

**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**  
**（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**  
二〇二三年八月

# 目 录

<b>0 概述</b> .....	<b>1</b>
1 项目背景及建设必要性.....	1
2 环境影响评价的工作过程.....	5
3 主要环境问题.....	6
4 评价结论简述.....	6
<b>1 总论</b> .....	<b>7</b>
1.1 编制依据.....	7
1.2 评价目的与工作原则.....	15
1.3 环境影响要素识别及评价因子.....	16
1.4 评价标准.....	17
1.5 环境影响评价级别、评价范围.....	33
1.6 环境保护目标.....	38
1.7 评价技术路线.....	43
<b>2 现有工程回顾分析</b> .....	<b>7</b>
2.1 项目基本情况.....	44
2.2 40 万吨/年 MDI 项目概况.....	46
2.3 附属配套设施工程概况.....	65
2.4 现有工程总平布置.....	84
2.5 环保管理情况回顾.....	86
2.6 现有工程主要污染源及污染物汇总.....	89
2.7 污染物排放量汇总.....	106
2.8 现有工程主要环境问题及“以新代老”措施.....	107
<b>3 项目工程概况</b> .....	<b>108</b>
3.1 拟建项目概况.....	108
3.2 项目建设规模及产品方案.....	109
3.3 项目工程组成与依托工程.....	109
3.4 项目原辅助材料和燃料、动力消耗.....	115
3.5 新增主要设备.....	115
3.6 总平面布置变化情况.....	118
3.7 储运工程.....	120
3.8 公辅及环保工程.....	124
<b>4 工程分析</b> .....	<b>132</b>
4.1 工艺技术选择.....	132
4.2 扩能改造前后装置变化情况.....	132
4.3 MDI 装置生产工艺及产污环节分析（扩能改造后）.....	133
4.4 公用工程及附属设施污染源分析.....	142
4.5 非正常工况排污分析.....	166
4.6 全厂物料平衡与水平衡图.....	167
4.7 全厂 VOCs 排放量核算.....	173

4.8 全厂污染源分析 .....	180
4.9 施工期污染源分析 .....	204
4.10 清洁生产分析 .....	206
4.11 政策与规划符合性分析 .....	210
<b>5 环境质量现状调查与评价 .....</b>	<b>240</b>
5.1 自然环境概况 .....	240
5.2 环境质量现状调查与评价 .....	244
5.3 周边污染源现状调查 .....	250
<b>6 环境影响预测与评价 .....</b>	<b>252</b>
6.1 大气影响预测与评价 .....	252
6.2 地表水环境影响分析 .....	269
6.3 地下水环境影响分析 .....	273
6.4 声环境影响分析 .....	296
6.5 固体废物环境影响分析 .....	304
6.6 土壤环境影响分析 .....	353
6.7 碳排放环境影响分析与评价 .....	339
6.8 生态环境影响分析 .....	352
<b>7 环境风险评价 .....</b>	<b>357</b>
7.1 现有工程风险防范措施 .....	357
7.2 风险识别 .....	361
7.3 评价工作等级与评价范围 .....	376
7.4 大气环境风险预测分析 .....	380
7.5 消防废水和液体风险物质泄漏影响分析 .....	430
7.6 地下水环境风险影响分析 .....	443
7.7 运输过程潜在的风险分析 .....	443
7.8 环境风险防范措施 .....	485
7.9 环境风险事故应急预案 .....	464
7.10 工业园区采取的光气泄漏环境风险防范措施 .....	481
7.11 小结 .....	483
<b>8 环境环保措施及可行性分析 .....</b>	<b>486</b>
8.1 现有工程污染防治措施 .....	486
8.2 本项目施工期环境污染防治措施 .....	487
8.3 本项目营运期环境污染防治措施及可行性分析 .....	491
8.4 小结 .....	521
<b>9 环境影响经济损益分析 .....</b>	<b>522</b>
9.1 经济效益分析 .....	522
9.2 社会效益分析 .....	522
9.3 环境效益分析 .....	522
9.4 小结 .....	523
<b>10 环境管理与监测计划 .....</b>	<b>524</b>

10.1 环境管理现状及环境监测工作开展情况 .....	524
10.2 环境管理 .....	528
10.3 污染物排放清单及管理要求 .....	535
10.4 环境监测 .....	537
10.5 环境监理 .....	542
10.6 总量控制与排污口规范化 .....	544
<b>11 结论与建议 .....</b>	<b>551</b>
11.1 项目概况与主要环境问题 .....	551
11.2 工程环境影响 .....	551
11.3 工程建设环境可行性 .....	561
11.4 评价结论与建议 .....	562

附件：

- 1、项目委托书；
- 2、项目备案表；
- 3、《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
- 4、《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
- 5、《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
- 6、《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
- 7、关于印发福州江阴港城总体规划（2018-2035）环评报告书审查小组意见的通知；
- 8、万华化学（福建）异氰酸酯有限公司排污许可证（91350181MA2YRCD122001P）
- 9、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（350181-2022-058-H）
- 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、万华化学（福建）异氰酸酯有限公司不动产权证书
- 12、万华化学（福建）异氰酸酯有限公司建设用地规划许可证
- 13、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
- 14、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

15、福州江阴港城经济区管理委员会关于应急联动情况说明的函

16、建设项目环评审批基础信息表

# 0 概述

## 1 项目背景及建设必要性

万华化学集团股份有限公司（简称“万华化学”），前身为烟台万华聚氨酯股份有限公司，成立于 1998 年 12 月 20 日，2001 年 1 月 5 日上市（股票代码 600309）。2013 年，为实现“中国万华向全球万华转变，万华聚氨酯向万华化学转变”的战略，公司正式更名为“万华化学集团股份有限公司”。

万华化学主要从事异氰酸酯、多元醇等聚氨酯全系列产品、丙烯酸及酯等石化产品、水性涂料等功能性材料、特种化学品的研发、生产和销售，是全球最具竞争力的 MDI 制造商之一，欧洲最大的 TDI 供应商。万华化学是中国唯一拥有 MDI 制造自主知识产权的企业。

2020 年 3 月，万华化学集团股份有限公司与福建石油化工集团有限责任公司签订了合资协议，协议中约定：双方共同投资设立万华化学（福建）有限公司，并将福建省东南电化股份有限公司除热电装置、烧碱装置之外的所有资产所有权转让于万华化学（福建）有限公司（以下简称“万华化学福建公司”）。万华化学福建公司收购福建省东南电化股份有限公司的 TDI 装置及直接配套装置 [REDACTED]，MDI/TDI 生产过程中产生大量的副产氯化氢，氯化氢部分送 PVC 装置做原料，剩余的送下游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使用，彻底解决 TDI 和 MDI 生产中副产物氯化氢去向的难题。

为实现万华化学（福建）有限公司在整个江阴港城经济区的布局，万华化学福建公司选址于江阴港城经济区西部片区，已批复项目主要有 [REDACTED] [REDACTED]。

2020 年 4 月福建省福化天辰气体有限公司由万华化学（福建）有限公司收购，成为其独立法人全资子公司；2021 年 11 月，由于资产及组织架构调整，福化天辰取消公司组织架构，并入万华化学（福建）有限公司，成为其气体厂区。气体厂区现有大型煤气化项目 [REDACTED]。

为了维护 MDI 行业有序良性发展，巩固和提升万华化学在聚氨酯行业竞争优势，万华化学（福建）有限公司与福建奕彤、宁波中韬合资成立了万华化学（福建）异氰酸

酯有限公司（以下简称“万华福建异氰酸酯公司”），股权比例分别为 [REDACTED]  
万华福建异氰酸酯公司收购福建康乃尔聚氨酯有限责任公司 100% 股权，现有工程主要  
包括 [REDACTED] MDI 装置以及附属配套设施工程，目前 [REDACTED] MDI 装置及部分附属设  
施工程已投入试生产。

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 1.1-1 万华福建各公司股权关系图

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 1.1-2 万华福建项目近期建设时序图



(涉及商业秘密, 进行删除)

图 1.1-3 万华福建近期项目位置关系图

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，万华福建异氰酸酯公司拟将年产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，项目年工作时间为██████，计划建设周期为6个月，██████。福建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。

## 2 环境影响评价的工作过程

2023年2月，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附属配套设施工程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及地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划、规划环境影响评价结论及审查意见的符合性，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单进行对照，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80万吨/年MDI技改扩能项目环境影响报告书》。

2023年2月14日万华化学（福建）异氰酸酯有限公司在福清市人民政府网站(<http://www.fuqing.gov.cn>)对本项目建设进行首次公示；2023年3月20日建设单位在福清市人民政府网站(<http://www.fuqing.gov.cn>)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，建设单位于2023年3月22日及3月23

日在《东南快报》上发布公示，以上公示期间，均未收到公众反馈意见。

### 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；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。

### 4 评价结论简述

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，符合福州江阴港城总体规划、规划环评及其审查意见的相关要求，符合《福州市人民政府关于实施“三线一单”生态分区管控的通知》（榕政综[2021]178 号）的要求。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 国家环境保护法律、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》，2017年11月4日修订，2017年11月5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) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22号），2018年6月27日；

(3) 《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；

(4) 《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；

(5) 《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；

(6) 《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；

(7) 《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；

(8) 《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；

(9) 《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；

(10) 《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；

(11) 《排污许可管理办法(试行)》(环境保护部令第48号), 2019年8月22日修正;

(12) 《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;

(13) 《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;

(14) 《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;

(15) 《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;

(16) 《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;

(17) 《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;

(18) 《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;

(19) 《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;

(20) 《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;

(21) 《关于印发<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;

(22) 《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;

(23) 《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;

(24) 《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;

(25) 《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;

- (26) 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；
- (27) 《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；
- (28) 《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；
- (29) 《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；
- (30) 《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；
- (31) 《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；
- (32) 《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；
- (33) 《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；
- (34) 《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；
- (35) 《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；
- (36) 《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；
- (37) 《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；
- (38) 《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；
- (39) 《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；
- (40) 《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。

### 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) 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；
- (7) 《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；
- (8) 《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；
- (9) 《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）；
- (10) 《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；
- (11) 《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；
- (12) 《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；
- (13) 《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；
- (14) 《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；
- (15) 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；
- (16) 《福州市人民政府关于实施“三线一单”生态分区管控的通知》（榕政综[2021]178号），2021年7月8日；
- (17) 《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。

#### 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（2019年本）》；
- (2) 《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019年本）>的决定》，2021年12月30日施行；
- (3) 《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；
- (4) 《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；
- (5) 《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；
- (6) 《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；
- (7) 《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；
- (8) 《福建省人民政府关于印发<福建省主体功能区规划>的通知》（闽政[2012]61号），2012年12月18日；
- (9) 《福建省人民政府关于印发<福建省生态功能区划>的通知》（闽政文[2010]26号），2010年1月27日；
- (10) 《福建省人民政府关于印发<福建省海洋环境保护规划（2011~2020）>的通知》（闽政[2011]51号），2011年6月15日；
- (11) 《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）；
- (12) 《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；
- (13) 《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；
- (14) 《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；
- (15) 《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；

（16）《福建省“十四五”土壤污染防治规划》，2022年2月；

（17）《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；

（18）《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；

（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 石油化建设项目》（HJ/T89-2003）；

（10）《环境空气质量评价技术规范》（试行）（HJ 663-2013）；

（11）《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；

（12）《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）

（13）《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）；

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

（15）《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）；

（16）《事故状态下水体污染的预防与控制规范》（QSY08190-2019）；

（17）《石化企业水体风险防控技术指南》（QSH 0729-2018）

（18）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（19）《国家危险废物名录（2021版）》，2021年1月1日起施行；

（20）《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）；

- (21) 《恶臭污染环境监测技术规范》（HJ905-2017）；
- (22) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (23) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- (24) 《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）；
- (25) 《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ1205-2021）；
- (26) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- (27) 《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）；
- (28) 《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》（HJ 1038-2019）；
- (29) 《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）；
- (30) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）
- (31) 《中国石油化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》（发改办气候 [2014] 2920 号 附件 2）；
- (32) 《温室气体排放量核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》（GB/T32151.10）；
- (33) 《光气及光气化产品生产安全规程》（GB19041-2003）；
- (34) 《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 相关技术资料

- (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[2023] A060024 号；
- (3) 《万华化学（福建）异氰酸酯有限公司 80 万吨/年 MDI 技改扩能项目可行性研究报告》，华陆工程科技有限责任公司，2022 年 10 月；
- (4) 《江阴港城总体规划（2018-2035）环境影响报告书》，福州市环境科学研究院，2018 年 5 月；
- (5) 福州市环保局关于“江阴港城总体规划（2018-2035）环境影响报告书的审查意见”（榕环保评[2018] 55 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”（以下简称“三线一单”）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、施工废水等排放和生态破坏（建设施工占地、水土流失）。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	海水	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
	废气	●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；△可能有影响；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、环境质量和环境影响因素识别，确定本项目各环境影响要素的评价因子详见表 1.3.2。

**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 <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、Pm <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、
		影响预测	非甲烷总烃、
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、氨盐、化学需氧量、悬浮物、石油类、铜、锌、铅、镉、铬、砷、总汞、苯胺、氯苯
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、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、
		预测评价	
4	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
5	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、
		预测评价	、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度
6	环境风险	大气风险 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 47.07km<sup>2</sup>。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。

#### 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 511.21km<sup>2</sup>。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（2011-2020）》，江阴港区及附近海域海洋功能区划见图 1.4-2。

**（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



## 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

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；“兴化湾江阴壁头四类区”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 <sub>5</sub> ≤	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
氰化物≤	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
镉≤	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	
铜≤	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) 单位：mg/kg(有机碳：%)**

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 ( $\times 10^{-6}$ ) ≤	20.0	65.0
8	有机碳 ( $\times 10^{-7}$ ) ≤	2.0	3.0

9	硫化物 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	300.0	500.0
10	石油类 ( $\times 10^{-6}$ ) $\leq$	500.0	1000.0

## (2) 地下水环境

本项目所在区域地下水环境未划分功能，评价区域内地下水按《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类进行评价，石油类

**表 1.4.3 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=""><math>\leq</math>8.5</ph<>			5.5 <ph< p=""><math>\leq</math>6.5 8.5<ph< p=""><math>\leq</math>9.0</ph<></ph<>	pH<6.5 或 pH>9.0
2	色 (铂钴色度单位)	$\leq 5$	$\leq 5$	$\leq 15$	$\leq 25$	$> 25$
3	总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)/(mg/L)	$\leq 150$	$\leq 300$	$\leq 450$	$\leq 650$	$> 650$
4	溶解性固体/(mg/L)	$\leq 300$	$\leq 500$	$\leq 1000$	$\leq 2000$	$> 2000$
5	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计)/(mg/L)	$\leq 1.0$	$\leq 2.0$	$\leq 3.0$	$\leq 10.0$	$> 10.0$
6	氨氮/(mg/L)	$\leq 0.02$	$\leq 0.10$	$\leq 0.50$	$\leq 1.50$	$> 1.50$
7	硝酸盐(以 N 计)/(mg/L)	$\leq 2.0$	$\leq 5.0$	$\leq 20.0$	$\leq 30.0$	$> 30.0$
8	亚硝酸盐(以 N 计)/(mg/L)	$\leq 0.01$	$\leq 0.10$	$\leq 1.00$	$\leq 4.80$	$> 4.80$
9	硫酸盐/(mg/L)	$\leq 50$	$\leq 150$	$\leq 250$	$\leq 350$	$> 350$
10	氯化物/(mg/L)	$\leq 50$	$\leq 150$	$\leq 250$	$\leq 350$	$> 350$
11	挥发性酚类 (以苯酚计)/(mg/L)	$\leq 0.001$	$\leq 0.001$	$\leq 0.002$	$\leq 0.01$	$> 0.01$
12	氰化物/(mg/L)	$\leq 0.001$	$\leq 0.01$	$\leq 0.05$	$\leq 0.1$	$> 0.1$
13	氟化物/(mg/L)	$\leq 1.0$	$\leq 1.0$	$\leq 1.0$	$\leq 2.0$	$> 2.0$
14	硫酸盐/(mg/L)	$\leq 50$	$\leq 150$	$\leq 250$	$\leq 350$	$> 350$
15	氯化物/(mg/L)	$\leq 50$	$\leq 150$	$\leq 250$	$\leq 350$	$> 350$
16	砷/(mg/L)	$\leq 0.001$	$\leq 0.001$	$\leq 0.01$	$\leq 0.05$	$> 0.05$
17	汞/(mg/L)	$\leq 0.0001$	$\leq 0.0001$	$\leq 0.001$	$\leq 0.002$	$> 0.002$
18	铬(六价)/(mg/L)	$\leq 0.005$	$\leq 0.01$	$\leq 0.05$	$\leq 0.10$	$> 0.10$
19	铅/(mg/L)	$\leq 0.005$	$\leq 0.005$	$\leq 0.01$	$\leq 0.10$	$> 0.10$
20	镉/(mg/L)	$\leq 0.0001$	$\leq 0.001$	$\leq 0.005$	$\leq 0.01$	$> 0.01$
23	铜/(mg/L)	$\leq 0.01$	$\leq 0.05$	$\leq 1.00$	$\leq 1.50$	$> 1.50$
24	锌/(mg/L)	$\leq 0.05$	$\leq 0.5$	$\leq 1.00$	$\leq 1.50$	$> 1.50$
25	汞/(mg/L)	$\leq 0.0001$	$\leq 0.0001$	$\leq 0.001$	$\leq 0.002$	$> 0.002$
26	砷/(mg/L)	$\leq 0.001$	$\leq 0.001$	$\leq 0.01$	$\leq 0.05$	$> 0.05$
27	铬 (六价) /(mg/L)	$\leq 0.005$	$\leq 0.01$	$\leq 0.05$	$\leq 0.10$	$> 0.10$
28	镍/(mg/L)	$\leq 0.002$	$\leq 0.002$	$\leq 0.02$	$\leq 0.10$	$> 0.10$
29	钠/(mg/L)	$\leq 100$	$\leq 150$	$\leq 200$	$\leq 400$	$> 400$
30		$\leq 0.5$	$\leq 1.0$	$\leq 10.0$	$\leq 120$	$> 120$
31		$\leq 0.5$	$\leq 140$	$\leq 700$	$\leq 1400$	$> 1400$
32		$\leq 0.5$	$\leq 100$	$\leq 500$	$\leq 1000$	$> 1000$
33		$\leq 0.5$	$\leq 60.0$	$\leq 300$	$\leq 600$	$> 600$
34		$\leq 0.1$	$\leq 0.5$	$\leq 5.0$	$\leq 60.0$	$> 60.0$
35		$\leq 0.5$	$\leq 0.5$	$\leq 2.0$	$\leq 50.0$	$> 50.0$

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工

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、[REDACTED]、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；[REDACTED]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；[REDACTED]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 1.4.4 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 <sub>2</sub>	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>	《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 <sup>3</sup>	
	1 小时平均	500	μg/m <sup>3</sup>	
二氧化氮 NO <sub>2</sub>	年平均	40	μg/m <sup>3</sup>	
	24 小时平均	80	μg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	200	μg/m <sup>3</sup>	
一氧化碳 CO	24 小时平均	4	mg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	10	mg/m <sup>3</sup>	
臭氧 O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	100	μg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	160	μg/m <sup>3</sup>	
可吸入颗粒物 PM <sub>10</sub>	24 小时平均	150	μg/m <sup>3</sup>	
细颗粒物 PM <sub>2.5</sub>	24 小时平均	75	μg/m <sup>3</sup>	
氨	1 小时平均	200	μg/m <sup>3</sup>	
硫化氢	1 小时平均	10	μg/m <sup>3</sup>	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	

硫酸雾	1 小时平均	300	μg/m <sup>3</sup>	
总挥发性有机物 (TVOC)	8 小时浓度	600	μg/m <sup>3</sup>	
非甲烷总烃 NMHC	一次浓度	2.0	mg/m <sup>3</sup>	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
二噁英	年均浓度	0.6	pgTEQ/m <sup>3</sup>	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 1.4.5 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
<b>3 类</b>		<b>65</b>	<b>55</b>
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 1.4.6 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	<b>60</b>	120	140
2	镉	20	<b>65</b>	47	172
3	铬（六价）	3.0	<b>5.7</b>	30	78
4	铜	2000	<b>18000</b>	8000	36000
5	铅	400	<b>800</b>	800	2500
6	汞	8	<b>38</b>	33	82
7	镍	150	<b>900</b>	600	2000
8	氰化物	22	<b>135</b>	44	270

挥发性有机物

9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46	萘	25	70	255	700
47	二噁英类 (总毒性当量)	$1 \times 10^{-5}$	$4 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-4}$	$4 \times 10^{-5}$
石油烃类					

48	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	826	4500	5000	9000
----	---	-----	------	------	------

### 1.4.4 污染物排放标准

#### (1) 废水排放标准

##### ①厂内污水处理系统排放标准

本项目污水处理站设三套处理系统，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。

##### A.离心母液处理系统

离心母液处理系统接收万华化学（福建）有限公司 PVC 装置产生的离心母液，离心母液处理系统采用“调节池+厌氧/好氧+混凝沉淀+砂滤+臭氧氧化+活性炭吸附”工艺，处理后作为循环水站补充水回用，不外排。

##### B.低浓度废水处理系统

根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）中规定，“废水进入园区污水处理厂执行间接排放限值，未规定限值的污染物项目由企业与企业与园区污水处理厂根据其污水处理能力商定相关标准”，以及“4.6 条款：在企业生产设施同时适用不同排放控制要求或不同行业国家污染物排放标准，且生产设施产生的废水混合处理的情况下，应执行排放标准中规定的最严格的浓度限值”。

低浓度废水处理系统接收万华化学（福建）有限公司、万华化学（福建）码头有限公司以及本项目的低浓度废水，因此，低浓度废水处理系统排放废水执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 1 间接排放限值及表 3 特征污染物排放限值、江阴污水处理厂纳管标准中的最严格浓度限值，排入江阴污水处理厂进一步处理。

**表 1.4.7 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 <sub>5</sub>	300	-	300
5	氨氮	60	-	60
6	总氮	70	-	70
7	总磷	8	-	8
8	石油类	-	20	20
9	硫化物	-	1.0	1.0
10				
11				

12				
13				
14	溶解性总固体	2000	-	2000

### C.综合废水处理系统

本项目综合废水处理系统尾水因江阴污水处理厂无法接纳（盐分、氯离子较高），废水排放执行《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）表1直接排放限值和表3有机特征污染物排放限值、以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表1一级A标准中的最严格浓度限值，依托园区已建管网排海。

**表 1.4.8 水污染排放限值（单位：mg/L，pH 值除外）**

序号	项目	GB31571-2015 直接排放	GB15581-2016 直接排放	GB18918-2002 一级 A 标准	最严限值
1	pH	6~9	6~9	6~9	6~9
2	SS	70	30	10	10
3	COD	60	60	50	50
4	BOD <sub>5</sub>	20	20	10	10
5	氨氮	8	15	5 (8) ①	5
6	总氮	40	20	15	15
7	总磷	1.0	1.0	0.5	0.5
8	石油类	5.0	3	1	1
9	硫化物	1.0	0.5	1.0	0.5
10	挥发酚	0.5	-	0.5	0.5
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21	总铜	0.5	-	0.5	0.5

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。

### ②江阴污水处理厂排放标准

江阴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 1.4.9 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 <sub>5</sub>	10
4	SS	10
5	NH <sub>3</sub> -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

### ① 能量回收单元焚烧炉废气

本项目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)表5大气污染物特别排放限值的最严值，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 1.4.10 能量回收装置废气排放限值** **单位：mg/m<sup>3</sup>**

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	/
2	一氧化碳(CO)	1小时均值	100	/
		24小时均值或日均值	80	/
3	二氧化硫(SO <sub>2</sub> )	1小时均值	100	50
		24小时均值或日均值	80	/
4	氮氧化物(以NO <sub>2</sub> 计)	1小时均值	300	100
		24小时均值或日均值	250	/
5	氯化氢	1小时均值	60	30
		24小时均值或日均值	50	/
6	二噁英	测定均值	0.5ngTEQ/Nm <sup>3</sup>	0.1ngTEQ/Nm <sup>3</sup>
7				
8				
9				
10				



11							
12							
13							
14							
15							
16							
17	非甲烷总烃		/		去除效率≥97%		去除效率≥97%

**续表 1.4.11 能量回收装置废气排放限值（摘录）**

**单位：mg/m<sup>3</sup>**

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

**续表 1.4.11 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苯胺焦油焚烧炉废气

苯胺焦油焚烧炉主要接收万华化学（福建）有限公司硝基苯/苯胺装置焦油进行焚烧处置，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）表 5 大气污染物特别排放限值的最严值，烟气中的 CO 执行 GB18484-2020 表 3 限值，烟气中的二噁英、氯气、XXXXXXXXXX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 6 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 1.4.12 苯胺焦油焚烧炉废气排放限值**

**单位：mg/m<sup>3</sup>**

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	/
2	一氧化碳（CO）	1 小时均值	100	/
		24 小时均值或 日均值	80	/

3	二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	1 小时均值	100	50	50
		24 小时均值或日均值	80	/	80
4	氮氧化物 (以 NO <sub>2</sub> 计)	1 小时均值	300	100	100
		24 小时均值或日均值	250	/	250
5	氯化氢				
6	二噁英	测定均值	0.5ngTEQ/Nm <sup>3</sup>	0.1ngTEQ/Nm <sup>3</sup>	0.1ngTEQ/Nm <sup>3</sup>
7					
8					
9					
10					
11	非甲烷总烃		/	去除效率 ≥97%	去除效率 ≥97%

续表 1.4.12 苯胺焦油焚烧炉废气排放限值 (摘录)

单位: mg/m<sup>3</sup>

序号	污染物	排放限值	标准
12	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
13			

续表 1.4.12 苯胺焦油焚烧炉的技术性能指标

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

### ③污水处理站

污水处理站废气中二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 5 大气污染物特别排放限值, 氨、硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)。

表 1.4.13 污水处理站废气污染物排放限值

单位: mg/m<sup>3</sup>

序号	污染物项目	有机废气排放口		标准
1	二氧化硫	50		《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 5
2	氮氧化物	100		
3	非甲烷总烃	120	废水处理有机废气收集处理装置	
/	/	最高允许排放速率		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
		排气筒高度 m	排放量, kg/h	
4	氨	15	4.9	
		20	8.7	
		25	14	
		30	20	

5	硫化氢	15	0.33	
		20	0.58	
		25	0.90	
		30	1.3	

④PVC 包装厂房废气

PVC 包装厂房废气颗粒物执行《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。

**表 1.4.14 PVC 包装厂房废气排放限值 单位：mg/m<sup>3</sup>**

项目	排放限值	污染物排放监控位置
颗粒物	20	污染物净化设施排放口

⑤罐区有组织废气与危废暂存间废气

酸碱罐区氯化氢废气执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）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、危废暂存间废气的非甲烷总烃执行《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，特征污染物执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 6 排放限值。

**表 1.4.15 酸碱罐区废气排放限值 单位：mg/m<sup>3</sup>**

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》（GB31571-2015）表 5

**表 1.4.16 罐区废气、危废暂存间废气排放限值 单位：mg/m<sup>3</sup>**

项目	排放限值	标准
非甲烷总烃	100	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）

注：①待国家污染物监测方法标准发布后实施。

⑥厂界无组织废气

厂界颗粒物、氯化氢执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）；甲醛、苯、甲苯、非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）；氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；氯气、氮氧化物、甲醇、苯胺类、氯苯类、硝基苯类、硫酸雾、光气执行《大气污染物综合排放标准》

(GB16297-1996)。

**表 1.4.16 企业边界污染物浓度限值 单位：(mg/m<sup>3</sup>)**

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	
颗粒物	1.0	/	1.0		1.0
氮氧化物	/	/	0.12	/	0.12
甲醛					
甲醇					
苯					
甲苯					
非甲烷总烃	4.0	2.0	4.0	/	2.0
硫化氢	/	/	/	0.06	0.06
臭气浓度	/	/	/	20	20
硫酸雾	/	/	1.2	/	1.2

⑦厂区内 VOCs 无组织废气

本项目厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度执行《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/m<sup>3</sup>**

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）；

③危险废物的认定按照《国家危险废物名录（2021 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；

④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 SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、Pm<sup>2.5</sup>、NO<sub>2</sub>、XXXXXXXXXX和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（Pi）和占浓度标准 10%对应的最远距离（D<sub>10%</sub>），取 P 值中最大者（Pmax）和其对应的 D<sub>10%</sub>，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 Pi 的计算公式如下：

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

式中：Pi—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C<sub>i</sub>—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<sup>3</sup>；

C<sub>0i</sub>—第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m<sup>3</sup>；

C<sub>0i</sub> 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。

表 1.5.2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	136 万
最低环境温度/°C		-0.6
最高环境温度/°C		39.8
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑海岸线熏烟	地形数据分辨率	90
	是/否	是
	海岸线距离/m	131
	海岸线方向	-9 度

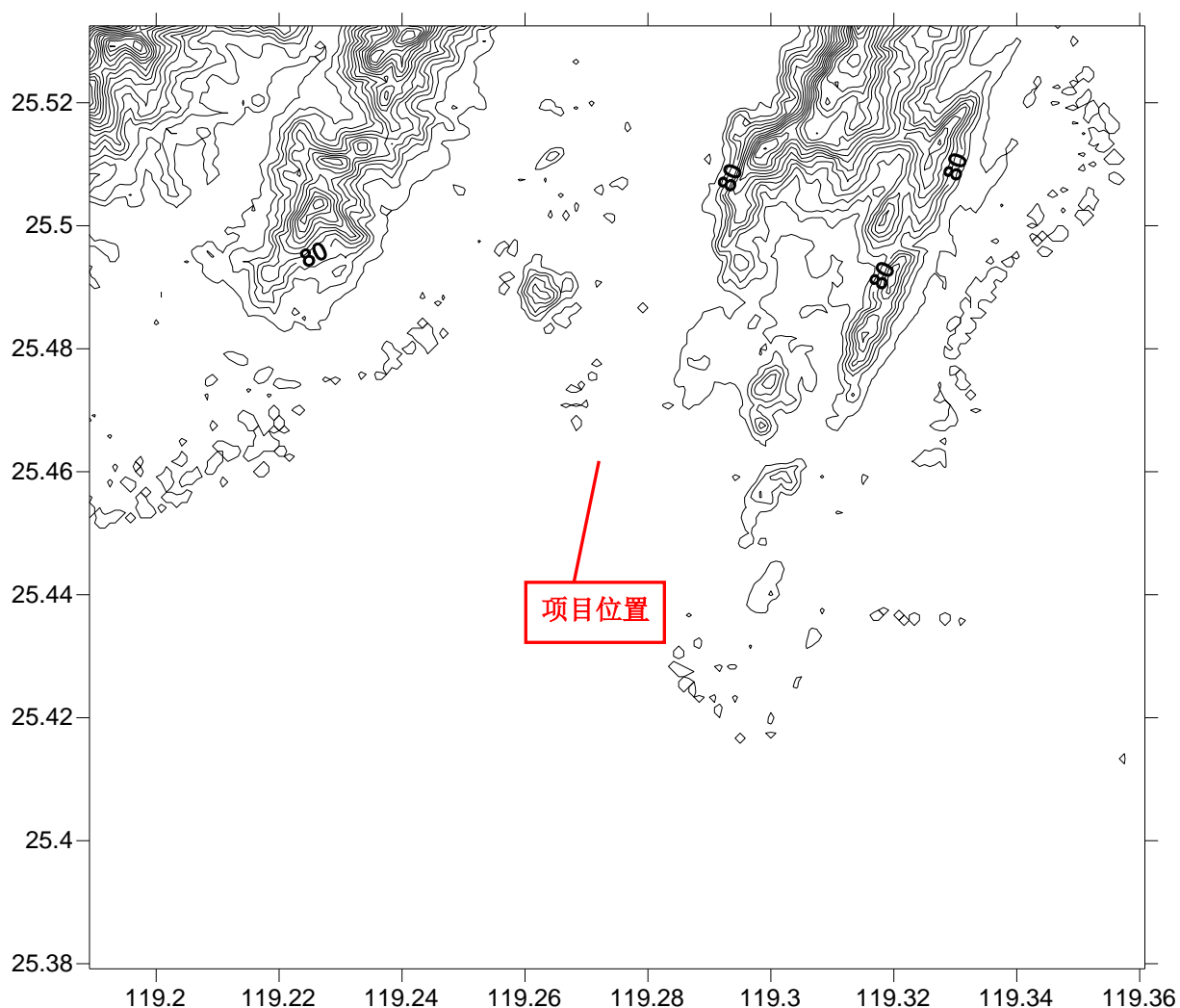


图 1.5-1 筛选计算使用地形高程示意图

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  $C_m$  ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) 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

排放源名称	污染物名称	Cm ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	COi ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 Pi (%)	D10% (m)	判定评价等级
M1 MDI 成品罐区						
M3 MDI 装置区						
M2 MDI 区域产品装车站						
M6 循环水站						
M4 MDI 装置中间罐区						

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 装置区无组织排放的 [REDACTED]，其对应  $P_{\max}=14.19\%>10\%$ ，由此判定评价等级为一级。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，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：以项目区域地下水水文地质单元为评价范围，详见图图 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

根据项目工程分析，本项目废水经厂内低浓度废水处理系统处理后，排入江阴污水处理厂进一步处理后，尾水引至兴化湾排污口排放。因此，本项目废水排放方式为间接排放，根据《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ2.3-2018），确定地表水环境影响评价等级为三级 B。

#### (2) 评价范围

由于本项目废水为间接排放，因此本次评价重点分析废水污染控制措施的有效性，以及废水排入江阴污水处理厂的可行性。

### 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 6.1.8 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。”因此，本项目不确定评价等级，本次评价进行简单分析。

### 1.5.6 土壤环境

#### (1) 评价等级

①《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）将建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ）。本项目在现有厂区内

技改扩能，扩能改造设施占地 13.3hm<sup>2</sup>，总占地规模为中型（≤5~50hm<sup>2</sup>）。

②根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）“表 3 污染影响型敏感程度分级表”，建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感。

**表 1.5.4 污染影响型敏感程度分级表**

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

项目位于福州江阴港城经济区内，周边无耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，也不存在其他土壤环境敏感目标，敏感程度为不敏感。

③《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A 对土壤环境影响评价项目类别进行分类。

**表 1.5.5 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； <b>化学原料和化学制品制造</b> ；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	

项目属于“化学原料和化学制品制造”、本项目类别为I类。

④根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级。

**表 1.5.6 污染影响型评价工作等级划分表**

模 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	-	-

根据上表，本项目土壤环境评价等级为二级。

(3) 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为本项目区域地下水水文地质单元。

### **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

环境要素	敏感目标		方位	与厂界最近距离 (m)	人口	环境功能及保护要求
大气环境	江阴镇	东井行政村	NE	2780	3728	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级
		南曹行政村 (含南曹小学)	NE	2750	3587	
		何厝行政村	E	1700	4805	
		下石行政村(含下石小学、福清市玉南初级中学)	SE	2550	4430	
环境风险	江阴镇	后陈行政村	NE	4530	1567	/
		潘厝行政村	NE	4680	2992	
		东井行政村	NE	2780	3728	
		占泽行政村(含占泽中心小学)	NE	3680	3060	
		南曹行政村 (含南曹小学)	NE	2750	3587	
		浔头行政村 (含浔头小学)	NE	4040	1800	
		田头行政村	NE	4950	4336	
		下堡行政村 (含下堡小学)	E	3760	2987	
		何厝行政村	E	1700	4805	
		下石行政村(含下石小学、福清市玉南初级中学)	SE	2550	4430	
		新港社区(含新港小学、江阴中学)	NE	4800	3621	
		霞埔行政村	NW	4920	705	
	新厝镇	江兜行政村(含江兜华侨小学、华侨中学)	NW	4940	1151	
		东沃行政村	NW	4260	321	
		大澳行政村	NW	4980	546	
地下水环境	厂址区域地下水潜水层下游区无生活供水水源准保护区以及以外的补给区, 无分散居民饮用水源分布。				《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准	
声环境	厂区边界外 200m 以内区域无声环境敏感目标				《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类区	
土壤环境	厂区边界外 200m 以内区域无土壤环境敏感目标。				《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 中第二类用地的筛选值	

(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

(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

表 1.6.2 海洋环境保护目标方位及保护要求一览表

代码	名称	类型	与本项目方位和距离	生态保护目标	管控措施
350100-WET-II-08	兴化湾新厝重要滨海湿地生态保护红线区	重要滨海湿地	W, 500m	湿地生态系统; 珍稀濒危动物物种; 水禽生境	管控措施: 维持海域自然属性, 保持自然岸线形态、长度, 保持海底地形、海洋水动力环境稳定。禁止围填海、矿产资源开发、底土开挖等可能改变海域自然属性、破坏湿地生态系统功能和生态保护对象的开发活动, 限制沿岸生产养殖活动; 生产设施与水禽筑巢区、觅食及栖息地等集中分布区须保留安全距离; 禁止高噪音等惊扰鸟类的作业, 禁止大面积使用栖息水鸟害怕的颜色。在受损的滨海湿地, 综合运用生态廊道、退养还湿、植被恢复、海岸生态防护等手段, 恢复湿地生态系统功能。确需在生态保护红线区内进行渔业及执法码头、陆岛交通码头、道路交通、航道锚地、海底管线、能源等公益或公共基础设施建设的, 要经严格科学论证并经相关主管部门审批后实施。环境保护要求: 按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理, 禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物, 禁止新设污染物集中排放口, 禁止倾废, 改善海洋环境质量。
350303-EST-II-02	荻芦溪重要河口生态保护红线区	重要河口	W, 2000m	河口生态系统与珍稀濒危鸟类	管控措施: 保护河口生态系统, 保护珍稀濒危鸟类, 保障渔业资源自然繁殖空间, 兼容道路交通等民生基础设施, 严格限制改变海域的自然属性。环境保护要求: 按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理, 禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物, 禁止新设污染物集中排放口和垃圾倾倒地, 已建集中排污口适时退出, 改善海洋环境质量。
350300-FSH-II-01	木兰溪重要渔业水域生态保护红线区	重要渔业水域	SW, 1940m	保护洄游鳗苗等重要渔业种苗资源	管控措施: 每年十月至翌年四月为鳗苗旺发期, 实行有序有度采捕; 禁止截断洄游通道的开发活动; 禁止破坏性捕捞方式; 严格执行禁渔期、禁渔区制度以及渔具渔法规定。开展增殖放流活动, 保护和恢复水产资源。维持海域自然属性, 保护渔业资源产卵场、育幼场、索饵场和洄游通道。禁止截断洄游通道的等开发活动; 禁止破坏性捕捞方式, 合理有序开展捕捞作业; 严格执行禁渔期、禁渔区制度以及渔具渔法规定。允许符合规划的港口和航道用海。可适度进行养殖用海, 注意控制养殖密度和养殖方式, 减少养殖污染, 提倡生态养殖。开展增殖放流活动, 保护和恢复水产资源。保障渔业资源自然繁殖空间, 兼容道路交通等民生基础设施, 严格限制改变海域自然属性。环境保护要求: 按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理, 防止船舶污水、溢油及化学品泄漏等对渔业水域水质造成不利影响, 改善海洋环境质量。

## 1.7 评价技术路线

评价技术路线见图 1.7-1。

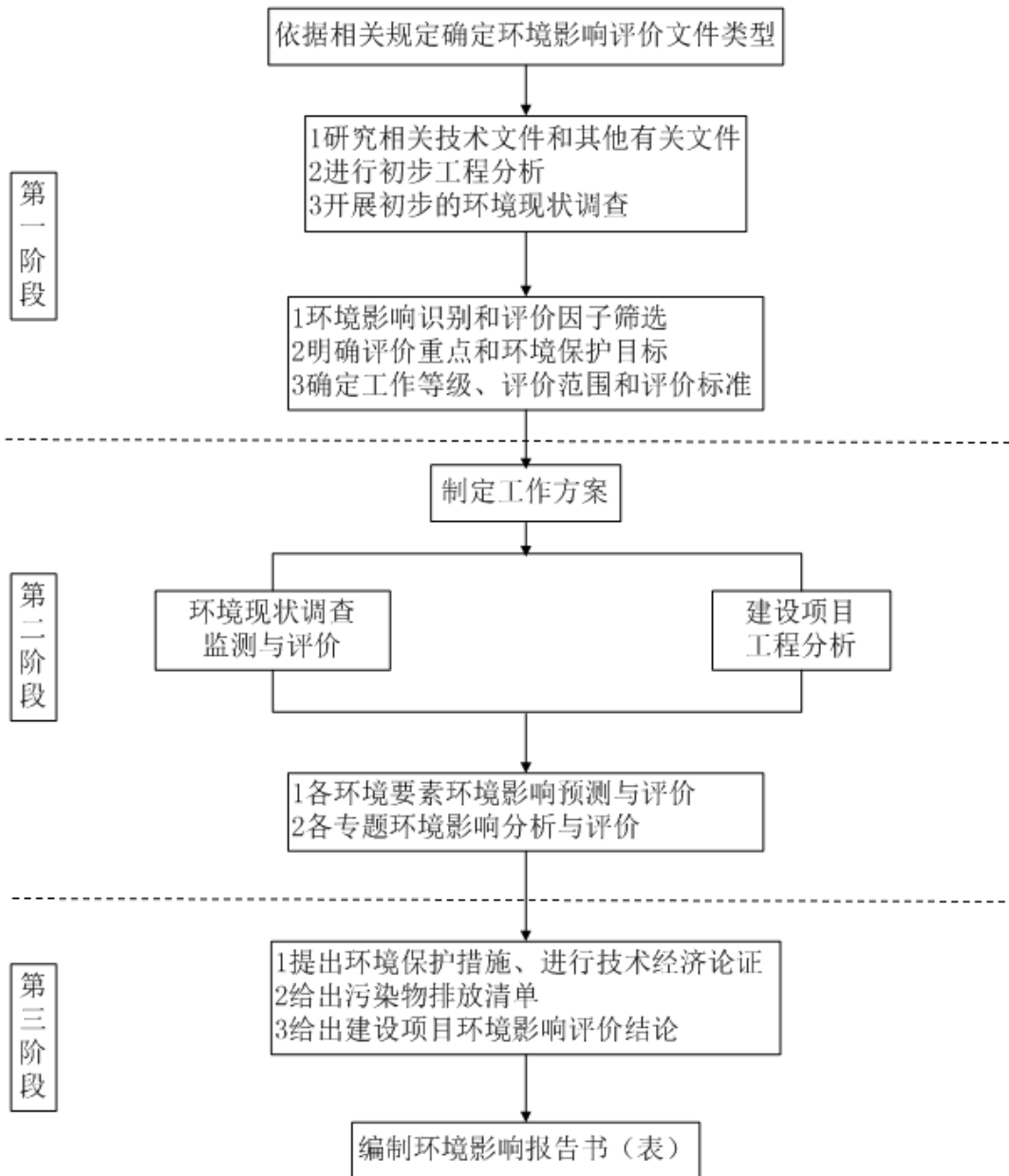


图 1.7-1 评价技术路线图



## 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[ ]MDI项目于2018年10月19日取得项目核准批复（闽发改网审工业[2018]160号，福建省发展和改革委员会）；福建省生态环境厅于2018年12月14日对[ ]MDI项目环境影响报告书予以批复（闽环环评[2018]48号）。

在项目实施过程中，万华化学（福建）异氰酸酯有限公司收购福建康乃尔100%股权，继续建设[ ]MDI项目，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）。

为配套万华化学（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，服务整个万华福建工业项目，万华化学（福建）异氰酸酯有限公司配套建设以上项目的物料储运、公辅工程及环保工程等附属配套设施。《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14日通过福州市生态环境局审批（榕环评[2021]12号）。

项目建设过程中，建设单位对工程进行优化调整，主要变更内容为总平面布置调整，40万吨/年MDI装置的工艺调整，附属配套设施工程调整，为满足本项目环境保护管理要求，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[ ]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。

2022年8月，万华化学（福建）异氰酸酯有限公司取得排污许可证（证书编号：91350181MA2YRCD122001P）；2022年11月，编制实施了《万华化学（福建）异氰酸酯有限公司突发环境事件应急预案》，并在福州市福清生态环境局完成备案（备案编号350181-2022-058-H）。2022年12月，[ ]MDI项目与附属设施工程投入试生产。

2023年6月，万华化学（福建）异氰酸酯有限公司[ ]MDI项目通过竣工环保自主验收，附属配套设施工程通过阶段性竣工环保自主验收。

现有工程环保手续一览表如下：

**表 2.1.1 现有工程环保手续情况一览表**

项目名称	审批/备案时间	审批部门	环评批复文件	竣工环保验收时间
《福建康乃尔聚氨酯有限责任公司[ ]MDI项目环境影响报告书》	2018年12月14日	福建省生态环境厅	闽环保评[2018]48号	2023年6月通过竣工环保验收
《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》	2021年9月14日	福州市生态环境局	榕环评[2021]12号	2023年6月通过阶段性竣工环保验收
排污许可证	2022年8月	福州市生态环境局	证书编号： 91350181MA2YRCD122001P	
环境风险应急预案	2022年11月	福州市福清生态环境局	备案编号： 350181-2022-058-H	

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。



图 2.1-1 项目地理位置图

## 2.2 40 万吨/年 MDI 项目概况

### 2.2.1 项目基本内容

项目名称：万华化学（福建）异氰酸酯有限公司 [REDACTED] MDI 项目。

建设单位：万华化学（福建）异氰酸酯有限公司。

建设地点：福建省福清市江阴集中工业区。

年操作时间：[REDACTED]。

全厂定员：[REDACTED]。

## 2.2.2 项目组成

■ 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，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）。

■ MDI 装置的工艺调整，附属配套设施工程调整，为满足本项目环境保护管理要求，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 ■ 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，■ MDI 项目通过竣工环保验收，项目主体工程为 ■ MDI 装置；公辅工程，包括备品备件库、化学品库、中央化验室（质检中心）、脱污站；环保工程，包括 MDI 装置高盐水处理装置、事故应急池及工艺废气治理设施，其组成详见表 2.2.1、表 2.2.2。

表 2.2.1 40 万吨/年 MDI 项目组成一览表 (1)

序号	工程类别	40 万吨/年 MDI 项目环评情况				附属配套设施工程环评 对原项目调整情况	补充说明调整情况	实际建设情况
		一期工程建设内容		二期工程建设内容				
		建设内容	建设规模	建设内容	建设规模			
一	主体生产装置							
1	MDI 装置	■	■	■	■	■	■	
2	甲醛装置	■	■	■	■	■	■	
3	ODC 盐酸电解装置	■	■	■	■	■	■	
4	稀硝酸装置	■	■	■	■	■	■	
5	硝基苯装置	■	■	■	■	■	■	
6	苯胺装置	■	■	■	■	■	■	
二	物料储运系统	建设内容与规模						
1	运输系统	■		■		■	■	■
2	储存设施	■		■		■	■	■
三	公辅工程							
1	给水系统	■		■		■	■	■
1.1	生产给水及生活给水	■		■		■	■	■
1.2	循环水站	■		■		■	■	■
1.3	消防系统	■		■		■	■	■
2	排水系统	■		■		■	■	■
3	废气焚烧装置	■		■		■	■	■
4	空压制氮站	■		■		■	■	■
5	供电系统	■	■			■	■	■
6	冷冻站	■	■			■	■	■

序号	工程类别	40万吨/年MDI项目环评情况				附属配套设施工程环评 对原项目调整情况	补充说明调整情况	实际建设情况
		一期工程建设内容		二期工程建设内容				
		建设内容	建设规模	建设内容	建设规模			
四	辅助生产设施							
1	备品备件库							
2	化学品库							
3	中央化验室（质检中心）							
4	脱污站							
5	气防站							
五	环保工程	建设内容		处理规模				
1	废气处理							
1.1	MDI装置工艺废气							
1.2	火炬系统							
1.3	储罐呼吸排放废气							
1.4	废气焚烧装置尾气							
1.5	甲醛装置氧化尾气							
1.6	ODC 电解单元废气							
1.7	硝酸装置工艺尾气							
1.8	硝基苯&苯胺装置工艺尾气							
2								
2.1								
2.2								
2.3								

序号	工程类别	40万吨/年MDI项目环评情况				附属配套设施工程环评 对原项目调整情况	补充说明调整情况	实际建设情况
		一期工程建设内容		二期工程建设内容				
		建设内容	建设规模	建设内容	建设规模			
2.4								
3								
3.1								
3.2								

表 2.2.2 40 万吨/年 MDI 项目组成一览表 (2)

序号	工程类别	原环评				实际建设情况	备注
		一期工程建设内容		二期工程建设内容			
		建设内容	建设规模	建设内容	建设规模		
一	主体生产装置						
1	MDI 装置	■	■	■	■	■	■
二	公辅工程						
1	冷冻站		■		■	■	■
三	辅助生产设施						
1	备品备件库		■		■	■	■
2	化学品库		■		■	■	■
3	中央化验室 (质检中心)		■		■	■	■
四	环保工程						
1	废气处理						
1.1	MDI 装置工艺废气		■		■	■	■
2	废水处理		■		■	■	■
2.1	MDI 装置高盐水处理		■		■	■	■
2.1	事故池		■		■	■	■



## 2.2.3 产品方案及建设规模

### 2.2.3.1 产品方案及建设规模

项目实际建设 40 万吨/年 MDI 装置，其余装置均取消建设，生产规模及产品方案详见下表。

**表 2.2.2 项目生产工艺装置规模、产品方案一览表**

序号	装置名称	产品	副产品	规模(万吨/年)	说明
1	MDI 装置				MDI 装置采用万华化学工艺

### 2.2.4.2 产品、中间产品及副产品标准

#### (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 2.2.3 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 2.2.4 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 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 2.2.5 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。副产甲醇送厂内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 2.2.6 副产品甲醇质量规格（GB338-2011）**  
(涉及商业秘密，进行删除)

## 2.2.4 主要原辅材料及能源消耗

40 万吨/年 MDI 装置原辅材料及能源情况见表 2.2.7。

**表 2.2.7 40 万吨/年 MDI 装置原料及公用工程消耗（万华化学工艺）  
（涉及商业秘密，进行删除）**

## 2.2.5 生产工艺及产污环节

MDI 装置采用万华化学的 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。

### 2.2.5.1 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，进行缩合反应化成多胺（DAM）的工序。

**（涉及商业秘密，进行删除）**

#### （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。

**（涉及商业秘密，进行删除）**

#### （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。

### 2.2.5.2 工艺流程及产污环节分析

工艺流程主要包括缩合工序、光化工序、分离工序、真空系统、二次密封和洗涤系统。

**（涉及商业秘密，进行删除）**

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 2.2-1 MDI 装置工艺流程及产污环节简图 (1) —缩合工序

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 2.2-2 MDI 装置工艺流程及产污环节简图 (2) —光化工序

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 2.2-3 MDI 装置工艺流程及产污环节简图 (3) —分离工序



②S1-2: 盐水处理工序催化氧化塔产生的废催化剂, 更换周期计划为3年一次, 每次废催化剂产生量为[REDACTED], 废催化剂含镍、有机物等, 属于危险废物, 委托有资质单位处置。

③S1-3: 光气反应器产生的废活性炭, 产生量为[REDACTED]t/a, 属于危险废物, 委托有资质单位处置。

④S1-4: 分离工序产生的废氯苯[REDACTED]t/a, [REDACTED], 其余为水, 送能量回收装置焚烧处理。

#### (4) 副产品

盐水汽提塔产生的副产品甲醇, 产生量为[REDACTED]t/a, [REDACTED], 可符合《工业用甲醇》(GB338-2011)合格品标准, 为减少装车操作, 不外售, 主要送废水处理系统作为碳源喂养细菌, 多余的送能量回收装置作为燃料焚烧。

#### (5) 噪声

噪声设备主要包括装置内的压缩机与各类泵, 压缩机, 采取隔声、减振等治理措施。

表 2.2.9 MDI 装置污染物排放情况一览表 (万华化学工艺)

废气 污染物	编号	污染源名称	排放量 m <sup>3</sup> /h													排放去向	
	G1-1															送能量回收装置焚烧	
	G1-2															送能量回收装置焚烧	
	G1-3															排大气, H=60m, φ=0.8m, T=30°C	
	G1-4															送能量回收装置焚烧	
无组织排放																排入大气	
废水 污染物	编号	污染物名称	排水量 t/h	pH	COD		氨氮		SS		氯苯		氯离子		排放去向		
					mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h			
	W1-1																送东南电化烧碱装置利用, 不排放, 当东南电化停产检修等非正常情况排海
固体废物	编号	污染物名称	产生量 t/a	主要组分		类别		排放规律	排放去向								
	S1-1							间断	送能量回收装置焚烧								
	S1-2							间断	委托有资质单位处理								
	S1-3							间断	委托有资质单位处理								
	S1-4							间断	送能量回收装置焚烧								
副产品	/							连续	送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								
噪声源	编号	设备名称	台数	噪声级 dB(A)				治理措施	排放规律								
				处理前		处理后											
	1		6	~105		<90		基础减振、厂房隔声	连续								
	2		218	~85		<80		基础减振、厂房隔声	连续								

## 2.2.6 40 万吨/年 MDI 项目竣工环保验收情况

### 2.2.6.1 40 万吨/年 MDI 项目环保措施落实情况

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》，40 万吨/年 MDI 项目环保措施落实情况见下表。

**表 2.2.10 竣工环保验收措施落实情况一览表**

序号	措施项目	数量	实际建设情况
一	废气处理措施		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
二	废水处理措施		
1			
2			
三			
四			
五			
六			
七			

### 2.2.6.2 40 万吨/年 MDI 项目环评批复落实情况

福建康乃尔聚氨酯有限责任公司 [REDACTED] MDI 项目于 2018 年 10 月 19 日取得项目核准批复（闽发改网审工业[2018]160 号，福建省发展和改革委员会）；福建省生态环境厅于 2018 年 12 月 14 日对 [REDACTED] MDI 项目环境影响报告书予以批复（闽环保评[2018]48 号）。

在项目实施过程中，万华化学（福建）异氰酸酯有限公司收购福建康乃尔 100% 股权，继续建设 40 万吨/年 MDI 项目，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）。

[REDACTED] MDI 项目批复落实情况见下表。

表 2.2.11 环评批复及落实情况

序号	批复规定要求	落实情况	是否满足环评批复要求
1	加快园区公共事故应急池建设,并完成园区公共事故应急池与园区内企业自建事故应急池间的相互联通。	■	满足
2	加快园区公共环境空气自动监测站建设,针对西部化工区的总体布点不少于 2 个,其中居民区一侧不少于 1 个。园区公共环境空气自动监测站建设需前瞻考虑园区已入住和中远期拟引入的化工企业特征污染物,监测因子应包含园区内所涉及(特别是 MDI 项目)的全部主要污染物和特征污染物,并具备预警和报警能力,监测站自动监测数据需与园区环境应急指挥中心和当地生态环境环保部门联网上传。	■	满足
3	建立园区环境应急指挥中心并配备相应的人员、设施设备、应急物资及救援能力,加强应急人员培训,完善园区层面的突发环境事件应急预案,并与莆田市涵江区联动,同时做好落实与园区内企业层面的突发环境事件应急预案的衔接,制定其他企业员工和园区周边人员疏散方案。	■	基本满足,管委会应尽快落实应急联动
4	本项目投产前,对园区企业员工和周边群众进行相关危险化学品防护知识宣传培训,组织开展一次人员应急疏散演习,疏散撤离人员至少包括周边企业和距离化工园区最近的一个村庄和周边企业。疏散方案所涉及的村庄要轮流每年开展一次应急疏散演习。	■	满足
5	制定海域监测方案,对污水排放口混合区海域的水质、沉积物及兴化湾养殖区附近的海洋生物开展长期跟踪监测,强化海域水质和生物体的特征污染物检验检测,环境质量和生态质量下降的,需制定整治提升方案。	■	满足
6	按照《福州江阴港城总体规划(2018-2035 年)》和《福州江阴港城总体规划(2018-2035 年)环境影响报告书》及审查意见的要求,严格控制环保隔离带内不得有再新增居住建筑。同时本项目防护距离内不得有居民、住宅、学校、	■	满足



	医院等环境敏感目标。		
7	总体要求。对标国际一流 MDI 企业安全环保生产水平，高起点、高标准起步建设国内一流 MDI 企业，在确保污染物稳定达标排放的前提下，进一步优化工艺和提升运行管理水平，最大程度降低光气在线量和污染物排放量；预留执行更为严格污染物排放标准的污染防治设施改造空间，以满足国家日益严格的环境监管要求。	■	满足
8	落实经验反馈。充分吸取古雷“4.6”火灾爆炸事故等的教训和环境应急处置经验，在项目设计、设备选型和运营管理中应加强项目本质安全管理，进一步梳理重大环境风险源，危险和关键部位必须设置泄漏监测和报警仪器、紧急停车及安全联锁系统和事故处理系统。	■	满足
9	落实总平优化。进一步优化总图布置，生产装置、储罐以及存在爆炸、泄漏等风险和产生异味的各类设施应尽可能远离环境敏感区。	■	满足
10	加强监测预警。对氯气、光气、氨气、苯、苯胺、硝基苯、甲醛、氯苯等有毒有害气体可能的泄漏点安装探测设施，生产装置设置安全联锁系统；在厂界亦安装上述有毒有害气体的监测设施，并与作业场所、福州江阴港城经济区的监测点形成三级监测和预警体系，以支撑应急响应。设置大气、污水排放口、雨水排放口、地下水应急监测点位，并配备相应监测监控系统。	■	满足
11	强化危险物质泄露防控。涉及光气、氯气的装置要提升安全环保等级、增强安全冗余性，相关监测、切断和保护设备要延伸到上游氯气供应单位，确保环境风险管理上下游一体化防控。在涉光气的工艺装置区域，安装氨幕和水幕等安全环保设施和事故光气收集分解处理系统；建设强度性能足够的光气室，将光气在线量大的工艺设备封闭在内，亦设置事故光气收集分解处理系统；设置高位烧碱液槽，确保停电及应急电源均无法保障状态下，高位液槽的烧碱溶液以重力自流等方式对光气的分解破坏，增强安全冗余性。液氨罐区设置水幕喷淋系统。光气碱吸收破坏塔、氨幕和水幕等安全环保设施，在项目投产前要开展模拟或	■	满足

	<p>试验验证，投产后应适时演练，确保上述设备的安全可靠性，形成常备不懈、随时启动的应急处置实战能力。</p>		
12	<p>增强事故废水防控。厂内建设事故废水三级防控体系，配备有效的隔油阻火措施、与最大消防用水量相适应的事故废水输送能力。厂内重力自流式事故应急池要与周边相邻企业的事故应急池、园区公共事故应急池实现连通，最大程度提高应急容积，确保事故废水不直接排入外环境。</p>		满足
13	<p>增强应急保障。制定突发环境事件风险应急预案，配备满足应急要求的人员、物资和设施，应急预案应与福州江阴港城经济区及地方政府的应急预案联动。</p>		满足
14	<p>大气污染防治。根据各类工艺废气污染物的性质分别采取有效的处理方式，各装置配套的废气治理设施应当与主体工程同步建成，处理设施的处理能力、效率应满足需要，确保排放的各种大气污染物满足有关排放标准，排气筒高度符合有关要求。落实非正常工况和停工检修期间大气污染防治措施，确保达标排放。定期开展泄漏检测与修复(LDAR)工作，重点加强搅拌器、泵、压缩机等动密封点，以及低点导淋、取样口、高点放空、液位计、仪表连接件等静密封点的泄漏泄露管理，对设备与管线的法兰、阀门等组件实行“泄漏检测与修复(LDAR)”污染控制与管理措施，有效控制挥发性有机污染物的无组织排放。</p> <p>同意 MDI 涉光气装置外设置 2000 米的防护距离，防护距离内不得有居民、住宅、学校、医院等环境敏感目标。</p>		满足
15	<p>水污染防治。根据“雨污分流、清污分流、分类收集、分质处理”的原则建设废水收集、处理设施。MDI 装置和氯化氢处理装置的含盐废水处理达到排放标准后，经自行建设的排污管道接入福州江阴港城经济区污水处理厂的尾水排放管深海排放。其他生产废水、生活污水、地面冲洗水、初期雨水等废水一并进入厂区的废水综合处理系统，处理达标后，纳入福州江阴港城经济区污水处理厂深度处理后，深海排放。</p> <p>严格落实地下水污染防治措施。分区采取防渗措施，按照不同的防渗要求做好重点污染防治区、特殊污染防治区和</p>		满足

	一般污染防治区的地下水防渗。切实做好各类管网的防腐、防漏和防渗工作，设置地下水监测井，建立检漏、预警和应急处置系统。		
16	噪声污染防治。选用低噪声设备，优化厂区平面布置，合理布设高噪声设备，对高噪声设备采取隔声、消声等措施，降低设备噪声源强，确保厂界噪声达标。	■	满足
17	固体废物污染防治。严格按照有关规定，对固体废物实施分类处理、处置，做到“资源化、减量化、资源化、无害化”。各类危险废物均应委托有资质单位处置或回收利用，收集、贮存、转移过程严格执行有关规定要求。	■	满足
18	排污口。按规范设置污染物排放口，并设立标志牌。废气焚烧装置出口和工艺废气出口、污水和雨水排放口均设置在线监测装置，监测项目包括常规污染物和相关特征污染物。所有在线监测装置应联入中控系统，并与当地生态环境环保部门联网。	■	满足
19	环境监测。严格项目特征污染物排放管控，落实企业自行监测的有关规定，建立包括有组织 and 无组织排放的环境监测体系，制定并实施覆盖各环境要素、包含常规污染物和本项目特征污染物的环境监测计划，做好污染物排放监测、污染治理设施处理效果监测及其对周边环境质量影响监测，并向社会公开监测结果；加强预测预警预报，监测数据发现异常时立即采取有效措施加以解决。	■	满足
20	环境管理。落实环境保护“三同时”制度，加强施工期环境保护管理，委托第三方开展施工期环境监理。加强企业环境管理能力建设，完善环境管理制度。主动发布企业环境保护信息，自觉接受社会监督；加强宣传与沟通工作，建立畅通的公众参与渠道和平台，及时解决群众反映和担忧的环境问题，满足公众合理的环境保护诉求。	■	满足
21	大气污染物排放执行标准。硝酸装置工艺尾气排放执行《硝酸工业污染物排放标准》(GB26131-2010)中大气污染物特别排放限值，其它废气排放执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)中大气污染物特别排放限值，废气中的氨、硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》	■	满足

	(GB14554-1993)要求。厂界颗粒物、非甲烷总经 NMHC、氯化氢、苯浓度执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中企业边界大气污染物浓度限值,氮氧化物 NO <sub>x</sub> 、甲醇、甲醛、氯气、氯苯、硝基苯、苯胺执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值,氨执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)中厂界标准值。		
22	水污染物排放执行标准。MDI 装置和氯化氢处理装置工艺废水排放执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)中直接排放限值,接入经由福州江阴港城经济区污水处理厂的尾水排放管深海排放;其它生产废水和生活污水经预处理后达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)的间接排放限值后,纳入福州江阴港城经济区污水处理厂处理。		满足
23	声排放执行标准。厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。		满足
24	项目的二氧化硫、氮氧化物、VOCs(主要含甲醛、苯胺、氯苯、苯、硝基苯等)、化学需氧量、氨氮的排放总量分别不超过 0.8 吨/年、84.48 吨/年、101.86 吨/年、219.4 吨/年、32.41 吨/年。其中二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量 COD、氨氮通过排污权交易购买获取, VOCs 由福州市通过区域倍量削减 203.72 吨/年替代。		满足
25	在投入生产或使用并产生实际排污行为之前依法申领排污许可证,按证排污。在项目投产后 3 至 5 年内开展环境影响后评价。		满足
26	在项目开工前将相关环境保护措施与计划报上述部门备案。		满足

### 2.2.6.3 40 万吨/年 MDI 项目污染物达标排放情况分析

缩合尾气经冷凝后送能量回收装置焚烧处理；光化尾气经洗涤塔洗涤后，送能量回收装置焚烧处理；分离尾气经冷凝后送能量回收装置焚烧处理（能量回收装置属于附属配套设施工程项目）。

MDI 装置产生的废水仅有 MDI 装置中和水洗后的废盐水，盐水采用“萃取+蒸馏+催化氧化”处理后，送至酸碱罐区暂存，然后送东南电化氯碱装置回收利用，不外排（当东南电化停产检修等非正常情况时，处理后的盐水排海）。员工生活污水依托附属配套设施工程低浓度污水处理系统处置。

综上，██████████ MDI 项目废气、废水依托附属配套设施工程处置，其达标排放情况详见 2.3.5.3 章节。

## 2.3 附属配套设施工程概况

### 2.3.1 项目基本内容

项目名称：万华化学（福建）异氰酸酯有限公司附属配套设施工程。

建设单位：万华化学（福建）异氰酸酯有限公司。

建设地点：福建省福清市江阴集中工业区。

年操作时间：[REDACTED]。

全厂定员：[REDACTED]。

### 2.3.2 项目组成

项目为配套 40 万吨/年 MDI 项目、[REDACTED]  
[REDACTED]，建设物料储运、公辅工程及环保工程等附属配套设施，组成详见表 2.3.1。

表 2.3.1 附属配套设施工程组成一览表

序号	工程类别	原环评情况				补充说明调整情况	阶段性建设情况	备注
		一期工程建设内容		二期工程建设内容				
		建设内容	建设规模	建设内容	建设规模			
一	物料储运系统							
1	运输系统							
2	储存设施							
3	LNG 气化站							
4	PVC 包装厂房及仓库							
5	MDI/TDI 灌装厂房及仓库							
二	公辅工程							
1	给水系统							
1.1	生产给水及生活给水							
1.2	综合供水站							
1.3	脱盐水及蒸汽凝液处理站							
1.4	循环水站							
1.5	消防系统							
2	排水系统							
3	冷冻站							
4	能量回收装置							
5	苯胺焦油焚烧炉							
6	空压制氮系统							
7	供电系统							
四	辅助生产设施							

1	备品备件库	■	■	■	■	■
2	化学品库	■	■	■	■	■
3	中央化验室 (质检中心)	■	■	■	■	■
4	气防站	■	■	■	■	■
5	脱污站	■	■	■	■	■
五	环保工程	■	■	■	■	■
1	废气处理	■	■	■	■	■
1.1	火炬系统	■	■	■	■	■
1.2	MDI 装置工艺 废气	■	■	■	■	■
1.3	储罐呼吸排放 废气	■	■	■	■	■
1.4	能量回收装置 尾气	■	■	■	■	■
1.5	苯胺焦油焚烧 炉尾气	■	■	■	■	■
1.6	酸碱罐区	■	■	■	■	■
1.7	MDI 成品罐区 (PM 成品罐组/ 高粘 PM 成品 罐组)	■	■	■	■	■
1.8	苯胺/TDI 罐区	■	■	■	■	■
					■	■
1.9	氯苯/甲苯罐区	■	■	■	■	■



						■	■
1.10	PVC 包装厂房 废气	■	■	■	■	■	■
1.11	危废暂存间一 废气	■	■	■	■	■	■
1.12	危废暂存间二 废气	■	■	■	■	■	■
1.13	污水处理系统 低浓度废气	■	■	■	■	■	■
1.14	污水处理系统 高浓度废气	■	■	■	■	■	■
1.15	甲醛装置氧化 尾气	■	■	■	■	■	■
1.16	ODC 电解单元 废气	■	■	■	■	■	■
2	废水处理	■	■	■	■	■	■
2.1	MDI 装置高盐 水处理	■	■	■	■	■	■
2.2	污水处理站	■	■	■	■	■	■
2.3	事故池	■	■	■	■	■	■
2.4	雨水监控池	■	■	■	■	■	■
2.5	生产废水预处 理	■	■	■	■	■	■
3	固体废物	■	■	■	■	■	■
3.1	一般固废临时 储存场	■	■	■	■	■	■
3.2	危险废物临时 储存场	■	■	■	■	■	■

### 2.3.3 储罐建设情况

附属配套设施工程设 MDI 成品罐区(PM 成品罐组/高粘 PM 成品罐组)、酸碱罐区、TDI 成品与苯胺罐区、LNG 罐区、低温乙烯罐区、氯苯/甲苯罐区、PM 中间罐区，各罐区储罐实际设置情况详见下表。

**表 2.3.2 储罐实际设置情况一览表**

序号	储罐名称	数量	单罐容积 (m <sup>3</sup> )	储罐尺寸 (m)	储罐型式	是否氮封
MDI 成品罐区 (PM 成品罐组/高粘 PM 成品罐组)						
1	PM 储罐					
2	PM 储罐					
3	MDI-50F 储罐					
酸碱罐区						
1	合格盐水储罐					
2	不合格盐水储罐					
3	合格盐酸储罐					
4	不合格盐酸储罐					
5	不合格盐酸储罐					
6	98%浓硫酸储罐					
7	稀硫酸储罐					
TDI 与苯胺罐区						
1	苯胺储罐					
2	TDI 产品罐					
氯苯与甲苯罐区						
1	甲苯储罐					
2	氯苯储罐					
3	胺系缓冲罐					
MDI 装置中间罐区						
1	PM 中间储罐					
2	粗 MDI 储罐					
LNG 罐区与低温乙烯罐区						
1	LNG 储罐					
2	低温乙烯罐					

## 2.3.4 污染物产生及排放分析

### (1) 有组织废气

附属配套设施工程有组织废气排放包括能量回收装置焚烧烟气、苯胺焦油焚烧炉焚烧烟气、盐酸洗涤塔放空气、苯胺油气回收放空气、TDI 水洗塔排放气，PVC 成品料仓除尘废气、PVC 包装机除尘废气、危废暂存间废气以及污水处理站废气。

### (2) 无组织废气

附属配套设施工程有组织废气排放包括 MDI 成品罐区(PM 成品罐组/高粘 PM 成品罐组)、MDI 区域产品装车站、氯苯/甲苯装卸车站与污水处理系统。

### (3) 废水

附属设施工程废水主要有能量回收装置急冷塔与尾气洗涤废水、离心母液处理系统产生反冲洗废水、凝液装置反冲洗废水、罐区喷淋废水、火炬水封罐废水、初期雨水以及生活污水等，经低浓度废水处理系统处理后，再排入江阴污水处理厂进一步处理。

循环水系统排污水、脱盐车站 RO 浓水等废水监测合格后，与低浓废水处理系统尾水合并排入江阴污水处理厂。

### (4) 固体废物

附属设施工程固体废物主要有能量回收装置焚烧残渣、飞灰、废滤袋、废 SCR 催化剂、废活性炭；苯胺焦油焚烧炉的焚烧处理残渣、飞灰、废滤袋、废 SCR 催化剂；离心母液处理系统的废活性炭、废石英砂、生化污泥；低浓度废水处理系统物化污泥、生化污泥；综合废水处理系统的物化污泥、生化污泥、废火山岩填料、废陶粒和砾石、废臭氧催化剂、废超滤膜、废反渗透膜、废包装过滤材料以及生活办公产生的生活垃圾。

### (5) 噪声

附属设施工程的泵类、风机、压缩机等设备噪声。

## 2.3.5 附属配套设施工程阶段性竣工环保验收情况

### 2.3.5.1 附属配套设施工程环保措施落实情况

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》，附属配套设施工程阶段性环保措施落实情况见下表。

表 2.3.3 竣工环保验收措施落实情况一览表

序号	措施项目	数量	实际建设情况	备注
一	废气治理措施			
1	能量回收装置烟气	■	■	已阶段性竣工环保验收
2	酸碱罐区废气	■	■	
3	苯胺储罐废气	■	■	
4	危废暂存间（一） 废气	■	■	
5	危废暂存间（二） 废气	■	■	
6	污水处理系统低浓度 度废气	■	■	
7	MDI 成品罐区废气	■	■	
8	灌装厂房废气	■	■	
9	苯胺焦油焚烧炉尾 气	■	■	在建
10	PVC 包装厂房废气	■	■	在建
11	TDI 储罐废气	■	■	已建 (未验收)
12	甲苯储罐废气	■	■	已建 (未验收)
13	污水处理系统高浓度 度废气	■	■	在建
二	污水处理防治设施			
1	低浓度废水处理系 统	■	■	一期工程 已阶段性 竣工环保 验收
2	低浓度废水处理系 统在线监测	■	■	已阶段性 竣工环保 验收
三	地下水污染防治措 施			
四	噪声防治措施	■	■	已阶段性 竣工环保 验收
五	固体废物暂存设施		■	已阶段性 竣工环保 验收
六	事故风险防范与应 急措施		■	已阶段性 竣工环保 验收
七	环境管理及 监测	/	■	已阶段性 竣工环保 验收

(涉及商业秘密，进行删除)

### 图 2.3-1 环保设施

#### 2.3.5.2 附属配套设施工程环评批复落实情况

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》，附属配套设施工程批复落实情况见下表。

表 2.3.4 环评批复及落实情况

序号	批复规定要求	落实情况	是否满足环评批复要求
1	<p>大气污染防治。能量回收装置烟气采用“低氮燃烧+SNCR+冷却塔+干式喷射（活性炭）+布袋除尘+二级喷淋+SCR”工艺，苯胺焦油焚烧炉烟气采用“低氮燃烧+SNCR+干式喷射（活性炭）+布袋除尘+SCR”工艺，能量回收装置烟气与苯胺焦油焚烧炉烟气共用 1 根 50m 高排气筒排放；PVC 成品料仓和 PVC 包装机含尘废气通过布袋除尘处理后排放；两座危废暂存间废气经活性炭吸附后，分别通过 2 根 15m 高排气筒排放；废水处理系统低浓度逸散废气收集后拟采用“碱喷淋+水喷淋+生物除臭净化+除雾器”处理，通过 1 根 30m 高排气筒排放；废水处理系统高浓度逸散废气收集后采用“碱喷淋+水喷淋+RTO+碱喷淋”处理后，通过 1 根 30m 高排气筒排放。</p>	<p>■</p>	<p>满足</p>
2	<p>加强环境防护距离范围内规划控制管理。根据《报告书》计算结果,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。你单位应将控制要求报当地政府和建设规划部门,确保在此范围内不得新建住宅、学校、医院、行政办公和科研为主的建筑,不设立生产与人体摄入有关产品的企业和种植业基地。</p>	<p>■</p>	<p>满足</p>
3	<p>认真执行挥发性有机物综合整治方案,有效降低生产环节与储运过程中有机废气的排放;加强地面火炬管理,确保日常非应急状态火炬长明灯燃料充分燃烧,杜绝火炬气非点燃排放情况的出现,最大限度降低对大气环境的影响;落实能量回收装置、苯胺焦油焚烧炉停产检修时上游生产装置废气处理措施,保证各生产装置废气得到及时处理。</p>	<p>■</p>	<p>满足</p>
4	<p>水污染防治。PVC 项目离心母液,采用“调节池+厌氧好氧+混凝沉淀+砂滤+臭氧氧化+活性炭吸附”工艺处理后,尾水作</p>	<p>■</p>	<p>满足</p>

	为循环水站补水;低浓度废水采用“混凝沉淀+A/O+二沉池”工艺处理达标后,排入江阴污水处理厂;循环水站排污水等清净废水监测合格后排入江阴污水处理厂;综合废水通过芬顿单元、难生化废水处理单元、废水深处理单元处理达标后依托园区已建管网排海;原水净化单元产生的浓水达标后依托园区已建管网排海。该项目建设过程中应及时做好与江阴污水厂的接管工作,确保低浓度废水、循环水站排污水等纳入污水处理厂集中处理排放。		
5	土壤和地下水污染防治。按要求建立固体废物的防扬散、防流失、防渗漏等设施,避免因固废泄漏、散落造成土壤污染;严格按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)对各防控区、事故废水收集池及初期雨水收集池进行防渗处理,并加强防渗设施的日常检查和维护。根据重点污染防治区平面布置、地下水流向,合理设置土壤和地下水监测点,严格落实土壤和地下水监测计划。当发生泄漏事故时,应加密监测。	■	满足
6	噪声污染防治。优先选用低噪声设备,高噪声设备采取减振、隔声、消声等综合降噪措施,确保厂界噪声达标。	■	满足
7	固体废物污染防治。遵循减量化、资源化和无害化的原则,采用先进的清洁生产工艺,减少固体废物产生量,并按照固体废物性质对其进行收集、贮存和综合利用及处置。加强固体废物的收集、储存、转运和处置的全过程管理,按规范设置固体废物分类暂存场所,并采取有效的防渗漏、防扬尘措施。本项目能量回收装置目前仅接收万华化学(福建)异氰酸酯有限公司各装置产生的危险废物;且能量回收装置、苯胺焦油焚烧炉产生的焚烧残渣和飞灰,污水处理系统及其他生产过程中产生的各类危险废物在收集、贮存、转移、处置过程中应严格按照有关规定要求执行;生活垃圾由环卫部门统一收集处置。	■	满足
8	环境风险防范。强化环境风险防范和应急措施,建立严格的环保管理制度,设立相应环境管理和检测机构,配套专职环保管理人员,加强环保设施运行管理与维护,及时编制《突发环境事件应急预案》,定期开展事故环境风险应急演练,	■	满足

	并与地方政府及园区建立应急联动机制，确保周边环境安全。		
9	环境管理。加强企业环境管理能力建设，完善环境管理制度。加强施工期环境保护管理，委托第三方开展施工期环境监理，控制施工期扬尘、污水、噪声等对周边环境的影响。主动发布企业环境保护信息，自觉接受社会监督；按照国家有关规定和监测规范，制定并严格落实施工期和运营期监测计划，对排放的污染物和周边环境进行监测，并按规定向社会公开；加强宣传与沟通工作，建立畅通的公众参与渠道和平台，满足公众合理的环境保护诉求。	■	满足
10	碳排放管理。在项目设计中应预留增设碳减排措施的空间和接口,并衔接落实福州市碳达峰行动方案等政策要求。	■	满足
11	项目能量回收装置烟气中的颗粒物、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）表5大气污染物特别排放限值的最严值，烟气中的CO执行GB18484-2020表3限值，烟气中的二噁英、氯气、苯、甲苯、氯苯类、硝基苯类、苯胺类、光气、四氯化碳、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6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。	■	满足
12	苯胺焦油焚烧炉烟气中的颗粒物、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》（GB31571-2015）表5大气污染物特别排放限值的最严值，烟气中的CO执行GB18484-2020表3限值，烟气中的二噁英、氯气、苯、硝基苯类、苯胺类等特征污染物执行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6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。 PVC 包装厂房废气颗粒物执行《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。		
13	污水处理站废气中二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 大气污染物特别排放限值,恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1、表 2 标准。	■	满足
14	酸碱罐区氯化氢废气执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 大气污染物特别排放限值,苯胺/TDI 罐区废气与危废暂存间废气的非甲烷总烃执行《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。	■	满足
15	厂界颗粒物、氯化氢执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015);甲醛、苯、甲苯、非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018);氯气、氮氧化物、甲醇、苯胺类、氯苯类、硝基苯类执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)。本项目厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度执行《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。	■	满足
16	离心母液处理系统废水作为循环水站补充水回用,不外排;低浓度废水处理系统排放废水和循环水站排污水等清净废水执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中表 1 间接排放限值及表 3 特征污染物排放限值、江阴污水处理厂纳管标准中的最严格浓度限值,排入江阴污水处理厂进一步处理;综合废水处理系统尾水排放执行《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)表 1 直接排放限值和表 3 有机特征污染物排放限值、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表 1 一级 A 标准中的最严格浓度限值,由园区已建官网排海。	■	满足

17	施工噪声执行《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-2011); 厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)3类标准。	■	满足
18	危险废物暂存场所执行《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001)及修改单(公告2013年第36号)要求。	■	满足
19	本项目投产后,全厂的主要污染物允许排放量应控制在: COD≤290.64吨/年、氨氮≤29.064吨/年、二氧化硫≤29.82 吨/年、氮氧化物≤131.55吨/年, VOCs≤226.874吨/年。若万 华化学(福建)有限公司各项目产生的危险废物等未纳入本项 目处置,主要污染物允许排放量应重新进行核减。企业主要 污染物总量控制指标应依法获得后,项目方可投入生产。	■	满足
20	项目建设应严格执行环境保护“三同时”制度,实施清洁生 产。在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确 环保条款和责任,建成后应按规定程序实施竣工环境保护验 收。	■	满足

### 2.3.5.3 附属配套设施污染物达标排放情况分析

阶段性竣工环保验收监测期间项目主体工程及配套环境保护设施均运行正常，40万吨/年 MDI 装置生产工况达 91%，能量回收装置焚烧工况达 34.8%~42.1%，低浓度废水处理系统（一期工程）废水处理工况达 23% 以上。

#### （一）废气达标情况分析

##### （1）废气有组织监测结果

###### ①能量回收装置

[REDACTED]

监测结果表明颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢排放浓度满足《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）表 5 大气污染物特别排放限值的最严值，烟气中的 CO 满足 GB18484-2020 表 3 限值要求，烟气中的二噁英、氯气、氯苯类、苯胺类、光气、四氯化碳、甲醇、甲醛等特征污染物满足 GB31571-2015 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限值要求，氨排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 排放限值要求。

###### ②酸碱储罐区废气

[REDACTED]；根据监测结果，酸碱储罐区呼吸中氯化氢的排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值要求。

###### ③苯胺储罐呼吸气

[REDACTED]；根据



**表 2.3.5 能量回收装置烟气阶段验收监测数据统计结果一览表**  
(涉及商业秘密, 进行删除)

**表 2.3.6 其他废气监测数据统计结果一览表**  
(涉及商业秘密, 进行删除)

(2) 废气无组织监测结果

厂界无组织废气排放监控点

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

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。

**表 2.3.7 厂界无组织废气监测结果  
(涉及商业秘密, 进行删除)**

**表 2.3.8 厂内无组织废气监测结果  
(涉及商业秘密, 进行删除)**

(二) 废水达标情况分析

在验收监测的工况条件下

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》(GB31571-2015)中表 1 间接排放限值及表 3 特征污染物排放限值、江阴污水处理厂纳管标准中的最严格浓度限值。

**表 2.3.9 低浓度废水处理系统监测结果一览表 单位: pH 无量纲, 其余 mg/L  
(涉及商业秘密, 进行删除)**

MDI 高盐废水处理设施进口和出口的废水水质监测结果见表,

。高盐废水处理设施出口外排废水中各污染物排放浓度均符合《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）表 1 直接排放限值和表 3 有机特征污染物排放限值、以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准中的最严格浓度限值。正常情况下 MDI 装置产生的高盐废水经萃取+蒸馏+催化氧化后，回用东南电化烧碱装置，当东南电化停产检修等非正常情况下，处理后的高盐废水水质符合排海要求，可依托园区已建管网排海。

**表 2.3.10 高盐废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)**

### （三）厂界噪声达标情况分析

根据噪声监测结果，验收期间厂界昼间噪声现状监测值在 53.3dB(A)~64.1dB(A) 之间，夜间噪声现状监测值在 46.9dB(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下表。

**表 2.3.11 噪声现状调查结果 单位：dB(A)**  
**(涉及商业秘密，进行删除)**

### （四）固体废物

附属设施工程产生的固体废物包括焚烧处理残渣/飞灰、废滤袋、废 SCR 催化剂、废活性炭、物化污泥、生化污泥、废机械油、废包装袋/桶、废劳保布、生活垃圾、建筑垃圾、废保温棉、废袋子屑、废纸屑、废木屑等。废水处理污泥压滤后当天转运，厂区已设置 1 座一般固废临时储存场，[REDACTED]，设置规范化危险废物临时储存间 2 座，[REDACTED]，用作厂区固体废物的暂存场所。



## 2.4 现有工程总平布置

现有工程总用地面积 68.1 公顷，总平面在布置上将工厂分成六个区：主生产区、能量回收及地面火炬区、公用工程区及罐区、污水处置区、包装仓储区、厂前区。

主生产区：主要由 MDI 装置及 PM 中间罐区组成，布置在厂区北侧。

能量回收及地面火炬区：主要由能量回收装置、地面火炬、厂区综合供水站、以及凝结水处理站组成，位于厂区东北侧。

公用工程及罐区：主要由 MDI 产品罐区、TDI 成品/苯胺罐区、氯苯/甲苯罐区、酸碱罐区、低温乙烯罐区及低温乙烯火炬、装卸车站以及 LNG 气化站组成，位于厂区中部，MDI 装置区南侧。另外，将循环水站与厂前变电站布置在厂区西北侧。

污水处置区：主要由 PVC 母液处理系统、低浓度污水处理系统、综合废水处理系统、以及二期建设的原水净化单元组成，位于厂区南部，罐区南侧。消防事故池、雨水监测池、危废暂存间位于污水处置区西侧。

包装仓储区：主要由 PVC 包装厂房及仓库、制桶车间、MDI/TDI 灌装厂房及仓库、装车区、物流停车区组成，位于厂区中部。制桶车间由中粮制桶（福建）有限公司租赁，建设年加工 216.5L 钢桶 360 万只项目，项目已取得环评批复（榕融环评〔2022〕85 号）。

厂前区：主要由中央控制室、质检中心、综合楼等组成，厂前区布置在厂区西北侧，同时考虑园区道路通行车辆速度较快，将行政办公人员出入口布置在厂区西面园区道路直线段部位，减少绿化等其他因素对视距影响。可加大园区道路通行车辆会车视距，以及上下班人员会车视距，可提高厂区上下班人员通行安全性。

现有工程总平面布置见图 2.4-1。

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 2.4-1 现有工程总平面布置图

## 2.5 环保管理情况回顾

### 2.5.1 执行环保管理制度情况

现有项目根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护办法》等相关法律法规的要求，进行了环境影响评价，履行了环境影响审批手续，有关档案资料齐全，工程建设中执行了环境保护“三同时”制度，做到环境保护设施和主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

### 2.5.2 排污许可证执行情况

2022年8月，万华化学（福建）异氰酸酯有限公司领取了排污许可证（证书编号：91350181MA2YRCD122001P），企业自行监测方案已在福建省污染源监测信息综合发布平台公示，2022年12月企业开始试生产，企业于2023年1月开始按监测计划进行自行监测。

能量回收装置烟气在线监测、低浓度废水处理系统外排口在线监测近期已与生态环境部门联网。

本次评价收集了万华化学（福建）异氰酸酯有限公司近期自行监测数据与在线监测数据，分析现有工程污染物排放达标情况，具体如下：

#### （1）现有废水排放达标情况分析

##### ①在线监测数据达标性分析

根据2021年5月低浓度废水处理系统外排口外在线监测数据见表2.5.1，外排水中pH、COD、氨氮、总磷、总氮的浓度符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表1间接排放限值及表3特征污染物排放限值、江阴污水处理厂纳管标准中的最严格浓度限值。

**表 2.5.1 2023 年外排口水质在线监测结果（单位:mg/L，pH 无量纲）  
（涉及商业秘密，进行删除）**

##### ②自行监测数据达标性分析

万华化学（福建）异氰酸酯有限公司2023年1月~5月厂区低浓度废水处理系统外排口水质自行监测结果见表2.5.2，厂区低浓度废水处理系统外排口悬浮物浓度为8~39mg/L、五日生化需氧量浓度为2.6~3.7mg/L、硫化物未检出、石油类未检出、挥发酚未检出，各指标符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表1间接排放限值及表3特征污染物排放限值、江阴污水处理厂纳管标准中的最严格浓度限值。

**表 2.5.2 低浓度废水处理系统外排口自行监测结果  
(涉及商业秘密, 进行删除)**

**(2) 现有废气排放达标情况分析**

**①有组织排放废气达标情况分析**

本次评价收集万华化学(福建)异氰酸酯有限公司近期有组织废气自行监测数据,主要包括能量回收装置排气筒、酸碱废气排气筒、苯胺油气回收装置、甲苯储罐油气回收装置排气筒等,其他有组织废气处理设施未建成投用,暂未开展自行监测。

根据自行监测结果和在线监测数据,能量回收装置烟气中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢排放浓度符合《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)表 5 大气污染物特别排放限值的最严值,烟气中的 CO 浓度符合 GB18484-2020 表 3 限值,烟气中的二噁英、甲醇、甲醛等特征污染物浓度符合 GB31571-2015 表 6 废气中有机特征污染物排放限值,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,氨排放速率符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 排放标准值。

酸碱罐区废气中的氯化氢排放浓度符合《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5 大气污染物特别排放限值;苯胺油气回收装置的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,苯胺排放浓度符合《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 6 废气中有机特征污染物排放限值;甲苯储罐油气回收装置的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。

**表 2.5.3 能量回收装置废气自行监测数据  
(涉及商业秘密, 进行删除)**

**表 2.5.4 有组织废气自行监测数据单位: mg/m<sup>3</sup>  
(涉及商业秘密, 进行删除)**

②无组织废气达标情况分析

万华化学(福建)异氰酸酯有限公司 2023 年第一季度(1月10日)无组织废气自行监测数据见表 2.5.3。根据自行监测结果,厂界无组织排放的各污染物浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)、《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中最严格要求;厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度符合《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。

**表 2.5.5 无组织污染物排放监测结果单位: mg/m<sup>3</sup>  
(涉及商业秘密, 进行删除)**

③厂界噪声达标情况分析

为了解现有工程厂界噪声达标排放情况,万华化学(福建)异氰酸酯有限公司每个季度对现有工程的厂界昼夜噪声进行 1 次自行监测,具体监测点位如图 2.5-1。本次收集了 2023 年 1 月 10 日的噪声自行监测结果,结果见表 2.5.6。

**表 2.5.6 厂界噪声自行监测结果  
(涉及商业秘密, 进行删除)**

由监测结果可知,厂界处昼间噪声现状值在 59.4dB(A)~63.2dB(A)之间,夜间噪声现状值在 52.0dB(A)~53.7dB(A)之间,符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准要求。

**(涉及商业秘密, 进行删除)**

**图 2.5-1 无组织废气及噪声排放监测点位**

## 2.6 现有工程主要污染源及污染物汇总

40 万吨/年 MDI 项目已通过竣工环保验收, 附属配套设施工程已部分投入生产并通过阶段性竣工环保验收。现有工程已投用的环保设施, 采用验收监测数据、自行监测数据核算污染物排放量, 未投用的环保设施污染物排放量引用原环评数据。

### 2.6.1 废气

#### 2.6.1.1 有组织废气

##### (1) 能量回收装置

能量回收装置除焚烧处理 MDI 装置废气、废液外, 同时接收处置万华化学(福建)有限公司的 TDI 装置、硝基苯/苯胺装置废气, 以及万华化学(福建)有限公司 TDI 装置、硝基苯/苯胺装置废液、TDI 焦油。能量回收装置为液体注射式焚烧炉, 原环评中设计焚烧处理能力为“3000kg/h 废液+2000kg/h TDI 焦油+30000m<sup>3</sup>/h 废气”。

实际建设过程中, 万华化学(福建)有限公司的 TDI 焦油改送气体项目利用, 不再送能量回收装置焚烧, 能量回收装置设计处理能力变为“3000kg/h 废液+30000m<sup>3</sup>/h 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 2.6.1 现有工程送能量回收装置焚烧处理的废气主要成分表

装置名称	废气名称	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	主要成分组成 (%)	备注
万华化学异氰酸酯公司	■	■	■	■
	■	■	■	
	■	■	■	
万华化学(福建)有限公司	■	■	■	■
	■	■	■	
	■	■	■	
	■	■	■	
	■	■	■	
	■	■	■	
	■	■	■	
	■	■	■	



[Redacted]

②HCl、Cl<sub>2</sub>

[Redacted]

③二噁英

[Redacted]

④氨

[Redacted]

⑤挥发性有机物

[Redacted]

(2) 酸碱储罐区废气

[Redacted]



[Redacted]

[Redacted]

(3) 苯胺油气回收放空气

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

(4) 危废暂存间废气

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

(5) 污水处理站低浓度废气

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

(6) 甲苯油气回收装置废气

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

(7) TDI 水洗塔废气

[Redacted]

[Redacted]

其他未投用的环保设施污染物排放量取原环评数据，现有工程废气排放情况详见下表。

表 2.6.3 现有工程有组织废气排放情况汇总一览表

编号	装置名称	污染源名称	废气量 Nm <sup>3</sup> /h	污染物 (评价因子)	治理措施	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	排放量 t/a	排气筒参数	排放规律与方式	排放去向
1#	能量回收装置										
2#	苯胺焦油焚烧炉										

3#	酸碱罐区											
4#	苯胺/TDI 罐区											
5#												
6#	PVC 成品 料仓除尘 废气 1											
7#	PVC 成品 料仓除尘 废气 2											
8#	PVC 包装 机除尘废 气 1											
9#	PVC 包装 机除尘废 气 2											
10#	危废暂存 间排气筒 一											
11#	危废暂存 间排气筒 二											
12#	污水处理 站（一期+											

	二期)											
13#												
14#	1#地面封闭火炬											
15#	低温乙烯火炬											
16#	MDI 装置											
17#	甲苯储罐											

注：①二噁英排放浓度单位为 ng-TEQ/Nm<sup>3</sup>，排放速率单位为 μg/h，年排放量单位为 mg/a。

②火炬的污染物排放总量不纳入总量核算。

③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 计。

### 2.6.1.2 无组织废气

MDI 装置区挥发性有机物无组织排放以北京同普绿洲环境科技有限公司编制的《万华化学(福建)异氰酸酯有限公司泄漏检测与修复季度排放报告》（2023 年第一季度）中一季度排放总量折算一年排放量，无组织排放量为 5.959t/a。

现有工程设 1 座循环冷却水站，设计规模为 90000m<sup>3</sup>/h，根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》引用的美国环保署 AP-42 Fifth Edition, Volume I Chapter 5: Petroleum Industry, 5.1 节估算说明（Table5.1-3），其中采取 VOCs 污染控制措施的循环水场排放系数取值为 0.08kg/10<sup>6</sup>L，现有工程循环水量为 64021m<sup>3</sup>/h，VOCs 排放量为 40.96t/a（5.12kg/h）。

现有工程甲醇罐组取消建设，不再产生无组织排放；其他无组织废气排放取原环评数据，现有工程无组织排放情况见下表。

表 2.6.4 现有工程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								
2								
3								
4								
5								
6								

## 2.6.2 废水

现有工程废水主要来自 MDI 装置废盐水、地面及设备冲洗废水、分析化验中心排水、急冷塔与尾气洗涤废水、离心母液处理系统产生反冲洗废水、凝液装置反冲洗废水、罐区喷淋废水、火炬水封罐废水、初期雨水、生活污水、循环水站排污水、脱盐水处理 RO 浓水、原水净化装置排污水等。原 ODC 装置取消建设，装置废水不再产生。

MDI 装置废盐水采用“中和+活性炭吸附+次氯酸钠氧化”处理后回用东南电化股份有限公司烧碱装置（东南电化停产检修等异常工况下排海）；地面及设备冲洗废水、分析化验中心排水、急冷塔与尾气洗涤废水、离心母液处理系统产生反冲洗废水、凝液装置反冲洗废水、罐区喷淋废水、火炬水封罐废水、初期雨水、生活污水等送厂内低浓度废水处理系统处理后排入江阴污水处理厂进一步处理后排放；循环水站排污水、脱盐水处理 RO 浓水监测合格后排入江阴污水处理厂；原水净化装置排污水监测合格后排海。

阶段性竣工环保验收期间，万华化学(福建)异氰酸酯有限公司废水排放量平均值为 [REDACTED]，满负荷工况下取原环评排放数据，现有工程废水排放情况详见表 2.6.6。

目前已批复依托低浓度废水处理系统处理的废水包括： [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]。

目前已批复依托综合废水处理系统处理的废水包括： [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]，详见表 2.6.7。

表 2.6.6 现有工程废水排放情况一览表

序号	名称	废水量		pH	COD		SS		氨氮		TDS		氯离子		处理方式及排放去向	
		m <sup>3</sup> /h	万 m <sup>3</sup> /a		mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a		
废水产生																
1	生产 废水															
2	清 净 废 水															
3																
4																
5																
6																
/																

注：①原水净化装置排污水年排放时间以 90 天（2160 小时）计；②江阴污水处理厂排放指标以《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准核算。



表 2.6.7 各废水处理系统排放汇总表（包含依托异氰酸酯公司处理的废水）

序号	名称	废水量		pH	COD		SS		氨氮		石油类		苯胺类		硝基苯类		甲苯		邻二氯苯		氯乙烯		1,2-二氯乙烷		氯苯		甲醛		苯		总铜		总氮		TDS		氯离子		处理方式及排放去向																								
		m³/h	万 m³/a		mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a																											
		废水产生																																																													
1 生产废水	低浓度废水处理系统尾水	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																						
	综合废水处理系统尾水	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																						
2 其他废水	循环水站排水	■	■	■																											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	脱盐水站 RO 浓水	■	■	■																											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	万华化学福建公司苯胺装置循环水站排污水	■	■	■																											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	万华化学福建公司 PVC 装置循环水站排污水	■	■	■																											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	原水净化装置排污水 <sup>①</sup>	■	■	■																											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	低浓度废水处理系统排放口	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																				
4	经江阴污水处理厂处理后排放 <sup>②</sup>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																			
5	综合废水处理系统排放口	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																			
6	原水净化装置排污水 <sup>①</sup>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																			
7	合计外排量	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																			

注：①原水净化装置排污水年排放时间以 90 天（2160 小时）计，其他废水年排放时间以 8000h 计。②江阴污水处理厂排放指标以《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准核算。

### 2.6.3 固体废物

现有工程固体废物产生情况详见下表。企业目前已同福州市福化环保科技有限公司、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和宁德市福化环保科技有限公司签订了危废处置协议，将按需委托相关单位进行处理处置。

表 2.6.8 现有工程固体废物产生情况汇总表

序号	装置名称	固废名称	主要成分	原环评产生量 t/a	实际产生量 (2023年 1~6月, t)	固废类别与代码	排放规律	处置方法
1	能量回收装置	■	■	■	■	■	■	■
2		■	■	■	■	■	■	■
3		■	■	■	■	■	■	■
4		■	■	■	■	■	■	■
5		■	■	■	■	■	■	■
6	苯胺焦油焚烧炉	■	■	■	■	■	■	■
7		■	■	■	■	■	■	■
8		■	■	■	■	■	■	■
9		■	■	■	■	■	■	■
10	离心母液处理系统 (一期工程)	■	■	■	■	■	■	■
11		■	■	■	■	■	■	■
12		■	■	■	■	■	■	■
13	离心母液处理系统 (二期工程)	■	■	■	■	■	■	■
14		■	■	■	■	■	■	■

序号	装置名称	固废名称	主要成分	原环评产生量 t/a	实际产生量 (2023年 1~6月, t)	固废类别与代码	排放规律	处置方法
15		■	■	■	■	■	■	■
16	低浓度废水处理系统 (一期工程)	■	■	■	■	■	■	■
17		■	■	■	■	■	■	■
18	低浓度废水处理系统 (二期工程)	■	■	■	■	■	■	■
19		■	■	■	■	■	■	■
20	综合废水处理系统 (一期工程)	■	■	■	■	■	■	■
21		■	■	■	■	■	■	■
22		■	■	■	■	■	■	■
23		■	■	■	■	■	■	■
24		■	■	■	■	■	■	■
25		■	■	■	■	■	■	■
26	综合废水处理系统 (二期工程)	■	■	■	■	■	■	■
27		■	■	■	■	■	■	■
28		■	■	■	■	■	■	■
29		■	■	■	■	■	■	■
30		■	■	■	■	■	■	■
31		■	■	■	■	■	■	■

序号	装置名称	固废名称	主要成分	原环评产生量 t/a	实际产生量 (2023年 1~6月, t)	固废类别与代码	排放规律	处置方法
32		■	■	■	■	■	■	■
33		■	■	■	■	■	■	■
34	MDI 装置	■	■	■	■	■	■	■
35		■	■	■	■	■	■	■
36		■	■	■	■	■	■	■
37		■	■	■	■	■	■	■
38	其它	■	■	■	■	■	■	■
39		■	■	■	■	■	■	■
40		■	■	■	■	■	■	■
41		■	■	■	■	■	■	■
42		■	■	■	■	■	■	■
43		■	■	■	■	■	■	■
44		■	■	■	■	■	■	■

## 2.6.4 噪声

现有工程正常工况噪声源主要来自各生产装置的压缩机、引风机、鼓风机、循环水场冷却塔、大功率机泵等。工程分别采取基础减震、隔声、消声及厂房隔声等方式降低噪声源强，使设备声压级全部控制在 90dB(A)以下。

表 2.6.9 现有工程主要噪声源一览表

序号	装置名称	噪声源名称	运行台数	室内/室外	运行特征	噪声级 dB(A)		治理措施
						治理前	治理后	
N1	MDI 装置	■	■	■	连续	~105	~90	基础减振、厂房隔声
		■	■	■	连续	~85	~80	基础减振、厂房隔声
		■	■	■	连续	~85	~80	基础减振
N2	循环水站	■	■	■	连续	~85	~70	使用隔声、抗振设施
		■	■	■	连续	~90	~85	基础减振
N3	冷冻站	■	■	■	连续	~95	~85	基础减振、设置厂房建筑隔声
N4	离心母液处理系统（一期+二期工程）	■	■	■	连续	~90	~85	基础减振、设置厂房建筑隔声
		■	■	■	连续	~90	~75	基础减振、厂房建筑隔声
N5	低浓度废水处理系统（一期+二期工程）	■	■	■	连续	~90	~85	基础减振、设置厂房建筑隔声
		■	■	■	连续	~90	~75	基础减振、设置厂房建筑隔声
N6	综合废水处理系统（一期+二期工程）	■	■	■	连续	~90	~85	基础减振、设置厂房建筑隔声
		■	■	■	连续	~90	~75	基础减振、设置厂房建筑隔声
N7	能量回收装置	■	■	■	连续	~90	~85	基础减振、厂房建筑隔声
		■	■	■	连续	~90	~75	基础减振、设置厂房建筑隔声
N8	苯胺焚烧炉	■	■	■	连续	~90	~85	基础减振、厂房建筑隔声
		■	■	■	连续	~90	~75	基础减振、厂房建筑隔声
N9	火炬	■	■	■	偶发	110~130	~105	安装多孔喷咀的蒸汽喷射器、喷咀处安装消声罩等
N10	火炬	■	■	■	偶发	110~130	~105	安装多孔喷咀的蒸汽喷射器、喷咀处安装消声罩等
N11	综合供水站	■	■	■	连续	~90	~75	基础减振、厂房建筑隔声
N12	脱盐水及凝液站	■	■	■	连续	~90	~75	基础减振、厂房建筑隔声

## 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。

表 2.7.1 现有工程主要污染物排放量核算汇总

种类	污染物名称	单位	现有工程排放量			现有工程允许排放量
			有组织废气	无组织废气	排放量合计	
废气 污染物	废气量	万 m <sup>3</sup> /a				
	SO <sub>2</sub>	t/a				
	NO <sub>x</sub>	t/a				
	颗粒物(烟尘)	t/a				
	挥发性有机物	t/a				
	甲醇	t/a				
	甲醛	t/a				
	CO	t/a				
	氯气	t/a				
	氯化氢	t/a				
	氨	t/a				
	苯胺	t/a				
	氯苯	t/a				
	四氯化碳	t/a				
	光气	t/a				
	甲苯	t/a				
	硝基苯	t/a				
	苯	t/a				
	二噁英	mg/a				
硫化氢	t/a					
废水 污染物	废水量	万 t/a				
	COD	t/a				
	氨氮	t/a				
	SS	t/a				
	石油类	t/a				
	TDS	t/a				
	氯离子	t/a				
固体 废物			产生量	处置量	排放量	/
	危险废物 (含待鉴别固体废物)	t/a				
	一般固体废物	t/a				
	生活垃圾	t/a				

## 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 40 万吨/年 MDI 项目、附属配套设施工程的主要环保措施、环境风险防范措施已建设，但也存在以下一些问题，需要采取相应的对策措施。具体见下表。

**表 2.8.1 现存环保问题及整改措施**

序号	现存主要环保问题	“以新带老”措施
1	附属配套设施工程仅阶段性环保竣工验收	附属配套设施工程整体竣工后应及时开展整体工程竣工环境保护验收工作
2	根据闽环保评[2018]48 号批复要求，“完善园区层面的突发环境事件应急预案，并与莆田市涵江区联动，同时做好落实与园区内企业层面的突发环境事件应急预案的衔接”，目前园区管委会未与莆田市建立应急联动机制	福州江阴港城经济区管委会于 2022 年 12 月修编园区突发环境事件应急预案，管委会已就莆田市涵江区联动事项出具说明函（见附件），拟提请上级政府建立相关应急协同响应机制，若遇突发环境事件，管委会将提请上级政府启动区域应急联动，及时告知莆田市涵江区人民政府



## 3 项目工程概况

### 3.1 拟建项目概况

- (1) 项目名称：80 万吨/年 MDI 技改扩能项目；
- (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 40 万吨/年扩能到 80 万吨/年，新增 MDI 产能 40 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：[REDACTED]；
- (7) 占地面积：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；
- (8) 年运行时间：[REDACTED]；
- (9) 项目定员：本项目不新增定员，全厂总定员为 [REDACTED]；
- (10) 建设期：6 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

CMDI 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

MTDA 间甲苯二胺

OTDA 邻甲苯二胺

## 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 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，扩能改造前后生产规模及产品方案见下表。

表 3.2.1 扩能改造前后生产规模及产品方案情况一览表

序号	装置名称	产品	副产品	规模(万吨/年)		说明
				扩能改造前	扩能改造后	
1	MDI 装置					

### 3.2.2 产品质量标准

扩能改造后，产品、中间产物及副产品的质量不变，详见 2.2.4.2 小节。

## 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 40 万吨/年扩能至 80 万吨/年。

[Redacted content]

其他公辅工程、环保工程依托现有工程，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

序号	工程类别	现有工程建设内容及规模	改扩建工程内容
一	主体生产装置		
1	MDI 装置		
二	物料储运系统		
1	运输系统		
2	储存设施		
3	LNG 气化站		
4	PVC 包装厂房及仓库		
5	预留制桶车间		
6	MDI/TDI 灌装厂房及仓库		
7	装卸车站		
三	公辅工程		
1	给水系统		
1.1	生产给水及生活给水		
1.2	综合供水站		
1.3	脱盐水及蒸汽凝液处理站		
1.4	循环水站		
1.5	消防系统		
2	排水系统		
3	冷冻站		
4	能量回收装置		
5	苯胺焦油焚烧炉		
6	空压制氮系统		

7	供电系统		
四	辅助生产设施		
1	备品备件库		
2	化学品库		
3	中央化验室		
4	气防站		
五	环保工程		
1	废气处理		
<b>1.1</b>	<b>火炬系统</b>		
1.4	MDI 装置工艺废气		
1.5	储罐呼吸排放废气		
<b>1.6</b>	<b>能量回收装置烟气</b>		
<b>1.7</b>	<b>苯胺焦油焚烧炉烟气</b>		
1.8	酸碱罐区		
1.9	MDI 成品罐区(PM 成品罐组/ 高粘 PM 成品罐组)		
1.10	苯胺/TDI 罐区		
1.11	氯苯/甲苯罐区		
1.12	PVC 包装厂房废气		
1.13	危废暂存间一废气		
1.14	危废暂存间二废气		
1.15	污水处理系统低浓度废气		
1.16	污水处理系统高浓度废气		
2	废水处理		
2.1	MDI 装置高盐水处理		

2.2	污水处理站		
2.3	事故池		
2.4	雨水监控池		
3	固体废物		
3.1	一般固废临时储存场		
3.2	危险废物临时储存场		

表 3.3.2 依托现有公辅工程可行性分析表

序号	依托项目	设计规模	万华异氰酸酯(福建)有限公司现有工程	万华化学(福建)有限公司					万华化学(福建)码头有限公司	本次工程新增	合计
				TDI 项目 <sup>①</sup>	PVC 项目	甲醛项目	硝基苯/苯胺项目	大型煤气化项目			
1	循环水站	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
2	综合供水站	工业水	■	■	■	■	■	■	■	■	
3		生活水	■	■	■	■	■	■	■	■	
4		消防用水	■	■	■	■	■	■	■	■	
5	脱盐水及蒸汽凝液处理站	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
6	储罐区	TDI 产品储罐	■	■	■	■	■	■	■	■	
7		甲苯储罐	■	■	■	■	■	■	■	■	
8		低温乙烯储罐	■	■	■	■	■	■	■	■	
		浓硫酸储罐	■	■	■	■	■	■	■	■	
10	地面火炬	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
13	MDI/TDI 灌装厂房及仓库	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
14	装卸车站	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
15	能量回收装置	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
18	低浓度污水处理系统	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
20	危险废物暂存间	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

注：万华化学(福建)有限公司 TDI 项目已建装置规模为 25 万吨/年，近期扩建至 66 万吨/年，表中依托数据以 25 万吨/年计；PVC 项目以 80 万吨/年 PVC 产能计，硝基苯/苯胺项目以三套装置计，总产能为 108 万吨/年苯胺装置&144 万吨/年硝基苯&108 万吨/年硝酸；万华化学(福建)异氰酸酯有限公司 MDI 项目的甲醛装置、ODC 装置取消建设，MDI 装置规模为 80 万吨/年

### 3.3.2 外部依托工程组成

本项目原料供应、蒸汽、氮气、物料运输、污水处理与尾水排污口等依托该区域相关设施，具体内容见下表。

**表 3.3.3 外部依托工程组成一览表**

序号	依托项目	所属公司	建设情况	本项目用量 (t/a)	依托可行性
1	32%烧碱	■	■	■	■
2	氯气	■	■	■	■
3	蒸汽			■	■
4	压缩空气	■	■	■	■
	氮气			■	■
	一氧化碳			■	■
5	专用码头	■	■	■	■
6	厂外管廊	■	■	■	■
7	开发区污水处理厂及尾水湾外排污口	■	■	■	■

### 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 MDI 装置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。现有 40 万吨/年 MDI 装置原料苯胺为外购, 甲醛由万华化学(福建)有限公司年产 48 万吨甲醛项目供应, 一氧化碳由万华化学(福建)有限公司气化项目供应, 氯气和烧碱由东南电化股份有限公司供应。

扩能改造后, 万华化学(福建)有限公司苯胺项目(一期)已投产, 一期苯胺产能达到 36 万吨/年, 可部分满足 MDI 装置需求, 未来苯胺项目二期投产后, 可完全满足 80 万吨/年 MDI 装置需求; 甲醛仍由万华化学(福建)有限公司年产 48 万吨甲醛项目供应, 一氧化碳由万华化学(福建)有限公司气化厂区供应, 氯气和烧碱由福建东南电化股份有限公司供应。

**表 3.4.2 万华化学(福建)有限公司相关项目情况一览表**


**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**


### 3.5 新增主要设备

本项目在现有 MDI 装置工艺方案基础上, 对流程进行改造, 并增加关键设备, 使得 MDI 装置生产规模由 40 万吨/年扩能至 80 万吨/年, 同时增加部分公辅工程设备。



### 3.5.1 装置设备

MDI 装置现有设备见下表

**表 3.5.1 现有 MDI 装置主要设备一览表（缩合单元）**  
（涉及商业秘密，进行删除）

**表 3.5.2 现有 MDI 装置主要设备一览表（光化单元）**  
（涉及商业秘密，进行删除）

**表 3.5.3 现有 MDI 装置主要设备（分离单元）**  
（涉及商业秘密，进行删除）

MDI 装置新增设备见下表。

**表 3.5.4 MDI 装置新增主要设备一览表（缩合单元）**  
（涉及商业秘密，进行删除）

**表 3.5.5 MDI 装置新增主要设备一览表（光化单元）**  
（涉及商业秘密，进行删除）

**表 3.5.6 MDI 装置新增主要设备（分离单元）**  
（涉及商业秘密，进行删除）

### 3.5.2 其他公辅工程设备

新增储罐情况详见 3.7.1 小节，其他公辅工程新增设备见下表。

**表 3.5.7 MDI/TDI 灌装厂房及仓库新增主要设备**

序号	设备名称	规格	数量
1	MDI 灌装机		
2	MDI 自动装车系统		

**表 3.5.8 氯苯/甲苯装卸站新增主要设备**

序号	设备名称	规格	数量
1	氯乙烯装车鹤管		
2	间甲苯二胺装车鹤管		

**表 3.5.9 MDI 成品罐区新增设备一览表**

序号	设备名称	规格	数量
1	间甲苯二胺输送泵		

**表 3.5.10 MDI/TDI 产品装车站新增主要设备**

序号	设备名称	规格	数量
1	MDI 地磅		
2	MDI 装车鹤管		
3	PM 地磅		
4	PM 装车鹤管		
5	TDI 地磅		
6	TDI 装车鹤管		

### 3.6 总平面布置变化情况

本次改扩建，主要在原设施用地上新增设备，扩能改造后厂区平面布置见图 3.6-1，全厂总平面布置变化情况如下：



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

### 3.7 储运工程

本次改扩建，对储罐、装卸车站等储运工程进行调整，MDI 成品罐区新增间甲苯二胺储罐 1 台，酸碱罐区新增盐水储罐 1 台，次氯酸钠储罐 1 台。

氯苯/甲苯装卸站新增氯乙烯（VCM）装车鹤管 2 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；TDI 地磅 2 台，鹤位 2 个。

#### 3.7.1 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。

本次改扩建，MDI 成品罐区新增间甲苯二胺储罐 1 台，酸碱罐区新增盐水储罐 1 台，次氯酸钠储罐 1 台，其他罐区不变。新增储罐设置情况见下表。

**表 3.7.1 MDI 成品罐区新增储罐设备一览表**

序号	储罐名称	年周转量 (万 t/a)	数量	单罐容积 (m <sup>3</sup> )	储罐尺寸 (m)	储罐型式	是否 氮封	设计 储存天 数	备注
1	间甲苯二胺储罐	■	■	■	■	■	■	■	■

**表 3.7.2 酸碱罐区新增储罐设备一览表**

序号	储罐名称	年周转量 (万 t/a)	数量	单罐容积 (m <sup>3</sup> )	储罐尺寸 (m)	储罐型式	是否 氮封	设计 储存天数	备注
1	次氯酸钠储罐	■	■	■	■	■	■	■	■
2	盐水储罐	■	■	■	■	■	■	■	

本次改扩建，主要原料与产品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，现有工程储罐周转变化的情况如下。

**表 3.7.3 MDI 成品罐区储罐周转量变化情况**

序号	储罐名称	数量	单罐容积 (m <sup>3</sup> )	储罐尺寸 (m)	储罐型式	现有工程年周 转量 (万 t/a)	改扩建后年周 转量 (万 t/a)
1	PM 储罐	■	■	■	■	■	■
2	PM 储罐						
3	MDI-50F 储罐						

注：现有工程 PM 储罐设计储存天数为 11 天，MDI-50F 储罐设计储存天数为 29 天，改扩建后 PM 储罐缩短为 5 天，MDI-50F 储罐缩短为 14 天。

**表 3.7.4 PM 中间储罐周转量变化情况**

序号	储罐名称	数量	单罐容积 (m <sup>3</sup> )	储罐尺寸 (m)	储罐型式	现有工程年周转量 (万 t/a)	改扩建后年周转量 (万 t/a)
1	PM 中间储罐						
2	粗 MDI 储罐						

注：现有工程 PM 中间储罐设计储存天数为 30 天，粗 MDI 储罐设计储存天数为 8 天，改扩建后 PM 中间储罐缩短为 15 天，MDI-50F 储罐缩短为 4 天。

**表 3.7.5 苯胺储罐周转量变化情况**

序号	储罐名称	数量	单罐容积 (m <sup>3</sup> )	储罐尺寸 (m)	储罐型式	现有工程年周转量 (万 t/a)	改扩建后年周转量 (万 t/a)
1	苯胺储罐						

注：现有工程苯胺储罐设计储存天数为 11 天，改扩建后苯胺储罐缩短为 5 天。

万华化学（福建）有限公司现有 TDI 产品依托万华福建异氰酸酯公司 TDI 储罐储运，TDI 二期项目建成后，部分 TDI 送往码头罐区周转储运，部分依托现有工程 TDI 储罐储运，通过缩短储存天数，增加周转频次来满足需求。

**表 3.7.6 TDI 产品去向情况**

物料名称	总产能 (万 t/a)	万华化学（福建）码头有限公司		万华化学（福建）异氰酸酯有限公司	
		装船 (万 t/a)		装槽车	灌装后外运 (万 t/a)
TDI	现有工程				
	二期项目				

**表 3.7.7 TDI 储罐周转量变化情况**

序号	储罐名称	数量	单罐容积 (m <sup>3</sup> )	储罐尺寸 (m)	储罐型式	现有工程年周转量 (万 t/a)	改扩建后年周转量 (万 t/a)
1	TDI 储罐						

注：现有工程 TDI 储罐设计储存天数为 17 天，改扩建后 TDI 储罐缩短为 8 天。

万华化学(福建)有限公司现有 TDI 装置原料甲苯依托异氰酸酯公司甲苯储罐储运，TDI 二期项目建成后，部分甲苯由码头罐区新建储罐储存，部分依托现有工程 TDI 储罐储运，年周转量减少。

**表 3.7.8 甲苯罐区周转量变化情况**

序号	储罐名称	数量	单罐容积 (m <sup>3</sup> )	储罐尺寸 (m)	储罐型式	现有工程年周转量 (万 t/a)	TDI 二期年周转量 (万 t/a)
1	甲苯储罐						

注：现有工程甲苯储罐设计储存天数为 12 天，TDI 二期项目建成后，储存天数不变。

### 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，氯苯/甲苯装卸站新增 VCM 装车鹤位 1 个，新增间甲苯二胺装车鹤位 1 个；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；TDI 地磅 2 台，鹤位 2 个。

**表 3.7.9 装卸站鹤管配置表**

序号	装卸站	设备名称	现有鹤管个数	本次新增鹤管个数
1	氯苯/甲苯装卸站			
2				
3				
4	MDI/TDI 产品装车站			
5				
6				
7	酸碱罐区装卸车站			
8				

### 3.7.3 MDI/TDI 灌装厂房及仓库

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] 本次改扩建，MDI 外运方式按上述比例不变。

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

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无组织排放。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 1 台，用于 MDI 产品灌装，MDI 灌装每天运行 12h，运行 300 天，年工作时间为 3600h。新增 MDI 区域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。

MDI 外运情况详见下表。

**表 3.7.10 MDI 灌装情况一览表**

序号	装置	产品	灌装装桶量（万 t/a）		装槽车外运量（万 t/a）	
1	现有工程	PM				
		MDI				
/	小计	/				
2	本次扩能新增	PM				
		MDI				
/	小计	/				
3	扩能后 80 万吨/年 MDI 装置	PM				
		MDI				
	小计	/				



本次灌装厂房新增的灌装有机尾气依托 MDI/TDI 产品装车站活性炭吸附系统处理后无组织排放。

### 3.7.5.1 TDI 灌装



现有工程已建设 4 条 TDI 灌装线，每小时可灌装 70 吨 TDI，TDI 一期年灌装时间以 1800h 计，TDI 二期不新增灌装机数量，通过延长灌装工作时间满足要求，年灌装时间以 3300h 计。

**表 3.7.11 TDI 灌装情况一览表**

序号	装置	产品	灌装装桶量 (万 t/a)	装槽车外运量 (万 t/a)
1	现有工程	TDI	■	■
2	TDI 二期项目建成后	TDI	■	■

### 3.7.8 全厂新增运输量

#### (1) 运输量

本次改扩建新增运入量 1182393.4t/a, 运出量 1223813t/a, 运输量及运输方式见下表。

**表 3.7.12 本次新增运输量表**  
(涉及商业秘密, 进行删除)

**表 3.7.13 扩能改造后全厂运输量表**  
(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, 项目生产生活用水、消防给水、循环水依托现有工程。

#### 3.8.1.2 排水系统

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、清浄废水系统、清浄雨水排水系统、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，排入低浓度污水处理系统。万华化学（福建）有限公司 PVC 装置区、TDI 装置区、甲醛装置区的生活污水，以及东南电化股份有限公司的生活污水，均在其界区内单独设置生活污水加压设施，提升后经管廊汇入本项目全厂压力流生活污水管，排入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、地坪冲洗水、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低浓度废水处理系统或综合废水处理系统。废水采用压力流输送，污水干管敷设在管廊上。

万华化学（福建）有限公司在各装置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，最终进入本项目低浓度废水处理系统；在各装置设生产废水缓冲罐，废水采用污水泵提升，接入管廊上的污水管，再送入本项目各废水处理系统。

根据万华化学（福建）有限公司与万华化学（福建）异氰酸酯公司签署的污水委托处理协议，万华化学（福建）异氰酸酯公司要求万华化学（福建）有限公司废水接入本项目废水处理设施前设置在线流量监控，对废水水量进行控制，对废水水质则无接管要求。

万华化学（福建）公司 PVC 项目、TDI 项目、硝基苯/苯胺项目、甲醛项目以及万华化学（福建）码头有限公司项目的废水排污总量由上述项目分别核算排污总量，纳入各自项目排污管理。

#### (3) 清净雨水排水系统

雨水排水系统收集全厂清净雨水，雨水排至厂区雨水监控池（1 座，容积为 6000m<sup>3</sup>），经检测达标后用泵外排。

#### (4) 事故污水收集系统

本项目事故废水利用雨水系统收集，事故应急池有效容积需满足一次最大事故废水量，现有工程拟建设 1 座 24000m<sup>3</sup> 的事故应急池。发生事故时，事故废水进入雨水系统，

此时关闭末端雨水排出口总阀门，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厂区综合污水处理系统处理。

厂内事故水池已与万华化学（福建）有限公司事故水池互联互通，如本厂事故容积满负荷时，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本厂事故水池存储，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： $Q=2000\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=23\text{m}$ 。

(涉及商业秘密, 进行删除)  
图 3.8-1 雨水管网图

(涉及商业秘密, 进行删除)  
图 3.8-2 厂内管廊示意图

### 3.8.2 供电系统

本次改扩建依托现有工程供电系统。

#### (1) 供电电源

万华化学（福建）有限公司内拟设 220kV 万华总降变一座，由顺宝变、赤厝变不同方向变电站分别独立架设 1 回 220kV 线路对万华总降变供电，外电源采用双重电源满足园区内各项目用电需求。

#### (2) 变配电方案

##### ①MDI 装置区

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 装置新增符合需求。

##### ②厂前区

厂前区设 10kV 变电所一座，变电所两回 10kV 电源分别引自 MDI 装置区变电所不同 10kV 母线段，供电系统电压等级为 10/0.69kV、10/0.4kV，各电压等级均采用单母线分段接线型式。变电所内设 4 台 10/0.69kV 变压器，4 台 10/0.4kV 变压器，为循环水、综合办公楼、区域控制室、装车站等各用电设备提供电源。厂前区变电所内设 500kW 柴油发电机一套，为重要的一级负荷提供备用应急电源。

##### ③罐区

罐区设 10kV 变电所一座，变电所两回 10kV 电源分别引自 MDI 装置区变电所不同 10kV 母线段，供电系统电压等级为 10/0.69kV、10/0.4kV，10kV 侧采用线变组接线型式，0.69kV、0.4kV 侧采用单母线分段接线型式。变电所内设 2 台 10/0.69kV 变压器，2 台 10/0.4kV 变压器，为 PM 罐区、苯罐组、苯胺罐区、TDI 罐区等各用电设备提供电源。变电所内设应急电源段，应急电源引自厂前区变电所应急母线段，为重要的一级负荷提供备用应急电源。

##### ④废水处理区

废水处理区域设 10kV 变电所一座，供电系统电压等级为 10/0.69kV、10/0.4kV，各电压等级均采用单母线分段接线型式。变电所内设应急电源段，废水处理变电所内设 200kW 柴油发电机一套，为重要的一级负荷提供备用应急电源。

### 3.8.3 供热系统

本项目蒸汽供应依托福建省东南电化股份有限公司，热电站建有 4×130t/h 级 +1×40MW+1×12MW 燃煤供热机组，设计运行三炉两机运行，现运行情况见下表。

表 3.8.1 福建省东南电化股份有限公司供汽情况

序号	蒸气等级 (MPa)	额定供汽能力 (t/h)	蒸汽量 (t/h)	
			平均负荷	富余量
1	4.0	133	10.5	122.5
2	2.1	135	73	62
3	0.8	55	13	42

本次改扩建后，MDI 装置蒸汽用量见下表，东南电化富余蒸汽可以满足需求。

表 3.8.2 本次改扩建 MDI 装置蒸汽用量

序号	蒸汽规格	单位	现有工程用量	本次新增用量	扩能后装置总用量
1	3.6MPa	t/h	45	45	90
2	3.0MPa	t/h	/	/	/
3	0.78MPa	t/h	33	33	66

### 3.8.4 空压站及液氮后备系统

现有工程氮气、仪表空气等均由万华化学（福建）有限公司气化项目空分装置和万华化学（福建）码头有限公司码头罐区的空压站供给。本次改扩建 MDI 装置新增氮气用量 730Nm<sup>3</sup>/h，仪表空气用量 300Nm<sup>3</sup>/h，压缩空气用量 300Nm<sup>3</sup>/h，气化项目空分装置和码头罐区的空压站可满足项目需求。

表 3.8.3 本次改扩建 MDI 装置氮气及空气用量

序号	氮气及空气	规格	单位	现有工程用量	本次新增用量	扩能后装置总用量
1	工业氮	氮≥99.99%、氧≤50ppm	Nm <sup>3</sup> /h	2360	730	3100
2	仪表空气	露点：-40℃，700KPa(G)	Nm <sup>3</sup> /h	1000	300	1300
3	压缩空气	露点：-40℃700KPa(G)	Nm <sup>3</sup> /h	1000	300	1300

### 3.8.5 冷冻站

现有工程不集中设置冷冻站，各装置区根据所需冷量设置冷冻站，扩能改造后 MDI 装置所需冷量见下表。

**表 3.8.4 扩能改造后 80 万吨/年 MDI 装置冷负荷**

装置名称	载冷剂名称	压力 MPaG	温度℃	温差℃	负荷	备注
MDI 装置	冷冻水	0.5	7	5	1376.5m <sup>3</sup> /h	连续
MDI 装置	冷冻剂	0.17	-45	0	425.6kW	连续
MDI 装置	冷冻剂	0.11	-25	0	4325kW	连续

### 3.8.6 消防系统

本次改扩建依托现有工程消防系统。现有工程设 11000m<sup>3</sup> 的消防水罐两座，地上布置，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。

### 3.8.7 污水处理站

现有工程污水处理站处理异氰酸酯公司 40 万吨/年 MDI 装置及公辅工程废水，还接收处理万华化学（福建）公司以及万华码头公司各项目废水。

污水处理设三套处理系统，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）：

1、离心母液处理系统为配套万华化学（福建）有限公司 80 万吨/年 PVC 项目建设，接收处理 PVC 生产装置的离心母液、装置地面冲洗水与初期雨水，采用“调节池+厌氧好氧+混凝沉淀+砂滤+臭氧氧化+活性炭吸附”工艺处理后，尾水作为循环水系统补水回用，不外排，离心处理系统分两期建设，一期工程处理规模为 170m<sup>3</sup>/h，二期工程处理规模为 170m<sup>3</sup>/h，总处理规模为 340m<sup>3</sup>/h。

2、低浓度废水处理系统接收万华化学（福建）有限公司低浓度废水（TDI 装置初期雨水、生活污水、苯胺装置废水等），万华化学（福建）码头有限公司低浓度废水（泊位冲洗废水、初期雨水、喷淋废水及生活污水）、东南电化股份有限公司生活污水以及厂内现有工程的低浓度废水、生活污水和初期雨水。低浓度废水处理系统采用“混凝沉淀+A/O+二沉池”工艺处理达标后排入江阴污水处理厂，低浓度废水处理系统分两期建设，一期工程处理规模为 180m<sup>3</sup>/h，二期工程处理规模为 180m<sup>3</sup>/h，总处理规模为 360m<sup>3</sup>/h。

3、综合废水处理系统包括芬顿单元，难生化废水处理单元，废水深处理单元。高浓度废水经芬顿单元处理后，与其他难生化废水进入难生化废水处理单元，采用“固定化高效微生物法厌氧+好氧”工艺处理，再进入废水深处理单元，采用“高密度沉淀池+反硝化滤池+硝化滤池+反硝化滤池+前臭氧氧化+低负荷生物滤池+末端臭氧氧化”工艺处理，尾水盐度指标高，由江阴污水处理厂已建排海管道排海。芬顿单元处理规模为

60m<sup>3</sup>/h，难生化废水处理单元一期工程处理规模为 210m<sup>3</sup>/h，二期工程新增处理规模为 210m<sup>3</sup>/h，总处理规模为 420m<sup>3</sup>/h；废水深处理单元一期工程处理规模为 210m<sup>3</sup>/h，二期工程新增处理规模为 420m<sup>3</sup>/h，总处理规模为 630m<sup>3</sup>/h；

本次改扩建，污水处理系统不变，新增的生产废水、生活污水等依托现有工程低浓度废水处理系统处理后，排入江阴污水处理厂，进一步处理后排入兴化湾。

### 3.8.8 能量回收装置

能量回收装置焚烧炉为液体注射式焚烧炉，设计焚烧处理能力为“3000kg/h 废液+30000m<sup>3</sup>/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。

本次改扩建，能量回收装置不变，MDI 装置新增的废气、废液等依托能量回收装置处理。

### 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。

本次改扩建，依托现有 1 套封闭式地面火炬。



## 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 80 万吨/年技改扩能项目将应用万华最新的第六代 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。

### 4.2 扩能改造前后装置变化情况

本次改扩建在现有 MDI 装置基础上，增加关键设备，使得 MDI 装置生产规模由 40 万吨/年扩能至 80 万吨/年。

**（涉及商业秘密，进行删除）**

## 4.3 MDI 装置生产工艺及产污环节分析（扩能改造后）

### 4.3.1 工艺流程及产污环节分析

工艺流程主要包括缩合工序、光化工序、分离工序、真空系统、二次密封和洗涤系统。

**（涉及商业秘密，进行删除）**

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.3-1 MDI 装置工艺流程及产污环节简图 (1) —缩合工序

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.3-2 MDI 装置工艺流程及产污环节简图 (2) —光化工序

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.3-3 MDI 装置工艺流程及产污环节简图 (3) —分离工序



④分离尾气 G1-4：分离装置放空空气、真空机组不凝气等工艺废气送放空洗涤塔洗涤，采用冷凝预处理后排放至能量回收装置焚烧处理，

## (2) 无组织废气

在化工装置生产流程中，工艺物料全部封闭在设备和管道中，与环境相隔绝，物料一般不会弥散到空气中形成无组织排放。跑冒滴漏产生的无组织排放与工厂的管理水平以及设备、管道管件的材质、耐压等级、气候变化情况、施工安装质量和设备的运行状况有关。挥发性有机物无组织排放量根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）公式进行计算，结果详见 4.7.2 小节。

扩能后，装置氯化氢无组织排放量类比《万华化学（宁波）有限公司 MDI/HDI 技改扩能一体化项目环境影响报告书（报批本）》（浙江仁欣环科院有限责任公司，2022 年 3 月）中 MDI 装置的排放量，万华化学（宁波）有限公司 MDI 装置规模为 150 万吨/年，装置氯化氢无组织排放量为 kg/h，装置采用的工艺与本项目相同，具有可类比性，因此估算本项目扩能至 80 万吨/年规模后，氯化氢无组织排放量为 g/h，较现有 40 万吨/年 MDI 装置增量为 kg/h；装置氯气无组织排放量为 /h，较现有 40 万吨/年 MDI 装置增量为 kg/h。

## (2) 废水

扩能改造后，新增缩合单元洗涤废水、光化单元废水。

①缩合工序洗涤废水 W1-1：MDI 装置在 40 万吨/年规模下盐水总量较小，东南电化氯碱装置可以全部回用，扩能至 80 万吨/年规模后盐水量较大，东南电化氯碱装置不能全部接收，本次扩能改造，将缩合工序洗涤水与盐水分开处理，精制后的盐水送催化氧化进一步处理后送东南电化回用，根据装置工艺包及物料平衡数据，

②盐水 W1-2：主要为缩合工序中和后的盐水，现有工程盐水量为 t/h，本次新增盐水量 t/h，扩能后总盐水量 t/h，盐水采用“萃取+蒸馏+催化氧化”处理后，

主 [REDACTED]  
[REDACTED]，然后送东南电化氯碱装置回收利用（当东南电化停产检修等非正常情况时，处理后的盐水排海）。

③光化工序废水 W1-3：本次改扩建，新增光化工序碱洗废水 [REDACTED]  
[REDACTED]，送低浓度废水处理系统处理。

### (3) 固体废物

扩能改造后，固体废物种类不变，各固体废物产生量有所增大。此外，扩能改造后，固体废物种类不变，各固体废物产生量有所增大。

①缩合工序产生的含醇废液 S1-1： [REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]，送能量回收装置焚烧处理。

②盐水处理工序催化氧化塔产生的废催化剂 S1-2： [REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]，委托有资质单位处置。

③光气反应器产生的废活性炭 S1-3： [REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]，委托有资质单位处置。

④分离工序产生的废氯苯 S1-4： [REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]，送能量回收装置焚烧处理。

此外，在例行检修过程中，装置还会产生检修废物，主要包括缩合工序排液残渣（S1-5）、光化工序清理废物（S1-6）、分离工序废保温材料（S1-7）等。

⑤缩合工序排液残渣 S1-5： [REDACTED]  
[REDACTED]，委托有资质单位处理。

⑥光化工序清理废物 S1-6： [REDACTED]  
[REDACTED]，委托有资质单位处理。

⑦废保温材料 S1-7： [REDACTED]  
[REDACTED]，  
委托有资质单位处理。

#### (4) 副产品

盐水汽提塔产生的甲醇：

，不外售，主要送废水处理系统作为碳源喂养细菌，多余的送能量回收装置焚烧。

#### (5) 噪声

扩能改造后，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，80 万吨/年 MDI 装置的污染物排放情况见表 4.3.3。

表 4.3.2 本次扩能改造新增污染物排放情况一览表

废气污染物	编号	污染源名称	排放量 m <sup>3</sup> /h	污染物成分												排放去向	
	G1-1															送能量回收装置焚烧	
	G1-2															送能量回收装置焚烧	
	G1-3															排大气, H=60m, φ=0.8m, T=30°C	
	G1-4															送能量回收装置焚烧	
无组织排放			甲醛: 0.0036kg/h、苯胺: 0.014kg/h、氯苯: 0.010 kg/h、VOCs: 0.0371kg/h、氯气: 0.064 kg/h、HCl: 0.0535 kg/h												排大气		
废水污染物	编号	污染物名称	排水量 t/h	pH	COD		氨氮		SS		氯苯		苯胺类		氯离子		排放去向
					mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	
	W1-1																连续, 送低浓度废水处理系统处理达标后, 排入江阴污水处理厂
	W1-2																送东南电化烧碱装置利用, 不排放, 当东南电化停产检修等非正常情况排海
W1-3																	间歇, 送低浓度废水处理系统处理达标后, 排入江阴污水处理厂
固体废物	编号	污染物名称	产生量 t/a	主要组分				类别		排放规律	排放去向						
	S1-1										送能量回收装置焚烧						
	S1-4										送能量回收装置焚烧						
	S1-5										委托有资质单位处理						
	S1-6										委托有资质单位处理						
	S1-7										委托有资质单位处理						
副产品	/										送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						
噪声源	编号	设备名称	台数	噪声级 dB(A)				治理措施		排放规律							
				处理前		处理后											
	1									连续							
	2									连续							



表 4.3.3 80 万吨/年 MDI 装置污染物排放情况一览表（扩能改造后）

废气 污染物	编号	污染源名称	排放量 m <sup>3</sup> /h	污染物成分												排放去向	
	G1-1															送能量回收装置焚烧	
	G1-2															送能量回收装置焚烧	
	G1-3															排大气，H=60m， φ=0.8m，T=30℃	
	G1-4															送能量回收装置焚烧	
无组织排放			甲醛：0.030kg/h、苯胺：0.311kg/h、氯苯：0.233 kg/h、VOCs：0.778kg/h、氯气：0.128kg/h、HCl：0.107 kg/h												排大气		
废水 污染物	编号	污染物名称	排水量 t/h	pH	COD		氨氮		SS		氯苯		苯胺类		氯离子		排放去向
					mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	
	W1-1	缩合工序 洗涤废水															连续，送低浓度废水处理系统处理达标后，排入江阴污水处理厂
	W1-2	MDI 装 置废盐水															
W1-3	光化工序 废水																间歇，送低浓度废水处理系统处理达标后，排入江阴污水处理厂
固体废物	编号	污染物名称	产生量 t/a		主要组分				类别		排放规律	排放去向					
	S1-1										间断	送能量回收装置焚烧					
	S1-2										间断	委托有资质单位处理					
	S1-3										间断	委托有资质单位处理					
	S1-4										间断	送能量回收装置焚烧					
	S1-5										间断	委托有资质单位处理					
	S1-6										间断	委托有资质单位处理					
	S1-7										间断	委托有资质单位处理					
副产品	/									连续	送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						
噪声源	编号											排放规律					
	1										进口装设消音器，设置风机房	连续					
	2										设减振措施	连续					



## 4.4 公用工程及附属设施污染源分析

### 4.4.1 能量回收装置

#### 4.4.1.1 能量回收装置工艺流程

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+30000m<sup>3</sup>/h 废气”，焚烧烟气采用“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，与苯胺焦油焚烧炉共用1根50m高排气筒排放。

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）、烟气急冷塔、布袋除尘器、湿法脱酸系统、SCR及烟气排放系统、公用工程系统及其他。

废液主要通过管道输送，少量废液用吨桶运入，能量回收装置设3台80m<sup>3</sup>废液储罐用于储存管道输送来废液，设置2台5m<sup>3</sup>临时废液储罐用于桶装废液的缓存；废液经配伍、各股废气经混合、脱除凝液预处理后，通过喷枪送入焚烧炉内。

废液、废气及辅助燃料通过燃烧器及独立喷枪由立式燃烧室顶部进入焚烧炉，焚烧后的烟气从燃烧室下部引出，烟气经过热量回收后，进入后续的烟气处理系统，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，通过1根50m排气筒排放。

能量回收装置工艺流程见下图。

**（涉及商业秘密，进行删除）**

**图 4.4-1 能量回收装置工艺流程图**

本次改扩建，40万吨/年MDI装置扩能至80万吨/年，MDI装置废气依托现有能量回收装置处理，其他依托能量回收装置处理的废气、废液进行调整，主要调整情况如下：

万华化学（福建）有限公司主厂区苯胺项目环评已批复，正在建设中，苯胺项目苯胺高压分离罐排气，主要成分为氢气、甲烷等易燃气体，原环评中送苯胺焦油焚烧炉焚烧处理，现改送能量回收装置处理。主厂区近期拟建设TDI二期项目，

TDI二期项目废气、废液拟依托能量回收装置处理，其废气、废液成分与现有TDI装置基本相同，废气废液量增加，不新增特征污染物。

万华化学（福建）有限公司气体厂区大型煤气化项目于2021年11月通过竣工环保验收，项目产生的燃料气主要成分为氢气、一氧化碳、甲烷、甲醇等易燃气体，以及氮气、氩气等惰性气体，目前送火炬焚烧处理，其热值不能得到有效利用，大型煤气化项

目的燃料气拟送能量回收装置焚烧处理，根据其废气成分，也不新增污染物因子；气体厂区近期拟建设甲醇二期项目，废气主要为氢气、一氧化碳、甲烷、甲醇等易燃气体，拟送能量回收装置焚烧处理，根据其废气成分，也不新增污染物因子。

根据上述变化情况，拟送能量回收装置的废气、废液见下表。

**表 4.4.1 送能量回收装置焚烧处理的废气主要成分表**

装置名称		废气名称	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	主要成分组成 (%)	备注
万华化学异氰酸酯公司	MDI装置 (万华化学工艺)	■	■	■	■
		■	■	■	
		■	■	■	
万华化学(福建)有限公司	苯胺项目	■	■	■	■
		■	■	■	
		■	■	■	
		■	■	■	
		■	■	■	
		■	■	■	
		■	■	■	
		■	■	■	
	TDI二期项目	■	■	■	■
		■	■	■	
		■	■	■	
■		■	■		
大型煤气化项目合成、净化工序	■	■	■	■	
	■	■	■		
	■	■	■		
	■	■	■		

装置名称		废气名称	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	主要成分组成 (%)	备注
甲醇二期项目		■	■	■	
		■	■	■	
		■	■	■	
废气合计			■		

表 4.4.2 送能量回收装置焚烧处理的废液主要成分表

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

根据上表分析,能量回收装置拟接收处理的废气量为 27448 m<sup>3</sup>/h,废液量为 21551 t/a (折 2693.9kg/h), 未超过能量回收装置“3000kg/h 废液+30000m<sup>3</sup>/h 废气”的处理规模,可依托能量回收装置处理。

4.4.1.2 污染物产生及排放情况

(1) 废气

本次改扩建后,根据入炉焚烧的废气、废液成分分析,能量回收装置不新增特征污染物,拟接收处理的废气、废液量未超过能量回收装置处理规模,能量回收装置满负荷工况下的污染物排放量不变。

表 4.4.3 能量回收装置焚烧烟气污染物排放一览表

编号	装置名称	污染源名称	废气量 Nm <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a		
1#	能量回收装置	■	■	■	■	■	■	■	■
				■	■	■	■		
				■	■	■	■		
				■	■	■	■		
				■	■	■	■		
				■	■	■	■		



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：

$E_{\text{储罐}}$  储罐的 VOCs 年排放量，千克/年；

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

$E_{\text{浮}}$  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，无量纲量；

$K_S$  排放蒸气饱和因子，无量纲量。



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，无量纲量；

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，无量纲量；

当周转数  $> 36$ ， $K_N = (180 + N) / 6N$ ；

当周转数  $\leq 36$ ， $K_N = 1$ ；

$K_B$  呼吸阀工作校正因子。

呼吸阀工作时的校正因子， $K_B$  可用以下公式计算：

当

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

时

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

式中：

$K_B$  呼吸阀校正因子，无量纲量；

$P_I$  正常工况条件下气相空间压力，磅/平方英寸（表压）；

$P_I$  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），

$P_I$  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；

$K_{Ra}$  零风速边缘密封损失因子，磅-摩尔/英尺·年；

$K_{Rb}$  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， $E_{WD}$ 。

$$E_{WD} = \frac{(0.943)QC_S W_L}{D} \left[1 + \frac{N_C F_C}{D}\right]$$

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<sup>2</sup>；

$N_C$  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， $E_F$ 。

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

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；

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

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：

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

式中：

$K_{Fi}$  浮盘附件损失因子，磅-摩尔/年；

$K_{Fai}$  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：

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

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）估算结果

①MDI 成品罐区

本次改扩建，产品 MDI 储运依托现有工程储罐，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排放；新增 1 个间甲苯二胺储罐，储罐废气送 TDI/苯胺罐区 TDI 水洗塔处理。

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，TDI 二期项目需依托现有工程 TDI 储罐储运，通过缩短储存天数，增加周转频次来满足需求。

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

万华化学(福建)有限公司现有 TDI 装置原料甲苯依托异氰酸酯公司甲苯储罐储运，TDI 二期项目建成后，部分甲苯由码头罐区新建储罐储存，部分依托现有工程 TDI 储罐储运，年周转量减少。

### 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。

表 4.4.4 现有工程固定顶罐计算参数一览表

归属罐区	储罐名称	储存物质	罐壁/顶颜色	罐型	数量	储罐高度 (m)	储罐直径 (m)	单罐罐容 (m <sup>3</sup> )	最大液体高度 (m)	平均液体高度 (m)	年周转量 (t)	呼吸阀压力设定/真空设定 (kPa)	储存温度℃
MDI 成品罐区													35
													35
													45
苯胺/TDI 罐区													常温
													40
MDI 装置中间罐区													35
													45

表 4.4.5 现有工程固定顶罐废气排放一览表

归属罐区	储罐名称	储存物质	罐壁/顶颜色	罐型	数量	单罐静置损耗 (t/a)	单罐工作损耗 (t/a)	VOCs 总产生量 (t/a)	废气处置去向
MDI 成品罐区									经活性炭吸附后无组织排放
苯胺/TDI 罐区									采用油气回收装置(冷凝+活性炭吸附)处理后,通过1根15m排气筒排放
									采用 TDI 水洗塔处理后,通过1根15m排气筒排放
MDI 装置中间罐区									无组织排放

表 4.4.6 扩建后固定顶罐计算参数一览表

归属罐区	储罐名称	储存物质	罐壁/顶颜色	罐型	数量	储罐高度 (m)	储罐直径 (m)	单罐罐容 (m <sup>3</sup> )	最大液体高度 (m)	平均液体高度 (m)	年周转量 (t)	呼吸阀压力设定/真空设定 (kPa)	储存温度℃
MDI 成品罐区													35
													35
													45
													90-100
苯胺/TDI 罐区													常温
													40
MDI 装置中间罐区													35
													45

表 4.4.7 扩建后固定顶罐废气排放一览表

归属罐区	储罐名称	储存物质	罐壁/顶颜色	罐型	数量	单罐静置损耗 (t/a)	单罐工作损耗 (t/a)	VOCs 总产生量 (t/a)	废气处置去向
MDI 成品罐区									经活性炭吸附后无组织排放
									送 TDI/苯胺罐区 TDI 水洗塔处理后, 通过 1 根 15m 排气筒排放
苯胺/TDI 罐区									采用油气回收装置 (冷凝+活性炭吸附) 处理后, 通过 1 根 15m 排气筒排放
									送 TDI/苯胺罐区 TDI 水洗塔处理后, 通过 1 根 15m 排气筒排放
MDI 装置									无组织排放

中间罐区																							

表 4.4.8 现有工程内浮顶罐计算参数一览表

归属罐组	储罐名称	储存物质	罐型	罐壁/顶颜色	储罐直径 (m)	储罐高度 (m)	罐容 (m <sup>3</sup> )	年周转量 (t)	储罐数量	储存温度℃
氯苯和甲苯罐区										

表 4.4.9 现有工程内浮顶罐废气排放一览表

归属罐组	储罐名称	储存物质	罐型	罐壁/顶颜色	储罐直径 (m)	储罐高度 (m)	罐容 (m <sup>3</sup> )	年总周转量 (t)	单罐静置损耗 (t/a)			单罐 (挂壁损耗) (t/a)	储罐数量	VOCs 总产生量 (t/a)	废气处置去向
									边缘密封损失 L <sub>R</sub>	盘缝损失 L <sub>D</sub>	浮盘附件损失 L <sub>F</sub>				
氯苯和甲苯罐区															



表 4.4.10 扩建后内浮顶罐计算参数一览表

归属罐组	储罐名称	储存物质	罐型	罐壁/顶颜色	储罐直径 (m)	储罐高度 (m)	罐容 (m <sup>3</sup> )	年周转量 (t)	储罐数量	储存温度℃
氯苯和甲苯罐区	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

表 4.4.11 扩建后内浮顶罐废气排放一览表

归属罐组	储罐名称	储存物质	罐型	罐壁/顶颜色	储罐直径 (m)	储罐高度 (m)	罐容 (m <sup>3</sup> )	年总周转量 (t)	单罐静置损耗 (t/a)			单罐 (挂壁损耗) (t/a)	储罐数量	VOCs 总产生量 (t/a)	废气处置去向
									边缘密封损失 L <sub>R</sub>	盘缝损失 L <sub>D</sub>	浮盘附件损失 L <sub>F</sub>				
氯苯和甲苯罐区	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

#### 4.4.2.2 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：

$E_{\text{装卸}}$  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 4.4.12 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；

C<sub>0</sub> 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 4.4.13 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
喷溅式装载	新罐车或清洗后的罐车	1.45
	正常工况（普通）的罐车	1.45
	上次卸车采用油气平衡装置	1.0

(1) MDI 区域产品装车站

MDI 区域产品装车站，装车站主要将 MDI、TDI 与 OTDA 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系统处理后无组织排放；TDI 装车废气、OTDA 装车废气与 TDI 灌装产生的有机尾气，由风机送苯胺/TDI 罐区 TDI 水洗塔处理后排放。

①MDI 装车废气

现有工程 MDI 产品装车量为 18.4 万吨/年，本次改扩建，新增 MDI 产品装车量为 13.8 万吨/年，总装车量为 32.2 万吨/年，核算排放量详见下表。

**表 4.4.14 MDI 装载损失计算一览表**

	有机液体	物料密度 (kg/m <sup>3</sup> )	物料气相分子量 (g/mol)	操作方式	状态	饱和因子 (s)	周转量 (t/a)	VOCs 产生量 (t/a)	VOCs 排放量 (t/a)
现有工程	■	■	■	■	■	■	■	■	■
扩建后	■	■	■	■	■	■	■	■	■

注：年装车时间以 3000h 计，活性炭吸附系统处理效率取 80%。

②TDI 装车废气

现有工程 TDI 产品装车量为 12.5 万吨/年，本次改扩建，为满足二期 TDI 项目需求（现有 25 万吨/年 TDI 装置扩能至 33 万吨/年，新建 1 套 33 万吨/年 TDI 装置），MDI/TDI 产品装车站新增 TDI 地磅 2 台，鹤位 2 个，新增 TDI 产品装车量为 23.8 万吨/年，总装车量为 36.3 万吨/年，TDI 装车废气送苯胺/TDI 罐区 TDI 水洗塔处理后排放，核算产生

量详见下表。

**表 4.4.15 TDI 装载损失计算一览表**

	有机液体	物料密度 (kg/m <sup>3</sup> )	物料气相分子量 (g/mol)	操作方式	状态	饱和因子 (s)	周转量 (t/a)	VOCs 产生量 (t/a)
现有工程	■	■	■	■	■	■	■	■
扩建后	■	■	■	■	■	■	■	■

注：现有工程年装车时间以 2700h 计，扩建后年装车时间以 3600h 计。

③邻甲苯二胺（OTDA）装车废气

万华化学（福建）有限公司现有 TDI 装置副产的 OTDA 依托 MDI 成品装车站进行装车外运，现有工程装车量为 6250 吨/年，待二期 TDI 项目建成，将新增邻甲苯二胺装车量为 10350 吨/年，总装车量为 17000 吨/年，邻甲苯二胺装车废气送苯胺/TDI 罐区 TDI 水洗塔处理后排放，核算产生量详见下表。

**表 4.4.16 邻甲苯二胺装载损失计算一览表**

	有机液体	物料密度 (kg/m <sup>3</sup> )	物料气相分子量 (g/mol)	操作方式	状态	饱和因子 (s)	周转量 (t/a)	VOCs 产生量 (t/a)
现有工程	邻甲苯二胺	■	■	■	■	■	■	■
扩建后	邻甲苯二胺	■	■	■	■	■	■	■

注：现有工程年装车时间以 600h 计，扩建后年装车时间以 1600h。

综上，TDI 装车废气、OTDA 装车废气与 TDI 灌装产生的有机尾气，由风机送苯胺/TDI 罐区 TDI 水洗塔处理后排放；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无组织排放；扩建后 MDI/TDI 产品装车站区域废气详见表 4.4.19。

(2) 氯苯/甲苯装卸站

①氯乙烯（VCM）装车废气

氯苯/甲苯装卸站新增 2 个氯乙烯（VCM）装车鹤管，当万华化学（福建）有限公司 VCM/PVC 装置停产时，可实现部分氯乙烯装车外运，装车量约 6000 吨/年（装车泵设在 PVC 装置内），大部分氯乙烯仍通过码头船运。

自 PVC 装置来的 VCM 由外管通过相应鹤管送至汽车槽车，VCM 装车时先在装车仪上设置好装车量，开回流至 PVC 装置一段时间后，再打开装车阀装车，待装车液体



3		扩能后 80 万吨/年 MDI 装置	■	■	■
---	--	--------------------	---	---	---

注：年灌装时间以 3600h 计。

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无组织排放，汇总废气排放情况见下表。

**表 4.4.19 MDI/TDI 产品装车站废气一览表**

序号	污染源名称	污染源		无组织排放情况			无组织排放源参数(m)		
				污染物	瞬时最大排放量	年排放量 t/a	长	宽	有效源高
				(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	■	■	100	55	10
2			本次扩能新增						
3			小计						
4		MDI 装车废气	现有工程						
5			本次扩能新增						
6			小计						
		总计							

注：年灌装时间以 3600h 计，年装车时间以 3000h 计。

(2) TDI 灌装废气

现有工程 TDI 产品灌装量为 ■ 万吨/年，灌装过程产生的废气量 ■ m<sup>3</sup>/h，废气成分为 99.99% 氮气、0.01% TDI，折算 VOCs 产生量为 ■ t/a，由风机送苯胺/TDI 罐区 TDI 水洗塔处理后排放。

本次改扩建，新增 TDI 产品灌装量为 ■ 万吨/年，依托现有工程灌装机，延长灌装时间，废气成分与现有工程基本相同，折算 VOCs 产生量为 ■ t/a，灌装废气排放量详见下表。

**表 4.4.20 TDI 灌装废气一览表**

序号	污染源名称	装置	灌装量 (万吨/年)	VOCs 产生量 (t/a)
1	TDI 产品灌装废气	现有工程	■	■
2		本次扩能新增	■	■
3		小计	■	■

注：现有工程年灌装时间以 1800h 计，扩建后年灌装时间以 3300h。

综上，本次改扩建后，储运工程废气排放情况见下表。

表 4.4.21 储运系统污染物排放情况一览表

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 m3/h	产生浓度 mg/m3	产生速 率 kg/h	产生量 t/a	工艺	效 率%	废气排 放量 m3/h	排放浓 度 mg/m3	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	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	15	0.15	25	间歇 排放						
		■	■	■	■	■	■			■	■	■	■						■					
氯苯/甲 苯罐区	甲苯储罐	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	15	0.15	25	间歇 排放						
		■	■	■	■	■	■			■	■	■	■											
	氯苯储罐	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	/	/	/	连续 排放						
		■	■	■	■	■	■			■	■	■	■						■					
灌装厂 房	TDI 产品 灌装废气	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	20	0.3	25	间歇 排放						
MDI/TDI 产品装 车站	TDI 装车 废气	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■					■	■	■	■	■	■	间歇 排放
	邻甲苯二 胺装车废 气	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■					■	■	■	■	■	■	间歇 排放
TDI 罐区	TDI 储罐 废气	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■					■	■	■	■	■	■	连续 排放
氯苯/甲 苯装卸 车站	间甲苯二 胺装车废 气	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■					■	■	■	■	■	■	间歇 排放
MDI 产 品罐区	间甲苯二 胺储罐废	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■					■	■	■	■	■	■	连续 排放

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 <sup>3</sup> /h	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	产生速 率 kg/h	产生量 t/a	工艺	效 率%	废气排 放量 m <sup>3</sup> /h	排放浓 度 mg/m <sup>3</sup>	排放速 率 kg/h	排放量 t/a		高度 m	直径 m	温度 ℃	
	气																	
	小计																	

表 4.4.22 储运系统无组织排放情况一览表

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		污染物排放		工作 时间 h/a	无组织排放源参数(m)			
				最大产生量 kg/h	年产生量 t/a	工艺	效率	最大排放量 kg/h	年排放量 t/a		长	宽	有效源高	
MDI 成品 罐区 (M1)	MDI 储罐呼吸气													
MDI 区域 产品装车 站 (M2)	MDI 装车废气													
	MDI 灌装废气													
	小计													



#### 4.4.2.4 危废暂存间废气

现有工程危废暂存间设置废气收集处理设施，MDI 装置废液通过管道送往能量回收装置焚烧、废水处理系统污泥经脱水后基本当天转运处置，危废暂存间内主要储存废催化剂、废活性炭等固态危险废物，挥发性有机物产生较少，危废暂存间设置废气采用活性炭吸附后排放，可达到《《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。

本次改扩建，危废暂存间新增储存的物质主要为废活性炭、废催化剂，基本不增加挥发性有机物排放，污染物排放取现有工程核算数据。

#### 4.4.3 污水处理系统

##### 4.4.3.1 污水处理废气

本次改扩建，MDI 装置废盐水量增大至 82.28t/h，暂存在盐水罐中，送东南电化烧碱装置回用，新增废水送厂内低浓度废水处理系统处理。废水处理系统低浓度废气排放源强、高浓度废气排放源强基本不变，取现有工程核算数据。

##### 4.4.3.2 废水

本次改扩建，MDI 装置新增的废盐水暂存在盐水罐中，送东南电化烧碱装置回用，新增的缩合工序洗涤废水、光化工序碱洗废水排入低浓度废水处理系统。

##### 4.4.3.3 固体废物

现有工程污水处理系统的固体废物主要是物化污泥、生化污泥、废滤膜、废催化剂和废活性炭，本次改扩建，污水处理站不新增固体废物，固体废物产生量取原环评核算数据。

#### 4.4.4 循环水站污染源

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

#### 4.4.5 脱盐水及凝液处理站污染源

#### 4.4.6 厂区初期污染雨水

现有工程设置两座初期雨水池，1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，有效容积为640m<sup>3</sup>，可满足储运区初期雨水收集要求；1座为装置区初期雨水池，位于MDI装置区内，收集MDI装置、能量回收装置区以及封闭式地面火炬的初期雨水，有效容积为2000m<sup>3</sup>，可满足装置区初期雨水收集要求。

本次改扩建，扩建的MDI装置设备均位于现有装置区中，酸碱罐区新增盐水储罐1台，次氯酸钠储罐1台，MDI成品罐区北侧新增间甲苯二胺（MTDA）储罐1台均位于现有罐区内，现有工程核算初期雨水时，已将上述装置区、罐区整体计入受污染区域面积，本次改扩建不新增受污染区域面积，也不新增初期雨水量，初期污染雨水量取原环评核算数据16.5m<sup>3</sup>/h。初期雨水水质取原环评数据为COD≤500mg/L、SS≤200mg/L，初期雨水由初期雨水池收集后经泵提升送至低浓度废水处理系统处理。

#### 4.4.7 交通运输移动源调查分析

本项目所需外购物料用量(约2365.4t/a)通过槽车和货车运输至厂区内，按照每辆车按照运输量按照30t/车次，则年运输车次约79车次。另外本项目外运量最大值约135.01万t/a，按照每次车次承重30吨计，则年货运量为45004车次。

受本项目原料/产品的运输影响，区域内主干道新增槽罐车和中/大型卡车车次约45083车次/年，排放污染物主要为NO<sub>x</sub>、CO和非甲烷总烃，车辆运行排放污染物排放因子采用国家环境保护部机动车尾气监控中心最新公布的《在用车综合排放因子》中型柴油汽车IV排放标准，综合排放因子为NO<sub>x</sub> 1.55g/km.辆，CO 0.87g/km.辆，NMHC 0.63g/km.辆，项目评价范围内单车次运输距离按照10km计，则排放量为NO<sub>x</sub> 0.699t/a，CO 0.392t/a 和非甲烷总烃 0.284t/a

#### 4.4.8 其它公辅设施污染源分析

##### (1) 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■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低浓度污水处理系统。

## (2) 生活垃圾

本次改扩建不新增定员，全厂定员为■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。

## 4.5 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。

### 4.5.1 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。经分析本项目主要废气处理设施非正常排放情况主要为：

①情景一：能量回收装置废气碱喷淋设施故障，氯化氢、氯气的处理效率下降至 90%，作为非正常工况污染源。

②情景二：MDI 装置区氯苯储罐呼吸气设置收集管网，收集去光化工序分解塔处理后，与光化单元废气合并送能量回收装置处理；当 MDI 装置光化工序检修时，分解塔停车，氯苯罐排气去向受阻，装置内设有活性炭罐，此时改由活性炭罐吸附后排放（处理效率取 80%），预计年工作时间小于 30 天。

表 4.5.1 非正常工况废气排放情况

情景模式	产生区域	废气名称	废气排放量 Nm <sup>3</sup> /h	污染物排放状况		排放规律	去向	排放参数		
				名称	排放量 kg/h			H(m)	Φ(m)	℃
情景一	能量回收装置	焚烧尾气	■	■	■	■	■	■	■	■
情景二	氯苯储罐	呼吸气	■	VOCs	0.0328	■	■	■	■	■

### 4.5.2 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、污染区域内产生的初期污染雨水、以及厂内污水预处理设置和污水处理站出现故障而造成废水不能及时处理等。

### 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污水站事故污水调节池，再通过计量泵限流或经必要预处理后均匀排入综合污水处理系统处理。

### ②事故状态下的事故水及初期雨水

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。本项目设一座有效容积为 24000m<sup>3</sup> 事故池，作为发生事故时整个厂区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，污水用计量泵限流打到污水处理场处理。

### ③污水处理站处理设施效果下降

本项目各污水处理系统设置监控池，当出水水质合格时，监控池出水达标送至工业园区污水厂处理；若出水水质不合格，则抽回至污水调节池或事故池缓冲池再处理，严禁超标排放。

## 4.5.3 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，火炬放空气噪声约为 100~120dB(A)。噪声非正常工况的污染物排放见表 4.5.3。

表 4.5.2 噪声非正常工况的污染物排放

编号	噪声源位置	噪声源名称	源高	声压级 dB (A)	运行情况
1	1#地面封闭式火炬	火炬放空	32m	100~120	间断

## 4.6 全厂物料平衡与水平衡图

### (1) 物料平衡

现有工程物料平衡见图 4.5-1，扩能改造后全厂物料平衡见图 4.5-2。

### (2) 水平衡

全厂水平衡图详见图 4.5-3。

### (3) 特征物料平衡

扩能改造后全厂特征物料平衡见图 4.5-2。

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.6-1 现有工程物料平衡图 (t/a)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.6-2 扩能改造后物料平衡图 (t/a)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.6-3 现有工程水平衡图 (m<sup>3</sup>/h)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.6-4 全厂建成后水平衡图 (m<sup>3</sup>/h)

①氯平衡

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.6-5 现有工程氯平衡图 (单位: t/a, 以氯计)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.6-6 全厂建成后氯平衡图 (单位: t/a, 以氯计)



②苯胺平衡

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.6-7 现有工程苯胺平衡图 (单位: t/a, 以苯胺计)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.6-8 全厂建成后苯胺平衡图 (单位: t/a, 以苯胺计)

③光气平衡

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.6-9 现有工程光气平衡图 (单位: t/a, 以光气计)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.6-10 全厂建成后光气平衡图 (单位: t/a, 以光气计)

⑤氯苯平衡

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.6-11 现有工程氯苯平衡图 (单位: t/a, 以氯苯计)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.6-12 全厂建成后氯苯平衡图 (单位: t/a, 以氯苯计)

## 4.7 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），全面对改扩建后全厂挥发性有机物（VOCs）污染源进行分析和排放量估算。

### 4.7.1 VOCs 污染源归类解析

按照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（环办[2015]104号）中规定的源项分类，结合本项目情况，对本项目 VOCs 产生环节进行汇总统计，见下表。

表 4.7.1 项目 VOCs 产生环节汇总表

序号	源项分类	VOCs 产生环节	有无 VOCs 排放	扩能后新增 VOCs 排放
1	设备动静密封点污染源	新增设备的动静密封组件，如阀门、法兰、泵、压缩机、连接件、开口管线等存在无组织挥发。	有	是
2	有机液体装卸挥发损失	有机液体装车过程挥发散逸进入环境空气中形成无组织废气排放源。	有	是
3	有机液体储存污染源	有机液体储存“大小呼吸”形成废气排放。	有	是
4	废水收集及处理系统 VOCs 排放源	项目废水在收集、储存及处理过程形成废气排放。现有工程废水处理及处理系统已按满负荷工况核算废气排放，本次扩能改造依托现有废水处理系统，不新增废气排放。	有	否
5	燃烧烟气排放	废气进入焚烧炉燃烧过程 VOCs 排放。现有工程能量回收装置已按满负荷工况核算废气排放，本次扩能改造依托能量回收装置处理，不新增废气排放。	有	否
6	工艺有组织污染源	项目生产装置废气依托能量回收装置处理。	有	有
7	工艺无组织排放	采用密闭生产工艺，无 VOCs 排放	无	否
8	采样过程 VOCs 排放源	项目生产装置采样过程为密闭采样	无	否
9	循环水冷却系统排放源	循环冷却水系统换热器老化泄漏，将有机物带入循环冷却水中，通过冷却塔的风吹、汽提等作用释放 VOCs	有	有
10	火炬燃烧排放源	火炬燃烧产生 VOCs 排放。	有	否
11	非正常工况（含开停车及维修）排放	本项目装置开车时，废气处理设施先于装置开车，停车工况则相反，	无	否

	非正常工况下，废气中 VOCs 排放量低于正常工况。		
--	----------------------------	--	--

从本项目污染源源强产生的角度,对涉及 VOCs 污染源进行解析,确定本项目 VOCs 核算源项为设备动静密封点污染源、有机液体装卸挥发损失、有机液体储存污染源、废水收集及处理系统 VOCs 排放源、燃烧烟气排放、工艺有组织污染源、循环水冷却系统排放源等共 7 类。

#### 4.7.2 设备动静密封点 VOCs 排放

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017），设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量按如下公式计算：

$$E_{\text{设备}} = 0.003 \times \sum_{i=1}^n \left( e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{VOCs},i}}{WF_{\text{TOC},i}} \times t_i \right)$$

式中：E<sub>设备</sub>—设备与管线组件密封垫泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

t<sub>i</sub>—密封点 i 的年运行时间，h/a；

e<sub>TOC, i</sub>—密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h；

WF<sub>VOCs, i</sub>—流经密封点 i 的物料中挥发新给有机物平均质量分数，根据设计文件取值；

WF<sub>TOC, i</sub>—流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数，根据设计文件取值；

n—挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

项目设备排放系数按《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）

表 4 石油化学工业类型选取，装置密封点数量来源于设计资料统计。

**表 4.7.2 本次扩能新增设备动静密封点无组织排放统计**

污染物	设备类型	排放速率 (e <sub>TOC, i</sub> , kg/h/ 排放源)	数量(个)	排放量(kg/h)	排放量(t/a)
VOCs	气体阀门				0.026
	开口阀或开口管线				0.0022
	有机液体阀门				0.088
	法兰或连接件				0.13
	泵				0.013
	压缩机				0.010
	搅拌器				0.0034
	泄压设备				0.027
	其他动静、密封点				0

	小计	/	286	0.037	0.30
甲醛	气体阀门				0
	开口阀或开口管线				0
	有机液体阀门				0.0086
	法兰或连接件				0.017
	泵				0.0034
	压缩机				0
	搅拌器				0
	泄压设备				0
	其他动静、密封点				0
	小计				0.029
氯苯	气体阀门				0.01
	开口阀或开口管线				0.00072
	有机液体阀门				0.026
	法兰或连接件				0.035
	泵				0.0034
	压缩机				0
	搅拌器				0
	泄压设备				0.0067
	其他动静、密封点				0
	小计				0.082
苯胺	气体阀门				0.010
	开口阀或开口管线				0.000720
	有机液体阀门				0.036
	法兰或连接件				0.048
	泵				0.0034
	压缩机				0
	搅拌器				0
	泄压设备				0.010
	其他动静、密封点				0
	小计				0.11

表 4.7.3 扩能改造后 80 万吨/年 MDI 装置设备动静密封点无组织排放统计

污染物	设备类型	排放速率 ( $e_{roc, i}$ , kg/h/ 排放源)	数量(个)	排放量(kg/h)	排放量(t/a)
VOCs	气体阀门				0.526
	开口阀或开口管线				0.0242
	有机液体阀门				1.838
	法兰或连接件				2.45
	泵				0.683
	压缩机				0.027
	搅拌器				0.0874

	泄压设备									0.567
	其他动静、密封点									0.035
	<b>小计</b>									<b>6.24</b>
甲醛	气体阀门									0
	开口阀或开口管线									0.0022
	有机液体阀门									0.0366
	法兰或连接件									0.08
	泵									0.0704
	压缩机									0
	搅拌器									0.017
	泄压设备									0.034
	其他动静、密封点									0
	<b>小计</b>									<b>0.239</b>
	氯苯	气体阀门								
开口阀或开口管线										0.00722
有机液体阀门										0.546
法兰或连接件										0.735
泵										0.2034
压缩机										0.0067
搅拌器										0.027
泄压设备										0.1667
其他动静、密封点										0.011
<b>小计</b>										<b>1.862</b>
苯胺		气体阀门								
	开口阀或开口管线									0.00932
	有机液体阀门									0.736
	法兰或连接件									0.978
	泵									0.2734
	压缩机									0.0067
	搅拌器									0.034
	泄压设备									0.23
	其他动静、密封点									0.014
	<b>小计</b>									<b>2.49</b>

### 4.7.3 有机液体装卸挥发损失 VOCs 排放

根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》，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，本项目选用公式法进行核算，详见章节 4.4.2.2。

MDI 区域产品装车站现有工程 VOCs 排放量为 0.376t/a，新增 VOCs 排放量为

0.282t/a，扩能改造后 VOCs 排放量为 0.658t/a。

氯苯/甲苯区域装卸车站新增 2 个氯乙烯（VCM）装车鹤管，装车废气送万华化学（福建）有限公司 PVC 装置焚烧炉进行焚烧处理，不新增排放；氯苯、甲苯为卸车操作，将槽车中的有机液体卸入储罐，废气计入储罐大呼吸核算。

#### 4.7.4 有机液体存储排放

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。

MDI 成品罐区现有工程 VOCs 排放量为 1.069t/a，本次新增 VOCs 排放量为 0.437t/a，扩能改造后 VOCs 排放量为 1.506t/a。

TDI 成品与苯胺罐区含 TDI 储罐和苯胺罐，TDI 储罐废气、TDI 产品灌装废气、TDI 装车废气、邻甲苯二胺装车废气、间甲苯二胺装车废气、间甲苯二胺储罐废气送 TDI 水洗塔处理后排放，现有工程 VOCs 排放量 0.00202t/a，扩能改造后 VOCs 排放量 0.0334t/a；苯胺罐废气经油气回收处理后排放，现有 VOCs 排放量 0.0134t/a，扩能改造后 VOCs 排放量 0.179t/a。

氯苯和甲苯罐区含氯苯储罐和甲苯罐，氯苯储罐废气送能量回收装置焚烧处置；甲苯储罐废气经油气回收处理后排放，现有工程 VOCs 排放量 0.0454t/a，扩能改造后 VOCs 排放量 0.126t/a。

MDI 装置中间罐区现有工程 VOCs 排放量为 6.98t/a，本次新增 VOCs 排放量为 2.88t/a，扩能改造后 VOCs 排放量为 9.86t/a。

综上，现有工程有机液体存储 VOCs 排放量为 1.148t/a，扩能改造后为 1.769t/a。

#### 4.7.5 燃烧烟气排放

本次改扩建，能量回收装置、苯胺焦油焚烧炉废气 VOCs 排放不变，合计为 30.48t/a+9.35t/a=39.83t/a。

#### 4.7.6 工艺有组织排放

工艺有组织排放源主要为 MDI 装置废气与两座危废暂存间废气，MDI 装置废气送能量回收装置焚烧处理，两座危废暂存间废气采用活性炭吸附后排放，排放量引用现有工程数据，合计为 3.24t/a+2.33t/a=5.57t/a。

#### 4.7.7 循环水冷却系统排放

当工艺装置内换热器或冷凝器发生泄漏时，含 VOCs 的工艺物料通过裂缝从高压侧泄漏并污染冷却水。由于循环冷却水塔的汽提作用和风吹逸散，VOCs 会从冷却水中排入大气。

现有工程设 1 座循环冷却水站，设计规模为 90000m<sup>3</sup>/h，根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》引用的美国环保署 AP-42 Fifth Edition, Volume I Chapter 5: Petroleum Industry, 5.1 节估算说明 (Table5.1-3)，其中采取 VOCs 污染控制措施的循环水场排放系数取值为 0.08kg/10<sup>6</sup>L，现有工程循环水量为 64021m<sup>3</sup>/h，VOCs 排放量为 40.96t/a (5.12kg/h)，本次新增循环水量为 8965m<sup>3</sup>/h，新增 VOCs 排放量为 5.76t/a (0.72kg/h)，本次扩能改造后，VOCs 排放量为 46.72t/a (5.84kg/h)。

#### 4.7.8 废水处理过程 VOCs 逸散

按照《石油化工企业 VOCs 排放量估算方法技术指南》中的基于废水产生量的排放系数法，核算 VOCs 排放量，本次改扩建，新增废水依托现有低浓度废水处理站处理，VOCs 已在原环评中核算，不再重复计算，本次扩能改造后，废水处理过程 VOCs 逸散采用现有工程核算数据，有组织排放量为 35.55t/a，无组织排放量为 15.2t/a，合计为 50.75t/a。

#### 4.7.9 火炬燃烧排放源

本次改扩建不新增火炬数量，现有工程 1#地面封闭式火炬 VOCs 排放量为 0.02t/a (0.00250kg/h)，低温乙烯火炬 VOCs 排放量为 0.0329t/a (0.00411kg/h)，合计 0.0529t/a。

#### 4.7.10 项目 VOCs 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 4.7.4 本项目扩能改造前后全厂 VOCs 排放量汇总

序号	装置名称	现有工程排放量		扩能改造后排放量		污染源变化情况 t/a
		kg/h (瞬时最大排放量)	t/a	kg/h (瞬时最大排放量)	t/a	
1	设备动静密封点泄漏	0.745	5.959	0.778	6.24	+0.281
2	有机液体装卸挥发	0.113	0.376	0.198	0.658	+0.282
3	有机液体存储排放	1.018	8.110	1.487	11.704	+3.594
4	燃料烟气排放	4.98	39.83	4.98	39.83	0
5	工艺有组织排放源	0.696	5.57	0.696	5.57	0
6	循环水冷却系统排放源	5.12	40.96	5.84	46.72	+5.76

7	废水处理过程 VOCs 排放	6.34	50.75	6.34	50.75	0
8	火炬燃烧排放源	0.00661	0.0529	0.00661	0.0529	0
	合计（不计火炬燃烧排放源）	19.012	151.555	20.319	161.472	+9.917

注：火炬属于特殊排放口，不计入总量统计。



## 4.8 全厂污染源分析

### 4.8.1 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，能量回收装置在原环评（附属配套设施工程环评）阶段已设计接纳处理 80 万吨/年 MDI 装置废气；苯胺储罐废气依托现有油气回收装置处理，TD 产品灌装废气、TDI 装车废气、TDI 储罐废气、邻甲苯二胺装车废气、间甲苯二胺装车废气与储罐废气依托 TDI 水洗塔处理，甲苯储罐废气依托现有油气回收装置处理。

本次新增废气排放主要有 MDI 装置无组织排放，MDI 成品罐区无组织排放、MDI 装置中间罐区无组织排放、MDI 区域产品装车站新增装车无组织排放，循环水站冷却水运行过程有机物挥发等，具体情况见下表。

**表 4.8.1 本次改扩建依托现有工程有组织废气排放情况一览表**

编号	装置名称	污染源名称	废气量 Nm <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a		
1#	能量回收装置	焚烧烟气 <sup>①</sup>	■	■	■	■	■	H=50m φ=2.0m T=150°C	连续，能量回收装置与苯胺焦油焚烧炉共用 1 根排气筒排放 (P1)
				■	■	■	■		
				■	■	■	■		
				■	■	■	■		
				■	■	■	■		
				■	■	■	■		
				■	■	■	■		
				■	■	■	■		
				■	■	■	■		
				■	■	■	■		
				■	■	■	■		
				■	■	■	■		
				■	■	■	■		
				■	■	■	■		
				■	■	■	■		
4#	苯胺/TDI 罐区	苯胺油气回收放空	■	■	■	■	■	H=15m φ=0.15m T=25°C	间歇，1 根排气筒(P3)
				■	■	■	■		

5#		TDI 水洗塔排放气	■	■	■	■	■	H=20m φ=0.3m T=25°C	连续, 1 根 排气筒(P4)
				■	■	■	■		
10#	危废暂存间排气筒一	■	■	■	■	■	■	H=15m φ=0.6m T=25°C	连续, 1 根 排气筒(P9)
11#	危废暂存间排气筒二	■	■	■	■	■	■	H=15m φ=0.6m T=25°C	连续, 1 根 排气筒 (P10)
16#	MDI 装置	■	■	■				■	■
17#	甲苯储罐	■	■	■	■	■	■	H=15m φ=0.15m T=25°C	间歇排放 (P16)
				■	■	■	■		

表 4.8.2 本次改扩建新增无组织废气排放情况一览表


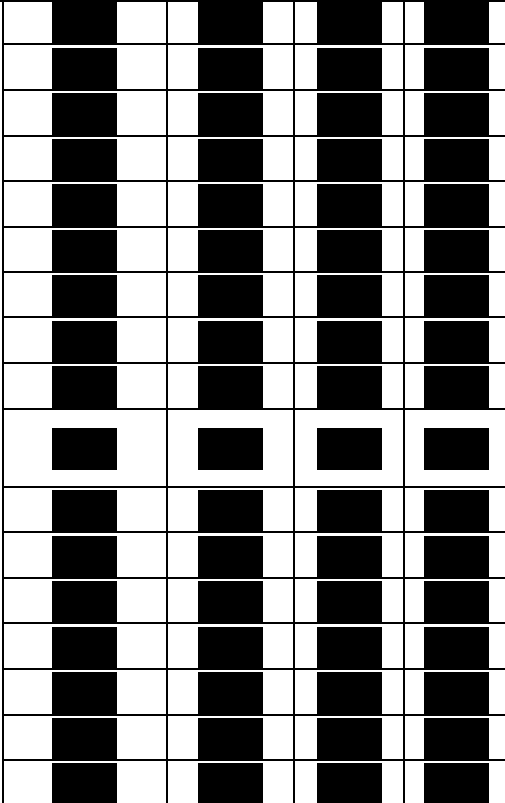


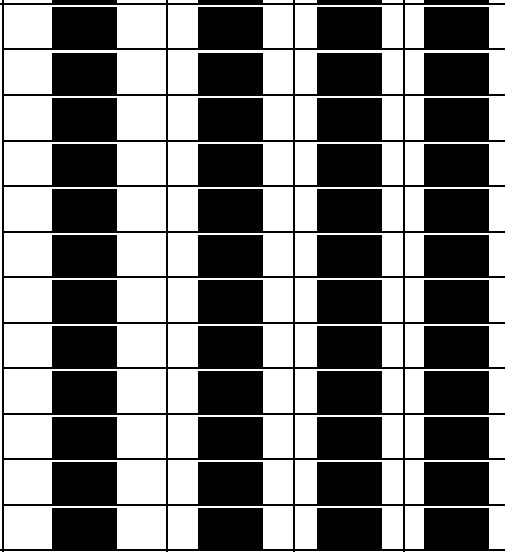







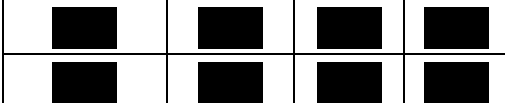




序号	单元名称	污染源名称	无组织排放情况			无组织排放源参数(m)		
			污染物 (评价因子)	排放速率 kg/h	年排放量 t/a	长	宽	有效源高
1	MDI 成品罐区 (M1)	储罐呼吸气	■	■	■	■	■	■
2	MDI 区域产品 装车站 (M2)	MDI 装车废气	■	■	■	■	■	■
		MDI 灌装废气						
		小计						
3	MDI 装置区 (M3)	装置设备或管 线组件泄漏	■	■	■	■	■	■
4	MDI 装置中间 罐区 (M4)	储罐呼吸气	■	■	■	■	■	■
5	循环水站 (M6)	循环冷却水运 行过程有机物 挥发	■	■	■	■	■	■

(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、盐酸洗涤塔放空气、苯胺油气回收放空气、TDI 水洗塔排放气, PVC 成品料仓除尘废气、PVC 包装机除尘废气、危废暂存间废气以及污水处理站废气, 具体情况见下表。

表 4.8.3 扩能改造后全厂有组织废气排放情况一览表

编号	装置名称	污染源名称	废气量 Nm <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup>	速率 kg/h	排放量 t/a		

1#	能量回收装置	焚烧烟气 <sup>①</sup>				连续，能量回收装置与苯胺焦油焚烧炉共用 1 根排气筒排放 (P1)
2#	苯胺焦油焚烧炉	焚烧烟气 <sup>①</sup>				
3#	酸碱罐区	盐酸洗涤塔放空				间歇，1 根排气筒(P2)
4#	苯胺/TDI 罐区	苯胺油气回收放空				间歇，1 根排气筒(P3)
5#		TDI 水洗塔排放气				连续，1 根排气筒(P4)
6#	PVC 成品料仓	除尘废气				连续，1 根排气筒(P5)

7#	PVC 成品料仓 除尘废气 2	除尘废气	■	■	■	■	■	■	连续, 1 根 排气筒(P6)
8#	PVC 包装机 除尘废气 1	除尘废气	■	■	■	■	■	■	连续, 1 根 排气筒(P7)
9#	PVC 包装机 除尘废气 2	除尘废气	■	■	■	■	■	■	连续, 1 根 排气筒(P8)
10#	危废暂 存间排 气筒一	废气	■	■	■	■	■	■	连续, 1 根 排气筒(P9)
11#	危废暂 存间排 气筒二	废气	■	■	■	■	■	■	连续, 1 根 排气筒 (P10)
12#	污水处 理站(一 期+二 期)	低浓度废 气	■	■	■	■	■	■	连续, 1 根 排气筒 (P11)
13#		高浓度废 气	■	■	■	■	■	■	连续, 1 根 排气筒 (P12)
14#	1#地面 封闭式 火炬	火炬废气	■	■	■	■	■	■	连续排放 (P13)
15#	低温乙 烯火炬	火炬废气	■	■	■	■	■	■	连续排放 (P14)
16#	MDI 装 置	光化烟囱 排气	■	■				■	■
17#	甲苯储 罐	油气回收 装置废气	■	■	■	■	■	■	间歇排放 (P16)

注：①二噁英排放浓度单位为 ng-TEQ/Nm<sup>3</sup>，排放速率单位为 μg/h，年排放量单位为 mg/a。

②火炬的污染物排放总量不纳入总量核算。

③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 ■ 计。

## (2) 无组织排放

表 4.8.4 扩能改造后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	MDI 成品罐区 (M1)	储罐呼吸气	■	■	■	■	■	■
2	MDI 区域产品 装车站 (M2)	MDI 装车废气	■	■	■	■	■	■
		MDI 灌装废气	■	■	■	■	■	■
		小计	■	■	■	■	■	■
3	MDI 装置区 (M3)	装置设备或管 线组件泄漏	■	■	■	■	■	■
			■	■	■	■	■	■
			■	■	■	■	■	■
			■	■	■	■	■	■
4	MDI 中间罐区 (M4)	储罐呼吸气	■	■	■	■	■	
5	污水处理系统 (一期+二期) (M5)	废水处理过程 逸散废气	■	■	■	■	■	■
			■	■	■	■	■	■
6	循环水站 (M6)	循环冷却水运 行过程有机物 挥发	■	■	■	■	■	■
6	循环水站 (M6)	循环冷却水运 行过程有机物 挥发	■	■	■	■	■	■

(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

## 4.8.2 废水

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、火炬水封罐废水以及硝酸尾气碱洗废水，其中废盐水回用东南电化烧碱装置，其他废水低浓度废水处理系统处理后，排入江阴污水处理厂进一步处理。

表 4.8.5 本次改扩建新增废水排放情况一览表

编号	污染物名称	废水量		pH	COD		氨氮		SS		氯苯		苯胺类		氯离子		TDS		排放去向	
		t/h	万 t/a		mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a		
废水产生																				
1	生产废水	W1-1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	连续，送低浓度废水处理系统处理
		W1-2	■	■	■															连续，送东南电化烧碱装置利用，不排放
		W1-3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	间歇，送低浓度废水处理系统处理
		上述废水处理前合计	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	送低浓度废水处理系统处理
废水排放																				
2	/	低浓度废水处理系统尾水	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	排入江阴污水处理厂
3	/	经江阴污水处理厂处理后排放 <sup>①</sup>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	深海排放

注：①江阴污水处理厂排放指标以《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表1一级A标准核算；



表 4.8.6 扩能改造后全厂废水排放情况一览表

编号	污染物名称	废水量		pH	COD		氨氮		SS		氯苯		苯胺类		氯离子		TDS		排放去向	
		t/h	万 t/a		mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a		
废水产生																				
1	生产废水	W1-1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	连续, 送低浓度废水处理系统处理
		W1-2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	连续, 送东南电化烧碱装置利用, 不排放
		W1-3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	间歇, 送低浓度废水处理系统处理
		/	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	连续, 送低浓度废水处理系统处理
		/	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		/	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		/	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		/	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		2	/	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	上述废水处理前合计	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	送低浓度废水处理系统处理	
3	其他废水	/	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	废水监测合格后与低浓废水处理系统尾水合并排入江阴污水处理厂	
		/	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
4	/	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	监测合格后深海排放	
废水排放																				
5	低浓度废水处理系统尾水	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	排入江阴污水处理厂	
6	低浓度废水处理系统排放口(与循环水站)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	排入江阴污水处理厂	

	排污水、RO 浓水合并排放)																		
7	原水净化装置排污水 <sup>①</sup>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	深海排放
8	经江阴污水处理厂处理后排放 <sup>②</sup>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	深海排放

注：①原水净化装置排污水年排放时间以 90 天（2160 小时）计；②江阴污水处理厂排放指标以《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准核算。

### 4.8.3 噪声

本项目新增的泵类、风机、压缩机等设备噪声见表 4.8.7，全厂建成后噪声产生及排放情况见表 4.8.8。

**表 4.8.7 本次改扩建新增主要设备噪声产生及排放情况 单位：dB(A)**

序号	装置名称	噪声源名称	运行台数	室内/室外	运行特征	噪声级 dB(A)		治理措施
						治理前	治理后	
N1	MDI 装置	■	■	■	连续	~105	~90	设进口消音器及空压机房隔声
		■	■	■	连续	~85	~80	设减振、消音器等
N13	MDI 成品罐区	■	■	■	连续	~85	~80	设减振措施

**表 4.8.8 扩能改造后全厂主要设备噪声产生及排放情况 单位：dB(A)**

序号	装置名称	噪声源名称	运行台数	室内/室外	运行特征	噪声级 dB(A)		治理措施
						治理前	治理后	
N1	MDI 装置	■	■	■	连续	~105	~90	基础减振、厂房隔声
		■	■	■	连续	~85	~80	基础减振、厂房隔声
		■	■	■	连续	~85	~80	基础减振
N2	循环水站	■	■	■	连续	~85	~70	使用隔声、抗振设施
		■	■	■	连续	~90	~85	基础减振
N3	冷冻站	■	■	■	连续	~95	~85	基础减振、设置厂房建筑隔声
N4	离心母液处理系统（一期+二期工程）	■	■	■	连续	~90	~85	基础减振、设置厂房建筑隔声
		■	■	■	连续	~90	~75	基础减振、厂房建筑隔声
N5	低浓度废水处理系统（一期+二期工程）	■	■	■	连续	~90	~85	基础减振、设置厂房建筑隔声
		■	■	■	连续	~90	~75	基础减振、设置厂房建筑隔声
N6	综合废水处理系统（一期+二期工程）	■	■	■	连续	~90	~85	基础减振、设置厂房建筑隔声
		■	■	■	连续	~90	~75	基础减振、设置厂房建筑隔声
N7	能量回收装置	■	■	■	连续	~90	~85	基础减振、厂房建筑隔声
		■	■	■	连续	~90	~75	基础减振、设置厂房建筑隔声
N8	苯胺焚烧炉	■	■	■	连续	~90	~85	基础减振、厂房建筑隔声
		■	■	■	连续	~90	~75	基础减振、厂房建筑隔声

N9	1#地面封闭式火炬	■	■	■	偶发	110~130	~105	安装多孔喷咀的蒸汽喷射器、喷咀处安装消声罩等
N10	低温乙烯火炬	■	■	■	偶发	110~130	~105	安装多孔喷咀的蒸汽喷射器、喷咀处安装消声罩等
N11	综合供水站	■	■	■	连续	~90	~75	基础减振、厂房建筑隔声
N12	脱盐水及凝液站	■	■	■	连续	~90	~75	基础减振、厂房建筑隔声
N13	MDI 成品罐区	■	■	■	连续	~85	~80	设减振措施

#### 4.8.4 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、废氯苯等，补充识别例行检修过程中，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。

表 4.8.9 本次改扩建新增固体废物汇总表

序号	装置名称	固废名称	主要成分	新增产生量 t/a	固废类别与代码	排放规律	处置方法
S1-1	MDI 装置	■	水：40%、环己胺，环己醇：40%、苯胺：20%	5	危险废物 HW11 精（蒸）馏残渣 900-013-11	间断	送能量回收装置焚烧
S1-4		■	氯苯：95-99wt%，其余为水	121	危险废物 HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物 900-404-06	间断	送能量回收装置焚烧
S1-5		■	苯胺、多胺	12	危险废物 HW11 精（蒸）馏残渣 900-013-11	间断	委托有资质单位处理
S1-6		■	脲、氯苯与 MDI	30	危险废物 HW11 精（蒸）馏残渣 900-013-11	间断	委托有资质单位处理
S1-7		■	废保温材料、其他有机物	30	危险废物 HW49 其他废物 900-041-49	间断	委托有资质单位处理

全厂建成后固体废物产生及处置情况见下表。

表 4.8.10 扩能改造后全厂固体废物汇总表

序号	装置名称	固废名称	主要成分	产生量 t/a	固废类别与代码	排放规律	处置方法	备注
1	能量回收装置	焚烧处理残渣	■	■	■	间断	委托有资质单位处置	不变
2		焚烧处理飞灰	■	■	■	间断	委托有资质单位处置	
3		废滤袋	■	■	■	间断	委托有资质单位处置	
4		废 SCR 催化剂	■	■	■	2 年/次	委托有资质单位处置	
5		废活性炭	■	■	■	间断	委托有资质单位处置	
6	苯胺焦油焚烧炉	焚烧处理残渣	■	■	■	间断	委托有资质单位处置	不变
7		焚烧处理飞灰	■	■	■	间断	委托有资质单位处置	
8		废滤袋	■	■	■	间断	委托有资质单位处置	
9		废 SCR 催化剂	■	■	■	2 年/次	委托有资质单位处置	
10	离心母液处理系统（一期工程）	废活性炭	■	■	■	间断	委托有资质单位处置	不变
11		废石英砂	■	■	■	间断	委托有资质单位处置	
12		生化污泥	■	■	■	连续	暂按危废管理，委托有资质单位处置	
13	离心母液处理系统	废活性炭	■	■	■	间断	委托有资质单位处置	不变

序号	装置名称	固废名称	主要成分	产生量 t/a	固废类别与代码	排放规律	处置方法	备注
14	（二期工程）	废石英砂	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处置	
15		生化污泥	■	■	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理, 委托有资质单位处置	
16	低浓度废水处理系统（一期工程）	物化污泥	■	■	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理, 委托有资质单位处置	不变
17		生化污泥	■	■	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理, 委托有资质单位处置	
18	低浓度废水处理系统（二期工程）	物化污泥	■	■	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理, 委托有资质单位处置	不变
19		生化污泥	■	■	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理, 委托有资质单位处置	
20	综合废水处理系统（一期工程）	芬顿单元污泥物化污泥	■	■	危险废物 HW08 (900-210-08)	连续	委托有资质单位处置	不变
21		难生化处理单元生化污泥	■	■	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理, 委托有资质单位处置	
22		废水深处理单元生化污泥	■	■	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理, 委托有资质单位处置	
23		废火山岩填料	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处置	
24		废陶粒和砾石	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处置	
25		废臭氧催化剂	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	5 年/次	委托有资质单位处置	
26	综合废水处理系统（二期工程）	芬顿单元污泥物化污泥	■	■	危险废物 HW08 (900-210-08)	连续	委托有资质单位处置	不变
27		难生化处理单元生化污泥	■	■	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理, 委托有资质单位处置	

序号	装置名称	固废名称	主要成分	产生量 t/a	固废类别与代码	排放规律	处置方法	备注
28		废水深处理单元生化污泥	■	■	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理, 委托有资质单位处置	
29		废火山岩填料	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处置	
30		废陶粒和砾石	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处置	
31		废臭氧催化剂	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	5 年/次	委托有资质单位处置	
32		废超滤膜	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	4 年/次	委托有资质单位处置	
33		废反渗透膜	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	3 年/次	委托有资质单位处置	
34	MDI 装置	缩合工序产生的含醇废液	■	■	危险废物 HW11 精(蒸)馏残渣 900-013-11	间断	送能量回收装置焚烧	变化, 产生量增加
35		副产品甲醇	■	■	副产品	连续	送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	变化, 产生量增加
36		光气反应器产生的废活性炭	■	■	危险废物 HW49 其他废物 900-039-49	间断	委托有资质单位处置	不变
37		废氯苯	■	■	危险废物 HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物 900-404-06	间断	送能量回收装置焚烧	变化, 产生量增加



序号	装置名称	固废名称	主要成分	产生量 t/a	固废类别与代码	排放规律	处置方法	备注
38		催化氧化塔废催化剂	■	■	危险废物 HW46 含镍废物 900-037-46	间断	委托有资质单位处 置	不变
39		缩合工序排液残渣	■	■	危险废物 HW11 精(蒸)馏残 渣 900-013-11	间断	委托有资质单位处 置	新增
40		光化工序清理废物	■	■	危险废物 HW11 精(蒸)馏残 渣 900-013-11	间断	委托有资质单位处 置	新增
41		废保温材料 (沾染有机物)	■	■	危险废物 HW49 其他废物 900-041-49	间断	委托有资质单位处 置	新增
42	其它	机修废机械油	■	■	危险废物 HW08 (900-249-08)	间断	送能量回收装置焚 烧	不变
43		包装与过滤产生固废	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处 置	
44		机修废劳保抹布	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	根据“危险废物豁免 管理清单”，废弃的 含油抹布、劳保用 品，在未分类收集 的情况，全过程不按危 险废物管理。按一般 固废处置。	
45		生活垃圾	■	■	/	连续	当地环卫部门统一 收集	
46		建筑垃圾	■	■	一般固体废物	间断	委托有能力单位处 置	
47		废保温棉(不沾染有毒、 有害物质)	■	■	一般固体废物	间断	委托有能力单位处 置	

序号	装置名称	固废名称	主要成分	产生量 t/a	固废类别与代码	排放规律	处置方法	备注
48		废袋子屑、废纸屑、废木屑（不沾染有毒、有害物质）	■	■	一般固体废物	间断	委托有能力单位处置	

#### **4.8.5 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，废气污染物方面，污染物排放总量有所减少；废水污染物方面，废水排放量有所增加；噪声设备有增加。

表 4.8.11 改扩建后全厂污染物“三本账”

种类	污染物名称	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	废气量	万 m <sup>3</sup> /a	■	■	988.8	0	■	■
	SO <sub>2</sub>	t/a	■	■	0	0	■	■
	NO <sub>x</sub>	t/a	■	■	0	0	■	■
	颗粒物（烟尘）	t/a	■	■	0	0	■	■
	挥发性有机物	t/a	■	■	9.917	0	■	■
	甲醇	t/a	■	■	0	0	■	■
	甲醛	t/a	■	■	0.03	0	■	■
	一氧化碳	t/a	■	■	0	0	■	■
	氯气	t/a	■	■	0.512	0	■	■
	氯化氢	t/a	■	■	0.428	0	■	■
	氨	t/a	■	■	0	0	■	■
	苯胺	t/a	■	■	0.277	0	■	■
	氯苯	t/a	■	■	0.08	0	■	■
	四氯化碳	t/a	■	■	0	0	■	■
	光气	t/a	■	■	0	0	■	■
	甲苯	t/a	■	■	0.126	0	■	■
	硝基苯	t/a	■	■	0	0	■	■
	苯	t/a	■	■	0	0	■	■
	二噁英	mg/a	■	■	0	0	■	■
	硫化氢	t/a	■	■	0	0	■	■
甲苯二异氰酸酯（TDI）	t/a	■	■	0.00838	0	■	■	

水污染物	废(污)水量	10 <sup>4</sup> t/a			21.768	0		
	COD	t/a			10.884	0		
	氨氮	t/a			1.0884	0		
	SS	t/a			2.177	0		
	石油类	t/a			0	0		
	苯胺类	t/a			0.060	0		
	氯苯	t/a			0.0456	0		
	TDS	t/a			324.5	0		
	氯离子	t/a			189.6	0		
固体废物	一般工业固体废物	t/a			0	/		
	危险废物	t/a			0	/		

注：大气污染物⑤=①+③-④、⑥=⑤-①-④；水污染物⑤=①+③-④、⑥=⑤-①-④

## 4.8.6 拟采取措施及达标分析

### 4.8.6.1 废气处理设施达标性分析

#### (1) MDI 装置

##### ①缩合尾气 G1-1:

，依托能量回收装置焚烧处理。

##### ②光化尾气 G1-2:

，依托能量回收装置焚烧处理。

##### ③光化工序烟囱排气 G1-3:

。

##### ④分离尾气 G1-4:

，依托能量回收装置焚烧处理。

#### (2) 附属设施

##### ①能量回收装置

MDI 装置废气依托能量回收装置焚烧处理，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+二级喷淋+SCR”处理后，与苯胺焦油焚烧炉共用 1 根 50m 高烟囱排放。

##### ②苯胺油气回收装置

苯胺储罐废气采用油气回收装置（冷凝+活性炭吸附）处理后，通过 1 根 15m 高排

气筒排放，  
。  
。

### ③TDI 水洗塔

TD 产品灌装废气、TDI 装车废气、TDI 储罐废气、邻甲苯二胺装车废气、间甲苯二胺装车废气与储罐废气依托 TDI 水洗塔处理，废气通过 1 根 20m 高排气筒排放，  
。  
。

### ④危废暂存间废气

，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。

### ⑤甲苯储罐

，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。

本次改扩建，各类有组织废气通过采取有效的控制措施，废气排放源能够做到达标排放。

#### 4.8.6.2 废水处理设施达标性分析

本次改扩建 MDI 装置新增废盐水 t/h，扩建后总废盐水为 t/h，采用“萃取+蒸馏+催化氧化”处理后，送东南电化烧碱装置利用，不排放（当东南电化停产检修等非正常情况时，处理后的盐水排海）。

现有工程设三套污水处理系统，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。离心母液处理系统接收万华化学（福建）有限公司 PVC 装置产生的离心母液，离心母液处理系统采用“调节池+厌氧/好氧+混凝沉淀+砂滤+臭氧氧化+活性炭吸附”工艺，处理后作为循环水站补充水回用，不外排。低浓度废水处理系统接收万华化学（福建）有限公司、万华化学（福建）码头有限公司以及本项目的低浓度废水，一期、二期污水处理站设计规模分别为 m<sup>3</sup>/h，合计 m<sup>3</sup>/h；综合废水处理系

统接收万华化学（福建）有限公司、万华化学（福建）码头有限公司废水，一、二期工程设计处理规模分别为  $\blacksquare$  m<sup>3</sup>/h，合计  $\blacksquare$  m<sup>3</sup>/h，包括芬顿单元，难生化废水处理单元，废水深处理单元（处理规模为  $\blacksquare$  m<sup>3</sup>/h），废水处理达标后依托园区已建管网排海。

本项目新增废水量为  $\blacksquare$  m<sup>3</sup>/h，扩建后总废水量  $\blacksquare$  m<sup>3</sup>/h，排入低浓度污水处理系统处理，采用“混凝沉+A/O+二沉池”处理，废水中的 COD、SS、氨氮处理达到江阴污水处理厂接管标准，苯胺类、氯苯处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表3有机特征污染物排放标准，再排入江阴工业区污水处理厂进一步处理，间接排放达标分析见下表。

**表 4.8.12 低浓度废水处理系统废水达标分析一览表 单位：mg/L（pH 除外）**

序号	污染物	排放水质	间接排放评价标准	序号	污染物	排放水质	间接排放评价标准
1	pH	6~9	6~9	5	氯苯	0.053	≤0.2
2	SS	≤150	≤400	6	苯胺类	0.069	≤0.5
3	COD	≤200	≤500				
4	氨氮	≤10	≤60				

#### 4.8.6.3 固体废物处置措施分析

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、废氯苯等，补充识别例行检修过程中，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。含醇废液、废氯苯送能量回收装置焚烧，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）等委托有资质单位处理。

固体废物基本按照“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。经上述处理措施处理后可全部得到妥善处理。

#### 4.8.6.4 噪声污染防治措施及达标分析

工程噪声控制按《石油化工噪声控制设计规范》（SH/T3146-2019）进行设计，减少噪声对外界环境的影响，使装置噪声对厂界声环境的影响低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的标准限值。主要采取以下噪声控制措施：

- （1）尽可能选用低噪声设备。
- （2）在总图布置中，尽可能将高噪声设备布置在远离敏感目标的位置，厂界绿化时宜选择种植有利于减缓噪声影响的植物。
- （3）对于高噪声设备拟采用隔声罩、厂房隔声等；风机采用风管软联接方式；火炬安装消声器等措施降低噪声。



根据噪声预测结果可知，全厂建成后产生的噪声在厂界均能达标。

## 4.9 施工期污染源分析

本工程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。

### 4.9.1 施工期水污染源分析

施工期水污染源为施工人员生活污水，工程需要施工人员约 100-200 人，高峰期生活污水产生量约 27t/d，经过厂内低浓度废水处理系统处理后排入江阴污水处理厂。

### 4.9.2 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、场地扬尘和施工机械废气。

#### (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，kg/km·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<sup>2</sup>

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 4.9.1 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 <sup>3</sup> )	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设备的废气、运输车辆尾气，主要污染物为 CO、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、烃类。

### 4.9.3 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 4.9.2。

**表 4.9.2 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
安装	起重机	台	3	80	5	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。

### 4.9.4 施工期固体废物分析

(1) 安装施工建筑垃圾

本项目安装施工作业固体废物主要为废包装袋、废包装物以及少量机械修配擦油布等。

- ①施工过程更换的旧设备由厂家回收处置。
- ②建筑垃圾中废纸箱、废桶等固体废物应加以回收利用。
- ③安装施工过程产生的废杂物、含油抹布由环卫部门处置。
- ④安装施工场地的垃圾、杂物应有序堆放和及时清除。

(2) 生活垃圾

本项目安装施工高峰期各类施工人员约 200 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 200kg/d。生活垃圾包括残剩食物、废纸、塑料等。

## 4.10 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。

### 4.10.1 工艺技术

MDI 合成方法很多，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。MDI 光气化法生产工艺有一步高温法和两步法（冷光气化和热光气化）。各个公司的 MDI 生产技术各有特点，下面对生产 MDI 的几种生产工艺技术予以比较，具体见下表。

表 4.10.1 国内外 MDI 工艺技术方案对比

项目	万华化学	ICI	道化学	巴斯夫
缩合反应技术	<b>1.管式缩合工艺。</b> <b>2.低盐酸配比。</b> <b>3.常压、加压两段转位。</b>	1.釜式缩合反应。 2.低盐酸配比。 3.加压转位。	1.管式缩合反应 2.低盐酸配比。 3.加压、常压转位。	1.釜式缩合反应 2.低盐酸配比。 3.加压转位。
光气化反应技术	<b>1.釜式冷反应技术。</b> <b>2.热反应效率高。</b> <b>3.溶剂用量少，能耗低。</b>	1.改进的釜式冷反应技术。 2.热反应效率高。 3.溶剂用量少，能耗低。	1.管式冷反应技术。 2.热反应效率高。 3.高压反应系统，溶剂用量最少，能耗低。	1.釜式冷反应技术。 2.热反应效率高。 3.溶剂用量少，能耗低。
产品精制技术	<b>1.连续精馏工艺。</b> <b>2.高真空、低压降，短停留时间的精馏工艺。</b>	1.连续精馏工艺 2.分步结晶法，操作能耗低。	连续精馏工艺	连续精馏工艺

万华化学 MDI 生产工艺反应过程与当今主要的 MDI 生产商所用的技术相同，都包

括苯胺与甲醛生成 DAM，DAM 通过光气化反应生成 MDI。万华化学的 MDI 技术优势在于消耗低，光气无储存、无输送、在线量小，生产安全性高。工艺特点主要体现在：一氧化碳尾气回收利用极大减少一氧化碳的使用同时提高了光气的纯度；高效的光气化反应器降低了副产品的形成并减少了能源的使用；通过结晶作用使异构体分离使得纯 MDI 的生产可靠度提高并减少了能源的消耗；中间产品的在线混合提供了库存量小，种类繁多的终端产品。

1、具体到各工序，万华化学的技术优势有以下几个方面：

①缩合工序：采用最新研发的超强混合缩合反应技术，超强混合是对传质、传热过程和微观混合过程进行高度强化的混合新技术，可广泛应用于需要对相间传递过程进行强化的多相过程和需要相内或拟均相内微观混合强化的混合与反应过程。该技术缩短了停留时间，并能将反应废热循环使用，可节约大量蒸汽和循环水。

②光化工序：MDI 生产的核心在于光气化反应器的设计，由于光气化反应的过程伴随着产生固体的副反应，因此保证原料的快速充分的混合，杜绝副反应的生成是保障生产正常进行的关键，各家的技术核心也均在于光气化反应器的设计。万华化学的反应器设计有效的将多胺和光气充分混合使反应更加可靠，可以保证生产的稳定和消耗的最低。

光化工序采用了最新研发的液膜射流式光气化反应技术。在异氰酸酯的生产制造过程中，光气化工艺的技术核心是光气和胺的混合、反应控制问题。传统的釜式搅拌光气化工艺中，由于光气和多胺的混合借助常规的搅拌釜实现，混合效果较差，现有釜式反应工艺中为了保证反应液的质量，往往需要增加光气和溶剂氯苯用量，大大过量的光气率一方面使得整套 MDI 装置的光气存量较大，增大了装置的安全风险，另一方面，在最终的产物中过量的光气和溶剂还必须依靠消耗冷能和热能分离出去，从而导致装置的能耗相对较高。液膜射流式光气化反应技术通过提高混合效果和反应效率，降低光气和溶剂氯苯用量来实现节能。万华承担“十一五”国家科技支撑计划重点项目“新型光气化反应制 MDI 关键技术开发”，自主研发出了新一代液膜射流式光气化反应技术，该技术已在万华宁波 MDI 生产装置上得到应用，应用结果表明：液膜射流式光气化反应技术能将反应效率提升 50% 以上。同时，光化工序的光气合成反应为剧烈放热反应，工艺采用导热油将能量移出与高温锅炉水进行换热，副产蒸汽，有效地将能量回收。

③分离工序：采用具有国际领先水平的精馏—结晶一体化技术来节能。结晶技术对分离异构体具有明显优势，在结晶过程中只需要少量的低品位能量就可以提高异构体分离的纯度，这样就可充分利用装置废热，不但节省了热量，也节省冷却水，大大降低了生产成本，精馏—结晶一体化工艺比国际上其它 MDI 制造商目前普遍采用的连续分离精制技术可节能 30%左右的能量。

2、专利设备的应用可以有效的保证反应过程中最小的固体副产物的生产量，以减少设备因堵塞造成的检修。通过控制原料的配比来调节纯 MDI 和聚合 MDI 的比例，可以更好的适应下游的市场需要，纯 MDI 与聚合 MDI 的比例为（0.25~0.7）：1，为同行业最好。

3、与苏尔寿公司合作，在产品分离设计上，对于关键质量指标，如色度、NCO 等，均在设计上有调整手段，产品比例可调，产品质量得到充分的保障。

4、产品的原材料消耗与同行业相比，均处于低消耗的水平；能耗与同行业相比处在基本持平或偏好的水平，可以保证产品的成本优势。

综上所述，万华化学的 MDI 工艺技术属于国内先进技术。

#### 4.10.2 物耗能耗

扩能改造后，80 万吨/年 MDI 装置的单位产品主要原料消耗均符合《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）表 1 要求；与近期批复的万华化学（宁波）有限公司 150 万吨/年 MDI 装置单位产品主要原料消耗对比（数据取自《万华化学（宁波）有限公司 MDI/HDI 技改扩能一体化项目环境影响报告书（报批本）》（浙江仁欣环科院有限责任公司，2022 年 3 月）），单位产品主要原料消耗也低于宁波 150 万吨/年 MDI 装置，具体见下表。

**表 4.10.2 单位产品主要原料消耗对比  
(涉及商业秘密, 进行删除)**

《万华化学（福建）异氰酸酯有限公司 40 万吨/年 MDI 项目节能报告》于 2021 年 8 月取得福建省发展和改革委员会审查意见（闽发改网审工业函[2021]122 号），根据节能报告结论，

，可达到《二苯基甲烷二异氰酸酯单位产品能源消耗限额》（GB31830-2015）单位产品能耗先进值（190kgce/t）要求。

综上，扩能后 80 万吨/年 MDI 装置，对比同行业企业，万华化学的 MDI 生产工艺处于较低物耗、能耗水平。

#### 4.10.3 污染物产生量

现有工程 MDI 装置废气主要包括缩合尾气、光化尾气、光化烟囱排气以及分离尾气，废水主要为废盐水，固体废物主要包括含醇废液、催化氧化塔废催化剂、光气反应器产生的废活性炭、废氯苯等危险废物。

本次改扩建在现有 MDI 装置基础上，增加关键设备，使得 MDI 装置扩能至 80 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；新增缩合单元洗涤废水、光化单元废水送低浓度废水处理系统处理；固体废物种类不变，各固体废物产生量有所增加。

扩能改造前后，单位产品污染物排放指标对比见下表。

**表 4.10.3 主要污染物排放对比**

种类	污染物名称	单位	现有工程 40 万吨/年 MDI 装置	扩能后 80 万吨/年 MDI 装置量	宁波 150 万吨/年 MDI 装置
废气污染物	废气量	m <sup>3</sup> /t MDI	■	■	■
废水污染物	废水产生量 (含废盐水)	t/t MDI	■	■	■
	废水回用量	t/t MDI	■	■	■
	废水排放量	t/t MDI	■	■	■

综上所述，本项目采用万华化学的 MDI 生产工艺，该工艺属于国际主流技术，能耗、物耗、污染物排放量较低，整体上达到清洁生产国内领先水平。

## 4.11 政策与规划符合性分析

### 4.11.1 产业政策符合性分析

#### (1) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 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。

#### (2) 《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）

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）：“考虑到《石化产业规划布局方案》并不涉及二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）项目布局，MDI 项目由省级政府按照国家有关规定核准。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。”本次 80 万吨/年 MDI 技改扩能项目，位于江阴工业区万华化学（福建）异氰酸酯有限公司内，符合江阴工业区总体布局规划，各污染物经处理后达标排放。因此本项目与发改产业[2015]1047 号文的要求相符。

#### (3) 《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 4.11.1 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**

项目	《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》相关内容	本项目落实情况	是否符合
一、产业布局	新建、扩建 MDI、TDI 项目应符合国家相关产业政策及发展规划，符合相关法律法规、城乡规划、生态环境规划和土地利用规划要求。	■	符合
	新建、扩建 MDI、TDI 项目原则上应布局在依法合规设立、污染治理和安全环境风险防范设施齐全的化工园区内，并符合园区总体规划、产业发展规划和规划环评。	■	符合
	新建、扩建 MDI、TDI 项目外部防护距离应符合相关国家标准或规范要求。严禁在依法设立的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、重点水源涵养区、文化保护地、国家公园、生态保护红线和其他需要特别保护的区域内，以及土地利用总体规划确定的耕地和基本农田保护范围内新建、扩建 MDI、TDI 项目。	■	符合
	严禁在气体不宜扩散的地区和城市全年主导风向的上风向建设 MDI、TDI 项目。	■	符合
	新建 MDI 项目优先选择在沿海地区布局，应对高含盐废水采取有效处置措施，确保达标排放。	■	符合
	新建、扩建 MDI、TDI 项目应有自备或就近外协配套的一氧化碳、氢气和液氯制备装置；副产氯化氢应有效综合利用。	■	符合
二、技术装备	新建、扩建 MDI、TDI 项目应采用先进可靠的硝化、氢化、光气合成、光气化、溶剂回收、分离精馏等系列工艺技术。	■	符合
	MDI、TDI 装置主要设备应满足安全、节能、环保和资源综合利用的相关标准或要求。对光气及光气化设备应采用防止泄漏和能够及时处置泄漏的双重安全措施，严格控制在线光气量。	■	
	MDI、TDI 装置生产过程应采用集散控制系统（DCS）、电气控制系统（ECS）、安全仪表系统（SIS）或过程控制系统（PCS）优化控制生产过程，在光气合成单元应设置在线分析仪，以及必要的安全监测监控、防护设施。鼓励企业建设智能工厂，利用信息化、智能化技术提升安全环保水平。	■	符合
三、原料、能源消耗和	新建、扩建 MDI 装置（含缩合、光气合成、光气化和分离等工序，不含氯化氢回收氯气）单位产品原料消耗应达到表 1 要求：	■	符合
	MDI 装置能耗应达到《甲苯二异氰酸酯单位产品能源消耗定额》	■	符合



产品质量	(GB31828) 准入值, 产品质量符合国家或行业标准。		
四、环境保护和清洁生产	MDI、TDI 生产企业应当遵守《中华人民共和国环境保护法》等法律法规以及环保标准, 建立健全企业环境保护管理体系。严格落实《大气污染防治行动计划》《水污染防治行动计划》《土壤污染防治行动计划》等环境保护要求。	■	符合
	新建、扩建 MDI、TDI 项目应严格执行环境影响评价制度, 配套的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。生产企业应依法取得排污许可证, 严格执行国家和地方关于污水和废气排放、噪声控制、放射性废物污染防治有关法律法规、标准、规范和排污许可证的要求, 做到达标、达总量控制要求排放和依法合规处置。	■	符合
	MDI、TDI 生产企业的危险废物应按有关法规和标准的要求, 立足于项目或园区自行利用处置或委托有资质单位进行无害化利用处置。项目配套建设的危险废物暂存场所和一般工业固体废物贮存、处置场所需符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599) 及其他地方标准要求。一般固体废物优先进行资源化综合利用。	■	符合
	MDI、TDI 生产企业应加强环境风险防控工作, 制定突发环境事件应急预案并备案, 及时报告并有效应对废气、废水非正常排放或装置物料泄漏等引发的突发环境事件。在处置生产安全事故等其他突发事件过程中, 应采取措施防治环境污染。	■	符合

(4)《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 80 万吨/年 MDI 技改扩能项目,位于江阴工业区万华化学(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。

项目建设已取得工信部门备案(闽工信备[2023] A060024 号),因此,本项目符合国家产业政策。

(5)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。

本项目为 80 万吨/年 MDI 技改扩能项目,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《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》相符。

## 4.11.2 与福州市“三线一单”相关管控要求协调性分析

### 4.11.2.1 陆域、海域生态保护红线

管控要求:生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理,实施正面清单管控。遵循生态优先、严格管控、奖惩并重的原则,严禁不符合主体功能定位的各类开发活动,生态保护红线内禁止城镇化和工业化活动。根据主导生态功能定位,实施差别化管理,确保生态保护红线生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。

根据本项目占地范围与“三线一单”分区管控单元叠图情况,本项目占地范围不涉及陆域、海域生态保护红线,符合生态保护红线管控要求。

### 4.11.2.2 环境质量底线与环境分区管控

#### (1) 地表水环境质量底线及分区管控

项目位于福州市水环境重点控制单元中的水环境工业污染重点管控区,具体管控内容为:推进涉水企业入园,限制在工业集聚区外新建、改建和扩建工业企业。对严重污染水环境的落后工艺和设备实行淘汰制度。强化工业企业的清洁生产审核,推进全市园区实行循环化改造。加强工业污染源监督性监测,定期抽查排放情况,每季度向社会公布。强化环境风险企业制定应急方案,做好风险防范,并定期开展演练。定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境和健康风险,加强监控与预警。

本项目位于江阴工业集中区,装置废水经低浓度废水处理系统处理达标后,排入江阴污水处理厂进一步处理后排放;采用的生产工艺可达到清洁生产国内先进水平,装置投产后将清洁生产审核,按照监测计划开展自行监测,在福建省污染源监测信息综合发布平台上公示自行监测数据,按要求对现有环境风险应急预案进行修编,并定期开展演练,因此项目符合水环境工业污染重点管控区管控要求。

#### (2) 大气环境质量底线及分区管控

本项目位于福州市大气环境管控分区中的高排放重点管控区,对于该单元的管控内容为:

##### ①空间布局约束

A.大力发展低能耗、高附加值的新兴产业和高端制造业,着力传统制造行业低碳化改造; B.优化完善区域产业布局,合理规划布局钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等涉气重污染项目,鼓励对现有涉气重污染项目进行提升改造,逐步引导其向沿海地区布局集中发展; C.严格控制钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃“两高”行业新增产能,实行等量或减量置换; D.规范各类产业园区和新城、新区设立和布局,控制新

增化工园区，禁止随意调整和修改城乡规划和土地利用总体规划，形成有利于大气污染物扩散的城市和区域空间格局；E.全面开展“散乱污”企业排查和清理整顿工作；F.除在安全或者产业布局等方面有特殊要求的项目外，新建有污染物排放的工业项目，应当进入工业园区或者工业集聚区；G.严格控制石化、化工、包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放的建设项目，相关新建项目必须进入工业园区；H.除江阴化工新材料专区三个区域外，其余地区不再布局新的石化中上游项目；严控钢铁行业新增产能，确有必要新建的应实施产能等量或减量置换。

### ②污染物排放管控

A.大力推进企业清洁生产；B.区域内进行集中整治，限期进行火电、钢铁、有色冶炼、建材、石化化工等行业的脱硫、脱硝、VOCs 处理的达标或提升改造；C.推进每小时 65 蒸吨及以上燃煤锅炉节能和超低排放改造，鼓励燃气锅炉实施低氮改造；D.有条件的装备制造、电机生产、家具制造、工艺品制造等工业集聚区建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序；E.强化钢铁、建材、有色、火电、焦化、铸造、VOCs 排放等重点行业无组织排放管控，建立健全石化行业“泄露检测与修复”管理制度；F.新建钢铁、火电、水泥、有色项目要执行大气污染物特别排放限值；G.严格实施二氧化硫、氮氧化物排放总量等量替代，VOCs 实施总量倍量替代；H.结合产业特点，突出抓好涂料、家具、汽修、包装印刷、制鞋、化工等企业的关停取缔、整合搬迁或升级改造治理，全面提升污染治理水平；I.新建化工、石化及燃煤锅炉项目要执行大气污染物特别排放限值。

### ③环境风险防控

鼓励针对管控区可能存在的风险建立“一区一档”环境信息管理平台。强化工业集聚区企业环境风险防范设施建设和正常运行监管，加强企业应急预案制定，建立常态化的企业隐患排查整治监管机制；加强风险防控体系建设。根据冬春季颗粒物和夏秋季臭氧污染特点，强化大气联防联控联控机制；要以夏秋季节为重点，鼓励 VOCs 排放重点行业和 NO<sub>x</sub>排放重点行业实施错峰生产或者应急应对期间限产停产，降低对空气质量的影响。

### ④资源利用效率

优化能源结构，持续减少工业煤炭消费，提高能源利用效率，大力推进集中供热；积极稳妥发展新能源和可再生能源，安全高效发展核电，不断提高清洁能源比重；加强能源消耗总量和强度双控行动，强化能源消费总量控制、单位产品能耗标准等约束；严

格落实节能评估审查制度。

本项目废气排放均执行相关标准中大气污染物特别排放限值要求；厂区内 VOCs 无组织排放浓度应满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 规定的特别排放限值，清洁生产各项指标均可达到国内先进水平，因此项目符合大气环境高排放重点管控区管控要求。

### （3）土壤环境风险防控底线及分区管控

本项目位于福州市土壤污染风险管控分区中的建设用地污染风险重点管控区，对于该单元的管控内容为：

重点解决问题：福州市企业周边土壤超标污染物主要集中在汞、铅、镉等重金属，需减少重金属污染物排放，有效管控重金属污染土壤环境风险；历史工业企业遗留或遗弃用地土壤污染物超标以无机元素为主，严格地块准入，防范人居环境风险。

#### ①涉重点重金属企业

空间布局约束：提高电镀、铅酸蓄电池、化工、皮革等行业的准入门槛。重金属行业企业原则上应布局在规范设立的工业园区内，新建金属表面处理加工(电镀)企业应全部进入电镀园区，推动原有零散分布的涉重金属企业入园进区，实施同类整合和集中园区化管理，进行园区化、区域式集中治污。

环境风险管控：严格执行国家产业政策以及相关行业准入条件，落实涉重金属产业准入公告制度要求。坚持淘汰落后产能、开展清洁生产技术改造，加强金属表面处理行业、涉汞行业和钢铁冶炼行业的监管，加大执法力度，坚决打击取缔小电镀等各种非法涉重金属生产企业，落实涉重企业的监督性监测，依托排污许可对重金属排放量进行监控。有重点环境监管尾矿库的企业应当开展土壤污染环境风险检测并定期评估，建立风险管控制度，完善污染治理设施，储备应急物资。重点加强福清市元洪电镀集控区、闽侯县青口投资区内电镀企业、罗源县金港工业区内钢铁生产企业的监管。

污染物排放控制：完善企事业单位重金属污染物排放总量控制制度，新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”的原则，原则上应在本区域内有明确具体的重金属污染物排放总量来源，无法明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。落实减排措施，推进总量削减，将重金属污染物减排目标任务每年具体分解落实到有关涉重金属重点企业，明确相应的减排措施，有效削减重金属排放总量。

#### ②污染地块（疑似污染地块）

污染地块、疑似污染地块严格按照《土壤污染防治法》、《污染地块土壤环境管理办法（试行）》和《福建省污染地块开发利用监督管理暂行办法》等相关规定进行管控。

空间布局约束：有序搬迁或依法关闭对土壤造成污染的现有企业，污染地块未经治理与修复，或者经治理与修复但未达到相关规划用地土壤环境质量要求的，生态环境主管部门不予批准选址涉及该污染地块的建设项目环境影响报告书或者报告表。列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。

环境风险管控：土壤污染责任人、土地使用权人按照国家有关环境标准和技术规范，在污染地块土壤环境详细调查的基础上开展风险评估，编制风险评估报告，根据污染地块风险评估结果，结合污染地块相关开发利用计划，有针对性地实施风险管控。实施风险管控和修复活动中产生的废气、废水、固体废物、危险废物，土壤污染风险管控和修复的相关责任单位应当依法妥善处理、处置，并达到相关环境保护标准；对建设用地土壤污染风险管控和修复名录中的地块，土壤污染责任人应当按照国家有关规定以及土壤污染风险评估报告的要求，采取移除或者清除污染源、污染隔离阻断、土壤、地下水、地表水及空气环境监测等风险管控措施，并定期向市级生态环境主管部门报告。对列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录，但是暂不开发利用或者现阶段不具备风险管控与修复条件的地块，由所在地县级人民政府划定管控区域，设立标识，发布公告，开展土壤、地表水、地下水、空气环境监测，并督促有关责任主体及时采取污染物隔离、阻断等环境风险管控措施，防止污染扩散。对拟开发利用为住宅、公共管理与公共服务用地的污染地块，实施以安全利用为目的的风险管控。

污染物排放控制：及时移除或者清理污染源；采取污染隔离、阻断等措施，防止污染扩散；开展土壤、地表水、地下水、空气环境监测；发现污染扩散的，及时采取有效补救措施。

### ③重点行业企业地块

空间布局约束：落实城镇总体规划和土地利用规划中城乡建设用地“三界四区”的土地用途管制，科学规划布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施和场所。合理布局重点行业企业，实行规划环评与建设项目环评联动机制，加强规划区划和建设项目布局论证，根据土壤环境等资源环境承载能力，合理确定区域功能定位和空间布局。

环境风险管控：一是加强日常环境监管。定期开展重点行业企业环境污染治理设施运行情况巡查，督促企业及时采取措施应对非正常运行情况。二是严防拆除活动污染土

壤。以工业企业“退城入园”较多的区县为重点，严格监管重点行业企业拆除活动，在拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施活动时，应当采取相应的土壤污染防治措施，土壤污染重点监管单位还应事先制定包括应急措施在内的土壤污染防治工作方案，报备后实施。

污染物排放控制：生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质的单位和个人，应当采取有效措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，避免土壤受到污染。

#### ④省级以上工业园区

空间布局约束：优化工矿区布局和重点产业园区，新建重金属行业企业（除重有色金属及铜、铅锌矿采选业外）原则上应布局在规范设立的工业园区内，采用先进的生产工艺和污染防治技术，最大限度降低重点重金属污染物排放量。

环境风险管控：规范园区建设，对土壤污染重点监管单位加强管理，建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度、风险防控体系和长效监管机制。

污染物排放控制：严格项目准入，实施总量替代，深入推进清洁生产。

项目所在区域属于江阴工业集中区，为省级以上工业园区，评价要求建设单位按规范要求对厂区内土壤和地下水开展自行监测、制定土壤和地下水环境风险隐患排查制度，项目总量控制和清洁生产符合相关要求，因此项目符合建设用地污染风险重点管控区管控要求。

#### 4.11.2.3 资源利用上线与分区管控

##### （1）水资源利用上线及分区管控

项目的生活水、工业水、循环水依托现有工程供给，装置高盐废水经“萃取+蒸馏+催化氧化”后回用东南电化烧碱装置，符合水资源利用上线及分区管控要求。

##### （2）土地资源利用上线及分区管控

项目不在福州市土地资源重点管控区和污染地块重点管控区。项目占地范围不涉及生态红线和基本农田，项目占地符合土地资源利用上线及分区管控要求。

##### （3）能源资源利用上线及分区管控

项目区不在高污染燃料禁燃区范围内，符合能源资源利用上线及分区管控要求。

#### 4.11.2.4 生态环境准入清单

根据《福州市生态环境准入清单》，项目与其符合性详见下表。

表 4.11.2 与福州市“三线一单”符合性分析一览表

适用范围		准入要求		符合性分析
福州市	空间布局约束		1.福州市石化中上游项目重点在江阴化工新材料专区、连江可门化工新材料产业园布局。 2.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，逐步将大气重污染企业和环境风险企业搬出城市建成区和生态保护红线范围。	本次改扩建 MDI 装置属于石化项目，位于江阴西部临港产业园，处于当地主导风向的下风向，符合空间布局要求
深入推进闽江流域上生态环境综合治理工作方案	陆域	污染物排放管控	1.省级（含）以上工业园区外的工业企业新增主要污染物排放量（不含使用天然气、液化石油气等作为燃料的非火电锅炉和工业炉窑的工业企业新增的二氧化硫、氮氧化物排放量），按不低于 1.2 倍交易。 2.涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内倍量替代。 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。新建钢铁、火电、水泥、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、石化及燃煤锅炉项目应当执行大气污染物特别排放限值。	本项目大气污染物均按特别排放限值进行控制，需新增 VOCs 排放量约 7.336t/a，拟通过福州市区域替代调剂后可满足污染物排放管控要求。
	近岸海域	空间布局约束	限制江阴和涵江工业与城镇用海区排污口建设，污水处理厂排污口严格论证并执行污水达标排放和设置深水排放口，不得影响临近的荻芦溪河口生态系统、兴化湾新厝重要滨海湿地和木兰溪重要渔业水域。	本项目不涉及排污口建设。
		污染物排放管控	1.兴化湾实行主要污染物入海总量控制，开展兴化湾福州段入海排污口专项排查整治。加快推动沿岸乡镇配套污水管网建设及江阴工业区污水处理厂提标改造，湾内严格控制投饵型网箱养殖规模和密度，实行生态养殖，强化养殖污染防治和养殖尾水治理监管 2.近岸海域汇水区域内城镇污水处理设施执行不低于一级 A 排放标准，推进沿海农村生活污水收集处理。	本项目废水处理达标后，排入江阴污水处理厂进一步处理达到一级 A 标准后排入兴化湾，符合污染物排放管控要求。
福州江阴港城经济区	重点管控单元	空间布局约束	1、禁止新建、扩建合成革企业；禁止新建集中电镀项目，企业配套电镀工序必须达到废水零排放；严格控制排放重金属和持久性有机污染物的项目。 2、禁止在新厝和月亮湾先进制造业基地的工业用地引入大气污染为主的产业。 3、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线，环保隔离带内不得有居民区、学校、医院等敏感目标，环保控制带应控制人口规模，不新增居民区、学校、医院等敏感目标。	项目不属于合成革、电镀等行业，废气经处理达标后排放，现有工程的生产装置与现状居民区距离均超过 2000m，项目防护距离内禁止新建居民住宅、学校、医院等建筑，规划部门也不应再将其规划为居住、文教等用地，符合空间布局要求。
		污染物排放管	1.加快推进江阴污水处理厂、配套污水收集管网和排海工程建设。	江阴污水处理厂已投入运行，本项目废水依托江阴污



适用范围		准入要求		符合性分析
	控	2.涉新增 VOCs 排放项目,VOCs 排放实行区域内倍量替代。		水处理厂进一步处理后排放; VOCs 排放量约 /a,拟通过福州市区域内倍量调剂后,可满足污染物排放管控要求。
	环境风险防控	<p>1.切实加强化工等重污染行业、企业污染及应急防控,所有化工企业企业,要配套建设事故应急池和雨水总排口切换阀,配备应急救援物资,安装特征污染物在线监控设施。</p> <p>2.建设企业、园区和周边水系三级环境风险防控工程,确保有效拦截、降污和导流;受园区排污影响的周边水系应建设应急闸门,防止泄漏物和消防水等排入外环境。</p> <p>3.应采取有效措施防止园区建设对区域地下水、土壤造成污染。</p>		<p>现有工程已建设 1 个 24000m<sup>3</sup>的事故应急池,已建设三级防控措施,配套应急物资等。另外以工业区公共事故应急池作为本项目的第四级防线,防止事故废水流入海域。建设单位采取防渗措施、制定了土壤自行监测方案,防止项目对地下水、土壤污染</p>
	资源开发效率要求	推进园区集中供热,扩大产业区集中供热覆盖范围。		本项目所需蒸汽均来自东南热电

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.11.1 本项目与“三线一单”分区管控单元叠图情况示意图

### 4.11.3 与相关规划的符合性分析

#### 4.11.3.1 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。

“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。”

本项目实行 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领先水平。本项目实行 VOCs 区域内倍量削减替代，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。

#### 4.11.3.2 与区域规划环评及审查意见的符合性分析

本次改扩建工程位于福州江阴港城总体规划中的西部临港产业区。《福州江阴港城总体规划（2018-2035）环境影响报告书》（以下简称规划环评）于 2018 年 5 月 22 日取得福州市环保局的审查意见（榕环保评[2018]55 号）。

##### （1）与规划环评的符合性

规划江阴港城重点引导形成 8 个产业园区，分别为滨海商务休闲区、现代服务业集聚区、商贸物流区、新厝先进制造业基地、月亮湾先进制造业基地、东部临港产业区、西部临港产业区和港口运输物流仓储区，分别承担城市的临港化工产业、现代商贸物流业、现代服务业和先进制造业。其中拟建项目所在的西部临港产业区位于基地西南部，主要承载临港化工产业。本项目符合所属片区的产业定位，见图 4.9-2。

对照江阴港城区域生态保护红线空间管制一览表，本项目不涉及生态保护红线空间，符合江阴港城引进产业的环保准入条件要求。

综上所述，工程符合《江阴港城总体规划（2018-2035）》环评及其中“三线一单”的相关环境管理要求。

##### （2）与规划环评环境准入及负面清单的符合性

拟建项目与规划环评环境准入与负面清单的符合性分析见表 4.11.3。

##### （3）与规划环评审查意见的符合性

拟建项目与规划环评审查意见的符合性分析见表 4.11.4。

表 4.11.3 与规划环评环境准入及负面清单的符合性分析

项目		规划环评要求	符合性分析	
准入条件	①不属于《国家产业结构调整指导目录（2011）》及 2013 年修改决定中的淘汰类；	项目选址位于江阴工业区的西部片区。根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目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；	符合	
	②满足《市场准入负面清单草案（试点版）》（发改经体〔2016〕442 号）；	根据《市场准入负面清单草案（试点版）》（发改经体〔2016〕442 号），本项目未列入该目录限制类和淘汰类，属于允许建设类项目。		
	③满足各行业准入条件；	根据章节 4.11.1 分析，本项目满足《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》		
	④不属于《福建省人民政府关于加强重点流域水环境综合整治的意见》中禁止的产业；	项目不属于《福建省人民政府关于加强重点流域水环境综合整治的意见》中禁止的产业；		
	⑤满足《福建省工业建设项目投资强度控制指标》相关要求。	本项目为改扩建项目，投资额为 4331.6 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。		
	工业用水重复利用率(%)	≥70	本项目生产过程工业用水重复利用率≥70	符合
	万元新增值新鲜水耗(t/万元)	≤7	本项目万元新增值新鲜水耗 1.18	符合
	万元增加值综合能耗(t 标煤/万元)	≤0.70	本项目万元增加值能耗 0.35	符合
	能源结构	推进园区集中供热	本项目供热依托福建省东南电化股份有限公司。	符合
	万元增加值 SO <sub>2</sub> 排放(kg/万元)	≤1	本项目万元增加值 SO <sub>2</sub> 排放 0	符合
万元增加值 COD 排放(kg/万元)	≤1	本项目万元增加值 COD 排放 0.052	符合	
工业固废综合利用率(%)	≥85	本项目一般固废交有能力厂家综合利用，综合利用率 100%	符合	
危险废物处理率(%)	100%	本项目部分废液去能量回收装置焚烧处理，其余危险废物委托有资质单位处置，处理率 100%	符合	

**表 4.11.4 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。不得在新厝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江阴港城经济区，MDI（二苯基甲烷二异氰酸酯）装置规模由 40 万吨/年扩建至 80 万吨/年，装置规模符合规划环评要求。
3	严格入园企业环境管理	严格控制入区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。	本项目供热依托福建省东南电化股份有限公司
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倒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，西部临港产业区已建成 1 座 5 万 m <sup>3</sup> 的环境风险公共事故应急池，厂内事故应急池已经与公共事故应急池联通，确保事故水可以通过倒流系统进入应急池中，防止事故水进入外环境。

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.9-1 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 4.9-2 江阴港城总体规划产业空间布局规划图

#### 4.11.3.3 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（见图4.9-3）。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47.07km<sup>2</sup>。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。

根据工程分析，本次改扩建工程生产废水拟处理达标后排入江阴污水处理厂，经进一步处理达标后排入兴化湾，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 4.9-3 福建省近岸海域环境功能区划图 (局部)

#### 4.11.3.4 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 4.11.5 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。本次改扩建工程产生的废水拟处理达标后排入江阴污水处理厂，经进一步处理达标后排入兴化湾，排放口位于江阴港区1#和14#码头前沿400m海域，排放口水深在14m（理论深度基准面），水深条件较好，具有很好的初始稀释能力。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（报批稿）》中生产废水对海洋水质环境影响的预测，经预测特征污染物（氯苯、苯胺）影响范围局限在排放口周边范围内，水体中的污染物增量不大，对周边的敏感区域产生不利影响有限。因此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 4.9-4 福建省海洋功能区划图（局部）**

#### 4.11.3.5 《与福建省海洋环境保护规划（2011~2020）》的符合性

根据《福建省海洋环境保护规划（2011~2020）》（闽政〔2011〕51号），项目所在海域属于江阴半岛港口与工业开发监督区。海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准；海洋生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中

二类标准；海洋沉积物质量执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）中的二类标准。

本工程严格执行了国家环境保护标准，在万华异氰酸酯公司现有用地进行建设，不涉及围填海征海。经预测特征污染物影响范围局限在园区排污口周边范围内，水体中的污染物增量不大，基本不会对兴化湾西部和南部渔业环境保护利用区产生不良影响。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。项目的建设符合“江阴半岛港口与工业开发监督区”的环保管理要求。

因此，本项目的建设符合《福建省海洋环境保护规划（2011~2020）》。

**（涉及商业秘密，进行删除）**

**图 4.9-5 福建省海洋环境分级控制区规划图**

#### **4.11.3.6 与福建省主体功能区规划的协调性**

2010年12月，国务院以国发〔2010〕46号印发了《全国主体功能区规划》。规划按开发方式，将我国国土空间分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。其中重点开发区域是指有一定经济基础、资源环境承载能力较强、发展潜力较大、集聚人口和经济的条件较好，从而应该重点进行工业化城镇化开发的城市化地区。

本工程位于福清市江阴半岛，该区域在福建省主体功能区划中属于国家级重点开发区域（见图 4.9-6）。功能定位为海峡西岸经济区临港重化产业基地。本次改扩建工程将现有 40 万吨/年 MDI 装置规模扩大至 80 万吨/年，符合园区规划环评对 MDI 装置规模的要求，本次改扩建工程与福建省主体功能区划是相协调的。

#### **4.11.3.7 与《福建省生态功能区划》的协调性**

《福建省生态功能区划》（以下简称《区划》）经省委常委会和省政府常务会议审议通过，并于 2010 年 1 月 27 日正式发布实施。区划的范围为全省 84 个县级行政单位（不含金门和马祖），海域为 12 海里国家领海界以内的近岸海域。根据生态功能区的主导功能，《区划》将全省划分为 2 个生态区，5 个生态亚区和 107 个生态功能区。详见图 4.9-7。

根据《区划》，本项目所在的生态功能区划为“福清城镇和集约化高优农业生态功能区（5203）”，其生态功能区的主要生态系统服务功能、保护措施与发展方向详见表 4.11.6。

**表 4.11.6 福建省生态功能区划表**

生态功能分区单元	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
5203 福清城镇和集	土壤侵蚀轻度敏感与敏	城镇生态环境、集约化高优农业生	建设生态城镇和生态工业区，发展循环经济和清洁生产，加快城镇环保设施建设，重点治理工业废水

约化高优 农业生态 功能区	感、酸雨轻度 敏感与敏感、 地质灾害轻 度敏感与敏 感	态环境、营养物质 保持、自然与人文 景观保护	和城镇生活废水污染，改善龙江水质；对重点工业 区进行空气污染监控；加大污染废弃物的处置力度； 增加城镇绿地面积。发展生态农业，控制农业面源 污染和规模化畜禽养殖污染；加强丘陵坡地植被恢 复和水土流失综合治理；加强 324 国道和福泉高速 路等重要交通干线两侧一重山视域景观建设。
---------------------	---	------------------------------	--

本次改扩建工程在万华异氰酸酯公司现有用地进行建设，用地不涉及砍伐沿海防护林等破坏本生态功能区保护要求的活动。因此，本项目建设与福建省生态功能区划是相协调的。

**(涉及商业秘密，进行删除)**

**图 4.9-6 福建省主体功能区划图**

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 4.9-7 福建省生态功能区划图

## 4.11.4 与相关环保政策的符合性

### 4.11.4.1 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)。本工程与其符合性见下表。

**表 4.11.7 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。对泉港、惠安、江阴、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40万吨/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般不使用等离子、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“先启后停”。全面	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)；本次改扩建工程的工艺废气均进入能量回收装置焚烧处理。	符合

	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。		
--	---	--	--

#### 4.11.4.2 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 4.11.8 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。危废暂存间、储罐区、污水处理站防渗参照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)的相关要求设计。厂内采取分区防渗措施；装置废气送能量回收装置焚烧处理，废水处理达标后排入江阴污水处理厂进一步处理，本项目污染物不会对耕地产生影响。	符合

#### 4.11.4.3 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表 3.12.8。

**表 4.11.9 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。	本项目装置废液送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；危废暂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

#### 4.11.4.4 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表 3.12.9。

**表 4.11.10 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治措施，分区管理、分类施策、分级防治，防控地下水污染风险。	本项目厂区采取分区防渗措施，防控地下水污染风险。	符合
---	--	--------------------------	----

#### 4.11.4.5 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80万吨/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领先水平。因此本项目能够符合环环评〔2021〕45号中的相关要求。

#### 4.11.4.6 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。

#### 4.11.4.7 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4.11.11。



(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4.11.12。

(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4.11.13。

**表 4.11.11 与《挥发性有机物污染防治技术政策》的符合性分析一览表**

《挥发性有机物污染防治技术政策》的相关要求	本项目落实情况
对泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件，制定泄漏检测与修复（LDAR）计划，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象	现有工程已按要求开展泄漏检测与修复（LDAR），本次评价要求改扩建工程投产后按要求及时开展泄漏检测与修复（LDAR）。
对生产装置排放的含 VOCs 工艺排气宜优先回收利用，不能（或不能完全）回收利用的经处理后达标排放；应急情况下的泄放气可导入燃烧塔（火炬），经过充分燃烧后排放	含 VOCs 工艺废气送能量回收装置处理后达标排放。
废水收集和处理过程产生的含 VOCs 废气经收集处理后达标排放	本项目废水依托低浓度废水处理系统处理，废水收集和处理过程产生的含 VOCs 废气经收集后，采用二级喷淋+生物除臭净化+除雾器处理后达标排放
对于含高浓度 VOCs 的废气，宜优先采用冷凝回收、吸附回收技术进行回收利用，并辅助以其他治理技术实现达标排放；对于含中等浓度 VOCs 的废气，可采用吸附技术回收有机溶剂，或采用催化燃烧和热力焚烧技术净化后达标排放。当采用催化燃烧和热力焚烧技术进行净化时，应进行余热回收利用；对于含低浓度 VOCs 的废气，有回收价值时可采用吸附技术、吸收技术对有机溶剂回收后达标排放；不宜回收时，可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高级氧化技术等净化后达标排放	首先采用冷凝预处理措施，再送能量回收装置焚烧处理。
恶臭气体污染源可采用生物技术、等离子体技术、吸附技术、吸收技术、紫外光高级氧化技术或组合技术等净化。净化后的恶臭气体除满足达标排放的要求外，还应采取高空排放等措施，避免产生扰民问题	污水处理站产生恶臭气体采用二级喷淋+生物除臭净化+除雾器处理后达标排放
严格控制 VOCs 处理过程中二次污染，对于催化燃烧和热力焚烧产生的含硫、氮、氯等无机废气，以及吸附、吸收、冷凝、生物等治理过程中所产生的含有机物废水处理达标排放	本项目有机废气采用焚烧的方式处理。
鼓励企业自行开展 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	企业已制定自行监测计划，按计划开展 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。
企业应建立健全 VOCs 治理设施的运行维护规程和台帐等日常管理制度，并根据工艺要求定期对各类设备、电气、自控仪表等进行检修维护，确保设施的稳定运行	建立健全 VOCs 治理设施的运行维护规程和台帐等日常管理制度，并根据工艺要求定期对各类设备、电气、自控仪表等进行检修维护，确保设施的稳定运行。
当采用吸附回收（浓缩）、催化燃烧、热力焚烧、等离子体等方法进行末端治理时，应编制本单位事故火灾、爆炸等应急救援预案，配备应急救援人员和器材，并开展应急演练	针对本项目潜在的风险事故，对现有工程的应急预案进行修编，并与工业集中区联动衔接，配备应急救援人员和器材，并开展应急演练。

**表 4.11.12 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**

环大气[2019]53 号相关要求		项目情况	符合性
化工行业 VOCs 综合治 理	加强制药、农药、涂料、油墨、胶粘剂、橡胶和塑料制品等行业 VOCs 治理力度。重点提高涉 VOCs 排放主要工序密闭化水平，加强无组织排放收集，加大含 VOCs 物料储存和装卸治理力度。废水储存、曝气池及其之前废水处理设施应按要求加盖封闭，实施废气收集与处理。密封点大于等于 2000 个的，要开展 LDAR 工作。	本项目从入料到反应，整个生产过程均在封闭的反应装置内进行；根据建设方案，全厂密封点>2000 个，需要开展 LDAR 工作。	符合
	加快生产设备密闭化改造。对进出料、物料输送、搅拌、固液分离、干燥、灌装等过程，采取密闭化措施，提升工艺装备水平。加快淘汰敞口式、明流式设施。重点区域含 VOCs 物料输送原则上采用重力流或泵送方式，逐步淘汰真空方式；有机液体进料鼓励采用底部、浸入管给料方式，淘汰喷溅式给料；固体物料投加逐步推进采用密闭式投料装置。	本项目生产过程均在封闭的反应装置内进行，含 VOCs 物料输送采用泵送。	符合
	严格控制储存和装卸过程 VOCs 排放。鼓励采用压力罐、浮顶罐等替代固定顶罐。真实蒸气压大于等于 27.6kPa（重点区域大于等于 5.2kPa）的有机液体，利用固定顶罐储存的，应按有关规定采用气相平衡系统或收集净化处理。	本项目采用固定顶罐，真实蒸气压均<27.6kPa。	基本符合
	实施废气分类收集处理。优先选用冷凝、吸附再生等回收技术；难以回收的，宜选用燃烧、吸附浓缩+燃烧等高效治理技术。水溶性、酸碱 VOCs 废气宜选用多级化学吸收等处理技术。恶臭类废气还应进一步加强除臭处理。	装置废气送能量回收装置处理，苯胺罐区呼吸气采用油气回收装置处理。	符合
	加强非正常工况废气排放控制。退料、吹扫、清洗等过程应加强含 VOCs 物料回收工作，产生的 VOCs 废气要加大收集处理力度。开车阶段产生的易挥发性不合格产品应收集至中间储罐等装置。重点区域化工企业应制定开停车、检维修等非正常工况 VOCs 治理操作规程。	开停车、检维修等非正常工况 VOCs 送能量回收装置处理。	符合

表 4.11.13 与《福建省 2020 年挥发性有机物治理攻坚实施方案》的符合性

重点任务	工作措施	本项目情况
<p>全面落实标准要求，强化无组织排放控制</p>	<p>企业在无组织排放排查整治过程中，在保证安全的前提下，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理。储存环节应采用密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。装卸、转移和输送环节应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。生产和使用环节应采用密闭设备，或在密闭空间中操作并有效收集废气，或进行局部气体收集；非取用状态时容器应密闭。处置环节应将盛装过 VOCs 物料的包装容器、含 VOCs 废料（渣、液）、废吸附剂等通过加盖、封装等方式密闭，妥善存放，集中清运，交有资质的单位处置，不得随意丢弃；处置单位在贮存、清洗、破碎等环节应按要求对 VOCs 无组织排放废气进行收集、处理。高 VOCs 含量废水的集输、储存和处理环节，应加盖密闭。按时对盛装过 VOCs 物料的包装容器、含 VOCs 废料（渣、液）、废吸附剂等集中清运一次，交有资质的单位处置。</p>	<p>本项目生产过程均在封闭的反应装置内进行，含 VOCs 物料输送采用密闭管道泵送。</p>
	<p>石油炼制、石油化工、合成树脂企业严格按照排放标准要求开展 LDAR 工作，加强备用泵、在用泵、调节阀、搅拌器、开口管线等检测工作，强化质量控制；要将 VOCs 治理设施和储罐的密封点纳入检测计划中。</p>	<p>现有工程已按要求开展泄漏检测与修复（LDAR），本次评价要求改扩建工程投产后按要求及时开展泄漏检测与修复（LDAR）。</p>
<p>聚焦治污设施“三率”，提升综合治理效率</p>	<p>按照与生产设备“同启同停”的原则提升治理设施运行率。根据处理工艺要求，在处理设施达到正常运行条件后方可启动生产设备，在生产设备停止、残留 VOCs 废气收集处理完毕后，方可停运处理设施。VOCs 废气处理系统发生故障或检修时，对应生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；因安全等因素生产工艺设备不能停止或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。</p>	<p>本项目严格按照治理设施与生产设备“同启同停”原则。项目废气正常情况下送能量回收装置焚烧处理，事故状态下送地面封闭式火炬应急处理。</p>

## 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，港区设防裂度等级为 7 级。

#### 5.1.3 气候概况

福清靠近北回归线，全年气候受西风带及副热带环流交互影响，冬半年盛行偏北风，夏半年盛行偏南风，海洋性气候特征明显，夏长而无酷暑，冬短且少严寒，属典型的亚热带海洋性季风气候带。平均降雨量介于 1000~2300mm 之间，平均日照时数 1300~2500 小时，年平均气温介于 16~21℃，年平均无霜期介于 316~358 天。季风明显，沿海地区风大，风能利用潜力大也是本市气候的一个特征。冬、夏季风方向随季节交替而转换明显，冬季多为偏北风，夏季多为东南风，而春、秋季为风向转换季节，冬季风比夏季风强。东北风有 10 个月左右控制在沿海地区，山区则以北风或东风居多。全市各地年平均风速介于 2~8m/s 之间。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。

### 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，根据自然资源部第三海洋研究所于 2021 年在兴化湾布设 2 个短期潮位站数据（T1 牛屿站和 T2 牛头尾站，38 天的潮位观测），得到：

①平均潮位：T1 牛屿站和 T2 牛头尾站的平均潮位分别为 40cm 和 39cm。

②高、低潮位：T1 牛屿站和 T2 牛头尾站的最高潮位均分别为 403cm 和 391cm，最低潮位分别为-343cm 和-332cm。

③潮差：T1 牛屿站和 T2 牛头尾站的最大潮差分别为 744cm 和 720cm。

④平均涨、落潮历时：2 个潮位站均为平均涨潮历时短于平均落潮历时。T1 牛屿站的平均涨、落潮历时分别为 6:02 和 6:22，T2 牛头尾站的平均涨、落潮历时分别为 6:05 和 6:19。

#### (2) 潮流

根据自然资源部第三海洋研究所于 2021 年在兴化湾布设 8 个海洋水文测站调查数据：工程区所处海域主要受潮流控制，大潮流速明显大于小潮流速，江阴主航道和沙屿附近水道的测站流速明显大于工程区附近的测站。

#### (3) 泥沙

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  $75.7 \times 10^4$  吨，且多集中在 6~9 月份，部分来自兴化湾周边沿岸、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。

兴化湾无大河流直接注入，仅在湾顶附近有木兰溪和荻芦溪两条小溪汇入，流域面积仅为 1732km<sup>2</sup> 和 1070 km<sup>2</sup>，每年带入海的泥沙有限。周边沿岸洪季冲蚀入海泥沙和潮流波浪侵蚀入海泥沙也是兴化湾的泥沙来源之一，但泥沙含量较小，对湾内影响微弱。因此，兴化湾内在正常天气情况下海水清澈，水体含沙量偏低。

### 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，主要典型的有海滨藜群落、南方碱蓬群落、狗牙根群落、铺地黍群落、小藜群落等多种类型。这些植被广泛分布于各地段的海岸与湖塘岸埂。

### 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》（2007年）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 鮑鱼 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 蛭 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<sup>2</sup>，其中 150hm<sup>2</sup> 已被征用作为工业开发区，剩余 270hm<sup>2</sup> 养殖对虾和鱼类；新厝镇祥厝至东沃一带，有 67hm<sup>2</sup> 海水池塘主要养殖缢蛭和鳊鱼，外侧滩涂养殖缢蛭，面积约 530hm<sup>2</sup>；过桥山海堤外侧有 180 口网箱和三片吊养牡蛎，面积约 20hm<sup>2</sup>。

#### (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<sup>2</sup>，拦网养殖鱼、虾、蟹，面积 470hm<sup>2</sup>；滩涂和部分围内垦区养殖缢蛭、大弹涂鱼、对虾，面积 470hm<sup>2</sup>，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<sup>2</sup>，其中浅海养殖 132hm<sup>2</sup>，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<sup>2</sup>，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<sup>2</sup>，主要养殖品种为鳊鱼和贝类，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<sup>2</sup>，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<sup>2</sup>，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<sup>2</sup>，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<sup>2</sup>，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<sup>2</sup>，产量 11000t；缢蛏养殖 3 片，面积 2000hm<sup>2</sup>，产量 12000t。缢蛏面积约 260hm<sup>2</sup>，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 <sup>2</sup> )	养殖现状(hm <sup>2</sup> )	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 <sup>2</sup> ，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 <sup>2</sup> 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，要求蛭、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，要求蛭、花蛤、牡蛎贻贝等贝类养殖面积不超过 20%

(涉及商业秘密，进行删除)

**图 5.1-1 福清市海水养殖水域规划图**

## 5.2 环境质量现状调查与评价

### 5.2.1 环境空气质量现状调查与评价

#### 5.2.1.1 区域环境空气质量达标分析及变化趋势分析

##### (1) 区域环境空气质量达标分析

本项目位于福清江阴半岛西南部。根据福建省生态环境厅发布的《2020 年 12 月福建省环境空气质量状况》、《2021 年 12 月福建省城市环境空气质量状况》和《2022 年 12 月福建省城市环境空气质量状况》，福清市 2020 年~2022 年达标天数比例分别为 98.9%、99.2%和 99.7%，环境空气中各个基本污染物的浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，项目所在的区域为环境空气质量达标区。

根据《环境空气质量评价技术规范(试行)》(HJ663-2013) 表 1 中相关要求对福清市监测数据进行统计分析，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 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，O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均第 90 百分位数对应浓度值，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 日均值保证率为 24 小时平均第 95 百分位数对应浓度值。分析不同污染物百分位数日均值和年均值，以说明区域达标情况，项目区域各评价因子统计结果如表 5.2.1 所示。

根据表 5.2.1 可知，2020~2022 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 2020~2022 年度福清市空气质量现状评价表  
(涉及商业秘密, 进行删除)**

(2) 区域环境空气变化趋势分析

2020~2022 年大气环境监测点历史资料统计见表 5.2.2, 各项监测因子年度趋势分析见图 5.2-1~图 5.2-2。

**表 5.2.2 大气环境常规监测点历史资料统计结果  
(涉及商业秘密, 进行删除)**

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 5.2-1 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>年平均浓度和 O<sub>3</sub> 8h 平均质量浓度变化 (ug/m<sup>3</sup>)

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 5.2-2 CO 百分位数日平均浓度变化 (mg/m<sup>3</sup>)

由表 5.2.2 和图 5.2-1~5.2-2 可知: 2020 年 SO<sub>2</sub>、CO、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 污染因子达标率均为 100%; O<sub>3</sub> 污染因子超标天数 5 天, 达标率 98.63%。2021 年 SO<sub>2</sub>、CO、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 污染因子达标率均为 100%; O<sub>3</sub> 污染因子超标天数 3 天, 达标率 99.2%。2022 年 SO<sub>2</sub>、CO、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 污染因子达标率均为 100%; O<sub>3</sub> 污染因子超标天数 1 天, 达标率 99.7%。

2020 至 2022 年 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub> 和 CO 污染因子浓度呈现下降趋势, O<sub>3</sub> 污染因子浓度无明显变化。

#### 5.2.1.2 补充监测

我司委托厦门鉴科检测技术有限公司于 2023 年 2 月 22 日-2021 年 2 月 28 日, 连续 7 天在本项目评价范围内进行大气环境现状调查。其中, 二噁英委托江西志科检测技术有限公司进行检测。

(监测数据涉及商业秘密, 进行删除)

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、硝基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<sub>m</sub> 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 小时浓度均为未检出; 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。

## 5.2.2 地下水质量现状调查与评价

### 5.2.2.1 地下水监测点位、时间、频次

为了解本项目周边地下水环境质量现状, 我司委托厦门鉴科检测技术有限公司于 2023 年 2 月 23 日在项目评价范围内布设 5 个点位 (D1~D5) 调查地下水水质和水位,

同时在 2 月 25 日布设 3 个点位(D6~D8)水质和水位调查信息,以及 2 个点位(D9~D10)调查水位信息。另外,引用福建九五检测技术服务有限公司于 2021 年 3 月 3 日在项目所在区域布设的 3 个地下水点位(D11~D13)水位调查数据;引用福建省正基检测技术服务有限公司 2023 年 3 月 27 日在项目所在区域布设的 3 个地下水点位(D14~D16)水位调查数据。

(监测数据涉及商业秘密, 进行删除)

监测期间,各监测点位 pH、氨氮、氰化物、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、耗氧量、氟化物、汞、砷、镉、铅、铜、锌、镍、六价铬、苯、甲苯、二甲苯、氯苯、硝基苯、四氯化碳均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准要求。

监测水样中,D2、D3、D5 和 D7 点位总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物和钠均超过Ⅲ类标准要求,为Ⅳ或Ⅴ类标准要求;D4 点位氯化物超过Ⅲ类标准要求;D6 点位溶解性总固体、氯化物和钠超过Ⅲ类标准要求;D8 点位溶解性总固体、硫酸盐、氯化物和钠超过Ⅲ类标准要求。主要原因是项目场地为填海造地形成,受海水交换影响,导致上述指标偏高。

#### 5.2.2.4 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。

本次在厂内离心母液处理系统附近布设 1 个包气带监测点(N25.444532° E119.264184°),委托厦门鉴科检测技术有限公司于 2023 年 2 月 23 日进行监测。

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、氯苯、苯胺、四氯化碳、苯、甲苯、二甲苯。

监测频次:开展一次监测。

(监测数据涉及商业秘密, 进行删除)

本次浸溶液中 pH 值为 8.23,耗氧量为 2.10mg/L,氨氮为 0.14mg/L,挥发酚为未检出,硝酸盐为 0.5mg/L,亚硝酸盐为未检出,石油类为 0.043mg/L,苯胺类、苯、甲苯、二甲苯、氯苯和四氯化碳为未检出。

### 5.2.3 海域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《万华化学(福建)新材料有限公司石化产业园项目海洋环境现状调查报告(春、秋季)》中自然资源部第三海

洋研究所于 2021 年 10 月（秋季）对项目所在海域布设的 20 个监测点位水环境质量调查结果；同时引用福建九五检测技术服务有限公司于 2021 年 3 月（春季）在项目所在区海域布置 13 个监测点位氯苯和苯胺的调查结果。

（监测数据涉及商业秘密，进行删除）

海水水质中 pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷和石油类的单因子指数评价结果均小于 1，表明以上指标均能满足相应《海水水质标准》（GB3097-1997）标准限值要求。活性磷酸盐单因子指数除 FQ1、FQ2、FQ9、FQ17、FQ19 和 FQ20 号站小于 1，其他站位均大于 1，表明其他站位活性磷酸盐均不能满足相应《海水水质标准》（GB3097-1997）标准限值要求。

调查海域的活性磷酸盐和无机氮出现超标情况，可能与城镇生活污水、周边海域养殖废水直接排入近岸海域有关。

#### （2）福建九五检测技术服务有限公司 2021 年 3 月调查数据

**苯胺化合物：**监测期间，大潮期各点位苯胺化合物为未检出。

**氯苯：**监测期间，大潮期各点位氯苯为未检出。

### 5.2.4 声环境现状调查与评价

本项目位于福清市江阴港城经济区，厂区西侧靠近江阴铁路支线，北侧为万华化学（福建）有限公司项目用地，东侧为正太新材料科技有限责任公司，南侧为福建环洋新材料有限公司。

#### 5.2.6.1 监测点位

为了解本项目周边环境噪声现状，我司委托厦门鉴科检测技术有限公司于 2023 年 2 月 22 日~2 月 23 日，在项目周边布设 15 个点位，进行昼夜噪声现状监测。监测点位布置见图 5.2-6。

（监测数据涉及商业秘密，进行删除）

监测结果表明工程边界处昼间噪声监测值为 56.5dB（A）~64.2dB（A），夜间噪声监测值为 51.0dB（A）~54.4dB（A），N1~N15 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。

### 5.2.5 土壤环境质量现状评价

#### 5.2.5.1 采样点位、时间、频次

本次评价委托厦门鉴科检测技术有限公司于 2023 年 2 月 23 日（其中，二噁英委托

江西志科检测技术有限公司进行检测) 在项目厂界内布设 11 个监测点位, 进行土壤现状检测。

**(监测数据涉及商业秘密, 进行删除)**

土壤环境质量现状监测结果表明:T10 和 T11 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。

## 5.3 周边污染源现状调查

化工产业规划区域包括江阴港城经济区的西部产业区和东部产业区两大区域，西部产业区发展较为成熟，公共设施配套较为完善，以医药、盐化工、煤化工及石油化工为龙头，代表性企业包括：、万华化学、正太新材、东南电化耀隆化工、天辰耀隆、中景石化区、福抗药业、福兴医药等。东区目前处于发展阶段，临近港口物流园区，运输条件优越，且预留产业发展地块较为完整，适合大型石化项目远期入驻发展。江阴海港新城内东、西部产业区入驻的企业见表 5.3.1。江阴海港新城东、西产业片区污染源的产生情况及特点主要表现在以下几方面：

### （1）大气污染源

现有的大气污染源主要有江阴国电锅炉烟气、各类工业企业产生的工艺废气和恶臭气体，主要来自于制药、化工、污水处理厂等，其主要特征污染物包括臭气(综合指标)、氨、硫化氢、酸雾、甲醛、DMF、非甲烷总烃、“三苯”废气以及化工企业的特征污染物等。

### （2）废水污染源

西部产业区现有医药、化工、化肥、废塑料加工、食品、仓储等，目前区内大部分投产企业的生产、生活污水已接入污水管网进入江阴污水处理厂处理，部分在建企业也已接入污水管网。

### （3）工业固体废物

一般工业固废主要是锅炉煤渣、电厂粉煤灰、污水站污泥、废包装物及边角料等，企业通过回收利用或外售进行综合处置。危险废物主要是菌丝渣、废活性炭、废残渣、废油漆桶、废包装材料、废机油、废催化剂、废残液等，其中菌丝渣通过外售资源化再利用，其它的危险废物由各企业委托有资质的危险废物处理场进行处置。

表 5.3.1 江阴海港新城东、西部片区主要污染情况一览表  
(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<sub>2</sub>、CO、THC 等尾气；设备焊接烟气。

#### (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在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 3~5m/s 时，粒径为 0.015~0.030mm 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 0~50m 为较重污染带、50~100m 为污染带、100~200m 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  $\text{NO}_2$ 、 $\text{CO}$  和  $\text{THC}$ （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。

## 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

(气象数据涉及商业秘密，进行删除)

### 6.1.2.2 运营期大气环境影响预测参数

#### (1) 预测因子

根据本项目工程分析核算项目大气污染排放情况，确定环境空气影响预测因子为：非甲烷总烃、氯化氢、氯气、甲醛、苯胺、氯苯。根据环境影响评价技术导则，本项目工程  $\text{NO}_x + \text{SO}_2 < 500\text{t/a}$ ，因此评价因子不考虑二次  $\text{PM}_{2.5}$ 。

#### (2) 预测模型参数

##### ① 预测软件

本项目评价基准年（2022年）风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续时间为6h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3.1%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 1 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**

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-160	冬季(12,1,2 月)	0.12	0.1	0.0001
2	0-160	春季(3,4,5 月)	0.12	0.1	0.0001
3	0-160	夏季(6,7,8 月)	0.1	0.1	0.0001
4	0-160	秋季(9,10,11 月)	0.14	0.1	0.0001
5	160-360	冬季(12,1,2 月)	0.16	0.83	1
6	160-360	春季(3,4,5 月)	0.14	0.5	1
7	160-360	夏季(6,7,8 月)	0.16	1	1
8	160-360	秋季(9,10,11 月)	0.18	1	1

注：根据福清气象站多年气象资料统计，2017 年年平均气温最高（21.31℃），2020 年年平均气温最低（19.98℃），无明显周期，因此夏季、春季、秋季采用软件默认地表参数，冬季采用三季平均值进行考虑。

### (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 所示；非正常情况污染源排放见表 6.1.6；本厂已批在建污染源排放清单见表 6.1.7 所示。

### (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 6.1.8 所示，各关心点的位置及坐标见表 6.1.9。

**表 6.1.8 预测网格点设置表**

预测网格点方法	本次预测网格点设置	导则规定设置方法
布点原则	等间距设置	网格等间距或近密远疏法；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
预测网格点网格距	距离源中心≤5000m, 100m	

**表 6.1.9 环境空气保护目标**

序号	名称	相对坐标		环境功能区	高程 m
		X	Y		
1	东井村	1761	2519	二类区	25.01
2	南曹村	2362	1543		7.50
3	何厝村	2205	-520		11.32
4	下石村	2283	-1722		10.14

表 6.1.5 本项目新增污染源排放清单一览表（面源）

面源名称	中心坐标		面源宽度 (m)	面源长度 (m)	面源角度 (m)	有效高度 He (m)	源强					
	X	Y					氯化氢	NMHC	氯气	甲醛	苯胺	氯苯
M1 MDI 成品罐区	-616	-156	105	69	26	12		0.0546				
M3 MDI 装置区	-460	77	255	200	26	12	0.0535	0.0371	0.064	0.0036	0.014	0.01
M2 MDI 区域产品装车站	-719	26	100	55	26	10		0.085				
M6 循环水站	-783	323	210	97	26	15		0.72				
M4 MDI 装置中间罐区	-580	-41	130	65	26	12		0.36				

表 6.1.6 本项目非正常排放污染源清单一览表（点源）

污染源名称	坐标		烟囱高度 m	直径 m	温度 °C	流量 m³/h	氯化氢 kg/h	NMHC kg/h	氯气 kg/h	甲醛 kg/h	苯胺 kg/h	氯苯 kg/h
	X	Y										
能量回收装置	-245	22	50	2	150	12700	12.7		1.67			

续表 6.1.6 本项目非正常排放污染源清单一览表（面源）

面源名称	中心坐标		面源宽度 (m)	面源长度 (m)	面源角度 (m)	有效高度 He (m)	源强					
	X	Y					氯化氢	NMHC	氯气	甲醛	苯胺	氯苯
氯苯储罐	-481	-90	65	60	26	12		0.0328				0.0328

表 6.1.7 本厂现有污染源排放清单一览表（点源）

污染源名称	坐标		烟囱高度 m	直径 m	温度 °C	流量	NMHC kg/h	氯化氢 kg/h	氯气 kg/h	甲醛 kg/h	苯胺 kg/h	氯苯 kg/h
	X	Y										
P1 能量回收装置+苯胺焦油焚烧炉	-245	22	50	2	150		4.98					
P2 酸碱罐区	-643	-365	15	1.4	25							
P3 苯胺油气回收放空气	-477	-132	15	0.15	25		0.032					
P4 TDI 水洗塔排放气	-510	-187	20	0.3	25		0.0123					
P9 危废暂存间排气筒一	-866	-494	15	0.6	25		0.405					
P10 危废暂存间排气筒二	-872	-555	15	0.6	25		0.2916					
P11 污水处理站	-670	-558	30	1.7	25		3.72					
P12 污水处理站	-749	-682	30	1.2	25		0.724					
P13 1#地面封闭式火炬	-172	16	32	11	1000		0.0025					

P14 低温乙烯火炬废气	-601	-428	37	12.8	1000		0.00281					
P16 甲苯罐区	-490	-51	15	0.15	25		0.0225					

续表 6.1.7 本项目现有污染源排放清单一览表（面源）

面源名称	中心坐标		面源宽度 (m)	面源长度 (m)	面源角度 (m)	有效高度 He (m)	源强						
	X	Y					NMHC	氯化氢	氯气	甲醛	苯胺	氯苯	
M4 污水处理站	-737	-600	200	220	26	10	1.90						

注：①相对坐标原点（0,0）对应经纬度坐标为 119.27205E,25.45020N

(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 6.1.10。

表 6.1.10 预测内容和评价内容

序号	污染源类别	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
1	新增污染源	正常排放	■	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
2	新增污染源 + 其他在建、拟建 污染源-区域削 减污染源	正常排放	■	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度 后的保证率日平均质量 浓度和年平均质量浓度 的占标率，或短期浓度 的达标情况
3	新增污染源	非正常排放	■	1h 平均质量 浓度	最大浓度占标率
4	新增污染源 + 全厂现有项目 污染源	正常排放	■	短期浓度	大气环境保护距离
5	新增污染源 + 全厂现有项目 污染源	正常排放	■	厂界小时浓 度	厂界达标排放

(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 6.1.11。

表 6.1.11 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	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	790

2			小时	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	未检出
3			小时	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	未检出
4			小时	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	未检出
5			小时	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	未检出
6			小时	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	未检出

### 6.1.2.3 正常工况大气预测结果

(1) 本工程新增污染物贡献值分析

①非甲烷总烃贡献值

[Redacted]

②氯化氢贡献值

[Redacted]

③氯气贡献值

[Redacted]

④甲醛贡献值

[Redacted]

⑤苯胺贡献值

[Redacted]

⑥氯苯贡献值

[Redacted]



**表 6.1.12 本项目非甲烷总烃贡献值预测结果表**

序号	点名称	平均时段	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 %	达标情况
1	东井村	小时值	33.8590	22091721	2000	1.69	达标
2	南曹村	小时值	45.7666	22060107	2000	2.29	达标
3	何厝村	小时值	39.0031	22072701	2000	1.95	达标
4	下石村	小时值	34.0309	22112722	2000	1.70	达标
8	最大网格点	小时值	163.0506	22060107	2000	8.15	达标

**表 6.1.13 本项目氯化氢贡献值预测结果表**

序号	点名称	平均时段	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 %	达标情况
1	东井村	小时值	1.1576	22082207	50	2.32	达标
2	南曹村	小时值	2.9668	22060107	50	5.93	达标
3	何厝村	小时值	2.2652	22072701	50	4.53	达标
4	下石村	小时值	3.1076	22112722	50	6.22	达标
8	最大网格点	小时值	13.0596	22082307	50	26.12	达标

**表 6.1.14 本项目氯气贡献值预测结果表**

序号	点名称	平均时段	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 %	达标情况
1	东井村	小时值	1.3848	22082207	100	1.38	达标
2	南曹村	小时值	3.5491	22060107	100	3.55	达标
3	何厝村	小时值	2.7098	22072701	100	2.71	达标
4	下石村	小时值	3.7175	22112722	100	3.72	达标
8	最大网格点	小时值	15.6227	22082307	100	15.62	达标

**表 6.1.15 本项目甲醛贡献值预测结果表**

序号	点名称	平均时段	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 %	达标情况
1	东井村	小时值	0.0779	22082207	50	0.16	达标
2	南曹村	小时值	0.1996	22060107	50	0.40	达标
3	何厝村	小时值	0.1524	22072701	50	0.30	达标
4	下石村	小时值	0.2091	22112722	50	0.42	达标
8	最大网格点	小时值	0.8788	22082307	50	1.76	达标

**表 6.1.16 本项目苯胺贡献值预测结果表**

序号	点名称	平均时段	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 %	达标情况
1	东井村	小时值	0.3029	22082207	100	0.30	达标
2	南曹村	小时值	0.7764	22060107	100	0.78	达标
3	何厝村	小时值	0.5928	22072701	100	0.59	达标
4	下石村	小时值	0.8132	22112722	100	0.81	达标
8	最大网格点	小时值	3.4175	22082307	100	3.42	达标

**表 6.1.17 本项目氯苯贡献值预测结果表**

序号	点名称	平均时段	最大贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率 %	达标情况
1	东井村	小时值	0.2164	22082207	100	0.22	达标
2	南曹村	小时值	0.5546	22060107	100	0.55	达标
3	何厝村	小时值	0.4234	22072701	100	0.42	达标
4	下石村	小时值	0.5809	22112722	100	0.58	达标
8	最大网格点	小时值	2.4410	22082307	100	2.44	达标

#### 6.1.2.4 厂界小时浓度预测结果

表 6.1.18 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 82.70%、13.96%、8.35%、7.83%、20.29% 和 15.20%，均符合标准要求。

**表 6.1.18 厂界小时最大落地浓度叠加结果 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

污染物	非甲烷总烃	氯化氢	氯气	甲醛	苯胺	氯苯
浓度限值						
预测最大值						
占标率						
达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标

#### 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 6.1.19 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，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 6.1.20~6.1.22 所示。

本项目建设后后排放的非甲烷总烃、氯化氢、氯气、甲醛、苯胺、氯苯叠加现状监测小时值和周边在建、拟建工程污染源贡献值后，各网格点中最大小时浓度值分别为  $1874.8470\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $43.9982\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $59.9641\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $17.0688\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $12.7266\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $2.4414\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，

占标率分别为 93.74%、88.00%、59.96%、34.14%、12.73%、2.44%。各网格点处，非甲烷总烃、氯化氢、氯气、甲醛、苯胺、氯苯预测叠加浓度均能满足评价标准要求。

**表 6.1.19 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 6.1.19 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）

表 6.1.20 本项目氯化氢和非甲烷总烃小时浓度叠加预测值一览表

点位	氯化氢小时浓度				非甲烷总烃小时浓度			
	出现时间	预测值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	出现时间	预测值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)
东井村	22081502	17.0458	50	34.09	22060101	1043.3290	2000	52.17
南曹村	22082208	14.2089	50	28.42	22072807	1086.9200	2000	54.35
何厝村	22071607	12.1027	50	24.21	22072706	1156.5060	2000	57.83
下石村	22112722	5.6807	50	11.36	22072907	1063.8940	2000	53.19
最大网格点	22081502	43.9982	50	88.00	22081502	1874.8470	2000	93.74

表 6.1.21 本项目氯气和甲醛小时浓度叠加预测值一览表

点位	氯气小时浓度				甲醛小时浓度			
	出现时间	预测值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	出现时间	预测值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)
东井村	22070301	19.5134	100	19.51	22061608	2.2561	50	4.51
南曹村	22060107	5.1078	100	5.11	22042308	0.9386	50	1.88
何厝村	22112303	3.8316	100	3.83	22112608	1.2128	50	2.43
下石村	22112722	4.1985	100	4.20	22112608	0.4979	50	1.00
最大网格点	22052407	59.9641	100	59.96	22112608	17.0688	50	34.14

表 6.1.22 本项目苯胺和氯苯小时浓度叠加预测值一览表

点位	苯胺小时浓度				氯苯小时浓度			
	出现时间	预测值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	出现时间	预测值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)
东井村	22062908	2.8543	100	2.85	22082108	0.5879	100	0.59
南曹村	22060107	1.9024	100	1.90	22061610	0.6503	100	0.65
何厝村	22072701	2.0997	100	2.10	22091413	0.6026	100	0.60
下石村	22112722	0.8871	100	0.89	22112722	0.5809	100	0.58
最大网格点	22081302	12.7266	100	12.73	22082307	2.4414	100	2.44

(图件涉及商业秘密, 进行删除)

图 6.1-3 氯化氢最大落地小时值叠加浓度等值线图 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

图 6.1-4 NMHC 最大落地小时值叠加浓度等值线图 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

图 6.1-5 氯气最大落地小时值叠加浓度等值线图 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

图 6.1-6 甲醛最大落地小时值叠加浓度等值线图 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

图 6.1-7 苯胺最大落地小时值叠加浓度等值线图 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

图 6.1-8 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

(1) 情景一: 能量回收装置废气碱喷淋设施故障, 氯化氢、氯气的处理效率下降至 90%。

在此情景下，各保护目标中，氯化氢和氯气最大小时落地浓度预测结果分别为  $9.0488\mu\text{g}/\text{m}^3$  和  $4.5244\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 18.10% 和 4.52%；网格点中，氯化氢和氯气最大小时落地浓度预测结果分别为  $28.1914\mu\text{g}/\text{m}^3$  和  $14.0957\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 56.38% 和 14.10%。在此情景下，氯化氢和氯气对周围大气环境影响增大。

(2) 情景二：MDI 装置区氯苯储罐呼吸气设置收集管网，收集去光化工序分解塔处理后，与光化单元废气合并送能量回收装置处理；当 MDI 装置光化工序检修时，分解塔停车，氯苯罐排气去向受阻，装置内设有活性炭罐，此时改由活性炭罐吸附后排放（处理效率取 80%），预计年工作时间小于 30 天。

在此情景下，各保护目标中，非甲烷总烃和氯苯最大小时落地浓度预测结果分别为  $1.3438\mu\text{g}/\text{m}^3$  和  $1.3438\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 0.07% 和 1.34%；网格点中，氯化氢和氯气最大小时落地浓度预测结果分别为  $7.1065\mu\text{g}/\text{m}^3$  和  $7.1065\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 0.36% 和 7.11%。在此情景下，非甲烷总烃和氯苯对周围大气环境影响增大。

### 6.1.2.7 大气环境保护距离设定

#### (1) 核算方法

①以《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)的规定环境保护距离的要求，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 大气环境保护距离设置要求

按照 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》中“8.7.5 大气环境保护距离要求”，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保护区域，以确保大气环境保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 EIAProA 软件，版本号 2.7.528。防护距离算网格步长为 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保护距离。

**表 6.1.23 本项目主要污染因子大气环境保护距离计算一览表**

序号	污染物	厂界外最大短期浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标 率%	厂界外最大短期浓 度贡献值是否达标	大气环境防 护距离 m
1	NMHC	1 小时均值	1494.9820	2000	74.75	达标	0
2	氯化氢	1 小时均值	27.2861	50	54.57	达标	0

3	氯气	1 小时均值	32.6356	100	32.64	达标	0
4	甲醛	1 小时均值	7.6489	50	15.30	达标	0
5	苯胺	1 小时均值	79.3397	100	79.34	达标	0
6	氯苯	1 小时均值	59.4065	100	59.41	达标	0

### (3) 卫生防护距离核算

项目所在地多年平均风速为 2.5m/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，M1 MDI 成品罐区、M5 MDI 装置区、M2 MDI 区域产品装车站、M6 循环水站和 M4 MDI 装置中间罐区均只需考虑一种特征大气有害物质，分别为 NMHC、氯化氢、NMHC、NMHC、二氧化氮，详见表 6.1.24。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 6.1.25 所示。

**表 6.1.24 等标排放量计算一览表**

污染源	污染物	单位时间排放量	环境空气质量标准	等标排放量
		kg/h	mg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h
M1 MDI 成品罐区	NMHC	0.0546	2	27300
M3 MDI 装置区	氯化氢	0.0535	0.05	1070000
	NMHC	0.0371	2	18550
	氯气	0.064	0.1	640000
	甲醛	0.0036	0.05	72000
	苯胺	0.014	0.1	140000
	氯苯	0.01	0.1	100000
M2 MDI 区域产品装车站	NMHC	0.085	2	42500
M6 循环水站	NMHC	0.72	2	360000
M4 MDI 装置中间罐区	NMHC	0.36	2	180000

**表 6.1.25 卫生防护距离计算一览表**

车间	面源 m	排放因子	排放速率	计算卫生防护距离 m	取整卫生防护距离 m
	长×宽×高		(kg/h)		
M1 MDI 成品罐区	105×69×12	NMHC	0.0546	0	50
M3 MDI 装置区	255×200×12	氯化氢	0.0535	18	50
M2 MDI 区域产品装车站	100×55×10	NMHC	0.085	1	50
M6 循环水站	210×97×15	NMHC	0.72	8	50
M4 MDI 装置中间罐区	130×65×12	NMHC	0.36	6	50

根据表 6.1.25 计算结果，本次工程卫生防护距离为 M1 MDI 成品罐区外 50m、M3 MDI 装置区外 50m、M2 MDI 区域产品装车站外 50m、M6 循环水站外 50m 和 M4 MDI 装置中间罐区外 50m 的包络范围，卫生防护距离示意图见图 6.1-9。

#### (4) 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 涉光气装置外设置 2000 米的防护距离，具体见图 6.1-9。

（图件涉及商业秘密，进行删除）

#### 图 6.1-9 本次工程卫生防护距离和现有工程防护距离图

综上所述，本项目最终防护距离取本次工程卫生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。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 2022 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

本项目建设后后排放的非甲烷总烃、氯化氢、氯气、甲醛、苯胺、氯苯叠加现状监测小时值和周边在建、拟建工程污染源贡献值后，各网格点中最大小时浓度值分别为  $1874.8470\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $43.9982\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $59.9641\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $17.0688\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $12.7266\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $2.4414\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 93.74%、88.00%、59.96%、34.14%、12.73%、2.44%。各网格点处，非甲烷总烃、氯化氢、氯气、甲醛、苯胺、氯苯预测叠加浓度均能满足评价标准要求。

##### (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、非甲烷总烃和氯苯对周围大气环境影响增大。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，本次扩建工程无需大气环境保护距离，最终防护距离取本次工程卫生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。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。

#### （7）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。

## 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

根据工程分析，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，废盐水回用东南电化烧碱装置，缩合工序洗涤废水、光化工序废水送低浓度废水处理系统处理后，排入江阴污水处理厂进一步处理。

全厂建成后运营期间产生的废水包括：MDI 装置缩合工序洗涤废水、废盐水、光化工序废水、火炬水封罐废水以及地坪、设备冲洗地沟废水、分析化验中心化排水、急冷塔与尾气洗涤废水、离心母液处理系统产生反冲洗废水（一期+二期）、罐区喷淋废水、初期雨水、办公及生活污水、循环水站排污水、脱盐水处理 RO 浓水、原水净化装置排污水等，其中废盐水回用东南电化烧碱装置，其他低浓度废水经处理系统处理后，排入江阴污水处理厂进一步处理。项目废水产生情况及排放去向具体见表 6.2.1。

**表 6.2.1 污水排放去向表**

项目	废水种类	产生量 (t/h)	处理方式及排放去向	
废水污染源	<b>本次新增</b>			
	缩合工序	缩合工序洗涤废水	25	连续，送低浓度废水处理系统处理
		MDI 装置废盐水	35.64	连续，送东南电化烧碱装置利用，不排放
	光化工序	光化工序废水	0.95	间歇，送低浓度废水处理系统处理
	<b>扩能改造后废水排放情况</b>			
		缩合工序洗涤废水	25	连续，送低浓度废水处理系统处理
		MDI 装置废盐水	82.18	连续，送东南电化烧碱装置利用，不排放
		光化工序废水	0.95	间歇，送低浓度废水处理系统处理
		凝液装置反冲洗废水	15	连续，送低浓度废水处理系统处理
		火炬水封罐废水	0.61	
		地坪、设备冲洗地沟废水	12	
		分析化验中心化排水	8	
		急冷塔与尾气洗涤废水	3	
		离心母液处理系统产生反冲洗废水（一期+二期）	20	
		罐区喷淋废水	0.5	
		初期雨水 <sup>⑥</sup>	16.5	
		生活污水	6.51	
		循环水站排污水	472.5	
		脱盐水处理 RO 浓水	60	
		原水净化装置排污水 <sup>①</sup>	400	监测合格后深海排放

## 6.2.2 江阴工业区集中污水处理厂建设情况

### 6.2.2.1 设计规模

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 13.8km<sup>2</sup> 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。

### 6.2.2.2 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 4.4km<sup>2</sup>。二期服务范围有所扩大，福清出口加工区围网内 3km<sup>2</sup> 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。

### 6.2.2.3 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。

### 6.2.2.4 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 <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -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

### 6.2.3 本项目废水纳入江阴污水处理厂处理可行性分析

#### 6.2.3.1 污水厂管网建设时间衔接分析

##### (1) 水质接纳可行性分析

本项目低浓度废水处理系统尾水、循环水站排污水、脱盐水装置 RO 浓水、原水净化装置排污水等可符合江阴污水处理厂接纳限值。

##### (2) 水量接纳可行性分析

目前，江阴污水处理厂中期工程（4 万 t/d）已取得环评批复，建成后总污水处理能力为 8 万吨/d。截止 2023 年 3 月调查，工业区现有已投产运行和已批在建项目排入江阴污水处理厂处理污水总量为 79018.361t/d。本次改扩建工程排入江阴污水处理厂的废水量 622.8t/d，叠加上本次改扩建工程的废水量后，排入江阴污水处理厂处理污水总量为 78671.661+622.8=79294.461t/d<80000t/d，因此从水量接纳角度分析是可行的，调查结果见表 6.2.3。

**表 6.2.3 污水排放量统计**  
(涉及商业秘密，进行删除)

#### 6.2.3.2 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，因此本项目由园区污水厂接收处置是可行的。

(图件涉及商业秘密，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，本项目废水经厂内预处理后出水水质可以达到工业区污水厂的接管标准要求，可以纳入江阴污水处理厂进一步处置。

#### 6.2.3.3 非正常工况下污水排放对工业区污水厂影响分析及防范措施

##### (1) 非正常工况下污水排放对工业区污水厂影响

本项目排放去工业区污水厂的废水主要种类是工艺废水，废水污染物有 COD、氨

氮、SS、苯胺类、氯苯等。若项目厂区的废水处理措施出现故障，致使产生的废水未经过处理直接排放，将对工业区污水处理厂产生较大的冲击负荷，排海尾水的水质难以保证达到排放标准要求，对排污口附近海域水质造成影响。

因此应采取风险防范措施，杜绝事故性排放。

#### (2) 事故防范措施

为保证废水达标排放，杜绝污染事故的发生，公司应采取以下对策措施：

A.建设单位应加强管理意识，加强员工培训，保证正确作业，确保污水处理站的稳定运行。在岗操作人员必须严格按处理设施的规章制度作业，定期巡检、保养等。及时发现各种可能引起废水处理设施异常情况，并在人员配合下消除事故隐患。

B.本项目污水处理设施出水设置监控池，当出水水质合格时，监控池出水达标送至工业园区污水厂处理；厂区低浓度废水处理系统和综合废水处理系统均设置废水缓冲池（难生化缓冲池容积 6100 立方米、低浓度废水缓冲池容积 2200 立方米），废水水质异常时可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置，严禁超标排入工业园区污水处理厂。

### 6.2.4 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，本项目废水经厂内预处理后出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。企业建设时，应及时与园区管委会、园区污水厂沟通，应加快园区污水处理厂中期工程的建设进度，扩大园区污水处理厂处理规模，确保工业区各企业污水可纳入工业区污水处理厂集中处理排放。

(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。

综上所述，本项目产生的废水经厂区污水处理站处理后，排入园区污水处理厂进一步处置，从环境影响角度分析是可行的。

## 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（北为上迳港，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（ $Q_{4c}^m$ ），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（ $Q_p^{el}$ ），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（ $J_{3n}$ ），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（ $\gamma_5^2$ ）。

**（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（ $Q_{4c}^m$ ），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（ $J_{3n}$ ）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（ $Q_{4c}^m$ ）、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（ $J_{3n}$ ）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（ $Q_{4c}^m$ ）：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<sub>3n</sub>）：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<sub>3n</sub>）：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100-200m<sup>3</sup>/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、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径流入平原区，顺地形径流，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翁西林、南曹、何厝自然村，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径流区，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，原生环境氨氮等含量也较高。围垦区填中砂为海砂，原生环境富含矿化度、氨氮。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、氨氮含量影响较大。

## （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。

厂区北侧相邻已建福建省东南电化股份有限公司，为化工企业，该厂区工业污水经其污水处理站处理后排入工业区污水场；厂区西侧外约150m处为兴化湾海域；东、南侧外现为空地，为其他企业建设用地。

此外，拟建厂区处于江阴工业集中区内，投资区内已投产约有一百多家企业，主导产业为制药、化工、物流、电子、纺织、机械。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低浓度污水处理系统处理。厂区北、东面村庄生活污水排放分散，一般经过化粪池处理后，就近排入沟汊。生活污水污染物主要为氨氮、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、氨氮，次生污染源为工业污水可能发生泄漏，以及防渗较差的生活污水排放沟池。

## 6.3.7 水文地质勘探试验

### （1）渗透试验

根据《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》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（cm<sup>3</sup>/s）；

F——试坑底面积（cm<sup>2</sup>）；

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)

(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 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。

## 6.3.9 地下水环境影响分析

### 6.3.9.1 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。

### 6.3.9.2 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，东侧为隔水边界，北部以平行于地下水流向为零通量边界，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。模拟范围见下图。

**(涉及商业秘密，进行删除)**

**图 6.3-4 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、圆砾（卵石）孔隙承压水含水层、基岩裂隙含水岩组，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 7.5m。孔隙潜水水位埋深在厂区一般为 1.6-3.1m。

#### 2、边界条件概化

##### ① 四周边界

东部边界：隔水边界，零通量边界；

北部边界：平行于地下水流向，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。

### 6.3.9.3 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。

$$\frac{\partial}{\partial x} \left( (H-Z) \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( (H-Z) \frac{\partial H}{\partial y} \right) + \frac{W}{K} = \frac{\mu}{K} \frac{\partial H}{\partial t} \quad (x, y) \in \Omega, t \geq 0$$

$$H(x, y, t)|_{t=0} = H_0(x, y) \quad (x, y) \in \Omega, t = 0$$

$$K(H-Z) \frac{\partial H}{\partial n} \Big|_{\Gamma_2} = q(x, y, t) \quad (x, y) \in \Gamma_2, t > 0$$

$H$ ——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）；

$\mu$ ——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；

$\Gamma_2$ ——已知流量边界；

$q(x, y, t)$ ——含水层侧向单宽补排量（m<sup>3</sup>/d），流入时取正，流出时取负；

$\vec{n}$ ——边界上的外法线方向；

$\Omega$ ——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 50m×50m,黄色单元格为研究区域,将研究区域剖分成 6799 个单元格,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,剖分示意图见下图。

(涉及商业秘密,进行删除)

图 6.3-5 模拟区剖分示意图

### 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的地下水位时空分布,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。

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,东侧最高水位为 8.9m,地下水水力梯度从东向西呈逐渐减小的趋势,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。

(涉及商业秘密,进行删除)

图 6.3-6 地下水流模拟流场形态图

**表 6.3.3 水文地质参数识别结果**

参数	取值
渗透系数 $K_{xx}$ (m/d)	20
渗透系数 $K_{yy}$ (m/d)	20
渗透系数 $K_{zz}$ (m/d)	20
储水系数	0.2
给水度	0.1
降雨入渗系数	0.15

#### 6.3.9.4 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，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考虑污水处理站调节池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。

##### 3、预测因子

选取氯苯、苯胺作为预测因子。

##### 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。

以西侧和南侧福清湾海域为给定水头边界，东侧为隔水边界，北部以平行于地下水流



向为零通量边界。垂向上，上边界接受降雨渗补给的影响，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的原则。

污染质运移数学模型可表示为：

$$\begin{cases} \frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left( D_{ij} \frac{\partial c}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial (u_i c)}{\partial x_i} + I & (x, y) \in \Omega \quad t \geq 0 \\ c(x, y, 0) = c_0(x, y) & (x, y) \in \Omega \\ -D_{ij} \frac{\partial c}{\partial x_j} + q_i c \Big|_{\Gamma_3} = g_1(x, y, t) & (x, y) \in \Gamma_3 \quad i, j = 1, 2 \\ -D_{ij} \frac{\partial c}{\partial x_j} \Big|_{\Gamma_2} = g_2(x, y, t) & (x, y) \in \Gamma_2 \quad i, j = 1, 2 \end{cases}$$

式中：

$\Omega$ ——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<sup>2</sup>/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<sup>2</sup>·d）；

$g_1(x, y, t)$ ——流量边界上的质量通量（mg/m·d）；

$g_2(x, y, t)$ ——流量边界上的弥散通量（mg/m·d）；

$\Gamma_3$ ——已知质量通量边界；

$\Gamma_2$ ——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  $\alpha$  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：

$$D_{ij} = \alpha_T V \delta_{ij} + (\alpha_L - \alpha_T) \frac{V_i V_j}{V}$$

式中： $\alpha_L, \alpha_T$  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。

大量的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 6.3.4。

**表 6.3.4 溶质运移模型参数表**

参数	第四系孔隙水
纵向弥散度(m)	8
横向弥散度(m)	0.5
孔隙度	0.15

## 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；

$K_{h, \text{water}}$  为水在某种土壤中的渗透系数，渗透系数为  $2.3 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ；

$\rho_l$  某种物料 为污染物密度；氯苯为  $1107.5 \text{kg/m}^3$

$\rho_{w水}$  为水密度，取值为  $1000\text{kg/m}^3$ ；

$\mu_w$  为水的动力粘度，取值为  $1.01 \times 10^{-3}\text{Pa}\cdot\text{s}$ ；

$\mu_l$  为污染物的动力粘度，氯苯为  $0.75 \times 10^{-3}\text{Pa}\cdot\text{s}$

得到  $K_{h,氯苯} = 0.034\text{cm/s}$

此外，污水处理站调节池废水中的苯胺溶解在水中，其渗透系数近似于  $K_{h,water}$ ，为  $2.29 \times 10^{-2}\text{cm/s}$ ；

### (1) 预测源强

①假定厂区氯苯储罐底部出现渗漏，形成一个 0.5m 长，1cm 宽的裂隙，在此情况下污染物随时间和空间的变化，以氯苯作为预测因子。

泄漏地点：氯苯储罐泄漏；

污染源类型：氯苯储罐有混凝土承台，泄漏易发现，假设氯苯泄漏持续时间为 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： $0.5 \times 0.01 = 0.005\text{m}^2$ ；

泄漏量：本项目氯苯渗透系数为  $29.51\text{m/d}$ ，根据泄漏量计算公式  $Q = K \times I \times A$ ，则氯苯日泄漏量为泄漏面积  $\times$  渗透系数  $\times$  水力坡度  $= 0.005 \times 29.51 \times 1 = 0.15\text{m}^3$ ；水力坡度按最不利情况下考虑，取值为 1；

污染源浓度：氯苯浓度为  $400\text{mg/L}$ ；

污染源源强： $0.15\text{m}^3/\text{d} \times 400\text{mg/L} \div 1000 \times 60\text{d} = 3.6\text{kg}$ 。

②假定厂区污水处理站调节池底部出现渗漏，形成一个 1m 长，2cm 宽的裂隙，在此情况下污染物随时间和空间的变化，以苯胺作为预测因子。

泄漏地点：调节池泄漏；

污染源类型：调节池为地下式，泄漏不易发现，污染源类型为平面连续泄漏点源；

泄漏面积： $1 \times 0.02 = 0.02\text{m}^2$ ；

泄漏量：本项目苯胺渗透系数为  $20\text{m/d}$ ，根据泄漏量计算公式  $Q = K \times I \times A$ ，则苯胺日泄漏量为泄漏面积  $\times$  渗透系数  $\times$  水力坡度  $= 0.02 \times 20 \times 1 = 0.4\text{m}^3$ ；水力坡度按最不利情况下考虑，取值为 1；

污染源浓度：苯胺浓度为  $1.5\text{mg/L}$ ；

污染源源强： $0.4\text{m}^3/\text{d} \times 1.5\text{mg/L} \div 1000 = 6 \times 10^{-4}\text{kg/d}$ 。

### (2) 预测结果

#### ①氯苯储罐泄漏

非正常状况下氯苯储罐泄漏，氯苯对地下水污染预测结果见图 6.3-7 至 6.3-9。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南方向运移，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。

在预测期内氯苯储罐渗漏对潜水含水层造成污染，并出现超标现象。根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），氯苯按照 III 类标准为 $\leq 300\mu\text{g/L}$ ，由表 6.3.5 可知，污染物氯苯 100d、1000d、1500d 和 3650d 后，随着污染物的扩散，超标区域逐渐扩大，100 天时超标范围面积为  $52500\text{m}^2$ ，影响范围面积为  $135000\text{m}^2$ ；1000 天时超标范围面积为  $50000\text{m}^2$ ，影响范围面积为  $147500\text{m}^2$ ，已补给入海；1500 天时无超标区域面积，影响范围面积为  $100\text{m}^2$ ；3650 天已全部入海。因此，氯苯储罐泄漏会对周边海域产生一定影响。

**表 6.3.5 氯苯泄漏对地下水的影响情况**

预测时间	超标范围 ( $\text{m}^2$ )	影响范围 ( $\text{m}^2$ )	最大运移距离 (m)
100 天	52500	135000	450
1000 天	50000	147500	650
1500 天	0	100 (已入海)	650
3650 天	0	0 (已入海)	已全部入海

(涉及商业秘密，进行删除)

**图 6.3-7 氯苯泄漏对地下水影响情况 (100 天)**

(图上运移区域表示污染影响区域，红色方块区域表示污染超标区域)

(涉及商业秘密，进行删除)

**图 6.3-8 氯苯泄漏对地下水影响情况 (1000 天)**

(图上运移区域表示污染影响区域，红色方块区域表示污染超标区域)

(涉及商业秘密，进行删除)

**图 6.3-9 氯苯泄漏对地下水影响情况 (1500 天)**

(图上运移区域表示污染影响区域，红色方块区域表示污染超标区域)

## ② 污水处理站调节池泄漏

非正常状况下污水处理站调节池泄漏，苯胺对地下水污染预测结果见图 6.3-10 至 6.3-12。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南方向运移，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。此外，由于预测情景为连续泄漏，

因此在泄漏点不断有污染物泄漏。

在预测期内污水处理站调节池渗漏对潜水含水层造成污染，并出现超标现象。由于苯胺无地下水质量标准，本评价参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中苯胺标准限值（0.1mg/L）。由表 6.3.6 可知，污染物苯胺连续泄漏 100d、1000d 和 3650d 后，随着污染物的扩散，超标区域逐渐扩大，100 天时超标范围面积为 42500m<sup>2</sup>，影响范围面积为 107500m<sup>2</sup>；1000 天时超标范围面积为 77500m<sup>2</sup>，影响范围面积为 130000m<sup>2</sup>；超标范围面积为 77500m<sup>2</sup>，影响范围面积为 130000m<sup>2</sup>；泄漏 100 天污染物已开始补给入海。因此，污水处理站调节池泄漏会对周边海域产生一定影响。

**表 6.3.6 苯胺泄漏对地下水的影响情况**

预测时间	超标范围（m <sup>2</sup> ）	影响范围（m <sup>2</sup> ）	最大运移距离（m）
100 天	42500	107500（已入海）	450
1000 天	77500	130000（已入海）	450
3650 天	77500	130000（已入海）	450

（涉及商业秘密，进行删除）

**图 6.3-10 苯胺泄漏对地下水影响情况（100 天）**

（图上运移区域表示污染影响区域，红色方块区域表示污染超标区域）

（涉及商业秘密，进行删除）

**图 6.3-11 苯胺泄漏对地下水影响情况（1000 天）**

（图上运移区域表示污染影响区域，红色方块区域表示污染超标区域）

（涉及商业秘密，进行删除）

**图 6.3-12 苯胺泄漏对地下水影响情况（3650 天）**

（图上运移区域表示污染影响区域，红色方块区域表示污染超标区域）

通过预测结果可知，若本项目氯苯储罐及污水处理站调节池发生泄漏，会对区域地下水产生一定影响。本评价要求建设单位加强对储罐、污水处理站调节池防渗系统的日常检查工作，若发生渗漏，应及时修补，避免污染物泄漏，建设单位应同时按本评价提出的地下水监控计划，开展日常地下水监测工作，若发现监控点地下水污染和水质恶化，应及时进行处理，开展系统调查，及时封堵泄漏点。因此，综合以上评价，在及时切断泄漏源，避免泄漏的情况下，则本项目的建设对区域地下水的影响是可以接受的。

### 6.3.10 地下水污染防治措施

#### 6.3.10.1 现有 40 万吨/年 MDI 项目及附属配套设施已采取的地下水污染防治措施

目前，现有 40 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）可知目前各区域防渗建设情况，具体见下表。

表 6.3.7 MDI 项目地下水污染分区防渗实际建设情况一览表

序号	工程类别		污染防治分区		具体措施
			环评	实际	
1	主体装置区	MDI 装置区	■	■	■
2	物料储运系统	PMI 中间罐区	■	■	■
		氯苯/甲苯罐区			
		PM 成品罐区			
		苯胺/TDI 成品罐区			
		酸碱罐区			
		低温乙烯罐区			
		LNG 气化站			
		MDI/TDI 灌装厂房及仓库	■	■	
		氯苯/甲苯装卸站	■	■	
		酸碱装卸站			
		MDI 产品装车站			
		化学品库			
		LNG 卸车站和汽化站			
3	公辅工程	循环水站			■
		变电所			
		厂前区变电所			
		综合供水站			
		凝结水处理站			
		初期雨水池			
		能量回收装置	■		





### 6.3.10.2 本次技改扩能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漏措施与被动防渗漏措施相结合方法，防止地下水受到污染。

①主动防渗漏：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被动防渗漏：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尽可能地上敷设，减少由于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

主动防渗漏措施，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：

##### I. 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。本项目技改扩能项目新增工程内容主要涉及 MDI 装置、PM 储罐、盐水储罐、次氯酸钠储罐、MDI/TDI 灌装厂房及仓库、装卸车站、火炬系统，其余设施依托现有工程，具体改扩建工程内容见工程分析，依托设施仍按表 6.3.8 要求设置，本次新增工程污染分区防控措施见下表。

**表 6.3.8 本次技改项目新增工程污染分区防渗一览表**

序号	工程类别		污染防治分区	备注
1	主体生产装置	MDI 装置	■	■
2	储运系统	OTDA 储罐	■	■
		盐水储罐	■	■
		次氯酸钠储罐	■	■
		MDI/TDI 灌装厂房及仓库	■	■
		装卸车站	■	■

### (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。

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 6.3-13。本次不新增监控井，监测项目仍按原环评要求监测水位、水温、pH 值、气温、矿化度、总硬度、硝酸盐（以氮计）、亚硝酸盐（以氮计）、氨氮、高锰酸盐指数、挥发性酚类（以苯酚计）、苯、苯胺、氯苯、硝基苯、色度、盐度、溶解性总固体、耗氧量（高锰酸盐指数）、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、氯离子、硫酸根离子、甲苯、二甲苯、苯胺、氯乙烯、二氯乙烷、甲醇、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。

#### （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，必要时应更换受污染的土壤，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。

**(涉及商业秘密，进行删除)**

**图 6.3-13 本项目地下水监控井位置图**

### 6.3.11 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。本次评价按《环境影响评价技术导则——地下水环境》(HJ 610-2016)考虑非正常情况下氯苯储罐和污水处理站调节池出现渗漏影响地下水的情形。在非正常情况下，污染物氯苯 100d、1000d、1500d 和 3650d 后，随着污染物的扩散，超标区域逐渐扩大，100 天时超标范围面积为 52500m<sup>2</sup>，影响范围面积为 135000m<sup>2</sup>；1000 天时超标范围面积为 50000m<sup>2</sup>，影响范围面积为 147500m<sup>2</sup>，已补给入海；1500 天时无超标区域面积，影响范围面积为 100m<sup>2</sup>；3650 天已全部入海，会对周边海域产生一定影响。污染物苯胺连续泄漏 100d、1000d 和 3650d 后，随着污染物的扩散，超标区域逐渐扩大，100 天时超标范围面积为 42500m<sup>2</sup>，影响范围面积为 107500m<sup>2</sup>；1000 天时超标范围面积为 77500m<sup>2</sup>，影响范围面积为 130000m<sup>2</sup>；超标范围面积为 77500m<sup>2</sup>，影响范围面积为 130000m<sup>2</sup>；泄漏 100 天污染物已开始补给入海，会对周边海域产生一定影响。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）。

在建筑施工中，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）**

噪声源	与噪声源的距离（m）									
	5	20	40	60	80	100	120	140	160	180
起重机	80.0	68.0	62.0	58.4	55.9	54.0	52.4	51.1	49.9	48.9

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，起重机对环境的影响范围为 100m，夜间需禁止施工。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距离处《建筑施工场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~表 6.4.3，现有工程设备噪声情况见表 6.4.4~表 6.4.5。

表 6.4.2 本项目新增噪声污染源强一览表（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强		声源控制措施	空间相对位置/m*			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑外噪声	
				(声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)	声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
N1	MDI 装置	■	■	/	105	设进口消音器及空压机房隔声	367	895	1	3	100	24h	10	84	1

注\*：以厂区南侧角为原点

表 6.4.3 本项目新增噪声污染源强一览表（室外声源）

序号	装置位置	噪声源名称	型号	位置坐标*			声源源强		声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z	(声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)	声功率级/dB(A)		
N1	MDI 装置	■	■	335	862	1.5	/	85	基础减震、设置厂房隔声	24h

注\*：以厂区南侧角为原点

表 6.4.4 现有工程噪声污染源强一览表（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强		声源控制措施	空间相对位置/m*			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑外噪声	
				(声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)	声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m

N1	MDI装置	压缩机	■	■	105	基础减震、 设置厂房隔 声	367	895	1	3	100	24h	10	84	1
		各类 泵	■	■	85	基础减震、 设置厂房隔 声	340	867	1.5	8	88	24h			
N2	循环水 站	冷却塔	■	■	85	使用隔声、 抗振设施	-110	1202	3	8	80	24h	10	70	1
		循环水 泵组	■	■	90	基础减振、 设置厂房建 筑隔声	104	1211	1.5	6	85	24h			
N3	冷冻站	制冷 机组	■	■	95	基础减振、 设置厂房建 筑隔声	313	953	2	5	89	24h	10	73	1
N4	离心母 液处理 系统 (一期 +二期 工程)	罗茨 鼓风机	■	■	90	设消音器, 基础减振、 设置厂房建 筑隔声	-88	268	1	5	84	24h	10	73.5	1
		各类 泵	■	■	90	隔声, 减振	-73	266	1.5	8	88	24h			
N5	低浓度 废水处 理系统 (一期 +二期 工程)	风机	■	■	90	设消音器, 基础减振、 设置厂房建 筑隔声	-10	224	1.2	5	89	24h	10	75.5	1
		各类 泵	■	■	90	隔声, 减振	-11	225	1.5	8	88	24h			
N6	综合废 水处理 系统 (一期	风机	■	■	90	设消音器, 基础减振、 设置厂房建 筑隔声	55	329	1.2	5	89	24h	10	75.5	1



	+二期工程)	各类泵	■	■	90	隔声, 减振	99	328	1.5	8	88	24h			
N7	能量回收装置	风机	■	■	90	进口装设消音器、基础减振、厂房建筑隔声	496	891	1.2	3	86	24h	10	73	1
		各类泵	■	■	90	隔声, 减振	816	886	1.5	4	86	24h			
N8	苯胺焚烧炉	风机	■	■	90	进口装设消音器、基础减振、厂房建筑隔声	510	596	1.2	3	83	24h	10	72	1
		各类泵	■	■	90	隔声, 减振	489	874	1.5	3	86	24h			
N11	综合供水站	各类泵	■	■	90	隔声, 减振	661	803	1.5	5	85	24h	10	69	1
N12	脱盐水及凝液站	各类泵	■	■	90	隔声, 减振	-34	1148	1.5	5	85	24h	40	69	1

注\*: 以厂区南侧角为原点

表 6.4.5 本项目新增噪声污染源强一览表 (室外声源)

序号	装置位置	噪声源名称	型号	位置坐标*			声源源强		声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z	(声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)	声功率级 /dB(A)		
N1	MDI 装置	各类泵	■	335	862	1.5	/	85	基础减震	24h
N9	1#地面封闭式火炬	火炬噪声	■	623	879	32	/	110~130	安装多孔喷咀的蒸汽喷射器、喷咀处安装消声罩等	偶发
N10	低温乙烯	火炬噪声	■	197	495	32	/	110~130	安装多孔喷咀的蒸	偶发

	火炬								汽喷射器、喷咀处安 装消声罩等	
--	----	--	--	--	--	--	--	--	--------------------	--

注\*：以厂区南侧角为原点

### 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预测评价点。

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）设备噪声贡献值，预测结果见表 6.4.6。由表可知，N1~N15 点位噪声贡献值噪声介于 35.4dB（A）~52.2dB（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 6.4.6 环境噪声预测结果 单位：dB（A）**

编号	位置	项目最大贡献值	执行标准		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间
N1	厂区西侧	45.3	65	55	达标	达标
N2	厂区西侧	39.5	65	55	达标	达标
N3	厂区西侧	35.4	65	55	达标	达标
N4	厂区西南侧	36.8	65	55	达标	达标
N5	厂区西南侧	46.8	65	55	达标	达标
N6	厂区南侧	38.9	65	55	达标	达标
N7	厂区南侧	52.2	65	55	达标	达标
N8	厂区东南侧	40.7	65	55	达标	达标
N9	厂区东侧	40.9	65	55	达标	达标
N10	厂区东侧	43.3	65	55	达标	达标
N11	厂区东侧	48.5	65	55	达标	达标
N12	厂区东北侧	46.2	65	55	达标	达标
N13	厂区北侧	46.6	65	55	达标	达标
N14	厂区北侧	45.3	65	55	达标	达标
N15	厂区西北侧	48.6	65	55	达标	达标

（涉及商业秘密，进行删除）

**图 6.4-1 全厂建成后（现有+扩建）噪声贡献值预测分布图**

## （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~N15 点位噪声贡献值噪声介于 35.4dB（A）~52.2dB（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**

#### **6.5.1.1 现有固体废物产生情况**

现有工程固体废物主要包括废活性炭、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，以及生活办公产生的生活垃圾。现有工程固体废物产生总量、性质及拟采用的处置方式见表 6.5.1。

#### **6.5.1.2 现有固体废物处置变化情况分析**

现有工程固体废物产生及处置情况详见表 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

序号	装置名称	固废名称	主要成分	产生量 t/a	实际产生量 (2023年 1~6月, t)	固废类别与代码	排放规律	处置方法
1	能量回收装置	焚烧处理残渣	■	■	暂未产生	危险废物 HW18 (772-003-18)	间断	委托有资质单位处置
2		焚烧处理飞灰	■	■	■	危险废物 HW18 (772-003-18)	间断	委托有资质单位处置
3		废滤袋	■	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处置
4		废 SCR 催化剂	■	■	暂未产生	危险废物 HW50 (261-152-50)	2年/次	委托有资质单位处置
5		废活性炭	■	■	暂未产生	危险废物 HW49 (900-039-49)	间断	委托有资质单位处置
6	苯胺焦油焚烧炉	焚烧处理残渣	■	■	暂未产生	危险废物 HW18 (772-003-18)	间断	委托有资质单位处置
7		焚烧处理飞灰	■	■	暂未产生	危险废物 HW18 (772-003-18)	间断	委托有资质单位处置
8		废滤袋	■	■	暂未产生	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处置
9		废 SCR 催化剂	■	■	暂未产生	危险废物 HW50 (261-152-50)	2年/次	委托有资质单位处置
10	离心母液处理系统(一期工程)	废活性炭	■	■	暂未产生	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处置
11		废石英砂	■	■	暂未产生	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处置
12		生化污泥	■	■	暂未产生	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理, 委托有资质单位处置
13	离心母液处理系统(二期工程)	废活性炭	■	■	暂未产生	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处置
14		废石英砂	■	■	暂未产生	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处置

序号	装置名称	固废名称	主要成分	产生量 t/a	实际产生量 (2023年1-6月, t)	固废类别与代码	排放规律	处置方法
15		生化污泥	■	■	暂未产生	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理, 委托有资质单位处置
16	低浓度废水处理系统(一期工程)	物化污泥	■	■	暂未产生	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理, 委托有资质单位处置
17		生化污泥	■	■	暂未产生	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理, 委托有资质单位处置
18	低浓度废水处理系统(二期工程)	物化污泥	■	■	暂未产生	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理, 委托有资质单位处置
19		生化污泥	■	■	暂未产生	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理, 委托有资质单位处置
20	综合废水处理系统(一期工程)	芬顿单元污泥物化污泥	■	■	暂未产生	危险废物 HW08 (900-210-08)	连续	委托有资质单位处置
21		难生化处理单元生化污泥	■	■	暂未产生	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理, 委托有资质单位处置
22		废水深处理单元生化污泥	■	■	暂未产生	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理, 委托有资质单位处置
23		废火山岩填料	■	■	暂未产生	危险废物 HW08 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处置
24		废陶粒和砾石	■	■	暂未产生	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处置
25		废臭氧催化剂	■	■	暂未产生	危险废物 HW49 (900-041-49)	5年/次	委托有资质单位处置
26	综合废水处理系统(二期工程)	芬顿单元污泥物化污泥	■	■	暂未产生	危险废物 HW08 (900-210-08)	连续	委托有资质单位处置
27		难生化处理单元生化污泥	■	■	暂未产生	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理, 委托有资质单位处置
28		废水深处理单元生化污泥	■	■	暂未产生	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理, 委托有资质单位处置
29		废火山岩填料	■	■	暂未产生	危险废物 HW08 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处置

序号	装置名称	固废名称	主要成分	产生量 t/a	实际产生量 (2023年1-6月, t)	固废类别与代码	排放规律	处置方法
30		废陶粒和砾石	■	■	暂未产生	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处置
31		废臭氧催化剂	■	■	暂未产生	危险废物 HW49 (900-041-49)	5年/次	委托有资质单位处置
32		废超滤膜	■	■	暂未产生	危险废物 HW49 (900-041-49)	4年/次	委托有资质单位处置
33		废反渗透膜	■	■	暂未产生	危险废物 HW49 (900-041-49)	3年/次	委托有资质单位处置
34	MDI 装置	缩合工序产生的含醇废液	■	■	■	危险废物 HW11 (900-013-11)	间断	送能量回收装置焚烧
35		光气反应器产生的废活性炭	■	■	暂未产生	危险废物 HW49 (900-039-49)	间断	委托有资质单位处置
36		废氯苯	■	■	■	危险废物 HW06 (900-404-06)	间断	送能量回收装置焚烧
37		催化氧化塔废催化剂	■	■	暂未产生	危险废物 HW46 (900-037-46)	间断	委托有资质单位处置
38	其它	机修废机械油	■	■	■	危险废物 HW08 (900-249-08)	间断	送能量回收装置焚烧
39		包装与过滤产生固废	■	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处置
40		机修废劳保抹布	■	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	根据“危险废物豁免管理清单”，废弃的含油抹布、劳保用品，在未分类收集的情况，全过程不按危险废物管理。按一般固废处置。
41		生活垃圾	■	■	■	/	连续	当地环卫部门统一收集
42		建筑垃圾	■	■	■	一般固体废物, (261-004-49)	间断	委托有能力单位处置
4		废保温棉	■	■	暂未产生	一般固体废物,	间断	委托有能力单位处置



序号	装置名称	固废名称	主要成分	产生量 t/a	实际产生量 (2023年 1~6月, t)	固废类别与代码	排放规律	处置方法
3						(261-004-49)		
4 4		废袋子屑、废纸屑、 废木屑(不沾染有毒、 有害物质)	■	■	■	一般固体废物, (261-004-49)	间断	委托有能力单位处置
备注		企业目前已同福州市福化环保科技有限公司、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和宁德市福化环保科技有限公司签订了危废处置协议, 将按需委托相关单位进行处理处置。						

## 6.5.2 本次扩建项目固体废物产生情况及处置措施分析

按照《国家危险废物名录》(2021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。扩建项目总体建成后新增固体废物量约 [REDACTED] t/a,均为危险废物。另外盐水汽提塔产生的甲醇 [REDACTED] t/a 作为副产品,送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。新增固体废物产生总量、性质以及拟采用的处置方式详见下表 6.5.2。

**表 6.5.2 扩建项目新增固体废物产生总量、性质以及拟采用的处置方式一览表**

产生单元	固废名称	产生工序及装置	形态	主要组分	有害组分	产生量 (t/a)	类别与代码	危险性	排放规律	处置方法
缩合工序	[REDACTED]	[REDACTED]	液	[REDACTED]	有机物	[REDACTED]	危险废物 HW11 精(蒸)馏残渣 900-013-11	T	间断	送能量回收装置焚烧
分离工序	[REDACTED]	[REDACTED]	固	[REDACTED]	有机物	[REDACTED]	危险废物 HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物 900-404-06	T, I, R	间断	
缩合工序	[REDACTED]	[REDACTED]	半固态	[REDACTED]	有机物	[REDACTED]	危险废物 HW11 精(蒸)馏残渣 900-013-11	T	间断	委托有资质单位处置
光化工序	[REDACTED]	[REDACTED]	半固态	[REDACTED]	有机物	[REDACTED]	危险废物 HW11 精(蒸)馏残渣 900-013-11	T	间断	
MDI装置检	[REDACTED]	[REDACTED]	固	[REDACTED]	有机物	[REDACTED]	危险废物 HW49 其他废物 900-041-49	T/In	间断	
合计						[REDACTED]	/	/	/	/

## 6.5.3 全厂建成后固体废物处置措施及可行性分析

### 6.5.3.1 固体废物产生量及处置方式

按照《国家危险废物名录》(2021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)、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020),对本次扩建项目产生的固体废物进行分类。扩建项目总体建成后全厂固体废物产生量约[ ]t/a,其中危险废物[ ]t/a,一般固体废物[ ]t/a,生活垃圾[ ]t/a。全厂固体废物产生总量、性质以及拟采用的处置方式详见表 6.5.3。

### 6.5.3.2 固体废物处置可行性分析

根据固体废物“减量化、资源化、无害化”的处置原则,根据固体废物成分、性质,本项目运行生产过程中产生的固体废物分别采取以下措施处理/处置:

#### (1) 委托有资质单位处置

##### 1) 能量回收装置

本项目能量回收装置将产生焚烧处理残渣[ ]t/a,焚烧处理飞灰[ ]t/a,废滤袋[ ]t/a,废 SCR 催化剂[ ]t/a,废活性炭[ ]t/a。

在上述生产过程产生的危险废物中焚烧处理残渣和飞灰,属于《国家危险废物名录》(2021)中 HW18(焚烧处置残渣)类别下代码为 772-003-18 的“危险废物焚烧、热解等处置过程产生的底渣、飞灰和废水处理污泥”,危险特性为“T”(毒性);废 SCR 催化剂属于《国家危险废物名录》(2021)中 HW50(废催化剂)类别下代码为 261-152-50 的“有机溶剂生产过程中产生的废催化剂”,危险特性为“T”(毒性);废滤袋属于《国家危险废物名录》(2021)中 HW49(其他废物)类别下代码为 900-041-49 的“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”,危险特性为“T/In”(毒性/感染性);废活性炭属于《国家危险废物名录》(2021)中 HW49(其他废物)类别下代码为 900-039-49 的“烟气、VOCs 治理过程(不包括餐饮行业油烟治理过程)产生的废活性炭,化学原料和化学制品脱色(不包括有机合成食品添加剂脱色)、除杂、净化过程产生的废活性炭”,危险特性为“T”(毒性)。上述类型危险废物,建设单位拟委托有资质单位处置。

##### 2) 苯胺焦油焚烧炉

本项目苯胺焦油焚烧炉装置将产生焚烧处理残渣[ ]t/a、焚烧处理飞灰[ ]t/a、废

滤袋 [ ] t/a、废 SCR 催化剂 [ ] t/a。

在上述生产过程产生的危险废物中焚烧处理残渣和飞灰，属于《国家危险废物名录》(2021)中 HW18(焚烧处置残渣) 类别下代码为 772-003-18 的“危险废物焚烧、热解等处置过程产生的底渣、飞灰和废水处理污泥”，危险特性为“T”(毒性)；废滤袋属于《国家危险废物名录》(2021)中 HW49(其他废物) 类别下代码为 900-041-49 的“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，危险特性为“T/In”(毒性/感染性)；废 SCR 催化剂属于《国家危险废物名录》(2021)中 HW50(废催化剂) 类别下代码为 261-152-50 的“有机溶剂生产过程中产生的废催化剂”，危险特性为“T”(毒性)。上述类型危险废物，建设单位拟委托有资质单位处置。

### 3) 离心母液处理系统

本项目离心母液处理系统（一期+二期）将产生废活性炭 [ ] t/a，废石英砂 [ ] /a，生化污泥 [ ] t/a。

在上述生产过程产生的危险废物中废活性炭和废石英砂均属于《国家危险废物名录》(2021)中 HW49(其他废物) 类别下代码为 900-041-49 的“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，危险特性为“T/In”(毒性/感染性)。生化污泥属于待鉴别固体废物，暂按危废管理。上述类型危险废物，建设单位拟委托有资质单位处置。

### 4) 低浓度废水处理系统

本项目低浓度废水处理系统（一期+二期）将产生物化污泥 [ ] t/a，生化污泥 [ ] t/a。物化污泥和生化污泥属于待鉴别固体废物，暂按危废管理。上述类型危险废物，建设单位拟委托有资质单位处置。

### 5) 综合废水处理系统

本项目综合废水处理系统（一期+二期）将产生芬顿单元污泥物化污泥 [ ] t/a，生化污泥 [ ] t/a，废火山岩填料 [ ] t/a，废陶粒和砾石 70/a，废臭氧催化剂 [ ] t/a，废超滤膜 [ ] t/a，废反渗透膜 [ ] t/a。

在上述生产过程产生的危险废物中芬顿单元污泥物化污泥，属于 HW08（废矿物油与含矿物油废物）类别下代码为 900-210-08 的“含油废水处理中隔油、气浮、沉淀等处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥（不包括废水生化处理污泥）”，危险特性为“T, I”(毒性/易燃性)；废火山岩填料、废陶粒和砾石、废臭氧催化剂、废超滤膜和废反渗透膜均属于《国家危险废物名录》(2021)中 HW49(其他废物) 类别下代码为 900-041-49 的“含有

或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，危险特性为“T/In”(毒性/感染性)；生化污泥属于待鉴别固体废物，暂按危废管理。上述类型危险废物，建设单位拟委托有资质单位处置。

#### 6) MDI 装置

本项目 MDI 装置光化反应器产生废活性炭 [REDACTED] t/a，催化氧化塔产生的废催化剂为 [REDACTED] t/3a。

在上述生产过程产生的危险废物中，光气反应器产生的废活性炭属于《国家危险废物名录》(2021)中 HW49(其他废物) 类别下代码为 900-039-49 的“烟气、VOCs 治理过程产生的废活性炭，化学原料和化学制品脱色、除杂、净化过程产生的废活性炭”，危险特性为“T”(毒性)；催化氧化塔废催化剂属于名录中 HW46 (含镍废物) 类别下代码为 900-037-46 的“废弃的镍催化剂”，危险特性为“T, I”(毒性/易燃性)。缩合工序排液残渣及光化工序清理废物均属于《国家危险废物名录》(2021)中 HW11 (精(蒸)馏残渣) 类别下代码为 900-013-11 的“其他化工生产过程(不包括以生物质为主要原料的加工过程)中精馏、蒸馏和热解工艺产生的高沸点釜底残余物”，危险特性为“T”(毒性)；废滤保温棉材料属于《国家危险废物名录》(2021)中 HW49(其他废物) 类别下代码为 900-041-49 的“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，危险特性为“T/In”(毒性/感染性)；上述类型危险废物，建设单位拟委托有资质单位处置。

#### 7) 包装与过滤产生固废

本项目一期、二期工程合计将产生包装与过滤固废 [REDACTED] t/a。该类固废属于《国家危险废物名录》(2021)中 HW49(其他废物) 类别下代码为 900-041-49 的“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，危险特性为“T/In”(毒性/感染性)。该类型危险废物，建设单位拟委托有资质单位处置。

#### 8) 机修固体废物

机修过程产生的废劳保抹布 [REDACTED] t/a，属于《国家危险废物名录》(2021)中 HW49(其他废物)类别下代码为 900-041-49 的“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，危险特性为“T/In”(毒性/感染性)。根据“危险废物豁免管理清单”，废弃的含油抹布、劳保用品，在未分类收集的情况，全过程不按危险废物管理。由于机修过程产生的废劳保抹布较为随机且产生量较少，建设单位拟按一般固废处置。

### (2) 送能量回收装置焚烧

#### 1) MDI 装置废液

MDI 装置现有工程加本次扩建项目缩合工序产生的含醇废液，主要成分为水：■，产生量■t/a；分离工序产生的废氯苯，主要成分为 MCB：95-99wt%，其余为水，产生量■t/a。

在上述生产过程产生的危险废物中，缩合工序产生的含醇废液属于名录中 HW11（精（蒸）馏残渣）类别下代码为 900-013-11 的“其他化工生产过程中精馏、蒸馏和热解工艺生产的高沸点釜底残余物”，危险特性为“T”（毒性）；废氯苯属于名录中 HW06（废有机溶剂与含有机溶剂废物）类别下代码为 900-404-06 的“工业生产中作为清洗剂、萃取剂、溶剂或反应介质使用后废弃的其他列入《危险化学品名录》的有机溶剂，以及在使用前混合的含有一种或多种上述溶剂的混合/调和溶剂”，危险特性为“T, I, R”（毒性/易燃性/反应性）；上述类型危险废物，建设单位拟送能量回收装置焚烧。

## 2) 机修废机械油

项目废机械油主要含矿物油，一期、二期工程合计产生量为 115t/a，属于《国家危险废物名录》(2021)中 HW08(废矿物油与含矿物油废物)类别下代码为 900-249-08 的“其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”，危险特性为“T/I”（毒性/易燃性），建设单位拟送能量回收装置焚烧。

## (3) 一般工业固体废物处置

本项目一般工业固体废物主要为建筑垃圾、废保温棉、废袋子屑、废纸屑、废木屑（不沾染有毒、有害物质），均属于《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）名录中分类代码为 261-004-49 的一般固废，委托有处理能力的单位接收处置，措施可行。

## (4) 生活垃圾处置

生活垃圾中有机物比例较高，极易腐败，散发出氨、硫化氢、硫醇类气体，具有恶臭和毒性，影响周围环境卫生，影响人们身体健康。此外，垃圾堆极易产生病菌，孳生蚊蝇，成为传播疾病的源头，必须及时地收集、清运或处理。项目建成后，生活垃圾总产生量为 1016.9t/a，由当地环卫部门定期清运。

### 6.5.3.3 暂存间依托可行性分析

详见 6.5.4 节，此处不再赘述。

表 6.5.3 全厂建成后固体废物产生及处置情况汇总表

序号	装置名称	固废名称	主要成分	产生量 t/a	固废类别与代码	排放 规律	处置方法
一、现有工程危险废物							
1	能量回收装置	焚烧处理残渣	■	■	危险废物 HW18 (772-003-18)	间断	委托有资质单位处 置
2		焚烧处理飞灰	■	■	危险废物 HW18 (772-003-18)	间断	委托有资质单位处 置
3		废滤袋	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处 置
4		废 SCR 催化剂	■	■	危险废物 HW50 (261-152-50)	2 年/ 次	委托有资质单位处 置
5		废活性炭	■	■	危险废物 HW49 (900-039-49)	间断	委托有资质单位处 置
6	苯胺焦油焚烧炉	焚烧处理残渣	■	■	危险废物 HW18 (772-003-18)	间断	委托有资质单位处 置
7		焚烧处理飞灰	■	■	危险废物 HW18 (772-003-18)	间断	委托有资质单位处 置
8		废滤袋	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处 置
9		废 SCR 催化剂	■	■	危险废物 HW50 (261-152-50)	2 年/ 次	委托有资质单位处 置
10	离心母液处理系统 (一期工程)	废活性炭	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处 置
11		废石英砂	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处 置
12		生化污泥	■	■	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理,委托 有资质单位处置
13	离心母液处理系统 (二期工程)	废活性炭	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处 置
14		废石英砂	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处 置

序号	装置名称	固废名称	主要成分	产生量 t/a	固废类别与代码	排放 规律	处置方法
15		生化污泥	■	■	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理,委托 有资质单位处置
16	低浓度废水处理系 统(一期工程)	物化污泥	■	■	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理,委托 有资质单位处置
17		生化污泥	■	■	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理,委托 有资质单位处置
18	低浓度废水处理系 统(二期工程)	物化污泥	■	■	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理,委托 有资质单位处置
19		生化污泥	■	■	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理,委托 有资质单位处置
20	综合废水处理系统 (一期工程)	芬顿单元污泥物化污泥	■	■	危险废物 HW08 (900-210-08)	连续	委托有资质单位处 置
21		难生化处理单元生化污泥	■	■	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理,委托 有资质单位处置
22		废水深处理单元生化污泥	■	■	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理,委托 有资质单位处置
23		废火山岩填料	■	■	危险废物 HW08 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处 置
24		废陶粒和砾石	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处 置
25		废臭氧催化剂	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	5年/ 次	委托有资质单位处 置
26	综合废水处理系统 (二期工程)	芬顿单元污泥物化污泥	■	■	危险废物 HW08 (900-210-08)	连续	委托有资质单位处 置
27		难生化处理单元生化污泥	■	■	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理,委托 有资质单位处置
28		废水深处理单元生化污泥	■	■	待鉴别固体废物	连续	暂按危废管理,委托 有资质单位处置
29		废火山岩填料	■	■	危险废物 HW08 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处 置
30		废陶粒和砾石	■	■	危险废物 HW49	间断	委托有资质单位处



序号	装置名称	固废名称	主要成分	产生量 t/a	固废类别与代码	排放 规律	处置方法
					(900-041-49)		置
31		废臭氧催化剂	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	5年/ 次	委托有资质单位处 置
32		废超滤膜	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	4年/ 次	委托有资质单位处 置
33		废反渗透膜	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	3年/ 次	委托有资质单位处 置
34	MDI 装置	缩合工序产生的含醇废液	■	■	危险废物 HW11 (900-013-11)	间断	送能量回收装置焚 烧
35		光气反应器产生的废活性 炭	■	■	危险废物 HW49 (900-039-49)	间断	委托有资质单位处 置
36		废氯苯	■	■	危险废物 HW06 (900-404-06)	间断	送能量回收装置焚 烧
37		催化氧化塔废催化剂	■	■	危险废物 HW46 (900-037-46)	间断	委托有资质单位处 置
38	其他	机修废机械油	■	■	危险废物 HW08 (900-249-08)	间断	送能量回收装置焚 烧
39		包装与过滤产生固废	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	委托有资质单位处 置
40		机修废劳保抹布	■	■	危险废物 HW49 (900-041-49)	间断	根据“危险废物豁免 管理清单”，废弃的 含油抹布、劳保用 品，在未分类收集 的情况，全过程不按危 险废物管理。按一般 固废处置。
<b>二、本次扩建工程危险废物</b>							
41	MDI 装置	缩合工序产生的含醇废液	■	■	危险废物 HW11 精（蒸）馏残渣	间断	送能量回收装置焚 烧

序号	装置名称	固废名称	主要成分	产生量 t/a	固废类别与代码	排放 规律	处置方法
					900-013-11		
42		废氯苯			危险废物HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物 900-404-06	间断	送能量回收装置焚烧
43		缩合工序排液残渣			危险废物 HW11 精（蒸）馏残渣 900-013-11	间断	委托有资质单位处置
44		光化工序清理废物			危险废物 HW11 精（蒸）馏残渣 900-013-11	间断	委托有资质单位处置
45		废保温材料 （沾染有机物）			危险废物 HW49 其他废物 900-041-49	间断	委托有资质单位处置
<b>三、一般固体废物及生活垃圾</b>							
46		生活垃圾			/	连续	当地环卫部门统一收集
47		建筑垃圾			一般固体废物 261-004-49	间断	委托有能力单位处置
48		废保温棉			一般固体废物 261-004-49	间断	委托有能力单位处置
49		废袋子屑、废纸屑、废木屑 （不沾染有毒、有害物质）			一般固体废物 261-004-49	间断	委托有能力单位处置
合计							

## 6.5.4 固体废物暂存场设置

全厂固体废物，若处理不当，特别是危险废物，将对水体、环境空气质量、土壤造成二次污染，危害生态环境和人群健康。因此项目根据固体废物“减量化、资源化、无害化”的处置原则，根据固体废物成分、性质，本项目运行生产过程中产生的固体废物分别采取以下措施处理/处置。

### (1) 危险废物临时贮存、外委处置可行性分析

本次扩建项目产生的危险类别主要为 HW06、HW11 和 HW49，其中含醇废液及废氯苯由装置间管道输送至能量回收装置焚烧处置，缩合工序排液残渣、光化工序清理废物、废保温材料委托有资质单位接收处置。危废暂存间的建设、贮存和转运过程均已严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(18597-2023)、《危险废物转移管理办法》相关要求执行。

全厂各类固体废物的所需暂存间面积、暂存时间、最大暂存量见表 6.5.4。万华化学（福建）异氰酸酯有限公司与万华化学（福建）有限公司共建共享危废暂存间，目前已在厂区内按照《石油化工工程防渗技术规范》(GBT50934-2013)中相关地下水防渗的要求建设完成两座危险废物暂存间，面积分别为 450m<sup>2</sup> 和 160m<sup>2</sup>，总面积为 610m<sup>2</sup>，并配套导流沟及收集池。其中万华化学（福建）异氰酸酯有限公司独立使用其中 450m<sup>2</sup>，万华化学（福建）有限公司独立使用其中 160m<sup>2</sup> 面积。本次扩建项目新增危废暂存需求面积 25m<sup>2</sup>，现有工程占用面积为 65m<sup>2</sup>，另考虑危废间内需设置围坎、导流渠等，450m<sup>2</sup> 的危废暂存间可满足暂存要求。危险废物暂存间应按不同类别设置不同的分区分别存放各类危险废物，不同分区应设置隔断，做好标识。危险废物分类暂存情况详见表 6.5.4。

根据福建省生态环境厅发布的《福建省危险废物经营许可证发放情况（2023 年 2 月 16 日）》，能够接纳本项目危险废物的部分处置单位的危险废物经营许可证发放情况见表 6.5.5，建设单位可根据危险废物经营单位核准经营危险废物类别选择危废处置单位，在项目投产前落实危废处置单位。

### (2) 一般工业固体废物

本项目一般工业固废主要为建筑垃圾、废保温棉和废袋子屑、废纸屑、废木屑等。建设单位目前已建 1 座 110m<sup>2</sup> 的一般固废临时储存场，根据本项目一般工业固体废物的产生量及贮存周期，需要的最大暂存面积为 95m<sup>2</sup>，110m<sup>2</sup> 的一般固废临时储存场可以满足暂存要求。一般工业固体废物分类暂存情况详见表 6.5.4。

### (3) 生活垃圾

本项目生活垃圾集中收集后，委托环卫部门进行统一清运，收集送市政处理。

表 6.5.4 全厂固体废物分类暂存设施设置要求汇总

序号	固废名称	形态	最大存量 (t)	暂存周期	贮存方式	建设要求	占地面积 (所需暂存间面积 m <sup>2</sup> )
<b>一、危险废物分类暂存设施</b>							
1	缩合工序排液残渣	半固态			桶装	符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 要求	5 (本次新增)
2	光化工序清理废物	半固态			桶装		10 (本次新增)
3	废保温材料 (沾染有机物)	固			袋装		10 (本次新增)
4	废活性炭	固			袋装		15
5	废滤袋	固			袋装		5
6	废催化剂	固			袋装		15
7	废吸附剂	固			袋装		10
8	废过滤膜	固			袋装		15
9	废包装袋	固			桶装		5
10	污泥	半固态			/		暂存于污泥池内
11	飞灰、炉渣	固	暂存于能量回收装置灰库				
<b>二、一般工业固体废物暂存设施</b>							
12	建筑垃圾	固			袋装	符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020) 要求	40
13	废保温棉	固			袋装		35
14	废袋子屑、废纸屑、废木屑 (不沾染有毒、有害物质)	固			袋装		20
<b>三、生活废物暂存设施</b>							
1	生活垃圾	固	/	/	0.5m <sup>3</sup> 保洁容器若干	每日清运	/

表 6.5.5 项目邻近区域主要有资质危险废物处置单位

序号	许可证编号	许可证有效期	法人名称	经营设施地址	核准经营方式	核准经营危险废物类别
1	F01110077	/	■	■	收集、贮存、利用	HW01 医疗废物；HW02 医药废物（不含 275-001-02）；HW03 废药物、药品；HW04 农药废物（不含 263-004-04、263-005-04、263-007-04、263-011-04）；HW05 木材防腐剂废物（201-001-05、201-002-05、266-001-05 至 266-003-05、900-004-05）；HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物（不含 900-403-06）；HW08 废矿物油与含矿物油废物（不含 072-001-08）；HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液；HW11 精（蒸）馏残渣（251-013-11、450-001-11、450-002-11、261-007-11 至 261-009-11、261-012-11 至 261-015-11、261-019-11 至 261-025-11、261-027-11、321-001-11、772-001-11、900-013-11）；HW12 染料、涂料废物（264-010-12 至 264-013-12、221-001-12、900-250-12 至 900-256-12、900-299-12）；HW13 有机树脂类废物；HW14 新化学物质废物；HW17 表面处理废物（不含 336-050-17、336-051-17）；HW18 焚烧处置残渣（772-003-18、772-005-18）；HW19 含金属羰基化合物废物；HW20 含铍废物；HW21 含铬废物（193-001-21、193-002-21、336-100-21、397-002-21）；HW22 含铜废物（不含 304-001-22）；HW23 含锌废物；HW24 含砷废物；HW25 含硒废物；HW27 含锑废物；HW31 含铅废物（304-002-31、312-001-31、384-004-31、421-001-31）；HW36 石棉废物（373-002-36、900-030-36 至 900-032-36）；HW37 有机磷化合物废物；HW39 含酚废物；HW40 含醚废物；HW46 含镍废物（不含 261-087-46）；HW47 含钡废物；HW48 有色金属冶炼废物（091-001-48、091-002-48、321-002-48、321-003-48、321-027-48、321-028-48）；HW49 其他废物（不含 309-001-49、900-044-49、900-045-49）；HW50 废催化剂（251-016-50 至 251-019-50、261-151-50 至 261-155-50、261-183-50、263-013-50、271-006-50、275-009-50、276-006-50、772-007-50、900-048-50、900-049-50）。
2	F01810071	/	■	■	收集、贮存、利用	HW02 医药废物（275-001-02、275-002-02、275-003-02、275-005-02、275-007-02 除外），HW03 废药物、药品，HW04 农药废物（263-008-04、263-009-04、263-010-04、263-011-04、900-003-04），HW05 木材防腐剂废物（201-001-05、201-003-05、266-001-05 除外），HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物，HW08 废矿物油与含矿物油废物（071-001-08、071-002-08、072-001-08 除外），HW09 油、水、烃、水混合物或乳化液，HW11 精（蒸）馏残渣，HW12 染料、涂料废物（264-002-12 至 264-010-12 除外），HW13 有机树脂类废物（900-016-13、900-451-13 除外），HW45 含有机卤化物废物（261-078-45、261-079-45 除外），HW49 其他废物（900-044-49、900-045-49 除外），HW50 废催化剂（261-151-50 至 261-157-50、261-159-50、261-161-50 至 261-163-50、261-167-50）（含重金属、贵金属的废催化剂除外）以上所有类别仅限焚烧处置。

序号	许可证编号	许可证有效期	法人名称	经营设施地址	核准经营方式	核准经营危险废物类别
3	F01210043	/	■	■	收集、贮存、利用、处置	HW01（医疗废物）；HW02（医药废物）；HW03（废药物、药品）；HW04（农药废物，不含 263-001-04、263-002-04、263-003-04）；HW05（木材防腐剂废物）；HW06（废有机溶剂与含有机溶剂废物,不含 900-401-06、900-405-06、900-407-06、900-409-06）；HW08（废矿物油，不含 071-001-08、071-002-08、072-001-08）；HW09（油/水、烃/水混合物或乳化液）；HW11（精（蒸）馏残渣）；HW12（染料、涂料废物）；HW13（有机树脂废物，不含 900-451-13）；HW16（感光材料废物）；HW17（表面处理废物）；HW18（焚烧处置残渣，不含 772-004-18）；HW21（含铬废物，不含 261-137-21、261-138-21）；HW22（含铜废物，不含 321-101-22、321-102-22）；HW23（含锌废物）；HW26（含镉废物）；HW27（含锑废物）；HW31（含铅废物）；HW32（无机氟化物废物）；HW34（废酸）；HW35（废碱）；HW36（石棉废物，不含 109-001-36）；HW37（有机磷化合物废物）；HW39（含酚废物）；HW40（含醚废物）；HW46（含镍废物）；HW47（含钡废物）；HW48（有色金属冶炼废物，不含 321-030-48、323-001-48）；HW49（其他废物，不含 309-001-49、900-044-49、900-045-49）

## 6.5.5 固体废物临时贮存及转运管理要求

### 6.5.5.1 危险废物暂存和转移要求

为防止储存过程的二次污染，其贮存和转运过程，本项目建成后全厂应严格按《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。

#### 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和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。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于  $10^{-7}$  cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于  $10^{-10}$  cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

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贮存点贮存的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的危险废物，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。

## 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) 贮存场产生的渗滤液应进行收集处理；产生的无组织气体排放应符合 GB 16297 规定的无组织排放限值的相关要求；排放的环境噪声、恶臭污染物应符合 GB 12348、GB 14554 的规定。

## 6.5.6 运营期固体废物环境影响分析

### 6.5.6.1 固体贮存场所（设施）环境影响分析

本项目的危险废物贮存场按照《危险废物贮存污染控制标准》（18597-2023）的要求进行建设，基本可满足本项目固体废物的储存要求。

（1）对大气环境的影响：本项目产生的固体废物主要有排液残渣、清理废物、废保温材料、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，形态包括固体、液体和半固态，固体类危险废物利用防渗透的桶或袋包装储存、液体类危险废物利用桶装储存，并储存于符合《危险废物贮存污染控制标准》（18597-2023）的储存库内，因此储存场所的废气排放量很小，收集处理后达标排放，对环境影响很小。

（2）对地下水环境的影响：本项目危险废物贮存场所按照《危险废物贮存污染控制标准》（18597-2023）的要求进行防渗建设，对地下水的影响很小。

本项目危险废物贮存设施均按照有关标准要求建设，危废暂存仓库应配套围堰、导流渠等防流失设施，基本不会对周边环境产生影响。

### 6.5.6.2 危险废物运输过程的环境影响分析

本项目危险废物在出厂前，按危险废物的惯例要求，进行严格的包装，委托有资质的单位进行运输和处理后，基本不会对环境产生二次污染。

运输过程的最大环境风险为交通事故造成的环境影响，因此要求承接的有资质处置单位，按照该单位的环境影响报告书及相关法规要求，采用专用的危险废物车辆运输，采取有效的运输过程风险防控和应急处置措施，杜绝交通事故发生。

总体上分析，本项目固体废物均采取了相应的处置措施，只要建设单位认真落实本环评提出的各项固体废物处置与整改措施，并按照固体废物的相关管理要求，加强各类固体废物的收集、分类储存、转移和处置管理，本工程产生的固体废物均不会造成二次污染，因此对环境的影响很小。

## 6.5.7 施工期固体废物环境影响分析

施工期固废主要分为建筑垃圾和生活垃圾。

### ①建筑垃圾

施工期建筑垃圾主要来源于建筑施工废弃物，如废钢筋、包装袋、建筑边角料等。此外施工过程还将产生少量废弃的含油抹布和含油零部件等。建筑垃圾施工废弃物的产生量

与施工条件及施工管理水平密切相关，难以定量估算。施工固体废物中的废钢筋、废钢板和废弃模板具有回收价值，可由相关部门负责回收；废弃混凝土块则可作为厂区土地的平整，整个施工期无弃土外运。

#### ②生活垃圾

施工生活垃圾收集后委托当地环卫部门统一处理。

综上所述，施工期固体废物得到妥善处置后对外环境影响较小。

### 6.5.8 小结

本项目按规范要求相应设置规模的固体废物分类暂存设施，防止二次污染，并遵循固体废物减量化、资源化和无害化的要求，分别采用综合利用、安全处置的方法予以处置，做到固体废物零排放，环境影响较小。

## 6.6 土壤环境影响分析

### 6.6.1 影响识别

#### 6.6.1.1 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 6.6.1。土壤环境影响评价项目涉及“化学原料和化学制品制造”，本项目类别为 I 类。

表 6.6.1 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	

#### 6.6.1.2 影响途径、污染源及影响因子识别

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。现有工程环评中已对土壤环境的影响进行了预测和分析，包括能量回收装置和苯胺焦油焚烧炉的的大气沉降影响，污水处理设施调节池和苯胺储罐的的垂直入渗影响。

本次改扩建随着 MDI 产能的增加，苯胺和氯苯的周转量增加较大，同时，能量回收装置的废气污染源强减小，考虑现有工程环评已做的影响预测，本次改扩建对如下内容进行预测：

大气沉降：对二噁英、苯、四氯化碳、硝基苯重新进行预测；

垂直入渗：对氯苯储罐的泄漏进行预测。

##### (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 6.6.2。

表 6.6.2 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 6.6.3。

**表 6.6.3 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
焚烧烟气	能量回收装置与苯胺焦油焚烧炉	大气沉降			连续排放
		地面漫流	-	-	-
		垂直入渗	-	-	-
		其他	-	-	-
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	氯苯储罐	大气沉降	-	-	-
		地面漫流	-	-	-
		垂直入渗	氯苯	氯苯	事故
		其他	-	-	-

## (3) 土壤利用现状识别

本次改扩建位于现有厂区内，均在原有设施的基础上进行建设，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。

## 6.6.2 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，土壤环境影响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讲建设项目类别分为 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，占地规模为小型，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（表 6.6.4）。

### (2) 评价范围：厂界外 200m 以内区域。



表 6.6.4 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

### 6.6.3 施工期土壤环境影响分析

水土流失可能是拟建项目施工期对土壤环境的影响主要原因。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。

### 6.6.4 运营期土壤环境影响分析

#### (1) 大气沉降污染途径

根据土壤影响类型及影响途径识别，选取大气沉降污染途径的特征因子二噁英、苯、四氯化碳、硝基苯作为预测因子，主要考虑大气污染物二噁英、苯、四氯化碳、硝基苯的沉降累积影响，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），土壤环境影响预测公式如下：

①单位质量土壤中某种物质的增量用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： $\Delta S$ —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

$I_s$ —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱浓度输入量，mmol；

$L_s$ —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，本项目为 0 (g)；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

$R_s$ —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，本项目为 0

(g) :

预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量, mmol;

$\rho_b$ —表层土壤容重,  $\text{kg}/\text{m}^3$ ;

$A$ —预测评价范围,  $\text{m}^2$ ;

$D$ —表层土壤深度, 一般取 0.2m, 可根据实际情况适当调整;

$n$ —持续年份, a。

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算, 如下:

$$S = S_b + \Delta S$$

式中:  $S_b$ —单位质量表层土壤中某种物质的现状值,  $\text{g}/\text{kg}$ ;

$S$ —单位质量土壤中某种物质的预测值,  $\text{g}/\text{kg}$ 。

③有关参数的选取

评价范围为占地范围外 0.2m 范围, 按  $1053000\text{m}^2$  计, 表层土壤深度取 0.2m。

污染物随废气排放进入环境空气后, 通过自然沉降和雨水进入厂区周围土壤, 由于污染物在空气中的迁移转换和沉降比较复杂, 本次考虑各特征污染物大气排放 (年排放量) 全部沉降的影响。预测点位表层土壤容重根据现状监测土壤调查情况, 评价范围内土壤中二噁英年输入量及土壤容重见表 6.6.5。

**表 6.6.5 土壤中污染物最大年输入量及土壤容重计算一览表**

序号	污染物	评价范围内年输入量
1	二噁英	110.95 mgTEQ
2		$4.43 \times 10^8$ mg
3		$10.16 \times 10^9$ mg
4		$2.218 \times 10^9$ mg
点位	土壤容重 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	
T1	1280	
T2	1120	

注: 二噁英、苯、硝基苯为能量回收装置与苯胺焚烧炉叠加值; 四氯化碳为能量回收装置排放量。

④预测结果与分析

采用土壤中污染物累积模式计算的第 5 年、第 15 年、第 30 年的土壤中二噁英、苯、四氯化碳、硝基苯污染物在项目区评价范围的最大预测值见表 6.6.6~表 6.6.8。二噁英评价标准执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 表 2 中第二类用地筛选值, 苯、四氯化碳、硝基苯评价标准执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 表 1 中第二类用地筛选值。

**表 6.6.6 二噁英类沉降对土壤累积影响预测结果一览表 单位：ngTEQ/kg**

预测点	本底值	预测时间	预测结果		标准值
			增量	预测值	
T1	0.31	5 年	0.00206	0.31206	40
		15 年	0.00617	0.31617	
		30 年	0.0123	0.3223	
T2	0.05	5 年	0.00235	0.05235	40
		15 年	0.00705	0.05705	
		30 年	0.0141	0.0641	

**表 6.6.7 苯沉降对土壤累积影响预测结果一览表 单位：mg/kg**

预测点	本底值	预测时间	预测值	标准值
T1	未检出	5 年	0.00822	4
		15 年	0.0247	
		30 年	0.0493	
T2	未检出	5 年	0.00939	4
		15 年	0.0282	
		30 年	0.0563	

**表 6.6.8 四氯化碳沉降对土壤累积影响预测结果一览表 单位：mg/kg**

预测点	本底值	预测时间	预测值	标准值
T1	未检出	5 年	0.188	2.8
		15 年	0.565	
		30 年	1.13	
T2	未检出	5 年	0.215	2.8
		15 年	0.646	
		30 年	1.292	

**表 6.6.9 硝基苯沉降对土壤累积影响预测结果一览表 单位：mg/kg**

预测点	本底值	预测时间	预测值	标准值
T1	未检出	5 年	0.0411	76
		15 年	0.123	
		30 年	0.247	
T2	未检出	5 年	0.0470	76
		15 年	0.141	
		30 年	0.282	

根据预测分析，项目运营期生产活动在正常情况下，叠加本底值后，在 30 年服务期限内项目厂区二噁英在土壤中的最大积累浓度约为 0.3223 ngTEQ/kg，符合《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 2 中第二类用地筛选值。在 30 年服务期限内项目厂区苯、四氯化碳、硝基苯在土壤中的最大积累浓度分别为 0.0563mg/kg、1.292mg/kg、0.282mg/kg，符合《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风

险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值。建设单位在日常运行中就加强管理，确保各污染治理设施正常运行、污染物达标排放，以减轻对周边环境的影响。

(2) 垂直入渗污染途径

①情景设置

项目氯苯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，假定氯苯储罐底部出现一贯通性裂隙，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，项目特征因子为氯苯储罐中的氯苯，选取氯苯作为预测因子。

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 6.6.10 项目土壤环境影响预测评价标准**

序号	污染物	筛选值 mg/Kg	
		第一类用地	第二类用地
1	氯苯	68	270

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，其评价工作等级为一级，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，m<sup>2</sup>/d；

q—渗流速率，m/d；

z—沿 Z 轴距离，m；

t—时间变量，d；

$\theta$ —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

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L \quad (\text{E.8})$$

#### 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。

假定氯苯储罐出现渗漏，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：氯苯储罐泄漏

泄漏面积： $1 \times 0.01 = 0.01 \text{m}^2$

污染源浓度：氯苯浓度  $1.1075 \text{g/cm}^3$

(d) 土壤参数

根据项目勘察报告，土壤参数取值：弥散系数为  $2.4 \text{m}^2/\text{d}$ 、渗流速率为  $0.04 \text{m/d}$ ，土层含水率为 40%，密度为  $2.4275 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。

预测深度：勘察期间测得场地内初见水位埋深约在 1.40~5.03m，稳定水位埋深 1.20~4.83m，因此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，厂内土壤中氯苯未检出，因此本次预测不考虑叠加背景值。

**表 6.6.11 土壤环境中氯苯预测结果表**

时间	1d			10d			30d		
距离 (m)	浓度 (mg/L)	浓度 (mg/kg)	占标率	浓度 (mg/L)	浓度 (mg/kg)	占标率	浓度 (mg/L)	浓度 (mg/kg)	占标率
0m	1.1075	0.4562	0.0017	1.1075	0.4562	0.0017	1.1075	0.4562	0.0017
1m	0.7152	0.2946	0.0011	1.0660	0.4391	0.0016	1.1071	0.4561	0.0017
2m	0.4003	0.1649	0.0006	1.0285	0.4237	0.0016	1.1067	0.4559	0.0017
3m	0.1961	0.0808	0.0003	0.9988	0.4115	0.0015	1.1064	0.4558	0.0017
4m	0.0912	0.0376	0.0001	0.9797	0.4036	0.0015	1.1062	0.4557	0.0017
5m	0.0601	0.0248	0.0001	0.9731	0.4009	0.0015	1.1062	0.4557	0.0017

根据表 6.6.11 可以看出：氯苯储罐泄漏 1 天后，垂直下渗 5m，超标范围为纵向 5m；氯苯储罐泄漏连续泄漏 10 天后，垂直下渗 5m，超标范围为纵向 5m；氯苯储罐泄漏 30 天后，垂直下渗 5m，超标范围为纵向 5m。泄漏 30 天土壤深度 5m 处占标率达 0.17%，对周围土壤环境造成的影响不大。本评价还是要求储罐设有相应的防渗措施，杜绝储罐污染物泄漏事故发生。

### 6.6.5 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) 建议建设单位委托具备资质的专业单位定期对项目厂区及周边的土壤开展环境质量监测，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) 建议在本项目投产运行后，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。

## 6.6.6 小结

根据垂直入渗预测结果判断，事故情况下厂内氯苯储罐底部防渗体破裂，导致氯苯泄漏进入周边土壤环境，氯苯出现超标现象，氯苯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 碳排放环境影响分析与评价

### 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。在 2021 年的政府工作报告中，“做好碳达峰、碳中和工作”被列为重点任务之一；“十四五”规划也将加快推动绿色低碳发展列入其中。本项目为有机化学原料制造，为响应国家碳达峰、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。

#### (1) 产业政策符合性分析

对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目采用的工艺、设备及生产产品不属于目录中规定的限制类、淘汰类产业，属于允许建设的项目；对照工业和信息化部颁布的《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》（工产业[2010]第 112 号），本项目未涉及部分工业行业淘汰的落后生产工艺、装备和产品；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。此外，对照《2030 年前碳达峰行动方案》，本项目火炬系统采用天然气作为燃料，符合该方案中推动石化化工行业碳达峰有关“引导企业转变用能方式，鼓励以电力、天然气等替代煤炭”的要求，且本项目在工艺系统、电气系统、建筑节能等各方面采用了一系列节能减排措施，实现碳减排，这与该行动方案的政策相符。

因此，本项目建设符合国家产业政策。

#### (2) 相关能耗管控要求符合性分析

根据项目清洁生产分析，本项目从生产工艺与装备、资源与能源利用、污染物达标排放分析、废物回收利用情况、环境管理水平等方面对项目的清洁生产水平进行分析，具体见 4.10 小节，分析可知本次扩建工程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。”

目前，我国碳达峰、碳排放管控要求相关的政策正在陆续编制中，待后续政策出台后，建设单位应做好与相关政策的衔接。



## 6.7.2 碳排放分析

### 6.7.2.1 碳排放影响因素分析

根据《中国石油化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》（发改办气候 [2014] 2920 号 附件 2），《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），对全厂碳排放进行核算。

### 6.7.2.2 二氧化碳源强核算

本次扩建项目以企业法人为边界，核算生产系统产生的温室气体排放。生产系统包括主要生产系统、辅助生产系统及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等，附属生产系统包括生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室、保健站等）。

企业温室气体（GHG）排放总量应等于燃料燃烧 CO<sub>2</sub> 排放量，加上火炬燃烧 CO<sub>2</sub> 排放量，加上工业生产过程 CO<sub>2</sub> 排放量，减去企业 CO<sub>2</sub> 回收利用量，再加上企业净购入电力和热力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放量。

$$E_{GHG} = E_{CO_2\_燃烧} + E_{CO_2\_火炬} + E_{CO_2\_过程} - R_{CO_2\_回收} + E_{CO_2\_净电} + E_{CO_2\_净热}$$

其中：

$E_{GHG}$  为企业温室气体排放总量，单位为吨 CO<sub>2</sub> 当量；

$E_{CO_2\_燃烧}$  为企业由于化石燃料燃烧活动产生的 CO<sub>2</sub> 排放，单位为吨 CO<sub>2</sub>；

$E_{CO_2\_火炬}$  为企业火炬燃烧导致的 CO<sub>2</sub> 直接排放，单位为吨 CO<sub>2</sub>；

$E_{CO_2\_过程}$  为企业的工业生产过程 CO<sub>2</sub> 排放，单位为吨 CO<sub>2</sub>；

$R_{CO_2\_回收}$  为企业的 CO<sub>2</sub> 回收利用量，单位为吨 CO<sub>2</sub>；

$E_{CO_2\_净电}$  为企业的净购入电力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放，单位为吨 CO<sub>2</sub>；

$E_{CO_2\_净热}$  为企业的净购入热力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放，单位为吨 CO<sub>2</sub>。

## 一、燃料燃烧 CO<sub>2</sub> 排放

根据《中国石油化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》（发改办气候 [2014] 2920 号 附件 2），燃料燃烧排放计算如下：

$$E_{CO_2\text{-燃烧}} = \sum_j \sum_i \left( AD_{i,j} \times CC_{i,j} \times OF_{i,j} \times \frac{44}{12} \right)$$

式中，

$E_{CO_2\text{-燃烧}}$  为企业的燃料燃烧 CO<sub>2</sub> 排放量，单位为吨 CO<sub>2</sub>；

$i$  为化石燃料的种类；

$j$  为燃烧设施序号；

$AD_{i,j}$  为燃烧设施  $j$  内燃烧的化石燃料品种  $i$  消费量，对固体或液体燃料以吨为单位，对其它气体燃料以气体燃料标准状况下的体积（万 Nm<sup>3</sup>）为单位，非标准状况下的体积需转化成标况下进行计算；

$CC_{i,j}$  为设施  $j$  内燃烧的化石燃料  $i$  的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm<sup>3</sup> 为单位；

$OF_{i,j}$  为燃烧的化石燃料  $i$  的碳氧化率，取值范围为 0~1。

## 二、火炬燃烧 CO<sub>2</sub> 排放

石油化工生产企业火炬燃烧可分为正常工况下的火炬气燃烧及由于事故导致的火炬气燃烧两种，两种火炬气的数据监测基础不同，因此分别核算：

$$E_{CO_2\text{-火炬}} = E_{CO_2\text{-正常火炬}} + E_{CO_2\text{-事故火炬}}$$

式中：

$E_{CO_2\text{-火炬}}$  为火炬燃烧产生的 CO<sub>2</sub> 排放，单位为吨 CO<sub>2</sub>；

$E_{CO_2\text{-正常火炬}}$  为正常工况下火炬气燃烧产生的 CO<sub>2</sub> 排放，单位为吨 CO<sub>2</sub>；

$E_{CO_2\text{-事故火炬}}$  为由于事故导致的火炬气燃烧产生的 CO<sub>2</sub> 排放，单位为吨 CO<sub>2</sub>；

①正常工况火炬燃烧 CO<sub>2</sub> 排放：

$$E_{CO_2\text{-正常火炬}} = \sum_i \left[ Q_{\text{正常火炬}} \times \left( CC_{\text{非}CO_2} \times OF \times \frac{44}{12} + V_{CO_2} \times 19.7 \right) \right]_i$$

式中：

$i$  为火炬系统序号；

$Q_{\text{正常火炬}}$  为正常工况下第  $i$  号火炬系统的火炬气流量，单位为万  $\text{Nm}^3$ ；

$CC_{\text{非CO}_2}$  为火炬气中除  $\text{CO}_2$  外其它含碳化合物的总含碳量，单位为吨碳/万  $\text{Nm}^3$ ；

$OF$  为第  $i$  号火炬系统的碳氧化率，如无实测数据可取缺省值 0.98；

$V_{\text{CO}_2}$  为火炬气中  $\text{CO}_2$  的体积浓度（%）；

19.7 为  $\text{CO}_2$  气体在标准状况下的密度，单位为吨  $\text{CO}_2$ /万  $\text{Nm}^3$ 。

②事故工况火炬燃烧  $\text{CO}_2$  排放：

目前我国石化企业由于事故导致的火炬气燃烧一般无具体监测，直接获取火炬气流量数据非常困难，建议以事故设施通往火炬的平均气体流量及事故持续时间为基础估算事故火炬燃烧量，并进而估算事故导致的火炬气燃烧  $\text{CO}_2$  排放量：

$$E_{\text{CO}_2\text{-事故火炬}} = \sum_j \left[ GF_{\text{事故},j} \times T_{\text{事故},j} \times CN_{n,j} \times \frac{44}{22.4} \times 10 \right]$$

式中：

$j$  为事故次数；

$GF_{\text{事故},j}$  为报告期内第  $j$  次事故状态时的平均火炬气流速度，单位为万  $\text{Nm}^3$ /小时；

$T_{\text{事故},j}$  为报告期内第  $j$  次事故的持续时间，单位为小时；

$CN_{n,j}$  第  $j$  次事故火炬气气体摩尔组分的平均碳原子数目；

44 为  $\text{CO}_2$  的摩尔质量，单位为  $\text{g/mol}$ 。

三、工业生产过程  $\text{CO}_2$  排放：

计算公式如下：

$$E_{\text{CO}_2\text{-其他}} = \left\{ \sum_r (AD_r \times CC_r) - \left[ \sum_p (Y_p \times CC_p) + \sum_w (Q_w \times CC_w) \right] \right\} \times \frac{44}{12}$$

式中：

$E_{\text{CO}_2\text{其他}}$  为某个其他产品生产装置  $\text{CO}_2$  排放量，单位为吨  $\text{CO}_2$ ；

$AD_r$  为该装置生产原料  $r$  的投入量，对固体或液体原料以吨位单位，对气体原料以万  $\text{Nm}^3$  为单位；

$CC_r$  为原料  $r$  的含碳量，对固体或液体原料以吨碳/吨原料为单元，对气体原料以吨碳/万  $\text{Nm}^3$  为单位；

$Y_p$  为该装置产出的产品  $p$  的产量，对固体或液体产品以吨为单位，对气体产品以万  $\text{Nm}^3$  为单位；

CC<sub>p</sub> 为产品 p 的含碳量，对固体或液体产品以吨碳/吨产品为单元，对气体产品以吨碳/万 Nm<sup>3</sup> 为单位；

Q<sub>w</sub> 为该装置产出的各种含碳废弃物的量，单位为吨；

CC<sub>w</sub> 为含碳废弃物 w 的含碳量，单位为吨碳/吨废弃物 w。

#### 四、净购入电力和热力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放

按以下公式计算：

净购入电力、热力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放量分别按以下公式计算：

$$E_{\text{CO}_2\text{净电}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}}$$

$$E_{\text{CO}_2\text{净热}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}}$$

E<sub>CO<sub>2</sub>净电</sub> 为企业净购入电力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放量，单位为吨 CO<sub>2</sub>；

AD<sub>电力</sub> 为企业净购入的电力消费量，单位为兆瓦时（MWh）；

EF<sub>电力</sub> 为电力供应的 CO<sub>2</sub> 排放因子，单位为吨 CO<sub>2</sub>/MWh。

E<sub>CO<sub>2</sub>净热</sub> 为企业净购入热力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放量，单位为吨 CO<sub>2</sub>；

AD<sub>热力</sub> 为企业净购入的热力消费量，单位为吉焦（GJ）；

EF<sub>热力</sub> 为热力的 CO<sub>2</sub> 排放因子，单位为吨 CO<sub>2</sub>/GJ。

##### （1）现有工程

现有工程主要为 40 万吨/年 MDI 项目以及已建成未投产的 MDI 配套附属设施工程，涉及燃料燃烧过程的 CO<sub>2</sub> 排放、火炬燃烧 CO<sub>2</sub> 排放、生产过程中 CO<sub>2</sub> 排放及净购入电力、热力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放。本次评价的现有 40 万吨/年 MDI 项目根据建设单位提供的运行资料，附属工程根据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 现有工程燃料燃烧排放情况

建设项目	化石燃料种类	燃烧设施	消费量 万 Nm <sup>3</sup> 或 t	平均低位发热值 GJ/ 万 m <sup>3</sup> 或 GJ/t	单位热值含碳 量 tC/GJ	碳氧化率	碳排放量 tCO <sub>2</sub>
附属设施工程	天然气	能量回收装置	■	389.31	0.0153	0.99	■
		苯胺焦油焚烧炉	■	389.31	0.0153	0.99	■
		地面火炬	■	389.31	0.0153	0.99	■
		低温乙烯火炬	■	389.31	0.0153	0.99	■
小计							■

②火炬燃烧排放

企业在正常工况下无火炬气燃烧，事故工况下各事故气送火炬燃烧，事故工况火炬燃烧排放情况如下。

表 6.7.2 封闭式地面火炬事故工况燃烧排放情况（1）

事故工况来源	事故次数	火炬气流速度 万 Nm <sup>3</sup> /h	事故的持续时间	摩尔组分的平均 碳原子数目	碳排放量 tCO <sub>2</sub>
苯胺安全罐	■	■	■	■	■

表 6.7.3 封闭式地面火炬事故工况燃烧排放情况（2）

事故工况来源	事故次数	火炬气流量 t/h	事故的持续时间	含碳量 (tC/t 或 tC/万 Nm <sup>3</sup> )	碳排放量 tCO <sub>2</sub>
PVC 火炬气	■	■	■	■	■
MDI 导热油储罐	■	■	■	■	■
TDI 加合物反应器	■	■	■	■	■

表 6.7.4 低温乙烯火炬事故工况燃烧排放情况

事故工况来源	事故次数	火炬气流量 t/h	事故的持续时间	含碳量 (tC/t 或 tC/万 Nm <sup>3</sup> )	碳排放量 tCO <sub>2</sub>
低温高压火炬气	■	■	■	■	■
低温低压火炬气	■	■	■	■	■

综上，火炬燃烧排放量为 1314.2tCO<sub>2</sub>。

③工业生产过程排放

1、现有 40 万吨/年 MDI 项目

**表 6.7.5 现有 40 万吨/年 MDI 项目生产过程排放情况**

建设内容	核算源		用量 (t/万 Nm <sup>3</sup> )	含碳量 (tC/t 或 tC/万 Nm <sup>3</sup> )	总碳量 (tC)	碳排放量 (tCO <sub>2</sub> )
现有 40 万 吨/年 MDI 项目	含碳原料	苯胺				
		甲醛				
		一氧化碳				
		氯苯				
		合计				
	含碳输出物	MDI				
		甲醇				
		废氯苯				
		含醇废液				
	工业生产过程碳排放总计（含碳原料-含碳输出物）					

2、附属设施工程

**表 6.7.6 附属设施工程生产过程排放情况**

设施来源	废液名称	废液质量 t	含碳量 (tC/t 或 tC/万 Nm <sup>3</sup> )	碳排放量 tCO <sub>2</sub>
能量回收装置 焚烧排放	含醇废液			
	含醇废液			
	异氰酸酯废液			
	罐区有机废液			
	甲醇油/异丁基油			
	废苯			
	硝基苯废液			
	苯胺轻油			
	硝苯含氮废液			
	TDI 装置轻组分			
	TDI 装置有机废液			
苯胺焦油焚烧炉排放	苯胺焦油			
小计				

综上，现有工程工业生产过程排放量合计为 117956.89 tCO<sub>2</sub>。

④净购入电力、热力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放量

1、现有 40 万吨/年 MDI 项目

**表 6.7.7 现有 40 万吨/年 MDI 项目净购入电力和热力 CO<sub>2</sub> 排放情况**

项目	净购入量	排放因子	排放量(tCO <sub>2</sub> )
净购入电力		0.5810 tCO <sub>2</sub> /MWh	
净购入热力	4.0MPa(G)	0.11 tCO <sub>2</sub> /GJ	
	0.8MPa(G)	0.11 tCO <sub>2</sub> /GJ	
合计			

注：电力供应的 CO<sub>2</sub> 排放因子取自《关于做好 2022 年企业温室气体排放报告管理相关重点工作的通知》（环办气候函[2022]111 号）；根据《温室气体排放核算与报告要求第 10 部分：化工生产企业》（GB/T32151.10-2015）表 B.8：蒸汽压力 4.0MPa，蒸汽温度=425℃：1t 蒸汽≈3.27GJ；蒸汽压力 0.8MPa，蒸汽温度=205℃：1t 蒸汽≈2.84GJ。

2、附属设施工程

**表 6.7.8 现有附属设施工程净购入电力和热力 CO<sub>2</sub> 排放情况**

项目	净购入量	排放因子	排放量(tCO <sub>2</sub> )
净购入电力		0.5810tCO <sub>2</sub> /MWh	
净购入热力		0.11tCO <sub>2</sub> /GJ	
合计			

综上，现有工程净购入电力、热力隐含的排放量合计为 [REDACTED]。

⑤现有工程排放量合计

以产品年产量计算碳排放绩效，具体见表 6.7.9。

**表 6.7.9 现有工程排放强度**

排放类别	现有工程排放量 (t/a)
燃料燃烧 CO <sub>2</sub> 排放	
火炬燃烧 CO <sub>2</sub> 排放	
工业生产过程 CO <sub>2</sub> 排放	
净购入电力和热力隐含的 CO <sub>2</sub> 排放	
温室气体排放总量	
产品产量	
排放绩效 (t/t 产品)	

综上可知，现有工程的碳排放总量为 [REDACTED]，碳排放强度为 [REDACTED]。

(2) 扩建工程新增排放量

本次扩建工程 MDI 装置生产规模由 40 万吨/年扩能到 80 万吨/年，新增 MDI 产能 40 万吨/年。新增 CO<sub>2</sub> 排放涉及燃料燃烧过程的 CO<sub>2</sub> 排放、生产过程 CO<sub>2</sub> 排放及净购入电力、热力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放。

①燃料燃烧过程排放

**表 6.7.10 扩建工程新增燃料燃烧排放情况**

化石燃料种类	燃烧设施	消费量 万 Nm <sup>3</sup> 或 t	平均低位发热值 GJ/万 m <sup>3</sup> 或 GJ/t	单位热值含碳量 tC/GJ	碳氧化率	碳排放量 tCO <sub>2</sub>
天然气						

②工业生产过程排放

**表 6.7.11 扩建工程新增工业生产过程排放情况**

建设内容	核算源	用量 (t/万 Nm <sup>3</sup> )	含碳量 (tC/t 或 tC/万 Nm <sup>3</sup> )	总碳量 (tC)	碳排放量 (tCO <sub>2</sub> )	
新增 40 万吨/年 MDI	含碳原料	苯胺				
		甲醛				
		一氧化碳				
		氯苯				
		合计				
	含碳输出物	异氰酸酯				
		甲醇				
		废氯苯				
		含醇废液				
	工业生产过程碳排放总计（含碳原料-含碳输出物）					
注：核算源均为本次扩建工程新增物料用量及新增废物产生量。						

③净购入电力、热力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放

**表 6.7.12 扩建工程新增净购入电力和热力排放情况**

项目	净购入量	排放因子	排放量(tCO <sub>2</sub> )
净购入电力		0.5810 tCO <sub>2</sub> /MWh	
净购入热力	4.0MPa(G)	0.11 tCO <sub>2</sub> /GJ	
	3.4MPa(G)	0.11 tCO <sub>2</sub> /GJ	
	0.8MPa(G)	0.11 tCO <sub>2</sub> /GJ	
合计			

注：电力供应的 CO<sub>2</sub> 排放因子取自《关于做好 2022 年企业温室气体排放报告管理相关重点工作的通知》（环办气候函[2022]111 号）；根据《温室气体排放核算与报告要求第 10 部分：化工生产企业》（GB/T32151.10-2015）表 B.8：蒸汽压力 4.0MPa，蒸汽温度=425℃：1t 蒸汽≈3.27GJ；蒸汽压力 3.4MPa，蒸汽温度=275℃：1t 蒸汽≈2.83GJ；蒸汽压力 0.8MPa，蒸汽温度=205℃：1t 蒸汽≈2.84GJ。

④扩建工程新增排放量合计

以产品总年产量计算碳排放强度，具体见表 6.7.13。

**表 6.7.13 扩建工程排放强度**

排放类别	扩建工程排放量 (t/a)
燃料燃烧过程 CO <sub>2</sub> 排放	



工业生产过程 CO <sub>2</sub> 排放		
净购入电力和热力 CO <sub>2</sub> 排放		
温室气体排放总量		
产品产量		
排放绩效 (t/t 产品)		

综上所述，扩建工程的新增碳排放总量为 [REDACTED]，碳排放强度 [REDACTED]。

### (3) 扩建后全厂

**表 6.7.14 扩建后全厂碳排放总量情况**

项目	碳排放量 (t/a)	碳排放绩效 (t/t 产品)
扩建后全厂	[REDACTED]	[REDACTED]

## 6.7.3 减排潜力分析

本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。本项目碳排放源主要包括生产过程排放和购入电力热力排放，根据碳排放核算结果可知，对碳排放结果影响最大的为购入电力热力排放、其次为工业生产过程排放。因此，在电力减排方面的潜力可以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。

## 6.7.4 减污降碳措施及其可行性论证

本项目拟在工艺系统、电气系统、建筑设备等各方面采用一系列节能措施，可取得较为明显的节能效果。

### (1) 工艺系统

①各生产装置设备均采用效率高、低损耗、节能产品，能有效提供能源利用率，减少二氧化碳排放强度。

②优化系统设计，提高生产装置运行经济性。设备、系统的布置在满足安全运行、方便检修的前提下，做到合理紧凑，以减少各种介质的能量损失。

### (2) 电气系统

①在厂用电设计中，拟选择优质、节能型、低损耗变压器，以减少能量损失；所有电动机均采用国家推荐的低耗高效产品。

②照明选用节能型灯具，提高照明系统的功率因数，合理设置分组开关，室外照明采用光控。

③合理设计配电系统，避免大电流远距离配电，降低配电系统的损耗。电源及重要

回路选用铜芯电缆。优化电缆通道，减小电缆总长，可同时减小电缆系统的负载损耗。

### (3) 建筑节能

①合理布置厂区总平面，选择最佳的建筑平面主朝向，充分利用冬季日照和夏季自然通风，改善建筑物室内热环境的设计。

②合理控制建筑体型与窗墙面积比。外门窗是建筑能耗散失的最薄弱部位，其能耗占建筑总能耗的比例较大。所以，在保证日照、采光、通风等要求的前提下，尽量减小建筑物的外门窗洞口的面积。

③加强屋面保温隔热的措施，选用密度较小，导热系数较高的保温材料，既避免屋面重量、厚度过大，又易于保温节能。

④建筑物墙体材料，将注意选择自重轻、导热系数小、保温性能好的材料；

⑤建筑物的门窗将按规定选择国家或行业推荐的密封性能好的节能产品。

### (4) 热力节能

为了减少管道及设备的散热损失，选用保温材料品种和确定保温结构。采用自力式流量调节阀，对蒸汽流量进行自动调节和控制，实现管网调度、运行、调节的自动监控。

### (5) 给排水节能

充分利用市政水压，在其压力范围内的配水点采用市政供水。站房位置尽量安排在用水集中点、合理进行管网布局，减少压损。各部门要根据生产及生活的实际情况，合理配置水表等计量装置，减少水资源浪费。要求各单元采用不用或少用水的工艺技术和设备。综合利用地表水、废水等水资源，提高供水保障率。

选用合格的水泵、阀门、管道、管件以及卫生洁具，做到管路系统不发生渗漏和爆裂。采用管内壁光滑、阻力小的给水管材，给水水嘴采用密封新能好、能限制出流流率并经国家有关质量检测部门检测合格的节水水嘴。

## 6.7.5 碳排放水平评价

根据建设单位提供的资料，本次扩建工程新增 40 万吨/MDI 装置碳排放绩效为  $\blacksquare$  t/t 产品，现有 40 万吨/MDI 装置碳排放绩效为  $\blacksquare$  t/t 产品，详见表 6.7.15，故本次扩建装置二氧化碳排放水平优于现有同类装置二氧化碳排放水平。

**表 6.7.15 排放绩效比对比一览表**

排放类别	现有 40 万吨/年 MDI 装置	本次扩建 40 万吨/年 MDI 装置
温室气体排放总量 (tCO <sub>2</sub> )	$\blacksquare$	$\blacksquare$
产品年产量 (t)	$\blacksquare$	$\blacksquare$
排放绩效 (t/t 产品)	$\blacksquare$	$\blacksquare$

## 6.7.6 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 6.7.17 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：

- a) 规范碳排放数据的整理和分析；
- b) 对数据来源进行分类整理；
- c) 对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；
- d) 对数据进行处理并进行统计分析；
- e) 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。

### 6.7.7 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，预测核算企业扩建工程产生的温室气体排放总量为 █████ tCO<sub>2</sub>/a，扩建后全厂的温室气体排放总量为 █████ tCO<sub>2</sub>/a，主要排放源为净购入电力热力排放、其次为工业生产过程排放。在工艺设计、电气系统、建筑设备、热力、给排水等方面，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。且根据碳排放绩效比较结果，本次扩建工程新增 40 万吨/年 MDI 装置碳排放水平优于现有 40 万吨/年 MDI 工程装置。最后，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，场地为已平整用地，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、四氯化碳、甲醇、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  $\text{SO}_2$ 、 $\text{HF}$  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  $h_8$  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) 四氯化碳

四氯化碳在低层大气中化学性质稳定，须经过 42 年左右才可能会分解，在这 4 年里，他会随着大气的不断的热上升运动，从低空的对流层上升至离地球表面 10~50km 的大气平流层。在春天至秋天尤其是夏天天气较热的时候，已上升至平流层的四氯化碳就会在紫外线的照射下，释放出氯原子，它会与主要存在于平流层中的臭氧作用，臭氧分子被还原成氧分子，从而减少臭氧量。四氯化碳对臭氧层的破坏潜能值 (ODP) 为 1.1，低于三氟溴甲烷的 10.0，也低于二氟一氯一溴甲烷的 3.0，但却要略高于氟利昂的 1.0 是第三个大的值。

臭氧(O<sub>3</sub>)能造成植物叶面损伤、茎缩短甚至植株矮化，诱发植物细胞脂质过氧化，损伤叶绿体，破坏光合色素，诱导植物叶片气孔关闭，抑制碳的同化，减弱植物的净光合作用，加速植物老化，最终引起植物生长的下降，种子和作物的减产。臭氧胁迫对植物生长的影响随臭氧浓度和植物种类而异，也与植物的生长发育阶段相关。不同植物间的竞争影响其对臭氧胁迫的敏感性，慢性臭氧胁迫能引起枝叶和根之间碳分配的变化。

#### (5) 甲醇

在自然界广泛分布的甲醇可改变植物基因表达组和蛋白质组，介导植物的防御，加快植物的生长。甲醇可明显刺激单子叶植物地上部分的生长。10% 甲醇 1 次喷施小麦，26d 后株高、鲜重和干重比对照分别增加了 49%、139% 和 131%。20% 甲醇 3 次喷施硬粒小麦，45d 后麦叶长度与宽度分别是对照的 150% 和 135%，收获时麦秆重量和麦粒数分别是对照的 2 倍。甲醇也使大麦营养生长量大幅增加。甲醇直接处理根部对双子叶植物根生长的影响最早发现于 1985 年，高浓度甲醇、乙醇和丙酮溶液可明显刺激绿豆去根苗根的生长，低浓度溶液加入蔗糖对根的生长也有一定的刺激作用。

#### (6) 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 1.18mg/m<sup>3</sup> 时，茉莉的叶片受害，叶尖变色发焦；当

甲醛浓度为 2.86mg/m<sup>3</sup> 时，红豆杉出现叶缘焦边、叶片脱落现象；当浓度为 4.22 mg/m<sup>3</sup> 时，八角金盘的叶片边缘发焦、开始萎蔫。

#### (7) 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。

#### (8) 二噁英

二噁英在空气中的形态可能是气体、气溶胶或颗粒物，广泛分布于环境中，是微水溶性的，比较容易吸附于沉积物中，而且易于在水生生物体中进行生物积累。空气中气态或微粒吸附态二噁英沉降后通过地表径流进入水中，水中的二噁英主要以颗粒吸附态存在，而且大部分存于底质，生活在水中的鱼摄取的二噁英大部分积蓄于脂肪组织和肝脏中，不仅会对鱼自身产生发育毒害，而且能通过食物链富集在人体内，从而对人体健康造成危害。

废气中的二噁英通过干、湿沉降于周围农田中，被土壤矿物表面吸附，在土壤中积累。由于二噁英是一类非常稳定的亲脂性化合物，易积累于生物体内的脂肪组织中，不易被降解和排出，土壤中的二噁英类化合物被植物和谷物吸收后，通过家畜富集，最终将进入人体，蓄积于肝脏和脂肪中，不易代谢，造成潜在性危害。如果长期食用含有这种低浓度污染物的食品，会导致癌症、生殖障碍、畸形和婴幼儿发育不全等。

综上，本项目位于万华化学（福建）异氰酸酯有限公司厂区，场地为已平整用地，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 NO<sub>x</sub>、非甲烷总烃、氯化氢、氯气等污染物的排放量，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。

## 6.8.2 海洋生态环境影响分析

根据本项目工程分析，项目运营期间废水中主要污染物有苯胺类、氯苯等，废水经厂内低浓度废水处理设施处理达到接管标准后，排入江阴污水处理厂，进一步处理达标后排入兴化湾，以下就各类污染物可能对海洋生态环境造成的影响进行分析。

### 6.8.2.1 苯胺类污染排放对海洋生态环境的影响

苯胺类废水一直是国家严格控制的一类污染物质，我国已将其列入“中国环境优先污染物黑名单”，在排水中要求严格控制。参考前苏联标准，水体中甲苯二胺的最大允许浓度是 $<1.0\text{mg/L}$ 。一般苯胺类化合物结构复杂，且在水中有较大的溶解度，因而这类废水中的有机物浓度即  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  值最高可达到几千甚至几万  $\text{mg/L}$ 。大多数苯胺类废水具有很强的酸性或碱性。苯胺类物质具有环状结构，相当稳定，一般难以生物降解。苯胺类废水中大多数废水的  $\text{BOD}_5/\text{COD}_{\text{Cr}}$  值较低，对一般微生物的生长有抑制作用。海水对苯胺具有一定的富集及生物降解作用，海水中的三角褐藻、盐藻对苯胺具有降解能力。

### 6.8.2.2 氯苯污染排放对海洋生态环境的影响

有机氯化物，包括氯代脂肪烃、氯代芳香烃等含氯有机化合物。有机氯化物的化学性质相对稳定，容易在生物体、土壤和沉积物的有机质中累积，在自然界中降解缓慢，环境危害周期长。许多有机氯化物被认为具有“致癌、致畸形、致突变”效应。有机氯化物的污染具有广泛性和危害性，已经成为一个全球性环境问题，引起密切关注。欧共体公布的污染物黑名单上，排在前列的也是卤代物和可以在环境中形成卤代物的物质，主要包括氯代脂肪烃、氯代芳香烃及其衍生物。

长期实验表明，有机氯毒物会侵入细胞内并参与生化反应和转化体系(至少就某些生态群而论)，最终可由分子、细胞和组织等水平上的反应机理以确定对生物体某个功能产生抑制作用这种意义上的中毒现象。例如，有机氯毒物阻碍发生电子转移的还原反应，并抑制光合作用期间的希尔反应。氯苯对水体和大气可造成污染，在对人类重要食物链中，特别是在水生生物中可发生生物蓄积。

本次改扩建新增废水排入厂内低浓度废水处理系统处理，其排放的废水执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 1 间接排放限值及表 3 特征污染物排放限值、江阴污水处理厂纳管标准中的最严格浓度限值，排入江阴污水处理厂，江阴污水处理厂进一步处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1



一级 A 标准后，由已建排海管道排入兴化湾，确保工程运营对区域海洋生态环境的不利影响减至最低程度。

### **6.8.3 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有限，是可接受的。

本项目运营期间对海洋生态环境的影响主要为废水排放对海区海洋生物生境的影响，对其正常生长的繁殖造成干扰，进而影响区域海洋生态环境。在正常运营情况下，废水在厂内处理后，排入江阴污水处理厂进一步处理，通过经过论证的排污口排放，对海域的海洋生态环境影响有限，但其长期累计的不利影响不容忽视，需加强区域海洋跟踪监测，严格禁止污水随意排放海区。

## 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 现有工程风险防范措施

根据现有工程已实施的《万华化学（福建）异氰酸酯有限公司突发环境事件应急预案》，现有工程风险防范措施如下：

#### 7.1.1 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 7.1.1~表 7.1.4。

**表 7.1.1 主要应急资源及来源**

类型	名称	规格型号	数量	所属单位
车辆类	消防保障车			万华消防队
	干粉消防车			
	水罐/泡沫消防车			
	水罐/泡沫消防车			
	急救车			
	铲车、叉车			
工程抢险类	手抬机动泵			
	移动消防炮			
	防爆轴流风机			
	带压堵漏设备			
	移动式电缆盘			
物资类	水成膜泡沫			
	ABC 干粉			
	空气呼吸器			

个体防护类	重型防化服				
	隔热服				
	过滤式防毒面具				
	过滤式防毒面具				

表 7.1.2 质检中心配备仪器一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	生产厂家
1	台式浊度仪			
2	台式常规水精密 pH 计			
3	悬浮物测定仪			
4	生化培养箱			
5	成套无汞 BOD 测定仪			
6	标准 COD 消解器			
7	压力蒸汽灭菌器			
8	电子分析天平			
9	电子天平			
10	台式常规水电导率仪			
11	盐度计			
12	便携式荧光溶氧仪			
13	智能空气采样器			
14	便携式非甲烷总烃气体分析仪			
15	便携式挥发性有机气体分析仪			
16	冷原子吸收测汞仪			
17	烟气测定仪			
18	智能烟气采样器			
19	自动烟尘测试仪			
20	可见分光光度计			
21	紫外可见分光光度计			
22	总氮测定仪			
23	智能多参数消解仪			
24	复合式气体检测仪			

表 7.1.3 万华气防急救站应急设备一览表

序号	名称	规格型号	单位	数量
1	万华气防急救站			
2	防爆充气箱			
3	自给式空气呼吸器			
4	碳纤维气瓶			
5	定制式长管面具			
6	过滤式防毒面具			
7	滤毒罐			
8				
9				
10	防爆无线电对讲机			
11	便携式自动苏生器			
12	安全带			
13	安全绳			
14	事故洗眼淋浴器			

15	气密防护服						
16	急救床						
17	担架						
18	药品柜						
19	救护车						

**表 7.1.4 可燃有毒报警仪设置一览表**

位置 \ 工序	介质	报警设置情况
厂界		
MDI 装置边界		
厂前区		
储罐区		
MDI 装置缩合工序		
MDI 装置光化工序		
MDI 装置分离工序		

### 7.1.2 现有工程废水污染事故预防措施

为减少废水污染物排放和杜绝事故性废水排放，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 24000m<sup>3</sup> 自流式事故水池。

(4) 当发生火灾事故时，检查雨水排放口是否关闭，打开雨水应急泵，将消防废水导入事故应急罐，应急处理完毕后，用泵抽至污水处理站，处理达标后排放。

### 7.1.3 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。

### 7.1.4 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。

### 7.1.5 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。

### **7.1.6 火灾事故的预防措施**

(1) 公司厂房、仓库消防严格按照规定设计、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。

### **7.1.7 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。

## **7.2 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：

### 1、装置区

MDI 装置：光气、苯胺、氯苯、甲醛、盐酸、一氧化碳、氯气、MDI；

MDI 中间罐区：MDI；

### 2、储罐区

MDI 成品罐区：MDI；

酸碱罐区：盐酸（32%）、硫酸（98%）、硫酸（78%）；

TDI 与苯胺罐区：TDI 和苯胺；

氯苯与甲苯罐区：氯苯、甲苯；

LNG 罐区与低温乙烯罐区：LNG 和乙烯；

LNG 气化站：LNG；

### 3、装卸车站

氯苯/甲苯装卸站：氯苯、甲苯、氯乙烯、间甲苯二胺；

MDI/TDI 产品装车站：MDI、TDI、邻甲苯二胺；

酸碱罐区装卸车站：盐酸（32%）、硫酸（98%）、硫酸（78%）；

### 4、仓库

PVC 包装厂房及仓库：PVC；

MDI/TDI 灌装厂房及仓库：MDI 和 TDI；

化学品库：[REDACTED] 等。

### 5、其他设施

能量回收装置柴油储罐：柴油；

能量回收装置涉及的特征污染物：SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、氨、氯化氢、[REDACTED]

[REDACTED] 二噁英等；

苯胺焦油焚烧炉：苯胺焦油（苯胺、苯酚、甲苯胺、二甲代苯胺、苯二胺）；

火炬系统：LNG、乙烯。

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**

单元	作业特点	环境风险物质		危害特点
		原辅材料	中间产品及产品	
缩合工序	缩合反应	苯胺、甲醛	——	火灾、爆炸、中毒、化学灼伤
光化工序	光气合成	CO、Cl <sub>2</sub>	光气	火灾、爆炸、中毒
	光气化反应	光气、氯苯	HCl、MDI	火灾、爆炸、中毒
	脱盐水吸收氯化氢	HCl	盐酸	中毒、化学灼伤

根据国家安全监管总局《重点监管危险化工工艺目录》(2013 年完整版), MDI 装置的光气及光气化工艺被列为危险化工工艺, 工艺各单元风险分析如下:

#### ①光气合成单元

设备管道破裂或泄漏。光气系统在有水存在的情况下, 光气与水发生反应生成盐酸和二氧化碳, 引起系统压力升高并腐蚀设备。如设备材质不符合要求或制造缺陷、老化, 年久失修, 都会造成管道、设备、罐体损坏破裂, 造成大量的光气外泄。特别是光气发生器-光气冷凝器-光气化反应器的管道。

#### ②光气化反应单元

光气化工序反应异常, 流量压力等参数超过限值, 造成事故, 光气回收工艺反应异常, 光气吸收塔液位及塔顶压力等参数不正常造成事故。

#### ③光气破坏单元

光气破坏塔、光气洗涤塔由于受到腐蚀, 壁厚变薄容易导致渗漏或破裂造成含光气尾气泄漏; 尾气处理系统运行不正常, 循环碱液浓度、流量、压力不符合要求或碱洗塔排气, 压力等参数超限, 造成过量光气外排; 排气烟囱中光气检测仪表失灵, 以致尾气排放不合格, 过量光气排入大气; 突然停电, 以及整个系统的检测仪表失灵, 洗涤停运, 未经处理的尾气直接排入大气。

#### ④脱盐水吸收氯化氢

光气化反应系统的排气进入盐酸吸收塔内, 与工艺水逆流接触生产盐酸, 经盐酸冷



却器冷却后进入副产盐酸储罐，再泵送往盐酸罐区。盐酸属于挥发性酸，泄漏时挥发出大量酸雾也会导致急性中毒事故。

## (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，苯胺、LNG、乙烯、氯苯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。

CO、氯气、氯化氢、光气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**

序号	设备名称	重要部位和薄弱环节	风险因素分析	
			可能发生事故	潜在危害
1	储罐	1.储罐和连接的管线及阀门； 2.球罐管件和开口部位； 3.储罐安全阀等阀门； 4.储罐接地线、避雷针等。	1.壳件出口部位断裂； 2.阀破损； 3.接地不良，静电火花。	毒物外泄 火灾、爆炸
2	装卸车区	1.罐车罐和连接的软管及阀门； 2.罐车罐管件和开口部位装卸泵。	1.连接软管破裂，造成物料泄漏； 2.接地不良，静电火花装卸泵密封损坏，造成泄漏。	毒物外泄 火灾、爆炸
3	管廊	输送管线	由于腐蚀和设备缺陷而造成泄漏。	毒物外泄 火灾、爆炸

## 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泄漏的火灾、爆炸和有毒有害物泄漏，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**

地点	时间	事故发生情况	事故原因	事故后果
甘肃银光化学公司	1990.3.14	造成光气经废气洗涤塔进入废水池，又从废水池逸出，造成光气泄漏。	液位计显示不准	无人员伤亡。
	1994.5.19	光气破坏塔底部爆炸，致使 F400COCl <sub>2</sub> 过滤器至 B401 残余 COCl <sub>2</sub> 贮罐单元残存光气外泄，泄漏光气大概 487kg，泄漏、引爆持续时间不足 10min。	光气破坏塔底部爆炸	造成重度中毒 4 人，其中死亡 2 人；中度中毒 9 人；轻度中毒 14 人，直接经济损失 9.5 万元，致使光气破坏塔报废。
	1997.3.29	B220 光气贮槽发生爆炸，大量光气外泄，引起相连设备内的光气外溢，光气泄漏量大约 4000kg，泄漏时间 5min。	B220 光气贮槽发生爆炸	造成重度中毒 15 人，其中死亡 7 人；中度中毒 4 人；轻度中毒 5 人，直接经济损失 948 万元，致使光气贮槽损坏。
	1999.9.2	除光气破坏塔，造成其它设备受损，光气泄漏，光气泄漏量大约 4000kg，泄漏时间 5min。	光气室爆炸	重伤 5 人，其中死亡 3 人；轻伤 8 人，直接经济损失 4821.8 万元，TDI 生产线装置几乎全部破坏、设施均被报废。
江苏安邦电化有限公司	2011.4.11	正丁胺在釜内与光气剧烈反应导致釜内温度、压力升高，冲破尾气管上的聚四氟乙烯软连接和釜上人孔垫，含光气物料喷出。	低温光化釜因搅拌机出现故障停运	含光气物料喷出，溅到工作人员面部，导致其中毒。
沧州大化	2007.5.11	TDI 车间硝化装置发生爆炸导致光气泄漏。	TDI 车间硝化装置发生爆炸	事故造成 5 人死亡，80 人受伤，其中 14 人重伤。
上海漕泾工业园区某公司	2007.6.18	吸入的潮湿空气已经循环进入回收塔，水份在回流管入口附近累积，浓度升高，与光气形成盐酸产生腐蚀导致 COCl <sub>2</sub> 泄漏。	TDI 回收的真空干燥系统有故障	幸未造成人员伤亡。
泰国聚碳酸酯股份有限公司化工厂	2000.3.6	光气发生严重泄漏，光气从破裂的喉管漏出	光气发生严重泄漏，光气从破裂的喉管漏出	影响周围近 200 名工人及居民，导致 1 人丧生，近 200 人中毒。

(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 16000m<sup>2</sup> 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工 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。

**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。

**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**

序号	事故原因	事故数	频率 (%)
1	管道, 设备缺陷	32	24.4
2	防护不当	8	6.1
3	违章操作	23	17.6
4	操作不当	19	14.5
5	设计缺陷	40	30.5
6	安全装置缺乏	8	6.1
7	管理不当	8	6.1
8	违章指挥	0	0
9	其它	1	0.8
合计		131	100

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**

事故类型	事故原因	事故分析	事故次数	死亡人数	
				厂内	厂外
误操作	装置或设备操作错误。	操作错误包括诸如阀门定位不正确, 过滤器、放空和惰性气体置换系统清理不彻底等。	8	0	0
操作程序	操作程序不完善, 或违反操作程序。	认真执行巡检程序和其它操作程序文件, 会有助于减少此类事故	13	1	0
设备设计	设备设计错误。	光气管道流速过高导致腐蚀引起 3 例事故、泵和压缩机密封选型错误引起 4 例事故、安全阀质量问题引起 2 例事故。	9	0	0
设备制造	包括管道焊接缺陷和容器制造问题。	焊接问题引起 3 例事故, 容器缺陷引起 2 例事故, 管道系统问题引起 1 例事故。	3	0	0
结构材质	设备主体材料选择错误。	有 5 例事故是由于设备材料规格错误造成的。	5	0	0
材料规格和型号	维修时使用材料规格或型号错误, 例如选用垫片错误。	5 例事故是由选用垫片错误引起、1 例事故是由管道材质错误引起、3 例事故是由仪表问题引起。	10	0	0
巡检	疏于检查以及包括管道系统在内的关键部位检查频率不够。	如果包括管道系统在内的重点设备按规定的巡检方案检查会避免 8 起事故的发生。	8	0	0
危害性研究和设计	如果认真进行危害性研究可以发现工艺设计错误, 例如放空管尺寸、洗涤塔等。	13 例事故是放空系统设计问题, 放空管尺寸太小造成堵塞、液栓、压力过高, 导致洗涤系统事故, 9 例事故导致废气超标排放。	24	0	0
贮运系统	事故与产品输送和贮存有关		0	0	0
个人安全作业程序	如果严格执行现场安全作业规程, 可以避免此类事故。例如没有或不正确使用个人防护器具。	3 例事故涉及到维修作业。	5	0	0

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

事故原因	叙述	讨论	事故次数	现场死亡	现场外死亡
误操作	正常装置和设备操作错误	与操作问题有关的事故包括过滤器、排放和置换不当	10	0	0
操作程序	操作程序不当或操作人员不遵守操作程序	充分使用开车检查清单和其他书面程序将有助于减少这类事故	9	0	0
设备设计	设备设计错误，但不是工艺设计错误，应在危害性研究予以明确。	发生过二次因屏闭泵缺陷造成的事故	5	0	0
制造	包括管道制作焊接缺陷和容器制造缺陷	在装置操作中发生过 6 次因垫圈引起的事故	7	0	0
使用错误的规范	因修理和检修时使用错误的材质和部件而引起的事故，例如装错垫圈	共发生 3 次事故，一次为装错垫圈、二次为错误的 PPE	3	0	0
材质	初次安装中使用错误的材质	发生过一次因错误的法兰螺栓材质规范引起的事故	1	0	0
检验	对关键项目，包括管道工程、疏于检验及或检验频率不够		0	0	0
危害性研究和设计	如果进行彻底的危害性研究能发现的工艺设计错误，例如放空管的尺寸、洗涤塔等	发生过一次因焊接加热拌管而引起氯气管线的铁燃烧；一次事故因设计缺陷、操作程序和人员安全程序错误共同造成的	2	1	0
储运	与产品运输和仓储有关事故		0	0	0
人员安全程序	若遵守现场安全程序能避免的伤亡，例如不正确地使用呼吸设备	与检修工作有关的事故	3	0	0

## 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、氢气、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。

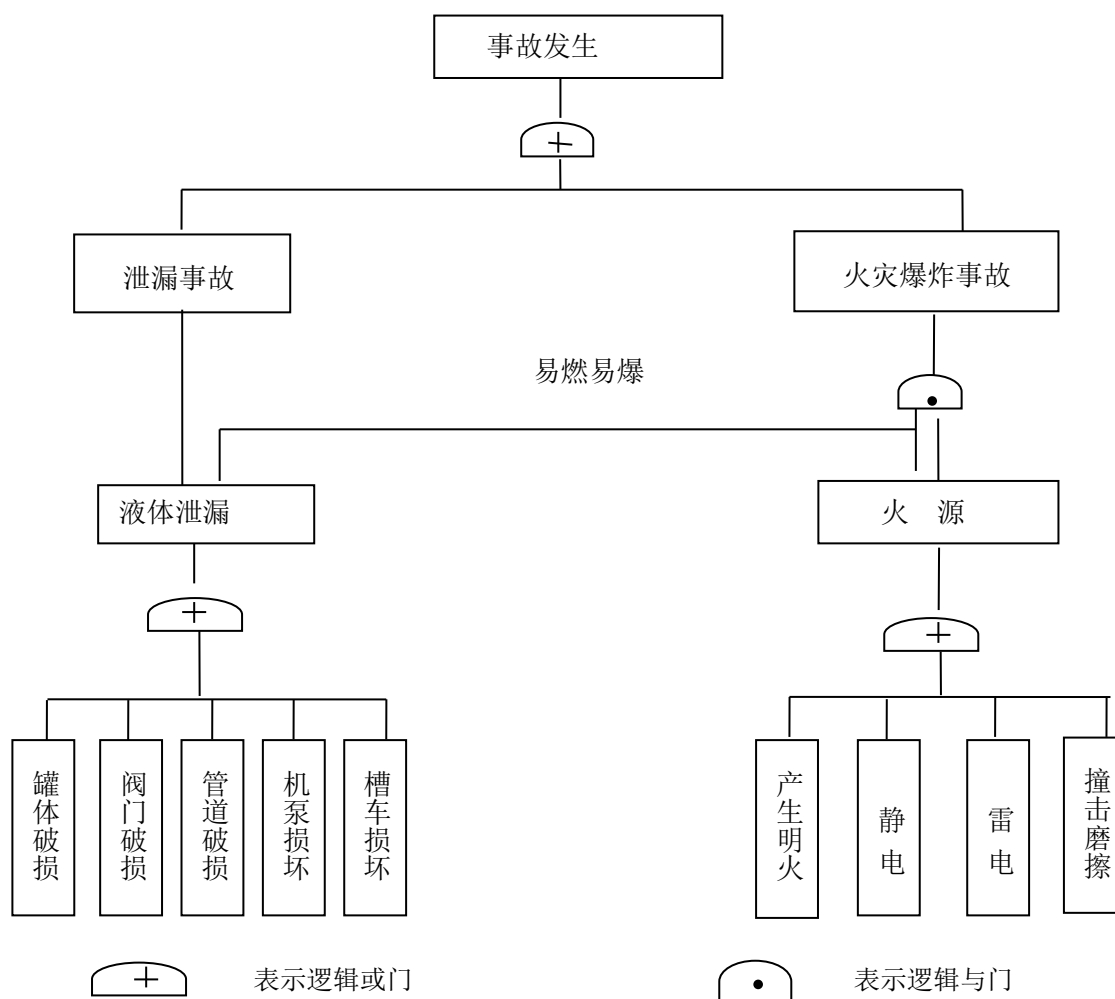


图 7.2-3 顶端事故与基本事件关联图

#### 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、苯胺、硝基苯、甲醇、甲醛等储罐火灾，可能烧坏储罐，引起苯、苯胺、硝基苯、甲醇、甲醛的泄漏，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、液氨、液氯、苯、硝基苯、苯胺、甲醇、甲醛、硝酸、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、液氨、苯、硝基苯、苯胺、甲醛、甲醇等设备或管道，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、硝基苯、苯胺、甲醛、甲醇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。如果消防水量超过雨水收集池的量，超过污水处理厂的接纳能力，会对江阴工业集中区的污水处理厂产生冲击，影响污水处理厂的效率，从而使处理不合格的污水进入水体，对水体环境会产生一定的影响。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。

本项目在厂区污水处理站内设置有 1 座 24000m<sup>3</sup> 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烧碱甲醇氧化工序，液氨气化及氧化工序、苯硝化和加氢工序等，罐区的苯、液氨、苯胺、硝基苯、甲醇、甲醛等，存在泄漏中毒的主要光气、液氨、氯气、苯、硝基苯等输送管线、MDI 装置的光气合成、光气化工序和光气回收单元等。

### 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事故的发生情况，本项目风险评价采用的最大可信事故设见表 7.2.9。

**表 7.2.9 最大可信事故分析**

装置名称	工序或设备	危险因子	最大可信事故
MDI 装置	光气合成单元中的光气反应器	氯气、光气	管道、法兰或阀门破损，光气、氯气泄漏进入环境
	光气化单元的光气化反应分离塔	光气	管道、法兰、阀门穿孔、破损，违规操作，引起爆炸和有毒有害物质泄漏
	光气回收单元的光气分离塔	光气	管道、法兰或阀门破损，光气、氯气泄漏进入环境

#### (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 7.5.2。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 7.2.10 泄漏频率表**

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器 /工艺储罐 /气体储罐 /塔器	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}$ /a
	10 min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}$ /a
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}$ /a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}$ /a
	10 min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}$ /a
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}$ /a

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4} / \text{a}$
	10 min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8} / \text{a}$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8} / \text{a}$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8} / \text{a}$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径	$5.00 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$
75mm $<$ 内径 $\leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径	$2.00 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7} / (\text{m} \cdot \text{a})$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50 mm)	$2.40 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$ *
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7} / (\text{m} \cdot \text{a})$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50 mm)	$5.00 \times 10^{-4} / \text{a}$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4} / \text{a}$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50 mm)	$3.00 \times 10^{-7} / \text{h}$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8} / \text{h}$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10% 孔径 (最大 50mm)	$4.00 \times 10^{-5} / \text{h}$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6} / \text{h}$
注: 以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书 (Guidelines for Quantitative) 以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments;		
*来源于国际油气协会 (International Association of Oil & Gas Producers) 发布的 Risk Assessment Data Directory (2010,3)。		

## 7.3 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):

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。

**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=176188。

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**

行业	评估依据	分值	最终分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套	20
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/每套	0
	其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程 a、危险物质储罐罐区	5/每套（罐区）	45
	结果		65
a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。			

本项目所属行业为化工行业，MDI 生产装置涉及光气及光气化工艺、聚合工艺，另有 PM 中间罐区，MDI 成品罐区、酸碱罐区、TDI 成品与苯胺罐区、LNG 罐区、低温乙烯罐区、氯苯和甲苯罐区等 7 个罐区，以及 2 台焚烧炉，因此 M=65，为 M1。

### 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)**

危险物质数量与 临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

本项目 Q 值为  $176188 > 100$ ，且  $M=65 > 20$ ，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

建设项目周边敏感特征见表 7.3.5。

本项目周边 5km 范围人口约 39639 人，大气环境敏感程度为 E2。

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  $K > 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$  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。

地表水环境敏感目标为兴化湾海域，本项目清净雨水通过重力流排到雨水监控池，经检测合格后排入园区雨水管道，最终排入兴化湾。雨水监测不合格则用雨水泵送入厂区事故水池暂存，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，并停止雨水外排泵，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。若在极端环境风险事故情况下，厂内事故水池无法有效收集本企业事故废水时，可根据所在片区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  $50000 \text{m}^3$ 。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，如果事故污水突破项目围堰或储罐防火堤进入雨排系统，该部分废水会汇入项目周边排洪渠向海域排放。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沟内，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，本项目风险不会对地表水敏感目标产生影响。

**表 7.3.5 建设项目环境敏感特征表**

环境风险类别	环境敏感特征				
大气	厂址周边 500m 范围内人口小计				0
	厂址周边 5km 范围内人口小计				约 39639 人
	大气环境敏感程度 E 值 (以规划人口判定)				E2
地表水	接纳水体				
	序号	接纳水体名称	海水水质分类	24h 内流经范围	敏感分区
	1	/	/	/	/

	序号	环境敏感目标分类				敏感目标
	2	/				/
	地表水环境敏感程度 E 值				/	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防护性能	与下游厂界距离/m
	1	无	/	III类	弱	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

### 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，不考虑地表水敏感目标），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 7.3.6），根据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 E3，判断风险潜势为 III 级；地表水环境敏感程度为 E2，判断风险潜势为 IV 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 7.3.6 建设项目环境风险潜势划分**

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	极高危害 (P2)	极高危害 (P3)	极高危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险。

### 7.3.6 环境风险评价工作等级

**表 7.3.7 评价工作等级划分**

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	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°C，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，5.2m/s 风速，温度 20.47°C、年平均湿度 50%。

### 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（碳酰氯，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  $\text{COCl}_2$ ，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°C 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°C)，沸点 8.3°C，熔点 -118°C，表面蒸气压 202.65(27.3°C)kPa，蒸气压 161.96kPa(20°C)，微溶于水，溶于芳烃、苯、四氯化碳、氯仿、乙酸等大多数有机溶剂。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，严重时会出现头晕、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酰氯中和。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 0.5mg/m<sup>3</sup>。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 0.40mg/m<sup>3</sup>。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 (8mg/m<sup>3</sup>,20°C)。

经口摄取半数致死量:固体 LD<sub>50</sub>≤500mg/kg,液体 LD<sub>50</sub>≤2000mg/kg;经皮肤接触 24h,半数致死量 LD<sub>50</sub>≤1000mg/kg;粉尘、烟雾及蒸气吸入半数致死量 LC<sub>50</sub>≤10mg/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**

序号	浓度 mg/m <sup>3</sup>	浓度 ppm	标准来源/人体毒理反应
1	0.4~4	0.09~0.9	人的嗅觉域。
2	0.5	0.1	GBZ2-2002 《工作场所有害因素职业接触限值》
3	2	0.45	可嗅到气味, GB19041-2003。
4	4.4	1	暴露于 1ppm 的光气环境中会引起肺部损害。
5	5.0-10.0	1.10-2.30	长期接触有害。
6	8	1.8	嗅到强烈气味,对眼和鼻有轻度刺激作用。GB19041-2003。

7	8 (20°C)	2 (20°C)	IDLH, GB/T 18664-2002
8	13.2~44.2	3~10	人暴露在 3-10ppm 的光气环境中会产生刺激或咳嗽。
9	20	4.5	1min 内可引起咳嗽, 主观上已不能忍受。GB19041-2003。
10	22	5	人吸入 30min, LC <sub>Lo</sub> 。
11	40	9.1	1min 内可引起眼睛和呼吸道强烈刺激。GB19041-2003。
12	50	11.3	30-60min 有生命危险, GB19041-2003。
13	80	18.1	1-2min 内对肺严重损害, GB19041-2003。
14	100	22.6	短时间内 (20min) 有生命危险。大鼠吸入 20 分钟的 LC <sub>50</sub> 。 GB19041-2003。
15	110	25	光气对人吸入的最小致死浓度, 人-吸入 LC <sub>Lo</sub> /30min。
16	132.5	30	处于 30ppm 的光气环境中 17 分钟死亡。
17	220.8	50	处于 50ppm 的光气环境中会引致人立即死亡。 人吸入 5min, LC <sub>Lo</sub> 。
18	360	81.5	人-吸入, 男性 LC <sub>Lo</sub> /30min。
19	1400	317	LC <sub>50</sub> : 小鼠-吸入, 30 minutes。
20	1800	408	LC <sub>50</sub> : 大鼠-吸入, 30 minutes。
21	3200	725	立即死亡。

### (1) 光气泄露风险事故预测

从光气事故统计分析来看, 光气化过程事故频率最大, 达到了 49.1%, 光气合成过程次之, 达到 24.3%, 从装置在线量考虑, 光气化反应分离塔的光气在线量为 8347kg, 在线量最大。本项目拟设置光气室将光气化反应分离塔 (液态部分) 等主要涉光气设备封闭于光气室内, 光气室初步估计长×宽×高为 30×30×20m, 墙体拟采用轻型墙体建设, 前后设置轻质自动封闭门, 正常状态下轻质自动封闭门开启通风。事故状态, 光气室探头探测到光气泄漏了, 联动轻质自动封闭门关闭, 同时事故风机自动启动。光气室通过单向百叶控制空气只能进入不能排出。

含光气物料的压力容器都设计有安全阀, 并且为了防止物料对安全阀的腐蚀或者堵塞, 在安全阀与设备之间设计安装有爆破片。安全阀出口用管道连接到碱洗塔。爆破片的爆破压力要高于安全阀的起跳压力, 即一旦设备超压, 达到爆破片的爆破压力时, 爆破片破裂, 而此时的压力已经超过了安全阀的起跳压力, 安全阀立即起跳, 设备泄压, 将气体排放到碱洗塔。当设备的压力泄放到安全阀的回座压力时, 安全阀回座, 设备压力恢复正常。在进行工艺设计时, 安全阀的排放量必须要大于压力容器的安全泄放量, 即在任何工况下, 安全阀的排放量均能达到压力容器泄压的目的, 确保压力容器不会因超压发生爆裂。因此本评价主要考虑压力容器或管线出现孔径泄漏造成的光气后果计算。

本项目光气室设计采用局部封闭式光气室, 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邻二

氯苯的聚集，便于安全人员巡检和维修，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，在光气室内集中处理。另外，光气泄漏设置有安全喷淋，分别是：第一重对于重点设备的氨水喷淋，第二重为光气室内的环绕氨水幕喷淋，第三重为光气室外的环绕的水幕喷淋，以上所有的安全喷淋均使用自控开关阀控制，可实现远程开启。本评价根据光气室的设计，考虑发生 10mm 孔径泄漏时，光气室事故风机自动启动，光气室门紧急关闭，泄漏光气进入碱吸收塔处理作为情景 1；考虑发生 10mm 孔径泄漏，光气室紧急关闭设施故障，泄漏出的气态光气全部进入外环境，且水幕、氨幕等应急措施未启动，作为情景 2；水幕、氨幕等应急措施启动情况作为情景 3；裂口直径按 10mm 考虑，光气室内光气检测器检测到光气泄漏后毒性报警仪报警，3min 内光气室的局部封闭（轻质自动封闭门）联动关闭将泄漏光气封闭在光气室内作为情景 4，发生情景 4 的故障，且同时启动水幕、氨幕作为情景 5，泄漏孔径 10mm 计，泄漏的光气氯苯混合物形成液池，事故发生后安全系统报警，10min 内泄漏得到控制作为情景 6。事故收集事故应急设施的启、闭状态，按照泄漏时水幕、氨幕设施启动和失效，光气室自动封闭启动和失效等几种情况，共设置 6 种情景作为预测情景。具体情景设定情况如下：

情景 1：考虑单套光气化反应器发生泄漏，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 E.1 中泄漏模式设定，本次评价假设裂口直径按 10mm，泄漏出的光气进入光气室收集处理，泄漏光气经碱洗塔收集处理后排放，排放高度取碱洗塔排放高度。

情景 2：考虑单套光化反应器气相部分发生泄漏，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 E.1 中泄漏模式设定，本次评价假设裂口直径按 10mm 考虑，泄漏出的气态光气全部进入外环境，且水幕、氨幕等应急措施未启动。

情景 3：考虑单套光化反应器气相部分发生泄漏，参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 E.1 中泄漏模式设定，裂口直径按 10mm 考虑，水幕、氨幕等应急措施启动情况下泄漏的光气进入外环境。

情景 4：考虑单套光气反应器在光气室外的气相部分发生泄漏，参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 E.1 中泄漏模式设定，裂口直径按 10mm 考虑，光气室内光气检测器检测到光气泄漏后毒性报警仪报警，3min 内光气室的局部封闭（轻质自动封闭门）联动关闭将泄漏光气封闭在光气室内。

情景 5：考虑单套光气反应器在光气室外的气相部分发生泄漏，参考《建设项目环

境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 E.1 中泄漏模式设定，裂口直径按 10mm 考虑，光气室内光气检测器检测到光气泄漏后毒性报警仪报警，氨幕水幕立即启动，3min 内光气室的局部封闭（轻质自动封闭门）联动关闭将泄漏光气封闭在光气室内。

情景 6：考虑光气吸收塔发生泄漏，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 E.1 中泄漏模式设定，按泄漏孔径 10mm 计，泄漏的光气氯苯混合物形成液池，事故发生后安全系统报警，10min 内泄漏得到控制。

情景 1、情景 2、情景 3、情景 4、情景 5 和情景 6 事故源项见表 7.4.2。

表 7.4.2 MDI 装置区光气设备预设事故源项

序号	事故名称	泄漏类型	光气泄漏速率	采取的应急措施	采取应急措施后泄漏的光气源强	气象条件	泄漏时间	泄漏量	排放高度	设备参数	
										温度	压力
情景 1	光化反应器泄漏事故	10mm 直径	0.089kg/s	泄漏的光气进入光气室,送碱洗塔处理	微量	1.5m/s (F) 5.2m/s (D)	10min	微量	18m	■	■
情景 2		10mm 直径	0.089kg/s	/	0.089kg/s	1.5m/s (F) 5.2m/s (D)	10min	53.4kg	2m	■	■
情景 3		10mm 直径	0.089kg/s	氨幕、水幕启动	0.063kg/s	1.5m/s (F) 5.2m/s (D)	10min	37.8kg	2m	■	■
情景 4		10mm 直径	0.089kg/s	光气室内光气检测器检测到光气泄漏后毒性报警仪报警,光气室局部封闭(轻质自动封闭门)联动关闭	0.089kg/s	1.5m/s (F) 5.2m/s (D)	3min	16.02kg	2m	■	■
情景 5		10mm 直径	0.089kg/s	光气室内光气检测器检测到光气泄漏后毒性报警仪报警,氨幕水幕立即启动,光气室局部封闭(轻质自动封闭门)联动关闭	0.063kg/s	1.5m/s (F) 5.2m/s (D)	3min	11.34kg	2m	■	■
情景 6		光气吸收塔泄漏事故	10mm 直径	0.026kg/s	/	0.026kg/s	1.5m/s (F)	10min	15.6kg	2m	■
	0.064kg/s			0.064kg/s		5.2m/s (D)	10min	38.4kg	2m	■	■

注：情景 3 和情景 5 中根据设计院及建设单位的估算，氨幕、水幕对光气破坏的保守效率为 30%。

从上表中可以看出，光气化反应分离塔发生孔径泄漏时，同尺寸孔径下液相部分泄漏的光气量远大于气相部分，因此建设单位考虑将光气化反应分离塔（液态部分）和物料为液态且含光气含量较高的设备放在光气室内，光气室内设备见表 7.4.2。由于光气室发生破裂的可能性极小，设备在光气室内发生泄漏，光气通过事故风机引入碱洗塔处理后，基本不会对周围环境造成风险影响。

**情景 1:** 光气化反应分离塔液相部分发生 10mm 直径泄漏事故，由于泄漏的光气在光气室内，通过事故风机引入碱洗塔处理后，基本不会对周围环境造成风险影响。

**情景 2:** 根据 EIApro2018 预测软件理查德森数估算可知，理查德森数  $Ri = 2.257763, Ri \geq 1/6$ ，为重质气体。扩散计算建议采用 SLAB 模式。

光气化反应分离器气相部分发生 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°C、相对湿度 50%）时，毒性终点浓度-1( $3\text{mg}/\text{m}^3$ )、毒性终点浓度-2( $1.2\text{mg}/\text{m}^3$ ) 对应的下风向最远距离分别为 1430m、2760m，见表 7.4.3。

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、5.2m/s 风速、温度 20.47°C、相对湿度 50%）时，毒性终点浓度-1( $3\text{mg}/\text{m}^3$ )、毒性终点浓度-2( $1.2\text{mg}/\text{m}^3$ ) 对应的下风向最远距离分别为 280m、470m，见表 7.4.3。

**表 7.4.3 光气化反应气相部分发生 10mm 直径泄漏事故风险影响程度表**

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	光气化反应气相部分发生 10mm 直径泄漏光气泄漏至大气环境。					
环境风险类型	危险物质泄漏					
泄漏设备类型	反应器	操作温度/°C		操作压力/MPa		
泄漏危险物质	光气	最大存在量/kg	-	泄漏孔径/mm	10	
泄漏速率/(kg/s)	0.089	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	53.4	
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	-	泄漏频率	$1.00 \times 10^{-4}/\text{a}$	
事故后果预测						
大气	危险物质 光气	大气环境影响				
		指标	气象条件	浓度值/( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	最远影响距离/m	到达时间/s
		大气毒性终点浓度-1	稳定(F) 风速 1.5m/s	3	1430	20.91
		大气毒性终点浓度-2		1.2	2760	35.75
		大气毒性终点浓度-1	稳定(D) 风速 5.4m/s	3	280	10.11
			1.2	470	7.63	



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，下风向不同距离处光气的最大浓度见表 7.4.5，下风向最大浓度为 20.35mg/m<sup>3</sup>，出现在 5.09min、距污染物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1(3mg/m<sup>3</sup>)对应的最大半宽为 150m，出现在 20.91min、距污染物质泄漏点 1430m 处；毒性终点浓度-2(1.2mg/m<sup>3</sup>)，对应的最大半宽为 174m，出现在 31.67min、距污染物质泄漏点 3110m 处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 7.4-1。

**表 7.6.5 最不利气象条件下风向不同距离处光气最大浓度**

距离 (m)	浓度出现时刻 (min)	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
<b>10</b>	<b>5.09</b>	<b>20.35</b>
110	6.10	15.24
210	7.10	11.92
310	8.10	9.87
410	9.11	8.47
510	10.13	7.51
610	11.31	6.73
710	12.49	6.05
810	13.69	5.45
910	14.89	4.92
1010	16.09	4.45
1110	17.28	4.04
1210	18.47	3.67
1310	19.65	3.35
1410	20.82	3.07
<b>1430</b>	<b>20.91</b>	3.02
1510	21.98	2.82
1610	23.14	2.59
1710	24.28	2.39
1810	25.42	2.22
1910	26.54	2.06
2010	27.66	1.92
2110	28.76	1.79
2210	29.86	1.67
2310	30.95	1.57
2410	32.03	1.47
2510	33.10	1.39
2610	34.17	1.31
2710	35.22	1.24
<b>2760</b>	<b>35.75</b>	1.21
2810	36.27	1.17
2910	37.32	1.11
3010	38.35	1.05
3110	39.38	1.00
3210	40.40	0.95
3310	41.42	0.91

3410	42.43	0.87
3510	43.43	0.83
3610	44.43	0.79
3710	45.42	0.76
3810	46.41	0.73
3910	47.39	0.70
4010	48.37	0.67

采用 SLAB 模型进行进一步预测计算可知，最常见气象条件时，下风向不同距离处光气的最大浓度见表 7.6.6，下风向最大浓度为 494.59mg/m<sup>3</sup>，出现在 5.02min、距污染物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1(3mg/m<sup>3</sup>)对应的最大半宽为 16m，出现在 5.28min、距污染物质泄漏点 110m 处；毒性终点浓度-2(1.2mg/m<sup>3</sup>)，对应的最大半宽为 28m，出现在 5.80min、距污染物质泄漏点 310m 处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 7.4-2。

**表 7.6.6 最常见气象条件下风向不同距离处光气最大浓度**

距离 (m)	浓度出现时刻 (min)	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
<b>10</b>	<b>5.02</b>	<b>494.59</b>
<b>110</b>	<b>5.28</b>	16.18
210	5.54	5.12
<b>310</b>	<b>5.80</b>	2.54
410	6.06	1.54
510	6.32	1.04
610	6.58	0.76
710	6.84	0.57
810	7.10	0.45
910	7.36	0.37
1010	7.62	0.31
1110	7.88	0.26
1210	8.14	0.22
1310	8.39	0.19
1410	8.65	0.17
1510	8.91	0.15
1610	9.17	0.14
1710	9.44	0.12
1810	9.70	0.11
1910	9.95	0.10
2010	10.19	0.09

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-1 最不利气象条件下风向光气最大影响范围图

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-2 最常见气象条件下风向光气最大影响范围图

c) 各关心点浓度随时间变化图

各关心点的光气浓度随时间变化见图 7.4-3 和图 7.4-4，各关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间见表 7.4.7。

**表 7.4.7 各关心点预测浓度超过标准浓度对应的时刻和持续时间**

关心点	最不利气象条件				最常见气象条件			
	超过毒性终点浓度 -1(3mg/m <sup>3</sup> )		超过毒性终点浓度 -2(1.2mg/m <sup>3</sup> )		超过毒性终点浓度 -1(3mg/m <sup>3</sup> )		超过毒性终点浓度 -2(1.2mg/m <sup>3</sup> )	
	时刻/min	持续时间 min	时刻/min	持续时间 min	时刻/min	持续时间 min	时刻/min	持续时间 min
后陈村	/	/	/	/	/	/	/	/
潘厝村	/	/	/	/	/	/	/	/
东井村	/	/	26~44	19	/	/	/	/
占泽村	/	/	/	/	/	/	/	/
南曹村	/	/	26~44	19	/	/	/	/
浔头村	/	/	/	/	/	/	/	/
田头村	/	/	/	/	/	/	/	/
下堡村	/	/	/	/	/	/	/	/
何厝村	/	/	20~23	4	/	/	/	/
下石村	/	/	24~41	18	/	/	/	/
新港社区	/	/	/	/	/	/	/	/
霞埔村	/	/	/	/	/	/	/	/
江兜村	/	/	/	/	/	/	/	/
东沃村	/	/	/	/	/	/	/	/
大澳村	/	/	/	/	/	/	/	/

(涉及商业秘密，进行删除)

**图 7.4-3 最不利气象条件下各关心点光气浓度时间图**

(涉及商业秘密，进行删除)

**图 7.4-4 最常见气象条件下各关心点光气浓度时间图**

d) 各关心点有毒有害气体大气伤害概率估算

光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 7.4.8。

**表 7.4.8 光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**

敏感点	事故发生概率	关心点处气象条件频率	有毒有害气体(物质)剂量负荷对个体的伤害概率	有毒有害气体大气伤害概率
后陈村	1.0×10 <sup>-4</sup>	0.0126	0	0
潘厝村		0.0126	0	0
东井村		0.0126	0	0
占泽村		0.0821	0	0
南曹村		0.0821	0	0
浔头村		0.0821	0	0

田头村		0.021	0	0
下堡村		0.021	0	0
何厝村		0.021	0	0
下石村		0.021	0	0
新港社区		0.019	0	0
霞埔村		0.019	0	0
江兜村		0.019	0	0
东沃村		0.019	0	0
大澳村		0.019	0	0

**情景 3:** 根据 EIApro2018 预测软件理查德森数估算可知, 理查德森数  $Ri = 2.257763, Ri \geq 1/6$ , 为重质气体。扩散计算建议采用 SLAB 模式。

光气化反应器气相部分发生 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°C、相对湿度 50%) 时, 毒性终点浓度-1( $3\text{mg}/\text{m}^3$ )、毒性终点浓度-2( $1.2\text{mg}/\text{m}^3$ ) 对应的下风向最远距离分别为 1360m、2370m, 见表 7.4.9。

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、5.2m/s 风速、温度 20.47°C、相对湿度 50%) 时, 毒性终点浓度-1( $3\text{mg}/\text{m}^3$ )、毒性终点浓度-2( $1.2\text{mg}/\text{m}^3$ ) 对应的下风向最远距离分别为 230m、380m, 见表 7.4.9。

**表 7.4.9 光气化反应气相部分发生 10mm 直径泄漏事故风险影响程度表**

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	光气化反应气相部分发生 10mm 直径泄漏光气泄漏至大气环境。					
环境风险类型	危险物质泄漏					
泄漏设备类型	反应器	操作温度/°C		操作压力/MPa		
泄漏危险物质	光气	最大存在量/kg	-	泄漏孔径/mm	10	
泄漏速率/(kg/s)	0.063	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	37.8	
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	-	泄漏频率	$1.00 \times 10^{-4}/\text{a}$	
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	光气	指标	气象条件	浓度值/( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	最远影响距离/m	到达时间/s
		大气毒性终点浓度-1	稳定(F) 风速 1.5m/s	3	1360	25.15
		大气毒性终点浓度-2		1.2	2370	36.99
		大气毒性终点浓度-1	稳定(D) 风速 5.4m/s	3	230	5.63
大气毒性终点浓度-2	1.2	380		5.96		

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

光气的最大浓度见表 7.4.10，下风向最大浓度为 62.72 mg/m<sup>3</sup>，出现在 5.13min、距污染物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1(3mg/m<sup>3</sup>)对应的最大半宽为 148m，出现在 25.12min、距污染物质泄漏点 1360m 处；毒性终点浓度-2(1.2mg/m<sup>3</sup>)，对应的最大半宽为 226m，出现在 36.99min、距污染物质泄漏点 2370m 处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 7.4-5。

**表 7.4.10 最不利气象条件下风向不同距离处光气最大浓度**

距离 (m)	浓度出现时刻 (min)	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
<b>10</b>	<b>5.13</b>	<b>62.72</b>
110	6.61	38.90
210	8.09	28.03
310	9.56	21.47
410	11.22	17.50
510	12.91	13.47
610	14.54	10.55
710	16.10	8.44
810	17.61	6.91
910	19.07	5.76
1,010	20.49	4.88
1,110	21.86	4.20
1,210	23.20	3.66
1,310	24.51	3.20
<b>1360</b>	<b>25.15</b>	3.02
1,410	25.79	2.84
1,510	27.05	2.55
1,610	28.28	2.28
1,710	29.50	2.07
1,810	30.69	1.88
1,910	31.87	1.73
2,010	33.03	1.58
2,110	34.18	1.46
2,210	35.31	1.35
2,310	36.43	1.25
<b>2370</b>	<b>36.99</b>	1.22
2,410	37.54	1.17
2,510	38.64	1.09
2,610	39.72	1.02
2,710	40.80	0.96
2,810	41.86	0.90
2,910	42.92	0.85
3,010	43.97	0.81
3,110	45.01	0.76
3,210	46.04	0.72
3,310	47.07	0.69
3,410	48.08	0.65
3,510	49.09	0.62

采用 SLAB 模型进行进一步预测计算可知，最常见气象条件时，下风向不同距离处光气的最大浓度见表 7.4.11，下风向最大浓度为 354.52mg/m<sup>3</sup>，出现在 5.02min、距污染物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1(3mg/m<sup>3</sup>)对应的最大半宽为 14m，出现在 5.54min、距污染物质泄漏点 210m 处；毒性终点浓度-2(1.2mg/m<sup>3</sup>)，对应的最大半宽为 22m，出现在 5.28min、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 7.4-6。

**表 7.4.11 最常见气象条件下风向不同距离处光气最大浓度**

距离 (m)	浓度出现时刻 (min)	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
<b>10</b>	<b>5.02</b>	<b>354.52</b>
<b>110</b>	<b>5.28</b>	11.48
<b>210</b>	<b>5.54</b>	3.62
310	5.80	1.80
410	6.06	1.09
510	6.32	0.74
610	6.58	0.53
710	6.84	0.41
810	7.10	0.32
910	7.36	0.26
1010	7.62	0.22
1110	7.88	0.18
1210	8.14	0.16
1310	8.39	0.14
1410	8.65	0.12
1510	8.91	0.11
1610	9.17	0.10
1710	9.44	0.09
1810	9.70	0.08
1910	9.95	0.07
2010	10.19	0.07

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-5 最不利气象条件下风向光气最大影响范围图

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-6 最常见气象条件下风向光气最大影响范围图



c) 各关心点浓度随时间变化图

各关心点的光气浓度随时间变化见图 7.4-7 和图 7.4-8，各关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间见表 7.4.12。

**表 7.4.12 各关心点预测浓度超过标准浓度对应的时刻和持续时间**

关心点	最不利气象条件				最常见气象条件			
	超过毒性终点浓度 -1(3mg/m <sup>3</sup> )		超过毒性终点浓度 -2(1.2mg/m <sup>3</sup> )		超过毒性终点浓度 -1(3mg/m <sup>3</sup> )		超过毒性终点浓度 -2(1.2mg/m <sup>3</sup> )	
	时刻/min	持续时间 min	时刻/min	持续时间 min	时刻/min	持续时间 min	时刻/min	持续时间 min
后陈村	/	/	/	/	/	/	/	/
潘厝村	/	/	/	/	/	/	/	/
东井村	/	/	/	/	/	/	/	/
占泽村	/	/	/	/	/	/	/	/
南曹村	/	/	/	/	/	/	/	/
浔头村	/	/	/	/	/	/	/	/
田头村	/	/	/	/	/	/	/	/
下堡村	/	/	/	/	/	/	/	/
何厝村	/	/	25~28	4	/	/	/	/
下石村	/	/	/	/	/	/	/	/
新港社区	/	/	/	/	/	/	/	/
霞埔村	/	/	/	/	/	/	/	/
江兜村	/	/	/	/	/	/	/	/
东沃村	/	/	/	/	/	/	/	/
大澳村	/	/	/	/	/	/	/	/

(涉及商业秘密，进行删除)

**图 7.4-7 最不利气象条件下各关心点光气浓度时间图**

(涉及商业秘密，进行删除)

**图 7.4-8 最常见气象条件下各关心点光气浓度时间图**

d) 各关心点有毒有害气体大气伤害概率估算

光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 7.4.13。

**表 7.4.13 光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**

敏感点	事故发生概率	关心点处气象条件频率	有毒有害气体(物质)剂量负荷对个体的伤害概率	有毒有害气体大气伤害概率
后陈村	1.0×10 <sup>-4</sup>	0.0126	0	0
潘厝村		0.0126	0	0
东井村		0.0126	0	0
占泽村		0.0821	0	0
南曹村		0.0821	0	0
浔头村		0.0821	0	0

田头村		0.021	0	0
下堡村		0.021	0	0
何厝村		0.021	0	0
下石村		0.021	0	0
新港社区		0.019	0	0
霞埔村		0.019	0	0
江兜村		0.019	0	0
东沃村		0.019	0	0
大澳村		0.019	0	0

**情景 4:** 根据 EIApro2018 预测软件理查德森数估算可知, 理查德森数  $Ri = 2.257763$ ,  $Ri \geq 1/6$ , 为重质气体。扩散计算建议采用 SLAB 模式。

考虑单套光气反应塔在光气室外的气相部分发生 10mm 泄漏, 光气室内光气检测器检测到光气泄漏后毒性报警仪报警, 3min 内光气室的局部封闭(轻质自动封闭门)联动关闭将泄漏光气封闭在光气室内。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°C、相对湿度 50%) 时, 毒性终点浓度-1( $3\text{mg}/\text{m}^3$ )、毒性终点浓度-2( $1.2\text{mg}/\text{m}^3$ ) 对应的下风向最远距离分别为 360m、1050m, 见表 7.4.14。

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、5.2m/s 风速、温度 20.47°C、相对湿度 50%) 时, 毒性终点浓度-1( $3\text{mg}/\text{m}^3$ )、毒性终点浓度-2( $1.2\text{mg}/\text{m}^3$ ) 对应的下风向最远距离分别为 160m、270m, 见表 7.4.14

**表 7.4.14 光气化反应器气相部分发生 10mm 直径泄漏事故(3min 内局部封闭(轻质自动封闭门)联动封闭)风险影响程度表**

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	光气化反应器气相部分发生 10mm 直径泄漏事故(3min 内局部封闭(轻质自动封闭门)联动封闭)光气泄漏至大气环境。					
环境风险类型	危险物质泄漏					
泄漏设备类型	反应器	操作温度/°C		操作压力/MPa		
泄漏危险物质	光气	最大存在量/kg	-	泄漏孔径/mm	10	
泄漏速率/(kg/s)	0.089	泄漏时间/min	3	泄漏量/kg	16.02	
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	-	泄漏频率	$1.00 \times 10^{-4}/\text{a}$	
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	光气	指标	气象条件	浓度值/( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	最远影响距离/m	到达时间/s
		大气毒性终点浓度-1	稳定(F)	3	360	5.47
		大气毒性终点浓度-2	风速 1.5m/s	1.2	1050	13.42
		大气毒性终点浓度-1	稳定(D)	3	160	2.08
大气毒性终点浓度-2	风速 5.4m/s	1.2	270	2.58		

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，下风向不同距离处光气的最大浓度见表 7.4.15，下风向最大浓度为 6.11mg/m<sup>3</sup>，出现在 1.59min、距污染物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1(3mg/m<sup>3</sup>)对应的最大半宽为 48m，出现在 5.47min、距污染物质泄漏点 360m 处；毒性终点浓度-2(1.2mg/m<sup>3</sup>)，对应的最大半宽为 110m，出现在 13.42min、距污染物质泄漏点 1050m 处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 7.4-9。

**表 7.4.15 最不利气象条件下风向不同距离处光气最大浓度**

距离 (m)	浓度出现时刻 (min)	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
<b>10</b>	<b>1.59</b>	<b>6.11</b>
110	2.55	4.73
210	3.58	3.89
310	4.70	3.26
<b>360</b>	<b>5.47</b>	3.01
410	5.83	2.77
510	6.98	2.38
610	8.13	2.06
710	9.28	1.80
810	10.43	1.59
910	11.57	1.41
1010	12.71	1.26
<b>1050</b>	<b>13.42</b>	1.19
1110	13.84	1.13
1210	14.96	1.02
1310	16.07	0.92
1410	17.17	0.84
1510	18.26	0.77
1610	19.35	0.71
1710	20.43	0.65
1810	21.50	0.60
1910	22.56	0.56
2010	23.61	0.52
2110	24.66	0.49
2210	25.70	0.45
2310	26.73	0.43
2410	27.75	0.40
2510	28.77	0.38

采用 SLAB 模型进行进一步预测计算可知，最常见气象条件时，下风向不同距离处光气的最大浓度见表 7.4.16，下风向最大浓度为 155.36mg/m<sup>3</sup>，出现在 1.53min、距污染物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1(3mg/m<sup>3</sup>)对应的最大半宽为 8m，出现在 1.90min、

距污染物质泄漏点 110m 处；毒性终点浓度-2( $1.2\text{mg}/\text{m}^3$ )，对应的最大半宽为 12m，出现在 2.08min、距污染物质泄漏点 160m 处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 7.4-10。

**表 7.4.16 最常见气象条件下风向不同距离处光气最大浓度**

距离 (m)	浓度出现时刻 (min)	最大浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
<b>10</b>	<b>1.53</b>	<b>155.36</b>
<b>110</b>	<b>1.90</b>	5.88
<b>160</b>	<b>2.08</b>	3.89
210	2.26	1.90
310	2.63	0.95
410	3.00	0.58
510	3.28	0.37
610	3.55	0.26
710	3.81	0.20
810	4.07	0.15
910	4.31	0.12
1010	4.56	0.10
1110	4.80	0.08
1210	5.03	0.07
1310	5.26	0.06
1410	5.49	0.05
1510	5.72	0.05

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-9 最不利气象条件下风向光气最大影响范围图

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-10 最常见气象条件下风向光气最大影响范围图

c) 各关心点浓度随时间变化图

各关心点的光气浓度随时间变化见图 7.4-11 和图 7.4-12，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 7.4-11 最不利气象条件下各关心点光气浓度时间图**

(涉及商业秘密，进行删除)

**图 7.4-10 最常见气象条件下各关心点光气浓度时间图**

d) 各关心点有毒有害气体大气伤害概率估算

光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 7.4.17。

**表 7.4.17 光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**

敏感点	事故发生概率	关心点处气象条件频率	有毒有害气体(物质)剂量负荷对个体的伤害概率	有毒有害气体大气伤害概率
后陈村	1.0×10 <sup>-4</sup>	0.0126	0	0
潘厝村		0.0126	0	0
东井村		0.0126	0	0
占泽村		0.0821	0	0
南曹村		0.0821	0	0
浔头村		0.0821	0	0
田头村		0.021	0	0
下堡村		0.021	0	0
何厝村		0.021	0	0
下石村		0.021	0	0
新港社区		0.019	0	0
霞埔村		0.019	0	0
江兜村		0.019	0	0
东沃村		0.019	0	0
大澳村		0.019	0	0

**情景 5:** 根据 EIApro2018 预测软件理查德森数估算可知，理查德森数  $Ri = 2.257763, Ri \geq 1/6$ ，为重质气体。扩散计算建议采用 SLAB 模式。

考虑单套光气反应塔在光气室外的气相部分发生 10mm 泄漏，光气室内光气检测器检测到光气泄漏后毒性报警仪报警，3min 内光气室的局部封闭（轻质自动封闭门）联动关闭将泄漏光气封闭在光气室内。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(3mg/m<sup>3</sup>)、毒性

终点浓度-2(1.2 mg/m<sup>3</sup>) 对应的下风向最远距离分别为 630m、1140m，见表 7.4.18。

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、5.2m/s 风速、温度 20.47°C、相对湿度 50%）时，毒性终点浓度-1(3mg/m<sup>3</sup>)、毒性终点浓度-2(1.2mg/m<sup>3</sup>) 对应的下风向最远距离分别为 130m、230m，见表 7.4.18。

**表 7.4.18 光气化反应器气象部分发生 10mm 直径泄漏事故（3min 内局部封闭（轻质自动封闭门）联动封闭、氨幕水幕开启）风险影响程度表**

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	光气化反应器气象部分发生 10mm 直径泄漏事故（3min 内局部封闭（轻质自动封闭门）联动封闭、氨幕水幕开启）光气泄漏至大气环境。					
环境风险类型	危险物质泄漏					
泄漏设备类型	反应器	操作温度/°C		操作压力/MPa		
泄漏危险物质	光气	最大存在量/kg	-	泄漏孔径/mm	10	
泄漏速率/(kg/s)	0.063	泄漏时间/min	3	泄漏量/kg	11.34	
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	-	泄漏频率	1.00×10 <sup>-4</sup> /a	
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	光气	指标	气象条件	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/s
		大气毒性终点浓度-1	稳定(F)	3	630	11.30
		大气毒性终点浓度-2	风速 1.5m/s	1.2	1140	18.32
		大气毒性终点浓度-1	稳定(D)	3	130	1.94
	大气毒性终点浓度-2	风速 5.4m/s	1.2	230	2.33	

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，下风向不同距离处光气的最大浓度见表 7.4.19，下风向最大浓度为 18.84 mg/m<sup>3</sup>，出现在 1.63min、距污染物泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1(3mg/m<sup>3</sup>)对应的最大半宽为 78m，出现在 11.30min、距污染物泄漏点 630m 处；毒性终点浓度-2(1.2mg/m<sup>3</sup>)，对应的最大半宽为 122m，出现在 18.32min、距污染物泄漏点 1140m 处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 7.4-11。

**表 7.4.19 最不利气象条件下风向不同距离处光气最大浓度**

距离 (m)	浓度出现时刻 (min)	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
<b>10</b>	<b>1.63</b>	<b>18.84</b>
110	3.05	12.65
210	4.68	9.95
310	6.37	7.32
410	8.03	5.40
510	9.63	4.08
610	11.17	3.18
<b>630</b>	<b>11.30</b>	<b>3.22</b>
710	12.64	2.54

810	14.07	2.07
910	15.46	1.73
1010	16.81	1.46
1110	18.12	1.26
<b>1140</b>	<b>18.32</b>	1.21
1210	19.41	1.09
1310	20.66	0.96
1410	21.90	0.85
1510	23.11	0.76
1610	24.30	0.68
1710	25.48	0.62
1810	26.64	0.56
1910	27.78	0.51
2010	28.91	0.47

采用 SLAB 模型进行进一步预测计算可知，最常见气象条件时，下风向不同距离处光气的最大浓度见表 7.4.20，下风向最大浓度为 114.74mg/m<sup>3</sup>，出现在 1.53min、距污染物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1(3mg/m<sup>3</sup>)对应的最大半宽为 6m，出现在 1.94min、距污染物质泄漏点 130m 处；毒性终点浓度-2(1.2mg/m<sup>3</sup>)，对应的最大半宽为 8m，出现在 1.92min、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 7.4-12。

**表 7.4.20 最常见气象条件下风向不同距离处光气最大浓度**

距离 (m)	浓度出现时刻 (min)	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
<b>10</b>	<b>1.53</b>	<b>114.74</b>
<b>110</b>	<b>1.90</b>	4.36
<b>130</b>	<b>1.94</b>	4.12
210	2.26	1.40
310	2.63	0.70
410	3.00	0.43
510	3.29	0.28
610	3.57	0.19
710	3.84	0.14
810	4.11	0.11
910	4.36	0.09
1010	4.61	0.07
1110	4.86	0.06
1210	5.11	0.05
1310	5.35	0.05
1410	5.58	0.04
1510	5.82	0.04



(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-11 最不利气象条件下风向光气最大影响范围图

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-12 最常见气象条件下风向光气最大影响范围图

c) 各关心点浓度随时间变化图

各关心点的光气浓度随时间变化见图 7.4-13 和图 7.4-14，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 7.4-13 最不利气象条件下各关心点光气浓度时间图**

(涉及商业秘密，进行删除)

**图 7.4-14 最常见气象条件下各关心点光气浓度时间图**

d) 各关心点有毒有害气体大气伤害概率估算

光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 7.4.21。

**表 7.4.21 光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**

敏感点	事故发生概率	关心点处气象条件频率	有毒有害气体(物质)剂量负荷对个体的伤害概率	有毒有害气体大气伤害概率
后陈村	1.0×10 <sup>-4</sup>	0.0126	0	0
潘厝村		0.0126	0	0
东井村		0.0126	0	0
占泽村		0.0821	0	0
南曹村		0.0821	0	0
浔头村		0.0821	0	0
田头村		0.021	0	0
下堡村		0.021	0	0
何厝村		0.021	0	0
下石村		0.021	0	0
新港社区		0.019	0	0
霞埔村		0.019	0	0
江兜村		0.019	0	0
东沃村		0.019	0	0
大澳村		0.019	0	0

情景 6：考虑光气吸收塔发生泄漏，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表 E.1 中泄漏模式设定，按泄漏孔径 10mm 计，泄漏的光气氯苯混合物形成液池，事故发生后安全系统报警，10min 内泄漏得到控制。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 G，液池蒸发气体的扩散模拟采用 AFTOX 模型。

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(3mg/m<sup>3</sup>)、毒性终点浓度-2(1.2 mg/m<sup>3</sup>) 对应的下风向最远距离分别为 890m、1570m, 见表 7.4.22。

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、5.2m/s 风速、温度 20.47°C、相对湿度 50%) 时, 毒性终点浓度-1(3mg/m<sup>3</sup>)、毒性终点浓度-2(1.2mg/m<sup>3</sup>) 对应的下风向最远距离分别为 330m、560m, 见表 7.4.22。

**表 7.4.22 光气吸收塔发生 10mm 直径泄漏事故风险影响程度表**

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	光气吸收塔发生 10mm 直径泄漏光气泄漏至大气环境。					
环境风险类型	危险物质泄漏					
泄漏设备类型	反应器	操作温度/°C	■	操作压力/MPa	■	
泄漏危险物质	光气	最大存在量/kg	-	泄漏孔径/mm	10	
最不利气象条件 泄漏速率/(kg/s)	0.026	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	11.34	
最不利气象条件 泄漏速率/(kg/s)	0.064	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	0.064	
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量/kg	-	泄漏频率	1.00×10 <sup>-4</sup> /a	
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	光气	指标	气象条件	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/s
		大气毒性终点浓度-1	稳定(F)	3	890	12.96
		大气毒性终点浓度-2	风速 1.5m/s	1.2	1570	22.54
		大气毒性终点浓度-1	稳定(D)	3	330	1.01
	大气毒性终点浓度-2	风速 5.4m/s	1.2	560	1.74	

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, 下风向不同距离处光气的最大浓度见表 7.4.23, 下风向最大浓度为 2445.5mg/m<sup>3</sup>, 出现在 0.11min、距污染物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1(3mg/m<sup>3</sup>)对应的最大半宽为 48m, 出现在 5.67min、距污染物质泄漏点 510m 处; 毒性终点浓度-2(1.2mg/m<sup>3</sup>), 对应的最大半宽为 80m, 出现在 9.00min、距污染物质泄漏点 810m 处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 7.4-15。

**表 7.4.23 最不利气象条件下风向不同距离处光气最大浓度**

距离 (m)	浓度出现时刻 (min)	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
10	0.11	2445.50
110	1.22	90.19
210	2.33	32.72
310	3.44	17.36
410	4.56	10.95

<b>510</b>	<b>5.67</b>	7.63
610	6.78	5.66
710	7.89	4.40
<b>810</b>	<b>9.00</b>	3.53
910	13.11	2.90
1010	14.22	2.44
1110	16.33	2.08
1210	17.44	1.80
1310	18.56	1.58
1410	19.67	1.39
1510	21.78	1.27
1610	22.89	1.16
1710	24.00	1.07
1810	25.11	0.99
1910	26.22	0.93
2010	27.33	0.86
2110	28.44	0.81
2210	29.56	0.76
2310	30.67	0.72
2410	31.78	0.68
2510	32.89	0.64
2610	34.00	0.61
2710	35.11	0.58
2810	36.22	0.55
2910	37.33	0.52
3010	38.44	0.50
3110	39.56	0.48
3210	40.67	0.45
3310	41.78	0.44
3410	42.89	0.42
3510	44.00	0.40

采用 AFTOX 模型进行进一步预测计算可知，最常见气象条件时，下风向不同距离处光气的最大浓度见表 7.4.24，下风向最大浓度为 644.16 mg/m<sup>3</sup>，出现在 0.03min、距污染物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1(3mg/m<sup>3</sup>)对应的最大半宽为 40m，出现在 0.67min、距污染物质泄漏点 210m 处；毒性终点浓度-2(1.2mg/m<sup>3</sup>)，对应的最大半宽为 66m，出现在 0.99min、距污染物质泄漏点 310m 处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 7.4-15。

**表 7.4.24 最常见气象条件下风向不同距离处光气最大浓度**

距离 (m)	浓度出现时刻 (min)	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
<b>10</b>	<b>0.03</b>	<b>644.16</b>
110	0.35	20.14
<b>210</b>	<b>0.67</b>	6.72
<b>310</b>	<b>0.99</b>	3.43
410	1.31	2.12
510	1.63	1.45
610	1.96	1.06

710	2.28	0.82
810	2.60	0.65
910	2.92	0.53
1010	3.24	0.44
1110	3.56	0.37
1210	3.88	0.33
1310	4.20	0.29
1410	4.52	0.26
1510	4.84	0.24
1610	5.16	0.22
1710	5.48	0.20
1810	5.80	0.18
1910	6.12	0.17
2010	6.44	0.15

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-15 最不利气象条件下风向光气最大影响范围图

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-16 最常见气象条件下风向光气最大影响范围图

c) 各关心点浓度随时间变化图

各关心点的光气浓度随时间变化见图 7.4-17 和图 7.4-18，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 7.4-17 最不利气象条件下各关心点光气浓度时间图

(涉及商业秘密，进行删除)

图 7.4-18 最常见气象条件下各关心点光气浓度时间图

d) 各关心点有毒有害气体大气伤害概率估算

光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 7.4.25。

表 7.4.25 光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

敏感点	事故发生概率	关心点处气象条件频率	有毒有害气体(物质)剂量负荷对个体的伤害概率	有毒有害气体大气伤害概率
后陈村	1.0×10 <sup>-4</sup>	0.0126	0	0
潘厝村		0.0126	0	0
东井村		0.0126	0	0
占泽村		0.0821	0	0
南曹村		0.0821	0	0
浔头村		0.0821	0	0
田头村		0.021	0	0
下堡村		0.021	0	0
何厝村		0.021	0	0
下石村		0.021	0	0
新港社区		0.019	0	0
霞埔村		0.019	0	0
江兜村		0.019	0	0
东沃村		0.019	0	0
大澳村		0.019	0	0

(2) 氯气泄漏风险事故预测

本项目为控制风险，在厂内也不设置液氯储罐，光气合成所需的氯气由氯化氢处理装置和万华化学(福建)有限公司通过管道输送至 PMI 车间的氯气安全罐，安全罐内的氯气最大储存量为 1872kg。本次评价假设安全罐裂口直径按 10mm 考虑，泄漏时间按 10min 考虑。

表 7.4.26 光气合成单元氯气安全罐事故源项

序号	事故名称	泄漏类型	泄漏物质	泄漏速率	泄漏时间	泄漏量	排放高度	设备参数	
								温度	压力
1	光气合成单元氯气安全罐泄漏事故	10mm 直径	氯气	0.288kg/s	10min	172.8kg	1.8m	40°C	1.05MPa

根据 EIApro2018 预测软件理查德森数估算可知，理查德森数  $Ri=2.894841$ ， $Ri \geq 1/6$ ，为重质气体。扩散计算建议采用 SLAB 模式。

光气合成单元氯气安全槽发生 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°C、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 380m、2160m，见表 7.4.27。

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、5.2m/s 风速、温度 20.47°C、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 100m、380m，见表 7.4.27。

**表 7.4.27 光气合成单元氯气安全罐事故风险影响程度表**

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	光气合成单元氯气安全罐事故氯气泄漏至大气环境。					
环境风险类型	危险物质泄漏					
泄漏设备类型	氯气安全罐	操作温度/°C	■	操作压力/MPa	■	
泄漏危险物质	氯气	最大存在量/kg	-	泄漏孔径/mm	10	
泄漏速率/(kg/s)	0.288	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	172.5	
泄漏高度/m	1.8	泄漏液体蒸发量/kg	-	泄漏频率	$1.00 \times 10^{-4}/\text{a}$	
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	氯气	指标	气象条件	浓度值/( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	最远影响距离/m	到达时间/s
		大气毒性终点浓度-1	稳定(F)	58	380	14.85
		大气毒性终点浓度-2	风速 1.5m/s	5.8	2160	38.26
		大气毒性终点浓度-1	稳定(D)	58	100	5.24
大气毒性终点浓度-2	风速 5.4m/s	5.8	380	5.88		

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 7.4.28，下风向最大浓度为  $890.85\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在 5.29min、距污染



物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1( $58\text{mg}/\text{m}^3$ )对应的最大半宽为 94m, 出现在 14.85min、距污染物质泄漏点 380m 处; 毒性终点浓度-2( $5.8\text{mg}/\text{m}^3$ ), 对应的最大半宽为 222m, 出现在 38.26min、距污染物质泄漏点 2160m 处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 7.4-19。

**表 7.4.28 最不利气象条件下风向不同距离处氯气最大浓度**

距离 (m)	浓度出现时刻 (min)	最大浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
<b>10</b>	<b>5.29</b>	<b>890.85</b>
110	8.50	220.47
210	11.26	124.64
310	13.31	75.68
<b>380</b>	<b>14.85</b>	58.28
410	15.14	53.69
510	16.83	41.20
610	18.43	33.04
710	19.96	27.26
810	21.42	23.10
910	22.84	19.78
1010	24.22	17.24
1110	25.56	15.17
1210	26.87	13.45
1310	28.15	12.06
1410	29.41	10.87
1510	30.65	9.83
1610	31.86	8.96
1710	33.06	8.23
1810	34.24	7.57
1910	35.41	6.97
2010	36.56	6.46
2110	37.70	6.01
<b>2160</b>	<b>38.26</b>	5.81
2210	38.82	5.61
2310	39.93	5.25
2410	41.03	4.91
2510	42.13	4.61
2610	43.21	4.34
2710	44.28	4.09
2810	45.34	3.88
2910	46.40	3.68
3010	47.44	3.49
3110	48.48	3.31
3210	49.51	3.14
3310	50.54	2.99
3410	51.55	2.86
3510	52.56	2.73
3610	53.57	2.61
3710	54.56	2.51
3810	55.56	2.41

3910	56.54	2.30
4010	57.53	2.21
4110	58.50	2.12
4210	59.47	2.04
4310	60.44	1.96
4410	61.40	1.89
4510	62.36	1.82
4610	63.31	1.76
4710	64.26	1.70
4810	65.20	1.65
4910	66.14	1.60
5010	67.08	1.54
5110	68.01	1.49
5210	68.94	1.44
5310	69.86	1.40
5410	70.78	1.35
5510	71.70	1.31
5610	72.62	1.27
5710	73.53	1.23
5810	74.43	1.20
5910	75.34	1.17
6010	76.24	1.14

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 7.4.29，下风向最大浓度为 1292.4mg/m<sup>3</sup>，出现在 5.02 min、距污染物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1(58mg/m<sup>3</sup>)对应的最大半宽为 4m，出现在 5.24min、距污染物质泄漏点 100m 处；毒性终点浓度-2(5.8mg/m<sup>3</sup>)，对应的最大半宽为 24m，出现在 5.54min、距污染物质泄漏点 210m 处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 7.4-20。

**表 7.4.29 最常见气象条件下风向不同距离处氯气最大浓度**

距离 (m)	浓度出现时刻 (min)	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
<b>10</b>	<b>5.02</b>	<b>1292.40</b>
<b>100</b>	<b>5.24</b>	69.21
110	5.28	51.62
<b>210</b>	<b>5.54</b>	16.81
310	5.80	8.42
410	6.06	5.12
510	6.32	3.47
610	6.58	2.52
710	6.84	1.92
810	7.10	1.52
910	7.36	1.24
1010	7.62	1.03
1110	7.88	0.88
1210	8.14	0.75
1310	8.39	0.65

1410	8.65	0.57
1510	8.91	0.51
1610	9.17	0.46
1710	9.44	0.41
1810	9.70	0.37
1910	9.95	0.34
2010	10.19	0.31

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-19 最不利气象条件下风向氯气最大影响范围图

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-20 最常见气象条件下风向氯气最大影响范围图

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 7.4-21 和图 7.4-22，各关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间见表 7.4.30。

**表 7.4.30 各关心点预测浓度超过标准浓度对应的时刻和持续时间**

关心点	最不利气象条件				最常见气象条件			
	超过毒性终点浓度 -1(58mg/m <sup>3</sup> )		超过毒性终点浓度 -2(5.8mg/m <sup>3</sup> )		超过毒性终点浓度 -1(58mg/m <sup>3</sup> )		超过毒性终点浓度 -2(5.8mg/m <sup>3</sup> )	
	时刻/min	持续时间 min	时刻/min	持续时间 min	时刻/min	持续时间 min	时刻/min	持续时间 min
后陈村	/	/	/	/	/	/	/	/
潘厝村	/	/	/	/	/	/	/	/
东井村	/	/	/	/	/	/	/	/
占泽村	/	/	/	/	/	/	/	/
南曹村	/	/	/	/	/	/	/	/
浔头村	/	/	/	/	/	/	/	/
田头村	/	/	/	/	/	/	/	/
下堡村	/	/	/	/	/	/	/	/
何厝村	/	/	27~34	8	/	/	/	/
下石村	/	/	/	/	/	/	/	/
新港社区	/	/	/	/	/	/	/	/
霞埔村	/	/	/	/	/	/	/	/
江兜村	/	/	/	/	/	/	/	/
东沃村	/	/	/	/	/	/	/	/
大澳村	/	/	/	/	/	/	/	/

(涉及商业秘密，进行删除)

**图 7.4-21 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 7.4-22 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 7.4.31。

**表 7.4.31 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**

敏感点	事故发生概率	关心点处气象条件频率	有毒有害气体(物质)剂量负荷对个体的伤害概率	有毒有害气体大气伤害概率
后陈村	1.0×10 <sup>-4</sup>	0.0126	0	0
潘厝村		0.0126	0	0
东井村		0.0126	0	0
占泽村		0.0821	0	0
南曹村		0.0821	0	0
浔头村		0.0821	0	0

田头村		0.021	0	0
下堡村		0.021	0	0
何厝村		0.021	0	0
下石村		0.021	0	0
新港社区		0.019	0	0
霞埔村		0.019	0	0
江兜村		0.019	0	0
东沃村		0.019	0	0
大澳村		0.019	0	0

## 7.4.4 管线气相毒物危害预测

本次管线气相毒物危害预测主要考虑万华化学（福建）有限公司至本项目 PMI 装置的氯气管道以及本项目至坤彩及科麟环保的氯化氢管道泄漏造成的风险事故。

**表 7.4.32 管廊氯气和氯化氢泄漏事故源项**

序号	事故名称	泄漏类型	泄漏物质	泄漏速率	泄漏时间	排放高度	设备参数	
							温度	压力
1	氯气管道	10mm 直径	氯气	0.327kg/s	10min	5m	40°C	1.3MPa
2	氯化氢管道	10mm 直径	氯化氢	0.256kg/s	10min	5m	-35	0.5MPa

### 7.4.4.1 厂内氯气管道泄漏气象毒物危害预测

根据 EIApro2018 预测软件理查德森数估算可知，理查德森数  $Ri=2.894841$ ， $Ri \geq 1/6$ ，为重质气体。扩散计算建议采用 SLAB 模式。

光气合成单元氯气安全槽发生 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°C、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 410m、2330m，见表 7.4.33。

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、5.2m/s 风速、温度 20.47°C、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 100m、400m，见表 7.4.33。

**表 7.4.33 厂内氯气管道泄漏事故风险影响程度表**

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	厂内氯气管道泄漏至大气环境。				
环境风险类型	危险物质泄漏				
泄漏设备类型	厂内氯气管道	操作温度/°C	■	操作压力/MPa	■

泄漏危险物质	氯气	最大存在量/kg	-	泄漏孔径/mm	10	
泄漏速率/(kg/s)	0.327	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	196.2	
泄漏高度/m	5	泄漏液体蒸发量/kg	-	泄漏频率	1.00×10 <sup>-4</sup> /a	
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	氯气	指标	气象条件	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/s
		大气毒性终点浓度-1	稳定(F)	58	410	15.16
		大气毒性终点浓度-2	风速 1.5m/s	5.8	2330	40.03
		大气毒性终点浓度-1	稳定(D)	58	100	5.26
大气毒性终点浓度-2	风速 5.4m/s	5.8	400	5.88		

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 7.4.34，下风向最大浓度为 948.96 mg/m<sup>3</sup>，出现在 5.29min、距污染物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1(58mg/m<sup>3</sup>)对应的最大半宽为 102m，出现在 15.16min、距污染物质泄漏点 410m 处；毒性终点浓度-2(5.8mg/m<sup>3</sup>)，对应的最大半宽为 236m，出现在 40.03min、距污染物质泄漏点 2330m 处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 7.4-23。

**表 7.4.34 最不利气象条件下风向不同距离处氯气最大浓度**

距离 (m)	浓度出现时刻 (min)	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
<b>10</b>	<b>5.29</b>	<b>948.96</b>
110	8.50	240.35
210	11.26	136.36
310	13.32	82.94
<b>410</b>	<b>15.16</b>	58.98
510	16.85	45.36
610	18.45	36.46
710	19.98	30.14
810	21.45	25.60
910	22.87	21.96
1010	24.25	19.18
1110	25.59	16.90
1210	26.90	15.00
1310	28.19	13.47
1410	29.45	12.16
1510	30.69	11.01
1610	31.91	10.05
1710	33.11	9.23
1810	34.29	8.50
1910	35.46	7.84
2010	36.61	7.26
2110	37.75	6.76
2210	38.87	6.32

2310	39.99	5.92
<b>2330</b>	<b>40.03</b>	5.95
2410	41.09	5.54
2510	42.19	5.20
2610	43.27	4.89
2710	44.34	4.62
2810	45.40	4.38
2910	46.46	4.16
3010	47.51	3.94
3110	48.55	3.74
3210	49.58	3.55
3310	50.61	3.38
3410	51.62	3.23
3510	52.64	3.09
3610	53.64	2.96
3710	54.64	2.84
3810	55.63	2.72
3910	56.62	2.61
4010	57.61	2.50
4110	58.58	2.40
4210	59.56	2.31
4310	60.52	2.22
4410	61.49	2.14
4510	62.44	2.07
4610	63.40	2.00
4710	64.34	1.93
4810	65.29	1.87
4910	66.23	1.81
5010	67.17	1.75
5110	68.10	1.69
5210	69.03	1.63
5310	69.96	1.58
5410	70.88	1.53
5510	71.80	1.49

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 7.4.35，下风向最大浓度为 1413.2mg/m<sup>3</sup>，出现在 5.02 min、距污染物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1(58mg/m<sup>3</sup>)对应的最大半宽为 4m，出现在 5.26min、距污染物质泄漏点 100m 处；毒性终点浓度-2(5.8mg/m<sup>3</sup>)，对应的最大半宽为 24m，出现在 5.54min、距污染物质泄漏点 210m 处。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 7.4-23。

**表 7.4.35 最常见气象条件下风向不同距离处氯气最大浓度**

距离 (m)	浓度出现时刻 (min)	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
<b>10</b>	<b>5.02</b>	<b>1413.20</b>
<b>100</b>	<b>5.26</b>	69.27
110	5.28	56.28



<b>210</b>	<b>5.54</b>	18.34
310	5.80	9.20
410	6.06	5.57
510	6.32	3.80
610	6.58	2.76
710	6.84	2.10
810	7.10	1.66
910	7.36	1.35
1010	7.62	1.13
1110	7.88	0.96
1210	8.14	0.82
1310	8.39	0.72
1410	8.65	0.63
1510	8.91	0.56

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-23 最不利气象条件下风向氯气最大影响范围图

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-24 最常见气象条件下风向氯气最大影响范围图

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 7.4-25 和图 7.4-26，各关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间见表 7.4.36。

**表 7.4.36 各关心点预测浓度超过标准浓度对应的时刻和持续时间**

关心点	最不利气象条件				最常见气象条件			
	超过毒性终点浓度 -1(58mg/m <sup>3</sup> )		超过毒性终点浓度 -2(5.8mg/m <sup>3</sup> )		超过毒性终点浓度 -1(58mg/m <sup>3</sup> )		超过毒性终点浓度 -2(5.8mg/m <sup>3</sup> )	
	时刻/min	持续时间 min	时刻/min	持续时间 min	时刻/min	持续时间 min	时刻/min	持续时间 min
后陈村	/	/	/	/	/	/	/	/
潘厝村	/	/	/	/	/	/	/	/
东井村	/	/	/	/	/	/	/	/
占泽村	/	/	/	/	/	/	/	/
南曹村	/	/	/	/	/	/	/	/
浔头村	/	/	/	/	/	/	/	/
田头村	/	/	/	/	/	/	/	/
下堡村	/	/	/	/	/	/	/	/
何厝村	/	/	25~36	12	/	/	/	/
下石村	/	/	/	/	/	/	/	/
新港社区	/	/	/	/	/	/	/	/
霞埔村	/	/	/	/	/	/	/	/
江兜村	/	/	/	/	/	/	/	/
东沃村	/	/	/	/	/	/	/	/
大澳村	/	/	/	/	/	/	/	/

(涉及商业秘密，进行删除)

**图 7.4-25 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 7.4-26 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 7.4.31。

**表 7.4.37 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**

敏感点	事故发生概率	关心点处气象条件频率	有毒有害气体(物质)剂量负荷对个体的伤害概率	有毒有害气体大气伤害概率
后陈村	1.0×10 <sup>-4</sup>	0.0126	0	0
潘厝村		0.0126	0	0
东井村		0.0126	0	0
占泽村		0.0821	0	0
南曹村		0.0821	0	0
浔头村		0.0821	0	0

田头村		0.021	0	0
下堡村		0.021	0	0
何厝村		0.021	0	0
下石村		0.021	0	0
新港社区		0.019	0	0
霞埔村		0.019	0	0
江兜村		0.019	0	0
东沃村		0.019	0	0
大澳村		0.019	0	0

#### 7.4.4.2 厂内氯化氢管道泄漏气象毒物危害预测

根据 EIApro2018 预测软件理查德森数估算可知, 理查德森数  $Ri=0.2403383, Ri \geq 1/6$ , 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°C、相对湿度 50%) 时, 毒性终点浓度-1(150mg/m<sup>3</sup>)、毒性终点浓度-2(33 mg/m<sup>3</sup>) 对应的下风向最远距离分别为 180m、580m, 见表 7.4.38。

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、5.2m/s 风速、温度 20.47°C、相对湿度 50%) 时, 毒性终点浓度-1(150mg/m<sup>3</sup>)、毒性终点浓度-2(33mg/m<sup>3</sup>) 对应的下风向最远距离分别为 50m、120m, 见表 7.4.38。

**表 7.4.38 厂内氯化氢管道泄漏事故风险影响程度表**

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	厂内氯化氢管道泄漏至大气环境。					
环境风险类型	危险物质泄漏					
泄漏设备类型	厂内氯气管道	操作温度/°C	■	操作压力/MPa	■	
泄漏危险物质	氯化氢	最大存在量/kg	-	泄漏孔径/mm	10	
泄漏速率/(kg/s)	0.256	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	153.6	
泄漏高度/m	5	泄漏液体蒸发量/kg	-	泄漏频率	1.00×10 <sup>-4</sup> /a	
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	氯化氢	指标	气象条件	浓度值/(mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/s
		大气毒性终点浓度-1	稳定(F)	150	180	10.89
		大气毒性终点浓度-2	风速 1.5m/s	33	580	17.88
		大气毒性终点浓度-1	稳定(D)	150	50	5.14
大气毒性终点浓度-2	风速 5.4m/s	33	120	5.22		

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 7.4.39，下风向最大浓度为 1706.8mg/m<sup>3</sup>，出现在 5.29min、距污染物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1(150mg/m<sup>3</sup>)对应的最大半宽为 24m，出现在 10.89min、距污染物质泄漏点 180m 处；毒性终点浓度-2(33mg/m<sup>3</sup>)，对应的最大半宽为 86m，出现在 17.88min、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 7.4-27。

**表 7.4.39 最不利气象条件下风向不同距离处氯化氢最大浓度**

距离 (m)	浓度出现时刻 (min)	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
<b>10</b>	<b>5.29</b>	<b>1706.80</b>
110	8.50	247.50
<b>180</b>	<b>10.89</b>	139.31
210	11.25	126.76
310	13.25	75.73
410	15.02	52.87
510	16.65	39.96
<b>580</b>	<b>17.88</b>	33.21
610	18.18	31.51
710	19.63	25.67
810	21.02	21.44
910	22.37	18.18
1010	23.67	15.65
1110	24.94	13.69
1210	26.18	12.01
1310	27.39	10.67
1410	28.57	9.59
1510	29.73	8.62
1610	30.88	7.79
1710	32.00	7.11
1810	33.11	6.53
1910	34.20	6.00
2010	35.28	5.52
2110	36.34	5.11
2210	37.40	4.75
2310	38.44	4.44
2410	39.46	4.17
2510	40.48	3.89

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 7.4.40，下风向最大浓度为 1293.70mg/m<sup>3</sup>，出现在 5.02min、距污染物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1(150mg/m<sup>3</sup>)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(33mg/m<sup>3</sup>)，对应的最大半宽为

6m，出现在 5.32min、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 7.4-28。

**表 7.4.40 最常见气象条件下风向不同距离处氯化氢最大浓度**

距离 (m)	浓度出现时刻 (min)	最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
<b>10</b>	<b>5.02</b>	<b>1293.70</b>
<b>50</b>	<b>5.14</b>	<b>698.10</b>
110	5.28	44.35
<b>120</b>	<b>5.32</b>	39.88
210	5.54	14.26
310	5.80	7.15
410	6.06	4.36
510	6.32	2.96
610	6.58	2.15
710	6.84	1.64
810	7.10	1.30
910	7.36	1.06
1010	7.62	0.88
1110	7.88	0.75
1210	8.14	0.64
1310	8.39	0.56
1410	8.65	0.49
1510	8.91	0.44

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.4-27 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 7.4-28 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 7.4-29 和图 7.4-30，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 7.4.41。

**表 7.4.41 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**

敏感点	事故发生概率	关心点处气象条件频率	有毒有害气体(物质)剂量负荷对个体的伤害概率	有毒有害气体大气伤害概率
后陈村	1.0×10 <sup>-4</sup>	0.0126	0	0
潘厝村		0.0126	0	0
东井村		0.0126	0	0
占泽村		0.0821	0	0
南曹村		0.0821	0	0
浔头村		0.0821	0	0
田头村		0.021	0	0
下堡村		0.021	0	0
何厝村		0.021	0	0
下石村		0.021	0	0
新港社区		0.019	0	0
霞埔村		0.019	0	0
江兜村		0.019	0	0
东沃村		0.019	0	0
大澳村		0.019	0	0

### 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 7.4.42。



表 7.4.42 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，5.2m/s 风速，温度 20.47℃、年平均湿度 50%）	
			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）
光气化反应分离器光气泄漏	情景 2: 10mm 直径泄漏	光气	1430	2760	280	470
	情景 3: 10mm 直径泄漏（氨幕、水幕事故应急吸收装置启动时）		1360	2370	230	380
	情景 4: 光气室内光气检测器检测到光气泄漏后毒性报警仪报警，光气室局部封闭（轻质自动封闭门）联动关闭		360	1050	160	270
	情景 5: 光气室内光气检测器检测到光气泄漏后毒性报警仪报警，氨幕水幕立即启动，光气室局部封闭（轻质自动封闭门）联动关闭		630	1140	130	230
光气吸收塔光气泄漏	情景 6: 10mm 孔径泄漏，泄漏的光气氯苯混合物形成液池挥发		890	1570	330	560
光气合成单元氯气安全槽氯气泄漏	10mm 直径泄漏	氯气	380	2160	100	380
厂内氯气管道氯气泄漏	10mm 直径泄漏	氯气	410	2330	100	400
厂内氯化氢管道泄漏	10mm 直径泄漏	氯化氢	180	580	50	120

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 50m~1430m 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 120m~2760m 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，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、硝基苯、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16000m<sup>3</sup>、厂外事故池容积42000m<sup>3</sup>）充分利用起来，同时，千方百计将邻近的PTA项目事故应急池（20000m<sup>3</sup>）、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、硝基苯、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、育肥场带来影响的同时，

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、苯胺、硝基苯、甲硝酸、甲醇、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的事故污水由围坎和沟/或管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》QSY1190-2019 的有关要求，事故储存设施总有效容积计算公式如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} \cdot t_{\text{消}}$$

$$V_5 = 10q \cdot f$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$  是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算  $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

$V_1$ ——收集系统范围内发生事故的物料量， $m^3$ ；

$V_1$  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<sub>1</sub>**

序号	装置名称		泄漏物料 V <sub>1</sub> (m <sup>3</sup> )
1	MDI 装置	缩合工序	200
		光化工序	95
		分离工序	180
2	MDI 成品罐组 (5000m <sup>3</sup> )		5000
3	酸碱罐组 (5000m <sup>3</sup> )		5000
4	TDI 成品罐组 (5000m <sup>3</sup> )		5000
5	LNG 罐组与低温乙烯罐组		0
6	焚烧车间 (含能量回收装置与苯胺焦油焚烧炉)		80
7	各装卸车站		20
8	PVC 包装仓库		2
9	灌装厂房		50

②消防水量 V<sub>2</sub>

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<sub>2</sub>**

序号	装置名称		消防水量 L/S	火灾延续时间 h	V <sub>2</sub> (12 小时消防水量 m <sup>3</sup> )
1	MDI 装置	缩合工序	450	12	19440
		光化工序	450	12	19440
		分离工序	450	12	19440
2	MDI 成品罐组 (5000m <sup>3</sup> )		80	12	3456
3	酸碱罐组 (5000m <sup>3</sup> )		179	12	7732.8
4	TDI 成品罐组 (5000m <sup>3</sup> )		159	12	6868.8
5	LNG 罐组与低温乙烯罐组		245	12	10584
6	焚烧车间 (含能量回收装置与苯胺焦油焚烧炉)		50	12	2160
7	各装卸车站		60	12	2592
8	PVC 包装仓库		80	12	3456
9	灌装厂房		80	12	3456

③转移物料量 V<sub>3</sub>

主要以围堰形成的可利用容积计算，见表 7.5.4。

**表 7.5.4 发生事故时可以运输到其他储存或处理设施的物料量 V<sub>3</sub>**

序号	装置名称		转移物料 V <sub>3</sub> (m <sup>3</sup> )
1	MDI 装置	缩合工序	1156
		光化工序	1078
		分离工序	1137
2	MDI 成品罐组		9555
3	酸碱罐组		10281.25
4	TDI 成品罐组		9555

5	LNG 罐组与低温乙烯罐组	5078.4
6	焚烧车间（含能量回收装置与苯胺焦油焚烧炉）	0
7	各装卸车站	0
8	PVC 包装仓库	0
9	灌装厂房	0

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。

**表 7.5.5 泄漏物料、消防废水量、转移物料表**

序号	装置名称	泄漏物料 $V_1$ ( $m^3$ )	消防水量 $V_2$ ( $m^3$ )	转移物料 $V_3$ ( $m^3$ )	$V_1 + V_2 - V_3$ ( $m^3$ )	
1	MDI 装置	缩合工序	270	19440	1156	18554
		光化工序	95	19440	1078	18457
		分离工序	180	19440	1137	18483
2	MDI 成品罐组	5000	3456	9555	0	
3	酸碱罐组	5000	7732.8	10281.25	2451.55	
4	TDI 成品罐组	5000	6868.8	9555	2313.8	
5	LNG 罐组与低温乙烯罐组	0	10584	5078.4	5505.6	
6	焚烧车间（含能量回收装置与苯胺焦油焚烧炉）	80	2160	0	2240	
7	各装卸车站	20	2592	0	2612	
8	PVC 包装仓库	2	3456	0	3458	
9	灌装厂房	50	3456	0	3506	

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:

$$V_5 = 10qf$$

$q$ ——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， $10^4 m^2$ ；

江阴岛多年平均降雨量为 1605.5mm，年平均降雨日数为 124.6 天，平均日降雨量为 12.88mm。

本评价保守按全厂（不含预留用地、厂前区）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  $10 \times 12.88 \times 41.5 = 5345 m^3$ ，即  $V_5$  为  $5345 m^3$ 。

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见下表。

表 7.5.6 事故废水量计算表

序号	装置名称	泄漏物料 $V_1$ ( $m^3$ )	消防水量 $V_2$ ( $m^3$ )	转移物料 $V_3$ ( $m^3$ )	进入的生产废 水 $V_4$ ( $m^3$ )	降雨量 $V_5$ ( $m^3$ )	$V_{总}$ ( $m^3$ )	
1	MDI 装置	缩合工序	270	19440	1156	0	5345	23899
		光化工序	95	19440	1078	0	5345	23802
		分离工序	180	19440	1137	0	5345	23828
2	MDI 成品罐组	5000	3456	9555	0	5345	4246	
3	酸碱罐组	5000	7732.8	10281.25	0	5345	7796.55	
4	TDI 成品罐组	5000	6868.8	9555	0	5345	7658.8	
5	LNG 罐组与低温乙烯罐组	0	10584	5078.4	0	5345	10850.6	
6	焚烧车间（含能量回收装置与苯胺焦油焚烧炉）	80	2160	0	0	5345	7585	
7	各装卸车站	20	2592	0	0	5345	7957	
8	PVC 包装仓库	2	3456	0	0	5345	8803	
9	灌装厂房	50	3456	0	0	5345	8851	

厂区发生火灾时最大事故水量  $V_{总}=23899m^3$

#### ⑧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  $V_{总}=23899m^3$ ，未超出现有工程设置的事故应急池容积  $24000m^3$ ，因此，改扩建后依托现有工程批复的  $24000m^3$  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，万华化学（福建）异氰酸酯有限公司与北侧邻近的万华化学（福建）有限公司已建的  $29000m^3$  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  $53000m^3$ ，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  $2000m^3/h$ ，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  $2000m^3/h$ 、 $1200m^3/h$ 、和  $800m^3/h$ ，即高峰期事故废水产生量可能达  $4000m^3/h$ ）。



因此，建设单位已设置 2000m<sup>3</sup>/h 的污水提升泵 3 台（2 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。

#### ⑨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。

根据《福州市江阴工业集中区突发环境事件应急预案（JYGYQHBYA-201507）》可知，园区拟在天辰耀隆雨水口（厂区东南侧）及耀隆化工雨水口（厂区东侧）的芝港河上下游设置 3 处拦截水闸；在东南电化雨水口（厂区西南侧）西河上下游设置 2 处拦截水闸，每处所拦截的内河河道容积与其应急预案所要求的事故应急池容积相当，平时作为正常河道使用，事故发生后，水闸关闭，作为事故应急池使用。根据计算：东南电化所需西河河道长度为 93.90 m(95 m)，天辰耀隆所需河道长度为 294.78 m(300 m)，耀隆化工所需河道长度为 346.32 m(350 m)。另外园区与海域连接处建有防海堤和入海水闸，在最不利情况下，可关闭东、西部产业区入海水闸，将事故废水控制防海堤内渠道，防止外排污染兴化湾海域。

根据现场调查，以上水闸的实际建设情况如下：在芝港河河道上设置水闸两处（1#、2#水闸），水闸为钢筋混凝土结构，设 2 孔，单孔净宽 3.8m，净高 2.5m，两闸之间作为极端事故情况下天辰耀隆事故应急池，有效容积为 23182m<sup>3</sup>；在西河河道上设置水闸两处（3#、4#水闸），水闸为钢筋混凝土结构，设 5 孔，单孔净宽 4.08m，净高 3m，两闸之间作为极端事故情况下东南电化事故应急池，有效容积为 13855m<sup>3</sup>。目前 1#、2#水闸混凝土工程已建设完成，正在进行河道修复工作，3#、4#水闸主体混凝土工程正在进行浇筑。

另外根据调查，中远期在西部工业区将建设 1 个 5 万 m<sup>3</sup> 公共事故水池及其切换装置、管道，建成后也可接纳本项目事故废水。同时，本评价要求本项目事故应急池预留与园区公共事故应急池的接口，并配备专用事故水泵等相关应急器材。

综合以上分析，就本项目而言，在落实以上建设方案后，区域总体可利用的事故应急池容积达到 24000m<sup>3</sup>（本项目事故池）+29000m<sup>3</sup>（万华化学（福建）有限公司事故池）+50000m<sup>3</sup>（园区公共事故应急池）=103000m<sup>3</sup>。

其次根据《江阴海港新城总体规划（2012-2030）》、《江阴海港新城总体规划

《(2012-2030)环境影响报告书》及报告书审查意见可知，其中未对园区级别的公共应急系统等提出要求。报告中针对入园企业提出罐区周围设置围堰，并设置事故泄漏收集坑，考虑事故状态下的事故废水及事故消防水；设置初期雨水收集和事故消防水收集系统，即将含有有毒有害物料的初期雨水收集和事故消防水等收集后由日常的雨水管线切换到备用的事故水池，再进一步处理后达标排放。根据以上要求可知，本项目配套有完善的三级防控措施，在三级防控的基础上，本评价还提出了第四级（园区级）防控的建设要求及建议，满足规划环评及其审查意见的要求。

同时本工程涉及氯气和光气的建设工程将严格按照《光气及光气化产品生产安全规程》（GB19041—2003）、《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）和《氯气安全规程》（GB11984-1989）等技术规程的要求设计建设，以满足规划环评及其审查意见的要求。

### 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，厂内的 24000m<sup>3</sup> 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 29000m<sup>3</sup> 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，由于已建的 24000m<sup>3</sup> 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（DN1000~DN1400）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 200m<sup>3</sup>/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（DN1000~DN1400）进入园区污水处理厂进一步深度处理后达标排放。

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.5-1 全厂雨水管网系统图

## 7.5.7 事故污水四级防控体系

结合已批的现有工程环评，项目事故污水四级污水防控体系如下：

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“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。

### ①一级防控措施（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闸门，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闸门，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。进行罐区脱水时，或下雨初期 15min，打开污水水封井阀门排污，下雨时后期，打开雨水阀门，罐区地面雨水通过雨水水封井阀门排入边沟水系统。消防事故情况下，溢流的消防事故废水通过雨水系统收集，在雨水总排口设置一个雨水监控池，若监控不合格，则关闭雨水总排口，将事故废水切换至厂区 24000<sup>3</sup> 事故应急池。

### ②二级防控措施与污水处理（企业级）

第二级防控措施是在厂区设置事故应急池，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。

本项目设置 1 座容积为 24000m<sup>3</sup> 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。本项目事故池同时与邻近的万华化学（福建）有限公司的 29000m<sup>3</sup> 事故应急池实现相互连通，事故废水可以互相调储，事故废水在厂内污水处理站预处理后，最后进入污水处理站集中处理，最后通过园区排海管网外排。本

评价同时要求厂区应设有备用柴油发电机组和 2000m<sup>3</sup>/h 的污水提升泵 3 台(2 用 1 备), 以便在事故发生时, 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站。

### ③三级防控措施(企业级)

三级防线主要是指在特别重大事故情形, 厂区内事故池装满事故污水时, 事故污水进入雨水系统即将通过雨水总排水进入外环境, 此时启动污水提升泵, 将事故应急池内的消防事故废水紧急提升至厂内污水站的调节池内, 进行预处理后排入园区污水管网, 最后进入园区污水处理厂再次深度处理达标排放。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;

### ④四级防控措施(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, 在本项目厂区西南侧河道增设两个水闸(具体位置在园区应急预案修编时确定), 两闸之间的河道容积, 作为极端事故情况下本项目的事故应急池, 有效收集池容应不小于 24000m<sup>3</sup>, 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。当本项目发生重大或极端事故时, 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。另外, 园区已在本项目所在片区建成 1 个容积为 5 万 m<sup>3</sup> 的公共事故应急池。同时, 本评价要求本项目事故应急池预留与园区公共事故应急池的接口, 并配备专用事故水泵等相关应急器材。

企业四级防控体系示意图见图 7.5-2。

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.5-2 环境风险四级防控系统图

(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)

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、一氧化碳等由邻近的厂区通过管道直接送至本项目厂内。而甲醇、浓硫酸、次氯酸钠、苯和液氨等则由槽车运输，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、市公安局批准，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

（1）卷帘门具体设计：相较万华化学其他已建 MDI 装置，本项目 MDI 装置对卷帘门设计进行了优化，光气室共设有 58 台卷帘门，每台卷帘门电机功率不超过 1.3kW，且均设有应急电源，正常 A\B 电源和应急电源均可支持卷帘门同时动作。

（2）安全门具体设计：光气室在每个楼层都设置两个及以上出口，光气室出口距

离附近的逃生路线最短。

**(3) 氨水喷淋具体设计：**在应急状态下,可以打开设置在光气室外围和关键设备上的氨水喷洒来捕消可能外逸到装置外的光气、氯气及氯化氢。19%wt 的氨水能够与泄漏的光气反应降低光气泄漏造成的危害。

该系统包括氨水高位槽、氨水储罐、氨水输送泵以及喷淋设施。

**(4) 大围堰设计（福建 MDI 装置新增）：**相较万华化学其他已建 MDI 装置，本项目 MDI 装置增加大围堰设计，为了防止泄漏的工艺液体流出装置外，在光气室底部设有 200mm 高的整体围堰。可以实现约 240m<sup>3</sup> 储液量，可以完全容纳任意两个反应器和氨水罐的所有排液。考虑到装置东西两侧设有地沟贯穿封闭空间大围堰，在地沟与封闭空间的交界处安装电动闸板阀自动切断地沟，并将密封面提高到 200mm，与围堰一致。

**(5) 应急箱：**为现场操作员能够第一时间获取合适的 PPE，进入封闭空间内探查、控制泄漏，在封闭空间每层南北两侧的出口安全门旁设置应急箱，每个应急箱内含防化服、正压呼吸器两套。

**(6) 洗消区：**在光化单元南侧，设置有设备洗消区。涉光气设备、管道拆卸后送到界区外之前，先经过设备洗消区碱液洗消。

**(7) 应急抽负压置换洗涤系统：**任意四台光气检测仪二段报警后，DCS 联锁关闭所有卷帘门、切断地沟，启动应急风机并打开风机出口阀，将封闭空间内的空气抽至封闭空间排气洗涤塔中进行碱洗，并在全装置广播撤离封闭空间的通知。

**(8) 其他安全设计：**闭空间内高光气存量或者高光气浓度液相管线及设备做夹套设计；进出装置的人员管控通过工智道系统进行统计；封闭空间内设有扬声器及通讯系统；光气生产装置配备洗眼器和淋洗设备；封闭空间的出入口设置便携式正压呼吸系统和防化服，重点检维修设备处设置长管呼吸器接口。

### 7.8.1.2 工艺及设备的安全要求

(1) 光气合成工艺本质安全设计

1.生产方法：采用一氧化碳和氯气为原料，以活性炭为催化剂生产光气。



MDI 生产所需光气即产即用，不做光气储存。

2.光气合成装置的核心设备----光气反应器，采用列管式双管板反应器，在移热及防止泄漏方面具有独特的优势。列管式双管板反应器可以防止壳侧内的冷却介质通过管板

漏入管程，避免了光气与冷却介质的接触，从材料选择的本质安全角度考虑，充分考虑了耐高温、耐腐蚀，列管采用了镍基合金；检修周期内会对每根列管进行检测及预防性维护，保证设备可靠性。

### (2) 光气合成自控本质安全设计

工艺过程中，主要通过在线仪表实时监控，设有温度、压力、流量等仪表，一旦监控值超出正常范围，通过 DCS、SIS 控制系统自动调节连锁，使装置可以及时安全连锁停车。严格监控原料成分，从源头把关，在线分析原料气一氧化碳中的  $\text{CH}_4$ 、 $\text{H}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ ；分析氯气中的  $\text{H}_2\text{O}$ 。装置内设有一氧化碳、氯气、光气的浓度监控报警仪，一旦检测超出安全值，通过 DCS、SIS 控制系统自动连锁停车，实现仪表的本质安全。

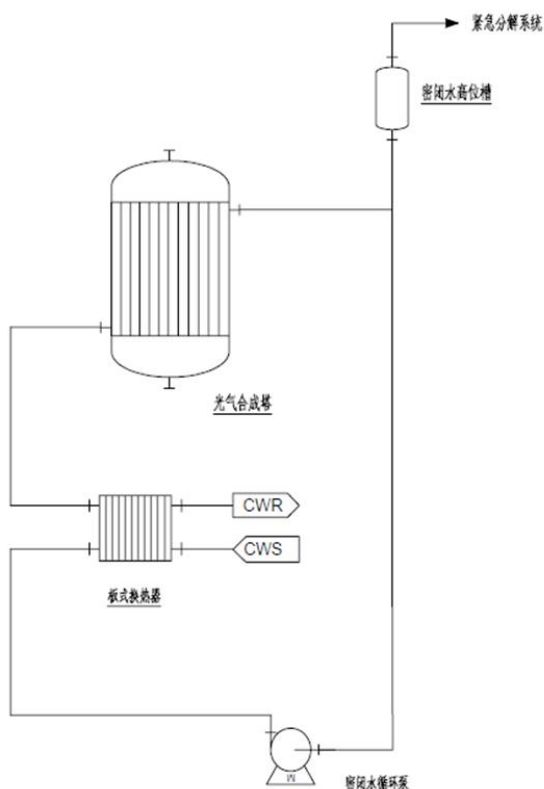
### (3) 光气合成工艺具体风险防范措施

①严控原料水分：严控原料 CO/氯气/多胺中水分，CO 露点 $\leq -40^\circ\text{C}$ ；氯气水含量 $\leq 0.005\% \text{wt}$ ，多胺水含量控制 $\leq 0.06\% \text{w}$ ；

②系统开车前必须经过置换及气密工作，开车前要求露点达到 $\leq -40^\circ\text{C}$ ；

③为进一步系统除水并检验设备管道可靠性，开车投光气前使用溶剂氯苯循环运转，通过氯苯运转对水分进行富集排放，进一步降低系统中水分含量；

④设计密闭水循环系统，关键含光气设备使用密闭水循环，如光气合成塔，含光气冷凝器等。见下图示意：



⑤泄漏概率较大的位置如水冷换热器、真空泵等处增设腐蚀探针并连接信号至 DCS 控制室，当设备或者密封泄漏在造成重大危害时及时发现并处置。

⑥含光气排液管线采用地上布置模式，防止在地沟布管导致地管内水泄漏至排液管线内导致腐蚀、泄漏以及副反应危害的发生。

⑦进一步简化工艺流程，相比烟宁福建装置取消光气缓冲罐、光气合成保护塔、反应排气二级冷凝器以及塔器共 5 台；精准设计，进一步优化含光气管道管径、U 型弯的设计，单线有效减少光气存量 2 吨。

⑧系统长期停车检修期间，系统内所有光气全部赶至碱液分解系统分解，检修期间现场不存储任何气态或者液态光气。

⑨含光气与不含光气排液收集系统独立，防止排液时光气通过排液系统串至封闭空间外部。

⑩反应液排放罐根据可以同时接收两个最大的光气化反应器排液进行设计，相比已有装置按照单光气化反应器设计，福建装置进一步提高了异常工况下的系统可靠性；

#### (4) 设备的风险防范措施

①由于光化装置的光气在线量有约 86%wt 以液相形式存在，对于液相光气浓度大于 3%wt 的管道和设备采用夹套设计进行保护。对于光气在线量大于 300kg 的设备和 1%wt 光气浓度以上的管线全部布置于封闭空间内部。根据计算结果，93%wt 以上的在线光气量在封闭空间内或者有夹套保护。

②含光气设备全部选用优质可靠的 A 类及 AA 类设备制造商；

③含光气碳钢及合金钢设备腐蚀裕度 3mm；

④含光气设备管线严禁使用视镜；

⑤含光气物料的压力容器，换二期和列管式光气合成反应器的雷管和管板连接处进行氦检。

⑥计划停车根据标准操作程序将设备内物料全部处理完毕并进行气体吹扫置换。

⑦不锈钢设备选用 316L 及以上耐氯离子腐蚀材质，不锈钢外部刷漆防腐防止空气中氯离子腐蚀导致设备、管线应力开裂。

### 7.8.1.3 光气输送管道的安全要求

光气输送管道风险防范措施：

(1) 光气管道采用无缝钢管；同时，还采取进一步优化改进措施：含光气不锈钢管线刷漆防腐防止氯离子腐蚀。

(2) 光气管道选用密封性能良好的进口光气球阀、旋塞阀或者三偏心蝶阀。

(3) 含光气物料管道系统做气密性和泄漏试验，焊缝 100%射线探伤检验并做消除应力处理。

(4) 光气管道设有紧急切断阀，并设有 SIS 系统，在紧急状态连锁停车并切断光气输送及中止光气反应。

(5) 部分气态光气输送管道有伴热保温设施。输送管道尽量减少放空阀，在必须安设的部位，放空阀排出口接至碱洗涤系统。

(6) 充分考虑热应力以及振动、摩擦，合理设置支架；设备布置考虑尽量缩短含光气管线，进一步优化减少系统光气存量；敷设在管沟内的光气排液管线改为地上敷设；低压光气管道、管件压力等级按照 CL300 设计，高压部分按照 CL600 设计。

#### 7.8.1.4 设备布置要求

(1) 充分考虑设备布置，留有足够的操作检修空间和安全疏散通道。

(2) 光气及光气化装置设置隔离操作室。

(3) 光气设备集中布置，封闭空间内设置光气、氯气、一氧化碳、可燃气体检测仪，在线监测仪及时发现泄漏，光化单元区域设置围堰，高度不低于 20cm。

(4) 对于液相光气浓度大于 3%wt 的管道和设备采用夹套设计进行保护；对于光气在线量大于 300kg 的设备和 1%wt 光气浓度以上的管线全部布置于封闭空间内部。

#### 7.8.1.5 紧急停车和应急破坏处理系统

(1) 应急破坏系统

MDI 装置光化单元内有大量的氯气、光气参与反应也有大量的副产氯化氢气体，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。分解后的气体直接进入烟囱排放。

MDI 装置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、3 台紧急碱液循环泵和 1 台碱液循环柴油泵组成。正常工况下，系统按最大泄放工况所需的流量循环，以保证系统随时具备分解系统任何紧急排放的能力。经破坏后的气体通过高空排放筒排入大气，排放尾气满足 GB31571-2015 的规定。主要紧急泄放工况如下：压力容器上安全阀起跳；光气合成系统、光气化反应系统压力达到上限 3 段；盐酸吸收的压力达到上限 2 段；紧急泄放阀手动打开等工况。

为保证停电火灾工况下仍能够一定时间内提供碱液，单独设置一台碱液循环柴油泵

以确保在动力电缆损坏的情况下也能启动起来，提高紧急排气分解系统可靠性。碱液循环柴油泵设置在非防爆区，油箱存量可以保证该柴油泵运转 3 小时。

另外，紧急分解系统系统还需处理可能含光气系统均压排气。

#### (2) 紧急停车和应急破坏处理系统

相对于其他万华 MDI 装置，福建 MDI 装置紧急停车和应急破坏处理系统优化改进如下：

①紧急分解系统以及封闭空间排气分解系统均采用大循环方式，保证系统持续足够的分解能力，任何时刻均能够满足应急需要；

②泄放元件（PSV、PSE 及主动泄放阀）后增加连续的氮气吹扫，防止泄放时排放总管中物料的互串；

③塔底气相入口管线设置斜度，并采用哈氏 C 材质，防止碱液逆流到气相入口和酸性气体反应，长时间腐蚀管口；

④第一紧急分解塔塔底填料采用金属规整填料（SN10276 材质）替代原设计的 PP 材质规整填料，防止在高温泄放条件下填料变形失效从而导致的紧急分解失效。

⑤各工艺系统新增安全阀、爆破片等机械安全附件。

### 7.8.1.6 电气和仪表的安全要求

(1) MDI 装置供电采用双电源，配电室配备柴油发电机，20S 内启动紧急供电。MDI 装置光气及光气化生产区域设置有有毒气体检测仪，具体见 7.8.1.1 小节。

(2) 关键计量、测量选用质量流量计，高浓度光气管线调节或切断阀门选用优质进口供应商，温度计、压力表等仪表接触光气的元件选用耐腐蚀的 SN10276 材质或者钽材。

(3) 分解系统的电缆布置于火灾区域外。

### 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》（GB19041-2003）、《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）和《氯气安全规程》（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联锁关闭系统进料紧急停车。

（2）如现场发生大的泄漏，现场光气检测仪联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。

### **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**

序号	措施	描述	自动程度	作用	备注
1	阀门选型执行高标准	主要和光气关系密切的阀门均采用高质量进口阀，且压力等级比实际环境高一个层次	非自动	预防	
2	严防误开导淋	所有与光气相关的导淋都给予特别重视：常关导淋加盲板 常用导淋拆掉手柄或手柄上锁 容易触及的导淋挂警示牌或涂警示色，并把手柄拆除或上锁	非自动	预防	
3	关键操作点张贴 SOP	在动设备启动/切换，取样或工艺调节的关键部位张贴 SOP，以规范操作	非自动	预防	
4	应急电源	该应急电源采用柴油动力，连锁控制。意外停电时可在 30s 内启动正常并稳定电压。应急电源支持的设备除包括尾气处理系统外还有反应系统的关键设备	自动	预防	应急电源每月定期检测一次
5	常备光气补消器	氯气补消器为手提式，光气补消器为车载式	非自动	泄漏处理	由专门人员定期检查(2



序号	措施	描述	自动程度	作用	备注
					次/月)
6	喷淋系统	整个框架外围设有氨水喷淋管道和消防水喷淋管道, 关键设备周围以及烟囱内部均设有氨水喷淋, 并且该喷淋系统会根据在线检测仪的检测数值自动启动或停止。	自动	泄漏处理	正常情况下每个月整体测试和检修一次
7	含光气输送泵	光气的输送泵布置在封闭式单独房间里, 室内应设有强制通风系统, 排出气体引至单独的碱洗涤系统处理。	自动	泄漏处理	正常情况下每个月整体测试和检修一次
8	安全阀	所有压力容器均设置有安全阀, 并在安全阀前设置有爆破片, 防止物料与安全阀直接接触造成对安全阀的腐蚀泄漏。同时, 在安全阀与爆破片之间设置压力报警器。	自动	预防	安全阀每年检修一次
9	维修废气集中处理	设备维修时可能会造成工艺气体外溢, 此时可用负压软管将工艺气体吸入软管站排气分解塔进行集中碱洗处理。	手动	泄漏处理	
10	尾气处理与紧急分解系统	该系统包括溶剂回收、排气分解、活性炭吸附、碱液吸附和集中分解等步骤。其中所有的动设备均为应急电源支持的设备, 且紧急分解系统配有三级独立的引风机, 该动设备的启动受在线监测仪的连锁控制。光气分解用的烧碱储罐液位低于警戒值时系统会自动提示进行配件操作	自动	尾气处理和紧急分解	24小时连续运行, 开车前首先启动, 停车平稳后最后停止
11	控制室正压防护	当发生大量有毒气体泄漏时为保证控制室的操作和人员安全, 由空分装置送来的新鲜空气会自动充入控制室内, 保证室内正压	自动	泄漏处理	每月测试一次
12	制备完善的应急预案并定期演练	应急预案包括火灾、停电、设备故障、工艺物料泄漏及连锁紧停等方方面面		预防	应急演练为每个班组每月一次

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 3000m<sup>2</sup> 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核查确认，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低标高不变。

## (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。

 XX 输送管线 联系电话: XXXXX	 XX 管线转弯处 联系电话: XXXXX	 禁止烟火
一般标识	转弯标识	禁烟火标识

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、市公安部门批准，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，即时发现火情，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。

(涉及商业秘密，进行删除)

图 7.8-3 有毒有害气体检测装置布置图

根据相关规定以及以上布置原则，本项目预计的可燃气体和有毒气体检测器的布置位置及数量见下表：

表 7.8.2 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)

### 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。

#### **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）项目建设和运营期，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墙上公示。

（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2022年11月15日对该预案完成了备案，备案编号为350181-2022-058-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	办公地点设在安全环保部	①制(修)订化学事故应急救援预案，进行培训；②组建本公司的应急救援队伍，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。
副组长	副总经理		
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，根据平时的应急响应计划安排，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、以及福清市生态环境、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。

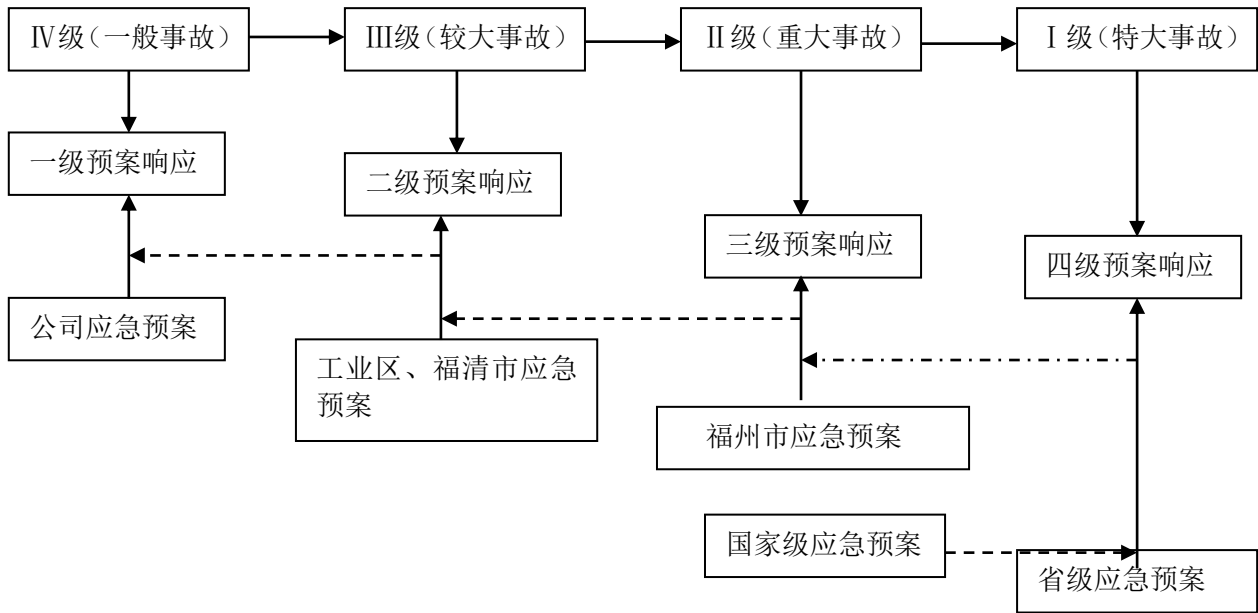


图 7.9-1 应急预案响应联动方案

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、苯胺、硝基苯、液氨等有毒物质泄漏时，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突发事故结束后,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(向事故点上风向或测风向撤离，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。

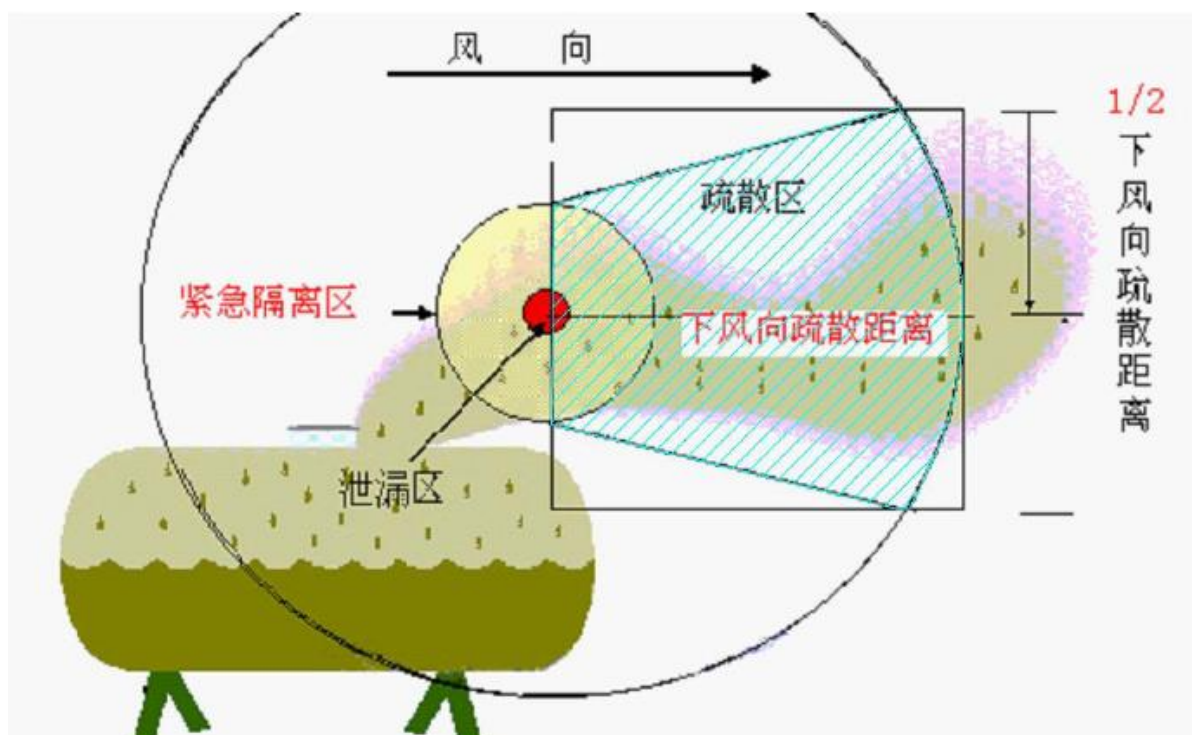


图 7.9-2 化学事故应急疏散区域划分方法

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、占泽村等 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。

本项目风险事故应急疏散范围见图 7.9-3。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

事故情景		毒物	达到毒性终点浓度-2 的最大影响范围 (m)	疏散距离 (m)
光气化反应分离器光气泄漏	情景 2: 10mm 直径泄漏	光气	2760	2800
	情景 3: 10mm 直径泄漏 (氨幕、水幕事故应急吸收装置启动时)		2370	2400



	情景 4: 光气室内光气检测器检测到光气泄漏后毒性报警仪报警, 光气室局部封闭 (轻质自动封闭门) 联动关闭		1050	1100
	情景 5: 光气室内光气检测器检测到光气泄漏后毒性报警仪报警, 氨幕水幕立即启动, 光气室局部封闭 (轻质自动封闭门) 联动关闭		1140	1200
光气吸收塔光气泄漏	情景 6: 10mm 孔径泄漏, 泄漏的光气氯苯混合物形成液池挥发		1570	1600
光气合成单元氯气安全槽氯气泄漏	10mm 直径泄漏	氯气	2160	2200
厂内氯气管道氯气泄漏	10mm 直径泄漏	氯气	2330	2400
厂内氯化氢管道泄漏	10mm 直径泄漏	氯化氢	580	600

(涉及商业秘密, 进行删除)

图 7.9-2 本项目环境疏散范围图

#### (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 2.8km 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。

**(涉及商业秘密，进行删除)**

**图 7.9-3 厂区疏散路线图**

**(涉及商业秘密，进行删除)**

**图 7.9-4 园区疏散路线图**

## 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 装置区光化反应器光气、MDI 装置区光气吸收塔光气泄漏、氯气泄漏，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，半致死浓度的影响范围均未进入工业区外的居民区。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 50m~1430m 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 120m~2760m 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、东井村等。

本项目装置内的光气总量 $>5000\text{kg}$ ，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。

厂区发生火灾时事故缓冲设施最大事故水量  $V_{\text{总}}=23899\text{m}^3$ ，未超出现有工程设置的事故应急池容积  $24000\text{m}^3$ ，因此，改扩建后依托现有工程批复的  $24000\text{m}^3$  的事故应急池是可行的。

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，万华化学（福建）异氰酸酯有限公司与北侧邻近的万华化学（福建）有限公司已建的  $29000\text{m}^3$  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  $53000\text{m}^3$ ，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。

另外根据调查，西部工业区已建成 1 个  $5\text{万 m}^3$  公共事故水池及其切换装置、管道，

建成后也可接纳本项目的事故废水。同时，本项目事故应急池已与园区公共事故应急池联通，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，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2022年11月15日对该预案完成了备案，备案编号为350181-2022-058-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 环境保护措施及可行性分析

### 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，未投入使用的环保设施可行性已在原环评论述过，此处不再赘述。

表 8.1.1 现有工程废气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	缩合尾气	■	已建成投入使用
1.2	光化尾气	■	已建成投入使用
1.3	光化工序烟囱排气	■	已建成投入使用
1.4	分离尾气	■	已建成投入使用
二	能量回收装置	■	
2.1	能量回收装置焚烧烟气	■	已建成投入使用
三	苯胺焦油焚烧炉	■	建设中
3.1	焚烧烟气	■	烟气治理设施建设中，排气筒已建成
四	罐区	■	
4.1	酸碱储罐废气	■	已建成投入使用
4.2	苯胺/TDI 储罐废气	■	苯胺储罐废气处理设施已投用，TDI 储罐废气处理设施已建成未验收
4.3	甲苯储罐油气回收装置废气	■	已建成未验收
五	PVC 包装厂房	■	
5.1	PVC 成品料仓除尘废气 1	■	建设中
5.2	PVC 包装机除尘废气 1	■	建设中

5.3	PVC 成品料仓除尘废气 2		建设中
5.4	PVC 包装机除尘废气 2		建设中
六	危废暂存间设施		
6.1	危废暂存间一废气		已建成投入使用
6.2	危废暂存间二废气		已建成投入使用
七	污水处理站		
7.1	污水处理站低浓度废气		已建成投入使用
7.2	污水处理站高浓度废气		建设中
八	火炬系统		已建成投入使用

## 8.2 本项目施工期污染防治措施

### 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，在原厂区内建设，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桩基基础施工、地面构筑物施工、管道施工、设备安装等。

#### 8.2.1.2 施工期主要污染源

(1) 大气主要污染源为：土建工程施工过程产生的粉尘及料场、施工现场扬尘；各生产装置、公用工程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<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、烃类等。

(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。

(3) 噪声主要污染源为：各种基础打桩噪声，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；废砖、混凝土渣、废土石、废钢材、废木材等建筑废料；钢材及管道边角料、废零件、焊渣等安装废料。

## 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将到最低的限度。

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/100cm<sup>2</sup>）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。

### 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现有工程化粪池处理后排入厂区现有低浓度废水处理系统处置达标后送入江阴污水处理厂进一步处理,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,现场应设置简易的隔油沉淀池,施工机械清洗废水经隔油沉淀后回用。

#### (3) 土建施工泥浆水

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,使之自然渗透过滤,避免泥浆水直接流入周边水体。

建议施工期施工生产废水和雨污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扫和试压阶段排放的废水,废水中含少量的铁锈等悬浮物,应通过沉降后由排水系统达标排放。

### 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1700m,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、挖掘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人员生活垃圾和施工作业固体废物。施工作业固体废物主要为建筑模板、建筑材料下脚料、断残钢筋头、破钢管、包装袋、废旧设备零件以及建筑碎片、碎砖头、水泥块、石子、沙子等建筑材料废弃物和少量机械设备擦油布等。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、断残钢筋头、破钢管、包装袋、废旧设备零件等应回收综合利用，建筑碎片、碎砖头、水泥块、石子、沙子等建筑材料废弃物可作为铺路材料或按指定地点进行填方造地而得到妥善处置。

(3) 施工期的弃土及建筑垃圾应有专人负责协调管理。施工前应按规定到有关部门办理处置批文，按处置批文规定的地点处置建筑垃圾，不得随意堆置在耕地、林地、河道等地。对规定的处置场的四周进行防护，同时做好排水防护，避免产生水土流失。

(4) 施工过程中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，不得随意丢弃。

#### **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，建设单位应设立过渡性的环境管理机构，配备至少一名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，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。本次改扩建工程新增废气污染源有：MDI 装置工艺废气，主要污染物为甲醇、苯胺、氯苯、四氯化碳、氨气、氯化氢、VOCs 等。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	缩合尾气	冷凝回收后尾气依托现有能量回收装置焚烧处理，净化尾气通过 50m 高排气筒排放。	MDI 装置不新增废气排放点，废气量增加，新增的废气量依托现有能量回收装置焚烧处理
1.2	光化尾气	经洗涤塔洗涤后，依托现有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	光化工序烟囱排气	正常排放为空气、氧气，紧急泄放时可能有少量氯苯及 CO 排放，经碱洗后的气体也通过此排气筒达标排放。	
1.4	分离尾气	送放空洗涤塔洗涤，采用冷凝预处理后依托现有能量回收装置焚烧处理，净化尾气通过 50m 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现有工程能量回收装置处理。

##### (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，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。现有工程建设的能量回收装置设计焚烧处理规模为“ $\blacksquare$  kg/h 废液+ $\blacksquare$  m<sup>3</sup>/h 废气”，配套80万吨/年MDI装置+ $\blacksquare$ 万吨/年苯胺装置& $\blacksquare$ 万吨/年硝基苯& $\blacksquare$ 万吨/年硝酸装置+ $\blacksquare$ 万吨/年TDI装置。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。

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CO<sub>2</sub>、HCl、H<sub>2</sub>O、NO<sub>x</sub>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8.3.1.2。

### 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、废液依托现有能量回收装置处理，同时本次评价对其他依托能量回收装置处理的废气、废液也进行了调整，主要调整情况如下：

万华化学（福建）有限公司主厂区苯胺项目环评已批复，正在建设中，苯胺项目苯胺高压分离罐排气，主要成分为氢气、甲烷等易燃气体，原环评中送苯胺焦油焚烧炉焚烧处理，现改送能量回收装置处理。主厂区近期拟建设TDI二期项目，将现有1套 $\blacksquare$ 万吨/年TDI装置扩能至 $\blacksquare$ 万吨/年，并新建1套 $\blacksquare$ 万吨/年TDI装置，TDI二期项目废气、废液拟依托能量回收装置处理，其废气、废液成分与现有TDI装置基本相同，废气废液量增加，不新增特征污染物。

万华化学（福建）有限公司气体厂区大型煤气化项目于2021年11月通过竣工环保

验收，项目产生的燃料气主要成分为氢气、一氧化碳、甲烷、甲醇等易燃气体，以及氮气、氩气等惰性气体，目前送火炬焚烧处理，其热值不能得到有效利用，大型煤气化项目的燃料气拟送能量回收装置焚烧处理，根据其废气成分，也不新增污染物因子；气体厂区近期拟建设甲醇二期项目，废气主要为氢气、一氧化碳、甲烷、甲醇等易燃气体，拟送能量回收装置焚烧处理，根据其废气成分，也不新增污染物因子。

本次调整后，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  $\text{CO}_2$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{NO}_x$  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**

装置名称		废气名称	废气量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )	主要成分组成 (%)	备注
万华化学 异氰酸酯 公司	MDI 装置 (万华 化学工 艺)	缩合尾气	■	■	按本次 80 万吨/ 年 MDI 装置废 气量计
		光化尾气	■	■	
		分离尾气	■	■	
万华化学 (福建) 有限公司	苯胺 项目	硝基苯氮氧 化物废气	■	■	按苯胺项目环 评批复废气量 计
		氨废气	■	■	
		含氨废气	■	■	
		硝苯中间罐 有机废气	■	■	
		苯胺低压含 氢废气	■	■	
		苯胺罐氮封 呼吸气	■	■	
		甲醛储罐废 气	■	■	
		甲醇储罐废 气	■	■	

装置名称		废气名称	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	主要成分组成 (%)	备注	
	TDI 二期项目	苯胺高压分离罐排气	■	■	该股废气原由苯胺焦油焚烧炉处理,改为能量回收装置处理,不新增特征污染物	
		TDI 光化尾气	■	■		
		TDI 硝化酸性废气	■	■		
		TDI 硝化碱性废气	■	■		
	大型煤气化项目合成、净化工序	TDI 氢化反应驰放气	■	■	按 2 套 33 万吨/年 TDI 装置废气量计	
		燃料气	■	■		
		燃料气	■	■		
		富甲烷燃料气	■	■		
	甲醇二期项目	预塔不凝汽	■	■	新增废气,废气成分为氢气、一氧化碳、甲烷、甲醇等易燃气体,以及氮气、氩气等惰性气体,不新增特征污染物	
		闪蒸气	■	■		
		富甲烷燃料气	■	■		
			PSA 解析气	■	■	
	废气合计			■		

表 8.3.3 送能量回收装置焚烧处理的废液主要成分表

装置名称	废气名称	废液量(t/a)	主要成分组成 (%)	危险废物类别与代码	备注
万华化学异氰酸酯公司	含醇废液	■	■	■	按本次 80 万吨/年 MDI 装置废液量计
	含醇废液(副产甲醇)	■	■	■	
	废氯苯	■	■	■	

万华化学 (福建)有 限公司	罐区有机 废液	■	■	■	按苯胺项目 环评批复废 液量计
	甲醇油/ 异丁基油	■	■	■	
	废苯	■	■	■	
	硝基苯废 液	■	■	■	
	苯胺轻油	■	■	■	
	硝苯含氨 废液	■	■	■	
	TDA 废 液	■	■	■	按 2 套 33 万 吨/年 TDI 装 置废液量计
	TDI 废液	■	■	■	
合计	■	/	/		

### (1) 焚烧工艺流程

现有工程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) 焚烧烟气处理

#### ①急冷塔

设置急冷塔控制离开一体炉后进入下游设备的烟气温度的。烟气由塔的上部进入，再由下部离开。塔顶设置有双流体冷却喷枪，根据烟气出口温度喷入适量的冷却水，将其控制在 $\leq 200^{\circ}\text{C}$ 。

双流体喷枪由空气雾化，喷出微小水雾颗粒可迅速蒸发，吸收烟气热量，将烟气温度的降低。

双流体喷枪的雾化半径和长度经过设计计算，可以在覆盖绝大部分烟气的同时不湿壁，以避免对塔内壁造成腐蚀。

烟气中的部分含尘颗粒会落下，汇集在塔底部，由卸料装置排出。卸料装置采用双翻板阀，卸下的飞灰通过刮板输灰机（与一体炉输灰共用）输出到布袋除尘器刮板输灰

机，汇集后送到灰仓。

### ②活性炭喷入装置及布袋除尘器

活性炭从活性炭喷入装置出来后，随烟气进入布袋除尘器，因为已在活性炭喷入装置充分混合，所以能非常均匀地吸附在滤袋表面上，形成一定厚度的滤饼。

除尘器本身分为数个平行运作的仓室。通过连续喷射压缩空气清洁滤袋，底部料斗配备防堵塞震动电锤系统（每个料斗一个）和空气炮。星型阀出灰系统持续排出布袋除尘器中收集到的灰尘，随后掉落至耐高温飞灰输送机。料斗配置电加热，以维持料斗在较高温度，防止腐蚀。飞灰输送采用刮板输送机，来自袋除的飞灰与来自锅炉、急冷塔的飞灰汇总后一路送到灰仓。布袋除尘器的除尘效率可以达到 99.9%。

### ③湿法脱酸系统

能量回收装置烟气治理设施通过湿法工艺彻底脱除酸性物质并对烟气进一步净化，其主体设备为一台两级塔。两级塔也称脱酸塔，采用叠放的形式将碱洗塔和水洗塔整合成一台设备。设备分为两段，下段进行碱液脱酸，上段进行水喷淋洗涤。此设计可使设备布置紧凑，烟气流向顺畅，减少污水排放，利于后续设备布置。

脱酸塔采用逆流式，烟气离开布袋除尘器后，进入烟气换热器（1#GGH）交换热量后，温度由 185°C 降至 124°C，再进入急冷段将温度降低至 52°C 左右，最后由下部进入脱酸塔碱洗段，自下向上流动。在碱洗段，循环液通过喷嘴或液体分布器均匀地分布在填料上，并在其上进一步分散，与上升烟气逆向充分接触。在这个过程中，烟气中的酸性物质被循环液吸收脱除，烟气中的微量尘粒则与水滴接触碰撞而相互凝聚或彼此之间相互团聚而重量大大增加，最后因重力作用而沉降下来。被循环液吸收的酸和粉尘，在脱酸塔底部形成含盐含尘液，由循环泵输送返回喷淋洗涤段，循环使用。

在循环液管线上有脱酸剂加注点，由离心泵将 32%NaOH 溶液注入。脱酸剂与烟气中的酸性成分（SO<sub>2</sub>、HCl 等）反应生成 Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>、NaCl 等含盐废水。循环管线上配有 pH 值传感器，根据检测结果调整控制阀的开度从而改变脱酸剂的注入量，最后可维持循环液 pH 值在 7~8 左右，确保吸收效果。

随着洗涤吸收过程的进行，脱酸塔底部的含盐含尘液的浓度将会逐渐升高，最后可由塔底排出装置。脱酸塔上配置有液体定期排出和补水装置，以维持循环液浓度在设计范围之内，确保良好的洗涤吸收效果。

经脱酸洗涤后的烟气，继续向上流动进入水洗段，与碱洗段工艺相似，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。

从塔顶排出的洁净烟气再次进入烟气换热器（1#GGH）的冷侧，与热侧进行热量交换，烟气升高到 110℃后进入另一烟气换热器（2#GGH）的冷侧，被加热到 196℃。

水洗段的循环液在承液盘汇集然后流入水洗循环液缓冲罐，缓冲罐配有循环泵，将循环液重新输送到水洗段的喷淋装置。缓冲罐内的循环液较为清洁，当急冷段需要补水时，缓冲罐内的循环液将被注入急冷段用于烟气降温。另外，高温烟气急冷所需要的新鲜水会先加注至水洗循环液缓冲罐，然后再由水洗循环泵输送至急冷段的新鲜水喷枪。

为保证系统的安全性，配置一应急水罐，当系统停水时，由其供水给急冷段的急冷喷枪，以避免高温烟气损坏脱酸塔及塔内填料。

#### ④烟气加热器（GGH）

烟气在 2#GGH 冷侧被加热到约 196℃后，进入一烟气加热器。在加热器中，烟气由 S40 蒸汽加热到约 235℃后进入 SCR。烟气加热器采用翅片管式，材质采用 ND 钢+碳钢。

#### ⑤SCR 脱硝系统

本项目配置 SCR 系统进行脱硝，也可降低烟气中其它污染物如 NO<sub>x</sub>、二噁英的含量。根据本项目烟气特点，采用中温低尘的 SCR 脱硝技术，脱硝系统流程见下图：

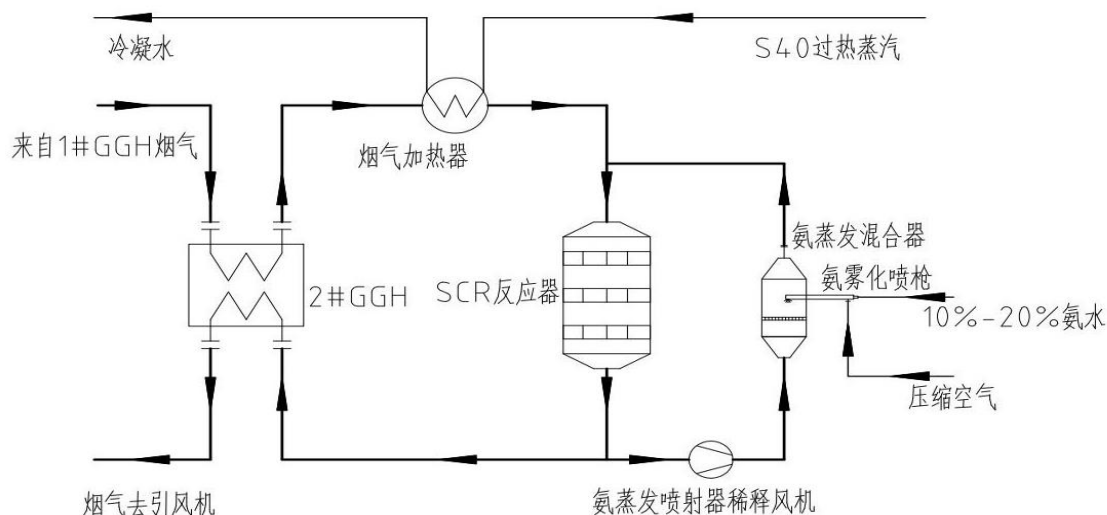
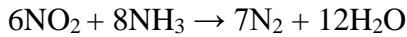


图 8.3-2 SCR 脱硝系统流程示意图

在蒸汽加热器的作用下，烟气由~196℃加热到约 235℃后进入 SCR 反应器，其中安装有中温催化剂，烟气中 NO<sub>x</sub> 将与脱硝剂发生如下反应而被脱除：





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。稀释风风机入口为 SCR 反应器出口洁净的高温烟气（~235℃）。含氨洁净烟气经管道输送至安装于 SCR 反应器入口前端烟道内的喷氨格栅后进入烟道系统。

为了便于装卸和安装，催化剂将被划分为多个组件（模块），整齐有序地装在多个钢制框架内（按 2+1 层布置方式），同时还预留 30%的催化剂安装空间。催化剂结构为蜂窝状，其表面及内部的诸多微孔使其具有极大的比表面积，催化剂的成分和配方有助于增强催化活性，反应器的结构设计也使烟气以紊流方式通过催化剂，大大增加了气体与催化剂的接触。烟气由上而下经过催化剂以后，再经过 2#GGH，与冷侧烟气交换热能，温度降低至约 150℃后进入引风机。

#### ⑥ 烟囱

能量回收装置与苯胺焦油焚烧炉共用 1 根 50m 高烟囱，排气温度≥150℃，在烟气合并前的各分管上设置采样孔。

### （3）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<sub>x</sub> 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<sub>x</sub> 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<sub>x</sub> 的生成量和燃烧温度有关，当燃烧温度超过 1000℃，NO<sub>x</sub> 开始急剧增加，特别是当燃烧温度高于 1500℃以后，NO<sub>x</sub> 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<sub>x</sub> 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<sub>x</sub>。主要的低 NO<sub>x</sub> 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<sub>x</sub> 燃烧器等。能量回收装置焚烧炉选用低氮燃烧器，以降低 NO<sub>x</sub> 的

排放，低氮燃烧器已是石化行业常用的成熟 NO<sub>x</sub> 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<sub>x</sub> 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 850~1100℃的区域，该还原剂中的 NH<sub>3</sub> 与烟气中的 NO<sub>x</sub> 进行 SNCR 反应生成 N<sub>2</sub>，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<sub>x</sub> 发生反应生成 N<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O 而使得烟气中的 NO<sub>x</sub> 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<sub>2</sub>，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<sub>2</sub>）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<sub>2</sub>、HCl 等）反应生成 Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>、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  $200\text{m}^3/\text{h}\sim 10^6\text{m}^3/\text{h}$  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  $\text{HCl}$ 、 $\text{Cl}_2$  在  $\text{Cu}$ 、 $\text{Fe}$  等催化作用下，在约  $270\sim 600^\circ\text{C}$ ，尤其是  $300^\circ\text{C}$  左右的温度条件下能生成大量的二噁英。在高于  $850^\circ\text{C}$  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，烟气滞留时间 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 O<sub>3</sub>、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 本项目二噁英控制措施

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<sub>x</sub>H<sub>y</sub>O 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 本项目综合废物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°C，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/Nm<sup>3</sup>。

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

本次改扩建工程在 MDI 成品罐区新增间甲苯二胺储罐 1 台，间甲苯二胺沸点较高，不易挥发，且储罐罐顶用氮封处理，逸散的废气送 TDI/苯胺罐区 TDI 水洗塔处理后排放，间甲苯二胺沸点高(292°C)，遇水后容易被冷凝下来，且水溶解性较大：50g/L(25°C)，采用水洗塔处理是可行的，可有效减少 VOCs 的排放；在酸碱罐区新增盐水储罐 1 台，次氯酸钠储罐 1 台，盐水储罐和次氯酸钠储罐基本不产生废气。

此外，本次改扩建，产品 MDI 储运依托现有工程储罐，通过缩短储存天数，增加周转频次来满足需求，MDI 成品罐区储罐废气采用活性炭吸附后排放，可有效减少 VOCs 的排放；主要原料苯胺储运依托现有工程苯胺储罐，TDI 二期项目需依托现有工程 TDI 储罐储运，通过缩短储存天数，增加周转频次来满足需求，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；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；万华化学（福建）有限公司现有 TDI 装置原料甲苯依托异氰酸酯公司甲苯储罐储运，TDI 二期项目建成后，部分甲苯由码头罐区新建储罐储存，部分依托现有工程甲苯储罐储运，年周转量减少，甲苯储罐废气采用油气回收装置处理。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。

本项目新增有机物料储存罐体形式见表 8.3.5，可以满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）对挥发性有机液体储罐的控制要求，因此本项目新增有机储罐采用的罐体形式是合理的。

**表 8.3.5 本项目新增有机物料储存罐体形式一览表**

序号	名称及类型	储存物质	数量	操作条件		容积 m <sup>3</sup>	罐型	真实蒸汽压 kPa	与 GB37822-2019 要求对照情况
				温度°C	压力 MPa				
1	间甲苯二胺储罐	间甲苯二胺	■	■	■	■	■	■	间甲苯二胺储罐真实蒸汽压小于 27.6kPa，采用固定顶罐，并设有氮封措施，逸散的废气

序号	名称及类型	储存物质	数量	操作条件		容积 m <sup>3</sup>	罐型	真实蒸汽压 kPa	与 GB37822-2019 要求对照情况
				温度℃	压力 MPa				
									通过水洗塔处理后排放，符合标准要求。

## (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，严禁喷溅式装载。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，MDI/TDI 产品装车站新增 MDI 产品装车量为 13.8 万吨/年，新增 TDI

产品装车量为 23.8 万吨/年，新增邻甲苯二胺（OTDA）装车量为 10350 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无组织排放；TDI 装车废气、OTDA 装车废气与 TDI 灌装产生的有机尾气，由风机送苯胺/TDI 罐区 TDI 水洗塔处理后排放，OTDA 沸点高（252℃），不易挥发，废气中少量的有机物通过与细小水滴充分接触而被洗涤下来；水和 TDI 会反应生成白色粘稠物体，水洗对 TDI 去除率很高，去除率至少 99% 以上，经水洗后废气可以达标排放。不易挥发，罐顶用氮封处理，进一步减少 VOCs 的挥发

氯苯/甲苯装卸站新增 2 个氯乙烯（VCM）装车鹤管，当万华化学（福建）有限公司 VCM/PVC 装置停产时，可实现部分氯乙烯装车外运，装车量约 6000 吨/年（装车泵设在 PVC 装置内），大部分氯乙烯仍通过码头船运。自 PVC 装置来的 VCM 由外管通过相应鹤管送至汽车槽车，VCM 装车时先在装车仪上设置好装车量，开回流至 PVC 装置一段时间后，再打开装车阀装车，待装车液体量达到设定值时，进料阀门自动关闭。装车废气送万华化学（福建）有限公司 PVC 装置焚烧炉进行焚烧处理，焚烧对有机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，措施是可行的。氯苯/甲苯装车站还新增间甲苯二胺（MTDA）装车鹤位 1 个（含装车鹤管 1 个），将二期 TDI 项目产品间甲苯二胺装车外运。来自二期 TDI 装置的间甲苯二胺经外管连续送入间甲苯二胺储罐，然后再通过输送泵输送装车，装车量为 15000 吨/年，装车废气送苯胺/TDI 罐区 TDI 水洗塔处理后排放，间甲苯二胺沸点高（292℃），遇水后温度降低容易被冷凝下来，且水溶解性较大：50g/L(25℃)，采用水洗塔处理是可行的，采用水洗塔处理是可行的。

#### （4）污水处理站恶臭气体无组织控制措施

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、火炬水封罐废水以及硝酸尾气碱洗废水，其中废盐水回用东南电化烧碱装置，其他废水送现有低浓度废水处理系统处理后，排入江阴污水处理厂进一步处理。根据现有低浓度废水处理系统工艺设置，恶臭产生部位主要为调节池、污泥上清液回收池、污泥处理区等处理单元，恶臭气体主要污染物为氨、硫化氢和 VOCs。针对污水处理站恶臭气体无组织排放，主要采取以下控制措施：

①对污水提升泵房、污泥浓缩脱水车间和污泥贮存间进行门窗密闭处理，对调节池、事故罐、污泥上清液回收池、污泥浓缩池、储泥池进行加盖处理，而后均通过引风机负压抽吸收集到除臭设施进行处理，减轻恶臭气体无组织逸散。现有低浓度废水处理系统

抽排产生的废气采用“碱喷淋+水喷淋+生物除臭净化+除雾器”工艺进行处理，净化尾气通过 30m 高排气筒达标排放。

②水泵等主要设备一用一备或多台并联运行，避免事故排放；

③各种处理池停产修理时，池底积泥会暴露出来散发臭气，应采及时清除淤泥；

④定期清理调节池、污泥池等工艺单元中的浮渣，及时处置工艺过程中产生的污泥等污染物，避免长时间堆放散发臭味；

⑤干污泥应采用加盖封闭的运输车外运处置，以免臭气外逸，在处置过程对外环境造成二次污染。

现有废水处理系统低浓度逸散废气收集后拟采用“碱喷淋+水喷淋+生物除臭净化+除雾器”的措施处理，“碱喷淋+水喷淋”为前端预处理措施，硫化氢属于酸性气体，经碱喷淋处理后，可被有效去除；氨极易溶于水（1 体积水可溶解 700 体积氨气），可以用水作为吸收剂吸收尾气中的氨；水喷淋、碱喷淋通过气液接触，可吸附少量有机污染物，经“碱喷淋+水喷淋”处理后可以去除废气中大部分氨、硫化氢以及少量有机废气。经预处理后的废气进入生物除臭净化装置和除雾器进一步处理，并设置监测和自动化控制部件，控制生物滤床的水分，使微生物在最优化的环境中活动以提高废气中污染物去率效率。该废气处理工艺较为成熟，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》，处理后的尾气氨和硫化氢未检出，排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》要求；非甲烷总烃排放浓度为  $82.0\text{mg}/\text{m}^3\sim 92.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）的要求。同时碱洗技术、生物除臭也是《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中推荐的污水处理厂生化单元废气治理的可行技术。因此低浓度废水处理系统逸散废气收集后拟采用“碱喷淋+水喷淋+生物除臭净化+除雾器”的措施处理是可行的。

#### 8.3.1.4 挥发性有机物无组织排放控制措施符合性分析

本次改扩建工程无组织废气主要为挥发性有机废气，无组织挥发性有机废气控制措施执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)，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控制措施与(GB37822-2019)的符合性，具体见表。根据表可知，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)中的控制要求。

表 8.3.6 改扩建工程工艺过程 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与室内,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。	■	符合
	挥发性有机液体储罐	①储存真实蒸气压 $\geq 76.6\text{kPa}^3$ 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。	■	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。	■	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: 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%;	■	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
		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。	■	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。	■	符合
	分离精制	①离心、过滤单元操作应采用密闭式离心机、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。	■	符合
	其他要求	/	①企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 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	■

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
		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	/	<p>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。</p> <p>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；设备与管件组件初次启用或检维修后，应在 90d 内进行泄漏检测。</p> <p>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。</p>	■	符合
敞开液面 VOCs 无组织排放控制要求	/	<p>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<math>\geq 100\mu\text{mol/mol}</math>，应加盖密闭，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。</p> <p>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<math>\geq 100\mu\text{mol/mol}</math>，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。</p>	■	符合

### 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、反应塔等中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进行处理达标排放。

①MDI 装置设有光气事故分解系统，为两台碱洗塔。

#### (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：

MDI 装置：工艺废气合并后进入光化碳纤维吸附系统，工艺尾气依次经一级吸附、二级吸附后，经排气筒排放至大气。

(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、火炬水封罐废水以及硝酸尾气碱洗废水，其中废盐水经“萃取+蒸馏+催化氧化”处理后回用东南电化烧碱装置，其他废水送现有低浓度废水处理系统处理后，排入江阴污水处理厂进一步处理。

#### 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

本次改扩建工程依托现有排水系统，现有工程将厂区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、清净雨水排水系统、事故废水收集系统等。

#### (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，排入低浓度污水处理系统。万华化学（福建）有限公司 PVC 装置区、TDI 装置区、甲醛装置区的生活污水，以及东南电化股份有限公司的生活污水，均在其界区内单独设置生活污水加压设施，提升后经管廊汇入本项目全厂压力流生活污水管，排入低浓度污水处理系统。

#### (2) 生产废水系统

厂区生产废水包括装置生产废水、地坪冲洗水、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低浓度废水处理系统或综合废水处理系统。废水采用压力流输送，污水干管敷设在管廊上。

万华化学（福建）有限公司在各装置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，最终进入本项目低浓度废水处理系统；在各装置设生产废水缓冲罐，废水采用污水泵提升，接入管廊上的污水管，再送入本项目各废水处理系统。

根据万华化学（福建）有限公司与万华化学（福建）异氰酸酯公司签署的污水委托处理协议，万华化学（福建）异氰酸酯公司要求万华化学（福建）有限公司废水接入本项目废水处理设施前设置在线流量监控，对废水水量进行控制，对废水水质则无接管要求。

万华化学（福建）公司 PVC 项目、TDI 项目、硝基苯/苯胺项目、甲醛项目以及万华化学（福建）码头有限公司项目的废水排污总量由上述项目分别核算排污总量，纳入各自项目排污管理。

厂区低浓度废水处理系统和综合废水处理系统均设置废水缓冲池，当生产装置废水异常时可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置。

### （3）清净雨水排水系统

雨水排水系统收集全厂清净雨水，雨水排至厂区雨水监控池（1 座，容积为 6000m<sup>3</sup>），经检测达标后用泵外排。

### （4）事故污水收集系统

本项目事故废水利用雨水系统收集，事故应急池有效容积需满足一次最大事故废水量，现有工程拟建设 1 座 24000m<sup>3</sup> 的事故应急池。发生事故时，事故废水进入雨水系统，此时关闭末端雨水排出口总阀门，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厂区综合污水处理站处理。

厂内事故水池已与万华化学（福建）有限公司事故水池互联互通，如本厂事故容积满负荷时，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本厂事故水池存储，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=2000m<sup>3</sup>/h，H=23m。

## 8.3.2.3 低浓度废水处理系统

### （1）概况

现有工程低浓度废水处理系统接收万华化学（福建）有限公司低浓度废水（TDI 装置初期雨水、生活污水、苯胺装置废水等），万华化学（福建）码头有限公司低浓度废水（泊位冲洗废水、初期雨水、喷淋废水及生活污水）、以及 80 万吨/年 MDI 项目的低浓度废水、生活污水和初期雨水。低浓度废水处理系统采用“混凝沉淀+A/O+二沉池”工艺处理达标后排入江阴污水处理厂，低浓度废水处理系统分两期建设，一期工程处理规模为 [ ] m<sup>3</sup>/h，目前已建设完成并投入试运行，二期工程处理规模为 [ ] m<sup>3</sup>/h（暂未建设），总处理规模为 [ ] m<sup>3</sup>/h。现有工程低浓度废水处理系统设计处理规模时已考虑 80 万吨/年 MDI 项目的低浓度废水、生活污水和初期雨水，因此从处理规模

上分析，本次改扩建工程新增废水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<sub>Cr</sub> 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<sub>Cr</sub> 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，氯苯、苯胺的去处效率可达60%以上，排放浓度可以达到相应排放标准要求。

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现有工程低浓度废水处理系统采用“混凝沉淀+A/O+二沉池”工艺处理是可行的，技术成熟、可靠，处理后的废水能达标排放。

#### 8.3.2.4 高盐水处理回用工艺

本次改扩建工程，MDI 装置新增废盐水量  $\blacksquare$  t/h，扩能改造后全厂废盐水增大至  $\blacksquare$  t/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回用。

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，当东南电化停产检修等非正常情况下，处理后的 MDI 装置盐水排海，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》，验收监测期间，高盐废水处理设施出口外排废水中各污染物排放浓度均符合《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）表 1 直接排放限值和表 3 有机特征污染物排放限值、以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准中的最严格浓度限值，处理后的高盐废水水质符合排海要求，非正常情况下可依托园区已建管网排海。

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。

#### 8.3.2.5 非正常排放污染防治措施

本工程非正常废水主要包含以下几个方面：（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；（2）事故状态下的事故水及初期雨水；（3）污水处理站处理设施效果下降，废水处理效果无法达到排放标准。

针对以上非正常废水产生情况，评价提出以下措施：

##### （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污水站事故污水调节池，再通过计量泵限流或经必要预处理后均匀排入综合污水处理系统处理。

##### （2）事故状态下的事故水及初期雨水

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。现有工程已建一座有效容积为 24000m<sup>3</sup> 事故池，作为发生事故时整个厂区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，污水用计量泵限流打到污水处理场处理。

### (3) 污水处理站处理设施效果下降

本项目各污水处理系统设置监控池，当出水水质合格时，监控池出水达标送至工业园区污水厂处理；若出水水质不合格，则抽回至污水调节池或污水处理站事故缓冲池再处理，严禁超标排放。

### 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，如吊挂吸声体等	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临时储存场和危险废物临时储存场。

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，现有工程已设置初期雨水池、雨水监控池和1座24000m<sup>3</sup>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，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。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■■■元的4.33%。

施工期环保措施及其投资见表 8.3.8，工程运营期的环保措施及其投资估算见表 8.3.9。

**表 8.3.8 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 8.3.9 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产业园西区的部分装置通过设备技改、新增设备等来扩大产能，同时新增配套设施，新增产能 40 万 t/a，最终达到 80 万 t/a 的装置规模。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。

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（2019 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。项目建设已取得福清市工业和信息化局备案（闽工信备[2023]A060024 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

本项目建设可安置区域劳动力，避免劳力外流，有利于增加当地的就业机会，进而带动当地居民收入的提高。

### 9.3 环境效益分析

本项目废气送现有工程能量回收装置处理；废水实行清污分流、污污分流，本项目的生活污水及初期污染雨水等收集后进入低浓度废水处理系统处理后排入江阴污水处理厂；生产废水经高盐废水处理工艺处理后回用东南电化烧碱装置；危险废物委托有资质单位处置；待鉴定固体废物暂按危废管理，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，投入必要的环境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

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》，现有工程监测计划见表 10.1.1。

新增扩建项目后全厂污染物排放种类和数量也发生变化。本次评价结合项目改扩建优化调整的内容，根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）、《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 水处理（试行）》（HJ978-2018）等规范文件，完善本项目的环境管理与监测计划。

表 10.1.1 现有工程监测计划

监测对象	监测点		监测因子	监测频率
废水	厂区低浓度废水处理系统排放口 (包含各循环水站排水、脱盐水站 RO 浓水)			
	厂区综合废水处理系统排放口 (包含二期工程原水净化装置排污水)			
	厂区雨水总排口			
废气	甲醛装置 (二期)	氧化尾气排口		
	ODC 装置 (二期)	ODC 电解单元废气排口		
		次氯酸钠单元排气排口		
		洗涤尾气排口		
	能量回收装置	焚烧烟气排口		
	MDI 装置 <sup>®</sup>	HCl 洗涤塔放空		
		PMI 工段洗涤系统放空		
	污水处理站	低浓度废气排口		
高浓度废气排口				
苯胺/TDI 罐区	苯胺油气回收放空			

		排口		■		■	
		TDI 水洗塔排放气排口		■		■	
	酸碱罐区	盐酸洗涤塔放空排口		■		■	
	甲苯储罐	油气回收装置排放口		■		■	
	PVC 成品料仓 1	除尘废气排口		■		■	
	PVC 成品料仓 2	除尘废气排口		■		■	
	PVC 包装机 1	除尘废气排口		■		■	
	PVC 包装机 2	除尘废气排口		■		■	
	苯胺焦油焚烧系统	焚烧烟气排口			■		■
					■		■
					■		■
	危废暂存间排气筒一	废气排口		■		■	
	危废暂存间排气筒二	废气排口		■		■	
	能量回收装置活性炭吸附尾气排气筒	废气排口		■		■	
	光化烟囱排气筒	废气排口		■		■	
	无组织：厂界			■		■	
	无组织：厂内			■		■	
噪声	厂界各方向边界			■		■	
地下水	地下水监测（监测点位见附属设施工程环评报告书地下水环境影响分析章节）			■		■	
土壤	土壤监测（监测点位见附属设施工程环评报告书土壤监测点位）			■		■	
				■		■	
环境空气	最近的 3 个敏感目标：西后林村、何厝村、芝山村（建议由开发区管委会统筹安排实施监测）			■		■	
				■		■	

海域水质跟踪监测	建议由开发区管委会统筹安排实施监测	■	■
		■	■
海域沉积物跟踪监测	建议由开发区管委会统筹安排实施监测	■	■

## 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）有限公司与宁波中韬投资股份有限公司、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) 负责领导公司环境监测站工作，指导各车间环保科（或小组）工作；

(7) 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；

(8) 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；

(9) 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。

企业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**

序号	制度名称
1	万华化学环境尽职调查管理制度
2	万华化学设施、构筑物退役、洗消、拆除环境管理制度
3	万华化学土壤地下水污染防治管理程序
4	万华化学排水管网及地下结构污染防治管理制度
5	万华化学土壤与地下水隐患排查指南
6	万华化学储罐污染防治管理制度
7	万华化学环境保护管理程序.pdf
8	万华化学第一阶段环境尽职调查技术指南
9	万华化学在役场地土壤地下水环境管理制度
10	万华化学设施、建（构）构筑物退役、洗消、拆除环境管理技术指南.pdf
11	万华化学建设项目环保管理制度
12	万华化学建设项目施工环保管理规定
13	万华化学废水管理规定
14	万华化学废气管理制度
15	万华化学噪声管理规定
16	万华化学固废管理制度
17	万华化学辐射安全和防护管理规定
18	万华化学环保设施管理规定
19	万华化学开停工和检维修环保管理规定
20	万华化学环境监测管理规定
21	万华化学环境统计管理规定
22	万华化学环境应急监测指南
23	万华化学环境因素辨识与环境影响评价管理规定
24	万华化学废弃电器电子产品回收处理办法
25	万华化学实验室废液防鼓桶处置指南
26	万华化学泄漏检测与修复指南
27	万华化学污染物减排激励管理规定
28	万华化学袋式除尘器应用指南
29	万华化学活性炭吸附法废气处理应用指南
30	万华化学碳排放管理程序
31	万华化学碳排放计算指南
32	万华化学节能管理办法

33	万华化学污染源在线自动监测设备管理指南
34	万华化学防止危废自燃自热管理指南
35	万华化学危废焚烧设施环保管理指南
36	万华化学排污许可申办管理程序.pdf
37	万华化学产品碳足迹核算管理制度.pdf
38	万华化学产品碳足迹核算指南.pdf
39	万华福建固废管理制度
40	万华福建项目工程建设期间射线作业安全管理规定

### 10.2.5 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。

### 10.2.6 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。万华化学（福建）异氰酸酯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，在本次扩建项目建成后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 2022 年 8 月取得排污许可证（证书编号：91350181MA2YRCD122001P），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。建立运行纪录并制定考核指标。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，乔灌草结合，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。

本项目能量回收装置和苯胺焦油焚烧炉除焚烧处理本项目的废液外，还接收处置万华化学（福建）有限公司各项目的废液、焦油等，在危废转移过程中，应按以下管理要求执行：

万华化学（福建）有限公司：①在转移危险废物前，须按照国家有关规定，制定包含危险废物转移计划在内的危险废物管理计划，报所在地生态环境主管部门备案后，按照相关规定运行危险废物电子转移联单；②向万华化学（福建）异氰酸酯有限公司说明危险废物的种类、准确重量（数量）、危险特性，转移过程中污染防治和安全防护的要

求，应对突发事故的措施，以及应当配备的必要应急处理器材和防护用品；③如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量（数量）、接受者等相关信息，并按照国家有关规定向生态环境主管部门申报登记；④按照国家有关规定制定危险废物事故防范措施及环境应急预案，在危险废物产生、收集、贮存等环节出现扩散、流失、泄漏等情况时，立即启动环境应急预案，采取应急措施，并向县级以上生态环境主管部门报告。

万华化学（福建）异氰酸酯有限公司：①应核对拟接受的危险废物种类、重量（数量）与转移联单（免于运行转移联单的除外）是否相符，拟接受的危险废物的种类与联单不相符或者重量（数量）差异不合理的，应当联系万华化学（福建）有限公司确认原因；②按照国家或者地方有关规定，对接受的危险废物进行贮存、利用或者处置；③妥善保管危险废物转移信息，按照国家有关规定向生态环境主管部门定期申报登记或者报告危险废物经营情况。

#### （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

根据《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。企业环境保护监测站配置的仪器设置如表 10.4.2 所示。本次扩建工程建成后依托现有质检中心。

**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 企业目前配置的主要环境监测仪器、设备一览表**

序号	设备名称	台（套）数
1	空气质量监测仪	1
2	悬浮物测定仪	1
3	附着力测试仪	1
4	工业分析仪	2
5	灰熔融测试仪	2
6	电子分析天平	3
7	电子天平	2
8	数显外径千分尺	1
9	卡尺	2
10	自动量热仪	2
11	离心机	1
12	电导率仪	2
13	活化加氢仪	1
14	涂层测厚仪	1
15	二分器	1
16	COD 消解器	3
17	瓶口封液器	1
18	ppm 级溶解氧测定仪	1
19	便携式溶氧仪	1

20	露点仪	2
21	气体检测仪	4
22	防爆气体采样器	1
23	锤式破碎缩分联合制样机	1
24	封闭式自动制样粉碎机	1
25	陶瓷密闭式恒温电炉	2
26	大气颗粒物浓度监测仪	1
27	LADR 泄露检测仪	2
28	便携式可燃气体检测仪	2
29	马弗炉	2
30	常量氧测定仪	3
31	微量氧测定仪	1
32	多功能 pH/TDS/电导率仪	1
33	pH 计	2
34	便携式 PH 测定仪	1
35	便携式数字酸度计	1
36	钠离子浓度计	1
37	真空泵	2
38	便携式余氯分析仪	1
39	荧光法硫元素测定仪	1
40	全自动测硫仪	1
41	钢卷尺	1
42	手电筒	1
43	搅拌台	1
44	电子台称	1
45	自动电位滴定仪	2
46	总氮消解仪	1
47	浊度仪	2
48	紫外可见分光光度计	3
49	超声波清洗器	2
50	便携式非甲烷总烃（苯系物）测定仪	1
51	纯水机	1
52	压力表	1
53	多功能声级计	1

注：其他便携式设备和应急设备根据具体工作任务量确定配备数量。

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。环境监测工作将由厂内已设立的质检中心承担，充分利用质检中心的专业人员和仪器设备，严格控制污染物的排放。对于不能完成的监测工作，将委托地方环境监测站或其他有资质的单位进行监测。环境保卫处根据本报告的监测计划负责安排具体的环境监测工作，并根据监测结果进行评估分析，以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；施工期产生的生活污水经过化粪池处理后排入江阴工业集中区污水处理厂进一步处理，施工废水依托江阴工业集中区污水处理厂处理后排放；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) 施工期废水及地表水监测

①监测点位：施工期产生的施工废水排放口应设监测点，主要监测项目：pH、SS、化学需氧量、氨氮、总磷、石油类等。对厂址西侧的兴化湾海域的常规水质进行跟踪监测，主要监测项目：pH、SS、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类等。监测点位可选择在施工废水排放口附近海域布设 2~4 个测点。

②监测的时间、频次：施工期至少进行 2 次，每次连续监测 2 天。

#### (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：应在施工场地外布设大气监测点位。

②监测时间、频次：施工期至少进行 2 次，连续监测 7 天，监测时间应选在施工的高峰时段。

③监测项目：监测项目为 PM<sub>10</sub>、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**

监测对象	监测点	监测因子	监测频率
废水及地表水	施工废水排放口附近 海域 2~4 个点	pH、SS、化学需氧量、五日生化需氧量、 氨氮、总磷、石油类等	至少 2 次/ 施工期
场界噪声及声环境	建筑施工场界外 1 米 (若干点)	等效连续 A 声级、最大噪声声级	至少 2 次/ 施工期
环境空气	施工场界外布设 4 个点	PM <sub>10</sub> 、TSP	至少 2 次/ 施工期

### 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水处理(试行)》(HJ978-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》(HJ 1038-2019)、《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)等规范要求，参考原环评及《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》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 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》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。

本次扩建项目建成后全厂未新增排气筒及排放的污染物种类，对比企业现有自行监测方案，基本保持一致。

**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)

## 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敏感项目，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

由于本项目未开始施工，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，按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，堆储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	·施工营地应设置临时化粪池和一体化污水处理设施，生活污水经处理达标后排入水体中。
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。
5	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。
6	施工安全	·注意施工协调和管理，保证施工安全。
7	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。
8	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、仓库等临时占地的平整情况。

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转业主研究处理。

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，2017年1月1日起，将排污权有偿使用和交易的实施对象扩大为全省范围内的工业排污单位、工业集中区集中供热和废气、废水集中治理单位。现阶段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。

根据2017年9月13日环保部发布的《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气[2017]121号），严格涉及VOCs建设项目环境影响评价，实行区域内VOCs排放等量或倍量削减替代。

### 10.6.3 总量控制指标

根据工程分析，本项目建成后主要污染物排放情况见表10.6.2。

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10.6.10.6.1。

**表 10.6.1 本项目污染物排放总量指标一览表**

种类	污染物指标	总量指标	扩建后全厂排放总量 (t/a)	企业已申购量 (t/a)	本项目需新增申购量 (t/a)
大气污染物	VOCs（非甲烷总烃）	建议总量控制指标	■	■	■
	SO <sub>2</sub>	总量控制指标	■	■	■
	NO <sub>x</sub>				
水污染物	废水量	-	■	■	■
	COD	国家总量控制指标	■	■	■
	氨氮				

表 10.6.2 本项目主要污染物排放量核算汇总

种类	污染物名称	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	废气量	万 m <sup>3</sup> /a						
	SO <sub>2</sub>	t/a						
	NO <sub>x</sub>	t/a						
	颗粒物（烟尘）	t/a						
	挥发性有机物	t/a						
	甲醇	t/a						
	甲醛	t/a						
	CO	t/a						
	氯气	t/a						
	氯化氢	t/a						
	氨	t/a						
	苯胺	t/a						
	氯苯	t/a						
	四氯化碳	t/a						
	光气	t/a						
	甲苯	t/a						
	硝基苯	t/a						
	苯	t/a						
	二噁英	mg/a						
	硫化氢	t/a						
TDI	t/a							

水污染物	废(污)水量	10 <sup>4</sup> t/a																
	COD	t/a																
	氨氮	t/a																
	SS	t/a																
	石油类	t/a																
	苯胺类	t/a																
	氯苯	t/a																
	TDS	t/a																
	氯离子	t/a																
固体废物	一般工业固体废物	t/a																
	危险废物	t/a																

注：大气污染物⑤=①+③-④、⑥=⑤-①-④；水污染物⑤=①+③-④、⑥=⑤-①-④



## 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

### 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、固废暂存场、高噪声源等。

(1) 废水排放口：为便于对项目排放量、水质进行考核，本项目 MDI 综合污水处理站低浓度废水处理单元出口的废水进入园区污水处理设施前与 MDI 综合污水处理站综合废水处理单元出口的废水排入兴化湾海域前、应建设规范化排放口，设置排污口标志牌等，并按本评价提出的要求安装自动监测设施，并与当地生态环境主管部门联网。

(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》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。

(3) 固体废物：各工业固体废物和危险废物的暂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）等文件要求，进行排污口规范化设置工作。

①在各排污口处设立较明显的排污口标志牌，其上应注明主要排放污染物的名称。

②如实填写《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》的有关内容，由生态环境主管部门签发登记证。

③将有关排污口的情况如：排污口的性质、编号、排污口的位置；主要排放的污染物种类、数量、浓度、排放规律、排放去向；污染治理设施的运行情况等进行建档管理，并报送生态环境主管部门备案。

④按照排污口规范管理及排放口环境保护图形标志管理有关规定，在污染物排污口或固体废物堆放场地，应设置国家统一的环境保护图形标志牌，具体设置图形见表10.6.1。根据《环境保护图形标志》及《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）实施细则，填写本工程的主要污染物；标志牌必须保持清晰、完整，发现形象损坏、颜色污染或有变化、退色等不符合图形标志标准的情况，应及时修复或更换，检查时间至少每年一次。

⑤排放口规范化整治要遵循便于采集样品、便于监测计量、便于日常监督管理的原则，严格按排放口规范化整治技术要求进行。

⑥环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口及固体废物堆放场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约2m。

表 10.6.3 排放口图形标志

排放口	废水排放	废气排放	一般固体废物	危险废物	噪声源
图形符号					

## 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，万华福建异氰酸酯公司拟将年产 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。项目年工作时间为■■■■，计划建设周期为■■■■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；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 2022 年，根据统计分析，项目所在区域属于环境空气质量达标区。

#### (2) 区域其他污染物环境质量现状

本次评价委托厦门鉴科检测技术有限公司于 2023 年 2 月 22 日-2021 年 2 月 28 日，连续 7 天在本项目评价范围内对 [REDACTED]、MDI（二苯基甲烷二异氰酸酯）、.二噁英（分包江西志科检测技术有限公司）、TVOC 等因子进行监测，根据监测结果可知，本项目区域附近空气质量满足评价要求。

### 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 2022 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、[REDACTED]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

本项目建设后后排放的非甲烷总烃、氯化氢、氯气、甲醛、苯胺、氯苯叠加现状监测小时值和周边在建、拟建工程污染源贡献值后，各网格点中最大小时浓度值分别为  $1874.8470\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $43.9982\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $59.9641\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $17.0688\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $12.7266\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $2.4414\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 93.74%、88.00%、59.96%、34.14%、12.73%、2.44%。各网格点处，非甲烷总烃、氯化氢、氯气、甲醛、苯胺、氯苯预测叠加浓度均能满足评价标准要求。

#### (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、[REDACTED]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、[REDACTED]对周围大气环境影响增大。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，本次扩建工程无需大气环境保护距离，最终防护距离取本次工程卫生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。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。

#### (7) 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，与含氨尾气合并采用冷凝预处理后排放至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，排放至能量回收装置焚烧处理。

③光化工序烟囱排气：主要排放缩合氧化尾气、负压软管站排气与封闭空间排气，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：分离装置放空空气、真空机组不凝气等工艺废气送放空洗涤塔洗涤，采用冷凝预处理后排放至能量回收装置焚烧处理。

#### (2) 能量回收装置烟气

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，净化烟气与苯胺焦油焚烧炉共用 1 根 50m 排气筒排放。

#### (3) 苯胺焦油焚烧炉烟气

采用“低氮燃烧+SNCR 脱硝+干式喷射(活性炭)+布袋除尘+SCR”工艺，净化烟气与能量回收装置共用 1 根 50m 排气筒排放。

#### (4) 储罐废气

①酸碱罐区的酸性废气经碱洗涤后通过 1 根 15m 排气筒排放。

②PM 成品罐区呼吸气采用活性炭吸附罐处理后无组织排放。

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。

④TDI 产品储罐废气收集后采用水洗塔处理，通过 1 根 20m 排气筒排放。

⑤氯苯储罐呼吸气送能量回收装置焚烧处理。

⑥甲苯储罐呼吸气设 1 套油气回收装置，采用“吸附+脱附回收”处理，通过 1 根 15m 排气筒排放。

#### （5）PVC 包装厂房废气

①PVC 成品料仓废气采用布袋除尘处理，设 2 根 50m 排气筒排放。

②PVC 包装机废气采用布袋除尘处理，设 2 根 15m 排气筒排放。

#### （6）污水处理系统

①低浓度废气采用二级喷淋+生物除臭净化+除雾器处理后，通过 1 根 30m 排气筒排放。

②高浓度废气采用二级喷淋+RTO+碱喷淋处理后，通过 1 根 30m 排气筒排放。

#### （7）其他废气

①危废暂存间一设置废气收集处理设施，采用活性炭吸附后通过 1 根 15m 排气筒排放。

②危废暂存间二设置废气收集处理设施，采用活性炭吸附后通过 1 根 15m 排气筒排放。

## 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《万华化学（福建）新材料有限公司石化产业园项目海洋环境现状调查报告（春、秋季）》中自然资源部第三海洋研究所于 2021 年 10 月（秋季）对项目所在海域布设的 20 个监测点位水环境质量调查结果；同时引用福建九五检测技术服务有限公司于 2021 年 3 月（春季）在项目所在区海域布置 13 个监测点位氯苯和苯胺的调查结果。

2021 年 10 月（秋季），各监测点位的 pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮、铜、铅、锌、镉、铬、汞、砷和石油类的单因子指数评价结果均小于 1，表明以上指标均能满足

相应《海水水质标准》（GB3097-1997）标准限值要求。活性磷酸盐单因子指数除 FQ1、FQ2、FQ9、FQ17、FQ19 和 FQ20 号站小于 1，其他站位均大于 1，表明其他站位活性磷酸盐均不能满足相应《海水水质标准》（GB3097-1997）标准限值要求；2021 年 3 月（春季），各监测点位的氯苯和苯胺未检出。

### 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 MDI 装置缩合工序洗涤废水、废盐水、光化工序废水，公辅工程的火炬水封罐废水以及硝酸尾气碱洗废水，废盐水回用东南电化烧碱装置，缩合工序洗涤废水、光化工序废水、火炬水封罐废水以及硝酸尾气碱洗废水排入低浓度废水处理系统处理后，排入江阴污水污水处理厂进一步处理。此外，福建省东南电化股份有限公司的生活污水依托低浓度废水处理系统处理后，排入江阴水污水处理厂进一步处理。

现有工程低浓度废水处理系统尾水已接入入江阴水污水处理厂，从污水处理厂的处理工艺及接管标准要求分析，本项目新增废水经厂内预处理后出水水质可以达到接管标准要求，可以纳入江阴工业集中区污水处理厂处理。

### 11.2.2.4 废水处理措施

本项目采取的废水处理措施如下：

MDI 装置废盐水经萃取+蒸馏+催化氧化后，回用东南电化烧碱装置（当东南电化停产检修等非正常情况下，高盐废水排海）。

MDI 装置缩合工序洗涤废水、废盐水、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，排入江阴污水处理厂。

## 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，我司委托厦门鉴科检测技术有限公司于 2023 年 2 月 23 日在项目评价范围内布设 5 个点位（D1~D5）调查地下水水质和水位，同时在 2 月 25 日布设 5 个点位（D6~D10）调查水位信息。

各监测点位 pH、氨氮、氰化物、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、耗氧量、氟化物、汞、砷、镉、铅、铜、锌、镍、六价铬、苯、甲苯、二甲苯、氯苯、硝基苯、四氯化碳



均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准要求。D1、D2、D3、D4和D5点位总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物和钠部分监测值为V类地下水标准,主要原因是项目场地为填海造地形成,受海水交换影响,导致上述指标偏高。

### 11.2.3.3 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)考虑非正常情况下氯苯储罐和污水处理站调节池出现渗漏影响地下水的情形。在非正常情况下,污染物氯苯100d、1000d、1500d和3650d后,随着污染物的扩散,超标区域逐渐扩大,100天时超标范围面积为52500m<sup>2</sup>,影响范围面积为135000m<sup>2</sup>;1000天时超标范围面积为50000m<sup>2</sup>,影响范围面积为147500m<sup>2</sup>,已补给入海;1500天时无超标区域面积,影响范围面积为100m<sup>2</sup>;3650天已全部入海,会对周边海域产生一定影响。污染物苯胺连续泄漏100d、1000d和3650d后,随着污染物的扩散,超标区域逐渐扩大,100天时超标范围面积为42500m<sup>2</sup>,影响范围面积为107500m<sup>2</sup>;1000天时超标范围面积为77500m<sup>2</sup>,影响范围面积为130000m<sup>2</sup>;超标范围面积为77500m<sup>2</sup>,影响范围面积为130000m<sup>2</sup>;泄漏100天污染物已开始补给入海,会对周边海域产生一定影响。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。

### 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,已依托厂内设置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

本次评价委托厦门鉴科检测技术有限公司(其中,二噁英委托江西志科检测技术有限公司进行检测)在项目厂界内布设11个监测点位,进行土壤现状检测;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和T11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，事故情况下厂内氯苯储罐底部防渗体破裂，导致氯苯泄漏进入周边土壤环境，氯苯出现超标现象，氯苯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。

#### 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、散落造成土壤污染；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；建议建设单位委托具备资质的专业单位定期对项目厂区及周边的土壤开展环境质量监测，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

本项目所在地为规划的工业用地，属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类区，项目200m范围内村庄等声环境敏感目标。

#### 11.2.5.2 声环境质量现状

为了解本项目周边环境噪声现状，我司委托厦门鉴科检测技术有限公司于2023年2月22日~2月23日，在项目周边布设15个点位，进行昼夜噪声现状监测。拟建工程边界处昼间噪声监测值为56.5dB(A)~64.2dB(A)，夜间噪声监测值为51.0dB(A)~54.4dB(A)，N1~N15昼夜噪声可符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准限值，说明评价区域内的声环境质量现状较好。

#### 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，预测点位噪声贡献值噪声介于35.4dB(A)~52.2dB(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

根据固体废物性质，能量回收装置焚烧残渣、飞灰、废滤袋、废 SCR 催化剂、废活性炭，苯胺焦油焚烧炉的焚烧处理残渣、飞灰、废滤袋、废 SCR 催化剂，离心母液处理系统的废活性炭、废石英砂、综合废水处理系统的物化污泥、废火山岩填料、废陶粒和砾石、废臭氧催化剂、废超滤膜、废反渗透膜、废包装过滤材料等危险废物，委托有资质单位接收处置，离心母液处理系统的生化污泥、低浓度废水处理系统物化污泥、生化污泥、综合废水处理系统的生化污泥属于待鉴别固体废物，暂按危险废物管理，若鉴定为危险废物，委托有资质单位接收处置；生活垃圾由环卫部门统一收集处置。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，预测核算企业扩建工程产生的温室气体排放总量为■■■■tCO<sub>2</sub>/a，扩建后全厂的温室气体排放总量为■■■■tCO<sub>2</sub>/a，主要排放源为净购入电力热力排放、其次为工业生产过程排放。在工艺设计、电气系统、建筑设备、热力、给排水等方面，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。且根据碳排放绩效比较结果，本次扩建工程新增 40 万吨/年 MDI 装置碳排放水平优于现有■■■■MDI 工程装置。最后，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 装置区光化反应器光气、MDI 装置区光气吸收塔光气泄漏、氯气泄漏，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，半致死浓度的影响范围均未进入工业区外的居民区。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 50m~1430m 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 120m~2760m 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、东井村等。

本项目装置内的光气总量 $>5000\text{kg}$ ，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。

厂区发生火灾时事故缓冲设施最大事故水量  $V_{\text{总}}=23899\text{m}^3$ ，未超出现有工程设置的事故应急池容积  $24000\text{m}^3$ ，因此，改扩建后依托现有工程批复的  $24000\text{m}^3$  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，万华化学（福建）异氰酸酯有限公司与北侧邻近的万华化学（福建）有限公司已建的  $29000\text{m}^3$  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  $53000\text{m}^3$ ，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。此外，万华化学（福建）异氰酸酯有限公司事故应急池与园区 5 万  $\text{m}^3$  公共事故应急池已联通。

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，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2022年11月15日对该预案完成了备案，备案编号为350181-2022-058-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。

2023年2月14日万华化学（福建）异氰酸酯有限公司在福清市人民政府网站(<http://www.fuqing.gov.cn>)对本项目建设进行首次公示；2023年3月20日建设单位在福清市人民政府网站(<http://www.fuqing.gov.cn>)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，建设单位于2023年3月22日及3月23日在《东南快报》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：■、氨氮：■、二氧化硫：■、氮氧化物：■，VOCs：■，新增总量指标为■，二氧化硫、氮氧化物、VOCs

现有总量指标可满足改扩建后要求，COD、氨氮可通过排污权交易购买获取。

## 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（2019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《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），项目建设已取得福清市工业和信息化局备案（闽工信备[2023]A060024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“三线一单”相关管控要求，符合《江阴港城总体规划（2018-2035）》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《福建省主体功能区规划》、《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》、《福建省海洋功能区划》、《福建省海洋环境保护规划（2011-2020）》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

该工程的污水处理工艺成熟，在生产过程中基本能做到节能减耗、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 环境影响经济损益分析结论

工程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，本工程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~表 11.3.2。

## 11.4 评价结论与建议

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，符合福州江阴港城总体规划、规划环评及其审查意见的相关要求，符合《福州市人民政府关于实施“三线一单”生态分区管控的通知》（榕政综[2021]178 号）的要求。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）进一步加强节能减排工作，做好节水、节能，进一步提高废水的回用率，减少外排污水量。

（2）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。

（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）》及工业规划环评的相关要求，及时开展环境影响后评价工作，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 改扩建工程环保设施（措施）及验收要求一览表

序号	项目名称	数量	环保措施内容	主要指标	标准或要求
一、废气治理设施					
1	80万吨/年 MDI 装置				
1.1	缩合尾气	1 套		/	验收措施落实情况
1.2	光化尾气	1 套		/	验收措施落实情况
1.3	光化工序烟囱排气	1 套		/	验收措施落实情况
1.4	分离尾气	1 套		/	验收措施落实情况
2	公用工程及附属设施				
2.1	能量回收装置烟气	1 套			《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
2.2	危废暂存间一	1 套			《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）
2.3	危废暂存间二	1 套			《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）
3	火炬系统	1 套			验收措施落实情况
4	无组织废气控制措施				
4.1	生产装置区减少无组织排放控制措施	/			《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）、《大气污染物综合排放标准》



序号	项目名称	数量	环保措施内容	主要指标	标准或要求
					(GB16297-1996)
		/			验收措施落实情况
4.2	罐区储罐大小呼吸无组织废气控制	1套			《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表5
		1套			《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表5
		1套			《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表6
		1套			《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表6
		1套			《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表6
4.3	减少挥发性有机液体装载逸散控制措施				验收措施落实情况
4.4	MDI/TDI 灌装厂房废气				验收措施落实情况
4.5	污水处理站挥发性有机物、恶臭物质控制	/			《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)、《工业企业挥发性有机物排

序号	项目名称	数量	环保措施内容	主要指标	标准或要求
					放标准》(DB35/1782-2018)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
4.6	厂内 NMHC 监控要求	/			《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)
二、污水治理设施					
1	雨污分流、清污分流、分质处理	/			验收措施落实情况
2	低浓度废水处理系统	2套			《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)与江阴污水处理厂纳管标准最严格浓度限值
3	MDI 装置盐水处理	1套			验收措施落实情况
4	规范化污水排放口	1套			验收措施落实情况
三、地下水污染防治设施					
1	地下水防治措施	/			验收措施落实情况
四、固体废物处置					
1	固体收集、临时堆放场及处置				验收措施落实情况
2	生活垃圾收集				验收措施落实情况
五、噪声控制					
1	噪声控制				《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准
六、事故防范应急措施					
1	环境风险防范措施	/			验收措施落实情况
2	建立环境风险应急预案				验收措施落实情况
七	环境管理及监测				验收措施落实情况

序号	项目名称	数量	环保措施内容	主要指标	标准或要求
八	其它		■	■	验收措施落实情况

表 11.3.2 全厂建成后环保设施（措施）及验收要求一览表

序号	项目名称	数量	环保措施内容	监控因子	标准或要求
一、废气治理设施					
1	80 万吨/年 MDI 装置废气处理				
1.1	缩合尾气	1 套			验收措施落实情况
1.2	光化尾气	1 套			验收措施落实情况
1.3	光化工序烟囱排气	1 套			验收措施落实情况
1.4	分离尾气	1 套			验收措施落实情况
2	公用工程及附属设施				
2.1	能量回收装置烟气	1 套			《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
2.2	苯胺焦油焚烧炉烟气	1 套			
2.3	危废暂存间一	1 套			《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）
2.4	危废暂存间二	1 套			《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）
3	火炬系统	3 套			验收措施落实情况
4	PVC 仓库废气				
4.1	PVC 成品料仓 1 含尘废气	1 套			《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB15581-2016）
4.2	PVC 包装机 1 含尘废气	1 套			《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB15581-2016）

序号	项目名称	数量	环保措施内容	监控因子	标准或要求
4.3	PVC 成品料仓 2 含尘废气	1 套	■	■	《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》 (GB15581-2016)
4.4	PVC 包装机 2 含尘废气	1 套	■	■	《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》 (GB15581-2016)
5	无组织废气控制措施				
5.1	生产装置区减少无组织排放控制措施	/	■	■	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)、 《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018)、 《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)、《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)、《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)
5.2	罐区储罐大小呼吸无组织废气控制	/	■	■	验收措施落实情况
		1 套	■	■	验收措施落实情况
		1 套	■	■	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5
		1 套	■	■	《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018)、 《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 6
		1 套	■	■	《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018)、 《石油化学工业污染物排放

序号	项目名称	数量	环保措施内容	监控因子	标准或要求
					标准》(GB31571-2015)表6
		1套			《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表6
5.3	减少挥发性有机液体装载逸散控制措施				验收措施落实情况
5.4	MDI/TDI 灌装厂房废气				验收措施落实情况
5.5	污水处理站挥发性有机物、恶臭物质控制	/			《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)、《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
5.6	厂内 NMHC 监控要求	/			《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)
二、污水治理设施					
1	雨污分流、清污分流、分质处理	/			验收措施落实情况
2	厂区二期污水处理站	3套			验收措施落实情况
					《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)与江阴污水处理厂纳管标准最严格浓度限值

序号	项目名称	数量	环保措施内容	监控因子	标准或要求
					《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)、《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准中的最严格浓度限值
3	MDI装置盐水处理	1套			验收措施落实情况
4	规范化污水排放口	2套			验收措施落实情况
三、地下水污染防治设施					
1	地下水防治措施				验收措施落实情况
四、固体废物处置					
1	固体收集、临时堆放场及处置				验收措施落实情况
2	生活垃圾收集				验收措施落实情况
五、噪声控制					
1	噪声控制				《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准
六、事故防范应急措施					
1	环境风险防范措施	/			验收措施落实情况
2	建立环境风险应急预案				验收措施落实情况
七	环境管理及监测				验收措施落实情况
八	其它				验收措施落实情况

