CPL一体化配套项目-合成气综合利用智能化改造项目环境影响报告书

（公示本）

环评单位：福建省金皇环保科技有限公司

委托单位：福建永荣科技有限公司

二〇二五年十一月

目录

1 概述 1
1.1 工程特点 1
1.2 项目环评工作过程 1
1.3 分析判定相关情况 2
1.4 主要环境问题 3
1.5 环评主要结论 4
2 总则 6
2.1 编制依据 6
2.2 评价目的和评价原则 12
2.3 环境影响因素识别及评价因子筛选 12
2.4 评价区环境功能区划与评价标准 14
2.5 评价评价等级 26
2.6 相关规划及环境功能区划 35
2.7 环境保护目标 35
2.8 评价工作内容和技术路线 38
3 现有工程回顾性评价 39
3.1 现有工程基本情况 39
3.2 现有工程达标分析 50
3.3 本次扩能改造煤制氢及合成氨装置现有工程回顾 64
3.4 现有工程全厂污染物排放情况 83
3.5 现有工程总量控制指标 86
3.6 现有工程存在问题以及以新带老措施 87
4 改建工程概况与工程分析 88
4.1 工程概况 88
4.2 公用工程及能源消耗 101
4.3 原辅材料及公用工程消耗 117
4.4 扩能改造主要设备清单 117
4.5 生产工艺流程及产污环节分析 117
4.6 公用工程及辅助设施污染源分析 123
4.7 水平衡 126
4.8 交通运输移动源调查分析 127
4.9 本项目 VOCs 排放源强分析与计算 127
4.10 非正常工况污染源分析 130
4.11 扩能改造工程污染源汇总 134
4.12 三本账 144
4.13 拟采取措施及达标分析 145
4.14 施工期污染源分析 147
4.15 清洁生产分析 150
4.16 政策、规划符合性分析和选址合理性分析 158
5 环境概况及环境质量现状评价 197
5.1 环境概况及区域污染源调查 197
6 环境影响预测与评价 201
6.1 施工期环境影响评价 201

6.2 运营期大气环境影响评价 203
6.3 运营期地表水环境影响评价 252
6.4 运营期地下水环境影响评价 263
6.5 运营期土壤环境影响评价 281
6.6 运营期噪声环境影响评价 291
6.7 运营期碳排放影响评价 300
6.8 运营期固体废物环境影响评价 308
6.9 生态影响分析 321
7 环境风险评价 323
7.1 现有工程环境风险防范措施回顾 323
7.2 本工程环境风险评价 326
7.3 风险识别 327
7.4 大气环境风险预测与分析 342
7.5 消防废水和消防风险物质泄漏分析 373
7.6 地下水环境风险预测与分析 380
7.7 运输过程潜在的风险分析 380
7.8 风险管理 381
7.9 小结 401
8 污染防治措施及可行性论证 405
8.1 施工期污染防治措施 405
8.2 运营期废气污染防治措施及可行性论证 407
8.3 运营期废水污染防治措施及可行性论证 420
8.4 运营期地下水及土壤污染防治措施 426
8.5 运营期噪声控制措施及可行性分析 427
8.6 运营期固体废物处置措施分析 428
8.7 环保投资及运行成本 429
9 总量控制 432
9.1 废水总量 432
9.2 废气总量 432
9.3 主要污染物总量控制指标来源 432
10 经济损益分析 435
10.1 经济效益分析 435
10.2 社会效益分析 435
10.3 环境效益分析 435
10.4 小结 436
11 环境管理与监测计划 437
11.1 环境管理 437
11.2 排污口规范化建设 440
11.3 环境监测计划 442
11.4 污染物排放清单 444
12 结论 448
12.1 项目概况 448
12.2 环境质量现状 448
12.3 污染物排放情况 449

12.4 主要环境影响及采取的措 450
12.5 建设项目环境可行性 457
12.6 公众参与调查分析 457
12.7 环境影响经济损益分析 458
12.8 环境管理与监测计划 458
12.9 环境保护竣工验收 459
12.10 总结论 462

1 概述

1.1 工程特点

福建永荣科技有限公司 CPL 一体化配套项目-合成气综合利用智能化改造项目位于莆田市秀屿区石门澳产业园福建永荣科技有限公司现有煤制氢及合成氨装置内。扩能改造范围为原有装置各单元，总平面布置除新增部分建构筑物及设备外其余与现有布置一致。现有布置占地约 318.5 亩，主要由储运区、工艺装置区、公用工程及辅助生产设施区组成。本项目以神华煤为原料，通过气化、变换、净化、精制、压缩、合成生产液氨，部分净化气经 PSA 制氢生产氢气。液氨产能由原 30 万吨/年扩产至 50 万吨/年、氢气产能由原 4 万 Nm^3/h 扩产至 8 万 Nm^3/h。生产产品液氨和氢气为企业自身己内酰胺产业链配套使用。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 12 个月，总投资：22320.4 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《中华人民共和国环境影响评价法》、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 基础化学原料制造 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。福建永荣科技有限公司于 2024 年 10 月 20 日委托福建省金皇环保科技有限公司承担编制《福建永荣科技有限公司 CPL 一体化配套项目-合成气综合利用智能化改造项目环境影响报告书》的工作。委托后建设单位于 2024 年 10 月 22 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/202410/t20241022_1949918.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。环评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，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，开展初步的工程分析，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，评价工作等级、评价范围和标准。

第二阶段：开展评价范围内的环境状况调查、监测与评价，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，和各环境要素影响预测与评价。本次评价委托厦门市华测检测技术有限公司于 2024 年 9 月 7 日~2024 年 9 月 14 日对大气环境、土壤环境

质量、地下水环境质量、声环境质量现状进行监测（本项目合同签订时间为2024年8月8日，合同签订后即开展现场调查函和监测工作，因备案名称未确定，因此环评编制委托时间晚于委托监测时间）。

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2025年4月22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/202504/t20250422_1991498.htm），同步在周边村庄张贴现场公示，公示时间2025年4月22日~2025年5月8日，并且于2025年4月23日、4月25日在《侨乡时报》进行二次登报公示，公示期间，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《福建永荣科技有限公司CPL一体化配套项目-合成气综合利用智能化改造项目环境影响报告书(送审稿)》，供建设单位报生态环境部门审查。

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策符合性分析

本项目为煤制氢及合成氨生产装置，根据《产业结构调整指导目录(2024年本)》，与煤制氢及合成氨有关的条款有：①列入限制类的："以石油、天然气为原料的氮肥，采用固定层间歇气化技术合成氨，铜洗法氨合成原料气净化工艺"；②列入淘汰类的落后生产工艺装备："半水煤气氨水液相脱硫、天然气常压间歇转化工艺制合成氨、一氧化碳常压变化及全中温变换（高温变换）工艺、没有配套硫磺回收装置的湿法脱硫工艺，没有配套建设吹风气余热回收、造气炉渣综合利用装置的固定层间歇式煤气化装置，没有配套工艺冷凝水解解析装置的尿素生产设施，高温煤气洗涤水在开式冷却塔中与空气直接接触冷却工艺技术。"

本项目对现有1套煤制氢及合成氨联合装置（氢气40000Nm^3/h、氨30万t/a）进行扩能改造（改造后氢气80000Nm^3/h、氨50万t/a），煤制氢及合成氨煤气化采用航天粉煤加压气化工艺，配套硫回收制酸装置，变换单元采用Co-Mo系耐硫宽温等温变换工艺，并配套余热回收副产蒸汽。均不属于目录中所列的限制类或淘汰类范畴，因此，项目符合国家产业政策。

同时本项目于2024年10月10日取得了莆田市秀屿区工业和信息化局备案证明（闽工信备[2024]B050020号），项目建设属于《福建省鼓励发展的制造业指导目录》重点发展己内酰胺配套工程，因此，符合福建省产业政策。

项目符合《合成氨行业规范条件》（2023 年第 22 号）、《合成氨单位产品能源消耗限额》（GB 21344-2015）、《关于推动现代煤化工产业健康发展的通知》（发改〔2023〕773 号）等要求。

1.3.2 规划符合性分析

本工程位于现有煤制氢及合成氨装置内，项目用地属于规划三类用地，符合产业园的产业布局规划。本项目污染治理设施均依托现有工程，污水依托现有合成氨污水站处理满足纳管要求后纳入园区污水处理厂二期，符合园区产业园的排水规划；供热部分采用装置余热回收副产蒸汽，不足部分采用园区集中供热。本项目的空间布局、环境准入及污染控制等方面总体符合园区规划、规划环评及审查意见的要求。

1.3.3 环境保护政策相符性分析

根据报告分析结果，本工程符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）、《关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》（〔2021〕1464 号）、《合成氨工业污染防治技术政策》、《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、《莆田市人民政府关于印发莆田市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（莆政综〔2020〕112 号）及莆田市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果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、噪声对周边的环境影响，以及潜在的水土流失问题；建筑垃圾若不妥善处置，也将产生二次污染问题。

项目达产后主要污染物排放量分别为①水污染物：扩能改造新增废水排放量为 89.15m^3/h，713180.00 m^3/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集中处理达标后排入外海，排入外环境总量 COD≤35.659t/a、氨氮≤3.566t/a、SS ≤7.132t/a、总氮≤10.698t/a、总磷≤0.357t/a、石油类≤0.713 t/a、挥发酚≤0.049t/a、氰化物≤0.098t/a、硫化物≤0.245t/a、氟化物≤4.897t/a、总汞≤0.0004t/a、总砷≤0.004t/a、总铅≤0.009t/a。扩能改造后废水排放量为 234.75m^3/h，1877980.0m^3/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集中处理达标后排入外海，排入外环境总量 COD≤93.899t/a、氨氮≤9.390 t/a、SS ≤18.780t/a、总氮≤28.170t/a、总磷≤0.789 t/a、石油类≤1.878 t/a、挥发酚≤0.135 t/a、氰化物≤0.271 t/a、硫化物≤0.677 t/a、氟化物≤13.537t/a、总汞≤0.0011t/a、

总砷≤0.011t/a、总铅≤0.022t/a。扩能后单位产品废水排放量=1877980m³/a÷820000t/a 产品（6.4 亿的氢气折氨为 32 万）=2.290m³/t 产品；②扩能改造新增废气量≤127316.8 万 Nm³/a，氮氧化物≤6.168 t/a、二氧化硫≤3.688t/a、颗粒物≤6.168t/a、挥发性有机物≤22.028t/a、甲醇≤22.028t/a、氨≤1.000t/a、硫化氢≤1.559t/a、硫酸雾≤0.121 t/a、一氧化碳≤40.353 t/a。扩能改造后废气量≤322308.8 万 Nm³/a，氮氧化物≤15.788 t/a、二氧化硫≤9.628t/a、颗粒物≤28.274t/a、挥发性有机物≤52.547t/a、甲醇≤52.547t/a、氨≤25.000t/a、硫化氢≤4.597 t/a、硫酸雾≤0.347 t/a、一氧化碳≤100.350 t/a；③扩能改造危险废物新增量为 65.46t/a，扩能改造后产生量为 202.25t/a；扩能改造新增量为 69690.44 t/a（气化煤渣和滤饼占比 99.8%），扩能改造后产生量为 166386.41t/a（气化煤渣和滤饼占比 99.8%），不新增生活垃圾。

废气污染物排放对区域环境空气将产生一定程度的影响，特别是硫化氢、氨等恶臭污染物的环境影响问题应重点关注；有毒有害危险化学品泄漏、火灾伴生/次生污染等突发事故的环境污染风险也应重点关注。此外，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，通过对本工程污染物排放源强进行计算，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境产生的污染程度、范围进行了预测分析评价，最终得出如下结论：

（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，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。废水依托现有合成氨污水站处理满足《合成氨工业水污染物排放标准》(GB 13458-2013)中表 2 的间接排放限值和石门澳园区二期污水处理厂纳管要求中最严格的浓度限值后纳入园区污水厂，循环冷却排污水和蒸汽冷凝系统排水进入现有二期中水回用系统回用作为循环系统补水，浓水进入现有二期综合污水站尾水监控池满足石门澳园区污水处理厂二期工程接管标准后纳入污水厂。

（3）工艺废气处理设施均依托现有工程废气治理措施处理后达标排放；开、停车、事故情况下各类工艺废气依托现有工程二期火炬系统。

（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≤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≤30%；本项目新增污染源叠加现状浓度、周边已批在建拟建以及本项目拟替代污染源后，各污染因子防护距离外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废催化剂、废机油、实验废液、废化学包装品，委托有资质单位处置；一般工业固体废物主要为气化粗渣、细渣，外运综合利用，废吸附剂等由厂家回收或者外运填埋处置，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。

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，2015 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；

（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 9 月 1 日起实施）；

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

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

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

（9）《中华人民共和国突发事件应对法》（自 2024 年 11 月 1 日起施行）；

（10）《危险化学品安全管理条例》（2013 年修正本，2013 年 12 月 7 日起施行）；

（11）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订）；

（12）《排污许可管理条例》（2021 年）；

（13）《福建省生态环境保护条例》（2022 年修订）；

（14）《福建省水污染防治条例》（2021 年）；

（15）《福建省大气污染防治条例》（2019 年）；

（16）《地下水管理条例》（2021 年 12 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）《突发事件应急预案管理办法》，国办发[2024]5 号，2024 年 1 月 31 日施行；

（3）《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；

（4）《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 版)；

（5）《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)；

（6）《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；

（7）《环保部关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理》，环发[2012]98 号；

（8）《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；

（9）《石化行业挥发性有机物综合整治方案》(环发[2014]177 号)；

（10）《关于开展化学品环境管理和危险废物专项执法检查的通知》（环办[2011]115 号）；

（11）《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)；

（12）《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）；

（13）环保部关于生产和使用消耗臭氧层物质建设项目管理有关工作的通知（环大气[2018]5 号）；

（14）《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤[2019]25 号）；

（15）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）；

（16）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；

（17）《环境监管重点单位名录管理办法》生态环境部令 第 27 号；

（18）关于发布《重点环境管理危险化学品目录》的通知，环办〔2014〕33 号；

（19）《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令第 24 号）；

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

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

（22）《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》(中发[2021]36 号)；

（23）《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》(国发[2021]23 号)；

（24）关于发布《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南(2022 年版)》的通

知”(发改产业[2022]200 号)；

（25）生态环境部印发了《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28 号）；

（26）《关于推动现代煤化工产业健康发展的通知》（发改〔2023〕773 号）；

地方层面：

（1）《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）；

（2）《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；

（3）《福建省深入打好污染防治攻坚战实施方案》，2022 年 5 月；

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

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

（6）《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）；

（7）《福建省全域无废城市建设指标体系和评估细则（闽环函〔2023〕65 号）》；

（8）《福建省新污染物治理工作方案》；

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

（10）《福建省工业和信息化厅 福建省发展和改革委员会 福建省生态环境厅关于印发福建省工业领域碳达峰实施方案的通知》（闽工信规[2023]5 号），2023 年 7 月 18 日；

（11）《福建省生态环境厅关于印发<加快实施产业园区污水明管化改造 助力美丽园区建设的意见>的通知》（闽环发[2023]10 号），2023 年 9 月 11 日；

（12）《福建省石化化工行业“十四五”节能降碳实施方案》。

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）《环境影响评价技术导则 石油化工建设项目》（HJ/T 89-2003）；

（10）《大气污染治理工程技术导则》HJ 2000-2010；

（11）《水污染治理工程技术导则》HJ 2015-2012；

（12）《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)；

（13）《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019) ；

（14）《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2019)；

（15）《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB5085.1-2007)；

（16）《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)；

（17）《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）；

（18）《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；

（19）《排污单位自行监测技术指南 总则》HJ819-2017，生态环境部；

（20）《污染源源强核算技术指南 准则》HJ884-2018，生态环境部；

（21）《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；

（22）《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；

（23）《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；

（24）《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022），生态环境部；

（25）《地下水污染源防渗技术指南（试行）》，生态环境部；

（26）《排污许可证申请与核发技术规范 化肥工业-氮肥》（HJ 864.1-2017）；

（27）《排污许可证申请与核发技术规范 煤炭加工—合成气和液体燃料生产》（ HJ1101-2020）；

（28）《排污单位自行监测技术指南 煤炭加工—合成气和液体燃料生产》（ HJ1247-2022）；

（29）《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ 1301-2023）；

（30）《合成氨行业规范条件》，中华人民共和国工业和信息化部公告 2023 年第 22 号；

（31）国家发展改革委等部门关于发布《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）》的通知发改产业〔2023〕723号；

（32）《煤制合成氨、尿素行业清洁生产水平分级标准（大气污染物）》（T/CNFAGS 1-2021）；

（33）《化肥行业单位产品能源消耗限额》（GB21344-2023）；

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

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 地方环境保护规划、区划

（1）《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》（2021年）；

（2）《莆田市深入打好污染防治攻坚战实施方案》（莆委发〔2022〕7号）；

（3）《莆田市“十四五”产业发展专项规划》；

（4）《莆田市“十四五”战略性新兴产业专项规划》；

（5）《莆田市“十四五工业高质量发展专项规划》；

（6）《莆田市“十四五”生态环境保护规划》；

（7）《莆田市“十四五”生态文明建设专项规划》；

（8）《中共莆田市委、莆田市人民政府印发<关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见> 的通知》（莆委发〔2023〕4号）；

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

（10）《莆田市国土空间总体规划（2021-2035年）》；

（11）《莆田市人民政府关于印发莆田市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，莆政综〔2020〕112号；

（12）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）。

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

（14）《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）；

（15）《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）；

（16）《莆田湄洲湾（石门澳）产业园产业发展规划(2024-2030)》（2022年）；

（17）《莆田湄洲湾（石门澳）产业园产业发展规划环境影响报告书(2024-2030)》及审查意见。

2.1.5 其他相关文件

（1）《福建永荣科技有限公司CPL一体化配套项目-合成气综合利用智能化改造项目环境影响评价委托书》，福建永荣科技有限公司，2024年10月；

（2）福建永荣科技有限公司《CPL一体化配套项目-合成气综合利用智能化改造》备案证明，莆田市秀屿区工业和信息化局，闽工信备[2024]B050020号，2024年10月10日；

（3）《福建永荣科技有限公司己内酰胺（二期工程）制氢及合成氨装置扩能改造项目可行性研究报告》，航天长征化学工程股份有限公司，2024年6月；

（4）《福建永荣科技有限公司CPL一体化配套项目-合成气综合利用智能化改造项目节能报告（报批本）》，阶梯项目咨询有限公司，2025年10月；

（5）建设单位提供的其它相关技术资料等。

2.2 评价目的和评价原则

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(建设施工占地、水土流失等)。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，排放污染物增加对大气环境、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/次生污染等突发事故的环境污染风险，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

序号	时段	环境要素	影响因子	工程内容及表征	影响程度
1	施工期	环境空气	扬尘	运输车辆带起扬尘	＋
			尾气	施工机械和运输车辆排放尾气	＋
		水环境	COD、NH_3-N、SS、石油类	施工人员生活污水、施工生产废水	＋
		环境噪声	噪声	施工机械噪声	＋
		土壤	固体废物	施工产生固体废物和施工生活垃圾	＋
		生态	土地利用	永久占地	＋
2	营运期正常工况	环境空气	非甲烷总烃、甲醇、氨、硫化氢、二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾、CO、颗粒物	生产过程中产生的工艺废气	＋＋＋
			非甲烷总烃、甲醇	储罐组废气	＋＋
			氨、硫化氢	生产过程中的跑冒滴漏	＋＋
		声环境	噪声	工艺设备、机泵噪声	＋＋
		水环境	pH、COD、NH_3-N、SS、TP、TN、盐分、石油类、氰化物、硫化物、氟化物、汞、砷、铅	生产过程产生废水和生活污水	＋＋
		土壤和地下水	废水、危险废物、生活垃圾	生产过程产生危险废物产生的污染物下渗	＋＋＋

序号	时段	环境要素	影响因子	工程内容及表征	影响程度
3	营运期非正常工况	环境空气	废 气	开、停车、检修、环保处理措施效率下降及阀门的跑、冒、滴、漏	＋＋
		外界水环境	废 水	污水处理措施效率下降、以及废水事故排放	＋＋
		声环境	噪 声	开、停车、检修噪声	＋
		土壤和地下水	废水、固体废物	开、停车、检修及污水处理措施效率下降过程中产生的废水、固体废物	＋
4	运营期风险事故	环境空气	泄漏、火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放事故	原料、产品泄漏、燃烧、爆炸产生有毒有害气体	＋＋＋
		水环境		消防事故水处理不当排放	＋＋＋
		人群健康		风险事故对周围环境人群健康的影响	＋＋＋

注：＋ 表示环境要素所受影响程度为较小或轻微，进行影响描述；
＋＋ 表示环境要素所受综合影响程度为中等，进行影响分析；
＋＋＋ 环境要素所受影响程度为较大或较为敏感，进行重点评价。

2.3.2 评价因子筛选

根据本项目工程特征、污染物排放特征、环境质量标准和环境影响因素识别，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 2.3-6。

表 2.3-6 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	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP、NH_3、硫化氢、甲硫醇、臭气浓度、硫酸雾、非甲烷总烃、TVOC、甲醇
	大气环境影响预测	PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、NH_3、硫化氢、非甲烷总烃、甲醇
2	地下水质量现状	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-}
	地下水环境影响预测	铅、砷、汞、氰化物
3	海水水质现状	水温、pH、透明度、溶解氧、悬浮物质、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、铜、铅、锌、镉、总铬、六价铬、汞、砷、硒、镍、硫化物、挥发酚、氰化物、阴离子表面活性剂、石油类、盐度、苯、甲苯、二甲苯
4	土壤环境质量现状	建设用地土壤基本项 45 项、pH、石油烃、氰化物以及土壤理化性质
	土壤环境影响预测	铅、砷、汞、氰化物
5	声环境现状和预测	等效连续 A 声级 Leq：dB(A)
6	环境风险预测	硫化氢、氨、CO
7	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 评价区环境功能区划与评价标准

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）中的二类区标准。NH_3、TVOC 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。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/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二类区标准
	24 小时平均	150	μg/m³	
	1 小时平均	500	μg/m³	
二氧化氮 NO_2	年平均	40	μg/m³	
	24 小时平均	80	μg/m³	
	1 小时平均	200	μg/m³	
可吸入颗粒物 PM_{10}	年平均	70	μg/m³	
	24 小时平均	150	μg/m³	
细颗粒物 $PM_{2.5}$	年平均	35	μg/m³	
	24 小时平均	75	μg/m³	
一氧化碳 CO	24 小时平均	4	mg/m³	
	1 小时平均	10	mg/m³	
臭氧 O_3	日最大 8 小时平均	160	μg/m³	
	1 小时平均	200	μg/m³	
苯并[a]芘	年平均	0.001	μg/m³	
	日平均	0.0025	μg/m³	
氨 NH_3	1 小时平均	200	μg/m³	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_2S	1 小时平均	10	μg/m³	
硫酸雾	1 小时平均	300	μg/m³	
	日平均	100	μg/m³	
甲醇	1 小时平均	3000	μg/m³	
非甲烷总烃	一次浓度	2.0	mg/m³	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 海洋环境

根据《福建省近岸海域环境功能区划》，本项目周边海域为湄洲湾石门澳四类区，代码为 FJ064-D-Ⅱ，主导功能为港口、航运，辅助功能为一般工业用水，水质保护目标为二类水。园区污水处理厂依托的文甲外排污口位于兴化湾平海湾二类区，代码为 FJ061-B-Ⅱ，主导功能为养殖、旅游，水质保护目标为二类水，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）

标准 / 项目	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

标准 项目	第一类	第二类	第三类	第四类
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

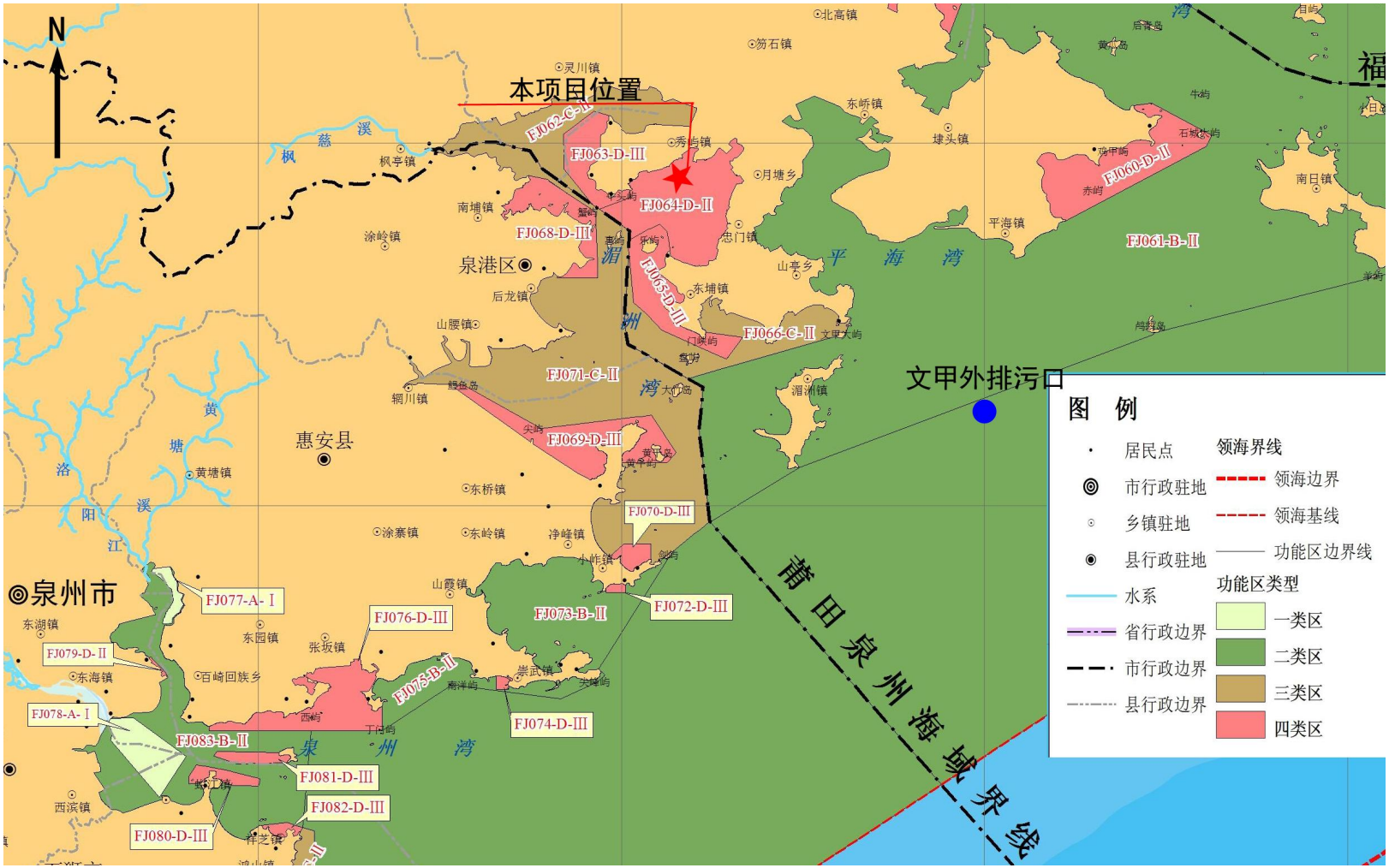


图 2.4-1 福建省近岸海域环境功能区划图

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，参考《福建省生态环境厅关于印发《福建省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及修复（风险管控）效果评估报告技术审核要点（试行）》的通知》（闽环保土〔2021〕8 号）：地下水污染羽及下游区域不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区，采用《地下水质量标准》（GB/T 14848）中的Ⅳ类标准水质，本次按《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
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	苯/(μg/L)	≤0.5	≤1.0	≤10	≤120	>120
24	甲苯/(μg/L)	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400
25	二甲苯/(μg/L)	≤0.5	≤100	≤500	≤1000	>1000
26	氰化物/(mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
27	苯/(μg/L)	≤0.5	≤1.0	≤10	≤120	>120
28	菌落总数(CFU/mL)	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
29	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　土壤生态环境风险管控

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》（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
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

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
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	䓛	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
2	氰化物	57-12-5	22	**135**	44	270

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/m³）	
		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

根据《福建永荣科技有限公司 60 万吨/年己内酰胺项目变更环境影响报告书的批复》（莆环审〔2022〕4 号），现有工程煤制氢及合成氨装置废气执行情况如下：

煤制氢及合成氨装置磨煤及煤仓排气、煤加压及进煤尾气中的颗粒物排放执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)表 3 排放限值从严（颗粒物 20mg/m³）；煤制氢及合成氨联合装置低温甲醇洗排气、污水处理厂臭气处理系统排气中的 H_2S 排放执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)表 4 排放限值（5mg/m³）；煤制氢及合成氨装置气化工序新增热风炉排气执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)表 3 排放限值（颗粒物为 30 mg/m³、氮氧化物为 100mg/m³、二氧化硫为 100mg/m³）。

本次扩能改造执行标准如下：

考虑到《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)并不属于煤制氢及合成氨装置行业排放标准，现有工程环评批复后出台了《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评[2022]31 号），（环办环评[2022]31 号）中关于《现代煤化工建设项目环境影响评价文件审批原则》提出，在行业污染物排放标准出台前，原料煤输送、储存、预干燥等加工过程中含尘有组织废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297）；加热炉烟气、酸性气回收装置尾气、甲醇制烯烃装置再生烟气以及含有机特征污染物的工艺废气暂按《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570）或《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571）相关要求控制。

根据最新审查的《莆田湄洲湾(石门澳)产业园产业发展规划(2024-2030)环境影响报告书》，园内石化、合成树脂、涂料、油墨及胶粘剂工业、硫酸工业、无机化学工业等行业新建、改扩建项目大气污染物排放执行特别排放限值。

因此，本次扩能改造后煤制氢及合成氨装置废气标准按如下执行：

磨煤及煤仓排气、煤加压及进煤尾气中的颗粒物排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5 的特别排放限值。

低温甲醇洗单元洗涤塔尾气 NMHC、甲醇执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）表 6 排放限值，硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准值，浓度仍执行原环评批复的《无机化学工业污染物排放标准》GB 31573-2015 表 4 特别排放限值。

气化工序热风炉排气执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5 的特别排放限值。

酸性气硫回收装置二氧化硫、硫酸雾执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）中表 4 的酸性气回收装置特别排放限值，氮氧化物参照执行 GB 31570-2015 中表 4 工艺加热炉标准，详见表 2.4-7。

表 2.4-7 煤制氢及合成氨装置废气排放标准

序号	装置名称	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	气化单元	煤制氢及合成氨装置气化工序煤仓排气	颗粒物	20	排气筒	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5 的特别排放限值
		煤制氢及合成氨装置磨煤及干燥惰	颗粒物	20	排气筒	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5 的特别排放限
			二氧化硫	50		
			氮氧化物	100		

序号	装置名称	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
		性气体排气				值
		煤加压及进煤尾气	颗粒物	20	排气筒	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5 的特别排放限值
			甲醇	50		《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，2024 年修改单）中表 6
			硫化氢	14kg/h（H=102m）		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准值
				5		《无机化学工业污染物排放标准》GB 31573-2015 表 4 特别排放限值
2	低温甲醇洗单元	低温甲醇洗放空尾气排气筒	甲醇	50	排气筒	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，2024 年修改单）中表 5、表 6；
			NMHC	去除率≥97%		
			硫化氢	9.3kg/h（H=80m）		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准值
				5		《无机化学工业污染物排放标准》GB 31573-2015 表 4 特别排放限值
3	科洋湿法制酸单元	尾气洗涤排气筒	二氧化硫	100	排气筒	二氧化硫《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，2024 年修改单）中表 4 酸性气回收特排标准，氮氧化物执行 GB 31570-2015 表 4 加热炉特排标准
			硫酸雾	5		
			氮氧化物	100		

②依托污水站尾气

本项目污水依托现有工程二期合成氨污水处理站，执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准值，根据现有工程环评浓度执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4。

表 2.4-8 污水处理站废气排放标准（摘录）

序号	控制项目	排气筒高度，m	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3
1	氨	20	8.7	10
2	硫化氢		0.58	5
3	臭气浓度		/	2000（无量纲）

③依托现有危废库尾气

根据现有工程环评，现有危废库非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1 中“其他行业”排放限值，具体见表 2.4-9。

表 2.4-9 依托现有危废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

现有二期危废库排气筒	非甲烷总烃	100	《工业企业挥发性有机物排放标准》GB35/1782-2018

④厂界

本项目氨、硫化氢参照现有工程从严执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 5 标准限值。NMHC、颗粒物执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，2024 年修改单）表 7，臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 厂界标准值，增加厂内监控点任意一次浓度值和 1h 平均浓度执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019) 表 A.1 特别排放限值，其他无组织排放控制要求执行 GB 37822-2019 的有关规定；

表 2.4-10 厂界监控点浓度限值　单位：mg/m³

序号	污染物	限值	执行标准
1	氨	0.3	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 5
2	硫化氢	0.03	
3	NMHC	4.0	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，2024 年修改单）表 7
4	颗粒物	1.0	
5	臭气浓度（无量纲）	20	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 厂界标准值

表 2.4-11 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 2.4-11。

表 2.4-12 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
有组织	煤制氢及合成氨装置气化工序煤仓排气 DA034、DA052	颗粒物	20	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5
	煤制氢及合成氨装置磨煤及干燥惰性气体排气 DA033	颗粒物	20	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5
		二氧化硫	50	
		二氧化氮	100	
	煤加压及进煤尾气 DA035	颗粒物	20	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5
	低温甲醇洗放空尾气排气筒 DA049	非甲烷总烃	去除率≥97%	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，2024 年修改单）表 5
		甲醇	50	
		硫化氢	9.3kg/h	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准值(H=80m)
			5mg/m³	《无机化学工业污染物排放标准》GB 31573-2015 表 4
	硫回收尾气洗涤排气筒 DA036	二氧化硫	100	二氧化硫、硫酸雾《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，2024 年修
		硫酸雾	5	

项目	装置名称	污染物项目	排放限值	执行标准
		氮氧化物	100	改单）中表 4 酸性气回收特排标准，氮氧化物执行 GB 31570-2015 表 4 加热炉特排标准
	现有合成氨污水处理站排气筒 DA047	氨	8.7kg/h（H=20m）	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准值(H=20m)，氨、硫化氢浓度执行《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015) 表 4
			10mg/m^3	
		硫化氢	0.58kg/h（H=20m）	
			5mg/m^3	
		臭气浓度（无量纲）	2000（H=20m）	
	现有二期危废间排气筒	非甲烷总烃	100	《工业企业挥发性有机物排放标准》GB35/1782-2018
无组织	厂界	氨	0.3	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 5
		硫化氢	0.03	
		非甲烷总烃	4.0	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，2024 年修改单）表 7
		颗粒物	1.0	
		臭气浓度（无量纲）	20	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1
	厂内	非甲烷总烃 1h 平均浓度	6.0	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(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，不外排。

（2）厂内污水站执行标准

项目雨污分流、污污分流，废水依托现有合成氨装置配套污水站处理满足《合成氨工业水污染物排放标准》(GB 13458-2013)中表 2 的间接排放限值（氰化物、挥发酚、硫化物执行表 2 直排限值）和石门澳园区二期污水处理厂纳管要求中最严格的浓度限值，氟化物执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，2024 年修改单）中表 1 直接排放限值，气化灰水排放口重金属执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，2024 年修改单）中表 1 排放限值；见表 2.4-13。

循环排污水和蒸汽冷凝排污水依托现有二期中水回用系统处理后回用作为循环系统补水，浓水进入现有二期综合污水站尾水监控池满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，2024 年修改单）中表 1 的间接排放限值及表 3 有机特征污染物排放限值和石门澳园区污水处理厂二期纳管要求。见表 2.4-14。

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 31571-2015，2024 年修改单）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015，2024 年修改单）中的从严值”，见表 2.4-15。

表 2.4-13　现有合成氨污水站主要水污染物排放限值　(单位：mg/L)

污染物	GB 13458-2013	二期污水厂接管标准	从严执行限值	污染物排放监控位置
pH 值	6～9	6～9	6～9	现有合成氨污水站排放口
悬浮物	100	150	100	
COD	200	350	200	
氨氮	50	45	45	
总氮	60	70	60	
总磷	1.5	4	1.5	
氰化物〔1〕	0.2		0.2	
挥发酚〔1〕	0.1		0.1	
硫化物〔1〕	0.5		0.5	
石油类	3	15	3	
氟化物〔2〕			10	
溶解性总固体		3000	3000	
单位基准排水量≤，m^3/t	10			
总汞〔3〕			0.05	气化装置废水排放口
烷基汞〔3〕			不得检出	
总砷〔3〕			0.5	
总铅〔3〕			1.0	

表 2.4-14　现有二期综合污水站主要水污染物排放限值　(单位：mg/L)

污染物	GB 31571-2015	二期污水厂接管标准	本项目执行限值	污染物排放监控位置
pH 值（无量纲）	--	6～9	6～9	现有二期综合污水处理站排放口
悬浮物	--	150	150	
COD	--	350	350	
氨氮	--	45	45	
总氮	--	70	70	
总磷	--	4	4	
石油类	20	15	15	
溶解性总固体		3000		

表 2.4-15 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
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 2.4-16。

表 2.4-16　　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）固体废物鉴别执行《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）；

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

（3）一般固体废物的分类与代码按照《关于发布<固体废物分类与代码目录>的公告》（生态环境部 2024 年 4 号）认定；

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

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

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 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、NMHC、甲醇、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/m^3；

C_{0i}－第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m^3；

C_{0i} 一般选用 GB3095 中 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	Pmax≥10%
二级	1%≤Pmax＜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/℃		35.3
最低环境温度/℃		4.9
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	550
	海岸线方向/°	180

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。*

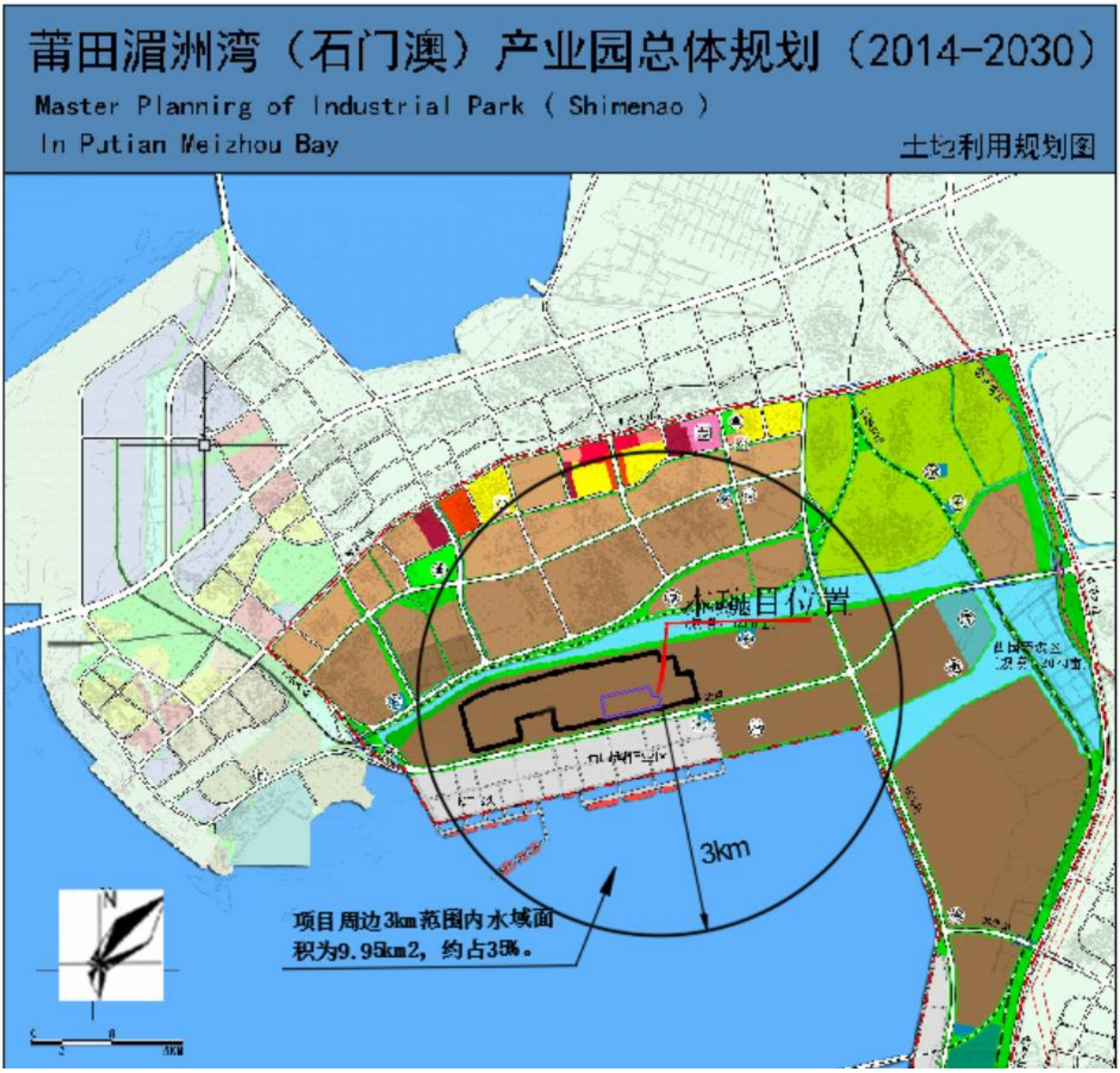


图 2.5-1 周边 3km 范围用地规划图

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
			μg/m³	μg/m³	%	m	m	
3	扩能后磨煤及干燥惰性气体排气筒 DA033	SO_2	0.5847	500	0.12	917	0	三级
		NO_2	1.0525	200	0.53		0	三级
		PM_{10}	0.8771	450	0.19		0	三级
		$PM_{2.5}$	0.4385	225	0.19		0	三级

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
			μg/m³	μg/m³	%	m	m	
4	扩能后煤加压及进煤尾气排气筒 DA035	CO	3.2604	10000	0.03	869	0	三级
		$PM_{2.5}$	0.4145	450	0.09		0	三级
		PM_{10}	0.2072	225	0.09		0	三级
		甲醇	0.3316	3000	0.01		0	三级
		硫化氢	0.0033	10	0.03		0	三级
		NMHC	0.3316	2000	0.02		0	三级
5	扩能后低温甲醇洗放空尾气排气筒 DA049	甲醇	20.6088	3000	0.69	654	0	三级
		硫化氢	1.5452	10	15.45		1700	一级
		CO	39.2860	10000	0.39		0	三级
		NMHC	20.6088	2000	1.03		0	二级
6	扩能后湿法制酸尾气排气筒 DA036	SO_2	6.3696	500	1.27	642	0	二级
		硫酸雾	0.3159	300	0.11		0	三级
		NO_2	5.7304	200	2.87		0	二级
7	扩能后合成氨装置污水站 DA047	氨	3.0128	200	1.51	421	0	二级
		硫化氢	0.0402	10	0.40		0	三级
8	扩能后煤气化单元新增	硫化氢	0.6998	10	7.00	107	0	二级
9	扩能后硫回收单元新增	硫化氢	2.1237	10	21.24	93	75	一级
10	扩能后脱硫脱碳单元新增	甲醇	85.5480	3000	2.85	54	0	二级
		NMHC	85.5480	2000	4.28		0	二级
		硫化氢	0.5684	10	5.68		0	二级
11	扩能后氨合成单元新增	氨	28.2680	200	14.13	280	100	一级
12	扩能后合成氨装置污水站新增	氨	29.5550	200	14.78	365	50	一级
		硫化氢	0.4030	10	4.03		0	二级

由计算结果可知各污染物占标率 Pmax＝21.24%＞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 $D_{10\%}$最远距离为氨合成单元的硫化氢最远距离：1700m＜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区域，边长为 5km 形成的矩形区域；考虑到现有工程红线范围较大，本项目预测范围取现有工程红线外扩 2.5km 形成的矩形区域，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—地面水环境》（HJ2.3-2018）表 1(见表 2.5-5)，本项目废水依托现有合成氨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

主要分析依托现有合成氨污水站和纳入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、基本化学原料制造”，本项目属于“除单纯混合和分装外”，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 基本化学原料制造、专用化学品制造	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、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家 或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	项目所在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。
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		

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
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，α≥1，一般取 2；

K：渗透系数，m/d。参考化学工业岩土工程有限公司在项目永荣科技 60 万 t/a 己内酰胺项目厂区内进行的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 9.6m，含水层渗透系数约为 0.187m/d；

I：水力坡度，无量纲。参考地下水水位监测数据，约为 0.593%；

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。参考化学工业岩土工程有限公司在项目永荣科技 60 万 t/a 己内酰胺项目厂区内进行的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=（2×0.187×0.593%×7300）/0.052=311.35m。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016），本项目地下水环境影响评价范围采用自定义法确定，确定原则为以区域水文地质条件为基础，充分考虑地下水系统的完整性和独立性，同时亦兼顾环境敏感点。根据以上原则，评价范围为：以项目所在的独立水文单元上游（北侧）的地表分水岭为上游边界，以南侧海岸线作为下游边界（南厂界下游 560m），西侧以海岸线为界，东侧 1150m，面积约为 20km^2。评价范围详见图 2.5-1。

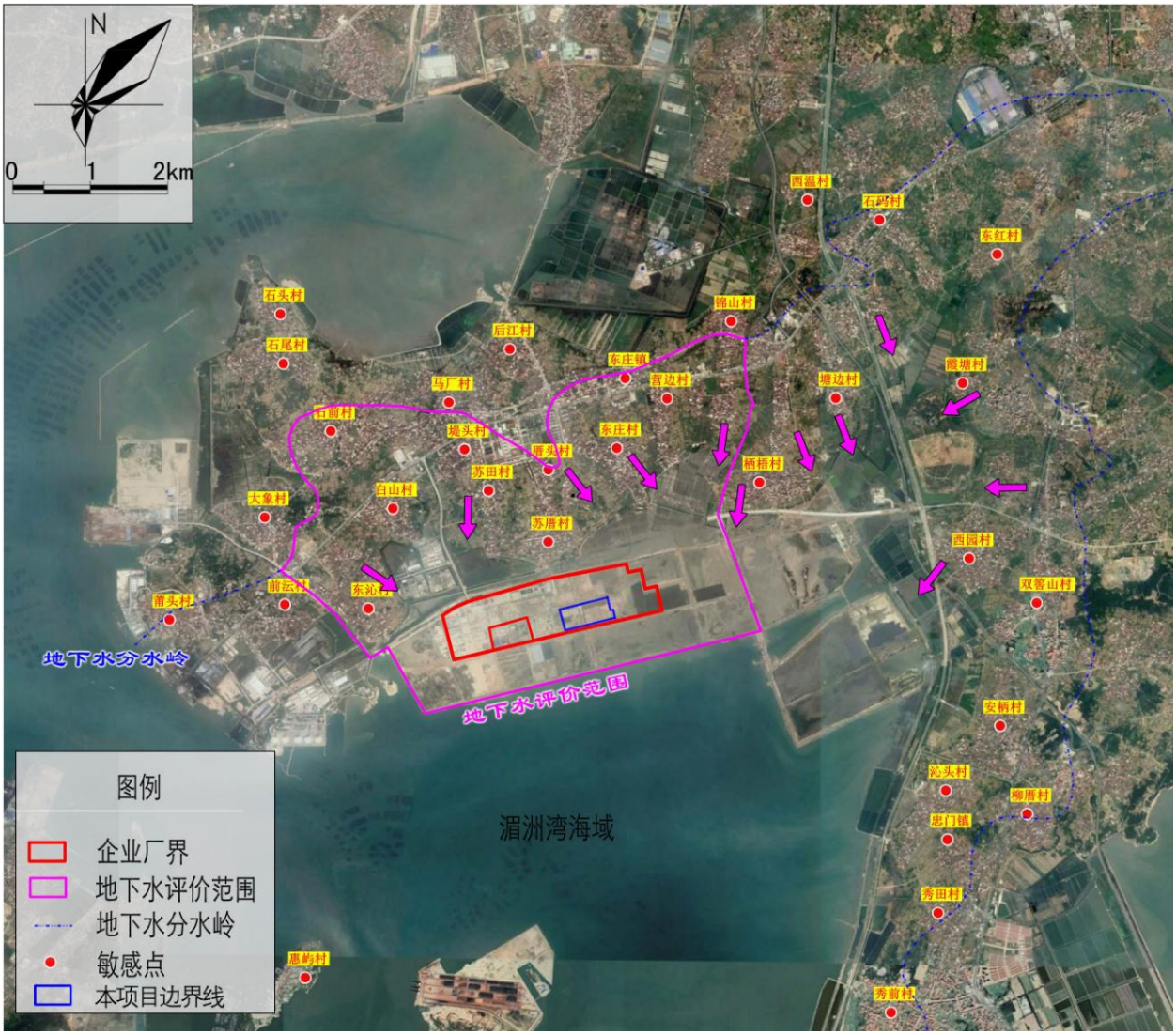


图 2.5-2 地下水评价范围图

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 km^2 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。

本项目选址位于现有装置内，占地面积为 21.23 hm^2，符合规划环评要求，不涉及生态敏感区，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。本项目事故废水依托现有工程已建事故池，同时现有工程事故池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 2.5.10）。

表 2.5-10 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

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 2.5.11），本项目综合评价等级为一级。

表 2.5-11 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合成氨装置氨泄漏最远影响距离 1470m，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

本项目为基本化学原料制造，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-化学原料和化学制品制造，属于Ⅰ类项目；项目占地面积约 21.23hm^2，属于中型项目，项目位于现有用地范围内，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 2.5-12 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

土壤评价范围为煤制氢及合成氨装置用地范围外 200m 内以及现有工程占地范围内和可能受现有工程影响的周边土壤环境。

2.6 相关规划及环境功能区划

（1）《莆田湄洲湾(石门澳)产业园产业发展规划(2024-2030)》

石门澳产业园以碳三产业链、尼龙 6 产业链、尼龙 66 及其他尼龙产品产业链、再生纤维产业集群、生物基聚酯产业集群、涂料及油墨产业集群、高端精细化工产品等产业为依托，打造绿色、智慧、循环、国内一流的产业园。重点规划项目“己内酰胺二期 30 万吨合成氨装置扩能改造至 50 万吨”本项目合成氨装置属于己内酰胺原料配套项目扩能改造后规模为 50 万吨，因此符合《莆田湄洲湾（石门澳）产业园总体规划(2014-2030)》。

（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	三类区	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

本项目位于现有二期工程煤制氢及合成氨装置内，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	相对坐标		相对位置，与厂界最近距离(m)		人口	环境功能区划
			X(m)	X(m)				
大气环境保护目标、环境风险保护目标	1	塘边村	3683	2574	NE	3760	3061	居住区，二类环境空气功能区
	2	东庄镇	683	2627	N	2700	/	
	3	栖梧村	2875	1391	NE	2420	8100	
	4	东庄村	753	1644	NE	1650	5600	
	5	厝头村	-198	1457	N	1270	2600	
	6	马厂村	-1482	2422	N	3300	4680	
	7	堤头村	-1240	1691	N	2340	1500	
	8	苏田村	-923	1099	N	1790	2290	
	9	苏厝村	-153	695	N	860	3300	
	10	石前村	-2946	2142	NW	3500	5300	
	11	白山村	-2191	897	NW	2200	3200	
	12	大象村	-3791	726	WN	3730	3400	
	13	东沁村	-2523	-52	W	2580	4356	
	14	前沄村	-3565	-317	W	3430	3800	

环境因素	序号	名称	相对坐标		相对位置，与厂界最近距离(m)		人口	环境功能区划
			X(m)	X(m)				
	15	营边村	1432	2282	NE	2840	2594	
环境风险保护目标	2	石尾村	/	/	NW	5600	3298	居住区，二类环境空气功能区
	3	莆头村	/	/	W	4900	3770	
	6	安柄村	/	/	ES	4870	5133	
	8	锦山村	/	/	NE	3930	4100	
	9	西温村	/	/	NE	4900	3560	
	10	石码村	/	/	NE	4620	5050	
	12	西园村	/	/	E	4260	5384	
	13	王厝社区	/	/	SE	4890	4446	
	14	沁头村	/	/	ES	4690	4165	
	15	后江村	/	/	N	3460	2920	
海域（风险）	1	湄洲湾近岸海域			S	580	/	(GB3097－1997)第三类标准
声环境	200m 评价范围内无声环境保护目标							评价范围执行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》（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							《地下水质量标准》（GB/T4848-2017）Ⅳ



图 2.7-1 环境保护目标图

2.8 评价工作内容和技术路线

2.8.1 评价工作内容与重点

项目产生的污染物主要是生产废水、生产废气、固体废物和噪声，根据项目所处区域环境特点以及拟建项目污染特征，确定评价工作重点为工程分析、大气环境影响评价、环境风险分析、环保措施可行性及可靠性分析，同时还分析评价以下几个方面：清洁生产分析、施工期环境影响分析、水环境影响评价、固体废物影响进行分析、环境影响经济损益分析、总量控制分析、环境管理与监测计划等。

2.8.2 评价技术路线

评价技术路线见图 2.8-1。

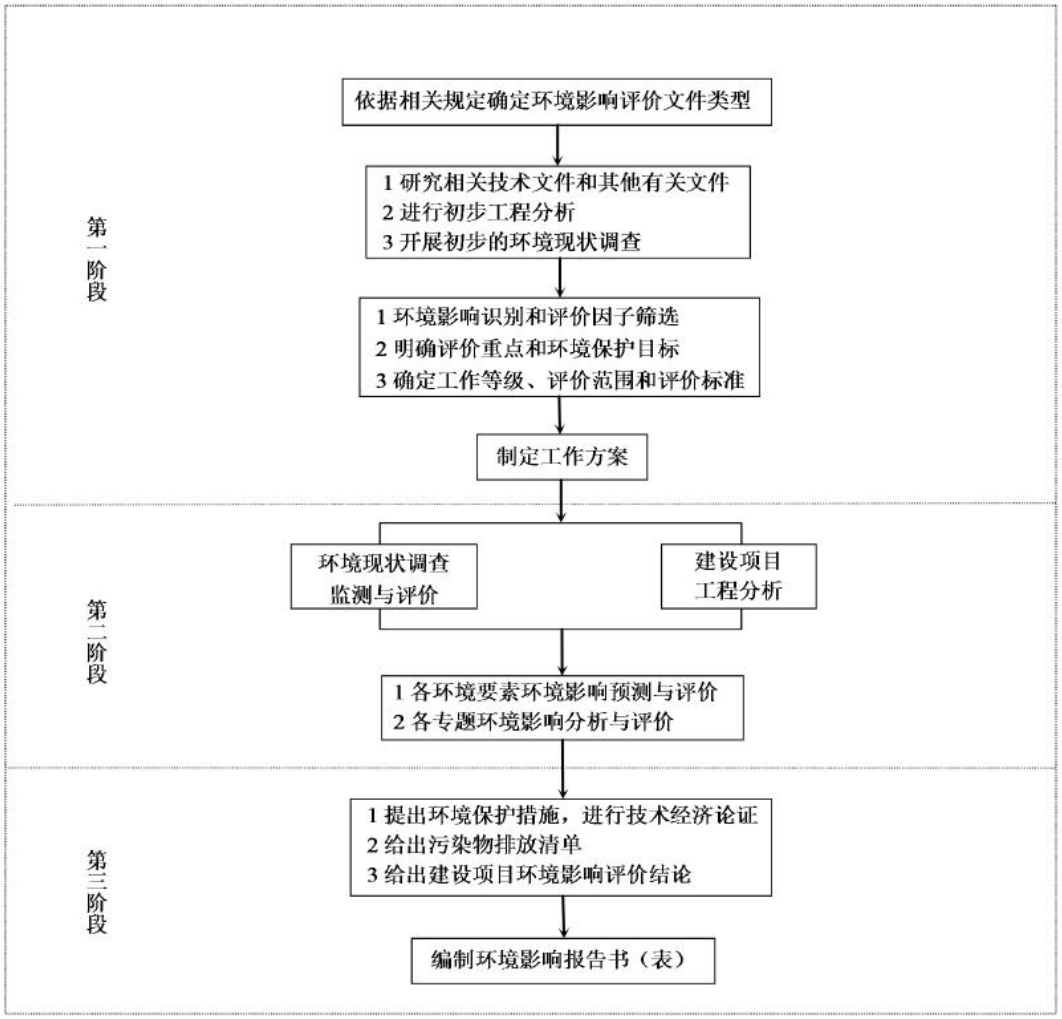


图 2.8-1 评价技术路线图

3 现有工程回顾性评价

3.1 现有工程基本情况

福建永荣科技有限公司原有 60 万吨/年己内酰胺项目分两期建设，一期己内酰胺 20 万吨/年；二期 40 万吨/年，该工程于 2016 年 7 月 1 日取得《福建永荣科技有限公司 60 万吨/年己内酰胺项目环境影响报告书》批复（莆环保评[2016]10 号），一期于 2019 年 12 月 3 日通过《年产 60 万吨己内酰胺项目一期工程 20 万吨/年己内酰胺项目》自主竣工环保验收。建设单位于 2020 年 10 月委托编制《福建永荣科技有限公司 60 万吨/年己内酰胺项目变更环境影响报告书》，并于 2022 年 2 月 23 日取得莆田市生态环境局关于《福建永荣科技有限公司 60 万吨/年己内酰胺项目变更环境影响报告书的批复》（莆环审〔2022〕4 号），见附件 6。变更后己内酰胺总规模为 58 万吨/年，其中一期 28 万吨/年，二期 30 万吨/年。变更工程于 2024 年 6 月 29 日通过自主竣工环保验收，验收意见见附件 7。

建设单位于 2019 年 9 月 3 日取得莆田市生态环境局关于《福建永荣科技有限公司 18 万吨/年环己烷脱氢项目环境影响报告书的批复》（莆环审〔2019〕36 号）。该项目主要是对年产 60 万吨己内酰胺项目环己酮装置副产环己烷进行脱氢得到苯和氢气原料，返回生产装置，实现原料的循环利用，于 2021 年 12 月 16 日通过自主竣工环保验收。

建设单位于 2021 年 4 月委托编制《福建永荣科技有限公司永荣至石门澳码头管廊及栈桥工程环境影响报告表》并于 2021 年 4 月 28 日取得莆田市生态环境局关于福建永荣科技有限公司永荣至石门澳码头管廊及栈桥工程项目环境影响报告表的批复（莆环审秀[2021]16 号）（附件 9），该项目目前正在验收中。

建设单位于 2024 年 9 月 25 日取得莆田市生态环境局关于《福建永荣科技有限公司化工危险废物无害化处置线提质改造项目环境影响报告表的批复》（莆环审〔2024〕22 号），该项目为新建一套预处理规模为 40 万 t/a 的湿式催化氧化（CWAO）+膜浓缩装置，用于处理己内酰胺精制装置废水、双氧水装置甲醇精馏废水、己二胺装置 NR 二塔废水、脱水塔废水，膜浓缩浓水进入一期己内酰胺废水浓缩装置，经浓缩后进入热电脱硫装置回收硫酸铵，膜浓缩淡水排厂区污水处理站。该项目目前正在建设中。

建设单位于 2025 年 1 月 14 日取得莆田市生态环境局关于《福建永荣科技有限公司 3 万吨/年己内酰胺制己二胺项目环境影响报告书的批复》（莆环审〔2025〕1 号），该项目目前正在建设中。

随着二期各装置陆续投产运行，实际产能也陆续达到设计并超过设计产能，为了更大限度的利用装置裕量，消除瓶颈，经过多方论证，拟将二期己内酰胺产能在现有 30 万吨/年基础上扩能至 37 万吨/年，不涉及主体工程的改建、扩建，是对已建装置设备的脱瓶颈改造，将装置产能稳定提高至设计生产能力的 120%左右，仍处在设计产能浮动范围(80%~130%)内，各装置均可正常运行。扩能改造后污染物排放种类不增加，污染物排放量不超过原《福建永荣科技有限公司 60 万吨/年己内酰胺项目环境影响报告书》核定污染物排放总量，2025 年 3 月建设单位委托泉州市华大环境保护研究院有限公司编制完成了《福建永荣科技有限公司 60 万吨/年己内酰胺项目二期工程（30 万吨/年己内酰胺）扩能改造项目环境影响分析报告》，于 2025 年 3 月 21 日通过建设单位组织的专家技术论证，并于 2025 年 3 月 28 日取得了莆田市生态环境局关于《福建永荣科技有限公司拟建设 60 万吨/年己内酰胺项目二期工程（30 万吨/年己内酰胺）扩能改造项目的意见》（莆环保函[2025]19 号）（附件 8），扩能改造目前正在进行中。

现有工程环保手续履行情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 福建永荣科技有限公司现有项目环保手续履行情况一览表

序号	项目名称	项目规模	环评情况	建设情况	验收情况
1	福建永荣科技有限公司 60 万吨/年己内酰胺项目环境影响报告书	主要生产己内酰胺、烯法环己酮等产品，分两期建设，其中一期工程规模为 20 万吨/年己内酰胺，20 万吨/年烯法环己酮等；二期为 40 万吨/年己内酰胺，40 万吨/年烯法环己酮等	莆环保[2016]10 号	已投产	一期工程于 2019 年 12 月 3 日由建设单位自主验收
2	福建永荣科技有限公司 18 万吨/年环己烷脱氢项目环境影响报告书	环己酮装置副产环己烷进行脱氢得到苯和氢气原料，返回生产装置，实现原料的循环利用。副产苯 18 万 t/a，氢 2 万 t/a	莆环审〔2019〕36 号	已投产	2021 年 12 月 16 日由建设单位自主验收
3	福建永荣科技有限公司 60 万吨/年己内酰胺项目变更环境影响报告书	对年产 60 万吨己内酰胺项目一二期工程在生产规模、生产工艺技术、公共辅助工程和厂区平面布置上进行变更。变更后一期从现有的 20 万吨/年，扩容至 28 万吨/年；二期从原环评批复的 40 万吨/年缩减至 30 万吨/年，变更后总规模为 58 万吨/年。	莆环审〔2022〕4 号	已投产	2024 年 6 月 29 日由建设单位自主验收
4	福建永荣科技有限公司化工危险废物无害化处置线提质改造项目环境影响报告表	新增一套处理规模为 40 万吨/年湿式催化氧化（CWAO）+膜浓缩设施。	莆环审〔2024〕22 号	在建	在建
5	福建永荣科技有限公司 3 万吨/年己内酰胺制己二胺项目环境影响报告书	年产 3 万吨己二胺	莆环审〔2025〕1 号）	在建	在建
6	福建永荣科技有限公司永荣至石门澳码头管廊及栈桥工程环境影响报告表	项目分为三部分，第一部分为管廊，起点为“永荣公司”60 万吨己内酰胺项目一期液氨球罐西侧向南对接出永荣厂界，向南横跨石门澳路至石门澳码头北侧，全程管廊总长约 110m；第二部分是输煤栈桥，起点为石门澳码头 Z6 转运站，向北横跨石门澳路后于永荣公司厂内热电厂内的 201 转运站对接，全长 110m；第三部分是硫酸铵皮带廊，起点为永荣公司厂界，向南横跨石门澳路至石门澳码头 Z6 转运站，全长 73.2m。	莆环审秀[2021]16 号	已投产	正在开展验收工作
7	福建永荣科技有限公司 60 万吨/年己内酰胺项目二期工程（30 万吨/年己内酰胺）扩能改造项目环境影响分析报告	拟将二期己内酰胺产能在现有 30 万吨/年基础上扩能至 37 万吨/年，不涉及主体工程的改建、扩建，是对已建装置设备的脱瓶颈改造，将装置产能稳定提高至设计生产能力的 120%左右，仍处在设计产能浮动范围(80%~130%)内，各装置均可正常运行。	莆环保函[2025]19 号	在建	在建

3.1.1 现有工程建设规模及产品方案

现有工程主产品为：己内酰胺（CPL）、己二胺，副产品为：硫酸铵。本项目产品方案见表 3.1-2。

表 3.1-2 现有工程产品方案一览表

序号	生产装置	中间产品或产品（副产品）	现有工程		建设情况
			实际产量（万吨/年）	商品量（万吨/年）	
1	甲醇制氢装置	氢气（中间产品）	/	/	已投产，甲醇制氢转为备用，**二期 30 万吨己内酰胺及配套工程扩能至 37 万吨正在改造中**
2	现有二期煤制合成氨联合装置	氢气（中间产品）	40000 Nm^3/h	/	
		氨（中间产品）	30	/	
3	现有一期硫酸装置	硫酸（中间产品）	30.8	/	
4	现有二期硫酸装置	硫酸（中间产品）	48（已投 40）	/	
5	现有一期双氧水装置	35%双氧水(中间产品)	24	/	
6	现有二期双氧水装置	41.5(30%)折 35%为 35.6	/		
7	现有一期环己酮装置	环己酮(中间产品)	22.7（已投 21.7）	/	
		环己烷(中间产品)	6.6（已投 6.3）	/	
8	现有二期环己酮装置	环己酮(中间产品)	35（已投 30）	/	
		环己烷(中间产品)	8.464（已投 8.112）	/	
		甲基环戊烷(副产品)	0.189（已投 0.162）	0.189（已投 0.162）	
9	现有一期己内酰胺精制装置	己内酰胺(产品)	28	28	
10	现有二期己内酰胺精制装置	己内酰胺(产品)	37（已投 30）	37（已投 30	
11	现有一期硫铵装置	硫铵(副产品)	42	42	
12	现有二期硫铵装置	硫铵(副产品)	56（已投 45）	56（已投 45）	
13	现有环己烷脱氢装置	苯（中间产品）	14.7	/	
		氢气（中间产品）	1.57	/	
14	在建氨基己腈装置	氨基己腈（中间产品）	2.949	/	在建
	在建己二胺装置	己二胺(产品)	3	3	在建

3.1.2 现有工程组成

表 3.1-3　现有工程组成一览表(一期工程)

序号	工程类别	建设规模
一	**生产装置**	
1.1	甲醇制氢装置	一套，甲醇制氢装置一套，规模为 20000Nm³/h，甲醇制氢装置采用甲醇裂解、PSA 变压吸附技术。甲醇制氢转为备用。
1.2	硫酸装置	一套，硫酸装置采用 “3＋2”五段两次转化，两次吸收，使用进口催化剂技术；规模为 30 万 t/a；
1.3	双氧水装置	一套，双氧水装置采用蒽醌法加氢技术，规模为 24 万 t/a。
1.4	环己酮装置	一套，环己酮装置采用环己烯制环己酮路线，苯部分加氢制环己烯、环己烯水合生产环己醇，环己醇脱氢制环己酮技术。规模为 22.7 万 t/a（其中扩能新增 1 万 t/a 在建）。
1.5	己内酰胺装置	一套，氨肟化装置、己内酰胺装置及硫铵装置采用氨肟化工艺路线生产环己酮肟，多段重排加中和结晶技术；规模为 28 万 t/a。
1.6	环己烷脱氢装置	一套，将环己烷脱氢并净化为产品苯及产品氢。
二	**储运工程**	
1	储罐区	包括无机物料罐组、液氨罐组、双氧水装置中间-产品罐组罐组、液体己内酰胺产品罐组、有机物料罐组、环己酮-己内酰胺装置中间罐组
2	仓库	
	物装车间一	各备品备件（法兰、管件、仪表、阀门、垫片）。
	物装车间二	化学品储存。
	硫酸铵仓库	硫酸铵副产品、其他化学品。
	备品备件库	各备品备件。
三	**公用工程**	
1	给水系统	
1.1	生产给水及净化站	一座，规模为 1500m³/h，采用“混凝沉淀+过滤”。
1.2	生活给水	生活用水由园区生活给水管网接入，生活用水量为 12m³/h，供水压力 0.2MPa.G，界区内增压后供给压力 0.2MPa.G
1.3	循环水站	二座，循环水场一设计量 9000m³/h，循环水场二设计量 50000m³/h。
1.4	消防系统	设置稳高压消防水系统一套，已建消防水池（与生产水池合建）12000 m³ 二座。
1.5	化学水站	依托园区一期热电站化学水处理站，设计处理能力为 450m³/h。
1.6	冷凝水回收	一座，处理能力为 420m³/h。除油除铁装置处理冷凝水能力 540m³/h。
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、清净废水和清净雨水系统等。污水站尾水纳入园区污水厂一期。
3	冷冻站	设置 350 万大卡/时（约 4070KW）两台，制冷机组采用蒸汽型溴化锂机组；制冷量 5816kW 的溴化锂吸收式冷水机组（冷冻水量 1000m³/h）一台。
4	供电系统	一部分来自园区热电站供电，一部分来自园区电网供电。

序号	工程类别	建设规模
5	供热系统	依托园区一期热电站。
6	空压站、氮气站	一座，提供各工艺装置所需的压缩空气、仪表空气和氮气。
四	**辅助设施**	
1	三修车间	负责全厂机修、仪修及电修，建筑面积 2100m^2 ，二层。
2	分析中心	占面积约：3072m^2，建筑面积 6144m^2，二层。
3	管控中心	设管控中心占面积约：5445m^2，二层。
4	食堂	厂内配套建设。
五	**环保工程**	
1	废气	
1.1	火炬系统	一期设置火炬系统 2 套，最大气量 162500m^3/h；2 套火炬共用 1 个火炬架。火炬总高 90 米，目前已改为备用，全厂均依托二期已建火炬。
1.2	硫磺制酸尾气净化	采用氨法脱硫尾气吸收装置处理，63773Nm^3/h，净化后由 60m 高烟囱排入大气。
1.3	硫铵干燥含尘尾气	56000m^3/h，采用湿式洗涤除尘后由排放口距离地面 30 米高的排气筒排放。
1.4	储罐呼吸排放废气	对全厂罐区内挥发性较大的有机物料储罐采用内浮顶结构，储罐废气收集后引入现有二期废气废液焚烧炉焚烧处置；对在各装置内容积较小的原料及中间品储罐（固定顶罐），采取采用充氮保护。
2	废气废液焚烧炉	一期废气废液焚烧炉停止运行，全部依托现有二期废气废液焚烧炉。
3	废水处理	
3.1	综合污水处理站	1 座，氨肟化污水与双氧水污水采用酸化工艺进行预处理，规模为 130m^3/h； 综合污水站设计规模 400m^3/h(含循环水排污水处理)。
3.2	中水回用站	1 座，设计处理规模 400 m^3/h，以循环水站排污和处理后的生产污水作为水源，采用超滤+RO 反渗透工艺，中水回用率 60%以上。
3.3	初期雨水池	已建初期雨水池总容积为 4882m^3。
3.4	雨水监控池	已建雨水监控池总容积为 7500m^3。
3.5	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；清净雨水排入厂区北面排洪渠。
4	湿式催化氧化装置*	1 座，拟建一套湿式催化氧化（CWAO）+膜浓缩装置预处理己内酰胺精制装置汽提废水、双氧水装置甲醇精馏废水、己二胺装置 NR 二塔废水及脱水塔废水，设计处理规模为 40 万 t/a。该装置目前在建。
5	土壤、地下水防渗措施	(1)厂区分区防渗，危险废物贮存库、初期雨水池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。
6	固体废物暂存设施	1 座一般固体废物临时储存场，面积 240m^2 和 1 座危险废物临时储存场，面积 540 m^2，生活垃圾收集箱若干。
7	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。
8	环境风险防范措施	(1) 一座 23500m^3 事故池，位于厂区北侧，与二期 30000m^3 事故池互相连通，与园区 55000m^3 事故池连通；

序号	工程类别	建设规模
		(2) 在厂区东北角靠近村庄一侧设置一个有毒有害气体自动监测点； (3) 各装置区、罐区均设置有毒有害气体报警装置，罐区设置围堰和防火堤； (4)配套相应应急物资； (5)编制应急预案并备案，定期进行应急演练。

注：*环评已单独批复，在建；其余工程均已投产验收。

表 3.1-4 现有工程组成一览表(二期工程)

序号	工程类别	建设内容
一	生产装置	
1.1	煤制氢及合成氨装置	一套，采用航天炉气化工艺、变换和低温甲醇洗脱碳，变压吸附制氢，科洋湿法制酸，液氮洗、国内低压氨合成技术。合成氨规模为 30 万 t/a，氢气规模 40000Nm^3/h。
1.2	硫酸装置	一套，硫酸装置采用 “3＋1”四段两次转化，两次吸收，使用进口催化剂技术；规模为 48 万 t/a（扩能新增 8 万 t/a 在建）。
1.3	双氧水装置	二套，双氧水装置采用蒽醌法加氢技术；规模为 30%双氧水 2×25 万 t/a。
1.4	环己酮装置	一套，环己酮装置仍采用现有环己烯制环己酮路线，苯部分加氢制环己烯、环己烯水合生产环己醇，环己醇脱氢制环己酮技术。规模为 1×35 万 t/a（扩能新增 5 万 t/a 在建）。
1.5	己内酰胺装置	一套，氨肟化装置、己内酰胺装置及硫铵装置采用氨肟化工艺路线生产环己酮肟，多段重排加中和结晶技术；己内酰胺装置规模为 1×37 万 t/a（扩能新增 7 万 t/a 在建）。硫铵装置规模为 1×56 万 t/a（扩能新增 11 万 t/a 在建）。
二	储运工程	
1	储罐区	包括硫酸装置罐区、原料及中间品罐区、双氧水装置中间-产品罐组罐组、液体己内酰胺产品罐组。
2	仓库	
2.1	硫酸铵仓库	硫酸铵副产品。
2.2	物装三车间	储存化学品。
2.3	物装四车间	储存原辅料。
2.4	物装五车间	储存备品备件、仪表、电气、法兰、阀门、管件等。
2.5	原料煤场	煤炭经海运至依托码头（11#泊位）后，再通过封闭皮带栈桥输送至码头后方煤堆场暂存，再经封闭皮带栈桥送至厂区。
三	公用工程	
1	给水系统	
1.1	生产给水及净化站	1 座，给水净水站规模为 4000 m^3/h，供水压力 0.20MPa.G。
1.2	生活给水	生活用水由工业园区生活给水管网接入，生活用水量为 16.8m^3/h，供水压 0.20MPa.G。
1.3	循环水站	共设置循环水站 4 座，循环水量设计规模为 108000m^3/h。

序号	工程类别	建设内容
1.4	消防系统	设置消防水罐 2 座，总有效容积 10000 m^3。
1.5	化学水站	脱盐水依托园区热电站二期工程化学水站供水。
1.6	冷凝水回收	设置 1 套蒸汽冷凝回收系统，设计规模为 350m^3/h，仅回收煤制氢及合成氨装置蒸汽，其余现有二期工程蒸汽返回园区二期热电厂。
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、清净废水和清净雨水系统等。
3	冷冻站	建设两套冷冻站系统，其中一套 2 台 600 万大卡凝水型溴化锂机组，另一套蒸汽凝水混合型机组。
4	供电系统	建设二期总变电所。
5	供热系统	依托园区热电站二期供热。
6	空压站、氮气站	由二期配套建设的制氢及合成氨装置中的空分装置供给。
四	辅助设施	
1	三修车间	负责全厂机修、仪修及电修，建筑面积 5455.98m^2，二层。
2	分析中心	合成氨装置单独建设分析化验室，其余装置依托一期工程分析中心。
4	管控中心	合成氨装置单独建设中控室一座，其余装置依托一期工程管控中心。
5	食堂	共用一期工程食堂。
五	环保工程	
1	废气	
1.1	火炬系统	二期工程设 4 套火炬排放系统，这四套火炬共附于同一塔架上；火炬总高调整为 90 米。二期和一期共用火炬架。
1.2	制酸尾气净化	采用双氧水氧化脱硫尾气吸收净化后由 60m 高烟囱排入大气。
1.3	废气废液焚烧炉烟气	尾气采用低氮燃烧+SNCR 脱硝+四电场静电除尘+活性炭吸附床+碱法脱酸处理后经 1 根 50m 高的排气筒达标排放。
1.5	硫铵干燥含尘尾气	1×60000m^3/h，采用湿式洗涤除尘后由排放口距离地面 30 米高的排气筒排放。
1.6	储罐呼吸排放废气	废气收集后直接进入废气废液焚烧炉焚烧。
1.7	原煤破碎、筛分、煤仓粉尘	收集由布袋除尘后高空排放.。
1.8	气化工序渣及灰水处理单元真空闪蒸废气	经过 21m 高的排气筒排放。
1.9	低温甲醇洗工序再生塔 CO_2 解吸气排气	通过水洗涤净化由 80m 排气筒排放。
1.10	湿法制硫酸尾气	设置一套双氧水喷淋系统处理经过 40 m 排气筒排放。
1.11	综合污水站恶臭	产臭系统加盖密闭废气收集采用“生物脱臭+活性炭吸附”后经 20m 排气筒排放。
1.12	合成氨装置污水站恶臭	产臭系统加盖密闭废气收集采用“生物脱臭”后经 20m 排气筒排放。
2	废气废液焚烧炉	配套建设 1 台废气废液焚烧炉，10.0t/h，炉型选用液体注射式焚烧炉。
3	废水处理	

序号	工程类别	建设内容
3.1	综合污水处理站	1 座，设计规模 350 m^3/h，处理现有二期己内酰胺及配套装置（煤制氢及合成氨装置除外）废水。
3.2	合成氨装置污水处理站	1 座，设计规模 250 m^3/h，处理煤制氢及合成氨装置界区内废水。
3.3	中水回用站	1 座，处理二期循环水排污水和综合污水站处理生产废水，设计处理规模为 550m^3/h；中水回用率 60%以上。
3.4	初期雨水池	初期雨水池总容积为 9591m^3。
3.5	雨水监控池	已建雨水监控池容积 2160m^3。
3.6	排水工程	厂区分别设置生产废水系统、生活污水系统、初期雨水系统、清净废水和清净雨水系统等。污水站尾水纳入园区污水厂二期工程。
4	土壤、地下水防渗措施	(1)厂区分区防渗，危险废物贮存库、初期雨水池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，污水管线采用明管架空铺设。
5	固体废物暂存设施	一般固体废物暂存库一座，占地面积 540m^2；危险废物贮存库一座，占地面积 1008m^2。
6	噪声防护措施	选用低噪声设备、隔音、减震、消声，保证厂界达标。
7	环境风险防范措施	(1)建有一座有效容积不低于 30000m^3 事故池，位于厂区北侧，与一期 23500m^3 事故池互相连通，与园区 55000m^3 事故池连通； (2) 各装置区和罐区设置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。

注：均已投产验收。

表 4.1-5 现有己二胺装置工程组成一览表

序号	工程类别	建设内容	规模	备注
一	**生产装置**			
1.1	氨基己腈装置	一套，氨基己腈装置采用气相法己内酰胺加氨制氨基己腈技术。主要设备包括氨解反应器、脱氨塔、氨吸收塔、NR 二塔、NR 三塔等。	氨基己腈 3 万 t/a	在建
1.2	己二胺装置	一套，己二胺装置采用氨基己腈加氢技术。主要设备包括加氢反应器、洗涤塔、脱醇塔、脱水塔、脱尾塔、第一脱重塔、第一拔顶塔、第二拔顶塔、第二脱重塔等。	己二胺 3 万 t/a	在建
二	**储运工程**			
1	**储罐**			
1.1	产品罐区	单罐容积 1000m^3 精己二胺固定罐 1 个、单罐容积为 100m^3 乙醇固定罐 1 个、单罐容积为 100m^3 轻油（乙 A 类）固定罐 1 个、单罐容积为 66m^3 轻油（丙类）固定罐 1 个、单罐容积为 150m^3 重油固定罐 1 个。	总罐容 1410m^3	在建
1.2	装置罐区	单罐容积 1000m^3 精氨基己腈固定顶罐 1 个、单罐容积 200m^3 粗己二胺固定顶罐 2 个、单罐容积 130m^3 精氨基己腈中间罐 2 个、单罐容积 200m^3 含胺回收水固定顶罐	总罐容 1860m^3	在建

序号	工程类别	建设内容	规模	备注
		2 个。		

3.1.3 项目工程总平面布置

现有工程一期、二期独立布置。总图布局在满足工艺流程、物料运输等要求的前提下，根据场地的周边情况，综合考虑风向、地势及自然环境条件下合理规划，现在工程总平图见图 3.1-2，全厂雨污管线图见图 3.1-3。

3.2 现有工程达标分析

现有工程 58 万吨己内酰胺配套项目、18 万吨/年环己烷脱氢项目均已投产验收，化工危险废物无害化处置线提质改造项目和 3 万吨/年己内酰胺制己二胺项目在建，58 万吨己内酰胺配套项目扩能至 65 万吨正在改造中，本次达标分析收集现有工程已投产工程竣工环保验收报告、2024 年自行监测报告数据以及在线监测数据进行评价。

3.2.1 废气运行达标分析

3.2.1.1 一期、二期双氧水装置达标分析

如表 3.2-1~表 3.2-2 可知，一期双氧水装置氧化尾气中二甲苯 ND~0.635mg/m^3，低于 20mg/m^3 排放限值；NMHC 浓度 1.51~62.9mg/m^3。现状运行 NMHC 浓度小于原环评核定排放浓度≤100mg/m^3。双氧水装置废水预处理尾气处理系统出口浓度二甲苯~0.089mg/m^3，低于 20mg/m^3 排放限值；NMHC 浓度 5.1~91mg/m^3，低于 120mg/m^3 排放限值；二甲苯、NMHC 符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5、表 6 有机特征污染物排放限值的要求；

如表 3.2-4~表 3.2-4 可知，二期双氧水装置氧化尾气中二甲苯 ND~0.948mg/m^3，低于 20mg/m^3 排放限值；NMHC 浓度 2.8~78.3mg/m^3。现状运行 NMHC 浓度小于原环评核定排放浓度≤100mg/m^3。双氧水装置废水预处理尾气处理系统出口浓度二甲苯 0.076~1.59mg/m^3，低于 20mg/m^3 排放限值；NMHC 浓度 ND~79.4mg/m^3，低于 120mg/m^3 排放限值；二甲苯符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 6 有机特征污染物排放限值的要求。

表 3.2-1 一期工程双氧水装置验收监测结果统计表

污染源名称	监测日期	监测次数	标干流量	二甲苯	NMHC
			（m^3/h）	排放浓度 (mg/m^3)	排放浓度 (mg/m^3)
一期双氧水装置氧化尾气	2024.1.22~2024.1.23	6	23854~25001	<0.0015	4.0~35.8
		标准		20	去除率≥97%
		达标情况		达标	-
一期双氧水装置废水预处理	2024.1.22~2024.1.23	6	2464~2599	<0.0015	14.8~41.5
		标准		20	120
		达标情况		达标	达标

表 3.2-2 一期工程 2024 年自行监测双氧水装置监测结果统计表

污染源名称	监测时间	污染因子	监测频次	标干流量	排放浓度	标准	达标情况
				（m^3/h）	(mg/m^3)	(mg/m^3)	
一期氧化尾气出口	2024 年	二甲苯	2	36754~53632	ND~0.635	20	达标
		NMHC	12		1.51~62.9	去除率≥97%	/
一期废	2024 年	二甲苯	4	1096~1716	ND~0.089	20	达标

水预处理尾气处理系统出口		NMHC	12		2.52~91	120	达标

注：ND 未检出，二甲苯检出限为 0.01 mg/m³，下同。

表 3.2-3 二期工程双氧水装置验收监测结果统计表

污染源名称	监测日期	监测次数	标干流量	二甲苯	NMHC
			（m³/h）	排放浓度 (mg/m³)	排放浓度 (mg/m³)
二期（稀品一）氧化尾气出口	2024.1.23~2024.1.24	6	32585~35233	<0.0015	33.5~71.5
		标准		20	去除率≥97%
		达标情况		达标	-
二期（稀品二）氧化尾气出口	2024.1.25~2024.1.26	6	34432~37724	<0.0015	15.0~22.3
		标准		20	去除率≥97%
		达标情况		达标	-
二期双氧水装置废水预处理尾气	2024.1.25~2024.1.26	6	4561~4643	<0.0015	20.7~45.3
		标准		20	120
		达标情况		达标	达标

表 3.2-4 二期工程 2024 年自行监测双氧水装置监测结果统计表

污染源名称	监测时间	污染因子	监测频次	标干流量	排放浓度	标准	达标情况
				（m³/h）	(mg/m³)	(mg/m³)	
二期氧化（稀品一）尾气出口	2024 年	二甲苯	2	33021~44527	ND~0.619	20	达标
		NMHC	12		2.8~70.5	去除率≥97%	/
二期氧化（稀品一）尾气出口	2024 年	二甲苯	1	21263~43943	0.948	20	达标
		NMHC	12		3.26~78.3	去除率≥97%	/
二期双氧水装置废水预处理尾气	2024 年	二甲苯	2		0.076~1.59	20	达标
		NMHC	12	1356~3712	2.61~79.4	120	达标

3.2.1.2 一期、二期发烟硫酸装置硫磺制酸尾气达标分析

（1）SO_2 在线监测

根据 2024 年 1 月~12 月一期硫酸装置尾气设置二氧化硫在线监测，二氧化硫小时排放浓度 22.963~95.013mg/m³，均能达标排放。

根据 2024 年 1 月~12 月二期硫酸装置尾气设置二氧化硫在线监测，二氧化硫小时排放浓度 12.959~49.577mg/m³，均能达标排放。

（2）验收及自行监测

如表 3.2-5~表 3.2-6 可知，一期硫酸装置废气处理设施中 SO_2 浓度最大为 11~92mg/m³，低于 200mg/m³ 排放限值，符合《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 6 大气污染物特别排放限值的要求。一期硫酸装置废气处理设施中硫酸雾浓度最大为 ND~0.25mg/m³，低于 24mg/m³ 排放限值；企业日常自行监测未监测单位产品基准排气量，根据验收报告，验收期间单位产品基准排气量 2076~2300 m³/t，接近 2300 m³/t 排放限值，

企业后期应引起重视，避免超标排放；排放限值满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 5 新建企业大气污染物排放限值（硫酸雾 80%）、表 6 大气污染物特别排放限值和表 7 单位产品基准排气量。

如表 3.2-7~表 3.2-8 可知，二期硫酸装置废气处理设施中 SO_2 浓度最大为 29-57mg/m^3，低于 200mg/m^3 排放限值，符合《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 6 大气污染物特别排放限值的要求。二期硫酸装置废气处理设施中硫酸雾浓度 ND~5.1mg/m^3，低于 24mg/m^3 排放限值；根据验收报告，验收期间单位基准排气量 2032~2300 m^3/t，接近 2300 m^3/t 排放限值，企业后期应引起重视，避免超标排放；满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 5 新建企业大气污染物排放限值（硫酸雾 80%）、表 6 大气污染物特别排放限值和表 7 单位产品基准排气量。

表 3.2-5 一期硫酸装置验收监测结果统计表

监测日期	监测次数	标干流量	二氧化硫	硫酸雾	单位基准排气量
		（m^3/h）	排放浓度 (mg/m^3)	排放浓度 (mg/m^3)	m^3/t
2024.1.9、2024.1.26	6	38172~42262	11~16	~0.24	2076~2300
	标准		200	24	2300
	达标情况		达标	达标	达标

表 3.2-6 一期 2024 年自行监测硫酸装置废气处理设施出口监测结果统计表

污染源名称	监测时间	污染因子	监测频次	平均流量（m^3/h）	排放浓度 (mg/m^3)	标准 (mg/m^3)	达标情况
一期硫酸装置尾气出口	2024 年	二氧化硫	4	19381~48598	12~92	200	达标
		硫酸雾	4		ND~0.23	24	达标

注：ND 未检出，硫酸雾检出限为 0.2 mg/m^3。

表 3.2-7 二期硫酸装置验收监测结果统计表

监测日期	监测次数	标干流量	二氧化硫	硫酸雾	单位基准排气量
		（m^3/h）	排放浓度 (mg/m^3)	排放浓度 (mg/m^3)	m^3/t
2024.1.13、2024.1.22	6	55801~75171	29~57	＜0.2	2032~2300
	标准		200	24	2300
	达标情况		达标	达标	达标

表 3.2-8 二期 2024 年自行监测硫酸装置废气处理设施出口监测结果统计表

污染源名称	监测时间	污染因子	监测频次	平均流量（m^3/h）	排放浓度 (mg/m^3)	标准 (mg/m^3)	达标情况
二期硫酸装置尾气出口	2024 年	二氧化硫	4	52680~68254	20~32	200	达标
		硫酸雾	4		ND~5.1	24	达标

3.2.1.3 一期、二期烯法环己酮装置达标分析

如表 3.2-10~表 3.2-11 可知，一期导热油炉烟气 SO_2 浓度范围 5~17mg/m^3；NO_x 浓度

范围 71~88mg/m³；颗粒物 6.3~9.9mg/m³，均低于相应的排放限值，符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 中大气污染物特别排放限值。水合催化剂再生排放空气 NMHC 浓度范围 38.8~91.0mg/m³。

如表 3.2-12~表 3.2-13 可知，二期导热油炉烟气 SO_2 浓度范围 ND~20mg/m³；NO_x 浓度范围 37~95mg/m³；颗粒物 4.6~9.2mg/m³，均低于相应的排放限值，符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 中大气污染物特别排放限值。

表 3.2-9 一期环己酮装置验收监测结果统计表

监测位置	监测日期	监测次数	标干流量	SO_2	NO_X	颗粒物	NMHC
			（m³/h）	排放浓度 (mg/m³)	排放浓度 (mg/m³)	排放浓度 (mg/m³)	排放浓度 (mg/m³)
一期环己酮装置导热油炉烟气	2024.1.8、2024.1.26	6	7648~9761	5~7	71~88	6.0~8.0	7.74~10.5
		标准		50	100	20	-
		达标情况		达标	达标	达标	-
一期环己酮装置水合催化剂再生放空气	2024.1.23、2024.1.25	6	190~311				39.2~91.0
		标准	/	/	/	/	120
		达标情况	/	/	/	/	达标

表 3.2-10 一期 2024 年自行监测环己酮装置监测结果统计表

污染源名称	监测时间	污染因子	监测频次	平均流量	排放浓度	标准	达标情况
				（m³/h）	(mg/m³)	(mg/m³)	
一期环己酮装置导热油炉烟气	2024 年	二氧化硫	4	7593~16159	5~17	50	达标
		氮氧化物	4		78~88	100	达标
		颗粒物	4		6.3~9.9	20	达标
		NMHC	12		3.56~92.1	/	/
一期环己酮装置水合催化剂再生放空气	2024 年	NMHC	12	34~214	38.8~89.3	/	/

表 3.2-11 二期环己酮装置验收监测结果统计表

污染源名称	监测日期	监测次数	标干流量	SO_2	NO_X	颗粒物	NMHC
			（m³/h）	排放浓度 (mg/m³)	排放浓度 (mg/m³)	排放浓度 (mg/m³)	排放浓度 (mg/m³)
二期环己酮装置导热油炉烟气	2024.1.19、2024.1.21	6	8738~9399	11~20	37~53	6.1~9.2	8.15~13.2
		标准		50	100	20	-
		达标情况		达标	达标	达标	-

表 3.2-12 二期 2024 年自行监测环己酮装置监测结果统计表

污染源名称	监测时间	污染因子	监测频次	平均流量	排放浓度	标准	达标情况
				（m³/h）	(mg/m³)	(mg/m³)	
二期环己酮装置导热油炉烟气	2024 年	二氧化硫	4	3512~13328	ND	50	达标
		氮氧化物	4		70~95	100	达标
		颗粒物	4		4.6~7.5	20	达标
		NMHC	12		2.39~77.7	/	/

3.2.1.4 一期、二期己内酰胺（肟化、重排工段）装置工艺废气达标分析

如表 3.2-13~表 3.2-16 可知，一期蒸馏工段真空系统排气 NMHC 浓度范围

9.6~58mg/m³。二期蒸馏工段真空系统排气 NMHC 浓度范围 2.97~83.3mg/m³。蒸馏工段采用多级冷凝回收处理后排放，因负压原因，不具备开进口监测点条件，不进行达标评价。

一期硫酸铵干燥尾气 NH_3 浓度范围 5.04~6.33mg/m³，低于 20mg/m³ 排放限值；颗粒物浓度 8.9~12.5mg/m³，低于 30mg/m³ 排放限值。二期硫酸铵干燥尾气 NH_3 浓度范围 4.06~5.58mg/m³，低于 20mg/m³ 排放限值；颗粒物浓度 5.6~8.8mg/m³，低于 30mg/m³ 排放限值。因此，符合《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 中大气污染物排放限值的要求。

一期废液浓缩氨吸收塔排放气氨 1.6~5.27mg/m³，低于 20mg/m³ 排放限值，二期氨 2.19~5.27mg/m³，低于 20mg/m³ 排放限值符合《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 中大气污染物排放限值的要求。

表 3.2-13 一期己内酰胺装置验收监测结果统计表

监测位置	监测日期	监测次数	标干流量（m³/h）	NH_3 排放浓度 (mg/m³)	颗粒物 排放浓度 (mg/m³)	NMHC 排放浓度 (mg/m³)
一期己内酰胺装置蒸馏工段真空系统排放出口	2024.1.23~2024.1.24	6	86~223			9.6~34.4
		标准	/	/	/	-
		达标情况	/	/	/	-
一期己内酰胺装置硫酸铵干燥尾气出口	2024.1.9、2024.1.23	6	39108~52284	5.04~6.33	9.6~12.5	
		标准	/	20	30	/
		达标情况	/	达标	达标	/
一期己内酰胺装置废液浓缩氨吸收塔排放气出口	2024.1.23~2024.1.24	6	76~155	1.60~1.60		47.9~64.0
		第三次	84	1.91	/	51.0
		标准	/	20	/	-
		达标情况	/	达标	达标	

表 3.2-14 一期 2024 年自行监测己内酰胺装置烟气出口监测结果统计表

污染源名称	监测时间	污染因子	监测频次	平均流量（m³/h）	排放浓度 (mg/m³)	标准 (mg/m³)	达标情况
蒸馏工段真空系统排放出口	2024 年	NMHC	12	26~58	3.03~74.6	/	/
硫酸铵干燥尾气出口	2024 年	氨	4	42571~60532	5.29~6.25	20	达标
		颗粒物	4		8.9~10.5	30	达标
废液浓缩氨吸收塔排放气出口	2024 年	氨	4	29~38	1.82~5.27	20	达标

表 3.2-15 二期己内酰胺装置验收监测结果统计表

监测位置	监测日期	监测次数	标干流量（m³/h）	NH_3 排放浓度 (mg/m³)	颗粒物 排放浓度 (mg/m³)	NMHC 排放浓度 (mg/m³)
二期己内酰	2024.1.24~2024.1.25	6	14~25			19.1~33.1

监测位置	监测日期	监测次数	标干流量	NH_3	颗粒物	NMHC
			（m^3/h）	排放浓度 (mg/m^3)	排放浓度 (mg/m^3)	排放浓度 (mg/m^3)
胺装置蒸馏工段真空系统排放出口		标准	/	/	/	-
		达标情况	/	/	/	-
二期己内酰胺装置硫酸铵干燥尾气出口	2024.1.10、2024.1.23	6	49237~57011	4.06~4.70	7.3~8.8	
		标准	/	20	30	/
		达标情况	/	达标	达标	/
二期己内酰胺装置废液浓缩氨吸收塔尾气出口	2024.1.25~2024.1.26	6	184~227	2.19~3.70		37.8~62.6
		标准	/	20	/	-
		达标情况	/	达标	达标	

表 3.2-16 二期 2024 年自行监测己内酰胺装置烟气出口监测结果统计表

污染源名称	监测时间	污染因子	监测频次	平均流量	排放浓度	标准	达标情况
				（m^3/h）	(mg/m^3)	(mg/m^3)	
蒸馏工段真空系统排放出口	2024 年	NMHC	12	26~60	2.97~83.3	/	/
硫酸铵干燥尾气出口	2024 年	氨	4	41637~52213	4.12~5.58	20	达标
		颗粒物	4		5.6~7.7	30	达标
废液浓缩氨吸收塔排放气出口	2024 年	氨	4	107~446	2.2~5.27	20	达标

3.2.1.5 二期煤制氢及合成氨装置达标分析

煤制氢及合成氨装置达标分析详见 3.3 节。根据该节统计分析，该装置各废气排放口均能达标排放。

3.2.1.6 二期废气废液焚烧炉达标分析

二期废液废气焚烧炉采用 SNCR+静电除尘器+活性炭吸附+碱法脱硫通过 50m 高烟囱排放，根据 2024 年自行监测数据和 2024 年 1 月验收数据可知，二氧化硫 9~24mg/m³，低于 100mg/m³ 的限值标准；氮氧化物 54~83mg/m³，低于 300mg/m³ 的限值标准；颗粒物 1.1~8.6mg/m³，低于 20mg/m³ 的限值标准；HCl 2.64~16.7mg/m³，低于 50mg/m³ 的限值标准；氟化氢 0.34~0.95mg/m³，低于 4.0mg/m³ 的限值标准；NMHC 2.74~11.5mg/m³，低于 20mg/m³ 的限值标准，CO 3~12mg/m³，低于 100mg/m³ 的限值标准。二噁英 0.004~0.019TEQng/m³，低于 0.1TEQng/m³ 限值标准。

验收后一期废气废液焚烧炉停止使用，原进入一期的废气废液并入到二期废气废液焚烧炉，本次统计并入后二期在线因子的浓度范围和平均浓度（2024 年 8 月-9 月扣除运行异常已向生态环境局报备数据），根据二期废气废液焚烧炉在线统计数据，烟尘小时值浓度范围 0.397-20.505mg/m³，日均浓度范围 1.081-14.193mg/m³，低于小时值≤30mg/m³，日均值≤20mg/m³ 的限值标准；二氧化硫小时值浓度范围 0.316-81.158mg/m³，日均浓度范围

1.91-54.361mg/m³，低于小时值≤100mg/m³，日均值≤80mg/m³的限值标准；二氧化硫小时值浓度范围 0.316-81.158mg/m³，日均浓度范围 1.91-54.361mg/m³，低于小时值≤100mg/m³，日均值≤80mg/m³的限值标准；氮氧化物小时值浓度范围 0.835-219.502mg/m³，日均浓度范围 9.14-120.197mg/m³，低于小时值≤300mg/m³，日均值≤250mg/m³的限值标准；氯化氢小时值浓度范围 0.001~9.042mg/m³，日均浓度范围 1.425-5.762mg/m³，低于小时值≤60mg/m³，日均值≤50mg/m³的限值标准；一氧化碳小时值浓度范围 0.552-91.902mg/m³，日均浓度范围 0.621-68.833mg/m³，低于小时值≤100mg/m³，日均值≤80mg/m³的限值标准。

表 3.2-17 二期废气废液焚烧装置验收监测结果统计表

监测时间	监测次数	SO_2 (mg/m³)	NOx (mg/m³)	颗粒物 (mg/m³)	CO (mg/m³)	氟化氢 (mg/m³)	氯化氢 (mg/m³)	NMHC (mg/m³)	二噁英 (ng/m³)
2024.1.11~2024.1.22	6	9~12	54~61	3.8~4.4	3~5	0.34~0.54	13.8~16.7	7.70~8.66	0.0040~0.0097
GB18484-2020 表 3，NMHC 执行 DB11/447-2015		100	300	30	100	4	60	20.0	0.1
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 3.2-18 二期废气废液焚烧炉自行监测出口监测结果统计表

污染源名称	监测时间	污染因子	监测频次	平均流量（m³/h）	排放浓度 (mg/m³)	标准 (mg/m³)	达标情况
二期废气废液焚烧炉出口	2024 年	二氧化硫	4	39688~85461	11~24	100	达标
		氮氧化物	4		47~83	300	达标
		颗粒物	4		1.1~8.6	30	达标
		一氧化碳	4		3~12	100	达标
		氟化氢	9		0.35~0.95	4	达标
		氯化氢	4		2.64~13.5	60	达标
		NMHC	12		2.74~11.5	20	达标
		二噁英	1		0.019	0.1ng/m³	达标

表 3.2-19 二期废气废液焚烧炉在线监测结果统计表

监测时间	污染物	监测时段	浓度范围 mg/m³	标准 mg/m³	达标情况
2024.8-9 月	烟尘	小时值	0.397-20.505	30	达标
		日均值	1.081-14.193	20	达标
	二氧化硫	小时值	0.316-81.158	100	达标
		日均值	1.91-54.361	80	达标
	氮氧化物	小时值	0.835-219.502	300	达标
		日均值	9.14-120.197	250	达标
	氯化氢	小时值	0.001~9.042	60	达标
		日均值	1.425-5.762	50	达标
	一氧化碳	小时值	0.552-91.902	100	达标
		日均值	0.621-68.833	80	达标

3.2.1.7 现有一期、二期污水站尾气达标分析

如**表 3.2-20~表 3.2-23** 可知，一期、二期综合污水处理站废气中 NH3 0.506~4.62mg/m³

和 0.631~2.69mg/m³，低于 10mg/m³ 的排放限值；H_2S 浓度 0.01~0.032mg/m³ 和 0.0009~0.02mg/m³，低于 5mg/m³ 的排放限值。NH_3 和 H_2S 符合《无机化学工业污染物排放标准》(31573-2015)表 4 中大气污染物特别排放限值的要求。NMHC 浓度 2.81~47.9mg/m³ 和 2.93~27.5mg/m³，低于 120mg/m³ 的排放限值，符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 中大气污染物特别排放限值的要求。

二期合成氨装置污水站废气代表分析详见3.3节。根据统计分析，NH_3和H_2S符合《无机化学工业污染物排放标准》（31573-2015）表4中大气污染物特别排放限值的要求。

表 3.2-20 一期污水站除臭装置排气筒监测结果统计表

监测位置	监测时间	监测次数	标干流量	NH_3	H_2S	NMHC
			（m³/h）	排放浓度(mg/m³)	排放浓度(mg/m³)	排放浓度(mg/m³)
一期综合污水处理站	2024.2.1~2024.2.2	6	11748~13017	0.506~0.883	0.032~0.054	5.0~16.9
	（31573-2015）表 4、NMHC 执行（GB31571-2015）表 5			10	5	120
	达标情况			达标	达标	达标

表 3.2-21 一期 2024 年自行监测综合污水处理站恶臭处置装置监测结果统计表

污染源名称	监测时间	污染因子	监测频次	平均流量	排放浓度	标准	达标情况
				（m³/h）	(mg/m³)	(mg/m³)	
一期综合污水处理站出口	2024 年	NH_3	2	12641~31618	4.43~4.62	10	达标
		H_2S	4		0.01~0.03	5	达标
		NMHC	12		2.81~47.9	120	达标

表 3.2-22 二期综合污水站除臭装置排气筒验收监测结果统计表

监测位置	监测时间	监测次数	标干流量	NH_3	H_2S	NMHC
			（m³/h）	排放浓度(mg/m³)	排放浓度(mg/m³)	排放浓度(mg/m³)
二期综合污水处理站	2024.2.1~2024.2.2	6	25002~32467	0.631~0.757	0.0009~0.0016	14.2~27.5
	（31573-2015）表 4、NMHC 执行（GB31571-2015）表 5			10	5	120
	达标情况			达标	达标	达标

表 3.2-23 二期 2024 年自行监测综合污水处理站恶臭处置装置监测结果统计表

污染源名称	监测时间	污染因子	监测频次	平均流量	排放浓度	标准	达标情况
				（m³/h）	(mg/m³)	(mg/m³)	
二期综合污水处理站出口	2024 年	NH_3	2	15007~48273	2.38~2.69	10	达标
		H_2S	4		0.02	5	达标
		NMHC	12		2.93~16.7	120	达标

3.2.1.8 现有环已烷脱氢装置达标分析

如**表 3.2-24~表 3.2-25** 可知，加热炉 1#排气筒中颗粒物浓度 5.1~6.6mg/m³，低于 20 mg/m³ 的排放限值；氮氧化物浓度 57~91mg/m³，低于 100mg/m³ 的排放限值；二氧化硫浓度 ND~7mg/m³。符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 5 大气污染物排放限值的要求。

加热炉 2#排气筒颗粒物浓度为 5.3~8.6mg/m³，低于 20mg/m³ 的排放限值；氮氧化物最大浓度为 52~85mg/m³，低于 100mg/m³ 的排放限值；二氧化硫排放浓 ND~10mg/m³。符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 5 大气污染物排放限值的要求。

表 3.2-24 验收期间环己烷脱氢装置加热炉出口监测结果统计表

监测位置	监测时间	监测次数	标干流量	SO_2	NOx	颗粒物
			（m³/h）	折算浓度(mg/m³)	排放浓度(mg/m³)	排放浓度(mg/m³)
1#加热炉	2024.1.8、2024.1.23	6	13336~25536	3~7	75~91	4.8~6.6
	（GB 31571-2015）表 5			50	100	20
	达标情况			达标	达标	达标
2#加热炉	2024.1.8	第一次	24805	7	56	5.8
		第二次	25263	8	52	6.1
		第三次	25864	7	59	6.8
	2024.1.23	第一次	15766	9	54	7.1
		第二次	16320	10	60	8.6
		第三次	15026	8	54	7.5
	（GB 31571-2015）表 5			50	100	20
	达标情况			达标	达标	达标

表 3.2-25 2024 年自行监测环己烷脱氢装置加热炉出口监测结果统计表

污染源名称	监测时间	污染因子	监测频次	标干流量	排放浓度	标准	达标情况
				（m³/h）	(mg/m³)	(mg/m³)	
1#加热炉出口	2024 年	二氧化硫	4	15007~48273	ND~5	50	达标
		氮氧化物	4		57~84	100	达标
		颗粒物	4		5.1~5.6	20	达标
2#加热炉出口	2024 年	二氧化硫	4	14454~25226	ND~4	50	达标
		氮氧化物	4		64~85	100	达标
		颗粒物	4		5.3~6.1	20	达标

3.2.1.9 现有一期危险废物贮存库尾气和装卸栈台尾气达标分析

现有工程一期危险废物贮存库 2024 年自行监测数据，尾气 NMHC 浓度 1.86~38.8mg/m³，装卸栈台尾气治理出口 1.77~87.2mg/m³，符合《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1 中“其他行业”排放限值。

表 3.2-26 一期危险废物贮存库自行监测出口监测结果统计表

污染源名称	监测时间	污染因子	监测频次	标干流量	排放浓度	标准	达标情况
				（m³/h）	(mg/m³)	(mg/m³)	
一期危险废物贮存库出口	2024 年	NMHC	12	576~066	1.86~38.8	100	达标
装卸栈台尾气治理出口	2024 年	NMHC	12	98~166	1.77~87.2	100	达标

3.2.1.10 现有无组织达标分析

根据表 3.2-27~表 3.2-28 可知，企业现有工程在 2024 年 1 月的验收监测结果和 2024 年的自行监测结果中，所有大气污染因子均符合排放限值的要求。

表 3.2-27 无组织厂界验收监测结果统计表 单位：mg/m³

污染因子	监测日期	厂界上风向1#	厂界下风向2#	厂界下风向3#	厂界下风向4#	标准限值	达标情况
颗粒物	2024.1.16	0.156~0.298	0.158~0.266	0.178~0.302	0.249~0.547	0.9	达标
	2024.1.17	0.121~0.286	0.169~0.297	0.129~0.205	0.128~0.308		
二氧化硫	2024.1.16	0.009~0.015	0.010~0.018	0.010~0.013	0.010~0.016	0.5	达标
	2024.1.17	0.008~0.015	0.009~0.020	0.009~0.014	0.010~0.019		
氨	2024.1.16	0.019~0.030	0.033~0.065	0.028~0.038	0.026~0.031	0.3	达标
	2024.1.17	0.012~0.020	0.053~0.095	0.044~0.062	0.039~0.056		
硫化氢	2024.1.16	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.03	达标
	2024.1.17	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		
硫酸雾	2024.1.16	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.3	达标
	2024.1.17	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		
NMHC	2024.1.16	0.40~1.23	0.40~0.44	0.39	0.26~0.50	4	达标
	2024.1.17	0.38~0.46	0.26~0.45	0.38~0.45	0.25~0.40		
苯	2024.1.16	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	0.4	达标
	2024.1.17	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015		
甲苯	2024.1.16	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	0.8	达标
	2024.1.17	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015		
二甲苯	2024.1.16	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	0.8	达标
	2024.1.17	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015		
HCl	2024.1.16	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.2	达标
	2024.1.17	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
苯并[a]芘	2024.1.16	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009	0.000008	达标
	2024.1.17	<0.0009	<0.0009	<0.0009	<0.0009		
臭气	2024.1.16	<10	<10	<10	<10	20	达标
	2024.1.17	<10	<10	<10	<10		

表 3.2-28 2024 年企业自行监测无组织厂界监测结果统计表　单位：mg/m³

污染因子	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	标准限值	达标情况
氨	0.15	0.16	0.17	0.11	0.3	达标
苯	ND	ND	ND	ND	0.4	达标
甲苯	ND	ND	ND	ND	0.8	达标
二甲苯	ND	ND	ND	ND	0.8	达标
硫化氢	0.007	0.004	0.004	0.004	0.03	达标
二氧化硫	0.032	0.033	0.033	0.032	0.5	达标
硫酸雾	0.011	0.009	0.01	0.012	0.3	达标
TSP	0.348	0.35	0.334	0.361	0.9	达标
NMHC	1.43	1.58	1.4	0.86	4	达标
臭气	ND	ND	ND	ND	/	/
苯并[a]芘		ND		ND	0.000008	达标

注 ND 未检出；苯、甲苯、二甲苯的检出限均为：0.0015 mg/m³；臭气的检出限为 10（无量纲）；苯并[a]芘的检出限为 0.0009 ug/m³；数据采用每个季度自行监测的最大值。

3.2.2 废水运行达标分析

3.2.2.1 一期综合污水站达标分析

根据验收监测、在线监测、自行监测数据分析可知，一期综合污水站尾水均能达标排放。一期雨水排放口 pH、COD、石油类均能达标排放，但是部分频次 COD 浓度高达到 80 多 mg/L。企业应引起重视，加强厂区环境管理，减少跑冒滴漏。

表 3.2-29 一期综合污水站验收出水达标分析一览表　单位：mg/L

监测位置	监测日期	pH(无量纲)	总磷	COD	氨氮	SS	BOD_5	TN	挥发酚	石油类	硫化物	氰化物	氟化物	总铜	总锌	总钒	苯胺类	苯	甲苯	二甲苯	总有机碳	可吸附有机卤化物
一期污水站排放口	2024.1.29	7.1	1.16	226	10.3	34	25.8	65.425	0.024	0.64	0.006	0.001L	0.62	0.32	0.05L	0.003L	0.12	0.05L	0.05L	0.05L	34.4	0.015L
	2024.1.31	7.4	1.21	248	10.8	35	24.8	63.4	0.027	0.95	0.007	0.001L	0.62	0.62	0.05L	0.003L	0.15	0.05L	0.05L	0.05L	35.0	0.015L
	（GB 31571-2015）中表1、表3及园区一期污水厂接管从严	6~9	4	450	40	100	75	180	0.5	20	1	0.5	20	0.5	2	1	0.5	0.1	0.1	0.4	50	5.0
	达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 3.2-30 一期综合污水站在线监测出水达标分析一览表　单位：mg/L(pH 除外)

时间	pH(无量纲)	总磷	COD	氨氮
2024.1	7.165	1.201	192.363	6.004
2024.2	7.277	1.117	168.376	4.514
2024.3	7.235	0.661	152.991	6.176
2024.4	7.219	0.454	92.587	6.21
2024.5	7.324	0.546	129.652	5.14
2024.6	7.464	0.654	109.654	5.73
2024.7	7.023	0.791	106.493	7.316
2024.8	7.348	1.208	109.984	3.711
2024.9	7.334	0.949	117.324	3.784
2024.10	7.288	0.817	87.913	2.335
2024.11	7.426	1.495	141.58	5.737
2024.12	7.145	1.081	145.741	10.666
（GB 31571-2015）中表1、表3及园区一期污水厂接管从严	6~9	≤4	≤450	≤40
达标分析	达标	达标	达标	达标

表 3.2-31 一期综合污水站自行监测出水达标分析一览表　单位：mg/L

采样日期	SS	BOD_5	TN	挥发酚	石油类	硫化物	氰化物	氟化物	总铜	总锌	苯	甲苯	对二甲苯	间二甲苯	邻二甲苯
2024.1.11	35		165	0.036	1.44	0.02	0.019	0.7	0.39	0.05L					
2024.2.4	31	37.9	160	0.035	0.96	0.02									
2024.3.6	26		141	0.028	0.74	0.02									
2024.4.3	29		62.4	0.02	0.97	0.02									
2024.5.4	47		110	0.014	0.93	0.02									
2024.6.13	62	26.2	91.	0.01	1.1	0.0	0.004	0.9	0.079	0.00067	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L

采样日期	SS	BOD_5	TN	挥发酚	石油类	硫化物	氰化物	氟化物	总铜	总锌	苯	甲苯	对二甲苯	间二甲苯	邻二甲苯
			8	3	5	2	L	2	2	L					
2024.7.15	41	33.4	95.1	0.025	0.78	0.03	0.009	0.91	0.347	0.0174					
2024.8.8	51		62.1	0.03	0.22	0.02									
2024.9.4	46			0.036	0.40	0.02									
2024.10.10	41	16.3	34.5	0.02	0.21	0.02	0.009	0.7	0.0946	0.00067L	0.0014L	0.0014L	0.0022L	0.0022L	0.0014L
2024.11.7	56		44.9	0.018	6.00	0.02									
2024.12.9				0.018	0.82	0.03									
（GB 31571-2015）中表 1、表 3 及园区一期污水厂接管从严	100	75	180	0.5	20	1	0.5	20	0.5	2	0.1	0.1	0.4	0.4	0.4
达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：＜表示检测结果低于检出限。

表 3.2-32 一期雨水排放口自行监测出水达标分析一览表　单位：mg/L

采样日期	pH	氨氮	COD	石油类	SS
2024.1.11	7.5	5.97	69	0.46	
2024.5.4	7.5	4.73	87	0.8	
2024.9.7	7.5	3.92	88	0.26	27
2024.12.9	7.4	2.2	89	0.7	37
标准《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）	6~9	8	100	5	70
达标分析	达标	达标	达标	达标	达标

3.2.2.2 二期综合污水站达标分析

本次达标分析收集 2024 年 1 月的验收监测数据，2024 年自行监测以及 2024 年 1 月-12 月（2024 年 1 月开始联网）因园区污水厂二期未投产，园区污水厂一期有余量，二期过渡期废水排入园区一期污水厂，针对该问题园区管委会莆田市湄洲湾石门澳产业园服务中心于 2023 年 3 月 23 日主持召开了《福建永荣科技有限公司 CPL 二期项目污水排入石门澳一期污水厂咨询会》，根据专家意见，永荣科技 CPL 二期项目在试生产期间按照污水量的 60%，暂时排入园区石门澳一期污水厂，从环境影响角度分析是可行，见附件 13，与园区污水厂一期的接管协议见附件 14，根据验收监测、在线监测、自行监测数据分析可知，所有因子浓度均能满足接管标准。

二期合成氨污水站尾水达标分析见 3.3 节，根据验收监测、在线监测、自行监测数据分析可知，所有因子浓度均能满足接管标准。

表 3.2-33 二期综合污水站验收监测出水达标分析一览表　单位：mg/L

监测位置	监测日期	pH	氨氮	SS	COD	BOD_5	总氮	总磷	氟化物	硫化物	总铜	总锌	总钒	挥发酚	总氰化物	苯胺类	苯	甲苯	二甲苯	TDS*	总有机碳*	可吸附有机卤化物*
二期污水站排放口	2024.1.29	7.9	0.623	26	113	32.6	42.7	0.94	1.68	0.003L	0.21	0.05L	0.003L	0.029	0.001L	0.12	0.05L	0.05L	0.05L	702	38.3	0.015L
	2024.1.31	8.0	0.832	25	116	28.0	43.4	0.95	1.58	0.003L	0.23	0.05L	0.003L	0.027	0.001L	0.10	0.05L	0.05L	0.05L	708	42.6	0.015L
	（GB 31571-2015）中表 1、表 3 及园区一期污水厂接管从严	6-9	40	100	450	75	180	4	15	1.0	0.5	2.0	1	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.4	3000	50	5.0
	达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 3.2-34 二期综合污水站在线监测出水达标分析一览表　单位：mg/L(pH 除外)

时间	pH(无量纲)	总磷	COD	氨氮
2024.1	7.888	1.119	90.887	1.469
2024.2	8.06	1.282	77.541	0.797
2024.3	7.956	1.144	86.099	0.361
2024.4	7.289	0.871	80.031	1.335
2024.5	7.535	1.231	92.324	0.847
2024.6	7.518	0.842	79.749	1.631
2024.7	7.275	0.502	97.158	1.195
2024.8	7.324	0.481	101.896	0.897
2024.9	7.806	1.237	122.963	1.548
2024.10	7.47	1.571	97.182	1.088
2024.11	7.448	1.01	113.49	2.82
2024.12	7.389	1.114	123.252	2.445
（GB 31571-2015）中表 1、表 3 及园区一期污水	6~9	≤4	≤450	≤40

时间	pH(无量纲)	总磷	COD	氨氮
厂接管从严				
达标分析	达标	达标	达标	达标

表 3.2-35 二期综合污水站自行监测出水达标分析一览表　单位：mg/L

采样日期	SS	BOD_5	TN	挥发酚	石油类	硫化物	氰化物	氟化物	总铜	总锌	苯	甲苯	对二甲苯	间二甲苯	邻二甲苯	TDS
2024.1.11	124	25.2	45.9	0.024	2.6	0.03	0.012	0.86	0.05L	0.1						613
2024.2.4	99		44.8	0.023	0.54	0.03										506
2024.3.6	89		45	0.018	1.32	0.02										560
2024.4.3	23		44	0.014	1.1	0.03										525
2024.5.4	21		47.5	0.019	1.14	0.02										544
2024.6.13	27	22.8	66.4	0.016	0.64	0.03	0.004L	1.2	0.254	0.00592	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	338
2024.7.15	25	29.6	45.5	0.015	0.41	0.02	0.006		0.264	0.00904						345
2024.8.8	39		98.1	0.02	0.46	0.03										452
2024.9.4	34		90.3	0.045	0.70	0.03										439
2024.10.10	49	18.7	24.4	0.031	0.63	0.03	0.014	0.37	0.135	0.00067L	0.0014L	0.0014L	0.0022L	0.0022L	0.0014L	502
2024.11.7	61			0.027	1.57	0.03										
2024.12.9	33		55.6	0.023	0.56	0.02										
（GB 31571-2015）中表 1、表 3 及园区一期污水厂接管从严	100	75	180	0.5	20	1.0	0.5	15	0.5	2.0	0.1	0.1	0.4	0.4	0.4	
达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	

表 3.2-36 二期雨水排放口自行监测出水达标分析一览表　单位：mg/L

采样日期	pH（无量纲）	氨氮	COD	石油类	SS
2024.1.11	7.4	5.78	80	0.3	
2024.5.4	7.6	2.58	81	0.69	
2024.9.7	7.4	1.26	93	0.16	18
2024.12.9	7.5	0.184	70	0.7	35
标准《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）	6~9	8	100	5	70
达标分析	达标	达标	达标	达标	达标

3.2.3 噪声达标分析

根据企业于2024年1月验收监测报告，监测结果为昼间噪声值在49.8dB(A)~57.9dB(A)范围内，夜间噪声值在47.4dB(A)~54.0dB(A)范围内。2024年自行监测昼间噪声值在47dB(A)~63.7dB(A)范围内，夜间噪声值在36dB(A)~53.9dB(A)范围内。厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。

表 3.2-37 厂界噪声验收监测数据统计结果一览表　单位：dB(A)

监测时间	检测时段	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	9#	10#	11#	12#
2024.1.16	昼间	56.1	52.1	51.9	51.4	51.8	51.6	54.4	57.8	49.8	51.8	51.0
	夜间	52.1	50.6	50.2	47.4	50.8	49.9	52.4	53.0	51.9	53.1	52.4
2024.1.17	昼间	56.8	51.6	53.3	52.1	51.3	52.7	54.7	57.9	50.4	52.3	51.7
	夜间	51.5	50.1	52.9	49.6	49.2	52.3	52.6	52.7	53.6	54.0	53.2

表 3.2-38 厂界噪声自行监测数据统计结果一览表　单位：dB(A)

监测时间	检测时段	1#	2#	3#	4#
2024.1.11	昼间	63.7	63.7	58.4	58.6
	夜间	51.4	52.9	51.8	52.8
2024.6.12	昼间	59.7	59.2	59.1	58.4
	夜间	51.2	51.2	52	52.4
2024.7.11	昼间	62.3	60.2	59.9	59
	夜间	52.7	53.9	52.7	50.4
2024.10.9	昼间	52.7	56.2	47	55.5
	夜间	46.5	36	50.3	51.1

3.3 本次扩能改造煤制氢及合成氨装置现有工程回顾

3.3.1 现有煤制氢及合成氨装置基本工况

（1）环保手续履行情况

现有煤制氢及合成氨装置属于现有工程58万吨己内酰胺配套装置，液氨产能为30万t/a，氢气产能40000Nm^3/h，氨和氢气均属于58万吨己内酰胺及配套项目生产原料，产品不外售，不足部分外购。该装置已经于2022年2月23日取得了莆田市生态环境局关于《福建永荣科技有限公司60万吨/年己内酰胺项目变更环境影响报告书》的批复，并于2024年6月29日由建设单位自主验收，验收规模同环评一致。

（2）产品方案及建设规模

现有项目主要产品为氧气、液氨、氢气，同时副产液氧、液氮、液氩，规模及去向详见表 3.3-1。

表 3.3-1 煤制氢及合成氨装置现有主要产品及去向

现有工程	产品	设计规模	供应量	去向——用户端
空分	氧气	O_2 66000Nm^3/h	39600 万 Nm^3/h	气化工序
	4.0MpaG 中压氮气	43000Nm^3/h	25800Nm^3/h	液氮洗
	液氧		480Nm^3/h	副产品，外售
	液氮		600Nm^3/h	副产品，外售
	液氩		1080Nm^3/h	副产品，外售
煤制氢及合成氨装置	液氨	30 万 t/a	30 万 t/a	现有工程 58 万吨己内酰胺项目（不足部分外购）
	氢气	3.2 亿 Nm^3/a	3.2 亿 Nm^3/a	现有工程 58 万吨己内酰胺项目
	92%浓硫酸	4500	4500	回收去二期发烟硫酸装置生产发烟硫酸

（3）工程组成

表 3.3-2 煤制氢及合成氨装置工程组成

序号	工程类别	建设内容及规模
一	**生产装置**	
1.1	煤制氢及合成氨装置	一套。现有已建采用航天炉气化工艺、变换和低温甲醇洗脱碳，变压吸附制氢，科洋湿法制酸，液氮洗、托国内低压氨合成技术。包括空分、气化、变换、低温甲醇洗、液氮洗、变压吸附、氨合成、酸性气体湿法制硫酸等工序。合成氨规模为 30 万 t/a，氢气规模 40000Nm^3/h，副产 92%浓硫酸送发烟硫酸装置产发烟酸。
二	**储运工程**	
1	**储罐**	
1.1	液氨罐：依托一期液氨罐组 2 个 4000m^3（因安全原因，单个罐容仅允许贮存 600m^3）液氨罐，园区 6#、9#码头 2 个 10000m^3 液氨罐	
1.2	甲醇罐：依托现有一期有机物料罐组 2000m^3 甲醇内浮顶罐	
2	**仓库**	
2.1	危化品库	催化剂等暂存现有二期工程化学品库
	筒仓	单个 10000m^3 配煤筒仓 3 个，原料煤贮存依靠码头煤场再密闭输送至装置区内筒仓。贮仓缓存能力为 10 小时。
三	**公用工程**	
1	给水系统	
1.1	生产给水及给水净化站	现有二期工程统一配套，新鲜水由园区供水管网提供后进入现有二期给水净水站处理，规模 4000 m^3/h。
1.2	生活给水	生活用水由园区生活给水管网接入，供水压力 0.2MPa.G
1.3	循环水系统	装置区内单独配套，设计规模为 28000m^3/h，实际循环水用量为 25090m^3/h
	冷凝液回收系统	装置区内单独配套，设计规模为 350m^3/h，实际处理量为 192.9m^3/h
1.4	消防系统	现有二期工程统一配套，已建 2 个单罐 5100m^3 消防水罐，消防水储量 10000m^3。
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

序号	工程类别	建设内容及规模
		等。
3	冷冻站	装置区内单独配套，一套蒸汽、凝水溴化锂制冷机，设计规模 1023.6 万大卡；实际用量 716.5 万大卡。
4	供电系统	现有二期工程统一配套，已建 110kV 总降压变电站
6	空分装置	装置区内单独配套，设计规模 66000Nm^3/h，实际用量 39600Nm^3/h
四	**辅助设施**	
1	分析化验室	装置区内单独配套，占地面积 1980m^2
2	中央控制室	装置区内单独配套，占地面积 1134m^2
五	**环保工程**	
1	废气	
1.1	火炬系统	现有二期建设供全厂使用，火炬装置由排放系统、公用工程配套系统组成，火炬总高约 90 米，采用钢结构的塔架支撑。火炬 1 处理能力 139.95t/h(51339Nm^3/h)，火炬 2 处理能力 108.6 t/h(1 43097Nm^3/h)，火炬 3 处理能力 33.8 t/h(22647Nm^3/h)，火炬 4 处理能力 380.1t/h(413313Nm^3/h)
1.2	气化工序尾气	原煤破碎、筛分、煤仓粉尘经集气收集由布袋除尘通过 58m 高排气筒排放
1.3		磨煤机干燥系统惰性气体排气经袋式除尘器后通过 94m 高排气筒排放
1.4		煤加压及进煤排气经布袋除尘器除尘后由 102m 排气筒高空排放
1.5		渣及灰水处理单元低压闪蒸分离器低压闪蒸废气通过 21m 排气筒排放
1.6	脱硫脱碳工序尾气	低温甲醇洗废气水洗后通过 80m 排气筒排放
1.7	硫回收工序尾气	硫回收单元尾气经过 27.5%双氧水氧化喷淋处理系统处理后经 40m 高的排气筒排放
1.8	合成氨污水站尾气	尾气采用生物脱臭处理后经 20m 高的排气筒排放。
2	废水处理	
2.1	合成氨污水站	服务煤制氢及合成氨装置界区内废水（不含循环水场排污水和蒸汽冷凝系统排污水），采用“调节+二级 AO＋序批池”的工艺。设计规模 250 m^3/h。现状平均处理量为 108m^3/h。
2.2	中水回用站	现有二期工程统一配套，煤制氢及合成氨装置循环水场排污水和蒸汽冷凝排污水直接进入中水回用系统，采用超滤+RO 反渗透工艺，设计处理规模为 550m^3/h。
2.3	初期雨水池	初期雨水系统：装置区设置初期雨水池，送合成氨污水站。3 个初期雨水池，气化装置 442m^3；氨合成装置 192m^3；脱硫脱碳、液氮洗装置 300m^3，合计容积 934。
2.4	排水工程	满足接管标准后纳入园区污水厂二期工程（现状实际因二期未投产，过渡期进入园区污水厂一期工程）；清净雨水排入厂区北面排洪渠。
3	**土壤、地下水防渗措施**	(1)厂区分区防渗，初期雨水池、装置区隔油池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**	暂存现有二期已建一般工业固体废物暂存库，占地面积 540m^2
		暂存现有二期已建危险废物贮存库，占地面积 1008m^2
		中间渣场 1 座，装置区内单独配套建设，容积 4739m^3
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)现有二期统一配套，已建 30000m^3 事故池，位于二期厂区北侧，与一期现有已建 23500m^3 事故池互相连通； (2) 各装置区设置围堰以及有毒有害气体报警系统； (3)全厂配套消防器材、按照应急预案要求配套相应应急物资；
六	**依托厂外工程**	
6.1	蒸汽	部分蒸汽由工艺装置自产提供，其余由园区热电二期提供，园区热电二期建设单位也为福建永荣科技有限公司。园区热电二期规划建设 3×910t/h 高温高

序号	工程类别	建设内容及规模
		压循环流化床锅炉（2 用 1 备）（实际建设 1 用 1 备）+1×80MW 背压式汽轮机发电机组。该工程已阶段性验收。
6.2	园区污水厂二期工程	在建，现状过渡期依托园区污水厂一期工程。
6.3	园区公共事故池	已建成 55000m^3 事故池，与厂区内现有二期 30000m^3 事故池已联通。
6.4	液氨产品罐	依托 6#、9#码头已建 2 个单罐 10000m^3 液氨固定顶罐，该工程陆域部分已阶段性验收。
6.5	原料煤场	煤炭经海运至依托码头（11#泊位）后，再通过封闭皮带栈桥输送至码头后方煤堆场暂存，再经封闭皮带栈桥送至本项目厂界内第一个转运站，经破碎机破碎后输送至原煤仓，该工程已验收。
6.6	脱盐水	脱盐水由园区二期热电厂脱盐水站提供。该工程已阶段性验收。

（4）总体生产技术工艺

现有煤制氢及合成氨装置采用航天炉气化工艺、变换和低温甲醇洗脱碳，变压吸附制氢，科洋湿法制酸，液氮洗、国内低压氨合成技术。包括空分、气化、变换、低温甲醇洗、液氮洗、变压吸附、氨合成、酸性气体湿法制硫酸等工序。

3.3.2 现有煤制氢及合成氨装置污染防治设施及污染物达标情况

3.3.2.1 废气污染防治措施及达标分析

（1）废气污染防治措施

现有工程废气污染源主要有：空分单元空分污氮气、磨煤及干燥系统煤仓排气、磨煤及干燥惰性气体排气、煤加压及进煤尾气、渣及灰水处理单元真空闪蒸气、渣及灰水处理单元低压闪蒸分离器低压闪蒸废气、变换汽提塔尾气、低温甲醇洗放空尾气、低温甲醇洗热再生塔酸性尾气、PSA 制氢单元解析气、硫回收放空尾气、液氮洗单元尾气、合成氨驰放气等。各废气名称、来源、污染物种类、排放方式、治理设施、工艺与规模、设计指标、排气筒高度与内径尺寸、排放去向等情况见表 3.3-3。

表 3.3-3 煤制氢及合成氨装置废气处理设施/措施汇总

序号	来源	废气名称	污染物种类	治理设施与工艺	排气筒（m）		排放去向
					高度	内径	
1	空分单元	空分单元水冷塔污氮气	主要成分为N_2（98.5%）	排气筒	20	4	大气
2		空分冷箱密封污氮气		排气筒	15	3.1	大气
3	气化单元	1#气化磨煤前煤仓	颗粒物	布袋除尘+排气筒	58	0.20	大气
4		1#气化磨煤前煤仓	颗粒物	布袋除尘+排气筒	58	0.20	大气
5		磨煤及干燥惰性气体排气	颗粒物、SO_2、NOx	布袋除尘+排气筒	94	1.2	大气
6		煤加压及进煤尾气	颗粒物	布袋除尘+排气筒	102	0.9	大气
7		渣及灰水处理单元真空闪蒸气	N_2、O_2、H_2O	排气筒	21	0.15	大气
8	低温甲醇洗	洗涤塔尾气	H_2S、甲醇	脱盐水洗涤+排气筒	80	1.4	大气
9	科洋湿法制酸装置	尾气	SO_2、颗粒物	双氧水氧化+排气筒	40	0.4	大气
10	污水处理设施	废气处理设施尾气	NH_3、H_2S	生物脱臭+排气筒	20	0.6	大气
11	火炬系统	气化大火炬	SO_2、NOx、烟尘、NMHC	排气筒	90	1.0	大气
12		氨火炬	SO_2、NOx、烟尘、氨	排气筒	90	0.9	大气
13		酸性气火炬	SO_2、NOx、烟尘、硫化氢	排气筒	90	0.35	大气

14	原料煤厂内输送系统	201 转运站排气筒	颗粒物	布袋除尘器+排气筒	15	0.63	大气
15		筛分破碎除尘器 1#排气筒	颗粒物	布袋除尘器+排气筒	21	0.3	大气
16		筛分破碎除尘器 2#排气筒	颗粒物	布袋除尘器+排气筒	21	0.3	大气
17		1#筒仓除尘器排气筒	颗粒物	布袋除尘器+排气筒	55	0.3	大气
18		2#筒仓除尘器排气筒	颗粒物	布袋除尘器+排气筒	55	0.3	大气
19		3#筒仓除尘器排气筒	颗粒物	布袋除尘器+排气筒	55	0.3	大气
20	无组织排放	装置区无组织排放	粉尘、硫化氢、氨、甲醇	正常工况采用集中收集净化后有组织高空排放；非正常时采用集中收集至火炬系统燃烧排放	/	/	大气
21		甲醇溶剂罐	甲醇	采用内浮顶结构，内浮顶罐的浮盘与罐壁之间采用高效密封方式，储罐废气收集送现有二期废气废液焚烧炉	/	/	大气
22		输煤系统	颗粒物	全封闭输煤廊道、采用水力清扫	/	/	大气
23		污水处理设施	氨、硫化氢	加盖封闭、局部隔离及负压抽吸等	/	/	大气

（2）达标性分析

本次达标性分析收集了企业自主竣工环保验收和 2024 年自行监测数据，根据表 3.3-4~表 3.3-5 可知，干燥惰性气体排放口二氧化硫浓度为 ND~7mg/m^3，氮氧化物浓度 5~18mg/m^3，颗粒物浓度 2.4~3.6mg/m^3，符合《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 中大气污染物排放限值的要求。

合成氨煤仓排气口颗粒物浓度 3.7~8.6mg/m^3，加压进煤排气口颗粒物浓度 4.6~11.4mg/m^3，符合《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 中大气污染物排放限值的要求。

低温甲醇洗尾气甲醇浓度4.15~19mg/m^3，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表6排放限值的要求，硫化氢浓度0.01~0.02mg/m^3，满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表4排放限值的要求。

科洋湿法制酸尾气中 SO_2 浓度范围为 3~20mg/m^3，硫酸雾浓度为~20mg/m^3，均符合《硫酸工业污染物排放标准》(GB 26132-2010)中表 5 的排放限值。

湿法制酸尾气设置在线监测，根据 2024 年 1 月到 2024 年 12 月在线监测数据，二氧化硫浓度 0.739~169.8mg/m³，均符合《硫酸工业污染物排放标准》(GB 26132-2010)中表 5 的排放限值。

表 3.3-4　二期煤制氢及合成氨装置验收监测结果统计表

监测位置	监测日期	监测次数	标干流量	SO_2	NOx	颗粒物
			（m^3/h）	排放浓度 (mg/m^3)	排放浓度 (mg/m^3)	排放浓度 (mg/m^3)
干燥惰性气体排放口	2024.1.10	第一次	44590	4	17	3.3
		第二次	44942	5	15	3.2
		第三次	45339	4	16	2.6
	2024.1.21	第一次	51390	4	16	3.2
		第二次	51078	3	18	3.4
		第三次	50417	4	15	3.6
		标准	/	100	200	20
		达标情况	/	达标	达标	达标
合成氨煤仓排气口	2024.1.10	第一次	1524			5.6
		第二次	1547			4.9
		第三次	1518			5.8
	2024.1.21	第一次	1677			5.1
		第二次	1708			4.7
		第三次	1738			5.9
		标准	/	/	/	20
		达标情况	/	/	/	达标
加压进煤排气口	2024.1.10	第一次	37978			6.2
		第二次	37890			6.3
		第三次	38550			5.2
	2024.1.21	第一次	35115			6.7
		第二次	36047			6.1
		第三次	36288			5.9
		标准	/	/	/	20
		达标情况	/	/	/	达标
监测位置	监测日期	监测次数	标干流量	SO_2	硫酸雾	
			（m^3/h）	排放浓度 (mg/m^3)	排放浓度 (mg/m^3)	
湿法制酸排气口	2024.1.18	第一次	5558	3	<0.2	
		第二次	5482	4	<0.2	
		第三次	5570	6	<0.2	
	2024.1.22	第一次	5601	5	<0.2	
		第二次	5684	4	<0.2	
		第三次	5631	4	<0.2	
		标准	/	200	24	
		达标情况	/	达标	达标	
监测位置	监测日期	监测次数	标干流量	硫化氢	甲醇	
			（m^3/h）	排放浓度 (mg/m^3)	排放浓度 (mg/m^3)	
低温甲醇洗	2024.1.18	第一次	158751	0.02	6.55	
		第二次	177741	0.02	4.15	

		第三次	157663	0.02	5.74	
	2024.1.20	第一次	164114	0.01	5.23	
		第二次	169923	0.01	7.28	
		第三次	153408	0.01	8.68	
		标准	/	5	50	
		达标情况	/	达标	达标	

表 3.3-5 二期 2024 年自行监测煤制氢及合成氨装置烟气出口监测结果统计表

监测位置	监测时间	监测日期	标干流量	SO_2	NOx	颗粒物
			（m^3/h）	排放浓度 (mg/m^3)	排放浓度 (mg/m^3)	排放浓度 (mg/m^3)
干燥惰性气体排放口	2024 年	2024 年 1 月	44957	4	16	3
		2024 年 6 月	41934	5	8	2.7
		2024 年 7 月	31823	ND	12	2.4
		2024 年 10 月	48842	7	5	3.6
	GB 31573-2015 表 3			100	100	30
	达标情况			达标	达标	达标
监测位置	监测时间	监测日期	标干流量			颗粒物
			（m^3/h）			排放浓度 (mg/m^3)
合成氨煤仓排气口	2024 年	2024 年 1 月	1530			5.4
		2024 年 6 月	1352			5.4
		2024 年 7 月	754			4.6
		2024 年 10 月	730			11.4
	GB 31573-2015 表 3					20
	达标情况					达标
监测位置	监测时间	监测日期	标干流量			颗粒物
			（m^3/h）			排放浓度 (mg/m^3)
加压进煤排气口	2024 年	2024 年 1 月	38139			5.9
		2024 年 6 月	24854			6.7
		2024 年 7 月	12251			4.2
		2024 年 10 月	4984			8.9
	GB 31573-2015 表 3					20
	达标情况			达标	达标	达标
监测位置	监测时间	监测日期	标干流量	硫化氢	甲醇	NMHC
			（m^3/h）	排放浓度 (mg/m^3)	排放浓度 (mg/m^3)	排放浓度 (mg/m^3)
低温甲醇洗	2024 年	2024 年 1 月	94654	0.02		
		2024 年 2 月	162754	0.02		
		2024 年 3 月	158370	0.02		
		2024 年 4 月	125904	0.01		
		2024 年 5 月	97255	0.02		
		2024 年 6 月	129221	0.01	9.73	
		2024 年 7 月	86986	0.02		
		2024 年 8 月	136970	0.02	19	
		2024 年 9 月	121892	0.02		
		2024 年 10 月	136758	0.02	11.5	
		2024 年 11 月	128384	0.02		
		2024 年 12 月	158674	0.02		

	硫化氢执行(GB 31573-2015)表 4、甲醇执行（GB 31571-2015）中表 6			5	50	
	达标情况			达标	达标	达标
监测位置	监测时间	监测日期	标干流量	SO_2	硫酸雾	
			（m^3/h）	排放浓度 (mg/m^3)	排放浓度 (mg/m^3)	
湿法制酸排气口	2024 年	2024 年 3 月	4918	9	ND	
		2024 年 6 月	5289	10	ND	
		2024 年 7 月	6136	20	0.22	
		2024 年 12 月	8433	4	20	
	SO_2 执行（GB26132-2010）表 6、硫酸雾执行 24mg/m^3			200	24	
	达标情况			达标	达标	

合成氨污水站废气中NH_3 0.533~4.98mg/m^3，低于10mg/m^3的排放限值；H_2S浓度0.02~0.051mg/m^3，低于5mg/m^3的排放限值。NH_3和H_2S符合《无机化学工业污染物排放标准》（31573-2015）表4中大气污染物特别排放限值的要求。

表 3.3-6　合成氨污水站除臭装置排气筒验收监测结果统计表

监测位置	监测时间	监测次数	标干流量	NH_3	H_2S
			（m^3/h）	排放浓度(mg/m^3)	排放浓度 (mg/m^3)
二期合成氨污水站	2024.2.1	第一次	9456	0.934	0.038
		第二次	9407	0.959	0.051
		第三次	9516	0.959	0.032
	2024.2.2	第一次	9427	0.609	0.032
		第二次	9484	0.533	0.038
		第三次	9402	0.685	0.029
	（31573-2015）表 4、NMHC 执行（GB31571-2015）表 5			10	5
	达标情况			达标	达标

表 3.3-7 合成氨污水站恶臭处置装置监测结果统计表

监测位置	监测时间	监测日期	标干流量	NH_3	H_2S
			（m^3/h）	排放浓度 (mg/m^3)	排放浓度 (mg/m^3)
二期合成氨污水站	2024 年	2024 年 1 月	10232		0.04
		2024 年 2 月	10590		0.02
		2024 年 3 月	8698		0.02
		2024 年 4 月	8517		0.02
		2024 年 5 月	4979		0.02
		2024 年 6 月	5667	4.61	0.02
		2024 年 7 月	5171		0.03
		2024 年 8 月	4826		0.02
		2024 年 9 月	4866		0.02
		2024 年 10 月	5310	4.98	0.03
		2024 年 11 月	5743		0.03

监测位置	监测时间	监测日期	标干流量	NH_3	H_2S
			（m^3/h）	排放浓度 (mg/m^3)	排放浓度 (mg/m^3)
		2024 年 12 月	6172		0.03
	（31573-2015）表 4			10	5
	达标情况			达标	达标

3.3.2.2 废水污染防治措施及达标分析

（1）废水治理措施

现有工程废水主要有气化单元气化灰水、变换汽提塔含氨废水、低温甲醇洗单元废水、氨合成单元含氨废水、装置地坪设备冲洗地沟废水、化验废水、生活污水、污染区初期雨水、汽包排污水等。

厂区将污染区初期雨水与非污染区雨水（含污染区后期雨水）分别收集，分开处理。初期雨水进污水管沟、管网至污水处理站处理，未受污染的清净雨水进雨水管网监控后外排。事故状态下，依托厂内及园区建立的水体污染三级防控系统，确保事故水得到妥善的收集和处理。

各废水类别、来源、污染物种类、排放规律、排放量、治理设施、工艺与处理能力、设计指标、废水回用量、排放去向等情况见表 3.3-8。

表 3.3-8　现有工程废水产生、处置与排放情况一览表

序号	废水类别	来源		污染物种类	排放规律	治理措施	工艺与处理能力	排放去向
1	生产废水	气化单元	气化灰水	COD、氨氮、SS、总磷、总氮、挥发酚、氰化物、硫化物、石油类、TDS	连续	送合成氨污水处理站	调节+二级 AO＋序批池，处理规模 250m^3/h	送园区污水处理厂一期工程（现状实际），待二期工程建成后纳入园区污水处理厂二期工程
2		变换单元	汽提含氨废水	COD、氨氮、SS	连续			
3		低温甲醇洗单元	甲醇/水分离塔汽提废水	COD、氨氮、SS、挥发酚、氰化物、硫化物	连续			
4		氨合成含氨废水		COD、SS、氨氮	连续			
5		装置地坪设备冲洗地沟废水		COD、氨氮、SS、石油类	间断			
6	办公及生活污水、化验废水			COD、氨氮、SS、总磷	连续			
7	污染区初期雨水			COD、氨氮、SS、石油类	间断			
8	硫回收汽包排污			COD、SS、TDS	连续	/	/	送循环水管网
9	变换汽包排污			COD、SS、TDS	连续	/	/	送气化工序低压闪蒸回用
11	含盐废水	循环水站排污水		TDS、SS	连续	送现有二期中水回用系统	超滤+RO 反渗透，处理规模 350m^3/h	60%回用作为循环水站补水，其余送园区污水处理厂一期工程（现状实际），待二期工程建成后纳入园区污水处理厂二期工程
12		蒸汽冷凝水站排污水		TDS、SS	连续			
13	输煤栈桥冲洗废水	输煤栈桥冲洗废水		SS	间断	回用作为气化工序渣及灰水处理系统补水	/	/

（1）达标分析

根据验收监测、在线监测、自行监测数据分析可知，所有因子浓度均能满足《合成氨工业水污染物排放标准》（GB13458-2013）表 2 的中间接排放标准要求以及工业区污水处理厂主要进水指标要求，根据验收报告，合成氨污水站单位产品基准排水量 2.4-2.6m^3/t 产品，小于 10m^3/t 产品标准限值。

表 3.3-9 二期合成氨污水站验收监测出水达标分析一览表　单位：mg/L

监测位置	监测日期	pH	氨氮	SS	COD	总氮	总磷	硫化物	挥发酚	总氰化物	石油类	基准排水量 m^3/t 氨
合成氨污水站排放口	2024.1.29	8.5	0.100	30	41	3.29	0.15	0.003L	0.029	0.001L	0.42	2.4
	2024.1.31	8.4	0.100	35	35	3.20	0.16	0.003L	0.024	0.001L	0.47	2.6
	（GB 13458-2013）中表 2 及园区一期污水厂接管从严	6-9	40	100	200	60	1.5	0.5	0.1	0.2	3	10
	（GB 13458-2013）中表 2 及园区二期污水厂接管从严	6-9	45	100	200	60	1.5	0.5	0.1	0.2	3	10
	达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 3.3-10 二期合成氨污水站在线监测出水达标分析一览表　单位：mg/L(pH 除外)

时间	pH(无量纲)	总磷	COD	氨氮
2024.1	8.268	0.226	16.92	0.361
2024.2	8.285	0.217	19.358	0.14
2024.3	8.184	0.243	20.173	0.186
2024.4	8.268	0.285	37.607	11.504
2024.5	8.285	0.172	22.707	0.308
2024.6	8.015	0.065	11.946	0.118
2024.7	7.903	0.052	14.904	0.258
2024.8	8.037	0.082	18.414	1.045
2024.9	7.831	0.121	14.748	0.995
2024.10	8.089	0.138	16.493	1.041
2024.11	7.948	0.297	15.56	1.611
2024.12	7.84	0.215	18.971	0.264
（GB 13458-2013）中表 2 及园区一期污水厂接管从严	6~9	≤4	≤200	≤40
（GB 13458-2013）中表 2 及园区二期污水厂接管从严	6~9	≤4	≤200	≤45
达标分析	达标	达标	达标	达标

表 3.3-11 二期合成氨污水站自行监测出水达标分析一览表　单位：mg/L

采样日期	SS	TN	挥发酚	石油类	硫化物	氰化物
2024.1.11	24	6.2	0.016	0.97	0.02	0.013
2024.2.4	28	6.12	0.015	0.75	0.03	0.012
2024.3.6	22	5.85	0.019	0.49	0.03	0.008
2024.4.3	74	56.6	0.015	1.89	0.02	0.006
2024.5.4	24	1.9	0.016	0.83	0.02	0.004L
2024.6.13	24	1.22	0.013	1.70	0.02	0.004L
2024.7.15	17	2.53	0.012	1.35	0.03	0.006
2024.8.8	29	6.03	0.015	0.77	0.02	0.014
2024.9.4	28	10.1	0.027	0.61	0.02	0.011
2024.10.10	35	3.03	0.01L	0.87	0.02	0.004L
2024.11.7	46	4	0.03	1.16	0.02	0.008
2024.12.9	32	8.82	0.025	0.80	0.03	0.008
（GB13458-2013）中表 2 及园区一期污水厂接管从严	100	60	0.1	3	0.5	0.2
（GB13458-2013）中表 2 及园区二期污水厂接管从严	100	60	0.1	3	0.5	0.2
达标分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标

3.3.2.3 固体废物污染防治措施

项目产生的固体废物有危险废物、一般固体废物和生活垃圾等。项目的固体废物产生量、分类及处置措施见表 3.3-12。

表 3.3-12　煤制氢及合成氨装置固体废物产生与处置情况一览表

序号	装置名称	固废名称	排放量（t/a）	主要成分	属性	固废代码	排放规律	环评要求处理措施	固废处置情况
1	空分单元	废分子筛/废氧化铝	144m³/5a	Al_2O_3、SiO_2	一般固废	SW59 900-008-S59	1 次/5 年	按一般固体废物进行处置（委托处置）	至今未产生
2	气化单元	气化粗渣	110432	C~1%、灰份~44%、H_2O~55%	一般固废	SW16 252-002-S16	连续	外售做建筑材料综合利用	外售做建筑材料
3	气化单元	气化细渣	33945	C~20%、灰份~20%、H_2O~20%	一般固废	SW16 252-002-S16	连续	外售做建筑材料综合利用	外售做建筑材料
4	PSA 制氢单元	废吸附剂	500m³/次	Al_2O_3、SiO_2 等	一般固废	SW59 900-008-S59	1 次/20 年	按一般固体废物进行处置（委托处置）	更换产生后委托有危废处置资质单位接收处置
5	液氮洗单元	废分子筛吸附剂	48m³/次	Al_2O_3 等	一般固废	SW59 900-008-S59	1 次/5 年		
6	变换单元	脱毒剂	48m³/次	CoO，MoO_3 等氧化物	危险废物	HW50 261-167-50	1 次/年	委托有危废处置资质的单位接收处置	至今未产生，产生后委托相关单位处置
7	变换单元	废催化剂	295m³	CoO，MoO_3 等氧化物	危险废物	HW50 261-167-50	1 次/5 年	委托有危废处置资质的单位接收处置	至今未产生，产生后委托相关单位处置
8	氨合成单元	废催化剂	144m³	Al_2O_3、CaO、SiO_2 等	危险废物	HW50 261-167-50	1 次/10 年	委托有危废处置资质的单位接收处置	至今未产生，产生后委托相关单位处置
9	硫回收	废催化剂	30m³	五氧化二钒等	危险废物	HW50 261-173-50	1 次/5 年	委托有危废处置资质的单位接收处置	至今未产生，产生后委托相关单位处置
10		合成氨污水站污泥	108.8	生物质（含水率 80%）	一般固废	SW07 900-099-S16	连续	经鉴定不是危险废物，按一般固体废物进行处置	未鉴别前委托福建兴业东江环保科技有限公司，根据福建永荣科技有限公司合成氨污水站生化污泥危险特性鉴别报告》，污水站污泥属于一般固体废物，后续产生的污泥将按照一般工业固体废物委外处置
11		机修废机油	1.8	废润滑油	危险废物	HW08 900-214-08	维修期间	委托有危废处置资质的单位接收处置	福建兴业东江环保科技有限公司

序号	装置名称	固废名称	排放量（t/a）	主要成分	属性	固废代码	排放规律	环评要求处理措施	固废处置情况
12		实验废液	0.12	有毒有害有机物	危险废物	HW49 900-047-49	每天	委托有危废处置资质的单位接收处置	福建兴业东江环保科技有限公司
13		废化学包装品	0.3	沾染有毒有害有机物	危险废物	HW49 900-041-49	每天	委托有危废处置资质的单位接收处置	福建兴业东江环保科技有限公司
14		生活垃圾	33.0	生活垃圾	生活垃圾	/	每天	当地环卫部门定期清运	当地环卫部门定期清运

3.3.2.4 噪声防护措施及达标分析

（1）噪声防护措施

项目生产过程中的主要噪声源来自压缩机、泵、风机等转动设备噪声及排气噪声。主要噪声源及防治措施情况见表 3.3-13。

表 3.3-13 现有工程噪声一览表

设备名称		数量台	治理措施	排放规律	备注
空分单元	空气压缩机	1	进口装设消音器、基础减振、厂房建筑隔声等	连续	室内
	空气增压机	1		连续	室内
	汽轮机	1		连续	室内
	膨胀机	2	减振	连续	室内
	各类机泵	12	减振	连续	室外
煤浆制备与输送	磨煤机	1	选低噪设备	连续	室内
	振动料斗	1	选低噪设备	连续	室内
	煤称重给料机	1	选低噪设备	连续	室内
	各类机泵	2	减振	连续	室外
	各类风机	12	选低噪设备	连续	室外
煤气化单元	各类机泵	若干	减振	连续	室外
	压滤机	1	减振	连续	室外
	破渣机	2	减振	连续	室内
	电动单梁悬挂式起重机	1	减振	间歇	室内
	渣池搅拌器	2	减振	连续	室内
	沉降槽耙料机	1	减振	连续	室内
一氧化碳变换工序	风机	1	选低噪设备	连续	室外
	各类机泵	若干	选低噪设备	连续	室外
硫回收工序	冷却风机	2	低噪声电机	连续	室外
	燃烧风机	2	低噪声风机、电机	连续	室外
	闪蒸气压缩机	1	减振	连续	室外
合成气压缩、氨压缩、CO2 压缩工序	合成气压缩机	1	减振	连续	室内
	合成气压缩汽轮机	1	减振	连续	室内
	氨压缩机	1	减振	连续	室内
	氨压缩汽轮机	1	减振	连续	室内
	二氧化碳压缩机	1	减振	连续	室内
	二氧化碳压缩汽轮机	1	减振	连续	室内
PSA 制氢工序	解析气压缩机	1	减振	连续	室内
循环水站	冷却塔机组	4	减振	连续	室外

设备名称		数量台	治理措施	排放规律	备注
	循环水泵组	4	减振	连续	室外
合成氨污水站	风机	1	消音、减振	连续	室外
	各类机泵	若干	减振	连续	室外

（2）噪声达标分析

根据前文统计企业 2024 年自行监测报告和验收监测报告可知，厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。

3.3.3 现有煤制氢及合成氨装置实际污染物排放情况

（1）废气有组织排放量

本次评价取竣工验收、2024 年自行监测数据核算现有工程实际废气排放量，其中科洋湿法制酸装置排气筒气量和二氧化硫排放量取在线监测统计值（201 转运站排气筒、破碎筛分排气筒、筒仓排气筒以及 2#煤仓排气筒原环评未进行源强核算，本次现有工程核算取设计值），详见表 2.3.13。

（2）无组织排放量

根据企业提供的 2024 年度 LDAR 监测报告，煤制氢及合成氨装置 VOCs（甲醇）排放量为 0.048kg/h，0.382t/a。装置无组织氨、硫化氢、颗粒物取原环评报告核算量，合成氨污水站无组织氨、硫化氢按照污水站收集效率 90%和去除效率 80%折算。

表 3.3-14 现有煤制氢及合成氨装置有组织废气排放情况一览表

排气筒编号	装置名称	污染源	污染物产生	污染物排放				排放口参数		
			污染物	废气排放量 m^3/h	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	高度 m	直径 m	温度 ℃
P2-18	原料煤输送	201 转运站排气筒*	颗粒物	15000	20	0.300	0.720	15	0.63	25
P2-19		筛分破碎除尘器 1#排气筒*	颗粒物	7000	20	0.140	0.336	21	0.3	25
P2-20		筛分破碎除尘器 2#排气筒*	颗粒物	7000	20	0.140	0.336	21	0.3	25
P2-21		1#筒仓除尘器排气筒*	颗粒物	5600	20	0.112	0.269	55	0.3	25
P2-22		2#筒仓除尘器排气筒*	颗粒物	5600	20	0.112	0.269	55	0.3	25
P2-22		3#筒仓除尘器排气筒*	颗粒物	5600	20	0.112	0.269	55	0.3	25
P2-5	煤制氢及合成氨装置	1#磨煤及干燥煤仓排气筒	颗粒物	1092	6.7	0.007	0.059	58	0.2	25
P2-24		2#磨煤及干燥煤仓排气筒*	颗粒物	1092	6.7	0.007	0.059	58	0.2	25
P2-6		磨煤及干燥惰性气体排气筒	颗粒物	41889.00	2.93	0.123	0.980	94	0.9	105
			二氧化硫		5.33	0.223	1.787			
			氮氧化物		10.25	0.429	3.435			
P2-7		煤加压及进煤尾气排气筒	颗粒物	20057.00	6.43	0.129	0.387	102	0.9	80
			甲醇		12.00	0.241	0.722			
			NMHC		12.00	0.241	0.722			
			硫化氢		0.14	0.003	0.008			
			一氧化碳		118.00	2.367	7.100			
P2-9		低温甲醇洗放空尾气排气筒	甲醇	128151.83	13.41	1.719	13.748	80	1.4	15.5
			NMHC		13.410	1.719	13.748			
			硫化氢		0.018	0.002	0.019			
			一氧化碳		76.00	9.740	77.916			
P2-10		科洋湿法制酸尾气排气筒	SO_2	5718	12.59	0.072	0.576	40	0.5	60
			硫酸雾		0.220	0.001	0.011			
			氮氧化物		50.00	0.310	2.478			
P2-19	公辅工程	合成氨装置污水站除臭	氨	6730.92	4.80	0.032	0.258	20	0.6	25
			硫化氢		0.025	0.0002	0.001			

表 3.3-14 现有煤制氢及合成氨装置无组织废气排放情况一览表

无组织排放情况		
污染物	最大排放量	年排放量
	kg/h	t/a
颗粒物	1.5	12
硫化氢	0.1	0.8
氨	3	24
甲醇	0.048	0.382
NMHC	0.048	0.382

（2）废水

煤制氢及合成氨装置配套单独合成氨污水站，其中循环水站排污和蒸汽冷凝水处理系统排污水直接进入现有二期中水回用系统，60%回用水作为循环水站补水，浓水通过现有二期综合污水站监控达标后纳入园区污水厂二期工程（现状过渡期进入园区污水厂一期工程）。根据验收报告，合成氨装置污水站平均废水排放量为 108m^3/h，864000m^3/a，煤制氢及合成氨装置配套循环水场和蒸汽冷凝水处理系统排污水进入二期中水回用系统回用后排放量为 30.08 万 m^3/a（37.60m^3/h）。煤制氢及合成氨装置合计废水排放量为 116.48 万 m^3/a（146.0m^3/h）。

（3）煤制氢及合成氨装置污染物排放情况汇总

现有煤制氢及合成氨装置污染物排放量汇总见表 3.3-16。

表 3.3-16　煤制氢及合成氨装置污染物排放情况汇总一览表

污染物		煤制氢及合成氨装置实际排放量/t/a
废气	废气量万 m^3	161147.300
	颗粒物	15.682
	二氧化硫	2.363
	氮氧化物	5.722
	甲醇	14.852
	非甲烷总烃	14.852
	一氧化碳	85.016
	硫酸雾	0.01
	氨	24.387
	硫化氢	0.821
废水	废水量	1164800
	COD	116.480
	氨氮	9.318
	SS	23.296
	总磷	0.582
	总氮	46.592
	石油类	5.824
	TDS	2329.600
	挥发酚	0.086
	氰化物	0.173

污染物		煤制氢及合成氨装置实际排放量/t/a
	硫化物	0.432
	氟化物	8.640
	总汞	0.001
	总砷	0.007
	总铅	0.013
固体废物	一般工业固体废物	0
	危险废物	0
	生活垃圾	0

3.4 现有工程全厂污染物排放情况

现有工程 58 万吨己内酰胺及配套工程已经投产（含煤制氢及合成氨装置和单独环评的环己烷脱氢项目），允许排放量取排污许可核定排放量，相应污染源自行监测情况已上传福建省污染源监测信息综合发布平台，排放量按实际排放量核算（废气无组织排放量 NMHC 按照 2024 年 LDAR 检测报告数据，其余按照环评核定），3 万吨己内酰胺制己二胺项目和福建永荣科技有限公司化工危险废物无害化处置线提质改造项目均未投产，按其环评中排放量统计。现有工程 58 万吨己内酰胺于 2025 年 3 月编制完成了《福建永荣科技有限公司 60 万吨己内酰胺项目二期工程（30 万吨/年己内酰胺）扩能改造项目环境影响分析报告》，二期 30 万吨扩能至 37 万吨，该项目于 2025 年 3 月 28 日取得了莆田市生态环境局关于《福建永荣科技有限公司拟建设 60 万吨/年己内酰胺项目二期工程（30 万吨/年己内酰胺）扩能改造项目的意见》（莆环保函[2025]19 号），扩能改造目前正在改造中，扩能改造后 65 万吨的己内酰胺及配套项目的总量按照报告核算总量。

（1）现有工程污染物排放情况

1）已投产工程

现有工程实际仅 58 万吨己内酰胺及配套工程已投产验收（含单独评价的环己烷脱氢项目），现有工程 NMHC 无组织排放取动静密封点泄漏排放情况。

本次收集了企业 2024 年四个季度 LDAR 检测报告，因第一季度、第三季度只监测了动密封点，故本次全年核算取第二季度、第四季度 2 倍进行核算。2024 年现有工程 58 万吨己内酰胺项目 VOCs 排放量为 28.079t/a。

表 3.4-1 现有工程 NMHC 无组织排放一览表 单位：kg

检测装置	2024 年第一季度 LDAR 检测	2024 年第二季度 LDAR 检测	2024 年第三季度 LDAR 检测	2024 年第四季度 LDAR 检测	2024 年全年合计*
一期环己酮	55.15	2186.82	223.81	2586.34	9546.32
一期肟化装置	161.93	416.95	234.5	336.94	1507.78

检测装置	2024 年第一季度 LDAR 检测	2024 年第二季度 LDAR 检测	2024 年第三季度 LDAR 检测	2024 年第四季度 LDAR 检测	2024 年全年合计*
一期己内酰胺精制装置	31.14	506.18	129.13	433.09	1878.54
一期双氧水装置	15.18	197.42	4.51	36.97	468.78
公用工程	0.93	50.24	0.93	27.98	156.44
储运工程	103.44	192.38	69.55	166.82	718.4
一期合计	**367.77**	**3549.99**	**662.43**	**3588.14**	14276.26
二期环己酮	130.56	3692.51	113.61	838.4	9061.82
二期肟化装置	32.23	132	29.12	117.44	498.88
二期己内酰胺精制装置	11.46	848.68	82.11	406.19	2509.74
二期双氧水装置	42.15	383.92	103	291.55	1350.94
二期煤制氢及合成氨装置	9.98	73.26	1.13	117.58	381.68
二期合计	**226.38**	**5130.37**	**328.97**	**1771.16**	13803.06
全厂合计	**594.15**	**8680.36**	**991.4**	**5359.3**	28079.32

58 万吨己内酰胺及配套工程有组织排放取 2024 年实际排放量，全厂废气各污染物排放量见表 3.4-2，均小于排污许可核定排放量。

表 3.4-2　已投产项目全厂污染物实际排放与核定排放一览表

污染物		现有 58 万吨己内酰胺实际排放量/t/a	现有 58 万吨己内酰胺及配套工程排污许可允许排放量/t/a
废气	颗粒物	30.434	59.16
	二氧化硫	69.047	185.26
	氮氧化物	70.267	92.97
	甲醇	17.972	
	非甲烷总烃	78.952	326.23
	一氧化碳	87.166	
	硫酸雾	46.004	
	氨	46.836	
	硫化氢	0.899	
	己内酰胺	10.360	
	环己酮	13.400	
	苯	12.463	
	甲苯	5.829	
	二甲苯	4.609	
	氯化氢	2.891	
	氟化氢	0.193	
	二噁英	6.81mg	
废水	废水量万 m^3	273.840	
	COD	273.840	409.84
	氨氮	21.907	41.21
	SS	54.768	

污染物		现有 58 万吨己内酰胺实际排放量/t/a	现有 58 万吨己内酰胺及配套工程排污许可允许排放量/t/a
	总磷	1.369	
	总氮	109.536	163.94
	石油类	13.692	
	挥发酚	0.086	
	氰化物	0.173	
	硫化物	0.432	

2）未投产工程

现有工程 58 万吨己内酰胺及配套工程扩能改造后己内酰胺总规模为 65 万吨（一期 28 万吨/年己内酰胺保持现状，二期 30 万吨/年己内酰胺扩能至 37 万吨/年己内酰胺），部分配套工程也进行扩能改造，随着 40 万 t/a 的湿式催化氧化（CWAO）+膜浓缩装置投产后，二期废气废液焚烧炉仅焚烧废气，废气废液焚烧炉产生以新带老削减，根据《福建永荣科技有限公司 60 万吨/年己内酰胺项目二期工程（30 万吨/年己内酰胺）扩能改造项目环境影响分析报告》、《福建永荣科技有限公司 3 万吨/年己内酰胺制己二胺项目环境影响报告书》、《福建永荣科技有限公司化工危险废物无害化处置线提质改造项目环境影响报告表》，现有工程环评核算污染物排放情况见表 3.4-3。

表 3.4-3　全厂污染物核定允许排放一览表

污染物		现有 65 万吨己内酰胺及配套工程允许排放量/t/a	3 万吨己内酰胺制己二胺项目允许排放量/t/a*	化工危险废物无害化处置线提质改造项目允许排放量*/t/a	全厂合计允许排放量/t/a
废气	废气量万 m^3	667820.00	6748.48	3008	677576.48
	颗粒物	53.392	1.012		54.404
	二氧化硫	190.411	1.208		191.619
	氮氧化物	63.782	6.748		70.530
	甲醇	65.330			65.330
	非甲烷总烃	280.310	3.170	0.499	283.980
	硫酸雾	46.620			46.620
	氨	47.618	0.525		48.143
	硫化氢	5.952			5.952
	己内酰胺	9.522	0.078		9.600
	二甲苯	28.667			28.667
	甲苯	2.550			2.550
	苯	10.567			10.567
	氯化氢	0.720			0.720
	氟化氢	0.096			0.096
	二噁英	1.2mg			1.2mg
废水*	废水量万 m^3	391.074	2.711	14.100	407.885
	COD	246.872	1.355	9.870	258.097
	氨氮	22.634	0.136	0.874	23.644

污染物		现有 65 万吨己内酰胺及配套工程允许排放量/t/a	3 万吨己内酰胺制己二胺项目允许排放量/t/a*	化工危险废物无害化处置线提质改造项目允许排放量*/t/a	全厂合计允许排放量/t/a
	SS	100.709	0.271	4.794	105.775
	总磷	1.955	0.014	0.071	2.039
	总氮	84.329	0.407	3.525	88.260
	石油类	8.018	0.027	0.367	8.411
	挥发酚	0.120			0.120
	氰化物	0.340			0.340
	硫化物	0.850			0.850

注：（1）己二胺环评报告允许排放量总量扣除依托现有二期废液废液焚烧炉焚烧污染物排放总量、污水站、二期危废间以新带老削减新增总量（这部分总量已经在 65 万吨己内酰胺项目中重新核算）。（2）化工危险废物无害化处置线提质改造项目涉及废液焚烧炉部分削减总量已经在 65 万吨扩能改造中重新核算，因此这边的总量扣除这部分数值。（3）现有一期工程尾水接入园区一期污水厂，一期污水厂尾水执行《污水综合排放标准》表 4 一级标准，特征因子执行《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)中的从严值；现有二期工程（含 3 万吨己内酰胺制己二胺项目、化工危险废物无害化处置线提质改造项目）尾水接入园区二期污水厂，二期污水厂尾水《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002)一级 A 标准，特征因子执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571- 2015)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)中的从严值。

3.5 现有工程总量控制指标

福建永荣科技有限公司于 2024 年 6 月 18 日进行排污许可重新申请，证书编号：91350305093406578B001P。现有排污许可针对 58 万吨己内酰胺及配套工程项目（含煤制氢及合成氨装置和单独环评的环己烷脱氢项目），根据表 3.5-1 可知，现有工程 58 万吨己内酰胺项目排放总量均满足排污许可和环评核定总量要求。已批在建工程应在投产前完成排污许可变更方可投产。

表 3.5-1 现有工程主要污染物总量控制指标

种类	污染物名称	单位	企业排污许可核定排放量(扣除园区热电站)①	现有已投产 58 万吨己内酰胺及配套工程合计②	变化量③
废气污染物	SO_2	t/a	185.26	69.047	-116.21
	NO_x	t/a	92.97	70.267	-22.70
	颗粒物	t/a	59.16	30.434	-28.73
	VOCs(有组织+无组织)	t/a	326.23	78.952	-247.28
废水污染物	COD	t/a	409.84	273.84	-136.00
	氨氮	t/a	41.21	21.91	-19.30
	总氮	t/a	163.94	109.54	-54.40

注：变化量=③-①，变化量为“+”说明超过排污许可核定量，为“-”说明小于排污许可核定量。

园区一期、二期热电站属于园区集中供热热电联产项目，目前由永荣负责运维，排污许可由永荣统一申报。

3.6 现有工程存在问题以及以新带老措施

表 3.6-1 存在问题及以新带老措施

序号	存在的问题	以新带老措施	落实时间
1	现有气化单元未设置灰水排放口监控点	本次改建在气化单元灰水排放口增设监控点，监控一类污染物在气化单元排放口的达标情况（铅、砷、汞、烷基汞）	2026 年 3 月底
2	根据《现代煤化工建设项目环境影响评价文件审批原则》非正常工况排气优先回收利用，无法利用的送火炬处理。合理设置酸性气回收装置，确保单系列回收装置故障情况下不向酸性气火炬排放酸性气。	单一系列故障情况下，将酸性气引入现有二期发烟硫酸装置焚烧后生产发烟酸。	2026 年 3 月底
3	企业环境管理制度有待加强，环境空气未按照要求落实监测计划（监测频次时间不满足要求）。	企业环境管理制度有待加强，严格按照要求落实各项跟踪监测计划，重新制定环境空气质量监测计划。	按照新的环境空气质量监测计划落实，最近一期将在 2026 年 3 月底完成
4	现有工程 201 转运站排气筒、1#~3#筒仓 3 个排气筒、破碎筛分楼 1#、2#排气筒、2#煤仓排气筒、一期危废间排气筒、二期危废间排气筒、油气回收排气筒合计 10 个一般排放口未纳入现有排污许可。其中、一期危废间排气筒、二期危废间排气筒、油气回收排气筒属于现有工程以新带老削减工程，整改后未纳入排污许可，其余排气筒为原环评未纳入源强核算。	待本次扩能改造项目批复后企业将启动新一轮的排污许可变更，届时将现有未纳入排污许可的排气筒全部纳入排污许可中。	2026 年 3 月底

4 改建工程概况与工程分析

4.1 工程概况

4.1.1 项目基本情况

（1）项目名称：CPL 一体化配套项目-合成气综合利用智能化改造项目

（2）建设单位：福建永荣科技有限公司

（3）建设性质：改建

（4）项目占地： 现有制氢及合成氨装置占地约 318.5 亩，本项目不新增占地。

（5）地理位置：项目厂址位于莆田市秀屿区石门澳产业园福建永荣科技有限公司二期现有制氢及合成氨装置内。

（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。本项目实施后，不新增定员。现有总定员 206 人。

（7）总投资 22320.4 万元。

（8）建设期：12 个月。

4.1.2 建设规模、产品方案

（1）建设规模、产品方案

本项目对原有装置各单元进行扩建或技术改造，以神华煤为原料，通过气化、变换、净化、精制、压缩、合成生产液氨，部分净化气经 PSA 制氢生产氢气。液氨产能由原 30 万吨/年扩产至 50 万吨/年、氢气产能由原 4 万 Nm^3/h 扩产至 8 万 Nm^3/h。

表 4.1-1 主要生产装置建设规模

序号	装置名称	主要产品	改造前规模	改造后规模
1	煤制氢及合成氨装置	液氨	30 万 t/a	50 万 t/a
		氢气	40000Nm^3/h	80000Nm^3/h
2	空分装置	氧气	66000Nm^3/h	66000Nm^3/h

表 4.1-2 主要产品方案

序号	产品名称	单位	产品方案			去向
			现有	本次新增	扩建后	
1	氢气	万 Nm^3/h	4	4	8	企业生产己内酰胺项目自用
2	液氨	万 t/a	30	20	50	企业生产己内酰胺项目自用
3	硫酸（92%）	万 t/a	0.45	0.36	0.81	副产品，送发烟硫酸装置产烟酸
4	20%氨水	万 t/a	0.30	0.22	0.52	副产品，园区热电脱硝

5	液氧	Nm^3/h	480	320	800	副产品，外售
6	液氮	Nm^3/h	600	400	1000	副产品，外售
7	液氩	Nm^3/h	1080	720	1800	副产品，外售

表 4.1-3 全厂氨供需平衡

产装置名称	液氨产生量万 t/a	用氨装置名称	液氨使用量万 t/a	项目建设情况
扩能改造后煤制氢及合成氨装置	50.0	现有一期 28 万吨己内酰胺装置	16.24	投产
外购液氨	10.3	现有二期 30 万吨己内酰胺装置	17.40	投产
		现有已批在建 3 万吨己二胺装置（一期）	0.53	在建
		现有二期扩能改造至 37 万吨万吨己内酰胺装置新增	4.06	在建
		规划三期 35 万吨己内酰胺装置	20.3	规划建设
		规划 10 万吨己二胺装置（二期）	1.77	规划建设
合计	**60.3**	**需求合计**	**60.3**	

表 4.1-4 全厂氢气供需平衡

产装置名称	氢气产生量 Nm^3/h	用氢装置名称	氢气使用量 Nm^3/h	项目建设情况
煤制氢及合成氨装置	80000	现有一期 28 万吨己内酰胺需求量	21535	投产
现有环己烷脱氢装置	16000	现有二期 30 万吨己内酰胺需求量	30014	投产
		3 万吨己二胺装置（一期）	561	在建
		现有二期 30 万吨己内酰胺扩能至 37 万吨新增需求量	7003	在建
		规划己内酰胺三期 35 万吨己内酰胺需求量	35016	规划建设
		规划 10 万吨己二胺装置（二期）	1871	规划建设
合计	96000	合计	96000	

企业规划建设己内酰胺规模与规划及规划环评建议规模的符合性：

企业现有一期已建己内酰胺规模为 28 万吨，现有二期已建规模为 30 万吨，目前正在进行二期扩能改造，改造后规模为 37 万吨，拟上己内酰胺三期项目，建设规模为 35 万吨，合计全厂规模=28+37+35=100 万吨。

根据《莆田湄洲湾(石门澳)产业园产业发展规划(2024-2030)环境影响报告书（送审本）》，己内酰胺规划规模为 128 万吨，规划环评优化调整建议为 100 万吨。因此企业规模 100 万吨的己内酰胺与园区规划及规划环评符合。

（2）产品规格及质量指标

本项目最终产品为氢气、液体无水氨。

①液体无水氨液体无水氨产品规格及质量指标表（GB/T 536-2017），其质量标准见表 4.1-5。

表 4.1-5 液体无水氨产品质量标准

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
氨含量，%	≥	99.9	99.8	99.0
残留物含量，%	≤	0.1（重量法）	0.2	1.0
水分，%	≤	0.1	-	-
油含量，mg/kg	≤	5（重量法） 2（红外光谱法）	-	-
铁含量，mg/kg	≤	1		

② 氢气

氢气产品主要质量指标见表 4.1-6。

表 4.1-6 氢气产品质量指标表

组分	分子式	mol%
一氧化碳	CO	≤2 ppm
氢气	H_2	≥99.9
二氧化碳	CO_2	≤10 ppm
总硫	H_2S+COS	＜0.1ppm

4.1.3 总体工艺流程

本次扩能改造是在现有装置基础上进行，工艺技术方案不变，采用航天炉气化工艺、变换和低温甲醇洗脱碳，变压吸附制氢，科洋湿法制酸，液氮洗、国内低压氨合成技术。包括空分、气化、变换、低温甲醇洗、液氮洗、变压吸附、氨合成、酸性气体湿法制硫酸等工序。

4.1.4 厂区平面布置

4.1.4.1 总平面布置

本项目扩能改造范围为原有装置福建永荣科技有限公司己内酰胺项目（二期工程）制氢及合成氨装置各单元，总平面布置除新增部分建构筑物及设备外其余与现有布置一致。现有布置占地约 318.5 亩，主要由储运区、工艺装置区、公用工程及辅助生产设施区组成。

储运区主要包括：原料煤储运，中间渣场。在界区西南侧布置三台配煤筒仓，在筒仓东侧布置中间渣库。

工艺装置区主要包括气化、变换、脱硫脱碳、硫回收、液氮洗、压缩厂房、氨合成、PSA 制氢等。在中间渣库东侧布置气化装置，在气化装置北侧布置变换，在变换西侧依次布置脱硫脱碳、液氮洗、压缩、氨合成，在变换东侧布置 PSA。

公用工程及辅助生产设施区主要包括：空分、循环水、污水处理、中控室、分析化验室。空分位于界区西北角靠近全厂锅炉。循环水位于空分南侧靠近空分和压缩。污水处理位于界区东南侧。中控室及分析化验室位于气化东侧。

全厂总图布置生产工艺流程顺畅，布局紧凑，满足消防安全的要求。

4.1.4.2 主要建、构筑物

表 4.1-8 本次改建新增建筑面积、占地面积一览表

序号	建、构筑物名称	建筑结构选型								火灾危险性分类	耐火等级	占地面积 m^2	建筑面积 m^2	备注
		地基	基础	结构类型	隔墙	围护结构	地坪	楼面	屋面					
1	变换	PHC管桩	承台	钢框架	---	---	细石混凝土抗渗地面	钢楼面	---	甲类	二级	178	---	构筑物
2	门卫	PHC管桩	承台	钢筋混凝土框架	蒸压加气混凝土砌块	蒸压加气混凝土砌块	地砖地面	---	钢筋混凝土屋面	---	二级	53	43.2	建筑物
3	地磅房	PHC管桩	条形基础	砖混结构	---	多孔砖	地砖地面	---	钢筋混凝土屋面	---	二级	14.4	14.4	建筑物
4	余热回收	PHC管桩	承台	钢筋混凝土框架	---	---	细石混凝土抗渗地面	---	钢筋混凝土屋面	---	二级	---	---	构筑物
5	循环水场	PHC管桩	承台	钢筋混凝土框架	---	---	细石混凝土抗渗地面	水泥防水砂浆楼面	钢筋混凝土屋面	戊类	二级	4849	---	构筑物

4.1.5 工程组成

本项目组成及评价内容见表 4.1-9。

表 4.1-9 工程组成一览表

序号	工程类别	工程内容	扩能改造前规模	扩能改造后规模	涉及改造内容
一	**生产装置**				
1.1	气化单元	1 套，依托现有，采用航天炉气化技术，2 台气化炉（现状 1 开 1 备，扩能改造后 2 台同时启用），单台气化炉投煤量 1582t/d，主要由备煤、磨煤及干燥、煤加压及进煤、气化及合成气洗涤、渣及灰水处理等工序组成，主要设备包括 1 套备煤系统、2 台粉煤锁斗、3 个煤仓、3 台磨煤机（原 2 用 1 备，本次均启用）、2 台气化炉、2 台合成气洗涤塔、2 台中压汽包、1 套渣及灰水处理系统等。	有效气（$CO+H_2$）12.09 万 Nm^3/h.	有效气（$CO+H_2$）20.8 万 Nm^3/h	原有气化炉一开一备改为 2 开；增开粗煤气净化生产线一条；新建灰水除硬系统，提高废水循环回用量；新增沉降槽 1 台；对气化机泵电机进行技术改造。
1.2	变换单元	1 套，依托现有，采用 Co-Mo 系耐硫宽温等温变换工艺.主要由变换反应及余热回收系统、冷凝液汽提系统和催化剂升温硫化系统组成，主要设备包括 2 台净化槽、2 台一级等温变换反应器（其中 1 台本次新增）、1 台二级等温变换反应器、1 台洗氨塔、1 台中压汽包、1 台低压汽包、1 台工艺除氧器、1 台汽提塔等。	/	/	新增 1 台一级等温变换反应器，净化槽原一用一备改为 2 用，改造净化槽成为绝热反应器；工艺除氧及变换机泵电机技术改造；塔内件进行更换。
1.3	低温甲醇洗单元	1 套，依托现有，主要由原料气冷却、酸性气脱除、闪蒸再生、热再生、H_2S 浓缩、甲醇/水分离、尾气水洗等组成。主要设备包括 1 台原料气冷却器、1 台变换气洗涤塔、1 台 CO_2 解析塔、1 台 H_2S 浓缩塔、1 台中压闪蒸塔、1 台热再生塔、1 台甲醇/水离塔、1 台尾气水洗塔、1 台氮气气提塔、1 台闪蒸气压缩机、1 台 CO_2 气水洗塔、1 台无硫甲醇透平机、1 台含硫甲醇透平机等。低温甲醇洗由氨压缩装置提供冷量。	/	/	主要设备更换塔内件（酸性气洗涤塔更换塔内件由筛板塔更换为双层垂直筛板）；配套机泵电机进行改造；贫甲醇液泵增加透平回收压力能；
1.4	湿法制酸单元	1 套，依托现有，选用科洋公司科洋湿法制硫酸技术，主要包括燃烧、尾气洗涤组成。主要设备包括 1 台燃烧炉、1 台 SCR 反应器、1 台组合式反应器、1 台汽	92%浓硫酸 0.45 万 t/a	92%浓硫酸 0.81 万 t/a	燃烧风机、硫酸循环泵、硫酸混合罐、硫酸水冷器温降系统进行改造；

序号	工程类别	工程内容	扩能改造前规模	扩能改造后规模	涉及改造内容
		包、1 台尾气洗涤塔等组成。			改造尾气洗涤系统。增设一根酸性气管网，硫回收装置发生故障后将酸性气引入到现有二期发烟硫酸装置焚烧炉焚烧生产发烟硫酸。
1.5	PSA-H_2 变压吸附单元	1 套，依托现有，本单元现状为 10-2-6， 优化为 10-2-4 PSA 工艺流程，主要设备包括 12 台吸附塔、1 台尾气压缩机、1 台电动机等组成。	氢气 40000Nm^3/h	氢气 80000Nm^3/h	优化为 10-2-4 PSA 工艺流程，提高净化效率
1.6	液氮洗单元	1 套，依托现有，本项目采用液氮洗进行气体精制。主要设备包括 2 台分子筛吸附器、1 台氮洗塔、1 台氢气分离器等组成。	/	/	冷箱内弛放气回收系统及弛放气相关管线技术改造；液氮洗分子筛重新选型及整体更换，增加装填量由 30m^3 增加至 40m^3，通过增加分子筛使用量，增加液氮洗处理能力。
1.7	合成气压缩机氨合成单元	1 套，依托现有，本项目采用国内低压氨合成技术，主要由合成气压缩、氨压缩、CO_2 压缩、氨合成组成。主要设备包括 1 台合成气压缩机及其辅机、3 台汽轮机及其辅机、3 台干气密封系统 1 台氨压缩机及其辅机、1 台 CO_2 压缩机、1 台氨合成塔、1 台废热锅炉等组成。	液氨 30 万 t/a	液氨 50 万 t/a	通过对合成塔内部进行改造，将现有的合成塔内件更换为径向流或轴径向流内件，更换改性的新型高效铁系催化剂；对换热器、蒸发器进行内部改造。
1.8	空分装置	1 套，依托现有。本装置空分选用新型全低压内压缩+分子筛净化节能工艺。采用蒸汽透平驱动离心式空气压缩机组、全低压分子筛吸附、增压透平膨胀机制冷，氧、氮双内压缩的工艺流程。主要设备包括 1 台空冷塔、1 台水冷塔、2 台分子筛吸附器、1 台空气压缩机、1 台空气增压机、1 台汽轮机、2 套透平膨胀机组等组成。	氧气 66000Nm^3/h、液氧 480Nm^3/h、液氮 600Nm^3/h、液氩 1080Nm^3/h	氧气 66000Nm^3/h、液氧 800Nm^3/h、液氮 1000Nm^3/h、液氩 1800Nm^3/h	设计规模不变，提升操作负荷增加分子筛装填量，实际需求量由扩能改造前 39600Nm^3/h 增加至 66000Nm^3/h
二	**储运工程**				

序号	工程类别	工程内容	扩能改造前规模	扩能改造后规模	涉及改造内容
1	**储罐**				
1.1	甲醇罐		依托现有一期有机物料罐组 2000m³ 甲醇内浮顶罐	依托现有一期有机物料罐组 2000m³ 甲醇内浮顶罐	不变
1.2	液氨产品罐		依托 6#、9#码头已建 2 个 10000m³ 液氨固定顶罐，现有一期液氨罐组已建 2 个 4000m³ 液氨压力球罐。	依托 6#、9#码头已建 2 个 10000m³ 液氨固定顶罐，现有一期液氨罐组已建 2 个 4000m³ 液氨压力球罐。	不变
2	**仓库**				
2.1	危化品库	催化剂等	依托现有二期工程化学品库	依托现有二期工程化学品库	不变
2.2	三修及备品备件库	各备品备件（法兰、管件、仪表、阀门、垫片）	依托现有二期工程	依托现有二期工程	不变
2.3	原料煤场		煤炭经海运至依托码头（11#泊位）后，再通过封闭皮带栈桥输送至码头后方煤堆场暂存，再经封闭皮带栈桥送至本项目厂界内第一个转运站，经破碎机破碎后输送至原煤仓	煤炭经海运至依托码头（11#泊位）后，再通过封闭皮带栈桥输送至码头后方煤堆场暂存，再经封闭皮带栈桥送至本项目厂界内第一个转运站，经破碎机破碎后输送至原煤仓	不变
三	**公用工程**				
1	给水系统				
1.1	生产给水		新鲜水由园区供水管网提供	新鲜水由园区供水管网提供	不变
	原水净化站		给水净水站规模 4000 m³/h。	给水净水站规模 4000 m³/h。	
1.2	生活给水		生活用水由园区生活给水管网接入，供水压力 0.2MPa.G	生活用水由园区生活给水管网接入，供水压力 0.2MPa.G	不变
1.3	循环水系统		设计规模为 28000m³/h，	总规模为 50000m³/h，实际	新增 1 座循环水场，设

序号	工程类别	工程内容	扩能改造前规模	扩能改造后规模	涉及改造内容
			实际循环水用量为 25090m³/h	循环水量为 43567m³/h	计规模 22000m³/h
1.4	冷凝液回收系统		设计规模为 350m³/h，实际处理量为 192.9m³/h	设计规模为 350m³/h，实际处理量为 305.5m³/h	不变
1.5	消防系统		现有二期已建 2 个单罐 5100m³ 消防水罐，消防水储量 10000m³。	现有二期已建 2 个单罐 5100m³ 消防水罐，消防水储量 10000m³。	不变
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。	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。	不变
3	冷冻站		一套蒸汽、凝水溴化锂制冷机，设计规模 1023.6 万大卡；实际用量 716.5 万大卡。	一套蒸汽、凝水溴化锂制冷机，设计规模 1023.6 万大卡；实际用量 1023.6 万大卡。	不变
4	供电系统	110kV 总降压变电站	2×40MVA	2×40MVA	不变
5	供热系统		装置副产以及来自园区二期热电厂	装置副产以及来自园区二期热电厂	不变
四	**辅助设施**				
1	分析化验室		占地面积 1980m²	占地面积 1980m²	不变
2	中央控制室		占地面积 1134m²	占地面积 1134m²	不变
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	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	不变
六	**环保工程**				
1	废气				
1.1	火炬系统	火炬装置由排放系统、公用工程配套系统组成，火	火炬 1 处理能力	火炬 1 处理能力	不变

序号	工程类别	工程内容	扩能改造前规模	扩能改造后规模	涉及改造内容
		炬总高约 90 米，采用钢结构的塔架支撑。	139.95t/h(51339Nm³/h)，火炬 2 处理能力 108.6 t/h(1 43097Nm³/h)，火炬 3 处理能力 33.8 t/h (22647Nm³/h)，火炬 4 处理能力 380.1t/h(413313Nm³/h)	139.95t/h(51339Nm³/h)，火炬 2 处理能力 108.6 t/h(1 43097Nm³/h)，火炬 3 处理能力 33.8 t/h (22647Nm³/h)，火炬 4 处理能力 380.1t/h(413313Nm³/h)	
1.2	原料煤输送系统	采用封闭式输煤栈桥，201 转运站、破碎筛分楼、筒仓均设置布袋除尘器处理后达标排放。1#转运站、2#转运站采用全封闭式转运。原料煤输送系统定期水力冲洗。		依托现有工程	不变
1.3	气化单元	煤仓粉尘经集气收集由布袋除尘通过 58m 高排气筒排放	废气量 2300m³/h	废气量 2300m³/h	不变
1.4		磨煤机干燥系统惰性气体排气经袋式除尘器后通过 94m 高排气筒排放	废气量 46000m³/h	废气量 77000m³/h	新增 31000m³/h
1.5		煤加压及进煤排气经布袋除尘器除尘后由 102m 排气筒高空排放	废气量 9600m³/h	废气量 17000m³/h	新增 7400m³/h
1.6		渣及灰水处理单元低压闪蒸分离器低压闪蒸废气通过 21m 排气筒排放	排气量 60Nm³/h	排气量 100Nm³/h	新增 40m³/h
1.7	脱硫脱碳单元	低温甲醇洗废气水洗后通过 80m 排气筒排放	废气量 93090m³/h	废气量 155151m³/h	新增 62061m³/h
1.8	湿法制酸单元	硫回收单元尾气经过 27.5%双氧水氧化喷淋处理系统处理后经 40m 高的排气筒排放	废气量 5650m³/h	废气量 8670m³/h	新增 3020m³/h
1.9	合成氨污水站	尾气采用生物脱臭处理后经 20m 高的排气筒排放。	废气量 7000m³/h	废气量 15000m³/h	新增 8000m³/h
2	废水处理				
2.1	合成氨污水处理站	采用“调节+二级 AO＋序批池”的工艺。设计规模 250 m³/h。	设计规模 250 m³/h，实际现状处理量 108m³/h。	设计规模 250 m³/h，实际现状处理量 169.22m³/h。	不变
2.2	中水回用站	采用超滤+RO 反渗透工艺，设计处理规模为 550m³/h。	设计处理规模为 550m³/h	设计处理规模为 550m³/h	不变
2.3	初期雨水池	初期雨水系统：装置区设置初期雨水池，送合成氨污水处理站处理。	3 个初期雨水池，氨合成、压缩 192m³；脱硫脱碳、液氮洗 300m³；气化装置	3 个初期雨水池，氨合成、压缩 192m³；脱硫脱碳、液氮洗 300m³；气化装置 442m	不变

序号	工程类别	工程内容	扩能改造前规模	扩能改造后规模	涉及改造内容
			442m³。	³。	
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；清净雨水排入厂区北面排洪渠。	/	/	不变
3	土壤、地下水防渗措施		(1)厂区分区防渗，初期雨水池、装置区隔油池、污水站、危废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。	均依托现有工程	不变
4	固体废物暂存设施	现有二期已建一般工业固体废物暂存间	占地面积 540m²	占地面积 540m²	不变
		现有二期已建危险废物暂存间	占地面积 1008m²	占地面积 1008m²	不变
		中间渣场	1 座 4739m³	1 座 4739m³	不变
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) 依托现有二期 30000m³ 事故池，位于二期厂区北侧； (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)修编应急预案并备案，定期进行应急演练。	(1)依托现有二期 30000m³ 事故池，位于二期厂区北侧； (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)修编应急预案并备案，定期进行应急演练。	扩能改造后应急预案修编

4.1.6 依托工程组成及可行性

表 4.1-9 本项目和现有工程依托工程关系一览表

依托工程	依托工程基本情况	本项目情况	是否可依托
现有工程			
二期原水净化站	现有二期工程原水处理站供水设计能力 4000m^3/h，二期实际用水量 2672m^3/h	本项目新增生产用 752.38m^3/h	余量 1328m^3/h，满足本项目处理需求，可依托
二期消防系统	二期设置消防水罐 2 座，单座容积 5100m^3，消防水储量 10000m^3。	本项目扩能改造后消防用水量不新增。	满足，可依托
二期合成氨污水站	二期合成氨污水站设计处理规模为 250 m^3/h ，现状处理量为 108 m^3/h	本项目扩能改造后处理量为 169.22t/h（循环排污水和蒸汽冷凝处理排污水直接进入中水回用系统）。	扩能改造后处理规模占设计规模 67.7%，设计规模满足扩能改造后处理需求，可依托
二期中水回用站	二期工程综合污水站尾水配套中水回用系统，二期规模 550m^3/h，现状处理规模为 262m^3/h	本项目需新增进入中水回用系统的废水量为 69.83m^3/h。	余量 288m^3/h，满足本项目处理需求，可依托
二期事故池	二期 30000m^3 事故池。	本项目建成后二期事故废水量为 25521.2m^3	事故废水小于现有工程事故废水，可依托
二期火炬系统	现有二期工程设 4 套火炬排放系统，这四套火炬共附于同一塔架上，火炬 1 处理能力 139.95t/h(51339Nm^3/h)，火炬 2 处理能力 108.6 t/h(1 43097Nm^3/h)，火炬 3 处理能力 33.8 t/h(22647Nm^3/h)，火炬 4 处理能力 380.1t/h(413313Nm^3/h。	扩能改造后依托火炬 2 的最大处理量为 96.7t/h，依托火炬 3 的最大处理量为 33.8t/h，依托火炬 4 的最大处理量为 353.0t/h。	事故废气量均小于火炬设计处理能力，可依托
二期危险废物贮存库	现有二期危险废物贮存库，占地面积 1008m^2；贮存量 3554.34t/a，根据现状实际调查，现有贮存库空间较为充裕，	需依托贮存库贮存的量为 65.46t/a。	增量小，可依托
厂区外依托工程			
液氨产品罐	依托 6#、9#码头已建 2 个 10000m^3 液氨固定顶罐	依托 6#、9#码头已建 2 个 10000m^3 液氨固定顶罐	该工程已验收，已签订依托协议，可依托。
原料煤场	依托码头（11#泊位）封闭煤堆场，年设计吞吐量 466 万吨，主要为煤炭，其中原料煤吞吐量为 150 万吨。	本次扩能后原料煤用量为 105.48 万吨，满足本项目需求。	该工程已验收，已签订依托协议，可依托。
园区污水厂二期工程	建设中，处理规模 2 万 m^3/d，目前已在调试阶段。目前已批项目合计废水量为 25204m^3/d，无余量。	位于污水厂服务范围，扩能改造后新增废水量为 2139.54t/d。	根据园区管委会提供资料，已批企业将分批逐年投入生产，2026 年合计废水处理量为 15889.53m^3/d，本项目投产时间为 2026 年 12 月，届时园区污水厂二期仍有余量。由于区域已批在建、拟建企业的建成运行时序也存在不确定性，本次评价建议园区污水厂

依托工程	依托工程基本情况	本项目情况	是否可依托
现有工程			
			应根据企业入驻情况，适时启动三期、四期污水厂扩建工程。经建设单位与园区管委会及园区污水处理厂沟通，园区污水处理厂将按照入园企业建设进度，及时启动扩建工程建设，保障本项目投产时，具备接纳及处理能力，企业已承诺，若无法顺利接管，本项目不能试生产。
园区二期热电厂蒸汽	已运行，建设 3×910t/h 高温高压循环流化床锅炉（2 用 1 备）+1×80MW 背压式汽轮机发电机组。可提供 9.8MPa 227.1t/h、4.0MPa 120.4t/h、1.5MPa 275.2t/h	本次扩能改造需 9.8MPa 66.48t/h、1.1MPa 4.96t/h、0.5MPa6.32t/h	可依托
园区二期热电厂脱盐水	园区二期热电厂脱盐水站设计规模为 1200m^3/h，现状实际供水量为 1000m^3/h，剩余 200m^3/h 余量。	本次技改后新增脱盐水量为 98.43m^3/h。	新增用量小于脱盐水站余量，可依托
园区公共事故池	已建成 55000m^3 事故池	本次厂区内事故废水依托现有工程已建事故池。	可依托，现有事故池与园区公共事故池已经实现联通



图 4.1-4 煤制氢及合成氨装置厂内外依托工程图

4.2 公用工程及能源消耗

4.2.1 给排水工程

4.2.1.1 给水工程

（1）水源

本项目水源莆田金钟水利枢纽引水配套工程石门澳支线工程供给，近期供水规模为10.2 万 m^3/d，相应供水流量为 1.18m^3/s；远期供水规模为 19.21 万 m^3/d，相应供水流量 2.22m^3/s，本项目生产系统用水依托现有二期已建原水净化站，设计处理规模为 4000m^3/s，现状实际处理规模为 2672m^3/h，本项目新增用水为 752.38m^3/h，现有原水净化站能够满足本项目生产用水处理需求。

本项目不新增职工，无新增生活用水量。

（2）稳高压消防给水系统

本项目消防用水依托原有装置已建稳高压消防水管网，本次不再新建。厂区稳高压消防给水系统供水量为 300L/s，压力 1.2MPa，供水水量及水压能够满足本项目消防用水要求。

4.2.1.2 循环水站

煤制氢及合成氨装置单独配套合成氨循环水站，扩能改造前合成氨循环水站设计规模为 28000m^3/h，本次新增循环水场设计规模为 22000m^3/h，扩能改造后合成氨循环水站合计设计规模 50000m^3/h，实际循环水量为 43567m^3/h（其中本次新增循环水量为 18477m^3/h），循环水补水量为 814m^3/h（其中本次新增补水量为 345m^3/h），补水量来自中水回用系统、硫回收汽包排污以及新鲜补充水。

（1）设计参数

循环给水温度：33℃、循环回水温度：42℃、循环给水压力 0.33MPaG、循环回水压力：0.25MPaG。

（2）流程简述

本项目新增循环水场主要供给工艺装置及公用工程循环用水。循环水场处理能力为22000m^3/h，选用 4 台 NH-5500 钢筋混凝土逆流式冷却塔，选用 2 台循环水泵，流量为11000m^3/h，扬程 33m，2 台循环水泵（备用或调节冬、夏季循环水量），流量为小泵 5500m^3/h，扬程 33m。为了降低循环水中悬浮物的含量，设置旁滤，旁滤水量为循环水量的 4%，循环水旁滤选用彗星式纤维过滤器 4 台，单台处理能力 250m^3/h。循环水站设计排污系数取 3.6‰。

4.2.1.3 厂区给水系统

厂区给水管网系统主要有生活给水系统、生产给水系统、稳高压消防系统、循环水系统。

（1）本项目生活给水系统 、生产水系统、稳高压消防系统均依托厂区已建各给水系统 ，本次不再新建。

（2）循环水给水系统

循环水管网主要将经过冷却塔换热后的冷却水由循环水给水管网输送到各工艺装 置进行冷却降温， 然后将来自工艺装置的热水经过循环水回水管网输送到冷却塔换热 冷却后循环使用。管道采用碳钢钢管，枝状布置，管道沿管廊敷设，经核算管径可满足扩能改造要求。

4.2.1.4 排水工程

（1） 厂区排水系统

本项目排水根据清污分流的原则划分为以下几个系统：

1）污水排水系统主要收集生产装置排污水、地面冲洗水、生活污水及初期雨水，排至厂区已建污水处理站处理达标后回用。

2）清净水排水系统

清净水排水系统主要收集厂区循环水场排污水和蒸汽冷凝水处理系统排污水，扩能改造新增量为 69.83m^3/h，这部分废水经收集直接进入现有二期中水回用系统，现有中水处理能力 550m^3/h，富余能力 288m^3/h，能够满足本项目处理需求。

3）雨水排水系统

本项目工艺装置、辅助设施周围道路设置雨水口清净雨水收集至雨水管网后通过全厂雨水管道进入现有厂区北侧雨水监控池，监控达标后排至园区北侧滞洪区。

（2）污水处理站

本次扩能改造后纳入合成氨污水站的废水量为 169.22m^3/h，合成氨污水站设计处理规模为 250m^3/h，满足扩能改造后废水处理需求。

（3）事故缓冲池

消防废水由雨水系统收集后由末端切换装置切换排至排入已建事故缓冲池。一期工程已建有效总容积为 23500m^3 事故池，二期已建一座有效容积为 30000m^3 事故池两个事故池配备相互连通的泵和管道。作为发生事故时整个厂区污染排水的储存、提升设施，将污染物控制在厂区范围内，防止重大事故泄露物料和污染消防废水造成的环境污染。事故时将

外排的雨水管的阀门关闭，打开事故池进水阀。事故后用泵将污水送至厂区污水处理站处理。本次不再新建。

表 4.2-1 给排水主要设备一览表

序号	设备名称	规　　格	数量	
			总数	备用
1	逆流式机械通风冷却塔	NH-5500 型； 单台处理能力 Q=5500m³/h； 平面尺寸： 20×20m 配用风机直径： φ9750mm； 带振动 ， 油位检测仪表,配套电机功率 220kW，电压 10kV	4	
2	工艺装置循环水泵	流量 Q=11000m³/h，扬程 H=33m； 转速 n=490r/min 。 电机功率 N=1200kW，电压 U=10kV。	2	
		流量 Q=5500m³/h，扬程 H=33m； 转速 n=740r/min 。 电机功率 N=590kW， 电压 U=10kV。		2
3	旁滤器	彗星式纤维过滤器 ，单台处理能力：250m³/h；直径φ3000mm；	4	

4.2.2 合成氨装置污水处理站

（1）设计规模

煤制氢及合成氨装置区现有已建1座合成氨装置污水处理站用于单独收集处理煤制氢及合成氨装置的生产废水，处理规模250m³/h。

（2）处理工艺流程

煤制氢及合成氨装置配套污水站工艺流程采用“二段A/O+序批池+混凝+沉淀”工艺，排放的气化污水经过冷却塔降温至 35℃以下后，同其他污水（变换污水、脱硫脱碳污水、氨合成污水）在污水调节池混合。生活污水压力输送直接进入污水调节池，同生产污水一并处理。具体工艺流程见措施章节 8.3.1.2 分析。

4.2.3 空分空压工程

该项目新增仪表空气用气量约 60Nm³/h，由原有空分装置供给。该项目原有空分装置采用空气循环、双泵内压缩流程，为气化装置提供氧气，为二期工程所有装置和配套工程提供氮气、仪表空气和工厂空气并副产液氮、液氧、液氩。该项目原有空分装置为 66000Nm³/h 的空分装置。

另外，空压站设置 3 台螺杆式仪表空压机，排气量 67Nm³/min，排气压力 0.8MPa(G)，电机功率 355kW；设置 3 个储气罐。空分装置停车后，为二期工程所有装置和配套工程提供仪表空气及工厂空气。

表 4.2-2 现有空分装置供给气体一览表

产品名称	用户	产品规格	温度（℃）	压力（MpaG）	设计规模（Nm^3/h）	扩能改造前需求量（Nm^3/h）	扩能改造后需求量（Nm^3/h）	备注
氧气	煤气化	≥99.6%	常温	5.0	66000	39600	66000	负荷增加
高压氮气 1	煤气化	O_2≤10ppm	常温	8.1		360	600	负荷增加
高压氮气 2	煤气化	O_2≤10ppm	常温	7.3		/	/	间断，仅开车工况用
中压氮气	液氮洗	O_2≤10ppm Ar≤50ppm	常温	4.0	43000	25800	43000	负荷增加
低压氮气	全厂	O_2≤10ppm	常温	0.75		4380	7300	负荷增加
低压氮气	全厂	O_2≤10ppm	常温	0.40		19920	33200	负荷增加
常压氮气	煤气化	O_2≤1.5%	常温	0.005		19800	33000	负荷增加
液氧		≥99.6%O_2	饱和			480	800	外售
液氮		≤10ppmO_2	饱和			600	1000	外售
液氩		≤1ppm O_2 ≤2ppm N_2	饱和			1080	1800	外售
工厂空气	全厂	常压露点-40℃	常温	0.75		720	1200	负荷增加
仪表空气	全厂	常压露点-40℃	常温	0.75		8400	14000	负荷增加

4.2.4 冷冻工程

该项目冷量由现有装置氨压缩供给，为脱硫脱碳、氨合成装置提供所需冷量。氨压缩设有一套离心式压缩机组。其基本原理是将来自脱硫脱碳、氨合成的气氨，进行压缩之后，通过冷凝器将气氨冷凝成液氨，再将液氨送往脱硫脱碳、氨合成单元制冷，进行循环使用，设计规模 1023.6 万大卡，现状实际用量为 716.5 万大卡，余量 307.1 万大卡，本项目新增用量 307.1 万大卡，现有规模可满足本项目使用需求。

4.2.5 消防工程

（1）组成

厂区稳高压消防系统，系统由高压消防泵、稳压泵、消防贮水池和供水管网等组成。

稳高压消防系统主要为消防水炮、室外地上式消火栓灭火系统及消防冷却系统供水。在气化、变换、脱硫脱碳等工艺装置区周围设置一定数量的手动消防直流-喷雾两用固定消防水炮。

（2）控制

本项目消防用水依托厂区已建稳高压消防水管网，不再新建 。

厂区稳高压消防给水系统供水量为 300 L/s，压力 1.2MPa，供水水量及水压能够满足本项目消防用水要求。消防管网平时由小流量稳压泵组维持系统压力，火灾时管网压力突降，由压力开关装置自动起动，向环状消防管网系统供水，设计供水压力 0.7～1.2MPa。消防泵及稳压泵组建在给水泵房内。

厂区已建稳高压消防管网上每隔 60m 设室外地上式消火栓，在火灾危险性较大的 主装置设消防水炮保护，超过 15m 的框架平台，沿梯子设置立管管径为 DN100 半固定式消防给水竖管，并在每层设置带阀门的管牙接口，消防竖管进水管上设置带闷盖 的管牙接口。管网用阀门分隔，每段管网上消火栓数量不超过 5 个。

干粉消防：根据装置区不同工段、不同工艺要求和火灾危险等级，在各工段设置手提式和推车式磷酸铵盐干粉灭火器，用以扑灭初期小型火灾。

CO_2 消防：由于机柜、控制室内设有电脑、控制柜、电气设备等贵重物品， 故设置手提式 CO_2 灭火器，用以扑灭初期小型电气火灾。

（3）危险区域的消防检测及报警方式

①可燃气体报警系统

在机泵、经常操作的阀门等有可能泄漏可燃气体的地方设可燃气体探测器。

系统具有现场直接显示被检测气体的浓度，在控制器集中显示、报警两种监控方式；具有报警信息记忆功能。

②火灾自动报警系统

火灾自动报警：在重要及有火灾危险场所设感烟及感温探测器。在各储罐区的罐 内设置电接点温度计，以及罐区四周设防爆手动报警按钮，以便在发现火情时能及时报到控制中心。

消防联动：当火灾确认后，能自动/手动启动消防泵、泡沫泵等设备。

（3）消防站

本项目消防泵站依托厂区一期工程已建消防站，本次不再新建。厂区一期工程已建消防站，规模为二级普通消防站，位于厂前区西侧，配备消防车 3 辆，16t 水罐车 2 辆，12t 泡沫车 1 辆。莆田秀屿园区消防特警大队消防车 12 辆，消防员 50 人，距离本项目 5 公里。

4.2.6 化水系统

煤制氢及合成氨装置脱盐水来自现有工程蒸汽冷凝水处理系统，不足部分依托园区二期热电厂脱盐水站。

装置区内蒸汽冷凝水处理系统冷凝水能力 350t/h，回收工艺装置蒸汽冷凝液及透平冷凝液。根据蒸汽平衡及扩能改造用户需求，扩能改造后进入蒸汽冷凝水处理系统冷凝水 305.5m^3/h，因此，原有装置冷凝液处理站可满足本项目使用需求。

根据水平衡分析，扩能改造后需要脱盐水合计 426.3t/h，蒸汽冷凝水系统回收脱盐水 298.2t/h，仍需依托园区二期热电厂脱盐水站提供脱盐水 128.1t/h，其中本次扩能改造新增量为 98.4t/h。根据《莆田市石门澳产业园热电联产二期项目环境影响报告书（报批本）》，园区二期热电厂脱盐水站脱盐水处理规模为 1200t/h，自用量为 669.9t/h，余量为 797t/h，其中外供现有二期己内酰胺为 330t/h，余量 200t/h，本次新增脱盐水用量为 98.4t/h，余量满足本项目需求，依托可行。

脱盐水站脱盐水系统出水水质满足**表 4.2-3**。

表 4.2-3　脱盐水出水水质表

项 目	指　　标
二氧化硅	≤20μg/l
电导率	≤0.2μs / cm（25℃）
压力	0.6MPaG
温度	常温

4.2.7 中水回用系统

本项目循环水场排污水和凝结水处理系统排污水依托现有二期已建中水回用系统处

理，处理工艺为“多介质过滤器+超滤+反渗透”，设计回用工艺为中水回用率达 60%，回用水作为全厂循环水场补充水。设计规模 550m³/h，现状实际处理量为 262m³/h，本次扩能改造后新增循环水场排污水和凝结水处理系统排污水 69.83m³/h，现有中水回用系统能够满足本项目扩能改造处理需求。

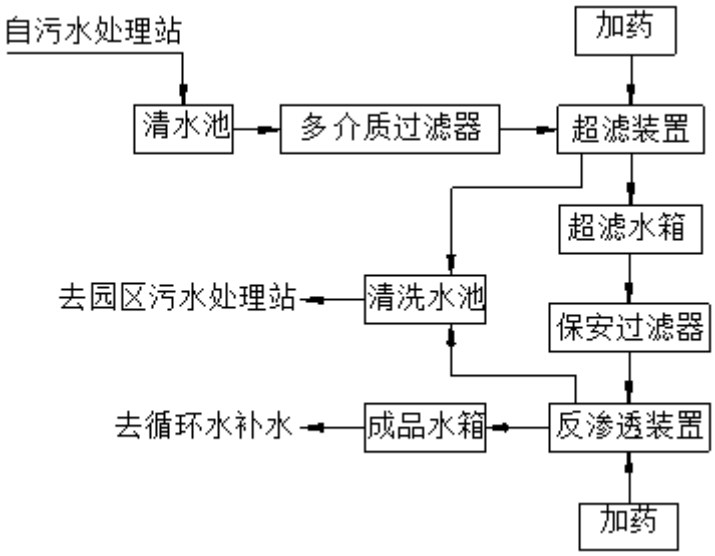


图 4.2-1 再生水处理工艺流程

4.2.8 供电工程

（1）用电负荷

本项目为扩能改造项目，原有装置计算有功功率为 15828.28kW，本项目新增计算有功功率为 7172.47kW，最终扩能改造后的计算有功功率为 22997.75kW。

（2）负荷等级及供电要求

根据《供配电系统设计规范》中对负荷分级的规定，并结合本工程实际情况和工艺生产特点，该扩能改造项目的大部分用电负荷属于二级用电负荷。对于二级负荷可由双重电源或两回线路供电，当发生电力变压器故障或电力线路常见故障时，不致中断供电或中断后能迅速恢复。

本工程还有部分用电负荷，当中断供电可能造成人员伤亡、重大设备损坏，发生中毒，爆炸和火灾事故，此类用电负荷为一级负荷，对于一级负荷需要由双重电源供电，对于一级负荷中特别重要负荷除上述两个电源之外，必须增设应急电源，本工程采用应急电源 EPS（电视监视、火灾报警、消防负荷、及应急照明等采用 EPS 电源。）

对允许中断供电时间为毫秒级的负荷（如：仪表 DCS 控制系统）采用 UPS 装置供电（生产装置的 DCS、PLC、重要仪表、通信等负荷的应急电源采用 UPS 电源。）

本工程其它用电负荷为三级负荷。

（3）供电电源

①供电电源：

原有装置建设时总降变电所已预留己内酰胺扩产的供电规模设置，两路 35kV 电源进线引自 60 万吨己内酰胺（二期工程）总降变电所，能满足本项目扩能改造的要求。

②应急电源：

生产装置的 DCS、PLC、重要仪表、通信等负荷的应急电源采用 UPS 电源；

电视监视、火灾报警、消防负荷、润滑油泵、事故油泵、盘车电机及应急照明等采用 EPS 电源。

原有装置建设时 UPS 电源、EPS 电源已按 50 万吨合成氨 8 万 Nm^3/时设置，能满足本项目扩能改造的要求。

4.2.9 电信工程

本项目扩能改造的电信设施，包括电话与网络系统、火灾自动报警系统、扩音对讲系统、电视监视系统和无线通讯系统及相应配套的电信线路，均依托原有电信设施。

4.2.10 供热工程

（1）热负荷

根据工艺专业提供的各装置热负荷及副产蒸汽，经整理汇总后，正常工况下工艺生产用汽量见**表 4.2-4**，工艺副产汽量见**表 4.2-5**。

表 4.2-4 工艺装置新增生产用汽量汇总表

序号	装置名称	蒸汽压力 MPa（G）	蒸汽温度 ℃	耗汽量 t/h	备注
9.8MPa 、520℃蒸汽管网					
1	气化	5.0	350	2.7	连续
2	空压机组	9.0	520	66.2	连续
3	氨合成气压缩	9.0	520	12.6	连续
4	损失			1.6	连续
合计				83.1	
4.0MPa 、400℃蒸汽管网					
1	二氧化碳压缩	4.00	400	1.5	连续
2	氨冰机	4.0	400	8.4	连续
3	至全厂 4.0MPa 蒸汽管网	4.0	400	31.5	连续
4	损失	4.0	400	0.87	连续
合计				42.27	
1.1MPa 蒸汽管网					
1	脱硫脱碳	1.1	200	5.5	连续
2	空分	1.1	200	5.3	连续
3	损失	1.1	200	0.2	连续
合计				11.0	

0.5MPa 蒸汽管网					
1	气化	0.5	饱和	4.0	连续
2	脱硫脱碳	0.5	饱和	4.5	连续
4	工艺除氧器	0.5	饱和	3.0	连续
5	损失	0.5	饱和	0.2	连续
合计				11.7	

表 4.2-5 工艺新增副产汽量汇总表

序号	装置名称	蒸汽压力 MPa（G）	蒸汽温度 ℃	产汽量 t/h	备注
4.0MPa、400℃蒸汽管网					
1	合成	4.0	400	40.77	连续
2	硫回收	4.0	440	1.5	连续
合计				42.27	
1.1MPa 饱和蒸汽管网					
1	气化	1.1	200	4.8	连续
合计				4.8	
0.5MPa 饱和蒸汽管网					
2	合成	0.5	饱和	3.8	连续
合计				3.8	

（4） 全厂供热方案

全厂蒸汽管网划分为四个压力等级， 具体如下：

1） 9.0MPa 535℃ 等级管网

2）4.0MPa 400℃ 等级管网

3）1.1MPa 饱和 等级管网

4）0.5MPa 饱和 等级管网

供热系统各等级管网详细说明如下：

1） 高压蒸汽系统

本项目所用 9.8MPa 高压蒸汽由园区二期热电厂供给，主要用汽装置为空压机组、氨合成气压缩机及气化烧嘴等。

2） 中压蒸汽系统

4.0MPa 中压过热蒸汽由氨合成、硫回收装置副产及园区二期热电厂供给。主要用汽装置为氨冰机、CO_2 压缩机。

1.1MPa 中压蒸汽由气化副产及全厂管网供给。主要用汽装置为空分、脱硫脱碳、液氮洗等。

3）低压蒸汽系统

0.5MPa 低压蒸汽由变换、氨合成副产供给，主要用汽装置有气化、变换、脱硫脱碳、工艺除氧器等，多余部分送全厂管网。

各压力等级母管与全厂管网相连，以满足开车及事故工况需要。

供热方案详见蒸汽平衡图。

4.2.11 余热回收装置

为了满足本项目新增的冷冻水以及余热回收利用的需求，新建余热回收装置，余热回收装置布置在冷凝液回收装置界区东侧，其北侧为原料及中间品罐区，南侧为空分装置，东侧为氨水制备，西侧为冷凝液回收，装置溴化锂机组位于雨棚内，其余水泵、补水定压装置、换热器等露天布置。

采用一台热水蒸汽型溴化锂吸收式冷水机组，由变换装置提供的130℃脱盐水作为驱动热源，变换装置未开车时由厂区低压蒸汽管网提供0.5MPaG 的饱和蒸汽经减压阀组减压至0.2MPaG 的过热蒸汽作为驱动热源。由厂区循环水外管网提供33/42℃冷却水。制冷量为8802kW，为己内酰胺装置和空分装置提供7/12℃冷冻水。

出溴化锂机组后的脱盐水通过换热器降至45℃送至合成氨装置区，开车工况下蒸汽冷凝液送至冷凝液处理装置。系统配置三台卧式冷冻水循环泵，两用一备。

冷冻水系统采用补水定压装置定压 ，系统定压值为 0.2MPa。软化补水接自厂区脱盐水管网。

热水蒸汽型溴化锂吸收式冷水机组与蒸汽调节阀、热水调节阀的联锁控制，以及机组内部的保护、报警、温压监测等均由溴化锂制冷机组供货商配套提供。换热器出口设有温度监测并报警。气压罐的压力变送器与补水定压装置的电动调节阀联锁，确保系统定压为 0.2MPaG。蒸汽减压装置的压力变送器与减压阀联锁，确保蒸汽压力为0.2MPaG。

表 4.2-6　余热回收主要设备汇总表

序号	主项	设备名称	主要指标和规格要求		数量
1	门卫	壁挂式空调（冷暖型）	KFR-23GW/K(2358)B2-HN5；制冷量： 2.3kW；制热量：2.56kW；电源：220V 50HZ；功率：0.85kW		1
2		壁挂式空调（冷暖型）	KFR-35GW/K(3528)B2-HN5； 制冷量： 3.5kW；制热量：4kW；电源： 220V 50HZ；功率：1.26kW		1
3	地磅房	壁挂式空调（冷暖型）	KFR-35GW/K(3528)B2-HN5；制冷量：3.5kW 制热量：4kW；电源： 220V 50HZ 功率：1.26kW		1
4		热水蒸汽型溴化锂吸收式冷水机组	RSXII(130/74)(2)-880DH2；电源： 380V 50HZ；功率容量:22.7kW	制冷量：8802kW 总电流：67.1A	1
5		冷冻水循环泵	KPS70-250；扬程： 56m；电源：380V 50HZ	流量： 820m³/h 型式： 卧式 电机功率： 185kW	3

序号	主项	设备名称	主要指标和规格要求	数量
6	余热回收	换热器	J060 MGS-25X-3； 换热面积：100.386 ㎡ 热侧正常进出口温度：75/45℃；冷侧正常进出口温度：33/42℃	1
7		补水定压装置	调节容积：0.6m³；承压：1.0MPa；气压罐：ML1400；电动调节阀功率：0.25kW；气压罐起始充气压力： 200kPa	1
8		减压装置	进口蒸汽压力： 0.5MPaG；蒸汽温度： 159℃；出口蒸汽流量：8737kg/h；出口蒸汽压力：0.2MPaG；机功率：1kW	1

4.2.12 采暖、通风和空气调节

（1）设计要求

1）本项目不设置集中供暖。对冬季有温度要求的房间采用空调供暖。

2）为了满足本项目新增的冷冻水以及余热回收利用的需求，新建余热回收装置，余热回收装置布置在冷凝液回收装置界区东侧，其北侧为原料及中间品罐区，南侧为空分装置，东侧为氨水制备，西侧为冷凝液回收，装置溴化锂机组位于雨棚内，其余水泵、补水定压装置、换热器等露天布置。

3）辅助用房采用风冷分体式空调供冷。

4.2.13 火炬系统

现有二期工程已设 4 套火炬排放系统，这四套火炬共附于同一塔架上，服务于永荣全厂：

火炬 1：工艺火炬气排放系统。此系统接收全厂各装置排放的除上述介质以外的可燃性气体。设计排放量为 139.95t/h(51339Nm^3/h)，即停水工况氨肟化装置及己内酰胺精制装置、双氧水装置排放量。

火炬 2：氨火炬气排放系统。设计排放量为 108.6 t/h(1 43097Nm^3/h)，此系统接收净化及合成装置及氨肟化装置在事故下排放的氨气。

火炬 3：酸性气火炬气排放系统。设计排放量为 33.8 t/h(22647Nm^3/h)，此系统接收气化装置开停工产生的不凝气、净化及合成装置热再生塔塔顶酸性气。

火炬 4：热力火炬气排放系统。设计排放量为 380.1t/h(413313Nm^3/h)，此系统接收气化装置在事故工况下排放的可燃性气体；

火炬系统流程：来自各排放系统的火炬气，引入各自火炬气分离罐，将气液分离，液体返回至回收装置或送废液焚烧、或污水处理，气体引入水封罐，从水封罐出来的气体根据特性分别引入相应的火炬焚烧、氨由于溶解度大只能设置阻火器。

事故火炬头的设置：根据火炬放空气特性，火炬系统内采用三路蒸汽消烟低噪声无烟燃烧型火炬头。通过控制放空气的出口马赫数、特殊设计的火炬头，确保放空气的火焰稳定性和较高的燃尽率，保证对放空气的处理满足环保要求。

火炬气排放系统：火炬气经过火炬总管送至火炬界区，经分液罐、水封罐、火炬筒体、倒吊钟分子密封器，在火炬头燃烧排放。

燃料气系统：火炬燃料采用天然气。天然气经天然气计量站送至火炬地面点火器、高空点火器以及长明灯，作为点火燃料用气。

自动控制方案：整个火炬系统的自动控制系统由 PLC 来实现，火炬控制系统与 DCS 之间通过通讯连接。

扩能改造后煤制氢及合成氨装置工艺事故气排放情况详见表 4.2-6。

表 4.2-6 工艺装置气体送火炬条件汇总表

排放工况	排放位置	放空气名称	排放量 t/h	排放量 Nm^3/h	废气组成	排放去向
正常量1	合成气压缩	干气密封泄漏气	0.1	263	NH_3：2.32%vol、Ar：0.81%vol、N_2：24.45%vol、H_2：72.33%vol、CH4：0.09%vol	热力火炬（火炬 4）
正常量2	氨压缩	干气密封泄漏气	0.1	132	NH_3：99.893%wt、Ar：0.021%wt、N_2：0.076%wt、H_2：0.006%wt、CH_4：0.004%wt	氨火炬（火炬 2）
火灾	氨压缩	氨	96.7	127192	NH_3：99.893%wt、Ar：0.021%wt、N_2：0.076%wt、H_2：0.006%wt、CH_4：0.004%wt	氨火炬（火炬 2）
停水 1	合成气压缩	合成气	78.2	205355	NH_3：2.32%vol、Ar：0.81%vol、N_2：24.45%vol、H_2：72.33%vol、CH_4：0.09%vol	热力火炬（火炬 4）
停水 2	氨压缩	氨	96.7	127192	NH_3：99.893%wt、Ar：0.021%wt、N_2：0.076%wt、H_2：0.006%wt、CH4：0.004%wt	氨火炬（火炬 2）
停水 3	变换洗氨塔出口	变换气	353.0	386282	H_2O：0.1666%wt、CO：0.5654%wt、N_2：0.7773%wt、H_2：5.4292%wt、CH_4：0.0003%wt、H_2S：0.1041%wt、Ar：0.0591%wt、HCN：0.0009%wt、甲醇 0.0004%wt	热力火炬（火炬 4）
其他工况 1(控制阀失效)	氨合成工序	合成气	41	98753	NH_3：9.64%wt、Ar：0.55%wt、N_2：72.59%wt、H_2：15.24%wt、CH_4：1.98%wt	氨火炬（火炬 2）
其他工况 2(阀门关闭)	交换汽提塔出口	酸性气	0.5	288	H_2O：0.064%vol、CO：0.0002%vol、N_2：0.0182%vol、H_2：0.2114%vol、H_2S：0.2825%vol、Ar：0.0027%vol、HCN：0.0002%vol、甲醇	酸性气火炬（火炬 3）

排放工况	排放位置	放空气名称	排放量 t/h	排放量 Nm^3/h	废气组成	排放去向
					0.0958%	
其他工况 4(最大传热)	脱硫脱碳	酸性气	33.8	22647	CO_2：10.6%vol、N_2：0.90%vol、H_2S：8.00%vol、甲醇 80.5%vol	酸性气火炬（火炬 3）

4.2.14 辅助生产设施

（1）维修设施及仓库

现有工程建设时已配置了完善的检修、维修设施、备品备件库和危险化学品库，扩能改造后依托原有设施。

（2）分析化验与质检中心

现有煤制氢及合成氨装置已建分析化验室，负责本项目原料煤贮存、气化、空分、净化及合成以及公用工程等生产所需的原料、辅助材料、产品、副产品、排放物及生产过程中的工艺指标控制项目的分析检测和质量检验。

4.2.15 物料储运系统

4.2.15.1 物料运输量与方式

本项目原料用煤，由海运来货。原料用煤均通过封密式的廊道带式输送机由码头送到本厂区内。受场地限制，在本项目厂区无法布置煤堆场；配套煤码头后方煤堆场与本项目仅一路之隔，因此本项目煤堆场及厂外煤炭输送系统均依托配套的湄洲湾秀屿港区石门澳作业区 11#泊位（以下简称“11#泊位”）码头后方煤堆场。11#泊位位于厂区南侧海域，为本项目配套卸煤码头，规划 10 万吨煤码头泊位一个，厂区与卸煤码头已规划有一个散货场（含原料煤堆场）可满足本项目储煤需要。配套煤码头建设单位为福建省石门澳港口建设发展有限公司，该项目于 2017 年 7 月 27 日取得《莆田市环保局关于湄洲湾港秀屿港区石门澳作业区 11#泊位工程环境影响报告书的批复》（莆环保评[2017]18 号）。配套煤码头原料煤设计吞吐量为 150 万吨，本项目煤制氢及合成氨装置扩能改造后原料煤用量为 105.48 万吨，配套码头能够满足本项目需求，目前配套码头已由福建省石门澳港口建设发展有限公司完成自主验收，依托煤码头协议见附件 18。

产品 液氨 、氢气厂内输送采用管道运输。因厂区内用地限制，液氨储存依托福建省石门澳港口建设发展有限公司建设的湄洲湾港秀屿港区石门澳作业区 6#、9#泊位工程，该项目该项目于 2017 年 7 月 27 日取得《莆田市环保局关于湄洲湾港秀屿港区石门

澳作业区 6#、9#泊位工程环境影响报告书的批复》（莆环保评[2017]17 号），该项目目前陆域部分已经基本建成，本次依托的 2 个 10000m³ 液氨罐已经建成，泊位工程仍在施工建设中，陆域部分已于 2024 年 3 月 29 日完成自主阶段性竣工环保验收。依托液氨储罐协议见附件 17。

本项目新增年总运输量为 47.35 万吨。其中： 运入 42.44 万吨 ，运出 4.90 万吨。 详见表 4.2-7，扩能改造后年总运输量为 122.18 万吨。其中：运入 105.59 万吨 ，运出 16.59 万吨。

表 4.2-8 全厂年运输量与运输方式表（新增） 单位：吨/年

序号	名称	运入	运出	包装方式	形态	运输方式	备注
1	原料煤	423899		散	固	轮船	码头管道进厂
2	气化煤渣		37455	散	固	汽车	
3	气化滤饼		32077	散	固	汽车	
4	高分子絮凝剂	5.472		桶	固	汽车	
5	分散剂	273.6		桶	固	汽车	
6	磷酸三钠	13.44		桶	固	汽车	
7	甲醇	250		罐	液	汽车	
8	小计	424442	49025				
	合计	473467					

表 4.2-9 全厂年运输量与运输方式表（本次扩能改造后） 单位：吨/年

序号	名称	运入	运出	包装方式	形态	运输方式	备注
1	原料煤	1054779		散	固	轮船	
2	气化煤渣		89392	散	固	汽车	
3	气化滤饼		76555	散	固	汽车	
4	高分子絮凝剂	6.8		桶	固	汽车	
5	分散剂	430		桶	固	汽车	
6	磷酸三钠	15		桶	固	汽车	
7	甲醇	650		罐	液	汽车	
8	小计	1055881	165947				
	合计	1221818					

4.2.15.2 物料储存

（1）液体物料贮运

本项目液体储运物料主要为液氨，依托现有一期已建液氨罐组 2 个 4000m³ 压力球罐，依托 6#、9#码头已建 2 个 10000m³ 液氨固定顶罐，再通过管道输送至厂区内己内酰胺装置，原有装置扩能改造后，能够满足本项目需求，因此本项目不新增储罐。

表 4.2-10 依托储罐容量、数量表

序号	储罐名称	储存温度℃	储存压力(Mpa)	储罐型式	单罐储罐容积 m³	储罐个数	储罐尺寸（m）	火灾危险类别	单罐最大贮存量 t	扩能改造前储存天数 d	扩能改造后储存天数 d	备注

1	液氨罐	常温	2.0	球罐	4000	2	Φ28×18	乙类	366(600m³)	中间罐，连续周转	中间罐，连续周转	
1	液氨罐	-33	常压	固定顶罐(+制冷冰机+氨吸收塔)	10000	2	Φ28×18	乙类	5000	中间罐，连续周转	中间罐，连续周转	依托6#、9#码头液氨罐组
3	甲醇罐	常温	常压	内浮顶罐(氮封)	2000	2	Φ14.5×14.35	甲类	1400	15	15	依托现有一期有机物料罐组

（2）固体物料贮运

本项目固体物料主要是原料煤的配煤，本项目依托现有原料煤贮运系统，原料煤贮存依靠码头煤场，再从煤码头煤场通过密闭皮带进入厂区内筒仓，煤堆场到筒仓的皮带额定输送能力为 1200t/h，现状实际运输量为 750 t/h~1000 t/h，厂区现有 3 个单个储量 1 万吨配煤筒仓，扩能改造后原料煤用量为 3164t/d，筒仓可以满足扩能改造后 9 天的用量。

筒仓到煤仓的带式输送机额定输送能力 320t/h，本次扩能改造后，气化炉正常耗煤量：～131.85t/h。扩能改造后，现有装置原料煤贮仓可满足本项目需求。

4.2.16 能源消耗

项目主要能源消耗见**表 4.2-11**。

表 4.2-11 主要能源消耗表

序号	项目名称	规格	单位	扩能改造新增	扩能改造后	来源
1	工业水	常温	万吨/年	317.37	752.38	现有二期原水净化站
2	脱盐水	25℃， 0.5MPa（G）	万吨/年	203.13	426.32	园区二期热电提供
3	电	380/660V	万 kWh	5737.976	18208.78	220kV 变电站
4	仪表空气	0.6MPa（G）-45℃	10^4Nm^3/年	11200	11200	现有空分装置
5	蒸汽	9.8MPa 蒸汽	万吨/年	66.48	172.32	园区二期热电提供
		1.1MPa 蒸汽	万吨/年	4.96	3.84	
		0.5MPa 蒸汽	万吨/年	6.32	6.72	
6	外输蒸汽	0.5MPa（G）	万吨/年	0	0	项目正常生产时对外送出蒸汽
		1.1MPa（G）	万吨/年	0	0	
		4.0MPa（G）	万吨/年	25.2	2.0	

4.3 原辅材料及公用工程消耗

4.4 扩能改造主要设备清单

4.5 生产工艺流程及产污环节分析

4.5.1 工艺技术扩能改造方案

略

4.5.2 煤气化单元工艺流程及产污环节分析

略

4.5.3 变换单元工艺流程及产污环节分析

略

4.5.4 脱硫脱碳单元工艺流程及产污环节分析

略

4.5.5 科洋湿法制酸单元工艺流程及产污环节分析

略

4.5.6 氢气制备单元工艺流程及产污环节分析

略

4.5.7 液氮洗单元工艺流程及产污环节分析

略

4.5.8 合成气压缩机氨合成单元工艺流程及产污环节分析

略

4.5.9 配套公用工艺流程及产污环节分析

略

4.5.10 全厂物料平衡

略

4.5.11 污染源分析

煤制氢及合成氨联合装置生产工艺污染物产生环节及排放分析详见上述各工艺单

元产污环节分析，煤制氢及合成氨装置污染源采用类比现有工程自行监测和验收报告和物料平衡相结合的方法。各单元污染物排放状况汇总详见表 4.5-6~表 4.5-8。

表 4.5-18 扩能改造后煤制氢及合成氨联合装置废气产排一览表

污染源	污染物产生						治理措施		污染物排放				排放口参数			排放去向
	污染物	核算方法	扩能改造前废气量	扩能改造后废气量	产生浓度	产生量	工艺	效率	核算方法	废气量	排放浓度	排放量	H	D	T	
	/	/	m^3/h	m^3/h	mg/m^3	kg/h		%	/	m^3/h	mg/m^3	kg/h	m	m	℃	
磨煤及干燥系统煤仓排气（G1-1a）	颗粒物	类比法	2300	2300	2000	4.600	布袋除尘器	99	类比法	2300	20	0.046	58	0.2	25	间断，高空排放
磨煤及干燥系统煤仓排气（G1-1b）	颗粒物	类比法	2300	2300	2000	4.600	布袋除尘器	99	类比法	2300	20	0.046	58	0.2	25	间断，高空排放
磨煤及干燥惰性气体排气（G1-2）	颗粒物	类比法	46000	77000	2000	154.000	高效袋式除尘器	99	类比法	77000	20	1.540	94	1.2	105	间断，高空排放
	二氧化硫	类比法			10	0.770		0	类比法		10	0.770				
	氮氧化物	类比法			20	1.540		0	类比法		20	1.540				
煤加压及进煤尾气（G1-3）	颗粒物	类比法	9600	17000	2000	34.000	布袋除尘器	99	类比法	17000	20	0.340	102	0.9	80	间断，高空排放
	甲醇	物料平衡法			12	0.204		/	物料平衡法		12	0.204				
	NMHC	物料平衡法			12	0.204		/	物料平衡法		12	0.204				
	硫化氢	物料平衡法			0.14	0.002		/	物料平衡法		0.14	0.002				
	CO	物料平衡法			118	2.006		/	物料平衡法		118.0	2.006				
渣及灰水处理单元真空闪蒸气（G1-4）	O_2、H_2O、N_2	物料平衡法	60	100	主要成分含 N_2：78.99%vol、O_2：20.99%vol、H_2O：0.02%vol								21	0.15	60	连续，高空排放
渣及灰水处理单元低压闪蒸分离器低压闪蒸废气（G1-5）	O_2、H_2O、CO_2、 N_2、H_2S	物料平衡法	395	660	主要成分含 CO：38.42%vol、H_2：23.86%vol、CO_2：27.35%vol、H_2O：9.47%vol、H_2S：0.5%vol、N_2：0.31%vol								/	/	/	连续，正常时送湿法制酸，事故时去火炬燃烧排放
变换汽提塔尾气（G2-1）	CO_2、CO 、CH_4、N_2、N_2、H_2S、COS 、HCN 等	物料平衡法	46.63	77.72	主要成分含 CO_2：74.267%vol；CO：0.026%vol；CH_4：0.00003%vol；H_2：3.637%vol；N_2：0.026%vol；HCN：0.056%vol；H_2S：9.232%vol；H_2O：12.733%vol；COS：0.00026%vol；Ar：0.0025%vol 等								/	/	/	连续，正常时送湿法制酸，事故时去火炬燃烧排放
低温甲醇洗放空尾气（G3-1）	甲醇	物料平衡法	93090	155151	1333	206.868	脱盐水喷淋吸收	97	物料平衡法	155151	40	6.206	80	1.4	15.5	连续，高空排放
	NMHC	物料平衡法			1333.33	206.868		97	物料平衡法		40.0	6.206				
	硫化氢	物料平衡法			3.00	0.465		/	物料平衡法		3.0	0.465				
	CO_2	物料平衡法			1547904	240159		/	物料平衡法		1547904	240159				
	CO	物料平衡法			76	11.791476		/	物料平衡法		76	11.791				
	COS	物料平衡法			0.799	0.124		/	物料平衡法		0.80	0.124				
低温甲醇洗热再生塔酸性尾气（G3-2）	N_2、CO_2、H_2S等	物料平衡法	514	885	主要含 H_2S：27.3%、CO_2：70.4%、N_2：2.3%								/	/	/	连续，正常时送湿法制酸，事故时去火炬燃烧排放
硫回收放空尾气（G4-1）	SO_2	物料平衡法	5650	8670	667	5.780	低氮燃烧+SCR 脱硝+	85	物料平衡法	8670	50	0.434	40	0.5	60	连续，高空排放
	硫酸雾	物料平衡法			8.6	0.087		50	物料平衡法		5	0.043				

	NOx	类比法			100	0.867	双氧水氧化法		类比法		50	0.434				
PSA 解吸气（G5-1）	H_2、CO、CH_4	物料平衡法	4213.37	8426.745	CH_4：0.2%vol、Ar：0.3%vol、CO：12.5%vol、N_2：4.8%vol、H_2：82.2%vol								/	/	/	连续，正常送变换单元回收有效气，事故时去低压火炬燃烧
液氮洗尾气（G6-1）	H_2、CO、CH_4，以及 N_2、Ar	物料平衡法	1457	2515	主要含 H_2、CO、CH_4，以及氮气、Ar 等（CH_4：1.09%vol、Ar：1.83%vol、CO：30.39%vol、N_2：62.31%vol、H_2：4.38%vol）								/	/	/	作为惰性气体热风炉烘干燃料气，补充天然气
合成氨驰放气（G7-1）	H_2、N_2、NH_3及 Ar	物料平衡法	22.87	38.11	主要含 H_2、N_2、氨及 Ar 等惰性组分，NH_3：10.86%vol、Ar：2.11%vol、N_2：33.26%vol、H_2：53.77%vol								/	/	/	送入火炬燃烧后排放
空分单元水冷塔污氮气（G8-1）	主要成分为 N_2（98.5%）	物料平衡法	38500	66570	N_2、H_2O								20	4	28	大气
空分冷箱密封污氮气（G8-1）	主要成分为 N_2（98.5%）	物料平衡法	38500	66570	N_2、O_2								15	3.1	25	大气
煤气化单元	硫化氢	物料平衡法	/	/	/	0.037	/	/	物料平衡法	/	/	0.0374	尺寸：长×宽×高（211×95×12）			
硫回收单元	硫化氢	物料平衡法	/	/	/	0.036	/	/	物料平衡法	/	/	0.0363	尺寸：长×宽×高（31.5×30.8×12）			
脱硫脱碳单元	甲醇	系数法	/	/	/	0.286	泄漏检测与修复技术	/	系数法	/	/	0.286	尺寸：长×宽×高（79×87×12）			大气
	NMHC	系数法	/	/	/	0.286			系数法	/	/	0.286				
	硫化氢	物料平衡法				0.035			物料平衡法			0.0346				
氨合成单元	氨	物料平衡法	/	/	/	3.125	/	/	物料平衡法	/	/	3.125	尺寸：长×宽×高（117×70×12）			

表 4.5-19 扩能改造后煤制氢及合成氨联合装置废水产生一览表

编号	污染物	扩能改造前	扩能改造后	pH	COD		氨氮		SS		挥发酚		氰化物		硫化物		TP		TDS		石油类		TN		氟化物		总汞		总砷		总铅		排放规律、去向
	名称	m^3/h	m^3/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	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	
W1-1	气化灰水排水	84.0	140	6~9	500	70.000	200	28.000	100	14.000	0.5	0.070	0.5	0.070	1	0.140	2.5	0.350	2000	280.000	10.00	1.4000	260.00	36.400	10	1.400	0.001	0.0001	0.01	0.0014	0.02	0.0028	连续，送合成氨污水站处理
W2-1	汽提含氨废水	2.1	3.62	6~9	400	1.446	200	0.723	100	0.362																							连续，送合成氨污水站处理
W2-2	中压汽包排污	2.40	2.95	COD 50 mg/L，TDS 约 200 mg/L																													气化闪蒸
W2-3	高温冷凝液	58.33	100.40	含少量 NH_3、H_2S、CO_2																													返回气化工序
W2-4	低温冷凝液	13.4	23.10	含少量 NH_3、H_2S、CO_2																													返回气化工序
W3-1	甲醇/水分离塔汽提废水	8.5	10.50	6~9	6000	131.352	100	2.189	100	2.189	0.5	0.011	0.5	0.011	5	0.109																	连续，送合成氨污水站处理
W7-1	合成氨废热锅炉排污水	1.50	2.50	6~9	100	0.250	10	0.025	50	0.125									200	0.50													连续，送合成氨污水站处理
合计		96.100	156.6		860	134.696	190	29.798	99	15.537	0.5	0.075	0.5	0.08	1	0.193	2.2	0.350	1791	280.500	8.9	1.400	232	36.400	8.939	1.400	0.0009	0.0001	0.0089	0.0014	0.0179	0.0028	

表 4.5-20 扩能改造后煤制氢及合成氨联合装置固体废物产生一览表

编号	污染物名称	扩能改造前 t/a	扩能改造后 t/a	主要组分	分类	代码	排放规律	排放去向
S1-1	气化捞渣机煤渣	62007	106725	含水 30wt% ，含碳 1wt%，其余为金属氧化物和盐	一般工业固体废物	SW16 252-002-S16	连续	外售做建筑材料综合利用
S1-2	气化过滤机滤饼	52315	90043	含水 40wt%， 含碳 5wt%~40wt%，其余 为金属氧化物和盐	一般工业固体废物	SW16 252-003-S16	连续	
S1-3	变换废脱毒剂	50.4t/次	84t/次	氧化钴、氧化钼	危险废物	HW50 261-156-50	1 次/2 年	委托有资质单位接收处置
S1-4	变换废催化剂	309.75t/次	454.65t/次	氧化钴、氧化钼	危险废物	HW50 261-156-50	1 次/5 年	委托有资质单位接收处置
S1-5	硫回收废催化剂	17.5t/次	17.5t/次	五氧化二钒（V_2O_5）	危险废物	HW50 261-173-50	1 次/5 年	委托有资质单位接收处置
S1-6	PSA 废吸附剂	355t/次	355t/次	Al_2O_3、SiO_2 等	一般工业固体废物	SW16 900-099-S16	1 次/20 年	生产厂家回收
S1-7	液氮洗废吸附剂	26.6t/次	26.6t/次	钠沸石	一般工业固体废物	SW16 900-099-S16	1 次/5 年	生产厂家回收
S1-8	合成氨废催化剂	187.2t/次	187.2t/次	铁、Al_2O_3、CaO 、SiO_2、Co_3O_4	危险废物	HW50 261-167-50	1 次/10 年	委托有资质单位接收处置

表 4.5-21 扩能改造后煤制氢及合成氨装置噪声污染源一览表

编号	设备名称		核算依据	台数	声压级 dB(A)		治理措施	备注
					处理前	处理后		
1	空分单元	空压机	类比法	1	~105	~90	进口装设消音器、基础减振、厂房建筑隔声等	室内
2		空气增压机	类比法	1	~105	~90		室内
3		汽轮机	类比法	1	~105	~90		室内
4		氮压机	类比法	1	~105	~90	使用抗振装置、厂房建筑隔声等	室内
5		膨胀机	类比法	2	~105	~90		室内

编号	设备名称		核算依据	台数	声压级 dB(A)		治理措施	备注
					处理前	处理后		
6	煤气化单元	磨煤机	类比法	3(1 备用)	~90	~80	使用抗振装置、厂房建筑隔声等	室内
7		振动料斗	类比法	3(1 备用)	~85	~80		室内
8		压滤机	类比法	2	~85	~80	设减振措施	室内
9		低压灰水泵	类比法	3(1 备用)	~85	~80	设减振措施	室外
10	合成压缩机		类比法	2	~105	~90	使用抗振装置、厂房建筑隔声等	室内
11	二氧化碳压缩机		类比法	1	~105	~90	使用抗振装置、厂房建筑隔声等	室内
12	氨压缩机		类比法	1	~105	~90	使用抗振装置、厂房建筑隔声等	室内
13	各类机泵		类比法	若干	~85	~80	设减振措施	室外

4.6 公用工程及辅助设施污染源分析

4.6.1 原水净化站污染源分析

本次扩能改造依托现有二期原水净水站，二期净水站处理规模为4000m³/h，2024年实际用水量为1762m³/h，其中本装置用水量435.00m³/h。本项目扩能改造新增用水量为317.37m³/h，扩能改造后本装置用水量为752.38m³/h。给水净化站过滤反冲洗水、排泥上清液主要含有少量SS，返回混合池经絮凝、沉淀回用。混凝沉淀污泥排入污泥浓缩池，经絮凝浓缩经带式压滤机脱水处理，类比现有工程（2024年统计处理1m³原水，污泥产生量为0.0178kg/m³），新增污泥量（S9-1）为45.19t/a（含水率60%铝盐沉淀物），扩能改造后由煤制氢及合成氨装置用水产生的污泥量为107.14t/a，污泥外运综合处置。

4.6.2 装置区地面冲洗污染源分析

地面冲洗产生废水W9-1，装置区不新增用地，根据现有工程实际运行情况，冲洗废水产生量为1.5t/h，12000t/a。主要污染物为COD 500 mg/L、氨氮 40mg/L、SS 400 mg/L、石油类5 mg/L，进厂区合成氨污水站。

4.6.3 依托凝液处理工程污染源分析

本项目蒸汽液回收进入现有蒸汽冷凝回收处理系统，回收过程新增冷凝排污水W9-2，冷凝液处理系统现有排污新增排水4.0m³/h，扩能改造新增排水3.31m³/h，扩能改造后排水7.31m³/h。冷凝液送中水回用系统。

4.6.4 循环水站污染源分析

扩能改造前实际循环水用水量为25090m³/h，扩能改造新增循环水用水量为18477m³/h，扩能改造后实际循环水用水量为43567m³/h，循环水系统由于在运行过程中不断发生飘洒、蒸发，需采用一定的新鲜生产水进行补充并对系统进行排污W9-3。本项目扩能改造前循环水排污量约92.00m³/h，本项目设计循环水场排水系数为3.6‰，扩能改造后排污量约156.52m³/h，扩能改造新增排污量约66.52m³/h，主要污染物少量盐类，以TDS约1000mg/L、悬浮物约100mg/L、COD约100mg/L、氨氮约10mg/L，循环排污水送现有二期中水回用站处理后回用。

另外，大功率循环水泵、冷却塔风机会产生噪声影响。

4.6.5 污染区初期雨水污染源分析

污染区产生初期雨水W9-4，本次扩能改造不新增污染区面积，对现有合成氨装置区污染雨水进行重新核算，本次初期雨水核算参照《化工建设项目环境保护设计标准》

(GB/T50483-2019)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。根据计算结果，本次工程初期雨水 564.6m³/次，停留时间取 72h，则初期雨水排放量为 7.84m³/h；现有工程在合成氨装置区内设置 3 座初期雨水池，合计有效容积 934m³。初期雨水平均水质为 COD≤500 mg/L、SS≤300mg/L、氨氮≤50 mg/L、总氮≤50mg/L、石油类≤5 mg/L。初期雨水收集后分批进入厂区内污水站处理，初期雨水池前设置溢流切换井，后期清净雨水通过切换井自动排入厂区雨水系统。初期雨水经提升泵通过外部管廊排至厂区合成氨污水处理站。各装置区、罐区等后期的清净雨水及其他非污染区域的降雨排水，排至厂区雨水收集系统，重力流排至现有雨水监控池（厂区北侧），雨水监控池内设置水质合格时打开雨水外排的阀门，合格雨水排至市政雨水管网，最后进入园区北侧滞洪区；水质不合格或厂区内发生事故时，关闭外排的雨水管阀门，同时打开事故池进水阀及事故排水转输泵，事故污水进入事故池储存。

表 4.6-1 现有工程煤制氢及合成氨装置内各初期雨水池分布一览表

序号	名称	污染区面积，m^2	初期雨水量，m^3	现有工程已建初期雨水收集池，m^3
1	气化工序	10032	250.8	442
2	脱硫脱碳、液氮洗工序	6766	169.15	300
3	氨合成、压缩工序	5786	144.65	192
	合计		674.8	934

4.6.6 污水处理站污染源分析

本次扩能改造新增废水依托合成氨污水站，二期煤制氢及合成氨装置区已建设1座合成氨装置污水处理站用于单独收集处理煤制氢及合成氨装置的生产废水（不含循环水排水，循环冷却水排水进入中水回用系统），处理规模按250m³/h考虑。污水站工艺流程采用“二段A/O+序批池+混凝+沉淀”工艺，具体工艺流程见图3.1-6。

厂区污水综合处理站产生的污染物主要是污水处理站装置各处理设施的清洗水、污泥浓缩和压滤机的脱水；生化处理单元产生的剩余污泥；各处理单元产生的挥发性有机物VOCs、以及硫化氢、氨等恶臭性挥发性气体；以及各大功率水泵、鼓风机产生的噪声等。

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。浓水经收集后接排入污水站处理。

污泥（S9-2）：污水生化处理单元排出的剩余污泥，由沉淀池抽入污泥浓缩池，经絮凝浓缩处理后送至板框压滤机脱水处理。根据现有工程合成氨装置污水站污泥鉴别结果污泥为一般工业固体废物（附件 11），本次扩能改造后污水种类和浓度基本不变，产生污泥跟现有工程基本一致，扩能改造后污泥仍为一般工业固体废物。类比现有工程，合成氨污

水站处理 1m^3 废水污泥产生量为 0.193kg，扩能改造新增污泥量约为 94.52t/a，扩能改造后污泥量为 261.27t/a。

废气 G9-1：污水调节池、水解酸化、两级 A/O 生化池、污泥浓缩池及污泥脱水间等产生的恶臭气体主要为硫化氢、氨等。污水处理站 NH_3、H_2S 恶臭气体排放量根据现有污水设施类比估算。本项目针对污水处理站调节池、事故池、水解池、厌氧池、缺氧池、好氧池、污泥池、污泥脱水间等产生含挥发性有机物、恶臭物质的构筑物、建筑物，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生物技术处理+活性碳吸附装置净化后由不低于 20m 排气筒排放，净化设施去除效率达 80%以上。现有工程环评核算时已按照设计规模核算废气污染源强，本次扩能改造后废水处理量未超过污水站设计规模，因此不会新增废气污染物排放量。

4.6.7 火炬系统污染源分析

火炬作为事故工况下应急设施，正常工况下主要为长明灯燃烧天然气产生的燃烧尾气，本项目事故气依托现有二期工程火炬系统，天然气用量不增加，无新增排气。

4.6.8 其他公辅设施污染源分析

辅助设置包括综合办公楼、食堂、中心化验室、中央控制室、综合维修站、仓库、消防及其它辅助系统等，均依托现有工程。主要污染源有一般职工生活污水，中心化验室少量的实验废水等。固体废物有实验废液、废机油、厂区生活垃圾等。各污水送全厂综合污水处理站处理、废机油委托有资质单位回收处理。

（1）废水

a. 现有煤制氢及合成氨装置配套职工 206 人，扩能改造不新增定员，因此无新增生活污水。根据现有工程统计，装置区生活用水量为 1.29m^3/h（10197m^3/a），装置区生活污水产生量均为 0.76m^3/ h（6080m^3/a）。生活污水中污染物主要为 pH、COD、BOD_5、NH_3-N、总磷、SS。根据现有工程统计，COD 400mg/L、BOD_5 150mg/L、NH_3-N 35mg/L、SS 200mg/L，总磷 5mg/L，还有少量动植物油。

b. 分析化验中心排水 W9-5：合成氨装置分析化验中心现有实验用水量为 2.25m^3/h，扩能改造新增 0.88m^3/h，扩能改造后用水量为 2.50m^3/h，现有实验废水量为 1.8m^3/h，扩能改造新增 0.7m^3/h，扩能改造后 2.5m^3/h。该类废水主要污染物有 COD≤1000 mg/L、石油类≤5mg/L、氨氮≤200mg/L、SS≤300mg/L 等，送至合成氨污水处理站。

（2）生活垃圾

扩能改造不新增职工，不新增生活垃圾，根据现有工程实际统计，生活垃圾产生量（S9-6）为 34t/a。

（3）其他工业固体废物

工业固体废物均类比现有工程，化验中心现有工程产生量实验废液（S9-3）产生量为 0.12t/a，本次新增 0.08t/a，扩能改造后产生量为 0.2t/a，委托有资质单位接收处置；维修车间现有工程产生的废机油（S9-4）1.8t/a，新增产生量为 1.2t/a，扩能改造后产生量为 3.0t/a，委托有资质单位接收处置；现有工程化学品包装物（S9-5）产生量为 0.3t/a，扩能改造后产生量为 0.2t/a，扩能改造后产生量 0.5t/a，委托有资质单位接收处置。

4.6.9 储运工程污染源分析

（1）化学品储运

本项目液氨储罐依托现有一期 2 个 4000m^3 液氨压力罐，同时依托厂外 6#、9#码头液氨罐，该项目已经验收，液氨罐不属于本次评价内容，溶剂甲醇依托现有一期 2000m^3 甲醇罐，甲醇罐废气收集后送现有二期废气废液焚烧炉，本次扩能改造后溶剂甲醇为 650t/a，扩能改造较原环评未新增甲醇使用量，因此扩能改造不会新增甲醇储罐废气。

（2）原料煤储运、备煤系统

本项目原料煤从码头至装置区依托现有工程输煤廊道，现有工程输煤廊道采用密闭式廊道，原料煤从园区煤码头通过输煤管廊输送至南侧围墙厂界外，再通过 1#转运站输送至 3 个筒仓内，再经过 2#转运站送至破碎楼，破碎后送气化装置煤仓间。本次扩能改造后依托现有输煤廊道，不会新增备煤系统产污。现有输煤廊道冲洗煤泥水收集后回用作为气化装置渣及灰水处理系统作为补充水，本次扩能改造后，依托现有输煤廊道，不会增加输煤廊道冲洗煤泥废水量。

4.7 水平衡

4.8 交通运输移动源调查分析

本项目需槽车和汽运外购物料用量约 1101.8t/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 37 车次。另外本项目外运产品和固体废物合计使用货车运输量约 165947t/a，按照每次车次承重 30 吨计，则年货运量为 5532 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 5569 车次/年，排放污染物主要为 NOx，CO 和非甲烷总烃，车辆运行排放污染物排放因子采用国家环境保护部机动车尾气监控中心最新公布的《在用车综合排放因子》中型柴油汽车 IV 排放标准，综合排放因子为 NOx 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 NOx 0.086t/a，CO 0.048t/a 和非甲烷总烃 0.035t/a。这部分产污不纳入总量核算。

4.9 本项目 VOCs 排放源强分析与计算

本项目为化工项目，按照《石化行业挥发性有机物综合整治方案》（环发【2014】177 号）、《石化行业建设项目挥发性有机物（VOCs）排放量估算方法技术指南》，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。

4.9.1 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 4.9-1。

表 4.9-1 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	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	否，依托甲醇罐未新增周转量
3	有机液体装卸挥发损失	有机物料卸车过程存在 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	本项目依托现有火炬，作为事故应急设施。	有	否
9	循环水冷却系统排放	项项目冷却塔、循环冷却水运行过程无 VOCs 排放	有	是

序号	源项分类	VOCs 产生环节	是否有 VOCs 排放	是否核算总量
	源			
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。本项目生产过程中的主要挥发性有机物正常状态下为气态，未进入水体。	无	否

4.9.2 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：

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

式中：$E_{设备}$—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；

$e_{toc,i}$—密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h，如表 3.11-2 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 4.9-2 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，根据现有工程 2024 年度 LDAR 监测报告，煤制氢及合成氨装置 VOCs 排放量为 0.048kg/h，0.382t/a，本项目对扩能改造后的设备动静密封点数量总数量进行核算，扣减现有工程实际排放量，作为本次新增量。扩能新增量为 0.238kg/h、1.902t/a。

表 4.9-3 工程扩能改造后设备动静密封点 VOCs 泄漏量估算

产生位置	污染物	设备名称	排放系数 kg/h/排放源	数量（个）	非甲烷总烃排放量（kg/h）	非甲烷总烃排放量（t/a）	运行时间（h）
低温甲醇洗）	甲醇	阀门（气）	0.024	217	0.016	0.125	8000
		阀门（液）	0.036	520	0.056	0.449	
		法兰	0.044	1299	0.171	1.372	
		开口管线	0.03	7	0.001	0.005	

产生位置	污染物	设备名称	排放系数 kg/h/排放源	数量（个）	非甲烷总烃排放量（kg/h）	非甲烷总烃排放量（t/a）	运行时间（h）
		采样连接	0.073	155	0.034	0.272	
		泵	0.14	19	0.008	0.064	
		小计		**2217**	**0.28**	**2.286**	
	VOCs	阀门（气）	0.024	217	0.016	0.125	8000
		阀门（液）	0.036	520	0.056	0.449	
		法兰	0.044	1299	0.171	1.372	
		开口管线	0.03	7	0.001	0.005	
		采样连接	0.073	155	0.034	0.272	
		泵	0.14	19	0.008	0.064	
		小计		**2217**	**0.28**	**2.286**	

4.9.3 储运工程 VOCs 排放量估算

本项目甲醇储存依托现有工程一期有机物料罐组 2000m^3 甲醇内浮顶罐，现有装置环评核算甲醇用量为 650t/a，扩能改造后未新增甲醇使用量，仍为 650t/a，甲醇的储运、装卸在原环评中已核算。因此本次不新增 VOCs，现有工程也不纳入本次环评重复核算。

4.9.4 工艺过程 VOCs 排放量估算

工艺过程 VOCs 排放主要为低温甲醇洗装置洗涤塔尾气和煤加压进煤废气，VOCs 排放量扩能改造新增 20.126t/a，扩能改造后为 50.260t/a。

表 4.9-4 工艺有组织 VOCs 排放量估算一览表

装置名称	污染源	废气量	污染物排放状况			
	名称	Nm^3/h	污染物	浓度	速率	排放量
				mg/m^3	kg/h	t/a
气化	煤加压及进煤废气新增	7400	VOCs	12	0.089	0.267
	煤加压及进煤废气扩能后	17000	VOCs	12	0.204	0.612
低温甲醇洗	洗涤塔尾气新增	62061	VOCs	40	2.482	19.860
	洗涤塔尾气扩能后	155151	VOCs	40	6.206	49.648
扩能新增合计					2.571	20.126
扩能改造后合计					6.410	50.260

4.9.5 全厂 VOCs 排放量估算

表 4.9-5 工程 VOCs 排放量汇总

序号	排放源		扩能新增排放量（t/a）	扩能后排放量（t/a）
1	设备动静密封点泄漏 VOCs	无组织	1.902	2.286
2	工艺有组织 VOCs 排放量	有组织	20.126	50.260
小计		有组织	20.126	50.260
小计		无组织	1.902	2.286
合计			22.028	52.547

4.10 非正常工况污染源分析

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

4.10.1 废气非正常排放分析

（1）火炬污染源分析

非正常工况和事故应急情况下的可燃性泄放气应排放火炬系统，经过火炬充分燃烧后排放。为满足本项目处理火炬气的需要，现有合成氨和制氢装置设事故火炬、酸性火炬等火炬系统。永荣现有全厂火炬共塔架捆绑敷设。火炬总高约 90 米，采用钢结构的塔架支撑。

火炬 1：工艺火炬气排放系统。此系统接收全厂各装置排放的除上述介质以外的可燃性气体。

火炬 2：氨火炬气排放系统。此系统接收净化及合成装置及氨肟化装置在事故下排放的氨气。

火炬 3：酸性气火炬气排放系统。此系统接收气化装置开停工产生的不凝气、净化及合成装置热再生塔塔顶酸性气。

火炬 4：热力火炬气排放系统。此系统接收气化装置在事故工况下排放的可燃性气体；

本工程火炬系统流程：来自各排放系统的火炬气，引入各自火炬气分离罐，将气液分离，液体返回至回收装置，气体引入密封罐，从密封罐出来的气体根据特性分别引入相应的火炬焚烧。

事故火炬头的设置：根据火炬放空气特性，火炬系统内采用三路蒸汽消烟低噪声无烟燃烧型火炬头。通过控制放空气的出口马赫数、特殊设计的火炬头，确保放空气的火焰稳定性和较高的燃尽率，保证对放空气的处理满足环保要求。

火炬系统是保证化工装置正常运行、及开停车和事故状态时尾气中可燃性气体放空燃烧。尾气中可燃性气体经火炬燃烧后，将转化为 CO_2 、H_2O 和 SO_2 等。燃烧后的主要污染物是 SO_2、NO_X、烟尘及少量不完全燃烧非甲烷总烃等。根据同类项目调查类比分析，本项目各火炬主要大气污染物排放情况表 4.10-1。

表 4.10-1　本项目各火炬主要污染物排放情况表

排放装置名称	燃烧物质	燃烧速率kg/h	污染物名称	排放速率（kg/h）	总热释放率cal/s	排放方式	排放参数	排放去向
合成气压缩事故气	氨、氢气	96700	氨	180.8	130713880.3	热力火炬	H=90m、D=0.9m(等效)、T=700℃	大气
变换洗氨塔事故气	CO、氢气、硫化氢	353000	硫化氢	18.4	183182825.4	热力火炬		大气
			二氧化硫	691.7				
氨压缩事故气	氨、氢气	96700	氨	4829.8	119318865.1	氨火炬		大气
脱硫脱碳酸性气事故排放	硫化氢、甲醇	33800	硫化氢	137.5	39971186.26	酸性气火炬		大气
			二氧化硫	5176.5				
			氮氧化物	1223.0				
			甲醇	129.4				
			NMHC	129.4				

（2）科洋湿法制酸装置故障酸性气去向

本项目属于现有装置扩能改造项目，现有工程仅设置单一系列，为回收湿法制酸装置故障下酸性气，本次扩能改造拟设计将事故气引至现有二期发烟硫酸装置回收酸性气生产发烟硫酸。

1）酸性气备选去向方案

该股酸性气主要含 H_2S：27.3%、CO_2：70.4%、N_2：21.3%，废气流量 1622.72m^3/h，

将含硫化氢酸性气体引入已建成的二期硫酸装置进行处理，生产硫酸产品。将硫化氢酸性气体引入硫磺焚硫炉中燃烧，燃烧温度在 1030℃左右，形成 SO_2 气体，与硫磺与空气燃烧制取的 SO_2 气体混合后进入锅炉回收热量，进入下游转化、吸收等工段生产高浓度硫酸。

2）故障下酸性气送发烟硫酸装置处置可行性

二期发烟硫酸装置设计规模 40 万/年，工艺技术采用中石化南京工程有限公司自有技术，成熟可靠，以硫磺为原料，采用四转两吸工艺，生产发烟硫酸。利用硫和氧气反应生成二氧化硫，二氧化硫在催化剂作用下和氧反应生成三氧化硫，三氧化硫和水反应生成硫酸，未转化尾气中的二氧硫由双氧水氧化成硫酸进一步回收。该装置设计硫转化率达到 99.8%。

硫酸装置主要反应过程如下：

焚硫　$S+O_2=SO_2$

转化　$2SO_2+O_2=2SO_3$

吸收 $SO_3+H_2O=H_2SO_4$

尾吸 $SO_2+H_2O_2=H_2SO_4$

硫磺制酸装置工艺部分由以下六个工段组成：液硫工段、焚硫转化工段、 干吸工段、低温回收工段、尾吸工段、成品工段。

酸性气纳入发烟硫酸装置后发生的反应方程式如下：

主要燃烧反应式： $2H_2S + 3O_2 = 2SO_2 + 2H_2O$

$S + O_2 = SO_2$

主要转化反应式： $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$

冷凝过程反应式 $SO_3(g) + H_2O(g) = H_2SO_4(g)$

$H_2SO_4(g) = H_2SO_4(L)$

主要吸收反应式： $nSO_3 + H_2O = H_2SO_4 + (n-1)SO_3$

酸性气纳入发烟硫酸装置后装置工艺流程图如下：

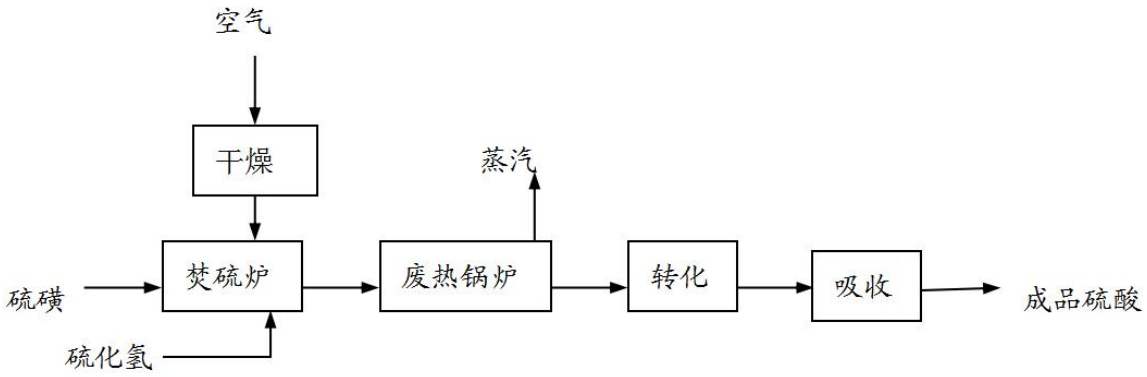


图 4.10-1 酸性气进入发烟硫酸装置回收工艺流程图

可见，酸性气进入发烟硫酸装置后经过工艺焚烧最终生成产品与原装置目标产品一致。该装置设计硫转化率达到 99.8%，焚烧后尾气污染物为二氧化硫、硫酸雾，采用双氧水脱硫净化后达标排放，根据现有工程二期发烟硫酸装置 2024 年验收和自行监测，二氧化硫浓度 20~32mg/m^3，硫酸雾 ND~5.1mg/m^3，均远低于该装置排放标准限值。

酸性气送发烟硫酸装置对该装置生产的不利影响：根据企业提供的资料，发烟硫酸装置短期内可以为上游装置处理硫化氢酸性气，时间长后可能会在物料不流通的地方引起冷凝酸腐蚀，如引压管、取样管等处。硫化氢与硫磺在同一个焚烧炉内燃烧，如果工艺控制不当，硫化氢燃烧不完全，可能会与二氧化硫反应生成单质硫磺，在低温处析出，长期运行容易堵塞设备。本项目发烟硫酸装置仅作为科洋湿法制酸装置故障情况下酸性气备用处

置设施，因此，送发烟硫酸装置处置的频次少，时间段，短期内处置酸性气对发烟硫酸装置影响可接受。

因此，本次环评认为，湿法制酸装置故障下酸性气送发烟硫酸装置回收有效气制酸工艺可行。

4.10.2 废水非正常排放分析

项目非正常废水主要是指装置开停车及设备检修过程中的罐体清空排水、当生产不正常造成工艺物料泄漏、生产污水排放量或者排放浓度大幅度增加超过了污水处理装置的承载负荷时、发生火灾时污染区域内产生消防废水、污染区域内产生的初期污染雨水、以及厂内污水预处理设置和污水处理站出现故障而造成废水不能及时处理等。

（1）装置开停工及设备检修过程的罐体清空排水及非正常生产排水

装置开停车及设备检修过程中的罐体清空排水及非正常生产排水，装置临时性用水的排水及非正常生产排水等全部通过系统管网排入污水站事故污水调节池，再通过计量泵限流或经必要预处理后均匀排入综合污水处理系统处理。

（2）事故状态下的事故水及初期雨水

各工艺装置污染区、罐区周围设置围堰，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管网进入厂区北侧外滞洪区。本装置区界内初期雨水池总容积为 934m^3，能满足初期污染雨水降雨深度 25mm 的收集要求。

事故污水系统在装置区与雨水共管设计。主要收集装置区及罐区四周所设拦截沟在紧急（消防）状态下排放的污水。现有二期已配套建设 30000m^3 事故池，作为发生事故时整个厂区消防污染水的收集地，事故时将外排的雨水管的阀门关闭，打开事故池进水阀。事故结束后物料回收，污水用计量泵限流打到污水处理场处理。本项目设置足够大的事故池与导流设施可避免事故污水直接排入外环境。

（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，监控池出水达标送至工业园区污水厂处理；若出水水质不合格，则抽回至污水调节池或事故池缓冲池再处理，严禁超标排放工业园区污水处理厂。

4.11 扩能改造工程污染源汇总

4.11.1 废水污染源分析

本项目扩能改造新增废水包括气化灰水、低温甲醇洗洗涤水、汽提含氨废水，氨合成含氨废水、冷凝液处理系统排水、循环水场排污水、分析化验中心排水。冷凝液处理系统排水、循环水场排污水直接进入现有二期中水回用系统回用后作为循环水补水，尾水进入现有二期综合污水站监控池和现有二期综合污水站尾水混合达标后纳入园区污水厂二期工程。其余废水均进入煤制氢及合成氨装置配套的合成氨污水站处理满足接管标准后纳入园区污水厂二期工程（现有二期工程设置 2 个规范化排放口，二期综合污水站和合成氨污水站各自监控达标后尾水混合纳入园区污水厂二期工程）。

扩能改造新增废水排放量为 89.15m^3/h，713180.00 m^3/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集中处理达标后排入外海，排入外环境总量 COD≤35.659t/a、氨氮≤3.566t/a、SS ≤7.132t/a、总氮≤10.698t/a、总磷≤0.357t/a、石油类≤0.713 t/a、挥发酚≤0.049t/a、氰化物≤0.098t/a、硫化物≤0.245t/a、氟化物≤4.897t/a、总汞≤0.0004t/a、总砷≤0.004t/a、总铅≤0.009t/a。

扩能改造后废水排放量为 234.75m^3/h，1877980.0m^3/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集中处理达标后排入外海，排入外环境总量 COD≤93.899t/a、氨氮≤9.390 t/a、SS ≤18.780t/a、总氮≤28.170t/a、总磷≤0.789 t/a、石油类≤1.878 t/a、挥发酚≤0.135 t/a、氰化物≤0.271 t/a、硫化物≤0.677 t/a、氟化物≤13.537t/a、总汞≤0.0011t/a、总砷≤0.011t/a、总铅≤0.022t/a。

扩能后单位产品废水排放量=1877980m^3/a÷820000t/a 产品（6.4 亿的氢气折氨为 32 万）=2.290m^3/t 产品。

废水产排情况详见表 4.11-1~表 4.11-2。

4.11.2 废气污染源分析

本项目扩能改造新增废气主要为工艺废气。具体废气污染源产排情况详见表 4.11-3~表 4.11-6。各污染因子排放情况如下：

扩能改造新增废气量≤127316.8 万 Nm^3/a，氮氧化物≤6.168 t/a、二氧化硫≤3.688t/a、颗粒物≤6.168t/a、挥发性有机物≤22.028t/a、甲醇≤22.028t/a、氨≤1.000t/a、硫化氢≤1.559t/a、硫酸雾≤0.121 t/a、一氧化碳≤40.353 t/a。

扩能改造后废气量≤322308.8 万 Nm^3/a，氮氧化物≤15.788 t/a、二氧化硫≤9.628t/a、

颗粒物≤28.274t/a、挥发性有机物≤52.547t/a、甲醇≤52.547t/a、氨≤25.000t/a、硫化氢≤4.597 t/a、硫酸雾≤0.347 t/a、一氧化碳≤100.350 t/a。

4.11.3 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。

（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废催化剂、废机油、实验废试剂、实验废液、废化学品包装物。扩能改造新增量为65.46t/a，扩能改造后产生量为202.25t/a，暂存现有二期危险废物贮存库，定期委托有危险废物处置资质的单位接收处置。

（2）一般工业固体废物

根据前文分析，本项目产生的一般固体废物包括气化捞渣煤渣、气化过滤机滤饼、PSA吸附剂、液氮洗废吸附剂、空分空压废吸附剂、废分子筛、原水净化站污泥、合成氨污水站污泥，扩能改造新增量为69690.44 t/a（气化煤渣和滤饼占比99.8%），扩能改造后产生量为166386.41t/a（气化煤渣和滤饼占比99.8%），主要为气化煤渣和滤饼，外运综合利用，废吸附剂和废分子筛由厂家回收再利用。污泥外运填埋或者综合利用。

（3）生活垃圾

扩能改造不新增职工，无新增生活垃圾，扩能改造后生活垃圾产生量为34t/a，由环卫部门清运处置。

本项目固体废物产生及处置情况详见表 4.11-7~表 4.11-8。

4.11.4 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 4.11-9~表 4.11-10。

表 4.11-1 煤制氢及合成氨装置扩能改造新增废水污染源一览表

编号	污染物	核算依据	扩能改造新增排水量		pH	COD		氨氮		SS		挥发酚		氰化物		硫化物		TP		TDS		石油类		TN		氟化物		总汞		总砷		总铅		排放规律、去向
	名称		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	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	
W1-1	气化灰水排水	物料平衡法	56.00	448000.0	6~9	500	224.000	200	89.600	100	44.800	0.5	0.224	0.5	0.224	1	0.448	2.5	1.120	1000	448.000	10.00	4.480	260.00	116.480	10	4.480	0.001	0.00004	0.01	0.00045	0.02	0.0090	连续，送合成氨污水站处理
W2-1	汽提含氨废水	物料平衡法	1.52	12124.0	6~9	400	4.850	200	2.425	100	1.212																							
W3-1	甲醇/水分离塔汽提废水	物料平衡法	2.00	16000.0	6~9	6000	96.000	100	1.600	100	1.600	0.5	0.008			5	0.080																
W7-1	氨合成废热锅炉排污水	类比法	1.00	8000.0	6~9	100	0.800	10	0.080	50	0.400									200	1.600												
W9-2	冷凝液处理系统	类比法	3.31	26480.0	6~9	100	2.648	10	0.265	100	2.648																						连续，送中水回用
W9-3	循环水场排污水	类比法	66.52	532160.0	6~9	100	53.216	10	5.322	100	53.216									1000	532.160												连续，送中水回用
W9-5	分析化验中心排水	类比法	0.70	5600.0	6~9	1000	5.600	200	1.120	300	1.680										0.000	5.00	0.028										连续，送合成氨污水站
合计			131.05	1048364.0	6~9	145.293	387.114	37.687	100.411	39.618	105.556	0.087	0.232	0.084	0.224	0.198	0.528	0.420	1.120	368	981.760	1.692	4.508	43.718	116.480	1.681	4.480	0.000	0.00004	0.002	0.0004	0.003	0.009	
中水回用量			41.90	335184.00	6~9																												
通过二期污水站尾水排放口纳管量			**27.93**	**223456.00**	6~9	**350**	**78.210**	**45**	**10.056**	**150**	**33.518**							**4**	**0.894**	**2381**	**532.160**	**15**	**3.352**	**70**	**15.642**									
通过二期污水站尾水排放口纳入外环境的量			**27.93**	**223456.0**	6~9	**50**	**11.173**	**5**	**1.117**	**10**	**2.235**							**0.5**	**0.112**	**2381**	**532.160**	**1**	**0.223**	**15**	**3.352**									
进入合成氨污水站合计			61.22	489724.0	6~9	679.668	332.850	194.773	95.385	103.921	50.892	0.474	0.232	0.457	0.224	1.078	0.528	2.287	1.120	331	448.000	9.205	4.508	237.848	116.480	9.148	4.480	0.00003	0.00004	0.003	0.0004	0.007	0.009	
合成氨污水站纳入园区污水厂的量			**61.22**	**489724.0**	**6~9**	**200**	**97.945**	**45**	**22.038**	**100**	**48.972**	**0.1**	**0.049**	**0.200**	**0.098**	**0.5**	**0.245**	**1.5**	**0.735**	**915**	**448.000**	**3**	**1.469**	**60**	**29.383**	**10**	**4.897**	**0.00009**	**0.00004**	**0.00091**	**0.0004**	**0.0183**	**0.009**	
合成氨污水站纳入外环境的量			**61.22**	**489724.0**	**6~9**	**50**	**24.486**	**5**	**2.449**	**10**	**4.897**	**0.1**	**0.049**	**0.200**	**0.098**	**0.5**	**0.245**	**0.5**	**0.245**	**915**	**448.000**	**1**	**0.490**	**15**	**7.346**	**10**	**4.897**	**0.00009**	**0.00004**	**0.00091**	**0.0004**	**0.0183**	**0.009**	
合计纳入园区污水厂的量			89.15	713180.00	6~9		176.154	45	32.093	100	82.491		0.049		0.098		0.245		1.628		980.160	3	4.821		45.025		4.897		0.00004		0.0004		0.009	
合计纳入外环境的量			89.15	713180.00	6~9		35.659	5	3.566	10	7.132		0.049		0.098		0.245		0.357		980.160	1	0.713		10.698		4.897		0.00004		0.0004		0.009	

表 4.11-2 煤制氢及合成氨装置扩能改造后废水污染源一览表

编号	污染物	扩能改造后排水量		pH	COD		氨氮		SS		挥发酚		氰化物		硫化物		TP		TDS		石油类		TN		氟化物		总汞		总砷		总铅		排放规律、去向
	名称	$m^3/$	m^3/a		mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/	t/a	mg/	t/a	mg/	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	

		h										L		L		L															
W1-1	气化灰水排水	140.00	1120000.0	6~9	500	560.000	200	224.000	100	112.000	0.5	0.560	0.5	0.560	1	1.120	2.5	2.800	2000	22400.000	10.00	11.200	260.00	291.200	10	11.200	0.001	0.0011	0.01	0.011	0.02	0.022	
W2-1	汽提含氨废水	3.62	28924.0	6~9	400	11.570	200	5.785	100	2.892																							连续，送合成氨污水站
W3-1	甲醇/水分离塔汽提废水	10.50	84000.0	6~9	600	504.000	100	8.400	100	8.400	0.5	0.042	0.5	0.042	5	0.420																	
W7-1	氨合成废热锅炉排污水	2.50	20000.0	6~9	100	2.000	10	0.200	50	1.000									200	4.000													
W9-1	装置地坪设备冲洗地沟废水	1.50	12000.0	6~9	500	6.000	40	0.480	400	4.800											5	0.060											间歇，送合成氨污水站
W9-2	冷凝液处理系统	7.31	58480.0	6~9	100	5.848	10	0.585	100	5.848																							连续，送中水回用系统
W9-3	循环水场排污水	156.52	1252160.0	6~9	100	125.216	10	12.522	100	125.216									1000	1252.160													
W9-4	污染区初期雨水	7.84	62720	6~9	500	31.360	35	2.195	300	18.816											5.0	0.314	50	3.136									间歇，送合成氨污水站
W9-5	分析化验中心排水	2.50	20000.0	6~9	1000	20.000	200	4.000	300	6.000											5	0.100											连续，送合成氨污水站
W9-6	生活污水	0.76	6080.0	6~9	400	2.432	50	0.304	200	1.216							5.0	0.030															
合计		333.05	2664364.0	6~9	477.572	1272.426	97.536	259.870	108.539	289.188	0.226	0.602	0.226	0.602	0.578	1.540	1.062	2.830	1312	3496.10	4.381	11.674	110.471	294.336	4.204	11.200	0.000	0.0011	0.004	0.011	0.008	0.022	
中水回用量		98.30	7863864.00	6~9																													
通过二期污水站尾水排放口纳管量		**65.53**	**524256.00**	6~9	**350**	**78.210**	**45**	**10.056**	**150**	**33.518**							**4**	**0.894**	**2388**	**1252.160**	**15**	**3.352**	**70**	**15.642**									
通过二期污水站尾水排放口纳入外环境的量		**65.53**	**524256.0**	**6~9**	**50**	**26.213**	**5**	**2.621**	**10**	**5.243**							**0.5**	**0.262**	**2388**	**1252.160**	**1**	**0.524**	**15**	**7.864**									
进入合成氨污水站合计		169.22	1353724.00	6~9	843.127	1141.362	182.285	246.764	116.807	158.124	0.445	0.602	0.445	0.602	1.138	1.540	2.091	2.830	1658	2244.000	8.623	11.674	217.427	294.336	8.273	11.200	0.001	0.001	0.008	0.011	0.017	0.022	
合成氨污水站纳入园区污水厂的量		169.22	1353724.0	6~9	200	270.745	45	60.918	100	135.372	0.1	0.135	0.2	0.271	0.5	0.677	1.5	2.031	1658	2244000	3	4.061	60	81.223	10	13.537	0.0008	0.0011	0.0083	0.011	0.0165	0.022	
合成氨污水站纳入外环境的量		**169.22**	**1353724.0**	**6~9**	**50**	**67.686**	**5**	**6.769**	**10**	**13.537**	**0.1**	**0.135**	**0.2**	**0.271**	**0.5**	**0.677**	**0.5**	**0.677**	**1658**	**2244.000**	**1**	**1.354**	**15**	**20.306**	**10**	**13.537**	**0.0008**	**0.0011**	**0.0083**	**0.011**	**0.0165**	**0.022**	
合计纳入园区污水厂的量		234.75	1877980.00	6~		348.954	45	70.973	100	168.891		0.135		0.271		0.677	1.5	2.924		3496.16	3	7.413	60	96.865		13.537		0.0011		0.011		0.022	

			9																0											
合计纳入外环境的量	234.75	1877980.00	6~9		93.899	5	9.390	10	18.780		0.135		0.271		0.677	0.5	0.939		3496.160	1	1.878	15	28.170		13.537		0.0011		0.011		0.022	

表 4.11-3 煤制氢及合成氨装置扩能改造新增废气污染源一览表

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 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/℃
装置区	磨煤及干燥惰性气体排气 P2-6	颗粒物	类比法	31000	2000	62.00	496.00	布袋除尘器	99	类比法	31000	20	0.620	4.960	94.0	1.2	105
		二氧化硫	类比法		10	0.31	2.48		/	类比法		10	0.310	2.480			
		氮氧化物	类比法		20	0.62	4.96		/	类比法		20	0.620	4.960			
	煤加压及进煤尾气 P2-7	颗粒物	类比法	7400	2000	14.800	44.400	布袋除尘器	99	类比法	7400	20	0.148	0.444	102	0.9	80
		甲醇	物料平衡法		12	0.089	0.266		/	物料平衡法		12	0.089	0.266			
		NMHC	物料平衡法		12	0.089	0.266		/	物料平衡法		12	0.089	0.266			
		硫化氢	物料平衡法		0.14	0.001	0.003		/	物料平衡法		0.14	0.001	0.003			
		CO	物料平衡法		118	0.873	2.620		/	物料平衡法		118	0.873	2.620			
	渣及灰水处理单元真空闪蒸气 P2-8	O_2、H_2O、N_2	物料平衡法	40	主要成分含 N_2：78.99%vol、O_2：20.99%vol、H_2O：0.02%vol										21	0.15	60
	低温甲醇洗放空尾气 P2-9	甲醇	物料平衡法	62061	1333	82.75	661.98	水喷淋吸收	97	物料平衡法	62061.0	40	2.48	19.86	80	1.4	15.5
		NMHC	物料平衡法		1333	82.75	661.98		97	物料平衡法		40	2.48	19.86			
		硫化氢	物料平衡法		3	0.19	1.49		/	物料平衡法		3	0.19	1.49			
		CO_2	物料平衡法		1547904	96064.44	768515.54		/	物料平衡法		1547904	96064.44	768515.54			
		CO	物料平衡法		76	4.72	37.73		/	物料平衡法		76	4.72	37.73			
		COS	物料平衡法		0.8	0.05	0.40		/	物料平衡法		0.8	0.05	0.40			
	湿法制酸放空尾气 P2-10	SO_2	物料平衡法	3020	333	1.01	8.05	低氮燃烧+SCR脱硝+双氧水氧化	85	物料平衡法	3020	50	0.15	1.21	40	0.5	60
		硫酸雾	物料平衡法		10.0	0.087	0.69		50	物料平衡法		5	0.015	0.121			
		NOx	类比法		200	0.60	4.83		/	类比法		50	0.15	1.21			
空分装置	空分污氮气 P2-11	N_2	物料平衡法	30125	N_2、H_2O										20	4	28
	空分氧气/氮气、污氮 P2-12	N_2、O_2	物料平衡法	30125	N_2、O_2										15	3.1	25

表 4.11-4 煤制氢及合成氨装置扩能改造新增无组织废气污染源一览表

污染源名称	面源长度	面源宽度	与正北方向夹角	面源有效高度	年排放小时数	排放工况	污染物							
							NMHC		甲醇		氨		硫化氢	
	m	m	°	m	h	/	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a
煤气化单元	211	95	13	12	8000	正常工况							0.0034	0.0272
硫回收单元	31.5	30.8	13	12	8000	正常工况							0.0033	0.0264
脱硫脱碳单元	79	87	13	12	8000	正常工况	0.238	1.902	0.238	1.902			0.0016	0.0128
氨合成单元	117	70	13	12	8000	正常工况					0.125	1.000		

表 4.11-5 煤制氢及合成氨装置扩能改造后废气污染源一览表

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 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	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/℃

											m^3/h						
原料煤储运	201 转运站排气筒 P2-23	颗粒物	类比法	15000	2000	30.000	72.00	布袋除尘器	99	类比法	15000	20	0.300	0.720	15	0.63	25
	筛分破碎除尘器 1#排气筒 P2-24	颗粒物	类比法	7000	2000	14.000	33.60	布袋除尘器	99	类比法	7000	20	0.14	0.336	21	0.3	25
	筛分破碎除尘器 2#排气筒 P2-25	颗粒物	类比法	7000	2000	14.000	33.60	布袋除尘器	99	类比法	7000	20	0.14	0.336	21	0.3	25
	1#筒仓除尘器排气筒 P2-26	颗粒物	类比法	5600	2000	11.200	26.88	布袋除尘器	99	类比法	5600	20	0.112	0.269	55	0.3	25
	2#筒仓除尘器排气筒 P2-27	颗粒物	类比法	5600	2000	11.200	26.88	布袋除尘器	99	类比法	5600	20	0.112	0.269	55	0.3	25
	3#筒仓除尘器排气筒 P2-28	颗粒物	类比法	5600	2000	11.200	26.88	布袋除尘器	99	类比法	5600	20	0.112	0.269	55	0.3	25
装置区	磨煤及干燥系统煤仓排气 P2-5	颗粒物	类比法	4000	2000	8.000	64.00	布袋除尘器	99	类比法	4000	20	0.080	0.64	58	0.2	25
	磨煤及干燥系统煤仓排气 P2-13	颗粒物	类比法	4000	2000	8.000	64.00	布袋除尘器	99	类比法	4000	20	0.080	0.64	58	0.2	25
	磨煤及干燥惰性气体排气 P2-6	颗粒物	类比法	77000	1500	115.5	924.00	低氮燃烧+布袋除尘器	99	类比法	77000	15	1.155	9.24	94	1.2	105
		二氧化硫	类比法		10	0.77	6.160		0	类比法		10	0.770	6.16			
		氮氧化物	类比法		20	1.54	12.320		0	类比法		20	1.540	12.32			
	煤加压及进煤尾气 P2-7	颗粒物	类比法	17000	2000	154	1232.00	布袋除尘器	99	类比法	17000	20	1.540	12.32	102	0.9	80
		甲醇	物料平衡法		12	0.20	0.61		/	物料平衡法		12	0.204	0.612			
		NMHC	物料平衡法		12	0.20	0.61		/	物料平衡法		12	0.204	0.612			
		硫化氢	物料平衡法		0.14	0.0024	0.01		/	物料平衡法		0.14	0.002	0.007			
		CO	物料平衡法		118	2.01	6.02		/	物料平衡法		118	2.006	6.018			
	渣及灰水处理单元真空闪蒸气 P2-8	O_2、H_2O、N_2	物料平衡法	100	主要成分含 N_2：78.99%vol、O_2：20.99%vol、H_2O：0.02%vol										21	0.15	60
	低温甲醇洗放空尾气 P2-9	甲醇	物料平衡法	155151	1333	206.87	1654.94	水喷淋吸收	97	物料平衡法	155151	40	6.206	49.65	80	1.4	15.5
		NMHC	物料平衡法		1333	206.87	1654.94		97	物料平衡法		40	6.206	49.65			
		硫化氢	物料平衡法		3	0.47	3.72		50	物料平衡法		3	0.465	3.72			
		CO_2	物料平衡法		1547904	240158.79	1921270.28		/	物料平衡法		1547904	240158.785	1921270.28			
		CO	物料平衡法		76	11.79	94.33		/	物料平衡法		76	11.791	94.33			
	湿法制酸尾气 P2-10	SO_2	物料平衡法	8670	333	2.89	23.12	低氮燃烧+SCR脱硝+双氧水氧化	85	物料平衡法	8670	50	0.434	3.47	40	0.5	60
		硫酸雾	物料平衡法		8.61	0.087	0.69		50	物料平衡法		5	0.043	0.35			
		NOx	类比法		200	1.73	13.87		75	类比法		50	0.434	3.47			
空分装置	空分污氮气 P2-11	N_2	物料平衡法	68625	N_2、H_2O										20	4	28
	空分氧气/氮气、污氮 P2-12	N_2、O_2	物料平衡法	68625	N_2、O_2										15	3.1	25

表 4.11-6 煤制氢及合成氨装置扩能改造后无组织废气污染源一览表

污染源名称	面源长度	面源宽度	与正北方向夹角	面源有效高度	年排放时间	排放工况	污染物

							NMHC		甲醇		氨		硫化氢		颗粒物	
	m	m	°	m	h	/	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a
煤气化单元	211	95	13	12	8000	正常工况							0.0374	0.2992	1.5	12
硫回收单元	31.5	30.8	13	12	8000	正常工况							0.0363	0.2904		
脱硫脱碳单元	79	87	13	12	8000	正常工况	0.286	2.286	0.286	2.286			0.0346	0.2768		
氨合成单元	117	70	13	12	8000	正常工况					3.1250	25.0000				

表 4.11-7 煤制氢及合成氨装置扩能改造新增固体废物污染源一览表

序号	名称	核算方法	固体废物属性	类别	代码	扩能改造新增量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施*
S1-1	气化捞渣机煤渣	物料平衡法	一般工业固体废物	SW16	252-002-S16	37455	气化工序	固态	含水 30wt%，含碳 1wt%，其余为金属氧化物和盐	/	连续	/	封闭式中间渣场
S1-2	气化过滤机滤饼	物料平衡法	一般工业固体废物	SW16	252-002-S16	32077	气化工序	固态	含水 40wt% ，含碳 5wt%~40wt%，其余为金属氧化物和盐	/	连续	/	封闭式中间渣场
S2-1	变换废脱毒剂	类比法	危险废物	HW50	261-167-50	33.6t/a	变化工序	固态	氧化钴、氧化钼	氧化钴、氧化钼	1 次/1 年	T	专门容器收集
S2-2	变换废催化剂	类比法	危险废物	HW50	261-167-50	144.9t/5a	变化工序	固态	氧化钴、氧化钼	氧化钴、氧化钼	1 次/5 年	T	专门容器收集
S4-2	硫回收废脱硝催化剂	类比法	危险废物	HW50	772-007-50	4.2t/3a	硫回收工序	固态	V_2O_5	V_2O_5	1 次/3 年	T	专门容器收集
S8-1	空分空压废吸附剂	类比法	一般工业固体废物	SW59	900-008-S59	4t/5a	空分工序	固态	Al_2O_3、SiO_2 等	Al_2O_3、SiO_2 等	1 次/5 年	/	专门容器收集
S8-2	空分空压废分子筛	类比法	一般工业固体废物	SW59	900-005-S59	54t/5a	空分工序	固态	Al_2O_3、SiO_2 等	Al_2O_3、SiO_2 等	1 次/5 年	/	专门容器收集
S9-1	原水净化站污泥	类比法	一般工业固体废物	SW07	900-099-S07	45.19	原水净化工序	固态	污泥、有机物	/	每天	/	暂存一般固废库
S9-2	污水站污泥	类比法	一般工业固体废物	SW07	900-099-S07	94.52	合成氨污水站	固态	污泥、有机物	/	每天	/	暂存一般固废库
S9-3	实验废液	类比法	危险废物	HW49	900-047-49	0.08	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
S9-4	废机油	类比法	危险废物	HW08	900-214-08	1.2	维修	液态	废润滑油	废润滑油	维修期间	T/I	专门容器收集
S9-5	废化学品包装袋	类比法	危险废物	HW49	900-041-49	0.2	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
一般工业固体废物						69690.44							
危险废物						65.46							

表 4.11-8 煤制氢及合成氨装置扩能改造后固体废物污染源一览表

序号	名称	核算方法	固体废物属性	类别	代码	扩能改造后产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施*
S1-1	气化捞渣机煤渣	物料平衡法	一般工业固体废物	SW16	252-002-S16	89392	气化工序	固态	C~1%、灰份~69%、H_2O~30%	/	连续	/	封闭式中间渣场
S1-2	气化过滤机滤饼	物料平衡法	一般工业固体废物	SW16	252-002-S16	76555	气化工序	固态	C~20%、灰份~20%、H_2O~40%	/	连续	/	封闭式中间渣场
S2-1	变换废脱毒剂	类比法	危险废物	HW50	261-167-50	84t/a	变化工序	固态	氧化钴、氧化钼	氧化钴、氧化钼	1 次/1 年	T	专门容器收集
S2-2	变换废催化剂	类比法	危险废物	HW50	261-167-50	454.65t/5a	变化工序	固态	氧化钴、氧化钼	氧化钴、氧化钼	1 次/5 年	T	专门容器收集
S4-1	硫回收废催化剂	类比法	危险废物	HW50	261-173-50	17.5t/5a	硫回收工序	固态	五氧化二钒（V_2O_5）	五氧化二钒（V_2O_5）	1 次/5 年	T	专门容器收

序号	名称	核算方法	固体废物属性	类别	代码	扩能改造后产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施*
													集
S4-2	硫回收废脱硝催化剂	类比法	危险废物	HW50	772-007-50	4.2t/3a	硫回收工序	固态	V_2O_5	V_2O_5	1 次/3 年	T	专门容器收集
S5-1	PSA 废吸附剂	类比法	一般工业固体废物	SW59	900-008-S59	355t/20a	PSA 制氢工序	固态	Al_2O_3、SiO_2 等	Al_2O_3、SiO_2 等	1 次/20 年	/	专门容器收集
S6-1	液氮洗废吸附剂	类比法	一般工业固体废物	SW59	900-008-S59	26.6t/5a	液氮洗工序	固态	钠沸石	/	1 次/5 年	/	专门容器收集
S7-1	合成氨废催化剂	类比法	危险废物	HW50	261-167-50	187.2t/10a	氨合成工序	固态	铁、Al_2O_3、CaO 、SiO_2、Co_3O_4	/	1 次/10 年	T	专门容器收集
S8-1	空分空压废吸附剂	类比法	一般工业固体废物	SW59	900-008-S59	102t/5a	空分工序	固态	Al_2O_3、SiO_2 等	Al_2O_3、SiO_2 等	1 次/5 年	/	专门容器收集
S8-2	空分空压废分子筛	类比法	一般工业固体废物	SW59	900-005-S59	136t/5a	空分工序	固态	Al_2O_3、SiO_2 等	/	1 次/5 年	/	专门容器收集
S9-1	原水净化站污泥	类比法	一般工业固体废物	SW59	900-099-S59	107.14	原水净化工序	固态	污泥、有机物	/	每天	/	暂存一般固废库
S9-2	污水站污泥	类比法	一般工业固体废物	SW16	900-099-S16	261.27	合成氨污水站	固态	污泥、有机物	/	每天	/	暂存一般固废库
S9-3	实验废液	类比法	危险废物	HW49	900-047-49	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
S9-4	废机油	类比法	危险废物	HW08	900-214-08	3.0	维修	液态	废润滑油	废润滑油	维修期间	T/I	专门容器收集
S9-5	废化学品包装袋	类比法	危险废物	HW49	900-041-49	0.5	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
S9-6	生活垃圾	类比法	/	/	/	34.00	办公区	固态	/	/	每天	/	垃圾桶
一般工业固体废物						166386.41							
危险废物						202.25							
生活垃圾						34							

表 4.11-9 煤制氢及合成氨装置扩能改造新增噪声污染源一览表

编号	设备名称		核算依据	扩能改造新增	声压级 dB(A)	声压级 dB(A)	治理措施	备注
				台	处理前	处理后		
1	循环水站	冷却塔机组	类比法	4	~105	~90	减振	室外
2		循环水泵组	类比法	4	~85	~80	减振	室外

表 4.11-10 煤制氢及合成氨装置扩能改造后噪声污染源一览表

编号	设备名称		核算依据	扩能改造后	声压级 dB(A)	声压级 dB(A)	治理措施	备注
				台	处理前	处理后		
1	空分单元	空气压缩机	类比法	1	~105	~90	进口装设消音器、基础减振、厂房建筑隔声等	室内
2		空气增压机	类比法	1	~105	~90		室内
3		汽轮机	类比法	1	~105	~90		室内
4		膨胀机	类比法	2	~105	~90	减振	室内
5		各类机泵	类比法	12	~85	~80	减振	室外
6	煤浆制备与输送	磨煤机	类比法	1	~85	~80	选低噪设备	室内
7		振动料斗	类比法	1	~85	~80	选低噪设备	室内
8		煤称重给料机	类比法	1	~85	~80	选低噪设备	室内
9		各类机泵	类比法	2	~85	~80	减振	室外
10		各类风机	类比法	12	~85	~80	选低噪设备	室外
11	煤气化单元	各类机泵	类比法	若干	~85	~80	减振	室外
12		压滤机	类比法	1	~85	~80	减振	室外

编号	设备名称		核算依据	扩能改造后 台	声压级 dB(A) 处理前	声压级 dB(A) 处理后	治理措施	备注
13		破渣机	类比法	2	~85	~80	减振	室内
14		电动单梁悬挂 式起重机	类比法	1	~85	~80	减振	室内
15		渣池搅拌器	类比法	2	~85	~80	减振	室内
16		沉降槽耙料 机	类比法	1	~85	~80	减振	室内
17	一氧化碳变换工序	风机	类比法	1	~85	~80	选低噪设备	室外
18		各类机泵	类比法	若干	~85	~80	选低噪设备	室外
19	硫回收工序	冷却风机	类比法	2	~85	~80	低噪声电机	室外
20		燃烧风机	类比法	2	~85	~80	低噪声风机、电机	室外
21		闪蒸气压缩机	类比法	1	~105	~90	减振	室外
22	合成气压缩、氨压缩、CO_2压缩工序	合成气压缩机	类比法	1	~105	~90	减振	室内
23		合成气压缩汽轮机	类比法	1	~105	~90	减振	室内
24		氨压缩机	类比法	1	~105	~90	减振	室内
25		氨压缩汽轮机	类比法	1	~105	~90	减振	室内
26		二氧化碳压缩机	类比法	1	~105	~90	减振	室内
27		二氧化碳压缩汽轮机	类比法	1	~105	~90	减振	室内
28	PSA 制氢工序	解析气压缩机	类比法	1	~105	~90	减振	室内
29	循环水站	冷却塔机组	类比法	8	~105	~90	减振	室外
30		循环水泵组	类比法	8	~85	~80	减振	室外
31	合成氨污水站	风机	类比法	1	~85	~80	消音、减振	室外
32		各类机泵	类比法	若干	~85	~80	减振	室外

表 4.11-11 煤制氢及合成氨装置扩能改造新增三废排放汇总一览表

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 m^3/a	127316.8	0	127316.8
	颗粒物	540.400	534.996	5.404
	二氧化硫	10.533	6.845	3.688
	氮氧化物	9.792	3.624	6.168
	甲醇	664.153	642.124	22.028
	非甲烷总烃	664.153	642.124	22.028
	一氧化碳	40.353	0.000	40.353
	硫酸雾	0.242	0.121	0.121
	氨	1.000	0.000	1.000
	硫化氢	1.559	0.000	1.559
废水	废水量	1048364.000	335184.000	713180.000
	COD	388.714	353.055	35.659
	氨氮	100.971	97.405	3.566
	SS	106.756	99.625	7.132
	总磷	1.120	0.763	0.357
	总氮	116.480	105.782	10.698
	石油类	4.508	3.795	0.713
	TDS	980.160	0.000	980.160
	挥发酚	0.232	0.183	0.049
	氰化物	0.224	0.126	0.098
	硫化物	0.528	0.283	0.245
	氟化物	4.480	-0.417	4.897
	总汞	0.0004	0.0000	0.0004
	总砷	0.004	0.000	0.004
	总铅	0.009	0.000	0.009
固体废物	一般工业固体废物	69690.444	69690.444	0.000
	危险废物	65.460	65.460	0.000

表 4.11-12 煤制氢及合成氨装置扩能改造后三废排放汇总一览表

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 m^3/a	322308.8	0	322308.8
	颗粒物	1627.440	1599.166	28.274
	二氧化硫	29.280	19.652	9.628
	氮氧化物	26.192	10.404	15.788
	甲醇	1657.842	1605.296	52.547
	非甲烷总烃	1657.842	1605.296	52.547
	一氧化碳	100.350	0.000	100.350
	硫酸雾	0.694	0.347	0.347
	氨	25.000	0.000	25.000
	硫化氢	4.597	0.000	4.597
废水	废水量	2664364.000	786384.000	1877980.000
	COD	1272.426	1178.527	93.899
	氨氮	259.870	250.481	9.390
	SS	289.188	270.409	18.780
	总磷	2.830	1.891	0.939
	总氮	294.336	266.166	28.170
	石油类	11.674	9.796	1.878
	TDS	3492.160	0.000	3492.160
	挥发酚	0.602	0.467	0.135
	氰化物	0.602	0.331	0.271
	硫化物	1.540	0.863	0.677
	氟化物	11.200	-2.337	13.537
	总汞	0.001	0.000	0.001
	总砷	0.011	0.000	0.011
	总铅	0.022	0.000	0.022
固体废物	一般工业固体废物	166386.413	166386.413	0.000
	危险废物	202.250	202.250	0.000

表 4.12-1 扩能改造后煤制氢及合成氨装置污染物变化情况一览表

排放形式	污染物	煤制氢及合成氨现有工程排放量/t/a	扩能改造新增排放量 t/a	扩建后煤制氢及合成氨排放量 t/a	排放增减量 t/a
废气	废气量	194992.000	127316.800	322308.800	127316.800
	颗粒物	22.870	5.404	28.274	5.404
	二氧化硫	5.940	3.688	9.628	3.688
	氮氧化物	9.620	6.168	15.788	6.168
	NMHC	30.518	22.028	52.547	22.028
	甲醇	30.518	22.028	52.547	22.028
	硫酸雾	0.226	0.121	0.347	0.121
	氨	24.000	1.000	25.000	1.000
	硫化氢	3.038	1.559	4.597	1.559
	一氧化碳	59.997	40.353	100.350	40.353
废水（纳入外环境）	废水量	1164800.000	713180.000	1877980.000	713180.000
	COD	58.240	35.659	93.899	35.659
	氨氮	5.824	3.566	9.390	3.566
	SS	11.648	7.132	18.780	7.132
	总磷	0.582	0.357	0.939	0.357
	总氮	17.472	10.698	28.170	10.698
	石油类	1.165	0.713	1.878	0.713
	挥发酚	0.086	0.049	0.135	0.049
	氰化物	0.173	0.098	0.271	0.098
	硫化物	0.432	0.245	0.677	0.245
	氟化物	8.640	4.897	13.537	4.897
	总汞	0.0007	0.0004	0.0011	0.0004
	总砷	0.0067	0.0045	0.0112	0.0045
	总铅	0.0134	0.0090	0.0224	0.0090

4.12 三本账

表 4.12-2 扩能改造后全厂三本账汇总一览表

排放形式	污染物	现有工程核定排放量/t/a	本工程排放量 t/a	以新带老削减量 t/a	扩建后全厂排放量 t/a	排放增减量 t/a
废气	废气量	680536.48	127316.800	0.000	807853.280	127316.800
	颗粒物	54.404	5.404	0.000	59.808	5.404
	二氧化硫	191.619	3.688	0.000	195.307	3.688
	氮氧化物	70.53	6.168	0.000	76.698	6.168
	NMHC	283.98	22.028	0.000	306.008	22.028
	甲醇	65.33	22.028	0.000	87.358	22.028
	苯	10.567	0.000	0.000	10.567	0.000
	甲苯	2.55	0.000	0.000	2.550	0.000
	二甲苯	28.667	0.000	0.000	28.667	0.000
	己内酰胺	9.522	0.000	0.000	9.522	0.000
	硫酸雾	46.62	0.121	0.000	46.741	0.121
	氨	47.618	1.000	0.000	48.618	1.000
	硫化氢	5.952	1.559	0.000	7.511	1.559
	氯化氢	0.72	0.000	0.000	0.720	0.000

	氟化氢	0.096	0.000	0.000	0.096	0.000
	一氧化碳	59.997	40.353	0.000	100.350	40.353
	二噁英	1.2mg	0.000	0.000	1.2mg	0.000
废水	废(污)水量万 m^3	407.885	71.318	0.000	479.203	71.318
	COD	258.097	35.659	0.000	293.756	35.659
	氨氮	23.644	3.566	0.000	27.210	3.566
	SS	105.775	7.132	0.000	112.907	7.132
	总磷	2.039	0.357	0.000	2.396	0.357
	总氮	88.26	10.698	0.000	98.958	10.698
	石油类	8.411	0.713	0.000	9.124	0.713
	挥发酚	0.12	0.049	0.000	0.169	0.049
	氰化物	0.34	0.098	0.000	0.438	0.098
	硫化物	0.85	0.245	0.000	1.095	0.245
	氟化物	12.568	4.897	0.000	17.465	4.897
	总汞	0.001	0.0004	0.0000	0.0014	0.0004
	总砷	0.010	0.0045	0.0000	0.0145	0.0045
	总铅	0.019	0.0090	0.0000	0.0280	0.0090

注：现有工程核定排放量取《福建永荣科技有限公司 60 万吨/年己内酰胺项目二期工程（30 万吨/年己内酰胺）扩能改造项目环境影响分析报告》、《福建永荣科技有限公司 3 万吨/年己内酰胺制己二胺项目环境影响报告书》、《福建永荣科技有限公司化工危险废物无害化处置线提质改造项目环境影响报告表》，核定全厂排放量。

4.13 拟采取措施及达标分析

4.13.1 废气污染防治措施及达标分析

（1）磨煤机干燥系统煤仓排气：煤仓粉尘收集由布袋除尘后颗粒物≤20mg/m^3，达标排放；

（2）磨煤机干燥系统惰性气体排气，主要为热风炉燃烧尾气和外排惰性气体，经袋式除尘器后 SO_2≤10mg/m^3，氮氧化物≤20mg/m^3，颗粒物≤20mg/m^3，通过 94m 高排气筒达标排放；

（3）煤加压及进煤尾气，主要为颗粒物、甲醇、硫化氢、CO，经袋式除尘器后颗粒物≤20mg/m^3，通过 102m 高排气筒排放；

（4）渣及灰水处理单元真空闪蒸废气：主要成分含 N_2：78.99%vol、O_2：20.99%vol、H_2O：0.02%vol，直接高空排放；

（5）渣及灰水处理单元低压闪蒸气：主要成分主要成分含 CO：38.42%vol、H_2：23.86%vol、CO_2：27.35%vol、H_2O：9.47%vol、H_2S：0.5%vol、N_2：0.31%vol 等，正常时送湿法制酸，事故时送火炬燃烧排放；

（6）变换汽提塔尾气，主要成分含 CO_2：74.267%vol；CO：0.026%vol；CH_4：0.00003%vol；H_2：3.637%vol；N_2：0.026%vol；HCN：0.056%vol；H_2S：9.232%vol；H_2O：

12.733%vol；COS：0.00026%vol；Ar：0.0025%vol 等，正常时送湿法制酸，事故时送火炬燃烧排放；

（7）低温甲醇洗排气：主要含 CO_2、N_2，甲醇以及微量 H_2S\COS 等，通过水洗涤后出塔尾气排放至大气，H_2S≤3mg/m^3，甲醇≤40mg/m^3，NMHC≤40mg/m^3，CO≤76mg/m^3，COS≤0.8mg/m^3，通过 80m 排气筒达标排放。

（8）热再生塔 H_2S 酸性气脱除尾气：主要成分含 CO_2 68.4523%；N_2 6.2322%；H_2S 25.2366%等污染物，该股废气送湿法制酸回收装置，事故时排火炬。

（9）湿法制硫酸尾气：主要含 SO_2、硫酸雾等污染物，酸性气焚烧采用低氮燃烧+SCR 脱硝，尾气由双氧水氧化处理单元净化处理后，SO_2≤50mg/m^3、氮氧化物≤50mg/m^3、硫酸雾≤5.0mg/m^3，由 40m 高的排气筒达标排放。

（10）PSA 解吸气，主要主要成分 Ar：0.441%vol、CO：7.307%vol、N_2：9.482%vol、H_2：82.456%vol、甲醇 0.217%等， PSA 解吸气回收进入变换单元，不外排。

（11）液氮洗尾气，主要主要含 CH_4：1.09%vol、Ar：1.83%vol、CO：30.39%vol、N_2：62.31%vol、H_2：4.38%vol 等，作为热风炉加热惰性气体的燃料气。

（12）合成氨驰放气，废气量为 38m^3/h，经降温冷却后，氨从驰放气中分离出来，H_2、N_2、Ar 等惰性组分，间歇排放，送气化装置热风炉燃烧，事故时送火炬。

4.13.2 废水污染防治措施及达标分析

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。煤制氢及合成氨装置配套污水站工艺流程采用“二段A/O+序批池+混凝+沉淀”工艺，排放的气化污水经过冷却塔降温至 35℃以下后，同其他污水（变换污水、脱硫脱碳污水、氨合成污水）在污水调节池混合。生活污水压力输送直接进入污水调节池，同生产污水一并处理。

表 4.12-3 合成氨污水站达标分析一览表　　单位：mg/L（pH 除外）

序号	污染物	排放水质	评价标准	序号	污染物	排放水质	评价标准
1	pH	6～9	6～9	9	硫化物	≤0.5	0.5
2	SS	≤100	100	10	氰化物	≤0.2	0.2
3	氨氮	≤40	40	11	总汞	≤0.05	
4	COD	≤200	200	12	烷基汞	不得检出	
5	石油类	≤3	3	13	总砷	≤0.5	
6	挥发酚	≤0.1	0.1	14	总铅	≤1.0	
7	总氮	≤60	60	15	氟化物	≤10	10
8	总磷	≤1.5	1.5				

注：评价标准值见表 2.4-12。

表 3.11-3 气化装置气化灰水重金属达标分析一览表　　单位：mg/L

序号	污染物	排放水质	评价标准	序号	污染物	排放水质	评价标准
1	总汞	≤0.001	≤0.05	3	总砷	≤0.01	≤0.5
2	烷基汞	/	不得检出	4	总铅	≤0.02	≤1.0

注：评价标准值见表 2.4-12。

4.14 施工期污染源分析

本项目对现有煤制氢及合成氨装置进行扩能改造，施工期主要的环境影响因素包括施工过程中废水、废气、噪声及固体废物等污染物的排放，以及施工过程水土保持等生态影响。

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

4.14.1 施工期废水污染源分析

项目施工过程中会产生一定的施工人员的施工生活污水、管道清洗试压产生的废水等。若管理和处置不善将造成一定的环境污染。

（1）生活污水

施工生活污水的主要包括施工施工人员生活污水、施工场地及机具清洗水等。

施工期为 12 个月。由于工程施工进展的不同阶段施工现场工程量不同，施工期的不同阶段施工场地的施工人员数量有一定的不确定性，预计施工期的施工人员为 200 人，根据本项目所处地理位置、气候环境和生活条件等实际情况分析，施工人员人均生活用水量按 100L/人·日计，排水系数取 80%，一般情况下所产生的生活污水量约为 160~400m^3/h，水质为：COD 400mg/L，BOD_5 200mg/L，SS 200mg/L、氨氮 40mg/L 等。施工期生活污水依托现有工程污水处理设施处理。

（2）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。

4.14.2 施工期废气污染源分析

（1）施工扬尘

施工活动将造成局部地区大气环境中 TSP 浓度增高。尤其在无雨季节，当风力较大时，施工现场表层 1~1.5cm 的浮土可能扬起。经类比调查，扬尘影响范围主要在施工场地外

150m 内，在扬尘点下风向 0～50m 为重污染带，50～100m 为较重污染带，100～200m 为轻污染带，200m 以外影响甚微。

1）施工扬尘主要来源

①施工期的场地平整和地基处理中，运送土石方、建筑材料的车辆在行驶过程中，将有少量砂土从地面、施工机械、土堆中飞扬进入空气中；另外车辆在通过未铺衬路面或落有较多尘土的路面时，将有路面二次扬尘产生；

据有关文献报导，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60％以上，车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$

式中：Q——汽车行驶时的扬尘，kg/km•辆；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m^2。

表 4.16-1 中为 10 吨卡车通过一段长度为 1 千米的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶情况下的扬尘量。

表 4.14-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘　　单位：kg/(辆·公里)

车速(km/h)	道路表面粉尘量 P（$kg/.m^2$）					
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

由表 4.16-1 可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效办法。

此外，施工道路定期洒水，保持地面湿度也是有效的防尘、降尘措施。

②制备建筑材料的过程，如混凝土搅拌，将有粉状物料逸散；

③原料堆场和暴露松散土壤的工作面，受风吹时，表面侵蚀随风飞扬进入空气。

2）影响扬尘产生量的因素

①土壤或建筑材料的含水量。

②土壤或建筑材料的粒径大小。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 的颗粒也会被风吹扬。土壤颗粒

物的粒径分布大概是粒径大于 0.1mm 的占 76％左右，粒径在 0.05～0.01mm 的占 15％左右，粒径在 0.03～0.05mm 的占 5％左右，粒径小于 0.03mm 的占 4％左右，

③气候条件：主要影响因素是风向、风速、空气湿度、降水等。

④运输车辆和施工机械的运行速度对扬尘的产生量也很明显。

（2）施工机械废气

施工中还会产生机动车辆或施工机械燃油排放的燃烧烟气，其不是工业生产上连续性和固定的废气源，排放地点距居民区较远，影响较小。

4.14.3 施工期固体废物污染源分析

施工过程中的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、施工过程中产生废钢材等施工垃圾等。

（1）生活垃圾

施工中生活垃圾主要为施工人员日常生活中产生的纸张、废包装材料、食物残渣等生活垃圾。产生量主要由施工人员数量、施工期长短及施工管理水平等决定。工程施工高峰期施工人员 200 人，生活垃圾发生量按每人每天 0.5kg 计，则施工高峰期生活垃圾产生量为 0.1t/d。

（2）施工生产垃圾

项目施工过程产生的施工垃圾主要是废包装物、边角料、焊头等金属类废弃物，不属于有毒、有害类垃圾。废边角料、焊头等金属类废弃物，在施工现场不得随意丢弃，每个焊接作业点配备铁桶或纸箱，收集金属类废弃物，施工结束后集中回收处置。其它施工废物及时收集，可再生利用的进行回收利用，无回收利用价值的垃圾，送当地环卫部门的垃圾站或填埋。

施工过程产生的不能回收利用的废油漆桶、废油漆等应经收集后，按危险废物委托有资质单位接收处置，不得随意丢弃。

4.14.4 施工期噪声污染源分析

项目在厂地平整、设备及管道的运输、管道设备安装、设备及管道的焊接、管道的敷设等施工过程中，因使用各种机械工具和车辆而产生噪声污染，其排放强度根据装卸、运输的车辆和工具的型号不同有所不同，一般约 85-105dB(A)，具有间断性和暂时性。常用施工机械噪声源强见表 4.14-2。

表 4.14-2 施工机械噪声源强一览表

机械设备名称	测距 m	噪声级 dB（A）	备注

打桩机	15	105	
挖掘机	5	84	液压式
推土机	5	86	
装载机	5	90	轮式
搅拌机	2	90	
铲土机	5	93	
卡车	7.5	89	卡车的载重量越大噪声越高
振捣机	15	81	
自卸车	5	82	
移动式吊车	7.5	89	
冲击式钻机	1	87	

4.15 清洁生产分析

4.15.1 清洁生产概述

清洁生产是实现经济和环境协调发展的最佳选择。为促进清洁生产，提高资源利用效率，减少和避免污染物产生，保护和改善环境，保障人体健康，促进经济和社会的可持续发展，国家制定了《中华人民共和国清洁生产促进法》，于 2003 年 1 月 1 日起施行，并于 2012 年 2 月 29 日进行了修订。

《中华人民共和国清洁生产促进法》要求新改扩建项目应进行环境影响评价，对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等方面进行分析论证，优先采用资源利用率高及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。

针对本项目的特点，本项目液氨产能由原 30 万吨/年扩产至 50 万吨/年、氢气产能由原 4 万 Nm^3/h 扩产至 8 万 Nm^3/h。在生产过程中主要涉及的装置为煤制氢及合成氨联合装置。目前国家未颁布该工艺的清洁生产标准，本项目参照《清洁生产标准 氮肥制造业》（HJ/T188-2006）分析。因此，本评价将根据清洁生产审核的基本思路，从生产工艺和设备、产品、污染物产生、废物回收利用、管理等方面进行清洁生产对比分析。

目前具备大规模工业生产氢气的主要工艺技术有以下四种：以煤为原料，通过煤气化生产氢气；以天然气为原料，通过水蒸汽转化生产氢气；以甲醇为原料，裂解生产氢气；以水为原料，电解水生产氢气。四种技术方案优劣比较见表 4.15-1。

表 4.15-1　制氢工艺技术方案对比表

序号	方案 / 指标	方案名称			
		煤制氢气	天然气制氢	甲醇制氢	电解水制氢
1	工艺优势	技术成熟，与石油和天然气，煤炭资源相对丰富而且价格相对低廉	技术成熟，工艺流程简单、可靠，建设投资低	原料来源广，占地面积小，比水电解制氢节能，且比天然气重整制氢更灵活，工艺更简单，操作方便，装置投资成本小	工艺技术成熟

序号	方案 指标	方案名称			
		煤制氢气	天然气制氢	甲醇制氢	电解水制氢
2	工艺劣势	/	天然气是气态，不方便运输和存储，受地方天然气资源的限制	/	电耗较高而导致氢气成本比较高
3	应用程度	我国大规模制氢装置多数采用煤制氢，其制氢成本最低，具有很强的竞争力	目前应用广泛的制氢路线	在中小型氢气用户领域越来越受到重视	只适合于小规模制氢

根据设计单位及建设单位提供的咨询，国外发达国家普遍采用天然气制氢，没有甲醇制氢。考虑到国内天然气价格较高且来源受限，本项目采用我国普遍采用的煤制氢装置。本项目煤制氢及合成氨装置采用 HT-L 粉煤加压气化技术、Co-Mo 系耐硫宽温等温变换工艺、低温甲醇洗脱碳、变压吸附制氢、科洋湿法制酸、液氮洗、国内低压氨合成技术等均为先进技术。本次主要对煤制氢及合成氨装置清洁生产分析。

4.15.2 生产工艺要求

本次合成氨装置的清洁生产评价参照《清洁生产标准 氮肥制造业》（HJ/T188-2006）部分指标对本装置进行评价。

本装置采用煤气化装置产生的原料气进行合成氨生产。气化采用 HT-L 粉煤加压气化技术，由计算机控制操作。氨合成采用国内低压合成技术，整个合成氨生产系统采用 DCS 系统控制，对工艺装置的生产过程进行集中监控。脱硫采用低温甲醇洗工艺。液氨贮存过程中产生的含 NH_3 气体采用水闭路循环。

表 4.15-2 生产工艺与装备指标清洁生产评价结果

指标		一级	二级	三级	本项目	达到级别
一、生产工艺与设备要求						
原料气制备		加压连续气化 DCS 控制	加压或常压气化 计算机控制	常压气化 常规仪表控制	HT-L 粉煤加压气化技术，加压连续气化 DCS 控制	达一级水平
原料气净化	CO 变换	DCS 控制	计算机控制	常规仪表控制	DCS 控制	达一级水平
	脱硫	有高效硫回收装置 运行良好 自动控制	有硫回收装置 运行良好	有硫回收装置	科洋湿法制酸回收装置运行良好 自动控制	达一级水平
	CO_2 脱除	DCS 控制	计算机控制	常规仪表控制	DCS 控制	达一级水平
	精制	DCS 控制	计算机控制	常规仪表控制	DCS 控制	达一级水平
原料气压缩		蒸汽驱动透平式压缩机	往复式压缩机		蒸汽驱动透平式压缩机	达一级水平
氨合	合成压力	≤15.0MPa	20-32MPa		15.0MPa	达一级水平
	稀氨水回收	水闭路循环	稀氨水回收		水闭路循环	达一级水平

指标		一级	二级	三级	本项目	达到级别
成						

由表 4.15-2 知，本装置采用的生产工艺与装备要求的各指标评价结果达到清洁生产一级水平，达到 HJ/T188-2006 清洁生产国际先进水平。

4.15.3 资源能源利用指标

本项目主要能源为电力、蒸汽（9.8MPag，520℃）、蒸汽（3.8MPa，400℃）、蒸汽（1.3MPaG，200℃）、蒸汽（0.5MPaG，159℃）；原料用能为原煤；耗能工质有：氮气、新鲜水、脱盐水等。本项目合成氨产量 50 万 t/a，氢气 8 万 Nm^3/h（折合合成氨 32 万吨）。由表 4.15-3 知，本项目综合能耗、新鲜水用量、氨利用率、水循环利用率等指标达到 HJ/T188-2006 国际清洁生产先进水平。

表 4.15-3　资源能源利用指标清洁生产评价结果

指标	一级	二级	三级	本项目	项目达到级别
综合能耗，GJ/t 氨	≤38.0	≤48.0	≤53.0	22.72	达一级水平
新鲜水用量，t/t 氨	≤20.0	≤40.0	≤60.0	3.10	达一级水平
氨利用率，%	≥98.0	≥96.0	≥93.0	100	达一级水平
水循环利用率，%	≥95.0	≥90.0	≥85.0	99.48	达一级水平

4.15.4 污染物产生指标

本项目煤制气及合成氨生产线装置产品是 50 万 t/a 氨。根据工程分析污染源估算，本项目各污染物产生指标见表 4.15-4。

表 4.15-4　污染物产生指标清洁生产评价结果（末端处理前）

指标		一级	二级	三级	本项目	本项目级别
废水	废水量，m^3/t 氨	≤10.0	≤30.0	≤50.0	2.29	达一级水平
	废水中氨氮，kg/t 氨	≤0.6	≤3.6	≤7.5	0.12	达一级水平
	废水中 COD，kg/t 氨	≤1.5	≤6.0	≤14.0	0.47	达一级水平
	废水中氰化物，kg/t 氨	≤0.003	≤0.01	≤0.05	0.0003	达一级水平
	废水中悬浮物，kg/t 氨	≤0.7	≤3.0	≤10.0	0.13	达一级水平
	废水中石油类，kg/t 氨	≤0.1	≤0.2	≤0.5	0.005	达一级水平
	废水中挥发酚，kg/t 氨	≤0.002	≤0.003	≤0.01	0.0003	达一级水平
	废水中硫化物，kg/t 氨	≤0.01	≤0.02	≤0.05	0.006	达一级水平
	废水 pH	≥6，≤9			6~9	达一级水平
废气	废气含氨量，kg/t 氨	≤5.0	≤10.0	≤15.0	0.03	达一级水平
	颗粒物，kg/t 氨	≤0.7	≤1.0	≤1.5	0.03	达一级水平

由表 4.15-4 知，本项目废水量及其污染物各指标中均能达到《清洁生产标准 氮肥制造业》（HJ/T188-2006）的一级水平。

本次大气污染物同时参照《煤制合成氨、尿素行业清洁生产水平分级标准（大气污染物）》（T/CNFAGS 1-2021）分析清洁生产水平。根据表 4.15-5~表 4.15-6 分析可知，大气污染物排放及污染治理技术、无组织管控等要求均能达到清洁生产一级水平。

表 4.15-5　大气污染物排放限值对照分析一览表　单位：mg/m³

指标		一级	二级	三级	四级	本项目	清洁生产水平
备煤、输送及进料系统	颗粒物	20		50	未达到三级要求	20	一级
原料煤干燥	颗粒物	20		50	未达到三级要求	20	一级
	二氧化硫	50		100		50	一级
	氮氧化物	100		200		100	一级
低温甲醇洗尾气洗涤塔尾气	甲醇	50			未达到三级要求	50	一级
脱碳再生气气体、解析气、闪蒸气，放空 CO_2 气	硫化氢	5			/	5	一级
企业边界	氨	0.3	0.5	0.75	未达到三级要求	0.3	一级

表 4.15-6　污染治理技术、无组织管控等要求对照分析一览表

指标	一级	二级	三级	四级	本项目	水平
污染治理技术	1、颗粒物：备煤、磨煤干燥、输送及进料系统采用袋式除尘等工艺；固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统采用袋式除尘、电袋复合或湿式电除尘工艺；尿素造粒尾气配备水洗涤或其它等效设施； 2、氮氧化物：锅炉采用低氮燃烧技术或其它等效设施，锅炉烟气、固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统烟气采用 SNCR 或 SCR 脱硝设施； 3、二氧化硫：煤粉干燥采用低硫燃料（硫含量≤0.5%）；低温甲醇洗酸性气回收产品为硫磺时，尾气采用湿法脱硫设施或送锅炉烟气脱硫系统进一步脱除二氧化硫；固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统烟气采用石灰（石灰石）/石膏法、氨法、碱法等湿法脱硫技术或石灰石等干法脱硫技术； 4、氨：尿素放空工艺尾气、尿素造粒尾气采用洗涤或其它等效设施； 5、硫化氢：含硫化氢的脱硫富液再生尾气集中回收送锅炉等焚烧处理；优化工艺，提高前工序脱硫效率，降低脱碳排放气体的硫化氢浓度；脱碳闪蒸气回收； 6、硫酸雾：低温甲醇洗酸性气制硫酸时需配套高效酸雾捕集设施。		1、颗粒物：同一二级要求； 2、氮氧化物：锅炉烟气、固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统烟气采用 SNCR 或 SCR 脱硝设施； 3、二氧化硫：固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统烟气采用石灰（石灰石）/石膏法、氨法、碱法等湿法脱硫技术或石灰石等干法脱硫技术； 4、氨：尿素造粒尾气采用洗涤或其它等效设施。	未达到三级要求	1、备煤、磨煤干燥、输送及进料系统采用布袋除尘器除尘。 2、本项目不涉及锅炉以及固定床常压间歇煤气化。 3、煤粉干燥采用液氮洗尾气（基本不含硫）；低温甲醇洗酸性回收产品为 92%硫酸，尾气采用双氧水脱硫。 4、本项目未生产尿素。 5、本项目酸性气均送湿法制酸系统回收。 6、本项目酸性气制硫酸尾气配套高效除雾系统。	一级

泄漏检测与修复	固定床常压间歇煤气化工艺醇氨联产的甲醇生产单元、碎煤固定床加压气化的原料气制备及净化单元、新型煤气化低温甲醇洗工序，按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）相关要求，开展泄漏检测与修复工作。			未达到一二三级要求	本项目涉及新型煤气化低温甲醇洗工序，按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）相关要求，开展泄漏检测与修复工作。	一级
监测监控水平	主要排放口 a 安装 CEMS(二氧化硫、氮氧化物、颗粒物)，并接入 DCS，记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数，数据保存一年以上。		未达到一二级要求		本项目涉及主要排放口湿法制酸工序安装了 CEMS，并接入 DCS，记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数，数据保存一年以上。	一级
无组织管控	1、煤堆场实现封闭储存；煤粉等粉状物料采用筒仓等全封闭料库存储，储仓上设置布袋除尘； 2、汽车/火车卸煤受料槽采用喷水、水雾或干雾抑尘等方式或封闭方式； 3、输煤栈桥、输煤转运站采用封闭措施并配置袋式除尘器； 4、对原煤破碎、筛分产生的粉尘进行有效收集处理； 5、造气循环水系统沉淀池及集输水管（沟）加盖封闭并收集废气送锅炉焚烧，无含酚氰氨等污染物的冷却塔废气排放。	1、煤堆场实现封闭储存或建设防风抑尘设施，其它易起尘物料采取苫盖； 煤粉等粉状物料采用筒仓等全封闭料库存储，储仓上设置布袋除尘； 2、同一级要求； 3、同一级要求； 4、同一级要求； 5、同一级要求。	1、同二级要求； 2、同一级要求； 3、同一级要求； 4、造气循环水系统沉淀池及集输水管（沟）加盖封闭并收集废气送锅炉焚烧。	未达到三级要求	1、依托煤堆场为封闭煤棚。，筒仓采用布袋除尘器。 2、原料煤通过密闭输煤廊道输送至厂区筒仓。 3、输煤栈桥、输煤转运站采用封闭措施。 4、对原煤破碎、筛分产生的粉尘采用高效布袋除尘器处理。 5、本项目不涉及。	一级
运输方式	1、厂内运输车辆全部达国五及以上排放标准或使用新能源车辆； 2、厂内非道路移动机械全部达国三及以上排放标准或使用新能源机械。	1、厂内运输车辆使用国五及以上排放标准或新能源车辆比例不低于80%，其余达到国四排放标准运输车辆； 2、厂内非道路移动机械使用国三及以上排放标	1、厂内运输车辆使用国五及以上排放标准或新能源车辆比例不低于 50%，其余达到国四排放标准； 2、厂内非道路移动机械使用国三及以上排放标准或新能源机械比例不低于	未达到三级要求	1、厂内运输车辆全部达国五及以上排放标准； 2、厂内非道路移动机械全部达国三及以上排放标准。	一级

		准或新能源机械比例不低于 80%，其余达到国二排放标准。	50%，其余达到国二排放标准。			
环境管理水平	环保档案齐全：①环评批复文件；②排污许可证及季度、年度执行报告；③竣工验收文件；④废气治理设施运行管理规程；⑤一年内废气监测报告。				现有工程已有相关台账记录，本次扩能改造后继续按规范做好各项台账记录。扩能改造后继续按规范做好环保档案，保证档案齐全。	一级
	台账记录：①生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；②废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间等）；③监测记录信息 （主要污染排放口废气排放手工和在线监测记录等）；④主要原辅材料消耗记录；⑤燃料（天然气、煤等）消耗记录。	符合 A 级指标中 3 条及以上，其中必须符合①②③		未达到二三级要求		
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力。		人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理力。		公司已设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力。	一级
注：主要排放口按照《排污许可申请与核发技术规范化肥工业-氮肥（HJ 864-2017）》。						

4.15.5 废物回收利用指标

本项目合成氨生产过程中产生废催化剂和废吸附剂由生产厂家回收，气化粗/细渣做建筑材料综合利用，处置率 100%。

由表 4.15-7 知，本项目废水、废气、废渣的回收利用指标均达到 HJ/T188-2006 的一级水平。

表 4.15-7　合成氨装置废物回收利用指标

指标		一级	二级	三级	本项目	本项目级别
废水	含氰废水回收利用率，%	95	90	85	≥95	达一级水平
	含氨废水回收利用率，%	98	95	90	≥98	达一级水平
废气	含 H_2S 气体回收利用率，%	98	95	90	≥98	达一级水平
	CO 再生气回收利用率，%	100			无	/
废渣	煤灰、渣处理处置率，%	100			100	达到要求水平
	含贵金属废催化剂处理处置率，%	100			100	达到要求水平

4.15.6 能耗指标

根据《CPL 一体化配套项目-合成气综合利用智能化改造项目项目节能报告（报批本）》，综合能耗为 93692.37tce/a，扩能改造单位产品能耗 1271.39kgce/t。本项目合成氨新增产量 20 万 t/a，建成后年产合成氨 50 万吨，其单位产品能耗为 1271.39kgce/t，为参照《化肥行业单位产品能源消耗限额》（GB 21344-2023）表 1 的 2 级能耗限额，生产原料类型为粉煤单位产品综合能耗≤1350kgce/t，因此，本项目合成氨单位产品综合能耗符合标准，达到先进值。参照《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023 版）》，生产原料类型为粉煤单位产品综合能耗≤1350kgce/t 为标杆值，因此，本项目合成氨单位产品综合能耗达到《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023 版）》标杆值。

4.15.7 节能措施

一、工艺技术节能

本项目工艺装置的节能降耗主要通过以下几个方面实现：

（1）选择世界上先进的工艺技术，以流程短/能耗低为原则，采用新工艺、新产品、新设备。

（2）循环冷却水回水设温度计，为节能增加有效手段，降低水耗。进行装置用能优化，合理利用位能，提高能量利用水平，做到能量综合利用。

（3）采用新型高效机泵及其他节能产品，降低装置用电负荷，提高能量转换效率。

（4）用汽设备的出口设置疏水阀。冷凝水回收，作为转换器的循环热水，以减少一部分蒸汽消耗。

二、设备节能措施

在设备选型上，特别是机泵，在满足生产的要求下，合理选择参数，并采用节能型电机；空压机主机空气端阴、阳转子不接触，通过油膜密封，使转子间隙在冷态下仅为 10um，但又可以在 120℃下不咬合，从而保证了无论低速还是高速运转，都有极好的能效比和稳定性，可节约大量的电能。

由传统的齿轮传动改为皮带传动，使传动效率达 98%以上，且维护简单，费用更低。对生产装置操作温度偏离环境温度的设备、管道等，采取绝热措施，以节约能耗。

三、电气节能措施

变电所尽量靠近负荷中心，以缩短配电半径，减少配电线路上的损耗。根据负荷情况合理选择变压器的容量、台数，选用低损耗的电力变压器。

根据工艺要求采用变频器对电动机进行无极控制，合理调节电动机的输出，以减少电能消耗。设电容补偿装置，提高全厂功率因数到 0.9 以上，以减少能耗。

选用高发光效率的灯具及节能灯具，户内场所分区域合理设置照明控制开关，户外场所的照明尽量采用光控或时控。

合理布置变电所减少供电线路的损耗，选取电缆截面时，处理好一次投资与损耗引起的年运行费用的关系，即要降低损耗考虑长远利益，节约电能。

四、给排水节能措施

生产供水采用无负压变频供水装置；生产供水泵和循环水泵均可考虑变频装置；冷却塔风机可考虑双速电机。

净水站滤池反洗水、沉淀池排水，收集后送净水站混合池回收利用。

冷却塔采用节水型冷却塔，可以节省蒸发水量 10~15%。

循循环水系统排污水、凝结水处理系统排污水送中水回用装置进行处理再用。

4.15.8 全厂自动化控制水平

本项目所属的工艺装置、公用工程、储运系统等，均采用分散型控制系统（简称 DCS）进行过程控制和检测，实现集中控制、平稳操作、安全生产、统一管理，从而提高产品产量和质量，降低能耗，充分发挥工艺装置的生产加工能力，尽最大能力获取经济效益，增强企业的生存力和竞争力。

本项目各装置的主要工艺检测和控制变量都在 DCS 进行显示、调节、记录、报警等操作，对各装置内主要机泵设备的运行状态均在 DCS 进行显示。本项目各装置及关键设备根据不同的工艺过程需要设置有安全联锁保护系统，也称安全仪表系统（SIS）。本项

目的自动控制方案主要采用单参数控制，根据不同的具体工艺过程特性及要求采用串级、前馈、分程、超驰、比值、顺序等复杂控制。

4.15.9 小结

综上，本项目煤制氢及合成氨装置的生产工艺与设备、资源能源利用、污染物产生、废物回收利用指标均达到参照《清洁生产标准 氮肥制造业》（HJ/T188-2006）的一级水平，即达到国际清洁生产先进水平。

本次评价是基于项目可研、业主提供的技术资料及其它类比资料得出的清洁生产水平预评估结果。在项目具体实施过程中，主体工艺装置和配套装置须按照清洁生产国际先进水平进行设计、建设，并在项目建成投产后，开展清洁生产评估，确保各工艺装置清洁生产达到国内领先、国际先进水平，并持续改进。

4.16 政策、规划符合性分析和选址合理性分析

4.16.1 政策符合性分析

4.16.1.1 与产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，与本项目有关的条款有：①列入限制类的：“以石油、天然气为原料的氮肥，采用固定层间歇气化技术合成氨，铜洗法氨合成原料气净化工艺”；②列入淘汰类的落后生产工艺装备：“半水煤气氨水液相脱硫、天然气常压间歇转化工艺制合成氨、一氧化碳常压变化及全中温变换（高温变换）工艺、没有配套硫磺回收装置的湿法脱硫工艺，没有配套建设吹风气余热回收、造气炉渣综合利用装置的固定层间歇式煤气化装置，没有配套工艺冷凝水解解析装置的尿素生产设施，高温煤气洗涤水在开式冷却塔中与空气直接接触冷却工艺技术。”

本项目对现有 1 套煤制氢及合成氨联合装置（氢气 40000Nm^3/h、氨 30 万 t/a）进行扩能改造，改造后氢气 80000Nm^3/h、氨 50 万 t/a，总工艺流程同原有装置不发生改变，煤气化采用水煤浆加压气化工艺，配套硫磺回收装置，煤变换单元采用 Co-Mo 系耐硫宽温等温变换工艺，并配套余热回收副产蒸汽。均不属于目录中所列的限制类或淘汰类范畴，且本项目已于 2024 年 10 月 10 日取得了莆田市秀屿区工业和信息化局备案（闽工信备[2024]B050020 号）（附件 2），因此，符合国家产业政策。

4.16.1.2 与《福建省鼓励发展的制造业指导目录》符合性分析

对照《福建省鼓励发展的制造业指导目录》，本项目产品属于目录中第二款“已内酰胺、聚酰胺、锦纶 6、锦纶 66 胀体长丝、服装、面料、帘子布及工程塑料等产品”，中已内酰胺配套工程，基本符合福建省产业政策。

4.16.1.3 合成氨与相关行业和地方政府准入分析

（1）与《合成氨行业规范条件》（2023 年第 22 号）符合性

为促进合成氨行业转型升级，推动行业高质量发展，根据国家有关法律法规，工业和信息化部 2023 年 10 月 13 日公告《合成氨行业规范条件》（2023 年第 22 号）。本项目与《合成氨行业规范条件》符合性分析见**表 4.16-1**。

表 4.16-1 项目与《合成氨行业规范条件》的符合性分析

类别	具体内容	本项目	符合性
二、总体要求	（二）合成氨企业应符合国家及地方有关法律法规、产业政策、标准规范、发展规划及国土空间规划、城市建设等专项规划要求。	本项目位于石门澳产业园区，属于福建省工信厅认定的化工园区（D 级），属于较低风险。煤制氢及合成合成氨装置符合《莆田湄洲湾(石门澳)产业园产业发展规划(2024-2030)》规划配套建设 50 万吨合成氨装置，为 CPL 项目及园区其它项目提供液氨原料。	作为企业自己产业链配套，液氨不出园区，符合
	（三）合成氨企业外部防护距离应符合相关国家标准或规范要求。新建合成氨装置应布局在一般或较低安全风险的认定化工园区（与焦化等装置配套建设的除外），并符合国土空间规划和用途管制政策、城市建设等专项规划、化工园区总体规划、产业发展规划和危险化学品“禁限控”目录等要求。		
三、质量、技术和装备	（四）合成氨企业应建立、实施符合《质量管理体系要求》（GB/T 19001）要求的质量管理体系，并通过质量管理体系第三方认证。合成氨产品质量应符合《液体无水氨》（GB/T 536）国家标准。	本项目液氨产品质量符合《液体无水氨》GB/T 536-2017 优等品。	符合
	（五）鼓励合成氨企业采用大型或超大型高效煤气化、废锅或半废锅流程、大型低压氨合成、大型先进流程空分、一氧化碳等温变换、余热余压综合利用、高效氨合成催化剂等技术装备改造提升现有装置。企业应全面淘汰列入《产业结构调整指导目录》淘汰类的设备、工艺。	本项目煤气化装置采用 HT-L 粉煤加压气化技术；一氧化碳变换推荐采用 Co-Mo 系耐硫宽温等温变换工艺、余热余压综合利用；氨合成采用国内低压氨合成技术；空分采用新型全低压内压缩+分子筛净化节能工艺；均属于国内先进工艺，不涉及《产业结构调整指导目录》淘汰类的设备、工艺	符合

	（六）合成氨企业应采用集散控制系统（DCS）、可燃气体和有毒气体检测报警系统（GDS）、安全仪表系统（SIS）、电气控制系统（ECS）、过程控制系统（PCS）等优化控制生产过程。鼓励企业使用数字化平台，提升企业生产制造、经营管理、运维服务全过程的数字化管理能力，提高智能制造水平，支撑企业转型升级。	企业按要求实施	符合
四、节能降碳和资源综合利用	（七）、合成氨企业应建立、实施符合《能源管理体系要求及使用指南》（GB/T 23331）要求的能源管理体系。	企业按要求实施	符合
	（八）企业不应使用高硫石油焦作为合成氨生产原料。单位产品合成氨生产原料、能源和水消耗应符合表 1 的要求（烟煤单位产品原料消耗≤1200 千克标煤/吨、单位产品综合能耗≤1350 千克标煤/吨、单位产品水耗≤10.0 立方米/吨）。鼓励企业对标工业重点领域能效标杆水平，加强节能降碳技术改造。	根据清洁生产章节核算结果，本次扩能改造合成氨单位产品能耗 1271.39kgce/t，单位产品原料消耗为 1076.39kgce/t，单位产品水耗为 7.12t/t 氨。	符合
	（九）合成氨企业应制定碳减排方案，以煤为原料的企业，单位合成氨产品二氧化碳排放量不高于 4.2 吨（按照《温室气体排放核算与报告要求第 10 部分：化工生产企业》（GB/T 32151.10）计算）。	根据碳排放章节核算，本项目单位合成氨产品二氧化碳排放量 3.5 吨。	符合
	（十）合成氨企业应提高生产过程中资源综合利用率，气化炉渣、锅炉渣综合利用率达到 80%以上。	本项目气化炉渣外售做建筑材料综合利用，利用率达到 80%以上	符合
五、环境保护和清洁生产	（十一）合成氨企业应遵守《环境保护法》等法律法规及环保标准，建立、实施符合《环境管理体系标准》（GB/T 24001）要求的环境管理体系，严格落实国家与地方生态环境保护要求。新建、改扩建合成氨项目应严格执行环境影响评价制度，配套的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	企业按要求落实	符合

	（十二）合成氨企业应依法申请和取得排污许可证，依托建设并维护排放口监测点位，开展自行监测、公开监测数据。并做到达标、达总量控制要求排放和依法合规处置。污水排放各污染物指标应符合《合成氨工业水污染物排放标准》（GB13458）要求，单位产品基准排水量应低于5立方米。企业固体废物的收集、贮存、转移、利用和处置需符合固体废物污染防治法律法规的要求。其中，属于危险废物的，还应满足危险废物相关管理要求，防范环境风险。.....企业内存放可溶性剧毒废渣的场所，应采取防水、防渗漏、防流失的措施，防止土壤和地下水新增污染。属于土壤污染重点监管单位的，应依据相关法律法规和标准要求，按年度向生态环境主管部门报告有毒有害物质排放情况，建立土壤污染隐患排查制度，开展自行监测。	污水排放各污染物指标应符合《合成氨工业水污染物排放标准》（GB13458），本项目单位产品基准排水量3.57吨t/t氨；固体废物按照相关规范要求收集、贮存、转移、利用和处置，危险废物委托有资质单位接收处置；按照相关规范要求做好分区防渗；并开展自行监测。	符合
	（十三）合成氨企业应对生产过程中的资源消耗以及废物的产生情况进行监测，依法开展清洁生产审核，并通过清洁生产审核评估验收。纳入环境信息依法披露企业名单的企业，应严格按照《企业环境信息依法披露管理办法》《企业环境信息依法披露格式准则》等要求，依法披露环境信息。鼓励重点区域企业大宗物料和产品运输优先采用清洁运输方式。	企业按要求落实	符合
	（十四）合成氨企业两年内未发生重大或特别重大环境污染事件和生态破坏事件。	本项目现有工程投产至今未发生重大或特别重大环境污染事件和生态破坏事件	符合

（2）行业能源消耗指标符合性

根据《合成氨单位产品能源消耗限额》（GB 21344-2015）要求：新建合成氨生产企业单位产品能耗先进值（烟煤）应不大于 1500 kgce/t 的要求；根据国家发展改革委等部门关于发布《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）》的通知，对于合成氨行业，其单位产品能耗标杆值（粉煤）为 1350kgce/t；根据福建省 2019 年发布的《关于进一步推进全省能耗总量和强度“双控”工作七条措施的通知》（闽节能办〔2019〕3 号），“石化、化工行业积极开展石化装置能量系统优化技术等应用示范，争创行业能效领跑者。推进合成氨企业能量系统优化等节能改造。到 2020 年炼油综合能耗控制在63千克标准油/吨以内，合成氨综合能耗控制在1300千克标准煤／吨以内”。根据《CPL一体化配套项目-合成气综合利用智能改造项目节能报告（报批本）》，本项目扩能改造合成氨单位产品能耗1271.39kgce/t。满足行业先进水平。本项目满足合成氨综合能耗控制指标。

4.16.1.4 《关于推动现代煤化工产业健康发展的通知》的符合性分析

本项目与《关于推动现代煤化工产业健康发展的通知》（发改〔2023〕773号）的符合性分析见表 4.16-2。

表 4.16-2 与《关于推动现代煤化工产业健康发展的通知》的符合性分析

《关于推动现代煤化工产业健康发展的通知》的相关要求	符合性分析
确需新建的现代煤化工项目，应确保煤炭供应稳定，优先完成国家明确的发电供热用煤保供任务，不得通过减少保供煤用于现代煤化工项目建设。	本项目所在福建省莆田市，煤炭供应稳定，不存在减少保供煤用于现代煤化工项目建设。 根据福建省人民政府关于印发福建省“十四五”能源发展专项规划的通知，明确提出：至 2025 年福建省能源综合生产能力达到 5400 万吨标准煤。同时，本项目节能报告已报福建省工业和信息化厅的审查。
根据资源环境禀赋和承载能力，优化传统能源产业空间布局和用地结构，大气污染防治重点区域严禁新增煤化工产能。	本项目选址在福建省莆田市， 不属于大气污染重点区域（京津冀及周边地区、长三角地区和汾渭平原）。
鼓励建设大型高效“气化岛”，打造平台化原料集中生产、下游产品多头并进发展模式。	本项目为福建永荣科技有限公司配套合成气项目，项目产品全部用于己内酰胺生产，福建永荣科技有限公司正在打造原料集中生产、下游产品多头并进发展模式。
严格能效和环保约束，加强项目节能审查和环保监管，拟建、在建项目应全面达到能效标杆水平，主要用能设备能效水平达到能效标准先进值以上；能效低于基准水平的已建项目须在 2025 年底前完成改造升级，主要产品能效须达到行业基准水平以上，届时能效仍在基准水平以下的项目予以淘汰退出。	本项目采用先进的航天粉煤加压气化技术，并项目污染物排放量和资源综合利用均处于国内领先水平。同时根据节能报告，项目单位产品物耗、能耗、水耗均可以达到行业先进水平，能效达到《重点行业（合成氨）能效基准水平和标杆水平》的标杆水平。

4.16.2 与相关规划符合性分析

2014 年莆田市委托莆田市城乡规划设计研究院编制了《莆田湄洲湾(石门澳)产业园总体规划》，规划环评于 2015 年 11 月 9 日取得了福建省环保厅出具“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)（附件 22）；

园区于 2024 年编制了《莆田湄洲湾（石门澳）产业园产业发展规划（2024-2030 年）》，同时委托福建省环境科学研究院编制《莆田湄洲湾（石门澳）产业园产业发展规划（2024-2030 年）环境影响报告书》，目前该规划环评已报省厅受理中并通过规划环评审查会，根据该产业发展规划报告，产业发展规划主要针对化工新材料片区和为装备制造及周边产业配套的电镀集控区，其他片区产业仍按原规划执行。因此本次对两个规划均进行符合性分析，其中产业发展规划内容以新规划为主。

4.16.2.1 与《莆田市湄洲湾（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 km^2，产业园用地布局规划见图 4.16-1。

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和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。

表 4.16-3 近中期规划建设重点项目一览表(含在建)

序号	项目名称	建设规模	产品方案	建设期限	规划环评优化调整
...	...	...	...	...	
2	己内酰胺(CPL)一期	60 万吨/年己内酰胺及配套项目（包括与主体工艺装置配套的硫酸装置、制氢及合成氨联合装置、双氧水装置）	CPL 60 万吨/年，副产硫酸铵	已投产 20 万吨/年	推荐
4	己内酰胺(CPL)二期	40 万吨/年己内酰胺及配套项目（包括与主体工艺装置配套的硫酸装置、制氢及合成氨联合装置、双氧水装置）	CPL 40 万吨/年，副产硫酸铵(中间产品硫酸、H_2、氨、H_2O_2)	中期	暂缓实施
...	...	...	...	...	

基础设施规划：①排水：园区项目污水经预处理后纳入园区污水处理厂集中处理，尾水接入湄洲湾北岸尾水排放干管，引致于湾外排污口深海排放。②供热：产业园内规划集中建设热电中心。规划本着集约建设的原则，近期园区热电厂可依托 CPL 项目统一供热，并预留未来发展用地，中远期根据发展情况扩建为园区集中热电厂，建设 2 台 66 万千瓦的超超临界热电联产机组，并预留 1 台 66 万千瓦的建设规模。

环境保护规划：在化工新材料片区北侧设置 200 米的环保隔离带和环境风险防范区。环保隔离带和环境风险防范区要求按石化相关规划执行。

（2）符合性分析

根据石门澳产业园总体规划，CPL 产业是产业园先行重点发展的化工材料产业，其中

一期规划 60 万吨/年己内酰胺推荐方案，二期规划 40 万吨/年己内酰胺建议暂缓实施；本项目现有 30 万吨煤制氢及合成氨装置（30 万吨液氨+40000m^3/h 氢气）属于 60 万吨/年己内酰胺项目配套，扩能改造后 50 万吨煤制氢及合成氨装置（50 万吨液氨+80000m^3/h 氢气）为 100 万吨己内酰胺配套，根据《莆田湄洲湾（石门澳）产业园产业发展规划（2024-2030 年）环境影响报告书（送审稿）》，已将己内酰胺规模更新至 100 万吨，并将己内酰胺二期 30 万吨合成氨装置扩能改造至 50 万吨作为重点引入项目，因此本项目作为 100 万吨己内酰胺配套规模合理。

本项目配套建设污染治理设施，污水经预处理达标后纳入园区污水处理厂集中处理，符合产业园的排水规划。园区集中供热已经建成投入使用。

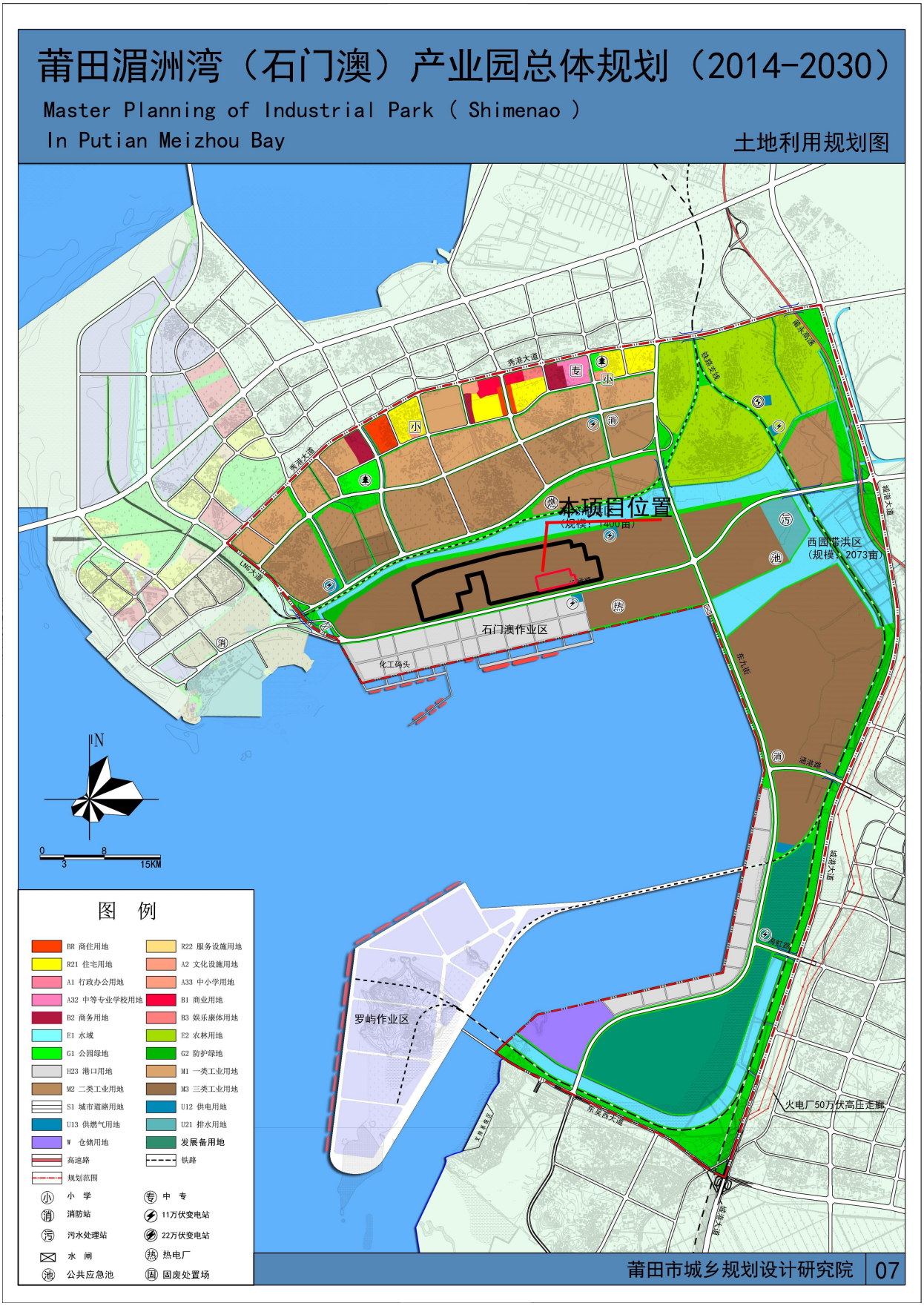


图 4.16-1 石门澳产业园用地布局规划图

4.16.2.2 与石门澳产业园规划环评生态环境准入及审查意见符合性分析

（1）本项目与规划环评生态环境准入要求的符合性

根据表 4.16-4 分析结果，本项目满足园区规划环评环境准入要求。

表 4.16-4 与规划环评对入园企业环境准入要求的符合性分析

规划环评环境准入要求	本工程情况	符合性
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。	本项目为煤制氢及合成氨项目作为企业 100 万吨己内酰胺项目配套，选址符合园区规划，符合产业政策要求，项目属于两高项目，但不属于产能过剩产业，清洁生产达到国内一级水平，主要污染物排放量需取得区域削减替代。	符合

（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部分内容进行分析，见表 4.17-3，根据分析可知，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 4.16-5 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	工程情况	符合性
（二）严格控制己内酰胺产业发展规模 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。	(1)根据《莆田湄洲湾（石门澳）产业园产业发展规划（2024-2030 年）环境影响报告书（送审稿）》己内酰胺规模控制在 100 万吨 CPL，目前正在省厅审查中。 (2)煤制氢及合成氨装置均采用先进工艺和设备，现有工程已经自主验收。	符合
（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	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，目前大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

规划环评审查意见相关内容要求	工程情况	符合性
（四）严格各片区环境准入。 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。	扩能改造煤制氢及合成氨装置综合能耗为1271.39kg 标准煤/吨产品。 本工程凝结水系统排污水和循环水站排污水均依托现有二期中水回用系统处理后回用，满足产业节水、水资源再生利用要求。	符合。
（五）进一步强化污染防治措施，加快环保基础设施建设。 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。	本项目新增污染物排放量均应取得区域削减替代； 园区已建成集中供热； 园区二期污水厂建设进度滞后，预计 2025 年底投入使用。	符合
（六）建立健全园区环境风险防控体系 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。	本项目事故废水依托现有二期已建30000m^{3}事故池，事故废水自流进入事故池中，并于一期已建 23500m^3 事故池互相连通；本片区（化工新材料片区）园区公共事故应急池及拦截、导流、切换系统等环保基础设施建成，片区公共事故应急池有效容积为 5.5 万 m^3，位于企业一期事故池北侧外，目前厂区内事故池和园区事故池管道已连通；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。	符合

4.16.2.3 与《莆田市湄洲湾（石门澳）产业园产业发展规划（2024-2030）》符合性分析

（1）规划情况

1）产业定位

以国家现行产业政策为指导，顺应当前国内外化工新材料和精细及专用化学品发展趋势，结合福建省、湄洲湾产业发展规划和总体规划的要求，根据产业园已建、在建和拟建项目及招商项目情况，按照绿色园区、智慧园区的整体发展思路，以打造具备竞争力的化工新材料、精细及专用化学品产业集群为目标，不断优化产业结构、着力促进产业集聚，推动产业园不断向规模化、特色化、绿色化方向发展。

石门澳产业园以碳三产业链、尼龙 6 产业链、尼龙 66 及其他尼龙产品产业链、再生纤维产业集群、生物基聚酯产业集群、涂料及油墨产业集群、高端精细化工产品等产业为

依托，打造绿色、智慧、循环、国内一流的产业园。

2）重点发展产业链

石门澳产业园规划产业链见下图。其中规划的化工新材料项目主要布局在石门澳产业园，化工新材料下游非化工项目可布局在其他工业集中区。

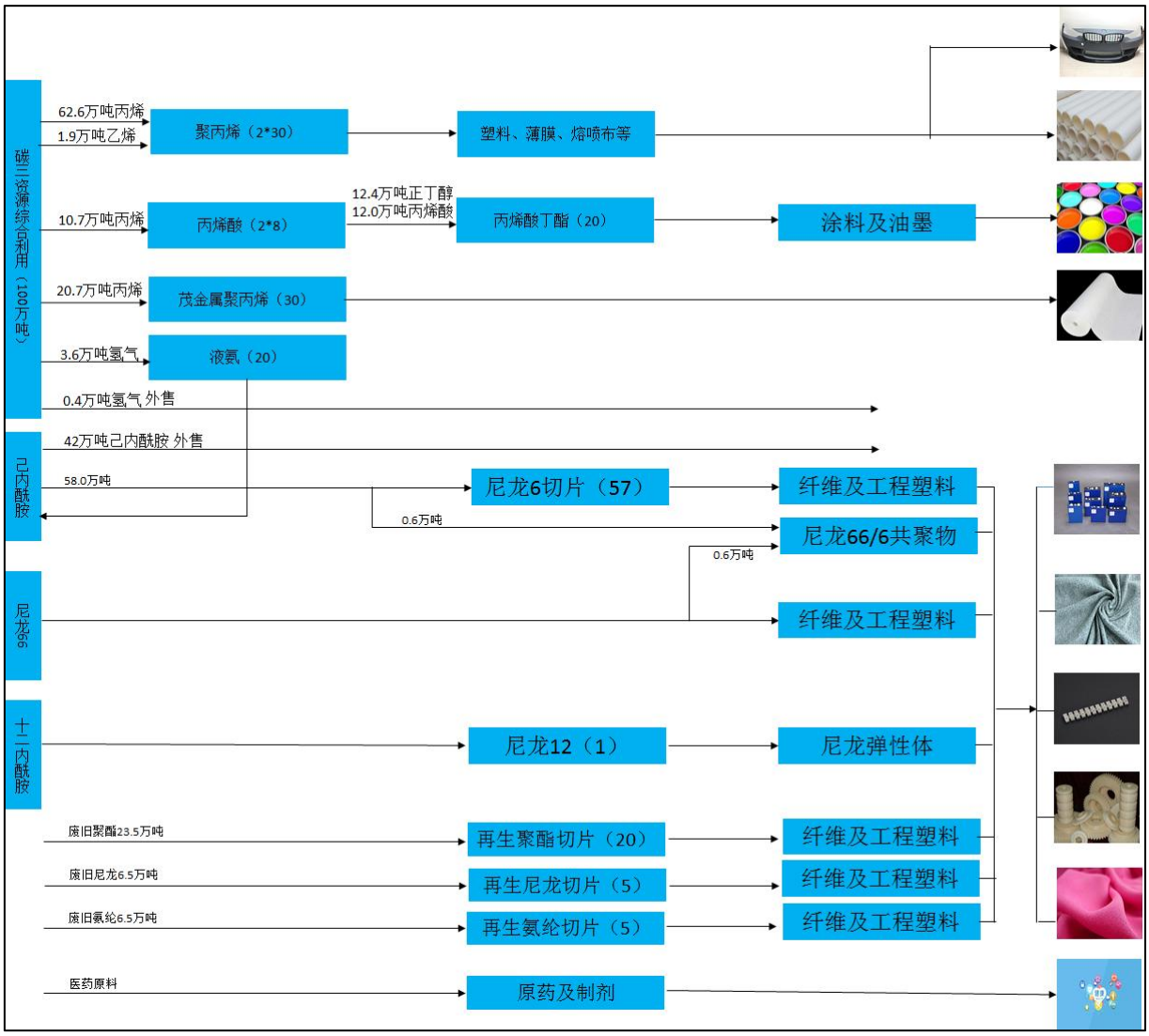


图 4.16-2 石门澳化工新材料产业园规划产业链

3）规划布局

综合产业布局，以及现有企业在石门澳产业园内的分布情况，石门澳产业园将以尼龙6产业链、尼龙66及其他尼龙产品、碳三产业链、再生聚酯纤维产业集群、高端精细化工产品为石门澳产业园核心区，配套公用工程集中区，具体空间分布见**图 4.16-3**。本规划中化工新材料项目主要布局在石门澳产业园，例如尼龙6产业链主要布局在永荣科技一期、二期以及化工新材料产业核心区预留用地；碳三资源综合利用产业集群布局在一期及二期项目用地等。化工新材料下游非化工项目可布局在其他工业集中区。



图 4.16-3 石门澳产业园规划项目布局图

4）规划项目方案

表 4.16-6 石门澳化工新材料产业及电镀集控区规划产品方案

单位：万吨/年

序号	项目名称	规划产业规模（万 t/a）	优化调整后产业规模（万 t/a）
1	己内酰胺二期及三期项目	90	72
2	合成氨扩能改造	己内酰胺二期 30 万吨合成氨装置扩能改造至 50 万吨	己内酰胺二期 30 万吨合成氨装置扩能改造至 50 万吨
…	…	…	…
17	己内酰胺制己二胺	13	13

（2）与规划符合性分析

根据石门澳产业园产业发展规划，CPL 产业是产业园先行重点发展的化工材料产业，本次合成氨扩能改造作为 CPL 产业原料配套，生成的氨和氢气全部用于园区内 CPL 原料，且已纳入近期重点规划项目，因此本项目与《莆田市湄洲湾（石门澳）产业园产业发展规划（2024-2030）》符合。

4.16.2.4 与《石门澳产业园产业发展规划（2024-2030）环境影响报告书》规划环评生态符合性分析

（1）本项目与规划环评生态环境准入要求的符合性

根据表 4.16-4 分析结果，本项目符合《石门澳产业园产业发展规划（2024-2030）环境影响报告书》生态环境准入要求。

表 4.16-4 与规划环评生态环境准入符合性分析

清单类型	规划环评生态环境准入要求	本工程情况	符合性
空间布局约束	1.园区应提请当地政府结合国土空间规划做好产业园区周边用地规划和控制，在规划层面统筹解决园区发展与城镇发展的布局性矛盾。 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按本规划环评要求设置环保隔离带和环境风险防范区。环保隔离带内不得有居民建筑、医院、学校、养殖等环境敏感目标。环境风险防范区内不新建居民区、学校、医院等环境敏感设施。 4.化工片区相邻的工业用地不宜布局劳动密集型企业。 5.规划围填海区应符合国土空间规划；除国家重大项目外，禁止新增围填海开发活动。 6.严格限制改变海域自然属性，允许渔港、码头、防灾减灾、生态修复等民生工程、公益项目建设活动。 7.海洋环境保护要求执行不低于现状的海水水质标准。 8.禁止引入以全氟辛酸及其盐类和相关化合物（PFOA 类）、全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟（PFOS 类）、十溴二苯醚（BDE）、短链氯化石蜡（SCCPs）、六氯丁二烯、五氯苯酚及其盐类和酯类、三氯杀螨醇、全氟己基磺酸及其盐类和相关化合物（PFHxS 类）、得克隆及其顺式异构体和反式异构体、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、硫丹及其相关异构体、多氯联苯等禁止生产/加工的新污染物作为原辅材料或产品的新改扩建项目。 9. 禁止引入原辅材料中含有二氯甲烷、三氯甲烷的新改扩建脱漆剂生产项目。 10.禁止引入以壬基酚为原料生产壬基酚聚氧乙烯醚的新改扩建项目。 11.入驻电镀企业应符合《福建省电镀行业污染防治工作指南(试行)》要求。	1、本项目位于城镇开发边界内。 2、项目位于厂区南侧，远离居民区布置。 3、扩能改造后全厂环保隔离带未超过化工新材料片区外围设置的环保隔离带。环保隔离带内不存在居民建筑、医院、学校、养殖等环境敏感目标。 4、与本项目相邻的企业不属于劳动密集型企业。 5、本项目不涉及围填海。 6、本项目不涉及海洋工程。 7、本项目废水纳入园区污水厂，不直接排海。 8、本项目不涉及禁止生产/加工的新污染物。 9、本项目不涉及二氯甲烷、三氯甲烷。 10、本项目不涉及壬基酚。 11、本项目不属于电镀企业。	符合
污染物排放管控	1.应根据区域资源环境条件，严格控制资源能源消耗高、污染物排放强度大、环境风险高的石化中游产业规模。 2.优化能源结构，逐步提高清洁能源使用比例，解决结构性污染问题，化工工艺装置加热炉应尽可能使用 LNG 等清洁能源。 3.严格环境准入，CPL、碳三资源综合利用项目应达到国际清洁生产领先水平；其他入园项目各项指标应达到国内清洁生产先进水平。所有电镀企业、专门处理电镀废水的集中式污水处理厂应依法实施五年两轮的强制性清洁生产审核，清洁生产水平达到《电镀行业清洁生产评价指标体系》Ⅱ级清洁生产水平。 4.从严执行污染物排放标准。大气污染物：自本规划审批之日起，产业园内石化、合成树脂、硫	1、本项目属于己内酰胺原料配套项目。 2、项目不涉及工艺加热炉使用。 3、本项目清洁生产达到国内一级水平。 4、本项目废气执行行业特别排放限值。园区污水厂二期工程尾水排放执行石油化学、合成树脂等行业特别排放限值、城镇污水处理厂一级 A 排	符合

清单类型	规划环评生态环境准入要求	本工程情况	符合性
	酸工业、无机化学工业等行业新建、改扩建项目大气污染物排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及其修改单、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）及其修改单、《涂料、油墨及胶粘剂工业大气污染物排放标准》（GB 37824-2019）、《硫酸工业污染物排放标准》（GB 26132-2010）、《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）行业特别排放限值，上述行业现有项目 2026 年底起执行特别排放限值。热电项目锅炉烟气应达到超低排放要求。水污染物：自 2026 年底起，园区污水集中处理厂水污染物排放需同时符合石油化学、合成树脂等行业特别排放限值、城镇污水处理厂一级 A 排放标准。电镀集控区污水应分质分流收集，经配套的电镀污水处理站处理达标后依托石门澳污水处理厂尾水排放管道深海排放；集控区污水中重点管控重金属应实现零排放，集控区污水处理设施执行《电镀污染物排放标准》表 2 标准。 5.园区主要水、大气污染物排放总量不得突破本规划环评的建议指标；新增大气污染物应优先依托园区企业自身实现替代削减，不足部分按规定比例要求原则上在市域范围内替代削减，实现区域平衡。电镀集控区污水中重点管控重金属应实现零排放，污染物排放总量根据环评批复的废水排放水量和许可排放浓度的乘积进行确定；其中，第一类重金属排放总量在单独预处理设施的出口进行核定。 6.建立健全温室气体排放管理体系，推动园区绿色低碳发展。园区及企业的碳排放量及排放强度应符合国家、地方下达的指标。 7.新建项目需优先使用低毒、无毒原料，减少产品中有毒有害物质含量，并采用清洁生产工艺从源头减少新污染物产生。鼓励开展有毒有害化学物质绿色替代示范，如石化、农药、医药等项目需探索新污染物减排技术。 8.园区内项目环评需明确新污染物治理措施，已有技术标准的需达标排放，暂无标准的需提出可行性治理方案，并开展新污染物产排污情况核算。 9.开展生态环境综合整治，控源截污，修复滨海湿地和岸线，提升海域生态服务功能。	放标准。 5、本项目新增大气污染物优先依托园区企业自身实现替代，不足部分再市域内替代削减。第一类重金属总汞、总砷、总铅排放总量在气化装置出口进行核定。 6、本项目已核算碳排放。 7、本项目属于扩能改造项目。 8、本项目涉及新污染物已开展产排污核算。 9、本项目不涉及。	
环境风险防控	1.园区建立健全环境风险防控体系，及时修订园区突发环境事件应急预案修订并报备，加强重大风险源的管控及园区各企业间的协调联动，推动形成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。 2.建设企业、园区和周边水系三级环境风险防控工程。园区化工新材料片区应参照《化工园区事故应急设施（池）建设标准》设置足够容积的公共事故应急池并互相联通形成系统；完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；受园区排污影响的周边水系应建设应急闸门，防止泄漏物质和消防废水等排入外环境。 3.化工新材料片区实行封闭管理，禁止开展与生产无关的活动；化工新材料片区安全和环境风险	2、本项目依托现有二期已建事故池，且现有二期事故池与一期事故池已互联互通，与园区公共事故池已互联互通。 4、本项目位于化工新材料片区，不属于电镀集控区项目。	符合

清单类型	规划环评生态环境准入要求	本工程情况	符合性
	防控措施应符合《化工园区综合评价导则》《化工园区安全风险排查治理导则（试行）》的相关要求。 4.电镀集控区应按照《福建省电镀行业污染防治工作指南》单独设置应急事故池，一旦发现未按照分类分质收集出现混流等非正常排放时，应及时电镀企业（园区）应设置应急事故水池，应急事故水池符合应急预案要求，并做好防渗漏处理，确保环境安全。应急事故水池位置合理，能自流式或确保事故状态下顺利收集事故产生的废水，日常保持足够的容量。		
资源开发利用	1.园区单位工业增加值新鲜水消耗、能耗应达到同期国内先进水平。 2.加强水资源利用管理，实行分级分类、梯级循环利用等节水措施，持续提高水资源利用率。园区中水回用率 2030 年不低于 40%。 3.入园企业的单位土地投资强度、产出效益应符合福建省、莆田市及产业园区的要求； 4.鼓励园区内企业开展一般工业固废综合利用，鼓励危废定向“点对点”资源化利用。	1、本项目清洁生产达到国内一级水平。 2、项目实施水资源利用管理，实行分级分类、梯级循环利用等节水措施，扩能改造后中水回用率达到 30%。园区层面目前尚未实施中水回用措施。	符合

4.16.3 与相关环保政策的符合性分析

4.16.3.1 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

根据扩能改造工程与《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，详见表 4.16-6。扩能改造工程符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》要求。

表 4.16-6 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	变更工程情况	符合性
严格两高项目环评审批	（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。 （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。	工程属于两高项目，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、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。本项目新增总量需落实区域削减。 项目属于现代煤化工，但是作为现有工程配套工程，不对外销售。 本项目所在区域不属于国家大气污染防治重点区域，因此无需采取煤炭消费减量替代措施。	符合
推进两高行业减污降碳协同控制	（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。 （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。	本项目装置清洁生产水平达到国内一级水平。 工程大宗物料煤炭采用水路运输，配套码头已经投产使用。 工程已将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。	符合

4.16.3.2 与《合成氨工业污染防治技术政策》符合性分析

本项目的合成氨装置在污染防治方面总体符合《合成氨工业污染防治技术政策》的相关要求，详见表 4.16-7。

表 4.16-7 与《合成氨工业污染防治技术政策》的相符性分析

《合成氨工业污染防治技术政策》的相关要求	本项目情况	符合
清洁生产		
新建以煤为原料的合成氨生产项目应采用水煤浆、干煤粉等加压连续气化工艺	煤制氢及合成氨装置采用 HT-L 粉煤加压气化技术（连续气化）	符合
应采用一氧化碳低温、宽温耐硫变换及适宜于一氧化碳含量较高情况的等温变换工艺	变换采用宽温（耐硫）变换串低变工艺	符合
应根据生产工艺特点和实际条件选择低温甲醇洗、变压吸附法（PSA 法）、聚乙二醇二甲醚法（NHD 法）、甲基二乙醇胺法（MDEA 法）、碳酸丙烯酯法（PC 法）等原料气脱碳技术	变换气净化采用低温甲醇洗工艺，氢气精制采用变压吸附工艺（PSA）	符合
采用煤加压连续气化工艺和重油部分氧化工艺的合成氨生产企业，宜采用宽温耐硫变换工艺、等温变换工艺及低温甲醇洗技术	合成氨装置采用宽温耐硫变换工艺及低温甲醇洗技术	符合
宜选择的原料气精制技术包括：液氮洗涤法、醇烃化法、醇烷化法、甲烷化法等	原料气精制采用液氮洗涤法	符合
水污染防治		
应采取有效措施控制废水中氨氮、化学需氧量、总氮、总磷、悬浮物、氰化物、挥发酚、硫化物以及石油类等水污染物的排放，废水应分类收集、分质处理，企业应加强防渗措施，防止地下水污染	废水分质分类处理，气化灰水在装置区单独设置渣水处理工序，采用闪蒸+沉淀处理后进污水站，企业按照相关防渗要求做好防渗，防止地下水污染	符合
宜采用循环冷却水超低排放技术、空冷节水技术、蒸发式冷凝冷却技术等，减少废水的产生和排放	采用循环冷却水超低排放技术，装置新鲜水消耗、水资源循环利用率均优于清洁生产一级水平，外排循环冷却水进入中水回用系统回用作为循环系统补充水	符合
应采用逐级提浓等技术措施回收氨	符合要求	
应建立生化处理和废水回用系统，提高氨氮、化学需氧量等重点污染物的排放控制水平	建立生化处理和废水回用系统，氨氮、COD《合成氨工业水污染物排放标准》(GB 13458-2013)中表 2 的间接排放限值及石门澳园区污水处理厂二期工程纳管要求中最严格的浓度限值	符合
大气污染防治		
应采取有效的污染控制技术措施，控制氨、硫化氢、颗粒物等大气污染物的排放	氨、硫化氢、颗粒物等大气污染物能够得到有效控制，并做到稳定达标排放，符合要求	符合
应对原料场及各生产工序的大气污染物无组织排放进行控制，对产生大气污染物的生产设施应采取密闭等技术措施；无法完全密闭的，应设立局部废气收集系统，集中净化处理后排放	对原料煤储运环节及各生产工序的大气污染物无组织排放进行控制，生产工艺装置密闭运行，配备废气收集系统及净化处理后排放，符合要求	符合
原料气脱硫脱碳再生工艺产生的含硫化氢酸性气体应回收利用	原料气脱硫脱碳再生工艺产生的含硫化氢酸性气体采用湿法制酸+尾气处理（双氧水氧化）回收硫酸。	符合
氨合成放空气、氨罐弛放气应回收氨和氢气，	PSA 解吸气返回变换工序回收有效气、液	符合

《合成氨工业污染防治技术政策》的相关要求	本项目情况	符合
剩余含甲烷的尾气宜回收副产液化天然气产品或用作燃料气，不应直接排放	氮洗尾气用作热风炉燃料气利用，氨合成弛放气送热风炉燃烧，事故下去火炬，氨罐采用压力球罐，符合要求	
固体废物处置和综合利用		
煤气化炉渣应进行综合利用，热值回收后宜用于建材生产等	煤气化炉渣做用于建材生产原料进行综合利用	符合
废吸附剂、废催化剂的处理应按照国家固体废物污染防治相关管理政策执行。经鉴别属于危险废物的，其贮存、运输、利用、处置应符合国家危险废物管理的相关要求	废吸附剂属于一般工业固体废物，外运填埋处置，废催化剂属于危险废物，按照国家危险废物管理的相关要求处置。	符合

4.16.3.3 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》（闽环保应急[2015]13 号）符合性分析

根据闽环保应急[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。”

项目建设雨水管网、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，现有工程二期已建设 1 个合计有效容积 30000 m^3 的事故池，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。对事故池中的废水，排至厂区污水处理站处理达标后再经过专管排入园区污水处理厂，能够确保厂区事故废水、消防废水全处理，且现有二期事故池已经与现有一期 23500 m^3 事故池互相连通，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，再分批进入园区污水处理厂处理后达标排放。因该区监控合格的雨水自流入园区雨水管网，排入滞洪区，最后进入湄洲湾海域，园区为防范于未然，将可能发生的环境风险事故的影响降到最低，园区已建 55000 m^3 事故应急池，以杜绝事故废水流入湄洲湾海域，现场应急处置由应急救援抢险组负责组织实施。保证事故状态下，和园区事故应急池连通。

因此，本项目建设能够符合闽环保应急[2015]13 号中的相关要求。

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

2025 年 4 月 10 日，生态环境部印发了《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28 号）（简称《意见》），《意见》要求加强

重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价管理，重点关注重点管控新污染物清单、有毒有害污染物名录、优先控制化学品名录以及《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》（简称《斯德哥尔摩公约》）附件中已发布环境质量标准、污染物排放标准、环境监测方法标准或其他具有污染治理技术的污染物。

（1）本项目涉及《意见》中的新污染物情况

本次评价已在总则评价因子筛选中对照《重点管控新污染物清单（2023 年版）》、《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）》、《有毒有害水污染物名录（第二批）》、《优先控制化学品名录（第一批）》、《优先控制化学品名录（第二批）》及《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》（简称《斯德哥尔摩公约》）附件对本项目涉及新污染物情况进行一一对照识别，本项目不涉及《重点管控新污染物清单（2023 年版）》重点管控新污染物，涉及优先控制化学品名录中的氰化物；涉及有毒有害水污染物名录中的氰化物。涉及新污染物均不属于新化学物质，也不属于《意见》中不予审批环评的项目类别。

对照《优先控制化学品名录（第一批）》、《优先控制化学品名录（第二批）》、《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）、（第二批）》；《重点管控新污染物清单》，《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》，本项目废水涉及氰化物、汞、砷、铅。

表 4.16-8　优先控制化学品名录

《优先控制化学品名录（第一批）》				《优先控制化学品名录（第二批）》			
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	1,2,4-三氯苯	12	六溴环十二烷	23	1,1-二氯乙烯	32	磷酸三(2-氯乙基)酯
2	1,3-丁二烯	13	萘	24	1,2-二氯丙烷	33	六氯丁二烯
3	5-叔丁基-2,4,6-三硝基间二甲苯（二甲苯麝香）	14	铅化合物	25	2,4-二硝基甲苯	34	氯苯类物质（五氯苯、六氯苯）
4	N,N'-二甲苯基-对苯二胺	15	全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟	26	2,4,6-三叔丁基苯酚	35	全氟辛酸（PFOA）及其盐类和相关化合物
5	短链氯化石蜡	16	壬基酚及壬基酚聚氧乙烯醚	27	苯	36	氰化物
6	二氯甲烷	17	三氯甲烷	28	多环芳烃类物质	37	铊及铊化合物
7	镉及镉化合物	18	三氯乙烯	29	多氯二苯并对二噁英和多氯二苯并呋喃	38	五氯苯酚及其盐类和酯类
8	汞及汞化合物	19	砷及砷化合物	30	甲苯	39	五氯苯硫酚
9	甲醛	20	十溴二苯醚	31	邻甲苯胺	40	异丙基苯酚磷酸酯
10	六价铬化合物	21	四氯乙烯				
11	六氯代-1,3-环戊二	22	乙醛				

《优先控制化学品名录（第一批）》				《优先控制化学品名录（第二批）》			
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
	烯						
本项目涉及因子				氰化物、汞及汞化合物			

多环芳烃类物质，包括：苯并[a]蒽、苯并[a]菲、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽 ；氰化物指指氢氰酸、全部简单氰化物（多为碱金属和碱土金属的氰化物）和锌氰络合物，不包括铁氰络合物、亚铁氰络合物、铜氰络合物、镍氰络合物、钴氰络合物。

表 4.16-9　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）	有毒有害水污染物名录（第二批）
1	二氯甲烷	二氯甲烷	铊及铊化合物
2	三氯甲烷	三氯甲烷	氰化物（易释放氰化物）
3	三氯乙烯	三氯乙烯	五氯酚及五氯酚钠
4	四氯乙烯	四氯乙烯	苯
5	甲醛	甲醛	甲苯
6	镉及其化合物	镉及镉化合物	硝基苯类物质（包括 2,4-二硝基甲苯）
7	汞及其化合物	汞及汞化合物	苯胺类物质（包括邻甲苯胺）
8	铬及其化合物	六价铬化合物	1,1-二氯乙烯
9	铅及其化合物	铅及铅化合物	六氯丁二烯
10	砷及其化合物	砷及砷化合物	多环芳烃类物质
11	乙醛	/	二噁英类物质（包括多氯二苯并对二噁英和多氯二苯并呋喃）
本项目涉及因子	/	汞、砷、铅	氰化物

氰化物：氢氰酸、全部简单氰化物（多为碱金属和碱土金属的氰化物）和锌氰络合物，不包括铁氰络合物、亚铁氰络合物、铜氰络合物、镍氰络合物、钴氰络合物。

表 4.16-10　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

表 4.16-11 《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》禁用或严格限用持久性有机污染物

序号	《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》禁用或严格限用持久性有机污染物
1	艾氏剂
2	狄氏剂
3	异狄氏剂
4	滴滴涕
5	六氯丁二烯
6	七氯
7	氯丹
8	灭蚁灵
9	毒杀芬
10	六氯化苯
11	二噁英
12	呋喃
13	多氯联苯
本项目涉及因子	/

（2）本项目涉及《意见》中的新污染物产排污情况

表 4.16-12 涉新污染物废气产排污情况

涉及新污染物	涉及装置	用途	产污环节	产生情况 t/a	治理措施	排放情况 t/a	排放浓度 mg/m³	执行标准	达标分析
氰化物	气化装置	煤气化副反应产生	酸性气 G3-2	0.060	焚烧炉焚烧	忽略不计	忽略不计	1.9	达标

表 4.16-13 涉新污染物废水产排污情况

涉及新污染物	涉及装置	用途	产污环节	产生情况 t/a	治理措施	排放情况 t/a
氰化物	气化装置	煤气化副反应产生	气化废水 W1-1(氰化物)	0.602	“二段 A/O+序批池+混凝+沉淀”	0.271
	气化装置	煤气化副反应产生	甲醇/水分离塔汽提废水 W3-1(氰化物)	0.042		
总汞	气化装置	原料煤含汞	气化废水 W1-1(氰化物)	0.0011	/	0.0011
总砷	气化装置	原料煤含砷	气化废水 W1-1(氰化物)	0.011	/	0.011
总铅	气化装置	原料煤含铅	气化废水 W1-1(氰化物)	0.022	/	0.022

（3）本项目涉及《意见》中的新污染物环境质量现状及影响评价

本次环境空气质量现状监测了氰化氢，地下水监测了氰化物、汞、砷、铅，土壤监测了氰化物、汞、砷、铅。同时对土壤和地下水中的氰化物进行了预测。各要素影响评价详见各要素章节。

（4）本项目涉及《意见》中的新污染物排放情况跟踪监测

本次环评按照《意见》要求将涉及新污染物均纳入相应要素的跟踪监测计划中，要求企业将本次涉及新污染物纳入排污许可管理。

（5）小结

综上，本项目涉及的新污染物有氰化物、汞、砷、铅，均不属于新化学物质，也不属于《意见》中不予审批环评的项目类别，本次环评对新污染物进行了污染物产排核算并采取了相应的污染防治措施、进行了现状监测以及影响评价，并将新污染纳入自行监测计划中，要求企业对新污染物进行跟踪监测，同时建议企业在下一步设计阶段进一步优化工艺，从源头上避免或者削减新污染物的产生，本次环评要求企业后期应将本次涉及新污染物纳入排污许可管理中。在此条件下，本次环评认为本项目符合《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28 号）要求。

4.16.4 与节能降碳碳相关政策符合性分析

为应对气候变化，我国提出“二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和”等庄严的目标承诺。在 2021 年的政府工作报告中，“做好碳达峰、碳中和工作”被列为重点任务之一；“十四五”规划也将加快推动绿色低碳发展列入其中。

项目配套合成气制备装置以神华煤为原料，总工艺流程同原有装置不发生改变，采用航天粉煤加压气化技术生产原料气。主要生产装置包括原料煤输送、气化、空分、变换、脱硫脱碳、氨压缩、液氮洗、合成气压缩、氨合成等，生成的氨和氢气。为响应国家对碳达峰、碳中和工作，推动绿色低碳发展，建设单位在各方面采用了一系列节能减排措施。

根据节能评估报告，本项目合成氨单位产品能耗指标为 1271.39kgce/t，达到能效标杆水平，项目建设符合国家、地方相关的碳达峰、碳中和、碳排放政策要求。相关碳排放政策符合性分析如下：

（1）《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》(中发[2021]36 号)

2021 年 10 月，中共中央、国务院发布了《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》(中发[2021]36 号)。本项目符合该意见的要求，相符性分析见表 4.16-14。

表 4.16-14　　与“中发[2021]36 号”符合性分析

要求	本项目情况	符合性
(七)坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。 新建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝等高耗能高排放项目严格落实产能等量或减量置换，出台煤电、石化、煤化工等产能控制政策。未纳	本项目属于煤质氢和合成氨项目，属于现有己内酰胺项目原料气配套，不属于需纳入国家产业规划项目，根据节能评估报告，本项目合成氨单位产品能耗指	符合

要求	本项目情况	符合性
入国家有关领域产业规划的，一律不得新建改扩建炼油和新建乙烯、对二甲苯、煤制烯烃项目。未纳入国家有关领域产业规划的，一律不得新建改扩建炼油和新建乙烯、对二甲苯、煤制烯烃项目。**合理控制煤制油气产能规模。**提升高耗能高排放项目能耗准入标准。加强产能过剩分析预警和窗口指导。	标 1271.39kgce/t，能达到能效标杆水平。	

（2）《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》(国发[2021]23 号)

2021 年 10 月，国务院发布了《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》(国发[2021]23 号)。本项目符合该方案的要求，相符性分析见表 4.16-15。

表 4.16-15　与“国发[2021]23 号”符合性分析

要求	本项目情况	符合性
“十四五”期间，产业结构和能源结构调整优化取得明显进展，重点行业能源利用效率大幅提升，**煤炭消费增长得到严格控制**，新型电力系统加快构建，绿色低碳技术研发和推广应用取得新进展，绿色生产生活方式得到普遍推行，有利于绿色低碳循环发展的政策体系进一步完善。	本项目位于石门澳产业园区，根据其 2022 年产业规划，园区将通过有序开展清洁能源和可再生能源、加大集中供热等方式控制煤炭消费。	符合
“十五五”期间，产业结构调整取得重大进展，清洁低碳安全高效的能源体系初步建立，重点领域低碳发展模式基本形成，**重点耗能行业能源利用效率达到国际先进水平，**非化石能源消费比重进一步提高，煤炭消费逐步减少，绿色低碳技术取得关键突破，绿色生活方式成为公众自觉选择，绿色低碳循环发展政策体系基本健全。	根据节能评估报告，本项目合成氨单位产品能耗指标为 1271.39kgce/t，能达到能效标杆水平。	符合
实施节能降碳重点工程。实施重点行业节能降碳工程实施重点行业节能降碳工程，**推动电力、钢铁、有色金属、建材、石化化工等行业开展节能降碳改造，提升能源资源利用效率提升能源资源利用效率。**实施重大节能降碳技术示范工程，支持已取得突破的绿色低碳关键技术开展产业化示范应用。	节能降碳工程：本项目采取各种先进工艺和节能措施，如采用余热、余压梯级回收利用，有效地提高了项目能源转化效率。 提升能源资源利用效率：项目以煤为原料生产氢气和合成氨，采用航天粉煤加压气化技术等能源转换率高、污染排放强度低的工艺技术，基础工况单位产品综合能耗以及工艺技术均处于行业先进水平。	符合

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

对照《国家发展改革委等部门关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》，其中“主要目标：到 2025 年，通过实施节能降碳行动，钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、炼油、乙烯、合成氨、电石等重点行业和数据中心达到标杆水平的产能比例超过 30%.....”。其中附件 2《**石化化工重点行业严格能效约束推动节能降碳行动方案（2021-2025 年）**》中对合成氨项目的能效基准水平和标杆水平进行明确要求，本项目合成氨选用优质无烟块

煤，可以满足标杆水平的要求具体见表 4.16-16。本项目不涉及意见中提到的重点行业。

表 4.16-16 与“发改产业[2021]1464 号”的符合性分析

项目	重点行业（合成氨）能效基准水平和标杆水平			符合性
合成氨	指标名称			达到标杆水平
	粉煤（包括无烟粉煤、烟煤）			
	单位产品能耗（千克标准煤/吨）			
	基准水平	标杆水平	本项目情况	
	1550	1350	1271	

（4）与国家发展改革委等部门发布《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年）版》的通知（发改产业[2021]1609 号）

根据《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年）版》的通知（发改产业[2021]1609 号）附件合成氨属于高耗能行业重点领域，其中粉煤（包括无烟粉煤、烟煤）（本项目涉及煤种）单位产品综合能耗标杆水平为 1350 千克标准煤/吨，基准水平为 1550 千克标准煤/吨，根据本项目节能评估报告，本项目单位产品综合能耗 1271.39 千克标准煤/吨，能达到标杆水平。

（5）与煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）符合性

本项目属于《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》中的煤制合成氨重点领域，项目使用粉煤，根据分析可知，本项目满足《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》标杆水平。

表 4.16-17 与《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022 年版）》的符合性分析

重点领域	指标名称		指标单位	标杆水平	基准水平	本项目
煤制合成氨	单位产品综合能耗	粉煤	mg/m^3	参见《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年）版》的通知（发改产业[2021]1609 号）		根据本项目节能评估报告，本项目单位产品综合能耗 1271.39 千克标准煤/吨，能达到标杆水平（发改产业[2021]1609 号标杆水平 1350 千克标准煤/吨）
	大气污染物排放			《重污染天气重点行业绩效分级及减排措施》中煤制氮肥行业绩效分级指标的 A 级要求	1.《大气污染物综合排放标准》 (GB16297) 2.《工业炉窑大气污染物排放标准》（ GB9078） 3.《挥发性有机物无组织排放控制标准》（ GB37822） 4.《恶臭污染物排放标准》（ GB14554）	满足标杆水平，具体分析见表 4.15-14

表 4.16-18 本项目扩能改造环保绩效 A 级水平对标分析表

差异化指标	A 级企业	本项目	是否满足
工艺水平	新型煤气化工艺	本项目采用采用航天粉煤加压气化技术，其配套的煤气激冷（冷却）水系统不得产生含酚、氰、NH_3 等污染物的冷却塔废气排放。	满足
污染治理技术	1、PM：备煤、磨煤干燥、输送及进料系统采用袋式除尘等工艺；固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统采用袋式除尘、电袋复合或湿式电除尘工艺；尿素造粒尾气配备水洗涤或其它等效设施；	备煤、磨煤干燥、输送及进料系统采用袋式除尘等工艺；本项目为连续加压气化工艺，不属于固定床常压间歇煤气化工艺；不涉及尿素造粒。	满足
	2、NOx：锅炉采用低氮燃烧技术或其它等效设施，锅炉烟气、固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统烟气采用 SNCR 或 SCR 脱硝设施；	本项目不涉及使用锅炉。不属于固定床常压间歇煤气化工艺。	满足
	3、SO_2：煤粉干燥采用低硫燃料（硫含量≤0.5%）；低温甲醇洗酸性气回收产品为硫磺时，尾气采用湿法脱硫设施或送锅炉烟气脱硫系统进一步脱除 SO_2；固定床常压间歇煤气化工艺吹风气余热回收系统和三废混燃系统烟气采用石灰/石膏法或氨法等脱硫技术；	本项目煤粉干燥采用装置液氮洗为主，主要含 H_2、CO、CH_4，以及氮气、Ar 等（CH_4：1.09%vol、Ar：1.83%vol、CO：30.39%vol、N_2：62.31%vol、H_2：4.38%vol），基本不含硫；低温甲醇洗酸性气回收产品为硫酸非硫磺；不属于固定床常压间歇煤气化工艺。	满足
	4、NH_3：尿素放空工艺尾气、尿素造粒尾气采用洗涤或其它等效设施；	本项目不涉及尿素生产。	满足
	5、硫化氢：含硫化氢的脱硫富液再生尾气集中回收送锅炉等焚烧处理；优化工艺，提高前工序脱硫效率，降低脱碳排放气体的硫化氢浓度；脱碳闪蒸气回收；	含硫化氢的脱硫富液再生尾气送湿法制酸装置了；本项目脱硫脱碳排放气体的硫化氢设计浓度 3mg/m^3，企业自主竣工环保验收和 2024 年自行监测数据，硫化氢浓度 0.01~0.02mg/m^3，远小于 5mg/m^3 排放标准。脱碳闪蒸气回收。	满足
	6、硫酸雾：低温甲醇洗酸性气制硫酸时需配套高效酸雾捕集设施	本项目低温甲醇洗酸性气制硫酸有安装高效酸雾捕集器。	满足
排放限值 [b]	1、配套燃煤锅炉烟气达到超低排放要求，PM、SO_2、NOx 浓度分别不高于 10、35、 50mg/m^3；	本项目不涉及。	满足
	2、造粒塔造粒时，PM、NH_3 排放浓度分别不高于 30、40mg/m^3；造粒机造粒时，PM、NH_3 排放浓度均不高于 30mg/m^3；	本项目不涉及。	满足
	3、原料煤干燥、酸性气回收硫磺产品时，SO_2 排放浓度不高于 50mg/m^3；	本项目原料煤干燥 SO_2 设计浓度为 10mg/m^3； 本项目酸性气回收制备硫酸，SO_2 设计排放浓度	满足

差异化指标	A 级企业	本项目	是否满足
		50mg/m^3。	
	4、煤气化备煤、输送及进料系统、原料煤干燥排气，PM 排放浓度不高于 20mg/m^3；原料煤干燥排气，NOx 排放浓度不高 100mg/m^3；	煤气化备煤、输送及进料系统、原料煤干燥排气颗粒物设计排放浓度 20mg/m^3；原料煤干燥排气，NOx 排放浓度设计排放浓度 20mg/m^3；	满足
	5、新型煤气化合成氨生产，低温甲醇洗尾气洗涤塔排气甲醇浓度不高于 50mg/m^3；	本项目属于新型煤气化合成氨生产，低温甲醇洗尾气洗涤塔排气甲醇设计排放浓度 40mg/m^3；	满足
	6、企业边界 NH_3 浓度不高于 0.75mg/m^3。	根据现有工程自行监测和验收报告，厂界氨浓度为 0.012~0.095mg/m^3，本次扩能改造环评报告书厂界大气预测结果，厂界氨最大浓度为 0.117mg/m^3，均远小于 0.75mg/m^3。	满足
无组织排放	1、煤堆场实现封闭储存；煤粉等粉状物料采用筒仓等全封闭料库存储，储仓上设置布袋除尘；	本项目没堆场依托码头封闭堆场，物料采用筒仓等全封闭料库存储，储仓上设置布袋除尘；	满足
	2、汽车、火车卸煤受料槽采用喷水、水雾或干雾抑尘等方式或封闭方式；	码头密闭输煤廊道输送至厂区筒仓。	满足
	3、输煤栈桥、输煤转运站采用封闭措施并配置袋式除尘器等除尘装置；	输煤栈桥、转运站采用封闭措施，并定期水力清扫。	满足
	4、对原煤破碎、筛分产生的粉尘进行有效收集处理	对原煤破碎、筛分产生的粉尘采用布袋除尘器处理达标排放。	满足
监测监控水平	重点排污企业主要排放口[C]安装 CEMS（包括 SO_2、NOx、PM），并接入 DCS，记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数，数据保存一年以上。	1.本项目主要排放口为科洋湿法制酸尾气，现有工程硫回收制酸尾气二氧化硫安装了在线并与当地生态环境部门联网。 2.在线监测数据已接入 DCS，并记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数，数据保存一年以上。	满足
泄漏检测与修复	固定床常压间歇煤气化工艺醇氨联产的甲醇生产单元、碎煤固定床加压气化的原料气制备及净化单元、新型煤气化低温甲醇洗工序，按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）相关要求，开展泄漏检测与修复工作。	现有低温甲醇洗工序已按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）相关要求，开展泄漏检测与修复工作。扩能改造后持续进行。	满足
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告	1. 现有工程已取得环评批复。2.现有工程已取得排污许可证，并有季度、年度执行报告。3.现有工程已完成企业自主竣工验收。4.现有工程已制定废气治理设施运行管理规程。5.现有工程有一年内废气监测报告。	满足

差异化指标	A 级企业	本项目	是否满足
		6.扩能改造后继续按规范做好环保档案，保证档案齐全。	
	台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2、废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间等）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放手工和在线监测记录等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气、煤等）消耗记录。	现有工程已有相关台账记录，本次扩能改造后继续按规范做好各项台账记录。	满足
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	公司已设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力。	满足
运输方式	1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源汽车；	物料公路运输车辆全部使用达到国五级以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）汽车。	满足
	2、厂内运输车辆全部达国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源汽车；	厂内运输车辆全部达国五及以上排放标准 （含燃气）。	满足
	3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。	厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准。	满足
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账。	依托石门澳园区进园门禁系统，公司采用预约制。	满足

注 1：a 新型煤气化工艺指以水煤浆、干煤粉、碎煤/块煤等为原料，以纯氧为气化剂的连续煤气化技术；其配套的煤气激冷（冷却）水系统不得产生含酚、氰、NH_3等污染物的冷却塔废气排放；

注 2：b《化学肥料工业大气污染物排放标准》正在制定，如出现标准严于本指南排放限值的情况，以标准为主；

注 3：c 主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范化肥工业-氮肥》(HJ864.1-2017)确定。

（6）“关于发布《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南(2022 年版)》的通知”(发改产业[2022]200 号)

2022 年 2 月 3 日，国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、国家能源局联合发布了“关于发布《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南(2022 年版)》的通知”(发改产业[2022]200 号)。本项目符合该文件附件 5《合成氨行业节能降碳改造升级实施指南》的要求，相符性分析见表 4.16-19。

表 4.16-19 与“发改产业[2022]200 号”的符合性分析

要求	本项目情况	符合性
加快大型先进煤气化、半/全废锅流程气化、合成气联产联供、高效合成气净化、高效甲醇合成、节能型甲醇精馏、新一代甲醇制烯烃、高效草酸酯合成及乙二醇加氢等技术开发应用。推动一氧化碳等温变换技术应用。	本项目合成气制备选用 HT-L 粉煤加压气化技术。低温甲醇洗采用高浓度二氧化碳解析、减少外补冷量、降低溶液循环量等工艺，选用贫液+半贫液+分级闪蒸+真空气提+尾气提浓工艺技术，降低装置能耗。变换装置则采用钴钼系宽温耐硫一氧化碳的等温变换工艺。	符合
根据工艺余热品位的不同，在满足工艺装置要求的前提下，分别用于副产蒸汽、加热锅炉给水或预热脱盐水和补充水、有机朗肯循环发电，使能量供需和品位相匹配使能量供需和品位相匹配。	项目气化合成气余热分 4.0MPa、1.1MPa、0.5MPa 三个等级副产蒸汽回收热量。	符合
根据适用场合选用各种新型、高效、低压降换热器提高换热效率。选用高效机泵和高效节能电机，提高设备效率。	低温甲醇洗装置中部分换热器采用多股流绕管式换热器，换热效率高，工艺热能利用充分，减少热能损失和循环水的使用量；项目电动设备采用变频电机，选用高等级能效的节能电机，减少能源消耗。	符合
强化现有工艺和设备运行维护，加强煤化工企业全过程精细化管控，减少非计划启停车，确保连续稳定高效运行。	项目采用监控自动化点检系统、后台诊断系统、运行数据在线检测、远程监控等自动化管理系统，提高设备自动化管理水平、强化设备全过程管理，重视培训和预检预修以保证装置长期、稳定运行。	符合

（7）与《福建省石化化工行业“十四五”节能降碳实施方案》的符合性分析

对照《福建省石化化工行业“十四五”节能降碳实施方案》，其中：

“组织开展炼油、乙烯、对二甲苯、合成氨、烧碱等行业现有企业能效情况调研，建立技术改造企业清单.....**能效未达到基准水平的，要督促企业加快节能改造升级，并于 2024 年前改造完成，**未能按期完成改造升级的，依《国家发展改革委等部门关于发布<高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）>的通知》（发改产业〔2021〕1609 号）规定执行。”“加快低效产能有序退出。**严格执行《产业结构调整目录》有关限制、淘汰生产工艺和产品规定，**通过差别电价、节能监察、环保监督执法等手段，对能效水平落后的产能加强管理。开展能效标杆专项行动，发布能效“领跑者”名单，引导企业对标对表提升能效水平。”

“持续发布石化化工行业节能技术装备产品目录，针对炼油、乙烯、对二甲苯、合成氨、烧碱等重点行业，加大先进节能降碳工艺技术装备遴选和推广力度，着力推广重劣质渣油低碳深加工、**煤连续气化制合成气等技术**，推进加氢裂化反应器、乙烯裂解炉、压缩机、高效换热器、离子膜电解槽等设备节能技术改造。鼓励采用热泵、热夹点、热联合等技术，**加强工艺余热、余压回收，**实现能量梯级利用，促进企业技术设备更新和改造升级。”

根据节能评估报告，本项目合成氨单位产品能耗指标为 1271.39kgce/t，能达到能效标杆水平。同时，本项目中的生产工艺和产品不在《产业结构调整目录》有关限制、淘汰生产工艺和产品规定中，属于允许类。

同时，本项目采用工艺技术均属于目前着力推广的工艺，且项目产生余热副产蒸汽，做到余热回收、再利用。本项目建设符合《福建省石化化工行业“十四五”节能降碳实施方案》的相关要求。

4.16.5 与现代煤化工建设项目环境影响评价审批原则的符合性

本项目属于煤制合成气项目，前端配套气体制备装置为丁辛醇和醋酸装置提供合成气。本次对照《关于印发钢铁、焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31 号）中《现代煤化工建设项目环境影响评价文件审批原则》进行符合性分析，见表 4.16-20。

表 4.16-20 与《现代煤化工建设项目环境影响评价审批原则》的符合性分析

《现代煤化工建设项目环境影响评价审批原则》的相关要求	符合性分析
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。	项目建设已取得莆田市秀屿区工业和信息化局备案，项目所在区域未涉及煤炭消费总量控制要求。
项目选址应符合生态环境分区管控要求。新建、扩建现代煤化工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确规定的禁止建设区域，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。	本项目选址在石门澳产业园区，为规划的工业用地，位于已认定的化工园区（D 级）。项目选址符合生态环境分区管控要求，远离居民集中区、医院、学校等环境敏感区（装置区边界与村庄最近距离 1270m）。
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，新建项目应达到煤炭清洁高效利用标杆水平。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、矿井水作为生产用水，缺水地区优先采用空冷、闭式循环等节水技术。	本项目采用先进的航天粉煤加压气化技术，依托现有的污水站和中水回用，在减少外排生产废水的同时，也可减少新鲜水量，项目污染物排放量和资源综合利用均处于国内领先水平。同时根据项目节能报告，项目单位产品物耗、能耗、水耗均可以达到行业先进水平。
新建项目应在煤炭分质高效利用、资源能源耦合利用、减污降碳协同控制技术等方面承担示范任务。使用含高铝、砷、氟及其他稀有元素的煤种作为原料煤和燃料煤的项目，环境影响评价文件应充分论证加工工艺、污染防治技术或综合利用技术可靠性。	本项目为新建项目，以神华煤（烟煤）为设计煤种原料，属于航天粉煤加压气化可用煤种，根据煤质分析报告，原煤中铝、砷、氟、油及其他稀有元素组分较低。
项目优先选择电力驱动设备，或依托园区集中供热供汽，原则上不得新增自备燃煤机组，确需建设自备热电站的，应符合国家及地方的相关规划和排放控制要求。大宗物料中长距离运输优先采用铁路或水路运输，短途运输优先采用国六排放标准的运输工具、新能源车辆、管道或管状带式输送机。鼓励采用半/全废锅流程气化和热泵、热夹点、热联合等技术，优化热能供需匹配，提升余热余压利用水平。	项目不建设燃煤机组，项目蒸汽一部分来自项目正常运转副产蒸汽、一部分来自园区热电厂。 项目使用热联合技术，产生的余热进行综合回收。根据余热不同温度，生产不同品质蒸汽，实现能量的回收和阶梯利用，从而提升整个系统的能源利用效率。本项目装置生产过程中产生的余热送全厂蒸汽管网，厂区内部梯级利用。本项目所需原料煤通过水路运输到石门澳作业区 11#泊位，再通过输煤廊道运输到厂区现有 3 个 1 万方配煤筒仓。
严格控制工艺废气排放，原则上不得设置废气旁路，对于确需保留的应急类旁路，应安装流量计等自动监测设备。在行业污染物排放标准出台前，原料煤输送、储存、预干燥等加工过程中含尘有组织废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297）；加热炉烟气、酸性气回收装置尾气、甲醇制烯烃装置再生烟气以及含有机特征污染物的工艺废气等暂按《石油炼制工业污染物排放标准》（GB31570）或《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571）相关要求控制；涉及后续产品加工的生产装置按相关行业排放标准控制。	本项目除应急类旁路无其他废气旁路。 项目煤储存和输送执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571）特排标准；低温甲醇洗单元洗涤塔尾气含甲醇和硫化氢，甲醇执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）中表 6 中所列有机特征污染物及其排放限值，硫化氢排放浓度从严执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573—2015）中表 4 特排标准限值；硫回收装置尾气中二氧化硫执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024

《现代煤化工建设项目环境影响评价审批原则》的相关要求	符合性分析
	年修改单）中表 4 的酸性气回收装置特别排放限值，硫化氢排放浓度从严执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573—2015）中表 4 特排标准限值；
严格控制生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等输送方式。设备动静密封点、有机液体储存和装卸、污水收集暂存和处理系统、备煤、储煤等环节应采取措施有效控制挥发性有机物、恶臭物质及有毒有害污染物的逸散与排放。在行业污染物排放标准出台前，挥发性有机物无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822）。	项目煤炭通过水运至码头再通过密闭皮带进厂后暂存煤筒仓，厂区内输送采用密闭输送。设备动静密封点、有机液体储存和装卸、污水收集暂存和处理系统、备煤、储煤等环节均采取措施有效控制挥发性有机物（VOCs）、恶臭物质及有毒有害污染物的逸散与排放。本项目厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 规定的限值。
非正常工况排气优先回收利用，无法利用的送火炬处理。合理设置酸性气回收装置，确保单系列回收装置故障情况下不向酸性气火炬排放酸性气。 合理设置大气环境防护距离，环境防护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。	本项目设置酸性气回收装置和火炬系统（均依托现有工程），产生的酸性气送硫回收装置进行回收，为保障故障下不向酸性气火炬排放酸性气，本项目设计将事故气引自现有工程二期发烟硫酸装置回收有效气制烟酸；本项目所在地域为沿海，属于复杂地形，根据 GB/T17222-2012 标准，地处复杂地形条件下的煤制气企业卫生防护距离的确定方法，参照 GB/T3840-1991 中的 7.6 规定执行，即根据环境影响评价报告书确定。本项目环境防护距离包络范围内为规划工业用地，无环境保护目标。
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、企业开展绿氢与煤化工项目耦合、重点工艺环节高浓度二氧化碳捕集、利用及封存等减污降碳协同治理。	本项目由设碳排放环境影响评价章节（见章节 5.8），根据计算可知，碳排放绩效为 3.5 吨/吨产品。
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，选用工艺成熟、经济可行的技术。废水排放应符合相关污染物排放标准要求；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；在缺乏纳污水体的区域建设现代煤化工项目，应对高含盐废水采取有效处置措施，不得污染大气、土壤和地下水等。	本项目根据清污分流、污污分治、深度处理、分质回用的原则设计废水处理处置方案，废水依托现有合成氨装置配套污水站处理满足《合成氨工业水污染物排放标准》(GB 13458-2013)中表 2 的间接排放限值（氰化物、挥发酚、硫化物执行表 2 直排限值）和石门澳园区二期污水处理厂纳管要求中最严格的浓度限值循环排污水和蒸汽冷凝排污水依托现有二期中水回用系统处理后回用作为循环系统补水，浓水进入现有二期综合污水站尾水监控池满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，2024 年修改单）中表 1 的间接排放限值及表 3 有机特征污染物排放限值和石门澳园区污水处理厂二期纳管要求。

《现代煤化工建设项目环境影响评价审批原则》的相关要求	符合性分析
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措施，并根据项目平面布置、环境保护目标的敏感程度、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，暂存池等污水暂存设施防渗措施应满足重点污染防治区要求。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。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。	本项目按照 GB/T 50934 规范确定污染防治区。 项目选址不在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，周边无地下水环境敏感目标。
按照减量化、资源化、无害化原则妥善处理处置固体废物。工业固体废物优先通过项目自身或委托其他企业综合利用，无法综合利用的就近妥善处置，需要在厂内贮存的应当按照规定建设贮存设施、场所，安全分类存放或者采取无害化处置措施。废水处理产生的结晶盐作为副产品外售的应满足适用的产品质量标准要求。 危险废物和一般工业固体废物贮存和处置满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）及其修改单、《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484）等相关要求。	本项目按照“减量化、资源化、无害化”原则对固体废物优先进行处理处置。并按规范配套建设固废储存场所。
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。	项目采取减振、隔声等措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类要求。
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。	本项目依托现有二期 30000m^3 事故池，位于二期厂区北侧，且一期已建一座有效容积为 23500m^3 事故池，两个事故池互相联通，厂区事故池与园区北部 55000m^3 的事故池联通，保证在极端事故下，事故废水不进入外环境。本评价要求建设单位运行期编制突发环境事件应急预案并备案。

《现代煤化工建设项目环境影响评价审批原则》的相关要求	符合性分析
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）。项目所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的因子，原则上其对应的国家实施排放总量管控的重点污染物实行区域等量削减。项目所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的因子，其对应的主要污染物须进行区域倍量削减。二氧化氮超标的，对应削减氮氧化物；细颗粒物超标的，对应削减二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物；臭氧超标的，对应削减氮氧化物和挥发性有机物。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。	根据环境质量现状分析，项目所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的。本项目二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物增量通过生态环境部门调剂进行区域等量削减替代取得。

4.16.6 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

本项目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 4.16-21，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 4.16-21　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)	重点管控单元	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100万吨己内酰胺配套原料项目，根据《莆田湄洲湾（石门澳）产业园产业发展规划（2024-2030年）》，己内酰胺产业的规模控制在年产100万吨，因此本项目作为100万吨己内酰胺项目配套符合规划要求。	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，	1. 本项目二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物增量通过生态环境部门调剂进行区域等量削减替代取得。 2. 有机废气的收集率均大于90%， 3. 清洁生产达到国内一级水平。 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。	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
			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在生产过程中排放新污染物的企业，全面实施强制性清洁生产审核。	5. 本项目不涉及新污染物。	
		环境风险防控	1.健全环境风险防控工程，建设公共环境应急池系统，完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。	项目所在化工新材料片区已建 1 个事故池，总容量为 55000m^3。本项目依托现有工程已建设 2 座事故池，合计有效容积 53500m^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。	符合
			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《重点管控新污染物清单》（2023 年版）重点管控新污染物，涉及氰化物、汞、砷、铅本项目涉及的新污染物有氰化物、汞、砷、铅，均不属于新化学物质，也不属于环环评〔2025〕28 号）中不予审批环评的项目类别，求企业对新污染物进行跟踪监测，同时建议企业在下一步设计阶段进一步优化工艺，从源头上避免或者削减新污染物的产生，本次环评要求企业后期应将本次涉及新污染物纳入排污	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
				许可管理中。	
			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。二期工程目前已在调试阶段。目前园区污水厂尚未落实中水回用。	符合



图 3.14-1　区域生态环境分区管控图

4.16.7 总平面布置合理性分析

本项目为扩能改造工程，在现有装置范围内对现有装置进行改建，扩能改造前后总体平面布置图未发生变化，因此，扩能改造后的总平面布置合理。

4.16.8 选址合理性分析

本项目位于石门澳产业园区，石门澳属于认定 D 级化工园区，本项目属于园区重点产业己内酰胺配套产业链，为己内酰胺提供氢气和合成氨，项目位于企业现有煤制氢及合成氨装置内，不新增用地，符合园区规划用地及规划布局要求。本项目占地面积 212334m^2，该项目是对原有项目进行改造，不新增用地，原有项目 2021 年 3 月 1 日取得莆田市国土资源局颁发的《不动产权证书》(闽〔2021〕莆田市不动产权第 XY000431 号)（附件 3），现有工程于 2021 年 3 月 16 日取得秀屿区自然资源局颁发的《建设用地规划许可证》，土地用途为三类工业用地（见附件 4）。

5 环境概况及环境质量现状评价

5.1 环境概况及区域污染源调查

5.1.1 自然环境概况

5.1.1.1 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。

5.1.1.2 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(Q_4^m)；第四系全新统冲洪积层(Q_4^{al-pl})；第四系上更新统冲洪积层、海陆交互层(Q_3^{al-pl}、Q_3^{mc})；第四系更新统残坡积层(Q^{pel-dl})；侏罗系上统(J_3)及前奥陶系(AnO)变质岩系。

5.1.1.3 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(Q_4^{al+pl})、风积砂(Q_4^{eol})和冲海积砂(Q_4^{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。

5.1.1.4 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，因长期受海潮淹浸，处于盐渍与脱盐交替转化过程，土壤含氯化纳盐分。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。

5.1.1.5 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。

5.1.2 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 5.1-1 周边工业企业主要污染物排放情况汇总(t/a)

序号	项目	建设情况	水污染物			大气污染物					
			COD	NH_3-N	石油类	颗粒物	SO_2	NOx	氨	硫化氢	VOCs
1	福建中锦新材料有跟公司	已建	13.958	0.294	/	24.48	73.14	80.44			4.094
2	LNG 接收站	已建	0.235	0.066	0.011	/	/	/			
3	三棵树涂料一期一阶段	已建	6.27	0.63	0.13	/	1.17	10.9	0.0072	0.00028	13.13
4	莆田市石门澳产业园热电联产一期工程	已建	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	已建	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	已批在建	1277.5	102.2	63.88	/	0.24 (NH3）	0.0203 (H2S)			
7	莆田市工业固度综合处置填埋场	已建	0.858	0.063	0.005	0.105	/	/			
8	永荣科技 60 万吨己内酰胺变更项目	已建	408.39	61.26	12.25	56.66	183.05	88.86	53.82	5.99	312.21
9	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	已批在建	131.05	19.65				166.32	0.06	0.008	13.10
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）	已批在建	52.256	5.226	1.045	62.178	38.819	330.353	24.859	0.005	189.664
11	福建赛纤新材料有限公司再生功能性纤维生产项目*	已建（不在园区内）	143.594	14.359		10.898	4.712	22.053			37.384
12	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）	已批在建	4.775	0.477	0.095	2.70	2.158	12.06	0.301	0.0006	12.246
13	莆田闽投碳产业有限公司二氧化碳尾气综合利用项目	已批在建	0.218	0.005							
14	福建永荣科技有限公司 3 万吨/年己内酰胺制己二胺项目	已批在建	1.355	0.136	0.027	1.012	1.212	11.544	0.57		3.66

注：赛纤不在园区内，也不在本次大气评价范围内，但是该企业废水纳入本园区污水厂，因此统计该企业污染物排放。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响评价

6.1.1 施工期水环境影响评价

施工期水污染源来自施工营地的施工废水与施工生活污水。

（1）施工人员生活污水

本项目施工期生活污水包括施工人员生活污水、施工场地及机具清洗水等，主要含有COD、BOD_5、SS、NH_3-N、动植物油等污染物。本项目施工高峰时期施工人员需要大约100~200人。施工人员人均生活用水量按100L/人·日计，排水系数取80%，施工期生活污水产生情况见表6.1-1。施工生活污水经依托厂内现有污水处理设施处理后送入园区污水厂处理，生活污水不直接排入周边水体。

表 6.1-1 施工期高峰生活污水产生量

项目	污水量	COD	BOD_5	SS	NH_3-N	动植物油
产生浓度（mg/L）	/	400	200	200	40	30
日产生量（kg/d）	16t/d	6.4	3.2	3.2	0.64	0.48

（2）施工废水

本项目施工期废水主要来自设备及管道安装完成后，需要对设备及管道进行清洗施压废水。以施工高峰期每日冲洗2次，单次冲洗水量为1.0t计算，机械设备冲洗日产生废水为2t/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，利用隔油沉淀对其废水进行处理后回用于施工场地洒水抑尘，根据经验，悬浮物去除率可达90~95%，本次评价取93%，石油去除率为70~80%，本次评价取75%，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 6.1-2。

表 6.1-2 施工期生产污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	2t/d	SS	1000	2.00	70	0.14
2		石油类	20	0.04	5	0.01

6.1.2 施工期环境空气影响评价

施工期间环境空气的影响主要存在于建筑材料的运输和堆放、施工机械燃油尾气的排放等环节。

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在通过未硬化路面或落有较多尘土的路面时，将有路面二次扬尘的产生；此外，建筑材料在堆存和制备过程，遇大风等气象条件，均可能有粉状物料逸散，产生施工扬尘。

一般情况下施工扬尘的影响范围在 200m 以内。在扬尘点下风向 0~50m 为较重污染带、50~100m 为污染带、100~200m 为轻污染带，200m 以外对大气影响甚微。根据调查，企业红线与村庄最近距离为 225m，本次建设装置区位于现有二期工程东南角预留空地内，远离村庄一侧，距离最近的敏感点位苏厝村 1000m，相对较远，可见，施工扬尘对苏厝村的影响甚微。施工单位要严格按照《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）的要求，做好扬尘防治工作，最大程度减缓对周边的扬尘污染影响。考虑工程区临海风大，建议工程在施工过程中针对场地采取洒水保湿、设置屏障等扬尘控制措施，降低大风季节施工扬尘对施工厂界外环境空气的影响，确保将工程建设对当地居民的生活环境不利影响降至最低。

工程建筑材料的运输过程中未采取必要的遮盖措施，导致建筑渣土等散落至路面，在运输车辆行驶过程中将产生二次扬尘，对沿途村庄的环境空气造成较大影响，为此，工程建设方应采取措施保持运输路面的清洁，并要求运输车辆限速行驶，减少建筑材料运输过程的起尘量，降低对沿途居住区的不利影响，混凝土应采用全封闭式搅拌车制备运输，如场地确需开展少量的拌合工艺，则应在拌合站周边设置围挡，降低扬尘的污染。

6.1.3 施工期噪声影响评价

项目在建筑施工中，除搅拌机位置相对固定以外，大部分声源设备随着施工位置的改变在施工区域内和建筑最高高度以下移动；钻机、打桩机一般为连续开机，挖掘机在大部分作业时间内为持续工作，搅拌机既有连续运转也时开时停，振捣机的持续开机时间大部分在 5 分钟以下。其中噪声影响最大的是地基处理和场地平整阶段。打桩机、装载机、挖掘机、推土机、铲土机等设备噪声高于 80dB（A），因此施工时厂界噪声会超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB125323-2011）的标准值。

企业红线与村庄最近距离为 225m，本次建设装置区位于现有二期工程东南角预留空地内，远离村庄一侧，距离最近的敏感点位苏厝村 1100m，相对较远。施工噪声对敏感目标的影响不大，建议施工单位严格遵守《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022 年）中关于建筑施工噪声污染防治的有关规定，选用低噪声型设备，合理安排施工时间，同时注意保养机械，合理操作，尽量使施工机械维持其最低声级水平。

6.1.4 施工期固体废物影响评价

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

施工生活垃圾与一般生活垃圾相似，其主要成分为纸张、废包装材料、食物残渣等。由当地环卫部门统一收集处理。

（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矿物油及含油废物、废油漆桶等。

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；油漆或其他装修材料的容器由于其中含有残留的化学物质，作为危险废物管理；施工机修过程会产生含油废弃零部件属于危险废物，委托具有危险废物处置资质的单位接收处置。施工场所的布置应考虑施工固体废物的暂存需求，布局设置专用的容器或场地用于分类收集施工过程产生的固体废物，避免随意堆存，一则可以保证施工场地的整洁和景观环境；二则可以避免固体废物中物料泄漏进入水体对水体造成的污染，以及蚊蝇滋生影响工程区的环境卫生。

综上所述，建设单位在严格落实上述各种固体废物的处置措施后，可保证各种固体废物得到有效处置，施工期固体废物对外环境的影响不大。

6.1.5 施工期生态影响评价

项目场地已完成场地平整，施工期生态影响主要为水土流失，随着施工基础开挖、填方、平整，原有地表土层受到破坏，土壤松动，或者施工过程中由于挖方及填方过程中形成的土堆不能及时清理，遇到较大降雨冲刷，易发生水土流失。 因此，只要加强施工管理、合理安排施工进度，就可以避免发生水土流失。随着施工期结束，建设场地被水泥、建筑物及植被覆盖，有利于消除水土流失的不利影响。

6.2 运营期大气环境影响评价

6.2.1 多年常规污染气象统计分析

6.2.1.1 地面气象站选取

本项目位于秀屿石门澳产业园区，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 6.2-1~表 6.2-2。

表 6.2-1 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、相对湿度、云低高度、站点气压等

表 6.2-2 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

6.2.1.2 多年气象特征分子

以下资料根据 2004-2023 年气象数据统计分析，见表 6.2-3。

表 6.2-3 项目所在地长期(2004-2023 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（℃）		21.1		
累年极端最高气温（℃）		35.7	2019-08-10	37.5
累年极端最低气温（℃）		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		

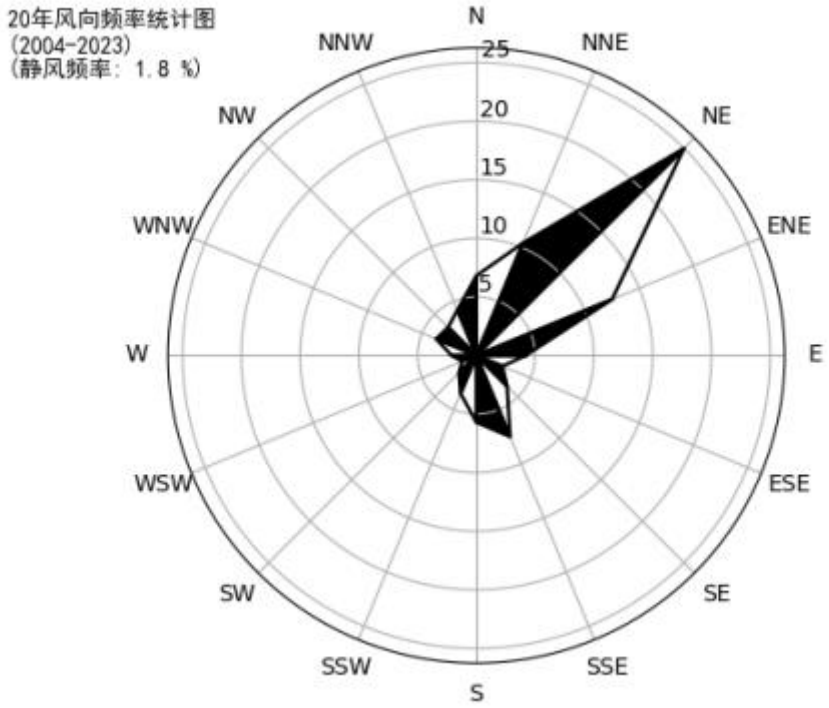


图 6.2-1 多年(2004~2023 年)风玫瑰图静风频率 1.8%

6.2.2 大气环境影响预测

6.2.2.1 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：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、NMHC、NH_3、H_2S、甲醇、硫酸雾。根据环境影响评价技术导则，本项目 SO_2 和 NOx 年排放量合计为 9.856t/a，小于 500t/a，因此评价因子不需要考虑二次 $PM_{2.5}$。

6.2.2.2 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 6.2-4~表 6.2-5。

表 6.2-4 本项目废气点源一览表

名称	X坐标	Y坐标	排气筒底部海拔高度	高度	内径	温度	流量	年排放小时数	评价因子源强									
									SO_2	NO_x	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO	NH_3	H_2S	甲醇	硫酸雾	NMHC
	m	m	m	m	m	℃	m^3/h	h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
磨煤及干燥惰性气体排气（P2-6）	556	-469	5	94	1.2	105	77000	8000	0.77	1.386	1.540	0.770						
煤加压及进煤尾气（P2-7）	512	-522	5	102	0.9	80	17000	3000			0.340	0.170	2.006		0.002	0.204		0.204
低温甲醇洗放空尾气（P2-9）	513	-401	5	80	1.4	15.5	155151	8000					11.791		0.465	6.206		6.206
硫回收放空尾气（P2-10）	734	-330	5	40	0.5	60	8670	8000	0.434	0.434							0.043	

注：（0,0）对应经纬度（E119.030743°，N25.231130°）；$NO_2/NOx=0.9$；$PM_{2.5}$ 源强取 PM_{10} 一半。本项目废气均依托现有工程排气筒，因此贡献值预测直接取扩能后的源强作为本次点源贡献值预测。

表 6.2-5 扩能新增废气面源一览表

污染源名称	面源中心坐标		面源海拔高度	面源长度	面源宽度	与正北方向夹角	面源有效高度	年排放小时数	评价因子			
									H_2S	NH_3	甲醇	NMHC
	X(m)	Y(m)	m	m	m	°	m	h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
煤气化单元	540	-496	5	211	95	-12	12	8000	0.0034			
硫回收单元	717	-341	5	32	31	-12	12	8000	0.0033			
脱硫脱碳单元	393	-418	5	79	87	-12	12	8000	0.0016		0.238	0.238
氨合成单元	344	-463	5	117	70	-12	12	8000		0.125		

6.2.2.3 预测情景设置

本项目的预测情景组合见表 6.2-6。

表 6.2-6 预测情景组合

污染源	污染源排放形式	预测内容	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	氨、硫化氢、NMHC、甲醇、硫酸雾	最大浓度占标率
		小时浓度 日均浓度	CO	最大浓度占标率
新增污染源+其他在建、拟建污染源	正常排放	小时浓度 日均浓度 年均浓度	SO_2、NO_2、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$、氨、硫化氢、NMHC、甲醇、硫酸雾	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，氨、硫化氢、NMHC、甲醇、硫酸雾小时浓度的达标情况
新增污染源	非正常排放	1 h 平均质量浓度	SO_2、NO_2、氨、甲醇、NMHC	最大浓度占标率
大气环境防护距离	正常排放	短期浓度	SO_2、NO_2、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$、氨、硫化氢、NMHC、甲醇、硫酸雾	大气环境防护距离

6.2.2.4 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≤0.5m/s 的持续时间为 2h，开始于 2023/1/13 02:00，未超过 72h；近 20 年统计的全年静风频率为 1.8%，未超过 35%，本项目估算模式点源存在岸边熏烟，但是点源的最大占标率 21.24%＜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 2.7.545。

（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 6.2-3 所示。

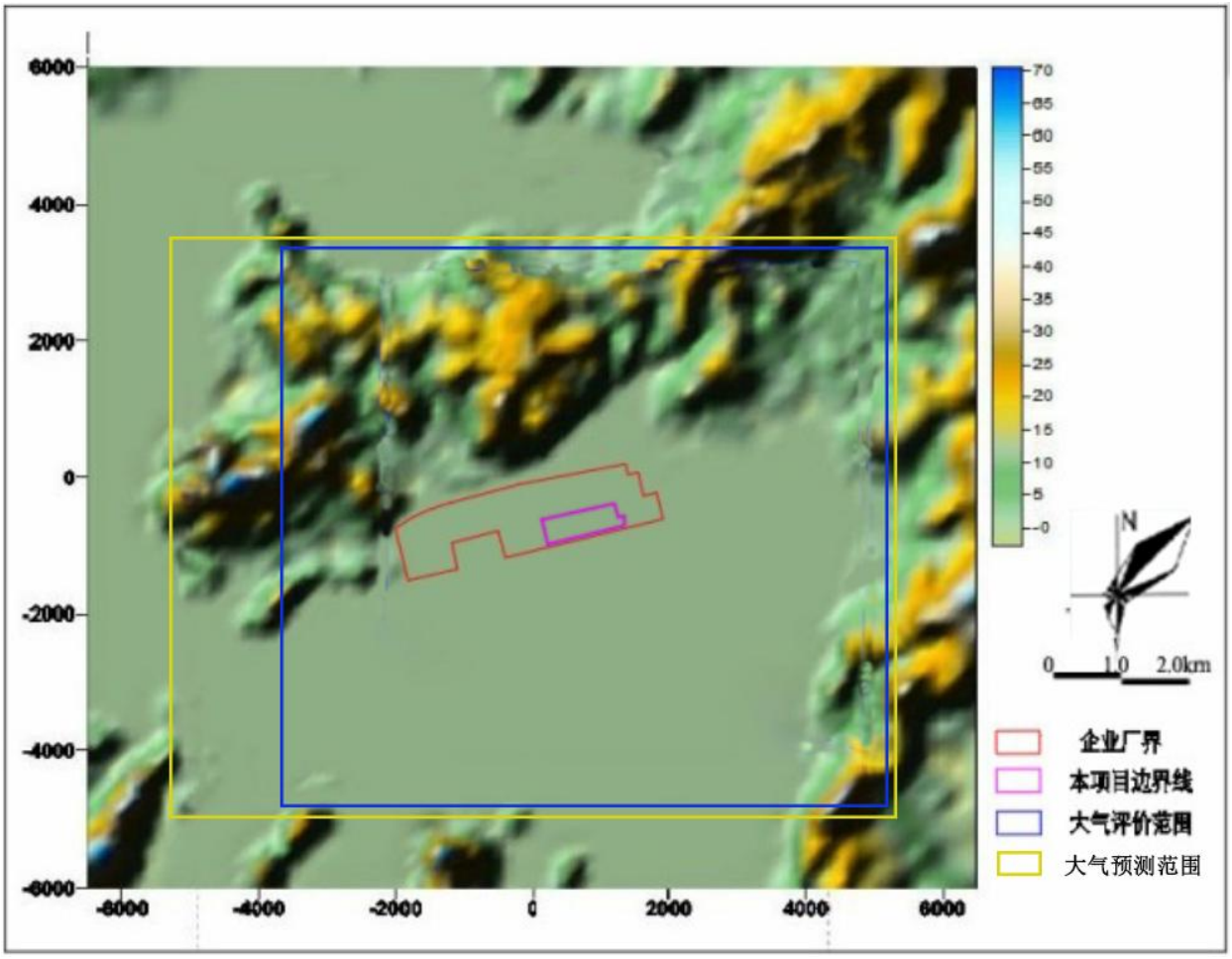


图 6.2-2 项目所在地高程示意图

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 6.2-7 所示。

表 6.2-7 地表参数取值表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	120-255	冬季（12，1，2 月）	0.20	0.3	0.0001
2	120-255	春季（3，4，5 月）	0.12	0.1	0.0001
3	120-255	夏季（6，7，8 月）	0.1	0.1	0.0001
4	120-255	秋季（9，10，11 月）	0.14	0.1	0.0001
5	255-120	冬季（12，1，2 月）	0.35	0.5	1.0
6	255-120	春季（3，4，5 月）	0.14	0.5	1.0
7	255-120	夏季（6，7，8 月）	0.16	1.0	1.0
8	255-120	秋季（9，10，11 月）	0.18	1.0	1.0

6.2.2.5 预测网格点设置

本项目评价范围为本项目厂址为中心，自厂界外扩 2825km 形成的矩形区域，预测范围为全厂红线外扩 2.5km 形成的矩形区域，该范围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，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，本次预测网格不含厂界内网格。本次预测网格点设置表 6.2-8 所示，离散预测点即关心点的位置及坐标见表 6.2-9。

表 6.2-8 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	r＜5km	100m	≤100m
	5km＜r＜15km	/	≤250m
	r＞15 km	/	≤500m

表 6.2-9 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	高程 m
		X/m	Y/m				方位/距离（m）	
1	塘边村	3559	2336	村庄	居民区	二类区	NE3834	13.48
2	东庄镇	654	2454	乡镇	集镇区		N2743	13.00
3	栖梧村	2733	1179	村庄	居民区		NE2526	16.67
4	东庄村	1056	1356	村庄	居民区		N1794	17.52
5	厝头村	88	1261	村庄	居民区		NW1926	23.57
6	马厂村	-1766	2324	村庄	居民区		NW3482	15.01
7	堤头村	-1176	1557	村庄	居民区		NW2798	13.40
8	苏田村	-928	1013	村庄	居民区		NW2183	7.22
9	苏厝村	-184	411	村庄	居民区		NW1324	18.61
10	石前村	-2676	1769	村庄	居民区		NW4449	15.78
11	白山村	-1873	588	村庄	居民区		NW3234	5.11
12	大象村	-3526	529	村庄	居民区		NW4742	20.74
13	东沁村	-2487	-439	村庄	居民区		W3394	19.05
14	前沄村	-3360	-593	村庄	居民区		W4438	16.55
15	营边村	1729	2395	村庄	居民区		NE2334	5.06

6.2.2.6 预测现状值

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。

$$C_{现状(x,y)} = \mathrm{MAX}\left[\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} C_{监测(j,t)}\right]$$

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，μg/m³；

C 监测(x,y)——第 j 个监测点位在 t 时刻环境质量现状浓度（包括 1 h 平均、8h 平均或日平均质量浓度），μg/m³；

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监测资料，本项目预测因子背景浓度取值详见表 6.2-10。

表 6.2-10 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/m³	2023 年逐日
		年均	μg/m³	4.74
2	NO_2	日均	μg/m³	2023 年逐日
		年均	μg/m³	11.02
3	PM_{10}	日均	μg/m³	2023 年逐日
		年均	μg/m³	29.73
4	$PM_{2.5}$	日均	μg/m³	2023 年逐日
		年均	μg/m³	17.08
5	CO	日均	mg/m³	2023 年逐日
6	氨	小时	μg/m³	50
7	硫化氢	小时	μg/m³	5
8	NMHC	小时	μg/m³	690
9	甲醇	小时	μg/m³	200
10	硫酸雾	小时	μg/m³	2.5

6.2.2.7 正常工况大气贡献值预测结果

SO_2：表 6.2-11 给出了项目新增源排放的 SO_2 在评价范围内预测贡献值情况。各保护目标中，各保护目标中，各保护目标中，最大小时浓度贡献值为 4.55μg/m³，占标率为 0.91%，出现在厝头村；预测最大日均浓度贡献值为 0.45μg/m³，占标率为 0.3%，出现在厝头村；最大年均浓度贡献值为 0.02μg/m³，占标率为 0.03%，出现在厝头村。所有网格点预测最大小时、日均浓度和年均贡献值分别为 7.81μg/m³、1.35μg/m³、0.52μg/m³，分别占标准值 1.56%、0.90%和 0.87%。

NO_2：表 6.2-12 给出了项目新增源排放的 NO_2 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 3.46μg/m³，占标率为 1.73%，出现在苏厝村。最大日均浓度贡献值为 0.23μg/m³，占标率为 0.29%，出现在苏厝村。最大年均浓度贡献值为 0.02μg/m³，占标率为 0.04%，出现在苏厝村。所有网格点预测最大小时、日均浓度和年均贡献值分别为 7.03μg/m³、1.22μg/m³、0.47μg/m³，分别占标准值 3.51%、1.52%和 1.17%。

PM_{10}：表 6.2-13 给出了项目新增源排放的 PM_{10} 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 0.15μg/m³，占标率为 0.1%，出现在厝头村。最大年均浓度贡献值为 0.01μg/m³，占标率为 0.01%，出现在厝头村。所有网格点预测最大日均浓度和年均贡献值分别为 0.29μg/m³ 和 0.10μg/m³，分别占标准值 0.2%和 0.14%。

$PM_{2.5}$：表 6.2-14 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 0.06μg/m³，占标率为 0.08%，出现在厝头村。最大年均浓度贡献值为 0.006μg/m³，占标率为 0.02%，出现在厝头村。所有网格点预测最大日均浓度和年均贡献值分别为 0.15 μg/m³ 和 0.05μg/m³，分别占标准值 0.2%和 0.14%。

CO：表 6.2-15 给出了项目新增源排放的 CO 在评价范围内预测贡献值情况。各保护目标中，预测最大小时均浓度贡献值为 53.01μg/m³，占标率为 0.53%，出现在苏厝村。最大日均浓度贡献值为 2.72μg/m³，占标率为 0.07%，出现在苏厝村。所有网格点预测最大小时均浓度和日均贡献值分别为 456.9μg/m³ 和 19.04μg/m³，分别占标准值 4.57%和 0.48%。

NMHC：表 6.2-16 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 62.82μg/m³，占标率为 3.14%，出现在苏厝村。所有网格点预测最大小时浓度贡献值为 110.22μg/m³，占标准值 5.51%。

NH_3：表 6.2-17 给出了项目新增源排放的 NH_3 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 3.08μg/m³，占标率为 1.54%，出现在苏厝村。所有网格点预测最大小时浓度贡献值为 22.27μg/m³，占标准值 10.63%。

硫化氢：表 6.2-18 给出了项目新增源排放的硫化氢在评价范围内预测贡献值情况。各保护目标中，最大小时浓度贡献值为 1.6μg/m³，占标率为 15.56%，出现在苏厝村。所有网格点预测最大小时浓度贡献值为 2.12μg/m³，占标准值 21.15%。

甲醇：表 6.2-19 给出了项目新增源排放的甲醇在评价范围内预测贡献值情况。各保护目标中，最大小时浓度贡献值为 31.96μg/m³，占标率为 1.07%，出现在厝头村。所有网格点预测最大小时浓度贡献值为 242.52μg/m³，占标准值 8.08%。

硫酸雾：表 6.2-20 给出了项目新增源排放的硫酸雾在评价范围内预测贡献值情况。各保护目标中，最大小时浓度贡献值为 0.23μg/m³，占标率为 0.08%，出现在厝头村。所有网格点预测最大小时浓度贡献值为 0.39μg/m³，占标准值 0.13%。

表 6.2-11 本项目 SO_2 贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m³)	占标率%	是否超标
1	塘边村	1 小时	1.6931	23071808	500	0.34	达标
		日平均	0.1312	230718	150	0.09	达标
		年平均	0.0057	平均值	60	0.01	达标

2	东庄镇	1 小时	1.915	23080910	500	0.38	达标
		日平均	0.0983	230822	150	0.07	达标
		年平均	0.0083	平均值	60	0.01	达标
3	栖梧村	1 小时	3.5221	23070908	500	0.7	达标
		日平均	0.1506	230602	150	0.1	达标
		年平均	0.006	平均值	60	0.01	达标
4	东庄村	1 小时	2.6066	23050709	500	0.52	达标
		日平均	0.2486	230813	150	0.17	达标
		年平均	0.0189	平均值	60	0.03	达标
5	厝头村	1 小时	4.5483	23071008	500	0.91	达标
		日平均	0.45	230515	150	0.3	达标
		年平均	0.0219	平均值	60	0.04	达标
6	马厂村	1 小时	3.1339	23091808	500	0.63	达标
		日平均	0.1706	230918	150	0.11	达标
		年平均	0.0051	平均值	60	0.01	达标
7	堤头村	1 小时	3.3847	23091808	500	0.68	达标
		日平均	0.1978	230918	150	0.13	达标
		年平均	0.0065	平均值	60	0.01	达标
8	苏田村	1 小时	2.1891	23080610	500	0.44	达标
		日平均	0.14	230404	150	0.09	达标
		年平均	0.0061	平均值	60	0.01	达标
9	苏厝村	1 小时	3.8415	23080610	500	0.77	达标
		日平均	0.2548	230806	150	0.17	达标
		年平均	0.0136	平均值	60	0.02	达标
10	石前村	1 小时	1.6269	23080610	500	0.33	达标
		日平均	0.0743	230806	150	0.05	达标
		年平均	0.0023	平均值	60	0	达标
11	白山村	1 小时	1.0324	23051507	500	0.21	达标
		日平均	0.0601	230918	150	0.04	达标
		年平均	0.0039	平均值	60	0.01	达标
12	大象村	1 小时	0.906	23051507	500	0.18	达标
		日平均	0.0493	230714	150	0.03	达标
		年平均	0.0031	平均值	60	0.01	达标
13	东沁村	1 小时	1.3904	23091707	500	0.28	达标
		日平均	0.0805	230617	150	0.05	达标
		年平均	0.0081	平均值	60	0.01	达标
14	前沄村	1 小时	1.2172	23091707	500	0.24	达标
		日平均	0.0766	230617	150	0.05	达标
		年平均	0.0066	平均值	60	0.01	达标
15	营边村	1 小时	2.4487	23082108	500	0.49	达标
		日平均	0.1758	230517	150	0.12	达标
		年平均	0.0105	平均值	60	0.02	达标
16	网格	1 小时	7.8132	23052110	500	1.56	达标
		日平均	1.351	231008	150	0.9	达标
		年平均	0.5212	平均值	60	0.87	达标

表 6.2-12 本项目 NO_2 贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	浓度增量	出现时间	评价标准	占标率%	是否超标

			(μg/m³)	(YYMMDDHH)	(μg/m³)		
1	塘边村	1 小时	1.7426	23071308	200	0.87	达标
		日平均	0.1272	230718	80	0.16	达标
		年平均	0.0064	平均值	40	0.02	达标
2	东庄镇	1 小时	1.7699	23081514	200	0.88	达标
		日平均	0.0999	230822	80	0.12	达标
		年平均	0.0097	平均值	40	0.02	达标
3	栖梧村	1 小时	3.1687	23070908	200	1.58	达标
		日平均	0.136	230602	80	0.17	达标
		年平均	0.0063	平均值	40	0.02	达标
4	东庄村	1 小时	2.345	23050709	200	1.17	达标
		日平均	0.2435	230813	80	0.3	达标
		年平均	0.0201	平均值	40	0.05	达标
5	厝头村	1 小时	4.0919	23071008	200	2.05	达标
		日平均	0.444	230515	80	0.56	达标
		年平均	0.0239	平均值	40	0.06	达标
6	马厂村	1 小时	2.8194	23091808	200	1.41	达标
		日平均	0.1623	230918	80	0.2	达标
		年平均	0.006	平均值	40	0.01	达标
7	堤头村	1 小时	3.045	23091808	200	1.52	达标
		日平均	0.1875	230918	80	0.23	达标
		年平均	0.0076	平均值	40	0.02	达标
8	苏田村	1 小时	1.9694	23080610	200	0.98	达标
		日平均	0.148	230404	80	0.19	达标
		年平均	0.0073	平均值	40	0.02	达标
9	苏厝村	1 小时	3.4561	23080610	200	1.73	达标
		日平均	0.2326	230806	80	0.29	达标
		年平均	0.0156	平均值	40	0.04	达标
10	石前村	1 小时	1.4637	23080610	200	0.73	达标
		日平均	0.073	230918	80	0.09	达标
		年平均	0.0026	平均值	40	0.01	达标
11	白山村	1 小时	1.2406	23121509	200	0.62	达标
		日平均	0.0662	231215	80	0.08	达标
		年平均	0.0043	平均值	40	0.01	达标
12	大象村	1 小时	1.1147	23051507	200	0.56	达标
		日平均	0.0466	230515	80	0.06	达标
		年平均	0.0034	平均值	40	0.01	达标
13	东沁村	1 小时	1.2509	23091707	200	0.63	达标
		日平均	0.0755	230617	80	0.09	达标
		年平均	0.009	平均值	40	0.02	达标
14	前沄村	1 小时	1.095	23091707	200	0.55	达标
		日平均	0.0728	230617	80	0.09	达标
		年平均	0.0074	平均值	40	0.02	达标
15	营边村	1 小时	2.203	23082108	200	1.1	达标
		日平均	0.2021	230517	80	0.25	达标
		年平均	0.012	平均值	40	0.03	达标
16	网格	1 小时	7.0292	23052110	200	3.51	达标
		日平均	1.2154	231008	80	1.52	达标
		年平均	0.4689	平均值	40	1.17	达标

表 6.2-13 本项目 PM_{10} 贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m³)	占标率%	是否超标
1	塘边村	日平均	0.0524	231211	150	0.03	达标
		年平均	0.0036	平均值	70	0.01	达标
2	东庄镇	日平均	0.0691	230720	150	0.05	达标
		年平均	0.0068	平均值	70	0.01	达标
3	栖梧村	日平均	0.07	231211	150	0.05	达标
		年平均	0.0031	平均值	70	0	达标
4	东庄村	日平均	0.1022	230517	150	0.07	达标
		年平均	0.0101	平均值	70	0.01	达标
5	厝头村	日平均	0.1454	231215	150	0.1	达标
		年平均	0.0124	平均值	70	0.02	达标
6	马厂村	日平均	0.1021	230807	150	0.07	达标
		年平均	0.0044	平均值	70	0.01	达标
7	堤头村	日平均	0.1134	230807	150	0.08	达标
		年平均	0.006	平均值	70	0.01	达标
8	苏田村	日平均	0.0733	230807	150	0.05	达标
		年平均	0.0061	平均值	70	0.01	达标
9	苏厝村	日平均	0.1182	230811	150	0.08	达标
		年平均	0.0129	平均值	70	0.02	达标
10	石前村	日平均	0.0407	231215	150	0.03	达标
		年平均	0.0018	平均值	70	0	达标
11	白山村	日平均	0.049	231215	150	0.03	达标
		年平均	0.0023	平均值	70	0	达标
12	大象村	日平均	0.0298	230515	150	0.02	达标
		年平均	0.0015	平均值	70	0	达标
13	东沁村	日平均	0.0321	230616	150	0.02	达标
		年平均	0.0045	平均值	70	0.01	达标
14	前沄村	日平均	0.0291	230616	150	0.02	达标
		年平均	0.0038	平均值	70	0.01	达标
15	营边村	日平均	0.1135	230517	150	0.08	达标
		年平均	0.0074	平均值	70	0.01	达标
16	网格	日平均	0.2946	231203	150	0.2	达标
		年平均	0.101	平均值	70	0.14	达标

表 6.2-14 本项目 $PM_{2.5}$ 贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	浓度增量 (μg/m³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m³)	占标率%	是否超标
1	塘边村	日平均	0.0272	231211	75	0.04	达标
		年平均	0.0016	平均值	35	0	达标
2	东庄镇	日平均	0.0347	230720	75	0.05	达标
		年平均	0.0029	平均值	35	0.01	达标
3	栖梧村	日平均	0.0366	231211	75	0.05	达标
		年平均	0.0013	平均值	35	0	达标
4	东庄村	日平均	0.0522	230517	75	0.07	达标

		年平均	0.0045	平均值	35	0.01	达标
5	厝头村	日平均	0.0623	231215	75	0.08	达标
		年平均	0.0056	平均值	35	0.02	达标
6	马厂村	日平均	0.0421	230807	75	0.06	达标
		年平均	0.0018	平均值	35	0.01	达标
7	堤头村	日平均	0.0456	230807	75	0.06	达标
		年平均	0.0024	平均值	35	0.01	达标
8	苏田村	日平均	0.0376	230404	75	0.05	达标
		年平均	0.0024	平均值	35	0.01	达标
9	苏厝村	日平均	0.0591	230811	75	0.08	达标
		年平均	0.0056	平均值	35	0.02	达标
10	石前村	日平均	0.0195	231215	75	0.03	达标
		年平均	0.0007	平均值	35	0	达标
11	白山村	日平均	0.0231	231215	75	0.03	达标
		年平均	0.001	平均值	35	0	达标
12	大象村	日平均	0.0151	230515	75	0.02	达标
		年平均	0.0007	平均值	35	0	达标
13	东沁村	日平均	0.0162	230515	75	0.02	达标
		年平均	0.0021	平均值	35	0.01	达标
14	前沄村	日平均	0.0147	230616	75	0.02	达标
		年平均	0.0018	平均值	35	0.01	达标
15	营边村	日平均	0.0563	230517	75	0.08	达标
		年平均	0.0032	平均值	35	0.01	达标
16	网格	日平均	0.1483	231203	75	0.2	达标
		年平均	0.0504	平均值	35	0.14	达标

表 6.2-15 本项目 CO 贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	浓度增量 ($\mu g/m^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu g/m^3$)	占标率%	是否超标
1	塘边村	1 小时	16.7974	23071308	10000	0.17	达标
		日平均	1.5906	230713	4000	0.04	达标
2	东庄镇	1 小时	21.5665	23040410	10000	0.22	达标
		日平均	1.2241	230720	4000	0.03	达标
3	栖梧村	1 小时	26.0866	23070108	10000	0.26	达标
		日平均	1.2258	231211	4000	0.03	达标
4	东庄村	1 小时	44.7594	23041607	10000	0.45	达标
		日平均	2.7132	230416	4000	0.07	达标
5	厝头村	1 小时	36.4533	23041718	10000	0.36	达标
		日平均	2.6688	230805	4000	0.07	达标
6	马厂村	1 小时	18.7382	23082309	10000	0.19	达标
		日平均	1.0855	230807	4000	0.03	达标
7	堤头村	1 小时	22.4309	23082309	10000	0.22	达标
		日平均	1.4059	230807	4000	0.04	达标
8	苏田村	1 小时	23.5731	23081511	10000	0.24	达标
		日平均	1.4011	230807	4000	0.04	达标
9	苏厝村	1 小时	53.0132	23082309	10000	0.53	达标
		日平均	2.7236	230515	4000	0.07	达标

10	石前村	1 小时	8.8255	23121509	10000	0.09	达标
		日平均	0.5728	230918	4000	0.01	达标
11	白山村	1 小时	11.7827	23051507	10000	0.12	达标
		日平均	0.8337	230918	4000	0.02	达标
12	大象村	1 小时	9.7623	23051507	10000	0.1	达标
		日平均	0.4068	230515	4000	0.01	达标
13	东沁村	1 小时	10.5275	23051507	10000	0.11	达标
		日平均	0.4942	230616	4000	0.01	达标
14	前沄村	1 小时	7.881	23051507	10000	0.08	达标
		日平均	0.3901	230616	4000	0.01	达标
15	营边村	1 小时	27.4032	23071107	10000	0.27	达标
		日平均	1.8445	230517	4000	0.05	达标
16	网格	1 小时	456.9005	23041607	10000	4.57	达标
		日平均	19.044	230416	4000	0.48	达标

表 6.2-16 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(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率%	是否超标
1	塘边村	1 小时	19.9931	23042821	2000	1	达标
2	东庄镇	1 小时	28.9468	23082822	2000	1.45	达标
3	栖梧村	1 小时	20.6145	23110420	2000	1.03	达标
4	东庄村	1 小时	35.1858	23050401	2000	1.76	达标
5	厝头村	1 小时	45.2106	23082102	2000	2.26	达标
6	马厂村	1 小时	20.4563	23061120	2000	1.02	达标
7	堤头村	1 小时	41.5133	23080706	2000	2.08	达标
8	苏田村	1 小时	31.69	23091702	2000	1.58	达标
9	苏厝村	1 小时	62.8247	23120918	2000	3.14	达标
10	石前村	1 小时	18.2257	23072406	2000	0.91	达标
11	白山村	1 小时	13.1143	23073006	2000	0.66	达标
12	大象村	1 小时	8.7718	23091606	2000	0.44	达标
13	东沁村	1 小时	9.5135	23061023	2000	0.48	达标
14	前沄村	1 小时	8.5861	23061101	2000	0.43	达标
15	营边村	1 小时	22.8397	23102004	2000	1.14	达标
16	网格	1 小时	110.2154	23082822	2000	5.51	达标

表 6.2-17 本项目氨贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	最大贡献值(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率%	是否超标
1	塘边村	1 小时	0.7816	23082205	200	0.39	达标
2	东庄镇	1 小时	0.9515	23110419	200	0.48	达标
3	栖梧村	1 小时	1.1173	23051622	200	0.56	达标
4	东庄村	1 小时	1.4291	23051502	200	0.71	达标
5	厝头村	1 小时	1.5935	23071102	200	0.8	达标
6	马厂村	1 小时	0.891	23071721	200	0.45	达标
7	堤头村	1 小时	1.2279	23071721	200	0.61	达标
8	苏田村	1 小时	1.5619	23071904	200	0.78	达标
9	苏厝村	1 小时	3.0777	23092102	200	1.54	达标
10	石前村	1 小时	0.8664	23080621	200	0.43	达标
11	白山村	1 小时	0.606	23121504	200	0.3	达标
12	大象村	1 小时	0.2539	23091606	200	0.13	达标
13	东沁村	1 小时	0.2404	23080403	200	0.12	达标
14	前沄村	1 小时	0.1835	23030108	200	0.09	达标
15	营边村	1 小时	0.8847	23061721	200	0.44	达标
16	网格	1 小时	21.2655	23092103	200	10.63	达标

表 6.2-18 本项目硫化氢贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	最大贡献值(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率%	是否超标
1	塘边村	1 小时	0.5391	23082205	10	5.39	达标
2	东庄镇	1 小时	0.7509	23080922	10	7.51	达标
3	栖梧村	1 小时	0.7809	23110420	10	7.81	达标
4	东庄村	1 小时	1.0873	23082820	10	10.87	达标
5	厝头村	1 小时	0.9448	23121507	10	9.45	达标
6	马厂村	1 小时	0.6215	23091403	10	6.22	达标
7	堤头村	1 小时	0.8268	23091403	10	8.27	达标
8	苏田村	1 小时	0.9704	23091702	10	9.7	达标
9	苏厝村	1 小时	1.556	23061120	10	15.56	达标
10	石前村	1 小时	0.5254	23072406	10	5.25	达标
11	白山村	1 小时	0.4017	23121504	10	4.02	达标
12	大象村	1 小时	0.2164	23091606	10	2.16	达标
13	东沁村	1 小时	0.2476	23080403	10	2.48	达标
14	前沄村	1 小时	0.1672	23061101	10	1.67	达标
15	营边村	1 小时	0.678	23121506	10	6.78	达标
16	网格	1 小时	2.1153	23082401	10	21.15	达标

表 6.2-19 本项目甲醇贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	最大贡献值(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率%	是否超标
1	塘边村	1 小时	9.4265	23071307	3000	0.31	达标
2	东庄镇	1 小时	11.4263	23040410	3000	0.38	达标
3	栖梧村	1 小时	14.4177	23070108	3000	0.48	达标
4	东庄村	1 小时	24.0735	23041607	3000	0.8	达标
5	厝头村	1 小时	31.9599	23092103	3000	1.07	达标
6	马厂村	1 小时	10.4695	23082309	3000	0.35	达标

7	堤头村	1 小时	23.5841	23080706	3000	0.79	达标
8	苏田村	1 小时	20.3862	23041707	3000	0.68	达标
9	苏厝村	1 小时	30.5392	23082309	3000	1.02	达标
10	石前村	1 小时	5.2257	23050710	3000	0.17	达标
11	白山村	1 小时	6.2457	23091807	3000	0.21	达标
12	大象村	1 小时	5.4865	23091606	3000	0.18	达标
13	东沁村	1 小时	5.2444	23051507	3000	0.17	达标
14	前沄村	1 小时	4.3788	23091707	3000	0.15	达标
15	营边村	1 小时	15.4054	23071107	3000	0.51	达标
16	网格	1 小时	242.5182	23041607	3000	8.08	达标

表 6.2-20 本项目硫酸雾贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	最大贡献值(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率%	是否超标
1	塘边村	1 小时	0.084	23071808	300	0.03	达标
2	东庄镇	1 小时	0.095	23080910	300	0.03	达标
3	栖梧村	1 小时	0.1747	23070908	300	0.06	达标
4	东庄村	1 小时	0.1293	23050709	300	0.04	达标
5	厝头村	1 小时	0.2256	23071008	300	0.08	达标
6	马厂村	1 小时	0.1554	23091808	300	0.05	达标
7	堤头村	1 小时	0.1679	23091808	300	0.06	达标
8	苏田村	1 小时	0.1086	23080610	300	0.04	达标
9	苏厝村	1 小时	0.1905	23080610	300	0.06	达标
10	石前村	1 小时	0.0807	23080610	300	0.03	达标
11	白山村	1 小时	0.0434	23082503	300	0.01	达标
12	大象村	1 小时	0.0321	23052619	300	0.01	达标
13	东沁村	1 小时	0.069	23091707	300	0.02	达标
14	前沄村	1 小时	0.0604	23091707	300	0.02	达标
15	营边村	1 小时	0.1215	23082108	300	0.04	达标
16	网格	1 小时	0.3875	23052110	300	0.13	达标

6.2.2.8 厂界小时浓度贡献值预测结果

表 6.2-21 颗粒物、硫化氢、氨和 NMHC 叠加现有工程后厂界最大落地浓度，最大占标率出现因子为硫化氢，占标率为 53%，所有预测因子均符合厂界排放标准限值要求。

表 6.2-21 厂界小时最大落地浓度贡献结果 单位：mg/m³

厂界浓度	颗粒物	硫化氢	氨	NMHC
浓度限值	1.0	0.03	0.3	4.0
贡献值	0.0633	0.0159	0.117	1.070
占标率(%)	6.33	53.00	39.00	26.75

6.2.2.9 叠加预测结果

本次预测叠加己二胺工程（现有工程已批在建），污染源清单见表 6.2-22~表 6.2-23，周边在建拟建污染源清单见表 6.2-24~表 6.2-25，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 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、NMHC、NH_3、H_2S、甲醇及硫酸雾浓度预测值见表 6.2-26~表 6.2-35 所示。

本项目排放的 SO_2、NO_2 叠加 2023 年逐日监测值、现有工程和周边在建、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 11.47μg/m³ 和 30.47μg/m³，占标率分别为 7.65%和 38.09%（现状占标率分别为 4.50%、36.25%）。CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 叠加 2023 年逐日监测值、现有工程和周边在建、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 700.92μg/m³、59.60μg/m³ 和 37.04μg/m³，占标率为 17.50%、39.74%和 49.39%（现状占标率分别为 17.52%、38.67%、49.33%）。均能满足 GB3095《环境空气质量标准》的要求。各保护目标 SO_2、NO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 年均浓度叠加 2023 年平均值和周边在建、拟建项目污染源贡献后浓度值分别为 5.71μg/m³、11.69μg/m³、30.62μg/m³ 和 20.22μg/m³，占标率分别为 9.22%、29.22%、43.74%和 57.76%（现状占标率分别为 7.83%、27.5%、42.47%、56.48%）。

各网格点处 SO_2、NO_2 叠加预测 98%保证率日均浓度分别为 69.20μg/m³ 和 33.74μg/m³，占标率分别为 7.21%和 42.18%（现状占标率分别为 3.5%和 37.5%）；PM_{10}、$PM_{2.5}$ 叠加预测 95%保证率日均浓度分别为 73.99μg/m³ 和 47.011μg/m³，占标率为 49.33%和 62.68%（现状占标率分别为 38.67%、49.33%）。各网格点中 SO_2、NO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 年均浓度叠加值分别为 30.97μg/m³、15.96μg/m³、40.79μg/m³ 和 25.30μg/m³，占标率分别为 51.62%、39.89%、58.28%和 72.29%（现状占标率分别为 7.9%、27.5%、42.47%、56.48%）。

本项目排放的 NMHC、氨、硫化氢、甲醇及硫酸雾，叠加现状监测浓度和周边在建、拟建项目污染源贡献值后，各保护目标中 NMHC 大小时浓度值为 752.12μg/m³，占标率为 37.61%（现状占标率为 34.5%）；氨最大小时浓度值为 62.62μg/m³，占标率为 31.31%（现状占标率为 25%）；硫化氢最大小时平均浓度值为 6.04μg/m³，占标率为 60.40%（现状占标率为 50%）；甲醇最大小时浓度值为 247.84μg/m³，占标率为 8.26%（现状占标率为 6.67%）；硫酸雾最大小时浓度值为 35.96μg/m³，占标率为 11.99%（现状占标率为 0.83%）。由此可知，各保护目标处 NMHC、氨、硫化氢、甲醇及硫酸雾预测叠加浓度均能满足评价标准要求。

各网格点处 NMHC 最大小时浓度叠加值为 1114.67μg/m³，标率为 55.73%（现状占标率 34.5%）；氨最大小时均浓度叠加值为 165.57μg/m³，占标率 82.79%（现状占标率为 25%）；硫化氢最大小时平均浓度值为 9.23μg/m³，占标率为 92.31%（现状占标率为 50%）；甲醇最大小时浓度值为 573.90μg/m³，占标率为 19.13%（现状占标率为 6.67%）；硫酸雾最大小时浓度值为 174.10μg/m³，占标率为 58.03%（现状占标率为 0.83%）。由此可知，各网格点处 NMHC、氨、硫化氢、甲醇及硫酸雾预测叠加浓度均能满足评价标准要求。

表 6.2-22 现有工程叠加点源排放清单

序号	名称	X 坐标	Y 坐标	排气筒底部海拔高度	高度	内径	流量	温度	年排放小时数	评价因子源强									
										SO_2	NO_x	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NMHC	硫化氢	NH_3	甲醇	硫酸雾	CO
		m	m	m	m	m	m^3/s	℃	h	kg/h									
P2-1	硫酸装置制酸尾气排气筒	703	39	5	60	2	19.48	50	8000	7.55								0.67	
P2-2(1)	双氧水装置 1 氧化尾气排气筒	791	-7	5	35	1	9.89	25	8000					3.559					
P2-2(2)	双氧水装置 2 氧化尾气排气筒	801	-7	5	35	1	9.89	25	8000					3.559					
P2-3	双氧水装置污水预处理系统排气筒	812	-87	5	15	0.35	1.33	25	8000					0.0082					
P2-4	烯法环己酮装置导热油炉排气筒	445	-190	5	25	0.83	0.13	100	8000	0.777	1.399	0.311	0.156						
P2-14	己内酰胺精制工段蒸馏真空系统排气筒	86	-148	5	30	0.2	1.28	30	8000					0.009					
P2-15	己内酰胺废水浓缩氨吸收液排气筒	80	-162	5	25	0.25	0.05	30	8000							0.017			
P2-16	己内酰胺中和结晶真空泵排气及硫铵干燥系统排气筒	-115	-252	5	30	1.5	0.24	30	8000			0.376	0.188			0.704			
P2-17	废气废液焚烧炉排气筒	-266	-534	5	50	1.6	14.41	80	8000	1.5	1.35	0.45	0.225	0.3					
P2-18	综合污水站	1025	-300	5	20	0.6	9.17	25	8000					0.166	0.002	0.048			
P2-21	己二胺装置导热油炉	899	-159	5	20	0.85	2.34	100	8000	0.151	0.844	0.127	0.064						
P2-22	二期危废库以	1115	-293	5	15	0.4	0.78	25	8000					0.056					

	新带老排气筒																		
P2-23	煤制氢及合成氨装置 201 转运站排气筒	-296	-717	5	15	0.63	4.167	25	2400			0.300	0.150						
P2-24	煤制氢及合成氨装置筛分破碎除尘器 1#排气筒	-25	-675	5	21	0.3	1.944	25	2400			0.140	0.070						
P2-25	煤制氢及合成氨装置筛分破碎除尘器 2#排气筒	-28	-647	5	21	0.3	1.944	25	2400			0.140	0.070						
P2-26	煤制氢及合成氨装置 1#筒仓除尘器排气筒	-132	-562	5	55	0.3	1.556	25	2400			0.112	0.056						
P2-27	煤制氢及合成氨装置 2#筒仓除尘器排气筒	-110	-641	5	55	0.3	1.556	25	2400			0.112	0.056						
P2-28	煤制氢及合成氨装置 3#筒仓除尘器排气筒	-98	-658	5	55	0.3	1.556	25	2400			0.112	0.056						
P2-5	磨煤及干燥系统煤仓排气（G1-1a）	507	-474	5	58	0.2	0.639	25	8000			0.046	0.023						
P2-13	磨煤及干燥系统煤仓排气（G1-1b）	505	-472	5	58	0.2	0.639	25	8000			0.046	0.023						

注：中心点坐标（0,0）对应经纬度（E119.030743°，N25.231130°）；$NO_2/NOx=0.9$；$PM_{2.5}$ 源强取 PM_{10} 一半。

表 6.2-23 现有工程叠加面源排放清单

编号	污染源名称	面源中心坐标		面源海拔高度	面源长度	面源宽度	与正北方向夹角	面源有效高度	年排放小时数	污染物							
										PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3	二氧化硫	NMHC	甲醇	硫化氢	硫酸雾
		X(m)	Y(m)	m	m	m	°	m	h	kg/h							

MY202	MY202 发烟硫酸装置区	667	20	5	110	99	-12.77	12	8000				2.25				1.748
MY203	MY203 双氧水装置区（含双氧水装置中间罐组）	894	15	5	236	205	-12.77	10	8000					1.573			
MY204	MY204 烯法环己酮装置区	426	-101	5	205	140	-12.77	12	8000					2.225			
MY205	MY205 己内酰胺装置区	78	-182	5	105	206	-12.77	12	8000			0.101		1.34			1.07
MY206	MY206 硫铵装置区	-113	-252	5	209	60	-12.77	12	8000					0.04			
MY207	MY207 原料及中间品罐组	241	-146	5	145	150	-12.77	10	8000					0.142			
MY208	MY208 己内酰胺罐组区	-148	-330	5	34	83	-12.77	10	8000					0.145			
MY209	MY209 综合污水站	966	-309	5	100	172	-12.77	5	8000			0.054		0.185		0.002	
MY210	MY210 合成氨污水站	790	-350	5	130	87	-12.77	5	8000			0.04				0.002	
MY211	6-氨基己腈装置	909	-175	5	74	38	-12.77	12	8000			0.066		0.098			
MY212	己二胺装置	849	-193	5	92	35	-12.77	12	8000					0.203			
MY213	装置区罐区	912	-222	5	51	34	-12.77	5	8760					0.018			
MY214	产品区、装卸罐区	831	-196	5	61	46	-12.77	5	8760					0.022			

表 6.2-24 评价范围内在建、拟建点源清单一览表

污染源名称		X	Y	点源H	点源D	点源T	烟气量Qvol	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	氨	NMHC	H_2S	甲醇	CO	硫酸雾
		m	m	m	m	℃	m^3/s	kg/h									
园区二期热电站	锅炉集束	-415	-632	150	6.36	50	538.49	62.532	80.399	17.8668	8.9316	3.96					
	转运站	-243	-629	30	0.4	25	1.111			0.100	0.0500						
	转运站（M204）	-469	-674	30	0.4	25	1.111			0.100	0.0500						
	煤仓间转运站（M205）	-500	-496	35	0.4	25	1.111			0.100	0.0500						
	碎煤机室（M203）	-439	-668	30	0.5	25	2.222			0.200	0.1001						
	灰库 1	-300	-559	30	0.4	25	1.111			0.100	0.0500						
	灰库 2	-286	-556	30	0.4	25	1.111			0.100	0.0500						
	渣仓 1	-502	-530	25	0.3	25	0.556			0.050	0.0248						
	渣仓 2	-504	-520	25	0.3	25	0.556			0.050	0.0248						
	渣仓 3	-447	-518	25	0.3	25	0.556			0.050	0.0248						
	燃料仓除尘器 1	-494	-504	40	0.3	25	0.556			0.050	0.0248						
	燃料仓除尘器 2	-482	-501	40	0.3	25	0.556			0.050	0.0248						
	燃料仓除尘器 3	-470	-498	40	0.3	25	0.556			0.050	0.0248						
	燃料仓除尘器 4	-461	-495	40	0.3	25	0.556			0.050	0.0248						
	燃料仓除尘器 5	-441	-490	40	0.3	25	0.556			0.050	0.0248						
	燃料仓除尘器 6	-432	-488	40	0.3	25	0.556			0.050	0.0248						
	燃料仓除尘器 7	-420	-487	40	0.3	25	0.556			0.050	0.0248						
	燃料仓除尘器 8	-411	-484	40	0.3	25	0.556			0.050	0.0248						
	燃料仓除尘器 9	-389	-479	40	0.3	25	0.556			0.050	0.0248						
莆田工业固废填埋场	污水处理站、固化车间、洗车容器再生及暂存库废气	3394	758	15	0.4	25	0.6			0.054252	.027108	0.004		0.0003			
	综合化验室废气	1303	4206	15	0.4	25	0.6						0.038				0.0007
三棵树	综合车间一 P1 排气筒	4017	-343	28	1.5	25	25			0.0400	0.0200	0.71					
	综合车间二 P2 排气筒	4082	-550	28	2.6	36.1	25			0.0101	0.0050	0.22					
	综合车间三 P3 排气筒	3984	-305	28	0.7	5.6	25			0.0500	0.0250	0.36					
	发防水卷材车间一 P4 排气筒	4371	-289	30	0.9	19.6	100	0.0061	0.0497	0.0461	0.0230						
	发防水卷材车间一 P5 排气筒	4322	-289	30	0.9	6.9	25					0.17					
	污水站 P6 排气筒	4436	-343	25	0.3	2.4	25						0.00050				
	燃气导热油炉废气 P7 排气筒	4338	-381	15	0.2	4.4	50	0.1598	1.314	0.2200	0.1100						
莆田达凯新材料	A1 车间 P1 排气筒	-1841	-731	15.3	0.8	25	2.22			0.0002	0.0001						
	A1 车间 P2 排气筒	-1921	-751	15.3	0.8	25	5.56						0.238				
	A3 车间 P3 排气筒	-1841	-831	15.3	0.8	25	2.78						0.0091				
	A7 车间 P4 排气筒	-1931	-836	15.3	0.8	25	5.56			0.003	0.0015						
	A7 车间 P5 排气筒	-2031	-846	15.3	0.8	25	6.94			0.002	0.001		0.105				

污染源名称		X	Y	点源H	点源D	点源T	烟气量Qvol	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	氨	NMHC	H_2S	甲醇	CO	硫酸雾
		m	m	m	m	℃	m^3/s	kg/h									
	A8 车间 P6 排气筒	-1896	-900	15.3	0.8	25	4.17			0.003	0.0015						
	A8 车间 P7 排气筒	-2006	-910	15.3	0.8	25	6.94			0.001	0.0005		0.061				
	A9 车间 P8 排气筒	-1876	-970	65	3.5	150	4.17			0.003	0.0015						
	A9 车间 P9 排气筒	-1976	-990	50	6.5	130	6.94			0.001	0.0005		0.061				
	B9 车间 P10 排气筒	-1647	-661	65	4	150	4.17							0.025			
	B6 车间 P11 排气筒	-1542	-587	65	4	150	2.78			0.053	0.0265						
	B6 车间 P12 排气筒	-1602	-597	65	4	150	25.00			0.189	0.0945		0.44				
	焚烧废气 P13 排气筒	-1682	-922	65	4	150	41.67	3.182	19.2276	0.527	0.2635		0.031	0.09			
	污水处理站	-1722	-965	15	0.1	25	2.22					0.004	0.209				
园区二期污水厂	除臭排气筒	3572	655	15	0.8	25	13.89					0.03		0.0023			
永荣200万吨碳三综合利用	P1 丙烷加热炉废气 G1-1	2642	-94	65	3.5	150	8.86	0.096	1.4355	0.319	0.1595		0.716				
	P2 废热锅炉烟囱废气 G1-2	2787	-88	50	6.5	130	204.99	2.214	13.2831	2.952	1.476	1.845	7.664				
	P3 转化炉废气 G1-3	2560	409	65	4	150	26.29	0.284	2.5551	0.946	0.473	0.273	1.270				
	P4 转化炉废气 G1-4	2591	451	65	4	150	26.29	0.284	2.5551	0.946	0.473	0.273	1.270				
	P5 转化炉废气 G1-5	2689	456	65	4	150	26.29	0.284	2.5551	0.946	0.473	0.273	1.270				
	P6 转化炉废气 G1-6	2711	351	65	4	150	26.29	0.284	2.5551	0.946	0.473	0.273	1.270				
	P8 粉料废气 G4-1（1）	2610	259	15	0.1	25	0.05			0.002	0.001						
	P9 投料废气 G4-2（1）	2667	248	15	0.2	25	0.13			0.002	0.001						
	P10 造粒废气 G4-3（1）	2768	234	15	0.1	25	0.08			0.003	0.0015		0.006				
	P11 干燥废气 G4-4（1）	2777	166	15	0.8	25	5.63			0.07	0.035		0.038				
	P12 粉料废气 G4-1（1）	2531	-66	15	0.1	25	0.05			0.002	0.001						
	P13 投料废气 G4-2（1）	3417	34	15	0.2	25	0.13			0.002	0.001						
	P14 造粒废气 G4-3（1）	2862	168	15	0.1	25	0.08			0.003	0.0015		0.006				
	P15 干燥废气 G4-4（1）	2878	143	15	0.8	25	5.63			0.07	0.035		0.038				
	P16 RTO 炉	2961	194	40	2	130	7.70	0.12	1.2474				0.633				
	P17 CO 炉	3303	292	40	2	130	28.40		0.6966			0.051	3.243				
	P18 废液焚烧炉	3360	200	50	0.8	150	5.64	1.218	1.827	0.84	0.42	0.010	0.406	0.102			
	P19 污水站	2954	552	15	0.6	25	1.39						0.069				
	P20 危险废物贮存库	2507	-53	15	0.35	25	2.50						0.180				
	P21 燃料气利用锅炉	2663	270	50	2	150	6.35	0.069	1.144	0.114	0.057		0.70				
石门澳作业区6#、9#泊位	P1 排气筒	-967	-1113	15	0.3	25	2.78						0.118				
	P2 排气筒	-604	-1063	15	0.3	25	0.83						0.31				

污染源名称		X	Y	点源H	点源D	点源T	烟气量Qvol	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	氨	NMHC	H_2S	甲醇	CO	硫酸雾
		m	m	m	m	℃	m^3/s	kg/h									
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）	己二酸破碎卸料机1粉尘排气筒 P1-1									0.002	0.001						
	己二酸破碎卸料机2粉尘排气筒 PP1-2									0.002	0.001						
	己二酸料仓1粉尘排气筒 P2-1									0.001	0.0005						
	己二酸料仓2粉尘排气筒 P2-2									0.001	0.0005						
	己二酸料仓1粉尘排气筒 P2-3									0.001	0.0005						
	己二酸料仓2粉尘排气筒 P2-4									0.001	0.0005						
	聚合装置工艺废气尾气洗涤塔排气筒 P3											0.014	0.832				
	干燥筛分废气排气筒 P4-1									0.031	0.016						
	干燥筛分废气排气筒 P4-2									0.019	0.0095						
	真空炉尾气排气筒 P5								0.021	0.009	0.0045		0.005				
	有机热载体炉尾气处理排气筒 P6							0.327	1.643	0.274	0.137						
	危险废物贮存库废气排气筒 P7									0.038	0.019		0.15				
	污水处理站排气筒 P8									0.002	0.001	0.017	0.007				

表 6.2-25 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}	$PM_{2.5}$	氨	H_2S	甲醇	NMHC
		m	m	m	m	°	m	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
莆田达凯新材料	A1 车间	-1871	-741	120	30	0	15.3	0.001	0.0005				0.157
	A3 车间	-1861	-821	120	24	0	12.3						0.006
	A4 车间	-1791	-881	120	24	0	16.3					0.752	0.261
	A5 车间	-1786	-945	120	24	0	16.3					0.752	0.261
	A7 车间	-1981	-846	120	34	0	12.3	0.018	0.009				0.006
	A8 车间	-1946	-910	120	34	0	12.3	0.017	0.0085				0.003
	A9 车间	-1926	-980	120	24	0	12.3	0.017	0.0085				0.003
	B6 车间	-1572	-587	73.5	80	0	12.3	0.198	0.099				0.463
	B7 车间	-1562	-681	73.5	20	0	12.3			0.0075	0.015		
	B8 车间	-1537	-811	73.5	375	0	12.3			0.0285	0.038		
	B9 车间	-1697	-671	120	30	0	5.0						

	B10 车间	-1667	-721	120	24	0	16.3					0.752	0.261
	B11 车间	-1607	-786	120	24	0	16.3					0.752	0.261
	B12 车间	-1627	-846	120	24	0	16.3					0.752	0.261
	B13 车间	-1612	-866	120	24	0	16.3					0.752	0.261
	污水处理站	-1901	-1020	110	40	0	3			0.0027			0.146
永荣 200 万吨碳三综合利用	丙烷综合利用装置	2992	-28	335	280	335	8						0.9445
	合成氨装置	3045	-257	200	75	335	8			0.25			
	聚丙烯装置	2856	263	180	260	335	8	0.0375	0.01875				0.4563
	丙烯酸装置	3198	197	122	74	335	8						0.2199
	丙烯酸丁酯装置	3233	156	122	74	335	8						0.1961
	丙烯罐组	2622	-177	62	140	335	20.5						0.092
	C4/丁烯罐组	2530	-174	44	40	335	14.8						0.0228
	C2 罐组	2564	-231	55	28	335	20.5						0.0254
	常压罐组	2596	-326	60	70	335	15						0.0465
	厂区装卸场	2666	-437	60	105	335	3						0.0017
	厂区污水站	2916	523	144	95	335	5			0.0038			0.0121
	厂区循环水站 1	2644	54	105	152	335	5						1.779
	厂区循环水站 2	2710	-230	105	152	335	5						1.779
荣创 40 万吨年 己二酸 60 万吨年特种 功能性材料	聚合车间 A	93	-123	62.7	82.7	29	8	0.016	0.008				0.984
	污水站	284	-408	26	27	29	3			0.0096			0.005
	己二胺罐区及装卸区	611	-202	55	76	29	5						0.016
三棵树	综合车间一	4033	-463	104	112	67	20.5	0.410	0.205				0.11
	综合车间二	4093	-566	104	118	67	20.5	0.09	0.045				0.03
	综合车间三	3968	-316	64	72	67	13	0.27	0.135				0.02
	污水站	4431	-332	65	32	67	4			0.0004			

表 6.2-26 环境保护目标 SO_2 叠加预测值一览表

序号	预测点	平均时段	保证率%	保证率下贡献值/(μg/m³)	占标率%	现状浓度/(μg/m³)	叠加后浓度/(μg/m³)	占标率%	达标情况	年均浓度增量值/(μg/m³)	占标率%	现状浓度/(μg/m³)	叠加后浓度/(μg/m³)	占标率%	达标情况
1	塘边村	日均值	98%	0.0000	0.00	10	10.0000	6.67	达标	0.2495	0.42	4.7432	4.9927	8.32	达标
2	东庄镇	日均值	98%	2.1553	1.44	8	10.1553	6.77	达标	0.5822	0.97	4.7432	5.3254	8.88	达标
3	栖梧村	日均值	98%	0.1400	0.09	10	10.1400	6.76	达标	0.3098	0.52	4.7432	5.053	8.42	达标
4	东庄村	日均值	98%	2.4727	1.65	9	11.4727	7.65	达标	0.9661	1.61	4.7432	5.7093	9.52	达标
5	厝头村	日均值	98%	4.9827	3.32	6	10.9827	7.32	达标	0.7872	1.31	4.7432	5.5304	9.22	达标
6	马厂村	日均值	98%	0.0041	0.00	10	10.0041	6.67	达标	0.3589	0.60	4.7432	5.1021	8.5	达标
7	堤头村	日均值	98%	1.0928	0.73	9	10.0929	6.73	达标	0.4283	0.71	4.7432	5.1714	8.62	达标
8	苏田村	日均值	98%	0.1330	0.09	10	10.1330	6.76	达标	0.4242	0.71	4.7432	5.1674	8.61	达标
9	苏厝村	日均值	98%	0.1893	0.13	10	10.1893	6.79	达标	0.4658	0.78	4.7432	5.2089	8.68	达标
10	石前村	日均值	98%	0.0156	0.01	10	10.0156	6.68	达标	0.2236	0.37	4.7432	4.9668	8.28	达标
11	白山村	日均值	98%	0.0835	0.06	10	10.0835	6.72	达标	0.2479	0.41	4.7432	4.9911	8.32	达标
12	大象村	日均值	98%	0.0246	0.02	10	10.0246	6.68	达标	0.1215	0.20	4.7432	4.8647	8.11	达标
13	东沁村	日均值	98%	0.2227	0.15	10	10.2227	6.82	达标	0.2806	0.47	4.7432	5.0238	8.37	达标
14	前沄村	日均值	98%	0.2031	0.14	10	10.2031	6.80	达标	0.2411	0.40	4.7432	4.9843	8.31	达标
15	营边村	日均值	98%	0.0000	0.00	10	10.0001	6.67	达标	0.5664	0.94	4.7432	5.3096	8.85	达标
16	网格	日均值	98%	57.2026	38.14	12	69.2026	46.14	达标	26.2259	43.71	4.7432	30.9691	51.62	达标

表 6.2-27 环境保护目标 NO_2 叠加预测值一览表

序号	预测点	平均时段	保证率%	保证率下贡献值/(μg/m³)	占标率%	现状浓度/(μg/m³)	叠加后浓度/(μg/m³)	占标率%	达标情况	年均浓度增量值/(μg/m³)	占标率%	现状浓度/(μg/m³)	叠加后浓度/(μg/m³)	占标率%	达标情况
1	塘边村	日均值	98%	0.0000	0.00	30	30.0000	37.50	达标	0.5371	1.34	11.0219	11.559	28.9	达标
2	东庄镇	日均值	98%	0.1613	0.20	30	30.1613	37.70	达标	0.6514	1.63	11.0219	11.6733	29.18	达标
3	栖梧村	日均值	98%	0.0809	0.10	30	30.0809	37.60	达标	0.6226	1.56	11.0219	11.6445	29.11	达标
4	东庄村	日均值	98%	0.3209	0.40	30	30.3209	37.90	达标	0.6104	1.53	11.0219	11.6323	29.08	达标
5	厝头村	日均值	98%	0.3038	0.38	30	30.3038	37.88	达标	0.6127	1.53	11.0219	11.6346	29.09	达标
6	马厂村	日均值	98%	0.2945	0.37	30	30.2945	37.87	达标	0.5202	1.30	11.0219	11.5421	28.86	达标
7	堤头村	日均值	98%	0.3483	0.44	30	30.3483	37.94	达标	0.6077	1.52	11.0219	11.6296	29.07	达标

8	苏田村	日均值	98%	0.4745	0.59	30	30.4746	38.09	达标	0.6262	1.57	11.0219	11.6482	29.12	达标
9	苏厝村	日均值	98%	1.4466	1.81	29	30.4466	38.06	达标	0.5	1.25	11.0219	11.5219	28.8	达标
10	石前村	日均值	98%	0.4168	0.52	30	30.4168	38.02	达标	0.4132	1.03	11.0219	11.4351	28.59	达标
11	白山村	日均值	98%	0.2982	0.37	30	30.2982	37.87	达标	0.4696	1.17	11.0219	11.4915	28.73	达标
12	大象村	日均值	98%	0.4743	0.59	29	29.4743	36.84	达标	0.2204	0.55	11.0219	11.2424	28.11	达标
13	东沁村	日均值	98%	1.7768	2.22	28	29.7768	37.22	达标	0.4261	1.07	11.0219	11.448	28.62	达标
14	前沄村	日均值	98%	0.7305	0.91	29	29.7305	37.16	达标	0.4061	1.02	11.0219	11.428	28.57	达标
15	营边村	日均值	98%	0.0421	0.05	30	30.0421	37.55	达标	0.6672	1.67	11.0219	11.6891	29.22	达标
16	网格	日均值	98%	3.7470	4.68	30	33.7470	42.18	达标	4.9355	12.34	11.0219	15.9574	39.89	达标

表 6.2-28 环境保护目标 PM_{10} 叠加预测值一览表

序号	预测点	平均时段	保证率%	保证率下贡献值/(μg/m³)	占标率%	现状浓度/(μg/m³)	叠加后浓度/(μg/m³)	占标率%	达标情况	年均浓度增量值/(μg/m³)	占标率%	现状浓度/(μg/m³)	叠加后浓度/(μg/m³)	占标率%	达标情况
1	塘边村	日均值	95%	0.2930	0.20	58	58.2930	38.86	达标	0.3366	0.48	29.7288	30.0653	42.95	达标
2	东庄镇	日均值	95%	0.4188	0.28	58	58.4188	38.95	达标	0.3511	0.50	29.7288	30.0799	42.97	达标
3	栖梧村	日均值	95%	1.1586	0.77	58	59.1587	39.44	达标	0.8915	1.27	29.7288	30.6202	43.74	达标
4	东庄村	日均值	95%	0.1781	0.12	58	58.1781	38.79	达标	0.4511	0.64	29.7288	30.1799	43.11	达标
5	厝头村	日均值	95%	0.7333	0.49	58	58.7333	39.16	达标	0.4337	0.62	29.7288	30.1625	43.09	达标
6	马厂村	日均值	95%	0.6645	0.44	58	58.6645	39.11	达标	0.2147	0.31	29.7288	29.9434	42.78	达标
7	堤头村	日均值	95%	0.9668	0.64	58	58.9668	39.31	达标	0.2956	0.42	29.7288	30.0244	42.89	达标
8	苏田村	日均值	95%	1.2164	0.81	58	59.2164	39.48	达标	0.392	0.56	29.7288	30.1207	43.03	达标
9	苏厝村	日均值	95%	1.6033	1.07	58	59.6033	39.74	达标	0.6347	0.91	29.7288	30.3635	43.38	达标
10	石前村	日均值	95%	0.4109	0.27	58	58.4109	38.94	达标	0.1426	0.20	29.7288	29.8714	42.67	达标
11	白山村	日均值	95%	0.6233	0.42	58	58.6233	39.08	达标	0.2184	0.31	29.7288	29.9472	42.78	达标
12	大象村	日均值	95%	0.1012	0.07	58	58.1012	38.73	达标	0.0644	0.09	29.7288	29.7931	42.56	达标
13	东沁村	日均值	95%	0.2631	0.18	58	58.2632	38.84	达标	0.1632	0.23	29.7288	29.892	42.7	达标
14	前沄村	日均值	95%	0.1533	0.10	58	58.1533	38.77	达标	0.1129	0.16	29.7288	29.8417	42.63	达标
15	营边村	日均值	95%	0.5857	0.39	58	58.5857	39.06	达标	0.3833	0.55	29.7288	30.112	43.02	达标
16	网格	日均值	95%	6.9266	4.62	65	71.9266	47.95	达标	11.0641	15.81	29.7288	40.7929	58.28	达标

表 6.2-29 环境保护目标 $PM_{2.5}$ 叠加预测值一览表

序号	预测点	平均时段	保证率%	保证率下贡献值/(μg/m³)	占标率%	现状浓度/(μg/m³)	叠加后浓度/(μg/m³)	占标率%	达标情况	年均浓度增量值/(μg/m³)	占标率%	现状浓度/(μg/m³)	叠加后浓度/(μg/m³)	占标率%	达标情况
1	塘边村	日均值	95%	0.0000	0.00	37	37.0000	49.33	达标	0.1683	0.48	19.7699	19.9381	56.97	达标
2	东庄镇	日均值	95%	0.0000	0.00	37	37.0000	49.33	达标	0.1755	0.50	19.7699	19.9454	56.99	达标
3	栖梧村	日均值	95%	0.0000	0.00	37	37.0000	49.33	达标	0.4457	1.27	19.7699	20.2156	57.76	达标
4	东庄村	日均值	95%	0.0003	0.00	37	37.0003	49.33	达标	0.2255	0.64	19.7699	19.9954	57.13	达标
5	厝头村	日均值	95%	0.0003	0.00	37	37.0003	49.33	达标	0.2168	0.62	19.7699	19.9866	57.1	达标
6	马厂村	日均值	95%	0.0001	0.00	37	37.0001	49.33	达标	0.1073	0.31	19.7699	19.8772	56.79	达标
7	堤头村	日均值	95%	0.0002	0.00	37	37.0002	49.33	达标	0.1477	0.42	19.7699	19.9176	56.91	达标
8	苏田村	日均值	95%	0.0020	0.00	37	37.0020	49.34	达标	0.1959	0.56	19.7699	19.9657	57.04	达标
9	苏厝村	日均值	95%	0.0091	0.01	37	37.0091	49.35	达标	0.3172	0.91	19.7699	20.087	57.39	达标
10	石前村	日均值	95%	0.0003	0.00	37	37.0003	49.33	达标	0.0713	0.20	19.7699	19.8411	56.69	达标
11	白山村	日均值	95%	0.0048	0.01	37	37.0048	49.34	达标	0.1092	0.31	19.7699	19.879	56.8	达标
12	大象村	日均值	95%	0.0029	0.00	37	37.0030	49.34	达标	0.0322	0.09	19.7699	19.802	56.58	达标
13	东沁村	日均值	95%	0.0407	0.05	37	37.0407	49.39	达标	0.0816	0.23	19.7699	19.8514	56.72	达标
14	前沄村	日均值	95%	0.0328	0.04	37	37.0328	49.38	达标	0.0565	0.16	19.7699	19.8263	56.65	达标
15	营边村	日均值	95%	0.0000	0.00	37	37.0000	49.33	达标	0.1916	0.55	19.7699	19.9615	57.03	达标
16	网格	日均值	95%	9.9988	13.33	35	44.9988	60.00	达标	5.5321	15.81	19.7699	25.3019	72.29	达标

表 6.2-30 环境保护目标 CO 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/m³)	占标率%	现状浓度/(μg/m³)	叠加后浓度/(μg/m³)	占标率%	达标情况
1	塘边村	日均值	95%	0.0609	0.00	700	700.0609	17.50	达标
2	东庄镇	日均值	95%	0.2156	0.01	700	700.2156	17.51	达标
3	栖梧村	日均值	95%	0.0406	0.00	700	700.0406	17.50	达标
4	东庄村	日均值	95%	0.2603	0.01	700	700.2603	17.51	达标
5	厝头村	日均值	95%	0.6097	0.02	700	700.6097	17.52	达标
6	马厂村	日均值	95%	0.1649	0.00	700	700.1649	17.50	达标
7	堤头村	日均值	95%	0.2794	0.01	700	700.2794	17.51	达标
8	苏田村	日均值	95%	0.3790	0.01	700	700.3790	17.51	达标
9	苏厝村	日均值	95%	0.9193	0.02	700	700.9193	17.52	达标
10	石前村	日均值	95%	0.0983	0.00	700	700.0983	17.50	达标
11	白山村	日均值	95%	0.1990	0.00	700	700.1990	17.50	达标
12	大象村	日均值	95%	0.0784	0.00	700	700.0784	17.50	达标
13	东沁村	日均值	95%	0.1649	0.00	700	700.1649	17.50	达标
14	前沄村	日均值	95%	0.1420	0.00	700	700.1420	17.50	达标
15	营边村	日均值	95%	0.1270	0.00	700	700.1270	17.50	达标
16	网格	日均值	95%	2.8585	0.07	700	702.8585	17.57	达标

表 6.2-31 环境保护目标 NMHC 叠加预测值一览表

序号	预测点	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	占标率%	现状浓度/(μg/m³)	叠加后浓度/(μg/m³)	占标率%	达标情况
1	塘边村	1 小时	12.6185	0.63	690	702.6185	35.13	达标
2	东庄镇	1 小时	13.4890	0.67	690	703.4890	35.17	达标
3	栖梧村	1 小时	21.4580	1.07	690	711.4580	35.57	达标
4	东庄村	1 小时	23.8221	1.19	690	713.8221	35.69	达标
5	厝头村	1 小时	36.0369	1.80	690	726.0369	36.30	达标
6	马厂村	1 小时	12.2618	0.61	690	702.2618	35.11	达标
7	堤头村	1 小时	19.9032	1.00	690	709.9032	35.50	达标
8	苏田村	1 小时	21.6588	1.08	690	711.6588	35.58	达标
9	苏厝村	1 小时	62.1161	3.11	690	752.1161	37.61	达标
10	石前村	1 小时	12.3078	0.62	690	702.3079	35.12	达标
11	白山村	1 小时	20.1603	1.01	690	710.1603	35.51	达标
12	大象村	1 小时	16.5095	0.83	690	706.5095	35.33	达标
13	东沁村	1 小时	24.0349	1.20	690	714.0349	35.70	达标
14	前沄村	1 小时	16.0045	0.80	690	706.0045	35.30	达标
15	营边村	1 小时	13.6858	0.68	690	703.6858	35.18	达标
16	网格	1 小时	424.6597	21.23	690	1114.6600	55.73	达标

表 6.2-32 环境保护目标氨叠加预测值一览表

序号	预测点	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	占标率%	现状浓度/(μg/m³)	叠加后浓度/(μg/m³)	占标率%	达标情况
1	塘边村	1 小时	2.9855	1.49	50	52.9855	26.49	达标
2	东庄镇	1 小时	4.7632	2.38	50	54.7632	27.38	达标
3	栖梧村	1 小时	5.1639	2.58	50	55.1639	27.58	达标
4	东庄村	1 小时	7.9591	3.98	50	57.9591	28.98	达标
5	厝头村	1 小时	12.6210	6.31	50	62.6210	31.31	达标

6	马厂村	1 小时	4.3827	2.19	50	54.3827	27.19	达标
7	堤头村	1 小时	7.6240	3.81	50	57.6240	28.81	达标
8	苏田村	1 小时	9.0683	4.53	50	59.0683	29.53	达标
9	苏厝村	1 小时	21.2796	10.64	50	71.2796	35.64	达标
10	石前村	1 小时	3.4284	1.71	50	53.4284	26.71	达标
11	白山村	1 小时	7.0265	3.51	50	57.0265	28.51	达标
12	大象村	1 小时	5.2521	2.63	50	55.2521	27.63	达标
13	东沁村	1 小时	5.8878	2.94	50	55.8878	27.94	达标
14	前沄村	1 小时	3.9021	1.95	50	53.9021	26.95	达标
15	营边村	1 小时	4.4502	2.23	50	54.4502	27.23	达标
16	网格	1 小时	115.5720	57.79	50	165.5720	82.79	达标

表 6.2-33 环境保护目标硫化氢叠加预测值一览表

序号	预测点	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	占标率%	现状浓度/(μg/m³)	叠加后浓度/(μg/m³)	占标率%	达标情况
1	塘边村	1 小时	0.1665	1.67	5	5.1665	51.66	达标
2	东庄镇	1 小时	0.2704	2.70	5	5.2704	52.70	达标
3	栖梧村	1 小时	0.2864	2.86	5	5.2864	52.86	达标
4	东庄村	1 小时	0.4509	4.51	5	5.4509	54.51	达标
5	厝头村	1 小时	0.6532	6.53	5	5.6532	56.53	达标
6	马厂村	1 小时	0.2218	2.22	5	5.2218	52.22	达标
7	堤头村	1 小时	0.3902	3.90	5	5.3902	53.90	达标
8	苏田村	1 小时	0.4408	4.41	5	5.4408	54.41	达标
9	苏厝村	1 小时	1.0396	10.40	5	6.0396	60.40	达标
10	石前村	1 小时	0.1876	1.88	5	5.1876	51.88	达标
11	白山村	1 小时	0.3270	3.27	5	5.3270	53.27	达标
12	大象村	1 小时	0.2380	2.38	5	5.2380	52.38	达标
13	东沁村	1 小时	0.2935	2.94	5	5.2935	52.94	达标
14	前沄村	1 小时	0.1979	1.98	5	5.1979	51.98	达标
15	营边村	1 小时	0.2666	2.67	5	5.2666	52.67	达标
16	网格	1 小时	4.2308	42.31	5	9.2308	92.31	达标

表 6.2-34 环境保护目标甲醇叠加预测值一览表

序号	预测点	平均时段	最大贡献值/(μg/m³)	占标率%	现状浓度/(μg/m³)	叠加后浓度/(μg/m³)	占标率%	达标情况
1	塘边村	1 小时	9.2202	0.31	200	209.2202	6.97	达标
2	东庄镇	1 小时	14.5973	0.49	200	214.5973	7.15	达标
3	栖梧村	1 小时	13.1981	0.44	200	213.1981	7.11	达标
4	东庄村	1 小时	16.4580	0.55	200	216.4580	7.22	达标
5	厝头村	1 小时	24.6496	0.82	200	224.6496	7.49	达标
6	马厂村	1 小时	18.3842	0.61	200	218.3842	7.28	达标
7	堤头村	1 小时	26.9198	0.90	200	226.9198	7.56	达标
8	苏田村	1 小时	31.7234	1.06	200	231.7234	7.72	达标
9	苏厝村	1 小时	34.8957	1.16	200	234.8957	7.83	达标
10	石前村	1 小时	21.4174	0.71	200	221.4174	7.38	达标
11	白山村	1 小时	43.6677	1.46	200	243.6677	8.12	达标
12	大象村	1 小时	25.9944	0.87	200	225.9944	7.53	达标
13	东沁村	1 小时	47.8431	1.59	200	247.8431	8.26	达标
14	前沄村	1 小时	10.1601	0.34	200	210.1601	7.01	达标

15	营边村	1 小时	11.2712	0.38	200	211.2712	7.04	达标
16	网格	1 小时	373.9073	12.46	200	573.9073	19.13	达标

表 6.2-35 环境保护目标硫酸雾叠加贡献值一览表

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 /(μg/m³)	占标率%	现状浓度 /(μg/m³)	叠加后浓度 /(μg/m³)	占标率%	达标情况
1	塘边村	1 小时	6.7431	2.25	2.5	9.2431	3.08	达标
2	东庄镇	1 小时	11.9176	3.97	2.5	14.4176	4.81	达标
3	栖梧村	1 小时	12.0509	4.02	2.5	14.5509	4.85	达标
4	东庄村	1 小时	21.2954	7.10	2.5	23.7954	7.93	达标
5	厝头村	1 小时	23.2477	7.75	2.5	25.7477	8.58	达标
6	马厂村	1 小时	7.9189	2.64	2.5	10.4189	3.47	达标
7	堤头村	1 小时	12.0333	4.01	2.5	14.5333	4.84	达标
8	苏田村	1 小时	14.4470	4.82	2.5	16.9470	5.65	达标
9	苏厝村	1 小时	33.4645	11.15	2.5	35.9645	11.99	达标
10	石前村	1 小时	5.6165	1.87	2.5	8.1165	2.71	达标
11	白山村	1 小时	2.1628	0.72	2.5	4.6628	1.55	达标
12	大象村	1 小时	1.6346	0.54	2.5	4.1346	1.38	达标
13	东沁村	1 小时	1.6105	0.54	2.5	4.1105	1.37	达标
14	前沄村	1 小时	1.0640	0.35	2.5	3.5640	1.19	达标
15	营边村	1 小时	11.0407	3.68	2.5	13.5407	4.51	达标
16	网格	1 小时	171.5997	57.20	2.5	174.0997	58.03	达标

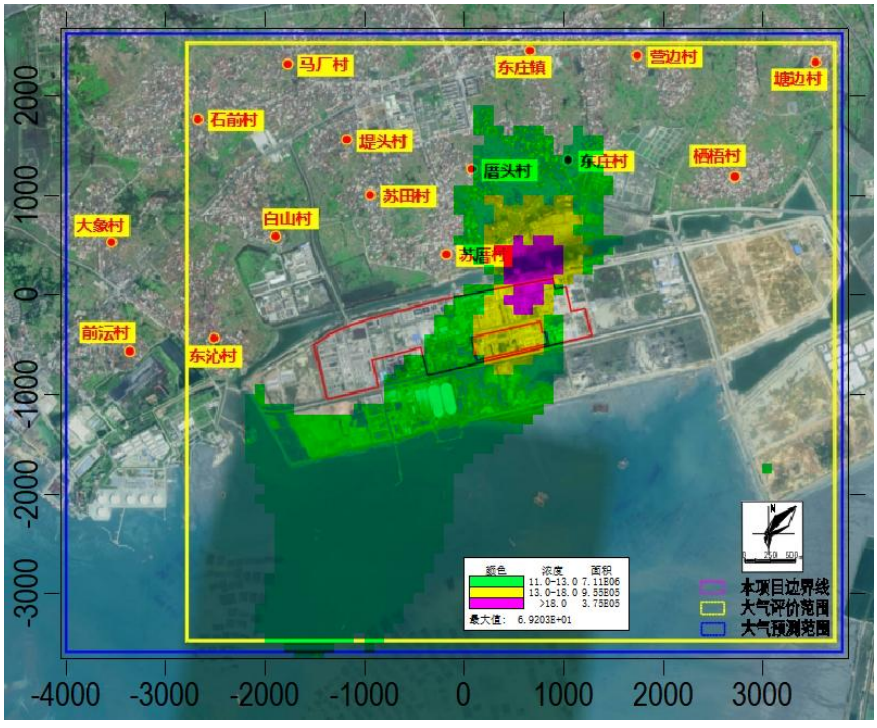


图 6.2-3 98%保证率 SO_2 落地日平均浓度叠加值网格浓度分布图单位 ug/m³

注：图中风玫瑰为 2023 年基准年风玫瑰，下同

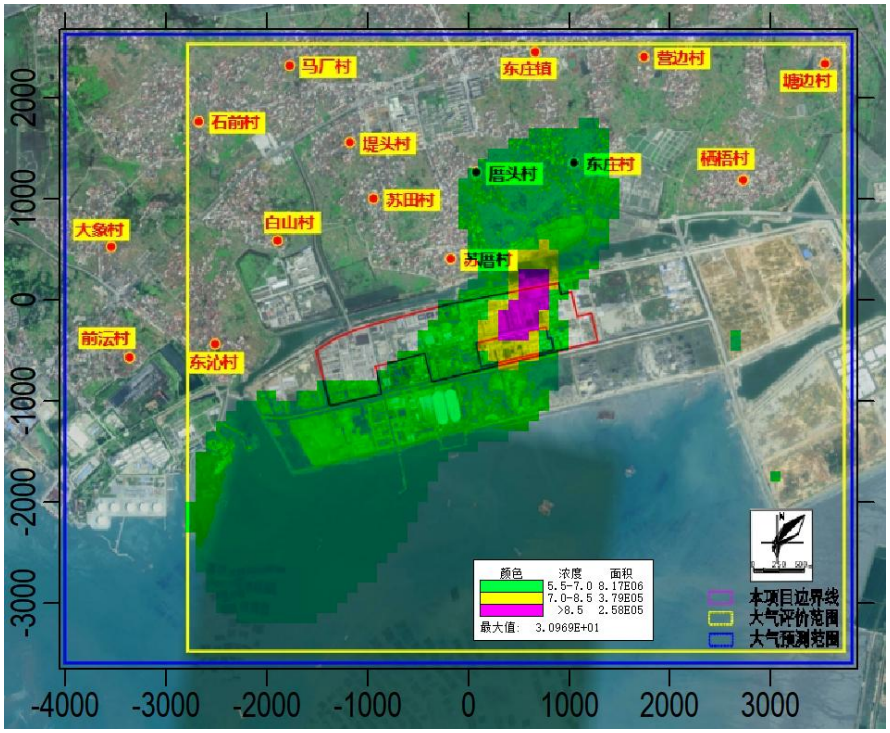


图 6.2-4 SO_2 年平均浓度叠加值网格浓度分布图 单位 ug/m³

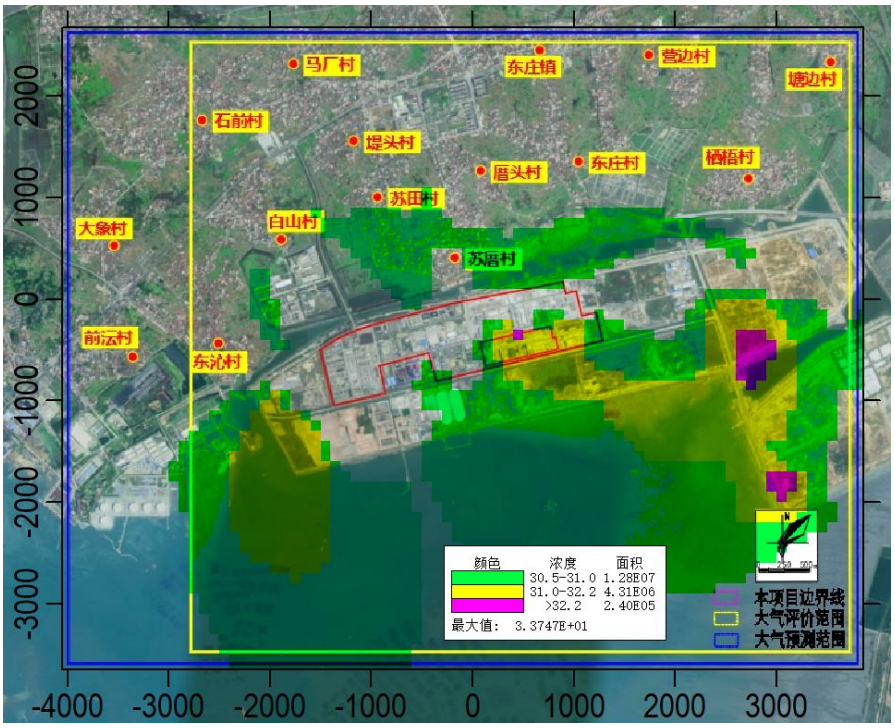


图 6.2-5 98%保证率 NO_2 落地日平均浓度叠加值网格浓度分布图 单位 ug/m³

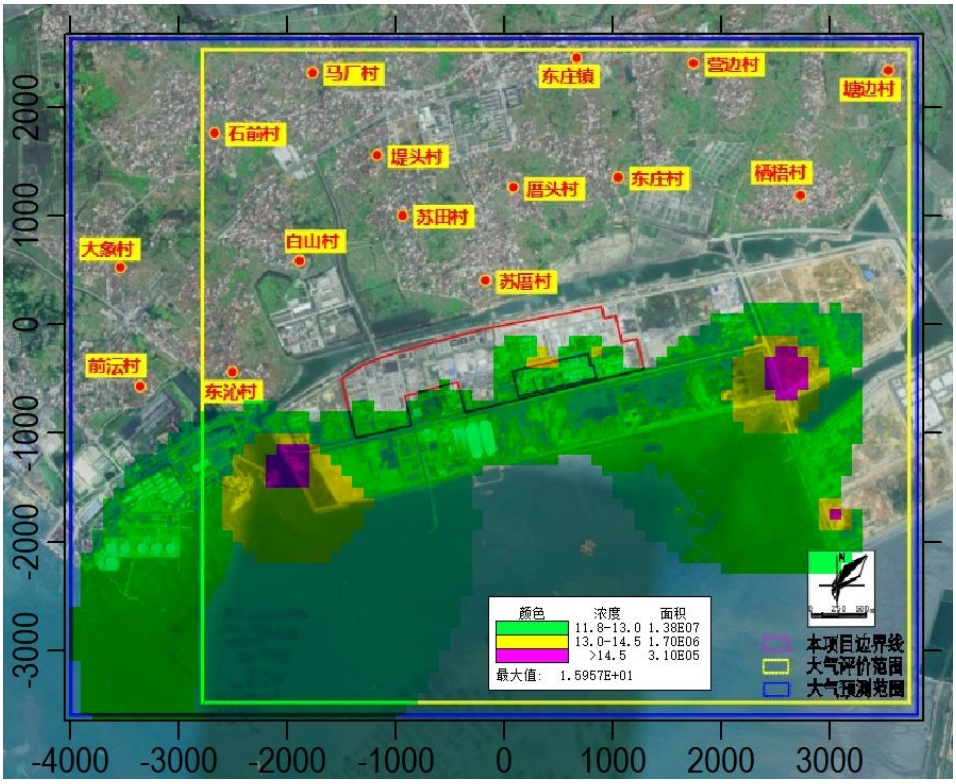


图 6.2-6 NO_2 年平均浓度叠加值网格浓度分布图 单位 ug/m³

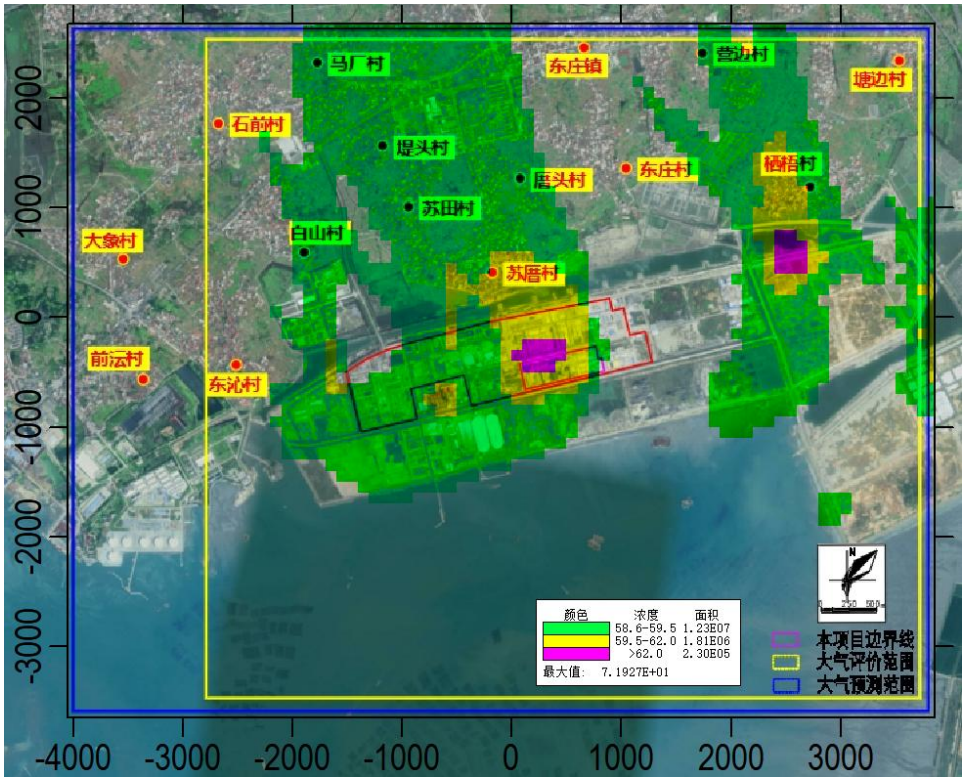


图 6.2-7 95%保证率 PM_{10} 落地日平均浓度叠加值网格浓度分布图 单位 ug/m³

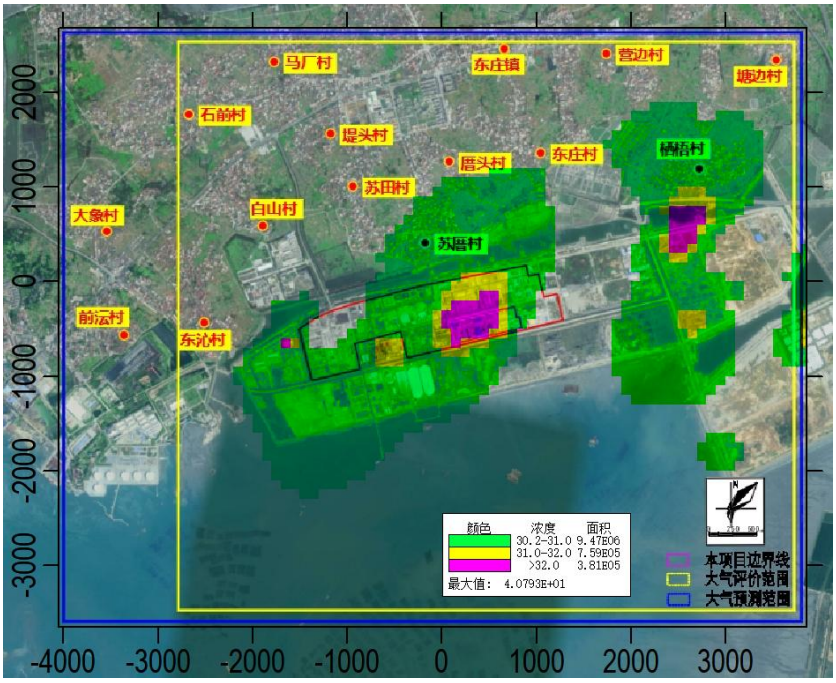


图 6.2-8 PM_{10}年平均浓度叠加值网格浓度分布图 单位 ug/m³

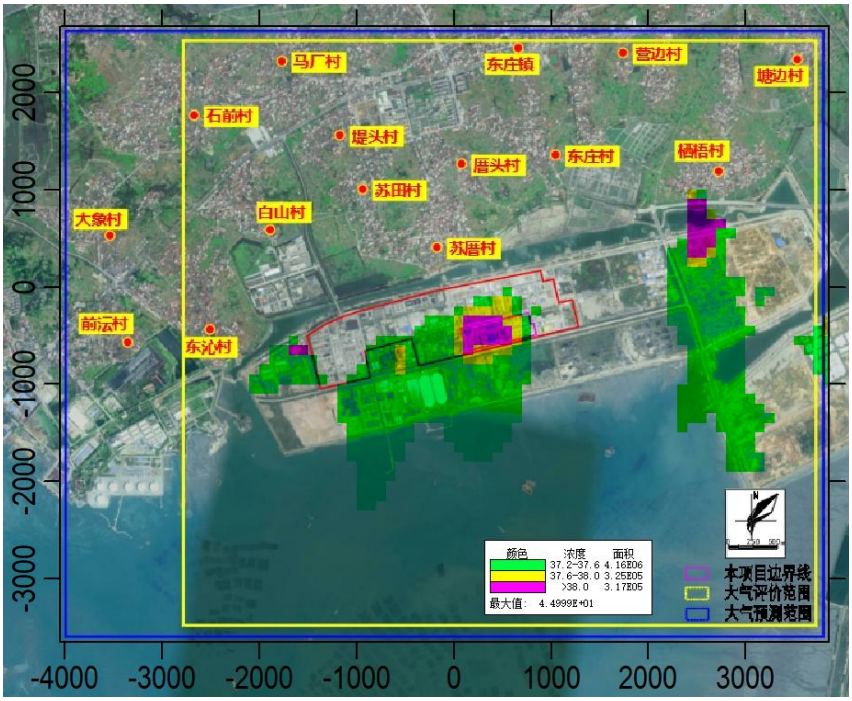


图 6.2-9 95%保证率 $PM_{2.5}$落地日平均浓度叠加值网格浓度分布图 单位 ug/m³

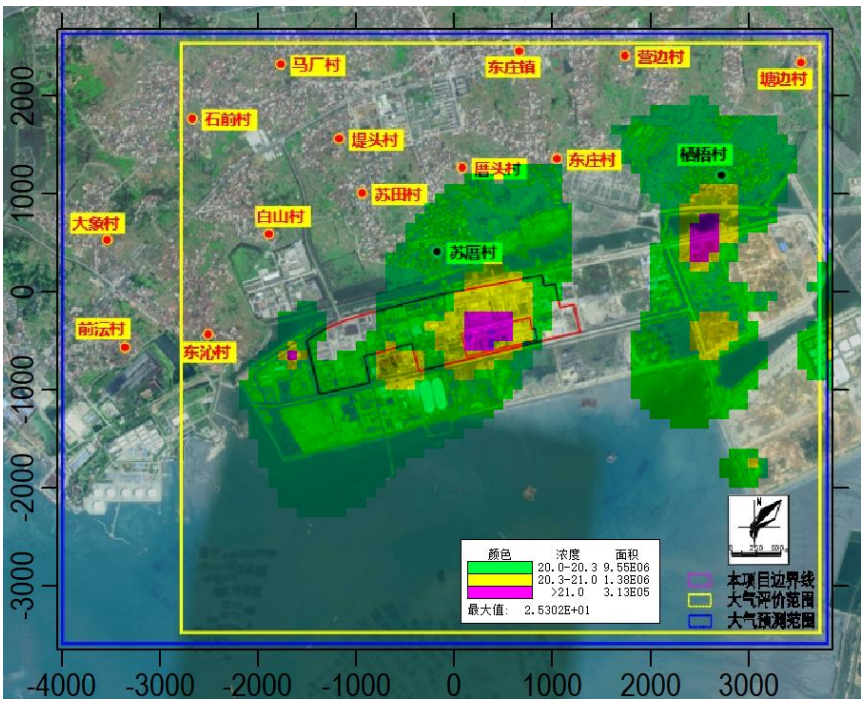


图 6.2-10 $PM_{2.5}$年平均浓度叠加值网格浓度分布图 单位 ug/m³

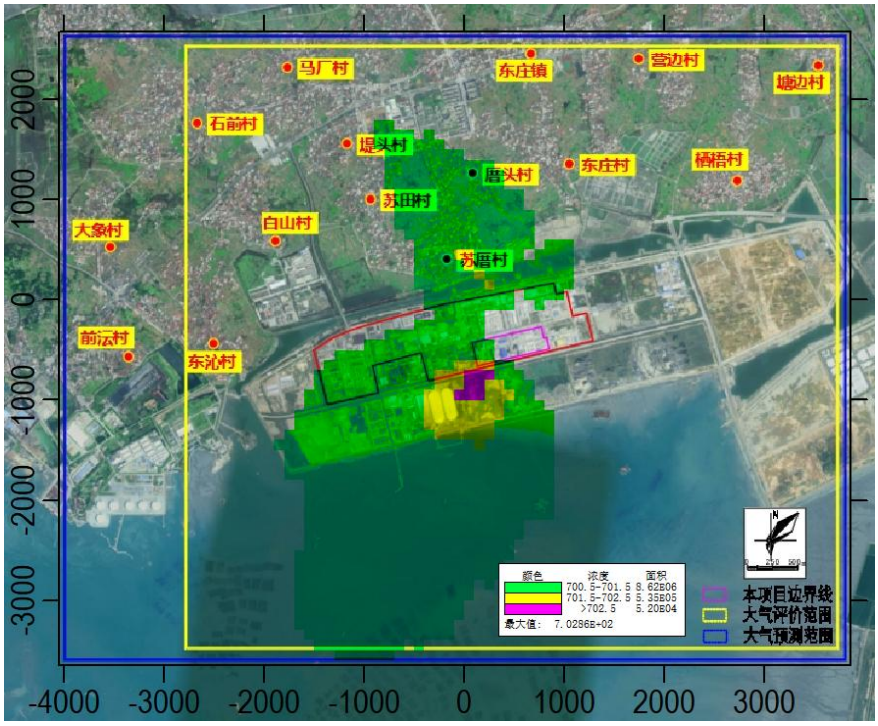


图 6.2-11 95%保证率 CO 落地日平均浓度叠加值网格浓度分布图单位 ug/m³

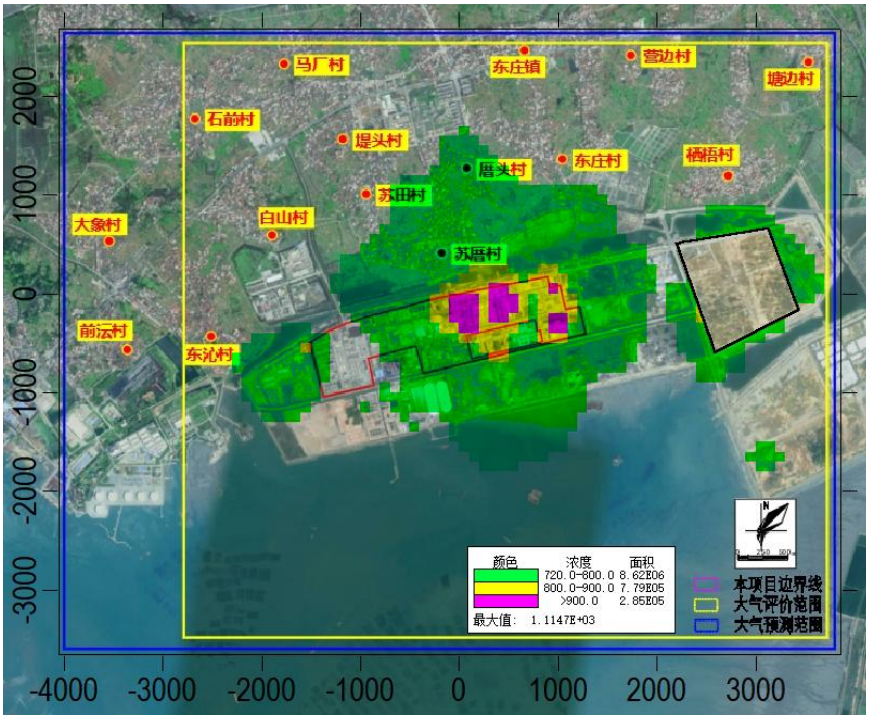


图 6.2-12 NMHC 最大落地小时浓度叠加值网格浓度分布图　单位 ug/m

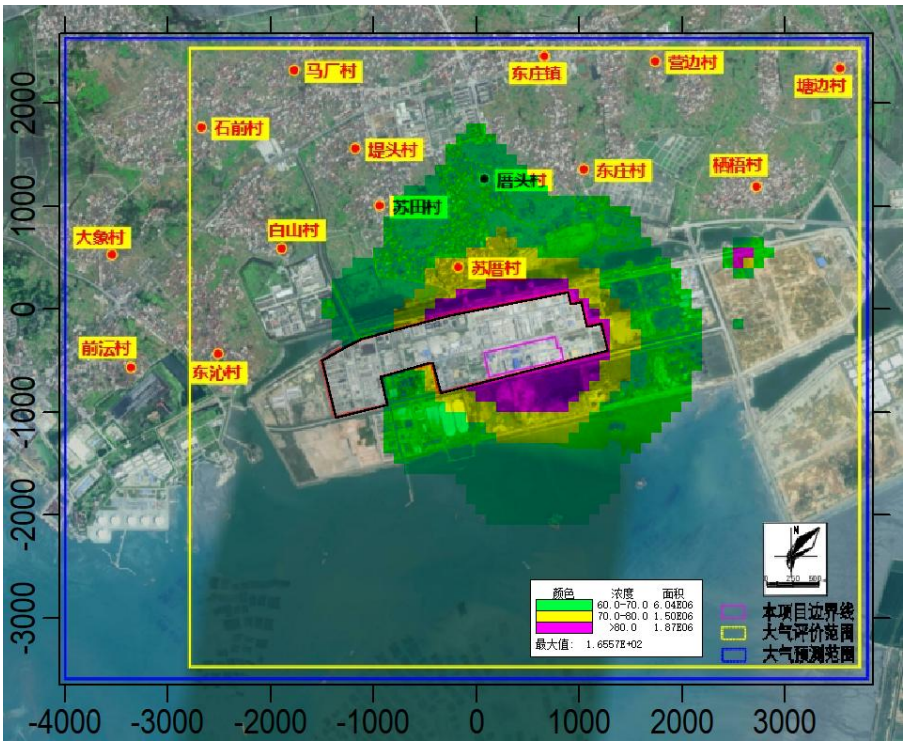


图 6.2-13 氨最大落地小时浓度叠加值网格浓度分布图　单位 ug/m^3

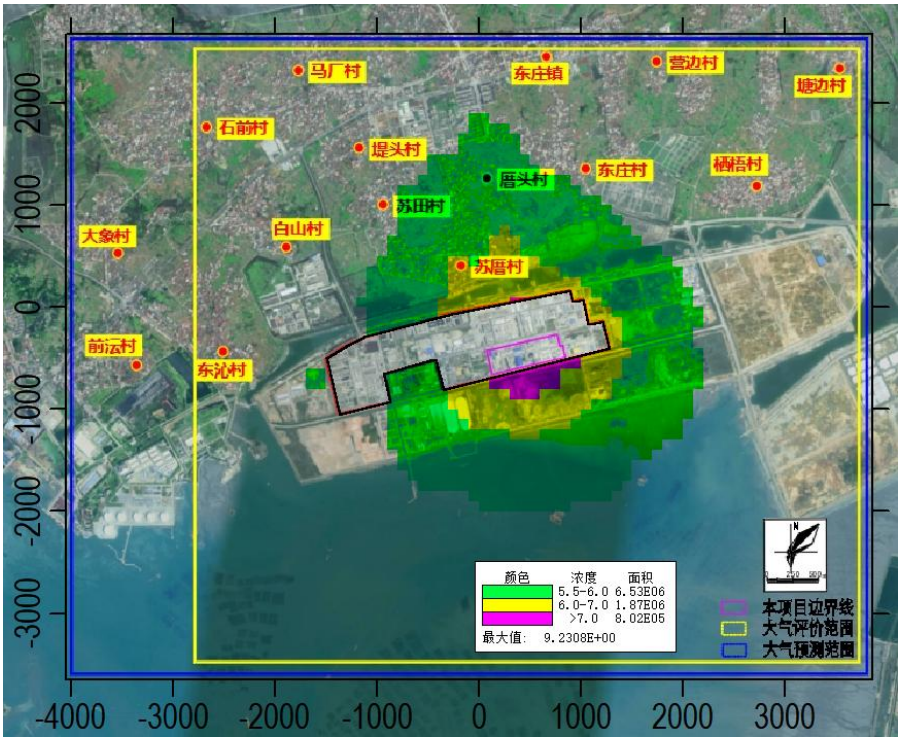


图 6.2-14 硫化氢最大落地小时浓度叠加值网格浓度分布图　单位 ug/m³

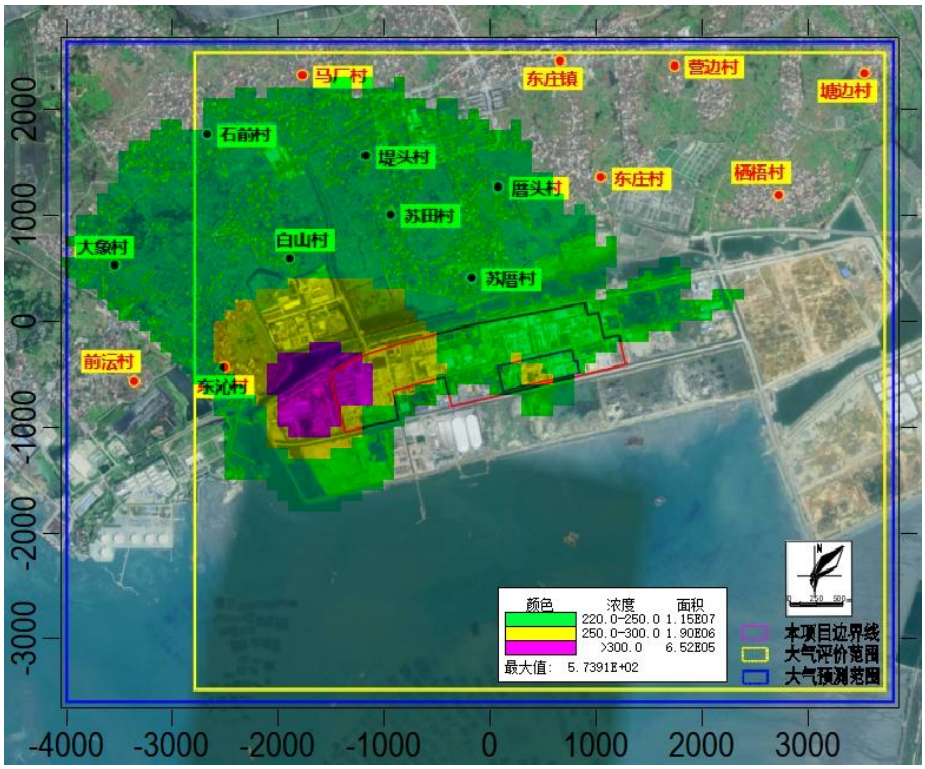


图 6.2-15 甲醇最大落地小时浓度叠加值网格浓度分布图　单位 ug/m³

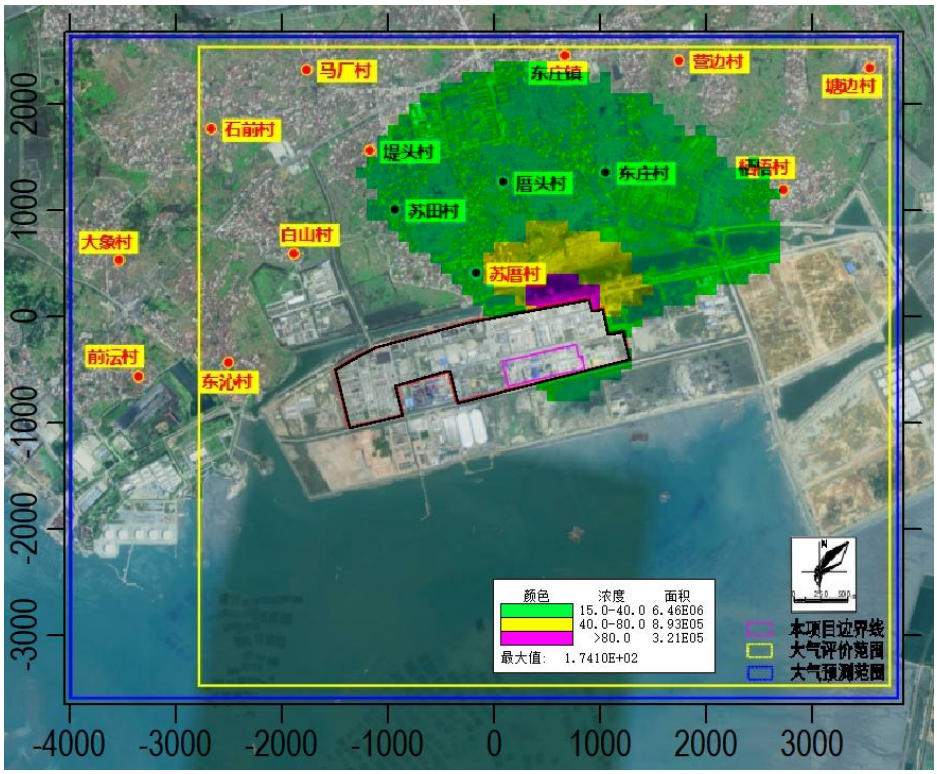


图 6.2-16 硫酸雾最大落地小时浓度叠加值网格浓度分布图 单位 ug/m³

6.2.3 非正常工况预测结果

（1）非正常工况情景设置

经前文工程分析本项目主要废气处理设施非正常排放情况主要为：

装置开停车、检修时排放的废气以及脱硫脱碳酸性气事故排放废气，该排气引入火炬系统燃烧，火炬系统非正常最大排放量以及依托二期废气废液焚烧炉处理系统故障排放量见表 6.2-36。

表 6.2-36 非正常工况排放量一览表

名称	X	Y	Z	高度	总热释放率	评价因子源强					
						SO_2	NOx	氨	NMHC	硫化氢	甲醇
	m	m	m	m	cal/s	kg/h					
非正常工况 1 合成气压缩事故气	-386	84	5	90	130713880.3			180.8			
非正常工况 2 变换洗氢塔事故气	-386	84	5	90	183182825.4	691.7				18.4	
非正常工况 3 氨压缩事故气	-386	84	5	90	119318865.1			4829.8			
非正常工况 4 脱硫脱碳酸性气事故排放	-386	84	5	90	39971186.26	5176.5	1223.0		129.4	137.5	129.4

（2）非正常工况预测结果

①非正常工况 1

在非正常工况预测情景下，氨最大小时落地浓度预测结果为 15.53μg/m³，低于评价标准（200μg/m³），最大占标率为 7.76%。

②非正常工况 2

在非正常工况预测情景下，SO_2 最大小时落地浓度预测结果为 56.80μg/m³，低于评价标准（500μg/m³），最大占标率为 11.36%；硫化氢最大小时落地浓度预测结果为 1.51μg/m³，低于评价标准（10μg/m³），最大占标率为 15.11%。

③非正常工况 3

在非正常工况预测情景下，氨最大小时落地浓度预测结果为 443.14μg/m³，超过评价标准（200μg/m³），最大超标倍数为 1.21 倍。

④非正常工况 4

在非正常工况预测情景下，SO_2 最大小时落地浓度预测结果为 857.11μg/m³，高于评价标准（500μg/m³），最大占标率为 171.42%，最大超标倍数为 0.71 倍；NO_2 最大小时落地浓度预测结果为 183.83μg/m³，低于评价标准（200μg/m³），最大占标率为 91.92%；硫化氢最大小时落地浓度预测结果为 22.76μg/m³，高于评价标准（10μg/m³），最大占标率为 227.67%，最大超标倍数为 1.27 倍；NMHC 最大小时落地浓度预测结果为 21.43μg/m³，低于评价标准（2000μg/m³），最大占标率为 1.07%。

通过预测计算可见，本项目非正常工况 1 和非正常工况 2 下排放的污染物最大落地浓度不会超标，但是会造成周边敏感点最大落地浓度增大；非正常工况 3 和非正常工况 4 下排放的污染物最大落地浓度出现超标情况，因此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。

6.2.4 恶臭影响分析

6.2.4.1 恶臭影响评价参考标准

本项目装置排放的废气中的主要恶臭污染物为 H_2S 和 NH_3。臭气的强度被认为是衡量其危害程度的尺度，参考日本于 1972 年 5 月开始实施《恶臭防止法》，《恶臭防止法》将臭气强度分为 6 个等级，见表 6.2-37。

表 6.2-37 臭气强度表示方法及浓度对照表

臭气强度		0	1	2	3	4	5
表示方法		无臭	勉强可感觉气味（检测阈值）	稍可感觉气味（认定阈值）	易感觉气味	较强气味（强臭）	强烈气味（剧臭）
质量浓度 mg/m³	H_2S	—	0.0008	0.0091	0.0911	1.0626	12.144
	NH_3	—	0.0758	0.455	1.516	7.58	30.32

6.2.4.2 项目实施后对周围敏感点恶臭影响分析

本项目实施后对周边敏感点处污染物浓度、臭气强度预测结果见表 6.2-38。

表 6.2-38 本项目实施后恶臭气体在敏感点处预测结果

序号	名称	恶臭因子			
		NH_3		H_2S	
		浓度 mg/m³	臭气强度	浓度 mg/m³	臭气强度
1	塘边村	0.0530	0~1	0.0052	1~2
2	东庄镇	0.0548	0~1	0.0053	1~2
3	栖梧村	0.0552	0~1	0.0053	1~2
4	东庄村	0.0580	0~1	0.0055	1~2
5	厝头村	0.0626	0~1	0.0057	1~2
6	马厂村	0.0544	0~1	0.0052	1~2
7	堤头村	0.0576	0~1	0.0054	1~2
8	苏田村	0.0591	0~1	0.0054	1~2
9	苏厝村	0.0713	0~1	0.0060	1~2
10	石前村	0.0534	0~1	0.0052	1~2
11	白山村	0.0570	0~1	0.0053	1~2
12	大象村	0.0553	0~1	0.0052	1~2
13	东沁村	0.0559	0~1	0.0053	1~2

预测结果可知：本项目实施后，排放的 H_2S 和 NH_3（叠加现状及周边在建拟建项目源后）在各敏感点处 NH_3 预测值对应臭气强度均为 0~1（勉强可感觉气味）；硫化氢预测值在各敏感点的臭气强度均为 1~2（稍可感觉到气味）。由此可见，本项目排放的 H_2S 和 NH_3 对周边村庄的恶臭均有一定的影响，其中硫化氢的影响较大。本评价恶臭影响是基于模型模拟计算结果，受预测软件精度及基础数据准确性限制，且由于恶臭影响的复杂性，可能无法准确体现项目建成运营后的实际影响。部分区域可能因不利气象条件等因素影响，实际感官可能大于本评价预测结果，建议企业加强监测和评价，密切关注项目投产后周边居住区的恶臭影响。

6.2.5 交通运输大气影响分析

本项目需槽车和汽运外购物料用量约 1101.8t/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 37 车次。另外本项目外运产品和固体废物合计使用货车运输量约 165947t/a，按照每次车次承重 30 吨计，则年货运量为 5532 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 5569 车次/年，排放污染物主要为 NOx，CO 和非甲烷总烃，车辆运行排放污染物排放因子采用国家环境保护部机动车尾气监控中心最新公布的《在用车综合排放因子》中型柴油汽车 IV 排放标准，综合排放因子为 NOx 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 NOx 0.086t/a，CO 0.048t/a 和非

甲烷总烃 0.035t/a。这部分产污不纳入总量核算。

综上可知，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，要求物料袋装或罐装，采用由苫布覆盖，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。

6.2.6 环境防护距离设置

6.2.6.1 现有工程环境防护距离核定

根据《福建永荣科技有限公司 60 万吨/年己内酰胺项目变更环境影响报告书（报批本）》现有工程环境防护距离为一期发烟硫酸装置外 300m、双氧水装置外 50m、环己酮装置外 200m、己内酰胺装置外 300m、硫铵装置外 400m、有机物料罐组外 50m、己内酰胺罐组外 200m、污水厂外 100m、二期合成氨装置外 400m、发烟硫酸装置外 300m、双氧水装置外 50m、环己酮装置外 200m、己内酰胺装置外 300m、硫铵装置外 400m、原料及中间品罐组外 50m、己内酰胺罐组外 200m、综合污水站外 100m、合成氨装置污水站外 50m 以及厂界外 144m 大气环境防护距离形成的包络区域。

6.2.6.2 本项目实施后全厂环境防护距离

按照 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》中“8.7.5 大气环境防护距离要求”，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

本次选用 AERMOD 模式作为本次预测模式，并采用六五软件工作室开发的 EIAProA 软件，版本号 2.6.505。防护距离算网格步长为 50m，预测本项目涉及主要污染物建成后所有源对厂界外短期浓度贡献值是否满足环境质量标准。根据预测结果，厂界外各污染因子均能满足环境质量标准要求。

表 6.2-37 本项目主要污染因子大气环境防护距离计算一览表

序号	污染物	厂界外最大短期浓度贡献值μg/m³	标准μg/m³	占标率%	厂界外最大短期浓度贡献值是否达标	大气环境防护距离 m
1	SO_2	387.51	500	77.50	达标	0
2	NO_2	17.46	200	8.73	达标	0
3	PM_{10}	29.54	450	6.56	达标	0
4	$PM_{2.5}$	17.77	225	6.56	达标	0
5	CO	24.58	10000	0.25	达标	0
6	NMHC	1019.97	2000	51.00	达标	0
7	氨	108	200	54.00	达标	0
8	硫化氢	6.03	10	60.31	达标	0
9	甲醇	102.8	3000	3.43	达标	0
10	硫酸雾	156.42	300	52.14	达标	0

表 6.2-38 扩能改造后全厂点源排放清单

序号	名称	X 坐标	Y 坐标	排气筒底部海拔高度	高度	内径	流量	温度	评价因子源强									
									SO_2	NO_x	PM_{10}	$PM_{2.5}$	NMHC	H_2S	NH_3	甲醇	硫酸雾	CO
		m	m	m	m	m	m^3/s	℃	kg/h									
P1-2	硫酸装置制酸尾气排气筒	-1316	-889	5	60	1.6	17.71	60	7.653								0.765	
P1-3	双氧水装置氧化尾气排气筒	-1279	-694	5	35	1	11.61	25					4.178					
P1-4	双氧水装置污水预处理系统排气筒	-1324	-747	5	15	0.35	1.22	25					0.004					
P1-5	烯法环己酮装置水合催化剂再生放空气排气筒	-1309	-600	5	20	0.2	0.09	25					0.028					
P1-6	烯法环己酮装置导热油炉排气筒	-1410	-616	5	20	0.4	2.59	100	0.487	0.974	0.195	0.0975						
P1-7	己内酰胺精制工段蒸馏真空系统排气筒	-1043	-528	5	30	0.2	0.05	30					0.0083					
P1-8	己内酰胺废液浓缩氨吸收液排气筒	-1026	-509	5	25	0.25	0.22	30							0.105			
P1-9	己内酰胺中和结晶真空泵排气及硫铵干燥系统排气筒	-1154	-355	5	30	1.5	15.61	30			1.680	0.840						
P1-11	污水站排气筒	-286	-642	5	20	0.6	11.11	25					0.800	0.003	0.080			
P1-12	环己烷脱氢装置1#加热炉	-1411	-498	5	52.6	1	4.62	100										
P1-13	环己烷脱氢装置2#加热炉	-1398	-506	5	52.6	1	4.62	100										
P1-14	一期危废库排气筒	-1275	-512	5	15	0.4	0.78	25					0.056					
P1-15	一期油气回收	-954	-697	5	15	0.5	0.25	25					0.09					
P1-16	CWAO 反应废气	-822	-648	5	15	0.3	1.04	25					0.06					

P2-1	硫酸装置制酸尾气排气筒	703	39	5	60	2	19.48	50	7.55								0.67	
P2-2(1)	双氧水装置 1 氧化尾气排气筒	791	-7	5	35	1	9.89	25					3.559					
P2-2(2)	双氧水装置 2 氧化尾气排气筒	801	-7	5	35	1	9.89	25					3.559					
P2-3	双氧水装置污水预处理系统排气筒	812	-87	5	15	0.35	1.33	25					0.0082					
P2-4	烯法环己酮装置导热油炉排气筒	445	-190	5	25	0.83	0.13	100	0.777	1.399	0.311	0.156						
P2-5	煤制氢及合成氨装置磨煤及干燥系统煤仓排气	507	-474	5	58	0.2	25	2300			0.046	0.023						
P2-13	煤制氢及合成氨装置磨煤及干燥系统煤仓排气	505	-472	5	58	0.2	25	2300			0.046	0.023						
P2-6	煤制氢及合成氨装置磨煤及干燥惰性气体排气	556	-469	5	94	1.2	105	77000	0.77	1.386	1.540	0.770						
P2-7	煤制氢及合成氨装置煤加压及进煤尾气	512	-522	5	102	0.9	80	17000			0.340	0.170	0.204		0.002		0.204	2.006
P2-9	煤制氢及合成氨装置低温甲醇洗放空尾气	513	-401	5	80	1.4	15.5	155151					6.206		0.465		6.206	11.791
P2-10	煤制氢及合成氨装置湿法制酸尾气	734	-330	5	40	0.5	60	8670	0.434	0.434						0.043		
P2-19	合成氨装置污水站	790	-463	5	20	0.6	25	15000						0.001	0.075			
P2-14	己内酰胺精制工段蒸馏真空系统排气筒	86	-148	5	30	0.2	1.28	30					0.009					
P2-15	己内酰胺废水浓缩氨吸收液排气筒	80	-162	5	25	0.25	0.05	30							0.017			
P2-16	己内酰胺中和结	-115	-252	5	30	1.5	0.24	30			0.376	0.188			0.704			

	晶真空泵排气及硫铵干燥系统排气筒																	
P2-17	废气废液焚烧炉排气筒	-266	-534	5	50	1.6	14.41	80	1.5	1.35	0.45	0.225	0.3					
P2-18	二期综合污水站	1025	-300	5	20	0.6	9.17	25					0.166	0.002	0.048			
P2-21	己二胺装置导热油炉	899	-159	5	20	0.85	2.34	100	0.151	0.844	0.127	0.064						
P2-22	二期危废库以新带老排气筒	1115	-293	5	15	0.4	0.78	25					0.056					
P2-23	煤制氢及合成氨装置 201 转运站排气筒	-296	-717	5	15	0.63	4.167	25			0.300	0.150						
P2-24	煤制氢及合成氨装置筛分破碎除尘器 1#排气筒	-25	-675	5	21	0.3	1.944	25			0.140	0.070						
P2-25	煤制氢及合成氨装置筛分破碎除尘器 2#排气筒	-28	-647	5	21	0.3	1.944	25			0.140	0.070						
P2-26	煤制氢及合成氨装置 1#筒仓除尘器排气筒	-132	-562	5	55	0.3	1.556	25			0.112	0.056						
P2-27	煤制氢及合成氨装置 2#筒仓除尘器排气筒	-110	-641	5	55	0.3	1.556	25			0.112	0.056						
P2-28	煤制氢及合成氨装置 3#筒仓除尘器排气筒	-98	-658	5	55	0.3	1.556	25			0.112	0.056						

表 6.2-39 扩能改造后全厂面源排放清单

编号	污染源名称	面源中心坐标		面源海拔高度	面源长度	面源宽度	与正北方向夹角	面源有效高度	污染物							
									PM_{10}	$PM_{2.5}$	NH_3	二氧化硫	NMHC	甲醇	硫化氢	硫酸雾
		X(m)	Y(m)	m	m	m	°	m	kg/h							
MY102	发烟硫酸装置区	-1268	-878	5	165	85	-12.77	12				2.10				1.63
MY103	双氧水装置区（含双氧水装置中间罐组）	-1306	-721	5	160	71	-12.77	10					0.716			

MY104	烯法环己酮装置区	-1339	-604	5	160	107	-12.77	12					3.135			
MY105	己内酰胺装置区	-1086	-540	5	142	110	-12.77	12					3.433			1
MY106	硫铵装置区	-1143	-360	5	204	90	-12.77	12			1.500					
MY107	有机物料罐组	-1039	-665	5	124	68	-12.77	12					0.059	0.03		
MY108	己内酰胺罐组区	-967	-506	5	33	74	-12.77	10					0.139			
MY109	苯罐组	-1026	-732	5	98	40	-12.77	8					0.056			
MY110	污水处理场	-220	-532	5	226	135	-12.77	5					0.889	0.004	0.09	
MY111	中间产品罐组	-1207	-570	5	114	56	-12.77	8					0.061			
MY202	发烟硫酸装置区	667	20	5	110	99	-12.77	12				2.25				1.748
MY203	双氧水装置区（含双氧水装置中间罐组）	894	15	5	236	205	-12.77	10					1.573			
MY204	烯法环己酮装置区	426	-101	5	205	140	-12.77	12					2.225			
MY205	己内酰胺装置区	78	-182	5	105	206	-12.77	12			0.101		1.34			1.07
MY206	硫铵装置区	-113	-252	5	209	60	-12.77	12					0.04			
MY207	原料及中间品罐组	241	-146	5	145	150	-12.77	10					0.142			
MY208	己内酰胺罐组区	-148	-330	5	34	83	-12.77	10					0.145			
MY209	综合污水站	966	-309	5	100	172	-12.77	5			0.054		0.185		0.002	
MY210	6-氨基己腈装置	909	-175	5	74	38	-12.77	12			0.066		0.098			
MY211	己二胺装置	849	-193	5	92	35	-12.77	12					0.203			
MY212	装置区罐区	912	-222	5	51	34	-12.77	5					0.018			
MY213	产品区、装卸罐区	831	-196	5	61	46	-12.77	5					0.022			
MY214	煤气化单元	540	-496	5	211	95	-12	12							0.0374	
MY215	硫回收单元	717	-341	5	32	31	-12	12							0.0363	
MY216	脱硫脱碳单元	393	-418	5	79	87	-12	12					0.286	0.286	0.0346	
MY217	氨合成单元	344	-463	5	117	70	-12	12			3.1250					
MY218	合成氨装置污水站	780	-460	5	60	45	-12	15			0.04				0.002	

6.2.6.3 扩能改造后卫生防护距离核定

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”，本项目无组织排放面源源强及等标排放量见表 6.2-40所示。

表 6.2-40 本项目扩能改造后卫生防护距离计算一览表

面源名称	面积	污染物	排放速率	标准值	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	Qc/Qm		
煤气化单元	20045	硫化氢	0.0374	0.01	3.74	87	100
硫回收单元	970.2	硫化氢	0.0363	0.01	3.63	191	200
脱硫脱碳单元	6873	硫化氢	0.0346	0.01	3.46	132	200
		甲醇	0.286	3	0.10	/	
		NMHC	0.286	2	0.14	/	
氨合成单元	8190	氨	3.125	0.2	15.63	340	400

根据上表计算结果，本项目卫生防护距离为煤气化单元外100m、脱硫脱碳单元和硫回收单元外200m、氨合成单元外400m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，本次新增环境防护距离均在现有工程环境保护距离的包络范围内，因此，本项目实施后环境保护距离仍为现有工程环境保护距离的包络区域，详见图 6.2-17。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。其包络范围内现状主要为废弃盐田以及其他公共基础设施配套用地。在以后的发展中，在防护距离内不得规划建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标。

6.2.7 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SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、氨、NMHC、硫化氢、甲醇、硫酸雾预测短期浓度贡献值最大占标率为21.15%，小于100%；SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$年均浓度贡献值最大占标率为1.17%，小于30%。

（2）叠加预测分析

本项目排放的SO_2、NO_2叠加2023年逐日监测值、现有工程和周边在建、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11.47μg/m^3和30.47μg/m^3，占标率分别为7.65%和38.09%（现状占标率分别为4.50%、36.25%）。CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$叠加2023年逐日监测值、现有工程和周边在建、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 700.92μg/m³、59.60μg/m³ 和 37.04μg/m³，占标率为 17.50%、39.74%和 49.39%（现状占标率分别为 17.52%、38.67%、49.33%）。均能满足 GB3095《环境空气质量标准》的要求。各保护目标 SO_2、NO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 年均浓度叠加 2023 年平均值和周边在建、拟建项目污染源贡献后浓度值分别为 5.71μg/m³、11.69μg/m³、30.62μg/m³ 和 20.22μg/m³，占标率分别为 9.22%、29.22%、43.74%和 57.76%（现状占标率分别为 7.83%、27.5%、42.47%、56.48%）。

各网格点处 SO_2、NO_2 叠加预测 98%保证率日均浓度分别为 69.20μg/m³ 和 33.74μg/m³，占标率分别为 7.21%和 42.18%（现状占标率分别为 3.5%和 37.5%）；PM_{10}、$PM_{2.5}$ 叠加预测 95%保证率日均浓度分别为 73.99μg/m³ 和 47.011μg/m³，占标率为 49.33%和 62.68%（现状占标率分别为 38.67%、49.33%）。各网格点中 SO_2、NO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 年均浓度叠加值分别为 30.97μg/m³、15.96μg/m³、40.79μg/m³ 和 25.30μg/m³，占标率分别为 51.62%、39.89%、58.28%和 72.29%（现状占标率分别为 7.9%、27.5%、42.47%、56.48%）。

本项目排放的 NMHC、氨、硫化氢、甲醇及硫酸雾，叠加现状监测浓度和周边在建、拟建项目污染源贡献值后，各保护目标中 NMHC 大小时浓度值为 752.12μg/m³，占标率为 37.61%（现状占标率为 34.5%）；氨最大小时浓度值为 62.62μg/m³，占标率为 31.31%（现状占标率为 25%）；硫化氢最大小时平均浓度值为 6.04μg/m³，占标率为 60.40%（现状占标率为 50%）；甲醇最大小时浓度值为 247.84μg/m³，占标率为 8.26%（现状占标率为 6.67%）；硫酸雾最大小时浓度值为 35.96μg/m³，占标率为 11.99%（现状占标率为 0.83%）。由此可知，各保护目标处 NMHC、氨、硫化氢、甲醇及硫酸雾预测叠加浓度均能满足评价标准要求。

各网格点处 NMHC 最大小时浓度叠加值为 1114.67μg/m³，标率为 55.73%（现状占标率 34.5%）；氨最大小时均浓度叠加值为 165.57μg/m³，占标率 82.79%（现状占标率为 25%）；硫化氢最大小时平均浓度值为 9.23μg/m³，占标率为 92.31%（现状占标率为 50%）；甲醇最大小时浓度值为 573.90μg/m³，占标率为 19.13%（现状占标率为 6.67%）；硫酸雾最大小时浓度值为 174.10μg/m³，占标率为 58.03%（现状占标率为 0.83%）。由此可知，各网格点处 NMHC、氨、硫化氢、甲醇及硫酸雾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，氨和 NMHC 均符合厂界排放标准要求。

（4）非正常工况大气影响分析

通过预测计算可见，本项目非正常工况下排放的污染物最大落地浓度会出现超标，因

此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）大气环境防护距离

本项目环境防护距离维持现有工程的防护距离：发烟硫酸装置外 300m、双氧水装置外 50m、环己酮装置外 200m、己内酰胺装置外 300m、硫铵装置外 400m、有机物料罐组外 50m、己内酰胺罐组外 200m、污水厂外 100m、二期合成氨装置外 400m、发烟硫酸装置外 300m、双氧水装置外 50m、环己酮装置外 200m、己内酰胺装置外 300m、硫铵装置外 400m、原料及中间品罐组外 50m、己内酰胺罐组外 200m、综合污水站外 100m、合成氨装置污水站外 50m 以及厂界外 144m 大气环境防护距离形成的包络区域。

（6）大气环境影响评价结论

综上所述，项目所在区域为达标区，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、氨、NMHC、硫化氢、甲醇及硫酸雾预测短期浓度贡献值最大占标率为 21.15%，小于 100%；SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度最大贡献值占标率为 1.17%，小于 30%，叠加现状浓度以及在建拟建项目的环境影响后，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；氨、NMHC、硫化氢、甲醇及硫酸雾仅有短期浓度限值的，叠加后短期浓度符合环境质量标准。环境影响可接受。

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√		二级□		三级□			
	评价范围	边长=50km□		边长=5～50km□		边长=5km√			
评价因子	SO_2+NOx 排放量	≥2000t/a□		500~2000t/a□		<500t/a√			
	评价因子	基本污染物(二氧化硫、二氧化氮、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$)；其他污染物（氨、NMHC、硫化氢、甲醇、硫酸雾）							
评价标准	评价标准	国家标准√		地方标准□		附录 D√		其他标准√	
现状评价	评价功能区	一类区□		二类区√		一类区和二类区□			
	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√		主管部门发布的数据标准√		现状补充标准√			
	现状评价	达标区√				不达标区□			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源√本项目非正常排放源√现有污染源√		拟替代的污染源√		其他在建、拟建项目污染源√		区域污染源√	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD√	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□		网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□			边长 5～50km√			边长=5km□	
	预测因子	预测因子（二氧化硫、二氧化氮、PM_{10}、$PM_{2.5}$、氨、NMHC、硫化氢、甲醇、硫酸雾）				包括二次 PM2.5□不包括二次 PM2.5√			
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100%√				C 本项目最大占标率>100%□			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10%□			C 本项目最大占标率>10%□			
		二类区	C 本项目最大占标率≤30%√			C 本项目最大占标率>30%□			
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（15/60）h		C 非正常占标率≤100%□				C 非正常占标率>100%√	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标√				C 叠加不达标□			
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□				k>-20%□			
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（二氧化硫、二氧化氮、颗粒物、氨、NMHC、硫化氢、甲醇、硫酸雾）		有组织废气监测√ 无组织废气监测√		无监测□			
	环境质量监测	监测因子：（氨、NMHC、硫化氢、甲醇、硫酸雾）		监测点位数（1）		无监测□			
评价结论	环境影响	可以接受√ 不可以接受 □							
	大气环境防护距离	距（项目)厂界最远（380）m							
	污染源年排放量	SO_2:(3.688)t/a		NOx:(6.168)t/a		颗粒物:(6.8)t/a		VOCs:(22.028)t/a	
注：“□”，填“√”；“（ ）”为内容填写项									

6.3 运营期地表水环境影响评价

6.3.1 项目污水类型

本项目新增废水主要包括煤制氢及合成氨装置生产废水、分析化验中心排污水、循环水场排污水等。

6.3.2 正常排放水环境影响分析

本项目按照“清污分流、污污分治”的原则设置排水系统，设各装置生产污水收集预处理系统，初期雨水系统，生活污水系统，清净雨水与事故污水系统。

循环水排污水经污水站处理后进入中水回用系统，回用水质达到《城市污水再生利用工业用水水质》GB/T19923-2005 表 1 敞开式循环冷却水系统补充水要求后回用于循环水系统，合成氨装置污水站排水满足《合成氨工业水污染物排放标准》(GB 13458-2013)中表 2 的间接排放限值，并达到石门澳产业园区污水处理厂接纳标准要求后排入石门澳产业园区污水处理厂。

6.3.2.1 厂区污水处理站预处理可行性

（1）厂内污水处理站处理可行性分析

本次扩能改造后煤制氢及合成氨装置纳入合成氨污水站的废水合计 169.22t/h，已建成的合成氨污水站规模为 250t/h，占处理规模的 67.7%，因此设计处理水量可满足改建废水处置需求。合成氨污水站采用“二段 A/O+序批池+混凝+沉淀”的处理工艺流程，具体工艺可行性详见环保措施章节。

（2）中水回用处理可行性分析

根据工程分析，本项目新增的中水处理量为 69.83m^3/h。依托现有二期工程中水回用系统，设计处理规模为 550m^3/h，现状中水处理量为 262m^3/h，剩余处理余量 288m^3/h，因此中水回用处理系统处理规模可以满足水量要求。中水回用系统采用超滤+RO 反渗透工艺，生产废水主要污染物为 COD、SS 和氨氮，循环水站废水主要污染物为盐份和 SS，反渗透对盐分和氨氮的去除率在 95%以上，超滤装置对 SS 的去除主要是依靠物理筛分作用，平均去除率 85%以上，对 COD 的去除率在 85%以上，根据现有工程运行实例可知，处理后可满足《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T19923-2005 表 1 敞开式循环冷却水系统补充水要求。因此，生产废水经中水回用处理系统处理后回用可行。

以上中水回用和综合污水处理站处理工艺可行性，详见本报告环保措施章节。

6.3.2.2 依托园区污水厂处理可行性

（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 39886m^2，一期工程规模为 1 万 m^3/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 77769m^2，二期新增规模 2 万 m^3/d，土建和设备一次性建成，部分构建筑物考虑远期扩建容量，按 3 万 m^3/d。远期根据企业实际废水排放量择机启动三期或四期工程。二期工程（含厂外污水收集输送管网）已经于 2021 年 8 月取得了莆田市秀屿区生态环境局环评批复(莆环审秀[2021]32 号)，目前已在调试阶段。尾水排放依托湄洲湾北岸尾水排放管引至湄洲湾湾外排污口（25°04′40.04″N、119°14′38.07″E）深海排放。

本项目废水依托现有合成氨污水站处理后接入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工艺设计专门考虑了永荣 CPL、中锦、达凯新材料、三棵树、永荣丙烷脱氢项目废水量和废水特性，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。含油墨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 6.3-1。

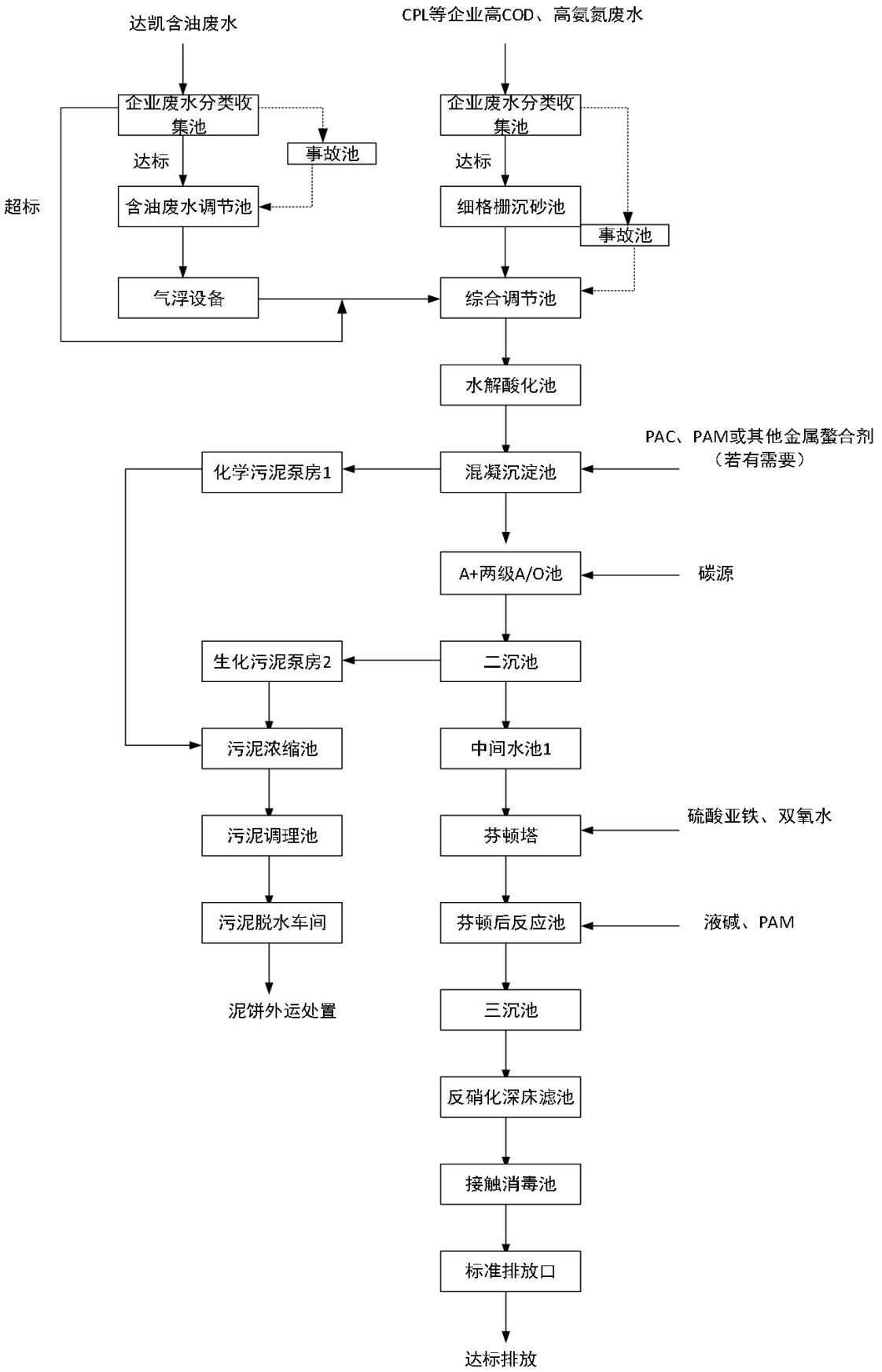


图 6.3-1　园区石门澳污水处理厂二期工程工艺流程图

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）中的从严值进行设计，设计进出水水质见表 6.3-1。

表 6.3-1 污水处理厂(二期)设计进出水水质指标 单位：mg/L(pH 除外)

污染物	pH 值(无量纲)	悬浮物	BOD_5	COD	氨氮	总氮	总磷	石油类	TDS	挥发酚
进水浓度限值	6~9	150	/	350	45	70	4	15	3000	0.5
排放浓度限值	6~9	10	10	50	5	15	0.5	1	/	0.1

（2）项目废水排入园区污水处理厂处理可行性分析

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工业园区污水处理厂的可行性。

① 接管时间及服务范围

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）》，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（见图 6.3-2），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一企一管，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。二期工程目前已在调试阶段。本项目计划投产时间为 2026 年 12 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扩建进度，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。

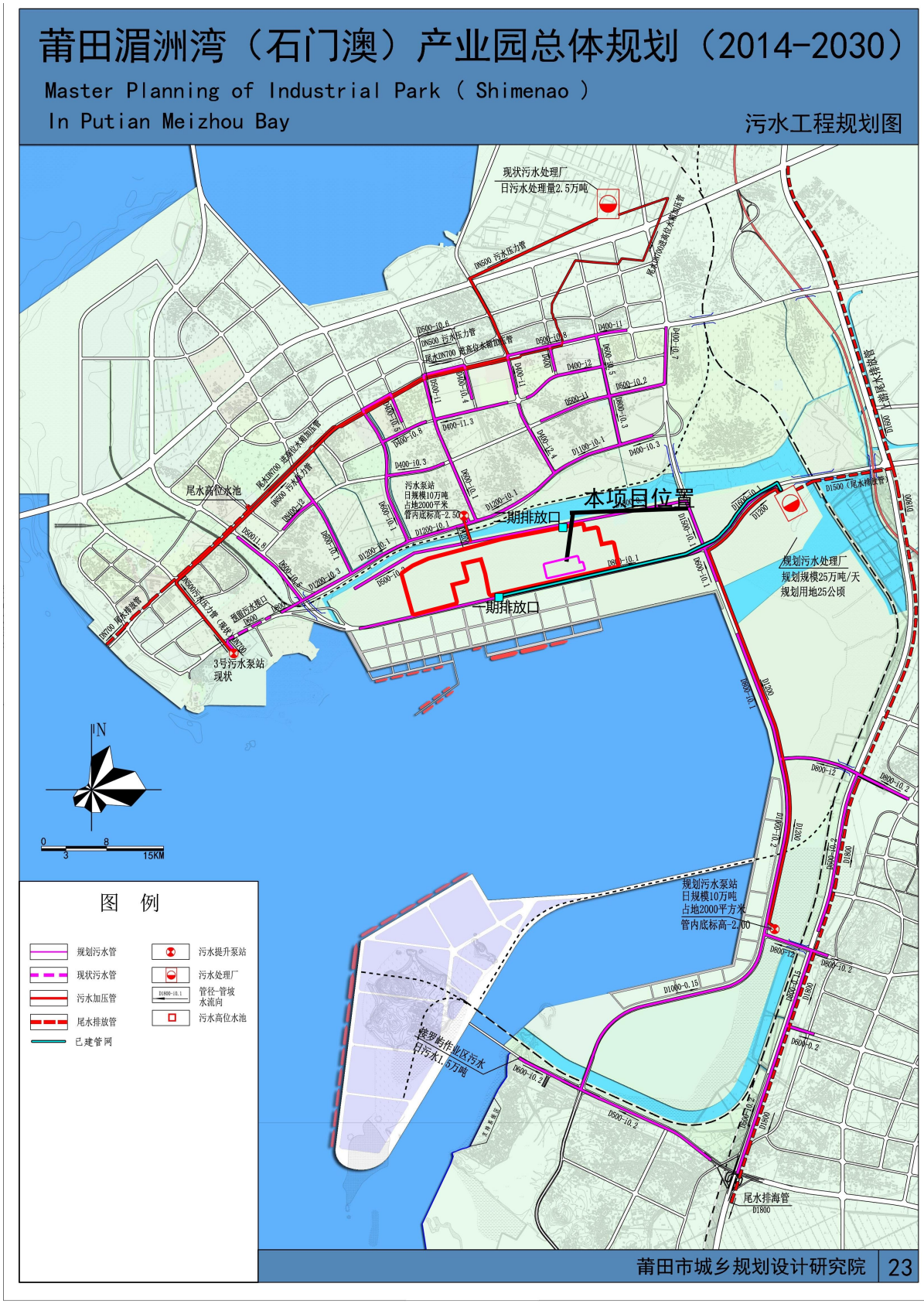


图 6.3-2　　园区污水工程规划图

②废水水质影响

本项目的废水经合成氨污水站预处理达到石门澳产业园区污水处理厂要求的接管水质标准后排入石门澳产业园区污水处理厂，本项目废水出水水质和园区污水厂接管标准对比见表 6.3-2，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。

表 6.3-2 本项目出水与园区污水厂接管标准符合性分析

污染物	pH 值	悬浮物	BOD_5	COD	氨氮	总氮	总磷	石油类	TDS
二期接管标准	6~9	150	/	350	45	70	4	15	3000
本项目合成氨污水站	6~9	100	20	200	45	60	1.5	3.0	＜3000
是否符合接管标准	符合	符合	符合	符合	符合	符合	符合	符合	符合

③废水水量影响

石门澳产业园区污水处理厂二期工程已批复设计 2.0 万 m^3/d，根据**表 6.3-3**，已批项目合计废水排放量 25053.48m^3/d，已无余量，根据园区管委会提供资料，已批企业将分批逐年投入生产，2026 年合计废水处理量为 15889.53m^3/d，本项目投产时间为 2026 年 12 月，届时园区污水厂二期仍有余量。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，由于区域已批在建、拟建企业的建成运行时序也存在不确定性，本次评价建议园区污水厂应根据企业入驻情况，适时启动三期、四期污水厂扩建工程。经建设单位与园区管委会及园区污水处理厂沟通，园区污水处理厂将按照入园企业建设进度，及时启动扩建工程建设，保障本项目投产时，具备接纳及处理能力，同时园区污水处理厂已承诺，若污水厂无余量将同步扩建污水厂（见附件 20）。建设单位亦承诺若污水厂规模无法接收本项目废水，则本项目不进行试生产（见附件 21）。

表 6.3-3 已批项目废水排放情况调查表 单位：m^3/d

已批项目	废水排放量	数据来源
福建永荣科技有限公司 CPL 二期工程扩能改造项目	8652.1	环评报批本
福建省三棵树新材料有限公司	377	环评报批本
莆田达凯新材料有限公司	3971	环评报批本
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）	3135.36	环评报批本
福建赛纤新材料有限公司再生功能性纤维生产项目	8624.28	环评报批本
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）	286.5	环评报批本
莆田闽投碳产业有限公司二氧化碳尾气综合利用项目	7.24	环评报批本
福建永荣科技有限公司 3 万吨/年己内酰胺制己二胺项目	81.33	环评报批本
合计	25053.48	

表 6.3-4　已批项目废水分期排放表　单位：m^3/d

已批项目	2026 年	2028 年	数据来源
福建永荣科技有限公司 CPL 二期工程	8652.1	8721.6	各企业与园区污水厂签订接管协议，2028 年数据与环评批复量有偏差，以环评的量进行统计
福建省三棵树新材料有限公司	377	377	
莆田达凯新材料有限公司	350	3971	
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）	3135.36	3135.36	
福建赛纤新材料有限公司再生功能性纤维生产项目	3000	8624.28	
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）	286.5	286.5	
莆田闽投碳产业有限公司二氧化碳尾气综合利用项目	7.24	7.24	
福建永荣科技有限公司 3 万吨/年己内酰胺制己二胺项目	81.33	81.33	
合计	15889.53	25204.31	
污水厂二期工程余量	4110.47	-5204.31	
本项目	2139.54	2139.54	
本项目投产后污水厂余量	1970.93	-7343.85	

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

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。

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，经现有合成氨污水站处理后，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。但是根据目前已批项目统计情况，园区污水厂二期已无余量，经建设单位与园区管委会及园区污水处理厂沟通，园区污水处理厂将按照入园企业建设进度，及时启动扩建工程建设，保障本项目投产时，具备接纳及处理能力，确保项目废水不会直接排放到水环境。

6.3.3 事故及非正常排放水环境影响分析

本项目的事故水依托现有二期已建的一座 30000m^3 的事故水池，装置停车时，或厂区发生事故时废水排入事故池，然后通过泵逐渐小流量送入自建污水处理站处理。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。

6.3.4 小结

本项目废水依托现有合成氨污水站和中水回用系统，经厂区现有合成氨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，但是根据目前已批项目统计情况，**园区污水厂二期已无余量，经建设单位与园区管委会及园区污水处理厂沟通，园区污水处理厂将按照入园企业建设进度，及时启动扩建工程建设，保障本项目投产时，具备接纳及处理能力，确保项目废水不会直接排放到水环境**。

综上所述，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	
		—级口；二级口；三级 A 口；三级 B √	—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	水污染控制和水环境影响减缓措	区（流）域水环境质量改善目标¨;替代削减源口		

<table>
<tr><td rowspan="8">评价</td><td>施有效性评价</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放口混合区外满足水环境管理要求 √
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 √
满足水环境保护目标水域水环境质量要求口
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同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价口
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 √</td></tr>
<tr><td rowspan="3">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/(t/a)</td><td>排放浓度/(mg/L)</td></tr>
<tr><td colspan="2">COD</td><td colspan="2">35.659</td><td>50</td></tr>
<tr><td colspan="2">氨氮</td><td colspan="2">3.566</td><td>5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/(t/a)</td><td>排放浓度/(mg/L)</td></tr>
<tr><td>( )</td><td>( )</td><td>( )</td><td>( )</td><td>( )</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s
生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施口；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</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td>污染源</td></tr>
<tr><td>监 测方式</td><td colspan="2">手动口；自动口；无监测口</td><td>手动 √；自动 √；无监测口</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">( )</td><td>（气化灰水排放口、合成氨污水站排放口）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">( )</td><td>气化灰水排放口（总汞、总砷、烷基汞、总铅）；
合成氨污水站排放口（pH、COD、氨氮、总氮、总磷、石油类、氰化物、硫化物、挥发酚、氟化物、氰化物、TDS）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">√</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受√；不可以接受口</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“口”为勾选项，可“√”；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容</td></tr>
</table>

6.4 运营期地下水环境影响评价

6.4.1 区域水文地质环境概况

6.4.1.1 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 6.4-1。

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。

6.4.1.2 地层与岩性

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(参见图 6.4-2)。场址及邻近区内分布地层主要有：第四系全新统海积层(Q_4^m)；第四系全新统冲洪积层(Q_4^{al-pl})；第四系上更新统冲洪积层、海陆交互层(Q_3^{al-pl}、Q_3^{mc})；第四系更新统残坡积层(Q^{pel-dl})；侏罗系上统(J_3)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(Q_4^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 6.4-2 内海积平原、滩涂。

（2）第四系全新统冲洪积层(Q_4^{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(Q_3^{al-pl}、Q_3^{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(J_3)、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。

6.4.1.3 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，参见图 6.4-2。

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，参见图 6.4-2。

（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 100m^3/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 (参见图 6.4-2) 。

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 HCO_3-Na → HCO_3-Cl-Na-Ca → Cl-HCO_3-Na-Ca → 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。

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 6.4-2，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。

6.4.1.4 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。

6.4.1.5 地下水开发利用现状

根据调查，项目周边居民区集中程度相对较高，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。

6.4.2 项目区域环境与水文地质条件

6.4.2.1 场地底层岩性特征

勘探深度范围内揭露的岩土层主要为第四纪全新世、晚更新世松散堆积层和燕山早期侵入的晚侏罗世火山岩。根据岩土层成因类型、埋藏深度、空间分布发育规律及岩性特征，将其划分为 8 个岩土层，现将各层岩土特征概述如下：

①素填土：灰黄色，稍湿-湿，呈松散状态，主要成份为粘性土，不均匀含有碎块石及石英粗砂等，碎块石含量约占 5~30%，粒径多约 2~15cm，含砂约 5~20%，均匀性较差，近期回填，年限少于 5 年。该层在钻孔 ZK1、ZK2、ZK4、ZK9、ZK11、ZK12、ZK13、ZK17、ZK18、ZK19、ZK22 有分布，厚度 1.30~8.10m。

①-1 填砂：褐黄、灰黄色，松散状态，湿-饱和。为人工吹填形成，中粗砂为主，含粘粉粒约 10-30%，含少量碎卵石等，堆填时间约 1-5 年。该层在场地内钻孔 ZK4、ZK6、ZK7、ZK9、ZK10、ZK13、ZK15、ZK16、ZK17、ZK18、ZK20、ZK21、ZK22、ZK23、ZK24 有分布，层厚 2.50~9.60m。

①-2 淤泥质填土：深灰色，松散状态，湿-饱和。为人工吹填或挤淤混合形成，主要由淤泥质土组成，含石英砂、粘性土和少量碎块石等，该层仅钻孔 ZK20 有分布，厚度 5.10 米。

②淤泥（质土）：深灰色，流塑状态，饱和。主要由粘粉粒组成，含有腐殖质和腐殖质，具腥臭味，捻面较光滑，局部含中细砂约 5~20%，稍有光泽，干强度、韧性中等，无摇震反应。该层各钻孔均有分布，厚度 1.20~8.70m。

③粉质粘土：灰黄、灰褐色，可塑～硬塑，湿。主要由粘粉粒组成，含中细砂约 10~30%，捻面稍粗糙，稍有光泽，干强度、韧性较高，无摇震反应。该层钻孔 ZK4、ZK6、ZK9、ZK10、ZK13、ZK15、ZK20、ZK21、ZK22、ZK23、ZK24 有分布，厚度 1.20~6.90m。

④残积砂质粘性土：灰黄色，可塑～硬塑，湿。主要由粘粉粒和石英砂组成，含砾石约 5~15%，花岗岩风化残积而成，岩芯泡水易软化崩解，干强度、韧性较低，无摇震反应。该层各钻孔均有分布，厚度 2.80~15.00m。

④-1 辉绿岩残积粘性土：褐红、褐灰色，可塑-硬塑，湿。主要由粘粉粒组成，辉绿岩风化残积而成，岩芯泡水易软化崩解，干强度、韧性较低，无摇震反应。该层钻孔 ZK16、ZK19 有分布，厚度 6.30~7.50m。

⑤全风化花岗岩：灰黄色，中粗粒花岗结构，散体状构造，按标贯实测击数 30≤N＜50 击划分。主要矿物成分有石英、长石等，岩石风化强烈，结构基本已全部破坏，长石及暗色矿物已风化成粘土矿物，浸水易软化崩解，为极软岩，岩体极破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级，该层钻孔 ZK2、ZK9、ZK12、ZK13、ZK15、ZK16、ZK17、ZK18、ZK19、ZK21、ZK23 有分布，厚度 1.90～6.70m。

⑥砂土状强风化花岗岩：灰黄、灰白色，中粗粒花岗结构，散体状构造，按标贯实测击数 N≥50 击划分。主要矿物成分有石英、长石等，结构已大部分破坏，岩芯多呈砂土状，局部夹碎屑或碎块状，浸水易软化崩解，岩石风化强烈，为极软岩，岩体极破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。该层场地内各钻孔均有揭露，厚度为 1.70~13.00m。

⑦碎块状强风化花岗岩：灰黄色、灰白色，中粗粒花岗结构，碎裂状构造。矿物成份主要为石英、长石，岩芯呈碎屑-碎块状，风化裂隙发育，沿裂隙面多为铁锰质所充填，岩芯用手可掰断，岩石坚硬程度为软岩，岩体完整程度为破碎～极破碎，岩体基本质量等级为Ⅴ级。该层普遍分布，个别钻孔缺失，厚度 1.10~8.90m。

⑧中风化花岗岩：灰色、灰白色，中粗粒花岗结构，块状构造，主要矿物成份由长石、石英组成，岩芯多呈短柱状，沿节理面有次生矿物，节理裂隙较发育，大部分呈闭合状态。岩石坚硬程度为较硬岩，岩石质量指标 RQD 值为 45~70，岩体完整程度为较破碎～较完整，岩体基本质量为Ⅳ～Ⅲ级。该层在场地内均有分布，仅钻孔 ZK1、ZK2、ZK4、ZK7、ZK9、ZK11、ZK12、ZK13、ZK22、ZK23 有揭示到该层，揭示厚度为 0.40~1.20m。

6.4.2.2 地下水富存条件

依据水文地质及工程地质勘察资料，拟建场地饱水层依据岩性特征由上至下可划分为素填土松散层潜水含水层、填砂松散层潜水含水层，淤泥和粉质粘性土隔水层、残积砂质粘性土（微）承压含水层、全风化花岗岩和强-中风化花岗岩基岩孔隙裂隙（微）承压含水层等水文地质层，其埋藏和分布特征参见图 6.4-4 和图 6.4-5。

6.4.2.3 地下水类型及水力联系

由上述地下水赋存特征可知，依据地下水赋存介质的不同，拟建场地地下水类型可划分为根据场地岩土性状及本次勘察钻孔内地下水水位观测结果分析，场地地下水按其含水介质和埋藏条件，在勘察控制深度范围内场地地下水主要为松散层孔隙潜水及基岩风化带孔隙、裂隙承压水。

（1）松散层孔隙潜水主要为赋存于①素填土、①-1 填砂层中，层中孔隙率较高，透水性较强，富水性中等，与临近场地的地表水有直接的水力联系，主要受大气降水入渗补给。

（2）残积土层中网状分布的孔隙裂隙潜水，层中渗透性中等，富水性中等，水量一般不大，但具有局部富水的特性。

（3）基岩孔隙裂隙承压水：基岩风化孔隙、裂隙承压水主要赋存于砂土状强风化花岗岩、碎块状强风化花岗岩及中风化花岗岩的风化孔隙裂隙中。这些层孔隙裂隙多有风化物填充，为闭合裂隙，总体上透水性及富水性均较弱，以含水层的侧向迳流补给为主，层中地下水具弱承压性。

在勘察施工期间测得各钻孔内地下水初见水位埋深为 0.20~2.00m，混合地下水静止水位埋深为 0.08~2.21m，标高为 4.56~5.40m，据初步调查地下水水位变幅约 1.0~3.0m，近 3~5 年最高水位暂定为 6.00m。

（4）地下富水性

项目场地的饱水带由上部松散层和下部基岩组成。松散层岩性以淤泥、粘性土为主，其中淤泥水平渗透系数在 1.0×10^{-7}cm/s 左右，粘性土水平渗透系数在 6.0×10^{-7}cm/s 左右，因此其富水性极差。下部的全风化花岗岩已基本风化成粘性土或砂质粘性土，而强风化花岗岩遇水易软化崩解，其水平渗透系数在 1.0×10^{-5}cm/s 左右，因此其富水性差。底部的中风化花岗岩虽然节理裂隙较发育，但因其埋深处于海平面以下，同时地下水补给区标高较低且面积有限，致使其中的地下水基本处于滞留状态，从而使原有节理裂隙被充填和胶结，其富水性同样为差。

（5）地下水补、径、排条件

项目区域第四系孔隙潜水受大气降水和陆域地下水侧向径流的补给，东部的海水与第四系孔隙含水层呈互补关系，水力联系密切。在项目区域分布一条东西向的海堤，阻断了海水与海堤内的地表水联系，其地下水受海水的影响明显减弱，地下水径流方向总体由西南向东北径流，并向东北低洼地带或海域径流排泄。

风化带孔隙裂隙水主要受陆域地下水的侧向补给，并向东部或东北部地区径流，向海域排泄，地下水和海水具一定的水力联系。当含水层的水头压力超过海水压力时，含水层以排泄为主；当含水层水头压力低于海水压力时，接受海水的补给。

项目区域整平标高为 5.0m 左右，需回填土 3.0～6.0m。人工回填土，对第四系上部松散孔隙潜水含水层有直接的影响，对下部风化带孔隙裂隙含水层影响小或无影响。

人工回填土后，改变了地下水的补、径、排条件。上部孔隙潜水埋藏加深，原来的排泄区窗口变为径流区，地下水将向其下游地区径流、排泄。回填土后，将导致地下水位抬高，径流速度将减慢，蒸发排泄减弱，纵向迳流排泄量增加，受海水影响趋小。

（6）地下水动态变化特征

本厂区地下水为咸水，不具备使用功能，无人工开采。地下水动态变化受季节性影响，水位年变化幅度 0.20～0.50m。通过对海面及钻孔内水位 24 小时同步监测（采用 levelogger3.4.0 自动水位计）结果表明，地下水受潮夕影响不明显。

6.4.3 地下水环境影响预测

6.4.3.1 地下水环境影响识别

（1）正常状况

根据工程分析，本项目位于永荣科技有限公司二期现有制氢及合成氨装置内，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。煤制氢及合成氨装置配套污水站工艺流程采用“二段 A/O+序批池+混凝+沉淀”工艺，排放的气化污水经过冷却塔降温至 35℃以下后，同其他污水（变换污水、脱硫脱碳污水、氨合成污水）在污水调节池混合。生活污水压力输送直接进入污水调节池，同生产废水一并处理。各装置区、池体和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渗漏进入地下水系统的情况发生。

（2）非正常状况

非正常状况下，储罐底部、污水预处理池子底部破损，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。

6.4.3.2 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：本次评价地下水调查评价范围定为：场地上游 50m（以滞洪区为边界），两侧和下游各 250m。

（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 和 7300d。

（3）情景设置

项目本次用地均参考《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。

由于本项目为在永荣科技有限公司二期现有制氢及合成氨装置内，根据装置生产特点，本项目使用储罐均依托现有工程储罐，项目运行过程新增的可能影响地下水环境的情景主要为废水池体及其防渗层破损，废水下渗污染地下水，因此本次评价对本次改建工程设定预测情景：增加废水水量的气化灰水收集池池体及其防渗层破损发生气化灰水泄漏。

本次模拟分别预测在非正常工况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。

6.4.3.3 预测与评价

①泄漏位置：考虑最不利影响，气化灰水收集池池底；本项目气化灰水废水量 0.12t/h；

假定收集池每 100m^2 上漏水点数不超过 7 处，单个漏水点的最大漏水量不大于 2.5L/d，气化灰水收集池池底面积小于 100m^2，按最不利 7 处记，则可能进入地下水的渗漏量为 7×2.5=17.5L/d；

②污染源类型：考虑最不利情况的连续渗漏；

③泄漏量：根据水文地质试验数据，参考永荣科技 60 万 t/a 己内酰胺项目厂区内进行的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 9.6m，含水层渗透系数约为 0.187m/d，根据泄漏量计算公式 Q=K*I*A，渗漏量为 0.187×1×17.5/1000=0.00327m^3/d；池底破损较难发现，假设泄漏持续时间为 60 天，60 天内完成修复停止泄漏，则最大泄漏量为 0.1962m^3。

④预测因子：以铅、砷、汞三个重金属污染物和氰化物作为预测因子，气化灰水池中收集的废水铅浓度约为 0.02mg/L；砷浓度约为 0.01mg/L；汞浓度约 0.001mg/L；氰化物浓度约 0.5mg/L。

⑤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。铅超标浓度值采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中铅的 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第 6 部分：金属和类金属指标》（GB/T5750.6-2023）14.1 无火焰原子吸收分光光度法中铅的检出限 0.05mg/L。砷超标浓度采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中砷的 IV 类标准（0.05mg/L）；影响浓度值参照水质《汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》（HJ694-2014）中砷的检出限 0.0004mg/L；汞超标浓度采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中汞的 IV 类标准（0.002mg/L）；影响浓度值参照水质《汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》（HJ694-2014）中汞的检出限 0.00004mg/L；氰化物超标浓度值采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中耗氧量的 IV 类标准（0.1mg/L）；影响浓度值参照《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 异烟酸-吡唑酮分光光度法》（GB/T 5750.5-2006）中氰化物的检出限 0.002mg/L。

表 6.4-1 污染物标准值及检出限 单位：mg/L

污染物	检出限	检测方法	IV 类限值
铅	0.05	《生活饮用水标准检验方法第 6 部分：金属和类金属指标》（GB/T5750.6-2023）14.1 无火焰原子吸收分光光度法	10.0
砷	0.0004	《汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》（HJ694-2014）	0.05
汞	0.00004	《汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》（HJ694-2014）	0.002
氰化物	0.002mg/L	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 异烟酸-吡唑酮分光光度法 GB/T 5750.5-2006	0.1mg/L

⑥预测源强

根据预测情景，其中污染物的量为：铅 0.00327m^3×0.02mg/L=0.0654mg/d；砷 0.00327m^3×0.01mg/L=0.0327mg/d；汞 0.00327m^3×0.001mg/L=0.00327mg/d；氰化物 0.00327m^3×0.5mg/L=1.635mg/d。

⑦预测方法

本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），二级评价可采用数值法或解析法进行影响预测。根据拟建项目工程特征、水文地质条件及资料掌握程度，采用 HJ 610-2016 推荐的解析法进行预测评价。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排放，有机废水收集池泄漏采用“连续注入示踪剂—平面连续点源”预测：

$$C(x,y,t)=\frac{m_t}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}}e^{\frac{xu}{2D_L}}\left[2K_0(\beta)-W\left(\frac{u^2t}{4D_L},\beta\right)\right]$$

$$\beta=\sqrt{\frac{u^2x^2}{4D_L{}^2}+\frac{u^2y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：

x，y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；

C（x,y,t）——t 时刻点 x,y 处的示踪剂浓度，g/L；

M——承压含水层的厚度，m；相对于承压水，潜水埋藏深度较浅，具有自由水面，容易受到污染，因此本次评价关注的主要含水岩组为孔隙性潜水。项目所在区域含水层厚度约 9.6m；

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=0.187×0.593%/0.052=0.0213m/d；

n_t——有效孔隙度，无量纲；参考永荣科技 60 万 t/a 己内酰胺二期厂区内进行的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；参考永荣科技 60 万 t/a 己内酰胺项目厂区内进行的岩土工程勘察报告中有关资料，纵向弥散系数 DL 为 0.14 m^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 DT 取 0.014m^2/d；

π——圆周率；

$K_0(\beta)$——第二类零阶修正贝塞尔函数；

$W=(\frac{u^2t}{4D_L},\beta)$ ——第一类越流系统井函数

⑨预测结果

本次评价在不考虑污染衰减的情况下，预测各污染物 100d、1000d 和 7300d 污染物的迁移距离，预测结果见表 6.4-2~表 6.4-5。

表 6.4-2 不同预测时段污染物铅迁移距离及浓度贡献值一览表

下游位置X(m)	100 天浓度分布（mg/L）	1000 天浓度分布（mg/L）	7300 天浓度分布（mg/L）
5	0.00207	0.00694	0.00800
6	0.00138	0.00627	0.00737
7	0.00100	0.00586	0.00698
8	0.00073	0.00547	0.00665
9	0.00050	0.00508	0.00634
10	0.00029	0.00467	0.00603
11	0.00020	0.00434	0.00581
12	0.00013	0.00404	0.00561
13	0.00000	0.00382	0.00541
14	0.00000	0.00340	0.00507
15	0.00000	0.00324	0.00497
20	0.00000	0.00245	0.00454
30	0.00000	0.00112	0.00378
40	0.00000	0.00040	0.00322
50	0.00000	0.00249	0.00292
60	0	0	0.00263

表 6.4-3 不同预测时段污染物砷迁移距离及浓度一览表

下游位置X(m)	100 天浓度分布（mg/L）	1000 天浓度分布（mg/L）	7300 天浓度分布（mg/L）
5	0.00104	0.00347	0.00400
6	0.00069	0.00314	0.00368
7	**0.00050**	0.00293	0.00349
8	0.00037	0.00274	0.00333
9	0.00025	0.00254	0.00317
10	0.00015	0.00233	0.00302
11	0.00010	0.00217	0.00291
12	0.00006	0.00202	0.00280
13	0.00003	0.00191	0.00270
14	0	0.00170	0.00253
15	0	0.00162	0.00249
20	0	0.00122	0.00227
30	0	**0.00056**	0.00189
40	0	0.00020	0.00161
50	0	0.00125	0.00146
60	0	0	**0.00132**

表 6.4-4 不同预测时段污染物汞迁移距离及浓度一览表

下游位置X(m)	100 天浓度分布（mg/L）	1000 天浓度分布（mg/L）	7300 天浓度分布（mg/L）
5	0.000104	0.000347	**0.000400**
6	0.000069	0.000314	0.000368

下游位置X(m)	100天浓度分布（mg/L）	1000天浓度分布（mg/L）	7300天浓度分布（mg/L）
7	**0.000050**	0.000293	0.000349
8	0.000037	0.000274	0.000333
9	0.000025	0.000254	0.000317
10	0.000015	0.000233	0.000302
11	0.000010	0.000217	0.000291
12	0.000006	0.000202	0.000280
13	0.000003	0.000191	0.000270
14	0	0.000170	0.000253
15	0	0.000162	0.000249
20	0	0.000122	0.000227
30	0	0.000056	0.000189
40	0	0.000020	0.000161
50	0	0.000125	0.000146
60	0	0	0.000132

表 6.4-5 不同预测时段污染物氰化物迁移距离及浓度一览表

下游位置X(m)	100天浓度分布（mg/L）	1000天浓度分布（mg/L）	7300天浓度分布（mg/L）
5	0.005176	0.017351	0.019993
6	0.003453	0.015686	0.018416
7	**0.002497**	0.014639	0.017462
8	0.001827	0.013680	0.016637
9	0.001242	0.012700	0.015852
10	0.000728	0.011672	0.015078
11	0.000497	0.010845	0.014531
12	0.000319	0.010100	0.014017
13	0.000171	0.009560	0.013521
14	0	0.008505	0.012665
15	0	0.008098	0.012435
20	0	0.006113	0.011345
30	0	**0.002792**	0.009437
40	0	0.001014	0.008062
50	0	0.006235	0.008062
60	0	0	0.006587
70	0	0	0.004386
80	0	0	**0.002171**
90	0	0	0.001423

（2）污染物的迁移

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和7300d，由于项目污染物浓度较低，不会造成地下水超标现象，对地下水的影响范围也较小，泄漏预测超标和影响范围结果详见表 6.4-6。

表 6.4-6 泄漏预测结果

情景	污染物	预测年限	下游运移距离（m）	
			超标距离	影响距离
气化灰水池泄漏	铅	100d	0	0（厂内）
		1000d	0	0（厂内）
		7300d	0	0（厂内）
	砷	100d	0	7（厂内）
		1000d	0	30（厂内）
		7300d	0	60（厂内）

情景	污染物	预测年限	下游运移距离（m）	
			超标距离	影响距离
	汞	100d	0	7（厂内）
		1000d	0	0（厂内）
		7300d	0	5（厂内）
	氰化物	100d	0	7（厂内）
		1000d	0	30（厂内）
		7300d	0	80（厂内）

6.4.4 现有已采取的地下水环境保护措施

企业现有工程已按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）和《石油化工工程防渗技术规范》（GBT50934-2013）的相关规定，采取了源头控制、分区防控、污染监控以及应急响应措施，根据可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区，对污染防治区已分别采取不同等级的防渗方案。现有工程合计建设 17 个地下水监控点位。

6.4.5 本工程拟采取的地下水环境保护措施

本项目位于永荣科技有限公司二期现有制氢及合成氨装置内，为防止新建部分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。

6.4.5.1 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；

（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。

6.4.5.2 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。

装有毒有害介质设备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

生产废水采用明管架空方式铺设。

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。

各装置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。

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。

6.4.5.3 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）和《地下水污染源防渗技术指南（试行）》（环办土壤函[2020]72 号），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。厂区污染防治分区划分情况见表 6.4-7。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≥1.5m，渗透系数≤1.0×10^{-7}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≥6.0m，渗透系数≤1.0×10^{-7}cm/s。

（2）项目污染防治分区要求

本项目为改建项目，新增构筑物较小，主要为余热回收装置和循环水场；项目污染分区防渗划分情况见表 6.4-7。

表 6.4-7　项目新增构筑物污染防治分区一览表

区域	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	污染防治区域及部位	污染防治区类别
装置区	余热回收装置		中	易	其他类型	化工装置区内的地面	一般防渗区
	净化及合成仪表机柜间		中	易	其他类型	地面	一般防渗区
辅助工程	循环水场	排水水池	中	难	其他类型	排污水池的底板及壁板	重点防渗区
		冷却塔底水池及吸水池	中	难	其他类型	塔底水池及吸水池的底板及壁板	一般防渗区
		加药间	中	易	其他类型	房间内的地面	一般防渗区
	地磅		/	/	/	地面	简单防渗区
	门卫		/	/	/	地面	简单防渗区

6.4.5.4 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。结合本项目所在区域的水文地质条件、厂区及周边的现有情况，现有工程已建 17 个监控点位详见图 6.4-5（S18 点位为己二胺项目新增，该项目正在建设中，该监控点为尚未建设）；

监测因子：以《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中地下水质量常规指标及原辅材料涉及的非常规指标为主，包括 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、石油类、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}等项目为主。

监测频率：每年一次。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。企业应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，密切关注各污染因子浓度变化趋势，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。

6.4.5.5 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，必要时应更换受污染的土壤，防止污染地下水向下游扩散，可采用如下措施：

（1）在发生污染处，采取工程措施，将污染处的污物和被污染的土壤等全部清除，装运集中后进行处理；

（2）根据泄漏点具体位置和具体情况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。

6.4.6 小结

通过对扩能改造工程场地的水文地质条件调查可知，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。建设项目的地下水环境为不敏感，不存在饮用水安全问题。

水文地质条件分析表明，场区内分布一层稳定由淤泥和粉质粘土组成的隔水层，可以有效地阻止污染物在纵向上向深部残积砂质粘性土等含水层入渗，污染物垂直方向对深部残积砂质粘性土含水层不会产生影响。且项目生产装置区、储罐区、污水预处理、雨水池、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，储罐、污水预处理池子底部破损，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；本项目地下水评价等级为二级，根据拟建项目工程特征、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。预测结果显示，拟建项目的防渗层破损时，污染物可以通过包气带进入地下水中，场区地下水中的污染物浓度会升高，污染物入渗会导致厂区部分地下水中出现污染物超标，但由于厂区位于地下水下游，场地水力坡度小，渗透系数相对较低，1000 天时最远超标范围和最

远影响范围均在厂界内，影响范围有限。在采取源头控制和末端防止措施的条件下，建设项目对地下水环境影响是可以接受的。

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。因此为防止建设项目运行对地下水造成污染，建设单位要按照《地下水管理条例》（2021年12月1日起施行）、《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，地下水环境影响是可以接受的。

6.5 运营期土壤环境影响评价

6.5.1 影响因子识别

根据土壤污染物的来源不同，可将土壤污染分为废水污染型、废气污染型、固体废物污染型、事故泄漏污染型等。本项目对土壤环境造成污染的途径分析如下：

①本工程建设期为场地开挖及各种构筑物的搭建，正常情况下不涉及土壤环境影响。

②运营期根据装置排出的污水性质和清污分流的原则，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。煤制氢及合成氨装置配套污水站工艺流程采用“二段A/O+序批池+混凝+沉淀”工艺，排放的气化污水经过冷却塔降温至35℃以下后，同其他污水（变换污水、脱硫脱碳污水、氨合成污水）在污水调节池混合。生活污水压力输送直接进入污水调节池，同生产废水一并处理。

③本项目固体废物暂存间依托现有已建项目，不会通过扩散、降水淋洗等直接或间接的方式影响土壤，不涉及地面漫流。

④正常工况下生产装置区、依托罐区、初期雨水池、污水管道、污水预处理设施等切实做好防渗、防溢流等严格按耐腐蚀、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渗漏进入地下水系统的情况发生，事故工况下对土壤的可能影响途径包括：污水收集和输送管线区域防渗层失效，污水渗入地下影响土壤环境；储罐泄漏同时防渗层破损，原辅料渗入地下影响土壤环境；影响途径为垂直入渗。

⑤项目尾气不含重金属、二噁英等涉及大气沉降的污染因子。

⑥项目服务器满后，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，本工程运营期土壤影响类型为污染影响型，影响类型为垂直入渗。

（1）影响途径

土壤污染途径包括大气沉降、地面漫流、垂直入渗及其他，本项目土壤环境影响类型与影响途径详见表 6.5-1。

表 6.5-1　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 6.5-2。

表 6.5-2　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]
灰水收集池	废水收集	垂直入渗	pH、COD、SS、挥发酚、氰化物、硫化物、TP、TDS、石油类、氨氮、TN、氟化物、总汞、总砷、总铅	总汞、总砷、总铅	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。

6.5.2 影响分析

6.5.2.1 施工期环境影响分析

水土流失可能是拟建项目施工期对土壤环境的主要影响，项目在建设过程中，由于各种施工占地，如施工场地平整、作业道路的修建和辅助系统等工程的进行，会对实施区域的土壤环境造成一定的破坏和干扰。当场地进行开挖、填方、平整等施工时，原有的表土层受到破坏，土壤松动，施工过程中由于挖方及填方过程中形成的土堆未能及时清理，当遇到较大降雨冲刷，易发生水土流失。

本项目属于改建工程，在现有厂区装置区内进行，不会造成大范围的土壤扰动，且施工过程按规范要求进行裸露土壤的保护，施工时间较短，对土壤环境影响不大。

6.5.2.2 运营期环境影响分析

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。因此，本项目主要污染途径为：气化灰水池池体防渗层在运营期由于破损导致废水泄漏，污染土壤环境。

（1）情景设置

本项目污水收集和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气化灰水池池体防渗层破损导致废水泄漏，直通土壤环境。污染物从防渗体破坏处注入，并设污染物浓度恒定。

（2）预测评价范围

与现状调查评价范围一致。项目新增用地范围内全部区域、新增用地范围外 200m 范围以及现有工程占地范围内。

评价范围内，表层土壤为淤泥质土，包气带层渗透系数在 0.00096m/d 左右。

（3）预测及评价因子

根据土壤环境影响识别，本项目气化灰水废水特征因子为总汞、总砷、总铅和氰化物。按最严重情况考虑，同种因子预测污染物浓度最高处发生事故渗漏影响，因此，选取气化灰水废水收集池的总汞、总砷、总铅和氰化物作为预测因子。

（4）预测及评价标准

项目位于莆田湄洲湾（石门澳）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 6.5-3 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	铅	400	800
2	砷	20	60
3	汞	8	38
4	氰化物	22	135

（5）预测及评价方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964-2018)，污染影响型建设项目，其评价工作等级为二级，预测方法可参见附录 E 或进行类比分析。

本方法适用于某种物质以点源形式进入土壤环境的影响预测。

a)一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

式中：c—污染物介质中溶度，mg/L；

D—弥散系数，m^2/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

$c(z,t)=0 \qquad t=0, L \leq z<0$

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。

$$c(z,t)=c_0 \qquad t>0, z=0 \tag{E.6}$$

$$c(z,t)=\begin{cases} c_0 & 0<t \leqslant t_0 \\ 0 & t>t_0 \end{cases} \tag{E.7}$$

第二类 Neumann 零梯度边界

$$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}=0 \qquad t>0，\ z=L \tag{E.8}$$

（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。

①预测参数

根据化学工业岩土工程有限公司在项目永荣科技 60 万 t/a 己内酰胺项目厂区内进行的岩土工程勘察报告中有关资料参数：弥散系数为 0.14 m^2/d、渗流速率为 0.00096m/d，土层含水率为 42%，密度为 1.73g/cm^3。

②表层土壤物质的输入量

假定事故情况下，假定灰水池底部出现渗漏，形成一个 1m 长，1cm 宽的裂隙，连续泄漏，在此情况下污染物随时间和空间的变化。

泄漏时间：池底破损较难发现，假设泄漏持续时间为 60 天，60 天内完成修复停止泄漏。

泄漏地点：气化灰水收集池。

污染源介质中的浓度：气化灰水收集池中铅浓度约为 0.02mg/L；砷浓度约为 0.01mg/L；汞浓度约 0.001mg/L；氰化物浓度约为 0.5mg/L。

③土壤污染物背景值

土壤污染背景值取项目用地范围内设置的四个土壤监测点位中的最大值，即铅：23.9mg/kg；砷：7.38mg/kg；汞：0.042mg/kg；氰化物：未检出。

（7）预测结果

表 6.5-4　土壤环境中铅预测结果表

时间/距离 m	贡献值									背景值 mg/kg	预测值					
	1d			10d			60d				1h		1d		60d	
	浓度 mg/L	土壤中的含量 mg/kg	占标率 %	浓度 mg/L	土壤中的含量 mg/kg	占标率%	浓度 mg/L	土壤中的含量 mg/kg	占标率 %		土壤中的含量 mg/kg	占标率%	土壤中的含量 mg/kg	占标率%	土壤中的含量 mg/kg	占标率%
0m	0.02	0.0346	0.004	0.02	0.0346	0.004	0.02	0.0346	0.004	23.9	23.9346	2.9918	23.9546	2.9943	23.9346	2.9918
-1m	0.00245	0.0042	0.001	0.01093	0.0189	0.002	0.01614	0.0279	0.003	23.9	23.9042	2.9880	23.9152	2.9894	23.9279	2.9910
-2m	0.00016	0.0003	0.000	0.00472	0.0082	0.001	0.0125	0.0216	0.003	23.9	23.9003	2.9875	23.9050	2.9881	23.9216	2.9902
-3m	0.00001	0.0000	0.000	0.00165	0.0029	0.000	0.00927	0.0160	0.002	23.9	23.9000	2.9875	23.9017	2.9877	23.9160	2.9895
-4m	0	0.0000	0.000	0.00048	0.0008	0.000	0.00658	0.0114	0.001	23.9	23.9000	2.9875	23.9005	2.9876	23.9114	2.9889
-5m	0	0.0000	0.000	0.00012	0.0002	0.000	0.00447	0.0077	0.001	23.9	23.9000	2.9875	23.9001	2.9875	23.9077	2.9885
-6m	0	0.0000	0.000	0.00002	0.0000	0.000	0.0029	0.0050	0.001	23.9	23.9000	2.9875	23.9000	2.9875	23.9050	2.9881
-7m	0	0.0000	0.000	0	0.0000	0.000	0.00182	0.0031	0.000	23.9	23.9000	2.9875	23.9000	2.9875	23.9031	2.9879
-8m	0	0.0000	0.000	0	0.0000	0.000	0.00113	0.0020	0.000	23.9	23.9000	2.9875	23.9000	2.9875	23.9020	2.9877
-9m	0	0.0000	0.000	0	0.0000	0.000	0.00075	0.0013	0.000	23.9	23.9000	2.9875	23.9000	2.9875	23.9013	2.9877
-10m	0	0.0000	0.000	0	0.0000	0.000	0.00064	0.0011	0.000	23.9	23.9000	2.9875	23.9000	2.9875	23.9011	2.9876

表 6.5-5　土壤环境中砷预测结果表

时间/距离 m	贡献值									背景值 mg/kg	预测值					
	1d			10d			60d				1h		1d		60d	
	浓度 mg/L	土壤中的含量 mg/kg	占标率 %	浓度 mg/L	土壤中的含量 mg/kg	占标率%	浓度 mg/L	土壤中的含量 mg/kg	占标率 %		土壤中的含量 mg/kg	占标率%	土壤中的含量 mg/kg	占标率%	土壤中的含量 mg/kg	占标率%
0m	0.01	0.0173	0.029	0.01	0.0173	0.029	0.01	0.0173	0.029	7.38	7.3973	12.33	7.4073	12.35	7.3973	12.33
-1m	0.00122	0.0021	0.004	0.00546	0.0094	0.016	0.00807	0.0140	0.023	7.38	7.3821	12.30	7.3876	12.31	7.3940	12.32
-2m	0.0008	0.0014	0.002	0.00236	0.0041	0.007	0.00625	0.0108	0.018	7.38	7.3814	12.30	7.3837	12.31	7.3908	12.32
-3m	0	0	0	0.00082	0.0014	0.002	0.00464	0.0080	0.013	7.38	7.3800	12.30	7.3808	12.30	7.3880	12.31
-4m	0	0	0	0.00024	0.0004	0.001	0.00329	0.0057	0.009	7.38	7.3800	12.30	7.3802	12.30	7.3857	12.31

时间 / 距离 m	贡献值									背景值 mg/kg	预测值					
	1d			10d			60d				1h		1d		60d	
	浓度 mg/L	土壤中的含量 mg/kg	占标率 %	浓度 mg/L	土壤中的含量 mg/kg	占标率%	浓度 mg/L	土壤中的含量 mg/kg	占标率 %		土壤中的含量 mg/kg	占标率%	土壤中的含量 mg/kg	占标率%	土壤中的含量 mg/kg	占标率%
-5m	0	0	0	0.00006	0.0001	0.000	0.00223	0.0039	0.006	7.38	7.3800	12.30	7.3801	12.30	7.3839	12.31
-6m	0	0	0	0.0001	0.0002	0.000	0.00145	0.0025	0.004	7.38	7.3800	12.30	7.3801	12.30	7.3825	12.30
-7m	0	0	0	0	0	0	0.00091	0.0016	0.003	7.38	7.3800	12.30	7.3800	12.30	7.3816	12.30
-8m	0	0	0	0	0	0	0.00057	0.0010	0.002	7.38	7.3800	12.30	7.3800	12.30	7.3810	12.30
-9m	0	0	0	0	0	0	0.00038	0.0007	0.001	7.38	7.3800	12.30	7.3800	12.30	7.3807	12.30
-10m	0	0	0	0	0	0	0.00032	0.0006	0.001	7.38	7.3800	12.30	7.3800	12.30	7.3806	12.30

表 6.5-6　土壤环境中汞预测结果表

时间 / 距离 m	贡献值									背景值 mg/kg	预测值					
	1d			10d			60d				1h		1d		60d	
	浓度 mg/L	土壤中的含量 mg/kg	占标率 %	浓度 mg/L	土壤中的含量 mg/kg	占标率%	浓度 mg/L	土壤中的含量 mg/kg	占标率 %		土壤中的含量 mg/kg	占标率%	土壤中的含量 mg/kg	占标率%	土壤中的含量 mg/kg	占标率%
0m	0.001	0.0017	0.005	0.001	0.0017	0.005	0.001	0.0017	0.005	0.042	0.0437	0.12	0.0447	0.12	0.0437	0.12
-1m	0.00012	0.0002	0.001	0.00055	0.0010	0.003	0.00081	0.0014	0.004	0.042	0.0422	0.11	0.0428	0.11	0.0434	0.11
-2m	0.00001	0.0000	0.000	0.00024	0.0004	0.001	0.00062	0.0011	0.003	7.38	7.3800	19.42	7.3803	19.42	7.3811	19.42
-3m	0	0	0	0.00008	0.0001	0.000	0.00046	0.0008	0.002	7.38	7.3800	19.42	7.3801	19.42	7.3808	19.42
-4m	0	0	0	0.00002	0.0000	0.000	0.00033	0.0006	0.002	7.38	7.3800	19.42	7.3800	19.42	7.3806	19.42
-5m	0	0	0	0.00001	0.0000	0.000	0.00022	0.0004	0.001	7.38	7.3800	19.42	7.3800	19.42	7.3804	19.42
-6m	0	0	0	0	0	0	0.00015	0.0003	0.001	7.38	7.3800	19.42	7.3800	19.42	7.3803	19.42
-7m	0	0	0	0	0	0	0.00009	0.0002	0.000	7.38	7.3800	19.42	7.3800	19.42	7.3802	19.42
-8m	0	0	0	0	0	0	0.00006	0.0001	0.000	7.38	7.3800	19.42	7.3800	19.42	7.3801	19.42
-9m	0	0	0	0	0	0	0.00004	0.0001	0.000	7.38	7.3800	19.42	7.3800	19.42	7.3801	19.42
-10m	0	0	0	0	0	0	0.00003	0.0001	0.000	7.38	7.3800	19.42	7.3800	19.42	7.3801	19.42

表 6.5-7　土壤环境中氰化物测结果表

时间 / 距离 m	贡献值									背景值 mg/kg	预测值					
	1d			10d			60d				1h		1d		60d	
	浓度 mg/L	土壤中的含量 mg/kg	占标率 %	浓度 mg/L	土壤中的含量 mg/kg	占标率%	浓度 mg/L	土壤中的含量 mg/kg	占标率 %		土壤中的含量 mg/kg	占标率%	土壤中的含量 mg/kg	占标率%	土壤中的含量 mg/kg	占标率%
0m	0.5	0.8650	1.442	0.5	0.8650	1.442	0.5	0.8650	1.442	0	0.8650	0.64	1.1085	0.82	0.8650	0.64
-1m	0.10841	0.1875	0.313	0.28267	0.4890	0.815	0.04034	0.0698	0.116	0	0.1875	0.14	0.2403	0.18	0.0698	0.05
-2m	0.01378	0.0238	0.040	0.1287	0.2227	0.371	0.31244	0.5405	0.901	0	0.0238	0.02	0.0305	0.02	0.5405	0.40
-3m	0.00122	0.0021	0.004	0.0479	0.0829	0.138	0.23183	0.4011	0.668	0	0.0021	0.00	0.0027	0.00	0.4011	0.30
-4m	0.00008	0.0001	0.000	0.01487	0.0257	0.043	0.16456	0.2847	0.474	0	0.0001	0.00	0.0002	0.00	0.2847	0.21
-5m	0	0.0000	0.000	0.00393	0.0068	0.011	0.11168	0.1932	0.322	0	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.1932	0.14
-6m	0	0.0000	0.000	0.0009	0.0016	0.003	0.07258	0.1256	0.209	0	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.1256	0.09
-7m	0	0.0000	0.000	0.00018	0.0003	0.001	0.04551	0.0787	0.131	0	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0787	0.06
-8m	0	0.0000	0.000	0.00003	0.0001	0.000	0.02827	0.0489	0.082	0	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0489	0.04
-9m	0	0.0000	0.000	0.00001	0.0000	0.000	0.01886	0.0326	0.054	0	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0326	0.02
-10m	0	0.0000	0.000	0	0.0000	0.000	0.01589	0.0275	0.046	0	0.0000	0.00	0.0000	0.00	0.0275	0.02

（8）影响分析

根据预测结果可知，由于项目气化灰水的污染物浓度较低，在发生事故状态下，气化灰水下渗后泄漏点附近土壤中的污染物浓度升高，但均不会造成土壤污染物超标现象，对周围土壤环境影响较小。

6.5.3 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气化灰水收集池泄漏通过垂直入渗影响土壤环境。根据影响预测结果判断，事故情况下，由于项目气化灰水的污染物浓度较低，在发生事故状态下，气化灰水下渗后泄漏点附近土壤中的污染物浓度升高，但均不会造成土壤污染物超标现象，对周围土壤环境影响较小。但建设单位仍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。

6.5.4 保护措施与对策

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

做好改建装置区的分区防渗，改建过程若造成现有工程防渗层的破损应及时修复。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

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、污水系统设备的维护、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

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="4">完成情况</td><td>备注</td></tr>
<tr><td rowspan="9">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□</td><td></td></tr>
<tr><td>土地利用类型</td><td colspan="4">建设用地☐；农用地□；未利用地□</td><td>土地利用类型图</td></tr>
<tr><td>占地规模</td><td colspan="4">（21.23）hm^2</td><td>本次不新增</td></tr>
<tr><td>敏感目标信息</td><td colspan="4">/</td><td></td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气沉降☐；地面漫流□；垂直入渗☑；地下水位□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>全部污染物</td><td colspan="4">垂直入渗：pH、COD、SS、挥发酚、氰化物、硫化物、TP、TDS、石油类、氨氮、TN、氟化物、总汞、总砷、总铅
大气沉降：/</td><td></td></tr>
<tr><td>特征因子</td><td colspan="4">总汞、总砷、总铅</td><td></td></tr>
<tr><td>所属土壤环境影响评价项目类别</td><td colspan="4">Ⅰ类☑；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类□</td><td></td></tr>
<tr><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感□；较敏感□；不敏感☑</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级☐；二级☑；三级□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）☑；b）☑；c）☑；d）☑</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">土壤类型、容重</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>1</td><td>2</td><td>0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>3</td><td>0</td><td>3m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">pH、石油烃、氰化物以及（GB36600-2018）表 1 基本项目</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">同现状监测因子</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB15618□；GB36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">评价因子满足相关评价标准，未出现超标。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">总汞、总砷、总铅、氰化物</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录 E☑；附录 F□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">预测事故情况下汞、砷、铅垂直入渗影响土壤环境。</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）☑；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障☑；源头控制☑；过程防控☑；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="2">全厂统筹进行</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">基本 45 项+pH、石油烃、氰化物</td><td>1 年 1 次</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">跟踪监测报告</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">可接受</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

6.6 运营期噪声环境影响评价

6.6.1 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各装置泵、风机、压缩机等。工程分别采取基础减震、隔声、消声及厂房隔声等方式降低噪声源强，使设备声压级全部控制在 85dB(A)以下。主要噪声源的声级约 90dB。本项目各噪声源强声压级详见表 4.8-7。

表 7.6-1　本项目主要噪声源强一览表（室内声源）

污染源编号	建筑物名称	设备名称	数量(台)	声功率级dB(A)	治理措施	围护结构	空间相对位置			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）	运行特征	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声	
							x	y	z					声压级/dB（A）	建筑物外距离
N1	空分单元	空气压缩机	1	~105	进口装设消音器、基础减振、厂房建筑隔声等	混凝土结构	982.5	360.4	1	5	83..02	连续	15	62.02	0.4
		空气增压机	1	~105	进口装设消音器、基础减振、厂房建筑隔声等	混凝土结构				5	83..02	连续	15	62.02	0.4
		汽轮机	1	~105	进口装设消音器、基础减振、厂房建筑隔声等	混凝土结构				5	83..02	连续	15	62.02	0.4
		膨胀机	2	~105	减振、厂房建筑隔声	混凝土结构				5	83..02	连续	15	62.02	0.4
N2	煤浆制备与输送	磨煤机	1	~85	选低噪设备、厂房建筑隔声	混凝土结构	1167.7	263.4	1	5	63.02	连续	15	42.02	0.4
		振动料斗	1	~85	选低噪设备、厂房建筑隔声	混凝土结构					63.02	连续	15	42.02	0.4
		煤称重给料机	1	~85	选低噪设备、厂房建筑隔声	混凝土结构					63.02	连续	15	42.02	0.4
N3	煤气化单元	破渣机	2	~85	减振、厂房建筑隔声	混凝土结构	1262.3	343.6	1		63.02	连续	15	42.02	0.4
		电动单梁悬挂式起重机	1	~85	减振、厂房建筑隔声	混凝土结构					63.02	连续	15	42.02	0.4
		渣池搅拌器	2	~85	减振、厂房建筑隔声	混凝土结构					63.02	连续	15	42.02	0.4
		沉降槽耙料 机	1	~85	减振、厂房建筑隔声	混凝土结构					63.02	连续	15	42.02	0.4
N4	合成气压缩、	合成气压缩机	1	~105	减振、厂房建筑隔声	混凝土结构	1071.7	395.6	1	5	83..02	连续	15	62.02	0.4

		合成气压缩汽轮机	1	~105	减振、厂房建筑隔声	混凝土结构				5	83..02	连续	15	62.02	0.4
		氨压缩机	1	~105	减振、厂房建筑隔声	混凝土结构				5	83..02	连续	15	62.02	0.4
		氨压缩汽轮机	1	~105	减振、厂房建筑隔声	混凝土结构				5	83..02	连续	15	62.02	0.4
		二氧化碳压缩机	1	~105	减振、厂房建筑隔声	混凝土结构				5	83..02	连续	15	62.02	0.4
		二氧化碳压缩汽轮机	1	~105	减振、厂房建筑隔声	混凝土结构				5	83..02	连续	15	62.02	0.4
N5	PSA 制氢工序	解析气压缩机	1	~105	减振、厂房建筑隔声	混凝土结构	1388.4	426.2	1	5	83..02	连续	15	62.02	0.4

注：表中坐标以厂界西南角为坐标（0,0）原点。

表 7.6-2　本项目主要噪声源强一览表（室外声源）

噪声编号	建筑物名称	设备名称	数量（台）	声功率级 dB（A）	降噪措施	空间相对位置			运行时段
						x	y	z	
N6	空分单元	各种泵类	12	~85	减振隔声	986.3	381.7	1	连续
N7	煤浆制备与输送	各种泵类	2	~85	减振	1166.0	268.8	1	连续
		各类风机	12	~85	选低噪设备				连续
N8	煤气化单元	各类机泵	若干	~85	减振	1236.5	349.6	1	连续
		压滤机	1	~85	减振				连续
N9	一氧化碳变换工序	风机	1	~85	选低噪设备	1294.8	443.2	1	连续
		各类机泵	若干	~85	选低噪设备				连续
N10	硫回收工序	冷却风机	2	~85	低噪声电机	1405.1	467.0	1	连续
		燃烧风机	2	~85	低噪声风机、电机				连续
		闪蒸气压缩机	1	~105	减振				连续
N11-1	循环水站	冷却塔机组	4	~105	减振	999.5	296.4	1	连续
		循环水泵组	4	~85	减振				连续
N11-2	循环水站	冷却塔机组	4	~105	减振	1052.8	311.5	1	连续
		循环水泵组	4	~85	减振				连续
N12	合成氨污水站	风机	1	~85	消音、减振	1452.0	390.3	1	连续
		各类机泵	若干	~85	减振				连续

注：表中坐标以厂界西南角为坐标（0,0）原点。

6.6.2 预测范围、点位与评价因子

噪声预测范围：厂界噪声及周边敏感点噪声；

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。

6.6.3 传播途径

本项目室内声源等效为室外声源后与室外声源经过地面类型为光滑反射面和部分区域树林带稀疏声屏障衰减后传播至预测点。

6.6.4 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。

6.6.5 运营期噪声预测及影响评价

（1）营运期生产噪声

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 6.6-1。项目对于厂界的噪声贡献值见表 6.6-3。

表 6.6-3　环境噪声预测结果单位：dB（A）

编号	位置	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
1#	厂界北面	50.07	65	55	达标	达标
2#	厂界北面	49.36	65	55	达标	达标
3#	厂界东面	48.44	65	55	达标	达标
4#	厂界南面	54.24	65	55	达标	达标
5#	厂界南面	51.15	65	55	达标	达标
6#	厂界西面	52.66	65	55	达标	达标

注：项目厂界执行 3 类标准，昼间（6:00-22:00）65dB，夜间（22:00-次日 6:00）55dB。

从图 6.6-1 和表 6.6-3 知，本项目建成后，营运期厂界噪声预测贡献值为 48.44~54.24dB，昼间噪声贡献值不超过对应的环境标准限值。

距离本项目最近的敏感点（苏厝村）225m，所以项目运行噪声对周边敏感目标的影响很小。但建设单位仍需进一步加强装置区设备的降噪措施，将对周边敏感目标的影响将降至更低。

6.6.6 偶发排气噪声环境影响分析

本项目均存在夜间偶发排气噪声的影响。与现有工程共用 1 座 90m 高的火炬排气噪

声，排气口在安装了消声器后 1m 处噪声源强都可达到 100dB 左右。计算排气期间距离排气口最近处厂界的最大声级，火炬距离厂界 206m，本项目运行时，距离火炬最近的南部厂界处最大噪声约为 53dB 左右，能够满足 3 类区《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得大于 15dB 的规定要求。火炬布置于厂区南部厂界，与厂区北面的苏厝村距离 345m，与东面的东沁村距离均超过 1400m，300m 处已经衰减至 50 dB 左右，可见夜间偶发的排气噪声对这些村庄造成的声级增量很小，均可满足 2 类区标准要求，但夜间排气声在听觉感观上对村民的夜间休息会造成一定影响。因此，生产时应尽量不在夜间排气，如由于生产需要不能避免夜间排气。

（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。

6.6.7 小结

6.6.7.1 小结

（1）本项目建成后，营运期厂界噪声预测贡献值为 48.44~54.24dB，昼夜间噪声贡献值不超过对应的环境标准限值。。

距离本项目最近的敏感点（苏厝村）225m，所以项目运行噪声对周边敏感目标的影响很小。

（2）生产时应尽量不在夜间排气，如由于生产需要不能避免夜间排气。

（3）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。

6.6.7.2 对策和建议

为保证营运期噪声得到有效的控制，应采取以下的噪声防治措施：

（1）首先从声源上控制，选用先进的低噪声机械设备及装置是控制厂区噪声的根本措施。在设备选型时，把噪声影响作为一个重要的考核指标，从源头上降低噪声的影响。

（2） 高噪声设备应安置在专用机房，采用密封门与外环境隔开，与外管道采用柔性连接，位置尽量远离边界。

（3）对主要噪声设备进行减振、隔声、消声处理，重点对高噪声源进行降噪治理，如：压缩机靠近厂界一侧的墙面不设置窗和门，引风机加隔声罩，并在进风口安装消声器，主厂房其它墙面的窗采用双层玻璃，门采用隔声门，确保车间总降噪量不低于 25dB。

（4）加强机械设备的定期检修和维护，以减少机械故障等原因造成的机械振动及噪声。

（5）加强绿化，保证绿化率达到规定的标准，尤其是针对装置区南侧和西侧厂界外围应种植树木隔离带，以降低噪声对环境的影响。

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。

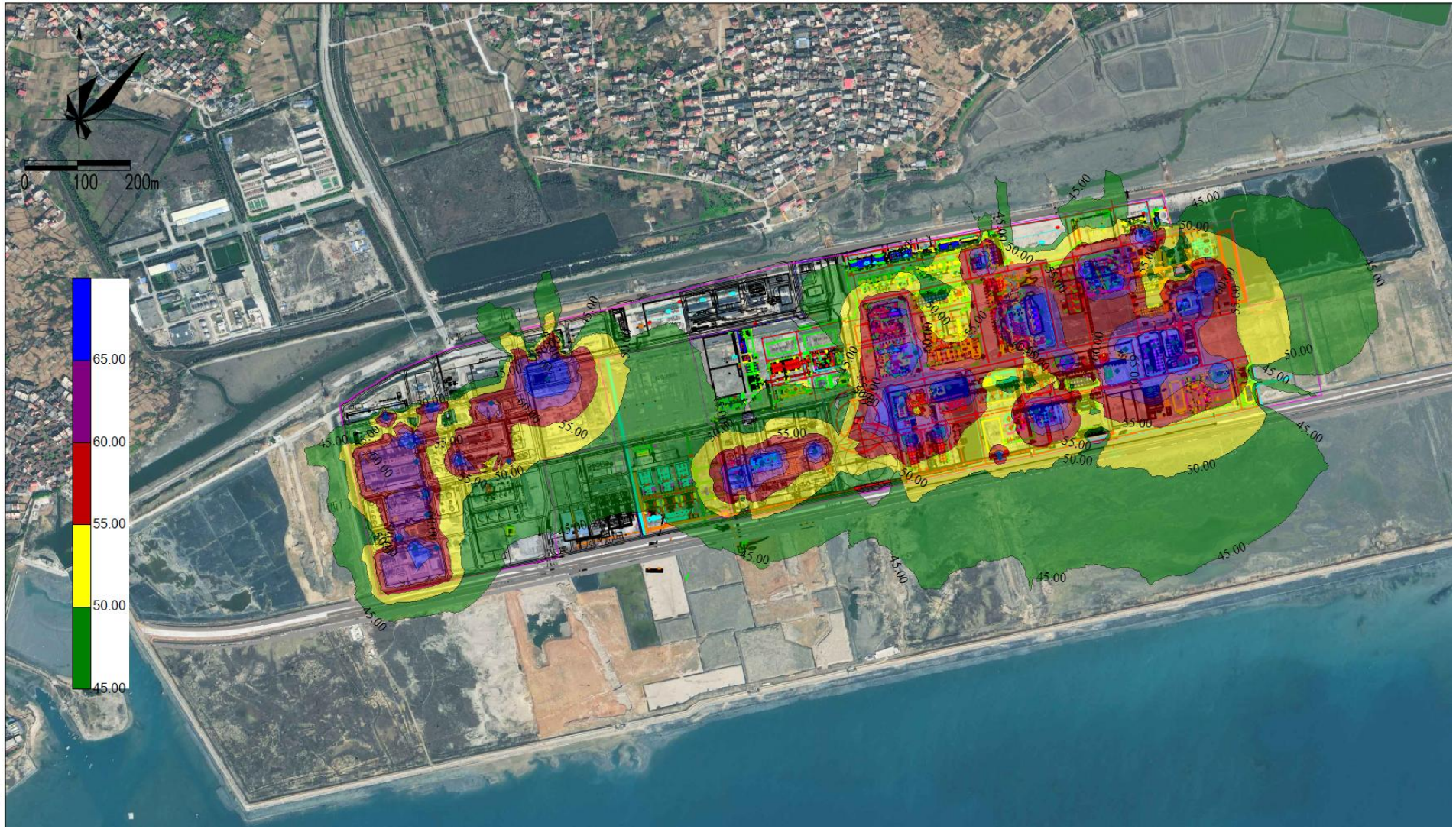


图 6.6-1　噪声贡献值等值线图

声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级□	三级☑			
	评价范围	200m ☑	大于 200m □	小于 200m □			
	评价因子	等效连续 A 声级 ☑	最大 A 声级 □ □	计权等效连续感觉噪声级			
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准 □	国外标准 □			
现状评价	环境功能区	0 类区 □	1 类区 □	2 类区 ☐	3 类区 ☑	4a 类区 ☐	4b 类区 □
	评价年度	初期 □	近期 □	中期 □	远期 □		
	现状调查方法	现场实测法☑	现场实测加模型计算法 □	收集资料 □			
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 □	已有资料 ☑	研究成果 □			
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑	其他□_____				
	预测范围	200m ☑	大于 200m □	小于 200m □			
	预测因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级□	计权等效连续感觉噪声级□			
	厂界噪声贡献值	达标 ☑	不达标 □				
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☑	不达标 □				
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☑	固定位置监测 □	自动监测 □	手动监测 □	无监测 □	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（/）	监测点位数（/）	无监测☑			
评价结论	环境影响	可行 ☑	不可行 □				

6.7 运营期碳排放影响评价

6.7.1 现有工程碳排放量

现有工程包括 60 万吨/年己内酰胺项目变更项目（以下简称“己内酰胺项目”）、3 万吨/年己内酰胺制己二胺项目（以下简称“乙二胺项目”）和 18 万吨/年环己烷脱氢项目（以下简称“环己烷脱氢项目”）。现有工程碳排放源主要包括燃料燃烧 CO_2 排放；火炬燃烧 CO_2 排放；工业生产过程 CO_2 排放；企业净购入电力的隐含 CO_2 排放。

己内酰胺项目（含煤制氢及合成氨装置）二氧化碳排放总量为 1692409.01tCO_2（含净购入电力和热力的隐含 CO_2 排放）。己二胺项目二氧化碳排放总量为 57072.52 tCO_2（含净购入电力和热力的隐含 CO_2 排放）。环己烷脱氢项目二氧化碳排放总量为 72090.16 tCO_2（含净购入电力和热力的隐含 CO_2 排放）。

表 6.7-1 企业二氧化碳排放总量一览表 单位：tCO_2

项目	环己烷脱氢项目排放量/ tCO_2	己内酰胺项目排放量/ tCO_2	己二胺项目排放量/ tCO_2	扩能改造前全厂排放量/ tCO_2
碳排放总量	72090.16	1692409.01（其中煤制氢及合成氨装置 1400090.18）	57072.52	1821571.69

6.7.2 碳排放核算

6.7.2.1 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。

6.7.2.2 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 CO_2 排放；（2）火炬燃烧 CO_2 排放；（3）工业生产过程 CO_2 排放；（4）企业 CO_2 回收利用量；（5）企业净购入电力的隐含 CO_2 排放；（6）企业净购入电力的隐含 CO_2 排放；

表 6.7-2 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	本项目不涉及

排放源种类	气体种类	本次是否核算
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	仅核算正常工况下排放量
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 回收利用量	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 回收利用量可从企业总排放量中予以扣除	核算
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	核算

6.7.2.3 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：

$$E = \sum_i (E_{燃烧,i} + E_{过程,i} + E_{购入电,i} + E_{购入热,i} - R_{CO_2回收,i} - E_{输出电,i} - E_{输出热,i})$$

式中，E——温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量 tCO_2；

$E_{燃烧,i}$——核算单元 i 的燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为 tCO_2；

$E_{过程,i}$——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 tCO_2；

$E_{购入电,i}$——核算单元 i 的购入电力产生的二氧化碳排放量，单位为 tCO_2；$E_{购入热,i}$——核算单元 i 的购入热力产生的二氧化碳排放量，单位为 tCO_2；$E_{CO2回收,i}$——核算单元 i 回收且外供的二氧化碳排放量， 单位为 tCO_2；

$E_{输出电,i}$——核算单元 i 的输出电力产生的二氧化碳排放量，单位为 tCO_2；

$E_{输出热,i}$——核算单元 i 的购入热力产生的二氧化碳排放量， 单位为 tCO_2。

本项目排放源和气体主要为：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 CO_2 排放

本项目不涉及燃料燃烧 CO_2 排放量。

（2）火炬燃烧 CO_2 排放

石油化工生产企业火炬燃烧可分为正常工况下的火炬气燃烧及由于事故导致的火炬气燃烧两种，两种火炬气的数据监测基础不同，通常仅对正常工况下进入火炬燃烧的 CO_2

排放量进行核算，本项目正常工况下没有火炬气燃烧。

（3）工业生产过程排放

煤制氢及合成氨装置工业生产过程 CO_2 排放量按照《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）》，统一采用碳质量平衡法核算。公式如下：

$$E_{CO_2\_制氢} = \sum_{j=1}^{N}\left[AD_r \times CC_r - \left(Q_{sg} \times CC_{sg} + Q_w \times CC_w\right)\right] \times \frac{44}{12}$$

式中，

$E_{CO2-制氢}$：为制氢装置产生的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2；

j：为制氢装置序号；

ADr：为第 j 个制氢装置原料投入量，单位为吨原料，现有工程原料煤用量为 63.088 万 t/a，扩能改造新增原料煤用量为 43.424 万 t/a，扩能改造后原料煤用量为 105.4779 万 t/a；

CCr：为第 j 个制氢装置原料的平均含碳量，单位为吨碳/吨原料（%），根据建设单位提供的原料煤规格表，原料煤收到基碳 66.32%；

Qsg：为第 j 个制氢装置产生的合成气的量，单位为万 Nm^3 合成气（现有工程、扩能改造新增和扩能改造后的氢气产量分别为 32000 万 Nm^3/a、32000 万 Nm^3/a 和 64000 万 Nm^3/a）；

CCsg：为第 j 个制氢装置产生的合成气的含碳量，单位为吨碳/万 Nm^3 合成气（%），根据氢气产品规格表，取 0.007%；

Qw：为第 j 个制氢装置产生的残渣量，单位为吨（根据物料平衡，现有工程煤制氢及合成氨装置、扩能改造新增和扩能改造后粗渣量分别为 31440 t/a、37455 t/a 和 89392 t/a，现有工程煤制氢及合成氨装置、扩能改造新增和扩能改造后细渣量分别为 36240 t/a、32077 t/a 和 76555 t/a）；

CCw：为第 j 个制氢装置产生的残渣的含碳量，单位为吨碳/吨残渣（根据可研报告，粗渣、细渣含碳量分别为 1%、20%）；

表 6.7-3　本次核算边界工业生产过程 CO_2 排放情况一览表

项目	现有煤制氢及合成氨装置	扩能改造新增煤制氢及合成氨装置	扩能改造后煤制氢及合成氨装置
$E_{CO2-制氢}$，单位吨 CO_2	1400090.18	761811.36	2130944.72
ADr 为第 j 个制氢装置原料投入量，单位为吨原料	630880	423899	1054779

CCr 为第 j 个制氢装置原料的平均含碳量，单位为吨碳/吨原料（%）	66.32%	66.32%	66.32%
Qsg 为第 j 个制氢装置产生的合成气的量，单位为万 Nm^3 合成气	32000	32000	64000
CCsg 为第 j 个制氢装置产生的合成气的含碳量，单位为吨碳/万 Nm^3 合成气（%）	0.007%	0.007%	0.007%
CO_2 外送闽投生产 CO_2 产品	0	150000	150000
Qw 为第 j 个制氢装置产生的残渣量，单位为吨	31440（粗渣）	37455（粗渣）	89392（粗渣）
	36240（细渣）	32077（细渣）	76555（细渣）
CCw 为第 j 个制氢装置产生的残渣的含碳量，单位为吨碳/吨残渣	1%（粗渣）	1%（粗渣）	1%（粗渣）
	20%（细渣）	20%（细渣）	20%（细渣）

注：现有煤制氢及合成氨装置的数据来源于《福建永荣科技有限公司 60 万吨/年己内酰胺项目变更环境影响报告书》。

由**表 6.7-3** 可知，工艺过程排放的二氧化碳，$E_{现有煤制氢及合成氨装置}$= 1400090.18 tCO_2 、$E_{工艺生产过程扩能新增}$= 761811.36 tCO_2 、$E_{工艺生产过程扩能后}$=2130944.72 tCO_2。

（4）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：

$$E_{购入电,i} = AD_{购入电,i} \times EF_{电}$$

式中，$AD_{购入电,i}$——核算单元 i 购入电力，单位为 MWh；

$EF_{电}$——区域电网的供电平均二氧化碳排放因子，单位为 tCO_2/MWh；2024 年 4 月 12 日，中华人民共和国生态环境部发布《生态环境部、 国家统计局关于发布 2021 年电力二氧化碳排放因子的公告》（公告 2024 年第 12 号），明确了 2021 年省级电力平均二氧化碳排放因子为 0.4711$kgCO_2/kWh$。

②计算结果

表 6.7-4 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
现有煤制氢及合成氨装置	126626.16	0.4711	59653.58
扩能改造新增	57379.76	0.4711	27031.60
扩能改造后	182087.8	0.4711	85781.56

（5）购入热力产生的排放

①计算公式

购入热力产生的二氧化碳排放量:

$E_{CO2-净热}=AD_{热力}\times EF_{热力}$

式中：$E_{CO2-净热}$：为净购入热力隐含的 CO_2 排放量，单位为吨 CO_2。

$AD_{热力}$：为企业净购入的热力消费量，单位 GJ；根据工程可行性研究报告，本项目企业净购入的热力新增量分别为高压过热蒸汽（9.8Mpa）83.1 t/h，低压蒸汽（1.1Mpa）6.2t/h，低低压蒸汽(0.5MPa) 7.9t/h；外输 4.0MPa 31.5 t/h，扩能改造后高压过热蒸汽（9.8Mpa）215.4 t/h，低压蒸汽（1.1Mpa）4.8t/h，低低压蒸汽(0.5MPa) 8.4t/h；外输 4.0MPa 2.5 t/h。扩能改造新增煤制氢及合成氨装置蒸汽折算成 GJ 为 1715994.42 GJ，扩能改造后煤制氢及合成氨装置使用蒸汽折算成 GJ 为 5929506.37 GJ。

$EF_{热力}$：为电力供应的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2/GJ；排放因子参照《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）》提供的排放因子，0.11 吨 CO_2/GJ。

表 6.7-5　本次核算边界购入热力二氧化碳年排放情况一览表

项目	AD 热力	EF 热力	ECO_2-净热
	GJ	tCO_2/GJ	t/a
现有煤制氢及合成氨装置	3908067.58	0.11	429887.43
扩能改造新增	1715994.42	0.11	188759.39
扩能改造后	5929506.37	0.11	652245.70

（5）碳排放量汇总

$E=E_{燃烧}+E_{火炬正常工况}+E_{过程}+E_{电}+E_{热}$

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）；

$E_{燃烧}$：燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2）；

$E_{火炬正常工况}$：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）；

$E_{过程}$：过程排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2）；

$E_{电}$：企业购入的电力消费排放量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2）；

$E_{热}$：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 6.7-6　企业二氧化碳排放总量一览表　　单位：tCO_2

项目	现有煤制氢及合成氨装置		扩能改造新增煤制氢及合成氨装置		扩能改造后煤制氢及合成氨装置	
	排放量/tCO_2	占比/%	排放量/tCO_2	占比/%	排放量/tCO_2	占比/%
1、燃料燃烧 CO_2 排放	6928.05	0.37	/	/	/	
3、工业生产过程	1400090.18	73.82	761811.36	77.93	2130944.72	74.28

项目	现有煤制氢及合成氨装置		扩能改造新增煤制氢及合成氨装置		扩能改造后煤制氢及合成氨装置	
	排放量/tCO_2	占比/%	排放量/tCO_2	占比/%	排放量/tCO_2	占比/%
CO_2 排放						
5、企业净购入电力的隐含 CO_2 排放	59653.58	3.15	27031.6	2.77	85781.56	2.99
6、企业净购入热力的隐含 CO_2 排放	429887.43	22.67	188759.39	19.31	652245.7	22.73
碳排放总量	1896559.239		977602.3549	/	2868971.98	/
单位产品排放绩效	4.12（t CO_2/t-液氨产品）		2.72（t CO_2/t-液氨产品）		3.50（t CO_2/t-液氨产品）	

6.7.3 碳排放水平评价

考虑到目前行业碳排放量、绩效等数据的获取渠道有限，实际当中建设单位实在没有途径获取相应同行业、同类型企业二氧化碳排放绩效数据，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，积累数据，为日后同类型项目开展对比提供依据。

表 6.7-7　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）
现有煤制氢及合成氨装置	460000	829675.55	4.12
扩能改造新增	360000	439269.83	2.72
扩能后	820000	1282024.58	3.50

注：现有工程为 30 万吨液氨+3.2 亿氢气，氢气折氨为 16 万吨氨头，则折算后氨总量为 46 万吨，同理，扩能改造新规模折算氨后为 36 万吨。

6.7.4 碳排放水平评价

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 CO_2 排放；工业生产过程 CO_2 排放；企业净购入电力的隐含 CO_2 排放；企业净购入热力的隐含 CO_2 排放。根据碳排放核算结果可知，扩能改造新增项目对碳排放结果贡献最大为工业生产过程 CO_2 排放，占比为 77.93%；其次是企业净购入热力的隐含 CO_2 排放，占比为 19.31%，再次是电力，占比为 2.77%。扩能改造后对碳排放结果贡献最大为工业生产过程 CO_2 排放，占比为 74.28%；其次是企业净购入热力的隐含 CO_2 排放，占比为 22.73%，再次是电力，占比为 2.99%。

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 CO_2 排放主要来自低温甲醇工序 CO_2 解析气和水洗塔尾气，产生量较大，建议企业预留预留碳捕集设施空间位置和接口，开展重点工艺环节高浓度二氧化碳捕集、利用及封存等减污降碳协同治理。工艺流程紧凑、合理、顺畅，最大限

度的缩短中间环节物流运距，并在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等各方面采用节能措施。

6.7.5 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，扩能改造新增项目对碳排放结果贡献最大为工业生产过程 CO_2 排放，占比为 77.93%；其次是企业净购入热力的隐含 CO_2 排放，占比为 19.31%，再次是电力，占比为 2.77%。扩能改造后对碳排放结果贡献最大为工业生产过程 CO_2 排放，占比为 74.28%；其次是企业净购入热力的隐含 CO_2 排放，占比为 22.73%，再次是电力，占比为 2.99%。

（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。

6.7.6 碳排放管理与监测计划

（1）组织管理

①建立制度

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

②能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、

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

③意识培养

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

（2）排放管理

①监测管理

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

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：

a) 规范碳排放数据的整理和分析；

b) 对数据来源进行分类整理；

c) 对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；

d) 对数据进行处理并进行统计分析；

e) 形成数据分析报告并存档。

②报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。

核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，并按要求提交给主管部门 1 份，本企业存档 1 份。

（3）信息公开

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

6.7.7 碳排放环境影响评价结论

本次评价以企业法人独立核算单位为边界，扩能改造新增企业二氧化碳排放总量为 977602.35 tCO_2（含净购入电力和热力的隐含 CO_2 排放）。对碳排放结果贡献最大为工业

生产过程 CO_2 排放，占比为 77.93%；其次是企业净购入热力的隐含 CO_2 排放，占比为 19.31%，再次是电力，占比为 2.77%。

扩能改造后企业二氧化碳排放总量为 2868971.98 tCO_2（含净购入电力和热力的隐含 CO_2 排放）。对碳排放结果贡献最大为工业生产过程 CO_2 排放，占比为 74.28%；其次是企业净购入热力的隐含 CO_2 排放，占比为 22.73%，再次是电力，占比为 2.99%。

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。

6.8 运营期固体废物环境影响评价

6.8.1 现有工程固体废物产生及处置情况

现有工程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，项目现有生产装置固体废物污染物产生及排放状况统计，现有工程固体废物产生情况及处置去向汇总见表 3.3-7。现有工程固体废物处置方式如下：

（1）危险废物处置方式：己内酰胺废水浓缩液、双氧水装置精馏残液等有机废液送现有废气废液焚烧炉，其余危险废物委外处置，委托处置的单位主要为福建兴业东江环保科技有限公司，部分危废处置协议见附件 15。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。

一般工业固体废物处置方式：原水污泥、污水污泥等委外利用。生活垃圾由当地环卫部门定期清运。现有炉灰、炉渣外售仙游县东风新型建材有限公司作为建材原料综合利用（销售合同见附件 16）。

现有工程二期已按规范设置一般固体废物暂存库一座，占地面积 540m^2；危险废物贮存库一座，占地面积 1008m^2；采取了“六防”措施，危险废物贮存库采用封闭结构，暂存库内根据不同种类的危险废物进行划分区域、分区堆放，底下设有收集沟，发生泄漏情况下，可进行有效收集。

6.8.2 本工程固体废物产生量

本项目煤制氢及合成氨装置扩能改造后固体废物污染源见**表 6.8-1**，扩能改造新增危险废物委外处置量为 64.06 t/a，扩能改造后总量为 200.85t/a，一般工业固体废物扩能改造

新增量为 69690.44t/a，扩能改造后总产生量 166386.41t/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废脱毒剂、废催化剂、硫回收废催化剂、合成氨废催化剂 HW50（S2-1、S2-2、S4-1、S7-1）、实验室废液 HW49（S9-2）、废机油 HW08（S9-4）、废化学品包装袋 HW49（S9-5），合计 200.85t/a，全部委托有资质的单位处置。

（2）一般工业固体废物

本项目需外委处理的一般工业固体废物主要为气化捞渣机煤渣、过滤机滤饼、PSA 废吸附剂等，共计 166386.41t/a。

（3）生活垃圾

本项目不新增工作人员，不新增生活垃圾。

表 6.8-1 本项目固体废物产生及处置及情况　单位：t/a

序号	名称	固体废物属性	类别	代码	扩能改造后产生量t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施*
S1-1	气化捞渣机煤渣	一般工业固体废物	SW16	252-002-S16	89392	气化工序	固态	C~1%、灰份~69%、H_2O~30%	/	连续	/	封闭式中间渣场
S1-2	气化过滤机滤饼	一般工业固体废物	SW16	252-002-S16	76555	气化工序	固态	C~20%、灰份~20%、H_2O~40%	/	连续	/	封闭式中间渣场
S2-1	变换废脱毒剂	危险废物	HW50	261-167-50	84t/a	变化工序	固态	氧化钴、氧化钼	氧化钴、氧化钼	1 次/1 年	T	专门容器收集
S2-2	变换废催化剂	危险废物	HW50	261-167-50	454.65t/5a	变化工序	固态	氧化钴、氧化钼	氧化钴、氧化钼	1 次/5 年	T	专门容器收集
S4-1	硫回收废催化剂	危险废物	HW50	261-173-50	17.5t/5a	硫回收工序	固态	五氧化二钒（V_2O_5）	五氧化二钒（V_2O_5）	1 次/5 年	T	专门容器收集
S4-2	硫回收废脱硝催化剂	危险废物	HW50	772-007-50	4.2t/3a	硫回收工序	固态	V_2O_5	V_2O_5	1 次/3 年	T	专门容器收集
S5-1	PSA 废吸附剂	一般工业固体废物	SW59	900-008-S59	355t/20a	PSA 制氢工序	固态	Al_2O_3、SiO_2 等	Al_2O_3、SiO_2 等	1 次/20 年	/	专门容器收集
S6-1	液氮洗废吸附剂	一般工业固体废物	SW59	900-008-S59	26.6t/5a	液氮洗工序	固态	钠沸石	/	1 次/5 年	/	专门容器收集
S7-1	合成氨废催化剂	危险废物	HW50	261-167-50	187.2t/10a	氨合成工序	固态	Al_2O_3、CaO、SiO_2	/	1 次/10 年	T	专门容器收集
S8-1	空分空压废吸附剂	一般工业固体废物	SW59	900-008-S59	102t/5a	空分工序	固态	Al_2O_3、SiO_2 等	Al_2O_3、SiO_2 等	1 次/5 年	/	专门容器收集
S8-2	空分空压	一般工	SW5	900-005-S59	136t/5a	空分工序	固	Al_2O_3、SiO_2 等	/	1 次/5 年	/	专门容

序号	名称	固体废物属性	类别	代码	扩能改造后产生量t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施*
	废分子筛	业固体废物	9				态					器收集
S9-1	原水净化站污泥	一般工业固体废物	SW59	900-099-S59	107.14	原水净化工序	固态	污泥、有机物	/	每天	/	暂存一般固废库
S9-2	污水站污泥	一般工业固体废物	SW16	900-099-S16	261.27	合成氨污水站	固态	污泥、有机物	/	每天	/	暂存一般固废库
S9-3	实验废液	危险废物	HW49	900-047-49	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
S9-4	废机油	危险废物	HW08	900-214-08	3.0	维修	液态	废润滑油	废润滑油	维修期间	T/I	专门容器收集
S9-5	废化学品包装袋	危险废物	HW49	900-041-49	0.5	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
S9-6	生活垃圾	/	/	/	34.00	办公区	固态	/	/	每天	/	垃圾桶
一般工业固体废物					166386.41							
危险废物					200.85							
生活垃圾					34							

6.8.3 现有危险废物贮存库可依托性

（1）现有危险废物贮存库建设情况

对照《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2023)相关要求，现有二期危险废物贮存库已落实如下要求：

a、贮存库为独立封闭式，采取了防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施。

b、贮存库内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。现有二期危险废物贮存库切割成独立的 4 间贮存库，固液分开贮存，在储存液体危险废物的贮存库中地面设置了导流渠和废液收集池。

c、贮存库内地面、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。

d、根据建设单位提供危险废物贮存库工程竣工验收报告，贮存库地坪采用隔离层为 1mm 厚（三布五油）环氧树脂玻璃钢，4~6mm 环氧树脂胶泥结合层衬砌 300*600*30mm 厚花岗岩板，落实重点防渗要求。

e、贮存库上锁，设置专人负责，防止无关人员进入。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。

存在问题和提出的整改方案：

根据贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施；气体净化设施的排气筒高度应符合 GB16297 要求。现有二期危险废物贮存库废气未收集直接排放。企业目前已在整改中。

（2）现有危险废物贮存库能力分析

现有二期贮存库占地面积 1008m^2，贮存量 3554.34t/a，根据现状实际调查，现有贮存库空间较为充裕，可暂存面积按照 0.8 系数算，为 806m^2，本项目危险废物新增产生量为 64.06t/a，危废增加量少，危废周转约一个月一次，则投产后单位面积需贮存危险废物为 0.37t，满足贮存要求。

表 6.8-2 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	有害成分	产废周期	危险	暂存方式	暂存面积（m^2）	暂存量（t）	暂存周期
S2-1	变换废脱毒剂	HW50	261-167-50	84t/a	变化工序	固态	氧化钴、氧化钼	1 次/1 年	T	专门容器收集	50	84	1 个月
S2-2	变换废催化剂	HW50	261-167-50	454.65t/5a	变化工序	固态	氧化钴、氧化钼	1 次/5 年	T	专门容器收集	80	455	1 个月
S4-1	硫回收废催化剂	HW50	261-173-50	17.5t/5a	硫回收工序	固态	五氧化二钒（V2O5）	1 次/5 年	T	专门容器收集	10	17.5	1 个月
S4-2	硫回收废脱硝催化剂	HW50	772-007-50	4.2t/3a	硫回收工序	固态	V_2O_5	1 次/3 年	T	专门容器收集	2	4.2	1 个月
S7-1	合成氨废催化剂	HW50	261-167-50	187.2t/10a	氨合成工序	固态	/	1 次/10 年	T	专门容器收集	100	187	1 个月
S9-3	实验废液	HW49	900-047-49	0.2	化验过程	液态	有毒有害有机物	每天	T/C/I/R	专门容器收集	1	0.1	1 个月
S9-4	废机油	HW08	900-214-08	3.0	维修	液态	废润滑油	维修期间	T/I	专门容器收集	2	0.25	1 个月
S9-5	废化学品包装袋	HW49	900-041-49	0.5	仓库	固态	有毒有害有机物	每天	T/I	专门容器收集	1	0.1	1 个月

6.8.3.1 危险废物贮存、转运处置环境影响分析

（1）危险废物临时贮存环境影响分析

本项目依托现有二期危险废物贮存库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）进行建设，采取“六防”（防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐）措施，贮存库配套导流渠等防流失设施。贮存库有机废气收集后采用活性炭吸附处理后由 15m 排气筒排放。综上所述，危险废物贮存过程中对环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感保护目标影响不大。

（2）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贮存库，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，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。

（3）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贮存库，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。

依据《国家危险废物名录》（2025 年）中对危险废物的分类，本项目产生的废脱毒剂、废催化剂 HW50（S4-1、S7-1）、实验室废液 HW49（S9-2）、废机油 HW08（S9-4）、废化学品包装袋 HW49（S9-5），合计 64.06t/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 6.8-3 中处置单位进行处置或综合利用。

表 6.8-3　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/水混合物或乳化液）；**HW11（精（蒸）馏残渣）**；HW12（染料、涂料废物）；HW13（有机树脂废物，不含 900-451-13）；HW16（感光材料废物）；HW17（表面处理废物）；HW18（焚烧处置残渣，不含 772-004-18）；HW21（含铬废物，不含 261-137-21、261-138-21）；HW22（含铜废物，不含 321-101-22、321-102-22）；HW23（含锌废物）；HW26（含镉废物）；HW27（含锑废物）；HW31（含铅废物）；HW32（无机氟化物废物）；HW34（废酸）；**HW35（废碱）**；HW36（石棉废物，不含 109-001-36）；HW37（有机磷化合物废物）；HW39（含酚废物）；HW40（含醚废物）；**HW46（含镍废物）**；HW47（含钡废物）；HW48（有色金属冶炼废物，不含 321-030-48、323-001-48）；**HW49（其他废物，不含 309-001-49、900-044-49、900-045-49）**	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；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/水混合物或乳化液；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；HW33 无机氰化物废物；HW37 有机磷化物废物；**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	漳州市九龙岭生活垃圾填埋场南侧	收集、贮存、处置	（1）焚烧类别（共 2 3 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

6.8.3.2 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气化捞渣机煤渣、过滤机滤饼、PSA 废吸附剂等，共计 166386.41t/a。其中气化过滤机滤饼、气化捞渣机煤渣占比 99.8%，均暂存于封闭式中间渣场（4739m^3），定期外售综合利用；原水净化站污泥、污水站污泥暂存于一般固废库委外利用，变换废脱毒剂、变换废催化剂均采用专门容器收集，依托现有一般固体废物间暂存，占地面积 540m^2，本项目为扩能改造项目，新增量小，一般固体废物间满足暂存要求。

6.8.3.3 生活垃圾环境影响分析

本项目不新增工作人员，故不新增生活垃圾。

6.8.3.4 环境管理要求

企业应落实固体废物全过程信息化环境管理要求。具体如下：

（1）一般工业固体废物

企业应根据《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

①厂区内信息化管理:

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）填写包括危险废物基础信息（包括危险废物的名称、代码、危险特性、物理性状、产生原料、生产环节及去向等信息）、危险废物自行贮存设施信息（贮存设施名称、编号、类型、位置、是否符合相关标准要求、贮存危险废物能力、面积、贮存危险废物的名称、代码、危险特性、物理性状、产生环节等信息）、危险废物自行利用/处置设施信息（包括设施名称、编号、类型、位置、利用/处置方式、利用/处置危险废物能力，利用/处置危险废物的名称、代码、危险特性、物理性状、产生环节、次生危险废物等信息）、运行危险废物电子转移联单、进行危险废物数据申报（月度、季度、年度），并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染环境防治信息。

②运输信息化管理：

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，包括运输车辆信息（包

括车牌号、车辆类型、车辆核准载重量、报废时限等信息）、收运司机信息（包括司机姓名、手机号、准驾车型、准驾证号、准驾证有效期限等）、危险废物转移联单、转移轨迹信息（转移危险废物的的单位应使用国家固体废物系统及其 APP 等实时记录转移轨迹，采用其他方式的，应确保实时转移轨迹与国家固体废物系统实时对接）等。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。

企业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。

6.8.4 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。

6.9 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，项目位于现有工程内，不新增占地。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。

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□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护 红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰□；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种□（ ） 生境□（ ） 生物群落□（ ） 生态系统□（ ） 生物多样性□（ ） 生态敏感区□（ ） 自然景观□（ ） 自然遗迹□（ ） 其他□（ √）
评价等级		一级□ 二级□ 三级□ 生态影响简单分析☑
评价范围		陆域面积：（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□；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性☑；定性和定量□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用☑；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓□；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他☑
生态保护对策措施	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无☑
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他☑
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：“□”为勾选项 ，可√ ；“（ ）”为内容填写项。		

7 环境风险评价

福建永荣科技有限公司现有工程年产 58 万吨己内酰胺项目（含本次本次扩能改造的煤制氢及合成氨装置）已于 2024 年 6 月 29 日通过自主竣工环保验收。本评价环境风险回顾分析针对现有建成工程（含一、二期工程）进行回顾性分析评价。

7.1 现有工程环境风险防范措施回顾

（1）根据现场调查，厂区已建立一整套环境风险防范和应急体系。已编制《福建永荣科技有限公司突发环境事件应急预案修编（第六版）》，并于 2025 年 6 月 10 日在莆田市秀屿区环境保护局完成备案（备案编号：350305-2025-003-H）（附件 10），定期开展了综合应急演练，配备了应急设施器材，消防器材，应急物资等与湄洲湾化工园区区域应急资源进行共享联动，企业厂区已配备事故废水应急联动管道等相关设施，与园区事故废水收集、暂存系统联通，实现与园区应急系统联防联控。

（2）针对主厂区的各生产装置、罐组等区域潜在的风险事故区或风险源采取相应的事故风险防范措施，制订应急计划。在设计、建设和运行过程中，科学规划、合理布置，采取必要的分隔及相应的防火、防爆等安全防护措施，建立严格的安全生产制度，提高操作人员的素质和水平，以减少事故的发生。考虑各种防泄漏措施，特别是防止有毒有害物质进入外部环境的控制措施。

（3）在厂区设置 2 个有毒有害气体自动监测点，监测因子有颗粒物、NMHC、HCl、苯、甲苯、 二甲苯、氨、硫化氢、臭气浓度。

（4）项目设计、建设和运行管理中重点做好以下环境风险防范与应急措施：

①按规范设置可燃、有毒有害气体泄漏自动监测、报警、紧急切断及紧急停车系统，以及防火、防爆、防中毒等事故处理系统。

②按规范设置装置区初期雨水围堰、储罐区防火堤，厂内事故缓冲池，以及园区事故应急池的三级防控系统。废水处理调节池等设施与事故三级防控设施分别设计、建设，一期工程设总有效容积 23500m^3 事故池，二期工程设总有效容积 30000m^3 事故池，且一期、二期事故池已联通；在装置及罐区旁各自建初期雨水池，一期工程初期雨水池容积合计 7500m^3，二期工程初期雨水池容积合计 2160m^3 收集降雨初期被污染的雨水，用泵送入厂区的初期雨水管网，进入污水站初期雨水调节池后通过泵送入污水处理系统处理。规范建设自流式应急事故池和相应的导流设施，储罐围堰外应设置切换阀门，切换阀门操作宜设在地面，并设电动、手动双用闸阀，事故池配置双回路电源的大功率抽水泵站和柴油抽水

泵等，确保未经处理废水和事故污水不出厂。同时园区已建设 1 座 5.5 万 m^3 的公共事故应急池，作为事故状态下的事故废水的终端储存和调控手段，将污染物控制在园区内，防止重大事故泄漏污染和消防水造成的环境污染。

（5）应急储备物资准备情况

已按环评及批复要求配备应急物资，具体见表 7.1-1。

表 7.1-1 应急物资存放处一览表

序号	物资类别	应急物资存放点
1	个人防护物资	消防站/气防站/物装车间、一期厂区氨肟化装置/己内酰胺装置/硫酸装置/双氧水装置/环己酮装置/公用工程部/储运部、二期厂区合成氨装置/气化装置/公用工程部/双氧水装置/硫酸装置/环己酮装置/氨肟化装置/己内酰胺装置/储运部、己二胺装置、湿式催化氧化装置
2	围堵物资	设备管理部
3	处理处置物资	物装车间
4	其他物资类	HSE 部/消防站/设备管理部
5	应急通讯	HSE 部/各生产装置
6	急救设备	气防站
7	消防抢险物资	消防站、物装车间
8	侦检器材物资	气防站/分析中心

表 7.1-2 消防站已配的应急物资一览表

序号	名称	储备量（个）	主要功能	备注
1	正压式空气呼吸器	35 具	安全防护	/
2	消防头盔	43 顶	安全防护	
3	一级化学防护服装	10 套	安全防护	
4	二级化学防护服装	14 套	安全防护	
5	灭火防护服	43 套	安全防护	
6	隔热服	32 套	安全防护	
7	防静电套装	32 套	安全防护	
8	化学品防护手套	48 副	安全防护	
9	防化靴	30 双	安全防护	
10	安全腰带	35 条	安全防护	
11	安全绳	30 条	安全防护	
12	输转器具	1 台	围堵物资	围堵物资
13	有毒物质密封桶	2 个	围堵物资	
14	吸附材料	2 箱	围堵物资	
15	集污袋	2 只	围堵物资	
16	强酸、碱清洗剂	5 瓶	处理处置物资	处理处置物资
17	强酸、碱洗消器	2 只	处理处置物资	
18	消防水带	3000 米	处理处置物资	
19	应急水幕	1 套	处理处置物资	
20	通讯指挥系统	1 套	装置设备	装置设备
21	二节拉梯	3 个	装置设备	

22	救援担架	2 架	装置设备	
23	救援三角架	1 个	装置设备	
24	救生软梯	1 条	装置设备	
25	救生绳	6 组	装置设备	
26	机动手抬泵	3 台	装置设备	
27	空气充填泵	2 台	装置设备	
28	抢险救援车辆	5 辆	应急交通设备	应急交通设备
29	应急呼叫器	24 个	应急交通设备	
30	手持扩音器	2 个	应急交通设备	
31	对讲机	11 部	应急交通设备	
32	移动电话	2 部	应急交通设备	
33	心肺复苏人体模型	2 套	应急交通设备	

表 7.1-3 气防站已配的应急物资一览表

序号	名称	储备量（个）	主要功能
1	正压式空气呼吸器	2 套	安全防护
	化学防护服	4 套	安全防护
2	隔热服	1 套	安全防护
3	折叠担架	2 副	安全防护
4	对讲机	2 台	安全防护
5	有毒气体探测仪	2 台	安全防护
6	可燃气体检测仪	2 台	安全防护
7	风向仪	1 套	安全防护

表 7.1-4 设备部已配的应急物资一览表

序号	名称	储备量	主要功能
1	吸附材料	20 大箱	安全防护
2	洗消设施或清洗剂	3 套	安全防护
3	应急处置工具箱	1 套	安全防护
4	木制堵漏楔	1 套	安全防护
5	注入式堵漏工具	1 套	安全防护
6	无火花工具	1 套	安全防护
7	金属堵漏套管	1 套	安全防护
8	管道粘接剂	1 套	安全防护
9	吸附垫、吸附棉	2 箱	安全防护
10	无齿锯	1 套	/
11	机动链锯	1 套	/
12	手动破拆工具组	1 套	/
13	液压破拆工具组	1 套	安全防护

表 7.1-5 HSE 部已配的应急物资一览表

序号	名称	储备量（个）	主要功能
1	对讲机	7 台	安全防护
2	防爆电话	15 部	安全防护
3	喊话器	2 个	应急通讯装置
4	大气采样器	10 个	便携式应急检测器
5	对讲机	7 台	应急交通设备

根据《福建永荣科技有限公司突发环境事件应急预案（第六版）》（备案编号：350305-2025-003-H），应急预案制定了环保综合应急预案、专项应急预案及现场处置预案。

同时公司制定了公司级的《福建永荣科技有限公司企业管理制度》，各部门制定了部门级的环保制度及操作规程，各项环境保护规章管理制度较健全。强化了突发事故的风险管控和应急处置；同时配备了安全防护器材、消防废水事故储池、消防器材等，具备突发事故的应急处置能力。

综上，福建永荣科技有限公司现有工程风险防范措施较为完备。

7.2 本工程环境风险评价

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。

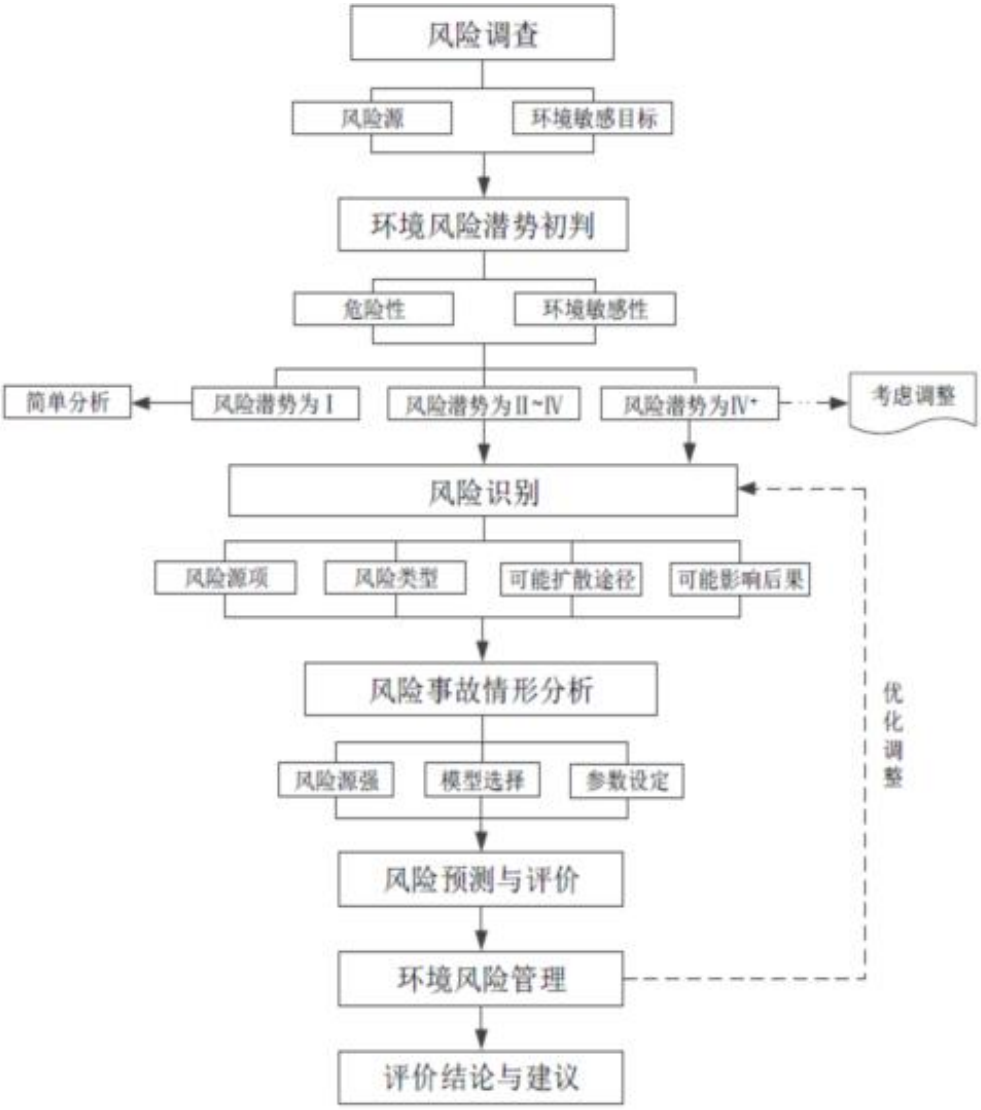


图 7.2-1 环境风险评价工作程序图

7.3 风险识别

风险识别范围主要为项目所涉及的原辅材料、中间产品和最终产品及三废等物品、生产系统、贮存运输系统、相关的公用工程和辅助系统等。

物质风险识别按《危险化学品目录》（2015 版）及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，对项目涉及的有毒有害、易燃易爆物质进行危险性识别和综合评价，筛选出风险评价因子；生产过程潜在危险性识别根据建设项目的生产特征，结合物质危险性识别及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 确定潜在的重大危险源。

物质风险识别范围：主要有原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。生产设施风险识别范围：主要是生产装置、贮运系统、公用

工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。

7.3.1 风险物质识别分析

（1）危险物品的理化性质

本项目涉及的危险化学品有：液氨、氨水、硫酸、硫化氢、甲醇、甲烷、一氧化碳、双氧水、氢气、液氧、液氮、液氩、二氧化硫、氮氧化物等。

本项目使用的各生产物料及产品的主要理化性质见表 7.3-1 所示。各物质主要毒理危害见表 7.3-2 所示。

表 7.3-1 风险物质理化性质一览表

风险物品名称	分子式	风险类型	风险物品的理化性质
液氨	NH_3	有毒气体	外观与性状：无色有刺激性恶臭气体；蒸气压：506.62kPa/4.7℃；熔点：-77.7℃ 沸点：-33.5℃；溶解性：易溶于水，乙醇、乙醚；稳定性：稳定。
氨水	NH_4OH	碱性腐蚀品	外观与性状：无色透明液体，有强烈的刺激性臭味；蒸汽压：1.59kPa（20℃）；溶解性：溶于水、醇；稳定性：稳定。
硫酸	H_2SO_4	酸性腐蚀品	外观与性状：无色透明油状液体，无臭；蒸汽压：0.13kPa/145.8℃ 熔点：10.5℃；沸点：330.0℃；溶解性：与水混溶；密度：相对密度（水=1）1.83，（空气=1）3.4。
硫化氢	H_2S	有毒气体	外观与性状：无色有恶臭气体；蒸汽压：2026.5kPa/25.5℃； 闪点：<-50℃；熔点：-85.5℃，沸点：-60.4℃；溶解性：易溶于水、乙醇；稳定性：稳定。
甲醇	CH_3OH	易燃液体	外观与性状：无色澄清液体，有刺激性气味；蒸汽压：13.33kPa/21.2℃，闪点：11℃；熔点：-97.8℃ ；沸点：64.8℃；溶解性：溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂；稳定性：稳定。
甲烷	CH_4	易燃气体	外观与性状：无色无臭气体；蒸汽压：53.32kPa/-168.8℃，闪点：-188℃；熔点：-182.5℃；沸点：：-161.5℃；溶解性：微溶于水，溶于醇、乙醚；稳定性：稳定。
一氧化碳	CO	有毒气体	外观与性状：无色无臭气体；蒸气压：309kPa/-180℃ 闪点：<-50℃，熔点：199.1℃ 沸点：-191.4℃；溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等多种有机溶剂；相对密度(水=1)0.79；相对密度(空气=1)0.97；稳定性：稳定。
双氧水	H_2O_2	氧化剂、腐蚀品	外观与性状：无色透明液体，有微弱的特殊气味；蒸汽压：0.13kPa(15.3℃)；熔点：-2℃；沸点：158℃；溶解性：溶于水、醇、醚，不溶于苯、石油醚；稳定性：稳定
氢气	H_2	易燃气体	外观与性状：无色无味气体；熔点：-259.2℃；沸点：-252.8℃；蒸汽压：13.33kPa/-257.9℃；闪点：<-50℃；溶解性：不溶于水，不溶于乙醇、乙醚；密度：相对密度(水=1)0.07(-252℃)，相对密度(空气=1)0.07；稳定性：稳定。
氧气（液态）	O_2	/	外观与性状：无色无臭气体；饱和蒸汽压(kPa)：506.62(-164℃)；熔点(℃)：-218.8；沸点(℃)：-183.1；溶解性：溶于水、乙醇；相对密度(水=1)：1.14(-183℃)；相对密度(空气=1)：1.43；稳定性：稳定。
氩气（液态）	Ar	/	外观与性状：无色无臭的惰性气体；饱和蒸气压(kPa)：202.64(-179℃)；熔点(℃)：-189.2；沸点(℃)：-185.7；溶解性：微溶于水；相对密度(水=1)：1.40(-186℃)；相对蒸气密度(空气=1)：1.38；稳定性：稳定。

氮气（液态）	N_2	/	外观与性状：无色无臭气体；饱和蒸气压(kPa)：1026.42(-173℃)；熔点(℃)：-209.8；沸点(℃)：-195.6；溶解性：微溶于水、乙醇；相对密度(水=1)：0.81(-196℃)；相对蒸气密度(空气=1)： 0.97；稳定性：稳定。
二氧化硫	SO_2	有毒气体	外观与性状：无色气体，具有窒息性特臭；蒸汽压：338.42kPa/21.1℃；熔点：-75.5℃ ，沸点：-10℃；溶解性：溶于水、乙醇；稳定性：稳定。
氮氧化物	NO_x	NO：有毒气体 NO_2：有毒气体、氧化剂	分子式：NO_X。表示一氧化氮和二氧化氮的总和。一氧化氮（NO）无色气体。溶解性：微溶于水。熔点：-163.6℃，沸点-151℃。二氧化氮（NO_2）黄褐色液体或气体，有刺激性气味。溶解性：溶于水。熔点：-9.3℃，沸点：22.4℃。
氰化氢	HCN	剧毒类易挥发液体	外观与性状：无色透明液体，易挥发，具有苦杏仁气味，闪点-17.78℃、熔点-13.4℃、沸点 26℃、爆炸极限 5.6%～40%，氰化氢标准状态下为液体。氰化氢易在空气中均匀弥散，在空气中可燃烧。氰化氢在空气中的含量达到 5.6%～12.8%时，具有爆炸性，能与乙醇、乙醚、甘油、氨、苯、氯仿和水等混溶
羰基硫	COS	易燃有毒气体	外观与性状：无色无味气体，相对密度 0.986，气体密度 2.688 g/L(标准状态下)，蒸气压 30℃时 1.5 MPa，溶解度(25℃时)100 mL 水中溶解 0.122g，熔点−139 °C，沸点−50 °C

（2）主要毒物的危害毒理

主要毒物的危害毒理见表 7.3-2。

表 7.3-2 主要毒物危害毒理一览表

名称	主要健康危害
液氨	**一、健康危害** 侵入途径：吸入。 健康危害：低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。毒性：属低毒类。 急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。
	二、毒理学资料及环境行为 急性毒性：LD_{50}350mg/kg(大鼠经口)；LC_{50}1390mg/m^3，4 小时，(大鼠吸入)。 危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 燃烧(分解)产物：氧化氮、氨。
氨水	**一、健康危害** 侵入途径：吸入、食入 。 健康危害：吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和喘息等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。 慢性影响 反复低浓度接触，可引起支气管炎；可致皮炎。
	二、毒理学资料及环境行为 急性毒性：属低毒类。主要对上呼吸道有刺激和腐蚀作用，浓度过高时，尚可使中枢

	神经系统兴奋性增强，引起痉挛。在 3.5-5.0g/m^3 的浓度作用 1.5h-4h，对生命有危害或引起肺炎，7.0g/m^3 左右半小时可引起死亡。大鼠经口 LD_{50}(mg/kg): 350。 危险特性：易分解放出氨气, 温度越高, 分解速度越快, 可形成爆炸性气氛。有害燃烧产物：氮氧化物。
硫酸	**一、健康危害** 侵入途径：吸入、食入。 健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道的烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。 慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。
	二、毒理学资料及环境行为 急性毒性：LD_{50}80mg/kg(大鼠经口)。 危险特性：与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与普通金属发生反应，放出氢气而与空气形成爆炸性混合物。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。 燃烧(分解)产物：氧化硫。
硫化氢	**一、健康危害** 侵入途径：吸入。 健康危害：强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用。
	二、毒理学资料及环境行为 急性毒性：LC_{50}618mg/m^3(大鼠吸入) 危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硫酸或其它强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引起回燃。 燃烧(分解)产物：氧化硫。
甲醇	**一、健康危害** 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代谢性酸中毒。
	二、毒理学资料及环境行为 毒性：属中等毒类。 急性毒性：LD_{50}5628mg/kg(大鼠经口)；15800mg/kg(兔经皮)；LC_{50}82776mg/kg，4 小时(大鼠吸入)；人经口 5～10ml，潜伏期 8～36 小时，致昏迷；人经口 15ml，48 小时内产生视网膜炎，失明；人经口 30～100ml 中枢神经系统严重损害，呼吸衰弱，死亡。 危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。
甲烷	**一、健康危害** 侵入途径：吸入。 健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。
	二、毒理学资料及环境行为 毒性：属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25～30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。 急性毒性：小鼠吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用；兔吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用。 危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。

	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。
一氧化碳	**一、健康危害** 侵入途径：吸入。 健康危害：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。
	二、毒理学资料及环境行为 毒性：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力。中度中毒者除上述症状外，还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷。重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加，频繁抽搐、大小便失禁等。深度中毒可致死。慢性影响：长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经和心血管系统损害。 急性毒性：LC_{50}2069mg/m^3，4 小时(大鼠吸入)。危险特性：一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。燃烧(分解)产物：二氧化碳。
双氧水	**一、健康危害** 侵入途径：吸入、食入。 健康危害：吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。
	二、毒理学资料及环境行为 急性毒性：LD_{50}4060mg/kg(大鼠经皮)；LC_{50}2000mg/m^3，4 小时(大鼠吸入) 致突变性：微生物致突变：鼠伤寒沙门氏菌 10μL/皿；大肠杆菌 5ppm。姊妹染色单体交换：仓鼠肺 353μmol/L。 致癌性：IARC 致癌性评论：动物可疑阳性。 危险特性：爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和气氛而引起着火爆炸。过氧化氢在 pH 值为 3.5～4.5 时最稳定，在碱性溶液中极易分解，在遇强光，特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100℃以上时，开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属(如锑、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等)及其氧化物和盐类都是活性催化剂，尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过 74%的过氧化氢，在具有适当的点火源或温度的密闭容器中，会产生气相爆炸。 燃烧(分解)产物：氧气、水。
氢气	**一、健康危害** 侵入途径：吸入。 健康危害：本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。
	二、毒理学资料及环境行为 危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。 燃烧(分解)产物：水。
氧气（液态）	**一、健康危害** 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收； 健康危害：常压下，当氧的浓度超过 40％时，有可能发生氧中毒。吸入 40％～60％的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80％以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。 长期处于氧分压为 60～100kPa(相当于吸入氧浓度 40％左右)的条件下可发生眼损害，严重者可失明。
	二、毒理学资料及环境行为 毒理学资料：无 危险特性：是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质。与易燃物（如

	乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。有害燃烧产物：无。
氮气（液态）	**一、健康危害** 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收； 健康危害：常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒。吸入 40%～60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。 长期处于氧分压为 60～100kPa(相当于吸入氧浓度 40%左右)的条件下可发生眼损害，严重者可失明。
	二、毒理学资料及环境行为 毒理学资料：无。 危险特性：是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一, 能氧化大多数活性物质。与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。有害燃烧产物：无。
氩气（液态）	**一、健康危害** 常气压下无毒。高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。氩浓度达 50%以上，引起严重症状；75%以上时，可 在数分钟内死亡。当空气中氩浓度增高时，先出现呼吸加速，注意力不集中，共济失调。继之，疲倦乏力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，以至死亡。液态氩可致皮肤冻伤；眼部接触可引起炎症。
	二、毒理学资料及环境行为 毒理学资料：无； 危险特性：若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
二氧化硫	**一、健康危害** 侵入途径：吸入。 健康危害：易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。 急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽喉灼痛等；严重中毒可在数小时 内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。 慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。
	二、毒理学资料及环境行为 急性毒性：LC_{50}6600mg/m^3，1 小时(大鼠吸入)。刺激性：家兔经眼：6ppm/4 小时，32 天，轻度刺激。致突变性：DNA 损伤：人淋巴细胞 5700ppb。DNA 抑制：人淋巴细胞 5700ppb。 生殖毒性：大鼠吸入最低中毒浓度(TCL_0)：4mg/m^3，24 小时(交配前 72 天)，引起月经周期改变或失调，对分娩有影响，对雌性生育指数有影响。小鼠吸入最低中毒浓度(TCL_0)：25ppm(7 小时)，(孕 6-15 天)，引起胚胎毒性。 致癌性：小鼠吸入最低中毒浓度(TCL_0)：500ppm(5 分钟)，30 周(间歇)，疑致肿瘤。 危险特性：不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸危险。燃烧(分解)产物：氧化硫。
氮氧化物	**一、健康危害** 侵入途径：吸入。 健康危害：易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。 急性中毒：轻度中毒时，发生流泪、畏光、咳嗽，咽喉灼痛等；严重中毒可在数小时 内发生肺水肿；极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。 慢性影响：长期低浓度接触，可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。
	二、毒理学资料及环境行为 急性毒性：LC_{50}6600mg/m^3，1 小时(大鼠吸入)。刺激性：家兔经眼：6ppm/4 小时，32 天，轻度刺激。致突变性：DNA 损伤：人淋巴细胞 5700ppb。DNA 抑制：人淋巴细胞 5700ppb。 生殖毒性：大鼠吸入最低中毒浓度(TCL_0)：4mg/m^3，24 小时(交配前 72 天)，引起月经周期改变或失调，对分娩有影响，对雌性生育指数有影响。小鼠吸入最低中毒浓度(TCL_0)：25ppm(7 小时)，(孕 6-15 天)，引起胚胎毒性。

	致癌性：小鼠吸入最低中毒浓度(TCL_0)：500ppm(5 分钟)，30 周(间歇)，疑致肿瘤。 危险特性：不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 燃烧(分解)产物：氧化硫。
氰化氢	**一、健康危害** 氢氰酸属于剧毒类。急性氰化氢中毒的临床表现为患者呼出气中有明显的苦杏仁味，轻度中毒主要表现为胸闷、心悸、心率加快、头痛、恶心、呕吐、视物模糊。重度中毒主要表现呈深昏迷状态，呼吸浅快，阵发性抽搐，甚至强直性痉挛。 **二、毒理学资料及环境行为** 急性毒性：急性毒性 LC_{50}：357mg/m^3（小鼠吸入，5min） 危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。长期放置则因水分而聚合，聚合物本身有自催化作用，可引起爆炸。氰化氢还具有毒性，急性中毒：短时间内吸入高浓度氰化氢气体，可立即呼吸停止而死亡。

7.3.2 生产过程潜在危险性识别与分析

（1）生产及储运设施潜在风险识别

本项目涉及的重点监管的危险化学品有：液氨、硫酸、硫化氢、一氧化碳、双氧水；涉及的高毒物品有：一氧化碳、硫化氢；涉及的易爆危险化学品有：甲醇、甲烷、一氧化碳，生产装置与储运设施存在的风险主要有火灾爆炸事故、腐蚀事故和污染事故等。其中，主要危险化工工艺（合成氨工艺等）识别如下，

原料风险：氢气易燃易爆，液氨有毒且腐蚀性强。

工艺风险：高温高压操作，易发生泄漏、爆炸；催化剂活性高，反应剧烈，控制不当易超温超压；设备腐蚀易引发泄漏。

设备风险：合成塔、压缩机等设备长期高压运行，易疲劳损坏；管道阀门多，泄漏风险高。

操作风险：操作复杂，参数控制要求高，误操作易引发事故。

（2）环保工程存在的危险、有害性

废水预处理设施若出现设备故障，会影响出水水质，对本项目污水预处理站的污水处理效果造成不良影响，废水通过设置车间污水收集池、监控水池及厂区事故池，防止突发事故。

废气吸收装置若出现故障，会造成废气超标排放，对周围环境产生影响。但是，废气加强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，应配备一台柴油发电机和备用泵，防止停电状态或者在用泵损坏下废气回收装置无法正常运行，通过以上措施废气很快恢复正常排放状态。

（3）事故连锁效应和重叠继发事故的风险识别

项目涉及的物料多具有有毒、易燃的特性，如在生产加工或贮存的过程中发生物料泄

漏，遇火源或高热可能引发燃烧、爆炸。一旦生产装置中的某一设备或管道中物料着火，释放的热能可能造成其他容器着火、爆炸，因此生产装置内周边系统存在一定的事故连锁效应和事故重叠引发继发事故的危险性。

项目生产、贮存单元彼此独立，布局均严格按照我国相关设计规范进行设计、施工，满足安全距离的要求，并采取一系列相关安全防范措施，配备足够的消防设施，确保一旦某单元发生火灾事故可及时对周边相邻单元进行冷却降温处理，避免连锁事故的发生。此外，项目生产车间尾气排放管设置阻火器，尾气排放管设置阻火器，均可以有效防止回火，防止连锁和继发事故的发生。

（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烟气、废气迁移和事故废水的影响。

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，少量的有机物挥发至空气中，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洗消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，排放天然水体，会对地表水环境造成一定的影响。

（5）风险识别结果

根据以上分析，项目危险单元分布见表 7.3-3 及图 7.3-1。

表 7.3-3　建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	煤气化单元	煤气化单元	原料煤、氢气、一氧化碳、甲烷、硫化氢、氨气、羰基硫、氰化氢等	泄漏、火灾爆炸引发伴生次生污染物排放、有毒有害物质释放	泄漏：挥发→大气爆炸：冲击波→大气；泄漏→地表径流→海域；泄漏→地表径流→土壤→地下水	大气：厂界外扩 5km 的居民区，具体见表 2.7-1；海域：湄洲湾近岸海域等；地下水：区域完整水文地质单元
2	变换单元	变换单元	氢气、一氧化碳、甲烷、硫化氢、氨气、羰基硫、氰化氢等	泄漏、火灾爆炸引发伴生次生污染物排放、有毒有害物质释放		
3	脱硫脱碳（低温甲醇洗）单元	脱硫脱碳（低温甲醇洗）单元	氢气、一氧化碳、甲烷、硫化氢、氨气、羰基硫、氰化氢等	泄漏、火灾爆炸引发伴生次生污染物排放、有毒有害物质释放		
4	硫回收单元	硫回收单元	硫化氢、甲醇、羰基硫、氰化氢、双氧水、硫酸等	泄漏、火灾爆炸引发伴生次生污染物排放、有毒有害物质释放		
5	氢气制备单元（PSA）	氢气制备单元（PSA）	氢气、一氧化碳、甲烷、甲醇等	泄漏、火灾爆炸引发伴生次生污染物排放、有毒有害物质释放		
6	液氮洗单元	液氮洗单元	氢气、一氧化碳、甲烷、甲醇等	泄漏、火灾爆炸引发伴生次生污染物排放、有毒有害物质释放		
7	合成气压缩及氨合成单元	合成气压缩及氨合成单元	氢气、甲烷、氨气等	泄漏、火灾爆炸引发伴生次生污染物排放、有毒有害物质释放		
8	储罐（依托现有工程）	甲醇罐	甲醇	泄漏、火灾爆炸引发伴生次生污染物排放、有毒有害物质释放		
9		液氨产品罐	液氨	泄漏、有毒有害物质释放		
10		硫酸罐	硫酸	泄漏、有毒有害物质释放		
11	仓库	危化品库	各类催化剂、吸附剂等	泄漏、火灾爆炸引发伴生次生污染物排放、有毒有害物质释放		
12	环保工程	废水处理设施	事故废水	泄漏		
		废气处理设施	事故废气	泄漏		
13	物料输送管线	物料输送管线	硫酸、甲醇、甲烷、液氨	泄漏、火灾爆炸引发伴生次生污染物排放、有毒有害物质释放		

7.3.3 评价工作等级与评价范围

7.3.3.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管道项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与临界量比值，即为 Q：

当存在多种物质时，则按以下公式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q_1，q_2，…..，q_n——每种危险物质的最大存在量，t；

Q_1，Q_2，….，Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

风险识别范围包括：主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。结合本项目工程分析和总图布置，危险物质数量与临界量比值（Q）辨识结果见表 7.3-3。

根据工程分析本次改建不新建罐区，液氨依托 6#、9#码头已建 4 个 10000m³ 液氨固定顶罐及现有一期有 2 个 4000m³ 液氨罐（因安全问题实际仅允许利用容积 600m³）；甲醇罐依托现有一期有机物料罐组 2000m³ 甲醇内浮顶罐，依托码头（11#泊位）封闭煤堆场，依托现有危险废物贮存库，因此未增加全厂储罐的最大危险化学品储存量。

表 7.3-4 本项目涉及危险物质存在量及其临界值量表

分类	装置名称	危险化学品名称	在线量 t	临界量 t	qi/Qi
装置区	气化装置	一氧化碳	4.725	7.5	0.63
		硫化氢	0.0085	2.5	0.0034
		氨	0.003	5	0.0006
		氰化氢	0.0008	1	0.0008
	低温甲醇洗装置	硫化氢	0.61	2.5	0.244
		甲烷	0.006	10	0.0006
		一氧化碳	2.41	7.5	0.321
		甲醇	600	10	60

	变换装置	一氧化碳	3.5	7.5	0.47
		甲烷	0.018	10	0.0018
		硫化氢	0.354	2.5	0.1416
		氨	0.1925	5	0.0385
		氰化氢	0.029	1	0.029
	变压吸附制氢装置	一氧化碳	0.02	7.5	0.0027
		甲烷	0.0004	10	0.00004
	氨合成装置	氨	216.76	5	43.352
	硫回收装置	甲醇	0.0016	10	0.00016
		一氧化碳	0.0199	7.5	0.0027
		硫化氢	0.015	2.5	0.006
		甲烷	0.00016	10	0.00002
		硫酸	5.52	10	0.552
		二氧化硫	0.0282	2.5	0.011
		氰化氢	0.00005	1	0.00005
液氨管道		液氨	110.55	5	22.11
甲醇管道		甲醇	2	10	0.2
硫酸管道		硫酸（92%）	1.075	10	0.108
废气治理		二氧化硫	0.0011	2.5	0.00044
		硫酸雾	0.0001	10	0.00001
		甲醇	0.0674	10	0.0067
Σqi/Qi					128.24

据上表危险物质数量与临界量比值（Q）辨识结果可知，本项目 Q=128.24。

7.3.3.2 行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M＞20；（2）10＜M≤20；（3）5＜M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3、M4 表示。

表 7.3-5 本项目涉及危险物质存在量及其临界值量表

行业	评估依据	分值	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	40	涉及合成氨工艺装置 1 套、硫回收（氧化工艺）1 套、新型煤化工工艺 2 套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/每套	5	涉及无机酸制酸工艺 1 套
	其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程 a、危险物质储罐罐区	5/每套（罐区）	5	本项目涉及高温工艺过程
管道、港口/	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头	10	10	厂外管廊涉及危

码头等				险物质管道运输项目
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化）、气库（不含加气站的气库）、油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10		
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目			涉及危险物质使用、贮存的项目
	结果		60	

a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa；
b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

由上表最终分值计算结果可知，M=60，为 M1。

7.3.3.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 7.3-6 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	P2	P3	P4	P4

本项目 Q 值为 128.24，且 M=60，为 M1，由上表判断本项目危险物质及工艺系统危险性等级 P 为 P1。

7.3.3.4 环境敏感程度（E）分级

（1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则及判定结果见下表：

表 7.3-7 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性	判据
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	**项目周边 5km 范围内人口数 95607 人，超过 5 万人**
E2	周边 5lm 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人	

E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人	

根据项目周边环境敏感性及人口密度情况判定本项目大气环境敏感程度为 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，经检测合格后排入厂区北外排洪渠，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，将事故废水导入消防事故水池，防止事故废水通过雨水系统排入周边水体。若在极端环境风险事故情况下，厂内事故水池无法有效收集本企业的事故废水时，事故污水突破项目围堰或储罐防火堤进入雨排系统，该部分废水会汇入项目周边排洪渠向海域排放，启动园区预案，将事故污水截至排洪沟内，然后利用泵将事故污水送至污水处理厂进行处理，确保事故废水不入海。

（3）地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.3-8。

其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 7.3-9 和表 7.3-10。

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 7.3-8 地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	G1	G2	**G3**
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	**E3**
D3	E1	E2	E3

表 7.3-9 地下水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区：除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区：分散式饮用水水源地：特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 [a]
不敏感 G3	**上述地区之外的其他地区**
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 7.3-10 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能	判据

D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定	
D2	0.5m≤Mb＜1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定	**根据项目地勘报告，本项目厂区内包气带岩土渗透系数 1.11×10^{-6}m/s，Mb≥1.0m**
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。		

依据表 7.3-9 判定本项目所在区域地下水敏感性为低敏感 G3，依据表 7.3.10 判定本项目包气带防污性能为 D2，最终判定本项目地下水环境敏感程度为 E3。

7.3.4 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，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 7.3-11 确定环境风险潜势。

表 7.3-11 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。				

本项目所在区域大气环境敏感程度为环境高度度敏感区（E1），危险物质及工艺系统危险性为高度危害（P1），最终判定本项目大气环境风险潜势为 **IV^{+}**。

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，经检测合格后排入厂区北外排洪渠，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，将事故废水导入消防事故水池，防止事故废水通过雨水系统排入周边水体。若在极端环境风险事故情况下，厂内事故水池无法有效收集本企业的事故废水时，事故污水突破项目围堰或储罐防火堤进入雨排系统，该部分废水会汇入项目周边排洪渠向海域排放，启动园区预案，将事故污水截至排洪沟内，然后利用泵将事故污水送至污水处理厂进行处理，确保事故废水不入海。地表水环境风险仅做影响分析。

本项目所在区域地下水环境敏感程度为环境低度敏感区（E3），危险物质及工艺系统危险性为高度危害（P1），最终判定本项目地下水环境风险潜势为 III。

7.3.4.1 环境风险评价工作等级

表 7.3-12 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A				

本项目大气环境风险潜势为 IV^+，本项目大气环境风险评价工作等级为一级；

本项目地表水环境风险仅做影响分析；

本项目地下水环境风险潜势为 III，本项目地下水环境风险评价工作等级为二级。

7.3.4.2 环境风险评价范围

本项目大气环境风险评价范围为厂区边界外 5km；地表水环境风险评价范围为项目附近的湄洲湾海域；地下水环境风险评价范围为本地区地下水水文地质单元。

7.3.5 最大可信事故

7.3.5.1 源项分析

风险事故的特征及其对环境的影响包括火灾、爆炸、液（气）体化学品泄漏等几个方面，根据对同类化工行业的调研、生产过程中各个工序的分析，针对已识别出的危险因素和风险类型，确定最大可信事故及其概率。

7.3.5.2 事故原因分析

（1）仓储区

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；因意外事故导致倾覆、破裂而产生的泄漏。

化学品仓储区物料泄漏：造成泄漏的原因主要是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）车间区

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。

车间管道：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。

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。

7.3.5.3 最大可信事故

最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。最大可信事故确定的目的是针对典型事故进行环境风险分析，并不意味着其

它事故不具环境风险。在项目贮存运输过程中，存在许多事故风险因素，风险评价不可能面面俱到，只能尽可能考虑对环境危害最大的事故风险。本项目具有多个事故风险源点，但本次评价将主要针对能够引起人员中毒、火灾爆炸及其产生间接影响的潜在较大事故。

（1）物质危险性因子筛选

根据对生产过程中所涉及风险物质的危险特性及其对环境和人群健康的危害程度，本项目评价因子的筛选见表 7.3-13。

表 7.3-13 评价因子筛选一览表

有毒物质	毒物分级	物质名称	筛选物质	帅选原因
	II	一氧化碳、二氧化硫、硫化氢	一氧化碳、硫化氢、甲醇	毒性大
	III	氨、硫酸、甲醇		
恶臭物质		氨、硫化氢	氨、硫化氢	恶臭
二次污染物质		储罐发生火灾产生次生 CO	CO	二次污染

（2）重点风险源的筛选

根据生产系统危险性分析、重大危险源辨识及国内外风险事故案例分析结果，生产装置危险单元选取化装置、硫回收装置管线为重点风险源，储罐区选取甲醇储罐、醋酸储罐及各类易燃物质储罐作为重点危险源，进行事故情形设定。

（3）事故情形设定

表 7.3-14 最大可信事故设定

危险源		涉及物质及特性			
		物质	储存量或在线量	易燃易爆	毒物
装置区	合成氨装置	液氨	90t		√
	气化装置	一氧化碳	3.1t		√
	硫回收制酸装置	硫化氢	0.015t		√
厂际甲醇管道	甲醇管道	甲醇	2.0t	√	√
		次生 CO	1.541kg/s	√	√

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则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，根据重大危险源筛选情况，最大可信事故设定见表 7.3-13。

7.4 大气环境风险预测与分析

7.4.1 预测模型

（1）计算模型选择

本评价采用环境风险评价系统 EIAproA 软件中的 SLAB 模型和 AFTOX 模型计算其影响范围，其中 SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟，AFTOX 模型适用

于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。

（2）预测情形

本评价选取最不利气象条件及事故发生地的最常见气象条件分别进行后果预测。其中最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%；最常见气象条件由当地近三年内的至少连续 1 年气象条件观测资料统计分析得出为 D 类稳定度，5.79m/s 风速，温度 31.79℃、年平均湿度 75%。

7.4.1.1 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：

$$T=2X/Ur$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m

Ur——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

$$R_i=\frac{g\ (Q_t/\rho_{rel})^{(1/3)}}{U_r^2}\times\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}$$

连续排放：

$$R_i=\frac{[\frac{g\ (Q/\rho_{rel}}{D_{rel}}]\times(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a})}{U_r}$$

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 5.79m/s；

判断标准：对于连续排放，Ri≥1/6 为重质气体，Ri＜1/6 为轻质气体；对于瞬时排放，Ri＞0.04 为重质气体，Ri≤0.04 为轻质气体。本评价预测模式选取见表 7.4-1。

表 7.4-1 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 T_d	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 D_{rel}	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				
合成氨装置	860	4.9	10	连续	氨气	0.76	1.293	2.24	/	10	/	Ri＜1/6	轻质气体	AFTOX
气化工序	860	4.9	10	连续	CO	1.25	1.293	0.671	/	10	/	/	轻质气体	AFTOX
硫回收装置	860	4.9	10	连续	硫化氢	1.363	1.293	0.03	/	10	1.846	Ri＜1/6	轻质气体	AFTOX
甲醇管道	860	4.9	10	连续	甲醇	0.79	1.293	0.391	/	10	/	/	轻质气体	AFTOX
	860	4.9	10	连续	CO	1.25	1.293	1.541	/	10	/	/	轻质气体	AFTOX

7.4.1.2 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 SLAB 和 AFTOX 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 7.4-2。

表 7.4-2 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/（°）	119.037765600	
	事故源纬度/（°）	25.226698638	
	事故类型	装置区泄漏引发火灾	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象条件*
	风速/（m/s）	1.5	5.79
	环境温度/℃	25	31.79
	相对湿度/%	50	78.3
	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	/	
*最常见气象条件取附近最近秀屿气象站 2023 年气象观测资料统计分析值			

根据 HJ169-2018 各评价因子毒性终点浓度见表 7.4-3 所示。

表 7.4-3 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	氨	770	110
2	CO	380	95
3	硫化氢	70	38
4	甲醇	9400	2700

7.4.2 合成氨单元液氨泄漏气相毒物危害预测

（1）泄漏源强

选取合成氨单元液氨管线进行计算，管线操作温度 63.3℃，操作压力 14.0MPa。本项目合成氨单元管道液氨在线量为 62.5t/h。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 E.1 中泄漏模式设定，泄漏孔径为 10%，本次评价假设合成氨单元管道与阀门连接处泄漏直径按 10mm 考虑，根据建设单位提供的资料，合成氨单元管道与阀门连接处发生泄漏 10min 内将会得到控制，因此本评价泄漏时间按 10min 考虑。

表 7.4-4 合成氨单元管道与阀门连接处液氨泄漏事故源项

序号	事故名称	泄漏类型	泄漏物质	泄漏速率	泄漏时间	泄漏量	排放高度	设备参数	
								温度	压力
1	液氨泄漏事故	10mm 直径	液氨	2.24kg/s	10min	1344kg	9.0m	63.3℃	14.0MPa

（2）预测结果

采用 AFTOX 模式预测下风向氨轴线浓度分布如表 7.4-5 所示。

经预测计算，最不利气象条件下影响范围最大，事故点下风向氨气最大浓度为2986.8mg/m^3，出现在事故泄漏点下风向约 110m 处，可能在下风向 10~420m 范围内达到氨气毒性终点浓度-1，10~1470m 范围达到毒性终点浓度-2，具体范围见图 7.4-2 所示。

经预测计算，最常见象条件下，事故点下风向氨气最大浓度为 682.95mg/m^3，出现在事故泄漏点下风向约 60m 处，可能在下风向预测浓度未达到氨气毒性终点浓度-1，10~290m 范围达到毒性终点浓度-2，具体范围见图 7.4-3 所示。

最不利气象条件下，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见**表 7.4-6** 所示，各关心点厝头村、苏厝村等超过氨气毒性终点浓度-2，但未超过毒性终点浓度-1；其他关心点均未达氨气毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。出现在 1.5m/s，F 稳定度气象，泄漏后到达关心点时间为 10 分钟。

最常见气象条件下，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 7.4-7 所示，各关心点均未达氨气毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。出现在 5.79m/s，D 稳定度气象，泄漏后到达关心点时间为 5 分钟。

表 7.4-5 合成氨单元液氨泄漏下风向轴线浓度表

下风向距离	1.5m/s F 稳定度		5.79m/s D 稳定度		下风向距离	1.5m/s F 稳定度		5.79m/s D 稳定度	
	出现时间	高峰浓度	出现时间	高峰浓度		出现时间	高峰浓度	出现时间	高峰浓度
m	min	mg/m^3	min	mg/m^3	m	min	mg/m^3	min	mg/m^3
10	0.11	0.00	0.03	0.04	2510	32.89	54.55	7.23	3.50
60	0.67	2199.30	0.17	682.95	2560	33.44	53.12	7.37	3.40
110	1.22	2986.80	0.32	445.24	2610	34.00	51.74	7.51	3.30
160	1.78	2485.50	0.46	277.74	2660	34.56	50.43	7.66	3.21
210	2.33	1938.50	0.60	186.93	2710	35.11	49.16	7.80	3.12
260	2.89	1520.00	0.75	134.25	2760	35.67	47.94	7.94	3.04
310	3.44	1215.00	0.89	101.28	2810	36.22	46.78	8.09	2.96
360	4.00	991.27	1.04	79.31	2860	36.78	45.65	8.23	2.88
410	4.56	823.98	1.18	63.93	2910	37.33	44.57	8.38	2.81
460	5.11	696.15	1.32	52.74	2960	37.89	43.52	8.52	2.74
510	5.67	596.46	1.47	44.33	3010	38.44	42.52	8.66	2.67
560	6.22	517.27	1.61	37.84	3060	39.00	41.54	8.81	2.61
610	6.78	453.31	1.76	32.72	3110	39.56	40.60	8.95	2.55
660	7.33	400.91	1.90	28.61	3160	40.11	39.70	9.10	2.49
710	7.89	357.42	2.04	25.25	3210	40.67	38.82	9.24	2.43
760	8.44	320.90	2.19	22.47	3260	41.22	37.97	9.38	2.38
810	9.00	289.93	2.33	20.15	3310	41.78	37.15	9.53	2.32
860	9.56	263.42	2.48	18.18	3360	42.33	36.35	9.67	2.27
910	13.11	240.53	2.62	16.49	3410	42.89	35.58	9.82	2.22
960	13.67	220.65	2.76	15.04	3460	43.44	34.83	9.96	2.18
1010	14.22	203.24	2.91	13.78	3510	44.00	34.10	15.10	2.13

下风向距离	1.5m/s F 稳定度		5.79m/s D 稳定度		下风向距离	1.5m/s F 稳定度		5.79m/s D 稳定度	
	出现时间	高峰浓度	出现时间	高峰浓度		出现时间	高峰浓度	出现时间	高峰浓度
m	min	mg/m³	min	mg/m³	m	min	mg/m³	min	mg/m³
1060	15.78	187.91	3.05	12.68	3560	44.56	33.40	15.25	2.09
1110	16.33	174.33	3.20	11.64	3610	45.11	32.72	15.39	2.04
1160	16.89	162.25	3.34	10.91	3660	45.67	32.05	15.54	2.00
1210	17.44	151.44	3.48	10.26	3710	46.22	31.41	15.68	1.96
1260	18.00	141.73	3.63	9.66	3760	46.78	30.78	15.82	1.92
1310	18.56	132.97	3.77	9.12	3810	47.33	30.17	15.97	1.89
1360	19.11	125.04	3.91	8.63	3860	47.89	29.58	16.11	1.85
1410	19.67	117.15	4.06	8.19	3910	48.44	29.00	16.26	1.82
1460	21.22	111.90	4.20	7.78	3960	49.00	28.44	16.40	1.78
1510	21.78	107.05	4.35	7.40	4010	49.56	27.90	16.54	1.75
1560	22.33	102.55	4.49	7.05	4060	50.11	27.37	16.69	1.72
1610	22.89	98.38	4.63	6.73	4110	50.67	26.85	16.83	1.69
1660	23.44	94.49	4.78	6.44	4160	51.22	26.34	16.98	1.66
1710	24.00	90.86	4.92	6.16	4210	51.78	25.85	17.12	1.63
1760	24.56	87.47	5.07	5.90	4260	52.33	25.38	17.26	1.60
1810	25.11	84.30	5.21	5.67	4310	52.89	24.91	17.41	1.57
1860	25.67	81.32	5.35	5.44	4360	53.44	24.46	17.55	1.55
1910	26.22	78.51	5.50	5.23	4410	54.00	24.01	17.69	1.52
1960	26.78	75.87	5.64	5.04	4460	54.56	23.58	17.84	1.49
2010	27.33	73.38	5.79	4.85	4510	55.11	23.16	17.98	1.47
2060	27.89	71.03	5.93	4.68	4560	55.67	22.75	18.13	1.45
2110	28.44	68.81	6.07	4.52	4610	56.22	22.35	18.27	1.42
2160	29.00	66.70	6.22	4.36	4660	56.78	21.95	18.41	1.40
2210	29.56	64.70	6.36	4.22	4710	57.33	21.57	18.56	1.38
2260	30.11	62.80	6.51	4.08	4760	57.89	21.20	18.70	1.36
2310	30.67	60.99	6.65	3.95	4810	58.44	20.83	18.85	1.34
2360	31.22	59.27	6.79	3.83	4860	59.00	20.48	18.99	1.31
2410	31.78	57.62	6.94	3.71	4910	59.56	20.13	19.13	1.29
2460	32.33	56.05	7.08	3.60	4960	60.11	19.79	19.28	1.28

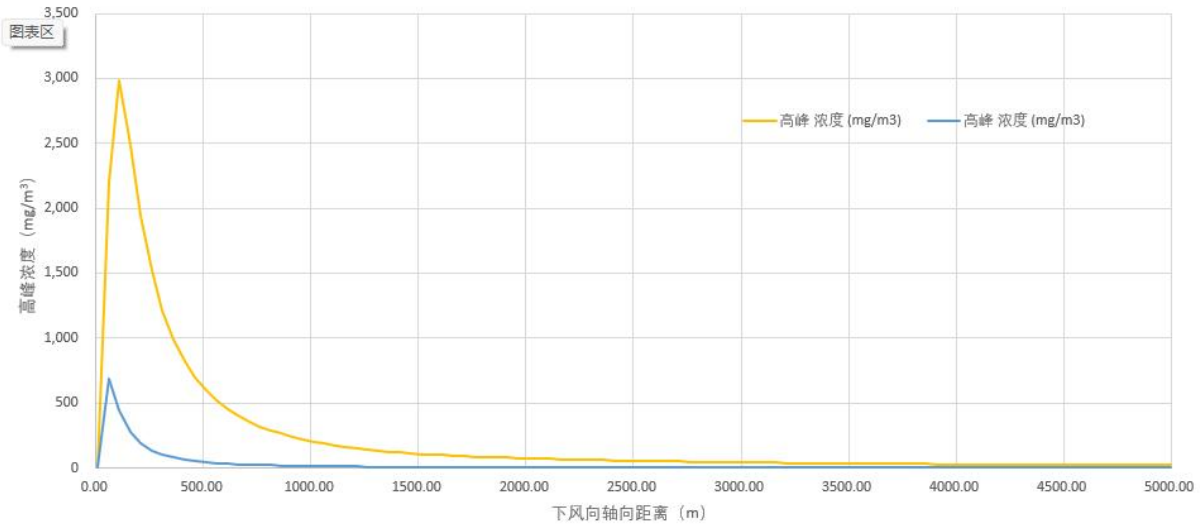


图 7.4-1 合成氨装置液氨泄漏轴线高峰浓度分布



图 7.4-2 最不利气象条件下合成氨单元液氨泄漏毒性终点浓度影响范围



图 7.4-3 最常见气象条件下合成氨单元液氨泄漏毒性终点浓度影响范围

表 7.4-6 最不利气象条件下合成氨单元液氨泄漏不同时间关心点氨浓度变化情况

单位：mg/m³

序号	名称	最大浓度|时间(min)	10min	20min	30min	40min	50min	60min	80min	85min
1	塘边村	29.0807|45	0	0	0	7.49	24.52	0.01	0	0
2	东庄镇	49.4373|35	0	0	25.12	25.48	0	0	0	0
3	栖梧村	55.9210|30	0	0.0001	55.92	1.68	0	0	0	0
4	东庄村	95.1671|25	0	88.58	7.48	0	0	0	0	0
5	厝头村	140.0647|20	0	**140.06**	0	0	0	0	0	0
6	马厂村	35.8041|40	0	0	0.04	35.80	2.45	0	0	0

7	堤头村	59.7506|30	0	0.0027	59.75	0.38	0	0	0	0
8	苏田村	85.6108|25	0	46.55	40.65	0	0	0	0	0
9	苏厝村	263.9616|10	**263.96**	71.84	0	0	0	0	0	0
10	石前村	33.5565|45	0	0	0.001	24.38	11.16	0	0	0
11	白山村	65.0814|30	0	0.10	65.08	0.01	0	0	0	0
12	大象村	30.0577|45	0	0	0	8.96	23.40	0.01	0	0
13	东沁村	51.8762|35	0	0	41.44	11.82	0	0	0	0
14	前沄村	33.1606|45	0	0	0.004	29.13	7.491	0	0	0
15	营边村	44.9711|35	0	0	9.63	37.49	0	0	0	0
16	石尾村	14.5671|65	0	0	0	0	0.00	4.94	0.24	0.002
17	莆头村	20.0667|60	0	0	0	0	1.68	20.07	0	0
18	安柄村	20.0673|60	0	0	0	0	2.04	20.07	0	0
19	锦山村	27.8016|50	0	0	0	2.22	27.80	0.19	0	0
20	西温村	20.0667|60	0	0	0	0	1.68	20.07	0	0
21	石码村	21.5042|55	0	0	0	0.0004	7.94	16.37	0	0
22	西园村	22.7067|50	0	0	0	0.09	22.71	4.48	0	0
23	王厝社区	20.0772|60	0	0	0	0	1.79	20.08	0	0
24	沁头村	19.8276|55	0	0	0	0	5.71	18.07	0	0
25	后江村	33.4345|45	0	0	0.002	27.17	9.07	0	0	0

表 7.4-7 最常见气象条件下合成氨单元液氨泄漏不同时间关心点氨浓度变化情况

单位：mg/m³

序号	名称	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	塘边村	1.9247|10	0	1.92	1.92	1.45	0	0
2	东庄镇	3.1399|10	0	3.14	3.14	0.03	0	0
3	栖梧村	3.6911|10	0	3.69	3.66	0	0	0
4	东庄村	6.4957|5	6.50	6.50	2.33	0	0	0
5	厝头村	9.5531|5	9.55	9.55	0.03	0	0	0
6	马厂村	2.3342|10	0	2.33	2.33	0.81	0	0
7	堤头村	3.8789|10	0	3.88	3.83	0	0	0
8	苏田村	5.7605|5	5.76	5.76	3.59	0	0	0
9	苏厝村	18.1864|5	18.19	18.19	0	0	0	0
10	石前村	2.1398|10	0	2.14	2.14	1.16	0	0
11	白山村	4.2489|10	0	4.25	4.09	0.00	0	0
12	大象村	1.9476|10	0	1.95	1.95	1.44	0	0
13	东沁村	3.3580|10	0	3.36	3.35	0.01	0	0
14	前沄村	2.2046|10	0	2.20	2.20	1.03	0	0
15	营边村	2.9140|10	0	2.91	2.91	0.10	0	0
16	石尾村	1.0517|20	0	0	0.29	1.05	0.79	0.0169
17	莆头村	1.2942|20	0	0	0.93	1.29	0.39	0.0001
18	安柄村	1.3052|20	0	0	0.97	1.31	0.36	0.0001
19	锦山村	1.7988|15	0	0	1.80	1.53	0.00	0
20	西温村	1.2942|20	0	0	0.93	1.29	0.39	0.0001
21	石码村	1.4002|20	0	0	1.24	1.40	0.19	0
22	西园村	1.5611|15	0	0	1.56	1.52	0.04	0

23	王厝社区	1.2979|20	0	0	0.95	1.30	0.38	0.0001
24	沁头村	1.3742|20	0	0	1.17	1.37	0.24	0
25	后江村	2.1764|10	0	2.18	2.18	1.10	0	0

表 7.4-8 合成氨单元液氨泄漏后果基本信息表

事故风险分析					
代表性风险事故情形描述	合成氨单元液氨泄漏				
环境风险类型	氨污染物释放				
泄漏设备类型	生产装置	操作温度℃	63.3	操作压力MPa	14.0
泄漏危险物质	氨	最大存在量 t	/	泄漏孔径 mm	10
泄漏速率 kg/s	2.24	泄漏时间 min	10	泄漏量 kg	1344
泄漏高度/m	9	泄漏液体蒸发量 kg/s	2.24	泄漏频率	/

事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氨	指标	浓度值 mg/m³	最远影响距离 m	达到时间 min
		大气毒性终点浓度-1	770	420	4.67
		大气毒性终点浓度-2	110	1470	21.3
		敏感目标	超标时间 min	超标持续时间 min	最大浓度 mg/m³
		厝头村	15	5	118.0
		苏厝村	10	5	263.96

7.4.3 气化单元管道一氧化碳泄漏气相毒物危害预测

（1）泄漏源强

选取气化单元粗合成气管线进行计算，粗合成气主要成分的摩尔百分比为：H_2 13.85%、CO 36.54%、CO_2 4.15%、H_2S 0.054%、N_2 0.34%、Ar 0.016%、NH_3 0.003%、COS 0.05%、HCN 0.001%，管线操作温度 206℃，操作压力 3.8MPa。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中气体泄漏速率公式计算，。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 E.1 中泄漏模式设定，本次评价假设气化单元管道与阀门连接处泄漏直径按 10mm 考虑，根据建设单位提供的资料，合气化单元管道与阀门连接处发生泄漏 10min 内将会得到控制，因此本评价泄漏时间按 10min 考虑。

表 7.4-9 气化单元管道与阀门连接处一氧化碳泄漏事故源项

序号	事故名称	泄漏类型	泄漏物质	泄漏速率	泄漏时间	泄漏量	排放高度	设备参数	
								温度	压力
1	一氧化碳泄漏事故	10mm 直径	一氧化碳	0.671kg/s	10min	402.6kg	5m	206℃	3.8MPa

（2）预测结果

采用 AFTOX 模式预测下风向 CO 轴线浓度分布如表 7.4-10 所示。

经预测计算，不利气象条件下影响范围最大，事故点下风向 CO 最大浓度为 3173.3mg/m³，出现在事故泄漏点下风向约 60m 处，可能在下风向 10~330m 范围内达到

CO 毒性终点浓度-1，10~780m 范围达到毒性终点浓度-2，具体范围见图 7.4-5 所示。

经预测计算，常见气象条件下，事故点下风向 CO 最大浓度为 533.790mg/m^3，出现在事故泄漏点下风向约 10m 处，可能在下风向 10~60m 范围内达到 CO 毒性终点浓度-1，10~160m 范围达到毒性终点浓度-2，具体范围见图 7.4-6 所示。

最不利气象条件下，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 7.4-11 所示，各关心点均未达 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。出现在 1.5m/s，F 稳定度气象，泄漏后到达关心点时间为 10 分钟。

最常见气象条件下，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 7.4-12 所示，各关心点均未达 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。出现在 5.79m/s，D 稳定度气象，泄漏后到达关心点时间为 5 分钟。

表 7.4-10　气化单元管道 CO 泄漏下风向轴线浓度表

下风向距离	1.5m/s F 稳定度		5.79m/s D 稳定度		下风向距离	1.5m/s F 稳定度		5.79m/s D 稳定度	
	出现时间	高峰浓度	出现时间	高峰浓度		出现时间	高峰浓度	出现时间	高峰浓度
m	min	mg/m^3	min	mg/m^3	m	min	mg/m^3	min	mg/m^3
10	0.11	325.62	0.03	533.79	2510	32.89	16.48	7.23	1.05
60	0.67	3173.30	0.17	397.14	2560	33.44	16.05	7.37	1.02
110	1.22	1794.80	0.32	172.26	2610	34.00	15.63	7.51	0.99
160	1.78	1118.90	0.46	95.58	2660	34.56	15.23	7.66	0.96
210	2.33	762.50	0.60	61.17	2710	35.11	14.85	7.80	0.94
260	2.89	554.73	0.75	42.79	2760	35.67	14.48	7.94	0.91
310	3.44	423.34	0.89	31.77	2810	36.22	14.12	8.09	0.89
360	4.00	334.89	1.04	24.63	2860	36.78	13.78	8.23	0.87
410	4.56	272.38	1.18	19.71	2910	37.33	13.45	8.38	0.84
460	5.11	226.47	1.32	16.18	2960	37.89	13.14	8.52	0.82
510	5.67	191.70	1.47	13.55	3010	38.44	12.83	8.66	0.80
560	6.22	164.68	1.61	11.53	3060	39.00	12.54	8.81	0.78
610	6.78	143.23	1.76	9.95	3110	39.56	12.25	8.95	0.76
660	7.33	125.90	1.90	8.68	3160	40.11	11.98	9.10	0.75
710	7.89	111.68	2.04	7.65	3210	40.67	11.71	9.24	0.73
760	8.44	99.85	2.19	6.80	3260	41.22	11.45	9.38	0.71
810	9.00	89.89	2.33	6.09	3310	41.78	11.20	9.53	0.70
860	9.56	81.42	2.48	5.49	3360	42.33	10.96	9.67	0.68
910	13.11	74.15	2.62	4.98	3410	42.89	10.73	9.82	0.67
960	13.67	67.86	2.76	4.54	3460	43.44	10.50	9.96	0.65
1010	14.22	62.38	2.91	4.15	3510	44.00	10.28	15.10	0.64
1060	15.78	57.58	3.05	3.82	3560	44.56	10.07	15.25	0.63
1110	16.33	53.33	3.20	3.51	3610	45.11	9.86	15.39	0.61
1160	16.89	49.57	3.34	3.29	3660	45.67	9.66	15.54	0.60
1210	17.44	46.21	3.48	3.09	3710	46.22	9.47	15.68	0.59
1260	18.00	43.20	3.63	2.91	3760	46.78	9.28	15.82	0.58
1310	18.56	40.48	3.77	2.75	3810	47.33	9.09	15.97	0.57
1360	19.11	38.04	3.91	2.60	3860	47.89	8.91	16.11	0.56
1410	19.67	35.60	4.06	2.46	3910	48.44	8.74	16.26	0.54
1460	21.22	33.99	4.20	2.34	3960	49.00	8.57	16.40	0.53

下风向距离	1.5m/s F 稳定度		5.79m/s D 稳定度		下风向距离	1.5m/s F 稳定度		5.79m/s D 稳定度	
	出现时间	高峰浓度	出现时间	高峰浓度		出现时间	高峰浓度	出现时间	高峰浓度
m	min	mg/m³	min	mg/m³	m	min	mg/m³	min	mg/m³
1510	21.78	32.50	4.35	2.23	4010	49.56	8.40	16.54	0.52
1560	22.33	31.13	4.49	2.12	4060	50.11	8.24	16.69	0.52
1610	22.89	29.85	4.63	2.02	4110	50.67	8.09	16.83	0.51
1660	23.44	28.66	4.78	1.93	4160	51.22	7.94	16.98	0.50
1710	24.00	27.55	4.92	1.85	4210	51.78	7.79	17.12	0.49
1760	24.56	26.51	5.07	1.77	4260	52.33	7.64	17.26	0.48
1810	25.11	25.54	5.21	1.70	4310	52.89	7.50	17.41	0.47
1860	25.67	24.63	5.35	1.64	4360	53.44	7.36	17.55	0.46
1910	26.22	23.78	5.50	1.57	4410	54.00	7.23	17.69	0.46
1960	26.78	22.97	5.64	1.51	4460	54.56	7.10	17.84	0.45
2010	27.33	22.22	5.79	1.46	4510	55.11	6.97	17.98	0.44
2060	27.89	21.50	5.93	1.41	4560	55.67	6.85	18.13	0.43
2110	28.44	20.82	6.07	1.36	4610	56.22	6.73	18.27	0.43
2160	29.00	20.18	6.22	1.31	4660	56.78	6.61	18.41	0.42
2210	29.56	19.57	6.36	1.27	4710	57.33	6.49	18.56	0.41
2260	30.11	18.99	6.51	1.23	4760	57.89	6.38	18.70	0.41
2310	30.67	18.44	6.65	1.19	4810	58.44	6.27	18.85	0.40
2360	31.22	17.92	6.79	1.15	4860	59.00	6.16	18.99	0.39
2410	31.78	17.42	6.94	1.11	4910	59.56	6.06	19.13	0.39
2460	32.33	16.94	7.08	1.08	4960	60.11	5.96	19.28	0.38

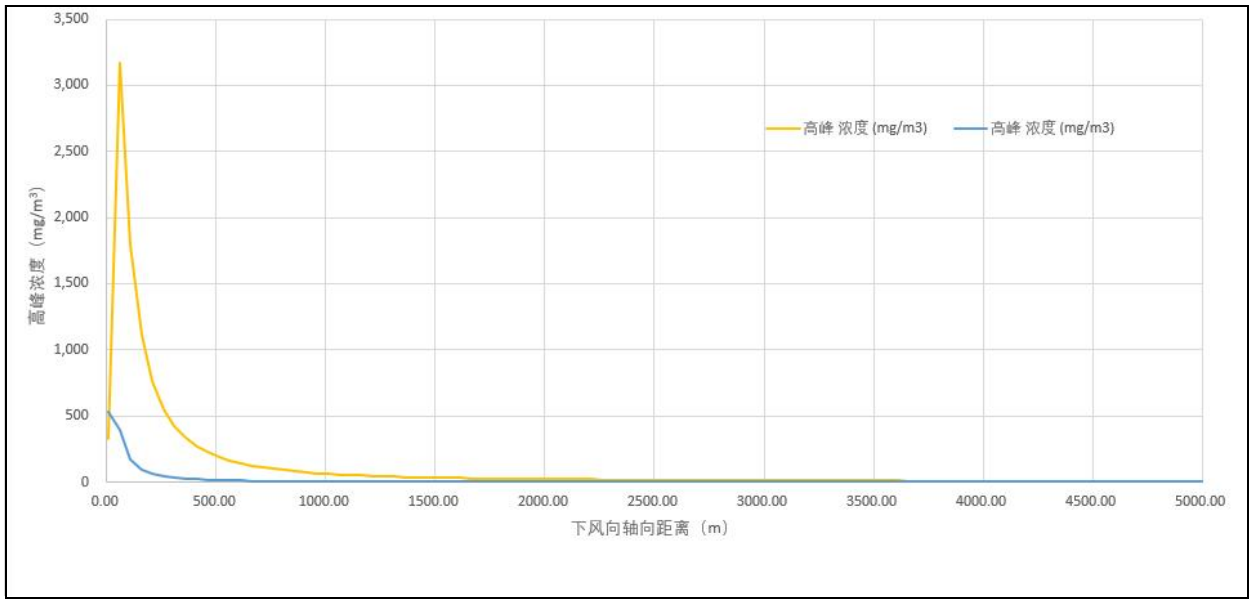


图 7.4-4 最不利气象条件下气化单元管道 CO 泄漏轴线高峰浓度分布



图 7.4-5 最不利气象条件下气化单元管道 CO 泄漏毒性终点浓度影响范围

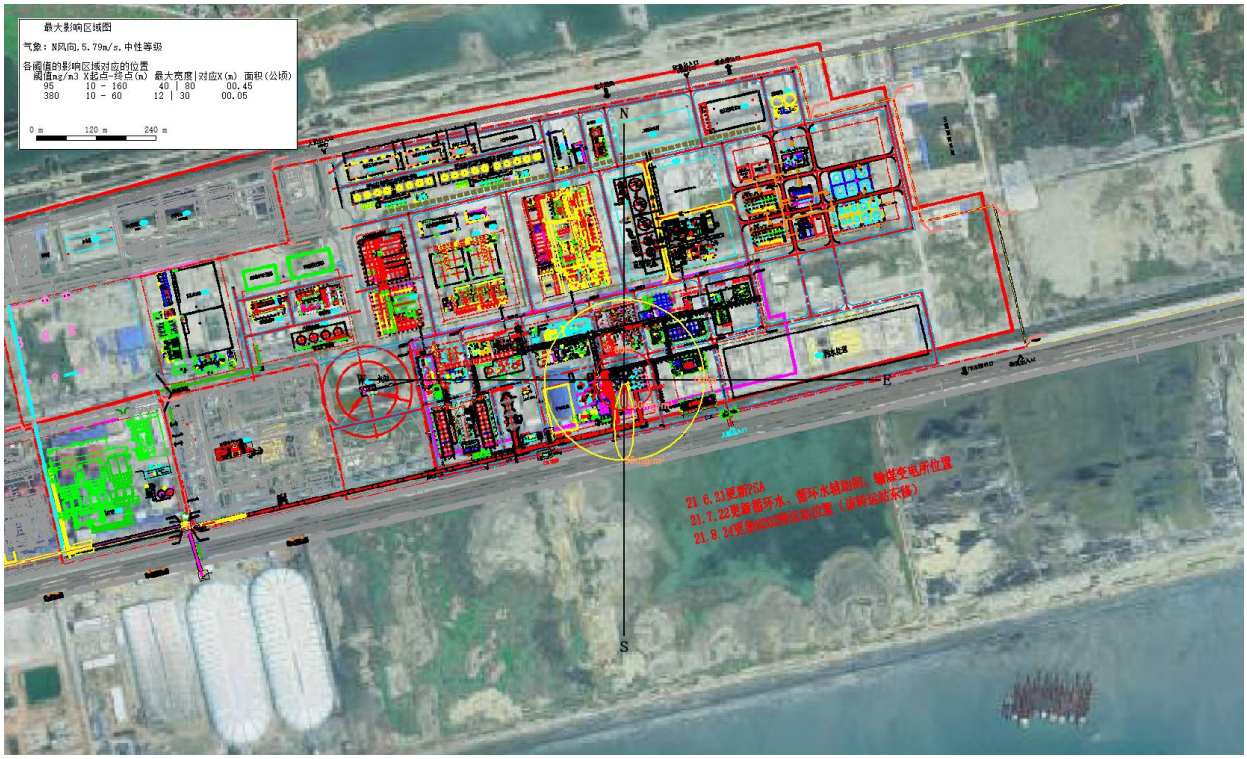


图 7.4-6 最常见气象条件下气化单元管道 CO 泄漏毒性终点浓度影响范围

表 7.4-11 最不利气象条件下气化单元管道 CO 泄漏不同时间关心点 CO 浓度变化情况 单位：mg/m³

序号	名称	最大浓度|时间(min)	10min	20min	30min	40min	50min	60min	70min	80min
1	塘边村	8.7646|45	0	0	0	2.26	7.39	0	0	0
2	东庄镇	14.9303|35	0	0	7.59	7.69	0	0	0	0
3	栖梧村	16.9023|30	0	0	16.90	0.51	0	0	0	0
4	东庄村	28.8671|25	0	26.87	2.27	0	0	0	0	0
5	厝头村	42.6814|20	0	42.68	0	0	0	0	0	0
6	马厂村	10.7989|40	0	0	0.01	10.80	0.74	0	0	0
7	堤头村	18.0646|30	0	0	18.06	0.11	0	0	0	0
8	苏田村	25.9460|25	0	14.11	12.32	0	0	0	0	0
9	苏厝村	81.5976|10	81.60	22.21	0	0	0	0	0	0
10	石前村	10.1175|45	0	0	0	7.35	3.37	0	0	0
11	白山村	19.6864|30	0	0.03	19.69	0.00	0.00	0	0	0
12	大象村	9.0594|45	0	0	0.00	2.70	7.05	0	0	0
13	东沁村	15.6721|35	0	0	12.52	3.57	0	0	0	0
14	前沄村	9.9993|45	0	0	0.00	8.79	2.26	0	0	0
15	营边村	13.5767|35	0	0	2.91	11.32	0	0	0	0
16	石尾村	4.3825|65	0	0	0.00	0	0	1.49	4.12	0.0707
17	莆头村	6.0402|60	0	0	0.00	0	0.51	6.04	0.24	0
18	安柄村	6.0406|60	0	0	0.00	0	0.61	6.04	0.19	0
19	锦山村	8.3771|50	0	0	0.00	0.67	8.38	0.06	0	0
20	西温村	6.0402|60	0	0	0.00	0	0.51	6.04	0.24	0
21	石码村	6.4746|55	0	0	0.00	0	2.39	4.93	0.01	0
22	西园村	6.8392|50	0	0	0.00	0.03	6.84	1.35	0.00	0
23	王厝社区	6.0434|60	0	0	0.00	0	0.54	6.04	0.23	0
24	沁头村	5.9694|55	0	0	0.00	0	1.72	5.44	0.03	0
25	后江村	10.0814|45	0	0	0.00	8.19	2.74	0	0	0

表 7.4-12 最常见气象条件下气化单元管道 CO 泄漏不同时间关心点 CO 浓度变化情况 单位：mg/m³

序号	名称	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	塘边村	0.5773|10	0.00	0.58	0.58	0.44	0	0
2	东庄镇	0.9424|10	0.00	0.94	0.94	0.01	0	0
3	栖梧村	1.1081|10	0.00	1.11	1.10	0	0	0
4	东庄村	1.9524|5	1.95	1.95	0.70	0	0	0
5	厝头村	2.8748|5	2.87	2.87	0.01	0	0	0
6	马厂村	0.7003|10	0	0.70	0.70	0.24	0	0
7	堤头村	1.1646|10	0	1.16	1.15	0	0	0
8	苏田村	1.7309|5	1.73	1.73	1.08	0	0	0
9	苏厝村	5.4935|5	5.49	5.49	0.00	0	0	0
10	石前村	0.6419|10	0	0.64	0.64	0.35	0	0
11	白山村	1.2759|10	0	1.28	1.23	0	0	0
12	大象村	0.5842|10	0	0.58	0.58	0.43	0	0
13	东沁村	1.0079|10	0	1.01	1.01	0	0	0

14	前沄村	0.6614|10	0	0.66	0.66	0.31	0	0
15	营边村	0.8745|10	0	0.87	0.87	0.03	0	0
16	石尾村	0.3153|20	0	0	0.09	0.32	0.24	0.01
17	莆头村	0.3881|20	0	0	0.28	0.39	0.12	0
18	安柄村	0.3914|20	0	0	0.29	0.39	0.11	0
19	锦山村	0.5395|15	0	0	0.54	0.46	0	0
20	西温村	0.3881|20	0	0	0.28	0.39	0.12	0
21	石码村	0.4199|20	0	0	0.37	0.42	0.06	0
22	西园村	0.4681|15	0	0	0.47	0.46	0.01	0
23	王厝社区	0.3892|20	0	0	0.28	0.39	0.11	0
24	沁头村	0.4120|20	0	0	0.35	0.41	0.07	0
25	后江村	0.6529|10	0	0.65	0.65	0.33	0	0

表 7.4-13 气化单元管道 CO 泄漏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	气化单元管道 CO 泄漏				
环境风险类型	CO 污染物释放				
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度℃	206	操作压力 MPa	3.8
泄漏危险物质	CO	最大存在量 t	/	泄漏孔径 mm	10
泄漏速率 kg/s	0.671	泄漏时间 min	10	泄漏量 kg	402.6
泄漏高度/m	5	泄漏液体蒸发量 kg/s	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值 mg/m^3	最远影响距离 m	达到时间 min
		大气毒性终点浓度-1	380	330	3.67
		大气毒性终点浓度-2	95	780	8.67
		敏感目标	超标时间 min	超标持续时间 min	最大浓度 mg/m^3
		/	/	/	/

7.4.4 科洋湿法制酸单元硫化氢泄漏气象毒物危害预测

（1）泄漏源强

选取科洋湿法制酸单元酸性气体管线进行计算，酸性气体主要成分的摩尔百分比为：CO_2 70.43%、H_2S 27.25%、N_2 1.92%、甲醇 0.10%、COS 0.005%、HCN 0.29%，管线操作温度 30℃，操作压力 0.16MPa。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 E.1 中泄漏模式设定，本次评价假设科洋湿法制酸单元管道与阀门连接处泄漏直径按 10mm 考虑，根据建设单位提供的资料，科洋湿法制酸单元管道与阀门连接处发生泄漏 10min 内将会得到控制，因此本评价泄漏时间按 10min 考虑。

表 7.4-14 科洋湿法制酸单元管道与阀门连接处硫化氢泄漏事故源项

序号	事故名称	泄漏类型	泄漏物质	泄漏速率	泄漏时间	泄漏量	排放高度	设备参数	
								温度	压力
1	硫化氢泄漏	10mm	硫化	0.03kg/s	10min	18kg	5m	30℃	0.16MPa

	事故	直径	氢						

（2）预测结果

采用 AFTOX 模式预测下风向硫化氢轴线浓度分布如表 7.4-15 所示。

经预测计算，最不利气象条件下影响范围最大，事故点下风向硫化氢最大浓度为 141.88mg/m^3，出现在事故泄漏点下风向约 60m 处，可能在下风向 10~120m 范围内达到硫化氢毒性终点浓度-1，10~190m 范围达到毒性终点浓度-2，具体范围见图 7.4-8 所示。

经预测计算，常见气象条件下，事故点下风向硫化氢最大浓度为 23.87mg/m^3，出现在事故泄漏点下风向约 10m 处，可能在下风向预测浓度均未达到硫化氢毒性终点浓度-1，10~20m 范围达到毒性终点浓度-2，具体范围见图 7.4-9 所示。

最不利气象条件下，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 7.4-16 所示，各关心点均未超过硫化氢毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。出现在 1.5m/s，F 稳定度气象，泄漏后到达关心点时间为 10 分钟。

最常见气象条件下，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 7.4-17 所示，各关心点均未超过硫化氢毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。出现在 5.79m/s，D 稳定度气象，泄漏后到达关心点时间为 5 分钟。

表 7.4-15　科洋湿法制酸单元硫化氢泄漏下风向轴线浓度表

下风向距离	1.5m/s F 稳定度		5.79m/s D 稳定度		下风向距离	1.5m/s F 稳定度		5.79m/s D 稳定度	
	出现时间	高峰浓度	出现时间	高峰浓度		出现时间	高峰浓度	出现时间	高峰浓度
m	min	mg/m^3	min	mg/m^3	m	min	mg/m^3	min	mg/m^3
10	0.11	14.56	0.03	23.87	2510	32.89	0.74	7.23	0.05
60	0.67	141.88	0.17	17.76	2560	33.44	0.72	7.37	0.05
110	1.22	80.25	0.32	7.70	2610	34.00	0.70	7.51	0.04
160	1.78	50.03	0.46	4.27	2660	34.56	0.68	7.66	0.04
210	2.33	34.09	0.60	2.73	2710	35.11	0.66	7.80	0.04
260	2.89	24.80	0.75	1.91	2760	35.67	0.65	7.94	0.04
310	3.44	18.93	0.89	1.42	2810	36.22	0.63	8.09	0.04
360	4.00	14.97	1.04	1.10	2860	36.78	0.62	8.23	0.04
410	4.56	12.18	1.18	0.88	2910	37.33	0.60	8.38	0.04
460	5.11	10.13	1.32	0.72	2960	37.89	0.59	8.52	0.04
510	5.67	8.57	1.47	0.61	3010	38.44	0.57	8.66	0.04
560	6.22	7.36	1.61	0.52	3060	39.00	0.56	8.81	0.04
610	6.78	6.40	1.76	0.44	3110	39.56	0.55	8.95	0.03
660	7.33	5.63	1.90	0.39	3160	40.11	0.54	9.10	0.03
710	7.89	4.99	2.04	0.34	3210	40.67	0.52	9.24	0.03
760	8.44	4.46	2.19	0.30	3260	41.22	0.51	9.38	0.03
810	9.00	4.02	2.33	0.27	3310	41.78	0.50	9.53	0.03
860	9.56	3.64	2.48	0.25	3360	42.33	0.49	9.67	0.03
910	13.11	3.32	2.62	0.22	3410	42.89	0.48	9.82	0.03
960	13.67	3.03	2.76	0.20	3460	43.44	0.47	9.96	0.03
1010	14.22	2.79	2.91	0.19	3510	44.00	0.46	15.10	0.03
1060	15.78	2.57	3.05	0.17	3560	44.56	0.45	15.25	0.03

下风向距离	1.5m/s F 稳定度		5.79m/s D 稳定度		下风向距离	1.5m/s F 稳定度		5.79m/s D 稳定度	
	出现时间	高峰浓度	出现时间	高峰浓度		出现时间	高峰浓度	出现时间	高峰浓度
m	min	mg/m³	min	mg/m³	m	min	mg/m³	min	mg/m³
1110	16.33	2.38	3.20	0.16	3610	45.11	0.44	15.39	0.03
1160	16.89	2.22	3.34	0.15	3660	45.67	0.43	15.54	0.03
1210	17.44	2.07	3.48	0.14	3710	46.22	0.42	15.68	0.03
1260	18.00	1.93	3.63	0.13	3760	46.78	0.41	15.82	0.03
1310	18.56	1.81	3.77	0.12	3810	47.33	0.41	15.97	0.03
1360	19.11	1.70	3.91	0.12	3860	47.89	0.40	16.11	0.02
1410	19.67	1.59	4.06	0.11	3910	48.44	0.39	16.26	0.02
1460	21.22	1.52	4.20	0.10	3960	49.00	0.38	16.40	0.02
1510	21.78	1.45	4.35	0.10	4010	49.56	0.38	16.54	0.02
1560	22.33	1.39	4.49	0.09	4060	50.11	0.37	16.69	0.02
1610	22.89	1.33	4.63	0.09	4110	50.67	0.36	16.83	0.02
1660	23.44	1.28	4.78	0.09	4160	51.22	0.35	16.98	0.02
1710	24.00	1.23	4.92	0.08	4210	51.78	0.35	17.12	0.02
1760	24.56	1.19	5.07	0.08	4260	52.33	0.34	17.26	0.02
1810	25.11	1.14	5.21	0.08	4310	52.89	0.34	17.41	0.02
1860	25.67	1.10	5.35	0.07	4360	53.44	0.33	17.55	0.02
1910	26.22	1.06	5.50	0.07	4410	54.00	0.32	17.69	0.02
1960	26.78	1.03	5.64	0.07	4460	54.56	0.32	17.84	0.02
2010	27.33	0.99	5.79	0.07	4510	55.11	0.31	17.98	0.02
2060	27.89	0.96	5.93	0.06	4560	55.67	0.31	18.13	0.02
2110	28.44	0.93	6.07	0.06	4610	56.22	0.30	18.27	0.02
2160	29.00	0.90	6.22	0.06	4660	56.78	0.30	18.41	0.02
2210	29.56	0.87	6.36	0.06	4710	57.33	0.29	18.56	0.02
2260	30.11	0.85	6.51	0.05	4760	57.89	0.29	18.70	0.02
2310	30.67	0.82	6.65	0.05	4810	58.44	0.28	18.85	0.02
2360	31.22	0.80	6.79	0.05	4860	59.00	0.28	18.99	0.02
2410	31.78	0.78	6.94	0.05	4910	59.56	0.27	19.13	0.02
2460	32.33	0.76	7.08	0.05	4960	60.11	0.27	19.28	0.02

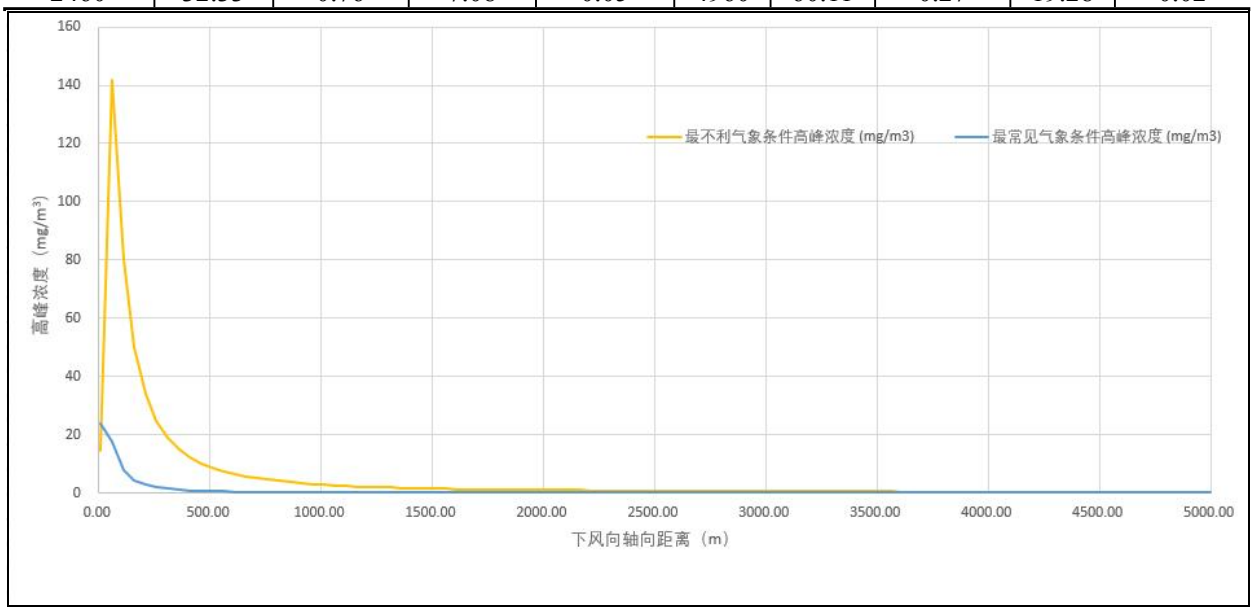


图 7.4-7 科洋湿法制酸单元硫化氢泄漏轴线高峰浓度分布

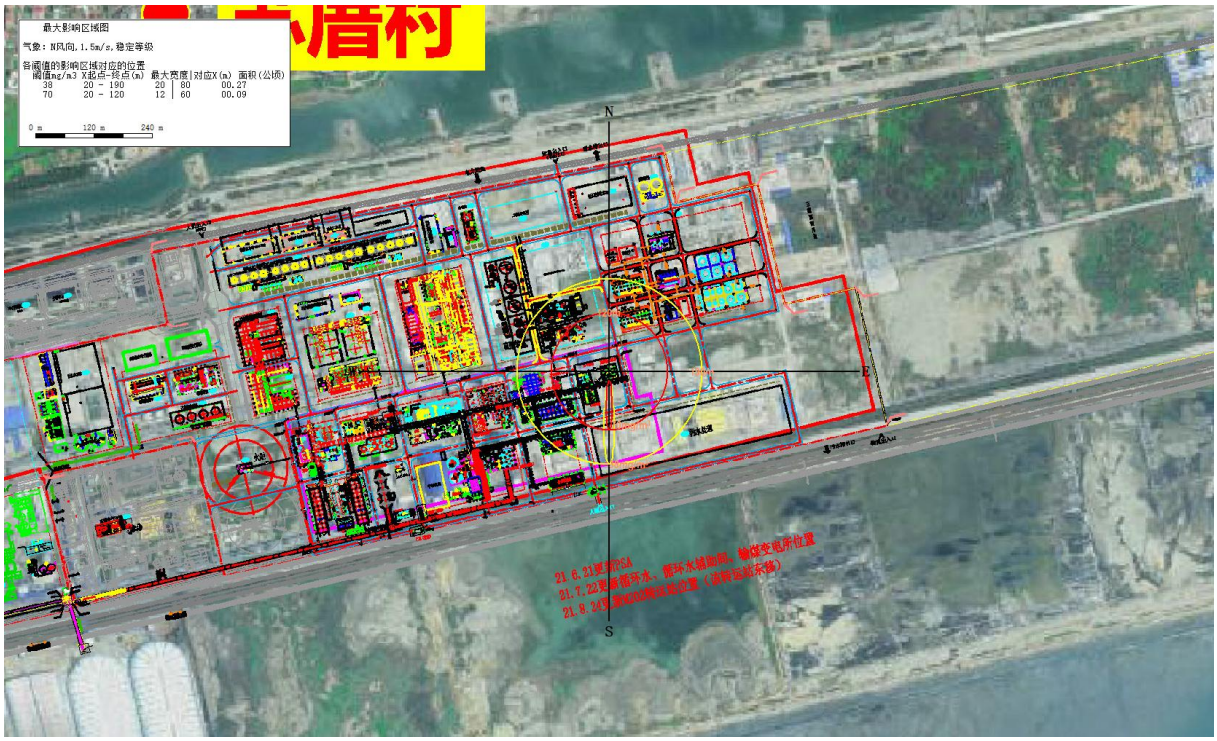


图 7.4-8 最不利气象条件下科洋湿法制酸单元硫化氢泄漏毒性终点浓度影响范围

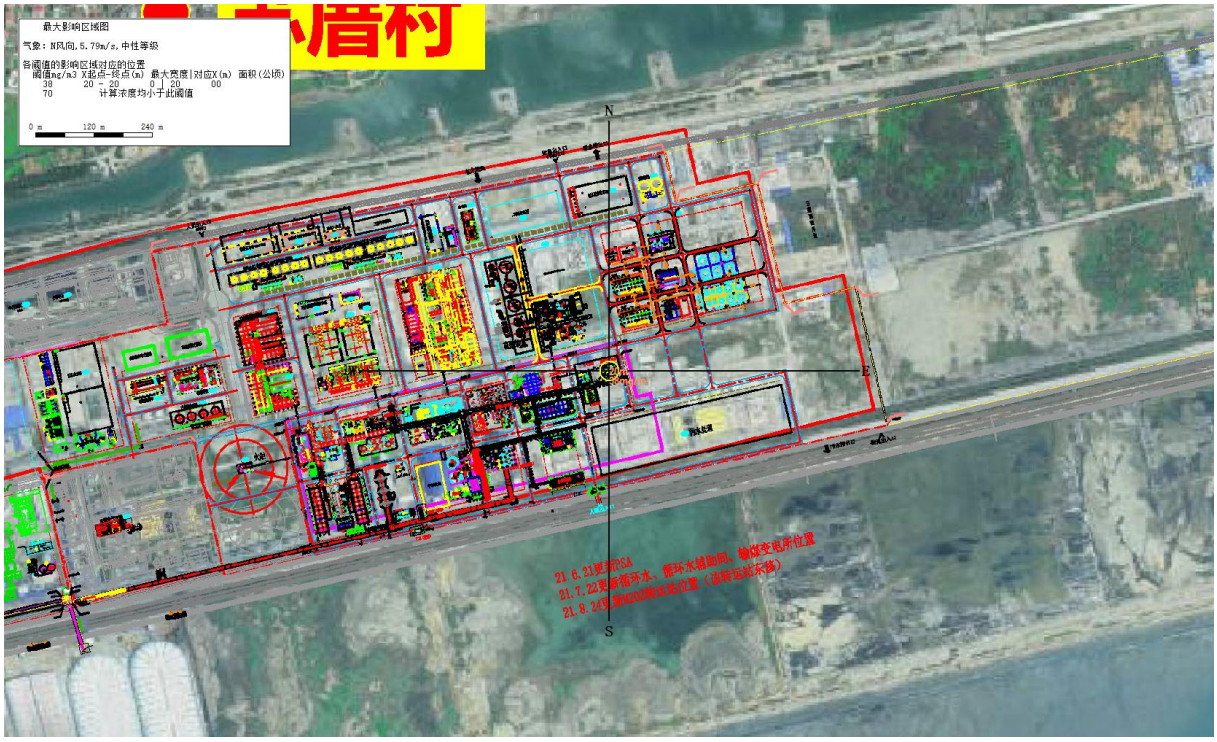


图 7.4-9 最常见气象条件下科洋湿法制酸单元硫化氢泄漏毒性终点浓度影响范围

表 7.4-16 最不利气象条件下科洋湿法制酸单元硫化氢泄漏不同时间关心点硫化氢浓度变化情况 单位：mg/m³

序号	名称	最大浓度|时间(min)	10min	20min	30min	40min	50min	60min	70min
1	塘边村	0.3919|45	0	0	0	0.10	0.33	0	0
2	东庄镇	0.6675|35	0	0	0.34	0.34	0	0	0
3	栖梧村	0.7557|30	0	0	0.76	0.02	0	0	0

4	东庄村	1.2906|25	0	1.20	0.10	0	0	0	0
5	厝头村	1.9083|20	0	1.91	0	0	0	0	0
6	马厂村	0.4828|40	0	0	0	0.48	0.03	0	0
7	堤头村	0.8077|30	0	0	0.81	0.01	0	0	0
8	苏田村	1.1600|25	0	0.63	0.55	0	0	0	0
9	苏厝村	3.6482|10	3.65	0.99	0	0	0	0	0
10	石前村	0.4523|45	0	0	0	0.33	0.15	0	0
11	白山村	0.8802|30	0	0	0.88	0	0.00	0	0
12	大象村	0.4050|45	0	0	0	0.12	0.32	0	0
13	东沁村	0.7007|35	0	0	0.56	0.16	0	0	0
14	前沄村	0.4471|45	0	0	0	0.39	0.10	0	0
15	营边村	0.6070|35	0	0	0.13	0.51	0	0	0
16	石尾村	0.1959|65	0	0	0	0	0	0.07	0.18
17	莆头村	0.2701|60	0	0	0	0	0.02	0.27	0.01
18	安柄村	0.2701|60	0	0	0	0	0.03	0.27	0.01
19	锦山村	0.3745|50	0	0	0	0	0.37	0	0
20	西温村	0.2701|60	0	0	0	0	0.02	0.27	0.01
21	石码村	0.2895|55	0	0	0	0	0.11	0.22	0
22	西园村	0.3058|50	0	0	0	0	0.31	0.06	0
23	王厝社区	0.2702|60	0	0	0	0	0.02	0.27	0.01
24	沁头村	0.2669|55	0	0	0	0	0.08	0.24	0
25	后江村	0.4507|45	0	0	0	0.37	0.12	0	0

表 7.4-17 最常见气象条件下科洋湿法制酸单元硫化氢泄漏不同时间关心点硫化氢浓度变化情况 单位：mg/m³

序号	名称	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1.00	塘边村	0.0258|10	0	0.03	0.03	0.02	0	0
2.00	东庄镇	0.0421|10	0	0.04	0.04	0	0	0
3.00	栖梧村	0.0495|10	0	0.05	0.05	0	0	0
4.00	东庄村	0.0873|5	0.09	0.09	0.03	0	0	0
5.00	厝头村	0.1285|5	0.13	0.13	0.00	0	0	0
6.00	马厂村	0.0313|10	0	0.03	0.03	0.01	0	0
7.00	堤头村	0.0521|10	0	0.05	0.05	0	0	0
8.00	苏田村	0.0774|5	0.08	0.08	0.05	0	0	0
9.00	苏厝村	0.2456|5	0.25	0.25	0	0	0	0
10.00	石前村	0.0287|10	0	0.03	0.03	0.02	0	0
11.00	白山村	0.0570|10	0	0.06	0.05	0.00	0	0
12.00	大象村	0.0261|10	0	0.03	0.03	0.02	0	0
13.00	东沁村	0.0451|10	0	0.05	0.04	0	0	0
14.00	前沄村	0.0296|10	0	0.03	0.03	0.01	0	0
15.00	营边村	0.0391|10	0	0.04	0.04	0	0	0
16	石尾村	0.0141|20	0	0	0	0.01	0.01	0.0002
17	莆头村	0.0173|20	0	0	0.01	0.02	0.01	0
18	安柄村	0.0175|20	0	0	0.01	0.02	0	0
19	锦山村	0.0241|15	0	0	0.02	0.02	0	0
20	西温村	0.0173|20	0	0	0.01	0.02	0.01	0
21	石码村	0.0188|20	0	0	0.02	0.02	0	0
22	西园村	0.0209|15	0	0	0.02	0.02	0	0

23	王厝社区	0.0174|20	0	0	0.01	0.02	0.01	0
24	沁头村	0.0184|20	0	0	0.02	0.02	0	0
25	后江村	0.0292|10	0	0.029	0.03	0.01	0	0

表 7.4-18 科洋湿法制酸单元硫化氢泄漏后果基本信息表

事故风险分析					
代表性风险事故情形描述	科洋湿法制酸单元硫化氢泄漏				
环境风险类型	硫化氢污染物释放				
泄漏设备类型	生产装置	操作温度℃	30	操作压力MPa	0.16
泄漏危险物质	硫化氢	最大存在量 t	/	泄漏孔径 mm	10
泄漏速率 kg/s	0.03	泄漏时间 min	10	泄漏量 kg	18
泄漏高度/m	5	泄漏液体蒸发量 kg/s	/	泄漏频率	/

事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	硫化氢	指标	浓度值 mg/m³	最远影响距离 m	达到时间 min
		大气毒性终点浓度-1	70	120	1.33
		大气毒性终点浓度-2	38	190	2.11
		敏感目标	超标时间 min	超标持续时间 min	最大浓度 mg/m³
		/	/	/	/

7.4.5 甲醇管道甲醇泄漏气相毒物危害预测

（1）泄漏事故源强

a、液体泄漏

假定甲醇管道发生孔径为 10mm 的泄漏。发生上述泄漏时，泄漏物料在围堰内地面形成液池。

液体泄漏模式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

QL——液体泄漏速度，kg/s；

Cd——液体泄漏系数；

A——裂口面积，0.0000785m^2；

ρ ——密度，791.8kg/m^3；

P——容器内介质压力，1MPa；

P_0——环境压力，101325Pa；

g——重力加速度，9.8m/s^2；

h——裂口之上液位高度。9.0m。

计算结果：甲醇管道甲醇溶液泄漏速率为 2.04kg/s，假定泄漏 10min 后采取应急措施切断泄漏源，则甲醇管道甲醇溶液的最大泄漏量 W_T 分别为 1.224t。

由于甲醇管道甲醇溶液泄漏后在地面形成液池，并随地表风的对流面而蒸发扩散。发生泄漏的甲醇溶液液体形成池液面积为 1546m^2。甲醇溶液的沸点为 64.7℃，高于周边环境常温温度，因此本次评价仅考虑甲醇的质量蒸发，根据 HJ169-2018 质量蒸发速度 Q_3 按照下式计算：

$$Q_3=a\times P\times M/(R\times T_0)\times u^{(2-n)/(2+n)}\times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：Q_3—质量蒸发速度，kg/s

a，n—大气稳定系数，见表 7.5.19 所示。

P—液体表面蒸气压，Pa；

R—气体常数，J/mol·K；

T_0—环境温度，K；

U—风速，m/s；

r—液池半径，m；

M—分子量；

根据上述公式计算出，甲醇泄漏质量蒸发事故排放源强如下表所示。

表 7.4-19　a，n 系数与大气稳定度关系

大气稳定状况	n	a
不稳定	0.2	3.846×10^{-3}
中性	0.25	4.685×10^{-3}
稳定	0.3	5.285×10^{-3}

表 7.4-20 甲醇管道泄漏甲醇溶液泄漏甲醇质量蒸发源强

风速，m/s	质量蒸发速度，(Q_3)kg/s		
稳定条件	0.5	1.5	5.79
不稳定(A，B)	0.049	0.122	0.367
中性(D)	0.058	0.137	**0.391**
稳定(E，F)	0.064	**0.143**	0.389

若甲醇管道泄漏后发生火灾，可能因不完全燃烧，释放有毒物质 CO。参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)火灾伴生一氧化碳产生量计算方法如下：

$$G_{CO} = 2330\,qCQ$$

式中：G_{CO} — 一氧化碳的产生量，g/kg；

C—物质中碳的质量百分比含量，%。取 37.5%；

q—化学不完全燃烧值，%，取 1.5%~6%，本评价取 6%；

Q—参与燃烧的物质量。

甲醇燃烧热 Hc＝22700kJ/kg，

比热 Cp＝2.96kJ/kg·K，

沸点 Tb＝337.7K，

气化热 H＝1109kJ/kg。

取温度 To＝42℃（315K），液体表面上单位面积的重量燃烧速度 m 为：

$$m = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_o) + H}$$

= 0.001×22700/[2.96×（337.7-315）+1109]

= 0.019kg/m^2·s

液池面积 1546m^2，则参与燃烧的物质量 Q：0.0294t/s。

则甲醇管道泄漏发生火灾次生 CO 释放速率为 1.541kg/s。

（2）预测结果

采用 AFTOX 模式预测下风向甲醇轴线浓度分布如表 7.4-21 所示。

经预测计算，最不利气象条件下，事故点下风向甲醇最大浓度为 50.91mg/m^3，出现在事故泄漏点下风向约 10m 处，下风向预测浓度均未超过甲醇毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

经预测计算，常见气象条件下，事故点下风向甲醇最大浓度为 156.35mg/m^3，出现在事故泄漏点下风向约 10m 处，下风向预测浓度均未超过甲醇毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

最不利气象条件下，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 7.4-22 所示，各关心点均未超过甲醇毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。出现在 1.5m/s，F 稳定度气象，泄漏后到达关心点时间为 10 分钟。

最常见气象条件下，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 7.4-23 所示，各关心点均未超过甲醇毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。出现在 5.79m/s，D 稳定度气象，泄漏后到达关心点时间为 5 分钟。

表 7.4-21　甲醇管道甲醇泄漏下风向轴线浓度表

下风向距离	1.5m/s F 稳定度		5.79m/s D 稳定度		下风向距离	1.5m/s F 稳定度		5.79m/s D 稳定度	
	出现时间	高峰浓度	出现时间	高峰浓度		出现时间	高峰浓度	出现时间	高峰浓度

m	min	mg/m^3	min	mg/m^3	m	min	mg/m^3	min	mg/m^3
10	0.11	50.91	0.03	156.35	2510	27.89	0.09	7.23	0.05
60	0.67	32.69	0.17	23.39	2560	28.44	0.09	7.37	0.05
110	1.22	13.45	0.32	8.59	2610	29.00	0.09	7.51	0.04
160	1.78	7.46	0.46	4.55	2660	29.56	0.09	7.66	0.04
210	2.33	4.82	0.60	2.86	2710	30.11	0.09	7.80	0.04
260	2.89	3.40	0.75	1.98	2760	30.67	0.08	7.94	0.04
310	3.44	2.55	0.89	1.46	2810	31.22	0.08	8.09	0.04
360	4.00	1.99	1.04	1.13	2860	31.78	0.08	8.23	0.04
410	4.56	1.61	1.18	0.90	2910	32.33	0.08	8.38	0.04
460	5.11	1.33	1.32	0.74	2960	32.89	0.08	8.52	0.04
510	5.67	1.12	1.47	0.62	3010	33.44	0.07	8.66	0.04
560	6.22	0.96	1.61	0.52	3060	34.00	0.07	8.81	0.04
610	6.78	0.83	1.76	0.45	3110	34.56	0.07	8.95	0.03
660	7.33	0.73	1.90	0.39	3160	35.11	0.07	9.10	0.03
710	7.89	0.65	2.04	0.35	3210	35.67	0.07	9.24	0.03
760	8.44	0.58	2.19	0.31	3260	36.22	0.07	9.38	0.03
810	9.00	0.52	2.33	0.28	3310	36.78	0.07	9.53	0.03
860	9.56	0.47	2.48	0.25	3360	37.33	0.06	9.67	0.03
910	10.11	0.43	2.62	0.23	3410	37.89	0.06	9.82	0.03
960	10.67	0.39	2.76	0.21	3460	38.44	0.06	9.96	0.03
1010	11.22	0.36	2.91	0.19	3510	39.00	0.06	10.10	0.03
1060	11.78	0.33	3.05	0.17	3560	39.56	0.06	10.25	0.03
1110	12.33	0.31	3.20	0.16	3610	40.11	0.06	10.39	0.03
1160	12.89	0.28	3.34	0.15	3660	40.67	0.06	10.54	0.03
1210	13.44	0.27	3.48	0.14	3710	41.22	0.06	10.68	0.03
1260	14.00	0.25	3.63	0.13	3760	41.78	0.06	10.82	0.03
1310	14.56	0.23	3.77	0.12	3810	42.33	0.05	10.97	0.03
1360	15.11	0.22	3.91	0.12	3860	42.89	0.05	11.11	0.03
1410	15.67	0.20	4.06	0.11	3910	43.44	0.05	11.26	0.02
1460	16.22	0.19	4.20	0.11	3960	44.00	0.05	11.40	0.02
1510	16.78	0.19	4.35	0.10	4010	44.56	0.05	11.54	0.02
1560	17.33	0.18	4.49	0.10	4060	45.11	0.05	11.69	0.02
1610	17.89	0.17	4.63	0.09	4110	45.67	0.05	11.83	0.02
1660	18.44	0.16	4.78	0.09	4160	46.22	0.05	11.98	0.02
1710	19.00	0.16	4.92	0.08	4210	46.78	0.05	12.12	0.02
1760	19.56	0.15	5.07	0.08	4260	47.33	0.05	12.26	0.02
1810	20.11	0.15	5.21	0.08	4310	47.89	0.05	12.41	0.02
1860	20.67	0.14	5.35	0.07	4360	48.44	0.05	12.55	0.02
1910	21.22	0.14	5.50	0.07	4410	49.00	0.04	12.69	0.02
1960	21.78	0.13	5.64	0.07	4460	49.56	0.04	12.84	0.02
2010	22.33	0.13	5.79	0.07	4510	50.11	0.04	12.98	0.02
2060	22.89	0.12	5.93	0.06	4560	50.67	0.04	13.13	0.02
2110	23.44	0.12	6.07	0.06	4610	51.22	0.04	13.27	0.02
2160	24.00	0.12	6.22	0.06	4660	51.78	0.04	13.41	0.02
2210	24.56	0.11	6.36	0.06	4710	52.33	0.04	13.56	0.02
2260	25.11	0.11	6.51	0.06	4760	52.89	0.04	13.70	0.02
2310	25.67	0.11	6.65	0.05	4810	53.44	0.04	13.85	0.02
2360	26.22	0.10	6.79	0.05	4860	54.00	0.04	13.99	0.02
2410	26.78	0.10	6.94	0.05	4910	54.56	0.04	14.13	0.02
2460	27.33	0.10	7.08	0.05	4960	55.11	0.04	14.28	0.02

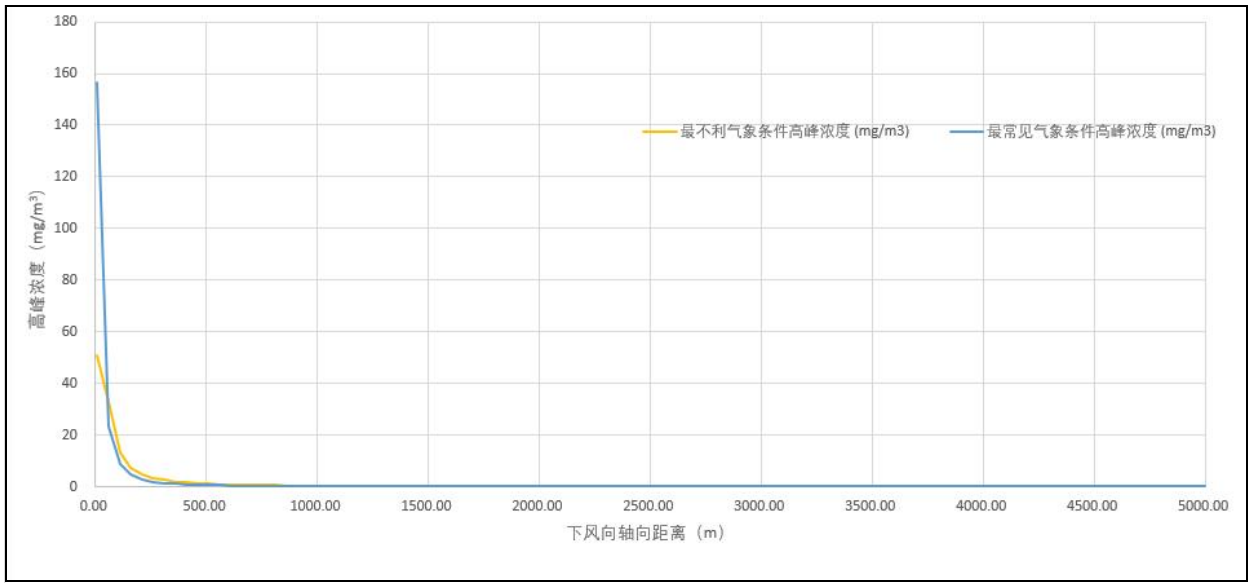


图 7.4-10 甲醇管道甲醇泄漏轴线高峰浓度分布

表 7.4-22 最不利气象条件下甲醇管道甲醇泄漏不同时间关心点硫化氢浓度变化情况 单位：mg/m³

序号	名称	最大浓度|时间(min)	10min	20min	30min	40min	50min	60min	80min	90min	100min	120min
1	塘边村	0.0552|40	0	0.00	0.00	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
2	东庄镇	0.0859|30	0	0.00	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
3	栖梧村	0.0994|30	0	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
4	东庄村	0.1657|20	0	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
5	厝头村	0.2449|15	0	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
6	马厂村	0.0657|35	0	0	0	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
7	堤头村	0.1040|25	0	0	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
8	苏田村	0.1487|20	0	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
9	苏厝村	0.4704|10	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
10	石前村	0.0608|40	0	0	0.00	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
11	白山村	0.1129|25	0	0	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
12	大象村	0.0558|40	0	0	0	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
13	东沁村	0.0913|30	0	0	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
14	前沄村	0.0624|40	0	0	0.00	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
15	营边村	0.0803|30	0	0	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
16	石尾村	0.0324|60	0	0	0	0	0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
17	莆头村	0.0388|55	0	0	0	0	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
18	安柄村	0.0391|55	0	0	0	0	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
19	锦山村	0.0521|45	0	0	0	0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
20	西温村	0.0388|55	0	0	0	0	0.00	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
21	石码村	0.0419|50	0	0	0	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
22	西园村	0.0467|45	0	0	0	0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
23	王厝社区	0.0389|55	0	0	0	0	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
24	沁头村	0.0411|50	0	0	0	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
25	后江村	0.0617|40	0	0	0	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06

表 7.4-23 最常见气象条件下甲醇管道甲醇泄漏不同时间关心点硫化氢浓度变化情况 单位：mg/m³

名称	最大浓度|时间(min)	5min	10min	30min	50min	60min	80min	90min	100min	110min	120min
塘边村	0.0262|10	0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
东庄镇	0.0427|10	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
栖梧村	0.0502|10	0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
东庄村	0.0885|5	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
厝头村	0.1303|5	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
马厂村	0.0317|10	0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
堤头村	0.0528|10	0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
苏田村	0.0785|5	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
苏厝村	0.2493|5	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
石前村	0.0291|10	0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
白山村	0.0578|10	0	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
大象村	0.0265|10	0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
东沁村	0.0457|10	0	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
前沄村	0.0300|10	0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
营边村	0.0396|10	0	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
石尾村	0.0145|15	0	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
莆头村	0.0177|15	0	0	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
安柄村	0.0178|15	0	0	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
锦山村	0.0245|15	0	0	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
西温村	0.0177|15	0	0	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
石码村	0.0193|15	0	0	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
西园村	0.0217|15	0	0	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
王厝社区	0.0177|15	0	0	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
沁头村	0.0189|15	0	0	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
后江村	0.0296|10	0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

表 7.4-24 甲醇管道甲醇泄漏后果基本信息表

事故风险分析					
代表性风险事故情形描述	甲醇管道甲醇泄漏				
环境风险类型	硫化氢污染物释放				
泄漏设备类型	管道	操作温度℃	42	操作压力MPa	1.0
泄漏危险物质	甲醇	最大存在量 t	/	泄漏孔径 mm	10
泄漏速率 kg/s	2.04	泄漏时间 min	10	泄漏量 kg	1224
泄漏高度/m	9	泄漏液体蒸发量 kg/s	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	甲醇	指标	浓度值 mg/m³	最远影响距离 m	达到时间 min
		大气毒性终点浓度-1	9400	计算浓度小于此阈值	/

		大气毒性终点浓度-2	2700	计算浓度小于此阈值	/
		敏感目标	超标时间 min	超标持续时间 min	最大浓度 mg/m³
		/	/	/	/

7.4.6 甲醇管道甲醇泄漏引发火灾产生次生 CO 危害预测

采用 AFTOX 模式预测下风向 CO 轴线浓度分布如表 7.4-25 所示。

经预测计算，不利气象条件下影响范围最大，事故点下风向 CO 最大浓度为 144950.0mg/m³，出现在事故泄漏点下风向约 10m 处，可能在下风向 10~560m 范围内达到 CO 毒性终点浓度-1，10~1290m 范围达到毒性终点浓度-2，具体范围见图 7.4-12 所示。

经预测计算，常见气象条件下，事故点下风向 CO 最大浓度为 13930.0mg/m³，出现在事故泄漏点下风向约 10m 处，可能在下风向 10~110m 范围内达到 CO 毒性终点浓度-1，10~260m 范围达到毒性终点浓度-2，具体范围见图 7.4-13 所示。

最不利气象条件下，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 7.4-26 所示，各关心点厝头村、苏厝村等超过 CO 毒性终点浓度-2，但未超过毒性终点浓度-1；其他关心点均未达 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。出现在 1.5m/s，F 稳定度气象，泄漏后到达关心点时间为 10 分钟。

最常见气象条件下，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 7.4-27 所示，各关心点均未达 CO 毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。出现在 5.79m/s，D 稳定度气象，泄漏后到达关心点时间为 5 分钟。

表 7.4-25 甲醇管道甲醇泄漏引发火灾产生次生 CO 泄漏下风向轴线浓度表

下风向距离	1.5m/s F 稳定度		5.79m/s D 稳定度		下风向距离	1.5m/s F 稳定度		5.79m/s D 稳定度	
	出现时间	高峰浓度	出现时间	高峰浓度		出现时间	高峰浓度	出现时间	高峰浓度
m	min	mg/m³	min	mg/m³	m	min	mg/m³	min	mg/m³
10	0.11	144950.00	0.03	13930.00	2510	32.89	37.98	7.23	2.41
60	0.67	12695.00	0.17	1168.50	2560	33.44	36.97	7.37	2.34
110	1.22	5345.30	0.32	435.45	2610	34.00	36.01	7.51	2.28
160	1.78	2993.50	0.46	231.21	2660	34.56	35.09	7.66	2.21
210	2.33	1939.40	0.60	145.22	2710	35.11	34.20	7.80	2.15
260	2.89	1371.90	0.75	100.57	2760	35.67	33.35	7.94	2.10
310	3.44	1028.90	0.89	74.24	2810	36.22	32.53	8.09	2.04
360	4.00	804.58	1.04	57.33	2860	36.78	31.74	8.23	1.99
410	4.56	649.07	1.18	45.77	2910	37.33	30.98	8.38	1.94
460	5.11	536.45	1.32	37.49	2960	37.89	30.25	8.52	1.89
510	5.67	452.02	1.47	31.35	3010	38.44	29.55	8.66	1.84
560	6.22	386.93	1.61	26.65	3060	39.00	28.87	8.81	1.80
610	6.78	335.59	1.76	22.97	3110	39.56	28.21	8.95	1.76
660	7.33	294.31	1.90	20.04	3160	40.11	27.58	9.10	1.72
710	7.89	260.56	2.04	17.65	3210	40.67	26.96	9.24	1.68

下风向距离	1.5m/s F 稳定度		5.79m/s D 稳定度		下风向距离	1.5m/s F 稳定度		5.79m/s D 稳定度	
	出现时间	高峰浓度	出现时间	高峰浓度		出现时间	高峰浓度	出现时间	高峰浓度
m	min	mg/m^3	min	mg/m^3	m	min	mg/m^3	min	mg/m^3
760	8.44	232.59	2.19	15.68	3260	41.22	26.37	9.38	1.64
810	9.00	209.11	2.33	14.04	3310	41.78	25.80	9.53	1.60
860	9.56	189.19	2.48	12.65	3360	42.33	25.24	9.67	1.57
910	13.11	172.13	2.62	11.47	3410	42.89	24.70	9.82	1.53
960	13.67	157.40	2.76	10.45	3460	43.44	24.18	9.96	1.50
1010	14.22	144.59	2.91	9.56	3510	44.00	23.67	15.10	1.47
1060	15.78	133.36	3.05	8.79	3560	44.56	23.18	15.25	1.44
1110	16.33	123.45	3.20	8.07	3610	45.11	22.70	15.39	1.41
1160	16.89	114.68	3.34	7.56	3660	45.67	22.24	15.54	1.38
1210	17.44	106.85	3.48	7.10	3710	46.22	21.79	15.68	1.35
1260	18.00	99.85	3.63	6.69	3760	46.78	21.35	15.82	1.33
1310	18.56	93.54	3.77	6.32	3810	47.33	20.93	15.97	1.30
1360	19.11	87.85	3.91	5.97	3860	47.89	20.52	16.11	1.28
1410	19.67	82.20	4.06	5.66	3910	48.44	20.12	16.26	1.25
1460	21.22	78.47	4.20	5.38	3960	49.00	19.72	16.40	1.23
1510	21.78	75.02	4.35	5.12	4010	49.56	19.34	16.54	1.21
1560	22.33	71.84	4.49	4.88	4060	50.11	18.97	16.69	1.18
1610	22.89	68.88	4.63	4.65	4110	50.67	18.61	16.83	1.16
1660	23.44	66.12	4.78	4.45	4160	51.22	18.26	16.98	1.14
1710	24.00	63.56	4.92	4.26	4210	51.78	17.92	17.12	1.12
1760	24.56	61.16	5.07	4.08	4260	52.33	17.59	17.26	1.10
1810	25.11	58.92	5.21	3.91	4310	52.89	17.26	17.41	1.08
1860	25.67	56.81	5.35	3.76	4360	53.44	16.95	17.55	1.06
1910	26.22	54.84	5.50	3.61	4410	54.00	16.64	17.69	1.05
1960	26.78	52.98	5.64	3.48	4460	54.56	16.34	17.84	1.03
2010	27.33	51.22	5.79	3.35	4510	55.11	16.05	17.98	1.01
2060	27.89	49.56	5.93	3.23	4560	55.67	15.76	18.13	1.00
2110	28.44	48.00	6.07	3.12	4610	56.22	15.48	18.27	0.98
2160	29.00	46.51	6.22	3.01	4660	56.78	15.21	18.41	0.96
2210	29.56	45.11	6.36	2.91	4710	57.33	14.94	18.56	0.95
2260	30.11	43.77	6.51	2.82	4760	57.89	14.68	18.70	0.93
2310	30.67	42.50	6.65	2.73	4810	58.44	14.43	18.85	0.92
2360	31.22	41.29	6.79	2.64	4860	59.00	14.18	18.99	0.91
2410	31.78	40.14	6.94	2.56	4910	59.56	13.94	19.13	0.89
2460	32.33	39.03	7.08	2.49	4960	60.11	13.70	19.28	0.88

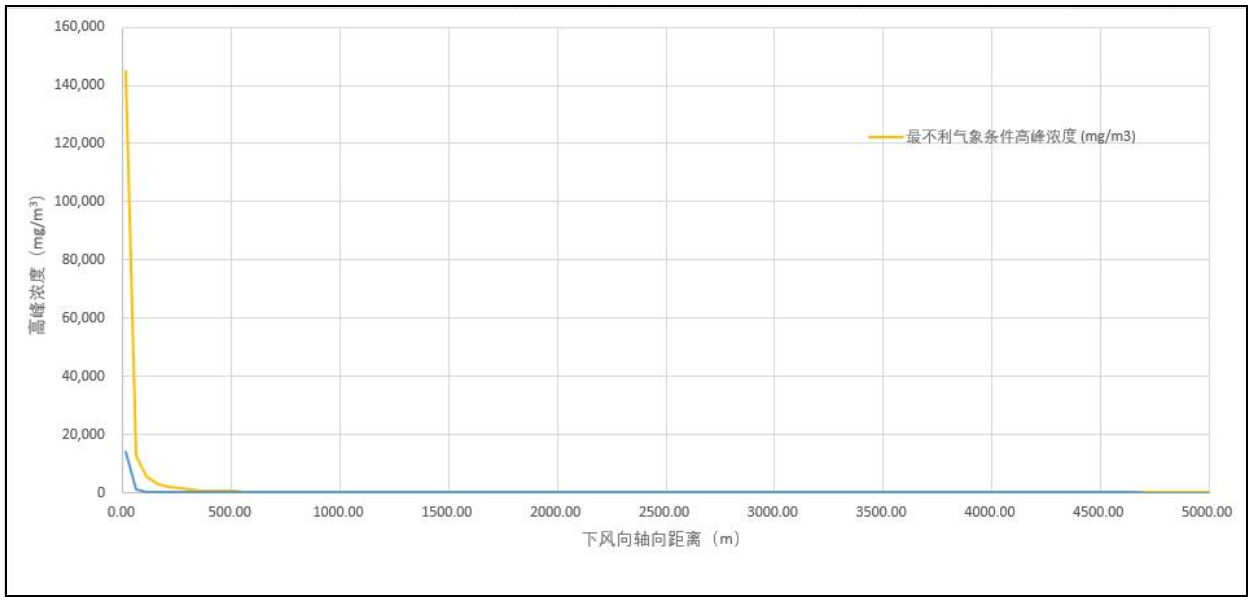


图 7.4-11 最不利气象条件下甲醇管道甲醇泄漏引发火灾产生次生 CO 轴线高峰浓度分布

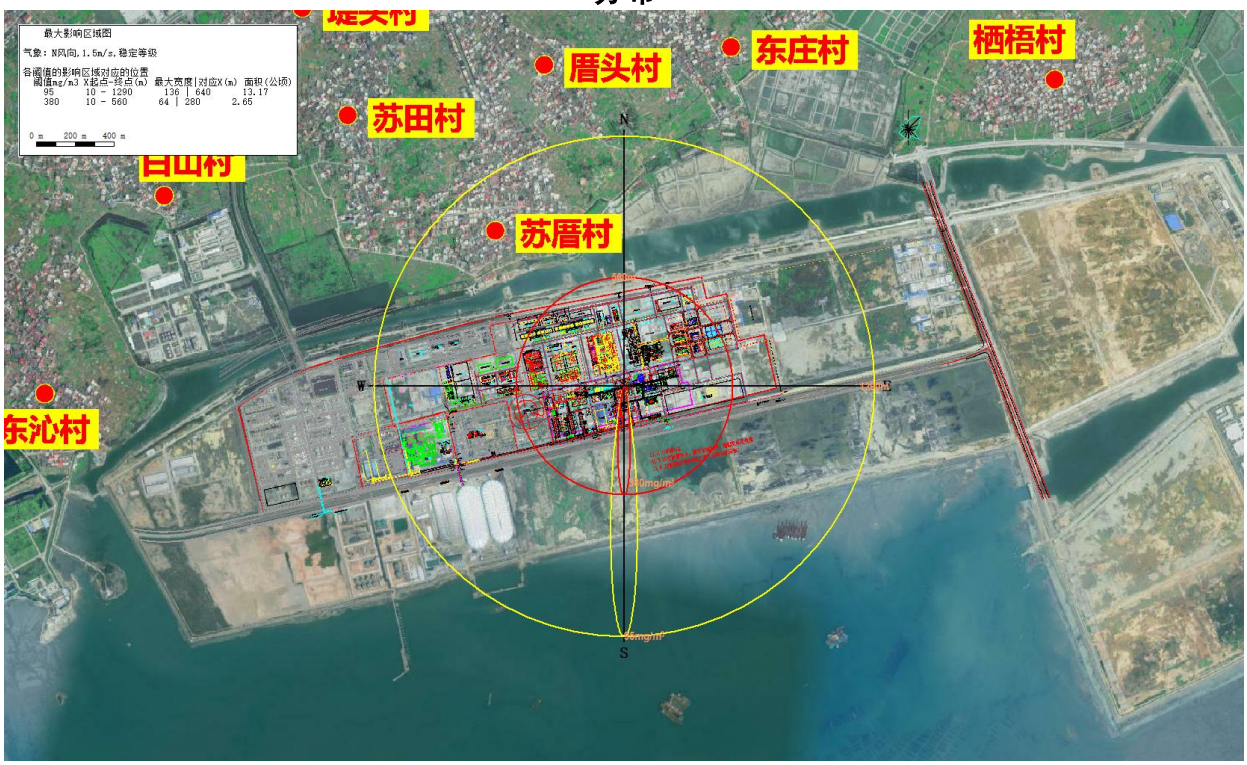


图 7.4-12 最不利气象条件下甲醇管道甲醇泄漏引发火灾产生次生 CO 毒性终点浓度影响范围



图 7.4-13 最常见气象条件下甲醇管道甲醇泄漏引发火灾产生次生 CO 毒性终点浓度影响范围

表 7.4-26 最不利气象条件下甲醇管道甲醇泄漏引发火灾产生次生 CO 不同时间关心点 CO 浓度变化情况 单位：mg/m³

序号	名称	最大浓度|时间(min)	10min	20min	30min	50min	60min	70min	80min
1	塘边村	20.1746|45	0	0	0	17.01	0.01	0	0
2	东庄镇	34.3935|35	0	0	17.48	0	0	0	0
3	栖梧村	38.9481|30	0	0.00	38.95	0	0	0	0
4	东庄村	66.6075|25	0	62.00	5.24	0	0	0	0
5	厝头村	98.6523|20	0	98.65	0	0	0	0	0
6	马厂村	24.8641|40	0	0.00	0.03	1.70	0	0	0
7	堤头村	41.6306|30	0	0.00	41.63	0	0	0	0
8	苏田村	59.8483|25	0	32.54	28.42	0	0	0	0
9	苏厝村	189.6185|10	189.62	51.61	0	0	0	0	0
10	石前村	23.2923|45	0	0	0	7.75	0	0	0
11	白山村	45.3767|30	0	0.07	45.38	0.00	0	0	0
12	大象村	20.8536|45	0	0	0	16.23	0	0	0
13	东沁村	36.1067|35	0	0	28.84	0	0	0	0
14	前沄村	23.0211|45	0	0	0	5.20	0	0	0
15	营边村	31.2713|35	0	0	6.70	0	0	0	0
16	石尾村	10.0809|65	0	0	0	0	3.42	9.47	0.16
17	莆头村	13.8970|60	0	0	0	1.16	13.90	0.55	0
18	安柄村	13.8979|60	0	0	0	1.41	13.90	0.43	0
19	锦山村	19.2811|50	0	0	0	19.28	0.13	0	0
20	西温村	13.8970|60	0	0	0	1.16	13.90	0.55	0

21	石码村	14.8978|55	0	0	0	5.50	11.34	0.03	0
22	西园村	15.7390|50	0	0	0	15.74	3.11	0	0
23	王厝社区	13.9044|60	0	0	0	1.24	13.90	0.52	0
24	沁头村	13.7350|55	0	0	0	3.96	12.52	0.06	0
25	后江村	23.2097|45	0	0	0	6.30	0	0	0

表 7.4-27 最常见气象条件下甲醇管道甲醇泄漏引发火灾产生次生 CO 不同时间关心点 CO 浓度变化情况 单位：mg/m³

序号	名称	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	塘边村	1.3265|10	0.00	1.33	1.33	1.00	0	0
2	东庄镇	2.1658|10	0.00	2.17	2.16	0.02	0	0
3	栖梧村	2.5469|10	0.00	2.55	2.52	0.00	0	0
4	东庄村	4.4896|5	4.49	4.49	1.61	0.00	0	0
5	厝头村	6.6137|5	6.61	6.61	0.02	0.00	0	0
6	马厂村	1.6092|10	0	1.61	1.61	0.56	0	0
7	堤头村	2.6768|10	0	2.68	2.64	0.00	0	0
8	苏田村	3.9797|5	3.98	3.98	2.48	0.00	0	0
9	苏厝村	12.6558|5	12.66	12.66	0.00	0.00	0	0
10	石前村	1.4749|10	0	1.47	1.47	0.80	0	0
11	白山村	2.9328|10	0	2.93	2.82	0.00	0	0
12	大象村	1.3423|10	0	1.34	1.34	0.99	0	0
13	东沁村	2.3166|10	0	2.32	2.31	0.01	0	0
14	前沄村	1.5197|10	0	1.52	1.52	0.71	0	0
15	营边村	2.0096|10	0	2.01	2.01	0.07	0	0
16	石尾村	0.7244|20	0	0	0.20	0.72	0.54	0.0117
17	莆头村	0.8915|20	0	0	0.64	0.89	0.27	0.0001
18	安柄村	0.8991|20	0	0	0.67	0.90	0.25	0
19	锦山村	1.2396|15	0	0	1.24	1.06	0.00	0
20	西温村	0.8915|20	0	0	0.64	0.89	0.27	0.0001
21	石码村	0.9646|20	0	0	0.85	0.96	0.13	0
22	西园村	1.0756|15	0	0	1.08	1.05	0.03	0
23	王厝社区	0.8940|20	0	0	0.65	0.89	0.26	0.0001
24	沁头村	0.9467|20	0	0	0.80	0.95	0.17	0
25	后江村	1.5002|10	0	1.50	1.50	0.76	0	0

表 7.4-28 甲醇管道甲醇泄漏引发火灾产生次生 CO 泄漏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	甲醇管道甲醇泄漏引发火灾产生次生 CO				
环境风险类型	CO 污染物释放				
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度℃	/	操作压力 MPa	/
泄漏危险物质	CO	最大存在量 t	/	泄漏孔径 mm	/
泄漏速率 kg/s	1.541	泄漏时间 min	10	泄漏量 kg	402.6
泄漏高度/m	2	泄漏液体蒸发量 kg/s	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值 mg/m³	最远影响距离 m	达到时间 min
		大气毒性终点浓度-1	380	560	6.2

		大气毒性终点浓度-2	95	1290	18.4
		敏感目标	超标时间 min	超标持续时间 min	最大浓度 mg/m^3
		厝头村	20	5	98.65
		苏厝村	10	5	189.62

7.4.7 气相毒物危害后果综述及风险水平分析

a）下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

根据本项目各事故情景预测结果，已预测出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，详见各预测情景。

b）预测浓度达到不同浓度的最大影响范围综述

根据本项目各事故情景预测可知，本项目各事故情景影响范围见表 7.4-29。

表 7.4-29 装置区各风险事故影响范围一览表

事故情景		毒物	最不利气象条件（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%）		最常见气象条件（D 类稳定度，5.79m/s 风速，温度 131.79℃、年平均湿度 75%）	
			达到毒性终点浓度-1 的最大影响范围（m）	达到毒性终点浓度-2 的最大影响范围（m）	达到毒性终点浓度-1 的最大影响范围（m）	达到毒性终点浓度-2 的最大影响范围（m）
合成氨单元	10mm 直径泄漏	氨	420	1470	未计算出	290
气化单元	10mm 直径泄漏	一氧化碳	330	780	60	160
科洋湿法制酸单元	10mm 直径泄漏	硫化氢	120	190	未计算出	20
甲醇管道泄漏	10mm 直径泄漏	甲醇	未计算出	未计算出	未计算出	未计算出
产生甲醇并引发火灾	遇明火次生火灾	一氧化碳	560	1290	110	260

在本评价预设条件下发生气相毒物风险事故时，各装置、管廊中各风险物质毒性终点浓度-1 出现的距离在~560m 之间，主要涉及本项目厂区及邻近企业的当班员工。距离本项目最近苏厝村，与装置区边界的距离 860m，因此本项目毒性终点浓度-1 范围未进入居民区等环境敏感点。

而一般事故情况下毒性重点浓度-2 浓度范围出现的距离在~1470m 之间，主要涉及本项目厂区及邻近企业的当班员工、苏厝村、厝头村。

c) 伤害概率分析

各事故暴露人群死亡人数参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 I 计算方法计算，其计算公示如下：

$$P_E = 0.5 \times \left[1 + erf\left(\frac{Y-5}{\sqrt{2}}\right)\right] \quad (Y \geqslant 5 \text{ 时})$$

$$P_E = 0.5 \times \left[1 - erf\left(\frac{|Y-5|}{\sqrt{2}}\right)\right] \quad (Y < 5 \text{ 时})$$

式中：

PE——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y——中间量。

对于公式所列有毒有害气体物质造成的伤害可采用下式估算中间量 Y，由此可依据公式估算出死亡百分率。

$$Y = A_t + B_t \ln\left[C^n \cdot t_e\right]$$

式中：

Y——中间量；

At、Bt 和 n——与毒物性质有关参数；

CL＃——接触的浓度，ppm；

te——接触 CL 浓度的时间。

根据上述公式计算，参照附录 I 表 I.1 中取值，项目建成后发生各种风险事故的事故风险值计算见表 7.4-30 所示。

表 7.4-30　事故风险值计算一览表

序号	装置	风险事故	最大死亡概率 P_E
1	合成氨单元	氨泄漏事故排放	4.47×10^{-13}
2	气化单元	气化装置 CO 泄漏事故排放	6.15×10^{-9}
3	科洋湿法制酸单元	硫化氢泄漏事故排放	未计算出
4	甲醇管道泄漏引发火灾	泄漏引发火灾次生 CO 事故排放	6.10×10^{-7}

d）各关心点的有毒有害物质随时间变化情况

根据本项目各事故情景预测结果，已预测各关心点的有毒有害物质随时间变化的情况，以及关心点预测浓度超过评价标准是对应的时刻和持续时间，详见各预测情景。

不确定性广泛地存在于自然界和人类社会中，就环境风险评价而言，不确定性的表现也是相当普遍的。将环境风险评价中的不确定性分为两大类，一类是可以用较确切语言描述的不确定性。例如，在环境风险评价中，某一随机事件的发生(如有毒化学物质的泄漏)具有随机性，只能通过特定的方法预测其发生的概率及影响程度。另一类不确定性是由于人们认识能力的局限，对风险评价中某些现象、机理本身就不清楚，不能准确地描述。比

如本项目在环境风险评价中对受影响人群产生的健康风险，在评价中鉴定某一有毒物质的毒性对人体的健康危害影响时，往往是选择动物进行毒理实验，再由实验所得数据外推到人类，然后把所得数据作为该有毒物质对人体健康危害的标准值。可以说，在整个实验过程中，动物是受试者，而真正受到有健康危害影响的却是人类。可以确切地说，有毒物质在人体内的反应机理、对人体健康的影响及影响程度是不清楚的，也无法用语言准确地加以描述。对于第一类不确定性，又可进一步分为两类：由于自然界本身所固有的不确定性;在风险分析的过程中所引起的不确定性(如模型不确定性、参数不确定性等)和自然界随机变化引起的不确定性。就本项目风险评价而言，首先拟设的风险事故一般为某个装置、管道发生的单一事故，对如火灾爆炸等可能产生的连锁事故等无法进行准确的模拟及预测。其次就单一事故源项而言，具体的事故对象、源强大小、排放参数、事故控制时间和事故发生时的气象条件等的确定也存在客观不确定性，而且就预测模式而言，也有一定局限性。

本次环境风险评价，主要依据相关法律法规、导则、标准等要求，分别从装置区、罐区和管线等角度分析，根据涉及的主要Ⅰ级极度危害、Ⅱ级高度危害、III 级中度危害风险物质，同时综合考虑了《化学品环境风险防控“十二五”规划》重点防控化学品名单中的突发环境事件高发类物质，分别筛选了各装置区和管线等可能产生的最大可信风险事故。最后按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018）推荐的 SLAB 模型和 AFOX 模型进行毒物在大气中的扩散计算，在预设条件下模拟出了事故发生后可能产生的最大影响，评价基本涵盖了本项目危害最大的事故和环境风险的最大后果，具有一定的代表性。

但受制于以上种种不确定性因素的影响，本项目实际发生环境风险事故时，实际的风险影响范围和程度有可能大于以上预测值，建设单位应严格按照本评价及可行性研究报告的要求落实各项风险防范措施，特别应杜绝氨、一氧化碳、甲醇、硫化氢等发生大规模泄漏的风险事故发生。

7.5 消防废水和消防风险物质泄漏分析

7.5.1 事故废水产生

本项目事故废水主要有以下几种情况：①当生产不正常造成工艺物料泄漏、生产污水排放量或者排放浓度大幅度增加超过了污水处理装置的承载负荷时；②由于污水处理装置运行不正常、排水水质不能满足排放标准要求时；③发生火灾时污染区域内产生了大量消防废水；④污染区域内产生的初期污染雨水等。

7.5.2 消防及事故污水的特点

当发生火灾等风险事故时，将用到大量消防水来灭火；或发生液体化工品泄漏时用不燃性分散剂制成的乳液刷洗产生冲洗液，或用泡沫覆盖，抑制蒸发。消防时，泄漏出来的物料混入消防水，消防水即被污染。消防污水具有以下几个特点：

（1）消防污水量变化大

消防污水量与消防时实际用水量有关，而消防实际用水量与火灾严重程度密切相关。当火灾处于初期或程度比较轻时，消防实际用水量就小，产生的消防污水也就少；当火灾程度比较严重时，消防实际用水量就大，产生的消防污水也就多。

（2）污水中污染物组分复杂

不同的货种泄漏，消防污水中污染物的组分都会不同，污染物的浓度也会有很大差异。本项目消防水中可能含有化学品成分。

一旦消防用水量大于事故水池的容积，消防污水将可能进入海域，对海水水质、海洋生态环境造成较大的影响。因此，消防污水的收集与处理是十分必要的。

7.5.3 事故应急池核算

企业现有一期的事故废水自流进入一期事故池，二期的事故废水自流进入二期事故池，本项目位于二期现有煤制氢及合成氨装置内，本次对扩建后二期全厂事故废水进行核算。

本次参照《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH0729-2018）和中国石油天然气集团公司企业标准《事故状态下水体污染的预防和控制规范》(Q/SY08190-2019)，事故储存设施总有效容积计算公式如下：

$V_{总}=(V_1+V_2-V_3)max+V_4+V_5$

$$V_2 = \sum Q_{消} \times t_{消}$$

$$V_5 = 10q \times f$$

$$q = \frac{q_a}{n}$$

式中：$V_{总}$—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_n-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；本项目设计事故池按一个罐组或一套装置计；

二期全厂事故废水核算如下：

①储罐及仓库：

现有二期工程：现有二期工程罐区单个液体储罐最大容积为 5000m^3 的苯储罐，考虑最不利事故情景为苯储罐因火灾等事故罐体发生破裂，储存的 4250m^3 物料(按照充装系数 85%计)全部泄漏，即 V1=4250m^3；各生产装置中，最大容积装置为环己酮装置中苯分离塔 600m^3，其中物料 10%为液态，90%为气态，最大泄漏量可能为 60m^3（来自福建永荣科技有限公司 60 万吨/年己内酰胺项目变更环境影响报告书）。

本工程：本项目合成氨装置 DR 闪蒸罐最大物料泄漏量为 120m^3。

扩建后二期全厂：储罐最大容积为 5000m^3 的苯储罐，即 V1=4250m^3；装置最大容积为本合成氨装置，最大泄漏量可能为 120m^3；

②消防水量 V_2

现有二期工程：根据福建永荣科技有限公司 60 万吨/年己内酰胺项目变更环境影响报告书，现有二期工程消防用水量按同时两处火灾，其中一处为厂区最大消防用水量，另一处为辅助生产装置的消防用水量，合计 450L/s 计。

本工程：装置区消防水量为 300L/s 计。

扩建后二期全厂：取现有工程二期消防用水量合计 450L/s 计。

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 8h 取值，则扩建后二期全厂消防废水产生量：450×8×3600/1000= 12960m^3。

③转移物料量 V3

扩建后二期全厂发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，生产区无围堰等暂存设施，针对生产区 $V_3=0m^3$；罐区现有苯罐区围堰有效容积约为 $33\times33\times2-214=1964m^3$)，则罐区 $V_3=1964m^3$。

其中，$(V_1+V_2-V_3)$ 装置区 $=120+12960-0=13080m^3$，$(V_1+V_2-V_3)$ 罐区 $=4250+12960-1964=15246m^3$，本次计算取罐区和装置区最大值=$15246m^3$。

③进入的生产废水 V_4

V_4—主厂房发生事故时，现有二期可能排入该系统废水量为 $386.6\times8=3092.8m^3$；本项目暂停生产，排入该系统废水量约 $0m^3$。合计能排入该系统废水量为 $3092.8m^3$。

④降雨量 V5

本地区年降雨量为 1286.9mm，降雨天数约为 120d，扩建后二期合计汇水面积约为 67ha。

故降雨量 q=1286.9mm÷120d=10.72mm/d

$V_5=10qf=10\times10.72\times67=7182.4m^3$

扩建后二期全厂火灾事故消防废水最大产生量为：

$V_{总}=(V_1+V_2-V_3)+V_4+V_5=15246+3092.8+7182.4=25521.2m^3$

综上，扩建后二期合计事故废水产生量为 $25521.2m^3$，现有二期工程已建一座有效容积为 $30000m^3$ 事故池，能够满足二期事故废水储存需求，且一期已建一座有效容积为 $23500m^3$ 事故池，两个事故池互相联通。事故池建设均采用自流式，事故废水通过重力流进入事故池。

（二）设置单元——厂区——园区/区域环境风险防控体系

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。

单元控制（一级）：主要装置区设置围堰和罐区防火堤，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。本项目生产反应装置区及罐区（依托现有）周围应设置围坎，生产装置区围坎高度建议不低于 100mm，宽度不超过 100mm，罐区围堰高度建议不低于 1000mm，作为防范事故工况反应装置及罐区事故废水的第一道防控系统。

厂区控制（二级、三级）：企业必须在贮罐区、装置区设置应急池和设计相应的切换

装置（互通的管网，应急泵），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，将消防水引入应急事故池，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污染消防水造成的环境污染。

企业现有一期工程已设置一座有效容积为23500m^{3}事故池，二期又再建一座有效容积为30000m^{3}事故池，事故状态下首先将事故液拦在围堰内，溢流部分流入事故污水排水管或雨水管系统。在事故污水排水管和雨水管系统总出口设闸门，事故状态下闸门关闭，将事故污水切入事故池暂存、通过事故污水提升泵输送至污水处理站，最后外排至园区污水处理厂处理达标后外排。本评价同时要求厂区应设有备用柴油发电机组和耐酸碱的事故污水提升泵，以便在事故发生时，确保将事故废水由泵提升至厂区污水处理站。

本项目在厂区雨水的总排口设置集水井和污水提升泵，并设置阀门，在特别重大事故情形，厂区内的事故池装满事故污水时，事故污水进入雨水系统即将通过雨水总排水进入外环境，此时关闭雨水总排口的阀门，启动污水提升泵，将事故污水紧急提升至厂区污水处理站内，进行处理达标后排放。

园区/区域控制：本项目事故池核算已按照罐区和装置区同时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，利用厂区的事故应急池，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市政污水管网。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中部排水片区，项目事故池已参照《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，一期、二期事故池分别配备相互联通、与园区公共事故池联通的泵、管道等附件，保证极端事故下，杜绝事故废水直接外排。

根据石门澳产业园中部片区公共应急池工程建设情况（图7.5-1），园区委托设计单位根据片区排水特征，将园区公共事故应急池布置于本项目北侧，和一期事故池一墙之隔，已建规模为5.5万立方米（目前已经建成投入使用），可满足园区规划环评提出的建设要求。

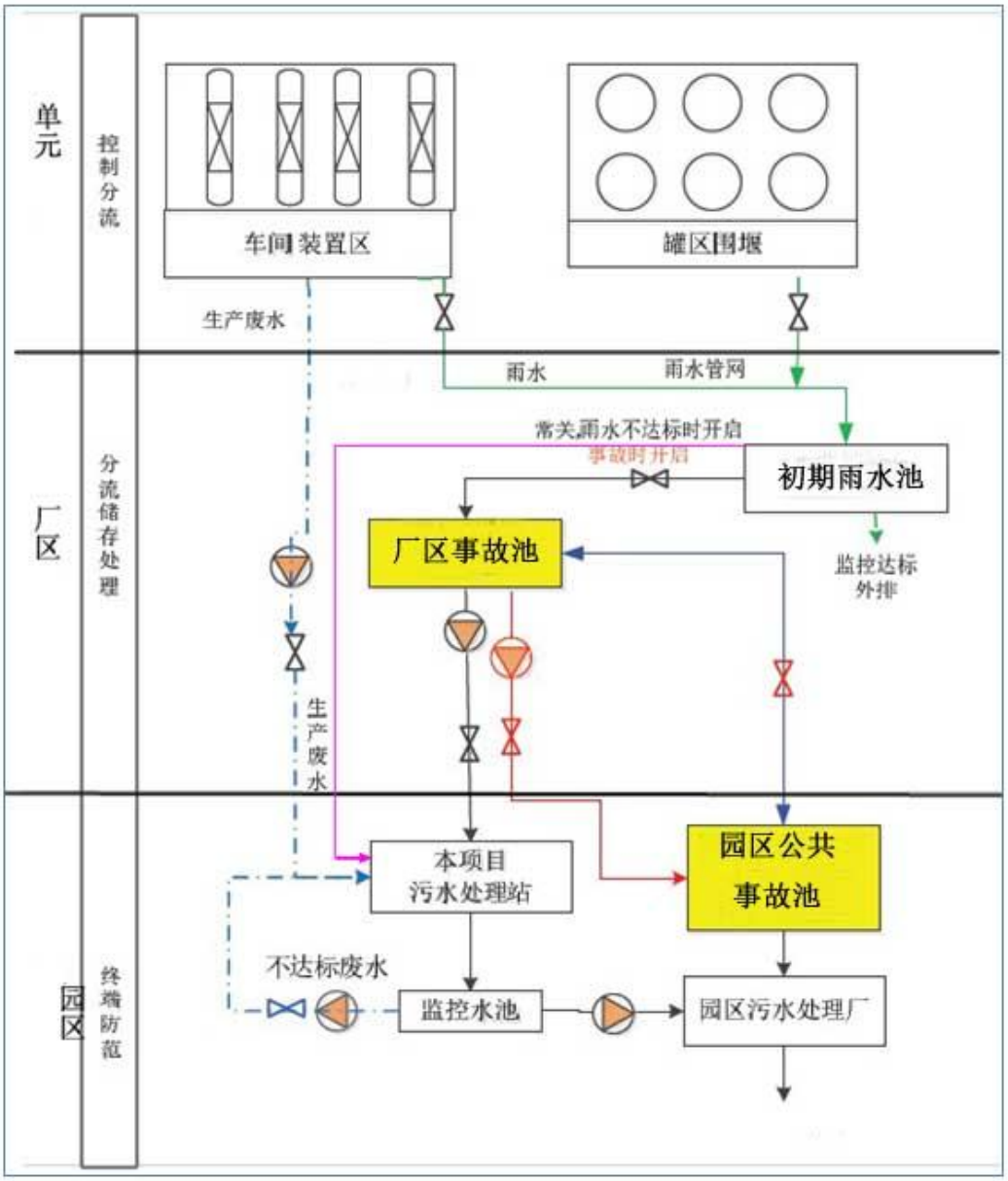
（4）第四级（蓄洪区）

一旦三级防控不能满足应急收集时，污染物将进入规划内排洪渠、滞洪区，为防止受污染的事故废水直接进入海域，建议产业园区排洪渠、滞洪区入海口处设置紧急截断设施。

事故时立即关停滞洪区入海水闸，阻止污染物入海，并对受污染水体进行治理和修复。



图 7.5-1 本项目投产后全厂和园区公共事故池联通图



注：

①正常工况，罐区及装置区雨水经雨水监控池收集初期雨水后，泵至污水处理站处理，后期雨水监控可达标后直接外排。

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，自流进入场内事故池，待事故后，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池容时，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 7.5-2 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

7.6 地下水环境风险预测与分析

本次工程按石化装置的建设规范要求，装置区必须是钢筋混凝土进行表面硬化处理，原料、物料及污水输送管线必须经过防腐防渗处理；一旦有物料或污水等泄漏，按目前对化工企业的管理规范，必须及时采取措施，不可能任由物料或污水漫流渗漏，而对于泄漏初期短时间物料暴露而污染的少量土壤，则会尽快通过挖出进行处置，不会任其渗入地下水。

本次评价主要考虑厂区新建的环保设施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或非可视部位发生小面积渗漏时，导致少量物料通过漏点，逐步渗入土壤并可能进入地下水。

在事故情况下，通过对本项目建设内容的分析，本次评价考虑其中废水量较大、污染成分较复杂的厂内污水处理站气化废水调节池发生泄漏。主要是由于系统老化、腐蚀等原因，产生裂缝，假定池底出现破损，导致较长时间内废水通过裂口渗入地下影响地下水质。

地下水事故下预测分析内容及应急措施见章节 6.4。

7.7 运输过程潜在的风险分析

本项目的部分危险化学品则由槽车运输，直接由供货单位负责运输。建设单位委托有危险品运输资质的单位运输，运输路线、运输方式、运输时间需报公路沿线交通管理部门审批。

通过危险化学品道路运输过程中存在的风险因素分析，主要如下：

运输人员方面的风险因素

在危险化学品的运输过程中，驾驶人员的驾车技术、应变能力及精神状态会对运输环节的安全问题产生极其重要的影响。如果驾驶人员的操作水平、操作状态存在问题，就会导致整个运输过程的风险加大。

（2）车辆风险因素

在危险化学品道路运输过程中，运输车辆的选择也会对危险化学品的运输带来一定的风险。因此，应加强对于危险化学品运输车辆的管控，主要以罐车进行危险化学品的运输，并加强对运输车辆设施的检查，防止泄漏等事故发生。对于罐体车辆要及时进行正常的年检并进行定期保养。

（3）管理方面的风险因素

管理方面存在的风险主要是体现在对危险化学品运输的管理力度不够，没有健全的管理制度、管理机制，对人员及设备的管控措施不到位。

（4）交通事故风险因素

在运输途中发生重大撞车翻车事故突发性溢漏，使所运载危险品进入大气，造成恶性污染事故。污染事故最为严重的路段是跨越人口密集的城镇路段，其余路段由于人口少，通过及时采取防护措施，可避免污染造成的伤亡事故发生。因此本项目装载危险化学品运输路线应避开市区，其车辆不得在生活饮用水地表水源保护区、居民聚居点、行人稠密地段、政府机关、大桥等敏感目标停车。如必须在上述地区进行装卸作业或临时停车，应事先报经当地县、市公安部门批准，按照指定的路线、时间行驶。

7.8 风险管理

7.8.1 环境风险防范措施

若发生物料溢漏和爆炸事故且不及时采取有效的应急生态保护措施，将对环境空气、地表水环境和生态等造成严重破坏。因此对事故风险应有高度认识与戒备，并将其纳入建设单位的环境保护目标，切实贯彻“预防为主，防治结合”的方针。制订防范泄漏、爆炸事故应急处理计划，以尽可能缩小事故发生的规模和所造成的损失与危害。

建设单位对风险的预防应从基础建设开始，将预防措施落实到生产装置、公用工程的设计、施工、运行和维护的全过程，严格遵守消防规范。

7.8.1.1 选址、总图布置和建筑安全防范措施

根据本项目的物料性质和毒性，参照相关的毒物、危险物处理手册，采取以下相应的安全防范措施：

生产区总平面布置，严格执行国家规范《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）和《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）要求，所有建、构筑物之间或与其它场所之间留有足够的防火间距，防止在火灾或爆炸时相互影响。整个生产区总平面布置符合防范事故要求，土建设计中，构筑物设计考虑防雷、防静电措施和耐火保护。生产装置区尽量采用敞开式，以利于可燃气体的扩散，防止爆炸。对人身造成危险的运转设备配备安全罩。高处作业平台、高空走廊、楼梯、钢爬梯上要按规范要求设计围栏、踢脚板或防护栏杆，围栏高度不应低于 1.05 米，脚板应使用防滑板。在楼板操作及检修平台有孔洞的地方设有盖板。

根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。建筑设计采用国家标准及行业标准。建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求进行设计。

该厂的火灾爆炸危险场所的安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》

GB50016-2014 的要求。禁火区均应设置明显标志牌。

生产过程采用 DCS 控制系统，对反应系统及关键设备的操作温度、操作压力、液位高低均能自动监控及安全报警，在紧急情况下可及时启动应急预案。在有可能泄漏可燃气体的部位均设置可燃气体检测器。

建立完善的消防设施，包括火灾报警系统等。

根据生产装置的特点以及卫生特征，设车间更衣室和专用衣柜。在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

7.8.1.2 危险化学品管理、储存、使用、运输中的防范措施

项目的危险化学品根据用途和类型不同，分别贮存在中间储罐、产品仓库等处。

危险化学品管理：严格按《危险化学品安全管理条例》要求来管理；制定危险化学品安全操作规程，要求操作人员严格按操作规程作业；对从事危险化学作业人员定期进行安全培训教育；经常性对危险化学品作业场所进行安全检查。

危险化学品的储存和使用：设立专用库区，且其符合储存危险化学品的条件（防晒、防潮、通风、防雷、防静电等安全措施）；建立健全安全规程及值勤制度，设置通讯、报警装置，确保其处于完好状态；对储存危险化学品的容器，应设置明显的标识及警示牌，对使用危险化学品的名称、数量进行严格登记；对储存危险化学品的容器，应经有关检验部门定期检验合格后，才能使用；凡储存、使用危险化学品的岗位，都应配置合格的防毒器材、消防器材，并确保其处于完好状态；所有进入储存、使用危险化学品岗位的人员，都必须严格遵守《危险化学品管理制度》。

危险化学品采购和运输：采购危险化学品时，应到已获得危险化学品经营许可证的企业进行采购，要求提供技术说明书及相关技术资料；采购人员必须进行专业培训并取证；危险化学品的包装物、容器必须有专业检测机构检验合格才能使用。

本项目危险化学品运输应委托有资质单位从事，押运人员应经有关培训并取证后才能从事危险化学品运输、押运工作；运输危险化学品的车应悬挂危险化学品标志，不得在人口稠密地停留；危险化学品的运输、押运人员，应配置合格的防护器材。

通过以上管理和防范措施，本项目可以最大限度地防止事故的发生。

7.8.1.3 开、停车及设备维修过程的风险防范措施

（1）开车过程：

应根据生产工艺特性，制定开车过程的“安全生产操作规程”并按该规程严格执行。主要应采取以下措施：

a. 整个生产过程的装置、管道均要经过气密性试验（试压）。对负压部分的设备和管道要防止外界空气吸入；正压部分的设备和管道要防止气相泄入大气。

b. 整个系统的电器、仪表、自控系统，均动作灵敏、准确无误、处于正常可控状态。

c. 各种联锁装置操作灵敏可靠，均处于正常状态。

d. 各种原辅材料准备就绪、输送转移线路畅通无阻。

e. 各种防范措施及应急措施均到位，处于正常运转状态。

当根据“安全生产操作规程”要求，检查并确认上述各种措施均处于正常状态时，方可开车生产。

（2）停车过程：

应根据生产工艺特性，制定停车过程的“安全生产操作规程”并按该规程严格执行。停车前应检查是否做好停车前的各项准备工作，重点包括做好停车时残余物料（包括液体、气体和固体等）的处理准备及安全防范工作。在确认停车过程保证能按“安全生产操作规程”进行及各种防范措施及应急措施处于正常状态下，方可实行停车操作。

（3）检修过程：

检修过程应制定相应的“安全生产操作规程”，并按该规程严格执行。主要应采取以下措施：

a.由于本项目的大部分设备及管道位为易燃有毒物料的反应或贮存、输送场所，设备管道的内部和表面会残留部分易燃有毒物料，因此，检修前应对所检修的设备管道进行清理、惰性气体置换、确保检修时不会产生燃烧、中毒事故。

b.检修应尽量在设备管道等停车的状态下进行，确实需要在不停车的状态下进行检修，必须制定严密、可靠的安全防范和应急措施，禁止设备管道带压检修。

c.动火检修时需严格执行安全防火规定。按规定转移动火场所周围的易燃易爆物料，清洗干净动火检修设备内部和表面的易燃易爆物料，做好安全防范工作，在得到安全管理部门批准和专职安全管理人员的现场监督和许可下，方可动火检修。

7.8.1.4 工艺和设备、装置方面安全防范措施

（1）建立完整的工艺规程和操作法，工艺规程中除了考虑正常操作外，还应考虑异常操作处理及紧急事故处理的安全措施和设施。危险化工工艺需重点关注，

原料管理： 严格控制原料质量，设置泄漏检测和报警装置。

工艺控制：优化工艺参数，采用自动化控制系统，设置安全联锁装置。

设备管理：定期检测和维护设备，及时更换腐蚀严重的部件。

操作管理：加强操作人员培训，严格执行操作规程，定期进行应急演练。

其他措施：设置防火防爆设施，配备应急物资，制定应急预案。

（2）设备需经单体试车、联动试车，合格后方可投入使用。

（3）每一个工艺过程和每一道工序都应有严格符合生产实际的工艺指标，并对之进行严格管理。更改工艺指标需按规定履行相应的审批手续。

（4）设备的选型及其性能指标应符合工艺要求。应根据不同物料的特性和生产过程选择合适的设备材质，应充分考虑物质的腐蚀性，严格控制设备及其配件（如垫片等）的制作、安装质量，确保安全可靠。

（5）对设备应进行定期检测，检查其受腐蚀情况，并及时予以更新。

（6）对动力设备应加强润滑管理，保证其运行平稳、无杂音，轴承温度正常，振动不超标。暴露在外的传动部位，应有安全防护罩。

（7）应严防工艺设备、管道、阀门、机械密封点的泄漏。

（8）平台、扶梯、栏杆等应按国家标准和规范要求设计，并有充足的照明。

（9）应制定严格的取样、分析规程，并遵照执行。对原辅材料的储存、使用，电器设备的使用，仪器及玻璃器皿的使用等均应有严格规定。

（10）应对生产后的设备、管线的检查、监测。如每批操作结束后的内、外壁检查、测厚，防止设备、管线因腐蚀而泄漏。

（11）装置设计为密闭系统，使有毒物料在操作条件下置于密闭的设备和管道中，各个连接处采用可靠的密封措施，不与人员接触，保证职工健康不受损害。

（12）装置区内设置氮气和压缩空气管线，以便于在装置故障或停车时吹扫和置换设备和管线内的有毒介质和易燃易爆介质。

（13）生产中具有毒性和刺激性的物料，在可能出现接触物料设备附近设置洗眼喷淋器，一旦介质不慎溅到脸部或皮肤上，可以立即用水冲洗。按要求配备必要的安全防护用品，如安全帽、防毒面具、手套、化学安全防护眼镜、口罩等用具，以避免意外事故发生。

（14）按 GB2894 规定，在易发生事故区域设置安全标志。按 GB2893 规定，在建构筑物或设备上涂安全警示色。生产场所、工作场所的紧急通道和出入口，设置醒目标志。按标准、规范的规定，对设备和工艺管道涂识别色。

7.8.1.5 自动控制设计安全防范措施

生产过程对反应系统及关键设备的操作温度、操作压力、液位高低均能监控及安全报警，在紧急情况下可及时启动应急预案。

按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB 50493-2009），在工艺装置区、罐区及其它可能有可燃、有毒气体泄漏和积聚的地方，设置可燃、有毒气体（如氨、一氧化碳、硫酸雾、甲醇等）检测报警仪，一旦浓度超过设定值，将立即报警。同时设置自动报警限值，在有毒气体泄漏达到检测限值时及时启动声光报警装置。

7.8.1.6 电气、电讯安全防范措施

（1）电气设计均按环境要求选择相应等级的 F1 级防腐型和户外级防腐型动力及照明电气设备。根据车间的不同环境特性，选用防腐、防水、防尘的电气设备，并设置防雷、防静电设施和接地保护。在设计中应强调执行《电气装置安装工程施工和验收规范》（GB50254-96）等的要求，确保工程建成后电气安全符合要求。

（2）供电变压器、配电箱开关等设施外壳，除接零外还应设置可靠的触电保护接地装置及安全围栏，并在现场挂警示标志。配电室必须设置挡鼠板及金属网，以防飞行物、小动物进入室内。地下电缆沟应设支撑架，用沙填埋；电缆使用带钢甲电缆。沿地面或低支架敷设的管道，不应环绕工艺装置四周布置。

（3）在爆炸危险区域内选用防爆型电气、仪表及通信设备；所有可能产生爆炸危险和产生静电的设备及管道均设有防静电接地设施；装置区内建、构筑物的防雷保护按《建筑物防雷设计规范》设计；不同区域的照明设施将根据不同环境特点，选用防爆、防水、防尘或普通型灯具。

7.8.1.7 管线事故防范措施

本评价对管线提出以下事故防范措施建议，以期最大限度降低风险发生几率和影响：

（1）管线施工完毕后，沿线设置标示桩标志，以严禁其他开挖施工破坏管道造成事故。

（2）管线与罐区连接处设置可燃气体、有毒气体检测报警仪等设施，以便万一发生可燃气体、有毒气体泄漏时提供信息，及时处理。

（3）输送管线(内管)进行 100%射线探伤检测。

（4）封闭管线上设置相应泄压设施，防止因太阳曝晒等原因而导致超压；

（5）管线在施工时全线加强焊接质量管理，按照三类质量标准，100%焊缝拍片检查。将管线的压力等级相应提高一级，并做好管线的防腐工作。

（6）管道输送过程设置 DCS 自动报警和连锁切断设施，并设紧急事故切断阀，保证其手动操作功能。一旦发生超压或泄漏，立即自动检测并送至厂内 DCS 控制系统、安全控制系统。

（7）管线采取防静电接地措施，露天敷设的管道采取防雷击措施。

（8）在管线两侧应设有火灾、事故报警电话，确保发生事故时能立即与厂区相关部门联系。

（9）同时在罐区和装置区通过管线进出物料的衡算，判断管线泄漏情况，在管廊连接罐区和装置区两端设置截止阀，一旦发生管道破裂，可立即关闭两端的截止阀，以降低管道破裂事故的物料泄漏量。

（10）应加强运输管线的检查(防腐情况、阀门完好情况等)，每班有专人对管线进行巡查，查看管线的防腐情况以及阀门等设备的完好情况，并将巡查结果记录在案备查。一旦发现问题，巡检人员应立即向有关部门反映解决。巡查人员两人一组，并携带便携式可燃气体检测仪。

（11）厂区内所有外管均采用高管架敷设，主管架采用连续梁式结构，管架跨厂区主要道路处，净空高度≥6.0m。

（12）绝大部分管道分别设在管架各层横梁上，对个别有特殊要求（如坡度）的管道采取特殊的处理措施。

（13）管廊施工后增加警示牌，特别是在跨路段需加密布设，增加的标识可参考下图所示。



一般标识　　转弯标识　　禁烟火标识

图 7.8-1 危险标识图列

7.8.1.8 运输过程风险防范措施

（1）根据《道路危险货物运输管理规定》，从事营业性道路危险货物运输的单位，必须具有十辆以上专用车辆的经营规模，五年以上从事运输经营的管理经验，配有相应的专业技术管理人员，并已建立健全安全操作规程、岗位责任制、车辆设备保养维修和安全质量教育等规章制度。危险品运输单位必须取得《道路危险货物非营业运输证》，方可进行运输作业，有关人员必须取得《道路危险货物运输操作证》和有关专业培训考核后，方

可上岗作业。运输单位和有关人员应定期组织学习、考核。因此，本项目的危险品运输应委托有资质的危险品运输企业进行运输。

（2）危险物品运输车辆必须符合国家标准《道路运输危险货物车辆标志》的规定，悬挂明显的危险货物运输标志。严禁用三轮机动车、全挂汽车列车、人力三轮车、自行车和摩托车等不符合规定、无安全措施的车辆来运输危险物品。禁止将危险物品混入非危险物品中贮存。危险物品运输车辆严禁混装水果、蔬菜等其他货物，保证危险物品运输车辆”专车专用”。车辆需按规定定期检修、维修，压力容器须符合国家强制性标准。危险物品的包装标志必须符合国家标准《危险货物包装标志》和《包装储运图示标志》及有关补充规定。

（3）收集、贮存危险物品，必须按照危险物品特性分类进行。禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险物品。

（4）运输危险物品时，必须严格遵守交通、消防、治安等法规。车辆运行应控制车速，保持与前车的距离，严禁违章超车，确保行车安全。对在夏季高温期间限运的危险货物，应按当地公安部门规定进行运输。运输路线、运输方式、运输时间需报公路沿线交通管理部门审批。

（5）装载危险物品运输路线应避开城区，其车辆不得在生活饮用水地表水源保护区、居民聚居点、行人稠密地段、政府机关、大桥等敏感目标停车。如必须在上述地区进行装卸作业或临时停车，应事先报经当地县、市公安部门批准，按照指定的路线、时间行驶。

（6）对装载本项目危险物品车辆，应采取相应的控温、防爆、防火、防震、防水、防撒漏等措施。

（7）危险物品装卸现场的道路、灯光、标志、消防设施等必须符合安全装卸的条件。建设单位应要求危险物品产生单位在装卸地点的应标有明显的货名牌，储槽注入、排放口的高度、容量和路面坡度应能适合运输车辆装卸的要求。

（8）在发生如台风、大雾、龙卷风等天气时应特别注意行车安全甚至不出车，尽量减少事故发生率。

（9）建议运输车队制定一些诸如”安全行车标兵”、”安全行车十万公里无事故”等激励制度，不能制定司机跟业务量直接挂钩的激励制度，严防司机为拉业务为出现超载、超速和疲劳行车现象。

7.8.1.9 火灾事故防范措施

火灾事故的防范除做好泄漏防范工作外，重点在于火源的防范。

（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，不得随意使用明火，并在明显处张贴禁烟火警告标志。生产上急需检维修抢修设备用火的，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；没有防火监护人不动火；没有消防器材不动火。并需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带，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。在转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

易燃易爆罐区场所，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。罐区转输操作作业，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。然而，各易燃易爆危险场所使用的一切电气设备、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。一旦电气设施偶然产生打火，也不会发生爆炸起火。

（4）预防静电火花

预防静电的产生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放；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》。

7.8.1.10 原料使用的风险防范措施

本工程危险化学品的装卸、运输必须由取得国家资质认定的的运输企业承担，驾驶员、装卸管理员必须经培训取得上岗证后方可上岗，运输线路严格按照安全监察部门规定的线路运行。运输时必须有明显“危险”和“腐蚀”字样的标记。在装卸运输采用专用工具，电器设备应符合防火、防爆要求。严格按照《危险化学品安全管理条例》要求进行管理。化学品的储存，必须遵守《建筑设计防火规范》和《工业企业总平面设计规范》等规定。对可能出现跑冒滴漏的泵、阀门等处，设自动切换系统。酸、碱、化学品库等应做建筑防腐，应符合《工业建筑防腐设计规范》。注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

7.8.1.11 事故泄漏、消防污水收集防治措施

为了阻断事故泄漏液和消防水进入环境，立足工程配套设施，采取“收→调→输→储→处理”事故泄漏和事故消防水，设置“厂区三级防控措施”防范事故泄漏液和消防污水进入外环境和海域水环境。具体内容见 7.5 小节。

7.8.1.12 劳动保护

（1）对在岗工人及邻近有关人员进行普及性自我救护教育，必须加强防护器材的维护保养，保证器材随时处于备用状态。

（2）加强设备的密封性，防止跑、冒、滴、漏，最大限度地降低车间中有害物质的浓度；车间内有害物质浓度应达到国家卫生标准；有机溶剂装卸区应设置事故洗眼淋浴器等防护用具；操作人员要定期进行身体检查。

（3）接触有毒有害物料的操作人员，应按规定佩戴防护用具。

（4）如有轻微中毒，应立即转移到新鲜空气中；若有毒物料接触皮肤，立即用肥皂水或清水冲洗皮肤和被污染的衣物；眼睛接触，立即用大量水冲眼至少 15 分钟，及时就医。如急性中毒，应按中毒情况进行对应处理，并立即送医院救治。

7.8.1.13 事故预警措施

（1）消防控制

在消防平台上设置消防控制室，管理人员可通过室内工业电视监视器对整个厂区进行监控，即时发现火情，随时作好启动消防系统，投入消防灭火的准备。

控制室设直通报警的有线电话，并配备必要的无线电通信器材。生产车间及各罐区内应设置手动报警按钮。

消防控制和火灾报警系统的线路敷设采用带盖板的桥架，线路采用阻燃型铜芯电缆。

（2）管道输送控制系统

厂区控制系统可以实时采集、显示所有相关电动阀门信息，如：阀门开关状态，可对各阀门进行开关操作；现场可手动对各电动阀门开关操作，且现场操作优先。

（3）气体探测系统

罐区及车间配备固定式若干可燃气体检测报警仪。可燃气体检测报警仪进行不间断监测，一旦检出气体泄漏，控装置即会发生声、光报警，提醒作业人员迅速检查，控制物料外逸。气体探测器通过电缆将现场可燃气体浓度值信息，传送到厂区消防控制室气体探测报警控制器。

7.8.1.14 液氨泄漏风险防范措施

（1）工艺报警、连锁、紧急泄压、可燃有毒气体报警仪装置应定期巡查、校验、维护保养，确保其齐全有效，灵敏好用。

（2）定期进行防雷、防静电检测，保持其设施的完好有效。

（3）加强液氨触感“无泄漏”管理，与储罐相连的根部阀、进出口阀、法兰、垫片及仪表管线等重要部位应登记建档，定期巡查，发现隐患，应及时倒备用罐或停车处理。

（4）要按照有关规定配备足够的消防、气防设施和器材，建立稳定可靠的消防系统。

7.8.1.15 煤气泄漏风险防范措施

（1）改善生产设备，定期检修煤气发生炉和管道、阀门，防止漏气。

（2）煤气操作岗位配备 CO 和硫化氢报警器。报警器是检测煤气泄漏并能及时报警的安全装置，分为固定式和便携式两种。在容易泄漏煤气的部位应安装固定式报警器，并划分成若干区域，每一区域由一台微型计算机控制，并使之形成网络。这样，当某区域发生煤气泄漏时，可通过声光报警自动切断气源，打开排风装置，降低煤气浓度，消除危害。另一方面，必须对煤气系统的管道、设备进行定期巡视检查。此时，采用便携式报警器检测较为适宜。

（3）加强安全管理，健全规章制度，严格遵守安全操作规程。此外，应建立和健全

煤气防护机构，并普及煤气安全知识教育，尤其应对操作工和外来民工进行预防中毒的培训，加强个体防护，有效地预防煤气泄漏引起人员中毒。

7.8.1.16 可燃气体排放防范措施

项目依托现有一套火炬系统，处理增加的各个单元正常排放和事故排放时排向火炬的可燃性气体。不同装置火炬气排放量不同，成分复杂，既有主要成分为 CO、CO_2、H_2、N_2 等的合成气，也有主要组分为碳氢化合物的烃类排放气，还有含 H_2S 的对环境污染严重的酸性气体。

火炬处理能力应根据每一种事故工况下，按照影响系统尺寸最大的某个装置排放量的100%与其余装置排放量的 30%之和计算，但不应低于该系统中两个不同装置最大单点排放的总量，两者取大值。

7.8.1.17 在线报警监控措施

本项目应参照《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(SH3063-1999)、《重大危险源（储罐区、库区和生产场所）安全监控通用技术规范（征求意见稿）》要求，在危险物料生产、储存场所(如罐区)和主反应装置区设置有毒物质泄漏检测探头，检测探头应与报警系统、应急处理系统等联动，以便一旦发生有毒物质泄漏，及时迅速启动事故应急救援预案，如启动泄漏物质收集吸收系统等，将事故损失减轻到最低限度。

7.8.1.18 其他风险防范措施

（1）岗位操作严格穿戴劳保用品，制定安全操作规程，严格执行，保证严格依照公安、交警部门的管理进行运输、组织生产。

（2）安全教育等纳入企业经营管理范畴，完善安全组织结构。

（3）加强安全卫生培训，掌握处理事故的技能，加强技术防范，杜绝安全和危害职工健康事故的发生；在所有职工中普及对氨、硫酸雾、一氧化碳等有毒有害物质有害意识及对中毒者的急救措施。

（4）禁止拖拉机、电瓶车进入生产区。

（5）汽车、槽车的排气管必须安装消火器，不准在生产区内修车、擦车及存车，不准在有泄漏时发动车辆。

（6）生产区内严禁烟火。

（7）项目建设和营运期，应对厂区周围的居民分发防范毒物泄漏危害常识的宣传手册，并宣传内容在厂内外显著位置上墙公示。

7.8.2 环境影响后评价要求

根据前文环境风险评价等级判定，本项目评价等级为IV^+，需开展一级评价。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“11.4 环境风险评价结论与建议”中的要求——对存在较大环境风险的建设项目，须提出环境影响后评价的要求。本项目在通过环境保护设施竣工验收且稳定运行一定时期后，应对其实际产生的环境影响以及污染防治、生态保护和风险防范措施的有效性进行跟踪监测和验证评价，并提出补救方案或者改进措施，以提高环境影响评价有效性。

7.8.3 环境风险事故应急预案

按照《建设项目环境风险评价技术导则》、《国家突发环境事件应急预案》、《企业事业单位突发环境应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、福建省人民政府“关于印发福建省突发环境事件应急预案的通知”（闽政办〔2015〕102 号）等文件中规定的“环境风险事故应急预案编制原则”要求，建设单位应开展环境风险评估，编制应急预案，并报送生态环境主管部门备案。

本评价主要是提出本项目《环境风险事故应急预案》的编制原则和总体要求、主要管理内容和应急措施等，指导环境风险应急预案编制，本评价与应急预案有冲突部分应以应急预案为准。

7.8.3.1 应急预案编制及环境风险评估要求

建设单位已制定突发环境事件应急预案修编，并向莆田市秀屿生态环境局备案（备案文号为 350305-2025-003-H），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，修编应急预案，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。

7.8.3.2 应急联动响应要求

（1）与上级应急预案联动关系

公司位于福建省莆田市秀屿区东庄镇，属规划的福建省湄洲湾石化基地石门澳化工新材料产业园内。应急预案体系从层面上分为三级：政府总体应急预案、政府行业/部门应急预案和企业应急预案。本预案从属于福建永荣科技有限公司应急预案体系，公司建立了

与秀屿区人民政府、莆田市秀屿生态环境局、福建省湄洲湾石化基地石门澳化工新材料产业园之间的应急联动机制，统筹配置应急处置组织机构、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。

《秀屿区突发环境污染事件应急预案》、《莆田市秀屿生态环境局突发环境污染事件应急预案》和《福建省湄洲湾石化基地石门澳化工新材料产业园突发环境事件应急预案》是本预案的上级预案，本预案原则上与上级预案相衔接，与周边企业以及石门澳污水处理厂应急预案体系相互衔接，形成纵向联动、横向互动的整体应急预案体系。在预案制定时，《福建永荣科技有限公司突发环境事件应急预案》在原则上要符合上级预案的总体要求，在执行中，下级预案要服从上级预案的需要。应急系统其主要关系、辖管范围和联动关系示于表 7.8-1。

表 7.8-1　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
永荣公司级	一	永荣公司级	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。

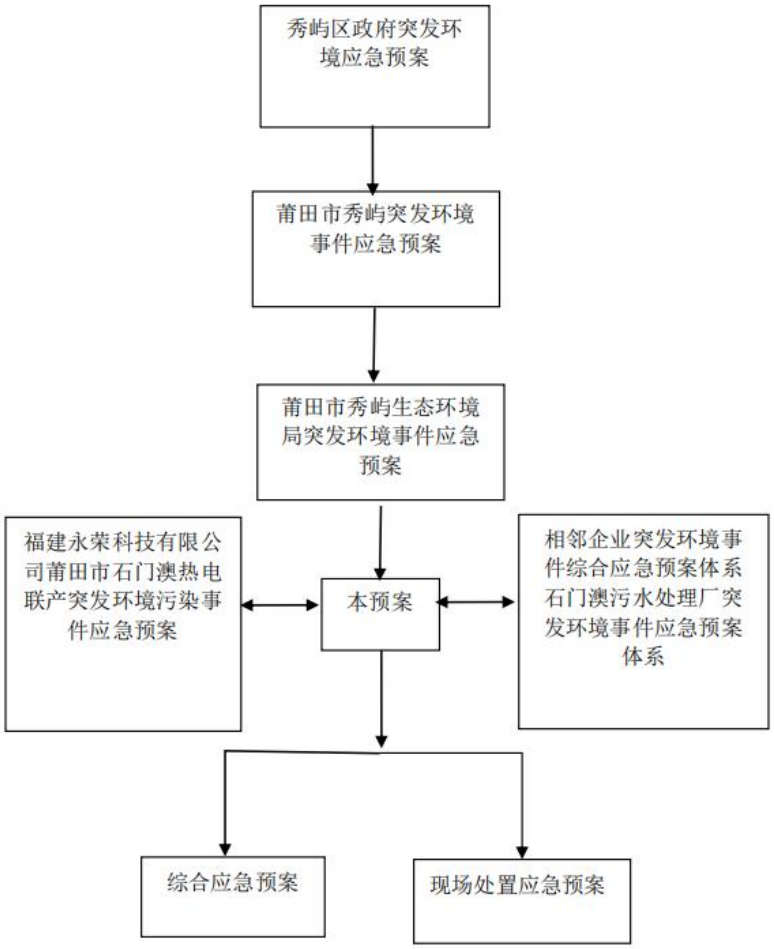


图 7.8-2 本单位与外部应急预案关系图

7.8.3.3 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。

7.8.3.4 其他应急联动要求

根据《福建省化工园区突发水污染事件“一园一策一图”工作方案的通知》，为进一步推广应用“以空间换时间”的“一河一策一图”经验，建立健全化工园区突发水污染事件多层级防控体系，提升化工园区突发水污染事件应对能力，化工园区应编制“一园一策一图”，切实提升应急准备和响应能力。建议园区积极启动“一园一策一图”方案，进一步提升园区三级防控水环境风险防控能力。

7.8.3.5 人员紧急撤离、疏散

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。侦检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）社会关注区应急撤离、疏散计划

A.应急撤离步骤和指导思想

拟建项目环境敏感的重点关注区是：周围村庄、企业单位人员。

根据环境风险预测结果，当发生化工品泄漏、火灾爆炸，有毒有害气体泄漏事故时，应对重点关注区制定详细的应急响应预案及应急撤离、疏散计划，具体如下：

①根据《突发公共卫生事件应急条例》及《突发环境事件应急管理办法》（部令）34号文）的有关规定，的要求，坚决贯彻“信息畅通、反应快捷、指挥有力、责任明确”的应急“则分别制定各关注区的“公共安全应急预案”。

②“点关注区常设专项机构、专人（一般由村委会、企业调度室）与公司调度室保持联系，无事故状态下进行定期信息互换和监督管理，事故状态下则进行事故报警、应急措施指导、通报以及处理结果反馈等紧急信息联络。

③在发生特重大有毒有害物质泄漏、火灾、爆炸事故情况下，调度室应立即通知受影响敏感区公共安全应急预案小组，预案指导小组应根据事故通报信息及时通过高音广播或专职信息员向受灾居民报警，杜绝明火，主要路口组织人员发放安全防范用具（防毒面具、口罩等），并按照风向、风速指示器及撤离应急计划安排敏感区内居民有序、快速撤离到远离事故发生地点的空旷地带，附近地区消防、公安武警、医疗机构及时出调相关人员，确保撤离路线安全、通畅、组织有序、救护及时。对于老弱病残人员，应组织专业人员或车辆进行特殊保护、撤离。并要求启动人员安置及物资供应紧急方案，同时向相关地方部门和国家有关部门及时通报应急处理情况。

④突发事故结束后，根据敏感点的实际情况，结合环境监测部门的监测结果，由受害区应急预案小组协同地方政府、永荣公司等相关部门，通知、组织安排撤离人员有序返回，必要时应提供相关帮助和支持，做好人员返回后的善后、赔偿、教育工作，并适时宣布关闭事故应急程序。

⑤结合本公司事故应急预案，定期组织敏感点内常驻居民进行健康、安全教育和应急预案演习，提高自我防范意识和自救能力，安排能力较强居民作为安全协防人员，协调敏感区应急指导小组与居民群众的紧急事故处理关系。

本评价根据所预测的各风险物质在最不利气象条件下发生环境事故时达到毒性终点浓度-2 的最大影响范围确定各项物质的疏散范围。见表 7.8-2。环境风险疏散范围见图7.8-3。

表 7.8-2　本项目各风险物质应急疏散距离

事故情景	毒物	达到毒性终点浓度-2 的最大影响范围（m）	应急疏散距离（m）
合成氨单元发生 10mm 直径泄漏	氨	1470	1500
气化单元发生 10mm 直径泄漏	一氧化碳	780	800
科洋湿法制酸单元发生 10mm 直径泄漏	硫化氢	190	200
甲醇管道发生 10mm 直径泄漏	甲醇	未计算出	/
甲醇管道发生甲醇发生泄漏遇明发生火灾次生一氧化碳	一氧化碳	1290	1300

（4）日常宣传范围

项目建设方应制作安全宣传手册，重点对项目边界外 1500m 范围内的零散居民进行安全宣教，对项目可能对周围环境造成的影响进行客观的宣传，并进行环境风险应急演练。

（5）撤离路线

建设单位应按照《建设项目环境风险评价技术导则》、《国家突发环境事件应急预案》、《企业事业单位突发环境应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、福建省人民政府“关于印发福建省突发环境事件应急预案的通知”（闽政办〔2015〕102 号）等文件，编制应急预案，制订项目环境风险紧急撤离方案，划定紧急疏散人群集中点和撤离路线，相应负责人应将发生事故的场所，设施及周围情况、化学品的性质和危害程度，以及当时的风向(根据设立的风向标)等气象情况向应急指挥部作详细报告后确定疏散、撤离路线，撤离过程中，受影响人员应配备防毒面具等必要防护装备。

疏散警报响起，首先判断风向，原则上往上风处疏散，若气体泄漏源为上风处时，宜向与风向垂直之方向疏散(以宽度疏散)。

为使疏散计划执行期间厂内员工能从容撤离灾区，要随时了解员工状况，采取必要之应变措施，根据厂内疏散路线，员工按照指示迅速撤离、疏散至集合地点大门口，各生产班组安全员负责人清点人数。



图 7.8-3　环境风险疏散范围及疏散路线

（6）非事故原发点/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，并由事故应急指挥中心根据事故影响情况，决定是否进行远距离疏散。

7.9 小结

（1）项目危险因素

本项目涉及的危险化学品有：氨、硫酸、硫化氢、甲醇、天然气（甲烷）、一氧化碳、双氧水、氢气、液氧、液氮、液氩、氰化氢、二氧化硫等。本项目环境风险潜势根据危险物质及工艺系统危险性属于 P1，环境敏感程度属于 E1，按 HJ169-2018 表 2 判定，项目环境风险潜势划分为 IV^+级，评价等级为一级。

（2）环境敏感性及事故环境影响

本项目选取最大可信事故分别为合成氨单元泄漏产生氨气、气化单元管道泄漏产生 CO、科洋湿法制酸单元泄漏产生硫化氢，甲醇管道泄漏产生甲醇及引发火灾产生次生 CO 进行风险预测。经预测计算，最不利气象条件下影响范围最大，事故点下风向氨气最大浓度为 2986.8mg/m^3，出现在事故泄漏点下风向约 110m 处，可能在下风向 10~420m 范围内达到氨气毒性终点浓度-1，10~1470m 范围达到毒性终点浓度-2。经预测计算，最常见象条

件下，事故点下风向氨气最大浓度为 682.95mg/m^3，出现在事故泄漏点下风向约 60m 处，可能在下风向预测浓度未达到氨气毒性终点浓度-1，10~290m 范围达到毒性终点浓度-2。最不利气象条件下，各关心点厝头村、苏厝村等超过氨气毒性终点浓度-2，但未超过毒性终点浓度-1；其他关心点均未达氨气毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。出现在 1.5m/s，F 稳定度气象，泄漏后到达关心点时间为 10 分钟。最常见气象条件下，各关心点均未达氨气毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。出现在 5.79m/s，D 稳定度气象，泄漏后到达关心点时间为 5 分钟。

（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。罐区设置围堰、现有一期已设置有效容积 23500m^3 事故水池，二期工程已设置有效容积 30000m^3 事故水池，本项目事故废水量 25521.2m^3，本项目可依托二期工程设置的事故水池。现有一期、二期事故池进行联通，能够满足本项目运行后全厂事故状态下收集泄漏物料、污染消防水和污染雨水的需要，事故池配备与园区公共事故池联通的泵、管道等附件，园区公共事故池为 1 个总容量为 55000m^3 应急池。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。装置区设置易燃有毒物质报警器，配备消防器材和应急物资。指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。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)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，并加强环境管理及风险演练的前提下，从环境风险角度分析，环境风险事故可控。

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，要求企业运行后适时开展环境影响后评价工作。

环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="11">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="5">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td>甲醇</td><td>氨</td><td>CO</td><td>硫化氢</td><td>硫酸</td><td>甲烷</td><td>SO_2</td><td>氰化氢</td><td>/</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td>602.069</td><td>327.506</td><td>10.675</td><td>0.988</td><td>6.595</td><td>0.070</td><td>0.029</td><td>0.030</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="3">环境敏感性</td><td>大气</td><td colspan="3">500 m 范围内人口数 0 人</td><td colspan="6">5km 范围内人口数约 95607 人</td></tr>
<tr><td colspan="7">每公里管段周边 200 m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="2">人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td colspan="3">地表水功能敏感性</td><td colspan="2">F1 □</td><td colspan="2">F2□</td><td colspan="2">F3□</td></tr>
<tr><td colspan="3">环境敏感目标分级</td><td colspan="2">S1□</td><td colspan="2">S2□</td><td colspan="2">S3□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="3">地下水功能敏感性</td><td colspan="2">G1□</td><td colspan="2">G2□</td><td colspan="2">G3☑</td></tr>
<tr><td colspan="3">包气带防污性能</td><td colspan="2">D1□</td><td colspan="2">D2☑</td><td colspan="2">D3□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td colspan="3">Q＜1□</td><td colspan="2">1≤Q＜10□</td><td colspan="2">10≤Q＜100□</td><td colspan="2">Q＞100☑</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td colspan="3">M1☑</td><td colspan="2">M2□</td><td colspan="2">M3□</td><td colspan="2">M4□</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td colspan="3">P1 ☑</td><td colspan="2">P2□</td><td colspan="2">P3 □</td><td colspan="2">P4□</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="3">E1☑</td><td colspan="4">E2□</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="3">E1□</td><td colspan="4">E2□</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="3">E1□</td><td colspan="4">E2□</td><td colspan="2">E3☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td colspan="2">Ⅳ+☑</td><td colspan="2">Ⅳ□</td><td colspan="2">Ⅲ□</td><td colspan="2">Ⅱ□</td><td colspan="2">Ⅰ□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="3">一级☑</td><td colspan="2">二级□</td><td colspan="3">三级 ☑</td><td colspan="2">简单分析□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="5">有毒有害☑</td><td colspan="6">易燃易爆☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类</td><td colspan="5">泄漏☑</td><td colspan="6">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="4">大气☑</td><td colspan="4">地表水☑</td><td colspan="3">地下水 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td colspan="3">计算法☑</td><td colspan="3">经验估算法□</td><td colspan="3">其他估算法 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">风险预测与评价</td><td rowspan="2">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="3">SLAB□</td><td colspan="3">AFTOX ☑</td><td colspan="3">其他 □</td></tr>
<tr><td>预测结果</td><td colspan="9">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 420m
大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 1470m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="10">最近环境敏感目标，到达时间/h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="10">下游厂区边界到达时间/d</td></tr>
<tr><td colspan="10">最近环境敏感目标/ ，到达时间/d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="10">① 本项目一期工程已建一座有效容积为 23500m³ 事故池，二期已建一座有效容积为 30000m³ 事故池，两个事故池互相联通，可满足事故废水储存要求。
② 设置有毒、可燃气体检测仪。</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论与建议</td><td colspan="10">本项目选取最大可信事故分别为合成氨装置泄漏产生氨气、气化工序管道泄漏产生 CO、硫回收制酸装置泄漏产生硫化氢，甲醇管道泄漏产生甲醇及引发火灾产生次生 CO 进行风险预测。经预测计算，最不利气象条件下影响范围最大，事故点下风向氨气最大浓度为 2986.8mg/m³，出现在事故泄漏点下风向约 110m 处，可能在下风向 10~420m 范围内达到氨气毒性终点浓度-1，10~1470m 范围达到毒性终点浓度-2。经预测计算，最常见象条件下，事故点下风向氨气最大浓度为 682.95mg/m³，出现在事故泄漏点下风向约 60m 处，可能在下风向预测浓度未达到氨气毒性终点浓度-1，10~290m 范围达到毒性终点浓度-2。最不利气象条件下，各关心点厝头村、苏厝村等超过氨气毒性终点浓度-2，但未超过毒性终点浓度-1；其他关心点均未达氨气毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。出现在 1.5m/s，F 稳定度气象，泄漏后到达关心点时间为 10 分钟。最常见气象条件下，各关心点均未达氨气毒性终点浓度-1 和毒性终点浓</td></tr>
</table>

	度-2。出现在 5.79m/s，D 稳定度气象，泄漏后到达关心点时间为 5 分钟。 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。罐区设置围堰、现有一期已设置有效容积 23500m^3 事故水池，二期工程已设置有效容积 30000m^3 事故水池，本项目事故废水量 25521.2m^3，本项目可依托二期工程设置的事故水池。现有一期、二期事故池进行联通，能够满足本项目运行后全厂事故状态下收集泄漏物料、污染消防水和污染雨水的需要，事故池配备与园区公共事故池联通的泵、管道等附件，园区公共事故池为 1 个总容量为 55000m^3 应急池。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。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，并加强环境管理及风险演练的前提下，从环境风险角度分析，环境风险事故可控。
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。	

8 污染防治措施及可行性论证

8.1 施工期污染防治措施

8.1.1 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。

8.1.2 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消化处理后收集在调节池内，依托现有工程污水处理系统处理后纳入园区污水厂。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，使之自然渗透过滤，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。

8.1.3 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。

8.1.4 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，由环卫部门清运。

（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。

8.2 运营期废气污染防治措施及可行性论证

8.2.1 废气分类收集方案

表 8.2-1 扩能改造前后大气污染物产生源及采用治理措施汇总一览表

序号	污染源	扩能改造前废气采用的治理措施	扩能改造后采用的治理措施
一	**有组织废气控制措施**		
1.1	渣及灰水处理单元真空闪蒸废气	主要成分为含 N_2、O_2、H_2O，经过 21m 高的排气筒排放。	依托现有工程
1.2	渣及灰水处理单元低压闪蒸分离器低压闪蒸废气	正常时送科洋湿法制酸，事故时送火炬燃烧排放。	依托现有工程
1.3	变换汽提塔尾气	正常时送科洋湿法制酸，事故时送火炬燃烧排放	依托现有工程
1.4	再生塔 CO_2 解吸气排气	通过甲醇逆流洗涤+水洗涤净化，通过 80m 排气筒高空排放。	依托现有工程
1.5	热再生塔 H_2S 酸性气尾气	正常时送科洋湿法制酸，事故时送火炬燃烧排放	依托现有工程
1.6	湿法制硫酸尾气	低氮燃烧+SCR 脱硝+双氧水氧化喷淋系统处理经过 40 m 高烟囱排放	依托现有工程

序号	污染源	扩能改造前废气采用的治理措施	扩能改造后采用的治理措施
1.7	PSA 解吸气	PSA 解吸气正常送锅炉作为燃料气，事故时去低压火炬燃烧	依托现有工程
1.8	合成氨驰放气	送气化装置热风炉燃烧	依托现有工程
1.9	原煤破碎、筛分、煤仓粉尘	收集由布袋除尘后高空排放	依托现有工程
1.10	磨煤机干燥系统惰性气体排气	布袋除尘后高空排放	依托现有工程
1.11	煤加压及进煤排气	布袋除尘后高空排放	依托现有工程
1.12	合成氨污水站	负压集气+生物脱臭处理后经过 20m 高排气筒排放。	依托现有工程
二	**无组织废气控制措施**		
2.1	污水处理站挥发性有机物、恶臭物质控制	对污水处理站调节池、事故池、水解池、厌氧池、缺氧池、好氧池、污泥池、污泥脱水间等产生含挥发性有机物、恶臭物质的构筑物、建筑物，采取加盖封闭、局部隔离及负压抽吸等措施，抽排产生的废气应采用通过生物除臭处理后由不低于 20m 排气筒排放。	依托现有工程
2.2	贮煤、输煤系统粉尘无组织排放控制	煤场依托后方 11#码头全封闭式煤场，输煤采用全封闭廊道带式输送机。转运站采用封闭式转运站，筒仓、破碎楼、煤仓等设置布袋除尘装置，并与皮带机联锁。输煤系统定期水利清扫。	依托现有工程
2.3	生产装置区挥发性有机物无组织排放控制措施	①对于生产装置的精馏塔、闪蒸塔、汽提塔等不凝气及抽真空尾气等，必须避免无组织排放；正常工况时采用集中收集净化后有组织高空排放、或燃烧后排放（详见上述工艺装置各不凝尾气处理控制措施）；非正常时应采用集中收集至火炬系统燃烧排放。 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控制；	依托现有工程

8.2.2 依托甲醇洗尾气处理工艺可行性

（1）治理措施

低温甲醇洗尾气主要含 CO_2、N_2，甲醇以及微量 H_2S 等，本项目采用甲醇逆流洗涤+水洗涤后出塔尾气排放至大气，确保净化尾气 H_2S 排放浓度 3mg/m^3，甲醇浓度 40mg/m^3，通过 80m 排气筒排放，硫化氢满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 排放限值的要求，甲醇满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571）表 6 中所列有机特征污染物及其排放限值。

（2）可行性分析

低温甲醇洗装置是将气化来的粗合成气中的 CO_2、H_2S 及有机硫等杂质予以脱除，为下游合成装置提供合格的净化气。低温甲醇洗装置排气来自于富甲醇低压闪蒸和气提工序，经过换热升温后、硫含量合格的尾气中仍含有一定量的甲醇组分，通过洗涤塔的溶解

作用，进一步回收和净化尾气中的甲醇，确保尾气达标排放。

甲醇的溶解性和乙醇类似，易溶于水，且能和水以任意比例互溶，因此可以采用脱盐水洗的方式净化和分离废气中的甲醇组分。尾气洗涤塔采用浮阀塔盘，塔盘数为 91，塔高约 80m，采用高效填料，同时在顶部装有折流式除沫器。甲醇回收率可通过优化调整尾气洗涤塔的运行参数来实现，甲醇与水完全互溶，本项目洗涤塔脱盐水洗涤对甲醇的去处效率为 97%，去除效率合理，产生的含甲醇洗涤水返回工艺系统，经甲醇/水回收塔回收甲醇的工艺废水送污水站，洗涤塔采用逆流过程，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，喷射液滴较小和废气的接触性能好，去除效果好，吸收甲醇的同时对后续的液膜洗涤区也起了补充布水的作用。本项目设计脱盐水洗涤后甲醇≤40mg/m³，硫化氢≤3mg/m³（0.465kg/h），满足排放标准要求（甲醇≤50mg/m³，硫化氢≤9.3kg/h（H=80m）），实现达标排放。

根据现有工程自行监测计划及验收监测数据，低温甲醇下尾气洗涤塔监测数据为低温甲醇洗尾气甲醇浓度 4.15~11.1mg/m³，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 6 排放限值的要求，硫化氢浓度 0.01~0.02mg/m³，满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 排放限值的要求，因此，扩能改造后尾气仍采用甲醇逆流洗涤+水洗涤后保证尾气达标排放，工艺可行。

对照 HJ1101-2020《排污许可证申请与核发技术规范 煤炭加工—合成气和液体燃料生产》中可知，本项目低温甲醇单元的含甲醇尾气采用水洗塔为可行技术。

8.2.3 科洋湿法制酸尾气处理工艺可行性

（1）治理措施

煤制氢及合成氨联合装置来自低温甲醇洗的 H_2S 酸性气体、渣及灰水处理单元低压闪蒸分离器低压闪蒸废气以及变换酸性水汽提酸性气等酸性气 H_2S 组分浓度较高，均依托现有科洋湿法制酸装置回收副产硫酸，工艺由三部分组成：原料气的催化焚烧或热焚烧、SO_2 氧化成 SO_3，H_2O 与 SO_3 在湿式成酸塔中吸收并浓缩成产品酸。科洋湿法制酸工艺硫回收率高达 99.8%，硫酸产品浓度达到 97%～98%（质量分数），考虑到本项目现有工程发烟硫酸装置生产发烟硫酸，本项目生产 92%硫酸送现有工程发烟硫酸装置进一步回收生产发烟硫酸产品。

采用 ECOSA®湿法制酸工艺，在国内外有着较好的应用，并已被证明具有较高的硫

回收率，现有工程投产至今运行稳定，从技术、经济、环保要求上是可行的。

《现代煤化工建设项目环境影响评价文件审批原则》提出，合理设置酸性气回收装置，确保单系列回收装置故障下不向酸性气火炬排放酸性气。本项目现有工程仅设置单一系列，为保障单系列回收装置故障下不向酸性气火炬排放酸性气，本次设计拟将事故气引入现有工程二期发烟硫酸装置，二期发烟硫酸装置设计规模 40 万/年，工艺技术采用中石化南京工程有限公司自有技术，成熟可靠，以硫磺为原料，采用四转两吸工艺，生产发烟硫酸。利用硫和氧气反应生成二氧化硫，二氧化硫在催化剂作用下和氧反应生成三氧化硫，三氧化硫和水反应生成硫酸，未转化尾气中的二氧硫由双氧水氧化成硫酸进一步回收。该装置设计硫转化率达到 99.8%。

该股酸性气主要含 H_2S：27.3%、CO_2：70.4%、N_2：21.3%，废气流量 1622.72m^3/h，焚烧后废气中的硫化氢生成二氧化硫，再转化为三氧化硫，再吸收成烟酸，焚烧后尾气污染物为二氧化硫、硫酸雾，采用双氧水脱硫净化后达标排放，根据现有工程二期发烟硫酸装置 2024 年验收和自行监测，二氧化硫浓度 20~32mg/m^3，硫酸雾 ND~5.1mg/m^3，均远低于该装置排放标准限值。因此，本次环评认为，湿法制酸装置故障下酸性气送发烟硫酸装置回收有效气制酸工艺可行。

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，一旦发生事故排放，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。

（2）科洋湿法制酸尾气处理设施运行的可靠性分析

脱硝：

工艺采用选择性催化还原（SCR）技术，利用 NH_3 将 NOx 还原为 N_2 和 H_2O。其中 NH_3/NOx 摩尔比（最佳摩尔比通常在 0.9-1.1 之间），反应温度（SCR 反应的最佳温度范围通常为 300-400°C），催化剂活性，气体混合均匀性和空速（GHSV）都会影响效率。本项目设计 SCR 脱硝去除效率不低于 75%。

控制措施：优化 NH_3 注入量，根据在线检测的 NOx/NH_3 浓度，精确控制 NH_3 注入量，避免 NH_3 逃逸。确保反应温度在最佳范围内，必要时增加加热或冷却装置。定期检查和更换催化剂，保持其活性。优化旁路设计，确保旁路气与工艺气充分混合。气氨输送需采取防泄漏措施。设置在线监测和废气吸收系统，控制氨逃逸浓度。

除酸：

现有制酸尾气采用双氧水法脱硫措施进行处理。本次扩能改造后同时对尾气洗涤塔进行改造以满足本项目处理需求。该塔上部采用双层喷头，喷淋 27.5%双氧水溶液，含二氧

化硫的尾气从塔底进入塔内与双氧水接触反应，生成亚硫酸溶液，该溶液在循环吸收过程中与尾气中的氧气反应生成硫酸。生产的硫酸返回制酸工序。该方案设计二氧化硫去除效率为 85%、硫酸雾去除效率为 50%，经过处理后 SO_2≤50mg/m³，硫酸雾≤5mg/m³，NO_X≤50mg/m³，满足排放标准要求（SO_2≤100mg/m³，硫酸雾≤5mg/m³，NO_X≤100mg/m³）。

尾气中 SO_2 常规处理方法有氨－酸法、石灰石－石膏法、钠碱法、柠檬酸钠、活性焦法等，其中石灰石－石膏法应用最普遍，且多用于中小型硫酸厂，此法原料廉价，操作简单，但生成的石膏浆液难处理且易造成管道堵塞；部分大型企业采用活性焦吸附法处理制酸尾气，该方法原料及运行成本高；还有企业采用氨－酸法处理尾气二氧化硫，但氨的挥发性易造成二次污染。针对这些缺陷，人们不断寻找和开发新的尾气治理技术。

双氧水法采用双氧水作为吸收剂，在洗涤塔内将 SO_2 氧化为硫酸，得到的稀硫酸可返回干吸工序用作稀释水，无副产物产生，是一种较理想的绿色工艺，根据现有工程自行监测计划及验收监测数据，科洋湿法制酸尾气中 SO_2 浓度范围为 3~48mg/m³，硫酸雾浓度为~0.25mg/m³，均符合《硫酸工业污染物排放标准》(GB 26132-2010)中表 5 的排放限值。因此，本项目制酸尾气采用双氧水法处理从技术经济角度分析是可行的。

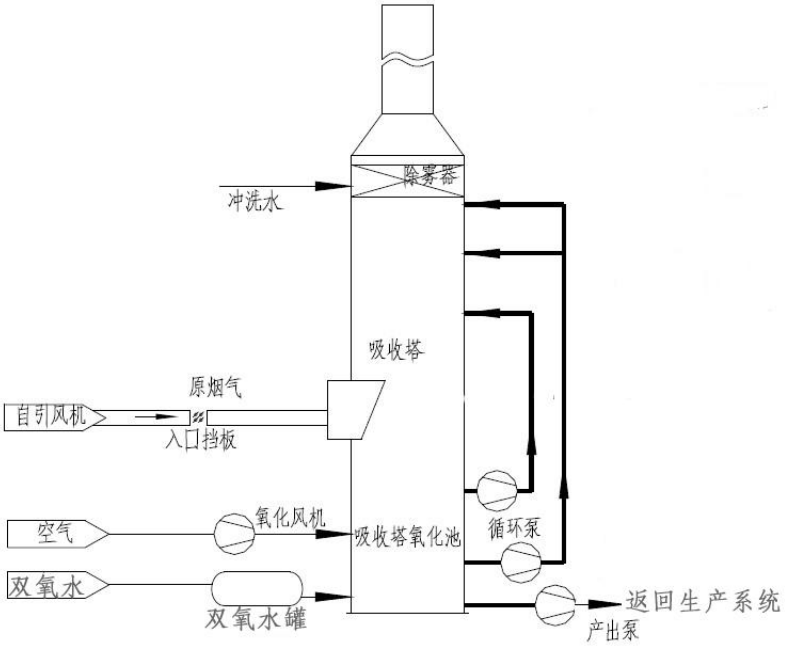


图 8.2-1 双氧水法脱硫工艺流程简图

8.2.4 其他工艺控制措施

（1）PSA 单元解析气和液氮洗排气

根据工艺分析液氮洗排气和 PSA 解吸气其主要成份见表 8.2-2。

表 8.2-2 液氮洗排气和 PSA 解吸气主要成份表

装置名称	废气名称	排气量 m^3/h	主要成份组成（%）
PSA 单元	PSA 解吸气	8427	Ar：0.042%vol、CO：0.696%vol、N_2：0.903%vol、H_2：7.861%vol、甲醇 0.021%vol：7.861%vol
液氮洗单元	液氮洗排气	2500	CH_4：1.09%vol、Ar：1.83%vol、CO：30.39%vol、N_2：62.31%vol、H_2：4.38%vol

来自 PSA 单元的变压吸附解吸气氢气含量高，正常送变换单元回收有效气，事故时取低压火炬燃烧，液氮洗尾气甲烷、CO、氢气含量高，热值高，作为惰性气体热风炉烘干燃料气。

（2）合成氨驰放气处理措施

本项目合成氨装置选择国内低压氨合成技术，合成氨装置只有极少量的驰放气排放，间歇排放，最大废气量 $38Nm^3/h$，主要为 H_2、N_2、氨及 Ar 等惰性组分，NH_3：10.86%vol、Ar：2.11%vol、N_2：33.26%vol、H_2：53.77%vol。正常工况下送气化热风炉燃烧，事故下送火炬。

火炬系统是煤气化厂生产企业必不可少的安全和环保设施，可有效地降低了对大气及周边环境的污染。

（3）磨煤机干燥系统惰性气体排气

主要为热风炉燃烧尾气和外排惰性气体，热风炉共 3 台，2 用一备，主要成分为污氮气、水汽、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物；扩能改造后废气量为 $77000m^3/h$（燃烧尾气和惰性气体比例约为 1:5），热风炉燃烧采用低氮燃烧器，颗粒物采用袋式除尘器处理，除尘效率≥99%，处理后 SO_2 为 $10mg/m^3$，氮氧化物 $20mg/m^3$，颗粒物 $20mg/m^3$，通过 94m 高排气筒排放，根据现有工程自行监测计划及验收监测数据，SO_2 为 $3\sim5mg/m^3$，氮氧化物 $12\sim18mg/m^3$，颗粒物 $2.2\sim4.4mg/m^3$，远小于排放标准，因此，干燥系统采用低氮燃烧+布袋除尘处理工艺可行。

对照 HJ1101-2020《排污许可证申请与核发技术规范 煤炭加工—合成气和液体燃料生产》中可知，本项目磨煤干燥机颗粒物采用袋式除尘器、氮氧化物采用低氮燃烧为可行技术。

（4）备煤系统颗粒物

原料煤输送系统粉尘、煤仓储存、磨煤机筛分过程产生的废气均采用布袋除尘器收集，布袋除尘器是使含尘气流通过袋状滤料将粉尘分离捕集的装置，在各行业的除尘净化中得到广泛应用，且随着布袋滤料的发展，选用 PTFE 覆膜滤料则可实现对细粉尘的除尘效率

高，处理含微米或亚微米数量级的粉尘粒子的气体效率可达 99.99%，可用在净化要求高的场合；适应性强，可捕集各类性质的干性粉尘；适应的烟尘浓度范围广（10^2~10^6mg/m^3），当入口含尘浓度和烟气量波动范围大时，也不会明显影响除尘器的净化效率和压力损失；规格多样，使用灵活，处理风量可从小于 200m^3/h ~10^6m^3/h 以上；因此本项目粉尘采用布袋除尘器进行除尘，粉尘进入布袋除尘器，气流由袋外至袋内，粉尘则从烟气中分离出来并留在袋外，净化后的气体从袋式除尘器排出，颗粒物≤20mg/m^3，满足排放标准要求（颗粒物≤20mg/m^3）。

对照 HJ1101-2020《排污许可证申请与核发技术规范 煤炭加工—合成气和液体燃料生产》原料煤储运、备料含尘废气采用布袋除尘器处理属于指定的可行技术；

根据现有工程验收及自行监测数据，合成氨煤仓排气口颗粒物浓度 3.7~8.6mg/m^3，加压进煤排气口颗粒物浓度 3.4~8.8mg/m^3，符合排放标准要求（颗粒物≤20mg/m^3），因此，扩能改造后原料煤储运、备煤系统颗粒物治理措施可行。

8.2.5 依托合成氨污水站废气治理措施及可行性分析

现有工程对合成氨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生物滤池进行脱臭处理后通过不低于 20m 高的排气筒排放。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。

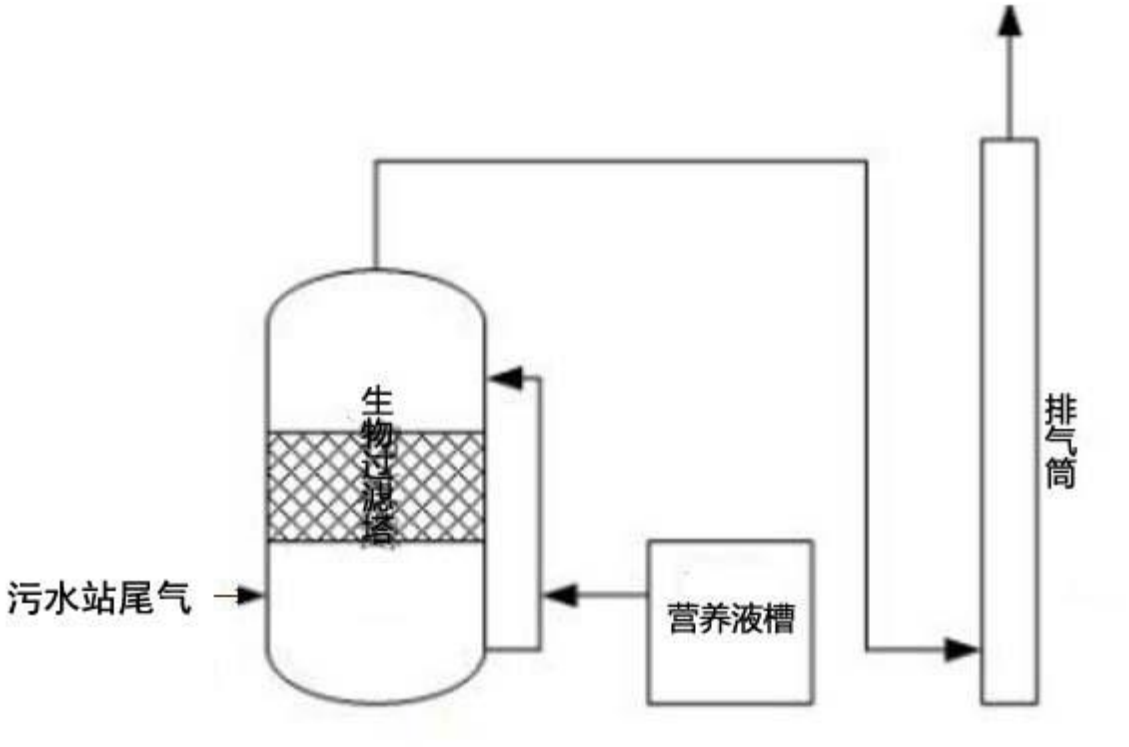


图 8.2-2 合成氨污水处理站废气处理工艺流程图

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。根据现有工程验收及自行监测数据，合成氨污水站尾气氨 0.533~4.98 mg/m^3，硫化氢 0.02~0.051mg/m^3，氨、硫化氢均满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4 排放限值要求。

表 8.2-3 本次扩能改造工程主要废气处理工艺可行性分析一览表

序号	废气污染源	污染物	本项目治理设施工艺	是否可行技术
1	备煤单元含尘废气	颗粒物	袋式除尘	属于 HJ 864.1 可行技术
2	低温甲醇洗尾气	甲醇、硫化氢	洗涤	属于 HJ 864.1 可行技术
3	酸性气	硫化氢	科洋湿法制酸	属于 HJ 864.1 可行技术
4	科洋湿法制酸尾气	二氧化硫、硫酸雾、氮氧化物	双氧水洗涤	属于 HJ 864.1 可行技术
5	污水处理厂生化单元	恶臭气体	生物脱臭	属于 HJ 864.1 可行技术

8.2.6 火炬系统

非正常工况和事故应急情况下的可燃性泄放气应排入火炬系统，经过火炬充分燃烧后排放。现有工程设 4 套火炬，分别为工艺火炬气排放系统、氨火炬排放系统、酸性气火炬排放系统、热力火炬气排放系统，一期、二期火炬共塔架捆绑敷设。火炬总高约 90 米，采用钢结构的塔架支撑。本项目依托氨火炬排放系统、酸性气火炬排放系统、热力火炬气

排放系统。现有工程在设计时，均预留了余量，能够满足本项目事故气排放需求。

火炬系统是石化生产企业必不可少的安全和环保设施，废气中烃类及其衍生物经火炬燃烧后，将转化为 CO_2 和 H_2O。根据类比分析，燃烧后的主要污染物为少量的 NO_X、SO_2、烟尘、非甲烷总烃等。通过燃烧后高空排入大气，可避免可燃性有害废气污染大气环境。

8.2.7 无组织废气污染控制措施

（1）贮煤、备煤系统粉尘排放控制措施

本项目原料用煤，由海运来货。原料用煤均通过封密式的廊道带式输送机由码头送到本厂区内。受场地限制，在本项目厂区无法布置煤堆场；配套煤码头后方煤堆场与本项目仅一路之隔，因此本项目煤堆场及厂外煤炭输送系统均依托配套的湄洲湾秀屿港区石门澳作业区 11#泊位（以下简称“11#泊位”）码头后方煤堆场。11#泊位位于厂区南侧海域，为本项目配套卸煤码头，已建设有一个散货场（含燃煤堆场）可满足本项目储煤需要。原煤带式输送机系统采用全封闭廊道带式输送机，转运站采用密闭式转运，筒仓、破碎楼均设置了布袋除尘器处理后达标排放。同时转运站、栈桥、破碎楼等地采用水力清扫，冲洗水经集水坑由泥砂泵排入气化装置渣及灰水处理系统经沉淀澄清后循环利用。运营过程应加强布袋除尘的巡检、监控，对破损布袋及时更换。

采取上述防尘治理措施，可有效治理备煤系统扬尘，使扬尘量大为减少，根据现有工程竣工验收和自行监测数据可知，厂界颗粒物 0.121~0.547mg/m^3，均能达标排放，因此，采取的颗粒物无组织污染治理措施基本可行。

（2）合成氨、湿法制硫酸等装置区无组织排放控制措施

①合成氨管道的阀门采用高压密封，输氨泵采用全封闭式机械密封；②氨压缩机仓房进行密封，同时设置氨吸收装置；③在氨合成装置区增加氨气回收装置等；④硫回收装置均为密闭操作，采用优质密封材料，硫回收尾气经收集制取硫酸，最大限度降低恶臭气体的无组织挥发和尾气中恶臭气体的含量。⑤装置停工时将原料和成品全部退净，对易产生恶臭物质的塔、容器和管线采用水洗、氮气顶至火炬焚烧，减少蒸汽吹扫时恶臭污染物排放。

通过采取上述治理措施，可有效防治装置区废气无组织排放，污染治理措施基本可行。

8.2.8 挥发性有机物污染控制措施

本项目涉及的挥发性有机物为甲醇，甲醇作为溶剂在工艺装置中循环使用。

（1）设备与管线组件泄漏污染控制要求

①设备与管线组件：VOCs 流经下列设备与管线组件时，要对动静密封点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。

②泄漏认定：出现以下情况，则认定发生了泄漏：泵、压缩机、搅拌机的轴封等动密封点，泄漏检测值大于等于 2000μmol/mol；设备与管线组件的静密封点，泄漏检测值大于等于 500 μmol/mol；密封点滴漏超过 3 滴/分钟。

③泄漏修复：建立“泄漏检测与修复（LDAR）”管理制度。对生产装置的管线法兰、阀门、泵、压缩机、开口阀或开口管线、泄压设备等可能泄漏点应开展泄漏检测与修复（LDAR）。明确工作程序、检测方法、检测频率、泄漏浓度限值、修复要求等关键要素，对密封点设置编号和标识，泄漏超标的密封点要及时修复。建立信息管理平台，全面分析泄漏点信息，对易泄漏环节制定针对性改进措施，通过源头控制减少 VOCs 泄漏排放。当发生泄漏时，要对泄漏源予以标识并及时维修。首次维修在自发现泄漏之日起 5 日内。首次修复包括（但不限于）以下措施：拧紧填料螺栓或螺母、加注润滑油、确保在设计压力和温度下密封冲洗正常运行。

（2）工艺过程控制要求

①含 VOCs 物料的储存、转移和输送

物料储存：甲醇采用内浮顶罐贮存，甲醇储罐废气收集后送现有废气废液焚烧炉焚烧处置，可有效控制罐区无组织外排废气对周围环境的污染。

物料转移和输送：甲醇采用密闭管道输送。

②废气收集、处理与排放

本项目含 VOCs 的废气主要为低温甲醇洗单元 H_2S 水洗塔尾气，主要成分为 H_2S、甲醇，采用脱盐水洗涤处理，通过加大脱盐水的喷淋水量，增强吸收效果，根据现有工程验收数据，其处理措施是可行的。

改建工程无组织废气主要为挥发性有机废气，无组织挥发性有机废气控制措施执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)，本次评价主要分析 VOCs 物料储存、物料转移和输送、工艺过程、设备与管线组件、敞开液面等各无组织废气产排节点采取的控制措施与(GB37822-2019)的符合性，具体见表 8.3.2。根据表 8.3.2 可知，VOCs 物料储存、转移和输送无组织排放控制措施，工艺过程、设备与管线组件 VOCs 泄漏控制措施，敞开液面 VOCs 无组织排放控制措施等均能满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)中的控制要求。

表 8.2-4 扩能改造工艺过程 VOCs 无组织排放控制措施与 (GB37822-2019)符合性

控制环节		《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)控制要求	本项目情况	符合性
VOCs 物料储存无组织排放控制要求	基本要求	①VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中。 ②盛装 VOCs 物料的容器或包装袋应存放与室内，或存放与设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭。	VOCs 物料储存于密闭的钢瓶、储罐等密闭容器中；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋储存于厂房、仓库室内，厂房、仓库均按《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）要求进行防渗处理；盛装 VOCs 物料的容器或包装袋在非取用状态时加盖、封口，保持密闭。	符合
	挥发性有机液体储罐	①储存真实蒸气压≥76.6kPa[3] 的挥发性有机液体储罐，应采用低压罐、压力罐或其他等效措施。 ②储存真实蒸气压≥27.6kPa 但＜76.6kPa 且储罐容积≥75m[3] 的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥5.2kPa 但＜27.6kPa 且储罐容积≥150m[3] 的挥发性有机液体储罐，应符合下列规定之一： a 采用浮顶罐；对于内浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式；对于外浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用双重密封，且一次性密封应采用浸液式密封、机械式鞋形密封等高效密封方式。 b 采用固定顶罐，排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求（无行业排放标准的应满足 GB16297 的要求），或者处理效率不低于 90%。 c 采用气相平衡系统。 d 采取其他等效措施。	甲醇依托现有工程配套甲醇罐，甲醇采用内浮顶罐，废气收集焚烧处置。	符合
VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求	基本要求	①液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。 ②粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移。	本项目甲醇物料采用密闭管道输送。	符合
	挥发性有机液体装载	①挥发性有机液体应采用底部装载方式；若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应小于 200mm； ②装载物料真实蒸气压≥27.6kPa 且单一装载设施的年装载量≥500m[3] 的，以及装载物料真实蒸气压≥5.2kPa 但＜27.6kPa 且单一装载设施的年装载量≥2500m[3] 的，装载过程应符合下列规定之一： a、排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求（无行业排	本项目对挥发性有机液体进行装载时，采取全密闭、底部装载方式。	符合

控制环节		《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)控制要求	本项目情况	符合性
		放标准的应满足 GB16297 的要求），或者处理效率不低于 80%； b、排放的废气连接至气相平衡系统		
工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求	物料投加和卸放	①液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统； ②粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送方式或采用密闭固体投料器等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统； ③VOCs 物料卸（出、放）料过程应密闭，卸料废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	①液态 VOCs 物料采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加； ②VOCs 物料卸（出、放）料过程密闭。	符合
	化学反应	①反应设备进料置换废气、挥发排气、反应尾气等应排至 VOCs 废气收集处理系统； ②在反应期间，反应设备的进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔等开口(孔)在不操作时应保持密闭。	①反应设备进料置换废气、挥发排气、反应尾气等排至 VOCs 废气收集处理系统； ②在反应期间，反应设备的进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔等开口(孔)在不操作时保持密闭。	符合
	分离精制	①离心、过滤单元操作应采用密闭式离心机、压滤机等设备，离心、过滤废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。未采用密闭设备的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统； ②干燥单元操作应采用密闭干燥设备，干燥废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。未采用密闭设备的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统； ③吸收、洗涤、蒸馏/精馏、萃取、结晶等单元操作排放的废气，冷凝单元操作排放的不凝尾气，吸附单元操作的脱附尾气等应排至 VOCs 废气收集处理系统； ④分离精制后的 VOCs 母液应密闭收集，母液储槽（罐）产生的废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	①本项目不涉及离心、干燥、压滤等设备； ②低温甲醇洗废气采用脱盐水洗涤后达标排放。	符合
其他要求	/	①企业应建立台账，记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。 ②载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，	①企业生产过程中记录含 VOCs 原辅材料和含 VOCs 产品的名称、使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。	

控制环节		《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)控制要求	本项目情况	符合性
		应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	②载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	
设备与管线组件 VOCs 泄漏控制要求	/	①设备与管线组件包括：泵、压缩机、搅拌器、阀门、开口阀或开口管线、法兰及其他连接件、泄压设备、取样连接系统、其他密封设备。 ②建立设备与管线组件泄漏检测与修复（LDAR）管理制度。每日进行目视观察，检查其密封处是否出现可见泄漏现象；泵、压缩机、搅拌器、阀门开口阀或开口管线、泄压设备至少每 6 个月检测一次；法兰及其他连接件、其他密封设备至少每 12 个月检测一次；设备与管件组件初次启用或检维修后，应在 90d 内进行泄漏检测。 ③泄漏检测应建立台账，记录检测时间、检测仪器读数、修复时间、采取的修复措施、修复后检测读数等。台账保存期限不少于 3 年。	①按要求制定泄漏检测与修复（LDAR）管理制度；按照（GB37822-2019）设置频次对设备与管线组件进行泄漏检测。 ②按要求设置泄漏检测台账，保存期不少于 3 年。	符合

8.3 运营期废水污染防治措施及可行性论证

8.3.1 废水处理工艺可行性分析

8.3.1.1 排水系统划分

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。

（1）生活污水系统

装置区生活污水经化粪池处理后排入厂区生活污水管网，送合成氨污水处理站处理，厂区生活污水管线地埋式。

（2）生产污水系统

装置区生产污水主要来自工艺装置的生产污水（气化灰水、低温甲醇洗废水、汽提含氨废水、）、废热锅炉排污水、化验废水及地面冲洗水，污水经厂区生产污水管网收集后排入合成氨污水处理站进行处理。

（3）含盐清净废水

清净废水包括循环水排污水和蒸汽冷凝水排水。该系列废水含盐高，有机物和其他污染物浓度较低，排污水并入现有二期中水回用系统。

（4）初期雨水系统

厂区初期污染雨水主要有机罐组以及装置区的地面雨水，在装置及罐区旁各自建初期雨水池，收集降雨初期被污染的雨水，用泵送入厂区的生产污水管网，一并和生产污水进入合成氨污水处理站。装置区设置初期雨水池 3 个，合计有效容积 934m^3。

（5）清净雨水系统

罐区及装置区内后期的清净雨水纳入园区市政雨水管网，排入厂区北侧滞洪区。

（6）事故污水系统

事故污水系统在装置区与雨水共管设计。主要收集装置区及罐区四周所设拦截沟在紧急（消防）状态下排放的污水。一期工程已建有效总容积为 23500m^3 事故池，二期已建一座有效容积为 30000m^3 事故池两个事故池配备相互连通的泵和管道。作为发生事故时整个厂区污染排水的储存、提升设施，将污染物控制在厂区范围内，防止重大事故泄露物料和污染消防废水造成的环境污染。事故时将外排的雨水管的阀门关闭，打开事故池进水阀。事故后用泵将污水送至厂区污水处理站处理。

8.3.1.2 依托现有合成氨污水站工艺可行性分析

（1）气化灰水处理可行性分析

气化灰水在装置区进行闪蒸+絮凝沉淀预处理后一部分灰水去蒸发热水塔与闪蒸气逆流接触，传质传热，然后送至低压闪蒸汽提塔做为系统补充水循环使用；多余的废水去污水站。

从气化炉激冷室和合成气洗涤塔底部来的灰水在减压后送入高压闪蒸罐。一部分水闪蒸变成蒸汽，和少量解析出来的气体向上流动，经过高压闪蒸汽提塔加热高压灰水，尾气流到低闪汽提塔。

高压闪蒸罐底部的黑水送到低压闪蒸罐进一步闪蒸，闪蒸蒸汽送入低闪蒸汽提塔加热低压灰水，尾气经低压闪蒸冷凝器冷却后，流到低压闪蒸分离罐。分离下来的冷凝水送至灰水槽，没有冷凝的气体和水蒸气送至硫回收。低压闪蒸罐底部的黑水送到真空闪蒸罐闪蒸，闪蒸气体经过真闪冷凝器冷凝后，排出的水送至澄清池，不凝气由真空闪蒸真空泵排至大气，真空闪蒸罐底部的液体和固体混合物自流进入沉降槽。

在沉降槽中加入絮凝剂来促进灰渣的沉降。在沉降槽安装了一个缓慢转动的沉降槽耙料机，把沉降下来的固体送到底部的出口。在沉降槽底部的固体和水通过沉降槽底流泵送到压滤机系统，过滤后细渣滤饼装车外运。沉清后的灰水从沉降槽溢流到灰水槽。灰水泵将灰水槽的灰水送至反应池，当灰水进入反应池 1 时，投入 NaOH，调节 PH 至碱性后进入反应池 2，向反应池 2 内投加二氧化碳进行除硬反应，反应完成后的水进入混凝、絮凝池；向混凝、絮凝池投加 PAC、PAM 进行混凝、絮凝反应，反应后水中出现大颗粒的物质，然后一起进入高密度沉淀池；水中的大颗粒物质在沉淀池内进行分离，分离后的清水溢流进入 PH 反调池，经过加酸中和后进入产水池，当产水池液位达到 1.5 米时，一部分水打回低压闪蒸汽提塔，一部分经废水换热器送至污水处理；沉淀池底部的污泥通过污泥泵输送至压滤系统淤浆缓冲罐。扩能改造后气化灰水排放量为 140t/h，原料煤中可能含有少量汞、铅、砷等元素，大部分的金属元素通过闪蒸和沉淀后进入粗渣和细渣中，少部分进入气化灰水中，气化灰水中涉及微量重金属，总汞、总铅、总砷等，重金属需在装置区监控达标后再进入厂区污水站，根据工程分析，气化废水总汞 0.001mg/L，总砷 0.0011mg/L，总铅 0.02mg/L，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，2024 年修改单）中表 1 排放限值（总汞≤0.05mg/L、总砷≤0.5mg/L、总铅≤1.0mg/L）。

对照 HJ1101-2020《排污许可证申请与核发技术规范煤炭加工—合成气和液体燃料生产》推荐的方案，本项目气化灰水在装置内“闪蒸+沉淀”处理方案为推荐方案，本项目

气化灰水采用“闪蒸+沉淀”处理可行。

（2）合成氨污水站设计规模及设计进出水水质

煤制氢及合成氨装置的生产废水，扩能改造后正常排水量为169.22m^3/h，处理规模按250m^3/h考虑。

设计进水水质：pH=6～9、COD≤1000mg/L、NH_3-N≤300mg /L、总氮≤500mg/L、SS≤100mg/L、TP≤10mg/L。

设计出水水质：pH=6～9、COD≤200mg/L、NH_3-N≤45mg/L、总氮≤60mg/L、SS≤100mg/L、TP≤1.5mg/L、石油类≤3.0mg/L。

（3）合成氨污水站工艺流程

煤制氢及合成氨装置配套污水站工艺流程采用“调节池+二段 A/O+序批池+混凝+沉淀”工艺。排放的气化污水经过冷却塔降温至 35℃以下后，同其他污水（变换污水、脱硫脱碳污水、氨合成污水）在污水调节池混合。生活污水压力输送直接进入污水调节池，同生产污水一并处理。

收集的混合污水在调节池均化水质水量后，泵入生化处理系统，生化系统采用改进型SBR工艺，即在SBR工艺前段增加两段A/O生化系统，后续采用序批出水。污水在前级两段A/O生化系统中，通过硝化和反硝化作用、微生物降解作用去除碳类、氮类和部分磷污染物，两段A/O生化系统的泥水混合物进入后续序批出水槽，通过在序批槽中循环“反应、静置、沉淀、分离、反应”几个步骤形成的交替好氧缺氧环境，达到对二级O池出水的二次硝化反硝化反应，进一步脱氮。同时设置不同阀组，自动切换两个序批槽出水，以保证生化前段连续进出水。

序批出水池经过出水装置溢出的清水自流至后段混凝絮凝反应池，通过投加三氯化铁，与生化处理后未满足排放要求的磷污染物反应，生成难溶于水的沉淀物，投加PAM进行絮凝反应后，通过物化沉淀池进行泥水分离，清水经过监测池计量排放。

生化系统序批出水池的污泥，物化沉淀池底部污泥排入污泥浓缩池。

具体工艺流程见图 8.3-1。

表 8.3-1 合成氨污水站各工艺段进水、出水浓度及其去除率理论预测

处理阶段	pH	COD		NH_3-N	
		浓度(mg/L)	去除率(%)	浓度(mg/L)	去除率(%)
调节池	8～9	800	—	300	—
一段 A/O 池	7.5～8.0	240*	80%	30	90%
二段 A/O 池	6.5～7.5	60	75%	5	83.3%
序批池	6.5～7.5	60	—	5	—

处理阶段	pH	COD		NH_3-N	
		浓度(mg/L)	去除率(%)	浓度(mg/L)	去除率(%)
物化沉淀池	6.5～7.5	54	10%	5	—
监控池	6.5～7.5	54	—	5	—

“*”表示需要补充碳源，用于脱氮。

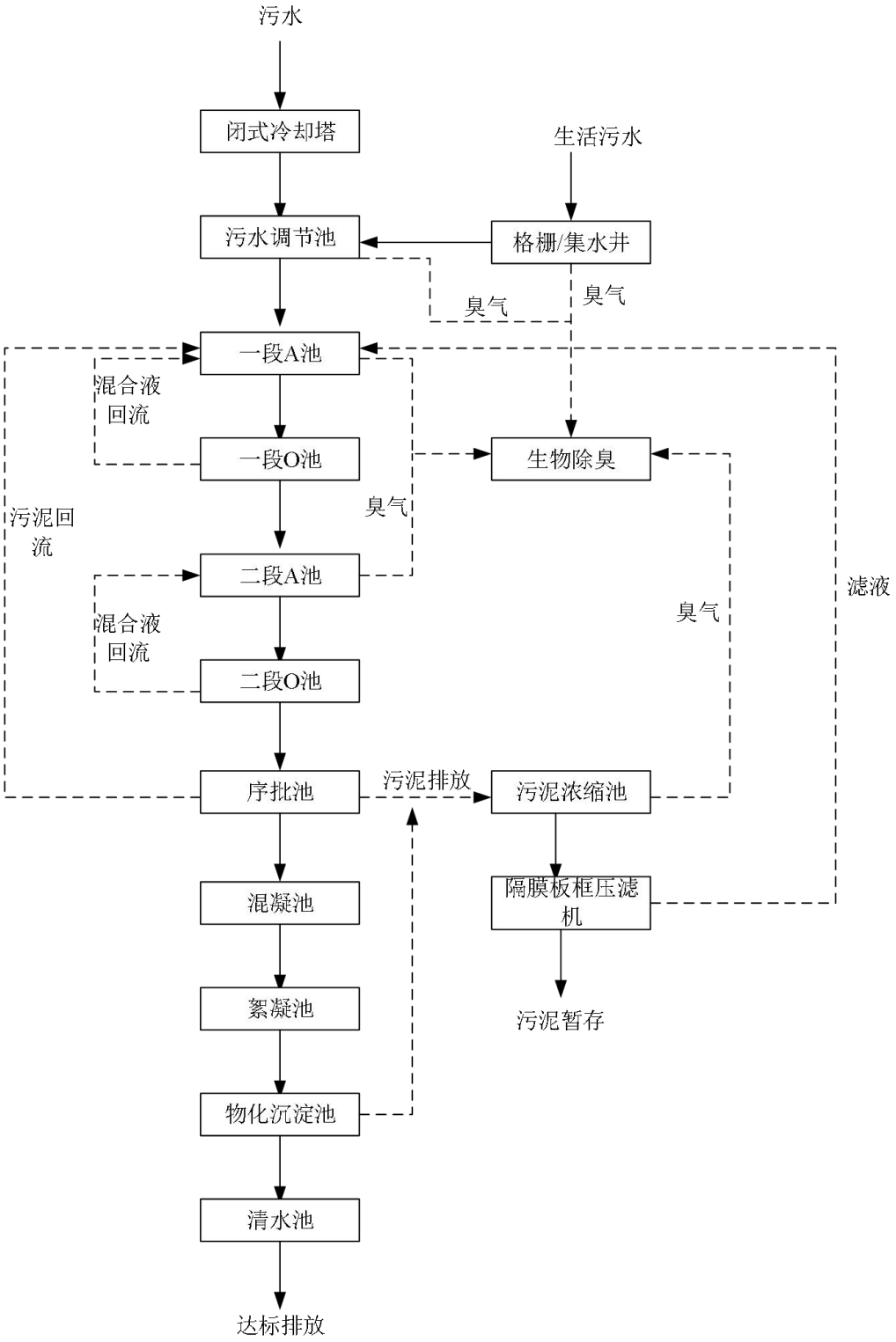


图 8.3-1 合成氨污水站工艺流程图

（4）可行性分析

本次扩能改造后依托现有合成氨污水站，设计规模、进出水水质均满足扩能改造后废水处理需求。根据现有工程竣工验收和自行监测数据，所有因子浓度均能满足接管标准，扩能改造后合成氨污水站单位产品基准排水量 2.29m^3/t 产品，小于 10m^3/t 产品标准限值。

8.3.1.3 依托中水回用系统工艺可行性分析

（1）工程概况

本次扩能改造后循环水站排污水和蒸汽冷凝水排水均依托现有二期中水回用系统，中水回用系统设计规模为 550 m^3/h，现状处理量为 262m^3/h。

设计进水水质：COD≤60mg/L、BOD_5≤20mg/L、PH=6~9、NH_3-N≤8mg/L、SS≤20mg/L

设计出水水质：按照《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T19923-2005 表 1 敞开式循环冷却水系统补充水要求。设计回水率：系统回收水率≥60%以上。

（3）工艺流程

①超滤+反渗透工艺（UF/RO）

该工艺是近年来成熟的污水回用处理工艺。现有工程一期已经稳定运行，工艺流程框图见图 3.2-3，二期工程同一期。

②UF/RO 工艺流程简述

污水处理站出水含有较多的悬浮物、胶体物质、微生物及其新陈代谢生成的粘性液体等其它杂质，都能导致膜处理装置中的膜透水量下降或分离性能衰退，从而影响后续膜处理装置的正常运行。因此把原水处理到膜处理装置所允许的进水水质指标，是保证膜处理装置及其后续装置系统能够长期、安全、稳定运行的关键。本污水（中水）回用系统包含：多介质过滤器、超滤、反渗透装置和过滤器反洗系统、各加药装置、清洗装置等组成。

自污水处理站的来水经过清水泵提升进入多介质过滤器和超滤装置，过滤水中的胶体等物质，保证进入反渗透系统之前的 SDI≤3。经超滤装置后，进入超滤水箱，由超滤产水泵提升进入保安过滤器，截留大于 5μm 的颗粒，然后由高压泵加压进入反渗透系统。反渗透膜组是整个脱盐系统的执行机构，它主要负责脱除水中的可溶性盐份、胶体、有机物及微生物，达到回用水要求；反渗透产水进入成品水箱，由成品水泵输送至循环水站。反渗透浓水则排至工业区集中污水处理厂处理排放。

（4）处理工艺可行性分析

对于反渗透除盐而言，超滤是目前最有效的预处理技术，可脱除大肠杆菌和细菌，并截留相对分子质量为 8-15 万道尔顿的物质。与常规预处理相比，有设计易于标准化、操

作易于自动化、无需连续投入化学试剂、节省能耗和人力等优点。

本系统的原水经多介质过滤器处理后仍含有大量悬浮物和胶体，这些杂质和污染物会增加反渗透膜装置的清洗频率和减短膜的使用寿命，严重影响反渗透系统的运行，需要通过超滤处理来完全滤除。反渗透装置对预处理水质的要求比较严格，SDI 是反渗透进水控制的一个重要指标，卷式反渗透膜一般要求 SDI 小于 4。如果原水水质较差，传统的预处理工艺（混凝沉淀池+澄清池+絮凝剂+助凝剂+多介质过滤器+活性炭过滤器）最好只能使 SDI 降至 4-5 左右，若要进一步降低，则需增加过滤级数，这不仅造成预处理系统庞大、操作复杂，而且从许多应用实例来看效果并不理想，而采用超滤（UF）替代传统的预处理工艺，可以直接使 SDI 降至 3 以下，最好甚至在 1 以下，系统简单而且出水水质稳定，运行工况几乎不受原水水质的变化造成的影响。大量的工程实践证明：UF 可把原水的 SDI 稳定降至 3 以下，对水中的粉尘颗粒、悬浮物、金属氧化物、胶体、大分子有机物、细菌类、病毒类都有很好的去除效果，可以完全满足反渗透系统对预处理水质的要求。

目前国内、外石化企业已有成功使用经深度处理后污水回用于循环水系统的实例，我省泉州中化、漳州古雷腾龙芳烃等石化企业已在这方面有了成功应用。由于莆田石门澳产业园区属缺水区域，新鲜水供应较为紧张，本项目用水量较大，最大限度减少新鲜水用量是十分重要的。因此，尽管本项目中水回用成本较高，但从水资源的短缺和节水减排的综合考虑，中水回用采用的处理工艺技术上是可行的，并具有较好的环境经济和社会效益。

8.3.2 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。

8.3.3 污水处理站管理要求

为了保证本项目废水能够达标排放，在后期运行管理过程中，应做好以下几点管理措施：

（1）废水治理工程应根据工程的实际情况 ，选用适合的控制方式，应根据工程规模、工艺流程和运行管理要求确定控制要求和参数。

（2）注重设备的日常维护保养，提高管理和操作、聘请具备污水处理专业知识的调试工程师进行管理。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。有条件的情况下，应该将处理设施的日常维护、运行交予专业公司负责。

（3）委托有资质监测单位对污水出水指标做到定期监测，及时掌握处理装置的工作状态，并且针对具体情况采取具体应对措施。

（4）根据废水处理站及周围环境实际情况，宜考虑各种可能的突发性事故，做好应急预案，配备人力、设备、通讯等资源，预留应急处理的条件。

（5）加强水污染的监控，引进先进控制系统，安装在线监测仪及自动控制系统，对各处理单元进出水质实行在线监测，及时掌握污水处理设施的运行情况，排除事故隐患。处理尾水安装流量、COD、NH_3-N 等在线监测仪，确保出水水质达到规定要求的排放标准，避免非正常排放，避免事故排放。按规定设置标准排污口与明显的标志牌。

8.3.4 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）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送污水站处理。

（2）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。

8.4 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。

8.5 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。

8.5.1 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。

8.5.2 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。

8.5.3 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 8.5-1 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 8.5-1 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。

8.6 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气化捞渣机煤渣、气化过滤机滤饼、变换废脱毒剂、工艺废催化剂、工艺废吸附剂、实验废液、废机油、废化学包装品、污水处理污泥、空分空压站废吸附剂、废分子筛及氧化铝、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 4.11-7。

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。

8.7 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营运期环保投资两部分组成，建设单位应按本报告书提出的环保措施要求落实环保工程预算资金。本评价估算环保总投资约963万元(含施工期160万元)，新增年运行费用202万元，环保投资占工程总投资22320.4万元的4.31%。工程施工期环保措施及其投资见表 8.7-1，营运期的环保措施及其投资估算见表 8.7-2。

表 8.7-1 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	生活污水经过临时化粪池预处理后送园区污水厂；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，由环卫部门清运。	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 8.7-2 运营期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			243	93
1	有组织			105	43
1.1	磨煤及干燥系统煤仓排气	1 套	依托现有高效布袋除尘器处理后高空排放	0	0
1.2	磨煤及干燥惰性气体排气	1 套	依托现有高效布袋除尘器处理后高空排放，对机泵进行技术改造	20	10
1.3	煤加压及进煤尾气	1 套	依托现有高效布袋除尘器处理后高空排放，对机泵进行技术改造	10	5
1.4	渣及灰水处理单元真空闪蒸气	1 套	依托现有排气筒高空排放，对机泵进行技术改造	10	5
1.5	渣及灰水处理单元低压闪蒸分离器低压闪蒸废气	1 套	连续，正常时送科洋湿法制酸，事故时去火炬燃烧排放，对机泵进行技术改造	19	5
1.6	变换汽提塔尾	1 套	正常时送科洋湿法制酸，事故时送火炬燃烧	0	0

	气		排放。		
1.7	低温甲醇洗 CO_2 解吸气	1 套	依托现有，通过水洗涤净化，同时应加大甲醇洗的喷淋量、水洗塔的喷淋水量，增强吸收效果，将硫化氢浓度控制在 3mg/m^3 以下，达标尾气通过 80m 排气筒高空排放。	0	0
1.8	热再生塔 H_2S 酸性气尾气	1 套	采用科洋湿法制硫酸技术，事故时送火炬燃烧排放。	0	0
1.9	科洋湿法制硫酸尾气	1 套	尾气采用双氧水脱硫净化处理后，由 40 m 高排气筒排放。	25	5
1.1	PSA 解吸气	1 套	正常送变换单元回收有效气, 事故时去低压火炬燃	0	0
1.11	液氮洗尾气	1 套	作为惰性气体热风炉烘干燃料气，对弛放气回收系统技术改造，更换分子筛重新选型	30	13
1.12	合成氨驰放气	1 套	送入热风炉燃烧	0	0
2	火炬系统	3 套	非正常工况和事故应急情况下的可燃性泄放气应排放火炬系统，经过火炬充分燃烧后排放。本项目依托二期工程设 4 套火炬排放系统，这四套火炬共附于同一塔架上。	0	0
8	无组织废气控制措施			138	50
8.1	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。	100	28
			②对于生产工艺装置的干燥塔、精馏塔、闪蒸塔、汽提塔等不凝气及抽真空尾气等，应进行收集净化处理，避免直接放空。正常工况时采用集中收集净化后有组织排放、或燃烧后排放等措施（详见上述各工艺装置各不凝尾气处理控制措施）。		
			③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。		
8.3	减少挥发性有机液体装载逸散控制措施		挥发性有机液体装卸应采取全密闭、液下装载等方式。顶部浸没式装载出料口距离罐底高度小于 200 mm。	30	16
8.5	贮煤、输煤系统粉尘无组织排放控制		①二期合成氨联合装置原煤依托 11#码头堆煤场。	8	6
			②原煤从码头煤场进厂采用全封闭廊道带式输送机，厂区内不输送采用无动力输送。煤仓排气采用布袋除尘器将废气除尘后通过厂房顶高空排放。		
			③同时转运站、栈桥、破碎筛分楼等地采用水力清扫，冲洗水经集水坑由泥砂泵排入气化装置闪蒸后回用。		
二	污水处理设施			20	9
1	“雨污分流、清污分流、分质	若干	①本项目废水依托现有合成氨污水站处理后纳入园区污水厂二期工程。循环水场排污水和凝结水系统排污水依托现有中水回用	20	9

	处理”		系统处理后中水回用作为循环水场补充水，浓水纳入园区污水厂二期工程。		
			②扩能改造后污染区面积不新增，本项目现有已建初期雨水池总容积为 934m^3。		
			③气化装置新增沉降槽一座，新增灰水除硬系统一座。	100	20
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	5
六	事故防范应急措施			280	55
1	环境风险防范措施		①按规范设置可燃、有毒有害气体泄漏自动监测、报警、紧急切断及紧急停车系统，以及防火、防爆、防中毒等事故处理系统。	250	50
			②按规范设置装置区围堰、储罐区防火堤，初期雨水池以及水环境风险防控体系的单元-厂区-园区环境风险防控系统，事故池依托现有二期工程已建有效容积 30000m^3 事故池。		
1	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	5
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。	60	20
	合计			803	202

9 总量控制

本项目大气污染物和水污染物排放情况，确定本项目大气污染物总量控制指标为：SO_2、NO_2、挥发性有机物；水污染物总量控制指标为：COD、NH_3-N、总氮。

9.1 废水总量

根据工程分析可知，本次扩建新增废水排放量 71.318 万 t/a，最终排入外环境的总量为 COD35.659t/a，NH_3-N 3.566t/a，总氮 10.698t/a，扩能改造后全厂废水排放总量为 479.203 万 t/a，最终排入外环境的总量为 COD293.756t/a，NH_3-N 27.210t/a，总氮 98.958t/a；扩能改造后全厂新增总量为 COD35.659t/a，NH_3-N 3.566t/a，总氮 10.698t/a。

表 9.1-1 废水主要污染物排放量核算　　单位：t/a

项目	COD	NH_3-N	总氮
现有工程核定排放量	258.097	23.644	88.260
扩建新增排放量	35.659	3.566	10.698
扩建后全厂排放量	293.756	27.210	98.958
增减量	35.659	3.566	10.698

9.2 废气总量

SO_2、NOx 为国家总量控制因子，根据《福建省主要污染物排污权指标核实办法（试行）》闽环发[2014]12 号文规定：项目废气污染物挥发性有机物不属于可进行排污权交易的因子，因此挥发性有机物建议由区内调剂，项目的总量以本报告报批生态环境主管部门批复的总量为准。

根据工程分析可知，本次废气污染物排放新增量为 SO_2 3.688t/a，NOx 6.168t/a，颗粒物 5.404 t/a，挥发性有机物 22.028t/a；扩能改造后废气污染物排放总量为 $SO_2$195.307t/a，NOx76.698t/a，颗粒物 59.808 t/a，挥发性有机物 305.288t/a；本次扩能改造后全厂新增量为 SO_2 3.688t/a，NOx 6.168t/a，颗粒物 5.404 t/a，挥发性有机物 22.028t/a。

表 9.2-1　　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	挥发性有机物	颗粒物
现有工程核定排放量	191.619	70.530	283.980	54.404
扩建新增排放量	3.688	6.168	22.028	5.404
扩建后全厂排放量	195.307	76.698	306.008	59.808
增减量	3.688	6.168	22.028	5.404

9.3 主要污染物总量控制指标来源

根据《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）、《现代煤化工建设项目环境影响评价文件审批原则》，项目所在区域、流域控制单

元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的因子，原则上其对应的国家实施排放总量管控的重点污染物实行区域等量削减。对于达标区域，实行区域内现役源等量削减替代。本项目选址于莆田市秀屿区，属于达标区域，需要的污染物区域削减替代量按等量削减替代，NMHC 区域倍量削减（1.05 倍）。本项目需区域削减的主要污染物总量指标为：二氧化硫 3.688 吨/年、氮氧化物 6.168 吨/年、颗粒物 5.404 吨/年、NMHC23.130 吨/年、COD35.659 吨/年、氨氮 3.566 吨/年。本项目主要污染物排放总量控制指标和区域削减指标见**表 9.3-1**。本项目区域削减主要来自企业自身削减，削减方案见附件 23。

表 9.3-1　本工程主要污染物排放总量控制指标和区域削减指标

总量控制因子	排放总量指标	区域削减指标	备注
SO_2（t/a）	3.688	3.688	按 1.0 倍区域削减
NOx（t/a）	6.168	6.168	按 1.0 倍区域削减
颗粒物（t/a）	5.404	5.404	按 1.0 倍区域削减
NMHC（t/a）	22.028	23.130	按 1.05 倍区域削减
COD（t/a）	35.659	35.659	按 1.0 倍区域削减
氨氮（t/a）	3.566	3.566	按 1.0 倍区域削减

表 9.3-2　本次改建工程大气污染物区域削减替代方案（企业自身削减）

建设单位	出让单位	减排措施	削减量(吨/年)				完成时间
			二氧化硫	氮氧化物	颗粒物	VOCs	/
福建永荣科技有限公司	福建永荣科技有限公司	催化湿式氧化（CWAO）装置+膜浓缩装置	31.16	27.6	5.98	8.08	2026.3
		双氧水装置氧化工序尾气将活性炭纤维改为活性炭颗粒	/	/	/	18.07	2026.1
	合计减排量		31.16	27.6	5.98	26.15	
	其中用于本项目区域削减量		3.688	6.168	5.404	23.130	

表 9.3-3　本次改建工程废水污染物区域削减替代方案（企业自身削减）

建设单位	出让单位	减排措施	削减量(吨/年)		完成时间
			COD	氨氮	/
福建永荣科技有限公司	福建永荣科技有限公司	现有二期工程废水由去园区污水处理厂一期工程改为去园区污水厂二期工程，园区污水处理厂一期工程尾水排放执行由《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 一级标准，园区污水厂二期工程尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准，可形成富裕化学需氧量、氨氮	145.36	29.72	2026.3
	合计减排量		145.36	29.72	
	其中用于本项目区域削减量		35.659	3.566	

省政府已出台《关于推进排污权有偿使用和交易工作的意见(试行)》(闽政[2014]24 号)，实施排污权有偿使用和交易的污染物为国家实施总量的主要污染物，现阶段包括化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物。2014 年 7 月 3 日，原福建省环境保护厅发布了《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，《办法》中第十条规定：实行重点区域和行业总量倍量调剂，其倍量调剂比例为以下各单项比例的乘积：……（一）化学需氧量主要排放行业的新增化学需氧量排放量，按不低于 1.2 倍调剂；氨氮主要排放行业的新增氨氮排放量，按不低于 1.5 倍调剂；.....氮氧化物主要排放行业的新增氮氧化物排放量，按不低于 1.5 倍调剂。（六）其他未作明确规定的行业新增排放量，按不低于 1 倍调剂。

本项目所在地属于省级工业园区，合成氨项目属于 COD 和氨氮主要排放行业，不属于二氧化硫、氮氧化物主要排放行业。根据《办法》中的有关规定，新增氮氧化物排放量按 1.0 倍交易，COD 按照 1.2 倍交易，氨氮按照 1.5 倍交易，即本项目需申购的主要污染物总量指标为：二氧化硫 3.688t/a、氮氧化物 6.168t/a，COD42.791t/a、氨氮 5.349t/a。本项目主要污染物排放总量控制指标和区域调剂指标见表 9.3-4。

表 9.3-4　本工程主要污染物排放总量控制指标和调剂指标

总量控制因子	排放总量指标	总量控制指标	备注
SO_2（t/a）	3.688	3.688	按 1.0 倍区域调剂
NOx（t/a）	6.168	6.168	按 1.0 倍区域调剂
COD（t/a）	35.659	42.791	按 1.2 倍区域调剂
氨氮（t/a）	3.566	5.349	按 1.5 倍区域调剂

10 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。

10.1 经济效益分析

项目总投资 22320.4 万元，本项目基本方案财务内部收益率（所得税后）为 12.87%，项目抗风险能力较强。各项经济指标均较好 ，项目在财务上是可行的。

10.2 社会效益分析

10.2.1 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。

10.2.2 该项目的实施对地区居民就业的影响

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。

10.2.3 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。

10.3 环境效益分析

10.3.1 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、固废处理处置设施、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 22320.4 万元，其中，环保投资：新增 963 万元。

10.3.2 环保设施的经济效益

（1）本项目排水根据清污分流的原则，污水排水系统主要收集生产装置排污水、地面冲洗水、生活污水及初期雨水。本项目工艺装置、辅助设施周围道路设置雨水口清净雨水收集至雨水管网后排出厂外。本项污水处理依托厂区已建污水处理站，能够接纳处理本项目污水量。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。

10.3.3 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。

10.4 小结

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。

11 环境管理与监测计划

11.1 环境管理

11.1.1 现有环境管理机构及其职责

根据现场调查并结合现有项目竣工环保验收监测报告调查成果，公司成立了安环部。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。同时，陆续编制并发布了 19 个环保管理规章制度，内容涵盖“三同时”管理、“三废排放”管理、环境保护设施管理、环保技术监督管理、清洁生产管理、环保奖惩管理等方面。

表 11.1-1　制度文件一览表

序号	制度文件名称
1	环保技术监督管理规定
2	脱硫、脱硝、电除尘环保监督管理规定
3	危险废物污染环境防治责任制度
4	“三废排放”管理规定
5	环境保护设施管理规定
6	建设项目环境保护“三同时”管理规定
7	排污许可管理规定
8	清洁生产管理规定
9	装置开停工、检维修环境管理规定
10	危险废物库岗位职责
11	危险废弃物规范化管理流程图
12	危险废物仓库管理制度
13	危险废物库管理责任制度
14	危险废物台账管理规定
15	危险废物污染防治责任制度
16	危险废物种类标志牌
17	危险废专项处置措施
18	环境风险隐患排查治理制度
19	环境保护奖惩管理制度

安环部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。

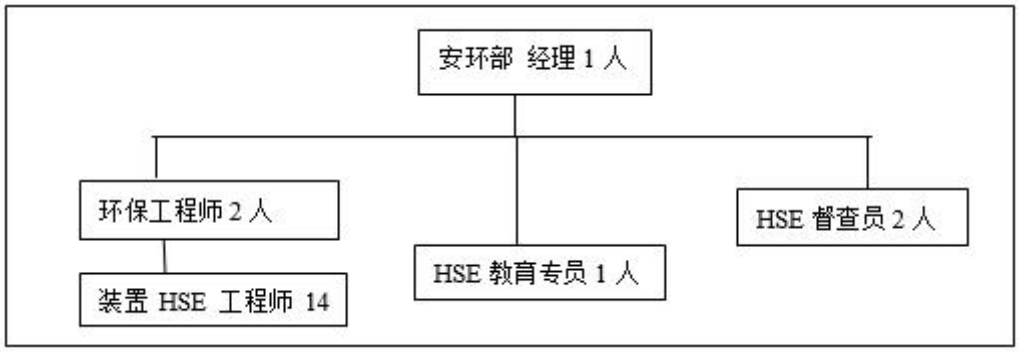


图 11.1-1 环保部门组织架构图

11.1.2 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 11.1-2。

表 11.1-2 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。
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、合理的环保设务和设施。 （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蓬布。 （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。

情况	环境管理工作计划一览表
	（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。

11.1.3 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。

11.1.4 企业排污许可管理制度

（1）现有工程已落实排污许可证申请核发的工作，排污许可证编号：91350305093406578B001P。

（2）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。

11.1.5 企业自主验收环境管理

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），以及《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）等规定要求，建设单位应强化环境保护主体责任，落实建设项目环境保护“三同时”制度，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。

11.1.6 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。

11.2 排污口规范化建设

11.2.1 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。

11.2.2 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。

11.2.3 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。

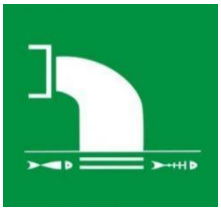
（3）将有关排污口的情况如：排污口的性质、编号、排污口的位置；主要排放的污染物种类、数量、浓度、排放规律、排放去向；污染治理设施的运行情况等进行建档管理，并报送生态环境部门备案。

（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》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 11.2-1 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					

11.3 环境监测计划

11.3.1 环境监测工作开展情况

根据现场调查并结合现有项目竣工环保验收监测报告调查成果，公司已设置独立的中心化验室，负责全厂的全部检验工作。项目日常环境监测工作由中心化验室统一管理，化验室配备必要监测仪器，化验室配备的主要环境监测仪器、设备配置见表 11.3-1。

表 11.3-1 监测仪器配置情况一览表

序号	名称	台(套)数
1	天平	2
2	紫外可见光分光光度计	1
3	红外分光光度计	1
4	气相色谱仪（GC 系列、TCD、FID 检测器）	2
5	高效液相色谱仪	1
6	电导仪	1
7	浊度仪	1
8	酸度计	3
9	原子吸收分光光度计	1
10	COD 测定仪	1
11	BOD5 测定仪	1
12	溶解氧测定仪	1
13	可见分光光度仪	1
14	总有机碳测定仪	1
15	恒温恒湿培养箱	1
16	离子计	1
17	声级计	3
18	便携式有毒有害气体检测仪	2
19	烟尘采样器	3
20	烟气采样器	3
21	生化培养箱	1
22	微生物显微镜	2
23	实验器皿、实验台、通风柜等	若干

公司安环部联系、组织本企业污染源进行定期、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。对在线监控设施进行维护，确保在线监测数据准

确性。监督全公司环境保护设施的运行和污染物的排放，在授权范围内对污染单位进行考核，以确保公司污染物达标排放。

企业定期委托有资质的单位进行周边环境空气、水和废水、废气、噪声进行日常监测工作。

11.3.2 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。

11.3.3 运营期环境监测计划

本项目建成后，扩能改造后煤制氢及合成氨装置根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范煤炭加工-合成气和液体燃料生产》（HJ1101-2020）、《排污许可证申请与核发技术规范化肥工业-氮肥》（HJ864.1-2017）、《排污许可申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ1209-2023）、《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 煤炭加工—合成气和液体燃料生产》（ HJ1247-2022）制定自行监测计划，详见表 11.3-2。

表 11.3-2 本项目扩能改造后煤制氢及合成氨装置污染源监测计划

项目	监测点		监测因子	监测频率	与现有计划相比
废水	合成氨污水处理站		流量、pH、COD、氨氮、总磷	自动监测	不变
			SS、硫化物、氟化物、总氮、石油类	月/次	新增氟化物
			总氰化物、挥发酚、TDS	季度/次	不变
	雨水排放口		pH、化学需氧量、氨氮、石油类、SS、总氮、总磷	排放期间按日监测	不变
	气化单元气化灰水排放口		总汞、总砷、总铅	月/次	新增
			烷基汞	半年/次	新增
废气	原料煤储运系统	201 转运站排气筒	颗粒物	半年/次	新增
		筛分破碎除尘器 1#排气筒	颗粒物	半年/次	新增
		筛分破碎除尘器 2#排气筒	颗粒物	半年/次	新增
		1#筒仓除尘器排气筒	颗粒物	半年/次	新增
		2#筒仓除尘器排气筒	颗粒物	半年/次	新增
		3#筒仓除尘器排气筒	颗粒物	半年/次	新增
	原煤备	磨煤及干燥系统 1#煤仓排气筒	颗粒物	季度/次	不变

	料、进煤系统	磨煤及干燥系统 2#煤仓排气筒	颗粒物	季度/次	新增
		磨煤及干燥惰性气体排气筒	二氧化硫、氮氧化物	月/次	季度/次改为月/次
			颗粒物	季度/次	不变
		煤加压及进煤尾气排气筒	颗粒物	季度/次	不变
			硫化氢、甲醇、NMHC	半年一次	新增
	低温甲醇洗单元	低温甲醇洗放空尾气排气筒	硫化氢、甲醇、NMHC	季度/次	新增 NMHC
	科洋湿法制酸单元	制酸单元尾气排气筒	二氧化硫	自动监测	不变
			硫酸雾、氮氧化物	季度/次	新增氮氧化物
	污水处理环保设施	合成氨污水站排气筒	氨、硫化氢、NMHC、臭气浓度	季度/次	改为季度/次，增加臭气浓度
	厂界无组织监控点		按照现有工程全厂监测计划实施	季度/次	不变
噪声	厂界外 1 米		按照现有工程监测计划实施，本次不在对装置区边界单独提监测计划	/	不变

11.4 污染物排放清单

表 11.4-1 改建新增污染物排放清单及管理要求

一、废气污染物排放

1、有组织排放

污染源	污染物排放					排放口参数			执行标准	治理措施			排放口设置要求	排放口类型
	污染物	废气量 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/℃		工艺	效率%	是否为可行技术		
磨煤及干燥惰性气体排气筒 P2-6	颗粒物	31000	20	0.620	4.960	94	1.2	105	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）中表 5	布袋除尘器	99	是	按照《福建省排污口设置与规范化整治管理办法》进行建设	主要排放口
	二氧化硫		10	0.310	2.480						/			
	氮氧化物		20	0.620	4.960						/			
煤加压及进煤尾气排气筒 P2-7	颗粒物	7400	20	0.148	0.444	102	0.9	80	颗粒物《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5 的特别排放限值；甲醇执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，2024 年修改单）中表 6；硫化氢排放浓度执行《无机化学工业污染物排放标准》GB 31573-2015 表 4 特别排放限值，排放速率执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准值	布袋除尘器	99	是		一般排放口
	甲醇		12	0.089	0.266						/			
	NMHC		12	0.089	0.266						/			
	硫化氢		0.14	0.001	0.003						/			
	CO		118	0.873	2.620						/			
低温甲醇洗放空尾气排气筒 P2-9	甲醇	62061.0	40	2.48	19.86	80	1.4	15.5	甲醇、NMHC 执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015）中表 6；硫化氢排放浓度执行《无机化学工业污染物排放标准》GB 31573-2015 表 4 特别排放限值，排放速率执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准值	水喷淋吸收	97	是		主要排放口
	NMHC		40	2.48	19.86						97			
	硫化氢		3	0.19	1.49						/			
	CO_2		1547904	96064.44	768515.54						/			
	CO		76	4.72	37.73						/			
	COS		0.8	0.05	0.40						/			
湿法制酸尾气排气筒 P2-10	SO_2	3020	50	0.15	1.208	40	0.5	60	二氧化硫、硫酸雾执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）中表 4 的酸性气回收装置特别排放限值，氮氧化物参照执行 GB 31570-2015 中表 4 工艺加热炉标准	低氮燃烧+SCR 脱硝+双氧水氧化	85	是		主要排放口
	硫酸雾		5	0.015	0.121						50			
	NOx		50	0.15	1.208						75			

2、无组织排放

污染源名称	面源长度	面源宽度	面源有效高度	污染物								执行标准
				硫化氢		NMHC		氨		甲醇		
	m	m	m	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a	
煤气化单元	211	95	12	0.0034	0.0272							厂界氨、硫化氢执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 5，非甲烷总烃执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7；厂内《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)表 A.1 特别排放限值
硫回收单元	31.5	30.8	12	0.0033	0.0264							
脱硫脱碳单元	79	87	12	0.0016	0.0128	0.238	1.902			0.238	1.902	
氨合成单元	117	70	12					0.125	1.000			

二、废水污染物

序号	废水类别	废水量 m^3/a	排放规律	主要污染物																								处理方式及排放去向	执行标准
				pH	COD		氨氮		SS		挥发酚		氰化物		硫化物		TP		TDS		石油类		TN		氟化物		总汞		总砷		总铅			
					mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a		
1	合成氨污水站排污口	489724.0	连续	6~9	200	97.945	45	22.038	100	48.972	0.1	0.049	0.200	0.098	0.5	0.245	1.5	0.735	915	448.000	3	1.469	60	29.383	10	4.897	0.00009	0.00004	0.00091	0.0004	0.00183	0.009	进入园区污水处理厂	《合成氨工业水污染物排放标准》(GB 13458-2013)中表 2 的间接排放限值（氰化物、挥发酚、硫化物执行表 2 直排限值）和石门澳园区二期污水处理厂纳管要求中最严格的浓度限值，氟化物执行《石

																															油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，2024 年修改单）中表 1 直接排放限值
2	气化灰水排放口	448000.0	连续	6~9	500	224.000	200	89.600	100	44.800	0.5	0.224	0.5	0.224	1	0.448	2.5	1.120	1000	448.000	10.00	4.480	260.00	116.480	10	4.480	0.001	0.00004	0.01	0.0045	0.02	0.0090	进入合成氨污水处理站	气化灰水排放口重金属执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，2024 年修改单）中表 1 排放限值
3	二期污水站尾水排放口	223456.0	连续	6~9	50	11.173	5	1.117	10	2.235							0.5	0.112	2381	532.160	1	0.223	15	3.352									进入园区污水处理厂	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，2024 年修改单）中表 1 的间接排放限值及表 3 有机特征污染物排放限值和石门澳园区污水处理厂二期纳管要求

三、噪声

噪声	排放情况	治理措施	执行标准
厂界	厂界不超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准	消声、隔声、减震	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

四、固体废物

序号	名称	固体废物类别	危险废物代码	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*	执行标准
S1-1	气化捞渣机煤渣	一般工业固体废物	SW16	252-002-S16	37455	气化工序	固态	含水 30wt%，含碳 1wt%，其余为金属氧化物和盐	/	连续	/	封闭式中间渣场	危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)；一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋场污染控制标准》(GB18599-2020)
S1-2	气化过滤机滤饼	一般工业固体废物	SW16	252-002-S16	32077	气化工序	固态	含水 40wt%，含碳 5wt%~40wt%，其余为金属氧化物和盐	/	连续	/	封闭式中间渣场	
S2-1	变换废脱毒剂	危险废物	HW50	261-167-50	33.6t/a	变化工序	固态	氧化钴、氧化钼	氧化钴、氧化钼	1 次/1 年	T	专门容器收集	
S2-2	变换废催化剂	危险废物	HW50	261-167-50	144.9t/5a	变化工序	固态	氧化钴、氧化钼	氧化钴、氧化钼	1 次/5 年	T	专门容器收集	
S4-2	硫回收脱硝废催化剂	类比法	危险废物	HW50	4.2t/3a	硫回收工序	固态	V_2O_5	V_2O_5	1 次/3 年	T	专门容器收集	
S8-1	空分空压废吸附剂	一般工业固体废物	SW59	900-008-S59	4t/5a	空分工序	固态	Al_2O_3、SiO_2 等	Al_2O_3、SiO_2 等	1 次/5 年	/	专门容器收集	
S8-2	空分空压废分子筛	一般工业固体废物	SW59	900-005-S59	54t/5a	空分工序	固态	Al_2O_3、SiO_2 等	Al_2O_3、SiO_2 等	1 次/5 年	/	专门容器收集	
S9-1	原水净化站污泥	一般工业固体废物	SW07	900-099-S07	45.19	原水净化工序	固态	污泥、有机物	/	每天	/	暂存一般固废库	
S9-2	污水站污泥	一般工业固体废物	SW07	900-099-S07	94.52	合成氨污水站	固态	污泥、有机物	/	每天	/	暂存一般固废库	

S9-3	实验废液	危险废物	HW49	900-047-49	0.08	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	
S9-4	废机油	危险废物	HW08	900-214-08	1.2	维修	液态	废润滑油	废润滑油	维修期间	T/I	专门容器收集	
S9-5	废化学品包装袋	危险废物	HW49	900-041-49	0.2	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	
合计		一般固体废物			69690.44								
		危险废物			65.46								
五、环境风险					(1)依托现有二期 30000m³ 事故池，位于二期厂区北侧； (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)修编应急预案并备案，定期进行应急演练。								/
六、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；做好企业信息公开管理。								/

12 结论

12.1 项目概况

福建永荣科技有限公司 CPL 一体化配套项目-合成气综合利用智能化改造项目位于莆田市秀屿区石门澳产业园福建永荣科技有限公司现有二期煤制氢及合成氨装置内。扩能改造范围为原有装置各单元，总平面布置除新增部分建构筑物及设备外其余与现有布置一致。现有布置占地约 318.5 亩，主要由储运区、工艺装置区、公用工程及辅助生产设施区组成。本项目以神华煤为原料，通过气化、变换、净化、精制、压缩、合成生产液氨，部分净化气经 PSA 制氢生产氢气。液氨产能由原 30 万吨/年扩产至 50 万吨/年、氢气产能由原 4 万 Nm^3/h 扩产至 8 万 Nm^3/h。生产产品液氨和氢气为企业自身己内酰胺产业链配套使用。。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 12 个月，总投资：22320.4 万元。

12.2 环境质量现状

12.2.1 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

现状其他污染物包括氰化氢、NMHC、甲醇、硫酸雾、氨、硫化氢、TSP，均能满足相应的环境质量标准。

12.2.2 地下水环境质量现状

本次监测期间，溶解性固体、氯化物、总硬度、锰、钾和钠均出现超标，其余因子均能满足《地下水质量标准》Ⅳ类水质标准。初步分析是该区域氧化还原环境、酸碱条件以及沿海区域钾、氯元素的含量对其影响造成的。另外填海区地下水中，锰含量增加受淤泥氧化还原条件变化的影响，花岗岩填土也会释放一定量的锰进入地下水，当地下水环境变化时，将会破坏金属的稳定性，使得锰等金属迁移，进而导致水体中金属含量出现不同程度占标率较高的现象。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；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。

12.2.3 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 49dB（A）~55dB（A），夜间监测值为 47dB（A）~53dB（A），昼夜噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准，昼夜噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准。

12.2.4 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。现有厂界北侧村庄苏厝村满足(GB36600-2018)中第一类用地筛选值标准。

12.2.5 海水水质现状

根据引用海水水质现状监测数据可知，调查期间湾外排污口周边海域的海水水环境质量较好，大潮期间及小潮期间各调查点位的各项水质指标均能满足相应功能区要求，符合第二类海水水质标准，且其中除铅、锌外各指标还均符合第一类海水水质标准。

12.3 污染物排放情况

项目达产后主要污染物排放量分别为①水污染物：①水污染物：扩能改造新增废水排放量为 89.15m^3/h，713180.00 m^3/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集中处理达标后排入外海，排入外环境总量 COD≤35.659t/a、氨氮≤3.566t/a、SS ≤7.132t/a、总氮≤10.698t/a、总磷≤0.357t/a、石油类≤0.713 t/a、挥发酚≤0.049t/a、氰化物≤0.098t/a、硫化物≤0.245t/a、氟化物≤4.897t/a、总汞≤0.0004t/a、总砷≤0.004t/a、总铅≤0.009t/a。扩能改造后废水排放量为 234.75m^3/h，1877980.0m^3/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集中处理达标后排入外海，排入外环境总量 COD≤93.899t/a、氨氮≤9.390 t/a、SS ≤18.780t/a、总氮≤28.170t/a、总磷≤0.789 t/a、石油类≤1.878 t/a、挥发酚≤0.135 t/a、氰化物≤0.271 t/a、硫化物≤0.677 t/a、氟化物≤13.537t/a、总汞≤0.0011t/a、总砷≤0.011t/a、总铅≤0.022t/a。扩能后单位产品废水排放量=1877980m^3/a÷820000t/a 产品（6.4 亿的氢气折氨为 32 万）=2.290m^3/t 产品；②扩能改造新增废气量≤

127316.8 万 Nm^3/a，氮氧化物≤6.168 t/a、二氧化硫≤3.688t/a、颗粒物≤6.168t/a、挥发性有机物≤22.028t/a、甲醇≤22.028t/a、氨≤1.000t/a、硫化氢≤1.559t/a、硫酸雾≤0.121 t/a、一氧化碳≤40.353 t/a。扩能改造后废气量≤322308.8 万 Nm^3/a，氮氧化物≤15.788 t/a、二氧化硫≤9.628t/a、颗粒物≤28.274t/a、挥发性有机物≤52.547t/a、甲醇≤52.547t/a、氨≤25.000t/a、硫化氢≤4.597 t/a、硫酸雾≤0.347 t/a、一氧化碳≤100.350 t/a；③扩能改造危险废物新增量为 65.46t/a，扩能改造后产生量为 202.25t/a；扩能改造新增量为 69690.44 t/a（气化煤渣和滤饼占比 99.8%），扩能改造后产生量为 166386.41t/a（气化煤渣和滤饼占比 99.8%），不新增生活垃圾。

12.4 主要环境影响及采取的措

12.4.1 大气环境影响及采取的措施

12.4.1.1 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 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、氨、NMHC、硫化氢、甲醇、硫酸雾预测短期浓度贡献值最大占标率为 63.04%，小于 100%；SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度贡献值最大占标率为 1.05%，小于 30%。

（2）叠加预测分析

本项目排放的 SO_2、NO_2 叠加 2023 年逐日监测值、现有工程和周边在建、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 10.15μg/m^3 和 30.44g/m^3，占标率分别为 6.77%和 38.06%（现状占标率分别为 6.67%、37.5%）。CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 叠加 2023 年逐日监测值、现有工程和周边在建、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 700.01μg/m^3、59.39μg/m^3 和 37.03μg/m^3，占标率为 17.50%、39.59%和 49.37%（现状占标率分别为 17.50%、38.67%、49.33%）。均能满足 GB3095《环境空气质量标准》的要求。各保护目标 SO_2、NO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 年均浓度叠加 2023 年平均值和周边在建、拟建项目污染源贡献后浓度值分别为 5.06μg/m^3、11.75μg/m^3、30.65μg/m^3 和 19.94μg/m^3，占标率分别为 8.44%、29.38%、43.79%和 57.97%（现状占标率分别为 3.16%、13.78%、39.64%、48.8%）。

各网格点处 SO_2、NO_2 叠加预测 98%保证率日均浓度分别为 10.81μg/m^3 和 32.781μg/m^3，占标率分别为 7.21%和 40.79%（现状占标率分别为 3.5%和 37.5%）；PM_{10}、$PM_{2.5}$ 叠加预测 95%保证率日均浓度分别为 73.99μg/m^3 和 47.011μg/m^3，占标率为 49.33%和 62.68%（现

状占标率分别为 38.67%、49.33%）。各网格点中 SO_2、NO_2、PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 年均浓度叠加值分别为 5.67μg/m³、15.49μg/m³、43.36μg/m³ 和 26.58μg/m³，占标率分别为 9.46%、38.72%、61.94%和 75.96%（现状占标率分别为 7.9%、27.5%、42.47%、56.48%）。

本项目排放的 NMHC、氨、硫化氢、甲醇及硫酸雾，叠加现状监测浓度和周边在建、拟建项目污染源贡献值后，各保护目标中 NMHC 大小时浓度值为 819.72μg/m³，占标率为 40.99%（现状占标率为 34.5%）；氨最大小时浓度值为 79.28μg/m³，占标率为 39.64%（现状占标率为 25%）；硫化氢最大小时平均浓度值为 6.43μg/m³，占标率为 64.29%（现状占标率为 50%）；甲醇最大小时浓度值为 300.62μg/m³，占标率为 10.02%（现状占标率为 6.67%）；硫酸雾最大小时浓度值为 2.66μg/m³，占标率为 0.89%（现状占标率为 0.83%）。由此可知，各保护目标处 NMHC、氨、硫化氢、甲醇及硫酸雾预测叠加浓度均能满足评价标准要求。

各网格点处 NMHC 最大小时浓度叠加值为 1346.99μg/m³，标率为 67.35%（现状占标率 34.5%)；氨最大小时均浓度叠加值为 152.35μg/m³，占标率 76.18%（现状占标率为 25%)；硫化氢最大小时平均浓度值为 6.99μg/m³，占标率为 69.89%（现状占标率为 50%）；甲醇最大小时浓度值为 718.09μg/m³，占标率为 23.94%（现状占标率为 6.67%）；硫酸雾最大小时浓度值为 2.68μg/m³，占标率为 0.89%（现状占标率为 0.83%）。由此可知，各网格点处 NMHC、氨、硫化氢、甲醇及硫酸雾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，氨和 NMHC 均符合厂界排放标准要求。

（4）非正常工况大气影响分析

通通过预测计算可见，本项目非正常工况下排放的污染物最大落地浓度会出现超标，因此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）大气环境防护距离

本项目环境防护距离维持现有工程的防护距离：发烟硫酸装置外 300m、双氧水装置外 50m、环己酮装置外 200m、己内酰胺装置外 300m、硫铵装置外 400m、有机物料罐组外 50m、己内酰胺罐组外 200m、污水厂外 100m、二期合成氨装置外 400m、发烟硫酸装置外 300m、双氧水装置外 50m、环己酮装置外 200m、己内酰胺装置外 300m、硫铵装置外 400m、原料及中间品罐组外 50m、己内酰胺罐组外 200m、综合污水站外 100m、合成氨装置污水站外 50m 以及厂界外 144m 大气环境防护距离形成的包络区域。

（6）大气环境影响评价结论

综上所述，项目所在区域为达标区，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、氨、NMHC、硫化氢、甲醇及硫酸雾预测短期浓度贡献值最大占标率为 63.04%，小于 100%；SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度最大贡献值占标率为 1.05%，小于 30%，叠加现状浓度以及在建拟建项目的环境影响后，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；氨、NMHC、硫化氢、甲醇及硫酸雾仅有短期浓度限值的，叠加后短期浓度符合环境质量标准。环境影响可接受。

12.4.1.2 废气治理措施

（1）原料煤输送、贮存、备煤废气：原煤筒仓贮存、破碎、煤仓贮存过程中产生的粉尘经集气收集由布袋除尘后颗粒物≤20mg/m^3，达标排放。

（2）磨煤机干燥系统惰性气体排气，主要为热风炉燃烧尾气和外排惰性气体，热风炉共 3 台，合计设计废气量为 77000 m^3/h，主要成分为污氮气、水汽、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物；经袋式除尘器后 SO_2≤10mg/m^3，氮氧化物≤20mg/m^3，颗粒物≤20mg/m^3，通过 94m 高排气筒达标排放。

（3）煤加压及进煤尾气，设计废气量为 17000m^3/h，主要为颗粒物、少量硫化氢、NMHC、甲醇，经袋式除尘器后颗粒物≤15mg/m^3，NMHC≤12mg/m^3、甲醇≤12mg/m^3、硫化氢≤0.14mg/m^3（0.002kg/h），通过 102m 高排气筒排放。

（4）渣及灰水处理单元真空闪蒸废气：废气量为 100 m^3/h，主要成分含 N_2：78.99%vol、O_2：20.99%vol、H_2O：0.02%vol，直接高空排放。

（5）渣及灰水处理单元低压闪蒸气：废气量为 660 m^3/h，主要成分主要成分含 CO：38.42%vol、H_2：23.86%vol、CO_2：27.35%vol、H_2O：9.47%vol、H_2S：0.5%vol、N_2：0.31%vol 等，正常时送湿法制酸，事故时送火炬燃烧排放。

（6）变换汽提塔尾气，废气量为 77.72m^3/h，主要成分含 CO_2：74.267%vol；CO：0.026%vol；CH_4：0.00003%vol；H_2：3.637%vol；N_2：0.026%vol；HCN：0.056%vol；H_2S：9.232%vol；H_2O：12.733%vol；COS：0.00026%vol；Ar：0.0025%vol 等，正常时送湿法制酸，事故时送火炬燃烧排放。

（7）低温甲醇洗排气：废气量为 155151m^3/h，主要含 CO_2、N_2，甲醇、NMHC 以及微量 H_2S\COS 等，通过水洗涤后出塔尾气排放至大气，H_2S≤3mg/m^3（0.472kg/h），甲醇≤40mg/m^3，NMHC≤40mg/m^3，COS≤0.8mg/m^3，通过 80m 排气筒达标排放。

（8）热再生塔 H_2S 酸性气脱除尾气：废气量为 885m^3/h，主要成分含主要含 H_2S：27.3%、

CO_2：70.4%、N_2：2.3%等污染物，该股废气送湿法制酸回收装置，事故时排火炬。

（9）湿法制硫酸尾气：废气量为 8670m^3/h，主要含 SO_2、硫酸雾、氮氧化物等污染物，酸性气焚烧采用低氮燃烧+SCR 脱硝，尾气由双氧水氧化处理单元净化处理后，SO_2≤50mg/m^3、氮氧化物≤50mg/m^3、硫酸雾≤5mg/m^3，由 40m 高的排气筒达标排放。

（10）PSA 解吸气，废气量为 8426.7m^3/h，主要成分 Ar：0.441%vol、CO：7.307%vol、N_2：9.482%vol、H_2：82.456%vol、甲醇 0.217%vol， 送变换单元回收有效气。

（11）液氮洗尾气，废气量为 2515m^3/h，主要成分 CH_4：1.09%vol、Ar：1.83%vol、CO：30.39%vol、N_2：62.31%vol、H_2：4.38%vol 等，作为热风炉加热惰性气体的燃料气。

（12）合成氨驰放气，废气量为 38m^3/h，经降温冷却后，氨从驰放气中分离出来，H_2、N_2、Ar 等惰性组分，间歇排放，送气化装置热风炉燃烧。

12.4.2 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。

循环水场排污水和蒸汽冷凝系统排污水依托现有二期已建中水回用系统，处理工艺为“多介质过滤器+超滤+反渗透”，现有中水回用系统设计时已为远期发展预留规模，余量能够满足本项目处理需求，处理后中水回用作为循环水场补充水，浓水满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，2024 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后纳入污水厂集中处理；气化灰水在装置区采用“闪蒸+沉淀”预处理重金属在装置区监控达标后纳入合成氨污水站处理；预处理后的气化灰水和煤制氢及合成氨装置其他废水一同进入现有合成氨污水站，处理工艺为“二段 A/O+序批池+混凝+沉淀”工艺，污水站设计规模余量满足本项目新增废水处理需求，尾水处理满足《合成氨工业水污染物排放标准》(GB 13458-2013)中表 2 的间接排放限值和石门澳园区二期污水处理厂纳管要求后纳入污水厂集中处理。

12.4.3 地下水环境影响及采取的措施

通过对扩能改造工程场地的水文地质条件调查可知，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。建设项目的地下水环境为不敏感，不存在饮用水安全问题。

水文地质条件分析表明，场区内分布一层稳定由淤泥和粉质粘土组成的隔水层，可以

有效地阻止污染物在纵向上向深部残积砂质粘性土等含水层入渗，污染物垂直方向对深部残积砂质粘性土含水层不会产生影响。且项目生产装置区、储罐区、污水预处理、雨水池、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，储罐、污水预处理池子底部破损，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；本项目地下水评价等级为二级，根据拟建项目工程特征、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。预测结果显示，拟建项目的防渗层破损时，污染物可以通过包气带进入地下水中，场区地下水中的污染物浓度会升高，污染物入渗会导致厂区部分地下水中出现污染物超标，但由于厂区位于地下水下游，场地水力坡度小，渗透系数相对较低，1000 天时最远超标范围和最远影响范围均在厂界内，影响范围有限。在采取源头控制和末端防止措施的条件下，建设项目对地下水环境影响是可以接受的。

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。因此为防止建设项目运行对地下水造成污染，建设单位要按照《地下水管理条例》（2021 年 12 月 1 日起施行）、《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，地下水环境影响是可以接受的。

12.4.4 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气化灰水收集池泄漏通过垂直入渗影响土壤环境。根据影响预测结果判断，事故情况下，由于项目气化灰水的污染物浓度较低，在发生事故状态下，气化灰水下渗后泄漏点附近土壤中的污染物浓度升高，但均不会造成土壤污染物超标现象，对周围土壤环境影响较小。但建设单位仍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。

12.4.5 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，叠加现有工程噪声贡献值后各厂界噪声预测贡献值为 48.44~54.24dB，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。

12.4.6 固体废物影响及处置措施

扩能改造危险废物新增量为 65.46t/a，一般工业固体废物新增量为 69690.44t/a（主要为煤气化粗渣和细渣），不新增生活垃圾。危险废物全部委托有资质的单位处置。一般工业固体废物委托外运综合利用。生活垃圾由环卫部门清运。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。

12.4.7 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，扩能改造新增企业二氧化碳排放总量为 977602.35 tCO_2（含净购入电力和热力的隐含 CO_2 排放）。对碳排放结果贡献最大为工业生产过程 CO_2 排放，占比为 77.93%；其次是企业净购入热力的隐含 CO_2 排放，占比为 19.31%，再次是电力，占比为 2.77%。

扩能改造后企业二氧化碳排放总量为 2868971.98 tCO_2（含净购入电力和热力的隐含 CO_2 排放）。对碳排放结果贡献最大为工业生产过程 CO_2 排放，占比为 74.28%；其次是企业净购入热力的隐含 CO_2 排放，占比为 22.73%，再次是电力，占比为 2.99%。

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。

12.4.8 环境风险评价及风险防范措施

（1）项目危险因素

本项目涉及的危险化学品有：液氨、氨水、硫酸、硫化氢、甲醇、甲烷、一氧化碳、双氧水、氢气、液氧、液氮、液氩、二氧化硫等。本项目环境风险潜势根据危险物质及工艺系统危险性属于 P1，环境敏感程度属于 E1，按 HJ169-2018 表 2 判定，项目环境风险潜势划分为 IV^+级，评价等级为一级。

（2）环境敏感性及事故环境影响

本项目选取最大可信事故分别为合成氨装置泄漏产生氨气、气化工序管道泄漏产生

CO、硫回收制酸装置泄漏产生硫化氢，甲醇管道泄漏产生甲醇及引发火灾产生次生 CO 进行风险预测。经预测计算，最不利气象条件下影响范围最大，事故点下风向氨气最大浓度为 2986.8mg/m^3，出现在事故泄漏点下风向约 110m 处，可能在下风向 10~420m 范围内达到氨气毒性终点浓度-1，10~1470m 范围达到毒性终点浓度-2。经预测计算，最常见象条件下，事故点下风向氨气最大浓度为 682.95mg/m^3，出现在事故泄漏点下风向约 60m 处，可能在下风向预测浓度未达到氨气毒性终点浓度-1，10~290m 范围达到毒性终点浓度-2。最不利气象条件下，各关心点厝头村、苏厝村等超过氨气毒性终点浓度-2，但未超过毒性终点浓度-1；其他关心点均未达氨气毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。出现在 1.5m/s，F 稳定度气象，泄漏后到达关心点时间为 10 分钟。最常见气象条件下，各关心点均未达氨气毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。出现在 5.79m/s，D 稳定度气象，泄漏后到达关心点时间为 5 分钟。

（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。罐区设置围堰、现有一期已设置有效容积 23500m^3 事故水池，二期工程已设置有效容积 30000m^3 事故水池，本项目事故废水量 25521.2m^3，本项目可依托二期工程设置的事故水池。现有一期、二期事故池进行联通，能够满足本项目运行后全厂事故状态下收集泄漏物料、污染消防水和污染雨水的需要，事故池配备与园区公共事故池联通的泵、管道等附件，园区公共事故池为 1 个总容量为 55000m^3 应急池。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。装置区设置易燃有毒物质报警器，配备消防器材和应急物资。指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。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)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，并加强环境管理及风险演练的前提下，从环境风险角度分析，环境风险事故可控。

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，要求企业运行后适时开展环境影响后评价工作。

12.5 建设项目环境可行性

12.5.1 产业政策符合性分析结论

本项目不属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中所列的鼓励类、限制类或淘汰类范畴，属于允许类建设项目。因此，符合国家产业政策。

12.5.2 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现有二期综合污水站处理后再进入园区污水厂，符合园区产业园的排水规划；供热采用园区集中供热，符合园区的集中供热规划。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 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NMHC、氨、硫化氢、硫酸雾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。

12.5.3 总量控制

本次扩建新增废水排放量 71.318 万 t/a，最终排入外环境的总量为 COD35.659t/a，NH_3-N 3.566t/a，总氮 10.698t/a。本次废气污染物排放新增量为 SO_2 3.688t/a，NOx 6.168t/a，颗粒物 5.404 t/a，挥发性有机物 22.028t/a。区域削减指标量为 SO_2 3.688t/a，NOx 6.168t/a，颗粒物 5.404 t/a，挥发性有机物 23.130t/a，由企业内部削减。

本项目所在地属于省级工业园区，合成氨项目属于 COD 和氨氮主要排放行业，不属于二氧化硫、氮氧化物主要排放行业。根据《办法》中的有关规定，新增氮氧化物排放量按 1.0 倍交易，COD 按照 1.2 倍交易，氨氮按照 1.5 倍交易，即本项目需申购的主要污染物总量指标为：二氧化硫 3.688t/a、氮氧化物 6.168t/a，COD42.791t/a、氨氮 5.349t/a。

12.6 公众参与调查分析

福建永荣科技有限公司于 2024 年 2 月 26 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/202402/t20240227_1905283.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。

建设单位于2025年4月22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/202504/t20250422_1991498.htm），同步在周边村庄张贴现场公示，公示时间2025年4月22日~2025年5月8日，并且于2025年4月23日、4月25日在《侨乡时报》进行二次登报公示，公示期间，未收到任何单位或个人的电话、传真、信件或邮件。

12.7 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。

12.8 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11.3节表 11.3-2。

12.9 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 12.9-1。

表 12.9-1 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	气化灰水	装置区闪蒸+沉淀		气化灰水排放口重金属执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，2024 年修改单）中表 1 排放限值。	总汞≤0.05mg/L；总砷≤0.5mg/L；总铅≤1.0mg/L；烷基汞不得检出；	气化灰水排放口	/
	综合废水	依托现有永荣己内酰胺合成氨污水站，设计处理规模为 250 m^3/h，处理后纳入石门澳园区二期污水处理厂集中处理。		pH、COD、SS、TN、TP、NH_3-N、盐分执行《合成氨工业水污染物排放标准》(GB 13458-2013)中表 2 的间接排放限值（氰化物、挥发酚、硫化物执行表 2 直排限值）和石门澳园区二期污水处理厂纳管要求中最严格的浓度限值，氟化物执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，2024 年修改单）中表 1 的直接排放限值。	pH6~9；SS≤100 mg/L；COD≤200mg/L；NH_3-N≤45mg/L；TN≤60mg/L；TP≤1.5mg/L；氰化物≤0.2mg/L；挥发酚≤0.1mg/L；硫化物≤0.5mg/L；石油类≤3mg/L；TDS≤3000mg/L；	废水总排放口(同时监测各处理单元进出口，计算去除效率)	/
	循环排污水和凝结水处理污水	依托现有二期中水回用系统处理后回用作为循环系统补水，浓水纳入石门澳园区二期污水处理厂集中处理。		pH、COD、SS、TN、TP、NH_3-N、盐分执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，2024 年修改单）中表 1 的间接排放限值及表 3 有机特征污染物排放限值和石门澳园区污水处理厂二期纳管要求。	pH6~9；SS≤150 mg/L；COD≤350mg/L；NH_3-N≤45mg/L；TN≤70mg/L；TP≤4mg/L；	废水总排放口	/
废气	原料煤储运、备煤系统	201 转运站排气筒 P2-23	布袋除尘器处理后达标排放(H=15m，D=0.63m)	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5	颗粒物≤20mg/m^3；	处理设施进出口	/
煤加压及进煤		筛分破碎除尘器 1#排气筒 P2-24	布袋除尘器处理后达标排放(H=21m，D=0.3m)	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5	颗粒物≤20mg/m^3；		
		筛分破碎除尘器 2#排气筒 P2-25	布袋除尘器处理后达标排放(H=21m，D=0.3m)	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5	颗粒物≤20mg/m^3；		
		1#筒仓除尘器排	布袋除尘器处理后达标排放	《石油化学工业污染物排放标准》（GB	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
		气筒 P2-26	(H=55m，D=0.3m)	31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5			
		2#筒仓除尘器排气筒 P2-27	布袋除尘器处理后达标排放(H=55m，D=0.3m)	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5	颗粒物≤20mg/m^3；		
		3#筒仓除尘器排气筒 P2-28	布袋除尘器处理后达标排放(H=55m，D=0.3m)	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5	颗粒物≤20mg/m^3；		
	气化装置	装置区 1#煤仓排气筒 P2-5	高效布袋除尘器处理后达标排放(H=58m，D=0.2m)	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5	颗粒物≤20mg/m^3；		
		装置区 2#煤仓排气筒 P2-13	高效布袋除尘器处理后达标排放(H=58m，D=0.2m)	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5	颗粒物≤20mg/m^3；		
		磨煤及干燥惰性气体排气 P2-6	高效布袋除尘器处理后达标排放(H=94m，D=1.2m)	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5	二氧化硫≤50mg/m^3；氮氧化物≤100mg/m^3，颗粒物≤20mg/m^3；		
		煤加压及进煤尾气 P2-7	高效布袋除尘器处理后达标排放(H=102m，D=0.9m)	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，含 2024 年修改单）中表 5、表 6，硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准值，浓度执行《无机化学工业污染物排放标准》GB 31573-2015 表 4	颗粒物≤20mg/m^3；甲醇≤50mg/m^3；硫化氢≤5mg/m^3/（14kg/h（H=102m）；		
	低温甲醇洗装置	低温甲醇洗放空尾气排气筒 P2-9	水喷淋吸收后达标排放(H=80m，D=1.4m)	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015，2024 年修改单）中表 5、表 6；硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准值，硫化氢浓度执行《无机化学工业污染物排放标准》GB 31573-2015 表 4	甲醇≤50mg/m^3；NMHC 去除率≥97%；硫化氢≤5mg/m^3/（19.3kg/h（H=80m）；		
	湿法制酸装置	硫回收尾气洗涤排气筒 P2-10	SCR 脱硝+双氧水氧化后达标排放(H=40m，D=0.5m)	《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015，含 2024 年修改单）中表 4	二氧化硫≤100mg/m^3；硫酸雾≤5mg/m^3；氮氧化物≤100mg/m^3；		
	公辅工程	合成氨装置污水站 P2-19	负压集气+生物脱臭后达标排放(H=20m，D=0.6m)	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准值，氨、硫化氢浓度执行《无机化学工业污染物排放标准》GB 31573-2015 表 4	氨≤10mg/m^3/（8.7kg/h（H=20m）；硫化氢≤5mg/m^3/（0.58kg/h（H=20m）		/

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
	无组织排放	厂界	机械通风排气	NMHC 执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015，含 2024 年修改单）表 7；氨、硫化氢执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 5 标准限值。臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 限值要求。	非甲烷总烃≤4.0mg/m^3；氨 ≤0.3mg/m^3；硫化氢 ≤0.03mg/m^3； 臭气浓度≤20（无量纲）；	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	/
固体废物	危险废物		依托现有二期危险废物贮存库	危险废物的贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）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，依托现有二期已建有效容积 30000m^3 事故应急池。 (2) 装置、罐区均设置易燃气体泄漏报警器； (3)建设单位应该对应急预案进行修编；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。			/	/
土壤、地下水	土壤、地下水防范措施		新增构筑物按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求进行防渗建设。	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。记录台账，数据保存不能低于 3 年。	检查落实情况		/	/

12.10 总结论

本项目位于莆田湄洲湾(石门澳)产业园福建永荣科技有限公司现有煤制氢及合成氨装置区内，项目符合国家产业政策，符合规划环评及审查意见的要求、符合区域生态环境分区管控要求。项目生产工艺清洁生产达到国内先进水平。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，区域各环境要素满足环境质量要求。从环境影响的角度考虑，项目建设可行。