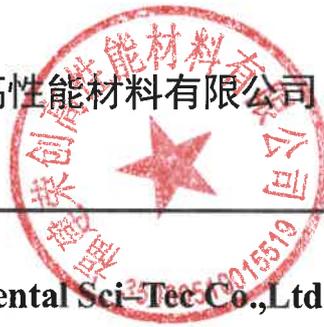


福建荣创高性能材料有限公司 40 万吨/年己
二酸 60 万吨/年特种功能性材料项目（一期
工程）环境影响报告书
（送审稿）
（公示删减本）

环评单位：福建省金皇环保科技有限公司

委托单位：福建荣创高性能材料有限公司



Fujian Jinhuang Environmental Sci-Tec Co.,Ltd

二〇二四年十月

打印编号: 1727685962000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	41w 0e6		
建设项目名称	40万吨/年己二酸60万吨/年特种功能性材料项目（一期工程）		
建设项目类别	23-044基础化学原料制造；农药制造；涂料、油墨、颜料及类似产品制造；合成材料制造；专用化学产品制造；炸药、火工及焰火产品制造		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	福建荣创高性能材料有限公司		
统一社会信用代码	91350305M A 8UNGN L6G		
法定代表人（签章）	杨立新		
主要负责人（签字）	王晨宇		
直接负责的主管人员（签字）	王东		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	福建省金皇环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91350000M A 346J5X 2D		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
黄桂冰	2017035350352017351002000002	BH 012351	黄桂冰
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
陈章鸿	环境风险评价、总量控制、环境管理与监测计划	BH 032699	陈章鸿
张楚馨	环境概况及环境质量现状评价、环境影响预测与评价、环境影响经济损益分析	BH 064929	张楚馨
黄桂冰	概述、总则、工程概况与工程分析、污染防治措施及可行性论证、结论	BH 012351	黄桂冰

1 概述

1.1 工程特点

福建荣创高性能材料有限公司 40 万吨/年己二酸 60 万吨/年特种功能性材料项目（一期工程）位于莆田市秀屿区石门澳产业园地块六西南侧。本次工程占地面积 152274m²，总建筑面积 34352.25m²。建设内容为 1 套 10 万吨/年成盐装置；1 套 5 万吨/年连续聚合尼龙 66 装置；1 套 3 万吨/年间歇聚合尼龙 66 装置，同时配套建设热媒站、罐区、辅助工程、变配电所、机柜室等公用工程和辅助生产设施。本项目生产制度四班三运转，年工作 8000h。项目计划建设周期为 11 个月，总投资 56116 万元。

1.2 项目环评工作过程

本次环评主要分以下几个工作阶段：

第一阶段：根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年）规定，“二十三、化学原料和化学制品制造业 26 合成材料制造 265 除单纯混合和分装外 应编制报告书”，因此该项目应编制报告书。福建荣创高性能材料有限公司于 2024 年 3 月 20 日委托福建省金皇环保科技有限公司承担编制本项目环境影响报告书的工作。委托后建设单位于 2024 年 3 月 21 日在莆田市秀屿区人民政府进行环评第一次公示（http://www.ptxy.gov.cn/zwgk/gsgg/202403/t20240320_1909287.htm）公示期间，未收到任何单位或个人的电话、传真、信件或邮件。评价单位接受项目环境影响评价委托后，根据建设单位提供的建设方案（设备、原辅材料、平面布局及污染治理措施）等有关资料，先确定项目是否符合国家和地方有关法律法规、政策及相关规划，判定项目的环境影响评价类型，根据建设单位提供的关于本项目的资料，进行初步的工程分析，识别环境影响因素、筛选评价因子，明确评价重点、环境保护目标，确定评价工作等级、评价范围和标准。

第二阶段：进行评价范围内的环境状况调查、监测与评价，了解环境现状情况；进行详细的工程分析，确定各污染因素污染源强，然后进行各环境要素影响预测与评价。本次委托福建九五检测技术服务有限公司于 2024 年 3 月 13 日~2024 年 3 月 14 日（因项目名称变更，重新委托，导致监测时间早于本项目委托时间）对项目厂区土壤、地下水环境、声环境质量现状进行监测，大气环境引用周边企业监测数据，引用监测数据均位于评价范围内，为近三年检测数据，且期间周边污染源变化不大，因此引用有效。本项目为新建项目，污染源强估算采用类比法、物料衡算法、产污系数法等进行，根据污染源强和环境现状资料进行建设项目的环境影响预测。

第三阶段：对项目拟采取环保措施进行技术经济论证，给出项目环境可行结论。

建设单位于 2024 年 8 月 21 日-2024 年 9 月 4 日在莆田市秀屿区人民政府进行征求意见稿公示（http://www.ptxy.gov.cn/zwgk/gsgg/202408/t20240820_1938011.htm），并且在评价范围内涉及的村庄村委公告栏上进行了现场公示同时在侨乡时报上进行两次登报公示（2024 年 8 月 23 日，2024 年 8 月 28 日），未收到任何单位或个人的电话、传真、信件或邮件，在此基础上完成了《福建荣创高性能材料有限公司 40 万吨/年己二酸 60 万吨/年特种功能性材料项目（一期工程）环境影响报告书（送审稿）》供建设单位报生态环境部门审批。

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策符合性分析

本项目产品为 PA66，属于合成材料制造，根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，均不属于目录中所列的鼓励类、限制类或淘汰类范畴，属于允许类。因此，符合国家产业政策。本项目已经在莆田市秀屿区工业和信息化局备案（编号：闽工信备[2022]B050319 号），根据《福建省“十四五”制造业高质量发展专项规划》（闽政[2021]12 号）发展重点“三、石油化工 2、石化精深加工品，推进石化园区构建差异化的精深加工产业链，大力发展各类石化中下游产品。……石门澳化工新材料产业园、连江可门化工新材料产业园以发展石化产业链中下游项目为主，增强己内酰胺/聚酰胺 6 产业链，拓展聚酰胺 6 的工业用途，延伸开发新产品，发展己二腈/聚酰胺 66 产品。”本项目产品聚酰胺 66 产品属于“专项规划”重点延伸开发新产品，本项目的建设有利于完善石门澳化工新材料产业园产业链，符合《福建省“十四五”制造业高质量发展专项规划》。

1.3.2 规划符合性分析

本工程位于石门澳产业园区内，现状为空地，项目用地属于规划三类用地，符合产业园的产业布局规划。本项目配套建设污染治理设施，污水配套污水站预处理达标后纳入园区污水处理厂二期，符合园区排水规划；项目预聚反应和终聚反应对反应条件要求严格，从工艺安全稳定运行角度考虑，需要自建导热油炉供热，燃料以清洁能源天然气为燃料，其余用热环节需采用园区集中供热，因本项目所在地块目前尚未建设供热管网，根据园区提供资料，供热管网需 2028 年 5 月才能建设完成，本项目投产时间为 2025 年 9 月，企业需配套蒸汽发生器自行供热，蒸汽发生器采用导热油炉导热油供热，企业承诺园区管网覆盖后，拆除蒸汽发生器，改为园区集中供热。因此，本次环评认为本项目供热与园区的集

中供热规划不冲突。本项目的空间布局、环境准入及污染控制等方面总体符合《莆田湄洲湾（石门澳）产业园总体规划（2014-2030）环境影响报告书》及审查意见的要求。

1.3.3 环境保护相关政策符合性分析

根据报告分析结果，本工程符合《福建省环保厅关于切实加强重点石化企业及园区环境应急池建设的通知》闽环保应急[2015]13号、莆田市生态环境局《关于发布莆田市2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（莆环保〔2024〕83号）、《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）、《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、《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》、《国务院关于印发空气质量持续改善行动计划的通知》、《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》等环保政策的相关要求。

1.4 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、噪声对周边环境的影响；建筑垃圾若不妥善处置，也将产生二次污染问题。

营运期主要环境问题：项目达产后主要污染物排放量分别为①水污染物：纳入园区污水处理厂排放总量为COD 33.358t/a、氨氮 4.289 t/a、SS 14.296t/a、总氮 6.672t/a、总磷 0.381t/a、石油类 1.430 t/a。排入外环境总量为COD 4.765t/a、氨氮 0.477t/a、SS 0.953t/a、总氮 1.430t/a、总磷 0.048 t/a、石油类 0.095t/a；单位产品基准排放量 1.191m³/t 产品。②废气污染物排放量为：挥发性有机物 13.388t/a、氮氧化物 14.607 t/a、二氧化硫 2.614 t/a、颗粒物 2.774t/a、氨 0.281t/a、硫化氢 0.0004 t/a，取消蒸汽发生器后氮氧化物 12.060 t/a、二氧化硫 2.158 t/a、颗粒物 2.391t/a；单位产品非甲烷总烃排放总量 0.167kg/t 产品。③危险废物委外处置量为 524.6 t/a，一般工业固体废物 1092.7 t/a，生活垃圾 33.3t/a，待鉴别生化污泥 47.0t/a。

废气污染物排放对区域环境空气将产生一定程度的影响；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，危险废物等工业固体废物产生量较大，若不妥善处置，将带来二次污染问题。

1.5 环评主要结论

本评价报告采用实测、物料衡算、类比、产污系数等方法，通过对本工程污染源强进行计算，并选取适宜的预测模式、正确的分析方法对项目建设中和建设后可能对环

(1) 本项目建设符合国家产业政策要求，符合园区规划及规划环评生态环境准入，符合区域环境功能区划的要求、符合区域生态环境分区管控的要求。

(2) 本项目雨污分流、清污分流。废水进入厂区自建污水站，污水站采用“气浮+水解酸化+缺氧+MBBR+二沉池”，处理满足《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015，含 2024 年修改单)中表 1 的间接排放限值和石门澳园区污水处理厂二期接管标准后纳入园区污水处理厂。

(3) 有机废气（水溶性）采用洗涤处理后达标排放；颗粒物废气采用布袋除尘器处理后达标排放；危险废物暂存间废气采用活性炭吸附后达标排放。

(4) 本项目所在区域为二类区，区域属于达标区；根据大气环境影响预测结果，本项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ；本项目新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ ；本项目新增污染源叠加现状、周边已批在建、拟建后，各污染因子均符合环境质量标准。项目污染源对周边环境影响可接受。

(5) 本项目危险废物主要为滤渣、除尘灰、真空炉残渣、有机残液、废导热油、尾气处理废活性炭、实验废液、实验废试剂、废化学品包装袋、废机油、物化污泥，委托有资质单位处置；等外品外售下游企业，生活垃圾由环卫部门清运，本项目遵循固体废物减量化、资源化和无害化的要求，各种固体废物可得到妥善处理。

(6) 本项目位于莆田湄洲湾(石门澳)产业园化工新材料片区，符合国家产业政策，符合莆田湄洲湾（石门澳）产业园总体规划（2014-2030）、规划环评及审查意见的要求、符合莆田市生态环境分区管控要求。项目生产工艺达到国内清洁生产先进水平。工程投产后可实现污染物的达标排放，通过落实环评报告书提出的各项污染防治措施和风险防控措施，加强环境管理，对区域各环境要素的环境质量影响不大。从环境影响的角度考虑，项目建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 环保法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年12月29日修正）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
- (5) 《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）；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021年12月24日通过）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日通过）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年2月29日通过）；
- (9) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2024年6月28日修订）；
- (10) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2023年10月24日修订）；
- (11) 《危险化学品安全管理条例》（2013年修订）；
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修订）；
- (13) 《排污许可管理条例》（2020年12月9日通过）；
- (14) 《地下水管理条例》（2021年9月15日通过）；
- (15) 《福建省生态环境保护条例》（2022年修订）；
- (16) 《福建省水污染防治条例》（2021年7月29日通过）；
- (17) 《福建省大气污染防治条例》（2018年12月23日通过）；
- (18) 《福建省土壤污染防治法》（2022年5月27日通过）；
- (19) 《福建省固体废物污染环境防治条例》（2024年6月1日起施行）；

2.1.2 部门规章及规范性文件

国家层面：

- (1) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令 第4号），2019年1月1日施行；
- (2) 《突发环境事件应急管理办法》，环境保护部第34号令，2015年6月5日实施；

- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 版);
- (4) 《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》，环保部公告 2013 年第 31 号;
- (5) 《石化行业挥发性有机物综合整治方案》(环发[2014]177 号);
- (6) 《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);
- (7) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》(环发[2015]78 号);
- (8) 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》(环土壤[2019]25 号);
- (9) 国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知，国发[2023]24 号;
- (10) 《有毒有害大气污染物名录(2018 年)》(公告 2019 年 第 4 号); 《有毒有害水污染物名录(第一批)》(公告 2019 年 第 28 号);
- (11) 《优先控制化学品名录》(第一批)和(第二批);
- (12) 《新污染物治理行动方案》;
- (13) 《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，2021 年 11 月 2 日;
- (14) 《重点管控新污染物清单(2023 年版)》(生态环境部部令 第 28 号);
- (15) 国务院办公厅关于印发《新污染物治理行动方案的通知》(国办发[2022]15 号);
- (16) 《生态环境部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;
- (17) 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);
- (18) 五部门联合印发《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;

地方层面:

- (1) 《福建省大气污染防治行动计划实施细则》，闽政[2014]1 号;
- (2) 《福建省水污染防治行动计划工作方案》，闽政[2015]26 号;
- (3) 《福建省人民政府关于印发福建省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》，闽政〔2016〕45 号;
- (4) 《福建省人民政府关于进一步加强危险废物污染防治工作的意见》(闽政〔2015〕50 号);
- (5) 《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；

(6) 《福建省环保厅关于印发福建省重点行业挥发性有机物污染防治工作方案的通知》，闽环保大气[2017]6号；

(7) 《福建省深入打好污染防治攻坚战实施方案》，2022年5月；

(8) 《福建省“十四五”空气质量改善规划》（闽环保大气[2022]2号）；

(9) 《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》（闽政办[2021]59号）；

(10) 《福建省禁止、限制和控制危险化学品目录（试行）》（闽应急[2020]3号）；

(11) 《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的意见》（闽环规〔2023〕1号）；

(12) 《福建省新污染物治理工作方案》；

(13) 莆田市生态环境局《关于发布莆田市2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（莆环保〔2024〕83号）；

2.1.3 技术规范与要求

国家层面：

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则——总纲》HJ2.1-2016；

(2) 《环境影响评价技术导则——大气环境》HJ2.2-2018；

(3) 《环境影响评价技术导则——地表水环境》HJ2.3-2018；

(4) 《环境影响评价技术导则——地下水环境》HJ610-2016；

(5) 《环境影响评价技术导则——声环境》HJ2.4-2021；

(6) 《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018；

(7) 《环境影响评价技术导则——生态影响》HJ19—2022；

(8) 《环境影响评价技术导则——土壤环境(试行)》HJ964-2018；

(9) 《大气污染防治工程技术导则》HJ 2000-2010；

(10) 《水污染治理工程技术导则》HJ 2015-2012；

(11) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)；

(12) 《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019)；

(13) 《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2019)；

(14) 《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB5085.1-2007)；

(15) 《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)；

- (16) 《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）；
- (17) 《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018），生态环境部；
- (18) 《计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法》（原环保部公告 2017 年第 81 号）；
- (19) 《建设项目危险废物环境影响评价技术指南》原环境保护部公告 2017 年 第 43 号；
- (20) 《排污单位自行监测技术指南 总则》HJ819-2017，生态环境部；
- (21) 《污染源源强核算技术指南 准则》HJ884-2018，生态环境部；
- (21) 《污染源源强核算技术指南 锅炉》HJ991-2018，生态环境部；
- (22) 《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则(试行)》HJ944-2018；
- (23) 《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）；
- (24) 《排污许可申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ1209-2023）；
- (25) 《中国石油化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，国家发展和改革委员会；
- (26) 《重点行业建设项目碳排放环境影响评价技术指南（试行）》，生态环境部；
- (27) 《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022），生态环境部；
- (28) 《地下水污染源防渗技术指南（试行）》，生态环境部；
- (29) 《地下水污染防治重点区划定技术指南（试行）》（环办土壤函〔2023〕299 号）；
- (30) 《《国家污染防治技术指导目录（2024，限制类和淘汰类）》）；

地方层面：

- (1) 《福建省危险废物鉴别管理办法(试行)的通知》(原福建省环保厅，2016 年 2 月 24 日)；
- (2) 《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）。
- (3)《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)；
- (4) 《福建省环保厅关于印发《福建省建设项目主要污染物排放总量指标管理办法（试行）》的通知（闽环发〔2014〕13 号）；

(5) 福建省生态环境厅关于印发《进一步优化环评审批服务助推两大协同发展区高质量发展的意见》的函（闽环发〔2018〕26号）；

企业层面：

(1) 《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH0729-2018）；

(2) 《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（Q/SY08190-2019），中国石油天然气集团公司企业标准。

2.1.4 产业政策、地方环境保护规划、区划

(1) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》；

(2) 《福建省“十四五”制造业高质量发展专项规划》；

(3) 《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》（2021年）；

(4) 《莆田湄洲湾（石门澳）产业园总体规划(2014-2030)》（2015年）；

(5) 《莆田湄洲湾（石门澳）产业园总体规划(2014-2030)环境影响报告书》及审查意见（2015年11月，闽环保评[2015]47号）；

(6) 《莆田湄洲湾（石门澳）产业园总体规划(2014-2030)跟踪评价环境影响报告书(备案稿)》（2022年3月）。

2.1.5 其他相关文件

(1) 《福建荣创高性能材料有限公司40万吨/年己二酸60万吨/年特种功能性材料项目（一期工程）环境影响报告书委托书》，福建荣创高性能材料有限公司，2024年3月；

(2) 莆田市秀屿区工业和信息化局关于《福建荣创高性能材料有限公司40万吨/年己二酸60万吨/年特种功能性材料项目备案证明》，莆田市秀屿区工业和信息化局，闽工信备[2022]B050319号，2024年7月30日；

(3) 《福建荣创高性能材料有限公司40万吨/年己二酸60万吨/年特种功能性材料项目（一期工程）可行性研究报告》，华峰集团上海工程有限公司，2024年6月；

(4) 《石门澳化工新材料产业园产业发展专项规划（2020-2030）》，2018年8月；

(5) 建设单位提供的其它相关技术资料等。

2.2 评价目的和原则

2.2.1 评价目的

(1) 通过对项目所在区域环境现状的综合调查和监测，了解该地区环境质量现状。

(2) 通过对本工程情况和有关技术资料的分析，掌握工程的一般特征和污染特征，分析项目建成后污染治理的排污水平，选择适当的预测模式分析项目施工建设及建成投产后排放的污染物可能对环境造成影响的程度和范围，并依据国家及省环保法律、法规、标准和当地环境功能目标的要求，提出减轻或消除不利环境影响的环保工程措施及有关的污染防治对策与建议。

(3) 从环境保护角度论证项目的可行性，对项目合理布局、清洁生产提出评价意见，为工程环保措施的设计与实施，以及投产运行后的环境管理，为地方环保主管部门决策提供科学依据。

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.3 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

环境影响是指建设项目（主体）对环境要素（受体）的直接和间接行为。影响识别即明确建设项目在施工过程、生产运行、服务期满后等不同阶段的各种行为与可能受影响的环境要素间的作用效应关系、影响性质、影响范围、影响程度等，定性分析建设项目对各环境要素可能产生的污染影响与生态影响，包括有利与不利影响、长期与短期影响、可逆与不可逆影响、直接与间接影响、累积与非累积影响等，对建设项目实施形成制约的关键环境因素或条件，作为环境影响评价的重点内容。

2.3.1.1 施工期环境影响

项目建设期主要施工活动有基础施工、地面建筑施工和设备安装、调试等，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、生活和建筑垃圾等排放以及生态破坏。由于项目建设具有一定范围和时间，因此，上述影响具有局部性和阶段性特征。

2.3.1.2 运营期环境影响

(1) 正常工况

项目建成后，正常工况下，排放污染物对大气环境、水环境和声环境的影响；以及生产过程中产生的固体废物对大气、土壤、地下水的影响。

(2) 非正常工况

分析开停工、检维修以及环保设施达不到设计处理效率时产生的废气、废水、噪声等对环境的影响。

(3) 环境风险事故

分析生产装置在生产、储运过程中的潜在的泄漏、火灾、爆炸引发伴生/次生污染等突发事件的环境污染风险，引起的对周围人群安全和健康造成威胁和影响变化。

根据本项目特点，项目对各环境要素影响情况的分析见表 2.3-1。

表 2.3-1 主要环境影响因素识别表

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

2.3.2 评价因子筛选

为更好的控制本项目的环境污染，利于今后的环保管理，需要进行特征污染物的筛选。筛选的原则如下：

- (1) 污染物的毒性及对环境的危害程度；
- (2) 改扩建工程的特征污染物排放量；
- (3) 现有的国内外环境标准中列入的污染物（优先考虑）；

(4) 污染物的可生化性（针对废水）。

对照中国水中控制优先污染物名录（详见表 2.3-2）、《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》（详见表 2.3-3）、《有毒有害水污染物名录（第一批）》（详见表 2.3-3）；《重点管控新污染物清单》（详见表 2.3-4），本项目均未涉及以上名录物质。

表 2.3-2 中国水中控制优先污染物“黑名单”

序号	污染物名称	序号	污染物名称	序号	污染物名称	序号	污染物名称
1	二氯甲烷	18	邻-二氯苯	35	二硝基苯胺	52	对硫磷
2	三氯甲烷	19	对-二氯苯	36	对硝基苯胺	53	甲基对硫磷
3	四氯化碳	20	六氯苯	37	2,6-二氯硝基苯胺	54	除草醚
4	1,2-二氯乙烷	21	多氯联苯	38	萘	55	敌百虫
5	1,1,1-三氯乙烷	22	苯酚	38	荧蒹	56	丙烯晴
6	1,1,2-三氯乙烷	23	间-甲酚	40	苯并[b]荧蒹	57	N-亚硝基二丙胺
7	1,1,2,2-四氯乙烷	24	2,4-二氯酚	41	苯并[k]荧蒹	58	N-亚硝基二正丙胺
8	三氯乙烯	25	2,4,6-三氯酚	42	苯并[a]芘	59	氰化物
9	四氯乙烯	26	五氯酚	43	茚并[1,2,3-cd]芘	60	砷及其化合物
10	三溴甲烷	27	对-硝基酚	44	苯并[ghi]芘	61	铍及其化合物
11	苯	28	硝基苯	45	酞酸二甲酯	62	镉及其化合物
12	甲苯	29	对-硝基甲苯	46	酞酸二丁酯	63	铬及其化合物
13	乙苯	30	2,4-二硝基甲苯	47	酞酸二辛酯	64	铜及其化合物
14	邻-二甲苯	31	三硝基甲苯	48	六六六	65	铅及其化合物
15	间-二甲苯	32	对硝基氯苯	49	滴滴涕	66	汞及其化合物
16	对-二甲苯	33	2,4-二硝基氯苯	50	敌敌畏	67	镍及其化合物
17	氯苯	34	苯胺	51	乐果	68	铊及其化合物
本项目涉及因子				无			

表 2.3-3 有毒有害大气、水污染物名录

序号	有毒有害大气污染物名录（2018 年）	有毒有害水污染物名录（第一批）
1	二氯甲烷	二氯甲烷
2	三氯甲烷	三氯甲烷
3	三氯乙烯	三氯乙烯
4	四氯乙烯	四氯乙烯
5	甲醛	甲醛
6	镉及其化合物	镉及镉化合物
7	汞及其化合物	汞及汞化合物
8	铬及其化合物	六价铬化合物
9	铅及其化合物	铅及铅化合物
10	砷及其化合物	砷及砷化合物
11	乙醛	/
本项目涉及因子		无

表 2.3-4 重点管控新污染物清单一览表

序号	新污染物名称
1	全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟（PFOS 类）
2	全氟辛酸及其盐类和相关化合物（PFOA 类）
3	十溴二苯醚
4	短链氯化石蜡
5	六氯丁二烯

6	五氯苯酚及其盐类和酯类
7	三氯杀螨醇
8	全氟己基磺酸及其盐类和其相关化合物 (PFHxS 类)
9	得克隆及其顺式异构体和反式异构体
10	二氯甲烷
11	三氯甲烷
12	壬基酚
13	抗生素
14	已淘汰类: 六溴环十二烷、氯丹、灭蚁灵、六氯苯、滴滴涕、 α -六氯环己烷、 β -六氯环己烷、林丹、硫丹原药及其相关异构体、多氯联苯
本项目涉及因子	无

根据本项目工程特征、污染物排放特征、环境质量标准 and 环境影响因素识别, 确定拟建工程的环境现状评价因子和环境影响预测评价因子, 详见表 2.3-5。

表 2.3-5 本项目环境质量现状评价和影响评价因子一览表

序号	项目	评价因子
1	大气环境质量现状	基本因子: SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、 其他因子: NH ₃ 、硫化氢、TSP、非甲烷总烃
	大气环境影响预测	基本因子: PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 其他因子: 氨、硫化氢、非甲烷总烃
2	地下水质量现状	基本因子: pH、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铬(六价)、铅、汞、砷、镉、铜、锌、镍、硫酸盐、苯、甲苯、二甲苯、氯化物、氰化物、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 特征因子: 石油类
	地下水环境影响预测	COD、石油类
3	土壤环境质量现状	建设用地土壤基本项 45 项、pH、石油烃、土壤理化性质
	土壤环境影响预测	石油烃
4	声环境现状和预测	等效连续 A 声级 Leq: dB(A)
5	环境风险预测	CO、联苯
6	污染物总量控制指标	SO ₂ 、NO _x 、COD、NH ₃ -N、挥发性有机物、颗粒物

2.4 评价区域环境功能区划及评价标准

2.4.1 环境功能区划及环境质量标准

2.4.1.1 环境空气

本项目位于莆田湄洲湾(石门澳)产业园, 区域环境空气功能区划为二类区, 环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中的二类区标准。氨、硫化氢执行《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值, NMHC 执行《大气污染物综合排放标准详解》中的环境背景浓度取值。各评价因子标准值详见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境空气质量执行标准

污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
二氧化硫 SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》

污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
	24 小时平均	150	μg/m ³	(GB3095-2012) 及其修改单中的二类区标准
	1 小时平均	500	μg/m ³	
二氧化氮 NO ₂	年平均	40	μg/m ³	
	24 小时平均	80	μg/m ³	
	1 小时平均	200	μg/m ³	
可吸入颗粒物 PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³	
	24 小时平均	150	μg/m ³	
细颗粒物 PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³	
	24 小时平均	75	μg/m ³	
一氧化碳 CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10	mg/m ³	
臭氧 O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
	1 小时平均	200	μg/m ³	
氨 NH ₃	1 小时平均	200	μg/m ³	参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值
硫化氢 H ₂ S	1 小时平均	10	μg/m ³	
非甲烷总烃	一次浓度	2.0	mg/m ³	参照《大气污染物综合排放标准详解》中的环境背景浓度取值

2.4.1.2 地表水环境

根据《福建省近岸海域环境功能区划》，本项目附近海域属于四类区(湄洲湾石门澳四类区 FJ064-D-II)，海水水质执行《海水水质标准》(GB3097-1997)第三类标准，依托园区污水处理厂的纳污海域环境功能区划为二类区(兴化湾平海湾二类区 FJ061-B-II)，海水水质执行《海水水质标准》(GB3097-1997)第二类标准，参见表 2.4-2。

表 2.4-2 海水水质标准 (单位: pH 值无量纲, 其它 mg/L)

项目 \ 标准	第一类	第二类	第三类	第四类
pH	7.8-8.5		6.8-8.8	
DO>	6	5	4	3
COD≤	2	3	4	5
BOD ₅ ≤	1	3	4	5
无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
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



图 2.4-1 近岸海域环境功能区划图

2.4.1.3 地下水环境

项目区域地下水没有明确的环境功能区划，本次评价依据我国地下水水质现状及地下水质量保护目标，同时参考生态环境办公厅关于印发《“十四五”国家地下水环境质量考核点位监测与评价方案（试行）》的通知（环办监测[2021]15号）：水质功能适用于农业、工业用水，适当处理可作为生活饮用水，水质类别执行 IV 类，并参照工业用水水质要求，按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准进行现状评价，标准部分摘录见表 2.4-3。

表 2.4-3 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≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<6.5 或 pH>9.0
2	总硬度（以 CaCO ₃ 计）/(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
3	氨氮/(mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
4	耗氧量/高锰酸盐指数（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）(mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
5	氯化物/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
6	硫酸盐/(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
7	亚硝酸盐(以 N 计)/(mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
8	硝酸盐(以 N 计)/(mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
9	铅/(mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
10	砷/(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
11	汞/(mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002

序号	项目	I类	II类	III类	IV类	V类
12	镉/(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
13	铬(六价)/(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
14	铁/(mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
15	锰/(mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
16	溶解性总固体/(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
17	挥发性酚类(以苯酚计)/(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
18	氟化物/(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
19	镍/(mg/L)	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10
20	铜/(mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
21	锌/(mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
22	钠/(mg/L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
23	氰化物/(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
24	菌落总数(CFU/mL)	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
25	总大肠菌群(CFU/100mL)	≤3	≤3	≤3	≤100	>100

2.4.1.4 声环境

项目位于莆田湄洲湾(石门澳)产业园,区域声环境功能区划为3类区,项目所在工业区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类标准,详见表2.4-4。

表 2.4-4 声环境质量标准一览表 单位: dB(A)

类别	适用范围	昼间	夜间	标准来源
3	工业区	65	55	《声环境质量标准》(GB3096-2008)

2.4.1.5 土壤环境

规划区域土壤主要功能以工业用地为主,建设用地执行《土壤环境质量 建设用地污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值标准,具体指标详见表2.4-5。

表 2.4-5 建设用地土壤环境质量标准限值 单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	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	7440-38-2	20①	60①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬(六价)	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-8	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000

序号	污染物项目	CAS 编号	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
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	72-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	80-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20		200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28		280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并荧[b]蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并荧[K]蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒎	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]蒽	23-07-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
其他项目						
1	石油烃(C10~C40)	-	826	4500	5000	9000

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。

2.4.2 污染物排放标准

2.4.2.1 废气排放标准

(1) 施工期大气污染物排放标准

项目施工期产生的大气污染物主要为施工现场产生的扬尘，按颗粒物进行控制执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准，具体排放限值见表 2.4-6。

表 2.4-6 施工期颗粒物排放标准一览表

序号	污染物	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	
		监控点	浓度
1	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

(2) 营运期大气污染物排放标准

①工艺废气

本项目生产产品尼龙 66 切片属于合成树脂，考虑区域国土开发密度已经较高，环境承载能力开始减弱，根据石化基地发展需求以及区域环境质量改善要求，本项目工艺废气执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015，含 2024 年修改单)表 5 大气污染物特别排放限值。

表 2.4-7 大气污染物排放标准限值

序号	排放单元	污染物名称	排放浓度限值(mg/m ³)	污染物排放监控位置	标准来源
1	己二酸破碎卸料机 1 粉尘排气筒 P1-1	颗粒物	20	排气筒	执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015，含 2024 年修改单)表 5；
2	己二酸破碎卸料机 2 粉尘排气筒 P1-2	颗粒物	20	排气筒	
3	己二酸料仓 1 粉尘排气筒 P2-1	颗粒物	20	排气筒	
4	己二酸料仓 2 粉尘排气筒 P2-2	颗粒物	20	排气筒	
5	己二酸料仓 3 粉尘排气筒 P2-3	颗粒物	20	排气筒	
6	己二酸料仓 4 粉尘排气 2 筒 P2-4	颗粒物	20	排气筒	
7	聚合装置工艺废气尾气洗涤塔排气筒 P3	NMHC	60	排气筒	
		氨	20	排气筒	
8	干燥筛分废气排气筒 P4-1	颗粒物	20	排气筒	
9	干燥筛分废气排气筒 P4-2	颗粒物	20	排气筒	
10	单位产品非甲烷总烃排放总量		0.3kg/t 产品		

②有机热载体炉（导热油炉）燃烧烟气

有机热载体炉（导热油炉）烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271-2014)表 3 燃气锅炉特别排放限值。

表 2.4-8 有机热载体炉烟气排放标准限值

排放单元	污染物名称	GB 13271-2014 特别排放限值(mg/m ³)
有机热载体炉排气筒 P6	颗粒物	20
	二氧化硫	50
	氮氧化物	150
	烟气黑度	1

③真空炉尾气

本项目真空炉尾气执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015，含 2024 年修改单)表 5 排放限值，催化氧化产生的氮氧化物执行表 6 排放限值。

表 2.4-9 真空炉烟气排放标准限值

序号	排放单元	污染物名称	GB31572-2015，含 2024 年修改单特别排放限值(mg/m ³)
1	真空炉排气筒 P5	非甲烷总烃	60
		颗粒物	20

		氮氧化物	100
--	--	------	-----

④污水站尾气

污水处理站恶臭废气排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表2标准限值,氨、非甲烷总烃浓度执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015,含2024年修改单)表5大气污染物特别排放限值;部分摘录见表2.4-10。

表 2.4-10 污水处理站废气排放标准 (摘录)

污染源	污染物名称	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	标准来源
污水处理站排气筒 P8	非甲烷总烃	60	《合成树脂工业污染物排放标准》 (GB31572-2015)表 5
	氨	20mg/m ³ /4.9kg/h	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 标准限值,氨浓度执行《合成树脂 工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 5
	硫化氢	0.33kg/h	
	臭气浓度	2000(无量纲)	

⑤危险废物暂存间尾气

本项目危险废物暂存间产生的贮存废气(非甲烷总烃)执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015,含2024年修改单)表5大气污染物特别排放限值,具体见表2.4-11。

表 2.4-11 危险废物暂存间废气排放标准

污染源	污染物名称	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	标准来源
危险废物暂存间废气排气筒 P7	非甲烷总烃	60	《合成树脂工业污染物排放标准》 (GB31572-2015)表 5

⑥厂界

本项目无组织排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015,含2024年修改单)表9的有关规定,厂内NMHC无组织排放限值执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)表A.1规定的特别排放限值,恶臭执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的表1新改扩建二级标准,具体见表2.4-13。

表 2.4-12 企业边界大气污染物浓度限值 单位: mg/m³

污染物项目	限值	标准来源
非甲烷总烃	4.0	《合成树脂工业污染物排放标准》 (GB31572-2015,含2024年修改单)排放浓度限 值
颗粒物	1.0	
氨	1.5	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的 表 1 新改扩建二级标准
硫化氢	0.06	
臭气浓度	20	

表 2.4-13 厂区内 VOCs 无组织排放限值 单位: mg/m³

污染物项目	限值含义	限值	标准来源	监控点
-------	------	----	------	-----

非甲烷总烃	监控点处 1h 平均浓度限值	6.0	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)表 A.1 特排	在厂房外设置监控点
	监控点处任意一处浓度值	20.0		

⑦废气污染物排放执行标准汇总

本项目大气污染物排放执行汇总见表 2.4-14。

表 2.4-14 本项目废气污染物执行排放标准汇总 单位：mg/m³

项目	装置名称	污染物项目	排放限值	执行标准
1	己二酸破碎卸料机 1 粉尘排气筒 P1-1	颗粒物	20	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015, 含 2024 年修改单)表 5;
2	己二酸破碎卸料机 2 粉尘排气筒 P1-2	颗粒物	20	
3	己二酸料仓 1 粉尘排气筒 P2-1	颗粒物	20	
4	己二酸料仓 2 粉尘排气筒 P2-2	颗粒物	20	
5	己二酸料仓 3 粉尘排气筒 P2-3	颗粒物	20	
6	己二酸料仓 4 粉尘排气筒 P2-4	颗粒物	20	
7	聚合装置工艺废气尾气洗涤塔排气筒 P3	NMHC	60	
		氨	20	
8	干燥筛分废气排气筒 P4-1	颗粒物	20	
9	干燥筛分废气排气筒 P4-2	颗粒物	20	
10	单位产品非甲烷总烃排放总量		0.3kg/t 产品	
11	真空炉尾气排气筒 P5	NMHC	60	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015, 含 2024 年修改单)表 5、表 6
		颗粒物	20	
		氮氧化物	100	
12	有机热载体炉尾气处理排气筒 P6	颗粒物	20	《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271-2014) 表 3 燃气锅炉特别排放限值
		SO ₂	50	
		NO _x	150	
13	危险废物暂存间废气排气筒 P7	NMHC	60	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015, 含 2024 年修改单)表 5
14	污水处理站排气筒 P8	氨	20/4.9kg/h	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的表 2, 非甲烷总烃执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015, 含 2024 年修改单)表 5
		硫化氢	/0.33kg/h	
		臭气浓度	2000(无量纲)	
		NMHC	60	
无组织	厂界	氨	1.5	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的表 1
		硫化氢	0.06	
		臭气浓度	20(无量纲)	
		非甲烷总烃	4.0	
	厂内	非甲烷总烃 1h	6.0	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015, 含 2024 年修改单)表 9 《挥发性有机物无组织排放控制标准》

项目	装置名称	污染物项目	排放限值	执行标准
		平均浓度		(GB37822-2019)表 A.1 特别排放限值
		非甲烷总烃任意一次浓度	20.0	

2.4.2.2 废水排放标准

(1) 施工期废水排放标准

施工期产生的施工废水经沉淀池、隔油池处理回用于项目场地施工机械清洗用水，不外排。

(2) 厂内污水站执行标准

项目雨污分流、污污分流、清污分流，污水经厂区内污水站处理满足《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015，含 2024 年修改单)中表 1 的间接排放限值和石门澳园区污水处理厂二期纳管要求中最严格的浓度限值。根据《莆田湄洲湾石门澳污水处理厂二期及其配套管网工程环评批复》(莆环审秀[2022]37 号)，“尾水经湄洲湾北岸尾水排放管道工程排入平海湾，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，特征因子排放执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)中的最大值”。

表 2.4-15 厂区内污水站主要水污染物排放限值 (单位: mg/L)

污染物	GB 31572-2015	二期污水厂接管标准	本项目限值	污染物排放监控位置
pH 值(无量纲)	--	6~9	6~9	厂内污水处理站 排放口
悬浮物	--	150	150	
COD	--	350	350	
氨氮	--	45	45	
总氮	--	70	70	
总磷	--	4	4	
石油类	/	15	15	
溶解性总固体	/	2000	2000	
单位产品基准排放量	4.0m ³ /t 产品	/	4.0m ³ /t 产品	

注：本项目不涉及《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015，含 2024 年修改单)要在车间或生产设施废水排放口监控的重金属污染因子。

表 2.4-16 园区污水厂二期工程尾水排放标准 (单位: mg/L)

序号	污染物	最严限值
1	pH(无量纲)	6~9
2	SS	10
3	COD	50
4	BOD ₅	10
5	氨氮	5
6	总氮	15
7	总磷	0.5

序号	污染物	最严限值
8	石油类	1

2.4.2.3 噪声排放标准

工程施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准，详见表 2.4-17。

表 2.4-17 噪声排放标准(dB(A))

阶段	项目	昼间	夜间	标准来源
施工期	场界环境噪声	70	55	GB12523-2011
运营期	厂界环境噪声	65	55	GB12348-2008

2.4.2.4 其他标准

(1) 一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；

(2) 危险废物贮存执行《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2023)。

2.5 评价评价等级

2.5.1 环境空气

(1) 评价等级

根据本项目工程特征，选择根据本项目工程特征，选择 NO₂、SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NMHC、氨、硫化氢作为主要预测因子，按照《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)规定，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i (第 i 个污染物)，及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 D_{10%}，其中 P_i 定义为：

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

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³；

C_{0i} 一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值。对该标准中未包含的污染物，使用 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级的判定依据见表 2.5-1。

表 2.5-1 评价工作等级

评价工作等级	评价工作等级判据
一级	P _{max} ≥10%

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

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_i (mg/m^3) 以及对应的占标率 P_i (%) 和出现最大落地浓度时距排气筒的距离 X_m (m)、达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ (m)。

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（城市），估算模型参数取值及地形参数取值详见表 2.5-2 和表 2.5-3，筛选计算结果见表 2.5-4。

表 2.5-2 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）	48.5 万
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		35.7
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		4.6
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率	90m
是否考虑海岸线熏烟	是/否	是
	海岸线距离/m	25
	海岸线方向/ $^{\circ}$	154

注：*：考虑项目所在地 3km 范围内用地以规划区用地为主，此处选择城市。人口数为统计的秀屿区 2023 年人口。

表 2.5-3 地表参数取值表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季（12，1，2 月）	0.35	0.5	1
2	0-360	春季（3，4，5 月）	0.14	0.5	1
3	0-360	夏季（6，7，8 月）	0.16	1	1
4	0-360	秋季（9，10，11 月）	0.18	1	1

表 2.5-4 筛选计算结果一览表

编号	排放源名称	污染物名称	C_m	C_0	占标率 P_i	离源距离	$D_{10\%}$	等级
			$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	%			
1	己二酸破碎卸料机 1 粉尘排气筒 P1-1	PM ₁₀	0.2387	450	0.05	16	0	三级
		PM _{2.5}	0.1194	225	0.05		0	三级
2	己二酸破碎卸料机 2 粉尘排气筒 P1-2	PM ₁₀	0.2387	450	0.05	16	0	三级
		PM _{2.5}	0.1194	225	0.05		0	三级
3	己二酸料仓 1 粉尘排气筒 P2-1	PM ₁₀	0.1824	450	0.04	13	0	三级
		PM _{2.5}	0.0912	225	0.04		0	三级
4	己二酸料仓 2 粉尘排	PM ₁₀	0.1824	450	0.04	13	0	三级

编号	排放源名称	污染物名称	C _m	C ₀	占标率 Pi	离源距离	D _{10%}	等级
			μg/m ³	μg/m ³	%	m	m	
5	气筒 P2-2	PM _{2.5}	0.0912	225	0.04	13	0	三级
	己二酸料仓 1 粉尘排气筒 P2-3	PM ₁₀	0.1824	450	0.04		0	三级
		PM _{2.5}	0.0912	225	0.04		0	三级
6	己二酸料仓 2 粉尘排气筒 P2-4	PM ₁₀	0.1824	450	0.04	13	0	三级
		PM _{2.5}	0.0912	225	0.04		0	三级
7	聚合装置工艺废气尾气洗涤塔排气筒 P3	NMHC	14.7871	2000	0.74	88	0	三级
		氨	0.3197	200	0.16		0	三级
8	干燥筛分废气排气筒 P4-1	PM ₁₀	1.2390	450	0.28	88	0	三级
		PM _{2.5}	0.6195	225	0.28		0	三级
9	干燥筛分废气排气筒 P4-2	PM ₁₀	0.7594	450	0.17	88	0	三级
		PM _{2.5}	0.3797	225	0.17		0	三级
10	真空煅烧尾气排气筒 P5	NMHC	1.0209	2000	0.05	15	0	三级
		PM ₁₀	1.0209	450	0.23		0	三级
		PM _{2.5}	0.5105	225	0.23		0	三级
		NO ₂	2.30	200	1.15		0	二级
11	有机热载体炉尾气处理排气筒 P6	PM ₁₀	2.6593	450	0.59	76	0	三级
		PM _{2.5}	1.3297	225	0.59		0	三级
		SO ₂	3.1737	500	0.63		0	三级
		NO ₂	15.9500	200	7.98		0	二级
12	危险废物暂存间废气排气筒 P7	NMHC	7.4725	2000	0.34	52	0	三级
13	污水处理站排气筒 P8	氨	1.2659	200	0.63	19	0	三级
		硫化氢	0.0030	10	0.03		0	三级
		NMHC	0.5957	2000	0.03		0	三级
14	聚合车间 A (无组织)	PM ₁₀	2.6107	450	0.58	55	0	三级
		PM _{2.5}	1.3054	225	0.58		0	三级
		NMHC	160.5580	2000	8.03		0	二级
15	污水处理站 (无组织)	氨	39.2938	200	19.65	17	25	一级
		硫化氢	0.0819	10	0.82		0	三级
		NMHC	20.4655	2000	1.02		0	二级
16	循环水场 (无组织)	NMHC	18.1820	2000	0.91	15	0	三级
17	己二胺罐区及装卸区 (无组织)	NMHC	18.4690	2000	0.92	44	0	三级

由计算结果可知各污染物占标率 $P_{max} = 19.65\% > 10\%$ ，因此大气环境影响工作等级确定为一级。

(2) 评价范围

本项目 D_{10%}最远距离为 88m，小于 2.5km，因此确定大气环境影响评价范围为以项目厂址为中心，边长取 5km 的矩形区域，大气评价范围见图 2.7-1。

2.5.2 地表水环境

(1) 评价等级

本项目属于水污染影响型建设项目，根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）表 1(见表 2.5-5)，本项目废水经厂区内自建污水站预处理后接市政污水管网，纳入石门澳园区污水处理厂二期处理达标后排放，因此本项目属于间接排放，评价等级为三级 B。

表 2.5-5 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/m ³ /d 水污染物当量数 W/(无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	-

(2) 评价范围

主要分析依托石门澳园区污水处理厂二期工程的环境可行性。

2.5.3 地下水环境

(1) 项目类别

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录 A-地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于“L 石化、化工 85、合成材料制造”，地下水环境影响评价项目类别为 I 类。 详见表 2.5-6。

表 2.5-6 地下水环境影响评价行业分类表

行业类别	环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
				报告书	报告表
L 石化、化工					
85 合成材料制造		除单纯混合和分装外	单纯混合和分装的	I 类	III 类

(2) 建设项目的地下水环境敏感程度

经现场调查，项目厂址所在地下游无集中式饮用水源，无特殊地下水资源保护区，地下水环境敏感程度属不敏感，详见表 2.5-7。

表 2.5-7 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征	本项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源	场地下游无集中式

分级	项目场地的地下水环境敏感特征	本项目场地的地下水环境敏感特征
	地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	饮用水源，无特殊地下水资源保护区，地下水环境敏感程度属不敏感。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区 a。	
不敏感	上述地区之外的其它地区。	
注：a“环境敏感区”系指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。		

(3) 工作等级

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）本项目地下水环境影响评价项目类别为 I 类，地下水敏感程度属于不敏感，根据表 2.5-8，本项目地下水评价等级为二级评价。

表 2.5-8 地下水评价工作等级分级表

敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

(4) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水调查评价范围的确定依据如下：

- ①当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时，应采用公式计算法确定；场地上游距离根据评价需求确定，场地两侧不小于 L/2；
- ②当计算范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜；
- ③采用公式计算法计算时，应包含重要的地下水环境保护目标。

根据拟建项目水文地质条件及资料掌握程度，采用公式计算法确定地下水调查评价范围：

$$L = \alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中：

L：下游迁移距离，m；

α ：变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K: 渗透系数, m/d。根据 2024 年 4 月核工业江西工程勘察研究总院有限公司的《福建荣创高性能材料有限公司项目岩土工程勘察报告》中有关资料, 项目所在区域含水层厚度约 1.8~3.2m, 含水层渗透系数约为 1.728m/d;

I: 水力坡度, 无量纲。地下水水力坡度 I 结合区域性资料取 1%;

T: 质点迁移天数, 取值不小于 5000d。本次计算取 5000d;

n_e : 有效孔隙度, 无量纲。《福建荣创高性能材料有限公司项目岩土工程勘察报告》中有关资料, 孔隙度取 0.52。根据经验值, 有效孔隙度一般为孔隙度的 10%, 取 0.052。

通过计算, 下游迁移距离为 $L = (2 \times 1.728 \times 1\% \times 5000) / 0.052 = 3323.08\text{m}$ 。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016), 场地上游距离根据评价需求确定, 场地两侧不小于 $L/2$ 。结合计算结果及项目所处的地理位置及水文地质条件, 本次评价地下水评价范围确定为: 以项目场地上游 1591m 处排洪渠、北侧 623m、南侧 113m 以及下游 161m 处海域为界, 面积约 2.523km²。评价范围详见图 2.5-1。



图 2.5-1 地下水评价范围图

2.5.4 声环境

(1) 评价等级

依据《环境影响评价技术导则—声环境》HJ 2.4-2021, 本项目评价范围所处的声环境

功能区划适用于 GB 3096-2008 规定的 3 类区，建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且建成后受噪声影响人数较少。因此，项目声环境影响评价等级定为三级。

(2) 评价范围

厂界外 200m 范围内。

2.5.5 生态

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）：

①涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；

②涉及自然公园时，评价等级为二级；涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；

③根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

④根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

⑤当工程占地规模大于 20 km² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级，改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；

⑥除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级。

位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

本项目选址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，故本项目可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

2.5.6 环境风险

(1) 评价等级

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在的环境危害程度进行概化分析，按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目大气环境敏感程度为 E1，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。本项目厂区内配套事故废水罐，事故废水可进入事故废水罐中，同时事故罐与园区公共事故池应急池已连通，可保证事故状态下事故废水不进入外环境水体，因此本次评价地表水风险不定级，本项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，即本项目环境风险潜势综合等级为 IV 级（表 2.5.9）。

表 2.5-9 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)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表1评价工作等级划分(表2.5.10)，本项目综合评价等级为一级。

表 2.5-10 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

(2) 评价范围

大气环境风险评价范围：根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，大气环境风险评价范围一级评价距建设项目边界一般不低于 5km，当大气毒性终点浓度预测到达距离超出评价范围时，应根据预测达到距离进一步调整评价范围，本项目大气毒性终点浓度影响最大范围为己二胺储罐泄漏，发生火灾次生 CO 最远影响距离 690m，项目大气环境风险评价范围取边界外 5.0km，风险评价范围见图 2.7-1。

2.5.7 土壤环境

(1) 评价等级

本项目为合成树脂制造，根据《环境影响评价技术导则-土壤影响(试行)》(HJ964-2018)附录 A 中表 A.1 土壤环境影响评价项目类型，制造业-石油化工-合成材料制造，属于 I 类项目；项目占地面积约 152274m²，属于中型项目，项目位于莆田市秀屿区石门澳产业园区化工新材料片区用地范围内，周边 200m 范围内不涉及土壤敏感目标，土壤评价等级为二级。

表 2.5-11 污染影响型评价工作等级划分表

项目类别 占地规模 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	三级	三级	三级	三级	—	—

(2) 评价范围

项目用地外 200m 范围内。

2.6 相关规划及环境功能区划

(1) 《莆田湄洲湾(石门澳)产业园总体规划(2014-2030)》

本项目属《莆田湄洲湾（石门澳）产业园总体规划(2014-2030)》己内酰胺的下游产业链。符合园区产业布局规划。

(2) 环境功能区划

项目所在地区水、气、声环境功能类别划分见表 2.6-1。

表 2.6-1 建设项目所在地环境功能区划

环境要素		功能类别	执行标准
大气环境		二类	GB3095-2012 二级
海水水环境	湄洲湾近岸海域	湄洲湾四类区 FJ064-D- II	GB3097-1997 三类
		兴化湾平海湾二类区 FJ061-B- II	GB3097-1997 二类
声环境	四侧厂界	3 类	GB3096-2008 3 类
地下水环境		IV类	GB/T14848-2017 IV类

2.7 环境保护目标

根据工程性质和周围环境特征，项目各环境要素评价范围内环境保护目标详见表 2.7-1，保护目标位置见图 2.7-1。

表 2.7-1 项目评价范围内主要环境敏感点一览表

环境因素	序号	名称	相对位置,与厂界最近距离(m)		人口 (人)	环境功能区划
大气环境保护目标、环境风险保护目标	1	西园村	NE	2500	5384	居住区，二类环境空气功能区
	2	安柄村	E	2100	5133	
	3	忠门镇	SE	2260	4446	
	4	沁头村	SE	1600	4165	
环境风险保护目标	1	苏田村	NW	4600	2290	居住区，二类环境空气功能区
	2	苏厝村	NW	3600	3300	
	3	厝头村	NW	3700	2600	
	4	东庄镇	NW	4500	/	
	5	东庄村	NW	3400	5600	
	6	营边村	NW	4190	2594	
	7	栖梧村	N	2600	8100	
	8	塘边村	N	3800	3061	
	9	霞塘村	NE	4400	4581	
	10	月埔村	NE	3800	2568	
	11	双笱山村	E	3300	3676	
	12	东潘村	E	3800	8000	
	13	后坑村	SE	3600	3808	

环境因素	序号	名称	相对位置,与厂界最近距离(m)		人口(人)	环境功能区划
	14	柳厝村	SE	2800	3829	
	15	秀田村	S	2800	3728	
	16	秀前村	S	3600	5600	
	17	秀华村	S	4400	4000	
海域	1	湄洲湾近岸海域			湄洲湾石门澳四类区执行第三类海水水质标准;湄洲湾周边海域三类区执行《海水水质标准》(GB3097-1997)中的第二类标准	
声环境	200m 评价范围内无声环境保护目标				厂界四至范围执行 3 类声环境功能区	
土壤	本项目厂界 200m 评价范围内无土壤环境保护目标				《土壤环境质量 建设用地污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值标准	
地下水	评价范围内完整水文地质单元				《地下水环境质量标准》(GB/T4848-2017) IV类标准	

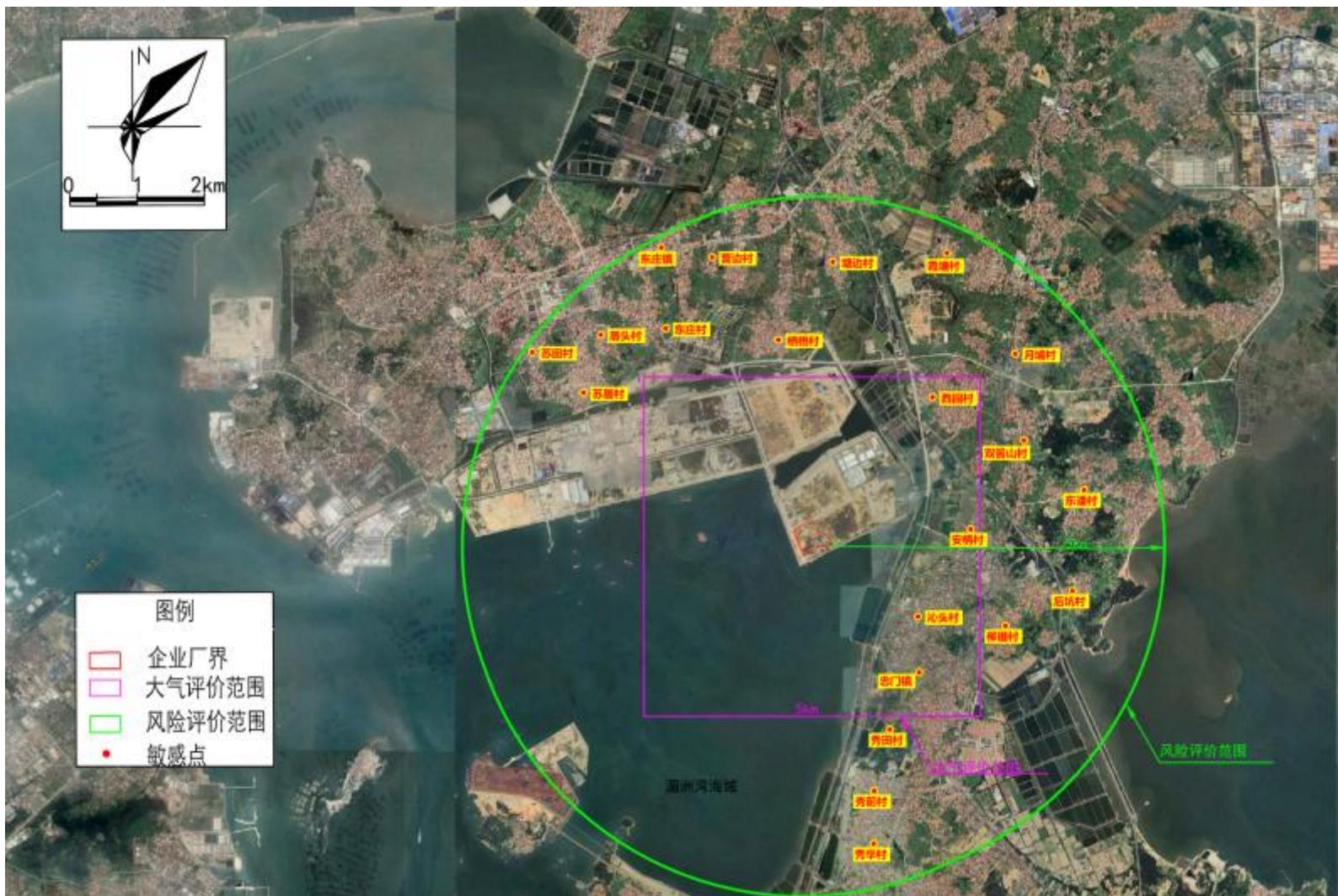


图 2.7-1 环境保护目标图

3 工程概况与工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：40 万吨/年己二酸 60 万吨/年特种功能性材料项目（一期工程）；
- (2) 建设单位：福建荣创高性能材料有限公司；
- (3) 建设性质：新建；
- (4) 项目占地：本次工程红线用地面积 152274m²，总建筑面积 34352.25m²。
- (5) 地理位置：项目厂址位于莆田市秀屿区石门澳产业园地块六西南侧。
- (6) 生产制度：生产工人实行四班三运转，24 小时连续生产，年工作 8000h。本项目劳动定员 100 人。
- (7) 总投资 56116 万元。
- (8) 建设期：11 个月。

3.1.2 建设规模、产品方案

根据建设单位提供的投资备案证明（闽工信备[2022]B050319 号，附件 2），本项目建设内容为备案表中的一期工程，年产 8 万吨高性能尼龙 66 新材料项目，主要建设内容及规模为“尼龙 66 生产装置，原料仓库、包装厂房、以及罐区、冷冻站、循环水站、消防水系统、泡沫站、污水处理、变电所、控制室、化验室、综合楼等公用工程和辅助生产设施”。

根据项目可研，本次一期工程产品方案为年产 8 万吨/年尼龙 66 切片，项目具体建设规模为 1 套 10 万吨/年成盐装置；1 套 5 万吨/年连续聚合尼龙 66 装置；1 套 3 万吨/年间歇聚合尼龙 66 装置。同时配套建设热媒站、罐区、辅助工程、变配电所、机柜室等公用工程和辅助生产设施（上两套不同工艺聚合的必要性：间歇聚合产品灵活多样，适合生产不同牌号和配方的产品，特别是纺丝用尼龙 66 切片现阶段需由间歇聚合生产；而工程塑料用尼龙 66 切片需要大批量连续生产所以用连续聚合工艺；为满足本项目既要生产纺丝用尼龙 66 切片又要生产工程塑料用尼龙 66 切片，所以本次建设间歇聚合和连续聚合两种工艺生产路线）。

表 3.1-1 主要生产装置建设规模

序号	生产装置名称	数量	单位
1	单套 10 万吨/年尼龙 66 盐溶液装置	1	套

序号	生产装置名称	数量	单位
2	单套 5 万吨/年连续聚合尼龙 66 装置	1	套
3	单套 3 万吨/年间歇聚合尼龙 66 装置	1	套

表 3.1-2 产品方案

序号	产品名称	性状	产量万t/a	商品量万t/a	备注	质量标准
1	尼龙66盐溶液	液态	8.74	0	中间产品	SH/T1498.1-2022
2	尼龙66切片	固态	8	8	产品外售	HG/T 4182-2012

3.1.3 厂区平面布置

3.1.3.1 总平面布置

本项目西侧靠近东九街，南侧紧邻环厂路，北侧与东侧暂时为预留地。总平面布置对项目进行功能分区，分为：生产区、储运区及公辅设施。生产区聚合车间 A 位于整个厂区北侧中部、真空清洗炉间位于整个厂区西南侧；储运区己二胺罐区位于厂区东南侧，包装厂房 A 位于聚合车间 A 东侧，与聚合车间 A 毗邻。己二酸原料仓库位于聚合车间 A 西侧，北侧为事故水罐。危化品仓库位于整个厂区西南角，与东侧真空炉毗邻；公辅设施位于生产区北侧，由西向东依次为办公楼、控制室、化验室、消防水站。厂区设置两个出入口，一个人流口、一个物流口，人流口位于西侧临近东九街，物流口位于南侧临近环厂路。

3.1.3.2 主要建、构筑物

表 3.1-3 生产区地块技术经济指标

名称	单位	数值	备注
本项目用地面积	m ²	152274.04	特种功能性材料项目用地范围（下同）
建筑物占地面积	m ²	75182.04	含预留待建，本次 8 万吨实际建筑物占地面积 20799.85
总建筑面积	m ²	119352.24	含预留待建，本次 8 万吨实际建筑物占地面积 34352.25
绿化面积	m ²	18935.44	含预留待建
地上管廊占地面积	m ²	10185.44	含预留待建
建筑系数	%	49.37%	含预留待建
容积率		1.23	含预留待建
绿地率	%	12.44	含预留待建

表 3.1-4 主要建构筑物一览表

编号	建筑物、构筑物名称	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	层数/高度	火灾危险类别	耐火等级	结构形式	备注
1	生产装置							
1.1	聚合车间 A	3484.01	17566.76	六层/44.3	丙类	一	钢筋混凝土框架	
2	储运设施							
2.1	己二胺罐区	2839.20	/		丙类	二	/	

编号	建筑物、构筑物名称	占地面积 m ²	建筑面积 m ²	层数/高度	火灾危险类别	耐火等级	结构形式	备注
2.2	己二酸原料仓库	1999.24	1999.24	8.62	乙类 4 项	二	钢筋砼柱、轻钢屋面	
2.3	包装厂房 A	5307.30	5738.17	局部二层/19.8	丙类	二	钢筋混凝土框架, 钢筋砼柱、轻钢屋面	设喷淋
2.4	危化品仓库	268.16	268.16	单层/7.1	乙类 1 项	二	钢筋混凝土框架	
2.5	危险废物暂存间	250	250	单层/7.1	乙类 1 项	二	钢筋混凝土框架	
3	公用工程及辅助设施							
3.1	聚合车间 A(含燃气热媒站)	1454.43	/	/	乙类	二	/	开敞
3.2	真空清洗炉	429.69	429.69	单层/8.79	丙类	二	门式刚架	
3.3	化验室	737.00	1480.75	二层/11.3	丙类	二	钢筋混凝土框架	
3.4	控制室	830.25	830.25	单层/8.1	丁类	一	钢筋混凝土框架	
3.5	区域变电所	1169.91	2235.63	二层/8.8	丙类	二	钢筋混凝土框架	
3.6	消防水站	493.50	493.50	单层/9.9	戊类	二	钢筋混凝土框架	
3.7	事故水罐	402.12		2 个, 单罐高 16m, 直径 20m	丙类	二	/	总容积 7700m ³
3.8	办公楼	937.58	2862.64	三层/11.85	/	二	钢筋混凝土框架	
3.9	1#门卫(含消防控制)	117.66	117.66	单层/4.9	/	二	钢筋混凝土框架	
3.10	2#门卫	79.8	79.8	单层/4.5	/	二	钢筋混凝土框架	

涉及商业机密，不对外使用，下同

图 3.1-1 全厂红线及本项目总平、主要环保设施布置图

图 3.1-2 本项目雨污管线图

3.1.4 工程组成

本项目组成及评价内容见表 3.1-5。

表 3.1-5 工程组成一览表

序号	工程类别	建设内容	规模	备注
一	生产装置			
1.1	尼龙 66 盐溶液装置	一套，主要设备包括粗盐反应器、换热器、己二酸料仓等。	尼龙 66 盐溶液 10 万 t/a	中间产品
1.2	连续聚合尼龙 66 装置	一套，主要设备包括管式反应器、聚合釜、减压喷淋塔、反应器减压塔、聚合尾气洗涤塔等。	尼龙 66 5 万 t/a	产品
1.3	间歇聚合尼龙 66 装置	一套，主要设备包括间歇聚合釜、一级浓缩排汽塔、二级浓缩排汽塔、间歇聚合釜排汽塔等。	尼龙 66 3 万 t/a	产品
二	储运工程			
1	己二胺罐区（含汽车装卸栈台）	设置 2 座单罐 3000m ³ 己二胺固定顶罐，在泵棚内设置 3 台己二胺输送泵（2 开 1 备）；设置 2 座单罐容积 50m ³ 液氮立式双椭圆封头罐；1 座 50m ³ 柴油储罐拱顶罐；	总罐容 6160m ³	本项目配套
2	仓库			
2.1	己二酸仓库	储存己二酸原料，仓库内设自动喷水灭火系统。	/	设计规模预留后期扩建
2.2	包装厂房 A	储存产品尼龙 66 切片，仓库内设自动喷水灭火系统。	/	设计规模预留后期扩建
2.3	危化品仓库	仓库内设自动喷水灭火系统。	/	设计规模预留后期扩建
三	公用工程			
1	给水系统			
1.1	生产给水	本工程生产供水水源取自东圳水利枢纽引水配套工程管网，从本项目南边的原水管网上接入。园区原水供水压力为 0.30MPa，原水进入本项目界区后作为生产及消防用水。设计流量 150m ³ /h，供水压力为 0.40MPa，满足本项目要求，本项目新鲜水用量为 21.483m ³ /h。	21.483m ³ /h	设计规模预留后期扩建
1.2	生活给水	全厂生活用水由园区供水管网供给，供给厂区卫生间、分析化验用水、各车间洗眼器用水等，东九街一期有一根已设计的 DN400 给水管，石门澳西园片区通道已施工的 DN300 给水管。本项目设计给水管与东九街一期已设计的 DN400 给水管衔接。供水压力要求管网末端压力不低于 0.28MPa，本项目生活用水量为 0.50m ³ /h。	0.50m ³ /h	设计规模预留后期扩建
1.3	循环水系统	循环水系统一套，该循环水场设计循环水量为 5000m ³ /h，本项目循环水需求量为 1678m ³ /h。	1678m ³ /h	本工程
1.4	消防系统	消防水站供水压力最大可达到 1.10 MPa，设 2 个消防水罐，每个储罐有效容积为 2600m ³ ，消防储水量为 5200m ³ ，供水总管为 DN400。消防泵房内安装柴油机驱动消防水泵、电动机驱动消防水泵、电动消防稳压泵，本项目一次消防最大用水流量为己二胺罐区（150.36L/s），一次消防最大用水量为 1727.72m ³ 。	5200m ³	设计规模预留后期扩建

序号	工程类别	建设内容	规模	备注
2	排水系统	厂区分别设置生产废水系统、生活污水系统、初期雨水系统和清净雨水系统等。	/	设计规模预留后期扩建
3	冷冻站	配置 1 台螺杆式冷水机组为聚合车间 A 提供冷冻水, 制冷量为 600kW, 制冷剂为 R134a, 载冷剂为脱盐水, 冷冻水供水温度 7℃, 回水温度 12℃。	600kW	本工程
4	供电系统	本工程新建 10kV 变电所 1 座, 为本项目 10kV 设备及低压系统提供电源。本工程用电负荷为 2952kW, 用电总需要容量 5222kW, 工艺设备为二级用电负荷, 2500kVA 变压器共 5 台, 变压器负荷率为 41%。	/	设计规模预留后期扩建
5	供热系统	自建 1 台 1300 万大卡的有机热载体炉为预聚反应和终聚反应供热, 配套 10t/h 蒸汽发生器为其他用热工序供热, 待园区供热管网铺设后, 取消蒸汽发生器, 改为园区集中供热, 本项目蒸汽发生器自产蒸汽中压蒸汽(1.2MPa)3.9t/h, 有机热载体炉配套余热锅炉副产低压蒸汽(0.3MPa) 0.7t/h。	/	本工程
6	空压站	配置 2 台空气压缩机, 压缩机排气量 5.5~22Nm ³ /min, 排气压力 0.75MPaG, 本项目仪表空气约 420Nm ³ /h, 普通压缩空气约 580Nm ³ /h。氮气外购。	仪表空气约 420Nm ³ /h, 普通压缩空气约 580Nm ³ /h	本工程
7	真空炉	聚合釜相关管道以及物料泵上残留聚合物, 进行拆卸, 送入真空炉分解残留聚合物, 真空炉采用电加热。		本工程
四	辅助设施			
1	化验室	设置化验室 1 座, 占地面积 1480.75m ² , 化验室负责对项目的原料、产品和生产过程控制以及水质进行非在线分析, 同时负责对本项目污染源及厂界环境状况进行例行监测	/	预留后期扩建
2	控制室	设置控制室 1 座, 占地面积 830.25m ² , 本项目采用控制室和现场机柜室分离设置方式。控制系统操作站设置在控制室, 控制站设置在相应的现场机柜室	/	预留后期扩建
3	办公楼	办公楼占地面积 937.58m ² , 建筑面积 2862.64m ² 。		
五	管网工程		/	
1	本项目厂界内所有管线	含厂区内各类给水管线、排水管、雨水管线、原料输送管线、产品输送管线、空气、氮气输送管线等		厂内管线均为本次评价内容
六	环保工程			
1	废气			
1.1	己二酸破碎卸料机粉尘	卸料机 2 台, 废气产生量均为 800m ³ /h, 尾气采用布袋除尘器处理后各自通过 15m 高的排气筒排放。	800m ³ /h	/
1.2	己二酸料仓粉尘	料仓 4 个, 废气产生量均为 150m ³ /h, 尾气采用布袋除尘器处理后通过 15m 高的排气筒排放。	800m ³ /h	/
1.3	成盐尾气	废气产生量为 500m ³ /h, 尾气送聚合装置尾气水喷淋吸收处理后通过 20m 高的排气筒排放。	500m ³ /h	/
1.4	聚合装置工艺废气尾气	废气产生量为 14800m ³ /h, 尾气采用水喷淋吸收处理后通过 20m 高的排气筒排放。	14800m ³ /h	/
1.5	干燥筛分废气	2 套, 废气产生量均为 5000m ³ /h, 尾气采用布袋除尘处理后通过 20m 高的排气筒排放。	10000m ³ /h	/

序号	工程类别	建设内容	规模	备注
1.6	真空炉尾气	废气产生量为 500m ³ /h，尾气采用水喷淋吸收处理后通过 15m 高的排气筒排放。	500m ³ /h	/
1.7	有机热载体炉	废气产生量为 18257m ³ /h，使用清洁能源+低氮燃烧后尾气通过 20m 高的排气筒排放。	17966.18m ³ /h	/
1.8	危险废物暂存间废气	废气产生量为 7500m ³ /h，尾气采用活性炭吸附后尾气通过 15m 高的排气筒排放。	7500m ³ /h	
1.9	污水处理站尾气	废气产生量为 2000m ³ /h，尾气采用碱洗+生物脱臭后尾气通过 15m 高的排气筒排放。	2000m ³ /h	/
2	废水处理			
2.1	综合污水处理站	采用污水站工艺流程为“气浮+水解酸化+缺氧+MBBR+二沉池”处理组合工艺流程，规模为 13 m ³ /h，本项目处理量为 9.044m ³ /h（不含 3.169m ³ /h 直接进入尾水监控池的清净低盐废水）。	9.044m ³ /h	本工程
2.2	初期雨水池	本项目在露天敞开的罐区和热媒站各设置初期雨水池，初期雨水池有效容积合计为 200m ³ 。初期雨水按照 25mm 降雨量收集，核算初期雨水量为 89.3m ³ 。	89.3m ³	本工程
2.3	雨水监控池	设置雨水监控池 1 座，容积 2400m ³ 。	2400m ³	设计规模预留后期扩建
2.4	排水工程	处理后达到接管标准的污水接入到工业园区污水管道进入园区污水处理厂处理；清净雨水排入市政雨水管道。	/	/
3	土壤、地下水防渗措施	(1)厂区分区防渗，初期雨水池、污水站、危险废物暂存间按重点污染防治区防渗； (2)物料输送管线均采用明管架空铺设，污水管线处理前采用明管架空铺设。	/	/
4	固体废物暂存设施	建设危险废物暂存库，占地面积为 250m ² ；在聚合车间 A 1 楼建设固体废物间，占地面积为 81m ² ；	/	/
5	噪声防护措施	选用低噪声设备、隔音、减振、消声，保证厂界达标	/	/
6	环境风险防范措施	(1)设置单罐容积 3850m ³ 事故罐 2 个，合计有效容积 7700m ³ ，位于厂区西北侧； (2)各装置区和罐区设置围堰以及有毒有害气体报警系统。 (3)消防器材、按照应急预案要求配套相应应急物资； (4)编制应急预案并备案，定期进行应急演练。 (5)设置泡沫站一处，位于己二胺罐区北侧。	7700m ³	设计规模预留后期扩建

3.2 公用工程及能源消耗

3.2.1 给排水工程

3.2.1.1 给水系统

本项目给水系统划分为生活给水系统、生产给水系统、消防给水系统、循环冷却水系统。

(1) 生产给水系统

本工程生产供水水源取自东圳水利枢纽引水配套工程管网，从本项目南边的原水管网上

接入。园区原水供水压力为 0.30MPa，原水进入本项目界区后作为生产及消防用水。设计流量 150m³/h，供水压力为 0.40MPa，满足本项目要求。

(2) 生活给水系统

全厂生活用水由园区供水管网供给，供给厂区卫生间、分析化验用水、各车间洗眼器用水等，东九街一期有一根已设计的 DN400 给水管，石门澳西园片区通道已施工的 DN300 给水管。本项目设计给水管与东九街一期已设计的 DN400 给水管衔接。供水压力要求管网末端压力不低于 0.28MPa。

(3) 消防系统

本工程同一时间发生火灾次数为一次，一次消防最大用水流量为已二胺罐区（150.36L/s），一次消防最大用水量为 1727.72m³，本工程设 2 个消防水罐，每个储罐有效容积为 2600m³，消防储水量为 5200m³。供水压力最大可达 1.10 MPa，供水总管为 DN400。消防泵房内安装柴油机驱动消防水泵、电动机驱动消防水泵、电动消防稳压泵，见表 3.2-1。

表 3.2-1 消防水站设备表

序号	设备名称	技术参数	单位	数量	备注
1	电动机驱动消防水泵	Q=160L/s,H=110m,N=385kW	台	2	2 用
2	柴油机驱动消防水泵	Q=160L/s,H=110m,N=3kW	台	2	2 备
3	电动消防稳压泵	Q=10L/s,H=120m,N=30kW	台	2	1 用 1 备

(4) 循环水系统

本项目循环冷却水用水量为 1678m³/h，循环水站设计如下：

A、设计参数

设计规模：1678m³/h

回水温度：42℃

给水温度：32℃

给水压力：0.45MPa（装置进口）

回水压力：0.25Mpa（装置出口）

浓缩倍数：N=4

旁滤流量：208m³/h

B、主要建、构筑物形式及设备选型

冷却塔：选用钢筋混凝土逆流机械通风冷却塔 5 台，单台处理水量 500m³/h。

循环水泵：循环水泵 3 台（2 用 1 备），单台流量 2500m³/h，扬程 30m。

3.2.1.2 排水系统

本项目排水系统划分为：生活污水排水系统、生产污水排水系统、污染雨水排水、清浄雨水排水系统及事故排水系统。

(1) 生活污水系统

主要是收集本项目单体内卫生间内卫生器具排水，经室外生活污水管道收集后进入化粪池初步处理后进入厂区配套污水站。

(2) 生产污水系统

厂区生产污水主要来自工艺装置内的生产污水及地面冲洗水，通过管廊架用泵送至厂区配套污水站。

(3) 雨排水系统

主要是收集车间、罐区及单体屋面排出的清洁雨水，排至厂区雨水管网，同时雨水管网兼消防事故排水功能，雨水统一收集后进入 1 座 2400m³ 雨水监控池，雨水监控池出口设置阀门切换井，正常运行期间，雨水监控池雨水监测达标后纳入园区市政雨水管网，事故状态下，关闭出厂区管道的雨水阀门，厂区事故废水经过雨水管道汇入雨水监控池，再用泵将事故废水送入厂区配套事故水罐。

(4) 初期污染雨水系统

主要是收集各污染区地面前期降雨污水，按 25mm 降水厚度计算，污染区初期雨水汇入各污染区附近的初期雨水收集池，池前设置溢流切换井，后期清浄雨水通过切换井自动排入厂区雨水系统。初期污染雨水经初期雨水提升泵提升后分批次进入厂区配套污水站。

(5) 事故污水系统

本项目新建两座单罐容积 3850m³ 事故水罐，总的有效容积为 7700m³，本项目最大事故废水产生量为 4469.2m³，拟建事故水罐满足要求，事故时，污染水通过雨水系统进入雨水监控池，雨水监控池关闭雨水总排口闸，再用泵将事故水抽入到事故水罐中，事故控制后经事故污水提升泵加压后入厂区配套污水站。

3.2.1.3 水平衡及污水回用

根据水平衡图，本项目新鲜水用量为 21.483t/h，175862.87t/a，废水产生量为 15.213t/h，121707.97t/a，循环水站排污水部分回用作为聚合车间 A 尾气喷淋补水，回用量为 3.300t/h，26400t/a，实际废水排放量为 11.913t/h，95307.97t/a，污水回用率=26400÷121707.97×100%=21.69%。

图 3.2-1 全厂水平衡图 单位: t/h

3.2.2 脱盐水工程

本项目在聚合车间 A 一楼设置脱盐车站，为工艺装置提供品质合格的脱盐水。

(1) 脱盐水的用量及参数见表 3.2-2。

表 3.2-2 脱盐水用量及参数表

序号	装置名称	压力 (MPaG)	温度 (°C)	用量 (m³/h)	备注
1	成盐装置	0.5	常	1.099	
2	连续聚合装置	0.5	常	0.521	
3	间歇聚合装置	0.5	常	0.465	
4	燃气热媒站	0.5	常	0.494	蒸汽冷凝水补充 4.61
5	合计			2.580	

(2) 脱盐水出水水质

压力：0.6MPaG

温度：常温

电导率：<0.1µs/cm (25°C)

二氧化硅：<0.02mg/L

(3) 工艺流程简述

拟设置规模为 30m³/h 脱盐车站，脱盐车站系统主要采用过滤+二级反渗透+EDI 的工艺方案，脱盐水系统工艺流程如下：

界外来原水→原水箱→原水泵→汽水换热器→机械过滤器→一级 RO 保安过滤器→一级 RO 高压泵→一级反渗透装置→一级 RO 水箱→二级 RO 增压泵→二级 RO 保安过滤器→二级 RO 高压泵→二级反渗透装置→二级 RO 水箱→EDI 增压泵→EDI 保安过滤器→EDI→脱盐水箱→脱盐水泵→工艺用户。

表 3.2-3 脱盐车站主要设备一览表

序号	设备名称及型号	性能参数	单位	数量	备注
1	原水箱		台	1	
2	原水泵	流量：50m³/h 扬程：50m	台	2	1 开 1 备
3	汽水换热器		台	1	
4	机械过滤器	Q=50m³/h	台	2	1 开 1 备
5	一级 RO 保安过滤器	Q=50m³/h, 过滤精度 5µm	台	2	1 开 1 备
6	一级 RO 高压泵 (变频)	流量：50m³/h 扬程：140m	台	2	1 开 1 备
7	一级 RO 装置	Q=50m³/h	套	2	1 开 1 备
8	一级 RO 水箱		台	1	
9	二级 RO 增压泵	流量：19m³/h 扬程：30m	台	2	1 开 1 备
10	二级 RO 保安过滤器	Q=19m³/h, 过滤精度 5µm	台	2	1 开 1 备

序号	设备名称及型号	性能参数	单位	数量	备注
11	二级 RO 高压泵 (变频)	流量: 19m ³ /h 扬程: 160m	台	2	1 开 1 备
12	二级 RO 装置	Q=19m ³ /h	台	2	1 开 1 备
13	二级 RO 水箱		台	1	
14	EDI 增压泵	流量: 18m ³ /h 扬程: 30m	台	2	1 开 1 备
15	EDI 保安过滤器	Q=18m ³ /h, 过滤精度 5μm	台	2	1 开 1 备
16	EDI 装置	Q=15m ³ /h	台	2	1 开 1 备
17	脱盐水箱		台	1	
18	脱盐水泵	流量: 15m ³ /h 扬程: 60m	台	2	1 开 1 备
19	中和池		座	1	
20	中和水泵	流量: 15m ³ /h 扬程: 40m	台	2	1 开 1 备
21	碱加药装置		套	1	
22	还原剂加药装置		套	1	
23	杀菌剂加药装置		套	1	
24	阻垢剂加药装置		套	1	
25	RO/EDI 清洗泵	流量: 30m ³ /h 扬程: 35m	台	1	
26	RO/EDI 清洗水箱		台	1	
27	储气罐		台	1	

3.2.3 供电工程

(1) 电源情况

本项目两路 10kV 电源引自就近园区 110kV 月塘变。每个变电所及配电房均采用双电源进线，由变电站两台不同主变引来，两电源分列运行，互为备用，满足本项目用电需要。本工程新建 10kV 变电所 1 座，为本项目 10kV 设备及低压系统提供电源。

(2) 用电负荷等级

本项目的大部分工艺用电设备均划分为二级负荷，辅助设施为三级负荷。

如工艺部分特殊用电设备、仪表信号源、DCS 系统及火灾报警系统、应急照明和部分消防用电属一级负荷。应急照明采用 A 型应急照明配电箱蓄电池电源集中供电或灯具自带蓄电池供电，部分消防用电采用柴油发电机组做为备用电源。

(3) 用电负荷

本工程用电负荷为 5222kW，工艺设备为二级用电负荷，2500kVA 变压器共 5 台，变压器负荷率为 41%。

(4) 供电系统

本项目拟建区域变电所 1 座，内设 10kV 配电装置、主变压器、10kV 配电装置（含 10kV 电容器室）及 0.4kV（含所用电）配电装置。10kV 系统、0.4kV 系统均采用单母线分段接线。

本变电所为二层结构，一层内拟设置电缆室、资料室，检修室；二层内拟设置 10kV 配电

室（含 10kV 电容器室）、0.4kV 变配电室、直流屏室及备品备件室，10kV 配电装置拟采用真空断路器。

3.2.4 通信工程

本设计主要包括电话和计算机网络系统、扩音呼叫对讲系统、火灾自动报警与消防联动控制系统。其范围为界区内上述系统的完整配置。

3.2.5 通风、空调工程

（1）通风设计

聚合车间 A 的己二酸投料区域、热媒泵房等房间，依据工艺要求设计机械排风。风机依据物料性质确定是否为防爆风机。防爆型通风机和风管，均应采取防静电接地措施。

聚合车间 A 的变配电室，根据室内散热量确定通风量，非夏季设置轴流风机进行全面通风。（室外温度小于等于 20℃时开启）。

区域变电所的备用柴油发电机房，平时排风量按换气次数 6 次/h 设计（发电机自身的通风量由电气专业设计），设置防爆型轴流风机进行排风，外墙百叶自然补风。储油间排风量按换气次数 6 次/h 设计，设置防爆型墙装轴流风机进行排风，内墙设置百叶，从柴油机房内自然补风。风口内侧安装 70℃ 自动熔断关闭的防火阀。配电室、消弧柜室、直流屏室等房间，根据室内散热量确定通风量，非夏季设置轴流风机进行全面通风。（室外温度小于等于 20℃时开启）。

消防水站的水泵房、操作间设置轴流风机进行全面通风，换气次数 6 次/h 设计。柴油间排风量按换气次数 6 次/h 设计，设置防爆型墙装轴流风机进行排风，外墙设置百叶自然补风。

危化品仓库、己二酸原料仓库为乙类仓库，设置防爆轴流风机进行全面通风，换气次数依据物料性质确定。防爆型通风机和风管，均应采取防静电接地措施。

包装厂房 A 依据工艺要求，设计自然通风。

卫生间换气次数取 10 次/h 设计，设置吸顶式房间通风器排风，门上设置百叶自然补风。

（2）空调设计

聚合车间 A 的变配电室，根据室内散热量确定冷负荷，设置分体空调。（夏季室外温度大于 20℃时开启）控制室、工具间设置分体空调。夏季制冷，冬季采暖。

区域变电所的配电室、消弧柜室、直流屏室等房间，根据室内散热量确定冷负荷，设

置分体空调。（夏季室外温度大于 20℃时开启）

包装厂房 A 的维修间、更衣室，设置分体空调。夏季制冷，冬季采暖。

办公楼设置 VRV 空调或分体空调，夏季制冷，冬季采暖。

1#、2#门卫的传达、消防控制室、休息室等房间设置分体空调，夏季制冷，冬季采暖。

3.2.6 供热工程

本项目在 PA66 切片采用的连续聚合工序温度必须严格控制，连续聚合工序中的 U 形管反应器控制反应温度是 250℃，连续聚合釜控制反应温度是 284℃，温度允许偏差在 10℃ 以内工艺才能稳定运行。配置有机热载体炉可精密地控制工作温度、实现热量的连续传递、输出稳定，过程低压高温，同时安全、高效、节能，同时因园区供热管网进度滞后，本项目过渡期需自建 10t/h 蒸汽发生器供其他用热工序使用，蒸汽发生器采用有机热载体炉导热油供热（蒸汽发生器使用的导热油是导热油炉出口上油总管上引出一股用于蒸汽发生器的加热热源，换热完后回到导热油回油总管，用于该蒸汽发生器的这股导热油进口/出口温度也为 330℃/300℃。）。企业承诺园区供热管网覆盖后，拆除蒸汽发生器，改为园区集中供热。本项目新建燃气热媒站设置 1 套 1300 万大卡的有机热载体锅炉，为工艺装置提供品质合格的导热油，工艺装置用的导热油供/回油温度为：330℃/300℃。燃气有机热载体锅炉燃料采用天然气。另配套 10t/h 蒸汽发生器为其余工序供热，蒸汽发生器以导热油进行供热。

表 3.2-4 热媒的参数及用量表

序号	装置名称	压力 (MPaG)	温度 (°C) 供/回	供热量 (×10 ⁴ kcal/h)
1	聚合车间 A	0.75	330/300	1300
2	合计			1300

(1) 蒸汽的参数及用量

表 3.2-5 全厂热负荷汇总表

序号	装置名称	蒸汽参数		用汽量	备注
		压力 MPaG	温度 °C	(t/h)	
1	聚合车间 A	0.9	饱和	3.5	1.2MPa 蒸汽减压
		0.5	饱和	0.9	1.2MPa 蒸汽减压
		0.3	饱和	0.65	1.2MPa 蒸汽减压
		0.1	饱和	0.3	1.2MPa 蒸汽减压以及凝液闪蒸罐副产
2	燃气热媒站	0.3	饱和	-0.7	副产
3	蒸汽发生器	1.2	饱和	-4.4	自产
4	凝液闪蒸罐	0.3	饱和	-0.25	副产
5	合计			0	

图 3.2-2 全厂蒸汽平衡图

(2) 燃气热媒站及设备布置

燃气热媒站内布置有燃气有机热载体锅炉、循环油泵、鼓风机、余热锅炉、空气预热器、锅炉给水泵等；锅炉房外布置有低位储油槽、注油泵及排气筒等；高位膨胀槽放置于工艺装置中。所有管道均架空布置。蒸汽由导热油蒸汽发生器产生蒸汽供给，燃气热媒站副产蒸汽并入 0.5MPaG 供热蒸汽管网。

表 3.2-6 主要设备一览表

序号	设备名称及型号	性能参数	单位	数量
1	燃气有机热载体锅炉	供热量：1300×10 ⁴ kcal/h 热媒工作压力：0.75MPaG 热媒进/出口温度：300/330℃	台	1
2	空气预热器	换热面积 468m ²	台	1
3	鼓风机	N=45kW，风量 26000Nm ³ /h	台	1
4	余热锅炉	蒸发量：1.0t/h 工作压力：0.3MPa	台	1
5	储油罐	V=210m ³	台	1
6	膨胀罐	V=20m ³	台	1
7	循环油泵	Q=810m ³ /h 扬程 60m N=220kW	台	2
8	注油泵	Q=10m ³ /h，H=50m，N=5.5kW	台	1
9	锅炉给水泵	Q=1m ³ /h，H=120m，N=1.1kW	台	2
10	排污降温池	V=5m ³	台	1
11	钢制排气筒	高度：20m	座	1
12	手动单轨小车		台	1
13	天然气调压站	Q=1634Nm ³ /h，进口压力：0.4MPaG， 出口压力：20-40KPaG	套	1
14	导热油蒸汽发生器	蒸发量：10t/h，工作压力：1.2MPaG	台	1

3.2.7 冷冻工程

本项目在聚合车间 A 内配置 1 台螺杆式冷水机组为聚合车间 A 相关设备提供冷冻水，制冷量为 600kW，制冷剂为 R134a，载冷剂为脱盐水，冷冻水供水温度 7℃，回水温度 12℃。

3.2.8 空压工程

本项目在聚合车间 A 内配置 2 台空气压缩机，压缩机排气量 5.5~22Nm³/min，排气压力 0.75MPaG。本项目需仪表空气约 420Nm³/h，年消耗仪表空气量 336 万 Nm³。普通压缩空气约 580Nm³/h，年消耗压缩空气量 464 万 Nm³。

本项目氮气外购，由液氮气化制得。在己二胺罐区设置 2 台 V=50m³，设计压力 1.6MPaG 液氮贮罐，2 台设计压力 4.0MPaG 汽化器。氮气气化能力 2×1500 Nm³/h，本项目氮气需求量为 300 Nm³/h，年消耗氮气体量 240 万 Nm³。

3.2.9 燃气工程

管网来 1.6MPaG 天然气经调压后进入燃气有机热载体锅炉燃烧，厂区内设置天然气调压站，天然气调压站流程说明：调压站由调压器、阀门、过滤器、安全装置、旁通管以及测量仪表等组成，为了检修调压器、过滤器，在调压站的进出口处装设阀门。另外，在距调压站 10m 以外的总进出口管道上也应设置阀门。正常运行时，此阀门处于常开状态。当调压站发生事故时，不必接近调压站即可关阀门切断气源，以防事故蔓延。在调压站大修时，也应关闭此阀门，切断气源。天然气用量为 1634Nm³/h，1307.2 万 Nm³/a，后期取消蒸汽发生器后，天然气用量为 1349Nm³/h，1079.2 万 Nm³/a。

3.2.10 真空炉

聚合工序相关管道以及物料泵残留聚合物，需定期清洗，本项目建设一座真空炉，聚合釜相关管道以及物料泵进行拆卸，送入真空炉，真空炉采用电加热，先把工件加热到 300℃，工件表面聚合物融化流入废料收集罐中，再将温度升至 480℃，同时打开真空泵，并通入少量空气：使剩余的高分子聚合物充分氧化，生成二氧化碳和水。真空炉每三个月运行一次，每次运行 20h，年运行时间为 80h。

3.2.11 辅助生产设施

(1) 维修

维修间进行日常维护、更换备品备件、制作零星简单易损件和处理紧急事故，工厂大修考虑外协解决。

(2) 化验

本项目建设分析化验室，负责对项目的原料、产品和生产过程控制以及水质进行监测分析。

3.2.12 消防工程

消防水源由市政规划原水管网供给。

本工程同一时间发生火灾次数为一次，消防水量最大处发生在己二胺罐区，消防流量为 150.36L/s，火灾延续时间为 4 小时，一次消防用水量为 1727.72 m³，消防用水由新建消防水站提供。消防水站设计规模确定为供水能力 1080 m³/h，供水压力最大可达到 1.10 MPa，设 2 个消防水罐，每个储罐有效容积为 2600m³，消防储水量为 5000m³。供水总管

为 DN400。消防泵房内安装柴油机驱动消防水泵、电动机驱动消防水泵、电动消防稳压泵，见表 3.2-7。

表 3.2-7 消防水站设备表

序号	设备名称	技术参数	单位	数量	备注
1	电动机驱动消防水泵	Q=160L/s,H=110m,N=385kW	台	2	2 用
2	柴油机驱动消防水泵	Q=160L/s,H=110m,N=3kW	台	2	2 备
3	电动消防稳压泵	Q=10L/s,H=120m,N=30kW	台	2	1 用 1 备

根据《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2018 本项目一次消防最大用水流量为已二胺罐区（150.36L/s），一次消防最大用水量为燃气热媒站（1727.72m³）。本项目主要单体消防用水量见表 3.2-8。

表 3.2-8 主要单体消防用水量

序号	名称	火灾危险类别	高度/占地 (m/m ²)	消防用水量 (L/s)	火灾延续时间	一次消防用水量 (m ³)
1	聚合车间 A	丙类	42.8/3484.01	100	消火栓：3.0H 喷淋：1.0H	864
2	燃气热媒站	乙类	1454.43	90	3.0H	972
3	真空清洗炉间	丙类	8.97/429.69	20	3.0H	216
4	己二酸原料仓库	乙类	8.62/1999.24	35	3.0H	378
5	己二胺罐区	丙类	储罐高 16.5/2839.2	固定式泡沫系统： 34.92 固定式消防冷却系统： 100.44 室外消火栓：15 总计 150.36	固定式泡沫系统： 0.5H 固定式消防冷却系统： 4.0H 消火栓：4.0H	1727.72
6	包装厂房 A	丙类	18.3（局部 7.0）/5307.3	消火栓系统：50 顶板喷淋：84.55 防护冷却：8	消火栓：3.0H 顶板喷淋：1.0H 防护冷却：4.0H	959.58
7	危化品仓库	乙类	5.8/518.16	25	3.0H	270

3.2.13 储运工程

3.2.13.1 运输量和运输方式

表 3.2-9 物料储运情况表

序号	物料名称	物料来源	年运输 (t)	运输方式		备注
				运进	运出	
一	运入原料					
1	己二酸	外购	52398	汽车		己二酸仓库
2	己二胺	外购	41703	槽车		己二胺罐组
3	改性添加剂	外购	201	汽车		危化品库
	小计		94302			
二	运出产品					
1	尼龙 66		80000		汽车	尼龙 66 仓库
2	固体废物		1850		汽车	
	运入运出总计		176152			

本项目原料来源：本项目主要原料为己二胺和己二酸，石门澳产业园区目前正在规划13万吨己二胺项目，前期3万吨己二胺项目目前正在环评编制中，预计2025年底可投入生产，与本项目投产时间可顺利衔接，不足部分从国内购买（如英威达和天辰齐翔），己二酸原料从重庆华峰公司购买。

3.2.13.2 储运系统

(1) 己二胺罐组

在己二胺罐组防火堤内设置2台3000m³固定顶罐，在泵棚内设置3台己二胺输送泵。

表 3.2-10 己二胺罐组储罐容量、数量表

序号	储罐名称	储存温度 ℃	储存压力	储罐型式	储罐容积 m ³	储罐个数	储罐尺寸 (m)	储存天数	火灾危险类别
1	己二胺	55	常压	固定顶罐 (氮封)	3000	2	Φ15×16.5	14	丙A类
2	液氮储罐	常温	0.6MPa	立式双椭圆 封头罐	50	2	Φ2.6×10	9	/
3	0#柴油储罐	常温	常压	拱顶罐 (氮封)	60	1	Φ4×5	300	丙A类

表 3.2-11 己二胺机泵配置表

名称	型式	台数	使用情况	备注
己二胺输送泵	屏蔽泵	3	连续/2开1备	Q=10m ³ /h

(2) 己二酸仓库

本项目新建己二酸原料仓库一座，火灾危险性为乙类。仓库占地1999.24m²，高8.62m，共设4个防火分区，仓库耐火等级二级，己二酸最大储存量为4707吨（储存30天用量）。

(3) 包装厂房A

本项目新建尼龙66包装厂房A一座，火灾危险性为丙类。仓库占地约5307.30m²，高约19.8m，共设3个防火分区，仓库耐火等级二级，仓库内设自动喷水灭火系统，尼龙66最大储存量为2880吨（储存12天）。

(4) 危化品仓库

本项目危化品仓库一座，火灾危险性为乙类。仓库占地268.16m²，共设2个防火分区，仓库耐火等级二级。

表 3.2-12 危险化学品库化学品原料年耗量及存储情况一览表

(5) 汽车装卸站台

本项目新建汽车装卸栈台一座，设置2台装卸鹤管，具体装卸鹤管配置见表3.2-13。

表 3.2-13 汽车槽车装卸设施配置表

功能	物料名称	装卸量 吨/年	鹤管形式	材质	装卸鹤管 台数	规格	备注
----	------	------------	------	----	------------	----	----

功能	物料名称	装卸量 吨/年	鹤管形式	材质	装卸鹤管 台数	规格	备注
卸车	己二胺	41703	底部卸车 鹤管	304	2	液相 DN80/气 相 DN50	带液位探头和 三步梯
	合计				2		

表 3.2-14 汽车槽车栈台卸车泵配置表

名称	型式	流量 m ³ /h	进出口压差	功率 kW	数量 台	材料	备注
己二胺卸车泵	摆动转子泵	30	0.4MPa	11	2	304	电机防爆

(6) 管网工程

表 3.2-15 厂内主要物料管网工程一览表

序号	物料名称	起点	终点	管径 mm	长度 m
1	己二胺	己二胺罐区	聚合车间 A	DN80×125	550
2	氮气	己二胺罐区	聚合车间 A	DN100	550
3	天然气	厂界	聚合车间 A (燃气热媒站)	DN125	350
4	尼龙 66 切片	聚合车间 A	包装厂房 A	DN80	130

3.2.14 能源消耗工程

表 3.2-16 全厂能源消耗一览表

序号	名称	单位	本工程用量	
1	电	万 kW·h/a	4177.6	园区
2	新鲜水	t/a	175863	园区市政给水管网
3	仪表空气	万 Nm ³ /a	336	空气压缩机自制
4	压缩空气	万 Nm ³ /a	464	空气压缩机自制
5	低压氮气	万 Nm ³ /a	240	外购液氮气化
6	天然气	万 Nm ³ /a	1307.2	园区燃气管网, 取消蒸汽发生器后用量为 1079.2
7	1.2MPa 饱和蒸汽	t/a	35200	蒸汽发生器自产, 园区集中供热覆盖后取消
8	0.3MPa 低压蒸汽	t/a	5600	余热锅炉副产

3.3 尼龙 66 盐溶液装置工程分析

3.3.1 建设规模和产品方案

本装置为 1×10 万吨/年尼龙 66 盐溶液装置, 实际生产量为 8.75 万吨/年 (折 100%盐) 尼龙 66 盐溶液中间产品, 全部用作尼龙 66 聚合装置原料。

表 3.3-1 尼龙 66 盐溶液装置产品方案

序号	产品名称	性状	产量万t/a	商品量万t/a	备注
1	尼龙 66 盐溶液	液态	8.75	0	中间品, 尼龙 66 原料

表 3.3-2 尼龙 66 盐产品规格表 (SH/T1498.1-2022)

序号	项目	指标		
		民用级	工业级	普通级

序号	项目	指标		
		民用级	工业级	普通级
1	外观	清澈透明、无悬浮物		
2	尼龙 66 盐含量, w/%	C±0.20	C±0.20	C±0.20
3	色度 (折干基, 35g/100mL 水溶液) / (铂-钴色号)	≤5	≤5	≤20
4	水分, % (m/m) ≤	0.40	0.40	0.50
5	灰分, mg/kg ≤	5	10	15
6	铁, mg/kg ≤	0.3	0.5	1.0
7	总挥发碱 ≤ mL[c(1/2H ₂ SO ₄)=0.01mol/L]/100g	4.2	6.0	8.0
8	UV 指数 ≤	0.10×10 ⁻³	0.20×10⁻³	0.30×10 ⁻³

3.3.2 主要原辅材料及公用工程消耗

(1) 主要原辅料及公用工程消耗

尼龙 66 盐溶液装置原辅材料及公用工程消耗定额见表 3.3-3 所示。

表 3.3-3 尼龙 66 盐溶液装置原辅材料及公用工程消耗量一览表

(2) 主要原辅料规格表

表 3.3-4 己二酸规格表

序号	项目	单位	指标		
			特等品	专用料特等品	通用料优等品
1	外观		白色结晶粉末	白色结晶粉末	白色结晶粉末
2	含量	wt%	≥99.82	≥99.80	≥99.80
3	熔点	℃	≥152.0	≥152.0	≥152.0
4	氨溶液色度	铂-钴色号	≤2.0	≤2.0	≤5.0
5	水分	wt%	≤0.18	≤0.20	≤0.20
6	灰分	mg/kg	≤2.0	≤2.0	≤4.0
7	铁含量	mg/kg	≤0.20	≤0.20	≤0.40
8	硝酸含量	mg/kg	≤0.80	≤1.00	≤2.00

表 3.3-5 己二胺规格表

序号	项 目	指标
1	物料在固态时的外观	晶质
2	物料在熔融状态时的外观	透明可流动液体
3	物料在固态时的嗅味	微弱
4	物料在熔融状态时的嗅味	强烈, 微带氨嗅味
5	70%水溶液的外观	透明, 无纤维和其它不溶物
6	上述溶液的颜色	最大值 5HAZEN 标准单位
7	颜色增加	最大值 40 HAZEN 标准单位
8	极谱值	最大值 400 异丁醇毫克分子数/每吨己二胺
9	总挥发碱	最大值 4 每 100 克样品消耗 0.01N 酸溶液的毫升数作为一组测定

10	假硝基（以 HNO ₃ ）计	最大值 20 毫克/公斤
11	假——二氨基环己烷	最大值 30 毫克/公斤
12	凝固点：℃	最低值 40.7
13	己二胺百分含量	最低值 99.8
14	水百分含量	最大值 0.2
15	二氨基环己烷——毫克/公斤	最大值 30
16	氨基甲基环戊氨——毫克/公斤	最大值 200

3.3.3 主要生产设备清单

表 3.3-6 主要生产设备清单一览表

3.3.4 生产工艺流程、产污环节

3.3.4.1 技术原理

工艺原理：尼龙 66 盐采用连续成盐技术，是由己二酸与己二胺、脱盐水在粗盐反应器反应生成的。反应在高纯氮气氛围下进行，反应压力为微正压，反应温度 80℃。己二酸和己二胺反应成盐，理论上转化率为 100%。为保持反应充分，生产过程通常保持己二胺稍稍过量。整个成盐过程己二酸选择性为 99.99%，成盐反应得到的盐暂存至盐液储罐中，收率为 99.9958%（以己二酸计）。反应过程中原料己二胺和己二酸会发生少量副反应，己二胺自身分解生成环己亚胺和氨气，己二酸自身分解生成环戊酮、二氧化碳和水。

3.3.4.2 工艺流程及产污环节分析

表 3.3-7 尼龙 66 盐溶液装置产污环节一览表

类型	序号	名称	污染物	排放规律	排放方式及去向
废气	G1-1	己二酸拆包尾气	颗粒物	连续	布袋除尘后排大气
	G1-2	己二酸料仓尾气	颗粒物	连续	布袋除尘后排大气
	G1-3	粗盐反应器尾气	己二胺、水汽、氨、环己亚胺、环戊酮、二氧化碳	连续	聚合车间 A 尾气洗涤后排大气
固体废物	S1-1	过滤废渣	己二酸、己二胺、低聚物、其他杂质	连续	定期交由有资质公司处置
	S1-2	除尘灰	己二酸	连续	原料回收

图 3.3-1 尼龙 66 盐溶液装置工艺流程及产污环节图

3.3.5 物料平衡、水平衡

本装置物料平衡、水平衡均来自企业提供的工艺设计包资料。

(一) 物料平衡

表 3.3-8 物料平衡表

注：*来自于尼龙 66 聚合装置浓缩冷凝液，见平衡 3.4-14 和 3.4-15。

(二) 水平衡

表 3.3-9 水平衡表

注：水平衡主要为生产系统水平衡，不包含循环水和地面冲洗用排水

3.3.6 污染源分析

3.3.6.1 废水污染源分析

尼龙 66 盐装置生产过程中无工艺废水产生。

3.3.6.2 废气污染源分析

尼龙 66 盐装置生产过程中产生的废气主要为己二酸投料废气(破袋卸料机废气 G1-1、己二酸料仓废气 G1-2、粗盐反应器尾气 (G1-3))。

(1) 己二酸投料废气

己二酸投料废气包括己二酸破袋卸料机粉尘，己二酸料仓粉尘。根据《逸散性工业粉尘控制技术》(中国环境科学出版社)，原料投料工序粉尘产生系数为 0.1kg/t，本项目己二酸用量为 52398t/a，则破袋卸料机粉尘、己二酸料仓粉尘产生量均为 2.620t/a。

己二酸破袋卸料机 2 套，单台破袋卸料机配套风机风量 800m³/h，设计集气效率取 95%，有组织产生速率为 0.156kg/h，浓度 194mg/m³，配套布袋除尘器，除尘效率以 99%计，则单台排放量约为 0.002kg/h，排放浓度 1.9mg/m³；无组织粉尘产生源强约为 0.016kg/h，0.131t/a。

己二酸料仓 4 个，单个料仓配套风机风量 150m³/h，产生速率为 0.082kg/h，浓度 546mg/m³，配套布袋除尘器，除尘效率以 99%计，则单台排放量约为 0.001kg/h，排放浓度 5.5mg/m³。

(2) 粗盐制备、精盐制备挥发废气

己二酸和己二胺在成盐过程需排放粗盐反应尾气 G1-3，主要为氮气，夹带少量己二胺、水汽、氨、环己亚胺、环戊酮、二氧化碳等，己二胺、环己亚胺和环戊酮均以非甲烷总烃计。根据工艺设计资料和物料平衡，废气量 500Nm³/h，非甲烷总烃产生速率 0.563kg/h，浓度 1126mg/m³，氨产生速率 0.064kg/h，浓度 128mg/m³，经管道引至聚合车间 A 尾气水喷淋系统处理。

(3) 无组织废气

1) 生产工序无组织废气

成盐装置己二酸开包下料系统非全封闭，废气设计集气效率取 95%，根据己二酸破袋废气核算，无组织粉尘产生源强约为 0.016kg/h，0.131t/a。破袋后己二酸通过管链全密闭输送至料仓，管链输送过程无组织颗粒物排放。

2) 设备动静密封点泄漏

本项目装置区的装置设备、管线组件和中间罐组的物料均通过泵、管道输送，管道的衔接处、法兰以及阀门等位置会有少量废气溢出。设备的动静密封点 VOCs 无组织排放源强计算参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ947-2018）中设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量核算，0.180kg/h，即 1.437t/a。核算过程见 3.6.2 小节。

3.3.6.3 固体废物污染源分析

本装置固体废物采用物料平衡法核算，主要有过滤滤渣（S1-1）以及布袋除尘器收集粉尘（S1-2）。过滤滤渣（S1-1）主要成分为己二酸、己二胺、低聚物及其他杂质；属于危险废物 HW13 265-103-13，产生量为 21.17t/a，委托有资质单位接收处置。布袋除尘器收集粉尘（S1-2）为原料己二酸，根据布袋除尘器收集效率，回收量为 5.06t/a，回用于生产工序。

3.3.6.4 噪声污染源分析

本装置主要高噪声设备、搅拌器、各类泵、引风机等，类比同类项目，设置厂房隔声降噪后噪声排放值低于 85dB（A）。

表 3.3-10 废气污染源一览表

污染源	污染物产生					治理措施		污染物排放				排放口参数		
	污染物	核算方法	产生量 m³/h	产生浓度 mg/m³	产生量 kg/h	工艺	效率%	核算方法	废气量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放速 率 kg/h	高度/m	直径/m	温度/°C
己二酸拆包机 1 粉尘 G1-1	颗粒物	类比法	800	194	0.156	布袋除尘器	99	类比法	800	1.9	0.002	15	0.2	25
己二酸破碎拆包机 2 粉尘 G1-1	颗粒物	类比法	800	194	0.156	布袋除尘器	99	类比法	800	1.9	0.002	15	0.2	25
己二酸料仓 1 粉尘 G1-2	颗粒物	类比法	150	546	0.082	布袋除尘器	99	类比法	150	5.6	0.001	15	0.2	25
己二酸料仓 2 粉尘 G1-2	颗粒物	类比法	150	546	0.082	布袋除尘器	99	类比法	150	5.6	0.001	15	0.2	25
己二酸料仓 3 粉尘 G1-2	颗粒物	类比法	150	546	0.082	布袋除尘器	99	类比法	150	5.6	0.001	15	0.2	25
己二酸料仓 4 粉尘 G1-2	颗粒物	类比法	150	546	0.082	布袋除尘器	99	类比法	150	5.6	0.001	15	0.2	25
粗盐反应器尾气 G1-3	NMHC	物料平衡法	500	1126	0.563	进聚合车间 A 尾气水喷淋吸收系统	95	物料平衡法	/	/	/	/	/	/
	二氧化碳	物料平衡法		200	0.100		/	物料平衡法		/	/			
	氨	物料平衡法		128	0.064		95	物料平衡法		/	/			
	水	物料平衡法		/	0.500		/	物料平衡法		/	/			
装置区无组织	NMHC	系数法	/	/	0.180	泄漏检测与修复	/	系数法	/	/	0.18	尺寸：长×宽×高 (62.7m×82.7m×8m)		
	颗粒物	系数法	/	/	0.016	/	系数法	/	/	0.016				

表 3.3-11 固体废物污染源一览表

编号	污染物名称	产生量 t/a	主要组分	类别	代码	危险特性	排放规律	去向
S1-1	过滤滤渣	19.80	低聚物及其他杂质	危险废物	HW13 265-103-13	T	连续	委托有资质单位接收处置
S1-1	布袋收集粉尘	5.06	己二酸	/	/	/	/	原料回收

表 3.3-12 噪声污染源一览表

编号	设备名称	核算依据	台数	声压级 dB(A)		治理措施	排放规律	室内/室外
				治理前	治理后			
1	搅拌器	类比法	2	~80	~75	设减振、厂房建筑隔声	连续	室内
2	风机	类比法	1	~90	~85	设减振、厂房建筑隔声	连续	室外
3	各种泵类	类比法	33	~90	~85	设减振、厂房建筑隔声	连续	室内
4	氮气压缩机	类比法	2	~80	~75	设减振、厂房建筑隔声	连续	室内
5	制冷机	类比法	2	~80	~75	设减振、厂房建筑隔声	连续	室内

3.4 尼龙 66 装置工程分析

3.4.1 建设规模和产品方案

包括一套 5 万吨/年连续聚合尼龙 66 装置、一套 3 万吨/年间歇聚合尼龙 66 装置。

表 3.4-1 尼龙 66 装置产品方案

序号	产品名称	性状	产量万t/a	商品量万t/a	产品标准
1	工程塑料用尼龙 66 切片	固态	5.0	5.0	《尼龙 66 切片行业标准》（HG/T 4182-2012）
2	纺丝用尼龙 66 切片	固态	3.0	3.0	
3	合计		8.0	8.0	

表 3.4-2 纺丝用尼龙 66 切片规格（HG/T 4182-2012）

项目	分类							
	民用丝		工业丝		地毯丝		短纤、丝束	
	优等	合格	优等	合格	优等	合格	优等	合格
熔点/℃	258±5							
粒度/g/100 粒	1.7±0.3							
黑度/(个/kg)(0.3mm<直径<1mm)	≤10	≤30	≤10	≤30	≤10	≤30	≤10	≤30
相对粘度	Mi±0.03	Mi±0.05	M2±0.07	M2±0.1	M3±0.03	M3±0.05	M3±0.03	M3±0.05
端氨基/(meq/kg)	38±3		50±5		48±5		48±4	
黄色指标≤	-1							
水分(质量分数)/%	≤0.09	≤0.22	≤0.09	≤0.11	≤0.09	≤0.11	≤0.09	≤0.11

注 1: 2.30≤Mi≤2.60; 2.60≤M2≤3.20; 2.50≤M3≤2.80。

注 2: 产品中不允许有黑粒直径大于等于 1mm。

表 3.4-3 工程塑料用尼龙 66 切片规格（HG/T 4182-2012）

项目	分类					
	低粘		中粘		高粘	
	优等	合格	优等	合格	优等	合格
熔点/℃	258±5					
粒度/g/100 粒	1.7±0.3					
黑度/(个/kg)(0.3mm<直径<1mm)	≤10	≤30	≤10	≤30	≤10	≤30
相对粘度	M4±0.03	M4±0.05	M5±0.03	M5±0.05	M6±0.07	M3±0.1
端氨基/(meq/kg)	38±3		50±5		36±5	
黄色指标≤	-1					
水分(质量分数)/%≤	0.7					
拉伸强度/MPa≥	70					
筒支架无缺口冲击强度/(KJ/m ²)	不断					

注 1: 2.20≤M4≤2.50; 2.50≤M5≤2.80; 2.80≤M6≤3.30。注 2: 产品中不允许有黑粒直径大于等于 1mm。

3.4.2 主要原辅材料及公用工程消耗

(1) 主要原辅料及公用工程消耗

尼龙 66 装置原辅材料及公用工程消耗定额见表 3.4-4 所示。

表 3.4-4 连续聚合尼龙 66 装置原辅材料及公用工程消耗量一览表

表 3.4-5 间歇聚合尼龙 66 装置原辅材料及公用工程消耗量一览表

表 3.4-6 添加剂-次磷酸钠 (SHP) 规格表

序号	项目	单位	规格
1	含量	wt %	≥99, ≤103
2	钙	wt %	≤0.02
3	铁	ppm	≤5
4	重金属	ppm	≤5
5	氯化物	wt %	≤0.02
6	硫酸盐	wt %	≤0.02

表 3.4-7 改性剂规格表

序号	项目	单位	规格
1	尼龙66载醋酸铜和氯化亚铜	wt %	96.1~98.7

其中醋酸铜：10%，氯化亚铜：2%，PA66：88%

表 3.4-8 添加剂-醋酸规格表

项目	指标
色度	≤10
乙酸, w/%	≥99.8
水分, w/%	≤0.15
甲酸, w/%	≤0.03
蒸发残渣, w/%	≤0.005
铁, w/%	≤0.00004
高锰酸钾时间/min	≥120
丙酸, w/%	≤0.05

表 3.4-9 添加剂-己内酰胺规格表

项 目	一等品
50%水溶液色度, Hazen 度 Pt-Co 号 ≤	4
结晶点, C ≥	68.8
高锰酸钾吸收值 ≤	6
挥发性碱含量 ≤	0.60
290nm 波长处吸光度 ≤	0.060
酸度, mmol/kg ≤	0.10
碱度, mmol/kg ≤	0.15
水分, w % ≤	—
铁含量, 10 ⁻⁶ ≤	0.5
环己酮含量, 10 ⁻⁶ ≤	20

表 3.4-10 消泡剂规格表

序号	项目	单位	指标
1	密度	g/ml	≥1
2	粘度	cP	≥800
3	硅油含	wt %	≥60%
4	固含量	wt %	≤5%
5	水	wt %	≤35%

3.4.3 主要生产设备清单

表 3.4-11 连续聚合尼龙 66 主要生产设备清单一览表

表 3.4-12 间歇聚合尼龙 66 主要生产设备清单一览表

3.4.4 生产工艺流程、产污环节

技术路线选择：尼龙 66 聚合过程分为反应釜式间歇聚合工艺技术和 U 型管式连续聚合工艺技术。连续聚合与间歇聚合的原理相同，反应条件基本一致。连续聚合可理解为各个聚合反应阶段在各个不同的但职能比较单一设备中完成，而间歇聚合是在同一设备中完成不同阶段的反应。即间歇法中缩聚过程随反应时间而变化，而连续法中缩聚过程则随空间位置而变化。

连续聚合适合生产产品比较大的品种，连续聚合的工艺及设备比较复杂，事故处理比较困难，但工艺和产品质量比间歇聚合稳定，同时原料和动力消耗也比间歇聚合略低。间歇聚合适合生产批量小、改性高品质产品，产品灵活多样，连续聚合开停车一次及更换一次品种物料损失很大，而后者较小，但前者的质量比后者稳定根据业主对产品的需求综合考虑，本项目同时采用连续聚合技术为主，间歇聚合技术为辅的生产技术。

3.4.4.1 技术原理

尼龙 66 盐在高温下脱水，生成线型高分子尼龙 66，反应方程式如下：

3.4.4.2 工艺流程及产污环节分析

(一)、连续聚合尼龙 66 装置

- (1) 添加剂、盐浓缩单元工艺流程
- (2) 预聚、终聚单元工艺流程
- (3) 切粒、包装单元工艺流程
- (4) 连续聚合装置聚合尾气洗涤单元工艺流程
- (5) 供热说明

(二)、间歇聚合尼龙 66 装置

- (1) 添加剂配制单元工艺流程说明

- (2) 盐浓缩、聚合单元工艺流程说明
- (3) 盐切粒、包装单元工艺流程
- (4) 尾气洗涤单元工艺流程

表 3.4-13 尼龙 66 连续聚合装置产污环节及治理措施一览表

类型	序号	名称	污染物	排放规律	排放方式及去向
废气	G2-1	浓缩工艺废气	水汽、己二胺、环己亚胺、环戊酮、氨	连续	车间末端尾气洗涤后排大气
	G2-2	聚合工艺废气	水汽、己二胺、环己亚胺	连续	车间末端尾气洗涤后排大气
	G2-3	切粒废气	低聚物、醋酸	连续	车间末端尾气洗涤后排大气
	G2-4	干燥废气	水汽、颗粒物	连续	布袋除尘后排大气
	G2-5	筛选废气	颗粒物	连续	布袋除尘后排大气
废水	W2-1	聚合冷凝废水	COD、氨氮、总氮、石油类	连续	污水处理系统
	W2-2	离心废水	COD、氨氮、总氮、石油类	连续	污水处理系统
	W2-3	尾气洗涤废水	COD、氨氮、总氮、石油类	连续	污水处理系统
固体废物	S2-1	管道结垢聚合物	聚合物	间断	进入真空炉
	S2-2	水下切粒滤渣、滤布	尼龙 66 及杂质	间断	定期交由有资质公司处置
	S2-3	等外品	尼龙 66 切片	间断	外售下游公司

表 3.4-14 尼龙 66 间歇聚合装置产污环节及治理措施一览表

类型	序号	名称	污染物	排放规律	排放方式及去向
废气	G3-1	浓缩工艺废气	水汽、己二胺、环己亚胺、环戊酮、氨	批次生产，生产过程连续排放	大气
	G3-2	聚合工艺废气	水汽、己二胺、环己亚胺	批次生产，生产过程连续排放	大气
	G3-3	切粒废气	低聚物、醋酸	批次生产，生产过程连续排放	大气
	G3-4	干燥废气	水汽、颗粒物	批次生产，生产过程连续排放	大气
	G3-5	筛选废气	颗粒物	批次生产，生产过程连续排放	大气
废水	W3-2	聚合冷凝废水	COD、氨氮、总氮、石油类	批次生产，生产过程连续排放	污水处理系统
	W3-2	离心废水	COD、氨氮、总氮、石油类	批次生产，生产过程连续排放	污水处理系统
固体废物	S3-1	管道结垢聚合物	聚合物	间断	真空炉
	S3-2	水下切粒滤渣、滤布	尼龙 66 及杂质	间断	定期交由有资质公司处置
	S3-3	等外品	尼龙 66 切片	间断	外售下游公司

图 3.4-1 连续聚合装置工艺流程及产污环节图

图 3.4-2 间歇聚合装置工艺流程及产污环节图

3.4.5 物料平衡

本装置物料平衡来自企业提供的工艺设计包资料，5万吨连续聚合装置为连续生产，年生产时间8000h，3万吨间歇聚合装置为间歇生产，一个批次3个间歇聚合釜同时生产，一个批次生产规模为7500kg，年生产4000批次，每批次用时2h。

本次物料平衡核算连续聚合装置以年为单位，间歇聚合装置以批次为单位。

(一) 物料平衡

表 3.4-15 5万吨连续聚合装置物料平衡表 单位：t/a

表 3.4-16 3万吨间歇聚合装置物料平衡表 单位：kg/批次

(二) 水平衡

表 3.4-17 5万吨连续聚合装置水平衡表

注：水平衡生产系统水平衡，不包含循环水和地面冲洗用排水，下同

表 3.4-18 3万吨间歇聚合装置水平衡表

3.4.6 污染源分析

3.4.6.1 废水污染源分析

尼龙66聚合装置生产过程工艺废水主要为聚合冷凝废水W2-1/W3-1、离心废水W2-2/W3-2、聚合车间A尾气洗涤废水W2-3、水封、液封罐废水W2-4。

工艺废水污染源废水产生量采用物料平衡法核算，污染物浓度核算依据：COD按照物料平衡中有机物组分及含量根据分解1g有机物对应需要耗氧量估算，氨氮按照物料中氮含量估算，总氮、总磷按照物料组分中氮元素、磷元素的含量进行估算，核算结果如下：

根据物料平衡，聚合冷凝废水W2-1、W3-1产生量为2.161t/h，17285.22t/a（其中己二胺0.14%、环己亚胺0.01%、水99.85%），主要污染物浓度为COD≤3855mg/L、SS≤500mg/L、氨氮≤25mg/L、总氮≤352mg/L等，送厂区污水站。

根据物料平衡，离心废水W2-2、W3-2产生量为1.183t/h，9465.6t/a（其中次磷酸钠0.05%、醋酸0.01%、水99.94%），主要污染物为COD≤136mg/L、SS≤200mg/L、总磷171mg/L、次磷酸盐486mg/L等，送厂区污水站。

根据物料平衡，尾气洗涤废水W2-3废水排放量为3.0t/h，24000t/a（其中己二胺0.11%、环己亚胺0.03%、环戊酮0.005%、氨0.005%、醋酸0.005%、低聚物0.07%、水99.77%），主要污染物为COD≤6471mg/L、SS≤500mg/L、氨氮≤48mg/L、总氮≤349mg/L等，因尾气喷淋用水来自循环系统排污水，因此尾水含TDS，TDS≤1000mg/L，送厂内污水站。

3.4.6.2 废气污染源分析

尼龙66盐装置生产过程中产生的废气主要为浓缩工艺废气G2-1/G3-1、聚合工艺废气

G2-2/G3-2、水下切粒废气 G2-3/G3-3、干燥废气 G2-4/G3-4、筛分废气 G2-5/G3-5。

(1) 浓缩工艺废气、聚合工艺废气、水下切粒工艺废气

聚合工艺废气主要成分为水汽、夹带少量己二胺、环己亚胺、环戊酮(均以 NMHC 计)、氨, 进入聚合洗涤塔洗涤后再进入聚合车间 A 末端尾气洗涤塔, 浓缩工艺废主要成分为水汽、夹带少量己二胺, 直接进入聚合车间 A 末端尾气洗涤塔, 造粒阶段高温下的熔融体与低温下的冷冻水接触会挥发部分蒸汽, 同时夹带微量低聚物、醋酸(以 NMHC 计), 集气收集后进入聚合车间 A 末端尾气洗涤塔。两套聚合装置以及成盐装置成盐反应工艺废气共用一套废气处理措施, 设计风量为 14800m³/h, 根据物料平衡核算, 非甲烷总烃产生速率 7.401kg/h, 浓度≤500mg/m³, 氨产生速率≤0.163kg/h, 浓度≤11mg/m³, 经过水喷淋吸收后(非甲烷总烃去除效率 95%, 氨去除效率 95%), 非甲烷总烃≤25.0mg/m³, 氨≤0.5mg/m³, 经过 20m 高的排气筒达标排放。

(2) 干燥、筛分废气 G2-4、G2-5/G3-4、G3-5

切粒后的物料为去除水分, 进入干燥筛分系统, 通过离心风机鼓入冷风, 利用切片本身的热量在上升冷却过程中去除水分而达到干燥的目的。根据《逸散性工业粉尘控制技术》(中国环境科学出版社) 中的经验估值, 物料干燥、筛分工序逸散粉尘的排放系数均取 0.25kg/t。连续聚合进入干燥、筛分工序中的物料 50000 t/a, 间歇聚合进入干燥、筛分工序中的物料 30000 t/a, 则连续聚合干燥、筛分颗粒物产生速率为 3.125 kg/h, 25.0 t/a, 废气量 5000m³/h, 颗粒物产生浓度 625mg/m³, 布袋除尘后(除尘效率 99%)颗粒物浓度≤6.3mg/m³, 达标排放。间歇聚合干燥、筛分颗粒物产生速率为 1.875 kg/h, 15.0 t/a, 废气量 5000m³/h, 颗粒物产生浓度 375mg/m³, 布袋除尘后(除尘效率 99%)颗粒物浓度≤3.8mg/m³, 达标排放。

(3) 装置区无组织

1) 工艺过程

本装置添加剂调配过程属于人工投料, 醋酸人工投料过程有少量无组织废气(以 NMHC 计), 产污系数取投料量的 0.01%, 则连续聚合装置醋酸(以 NMHC 计)排放量为 0.0003kg/h, 0.0024t/a。间歇聚合装置醋酸(以 NMHC 计)排放量为 0.0002kg/h, 0.0016t/a。

本项目装置区的装置设备、管线组件和中间罐组的物料均通过泵、管道输送, 管道的衔接处、法兰以及阀门等位置会有少量废气溢出。设备的动静密封点 VOCs 无组织排放源强计算参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》中设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量核算, 连续聚合装置 NMHC 排放量为 0.476kg/h, 3.807t/a, 间

歇聚合装置 NMHC 排放量为 0.328kg/h，2.627t/a，核算过程见 3.6.2 小节。

3.4.6.3 固体废物污染源分析

本装置固体废物采用物料平衡法核算，主要有管道结垢聚合物（S2-1、S3-1）、水下切粒滤渣（S2-2、S3-2）、等外品（S2-3、S3-3）以及布袋除尘器收集粉尘（S2-4、S3-4）。

连续聚合装置管道结垢聚合物 S2-1 产生量为 16.0t/a，间歇聚合装置管道结垢聚合物 S3-1 产生量为 14.8t/a，为低聚物，属于危险废物 HW13，265-103-13，送真空炉处理。

水下切粒滤渣（S2-2、S3-2）产生量为 336.9t/a，为不合格产品，属于危险废物 HW13，265-101-13，委托有资质单位接收处置。

等外品（S2-3、S3-3）产生量为 1053.1t/a，属于《一般工业固体废物管理台账制定指南》（试行）SW16 化工废物，收集暂存外售下游企业。

干燥筛分系统尾气处理设施布袋除尘器收集粉尘（S2-4、S3-4），根据废气去除效率，粉尘收集量为 39.60t/a，为等外品，《一般工业固体废物管理台账制定指南》（试行）SW16 化工废物，收集暂存一般固废间，外售下游企业。

3.4.6.4 噪声污染源分析

本装置主要高噪声设备为搅拌器、各类泵、引风机、切料机、干燥机、振动筛等，类比同类项目，设置厂房隔声降噪后噪声排放值低于 85dB（A）。

表 3.4-19 废水污染源一览表

装置名称	污染物名称	核算依据	排水量	pH	COD		氨氮		SS		总氮		总磷		石油类		TDS		排放规律、去向
			m³/h		mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	mg/L	kg/h	
尼龙 66 装置	聚合冷凝废水 W2-1、W3-1	物料平衡法	2.161	6~9	3855	8.329	25	0.054	500	1.080	352	0.761			20	0.043			送厂区污水站
	离心废水 W2-2、W3-2	物料平衡法	1.183	5~6	136	0.161	25	0.030	500	0.592	25	0.030	171	0.202			485.97	4.60	送厂区污水站
	尾气洗涤塔废水 W2-3	物料平衡法	3.000	6~9	6471	19.413	48	0.144	500	1.500	349	1.047			20	0.060	1000.00	24.00	送厂区污水站
	平均合计		6.344		4398	27.903	36	0.228	500	3.172	290	1.837	32	0.202	16	0.103		28.60	

表 3.4-20 废气污染源一览表

装置名称	污染源	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放口参数				
		污染物	核算方法	产生量 m³/h	产生浓度 mg/m³	产生量 kg/h	工艺	效率%	核算方法	废气量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放量 kg/h	高度 /m	直径 /m	温度 /°C	
尼龙 66 装置	浓缩工艺废气 G2-1/G3-1、聚合	NMHC*	物料平衡法	14800	500.0	7.401	水喷淋吸收	95	物料平衡法	14800	25.0	0.370	20	0.7	25	
	工艺废气 G2-2/G3-2、水下	氨	物料平衡法		11.0	0.163		95			物料平衡法	0.5				0.008
	切粒废气 G2-3/G3-3	二氧化碳*	物料平衡法		6.8	0.100		/			物料平衡法	6.8				0.100
	干燥筛分废气 G2-4、G2-5	颗粒物	物料平衡法	5000	625	3.125	布袋除尘器	99	物料平衡法	5000	6.3	0.031	20	0.3	25	
	干燥筛分废气 G3-4、G3-5	颗粒物	物料平衡法	5000	375	1.875	布袋除尘器	99	物料平衡法	5000	3.8	0.019	20	0.3	25	
	装置区无组织	NMHC	系数法	/	/	0.805	泄漏检测与修复	/	系数法	/	/	0.805	尺寸：长×宽×高 (62.7m×82.7m×8m)			

注：*含了成盐装置成盐工序有机废气

表 3.4-21 固体废物污染源一览表

编号	污染物名称	核算依据	产生量 t/a	主要组分	类别	代码	危险特性	排放规律	去向
S2-1	管道结垢聚合物	物料平衡法	16.0	低聚物	危险废物	HW13 265-103-13	T	间歇	真空炉处理
S3-1	管道结垢聚合物	物料平衡法	14.8	低聚物、硅油	危险废物	HW13 265-103-13	T	间歇	真空炉处理
S2-2、S3-2	切粒滤渣	物料平衡法	337.0	不合格产品及杂质	危险废物	HW13 265-101-13	T	连续	暂存危险废物暂存间
S2-3、S3-3	等外品	物料平衡法	1053.1	尼龙 66 切片	一般固体废物	SW16	/	连续	暂存固体废物间外售
S2-4、S2-4	干燥筛分布袋除尘器收集粉尘	物料平衡法	39.6	尼龙 66	一般固体废物	SW16	/	连续	暂存固体废物间外售

表 3.4-22 噪声污染源一览表

编号	设备名称	核算依据	台数	声压级 dB(A)		治理措施	排放规律	室内/室外
				治理前	治理后			
1	搅拌机	类比法	15	~80	~75	设减振、厂房建筑隔声	连续	室外
2	风机	类比法	6	~90	~85	设减振、厂房建筑隔声	连续	室外
3	各种泵类	类比法	66	~90	~85	设减振、厂房建筑隔声	连续	室外
4	切料机	类比法	3	~80	~75	设减振、厂房建筑隔声	连续	室外
5	干燥机	类比法	4	~80	~75	设减振、厂房建筑隔声	连续	室外
6	振动筛	类比法	3	~80	~75	设减振、厂房建筑隔声	连续	室外

3.5 公用工程及辅助设施污染源分析

3.5.1 聚合装置配套辅助设施污染源分析

尼龙 66 生产缩聚过程，高分子聚合物由于粘性较大，随着生产时间的进行，会慢慢在聚合釜、管壁以及挤出铸带前的熔体过滤器上附着一层难以脱除的聚合物层。对于间歇聚合釜可以用己二酸稀水溶液清洗，连续聚合釜可以用三甘醇清洗。而对于管道、管件、熔体过滤器，采用普通的清洗方法较难清除，则采用真空清洗炉用于专门清洗。清洗后的管道、管件、熔体过滤器等均作为原用途重复使用。

(1) 聚合釜清洗污染源分析

连续聚合釜清洗：管式预聚釜和终聚釜运行过程中易产生凝胶，影响聚合换热，每 3 个月需停车切换釜清洗。聚合装置停车时向预聚和终聚合釜内注入 TEG（三甘醇）升温至 290℃，聚合器内的三甘醇蒸汽通过空气冷凝回流管上升，冷凝后变成液体回流到聚合器内。空气冷凝不下来的三甘醇蒸汽进入 TEG 冷凝器，夹套内通冷却水进一步冷却。三甘醇蒸汽进入 TEG 密封槽，在鼓泡过程中三甘醇被水吸收。冷凝后的 TEG 大部分可再用，少部分更换 S4-1，更换量为 1t/a，属于危险废物，暂存委外处置。

间歇聚合釜清洗：间歇聚合釜每年要停车切换用 5%己二酸清洗，产生量为 4.5t/次，一年排放一次，装置区加碱中和后送污水站 W4-1，主要污染物为 $COD \leq 500 \text{ mg/L}$ 、 $SS \leq 100 \text{ mg/L}$ 、含盐量 5%。

(1) 管道、管件、熔体过滤器真空炉处理污染源分析

该真空炉是利用化纤高分子聚合物在 300℃左右可熔融，高于 300℃隔绝空气可裂解焦化，并产生多种裂解物，高于 400℃在有少量氧气和一定真空度的条件下可氧化的特性。利用这一特性，先把工件加热到 300℃，使工件表面上较多的高分子聚合物熔化流入下部的废料收集罐中，工件上只剩下少量的高分子聚合物和灰分，这时再将温度升至 480℃，同时打开真空泵，并通过自动或手动少量加入热空气使剩余的高分子聚合物氧化，生成二氧化碳，极少部分降解气化尼龙 66 变成含碳，氢，氧的低分子物质，以非甲烷总烃计 G4-1，真空炉每三个月运行一次，每次运行 20h，年运行时间为 80h，设计废气量为 450m³/h，类比同类项目，非甲烷总烃产生浓度 $\leq 200 \text{ mg/m}^3$ ，颗粒物产生浓度 $\leq 50 \text{ mg/m}^3$ ，氮氧化物产生浓度 $\leq 50 \text{ mg/m}^3$ ，真空炉排出的废气经过补气加热段，将经加热后的新鲜空气和低温的废气混合，使其达到催化剂所需的起燃温度，再经催化剂燃烧进行燃烧分解，分解后的二氧化碳等再经过喷淋塔进行冷却，冷却后由引风机抽出排放大气，非甲烷总烃去除效率取 95%，

非甲烷总烃 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$, 颗粒物水喷淋吸收去除效率为 60%, $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$, 氮氧化物 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$, 处理后经过 15m 高的排气筒 (P5) 排放。

尾气喷淋系统产生洗涤废水 W4-2, 产生量为 1t/次 (4.0t/a), 三个月排放一次。主要污染物为 COD $\leq 500\text{mg}/\text{L}$ 、总氮 50mg/L、SS $\leq 300\text{mg}/\text{L}$ 等, 送厂区污水站。真空炉底部残留无法裂解的熔融聚合物 S4-2, 约为 15.40t/a, 属于危险废物, 暂存委外处置。

催化氧化床催化剂需定期更换 S4-3, 一般 2 年更换一次, 更换量为 31kg/2a, 主要成分为 Al_2O_3 、贵金属 Pd、Pt 等, 属于危险废物 HW49 900-999-49, 暂存委外处置。

3.5.2 有机热载体炉污染源分析

本项目拟配套设置 1 台 1300 万大卡的有机热载体炉进行供热, 燃料为天然气, 同时因园区供热管网进度滞后, 本项目过渡期需自建 10t/h 蒸汽发生器供其他用热工序使用, 蒸汽发生器采用有机热载体炉导热油供热。天然气用量 $1634\text{Nm}^3/\text{h}$, 年用气 8000h, 则天然气年用量为 1286.4 万 Nm^3 。待园区管网覆盖后, 取消 10t/h 蒸汽发生器, 仅聚合工序使用有机热载体炉供热, 燃料为天然气, 天然气用量 $1349\text{Nm}^3/\text{h}$, 年用气 8000h, 则天然气年用量为 1079.2 万 Nm^3 。

预聚反应热媒为导热油 (氢化三联苯), 一次性装入量为 90m^3 , PA66 闪蒸器、终聚合釜热媒为联苯-联苯醚, 一次性装入量为 9m^3 。产生的高温烟气 (G4-2) 先经余热锅炉 (规模 1.0t/h, 0.5MPa) 再通过空气预热器回收余热, 最终通过 20 米高排气筒 (P6) 排放。

导热油炉燃烧产生的污染物主要为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物。导热油更换废导热油炉以及鼓风机噪声。

(1) 燃烧烟气

导热油炉燃烧产生的污染物主要为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物。

① 基准烟气量

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018) 在没有元素分析时, 干烟气排放量的经验公式计算参照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》HJ953-2018 推荐经验公式估算法, 见式 1。

$$V_{\text{gy}} = 0.285 \times Q_{\text{net}} + 0.343 \quad (\text{式 1})$$

V_{gy} --基准烟气量, Nm^3/m^3 ;

Q_{net} --气体燃料低位发热量, MJ/m^3 ; 本项目使用天然气热值为 $38.0\text{MJ}/\text{m}^3$; 计算基准烟气量为 $11.173\text{Nm}^3/\text{m}^3$ 。

②二氧化硫

二氧化硫采用物料平衡法核算二氧化硫产生量，采用《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）公式计算，核算过渡期二氧化硫排放量 0.327 kg/h，2.614 t/a。取消蒸汽发生器后为 0.270 kg/h，2.158 t/a；

$$E_{SO_2} = 2R \times S_t \times \left(1 - \frac{\eta_s}{100}\right) \times K \times 10^{-5} \quad (\text{式 1})$$

式中：E_{SO₂}--核算时段内二氧化硫排放量，t；

R--核算时段内燃料耗量，万 m³；本项目过渡期为 1307.2 万 m³；集中供热后为 1079.2 万 m³；

S_t--燃料总硫的质量浓度，mg/m³；管道天然气总硫按照《天然气》（GB17820-2018）二类选取，为 100mg/m³；

η_s--脱硫效率，%

K--燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，量纲一的量。

②氮氧化物

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），氮氧化物排放量采用锅炉生产商提供的氮氧化物控制保证浓度值或类比同类锅炉氮氧化物浓度值计算，本次评价采用类比法，类比永荣科技二期环己酮装置配套导热油炉（以天然气为燃料，导热油炉规模为 800 万大卡，规模相似，可类比），根据收集永荣科技环己酮装置配套导热油炉验收监测以及 2023 年自行监测数据，氮氧化物浓度为 37~58 mg/m³，本项目保守取值 100 mg/m³。

③颗粒物

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），燃气锅炉颗粒物排放量可采用类比法或者产污系数法，本次评价采用类比法，类比永荣科技二期环己酮装置配套导热油炉（以天然气为燃料，导热油炉规模为 800 万大卡，规模相似，可类比），根据收集永荣科技环己酮装置配套导热油炉验收监测以及 2023 年自行监测数据，颗粒物浓度为 6.1~9.2 mg/m³，本项目保守取值 15 mg/m³。具体见表 3.5-1。

表 3.5-1 导热油炉燃烧废气污染物产生情况（过渡期）

污染源	污染物指标	核算依据	废气排放量	排放浓度	排放速率	排放量	排气筒参数		
			(m ³ /h)	(mg/m ³)	(kg/h)	(t/a)	H(m)	D(m)	T(°C)
有机热载体炉	颗粒物	类比法	18257	15	0.274	2.191	20	0.8	100
	SO ₂	物料平衡法		18	0.327	2.614			

P6	NO _x	类比法		100	1.826	14.605			
----	-----------------	-----	--	-----	-------	--------	--	--	--

表 3.5-2 导热油炉燃烧废气污染物产生情况（取消蒸汽发生器后）

污染源	污染物指标	核算依据	废气排放量	排放浓度	排放速率	排放量	排气筒参数		
			(m ³ /h)	(mg/m ³)	(kg/h)	(t/a)	H(m)	D(m)	T(°C)
有机热载体炉 P6	颗粒物	类比法	15072	15	0.226	1.809	20	0.8	100
	SO ₂	物料平衡法		18	0.270	2.158			
	NO _x	类比法		100	1.507	12.058			

(2) 固体废物

有机热载体炉会定期更换废导热油 S4-4，一次性装入量为 90m³，PA66 闪蒸器、终聚合釜热媒为联苯-联苯醚，一次性装入量为 9m³。一般情况下不用更换，导热油使用寿命在 15 年以上，报废后更换，更换量 100.5t/15a。属于《国家危险废物名录（2021 年）》HW49 900-999-49，定期委托有资质单位处置。

(3) 噪声

有机热载体炉的高噪声源主要为风机，根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），噪声约 75~90dB（A）。

(4) 废水

有机热载体炉配套的 1t/h 余热锅炉有锅炉定期排污水 W4-3，排污频次每隔 8h 排一次，平均排污量 0.034t/h。主要污染物为 COD、盐分。

3.5.3 除盐水处理站污染源分析

本项目在聚合装置 1 楼设置除盐水处理站 1 座，为工艺装置提供脱盐水。除盐系统采用“二级反渗透+EDI”，设计供水能力为 30m³/h（预留后期扩建规模），本次实际需水量为 3.694m³/h，有效利用系数为 0.7，脱盐水产生量为 2.586m³/h，反渗透浓水 W4-4 产生量为 1.108m³/h，主要污染物为盐度、COD 和 SS，COD 100mg/L，SS 100mg/L，直接去污水站尾水监控池。除盐水处理站反渗透膜需定期进行清洗，采用酸洗工艺，一般半年清洗一次，一次清洗 2h，清洗废水用碱中和，废水 W4-5 产生量为 2.25m³/h，主要污染物为 pH、盐度、COD、SS 和 TDS，COD 100mg/L，SS 100mg/L，TDS 1000mg/L。

3.5.4 循环水处理站污染源分析

循环水处理站产生的污染物主要为定期排放的循环污水 W4-6、循环水挥发性有机废气和冷却塔噪声。

(1) 循环污水

根据本项目建设单位提供设计资料，循环冷却水系统 1678m³/h，排水量为 5.061m³/h

(循环水量的 3%)，主要污染物少量盐类，以 TDS 表征浓度约 1000mg/L、悬浮物浓度约 100mg/L、COD 浓度约 100mg/L，循环水排污水中 3.3m³/h 作为聚合车间 A 尾气洗涤补水，1.761m³/h 送污水处理系统末端监控池。

(2) 循环水站废气 G4-3

本项目循环水场为传统开式循环冷却水系统 1678m³/h。拟建项目循环水场的回水管道上安装 TOC、石油类检测设施及电导率仪，对循环水系统的泄漏建立检测预警体系，确保及时发现泄漏并及时进行整改。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/10⁶L，本项目循环水场的回水管道上安装 TOC、石油类检测设施及电导率仪，可按照该规范取 0.08kg/10⁶L。则循环水场 VOCs 最大排放量为 0.134kg/h、1.074 t/a。

(3) 循环水站噪声

另外，大功率循环水泵、冷却塔风机会产生噪声影响。

3.5.5 车间地面冲洗污染源分析

聚合车间 A 地面冲洗产生废水 W4-7，聚合车间 A 面积为 3484m²，冲洗用水量按照 3.0L/m² 次，一般一周左右冲洗一次，则地面冲洗用水量为 10.45t/次，501.6t/a，产污系数取 0.95，废水量为 9.93t/次，476.52t/a。参考同类项目（如《福建福化古雷石油化工有限公司年产 20 万吨己二胺、30 万吨己二酸及 40 万吨尼龙 66 项目环境影响报告书(报批本)》车间地面冲洗废水污染源强），主要污染物为 COD 500 mg/L、氨氮 40mg/L、SS 400 mg/L、石油类 10 mg/L，进厂区污水站。

3.5.6 危险废物暂存间污染源分析

本项目危险废物暂存间面积为 250m²（考虑后期项目使用），危险废物暂存间废气（G4-4）收集采用活性炭吸附后通过 15m 高的排气筒排放，设计风量 7500m³/h，本次源强核算类比省内化工企业危险废物暂存间 NMHC 浓度，如《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阶段性竣工环境保护验收项目》NMHC 采用活性炭吸附后尾气浓度 18.4~20mg/m³，本次排放浓度类比该项目，NMHC 取 20mg/m³，采用活性炭吸附后排放，去除效率取 60%，尾气处理过程产生废活性炭 S4-4，三个月更换一次。根据《简明通风设计手册》，1kg 活性炭约可吸附 0.24kg 的有机废气，需要活性炭的量为 7.5t/a，由此计算，废活性炭的量为 9.30t/a(含吸附的有机废气)。

3.5.7 污染区初期雨水污染源分析

污染区产生初期雨水 W4-8，本次初期雨水核算参照《化工建设项目环境保护设计标准》(GBT50483-2019)中规定，一次初期雨水总量宜按污染区面积与 15mm~30mm 降水深度的乘积计算。本次取 25mm；本项目厂区污染区（热媒站和己二胺罐区）面积 3573m²；根据计算结果，本次工程初期雨水 89.3t/次；初期雨水设置需满足一次初期雨水总量收集。本次拟在罐区和热媒站各设置 1 座初期雨水池，合计有效容积 200m³。初期雨水平均水质为 COD≤500 mg/L、SS≤300mg/L、氨氮≤35 mg/L、总氮≤50mg/L、石油类≤20 mg/L。初期雨水收集后分批进入厂区内污水站处理。

表 3.5-3 各初期雨水池分布一览表

序号	污染区	面积 m ²	核算初期雨水量 m ³ /次	去向	设计容积, m ³
1	己二胺罐区	2808	70.2	1#初期雨水池	180
2	热媒站	765	19.1	2#初期雨水池	20
3	合计	3573	89.3		200

3.5.8 污水处理污染源分析

本项目在厂区设置 1 个污水处理站处理全厂综合废水，工艺流程为“气浮+水解酸化+缺氧+MBBR+二沉池”，产生的污染物主要是污水处理各处理设施的清洗水、污泥浓缩和压滤机的脱水；各污水处理单元产生的剩余污泥；各处理单元产生的硫化氢、氨等恶臭废气以及挥发性有机废气 G4-5；以及各大功率水泵、罗茨风机产生的噪声等。污水处理站的废气负压密闭收集后混合采用碱洗+生物脱臭处理后达标排放。

(1) 废水

污水处理各处理设施的清洗水、污泥浓缩和压滤机的脱水等，全部返回到污水处理系统循环处理，不外排。

(2) 废气

污水站产生的恶臭气体主要为硫化氢、氨等，此外污水处理还会产生挥发性有机物。本次进入污水站处理的废水产生量为 72355.31t/a（不含直接进末端监控池的反渗透浓水和循环水站低盐废水），污水处理站废气 H₂S、NH₃ 类比同类石化污水设施估算，排污系数取 2.6×10⁻⁴mg/s.m²、0.103mg/s.m²（本项目产臭构筑物面积 260m²），挥发性有机物参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》排污系数，0.005kg/m³，本项目采取加盖封闭、局部隔离及负压抽吸等措施，集气收集率达 90%以上，抽排产生的废气通过碱洗+生物脱臭装置净化后由不低于 15m 排气筒排放，净化设施去除效率达 80%以上。

本项目污水处理设施有组织、无组织排放量估算见表 3.5-4。

表 3.5-4 污水处理设施产生和排放情况估算表

名称	污染因子	核算依据	设计风量	产生浓度	产生速率	产生量	收集率	处理措施	去除率	核算依据	设计风量	排放浓度	排放速率	排放量	排气筒
			m ³ /h	mg/m ³	kg/h	t/a	%		%		m ³ /h	mg/m ³	kg/h	t/a	参数
P8 污水处理站有组织	氨	类比法	2000	43.38	0.087	0.694	90	碱洗+生物脱臭	80	类比法	2000	8.68	0.017	0.139	H=15m
	硫化氢	类比法		0.11	0.0002	0.002			80	类比法		0.02	0.00004	0.0004	D=0.3m
	NMHC	产污系数法		20.35	0.041	0.325			80	产污系数法		4.07	0.008	0.065	T=25℃
污水处理站无组织	氨	类比法	/	/	0.010	0.077	/	/	/	类比法	/	/	0.010	0.077	尺寸：长×宽×高 (26m×27m×3m)
	硫化氢	类比法		/	0.00002	0.0002			/	类比法		/	0.00002	0.0002	
	NMHC	产污系数法		/	0.005	0.036			/	产污系数法		/	0.005	0.036	

(3) 固体废物

本工程预处理采用气浮+水解酸化，气浮过程会产生物化污泥 S4-6，污泥量 20t/a，属于危险废物，收集暂存委外处置。

污水站生化污泥 S4-7 脱水后含水率 60%，本项目污泥类比《福建福化古雷石油化工有限公司年产 20 万吨己二胺、30 万吨己二酸及 40 万吨尼龙 66 项目环境影响报告书（报批本）》，污泥产污系数 0.648kg/吨废水，本项目污泥量为 47t/a，污泥成分复杂，根据《(废)水处理设施产生污泥危险特性鉴别有关意见的函》原环函[2010]129 号，专门处理工业废水（或同时处理少量生活污水）的处理设施产生的污泥，可能具有危险特性，应按《国家危险废物名录》、国家环境保护标准《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）和危险废物鉴别标准的规定，对污泥进行危险特性鉴别。因此，本项目生化污泥需进行鉴别，未鉴别之前在厂区暂按危险废物进行管理。

3.5.9 储运工程污染源分析

工程储运过程无组织排放废气主要来自挥发性液体化工品在储罐组的静置损失、工作损失，装卸车过程的挥发损失以及罐区设备动静密封点挥发性液体损失等。本项目主要为己二胺罐组，大气污染物为己二胺（以 VOCs 表征）。

3.5.9.1 有机液体储存与调和挥发损失

有机液体储存与调和通常采用储罐，常见的储罐类型有：固定顶罐（包括卧式罐和立式罐）与浮顶罐（包括内浮顶罐和外浮顶罐）。本项目采用固定顶罐、内浮顶罐。固定顶罐 VOCs 的产生主要来自于储存过程中蒸发静置损失（俗称小呼吸）和接受物料过程中产生的工作损失（俗称大呼吸）。内浮顶罐 VOCs 的产生主要来自于储存过程中边缘密封损失、盘缝损失、浮盘附件损失（静置损耗）以及挂壁损失（工作损耗）。根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》，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。前一种方法是基于检测的核算方法，本项目选用公式法进行核算。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）。本项目有机化学品储罐主要涉及己二胺，采用固定顶罐，储存温度为 55℃，采用热水保温。储罐参数见表 3.5-5。储罐废气 G4-7 采用氮封+水封后排放。罐组 VOCs 设备动静密封点泄漏计算见 3.6.2 节。

3.5.9.2 有机液体装卸损失

项目涉及的装卸化学品为己二胺。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，本次选用公式法进行核算。本次装卸涉及化学品主要为己二胺。己二胺装卸区废气 G4-8 采用水封后排放。

3.5.9.3 罐区（含装卸区）废水

己二胺储罐产生的大小呼吸废气水封罐废水（W4-9），主要污染因子为 pH、COD、总氮、SS。有机废水产生量约为 1t/次，3~4 天排放一次，年排放 111t（水封罐对有机废气吸收效率按照 50%估算，则废水中己二胺含量为 0.1775t/a），根据有机物含量估算主要污染物浓度 pH：6~9、COD：3748mg/L、总氮：386mg/L、SS：100mg/L。

表 3.5-5 储罐参数一览表

归属罐组	储罐名称	储存物质	罐型	数量	储存高度 (m)	罐体尺寸 (m)	罐容 (m ³)	有效利 用系数	单罐最大储 存量(t)	年周转量 (t)	储存压 力(kPa)	储存温 度(°C)	储存真实蒸 气压(kPa)
己二胺罐组	己二胺罐	己二胺	固定顶罐	2	14.0	15×16.5	3000	0.85	1929	41703	2	55	0.53

表 3.5-6 储罐污染源一览表

污染源	物质	单罐静置损耗 (t/a)	单罐工作损耗 LWD (t/a)	储罐数量 (个)	最大产生速率* (kg/h)	产生量 t/a	治理措施
精己二胺罐	己二胺	0.090	0.080	2	0.033	0.340	水封后排放 (50%)

注：静置损耗时间取一年 365 天，8760h。

表 3.5-7 装卸污染源一览表

装卸品种	运输量 (万 t/a)	操作方式	状态	饱和因子 S	产生量 (t/a)	最大产生量 (kg/h)	治理措施
己二胺	41703	液下装载	正常工况的罐车	0.6	0.015	0.004	水封后排放 (50%)

注：卸车泵 2 台，流量均为 10m³/h，年装卸时间 3570h。

3.5.10 化验室污染源分析

厂区设置分析化验室，负责对项目的原料、产品和生产过程控制以及水质进行非在线分析，同时负责对本项目污染源及厂界环境状况进行例行监测。化验中心产生的污染物包括实验废水 W4-10、实验废液 S4-8 及废化学品 S4-9、废气 W4-9。

(1) 废水：实验室用水量为 1.0t/h，排污系数取 0.9，废水排放量为 0.90 t/h (7200t/a)，主要污染因子是 pH、COD、SS。COD 浓度 1000mg/L。

(2) 固体废物：实验过程中产生的固体废物主要为实验废液、过期废化学品和废试剂瓶，实验废液产生量约为 0.5t/a，属于《国家危险废物名录(2021 年)》HW49 其他废物 900-047-49；废化学试剂产生量为 0.2t/a，属于《国家危险废物名录(2021 年)》HW49 其他废物，900-999-49，需委托有资质的的单位接收处置。

(3) 废气：实验室设通风柜，收集的废气采用活性炭吸附后经屋顶排放。

3.5.11 办公和生活设施污染源分析

(1) 生活污水

本工程配套职工 100 人。厂区不设置宿舍楼，仅设置倒班宿舍，按照《建筑给水排水设计规范》(GBB50015-2009)，厂区职工生活用水量不住厂以每人每天 120L 计，则厂区生活用水量为 0.5t/h (4000t/a)，污水排污系数以 0.9 计，则厂区生活污水产生量均为 0.45t/h (3600t/a)。生活污水中污染物主要为 pH、COD、BOD₅、NH₃-N、总磷、SS。污染物浓度参照《第二次全国污染源普查一城镇生活源产排污系数手册》，COD 400mg/L、BOD₅ 150mg/L、NH₃-N 35mg/L、SS 200mg/L，总磷 5mg/L，还有少量动植物油。

(2) 生活垃圾

本工程建成后职工 100 人，类比其他项目，生活垃圾产生系数为 1.0kg/d.p，则本次项目生活垃圾产生量为 100kg/d，33.30t/a。由当地环卫部门统一收集。

3.5.12 其他污染源分析

维修车间产生废机油 (S4-10)，产生量约为 0.5 t/a，属于《国家危险废物名录(2021 年)》HW08 900-214-08，需委托有资质单位处置。危化品仓库产生废化学品包装袋 (S4-11)，产生量 10.4t/a，属于《国家危险废物名录(2021 年)》HW08 900-214-08，需委托有资质单位处置。

3.6 全厂 VOCs 排放源强分析与计算

本次工程按《挥发性有机物排污收费试点办法》中“石油化工业 VOCs 排放量计算方法”和《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》的要求，全面对本项目挥发性有机物（VOCs）污染源进行分析和排放量估算。

3.6.1 VOCs 污染源归类解析

按照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中规定的源项分类，结合公司项目情况，对项目 VOCs 产生环节进行汇总统计，见表 3.6-1。

表 3.6-1 项目 VOCs 产生环节汇总表

序号	源项分类	VOCs 产生环节	是否有 VOCs 排放	是否核算总量
1	设备动静密封点污染源	装置区设备动静密封组件，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	有机液体储存调和污染源	己二胺储罐储存过程存在无组织挥发，包括静置损失和工作损失。	有	是
3	有机液体装卸挥发损失	己二胺卸车过程存在 VOCs 排放。	有	是
4	燃烧烟气排放	本项目无有机废气燃烧烟气排放。	无	否
5	工艺有组织污染源	项目装置产生的工艺排放气形成 VOCs 排放。	有	是
6	采样过程 VOCs 排放源	项目采样过程为密闭采样，采样过程不考虑 VOCs 排放。	无	否
7	非正常工况 VOCs 排放	本项目非正常工况下有机废气排放。	有	否
8	火炬排放	本项目未设置火炬。	无	否
9	循环水冷却系统排放源	项目冷却塔、循环冷却水运行过程产生的 VOCs 主要来自设备管线泄漏有机物料进入循环冷却，正常工况不排放。	有	是
10	废水收集及处理系统 VOCs 排放	项目废水在收集、储存及处理过程中从水中挥发的 VOCs。	有	是

3.6.2 设备动静密封点 VOCs 排放量估算

本项目生产装置及配套设施主要由压缩机、泵、阀门、法兰等设备组成，这些输送有机介质的动、静密封点存在 VOCs 的泄漏排放，泄漏排放量参考《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》中推荐的挥发性有机物年许可排放量计算公式：

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

式中： $E_{\text{设备}}$ —设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

t_i —密封点 i 的年运行时间，h/a；

$e_{\text{TOC},i}$ —密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h，如表 4.5.2 所示；

$WF_{vocs, i}$ —流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数；

$WF_{vocs, i}$ —流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数；

n —挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

表 3.6-2 设备与管线组件 $e_{TOC, i}$ 取值参数表

类型	设备类型	排放速率 $e_{TOC, i}$ / (kg/h/排放源)
石油化学工业	气体阀门	0.024
	开口阀或开口管线	0.03
	有机液体阀门	0.036
	法兰或连接件	0.044
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14
	其他	0.073

根据上述公式计算，本项目装置区及储罐组设备密封点泄漏量估算成果计算如下。

表 3.6-3 工程设备动静密封点 VOCs 泄漏量估算

装置名称	设备类型	排放系数 kg/h/ 排放源	数量	非甲烷总烃排放 量 (kg/h)	非甲烷总烃排放 量 (t/a)
尼龙 66 盐装置	泵、压缩机、搅拌器、 泄压设备	0.14	28	0.012	0.094
	气体阀门	0.024	32	0.002	0.018
	开口阀或开口管线	0.03	22	0.002	0.016
	有机液体阀门	0.036	11	0.001	0.010
	法兰或连接件	0.044	1230	0.162	1.299
	小计		1323	0.180	1.437
尼龙 66 聚合装置（连续聚合）	泵、压缩机、搅拌器、 泄压设备	0.14	60	0.025	0.202
	气体阀门	0.024	193	0.014	0.111
	开口阀或开口管线	0.03	150	0.014	0.108
	有机液体阀门	0.036	30	0.003	0.026
	法兰或连接件	0.044	3182	0.420	3.360
	小计		3615	0.476	3.807
尼龙 66 聚合装置（间歇聚合）	泵、压缩机、搅拌器、 泄压设备	0.14	46	0.019	0.155
	气体阀门	0.024	98	0.007	0.056
	开口阀或开口管线	0.03	84	0.008	0.060
	有机液体阀门	0.036	20	0.002	0.017
	法兰或连接件	0.044	2214	0.292	2.338
	小计		2462	0.328	2.627

3.6.3 储运工程 VOCs 排放量估算

有机液体储存调和、装卸 VOCs 排放核算已在 3.5.9 小节分析，有机液体储存调和、装卸 VOCs 排放速率 0.018kg/h, 排放量 0.177t/a。危险废物暂存间 VOCs 排放量为 1.200t/a。

3.6.4 工艺有组织 VOCs 排放量估算

工艺有组织排放源主要为聚合车间 A 尾气洗涤塔尾气、真空炉尾气，VOCs 排放量为

2.961t/a。

表 3.6-4 工艺有组织 VOCs 排放量估算一览表

装置名称	产污环节	废气量 m ³ /h	污染物	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a
聚合装置工艺废气 尾气洗涤塔排气筒 P3	聚合装置工 艺	14800	VOCs	25.0	0.370	2.960
真空炉尾气排气筒 P5	真空炉	450	VOCs	20.0	0.009	0.0007
合计						2.961

3.6.5 废水收集及处理系统 VOCs 排放量估算

根据污水站污染源分析，本项目污水站 VOCs 排放量为 0.101t/a。详见表 3.6-5。

表 3.6-5 本项目污水站 VOCs 排放情况表

阶段类别		风量(Nm ³ /h)	污染物	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a
污水站	有组织	2000	VOCs	4.07	0.0081	0.065
	无组织	/	VOCs	/	0.005	0.036
	小计					0.101

3.6.6 循环水系统 VOCs 排放量估算

本项目循环水场为传统开式循环冷却水系统 1678m³/h。拟建项目循环水场的回水管道上安装 TOC、石油类检测设施及电导率仪，对循环水系统的泄漏建立检测预警体系，确保及时发现泄漏并及时进行整改。根据前文核算，循环水场 VOCs 最大排放量为 0.134kg/h、1.074t/a。

3.6.7 全厂 VOCs 排放量估算

表 3.6-6 工程 VOCs 排放量汇总

序号	装置名称	排放量	
		有组织	t/a
1	设备动静密封点 VOCs 排放	无组织	7.870
2	废水收集及处理系统 VOCs 排放	有组织	0.065
		无组织	0.036
3	工艺 VOCs 排放	有组织	2.961
		无组织	0.004
4	有机液体储存调和 VOCs 排放	无组织	0.170
5	有机液体装卸挥发损失 VOCs 排放	无组织	0.008
6	危险废物暂存间 VOCs 排放	有组织	1.200
7	循环水冷却系统排放	无组织	1.074
8	小计	有组织	4.226
		无组织	9.162
9	合计		13388

3.7 全厂源强汇总

3.7.1 废水污染源分析

本项目废水包括聚合装置工艺废水、车间地坪冲洗废水、除盐浓水、实验废水、循环系统排污水、初期雨水以及生活污水，循环水站排污水部分作为尾气喷淋补水，本项目新鲜水用量为 21.483t/h，175862.87t/a，废水产生量为 15.213t/h，121707.97t/a，循环水站排污水部分回用作为聚合车间 A 尾气喷淋补水，回用量为 3.300t/h，26400t/a，实际废水排放量为 11.913t/h，95307.97t/a，污水回用率= $26400 \div 121707.97 \times 100\% = 21.69\%$ 。

实际废水排放量为 11.913t/h，95307.97t/a，废水满足园区园区污水厂二期工程接管标准后接入园区污水厂深度处理达标后排入外海，纳入园区污水厂排放总量为 COD 33.358t/a、氨氮 4.289 t/a、SS14.296t/a、总氮 6.672t/a、总磷 0.381t/a、石油类 1.430 t/a。排入外环境总量为 COD 4.765t/a、氨氮 0.477t/a、SS 0.953t/a、总氮 1.430t/a。总磷 0.048 t/a、石油类 0.095t/a。单位产品废水排放总量= $95307.97t/a \div 80000t/a \text{ 产品} = 1.191t/t \text{ 产品}$ 。

废水产排情况详见表 3.7-1。

3.7.2 废气污染源分析

本项目产生的废气包括工艺废气、污水站废气、导热油炉燃烧烟气、储运废气、危险废物暂存间废气。具体废气污染源产排情况详见表 3.7-2~表 3.7-3。各污染因子排放情况如下：挥发性有机物 13.388t/a、氮氧化物 14.607 t/a、二氧化硫 2.614 t/a、颗粒物 2.774t/a、氨 0.281t/a、硫化氢 0.0004 t/a，取消蒸汽发生器后氮氧化物 12.060 t/a、二氧化硫 2.158 t/a、颗粒物 2.391t/a。单位产品非甲烷总烃排放总量= $13.388t/a \div 80000t/a \text{ 产品} \times 1000 = 0.167kg/t \text{ 产品}$ 。

3.7.3 固体废物污染源分析

本项目产生的固体废物包括工艺过程一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾以及待鉴别污泥。

(1) 危险废物

根据前文分析，本项目产生的危险废物包括工艺生产过程产生的滤渣、真空炉残渣、真空炉尾气处理废催化剂、废导热油、废机油、实验废试剂、实验废液、废化学品包装物。产生量为 524.6t/a，暂存危险废物暂存间，定期委托有危险废物处置资质的单位接收处置。

(2) 一般固体废物

根据前文分析，本项目产生的一般固体废物包括等外品以及生活垃圾，等外品产生量为 1092.7t/a，生活垃圾 33.3t/a。

(3) 待鉴别

工程污水处理站生化污泥产生量为 47t/a，需进行鉴别，未鉴别之前在厂区暂按危险废物进行管理和处置。

本项目全厂固体废物产生及处置情况详见表 3.7-4。

3.7.4 噪声污染源分析

本项目噪声源主要来自厂区各种生产设备，由于设备数量较多，根据相关资料和同类设备的类比调查，列出该项目主要车间的噪声声压级，见表 3.7-5。

表 3.7-1 全厂废水污染源一览表

污染物名称	污染物名称	排水量		pH	COD		氨氮		SS		总氮		总磷		石油类		含盐量		排放规律、去向
		m ³ /h	m ³ /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	
聚合装置	聚合冷凝废水 W2-1、W3-1	2.161	17285.220	6~9	3855	66.635	25	0.43	500	8.64	352	6.08			20	0.35			送厂区污水站
	离心废水 W2-2、W3-2	1.183	9465.600	5~6	136	1.287	25	0.24	500	4.73	25	0.24	171	1.62			485.97	4.60	送厂区污水站
	尾气洗涤塔废水 W2-3	3.000	24000.000	6~9	6471	155.304	48	1.15	500	12.00	349	8.38			20	0.48	1000.00	24.000	送厂区污水站
	平均合计	6.344				223.226		1.82		25.38		14.70		1.62		0.83		28.60	
公用工程	间歇聚合装置聚合釜清洗 W4-1	0.001	6.970	6~9	500	0.003			300	0.002	50	0.0003			50	0.000	44248	0.308	送厂区污水站
	真空炉尾气洗涤废水 W4-2	0.00050	4.0	6~9	500	0.002			300	0.001	50	0.0002							
	余热锅炉定期排污水 W4-3	0.034	272.0	6~9	100	0.027			100	0.027							500	0.136	送厂区污水站
	除盐车站反渗透浓水 W4-4	1.108	8864.7	6~9	100	0.886			100	0.886							500	4.432	送厂区污水站
	除盐车站反渗透膜冲洗废水 W4-5	0.001	9.0	6~9	100	0.001			100	0.001							1000	0.009	送厂区污水站
	循环水站排污水 W4-6	1.761	14088.0	6~9	100	1.409			100	1.409							1000	14.088	部分回用作为尾气喷淋补水，剩余送厂区污水站
	车间地面冲洗废水 W4-7	0.060	476.5	6~9	500	0.238	40	0.019	400	0.191	40	0.019			10	0.005			送厂区污水站
	初期雨水 W4-8	1.241	9925.0	6~9	500	4.963	35	0.347	300	2.978	50	0.496			20	0.199			送厂区污水站
罐区(含装卸区)水封罐排水	0.014	111.0	6~9	3748	0.416			100	0.011	386	0.043							送厂区污	

污染物名称	污染物名称	排水量		pH	COD		氨氮		SS		总氮		总磷		石油类		含盐量		排放规律、去向
		m ³ /h	m ³ /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	
	W4-9																		水站
	实验废水 W4-10	0.900	7200.0	6~9	1000	7.200	35	0.252	300	2.160	50	0.360							送厂区污水站
	生活污水 W4-11	0.450	3600.0	6~9	400	1.440	35	0.126	200	0.720			5	0.018					送厂区污水站
	合计	11.913	95307.97		2516	239.81	27	2.57	354	33.76	164	15.62	17	1.64	11	1.029	499	47.574	
纳入园区污水厂		11.913	95307.97	6~9	350	33.358	45	4.289	150	14.296	70	6.672	4	0.381	15	1.430	499	47.574	
纳入外环境		11.913	95307.97	6~9	50	4.765	5	0.477	10	0.953	15	1.430	0.5	0.048	1	0.095	499	47.574	

表 3.7-2 全厂有组织废气污染源一览表

污染源	污染物产生						治理措施		污染物排放					排放口参数		
	污染物	核算方法	产生量 m ³ /h	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	工艺	效率%	核算方法	废气排放量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a	高度 /m	直径 /m	温度/°C
己二酸破碎卸料机 1 粉尘排气筒 P1-1	颗粒物	类比法	800	194	0.156	1.244	布袋除尘器	99	类比法	800	1.9	0.002	0.012	15	0.2	25
己二酸破碎卸料机 2 粉尘排气筒 P1-2	颗粒物	类比法	800	194	0.156	1.244	布袋除尘器	99	类比法	800	1.9	0.002	0.012	15	0.2	25
己二酸料仓 1 粉尘排气筒 P2-1	颗粒物	类比法	150	546	0.082	0.655	布袋除尘器	99	类比法	150	5.5	0.001	0.007	15	0.2	25
己二酸料仓 2 粉尘排气筒 P2-2	颗粒物	类比法	150	546	0.082	0.655	布袋除尘器	99	类比法	150	5.5	0.001	0.007	15	0.2	25
己二酸料仓 1 粉尘排气筒	颗粒物	类比法	150	546	0.082	0.655	布袋除尘器	99	类比法	150	5.5	0.001	0.007	15	0.2	25

污染源	污染物产生						治理措施		污染物排放					排放口参数		
	污染物	核算方法	产生量 m ³ /h	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	工艺	效率%	核算方法	废气排 放量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放速 率 kg/h	排放量 t/a	高度 /m	直径 /m	温度/°C
筒 P2-3																
己二酸料仓 2 粉尘排气 筒 P2-4	颗粒物	类比法	150	546	0.082	0.655	布袋除尘器	99	类比法	150	5.5	0.001	0.007	15	0.2	25
聚合装置工 艺废气尾气 洗涤塔排气 筒 P3	NMHC	物料平 衡法	14800	500	7.401	59.204	水喷淋吸收	95	物料平 衡法	14800	25.0	0.370	2.960	20	0.7	25
	氨	物料平 衡法		11	0.163	1.300		95	物料平 衡法		0.5	0.008	0.065			
	二氧化 碳	物料平 衡法		6.8	0.100	0.800		/	物料平 衡法		6.8	0.100	0.800			
连续聚合干 燥筛分废气 排气筒 P4-1	颗粒物	物料平 衡法	5000	625	3.125	25.000	布袋除尘器	99	物料平 衡法	5000	6.3	0.031	0.250	20	0.3	25
间歇聚合干 燥筛分废气 排气筒 P4-2	颗粒物	物料平 衡法	5000	375	1.875	15.000	布袋除尘器	99	物料平 衡法	5000	3.8	0.019	0.150	20	0.3	25
真空炉尾气 排气筒 P5	NMHC	类比法	450	200	0.090	200	CO 催化氧化 +水喷淋吸收	80	类比法	450	20.0	0.009	0.0007	15	0.15	50
	颗粒物	类比法		50	0.023	50		60	类比法		20.0	0.009	0.0007			
	氮氧化 物	类比法		50.0	0.023	50.0		/	类比法		50.0	0.023	0.002			
有机热载体 炉尾气处理 排气筒（过 渡期）P6	颗粒物	类比法	18257	15.0	0.274	2.191	清洁能源+低 氮燃烧	/	类比法	18257	15.0	0.274	2.191	20	0.8	100
	SO ₂	物料平 衡法		17.9	0.327	2.614		/	物料平 衡法		17.9	0.327	2.614			
	NO _x	产污系 数法		100.0	1.826	14.605		/	产污系 数法		100.0	1.826	14.605			
有机热载体 炉尾气处理 排气筒（取 消蒸汽发生	颗粒物	类比法	15072	15.0	0.226	1.809	清洁能源+低 氮燃烧	/	类比法	15072	15.0	0.226	1.809	20	0.8	100
	SO ₂	物料平 衡法		17.9	0.270	2.158		/	物料平 衡法		17.9	0.270	2.158			
	NO _x	产污系 数法		100.0	1.507	12.058		/	产污系 数法		100.0	1.507	12.058			

污染源	污染物产生						治理措施		污染物排放					排放口参数		
	污染物	核算方法	产生量 m ³ /h	产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	工艺	效率%	核算方法	废气排 放量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放速 率 kg/h	排放量 t/a	高度 /m	直径 /m	温度/°C
器后)P6		数法							法							
危险废物暂 存间废气排 气筒 P7	NMHC	类比法	7500.0	50.0	0.375	3.000	活性炭吸附	60	类比法	7500.0	20.0	0.150	1.200	15	0.3	25
污水处理站 排气筒 P8	氨	类比法	2000	43.4	0.087	0.694	碱洗+生物脱 臭	80	类比法	2000	8.7	0.017	0.139	15	0.2	25
	硫化氢	类比法		0.1	0.0002	0.002		80	类比法		0.02	0.00004	0.0004			
	NMHC	产污系 数法		20.3	0.041	0.326		80	产污系 数法		4.07	0.008	0.065			

表 3.7-3 全厂无组织废气污染源一览表

污染源名称	面源长度 m	面源宽度 m	与正北方向夹角 °	面源有效高度 m	年排放小时数 h	排放工况 /	污染物									
							NMHC		颗粒物		氨		硫化氢			
							kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a		
聚合车间 A	62.7	82.7	29.5748	20	8000	正常工况	0.984	7.870	0.016	0.131						
污水站	26	27	29.5748	3	8000	正常工况	0.005	0.036			0.0096	0.077	0.00002	0.0002		
循环水场	29	7	29.5748	44	8000	正常工况	0.134	1.074								
己二胺罐区及装卸区	55	76	29.5748	5	8000	正常工况	0.018	0.177								

表 3.7-4 全厂固体废物污染源一览表

序号	名称	核算方法	危险废物 类别	危险废物代 码	产生量 t/a	产生工序及 装置	形态	主要成分	有害成分	产废周 期	危险	污染防治 措施*	去向
S1-1	过滤滤渣	物料平衡法	HW13	265-103-13	19.8	粗盐过滤工 序	固态	低聚物及其他 杂质	低聚物及其他 杂质	间歇	T	专门容器 收集	委托有资质单 位处置
S2-2、S3-2	切粒滤渣	物料平衡法	HW13	265-101-13	336.9	切粒工序	固态	不合格产品及 杂质	不合格产品及 杂质	间歇	T	专门容器 收集	委托有资质单 位处置
S2-3、S3-3	等外品	物料平衡法	一般固体废物 SW16		1053.1	干燥筛分工 序	固态	尼龙 66 切片	/	间歇	/	专门容器 收集	外售下游企业
S2-4、S3-4	干燥筛分 布袋除尘 器收集粉	物料平衡法	一般固体废物 SW16		39.6	干燥筛分布 袋除尘器	固态	尼龙 66	/	间歇	/	专门容器 收集	外售下游企业

序号	名称	核算方法	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险	污染防治措施*	去向
	尘（等外品）												
S4-1	聚合器清洗残液	物料平衡法	HW49	900-999-49	1.0	连续聚合工序聚合器清洗工序	液态	废 TEG 残液	废 TEG	间歇	T/C/I/R	专门容器收集	委托有资质单位处置
S4-2	真空炉残渣	物料平衡法	HW13	265-103-13	15.4	真空炉	固态	聚合物	低聚物及其他杂质	间歇	T	专门容器收集	委托有资质单位处置
S4-3	催化燃烧废催化剂	产污系数法	HW49	900-999-49	0.031	真空炉尾气 CO 氧化处理	固态	Al ₂ O ₃ 、Pd、Pt	Al ₂ O ₃ 、Pd、Pt	间歇	T/C/I/R	专门容器收集	委托有资质单位处置
S4-4	废导热油	物料平衡法	HW49	900-999-49	100.5	有机热载体炉	液态	氢化三联苯、联苯	氢化三联苯、联苯	间歇	T, I	专门容器收集	委托有资质单位处置
S4-5	废活性炭	系数法	HW49	900-041-49	9.3	危险废物暂存间位置处理	固态	胺、酸类有机物	胺、酸类有机物	间歇	T/I	专门容器收集	委托有资质单位处置
S4-6	气浮浮渣	类比法	HW49	772-006-49	20.0	污水站气浮池	液态	有机物	有机物	间歇	T/In	专门容器收集	委托有资质单位处置
S4-7	生化污泥	类比法	待鉴别		47	生化系统	固态	污泥、有机物	/	每天		专门区域暂存	委托有资质单位处置
S4-8	实验废液	类比法	HW49	900-047-49	0.5	化验过程	液态	有毒有害有机物	有毒有害有机物	每天	T/C/I/R	专门容器收集	委托有资质单位处置
S4-9	废化学品	类比法	HW49	900-999-49	0.2	化验过程	液态	有毒有害有机物	有毒有害有机物	每天	T/C/I/R	专门容器收集	委托有资质单位处置
S4-10	废机油	类比法	HW08	900-214-08	0.5	维修	液态	废润滑油	废润滑油	维修期间	T/I	专门容器收集	委托有资质单位处置
S4-11	废化学品包装袋	类比法	HW49	900-041-49	10.4	仓库	固态	沾染有毒有害有机物	有毒有害有机物	每天	T/I	专门容器收集	委托有资质单位处置
S4-12	生活垃圾	类比法	/	/	33.3	行政、办公、食堂	固态	果皮、止泻、纸皮等	/	每天	/	垃圾桶收集	环卫部门清运填埋或焚烧
合计	一般固体废物				1092.7								

序号	名称	核算方法	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险	污染防治措施*	去向
	待鉴别生化污泥				47								
	危险废物				524.6								
	生活垃圾				33.3								

表 3.7-5 全厂噪声污染源一览表

单元	设备名称	核算依据	台数	声压级 dB(A)		治理措施	排放规律	室内/室外
				处理前	处理后			
成盐装置	搅拌器	类比法	2	~80	~75	设减振、厂房建筑隔声	连续	室内
	风机	类比法	1	~90	~85	设减振、消音	连续	室外
	各种泵类	类比法	33	~90	~85	设减振、厂房建筑隔声	连续	室内
	氮气压缩机	类比法	2	~80	~75	设减振、厂房建筑隔声	连续	室内
	制冷机	类比法	2	~80	~75	设减振、厂房建筑隔声	连续	室内
聚合装置	搅拌器	类比法	15	~80	~75	设减振、厂房建筑隔声	连续	室内
	风机	类比法	6	~90	~85	设减振、消音	连续	室外
	各种泵类	类比法	66	~90	~85	设减振、厂房建筑隔声	连续	室内
	切粒机	类比法	3	~80	~75	设减振、厂房建筑隔声	连续	室内
	干燥机	类比法	4	~80	~75	设减振、厂房建筑隔声	连续	室内
	振动筛	类比法	3	~80	~75	设减振、厂房建筑隔声	连续	室内
热媒站	风机	类比法	1	~80	~75	设减振、消音	连续	室外
	各类泵	类比法	5	~80	~75	设减振	连续	室外
消防水站	消防水泵	类比法	3	~80	~75	设减振	连续	室外
循环水站	循环水泵	类比法	2	~80	~75	设减振	连续	室外
	冷却塔	类比法	5	~90	~85	设减振	连续	室外
冷冻站	螺杆式冷水机	类比法	1	~90	~85	设减振、厂房建筑隔声	间断	室内
空压站	空气压缩机	类比法	2	~100	~95	设减振、厂房建筑隔声	间断	室内
污水站	各类泵	类比法	10	~80	~75	设减振	连续	室外
	鼓风机	类比法	1	~80	~75	设减振、消音	连续	室外
罐区	输送泵	类比法	2	~80	~75	设减振	连续	室外
装卸台	卸车泵	类比法	2	~80	~75	设减振	间断	室外

3.7.5 全厂污染源汇总表

表 3.7-6 全厂污染源汇总表

排放形式	污染物	产生量/t/a	消减量/t/a	排放量/t/a
废气	废气量/万 Nm ³ /a	43809.666	0.000	43809.67
	颗粒物(有组织+无组织)	47.301	44.659	2.643
	氮氧化物	14.607	0.000	14.607
	二氧化硫	2.614	0.000	2.614
	非甲烷总烃(有组织+无组织)	62.537	58.311	4.226
	氨(有组织+无组织)	1.994	1.790	0.204
	硫化氢(有组织+无组织)	0.002	0.001	0.001
	单位产品非甲烷总烃排放总量 kg/t 产品	0.167		
废气(取消蒸汽发生器)	废气量/万 Nm ³ /a	41262.222	0.000	41262.222
	颗粒物(有组织+无组织)	47.050	44.659	2.391
	氮氧化物	12.060	0.00	12.060
	二氧化硫	2.158	0.000	2.158
	非甲烷总烃(有组织+无组织)	71.695	58.307	13.388
	氨(有组织+无组织)	2.071	1.790	0.281
	硫化氢(有组织+无组织)	0.002	0.001	0.001
	单位产品非甲烷总烃排放总量 kg/t 产品	0.167		
废水(排入外环境)	废水量	95307.97	0.00	95307.97
	COD	239.811	235.046	4.765
	氨氮	2.565	2.089	0.477
	SS	33.761	32.808	0.953
	总磷	1.637	1.589	0.048
	总氮	15.616	14.186	1.430
	石油类	1.029	0.934	0.095
	TDS	47.574	0.000	47.574
	单位产品基准排放量 m ³ /t 产品	1.191		
固体废物	一般固体废物	1092.7	1092.7	0.00
	危险废物	524.6	524.6	0.00
	待鉴别	47.0	47.0	0.00
	生活垃圾	33.3	33.3	0.00

3.8 非正常排放分析

非正常生产排污包括开车、停车、检修和非正常状况的污染物排放。如有计划的开停车检修和临时性故障停车的污染物排放、工艺设备及环保设施不正常运行污染物排放等。

3.8.1 废气非正常分析

(1) 开停车废气：开停车时，对开车废气进行有效收集处理。开车废气进入正常生产时废气处理设施处理后排放。

(2) 环保处理设施发生故障达不到设计去除效率废气：

干燥筛分系统除尘系统发生故障，布袋除尘器效率降低至 80%，工艺废气喷淋系统发生故障，去除效率降低至 0%。

表 3.8-1 废气非正常工况排放情况一览表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	风量 m ³ /h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	单次持续	年发生
						时间 min	频次/次
聚合装置工艺废气尾气洗涤塔排气筒 P3	水喷淋系统故障	NMHC	14800	500	7.401	30	1~2
		氨		11	0.163		
干燥筛分废气排气筒 P4-1	除尘系统故障	颗粒物	5000	125.0	0.625	30	1~2

(3) 园区天然气供应异常有机热载体炉改为备用柴油作为应急燃料:

因聚合装置运行期间若突然停止生产,物料就在设备和管道里聚合,会产生巨大损失,本项目在罐区设置 1 个 50 立方的 0#柴油罐,作为应急燃料,若园区天然气供应发生异常无法正常供气,有机热载体炉(设计燃烧器为油气两用燃烧器)改为柴油作为应急燃料,柴油用量为 1900kg/h(含硫量 0.09%),柴油燃烧尾气产生的污染物主要为二氧化硫、氮氧化物以及少量颗粒物,污染源核算参照全国第二次污染源普查锅炉产排污量核算系数手册以及《排污许可申请与核发技术规范 锅炉》(HJ 953-2018)。

表 3.8-2 有机热载体炉非正常工况排放情况一览表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	烟气量 m ³ /h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	单次持续	年发生
						时间 min	频次/次
有机热载体炉排气筒 P6	天然气供应故障,改为备用柴油	颗粒物	33827.6	14.6	0.494	60	1~2
		二氧化硫		96	3.247		
		氮氧化物		170	5.751		

3.8.2 废水非正常分析

聚合装置在停车检修时进行清洗,每年约清洗一次。反应釜清洗水量按 0.25m³/m³计,管道、冷凝装置、传输装置等折算为反应釜的容积,计算得清洗水量为 390m³/次。经污水处理站事故应急池收集后利用污水处理能力限流处理。装置区一些设备需维持在 2~20kPaG 不等的微正压氮封条件,采用水封保持氮封压力。正常氮封压力稳定时只可能向水封罐补水维持一定液位,无外排废水。仅在液封罐开车补水确认补水完毕从溢流管溢流水或停车检修时会外排一定水,废水进入污水站处理。

3.9 交通运输移动源调查分析

本项目所需外购物料用量(约 94302 t/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 3144 车次。另外本项目外运产品产量最大值约 80000t/a,固体废物约 1850t/a,合计使用货车运输量约 81850t/a,按照每次车次承重 30 吨计,则年货运量为 2729 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 5873 车次/年,排放污染物主要为 NO_x, CO 和非甲烷总烃,产污系

数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_x 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_x 0.091t/a,CO 0.051t/a 和非甲烷总烃 0.037t/a。

3.10 拟采取措施及达标分析

3.10.1 废气

本项目产生的废气包括工艺废气、污水站废气、罐组（含装卸）废气。

（1）工艺废气

①己二酸破碎卸料粉尘采用布袋除尘器处理后,颗粒物 $\leq 1.9\text{mg}/\text{m}^3$,尾气由 15m 高的排气筒（P1-1、P1-2）达标排放。己二酸料仓粉尘采用布袋除尘器处理后,颗粒物 $\leq 10.9\text{mg}/\text{m}^3$,尾气由 15m 高的排气筒（P2-1、P2-2、P2-3、P2-4）达标排放。

②聚合装置工艺废气采用水喷淋吸收后 NMHC $\leq 25.0\text{mg}/\text{m}^3$,氨 $\leq 0.5\text{mg}/\text{m}^3$,尾气由 20m 高的排气筒（P3）达标排放。

③连续聚合干燥筛分产生的颗粒物采用布袋除尘器处理后颗粒物 $\leq 6.3\text{mg}/\text{m}^3$,尾气由 20m 高的排气筒（P4-1）达标排放。

④间歇聚合干燥筛分产生的颗粒物采用布袋除尘器处理后颗粒物 $\leq 3.8\text{mg}/\text{m}^3$,尾气由 20m 高的排气筒（P4-2）达标排放。

⑤真空炉尾气采用催化氧化床+水喷淋吸收后 NMHC $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$,颗粒物 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$,氮氧化物 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$,尾气由 15m 高的排气筒（P5）达标排放。

⑥有机热载体炉以天然气为燃料,采用低氮燃烧技术,颗粒物 $\leq 15\text{mg}/\text{m}^3$,二氧化硫 $\leq 17.9\text{mg}/\text{m}^3$,氮氧化物 $\leq 100\text{mg}/\text{m}^3$,尾气由 20m 高的排气筒（P6）达标排放。

⑦危险废物暂存间废气收集采用活性炭后 NMHC $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$,尾气由 15m 高的排气筒（P7）达标排放。

⑧污水处理站产臭构筑物负压集气收集后 NMHC $\leq 4.07\text{mg}/\text{m}^3$,氨 $\leq 8.68\text{mg}/\text{m}^3$ （0.017kg/h）,硫化氢 $\leq 0.02\text{mg}/\text{m}^3$ （0.00004kg/h）,尾气由 15m 高的排气筒（P8）达标排放。

（2）罐组、装卸区废气

本项目有机罐组和装卸区废气收集后采用水封后直排。

拟建工程各污染源污染物达标情况见表 3.10-1。

表 3.10-1 全厂废气达标排放分析

污染源	污染物	废气排放量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放标准 mg/m ³	达标分析
己二酸破碎卸料机 1 粉尘排气筒 P1-1	颗粒物	800	1.9	0.002	20	达标
己二酸破碎卸料机 2 粉尘排气筒 PP1-2	颗粒物	800	1.9	0.002	20	达标
己二酸料仓 1 粉尘排 气筒 P2-1	颗粒物	150	5.5	0.001	20	达标
己二酸料仓 2 粉尘排 气筒 P2-2	颗粒物	150	5.5	0.001	20	达标
己二酸料仓 1 粉尘排 气筒 P2-3	颗粒物	150	5.5	0.001	20	达标
己二酸料仓 2 粉尘排 气筒 P2-4	颗粒物	150	5.5	0.001	20	达标
聚合装置工艺废气尾 气洗涤塔排气筒 P3	NMHC	14800	25.0	0.370	60	达标
	氨		0.5	0.008	20	达标
干燥筛分废气排气筒 P4-1	颗粒物	5000	6.3	0.031	20	达标
干燥筛分废气排气筒 P4-2	颗粒物	5000	3.8	0.019	20	达标
真空炉尾气排气筒 P5	NMHC	450	20.0	0.009	60	达标
	颗粒物		20.0	0.009	50	达标
	氮氧化物		50.0	0.023	50	达标
有机热载体炉尾气处 理排气筒 P6	颗粒物	18257	15.0	0.274	20	达标
	SO ₂		17.9	0.327	50	达标
	NO _x		100.0	1.826	150	达标
危险废物暂存间废气 排气筒 P7	NMHC	7500	20.0	0.150	60	达标
污水处理站排气筒 P8	氨	2000	8.68	0.017	20/4.9kg/h	达标
	硫化氢		0.02	0.00004	/0.33kg/h	达标
	挥发性有机 物		4.07	0.008	60	达标
单位产品非甲烷总烃排放总量		0.167kg/t		0.3kg/t	达标	

3.10.2 废水

(1) 废水处理措施

工程废水分为工艺废水、尾气处理系统废水、实验废水、地面冲洗废水、初期雨水、低盐废水（循环水系统排污水、除盐车站排污水）、生活污水。

尾气处理系统喷淋补水采用循环水系统排污水，废水通过明管架空进入污水站，除低盐废水外，其余废水进入污水站处理系统，污水站采用工艺“气浮+水解酸化+缺氧+MBBR+二沉池”，处理后尾水同低盐废水混合，尾水混合满足园区接管标准后接入石门澳产业园区污水处理厂二期工程。初期雨水分批次进入污水处理站。

(2) 排放达标情况

企业废水分质分流，统一进入污水处理站进行处理，企业所产生的生产废水处理达到上述废水经污水处理站 pH、SS、COD、NH₃-N、TP、TN、石油类、盐分满足石门澳产业园区污水处理厂二期工程接管标准，达标分析见表 3.10-2。

表 3.10-2 本工程废水达标排放分析 单位：mg/L

项目	pH(无量纲)	COD	NH ₃ -N	SS	石油类	总磷	总氮	TDS	单位产品基准排放量 m ³ /t 产品
本工程	6~9	<350	<45	<150	<15	<4	<70	<2000	1.191
接管标准	6~9	350	45	150	15	4	70	2000	4.0
是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

3.11 施工期污染源分析

3.11.1 施工期废水污染源分析

施工期污水主要有施工人员生活污水和施工生产废水。

(1) 生活污水

现场施工高峰期施工人员可达 200 人，本项目施工场地不设置施工营地，施工人员租赁当地民房，施工生活污水依托当地污水处理系统不外排。

(2) 施工生产废水

工程施工期间生产废水主要来自施工机械和设备保养和清洗环节。以施工高峰期每日冲洗一次，单次冲洗水量为 10.0t 计算，机械设备冲洗日产生废水为 10.0t/d，此类废水主要含悬浮物和石油类污染物。

工程施工场地设置两级隔油沉淀池，利用斜板隔油沉淀对其废水进行处理，根据经验，悬浮物去除率可达 90~95%，石油去除率为 70~80%，以此估算，工程施工高峰期生产污水污染物产生及排放情况见表 3.11-1。

表 3.11-1 施工期生产废水污染物产排情况一览表

序号	污水量	污染物	产生		排放	
			浓度(mg/L)	数量(kg/d)	浓度(mg/L)	数量(kg/d)
1	10.0t/d	SS	1000	10.0	70	0.7
2		石油类	20	0.2	5	0.05

3.11.2 施工期废气污染源分析

施工过程中废气主要是汽车运输等施工活动过程中产生的扬尘和各类施工机械产生的燃油废气，主要污染物有 TSP、SO₂、CO 及 NO_x 等。

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要有砂土等建筑材料运输过程和堆放场地的扬尘，以及施工场地的扬尘等。扬尘产生量与砂土的粒度及湿度、风况、装卸、施工作业方式和施工管理水平等因素密切相关，难以定量估算。但就正常情况而言，扬尘量与砂土的粒度、湿度成反比，而与地面风速及地面扬尘启动风速的三次方成正比。

施工扬尘源的高度一般较低，颗粒也较大，以瞬间源为主，因此污染扩散距离不远且危害时间短，其影响范围一般可控制在施工场地附近。但是在大风、天气干燥，尤其是秋冬少雨季节的气象条件下，施工场地的地面扬尘短期内可能对周边区域产生较大的影响。

(2) 车辆设备尾气

施工过程中所需要的各类推土机、运输车等，这些车辆设备基本以柴油为燃料，所排放的发动机尾气中主要含烟尘、烃类、CO 等空气污染物。其中，烟尘浓度 60-80mg/m³，THC（总烃）浓度为 80-100mg/m³。

项目施工期大气污染物排放情况见表 3.11-2。

表 3.11-2 项目施工期大气污染物排放情况一览表

序号	废气种类	主要污染物	排放浓度(mg/m ³)	排放方式
1	施工作业扬尘	TSP	1.5-3.0	低空无组织排放
2	车辆设备、发动机尾气	烟尘	60-80	低空移动排放
		THC	80-100	

3.11.3 施工期噪声污染源分析

工程施工期噪声主要来自施工作业过程中使用的运输车辆和多种施工机械，主要包括有：灌注桩钻机、挖掘机、混凝土搅拌机、振捣棒、运输车辆等。根据《噪声控制工程》（高红武 2003 年版）及类比监测资料，机械设备施工作业期间产生的噪声见表 3.11-3。

表 3.11-3 典型施工设备噪声声级 单位：dB(A)

机械名称	噪声值	机械名称	噪声值
推土机	78-96	静压桩机	80-85
前斗式装料机	72-97	空压机	82-98
拖拉机	77-96	气动扳手	83-88
混凝土粉碎机	80-90	夯土机	82-90
发电机	82-93	重型机械	86-88
重型卡车	85-96	空气锤	80-98
移动式吊车	75-95		

3.11.4 施工期固体废物污染源分析

施工固体废物主要有施工人员生活垃圾和建筑垃圾等。

(1) 生活垃圾

工程施工高峰期施工人员 500 人，生活垃圾产生量取经验值，按每人每天 0.3kg 计，则施工期生活垃圾年发生量为 150kg/d。施工生活垃圾与一般生活垃圾相似，其主要成分为厨余物和纸张、塑料等废弃包装物（袋）等。

（2）施工固体废物

工程施工期间固体废物主要为建筑垃圾，包括废钢筋、废钢板、废弃模板、废弃混凝土块等，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。建筑垃圾产生系数参照《环境卫生工程》（2006，第 14 卷 4 期）杂志中的论文《建筑垃圾的产生与循环利用管理》（陈军等著，同济大学）中“在单幢建筑物的建造和拆毁活动中，单位建筑面积的建筑垃圾产生量分别为 20~50kg/m² 和 1~2.5t/m²，本工程新建构筑物总建筑面积为 34352.25m²，取新建建筑垃圾产生量为 20 kg/m²，经计算本工程施工期共产生建筑垃圾约为 687.04t。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筑路材料再利用于城市建设。

3.12 清洁生产分析

3.12.1 工艺先进性分析

目前尼龙 66 盐(即己二酸己二胺盐)生产方法水溶液法、溶剂结晶法。

①水溶液法

水溶液成盐工艺是以等当量的己二胺和己二酸在水溶液中进行中和反应，得到一定浓度的尼龙 6,6 盐溶液，再进行连续聚合或者间歇聚合。该工艺不采用甲醇或乙醇等溶剂，方便易行，安全可靠，工艺流程短，成本低。但是对原料中间体质量要求高，盐液长途运输易劣化，费用也较高。

②溶剂结晶法

溶剂结晶成盐工艺是以甲醇或乙醇为溶剂，经中和、结晶、离心分离、洗涤，制得固体尼龙 6,6 盐。氨基和羟基经中和后形成菱形无色结晶盐，并有热量放出。该工艺干盐运输方便、灵活，产品质量好。但是对温度、湿度、光和氧敏感性较强，在缩聚操作中要重新加水溶解。原料纯度、结晶温度、机械损失、溶剂浓度 和用量等都对尼龙 6,6 盐的收率和质量产生影响。另外残存于己二胺中的一些杂质，可影响尼龙 6,6 盐的稳定性。

由此可见，水溶液法稳定性更高，生产中出现因为不稳定而造成产品质量问题的几率较低。本项目最终的产品为尼龙 6,6 切片，盐液并不是最终产品，由此对于水溶液法所产生的缺点对本项目影响不大；己二胺原料为液态，不易采用溶液结晶法，更宜采用水溶液

法。

目前国内广泛应用的水溶液法生产工艺有两种：连续聚合与间歇聚合。两种工艺原理相同，都是采用己二胺与己二酸水溶液，通过升温、升压、闪蒸、减压、负压等不同工艺条件，最后生成优质 PA66 切片。

①连续聚合工艺

连续聚合是整个反应在连续进行，通过将升温、升压、闪蒸、减压、负压等各个过程放入多个不同的设备中完成，主要设备有：浓缩槽、反应器、减压器、前聚合器、后聚合器等组成。由计量槽分批次计量，排入中间槽，中间槽设最低液位保证不能断料，再由浓缩槽完成初步浓缩，进入反应器后，进一步升温升压发生聚合反应，生产聚合预聚物，为了快速脱水，下一步进入闪蒸器需快速降压，最后在聚合器内用抽真空的方式进一步脱除少量的水，提高聚合物粘度。

连续聚合的工艺管理重点首先是浓缩槽，适当提高浓缩槽压力以提高结晶度，防止盐溶液结晶十分关键。其次是反应器，三段各温度必须严格控制，过高时物料容易氧化，过低时产品容易夹生，所以要控制好夹套导热油的温度。

②间歇聚合工艺

间歇聚合工艺是将主要的反应阶段在两个容器内完成，工艺过程较为简单。主要设备有两个，一个是浓缩槽，一个是聚合釜。浓缩槽用蒸汽加热，靠冷热物料的重力自循环完成均匀加热，防止结晶。聚合釜靠热油夹套加热，通过调节温度压力实现预聚、减压，抽真空形成负压脱水，所有反应在聚合釜一个容器内完成。

表 3.12-1 尼龙 66 聚合工艺对比

序号	工艺技术方案	优点	缺点
1	间歇聚合	产品灵活多样 适合各类改性高品质产品	操作相对复杂。
2	连续聚合	合适大规模生产 节省能源，操作步骤较少 连续工艺稳定，质量好控制	技术要求高。 对操作人员要求较高。

连续聚合与间歇聚合的原理相同，反应条件基本一致。连续聚合可理解为各个聚合反应阶段在各个不同的但职能比较单一设备中完成，而间歇聚合是在同一设备中完成不同阶段的反应。即间歇法中缩聚过程随反应时间而变化，而连续法中缩聚过程则随空间位置而变化。尼龙 66 聚合过程分为连续聚合和间歇聚合两种方式。连续聚合适合生产产品比较大的品种，连续聚合的工艺及设备比较复杂，事故处理比较困难，但工艺和产品质量比间歇聚合稳定，同时原料和动力消耗也比间歇聚合略低。间歇聚合适合生产批量小、牌号及

配方变化较多的产品。根据业主对产品的需求综合考虑，本项目同时采用连续聚合技术和间歇聚合技术。

3.12.2 生产设备先进性分析

本项目在设备、仪器选型上充分考虑了设备和仪器的技术先进性、工艺成熟性、运行可靠性。

3.12.3 资源能源利用指标分析

3.12.3.1 单位产品能效指标先进性

(1) 预聚反应热媒为导热油，PA66 闪蒸器、终聚合釜热媒为联苯蒸气。导热油蒸汽发生器来 1.0MPaG 的饱和蒸汽供装置使用；凝液闪蒸罐收集蒸汽凝液回用。U 型管反应器产生的 175℃水汽作为盐液浓缩罐浓缩蒸发的热源后再冷却回收工艺水。

(2) 在设计过程中合理确定各反应器、塔、换热器的工作压力、温度，进一步优化或改进设备的内部结构，从减少压力和提高换热效率着手，以实现生产装置节能降耗。

(3) 将冷冻机靠近装置布置，尽量减少冷媒的输送距离，并且采用导热系数小的绝热材料。

(4) 根据《40 万吨/己二酸 60 万吨/年特种功能性材料项目节能报告（报批本）》及节能报告审查意见（闽工信行政服务[2023]33 号），特种功能性材料（PA66）能耗 185.46kgce/t，根据下表可知，本项目能耗与福建福化古雷石油化工有限公司 40 万吨尼龙 66 项目单位产品能耗基本在同一水平，根据《福建福化古雷石油化工有限公司 40 万吨尼龙 66 项目环境影响报告书（报批本）》，该项目清洁生产水平为国内先进，因此本项目生产工艺能达到清洁生产先进水平。

表 3.12-2 国内先进水平对比情况

项目主要能效指标	指标名称	项目指标值	福建福化古雷石油化工有限公司 40 万吨尼龙 66 项目尼龙 66 装置	对比结果
	尼龙 66 装置单位产品能耗 kgce/t	185.46	188.75	基本相当

根据上表可知，本项目能耗与福建福化古雷石油化工有限公司 40 万吨尼龙 66 项目单位产品能耗基本在同一水平，根据《福建福化古雷石油化工有限公司 40 万吨尼龙 66 项目环境影响报告书（报批本）》，该项目清洁生产水平为国内先进，因此本项目生产工艺能达到清洁生产先进水平。

3.12.3.2 原材料清洁性分析

本项目采用的主要原辅材料为己二胺和己二酸，其纯度对产率有较大影响，己二胺纯

度大于 99.8%，己二酸纯度大于 99.8%，原料中杂质含量少，产品纯度高，且产生污染物少。

3.12.3.3 工艺系统节能措施

(1) 充分合理利用反应热，回收反应热各温位热量有机热载体炉炉配套 1t/h 余热锅炉回收低压蒸汽。

(2) 采用换热效率高的新型换热器、加注抗垢剂、运用夹点技术优化换热流程等。

(3) 减少设备及管线的散热损失。可通过正确选择保温材料和外护材料、确定经济的保温厚度和合理的保温结构、提高施工质量、经常性的检修和维护等措施，减少占装置总能耗 10%~20% 的散热损失。进一步降低装置能耗，提高装置用能水平。

(4) 工艺装置冷却用水采用循环水，节约水资源，水管按经济流速选择管径，以减少运行能耗和运行费用。

3.12.4 产品指标分析

本项目拟生产尼龙 66 切片，能满足产品质量标准。己二酸和己二胺通过成盐反应得到尼龙 66 盐；尼龙 66 盐通过切片装置，经浓缩、缩聚、切粒、干燥包装成最终的尼龙 66 切片产品。

3.12.5 污染物产生指标

(1) 废气污染物排放清洁性分析

根据各生产废气特点通过归类及污染源的合并处理，优化了环保装置的配备以及排气筒数量，且各类废气均能实现达标排放，符合清洁生产理念。

罐区、污水处理站易产生无组织排放和恶臭污染物的环节也配套设置收集、治理设置，通过加强管理降低厂区无组织排放对外环境的影响。

(2) 废水污染物排放清洁性分析

本工程产生的废水主要分为生产工艺废水、循环水站排水以及生活污水等，其中生产的工艺废水 COD 高，难于生化降解。

(3) 噪声控制清洁性分析

拟建项目主要噪声源为物料泵、真空泵、引风机等设备。为降低噪声对外环境的影响，控制措施从源头入手，首先在设备选型方面尽量采用高效低噪声的设备；另外，对于设备采取基础减震降噪措施；其次，在厂区平面布置方面也将高噪声源尽量布置在装置区中间。

通过采取各种降噪措施，以确保厂界噪声达标排放，噪声控制措施符合清洁生产要求。

(4) 固体废物处置清洁性分析

针对不同类别的固体废物，分类进行处置。厂区职工生活垃圾则委托当地环卫部门及时清运。固体废物全部资源化、无害化处置，符合清洁生产要求。

表 3.12-3 污染物排放国内先进水平对比情况

指标名称	项目值	福建福化古雷石油化工有限公司 40万吨尼龙66项目尼龙66装置	对比结果
废水 单位产品废水排放量/t	1.221	1.659	优于
废气* 单位产品 NMHC 排放量/t	0.037	0.065	优于

注：因福建福化古雷石油化工有限公司40万吨尼龙66项目尼龙66装置未对设备动静密封点进行核算，因此本项目主要对比工艺废气。

3.12.6 小结

本项目装置工艺技术和设备先进，资源能源利用率高，产品优良、污染物产生量少，废物得到有效利用，各项主要指标同国内同等先进装置的技术水平相当，可达到国内先进水平。

3.13 政策、规划符合性及选址合理性分析

3.13.1 政策符合性分析

3.13.1.1 产业政策符合性分析

对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目为尼龙66切片生产装置，不属于《目录》中限值类和淘汰类，建设单位已经在莆田市秀屿区发展和改革局备案，编号：闽发改备[2022]B050319号（见附件2），本项目为备案表中一期工程，本项目符合国家产业政策。

3.13.1.2 与《福建省“十四五”制造业高质量发展专项规划》符合性分析

对照福建省人民政府《福建省“十四五”制造业高质量发展专项规划》，石门澳化工新材料产业园以发展石化产业链中下游项目为主，增强己内酰胺/聚酰胺6产业链，拓展聚酰胺6的工业用途，延伸开发新产品、发展己二腈/聚酰胺66产品。本项目产品为尼龙66切片，属于聚酰胺66产品，属于重点发展领域。

3.13.2 规划符合性分析

3.13.2.1 与《莆田湄洲湾(石门澳)产业园总体规划(2014-2030)》符合性分析

(1) 规划概况

莆田湄洲湾(石门澳)产业园位于莆田市南部秀屿区，2010年省政府批准设立的省级工业区。产业园规划面积35.8 km²，产业园用地土地利用规划见图 3.13-1。

规划期限：近期 2014~2015 年，中期 2016~2020 年，远期 2021~2030 年。

规划定位：依托铁路和港口优势，重点发展化工新材料、装备制造等临港重化工业，着力发展以港口物流、工业为主要功能的配套设施完善的先进制造业和新兴产业开发片区。

产业布局规划：主要发展化工新材料和装备制造业。①装备制造业：紧抓住国际产业结构调整 and 转移步伐加快的历史机遇，根据国内机械装备的市场需求，创造条件承接机械工业发达国家和台湾地区的产业转移，按照国家产业调整和振兴规划以及福建省实施方案，重点发展大型风电装备、产业机械、交通装备等产业；同时，以机电一体化产业为重点，积极对接台湾机电装备企业，建设装备制造专业园区。②化工新材料产业：积极参与湄洲湾石化基地的产业分工，按集约节约用地、南北差异化发展的原则和符合产业政策、生态环保、低碳节能的要求，发展以非炼化一体化的化工新材料产业链。重点发展己内酰胺(CPL)产业(含配套项目)、丙烯产业、功能性再生纤维产业等化工新材料产业。本项目己二胺属于重点发展己内酰胺(CPL)产业下游延伸产业链项目，符合园区产业布局规划。

莆田湄洲湾（石门澳）产业园总体规划（2014-2030）

Master Planning of Industrial Park (Shimenao)
In Putian Meizhou Bay

土地利用规划图

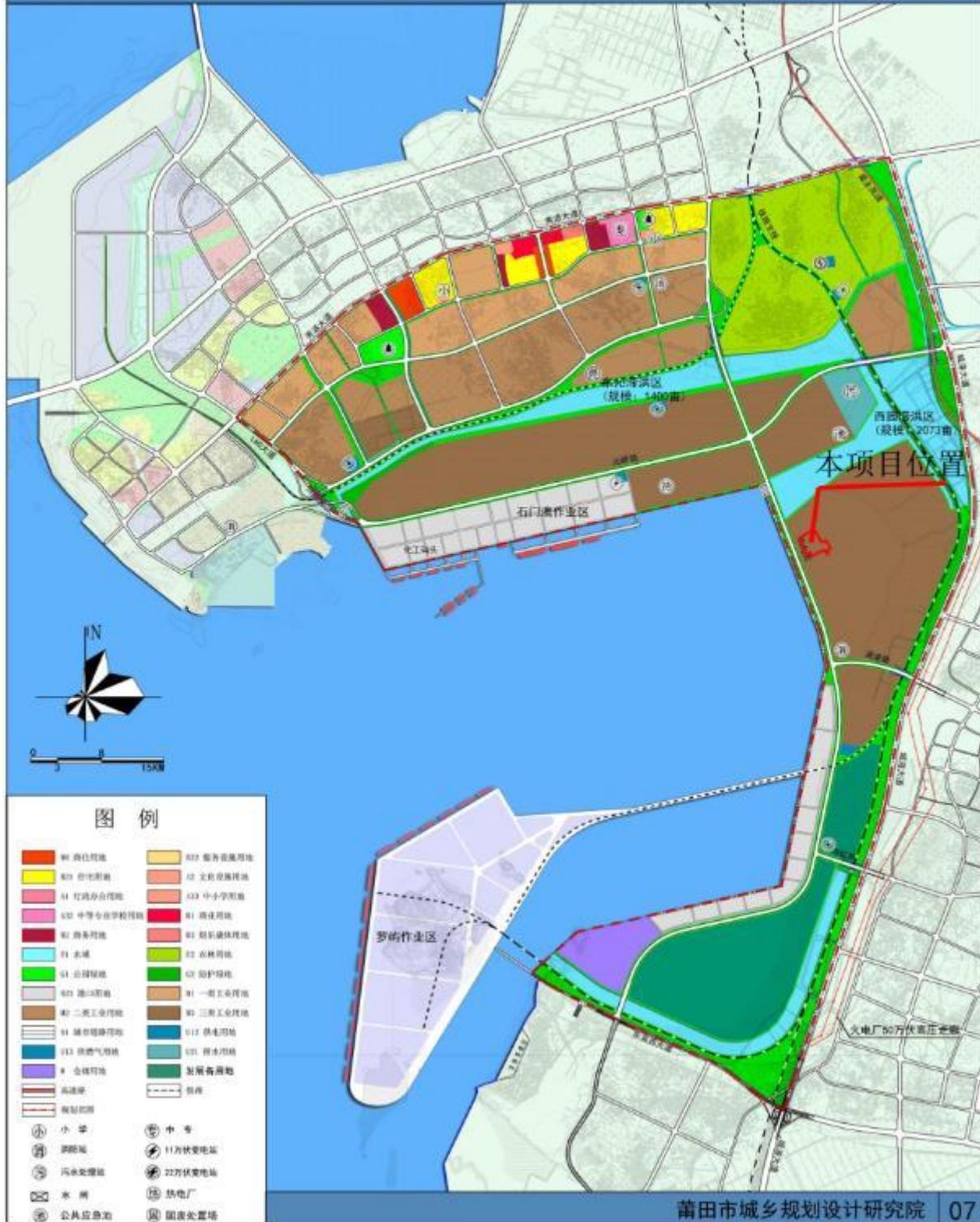


图 3.13-1 石门澳产业用地布局规划图

3.13.2.2 与《莆田湄洲湾(石门澳)产业园总体规划(2014-2030)环境影响报告书》符合性分析

(1) 本项目与规划环评设定环境准入要求符合性

根据表 3.13-1 分析结果，本项目满足园区规划环评环境准入要求。

表 3.13-1 与规划环评对入园企业环保措施要求的符合性分析

规划环评环境准入要求	本工程情况	符合性
<p>严格建设项目环境准入，所有建设项目必须符合产业政策、清洁生产、总量控制等要求。区内己内酰胺(CPL)、丙烷脱氢(PDH)、甲醇制丙烯(MTP)项目清洁生产需达到同行业同期国际先进水平，其它项目需达到同行业同期国内先进水平。充分发挥规划环评在经济调控中的重要作用，促进结构调整和经济发展方式的转变。对于不符合产业发展规划和规划环评要求，选址不符合产业园土地利用总体规划，不符合产业政策、总量控制、环境质量、清洁生产、达标排放的建设项目，坚决不予以环评审批。同时，严格控制“两高一资”、产能过剩项目的环评审批，防止借扩大内需引进不符合产业政策和环保要求的低水平重复建设项目。</p>	<p>本项目为尼龙 66 项目，选址符合园区规划，符合产业政策要求、清洁生产达到国内先进水平，主要污染物排放量需取得区域削减替代。</p>	<p>符合</p>

(2) 本项目与园区规划环评审查意见要求符合性

《莆田湄洲湾（石门澳）产业园总体规划(2014-2030)环境影响报告书》于2015年11月9日取得了《原福建省环保厅关于莆田湄洲湾（石门澳）产业园总体规划(2014-2030)环境影响报告书审查意见的函》（闽环保评[2015]47号）。本次着重摘录和本项目相关内容进行分析，见表 3.12-2，本工程从规模、空间布局、环保措施落实以及风险防控等方面均能满足规划环评审查意见要求。

表 3.13-2 与规划环评审查意见相关内容符合性分析

规划环评审查意见相关内容要求	本工程情况	符合性
<p>(二) 严格控制己内酰胺产业发展规模</p> <p>原则同意《报告书》提出的己内酰胺产业的规模控制在 60 万吨 CPL 的意见。莆田市环保部门在项目环评审批意见中应明确己内酰胺项目应采用先进的工艺，配套的煤制氢和合成氨生产工艺和治污工艺应采用先进的技术和设备，并严格开展环保“三同时”监管。</p>	本工程不涉及园区己内酰胺规模增加。	符合
<p>(三) 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。在规划实施过程中应按照先安置后动工的要求，妥善解决区内居民区的搬迁。严格控制港口作业区、化工新材料片区、装备制造片区周边用地规划，产生有刺激、异味气体的生产装置、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区，环保隔离带内不得有居民区、学校、医院等敏感目标，环境风险防范区应控制人口规模，不新增居民区、学校、医院等敏感目标</p>	本工程位于化工新材料片区，根据预测结果本项目预测大气环境防护距离未超出规划划定的环保隔离带范围，环境风险防范区未超过规划划定的环境风险防范区，目前气环境防护距离内不存在居民区、学校、医院等敏感目标。	符合
<p>(四) 严格各片区环境准入。</p> <p>积极推行清洁生产，减少污染物排放。己内酰胺及配套项目、丙烷脱氢制丙烯、甲醇制丙烯项目的生产工艺、装备水平、污染治理技术，以及单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用率应达到同行业国际先进水平，其它项目需达到同行业国内先进水平。加强产业节水、水资源再生利用，降低跨流域调水规模及相应生态环境压力。逐步提高清洁能源使用比例。</p>	本工程不属于规划要求需要达到清洁生产国际先进的项目，生产工艺、装备水平、污染治理技术，以及单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用率均达到同行业国内先进水平。	符合
<p>(五) 进一步强化污染防治措施，加快环保基础设施建设。</p> <p>落实污染物排放总量控制要求，采取有效措施减少 COD、石油类、氮氧化物、挥发性有机物等各类污染物排放，园区污染物排放总量应纳入当地政府污染物排放总量控制计划。加快推进园区污水处理厂、污水管网等建设进度，实施中水回用，工业废水应全部引至湾外排放；统筹规划建设工业固体废物的集中处置设施；进一步优化园区集中供热方案，降低主要污染物排放总量。</p>	本项目落实污染物排放总量控制要求。	符合
<p>(六) 建立健全园区环境风险防控体系</p> <p>建设园区环境应急机构，配合当地政府建设和完善园区环境风险预警体系、环境风险防</p>	本项目厂区设置 2 座单罐容积 3850m ³ 事故罐；园区公共事故应急池及拦截、导流、切换系统等环保基	符合

规划环评审查意见相关内容要求	本工程情况	符合性
<p>控工程、环境应急保障体系，加强重大风险源的管控，配套建设有效的拦截、降污、导流、切换设施。在各企业设置环境风险事故应急池的基础上，选择地势低的地方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重力自流到应急池中，防止事故水进入外环境。园区突发环境事件应急预案应与当地政府和相关部门的应急预案相衔接，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制，提升环境风险防控和应急响应能力。</p>	<p>础设施建成，片区公共事故应急池有效容积为 5.5 万 m³，事故罐和园区事故池管道应连通；成立园区环境应急机构。园区应急物资库已经建成。园区环境监测中心目前尚未成立。</p>	

3.13.2.3 本项目与《莆田湄洲湾(石门澳)产业园总体规划(2014-2030)跟踪评价环境影响报告书(备案稿)》符合性分析

(一) 跟踪评价实施情况

根据《莆田湄洲湾(石门澳)产业园总体规划(2014-2030)跟踪评价环境影响报告书(备案稿)》相关内容摘录如下:

(1) 规划环评指标完成情况

原规划环评为确保产业园在经济快速发展态势下,区域环境质量不跨级下降,资源环境效率明显提高,污染防治水平全面加强,区域生态功能保持稳定,形成区域生态良性循环的环境支撑体系,实现可持续发展的总体目标,特制定了环境保护指标。产业园发展至今,基本满足规划环评提出的评价目标,但在后续的规划实施中,要重视提高中水回用率、增大绿地面积,以实现开发区可持续发展的总体目标。

(2) 污染物排放对比情况

根据实施现状,目前产业园实际废水产生量、排放量均发生较大变化,化工新材料片区各项目 2020 年实际废水排放量 165.57 万 t/a,小于规划环评阶段预测排放量,排放的 COD、氨氮等指标也小于规划环评的预测排放量。

化工新材料片区大气污染物排放量均低于规划环评预测量。主要原因是该片区开发未达到预期规模,同时园区热电站采取低氮燃烧+超低排放技术,排放的 SO₂、NO_x、烟(粉)尘等指标均较大幅度的低于原规划环评预测浓度,也是造成实际排放量与原规划环评预测量相差较大的原因。

一般固体废物处理处置率 100%,危险废物由企业委托有资质单位妥善处置。

(3) 环境风险防控体系实施情况

石门澳产业园化工新材料产业片区外设置 200m 的环保隔离带、2000m 的环境风险防范区。石门澳产业园区环境风险防范区涉及的东沁村、白山村、苏田村、苏厝村、厝头村、东庄村、栖梧村、西园村、安柄村、沁头村不得新增居民区、学校、医院等敏感设施,并控制人口规模。石门澳产业园设置环境风险事故水污染四级防控系统,防止环境风险事故造成水环境污染。根据调查,产业园规划实施至今,石门澳产业园内未发生过重大或较大突发环境事件。石门澳产业园正在建设应急响应中心。产业园于 2021 年 12 月完成应急预案修编工作,并积极组织园区内已投产企业开展应急演练,完善园区应急防控体系,切实提高园区应对各种突发环境事件的能力。

(4) 跟踪评价结论

石门澳产业园规划当前已实施至中后期，主要开发化工新材料片区。产业园产业布局合理，基本符合相关规划和“三线一单”要求。入园企业项目与产业政策和环保准入条件相符，且按要求依法办理相应的环保手续。园区环保基础设施基本建设到位，基本落实了原环评要求的环境影响减缓措施，污染物排放量满足总量控制要求。

根据现状监测，区域内大气、土壤、海洋、噪声各项指标均符合相关标准要求；地下水超标因子主要为无机因子，园区挥发性酚类等特征有机物未出现超标。现状产业园及周边环境质量总体符合相应环境功能区划的要求。根据目前开发水平和污染物排放强度对比预测结果，预测后续开发建设的环境影响在规划环境影响评价预测的范围内，预测目标与实际结果基本相符，区域环境承载力总体能支持产业园后续发展。**园区规划的实施从环保角度分析可以接受，基本符合原规划环评结论。**

针对规划环评建议、现状存在环境问题，资源环境主要制约因素等，结合节能降耗、减污降碳协同增效、碳达峰碳中和等最新生态环境保护相关政策与“三线一单”管控要求，本跟踪评价提出了规划优化调整建议和环境影响减缓对策措施。建议产业园在实施后续规划时，通过严格环境准入，构建生态型产业链，严格落实本次跟踪评价提出的规划优化调整建议和环境影响减缓措施，加强环境管理和环境风险防范，有效控制、削减各类污染物排放，进一步降低环境影响，逐步改善区域环境质量，实现产业园区开发建设和环境保护的协调持续发展。

（二）本项目符合情况

根据《莆田湄洲湾(石门澳)产业园总体规划(2014-2030)跟踪评价环境影响报告书（备案稿）》报告内容及结论，产业园发展至今，基本满足规划环评提出的评价目标，规划实施阶段环境预测结果小于规划环评阶段预测排放量，排放的COD、氨氮等指标也小于规划环评的预测排放量。化工新材料片区大气污染物排放量均低于规划环评预测量。园区规划的实施从环保角度分析可以接受，基本符合原规划环评结论。本项目实施后污染物排放量均不大，项目实施符合《莆田湄洲湾(石门澳)产业园总体规划(2014-2030)跟踪评价环境影响报告书（备案稿）》要求。

3.13.3 选址合理性分析

本项目选址位于莆田市秀屿石门澳产业园区,石门澳产业园区为福建省人民政府 2021 年认定的化工园区 (C 级),项目用地已经取得莆田市秀屿区自然资源局建设用地规划许可证 (附件 3),土地用途为三类工业用地;用地和布局符合园区规划用地和产业布局要求。从园区准入、福建省产业规划布局以及石化基地规划布局分析项目选址合理的。

与项目距离最近的环境保护目标为东南侧 1600m 沁头村,项目选址于区域生态功能区划不冲突,与周边环境相容,从外部条件分析,项目选址合理。

根据大气、声、水环境影响预测分析:工程建成营运后,受工程排污影响较大的为南湖村。各保护目标中工程排放的 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、NMHC、 NH_3 、 H_2S 短期浓度贡献值叠加现状本底值和周边在建拟建项目后均能满足评价标准要求。项目生产废水、生活污水经分类分质收集由厂内污水处理站各类废水预处理系统处理后,汇合至厂区总排口纳入园区污水处理厂处理,不直接外排。工程选址不会导致当地的用地现状发生变化,周围环境可支撑本项目建设营运,从环境容量方面分析,项目选址是合理的。

综上,从入园准入、规划、产业布局、外部条件以及环境影响等方面分析本项目选址合理。

3.14 环保政策符合性分析

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

(环环评〔2021〕45号)》符合性分析

本项目与《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》的符合性分析,详见表 3.14-1。本项目符合《指导意见》要求。

表 3.14-1 本工程与《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》的符合性分析

序号	方案相关要求	本工程情况	符合性
严格两高项目环评审批	<p>(三) 严把建设项目环境准入关。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。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关,对于不符合相关法律法规的,依法不予审批。</p> <p>(四) 落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《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》要求,依据区域环境质量改善目标,制定配套区域污染物削减方案,采取有效的污染物区域削减措施,腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域(以下称重点区域)内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施,不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。</p>	<p>本工程属于尼龙 66 切片(合成树脂)生产项目,位于依法合规设立并经规划环评的产业园区,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、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。</p> <p>本项目要求新增污染物排放量需取得区域削减来源,本项目不涉及煤炭消费。</p>	符合
推进两高行业减污降碳协同控制	<p>(六) 提升清洁生产和污染防治水平。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。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料,重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输,短途接驳优先使用新能源车辆运输。</p> <p>(七) 将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作,衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中,统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选,提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。</p>	<p>本项目清洁生产水平达到国内先进水平;自建导热油炉使用天然气作为燃料;本项目已将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。</p>	符合

3.14.1.1 与《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号的符合性分析

《关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》（后文简称“意见”）中涉及的重点行业主要指钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、炼油、乙烯、合成氨、电石等，本项目未涉及“意见”中涉及的重点行业。

3.14.1.2 与原《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）的符合性分析

根据闽环应急〔2015〕13号，“要加强应急设施日常管理，确保事故状态下能够正常使用。要建设或完善雨水排放口监控、监视及关闭设施，防止事故废水通过雨水口外排”。“所有石化、化工生产企业和油库、罐组储运企业要在现有应急池系统的基础上，根据本企业原料、中间体、产品特性和生产、储运特点，科学论证、因地制宜，千方百计加快建设能够争取足够时间打通其他应急池通道的容积足够大的自流式应急池，确保事故废水、消防废水全收集、全处理。”

本项目设置2个单罐容积3850m³的事故罐，合计有效容积7700m³，能够有效收集厂区发生事故时产生的事故废水和消防废水。当发生其他极端事故情况下，比如发生连续的多次事故，事故水量可能会超过企业事故池，需要依托园区级事故应急池，园区已建55000m³事故池，目前本项目所在片区与园区事故池之前的事故废水管道尚未建设，根据管委会提供资料，连通事故废水管道将和本项目同步建设完成，保证极端事故废水通过园区事故废水管道进入园区事故池，再分批进入园区污水处理厂处理后达标排放。保证事故状态下，废水不入海。

因此，本项目建设能够符合闽环应急〔2015〕13号中的相关要求。

3.14.1.3 与《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的意见》（闽环规〔2023〕1号）的符合性分析

根据《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的意见》（闽环规〔2023〕1号）：“到2024年底，全省范围内每小时10蒸吨及以下燃煤锅炉全面淘汰；到2025年底，全省范围内每小时35蒸吨以下燃煤锅炉通过集中供热、清洁能源替代、深度治理等方式全面实现转型、升级、退出，县级及以上城市建成区在用锅炉（燃煤、燃油、燃生物质）全面改用电能等清洁能源或治理达到超低排放水平，工业园区（工业集中区）集中供热基本全覆盖，锅炉大气污染物排放量进一步下降，全省环境空气质量进一步改善，人民群众的生态环境获得感持续提升。”、“集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉...对于集中供热难以覆盖、无法满足供汽、确需新建的锅炉，应使用清洁能源或达到相应排放要求”。

本项目位于园区热电站供热范围，本项目蒸汽应由莆田市秀屿区石门澳产业园热电联产二期工程供给。本项目用热分为两部分，一部分为预聚合和聚合工序用热，该工序对工艺安全性要求高，蒸汽供热不稳定，对工艺安全性没有保障，需新建的导热油炉供热，本项目新建一台 1300 万大卡的有机热载体炉，燃料使用天然气，属于清洁能源，满足《闽环规〔2023〕1 号》“确需新建的锅炉，应使用清洁能源或达到相应排放要求”。另一部分为其他环节用热，本项目位于园区热电站供热范围，本项目蒸汽应由莆田市秀屿区石门澳产业园热电联产二期工程供给，但由于园区供热管网建设进度滞后，根据园区管委会提供资料，供热管网需 2028 年 5 月才能建设完成，本项目投产时间为 2025 年 9 月，为保障本项目正常投产，本项目自行配套 10t/h 的蒸汽发生器，供热由导热油炉热量转换供热，建设单位承诺（附件 4），一旦园区供热管网覆盖至本项目区域，即取消 10t/h 的蒸汽发生器改为园区集中供热，因此本项目自建导热油炉和过渡期自建 10t/h 的蒸汽发生器与《闽环规〔2023〕1 号》不冲突。

3.14.1.4 与《福建省新污染物治理工作方案》的符合性分析

2023 年 1 月 1 日，福建省人民政府办公厅发布了《福建省新污染物治理工作方案》，本项目涉及的物质主要包括己二胺、醋酸、氨、己内酰胺、次磷酸钠、二氧化钛等，均不属于新化学物质，均不涉及新污染物，因此与《福建省新污染物治理工作方案》不冲突。

3.14.1.5 与《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》的符合性分析

拟建工程与《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》的符合性见表 3.14-2。

表 3.14-2 拟建工程与《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（摘录）的符合性分析

序号	《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》	拟建工程情况	符合性
1	深入推进碳达峰行动。以能源、工业、城乡建设、交通运输等领域和钢铁、有色金属、建材、石化化工等行业为重点，深入开展碳达峰行动。统筹建立二氧化碳排放总量控制制度。...将温室气体管控纳入环境管理。	本次评价已开展碳排放的源项识别、源强核算、碳减排潜力分析和提出碳排放管理要求	符合
2	推动能源清洁低碳转型。原则上不再新增自备燃煤机组，支持自备燃煤机组实施清洁能源替代，鼓励自备电厂转为公用电厂。	本项目不设自备燃煤机组，有机热载体炉采用天然气为燃料，真空炉采用电加热。	符合
3	坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。严把高耗能高排放项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。	本项目 VOCs 实行 1.05 倍削减替代，VOCs 排放总量拟由莆田市秀屿区生态环境局在秀屿区区域范围内替代削减，实现区域平衡。	符合
4	推进清洁生产和能源资源节约高效利用。引导重点行业深入实施清洁生产改造，依法开展自愿性清洁	本项目推进清洁生产和绿色制造，提高清洁生产水平，	符合

	生产评价认证。推进污水资源化利用和海水淡化规模化利用。	本项目将循环水排污水一部分回用作为尾气喷淋系统补水。	
5	着力打好臭氧污染防治攻坚战。聚焦夏秋季臭氧污染，大力推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排。以石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业领域为重点，安全高效推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程。	本项目工艺废气分为含尘气体和含有机废气气体。含尘气体采用布袋除尘器处理后达标排放，含有机废气气体均为水溶性物质，采用水喷淋吸收后达标排放。项目产生的挥发性有机物可得到有效治理。	符合
6	加强新污染物治理。制定实施新污染物治理行动方案。针对持久性有机污染物、内分泌干扰物等新污染物，实施调查监测和环境风险评估，建立健全有毒有害化学物质环境风险管理制度，强化源头准入，动态发布重点管控新污染物清单及其禁止、限制、限排等环境风险管控措施。	本项目不涉及新污染物。	符合

3.14.1.6 与《国务院关于印发空气质量持续改善行动计划的通知》的符合性分析

拟建工程与《国务院关于印发空气质量持续改善行动计划的通知》的符合性见表 3.14-3。

表 3.14-3 拟建工程与《国务院关于印发空气质量持续改善行动计划的通知》（摘录）的符合性分析

序号	《国务院关于印发空气质量持续改善行动计划的通知》	拟建工程情况	符合性
1	坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。新改扩建项目严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。	本项目符合产业政策、生态环境分区管控要求，符合规划环评的要求，VOCs 排放总量拟由莆田市秀屿区生态环境局在秀屿区域范围内替代削减，实现区域平衡。原辅料采用汽车运输。	符合
2	优化含 VOCs 原辅材料和产品结构。严格控制生产和使用高 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等建设项目，提高低（无）VOCs 含量产品比重。实施源头替代工程，加大工业涂装、包装印刷和电子行业低（无）VOCs 含量原辅材料替代力度。	本项目不涉及涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂的生产。	符合
3	持续优化调整货物运输结构。探索将清洁运输作为煤矿、钢铁、火电、有色、焦化、煤化工等行业新改扩建项目审核和监管重点。重点区域内直辖市、省会城市采取公铁联运等“外集内配”物流方式。	本项目原辅材料均为就近取材，属于短距离运输，大部分原辅料采用公路运输方式。	符合
4	强化 VOCs 全流程、全环节综合治理。鼓励储罐使用低泄漏的呼吸阀、紧急泄压阀，定期开展密封性检测。汽车罐车推广使用密封式快速接头。污水处理场所高浓度有机废气要单独收集处理；含 VOCs 有机废水储罐、装置区集水井（池）有机废气要密闭收集处理。重点区域石化、化工行业集中的城市和重点工业园区，2024 年年底前建立统一的泄漏检测与修复信息管理平台。企业开停工、检维修期间，	本项目储罐采用压力罐和固定顶罐，储罐“大小呼吸”废气水封后排放。污水处理站有机废气单独收集后“碱洗+生物脱臭”后达标排放，本项目设置泄漏检测与修复信息管理系统。企业开停工、检维修期间，对挥发性有机	符合

及时收集处理退料、清洗、吹扫等作业产生的 VOCs 废气。	物进行收集并排入正常工况废气治理设施处理。
-------------------------------	-----------------------

3.14.2 与莆田市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果符合性分析

根据本项目红线在福建省生态环境分区管控数据应用平台上叠图分析，本项目位于湄洲湾国投经济开发区（石门澳），属于重点管控单元，根据莆田市生态环境局《关于发布莆田市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（莆环保〔2024〕83 号，项目与秀屿区生态环境准入清单见表 3.14-4，根据下表分析结果可知，本项目和区域环境准入清单不冲突。

表 3.14-4 项目与秀屿区生态环境准入清单符合性分析

环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求	本项目情况	符合性
湄洲湾国投经济开发区(石门澳)	空间布局约束	1.控制石化中游产业发展规模,按照规划环评要求,严格控制己内酰胺产业发展规模,加大向低污染、高附加值的下游产业延伸。	本项目属于己内酰胺下游产业,不涉及己内酰胺产业规模的增加。	符合
		2.大气污染较严重、环境风险较大的生产装置、罐区、污水处理设施等(特别是涉及“三致”、恶臭等高风险物质的)远离居民区布置。 3.化工新材料片区外围设置环保隔离带和环境风险防范区,根据化工项目入驻情况同步设置环保隔离带,环保隔离带内不得有居民建筑、医院、学校等环境敏感目标,环境风险防范区内不得新增居民建筑、医院、学校等环境敏感目标。 4.化工片区相邻的工业用地不宜布局劳动密集型企业	本项目位于石门澳工业园区化工新材料片区,园区已设置环保隔离带和环境风险防范区,环保隔离带内无有居民建筑、医院、学校等环境敏感目标。本项目总平布置将生产装置、罐区等远离居民区布置。	符合
	污染物排放管控	1.新、改、扩建涉二氧化硫、氮氧化物和 VOCs 项目,落实排放总量控制要求。 2.各项目的有机废气的收集率应大于 90%。 3.己内酰胺及配套项目、丙烷脱氢制丙烯等重大项目清洁生产须达到国际先进水平。 4.园区污水管网全覆盖、雨污分流全到位、污水排放全纳管、排放污水全达标,严格废水排放标准,实现深水排放。 5.排放重点管控新污染物的企事业单位应采取污染控制措施,达到相关污染物排放标准及环境质量目标要求;排放重点管控新污染物的企事业单位和其他生产经营者依法对排放(污)口及其周边环境定期开展环境监测,依法公开新污染物信息,排查整治环境安全隐患,评估环境风险并采取环境风险防范措施。土壤污染重点监管单位应严格控制有毒有害物质排放,建立土壤污染隐患排查制度,防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。对使用有毒有害化学物质或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。	1. 本项目二氧化硫、氮氧化物和 VOCs 项目,落实排放总量控制要求, VOCs 进行区域倍量削减(1.05倍)。 2. 有机废气的收集率均大于 90%, 3. 清洁生产达到国内先进水平。 4. 要求企业厂区内污水管网全覆盖、雨污分流全到位、污水排放全纳管、排放污水全达标,严格废水排放标准,满足园区接管标准后纳入园区厂。 5. 本项目不涉及新污染物。	符合
	环境风险	1.健全环境风险防控工程,建设公共环境应急池系统,完	项目所在化工新材料片区已建 1 个	符合

环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求	本项目情况	符合性
	险防控	善事故废水导流措施，建设功率足够的双向动力提升设施，形成企业应急池、企业间应急池共用和园区公共应急池三级应急池体系，提升园区应对环境风险能力，避免污染事故对水环境、土壤和海洋生态环境造成危害。	事故池，总容量为 55000m ³ 。本项目建设 2 座单罐容积均为 3850m ³ 事故罐，合计有效容积 7700m ³ ，能够满足全厂事故废水排放要求。本次环评要求建设单位要按照规范编制应急预案，储备必要的应急物资、建立高效的环境风险管理和应急救援体系。	
		2.污水管网、污水处理厂、固体废物处置场、园区公共管廊等区域参照《石油化工企业防渗设计通则》(Q/SY1303-2010)和《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)进行防渗设计。	环评要求企业按照《石油化工企业防渗设计通则》(Q/SY1303-2010)和《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)进行防渗设计。	符合
		3.强化环境影响评价审批管理，严格涉新污染物建设项目准入管理。对列入国家《重点管控新污染物清单》（2023 年版）中的新污染物，持续推动禁止、限制、限排等环境风险管控措施。	本项目不涉及新污染物	/
		4.对使用有毒有害化学物质进行生产或者在生产过程中排放有毒有害化学物质的企业依法实施强制性清洁生产审核，全面推进清洁生产改造。	企业按要求落实	符合
	资源开发效率要求	1.工业区建设集中污水处理厂，中水回用系统。2020 年、2030 年中水回用率达到 30%、40%。 2.每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉通过集中供热、清洁能源替代、深度治理等方式全面实现转型、升级、退出。 3.优化能源结构，持续减少工业煤炭消费，对以煤、石焦油、渣油、重油为燃料的锅炉和工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及工厂余热、电力热力等替代，提高能源利用效率。	1. 园区已建集中污水处理厂-石门澳园区污水处理厂。二期工程正在建设，根据管委会调查了解，园区污水厂及区域市政污水管网将在 2024 年 12 月底铺设完成。目前园区污水厂尚未落实中水回用。 2. 本项目自建有机热载体炉和蒸汽发生器，有机热载体炉采用天然气为燃料，蒸汽发生器利用有机热载体炉导热油加热，属于清洁能源。	符合

图 3.14-1 区域生态环境分区管控图

3.14.3 与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性分析

根据环办环评〔2022〕31号-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——《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》，本项目摘录相关条件进行符合性分析，见表 3.14-3，根据分析可知，本工程符合石化审批原则要求。

表 3.14-5 项目与石化建设项目环境影响评价文件审批原则符合性分析

审批原则要求	本工程情况	符合性
第二条 项目应符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标、煤炭消费总量控制、重点污染物排放总量控制等政策要求。新建、改扩建炼油和新建乙烯、对二甲苯、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）项目应符合国家批准的石化产业规划布局方案等有关产业规划。	根据前文分析本项目符合环境保护相关法律法规和政策，符合产业结构调整、不涉及落后产能，不涉及煤炭消费，不属于新建、改扩建炼油和新建乙烯、对二甲苯、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）项目。	符合
第三条 项目选址应符合生态环境分区管控要求。新建、扩建建设项目应布设在依法合规设立的产业园区，并符合园区规划及规划环境影响评价要求。项目选址不得位于长江干支流岸线一公里范围内、黄河干支流岸线管控范围内等法律法规明令禁止的区域，应避开生态保护红线，尽可能远离居民集中区、医院、学校等环境敏感区。	本项目位于认定的化工园区内（C级），符合园区规划及规划环境影响评价要求；符合主体功能区规划、环境保护规划、环境功能区划及其他相关规划要求；本项目布局在园区西南靠海一侧，与居民集中区具有一定的缓冲距离，缓冲距离内无敏感保护目标。	符合
第四条 新建、扩建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、污染物排放量和资源综合利用等应达到行业先进水平。炼油、乙烯、对二甲苯项目能效应达到行业标杆水平。鼓励使用绿色原料、工艺及产品，使用清洁燃料、绿电、绿氢。鼓励实施循环经济，统筹利用园区内上下游资源。强化节水措施，减少新鲜水用量。具备条件的地区，优先使用再生水、海水淡化水，采用海水作为循环冷却水；缺水地区优先采用空冷、闭式循环等节水技术。	本项目采用先进技术、工艺和装置、单位产品耗、能耗、水耗和污染物产生情况等清洁生产指标满足国内清洁生产先进水平，导热油炉以天然气为燃料；	符合
第五条 项目优先采用园区集中供热供汽，鼓励使用可再生能源，原则上不得配备燃煤自备电厂，不设或少设自备锅炉。确需建设自备电厂的，应符合国家及地方的相关规划和排放控制要求。加热炉、转化炉、裂解炉等应使用脱硫干气等清	本项目供热过渡期采用蒸汽发生器供热，待园区供热管网覆盖后即取消蒸汽发生器，采用集中供热，因工艺要求需要且园区无法供给的预聚合和聚合工序自建导热油炉，且以天然	符合

审批原则要求	本工程情况	符合性
<p>洁燃料，采取低氮燃烧等氮氧化物控制措施；催化裂化装置和动力站锅炉等应采取必要的脱硫、脱硝和除尘措施；其他有组织工艺废气应采取有效治理措施，减少污染物排放；原则上不得设置废气旁路，确需保留的应急类旁路，应安装流量计等自动监测设备。</p> <p>上下游装置间宜通过管道直接输送，减少中间储罐；通过优化设备、储罐选型，加强源头、过程、末端全流程管控，减少污染物无组织排放；挥发性有机液体装载优先采用底部装载，采用顶部浸没式装载的应采用高效密封方式；废水预处理、污泥储存处置等环节密闭化；有机废气应收尽收，鼓励污水均质罐、污油罐、浮渣罐及酸性水罐有机废气收集处理；依据废气特征、挥发性有机物组分及浓度、生产工况等合理选择治理技术，高、低浓度有机废气分质收集处理，高浓度有机废气宜单独收集治理，优先回收利用，无法回收利用的采用预处理+催化氧化、焚烧等高效处理工艺，除单一恶臭异味治理外，一般不单独使用低温等离子、光催化、光氧化等技术；明确设备泄漏检测与修复（LDAR）制度。</p> <p>非正常工况排气应收集处理，优先回收利用。</p> <p>大宗物料中长距离运输优先采用铁路、管道或水路运输，厂区内或短途接驳优先使用国六排放标准的运输工具或新能源车辆、管道或管状带式输送机等清洁运输方式。</p> <p>合理设置大气环境保护距离，环境保护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。</p>	<p>气为燃料，采用低氮燃烧技术；其他工艺废气均采用有效治理措施，减少污染物排放；废水经过厂区内自建污水站预处理后纳入园区污水厂二期工程，污水站对主要产臭工段采取负压集气经过“生物脱臭+活性炭吸附”后排放；本项目设置大气环境保护距离，环境保护距离范围内不涉及有居民区、学校、医院等环境敏感目标。</p>	符合性
<p>第六条 将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价，核算建设项目温室气体排放量，推进减污降碳协同增效，推动减碳技术创新示范应用。鼓励有条件的地区、企业采取风光水电、非粮生物质等可再生能源资源制氢，二氧化碳合成甲醇、烯烃、芳烃、可降解塑料、碳酸二甲酯、聚酯、二甲醚等化工产品，二氧化碳高效和低成本捕集、输送、长期稳定封存等减碳技术。</p>	<p>本项目已将温室气体排放纳入到环境影响评价，本项目二氧化碳排放量主要为用电和天然气燃烧，工业生产过程二氧化碳排放量少，暂不考虑碳捕集减碳技术。</p>	符合
<p>第七条 做好雨污分流、清污分流、污污分流。废水分类收集、分质处理、优先回用，含油废水、含硫废水经处理后最大限度回用，含盐废水进行适当深度处理，污染雨水收集处理。严禁生产废水未经处理或未有效处理直接排入城镇污水处理系统。</p>	<p>本项目按照雨污分流、清污分流、污污分流设计，设置初期雨水池收集初期雨水进污水站，其余废水混合后进入污水站。</p>	符合
<p>第八条 土壤和地下水污染防治应坚持源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则。对涉及有毒有害物质的生产装置、设备设施及场所，需提出防腐蚀、防渗漏、防扬散等土壤污染防治具体措施，并根据环境保护目标的敏感程度、项目平面布局、水文地质条件等采取防渗措施，提出有效的土壤、地下水监控和</p>	<p>本项目土壤和地下水污染防治应坚持源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则，提出相应的土壤、地下水监控和应急方案，项目位于沿海，不涉及饮用水水源，不属于涉及位于泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞</p>	符合

审批原则要求	本工程情况	符合性
<p>应急方案，符合《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934）等相关要求。对于可能受影响的地下水环境敏感目标，应提出保护措施，涉及饮用水功能的，强化地下水环境保护措施，确保饮用水安全。可能造成地下水污染的建设项目不得位于泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域。</p>	<p>和岩溶漏斗的区域。</p>	
<p>第九条 按照“减量化 资源化 无害化”的原则，对固体废物妥善处置。一般固体废物应通过项目自身或园区内企业进行综合利用，无法综合利用的就近安全处置。大型炼化一体化等产生危险废物量较大的石化项目应立足于自身或依托园区危险废物集中设施处置。固体废物贮存和处置系统应满足相关污染控制技术规范 and 标准要求</p>	<p>本项目危险废物委托有资质单位接收处置。</p>	符合
<p>第十条 优化厂区平面布置，优先选用低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348）要求。位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目，应强化噪声污染防治措施，防止噪声污染。</p>	<p>本项目高噪声设备均布置在厂区西侧，远离村庄，高噪声设备采用减振、隔声等降噪措施。</p>	符合
<p>第十一条 严密防控项目环境风险，建立完善的环境风险防控体系，提升环境风险防控能力。环境风险防范和应急措施合理、有效。确保具备事故废水有效收集和妥善处理的能力。针对项目可能产生的突发环境事件制定有效的风险防范和应急措施，建立项目及区域、园区环境风险防范与应急管理体系，提出运行期突发环境事件应急预案编制要求。</p>	<p>本项目危险功能单元主要为装置区和罐区，均布置在厂区远离村庄一侧，厂内设置单元-厂区-园区三级环境风险防控体系收集事故废水。厂区内设置单罐容积 3850m³ 事故罐 2 个，能够满足园区事故废水储存要求，园区已配套建设 5.5 万 m³ 公共事故应急池。本次环评要求项目要编制应急预案，定期进行应急演练，与园区应急疏散方案相衔接。</p>	符合
<p>第十二条 改、扩建项目全面梳理涉及的现有工程存在的环保问题或减排潜力，应提出有效整改或改进措施。</p>	<p>本项目为新建项目。</p>	不涉及
<p>第十三条 新增主要污染物排放量的建设项目应执行《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）...区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。配套区域削减措施应为评价基准年后拟采取的措施，且纳入区域重点减排工程的措施不能作为区域削减措施。</p>	<p>本项目环境质量现状满足环境功能区要求的区域，新增主要污染物排放量执行区域削减替代。</p>	符合
<p>第十四条 明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据行业自行监测技术指南要求，制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪声监测计划并开展监测，排污口或监测位置应符合技术规范要求。重点排污单位污染物排放自动监测设备应依法依规与生态环境主管部门的监控设备联网。涉及水、大气有毒有害污染物名录中污染物排放的，还应依法依规制定周边环境监测计划。</p>	<p>已制定环境监测计划</p>	符合

审批原则要求	本工程情况	符合性
第十五 按相关规定开展信息公开和公众参与	本次环评编制期间严格按照环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号及关于发布《环境影响评价公众参与办法》配套文件的公告执行信息公开和编制公参调查说明	符合

4 环境概况及环境质量现状评价

4.1 环境概况及区域污染源调查

4.1.1 自然环境概况

4.1.1.1 地形地貌

项目位于福建省湄洲湾北岸莆田市秀屿区湄洲湾（石门澳）产业园的化工新材料产业片区。秀屿区两面临海，整个地势呈东北面高而西南面低的形状。该区域总的地貌单元属滨海丘陵，区内主要分布基岩丘陵，残积红土台地，沿海洼地，滨海滩涂四种地貌单元。

石门澳区域由醴泉半岛、忠门半岛(北部)组成。整体呈倒“L”形，北部较宽。区内除零星低矮的小山丘外，大部分地势较为平坦，以海积平原地貌为主，间夹台地地貌。海积平原沿海岸展布，呈不连续片状分布，高出海平面约 3-5m；台地地貌海拔一般在 50-60m 以下。

根据国家地震局和建设部地震〔1992〕160号文件发布实施的《中国地震烈度区划图(1990)》规定，莆田市处于七度地区。根据《中国地震动峰值加速度区划图》福建省区划一览表，项目所在区域的地震动峰值加速度为 0.1G，属抗震设防烈度 7 度区。

4.1.1.2 地质

湄洲湾沿海的低丘多由花岗岩组成，部分为火山熔岩和变质岩。这些岩质坚硬，抗压强度高，可作为大型建筑物的天然地基，但应注意软弱夹层和强风化岩。

沿岸断裂分布的松软地层，由于沉积环境不同，岩相变化很大。红土台地上的风化残积粘性土，工程地质条件简单，承载力高，是各种建筑物的良好天然地基；平原和滩涂上的海相、陆相或交互相地层，常有软土和沙层夹层，工程地质条件复杂，软基承载力低，沉陷量大，且常产生不均匀沉降，而砂基则容易产生液化。

风化残积粘性土类亚组出露高程 10~200m，地貌上为微波状起伏的红土台地。残积粘性土其母岩多数为燕山期侵入岩和动力变质岩(T3-J)。岩性以砂质粘土、粘质砂土为主，土体颗粒从地表向深处由细变粗，厚度差异大。一般情况下，半岛、岛屿地区厚度小于 10m，其他地区一般 10~20m，受构造影响地区厚度达 50 余米。

石门澳区域分布地层主要有第四系全新统海积层(Q₄^m)；第四系全新统冲洪积层(Q₄^{al-pl})；第四系上更新统冲洪积层、海陆交互层(Q₃^{al-pl}、Q₃^{mc})；第四系更新统残坡积层(Q^{pe-dl})；侏罗系上统(J₃)及前奥陶系(AnO)变质岩系。

4.1.1.3 水文地质

区域地下水按其含水介质及赋存条件可分为第四系孔隙水、风化带孔隙裂隙水和基

岩构造裂隙水三种类型。

第四系孔隙水：主要分布于滨海滩涂区。第四系孔隙含水层其形成时代、相互叠置关系、埋藏分布特征、水动力条件的不同，可将其分为冲洪积砂(Q₄^{al+pl})、风积砂(Q₄^{col})和冲海积砂(Q₄^{al+m})层孔隙水。第四系孔隙水多为潜水，局部具微承压性。

风化带孔隙裂隙水：主要分布于滨海地区。风化残积带自上而下可分四个带：剧风化带、强风化带、弱风化带、微风化带。风化带孔隙裂隙水水量贫乏，富水程度与微地形、风化壳厚度、母岩岩性等密切关系，台地边缘与地形低洼处比低丘、台地面上富水性好，风化壳厚度愈大，富水性愈好，母岩为粗粒结构的风化带比细粒结构的风化带富水性好。属地下水极贫乏区。地下水埋深 2.50~6.0m，个别达 9.60m，水位年变化幅度达 2.0~4.0m。

基岩裂隙水：主要分布于低丘陵区。为燕山早期混合花岗岩，地下水主要赋存于构造裂隙中，地下水富水性极不均一，且具各向异性，受构造作用影响常呈条带状分布，在构造发育部位，属地下水贫乏区。地下水埋深 2.0~5.0m，水位年变化幅度 1.0~2.0m。

4.1.1.4 土壤植被

莆田市土壤主要有黄壤、红壤、砖红壤性红壤、紫色土、冲积土、滨海风沙土、盐土、水稻土等 8 个土类。其中，黄壤面积 119067 亩，占土壤总面积的 3.94%，主要分布在海拔 700m 以上的山地，由高到低依次分为棕壤性土、棕壤、潮棕壤等 3 个土属，是莆田市主要粮食经济作物种植土壤。红壤面积 1198016 亩，占土壤总面积 39.61%，多分布在 200~700m 的丘陵山地，系由火山岩风化而成。砖红壤性红壤面积 258075 亩，占土壤总面积的 8.53%，主要分布在海拔 200m 以下的半山区与沿海的高丘和低丘，多为台地。紫色土面积 4599 亩，占土壤总面积 0.15%，分布在中亚热带山地的紫红色凝灰质砂砾岩、流纹质凝灰岩上发育的岩性土壤。冲积土面积 4606 亩，占土壤总面积 0.16%，系发育在河流沉积物上，易受季节性降雨与溪河流水量的影响。滨海风沙土面积 45700 亩，占土壤总面积 1.47%，处于风力劲强地区。盐土面积 83073 亩，占土壤总面积 2.75%，俗称海土，因长期受海潮淹没，处于盐渍与脱盐交替转化过程，土壤含氯化钠盐分。水稻土面积 432579 亩，占土壤总面积的 14.31%，分布在平原、部分沿海低平地带及山间盆地和丘陵梯地。

4.1.1.5 气候特征

项目所在区域地处亚热带海洋性气候区，根据秀峪气象站累年值分析，这里具有较为典型的亚热带海岸带气候特点。归纳为：受季风环流的影响，冬无严寒，夏无酷暑，四季分明，气候温和，温度适中，空气湿润，雨量充沛，光照充足，海岛多风，气候条件比较优越。多年平均气温 21.0℃，多年极端最高气温 37.5℃，多年极端最低气温 0℃；多年平

均汽压 1011.3hPa；多年平均相对湿度 75.4%，多年平均降水量 1317.4mm。

4.1.1.6 区域污染源调查

根据污染源普查资料和各项目环评文件，区域周边企业主要污染物排放情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 周边工业企业主要污染物排放情况汇总(t/a)

序号	项目	水污染物			大气污染物		
		COD	NH ₃ -N	石油类	粉尘	SO ₂	NO _x
1	福建中锦新材料有限公司	7.6	1.02	/	34.4	75.3	74.7
2	LNG 接收站	0.235	0.066	0.011	/	/	/
3	三棵树涂料一期一阶段	6.27	0.63	/	/	1.17	10.9
4	莆田市石门澳产业园热电联产一期工程	24	1.92	/	47.36	164.04	234.34
5	莆田市石门澳产业园热电联产二期工程	72	5.76	/	137.27	444.05	634.35
6	莆田湄洲湾石门澳污水处理厂二期工程	1277.5	102.2	63.88	/	0.24 (NH ₃)	0.0203 (H ₂ S)
7	莆田市工业固废综合处置填埋场	0.858	0.063	0.005	0.105	/	/
8	莆田达凯新材料有限公司建设水性油墨、环保再生功能性聚酯及生物基聚酯材料生产线项目	131.05	19.65				166.32
9	福建永荣科技有限公司 60 万吨/年己内酰胺项目变更	408.39	61.26	12.25	56.66	183.05	88.86
10	福建永荣新材料有限公司 200 万吨/年碳三资源综合利用项目（一期工程）	52.256	5.226	/	62.178	38.819	330.353

4.2 环境空气质量现状调查与评价

4.2.1 区域达标分析

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）“6.2.1.1 项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。”

本评价收集了 2023 年莆田市秀屿区东沁小学站点，监测项目主要有 SO₂、CO、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 等常规项。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018），秀屿区 SO₂、CO、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 等 6 项污染物指标均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准限值，即 2023 年秀屿区区域环境空气质量达标，区域属于达标区。

表 4.2-1 2023 年秀屿区区域环境质量达标判断一览表

污染物	取值时间	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	是否达标
-----	------	--------------------------------------	---------------------------------	---------	------

污染物	取值时间	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	是否达标
SO ₂	年平均	60	4.74	7.90	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	150	10	6.67	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	4.0(mg/m ³)	0.7(mg/m ³)	17.50	达标
NO ₂	年平均	40	11.02	27.55	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	80	29	36.25	达标
PM ₁₀	年平均	70	29.73	42.47	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	150	58	38.67	达标
PM _{2.5}	年平均	35	19.77	56.49	达标
	24 小时平均第 95 百分位数	75	37	49.33	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	160	91.27	57.04	达标

4.2.2 特征污染物质量现状调查与评价

为了解项目周边环境空气质量现状，引用《福建永荣新材料有限公司 200 万吨/年碳三资源综合利用项目（一期工程）环境影响报告书》（报批稿）于 2023 年 7 月 6 日~7 月 12 日、7 月 19~7 月 25 日的环境空气质量现状监测资料。

（1）监测点位及监测项目

监测点位：共 2 个监测点位，具体位置见图 4.2-1。

监测项目：非甲烷总烃、氨、硫化氢、TSP。

图 4.2-1 环境空气质量监测点位图

（2）监测时间与频次

监测时间为 2023 年 7 月 6 日~7 月 12 日、7 月 19~7 月 25 日，连续监测 7 天。各项目监测频次监测时间见表 4.2-2。

表 4.2-2 环境空气质量监测频次和监测时间一览表

监测点位	经纬度	项目	监测频次	监测时间
G1	E119° 03'35.82" N25° 14'05.10"	非甲烷总烃、氨、硫化氢、TSP（日均值）。	连续监测 7 天	2023 年 7 月 6 日~12 日
G2	E 119° 03'16.35" N 25° 13'32.99"	非甲烷总烃、氨、硫化氢、TSP（日均值）。		2023 年 7 月 6 日~12 日

（3）分析方法

本项目环境空气监测项目的分析方法见表 4.2-3。

表 4.2-3 环境空气监测项目分析方法一览表

检测项目	方法标准号	仪器设备	检出限或最低检出浓度
氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	紫外-可见分光光	0.01mg/m ³

检测项目	方法标准号	仪器设备	检出限或最低检出浓度
		度计	
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2003年）亚甲基蓝分光光度法 第三篇 第一章 十一（二）	紫外-可见分光光度计	0.001mg/m ³
非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 HJ 604-2017	气相色谱仪	0.07mg/m ³
总悬浮颗粒物 (TSP)	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 HJ 1263-2022	分析天平	7μg/m ³

(4) 评价方法

评价方法选用单因子标准指数加超标率法。

标准指数 I_i 的定义如下：

$$I_i = C_i / C_{oi}$$

式中： I_i ——为第 i 种污染物的单因子污染指数值；

C_i ——为第 i 种污染物的实测浓度值（mg/m³）；

C_{oi} ——为第 i 种污染物的环境空气质量评价标准（mg/m³）。

(5) 监测结果与评价

表 4.2-4 大气特征污染物现状监测与评价结果一览表

注：未检出因子浓度取检出限一半进行评价。

大气环境监测结果与评价见表 4.2-4。由表可知：

(1) 氨：厂区内（G1、G2 两个点位的氨小时平均浓度范围均为未检出~0.04mg/m³，同时刻平均浓度最大值为 0.03mg/m³，占标率为 15.00%，符合（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值要求；

(2) 硫化氢：G1、G2 两个点位的硫化氢小时平均浓度范围均为未检出~0.005mg/m³，同时刻平均浓度最大值为 0.004mg/m³，占标率为 40.00%，符合（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其它污染物空气质量浓度参考限值要求；

(3) 总悬浮颗粒物（TSP）：G1、G2 两个点位的总悬浮颗粒物（TSP）日均值浓度范围分别为 0.098~0.143mg/m³、0.105~0.138mg/m³，同时刻平均浓度最大值为 0.140mg/m³，占标率为 46.50%，符合(GB3095-2012)中的二级标准限值要求；

(4) 非甲烷总烃：G1、G2 两个点位的非甲烷总烃小时平均浓度范围分别为 0.15~0.28mg/m³、0.15~0.27mg/m³，同时刻平均浓度最大值为 0.28mg/m³，占标率为 14.00%，符合《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量标准 1h 浓度限值要求。

综上分析可知，区域大气环境各污染因子现状均能满足相应的环境质量标准。

4.3 地下水环境质量现状调查与评价

4.3.1 监测时间与点位

为了解本项目周边地下水环境质量现状，我司委托福建九五检测技术服务有限公司于2024年03月13日和10月12日进行监测，其报告编号分别为JWJC240228003和JWJC240914006，共布设5个点位，区域地下水水位情况引用《福建荣创高性能材料有限公司项目岩土工程勘察报告（初勘阶段）》2023年4月勘探地下水位数据，水质监测点位详见表4.3-1和图4.3-1，水位监测点位详见表4.3-4和图4.3-2。

表 4.3-1 地下水质量现状监测点位布设一览表

图 4.3-1 地下水监测点位示意图

图 4.3-2 地下水水位监测示意图

4.3.2 监测项目与分析方法

监测项目：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、硫化物、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、镉、铁、锰、锌、铜、镍、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数、溶解性总固体、阴离子表面活性剂、Na⁺、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、石油类（同步检测水位、井深）。

地下水水质监测方法详见表4.3-2。

表 4.3-2 地下水水质监测方法一览表

序号	检测项目	检测依据	仪器名称型号及编号	检出限
1	pH	《水质 pH 值的测定电极法》 (HJ 1147-2020)	PHB-4 型 便携式 pH 计 (JW-S-192)	/
2	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》 (GB/T 7477-1987)	酸式滴定管	5.0mg/L
3	溶解性总固体	《地下水水质分析方法第 9 部分： 溶解性固体总量的测定重量法》 (DZ/T 0064.9-2021)	BSA224S-CW 型 万分之一天平 (JW-S-250)	/
4	挥发性酚类（以 苯酚计）	《水质挥发酚的测定 4-氨基安 替比林分光光度法》萃取法 (HJ 503-2009)	721G 型 可见分光光度计 (JW-S-64)	0.0003mg/L
5	阴离子表面活 性剂	《水质阴离子表面活性剂的测定亚甲蓝分 光光度法》 (GB/T 7494-1987)	721G 型 可见分光光度计 (JW-S-64)	0.05mg/L

序号	检测项目	检测依据	仪器名称型号及编号	检出限
6	硝酸盐（以N计）	《水质无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定离子色谱法》（HJ 84-2016）	IC-6100型离子色谱仪（JW-S-223）	0.016mg/L
7	氯化物			0.007mg/L
8	硫酸盐			0.018mg/L
9	亚硝酸盐（以N计）	《水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法》（GB/T 7493-1987）	721G型可见分光光度计（JW-S-64）	0.003mg/L
10	氰化物	《水质氰化物的测定容量法和分光光度法》（HJ 484-2009）	UV-1600型紫外可见分光光度计（JW-S-03）	0.004mg/L
11	高锰酸盐指数（以O ₂ 计）	《生活饮用水标准检验方法第7部分：有机物综合指标》4.1 酸性高锰酸滴定法（GB/T 5750.7-2023）	酸式滴定管	0.05mg/L
12	氨氮	《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》（HJ 535-2009）	721G型可见分光光度计（JW-S-64）	0.025mg/L
13	铁	《生活饮用水标准检验方法第6部分：金属和类金属指标》4.4 电感耦合等离子体发射光谱法（GB/T 5750.6-2023）	Avio200型电感耦合等离子体发射光谱仪（JW-S-73）	4.5μg/L
14	锰			0.5μg/L
15	铜			9μg/L
16	锌			1μg/L
17	镍			6μg/L
18	镉			4μg/L
19	硫化物	《水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法》（HJ 1226-2021）	721G型可见分光光度计（JW-S-64）	0.003mg/L
20	汞	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》（HJ 694-2014）	AFS-230E型原子荧光光度计（JW-S-40）	0.04μg/L
21	砷			0.3μg/L
22	钠	《水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法》（GB/T 11904-1989）	TAS-990型原子吸收分光光度计（JW-S-01）	0.01mg/L
23	钾			0.05mg/L
24	钙	《水质钙和镁的测定原子吸收分光光度法》（GB/T 11905-1989）	TAS-990型原子吸收分光光度计（JW-S-01）	0.02mg/L
25	镁			0.002mg/L
26	铅	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局编第三篇第四章第七条（四）石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅	ICE-3500型原子吸收分光光度计（JW-S-121）	1μg/L
27	六价铬	《水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法》（GB/T 7467-1987）	721G型可见分光光度计（JW-S-64）	0.004mg/L
28	石油类	《水质石油类的测定紫外分光光度法（试行）》（HJ 970-2018）	UV-1600型紫外可见分光光度计（JW-S-03）	0.01mg/L
29	碳酸盐	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局编第三篇第一章第十二条（一）酸碱指示剂滴定法	酸式滴定管	/
30	重碳酸盐			/
31	总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法第12部分：微生物指标》5.1 多管发酵法（GB/T 5750.12-2023）	GHP-9080型隔水式恒温培养箱（JW-S-113）	2MPN/100mL

序号	检测项目	检测依据	仪器名称型号及编号	检出限
32	菌落总数	《生活饮用水标准检验方法第 12 部分：微生物指标》4.1 平皿计数法 (GB/T 5750.12-2023)	GHP-9080 型 隔水式恒温培养箱 (JW-S-113)	CFU/mL

4.3.3 监测结果及评价

(1) 评价标准

地下水具体标准值详见“2 总则”部分。

(2) 评价方法

采样及分析方法按《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)、《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)及国家环境保护部《水和废水监测分析方法》(第四版)中有关规定执行。

采用标准指数法进行评价。标准指数 >1 ，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法如下：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中： P_i ——第 i 种水质因子的标准指数；

C_i ——第 i 种水质因子的实测值(mg/L)；

C_{si} ——为第 i 种水质因子的标准值(mg/L)。

②pH 标准指数采用下式计算：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{时}$$

式中： P_{pH} ——pH 的标准指数；

pH——pH 监测值；

pH_{su} ——标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} ——标准中 pH 的下限值。

(3) 结果与评价

地下水水质监测结果详见表 4.3-3 和表 4.3-4，评价结果见表 4.3-5。

表 4.3-3 地下水环境质量现状监测结果一览表

注：未检出因子浓度取检出限一半进行评价。

表 4.3-4 地下水水位现状监测结果一览表

表 4.3-5 地下水环境质量现状评价结果一览表 (Pi)

注：“-”表示未检测该项目，“/”表示未检出。

本次监测期间，D2 耗氧量超标，超标 1.6 倍；氯离子 D1、D2、D3 点位超标，最大超标点位出现在 D1，超标 6.06 倍；硫酸盐和氨氮均在 D1 点位出现超标，超标倍数分别为 0.96 和 4.92；总硬度 D1、D2、D3 点位超标，最大超标倍数出现在 D2，超标 4.2 倍；溶解性总固体 D2 点位超标，超标 5.25 倍；钠在 D2 点位超标，超标 0.79 倍。综上，本次评价范围内地下水水质耗氧量、氯离子、硫酸盐、氨氮、总硬度、钠、溶解性总固体 8 项因子不能满足地下水 IV 类功能使用要求，其余因子均能满足地下水 IV 类功能使用要求。

结合《莆田湄洲湾（石门澳）产业园总体规划环境影响跟踪评价》规划区地下水环境质量变化趋势的分析：2013 年~2014 年的地下水超标因子包括总硬度、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮和氯化物，最大超标倍数分别为 0.26、0.60、1.80 和 0.42，其中栖梧村点位超标因子为氯化物，超标倍数 0.04；2024 年规划区域地下水水质中耗氧量、氯离子、硝酸盐、硫酸盐、氨氮、石油类、总硬度、镉、锰、镁和钠出现超标；评价区域地下水总体质量偏差，超标原因主要是受滩涂的原生环境、海水入侵以及封存咸水影响，区域处于氧化还原环境、酸碱条件以及沿海区域氯元素的含量对其影响所导致。

本项目废水处理满足园区接管标准后纳入园区污水厂二期工程，本项目为新建工程，为防止项目建成运行后对地下水造成污染，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）；项目建设要求按照《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）的要求分区防控，并落实不同防渗分区的防渗技术要求；危险废物暂存间应严格按《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2023)进行基础防渗，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造成污染。建立地下水污染监控系统，制定地下水环境影响跟踪监测计划，密切关注现状超标因子浓度变化趋势，杜绝因本项目建设运行导致超标因子和本项目特征因子污染加重的事件发生。

4.4 土壤环境质量现状调查与评价

为了解区域土壤环境质量现状，本次评价委托福建九五检测技术服务有限公司于 2024 年 03 月 13 日对评价范围内土壤进行监测，其报告编号为 JWJC240228003。

4.4.1 监测点位与监测项目

根据总则分析，本项目土壤评价等级为二级，按照导则要求，本次需在厂内设 3 个柱状样，1 个表层样，厂外设 2 个表层样，共设置 6 个监测点，各监测点位及监测项目见表 4.4-1，监测点位布设见图 4.4-1。

表 4.4-1 土壤环境质量现状监测点位一览表

点位名称	经纬度	取样深度	检测项目
T1 聚合车间 A	25.216622° W 119.061375° E	柱状样：0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样监测	基本项目 45 项、pH、石油烃+土壤理化性质调查表见表 1.4.5
T2 己二胺罐区	25.215624° W 119.064954° E	柱状样：0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样监测	pH、镉、汞、砷、铅、铬（六价）、镍、铜、锌、石油烃
T3 真空炉	25.214416° W 119.061589° E	柱状样：0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样监测	pH、镉、汞、砷、铅、铬（六价）、镍、铜、锌、石油烃
T4 包装厂房 A	25.217283° W 119.063298° E	表层样 0~0.2m	pH、镉、汞、砷、铅、铬（六价）、镍、铜、锌、石油烃
T5 北侧厂界外	25.218234° W 119.061677° E	表层样 0~0.2m	pH、镉、汞、砷、铅、铬（六价）、镍、铜、锌、石油烃
T6 东侧厂界外	25.216848° W 119.064687° E	表层样 0~0.2m	基本项目 45 项、pH、石油烃

图 4.4-1 土壤监测点位图

4.4.2 监测时间与频次

本项目土壤环境现状监测时间为 2024 年 3 月 13 日进行现场采样，采样 1 次。

4.4.3 监测方法及评价标准、方法

(1) 分析方法

各评价因子监测方法见表 4.4.2。

表 4.4.2 土壤环境质量现状监测分析方法一览表

序号	检测项目	检测依据	仪器设备	检出限或最低检出浓度
1	pH 值	《土壤 pH 值的测定》（NY/T 1377-2007）	PHS-3C 型 pH 计（JW-S-05）	/
2	石油烃（C10-C40）	《土壤和沉积物石油烃（C10-C40）的测定气相色谱法》（HJ 1021-2019）	GC-2010PRO 型气相色谱仪（JW-S-182）	6mg/kg
3	镉	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》（GB/T 17141-1997）	ICE-3500 型原子吸收分光光度计（JW-S-121）	0.01mg/kg
4	铅		TAS-990 型原子吸收分光光度计（JW-S-01）	0.1mg/kg

序号	检测项目	检测依据	仪器设备	检出限或最低检出浓度
5	铜	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》（HJ 491-2019）	AFS-230E 型原子荧光光度计（JW-S-40）	1mg/kg
6	镍		TAS-990 型原子吸收分光光度计（JW-S-01）	3mg/kg
7	锌		PHS-3C 型 pH 计（JW-S-05）	1mg/kg
8	汞	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 1 部分：土壤中总汞的测定》（GB/T 22105.1-2008）	GC-2010PRO 型气相色谱仪（JW-S-182）	0.002mg/kg
9	砷	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 2 部分：土壤中总砷的测定》（GB/T 22105.2-2008）		0.01mg/kg
10	六价铬	《土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》（HJ 1082-2019）	ICE-3500 型原子吸收分光光度计（JW-S-121）	0.5mg/kg
11	四氯化碳	《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 605-2011）	SCION436-GC SQ 型气相色谱质谱联用仪（JW-S-194）	1.3μg/kg
12	氯仿			1.1μg/kg
13	氯甲烷			1.0μg/kg
14	1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg
15	1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
16	1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg
17	顺-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg
18	反-1,2-二氯乙烯			1.4μg/kg
19	二氯甲烷			1.5μg/kg
20	1,2-二氯丙烷			1.1μg/kg
21	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
22	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
23	四氯乙烯			1.4μg/kg
24	1,1,1-三氯乙烷			1.3μg/kg
25	1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg
26	三氯乙烯			1.2μg/kg
27	1,2,3-三氯丙烷	1.2μg/kg		
28	氯乙烯	1.0μg/kg		
29	苯	1.9μg/kg		

序号	检测项目	检测依据	仪器设备	检出限或最低检出浓度
30	氯苯			1.2μg/kg
31	1,2-二氯苯			1.5μg/kg
32	1,4-二氯苯			1.5μg/kg
33	乙苯			1.2μg/kg
34	苯乙烯			1.1μg/kg
35	甲苯			1.3μg/kg
36	间二甲苯+对二甲苯			《土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》(HJ 605-2011)
37	邻二甲苯	1.2μg/kg		
38	萘	0.4μg/kg		
39	硝基苯	《土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法》(HJ 834-2017)	GCMS-QP2010SE型气相色谱质谱联用仪 (JW-S-119)	0.09mg/kg
40	苯胺			0.008mg/kg
41	2-氯酚			0.06mg/kg
42	苯并[a]蒽			0.1mg/kg
43	苯并[a]芘			0.1mg/kg
44	苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
45	苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
46	蒽			0.1mg/kg
47	二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
48	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg

(2) 评价标准

项目区域土壤主要功能为工业用地，厂区内土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准。

(3) 评价方法

采用标准指数法进行评价，即：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中： P_i -第 i 种污染物的标准指数；

C_i -第 i 种污染物的实测值；

C_{si} -为第 i 种污染物的标准值。

4.4.4 监测结果及评价结果

项目占地红线范围内及周边区域土壤监测结果见表 4.4-3，各监测因子单因子指数见表 4.4-4。

(1) 镉：评价区域内土壤监测点位 T1~T6 镉监测浓度范围为未检出 0.02~0.22 mg/kg，超标率为 0，监测结果均符合《土壤环境质量建设用污染风险管控标准（试行）》

(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准要求。

(2) 铅：评价区域内土壤监测点位 T1~T6 铅监测浓度范围为 34.7~302 mg/kg，超标率为 0，监测结果均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准要求。

(3) 铜：评价区域内土壤监测点位 T1~T6 铜监测浓度范围为 7~25mg/kg，超标率为 0，监测结果均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值标准要求。

(4) 镍：评价区域内土壤监测点位 T1~T6 镍监测浓度范围为未检出 10~27 mg/kg，超标率为 0，监测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准要求。

(5) 汞：评价区域内土壤监测点位 T1~T6 汞监测浓度范围为 0.008~0.022 mg/kg，超标率为 0，监测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准要求。

(6) 砷：评价区域内土壤监测点位 T1~T6 砷监测浓度范围为 1.22~4.13 mg/kg，超标率为 0，监测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准要求。

(7) 铬：评价区域内土壤监测点位 T1~T6 铬（六价）监测浓度范围均为<0.5 mg/kg，超标率为 0，监测结果均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准要求。

(8) 评价区域内土壤监测点位 T2~T5 的四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1, 1, 1,2-四氯乙烷、1, 1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯、萘、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘均为未检出，超标率为 0，监测结果均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准要求。

(9) 石油烃：评价区域内土壤监测点位 T1~T6 石油烃监测浓度范围为 33~99mg/kg，超标率为 0，监测结果均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准要求。

综上，项目评价区域所有监测点位各监测指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准要求。

注：“/”表示未检测该项目。

表 4.4-3 项目建设用地土壤现状调查数据 单位：mg/kg

注：“-”表示未检测该项目。

表 4.4-4 项目建设用地土壤现状监测单因子指数 (Pi)

表 4.4-5 土壤理化特性调查表

4.5 声环境质量现状调查与评价

4.5.1 监测点位

为了解本项目周边环境噪声现状，我司委托福建省九五检测技术有限公司于 2024 年 3 月 13 日~3 月 14 日进行监测，其报告编号为 JWJC240228003，对 4 个监测点进行昼夜噪声现状监测。监测点位布置情况见表 4.5-1 和图 4.5-1。

表 4.5-1 声环境质量监测点位及监测因子

点位编号	点位位置	监测项目	备注
N1	北侧厂界外 1m	环境噪声	2024 年 3 月 13 日~3 月 14 日
N2	东侧厂界外 1m		
N3	南侧厂界外 1m		
N4	西侧厂界外 1m		

图 4.5-1 噪声现状监测点位布置图

4.5.2 监测时间与监测仪器

监测时间：2024 年 3 月 13 日~3 月 14 日，测量分昼夜二期进行，每次测量 10min 等效稳态噪声级。

监测仪器：AWA6228+型多功能声级计、AWA6021A 型声校准器。

4.5.3 监测分析方法

本项目声环境质量监测分析方法详见表 4.5-2。

表 4.5-2 声环境质量监测分析方法

序号	检测项目	采样方法	仪器设备	检出限或最低检出浓度
1	环境噪声	声环境质量标准（GB 3096-2008）	AWA6228+型多功能声级计（JW-S-330）AWA6021A 型声校准器（JW-S-326）	/

4.5.4 监测结果与评价

（1）评价标准

本项目位于石门澳产业园区，区域声环境功能区划为 3 类区，项目所在工业区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。

（2）评价方法

直接比较法，即将声环境质量现状监测结果直接与相应的质量标准值进行比较，判断各监测点位的超、达标情况。

(3) 评价结果

噪声监测结果见表 4.5-3。监测结果表明：项目厂界噪声昼间监测值为 55.3dB (A) ~56.3dB (A)，夜间监测值为 46.4dB (A) ~47.2dB (A)，昼夜噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类标准。

表 4.5-3 噪声环境质量现状监测结果 单位：dB (A)

备注：2024 年 3 月 13 日，噪声监测期间，天气：晴，风速<5m/s，符合监测技术规范要求；2024 年 3 月 14 日，噪声监测期间，天气：晴，风速<5m/s，符合监测技术规范要求。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响评价

5.1.1 施工期间污染影响因素分析

根据工程分析，工程整个施工过程主要污染源来自施工过程产生的废水、废气、噪声和固体废物，具体内容详见表 5.1-1。

表 5.1-1 工程施工过程污染影响因素分析

名称	项目施工过程
废水	施工人员的生活污水； 施工机械、车辆清洗废水。
废气	场地平整阶段，地表开挖及渣土清运过程和混凝土搅拌引起的扬尘； 施工车辆、施工机械排出的含 NO _x 、CO、THC 等尾气；
噪声	主要为地表开挖、各种施工材料运输车辆噪声以及其它施工电动机械噪声。
固体废物	施工生活垃圾； 建筑垃圾：主要为废钢筋、废钢板、废弃模板、废弃混凝土块等。

5.1.2 施工期废气影响分析

施工过程中废气主要是汽车运输等施工活动过程中产生的扬尘和各类施工机械产生的燃油废气，主要污染物有 TSP、SO₂、CO 及 NO_x 等。

(1) 施工扬尘

工程建筑材料在运输过程中如管理不当，会造成撒漏而逸散进入空气；另外施工及运输车辆通过未硬化路面或落有较多尘土的路面时，将有路面二次扬尘的产生；此外，在物料堆存和混凝土搅拌过程中，在其四周附近区域会产生施工扬尘，特别是在有风的时候。

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。一般情况下，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。

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 以外对大气影响较小。根据调查，工程区周边距离 200 米范围没有村庄等敏感点分布，为了降低工程区施工过程中扬尘的影响，建议施工单位在施工过程中针对性的采取增湿抑尘、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，确保将工程建设对周边环境的不利影响降至最低。

工程建筑材料及土方在运输过程中采取必要的遮盖措施，并控制运输车辆的行驶速度，减少建筑材料运输过程的起尘量，降低对沿途环境的不利影响，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或是防尘网，以降低扬尘的污染。

(2) 施工机械、施工车辆燃油产生的尾气

施工机械运输和车辆动力源为柴油，主要污染物为 NO_x、CO 和 THC（碳氢化合物）等。一般来说，施工机械排放的废气和运输车辆尾气的污染源较分散，且是流动性的，数量少，故影响较小。

5.1.3 施工期废水影响分析

工程施工废水主要有施工人员生活污水、施工机械、车辆保养和清洗废水。如不注意做好工地污水导流、排放，污水一方面会泛滥于工地，影响施工，另一方面可能流到工地外污染环境，其发生的可能及污染的范围、程度与施工管理、施工安排有紧密的联系。

工程施工场地不设置施工营地，施工人员租赁当地民房，施工生活污水依托当地污水处理系统不外排。

施工场地设置的施工车辆冲洗点对出厂车辆进行冲洗，冲洗点应设置简易的设施，对施工机械清洗废水沉淀后回用。

在施工进场之前应合理布局施工场地，根据建筑材料的用途和性质分类集中堆放建筑材料，一则便于施工，二则减少物料的泄漏，避免浪费，也能够一定程度上减轻建筑材料堆放物随地表径流进入附近水体造成的不利影响。

综合上述分析，工程施工期各类废水经收集处理后不直接外排，对周边环境影响较小。

5.1.4 施工期噪声影响分析

根据工程的主要施工内容，施工噪声主要为设备安装、管道连接产生的噪声、施工机械噪声及施工材料运输车辆噪声。

设备安装、管道连接产生的噪声为瞬间噪声，随着工程结束后即结束，影响不大。本评价主要分析施工机械噪声对周围声环境及敏感目标的影响。由工程分析可知，施工机械设备的噪声值在 72~98dB(A)，为点源，采用几何发散衰减计算式预测噪声强度：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20\lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中：L_A(r)——点声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

L_A(r₀)——参考位置 r₀ 处的 A 声级，dB(A)；

r——预测点距声源的距离，dB(A)；

r₀——参考基准点距声源的距离，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 5.1-2。

表 5.1-2 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)									
	20	40	60	80	100	150	200	300	500	1000
装载机	58.0	52.0	48.4	45.9	44.0	40.5	38.0	34.5	30.0	24.0
铲车	67.0	61.0	57.4	54.9	53.0	49.5	47.0	43.5	39.0	33.0
牵引机	70.0	64.0	60.4	57.9	56.0	52.5	50.0	46.5	42.0	36.0
铲运机、推土机	67.0	61.0	57.4	54.9	53.0	49.5	47.0	43.5	39.0	33.0
铺料(路)机	62.0	56.0	52.4	49.9	48.0	44.5	42.0	38.5	34.0	28.0
卡车	68.0	62.0	58.4	55.9	54.0	50.5	48.0	44.5	40.0	34.0
混凝土搅拌机	62.0	56.0	52.4	49.9	48.0	44.5	42.0	38.5	34.0	28.0
混凝土泵	57.0	51.0	47.4	44.9	43.0	39.5	37.0	33.5	29.0	23.0
起重机(可移动)	60.0	54.0	50.4	47.9	46.0	42.5	40.0	36.5	32.0	26.0
起重机(悬臂吊杆)	62.0	56.0	52.4	49.9	48.0	44.5	42.0	38.5	34.0	28.0
泵	45.0	39.0	35.4	32.9	31.0	27.5	25.0	21.5	17.0	11.0
发电机	56.0	50.0	46.4	43.9	42.0	38.5	36.0	32.5	28.0	22.0
压气机	60.0	54.0	50.4	47.9	46.0	42.5	40.0	36.5	32.0	26.0
气扳手	62.0	56.0	52.4	49.9	48.0	44.5	42.0	38.5	34.0	28.0
风镐和风钻	62.0	56.0	52.4	49.9	48.0	44.5	42.0	38.5	34.0	28.0
打桩机	79.0	73.0	69.4	66.9	65.0	61.5	59.0	55.5	51.0	45.0

由表 5.1-2 可知，施工机械噪声在无遮挡情况下，如果使用单台机械，其中打桩机的噪声影响最大，对环境的影响范围为白天 50m，夜间禁止施工。在此距离之外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)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、夜间将无法同时满足《建筑施工现场环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中规定的限值。

鉴于工程周边村庄距离较远，施工噪声对其贡献值甚微。且伴随着施工结束，施工噪声影响将会消失。

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) 厂区合理布局,将施工产噪设备远离厂界;

(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，夜间禁止施工；

(3) 加强设备的日常维修、保养，确保所有设备，尤其是高噪声污染防治设备处于正常工况，尽可能减轻噪声对外界的影响。

5.1.5 施工期固体废物影响分析

根据工程特点，施工期的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、施工建筑垃圾。

(1) 施工人员的生活垃圾

工程的生活垃圾主要为施工现场施工人员日常生活过程产生的生活垃圾，分类收集并由环卫部门定期统一清运。

(2) 施工作业固体废物

施工作业固体废物主要为建筑垃圾，包括废钢筋、废钢板、废弃模板、废弃混凝土块等。施工过程还将产生少量废矿物油及含油废物、废油漆桶等。

通常此类固体废物可根据当地实际情况作填埋洼地、筑路利用，不能利用的部分可委托当地建筑渣土管理部门统一装运到环卫和城管部门指定地点进行填埋。拟建工程建筑模板、废零部件，废钢材、废木材、废管道、管道边角料等可回收综合利用，废砖、混凝土渣、废木材等建筑材料废弃物可作为拟建工程厂区场地平整填方，以实现固体废物的资源化、减量化。

综上所述，只要建设单位认真落实上述各种固体废物的处置措施，保证各种固体废物得到有效处置，不会对环境产生明显影响。

5.2 运营期大气环境影响评价

5.2.1 多年气象统计分析

5.2.1.1 地面气象站选取

本项目位于秀屿石门澳工业园区，气象站采用最近的秀屿气象站（58938），秀屿气象站（58938）位于福建省莆田市秀屿区，地理坐标为东经 119.105°，北纬 25.2747°，海拔高度 23.1 米。气象站始建于 1988 年，1988 年正式进行气象观测。拥有长期的气象观测资料观测气象数据信息和模拟高空气象数据信息。本项目地面气象信息和探空气象数据见表 5.2-1~表 5.2-2。

表 5.2-1 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	站点类型	经度	纬度	海拔(m)	与本项目距离(km)	数据年份	气象要素
秀屿气象站	58938	一般站	119.105°E	25.2747°N	23.1	3.17	2023 年	风向、风速、低云量、干球温度、相

气象站名称	气象站编号	站点类型	经度	纬度	海拔(m)	与本项目距离(km)	数据年份	气象要素
								对湿度、云低高度、站点气压等

表 5.2-2 模拟高空气象数据信息

序号	模拟点经度	模拟点纬度	网格号	相对距离/km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
1	119.11°	25.27°	999999	8.05	2023 年	探空层数、离地高度、气压、温度等	MM5 中尺度模拟

5.2.1.2 多年气象特征分析

以下资料根据 2004-2023 年气象数据统计分析，见表 5.2-3。

表 5.2-3 项目所在地长期(2002-2023 年)地面气象统计资料

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温 (°C)		21.1		
累年极端最高气温 (°C)		35.7	2019-08-10	37.5
累年极端最低气温 (°C)		4.6	2005-01-01	0.0
多年平均气压 (hPa)		1010.5		
多年平均水汽压 (hPa)		20.1		
多年平均相对湿度(%)		75.2		
多年平均降雨量(mm)		1286.9	2019-08-02	187.4
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.1		
	多年平均雷暴日数(d)	21.3		
	多年平均冰雹日数(d)	0.1		
	多年平均大风日数(d)	10.0		
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向		22.5	2023-07-28	35.4 ESE
多年平均风速 (m/s)		3.2		
多年主导风向、风向频率(%)		NE 25.0%		
多年静风频率(风速<0.2m/s)(%)		1.8		

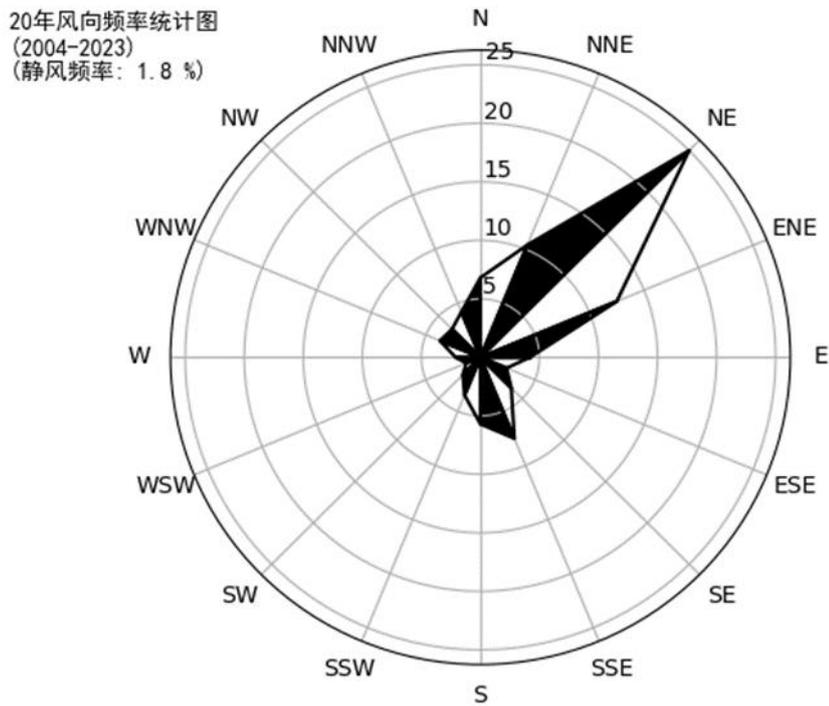


图 5.2-1 秀屿风向玫瑰图 (静风频率 1.8 %)

5.2.2 大气环境影响预测

5.2.2.1 预测因子

根据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本评价大气影响预测因子为: SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、NMHC、 NH_3 、 H_2S 。根据大气环境影响评价技术导则, 本项目 SO_2 和 NO_x 年排放量合计为 17.221t/a, 小于 500t/a, 因此评价因子不需要考虑二次 $\text{PM}_{2.5}$ 。

5.2.2.2 预测源强

(1) 本项目污染源参数

根据工程分析核算, 本项目运营期新增大气污染源见表 5.2-4~表 5.2-5。

表 5.2-4 废气点源一览表

名称	X 坐标	Y 坐标	排气筒底部海拔高度 m	高度 m	内径 m	温度℃	流量 m ³ /h	评价因子源强 kg/h						
								SO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO ₂	NMHC	NH ₃	H ₂ S
己二酸破碎卸料机 1 粉尘排气筒 P1-1	64	-156	5	15	0.2	25	800		0.002	0.001				
己二酸破碎卸料机 2 粉尘排气筒 PP1-2	112	-156	5	15	0.2	25	800		0.002	0.001				
己二酸料仓 1 粉尘排气筒 P2-1	76	-145	5	15	0.2	25	150		0.001	0.0005				
己二酸料仓 2 粉尘排气筒 P2-2	91	-150	5	15	0.2	25	150		0.001	0.0005				
己二酸料仓 1 粉尘排气筒 P2-3	75	-157	5	15	0.2	25	150		0.001	0.0005				
己二酸料仓 2 粉尘排气筒 P2-4	98	-156	5	15	0.2	25	150		0.001	0.0005				
聚合装置工艺废气尾气洗涤塔排气筒 P3	108	-123	5	20	0.7	25	14800					0.370	0.008	
干燥筛分废气排气筒 P4-1	104	-137	5	20	0.3	25	5000		0.031	0.016				
干燥筛分废气排气筒 P4-2	110	-139	5	20	0.3	25	5000		0.019	0.0095				
真空炉尾气排气筒 P5	17	-288	5	15	0.15	50	450		0.009	0.0045	0.021	0.009		
有机热载体炉尾气处理排气筒 P6	170	-158	5	20	0.8	100	18257	0.327	0.274	0.137	1.643			
危险废物暂存间废气	-24	-280	5	15	0.3	25	7500					0.15		

名称	X 坐标	Y 坐标	排气筒底部海拔高度 m	高度 m	内径 m	温度℃	流量 m ³ /h	评价因子源强 kg/h									
								SO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	NO ₂	NMHC	NH ₃	H ₂ S			
排气筒 P7																	
污水处理站排气筒 P8	290	-479	5	15	0.2	25	2000							0.008	0.017	0.00004	

注：(0,0) 对应经纬度 (E119.06014° , N25.21736°) ; NO₂:NO_x=0.9。3、根据第二届火电环境保护研讨会会议纪要，取 PM₁₀ 的 50% 作为 PM_{2.5} 的一次源强。

表 5.2-5 废气面源一览表

污染源名称	面源中心坐标		面源海拔高度 m	面源长度 m	面源宽度 m	与正北方向夹角 °	面源有效高度 m	年排放小时数 h	污染物									
									NMHC		PM ₁₀		PM _{2.5}		氨		硫化氢	
	X(m)	Y(m)	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a				
聚合车间 A	93	-123	5	62.7	82.7	29.5748	20	8000	0.984	7.874	0.016	0.131	0.008	0.066				
污水站	284	-408	5	26	27	29.5748	3	8000	0.005	0.036					0.0096	0.077	0.00002	0.0002
循环水场	180	-83	5	29	7	29.5748	44	8000	0.134	1.074								
己二胺罐区及装卸区	611	-202	5	55	76	29.5748	5	8000	0.018	0.177								

5.2.2.3 预测情景设置

本项目的预测情景组合见表 5.2-6。

表 5.2-6 预测情景组合

污染源	污染源排放形式	预测内容	预测因子	评价内容
新增污染源	正常排放	小时浓度 日均浓度 年均浓度	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	最大浓度占标率
		小时浓度	NMHC、NH ₃ 、H ₂ S	最大浓度占标率
新增污染源+其他在建、拟建污染源-现有工程替代污染源	正常排放	日均浓度 年均浓度	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 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，NMHC、NH ₃ 、H ₂ S 小时浓度的达标情况
		小时浓度	NMHC、NH ₃ 、H ₂ S	
新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氨、NMHC	最大浓度占标率
大气环境保护距离	正常排放	短期浓度	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NMHC、NH ₃ 、H ₂ S	大气环境保护距离

5.2.2.4 预测模型及参数

(1) 确定评价基准年

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年。

本评价选择最近的 2023 年作为评价基准年。

(2) 评价模型

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表 3 推荐，同时该区域评价基准年内存在风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间为 2h，开始于 2023/1/13 2:00，未超过 72h；近 20 年统计的全年静风频率为 1.8%，未超过 35%，本项目估算模式存在岸边熏烟，但是污染源的最大占标率 $26.78\% < 100\%$ ，因此选用 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 2.7.573。

(3) 地形参数

地形数据来自 <http://srtm.csi.cgiar.org/> 网站提供的高程数据，预测范围内地形详见图 5.2-2 所示。

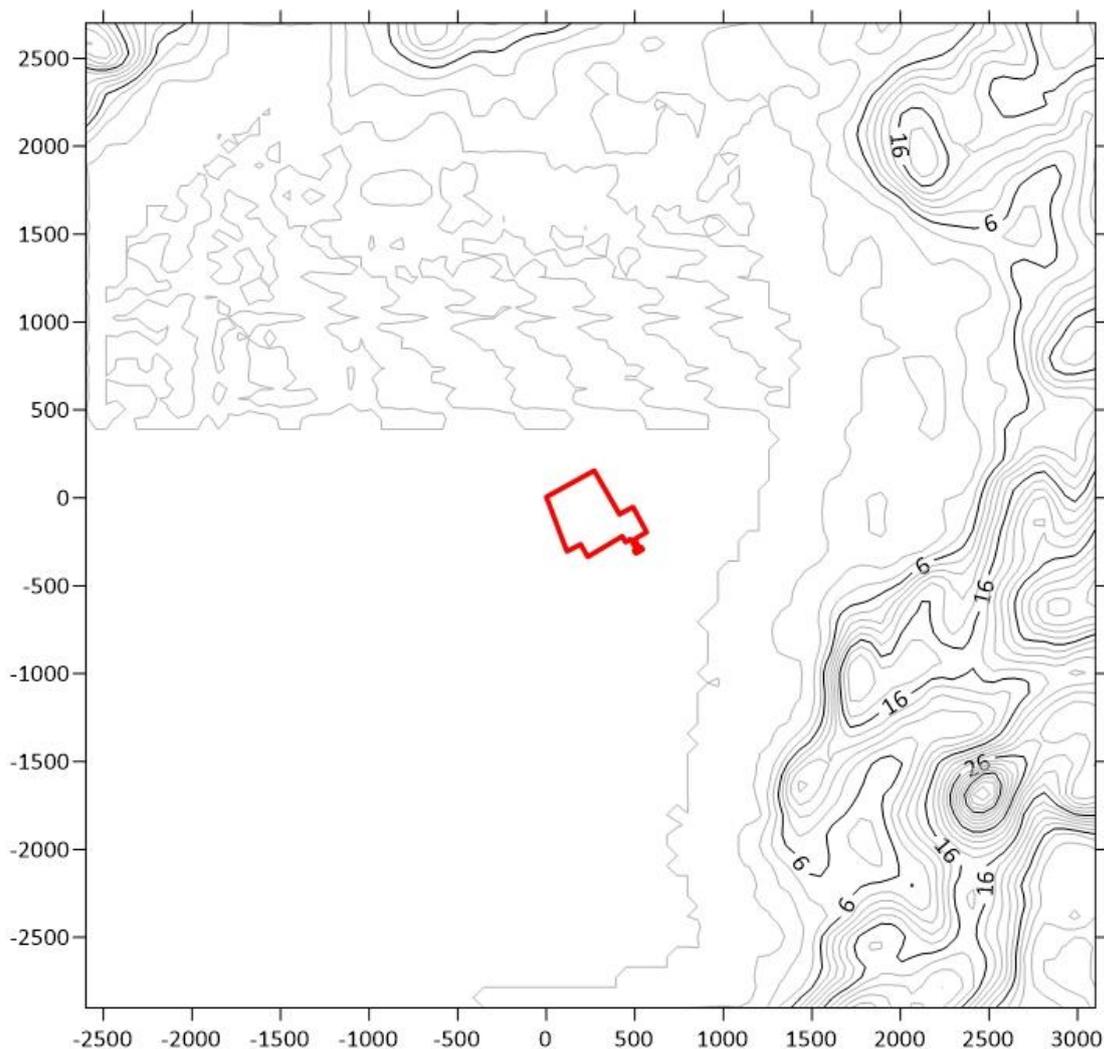


图 5.2-2 项目所在地高程示意图

本项目地处沿海，根据厂区周边半径 3km 地表特征，AERMOD 地表参数分为 2 个区（水面和城市），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 5.2-7 所示。

表 5.2-7 地表参数取值表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	170-278	冬季（12, 1, 2 月）	0.2	0.3	0.0001
2	170-278	春季（3, 4, 5 月）	0.12	0.1	0.0001
3	170-278	夏季（6, 7, 8 月）	0.1	0.1	0.0001
4	170-278	秋季（9, 10, 11 月）	0.14	0.1	0.0001
5	278-170	冬季（12, 1, 2 月）	0.35	0.5	1
6	278-170	春季（3, 4, 5 月）	0.14	0.5	1
7	278-170	夏季（6, 7, 8 月）	0.16	1	1
8	278-170	秋季（9, 10, 11 月）	0.18	1	1

5.2.2.5 预测网格及环境保护目标

本项目评价范围为本项目中心 5km 范围矩形，预测范围为全厂红线外 2.5km 形成的矩形区域，参考评价项目所处位置及敏感目标分布，以及预测范围需涵盖本项目各预测因子短期浓度贡献值占标率低于 10% 的范围，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 5.5km(东西向)×5.5km(南北向)的矩形区域，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表 5.2-8 所示，离散预测点即关心点的位置及坐标见表 5.2-9。

表 5.2-8 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
预测网格点网格距	距离源中心≤5km	≤100m

表 5.2-9 环境空气保护目标

序号	主要保护目标	相对坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位/距离(m)	高程 m
		X/m	Y/m					
1	西园村	2935	2422	村庄	居民区	二类区	NE 2500	18.98
2	安柄村	3193	-339	村庄	居民区		E 2100	37.41
3	忠门镇	2558	-3201	乡镇	集镇区		SE 2260	0.85
4	沁头村	2198	-1711	村庄	居民区		SE 1600	20.42

5.2.3 正常工况大气环境影响预测

5.2.3.1 现状值

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 1h 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。

结合秀屿区东沁小学 2023 年逐日环境空气监测以及现状引用监测资料，本项目预测因子背景浓度取值详见表 5.2-10。

表 5.2-10 各保护目标及网格点现状本底值取值一览表

序号	污染因子	平均时段	单位	本底取值
				二类区
1	SO ₂	日均	μg/m ³	2023 年逐日
		年均	μg/m ³	4.74
2	NO ₂	日均	μg/m ³	2023 年逐日
		年均	μg/m ³	11.02
3	PM ₁₀	日均	μg/m ³	2023 年逐日
		年均	μg/m ³	29.73
4	PM _{2.5}	日均	μg/m ³	2023 年逐日
		年均	μg/m ³	19.77
5	氨	小时	μg/m ³	30
6	硫化氢	小时	μg/m ³	4
7	NMHC	小时	μg/m ³	280

5.2.3.2 正常工况大气贡献预测结果

SO₂: 表 5.2-11 给出了项目新增源排放的 SO₂ 在评价范围内预测贡献值情况。各保护目标中, 预测最大小时浓度贡献值为 1.1575μg/m³, 占标率为 0.23%, 出现在安柄村。最大日均浓度贡献值为 0.1487μg/m³, 占标率为 0.10%, 出现在西园村。年均浓度贡献值为 0.0089μg/m³, 占标率为 0.01%, 出现在西园村。所有网格点预测最大小时、日均浓度和年均贡献值分别为 2.9507μg/m³、1.5867μg/m³、0.6256μg/m³, 分别占标准值 0.59%、1.06%和 1.04%。

NO₂: 表 5.2.12 给出了项目新增源排放的 NO₂ 在评价范围内预测贡献值情况。各保护目标中, 预测最大小时浓度贡献值为 5.7462μg/m³, 占标率为 2.87%, 出现在安柄村。最大日均浓度贡献值为 0.7991μg/m³, 占标率为 1.00%, 出现在西园村。年均浓度贡献值为 0.0470μg/m³, 占标率为 0.12%, 出现在西园村。所有网格点预测最大小时、日均浓度和年均贡献值分别为 14.8603μg/m³、7.9809μg/m³、3.1468μg/m³, 分别占标准值 7.43%、9.98%和 7.87%。

PM₁₀: 表 5.2-13 给出了项目新增源排放的 PM₁₀ 在评价范围内预测贡献值情况。各保护目标中, 预测最大日均浓度贡献值为 0.0806g/m³, 占标率为 0.05%, 出现在西园村。最大年均浓度贡献值为 0.0061μg/m³, 占标率为 0.01%, 出现在西园村。所有网格点预测最大日均浓度和年均贡献值分别为 1.5937μg/m³ 和 0.6672μg/m³, 分别占标准值 1.06%和 0.95%。

PM_{2.5}: 表 5.2-14 给出了项目新增源排放的 PM_{2.5} 在评价范围内预测贡献值情况。各保护目标中, 预测最大日均浓度贡献值为 0.0403μg/m³, 占标率为 0.05%, 出现在西园村。

年均浓度贡献值为 0.0031 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.01%，出现在西园村。所有网格点预测最大日均浓度和年均贡献值分别为 0.7968 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 0.3336 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，分别占标准值 1.06%和 0.95%。

NMHC：表 5.2-15 给出了项目新增源排放的 NMHC 在评价范围内预测贡献值情况。各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 20.7249 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.04%，出现在安柄村。所有网格点预测最大小时浓度贡献值为 189.26664 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 9.46%。

H₂S：表 5.2-16 给出了项目新增源排放的 H₂S 在评价范围内预测贡献值情况。各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 0.0010 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.01%，出现在安柄村。所有网格点预测最大小时浓度贡献值为 0.0440 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.44%。

NH₃：表 5.2-17 给出了项目新增源排放的 NH₃ 在评价范围内预测贡献值情况。各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 0.4470 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.22%，出现在西园村。所有网格点预测最大小时浓度贡献值为 21.1658 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 10.58%。

表 5.2-11 本项目 SO₂ 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 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
1	西园村	1 小时	1.0715	23060204	500	0.21	达标
		日平均	0.1487	230602	150	0.10	达标
		年平均	0.0089	平均值	60	0.01	达标
2	安柄村	1 小时	1.1575	23121422	500	0.23	达标
		日平均	0.0845	231209	150	0.06	达标
		年平均	0.0028	平均值	60	0.00	达标
3	忠门镇	1 小时	0.4546	23091505	500	0.09	达标
		日平均	0.0259	230808	150	0.02	达标
		年平均	0.0014	平均值	60	0.00	达标
4	沁头村	1 小时	0.6277	23020924	500	0.13	达标
		日平均	0.0611	230429	150	0.04	达标
		年平均	0.0020	平均值	60	0.00	达标
5	网格	1 小时	2.9507	23080207	500	0.59	达标
		日平均	1.5867	231203	150	1.06	达标
		年平均	0.6256	平均值	60	1.04	达标

表 5.2.12 本项目 NO₂ 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 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
1	西园村	1 小时	5.7462	23061720	200	2.87	达标
		日平均	0.7991	230602	80	1.00	达标
		年平均	0.0470	平均值	40	0.12	达标
2	安柄村	1 小时	6.2336	23121422	200	3.12	达标
		日平均	0.4527	231209	80	0.57	达标
		年平均	0.0153	平均值	40	0.04	达标
3	忠门镇	1 小时	2.4225	23091505	200	1.21	达标
		日平均	0.1388	230808	80	0.17	达标

序号	点名称	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
		年平均	0.0074	平均值	40	0.02	达标
4	沁头村	1 小时	3.3409	23020924	200	1.67	达标
		日平均	0.3279	230429	80	0.41	达标
		年平均	0.0104	平均值	40	0.03	达标
5	网格	1 小时	14.8603	23080207	200	7.43	达标
		日平均	7.9809	231203	80	9.98	达标
		年平均	3.1468	平均值	40	7.87	达标

表 5.2-13 本项目 PM₁₀ 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 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
1	西园村	日平均	0.0806	230602	150	0.05	达标
		年平均	0.0061	平均值	70	0.01	达标
2	安柄村	日平均	0.0405	231209	150	0.03	达标
		年平均	0.0021	平均值	70	0.00	达标
3	忠门镇	日平均	0.0273	230817	150	0.02	达标
		年平均	0.0013	平均值	70	0.00	达标
4	沁头村	日平均	0.0411	230429	150	0.03	达标
		年平均	0.0017	平均值	70	0.00	达标
5	网格	日平均	1.5937	230424	150	1.06	达标
		年平均	0.6672	平均值	70	0.95	达标

表 5.2-14 本项目 PM_{2.5} 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 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
1	西园村	日平均	0.0403	230602	75	0.05	达标
		年平均	0.0031	平均值	35	0.01	达标
2	安柄村	日平均	0.0203	231209	75	0.03	达标
		年平均	0.0011	平均值	35	0.00	达标
3	忠门镇	日平均	0.0137	230817	75	0.02	达标
		年平均	0.0007	平均值	35	0.00	达标
4	沁头村	日平均	0.0206	230429	75	0.03	达标
		年平均	0.0008	平均值	35	0.00	达标
5	网格	日平均	0.7968	230424	75	1.06	达标
		年平均	0.3336	平均值	35	0.95	达标

表 5.2-15 本项目 NMHC 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 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
1	西园村	1 小时	20.1769	23082823	2000	1.01	达标
2	安柄村	1 小时	20.7249	23091607	2000	1.04	达标
3	忠门镇	1 小时	4.5052	23030107	2000	0.23	达标
4	沁头村	1 小时	6.9485	23020924	2000	0.35	达标
5	网格	1 小时	189.2664	23091706	2000	9.46	达标

表 5.2-16 本项目 H₂S 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 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
----	-----	------	---------------------------------------	--------------------	--------------------------------------	------	------

序号	点名称	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
1	西园村	1 小时	0.0009	23091623	10	0.01	达标
2	安柄村	1 小时	0.0010	23080502	10	0.01	达标
3	忠门镇	1 小时	0.0002	23110602	10	0.00	达标
4	沁头村	1 小时	0.0003	23042905	10	0.00	达标
5	网格	1 小时	0.0440	23011303	10	0.44	达标

表 5.2-17 本项目 NH₃ 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 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
1	西园村	1 小时	0.4470	23091623	200	0.22	达标
2	安柄村	1 小时	0.4457	23080502	200	0.22	达标
3	忠门镇	1 小时	0.0853	23110602	200	0.04	达标
4	沁头村	1 小时	0.1747	23042905	200	0.09	达标
5	网格	1 小时	21.1658	23011303	200	10.58	达标

5.2.3.3 厂界小时浓度贡献值预测结果

表 5.2-18 给出了 NH₃、颗粒物、H₂S 和 NMHC 在厂界的小时最大落地浓度，厂界 NH₃、颗粒物、H₂S 和 NMHC 分别占相应标准限值的 0.67%、0.70%、0.03%和 4.75%，均符合标准要求。

表 5.2-18 厂界小时最大落地浓度叠加结果 单位：mg/m³

厂界浓度	NH ₃	颗粒物	H ₂ S	NMHC
浓度限值	1.5	1.0	0.06	4.0
预测最大值	0.01	0.007	0.00002	0.19
占标率%	0.67	0.80	0.03	4.75
达标分析	达标	达标	达标	达标

5.2.3.4 叠加值预测结果

根据周边已批在建、拟建项目调查，同类污染源清单见表 5.2-19~表 5.2-20。本项目新增排放源叠加区域污染源贡献及现状监测背景值后，各关心点 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NMHC、NH₃、H₂S 浓度预测值见表 5.2-21~表 5.2-27 所示。

本项目排放的 SO₂、NO₂ 叠加 2023 年逐日监测值和周边在建、拟建项目污染源贡献后，各保护目标中 98%保证率最大日均浓度分别为 10.0027 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 29.4253 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 6.67%和 36.78%，各保护目标中最大年均浓度分别为 4.7649 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 11.1930 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 7.94%和 27.98%。PM₁₀、PM_{2.5} 叠加 2023 年逐日监测值和周边在建、拟建项目污染源贡献后，各保护目标中 95%保证率最大日均浓度分别为 58.0126 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、37.0001 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 38.68%、49.33%，PM₁₀ 和 PM_{2.5} 各保护目标中最大年均浓度分别为 29.7761 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、19.7935 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 42.54%、56.55%。

各网格点处 SO₂、NO₂ 叠加预测 98%保证率日均浓度分别为 11.6834 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 34.6371 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 7.79%和 43.30%。PM₁₀、PM_{2.5} 叠加预测 95%保证率日均浓

度分别为 $59.5019\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $37.7850\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 39.67%、50.39%。各网格点中 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度叠加值分别为 $6.0250\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $18.3807\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $31.7762\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $20.7936\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 10.04%、45.77%、45.39%和 59.41%。均能满足 HJ663《环境空气质量评价技术规范（试行）》和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的要求。

本项目排放的 NMHC 叠加现状监测小时值和周边在建、拟建项目污染源贡献值后，各保护目标中最大小时浓度值为 $367.28\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 18.36%； H_2S 叠加现状监测小时值和周边在建、拟建项目污染源贡献值后，各保护目标中最大小时浓度值为 $4.0037\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 40.04%； NH_3 叠加现状监测小时值和周边在建、拟建项目污染源贡献值后，各保护目标中最大小时浓度值为 $32.9064\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 16.45%。

各网格点处 NMHC 预测最大小时叠加浓度为 $1092.74\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 54.64%； H_2S 预测最大小时叠加浓度为 $4.0653\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 46.65%； NH_3 预测最大小时叠加浓度为 $51.5313\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 25.77%；厂界外各网格点 NH_3 、 H_2S 、NMHC 预测叠加浓度均能满足评价标准要求。

表 5.2-19 评价范围内在建、拟建点源清单一览表

污染源名称		X 坐标	Y 坐标	高度	内径	流量	温度	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}	NMHC	氨	硫化氢
		m	m	m	m	m ³ /s	°C	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
园区二期 污水厂	除臭排气筒	607	2304	15	0.8	13.89	25					0.03		
永荣 200 万吨碳三 综合利用	P1 丙烷加热炉废气 G1-1	-120	1609	65	3.5	8.86	150	0.096	1.4355	0.319	0.1595	0.716		
	P2 废热锅炉排气筒废气 G1-2	-86	1537	50	6.5	204.99	130	2.214	13.2831	2.952	1.476	7.664	1.845	
	P3 转化炉废气 G1-3	-32	1532	65	4	26.29	150	0.284	2.5551	0.946	0.473	1.270	0.273	
	P4 转化炉废气 G1-4	25	1560	65	4	26.29	150	0.284	2.5551	0.946	0.473	1.270	0.273	
	P5 转化炉废气 G1-5	42	1583	65	4	26.29	150	0.284	2.5551	0.946	0.473	1.270	0.273	
	P6 转化炉废气 G1-6	114	1608	65	4	26.29	150	0.284	2.5551	0.946	0.473	1.270	0.273	
	P8 粉料废气 G4-1 (1)	-131	1856	15	0.1	0.05	25			0.002	0.001			
	P9 投料废气 G4-2 (1)	-162	1834	15	0.2	0.13	25			0.002	0.001			
	P10 造粒废气 G4-3 (1)	-140	1798	15	0.1	0.08	25			0.003	0.0015	0.006		
	P11 干燥废气 G4-4 (1)	-112	1748	15	0.8	5.63	25			0.07	0.035	0.038		
	P12 粉料废气 G4-1 (1)	-131	1863	15	0.1	0.05	25			0.002	0.001			
	P13 投料废气 G4-2 (1)	-106	1844	15	0.2	0.13	25			0.002	0.001			
	P14 造粒废气 G4-3 (1)	-91	1819	15	0.1	0.08	25			0.003	0.0015	0.006		
	P15 干燥废气 G4-4 (1)	-75	1793	15	0.8	5.63	25			0.07	0.035	0.038		
	P16 RTO 炉	-18	1843	40	2	7.70	130	0.12	1.2474			0.633		
	P17 CO 炉	335	1942	40	2	28.40	130		0.6966			3.243		
	P18 废液焚烧炉	407	1852	50	0.8	5.64	150	1.218	1.827	0.84	0.42	0.406	0.051	
	P19 污水站	-20	2201	15	0.6	1.39	25					0.069	0.010	0.0004
	P20 危险废物暂存间	-446	1600	15	0.35	2.50	25					0.180		
	P21 燃料气利用锅炉	-305	1920	50	2	6.35	150	0.069	1.144	0.114	0.057	0.70		

注：中心点坐标 (0,0) 对应经纬度 (E119.06014° , N25.21736°) ; NO₂:NO_x=0.9。3、根据第二届火电环境保护研讨会会议纪要，取 PM10 的 50% 作为 PM2.5 的一次源强。

表 5.2-20 评价范围内在建、拟建面源清单一览表

污染源名称		X	Y	面源宽度	面源长度	面源角度	有效高 He	PM ₁₀	PM _{2.5}	NH ₃	H ₂ S	NMHC
		m	m	m	m	°	m	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
永荣	丙烷综合利用装置	27	1624	335	280	335	8					0.9445

污染源名称		X	Y	面源宽度	面源长度	面源角度	有效高 He	PM ₁₀	PM _{2.5}	NH ₃	H ₂ S	NMHC
		m	m	m	m	°	m	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
200 万吨碳三综合利用	合成氨装置	100	1395	200	75	335	8			0.25		
	聚丙烯装置	-91	1916	180	260	335	8	0.0375	0.01875			0.4563
	丙烯酸装置	245	1850	122	74	335	8					0.2199
	丙烯酸丁酯装置	180	1808	122	74	335	8					0.1961
	丙烯罐组	-332	1477	62	140	335	20.5					0.092
	C4/丁烯罐组	-425	1478	44	40	335	14.8					0.0228
	C2 罐组	-390	1427	55	28	335	20.5					0.0254
	常压罐组	-367	1342	60	70	335	15					0.0465
	厂区装卸场	-287	1215	60	105	335	3					0.0017
	厂区污水站	-65	2175	144	95	335	5			0.0038	0.000125	0.0121
	厂区循环水站 1	-309	1706	105	152	335	5					1.779
厂区循环水站 2	-243	1422	105	152	335	5					1.779	

表 5.2-21 SO₂ 98%保证率日均和年均叠加预测值一览表

序号	预测点	平均时段	保证率%	最大贡献值/(μg/m ³)	占标率%	现状浓度/(μg/m ³)	叠加后浓度/(μg/m ³)	占标率%	达标情况	年均浓度增量值/(μg/m ³)	占标率%	现状浓度/(μg/m ³)	叠加后浓度/(μg/m ³)	占标率%	达标情况
1	西园村	日均值	98%	0.0000	0.00	10.00	10.0000	6.67	达标	0.0279	0.05	4.7370	4.7649	7.94	达标
2	安柄村	日均值	98%	0.0000	0.00	10.00	10.0000	6.67	达标	0.0109	0.02	4.7370	4.7478	7.91	达标
3	忠门镇	日均值	98%	0.0027	0.00	10.00	10.0027	6.67	达标	0.0119	0.02	4.7370	4.7488	7.91	达标
4	沁头村	日均值	98%	0.0011	0.00	10.00	10.0011	6.67	达标	0.0126	0.02	4.7370	4.7495	7.92	达标
5	网格	日均值	98%	2.6834	1.79	9.00	11.6834	7.79	达标	1.2880	2.15	4.7370	6.0250	10.04	达标

表 5.2-22 NO₂ 98%保证率日均和年均叠加预测值一览表

序号	预测点	平均时段	保证率%	最大贡献值/(μg/m ³)	占标率%	现状浓度/(μg/m ³)	叠加后浓度/(μg/m ³)	占标率%	达标情况	年均浓度增量值/(μg/m ³)	占标率%	现状浓度/(μg/m ³)	叠加后浓度/(μg/m ³)	占标率%	达标情况
1	西园村	日均值	98%	0.2454	0.31	29.00	29.2454	36.56	达标	0.1711	0.40	11.0219	11.1930	27.98	达标
2	安柄村	日均值	98%	1.4253	1.78	28.00	29.4253	36.78	达标	0.0662	0.15	11.0219	11.0881	27.72	达标
3	忠门镇	日均值	98%	0.3426	0.43	29.00	29.3426	36.68	达标	0.0686	0.18	11.0219	11.0906	27.73	达标
4	沁头村	日均值	98%	0.3400	0.43	29.00	29.3400	36.67	达标	0.0706	0.18	11.0219	11.0925	27.73	达标
5	网格	日均值	98%	6.6371	8.30	28.00	34.6371	43.30	达标	7.2868	18.20	11.0219	18.3807	45.77	达标

表 5.2-23 PM₁₀ 95%保证率日均和年均叠加预测值一览表

序号	预测点	平均时段	保证率%	最大贡献值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	现状浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况	年均浓度增量值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	现状浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
1	西园村	日均值	95%	0.0000	0.00	58.00	58.0000	38.67	达标	0.0474	0.07	29.7288	29.7761	42.54	达标
2	安柄村	日均值	95%	0.0002	0.00	58.00	58.0002	38.67	达标	0.0181	0.03	29.7288	29.7469	42.50	达标
3	忠门镇	日均值	95%	0.0126	0.01	58.00	58.0126	38.68	达标	0.0193	0.03	29.7288	29.7480	42.50	达标
4	沁头村	日均值	95%	0.0099	0.01	58.00	58.0099	36.67	达标	0.0197	0.03	29.7288	29.7484	42.50	达标
5	网格	日均值	95%	1.5019	1.00	58.00	59.5019	39.67	达标	2.0475	2.93	29.7288	31.7762	45.39	达标

表 5.2-24 PM_{2.5} 95%保证率日均和年均叠加预测值一览表

序号	预测点	平均时段	保证率%	最大贡献值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	现状浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况	年均浓度增量值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	现状浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
1	西园村	日均值	95%	0.0000	0.00	37.00	37.0000	49.33	达标	0.0237	0.02	19.7699	19.7935	56.55	达标
2	安柄村	日均值	95%	0.0000	0.00	37.00	37.0000	49.33	达标	0.0091	0.01	19.7699	19.7789	56.51	达标
3	忠门镇	日均值	95%	0.0000	0.00	37.00	37.0000	49.33	达标	0.0096	0.01	19.7699	19.7795	56.51	达标
4	沁头村	日均值	95%	0.0001	0.00	37.00	37.0001	49.33	达标	0.0098	0.01	19.7699	19.7797	56.51	达标
5	网格	日均值	95%	0.7850	1.05	37.00	37.7850	50.39	达标	1.0237	0.74	19.7699	20.7936	59.41	达标

表 5.2-25 NMHC 叠加预测值一览表

序号	预测点	平均时段	最大贡献值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	现状浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
1	西园村	小时值	87.2820	4.36	280.00	367.28	18.36	达标
2	安柄村	小时值	26.3990	1.32	280.00	306.40	15.32	达标
3	忠门镇	小时值	20.5270	1.03	280.00	300.53	15.03	达标
4	沁头村	小时值	24.1440	1.21	280.00	304.14	15.21	达标
5	网格	小时值	812.7408	40.64	280.00	1092.74	54.64	达标

表 5.2-26 H₂S 叠加预测值一览表

序号	预测点	平均时段	最大贡献值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	现状浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
1	西园村	小时值	0.0037	0.037	4.00	4.0037	40.04	达标
2	安柄村	小时值	0.0010	0.0103	4.00	4.0010	40.01	达标
3	忠门镇	小时值	0.0004	0.0044	4.00	4.0004	40.00	达标
4	沁头村	小时值	0.0006	0.0062	4.00	4.0006	40.01	达标
5	网格	小时值	0.0653	0.639	4.00	4.0653	40.65	达标

表 5.2-27 NH₃叠加预测值一览表

序号	预测点	平均时段	最大贡献值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	现状浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
1	西园村	小时值	2.9064	1.45	30.00	32.9064	16.45	达标
2	安柄村	小时值	1.6725	0.84	30.00	31.6725	15.84	达标
3	忠门镇	小时值	1.5269	0.76	30.00	31.5269	15.76	达标
4	沁头村	小时值	1.5520	0.78	30.00	31.5520	15.78	达标
5	网格	小时值	21.5313	10.77	30.00	51.5313	25.77	达标

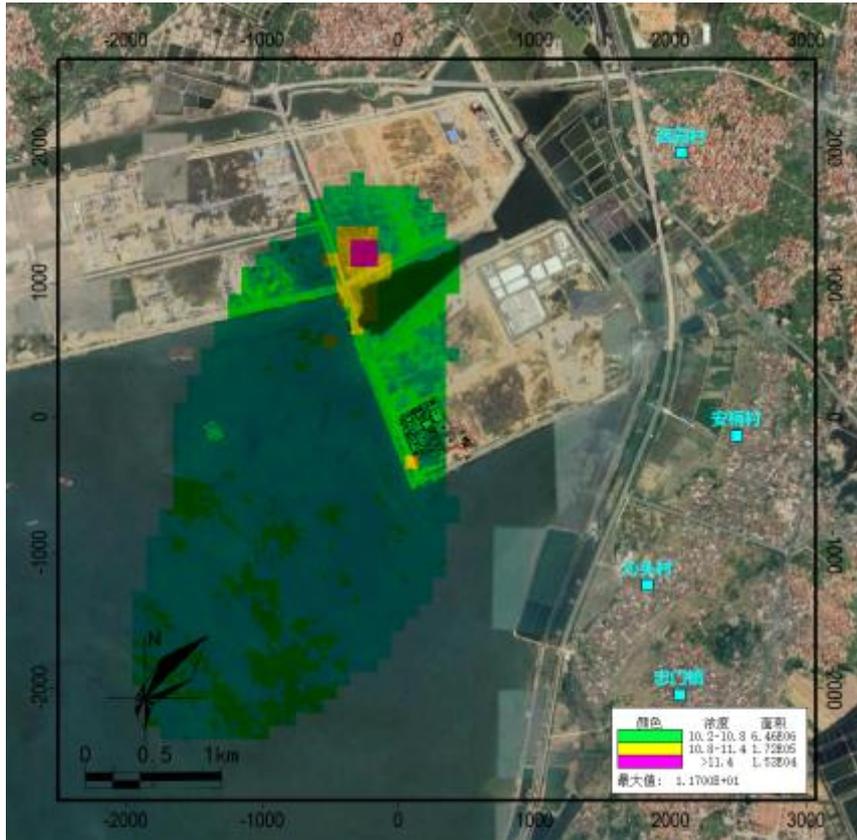


图 5.2-3 SO₂最大落地日均叠加浓度 98%保证率等值线图 单位：μg/m³
 注：图中风玫瑰为 2023 年基准年风玫瑰，下同

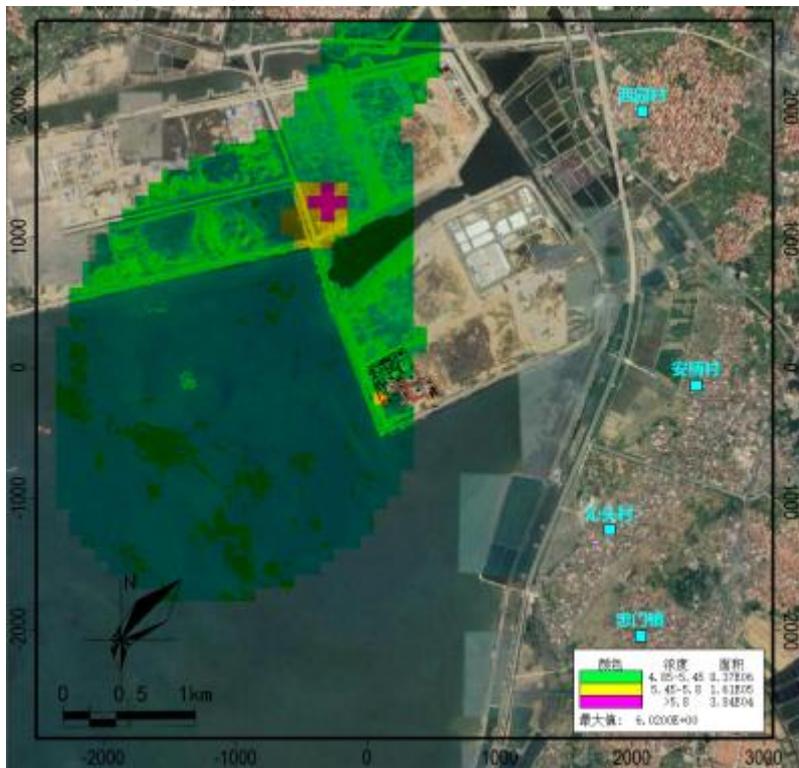


图 5.2-4 SO₂年平均浓度预测值等值线图 单位：μg/m³

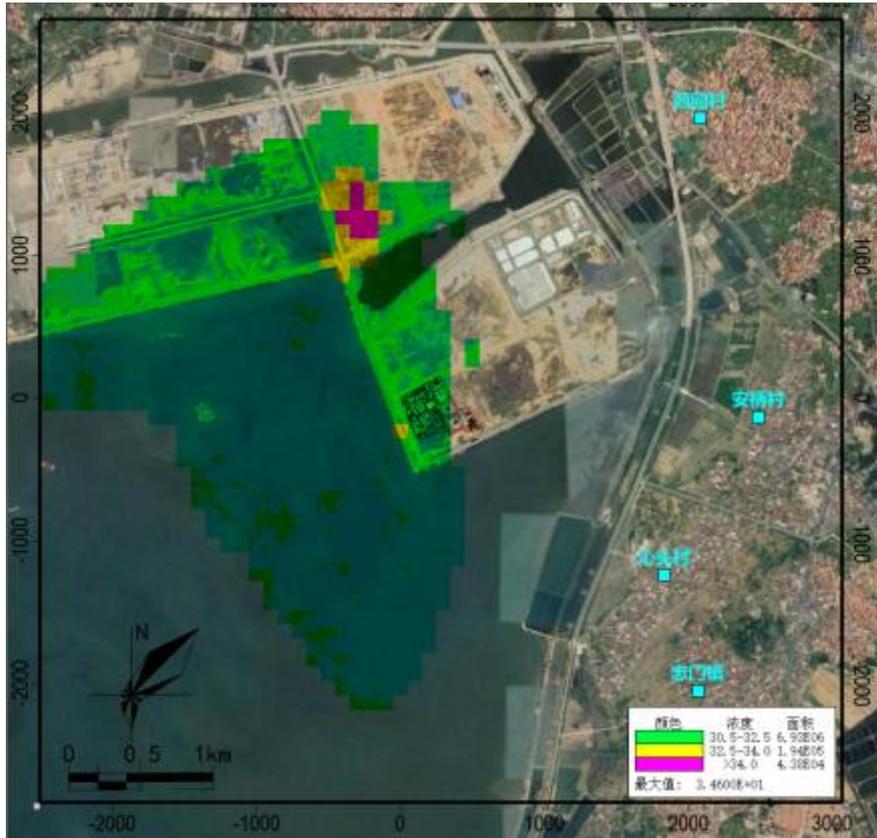


图 5.2-5 NO₂ 最大落地日均叠加浓度 98%保证率等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

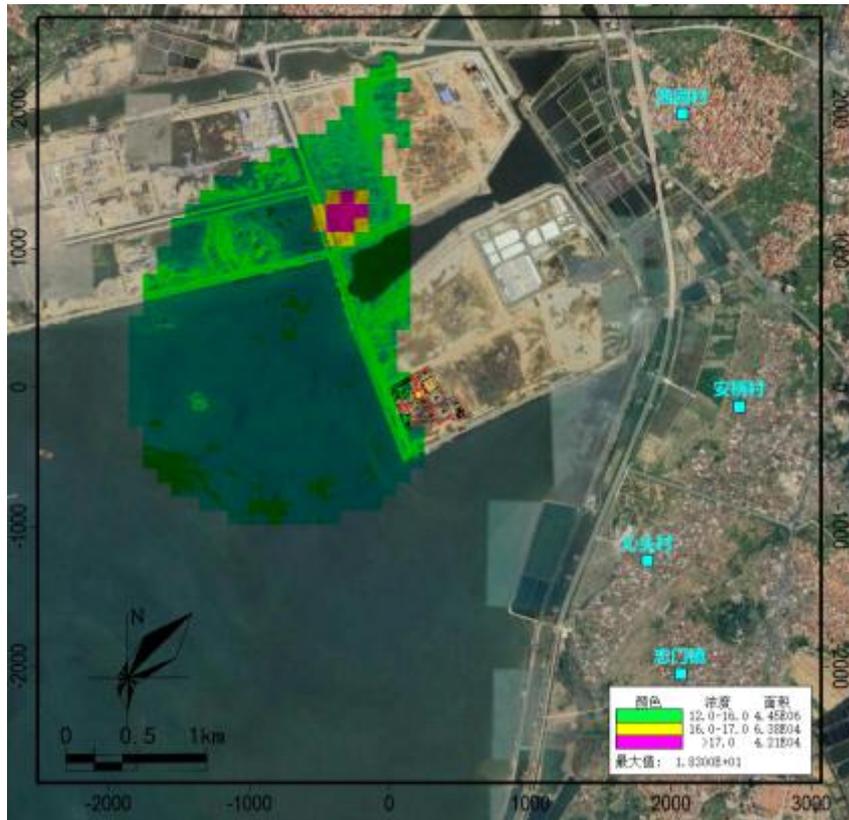


图 5.2-6 NO₂ 年平均浓度预测值等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

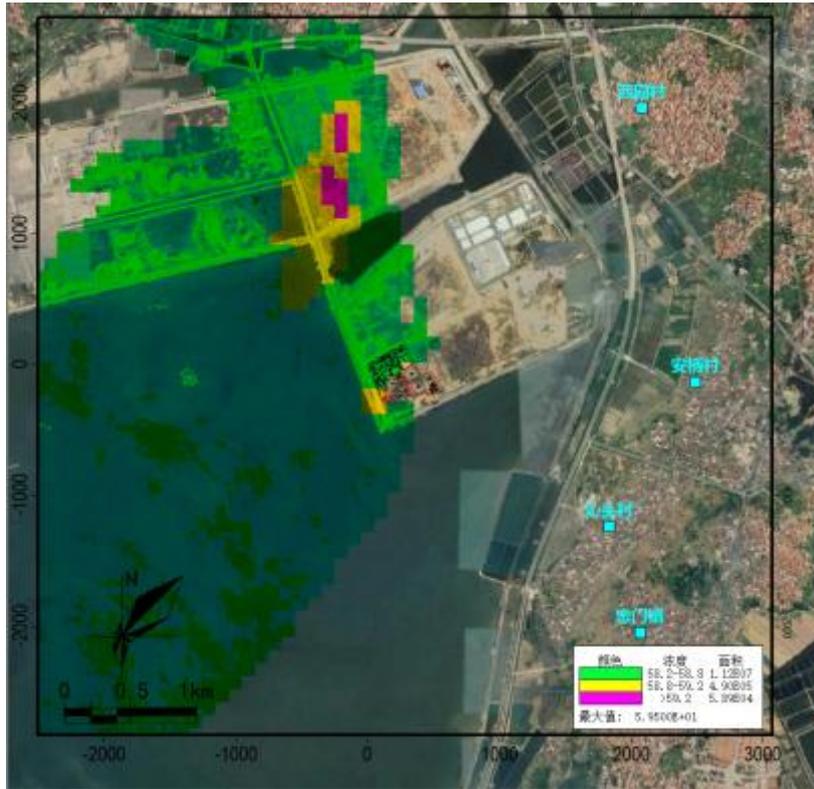


图 5.2-7 PM₁₀ 最大落地日均叠加浓度 95%保证率等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

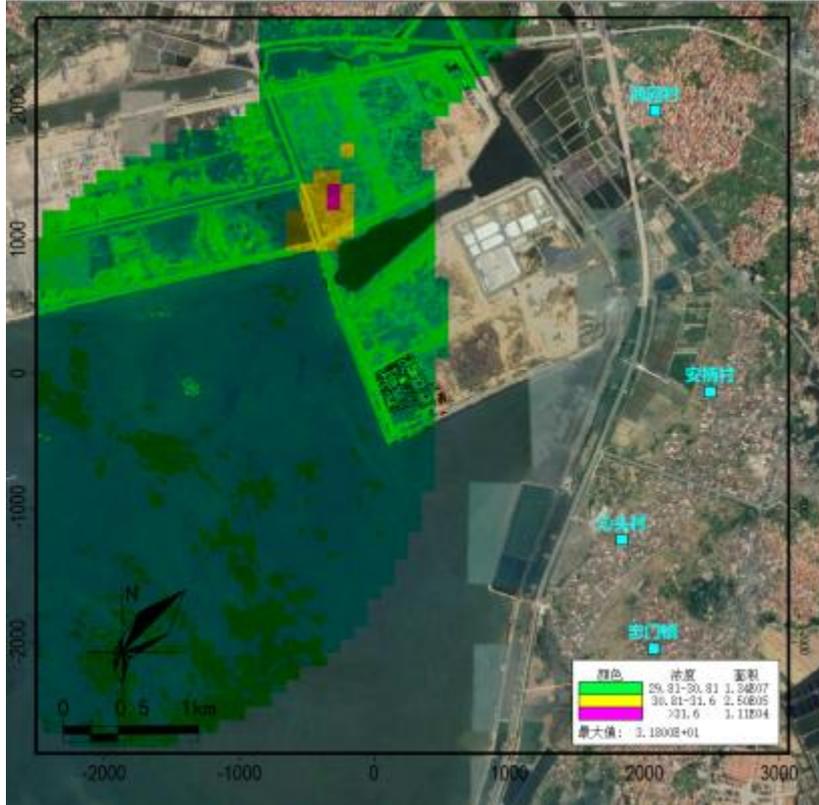


图 5.2-8 PM₁₀ 年平均浓度预测值等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

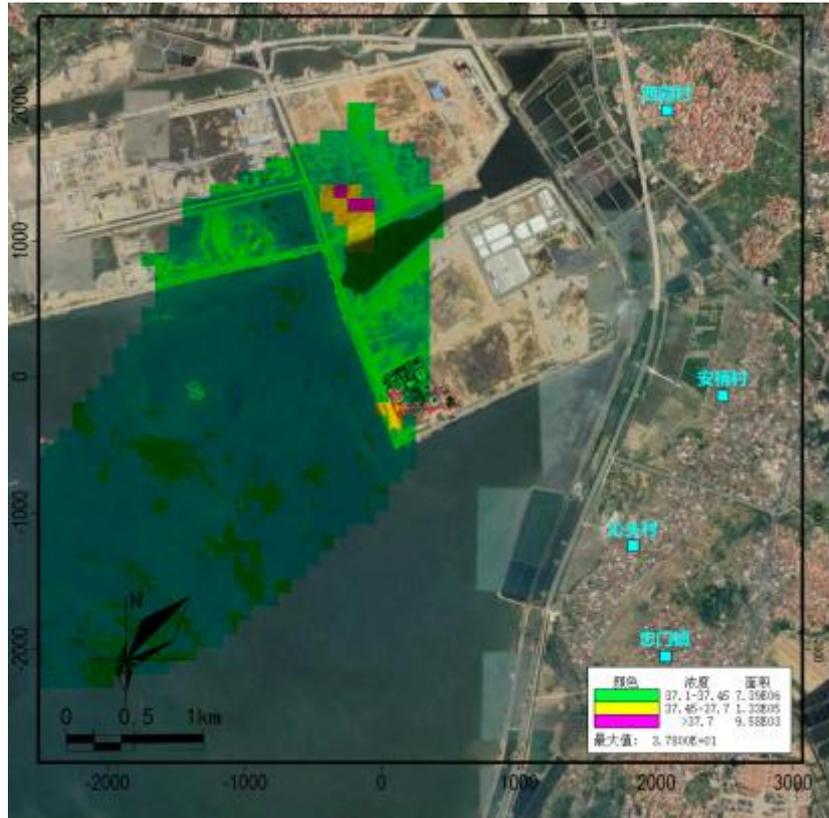


图 5.2-9 PM_{2.5}最大落地日均叠加浓度 95%保证率等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

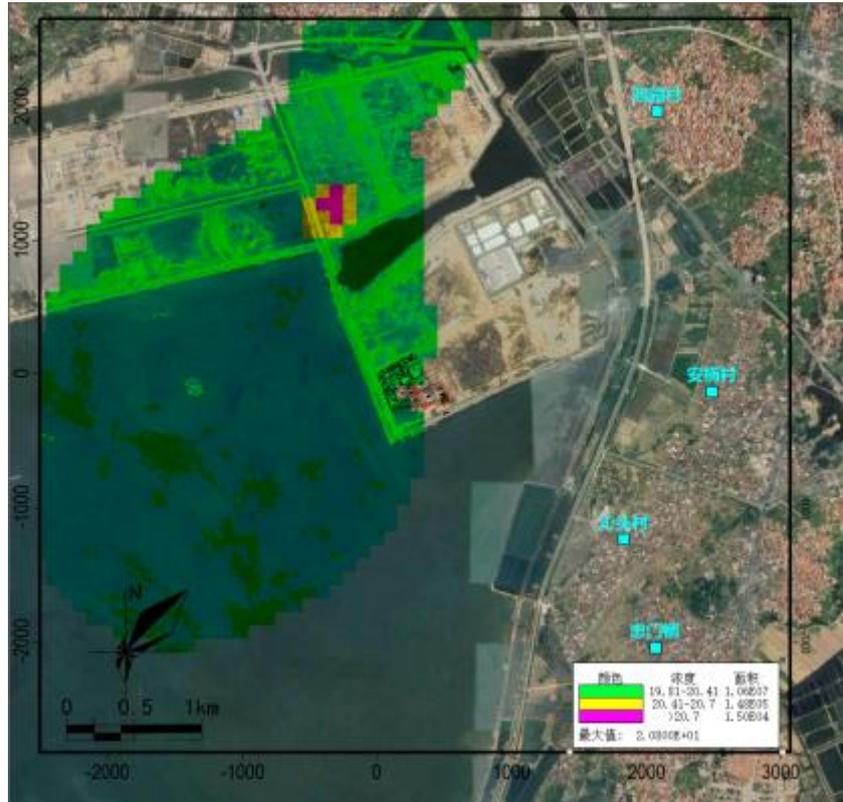


图 5.2-10 PM_{2.5}年平均浓度预测值等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

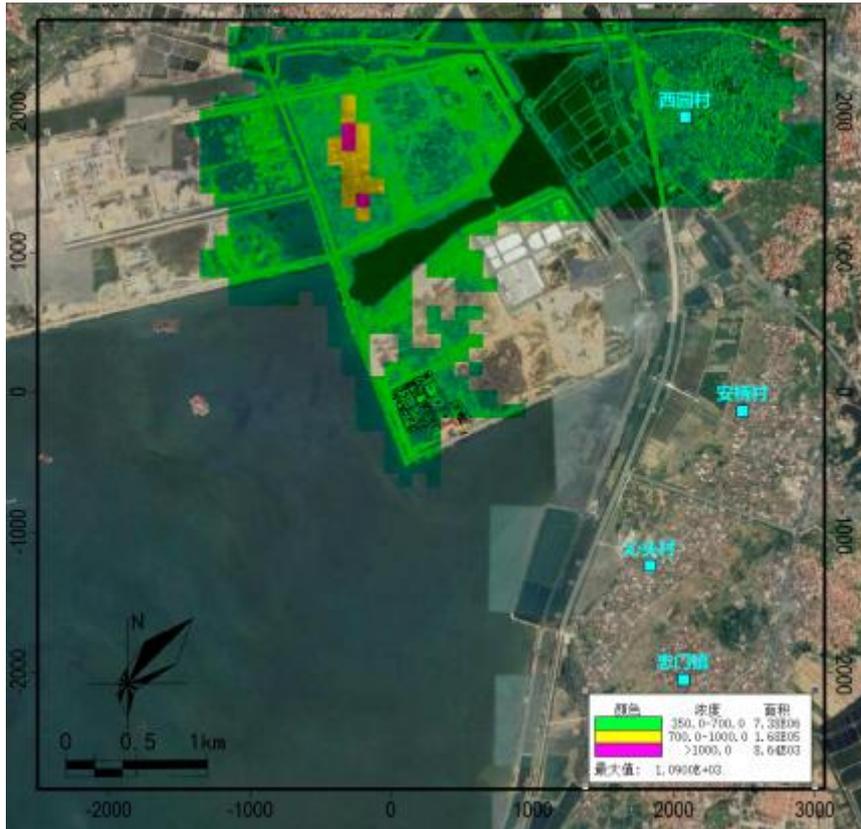


图 5.2-11 NMHC 最大落地小时叠加浓度等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

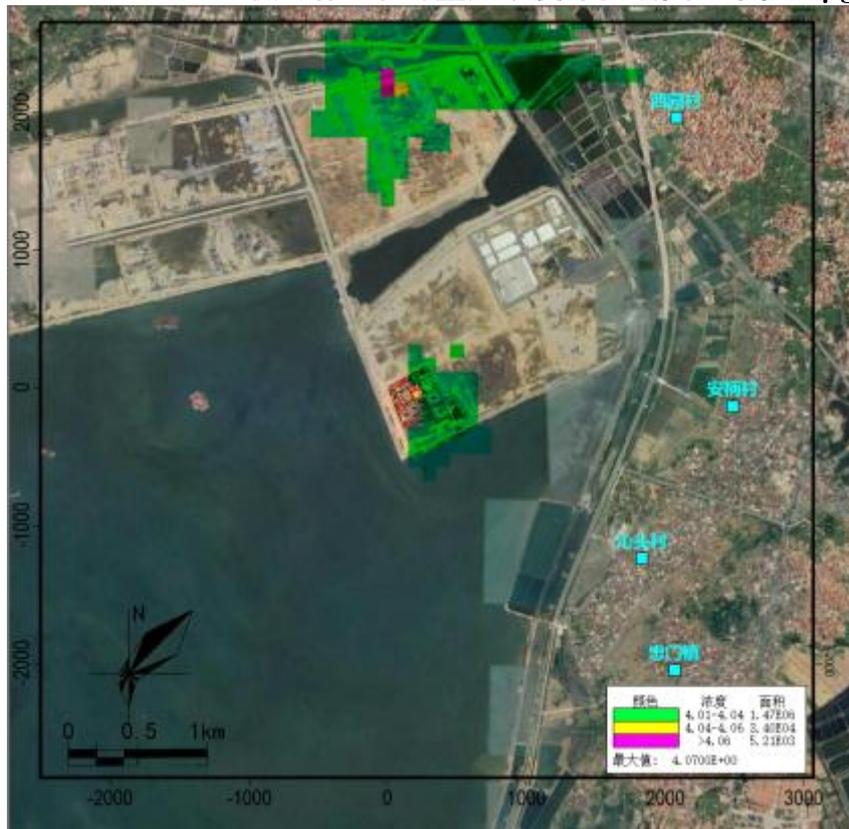


图 5.2-12 H_2S 最大落地小时叠加浓度等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

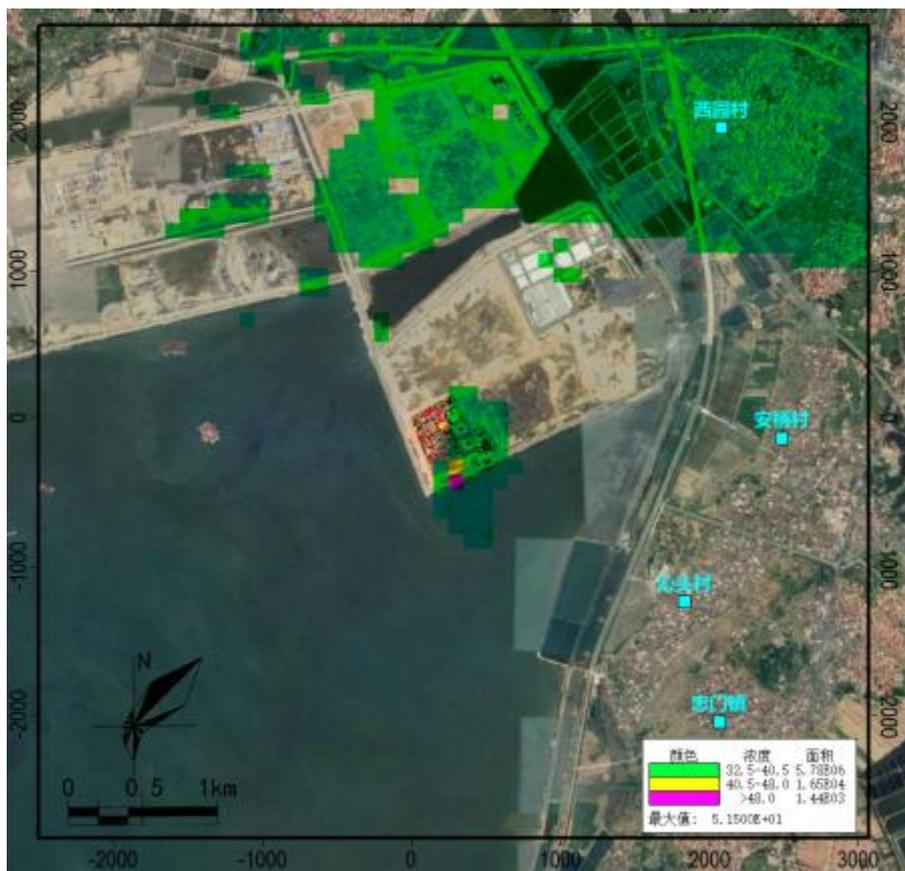


图 5.2-13 NH₃ 最大落地小时叠加浓度等值线图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

5.2.4 运营期交通污染源影响分析

本项目所需外购物料用量(约 94302 t/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 3144 车次。另外本项目外运产品产量最大值约 80000t/a,固体废物约 1850t/a,合计使用货车运输量约 81850t/a,按照每次车次承重 30 吨计,则年货运量为 2729 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 5873 车次/年,排放污染物主要为 NO_x, CO 和非甲烷总烃,产污系数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_x 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_x 0.091t/a, CO 0.051t/a 和非甲烷总烃 0.037t/a。

综上所述,本项目的运输过程中的污染物排放量较少,同时为防止原材料过程中的扬尘污染,要求辅料全部袋装,采用苫布覆盖,在进出厂区时先进行车外身清洗,加强对运输汽车的管理,运输汽车应采用新能源汽车或达到排放标准的汽车。严格执行运行管理制度,采取限速行驶等措施,防止粉尘飞扬。因此在采取相应措施的情况下,本项目运营期运输过程中对周边大气环境及运输沿线的大气环境影响较小。

5.2.5 非正常工况大气环境影响预测

(1) 非正常工况情景设置

经前文工程分析，本项目废气非正常排放情况主要为：

①开停车废气：开停车时，对开车废气进行有效收集处理。开车废气和正常生产时废气排放情况基本一致。

②环保处理设施发生故障达不到设计去除效率废气：干燥筛分系统除尘系统发生故障，布袋除尘器效率降低至 80%，工艺废气喷淋系统发生故障，去除效率降低至 0%。其污染源见表 5.2-28。

表 5.2-28 非正常工况排放情况一览表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	风量 m ³ /h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	单次持续	年发生 频次/次
						时间 min	
聚合装置工艺废气尾气洗涤塔 排气筒 P3	水喷淋系统故障	NMHC	14800	500	7.401	15	1~2
		氨		11	0.163		
干燥筛分废气排气筒 P4-1	除尘系统故障	颗粒物	5000	125.0	0.625	15	1~2
有机热载体炉排气筒 P6	天然气供应故障，改为备用柴油	颗粒物	33827.6	14.6	0.494	60	1~2
		二氧化硫		96	3.247		
		氮氧化物		170	5.751		

(2) 非正常工况预测结果

①非正常工况 1（聚合装置废气处理设施故障）

在非正常工况 1 预测情景下，NMHC 各保护目标最大小时落地浓度预测结果为 363.8465 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，低于评价标准（2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），最大占标率为 18.19%；各网格点最大小时落地浓度预测结果为 983.2188 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，低于评价标准（2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），最大占标率为 49.16%；

氨各保护目标最大小时落地浓度预测结果为 31.8466 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，低于评价标准（200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），最大占标率为 15.92%；各网格点最大小时落地浓度预测结果为 45.4877 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，低于评价标准（200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），最大占标率为 22.74%。

②非正常工况 2（干燥筛分废气处理设施故障）

在非正常工况 2 预测情景下，各保护目标最 PM₁₀ 最大小时落地浓度预测结果为 7.05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，低于评价标准（450 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），最大占标率为 1.57%；网格点中，PM₁₀ 最大小时落地浓度预测结果为 56.50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，低于评价标准（450 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），最大占标率 12.55%。

各保护目标中，PM_{2.5} 最大小时落地浓度预测结果为 3.53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，低于评价标准（225 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），最大占标率为 0.79%；网格点中，PM_{2.5} 最大小时落地浓度预测结果为 28.25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，低于评价标准（225 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），最大占标率为 2.68%。

③非正常工况 3（天然气供应故障，改为备用柴油）

在非正常工况 3 预测情景下，各保护目标最 PM₁₀ 最大小时落地浓度预测结果为 1.18μg/m³，低于评价标准（450μg/m³），最大占标率为 0.26%；网格点中，PM₁₀ 最大小时落地浓度预测结果为 3μg/m³，低于评价标准（450μg/m³），最大占标率 0.67%。

各保护目标中，PM_{2.5} 最大小时落地浓度预测结果为 0.59μg/m³，低于评价标准（225μg/m³），最大占标率为 0.26%；网格点中，PM_{2.5} 最大小时落地浓度预测结果为 1.5μg/m³，低于评价标准（225μg/m³），最大占标率为 0.67%。

各保护目标中，二氧化硫最大小时落地浓度预测结果为 7.73μg/m³，低于评价标准（500μg/m³），最大占标率为 1.55%；网格点中，二氧化硫最大小时落地浓度预测结果为 19.7μg/m³，低于评价标准（500μg/m³），最大占标率 3.94%。

各保护目标中，氮氧化物最大小时落地浓度预测结果为 12.3μg/m³，低于评价标准（200μg/m³），最大占标率为 6.16%；网格点中，氮氧化物最大小时落地浓度预测结果为 31.4μg/m³，低于评价标准（200μg/m³），最大占标率 15.71%。

通过预测计算可见，本项目非正常工况 1、非正常工况 2 和非正常工况 3 排放情况下，各预测因子在敏感点和网格点均能达标，其中 NMHC 对周围环境影响较大。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，尽最大可能降低对周边敏感目标的影响。

5.2.6 环境保护距离设置

5.2.6.1 大气环境保护距离

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。本项目大气预测结果显示，本项目贡献值预测无需设置大气环境保护距离。

表 5.2-29 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μg/m ³	标准μg/m ³	占标率%	厂界外最大短期浓度贡献值是否达标	大气环境保护距离 m
1	SO ₂	2.9974	500	0.60	达标	0
2	NO ₂	15.0975	200	7.55	达标	0
3	PM ₁₀	1.6502	150	1.10	达标	0
4	PM _{2.5}	0.8251	75	1.10	达标	0
5	NMHC	186.0803	2000	9.30	达标	0
6	氨	29.2511	200	14.63	达标	0

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
7	硫化氢	0.0609	10	0.61	达标	0

5.2.6.2 卫生环境防护距离

项目所在地多年平均风速为 3.2m/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）中对卫生防护距离的要求，第 4 条，“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”，本工程无组织排放面源源强及卫生防护距离计算结果见表 5.2-30 所示。

表 5.2-30 卫生防护距离计算一览表

序号	面源名称	面积	污染物	排放速率 Q	标准值 Co	等标排放量	卫生防护距离核算结果 m	卫生防护距离划定 m
		m^2		kg/h	mg/m^3	Q/Co		
1	聚合车间 A (含循环水站)	62.7×82.7	NMHC	1.119	2	0.5595	20.909	50
			颗粒物	0.016	0.45	0.0356	/	
2	污水站	26×27	NMHC	0.008	2	0.0040	/	50
			氨	0.0096	0.2	0.0480	3.716	
			硫化氢	0.00002	0.01	0.0020	/	
3	己二胺罐区及装卸区	55×76	NMHC	0.018	2	0.0185	0.176	50

根据上表计算结果，本工程卫生防护距离为聚合车间 A（含循环水场）、污水站、己二胺罐区及装卸区外 50m 形成的包络区域。

结合卫生防护距离计算结果、大气环境防护距离计算，本项目实施后环境保护距离聚合车间 A（含循环水场）、污水站、己二胺罐区及装卸区外 50m 形成的包络区域（与厂界最远距离为 30m），的包络区域详见图 5.2-14。经现场调查，目前防护距离内没有居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标。其包络范围内现状无居民居住，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，不得种植果树农作物等，并采取园林绿化等缓解环境影响的措施。

图 5.2-14 项目环境防护距离包络图

5.2.7 污染物排放量核算

5.2.7.1 正常工况污染物排放量核算

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017），本项目有组织、无组织排放量核算分别见下表。

表 5.2-31 大气污染物有组织排放核算表

序号	排放口编号	污染物	排放浓度, mg/Nm^3	排放速率, kg/h	排放量, t/a
主要排放口					
1	聚合装置工艺废气尾气洗	NMHC	25.0	0.370	2.960

序号	排放口编号	污染物	排放浓度, mg/Nm ³	排放速率, kg/h	排放量, t/a
	涤塔排气筒 P3	氨	0.5	0.008	0.065
2	连续聚合干燥筛分废气排气筒 P4-1	颗粒物	6.3	0.031	0.250
3	间歇聚合干燥筛分废气排气筒 P4-2	颗粒物	3.8	0.019	0.150
4	真空炉尾气排气筒 P5	NMHC	20.0	0.009	0.0007
		颗粒物	20.0	0.009	0.0007
		氮氧化物	50.0	0.023	0.002
5	有机热载体炉尾气处理排气筒 P6	颗粒物	15.0	0.274	2.191
		SO ₂	17.9	0.327	2.614
		NO _x	100.0	1.826	14.605
主要排放口合计		NMHC			2.961
		氨			0.065
		NO _x			14.607
		颗粒物			2.591
		SO ₂			2.614
一般排放口					
1	己二酸破碎卸料机 1 粉尘排气筒 P1-1	颗粒物	1.9	0.002	0.012
2	己二酸破碎卸料机 2 粉尘排气筒 P1-2	颗粒物	1.9	0.002	0.012
3	己二酸料仓 1 粉尘排气筒 P2-1	颗粒物	5.4	0.001	0.007
4	己二酸料仓 2 粉尘排气筒 P2-2	颗粒物	5.4	0.001	0.007
5	己二酸料仓 3 粉尘排气筒 P2-3	颗粒物	5.4	0.001	0.007
6	己二酸料仓 4 粉尘排气筒 P2-4	颗粒物	5.4	0.001	0.007
7	危险废物暂存间废气排气筒 P7	NMHC	20.0	0.150	1.200
8	污水处理站排气筒 P8	氨	8.7	0.017	0.139
		硫化氢	0.02	0.00004	0.0004
		NMHC	4.06	0.008	0.065
一般排放口合计		颗粒物			0.052
		NMHC			1.265
		氨			0.139
		硫化氢			0.0004
有组织排放总计					
有组织排放总计		NMHC			4.226
		氨			0.204
		NO _x			14.607
		颗粒物			2.643
		SO ₂			2.614
		硫化氢			0.0004

表 5.2-32 大气污染物无组织排放核算表

序号	产污环节	污染物	防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量, t/a
				标准名称	浓度限值	
1	聚合车间 A	NMHC	/	《合成树脂工业	4.0	7.874
		颗粒物	/		1.0	0.131

序号	产污环节	污染物	防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量, t/a
				标准名称	浓度限值	
2	污水站	NMHC	/	《污染物排放标准》(GB31572-2015, 含 2024 年修改单)	4.0	0.036
		氨	/		1.5	0.077
		硫化氢	/		0.06	0.0002
3	循环水场	NMHC	/	表 9 的有关规定,	4.0	1.074
4	己二胺罐区及装卸区	NMHC	/	恶臭执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中的表 1 新改扩建二级标准	4.0	0.177

无组织排放总计

无组织排放总计	NMHC	9.162
	颗粒物	0.131
	氨	0.077
	硫化氢	0.0002

表 5.2-33 全厂大气污染物排放核算表

序号	单位	年排放量 (t/a)
1	NMHC	13.388
2	氨	0.281
3	NO _x	14.607
4	颗粒物	2.774
5	SO ₂	2.614

5.2.7.2 非正常工况污染物排放量核算

表 5.2-34 本工程污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (h)	应对措施
1	聚合装置工艺废气尾气	水喷淋系统故障	NMHC	500.0	7.401	0.5	水喷淋系统故障导致废气浓度超标应采取紧急停炉措施,并及时对故障的水喷淋系统进行维修。加强设备管理,定期对水喷淋系统进行检修和维护。
2	洗涤塔排气筒 P3		氨	11.0	0.163		
3	干燥筛分废气排气筒 P4-1	除尘系统故障	颗粒物	125.0	0.625	0.5	除尘系统故障导致废气浓度超标应采取紧急停炉措施,并及时对故障的除尘系统进行维修。加强设备管理,定期对除尘系统进行检修和维护。
4	有机热载体炉排气筒 P6	天然气供应异常,改为备用柴油	颗粒物	14.6	0.494	1.0	/
			二氧化硫	96	3.247		
			氮氧化物	170	5.751		

5.2.8 小结

(1) 本项目新增污染物贡献值分析

本评价选用 2023 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 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NH₃、H₂S、NMHC 预测短期浓度贡献值最大浓度占

标率 10.58%，小于 100%，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度最大贡献值占标率 7.87%，均小于 30%。

(2) 叠加预测分析

本项目排放的 SO₂、NO₂ 叠加 2023 年逐日监测值和周边在建、拟建项目污染源贡献后，各保护目标中 98% 保证率最大日均浓度分别为 10.0027μg/m³ 和 29.4253μg/m³，占标率分别为 6.67% 和 36.78%，各保护目标中最大年均浓度分别为 4.7649μg/m³ 和 11.1930μg/m³，占标率分别为 7.94% 和 27.98%。PM₁₀、PM_{2.5} 叠加 2023 年逐日监测值和周边在建、拟建项目污染源贡献后，各保护目标中 95% 保证率最大日均浓度分别为 58.0126μg/m³、37.0001μg/m³，占标率为 38.68%、49.33%，PM₁₀ 和 PM_{2.5} 各保护目标中最大年均浓度分别为 29.7761μg/m³、19.7935μg/m³，占标率为 42.54%、56.55%。

各网格点处 SO₂、NO₂ 叠加预测 98% 保证率日均浓度分别为 11.6834μg/m³ 和 34.6371μg/m³，占标率分别为 7.79% 和 43.30%。PM₁₀、PM_{2.5} 叠加预测 95% 保证率日均浓度分别为 59.5019μg/m³、37.7850μg/m³，占标率分别为 39.67%、50.39%。各网格点中 SO₂、NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 年均浓度叠加值分别为 6.0250μg/m³、18.3807μg/m³、31.7762μg/m³ 和 20.7936μg/m³，占标率分别为 10.04%、45.77%、45.39% 和 59.41%。均能满足 HJ663《环境空气质量评价技术规范（试行）》和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的要求。

本项目排放的 NMHC 叠加现状监测小时值和周边在建、拟建项目污染源贡献值后，各保护目标中最大小时浓度值为 367.28μg/m³，占标率为 18.36%；H₂S 叠加现状监测小时值和周边在建、拟建项目污染源贡献值后，各保护目标中最大小时浓度值为 4.0037μg/m³，占标率为 40.04%；NH₃ 叠加现状监测小时值和周边在建、拟建项目污染源贡献值后，各保护目标中最大小时浓度值为 32.9064μg/m³，占标率为 16.45%。

各网格点处 NMHC 预测最大小时叠加浓度为 1092.74μg/m³，占标率为 54.64%；H₂S 预测最大小时叠加浓度为 4.0653μg/m³，占标率为 46.65%；NH₃ 预测最大小时叠加浓度为 51.5313μg/m³，占标率为 25.77%；厂界外各网格点 NH₃、H₂S、NMHC 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预测值显示，NH₃、颗粒物、硫化氢、NMHC 均满足厂界达标要求。

(4) 大气环境保护距离

本项目环境保护距离：聚合车间 A（含循环水场）、污水站、己二胺罐区及装卸区外 50m 形成的包络区域。

（5）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。

建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长=5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本项 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物 (NMHC、NH ₃ 、H ₂ S)						
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
现状评价	评价基准年	(2023) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测标准 <input checked="" type="checkbox"/>		主管部门发布的数据标准 <input type="checkbox"/>		现状补充标准 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	工程正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建工程污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>	
		工程非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>			现有污染源 <input type="checkbox"/>			
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMO D <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	A _μ STAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/A EDT <input type="checkbox"/>	CALP _μ FF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input checked="" type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NMHC、NH ₃ 、H ₂ S)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	工程最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>				工程最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	工程最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			工程最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	工程最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>			工程最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (30/60) h		C 非正常占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>			C 非正常占标率>100% <input type="checkbox"/>	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input checked="" type="checkbox"/>				C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>				k>-20% <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (SO ₂ 、NO _x 、CO、颗粒物、NMHC、NH ₃ 、H ₂ S)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: (颗粒物、NMHC、氨、硫化氢)			监测点位数 (2)		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距 (东、西、南、北)厂界最远 (30) m						
	污染源年排放量	SO ₂ :(2.614) t/a		NO _x :(14.607) t/a		颗粒物:(2.774) t/a	VOCs:(13.388) t/a	
注: “ <input type="checkbox"/> ”, 填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”; “()”为内容填写项								

5.3 运营期地表水环境影响评价

5.3.1 项目废水类型及去向

本项目废水主要包括装置工艺废水、车间地坪冲洗废水、除盐浓水、实验废水、循环系统排污水、罐区污水、初期雨水以及生活污水等。项目采用雨污分流、污污分流。生活污水经化粪池处理后进厂区污水处理站。

本项目罐区和热媒站分别设置初期雨水收集池，污染区初期污染雨水自流进入各区域初期雨水收集池，分批进入厂内污水处理站。

(1) 装置工艺废水

聚合冷凝废水产生量为 2.161t/h，17285.22 t/a，连续排放，主要污染物浓度为 COD、SS、氨氮、总氮等，送厂区污水站。

离心废水产生量为 1.183 t/h，9465.6t/a，连续排放，主要污染物为 COD、SS、总磷等，送厂区污水站。

尾气洗涤废水废水排放量为 3.0t/h，24000 t/a，连续排放，主要污染物为 COD、SS、氨氮、总氮等，送厂区污水站。

(2) 车间地坪冲洗废水

地面冲洗用水量为 10.45t/次，501.6t/a，主要污染物为 COD、总氮、SS、石油类，进厂区污水站。

(3) 除盐浓水

脱盐水反渗透浓水产生量为 1.108 m³/h，8864.7t/a，主要污染物为盐度、COD 和 SS，该废水统一收集后送污水处理系统末端监控池，除盐浓水站反渗透膜需定期进行清洗，采用酸洗工艺，一般半年清洗一次，一次清洗 2h，清洗废水用碱中和，废水产生量为 2.25m³/h，8864.7t/a。

(4) 实验废水

实验室用水量为 1.0t/h，排污系数取 0.9，废水排放量为 0.90 t/h（7200t/a），主要污染因子是 pH、COD、SS。

(5) 循环系统排污水

排水量为 5.061m³/h，主要污染物少量盐类、SS、COD，3.3m³/h 作为聚合车间 A 尾气洗涤补水，1.761m³/h 送污水处理系统末端监控池。

(6) 罐区污水

水封罐废水 3~4 天排放一次，约为 1t/次，年排放 111t，主要污染因子为 pH、COD、总氮、SS，该废水统一收集后送污水处理站。

(7) 初期雨水

本次工程初期雨水 89.3 t/次，主要污染物为 COD、SS、氨氮、总氮、石油类，该废水统一收集后送污水处理站。

(8) 生活污水

厂区生活污水产生量约为 0.45t/h（3600t/a）。生活污水中污染物主要为 pH、COD、BOD₅、NH₃-N、总磷、SS，该废水统一收集后送污水处理站。

(9) 污水回用率

废水产生量为 15.213t/h，121707.97t/a，循环水站排污水部分回用作为聚合车间 A 尾气喷淋补水，回用量为 3.300t/h，26400t/a，实际废水排放量为 11.913t/h，95307.97t/a，污水回用率=26400÷121707.97×100%=21.69%。

5.3.2 污水处理设施可行性

本项目污水处理站设计规模为 13m³/h（本项目进入污水站处理的废水量为 9.033m³/h），废水处理工艺为“气浮+水解酸化+缺氧+MBBR+二沉池”。废水经调节池调节水量水质后，经泵送入气浮池以达到深入的油水分离处理目的，气浮是去除污水中的油脂、部分 COD、胶状物以及固体悬浮物的主要构筑物，其处理后的废水可达到进入生化处理阶段的要求，去除油类和浮渣然后进入水解酸化池。污水在水解酸化池中部分降解，更主要是使大分子有机物降解为小分子有机物，提高污水的可生化性。进行油水分离。气浮出水进入缺氧段，可将水解池出水的有机物进一步分解分子链更短的小分子有机物，还有少量有机物彻底转化为 CO₂、H₂O，提高污水的 B/C 比的同时可去除部分 COD，减轻后续工艺的负荷。出水进入移动床生物膜（在好氧条件下利用物理运动切割氧气，让填料和污水更充分接、分化，使生物膜和被处理的污染物充分接触），在好氧微生物的作用下，污水的大部分污染物被转化为 CO₂、H₂O、SO₄ 和 NO 等物质，最终经过二沉池沉淀后排放。类比同类处理工艺的污水处理站处理效率，推算本项目出水水质详见表 5.3-1。

表 5.3-1 本项目污水处理站设计出水水质与石门澳污水处理厂(二期)设计进水质对比一览表 单位：mg/L(pH 除外)

指标	pH 值	SS	BOD ₅	COD	NH ₃ -N	TN	TP	石油类	TDS
本项目污水处理设施出水	6~9	≤150	≤100	≤350	≤45	≤70	≤4	≤15	≤2000
石门澳污水处理厂(二期)设计进水	6~9	150	/	350	45	70	4	15	2000

根据上文分析可知，污水经厂区内自建污水站处理出水水质满足石门澳园区污水处理厂二期纳管要求的浓度限值。因此，本项目拟建的污水处理站可行。

5.3.3 废水纳入石门澳污水厂二期工程的可行性

(1) 污水处理厂简介

①污水处理厂基本情况

石门澳工业园区污水处理厂建设单位为莆田市水务集团港城水务科技有限责任公司，选址位于石门澳产业园沁桥路以南铁路支线以西，厂区北侧、东侧和南侧均为规划中的滞洪区，一期工程总用地 39886m²，一期工程规模为 10000m³/d，一期工程于 2016 年 5 月 30 日通过原莆田市环境保护局的审批（莆环保评[2016]7 号），一期工程于 2017 年 4 月开始建设，2018 年 11 月竣工，2018 年 12 月投入运行。

二期工程建设单位为莆田市石门澳水处理有限公司，位于一期工程西侧预留用地，总用地 77769m²，二期新增规模 20000m³/d。二期工程（含厂外污水收集输送管网）已经于 2022 年 12 月取得了莆田市秀屿区生态环境局环评批复(莆环审秀[2022]37 号)，根据管委会调查了解，园区污水厂及区域市政污水管网正在建设，预计 2024 年 12 月底建成。尾水排放依托湄洲湾北岸尾水排放管引至平海湾排污口（25°04'40.04"N、119°14'38.07"E）深海排放。

本项目废水处理接入石门澳产业园区污水处理厂二期工程。本次主要分析纳入二期工程可行性。

②污水处理工艺

石门澳产业园区污水处理厂二期工程采用“生化处理+深度处理”的工艺，园区污水主体生化工艺采用“水解酸化池+两级 A/O”，深度处理采用“芬顿高级氧化+反硝化深床滤池+接触消毒”工艺，消毒处理工艺采用“次氯酸钠消毒”。

根据《石门澳产业园区污水处理厂二期工程环境影响报告书（报批本）》，园区污水处理厂二期工程考虑不同废水特性应采用不同的预处理方式，故污水厂第一个构筑物为企业废水分类收集池，将含油废水及高 COD、高氨氮废水分开。含油废水若在线监测符合进水水质要求，则进入含油废水调节池，而后用泵提升至气浮设备，通过气浮法先去除油类，再进入综合调节池。其余各股废水经在线检测合格后先进入细格栅沉砂池，去除砂粒后再进入综合调节池。工业废水的水质水量波动大，综合调节池起到均质均量的作用，而后废水用泵提升至水解酸化池，通过较长的水力停留时间及水解酸化菌的作用，将大分子

难降解有机物为小分子已降解有机物，以提高废水的可生化性，之后，废水自流进入混凝沉淀池，通过混凝剂去除一部分 COD 与 BOD，降低后续处理单元的符合。若实际运行中有重金属物质混入，也可以通过添加相应金属螯合剂的方式去除。而后，废水进入厌氧+两级 AO 池，可生物降解的 COD 与氨氮在两级 AO 池里得以去除，为保证生化系统的正常运行，必须增设碳源投加装置，维持生化池内的碳氮比。

在深度处理单元，采用芬顿高级氧化法，继续降解难降解的 COD，按 50%以上的 COD 去除率考虑，以保证出水 COD 能稳定达标。后续出水进入反硝化深床滤池，保证出水 TN 与 SS 达标。最后通过接触消毒池，投加次氯酸钠，以保证大肠杆菌不超标。芬顿工艺后设置超越管，若出水各项指标均已达标可直接超越反硝化深床滤池进入接触消毒池。污水厂二期工程污泥处理工艺采用“污泥浓缩+污泥调理+高压板框压滤”工艺方案，污泥含水率 60%。工艺流程见图 5.1-1。

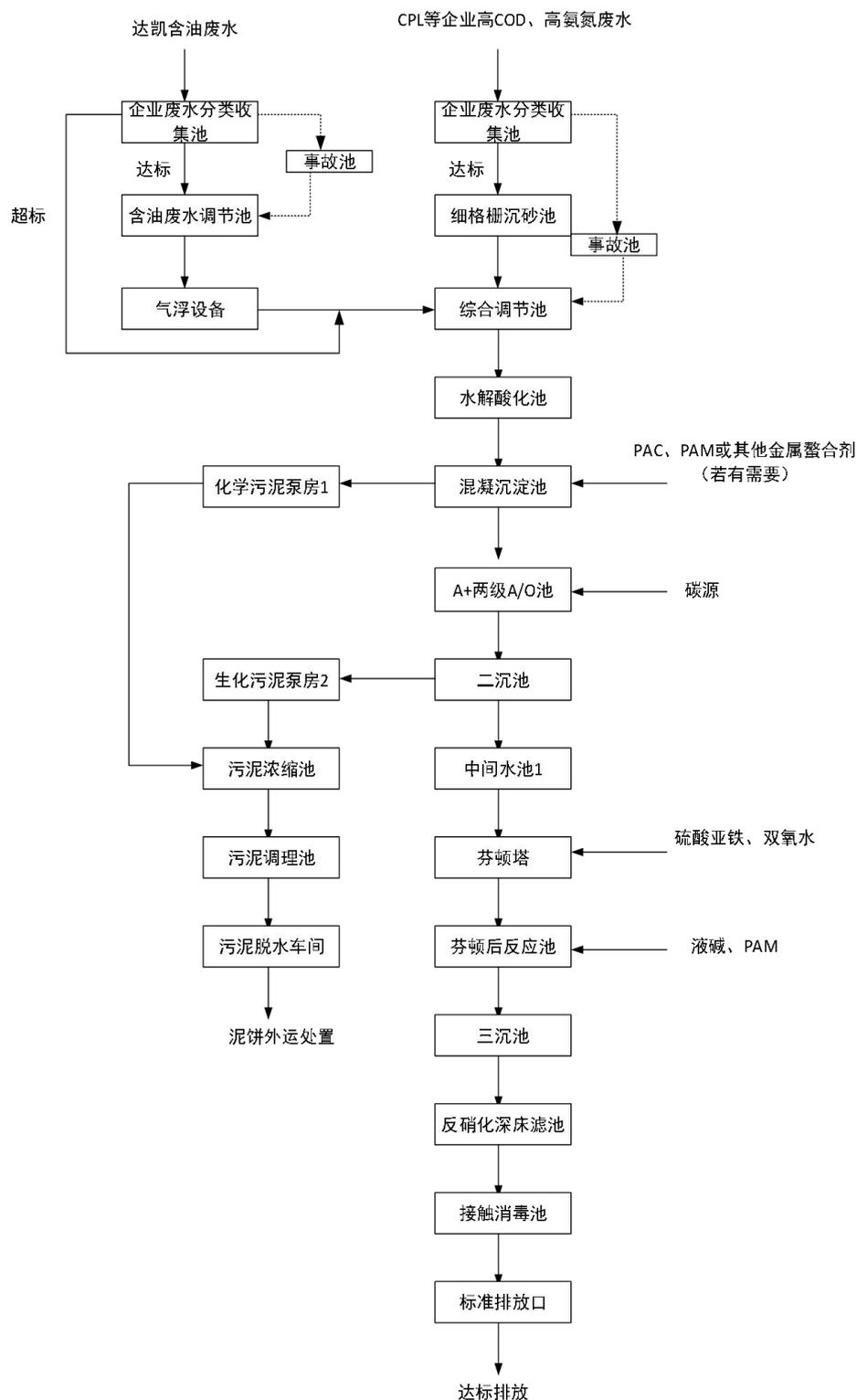


图 5.3-1 园区石门澳污水处理厂二期工程工艺流程图

③污水处理厂进、出水水质要求

根据《莆田市生态环境局关于莆田市秀屿区万融实业有限公司莆田湄洲湾石门澳污水处理厂二期及其配套管网工程环境影响报告书的批复》（莆环审秀[2022]37号），石门澳产业园区污水处理厂二期工程经湄洲湾北岸尾水排放管道工程排入平海湾，排放执行城镇

污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准,特征因子排放执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)和《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)进行设计。

(2) 项目废水排入石门澳产业园区污水处理厂二期工程处理可行性分析

本评价主要从接管时间、服务范围、废水水质、水量、工艺可行性等方面分析项目废水纳入石门澳产业园区污水处理厂二期工程的可行性。

①接管时间及服务范围

本工程位于石门澳产业园区污水处理厂二期工程服务范围内,根据《石门澳产业园区污水处理厂二期工程环境影响报告书(报批本)》,园区各企业至石门澳污水处理厂二期工程的污水输送管均采用压力流专管输送,敷设形式采用支墩架空敷设,局部穿越障碍采用拉管。二期工程及配套管网正在建设,预计 2024 年 12 月底建成。本项目计划投产时间为 2025 年 9 月,本项目投产后污水可顺利进入污水厂。

企业建设时,应及时与园区管委会、园区污水厂沟通,推进石门澳产业园区污水处理厂二期工程建设进度,确保本项目污水可纳入园区污水厂。在无法顺利接管前本项目不能投产。

②废水水质影响

根据前文分析,园区污水处理厂二期工程工艺可满足本项目的废水特性,本项目的废水经预处理达到石门澳产业园区污水处理厂二期工程要求的接管水质标准后排入污水厂,本项目废水出水水质和石门澳产业园区污水处理厂二期工程接管标准对比,根据数据对比分析可知,项目废水均能满足相应接管标准要求,对污水处理厂不会产生较大冲击。

③废水水量影响

石门澳产业园区污水处理厂二期工程设计 2.0 万 t/d,根据表 5.3-2 已批项目合计废水排放量 16787.96t/d,余量 3212.04t/d,本工程废水量约 285.93t/d,占石门澳产业园区污水处理厂二期工程剩余处理规模的 8.90%,因此,本项目建成后石门澳产业园区污水处理厂二期工程的处理规模可以满足本项目污水排放的需求。

表 5.3-2 本项目与污水厂二期工程水量余量占比分析表

已批项目	废水排放量 m ³ /d
福建永荣科技有限公司 CPL 二期工程	8721.6
福建中锦新材料有限公司 (PA6 项目)	360
福建省三棵树新材料有限公司	600
莆田达凯新材料有限公司	3971
福建永荣新材料有限公司 200 万吨/年碳三资源综合利	3135.36

用项目（一期工程）	
合计	16787.96
石门澳产业园区污水处理厂二期工程设计规模	20000
石门澳产业园区污水处理厂二期工程余量	3212.04
本项目	285.93
占余量比例	8.90%

④污石门澳产业园区污水处理厂二期工程处理工艺对本项目污水的可行性分析

石门澳产业园区污水处理厂二期工程污水处理工艺流程见图 5.1-1，采用“生化处理+深度处理”的工艺，园区污水主体生化工艺采用“水解酸化池+两级 A/O”，深度处理采用“芬顿高级氧化+反硝化深床滤池+接触消毒”工艺，消毒处理工艺采用“次氯酸钠消毒”，采用水解酸化和芬顿高级氧化，具有氧化效率高、投资及运行成本低、运行管理方便等优势，在去除部分有机物的同时，将环烃类等大分子难降解有机物断链为小分子易降解有机物，提高污水的可生化性。在生化处理工艺方面，针对废水总氮高的特点，选择了运行稳定、生物脱氮效果较好的两级 A/O 工艺。为进一步提高处理效果在 A/O 工艺的基础上，又引入了反硝化深床滤池，保证出水 TN 与 SS 达标。拟采取的污水处理工艺技术路线总体是合理的，在工艺设计参数合理、运行管理到位的情况下，能够做到达标排放。

本项目主要污染因子包括 COD、悬浮物、氨氮、总氮、总磷、石油类等，特征因子为 TDS，根据《石门澳产业园区污水处理厂二期工程环境影响报告书（报批本）》设计进出水水质，二期工程无去除 TDS 工艺，根据工程分析核算，本项目尾水 TDS 排放浓度为 376mg/L，满足园区污水厂二期工程接管标准 $TDS \leq 2000\text{mg/L}$ 。其余污染因子均满足园区污水厂二期工程接管标准，经园区污水厂二期工程进一步处理后尾水达标排放，可见，本项目废水进入园区污水厂后不会对园区污水厂二期工程处理负荷产生冲击。

综上所述，本项目处于石门澳产业园区污水处理厂二期工程处理范围内，本项目废水排放量在污水厂承受范围内，经综合污水站处理后，废水水质能达到石门澳产业园区污水处理厂二期工程要求的进水水质标准，同时本项目投产时间晚于石门澳产业园区污水处理厂二期工程和配套市政管网建成时间，因此本项目废水经预处理后可以石门澳产业园区污水处理厂二期工程处理。项目废水不直接排放到水环境，对周边水环境影响不大。

⑤区域尾水排海工程依托可行性

尾水排放依托湄洲湾北岸尾水排放管引至平海湾排污口（ $25^{\circ}04'40.04''\text{N}$ 、 $119^{\circ}14'38.07''\text{E}$ ）深海排放。根据《东吴浆纸基地尾水排海工程环境影响报告书（报批本）》，东吴浆纸排海工程设计规模为 40 万 t/d，收集的范围为湄洲湾北岸各工业企业排放的尾水以及区域污水处理厂的达标尾水。根据调查，该排污口现状主要接纳赛得利差别化纤维项

目（4.41 万 t/d）、华峰实业（3.79 万 t/d）、莆田市港城新区污水厂（3.5 万 t/d）及湄洲湾石门澳污水处理厂一期工程（1 万 t/d），则上述项目尾水排放共计 12.7 万 t/d，因此排海工程还可接纳 27.3 万 t/d 的尾水，而本项目接纳的湄洲湾石门澳污水处理厂二期工程设计处理规模为 2 万 t/d，尾水量很少，占排海工程剩余规模 27.3 万 t/d 的 7.33%。湄洲湾北岸尾水排放工程已经投入使用。待石门澳污水处理厂二期工程运营后尾水可依托湄洲湾北岸尾水排放工程外海排放。

5.3.4 事故及正常排放的水环境影响分析

本项目拟建 2 座单罐容积 3850m³ 事故罐，位于厂区西北侧，厂区事故废水自流进入事故池。装置停车时，或厂区发生事故时废水自流进入事故池，再用泵排入污水站事故水罐，然后通过限流泵逐渐小流量送入污水处理站处理。因此生产事故废水不会因为直接外排环境而造成环境污染。

5.3.5 小结

本项目设废水经厂区综合污水处理站处理后可满足石门澳产业园区污水处理厂二期工程接管水质要求。本项目位于石门澳产业园区污水处理厂二期工程的服务范围内。本项目建成后石门澳产业园区污水处理厂二期工程的处理规模可以满足项目污水排放的需求。本评价要求建设单位在石门澳产业园区污水处理厂二期工程建成前，本工程不得投入运营。

综上所述，项目营运期废水可得到妥善处理，外排废水最终经由石门澳产业园区污水处理厂二期工程处理达标后排放，从水环境影响角度分析是可行的。

地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型√; 水文要素影响型口		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区口; 饮用水取水口; 涉水的自然保护区口; 重要湿地口; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地口; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体口; 涉水的风景名胜区口; 其他√		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放口; 间接排放√; 其他口		水温口; 径流口; 水域面积口
影响因子	持久性污染物口; 有毒有害污染物口; 非持久性污染物√; pH值口; 热污染口; 富营养化口; 其他口		水温口; 水位(水深)口; 流速口; 流量口; 其他口	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级口; 二级口; 三级A口; 三级B√		一级口; 二级口; 三级口	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建口; 在建口; 拟建口; 其他口	拟替代的污染源口	排污许可证口; 环评口; 环保验收口; 既有实测口; 现场监测口; 入河排放口数据口; 其他口
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期口; 平水期口; 枯水期口; 冰封期口 春季口; 夏季口; 秋季口; 冬季口		生态环境保护主管部门口; 补充监测口; 其他口
	区域水资源开发利用状况	未开发口; 开发量40%以下口; 开发量40%以上口		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期口; 平水期口; 枯水期口; 冰封期口 春季口; 夏季口; 秋季口; 冬季口		水行政主管部门口; 补充监测口; 其他口		
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期口; 平水期口; 枯水期口; 冰封期口 春季口; 夏季口; 秋季口; 冬季口		()	监测断面或点位个数 ()个
现状评价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	评价因子			
	评价标准	河流、湖库、河口: I类口; II类口; III类口; IV类口; V类口 近岸海域: 第一类口; 第二类口; 第三类口; 第四类口		
	评价时期	丰水期口; 平水期口; 枯水期口; 冰封期口 春季口; 夏季口; 秋季口; 冬季口		
评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况口: 达标√; 不达标口 水环境控制单元或断面水质达标状况口: 达标口; 不达标口 水环境保护目标质量状况口: 达标口; 不达标口 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况口: 达标口; 不达标口 底泥污染评价口 水资源与开发利用程度及其水文情势评价口 水环境质量回顾评价口 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况口		达标区√ 不达标区口	
影响预测	预测范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	预测因子	()		
	预测时期	丰水期口; 平水期口; 枯水期口; 冰封期口 春季口; 夏季口; 秋季口; 冬季口 设计水文条件口		
	预测情景	建设期口; 生产运行期口; 服务期满后口 正常工况口; 非正常工况口 污染控制和减缓措施方案口 区(流)域环境质量改善目标要求情景口		
	预测方法	数值解口; 解析解口; 其他口 导则推荐模式口; 其他口		
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标; 替代削减源口		

价	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求口 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标口 满足水环境保护目标水域水环境质量要求口 水环境控制单元或断面水质达标口 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求口 满足区（流）域水环境质量改善目标要求口 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价口 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价口 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求√				
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)	
		COD		4.765	50	
		氨氮		0.477	5	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)
()		()	()	()	()	
生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m					
防治措施	环保措施	污水处理设施口；水文减缓设施口；生态流量保障设施口；区域削减口；依托其他工程措施口；其他口				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动口；自动口；无监测口		手动√；自动√；无监测口	
		监测点位	()		(总排口)	
	监测因子	()		(pH、COD、氨氮、总氮、总磷、石油类、TDS、流量)		
污染物排放清单	√					
评价结论	可以接受√；不可以接受口					
注：“口”为勾选项，可“√”；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容						

5.4 运营期地下水环境影响评价

5.4.1 区域水文地质环境概况

5.4.1.1 地质构造

本区位于新华夏构造体系的长乐——南澳断裂带的第二带之上，由一系列的呈 NE 走向且多期次的断裂破碎带、变质带、火山喷发带、岩体侵入带、岩脉及片麻理等构成。北部有 EW、NEE 向断裂带，属纬向构造体系。断裂构造是本区最主要的构造行迹，褶皱少见且规模小。大部分地区断裂走向以 NE30°、NE60°、NW310°~330°三组为主，构成本区的构造格架，这三组构造控制了地貌形态和港湾的轮廓。区域地质构造图见图 5.4-1。

本区新构造运动时期以区域性的断块差异升降运动和继承性的断裂活动为基本特征，在第三纪表现了整体隆升，遭受剥蚀、夷平的状态之后，第四纪早期构造运动出现新的活跃期，断块差异升降有所增强，形成侵蚀低山、丘陵、残丘、红土台地、堆积平原与盆地的构造地貌景观。晚更新世以来，继承性断裂活动逐渐减弱，地壳构造趋于相对稳定。

石门澳区域地表多为第四系松散土层覆盖，无明显构造迹象，区内广泛分布的更新统残积红土台地，为由长期稳定风化而成的残积土组成，表明所在断块相对稳定。

图 5.4-1 区域地质构造图

5.4.1.2 底层与岩性

湄洲湾地区地层发育不全，区内出露的基岩主要有晚侏罗世火山岩、燕山期花岗岩，以及零星的燕山期动力变质岩、各类岩脉和喜山期基性岩脉。场址及邻近区内第四纪地层有全新统和更新统，更新统以残坡积土为主，局部有冲积与海侵淤积之海陆交互相沉积；全新统出露较广，主要分布于东南部滨海的海湾小平原及河流两岸和山间盆地，为冲洪积的粘性土、砂、碎石土和滨海相沉积的淤泥、淤泥质土夹粘性土、砂层。场址及邻近区内分布地层主要有：第四系全新统海积层(Q₄^m)；第四系全新统冲洪积层(Q₄^{al-pl})；第四系上更新统冲洪积层、海陆交互层(Q₃^{al-pl}、Q₃^{mc})；第四系更新统残坡积层(Q^{pel-dl})；侏罗系上统(J₃)及前奥陶系(A_{n0})变质岩系。现自上而下分述区内分布地层如下：

(1)第四系全新统海积层(Q₄^m)：上部为淤泥，深灰色，流塑，饱和，富含腐植质，局部为淤泥质土，厚约 5-12m；下部为中砂、粗砂，灰、灰黄色，饱和，稍密~中密，含泥质约 15~25%，厚度约为 1~5m，局部缺失。本层分布于区图 5.3-2 内海积平原、滩涂。

(2)第四系全新统冲洪积层(Q₄^{al-pl})：上部为粉质粘土，灰黄、灰褐，可塑，厚约 2~

4m；下部为中(粗)砂，本层厚约 1~4m，在区内仅零星分布于沟谷局部地段，地貌上为冲洪积阶地。

(3)第四系上更新统冲洪积层、海陆交互层(Q₃^{al-pl}、Q₃^{mc})：冲洪积层主要分布于水文地质单元之外，区内仅零星分布，岩性以粉质粘土为主，下部为泥质砂砾层。海陆交互层分布于沟谷局部地段，常构成二级堆积阶地，岩性以陆相间海相沉积的粉质粘土、淤泥质土、泥质砂砾层。本层厚约 2~6m。

(4)第四系更新统残坡积层(Q^{pel-dl})：上部以坡积粉质粘土为主，棕红、灰黄色，可~硬塑，一般厚约 1~3m；下部为残积砂质粘性土，灰黄、灰褐色，可~硬塑，厚度变化大，层厚 1~41m 不等，一般厚约 5~10m。本层下伏于海积平原、冲洪积阶地，在地表主要出露于红土台地。

(5)侏罗系上统(J₃)、前奥陶系(A_{n0})：为变质岩系，为区域混合岩化作用为主形成的混合花岗岩类岩石。侏罗系上统主要岩性为灰白色、浅肉红色混合二长花岗岩，混合花岗岩，混合花岗闪长岩；前奥陶系主要岩性为灰白色片麻状混合岩、混合花岗岩等。地表出露于低丘地段。

变质岩系上部全-强风化岩厚度变化大，为 0.5~30m 不等。在低丘区，全-强风化岩厚度较小，一般厚约 0~3m；在第四系分布区，下伏全-强风化岩厚度较大，一般厚约 10~20m，大至 30m。变质岩系下部中-微风化岩岩质坚硬，一般裂隙不甚发育，多为闭合状，仅局部裂隙较发育。

工作区内侵入岩仅出露燕山早期侵入岩 (γm_5^2 (3)、 $\gamma \delta m_5^2$ (3))，岩性为混合花岗岩、混合花岗闪长岩，见于低丘地段局部，分布面积小。

5.4.1.3 区域水文地质条件

地下水埋藏与地质、构造、地貌、气象、水文等因素密切相关。区内低缓丘陵及红土台地区，风化裂隙较发育，但裂隙易被泥质充填，弱含孔隙裂隙水。滨海平原因地势低洼，沉积层以粘性土为主，地下水交替缓慢，多为半咸水或咸水。总之，调查评价区具有降水量大，但降水时间不均，孔隙水含水层颗粒细，基岩裂隙发育不均，地下水储水空间有限，地下水径流途径短等特点，地下水总体贫乏。

(1)地下水类型及其富水性

本区分布地层主要为第四系全新统海积层、冲洪积层；第四系上更新统冲洪积层、海陆交互层；第四系更新统残坡积层；侏罗系上统、前奥陶系变质岩系及燕山早期侵入的混合花岗岩类。根据地下水赋存特征，工作区内地下水类型可划分为：松散岩类孔隙

水、风化孔隙裂隙水、基岩构造裂隙水。

①松散岩类孔隙水

分布于海积平原、滩涂，冲洪积阶地。松散岩类孔隙水作为当地居民生活用水的分散水源之一。

在海积平原、滩涂，上覆厚约 3~12m 的淤泥，为相对隔水层；下伏厚 1~5m 中砂层，为含水层，赋存孔隙承压水。在围垦区、滩涂，地下水位埋深小，地下水矿化度较高，为咸水--盐水；在海积平原区，地下水位埋深约为 1~3m，地下水矿化度为 156~339mg/l，属淡水。中砂层渗透性较好，但其厚度不大，富水性弱，地下水量贫乏。

在冲洪积阶地，上覆厚约 2~4m 粉质粘土，为相对隔水层；下伏厚 1~4m 中砂层、泥质砂砾层，为含水层，赋存孔隙潜水-承压水，其水位埋深为 3m 左右。中砂层渗透性较好，但其厚度不大，富水性弱，地下水量贫乏。

②基岩风化孔隙裂隙水

分布于红土台地区以及第四系分布区下部，地下水赋存于基岩上部风化带孔隙裂隙中。风化孔隙裂隙水为当地居民生活用水分散水源之一。

工作区红土台地分布广，地形波状起伏，地表一般出露厚约 6~13m 残坡积层，为弱透水层。残坡积层下伏全--强风化岩厚度一般约为 10~20m，赋存风化孔隙裂隙水，其含水层分布、厚度随地形起伏而变化。风化孔隙裂隙水水位埋深为 1~7m，渗透性中等，单井涌水量小于 100m³/d，其富水性贫乏。

③基岩构造裂隙水

分布于低丘陵地区以及第四系分布区下部，地下水赋存于基岩下部构造裂隙中。基岩下部构造裂隙一般不发育，其富水性极贫乏。基岩裂隙水因埋藏深度较大，富水性极贫乏，在工作区内不作为当地居民生活用水利用。

(2)地下水补给、迳流与排泄

松散岩类孔隙承压水受大气降水入渗补给以及基岩风化孔隙裂隙水侧向补给。地下水总的是顺第四系全新统海积层、冲洪积层所分布的沟谷向下游滩涂迳流、排泄。松散岩类孔隙含水层呈片状分布于红土台地之间，所处地势低，可受侧面基岩风化孔隙裂隙水补给。

基岩风化孔隙裂隙水主要受大气降水垂直入渗补给，其含水层分布、厚度一般随地形起伏而变化，地下水亦顺地形自高处向低处迳流，汇入海积层、冲洪积层所分布的沟谷，补给松散岩类孔隙水；或者，顺地形直接向滩涂、浅海排泄。

总而言之，区域地下水补径排特征简单。地势相对较高的低丘和台地区块接受大气降雨补给，渗入地下形成孔隙裂隙潜水后，向地势相对低洼的部位缓慢径流，并逐渐向滨海平原区汇集。因滨海平原区地势平坦，地层岩性又以细粒土为主，同时受潮汐作用的影响，导致该区水力梯度较小且埋藏较浅，因此地下水向海洋径流和大气蒸发为其主要排泄去向。

(3)地下水化学特征

区内地下水化学特征主要与自然地理条件及地质条件有关，而且具有水平分带和垂直分带的特点（福建省闽南地质大队，2012）。水平分带的规律为：从剥蚀丘陵区至海积平原，大体遵循 $\text{HCO}_3\text{-Na} \rightarrow \text{HCO}_3\text{-Cl-Na-Ca} \rightarrow \text{Cl-HCO}_3\text{-Na-Ca} \rightarrow \text{Cl-Na}$ 的次序，矿化度、pH 值及水中各项主要离子的含量由丘陵区向平原逐渐增高。垂直分带规律为：基岩山区、红土台地及山前堆积阶地，由于补给源丰富，径流排泄条件好，地下水以溶滤作用为主，因此其水质类型简单，矿化度低，但地下水化学特征垂直变化不明显。滨海地区，由于新构造运动振荡式升降，海水时进时退，海相陆相地层互相叠置，不同地层岩性化学成分均有差异，加上海潮的影响，地形平坦，地下水化学成分更加复杂，垂直变化明显，出现了上淡下咸、上咸下淡、上下都是咸水的现象。

(4)水文地质单元

区内低丘、红土台地地形波状起伏，无常年性地表水流，冲洪积阶地、海积平原区分布有一些短小沟谷溪流，地形切割小，独流入海。松散岩类孔隙水、基岩风化孔隙裂隙水为区内主要地下水，其迳流亦顺地形自高处向低处，顺沟谷向滩涂、浅海排泄。因此，区内水文地质分带不明显，水文地质单元界线与地表水分水岭界线相似。据此，划出石门澳区域水文地质单元参见图 5.3-2，面积约为 67.29km^2 。

石门澳区域由醴泉半岛、忠门半岛（北部）组成，其与区域外相连的北东面外地势相对较高，为局部地表分水岭。从地形、水文地质条件看，石门澳区域水文地质单元为一相对独立的水文地质单元。

本次环评评价范围略小于其所处的水文地质单元，包括了该水文地质单元的补给、迳流、排泄区的大部。

图 5.4-2 区域水文地质图 (1:50000)

5.4.1.4 环境水文地质问题

项目所在区域主要为海积平原，上部饱水带为海积层，下部饱水带由条带状冲积砂层、残积层和基岩组成，下部饱水带的原始含盐量并不高，但受后期海侵作用的影响，使其水质逐渐与海水混合而发生变化，矿化度及各项主要离子含量升高。

区内虽然民井数量较多，但由于单井开采量小且分散，对地下水水位、水资源量影响较小，目前未见区域地下水水位降落漏斗或地下水资源枯竭问题。

5.4.1.5 地下水开发利用现状

根据现场走访调查，区内城镇化程度相对较高，各村镇全部实现了市政自来水管网的覆盖、供水。评价区内没有大型的供水水源地，市政水源主要来自评价区外调水。但评价区内各村镇仍保留着一定数量的自备水井，民井地下水作为当地村民洗涤用水普遍利用，部分作为农田菜地灌溉，也作为自来水供应不足时生活饮用水补充水源使用。自备井取水量根据当地市政供水情况、季节条件等情况有所不同。受当地外出经商、工作人口多，本地常住人口少及用水企业少的社会实际情况，评价区内总体用水量不大。

5.4.2 区域环境与水文地质条件

本项目周边地质特性数据引自核工业江西工程勘察研究总院有限公司在厂区内进行的岩土工程勘察。共布置勘探孔 135 个，孔距约 35~70m 之间，孔深 20~45m。

5.4.2.1 场地底层岩性特征

根据区域地质资料和现场钻探揭露情况，场地内主要分别的地层有人工填土层(Q₄^{ml})，第四系全新统海积层(Q₄^m)，第四系全新统冲积层(Q₄^{al})，下伏为燕山晚期各风化带花岗岩(γ_5^3)，根据现场分析结合室内土工试验结果，现将场地内地基土层自上而下描述如下：

(1) 素填土①(Q₄^{ml})：灰黄色、灰色，湿，松散，成分以粘粒、粉粒、砂粒为主，砂质含量约占总质量的 5-10%，填土材料主要靠外运获得，简易的回填，压实度不高，无湿陷性，堆填年限约 1-2 年。未完成自重固结，中等偏高压缩性，均匀性差，强度低，工程性能差，场地内普遍分布，厚度为 0.50~6.50m。本层标准贯入试验实测击数 N=7-16 击，平均值 N=9.5 击，标准值 N=9.1 击；锤击数经杆长修正后范围值 N=6.8~15.7 击，平均值 N=9.3 击，标准值 N=8.9 击。

(2) 杂填土①1(Q₄^{ml})：灰黄色、灰色，湿，松散，成分以粘粒、粉粒、碎石、砖头、水泥块、碎布条等为主，硬杂质含量约占总质量的 30%，填土材料主要靠外运获得，简易的回填，压实度不高，无湿陷性，堆填年限约 1-2 年。在场地内 CK127、CK97 两孔内有揭露，未完成自重固结，中等偏高压缩性，均匀性差，强度低，工程性能差，场地内普遍

分布，厚度为 2.40~4.60m。

(3) 淤泥质土(吹填)①2 (Q_4^{ml}): 吹填而成，已完成地基处理。灰色、灰黑色，流塑、局部软塑，主要由粘粒、粉粒组成，土质不均匀，含贝壳碎片，具有轻微腥臭味，根据土工试验结果有机质含量约占 0.86~1.25%，切面较光滑，有光泽，干强度中等，韧性中等，无摇晃反应，吹填年限约 2 年。为欠固结土，灵敏度 $St=3.2$ ，中灵敏度,高压缩性,强度低,工程性能差。场地内在 CK1、CK3-CK6、CK8、CK9、CK11、CK12、CK16、CK18、CK20、CK22-CK24、CK27、CK28、CK35、CK42-CK44、CK114、CK128-CK135 等孔内有揭露，厚度 1.40~4.70m，层顶标高 0.97~3.92m。本层标准贯入试验实测击数 $N=2-5$ 击，平均值 $N=3.2$ 击，标准值 $N=2.7$ 击；锤击数经杆长修正后范围值 $N=1.8\sim 4.8$ 击，平均值 $N=3.0$ 击，标准值 $N=2.5$ 击。

(4) 中砂②(Q_4^m): 灰色、灰黄色，湿-饱和，松散-稍密，局部呈中密状态，土质不均匀，粒径大于 0.25mm 的颗粒含量占 69-89%，局部贝壳含量较高，粗粒、砾粒含量较高，主要成分为石英颗粒，颗粒级配差，颗粒呈次圆状，黏粒含量较少。主要分布于场地西北侧，在 CK1、CK3-CK4、CK9、CK16-CK19、CK21-CK24、CK29、CK30 等孔内有揭露。厚度 1.70~5.50m，层顶标高-2.71~1.62m。本层标准贯入试验实测击数 $N=6-23$ 击，平均值 $N=13.1$ 击，标准值 $N=10.2$ 击；锤击数经杆长修正后范围值 $N=5.5\sim 20.5$ 击，平均值 $N=11.4$ 击，标准值 $N=9.0$ 击。

(5) 淤泥质土②-1 (Q_4^m): 灰色，流塑-软塑，主要由粘粒、粉粒组成，土质较均匀，具有轻微腥臭味，切面较光滑，有光泽，干强度中等，韧性中等，无摇晃反应。根据土工试验结果有机质含量约占 0.68~1.54%，切面较光滑，有光泽，干强度中等，韧性中等，无摇晃反应。先期固结压力值 $P_c=79-182kPa$, $PC/PO<1$ ，为欠固结土，灵敏度 $St=3.00-3.80$ ，中灵敏度,高压缩性,强度低,工程性能差。场地内普遍分布，厚度 4.90~18.30m，层顶标高 -5.91~4.08m。本层标准贯入试验实测击数 $N=2-8$ 击，平均值 $N=3.9$ 击，标准值 $N=3.7$ 击；锤击数经杆长修正后范围值 $N=1.6\sim 6.1$ 击，平均值 $N=3.3$ 击，标准值 $N=3.1$ 击。

(6) 粉质粘土②-2 (Q_4^{al}): 灰色-灰黄色，可塑，主要由粘粒和粉粒组成，土质较均匀，切面稍光滑，稍有光泽，局部较粗糙，含有砂质，含高岭土，干强度中等，韧性中等，无摇晃反应。工程性能较好。主要分布于场地东侧，厚度 0.50~8.50m，层顶标高-16.12~-6.08m。本层标准贯入试验实测击数 $N=8\sim 20$ 击，平均值 $N=12.2$ 击，标准值 $N=11.7$ 击；锤击数经杆长修正后范围值 $N=5.7\sim 14.0$ 击，平均值 $N=8.8$ 击，标准值 $N=8.4$ 击。

(7) 中砂②-3(Q_4^m): 灰黄色-灰白色，饱和，稍密-中密状态，土质不均匀，粒径大于

0.25mm 的颗粒含量占 65-72.7%，主要成分为石英颗粒，颗粒级配差，颗粒呈次圆状，粉黏粒含量较高。主要分布于场地西北侧，在 CK1、CK3-CK4、CK9、CK16-CK19、CK21-CK24、CK29、CK30 等孔内有揭露。厚度 1.40~5.90m，层顶标高-16.58~-10.38m。本层标准贯入试验实测击数 N=12-27 击，平均值 N=16.6 击，标准值 N=15.1 击；锤击数经杆长修正后范围值 N=8.4~18.9 击，平均值 N=11.7 击，标准值 N=10.6 击。

(8) 残积砂质粘性土③(Q^{el}): 灰黄色、褐黄色，可塑，土质不均匀，主要由石英、云母、长石的风化产物构成，根据土工试验结果，粒径大于 2mm 的颗粒含量占总质量的 5.1-6.6%，含有石英颗粒和云母片，切面稍光滑，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，无摇晃反应。母岩为花岗岩，具有遇水易软化崩解的特点。场地内普遍分布，厚度 2.90~13.10m，层顶标高-22.24~-6.58m。本层标贯实测击数 N=14~29 击，平均值 N=23.0 击，标准值 N=22.4 击；锤击数经杆长修正后范围值 N=8.4~20.3 击，平均值 N=16.2 击，标准值 N=15.8 击。

(9) 全风化花岗岩④(γ_5^3): 灰黄色、灰白色，风化剧烈，岩体结构已完全破坏，但仍可辨认，裂隙很发育，风化产物主要为石英、长石、云母和高岭土等，岩芯呈散体土状，其强度大体上随深度加深而渐强，具有遇水易软化崩解，强度降低的特点，岩体极破碎，属极软岩，岩体基本质量等级为 V 级。工程性能较好。场地内普遍分布，但厚度变化较大，厚度 2.20~18.90m，层顶标高-26.94~-11.32m。标准贯入试验实测击数大于等于 30 击小于 50 击。

(10) 砂土状强风化花岗岩⑤(γ_5^3): 灰黄色、灰白色，风化强烈，岩体结构已基本破坏，岩体裂隙很发育，主要矿物成分为石英、长石云母及风化产物高岭土等，岩芯呈砂土状、碎屑状，其强度大体上随深度加深而渐强，具有岩芯遇水易软化、崩解，强度降低的特点，RQD=0，岩体极破碎，属极软岩，岩体基本质量等级为 V 级。工程性能较好。普遍分布，厚度变化较大，厚度 3.50~41.30m，层顶标高-42.79~-17.12m。标准贯入试验实测击数大于等于 50 击。

(11) 碎块状强风化花岗岩⑥(γ_5^3): 灰黄色、灰白色，花岗结构，碎块状构造，岩体裂隙很发育，裂隙面见铁锰质浸染，主要矿物成分为石英、长石、云母，岩芯呈碎块状、短柱状，RQD=0，岩芯锤击声哑、易碎，岩体破碎，属软岩-较软岩，岩体基本质量等级为 V 级。岩体中未发现岩溶、临空面或软弱结构面等不良地质，工程性能良好。普遍分布，揭露厚度 1.60~36.90m，层顶埋深起伏较大，层顶部埋深标高为-69.87~-24.80m。

(12) 中风化花岗岩⑦(γ_5^3): 灰白色、青灰色，花岗结构，块状构造，岩体裂隙发育，

裂隙面见铁锰质浸染，主要矿物成分为石英、长石、云母，岩芯呈短柱状、柱状，部分呈碎块状，岩芯采取率 50~80%，RQD=25~40，岩芯断面粗糙，锤击声较哑，岩体较破碎，属较软岩，岩体基本质量等级为IV级。岩体中未发现有岩溶、临空面或软弱结构面等不良地质，工程性能良好。揭露厚度 1.10~7.40m，层顶埋深起伏较大，层顶部埋深标高为 -88.97~-35.30m。

(13) 碎块状强风化辉绿岩⑨(γ_5^3): 灰色、青灰色，辉绿结构，碎块状构造，岩体裂隙很发育，裂隙面见铁锰质浸染，主要矿物成分为辉石、长石，岩芯呈碎块状，RQD=0，岩芯锤击声哑、易碎，岩体破碎，属软岩-较软岩，岩体基本质量等级为V级。岩体中未发现有岩溶、临空面或软弱结构面等不良地质，工程性能良好。场地内呈条带状分布，在CK13、CK27、CK28、CK63、CK74、CK97揭露厚度 1.00~16.10m，层顶埋深起伏较大，层顶部埋深标高为-60.71~-32.24m。

(14) 中风化辉绿岩⑩(γ_5^3): 青灰色，辉绿结构，块状构造，岩体裂隙发育，裂隙面见铁锰质浸染，主要矿物成分为辉石、长石，岩芯呈碎块状，短柱状，RQD=0，岩芯断面较平整，锤击声较清脆，岩体破碎，属较硬岩，岩体基本质量等级为IV级。岩体中未发现有岩溶、临空面或软弱结构面等不良地质，工程性能良好。仅在CK27孔内有揭露，揭露厚度 2.40m，层顶部埋深标高为-36.37m。

5.4.2.2 场地底层岩性特征

(1) 场地内水的分布

地表水:场地内及周边无河流通过，距离场地南侧海堤约 50m，海堤距海面约 60-70m。场地周边排水配套设施尚未完善，下雨时，场地低洼处有积水。

地下水:勘察期间(2023年4月)在钻孔内测得地下水初见水位埋深为 0.80~2.20m，钻探完成 24 小时后测得混合稳定水位埋深 0.80m~2.30m，标高 2.31~3.92m。

(2) 各岩土层的透水性能

各地层渗透性能:填土层密实度差呈松散状，成分多样，均匀性差，孔隙率大，渗透性强，富水性一般，属中等透水层，为上层滞水-潜水含水层；淤泥质土①₂和②₁富水性差，属微透水性土层；粉质粘土②₂富水性差，渗透性弱，属弱透水性土层；中砂②、②₃富水性好，渗透性强，属强透水性土层；残积土③、全风化花岗岩④和砂土状强风化花岗岩⑤透水性具自上向下增强的趋势，但总体均属弱透水性，水量不大；碎块状强风化花岗岩⑥、中风化花岗岩⑦、碎块状强风化辉绿岩⑨和中风化辉绿岩⑩水量大小及渗透性高低与基岩各部位裂隙发育程度及裂隙性质有关，场地内基岩裂隙发育不均匀、岩体裂隙各向异性，使其透水性和涌水量也表现出随机不均匀性，根据场地所处构造部位结合现场

钻探情况分析，基岩裂隙水富水性总体上较弱，属弱透水层。但不排除局部张性裂隙发育、水量较丰富的可能性。

(3) 地下水类型

上层滞水-潜水：填土①和①1层、中砂②中的地下水类型为上层滞水-潜水，主要靠大气降水补给和侧向径流补给，主要以蒸发方式和渗流方式排泄。

孔隙-风化裂隙水：主要赋存于中砂②3、残积土③及其下部各风化岩层中，主要以侧向径流方式补给和排泄。

上述各含水层水力联系密切，为统一水体。场地地下水主要受大气降水及地下侧向径流补给，并通过蒸发或径流的方式进行排泄。

5.4.3 地下水环境影响预测

(1) 预测范围

预测范围与评价范围相同，本次评价地下水预测范围确定为：以项目场地上游 1591m 处排洪渠、北侧 623m、南侧 113m 以及下游 161m 处海域为界，面积约 2.523km²。

(2) 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，选定预测时段为污染发生后 100d、1000d。

(3) 情景设置

项目生产装置区、储罐区、厂区污水处理站、事故池等参考《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）的要求设置防渗层，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，因此正常状况下不会出现污染物渗漏进入地下水系统的情况发生。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），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。

项目非正常状态状况下，厂区污水处理站水池底部破损，污水管道由于连接处（如法兰、焊缝）开裂或腐蚀磨损等原因，会导致废水渗漏进入并污染地下水。本次评价选取影响较大的情景，污水处理站调节池底部开裂，防渗设施出现破损情景污染物在地下水中迁移过程，进一步分析污染物影响范围、超标范围和迁出厂区后浓度变化。

(4) 预测与评价

①泄漏位置：考虑最不利影响，项目污水处理站泄漏选取在污水处理最前端的调节池；项目进入污水站高浓度生产废水量为 9.044t/h，拟建设占地面积约 52m²的调节池收集生产

废水；采用钢筋混凝土结构，假定废水调节池池底裂隙为长 5m、宽 5cm，面积为 0.25m²；假设废水泄漏持续时间为 180 天，发现泄漏、清池后泄漏停止。

②渗透量：根据水文地质试验数据，项目所在区域包气带渗透系数约为 1.728m/d，地下水水力坡度 I 结合区域性资料取 1%，根据渗透量计算公式 $Q=K \times I \times A$ ，渗透量为 $1.728\text{m/d} \times 1\% \times 0.25\text{m}^2 = 0.00432\text{m}^3/\text{d}$ ，180 天总的泄漏量为 0.778m³；

③预测因子：选取调节池废水中主要污染物 COD 及特征污染物石油类作为预测因子。

调节池收集废水的 COD 浓度为 3283mg/L。COD 与高锰酸盐指数之间存在一定的线性比例关系： $\text{COD} = k \times \text{高锰酸盐指数}$ ，一般来说， $1.5 < k < 4.0$ 。为保守起见，本次 k 取 2.5，折算后的高锰酸盐指数浓度约为 1313.2mg/L。调节池收集废水的石油类浓度为 14mg/L。

④评价标准

项目所在区域地下水参照执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 IV 类标准。COD 超标浓度值采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中耗氧量的 IV 类标准（10.0mg/L）；影响浓度值参照《生活饮用水标准检验方法有机物综合指标酸性高锰酸钾滴定法》（GB/T 5750.7-2006）中耗氧量的检出限 0.05mg/L。石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）中 III 类标准，影响浓度值参照《水质石油类的测定紫外分光光度法（试行）》（HJ 970-2018）中耗氧量的检出限 0.05mg/L。

表 5.4-1 污染物标准值及检出限

污染物	检出限	检测方法	IV 类限值
COD _{Mn}	0.05mg/L	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 酸性高锰酸钾滴定法 GB/T 5750.7-2006	10.0mg/L
石油类	0.01mg/L	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	0.05mg/L

⑤预测源强

根据预测情景，其中污染物的量：

COD_{Mn}: $0.778\text{m}^3/\text{d} \times 1313.2\text{mg/L} \times 10^{-3} = 1.022\text{kg}$ ；

石油类: $0.778\text{m}^3/\text{d} \times 14\text{mg/L} \times 10^{-3} = 0.011\text{kg}$ ；

⑥预测方法

项目地下水环境评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016），二级评价可采用解析法进行影响预测。根据项目工程特征、水文地质条件及资料掌握程度，采用解析法对地下水环境影响进行预测。

1) 预测模型概化

A.水流特征概化：项目场地地下水流呈一维流动，地下水位动态稳定，因此水流特征

可以概化为一维稳定流。

B.污染源概化：污水处理站调节池底部防渗层破裂导致生产废水以入渗的方式进入含水层，从保守角度，本次模拟预测忽略包气带对污染物的削减作用，因此排放方式可以概化为点源。根据情景模拟，污水处理站调节池一次渗漏时间为 30d，因此排放规律可以概化为瞬时排放。

C.污染特征概化：在地下水流携带污染物的迁移过程中，机械弥散和分子扩散往往同时发生，机械弥散和分子扩散合称为水动力弥散。水动力弥散既发生在地下水流的流动方向，也发生在垂直于流动的方向上，因此会产生一个二维污染区。污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，除了受到对流弥散的作用之外，还受到化学、生物化学反应、吸附、生物降解等的影响，这些作用通常会使污染浓度衰减。但是，对这些作用所进行的模拟需要很多难以获取的参数，因此本次对特征污染物的模拟仅考虑其在地下水流中的对流弥散作用。

综上所述，工程地下水流特征可以概化为一维稳定流，污染源可以概化为点源瞬时排放，污染特征为二维水动力弥散问题，因此选用《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）附录 D 中“瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源”预测模型。

2) 模型参数确定

“瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源”预测模型：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t/M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$
$$u = \frac{KI}{n}$$

式中：x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x,y,t) ——t 时刻点 x,y 处的示踪剂浓度，g/L；

M——承压含水层的厚度，m，根据《福建荣创高性能材料有限公司 40 万吨/年己二酸 60 万吨/年特种功能性材料项目(一期工程)岩土工程勘察报告》，项目区域地下水水位变幅约 2.0~4.0m，本次计算取平均值 3m；

m_t ——单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u——水流速度，m/d； $u=KI/n=1.728\times 1\%/0.052=0.33\text{m/d}$ ；

n_t ——有效孔隙度，无量纲；根据岩土工程勘察报告中有关资料，孔隙度取 0.52。根

据经验值，有效孔隙度一般为孔隙度的 10%，取 0.052；

D_L ——纵向弥散系数， m^2/d ；根据岩土工程勘察报告中有关资料，纵向弥散系数 D_L 为 $0.14m^2/d$ ；

D_T ——横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；横向弥散一般比纵向弥散系数低一个数量级，因此本次预测横向弥散系数 D_T 取 $0.014m^2/d$ ；

π ——圆周率。

K ——渗透系数。根据区域水文地质资料以及项目周边地质勘查资料，取 $1.728m/d$ ；

将本次预测所用模型转换形式后可得：

$$\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t} = \ln \left[\frac{m_M}{4\pi n \cdot M \cdot C(x, y, t) \cdot \sqrt{D_L D_T \cdot t}} \right]$$

可以看出，当污染物源强一定时，任一时刻 t 的污染物浓度等值线为一椭圆。

⑦预测结果

A. 泄漏发生后 100d

泄漏发生后 100d 预测结果见表 5.4-2。可以看出：瞬时泄漏 100d 后污染中心点发生纵向运移，向下游运移距离约为 33m。

污染中心点 COD_{Mn} 浓度为 $117.757mg/L$ ，大于标准值 $10.00mg/L$ ，超标范围为纵向 $23.502m$ 、横向 $7.432m$ 的椭圆区域，面积 $137.113m^2$ ；影响范围为纵向 $41.722m$ 、横向 $13.192m$ 的椭圆区域，面积 $432.063m^2$ 。

表 5.4-2 泄漏 100d 后 COD 浓度预测结果

		横向 (m)				
		-6.596	-3.716	0.000	3.716	6.596
纵向 (m)	12.139	0.000	0.004	0.050	0.004	0.000
	21.249	0.004	0.850	10.000	0.850	0.004
	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	33	0.050	10.000	117.757	10.000	0.050
	44.751	0.004	0.850	10.000	0.850	0.004
	53.861	0.000	0.004	0.050	0.004	0.000

污染中心点石油类浓度为 $1.267mg/L$ ，大于标准值 $0.05mg/L$ ，超标范围为纵向 $26.916m$ 、横向 $8.514m$ 的椭圆区域，面积 $179.893m^2$ ；影响范围为纵向 $32.924m$ 、横向 $10.382m$ 的椭圆区域，面积 $268.326m^2$ 。

表 5.4-3 泄漏 100d 后石油类浓度预测结果

		横向 (m)				
		-5.191	-4.257	0.000	4.257	5.191
纵向 (m)	16.538	0.000	0.000	0.010	0.000	0.000
	19.542	0.000	0.002	0.050	0.002	0.000
	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

	33	0.010	0.050	1.267	0.050	0.010
	46.458	0.000	0.002	0.050	0.002	0.000
	49.462	0.000	0.000	0.010	0.000	0.000

B. 泄漏发生后 1000d

泄漏发生后 1000d 预测结果见表 5.4-4。可以看出：瞬时泄漏 1000d 后污染中心点发生纵向运移，向下游运移距离约为 330m（已入海）。

污染中心点 COD_{Mn} 浓度为 11.776mg/L，大于标准值 10.00mg/L，超标范围为纵向 19.082m、横向 6.050m 的椭圆区域，面积 90.625m²；影响范围为纵向 110.566m、横向 35.004m 的椭圆区域，面积 3038.148m²。

表 5.4-4 泄漏 1000d 后 COD 浓度预测结果

		横向 (m)				
		-17.502	-3.025	0.000	3.025	17.502
纵向 (m)	274.717	0.000	0.043	0.050	0.043	0.000
	320.459	0.042	8.500	10.000	8.500	0.042
	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	330	0.050	10.000	11.776	10.000	0.050
	339.541	0.042	8.500	10.000	8.500	0.042
	385.283	0.000	0.043	0.050	0.043	0.000

污染中心点石油类浓度为 0.127mg/L，大于标准值 0.05mg/L，超标范围为纵向 45.882m、横向 14.442m 的椭圆区域，面积 520.163m²；影响范围为纵向 76.032m、横向 24.038m 的椭圆区域，面积 1434.711m²。

表 5.4-5 泄漏 1000d 后石油类浓度预测结果

		横向 (m)				
		-12.019	-7.221	0.000	7.221	12.019
纵向 (m)	291.984	0.001	0.004	0.010	0.004	0.001
	307.059	0.004	0.020	0.050	0.020	0.004
	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	330	0.010	0.050	0.127	0.050	0.010
	352.941	0.004	0.020	0.050	0.020	0.004
	368.016	0.001	0.004	0.010	0.004	0.001

E. 染物迁移变化规律

根据以上预测结果可知，在本次预测设定的泄漏情景下，泄漏发生后 100d、1000d，泄漏预测超标和影响范围结果详见表 5.4-6。

表 5.4-6 污水站调节池泄漏预测结果

污染物	预测年限	超标范围			影响范围		
		面积 (m ²)	横向 (m)	纵向 (m)	面积 (m ²)	横向 (m)	纵向 (m)
COD	100d	137.113	7.432	23.502	432.063	13.192	41.722
	1000d	90.625	6.050	19.082	3038.148	35.004	110.566
石油类	100d	179.893	8.514	26.916	268.326	10.382	32.924
	1000d	520.163	14.442	45.882	1434.711	24.038	76.032

5.4.4 地下水环境影响分析

瞬时污染是指在突发条件下，存在含有污染物质的废水进入到含水层中对含水层中的污染。由于其污染源概化为瞬时且为点源，其对地下水的污染随着时间的增长逐渐往下游迁移，其中心点浓度也逐渐降低，其污染程度主要取决于注入含水层废水质量和浓度，对其经过点的污染会随着时间的增加趋于消失，但在污染物迁移时段内，其地下水质量将受其影响。因此，要加强对地下水污染的防控，从源头上避免和减小污染物对地下含水层的污染。污染物短时间内对泄漏点距离范围内地下水的影响加大，如果对泄漏问题及时处理，对地下水的影响较小。污染物在运移的过程中随着地下水的稀释作用，浓度在逐渐地降低。一旦发生泄漏污染，有个别水质因子在一定范围内出现较大浓度，但是这种状态是可控制的，当出现上述事件时，企业立即通知相关岗位立即停产检修，并将已产生的废水应送入事故水池暂存，修复防渗层，在采取相应的环保措施后，可以满足地下水环境质量标准。

污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，除了受到对流弥散的作用之外，还受到化学、生物化学反应、吸附、生物降解等的影响，这些作用通常会使污染浓度衰减。但是，对这些作用所进行的模拟需要很多难以获取的参数，因此本次对特征污染物的模拟仅考虑其在地下水流中的对流弥散作用。由于扩建工程所在区域地下水流速较慢，因此污染物的弥散作用占主导，对流作用为辅。

在瞬时泄漏的情景下，根据场区内水文地质情况建立的“瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源”预测模型，在本渗滤液处理站发生非正常工况下，污染物短时间内对泄漏点附近局部区域的地下水的影响较大，随着时间的延长，污染物浓度逐渐降低，影响范围增大。

非正常状态下渗透进入地下的污染物先进入土壤，经过下渗后污染地下水，随后随着地下水的运移方向运移，进而影响地下水水质。因此，项目投产后，对扩建工程污水处理设施、污水管道、储罐等必须采取可靠的防渗防漏措施，并采取严格的监测措施，防止非正常情况或者事故处理不及时污水泄漏对地下水环境造成影响。在项目污水处理设施、污水管道、储罐等防渗措施完好情况下，不会对项目厂区及厂区下游地下水水质造成影响。

5.4.5 拟采取的地下水环境保护措施

本项目为新建工程，为防止项目建成运行后对地下水造成污染，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造成污染。

5.4.5.1 防治原则

(1) 源头控制：主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏事故降到最低程度；

(2) 分区防控：按照《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）的要求，将场地区域划分为简单防治区、一般污染防治区、重点污染防治区，并落实不同防渗分区的防渗技术要求；危险废物暂存间应严格按《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）进行基础防渗。

(3) 污染监控：建立地下水污染监控系统，制定地下水环境影响跟踪监测计划，科学、合理设置地下水污染监控井，达到及时发现并控制污染的目的；

(4) 应急响应：建立事故污染应急预案，一旦发生事故应立即停止作业，查找污染源，及时处理，将污染控制在最低的限度。

5.4.5.2 源头控制

源头控制措施，主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏事故降到最低程度。

(1) 设备、设施防渗措施

将生产装置区域内易产生泄漏的设备集中布置，各类罐区均设置围堰。

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。

装有有毒有害介质的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，必要时采用焊接连接。所有设备的液面计及视镜加设保护设施。设备的排净及排空口不采用螺纹密封结构，且不直接排放，搅拌设备的轴封选择适当的密封形式。

所有转动设备进行有效的的设计，尽可能防止有害介质泄漏。对输送有毒有害介质的泵选用无密封泵。所有输送工艺物料的离心泵及回转泵采用机械密封。

处理易燃、易爆、腐蚀性和有毒介质的承压壳体不使用铸铁（不包括球墨铸铁或可锻铸铁）。

(2) 给水、排水防渗措施

完善地表污水和雨水的收集系统，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雨污水收集池，通

过泵提升后送污水处理站处理。

新建输送污水压力管道采用地上敷设，埋地敷设的排水管道在穿越厂区干道时采用套管保护。

所有穿过污水处理构筑物壁的管道预先设置防水套管，防水套管的环缝隙采用不透水的柔性材料填塞。

5.4.5.3 分区防渗

(1) 防渗区划分标准

为了防止项目污染物渗漏对地下水的污染影响，建设单位要严格落实本次评价提出的污染分区防渗措施。按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013），污染防治区的防渗应根据厂区布局，按生产装置、工艺单元的不同特点，划分污染区和非污染区，采取不同的设计方案。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水污染防渗分区划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区。危险废物暂存间应严格按《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）进行基础防渗。地下水污染防渗分区参照表 5.4-7，对不同等级污染防治区采取相应等级的防渗方案：

简单防渗区：指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），简单防渗区采取一般地面硬化。

一般防渗区：指在污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），一般防渗区的防渗性能等效黏土防渗层 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

重点防渗区：指污染地下水环境的物料泄漏后，不容易被及时发现和处理的区域。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，重点防治区的防渗性能应等效黏土防渗层 $\geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。危险废物暂存间应严格按《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2 mm 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。

(2) 项目污染防治分区要求

项目污染分区防渗划分情况见表 5.4-7，分区防渗示意图见图 5.4-5。

表 5.4-7 项目污染防治分区一览表

序号	装置、单元名称	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	污染防治区类别	防渗技术要求
1	聚合车间 A	中	易	其他类型	一般防渗区	防渗地坪，等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$
2	聚合车间 A 燃气热媒站	中	易	其他类型	一般防渗区	防渗地坪，等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$
3	己二胺罐区（含汽车装卸栈台）	中	难	其他类型	一般防渗区	防渗地坪，等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$
4	己二酸原料仓库	中	易	其他类型	一般防渗区	防渗地坪，等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$
5	包装厂房 A	中	易	其他类型	一般防渗区	防渗地坪，等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$
6	污水处理站	中	难	其他类型	重点防渗区	等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$
7	初期雨水池	中	易	其他类型	重点防渗区	等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$
8	事故罐	中	易	其他类型	一般防渗区	防渗地坪，等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$
9	危化品库	中	易	其他类型	一般防渗区	防渗地坪，等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$
10	危险废物暂存间	中	难	其他类型	重点防渗区	防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 $10^{-7}cm/s$ ），或至少 2 mm 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
11	真空炉	中	易	其他类型	一般防渗区	防渗地坪，等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$

图 5.4-3 项目分区防渗及地下水跟踪监测点位示意图

5.4.5.4 污染监控

地下水跟踪监测的目的是为了及时准确地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《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）：一、二级评价的建设项目，一般不少于3个，应至少在建设项目场地，上、下游各布设1个。同时，根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），每个重点单元对应的地下水监测井不应少于1个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于3个，且尽量避免在同一直线上。应根据重点单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布确定该单元对应地下水监测井的位置和数量，监测井应布设在污染物运移路径的下游方向，原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染。

项目地下水跟踪监测计划制定如下：

监测点位：由建设单位后续编制的自主监测布点方案确定，结合本项目所在区域的水文地质条件，本次评价建议建设单位在厂区内污水站边上布设1个地下水跟踪监测井，厂区地下水上游、下游位置各设置1个。再根据自主监测布点方案，满足《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求。具体地下水跟踪监测井建议设置情况见图 5.4-5。

监测因子：根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），初次监测应包括 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外），主要有：pH、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、铬、汞、砷、铅、镍、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、石油类。

监测频率：根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），每年监测一次。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。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

5.4.5.5 污染响应

制定地下水污染应急响应预案，建立地下水水质监测、预警系统，以利于及时发现问

题，一旦发生事故应立即停止作业，查找污染源，并上报有关部门，及时处理，将污染控制在最低的限度。

若发生突然泄漏事故对地下水造成污染时，可采取在现场去除污染物和在厂区地下水下游设置水力屏障，通过抽水井大强度抽出被污染的地下水，必要时更换受污染的土壤，防止污染地下水向下游扩散，可采用如下措施：

(1) 在发生污染处，采取工程措施，将污染处的污物和被污染的土壤等全部清除，装运集中后进行处理；

(2) 根据泄漏点具体位置和具体情况有针对性地设置水力屏障，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。

5.4.6 小结

项目生产装置区、储罐区、厂区污水处理站、事故池、污水管道等严格按耐腐蚀、防渗水等要求设计，采用防水、防腐、防冲击、耐磨的面层材料，因此正常状况下不会出现污染物泄漏进入地下水系统的情况发生。非正常状况下，根据预测，本项目事故情景会对周边地下水的质​​量造成一定影响。地下水污染具有隐蔽性和难以逆转性，一旦受污染，治理及恢复的成本很高，难度很大。根据现状调查，地下水部分因子存在超标现象，现状不达标，本项目为新建工程，现状超标与本项目无关，且本项目废水处理满足园区接管标准后纳入园区污水厂二期工程，为防止项目建成运行后对地下水造成污染，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）；项目建设要求按照《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）的要求分区防控，并落实不同防渗分区的防渗技术要求；危险废物暂存间应严格按《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）进行基础防渗，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造成污染。建立地下水污染监控系统，制定地下水环境影响跟踪监测计划，密切关注现状超标因子和本项目特征因子浓度变化趋势，杜绝因本项目建设运行导致超标因子污染加重的事件发生。

5.5 运营期土壤环境影响评价

本项目建设期为各种构筑物的搭建，正常情况下不涉及土壤环境影响；运营期厂区内自建的污水处理系统处理的高浓度废水均能有效收集处置，不涉及地面漫流，但存在罐区、污水池防渗破损可能污染土壤环境，影响途径为垂直入渗；项目废气中不含重金属，影响途径不涉及大气沉降。项目服务期满后，原生产设备可外售处置，构筑物拆除，不会遗留影响土壤环境的因素。综上，本项目属于土壤污染影响型，影响途径详见表 5.5-1。

表 5.5-1 建设项目土壤环境影响类型及影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期				
运营期			√	
服务期满后				

本项目土壤环境影响源及影响因子识别情况见表 5.5-2。

表 5.5-2 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	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注 ^a	敏感目标 ^a
储罐区	柴油储存	垂直入渗	油类	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	事故	厂内土壤
污水处理站	污水处理	垂直入渗	石油类	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	事故	厂内土壤

备注：^a 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

5.5.1 影响分析

根据项目土壤环境影响识别，本项目对土壤环境的影响途径为垂直入渗。本项目地下水污染防治措施表明，项目重点区域均实现防渗，可有效防止项目生产过程中，污染物下渗污染土壤和地下水的情况发生。本项目主要污染途径为：防渗层在运营期由于事故破损导致物料泄漏，从而污染土壤环境。

(1) 情景设置

本项目生产车间、罐区和污水处理设施的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，假定污染物浓度最高的储罐底或池底、槽底有一贯通性裂隙，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。

本项目选取影响较大的非正常工况作为预测情景：柴油储罐泄漏进入土壤。

(2) 预测评价范围

与现状调查评价范围一致。

(3) 预测及评价因子

根据土壤环境影响识别，本项目储罐特征因子石油烃（C₁₀-C₄₀）作为预测因子。

(4) 预测及评价标准

项目位于石门澳化工新材料产业园，根据项目周边土地利用规划，垂直入渗影响区域规划为工业用地。其中，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 5.5-3 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	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	826	4500

(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，m²/d；

q —渗流速率，m/d；

z —沿 Z 轴距离，m；

t —时间变量，d；

θ —土壤含水率，%；

b) 初始条件

$$c(z,t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$$

c) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中 E.6 适用于连续点源情景，E.7 适用于非连续点源情景。

$$c(z,t) = c_0 \quad t > 0, z = 0 \quad c(z,t) = c_0 \quad t > 0, z = 0 \quad (E.6)$$

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases} \quad (E.7)$$

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。

根据调查资料，区域弥散系数为 0.384m²/d、渗流速率为 1.728m/d，土层含水率取各点位现状调查的平均值，为 16.20%，容重为 1.16g/cm³。

表层土壤物质的输入量：假定事故情况下，柴油储罐罐底出现一个直径为 3.75mm 的孔洞，在此情况下污染物随时间和空间的变化。

泄漏时间：由于罐区每日视频巡查，泄漏时间为 12h。

泄漏地点：柴油储罐。

污染源介质中的浓度：根据 0 号柴油的理化性质，其密度在标准温度 20℃时，其范围大致为 0.8400~0.8600g/cm³，即 0#柴油浓度 8.4×10⁶~8.6×10⁶mg/L，本次取值 0#柴油浓度 8.6×10⁶mg/L。

(7) 预测结果

罐区泄漏预测时间取 1d、10d、100d，预测对应的土壤累积增量。根据现状监测，石油烃未检出，因此本次预测不考虑叠加背景值。

根据表 5.5-4 可以看出：预测结果可知，本项目柴油储罐泄漏后最大占标率为 7624.60%，随着入渗深度，占比率减小，但对所在区域的土壤造成的影响较大。

表 5.5-4 土壤环境中石油烃 (C₁₀-C₄₀) 预测结果表

时间	1d				10d				30d			
	浓度 (mg/L)	预测浓度 (mg/kg)	叠加现状 值浓度 (mg/kg)	占标 率%	浓度 (mg/L)	预测浓度 (mg/kg)	叠加现状 值浓度 (mg/kg)	占标 率%	浓度 (mg/L)	预测浓度 (mg/kg)	叠加现状 值浓度 (mg/kg)	占标 率%
0m	860000	343038.04	343107.04	7624.60	860000	343038.03	343107.03	7624.60	860000	343038.04	343107.04	7624.60
-0.5m	255304.78	93176.93	93245.93	2072.13	539121.43	196759.64	196828.64	4373.97	585511.15	213690.20	213759.20	4750.20
-1m	45633.17	16654.44	16723.44	371.63	294011.07	107303.31	107372.31	2386.05	361368.31	131886.24	131955.24	2932.34
-1.5m	5950.49	2171.71	2240.71	49.79	151514.35	55297.21	55366.21	1230.36	220550.01	80492.71	80561.71	1790.26
-2m	605.81	221.10	290.10	6.45	73468.60	26813.37	26882.37	597.39	132876.09	48494.93	48563.93	1079.20
-2.5m	50.45	18.41	87.41	1.94	33434.12	12202.23	12271.23	272.69	78894.51	28793.62	28862.62	641.39
-3m	3.54	1.29	70.29	1.56	14262.86	5205.42	5274.42	117.21	46092.12	16821.94	16890.94	375.35

注：项目区域含水层厚度为3m，故预测深度取-3m。

（8）影响分析

根据预测结果可知，柴油储罐泄漏发生后 1d、10d、30d 柴油的下渗会导致部分区域出现污染物浓度增加，出现较为严重的超标现象，最大超标率为 7624.60%，泄漏第 1 天，超标范围为 0~1.5m 的土壤；泄漏第 10d 和第 30d，0~3m 的土壤均出现超标现象。

建设单位应严格落实防渗漏污染防治措施，做好防渗和围堰，设置监控系统，一旦发生泄漏，立刻启动应急预案，将土壤污染事故发生的可能性降到最低。

5.5.2 评价结论

根据土壤环境现状调查，项目及项目周边土壤环境现状均符合相应标准要求。本项目事故工况下可能会导致柴油储罐泄漏通过垂直入渗影响土壤环境。根据预测结果，储罐泄漏发生后 1d、10d、30d 柴油的下渗会导致部分区域出现污染物浓度增加，出现较为严重的超标现象，最大超标率为 7624.60%，泄漏第 1 天，超标范围为 0~1m 的土壤，泄漏第 10d 和第 30d，0~3m 的土壤均出现超标现象。因此在本项目运营期过程中，可能造成土壤污染的储罐区应设有相应的防渗措施，将污染物泄漏事故降到最低程度，土壤环境质量可保持良好，不会对厂界内的土壤环境造成明显不良影响。

5.5.3 保护措施

为减小本项目对土壤的污染，应采取以下防治措施：

（1）设备、设施防渗措施

储罐区按照不同物料性质，分别设置围堰，围堰、废液收集池和污水处理池等均按要求做好分区防渗。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。

（2）健全环境管理和监测制度

建立健全环境管理和监测制度，保证各环保设施正常运转，同时强化风险防范意识，如遇环保设施不能正常运转，应立即停产检修。

（3）定期进行环境监测

储罐和污水处理厂进水的集水井附近设置土壤质量监控点，日常生产中加强巡回检查，发现设备故障及跑、冒、滴、漏现象及时处理，地面散落的物料、化学药品等及时清扫、收集，合理处置不得随意倾倒。

根据跟踪监测计划定期对厂址周边地下水、土壤进行特征污染物的监测，掌握厂址周边污染变化趋势。

(4) 在今后的生产活动中，做好罐区、污水系统的维护、检修，避免跑、冒、滴、漏现象。同时，加强污染物产生主要环节的安全防护、报警措施，以便及时发现事故隐患，采取有效的应对措施。

土壤环境影响评价自查表

工作内容	完成情况	备注			
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>			
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>	土地利用类型图		
	占地规模	(15.01) hm ²			
	敏感目标信息	无			
	影响途径	大气沉降 <input type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()			
	全部污染物	pH、SS、COD、NH ₃ -N、总氮、石油类			
	特征因子	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)			
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>			
敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>			
	理化特性	土壤类型、容重			
	现状监测点位	占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	1		2
	柱状样点数	3	0	3m	
现状监测因子	pH 以及 (GB36600-2018) 表 1			点位布置图	
现状评价	评价因子	同现状监测因子			
	评价标准	GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()			
	现状评价结论	评价因子满足相关评价标准, 未出现超标。			
影响预测	预测因子	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)			
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他 ()			
	预测分析内容	预测柴油储罐突发泄漏, 柴油渗入地下影响土壤。			
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ()			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		2	pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	1 年 1 次	
信息公开指标	跟踪监测报告				
评价结论	可接受				
注 1: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。 注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。					

5.6 运营期噪声环境影响评价

5.6.1 运营期噪声影响预测

(1) 噪声源分析

正常工况噪声源主要来自生产线搅拌器、风机、各种泵类、压缩机、制冷机等生产设备的运转噪声。工程分别采取基础减震、隔声、消声等方式降低噪声源强，使设备声压级全部控制在 95dB(A) 以下。主要噪声源的声级在 75~95dB 之间。本项目各噪声源强声压级详见表 5.6-1。声源组团位置图详见图 5.6-1。

表 5.6-1 本项目建成后全厂主要噪声源一览表

声源编号	声源位置	声源名称	空间相对位置/m			数量 (台)	声功率级 dB(A)	等效声功率级 dB (A)	声源控制措施	排放规律	室内/室外
			x	y	z						
1	成盐装置	搅拌器	-116.99	307.32	1	2	75	78.01	设减振、厂房建筑隔声	连续	室内
2		风机	-99.06	315.15	1	1	85	85.00	设减振、消音	连续	室外
3		各种泵类	-122.4	269.75	1	33	85	100.19	设减振、厂房建筑隔声	连续	室内
4		氮气压缩机	-116.99	314.44	1	2	75	78.01	设减振、厂房建筑隔声	连续	室内
5		制冷机	-128.95	311.16	1	2	75	78.01	设减振、厂房建筑隔声	连续	室内
6	聚合装置	搅拌器	-136.17	317.17	1	15	75	86.26	设减振、厂房建筑隔声	连续	室内
7		风机	-86.77	301.49	1	6	85	95.78	设减振、消音	连续	室外
8		各种泵类	-119.47	292.3	1	66	85	103.20	设减振、厂房建筑隔声	连续	室内
9		切料机	-104.48	266.07	1	3	75	79.77	设减振、厂房建筑隔声	连续	室内
10		干燥机	-103.12	329.09	1	4	75	81.02	设减振、厂房建筑隔声	连续	室内
11		振动筛	-75.53	274.58	1	3	75	79.77	设减振、厂房建筑隔声	连续	室内
12	热媒站	风机	-39.29	315.02	1	1	75	75.00	设减振、消音	连续	室外
13		各类泵	-30.96	317.72	1	5	75	81.99	设减振	连续	室外
14	消防水站	消防水泵	5.51	488.93	1	3	75	79.77	设减振	连续	室外
15	循环水站	循环水泵	-106.23	258.37	30	2	75	78.01	设减振	连续	室外
16		冷却塔	-82.8	268.41	30	5	85	91.99	设减振	连续	室外
17	冷冻站	螺杆式冷水机	-95.39	284.87	1	1	85	85.00	设减振、厂房建筑隔声	间断	室内
18	空压站	空气压缩机	-114.9	325.31	1	2	95	98.01	设减振、厂房建筑隔声	间断	室内
19	污水站	各类泵	229.11	117.79	1	10	75	85.00	设减振	连续	室外
20		鼓风机	240.87	124.62	1	1	75	75.00	设减振、消音	连续	室外
21	罐区	输送泵	286.57	184.39	1	2	75	78.01	设减振	连续	室外
22	装卸台	卸车泵	323.36	152.53	1	2	75	78.01	设减振	间断	室外

注：表中坐标以厂界西南角为坐标 (0,0) 原点，循环水站设置在屋顶上。

图 5.6-1 噪声源分布示意图

5.6.2 预测范围、点位、评价因子

噪声预测范围：以本项目红线外 200m 为预测范围，预测范围内无声环境敏感目标，主要预测厂界噪声情况；

预测点位：以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。

5.6.3 传播途径

本项目室外声源经过地面类型为光滑反射面声屏障衰减后传播至预测点。

5.6.4 工业噪声预测模式

噪声预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中附录 A 和附录 B 中的预测模式。

5.6.5 噪声预测及影响评价

(1) 营运期环境噪声

根据建设单位提供的设计资料，本评价做了运营期的声级贡献值预测，预测结果以等值线图的形式表示，见图 5.6-2。项目对于厂界的噪声贡献值见表 5.6-2。

表 5.6-2 环境噪声预测结果 单位：dB (A)

编号	位置	预测值(项目最大噪声贡献值)	执行标准		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间
Z1	企业西侧厂界	53.60	65	55	达标	达标
Z2	企业南侧厂界	53.11	65	55	达标	达标
Z3	企业东侧厂界	45.39	65	55	达标	达标
Z4	企业北侧厂界	51.71	65	55	达标	达标

图 5.6-2 运营期预测噪声贡献值等值线分布图

从表 5.6-2 和图 5.6-2 知，本项目建成后，营运期厂界噪声预测贡献最大值为 53.60 dB，项目营运后四周厂界的噪声贡献值均小于 55dB(A)，昼、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准限值要求。

建设单位仍需进一步加强装置区设备的降噪措施，选用低噪声设备；在不影响生产的情况下，在可安装的设备底座加装减震器；机器的进风口处安消声器或者是在机器内安装消音插片，控制空气动力性的噪音，重点对各类泵、风机、粉碎机等设备进行噪声治理；

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；同时加强厂内绿化进行隔声，将对周边敏感目标的影响将降至更低。

(2) 营运期交通噪声影响分析

工程建成投入运营后，道路交通主要为原材料和产品运输。运营企业应合理安排运输量和运输时段，夜间(22:00-6:00)不安排进厂垃圾运输，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。

5.6.6 小结

(1) 本项目建成后，营运期厂界噪声预测贡献值为 45.39~53.60dB，昼夜间噪声贡献值不超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

(2) 本项目对外陆路交通运输量非常小，对周边道路的交通噪声贡献很小。

综上所述，本项目建成投入运行后，厂区周围的环境噪声将会有所提高，通过对设备进行噪声控制，并对厂区周边用地进行合理规划布局，噪声影响是可以得到有效控制的，因此从声环境影响分析，本项目的建设是可行的。

声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input type="checkbox"/>	3 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现场调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>				其他 <input type="checkbox"/> _____	
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/>				不达标 <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>		固定位置监测 <input type="checkbox"/>		自动监测 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ / ）		监测点位数（ / ）		无监测 <input type="checkbox"/>	

评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>	不可行 <input type="checkbox"/>
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项			

5.7 运营期碳排放影响评价

5.7.1 碳排放核算

5.7.1.1 排放边界

以企业法人独立核算单位为边界，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、辅助生产系统以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（如职工食堂等）。企业厂界内生活能耗导致的排放原则上不在核算范围内。

本次以本项目边界作为一个核算单元。

5.7.1.2 碳排放源

根据国家发展改革委颁布的《中国石油化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，石油化工行业碳排放量应核算的排放源类别包括：（1）燃料燃烧 CO₂ 排放；（2）火炬燃烧 CO₂ 排放；（3）工业生产过程 CO₂ 排放；（4）企业 CO₂ 回收利用率；（5）企业净购入电力的隐含 CO₂ 排放；（6）企业净购入电力的隐含 CO₂ 排放；

表 5.7-1 碳排放源种类一览表

排放源种类	气体种类	本次是否核算
1 燃料燃烧 CO ₂ 排放	主要指炼油与石油化工生产中化石燃料用于动力或热力供应的燃烧过程产生的 CO ₂ 排放，本项目主要指有机热载体炉燃烧天然气产生的 CO ₂ 排放	核算
2 火炬燃烧 CO ₂ 排放	出于安全等目的，石化企业通常将各生产活动中产生的可燃废气集中到一至数只火炬系统中进行排放前的燃烧处理。鉴于石油化工企业的火炬气甲烷含量很低，仅要求核算火炬系统的 CO ₂ 排放	不涉及
3、工业生产过程 CO ₂ 排放	CO ₂ 排放应等于各个装置的工业生产过程 CO ₂ 排放之和。	核算
4、企业 CO ₂ 回收利用率	包括企业回收燃料燃烧或工业生产过产生的 CO ₂ 作为生产原料自用的部分，以及作为产品外供给其他单位的部分，CO ₂ 回收利用率可从企业总排放量中予以扣除	无回收
5、企业净购入电力的隐含 CO ₂ 排放	该部分排放实际上发生在生产这些电力的企业，但由报告主体的消费活动引起，计入报告主体名下	核算
6、企业净购入热力的隐含 CO ₂ 排放	该部分排放实际上发生在生产这些热力的企业，但由报告主体的消费活动引起，计入报告主体名下	本项目热力自产

5.7.1.3 核算方法

化工生产企业的温室气体排放为各个核算单元的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、生产过程的二氧化碳排放、购入电力、热力产生的二氧化碳排放之和，同时扣除回收且外供的二氧化碳的量，以及输出的电力、热力所对应的二氧化碳量，按下式计算：

$$E = \sum_i (E_{\text{燃烧},i} + E_{\text{过程},i} + E_{\text{购入电},i} + E_{\text{购入热},i} - R_{\text{CO}_2\text{回收},i} - E_{\text{输出电},i} - E_{\text{输出热},i})$$

式中，E——温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量 tCO₂；

$E_{\text{燃烧}, i}$ ——核算单元 i 的燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为 tCO₂；

$E_{\text{过程}, i}$ ——核算单元 i 的工业生产过程产生的各种温室气体排放总量，单位为 tCO₂；

$E_{\text{购入电}, i}$ ——核算单元 i 的购入电力产生的二氧化碳排放量，单位为 tCO₂；

$E_{\text{购入热}, i}$ ——核算单元 i 的购入热力产生的二氧化碳排放量，单位为 tCO₂；

$E_{\text{CO}_2 \text{回收}, i}$ ——核算单元 i 回收且外供的二氧化碳排放量，单位为 tCO₂；

$E_{\text{输出电}, i}$ ——核算单元 i 的输出电力产生的二氧化碳排放量，单位为 tCO₂；

$E_{\text{输出热}, i}$ ——核算单元 i 的购入热力产生的二氧化碳排放量，单位为 tCO₂。

本项目排放源和气体主要为：化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、生产过程的二氧化碳排放、购入电力和热力产生的二氧化碳排放。

(1) 燃料燃烧 CO₂ 排放

① 计算公式

燃料燃烧 CO₂ 排放量主要基于企业边界内各个燃烧设施分品种的化石燃料燃烧量，乘以相应的燃料含碳量和碳氧化率，再逐层累加汇总得到，公示如下：

$$E_{\text{CO}_2\text{燃烧}} = \sum_j \sum_i \left(AD_{i,j} \times CC_{i,j} \times OF_{i,j} \times \frac{44}{12} \right)$$

式中，

$E_{\text{CO}_2\text{燃烧}}$ 为企业的化石燃料燃烧 CO₂ 排放量，单位为吨 CO₂；

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及炼厂干气以吨为单位，对其它气体燃料以气体燃料标准状况下的体积（万 Nm³）为单位，非标准状况下的体积需转化成标况下进行计算；本项目燃料为天然气，属于气态燃料。

$CC_{i,j}$ 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 Nm³ 为单位；本项目使用天然气单位热值含碳量参考《企业温室气体排放核算方法与报告指南发电设施》（2022 修订版）附表 A.1，取 0.01532tC/GJ。

$OF_{i,j}$ 为燃烧的化石燃料 i 的碳氧化率，取值范围为 0~1。本项目使用天然气含碳量参考《企业温室气体排放核算方法与报告指南发电设施》（2022 修订版）附表 A.1，取 99%。

表 5.7-2 燃料燃烧 CO₂ 排放量

气体燃料使用单元	天然气用量	燃烧碳排放量
	万 Nm ³ /a	tCO ₂ /a

有机热载体炉	1307.2	27619.86
--------	--------	----------

(2) 工业生产过程排放

企业的工业生产过程 CO₂ 排放量应等于各装置的工业生产过程 CO₂ 排放之和。本项目的过程排放量等于原料产生的二氧化碳排放，根据原料输入的碳量以及产品输出的碳量按质量平衡法计算，公式如下：

$$E_{\text{CO}_2\text{原料},i} = \left\{ \sum_r (AD_{i,r} \times CC_{i,r}) - \left[\sum_p (AD_{i,p} \times CC_{i,p}) + \sum_w (AD_{i,w} \times CC_{i,w}) \right] \right\} \times \frac{44}{12}$$

式中， $E_{\text{CO}_2\text{原料},i}$ ——核算单元 i 的化石燃料和其他碳氢化合物用作原料产生的二氧化碳排放，单位为 tCO₂；

$AD_{i,r}$ ——核算单元 i 的原料 r 的投入量，对固体或液体原料，单位为 t；对气体原料，单位为万 Nm³；

$CC_{i,r}$ ——核算单元 i 的原料 r 的含碳量，对固体或液体原料，单位为 tC/t；对气体原料，单位为 tC/万 Nm³；

r——进入核算单元的含碳原料种类；

$AD_{i,p}$ ——核算单元 i 的碳产品 p 的产量，对固体或液体产品，单位为 t；对气体产品，单位为万 Nm³；

$CC_{i,p}$ ——核算单元 i 的原料 p 的含碳量，对固体或液体产品，单位为 tC/t；对气体产品，单位为 tC/万 Nm³；

p——流出核算单元的含碳产品种类，包括主产品、联产产品、副产品等；

$AD_{i,w}$ ——核算单元 i 的其他含碳输出物 w 的输出量，单位为 t；

$CC_{i,w}$ ——核算单元 i 的其他含碳输出物 w 的含碳量，单位为 tC/t；

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

表 5.7-3 工业生产过程二氧化碳年排放情况一览表

分类	物料名称	物料总量 t/a	含碳量
原料	己二胺	41703.2	0.493
	己二酸	52397.6	0.621
产品	尼龙 66 切片	80000	0.637
固废	等外品	1093	0.637
	滤渣、管道聚合物	388	0.637
CO ₂ 排放量 t/a	4297.28		

由上表可知，过程排放的二氧化碳 $E_{\text{原料}}=4297.28 \text{ tCO}_2$ 。

(3) 购入电力产生的排放

①计算公式

购入电力产生的二氧化碳排放量按下式计算：

$$E_{\text{购入电},i} = AD_{\text{购入电},i} \times EF_{\text{电}}$$

式中， $AD_{\text{购入电},i}$ ——核算单元 i 购入电力，单位为 MWh，本项目 41776MWh；

$EF_{\text{电}}$ ——区域电网的供电平均二氧化碳排放因子，单位为 tCO_2/MWh ；根据《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，电网排放因子取 $0.5703 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$ 。

②计算结果

表 5.7-4 本次核算边界购入电力二氧化碳年排放情况一览表

项目	AD _{电力}	EF _{电力}	E _{CO₂-净电}
	MWh	tCO ₂ /MWh	t/a
本工程	41776	0.5703	23824.9

(4) 碳排放量汇总

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{火炬正常工况}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{电}} + E_{\text{热}}$$

式中：

E ：企业温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）；

$E_{\text{燃烧}}$ ：燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）；

$E_{\text{火炬正常工况}}$ ：正常工况气进入火炬燃烧排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）；

$E_{\text{过程}}$ ：过程排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）；

$E_{\text{电}}$ ：企业购入的电力消费排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）；

$E_{\text{热}}$ ：企业购入的热力消费排放量，单位为吨二氧化碳当量（ tCO_2 ）；

表 5.7-5 企业二氧化碳排放总量一览表 单位：tCO₂

项目	本工程排放量/tCO ₂	占比
1、燃料燃烧 CO ₂ 排放	27619.9	49.55%
3、工业生产过程 CO ₂ 排放	4297.3	7.709%
5、企业净购入电力的隐含 CO ₂ 排放	23824.9	42.74%
碳排放总量	55741.99	/
单位产品排放绩效	0.697	(t CO ₂ /t-己二胺产品)

5.7.2 碳排放水平评价

本次按照《中国石油化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》中附件 2 的规定开展建设项目二氧化碳排放绩效的计算，吨产品二氧化碳排放量为 0.697 吨。

表 5.7-6 企业二氧化碳排放水平

项目	产品总量 (吨)	碳排放总量 (tCO ₂)	排放绩效
			(吨/吨产品)
本项目	80000	55741.99	0.697

5.7.3 减污降碳措施及可行性论证

本工程采用先进的生产技术和设备，经对照，未采用国家明令禁止或淘汰的落后工艺、设备。

根据碳排放核算结果可知，对碳排放结果贡献最大为燃料燃烧 CO₂ 排放，占比为 49.55%，其次是电力，占比为 42.74%，再次是工业生产过程 CO₂ 排放，占比为 7.71%。企业在生产经营管理活动中，针对性的采取有关措施，减少能耗，从而进一步降低碳排放、同时有利于降低生产成本，提高企业经济效益。

(1) 该项目在用电方面合理选择配电设备，配电线路，导线截面，合理设置无功功率补偿装置，减少线路损耗；照明选用带有无功补偿的高效节能灯具，并合理配置照明开关，在保证工作需要的前提下尽可能节省电力。

(2) 所有反应设备等加设视孔灯的地方均加装照明开关，依据生产需要，用时开、用毕关，节约用电。

(3) 在生产中贯彻节约用电意识，做到人走灯关，可以节约用电。

厂内设专人负责节能工作，各工段设有兼职管理人员，形成管理网络，落实各项节能工作、节能措施和节能教育培训工作。加强对职工节能教育，落实能耗考核责任制，提高节能意识。

(4) 根据生产需求对购入蒸汽进行能源梯级利用，降低蒸汽消耗量。

5.7.4 碳减排潜力分析

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。企业碳排放源主要包括燃料燃烧 CO₂ 排放；工业生产过程 CO₂ 排放；企业净购入电力的隐含 CO₂ 排放。根据碳排放核算结果可知，对碳排放结果贡献最大为燃料燃烧 CO₂ 排放，占比为 49.55%，其次是电力，占比为 42.74%，再次是工业生产过程 CO₂ 排放，占比为 7.71%。

减排潜力：热力和电力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；工业生产过程 CO₂ 排放量较小，企业暂时不考虑 CO₂ 回收利用问题。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。

5.7.5 碳排放管理与监测计划

(1) 组织管理

①建立制度

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

②能力培养

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

③意识培养

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

(2) 排放管理

①监测管理

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

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。

5.7.6 碳排放环境影响评价结论

本次评价以企业法人独立核算单位为边界，以本项目边界作为一个核算单元。企业二氧化碳排放总量为 55741.99tCO₂（含净购入电力 CO₂ 排放）。对碳排放结果贡献最大为燃料燃烧 CO₂ 排放，占比为 49.55%，其次是电力，占比为 42.74%，再次是工业生产过程 CO₂ 排放，占比为 7.71%。在工艺设计、电气系统、建筑设备等方面，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。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，进一步探索减少碳排放、综合利用二氧化碳的措施，预留碳捕集设施空间位置和接口，逐渐实现工艺过程的近零排放。

5.8 运营期固体废物环境影响评价

5.8.1 固体废物产生及处置情况

全厂产生的固体废物有危险废物、一般固体废物和生活垃圾等，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。根据固体废物的性质分类进行处理，工程固体废物产生情况及处置去向汇总见表 3.7-4。工程固体废物处置方式如下：

危险废物委外处置量为 524.6t/a，一般工业固体废物 1092.7t/a，待鉴别固体废物产生量 47.0t/a，生活垃圾 33.3t/a。根据固体废物“减量化、资源化、无害化”原则，根据固体废物成分、性质，采取综合利用、外委处理等几种处理、处置方式。

（1）危险废物

本项目危险废物主要为过滤滤渣 HW13（S1-1）、切粒滤渣 HW13（S2-2、S3-2）、聚合器清洗残液 HW49（S4-1）、真空炉残渣 HW13（S4-2）、真空炉尾气处理催化床废催化剂 HW49（S4-3）、废导热油 HW49（S4-4）、废活性炭 HW49（S4-5）、物化污泥 HW49（S4-6）、实验废液 HW49（S4-8）、废化学品 HW49（S4-11）、废机油 HW08（S4-10）、废化学包装品 HW49（S4-9），合计 516.3t/a，全部委托有资质的单位处置。

（2）一般工业固体废物

本项目一般工业固体废物为筛选工序产生的等外品，产生量为 1092.7 t/a。固体废物

代码为 SW16 ，收集暂存固体废物间，外售下游企业。

（3）待鉴别固体废物

本项目生化污泥产生量为 47.0t/a。成分复杂，待鉴别，未鉴别之前在厂区暂按危险废物管理。

（4）生活垃圾

根据工程分析，本项目生活垃圾产生量为 33.3t/a，由环卫部门清运。

5.8.1.1 危险废物环境影响分析

（1）危险废物处置和管理

依据《国家危险废物名录》（2021年）中对危险废物的分类，本项目产生的危险废物类别分别为过滤滤渣 HW13、切粒滤渣 HW13、干燥筛分布袋除尘器收集粉尘 HW13、聚合器清洗残液 HW49、真空炉残渣 HW13、真空炉尾气处理催化床废催化剂 HW49、废导热油 HW49、废活性炭 HW49、物化污泥 HW49、实验废液 HW49、废化学品 HW49、废机油 HW08、废化学包装品 HW49，合计 524.6t/a，项目产生的危险废物均依托具有相关危险废物利用处置能力并持有危险废物经营许可证的单位处理。危险废物产生后应严格按照《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2023)要求，委托有危险废物处置资质的单位接收处置。根据福建省生态环境厅公示的福建省危险废物经营许可证发放情况，考虑就近及属地原则，本项目产生的危险废物可委托表 5.8-1 中处置单位进行处置或综合利用。

表 5.8-1 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	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	核准经营规模(吨/年)
1	F01210043	福建省固体废物处置有限公司	福州市闽侯县青口镇青圃岭	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)	48300(焚烧类 9600, 填埋类 8700, 利用类 24000, 物化类 6000)
2	F02130058	厦门晖鸿环境资源科技有限公司	厦门市翔安区新圩镇东部固体废物处理中心南侧	收集、贮存、处置	一期回转窑焚烧: 共 23 大类; HW02 医药废物; HW03 废药物、药品; HW04 农药废物; HW05 木材防腐剂废物; HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物(不含 900-401-06); HW07 热处理含氰废物; HW08 废矿物油与含矿物油废物; HW09 油/水、烃/水混合物或乳液; HW11 精(蒸)馏残渣; HW12 染料、涂料废物; HW13 有机树脂类废物; HW14 新化学物质废物; HW16 感光材料废物; HW17 表面处理废物; HW19 含金属羰基化合物废物; HW33 无机氰化物废物; HW37 有机磷化合物废物; HW38 有机氰化物废物; HW39 含酚废物; HW40 含醚废物; HW45 含有机卤化物废物; HW49 其他废物(不含 900-044-49); HW50 废催化剂。一期物化类别(仅限液态): 共 11 大类; HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物(不含 900-401-06); HW09 油/水、烃/水混合物或乳液; HW12 染料、涂料废物; HW16 感光材料废物; HW17 表面处理废物; HW21 含铬废物(仅限 193-001-21、261-138-21、314-001-21、314-002-21、314-003-21、336-100-21、398-002-21); HW22 含铜废物(不含 398-004-22); HW32 无机氟化物废物; HW34 废酸; HW35 废碱; HW49 其他废物(不含 900-044-49、900-045-49、772-006-49、900-053-49)。一期填埋类别(仅限固态): 共 22 大类; HW14 新化学物质废物; HW16 感光材料废物; HW17 表面处理废物(全部代码、900-000-17); HW18 焚烧处置残渣; HW21 含铬废物; HW22 含铜废物(不含 398-004-22); HW23 含锌废物; HW24 含砷废物; HW25 含硒废物; HW26 含镉废物; HW27 含锑废物; HW28 含碲废物; HW30 含铊废物; HW31 含铅废物(不含 900-052-31); HW32 无机氟化物废物(全项、900-000-32); HW34 废酸(全项、900-000-34); HW35 废碱; HW36 石棉废物; HW46 含镍废物; HW47 含钡废物; HW48 有色金属冶炼废物; HW49 其他废物(不含 900-044-49)。二期回转窑焚烧: 共 21 大类; HW01 医疗废物(仅限二期); HW02 医药废物; HW03 废药物、药品; HW04 农药废物; 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); HW07 热处理含氰废物; HW08 废矿物油与含矿物油废物; HW09 油/水、烃/水混合物或乳液; HW11 精(蒸)馏残渣; HW12 染料、涂料废物; HW13 有机树脂类废物; HW14 新化学物质废物; HW16 感光材料废物; HW17 表面处理废物; HW33 无机氰化物废物; HW37 有机磷化合物废物; HW38 有机氰化物废物; HW39 含酚废物; HW40 含醚废物; HW49 其他废物(不含 900-044-49)。二期物化类别(仅限液态): 共 3 大类; HW32 无机氟化物废物、HW34 废酸、HW35 废碱。	收集、贮存、处置、利用 7.15 万吨/年, 其中焚烧 3.15 万吨/年(一期项目焚烧 1.65 万吨/年; 二期项目焚烧 1.5 万吨/年, 其中 HW01 类 0.75 万吨/年, 其余类别 0.75 万吨/年), 物化 2 万吨/年(一期项目物化 1.0 万吨/年, 二期项目物化 1.0 万吨/年), 填埋 2 万吨/年
3	F01020016	福建省环境工	泉州市泉港区	收集、贮	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物(900-402-06、900-403-06、900-404-06、900-406-06、900-408-06、	60000

序号	许可证编号	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	核准经营规模(吨/年)
		程有限公司	福建联合石化厂区界内	存、处置	900-410-06), HW08 废矿物油与含矿物油废物(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(不含 321-001-11), HW12 染料、涂料废物, HW13 有机树脂类废物, HW49 其他废物(900-039-49、900-041-49、900-042-49、900-999-49)	
4	F05210065	福建兴业东江环保科技有限公司	泉州市惠安县泉惠石化工业园区(东桥镇)	收集、贮存、利用、处置	HW02 医药废物、HW03 废药物、药品、HW04 农药废物、HW05 木材防腐剂废物、HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物、HW07 热处理含氰废物、HW08 废矿物油与含矿物油废物、HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液、HW11 精(蒸)馏残渣、HW12 染料、涂料废物、HW13 有机树脂类废物、HW14 新化学物质废物、HW16 感光材料废物、HW17 表面处理废物、HW18 焚烧处置残渣、HW19 含金属羰基化合物废物、HW20 含铍废物、HW21 含铬废物、HW22 含铜废物、HW23 含锌废物(仅限 900-021-23、336-103-23 等 2 类进行物化、填埋)、HW24 含砷废物、HW25 含硒废物、HW26 含镉废物、HW27 含锑废物、HW28 含碲废物、HW30 含铊废物、HW31 含铅废物(仅限物化、填埋)、HW32 无机氟化物废物、HW33 无机氰化物废物、HW34 废酸、HW35 废碱、HW36 石棉废物、HW37 有机磷化合物废物、HW38 有机氰化物废物、HW39 含酚废物、HW40 含醚废物、HW45 含有机卤化物废物、HW46 含镍废物、HW47 含钡废物、HW48 有色金属冶炼废物、HW49 其他废物(不含 900-044-49、900-045-49)、HW50 废催化剂。	71500, 其中, 利用 3000(仅限废油桶、废溶剂桶、废树脂桶)、焚烧 20000、物化 15000、固化填埋 33500。
5	F06230067	漳州市古雷环卫发展有限公司	漳州市漳浦县杜浔镇古雷大道 1 号	收集、贮存、处置	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(251-001-08 至 251-012-08、900-199-08 至 900-222-08、900-249-08)、HW11 精(蒸)馏残渣(251-013-11、772-001-11、900-013-11)、HW12 染料、涂料废物(264-011-12、264-012-12、264-013-12、900-250-12 至 900-256-12、900-299-12)、HW13 有机树脂类废物、HW17 表面处理废物(不含废槽液、废腐蚀液、废洗涤液和废液)、HW18 焚烧处置残渣、HW45 含有机卤化物废物(261-078-45 至 261-082-45、261-084-45、261-085-45、261-086-45、900-036-45)、HW49 其他废物(900-039-49 至 900-042-49、900-046-49、900-047-49、900-999-49)、HW50 废催化剂(251-016-50 至 251-019-50)。	28287(其中, 焚烧 11880 吨/年, 固化填埋 16407 吨/年)
6	F08020070	福建龙麟环境工程有限公司	龙岩市新罗区曹溪镇中甲路芦田底旋窑 III 线厂区内	收集、贮存、处置(水泥窑协同)	HW02 医药废物、HW03 废药物、药品、HW04 农药废物、HW05 木材防腐剂废物、HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物、HW07 热处理含氰废物(不含 336-005-07)、HW08 废矿物油与含矿物油废物、HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液、HW11 精(蒸)馏残渣、HW12 染料、涂料废物、HW13 有机树脂类废物、HW16 感光材料废物、HW17 表面处理废物(不含 336-060-17、336-067-017、336-068-017、336-069-17、336-101-17)、HW22 含铜废物、HW24 含砷废物、HW32 无机氟化物废物、HW33 无机氰化物废物(仅限 092-003-33)、HW34 废酸、HW35 废碱、HW37 有机磷化合物废物、HW38 有机氰化物废物(不含 261-064-38、261-065-38)、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 091-002-48、321-030-48)、HW49 其他废物(不含 309-001-49、900-044-49、900-045-49)、HW50 废催化剂(不含 251-016-50、251-017-50)。	24200(其中, HW11 类 4900 吨/年, HW17 类 6100 吨/年, HW02 等其余 26 类 13200 吨/年)
7	F01810071	福州市福化环保科技有限公司	福州市福清市江阴镇江阴工业集中区国盛大道 3 号	收集、贮存、处置	HW02 医药废物(275-001-02、275-002-02、275-003-02、275-005-02 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)	16000

序号	许可证编号	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	核准经营规模(吨/年)
8	F06810072	福建省储鑫环保科技有限公司	漳州市九龙江生活垃圾填埋场南侧	收集、贮存、处置	(1) 焚烧类别(共23大类): HW01(仅限疫情期间有效) HW02; HW03; HW04; HW05(仅限固态); HW06; HW08; HW09; HW11; HW12; HW13; HW14 仅限固态); HW16(仅限液态); HW19(仅限固态); HW33(900-027-33 仅限固态); HW34(251-014-34 仅限固态有机酸、900-349-34 仅限固态有机酸); HW35(251-015-35 仅限固态有机碱); HW37; HW38(仅限固态); HW39; HW40; HW45; HW49(900-039-49、900-041-49、900-042-49、900-046-49、900-047-49、900-999-49)。 (2) 物化类别(共13大类, 仅限液态): HW07; HW09; HW17; HW21; HW22; HW23; HW24; HW29; HW31(不含废铅蓄电池); HW32; HW33; HW34; HW35。 (3) 填埋类别(共24大类, 仅限固态、半固态): HW07(除336-005-07); HW14; HW17; HW18; HW19; HW20; HW21; HW22; HW23; HW24; HW25; HW26; HW27; HW28; HW29; HW30; HW31(不含废铅蓄电池); HW32; HW36; HW46; HW47; HW48; HW49 其他废物(除900-044-49、900-045-49); HW50; 经鉴别为危险废物的物质(900-000-17、900-000-32、900-000-34)。	82500
9	F44000075	漳平红狮环保科技有限公司	龙岩市漳平市西园镇遂林村	收集、贮存、处置(水泥窑协同)	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物(900-405-06(900-401-06 中废有机溶剂再生处理过程中产生的废活性炭及其他过滤吸附介质除外)、900-407-06(900-401-06 中废有机溶剂分馏再生过程中产生的高沸物和釜底残渣除外)、900-409-06(900-401-06 中废有机溶剂再生处理过程中产生的废水处理浮渣和污泥除外)), HW08 废矿物油与含矿物油废物(900-199-08 至 900-201-08、900-204-08、900-210-08、900-249-08), HW11 精(蒸)馏残渣(252-001-11、252-002-11、252-004-11、252-005-11、252-007-11、252-009-11、252-010-11、451-001-11、451-002-11、261-007-11、261-008-11、261-129-11 至 261-131-11、772-001-11、900-013-11), HW12 染料、涂料废物(264-010-12 至 264-013-12、900-250-12 至 900-256-12、900-299-12), HW13 有机树脂类废物(265-101-13 至 265-104-13、900-014-13 至 900-016-13), HW17 表面处理废物(336-052-17 至 336-056-17、336-058-17、336-061-17 至 336-064-17、336-066-17), HW18 焚烧处置残渣(772-002-18 至 772-004-18), HW22 含铜废物(398-004-22、398-005-22、398-051-22), HW48 有色金属冶炼废物(321-002-48、321-003-48、321-014-48、321-019-48、321-022-48 至 321-028-48), HW49 其他废物(900-039-49、900-041-49(不含感染性的)、900-042-49、900-046-49、900-047-49(不含生物实验室产生的)、900-999-49)	收集、贮存、处置 37500吨/年, 其中, HW11 类 5000吨/年、HW17 类 17500吨/年、HW18 类 5000吨/年、HW06 等其余类别 10000吨/年。
10	F03050080	莆田华盛环保产业发展有限公司	莆田市秀屿区东庄镇原胜利围垦内	收集、贮存、处置	HW02、HW03、HW06、HW08(251-001-08 至 251-006-08、251-010-08 至 251-012-08、900-199-08 至 900-201-08、900-203-08 至 900-205-08、900-209-08、900-210-08、291-001-08、398-001-08、900-213-08 至 900-221-08、900-249-08)、HW09、HW11(261-007-11 至 261-035-11、261-100-11 至 261-136-11、900-013-11)、HW12(264-002-12 至 264-013-12、900-250-12 至 900-256-12、900-299-12)、HW13、HW49(900-039-49、900-041-49、900-042-49、900-046-49、900-047-49、900-999-49)	30000
11	F01280101	莆田宏盛环保产业发展有限公司	莆田市秀屿区东庄镇原胜利围垦内锦山村355号	收集、贮存、处置	HW02(271-001-02、272-001-02、275-002-02、275-003-02)、HW04(263-008-04)、HW07(336-001-07、336-002-07、336-004-07、336-005-07、336-049-07)、HW11(451-002-11)、HW16(266-010-16)、HW17(除336-100-17外)、HW18(772-003-18、772-004-18)、HW19(900-020-19)、HW21(除261-138-21外)、HW22(304-001-22、398-005-22、398-051-22)、HW23(除312-001-23外)、HW24、HW25、HW26、HW27、HW28、HW29(231-007-29、261-054-29、900-022-29、900-023-29、900-024-29、900-452-29)、HW31(304-002-31、384-004-31、243-001-31、900-025-31)、HW33(092-003-33、900-027-33、900-028-33、900-029-33)、HW34(264-013-34、261-057-34、900-349-34)、HW35(251-015-35、261-059-35、900-399-35)、HW36(109-001-36、261-060-36、302-001-36、308-001-36、367-001-36、373-002-36、900-030-36、900-031-36、900-032-36)、HW38(261-068-38、261-069-38、261-140-38)、HW45(261-084-45、261-086-45)、HW46	10000

序号	许可证编号	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	核准经营规模 (吨/年)
					(261-087-46、384-005-46、900-037-46)、HW48(除 321-031-48、321-032-48 和 321-034-48 外)、HW49(309-001-49、900-042-49)、HW50(除 900-048-50 外)等共 28 大类	
12	宁安环函 [2019]122 号	福安市永能环保科技有限公司	宁德市福安市城阳镇铁湖工业区金元路 2 号	收集、贮存	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物, HW08 废矿物油与含矿物油废物, HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液, HW11 精(蒸)馏残渣, HW12 染料、涂料废物, HW17 表面处理废物, HW21 含铬废物, HW22 含铜废物, HW31 含铅废物, HW36 石棉废物, HW48 有色金属冶炼废物, HW49 其他废物, HW50 废催化剂	11700

(2) 危险废物贮存场所环境影响分析

A、危险废物贮存场所要求

本工程建设危险废物暂存库，占地面积 250m²，用于贮存项目生产过程中产生的各种危险废物。评价要求，项目危险废物暂存间需做到以下几点：

①为防止储存过程的二次污染，其贮存和转运过程，应严格按《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2023)和《危险废物转移管理办法》（部令 第 23 号）要求执行，设置危险废物暂存设施。

②危险废物临时贮存场所应按仓库式设计，其在设计建造过程中应按以下原则进行：

a、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；

b、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；

c、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 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10⁻⁷cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10⁻¹⁰cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

d、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。

B、危险废物暂存场所能力分析

本项目暂存设施贮存能力可满足本项目给危险废物的暂存要求。项目营运过程中需由专人负责危险废物的日常收集和管理，对进出临时贮存所的危险废物都要记录在案，做好危险废物排放量及处置记录。

表 5.8-2 危险废物暂存设施

序号	名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险	污染防治措施*	暂存面积 (m ²)	暂存量 (t)	暂存周期
S1-1	过滤滤渣	HW13	265-103-13	19.8	粗盐过滤工序	固态	低聚物及其他杂质	低聚物及其他杂质	间歇	T	专门容器收集	5	6	三个月
S2-2、S3-2	切粒滤渣	HW13	265-101-13	336.9	切粒工序	固态	不合格产品及杂质	不合格产品及杂质	间歇	T	专门容器收集	30	30	一个月
S4-1	聚合器清洗残液	HW49	900-999-49	1.0	连续聚合工序聚合器清洗工序	液态	废 TEG 残液	废 TEG	间歇	T/C/I/R	专门容器收集	1	1	一年
S4-2	真空炉残渣	HW13	265-103-13	15.4	真空炉	固态	聚合物	低聚物及其他杂质	间歇	T	专门容器收集	2	2	一个月
S4-3	真空炉尾气处理废催化剂	HW49	900-999-49	0.00029	真空炉尾气处理 CO 氧化床	固态	Al ₂ O ₃ 、Pd、Pt	Al ₂ O ₃ 、Pd、Pt	间歇	T/C/I/R	专门容器收集	1	1	一个月
S4-4	废导热油	HW49	900-999-49	100.5	有机热载体炉	液态	氢化三联苯、联苯	氢化三联苯、联苯	间歇	T, I	专门容器收集	30	100.5	一个月
S4-5	废活性炭	HW49	900-041-49	9.3	危险废物暂存间位置处理	固态	胺、酸类有机物	胺、酸类有机物	间歇	T/I	专门容器收集	2	8	一个月
S4-6	物化污泥	HW49	772-006-49	20.0	污水站气浮池	液态	有机物	有机物	间歇	T/In	专门容器收集	5	5	一个月
S4-7	生化污泥	待鉴别	待鉴别	47.0	生化系统	固态	污泥、有机物	/	每天		专门区域暂存	25	25	一个月
S4-8	实验废液	HW49	900-047-49	0.5	化验过程	液态	有毒有害有机物	有毒有害有机物	每天	T/C/I/R	专门容器收集	0.5	0.5	一年
S4-9	废化学品	HW49	900-999-49	0.2	化验过程	液态	有毒有害有机物	有毒有害有机物	每天	T/C/I/R	专门容器收集	0.5	0.2	一年
S4-10	废机油	HW08	900-214-08	0.5	维修	液态	废润滑油	废润滑油	维修期间	T/I	专门容器收集	0.5	0.5	一年
S4-11	废化学品包装袋	HW49	900-041-49	10.4	仓库	固态	沾染有毒有害有机物	有毒有害有机物	每天	T/I	专门容器收集	3	1	一个月

(3) 运输过程环境影响分析

本项目产生的危险废物大多数为液态、固态，采用桶装，危险废物在项目的产生点进行有效收集，厂区内采用小型装卸车作为运输工具，从产生点转运至危险废物暂存库，运输在厂区内完成，盛装危险废物的容器均符合《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2023)相关要求，运输路线沿线无敏感目标，因此厂区内运输过程环境影响较小。

危险废物厂外运输均由委托的有危险废物处理资质的废物处置单位自行负责，运输路线及运输方式是在经过相应论证和预测的前提下选择的，外委处置单位具备运输危险废物的能力，能够由指定的运输路线运输危险废物，避开人群密集区及高峰时间，每批次按照规定办理危险废物转移联单。本项目危险废物运输过程中严格执行《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ 2025-2012)中的要求和规定，正常情况下本项目危险废物的运输过程不会对环境造成危害。

(4) 利用或者处置的环境影响分析

本项目产生的危险废物均暂存在厂区内危险废物暂存库，定期外委有资质单位进行处置。危险废物处置前，建设单位应与有资质的单位签订危险废物委托处置合同。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。综上，本项目危险废物定期由有资质的危险废物单位代为处理处置，主要做好危险废物暂存管理，对外环境的影响较小。

5.8.1.2 一般工业固体废物环境影响分析

本项目需外委处理的一般工业固体废物主要为等外品，暂存一般固体废物暂存间，本项目一般固体废物暂存间设置在聚合车间 A 一层，占地面积 81m²，等外品可外售下游企业。

表 5.8-3 一般工业固体废物暂存设施

序号	名称	固体废物类别	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	产废周期	污染防治措施*	暂存面积 (m ²)	暂存量 (t)	暂存周期
S2-3、S3-3	等外品	SW16	1092.7	干燥筛分工序	固态	尼龙 66 切片	间歇	袋装	50	30	10 天
S2-4、S3-4	干燥筛分布袋除尘器收集粉尘(等外品)	SW16	39.6	干燥筛分布袋除尘器	固态	尼龙 66		袋装	10	5	一个月

5.8.1.3 生活垃圾环境影响分析

本项目生活垃圾产生量约 33.3t/a，由当地环卫部门定期清运，对外环境的影响较小。

5.8.1.4 环境管理要求

(1) 一般工业固体废物

应根据《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》的要求，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询。企业应在固体废物平台中如实填报全过程相关信息，并对填报信息的真实性、准确性和完整性负责，作为各级生态环境部门日常环境监管、执法检查、排污许可和环境统计等的依据，并与排污许可管理等做好衔接。

(2) 危险废物

根据《危险废物转移管理办法》（部令 第 23 号），转移危险废物的，应当执行危险废物转移联单制度，转移危险废物的，应当通过国家危险废物信息管理系统（以下简称信息系统）填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。运输危险废物的，应当遵守国家有关危险货物运输管理的规定。未经公安机关批准，危险废物运输车辆不得进入危险货物运输车辆限制通行的区域。危险废物转移通过福建省固体废物环境监管平台申请，跨省转移处置危险废物的，向危险废物移出地省级生态环境主管部门提出申请。移出地省级生态环境主管部门应当商经接受地省级生态环境主管部门同意后，批准转移该危险废物。未经批准的，不得转移。

危险废物产生单位要建立业务培训计划、保存业务培训记录，对管理人员和从事危险废物收集、运输、贮存、利用和处置等工作的人员进行培训，并保留相应记录。相关人员通过培训，应掌握国家相关法律法规、规章和有关规范性文件的规定；应熟悉本单位制定的危险废物管理规章制度、工作流程和应急预案等各项要求；应掌握危险废物分类收集、运输、暂存的正确方法和操作程序。

企业应建立管理制度、项目审批档案、年度危险废物管理台账、危险废物委托处置档案、应急演练和员工培训材料等。并应用固体废物平台，完成电子申报，建立电子台帐。

5.8.2 小结

各类固体废物均采用行业常规的处置方式，外委处置单位均具备相应的处置能力和资质。在做好固体废物储存和运输环节污染防治措施的前提下，本工程产生的固体废物均经过合理处置，满足固体废物“减量化、资源化、无害化”的原则。

建设单位在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，营运

期产生的各种固体废物对环境的影响可得到有效的控制，从而避免项目产生的固体废物对地下水环境和土壤环境造成二次污染。

5.9 生态影响分析

本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，属于不涉及生态敏感区的污染影响类项目，生态影响主要体现在施工期，项目占地面积 152274m²，用地现状主要为杂草和裸露空地。周边均为规划工业用地。该项目建设所需砂、石料可直接从当地砂、石料市场购买，不需要另行设置采砂、石料场。基建施工期各种辅助工程、临时设施用地可设置在该项目规划总用地范围内，不需要另行占用土地。本项目施工期施工场地设置在厂区内，对周边生态影响不大。项目靠近海域，生产生活废水不外排，施工期场地四周需设置围挡，严禁废水漫流入海，对海域水质不会有影响。

主要是项目用地变更生态影响。项目建设后，原有裸露土地将被厂房所代替，土地利用方式的变更，导致该区生态系统类型的转换，即由原有的半自然、半人工生态系统向以厂区工业生态系统转变，导致生态系统的稳定性和生态调节能力的降低，主要表现在建筑密度增加，人工景观突出，生物物种结构和群落功能改变等。项目建设过程中，建设区内原地貌将受到严重扰动，地表土层和植被也遭到破坏，大大降低地表土壤的抗侵蚀能力。建设过程中若不注意水土流失的临时防护，在雨季会造成周边径流泥沙量的增加，在旱季会产生大量扬尘，影响区域植被的生长，导致生态环境的恶化。根据现场调查，目前项目所在地土地平整的工作已经基本完成。拟建厂区内的水土流失主要是地表裸露、表土等临时堆存没有遮挡造成的。本项目实施生态影响不大。

生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护 红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> () 生境 <input type="checkbox"/> () 生物群落 <input type="checkbox"/> () 生态系统 <input type="checkbox"/> () 生物多样性 <input type="checkbox"/> () 生态敏感区 <input type="checkbox"/> () 自然景观 <input type="checkbox"/> () 自然遗迹 <input type="checkbox"/> () 其他 <input type="checkbox"/> (<input checked="" type="checkbox"/>)
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：(0.02184) km ² ；水域面积：(/) km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input type="checkbox"/> ；遥感调查 <input type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ；土地利用 <input type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ；定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ；减缓 <input type="checkbox"/> ；生态修复 <input type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态保护对策措施	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input checked="" type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可 <input checked="" type="checkbox"/> ；“()”为内容填写项。		

6 环境风险评价

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）。并依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的相关要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

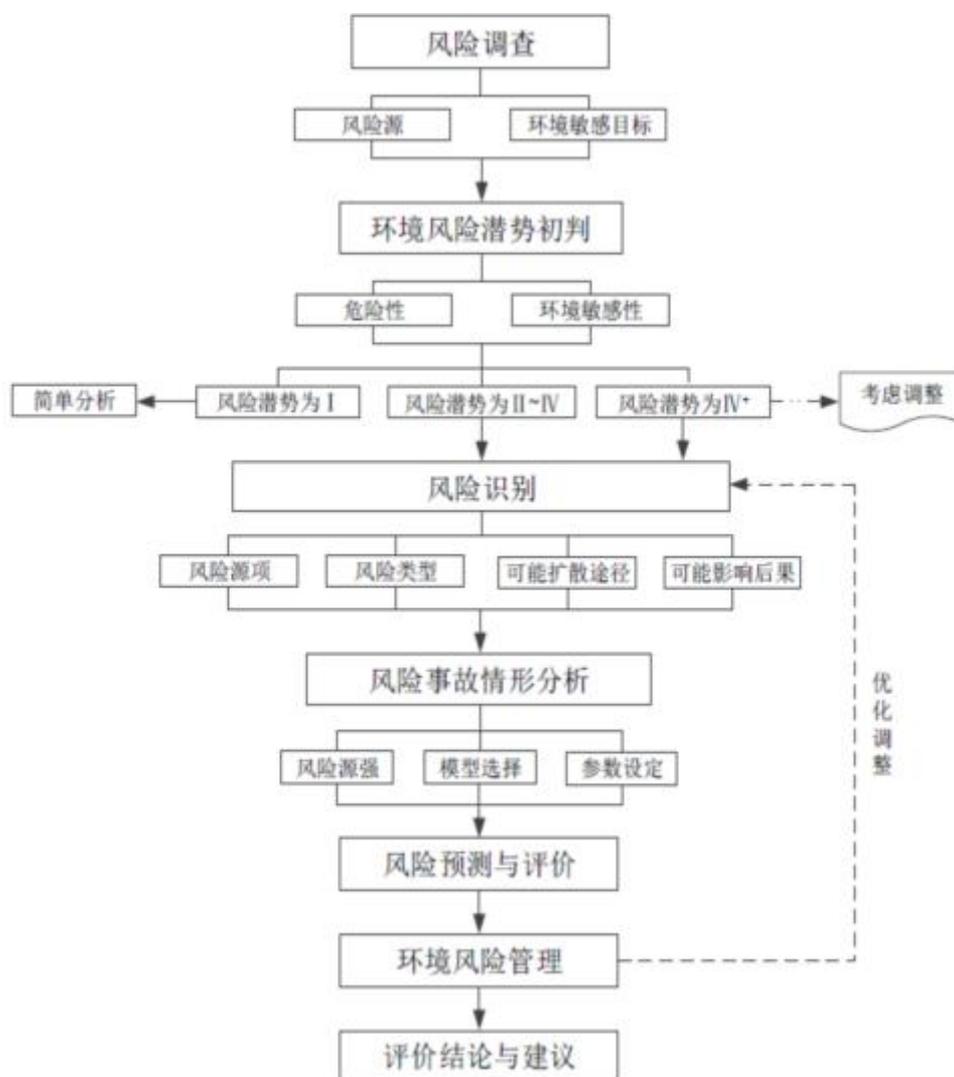


图 6-1 环境风险评价工作程序图

6.1 风险识别

6.1.1 风险识别范围和类型

(1) 风险识别范围

风险识别范围包括：全厂生产设施风险识别和生产过程中所涉及物质风险识别。

①物质风险识别范围包括：主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

②生产设施风险识别范围包括：全厂主要生产装置、储运系统、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

(2) 风险识别类型

根据有毒有害物质放散起因，分为泄漏、火灾、爆炸伴生/次生污染物排放三种类型。

本项目生产过程和储存中这三种风险类型均会出现，因此考虑由此造成污染事故排放，不考虑自然灾害如地震、洪水、台风等引起的事故风险。

6.1.2 风险识别

6.1.2.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目涉及的危险物料主要有原辅料：醋酸、己内酰胺、导热油 1（主要为氢化三联苯，属于 HJ196 附录 B 中的油类物质）、导热油 2（联苯-联苯醚混合物，其中联苯含量为 26.5%，联苯为 HJ196 附录 B 中的风险物质，联苯醚属于 HJ196 附录 B 中的油类物质）、铜及其化合物（铜母粒中含）。燃料：天然气（主要为甲烷）、柴油（应急状态备用燃料）；污染物：氨、醋酸、二氧化氮、二氧化硫、硫化氢、废导热油 1（氢化三联苯）、废导热油 2（联苯-联苯醚混合物）、废机油。火灾和爆炸伴生/次生物：二氧化氮、一氧化碳。。

根据《危险化学品目录（2022 年调整版）》（国家安监总局等 10 部门公告 2015 年第 5 号），本项目涉及危险化学品有醋酸、己二胺、导热油 2（联苯-联苯醚混合物，其中联苯含量为 26.5%，联苯属于危险化学品目录中的危化品）、天然气（主要为甲烷）柴油、二氧化氮、二氧化硫、硫化氢、一氧化碳、氨[压缩的或液化的]、氢气。

表 6.1-1 本项目涉及危险物质理化性质、毒性一览表

类型	名称	化学式	CAS 号	分子量	物理特性				燃爆特性			毒理学信息 ⁽¹⁾	生态学信息 ⁽¹⁾	危险性类别 ⁽²⁾	危害程度等级 ⁽³⁾	
					形态	密度 g/cm ³	熔点℃	沸点℃	饱和蒸气压 kpa	闪点℃	爆炸极限					燃烧热 kJ/mol
原辅料	醋酸	C ₂ H ₄ O ₂	64-19-7	60.052	透明液体	1.1	16.2	117.1	1.52(20℃)	39(CC); 43(OC)	5.4~16.0	-873.7	LD ₅₀ : 3530mg/kg(大鼠经口); 1060mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ : 13791mg/m ³ (小鼠吸入, 1h)	LC ₅₀ : 92~106mg/L(48h), 79~88mg/L(96h)(黑头呆鱼); 75mg/L(96h)(蓝鳃太阳鱼); 251mg/L(96h)(食蚊鱼); EC ₅₀ : 32mg/L(48h)(水蚤); IC ₅₀ : 90mg/L(72h)(藻类)	第 8 类腐蚀性物质	(1)乙酸[含量>80%]: 易燃液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1。 (2)乙酸溶液[10%<含量≤25%]: 皮肤腐蚀/刺激,类别 2; 严重眼损伤/眼刺激,类别 2; (3)乙酸溶液[25%<含量≤80%]: 皮肤腐蚀/刺激,类别 1; 严重眼损伤/眼刺激,类别 1
	己内酰胺	C ₆ H ₁₁ NO	105-60-2	113.158	有薄荷香味的白色小叶片状结晶体	1.1	69.2	268	0.67(122℃)	152(OC)	1.4~8	360.74	LD ₅₀ : 1155mg/kg(大鼠经口)	水中浓度 1.0mg/L 时,影响水的自净化,浓度 100mg/L 以上时污泥对氨氮的硝化作用降低	/	/
	柴油	/	/	/	油状液体	0.84~0.86	/	/	/	/	/	/	/	/	第 3 类:易燃液体	柴油[闭杯闪点≤60℃]: 易燃液体,类别 3
	己二胺	C ₆ H ₁₆ N ₂	124-09-4	116.205	白色至奶油色固体	0.89	42-45	205	2.00(90℃)	71(OC)	0.7~6.3	-4440	LD ₅₀ 750mg/kg(大鼠经口); 1110mg/kg(兔经皮); 大鼠吸入 10g/m ³ ×6 小时, 1/4 死亡	LC ₅₀ : 14mg/L(96h)(鱼类)	/	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B; 严重眼损伤/眼刺激,类别 1; 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3; (呼吸道刺激)
	氮	N ₂	7727-37-9	28.013	无色无味气体	1.25	-210	-196	1026.42(-173℃)	/	/	/	/	/	压缩氮: 第 2.2 项非易燃无毒气体	/
	氢化三联苯(导热油 1 的主要成分)	C ₁₈ H ₂₂	61788-32-7	238.367	透明油性灰白-黄色液体	1.0	-32	359	/	184	0.9~8.8	/	/	/	/	/
	联苯(导热油 2 的主要成分)	C ₁₂ H ₁₀	92-52-4	154.208	无色或淡黄色、片状晶体	1.0	70	255	0.66(101.8℃)	105.5±8.9	0.6~5.8	/	LD ₅₀ : 3.28g/kg (大鼠经口)	/	/	皮肤腐蚀/刺激,类别 2; ; 严重眼损伤/眼刺激,类别 2; 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3; (呼吸道刺激); 危害水生环境-急性危害,类别 1; 危害水生环境-长期危害,类别 1
	二联苯(导热油 2 的主要成分)	C ₁₂ H ₁₀ O	101-84-8	170.21	无色结晶, 受热至熔点以上为淡黄色油状液体	1.073	36~30	259	0.13 (66.1℃)	111	0.8~1.5	/	LD ₅₀ : 3990mg/kg(大鼠经口)	/	/	/
	甲烷(天然气的主要成分)	CH ₄	74-82-8	16.043	无色无味气体	0.716	-186	-161	53.32(-168.8℃)	-218	5~15	-890.8	LC ₅₀ : 50% (小鼠吸入, 2h)	温室气体。应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染	压缩甲烷或甲烷含量高的压缩天然气: 第 2.1 项易燃气体	易燃气体,类别 1; 加压气体
	铜	Cu	7440-50-8	63.545	略带红色的金属	8.92	1083.4	2580	/	/	/	/	/	水中嗅觉阈浓度: 水中浓度为 3-5mg/L, 使水变味。	/	/
污染物	二氧化氮	NO ₂	10102-44-0	46.006	红棕色气体	2.62	-11.2	21.2	101.32(22℃)	/	/	/	LC ₅₀ : 126mg/m ³ , 4 小时(大鼠吸入)	该物质对环境有危害, 应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染	/	氧化性气体,类别 1; 加压气体; 急性毒性-吸入,类别 2*; 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B; 严重眼损伤/眼刺激,类别 1; 特

																异性靶器官毒性-一次接触,类别 3;(呼吸道刺激)
二氧化硫	SO ₂	7446-09-5	64	无色气体,有刺激性气味	1.6	-75.5	-10	330(20℃)	/	/	/	LC ₅₀ :6600mg/m ³ ,大鼠吸入,1h;	/	主要为第 2.3 毒性气体,次要第 8 类毒性物质		急性毒性类别 5;
硫化氢	H ₂ S	7783-06-4	34	无色气体带有强烈的臭鸡蛋气味	1.19(空气)	-85	-60	2026.5(25.5℃)	-106	4-46%		急性毒性: LC ₅₀ :618mg/m ³ ,大鼠吸入;	生态毒性 TLm0.0071~0.55mg/L(96h)(黑头呆鱼); 0.0448~0.0478mg/L(96h)(蓝鳃太阳鱼)	2.1 易燃气体	急性毒性类别 5;易燃气体,类别 1;	
一氧化碳	CO	630-08-0	28.010	无色无味气体	0.97(空气)	-205	-191.5		<-50	12.5-74.2%	/	LC ₅₀ :2069mg/m ³ ,大鼠吸入,4h;	/	主要为第 2.3 毒性气体,2.1 易燃气体	急性毒性类别 5;易燃气体,类别 1;	
氨	NH ₃	7664-41-7	17.031	无色气体	1.023	-78	-33.4±9	506.62	-54	15-28%	-316.25	LD ₅₀ : 350mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ : 1390mg/m ³ , 4 小时(大鼠吸入)	/	/	易燃气体,类别 2; 加压气体; 急性毒性-吸入,类别 3*; 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B; 严重眼损伤/眼刺激,类别 1; 危害水生环境-急性危害,类别 1	

注: (1) 数据来源于化学品 MSDS 以及 GHS 资料 (2) 危险性类别分类来自《危险物品名录》GB12268-2012 (3) 危险程度等级来自《危险化学品分类信息表》(安监总厅管三(2015)80号附件)。

6.1.2.2 生产系统危险性识别

(1) 生产装置潜在风险识别

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录 C 表 C.1,且根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三[2009]116号)、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(安监总管三[2013]3号)的规定,本项目重点监管危险工艺辨识见表 6.1-2,本项目涉及的危险工艺主要为聚合工艺。

表 6.1-2 项目重点监管危险化工工艺辨识结果表

装置名称	重点监管危险化工工艺	数量/套	工艺危险特点	备注
尼龙 66 装置	聚合工艺	5	(1) 聚合原料具有自聚和燃爆危险性; (2) 如果反应过程中热量不能及时移出,随物料温度上升,发生裂解和暴聚,所产生的热量使裂解和暴聚过程进一步加剧,进而引发反应器爆炸; (3) 部分聚合助剂危险性较大。	连续聚合装置 1 套,但是管式反应器和聚合釜都涉及聚合工艺,保守按照聚合工艺 2 套考虑,间歇聚合装置聚合釜 3 个,按照 3 套考虑。

(2) 储运系统风险识别

①在危险化学品储存过程中,若危险物品包装密封不严,可燃液体的蒸汽易挥发,其挥发气体与空气混合形成爆炸性混合气体,遇点火源,可能造成火灾事故;

②危险化学品储存时若不按照危险化学品的特性分区储存,混合存放的化学品可能发生化学反应,引起火灾、爆炸;

③若罐区、装置区一旦发生火灾事故,不能及时采取灭火措施,将导致事故扩大化;

④设备腐蚀或密封件磨损可能引起物料泄漏、着火爆炸等事故;

⑤在储存、装卸过程中,若作业人员不能了解和掌握危险化学品的理化特性和安全操作规程,在储存、养护、装卸、搬运过程中不能采用正确方法,易引发事故。在引发事故时,若不能制定正确的消防措施及安全防护措施和人员伤害急救措施,不能使发生的事故如到正确有效的处理,可造成人员伤亡。

(3) 环保工程存在的危险、有害性

①废水处理设施

废水处理设施若出现设备故障,会影响出水水质,造成废水超标排放。

②废气处理装置

废气处理装置若出现故障，会造成大量有毒有害气体超标排放，对周围环境产生影响。因此，企业应定期检查处理设施的内部装置是否完好，设置备用的设施配件，如有缺损应及时更换或修理，同时，应配备柴油发电机，防止停电状态下废气处理装置无法正常运行。并加强管理，防止设备出现故障。

(4) 事故中的伴生、次生危害

事故中发生的伴生/次生事故，主要决定于物质性质和事故类型。物质性质是事故中物质可能通过氧化、水解、热解、物料间反应过程产生对环境污染的危害性；事故类型不同，可能产生反应过程不同，例如燃烧可能产生物料氧化、热解过程，泄漏冲洗可能发生水解过程，物料不相容过程等。本项目的伴生/次生风险主要为火灾爆炸事故有毒有害物质释放以及火灾伴生/次生污染物（一氧化碳、氮氧化物）的影响。

①火灾烟气

当发生火灾爆炸事故时，除 CO_2 和 H_2O 等燃烧产物外，在不完全燃烧的条件下可能产生少量具有毒害作用的 CO 等，对空气环境及人群健康造成一定影响。

②废气迁移

本项目发生泄漏事故后，少量的有害物挥发至空气中，或在空气中迁移、或进入水体、或进入土壤，泄漏事故源附近局部区域会因少量物料沉积或渗透降至土壤或地下水，造成土壤和地下水有机物浓度升高，可能会对周围局部区域的植物生长造成影响。

③事故废水

物料泄漏事故处理过程中，可能产生冲洗废水，如发生火灾爆炸事故，会产生大量的消防废水，事故处理过程中产生的消防废水中会含有一定量的有机物料，如不能及时得到有效收集和处置，排入天然水体，会对地表水环境造成一定的影响。

6.1.3 风险识别结果

根据以上分析，建设项目环境风险识别汇总见表 6.1-3，危险单元分布见图 6.1-1。

表 6.1-3 建设项目环境风险识别表

危险单元		风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
储运设施	己二胺罐组	己二胺储罐、液氮储罐、柴油储罐	己二胺、液氮、柴油	泄漏、火灾爆炸及伴生/次生污染物排放	泄漏： 挥发→大气； 爆炸：冲击波→大气； 泄漏→地表径流→涪洲湾海域； 泄漏→地表径流→土壤→地下水	大气：西园村、安柄村、忠门镇、沁头村、苏田村、苏厝村、厝头村、东庄镇、东庄村、营边村、栖梧村、塘边村、霞塘村、月埔村、双笱山村、东潘村、后坑村、柳厝村、秀田村、秀前村、秀华村 地表水：涪洲湾水质、水生生态 地下水：区域完整水文地质单元
	危化品仓库	醋酸储存桶、己内酰胺储存桶	醋酸、己内酰胺	泄漏、火灾爆炸及伴生/次生污染物排放		
	汽车装卸台	物料装卸设施	己二胺	泄漏、火灾爆炸及伴生/次生污染物排放		
生产装置	尼龙 66 盐溶液装置	成盐反应	己二胺	泄漏、火灾爆炸及伴生/次生污染物排放		
	尼龙 66 装置	连续聚合工艺	醋酸	泄漏、火灾爆炸及伴生/次生污染物排放		
		间歇聚合工艺	醋酸、己二胺、己内酰胺	泄漏、火灾爆炸及伴生/次生污染物排放		
环保工程	污水处理站	COD、氨氮、石油类	废水超标排放			
	废气处理设施	醋酸、SO ₂ 、NO _x 、H ₂ S、氨	废气超标排放			
	危险废物暂存间	废导热油 1（氢化三联苯）、废导热油 2（联苯-联苯醚混合物）、废机油	泄漏、火灾爆炸及伴生/次生污染物排放			
公辅工程	物料管线	己二胺、天然气（主要为甲烷）	泄漏、火灾爆炸及伴生/次生污染物排放			
	有机热载体炉	导热油 1（氢化三联苯）、导热油 2（联苯-联苯醚混合物）、天然气（主要为甲烷）、柴油（应急状态使用）	泄漏、火灾爆炸及伴生/次生污染物排放			

图 6.1-1 本项目危险功能单元分布图

6.2 评价工作等级与评价范围

6.2.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

计算项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管道项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与临界量比值，即为 Q：

当存在多种物质时，则按以下公式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

风险识别范围包括：主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。结合本项目工程分析和总图布置，危险物质数量与临界量比值（Q）辨识结果见表 6.2-1。根据危险物质数量与临界量比值（Q）辨识结果可知，本项目 $Q=2.612$ 。

表 6.2-1 建设项目 Q 值确定

危险单元	风险物质	在线量/最大存量(t)	临界量(t)	qi/Qi
己二胺罐组	柴油	43.86	2500	0.018
危化品仓库	醋酸	3.34	10	0.334
	己内酰胺	0.12	5	0.024
	铜及其化合物（以铜离子计）	0.135	0.25	0.54
连续聚合工艺	醋酸	0.003	10	0.0003
间歇聚合工艺	醋酸	0.002	10	0.0002
	己内酰胺	0.003	5	0.001
废气处理设施	SO ₂	5.97E-04	2.5	0.0002
	NO ₂	3.00E-03	1	0.003
	H ₂ S	2.00E-07	2.5	8.00E-08
	氨	2.50E-04	5	5.00E-05
危险废物暂存库	废导热油 1（氢化三联苯）	90.9	2500	0.036
	废导热油 2（联苯-联苯醚）	9.558	联苯:2.5,油类物质:2500	1.016

	废机油	0.5	2500	0.0002
导热油炉	导热油 1 (氢化三联苯)	90.9	2500	0.036
	导热油 2 (联苯-联苯醚)	9.558	联苯:2.5,油类物质:2500	1.016
	天然气 (以甲烷计)	1.2864	甲烷:10	0.129
$\Sigma (q_i/Q_i)$				3.15

注：(1)废导热油（联苯-联苯醚）中联苯质量占比为 26.5%，联苯醚占比 73.5%，联苯醚按油类物质计算 Q 值。(2)天然气中甲烷占比以 85%计。铜及其化合物来自改性剂铜母粒（醋酸铜：10%，氯化亚铜：2%，PA66：88%），铜母粒储存量为 3.0t，含醋酸铜：0.3t，氯化亚铜：0.06t，计算铜离子质量为 0.135 吨。

6.2.2 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 和 M4 表示。由下表最终分值计算结果可知， $M = 60$ ，属于 $M > 20$ ，为 M1。

表 6.2-2 行业及生产工艺 (M) 判定表

行业	评估依据	分值	本项目 分值	判据
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	50	涉及 5 套聚合工艺
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/每套	/	无
	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	15	项目有 1 个己二胺罐区，1 台导热油炉，1 台真空炉
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头	10	/	无
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化)、气库(不含加气站的气库)、油库(不含加气站的油库)、油气管线 b(不含城镇燃气管线)	10	/	无
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	/	无
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。

6.2.3 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 6.2-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

本项目 Q 值为 $Q=3.15$ ，且 $M=65$ ，属于 $M > 20$ ，为 M1，由上表判断本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P2。

6.2.4 环境敏感程度（E）的分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），判断环境敏感程度等级。

（1）大气环境

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中表 D.1（即下表 6.2-4）。

表 6.2-4 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

项目位于莆田市秀屿区石门澳产业园，项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数约 8.6463 万，大于 5 万，其大气环境敏感程度分级为 E1。

（2）地表水环境

项目纳污海域为湄洲湾海域，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市政雨水管网，最终排入湄洲湾。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，将事故废水导入事故水罐，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，厂内事故水罐无法有效收集本企业事故废水时，事故污水突破项目围堰或储罐防火堤进入雨排系统，该部分废水会汇入园区雨水系统，启动园区预案，将事故污水进入园区事故池，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。

(3) 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.2-5。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 6.2-6 和表 6.2-7。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 6.2-5 地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E1	E2	E3

表 6.2-6 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区

a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 6.2-7 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。

K: 渗透系数。

本项目地下水环境不涉及环境敏感区，因此地下水功能敏感性为不敏感 G3；本项目厂区内包气带岩土渗透系数 $8.7 \times 10^{-5} cm/s$, $Mb \geq 1.0m$, 因此包气带防污性为 D2，因此项目地下水环境敏感性为低度敏感区 E3。

表 6.2-8 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	序号	保护目标	方位	距离	性质	人口
环境空气	1	西园村	NE	2500	居住区	5384

	2	安柄村	E	2100	居住区	5133
	3	忠门镇	SE	2260	居住区	4446
	4	沁头村	SE	1600	居住区	4165
	5	苏田村	NW	4600	居住区	2290
	6	苏厝村	NW	3600	居住区	3300
	7	厝头村	NW	3700	居住区	2600
	8	东庄镇	NW	4500	居住区	/
	9	东庄村	NW	3400	居住区	5600
	10	营边村	NW	4190	居住区	2594
	11	栖梧村	N	2600	居住区	8100
	12	塘边村	N	3800	居住区	3061
	13	霞塘村	NE	4400	居住区	4581
	14	月埔村	NE	3800	居住区	2568
	15	双笱山村	E	3300	居住区	3676
	16	东潘村	E	3800	居住区	8000
	17	后坑村	SE	3600	居住区	3808
	18	柳厝村	SE	2800	居住区	3829
	19	秀田村	S	2800	居住区	3728
	20	秀前村	S	3600	居住区	5600
	21	秀华村	S	4400	居住区	4000
	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					86463
	大气环境敏感程度 E 值					E1
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	不涉及	/		/	
	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	G3	/	D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

6.2.5 环境风险潜势

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在的环境危害程度进行概化分析，按表 6.2-9 确定建设项目环境风险潜势。本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P2，大气环境敏感程度分级为 E1，判断大气环境风险潜势为 IV 级；地下水环境敏感程度为 E3，判断风险潜势为 III 级。本项目环境风险潜势综合等级为 IV 级。

表 6.2-9 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)	高度危害(P2)	中度危害(P3)	轻度危害(P4)
环境高度敏感区(E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区(E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区(E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

6.2.6 环境风险评价等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 6.2-10 确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

表 6.2-10 环境风险评价级别

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A

由上确定本项目评价等级判定如下：

表 6.2-11 建设项目各要素环境风险评价工作等级汇总表

环境要素	环境风险潜势	评价等级
大气环境	IV	一级
地表水环境	/	定性分析地表水环境影响后果及防范措施的有效性。
地下水环境	III	二级

(1) 大气环境

本项目大气环境风险潜势为IV级，因此确定本项目的大气环境风险评价的工作等级为一级。判断过程见表 6.2-12。

表 6.2-12 建设项目大气环境风险评价工作等级判断表

大气环境敏感性		500 m 范围内人口数：0		5km 范围内人口数：约 8.6w	
		每公里管段周边 200 m 范围内人口数（最大）		0 人	
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1□	1≤Q<10☑	10≤Q<100□	Q>100□
	M 值	M1 ☑	M2□	M3□	M4□
	P 值	P1 □	P2 ☑	P3 □	P4□
环境敏感程度	大气	E1 ☑	E2□		E3□
环境风险潜势	IV ⁺ □	IV☑	III□	II□	I□
大气评价等级	一级☑	二级□	三级 □		简单分析 □

(2) 地下水环境

本项目地下水环境风险潜势为III级，因此确定本项目的地下水环境风险评价的工作等级为二级。判断过程见表 6.2-13。

表 6.2-13 建设项目地下水环境风险评价工作等级判断表

地下水环境敏感性	地下水功能敏感性	G1□	G2□	G3☑
	包气带防污性能	D1□	D2☑	D3□

物质及工艺系统 危险性	Q 值	Q<1□	1≤Q<10☑	10≤Q<100□	Q>100□
	M 值	M1☑	M2□	M3□	M4□
	P 值	P1□	P2☑	P3□	P4□
环境敏感程度	地下水	E1□	E2□		E3☑
环境风险潜势	IV+□	IV□	III☑	II□	I□
评价等级	一级□	二级☑	三级□		简单分析□

6.3 风险事故统计资料分析

(1) 事故统计分析

根据 95 个国家、约 25 年登记的化学品事故中，发生过突发性化学事件的化学品物质形态、事故来源及事故的原因见表 6.3-1。

表 6.3-1 化学品事故分类情况

类别	名称	百分数%	名称	百分数%
化学品的物质形态	液体	47.8	液化气	27.6
	气体	18.8	固体	8.2
事故来源	运输	34.2	贮存	23.1
	工艺过程	33.0	搬运	9.6
事故原因	阀门管线泄漏	35.1	泵设备故障	18.2
	操作失误	15.6	仪表、电器失灵	12.4
	反应失控	10.4	雷击等自然灾害	8.2

从化学品的物质形态来看，液体和液化气的比重较大，分别占 47.8%和 27.6%；从事故来源看，贮运事故高达 57.3%；从事故的原因分析，阀门、管线泄漏是主要事故原因，占 35.1%，其次是设备故障和操作失误。

石油储罐常见类型有固定顶罐、外浮顶罐、内浮顶罐、球罐及卧罐等 5 种类型，在此对国内外 83 起储罐火灾典型案例进行分类统计，得出不同类型储罐发生火灾事故所占比例，具体见表 6.3-2。

表 6.3-2 化学品事故分类情况

储罐类型	火灾起数	比例
内浮顶罐	30	36.2%
固定顶罐	25	30.1%
外浮顶罐	23	27.7%
球罐	3	3.6%
卧罐	2	2.4%

由上表可知，内浮顶罐火灾事故比例最高，约占 36.2%，应予以重视。这是由于内浮顶罐通常储存汽油、石脑油等易挥发、闪点较低的轻质油品，其浮盘上部易积聚挥发的可燃气体，在本身结构相对封闭的内浮顶罐中，易形成爆炸空间。据统计 10 起静电为主因的事故，内浮顶罐占 6 起，一方面是因内浮顶罐的铜制静电导线接触不良或易腐蚀断裂；另一方面操作不当人体带电或低液位状态下流速过快产生静电等导致火灾事故发生；溢油为主因的 9 起事故，内浮顶罐占 8 起，主要是液位计失灵或充装过量引起；自燃为主因的

5 起事故，内浮顶罐占 4 起，因生产运行中罐内的钢壁板或导向管等处硫腐蚀难以发现无法清除所致。固定顶罐火灾事故主要储存柴油、重质油等油品，受工艺系统制约易串入轻组分油气，从而形成爆炸空间。外浮顶罐火灾事故则主要是由于雷击、满罐油品溢出或浮盘沉没等引起，其中因雷击为主要原因有 13 起火灾事故，占 57%。

(2) 事故原因分析

①仓储区物料泄漏：造成泄漏的原因主要是物料装卸过满导致溢出或储罐、桶罐产生裂缝发生泄漏；控制阀门或压力表损坏或车间储罐产生裂缝发生泄漏；因意外事故导致倾覆、破裂而产生的泄漏。

②物料输送：可能发生事故的环节主要有泵失效不运转（如电器故障、机械故障、设备故障等），导致物料受压溢出、连接软管脱节直接外排。

③管道：失控、误操作导致物料溢出，机械撞击或管道腐蚀穿孔导致泄漏；密封出现问题，导致连接处泄漏。

④环保措施：环保治理设施运转不正常造成事故排放，造成环境污染的情况；废气处理系统故障、污水处理事故都可能造成环境污染。

(3) 事故概率分析

本次风险评价泄漏频率参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 中的数据，详见表 6.3-3。

表 6.3-3 用于重大危险源定量风险评价的泄漏概率表

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	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 ≤ 75 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ $1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
75mm $<$ 内径 ≤ 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ $3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
内径 > 150 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm）	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为	$5.00 \times 10^{-4}/a$

	10%孔径（最大 50 mm）	
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

6.4 风险事故情形分析

6.4.1 最大可信事故分析

6.4.1.1 最大可信事故类型筛选原则和方法

最大可信事故指事故对环境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小于 $10^{-6}/年$ 。最大可信事故设定，重点考虑未采取措施，涉及重大危险源的装置或储罐在发生火灾爆炸事故的情景下，由于燃烧爆炸或泄漏，泄出毒物或次生污染物挥发进入大气或随事故水进入环境，可能对周边构成一定的风险。

6.4.1.2 最大可信事故设定

事故源强设定需具有参考性、安全性、客观性、科学性、合理性等特点。

事故源强设定本评价采用经验法估算，危险物质泄漏引起火灾爆炸突发事故。火灾爆炸事故除热辐射、冲击波和抛射物等直接危害外，未参与燃烧的危险物质在高温下迅速挥发释放至大气，燃烧物质燃烧过程中同时产生伴生和次生物质。按导则规定，本评价不作热辐射、冲击波和抛射物等直接危害分析，主要考虑事故情景下，有毒物质对环境的影响及危害，结合表 6.2-1 建设项目 Q 值确定情况，根据危险单元筛选情况、危险物质最大储存量/在线量，结合物质毒性、易燃易爆等危险特性，最大可信事故设定见表 6.4-1。

表 6.4-1 最大可信事故设定

危险源	涉及物质及特性				筛选原因
	危险物质	储存量或在线量	易燃易爆	有毒物质	
导热油管道	联苯	2.533t	√	√	项目导热油炉联苯 Q 值较大，且联苯毒性终点浓度较低，其物质毒性较大
己二胺储罐	己二胺	3000 m ³ /单罐	√	√	项目罐区主要储存的可燃危险物质为己二胺、柴油，考虑己二胺储罐容积远大于柴油，因此物质泄漏火灾次生危害考虑己二胺泄露引发火灾次生危害的情形
	火灾次生 CO	--	--	√	

6.4.2 源项分析

最大可信事故源项是对所识别选出的危险物质，在最大可信事故情况下的释放率和释放时间的设定。事故发生具有随机性，服从一定的概率分布，最大可信事故的设定是在大量统计资料基础上的一种合理假设。根据本项目的特点，选取导热油管道泄漏联苯挥发和

己二胺储罐泄漏发生火灾作为最大可信事件。主要分析联苯挥发影响及己二胺泄漏后次生CO的影响。

6.4.2.1 导热油管道泄漏

假设导热油2（联苯-联苯醚）在闪蒸器用联苯汽化器输出管线发生泄漏，管线操作温度317℃，操作压力为0.22Mpa（G），泄漏高度10m。根据气体泄漏速率公式经计算，50mm孔径泄漏速率为1.515kg/s，采取应急措施切断泄漏源，预计泄漏时间控制在10min内，泄漏量为0.9092t。

表 6.4-2 导热油输送管线泄漏计算参数一览表

参数	联苯	备注
容器压力 P/Pa	220000	操作压力
环境压力 P ₀ /pa	101325	环境压力
气体比热容比	1.09	
气体泄漏系数	1.00	裂口为圆形
物质的摩尔质量, kg/mol	0.154	/
气体常数, J/(mol.K)	8.314	/
气体温度 K	590.15	/
裂口面积, m ²	0.00196	取泄漏孔径 50mm
流出系数	0.963	按 6-4 公式计算
气体泄漏速率 kg/s	1.515	按 6-3 公式计算
泄漏时间, min	10	根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min
泄漏量, t	0.9092	/

6.4.2.2 己二胺储罐发生火灾爆炸引发伴生/次生 CO

(1) 己二胺泄漏速率

己二胺泄漏为液体泄漏，泄漏速度采用伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L—液体泄漏速度，kg/s；

C_d—液体泄漏系数，取 0.65；

A—裂口面积，m²；按泄漏孔径 10mm 计；

P—容器内介质压力，常压，即 101325pa ；

P₀—环境压力，取 101325Pa；

g—重力加速度，9.81m/s²；

h—裂口之上液位高度，取 13m；

ρ —液体密度，取 850kg/m³；

经计算，己二胺泄漏速率为 0.693kg/s。

(2) 火灾伴生/次生污染物产生量估算

己二胺储罐发生火灾爆炸引发伴生/次生 CO，计算过程如下：

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量计算方法如下：

$$G_{CO}=2330qCQ$$

式中： G_{CO} ——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的质量百分比含量；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%，本评价取 6%；

Q——参与燃烧的物质质量，t/s。

根据上述公式，本项目己二胺罐区发生火灾产生次生 CO 排放源强见表 6.4-3。

表 6.4-3 一氧化碳产生量计算一览表

位置	危险源	危险物质	物质中碳的含量%	化学不完全燃烧值%	参与燃烧的物质质量 t/s	CO 排放速率 kg/s
罐区	己二胺储罐	己二胺	62.0	6	0.0069	0.600

综上所述，本项目发生最大可信事故时，本评价对己二胺储罐发生火灾后引发次生 CO 进一步影响预测分析。

6.5 风险预测与评价

6.5.1 计算模型及参数选择

6.5.1.1 预测模式筛选

根据理查德森数公式判断本项目排放的气体类型，首先通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点的时间 T 判断连续排放还是瞬时排放。公式如下：

$$T=2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m

U_r ——10m 高处风速，m/s

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d < T$ 时，可被认为是瞬时排放的。

根据污染物不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同，一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式，公式如下：

瞬时排放:

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

连续排放:

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中: ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度, kg/m^3 ;

ρ_a ——环境空气密度, kg/m^3 ;

Q ——连续排放烟羽的排放速率, kg/s ;

Q_t ——瞬时排放的物质质量, kg ;

D_{rel} ——初始的烟团宽度, 即源直径, m ;

U_r ——10m 高处风速, 取项目所在地近一年的常规风速, $4.8\text{m}/\text{s}$;

判断标准: 对于连续排放, $R_i \geq 1/6$ 为重质气体, $R_i < 1/6$ 为轻质气体; 对于瞬时排放, $R_i > 0.04$ 为重质气体, $R_i \leq 0.04$ 为轻质气体。本评价预测模式选取见表 6.5-1。

表 6.5-1 预测模型选取一览表

事故位置	事故点与最近保护目标距离 X	污染物到达最近的受体点的时间 T	泄漏时间 Td	排放形式	危险物质	排放物质进入大气的初始密度 ρ_{rel}	环境空气密度 ρ_a	连续排放烟羽的排放速率 Q	瞬时排放的物质质量 Q_t	初始的烟团宽度, 即源直径 Drel	理查德森数 Ri	判断	气体类型	采取预测模型
	m	min	min	连续/瞬时		kg/m^3	kg/m^3	kg/s	kg	m				
导热油管道	2020	14.0	10	瞬时	联苯	6.7	1.293	/	909.2	/	4.97	Ri>0.04	重质气体	SLAB
己二胺储罐	1730	12.0	30	连续	次生 CO	0.97	1.293	0.600	/	0.01	/	/	轻质气体	AFTOX

6.5.1.2 参数选择

本评价采用北京尚云环境开发的 EIAPRO2018 商业软件，软件扩散模型采用《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018 中 AFTOX、SLAB 扩散模式。预测取下风向 50m 步长。本评价选定作为风险评价预测模型主要参数见表 6.5-2。

表 6.5-2 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(°)	119°03'45.56"	119°03'52.61"
	事故源纬度/(°)	25°12'58.79"	25°12'55.95"
	事故类型	导热油管道泄漏 己二胺储罐泄漏、火灾爆炸引发伴生次生污染物排放	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象*
	风速/(m/s)	1.5	5.84
	环境温度/°C	25	21.24
	相对湿度/%	50	75
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	1.0	
	是否考虑地形	否	
	地形数据经度/m	/	

6.5.1.3 大气毒性终点浓度取值

根据 HJ169-2018 评价因子毒性终点浓度见表 6.5-3 所示。

表 6.5-3 各评价因子毒性终点浓度表 单位：mg/m³

序号	评价因子	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
1	一氧化碳	380	95
2	联苯	1900	61

6.5.2 环境风险预测结果

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的要求，选取最不利气象条件和最常见气象条件进行后果预测。依据最大可信事故源强的分析，利用风险预测模型，经过模拟计算得到如下结果。

6.5.2.1 导热油管道泄漏大气风险

采用 SLAB 模型进行预测，根据上述参数及源强，预测导热油管道联苯泄漏时联苯扩散浓度超过大气毒性终点浓度-1 及大气毒性终点浓度-2 的距离，计算结果如下表 6.5-4 所示。

表 6.5-4 导热油管道联苯泄漏的扩散预测结果

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	导热油管道联苯泄漏				
环境风险类型	危险物质泄漏				
泄漏设备类型	管线	操作温度/°C	317	操作压力/MPa	0.22
泄漏危险物质	联苯	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	50
泄漏速率/(kg/s)	1.515	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	146.1

泄漏高度/m	10	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	2.4×10 ⁻⁶ /a
事故后果预测-最不利气象条件					
大气	危险物质	大气环境影响			
	联苯	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	1900	未出现	未达到
		大气毒性终点浓度-2	61	未出现	未达到
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
/	/	/	/		
事故后果预测-最常见气象条件					
大气	危险物质	大气环境影响			
	联苯	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	1900	未出现	未达到
		大气毒性终点浓度-2	61	未出现	未达到
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
/	/	/	/		

由上表可以看出，在最不利气象条件和最常见气象条件下，在预测范围内均未达到联苯的大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2。

表 6.5-5 最常见气象条件下导热油管道联苯泄漏下风向不同距离处联苯的最大浓度值

距离 (m)	最常见气象高峰浓度 mg/m ³						
10	0.000	1260	10.159	2510	3.903	3760	1.929
60	0.067	1310	9.654	2560	3.775	3810	1.885
110	2.451	1360	9.190	2610	3.652	3860	1.842
160	9.148	1410	8.753	2660	3.534	3910	1.801
210	16.775	1460	8.348	2710	3.421	3960	1.762
260	22.528	1510	7.975	2760	3.312	4010	1.725
310	25.820	1560	7.630	2810	3.209	4060	1.689
360	26.679	1610	7.304	2860	3.110	4110	1.654
410	26.279	1660	6.996	2910	3.015	4160	1.621
460	25.780	1710	6.704	2960	2.925	4210	1.589
510	25.035	1760	6.424	3010	2.840	4260	1.558
560	23.993	1810	6.159	3060	2.758	4310	1.525
610	22.808	1860	5.912	3110	2.681	4360	1.493
660	21.580	1910	5.681	3160	2.607	4410	1.462
710	20.357	1960	5.465	3210	2.536	4460	1.432
760	19.147	2010	5.266	3260	2.469	4510	1.403
810	18.020	2060	5.082	3310	2.405	4560	1.375
860	16.949	2110	4.910	3360	2.344	4610	1.348
910	15.925	2160	4.749	3410	2.286	4660	1.322
960	15.004	2210	4.598	3460	2.230	4710	1.297
1010	14.166	2260	4.453	3510	2.177	4760	1.273
1060	13.354	2310	4.309	3560	2.124	4810	1.250
1110	12.616	2360	4.173	3610	2.072	4860	1.228
1160	11.944	2410	4.037	3660	2.022	4910	1.208
1210	11.311	2460	10.159	3710	1.975	4960	1.188

表 6.5-6 最不利气象条件下导热油管道联苯泄漏下风向不同距离处联苯的最大浓度值

距离 (m)	最不利气象高峰浓度 mg/m ³						
10	3.498E-20	1260	0.000	2510	0.000	3760	0.000
60	0.000	1310	0.000	2560	0.000	3810	0.000
110	0.000	1360	0.000	2610	0.000	3860	0.000
160	0.000	1410	0.000	2660	0.000	3910	0.000

距离 (m)	最不利气象高峰浓度 mg/m ³	距离 (m)	最不利气象高峰浓度 mg/m ³	距离 (m)	最不利气象高峰浓度 mg/m ³	距离 (m)	最不利气象高峰浓度 mg/m ³
210	0.000	1460	0.000	2710	0.000	3960	0.000
260	0.000	1510	0.000	2760	0.000	4010	0.000
310	0.000	1560	0.000	2810	0.000	4060	0.000
360	0.000	1610	0.000	2860	0.000	4110	0.000
410	0.000	1660	0.000	2910	0.000	4160	0.000
460	0.000	1710	0.000	2960	0.000	4210	0.000
510	0.000	1760	0.000	3010	0.000	4260	0.000
560	0.000	1810	0.000	3060	0.000	4310	0.000
610	0.000	1860	0.000	3110	0.000	4360	0.000
660	0.000	1910	0.000	3160	0.000	4410	0.000
710	0.000	1960	0.000	3210	0.000	4460	0.000
760	0.000	2010	0.000	3260	0.000	4510	0.000
810	0.000	2060	0.000	3310	0.000	4560	0.000
860	0.000	2110	0.000	3360	0.000	4610	0.000
910	0.000	2160	0.000	3410	0.000	4660	0.000
960	0.000	2210	0.000	3460	0.000	4710	0.000
1010	0.000	2260	0.000	3510	0.000	4760	0.000
1060	0.000	2310	0.000	3560	0.000	4810	0.000
1110	0.000	2360	0.000	3610	0.000	4860	0.000
1160	0.000	2410	0.000	3660	0.000	4910	0.000
1210	0.000	2460	0.000	3710	0.000	4960	0.000

表 6.5-7 最常见气象条件下导热油管道联苯泄漏影响敏感点浓度预测结果 单位: mg/m³

名称	最大浓度 时间(min)	5min	15min	25min	35min	45min	55min	65min	75min	85min	95min
西园村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
安柄村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
忠门镇	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
沁头村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
苏田村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
苏厝村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
厝头村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
东庄镇	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
东庄村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

名称	最大浓度 时间(min)	5min	15min	25min	35min	45min	55min	65min	75min	85min	95min
营边村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
栖梧村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
塘边村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
霞塘村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
月埔村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
双笱山村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
东潘村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
后坑村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
柳厝村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
秀田村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
秀前村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
秀华村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表 6.5-8 最不利气象条件下导热油管道联苯泄漏影响敏感点浓度预测结果 单位: mg/m³

名称	最大浓度 时间(min)	5min	15min	25min	35min	45min	55min	65min	75min	85min	95min
西园村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
安柄村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
忠门镇	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
沁头村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
苏田村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
苏厝村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
厝头村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
东庄镇	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
东庄村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
营边村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
栖梧村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
塘边村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
霞塘村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
月埔村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
双笱山村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
东潘村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
后坑村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

名称	最大浓度 时间(min)	5min	15min	25min	35min	45min	55min	65min	75min	85min	95min
柳厝村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
秀田村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
秀前村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
秀华村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

6.5.2.2 己二胺储罐泄漏火灾次生 CO 大气风险

经理查德森数估算，本评价以己二胺储罐泄漏火灾发生火灾为例，次生 CO 的环境风险预测采用 AFTOX 模型。

根据上述参数及源强，预测己二胺储罐泄漏发生火灾引发次生 CO 污染物扩散浓度超过毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 的距离，主要预测结果如下：

a) 根据 AFTOX 模型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 CO 的最大浓度见表 6.5-9，最大影响范围见图 6.5-1，下风向最大浓度为 $590.97\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在 0.06min、距污染物质泄漏点 20m 处；毒性终点浓度-1($380\text{mg}/\text{m}^3$)，最大半宽对应 X (m) 为 20m，距污染物质泄漏点 50m 处；毒性终点浓度-2($95\text{mg}/\text{m}^3$)，最大半宽对应 X (m) 为 60m，距污染物质泄漏点 140m 处。

最不利气象条件时，下风向不同距离处 CO 的最大浓度见表 6.5-10，最大影响范围见图 6.5-2，下风向最大浓度为 $2829.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在 0.44min、距污染物质泄漏点 40m 处；毒性终点浓度-1($380\text{mg}/\text{m}^3$)，最大半宽对应 X (m) 为 140m，距污染物质泄漏点 290m 处；毒性终点浓度-2($95\text{mg}/\text{m}^3$)，最大半宽对应 X (m) 为 370m，距污染物质泄漏点 690m 处。

b) 根据表 6.5-11 表 6.5-12，最常见气象条件和最不利气象条件下，各关心点均未超过 CO 毒性终点浓度-1($380\text{mg}/\text{m}^3$)和毒性终点浓度-2($95\text{mg}/\text{m}^3$)。

表 6.5-9 最常见气象条件下己二胺储罐泄漏发生火灾下风向不同距离处 CO 的最大浓度值

距离 (m)	最常见气象高峰浓度 mg/m ³						
10	183.500	1260	2.377	2510	0.858	3760	0.472
60	327.670	1310	2.245	2560	0.833	3810	0.463
110	141.800	1360	2.124	2610	0.810	3860	0.454
160	78.466	1410	2.013	2660	0.788	3910	0.445
210	50.151	1460	1.912	2710	0.766	3960	0.437
260	35.050	1510	1.819	2760	0.746	4010	0.429
310	26.015	1560	1.734	2810	0.726	4060	0.421
360	20.158	1610	1.655	2860	0.707	4110	0.414
410	16.132	1660	1.582	2910	0.690	4160	0.406
460	13.238	1710	1.514	2960	0.672	4210	0.399
510	11.083	1760	1.451	3010	0.656	4260	0.392
560	9.432	1810	1.392	3060	0.640	4310	0.386
610	8.137	1860	1.337	3110	0.625	4360	0.379
660	7.101	1910	1.285	3160	0.610	4410	0.373
710	6.258	1960	1.237	3210	0.596	4460	0.367
760	5.562	2010	1.192	3260	0.583	4510	0.361
810	4.981	2060	1.149	3310	0.570	4560	0.355
860	4.490	2110	1.109	3360	0.557	4610	0.349
910	4.071	2160	1.072	3410	0.545	4660	0.344
960	3.710	2210	1.036	3460	0.534	4710	0.338
1010	3.397	2260	1.002	3510	0.523	4760	0.333
1060	3.124	2310	0.970	3560	0.512	4810	0.328
1110	2.867	2360	0.940	3610	0.501	4860	0.323
1160	2.686	2410	0.911	3660	0.491	4910	0.318
1210	2.524	2460	0.884	3710	0.481	4960	0.313

表 6.5-10 最不利气象条件下己二胺储罐泄漏发生火灾下风向不同距离处 CO 的最大浓度值

距离 (m)	最不利气象高峰浓度 mg/m ³						
10	40.578	1260	35.641	2510	13.636	3760	7.955
60	2528.600	1310	33.403	2560	13.282	3810	7.817
110	1493.400	1360	31.381	2610	12.944	3860	7.682
160	931.170	1410	29.371	2660	12.621	3910	7.551

距离 (m)	最不利气象高峰浓度 mg/m ³	距离 (m)	最不利气象高峰浓度 mg/m ³	距离 (m)	最不利气象高峰浓度 mg/m ³	距离 (m)	最不利气象高峰浓度 mg/m ³
210	633.330	1460	28.042	2710	12.311	3960	7.424
260	460.040	1510	26.815	2760	12.015	4010	7.301
310	350.680	1560	25.679	2810	11.731	4060	7.181
360	277.180	1610	24.624	2860	11.458	4110	7.065
410	225.310	1660	23.643	2910	11.196	4160	6.952
460	187.250	1710	22.728	2960	10.945	4210	6.842
510	158.440	1760	21.873	3010	10.703	4260	6.735
560	136.070	1810	21.073	3060	10.471	4310	6.631
610	118.320	1860	20.323	3110	10.247	4360	6.529
660	103.980	1910	19.618	3160	10.031	4410	6.431
710	92.218	1960	18.955	3210	9.824	4460	6.335
760	82.436	2010	18.330	3260	9.623	4510	6.241
810	74.206	2060	17.740	3310	9.430	4560	6.150
860	67.209	2110	17.182	3360	9.243	4610	6.061
910	61.206	2160	16.655	3410	9.063	4660	5.974
960	56.013	2210	16.155	3460	8.889	4710	5.890
1010	51.487	2260	15.681	3510	8.720	4760	5.808
1060	47.516	2310	15.231	3560	8.557	4810	5.727
1110	44.012	2360	14.802	3610	8.399	4860	5.649
1160	40.902	2410	14.395	3660	8.247	4910	5.572
1210	38.127	2460	14.006	3710	8.099	4960	5.497

表 6.5-11 最常见气象条件下己二胺储罐泄漏发生火灾次生 CO 影响敏感点浓度预测结果 单位：mg/m³

名称	最大浓度 时间(min)	5min	15min	25min	35min	45min	55min	65min	75min	85min	95min
西园村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
安柄村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
忠门镇	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
沁头村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
苏田村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
苏厝村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
厝头村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
东庄镇	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

名称	最大浓度 时间(min)	5min	15min	25min	35min	45min	55min	65min	75min	85min	95min
东庄村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
营边村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
栖梧村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
塘边村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
霞塘村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
月埔村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
双笱山村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
东潘村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
后坑村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
柳厝村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
秀田村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
秀前村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
秀华村	0.00 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表 6.5-12 最不利气象条件下己二胺储罐泄漏发生火灾次生 CO 影响敏感点浓度预测结果 单位: mg/m³

名称	最大浓度 时间(min)	5min	15min	25min	35min	45min	55min	65min	75min	85min	95min
西园村	13.71 35	0	0	0	13.71	13.71	12.89	0	0	0	0
安柄村	17.30 25	0	0	17.3	17.3	17.3	2.54	0	0	0	0
忠门镇	15.69 25	0	0	15.69	15.69	15.69	8.41	0	0	0	0
沁头村	24.84 25	0	0	24.84	24.84	24.59	0	0	0	0	0
苏田村	6.08 65	0	0	0	0	0.16	5.43	6.08	5.93	0.68	0
苏厝村	8.43 55	0	0	0	0.2	8.24	8.43	8.24	0.21	0	0
厝头村	8.13 55	0	0	0	0.07	7.6	8.13	8.06	0.55	0	0
东庄镇	6.26 65	0	0	0	0	0.33	5.94	6.26	5.95	0.34	0
东庄村	9.10 55	0	0	0	1.14	9.09	9.1	8.01	0.01	0	0
营边村	6.89 65	0	0	0	0	2.05	6.88	6.89	4.88	0.01	0
栖梧村	13.01 35	0	0	0	13.01	13.01	12.79	0.01	0	0	0
塘边村	7.85 55	0	0	0	0.03	6.71	7.85	7.82	1.17	0	0
霞塘村	6.45 65	0	0	0	0	0.65	6.32	6.45	5.83	0.14	0

名称	最大浓度 时间(min)	5min	15min	25min	35min	45min	55min	65min	75min	85min	95min
月埔村	7.85 55	0	0	0	0.03	6.71	7.85	7.82	1.17	0	0
双笱山村	9.47 45	0	0	0	2.28	9.47	9.47	7.29	0	0	0
东潘村	7.85 55	0	0	0	0.03	6.71	7.85	7.82	1.17	0	0
后坑村	8.43 55	0	0	0	0.2	8.24	8.43	8.24	0.21	0	0
柳厝村	11.79 45	0	0	0	11.49	11.79	11.78	0.32	0	0	0
秀田村	11.79 45	0	0	0	11.49	11.79	11.78	0.32	0	0	0
秀前村	8.43 55	0	0	0	0.2	8.24	8.43	8.24	0.21	0	0
秀华村	6.45 65	0	0	0	0	0.65	6.32	6.45	5.83	0.14	0



图 6.5-1 最常见气象条件下己二胺储罐泄漏发生火灾引发次生 CO 污染物排放影响范围



图 6.5-2 最不利气象条件下己二胺储罐泄漏发生火灾引发次生 CO 污染物排放影响范围

己二胺储罐泄漏发生火灾引发次生 CO 事故后果基本信息见表 6.5-13。

表 6.5-13 己二胺储罐泄漏发生火灾引发次生 CO 事故后果基本信息表

事故风险分析					
代表性风险事故情形描述	己二胺储罐泄漏发生火灾引发次生 CO				
环境风险类型	火灾伴生/次生污染物				
泄漏设备类型	储罐	操作温度℃	/	操作压力 KPa	/
泄漏危险物质	CO	最大存在量 t	/	泄漏孔径 mm	/
泄漏速率 kg/s	0.600	泄漏时间 min	30	泄漏量 kg	1080.7
事故后果预测-最不利气象条件					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离 m	到达时间 min
		大气毒性终点浓度-1	380	290	3.22
		大气毒性终点浓度-2	95	690	7.67
		敏感目标*	超标时刻 min	超标持续时间 min	最大浓度 mg/m ³
/	/	/	/	/	
事故后果预测-最常见气象条件					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	20	0.06
		大气毒性终点浓度-2	95	140	0.40
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
/	/	/	/	/	

6.6 风险预测与评价

本项目排放的废水按照来源及水质的不同，分为生产废水、清净废水和其他废水。项目废水分类分质处理，正常情况下，废水经厂内污水处理站处理达标后排入园区污水处理厂处理达标后排放，项目废水不会对附近海域水环境构成影响。事故状态下的事故水通过采取有效的防控措施进行收集，后经企业污水处理厂处理达标方能排入园区污水处理厂，因此事故状态下也不会对附近海域水环境造成影响。本次评价主要考虑事故状态下消防废水及液体泄漏风险影响及分析事故水风险防范措施的有效性。

6.6.1 事故废水产生

本项目事故废水主要有以下几种情况：①发生火灾时污染区域内产生了大量消防废水；②事故时，污染区域内产生的污染雨水等。本项目在事故情况下，事故废水中可能会含有原辅料醋酸、己内酰胺以及事故中的伴生/次生污染物质等危险物质。

6.6.2 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

不同的物料泄漏，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化学品成分。

6.6.3 消防废水产生及收集量

发生火灾、爆炸事故时，消防水及携带的物料首先进入装置污染雨水收集池，收集池充满后溢流进入雨水系统，通过阀门切换，将事故废水泵入事故水罐。事故结束后，将事故废水用泵送入项目污水处理场进行处理达标后排放。

(一) 事故罐容积核算

本评价根据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018年版）同时参照《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH0729-2018）和《事故状态下水体污染的预防与控制规范》（Q/SY08190-2019），厂内工艺装置火灾延续供水时间按6小时，核算项目消防事故水池设计容积是否满足要求。

对厂区事故水储存设施的能力进行核算如下：

$$V_{\text{总}}=(V_1+V_2-V_3)_{\text{max}}+V_4+V_5$$

$$V_2=Q_{\text{消}} \times t_{\text{消}}$$

$$V_5=10q \times f$$

$$q=q_a/n$$

式中： $V_{\text{总}}$ —事故排水储存设施的总有效容积（即事故排水总量）， m^3 ；

V_1 —收集系统范围内生事故的物料量， m^3 ；储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

V_2 —发生事故的储罐、装置的消防水量，火灾延续时间内，事故发生区域范围内的消

防水量, m^3 ;

$Q_{消}$ —发生事故的储罐、装置同时使用的消防设施给水流量, m^3 ;

$t_{消}$ —消防设施对应的设计消防历时, 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, 按平均日降雨量, m^3 ;

q_a -年平均降雨量, mm;

n -年平均降雨日数, 天(d);

f -必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积, ha;

$(V_1+V_2-V_3)_{max}$ —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; 本次事故缓冲设施按一个罐组或单套装置计;

本项目事故废水核算如下:

① V_1

罐区单个液体储罐最大容积为 $3000m^3$ 的己二胺储罐, 考虑最不利事故情景为己二胺储罐罐体发生破裂, 储存的 $2550m^3$ 物料(按照充装系数 85%计)全部泄漏, 即储罐区 $V_1=2550m^3$; 各生产装置中, 本项目取尼龙 66 装置聚合釜, 按 80%的物料量, 则物料储存体积约为 $47m^3$, 装置区 $V_1=47m^3$ 。

②消防水量 V_2

根据项目可研资料, 装置区考虑聚合车间 A 消火栓设计流量为 100L/s; 罐区室外消火栓设计流量 150.36L/s。根据《事故状态下水体污染的预防和控制规范》(Q/SY08190-2019) 消防水历时需按 6~8h 考虑, 化工企业消防历时不低于 6h, 本项目按 6h 取值。则本项目消防水产生量:

装置区火灾时: $V_2=100 \times 3600 \times 6 / 1000 = 2160m^3$ 。储罐区火灾时: $V_2=150.36 \times 3600 \times 6 / 1000 = 3248m^3$ 。

③转移物料量 V_3

不考虑装置围堰以及事故水排水管道的储存容积。

罐区防火堤内容积可作为事故排水储存的有效容积, 防火堤的有效容积不小于罐组内 1 个最大储罐容积, 取 $3000m^3$, 即 $V_3=3000 m^3$ 。

其中, $(V_1+V_2-V_3)_{罐区} = 2550 + 3248 - 3000 = 2798m^3$, $(V_1+V_2-V_3)_{装置区} = 47 + 2160 - 0 = 2207m^3$,

本次计算取罐区量=2798m³。

④进入的生产废水 V₄

V₄—装置区发生事故时，本项目可能排入该系统的生产废水量约 0m³。

⑤降雨量 V₅

本地区年降雨量为 1317.4mm，降雨天数约为 120d，本次收集雨水汇水面积约 15.22 公顷。

故降雨量 $q=1317.4\text{mm}\div 120\text{d}=10.98\text{mm/d}$

$V_5=10qf=10\times 10.98\times 15.22=1671.2\text{m}^3$

本项目单次火灾事故废水最大产生量为：

$$V_{\text{总}}=(V_1+V_2-V_3)_{\text{罐区}}+V_4+V_5=2798+0+1671.2=4469.2\text{m}^3$$

综上，本项目事故废水产生量为 4469.2m³，本项目拟建事故水罐总有效容积为 7700m³，可满足本项目事故废水的收集需要。

6.6.4 水环境风险防控体系

公司针对废水排放拟采取单元——厂区——园区/区域来杜绝环境风险事故对环境的造成污染事件。将环境风险事故排水及污染物控制在储罐区、装置区和厂区内，不得影响附近海域环境。

(1) 单元防控

①围堰和防火堤

本项目主要装置区设置围堰，罐区设防火堤，构筑生产过程中环境安全的第一层防控网，使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。本项目生产装置区围堰高度不低于 200mm，罐区围堰设置不低于单个最大储罐容积，作为防范事故工况下装置区及罐区事故废水的第一道防控系统。当发生一般事故时，围堰和防火堤内泄漏的物料首先需回收到污油罐，送工艺装置处理，最后剩余物料通过排水切换设施将泄漏的物料和废水排至污染雨水收集池。后期经泵提升送到至污水处理场处理。

① 雨水收集系统

为了收集各生产装置和辅助生产设施排出的污染雨水、地面冲洗水及消防事故排水，本项目分装置分区域设置初期雨水收集系统，初期雨水量按污染区面积内 25mm 降雨量计算。在生产装置、罐区时设有切断阀及水封措施，经初期污染雨水管网收集后汇入各污染区附近的初期雨水池，池前设置溢流切换井，初期污染雨水经初期雨水提升泵提升后送至

厂区污水处理站处理后送出至园区污水处理厂。后期清静雨水通过切换井自动排入厂区雨水系统进入末端雨水监控池，雨水监控池全厂清静雨水，达标雨水外排进入园区市政雨水管网。事故工况下，事故废水迅速充满初期雨水池后，溢流至雨水系统，此时开启事故应急提升池阀门，事故废水进入事故应急提升池，再由泵泵入至事故水罐。

(2) 厂区防控

企业必须在储罐区、装置区设计、设置与事故应急提升池连通的装置（包括互通的管网、切换系统及应急提升泵）。一旦贮罐区、装置区内发生污染事故，立即启动切换装置，将物料打入备用设施内，将消防废水引入事故应急提升池，切断污染物与外部的通道，导入污水处理系统，将污染控制在厂区内，防止较大生产事故泄漏物和消防废水造成的环境污染。

本项目设置情况如下：

①雨水监控池

本项目设置 1 座雨水监控池，有效容积 2400m³，主要用于收集各装置区内非污染区清静雨水及污染区内的后期雨水。

正常情况下，清静雨水（后期雨水）重力流排到雨水监控池，经监测合格后用雨水泵提升进入排洪渠后最终排入项目附近的湄洲湾；雨水监测不合格或超出雨水监控池最高液位，则联锁打开雨水泵排水管切换阀门，雨水泵提升不合格雨水至厂内污水处理站进行处理。

②事故应急池

本项目拟在厂区北侧设置 2 座事故水罐（互相连通），单个水罐有效容积为 3850m³，总有效容积为 7700m³，作为全厂消防事故污染的末端事故缓冲设施。拟建项目场地内地质层由素填土、中砂、淤泥质土、残积砂质粘性土及下部的风化岩层等，场地上部软土层厚度大，承载力低，为抗震不利地段，拟建事故水罐等构筑物均采用桩基础，拟建场地及其周边配套的消防及安全措施尚不完善，为满足建设和使用期间的环保和消防等需求，以及从公共安全方面考虑，固需设置事故水罐。

厂区内发生事故时，关闭外排的雨水管阀门，同时打开事故水罐进水阀，启动事故排水转输泵，使事故排水进入事故水罐。事故后，启动事故排水提升泵，将事故水罐排水用泵提升至厂区污水处理站处理，最终送入园区污水处理厂处理，达标排放。

本单体事故排水泵根据给排水所提条件为一级负荷，功率为 250kW，电压为 10kV，采用一用一备。事故排水泵供电电源来自本次项目区域变电所 10kV 配电室两个分段母线。区

域变电所两个分段母线电源一段来自 110kV 栖梧变，另一段来自 110kV 永荣变。满足一级负荷应有由双重电源供电，当一个电源发生故障时，另一个电源不应同时受到损坏，保证事故下事故泵能正常运行。

（3）园区/区域防控

①园区事故应急池

本项目事故水罐核算已按照罐区和装置区发生火灾时需要的最大消防水量考虑，且汇水面积按照全厂总面积核算，一般情况下，本项目发生液体物料泄漏事故时，利用厂区的事事故水罐，可得到有效收集，厂区事故池收集的事故废水利用污水提升泵提升至厂内污水站处理满足接管标准后再进入园区污水管网。当发生其他极端事故情况下，比如发生连续的多次事故，事故水量可能会超过企业事故池，需要依托园区级事故应急池，事故废水进入园区事故池分批进入园区污水处理厂，处理后达标排放。

本项目位于石门澳化工园区规划的东部排水片区，根据《莆田湄洲湾（石门澳）产业园总体规划(2014-2030)环境影响报告书》，园区拟在东部片区建设一座容积不小于 7.5 万 m³ 的公共应急池。因目前东部片区公共应急池尚未启动建设工作，本次依托园区北部已建 5.5 万 m³ 的公共应急池。本项目事故废水罐通过公共管廊与园区公共应急池联通，目前公共管廊尚未建设，根据园区管委会反馈，事故废水连通管道将于本项目同步投入使用。项目事故池要求参照《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）要求，与园区事故池进行联通互动，事故池应配备与园区公共事故池联通的泵、管道等附件。根据企业风险事故分级及防控要求，当企业内事故应急池无法容纳突发环境事件产生的废水时，事故废水将通过应急泵提升后输送至园区公共应急池，实现厂内与园区风险防控设施及管理的有效联动，有效防控环境风险。

本项目建设完成后的单元-厂区-园区环境风险防控及事故排水控制和封堵示意图如下。

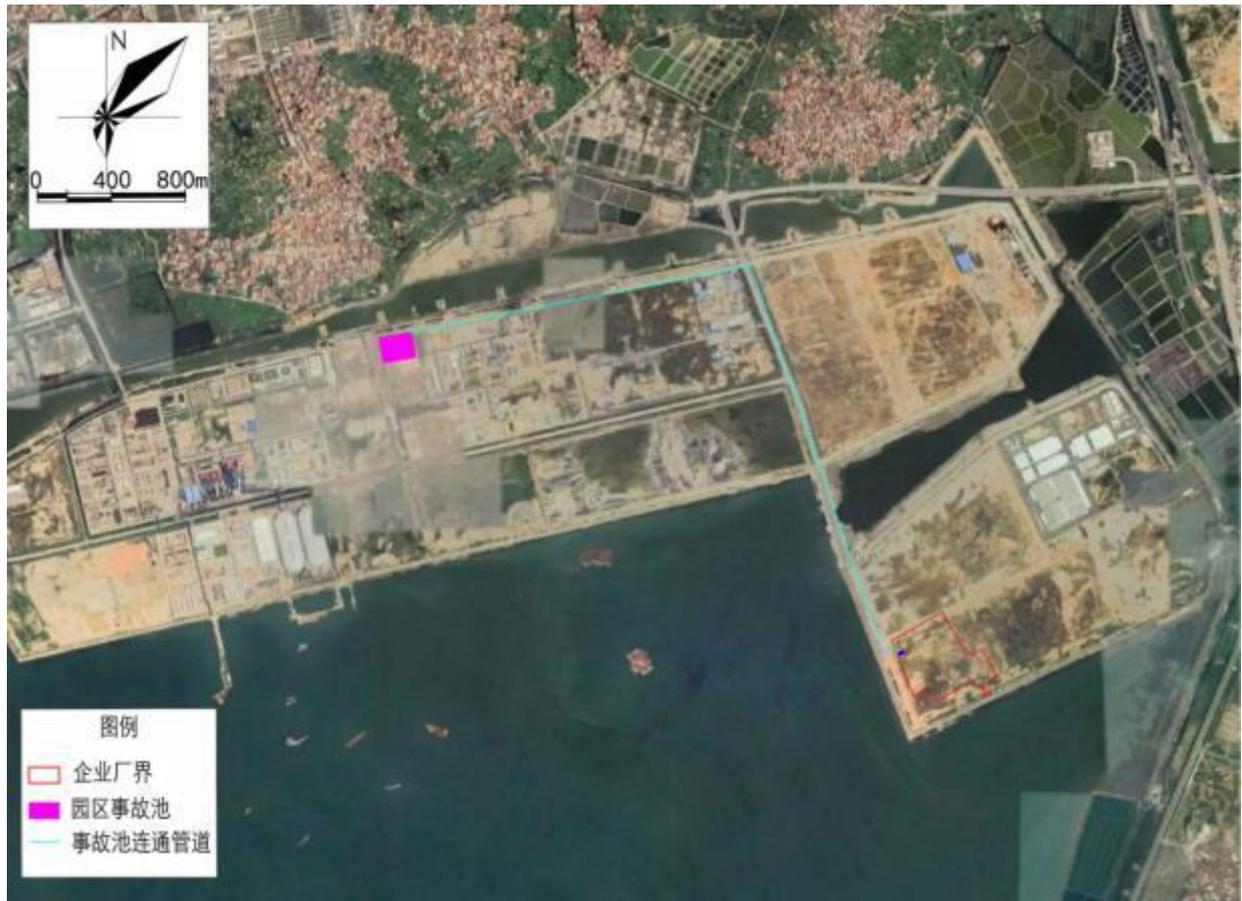
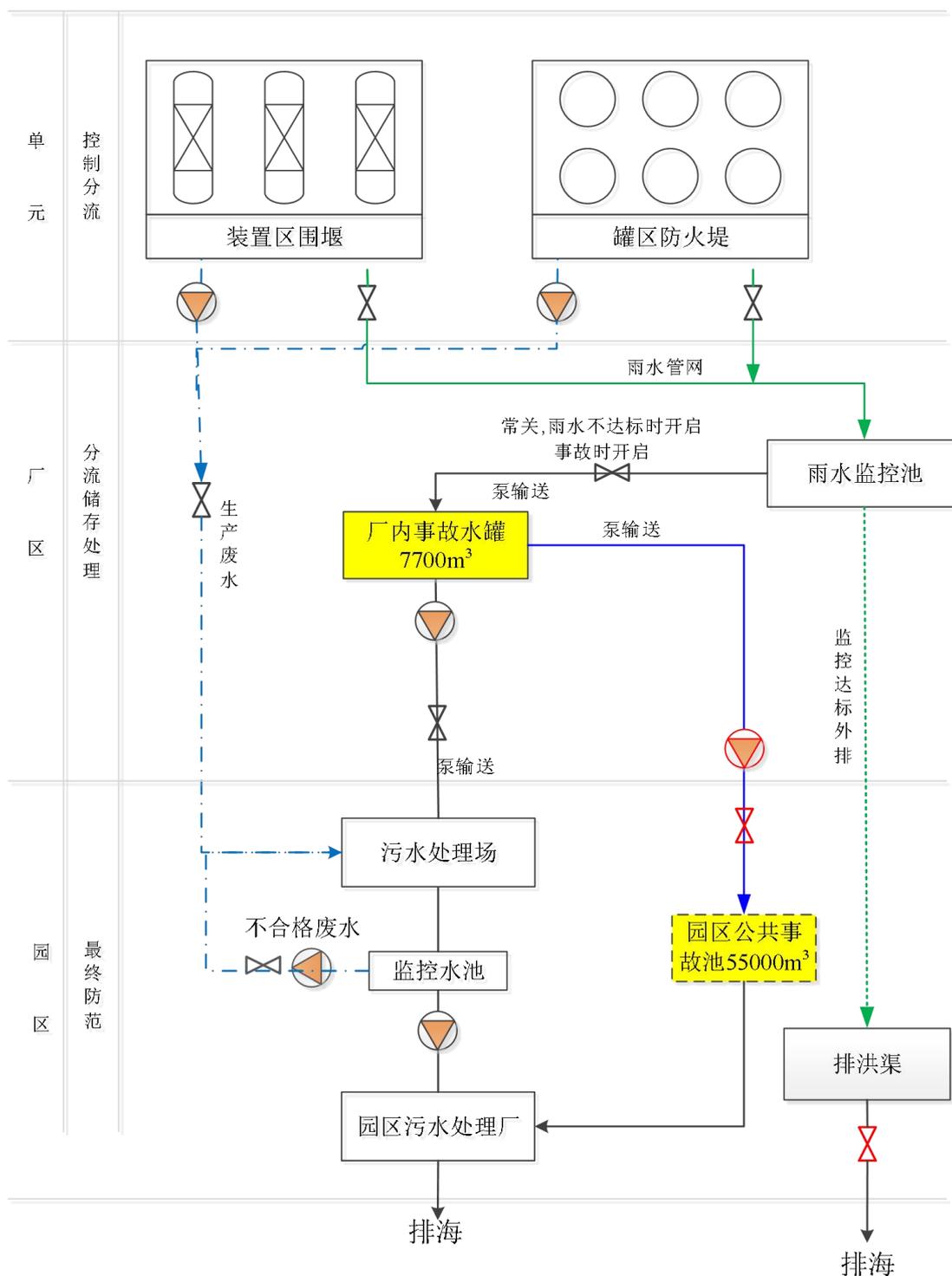


图 6.6-1 厂区事故罐和园区公共事故池连通管线图



注：①正常工况，罐区及装置区雨水经初期雨水池收集后，泵至污水处理站处理，后期雨水监控达标后直接外排。

②事故工况，关闭雨水出厂截断阀，罐区及装置区产生的消防废水等经雨水收集系统收集后，排入厂区事故水罐，待结束后，对事故废水监测后分批处理。

③当厂内发生多次火灾等极端事件，产生的事故废水突破厂内事故水罐容积时，及时开启提升泵，将事故水转移至园区公共事故水池，待事故后，对事故废水监测后分批处理。

图 6.6-2 单元-厂区-园区环境风险防控及事故排水控制和封堵示意图

6.7 地下水及土壤环境风险影响分析

根据地下水及土壤预测章节，本主要设施场地防渗设施应按《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）的防渗要求进行设置。本项目事故状态下发生渗漏对地下水和土壤的环境风险预测情况详见地下水和土壤影响预测章节，在此不赘述。

6.8 风险管理及风险防范措施

6.8.1 风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险，采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适用，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

6.8.2 大气环境风险防范措施

6.8.2.1 风险防范、减缓措施

（一）工艺及系统

（1）根据工艺及安全的要求，设置了压力、温度、液位、流量及组分等检测仪表点，主要仪表点信号引入控制室，重点工艺参数设置报警、联锁。

（2）对于受内压的设备和管道设置压力释放系统，一旦超压，通过安全阀泄放。以防止设备或管道受意外超压而损坏，造成危害，压力容器和压力管道设置安全阀、爆破片等卸压保护设施。

（3）各工艺装置、罐区存在可燃气体或有毒气体集聚的地方、工艺有特殊需要或存在可燃和有毒气体释放源危险场所，按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》的要求设置可燃/有毒气体检测报警器，实现有毒有害、易燃、易爆气体的安全自动检测。

（4）设备、管道等按规定进行静电接地。

（5）设计从原料的输入加工、直至产品的输出，所有可燃物料始终密闭在各类设备和管道中。各个连接处采用可靠的密封措施。事故时按各种工况如工艺工况，停电工况，停水工况，火灾工况，可能的误操作工况，冷介质热膨胀工况等全面考虑，排放管道和阀门的设置安全泄放及阻火设施。

（6）事故时的排放系统上的阀门安装在操作方便处，并铅封或加显著颜色区别。排放易燃、易爆气体的管道上设置阻火器。

(7) 对与大容量储罐相连接的泵，其紧急截止阀安装在安全位置，并可在发生火灾时可进行远程紧急制动切断可燃物料。

(二) 总图布置

(1) 总平面布置在满足生产工艺流程要求，遵循防火、防爆、消防、环保和安全等有关规范的前提下，充分利用地形、地质、气象等条件，因地制宜，节约土地，使近期的总平面布置紧凑合理，做到远期指导近期，以近期体现远期，做到人流、物流合理，生产区域与辅助区域功能分区明确。结合工厂的远期发展，节约用地，充分考虑到卫生防护要求和环境保护要求。

(2) 根据厂区地形特点、化工产品生产工程的特点和各类建筑物的功能，进行合理布局、功能分区合理、处理流程通畅、有利生产、方便管理。各功能区、装置之间设环形通道，保证消防车和急救车顺利通往事故场所。

(3) 本项目包括成盐、尼龙 66 及公辅设施部分，装置内外各设施之间的防火间距均满足《石油化工企业设计防火标准》GB 50160-2018 的要求。装置区设围堰，收集少量泄漏物料和冲洗水。

(三) 设备布置

(1) 设备布置考虑安全距离、疏散、急救通道等方面。每个操作区至少有两个安全出口，通道上无任何障碍物，以利于人员紧急疏散。

(2) 装置区的有腐蚀和毒害岗位区域设安全喷淋洗眼器，并加以明显标记，供事故时临时急救用。

(3) 凡高度超过 1m 的平台、人行通道、升降口等到有跌落危险的场所，在其敞开的边缘处均装有高度不低于 1050mm 的防护栏杆，平台高度大于等于 20m 时，防护栏杆高度应达 1.2m。

(四) 配管工程

(1) 合理设计管道等级、选择材料，管道尽量采用焊接方式连接，法兰连接处采用可靠的密封垫片，选用密封性能好的阀门，从而有效地防止危险物料的泄漏。

(2) 凡表面温度超过 60℃ 以上的设备和管道，均采用绝热措施以防人身烫伤。低温设备和管道设置保冷。

(3) 根据《工业管路的基本识别色、识别符号及安全标示》的要求，在设计中规定对有毒、高压、易燃等设备、管道的明显部位用文字标出，设备、管道上标注物料色环及物料流向。

（五）工艺设备

压力容器的设计条件和腐蚀裕度均按最苛刻操作条件下考虑设计余量。

（六）自控系统

（1）本项目对过程控制和安全联锁系统的要求很高，对工艺过程进行自动控制及安全报警，并在装置发生紧急事故时能够自动联锁、报警、停车。因此过程控制选用分散型控制系统（DCS）实现本项目的信号采集、控制、报警等功能。

（2）仪表系统备用电源和备用气源应满足规范要求。

（3）根据 HAZOP 分析结果，确认是否选用安全仪表系统（SIS），来实现装置的安全联锁和紧急停车。安全仪表系统（SIS）独立于 DCS 系统单独设置。同时设置气体检测系统（GDS）、在线分析仪系统（PAS）、火灾报警系统（FAS）、工业电视监控系统（CCTV）等。

（六）火灾风险防范措施

（1）预防明火措施

①预防明火

明火往往是引起火灾的主要火源。因而，在易燃易爆场所都必须严禁明火。各易燃易爆区域必须严防明火，禁止吸烟和携带各种火种，不得使用明火，并在明显处张贴禁烟火警告标志。生产上急需检修抢修设备用火的，严格按照用火制度办理作业动火票，严格执行“五不动火”的有关规定：既没有办理动火票不动火；动火部位或时间与动火票不符不动火；不落实防火措施不动火；没有防火监护人不不动火；没有消防器材不动火。并按区域的不同级别办理，现场落实好安全措施，做到责任到位。在积聚有可燃气体蒸汽的管沟、深坑、下水道及其储罐的附近，没有消除危险之前，不能进行明火作业。机动车进入禁火区必须戴防火罩。在运输使用生产过的易燃易爆物品的密闭容器和管道，未经清洗、通风置换、检验分析，未切断与生产相联的油罐、管道设备的，不允许电焊气焊明火作业。

②预防摩擦与撞击火花

机器转动部位应保持良好的润滑和冷却，防止摩擦出火花。维修撞击使用的工具应采用防爆工具。罐区运输操作作业，巡回检查，禁止穿带钉鞋，搬运铁器物质，搬运盛装可燃气体或易燃液体的金属器时，严禁抛滑或碰撞。

③预防电气火花

电火花是引起火灾爆炸的着火源。为防止电火花或危险温度引起的火灾，电气开关插销、熔断器、电热器具、照明器具、电焊设备、电动机等均应根据需要适当避开易燃易爆

场所。因此，要保持电气设备的电压电流温升等参数不超过允许值；保持电气设备有足够的绝缘能力；保持电气联接良好等。当电路开启、切断、电器保险丝熔断时，均能产生照明灯具的表面温度过高都可能引起电火花。各易燃易爆危险场所使用的切电气设备、照明和电气线路都必须采用防爆型的电器，严禁使用一般的电气设施。

④预防静电火花

预防静电产生的主要措施是设法控制产生静电的条件和消除静电荷积聚的条件。如从工艺上预防，限制工艺管线内的介质流速：灌注易燃液体时，采用暗流灌注等，减少摩擦引起电火花的趋势；输送管道设备内部应尽可能光滑，以减少摩擦；采用防静电涂料；在油品中添加抗静电剂。另外，要防止危险性静电放电，其主要做法是：①消除设备中特别是气相空间的凹起物，以防止电荷在这些地方积聚成高电势；②设备间导体跨接和接地，以使带电体之间形成等电位；③不仅在设备和物料方面要防止危险放电，对人的因素也要予以高度重视，并采取有效措施以防止人体放电和不当行为引起放电。如罐区生产操作人员、检维修人员必须穿防静电衣服、静电鞋，进罐区作业人员必须在静电桩上消除人体静电，上罐检尺和取样工具等均应符合静电要求。

⑤预防其它火源

其它危险火源包括高温表面、化学反应热、日光辐射、雷电等。其预防措施有：防止易燃易爆物料与高温设备管道表面相接触，可燃物料排放应远离高温表面。特别是要对储罐采取必要的有效防雷设施。从设计上的配套工作抓起和经常测试的管理工作抓好，严格按照有关规范去设置保护设施。相关规定可参考《石油化工企业设施防火规范》。

⑥本项目对新建装置配置分散型控制系统（简称 DCS）对生产装置，公用工程及辅助生产设施进行监视、控制和管理。重要的联锁保护、紧急停车系统及关键设备联锁保护通过安全仪表系统（简称 SIS）完成；生产场所中的可燃及有毒气体指示报警通过独立的气体检测报警系统（简称 GDS）完成。

(2)贮罐区防范措施

贮罐区防火堤坚实、完整、无孔洞，防火堤使用不燃材料建造。防火堤的有效容量不应小于其中最大储罐的容量，防火堤内侧基脚线至储罐外壁的水平距离大于罐壁高度的一半。

(七) 火灾自动报警系统

火灾自动报警系统由火灾探测器、手动火灾报警按钮、火灾声光报警器、消防应急广播、消防专用电话、消防控制室图形显示装置、火灾报警控制器、消防联动控制器等组成。

本工程采用集中报警系统，消防控制室位于门卫室。消防控制室内设置的消防设备包括火灾报警控制器、消防联动控制器、消防控制室图形显示装置、消防专业电话总机、消防应急广播控制装置、消防应急照明和疏散指示系统控制装置、消防电源监控器等设备或具有相应功能的组合设备。装置内按照规范要求需要的场所设置火灾探测器、手动报警按钮、消火栓按钮、声光报警装置、消防应急广播，爆炸危险区域采用本安型或隔爆型的消防报警设施。在消防水泵房、发电机房、变配电室、计算机网络机房等及其他与消防联动控制有关的且经常有人值班的机房设置消防专用电话分机，所有消防报警信号均应送至消防控制室火灾报警控制器。

每个装置区设置火灾报警接线端子箱（模块箱），火灾报警接线端子箱以接收本装置区内需重点保护的建筑物内设置的烟感、温感探测器、火焰探测器等的信号，以及各装置框架、主要出入口装设的手动报警按钮的信号。以上信号报至装设在消防控制室内的集中报警系统，形成火灾报警网络系统，以利尽快采取消防措施确保安全生产。

当火灾报警控制器接收到报警信号并经值班人员确认后，由值班人员或通知有关人员切断火灾区域及相关区域与消防无关的用电负荷。火灾自动报警控制器配有 UPS 电源装置，平时由系统电源供电，当系统电源停电时自动切换为 UPS 电源装置供电，应急供电时间不小于 8h。

烟感探测器采用吸顶式安装，探测器周围 0.5m 处，不该有遮挡物。当梁突出顶棚的高度超过 600mm 时，被梁隔断的每个梁间区域至少设置一只探测器。每个防火分区至少设置一个手动火灾报警按钮。从一个防火分区的任何位置到最邻近的一个手动火灾报警按钮的距离不大于 30m。报警按钮墙装在明显和易于操作的场所出入口处。

（八）安全监控系统

设置一套安防监控系统，一套电视监控系统用于安防监控。在主装置区设置防爆彩色摄像机，在大门口、控制室、工厂办公楼入口处、停车场等处设固定式彩色摄像机。摄像机均采用自动光圈电动变焦镜头，安装在电动云台上。所有摄像头均安装在全天候防护罩内。

6.8.2.2 人员应急疏散建议

为防止发生重大风险事故，对影响范围内人员的影响，对于人员的疏散和撤离，要求如下：

（1）疏散、撤离负责人

事故发生后，由各生产班组安全员作为疏散、撤离组织负责人。

(2) 事故现场人员清点、撤离方式、方法

当发生重大泄漏和火灾事故时，由应急指挥部实施紧急疏散、撤离计划。事故区域所有员工必须执行紧急疏散、撤离命令。抢救队员应立即到达事故现场，设立警戒区域，在疏散和撤离的路线上可设立指示牌，指明方向，指导警戒区内的员工有序的离开。警戒区域内的各生产班组安全员应清点撤离人员，检查确认区域内确无任何人滞留后，向指挥组汇报撤离人数，进行最后撤离。人员不要在低洼处滞留；要查清是否有人留在泄漏区或污染区。如有没有及时撤离人员，应由配戴适宜防护装备的抢险队员两人进入现场搜寻，并实施救助。

当员工接到紧急撤离命令后，应对生产装置进行紧急停车，并对物料进行安全处置无危险后，方可撤离岗位到指定地点进行集合。员工在撤离过程中，应戴好岗位上所配备的防毒面具，在无防毒面具的情况下，不能剧烈奔跑和碰撞容易产生火花的铁器或石块，应憋住呼吸，用湿毛巾捂住口、鼻部位，缓缓地朝逆风方向，或指定的集中地点走去。

(3) 疏散范围

本次根据预测各个风险物质大气毒性终点浓度-2 的不同影响范围作为环境风险事故应急疏散范围的划定依据，不同环境风险事故紧急疏散撤离范围如表 6.8-1 所示。

表 6.8-1 本项目环境风险事故应急疏散范围建议一览表

事故情景	本评价预测结果	环评建议
导热油管道联苯泄漏	未出现	/
己二胺储罐泄漏，发生火灾	690m	690m

(4) 日常宣传范围

项目建设方应制作安全宣传手册，重点对项目周边的栖梧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《石油化工企业环境应急预案编制指南》（环办[2010]10号），编制应急预案，制订项目环境风险紧急撤离方案（结合园区规划环评，本项目建议撤离路线见图 6.8-1 所示），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。

（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。根据《莆田湄洲湾（石门澳）产业园突发环境事件应急预案》，共设置临时避难场所两个，分别为前云中学和莆田市第二十八中学。事故时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。



图 6.8-1 事故应急疏散路线建议

6.8.3 事故废水风险防控措施

为防范和控制发生事故时和事故处理过程中产生的事故废水对周边水体环境造成污染，本项目已经建立了“单元—厂区—园区”事故废水防控体系。具体见章节 6.6 水环境风险评价。

6.9 应急预案

6.9.1 应急预案编制及环境风险评估要求

本项目实施后建设单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）、《福建省环保厅突发环境事件应急预案》（闽环保应急[2017]号）、《莆田市突发环境事件应急预案》、《莆田市秀屿区突发环境事件应急预案》等相关要求，开展环境风险评估，编制应急预案，并报送生态环境主管部门备案。制定应急撤离、疏散计划，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”。在项目一旦发生重、特大风险事故发生，应立即启动应急预案。

6.9.2 应急联动响应要求

(1) 与上级应急预案联动关系

建设单位应建立与莆田湄洲湾（石门澳）产业园区、上级主管部门及所在地生态环境主管部门之间的应急联动机制，统筹配置应急救援组织机构、队伍、装备和物资，共享区域应急资源，提高共同应对突发环境事件的能力和水平。当发生突发环境事件时，公司对外联络小组负责与政府应急指挥部的联络汇报，配合政府应急指挥部的应急处置工作。

按照应急事件的性质、严重程度、可控性、影响范围和机构设置等因素对突发事件分为莆田市级、秀屿区级、莆田湄洲湾（石门澳）产业园区级、公司级。应急系统其主要关系、辖管范围和联动关系示于表 6.9-1。

表 6.9-1 四级应急系统关系、辖管内容和联动

响应系统	级别	辖管范围	启动-联动关系
公司级	一	公司级	一
莆田湄洲湾（石门澳）产业园区级	二	莆田湄洲湾（石门澳）产业园区级	一→二
秀屿区级	三	秀屿区级	二→三
莆田市级	四	莆田市级	三→四

(2) 分级响应

按突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围，突发环境事件的应急响应分为特别重大（I级响应）、重大（II级响应）、较大（III级响应）、一般（IV级响应）四级。超出本级应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。

1) I级应急响应

I级突发环境事件发生后，事件发生单元应立即启动本单元应急预案，并报到厂应急办公室。

由厂应急指挥小组决定启动厂级应急预案，并将事件发生情况上报莆田湄洲湾（石门澳）产业园区、秀屿区应急办公室，由秀屿区应急办公室上报莆田市应急办公室，并由莆田市应急办公室根据事件发生严重程度，逐级上报省政府、国务院；由国务院、省政府或所授权的上级专项应急指挥部领导处置。

厂应急指挥小组根据政府应急领导小组指示，配合政府应急领导小组，向可能受到影响的区域发出红色预警信息。

厂应急指挥小组应迅速组织应急人员到达现场，进行污染源调查，控制污染源，划定警戒区域，疏散可能受到影响的人员，同时分析污染事故的发展趋势，在组织抢险救援的同时，及时向厂应急指挥小组报告。

2) II级应急响应

II级突发环境事件发生后，事件发生单元应立即启动本单元应急预案，并报到厂应急办公室。

由厂应急指挥小组决定启动厂级应急预案，并将事件发生情况上报秀屿区应急办公室，由秀屿区应急办公室上报莆田市应急办公室，并由莆田市应急办公室根据事件发生严重程度，上报省政府。

厂应急指挥小组根据福建省应急领导小组指示，配合政府应急领导小组，向可能受到影响的区域发出橙色预警信息。

事件发生厂应急指挥小组应迅速组织应急人员到达现场，进行污染源调查，控制污染源，划定警戒区域，疏散可能受到影响的人员，同时分析污染事故的发展趋势，在组织抢险救援的同时，及时向厂应急指挥小组报告。

3) III级应急响应

III级突发环境事件发生后，事件发生单元应立即启动本单元突发环境事件应急预案，并报告厂应急办公室。

由厂应急指挥小组启动厂级应急预案，并将事件发生情况上报莆田湄洲湾（石门澳）产业园区、秀屿区应急办公室，由秀屿区应急办公室上报莆田市应急办公室。

厂应急指挥小组根据莆田市应急领导小组指示，配合莆田市应急领导小组，向可能受到影响的区域发出黄色预警信息。

厂应急指挥小组应迅速组织应急人员到达现场，进行污染源调查，控制污染源，划定警戒区域，疏散可能受到影响的人员，同时分析污染事故的发展趋势，在组织抢险救援的同时，及时向厂应急指挥小组报告。

4) IV级应急响应

IV级突发环境事件发生后，事件发生单元应立即启动本单元应急预案，并报告厂应急办公室。

由厂应急指挥小组决定启动厂级应急预案，并将事件发生情况上报莆田湄洲湾（石门澳）产业园区、秀屿区应急办公室，由秀屿区应急领导小组启动《秀屿区突发环境事件应急预案》。

厂应急指挥小组根据秀屿区应急领导小组指示，配合秀屿区应急领导小组，向可能受到影响的区域发出蓝色预警信息。

厂应急指挥小组应迅速组织应急人员到达现场，进行污染源调查，控制污染源，划定警戒区域，疏散可能受到影响的人员，同时分析污染事故的发展趋势，在组织抢险救援的

同时，及时向厂应急指挥小组报告。

6.9.3 应急监测

建设单位应根据环保部《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号文要求，配备大气、水环境特征污染物监控设备。编制日常和应急监测方案，编制风险应急预案，并定期演练，减少风险事故的发生，完善风险事故应急处理。根据《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021)的要求，本项目应急监测的内容如下：

(1) 布点原则

采样断面(点)的设置一般以突发环境事件发生地及其附近区域为主，同时必须注重人群和生活环境，重点关注对饮用水水源地、人群活动区域的空气、农田土壤等区域的影响，并合理设置监测断面(点)，以掌握污染发生地状况、反映事故发生区域环境的污染程度和范围。

对被突发环境事件所污染的地表水、地下水、大气和土壤应设置对照断面(点)、控制断面(点)，对地表水和地下水还应设置消减断面，尽可能以最少的断面(点)获取足够的有代表性的所需信息，同时须考虑采样的可行性和方便性。

(2) 采样范围或采样断面(点)的确定

对地下水的监测应以事故地点为中心，根据本地区地下水流向采用网格法或辐射法布设监测井采样，同时视地下水主要补给来源，在垂直于地下水流的上方向，设置对照监测井采样；在以地下水为饮用水源的取水处必须设置采样点。

对大气的监测应以事故地点为中心，在下风向按一定间隔的扇形或圆形布点，并根据污染物的特性在不同高度采样，同时在事故点的上风向适当位置布设对照点；在可能受污染影响的居民住宅区或人群活动区等敏感点必须设置采样点，采样过程中应注意风向变化，及时调整采样点位置。

对土壤的监测应以事故地点为中心，按一定间隔的圆形布点采样，并根据污染物的特性在不同深度采样，同时采集对照样品，必要时在事故地附近采集作物样品。

(3) 采样频次的确定

采样频次主要根据现场污染状况确定。事故刚发生时，采样频次可适当增加，待摸清污染物变化规律后，可减少采样频次。依据不同的环境区域功能和事故发生地的污染实际情况，力求以最低的采样频次，取得最有代表性的样品，既满足反映环境污染程度、范围的要求，又切实可行。

(4) 现场采样记录

现场采样记录是突发环境事件应急监测的第一手资料，必须如实记录并在现场完成，内容全面，可充分利用常规例行监测表格进行规范记录，至少应包括如下信息：

A、事故发生的时间和地点，污染事故单位名称、联系方式。

B、现场示意图，如有必要对采样断面(点)及周围情况进行现场录像和拍照，特别注明采样断面(点)所在位置的标志性特征物如建筑物、桥梁等名称。

C、监测实施方案，包括监测项目(如可能)、采样断面(点位)、监测频次、采样时间等。

D、事故发生现场描述及事故发生的原因。

E、必要的水文气象参数(如水温、水流流向、流量、气温、气压、风向、风速等)。

F、可能存在的污染物名称、流失量及影响范围(程度)；如有可能，简要说明污染物的有害特性。

G、尽可能收集与突发环境事件相关的其他信息，如盛放有毒有害污染物的容器、标签等信息，尤其是外文标签等信息，以便核对。

H、采样人员及校核人员的签名。

(5) 跟踪监测采样

污染物质进入周围环境后，随着稀释、扩散和降解等作用，其浓度会逐渐降低。为了掌握事故发生后的污染程度、范围及变化趋势，常需要进行连续的跟踪监测，直至环境恢复正常或达标。

6.10 小结

(1) 项目危险因素

本工程涉及主要的环境风险物质为原辅料：醋酸、己内酰胺、导热油 1（主要为氢化三联苯，属于 HJ196 附录 B 中的油类物质）、导热油 2（联苯-联苯醚混合物，其中联苯含量为 26.5%，联苯为 HJ196 附录 B 中的风险物质，联苯醚属于 HJ196 附录 B 中的油类物质）。燃料：天然气（主要为甲烷）、柴油（应急状态备用燃料）；污染物：氨、醋酸、二氧化氮、二氧化硫、硫化氢、废导热油 1（氢化三联苯）、废导热油 2（联苯-联苯醚混合物）、废机油。火灾和爆炸伴生/次生物：二氧化氮、一氧化碳。危险功能单元包括己二胺罐组、危化品仓库、汽车装卸台、尼龙 66 盐溶液装置、尼龙 66 装置、污水处理站、废气处理设施、危险废物暂存库、物料管线、导热油炉等；本项目环境风险评价等级为一级。

(2) 环境敏感性及其事故环境影响

本项目评价范围内涉及敏感目标较多，大气环境敏感性为环境高度敏感区 E1，地下水环境敏感性为 E3；评价选取以己二胺储罐泄漏，同时考虑泄漏后发生火灾产生次生 CO、导热油管道联苯泄漏作为最大可信事故进行预测。

经预测计算，以己二胺储罐泄漏发生火灾产生次生 CO 影响最大，在最不利气象条件下的扩散过程中，达到 CO 的大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 290m，达到大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 690m，该范围内无环境敏感目标等关心点。在最常见气象条件下，达到 CO 的大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 20m，达到大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 140m，该范围内无环境敏感目标等关心点。本次根据各个风险物质预测大气毒性终点浓度-2 影响最大范围作为环境风险事故应急疏散范围。若发生事故后，根据现场风向，大气毒性终点浓度-2 包络范围的人群应在 60 分钟内进行紧急疏散。

(3) 环境风险防范措施和应急预案

厂区事故废水建立“单元-厂区-园区”环境风险防控体系，明确了防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统。本项目事故废水量为 4469.2m³，建设单位拟建两座事故水罐，单个水罐有效容积为 3850m³，总的有效容积为 7700m³，满足本项目事故废水的收集需要。同时事故池配备与园区公共事故池联通的泵、管道等附件，本项目可依托园区已建的一座总容量为 55000m³ 的公共事故池。保证极端事故下，事故废水可进入园区公共事故池，杜绝事故废水直接外排。

储罐区和装置区设置可燃有毒气体报警器，配备消防器材和应急物资。制定事故应急监测方案，重点关注对人群活动区域的空气、农田土壤等区域的影响。并按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）要求，开展环境风险评估，编制应急预案，并报送生态主管部门备案，并定期演练，减少风险事故的发生，完善风险事故应急处理。建设单位应就本项目环境风险特点，加强与园区应急指挥中心联动，提请园区统筹考虑本项目环境风险应急要求。

(4) 环境风险评价结论与建议

本项目在确保安全生产、避免因安全生产事故引发的环境污染事件，切实落实环评提出的环境风险防范措施，并加强环境管理及应急演练的前提下，从环境风险角度分析，本项目环境风险事故可防控。

本项目属于较高环境风险，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，本项目需要在投产后 3~5 年编制后评价报告。

环境风险评价自查表

工作内容		完成情况										
风 风 险 调 查	危险 物质	名称	柴油	醋酸	己内 酰胺	废导 热油 1(氢 化三 联 苯)	废导 热油 2(联 苯-联 苯 醚)	天然 气(以 甲烷 计)	SO ₂	NO ₂	H ₂ S	
	存在 总量 /t	43.86	3.345	0.123	90.9	9.558	1.286	3.22E-04	1.37E-03	4.00E-08		
	环境 敏 感 性	大气	500 m 范围内人口数 0 人			5km 范围内人口数约 8.6 万人						
			每公里管段周边 200 m 范围内人口数 (最大)					人				
	地 表 水	地表水功能敏 感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input type="checkbox"/>					
		环境敏感目标 分级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input type="checkbox"/>					
	地 下 水	地下水功能敏 感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>					
		包气带防污性 能	D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input checked="" type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>					
	物 质 及 工 艺 系 统 危 险 性	Q 值	Q < 1 <input type="checkbox"/>		1 ≤ Q < 10 <input checked="" type="checkbox"/>		10 ≤ Q < 100 <input type="checkbox"/>		Q > 100 <input type="checkbox"/>			
		M 值	M1 <input checked="" type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>			
P 值		P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input checked="" type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>				
环 境 敏 感 程 度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>						
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>						
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>						
环境风险潜 势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input checked="" type="checkbox"/>		III <input type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>				
评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>					
风 风 险 识 别	物质 危 险 性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>				易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>						
	环境 风 险 类 型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>							
	影响 途 径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>			地表水 <input type="checkbox"/>			地下水 <input checked="" type="checkbox"/>				
事 故 情 形 分 析	源强设定方法		计算法 <input checked="" type="checkbox"/>		经验估算 法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>					
风 险	大气	预测模型		SLAB <input checked="" type="checkbox"/>		AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>				
		预测结果		大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 290m								

预测与评价		大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 690m
	地表水	最近环境敏感目标/, 到达时间/h
	地下水	下游厂区边界到达时间/d
最近环境敏感目标/, 到达时间/d		
重点风险防范措施	设置 2 个总有效池容 7700m ³ 事故罐。 设置有 毒、可燃气体检测仪。	
评价结论与建议	<p>(1) 项目危险因素</p> <p>本工程涉及主要的环境风险物质为原辅料：醋酸、己内酰胺、导热油 1（主要为氢化三联苯，属于 HJ196 附录 B 中的油类物质）、导热油 2（联苯-联苯醚混合物，其中联苯含量为 26.5%，联苯为 HJ196 附录 B 中的风险物质，联苯醚属于 HJ196 附录 B 中的油类物质）。燃料：天然气（主要为甲烷）、柴油（应急状态备用燃料）；污染物：醋酸、二氧化氮、二氧化硫、硫化氢、废导热油 1（氢化三联苯）、废导热油 2（联苯-联苯醚混合物）、废机油。火灾和爆炸伴生/次生物：二氧化氮、一氧化碳。危险功能单元包括己二胺罐组、危化品仓库、汽车装卸台、尼龙 66 盐溶液装置、尼龙 66 装置、污水处理站、废气处理设施、危险废物暂存库、物料管线、导热油炉等；本次环境风险评价等级一级。</p> <p>(2) 环境敏感性及事故环境影响</p> <p>本项目评价范围内涉及敏感目标较多，大气环境敏感性为环境高度敏感区 E1，地下水环境敏感性为 E3；评价选取以己二胺储罐泄漏，同时考虑泄漏后发生火灾产生次生 CO、导热油管道联苯泄漏作为最大可信事故进行预测。</p> <p>经预测计算，以己二胺储罐泄漏发生火灾产生次生 CO 影响最大，在最不利气象条件下的扩散过程中，达到 CO 的大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 290m，达到大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 690m，该范围内无环境敏感目标等关心点。在最常见气象条件下，达到 CO 的大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 20m，达到大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 140m，该范围内无环境敏感目标等关心点。本次根据各个风险物质预测大气毒性终点浓度-2 影响最大范围作为环境风险事故应急疏散范围。若发生事故后，根据现场风向，大气毒性终点浓度-2 包络范围的人群应在 60 分钟内进行紧急疏散。</p> <p>(3) 环境风险防范措施和应急预案</p> <p>厂区事故废水建立“单元-厂区-园区”环境风险防控体系，明确了防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统。本项目事故废水量为 4469.2m³，建设单位拟建两座事故水罐，单个水罐有效容积为 3850m³，总的有效容积为 7700m³，满足本项目事故废水的收集需要。同时事故池配备与园区公共事故池联通的泵、管道等附件，本项目可依托园区已建的一座总容量为 55000m³ 的公共事故池。保证极端事故下，事故废水可进入园区公共事故池，杜绝事故废水直接外排。</p> <p>储罐区和装置区设置可燃有毒气体报警器，配备消防器材和应急物资。制定事故应急监测方案，重点关注对人群活动区域的空气、农田土壤等区域的影响。并按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）要求，开展环境风险评估，编制应急预案，并报送生态主管部门备案，并定期演练，减少风险事故的发生，完善风险事故应急处理。建设单位应就本项目环境风险特点，加强与园区应急指挥中心联动，提请园区统筹考虑本项目环境风险应急要求。</p> <p>(4) 环境风险评价结论与建议</p> <p>本项目在确保安全生产、避免因安全生产事故引发的环境污染事件，切实落实环评提出的环境风险防范措施，并加强环境管理及应急演练的前提下，从环境风险角度分析，本项目环境风险事故可防控。</p> <p>本项目属于较高环境风险，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，本项目需要在投产后 3~5 年编制后评价报告。</p>	
	注：“√”为勾选项，“□”为填写项。	

7 污染防治措施及可行性论证

7.1 施工期污染防治措施

7.1.1 施工期大气污染防治措施

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 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。

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；此外施工主干道路面要定时清扫和喷洒水，以减少汽车行驶扰动的扬尘；

③ 施工现场应建设防护围墙，这样既可挡风又可阻滞扬尘，还能起到隔声的效果；

④ 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，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。

⑤ 水泥、白灰应放在库内储存或严密遮盖。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》(GB18352-2016)及《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。

7.1.2 施工期水污染防治措施

项目施工期废水主要为施工人员生活污水、施工机械清洗废水、少量的土建施工泥浆

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) 施工生活污水

施工现场应设置临时生活污水化粪池、调节池，施工场地临时厕所排放的粪便及其它生活污水经化粪池消化处理后收集在调节池内，要求通过设置临时管道或槽车将项目施工期生活污水送入园区污水处理厂处理，禁止生活污水直接排入附近水体。

(2) 施工机械、施工车辆清洗废水

① 减少清洗废水量措施：加强施工机械的清洗管理，尽量要求活动的施工机械以及施工车辆到附近镇上的专业车辆场进行清洗，固定在现场的施工应采用湿抹布擦洗，尽量减少冲洗量。

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，应设置隔油池、沉砂池、沉淀池，经一定时间静置后收集回用。

(3) 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 水泥搅拌站周边应设置泥浆水收集池，使之自然渗过滤，避免泥浆水直接流入周边水体，影响海域水质环境。

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施压。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，废水中除含少量的铁锈等悬浮物外，应通过沉降后由排水系统达标排放。

7.1.3 施工期噪声污染防治措施

项目施工现场距离周边居民区较远，施工现场噪声对敏感点产生噪声影响不大。但施工期仍应采取以下有效的噪声污染防治措施：

(1) 噪声源的控制：施工机械应尽量选用低噪声设备；固定设备与挖掘机、运输卡车等机械的进气、排气口设置消声器；振动大的设备应配备减振装置，也可以使用阻尼材料；加强设备的维护和保养。

运输车辆应尽可能减少鸣号，特别是经过附近村庄时，同时尽量减少运输车辆夜间作

业时间。

装置开车时工艺管道吹汽出口应安装消声器，确保工艺管道吹汽噪声达标排放。

(2) 传播途径控制：在混凝土搅拌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、隔声罩或隔声间；在施工场地边界或产生噪声设备相对集中的地方建立临时性声障。

同时，应严格控制施工时间，除施工工艺特殊需要外，避免昼夜连续施工，施工时间应控制在 8：00~12：00，14：00~22：00；因施工工艺特殊需要必须进行夜间施工的，必须到环保部门办理相关的手续，并以公告的形式告知周边村民夜间施工的理由、施工日期、施工时间的长短。装置开车时工艺管道吹汽作业，应事先以公告的形式告知周边村民。

7.1.4 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、建筑垃圾和废矿物油及含油废物、废油漆桶等，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) 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筑路材料再利用于城市建设。

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

7.2 运营期废气污染防治措施及可行性论证

根据拟建项目的生产工艺和产污途径分析，本项目运营期间废气主要来自：

- (1) 破碎卸料、给料仓、干燥筛分等工序产生的粉尘。
- (2) 成盐、聚合等工序产生的有机废气。
- (3) 有机热载体炉燃烧尾气。
- (4) 危险废物暂存间和污水站产生的臭气。

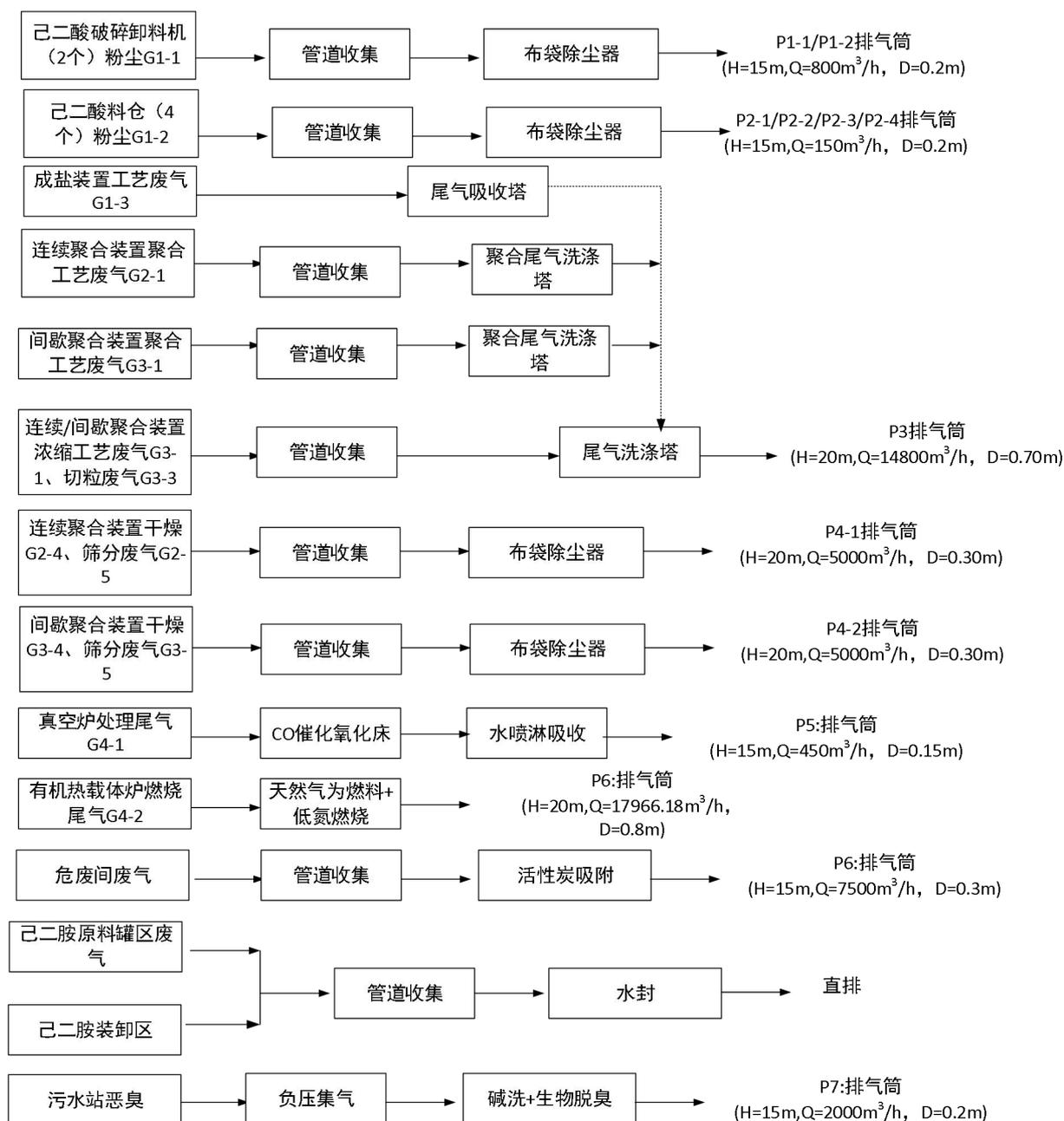


图 7.2-1 本项目废气治理措施简述

7.2.1 含尘废气治理措施及可行性分析

(1) 治理措施

本项目含尘废气包括己二酸破碎卸料机 1~2、己二酸料仓 1~4、干燥筛分器。以上废气经过收集后分别采用一套布袋除尘器处理后进入排气筒排放。

(2) 可行性分析

布袋除尘器目前属于高效的除尘装置，广泛应用于化工、制药、钢铁等行业，具有如下特点：

- ① 高效过滤：布袋除尘器能够有效地捕集和过滤细小颗粒物，可以达到较高的除尘效

率。

②处理能力强：布袋除尘器结构紧凑，处理能力较强，适用于处理大风量含尘气体。

③适应性强：布袋除尘器可以使用不同材质和规格的滤袋，根据不同工况和粉尘特性进行选择，具有较强的适应性。

④可靠稳定：布袋除尘器结构简单、运行稳定可靠，适用于长时间连续工作。

⑤节约能源：布袋除尘器的压力损失相对较低，节约风机能耗。

本项目的排气均为常温常压、相对湿度较低、粉尘粒径较大，同时粉尘浓度适中，经物料衡算，排气浓度约 200-1000mg/m³ 之间波动，以上工况符合布袋除尘器的使用条件，可以保证布袋除尘器的高效运行。布袋除尘器是工业除尘的高效设备，在各行业的除尘净化中得到广泛应用，对细粉尘的除尘效率高，处理效率可达 99%~99.99%：可用在净化要求高的场合，适应性强，可捕集各类性质的粉尘，且不因粉尘比电阻等性质而影响除尘效率本次处理后通过排气筒排入外环境，粉尘排放浓度 < 20mg/m³，浓度低于《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015，含 2024 年修改单）表 5 标准要求，实现达标排放。

同时，对照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中可知，本项目颗粒物采用袋式除尘为推荐的方案。

7.2.2 有机废气治理措施及可行性分析

（1）治理措施

本项目的有机废气来自于成盐废气、聚合废气和水上切粒废气。以上 3 处废气分别采用水喷淋吸收后进入排气筒排放。

（2）可行性分析

根据产物环节分析，成盐废气、聚合废气，主要含有的有机污染组分均为己二胺、己二酸、醋酸等。己二胺、己二酸属于高沸点且易溶于水的有机物质，且以上排气属于常温常压排气，因此可以采用水喷淋吸收工艺对本项目的有机废气进行处理。

喷淋塔一般采用逆流过程，气相自塔底部进入，由塔顶流出，液相从顶部进入，塔底排出。塔内主要分为雾化洗涤区、液膜洗涤区、脱水除雾区。雾化洗涤区布有多组雾化喷头，喷射面覆盖整个过滤截面，喷射液滴较小和杂质的接触性能好，去除效果好，去除杂质的同时对后续的液膜洗涤区也起了补充布水的作用；液膜洗涤区内装有填料，设备通过均匀喷淋，使填料表面形成多道均匀的液膜和冲刷，在填料表面上，气液两相密切接触进行传质，确保废气中的污染组分充分溶解于吸收液中。设备运营期间，可以通过自动化控

制、经常换水、控制循环液流量、加强维护保养等方式，确保喷淋塔运行稳定和达标排放。

根据《国家污染防治技术指导目录（2024，限制类和淘汰类）》VOCs 洗涤吸收净化技术为限制类，限制豁免范围：水溶性或有酸碱反应性的 VOCs 处理。本项目污染因子主要为己二胺、己二胺、环己亚胺、醋酸等均属于水溶性有机废气，属于限制豁免范围。因此本项目有机废气采用水喷淋吸收属于可行技术。

为保证废气处理装置的净化效果，需要在线测定相关工艺参数：

a 冷凝器排出的不凝尾气的温度应低于尾气中污染物的液化温度，若尾气中有数种污染物，则不凝尾气的温度应低于尾气中液化温度最低的污染物的液化温度。

b 吸收装置的吸附剂更换/再生周期、操作温度应满足设计参数的要求；

c 洗涤装置的洗涤水质、水量应满足设计参数的要求。

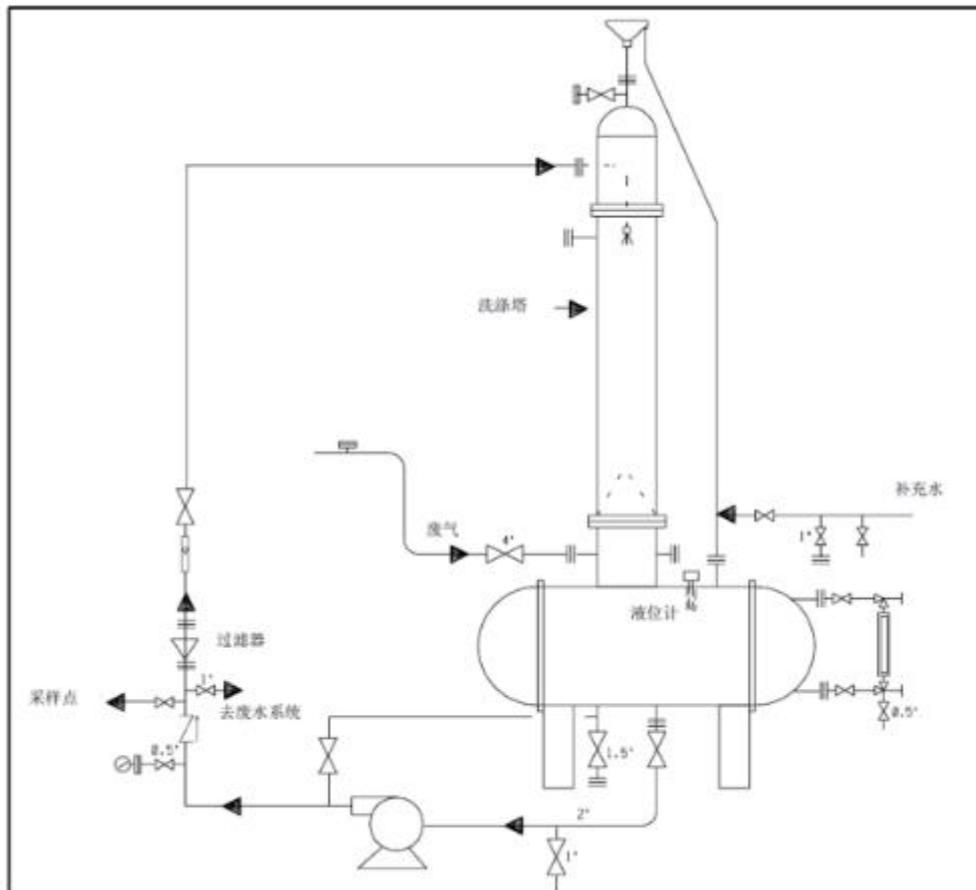


图 7.2-2 洗涤塔工艺流程图

7.2.3 有机热载体炉燃烧尾气治理措施及可行性分析

(1) 废气处理措施

有机热载体炉采用清洁的天然气燃料，并采用低氮燃烧技术，燃烧废气由 1 根 20m

高排气筒排放。

(2) 可行性分析

有机热载体炉燃烧过程中生成的氮氧化物中一氧化氮占 95%以上,可在大气中氧化生成二氧化氮,二氧化氮比较稳定。燃烧过程中生成的氮氧化物由三部分构成:燃料型、热力型和快速型。在氮含量较低的燃料燃烧过程中,以热力型为主。影响热力型氮氧化物生成的主要因素包括炉膛温度、氧气浓度和停留时间;燃料型氮氧化物的生成量主要取决于空气-燃料混合比,空气燃料混合比愈大,即过量空气系数愈大,则氮氧化物的生成量也愈多。空气分级燃烧技术在燃用挥发分较高的烟煤时,配合低氮燃烧器使用,在不降低锅炉效率的同时,可实现 NO_x 减排率 40%~60%。燃料分级燃烧技术 NO_x 减排率可达 30%~50%。低氮燃烧技术一般不增加能耗。

A.技术原理

a.低氮燃烧技术是通过合理配置炉内流场、温度场及物料分布以改变 NO_x 的生成环境,从而降低炉膛出口 NO_x 排放的技术,主要包括低氮燃烧器(LNB)、空气分级燃烧、燃料分级燃烧等技术。

b.低氮燃烧器(LNB)技术是通过特殊设计的燃烧器结构,控制燃烧器喉部燃料和空气的动量及流动方向,使燃烧器出口实现分级送风并与燃料合理配比,减少 NO_x 生成的技术。

c.空气分级燃烧技术是通过控制空气与煤粉的混合过程,将燃烧所需空气逐级送入燃烧火焰中,使燃料在炉内分级分段燃烧,减少 NO_x 生成的技术。

d.燃料分级燃烧技术是在主燃烧器形成初始燃烧区的上方喷入二次燃料,从而形成富燃料燃烧的再燃区,当 NO_x 进入该区域时与还原性组分反应生成 N₂,减少 NO_x 生成的技术。

B.技术特点及适用性

a.技术特点

低氮燃烧技术具有不需要添加脱硝剂,改造容易,投资和运行费用低,运行简单、维护方便、无二次污染等特点,但其 NO_x 减排效率会受到燃烧方式、煤种、炉型和锅炉容量等因素影响。

b.技术适用性

低氮燃烧技术仅需对锅炉内部进行改造,适用性强,是控制 NO_x 的首选技术。低氮燃烧器(LNB)一般配合空气分级燃烧使用,应用广泛。

本项目类比福建永荣科技有限公司己内酰胺项目导热油炉燃烧尾气竣工验收及 2023 年自行监测数据（采用天然气为燃料+低氮燃烧），导热油炉颗粒物 6.1~10.5 mg/m³，SO₂ 10~20mg/m³，NO_x 71~88 mg/m³，本项目有机热载体炉同永荣科技采用一样的天然气为燃料，采用低氮燃烧后，烟气主要污染物排放浓度为颗粒物<20mg/m³，SO₂<50mg/m³，NO_x<150mg/m³，达到《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 3 排放标准限值要求，由 20m 排气筒排放。

7.2.4 真空炉废气治理措施及可行性分析

真空炉废气处理装置是专为真空清洗炉设计的废气处理设备，其主要由：引风机、废气催化氧化床、补气加热器、补气流量调节风阀、测温元件、气动风阀、喷淋冷却装置、控制系统等组成。真空炉排出的废气经过补气加热段，将经加热后的新鲜空气和低温的废气混合，使其达到催化剂所需的起燃温度，再经催化剂氧化进行氧化分解，分解后的二氧化碳等再经过喷淋塔进行冷却，冷却后由引风机抽出排放大气。

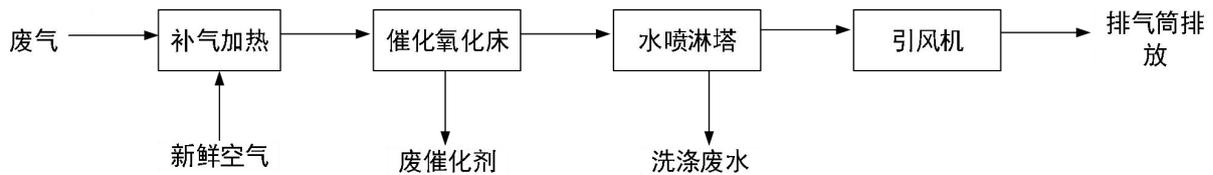
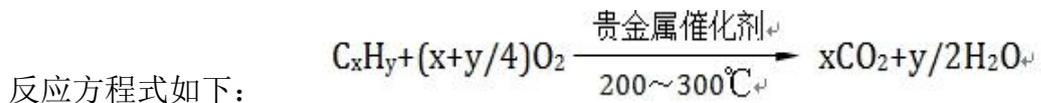


图 7.2-3 真空炉尾气处理工艺流程图

CO 催化氧化床是将废气加热到 200~300℃ 经过催化氧化，达到净化目的。其优点是能耗低、净化率高、无二次污染、工艺简单操作方便。适用于高温高浓度的有机废气治理，不适用于低浓度、大风量的有机废气治理。可燃物在催化剂作用下燃烧，与直接燃烧相比，催化燃烧温度较低，燃烧比较完全。



当催化氧化床的温度达到设定值时打开主风机将通过预处理后的废气引入催化燃烧装置。首先经过换热器对废气进行加温后进入催化氧化床，在贵金属催化剂的作用下进行无焰催化燃烧，将有机成分转化为无毒、无害的 CO₂ 和 H₂O，同时释放出大量的热量，可维持催化燃烧所需的起燃温度，使废气燃烧过程基本不需外加的能耗（电能），并将部分热量回用于催化氧化床内，从而大大降低了能耗。

CO 催化氧化设计有机废气的去处效率为 95%，经过催化床处理再经水喷淋处理后 NMHC<10mg/m³，氮氧化物<50mg/m³，颗粒物<20mg/m³，尾气达标排放。采取的措施可行。

7.2.5 危险废物暂存间废气治理措施及可行性分析

(1) 治理措施

本项目危险废物暂存间废气经过有效收集后采用活性炭吸附后进入排气筒排放。项目危险废物暂存间换气产生的有机废气均属于低温、低浓度有机废气，污染物以非甲烷总烃进行控制，不属于成分单一的有机废气，污染物也不具有水溶性，因此水喷淋吸收、冷凝法，燃烧法等处理工艺对危险废物暂存间的有机废气治理均不适用。对于低浓度有机废气常用的几种净化处理工艺，从处理稳定达标、设施安装及运行维护管理等几个方面综合考虑，项目危险废物暂存间产生的有机废气宜采用活性炭吸附装置处理，因此可以采用活性炭吸附的处理工艺。同时考虑到危险废物暂存间的废气收集浓度不高，因此本项目的活性炭吸附箱采用更换形式，即活性炭吸附饱和后直接更换新炭，不配置脱附再生系统。

活性炭是一种很细小的炭粒，但有很大的表面积，而且炭粒中还有更细小的孔——毛细管。这种毛细管具有很强的吸附能力。由于炭粒的比表面积很大，所以能与气体（杂质）充分接触，当这些气体（杂质）碰到毛细管就被吸附，起到净化作用。活性炭的吸附过程分两种：物理吸附和化学吸附。物理吸附是同偶极之间的作用，和氢键为主的弱范德华力有关，这种吸附是可逆的。化学吸附是不可逆的，它是以价键力相结合的过程。



图 7.2-4 危险废物暂存间产生的有机废气处理工艺流程图

(2) 可行性分析

由于光催化技术、低温等离子技术等废气治理技术对有机废气的处理效果有限，且可能产生二次污染物，因此不宜选用。鉴于项目危险废物暂存间产生的有机废气为低浓度有机废气，气量小，非连续产生，因此不宜选用蓄热燃烧法、催化氧化法等有机废气处理技术。结合项目危险废物暂存间换气产生的有机废气特点，从目前常用的有机废气治理方法的适用性、运行管理等综合考虑，活性炭吸附净化处理适用于该有机废气的净化处理。

活性炭吸附法适用范围广，对大部分有机挥发物均具有较高的吸附效率，工艺简单，运行操作简便等优点。根据工程分析中危险废物暂存间产生的有机废气污染源强分析，该有机废气经活性炭吸附净化装置处理后可达标排放。

(4) 活性炭装置的日常监督

为保证活性炭吸附装置的正常运行，项目应制定完善活性炭吸收装置运行管理制度，加强管理，具体内容如下：

①建立活性炭吸收装置日常运行管理制度，配备专人管理，确保该装置正常运行；建立活性炭使用量台帐制度。

②活性炭吸附装置运行后，当活性炭吸附孔堵塞而造成活性炭吸附装置出入口压损增大，会导致活性炭装置运行不正。为确保活性炭吸附装置正常运行，发挥其正常的吸附作用，配备专人对活性炭吸附装置进出口压差表进行日常巡查并记录，若项目使用纤维状活性炭作为吸附剂，废气处理设施吸附单元压力损失应小于 4.0Kpa；若使用蜂窝状或其他种类的活性炭作为吸附剂时，废气处理设施吸附单元压力损失应小于 2.5Kpa。

③活性炭吸附装置运行后，当治理设施出口废气排放浓度不能达标排放时应更换活性炭。吸收塔内活性炭需定期更换，结合项目有机废气排放特征，通常为一年更换一次，具体可根据活性炭吸附装置收集处理有机废气气量及浓度调整更换周期，活性炭吸附装置运行初期，活性炭吸附效率最高,随着运行时间逐渐累积,活性炭吸附效率由高到低，逐渐达到吸附饱和，使活性炭吸附功能失效。建议活性炭运行初期，定期对气排放浓度进行检测，检测频次为前疏后密，按照“3 个月-3 个月-3 个月-2 个月-1 个月”定期委托第三方对活性炭吸附装置出口废气排放浓度进行检测，对检测结果进行分析整理，掌握活性炭吸附装置吸附饱和和周期规律，再按照固定检测期限对活性炭吸附装置处理尾气定期开展检测工作。活性炭吸附装置需更换活性炭时，应做好活性炭更换记录填报，记录更换日期、治理设施名称或编号、废活性炭重量等相关信息。

④活性炭吸附装置活性炭需要更换时，产生的废活性炭应采用封闭式的容器进行暂存，以减少贮存过程中吸附废气的重新挥发。废活性炭的暂存及处置应严格按照相关危险废物处置规范进行。

7.2.6 污水站废气治理措施及可行性分析

本项目对污水处理站散发恶臭气体的构筑物及设备（如综合调节池，厌氧池，中沉池、污泥浓缩池）进行加盖封闭，设计加盖密闭负压收集的气体收集效率 90%。其挥发的臭气由管道收集后通过风机抽送至碱洗塔，再进入生物滤池进行脱臭处理后通过不低于 15m 高的排气筒排放。

臭气首先进入碱洗塔，碱洗塔的运行原理同上文的喷淋塔，此处不再赘述。在碱洗塔中，污水站臭气中的硫化氢和部分可溶组分被碱液吸收而得到去除，同时碱洗塔也起到加湿预处理的作用，有效提高废气的相对湿度，降低后端设施的处理负荷。随后碱洗尾气进入生物滴滤箱。生物滴滤目前是污水站臭气治理方面最高效、最经济、最先进的治理工艺。

在生物滴滤箱中，臭气中的恶臭组分进一步被溶解吸收而得到净化，最后尾气进入排气筒达标排放。

生物滤池除臭箱是利用微生物的生理过程，把有机废气中的恶臭组分转化为二氧化碳、水和细胞代谢产物等。针对于本项目大风量、中低浓度的污水站臭气，较适合采用生物滴滤箱。

根据《2016 年国家先进污染防治技术目录》低浓度有机废气生物净化非甲烷总烃去除率 $\geq 90\%$ ，污水污泥处理处置过程恶臭异味生物处理技术恶臭去除率 $\geq 90\%$ ，对照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)中“表 5 石化工业排污单位生产装置或设施废气治理可行技术参照表”，项目污水站臭气除臭设施中采用的化学洗涤(碱洗)和生物滴滤均属于处理臭气的可行技术。

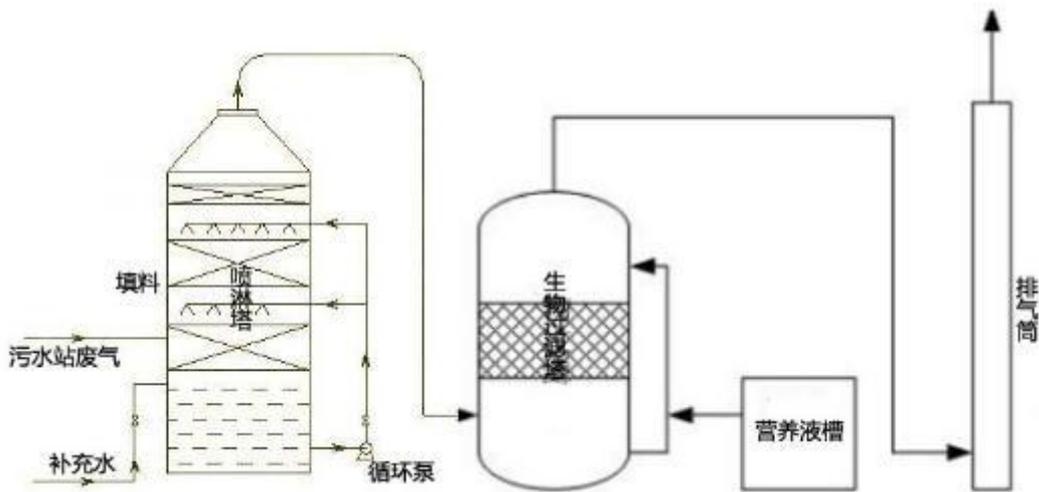


图 7.2-5 污水处理站废气处理工艺流程图

7.2.7 储运工程无组织排放控制措施

(1) 罐区及装卸区废气

本项目己二胺罐区储罐废气采用氮封+水封后无组织排放。己二胺装卸废气水封后无组织排放。己二酸原料采用链式输送系统输送至聚合装置的料仓，料仓仓顶设置布袋除尘器，收集料仓粉尘后高空排放，降低了无组织颗粒物排放。

(2) 污水站恶臭

本项目拟对污水处理站集水混合池、酸化池，厌氧池、沉淀池、污泥浓缩池、污泥收集池、污泥脱水间等主要产臭构筑物采取密闭加盖负压收集进行处理，集气效率 $\geq 90\%$ ，降低无组织排放量，同时污水站周边设置 50m 卫生防护距离，对污水站周边空地进行绿

化。

7.2.8 无组织废气污染防治措施与《合成树脂工业污染物排放标准》 (GB31572-2015,含 2024 年修改单)相关要求符合性分析

本项目从挥发性有机液体储罐控制要求、设备与管线组件泄漏污染控制要求、其他污染控制要求包括：废气收集系统、废气处理系统、物料输送与装卸、物料投加、分离、抽真空与干燥过程等分析。

表 7.2-1 本项目与《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015,含 2024 年修改单)符合性分析

GB31572-2015 要求	本项目情况	符合性分析
挥发性有机液体储罐污染控制要求 储存真实蒸气压 $\geq 76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体应采用压力储罐。 储存真实蒸气压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 的设计容积 $\geq 150\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 但 $< 76.6\text{kPa}$ 的设计容积 $\geq 75\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐应符合下列规定之一： a 采用内浮顶罐：内浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用液体镶嵌式、机械式鞋型、双封式等高效密封方式。 b 采用外浮顶罐：外浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用双封式密封，且初级密封采用液体镶嵌式、机械式鞋型等高效密封方式。 c 采用固定顶罐，应安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放应符合表 4、表 5 的规定。	本项目己二胺储存温度为 55°C (热水供热)，储存真实蒸气压 0.53 kPa ，采用固定顶罐，满足 GB31572-2015 要求	符合
设备与管线组件泄漏污染控制要求 挥发性有机物流经以下设备与管线组件时，应进行泄漏检测与控制：泵、压缩机、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。	环评要求企业建设 LDAR 体系，并持续开展泄漏检测与修复	符合
(1)泄漏监测周期 a 泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样链接系统每 3 个月检测一次。 b 法兰及其他连接件、其他密封设备每 6 个月检测一次。 c 对于挥发性有机物流经的初次开工开始运转的设备和管线组件，应在开工后 30 日内对其进行第一次检测。 d 挥发性有机液体流经的设备和管线组件每周应进行目视观察，检查其密封是否出现滴液迹象。 e 同一密封点以及循环冷却水系统连续三个检测周期无泄漏的，检测周期可延长且最多延长一倍。 若在后续监测中该检测点位检测出现泄漏，则监测频次恢复按 a) 和 b) 规定执行。 f 符合 GB 37822 相关规定的，以及设备与管线组件中的流体含挥发性有机物质量分数占比小于 10% 的液体，免于泄漏检测。	按照要求定期检测	符合
(2)泄漏修复 a)当检测到泄漏时，在可行条件下应尽快维修，一般不晚于发现泄漏后 15 日。 b)首次(尝试)维修不应晚于检测到泄漏后 5 日。首次尝试维修应当包括(但不限于)以下描述的相关措施：拧紧密封螺母或压盖、在设计压力及温度下密封冲洗。 c)若检测到泄漏后，在不关闭工艺单元的条件下，在 15 日内进行维修技术上不可	按照要求及时修复	符合

GB31572-2015 要求	本项目情况	符合性分析
<p>行，则可以延迟维修，但不应晚于最近一个停工期。</p> <p>(3)记录要求 泄漏检测应记录检测时间、检测仪器读数；修复时应记录修复时间和确认已完成修复的时间，记录修复后检测仪器读数，记录应保存1年以上。</p>	按照要求记录并保存	符合
其他污染控制措施		
<p>废气收集系统</p> <p>废气收集系统需满足以下要求： a 生产设施应采用密闭式，并具有与废气收集系统有效连接的部件或装置。 b 根据生产工艺、操作方式以及废气性质、处理和处置方法，设置不同的废气收集系统，尽可能对废气进行分质收集，各个废气收集系统均应实现压力损失平衡以及较高的收集效率。 c 废气收集系统应综合考虑防火、防爆、防腐蚀、耐高温、防结露、防堵塞等问题。</p>	本项目生产设施均为密闭系统，并具有与废气收集系统有效连接的部件或装置。	符合
<p>废气处理装置</p> <p>为保证废气处理装置的净化效果，需要在线测定相关工艺参数： a 冷凝器排出的不凝尾气的温度应低于尾气中污染物的液化温度，若尾气中有数种污染物，则不凝尾气的温度应低于尾气中液化温度最低的污染物的液化温度。 b 吸收装置的吸附剂更换/再生周期、操作温度应满足设计参数的要求； c 洗涤装置的洗涤水质、水量应满足设计参数的要求； d 焚烧设施的焚烧效率应大于99.9%，焚烧效率指焚烧炉烟道排出气体中二氧化碳浓度与二氧化碳和一氧化碳浓度之和的百分比；</p>	本次环评要求不凝尾气的温度应低于尾气中液化温度最低的污染物的液化温度；洗涤装置的洗涤水质、水量应满足设计参数的要求。	符合
<p>物料输送（转移）与装卸</p> <p>挥发性物料输送（转移）采用无泄漏泵，或密封隔离液所受压力高于工艺压力的双端面机械密封泵，或具有同等效能的泵； 挥发性物料装卸应配置气相平衡管，卸料应配置装卸器； 装运挥发性物料的容器必须加盖。</p>	<p>本项目挥发性物料输送（转移）采用无泄漏泵</p> <p>己二胺采用固定顶罐贮存，上部氮封，己二胺储罐之间设平衡管，呼吸气经呼吸阀引出储罐。己二胺卸料采用快速鹤管接头、浸没式操作。</p>	符合
<p>物料投加、分离、抽真空与干燥过程</p> <p>物料投加采用无泄漏泵或密封隔离液所受压力高于工艺压力的双端面机械密封泵或具有同等效能的泵投加液体物料；或采用高位槽投加液体物料； 分离（离心、过滤）采用全自动密闭式（氮气或空气密封）的压滤机。采用全自</p>	<p>聚合装置液体物料投加均采用无泄漏泵。主要物料(己二酸)采用链式输送系统，经其输送料仓(全密闭，设布袋除尘器)，再经管道自动计量并投加。添加剂调配过程为人工投料进入调配槽，调配后自动计量进入反应体系。</p> <p>聚合装置采用全自动密闭或半密闭离心机。</p>	符合

GB31572-2015 要求	本项目情况	符合性分析
<p>动密闭或半密闭离心机。</p> <p>挥发性物料抽真空采用无油往复式真空泵、罗茨真空泵、液环泵，泵前与泵后均需设置气体冷却冷凝装置。如采用水喷射泵和水环泵，必须配置循环水冷却设备和水循环槽，对挥发性废气进行收集、处理。并满足排放规定要求。</p>	<p>聚合装置真空系统采用液环泵，泵前、后设冷凝装置。各泵排放的废气均收集后进入工艺尾气洗涤塔。</p>	
<p>挥发性物料干燥采用密闭式的干燥设备。干燥过程中挥发的有机废气必须收集、处理满足排放规定要求，执行 GB31572-2015 表 4、表 5 规定。</p>	<p>聚合装置切粒机采用密闭式干燥设备，其干燥废气收集处理排放执行 GB31572-2015 表 4、表 5 规定。</p>	符合
<p>敞开液面 VOCs 无组织排放控制应符合以下要求。</p> <p>a.对涉 VOCs 物料的开式循环冷却水系统，每季度对流经装置的工艺介质侧压力高于冷却水侧压力的换热器（组）循环水系统的回水（总）进口和冷却后（总）出口循环冷却水中总有机碳（TOC）或其他特征物浓度进行检测，出口浓度大于进口浓度 10%的，应进行泄漏排查，发生泄漏时，应按照 5.3.5 条 c) 和 5.3.6 条规定进行泄漏修复和记录。</p> <p>b.其他敞开液面 VOCs 无组织排放控制要求应符合 GB 37822 的相关规定。</p>	<p>本次环评要求企业按照要求落实。</p>	符合

7.3 运营期废水污染防治措施及可行性论证

7.3.1 废水处理工艺可行性分析

7.3.1.1 废水产生及排放情况

根据工程分析章节，本项目废水主要来自各工艺装置及辅助公用工程系统排放的生产污水、生活污水、初期污染雨水等。循环水站排污水一部分回用作为聚合车间尾气喷淋补充水，剩余部分和除盐浓水直接进入污水站末端监控池，根据前文核算污水回用率为21.69%，合计废水排放量为11.913t/h，95307.97t/a，废水满足园区污水厂二期工程接管标准后接入园区污水厂深度处理达标后排入外海，纳入园区污水厂排放总量为COD 33.358t/a、氨氮 4.289 t/a、SS14.296t/a、总氮 6.672t/a、总磷 0.381t/a、石油类 1.430 t/a。排入外环境总量为COD 4.765t/a、氨氮 0.477t/a、SS 0.953t/a、总氮 1.430t/a。总磷 0.048 t/a、石油类 0.095t/a。废水经厂区内污水站处理满足石门澳园区污水处理厂二期纳管标准后排入石门澳园区污水处理厂进行处理，尾水经湄洲湾北岸尾水排放管道工程排入平海湾。

7.3.1.2 项目进出水水质要求

本项目雨污分流、污污分流，污水经厂区内污水站处理满足《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015, 2024年修改单)中表1的间接排放限值和石门澳园区污水处理厂二期纳管要求中最严格的浓度限值。根据《莆田湄洲湾石门澳污水处理厂二期及其配套管网工程环评批复》(莆环审秀[2022]37号)，尾水经湄洲湾北岸尾水排放管道工程排入平海湾，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，特征因子排放执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB 31572-2015)中的“从严值”。因此，本项目评价废水污水处理站进出水水质如下。

表 7.3-1 污水厂进出水水质 单位: mg/L(pH无量纲)

污染物	污水站进水标准	污水站出水标准
pH值(无量纲)	6~9	6~9
悬浮物	500	150
COD	3500	350
氨氮	45	45
总氮	250	70
总磷	25	4
石油类	20	15
溶解性总固体	2000	2000

7.3.1.3 废水处理可行性分析

拟建项目生产废水(不含直接进入尾水监控池的反渗透浓水和循环水站排污水)产生量为9.044m³/h，拟建设污水处理站一座对生产废水进行处理，污水预处理站设计规模为

13m³/h，采用“调节池+气浮沉淀池+水解酸化池+缺氧池+MBBR 反应器+二沉池”组合处理工艺，工艺流程图见图 7.3-1。

工艺废水及各类其他污水通过专用的收集管道进入调节池，在调节水质水量后进入气浮沉淀池，大部分颗粒物附着微小纳米气泡，快速上浮形成浮渣被刮除，少量的较重颗粒物经斜板沉淀于泥斗，通过底部排出。清水通过重力进入水解酸化池降解有机物，提高废水的可生物降解性后进入缺氧池。在缺氧池，微生物将废水中的大分子物质分解成小分子物质，为后续好氧处理提供有利条件，同时反硝化脱除硝态氮。厌氧池出水进入 MBBR 反应池，反应池内填充悬浮填料，填料表面负载生物膜，在生物膜表面通过反硝化细菌、好氧菌、硝化菌等微生物的吸附、降解作用，除去污水中的各类污染。气浮系统以及生化系统产生的剩余污泥，经压滤脱水后成为含水率约为 60%泥饼外运处置，污泥脱水上清液进入调节池处理。

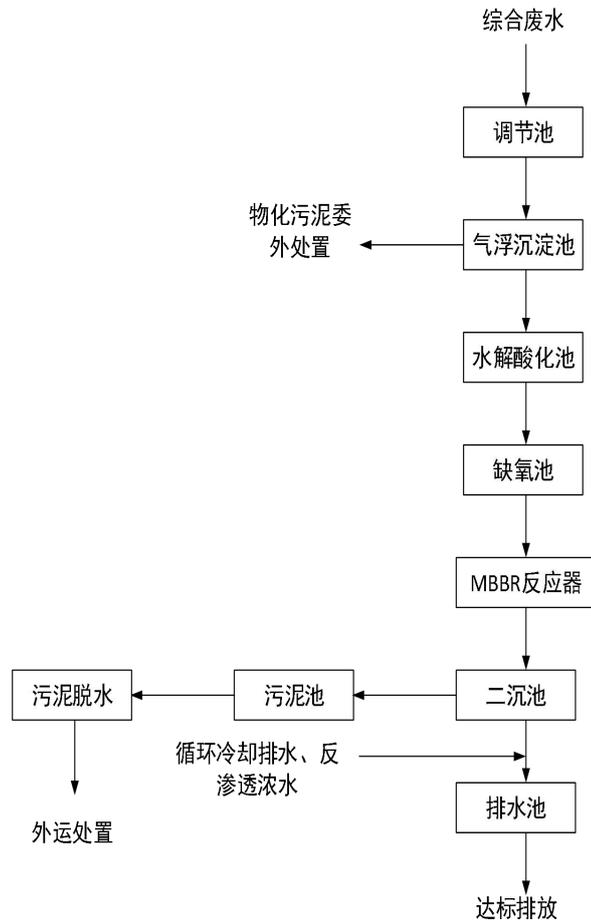


图 7.3-1 废水处理工艺流程图

(1) 预处理工艺可行性分析

预处理的目的是主要有:去除废水中可能影响后续工艺和设备正常运行的污染物:对废水

的水量水质进行调整，保证后续处理的顺利进行。工业废水的预处理工艺可以采用物理处理、物化和化学处理等类型。物理处理工艺通常有格栅、沉淀、隔油等；物化和化学处理工艺通常包括水质和水量调节、pH 值调节、混凝沉淀、过滤气浮等。

为了达到多重预处理目标，预处理工艺一般都需要采用多个处理单元工艺组合设计或者不同污水先各自单独并行设计再汇合后进入后续单元。因此，本工程采用“调节池+气浮沉淀池”作为预处理工艺。

①水质调节池

本工程设置水质调节池的作用主要对进水水质、水量进行调节，将不稳定的进水调节成稳定的出水。因为无论是工业废水，还是城市污水或生活污水，水量和水质在 24 小时之内都有波动，为使处理构筑物不受废水高峰流量或浓度变化的冲击需要设置调节池，其工艺是可行的。

②气浮沉淀池

由于本工程项目废水为悬浮物含量高且含有石油类污染物，针对该水质特点，针对进出水水质情况和要求，在折管絮凝反应器中加入酸、气浮混凝剂和絮凝剂，通过药剂的作用使废水中的悬浮物、胶体颗粒物聚成较大颗粒物。含有颗粒物的废水流入气浮沉淀池，与释放器释放后的溶气水充分接触混合，水中大颗粒悬浮物或者油类在气泡浮力的作用下，浮出水面形成浮渣层，浮渣由刮沫机刮至浮渣槽，少量的较重颗粒物经斜板沉淀于泥斗，通过底部排出。下层的清水经重力自流至调节池，一部分供回流溶气水使用，水面上的浮渣聚集到一定厚度后，由刮沫机刮入气浮池浮渣槽，经浮渣出口阀排出。气浮池广泛应用于含油废水的预处理工序，其工艺是可行的。

(2) 生化处理工艺可行性分析

本工程生化处理采用“水解酸化池+缺氧池+MBBR反应器”组合工艺。

①水解酸化池

针对本工程的污水 B/C 比值较低和可生化性较低的特点，为保证生化阶段能够良好稳定地运行，并达到预期去除效果，势必需要进行处理以提高污水可生化性。本工程选择采用水解酸化工艺，其特点一是通过厌氧微生物分泌出的酶类促进大分子有机污染物(难生物降解)转化为小分子易生物降解的有机物，可提高污水的可生化性为后续反硝化反应提供充足的碳源，便于后续的生化处理；二是该工艺过程只利用了厌氧反应的水解和酸化阶段，反应时间短；三是水解酸化菌大多为厌氧菌及部分兼氧菌，因此反应过程中不需要曝气充氧，能耗低，且可以承受较高的有机负荷。

本项目设置的上升流式的水解反应器，经过均质的待处理废水通过反应器底部的布水器，自下而上流经固定床的生物膜和絮体污泥层，截留颗粒物，并在微生物的作用下水解酸化降解有机物，提高废水的可生物降解性。反应器顶部的布水器收集并回流大部分的泥水混合液，剩余的泥水混合液在低流速下进行泥水分离，污泥沉淀，上清液通过出水堰流出。通过水解酸化工艺可大大提高废水的可生化性，该生化预处理工艺是可行的。

②缺氧池

在缺氧池，进水、回流污泥进行混合，在缺氧/厌氧的条件，微生物将废水中的大分子物质分解成小分子物质，同时利用易降解的碳源来反硝化脱除硝态氮。可以提高废水的可生化性,其主要作用是配合好氧池脱氮除磷,将大分子有机颗粒分解成小分子有机颗粒。一般用于好氧池的前处理，在化工污水处理中应用广泛，该工艺是可行的。

③MBBR 反应器

MBBR膜生物高效反应器采用生物膜原理，并结合了传统流化床的优点，是一种高效的生物处理工艺。设置的MBBR膜生物反应器用于高效去除COD和氨氮。MBBR反应器，投加约30%的比表面积约30m²/g的悬浮填料担体，填料上附长着生物膜，设置在池底部的穿孔管曝格栅以粗气泡的方式进行曝气，保持水中的溶解氧和为填料提供搅拌功能。在MBBR生物膜反应器中，有机物被附着的生物膜高效的分解，氨氮被氧化成硝态氮。在出口设置分离筛网，并提供曝气防止填料堵塞。通过重力流入脱气池，在脱气池中，脱除过量曝气的溶氧，同时大部分混合液通过泵回流至缺氧池，进行反硝化。剩余的混合液流入二沉池，进行泥水分离。沉淀池出水的上清液重力流入放流水池。沉降的污泥通过机收集，底部的污泥通过泵提升返送至缺氧池，剩余污泥排至污泥池。

MBBR 工艺具有以下优点：

A.占地面积小，反应器中生物物质浓度高，相同负荷条件下 MBBR 的占地面积比传统活性污泥减少 60%以上，能大大减少构筑物占地面积。

B.操作简单，维护需求低，填料对池内的曝气系统和筛网有自动清洁作用。无需反冲洗，在正常运行和正向冲洗模式下，进水均得到有效的处理。

C.运行稳定，负荷以及温度的变化对 MBBR 的影响要远远小于对活性污泥的影响，无需担心污泥膨胀。当污水成分变化或毒性加强时通过生物膜的自我调节功能，使得系统在负载变化的情况下仍能稳定运行。

D.处理效率高，MBBR 工艺可以在较短的停留时间内有效地去除污水中的 COD，NH₃-N，TP 和悬浮物，并能实现很低的出水浓度，非常适合低浓度、大水量的应用。

E.氧气传输速率高，由于填充率高，气泡在反应器中的行程加长，使得氧气传输速率大大提升。

(3) 处理效率

废水处理站的设计进出水水质见表 7.3-2。

表 7.3-2 处理单元处理效果一览表

名称	指标	COD	SS	氨氮	总氮	TP	石油类
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
气浮沉淀池	进水水质	3500	500	45	250	25	20
	出水水质	2625	250	38.25	225	25	12
	处理率	25.00%	50.00%	15.00%	10%	0.00%	40.00%
水解酸化池	进水水质	2625	250	38.25	225	25	12
	出水水质	2362.5	175	30.6	191.25	22.5	11.4
	处理率	10.00%	30.00%	20.00%	15%	10.00%	5.00%
缺氧池	进水水质	2362.5	175	30.6	191.25	22.5	11.4
	出水水质	1653.75	122.5	26.01	76.5	16.875	10.83
	处理率	30.00%	30.00%	15.00%	60.00%	25.00%	5.00%
MBBR反应器	进水水质	1653.75	122.5	26.01	76.5	16.875	10.83
	出水水质	330.75	49	7.803	53.55	5.0625	10.29
	处理率	80.00%	60.00%	70.00%	30%	70.00%	5.00%
排水池 (低盐 废水混 合后)	进水水质	256.91	65.32	6.91	38.01	3.76	7.32
	出水水质	256.91	65.32	6.91	38.01	3.76	7.32
出水标准		350	150	45	70	4	15
整体去除率		92.66%	86.94%	84.65%	84.79%	84.95%	63.42%

本项目混合废水中 COD 浓度约为 3283mg/L，其中生产的工艺废水 COD 高，难于生化降解，采用水解酸化池+缺氧池+MBBR 工艺处理具有较好的处理效果，去除率一般在 90%以上，最终经处理后污水处理站的出水水质可以满足园区污水处理厂的纳管要求。

同时对照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）表 6 中的石化工业排污单位污水处理可行技术参照表，本项目预处理采用调节、气浮法，生化采用“水解酸化+厌氧”均是推荐的可行技术。综上所述，本项目废水处理采用“调节池+气浮沉淀池+水解酸化池+缺氧池+MBBR 反应器+二沉池”的处理工艺，是可行的。

7.3.2 水污染防治措施与对策

7.3.2.1 雨污水管网铺设控制要求

为了完善地表污水和雨水的收集系统及检修，减少污染物下渗的可能性，本评价对厂区的雨污水管网建设提出以下几点控制要求：

(1) 为了防止管道沉降断裂泄漏，根据各种收集管道的性能对比，本项目管道应采

用性能较好的管材，使用的材料应具有较好的抗压性、耐热性、耐酸、碱、盐、氧化剂等的腐蚀性能；

(2) 企业污水管网需全覆盖、雨污分流全到位、污水排放全纳管、排放污水全达标，污水管道可视化。

(3) 所有穿过污水处理构筑物壁的管道预先设置防水套管，防水套管的环缝隙采用不透水的柔性材料填塞；

(4) 一旦施工完成后，企业不得随意更改雨污水管道走向。

7.3.2.2 污水处理站管理措施

为了保证本项目污水处理站能够稳定运行，保证出水水质稳定达标，对污水处理站主要提出几点控制要求：

(1) 根据处理工艺和管理的要求设置水量计量、水位观察、水质观测、药品计量的仪器、仪表；

(2) 注重设备的日常维护保养，提高管理和操作、维护人员的业务水平。保持同设备供应商的密切联系，要求其提供用户培训、维修等售后服务，并按要求做好定期维护保养。

(3) 加强水污染的监控，引进先进控制系统，不定期对出水水质进行监测，及时掌握污水处理设施的运行情况，排除事故隐患。

7.3.2.3 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事故应急池，再通过计量泵限流或经必要预处理后均匀排入污水处理站预处理系统。

(2) 事故状态下的事故水及初期雨水

围堰外设置初期污染雨水和清洁雨水切换阀门和初期污染雨水池，平时通往初期污染雨水池的阀门常开，当初期污染雨水池液位达到设定值且水质合格时，打开清洁雨水阀门，后期雨水通过清洁雨水系统排放。本项目各工艺装置污染区、罐区周围设置围堰，若发生

储罐泄漏能第一时间发现并泵至应急事故池。

(3) 污水处理站处理设施效果下降

本项目污水处理站出水设置监控池，当出水水质合格时，监控池出水达标纳入园区污水处理厂二期工程；若出水水质不合格，则抽回至污水收集池再处理，严禁超标排放。

7.4 运营期地下水及土壤污染防治措施

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。地下水防渗具体措施详见 5.4.5 章节，土壤防护措施详见 5.5.3 章节，这里不在重述。

7.5 运营期噪声控制措施及可行性分析

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。

7.5.1 降低声源影响

(1) 泵类噪声

本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。

7.5.2 控制传播影响

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。

7.5.3 噪声防护对策可行性分析

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。针对各种噪声源在表 7.5-1 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 7.5-1 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/T3146-2019），落实上述噪声防治措施，从源头、传播等环节进行噪声防治，项目的产生的噪声可得到有效的控制。

7.6 运营期固体废物处置措施分析

项目产生的固体废物主要包括过滤滤渣、切粒滤渣、真空炉残渣、废有机残液类、废导热油、实验废液、废机油、废化学包装品、污水处理污泥、生活垃圾等。本项目固体废物产生总量、性质及拟采取的处置方式见上述表 3.7-4。

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；危险废物均委托有危险废物处置资质的单位接收处置；危险废物严格执行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；本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。

7.7 环保投资及运行成本

工程的环保投资包括施工期环保投资与运营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。本评价估算环保总投资约 1660 万元(含施工期 160 万元)，新增年运行费用 257 万元，环保投资占工程总投资 56116 万元的 2.96%。工程施工期环保措施及其投资见表 7.7-1，运营期的环保措施及其投资估算见表 7.7-2。

表 7.7-1 施工期环保措施及其投资一览表

措施类别	施工期措施内容	环保投资估算(万元)
施工污水、生活污水处理措施	生活污水依托乡镇污水处理设施；施工废水设置隔油池、沉砂池、沉淀池处理。	25
施工生活垃圾处置措施	施工生活垃圾要设置一定数量的垃圾筒，集中收集堆放，定期清运至垃圾处理场处理。	5
施工大气污染控制措施	(1)采取防尘、抑尘对策措施； (2)焊接烟尘控制措施； (3)施工机械、施工车辆燃油尾气控制措施。	70
施工噪声控制措施	(1)选用新型的低噪声施工机械设备； (2)合理安排施工作业时间，避免在夜间施工； (3)运输车辆应尽可能减少鸣号，特别是经过附近村庄时，同时尽量减少夜间运输车辆作业时间； (4) 装置开车时工艺管道吹汽出口应安装消声器。	50
合计		160

表 7.7-2 环保设施投资及运行费用估算一览表

序号	项目名称	数量	环保措施内容	投资估算(万元)	运行费用(万元/年)
一	废气防治设施			280	47
1	成盐装置			45	4
1.1	己二酸破碎卸料机粉尘		尾气采用布袋除尘器处理后各自经过不低于 15m 高的排气筒排放。	20	2
1.2	己二酸料仓粉尘		尾气采用布袋除尘器处理后各自经过不低于	25	2

序号	项目名称	数量	环保措施内容	投资估算 (万元)	运行费用 (万元/年)
			15m 高的排气筒排放。		
2	聚合装置			80	7
2.1	聚合装置工艺废气尾气		尾气采用水喷淋吸收处理后不低于 20m 高的排气筒排放。	50	5
2.2	干燥筛分废气		尾气采用布袋除尘处理后不低于 20m 高的排气筒排放。	30	2
3	公辅工程			45	14
3.1	真空炉尾气		水喷淋吸收处理后排放。	10	2
3.2	导热油炉燃烧尾气	1 套	低氮燃烧+1 根 20m 高排气筒。	10	5
3.3	危险废物暂存间废气		活性炭吸附后尾气不低于 20m 高的排气筒排放。	10	2
3.4	污水处理站尾气		尾气采用碱洗+生物脱臭后尾气不低于 15m 高的排气筒排放。	25	5
4	无组织废气控制措施			110	22
4.1	生产装置区减少无组织排放控制措施		①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。 ②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），建立“泄漏检测与修复”管理制度。	100	20
4.2	罐区大小呼吸无组织废气控制		①固定顶罐，采用充氮保护和在罐顶安装冷凝设备。罐区废气收集后采用水封后直排。	5	1
4.3	减少有机液体装载逸散控制措施		有机液体装卸应采取全密闭、液下装载等方式。装卸废气收集后采用水封直排。	5	1
二	污水处理设施			500	50
1	“雨污分流、清污分流、分质处理”	若干	①根据“雨污分流、清污分流、分质处理”的原则建设给排水系统。配套完善生活污水系统、生产污水系统、含盐清净废水系统、初期雨水系统、清净雨水系统与事故污水系统等。 ②在罐区和热媒站建初期雨水池，拟建初期雨水池总容积为 200m ³ 。 ③生产装置工艺废水输送均采用压力管输送，走地上管架敷设。 ④设置一套 13t/h 污水站。	500	50
三	地下水防治措施			200	10
1	地下水及土壤污染防治措施	/	①按照《石油化工防渗工程技术规范》（GB/T50934-2013）的要求，对化工装置区、储运工程区、公用工程区的重点污染防治区、一般污染防治区等采取分区防渗措施。一般污染防治区的防渗性能应与 1.5m 厚粘土层(渗透系数 1.0×10 ⁻⁷ cm/s)等效；重点污染防治区的防渗性能应与 6.0m 厚粘土层(渗透系数 ≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s)等效。 ③设置地下水监测井：在厂区上游、场地内、下游设 3 个地下水日常监测井。	200	10
四	固体废物处置			40	40

序号	项目名称	数量	环保措施内容	投资估算 (万元)	运行费用 (万元/年)
1	固体收集、临时堆放场及处置	/	①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。 ②危险废物委托有资质单位处置； ③危险废物严格执行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。	40	40
五	噪声控制	/	配置低噪声设备，主要噪声源采取隔声、消声、吸声、减振等措施。	100	10
六	事故防范应急措施			330	50
1	环境污染三级防控体系	/	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，初期雨水池和雨水监控池，以及应急事故池的单元-厂区-园区环境风险防控系统，新建单罐容积 3850m ³ 事故罐 2 个。	300	50
2	建立环境风险应急预案	/	制定环境风险应急预案并与石门澳产业园区、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。	30	/
七	环境管理及监测	/	设置环境管理及监测机构，配备完善监测仪器，建立覆盖特征污染物和常规污染物的环境监测体系，按照监测计划开展环境监测；开展环境监理。	50	50
	合计			1500	257

8 总量控制

8.1 总量控制因子

本项目大气污染物总量控制指标为：SO₂、NO₂、挥发性有机物、颗粒物；水污染物总量控制指标为：COD、NH₃-N、总氮。

8.2 总量控制指标

(1) 废水污染物

根据工程分析可知，本项目运营期废水排放量 95307.97t/a，纳入园区污水厂的总量为 COD 33.358t/a，NH₃-N 4.289t/a。最终排入外环境的总量为 COD 4.765t/a，NH₃-N 0.477t/a。新增排放总量需由建设单位从海峡股权交易中心交易取得。

表 8.2-1 废水主要污染物排放量核算 单位：t/a

项目	COD		NH ₃ -N	
	纳管量	纳入外环境量	纳管量	纳入外环境量
本项目需要总量	33.358	4.765	4.289	0.477
建议控制指标	33.358	4.765	4.289	0.477

(2) 废气污染物

根据工程分析可知，本项目运营期废气排放总量为 SO₂ 2.614t/a，NO_x 14.607t/a。新增排放总量需由建设单位从海峡股权交易中心交易取得，颗粒物 2.774t/a，VOCs 13.388t/a，莆田地区 VOCs 排放实行倍量削减（1.05 倍），颗粒物等量削减，区域削减替代量为 VOCs 14.057t/a，颗粒物 2.774t/a。

取消蒸汽发生器后运营期废气排放总量为 SO₂ 2.158t/a，NO_x 12.060t/a，颗粒物 2.391t/a，VOCs 13.388 t/a。

表 8.2-2 废气主要污染物排放量核算 单位：t/a

项目	二氧化硫	氮氧化物	VOCs	颗粒物
本项目需要总量	2.614	14.607	13.388	2.774
区域削减替代总量	2.614	14.607	14.057 (1.05 倍)	2.774

①VOCs 包含项目涉及的所有挥发性有机物。

表 8.2-3 废气主要污染物排放量核算（取消蒸汽发生器后） 单位：t/a

项目	二氧化硫	氮氧化物	VOCs	颗粒物
本项目需要总量	2.158	12.060	13.388	2.391
区域削减替代总量	2.158	12.060	14.057 (1.05 倍)	2.391

①VOCs 包含项目涉及的所有挥发性有机物。

9 环境影响经济损益分析

环境影响的经济损益分析，是通过估算某一项目、规划或政策所引起环境影响的经济价值，并将环境影响的经济价值纳入项目、规划或政策的经济分析（即费用效益分析）中去，以判断这些环境影响对该项目、规划或政策的可行性会产生多大的影响。其中负面的环境影响称为环境成本，正面的环境影响称为环境效益。

9.1 经济效益分析

项目总投资 56116 万元，年均利润总额 9886 万元，项目内部收益率为 17.61%（税后），高于行业基准收益率 12%，项目投资财务净现值 15111 万元（税后），大于零，项目有良好的盈利能力。

9.2 社会效益分析

9.2.1 对当地居民收入和生活水平的影响

项目区居民居住环境相对较差，收入水平较低，项目实施后，可有效改善当地居民的居住环境，促进当地居民收入的增加，改善人民的生活质量，使当地国民经济总体水平有一定程度的提升。

9.2.2 对当地就业的影响

本项目工作人员主要来自当地及周边地区，为当地居民提供较大的就业的机会，同时项目的建设也为当地居民提供了大量间接的就业机会，如建筑、运输、服务等行业，同时也将带动相关产业的发展，对发展当地经济具有重要意义。

9.2.3 对区域经济的影响

（1）直接影响：项目建设所用的大部分建筑材料和部分设备由本地区供应，这将给建筑业和设备制造业带来发展机遇。项目实施后，包括原辅料、工资、燃料费、水费和维修费等在内的经营费用较大，可直接促进区域经济的发展。

（2）间接影响：本项目的实施将成为本地区的重要产业，当地居民可从中获取相当的收入。

9.3 环境效益分析

9.3.1 环境保护投资估算

环境保护投资包括各装置废气处理设施、废水处理设施、固体废物处理处置设施、噪

声防治设施、生态设施、环境风险防范以及环保设施运行费用等投资。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。根据工程分析，项目总投资 56116 万元，其中环保投资：1660 万元，占总投资的 2.96%。

9.3.2 环境设施的经济效益

(1) 根据装置排出的污水性质和清污分流的原则，本项目厂区设置了为各装置生产污水收集预处理系统、生活污水系统、初期雨污水系统、清净雨水系统与事故污水系统等。废水收集后进入自建污水站废水处理满足园区接管标准后纳入工业园区污水处理厂二期工程处理。一旦不经处理后随意排入水域或者超标排放，将会对流域水体乃至周边敏感目标产生较大影响。

(2) 根据《中华人民共和国环境保护税法》规定，“企业事业单位和其他生产经营者贮存或者处置固体废物不符合国家和地方环境保护标准的，应当缴纳环境保护税”，按折合的污染当量数确定排污税额，本项目环保措施的实施和污染物达标排放后，每年可免交排污费。

9.3.3 工程建设对环境造成的影响和损失

工程的建设将产生明显的社会效益和经济效益，但也将对项目区周边的大气、声环境产生一定的影响，造成一定的损失。其中有些影响可以按费用来折算，有些则无法用费用来折算。施工期间所造成的影响较小，随着施工的结束所造成影响也随之停止，在严格监管情况下，对环境造成的不利影响可以接受。

9.4 环境效益分析

综上所述，本项目建设具有良好的经济效益和社会效益，项目建设对项目所在区域的大气环境和水环境等造成一定程度的不良影响，但在采取有效的环保措施后，其对环境的不利影响可得到有效的控制，基本能达到经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。因此，该项目从环境经济损益的角度考虑是可行的。

10 环境管理与监测计划

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理机构及其职责

企业需配备专职环境管理人员，负责企业环境保护监督管理、环境保护监测、日常监督、应急管理、风险管理、以及协调和解决与环保部门、周围公众关系的环境管理工作。

专职环境管理人员主要职责如下：

(1) 贯彻国家、省、市有关环境保护各项方针、政策、法令和有关标准的落实方案，检查落实工作。

(2) 联系、组织对本公司污染源进行定期、定点、定项的监测，对超标项积极提出技术治理和整改措施，防止污染事故。

(3) 参加新建、扩建、改建、技改工程的“三同时”监督。

(4) 负责牵头组织编制企业中长期 HSE 战略及战略保障措施规划；组织或者参与拟订企业 HSE 规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案，协调和监督各单位抓好落实。

(5) 负责与省、市生态环境局的联络和沟通，对生态环境局下达的各项任务进行贯彻落实。

(6) 监督公司环保设施、设备的正常运行，对出现的问题提供技术指导、跟踪解决，确保公司不产生环境污染事故。

(7) 宣传教育环境保护知识，提高员工环保意识，并符合环境管理体系的要求。

10.1.2 环境管理与工作计划

本工程环境管理计划要从项目建设全过程进行，如施工阶段污染防治、运营后环保设施环境管理、信息反馈和群众监督各方面形成网络管理，使环境管理工作贯穿于生产的全过程中。本项目环境管理工作计划见表 10.1-1。

表 10.1-1 环境管理工作计划一览表

情况	环境管理工作计划一览表
项目环境管理总要求	根据国家建设项目环境保护管理规定，认真落实各项环保手续 (1) 可研阶段，委托评价单位进行环境影响评价工作。 (2) 开工前，履行“三同时”手续。 (3) 生产装置投产后试生产三个月内，进行环保设施竣工验收。 (4) 生产中，定期请当地环保部门监督、检查，协助主管部门做好环境管理工作，对不达标装置及时整改。 (5) 运营期落实排污单位自行监测工作，及时缴纳排污费。

情况	环境管理工作计划一览表
项目设计阶段环境管理要求	设计中充分考虑批复后环评报告书环保设施和措施 (1) 设计委托合同中标明环保设施设计。 (2) 检查初步设计中环保措施落实情况。 (3) 设计部门充分调研, 比较提出先进、合理的环保设备和设施。 (4) 环保设备考察与订货。 (5) 环保设施的设计、设备订货。
施工阶段环境管理要求	认真规划、文明施工、及时清理 (1) 工程合同中明确要求及时清理施工垃圾、废水。 (2) 施工时运输车辆须加盖篷布。 (3) 加强施工安全教育, 杜绝事故发生及产生的环境风险。
生产运营阶段环境管理要求	保证环保设施正常运行, 主动接受环保部门监督, 备有事故应急措施。 (1) 安环部要主动负责环保工作。 (2) 安环部负责厂内环保设施的管理和维护。 (3) 对环保设施监理档案。 (4) 定期组织污染源和厂区环境日常监测。 (5) 事故应急方案合理, 应急设备设施齐备、完好。
信息反馈阶段及群众监督	反馈监测数据, 加强群众监督, 改进污染治理工作。 (1) 建立奖惩制度, 保证环保设施正常运转。 (2) 归纳整理监测数据, 技术部门配合进行工艺改进。 (3) 完善群众监督制度, 配合环保部门的检查验收。

10.1.3 环境管理记录

环境记录包括环境监测记录、污染事故的调查与处理记录、培训与培训结果记录等。它们是环境管理工作中不可缺少的部分, 是环境管理的重要信息资源。

已有的环境监测实验室必须有详细的监测记录。各车间和有关科室也要有详细的环境记录, 包括操作记录、紧急情况的发生和所采取的应急措施以及最后结果的记录等, 并且要及时向厂环境保护委员会和环保科汇报。

建设单位应进一步健全环境记录的管理规定, 做到日有记录, 月有报表和检查, 年有总结和评比。

10.1.4 企业排污许可管理制度

(1) 根据《排污许可管理条例》(2021年3月1日施行), 在排污许可证有效期内, 遇新建、改建、扩建排放污染物的项目, 建设单位应重新申请取得排污许可证。企业应根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范-石化工业》(HJ 853-2017)的要求开展全厂排污许可证申请工作。

实行重点管理的排污单位在提交排污许可申请材料前, 应当将主要申请内容, 包括排污单位基本信息、拟申请的许可事项、产排污环节、污染防治设施, 通过国家排污许可证管理信息平台或者其他规定途径等便于公众知晓的方式向社会公开。公开时间不得少于5日。

10.1.5 企业自主验收环境管理

根据《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修订）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，规范建设项目竣工后建设单位自主开展环境保护验收的程序和标准。建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体。

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，应当如实查验、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。

10.1.6 环境保护事中事后监督管理

根据“关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见”（环评[2018]11号）和《关于印发<建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）>的通知》（环发[2015]163号）中的有关要求，建设单位应严格落实以下要求：

（1）依法依规履行环评程序、开展公众参与情况。严格落实环评文件及批复要求，在项目设计、施工、验收、投入生产或使用中落实环境保护“三同时”及各项环境管理规定情况。

（2）依法申请排污许可证，根据环境保护设施验收条件有关规定，开展自主验收工作。

（3）建设单位在建设项目环境影响报告书报送审批前，应采取适当形式，遵循依法、有序、公开、便利的原则，公开征求公众意见并对公众参与的真实性和结果负责。在项目运行后，主动公开项目排污情况，接受公众监督。

10.2 排污口规范化建设

10.2.1 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。

10.2.2 排污口规范化范围和时间

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。

10.2.3 排污口规范化标识

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，具体设置图形见下表。根据《环境保护图形标志》（GB15562.2-2023）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 10.2-1 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					

10.3 环境监测计划

10.3.1 施工期环境监测计划

本工程应由安环部制定施工期环境保护管理制度，明确施工期污染防治措施和环境保护目标，定期在工地进行巡检，发现违反环境保护管理制度和施工期污染防治措施造成环境污染的现象应及时进行纠正和补救并记录在案，当造成环境污染较大时应及时上报环境管理部门。

10.3.2 运营期环境监测计划

本项目建成后，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》（HJ853-2017）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1301-2023）、《排污许可申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ1209-2023）制定自行监测计划，详见表 10.3-1~表 10.3-2。

表 10.3-1 本项目运营期污染源监测计划

项目	监测点	监测因子	监测频率	依据
废水	综合废水排放口	流量、COD、氨氮	在线监测	HJ853
		pH、悬浮物、总氮、总磷	1次/月	HJ853
		五日生化需氧量	1次/季度	HJ853
		石油类、含盐量、总铜	1次/半年	HJ853
	雨水外排口	pH、悬浮物、COD、氨氮	1次/日*	HJ947
废气	己二酸破碎卸料机 1 粉尘排气筒 P1-1	颗粒物	1次/季	HJ853
	己二酸破碎卸料机 2 粉尘排气筒 P2-1	颗粒物	1次/季	HJ853
	己二酸料仓 1 粉尘排气筒 P2-1	颗粒物	1次/季	HJ853
	己二酸料仓 2 粉尘排气筒 P2-2	颗粒物	1次/季	HJ853
	己二酸料仓 3 粉尘排气筒 P2-3	颗粒物	1次/季	HJ853
	己二酸料仓 4 粉尘排气筒 P2-4	颗粒物	1次/季	HJ853
	聚合装置工艺废气尾气洗涤塔排气筒 P3	NMHC	1次/月	HJ853
		氨、臭气浓度	1次/半年	HJ853
	连续聚合干燥筛分废气排气筒 P4-1	颗粒物	1次/月	HJ853
	间歇聚合干燥筛分废气排气筒 P4-2	颗粒物	1次/月	HJ853
	真空炉废气排气筒 P5	NMHC	1次/年	HJ853
		颗粒物		
	有机热载体炉排气筒 P6	NO _x	1次/月	HJ820
		颗粒物、SO ₂ 、林格曼黑度	1次/季	HJ820
	危险废物暂存间废气排气筒 P7	NMHC	1次/月	HJ853
	污水处理站排气筒 P8	NMHC、硫化氢	1次/月	HJ853
		氨、臭气浓度	1次/年	HJ853
	厂界无组织监控	氨、硫化氢、臭气浓度、颗粒物、NMHC	1次/季	HJ853
泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统	NMHC	1次/季	HJ853	
法兰及其他连接件、其他密封设备	NMHC	1次/半年	HJ853	
噪声	厂界外 1 米	L _{Aeq}	1次/季	HJ947、HJ1209

注：*排放期间按日监测。本项目使用改性剂铜母粒（含10%醋酸铜和10%氯化亚铜），铜母粒经挤出机挤出熔融和母粒增压泵增压后添加到连续聚合生产线中的熔体过滤器前/后，和从终聚釜底部排出的聚合物熔体经熔体泵送至水下切粒机齿轮泵铸带头混合后进入产品中，无含铜废水产生，考虑跑冒滴漏等非正常工况，本次环评仅要求企业将总铜纳入日常监测中管控。

表 10.3-2 本项目运营期环境质量监测计划

项目	监测点	监测因子	监测频率	依据
地下水	厂区内跟踪监测点	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、镍、锌、铝、铜、总硬度、铅、镉、铁、锰、氟化物、溶解性总固体、耗氧量、阴离子表面活性剂、石油类	1次/年	HJ1209
土壤	装置区、罐区、污水站等污染区	基本项目 45 项及 pH、石油烃	1次/年	HJ1209
大气环境	主导风向向下风向	NMHC、氨、硫化氢、TSP、臭气浓度	1次/年	HJ2.2

10.4 环境影响后评价

根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（部令第 37 号）中第三条和第

八条的有关规定,在项目建设、运行过程中产生不符合经审批的环境影响评价文件的情形,建设单位应组织环境影响的后评价,采取改进措施,并报原环境影响评价文件审批部门和建设项目审批部门备案。建议建设单位在本项目验收完成后三年至五年内,开展环境影响后评价。

10.5 污染物排放情况及管理要求

表 10.5-1 本项目污染源清单一览表

一、工程组成										
工程组成		本项目年产 8 万吨尼龙 66，项目建设规模为 1 套 10 万吨/年成盐装置、1 套连续聚合尼龙 66 装置，生产能力 5 万吨/年；1 套间歇聚合尼龙 66 装置，生产能力 3 万吨/年。同时配套建设热媒站、罐区、辅助工程、变配电所、机柜室等公用工程和辅助生产设施。								
二、产排污环节、污染物及污染治理设										
(1) 废气产排污环节、污染物及污染治理设施清单										
序号	生产设施名称	废气量 (Nm ³ /h)	污染物种类	排放形式	排放浓度 mg/Nm ³	排放速率 kg/h	总量控制指标 t/a	执行标准	污染治理设施	排污口信息
1	己二酸破碎卸料机 1 粉尘排气筒 P1-1	800	颗粒物	有组织	1.9	0.002	0.012	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015, 含 2024 年修改单)表 5	布袋除尘器	一般排放口
2	己二酸破碎卸料机 2 粉尘排气筒 P1-2	800	颗粒物	有组织	1.9	0.002	0.012		布袋除尘器	一般排放口
3	己二酸料仓 1 粉尘排气筒 P2-1	150	颗粒物	有组织	5.5	0.001	0.007		布袋除尘器	一般排放口
4	己二酸料仓 2 粉尘排气筒 P2-2	150	颗粒物	有组织	5.5	0.001	0.007		布袋除尘器	一般排放口
5	己二酸料仓 3 粉尘排气筒 P2-3	150	颗粒物	有组织	5.5	0.001	0.007		布袋除尘器	一般排放口
6	己二酸料仓 4 粉尘排气筒 P2-4	150	颗粒物	有组织	5.5	0.001	0.007		布袋除尘器	一般排放口
7	聚合装置工艺废气尾气洗涤塔排气筒 P3	14800	NMHC	有组织	25.0	0.370	2.960	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015, 含 2024 年修改单)表 5	水喷淋吸收	主要排放口
			氨	有组织	0.5	0.008	0.065			
			二氧化碳	有组织	6.8	0.100	0.800			

8	连续聚合干燥筛分废气排气筒 P4-1	5000	颗粒物	有组织	6.3	0.031	0.250	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015, 含 2024 年修改单)表 5	布袋除尘器	主要排放口
9	间歇聚合干燥筛分废气排气筒 P4-2	5000	颗粒物	有组织	3.8	0.019	0.150		布袋除尘器	主要排放口
10	真空炉尾气排气筒 P5	450	NMHC	有组织	20.0	0.009	0.001	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015, 含 2024 年修改单)表 5	CO 催化氧化+水喷淋吸收	主要排放口
			颗粒物		20.0	0.009	0.001			
			氮氧化物		50.0	0.023	0.002	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015, 含 2024 年修改单)表 6		
11	有机热载体炉尾气处理排气筒 P6	17966.18	颗粒物	有组织	20.0	0.359	2.875	《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271-2014) 表 3 燃气锅炉特别排放限值	清洁能源+低氮燃烧	主要排放口
			SO ₂		17.9	0.322	2.573			
			NO _x		83.8	1.505	12.041			
12	危险废物暂存间废气排气筒 P7	7500	NMHC	有组织	20.0	0.150	1.200	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015, 含 2024 年修改单)表 5	活性炭吸附	一般排放口
13	污水处理站排气筒 P8	2000	氨	有组织	8.7	0.017	0.139	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中的表 2, 非甲烷总烃执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015, 含 2024 年修改单)表 5	碱洗+生物脱臭	一般排放口
			硫化氢		0.02	0.00004	0.0004			
			NMHC		4.07	0.008	0.065			
14	聚合车间 A	/	NMHC	无组织	/	0.984	7.870	本项目无组织排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015, 含 2024 年修改单)表 9; 厂内 NMHC 无组织排放限值执行《挥发性有机物无组	/	/
			颗粒物		/	0.016	0.131			
15	污水站	/	氨	无组织	/	0.0096	0.077	本项目无组织排放执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015, 含 2024 年修改单)表 9; 厂内 NMHC 无组织排放限值执行《挥发性有机物无组	/	/
			硫化氢		/	0.00002	0.0002			
			NMHC		/	0.005	0.036			

16	循环水场	/	NMHC	无组织	/	0.134	1.074	《恶臭污染物排放标准》(GB37822-2019)表 A.1 规定的特别排放限值;污水处理站恶臭废气排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的表 1 标准限值		
17	己二胺罐区及装卸区	/	NMHC	无组织	/	0.018	0.177			

(2) 废水类别、污染物及污染治理设施清单

类别	水量 t/a	污染物	排放浓度 mg/L	排放量 t/a	纳管总量控制指标 t/a	执行标准	治理措施	排放去向
综合废水	97707.97	COD	350	33.358	33.358	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015, 含 2024 年修改单)中表 1 的间接排放限值和石门澳园区污水处理厂二期纳管要求中最严格的浓度限值。	气浮+水解酸化+缺氧+MBBR+二沉池	石门澳工业园区污水处理厂二期工程
		NH ₃ -N	45	4.289	4.289			
		SS	150	14.296	/			
		总氮	70	6.672	/			
		总磷	4	0.381	/			
		石油类	15	1.430	/			

(3) 噪声污染治理要求

序号	类别	排放情况	建设单位拟采取的污染防治措施	执行标准
1	噪声	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准	选用先进的低噪声机械、设备、车辆;对高噪声设备进行减振等措施,并定期检修维护	厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准(昼间≤65dB, 夜间≤55dB)

(4) 固体废物

固体废物类别		产生量 (t/a)	治理措施	执行标准
危险废物	过滤滤渣 HW13 265-103-13	19.8	委托有资质单位处置	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
	切粒滤渣 HW13 265-101-13	336.9	委托有资质单位处置	
	聚合器清洗残液 HW49 900-999-49	1.0	委托有资质单位处置	
	真空炉残渣 HW13 265-103-13	15.4	委托有资质单位处置	

	CO 催化氧化床废催化剂	0.031	委托有资质单位处置	
	废导热油 HW49 900-999-49	100.5	委托有资质单位处置	
	废活性炭 HW49 900-041-49	9.3	委托有资质单位处置	
	气浮浮渣 HW49 772-006-49	20.0	委托有资质单位处置	
	实验废液 HW49 900-047-49	0.5	委托有资质单位处置	
	废化学品 HW49 900-999-49	0.2	委托有资质单位处置	
	废机油 HW08 900-214-08	0.5	委托有资质单位处置	
	废化学品包装袋 HW49 00-041-49	10.4	委托有资质单位处置	
待鉴别	生化污泥	47	未鉴别之前暂按危险废物管理	
一般工业 固体废物	等外品 SW16	1092.7	暂存一般固废间，外售下游企业	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
生活垃圾	生活垃圾	33.3	委托环卫部门收集处置	/

(5) 风险

1	环境风险	(1)设置单罐容积 3850m ³ 事故罐 2 个，互相连通，位于厂区西北侧； (2) 各装置区和罐区设置围堰以及有毒有害气体报警系统。 (3)消防器材、按照应急预案要求配套相应应急物资； (4)编制应急预案并备案，定期进行应急演练。 (5)设置泡沫站一处，位于己二胺罐区北侧。	落实设置情况
2	环境管理	施工期：落实“三同时”制度；运营期：建立环保管理机构，配备环保管理人员，落实报告书的管理和监测计划，规范化排污口，建立环保台账；建立碳排放相关监测和管理台账要求；风险防范措施编制突发环境事件应急预案并完成备案。	落实本报告书提出的各项环境管理措施

11 结论

11.1 项目概况

福建荣创高性能材料有限公司 40 万吨/年己二酸 60 万吨/年特种功能性材料项目（一期工程）位于莆田市秀屿区石门澳产业园福地块六西南侧。本次工程占地面积 152274m²，总建筑面积 44848.38m²。建设内容为 1 套 10 万吨/年成盐装置、1 套连续聚合尼龙 66 装置，单线生产能力生产能力 10 万吨/年，本次暂时建设 5 万吨/年，同一装置内预留后期扩建成 10 万吨/年的条件；1 套间歇聚合尼龙 66 装置，单线生产能力生产能力 3 万吨/年。同时配套建设热媒站、罐区、辅助工程、变配电所、机柜室等公用工程和辅助生产设施。本项目生产制度实行四班三运转，年工作 8000h。项目计划建设周期为 11 个月，总投资 56116 万元。

11.2 环境质量现状

11.2.1 大气环境质量现状

（1）区域基本污染物达标分析

根据秀屿区 2023 年度环境质量状况公报，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

根据收集区域可引用的监测数据可知，区域 NMHC、氨、硫化氢、TSP 等其他污染物均能满足相应环境质量标准。

11.2.2 地下水环境质量现状

根据本项目委托监测以及收集区域可引用的监测数据可知，本次评价范围内地下水水质耗氧量、氯离子、硫酸盐、氨氮、总硬度、钠、溶解性总固体 8 项因子不能满足地下水 IV 类功能使用要求，其余因子均能满足地下水 IV 类功能使用要求。根据调查结果，区域地下水中化学成分含量高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据使用目的选用，结合《莆田湄洲湾（石门澳）产业园总体规划环境影响跟踪评价》规划区地下水环境质量变化趋势的分析：2013 年~2014 年的地下水超标因子包括总硬度、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮和氯化物，最大超标倍数分别为 0.26、0.60、1.80 和 0.42，其中栖梧村点位超标因子为氯化物，超标倍数 0.04；2024 年规划区域地下水水质中耗氧量、氯离子、硝酸盐、硫酸盐、氨氮、石油类、总硬度、镉、锰、镁和钠出现超标；评价区域地下水总体质量偏差，超标原因主要是受滩涂的原生环境、海水入侵以及封存咸水影响，区域处于氧化还原环境、酸

碱条件以及沿海区域氯元素的含量对其影响所导致。

本项目废水处理满足园区接管标准后纳入园区污水厂二期工程，本项目为新建工程，为防止项目建成运行后对地下水造成污染，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）；项目建设要求按照《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）的要求分区防控，并落实不同防渗分区的防渗技术要求；危险废物暂存间应严格按《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）进行基础防渗，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造成污染。建立地下水污染监控系统，制定地下水环境影响跟踪监测计划，密切关注现状超标因子浓度变化趋势，杜绝因本项目建设运行导致超标因子和本项目特征因子污染加重的事件发生。

11.2.3 声环境质量现状

根据现状监测结果，项目厂界噪声昼间监测值为 55.3dB（A）~56.3dB（A），夜间监测值为 46.4dB（A）~47.2dB（A），昼夜噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准。

11.2.4 土壤环境质量现状

根据监测结果，所采监测点位的土壤样品所有监测项目均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。

11.3 污染物排放情况

项目达产后主要污染物排放量分别为①污水回用率 21.69%，水污染物：纳入园区污水厂排放总量为 COD 33.358t/a、氨氮 4.289 t/a、SS14.296t/a、总氮 6.672t/a、总磷 0.381t/a、石油类 1.430 t/a。排入外环境总量为 COD 4.765t/a、氨氮 0.477t/a、SS 0.953t/a、总氮 1.430t/a、总磷 0.048 t/a、石油类 0.095t/a；②废气污染物排放量为：挥发性有机物 13.388t/a、氮氧化物 14.607 t/a、二氧化硫 2.614 t/a、颗粒物 2.774t/a、氨 0.281t/a、硫化氢 0.0004 t/a，取消蒸汽发生器后氮氧化物 12.060 t/a、二氧化硫 2.158 t/a、颗粒物 2.391t/a。③ 危险废物委外处置量为 524.6 t/a，一般工业固体废物 1092.7 t/a，生活垃圾 33.3t/a，待鉴别生化污泥 47.0t/a。

11.4 主要环境影响及采取的措施

11.4.1 大气环境影响及采取的措施

11.4.1.1 大气环境影响

(1) 本项目新增污染物贡献值分析

本评价选用 2023 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 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NH₃、H₂S、NMHC 预测短期浓度贡献值最大浓度占标率 10.58%，小于 100%，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度最大贡献值占标率 7.87%，均小于 30%。

(2) 叠加预测分析

本项目排放的 SO₂、NO₂ 叠加 2023 年逐日监测值和周边在建、拟建项目污染源贡献后，各保护目标中 98% 保证率最大日均浓度分别为 10.0027μg/m³ 和 29.4253μg/m³，占标率分别为 6.67% 和 36.78%，各保护目标中最大年均浓度分别为 4.7649μg/m³ 和 11.1930μg/m³，占标率分别为 7.94% 和 27.98%。PM₁₀、PM_{2.5} 叠加 2023 年逐日监测值和周边在建、拟建项目污染源贡献后，各保护目标中 95% 保证率最大日均浓度分别为 58.0126μg/m³、37.0001μg/m³，占标率为 38.68%、49.33%，PM₁₀ 和 PM_{2.5} 各保护目标中最大年均浓度分别为 29.7761μg/m³、19.7935μg/m³，占标率为 42.54%、56.55%。

各网格点处 SO₂、NO₂ 叠加预测 98% 保证率日均浓度分别为 11.6834μg/m³ 和 34.6371μg/m³，占标率分别为 7.79% 和 43.30%。PM₁₀、PM_{2.5} 叠加预测 95% 保证率日均浓度分别为 59.5019μg/m³、37.7850μg/m³，占标率分别为 39.67%、50.39%。各网格点中 SO₂、NO₂、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 年均浓度叠加值分别为 6.0250μg/m³、18.3807μg/m³、31.7762μg/m³ 和 20.7936μg/m³，占标率分别为 10.04%、45.77%、45.39% 和 59.41%。均能满足 HJ663《环境空气质量评价技术规范（试行）》和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的要求。

本项目排放的 NMHC 叠加现状监测小时值和周边在建、拟建项目污染源贡献值后，各保护目标中最大小时浓度值为 367.28μg/m³，占标率为 18.36%；H₂S 叠加现状监测小时值和周边在建、拟建项目污染源贡献值后，各保护目标中最大小时浓度值为 4.0037μg/m³，占标率为 40.04%；NH₃ 叠加现状监测小时值和周边在建、拟建项目污染源贡献值后，各保护目标中最大小时浓度值为 32.9064μg/m³，占标率为 16.45%。

各网格点处 NMHC 预测最大小时叠加浓度为 1092.74μg/m³，占标率为 54.64%；H₂S

预测最大小时叠加浓度为 $4.0653\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 46.65%； NH_3 预测最大小时叠加浓度为 $51.5313\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 25.77%；厂界外各网格点 NH_3 、 H_2S 、NMHC 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预测值显示， NH_3 、颗粒物、硫化氢、NMHC 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 1 和非正常工况 2 排放情况下 NO_2 对周围环境影响较大。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，尽最大可能降低对周边敏感目标的影响。

(5) 大气环境保护距离

本项目环境保护距离：聚合车间 A（含循环水场）、污水站、己二胺罐区及装卸区外 50m 形成的包络区域。

(6) 大气环境影响评价结论

综上所述，项目产生的污染物在采取合理的大气污染防治措施后，对周围大气环境影响满足 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》10.1.1 判定标准，环境影响可接受。

11.4.1.2 废气治理措施

本项目产生的废气包括工艺废气、污水站废气、罐组（含装卸）废气。

(1) 工艺废气

①己二酸破碎卸料粉尘采用布袋除尘器处理后，颗粒物 $\leq 1.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，尾气由 15m 高的排气筒（P1-1、P1-2）达标排放。己二酸料仓粉尘采用布袋除尘器处理后，颗粒物 $\leq 10.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，尾气由 15m 高的排气筒（P2-1、P2-2、P2-3、P2-4）达标排放。

②聚合装置工艺废气采用水喷淋吸收后 NMHC $\leq 25.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，氨 $\leq 0.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，尾气由 20m 高的排气筒（P3）达标排放。

③连续聚合干燥筛分产生的颗粒物采用布袋除尘器处理后颗粒物 $\leq 6.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，尾气由 20m 高的排气筒（P4-1）达标排放。

④间歇聚合干燥筛分产生的颗粒物采用布袋除尘器处理后颗粒物 $\leq 3.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，尾气由 20m 高的排气筒（P4-2）达标排放。

⑤真空炉尾气采用炉子配套的水喷淋吸收后 NMHC $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ，尾气由 15m 高的排气筒（P5）达标排放。

⑥有机热载体炉以天然气为燃料，采用低氮燃烧技术，颗粒物 $\leq 15\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫 $\leq 17.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物 $\leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ ，尾气由 20m 高的排气筒（P6）达标排放。

⑦危险废物暂存间废气收集采用活性炭后 NMHC $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ，尾气由 15m 高的排气筒（P7）达标排放。

⑧污水处理站产臭构筑物负压集气收集后 NMHC $\leq 4.07\text{mg}/\text{m}^3$ ，氨 $\leq 8.68\text{mg}/\text{m}^3$ （ $0.017\text{kg}/\text{h}$ ），硫化氢 $\leq 0.02\text{mg}/\text{m}^3$ （ $0.00004\text{kg}/\text{h}$ ），尾气由 15m 高的排气筒（P8）达标排放。

（2）罐组、装卸区废气

本项目有机罐组和装卸区废气收集后采用水封后直排。

11.4.2 地表水环境影响及采取的措施

排水系统根据装置排出的污水性质和清污分流的原则，划分为生活污水系统、生产污水系统、含盐清净废水系统、初期雨水系统、清净雨水系统与事故污水系统。

废水通过明管架空进入污水站，除低盐水外（循环水站排污水一部分作为聚合车间 A 尾气喷淋补水），其余废水进入污水站处理系统，污水站采用工艺“气浮+水解酸化+缺氧+MBBR+二沉池”，处理后尾水同低盐废水混合，尾水混合满足园区接管标准后接入石门澳产业园区污水处理厂二期工程。初期雨水分批次进入污水处理站。污水站设计处理规模为 $13\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目需进入污水站的废水量为 $9.044\text{m}^3/\text{h}$ （不含直接进入尾水监控池的反渗透浓水和循环水站排污水），污水站设计规模满足本项目废水处理需求。本项目污水站尾水满足园区接管标准后纳入园区污水厂。

11.4.3 地下水环境影响及采取的措施

在本次预测设定的泄漏情景下，废水泄漏 100d、1000d 后， COD_{Mn} 贡献值的超标范围分别为 137.11m^2 和 90.625m^2 ，影响范围分别为 432.063m^2 和 3038.148m^2 ，超标范围位于厂界内。石油类贡献值的超标范围分别为 179.893m^2 和 520.163m^2 ，影响范围分别为 268.326m^2 和 1434.711m^2 ，超标范围位于厂界内。因此若调节池发生渗漏，会对区域地下水产生一定影响，但影响可控。

（5）地下水污染具有隐蔽性和难以逆转性，一旦受污染，治理及恢复的成本很高，难度很大。为防止建设项目运行对地下水造成污染，要按照《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）、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）等相关要求的规定，按照“源头控制、分区防控、污染监控、

应急响应”的原则，从生产全过程的跑冒滴漏控制、污水收集及处理设施、地下水监测、地下水风险事故应急措施等重点环节加强防控地下水污染。在严格落实上述地下水环境保护措施的前提下，项目运营期对项目周围地下水造成的污染可控。

11.4.4 土壤环境影响及采取的措施

根据土壤环境现状调查，项目及项目周边土壤环境现状均符合相应标准要求。本项目事故工况下可能会导致柴油储罐泄漏通过垂直入渗影响土壤环境。根据预测结果，储罐泄漏发生后 1d、10d、30d 柴油的下渗会导致部分区域出现污染物浓度增加，出现较为严重的超标现象，最大超标率为 74.45%，泄漏第 1 天，超标范围为 0~1m 的土壤，泄漏第 10d 和第 30d，0~3m 的土壤均出现超标现象。因此在本项目运营期过程中，可能造成土壤污染的储罐区应设有相应的防渗措施，将污染物泄漏事故降到最低程度，土壤环境质量可保持良好，不会对厂界内的土壤环境造成明显不良影响。

11.4.5 声环境影响及采取的措施

本工程的噪声源主要来自风机、泵、压缩机等生产设备的运转噪声。除进出厂的运输车辆外，均表现为固定点声源；制冷机、循环冷却塔、真空机组、风机以及污水处理站水泵及储罐区的物料输送泵均属于室外声源，其他设备属于室内声源。本项目建成投入运营时，各厂界噪声预测贡献值为 45.39~53.60dB，昼间和夜间噪声贡献值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

11.4.6 固体废物影响及处置措施

危险废物主要为滤渣、真空炉残渣、真空炉尾气处理废催化剂、废导热油、废机油、实验废试剂、实验废液、废化学品包装物，产生量 524.6t/a，全部委托有资质的单位处置。生化污泥待鉴别，未鉴别之前在厂区暂按危险废物管理。生活垃圾由环卫部门清运。等外品 1092.7t/a 外售下游企业，本工程产生的固体废物基本上能够遵循分类管理、妥善储存、合理处置的原则，进行固体废物处置。

11.4.7 碳排放影响评价及减污降碳建议

本次评价以企业法人独立核算单位为边界，以本项目边界作为一个核算单元。企业二氧化碳排放总量为 55741.99tCO₂（含净购入电力 CO₂ 排放）。对碳排放结果贡献最大为燃料燃烧 CO₂ 排放，占比为 49.55%，其次是电力，占比为 42.74%，再次是工业生产过程 CO₂ 排放，占比为 7.71%。在工艺设计、电气系统、建筑设备等方面，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。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，进一步探索减少碳排放、综合利用二氧化碳的措施，预留碳捕集设施空间位置和接口，逐渐实现工艺过程的近零排放。

11.4.8 环境风险评价及风险防范措施

(1) 项目危险因素

本工程涉及主要的环境风险物质为原辅料：醋酸、己内酰胺、导热油 1（主要为氢化三联苯，属于 HJ196 附录 B 中的油类物质）、导热油 2（联苯-联苯醚混合物，其中联苯含量为 26.5%，联苯为 HJ196 附录 B 中的风险物质，联苯醚属于 HJ196 附录 B 中的油类物质）。燃料：天然气（主要为甲烷）、柴油（应急状态备用燃料）；污染物：醋酸、二氧化氮、二氧化硫、硫化氢、废导热油 1（氢化三联苯）、废导热油 2（联苯-联苯醚混合物）、废机油。火灾和爆炸伴生/次生物：二氧化氮、一氧化碳。危险功能单元包括己二胺罐组、危化品仓库、汽车装卸台、尼龙 66 盐溶液装置、尼龙 66 装置、污水处理站、废气处理设施、危险废物暂存库、物料管线、导热油炉等；本项目环境风险评价等级为一级。

(2) 环境敏感性及事故环境影响

本项目评价范围内涉及敏感目标较多，大气环境敏感性为环境高度敏感区 E1，地下水环境敏感性为 E3；评价选取以己二胺储罐泄漏，同时考虑泄漏后发生火灾产生次生 CO、导热油管道联苯泄漏作为最大可信事故进行预测。

经预测计算，以己二胺储罐泄漏发生火灾产生次生 CO 影响最大，在最不利气象条件下的扩散过程中，达到 CO 的大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 290m，达到大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 690m，该范围内无环境敏感目标等关心点。在最常见气象条件下，达到 CO 的大气毒性终点浓度-1 的最远距离为 20m，达到大气毒性终点浓度-2 的最远距离为 140m，该范围内无环境敏感目标等关心点。本次根据各个风险物质预测大气毒性终点浓度-2 影响最大范围作为环境风险事故应急疏散范围。若发生事故后，根据现场风向，大气毒性终点浓度-2 包络范围的人群应在 60 分钟内进行紧急疏散。

(3) 环境风险防范措施和应急预案

厂区事故废水建立“单元-厂区-园区”环境风险防控体系，明确了防止事故废水进入外环境的控制、封堵系统。本项目事故废水量为 4469.2m³，建设单位拟建两座事故水罐，单个水罐有效容积为 3850m³，互相连通，总的有效容积为 7700m³，满足本项目事故废水的收集需要。同时事故池配备与园区公共事故池联通的泵、管道等附件，本项目可依托园

区拟建的一座总容量为 55000m³ 的公共事故池。保证极端事故下，事故废水可进入园区公共事故池，杜绝事故废水直接外排。

储罐区和装置区设置可燃有毒气体报警器，配备消防器材和应急物资。制定事故应急监测方案，重点关注对人群活动区域的空气、农田土壤等区域的影响。并按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）要求，开展环境风险评估，编制应急预案，并报送生态主管部门备案，并定期演练，减少风险事故的发生，完善风险事故应急处理。建设单位应就本项目环境风险特点，加强与园区应急指挥中心联动，提请园区统筹考虑本项目环境风险应急要求。

（4）环境风险评价结论与建议

本项目在确保安全生产、避免因安全生产事故引发的环境污染事件，切实落实环评提出的环境风险防范措施，并加强环境管理及应急演练的前提下，从环境风险角度分析，本项目环境风险事故可防控。

本项目属于较高环境风险，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，本项目需要在投产后 3~5 年编制后评价报告。

11.5 建设项目环境可行性

11.5.1 产业政策符合性分析结论

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目为尼龙 66 切片生产，不属于《目录》中限值类和淘汰类，建设单位已经在莆田市秀屿区发展和改革局备案，本项目符合国家产业政策。本项目属于《福建省“十四五”制造业高质量发展专项规划》（闽政[2021]12 号）重点发展“己二腈/聚酰胺 66 产品”，本项目的建设有利于完善石门澳化工新材料产业园产业链，符合《福建省“十四五”制造业高质量发展专项规划》。

11.5.2 选址合理性分析结论

本项目选址位于石门澳产业园化工材料产业，选址符合园区规划。本项目配套建设污染治理设施，污水经预处理后纳入园区污水厂，符合园区产业园的排水规划；本项目位于园区热电站供热范围，本项目蒸汽应由莆田市秀屿区石门澳产业园热电联产二期工程供给。本项目用热分为两部分，一部分为预聚合和聚合工序用热，该工序对工艺安全性要求高，蒸汽供热不稳定，对工艺安全性没有保障，需新建的导热油炉供热，本项目新建一台 1300 万大卡的有机热载体炉，燃料使用天然气，属于清洁能源，满足（闽环规〔2023〕1 号）“确需新建的锅炉，应使用清洁能源或达到相应排放要求”。另一部分为其他环节用热，

本项目位于园区热电站供热范围，本项目蒸汽应由莆田市秀屿区石门澳产业园热电联产二期工程供给，但由于园区供热管网建设进度滞后，为保障本项目正常投产，本项目自行配套 10t/h 的蒸汽发生器，供热由导热油炉热量转换供热，建设单位承诺，一旦园区供热管网覆盖至本项目区域，即取消 10t/h 的蒸汽发生器改为园区集中供热，因此本项目自建导热油炉和过渡期自建 10t/h 的蒸汽发生器与园区供热规划不冲突。本项目的空间布局、环境准入及污染控制等方面总体符合湄洲石门澳产业园总体规划环评及审查意见的要求。

根据大气、声、水环境影响预测分析：工程建成营运后，受工程排污影响较大的为苏厝村和苏田村。各保护目标中，工程排放的 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NMHC、NH₃、H₂S 等短期浓度贡献值叠加现状本底、周边建、拟建源后预测浓度均能满足评价标准要求。工程选址不会导致当地的用地现状发生变化，周围环境可支撑本工程建设营运，从环境容量方面分析，项目选址是合理的。

11.5.3 总量控制

本项目运营期废水排放量 95307.97t/a，纳入园区污水厂的总量为 COD 33.358t/a，NH₃-N 4.289t/a。最终排入外环境的总量为 COD 4.765t/a，NH₃-N 0.477t/a。新增排放总量需由建设单位从海峡股权交易中心交易取得。

本项目运营期废气排放总量为 SO₂ 2.614t/a，NO_x 14.607t/a。新增排放总量需由建设单位从海峡股权交易中心交易取得，颗粒物 2.774t/a，VOCs 13.388t/a，莆田地区 VOCs 排放实行倍量削减（1.05 倍），颗粒物等量削减，区域削减替代量为 VOCs 14.057t/a，颗粒物 2.774t/a。取消蒸汽发生器后运营期废气排放总量为 SO₂ 2.158t/a，NO_x 12.060t/a，颗粒物 2.391t/a，VOCs 13.388 t/a。

11.6 公众参与调查分析

福建荣创高性能材料有限公司于 2024 年 3 月 20 日在莆田市秀屿区人民政府进行环评第一次公示（http://www.ptxy.gov.cn/zwgk/gsgg/202403/t20240320_1909287.htm）。未收到任何单位或个人的电话、传真、信件或邮件。

福建荣创高性能材料有限公司于 2024 年 8 月 21 日在莆田市秀屿区人民政府进行环评征求意见稿公示（http://www.ptxy.gov.cn/zwgk/gsgg/202408/t20240820_1938011.htm），并且在评价范围内涉及的村庄村委公告栏上进行了现场公示，同步于 2024 年 8 月 23 日、8 月 28 日在莆田侨乡时报上进行登报公示，未收到任何单位或个人的电话、传真、信件或邮件。

11.7 环境影响经济损益分析

本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。

11.8 环境管理与监测计划

本工程建成后，运营期自行监测计划见 10.3 节表 10.3-1~表 10.3-2。

11.9 环境保护竣工验收

本工程“三同时”验收内容及污染防治措施具体详见表 11.9-1。

表 11.9-1 工程环保竣工验收信息一览表

项目	污染源	污染防治措施	竣工环境保护验收要求			
			执行标准	主要指标	监测点位	备注
废水	综合废水	自建污水站一座，设计处理规模为 13 m ³ /h，污水站采用工艺“气浮+水解酸化+缺氧+MBBR+二沉池”处理后尾水同低盐废水混合，尾水混合满足园区接管标准后接入石门澳产业园区污水处理厂二期工程。	pH、COD、SS、TN、TP、NH ₃ -N、盐分执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015 含 2024 年修改单)中表 1 的间接排放限值；和石门澳园区污水处理厂二期纳管要求中最严格的浓度限值。	pH6~9；SS≤150 mg/L；COD≤350mg/L；NH ₃ -N≤45mg/L；TN≤70mg/L；总磷≤4mg/L；单位产品基准排放量≤4.0m ³ /t 产品；	废水总排放口(同时监测各处理单元进出口，计算去除效率)	/
		规范化排污口 1 个	pH、流量、COD、氨氮在线监测			
雨水		初期雨水池 2 座	合计有效容积≥200m ³			
		雨水监控池 2 座	有效容积≥2400m ³			
废气	己二酸输送系统	己二酸破碎卸料机 1 粉尘排气筒 P1-1	布袋除尘后达标排放(H=15m, D=0.2m)	执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015 含 2024 年修改单)表 5	颗粒物≤20mg/m ³ ；	排气筒排放口(同时监测进口浓度计算去除效率)
		己二酸破碎卸料机 1 粉尘排气筒 P1-2	布袋除尘后达标排放(H=15m, D=0.2m)			
		己二酸料仓 1 粉尘排气筒 P2-1	布袋除尘后达标排放(H=15m, D=0.2m)			
		己二酸料仓 2 粉尘排气筒 P2-2	布袋除尘后达标排放(H=15m, D=0.2m)			
		己二酸料仓 1 粉尘排气筒 P2-3	布袋除尘后达标排放(H=15m, D=0.2m)			
		己二酸料仓 2 粉尘排气筒 P2-4	布袋除尘后达标排放(H=15m, D=0.2m)			
	装置工艺废气	聚合装置工艺废气尾气洗涤塔排气筒 P3	水喷淋吸收后达标排放 (H=20m, D=0.7m)	执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015 含 2024 年修改单)表 5；	非甲烷总烃≤60mg/m ³ ；氨≤20mg/m ³ ；	
连续聚合干燥筛分废气排气筒 P4-1		布袋除尘后达标排放(H=20m, D=0.3m)	执行《合成树脂工业污染物排放	颗粒物≤20mg/m ³ ；		

项目	污染源	污染防治措施		竣工环境保护验收要求			
				执行标准	主要指标	监测点位	备注
		间歇聚合干燥筛分废气排气筒 P4-2	布袋除尘后达标排放(H=20m, D=0.3m)	标准》(GB31572-2015 含 2024 年修改单)表 5			
	真空炉	真空炉尾气排气筒 P5	CO 催化氧化床+水喷淋吸收后达标排放(H=15m, D=0.15m)	执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015 含 2024 年修改单)表 5、表 6 排放限值	NMHC≤60mg/m ³ ; 颗粒物≤20mg/m ³ ; 氮氧化物≤100mg/m ³ ;		
	有机热载体炉	有机热载体炉尾气处理排气筒 P6	清洁能源+低氮燃烧(H=20m, D=0.8m)	执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271-2014)表 3 燃气锅炉特别排放限值	颗粒物≤20mg/m ³ ; 二氧化硫≤50mg/m ³ ; 氮氧化物≤150mg/m ³ ; 烟气黑度≤1;		
	危险废物暂存间	危险废物暂存间废气排气筒 P7	活性炭吸附后达标排放 (H=15m, D=0.3m)	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015 含 2024 年修改单)表 5;	非甲烷总烃≤60mg/m ³ ;		
	污水处理站	污水处理站排气筒 P8	碱洗+生物脱臭后达标排放 (H=15m, D=0.2m)	恶臭废气排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的表 2 新改扩建二级标准, 氨、非甲烷总烃浓度执行《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015 含 2024 年修改单)表 5 大气污染物特别排放限值;	非甲烷总烃≤60mg/m ³ ; 氨≤20mg/m ³ , 4.9kg/h; 硫化氢≤0.33kg/h;		
	单位产品非甲烷总烃排放总量			《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015 含 2024 年修改单)表 5	0.3kg/t 产品	/	/
	所有废气排放口		设置规范化采样口和采样检测平台				
	无组织排放	厂界	装置区设备与管线组件建设 LDAR 体系、污水站产臭工段负压集气收集处理。	《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015 含 2024 年修改单)表 9。恶臭执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的表 1	非甲烷总烃≤4.0mg/m ³ ; 氨 ≤1.5mg/m ³ ; 硫化氢 ≤0.06mg/m ³ ; 臭气浓度≤20mg/m ³ ; 颗粒物≤1.0mg/m ³ ;	厂界上下风向	/
噪声	设备噪声		采取厂房隔声、基础减振等, 合理布局厂区	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准	昼间 65dB(A), 夜间 55dB(A)	厂界四周	/

项目	污染源	污染防治措施	竣工环境保护验收要求			
			执行标准	主要指标	监测点位	备注
固体废物	危险废物	设置 250m ² 危险废物暂存间	厂区暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。	/	/	/
	一般工业固体废物	设置 81m ² 固体废物暂存间	厂区暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。	/	/	/
	生活垃圾	垃圾箱若干，委托环卫部门外运	/	/	/	
风险	风险防范措施	(1)设置单元-厂界-园区环境风险防控体系和事故废水封堵系统，2 座事故罐总有效容积 7700m ³ ，两个事故罐互相连通，事故罐与园区公共事故池联通。 (2) 装置、罐区均设置易燃气体泄漏报警器； (3)建设单位应该对编制应急预案；并报送生态环境主管部门备案，并与工业区的衔接联动，按照应急预案要求配备应急物资；各区配备灭火器材；定期举行应急演练。 (4)编制后评价报告。		/	/	
土壤、地下水	土壤、地下水防范措施	初期雨水池、污水处理系统、危险废物暂存间属于重点防渗，控制室、变电所、办公楼、门卫属于简单防渗，其余为一般防渗。重点污染防治区必须防渗，等效黏土防渗层厚度 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；危险废物临时储存场应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的要求进行防渗设计。一般污染防治区堆放场基础必须防渗，等效黏土防渗层厚度 Mb≥1.5m，渗透系数 K≤1×10 ⁻⁷ cm/s。简单防渗区地面硬化处理。	检查落实情况	/	/	
环境管理	环境管理措施	设立环保机构和专职负责人，配备环保人员若干，确定相应的职责和工作计划，负责全厂的环境管理工作，建立有效的环境管理制度，日常生产中落实监测计划。主动信息公开。记录	检查落实情况	/	/	

项目	污染源	污染防治措施	竣工环境保护验收要求			
			执行标准	主要指标	监测点位	备注
		台账，数据保存不能低于3年。				

11.10 总结论

本项目位于莆田湄洲湾(石门澳)产业园化工新材料片区，符合国家产业政策，符合园区规划、规划环评及审查意见的要求、符合莆田市生态环境分区管控要求。项目生产工艺达到国内清洁生产先进水平。工程投产后可实现污染物的达标排放，通过落实环评报告书提出的各项污染防治措施和风险防控措施，加强环境管理，对区域各环境要素的环境质量影响不大。从环境影响的角度考虑，项目建设可行。