秘密，进行删除)

根据敏感目标分析可知，本项目周边 500m 主要为工业园区，无常住人口，周边 5km

范围人口约 39636 人，大气环境敏感程度为 E2。

7.3.4.3 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。分级原则见下表。

表 7.3.9 地下水环境敏感程度分级
(涉及商业秘密，进行删除)

表 7.3.10 地下水功能敏感性分区
(涉及商业秘密，进行删除)

表 7.3.11 包气带防污性能分级
(涉及商业秘密，进行删除)

本项目所在区域地下水敏感性为低敏感 G3，本项目厂区内包气带岩土层渗透系数 $K > 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，包气带防污性能为 D1，判定本项目地下水环境敏感程度为 E2。

建设项目周边敏感特征见下表。

表 7.3.12 建设项目环境敏感特征表
(涉及商业秘密，进行删除)

7.3.5 环境风险潜势

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（大气环境敏感程度为 E2，地下水环境敏感程度 E2，地表水敏感程度 E2），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《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 2 建设项目环境风险潜势划分（表 7.3.13），项目大气环境敏感程度为 E2，判断风险潜势为 IV 级；地下水环境敏感程度为 E2，判断风险潜势为 IV 级。

本项目清净雨水通过重力流排到万华环保科技有限公司雨水监控池，经检测合格后用泵排入园区排洪渠，最终排入兴化湾。雨水监测不合格送入万华环保科技有限公司事故应急池暂存，再用事故污水提升泵输送至污水处理站进行处理。一旦发生火灾、爆炸事故，将立即进行阀门切换，将事故废水导入消防事故水池，防止事故废水通过雨水系统排入周边水体，万华环保科技有限公司事故水池已与万华化学福建公司的事故水储存设施（容积 29000m^3 ）联通。若在极端环境风险事故情况下，依托的万华环保科技有限公司事故水池以及万华化学福建公司的事故水储存设施无法完全收集本企业事故废水时，可启动园区

相应的公共事故应急池，项目所在园区已建有公共事故应急池容积为 50000m³，已与万华环保科技有限公司事故水池联通。此外，根据园区突发环境事件应急预案，考虑极端环境风险事故下应急防控需要，排洪渠水闸可作为最后一道防控，此时园区启动园区预案，关闭排洪渠水闸，将事故污水截至排洪渠内，然后利用泵将事故污水送至污水处理厂进行处理，确保事故废水不入海。因此，本项目风险事故不会对地表水敏感目标产生影响，地表水环境风险不定级。

本项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，即本项目环境风险潜势综合等级为 IV 级。

表 7.3.13 建设项目环境风险潜势划分
(涉及商业秘密，进行删除)

7.3.6 环境风险评价工作等级

表 7.3.14 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 A				

本项目大气环境风险潜势为 IV，大气环境风险评价工作等级为一级；本项目地下水环境风险潜势为 IV，地下水环境风险评价工作等级为一级；综上所述，本项目的环境风险评价工作等级为一级。

7.3.7 环境风险评价范围

大气环境风险评价范围为厂界外 5km；地下水环境风险评价范围为本项目区域地下水水文地质单元。

7.4 大气环境风险预测分析

7.4.1 风险预测类型

由上述风险识别可知，本工程风险可划分为火灾、爆炸、气相毒物污染事故。火灾包括池火、喷射火、火球和气爆、突发火四种类型。火通过放出辐射热影响周围环境，如果辐射热的能量足够大的话，可引起其他可燃物质甚至生物燃烧。爆炸是突发性的能量释放，造成大气中破坏性的冲击波。一般火灾、爆炸事故的直接影响范围仅在厂界范围内，而由火灾、爆炸造成的次生灾害如 CO、消防废水污染，以及由于罐体等在热辐射和冲击波破坏下产生泄漏而造成气相毒物污染事故的影响范围，相比火灾、爆炸事故本身的影响范围一般大的多。而环境风险评价关注点是事故对厂（场）界外环境的影

响，环境风险评价应把事故引起厂（场）界外人群的伤害、环境质量的恶化、及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作重点。因此，本评价将重点预测有毒有害物质在泄漏后造成的气相毒物污染事故。

7.4.2 预测模型

（1）计算模型选择

本评价采用环境风险评价系统 EIAproA 软件中的 SLAB 模型和 AFTOX 模型计算其影响范围，其中 SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟，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。

（2）预测情形

本评价选取最不利气象条件及事故发生地的最常见气象条件分别进行后果预测。其中最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%；最常见气象条件由当地近三年内的至少连续 1 年气象条件观测资料统计分析得出为 D 类稳定度，5.06m/s 风速，温度 21℃、年平均湿度 78.4%。

7.4.3 装置区气相毒物危害预测

光气环境风险主要是各种原因事故造成的光气泄漏对环境和人员的危害。

a. 光气的理化性质

光气（碳酸酐氯，carbonyl chloride，Phosgene）是一种重要的有机中间体，在农药、高分子材料的研究和生产中应用广泛，分子式 COCl_2 ，分子量 98.92，CAS 号 75-44-5。光气属《剧毒化学品目录(2002 版)》中剧毒化学品，是《常用危险化学品的分类及标志》（GB13690-92）中有毒气体（腐蚀性），为 EPA 重点控制空气中 190 种有害污染物名单中的化学品。

光气纯品为无色气体，低浓度时有类似于干草的气味，高浓度时有强烈的、刺激性气味，工业品略带黄色，有刺激性的霉干草味，不燃，在 0℃时冷凝为透明无色发烟液体。光气的相对密度比空气大，蒸气密度 3.5，相对密度 1.37(20/4℃)，沸点 8.3℃，熔点 -118℃，表面蒸气压 202.65(27.3℃)kPa，蒸气压 161.96kPa(20℃)，微溶于水，溶于芳烃、苯、四氯化碳、氯仿、乙酸等多数有机溶剂。在使用、运输和贮存过程中有极大的危险性。遇水缓慢分解生成二氧化碳和氯化氢，加热分解产生有毒和腐蚀性气体。与光气不相容的物质包括，苛性碱、铝、氨、叠氮甲酸异丁酯、异丙基醇-铁盐、锂、金属、氧化剂、塑胶、涂料、钾、钠、叠氮化钠等。光气的性质见报告书的安全数据表。

b. 光气的毒性

光气对人体的侵入途径包括吸入、食入、经皮肤吸收。吸入光气会导致死亡，会导致皮肤或眼睛灼伤，刺激呼吸道，有时会很严重。光气毒性比氯气大 10 倍，较低浓度时无明显的局部刺激作用，经一段时间后出现肺泡-毛细血管膜的损害，而导致肺水肿。较高浓度时可因刺激作用而引起支气管痉挛，导致窒息。

急性影响：吸入一定量的光气当时可出现轻度眼睛和上呼吸道刺激症状，如流泪、咽部不适、咳嗽、胸闷，或无明显症状。经 1~24 小时或长些时间的症状缓解期，后迅速出现肺水肿、急性呼吸窘迫综合征，可并发纵膈及皮下气肿、气胸等。血气分析示动脉血氧分压降低。胸部 X 线片呈支气管炎或肺水肿的表现。部分患者在肺水肿消退后 2 周左右可出现迟发性阻塞性细支气管炎。胸部 X 线片示两肺满布粟粒阴影。主要症状包括头痛、嗅觉功能减退、咽喉干燥或灼伤，严重时会头晕、发冷、呼吸困难、胸部疼痛或窒息，急性中毒最终会因呼吸系统或循环系统失效而死亡。

慢性影响：会带来永久性的肺部变化，包括肺水肿或肺部纤维化。

光气的毒理性质见工程分析章节的安全数据表。

c. 光气的消防与处理措施

消防人员必须穿戴特殊的全身防护服。用水保持火场中容器冷却。用水喷淋保护去关闭钢瓶阀门的人员。用雾状水、二氧化碳灭火并可用氢氧化钠溶液或氨使碳酸氯中和。万一有光气漏逸，微量时可用水蒸汽冲散，较大量时，可用液氨喷雾解毒，也可被苛性钠溶液吸收。在光气周围设立氨幕可以对周围环境起到保护作用，氨与光气反应：



中毒后应迅速脱离现场至空气新鲜处。绝对卧床静息。密切接触者即使无症状，亦应观察 24~48 小时，注意呼吸率及肺部听诊等。及时观察血气分析及胸部 X 线片变化。给予对症治疗。防治肺水肿，给予合理氧疗，保持呼吸道通畅，应用支气管解痉剂，肺水肿发生时给去泡沫剂如消泡净，必要时作气管切开、机械通气等；早期、适量、短程应用糖皮质激素，如可按病情轻重程度，给地塞米松 10~60mg/日，分次给药，待病情好转后即减量，大剂量应用一般不超过 3~5 日，重症者为预防阻塞性细支气管炎，可酌情延长小剂量应用的时间；短期内限制液体入量。合理应用抗生素。脱水剂及吗啡应慎用。强心剂应减量应用。

d. 光气的危害浓度值

《职业性急性光气中毒诊断标准》（GBZ 29-2002）中规定了光气中毒的诊断标准，急性光气中毒以呼吸系统急性损害为主，其特点是常出现迟发性肺水肿、即发生肺水肿

潜伏期可达 48h，此期间患者可无明显的临床症状、体征。光气中毒可伴有其他系统的症状，如头晕、乏力、恶心、白细胞总数增高、发热等，但与中毒严重程度不完全一致，故中毒诊断分级标准仍以呼吸系统症状、体征及胸部 X 射线表现为主要依据。血气分析作为病情严重程度重要参考指标。重度中毒时可并发其它脏器的损害，如休克、心肌损害、昏迷等。

我国《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2007）工作场所空气中化学物质容许浓度，光气最高容许浓度（简称 MAC）为 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。即工作地点、在一个工作日内、任何时间有毒化学物质均不应超过的浓度。美国 ACGIH TLV-TWA 为 $0.40\text{mg}/\text{m}^3$ 。我国国家标准 GB/T 18664-2002 中引用的立即威胁生命和健康浓度（简称 IDLH 浓度）为 2ppm（ $8\text{mg}/\text{m}^3, 20^\circ\text{C}$ ）。

经口摄取半数致死量：固体 $\text{LD}_{50} \leq 500\text{mg}/\text{kg}$ ，液体 $\text{LD}_{50} \leq 2000\text{mg}/\text{kg}$ ；经皮肤接触 24h，半数致死量 $\text{LD}_{50} \leq 1000\text{mg}/\text{kg}$ ；粉尘、烟雾及蒸气吸入半数致死量 $\text{LC}_{50} \leq 10\text{mg}/\text{L}$ 的固体或液体。

根据收集到的光气危害浓度和毒理资料及国家有关光气的标准，光气危害浓度见表 7.4.1。

表 7.4.1 光气危害浓度值
(涉及商业秘密，进行删除)

7.4.4 管线气相毒物危害预测

7.4.4.1 厂内氯气管道泄漏气象毒物危害预测

本次改扩建项目会在厂内新增部分氯气管道，氯气管道的直径为 400mm，本次评价假设氯气管道泄漏直径按 10mm 考虑，泄漏时间按 10min 考虑。

表 7.4.25 氯气管道泄漏 10mm 孔径事故源项
(涉及商业秘密，进行删除)

根据 EIPro2018 预测软件理查德森数估算可知，理查德森数 $Ri=2.512697$ ， $Ri \geq 1/6$ ，为重质气体。扩散计算建议采用 SLAB 模式。

氯气管道泄漏 10mm 直径泄漏事故的预测结果如下：

a) 下风向最远距离

采用 SLAB 模型进行进一步预测计算可知，最不利气象条件（预测气象条件为 F 类

稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%) 时, 毒性终点浓度-1($58\text{mg}/\text{m}^3$)、毒性终点浓度-2($5.8\text{mg}/\text{m}^3$) 对应的下风向最远距离分别为 290m、1820m, 见表 7.4.26。

采用 SLAB 模型进行进一步预测计算可知, 最常见气象条件(预测气象条件为 D 类稳定度、5.06m/s 风速、温度 21℃、相对湿度 78.4%) 时, 毒性终点浓度-1($58\text{mg}/\text{m}^3$)、毒性终点浓度-2($5.8\text{mg}/\text{m}^3$) 对应的下风向最远距离分别为 100m、380m, 见表 7.4.26。

表 7.4.26 氯气管道泄漏 10mm 孔径事故风险影响程度表

b) 下风向不同距离处最大浓度及对应半宽

采用 SLAB 模型进行进一步预测计算可知, 最不利气象条件时, 下风向不同距离处氯气的最大浓度见表 7.4.27, 下风向最大浓度为 $1427.10\text{mg}/\text{m}^3$, 出现在 5.31min、距污染物泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1($58\text{mg}/\text{m}^3$) 对应的最大半宽为 80m, 出现在 13.15min、距污染物泄漏点 290m 处; 毒性终点浓度-2($5.8\text{mg}/\text{m}^3$), 对应的最大半宽为 186m, 出现在 33.72min、距污染物泄漏点 1820m 处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 7.4-21。

**表 7.4.27 最不利气象条件下风向不同距离处氯气最大浓度
(涉及商业秘密, 进行删除)**

采用 SLAB 模型进行进一步预测计算可知, 最常见气象条件时, 下风向不同距离处氯气的最大浓度见表 7.4.28, 下风向最大浓度为 $1114.80\text{mg}/\text{m}^3$, 出现在 5.02 min、距污染物泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1($58\text{mg}/\text{m}^3$) 对应的最大半宽为 4m, 出现在 5.24min、距污染物泄漏点 80m 处; 毒性终点浓度-2($5.8\text{mg}/\text{m}^3$), 对应的最大半宽为 20m, 出现在 5.21min、距污染物泄漏点 210m 处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 7.4-22。

**表 7.4.28 最常见气象条件下风向不同距离处氯气最大浓度
(涉及商业秘密, 进行删除)**

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-21 最不利气象条件下风向氢气最大影响范围图

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-22 最常见气象条件下风向氢气最大影响范围图

c) 各关心点浓度随时间变化图

各关心点的氯气浓度随时间变化见图 7.4-23 和图 7.4-24, 各关心点的预测浓度均未超过评价标准。

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-23 最不利气象条件下各关心点氯气浓度时间图

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-24 最常见气象条件下各关心点氯气浓度时间图

d) 各关心点有毒有害气体大气伤害概率估算

氯气泄漏时各关心点有毒有害气体大气伤害概率估算结果见表 7.4.29。

表 7.4.29 氯气泄漏时各关心点有毒有害气体大气伤害概率估算结果表
(涉及商业秘密, 进行删除)

7.4.4.2 厂内氯化氢管道泄漏气象毒物危害预测

本次改扩建项目会在厂内新增部分氯化氢管道, 氯气管道的直径为 400mm, 本次评价假设氯化氢管道泄漏直径按 10mm 考虑, 泄漏时间按 10min 考虑。

表 7.4.30 氯化氢管道泄漏 10mm 孔径事故源项
(涉及商业秘密, 进行删除)

根据 EIApro2018 预测软件理查德森数估算可知, 理查德森数 $Ri=2.512697$, $Ri \geq 1/6$, 为重质气体。扩散计算建议采用 SLAB 模式。

厂内氯化氢管道发生 10mm 孔径泄漏事故的预测结果如下:

a) 下风向最远距离

采用 SLAB 模型进行进一步预测计算可知, 最不利气象条件(预测气象条件为 F 类稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%)时, 毒性终点浓度-1($150\text{mg}/\text{m}^3$)、毒性终点浓度-2($33\text{mg}/\text{m}^3$)对应的下风向最远距离分别为 180m、580m, 见表 7.4.31。

采用 SLAB 模型进行进一步预测计算可知, 最常见气象条件(预测气象条件为 D 类稳定度、5.06m/s 风速、温度 21℃、相对湿度 78.4%)时, 毒性终点浓度-1($150\text{mg}/\text{m}^3$)、毒性终点浓度-2($33\text{mg}/\text{m}^3$)对应的下风向最远距离分别为 50m、120m, 见表 7.4.31。

表 7.4.31 厂内氯化氢管道泄漏事故风险影响程度表
(涉及商业秘密, 进行删除)

b) 下风向不同距离处最大浓度及对应半宽

采用 SLAB 模型进行进一步预测计算可知,最不利气象条件时,下风向不同距离处氯化氢的最大浓度见表 7.4.32,下风向最大浓度为 $1684.2\text{mg}/\text{m}^3$,出现在 5.31min、距污染物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1($150\text{mg}/\text{m}^3$)对应的最大半宽为 22m,出现在 10.81min、距污染物质泄漏点 180m 处;毒性终点浓度-2($33\text{mg}/\text{m}^3$),对应的最大半宽为 84m,出现在 17.95min、距污染物质泄漏点 580m 处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 7.4-25。

表 7.4.32 最不利气象条件下风向不同距离处氯化氢最大浓度
(涉及商业秘密,进行删除)

采用 SLAB 模型进行进一步预测计算可知,最常见气象条件时,下风向不同距离处氯化氢的最大浓度见表 7.4.33,下风向最大浓度为 $1270.5\text{mg}/\text{m}^3$,出现在 5.02min、距污染物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1($150\text{mg}/\text{m}^3$)对应的最大半宽为 2m,出现在 5.14min、距污染物质泄漏点 50m 处;毒性终点浓度-2($33\text{mg}/\text{m}^3$),对应的最大半宽为 6m,出现在 5.34min、距污染物质泄漏点 120m 处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 7.4-26。

表 7.4.33 最常见气象条件下风向不同距离处氯化氢最大浓度
(涉及商业秘密,进行删除)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-25 最不利气象条件下风向氯化氢最大影响范围图

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-26 最常见气象条件下风向氯化氢最大影响范围图

c) 各关心点浓度随时间变化图

各关心点的氯化氢浓度随时间变化见图 7.4-27 和图 7.4-28, 各关心点的预测浓度均未超过标准值。

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-29 最不利气象条件下各关心点氯化氢浓度时间图

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-30 最常见气象条件下各关心点氯化氢浓度时间图

d) 各关心点有毒有害气体大气伤害概率估算

氯化氢泄漏时各关心点有毒有害气体大气伤害概率估算结果见表 7.4.34。

(涉及商业秘密, 进行删除)

表 7.4.34 氯化氢泄漏时各关心点有毒有害气体大气伤害概率估算结果表

7.4.4.3 厂内一氧化碳管道泄漏气象毒物危害预测

本次改扩建项目会在厂内新增部分一氧化碳管道, 一氧化碳管道的直径为 350mm, 本次评价假设一氧化碳管道泄漏直径按 10mm 考虑, 泄漏时间按 10min 考虑。

表 7.4.35 一氧化碳管道泄漏 10mm 孔径事故源项

(涉及商业秘密, 进行删除)

根据 EIApro2018 预测软件理查德森数估算可知, 理查德森数 $Ri=0.1703383$, $Ri < 1/6$, 为轻质气体。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

厂内一氧化碳管道发生 10mm 孔径泄漏事故的预测结果如下:

a) 下风向最远距离

采用 AFTOX 模型进行进一步预测计算可知, 最不利气象条件(预测气象条件为 F 类稳定度、1.5m/s 风速、温度 25°C、相对湿度 50%)时, 毒性终点浓度-1(380mg/m³)、毒性终点浓度-2(95 mg/m³)对应的下风向最远距离分别为 180m、580m, 见表 7.4.36。

采用 AFTOX 模型进行进一步预测计算可知, 最常见气象条件(预测气象条件为 D 类稳定度、5.06m/s 风速、温度 21°C、相对湿度 78.4%)时, 毒性终点浓度-1(380mg/m³)、毒性终点浓度-2(95mg/m³)对应的下风向最远距离分别为 50m、120m, 见表 7.4.36。

表 7.4.36 厂内一氧化碳管道泄漏事故风险影响程度表

(涉及商业秘密, 进行删除)

b) 下风向不同距离处最大浓度及对应半宽

采用 AFTOX 模型进行进一步预测计算可知，最不利气象条件时，下风向不同距离处一氧化碳的最大浓度见表 7.4.37，下风向最大浓度为 8485.80 mg/m^3 ，出现在 0.11min、距污染物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1(380mg/m^3)对应的最大半宽为 2m，出现在 1.00min、距污染物质泄漏点 90m 处；毒性终点浓度-2(95mg/m^3)，对应的最大半宽为 12m，出现在 1.22min、距污染物质泄漏点 110m 处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 7.4-29。

表 7.4.37 最不利气象条件下风向不同距离处一氧化碳最大浓度
(涉及商业秘密，进行删除)

采用 AFTOX 模型进行进一步预测计算可知，最常见气象条件时，下风向不同距离处一氧化碳的最大浓度见表 7.4.38，下风向最大浓度为 934.61mg/m^3 ，出现在 0.03min、距污染物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1(380mg/m^3)对应的最大半宽为 2m，出现在 0.03min、距污染物质泄漏点 10m 处；毒性终点浓度-2(95mg/m^3)，对应的最大半宽为 4m，出现在 0.16min、距污染物质泄漏点 50m 处。

表 7.4.38 最常见气象条件下风向不同距离处一氧化碳最大浓度
(涉及商业秘密，进行删除)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-29 最不利气象条件下风向一氧化碳最大影响范围图

c) 各关心点浓度随时间变化图

各关心点的一氧化碳浓度随时间变化见图 7.4-30 和图 7.4-31，各关心点的预测浓度均未超过标准值。

图 7.4-30 最不利气象条件下各关心点一氧化碳浓度时间图
(涉及商业秘密，进行删除)

图 7.4-31 最常见气象条件下各关心点一氧化碳浓度时间图
(涉及商业秘密，进行删除)

d) 各关心点有毒有害气体大气伤害概率估算

一氧化碳泄漏时各关心点有毒有害气体大气伤害概率估算结果见表 7.4.39。

表 7.4.39 一氧化碳泄漏时各关心点有毒有害气体大气伤害概率估算结果表
(涉及商业秘密，进行删除)

7.4.4 装卸站苯泄漏火灾次生一氧化碳气相毒物危害预测

(1) 泄漏源项

根据本项目物料性质，装卸站苯管道发生小孔泄漏后，若处理不当可能引发火灾。假设装卸站苯管道泄漏，处理不当引发火灾，泄漏的物质着火后发生燃烧，不完全燃烧将产生一定量的 CO。

根据导则推荐的液体泄漏方程，发生 10mm 孔径泄漏，泄漏的苯量为 0.424kg/s。

假设发生火灾事故时，泄漏的苯燃烧，其中 6%不完全燃烧生成 CO 计算，照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量计算方法如下：

$$G_{CO}=2330qCQ$$

式中： G_{CO} ——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的质量百分比含量，VCM 取 92.3%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%，本评价取 6.0%；

Q——参与燃烧的物质质量，t/s。

根据上述公式，本项目苯发生泄漏，泄漏量因意外发生火灾事故，CO 排放源强为 0.129kg/s，火灾时间按照 4 小时计。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 G，AFTOX 模型适用于液池蒸发气体的扩散模拟，因此本评价装卸站苯管道泄漏火灾次生一氧化碳事故的

环境风险预测采用 AFTOX 模型。

装卸站苯管道泄漏火灾次生一氧化碳事故的预测结果如下：

a) 下风向最远距离

采用 AFTOX 模型进行进一步预测计算可知，最不利气象条件（预测气象条件为 F 类稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%）时，毒性终点浓度-1(380mg/m³)、毒性终点浓度-2(95 mg/m³) 对应的下风向最远距离分别为 140m、340m，见表 7.4.40。

采用 AFTOX 模型进行进一步预测计算可知，最常见气象条件（预测气象条件为 D 类稳定度、5.06m/s 风速、温度 21℃、相对湿度 78.4%）时，毒性终点浓度-1(380mg/m³)、毒性终点浓度-2(95mg/m³) 对应的下风向最远距离分别为 20m、70m，见表 7.4.40。

表 7.4.40 装卸站苯管道泄漏火灾次生一氧化碳事故风险影响程度表
(涉及商业秘密，进行删除)

b) 下风向不同距离处最大浓度及对应半宽

采用 AFTOX 模型进行进一步预测计算可知，最不利气象条件时，下风向不同距离处一氧化碳的最大浓度见表 7.4.41，下风向最大浓度为 15638.00mg/m³，出现在 0.11min、距污染物泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1(380mg/m³)对应的最大半宽为 6m，出现在 1.56min、距污染物泄漏点 140m 处；毒性终点浓度-2(95mg/m³)，对应的最大半宽为 16m，出现在 2.33min、距污染物泄漏点 210m 处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 7.4-32。

表 7.4.41 最不利气象条件下风向不同距离处一氧化碳最大浓度
(涉及商业秘密，进行删除)

采用 AFTOX 模型进行进一步预测计算可知，最常见气象条件时，下风向不同距离处一氧化碳的最大浓度见表 7.4.42，下风向最大浓度为 1722.3mg/m³，出现在 0.03min、距污染物泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1(380mg/m³)对应的最大半宽为 2m，出现在 0.07min、距污染物泄漏点 20m 处；毒性终点浓度-2(95mg/m³)，对应的最大半宽为 4m，出现在 0.23min、距污染物泄漏点 70m 处。

表 7.4.42 最常见气象条件下风向不同距离处一氧化碳最大浓度
(涉及商业秘密，进行删除)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-32 最不利气象条件下风向一氧化碳最大影响范围图

c) 各关心点浓度随时间变化图

各关心点的一氧化碳浓度随时间变化见图 7.4-33 和图 7.4-34，各关心点的预测浓度均未超过标准值。

图 7.4-33 最不利气象条件下各关心点一氧化碳浓度时间图
(涉及商业秘密，进行删除)

图 7.4-34 最常见气象条件下各关心点一氧化碳浓度时间图
(涉及商业秘密，进行删除)

d) 各关心点有毒有害气体大气伤害概率估算

一氧化碳泄漏时各关心点有毒有害气体大气伤害概率估算结果见表 7.4.43。

表 7.4.43 一氧化碳泄漏时各关心点有毒有害气体大气伤害概率估算结果表
(涉及商业秘密，进行删除)

7.4.5 气相毒物危害后果综述及风险水平分析

a) 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

根据本项目各事故情景预测结果，已预测出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，详见各预测情景。

b) 预测浓度达到不同浓度的最大影响范围综述

根据本项目各事故情景预测可知，本项目各事故情景影响范围见表 7.4.44。

表 7.4.44 装置区及管道各风险事故影响范围一览表

事故情景		毒物	最不利气象条件 (F 类稳定度, 1.5m/s 风速, 温度 25℃, 相对湿度 50%)		最常见气象条件 (D 类稳定度, 5.06m/s 风速, 温度 21℃, 年平均湿度 78.4%)	
			达到毒性终点浓度-1 的最大影响范围 (m)	达到毒性终点浓度-2 的最大影响范围 (m)	达到毒性终点浓度-1 的最大影响范围 (m)	达到毒性终点浓度-2 的最大影响范围 (m)
150 万吨/年 MDI 装置改扩建后 光气泄漏	情景 1: 光气化反应合成塔气相部分发生 10mm 直径泄漏事故 (10min 内应急措施消减效率按 50% 计)	光气	1210	2190	230	390
	情景 2: 低压光气吸收塔气相部分发生 10mm 直径泄漏事故 (10min 内应急措施消减效率按 50% 计)		850	1470	150	250
	情景 3: 光气化反应器气相部分发生 10mm 直径泄漏事故 (10min 内应急措施消减效率按 50% 计)		1150	2080	220	370
	情景 4: 高压光气吸收塔气相部分发生 10mm 直径泄漏事故 (10min 内应急措施消减效率按 50% 计)		1210	2200	230	390
	情景 5: 光气合成塔发生 10mm 直径泄漏事故 (不考虑应急隔离系统, 泄漏时间按照 10min 计)		1870	3380	340	580
厂内氯气管道氯气泄漏	10mm 直径泄漏	氯气	290	1820	80	340
厂内氯化氢管道泄漏	10mm 直径泄漏	氯化氢	180	580	50	120
厂内一氧化碳管道泄漏	10mm 直径泄漏	一氧化碳	90	230	10	50
装卸站苯泄漏次生火灾		一氧化碳	140	340	20	70

在本评价预设条件下发生气相毒物风险事故时，各装置、管廊和罐区中各风险物质毒性终点浓度-1 出现的距离在 10m~1870m 之间，主要涉及本项目厂区及邻近企业的当班员工。距离本项目最近何厝村，与光气化反应器的距离达到 2230m，未各风险物质毒性终点浓度-1 范围内，因此本项目毒性终点浓度-1 范围未进入居民区等环境敏感点。

而一般事故情况下毒性重点浓度-2 浓度范围出现的距离在 50m~3380m 之间，在出现 NE、ENE、E、ESE、SE、SSE 风等不利气象条件下，受影响的环境敏感目标主要为何厝村、南曹村、东井村、下石村等。

c)各关心点的有毒有害物质随时间变化情况

根据本项目各事故情景预测结果，已预测各关心点的有毒有害物质随时间变化的情况，以及关心点预测浓度超过评价标准是对应的时刻和持续时间，详见各预测情景。

不确定性广泛地存在于自然界和人类社会中，就环境风险评价而言，不确定性的表现也是相当普遍的。将环境风险评价中的不确定性分为两大类，一类是可以用较确切语言描述的不确定性。例如，在环境风险评价中，某一随机事件的发生(如有毒化学物质的泄漏)具有随机性，只能通过特定的方法预测其发生的概率及影响程度。另一类不确定性是由于人们认识能力的局限，对风险评价中某些现象、机理本身就不清楚，不能准确地描述。比如本项目在环境风险评价中对受影响人群产生的健康风险，在评价中鉴定某一有毒物质的毒性对人体的健康危害影响时，往往是选择动物进行毒理实验，再由实验所得数据外推到人类，然后把所得数据作为该有毒物质对人体健康危害的标准值。可以说，在整个实验过程中，动物是受试者，而真正受到有健康危害影响的却是人类。可以确切地说，有毒物质在人体内的反应机理、对人体健康的影响及影响程度是不清楚的，也无法用语言准确地加以描述。对于第一类不确定性，又可进一步分为两类：由于自然界本身所固有的不确定性；在风险分析的过程中所引起的不确定性(如模型不确定性、参数不确定性等)和自然界随机变化引起的不确定性。就本项目风险评价而言，首先拟设的风险事故一般为某个装置、管道、储罐发生的单一事故，对如火灾爆炸等可能产生的连锁事故等无法进行准确的模拟及预测。其次就单一事故源项而言，具体的事故对象、源强大小、排放参数、事故控制时间和事故发生时的气象条件等的确定也存在客观不确定性，而且就预测模式而言，也有一定局限性。

本次环境风险评价，主要依据相关法律法规、导则、标准等要求，分别从装置区、罐区和管线等角度分析，根据涉及的主要风险物质，分别筛选了各装置区、罐区和管线等可能产生的最大可信风险事故。最后按照《建设项目环境风险评价技术导则》

(HJ169-2018)推荐的模式进行毒物在大气中的扩散计算,在预设条件下模拟出了事故发生后可能产生的最大影响,评价基本涵盖了本项目危害最大的事故和环境风险的最大后果,具有一定的代表性。

建设单位应严格按照本评价及可行性研究报告的要求落实各项风险防范措施,特别应杜绝光气单元发生大规模泄漏的风险事故发生。

7.5 消防废水和液体风险物质泄漏影响分析

7.5.1 事故废水产生

本项目事故废水主要有以下几种情况:①当生产不正常造成工艺物料泄漏、生产污水排放量或者排放浓度大幅度增加超过了污水处理装置的承载负荷时;②由于污水处理装置运行不正常、排水水质不能满足排放标准要求时;③发生火灾时污染区域内产生了大量消防废水;④污染区域内产生的初期污染雨水等。

7.5.2 消防及事故污水的特点

当发生火灾等风险事故时,将用到大量消防水来灭火;或发生液体化工品泄漏时用不燃性分散剂制成的乳液刷洗产生冲洗液,或用泡沫覆盖,抑制蒸发。消防时,泄漏出来的物料混入消防水,消防水即被污染。消防污水具有以下几个特点:

(1) 消防污水量变化大

消防污水量与消防时实际用水量有关,而消防实际用水量与火灾严重程度密切相关。当火灾处于初期或程度比较轻时,消防实际用水量就小,产生的消防污水也就少;当火灾程度比较严重时,消防实际用水量就大,产生的消防污水也就多。

(2) 污水中污染物组分复杂

不同的货种泄漏,消防污水中污染物的组分都会不同,污染物的浓度也会有很大差异。本项目消防水中可能含有苯胺、甲醛等化学品成分。

一旦消防用水量大于事故水池的容积,消防污水将可能进入海域,对海水水质、海洋生态环境造成较大的影响。因此,消防污水的收集与处理是十分必要的。

7.5.3 事故污水对海洋生态环境的影响分析

2005年11月13日,中国石油天然气股份有限公司吉林石化分公司双苯厂硝基苯精馏塔发生爆炸,造成8人死亡,60人受伤,直接经济损失6908万元,并引发松花江水污染事件。国务院事故及事件调查组经过深入调查、取证和分析,认定中石油吉林石化分公司双苯厂“11.13”爆炸事故和松花江水污染事件,是一起特大安全生产责任事故和特

别重大水污染责任事件。

2015年4月6日18时56分，漳州古雷的腾龙芳烃二甲苯装置发生漏油着火事故，引发装置附近中间罐区三个储罐爆裂燃烧，分别是607罐存油2000立方和608罐存油6000立方的重石脑油储罐，610罐存油4000立方的轻重整液罐。经过复燃、扑灭、再复燃并引发新的罐体爆燃的火情反复，大火于4月9日凌晨2时57分被扑灭。此次事故共调集170多辆消防车集结在古雷灭火，组织群众撤离，将29096名群众全部转移安置到安全地带。事故发生后在环保部、省、市部门及管委会领导的指导下，严防死守、挖掘潜力，将PX项目厂内、外事故应急池（厂内事故池容积16000m³、厂外事故池容积42000m³）充分利用起来，同时，千方百计将邻近的PTA项目事故应急池（20000m³）、厂外具备防渗能力的废弃虾池等与以上应急池连通起来，确保万无一失。最终，消防事故废水全部堵截在应急池中，未排出至外环境。

本项目苯胺、甲醛等危化品对水生生物等危害较大，汲取国内相关事故的教训，因此，若在极端事故情况下，大量危化品进入海域，将对附近海域的养殖业及海域生态造成严重的影响。因此，建设单位应制定完善的风险防范措施与应急预案，必须杜绝危化品和消防事故污水泄漏进入兴化湾的事故发生。

（1）对海水水质的影响

事故污水中可能含有化学品，进入海域后将使得局部海域的pH、COD和泄露的相关污染物的浓度明显增大，将对附近海域的海水水质造成严重的影响。

（2）对浮游生物的影响

浮游生物对液化品污染极为敏感，许多浮游生物皆会因受液化品危害而惨遭厄运，食物链会被破坏，饵料基础因此遭破坏，特别是由于浮游生物缺乏运动能力，加以身体柔弱，身体多生毛、刺更易为液化产品所附着和易受污染，将对海洋生态系统造成严重影响。

（3）对底栖生物的影响

事故污水进入海域中，液化品沉降可能导致该海域滩涂、底栖生物窒息死亡或中毒死亡，其中一些营固着性生物的贝类如牡蛎、贻贝等及甲壳类的虾、蟹，及对污染敏感的棘皮动物将深受其害，一些滩涂鱼类也会因此受害，幸存者也将因有臭味而降低其经济价值。此外，海涂及沉积物中未经降解的液化品有可能还原于水中造成二次污染。

（4）对渔业生产的影响

事故污水进入海域后，可能将对渔业资源、鱼类产卵场、育苗场带来影响的同时，

也可能对现有养殖区养殖生产造成较大的损失

7.5.4 事故应急池设置

本项目对可能造成污染的工艺装置采用围堰进行分隔。除原料苯胺、MDI 罐区等在围堰内可贮存泄漏的工艺物料时外，其它可能造成污染的工艺装置区域内事故污水由围堰和管沟收集经水封井后重力流入事故排水管道，排至事故池。

根据《事故状态下水体污染的预防与控制规范》（QSY08190-2019）的有关要求，事故储存设施总有效容积计算公式如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

$$V_2 = \sum Q_{\text{in}} \cdot t_{\text{in}}$$

$$V_5 = 10q \cdot f$$

注：（ $V_1 + V_2 - V_3$ ）_{max} 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的物料量， m^3 ；

V_1 取值见表 7.5.1；

表 7.5.1 V_1 取值

类型	装置	油罐组	铁路装卸区	汽车装卸区
V_1	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	按一个最大储罐计	按系统范围一个最大槽车计	按系统范围内一个最大罐车计

V_2 ——发生事故的储罐、装置或铁路、汽车装卸区的消防水量， 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 ；

q ——降雨强度， mm ；按平均日降雨量；

$$q = q_a / n$$

q_a ——年平均降雨量， mm ；

n ——年平均降雨日数。

f ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha ；

① 泄漏物料量 V_1

装置泄漏物料量以装置中物料最大一台反应器计，储罐泄漏物料量一罐组中最大储罐计，见表 7.5.2。

表 7.5.2 收集系统范围内发生事故的物料量 V_1
(涉及商业秘密, 进行删除)

②消防水量 V_2

根据《事故状态下水体污染的预防与控制规范》(Q/SY08190-2019), 本评价消防历时取 12 小时 (与现有工程环评消防历时一致), 工艺装置、罐区及辅助生产设施的取值见表 7.5.3。

表 7.5.3 工艺装置、罐区及辅助生产设施 12 小时消防水量 V_2
(涉及商业秘密, 进行删除)

③转移物料量 V_3

主要以围堰形成的可利用容积计算, 见表 7.5.4。

表 7.5.4 发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量 V_3
(涉及商业秘密, 进行删除)

④ $(V_1 + V_2 - V_3)_{\max}$

项目泄漏物料、消防废水量及转移物料量情况, $(V_1 + V_2 - V_3)_{\max}$ 见下表, 最大值为 19211 m^3 。

表 7.5.5 泄漏物料、消防废水量、转移物料表
(涉及商业秘密, 进行删除)

⑤进入的生产废水 V_4 : V_4 取 0。

⑥降雨量 V_5

进入事故水收集系统的降雨量采用下列公式计算:

$$V_5 = 10q_f F$$

q ——降雨强度, mm; 按平均日降雨量;

$$q = q_a / n$$

q_a ——年平均降雨量, mm;

n ——年平均降雨日数。

F ——可能进入事故废水收集系统的雨水汇水面积, 10^4 m^2 ;

根据福州市近 20 年气象资料统计, 福州市多年平均降雨量为 1571.2mm, 年平均降雨日数为 125 天, 平均日降雨量为 12.57mm。

本评价按全厂 (含万华环保科技有限公司) 的降水全部进入事故水收集系统, 则进入事故池的雨水量为 $10 \times 12.57 \times 67 = 8421.9 \text{ m}^3$, 即 V_5 为 8421.9 m^3 。

⑦总事故废水量 $V_{\text{总}}$

厂区发生火灾时事故缓冲设施最大事故水量 $V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\max} + V_4 +$

$V_5=9914+0+8421.9=18355.9\text{ m}^3$ 。

④事故缓冲设施容积有效性分析

经计算，厂区发生火灾时事故缓冲设施最大事故水量 $V_{\text{总}}=18355.9\text{ m}^3$ ，未超出万华环保科技有限公司已建事故应急池容积 24000 m^3 ，因此，改扩建后依托万华环保科技有限公司已建的 24000 m^3 的事故应急池是可行。

根据《福建省环保厅关于切实加强重点石化化工企业及园区环境应急池建设的通知》(闽环保应急〔2015〕13号)的要求，在同一个园区或者片区内的，或者彼此相邻的石化、化工生产企业和油库、罐区储运企业之间，要加强沟通联动，牢固树立“环保一家人”观念，打通彼此已建、在建、拟建应急池通道，配备能力足够的双向自流或者动力提升设施，实现应急池系统共用。因此，根据上述要求，万华环保科技有限公司与北侧邻近的万华化学(福建)有限公司已建的 29000 m^3 的事故废水收集系统已实现相互连通，以最大程度发挥企业之间事故应急池的收储能力，尽最大可能确保将事故废水控制在企业厂区范围内。联通后整体有效的事故应急池容积达到 53000 m^3 ，本项目与万华化学(福建)有限公司之间的事故应急池连通管道管径为 DN500。

根据腾龙芳烃(漳州)有限公司事故历史经验教训，极端事故火灾前后历时达 54 小时(火灾累计持续时间 50 小时)，事故废水总产生量超过 10 万 m^3 (消防废水平均产生速率超过 $2000\text{ m}^3/\text{h}$ ，高峰期调集多辆消防车同时进行喷水降温、喷泡沫进行灭火，高峰期调集三台大功率消防车抽水降温及灭火，参与救援灭火的大功率消防车抽水量分别为 $2000\text{ m}^3/\text{h}$ 、 $1200\text{ m}^3/\text{h}$ 、和 $800\text{ m}^3/\text{h}$ ，即高峰期事故废水产生量可能达 $4000\text{ m}^3/\text{h}$)。因此，万华环保科技有限公司已设置 $2000\text{ m}^3/\text{h}$ 的污水提升泵 2 台(1 用 1 备)，并与万华化学(福建)有限公司事故池、园区事故应急池真正实现有效的连通。事故池提升泵需配备柴油发电机作为备用电源，以保证事故时，事故水能及时收集。

⑤极端事故情况下废水收集

目前本项目所在的西部产业区西侧和南侧靠海一侧均设置了防海堤和排洪闸门(新西河水闸)，新西河水闸排洪口高程为 2.47m，与平均高潮位一致，必要时可关闭排洪闸门阻断事故废水的入海通道。

7.5.5 事故废水入海通道及路径分析

本项目的全厂雨水管网系统图见图 7.5-1。本项目全厂仅设一个雨水排放口，污水排放口则接园区污水管网，最后进入园区污水处理厂。因此，当发生极端事故时，依托

万华环保科技有限公司厂内的 24000m³ 事故应急池装满，且邻近的万华化学（福建）异氰酸酯有限公司的 29000m³ 事故池也装满时，同时园区排洪渠的闸门控制系统也失效时，此时事故废水的可能入海通道及路径为“厂区雨水排放口→排洪渠→兴化湾”。

7.5.6 事故废水最终处置方案

当全厂事故废水控制在厂内时，由于万华环保科技有限公司已建的 24000m³ 事故池与厂内污水处理站相邻而建，事故废水直接进入厂内污水处理站处理，水质监控合格后，通过园区配套的污水管网进入园区污水处理厂进一步深度处理后达标排放。

当全厂事故废水突破厂区控制，进入园区排洪渠时，此时通过配套的移动式的 200m³/h 污水提升泵（1 用 1 备）及污水软管（DN100），将排洪渠内的事故废水提升至万华环保科技有限公司污水处理站处理后达标排放。

7.5.7 事故污水三级防控体系

参照《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY08190-2019)和《石化企业水体环境风险防控技术要求》(Q/SH0729-2018)的有关要求，本次环境影响评价针对企业事故废水排放采取三级防控措施来杜绝环境风险事故废水排放对外环境造成的污染事件，将环境风险事故排水及污染物控制在储罐区、装置区，环境风险事故排水及污染物控制在事故应急池，以及事故废水分批次纳入万华环保科技有限公司废水处理站处理，避免对其造成冲击。项目事故污水三级防控措施如下：

（1）第一级防控措施（车间级）：

第一级防控措施是设置装置和罐区围堰及防火堤，构筑生产过程中环境安全的第一层防控网，是泄漏物料切换到处理系统，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。

a. 装置和罐区按规范设围堰及防火堤，对事故情况泄漏物料及消防废水进行收集控制；

b. 装置和罐区均分别设置污水及雨水排放的切换阀门，正常及事故情况下针对不同物质实施分流排放控制；

c. 装置内凡在操作或检修过程中，可能有液化品等有毒物料泄漏污染的区域，设置不低于 150mm 的围堰，围堰内设置排水设施，实施清污分流，控制污染范围。污水管道上设有控制阀门，正常情况下，装置检修、维护、冲洗等产生的污水经收集后，排入污水系统。在装置发生液体物料泄漏的情况下，及时关闭污水排放阀门，对泄漏物料进行收集。

d. 罐区分别设置污水及雨水阀门，且处于常关状态，以使突发性泄漏的物料囤积在

罐区内，不跑到外围。消防事故情况下，溢流的消防事故废水通过雨水系统收集，将事故废水切入万华环保科技有限公司 24000³ 事故应急池。

(2) 二级防控措施与污水处理（企业级）

第二级防控措施设置事故应急池，收集的事故废水分批导入污水处理系统，将污染控制在厂内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

万华环保科技有限公司设置 1 座容积为 24000m³ 的事故应急池。事故状态下首先将事故液拦在围堰内，溢流部分流入区雨水系统。雨水系统总出口设置一个雨水监控池，监控不合格时，闸门关闭，将事故污水切入事故池。本项目依托的万华环保科技有限公司事故池已与邻近的万华化学（福建）有限公司的 29000m³ 事故水储存设施实现相互连通，在特别重大事故情形，万华环保科技有限公司事故应急池装满时，可将事故废水紧急提升至万华化学（福建）有限公司事故水储存设施，厂区已设有 2000m³/h 的污水提升泵 3 台（2 用 1 备），在事故发生时，可确保各事故池之间实现相互连通，同时也可及时的将事故废水由泵提升至污水处理系统，经处理达标后排放。此措施作为特别重大事故状态下，将污染物控制在厂区内的最后控制措施。

(3) 第三级防控措施（园区级）

为防范于未然，将可能发生的环境风险事故的影响将到最低，园区已在本项目所在江阴西片区建成 1 个容积为 5 万 m³ 的公共事故应急池。当万华环保科技有限公司、万华化学（福建）有限公司的事故水储存设施不能满足事故废水暂存需要时，可将事故废水通过厂外公共管线转移至 5 万 m³ 园区公共事故应急池暂存。

此外，项目厂区西南侧河道设有两个水闸，两闸之间的河道，作为极端事故情况下本项目的事故废水储存，同时结合江阴工业集中区的海堤和水闸作为本项目的第四级防线，防止事故废水流入兴化湾海域。当本项目发生极端事故时，关闭江阴工业集中区的排洪闸门阻断事故废水的入海通道。

当本项目发生重大或极端事故时，园区启动园区事故应急预案，关闭江阴港城经济区排洪渠水闸，避免事故废水排入兴化湾。

为了进一步提升园区的风险防控能力，建议园区根据规划环评审查意见要求，按照《化工园区事故应急设施(池)建设规范》(T/CPCIF·0049-2020)加快东部片区的公共事故池及配套设施建设,实现东西部公共事故应急池互联互通,提高园区风险防控能力。

本项目三级防控体系示意图见图，江阴港城经济区西部片区内河水系及闸门平面布置图，江阴港城经济区公共应急池及应急管线布置见图。

图 7.5-2 环境风险三级防控系统图
(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.5-3 江阴工业区内河平面布置图
(涉及商业秘密, 进行删除)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.5-4 工业区西防海堤建设现状图

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.5-5 江阴应急池及应急管线布置图

7.6 地下水环境风险影响分析

根据 6.3 章节，本主要设施场地防渗设施应按 GB/T50934 的防渗要求进行设置。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）建设项目已根据 GB/T50934 设计地下水污染防渗措施的建设项目，正常情况下对地下水影响不大。

本项目事故状态下发生渗漏对地下水的环境风险预测情况详见 6.3 章节。

7.7 运输过程潜在的风险分析

本项目的液碱、一氧化碳、氯气等由邻近的厂区通过管道直接送至本项目厂内。而部分苯胺、次氯酸钠等由槽车运输，直接由供货单位负责运输。本项目的产品 MDI 则由建设单位委托有危险品运输资质的单位运输，运输路线、运输方式、运输时间需报公路沿线交通管理部门审批。运输过程产生的风险主要表现在因交通事故和违反危险品运输的有关规定，在运输途中发生重大撞车翻车事故突发性溢漏，使所运载危险品进入大气，造成恶性污染事故。污染事故最为严重的路段是跨越人口密集的城镇路段，其余路段由于人口少，通过及时采取防护措施，可避免污染造成的伤亡事故发生。因此本项目装载危险物品运输路线应避开福清市区，其车辆不得在生活饮用水地表水源保护区、居民聚居点、行人稠密地段、政府机关、大桥等敏感目标停车。如必须在上述地区进行装卸作业或临时停车，应事先报经当地县、市公安部门批准，按照指定的路线、时间行驶。本项目运输过程风险防范措施见 7.8.7，通过采取相应的防范措施，发生事故的概率较小。

7.8 环境风险防范措施

若发生物料溢漏和爆炸事故且不及时采取有效的应急生态保护措施，将对环境空气、海洋环境、海洋生物和生态等造成严重破坏。因此对事故风险应有高度认识与戒备，并将其纳入建设单位的环境保护目标，切实贯彻“预防为主，防治结合”的方针。制订防范泄漏、爆炸事故应急处理计划，以尽可能缩小事故发生的规模和所造成的损失与危害。

建设单位对风险的预防应从基础建设开始，将预防措施落实到生产装置、公用工程的设计、施工、运行和维护的全过程，严格遵守消防规范。

7.8.1 防止光气泄漏的环境风险防范措施

7.8.1.1 光气室的设计与应急要求

光气室的设置是为了将装置泄漏的光气封闭在密闭空间内，隔绝泄漏光气对周围大气环境的污染。根据对国内聚氨酯行业同类企业的调查，光气室的设置形式分为局部封闭式和完全封闭式，另外还有部分企业不设置光气室即完全敞开式。

完全封闭式光气室优点在于能够隔绝泄漏光气对外环境的影响，缺点在于完全封闭形式的光气室对于通风、照明采光、巡检、维修等要求高。由于光气的剧毒危险性，巡检维修人员进入密闭光气室巡检维修会有恐惧心理，影响设备巡检维修的效果，进而最终影响设备长期运行的安全性。同时存在腐蚀、可燃气体聚集等风险，需要采取配套安全防护措施，投资运营费用成本高。光气化分离器溶解光气的溶剂为氯苯，属于易燃易爆物质，在封闭空间内容易挥发集聚达到爆炸极限 1.3%~9.6%（体积分数），遇明火有燃爆危险。

环境风险防范取决于本质安全，即通过工程技术措施消除、控制系统中的危险源，创造安全的生产作业条件。因此，为了既能在一定程度上降低环境风险，同时保障生产装置的安全本质，万华化学为了规避完全封闭式光气室的缺点，进行了优化改进，采取局部封闭式的光气室。局部封闭式的光气室采用轻型墙体建设，前后设置轻质自动封闭门。正常生产下，光气室敞开通风，避免了易燃易爆物质氯苯的聚集，便于安全人员巡检和维护；事故状态时，事故风机自动启动，光气室门紧急关闭，门窗关闭响应时间可控制在 3min 内，能够及时将泄漏的光气封闭在光气室内。

万华化学在福建及全国其他地方建设的同类项目，光气室形式采取半封闭式。通过墙板上卷帘门实现封闭空间的封闭以及半封闭切换。正常状态下，所有卷帘门打开，实现封闭空间的自然通风，可以有效提升封闭空间内空气质量以及散热效果，提升封闭空间内工作环境，同时有效降低物料泄漏时形成爆炸性混合物的概率。当有严重泄漏发生时，GDS 联锁使所有卷帘门关闭、地沟切断，打开风机出口阀，启动紧急风机，将封闭空间内的气体抽至排气分解塔中经碱液分解光气等有毒有害物质；如果封闭空间外检测到光气逃逸，则启动封闭空间外部氨水喷淋进行捕消；如果装置界区光气检测仪检测到光气进一步逃逸，则按照应急管理程序通知周边装置及外围企业有序撤离。局部封闭式光气室结构简图见图 7.8-1。

（涉及商业秘密，进行删除）

图 7.8-1 局部封闭式光气室结构简图

7.8.1.2 工艺及设备的安全要求

（涉及商业秘密，进行删除）

7.8.1.3 光气输送管道的安全要求

（涉及商业秘密，进行删除）

7.8.1.4 设备布置要求

(涉及商业秘密, 进行删除)

7.8.1.5 紧急停车和应急破坏处理系统

(涉及商业秘密, 进行删除)

7.8.1.6 电气和仪表的安全要求

(涉及商业秘密, 进行删除)

7.8.1.7 厂房的安全要求

本项目在设计中应严格执行有关标准、规范, 使项目的安全性有可靠的保证。项目所采用的安全措施将贯彻到生产装置及其公用工程设施的设计、施工、运行及维护的全过程。采用 DCS 系统集中控制, 对生产装置的生产过程实行集中检测、显示、联锁、控制和报警。

本项目在设计中应严格执行有关标准、规范, 使项目的安全性有可靠的保证, 光气合成、光气化和处理单元应根据双重安全措施(即一级和二级安全措施)的概念设计和运行。项目所采用的安全措施应贯彻到生产装置及其公用工程设施的设计、施工、运行及维护的全过程。特别是遵循《光气及光气化产品生产安全规程》(GB19041-2024)、《国家安全生产监督管理总局办公厅关于印发光气及光气化产品安全生产管理指南的通知》(安监总厅管三〔2014〕104号)和《氢气安全规程》(GB11984-1989)等技术规程和规定。

对罐区及大型厂房均设立可靠的防雷保护装置。在有火灾危险的部位以及露天设备、储罐、电气设施设立防雷击装置。在生产、储运过程中, 对有可能产生静电积累的金属设备、管道、储罐须设计可靠的电接地, 不允许此类设备以及内部件与地之间有绝缘的金属体存在。

所有接触毒害物料的操作人员必须配备防毒面具、护目镜、防护手套、工作服等个人防护用品; 在有可能接触有毒或腐蚀性物料的地点, 应设置事故淋浴器和洗眼器。

7.8.1.8 光气进入环境后消除措施

针对微小泄漏, 现场设计有负压软管抽吸系统, 通过风机将泄漏的有害气体送至封闭空间排气洗涤系统进行分解;

如发生大的泄漏, 有以下几项措施:

(1) 如光气化反应器发生泄漏, DCS 控制室远程打开光气化反应釜底阀, 快速清空发生泄漏的反应釜并连锁关闭系统进料紧急停车。

(2) 如现场发生大的泄漏, 现场光气检测仪连锁关闭卷帘门并启动封闭空间风机

将有害气体送至闭空间排气洗涤系统进行分解；

(3) 封闭空间周围设置有围堰，可以有效防止泄漏的液体通过墙板缝隙泄漏至封闭空间外部；

(4) 如卷帘门无法有效关闭或者装置周围光气检测仪检测到光气，则启动氨水喷淋系统对封闭空间外部光气进行捕消，防止光气外逸至厂区外部。

7.8.1.9 安全管理对策措施

强化管理是防范风险事故最有效途径。从重大事故原因来看，重大事故的发生多为违反操作规程，疏于管理所致。因此本项目建设及生产运行过程中，参与的全部相关人员需提高安全意识，在项目进行的各个环节均采取有效的安全监控措施，使出现风险的概率降至最低。

业在工程设计阶段认真检查，将涉及到的安全、健康、环境方面的设施按照相关规范、标准进行审查。项目所选定的设备管件、阀件和生产装置等将进行严格审查以确保满足相关规范、标准的要求。建议企业按有关规定在进行安全评价。

企业在设计、施工及开车前进行综合分析，整个运行期定期进行综合性的自我审查及监督，及时处理装置的不安全因素，将其消灭在萌芽中。建立有关的安全规定，确保装置在最佳状态下运行。

企业在生产过程中采取必要的预防及保护性措施，如定期更换垫片、维护监测仪器及关遵守工艺规程和配备个人安全防护设施。

在生产运行时强化工艺、安全、健康、环保等方面的人员培训要求。正确使用和妥善处置劳动保护用品，包括工作服、空气呼吸设备、便携式吸气设备、防护眼镜、耳塞、手套等。

加强对储罐泄漏事故的防护，对储罐法兰、阀门等进行定期检测。对泄漏到围堰内的物料应使用临时抽吸系统尽快收集，减少蒸发量或引起爆炸和着火的机会。一旦发生火灾、爆炸，要尽快使用已有的消防设施扑救，疏散周围非急救人员，远离事故区。

为强化安全管理，明确安全责任，确保生产安全、有序、平稳运行，应建立一套完善的安全生产管理组织机构。建立消防工作领导小组，确保在火灾时有人管理指挥。

强化安全培训和教育是防范风险事故最有效途径。从重大事故原因来看，重大事故的发生多为违反操作规程，疏于管理所致。因此本项目在建设及生产运行过程中，参与的全部相关人员都需要进行相应的培训，提高安全意识，在项目进行的各个环节均采取有效的安全监控措施，使出现风险的概率降至最低。

现有工程已在厂内安设风向标，其位置和高度设在本厂职工和附近范围（500m）内人员容易看到的位置。

针对光气在安全保障措施见表 7.8.1。

表 7.8.1 光气安全保障措施

（涉及商业秘密，进行删除）

现有工程已制定 MDI 装置安全技术规程，明确对于日常运行以及检维修各项光气安全要求。

光气化装置员工接受系统性的工艺、设备、安全以及操作培训，经理论、现场以及面试考核后方可上岗。光气化装置员工上岗前须取得国家及地方要求的各项许可。

7.8.2 危险化学品贮存要求

（1）严格按照《危险化学品安全管理条例》要求进行管理。化学品的储存必须遵守《常用化学危险品贮存通则》、《工业企业总平面设计规范》等规定，“化学危险品必须贮存在经公安部门批准设置的专门的化学危险品仓库中，经销部门自管仓库贮存化学危险品及贮存数量必须经公安部门批准。未经批准不得随意设置化学危险品贮存仓库”，“仓库工作人员应进行培训，经考核合格后持证上岗”。

（2）各反应器、设备和建筑物等应做建筑防腐，应符合《工业建筑防腐设计规范》。注意防潮和雨淋。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。

（3）严格按照《危险化学品安全管理条例》要求进行管理。化学品的储存，必须遵守《建筑设计防火规范》和《工业企业总平面设计规范》等规定。对可能出现跑冒滴漏的泵、阀门等处，设自动切换系统。注意防潮和雨淋。应将易燃或可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

（4）事故池的设置详见 7.5 小节。

7.8.3 开、停车及设备维修过程的风险防范措施

（1）开停车过程中除工艺以及相关机电仪人员外，其他无关人员禁止进入 MDI 装置。

（2）停车检修按照标准操作程序将系统内光气全部赶至碱洗塔进行分解。

（3）系统打开前进行排液吹扫置换。

（4）设置检修真空泵，对系统进行抽真空，保证有害气体尽量少。

(5) 关键设备管道进行浸泡和洗涤处理，部分设备进行碱洗处理。

(6) 涉物料作业遵循“六必须原则”，必须有工艺人员在场；必须携带光气报警仪；必须佩戴正压呼吸防护；必须设置警戒；必须拉设负压抽吸管；必须准备好防喷溅、防污染措施；

7.8.4 一般火灾防范措施

(1) 在建筑设计上凡建筑面积大于 3000m² 的丙类生产车间四周均设环形消防车道。车间内部按《建筑设计防火规范》要求设置疏散口及划分防火分区。根据规范在室内外配置消火栓和灭火器。

(2) 室外消防给水采用低压给水系统，发生火灾时由消防车加压供水灭火。设计采用生产、消防合并的给水系统，消防给水采用低压制。消防管理由现有的管理系统负责管辖。

(3) 对使用易燃易爆物料设备、输送管道应采用严格的防泄漏措施，如采取双套管输送，泵、阀全密封等措施；金属管道应按规定设置防静电措施；加强工艺控制与设备的维护维修管理；

(4) 所有易损动力设备应设置备用设备及双回路电源，防止因设备故障或突发性停电引起的有害物质泄漏。

(5) 各生产单元除采取上述防范措施外，应针对各自的反应特性，分别采取有效的风险管理与防范措施。

7.8.5 罐区储运系统防范措施

根据物料的危险等级及可能产生的危害程度，罐区应采取以下风险防范措施：

(1) 设计和管理要求：

①罐区设计应参照《石油化工企业设计防火规范》和《建筑设计防火规范》的有关规定进行。严格按照《危险化学品安全管理条例》要求进行管理。化学品的储存必须遵守《常用化学危险品贮存通则》、《工业企业总平面设计规范》等规定，“化学危险品必须贮存在经公安部门批准设置的专门的化学危险品仓库中，经销部门自管仓库贮存化学危险品及贮存数量必须经公安部门批准。未经批准不得随意设置化学危险品贮存仓库”，“仓库工作人员应进行培训，经考核合格后持证上岗”。

②贮罐输入和输出管道，分别设置两个阀门，定期检查，确保正常。

③贮罐库区范围内应设有安全标志，配备相应的抢修器材，有效的防具及消防器材。

④每一储罐组的防火堤、防护墙设置不少于 2 处越堤人行踏步或坡道，并设置在不

同方位上。隔堤、隔墙设置人行踏步或坡道。

⑤罐区设置音视频监控报警系统，监视突发的危险因素或初期的火灾报警等情况。

⑥进入化学危险品贮存区域的人员、机动车辆和作业车辆，必须采取防火措施。

⑦储罐设置液位监测器，具备高低位液位报警功能，报警信号传送至自动控制系统。液位高高报警时，自动切断进料阀门；液位低低报警时，连锁停泵。

⑧罐区按照规范设计围堰，正常情况下，初期雨水在初期雨水池收集，之后的雨水进入厂区雨排水管网，切换是通过手动方式。在有物料泄漏或者其他事故时，罐区内的物料首先通过初期雨水池进行收集，大量物料泄漏而初期雨水池已经装满时，通过围堰将液体物料或者被污染的水挡在围堰内。如果出现围堰破裂或者其他原因导致物料进入厂区雨水系统，那么，将关闭雨水排出厂区的总阀门，雨水管网内的液体将全部收进进入事故水池。

（2）罐区安全防护措施

①储罐区应按《石油化工企业设计防火规范》设计要求进行必要的围堰、防火堤设计、修复。储罐区内防火堤的设计满足以下要求：罐组应设防火堤，防火堤内的有效容积，应符合下列规定：固定顶罐，不应小于罐组内 1 个最大储罐的容积；浮顶罐、内浮顶罐，不应小于罐组内 1 个最大储罐容积的一半；当固定顶罐与浮顶罐或内浮顶罐同组布置时，应取它们中规定的较大容积。

②防火堤应符合下列规定：防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压，且不应渗漏；管道穿堤处应采用非燃烧材料严密封闭；在防火堤内雨水沟穿堤处，应设防止可燃液体流出堤外的措施。

③消防防爆措施：

- a. 设固定泡沫灭火系统和周界水喷雾装置；
- b. 储罐内部应设爆炸防止措施，并安装温度、压力、流量及液位等检测仪器；
- c. 采用的所有电气设备均须具有防爆功能，同时配套完善的防雷、防静电接地设施；
- d. 配备可燃气体报警及联动系统，当可燃气体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，在报警的同时，应与消防水泵、固定灭火系统、进入罐区的物料阀和通讯等设施联动。

④防泄漏措施：

- a. 储罐采用的材质应符合不易变形、不产生裂缝、不腐蚀、经久耐用等要求；
- b. 严格控制储罐的加工安装质量，储罐使用前应进行严格的接缝探伤、试压试漏等

质量验收，与储罐连接的管道也应进行试压试漏验收。

c.加强储罐的操作、维护维修管理，严防因人为操作及设备损坏引起的物料泄漏；

d.为防止设备破裂而造成储存液体泄漏，在贮存区周边各设围堰，围堰与地面应密闭，即要有一定的强度，又要有一定的容量，围堰内有效容积不应小于一个最大的储罐的容量，墙内侧至罐的净距不应小于 2m。围堰外设有环形消防通道，并设不少于二处的楼梯。

e.为防止火灾喷淋时，危险物品随消防水进入周围水体，应在厂区内应设置事故处理池，以便于及时收集处理，防止大范围扩散或流失。

f.罐区分别设置污水及雨水阀门，且处于常关状态，以使突发性泄漏的物料囤积在罐区内，不跑到外围。进行罐区脱水时，打开污水封井阀门排污，下雨时，打开废水阀门，罐区地面雨水通过废水水封井阀门排入边沟水系统。消防事故情况下，打开污水阀门，通过污水系统收集消防废水。

(3) 有毒物质泄漏防护和紧急救援措施

①罐区内特种作业人员必须接受与本岗位相适应的、专门的安全技术培训，经安全技术理论考核和实际操作机能考核合格，取得特种作业操作证后，方可上岗作业。

②调节阀的正反作用和开关作用按工艺要求选定，安装后，生产单位要认真进行检查确认，防止安全阀正反作用选错影响装置开工和正常生产调节。

③罐区内所有压力容器、可燃气体检测仪器、安全阀以及远近距离控制阀等，应按规定周期定期检验，确保安全、灵敏、可靠。

④加强对易腐蚀系统的设备和管线的厚壁监测工作，随时掌握厚壁减薄情况，以便随时更换腐蚀较严重的设施。

⑤在事故处理及检修需要进入容器时，应严格执行有关的安全规定（如办理审批手续），穿戴好各种防护用品，并有责任心强的人员进行监护。

⑥根据罐区生产工艺特点，参考同类工程运行情况，有针对性地编制一套安全检查表，以指导各岗位操作人员有重点的进行巡回检查。

⑦在易引起误操作事故的岗位设立明显标志，在作业场所的紧急通道和紧急出入口设置明显的标志和指示箭头。另外，建议在罐区中安装风向标，保证事故状态下有毒物质泄漏时，操作人员的安全撤离。

7.8.6 管线事故防范措施

(1) 管道布置

①大口径管道应尽量靠近管廊柱子布置或布置在管廊柱子上方以使管架的横梁承受较小的弯矩。

②比较经济合理的设备平面布置都是在管廊两侧按工艺流程顺序布置设备，因而顺理成章地与管廊左侧设备联系的管道布置在管廊左侧而与右侧设备联系的管道布置在管廊右侧。公用工程管道布置在管廊中间，易于向两侧引出。

③对于双层管廊，通常气体管道、热的管道宜布置在上层；液体的、冷的、液化烃、化学药剂及其他有腐蚀性介质的管道宜布置在下层。因此，公用工程管道中的蒸汽、压缩空气、氮气、氧气及其他工艺气体管道宜布置在上层；新鲜水、循环水等液体公用工程管道布置在下层或上层。工艺管道视其两端所联系的设备嘴子的标高可以布置在上层或下层以便做到步步高或步步低。

④管廊在进出装置处通常有较多的阀门，应设置操作平台，平台宜位于管道上方。对于双层管廊，在装置边界处应尽可能将双层合并成单层以便布置平台。必要时沿管廊走向也应设操作检修通道。有孔板的管道宜布置在管廊上方靠近走台处或靠近管廊的柱、架以便设平台和梯子。

⑤敷设在管廊上的电缆槽架不允许布置在热管道附近或腐蚀性介质管道的下方。一般仪表管缆槽架敷设在管廊柱子的外侧。甲类气体、高温气体、氧气、低闪点介质管道应尽可能远离电缆仪表管缆的槽架。为防止电磁感应，电缆、仪表管缆的槽架不宜相邻布置，必要时两槽架的净距不应小于1m。

⑥需要热补偿的管道不能局限于在管廊范围内考虑其补偿方式，应当从管道的起点至终点对整个管系进行分析以便确定合理的补偿方案。补偿器应高出管廊上其他管道500-700mm。把高温、口径大的管道布置在管廊外侧。当管廊宽度较大时，这些需要补偿的管道位置需适中，以免弯管伸出的臂长过长。因为弯管的臂通常是支承在管廊的侧梁上的。

⑦个别大直径管道进入管廊改变标高有困难时可以平拐进入管廊的边缘或沿管廊柱外侧布置。管廊上的管道改变管径时应采用偏心大小头以保持管底标高不变。

(2) 工艺设计

①在管道输送端设计有压力指示及报警，当压力低于设定值时会报警或者切断输送物料，防止出现大量泄漏。

②在需要计量的管道上设计有流量计，除计量外也可以监控异常的流量波动。

③管廊经过企业门卫、办公楼、宿舍楼等建筑物时，尽量采取无焊缝施工、管道在

线探测、设置警示标语等安全措施。

④管廊跨铁路、道路、内河敷设时，管道应采用加厚或无焊缝施工，并在两端设置阀门等防护措施。

⑤管道在跨越铁路、道路、内河上方的管段上不得装设阀门、法兰、螺纹接头、波纹管及带有填料的补偿器等可能出现渗漏的组成件。

⑥管廊施工后增加警示牌，特别是在跨路段需加密布设，增加的标识可参考下图 7.8-1 所示。



图 7.8-2 危险标识图列

(3) 管廊管理

①巡回检查

厂内管廊按照厂内巡回检查制度执行，场外管廊按照以下规定执行：

巡检人员（分为两组，两人一组）每天 8：30-12：00、13：30-17：00 及 20：00-22：00 这三个时间段徒步对管廊全线各进行一次安全巡检，每周一、周五 8：30-12：00 巡检人员应在管廊架上巡检通道徒步巡检两次，认真填写巡检记录。

巡检中应对管廊架上所有管道的运行情况，如管道有无滴漏、锈蚀、漏气、损坏等现象，管廊架自身及周边有无危害到管廊安全运行的情况等进行查看、记录。发现所辖的管线及管廊自身存在隐患或缺陷应及时通知企业相关部门。

②巡回检查内容

管道接头、阀门及管件密封情况，是否存在泄漏；

保温层、防腐层和保护层是否完好；

管道振动情况；

管道支吊架是否完好；

管道之间、管道和相邻构件的摩擦情况；

阀门等操作机构润滑是否良好；

安全阀、压力表、爆破片等安全保护装置的运行、完好状态；

是否存在其它缺陷。

(4) 应急处置

①迅速关闭泄漏点两侧最近的阀门，切断泄漏源。对易燃易爆的气体管道应当在泄漏段充氮气保护。

②组织现场监测泄漏物浓度，对可能造成人员中毒的危险化学品泄漏，根据当时气象条件及泄漏物浓度，确定具体疏散路线，组织人员向上风向疏散。

③对可能发生火灾爆炸、中毒的危险化学品泄漏事故，立即设置警戒区域，疏散无关人员，控制点火源。

④防止有毒有害物质外溢、扩散，对泄露周边地方设置围堰。

⑤液体物料根据其性质对泄漏物进行回收，对污染场地进行砂土覆盖或清洗处理。气体物料根据其性质以及附近管道的布置情况采用喷水操作，但是要以不腐蚀其他管道为前提。

⑥采取防止火灾爆炸的措施，抢救中毒人员脱离现场；若泄漏引发火灾，实施火灾扑救。

⑦危险化学品泄漏引起火灾、爆炸、中毒、环境风险等事件时，启动相应应急专项预案进行应急处置。

7.8.7 运输过程风险防范措施

(1) 根据《道路危险货物运输管理规定》，从事营业性道路危险货物运输的单位，必须具有十辆以上专用车辆的经营规模，五年以上从事运输经营的管理经验，配有相应的专业技术管理人员，并已建立健全安全操作规程、岗位责任制、车辆设备保养维修和安全质量教育等规章制度。危险品运输单位必须取得《道路危险货物非营业运输证》，方可进行运输作业，有关人员必须取得《道路危险货物运输操作证》和有关专业培训考核后，方可上岗作业。运输单位和有关人员应定期组织学习、考核。因此，本项目的危险品运输应委托有资质的危险品运输企业进行运输。

(2) 危险物品运输车辆必须符合《道路运输危险货物车辆标志》的规定，悬挂明显的危险货物运输标志。严禁用三轮机动车、全挂汽车列车、人力三轮车、自行车和摩托车等不符合规定、无安全措施的车辆来运输危险物品。禁止将危险物品混入非危险物品中贮存。危险物品运输车辆严禁混装水果、蔬菜等其他货物，保证危险物品运输车辆“专车专用”。车辆需按规定定期检修、维修，压力容器须符合国家强制性标准。

危险物品的包装标志必须符合国家标准《危险货物包装标志》和《包装储运图示标志》及有关补充规定。

(3) 收集、贮存危险物品，必须按照危险物品特性分类进行。禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险物品。

(4) 运输危险物品时，必须严格遵守交通、消防、治安等法规。车辆运行应控制车速，保持与前车的距离，严禁违章超车，确保行车安全。对在夏季高温期间限运的危险货物，应按当地公安部门规定进行运输。运输路线、运输方式、运输时间需报公路沿线交通管理部门审批。

(5) 装载危险物品运输路线应避开福清市市区，其车辆不得在生活饮用水地表水源保护区、居民聚居点、行人稠密地段、政府机关、大桥等敏感目标停车。如必须在上述地区进行装卸作业或临时停车，应事先报经当地县、市公安局批准，按照指定的路线、时间行驶。

(6) 对装载本项目危险物品车辆，应采取相应的控温、防爆、防火、防震、防水、防撒漏等措施。

(7) 危险物品装卸现场的道路、灯光、标志、消防设施等必须符合安全装卸的条件。建设单位应要求危险物品产生单位在装卸地点的应标有明显的货名牌，储槽注入、排放口的高度、容量和路面坡度应能适合运输车辆装卸的要求。

(8) 建议建设单位和公路建设部门联系，共同出资在重要桥梁、陡坡、急转弯处、居民集中区、学校，特别是水源保护区等地方，设立明显的标志牌或公益广告，以唤起从事危险品运输的驾驶员注意。运输车辆在经过上述敏感目标时，行车速度需小于 40 公里/小时。

(9) 在发生如台风、大雾、龙卷风等天气时应特别注意行车安全甚至不出车，尽量减少事故发生率。

(10) 建议运输车队制定一些诸如“安全行车标兵”、“安全行车十万公里无事故”等激励制度，不能制定司机跟业务量直接挂钩的激励制度，严防司机为拉业务为出现超载、超速和疲劳行车现象。

7.8.8 防爆措施

(1) 根据建筑设计防火规范，对生产车间按甲类火灾危险性厂房设计，电气按甲类II类区防爆设计。

(2) 装备配备、车间、库房配置的消防器材应满足消防规范的要求；供电系统应设置双电源，使关键性电气设备可通过瞬间电源切换来维持正常生产，防爆危险区应采用防爆电器，在关键部位安装泄漏气体报警器，应有防爆卸压装置和紧急放空贮罐。

(3) 加强设备、管道、阀门密封材料检查和保护维修，发现问题及时解决，防止跑、冒、滴、漏。在消防值班室内设置一台区域报警控制器，车间内设置手动报警按钮，以便监测火情，并及时发出声、光报警。

7.8.9 事故泄漏、消防污水收集防治措施

为了阻断事故泄漏液和消防水进入环境，立足工程配套设施，采取“收→调→输→储→处理”事故泄漏和事故消防水，设置“厂区四级防控措施”防范事故泄漏液和消防污水进入外环境和海域水环境。具体内容见 7.5 小节。

7.8.10 劳动保护

(1) 对在岗工人及邻近有关人员进行普及性自我救护教育，必须加强防护器材的维护保养，保证器材随时处于备用状态。

(2) 加强设备的密封性，防止跑、冒、滴、漏，最大限度地降低车间中有害物质的浓度；车间内有害物质浓度应达到国家卫生标准；有机溶剂装卸区应设置事故洗眼淋浴器等防护用具；操作人员要定期进行身体检查。

(3) 接触有毒有害物料的操作人员，应按规定佩戴防护用具。

(4) 如有轻微中毒，应立即转移到新鲜空气中；若有毒物料接触皮肤，立即用肥皂水或清水冲洗皮肤和被污染的衣物；眼睛接触，立即用大量水冲眼至少 15 分钟，及时就医。如急性中毒，应按中毒情况进行对应处理，并立即送医院救治。

7.8.11 事故预警措施

(1) 消防控制

在消防平台上设置消防控制室，管理人员可通过室内工业电视监视器对整个厂区进行监控，及时发现火情，随时作好启动消防系统，投入消防灭火的准备。

控制室设直通报警的有线电话，并配备必要的无线电通信器材。生产车间及各罐区内应设置手动报警按钮。

消防控制和火灾报警系统的线路敷设采用带盖板的桥架，线路采用阻燃型铜芯电缆。

(2) 管道输送控制系统

厂区控制系统可以实时采集、显示所有相关电动阀门信息，如：阀门开关状态，可对各阀门进行开关操作；现场可手动对各电动阀门开关操作，且现场操作优先。

(3) 气体探测系统

罐区及车间配备固定式若干可燃气体检测报警仪。可燃气体检测报警仪进行不间断

监测，一旦检出气体泄漏，控装置即会发生声、光报警，提醒作业人员迅速检查，控制物料外逸。气体探测器通过电缆将现场可燃气体浓度值信息，传送到厂区消防控制室气体探测报警控制器。

7.8.12 在线报警监控措施

本项目应参照《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》、《重大危险源（储罐区、库区和生产场所）安全监控通用技术规范》的要求，在危险物料生产、储存场所(如罐区)和主反应装置区设置有毒物质泄漏检测探头，检测探头应与报警系统、应急处理系统等联动，以便一旦发生有毒物质泄漏，及时迅速启动事故应急救援预案，如启动泄漏物质收集吸收系统等，将事故损失减轻到最低限度。

本项目将按照相关规定设置可燃、有毒气体报警仪，布置原则如下：

7.8.12.1 工艺装置监控

(1) 释放源处于露天或者敞开式厂房布置的设备区域内，检测点与释放源的距离按照以下原则：

①当检测点位于释放源的全年最小频率风向的上风侧时，可燃气体检测点与释放源的距离不大于 15 米，有毒气体检测点与释放源的距离不大于 2 米。

②当检测点位于释放源的全年最小频率风向的下风侧时，可燃气体检测点与释放源的距离不大于 5 米，有毒气体检测点与释放源的距离不大于 1 米。

(2) 可燃气体释放源处于封闭或者局部通风不良的半敞开厂房内，每隔 15 米设置一台检测器，且检测器距其所覆盖范围内的任一释放源不大于 7.5 米。有毒气体检测仪距释放源不大于 1 米。

(3) 比空气轻的可燃气体或者有毒气体释放源处于封闭或者局部通风不良的半敞开式厂房内，除应在释放源上方设置检测器外，还应在厂房内最高点气体易于积聚处设置可燃气体或者有毒气体检测器。

7.8.12.2 储运设施监控

(1) 甲 B、乙 A 类液体等产生可燃气体的液体储罐的防火堤内，设置检测器，符合以下规定：

①当检测点位于释放源的全年最小频率风向的上风侧时，可燃气体检测点与释放源的距离不大于 15 米，有毒气体检测点与释放源的距离不大于 2 米。

②当检测点位于释放源的全年最小频率风向的下风侧时，可燃气体检测点与释放源的距离不大于 5 米，有毒气体检测点与释放源的距离不大于 1 米。

(2) 甲 B、乙 A 类液体的装卸设施，汽车装卸站的装卸车鹤位与检测器的水平距离，不大于 15 米。

根据相关规定以及以上布置原则，全厂建成后的可燃气体和有毒气体检测器布置位置及数量见下表：

表 7.8.2 全厂建成后增有毒有害气体检测装置布置
(涉及商业秘密，进行删除)

7.8.13 环境风险防控距离

根据福州市环保局《关于江阴海港新城总体规划（2012-2030）环境影响报告书的审查意见》（榕环保[2013]476 号）：“规划应落实东、西部产业园区环保隔离带和环保控制带要求。西部化工区以现状东侧边界（即自北向南临林芝路、圣发路、高港路、陈嘉路、华兴路）外扩 500m 区域设置为环保隔离带，环保隔离带与化工区风险事故应急疏散范围（即为巴陵石化、天辰耀隆、东南电化 3 家企业 2000m 疏散范围）之间设置为环保控制带。目前环保隔离带内的村庄已全部搬迁。

本项目装置内的光气总量 > 5000kg，应以光气及光气化装置为边界设置 2000m 的安全防护距离，目前在该范围内无居民区等敏感目标，本评价要求在该防控区内日后也应禁止规划建设住宅小区、居民集中区、大型劳动密集型企业、公园、体育场馆及其他大型公共基础设施。

本评价认为，本项目厂区内除必要的倒班宿舍外，不得配套职工宿舍等，江阴工业集中区管委会应积极督促区内的其他企业落实这一要求。另外根据《国家安全生产监督管理总局办公厅关于印发光气及光气化产品安全生产管理指南的通知》（安监总厅管三〔2014〕104 号）的要求，江阴工业集中区管委会应严格按照安全、产业集聚、布局集中的原则，综合考虑整个江阴工业集中区光气在线总量，在规划上明确光气点的布局和总量的限值，以更好的指导项目建设和控制环境风险。

7.8.14 本项目施工期对现有工程风险影响要求

本项目施工期主要为 MDI 装置新增设备的安装、调试，新增储罐、鹤管安装建设，施工期对现有工程风险影响要求如下：

(1) MDI 装置在停车安装新增设备时，应严格按操作规范执行开、停车的风险防范措施，详见 7.8.3。

(2) 新增储罐、鹤管安装建设时，厂内现有环境风险措施均应保持正常运行。

7.8.15 其他风险防范措施

(1) 岗位操作严格穿戴劳保用品，制定安全操作规程，严格执行，保证严格依照公安、交警部门的管理进行运输、组织生产。

(2) 安全教育等纳入企业经营管理范畴，完善安全组织结构。

(3) 加强安全卫生培训，掌握处理事故的技能，加强技术防范，杜绝安全和危害职工健康事故的发生；在所有职工中普及对苯、液氨等有毒有害物质有害意识及对中毒者的急救措施。

(4) 禁止拖拉机、电瓶车、畜力车进入生产区。

(5) 汽车、槽车的排气管必须安装消火器，不准在生产区内修车、擦车及存车，不准在有泄漏时发动车辆。

(6) 生产区内严禁烟火。

(7) 项目建设和营运期，应对园区周围 3.0km 的居民分发防范毒物泄漏危害常识的宣传手册，并宣传内容在厂内外显著位置上墙公示。

(8) 有关部门应严格控制本项目安全防护距离范围内土地的使用功能，严禁居住和食品加工等对环境条件要求高的企业，同时应控制区域内居住规模。

7.9 环境风险事故应急预案

7.9.1 现有应急预案编制情况

建设单位针对现有工程可能发生的突发环境风险状况，目前已经按照《建设项目环境风险评价技术导则》、《国家突发环境事件应急预案》、《企业事业单位突发环境应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）、福建省人民政府“关于印发福建省突发环境事件应急预案的通知”（闽政办〔2015〕102号）等文件中规定的“环境风险事故应急预案编制原则”要求，编制了《万华化学（福建）异氰酸酯有限公司突发环境事件应急预案》，福州市福清生态环境局于 2024 年对该预案完成了备案，备案编号为 350181-2024-058-H。建设单位应结合本次扩建新增的化工装置、储罐以及涉及的危险化学品等，按照福建省环保厅转发环保部关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（闽环保应急〔2015〕2号）的通知，对应急预案进行修编，并报福州市福清生态环境局再次备案。

本评价主要是提出本项目《环境风险事故应急预案》的编制原则和总体要求、主要管理内容和应急措施等，指导环境风险应急预案编制，本评价与应急预案有冲突部分应以应急预案为准。

7.9.2 应急预案框架内容

拟建项目是属于大型化工项目，潜在诸多的事故隐患因素，如果安全措施水平不高，一旦发生事故，需要采取工程应急预案，控制和减少事故危害。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，环境风险应急预案应包括内容见表 7.9.1。

表 7.9.1 应急预案框架

序号	项 目	内 容 及 要 求
1	应急计划区	危险目标：整个厂区。环境保护目标
2	应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	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。
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备。
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康。
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
10	应急培训计划	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	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。

7.9.3 应急计划区

拟建项目的应急计划区主要包括万华化学（福建）异氰酸酯有限公司整个厂区及周边的企业、村庄，事故发生时根据严重程度，分级响应。在所有应急计划区中，厂区中的罐区、装置区为本项目主体应急计划区；项目相关配套环保设施的应急计划做为应急预案的响应内容；周边的村庄应急计划则可充分依托地区公共卫生安全应急预案，事故发生时根据严重程度，分级响应。

7.9.4 应急组织机构、人员设置

（1）机构、人员

拟建项目建有应急指挥小组和应急指挥中心，指挥官为总经理，由总经理、副总经理、以及生产、技术、工务、工安、行政管理等部门领导组成。

拟建项目环境突发事故应急指挥领导小组及职责见表 7.9.2。

表 7.9.2 应急救援领导小组组成及其职责一览

组织构成		办公地点	职责
总指挥	总经理	办公地点设	①制(修)订化学事故应急救援预案，进行培训；②组建本公

副组长	副总经理	在安全环保部	司的应急救援队伍，并进行定期演习，督促；③检查和做好各项救援准备工作；④发布和解除应急救援令；⑤向上级报告和向相关单位通报情况；⑥组织调查事故发生原因，总结应急救援工作中的经验与教训，并做好善后工作。
成员	各副总经理		
执行指挥	各生产部门负责人		

(2) 职责和分工

A. 指挥机构职责

①负责本“预案”的制定、修订；组建应急救援专业队伍，组织实施和演练；检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。

②发生重大事故时，由指挥部发布和解除应急救援命令、信号；组建应急救援专家组，组织指挥救援队伍实施救援行动；

③向上级汇报和向友邻单位通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求；

④组织事故调查，总结应急救援经验教训。

B. 成员分工

指挥部总指挥：组织指挥全厂的应急救援工作。

指挥部副总指挥：协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作。

指挥部成员：

①对突发环境事件的危害范围、发展趋势做出科学评估，为应急领导小组的决策和指挥提供科学依据；

②掌握重大危险源的污染情况，按照国内外的有关技术信息，提出相应的对策和处置意见；

③参与污染程度、危害范围、事件等级的判定，对污染区域的警报设立与解除等重大防护措施的决策提供技术依据；

④指导各应急小组进行现场处置；

⑤负责对突发环境事件现场应急处置工作和环境受污染程度的评估工作。

7.9.5 应急预案分级响应

(1) 应急事件的分级

根据事故发生的规模以及对环境造成的污染程度可将风险事故分为一般事故、较大事故、重大事故、特大事故。

一般事故：生产过程发生高浓度废水或物料异常排放，超过应急处理设施能力，向污水场排放造成严重冲击；重要环保设施出现故障暂时停运；危险化学品在厂区内泄漏；危险固废拉运过程中泄漏或撒落等其他环境影响程度相对较小的环境事件，通过厂内应

急组织下属的各个救助分队即可处置，不会造成人员伤亡，对周围环境造成的影响很小，一般不会影响到厂外环境。

较大事故：各类物料或高浓度废水异常或紧急排放，对污水厂造成严重冲击，总排口废水超标在四天以内；火灾爆炸事故；危险化学品泄漏溢出厂界。这类事故通常由厂内应急组织机构负责处理，有可能造成人员受伤，但是事故的影响范围较小，一般不会影响到厂外环境。

重大事故：各类异常排放造成污水场严重冲击，总排口废水超标四天以上；存在苯、液氨类等有毒物质超标排入外环境；发生重大火灾爆炸事故及有毒有害化学品大量泄漏，造成人员伤亡；生态系统受损，出现鸟类、鱼类等生物多个死亡的等其他严重影响环境的环境事件。影响到厂区周围人民群众的生命财产安全，并会造成周围环境污染，在省内甚至国内产生很大的影响。

特大事故：暴雨、水灾等严重自然灾害引起污染物排放进入饮用水体、农田，可能造成生态破坏或大量人身伤亡的；因环境污染造成区域纠纷，引起群体性影响；厂内发生特大火灾或者连续爆炸，大量的有毒气体和污染物质扩散，并造成重大人员伤亡；事故所产生的大量有毒气体和大气污染物质迅速扩散，影响到整个厂区外人民群众生命财产安全；由于事故的发生，厂内大量的废水绕过污水处理场而在区域直接漫流，造成大面积的土壤污染，在国内甚至国际上产生恶劣的影响。

（2）应急预案的级别

根据《国家突发环境事件应急预案》、《福建省突发公共事件总体应急预案》、《福州市突发环境事件应急预案》以及拟建项目应急预案，对应于风险事故的分级，应急预案也相应的分为四级响应机制，由低到高为IV级（一般事故）、III级（较大事故）、II级（重大事故）、I级（特大事故）。

IV级（一般事故）：发生一般事故时，生产人员应该立即报警，请求厂内相关应急救援分队实施扑救行动。厂内应急指挥领导小组迅速启动应急预案，并在第一时间上报开发区管委会、福州市有关领导、市生态环境局、应急管理局。同时，根据平时的应急反应计划安排，迅速转变为应急处理人员，按照预定方案投入扑救行动。

III级（较大事故）：发生较大事故时，需要厂内的应急组织机构迅速反应，并启动应急预案。厂内应急指挥领导小组迅速启动应急预案，并在第一时间上报开发区管委会、福州市有关领导、市生态环境局、应急管理局。应急指挥领导小组负责指挥和协调各救助分队统一行动，在厂内对所发生的事故采取处理措施。同时，应急指挥领导小组应迅

速上报工业区管委会、以及福州市生态环境、消防等有关部门，在可能的情况下，请求支援。

II级（重大事故）：发生重大事故时，厂内应急指挥领导小组迅速启动应急预案，并在第一时间上报园区管委会、福州市有关领导、市生态环境局、省生态环境厅、应急管理局，必要的情况下上报国家生态环境部。此时，应启动福州市级应急组织机构，协助万华化学（福建）异氰酸酯有限公司处理突发事故。划定警戒区域，实施交通管制，紧急疏散警戒区内的人员，立即召集主要负责人召开紧急会议，听取汇报，及时与专家库内的有关专家取得联系，请求技术支持，同时成立现场操作组、现场警戒组、应急抢救及保障组、并迅速制定出应急处置方案。

I级（特大事故）：发生特大事故时，厂内应急指挥领导小组迅速启动应急预案，并在第一时间上报福州市有关领导、市生态环境局、省生态环境厅、应急管理局。此时，应启动福州市级应急组织机构，协助万华化学（福建）异氰酸酯有限公司处理突发事故。划定警戒区域，实施交通管制，紧急疏散警戒区内的人员，立即召集主要负责人召开紧急会议，听取汇报，及时与专家库内的有关专家取得联系，请求技术支持，同时成立现场操作组、现场警戒组、应急抢救及保障组、并迅速制定出应急处置方案。特大事故发生后，福州市应急指挥领导小组应迅速上报国家生态环境部、国家应急管理部等有关部门，请求协助救援。

（3）应急响应和联动

应急预案共分四级，为公司应急预案、开发区应急预案、市级应急预案（福州）、省级应急预案（福建省），事故发生后根据事故的级分别启动相应的应急预案联动方案，具体见图 7.9-1。

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.9-1 应急预案响应联动方案

拟建项目设立紧急应变联络流程, 各级人员及主管应熟知该作业流程, 以能随时应对。

7.9.6 应急保障机制

在应急救援保障方面, 具体注意以下几点:

- (1) 落实应急救援组织, 确保事故发生时能及时集合并开展救援。
- (2) 各项应急救援器材和资料由专人保管, 确保完好可随时调用。应急救援器材包括报警、通讯设备、灭火器材、防护设施等, 定期检查、保养, 确保处于良好状态。应急救援相关资料包括消防设施配置图、工艺流程图、平面布置图和周边地区图、气象资料、危险化学品安全技术说明书等。
- (3) 配备一套可监测光气、苯系物、液氨、一氧化碳等多种污染物的废气监测仪表, 便携式 COD、石油类、pH 值、氨氮等监测仪表。
- (4) 加强应急救援培训和演练。定期组织应急救援训练和学习, 对全厂职工进行经常性的化学救护常识教育。
- (5) 加强安全管理, 落实各项安全管理制度, 包括值班制度、检查制度等, 确保事故发生后能迅速组织应急救援。

7.9.7 报警、通讯联络方式

一旦发生重特大环境污染事故, 属地单位 (最早发现者) 必须立即将事故情况报工厂生产调度室和消防队 (负责紧急报警处理和先期处置工作)、安环部 (日常应急救援办公室)。

(1) 报告内容

事故发生的时间、地点、单位 (部位)、事故的简要情况、污染源种类、数量、性质、伤亡人数、初步估计的直接经济损失和已采取的应急措施等。工安部接到报告后, 立即报告公司应急指挥中心总指挥或副总指挥, 由总指挥 (副总指挥) 决定是否启动《应急救援预案》。

(2) 紧急求助电话号码表

根据事故发生的类型和级别, 按照以下单位的联系方式, 通知该单位。

表 7.9.3 紧急求助电话表

电话名称	电话号码
火警	119

公众求助	110
医疗急救	120
劳动保障	12333
环保投诉	12369

7.9.8 应急监测、抢险、救援及控制措施

(1) 应急监测

建设项目事故预案中应包括应急监测程序，运行过程中一旦发生事故，应立即启动应急监测程序，并跟踪监测污染物的迁移情况，直至事故影响根本消除。事故应急监测方案与所在地附近环境监测部门共同制订和实施，环境监测人员在工作时间 30min 内、非工作时间内 40min 内要到达事故现场，需实验室分析测试的项目，在采样后 24h 内必须报出，应急监测专题报告在 48h 内要报出。根据事故发生源，污染物泄漏各类的分析成果，监测事故的特征因子。所有应急监测数据由公司环保科管理，单独建档，永久保存。

①大气污染事故监测方案

发生大气污染事故时，应急监测组要立即组织对下风向地区进行特征污染物及质量监测，等确定污染危害消除后，所撤离人员方可返回。

②地表水应急监测方案

对于厂区废水总排口和雨水排放口进行在线监测，不合格废水不能直接外排，打回事故池，重新处理达标后回用。

出现水污染事件，应急监测组立即组织相关单位对各级排放口就特征污染物进行监测，并及时报告应急指挥部采取相关措施。

事故池启用后，雨排水口正常排雨水时，要对事故池排水口和雨排水口进行跟踪监测，防范二次污染危害。

(2) 救援、控制措施

A.水环境污染事故应急措施

水环境污染事故应急措施见本章 7.5。

B.大气污染事故应急措施

①发生火灾爆炸或有害气体泄漏可能引发大气污染事件，即可启动安全应急预案，保护人身安全，防范事故的扩延。

②当发生苯胺等有毒物质泄漏时，有可能涉及周边地区居民人身安全、财产损失和环境污染，对外联络协调组要立即设法通知周边地区单位和关联单位，采取紧急措施，

预防事故扩大，避免发生人员伤亡事故，最大限度降低事故损失。保卫处要负责做好周边地区居民有关疏散、引导、安置等相关工作。

(3) 污染事故处理预案

拟建项目生产所需的化工原料、中间品等，多数都是化学品，存在潜在的污染事故发生的可能性。所以，一旦发生有毒有害物质泄漏等事故，危急环境时，应迅速采取如下应急救援措施。

①发现泄漏事故者应立即向生产调度室报告；

②生产调度室接到报警后，应迅速查清发生泄漏事故的地点和部位，并迅速通知指挥部成员前往事故现场；

③指挥部应立即通知各职能部门按专业分工开展工作，必要时向主管部门和上级领导机关报告事故情况；

④发生泄漏事故的岗位在报警的同时，应组织力量根据泄漏化学品的性质，采取相应的手段进行处理。若有毒气体发生泄漏，应使用消防水对有毒气体进行喷淋洗涤，并迅速关闭相关阀门切断气源；若有毒有害液体发生泄漏，应使用消防水对有毒害液体进行大量稀释，并迅速关闭相关阀门切断污染源；

⑤消防救护队员接到报警电话后，应立即赶到现场，戴好防毒面具进行搜寻中毒或受伤人员，若发现中毒的伤员应救出毒区，并引导无关人员撤离现场；对抢险人员进行监护和供给防毒器材；配合医生对受伤者实施救护工作。按预定的作战方案，针对不同介质和部位，采取清洗、现场冲洗、加水稀释等措施；

⑥环保管理人员到达事故现场后，查明泄漏浓度和扩散情况，必要时报告地方环保部门。并根据当时的风向、风速判断扩散的方向速度，对泄漏点下风扩散区进行监测分析，并将监测结果及时报告指挥部；

⑦生产管理部门到达事故现场后，应会同发生事故的车间(分厂)视泄漏能否控制，是否会扩大蔓延到其它部位等情况，做出局部或全部停车的决定。若需紧急停车，则按紧急停车程序作停车处理；

⑧保卫部门到达事故现场后，迅速设立警戒线，加强现场警戒治安工作，严密注视泄漏发展和蔓延情况，及时向指挥部报告；

⑨疗救护队到达现场后，与消防救护队配合，立即开展救护伤员的工作，对重伤员迅速送医院进行抢救。

7.9.9 人员紧急撤离、疏散

(1) 警戒疏散

当发生火灾、爆炸、危险品泄漏等事故时，警戒组应立即警戒事故现场，并打开最近通道，当消防车辆到达后，引导消防车辆进入事故现场，同时，禁止无关人员进入事故现场，组织与施救无关人员到安全地带。

(2) 人员急救措施

当发生人员受伤时，现场受伤人员应迅速转移到安全区域，由医护人员实施救护，严重者送到医院抢救。如发生事故时，有员工受伤，首先拨打电话 120 请求救援，如 120 急救车不能及时赶到，应由公司指派车辆（人员）护送伤员到医院进行救治。

(3) 逃生路线

一旦发生对人危害性较大的重特大事故时，及时逃生将是降低事故损失非常关键的步骤，在应急救援领导小组组长下达撤离事故现场的命令后，撤离人员，应迅速从各岗位向规定区域进行逃生，逃生过程中必须沿消防路逃生，以便在发生意外时，可以进行及时有效的救治，缩短抢救人员的救援时间。

(4) 社会关注区应急撤离、疏散计划

A. 应急撤离步骤和指导思想

拟建项目环境敏感的重点关注区是：周围村庄、企业单位人员。

根据环境风险预测结果，当发生化工品泄漏、火灾爆炸，有毒有害气体泄漏事故时，应对重点关注区制定详细的应急响应预案及应急撤离、疏散计划，具体如下：

①根据《突发公共卫生事件应急条例》及《突发环境事件应急管理办法》（部令第 34 号文）的有关规定，的要求，坚决贯彻“信息畅通、反应快捷、指挥有力、责任明确”的应急原则分别制定各关注区的“公共安全应急预案”。

②重点关注区常设专项机构，专人（一般由村委会、企业调度室）与万华化学（福建）异氰酸酯有限公司调度室保持联系，无事故状态下进行定期信息互换和监督管理，事故状态下则进行事故报警、应急措施指导、通报以及处理结果反馈等紧急信息联络。

③在发生特重大有毒有害物质泄漏、火灾、爆炸事故情况下，调度室应立即通知受影响敏感区公共安全应急预案小组，预案指导小组应根据事故通报信息及时通过高音广播或专职信息员向受灾居民报警，杜绝明火，主要路口组织人员发放安全防范用具（防毒面具、口罩等），并按照风向、风速指示器及撤离应急计划安排敏感区内居民有序、快速撤离到远离事故发生地点的空旷地带，附近地区消防、公安武警、医疗机构及时出

调相关人员，确保撤离路线安全、通畅、组织有序、救护及时。对于老弱病残人员，应组织专业人员或车辆进行特殊保护、撤离。并要求启动人员安置及物资供应紧急方案，同时向相关地方部门和国家有关部门及时通报应急处理情况。

④突发事件结束后，根据敏感点的实际情况，结合环境监测部门的监测结果，由受害区应急预案小组协同福清市地方政府、万华化学（福建）异氰酸酯有限公司等相关部门，通知、组织安排撤离人员有序返回，必要时应提供相关帮助和支持，做好人员返回后的善后、赔偿、教育工作，并适时宣布关闭事故应急程序。

⑤结合本公司事故应急预案，定期组织敏感点内常驻居民进行健康、安全教育和应急预案演习，提高自我防范意识和自救能力，安排能力较强居民作为安全协防人员，协调敏感区应急指导小组与居民群众的紧急事故处理关系。

B.应急疏散方案

《福州市江阴工业集中区突发环境事件应急预案》（JYGCJJQ[2022]-03 版）分别制定各关注区的“应急疏散计划”，具体如下：

①在中景石化科技园、万华化学（福建）有限公司、福建省东南电化股份有限公司等重点关注区常设专项机构、专人（一般由村委会、各企业调度室）与园区管委会保持联系，无事故状态下进行定期信息互换和监督管理，事故状态下则进行事故报警、应急措施指导、通报以及处理结果反馈等紧急信息联络。

②在发生有毒有害物质泄漏，火灾爆炸引发的伴生及次生环境危害情况下，管委会应急指挥部立即通知受影响敏感区的村委会等，村委会根据事故通报信息及时通过高音广播或专职信息员向受影响居民报警，杜绝明火，主要路口组织人员发放安全防范用具（防毒面具、口罩等），并按照风向、风速指示器及撤离应急计划安排敏感区内居民有序、快速撤离到远离事故发生地点的空旷地带，管委会应急指挥部协调附近地区消防、公安武警、医疗机构及时出调相关人员，确保撤离路线安全、通畅、组织有序、救护及时。

对于老弱病残人员，组织专业人员或车辆进行特殊保护、撤离。并启动人员安置及物资供应紧急方案，同时向福清市地方部门和福州市有关部门及时通报应急处理情况。

③应急疏散方案

当确定泄漏物为大气有毒有害物质时，及时逃生将是降低事故损失非常关键的步骤，首先采用戴维斯气象五参数仪确定事故现场的风向、风速等参数，确定疏散方向（向事故点上风向或侧风向撤离，见图 7.9-2 所示），携带 P-51 型有毒有害气体测定箱等仪

器在下风向最近的敏感点和周围区域进行应急监测，同时结合区域大气监控点的监测数据确定可能受影响区域，发生事故后下风向毒性终点浓度-1 包络范围人群应及时撤离。在应急救援领导小组组长下达撤离事故现场命令后，撤离人员，应迅速从各岗位向规定区域进行逃生，逃生过程中必须沿消防路逃生，以便在发生意外时，可以进行及时有效的救治，缩短抢救人员的救援时间。

(涉及商业秘密，进行删除)

图 7.9-2 化学事故应急疏散区域划分方法

A、应急疏散整个过程由管委会的应急指挥部联合地方政府指挥、协调；通过县、管委会、镇、村以及企业各级联动。

B、在南曹村、潘厝村、占洋村等 11 个村落周边每个村庄设立应急疏散小组，组长为村书记，副组长为村长，成员主要为村干部，主要职责是接到通知后，迅速通知村民，组织村民集合进行撤离，将村庄分片，每个干部负责一个片区，确保迅速安全集合和撤离群众。同时在各村设置村级协管员负责紧急疏散通知。

C、村民在指定地点集合，按顺序上车。车辆按顺序由应急集合点依次开向紧急避难场所，紧急避难所由应急总指挥根据事故发生时的气象条件确定，主要选择在下风向的镇政府（镇区）和县政府（县城）等的公共建筑内。车辆可从周边县城调用，也可充分利用当地各村庄的社会车辆及园区内企业的车辆。

D、食物由江阴港城经济园区管委会、镇政府或福清市政府等部门负责提供。

E、安顿地的当地镇政府启动当地的预案，进行配合应急保障，向村民提供基本生活保障用品和食物等。

F、待事故结束后，由管委会和事发企业负责组织车辆将应急疏散的居民运回原生活地点。

(4) 应急疏散路线

园区内部的所有企业下阶段在编制、修订企业应急预案时，应明确企业员工的应急疏散路线，并且不得与园区预案制定的应急疏散路线冲突。

本评价要求万华化学（福建）异氰酸酯有限公司应与江阴工业区管委会联动，在下阶段在修编园区层面应急预案时，应重点做好福万华化学（福建）异氰酸酯有限公司等涉及光气企业应急预案的衔接工作，具体疏散路线在园区层面应急预案和企业应急预案编制过程中明确。本项目修编的突发环境事件应急预案通过备案后，应根据其中制定的具体疏散方案，并结合园区层面制定的应急疏散路线，定期开展应急疏散演练，并做好

记录,使企业内的每个员工均能明确具体的疏散路线,以及在应急疏散时的职责分工等。

本评价根据所预测的各风险物质在最不利气象条件下发生环境事故时达到毒性终点浓度-2 的最大影响范围确定各项物质的疏散范围,见表 7.9.4。

表 7.9.4 本项目各风险物质应急疏散距离
(涉及商业秘密,进行删除)

图 7.9-1 厂区疏散路线图
(涉及商业秘密,进行删除)

(涉及商业秘密,进行删除)
图 7.9-2 厂外疏散路线图

(涉及商业秘密，进行删除)

图 7.9-3 本项目疏散范围图

（4）日常宣传范围

项目建设方应制作安全宣传手册，重点对项目厂界外 3.4km 范围内的何厝村等居民进行安全宣教，对项目可能对周围环境造成的影响进行客观的宣传，并进行环境风险应急演练。

（5）撤离路线

建设单位应按照《建设项目环境风险评价技术导则》、《国家突发环境事件应急预案》、《企业事业单位突发环境应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、福建省人民政府“关于印发福建省突发环境事件应急预案的通知”（闽政办〔2015〕102 号）等文件，编制应急预案，制订项目环境风险紧急撤离方案，划定紧急疏散人群集中点和撤离路线，相应负责人应将发生事故的场所，设施及周围情况、化学品的性质和危害程度，以及当时的风向(根据设立的风向标)等气象情况向应急指挥部作详细报告后确定疏散、撤离路线，撤离过程中，受影响人员应配备防毒面具等必要防护装备。

疏散警报响起，首先判断风向，原则上往上风处疏散，若气体泄漏源为上风处时，宜向与风向垂直之方向疏散(以宽度疏散)。

为使疏散计划执行期间厂内员工能从容撤离灾区，要随时了解员工状况，采取必要之应变措施，根据厂内疏散路线，员工按照指示迅速撤离、疏散至集合地点大门口，各生产班组安全员负责人清点人数。现有区域疏散路径及安置场所位置图见

（6）非事故原点/非现场人员的紧急疏散

事故警戒区域外为非事故现场。当发生重大泄漏事故时，应急指挥部根据事故可能扩大的范围和当时气象条件，抢险进展情况及预计延展趋势，综合分析判断，对可能涉及的生产装置决定是否紧急停车和疏散人员，并向他们通报这一决定。防止引起恐慌或引发派生事故。

（7）周边区域的工厂、社区人员的疏散

发生重大事故时，可能危及周边区域的单位、社区安全时，根据当时的气象条件、污染物可能扩散的区域和污染物的性质，由应急指挥部决定是否需要向周边地区发布信息，并与政府有关部门联系。

政府部门根据实际需要对周边区域的工厂，社区和村落的人员进行疏散时，由公安、民政部门、街道组织抽调力量负责组织实施，立即组织广播车辆和专业人员协助公安及其他政府有关部门的人员进行动员和疏导，使周边区域的人员安全疏散。

(8) 人员在撤离、疏散后的报告

事故现场、非事故现场和周边区域的人员按指挥组命令撤离、疏散至安全地点集中后，由相关负责人清点、统计人数后，及时向指挥组报告。

(9) 事故紧急撤离避难场所

项目在办公用地设紧急撤离集结点，配备防毒面具、防化服、正压式呼吸器、疏散车辆等必要设施。事故时厂外北侧居民可往新厝镇方向疏散，东侧居民可往江阴镇方向疏散，并由事故应急指挥中心根据事故影响情况，决定是否进行远距离疏散。

7.9.10 事故应急救援关闭及解除

(1) 应急解除的条件

符合下列条件之一的，即满足应急解除的条件：

- ①事件现场得到控制，事件条件已经消除；
- ②污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；
- ③事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能；
- ④事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；
- ⑤采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

(2) 应急解除的程序

- ①应急状态的解除令由应急指挥部下达。
- ②各级应急办公室（生产调度中心）接受和下达的各种应急指令，必须认真记录在案，归档保存。
- ③现场应急状态解除后，由灾害受损鉴定组组织调查事故损失情况、由事故救灾抢修施工组组织现场的抢修施工，由生产恢复组组织开工恢复工作。
- ④应急状态解除后，应急监测组及相关单位应根据指挥部及生态环境局的有关要求和实际情况，继续进行环境监测和评价工作，直至其他补救措施无需继续进行为止。

7.9.11 预案演练

万华化学（福建）异氰酸酯有限公司必须十分重视应急救援和演练，每年对应急救援队伍进行培训，明确分工和职责，掌握应急救援处理方法。制定应急预案的演练计划，定期组织应急预案演练，同时应建立与地方环境应急机构的联系，组织参与地方救援活动，开展与相关的交流与合作。通过演练，达到检验预案、锻炼队伍、教育员工和提高能力的目的，也促进公司应急预案与福清市、福州市政府应急预案的衔接和对应急预案

的不断完善。

7.9.12 公众教育与信息公开

对万华化学（福建）异氰酸酯有限公司厂区临近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。编写有关安全环保宣传手册或卡片，以备内部员工和外部人员使用。

7.10 工业园区采取的光气泄漏环境风险防范措施

7.10.1 园区光气预警体系建设情况

福州江阴港城经济区高度重视光气泄漏的环境风险防控，率先开展化工园区有毒有害气体预警体系建设，委托福建省环境科学研究院于 2019 年 11 月编制完成了《福州江阴港城经济区有毒有害气体预警体系建设方案》，方案中对光气的预警体系建设提出的要求如下：

（1）园区有毒有害气体重点管控区域分析

基于环评资料等，通过对福州江阴港城经济区风险评估、园区风险综合分析，将有毒有害气体风险区域划分为高、中、低风险区域，其中涉及光气的东南电化和康乃尔区域为高风险区域。由于东南电化涉光项目和康乃尔 MDI 项目已被万华公司收购，因此，万华公司涉光气项目所在区域应按照园区有毒有害气体重点管控区域的划分要求，划定为高风险区域，后续根据 MDI、TDI 不同阶段规划实施情况，适时修编预警体系建设方案。见表 7.10.1。

表 7.10.1 有毒有害气体风险区域划分
(涉及商业秘密，进行删除)

（2）园区有毒有害气体监测站点布设内容

依据以上布点原则，复用现有监测能力的基础上，接入现有数据、新增园区监测站点。布设清单如下：

表 7.10.2 布设清单
(涉及商业秘密, 进行删除)

(涉及商业秘密, 进行删除)
图 7.10-1 布设示意图

(3) 应急监控指挥中心建设

目前福州江阴港城经济区管委会建设有应急指挥中心，该中心配备视频采集及显示单元、扩声单元、集中控制单元、服务器、PC 机等设施。现有监控指挥中心及配套设施能够承载园区有毒有害气体环境风险预警系统的正常运转。

(涉及商业秘密，进行删除)

图 7.10-2 福州市江阴化工应急救援中心

(涉及商业秘密，进行删除)

图 7.10-3 福州市江阴化工应急救援中心

(涉及商业秘密，进行删除)

图 7.10-4 江阴化工应急救援中心应急指挥大厅

7.10.2 园区环保隔离带设置

根据福州市环境科学研究院编制的《江阴港城总体规划（2018-2035）环境影响报告书》（2018 版），西部产业区环保隔离带及控制带的划定如下：

目前西部产业区企业已基本确定，而西部产业区化工企业都位于林芝路以西地块，本次江阴港城评价在确定隔离带时，结合目前的企业布置和村庄分布情况，**将西部化工区环保隔离带以西部产业区边界以东 500m 范围**。环保隔离带内不得有集中式居民区、学校、医院等敏感目标。目前，西部产业区边界 500m 环保隔离带内的居民点均已完成拆迁工作，建议在环保隔离带内设置绿化防护林带，减少化工、石化无组织排放对环境的影响和防范事故减低大气风险危害。防护林带树木的种植，可以选择耐污染类树种。

7.10.3 园区规划环评建议的光气安全距离

根据江阴港城化工行业发展规划，建议万华公司涉及光气的生产装置应布设在远离居民区的方位，即厂区的西南角，跟居民区的最短距离应在 2km 以上，并与其它光气点按规定保持安全距离。

7.11 小结

本次评价预测及分析了 MDI 装置光化反应器光气、光气吸收塔光气泄漏和氯气、氯化氢管线泄漏的风险事故，影响范围主要为本项目厂区及邻近的万华化学（福建）有限公司等企业的厂内员工。在本评价预设条件下发生气相毒物风险事故时，各装置、管道和罐区中各风险物质毒性终点浓度-1 出现的距离在 10m~1870m 之间，主要涉及本项

目厂区及邻近企业的当班员工。距离本项目最近何厝村，与光气化反应器的距离达到2230m，未各风险物质毒性终点浓度-1范围内，因此本项目毒性终点浓度-1范围未进入居民区等环境敏感点。

而一般事故情况下毒性重点浓度-2浓度范围出现的距离在50m~3380m之间，在出现NE、ENE、E、ESE、SE、SSE风等不利气象条件下，受影响的环境敏感目标主要为何厝村、南曹村、东井村、下石村等。

本项目装置内的光气总量>5000kg，应以光气及光气化装置为边界设置2000m的安全防护距离，目前在该范围内无居民区等敏感目标，本评价要求在该防控区内日后也应禁止规划建设住宅小区、居民集中区、大型劳动密集型企业、公园、体育场馆及其他大型公共基础设施。

本评价认为，本项目厂区内除必要的倒班宿舍外，不得配套职工宿舍等，江阴工业集中区管委会应积极督促区内的其他企业落实这一要求。另外根据《国家安全监管总局办公厅关于印发光气及光气化产品安全生产管理指南的通知》（安监总厅管三〔2014〕104号）的要求，江阴工业集中区管委会应严格按照安全、产业集聚、布局集中的原则，综合考虑整个江阴工业集中区光气在线总量，在规划上明确光气点的布局和总量的限值，以更好的指导项目建设和控制环境风险。

根据《福建省环保厅关于切实加强重点石化化工企业及园区环境应急池建设的通知》（闽环应急〔2015〕13号）的要求，在同一个园区或者片区内的，或者彼此相邻的石化、化工生产企业和油库、罐区储运企业之间，要加强沟通联动，牢固树立“环保一家人”观念，打通彼此已建、在建、拟建应急池通道，配备能力足够的双向自流或者动力提升设施，实现应急池系统共用。因此，根据上述要求，本项目依托的万华环保科技有限公司事故应急池（24000m³）与北侧邻近的万华化学（福建）有限公司已建的29000m³的事故应急池已实现相互连通，以最大程度发挥企业之间事故应急池的收储能力，尽最大可能确保将事故废水控制在企业厂区范围内。连通后整体有效的事故应急池容积达到53000m³。

江阴西部工业区已建成1座5万m³公共事故水池及其切换装置、管道，已与万华环保科技有限公司事故应急池（24000m³）连通，并配备了专用事故水泵等相关应急器材。

本评价要求万华化学（福建）异氰酸酯有限公司应与江阴工业区管委会联动，在下阶段在修编园区层面应急预案时，应重点做好万华化学（福建）异氰酸酯有限公司等涉及光气企业应急预案的衔接工作，具体疏散路线在园区层面应急预案和企业应急预案编

制过程中明确。

建设单位针对现有工程可能发生的突发环境风险状况，已修编《万华化学（福建）异氰酸酯有限公司突发环境事件应急预案》，于 2025 年 1 月在福州市福清生态环境局完成备案，备案编号为 350181-2025-001-H。建设单位应结合本次改扩建装置、储罐以及涉及的危险化学品等，按照福建省环保厅转发环保部关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（闽环保应急〔2015〕2 号）的通知，对应急预案进行修编，并报生态环境局再次备案。

建议园区应进行工业园区环境风险评估，并制定、完善相应园区环境风险事故应急响应和应急预案，确保事故状态本工程废水得到妥善收集处理，不对水环境造成污染。

综上所述，建设单位应严格按照本评价的要求采取相应的风险防范措施，在本质安全基础上，针对潜在的各类风险事故制定相应的应急预案，并严格执行，以最大程度降低风险影响，则本项目的环境风险总体是可防可控的。

8 环保措施及可行性分析

8.1 现有工程污染防治措施

现有工程配套环保设施根据原环评及批复要求已基本建设完成，部分环保设施已投入使用，具体情况见表 8.1.1，根据现有工程回顾，已投入使用的环保设施均能保证污染物达标排放，措施是可行的，未投用的环保设施可行性已在原环评论述过，本次评价主要分析依托可行性。本次评价也从挥发性有机液体储罐污染控制要求、设备与管线组件泄漏污染控制要求、其他污染控制要求等方面分析现有工程环保设施运行和管理情况与《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)及其修改单中相关要求的符合性，具体见表 1.3。

表 8.1.1 现有工程污染防治措施一览表

序号	废气采用的治理措施	备注
一		
1.1	经冷凝后送万华环保科技有限公司能量回收装置焚烧处理，净化尾气通过 50m 高排气筒排放。	已建成投入使用
1.2	经洗涤塔洗涤后，送万华环保科技有限公司能量回收装置焚烧处理，净化尾气通过 50m 高排气筒排放。	已建成投入使用
1.3	正常排放为空气、氧气与氮气，事故状态下各个安全阀的排气和紧急泄放阀门排气，经碱洗后的气体也通过此排气筒达标排放。	已建成投入使用
1.4	送放空洗涤塔洗涤，经冷凝后送万华环保科技有限公司能量回收装置焚烧处理，能量回收装置采用“低氮燃烧+SNCR+急冷塔+干式喷射(活性炭)+布袋除尘+二级喷淋+SCR”工艺处理废气，净化烟气通过 1 根 50m 排气筒排放。	已建成投入使用
二		
2.1	采用碱洗塔处理后，通过 1 根 15m 高排气筒排放。	已建成投入使用
2.2	苯胺储罐废气经油气回收装置(冷凝+活性炭吸附)处理后，通过 1 根 15m 高排气筒排放；TDI 储罐废气经水洗塔处理后，通过 1 根 20m 高排气筒排放。	已建成投入使用
2.3	采用“吸附+脱附回收”处理后通过 1 根 15m 排气筒排放	已建成投入使用
2.4	采用活性炭吸附处理后，通过 1 根 15m 高排气筒排放	已建成投入使用
2.5	采用活性炭吸附处理后，通过 1 根 15m 高排气筒排放	已建成投入使用
三		
3.1	经布袋除尘器处理后，通过 1 根 50m 高排气筒排放。	已建成投入使用
3.2	经布袋除尘器处理后，通过 1 根 15m 高排气筒排放。	已建成投入使用
3.3	经布袋除尘器处理后，通过 1 根 50m 高排气筒排放。	建设中
3.4	经布袋除尘器处理后，通过 1 根 15m 高排气筒排放。	建设中
四	设置 1 套低温乙炔火炬，处理两路火炬放空气，分别为低温低压火炬气和低温高压火炬气。	已建成投入使用

表 8.1.2 现有工程环保设施运行管理情况与 GB31571-2015 及其修改单的符合性

控制环节	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)控制要求	现有工程情况	符合性
挥发性有机液体储罐污染控制要求	新建企业自 2015 年 7 月 1 日起, 现有企业自 2017 年 7 月 1 日起, 执行下列挥发性有机液体储罐污染控制要求。 1. 储存真实蒸气压≥ 76.6 kPa 的挥发性有机液体应采用压力储罐。 2. 储存真实蒸气压≥ 5.2 kPa 但< 27.6 kPa 的设计容积≥ 150 m³ 的挥发性有机液体储罐, 以及储存真实蒸气压≥ 27.6 kPa 但< 76.6 kPa 的设计容积≥ 75 m³ 的挥发性有机液体储罐应符合下列规定之一: a) 采用内浮顶罐; 内浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式。 b) 采用外浮顶罐; 外浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用双封式密封, 且初级密封采用液体镶嵌式、机械式鞋形等高效密封方式。 c) 采用固定顶罐, 应安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置, 其大气污染物排放应符合表 4、表 5 的规定。 3. 挥发性有机液体储罐的运行控制应符合下列规定: a) 储罐罐体应保持完好, 不应有孔洞、缝隙; 储罐附件开口、孔(内浮顶罐通气孔除外), 除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外, 应密闭; 浮顶罐浮盘边缘密封不应有破损。 b) 储罐呼吸阀和浮盘边缘呼吸阀操作压力低于设定的开启压力 75% 时, 呼吸阀的泄漏检测值应低于 2000 $\mu\text{mol/mol}$。 c) 支柱、导向装置等储罐附件穿过浮顶罐浮盘时, 应采取密封措施。 d) 除储罐排空作业外, 浮顶罐浮盘应始终漂浮于储存物料的表面。 e) 自动通气阀和边缘呼吸阀在浮顶罐浮盘处于漂浮状态时应密封良好, 自动通气阀仅在浮顶罐浮盘处于支座支撑状态时开启。 f) 除自动通气阀、边缘呼吸阀外, 浮顶罐浮盘外边缘板及所有通过浮盘的开孔接管均应浸入储存物料液面下。 4. 对储罐完好情况进行检查。若不符合上述规定, 在不关闭工艺单元的条件下, 应在 15d 内进行修复; 若需要关闭工艺单元, 则应在 90d 内修复或排空储罐停止使用; 确需延迟排空储罐修复的, 应及时向生态环境主管部门报告, 并在最近一个检修期(不超过 2 年)完成。检查与修复记录应至少保存 5 年。	①现有工程为最大限度减少储罐呼吸阀排出有害气体, 在储罐结构设计上充分考虑环保因素, 将易挥发的物料(LNG 储罐)采用压力罐贮存, 压力罐装有安全阀, 可以阻止因沸腾引起的外排损失以及因昼夜温差和气压变化引起的呼吸损失, 压力罐的操作中几乎没有蒸发或工作损失发生; 低温乙烯罐采用双金属全包容罐, 安全可靠, 正常情况下无废气排放。 ②其余储存物质的真实蒸气压为 MDI 0.017 Pa(45°C), TDI 1.78 Pa(25°C), 苯胺 0.083 kPa(25°C), 甲苯 3.79 kPa(25°C), 氯苯 1.60 kPa(25°C), 均小于 5.2 kPa, 不在 GB31571-2015 挥发性有机液体储罐污染控制要求范围内, 建设单位为最大限度减少储罐呼吸阀排出有害气体, 在储罐结构设计上充分考虑环保因素, MDI、TDI、苯胺储罐采用固定顶罐, 甲苯与氯苯采用内浮顶罐, 储罐设有氮封, 同时设有废气治理设施, 可有效减少储罐区挥发性有机物排放。 ③挥发性有机液体储罐的运行控制符合相关规定; 企业定期对储罐完好情况进行检查, 检查与修复记录应至少保存 5 年。	符合
设备与管线组件泄漏污染控制要求	新建企业自 2015 年 7 月 1 日起, 现有企业自 2017 年 7 月 1 日起, 执行下列设备与管线组件泄漏污染控制要求。	①现有工程已按要求制定泄漏检测与修复(LDAR)管理制度; 按照(GB31571-2015)	符合

控制环节	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)控制要求	现有工程情况	符合性
	1.挥发性有机物流经以下设备与管线组件时,应进行泄漏检测与控制: a)泵;b)压缩机;c)阀门;d)开口阀或开口管线;e)法兰及其他连接件;f)泄压设备;g)取样连接系统;h)其他密封设备。 2.泄漏检测周期 根据设备与管线组件的类型,采用不同的泄漏检测周期: a)泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统每3个月检测一次。 b)法兰及其他连接件,其它密封设备每6个月检测一次。 c)对于挥发性有机物流经的初次开工开始运转的设备和管线组件,应在开工后30日内对其进行第一次检测。 d)挥发性有机液体流经的设备和管线组件每周应进行目视观察,检查其密封处是否出现滴液迹象。 e)同一密封点以及循环冷却水系统连续三个检测周期无泄漏的,检测周期可延长且最多延长一倍。若在后继监测中该检测点位检测出现泄漏,则监测频次恢复按 a)和 b)规定执行。 f)符合 GB 37822相关规定的,以及设备与管线组件中的流体含挥发性有机物质量分数占比小于10%的液体,免于泄漏检测。 3.泄漏的认定 出现以下情况,则认定发生了泄漏: a)有机气体和挥发性有机液体流经的设备与管线组件,采用氢火焰离子化检测仪(以甲烷或丙烷为校正气体),泄漏检测值大于等于 2000 $\mu\text{mol/mol}$。 b)其他挥发性有机物流经的设备与管线组件,采用氢火焰离子化检测仪(以甲烷或丙烷为校正气体),泄漏检测值大于等于 500 $\mu\text{mol/mol}$。 4.泄漏修复 a)当检测到泄漏时,在可行条件下应尽快维修,一般不晚于发现泄漏后 15 日。 b)首次(尝试)维修不应晚于检测到泄漏后 5 日。首次尝试维修应当包括(但不限于)以下描述的相关措施:拧紧密封螺母或压盖、在设计压力及温度下密封冲洗。 c)若检测到泄漏后,在不关闭工艺单元的条件下,在 15 日内进行维修技术上不可行,则可以延迟维修,但不应晚于最近一个停工期。 5.记录要求 泄漏检测应记录检测时间、检测仪器读数;修复时应记录修复时间和确认已完成	设置频次对设备与管线组件进行泄漏检测,并对发现的泄漏点及时进行了修复。 ②按要求设置泄漏检测台账,检测时记录检测时间、检测仪器读数;修复时记录修复时间和确认已完成修复的时间,记录修复后检测仪器读数,记录保存1年以上。	

控制环节		《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)控制要求	现有工程情况	符合性
		修复的时间,记录修复后检测仪器读数,记录应保存1年以上。		
其他污染控制要求	废水预处理	含苯系物废水,含表1、表2中所列金属废水,含氰化物废水,设备、管道检维修过程化学清洗废水应单独收集、储存并进行预处理。	现有工程MDI装置度盐水预处理后回用东南电化烧碱装置,不排放;设备、管道检维修过程化学清洗废水单独收集、储存并进行预处理后均匀排入综合污水处理系统处理。	符合
	废水集输、储存和处理设施	一级好氧生物处理池(不含)前含挥发性有机物、恶臭物质的废水集输、储存和处理设施(初期雨水池除外)应密闭,其他废水设施若敞开液面上方100mm处VOCs检测浓度大于等于100 $\mu\text{mol/mol}$ 的,也应密闭。密闭后废气应接入有机废气回收或处理装置,其大气污染物排放应符合表4、表5的规定。	现有工程废水采用密闭管道输送,依托万华环保科技有限公司处理,其用于集输、储存和处理含挥发性有机物、恶臭物质的废水设施密闭,并设有废气处理设施,污水处理过程产生的废气接入设施处理后排放,大气污染物排放符合排放标准。	符合
	挥发性有机液体装卸、接驳与分装过程	挥发性有机液体装卸栈桥对铁路罐车、汽车罐车进行装载,挥发性有机液体装卸码头对船(驳)进行装载的设施,以及把挥发性有机液体分装到较小容器的分装设施,应密闭并设置有机废气收集、回收或处理装置,其大气污染物排放应符合表4、表5的规定。 装车、船应采用顶部浸没式或底部装载方式,顶部浸没式装载出油口距离罐底高度应小于200mm。 底部装油结束并断开快接头时,油品滴洒量不应超过10mL,滴洒量取连续3次断开操作的平均值。	现有工程对MDI、TDI、邻甲苯二胺进行装载时,采取全密闭、底部装载方式,并设置有机废气处理装置,其大气污染物排放符合排放要求。	符合
	有机废气收集、传输与处理	下列有机废气应接入有机废气回收或处理装置,其大气污染物排放应符合表4、表5的规定: a)空气氧化(氧氯化、氮氯化)反应器产生的含挥发性有机物尾气; b)序批式反应器原料装填过程、气相空间保护气置换过程、反应器升温过程和反应器清洗过程排出的废气; c)有机固体物料气体输送废气; d)用于含挥发性有机物容器真空保持的真空泵排气; e)非正常工况下,生产设备通过安全阀排出的含挥发性有机物的废气(特殊工艺因安全原因需要排入火炬系统或放空的除外,确需放空的,应及时向生态环境主管部门报告); f)生产装置、设备开停工过程不满足本标准要求的废气(排入火炬系统除外)。 有机废气收集、传输设施的设置和操作条件应保证被收集的有机气体不通过收	MDI装置生产过程中产生的有机废气接入有机废气回收或处理装置,根据《万华化学(福建)异氰酸酯有限公司附属配套设施工程阶段性竣工环境保护验收监测报告》,各有机废气经治理措施处理后能够达标排放。 有机废气收集、传输设施的设置和操作条件保证被收集的有机气体不通过收	符合

控制环节	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)控制要求	现有工程情况	符合性
	集、传输设施的开口向大气泄漏。		
火炬系统	a)采取措施回收排入火炬系统的气体和液体。 b)在任何时候,挥发性有机物和恶臭物质进入火炬都应能点燃并充分燃烧。 c)应连续监测、记录引燃设施和火炬的工作状态(火炬气流量、火炬头温度、火炬气流量、火炬温度等),并保存记录1年以上。	厂内设有1套低温乙烯火炬,火炬系统设置长明灯,保证在任何时候,事故气体进入火炬都能点燃并充分燃烧。	符合
采样	对于含挥发性有机物、恶臭物质的物料,其采样口应采用密闭采样或等效设施。	对于含挥发性有机物、恶臭物质的物料,其采样口采用密闭采样或等效设施。	符合
检维修	用于输送、储存、处理含挥发性有机物、恶臭物质的生产设施,以及水、大气、固体废物污染控制设施在检维修时清扫气应接入有机废气回收或处理装置,其大气污染物排放应符合表4、表5的规定。	检修时用于输送、储存、处理含挥发性有机物、恶臭物质的生产设施,以及水、大气、固体废物污染控制设施在检维修时清扫气接入有机废气回收或处理装置,其大气污染物排放符合排放标准。	符合
废气收集、处理与排放	废气收集系统与处理装置应符合相关安全技术要求。排气筒高度不低于15m(因安全考虑或有特殊工艺要求的,以及装置区污水池处理设施除外)其具体高度以及与周围建筑物的相对高度关系应根据环境影响评价文件确定。	产生大气污染物的生产工艺和装置设立了局部或整体气体收集系统和净化处理装置,达标排放。排气筒高度按环境影响评价要求确定,且都不低于15m。	符合
循环冷却水系统	对涉VOCs物料的开式循环冷却水系统,每季度对流经装置的工艺介质侧压力高于冷却水侧压力的换热器(组)循环水系统的回水(总)进口和冷却后(总)出口循环冷却水中总有机碳(TOC)或其他特征物浓度进行检测,出口浓度大于进口浓度10%的,应进行泄漏排查,发生泄漏时,应按照5.3.5条c)和5.3.6条的规定进行泄漏修复和记录。	对涉VOCs物料的开式循环冷却水系统,每季度对流经装置的工艺介质侧压力高于冷却水侧压力的换热器(组)循环水系统的回水(总)进口和冷却后(总)出口循环冷却水中总有机碳(TOC)或其他特征物浓度进行检测,出口浓度大于进口浓度10%的,进行泄漏排查,发生泄漏时,并按照5.3.5条c)和5.3.6条的规定进行泄漏修复和记录。	

8.2 本项目施工期环境污染防治措施

8.2.1 施工期主要环境影响源分析

8.2.1.1 主要施工内容

项目选址位于福州江阴港城经济区，在现有厂区内建设，工程用地为填海用地，无特殊的地形、地貌，场地地势高差不大，施工期主要施工内容为地面建构筑物施工、装置设备更换安装、管道施工等。

8.2.1.2 施工期主要污染源

(1) 大气主要污染源为：施工现场扬尘；设施安装过程的焊接烟气；各种燃油机械设备运转产生的废气，废气主要含有少量烟尘、 SO_2 、 NO_x 、CO、烃类等；技改过程装置废气。

(2) 废水主要污染源为：施工人员生活污水；施工机械、车辆清洗废水；土建施工泥浆水；技改施工过程中的罐体清空排水，设备清洗废水、装置临时性用水的排水及非正常生产排水等。

(3) 噪声主要污染源为：各种施工材料运输车辆以及施工机械噪声等。

(4) 固体废物：主要包括施工生活垃圾、建筑模板、建筑材料下脚料、包装袋、废矿物油及含油废物、废油漆桶、少量机械修配擦油布；以及 MDI 装置更换的旧设备、废催化剂、废污油等。

8.2.2 施工期环保对策与措施

8.2.2.1 施工期大气污染防治对策措施

为减轻施工过程对环境的影响，建设单位应加强以下各项环保措施：

(1) 防尘、抑尘对策措施

①合理安排施工作业，在大风天气避免进行水泥搅拌等容易产生扬尘的施工作业。

②施工运送建筑沙石料或固体弃土石时，装运车辆不得超载或装载太满，以防止土石料泄漏；在大风时，车辆应进行覆盖或喷淋处理，以免土砂在道路上洒落；对于无法及时清运的渣土要经常洒水；此外施工主干道必须采取沥青覆盖或临时砂石铺盖等硬化措施，并定时清扫和喷洒水，以减少汽车行驶扰动的扬尘；

③混凝土搅拌配制场所应选择在避风条件好的位置，并在其四周设置挡风墙等防风设施，建议采用商品混凝土。水泥、白灰应放在库内储存或严密遮盖。

④施工期间，施工场地应设置高度 1.8m 以上的围挡，并视地方管理要求适当增加。

围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。对于特殊地点无法设置围挡、围栏及防溢座的，应设置警示牌。

⑤在废弃物的外运时，严格控制车辆的运载量，严禁超载运输，以便将施工造成的扬尘影响降到最低的限度。

⑥施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则应采取下列措施之一，防止风蚀起尘及水蚀迁移：覆盖防尘布、防尘网；定期喷洒抑尘剂；定期喷水压尘。

⑦施工期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网（不低于2000目/100cm²）或防尘布。

⑧施工结束后必须及时清理和平整现场、清运残土和垃圾，并进行软硬覆盖。

（2）焊接烟尘控制措施

①焊接工人必须经过专门培训，持证上岗，保证焊接质量，避免因返工而增加焊接工作量，连带产生不必要的焊接烟尘。

②焊接现场必须保持良好的通风条件，以保持焊接现场的良好环境空气质量。

（3）施工机械、施工车辆燃油尾气控制措施

建设单位应加强监督管理，要求施工单位使用性能优良的施工机械和施工车辆，进入施工现场的车辆性能必须符合《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）、《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）的要求，禁止使用不符合上述性能的施工车辆。

（4）改扩建过程装置废气

技改过程各管道、中间罐、反应塔等设备废气采用排气置换措施，排出的废气由风机送往各废气处理设施处理后达标排放。

8.2.2.2 施工期水污染防治对策措施

项目施工期废水主要为施工人员生活污水、施工机械和车辆清洗废水、土建施工泥浆水和试车期间设备及管道清洗试压废水，应采取以下的废水防治对策及措施。

（1）施工人员生活污水

施工现场施工人员生活污水依托厂内现有低浓度废水处理系统处理，禁止生活污水直接排入附近水体。

（2）施工机械和车辆清洗废水

①减少清洗废水量措施：加强施工机械的清洗管理，设置汽车机械临时保养站（含

停车场)，运输车辆和机械设备冲洗在保养站内进行，主要机械设备每天清洗1次。

②清洗废水处理措施：施工机械清洗废水主要含有泥土等悬浮物质(SS)、石油类等，依托厂内现有低浓度废水处理系统处置。

(3) 施工土建泥浆水

①建筑施工模板应尽量采用密封性能较好的钢制模板，模板之间的缝隙应进行密封处理，以减少施工泥浆水的产生量。

②施工场地周边应设置截水沟与简易的泥浆水收集池，使之自然沉淀，避免泥浆水直接流入周边水体。

建议施工土建泥浆水收集经沉淀处理后，设置集水池进行储存，尽量再回用于洒水抑尘、汽车及设备清洗水等环节。

(4) 试车期间设备及管道清洗试压废水

在设备及管道安装完成后，需要对设备及管道进行清洗试压。设备及管道清洗试压废水即为设备及管道的清洗和试压阶段排放的废水，废水中含少量的铁锈等悬浮物，可依托厂内低浓度废水处理系统处理。

(5) 改扩建过程中的罐体清空排水，设备清洗废水、装置临时性用水的排水及非正常生产排水等通过污水管网排入污水处理系统的废水缓冲池（低浓度废水处理系统缓冲池容积2200立方米，综合废水处理系统缓冲池容积6100立方米），先在废水缓冲池内暂存，再分批次与其他废水调节均质后送入污水处理系统处理。

8.2.2.3 施工噪声防治对策措施

项目施工现场距离周边居民区较远，最近的何厝行政村距离厂界约2500m，在施工期采取以下有效的噪声污染防治措施，进一步降低施工现场噪声对敏感点的影响。

(1) 噪声源的控制：施工机械应尽量选用低噪声设备；高噪声设备合理布置；起重机、运输卡车等机械的进气、排气口设置消声器；振动大的撞击设备，如振捣棒、打桩机等应配备减振装置；加强设备的维护和保养；运输车辆经过附近村庄时，应尽可能减少鸣号，同时尽量减少运输车辆夜间作业时间。

(2) 传播途径控制：在混凝土搅拌机、起重机等声级大的噪声源周围尽可能用多孔吸声材料建立隔声屏障；在施工场地边界、产生噪声设备相对集中的地方建立临时性声障。

(3) 施工期间要求施工队伍文明施工，加强管理，合理安排施工时间。

8.2.2.4 施工期固体废物处置措施

项目施工期产生的固体废物主要为施工作业固体废物、施工人员生活垃圾、以及 MDI 装置更换的旧设备、废催化剂、废污油等，建设单位应加强管理，采取以下的对策措施：

(1) 应在施工场地尤其是施工营地的周边设置一些垃圾筒，用于收集施工人员的生活垃圾，并指定人员负责及时收集，定期清运至附近生活垃圾处理场进行处理。

(2) 建筑模板、建筑材料下脚料、包装袋等应回收综合利用。

(3) 施工安装过程产生的废杂物、含油抹布由环卫部门处置。

(4) 施工过程产生的废矿物油及含油废物、废油漆桶等应集中收集，委托有资质单位接收处理处置。

(5) 施工过程 MDI 装置更换的泵和仪表等零部件清洗后暂存万华环保科技有限公司一般固废暂存间，及时委托有能力单位处置；在 MDI 装置区内预留土地上设置暂存区，暂存区设置适当的防雨、防渗、拦挡等防护措施，更换的大型旧设备先将存留的物料清空，再吹扫清洗去除设备附着物，达到施工作业条件，拆除存放在暂存区，作为一般固体废物及时委托有能力单位处置。

改扩建过程更换的废催化剂、废污油等危险废物暂存危险废物暂存间，及时委托有资质单位处置。

8.2.2.5 施工期环境管理

加强施工期环境管理是保障施工期环境保护各项工作顺利实施的关键，建设单位应配备专职的环保管理人员，具体负责该项目筹建、施工期间的环境管理和监督工作。重点监督、检查施工单位环保设施的落实情况，并委托专业单位进行施工期的环境监理。

综上所述，在施工期间，只要建设单位认真落实上述各项环保措施，施工期对环境造成的各种影响将得到有效控制。

8.3 本项目营运期环境污染防治措施及可行性分析

8.3.1 废气污染防治措施及可行性分析

根据工程分析，扩能改造后，MDI 装置不新增废气排放点，各工序有组织废气量有所增大，废气成分与现有工程基本相同，主要污染物为苯胺、氯苯、氨气、氯化氢、VOCs 等，废气经管道收集预处理后依托万华环保科技有限公司能量回收装置焚烧处理，公辅工程方面，本次技改工程使用的盐酸、苯胺等物料周转量有所增加，因此各储罐呼吸气也相

应增加，新增的废气依托现有环保设施处理，本次改扩建工程新增废气污染源污染防治措施见表 8.3.1。

表 8.3.1 本次改扩建工程新增废气污染源污染防治措施一览表

序号	污染源	废气拟采用的治理措施	备注
一	MDI 装置废气处理		
1.1		冷凝回收后尾气依托万华环保科技有限公司能量回收装置焚烧处理，净化尾气通过 50m 高排气筒排放。	MDI 装置废气量增加，新增的废气量依托万华环保科技有限公司（福建）有限公司能量回收装置焚烧处理
1.2		经洗涤塔洗涤后，依托万华环保科技有限公司能量回收装置焚烧处理，净化尾气通过 50m 高排气筒排放。	
1.3		送放空洗涤塔洗涤，采用冷凝预处理后依托万华环保科技有限公司能量回收装置焚烧处理，净化尾气通过 50m 高排气筒排放。	
1.4		正常排放为空气、氧气与氮气，事故状态下各个安全阀的排气和紧急泄放阀门排气，经碱洗后的气体也通过此排气筒达标排放	
二	公辅工程废气		
2.1	酸碱罐区盐酸洗涤塔废气	依托现有工程碱洗塔处理后，通过 1 根 15m 高排气筒排放	
2.2	苯胺/TDI 罐区苯胺油气回收废气	依托现有工程油气回收装置（冷凝+活性炭吸附）处理后，通过 1 根 15m 高排气筒排放	
2.3	MDI 区域产品装车站 MDI 装车与灌装废气	依托现有工程活性炭吸附处理后，通过 1 根 15m 高排气筒排放	
2.4	MDI 成品罐区 MDI 成品储罐废气	依托现有工程活性炭吸附处理后，通过 1 根 15m 高排气筒排放	

8.3.1.1 MDI 装置废气污染物控制措施可行性分析

（1）控制措施

MDI 装置废气主要包含缩合尾气、光化尾气，以及分离尾气，上述废气经预处理后依托万华环保科技有限公司（福建）有限公司能量回收装置处理。

（2）可行性分析

①废气预处理

缩合尾气的主要污染物为甲醇、苯胺，分离尾气的主要污染物为氯苯、氯化氢，废气采用冷凝预处理。

冷凝法适用于蒸汽状态的物质，可用于回收空气中的有机溶剂蒸汽。冷凝方法本身可以达到很高的净化程度，但是净化的要求越高，则需冷却的温度越低。该方法的优点是所需设备和操作条件比较简单，回收得到的物质比较纯净。冷凝法是利用不同物质在不同温度下具有不同饱和蒸汽压这一性质，采用降低系统温度或提高系统压力的方式使处于气态的 VOCs 冷凝，并从混合的气体中脱离出来。冷凝法能去除混合气体中的挥发性有机物，得到其中有回收价值的有机物。缩合尾气、分离尾气中甲醇、苯胺、氯苯等可以通过冷凝回收，有利于废气进一步处理后达标排放。

光化尾气主要包括低压光气吸收塔尾气、盐酸吸收单元尾气，主要污染物为氯化氢、一氧化碳，以及少量氯苯、四氯化碳，采用水洗+碱洗预处理，可基本除去废气中的氯化氢和部分有机物，有利于废气进一步处理后达标排放。

②能量回收装置焚烧

本次改扩建，MDI装置各工序有组织废气量有所增大，废气成分与现有工程基本相同，废气经管道收集预处理后依托现有能量回收装置焚烧处理。万华环保科技（福建）有限公司已建的能量回收装置设计焚烧处理规模为“3000kg/h 废液+30000m³/h 废气”。根据表 8.3.2~8.3.3 统计，能量回收装置拟接收处理的废气量为 $\square$ m³/h，废液量为 t/a（折，废气处理余量为 $\square$ m³/h，废液处理余量为 $\square$ kg/h，本次新增废气量 $\square$ m³/h，废液量 $\square$ kg/h，均小于能量回收装置的处理余量，因此从处理规模上分析，本次改扩建工程工艺废气依托能量回收装置处理是可行的。

现有能量回收装置已完成性能测试，根据《万华化学（福建）异氰酸酯有限公司能量回收装置性能测试报告》，能量回收装置烟气燃烧效率为 99.98%，对有机物焚毁去除率>99.99%，能够满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）表 1 技术性指标要求。

目前国内外治理有机污染物，通常采用活性炭吸附法，直接燃烧法，催化燃烧法，蓄热式催化燃烧法等。由缩合尾气、光化尾气、分离尾气的成分可知，废气中的污染物主要为氮气、以及甲醇、苯胺、氯苯等有机成分，主要元素有 C、O、H、N、Cl，在焚烧炉内被高温（ $\geq 1100^{\circ}\text{C}$ ，停留时间 $\geq 2\text{s}$ ）热解，废气的燃烧与破坏去除率达 99.99%以上，使有机物得到充分的分解和消除，主要转化为 CO₂、HCl、H₂O、NO_x 或其他组分的氧化物，因此采用焚烧炉焚烧是可行的方法。

焚烧烟气采用“低氮燃烧+SNCR 脱硝+急冷塔+干式喷射(活性炭)+布袋除尘+二级喷淋（碱喷淋和水喷淋）+SCR”的工艺处理后，可满足排放标准要求，具体分析见章节 8.3.1.3。

8.3.1.2 能量回收装置焚烧烟气污染物控制措施及可行性分析

本项目新增的废气、废液依托万华环保科技公司能量回收装置处理。本次技改后，拟送能量回收装置处理的废气、废液见下表 8.3.2~8.3.3。由表可知，各类废液、废气中的污染物主要为有机成分，主要元素有 C、O、H、N、Cl，在焚烧炉内被高温（ $\geq 1100^{\circ}\text{C}$ ，停留时间 $\geq 2\text{s}$ ）热解，废气的燃烧与破坏去除率达 99.99%以上，使有机物得到充分的分解和消除，主要转化为 CO₂、HCl、H₂O、NO_x 或其他组分的氧化物，因此采用焚烧炉

焚烧是可行的方法。焚烧烟气采用“低氮燃烧+SNCR 脱硝+急冷塔+干式喷射(活性炭)+布袋除尘+二级喷淋(碱喷淋和水喷淋)+SCR”处理后达标排放。

表 8.3.2 送能量回收装置焚烧处理的废气主要成分表
(涉及商业秘密, 进行删除)

表 8.3.3 送能量回收装置焚烧处理的废液主要成分表
(涉及商业秘密, 进行删除)

(1) 焚烧工艺流程

万华环保科技有限公司能量回收装置工艺流程见图 8.3-1, 按其功能可划分为以下各部分: 储存、预处理及进料、焚烧及余热回收(含 SNCR)、急冷塔、干式反应器、SCR 脱硝、布袋除尘器、喷淋系统、烟气排放系统、公用工程系统等。

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 8.3-1 能量回收装置工艺流程图

(2) 烟气污染控制可行性

①氮氧化物控制措施

能量回收装置采用低氮燃烧器, 选择性非催化还原工艺(SNCR)和选择性催化还原工艺(SCR)控制氮氧化物的产生与排放。

a. 采用低氮燃烧器

烟气中 NO_x 的生成方式主要有三种, 即为燃烧型、热力型和快速型。燃烧型主要是由燃料自身含有的含氮化合物在燃烧中氧化而成, NO_x 的生成量和燃料中含氮化合物浓度有关; 热力型是燃烧时空气中的氮在高温下氧化产生, NO_x 的生成量和燃烧温度有关, 当燃烧温度超过 1000°C , NO_x 开始急剧增加, 特别是当燃烧温度高于 1500°C 以后, NO_x 生成量随温度按指数规律增加。快速型是燃料挥发物中碳氢化合物高温分解生的 CH 自由基和空气中氮气反应生成 HCN 和 N , 再进一步与氧气作用以极快的速度生成氮氧化物。 NO_x 的生成量与炉膛压力及燃烧区燃料浓度有关。

低氮燃烧技术是根据一定的燃烧学原理, 通过改变运行工况, 来抑制或还原燃烧过程中生成的 NO_x 。主要的低 NO_x 燃烧技术有: 低过量空气系数燃烧、空气分级燃烧、烟气再循环、低 NO_x 燃烧器等。能量回收装置焚烧炉选用低氮燃烧器, 以降低 NO_x 的排放, 低氮燃烧器已是石化行业常用的成熟 NO_x 减排措施。

b. SNCR 烟气脱硝技术

SNCR 技术是用氨气或尿素等还原剂喷入炉内与 NO_x 进行选择反应, 不用催化剂, 因此必须在高温区加入还原剂。还原剂喷入炉膛温度为 $850\sim 1100^\circ\text{C}$ 的区域, 该还

原剂中的 NH_3 与烟气中的 NO_x 进行 SNCR 反应生成 N_2 ，该方法是以炉膛为反应器。能量回收装置在一体式焚烧炉第 2 回程适当的区域内，配置一套 SNCR 脱硝装置，以提高脱硝效率。

c.SCR 烟气脱硝技术

为进一步提高脱硝效率，能量回收装置在烟气处理系统末端配置 SCR 系统进行脱硝。采用 10%~20% 氨水溶液作为脱硝剂，根据需要按一定流量将其输送至氨蒸发混合器上的双流体喷枪，在喷枪喷嘴处被压缩空气雾化后进入蒸发混合器与来自 SCR 反应器出口的热空气充分混合蒸发生成氨气。喷入到烟气中的氨几乎完全和 NO_x 发生反应生成 N_2 和 H_2O 而使得烟气中的 NO_x 被脱除。

②酸性气体控制可行性分析

能量回收装置焚烧烟气中的酸性气体主要为 HCl 和 SO_2 ，利用活性炭表面吸附特性，在急冷塔和布袋除尘器之间设置了干式喷射装置（活性炭），活性炭通过定量给料装置送入烟气管道，在烟道中喷射活性炭对烟气中的有害物质进行吸附和反应，当烟气进入布袋除尘器后，未反应完全的活性炭被吸附在布袋表面，继续吸附酸性气体等有害物质。

为确保酸性气体（ HCl 、 SO_2 ）稳定达标排放，在布袋除尘器后设置湿法脱酸系统，采用碱洗塔和水洗塔彻底脱除酸性物质并对烟气进一步净化。在碱洗塔循环管线上注入 32% NaOH 溶液，与烟气中的酸性成分（ SO_2 、 HCl 等）反应生成 Na_2SO_3 、 NaCl 等含盐废水。经脱酸洗涤后的烟气，继续向上流动进入水洗段，水洗塔中循环液从上而下，通过喷嘴或液体分布器雾化成细小液滴均匀地向下喷淋，并在填料层进一步分散，与上升烟气逆流充分接触，烟气中微小雾滴及其中包含的盐分将被洗涤下来，最后形成洁净烟气。在水洗段的顶部还配有除雾器，以将烟气的雾滴进一步去除。

此外，根据进入能量回收装置的废液、废气成分分析，基本不含硫元素且含氯量较小，同时能量回收装置采用低硫的 LNG 作为辅助燃料，从源头上大大减少了废气中二氧化硫的生成，保证烟气尾气达标排放。

③烟尘防治可行性分析

目前，存在多种除尘设备，应用较为广泛的有：旋风除尘器、文丘里除尘器、电除尘器和袋式除尘器等。其中旋风除尘器适用于粒径较大的粉尘颗粒，对轻质细粉尘除尘效率不高；文丘里除尘器除尘效率高，但动力损失大，产生二次废水污染；电除尘器压力损失小，适用于处理大风量的粉尘废气，一次投资费用高，除尘效率受粉尘物理性质影响很大。

布袋除尘器是使含尘气流通过袋状滤料将粉尘分离捕集的装置，在各行业的除尘净化中得到广泛应用。其主要特点为：对细粉尘的除尘效率高，处理含微米或亚微米数量级的粉尘粒子的气体效率可达 99.9%，可用在净化要求高的场合；适应性强，可捕集各类性质的干性粉尘；适应的烟尘浓度范围广（ $10^2 \sim 10^6 \text{mg/m}^3$ ），当入口含尘浓度和烟气流速波动范围大时，也不会明显影响除尘器的净化效率和压力损失；规格多样，使用灵活，处理风量可从小于 $200 \text{m}^3/\text{h}$ 至 $10^6 \text{m}^3/\text{h}$ 以上；可制成直接设于室内产尘设备旁的小型机组，也可制成大型的除尘器室；便于回收物料，没有污泥处理，废水污染以及腐蚀等问题，维护简单。近年来，随着袋式除尘技术、滤料的发展及环保要求的提高，袋式除尘器的应用范围更趋广泛。

因此能量回收装置烟气经干式喷射（活性炭）处理后，采用布袋除尘器进行除尘，气流由袋外至袋内，粉尘则从烟气中分离出来并留在袋外，净化后的烟气通过每个箱体的出口从袋式除尘器排出。布袋除尘器的除尘效率较高，可达 99% 以上，只要除尘器设计合理，布袋材质选取得当，均可取得较高的除尘效率，从经济技术上分析是可行的。

④二噁英控制可行性分析

A 二噁英产生点

在废气焚烧炉中产生的二噁英类，在很大程度上可以通过有效的燃烧加以控制，但在此后的冷却过程中，当温度在 $200 \sim 500^\circ\text{C}$ 范围时，会重新合成，因此温度是影响二噁英产生的重要因素，国外实验表明，烟气中的二噁英前驱物及 HCl 、 Cl_2 在 Cu 、 Fe 等催化作用下，在约 $270 \sim 600^\circ\text{C}$ ，尤其是 300°C 左右的温度条件下能生成大量的二噁英。在高于 850°C 的条件下，大部分的二噁英能被分解掉，一旦冷却又可能重新合成。根据二噁英产生的温度区域和反应机理，把易产生二噁英的地点分类，有以下几种：

- a. 废弃物运入焚烧系统前（废弃物本身含有二噁英）；
- b. 焚烧炉内（焚烧过程中，尤其是点火和熄火过程）；
- c. 锅炉或换热器中（热回收气体冷却过程中）；
- d. 除尘器内（排放气体处理过程中）；
- e. 其他地点（如烟气管道中）。

B 二噁英抑制机理

a. 焚烧前控制

限制污染源，减少废气、废液中含氯组分的含量。废气、废液要先进行分类收集和回收利用，从源头减少二噁英产生量的来源。

b. 焚烧过程控制

1) 组织良好的燃烧工况。按 20 世纪 80 年代中期美国国家环保局(EPA)提出的 GCP 概念, 最有效的办法就是所谓的“3T+E”控制: ①焚烧温度(temperature)保持在 850°C 以上(最好是 900°C 以上), 使二噁英完全分解; ②保证烟气在炉中的停留时间(time), 使可燃物完全燃烧, 炉温 1000°C, 烟气停留时间 1 s 条件下, 99.99% 以上二噁英能被分解; ③合理配风, 优化炉型设计, 提高湍流度(turbulence), 改善传热、传质效果, 有利于焚烧; ④保证足够的炉膛空气供给量(excess air)。《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(HJ-T176-2005)规定, 焚烧炉出口烟气中的氧气含量应为 6%~10%。

2) 尽可能越过易产生二噁英的温度区, 200~500°C 是易产生二噁英的温度区。焚烧系统的点火和熄火过程, 空气供给不足, 燃料不完全燃烧等情况下可能形成这种温度区。实际运行中可将系统设计为: 运行初始阶段, 为快速升温, 可采用喷油助燃等方法, 越过二噁英易产生的温度区后再投料; 停炉时继续助燃, 保持高温, 使废气完全燃尽后再熄火。

c. 焚烧后控制

1) 降低排烟温度和快速冷却。降低排烟温度, 可使气相中的二噁英固化附着于烟气中飞灰上, 再利用高效除尘器可除去附于飞灰上的二噁英。排烟温度降低, 二噁英去除率升高。在经济合理的条件下, 应尽量选择较低的排烟温度。同时应快速冷却, 尽量减少烟气在 200~500°C 的停留时间。

2) 设置袋式除尘器。袋式除尘器进口烟温较低, 一般 <180°C, 这时烟气中大部分二噁英呈固态容易被过滤收集, 然后对灰渣进行再处理。而如果采用静电除尘器, 由于静电干燥器含有较多的 Cu、Fe 等金属微粒, 且烟气入口温度在 300°C 左右, 符合二噁英生成条件, 容易生成二噁英。

3) 加强燃烧后飞灰的管理。

d. 其他途径

1) 活性炭吸附法。活性炭在常温时对二噁英等平面构造的芳香族碳氢化合物有吸附性, 降尘前喷雾状活性炭粉末, 或使除尘后的烟气再通过活性炭吸附塔, 可以有效去除二噁英。

2) 用催化剂分解二噁英。国外的学者在特定的设备中将含有二噁英的焚烧炉飞灰在低于 250°C 的环境里, 与 O₃、半导体物催化剂拌匀, 在紫外线照射下, 二噁英能被分解, 且不会重新生成。

C 二噁英控制措施

能量回收装置对二噁英类有机污染物采取下列措施，严格控制其排放：

a. 能量回收装置处理的废气、废液来源、种类、性质稳定可控，主要为 C_xH_yO 类高热值废物，含氯量较低（焚烧废物的氯元素占比为 0.19%），低于 Cl 元素配伍不超过 5% 的规范要求，从源头上严格控制二噁英生成的前体物输入，减少二噁英的合成。能量回收装置综合废物的元素比例情况如下：

表 8.3.4 废物综合元素比例情况一览表
(涉及商业秘密，进行删除)

b. 选用了技术成熟可靠的炉膛结构，使用 LNG 作为辅助燃料，并设有助燃空气系统，使废气在焚烧炉中得以充分燃烧。根据国外焚烧厂的实践经验，CO 和元素碳浓度与二噁英浓度有一定的相关性，烟气中 CO 和元素碳的浓度是衡量是否充分燃烧的重要指标之一，CO 和元素碳浓度越低说明燃烧越充分。工艺中通过调整空气流量、速度和注入位置，减少 CO 和元素碳，以减少二噁英的浓度，焚烧炉出口的烟气含氧量应控制在 6%~10%。

c. 本项目废气、废液在炉膛内焚烧时，烟气温度大于 1100℃，且烟气在此温度区间停留时间大于 2 秒，并设有助燃空气系统提供足够的空气，做到了“3T+E”控制法，可有效控制二噁英的产生量。

d. 焚烧废物中几乎不含 Cu、Fe 等过渡金属或其氧化物，从源头上减少二噁英低温再合成催化剂的输入，不给低温段的二噁英再次合成提供载体或者动力。

e. 强化烟气净化系统的配置：对比常规的危废焚烧装置，对于二噁英的脱除，一般仅配置活性炭喷射装置+布袋除尘，能量回收装置除设置活性炭喷射装置+布袋除尘外，也设置了兼具脱硝及脱除二噁英的 SCR 反应装置，利用催化剂对二噁英的催化降解作用，进一步降低二噁英浓度，可确保排放低于 0.1ng-TEG/Nm³。

(4) 同类工程案例

① 山东烟台万华化学集团股份有限公司

山东烟台万华化学集团股份有限公司同类型的能量回收装置已投入运行，焚烧炉设计规模为“6250kg/h 废液/TDI 焦油+25000m³/h 废气”，主要焚烧处理 MDI 装置、TDI 装置、硝基苯/苯胺装置废气废液，TDI 焦油等，焚烧处理的废气废液成分与本项目类似，烟气同样采用“低氮燃烧+SNCR 脱硝+急冷塔+干式喷射+布袋除尘+碱喷淋+水喷淋+SCR”工艺处理，根据 2020 年和 2021 年的自行监测数据，所有污染物检出值均满足排

放标准要求。

②现有工程

现有工程能量回收装置已投入运行并于 2023 年 3 月完成性能测试，根据《万华化学（福建）异氰酸酯有限公司能量回收装置性能测试报告》及评审意见，能量回收装置从废物特征指标（A）、系统性能指标（B）、烟气排放指标（C）以及设备运行参数（D）等方面开展性能测试，经评估，能量回收装置性能指标符合《危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施性能测试技术规范》（HJ 561-2010）及《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）表 1 技术性能指标要求，烟气排放指标符合《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）表 3 烟气污染物排放浓度限值要求。根据《万华化学（福建）异氰酸酯有限公司附属配套设施工程阶段性竣工环境保护验收监测报告》，验收监测期间能量回收装置废气排放口各污染物排放浓度均满足相应排放标准要求，且氯化氢物的处理效率达到 90%以上，颗粒物的处理效率达到 99%以上，氯化氢的处理效率达到 85%以上。

因此本次改扩建工程新增的废气、废液依托能量回收装置处理，焚烧烟气采用“低氮燃烧+SNCR 脱硝+急冷塔+干式喷射(活性炭)+布袋除尘+碱喷淋+水喷淋+SCR”处理后，达标排放是可行的。

8.3.1.3 减少无组织废气污染控制措施

为减少挥发性有机物无组织排放，建设单位从生产工艺选择、设备选型开始，到日常管理、采取控制和治理技术入手，切实地有针对性地采取有效环保措施，最大限度减少无组织排放。

（1）储罐区减少无组织排放控制措施

本次改扩建，酸碱罐区不新增盐酸储罐，仅周转量增加，盐酸储罐产生的大小呼吸废气收集后依托现有碱喷淋处理，由于 HCl 易溶于水，喷淋塔中的水或稀碱液可先物理溶解 HCl，再利用酸碱中和的原理进一步去除废气中的氯化氢。碱喷淋塔采用 5%~10% NaOH 溶液，废气进入塔体后，与自上而下的碱液逆流接触，在填料层（如鲍尔环）中强化传质，废气中的氯化氢与 NaOH 溶液充分反应，从而去除废气中的氯化氢污染物，反应方程式如下： $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 。盐酸储罐产生的废气经碱喷淋塔处理后氯化氢排放浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ，可满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 要求，达标废气通过 1 根 15m 高排气筒排放。

本次改扩建，MDI 成品罐区新增 MDI-50 储罐，同时依托现有工程储罐，通过缩短储存天数，增加周转频次来满足需求，MDI 成品罐区储罐废气经活性炭吸附处理后，

通过 1 根 15m 高排气筒排放，可有效减少 VOCs 的排放。

本次改扩建主要原料苯胺储运依托现有工程苯胺储罐，苯胺储罐废气依托现有油气回收装置（冷凝+活性炭吸附）进行回收处理后，通过 1 根 15m 高排气筒排放，处理工艺流程见图 8.3-2。来自苯胺储罐区的油气经油气总线进入本油气回收装置，经过分液罐分出凝液后，经油气变频风机升压后进装置处理。当油气总线压力低于设定低值时，风机维持 10Hz 的频率运转，风机副线的电动阀打开，风机出口的气体返回入口循环避免风机将储罐的气体源源不断的抽出来进入到油气回收装置；当风机入口的压力高于设定值时，副线的电动阀关闭，风机根据压力值变频运行，油气进入油气回收装置。进入装置的原料油气经变频风机升压后进入低温冷凝器，冷凝至-4—5℃将油气中 95%的苯胺冷凝成液体回收，用回收液泵送回储罐。苯胺浓度<0.01v%的不凝气进入吸附部分，吸附部分设有两个可以互相切换的填充有大量吸附剂(活性炭)的吸附床，不凝气进入其中一个进行常压吸附，吸附力更强的苯胺被吸附剂吸附下来，吸附力较弱净化氮气则穿过吸附床从出口直排大气，苯胺储罐废气经“冷凝+活性炭吸附”处理后，VOCs 排放浓度可满足《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1 其他行业允许排放浓度要求。

（涉及商业秘密，进行删除）

图 8.3-2 苯胺储罐废气“冷凝+活性炭吸附”处理工艺流程图

本次改扩建，氯苯依托现有工程储罐，通过缩短储存天数，增加周转频次来满足需求，氯苯储罐废气收集去光化单元分解塔处理后，与光化单元废气合并送能量回收装置处理。能量回收装置处理各废气、废液的可行性已在章节 8.3.1.2 中论述，措施是可行的。粗 MDI 的储存依托现有工程储罐，通过缩短储存天数，增加周转频次来满足需求，现有粗 MDI 储罐采用固定顶罐，并设有氮封设施；现有工程各储罐采取的环保措施可行性已在原环评论述，采用的储罐形式和措施是可行的。

此外，本次改扩建 MDI 装置内新设一处罐区，新增 [] 储罐，储存物料为 MDI，根据计算 MDI 真实蒸汽压 0.08kPa 小于 5.2kPa，不在 GB31571-2015 挥发性有机液体储罐污染控制要求范围内，建设单位为最大限度减少储罐呼吸阀排出有害气体，在储罐结构设计上充分考虑环保因素，新增的储罐采用固定顶罐，并设有氮封设施，可有效减少储罐区挥发性有机物排放。

（2）生产装置区减少无组织排放控制措施

①大力推进清洁生产。企业应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。对含有挥发性有机物料的工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，螺纹连接管道均采用密封焊。阀门、仪表、设备法兰的密封面和垫片提高密封等级；所有设备的液面计及视镜加设保护设施。

②加强装置设备无组织排放控制措施。对于生产工艺装置的精馏塔、闪蒸塔、汽提塔等不凝气及抽真空尾气等，必须避免无组织排放，应进行收集净化处理，避免直接放空。正常工况时采用集中收集净化后有组织排放或燃烧后排放等措施；非正常工况紧急情况下的泄放气应排放火炬系统，经过充分燃烧后排放。本次改扩建工程各装置的工艺尾气收集预处理后送能量回收装置进一步处理。

③建立“泄漏检测与修复（LDAR）”管理制度。对生产装置的管线法兰、阀门、泵、压缩机、开口阀或开口管线、泄压设备等可能泄漏点应开展泄漏检测与修复（LDAR）。明确工作程序、检测方法、检测频率、泄漏浓度限值、修复要求等关键要素，对密封点设置编号和标识，泄漏超标的密封点要及时修复。建立信息管理平台，全面分析泄漏点信息，对易泄漏环节制定针对性改进措施，通过源头控制减少 VOCs 泄漏排放。

④加强管理，如设备定期检修、维护，建立巡视制度等。加强操作人员的岗位操作技能培训，提高操作人员的操作技能，避免因人为操作失误引起的废气泄漏、逃逸事故。

⑤强化废水废液废渣系统逸散废气治理。废水废液废渣收集、储存、处理处置过程中，应对逸散 VOCs 和产生异味的主要环节采取有效的密闭与收集措施，确保废气经收集处理后达到标准要求，禁止稀释排放。

（3）减少挥发性有机液体装载逸散控制措施

挥发性有机液体装卸应采取全密闭、液下装载等方式，严禁喷淋式装载。顶部浸没式装载出料口距离罐底高度小于 200 mm。运输相关产品应采用具备油气回收接口的车辆。本次改扩建，新增 MDI 产品装车量为 48.55 万吨/年，改扩建后总装车量为 80.75 万吨/年，MDI 装车废气与 MDI 灌装产生的有机尾气，由风机送 MDI/TDI 产品装车站活性炭吸附系统处理后排放，可有效减少无组织排放。

8.3.1.4 挥发性有机物无组织排放控制措施符合性分析

本次评价主要分析 VOCs 物料储存、物料转移和输送、工艺过程、设备与管线组件、敞开液面等各无组织产排节点采取的控制措施与《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)和《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中相关要求的符合性，具体见表和表 8.3.6。根据表和表 8.3.6 可知，VOCs 物料储存、转移和输送无组织

排放控制措施，工艺过程、设备与管线组件 VOCs 泄漏控制措施，敞开液面 VOCs 无组织排放控制措施等均能满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)和《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)及其修改单中的控制要求。

表 8.3.5 改扩建工程 VOCs 无组织排放控制措施与 GB37822-2019 的符合性

控制环节	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)控制要求	本项目情况	符合性
VOCs 物料 储存无组织 排放控制要 求	基本要求 ①VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。 ②盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放于室内，或存放与设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。	VOCs 物料储存于密闭的钢瓶、储罐等密闭容器中；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋储存于厂房、仓库室内，厂房、仓库均按《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)要求进行防渗处理；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时加盖、封口，保持密闭。	符合
	挥发性有机液体储罐 ①储存真实蒸气压$\geq 76.6\text{kPa}$的挥发性有机液体储罐，应采用低压罐、压力罐或其他等效措施。 ②储存真实蒸气压$\geq 27.6\text{kPa}$但$< 76.6\text{kPa}$且储罐容积$\geq 75\text{m}^3$的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压$\geq 5.2\text{kPa}$但$< 27.6\text{kPa}$且储罐容积$\geq 150\text{m}^3$的挥发性有机液体储罐，应符合下列规定之一： a 采用浮顶罐；对于内浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式；对于外浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用双重密封，且一次性密封应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式。 b 采用固定顶罐，排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求（无行业排放标准的应满足 GB16297 的要求），或者处理效率不低于 90%。 c 采用气相平衡系统。 d 采取其他等效措施。	本项目在 MDI 装置内新设一处罐区，新增 1 座 150m^3 储罐，储存物料为 MDI，根据计算 MDI 真实蒸气压 0.08kPa 小于 5.2kPa，不在挥发性有机液体储罐污染控制要求范围内，建设单位为最大限度减少储罐呼吸阀排出有害气体，在储罐结构设计上充分考虑环保因素，新增的储罐采用固定顶罐，并设有氮封设施，可有效减少储罐区挥发性有机物排放。	符合
VOCs 物料 转移和输送 无组织排放 控制要求	基本要求 ①液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。 ②粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移。	本项目液态 VOCs 物料采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，采用密闭容器、罐车。	符合
	挥发性有机液体装载 ①挥发性有机液体应采用底部装载方式；若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应小于 200mm； ②装载物料真实蒸气压$\geq 27.6\text{kPa}$且单一装载设施的年装载量$\geq 500\text{m}^3$的，以及装载物料真实蒸气压$\geq 5.2\text{kPa}$但$< 27.6\text{kPa}$且单一装载设施的年装载量$\geq 2500\text{m}^3$的，装载过程应符合下列规定之一：	本项目物料装载时，采取全密闭、底部装载方式。	符合

控制环节	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)控制要求	本项目情况	符合性
	a、排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求（无行业排放标准的应满足 GB16297 的要求），或者处理效率不低于 80%； b、排放的废气连接至气相平衡系统		
工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求	物料投加和卸放 ①液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统； ②粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送方式或采用密闭固体投料器等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统； ③VOCs 物料卸（出、放）料过程应密闭，卸料废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	①液态 VOCs 物料采用密闭管道输送方式； ②VOCs 物料卸（出、放）料过程密闭。	符合
	化学反应 ①反应设备进料置换废气、挥发排气、反应尾气等应排至 VOCs 废气收集处理系统； ②在反应期间，反应设备的进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔等开口(孔)在不操作时应保持密闭。	①MDI 装置反应过程中产生的缩合尾气、光化尾气、分离废气经预处理后送现有工程能量回收装置焚烧处理； ②在反应期间，反应设备的进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔等开口(孔)在不操作时保持密闭。	符合
	分离精制 ①离心、过滤单元操作应采用密闭离心机、压滤机等设备，离心、过滤废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。未采用密闭设备的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统； ②干燥单元操作应采用密闭干燥设备，干燥废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。未采用密闭设备的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统； ③吸收、洗涤、蒸馏/精馏、萃取、结晶等单元操作排放的废气，冷凝单元操作排放的不凝尾气，吸附单元操作的脱附尾气等应排至 VOCs 废气收集处理系统； ④分离精制后的 VOCs 母液应密闭收集，母液储槽（罐）产生的废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	MDI 装置反应过程中产生的缩合尾气、光化尾气、分离废气经预处理后依托万华环保科技有限公司能量回收装置焚烧处理，净化尾气通过 50m 高排气筒排放。	符合
其他要求	/	①企业生产过程中记录含 VOCs 原辅材料和含	

控制环节		《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)控制要求	本项目情况	符合性
		用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。 ②载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。 ②载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	
设备与管线组件 VOCs 泄漏控制要求	/	①设备与管线组件包括：泵、压缩机、搅拌器、阀门、开口阀或开口管线、法兰及其他连接件、泄压设备、取样连接系统、其他密封设备。 ②建立设备与管线组件泄漏检测与修复（LDAR）管理制度。每日进行目视观察，检查其密封处是否出现可见泄漏现象；泵、压缩机、搅拌器、阀门开口阀或开口管线、泄压设备至少每 6 个月检测一次；法兰及其他连接件、其他密封设备至少每 12 个月检测一次；设备与管组件初次启用或检维修后，应在 90d 内进行泄漏检测。 ③泄漏检测应建立台账，记录检测时间、检测仪器读数、修复时间、采取的修复措施、修复后检测读数等。台账保存期限不少于 3 年。	①按要求制定泄漏检测与修复（LDAR）管理制度；按照（GB37822-2019）设置频次对设备与管线组件进行泄漏检测。 ②按要求设置泄漏检测台账，保存期不少于 3 年。	符合
敞开液面 VOCs 无组织排放控制要求	/	①废水集输系统 对于工艺过程排放的含 VOCs 废水，集输系统应符合下列规定之一： a 采用密闭管道输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施； b 采用沟渠输送，若敞开液面上方 100m 处 VOCs 检测浓度$\geq 100\mu\text{mol/mol}$，应加盖密闭，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。 ②废水储存、处理设施含 VOCs 废水储存和处理设施敞开液面上方 100m 处 VOCs 检测浓度$\geq 100\mu\text{mol/mol}$，应符合下列规定之一： a 采用浮动顶盖； b 采用固定顶盖，收集废气至 VOCs 废气收集处理系统； c 其他等效措施。	本项目废水采用密闭管道输送，依托万华环保科技有限公司处理，其用于集输、储存和处理含挥发性有机物、恶臭物质的废水设施密闭，并设有废气处理设施，污水处理过程产生的废气接入设施处理后排放，大气污染物排放符合排放标准。	符合

表 8.3.6 改扩建工程工艺过程 VOCs 无组织排放控制措施与 GB31571-2015 及其修改单的符合性

控制环节	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)控制要求	本项目情况	符合性
挥发性有机液体储罐污染控制要求	新建企业自 2015 年 7 月 1 日起, 现有企业自 2017 年 7 月 1 日起, 执行下列挥发性有机液体储罐污染控制要求。 1. 储存真实蒸气压≥ 76.6 kPa 的挥发性有机液体应采用压力储罐。 2. 储存真实蒸气压≥ 5.2 kPa 但< 27.6 kPa 的设计容积≥ 150 m³ 的挥发性有机液体储罐, 以及储存真实蒸气压≥ 27.6 kPa 但< 76.6 kPa 的设计容积≥ 75 m³ 的挥发性有机液体储罐应符合下列规定之一: a) 采用内浮顶罐; 内浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式。 b) 采用外浮顶罐; 外浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用双封式密封, 且初级密封采用液体镶嵌式、机械式鞋形等高效密封方式。 c) 采用固定顶罐, 应安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置, 其大气污染物排放应符合表 4、表 5 的规定。 3. 挥发性有机液体储罐的运行控制应符合下列规定: a) 储罐罐体应保持完好, 不应有孔洞、缝隙; 储罐附件开口、孔(内浮顶罐通气孔除外), 除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外, 应密闭; 浮顶罐浮盘边缘密封不应有破损。 b) 储罐呼吸阀和浮盘边缘呼吸阀操作压力低于设定的开启压力 75% 时, 呼吸阀的泄漏检测值应低于 2000 $\mu\text{mol/mol}$。 c) 支柱、导向装置等储罐附件穿过浮顶罐浮盘时, 应采取密封措施。 d) 除储罐排空作业外, 浮顶罐浮盘应始终漂浮于储存物料的表面。 e) 自动通气阀和边缘呼吸阀在浮顶罐浮盘处于漂浮状态时应密封良好。自动通气阀仅在浮顶罐浮盘处于支座支撑状态时开启。 f) 除自动通气阀、边缘呼吸阀外, 浮顶罐浮盘外边缘板及所有通过浮盘的开孔接管均应浸入储存物料液面下。 4. 对储罐完好情况进行检查, 若不符合上述规定, 在不关闭工艺单元的条件下, 应在 15d 内进行修复; 若需要关闭工艺单元, 则应在 90d 内修复或排空储罐停止使用; 确需延迟排空储罐修复的, 应及时向生态环境主管部门报告, 并在最近一个检修期(不超过 2 年)完成。检查与修复记录应至少保存 5 年。	本项目在 MDI 装置内新设一处罐区, 新增 [] 储罐, 储存物料为 MDI。根据计算 MDI 真实蒸气压 0.08kPa 小于 5.2kPa, 不在挥发性有机液体储罐污染控制要求范围内, 建设单位为最大限度减少储罐呼吸阀排出有害气体, 在储罐结构设计上充分考虑环保因素, 新增的储罐采用固定顶罐, 并设有氮封设施, 可有效减少储罐区挥发性有机物排放。 企业实际运行过程中应按相关规定对挥发性有机液体储罐运行控制, 对储罐完好情况进行检查, 检查与修复记录应至少保存 5 年。	符合
设备与管线组件泄	新建企业自 2015 年 7 月 1 日起, 现有企业自 2017 年 7 月 1 日起, 执行下列设	①按要求制定泄漏检测与修复 (LDAR) 管	符合

控制环节	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)控制要求	本项目情况	符合性
漏污染控制要求	备与管线组件泄漏污染控制要求。 1.挥发性有机物流经以下设备与管线组件时，应进行泄漏检测与控制： a)泵;b)压缩机;c)阀门;d)开口阀或开口管线;e)法兰及其他连接件;f)泄压设备;g)取样连接系统;h)其他密封设备。 2.泄漏检测周期 根据设备与管线组件的类型，采用不同的泄漏检测周期： a)泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统每3个月检测一次。 b)法兰及其他连接件、其它密封设备每6个月检测一次。 c)对于挥发性有机物流经的初次开工开始运转的设备和管线组件，应在开工后30日内对其进行第一次检测。 d)挥发性有机液体流经的设备和管线组件每周应进行目视观察，检查其密封处是否出现滴液迹象。 3.泄漏的认定 出现以下情况，则认定发生了泄漏： a)有机气体和挥发性有机液体流经的设备与管线组件，采用氢火焰离子化检测仪(以甲烷或丙烷为校正气体)，泄漏检测值大于等于2000 $\mu\text{mol/mol}$。 b)其他挥发性有机物流经的设备与管线组件，采用氢火焰离子化检测仪(以甲烷或丙烷为校正气体)，泄漏检测值大于等于500 $\mu\text{mol/mol}$。 4.泄漏修复 a)当检测到泄漏时，在可行条件下应尽快维修，一般不晚于发现泄漏后15日。 b)首次(尝试)维修不应晚于检测到泄漏后5日。首次尝试维修应当包括(但不限于)以下描述的相关措施：拧紧密封螺母或压盖、在设计压力及温度下密封冲洗。 c)若检测到泄漏后，在不关闭工艺单元的条件下，在15日内进行维修技术上不可行，则可以延迟维修，但不应晚于最近一个停工期。 5.记录要求 泄漏检测应记录检测时间、检测仪器读数;修复时应记录修复时间和确认已完成修复的时间，记录修复后检测仪器读数，记录应保存1年以上。	理制度：按照(GB31571-2015)设置频次对设备与管线组件进行泄漏检测。 ②当检测到泄漏时，在按规范要求及时进行维修。 ③按要求记录检测时间、检测仪器读数;修复时应记录修复时间和确认已完成修复的时间，记录修复后检测仪器读数，记录应保存1年以上。	
其他污染控制要求	废水预处理 含苯系物废水，含表1、表2中所列金属废水，含氰化物废水，设备、管道检修过程化学清洗废水应单独收集、储存并进行预处理。	MDI装置缩合工序废盐水预处理后送东南电化烧碱装置、异氰酸酯一体化原料配套项目烧碱装置利用，不排放；缩合工序洗涤废	符合

控制环节	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)控制要求	本项目情况	符合性
		水在装置内采用萃取、精馏预处理、光化工序废水在装置内分液预处理后送低浓度废水处理系统处；设备、管道检维修过程化学清洗废水单独收集、储存并进行预处理后均匀排入污水处理系统处理。	
废水集输、储存和处理设施	用于集输、储存和处理含挥发性有机物、恶臭物质的废水设施应密闭，产生的废气应接入有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放应符合表4、表5的规定。	本项目废水采用密闭管道输送，依托万华环保科技有限公司处理，其用于集输、储存和处理含挥发性有机物、恶臭物质的废水设施密闭，并设有废气处理设施，污水处理过程产生的废气接入设施处理后排放，大气污染物排放符合排放标准。	符合
挥发性有机液体传输、装卸与分装过程	挥发性有机液体装卸栈桥对铁路罐车、汽车罐车进行装载，挥发性有机液体装卸码头对船(驳)进行装载的设施，以及把挥发性有机液体分装到较小容器的分装设施，应密闭并设置有机废气收集、回收或处理装置，其大气污染物排放应符合表4、表5的规定。 装车、船应采用顶部浸没式或底部装载方式，顶部浸没式装载出油口距离罐底高度应小于200mm。 底部装油结束并断开快接头时，油品滴洒量不应超过10mL，滴洒量取连续3次断开操作的平均值。	改扩建工程对挥发性有机液体进行装载时，采取全密闭、底部装载方式，废气并送水洗塔处理，可保证大气污染物排放符合排放要求。	符合
有机废气收集、传输与处理	下列有机废气应接入有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放应符合表4、表5的规定： a)空气氧化(氯化、氨氧化)反应器产生的含挥发性有机物尾气； b)序批式反应器原料装填过程、气相空间保护气置换过程、反应器升温过程和反应器清洗过程排出的废气； c)有机固体物料气体输送废气； d)用于含挥发性有机物容器真空保持的真空泵排气； e)非正常工况下，生产设备通过安全阀排出的含挥发性有机物的废气(特殊工艺因安全原因需要排入火炬系统或放空的除外，确需放空的，应及时向生态环境主管部门报告)； f)生产装置、设备开停工过程不满足本标准要求的废气(排入火炬系统除外)，有机废气收集、传输设施的设置和操作条件应保证被收集的有机气体不通过收	项目生产过程中产生的有机废气接入有机废气回收或处理装置，确保各有机废气经治理措施处理后能够达标排放。 有机废气收集、传输设施的设置和操作条件保证被收集的有机气体不通过收集、传输设施的开口向大气泄漏。	符合

控制环节	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)控制要求	本项目情况	符合性
	集、传输设施的开口向大气泄漏。		
火炬系统	a)采取措施回收排入火炬系统的气体和液体。 b)在任何时候,挥发性有机物和恶臭物质进入火炬都应能点燃并充分燃烧。 c)应连续监测、记录引燃设施和火炬的工作状态(火炬气流量、火炬头温度、火炬气流量、火炬温度等),并保存记录1年以上。	本次改扩建不新增火炬数量,厂内现有设置1套低温乙炔火炬,火炬系统设置长明灯,保证在任何时候,事故气体进入火炬都能点燃并充分燃烧。	符合
采样	对于含挥发性有机物、恶臭物质的物料,其采样口应采用密闭采样或等效设施。	对于含挥发性有机物、恶臭物质的物料,其采样口采用密闭采样或等效设施。	符合
检维修	用于输送、储存、处理含挥发性有机物、恶臭物质的生产设施,以及水、大气、固体废物污染控制设施在检维修时清扫气应接入有机废气回收或处理装置,其大气污染物排放应符合表4、表5的规定。	用于输送、储存、处理含挥发性有机物、恶臭物质的生产设施,以及水、大气、固体废物污染控制设施在检维修时清扫气接入有机废气回收或处理装置,其大气污染物排放符合排放标准。	符合
废气收集、处理与排放	废气收集系统与处理装置应符合相关安全技术要求。排气筒高度不低于15m(因安全考虑或有特殊工艺要求的,以及装置区污水池处理设施除外)具体高度以与周围建筑物的相对高度关系应根据环境影响评价文件确定。	产生大气污染物的生产工艺和装置设立局部或整体气体收集系统和净化处理装置,达标排放。排气筒高度都不低于15m。	符合
循环冷却水系统	对涉VOCs物料的开放式循环冷却水系统,每季度对流经装置的工艺介质侧压力高于冷却水侧压力的换热器(组)循环水系统的回水(总)进口和冷却后(总)出口循环冷却水中总有机碳(TOC)或其他特征物浓度进行检测,出口浓度大于进口浓度10%的,应进行泄漏排查,发生泄漏时,应按照5.3.5条c)和5.3.6条的规定进行泄漏修复和记录。	对涉VOCs物料的开放式循环冷却水系统,每季度对流经装置的工艺介质侧压力高于冷却水侧压力的换热器(组)循环水系统的回水(总)进口和冷却后(总)出口循环冷却水中总有机碳(TOC)或其他特征物浓度进行检测,出口浓度大于进口浓度10%的,应进行泄漏排查,发生泄漏时,应按照5.3.5条c)和5.3.6条的规定进行泄漏修复和记录。	

8.3.1.5 非正常排放污染防治措施

(1) 开停车及装置检修期污染控制

生产装置开停车及设备检修时各管道、中间罐、反应塔等废气通过排气置换措施，排出的废气应由风机送往各废气处理装置处理后达标排放。

(2) 能量回收装置停运污染控制

能量回收装置出现故障停运时，应启动备用设施（活性炭除臭设施 1 套）处理废液储罐氮封废气、桶装废液储存仓库无组织废气。各生产装置分别采取以下措施控制污染物排放：

(3) 企业应制定完善的开停车、检维修、生产异常等非正常工况的操作规程和污染控制措施，进一步降低开停车等非正常工况发生频次及污染物排放，避免长时间非正常工况造成周边环境质量超标。企业的开停车、检维修等计划性操作应在实施前向环境保护主管部门备案，实施过程中加强环境监管，事后进行评估；非计划性操作应严格控制污染，杜绝事故性排放，事后及时评估并向环境保护主管部门报告。企业应及时向社会公开非正常工况相关环境信息，接受社会监督。

8.3.2 废水污染防治措施及可行性分析

本次改扩建，新增废水主要有 MDI 装置缩合工序洗涤废水、废盐水、光化工序废水、装置地面冲洗水，其中废盐水经“萃取+蒸馏+催化氧化”处理后送东南电化烧碱装置、异氰酸酯一体化原料配套项目烧碱装置利用，不排放，其他废水依托万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统处理后，再排入编组站废水处理系统进行中水回用处理，产生的浓水依托江阴港城经济区已建排海口排放。

8.3.2.1 水污染防治设计原则

(1) 厂区排水体制采用清、污分流制，按照“雨污分流、清污分流、污污分流、分质处理”的原则建设给排水系统，配套完善生产废水系统、生产污水系统、清净雨水排水系统与事故污水收集系统等。

(2) 针对各装置污水水质特点，参考相关污水处理装置和国内企业污水运行经验，采用污水分质处理，采用组合型处理工艺，以确保污水处理达标排放。

(3) 本项目立足于生产，力求节约投资、节省能源、方便管理，在工艺中尽可能使用新技术、新材料、新设备。选择新技术保证工艺设计的先进性、实用性以及运行的可靠性。

(4) 在设计中选用质量可靠的自动化仪表，关键部位中仪器、仪表自控，以提高

工程自动化水平，减少操作管理人员，保证处理效果。

(5) 节约占地面积，经济合理，在满足处理要求的前提下，节约基建投资和运行管理费。

8.3.2.2 排水系统划分

现有工程排水系统计划分为生活污水排水系统、生产废水（含初期污染雨水）排水系统、清净废水系统、清净雨水排水系统、事故废水收集系统等。本次改扩建依托现有排水系统。

(1) 生活污水系统

厂内生活污水经化粪池处理后，由提升泵加压汇至管廊全厂压力流生活污水管，排入万华环保科技有限公司低浓度污水处理系统。

(2) 生产废水系统

本项目生产废水包括装置生产废水、地面冲洗水、初期雨水等。各工艺装置区域分别设置初期雨水收集池，污染雨水经地上污水管道送低浓度废水处理系统；各封闭厂房及库房的地坪及设备冲洗水，由各区域设置的废水收集池收集，经地上污水管道送万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统；各工艺装置的生产废水均单独经管廊送至万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统。废水采用压力流输送，污水干管敷设在管廊上。

根据万华环保科技有限公司（福建）有限公司与万华化学（福建）有限公司、万华化学（福建）异氰酸酯公司等签署的污水委托处理协议，万华环保科技有限公司（福建）有限公司要求万华化学（福建）异氰酸酯公司、万华化学（福建）有限公司废水接入其废水处理设施前设置在线流量监控，对送至万华环保科技有限公司的废水水量进行控制，对废水水质则无接管要求（国家或行业污染物排放标准有规定车间或生产装置排放口限值的污染因子除外，污染因子应预处理达到车间或生产装置排放限值后接管）。

万华化学（福建）有限公司、万华化学（福建）异氰酸酯有限公司、万华化学（福建）码头有限公司各项目的废水排污总量由各项目分别核算排污总量，纳入各项目排污总量管理。

(3) 雨水排水系统

装置区、罐区含污染物的初期雨水，汇集至初期雨水池，经初期雨水提升泵提升至万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统处理。

后期洁净雨水收集系统采用埋地管道敷设，全厂雨水整体流向自东向西，自北向南，万华（福建）异氰酸酯公司与万华环保科技有限公司资产划分后，雨水总排放口及雨水监

测池（1座，容积为6000m³）位于万华环保科技地块，万华（福建）异氰酸酯公司雨水依托万华环保科技雨水监测池排放。万华环保科技雨水监测池设置pH、NH₄-N、COD、TN、TP等在线分析仪表，监测池末端设置切换闸板，水质达到环保部门管理要求时开启外排闸板及雨水提升泵排出雨水，否则开启事故水池闸板，将水引至事故池，再排向废水处理系统处理。

（4）事故污水收集系统

万华（福建）异氰酸酯公司事故废水利用雨水系统收集，万华（福建）异氰酸酯公司与万华环保科技资产划分后，事故应急池位于万华环保科技地块，万华（福建）异氰酸酯公司依托万华环保科技公司1座24000m³的事故应急池，发生事故时，事故废水进入雨水系统，此时打开接至事故废水收集系统的排水阀门，使事故废水进入事故废水收集系统。事故后用泵将事故废水送至万华环保科技公司污水处理系统处理。

万华环保科技公司事故水池已与万华化学（福建）有限公司事故水池连通（事故水储存总容积为29000m³），如事故容积满负荷时，可将事故水加压送至万华化学（福建）有限公司事故水贮存系统，万华化学（福建）有限公司事故时也可将其事故水送至万华环保科技公司事故水池存储，事故水池内设置提升加压泵两台，一电一柴，柴油泵为备用泵，水泵电机性能如下：Q=2000m³/h，H=23m。

万华环保科技公司事故水池已与园区公共应急池（1座，容积为50000m³）连通，事故容积满负荷时，可将事故水加压送至园区公共应急池。

8.3.2.3 低浓度废水处理系统

（1）概况

万华环保科技（福建）有限公司低浓度废水处理系统分两期建设，总处理规模360m³/h，采用“混凝沉淀+A/O+二沉池”工艺处理后，尾水再排入编组站地块污水处理系统进行中水回用处理，目前已建成投用。

本次扩能改造，新增缩合工序洗涤废水21.12m³/h、光化工序废水0.80m³/h、装置地面冲洗水1.37m³/h，初期雨水4.925m³/h，小计28.215m³/h，与已批复依托低浓度废水处理系统处理的水量合计267.082m³/h，未超出低浓度废水处理系统的总处理规模360m³/h；且现有工程80万吨/年MDI装置已通过竣工环保验收，废水已排入低浓度废水处理系统，废水经处理后可达到编组站地块废水处理设施的进水水质要求。

本次扩能改造，装置废水水量增加，未超出低浓度废水处理系统的总处理规模，且不新增污染因子，依托低浓度废水处理系统处理是可行的。

低浓度废水处理系统工艺流程见图 8.3-3。

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 8.3-3 低浓度废水处理系统工艺流程图

(2) 工艺流程

低浓度废水先进入调节池, 经调节池均质均量后, 由泵提升进入混凝沉淀池, 投加 PAC、PAM 等药剂进行絮凝沉淀处理, 去除水 SS, 部分 COD_{Cr} 等; 沉淀出水处理后自流进入生化工段。

生化处理工段主要流程为“A/O”工艺。混凝沉淀池出水自流至 A/O 池, 利用原水中的有机污染物通过硝化与反硝化作用去除废水中的氨氮及总氮, 主要原理是 A 池利用原水中的碳源进行反硝化, O 池的作用在于对氨氮进行硝化(亚硝化), 同时依靠 O 池中好氧菌的氧化作用保证出水的 COD_{Cr} 的指标。

O 池的出水自流入二沉池, 二沉池采用辐流式沉淀池, 在池内进行泥水分离, 污泥自流至污泥回流池, 设置排泥阀自动控制污泥排放时间; 污泥回流池污泥由泵提升回流至生化 A 池前端, 保证生化系统的污泥浓度, 剩余污泥由泵输送至污泥浓缩池, 二沉池出水自流入产水监测池。

本次改扩建工程, 工艺废水(缩合工序洗涤废水+光化工序废水)含氯苯、苯胺难降解有机污染物, 针对该难降解有机污染物, A/O池内接种特种高效微生物, 该类微生物是采用生物工程手段, 针对苯环类废水培养而成的专用工程菌, 由多种微生物种群和复合酶制剂配制而成, 与传统的活性污泥相比, 具有以下特点: 微生物活性高, 降解能力强, 对污水中的大分子、有毒有害难降解有机物和氨氮等有独特的降解作用, 能够对苯环进行开环断链, 适应性和耐毒、抗冲击能力强。含苯胺的缩合工序洗涤废水经萃取、精馏预处理后苯胺浓度大大降低, 与含氯苯的光化工序废水及其他生产废水在调节池均质均量, 通过混凝沉淀和特种高效微生物降解后, 可有效去除废水中的氯苯、苯胺, 排放浓度可以达到相应排放标准要求。

(3) 案例分析

现有工程低浓度废水处理系统已投入运行, 根据《万华化学(福建)异氰酸酯有限公司附属配套设施工程阶段性竣工环境保护验收监测报告》, 验收监测期间低浓度废水处理系统处理设施出口各污染物排放浓度均能满足低浓度废水处理系统污染物排放限值要求, 同时也满足编组站废水处理单元设计进出水水质。

8.3.2.4 编组站废水处理系统

本项目废水经万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统处理后，排入编组站废水处理系统进一步处理。编组站废水处理系统包括编组站废水处理单元、编组站中水回用预处理单元、编组站中水回用单元和编组站浓水处理单元，其中编组站废水处理单元设计规模为 $1500\text{m}^3/\text{h}$ ；编组站中水回用预处理单元设计规模为 $2000\text{m}^3/\text{h}$ ；编组站中水回用单元设计规模为 $2000\text{m}^3/\text{h}$ ；编组站浓水处理单元设计规模为 $500\text{m}^3/\text{h}$ ，具体工艺流程如图 8.3-4 所示。各个单元工艺流程见图 8.4-5 至 8.4-8。编组站废水处理单元采用“中和均质+两级 A/O”工艺，处理后出水排入中水回用预处理单元；中水回用预处理单元采用“高效沉淀+臭氧接触氧化+曝气生物滤池+V 型滤池”工艺，处理后出水排入中水回用单元；中水回用单元采用“自清洗过滤器+超滤+反渗透”工艺，反渗透产水达到循环水系统补水水质要求，反渗透浓水送至浓水处理单元；浓水处理单元采用“高效沉淀+反硝化生物滤池+臭氧接触氧化+曝气生物滤池+臭氧催化氧化”工艺，出水达标排放。

(涉及商业秘密，进行删除)

图 8.3-4 编组站废水处理流程图

(涉及商业秘密，进行删除)

图 8.3-5 废水处理单元工艺流程图

(涉及商业秘密，进行删除)

图 8.3-6 中水回用预处理单元工艺流程图

(涉及商业秘密，进行删除)

图 8.3-7 中水回用单元工艺流程图

(涉及商业秘密，进行删除)

图 8.3-8 浓水处理单元工艺流程图

根据工程分析本项目废水经万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统处理后排入编组站废水处理系统进一步处理的废水量为 26.92 吨，编组站项目环评已考虑接纳本项目废水，编组站废水处理系统剩余处理能力可以满足要求。根据前文分析，本项目废水经低浓度废水处理系统处理后污染物排放浓度可以满足编组站废水处理单元设计进出水水质。根据《万华环保科技(福建)有限公司编组站项目环境影响报告书(报批稿)》论证，废水经编组站废水处理系统处理后，编组站中水回用单元的产水各污染物浓度满足《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)表 6.1.3 再生水用于间接冷却式循环水系统补充水的水质标准要求，编组站浓水处理单元排水各污染物浓度满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)表 1 直接排放限值、《石油化

学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015(含 2024 年修改单))表 1 直接排放限值和表 3 有机特征污染物排放限值、《合成氨工业水污染物排放标准》(GB13458-2013)中表 2 直接排放限值以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表 1 一级 A 标准、《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级排放标准中的最严限值,可依托江阴港城经济区已建排海口排放。

对照《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》(HJ853-2017),混凝、A/O 处理技术也属于(HJ853-2017)表 6 石化工业排污单位污水处理可行技术参照表中的可行技术。因此,本项目新增废水依托万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统后,再排入编组站废水处理系统进行中水回用处理,产生的浓水依托江阴港城经济区已建排海口排放是可行的,技术成熟、可靠,处理后的废水能达标排放。

8.3.2.5 高盐水处理回用工艺

本次改扩建工程对高盐水处理装置进行扩建,增加催化氧化塔设备 1 套,盐水处理规模由 90t/h 扩能到 180t/h,扩建后高盐水处理装置可满足 150 万吨/年 MDI 产能下废盐水处理要求,本次工程 MDI 装置新增废盐水量 58.25t/h,扩能改造后全厂废盐水增大至 118.56t/h,采用“萃取+蒸馏+催化氧化”处理后,暂存在盐水罐中,送东南电化烧碱装置利用,不排放。

MDI 高盐水处理工艺,首先用苯胺进行萃取,将盐水中的苯胺和多胺萃取到苯胺相送回中和水洗工序;含微量苯胺、甲醇的盐水用泵输送到蒸馏塔顶,把其中残存的甲醇、苯胺等有机物进行分离,由于采用高效 BX 规整填料,同时保证至少 25 个理论级的蒸馏措施,使蒸馏后的盐水苯胺含量小于 1mg/L;预处理后的盐水,再调整 pH,加入次氯酸钠混合送往催化剂塔进行催化氧化,进一步降低 TOC 含量,送东南电化氯碱装置利用。

本项目高盐水处理工艺技术成熟、运行稳定,现有 MDI 装置盐水处理设施已投入运行,经“萃取+蒸馏+催化氧化”处理后的 MDI 装置盐水能够满足东南电化氯碱装置回收利用的要求,因此本项目 MDI 高盐水采用“萃取+蒸馏+催化氧化”工艺处理后送东南电化烧碱装置回收利用是可行的。

8.3.2.6 非正常排放污染防治措施

项目非正常废水主要是指装置开停车及设备检修过程中的罐体清空排水、当生产不正常造成工艺物料泄漏、生产污水排放量或者排放浓度大幅度增加超过了污水处理装置的承载负荷时、发生火灾时污染区域内产生消防废水等。

①装置开停工及设备检修过程的罐体清空排水及非正常生产排水

装置开停车及设备检修过程中的罐体清空排水及非正常生产排水，装置临时性用水的排水及非正常生产排水等全部通过系统管网排入万华环保科技污水处理系统的废水缓冲池（低浓度废水处理系统缓冲池容积 2200 立方米，综合废水处理系统缓冲池容积 6100 立方米），先在废水缓冲池内暂存，再分批次与其他废水调节均质后送入污水处理系统处理。

②事故状态下的事故废水

事故污水系统在装置区与雨水共管设计。主要收集装置区及罐区四周所设拦截沟在紧急（消防）状态下排放的污水。

本项目依托万华环保科技现有一座容积为 24000m³ 事故池，作为发生事故时消防污染水的收集地，事故时将外排的雨水管的阀门关闭，打开事故池进水阀。事故结束后物料回收，污水分批限流送至污水处理系统处理。

8.3.3 地下水污染防治措施

为防止建设项目运行对地下水及土壤造成污染，从原料和产品的储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏）；同时针对厂区的地质环境、水文地质条件，对有害物质可能泄漏到的区域采取防渗措施，阻止其渗入地下水中。即从源头到末端全方位采取控制措施，防止建设项目运行对地下水及土壤造成污染。

具体地下水防渗措施见地下水环境影响章节。

8.3.4 噪声治理措施与可行性分析

噪声污染防治首先应在设计、采购阶段选择低噪声设备，其次是对主要噪声源采取隔声、消声、吸声、减振等措施，以确保厂界噪声达标。建设单位应认真落实下列各项噪声防治与控制措施，本项目产生的噪声可得到有效的控制。

8.3.4.1 降低声源噪声

（1）泵类噪声

拟建项目工业用泵类较多，应该有针对性地采取如下措施降低噪声。

- ① 泵机组和电机处可设隔声罩或局部隔声罩、内衬吸声材料；
- ② 电机部分可根据型号配置消声器；
- ③ 泵房做吸声、隔声处理，如利用吸声材料做吸声吊顶，墙体做吸声处理；
- ④ 泵的进出口接管做挠性连接或弹性连接；

- ⑤ 泵机组做金属弹簧、橡胶减震器等隔振、减振处理；
- ⑥ 泵的进出口管尺寸要合适、匹配，避免流速过高产生气蚀而引起强烈噪声。

(2) 风机类噪声

- ① 设置隔声罩，但要充分考虑通风散热问题；
- ② 风机进、出口加设合适型号的消声器；
- ③ 在满足风机特性参数的前提下选用低噪声风机；
- ④ 在满足工艺条件的情况下，尽量配置专用风机房，并采取相应综合治理措施
- ⑤ 对震动较大的风机机组的基础采用隔振与减振措施，其管路选用弹性软连接。

(3) 压缩机类噪声

- ① 进气口安装消声器，对低频和脉动的噪声特性，采用抗性消声器，对中高频特性采用微孔抗性复合型消声器；
- ② 采取隔声罩降低噪声；
- ③ 设置压缩机站房，对站房进行吸声、隔声处理，一般情况下站房内设置操作室或控制室。控制室内采用隔声和吸声处理，包括隔声门、窗一级吸声材料(吸声吊顶等)；
- ④ 管道和阀门采用噪声隔声包扎；
- ⑤ 压缩机组联网隔振、减振，管道采取弹性连接，并在管道中加设孔板降低管道中的气流脉冲而减振。

(4) 火炬噪声

火炬噪声治理的方法有多种，常用的有：

- ① 在浸入管外围加设多孔圆筒挡圈控制液面波动噪声；
- ② 用多孔喷咀的蒸汽喷射器降低蒸汽喷射噪声；
- ③ 在喷咀处安装消声罩消声，用燃烧消声器消声；
- ④ 对于燃烧器产生的燃烧噪声，采取用延长消声罩长度或加设一个消声罩的办法来消声；
- ⑤ 在喷咀外围装设盆式消声罩来降噪。

本项目火炬应采取安装多孔喷咀的蒸汽喷射器，喷咀处安装消声罩等多种消声降噪措施，保证降噪量达 25dB 以上。

8.3.4.2 控制传播途径

(1) 合理布局：在平面布局时，应尽量将噪声源设备集中布置在离厂界距离较远的位置；工艺气体和蒸汽放空的朝向应避开噪声敏感区，加装消声器；

(2) 加强厂区绿化，厂区绿化率不低于 30%。

8.3.4.3 噪声防治对策措施可行性分析

控制噪声最有效和最直接的措施是降低声源噪声，因此项目必须配置低噪声设备；其次是对主要噪声源采取隔声、消声、吸声、减振等措施，再次在噪声的传播途径上采取适当的措施。针对各种噪声源在下表中列出了几种控制措施，其控制措施的降噪原理、适用场合以及减噪效果。

表 8.3.7 噪声控制的原理与适用场合

措施类别	降低噪声原理	适用场合	减噪效果(dB)
隔振	将振动设备与地板的刚性接触改为弹性接触，隔绝固体声传播，如设计隔振基础，安装隔振器等。	机械振动厉害，干扰居民。	5~25
减振	利用内摩擦损耗大的材料涂贴在振动表面上，减少金属薄板的弯曲振动。	设备金属外壳、管道等振动噪声严重。	5~15
隔声	利用隔声结构，将噪声源和接受点隔开，常用的有隔声罩、隔声间和隔声屏等。	车间工人多，噪声设备少，用隔声罩，反之，用隔声间。二者均不允许封闭时采用隔声屏。	10~40
消声	利用阻性、抗性和小孔喷注、多孔扩散等原理，消减气流噪声。	气动设备的空气动力性噪声。	15~40
吸声	利用吸声材料或结构，降低厂房内反射声，如悬挂吸声体等。	车间噪声设备多且分散	4~10

建设单位应严格按《石油化工噪声控制设计规范》(SH/T3146-2004)，落实上述噪声防治措施，从源头、传播等环节进行噪声防治，项目的产生的噪声可得到有效的控制。

8.3.5 运营期固体废物治理措施分析

改扩建项目新增的固体废物主要包括含醇废液、废氯苯、缩合工序排液残渣、光化工序清理废物等。

按照“减量化、资源化、无害化”原则，对固体废物进行分类收集、处理和处置。危险废物严格执行福建省危险废物转移电子联单制度，强化危险废物运输的环境保护措施，确保运输过程不发生环境安全事故。按规范设置一般固废储存场和危险废物储存场。

改扩建项目固体废物处置可行性分析在固体废物处置及影响分析章节将阐述，本章节不再累述。

8.3.6 事故风险防范与应急措施

坚持“以人为本、预防为主”的指导思想，应针对主厂区的各生产装置、罐组等区

域潜在的风险事故区或风险源采取相应的事故风险防范措施，制订应急计划。在设计、建设和运行过程中，科学规划、合理布置，采取必要的分隔及相应的防火、防爆等安全防护措施，建立严格的安全生产制度，提高操作人员的素质和水平，以减少事故的发生。应充分考虑各种防泄漏措施，特别是防止有毒有害物质进入外部环境的控制措施。

项目设计、建设和运行管理中应重点做好以下环境风险防范与应急措施：

①按规范设置可燃、有毒有害气体泄漏自动监测、报警、紧急切断及紧急停车系统，以及防火、防爆、防中毒等事故处理系统。

②按规范设置装置区初期雨水围堰、储罐区防火堤，储罐围堰外设置切换阀门，切换阀门操作宜设在地面，并设电动、手动双用闸阀，事故池配置双回路电源的大功率抽水泵站和柴油抽水泵等。本项目初期雨水池和事故应急池依托万华环保科技有限公司，万华环保科技有限公司已设置初期雨水池、雨水监控池和1座24000m³事故池，以及应急事故池的三级防控系统并规范建设自流式应急事故池和相应的导流设施，确保未经处理废水和事故污水不出厂。

③废水处理调节池等设施与事故三级防控设施应分别设计、建设，在非事故情况下不得混用。优化事故污水收集输送途径，严格雨污管道建设管理，坚决实施雨污分流，严防事故污水污染雨水收集系统。

④制定环境风险应急预案并与化工园区、地方政府应急联动，细化应急疏散内容，定期开展事故环境风险应急演练。

环境事故风险防控措施和应急措施具体内容详见环境风险评价中相关内容，本章节不再累述。

8.3.7 厂区绿化

植物可以吸收有毒有害气体、滞留吸附粉尘、杀菌、净化水质、减少噪声以及监测大气污染程度等。绿化环境对调节生态平衡，改善小气候，促进人的身心健康起着特殊重要的作用，搞好绿化是企业环保工作的重要组成部分，是企业现代化清洁生产的重要标志。

厂区绿化应根据工程排放的污染物特点，选择抗污染能力强，适应当地气候、土壤条件的树种花草开展绿化，以植树为主，栽花种草为辅。在生产车间周围，种植抗污染性强、耐酸碱性好，如夹竹桃、棕榈树和柳树等；在厂前行政办公区，可布置绿地、花坛并种植一些净化能力强、具有装饰观赏性的树种如月季、腊梅；在厂区道路

两侧可采取乔木、灌木和绿篱搭配栽植的形式；在生产区与厂前办公区之间应设置较宽的防护隔离林带，形成净化隔声的绿色屏障，保持行政办公区的清洁、安静；应尽可能利用厂内空地铺设草坪、植树栽花，把绿化与美化结合起来，为职工创建一个清洁、安静、优美的劳动和生活环境。

8.3.8 环保投资估算及运行成本

本项目的环保投资包括施工期环保投资与营运期环保投资两部分组成，建设单位应按本报告书提出的环保措施要求落实环保工程预算资金。本评价估算改扩建工程环保总投资约██万元(含施工期██万元)，年运行费用██万元，环保投资占工程总投资██万元的██。

施工期环保措施及其投资见表 8.3.9，工程运营期的环保措施及其投资估算见表 8.3.10。

表 8.3.9 施工期环保措施及其投资一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

表 8.3.10 改扩建工程环保设施投资及运行费用估算一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

8.4 小结

(1) 施工期的环境保护主要应针对施工场地的施工扬尘、施工噪声的控制进行，其次是施工现场的污水、垃圾的控制。落实本报告提出的各项环保对策措施，加强施工期环境管理，厂区施工期的环境影响可以得到较好控制。

(2) 本项目营运期产生污染源主要为各种废气、污水、固体废物、噪声及事故风险，本评价根据生产过程产生的各种污染源，提出了针对性的污染防治措施和风险防范措施，经分析论证，所采取的措施是技术经济可行的，可保证生产过程排放的各种污染物得到有效地控制和达标排放。

9 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其主要任务是估算建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果。环境经济损益分析是以建设项目实施后的环境影响预测与环境质量现状进行比较，从环境影响的正负两方面，以定性与定量相结合的方式，对建设项目的环境影响后果（包括直接和间接影响、不利和有利影响）进行货币化经济损益核算，估算建设项目环境影响的经济价值。

根据本项目特征，对环境产生不利影响的主要因子为噪声、水污染和大气污染，应注意采取切实可行的污染治理措施，使建设项目的经济效益、环境效益得到有机统一，做到经济建设的可持续发展。

9.1 经济效益分析

本项目改扩建内容为对万华福建（福建）异氰酸酯有限公司内扩建 MDI 装置，使 MDI 装置产能扩大至 150 万吨/年，新增 MDI 产能 70 万吨/年，新增同步配套改扩建相关的公用工程及辅助设施，购置安装相关附属设备。工程投资范围包括：固定资产、建筑工程费、设备购置费、安装工程费、其他费用、无形资产等费用。

本项目总投资为■万元，其中建设投资■万元，建设利息■万元，流动资金■万元。本项目建设期 12 个月。

从财务评价的角度来看，该项目可行，具有良好的经济效益，从敏感性分析可以看出，项目具有一定的抗风险能力，经济效益显著。

9.2 社会效益分析

本项目建成后也具有良好的社会效益。

（1）该项目建设符合国家产业发展政策

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目工艺未列入该目录的鼓励类、限制类和淘汰类，属于允许建设类项目。项目用地不在《禁止用地项目目录（2012 年本）》和《限制用地项目目录（2012 年本）》范围内。项目建设已取得福州市发展和改革局备案（闽工信备[2024]A060077 号）。项目投产后，对增加构架和地方财税收入，促进经济发展具有重要意义。

（2）项目建设对区域社会经济环境影响分析

本项目建设无新增定员，依托现有全厂■名员工，对区域就业的直接影响有限，未带来新增就业岗位。但项目通过维持现有人员就业，可稳定劳动者收入来源，间接促

进区域消费市场活跃度，同时依托原有员工的经验与技能保障项目高效运行，从就业稳定性角度对区域社会经济环境产生基础性支撑作用。

9.3 环境效益分析

本项目装置废气依托万华环保科技能量回收装置处理；盐酸储罐废气采用碱洗塔处理后，通过1根15m高排气筒排放；苯胺储罐废气经油气回收装置（冷凝+活性炭吸附）处理后，通过1根15m高排气筒排放；MDI成品储罐废气采用活性炭吸附处理后，通过1根15m高排气筒排放；MDI区域产品装车站MDI装车与灌装废气采用活性炭吸附处理后，通过1根15m高排气筒排放。

废水实行清污分流、污污分流，本次改扩建废水送万华环保科技废水处理系统处理；一般固废回收利用；危险废物委托有资质单位处置；对产生较大噪声的机械设备，经采取有效的治理措施后，可有效减少噪声对周围环境的影响。采取上述措施后，可大量削减废气和废水等污染物的排放。本项目治理后排放的污染物在本地区环境容量承载能力范围内。

综上所述，本项目采取的废气、废水、固体废物、噪声的污染防治措施，可有效削减污染物的排放量，同时实现达标排放，做到生产和环境保护并重。

9.4 小结

本项目建成投产后的社会效益和经济效益是好的，但制约此工程的主要是环境保护问题。因此，为了将环境影响减少到最小程度，必须实施环境保护措施，投入必要的环保建设费用和运行费用，才能达到保护周围环境的要求。

10 环境管理与监测计划

环境管理是企业的重要组成部分，它与企业的计划、生产、质量、技术、财务等管理同样重要，通过严格的环境管理，可以有效地预防和控制生态破坏和环境污染，保护人们生产和生活健康有序地进行，保障社会经济可持续发展。环境监测则是环境影响中的一个重要组成部份，同时又是工业污染防治的依据和环境监督管理工作的耳目。环境监测不仅要监测项目建设期和运行期的各种污染源，还要监测各种环境因素，并应用监测得到的反馈信息，反映项目建设施工中和建成后实际生产对环境的影响，及时发现问题，及时修正设计中环保措施的不足，避免造成意外的环境影响。

10.1 环境管理现状及环境监测工作开展情况

万华（福建）异氰酸酯公司已将其废水处理系统、能量回收装置、苯胺焦油焚烧炉、封闭式地面火炬、危废暂存间、综合供水站、脱盐水及蒸汽凝液处理站等资产转移至万华环保科技有限公司，由其进行专业化统筹管理。因此，现有工程的监测计划中不再涉及已转移至万华环保科技有限公司的资产内容。现有工程监测计划根据《万华化学（福建）异氰酸酯有限公司附属配套设施工程环境影响报告书》中和《万华化学(福建)异氰酸酯有限公司 80 万吨/年 MDI 技改扩能项目环境影响报告书》中的相关内容制定监测计划，同时结合 2024 年 5 月取得的排污许可证中相关内容制定监测计划，具体见表 10.1.1；结合企业已通过备案的《2024 年度万华化学（福建）异氰酸酯公司自行监测方案》和自行检测情况，建设单位落实情况具体见表 10.1.1。因污水处理设施已划分至万华环保科技有限公司，对应的海水水质跟踪监测、海洋沉积物跟踪监测指标由万华环保科技进行自行监测，不再列入下表。

表 10.1.1 现有工程监测计划
(涉及商业秘密, 进行删除)

10.2 环境管理

10.2.1 环境管理体制及机构

环境保护的关键是环境管理，而实践证明企业的环境管理是企业管理的重要组成部分，它与企业计划、生产、质量、技术、财务等管理同等重要。它对促进环境效益、经济效益的提高，都起到显著的作用。

环境管理的基本任务是以保护环境为目标，清洁生产为手段，发展生产与提高经济效益为目的。因此，公司必须加大环境管理力度，确保项目“三废治理”的设施正常运转，使公司在经济、环境、社会效益方面能够统一，协调发展。

万华化学（福建）异氰酸酯有限公司为万华化学（福建）有限公司与宁波中榻投资股份有限公司、福建奕彤投资有限公司合资成立的公司，股权比例分别为 64%、20%、16%，万华化学（福建）有限公司设有独立的 HSE 部（安全、环保和职业健康管理部门），由公司副总负责管理，其中专职环保管理人员 6 名，统筹管理万华化学（福建）有限公司与万华化学（福建）异氰酸酯有限公司 HSE 事宜，确保各项环保措施、环保制度的贯彻落实。各装置设有 1~3 名 HSE 工程师，负责装置 HSE 各项事宜。万华化学（福建）异氰酸酯有限公司设有质检中心，配备专职人员以及废水、废气、噪声、环境空气等基本分析仪器，负责对全公司环境质量状况和各环保设施运行状况进行例行的监测。本次扩建项目建成后依托现有环境管理机构开展相关工作。

10.2.2 环境管理职责

HSE 部作为环境管理机构的执行部门，对正常和非正常生产中主要污染物进行监控，从环境保护方面保证生产正常、安全的进行。其主要职责包括：

（1）宣传贯彻执行国家和地方的有关环境保护的法律法规及标准，提高全体员工的环保意识，制定生产过程中的环保工作计划，纳入生产管理中去，落实到具体人员和岗位；

（2）制定公司的环境保护规划和年度目标计划，并组织实施；制定公司的环境管理制度，并对实施情况进行监督、检查；制定环保考核指标，签订安全环保责任状，制定与监督 HSE 综合管理体系运行及环境保护管理的规章制度和环境监测制度；

（3）协同各装置开展“三废”治理工作，搞好综合利用；对全厂所有的排污口，所有的环境保护设施的运行进行经常性的监督与考核；

（4）组织或协调污染控制、“三废”综合利用、清洁生产等技术攻关课题研究，不

断提高环境保护水平；

(5) 负责环保资料的收集、汇总、保管、归档工作；对发生的环境污染事故进行调查分析与处理；建立污染源及环境质量监测资料档案；

(6) 开展环境保护教育和宣传，组织环保技术培训、竞赛、评比等工作，提高全体员工环保意识和技能；

(7) 根据有关政策、法规及公司的生产发展规划，依照生产和环保协调发展的原则，制定本企业环保的长远规划、年度计划和限期治理项目；

(8) 负责与省、市生态环境局的联络和沟通。

10.2.3 HSE 管理体系

公司应建立完整的健康、安全和环境管理体系（简称“HSE 管理体系”），并制定出适用于本企业的 HSE 管理制度。

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

企业应按照 HSE 的管理要求编制一系列 HSE 文件，对企业实行一体化的 HSE 管理。如管理手册、程序文件、作业文件（操作规程、手册、说明和记录等）。编制过程中应制定企业 HSE 目标、方针，收集国家、地方颁发的与健康、安全、环境有关的法律、法规、规定和标准；应急准备和响应信息；会议、培训、检查记录；发现问题的纠正和预防措施等等。

根据项目特点，在文件编制中尤其需要考虑制定以下文件：各生产设施（包括工艺装置、公用辅助装置、罐区等）安全操作手册；设备检修、安全操作程序；正常开车、停车安全操作程序；非正常工况下停车、应急安全操作程序；特殊作业（高空作业、进入设备内部、用火等）安全操作要求；操作和维护过程的环境保护和安全防护措施；事故预防和健康、安全防护措施；事故状态下的应急反应措施；作业场所防火（重点包括工艺装置区、罐区等的防火程序文件）。

同时，要做好文件的控制和管理，包括所有文件都必须报公司 HSE 管理部门审查，由相关责任人签发；经批准的文件应及时下发给各有关岗位，要求其按照文件执行；由专人负责进行保管，有固定存放位置，并能迅速查找；根据需要，定期对文件进行审核和修改，确保现存文件的适宜性；现行的相关文件在需要它的操作地点应易于得到；凡

对管理体系的有效运行具有关键作用的岗位，都能得到有关文件的现行版本；失效文件应立即从所有曾经发放和使用的场所收回，避免继续使用。

为保证 HSE 管理体系有效运行，使健康、安全和环境保护措施得到有效推行，企业应定期和不定期地对现行的 HSE 管理体系进行检查、审核，并定期对 HSE 管理体系评审。通过检查、审核和评审，不断纠正不符合项，使 HSE 管理体系循环实现持续改进。

万华集团已制定的相关环保制度见下表汇总。

表 10.2.1 现有环保制度汇总表
(涉及商业秘密，进行删除)

10.2.4 建设期环境管理

(1) 施工中的环境管理应着重于施工场所的现场检查和监督，采取日常、全面检查和重点监督检查相结合。公司 HSE 部应于施工开始前编制好重点监督检查工作的计划。

(2) 与施工单位签订安全环保专项合同作为总合同的一部分内容，提出要求明确责任，监督施工单位采取有效措施减少施工过程中地面扬尘、建筑粉尘、施工机械尾气、废水排放、噪声污染等对周围大气、水、声环境的污染。督促、检查施工单位按要求回填处理建筑垃圾，收集和处理施工废渣和生活垃圾。对于违规施工的，应及时予以制止和警告；对于造成严重污染者应给予处罚和追究责任。

(3) 项目建设工程中应当开展环境监理；项目建成后，应全面检查施工现场的环境恢复情况。

10.2.5 运营期环境管理

运营期环境管理的重点是各项环境保护措施的落实，环保设施运行的管理和维护，日常的监测及污染事故的防范和应急处理。万华环保科技（福建）有限公司应认真贯彻执行《控制污染物排放许可制实施方案》（国办发〔2016〕81 号）及关于印发《排污许可证管理暂行规定》的通知（环水体〔2016〕186 号）的要求，在本次改扩建项目实际排污行为发生前，应及时在国家排污许可证管理信息平台上进行现有排污许可证的变更并提交排污许可证变更申请，同时向有核发权限的生态环境主管部门提交通过平台印制的书面申请材料；同时对申请材料的真实性、合法性、完整性负法律责任，承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行；落实污染物排放控制措施和其他各项环境管理要求，确保污染物排放种类、浓度和排放量等达到许可要求；明确单位负责人和相关人员环境保

护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉接受监督检查。万华化学（福建）异氰酸酯有限公司必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污。

（1）生产中的环境管理

定期进行清洁生产审计，不断采用无污染或少污染的新工艺、新技术。

要进行 ISO14000 评审，建立环境管理体系，提高环境管理水平。

根据企业环境保护目标考核计划，结合生产过程各环节的不同环境要求，把资源和能源消耗、资源回收利用、污染物排放量和反映环保工作水平的生产环境质量等环保指标，纳入各级生产作业计划，同其它生产指标一起组织实施和考核。

所有员工都应受到相应的岗位培训，使其能胜任该岗位的工作。所有的岗位都应有相应的操作规程，完整的运行记录，和畅通的信息交流通道。

制定自行监测和定期报告制度。根据《控制污染物排放许可制实施方案》（国办发〔2016〕81 号）的要求，万华化学（福建）异氰酸酯有限公司应依法开展自行监测，安装或使用监测设备应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范，保障数据合法有效，保证设备正常运行，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账，安装在线监测设备的应与生态环境部门联网。应如实向生态环境部门报告排污许可证执行情况，依法向社会公开污染物排放数据并对数据真实性负责。排放情况与排污许可证要求不符的，应及时向生态环境部门报告。

企业已针对现有工程于 2024 年 12 月更新了排污许可证（证书编号：91350181MA2YRCD122001P），本次扩建项目投产运行前应针对变更内容及时变更排污许可证。

（2）环保设施的管理

采用先进、成熟的污染控制技术，选用先进、高效的环保设施。

环保设施应经试运行达标，并经竣工验收合格后，方可正式投入运行。建立运行记录并制定考核指标。每套环保设备都应有详细的操作规程，每个岗位的员工都应经过相应的培训，并应实行与经济效益挂钩的岗位责任制。加强对环保设施的运行管理，制定定期维修制度，保证环保设施正常运转，如环保设施出现故障，应立即停厂检修，严禁非正常排放。

（3）营销及后勤部门的环境管理

在原材料采购供应中，要尽量供应无污染或少污染的原料；在贮备保管物资时，要加强化学药品和油料的保管，避免化学药品丢失、误用，油料泄漏对环境造成危害。

要加强设备、管道、阀门、仪器、仪表的维护、检修，保证设备完好运行，防止滴、漏、跑、冒对环境的污染。

加强厂区的绿化管理和维护工作，保证厂区绿化面积达到设计提出的绿化指标，满足地方政府对绿化的要求。绿色植物不仅能涵养水分，保持水土，而且能挡尘降噪，调节小气候，有利于改善生态环境。绿化应有层次，点线面结合，乔灌木结合，集中绿化和分散绿化结合，造景绿化与补白绿化结合，区域隔离带与卫生防护带结合。要勤浇水、勤施肥，勤治虫，勤补种和更换花草，保证绿化成功率。

（4）排污口规范化管理

排污口规范化管理体制是实施污染物排放总量控制的基础性工作之一，也是总量控制不可缺少的一部分内容。此项工作可强化污染源的现场监督检查，促进排污单位加强管理和污染源治理，实现主要污染物排放的科学化、定量化管理。同时进行排污口规范化管理。

（5）污染事故的防范与应急处理

①要建立起一个有效的污染事故防范体系。首先，要建立起一套严格的日常的检查制度。有当班人员的自查，班组长的日查，车间的月查和不定期的抽查，全公司的季度检查、半年度评估小结和年度评估总结。

②为了保证与重要的环境因素有关的生产活动都能按规范运行，避免发生污染事故，也为了便于各部门、各车间、班组自查和检查，应建立一套有效的预防污染的运行控制程序。主要有《废气污染控制程序》，《废水污染控制程序》，《噪声污染控制程序》，《工业固体废物污染控制程序》，《运输车辆污染控制程序》，《化学品及油类管理程序》等。各程序文件中应明确规定：运行控制的内容，各有关部门的职责，运行规程，控制参数，检查办法，纠正措施，出现异常和紧急情况时的处理程序。

③搞好排放口规范化建设，便于及时了解污染物排放状况，加强排放口的管理。

④对于容易发生污染事故的场所，应采取必要的污染预防措施。对于容易造成物料流失的原料堆场、固废堆场应建设挡墙、排水沟、排水涵洞；贮罐、液料槽周围应建设围堰、收集槽；污水处理站应建设事故调节缓冲池。

⑤对于可能发生突发性事故，如化学品大量泄漏，高压气体、有毒有害气体泄漏，火灾、爆炸等情况，应建立《应急准备和响应程序》。

⑥加强环境监测工作，重点是各污染源的监测，并注意做好记录，不得弄虚作假。监测中如发现异常情况应及时向有关部门通报，及时采取应急措施，防止事故排放。

⑦定期向生态环境部门汇报工作情况及污染治理设施运行情况和监督性监测结果。

⑧建立污染事故报告制度。当污染事故发生时，必须在规定时间内，向生态环境部门作出事故发生的时间、地点、类型和排放污染物的数量、经济损失等情况的初步报告，事故查清后，向生态环境部门书面报告事故的原因，采取的措施，处理结果，并附有关证明。若发生污染事故，则有责任排除危害，同时对直接受到损害的单位或个人赔偿损失。

（6）企业固体废物污染防治的管理要求

建设单位应加强清洁生产，提高企业环境管理水平，减少固体废物的产生量，促进固体废物的综合利用，降低固体废物的危害性。

建设项目的环境影响评价文件确定需要配套建设的固体废物污染环境防治设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。建设单位针对固体废物应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。

建设单位应当按照国家有关规定制定危险废物管理计划；建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

转移危险废物的，应当按照国家有关规定填写、运行危险废物电子转移联单。转移固体废物出省、自治区、直辖市行政区域贮存、处置的，应当向固体废物移出地的省、自治区、直辖市人民政府生态环境主管部门提出申请。移出地的省、自治区、直辖市人民政府生态环境主管部门应当及时经接受地的省、自治区、直辖市人民政府生态环境主管部门同意后，在规定期限内批准转移该固体废物出省、自治区、直辖市行政区域。未经批准的，不得转移。

运输危险废物，应当采取防止污染环境的措施，并遵守国家有关危险货物运输管理的规定。

（7）企业自主验收的环境管理

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），以及《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）等规定要求，建设单位应强化环境保护主体责任，落实建设项目环境保护“三同时”制度，本次项目竣工后的验收程序、验收自查、验收监测方案和报告编制、验收监测技术均应按照技术指南的要求进行。

本项目竣工后，建设单位应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书和审批决定等要求，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制验收监测（调查）报告。验收报告编制人员对其编制的验收报告结论终身负责，不得弄虚作假。

建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：（一）建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；（二）对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；（三）验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日。

10.3 污染物排放清单及管理要求

本项目全厂工程建成后，污染物排放清单及管理要求详见表 10.3.1，污染物排放清单中的内容应向社会公开。

表 10.3.1 全厂建成后污染物排放清单及管理要求
(涉及商业秘密, 进行删除)

10.4 环境监测

环境监测工作，通过对项目正常运营后“三废”排放情况进行定期监测，及时准确地掌握环境质量和污染源动态，评价环保设施及其治理效果，为防治污染提供科学依据。

10.4.1 监测机构

参照《化工建设项目环境保护监测站设计规定》（HG/T20501-2013）的要求，建设项目需要设立环境监测站，负责全厂的环境监测工作，其工作用房面积、定员、仪器符合《化工企业环境保护监测站设计规定》（HG20501-2013）丙级站标准。环境监测监测站的定员如表 10.4.1 所示，目前万华化学（福建）异氰酸酯有限公司的质检中心配备专职人员以及废水、废气、噪声、环境空气等基本分析仪器，负责对环境质量状况和各环保设施运行状况进行例行的监测。企业环境保护监测站配置的仪器设置如表 10.4.2 所示。

表 10.4.1 环境监测站定员一览表

监测站级别	定员	环境监测技术人员比例	高、中级专业技术人员比例
丙级监测站	不少于 8 人	不低于 50%	中级以上技术人员占技术人员总数比例不低于 25%

表 10.4.2 万华异氰酸酯公司目前配置的主要环境监测仪器、设备一览表
(涉及商业秘密，进行删除)

企业环境监测工作将与中心化验室的工作有机地结合起来。万华化学（福建）异氰酸酯有限公司应按自行监测计划要求落实相关监测工作，做好环境台账管理以便及时掌握环保设施的运行状态和排污情况。

建议工业区管委会统一安排，结合区域内其他项目的监测计划，定期调查区域外环境质量状况。

10.4.2 监测职责

环境监测职责主要如下所示：

- (1) 负责对全厂污染物总量及浓度进行核算；
- (2) 负责检查各单位的“三废”和噪声治理工作，掌握全厂“三废”和噪声治理设施的建设和运行情况。
- (3) 负责对环保装置运行的管理，检查各车间的污染物排放情况并进行考核，对超标排放的单位进行警告和给予必要的处理，协调车间进行污染源治理工作。

(4) 负责对厂区污水、大气、噪声进行定期和不定期的监测；负责编制厂区监测周报表以及各种环境报表的填写和上报工作。

(5) 在定期监测及组织本企业污染源调查的基础上建立完善的监测资料数据库，通过综合分析，开展环境科学研究，制定环境治理对策。

10.4.3 施工期的环境监测计划

本项目位于福清江阴工业集中区内，厂区边界外 200m 以内区域无声环境敏感目标；施工期产生的废水依托万华环保科技低浓度废水处理系统处理后排放；施工期大气污染物主要为施工过程中产生的扬尘。施工期监测计划如下：

(1) 施工期废水监测

项目施工期的生活污水、施工车辆和机械设备冲洗废水依托万华环保科技低浓度废水处理系统处理后，再排入万华环保科技编组站地块废水处理系统进行处理回用，其中中水回用单元产水回用万华化学集团各循环水站补水，中水回用单元产生的浓水处理后依托江阴港城经济区已建排海口排放。因此，本项目施工期的废水监测可依托万华环保科技公司的自行检测计划。

(2) 施工期噪声监测

①监测点位：施工期的噪声监测点位，应设在重点噪声源点附近施工场界。

②监测的时间、频次：施工期至少进行 2 次，若有夜间施工，则应监测夜间噪声。监测时间应选在施工的高峰时段。

③监测方法：按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）实施。

(3) 施工期大气监测

①监测点位：应在施工场地厂界布设大气监测点位。

②监测时间、频次：施工期至少进行 2 次，施工高峰期根据施工实际情况进行大气检测。

③监测项目：监测项目为 PM_{10} 、TSP。

④分析方法按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的有关规定执行。

表 10.4.3 施工期污染物监测计划建议一览表
(涉及商业秘密，进行删除)

10.4.4 运营期的环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）、《排污单位

自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ835-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》(HJ1301-2023)等规范要求,参考现有工程环评报告中相关环境监测计划设置要求,结合本次扩建项目内容,制定本项目变更后全厂污染物监测计划见下表。

监测方法:排放源按《建设项目环保设施竣工验收监测技术要求》实施。设有在线监测系统的点位,可以利用在线监测的数据。为了方便监测人员对排气筒进行监测,企业应按照《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T16157-1996)、《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》(HJ1405-2024)的规定要求,在排气筒上预留永久性采样监测孔。发生污染事故时,增加监测频次,按照应急监测要求进行监测。

扩建后全厂运营期监测计划详见表 10.4.4,依托万华环保科技有限公司内容的运营期监测计划详见表 10.4.5。

表 10.4.4 全厂建成后运营期监测计划
(涉及商业秘密, 进行删除)

表 10.4.5 依托万华环保科技有限公司内容的运营期监测计划
(涉及商业秘密, 进行删除)

10.5 环境监理

10.5.1 环境监理工作

鉴于本项目属于涉光气、氯气等危险化学物质的化工建设项目，建议本项目的建设开展环境监理工作。环境监理单位应秉承独立、科学、公正的精神，按环境监理服务的范围和内容，履行环境监理义务，使工程建设达到环境保护要求。

10.5.2 环境监理机构

为了保证监理计划的有效执行，建设单位应及时与环境监理单位签订环境监理合同，及时完成环境监理方案编制、工程设计文件环保核查等工作，尽早开展环境监理工作。

10.5.3 环境监理主要内容

(1) 设计阶段环境监理内容

本阶段的工作内容包括收集环境保护相关文件如环评、环评批复，并以此为基础，对初步设计、施工图设计的工程内容进行复核。主要关注的内容包括工程变化尤其是涉及环境敏感区的工程内容变化情况；项目初步设计、施工图设计中落实环境保护要求的情况；以及项目的施工组织设计、环保工程工艺路线选择、设计方案及环保设施的设计内容等。

(2) 施工期环境监理内容

①注意对环境敏感目标的保护。要监督检查施工对周围环境敏感目标的影响，要求施工单位按照本评价提出的施工要求，落实污染防治措施，防止施工中水、土、气、渣等污染物排放对居民区等敏感目标造成污染损害。具体内容见表 10.5.1。

②对突发性的环境污染事故应立即采取应对措施，并及时向有关部门反馈、通报，做好善后工作。

③认真配合有关部门做好施工期间的水、气、声环境的监督监测工作。

④所有的监督检查计划、检查和处理情况都应当有现场的文字记录，并定期总结、归档。

表 10.5.1 施工期环境监理内容

环境问题		监 理 内 容
1	扬尘污染	施工场地应采取洒水等措施，以降低场地施工扬尘，减少大气污染。洒水次数视当地土质、天气情况决定。 运送材料的车辆采取帆布等遮盖措施，减少跑冒滴漏。 主要运料道路在无雨天气应定期洒水，防止尘土飞扬。 搅拌设备需良好密封并安装除尘装置，堆场料场须遮盖或洒水以防止扬尘污染。 监督运输车辆经过附近村庄时应减速慢行。
2	水污染	污水依托万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统处理。
3	噪声	加强机械和车辆的维修和保养，保持设备的较低噪声水平。 产噪设备使用时间的合理安排，检查施工噪声监测记录。
4	文明施工	加强对施工人员的环境教育。 在施工场地应设置垃圾箱和卫生处理设施。 防止施工场地生活污水和固体废弃物污染水体。
5	施工安全	注意施工协调和管理，保证施工安全。
6	运输管理	建筑材料的运送路线应仔细选定，避免长途运输，应尽量避免影响现有的交通设施，减少粉尘和噪声污染。 应咨询交通和公安部门，指导交通运行，施工期间防止交通阻塞和降低其运输效率。 制订合适的建筑材料运输计划，避开现有道路交通高峰。
7	环保设施	环评报告及生态环境部门批复的环保设施应与主体工程同时施工建设。

(3) 生产调试阶段环境监理内容

①检查施工所在地建筑固废、生活垃圾、工地平整的清理情况。以及被工程破坏的绿地、植被、景观的恢复程度，检查施工占领的工棚、料场、仓库等临时占地的清理情况。

②生产调试运行前，检查与主体工程同步建设的防治污染和保护生态的措施是否完善。

③项目完成后协助建设单位进行生产调试，编制环境监理阶段报告。

④生产调试阶段，协助建设单位完善主体工程配套环保设施和生态保护措施，健全环境管理体系并有效运转。

⑤协助建设单位组织开展建设项目竣工环境保护验收准备工作，编制环境监理总报告，向建设单位移交环境监理档案资料。

10.5.4 环境监理事故处理

环境监理人员如发现建设项目施工过程中存在下述问题时，应及时报告建设单位和生态环境行政主管部门：

- (1) 项目施工过程中存在超过国家或地方环境标准排放污染物的环境违法行为；
- (2) 项目施工过程中存在污染扰民的情况；
- (3) 项目施工过程中存在生态破坏的；

(4) 环境污染治理设施、环境风险防范设施未按照环境影响评价及批复要求实施生态恢复的；

(5) 环境污染治理设施、环境风险防范设施施工进度与主体工程施工进度不符合建设项目环境保护“三同时”要求。

(6) 项目施工过程中存在其他环境违法行为的。

在工程施工过程中，如出现重大污染事故时，应按如下程序处理：

环境总监在接到环境监理工程师报告后，应立即与业主代表联系，同时书面通知承包人暂停该工程的施工，并采取有效的环保措施。

在发生事故后，承包人除口头报告事故情况外，应事后书面报告——填表《工程污染事故报告表》附事故初步调查报告，污染事故报告应包括该工程名称、部位、污染事故原因、应急环保措施等。该报告经环境监理工程师签署意见，环境总监审核批准后报业主研究处理。

环境总监会同业主组织有关人员在污染事故现场进行审查分析、监测、化验的基础上，对承包人提出的处理方案予以审查、修正、批准，形成决定，方案确定后由承包人填《复工报审表》向环境监理工程师申请复工。

环境总监组织对污染事故的责任进行判定，判定时全面审查有关施工记录。

10.6 总量控制与排污口规范化

10.6.1 污染物总量控制原则

对污染物排放总量进行控制的原则是：将给定区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量之内，使环境质量可以达到规定的环境目标。污染物总量控制方案的确定：在考虑污染物种类、污染源影响范围、区域环境质量、环境功能以及环境管理要求等因素的基础上，结合项目实际条件和控制措施的经济技术可行性进行。

根据国家当前的产业政策和环保技术政策，制定本项目污染物总量控制原则和方法，提出污染物总量控制思路：

(1) 以国家产业政策为指导，分析产品方向的合理性和规模效益水平；

(2) 采用全方位总量控制思想，提高资源的综合利用率，选用清洁能源，降低能耗水平，实现清洁生产，将污染尽可能消除在生产过程中；

(3) 强化中、末端控制，降低污染物的排放水平，实现达标排放；

(4) 满足地方环境管理要求，参照区域总量控制规划，使项目造成的环境影响低

于项目所在地区的环境保护目标控制水平。

10.6.2 总量控制因子

根据《福建省人民政府关于推进排污权有偿使用和交易工作的意见（试行）》（闽政[2014]24号）、《福建省人民政府关于全面实施排污权有偿使用和交易工作的意见》（闽政[2016]54号）等有关文件要求，现阶段福建省实施排污权有偿使用和交易的污染物包括化学需氧量、氨氮、二氧化硫和氮氧化物。同时根据《福州市人民政府办公厅关于印发《福州市生态环境分区管控方案（2023年更新）》的通知》（榕政办规[2024]20号），VOCs也列入总量控制行列。

10.6.3 总量控制指标

根据《万华化学（福建）异氰酸酯有限公司万华环保科技（福建）有限公司排污权核定申请报告》（2025.3）：根据万华化学（福建）异氰酸酯有限公司排污权购买量（排污权交易凭证 19350101000432-5、19350101000433-5、22350101000953-5、22350101000466-5、24350101000408-5）及《福州市生态环境局关于万华化学(福建)异氰酸酯有限公司 80 万吨/年 MDI 技改扩能项目环境影响报告书的审批意见》（榕环评[2024]3号）批复的全厂总量情况，万华化学(福建)异氰酸酯有限公司富余可交易排污权见下表，其中富余可交易的排污权为 COD1.6t/a、NH₃-N3.506t/a、SO₂0.27t/a、NO_x4.39t/a。

表 10.6.1 万华化学(福建)异氰酸酯有限公司富余可交易排污权评估结果 单位：t/a
（涉及商业秘密，进行删除）

根据工程分析，本次扩建工程新增化学需氧量 2.688 t/a、氨氮 0.2668 t/a，挥发性有机物 10.6408 t/a；扩建后全厂排放化学需氧量 198.668 t/a、氨氮 19.867 t/a，挥发性有机物 86.783 t/a。

本项目建成后，列入国家总量控制及本项目建议总量控制的污染物排放量详见

表 10.6.0.6.2。

表 10.6.2 本项目污染物排放总量指标一览表
(涉及商业秘密, 进行删除)

由上表可知,扩建后全厂污染物排放总量指标化学需氧量 198.668t/a、氨氮 19.867t/a,均低于现有工程的允许排放量,因此化学需氧量和氨氮无需新增申购量;挥发性有机物新增排放量 10.6408t/a,应按相关规定申请区域削减总量调剂。

此外,根据万华环保科技(福建)有限公司与万华化学(福建)有限公司、万华化学(福建)异氰酸酯公司等签署的污水委托处理协议,万华环保科技(福建)有限公司要求万华化学(福建)异氰酸酯公司废水接入其废水处理设施前设置在线流量监控,对送至编组站项目的废水水量进行控制,对废水水质则无接管要求(国家或行业污染物排放标准有规定车间或生产装置排放口限值的污染因子除外,污染因子应预处理达到车间或生产装置排放限值后接管)。

10.6.4 排污口规范化建设

排污口规范化管理体制是实施污染物排放总量控制的基础性工作之一,也是总量控制不可缺少的一部分内容。此项工作可强化污染源的现场监督检查,促进排污单位加强管理和污染源治理,实现主要污染物排放的科学化、定量化都有极大的现实意义。

10.6.4.1 排污口规范化要求的依据

- (1)《关于开展排污口规范化整治工作的通知》国家环境保护总局环发[1999]24 号
- (2)《排污口规范化整治技术》国家环境保护总局环发[1999]24 号附件二
- (3)“关于转发《关于开展排污口规范化整治工作的通知》的通知”福建省环境保护局闽环保[1999]理 3 号
- (4)“关于印发《福建省污染物排放口规范化整治补充技术要求》的通知”福建省环境保护局闽环保[1999]理 8 号
- (5)“关于印发《福建省工业污染源排放口管理办法》的通知”福建省环境保护局闽环保[1999]理 9 号
- (6)《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》(HJ1405-2024)

10.6.4.2 排污口规范化的范围和时间

根据福建省环境保护局闽环保(1999)理 3 号“关于转发《关于开展排污口规范化整治工作的通知》的通知”文的要求,一切新建、改建的排污单位以及限期治理的排污单位,必须在建设污染治理设施的同时,建设规范化排污口。因此,本工程排污口必须规范化

设置和管理。规范化工作应与污染治理同步实施，即污染治理设施完工时，规范化工作必须同时完成，并列入污染治理设施的竣工验收内容。

10.6.4.3 排污口规范化与在线监测

本项目需规范的排污口主要有废水排放口、工艺废气排气筒、固废贮存场、高噪声源等。

(1) 废水排放口：为便于对项目排放水量进行考核，本项目废水排入万华环保科技有限公司低浓度废水处理系统的排污口、循环水站排污水依托万华环保科技有限公司低浓度废水处理排放口设置流量在线。

(2) 废气排放口：本项目各排气筒应按照 GB/T16157-1996《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》、《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》（HJ1405-2024）的规定要求，在排气筒上预留永久性采样监测孔和采样平台为便于对大气污染物排放的管理和生态环境主管部门的监督。废气排放口监测点位的设置、采样口的要求、工作平台要求及相关梯架要求等要按照《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》（HJ1405-2024）的技术要求进行规范设置。

(3) 固体废物：各工业固体废物和危险废物的贮存场应设置规范化标志牌。

10.6.4.4 排放口管理

项目应按照《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发〔1999〕24号）和《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监〔1996〕470号）、《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》（HJ1405-2024）（2027年1月1日起实施）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）等文件要求，进行排污口规范化设置工作。

①在距排放口监测点位较近且醒目处应设置监测点位信息标志牌，并长久保留。单个排放口监测点位涉及多股排气/排水的，可设置多个监测点位信息标志牌，分别记录每股排气/排水的相关信息。

②根据监测点位情况，可设置立式或平面固定式监测点位信息标志牌。

③监测点位信息标志牌的技术规格及信息内容应符合规定，其中点位编号包含排污单位编号和排放口编号两部分，应与排污许可证中载明的编号一致。

④监测点位信息标志牌右下角应设置与标志牌图案总体协调的二维码，相关要求按 HJ1297 执行。

⑤排污单位应制定相应的管理办法和规章制度，对排放口监测点位进行管理，并保存相关管理记录。应建立排放口监测点位档案，档案内容应包含监测点位二维码通

盖的信息,以及对监测点位的管理记录,包括对标志牌的标识是否清晰完整,工作平台、梯架、自动监测系统是否能正常使用,安全防护装置是否过期失效,防护设施有无破损现象,排放口附近有无堆积物等方面的检查和维修清理记录,记录周期不少于每半年一次。排放口监测点位信息变化时,应及时更新排放口监测点位信息标志牌相应内容。

⑥标志牌底和立柱为绿色,图案、边框、支架和文字为白色。标志牌信息内容字体为黑体。标志牌边框尺寸为480 mm(长)×300 mm(宽),二维码按照HJ1297执行。标志牌表面应经过搪瓷处理或贴膜处理,无气泡,图案清晰,色泽一致,无明显缺损。标志牌的端面及立柱应经过防腐处理,无明显变形。

⑦废气监测点位信息应包括排污单位名称、排污许可证/登记表编号、点位编号、排气筒高度、生产设备及其投运时间、废气处理工艺及其投运时间、监测断面尺寸、污染物种类、排放规律等。污水监测点位信息应包括排污单位名称、排污许可证/登记表编号、点位编号、排放去向、污水来源、污水处理工艺及其投运时间、监测断面尺寸、污染物种类、排放规律等。

⑧标志牌安装位置应不影响监测工作的开展,且便于监测人员读取信息,标志牌上缘距离工作平台基准面约2 m。废气监测点位信息标志牌优先安装在工作平台上方对应的废气烟道上,如烟道表面不具备安装条件,可安装在工作平台护栏等处。污水监测点位信息标志牌可安装在污水监测点位固定建筑物立面上,或以立柱形式安装在工作平台上。

废气监测点位	污水监测点位
排污单位名称: _____	排污单位名称: _____
排污许可证/登记表编号: _____	排污许可证/登记表编号: _____
点位编号: _____ 排气筒高度: _____	点位编号: _____ 排放去向: _____
生产设备: _____ 投运时间: _____	废水来源: _____
废气处理工艺: _____	污水处理工艺: _____
投运时间: _____ 监测断面尺寸: _____	投运时间: _____ 监测断面尺寸: _____
污染物种类: _____	污染物种类: _____
排放规律: ☐ 连续性排放 ☐ 间歇性排放	排放规律: ☐ 连续性排放 ☐ 间歇性排放
	
废气监测点位信息标识牌	污水监测点位信息标识牌

危险废物	
废物名称:	危险特性
废物类别:	
废物代码: 废物形态:	
主要成分:	
主要成分:	
注意事项:	
贮存日期:	
产生/收集单位:	
联系人和联系方式:	
产生日期: 危险数量:	
备注:	

危险废物标签样式示意图

图 10.6-1 标识牌示例

11 结论与建议

11.1 项目概况与主要环境问题

11.1.1 项目概况

聚氨酯作为一种新兴的有机高分子材料，被誉为“第五大塑料”，因其卓越的性能而被广泛地应用于轻工、化工、电子、纺织、医药、建材、建筑、汽车、国防、航天、航空等行业，在华东、华南及东南亚有极其广阔的市场。MDI 即二苯基亚甲基二异氰酸酯，是合成聚氨酯材料的最主要大宗原料之一，是聚氨酯工业发展的重要组成部分。MDI 主要用于聚氨酯材料的生产，同时也用于其它树脂改性等。MDI 是化工行业综合壁垒最高的大宗产品之一，包括聚合 MDI 和纯 MDI 两大类，从过去十几年的统计看，全球 MDI 消费量每年保持 4~5% 的增长，每年增加 40 万 t 左右的消费需求。异氰酸酯生产的相关性和带动性强，市场成长快，潜力巨大。但与发达国家相比，我国目前聚氨酯制品和 MDI 的人均消费水平还远远落后，预计国内市场聚氨酯材料还有较大的发展空间，随着我国建筑保温一系列政策的出台和落实，将会进一步加速聚氨酯行业的发展，带动国内市场对聚氨酯主要原料 MDI 产品的需求。

在以上有利的外部背景下，为充分发挥园区一体化优势和万华化学 MDI 生产技术的领先优势，形成更具有竞争性的 MDI 装置规模，万华（福建）异氰酸酯有限公司拟将年产 80 万吨/年的 MDI 装置扩能到 150 万吨/年，并同步改扩建公用工程及辅助设施。项目年工作时间为 8000h，计划建设周期为 12 个月，总投资 万元。

11.1.2 主要环境问题

施工期主要环境问题：项目主要施工活动包括基础工程、结构工程、设备安装工程施工，存在施工扬尘、施工噪声、施工废水和建筑垃圾等对周边环境的影响。施工期环境影响具有暂时性，将随着工程建设的完成而终止。

营运期主要环境问题：废气污染物排放将对区域环境空气产生一定程度的影响；废水排放对周边海域的影响；以及各类泵、风机等机械及生产设备产生的噪声对声环境的影响；有毒有害危险化学品泄漏、火灾伴生/次生污染等突发事件的环境污染风险也应重点关注。此外，项目产生的固体废物若不妥善处置，将带来二次污染问题。

11.2 工程环境影响

11.2.1 环境空气影响

11.2.1.1 环境空气保护目标

大气环境评价范围内敏感目标主要有东井行政村、南曹行政村、何厝行政村、下石行政村等。

11.2.1.2 环境空气质量现状

(1) 区域基本污染物达标分析

本项目评价基准年为 2024 年，根据统计数据分析，项目所在区域属于环境空气质量达标区。本评价还收集了江阴工业区内环境空气自动站 2024 年监测数据，根据统计数据，江阴工业园区大气环境 6 项基本污染物全部达标，表明江阴工业园区环境空气质量达标。

(2) 区域其他污染物环境质量现状

本次评价委托福州中一检测科技有限公司于 2024 年 11 月 20 日~26 日，连续 7 天在本项目评价范围内对甲醛、苯胺、硫酸雾、甲苯、氯苯、氨、硫化氢、氯化氢、氯气等因子进行监测，委托福建华远检测有限公司于 2025 年 5 月 29 日~6 月 4 日连续 7 天在本项目评价范围内对苯、二氯乙烷进行监测；引用福州中一检测科技有限公司于 2024 年 5 月 29 日~6 月 4 日在项目评价范围内的大气环境现状调查数据（非甲烷总烃）与厦门鉴科检测技术有限公司 2023 年 2 月 22 日~2 月 28 日在项目评价范围内的大气环境现状调查数据（甲醇、光气、四氯化碳、苯、二甲苯、MDI（二苯基甲烷二异氰酸酯）、二噁英），根据监测结果可知，本项目区域附近空气质量满足评价标准要求。

11.2.1.3 环境空气影响评价结论

(1) 本项目新增污染物贡献值分析

本评价选用 2024 年作为预测基准年，项目选址位于环境空气质量现状达标区。本项目排放的非甲烷总烃、氯化氢、氯气、甲醛、苯胺、氯苯预测短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%。

(2) 叠加预测分析

本项目建设后排放的苯胺、氯气、氯化氢叠加现状小时浓度监测值和周边在建、拟建项目污染源贡献后，各保护目标中最大小时浓度分别为 $15.3225\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $24.0309\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $31.9576\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 15.32%、24.03%和 63.92%。各保护目标最大日均浓度分别为 $10.3987\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $2.7409\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $3.8739\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 34.66%、

9.14%和 25.83%。各保护目标处苯胺、氯气和氯化氢预测叠加浓度均能满足评价标准要求。各网格点中最大小时浓度分别为 $21.4141\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $122.1771\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $25.1777\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $51.4669\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $44.5039\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 21.41%、4.07%、8.39%、51.47%和 89.01%。各网格点中最大日均浓度分别为 $10.8654\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $5.3639\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $7.7631\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 36.22%、17.88%和 51.75%。各网格点处，苯胺、氯气和氯化氢预测叠加浓度均能满足评价标准要求。

本项目排放的 NMHC、甲醛、氯苯叠加现状小时浓度监测值和周边在建、拟建项目污染源贡献后，各保护目标中最大小时浓度分别为 $987.4937\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $26.5903\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $2.1372\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 49.37%、53.18%和 2.14%。各网格点中最大小时浓度分别为 $1896.046\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $43.1034\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $3.9686\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 94.8%、86.21%和 3.97%。各保护目标及各网格点处 NMHC、甲醛和氯苯预测叠加浓度均能满足标准要求。

(3) 厂界小时浓度达标可行性分析

本项目排放的污染物在厂界叠加现有工程污染源后的预测值显示非甲烷总烃、氯化氢、氯气、甲醛、苯胺、氯苯均满足厂界达标要求。

(4) 非正常工况大气影响分析

通过预测计算可见，本项目非正常工况排放情况下氯化氢、氯气对周围大气环境影响增大，氯气在网格点出现超标，氯化氢在保护目标和网格点均出现超标。本评价建议建设单位在实际生产运行中应做好设备的维护和保养，确保设备稳定运行，一旦发生非正常工况，应及时在保证安全的情况下停止排污，严禁超标排放。

(5) 大气环境保护距离

根据计算结果，本项目最终防护距离取本次工程卫生防护距离、现有工程防护距离和光气安全防护距离的包络范围，即本次扩建后 MDI 涉光气装置外，即 1#光化单元与 2#光化单元外设置 2000 米的防护距离。在以后的发展中，在防护距离内不得建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标等，并采取园林绿化等缓解环境影响的措施。

(6) 大气环境影响评价结论

综上所述，项目产生的污染物在采取合理的大气污染防治措施后，项目大气环境保护区域之外，大气环境影响评价结论满足 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》10.1.1 判定标准要求，其环境影响属可接受水平。

11.2.1.4 废气处理措施

(1) MDI 装置

①缩合尾气：缩合工序反应器排气、苯胺汽提塔不凝气、氮封废气等工艺废气经洗涤塔洗涤后，与含氮尾气合并采用冷凝预处理后排放至万华环保科技能量回收装置焚烧处理。

②光化尾气：低压光气吸收塔尾气、盐酸吸收单元尾气，经洗涤塔洗涤后，排放至万华环保科技能量回收装置焚烧处理。

③光化工序烟囱排气：正常排放为空气、氧气与氮气，通过光化工序 1 根 60m 高烟囱排放。

④分离尾气：分离装置放空气、真空机组不凝气等工艺废气送放空洗涤塔洗涤后，排放至万华环保科技能量回收装置焚烧处理。

(2) 储罐废气

①MDI 成品罐区废气采用活性炭吸附罐处理后通过 1 根 15m 排气筒排放。

②MDI 灌装废气与 MDI 装车废气采用活性炭吸附罐处理后通过 1 根 15m 排气筒排放。

③苯胺储罐废气经油气回收装置（冷凝+活性炭吸附）处理后，通过 1 根 15m 排气筒排放。

④酸碱罐区的盐酸储罐废气经碱洗涤后通过 1 根 15m 排气筒排放。

⑤氯苯储罐呼吸气送万华环保科技能量回收装置焚烧处理。

11.2.2 地表水环境影响

11.2.2.1 地表水环境保护目标

评价范围内海洋环境敏感目标主要为排污口附近兴化湾海域。

11.2.2.2 地表水环境质量现状

为了解本项目周边海域海水水质环境质量现状，本次引用福建创投环境检测有限公司于 2025 年 5 月 6 日在项目附近海域布置 2 个监测点位调查数据；同时引用福建省闽环试验检测有限公司 2024 年 9 月 19 日-20 日在项目附近海域布置 2 个监测点位调查数据。

福建创投环境检测有限公司的监测结果表明，2 个站位的苯胺化合物、氯苯、苯、甲苯均为未检出；福建省闽环试验检测有限公司的监测结果表明，2 个站位的 pH 值、

溶解氧、化学需氧量、活性磷酸盐、石油类、汞、砷、无机氮、铜、铅、锌、镉和总铬符合《海水水质标准》（GB 3097-1997）中海水水质标准限值的要求。

11.2.2.3 地表水环境影响评价结论

本项目新增废水主要有缩合工序洗涤废水、MDI 装置废盐水、光化工序废水、装置地面冲洗水等，依托万华环保科技低浓度废水处理系统处理后，再排入编组站进行中水回用处理，产生的浓水依托江阴港城经济区已建排海口排放。

本项目依托的编组站项目建成运营后，江阴港城经济区排海口废水排放量减少，废水排放水质不低于现有排放标准，可以减少对纳污海域的污染负荷，对改善纳污海域的水质起到了积极的作用。废水污染物排放量减少，但废水处理设施对废水中的盐分无处理能力，盐分排放量可能增加，本次评价引用江阴港城经济区入海排污口扩容论证报告相关结论，本项目满负荷情况下排盐量远小于排污口扩容论证报告预测情景盐分的排放量 733t/h，引用其盐度扩散预测影响结论，本项目含盐废水排放影响范围有限，不会对周边的敏感目标产生影响，对纳污海域的影响可接受。

本项目循环水站排污水水质可以达到江阴工业集中区污水处理厂的接管标准要求，可以纳入污水处理厂处理。

11.2.2.4 废水处理措施

本项目采取的废水处理措施如下：

①MDI 装置废盐水经萃取+蒸馏+催化氧化处理后，回用东南电化烧碱装置。

②MDI 装置缩合工序洗涤废水、光化工序废水，合计 25.95t/h，排入低浓度废水处理系统，采用“混凝沉淀+A/O+二沉池”工艺处理达标后，再排入编组站项目进行中水回用处理，产生的浓水依托江阴港城经济区已建排海口排放。

③现有工程循环水站排污水排入江阴工业区污水处理厂进一步处理后依托江阴港城经济区已建排海口排放

11.2.3 地下水环境影响

11.2.3.1 地下水环境保护目标

项目场地地下水下游无集中式饮用水水源准保护区及其他保护区，无集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区，分散居民饮用水源分布。

11.2.3.2 地下水环境质量现状

为了解本项目周边地下水环境质量现状，本次评价引用《2024 年万华化学（福建）

异氰酸酯有限公司土壤和地下水自行监测报告》中 5 个点位的地下水水质数据，引用福建创投环境检测有限公司于 2023 年 9 月 17 日在项目评价范围内布设的 1 个地下水水位和水质调查数据，同时委托福州中一检测科技有限公司于 2024 年 11 月 23 日在项目评价范围内布设 12 个点位开展地下水水位调查。

监测期间，各点位水位值在 0.91~4.63m 之间，各监测点位 pH 值、溶解性总固体、硫酸盐、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、耗氧量、阴离子表面活性剂、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、砷、镉、六价铬、铅、汞、硒、苯、甲苯、二甲苯、氯苯等均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类水质标准及以上。另外，个别点位总硬度和氯化物超过 IV 类水质标准，由于项目处于填海区域，地下水类型为孔隙潜水，靠近海岸线区域与海水联通，互为补给和排泄，地下水受海水影响。

11.2.3.3 包气带浸溶试验结果

本次评价委托福州中一检测科技有限公司于 2024 年 11 月 25 日在装置区与储罐区附近分别布设 1 个包气带调查点位开展取样监测，本次浸溶液中 pH 值为 7.94~9.25，氨氮为 0.048~0.938mg/L，耗氧量为 0.96~3.6mg/L，石油类为未检出~13.9mg/L，挥发酚为未检出，亚硝酸盐为未检出~1.09mg/L，硝酸盐为 0.008~0.88mg/L，苯、甲苯、二甲苯、氯苯、甲醛和苯胺为未检出。对比福建创投环境检测有限公司于 2023 年 9 月 17 日在厂区内监测的 2 个包气带点位（位于厂区预留用地范围），特征污染物均为未检出，其它指标接近，包气带监测指标基本没有变化。

11.2.3.4 地下水环境影响分析

建设单位严格按《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013) 对各防控区进行防渗处理后，正常状态下项目不会对地下水环境造成影响。本次评价按《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ 610-2016) 考虑非正常情况和事故状况下储罐出现渗漏影响地下水的情形。

企业应加强管理，定期对厂内设施进行巡查，避免污染物泄漏等事故影响。在采取适当的地下水污染防控措施下，本项目对地下水环境质量的影响可控。

11.2.3.4 地下水污染防治措施

建设单位严格按《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013) 对各防控区进行防渗处理，依托厂内设置 8 处地下水监控井开展监测，监测频率为至少每年 2 次，分

上半年和下半年。当发生泄漏事故时，应加密监测。

11.2.4 土壤环境影响

11.2.4.1 土壤环境保护目标

项目周边 200m 范围内无土壤环境敏感目标。

11.2.4.2 土壤环境质量现状

本次评价委托福州中一检测科技有限公司于 2024 年 11 月 25 日和 2025 年 4 月 28 日在项目周边分别布设 1 个点位（T1）和 3 个点位（T2~T4）；同时引用《2024 年万华化学（福建）有限公司土壤和地下水自行监测报告》中福建省闽测检测技术服务有限公司于 2024 年 6 月 21 日在项目周边布设的 2 个点位调查数据（T5~T6）；同时引用《2024 年万华化学（福建）异氰酸酯有限公司土壤和地下水自行监测报告》中福建省闽测检测技术服务有限公司于 2024 年 6 月 20 日~21 日在项目周边布设的 3 个点位调查数据（T7~T9）；同时引用厦门鉴科检测技术有限公司于 2023 年 2 月 23 日在项目周边布设的 1 个监测点位调查数据（T10）。

监测数据显示，T1~T9 点位土壤中各指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地土壤污染风险筛选值。T10 点位土壤中各指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地土壤污染风险筛选值。

11.2.4.3 土壤环境影响分析

根据垂直入渗预测结果判断，事故情况下厂内苯胺储罐底部防渗体破裂，导致苯胺泄漏进入周边土壤环境，出现超标现象，苯胺储罐泄漏对土壤环境的影响较大，因此，建设单位应严格落实土壤污染防治措施，对可能造成土壤污染的调节池、储罐区应设有相应的防渗措施，避免出现事故工况。

在全面落实相关的污染防治措施、风险防范措施，制定并落实突发环境事件应急预案后，泄漏事故可得到有效控制。综上所述，建设单位在落实相关环境保护措施，并在生产运营中做好安全管理工作的前提下，本项目建设是可行的。

11.2.2.4 土壤污染防治措施

加强环保设备的运行管理，保障各污染物达标排放；加强固体废物的收集、储存、转运和处置的全过程管理，按要求建立防扬散、防流失、防渗漏等设施，避免因固废泄漏、撒落造成土壤污染；切实落实本评价提出的各项防渗、防泄漏、防腐蚀措施，防止

废水、废液及其他固体废物等污染物渗漏污染土壤；加强环境风险管理，防止环境风险事故的发生，降低或避免生产中出现非正常工况；建议建设单位委托专业单位定期对项目厂区及周边的土壤开展环境质量自行监测，一旦发现土壤污染现象，要及时采取有效措施保护和改善土壤环境，或委托具备资质的专业单位消除土壤污染危害。

11.2.5 声环境影响

11.2.5.1 声环境保护目标

本项目所在地为工业用地，属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类区，项目200m范围内无居民区等声环境敏感目标。

11.2.5.2 声环境质量现状

万华异氰酸酯公司建设用地红线北侧为万华福建厂区，东侧为正太新材料厂区，南侧为万华环保科技有限公司异氰酸酯厂区，西侧为万华西大道。各企业用地紧邻，北侧与东侧厂界属于“厂中厂”情形，不具备监测条件，因此本次委托福州中一检测科技有限公司于2024年11月20日~22日在项目周边布设3个点位，进行昼夜噪声现状监测。

监测结果表明厂界昼间噪声监测值为58.9dB（A）~63.2dB（A），夜间噪声监测值为51.3dB（A）~53.4dB（A），N1~N3昼夜噪声可符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值，表明厂界噪声达标。

11.2.5.3 声环境影响评价结论

本项目运营后，项目厂界噪声贡献值为全厂（现有+扩建）设备噪声贡献值，根据预测结果，N1~N3点位噪声贡献值噪声介于31.3dB（A）~37.8dB（A）之间，昼间叠加值介于60.4dB（A）~62.5dB（A）之间，夜间叠加值介于51.4dB（A）~52.6dB（A）之间，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）规定的3类要求。

11.2.5.4 噪声治理措施

在设计、采购阶段选择低噪声设备，其次是对主要噪声源采取隔声、消声、减振等措施，同时应加强厂区绿化，利用树木降低噪声值，以确保厂界噪声达标。

11.2.6 固体废物环境影响

本次改扩建新增固体废物主要有MDI装置缩合工序产生的含醇废液、废氯苯、MDI装置产生的检修废物，缩合工序排液残渣、光化工序清理废物、废保温材料（沾染有机物）、废MDI等。

根据固体废物性质，MDI 装置缩合工序产生的含醇废液、废氯苯送万华环保科技能量回收装置焚烧；缩合工序排液残渣、光化工序清理废物、废保温材料（沾染有机物）、废 MDI 委托有资质单位处理。建设单位应认真落实上述固体废物处置措施，保证各种固体废物得到有效处置，从而避免项目产生的固废对地下水环境和土壤环境造成二次污染。

11.2.7 碳排放评价及建议减排措施

本次评价以企业法人独立核算单位为边界，预测核算企业技改扩能新增的温室气体排放总量为 355700.08 tCO₂/a，扩建后全厂的温室气体排放总量为 870479.96 tCO₂/a，改扩建工程主要排放源为净购入热力排放、其次为净购入电力排放。

企业在生产装置、设备布置、能源管理等方面，本项目采用了一系列节能措施对生产中各个环节进行节能降耗。根据碳排放绩效比较结果，技改扩能后 150 万吨/年 MDI 装置碳排放水平优于现有 80 万吨/年 MDI 工程装置。建议企业按照国家对碳排放控制和碳市场管理的要求开展和完善监测计划，从源头、过程、末端等全生命周期加强节能降耗，减排降碳的控制与管理，严格按照本报告提出的措施进行减污降碳，从源头上减少二氧化碳的排放。

11.2.8 环境风险影响评价

本次评价预测及分析了 MDI 装置光化反应器光气、光气吸收塔光气泄漏和氯气、氯化氢管线泄漏的风险事故，影响范围主要为本项目厂区及邻近的万华化学（福建）有限公司等企业的厂内员工。在本评价预设条件下发生气相毒物风险事故时，各装置、管廊和罐区中各风险物质毒性终点浓度-1 出现的距离在 10m~1870m 之间，主要涉及本项目厂区及邻近企业的当班员工。距离本项目最近何厝村，与光气化反应器的距离达到 2230m，未各风险物质毒性终点浓度-1 范围内，因此本项目毒性终点浓度-1 范围未进入居民区等环境敏感点。

而一般事故情况下毒性重点浓度-2 浓度范围出现的距离在 50m~3380m 之间，在出现 NE、ENE、E、ESE、SE、SSE 风等不利气象条件下，受影响的环境敏感目标主要为何厝村、南曹村、东井村、下石村等。

本项目装置内的光气总量 > 5000kg，应以光气及光气化装置为边界设置 2000m 的安全防护距离，目前在该范围内无居民区等敏感目标，本评价要求在该防控区内日后也应

禁止规划建设住宅小区、居民集中区、大型劳动密集型企业、公园、体育场馆及其他大型公共基础设施。

本评价认为，本项目厂区内除必要的倒班宿舍外，不得配套职工宿舍等，江阴工业集中区管委会应积极督促区内的其他企业落实这一要求。另外根据《国家安全监管总局办公厅关于印发光气及光气化产品安全生产管理指南的通知》（安监总厅管三〔2014〕104号）的要求，江阴工业集中区管委会应严格按照安全、产业集聚、布局集中的原则，综合考虑整个江阴工业集中区光气在线总量，在规划上明确光气点的布局和总量的限值，以更好的指导项目建设和控制环境风险。

根据《福建省环保厅关于切实加强重点石化化工企业及园区环境应急池建设的通知》（闽环保应急〔2015〕13号）的要求，在同一个园区或者片区内的，或者彼此相邻的石化、化工生产企业和油库、罐区储运企业之间，要加强沟通联动，牢固树立“环保一家人”观念，打通彼此已建、在建、拟建应急池通道，配备能力足够的双向自流或者动力提升设施，实现应急池系统共用。因此，根据上述要求，本项目依托的万华环保科技有限公司事故应急池（24000m³）与北侧邻近的万华化学（福建）有限公司已建的 29000m³ 的事故应急池已实现相互连通，以最大程度发挥企业之间事故应急池的收储能力，尽最大可能确保将事故废水控制在企业厂区范围内。连通后整体有效的事故应急池容积达到 53000m³。

江阴西部工业区已建成 1 座 5 万 m³ 公共事故水池及其切换装置、管道，已与万华环保科技有限公司事故应急池（24000m³）连通，并配备了专用事故水泵等相关应急器材。

本评价要求万华化学（福建）异氰酸酯有限公司应与江阴工业区管委会联动，在下阶段在修编园区层面应急预案时，应重点做好万华化学（福建）异氰酸酯有限公司等涉及光气企业应急预案的衔接工作，具体疏散路线在园区层面应急预案和企业应急预案编制过程中明确。

建设单位针对现有工程可能发生的突发环境风险状况，已修编《万华化学（福建）异氰酸酯有限公司突发环境事件应急预案》，于 2025 年 1 月在福州市福清生态环境局完成备案，备案编号为 350181-2025-001-H。建设单位应结合本次改扩建装置、储罐以及涉及的危险化学品等，按照福建省环保厅转发环保部关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（闽环保应急〔2015〕2号）的通知，对应急预案进行修编，并报生态环境局再次备案。

建议园区应进行工业园区环境风险评估，并制定、完善相应园区环境风险事故应急响应和应急预案，确保事故状态本工程废水得到妥善收集处理，不对水环境造成污染。

综上所述，建设单位应严格按照本评价的要求采取相应的风险防范措施，在本质安全基础上，针对潜在的各类风险事故制定相应的应急预案，并严格执行，以最大程度降低风险影响，则本项目的环境风险总体是可防可控的。

11.2.9 公众参与

万华化学（福建）异氰酸酯有限公司根据《环境影响评价公众参与办法》的有关规定，发布项目环评公示信息与公众意见调查表，广泛征询本项目环境影响评价范围内公众对项目环境保护工作的意见或要求。

2024 年 10 月 25 日建设单位在万华化学集团网站 (<http://www.whchem.com/cmscontent/1498.html>)对本项目建设进行首次公示；2025 年 6 月 6 日建设单位在万华化学集团网站(<https://www.whchem.com/cmscontent/1767.html>)进行了征求意见稿公示，同时前往环境影响评价范围内可能受影响的村庄张贴环评公示，并于 2025 年 6 月 10 日及 6 月 11 日在《海峡都市报》上发布公示，以上公示期间，均未收到公众反馈意见。

11.2.10 总量控制

本次改扩建后，主要污染物排放总量为 COD: 198.668t/a、氨氮: 19.867t/a、VOCs: 86.783t/a，COD、氨氮的现有总量指标可满足改扩建后要求，新增总量指标为 VOCs: 10.6408t/a，需通过区域削减替代取得。

11.3 工程建设环境可行性

11.3.1 项目产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目工艺未列入该目录的鼓励类、限制类和淘汰类，属于允许建设类项目。

本项目建设符合《福建省人民政府关于印发政府核准的投资项目目录（对接国家 2016 年本）的通知》（闽政[2017]21 号）、《关于做好石化产业规划布局方案贯彻落实工作的通知》（发改产业[2015]1047 号）、《工信部公布二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）、甲苯二异氰酸酯（TDI）项目建设规范条件》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2018 年第 60 号）、《福建省人民政府关于全省石化等七类产业布局的指导意见》（闽政[2013]56 号），项目建设已取得福州市工业和信息化局备案（闽工信备[2024]A060077 号），

因此，本项目符合国家产业政策。

11.3.2 相关规划符合性分析

本项目建设符合福州市国土空间规划及分区管控单元相关管控要求，符合《江阴港城总体规划（2018-2035）》、《福州江阴港城经济区产业发展规划》及其规划环评要求，符合《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》与《福州市“十四五”生态环境保护规划》要求，与《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》、《福建省海洋功能区划》、《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》等环境规划基本协调。项目建设符合《福建省“十四五”空气质量改善规划》、《福建省“十四五”土壤污染防治规划》、《福建省“十四五”危险废物污染防治规划》、《福建省“十四五”地下水污染防治规划》等相关环保政策要求。

11.3.3 清洁生产水平

本项目在生产过程中基本能做到节能降耗、减少污染物的排放量，管理制度齐全，管理人员素质高，配备了必要的环境监测设备，符合清洁生产的要求，符合国家有关产业政策。

11.3.4 环境影响经济效益分析结论

本项目在确保环保资金和污染治理设施到位的前提下，项目产生的“三废”在采取合理的处理处置措施后，可明显降低其对周围环境的危害，并取得一定的经济效益。因此，本项目具有较好的环境经济效益。

11.3.5 环境管理与监测计划

工程建成后，全厂运营期自行监测计划见环境管理章节。

11.3.6 环保措施可行性及达标排放

本评价根据施工和运营过程产生的各种污染源的环境问题，提出了针对性的污染物处理与控制措施。经分析论证，所采取的措施是技术经济可行的，可保证本项目排放的各种污染物得到有效地控制。针对本项目拟采用的环保措施的不足和缺漏问题，本评价提出了相应的对策措施，建设单位应认真落实与实施。

11.3.7 项目竣工环境保护验收要求

建设单位应在项目建成运行后，委托有资质的监测机构对环保设施的运行情况进行验收监测，自行开展项目竣工环境保护验收。建设单位在环保设施验收过程中，应如实

查验、监测、记载建设项目环保设施的建设和调试情况，不得弄虚作假，除按照国家规定需要保密的情形外，应当依法向社会公开验收监测报告。本项目主要环保竣工验收一览表见表 11.3.1。

11.4 评价结论与建议

万华化学（福建）异氰酸酯有限公司 150 万吨/年 MDI 技改扩能一体化项目位于福州江阴港城经济区，符合当前国家和福建省产业政策，符合国土空间规划及生态环境分区管控要求，符合《福州江阴港城经济区产业规划（2022-2035 年）》及规划环评的相关要求。项目采用的工艺技术可达到国内清洁生产先进水平，在严格落实报告书提出的各项环保措施和环境风险防范措施，严格执行环保“三同时”制度的前提下，各项污染物处理后可实现达标排放，从环保的角度分析，项目建设是可行的。

建议建设单位进一步做好以下工作：

（1）承诺遵守有关环境法律、法规，持续改进和预防污染，提高企业的环境管理水平和清洁生产水平

（2）以构建和谐社区为出发点，尊重公众合法权益，在确保污染物稳定达标排放的同时，加强与当地居民的沟通和交流，处理好经济建设与公众利益的关系，以利于工程建设的顺利实施。

（3）建议建设单位按照《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》及园区规划环评的相关要求，及时开展整个万华化学福建产业园（包含万华化学（福建）有限公司、万华化学（福建）异氰酸酯有限公司、万华化学（福建）码头有限公司、万华环保科技（福建）有限公司以及万融新材料（福建）有限公司）环境影响后评价工作，梳理物料关联及依托关系，并根据后评价结果进一步优化工程建设方案及环保措施，最大限度的减轻项目建设带来的不利环境影响。

表 11.3.1 全厂建成后环保设施（措施）及验收要求一览表
（涉及商业秘密，进行删除）