

福建申远新材料有限公司

30 万吨/年环己酮项目

环境影响报告书

(公开稿)

环评单位：福建省金皇环保科技有限公司

委托单位：福建申远新材料有限公司

Fujian Jinhuang Environmental Sci-Tec Co.,Ltd

二〇二四年一月·福州

目录

概述	1
1 总则	8
1.1 评价工作依据	8
1.2 评价目的与原则	13
1.3 环境影响要素识别、评价因子及评价标准	14
1.4 环境影响评价级别、评价范围	15
1.5 环境功能区划	21
1.6 评价标准	25
1.7 环境保护目标	33
1.8 评价技术路线	36
2 现有工程回顾分析	37
2.1 申远相关项目建设情况回顾	37
2.2 一期项目回顾	37
2.3 二期项目回顾	37
2.4 供热点项目回顾	37
2.5 三期项目回顾	38
2.6 环境管理回顾情况	38
2.7 项目“以新带老”措施	39
3 项目概况	40
3.1 建设项目名称及性质	40
3.2 生产规模及产品方案	40
3.3 本项目组成	40
3.4 总体工艺技术路线	41
3.5 工艺装置主要工艺设备	41
3.6 产品规格和质量指标	41
3.7 项目原辅助材料和燃料、动力消耗	43
3.8 厂区平面布置情况	44
3.9 物料储运系统情况	46
3.10 辅助生产设施	50
4 工程分析	52
4.1 环己酮装置生产工艺与产污环节分析	52
4.2 公辅设施污染源分析	58
4.3 非正常工况排污分析	64
4.4 项目 VOC _s 排放量估算	66
4.5 物料平衡分析	75
4.6 本项目污染源分类及排放汇总	76
4.7 厂区平面布置合理性分析	错误！未定义书签。

4.8 施工期工程分析	77
5 清洁生产分析	82
5.1 清洁生产概述	82
5.2 清洁生产分析	82
5.3 全厂环境管理	84
5.4 全厂自动化控制水平	85
5.5 清洁生产小结	85
5.6 建议	85
6 产业政策与规划符合性分析	87
6.1 产业政策符合性	87
6.2 与相关规划的符合性分析	87
6.3 与环保政策的符合性分析	96
6.4 环境保护政策符合性	109
6.5 小结	111
7 环境现状调查与评价	112
7.1 自然环境概况	112
7.2 大气环境质量现状调查与评价	115
7.3 海洋水环境现状调查与评价	115
7.4 地下水现状调查与评价	115
7.5 声环境现状调查与评价	115
7.6 土壤环境现状调查与评价	115
7.7 区域环境空气变化趋势分析	115
7.8 区域污染源调查	115
8 环境影响评价	117
8.1 大气环境影响评价	117
8.2 地表水环境影响分析	144
8.3 地下水影响分析	152
8.4 声环境影响分析	165
8.5 固体废物影响分析	175
8.6 土壤环境影响分析	186
9 环境风险评价	194
9.1 现有工程已采取的环境风险防范措施	194
9.2 风险识别	201
9.3 评价工作等级与评价范围	208
9.4 风险事故情形分析	215
9.5 大气环境风险预测与分析	216
9.6 消防废水和液体风险物质泄漏影响分析与防治措施	231
9.7 环境风险防范措施	242

9.8 可门经济开发区应急设施与应急资源调查	261
9.9 应急预案	277
9.10 小结	279
10 环保对策措施及其可行性分析	281
10.1 施工期污染防治措施	281
10.2 废气污染防治措施及可行性分析	284
10.3 水污染防治措施及可行性分析	296
10.4 噪声防治措施及可行性分析	307
10.5 固体废物处置措施	309
10.6 地下水及土壤污染防治措施	309
10.7 环境事故风险防控措施与应急措施	314
10.8 环境防护距离设置要求	314
10.9 厂区绿化	314
10.10 环保投资估算及运行成本	314
10.11 小结	315
11 环境经济损益分析	316
11.1 经济效益分析	错误！未定义书签。
11.2 社会效益分析	错误！未定义书签。
11.3 环境效益分析	错误！未定义书签。
11.4 小结	316
12 环境管理与监测计划	317
12.1 现有环境管理组织机构	317
12.2 环境管理计划	318
12.3 污染物排放清单	320
12.4 总量控制	321
12.5 环境监测计划	322
12.6 排污口规范化	327
12.7 环境影响后评价	329
13 碳排放评价	331
13.1 碳排放政策符合性分析	331
13.2 碳排放分析	334
14 结论与建议	343
14.1 项目概况及主要环境问题	343
14.2 环境质量现状评价结论	343
14.3 环境影响评价结论	345
14.4 产业政策符合性分析	349
14.5 清洁生产	349
14.6 总量控制	349

14.7 企业自主验收要求	349
14.8 评价结论与建议	350
附表一 建设项目大气环境影响评价自查表	错误！未定义书签。
附表二 建设项目地表水环境影响评价自查表	错误！未定义书签。
附表三 建设项目土壤环境影响评价自查表	错误！未定义书签。
附表四 建设项目环境风险影响评价自查表	错误！未定义书签。

附件：

- 1、委托书；
- 2、项目备案表；
- 3、福建申远新材料有限公司年产 40 万吨聚酰胺一体化项目环评审批意见（一期项目）；
- 4、福建申远新材料有限公司年产 40 万吨聚酰胺一体化项目环境影响评价补充报告（项目配套的连接码头陆域和厂区之间的管廊和栈桥工程）的审批意见；
- 5、福建申远新材料有限公司甲醇制氢项目环评审批意见；
- 6、福建申远新材料有限公司年产 40 万吨聚酰胺一体化项目 20 万吨/年环己酮生产工艺变更环评审批意见；
- 7、福建申远新材料有限公司年产 40 万吨聚酰胺一体化项目阶段性竣工环境保护验收审查意见；
- 8、排污许可证正本；
- 9、福建申远新材料有限公司二期年产 40 万吨聚酰胺一体化项目环评审批意见；
- 10、突发环境事件应急预案备案审核表；
- 11、危险废物处置协议；
- 12、生化污泥特性鉴定专家意见；
- 13、硫酸废液特性鉴别报告论证会专家审查意见；
- 14、福州可门港经济区（一期）集中供热和热电联产专项规划；
- 15、可门电厂供热环评批复；
- 16、华电供气合同；
- 17、关于《福州台商投资区扩区总体规划（2012-2020）环境影响报告书》的审查意见（环审[2015]170 号），环境保护部，2015 年 7 月；
- 18、《连江可门经济开发区聚酰胺一体化及配套产业发展规模环境可行性论证报告》技术咨询意见；
- 19、关于印发《环罗源湾地区工业产业规划修编环境影响报告书》审查意见的通知（榕

环保评[2022]8号)；

- 20、《连江县环境保护局关于印发连江可门经济开发区总体规划（2012-2030）环境影响报告书审查小组意见的通知》（连环保[2018]52号），连江县环境保护局，2018年4月2日；
- 21、关于连江县可门经济开发区污水处理厂建设情况的函；
- 22、关于可门经济区（一期）供热专项规划（2021-2030）的批复；
- 23、可门开发区申远热源点供热负荷安全可靠论证报告专家论证意见；
- 24、关于可门经济开发区申远热源点供热负荷安全可靠论证会议纪要；
- 25、项目检测报告；
- 26、废液废气焚烧工程技术文件；
- 27、申远新材料一体化产业园集中供热点项目环境影响报告书的审批意见；
- 28、福建申远新材料有限公司三期20万吨/年聚酰胺一体化项目节能审查意见；
- 29、福建申远新材料有限公司三期20万吨/年聚酰胺一体化项目环境影响报告书专家审查意见；
- 30、福建申远新材料有限公司三期20万吨/年聚酰胺一体化项目环境影响报告书专家复审意见；
- 31、建设项目环境影响报告书审批基础信息表。

概述

1 建设项目的特点

1.1 本项目建设背景

《福建省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》指出：“推进石油化工一体化精细化发展，以炼化一体化项目为龙头**提升基础原料供应能力**，完善延伸产业链条，**大力发展化工新材料、精细化学品**等领域高附加值产品”。根据《环罗源湾地区工业产业布局规划（2020-2025 年）修编环境影响报告书》及审查意见：主要发展化工、先进织造染整、机械装备制造、新材料等产业。可门经济区**官坂组团发展污染相对较低的石化中下游产业和精细化工产品**。

福建申远新材料有限公司（简称“申远公司”）于 2013 年 3 月正式成立，地处拥有千万吨级天然深水良港的连江县可门工业园区，距下游产业集群所在地长乐市仅 70 公里。本次申远公司拟建 30 万吨/年环己酮项目，**属于石化中下游产业**，与福建省十四五规划的产业链相匹配，采用所属恒申集团国内先进、环境友好的水合法技术生产环己酮，有助于进一步完善福建省化纤及纺织等行业的一体化生产，提高产业链掌控能力和综合竞争力。

环己酮是一种用途广泛的有机原料，是生产己内酰胺或己二酸的主要中间原料同时作为一种良好的溶剂而被广泛应用，是一种优良的中高沸点有机溶剂，具有高溶解性和低挥发性。环己酮的用途不断扩大，形成了较大的商品市场，国家相继出台了一系列鼓励发展环己酮生产的政策。因此，建设单位决定再配套建设 30 万吨/年水合法环己酮项目（即为本项目）。本项目建成后，进一步延伸恒申集团产业链，成为在国际上具有较强综合竞争力的大型集化工、化纤为一体的企业集团。

1.2 本项目概况

福建申远新材料有限公司 30 万吨/年环己酮项目位于原厂址预留用地内。建设 1 套 30 万吨/年环己酮生产装置，并配套建设循环冷却水站等公辅设施，可为己内酰胺生产提供环己酮原料。本项目总投资 16.49 亿元，环保总投资估算约 5070 万元（含施工期 210 万元），年运行费用 1020 万元，环保投资占工程总投资的 3.07%。

1.2.1 本项目工程组成内容

- (1) 1 套 30 万吨/年环己酮生产装置；

(2) 配套建设循环冷却水站等公辅工程，以及相应的环保工程等设施。

1.2.2 总体工艺技术路线与工艺先进性

本项目所采用的工艺路线为恒申集团国内先进的水合法生产环己酮技术，主要工艺是苯经部分加氢制备环己烯，环己烯经水合生成环己醇，环己醇可经脱氢制备环己酮，副产环己烷经脱氢生成原料苯和氢气回用于本装置。本生产工艺能够有效地降低原料及能源的消耗，并且生产的环己酮产品质量可行，因而大量节省了项目的投资，是一种环境友好型、经济节约型的良好生产工艺路线。

本项目各装置工艺技术方案选择与技术来源见表 1。

表 1 工艺技术方案选择表

序号	装置名称	规模 (万 t/a)	选择技术	技术来源	先进性
1	环己酮装置	1×30			
1.1	环己烯装置	1×30	加氢	恒申集团	国内先进
1.2	环己醇装置	1×30	水合法		
1.3	环己烷脱氢装置	配套	脱氢		

2 现有工程回顾

2.1 项目审批情况

2.1.1 一期项目审批情况

(1) 一期项目审批

申远公司一期聚酰胺一体化项目于 2014 年 5 月 15 日福州市生态环境局以榕环保[2014] 230 号文进行批复。为了有效改善物料输送，申远公司开展了项目配套的连接码头陆域和厂区之间的管廊和栈桥工程，完成了补充报告，福州市生态环境局于 2016 年 7 月 22 日以榕环保评[2016]92 号文对补充报告予以批复。

为保障申远公司一期项目氢气供应稳定性，申远公司配套建设一套 40000Nm³/h 甲醇制氢备用装置，由福州市生态环境局于 2017 年 6 月 26 日以榕环保评[2017] 55 号文对该项目予以批复。为了缩短环己酮生产工艺流程，提高生产效率，降低装置能耗及污染物排放，申远公司于 2018 年 4 月将 1 套 20 万吨环己烷氧化法环己酮生产装置变更为 1 套苯酚法环己酮生产装置，由福州市生态环境局于 2018 年 4 月 23 日以榕环保评[2018] 40 号文对该项目环评予以批复。

(2) 一期项目组成

一期工程主要生产装置包括：40 万吨/年发烟硫酸装置(1 条 41.6 万吨/年生产能力)、2×20 万吨/年环己酮装置（包括 2 条 20 万吨/年苯酚加氢法生产线）、2×20 万吨/年己内

酰胺装置、40 万吨/年聚酰胺装置（包括 2 条 10 万吨/年 PA 切片（半消光），4 条 5 万吨/年 PA 切片（大有光）生产线），一套 40000Nm³/h 甲醇制氢备用装置，配套的连接码头陆域和厂区之间的管廊和栈桥工程，公用工程和辅助设施主要包括原水净化站、消防水站、脱盐水处理站、储运系统、废液废气焚烧炉、污水处理设施（含中水回用）、硫铵输送、输煤系统、中心化验室等。

2.1.2 二期项目审批情况

（1）二期项目审批

《福建申远新材料有限公司二期年产 40 万吨聚酰胺一体化项目环境影响报告书》于 2018 年 9 月 12 日福州市环境保护局以榕环保评[2018] 74 号文对该项目环评予以批复。为了优化合成氨及发烟硫酸装置，企业开展二期合成氨装置及发烟硫酸装置环保设施改造，于 2022 年 1 月 30 日福州市连江生态环境局以连环审 [2022] 4 号文对该项目环评予以批复。

（2）二期项目组成

二期工程主要生产装置包括：40 万吨/年发烟硫酸装置（1 条 41.6 万吨/年生产能力）、75000 Nm³/h 氢气、30 万 t/a 合成氨制氢及合成氨装置、2×20 万吨/年己内酰胺装置、40 万吨/年聚酰胺装置（包括 2 条 10 万吨/年 PA 切片（半消光），4 条 5 万吨/年 PA 切片（大有光）生产线）。公用工程和辅助设施主要包括 1 个动力车间（3 台 240t/h 高压蒸汽锅炉，2 用 1 备）、原水净化站、消防水站、脱盐水处理站、储运系统、废液废气焚烧炉、污水处理设施（含中水回用）、硫铵输送、输煤系统、中心化验室等。

2.1.3 三期项目审批情况

（1）三期项目审批

《福建申远新材料有限公司三期年产 20 万吨聚酰胺一体化项目环境影响报告书》于 2022 年 6 月 1 日福州市连江生态环境局以榕连环评 [2022] 20 号文对该项目环评予以批复。

（2）三期项目组成

三期工程主要生产装置包括：1 套 20 万 t/a 环己酮装置、1 套 20 万 t/a 己内酰胺装置、1 套 20 万 t/a 聚酰胺装置。配套建设原水净化站、循环水站等公辅工程，环保工程等设施。目前三期工程正在建设中。

2.2 项目建设及验收情况

2.2.1 一期项目建设及验收情况

(1) 一期项目

一期项目于 2017 年 12 月 30 日通过阶段性竣工环境保护自主验收, 验收内容包括 1 套 20 万吨/年苯酚加氢法制环己酮装置、1 套 40 万吨/年发烟硫酸装置、2 套 20 万吨/年己内酰胺装置及配套公辅工程和环保工程。此外, 一期项目的 40 万吨/年聚酰胺装置 2021 年 12 月 13 日通过竣工环境保护自主验收。

(2) 项目配套的连接码头陆域和厂区之间的管廊和栈桥工程

管廊工程于 2016 年 7 月开始开工建设, 于 2017 年 7 月建设完成, 于 2017 年 12 月投入试生产, 项目于 2019 年 9 月通过阶段性竣工环境保护验收。

(3) 甲醇制氢项目

甲醇制氢项目于 2019 年 6 月 29 日通过竣工环境保护自主验收, 验收内容包括 1 套 40000Nm³/h 甲醇制氢备用装置。

(4) 变更项目

一期变更项目于 2019 年 6 月 29 日通过竣工环境保护自主验收, 验收内容包括 1 套苯酚加氢法制环己酮装置。

2.2.2 二期项目建设及验收情况

二期项目一套己内酰胺装置及 3 台供热锅炉 (2 用 1 备) 及配套设施已阶段性建设, 2021 年 12 月 13 日通过阶段性竣工环境保护自主验收。环己烷脱氢中试项目于 2022 年 6 月 12 日通过竣工环境保护自主验收。

表 2 福建申远新材料有限公司环评及验收情况一览表

序号	项目名称	环评批复文件	建设情况	环保验收	生产情况	
1	一期	福建申远新材料有限公司年产 40 万吨聚酰胺一体化项目环境影响报告书	福州市生态环境局榕环保[2014]230 号 2014 年 5 月 15 日	已建	2021 年 12 月 13 日通过竣工环境保护自主验收	运行
		福建申远新材料有限公司年产 40 万吨聚酰胺一体化项目环境影响评价补充报告 (项目配套的连接码头陆域和厂区之间的管廊和栈桥工程)	福州市生态环境局榕环保评[2016]92 号 2016 年 7 月 22 日	已建	2019 年 9 月通过竣工环境保护自主验收	运行
		福建申远新材料有限公司甲醇制氢项目环境影响报告书	福州市生态环境局榕环保评[2017]55 号 2017 年 7 月 26 日	已建	2019 年 6 月 29 日通过竣工环境保护自主验收	运行
		福建申远新材料有限公司年产 40 万吨聚酰胺一体化项目 20 万吨/年环己酮生产工艺变更环境影响报告书	福州市生态环境局榕环保评[2018]40 号 2018 年 4 月 23 日	已建	于 2019 年 6 月 29 日通过竣工环境保护自主验收	运行
2	二期	福建申远新材料有限公司二	福州市生态环境局	部分	2021 年 12 月 13	运行

序号	项目名称		环评批复文件	建设情况	环保验收	生产情况
		期年产 40 万吨聚酰胺一体化项目环境影响报告书	榕环保评[2018] 74 号 2018 年 9 月 12 日	已建	日通过阶段性竣工环境保护自主验收	
		福建申远新材料有限公司环己烷脱氢中试项目环境影响报告书	福州市连江生态环境局 连环审 [2021] 7 号 2021 年 5 月 7 日	已建	2022 年 6 月 12 日通过竣工环境保护自主验收	运行
		福建申远新材料有限公司二期合成氨装置及发烟硫酸装置环保设施改造项目环境影响报告书	福州市连江生态环境局 连环审 [2022] 4 号, 2022 年 1 月 30 日	已建	2023 年 4 月 2 日通过竣工环境保护自主验收	运行
3	三期	福建申远新材料有限公司三期年产 20 万吨聚酰胺一体化项目环境影响报告书	福州市连江生态环境局 榕环评 [2022] 20 号, 2022 年 6 月 1 日	在建	/	在建
4	供热项目	申远新材料一体化产业园集中供热项目环境影响报告书	福州市连江生态环境局 榕环评 [2022] 19 号, 2022 年 5 月 13 日	在建	/	在建

3 评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等的规定,2023 年 10 月 20 日福建申远新材料有限公司委托福建省金皇环保科技有限公司开展“福建申远新材料有限公司 30 万吨/年环己酮项目”的环境影响评价工作。我司接受委托后,随即开展环境现状调查、工程现场调查及资料收集,分析判定建设项目选址、规模、性质和工艺路线等与国家及地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划、规划环境影响评价结论及审查意见的符合性,并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单进行对照,作为开展环境影响评价工作的前提和基础。在此基础上,通过污染物核算分析、环境影响预测评价,编制完成了《福建申远新材料有限公司 30 万吨/年环己酮项目环境影响报告书》,供建设单位上报生态环境主管部门审查。

4 主要环境问题及环境影响

(1) 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,存在施工扬尘、施工噪声、施工废水和建筑垃圾等对周边环境的影响。

运营期主要环境问题:①废气排放:主要有环己酮装置驰放气、工艺排放气、抽真

空系统排气、脱重塔顶工艺废气、催化剂再生吹扫尾气、导热油炉烟气；污水处理站除臭尾气等；②废水排放：主要有生产废水、中心化验室排水、生活污水、含盐废水等；③固体废物主要为各生产装置废催化剂、过滤残渣，废导热油，离子交换树脂，废活性炭，机修废机械油、污水处理站污泥、化学品包装物、生活垃圾等；④环境风险，主要是有机储罐泄漏、储罐区有机物质泄漏火灾伴生次生 CO 散逸、环己酮装置区苯管道泄漏等突发事件的环境风险问题。

（2）环境影响

1) 项目生产废水依托申远公司一期、二期综合废水处理设施处理，经处理后排入可门经济开发区污水处理厂进一步处理达标后排海。

2) 根据大气影响预测结果，项目建设后排放的各项污染源网格预测点及敏感目标的污染物浓度值均可满足评价标准要求，项目建设对周边大气环境的影响处于可接受范围。

3) 项目产生的固体废物主要包括废催化剂、过滤残渣、废液、废导热油、污泥、废交换树脂、废活性炭、机修废油、化学品包装物、实验室废液、生活垃圾等。按规范要求厂内设置相应规模的固体废物分类暂存设施，防止二次污染。本项目遵循固体废物减量化、资源化和无害化的要求，分别通过采用委托处置、回收利用等方法妥善处理。

5 环境影响评价的主要结论

5.1 “三线一单”符合性

本项目选址在福建申远新材料有限公司预留场地内，项目不在当地饮用水源保护区、风景名胜区、自然保护区等生态保护区内，不涉及连江县环境功能区划和连江县生态保护红线等，满足生态保护红线要求。本项目采取相关污染防治措施后，排放的污染物不会严重加剧环境的恶化，不触及环境质量底线。项目水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上限。本项目属于基础化学原料制造项目，满足地方现行的产业政策。

综上所述，本项目符合“三线一单”控制要求。

5.2 工程建设环境可行性

5.2.1 产业政策符合性

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目的生产规模为建设 30 万吨/年环己酮项目以及相应的配套设施，未列入“限制类”和“淘汰类”的目录中，属于允许建设的项目，本项目符合国家现行的产业政策要求。

5.2.2 选址与相关规划的相容性

本项目选址位于福州连江县可门经济开发区大官坂组团化工区，符合《福建省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《福建省人民政府关于全省石化等七大产业布局的指导意见》（闽政[2013] 56 号）、环罗源湾地区工业产业布局规划（2020-2025 年）修编规划环评及审查意见、《连江可门经济开发区总体规划（2012-2030）》规划环评及审查意见。

5.2.3 清洁生产水平

本项目环己酮装置采用恒申集团的生产工艺，达到国内先进水平。因此，本项目总体上采用先进工艺及装备、产品性能指标好，在资源能源利用、污染物产生、废物回收、环境管理方面符合清洁生产要求。

5.2.4 环境保护措施及达标排放

在落实施工期各污染防治措施、水土保持措施，加强施工期环境管理的前提下，施工期的不利环境影响可以得到有效控制。

本项目应加强运行管理和日常维护，确保项目运营期排放的各种污染物得到有效地控制，并做到稳定达标排放。

5.2.5 总量控制

根据国家对主要污染物排放总量控制要求，本项目受控污染物建议总量控制指标化学需氧量 30.0t/a，氨氮 3.0t/a，二氧化硫 8.85t/a，氮氧化物 12.64t/a，VOCs54.4t/a。考虑申远一期、二期、三期项目“以新带老”削减，通过核算，本次环己酮项目需申购的主要污染物总量指标为：COD8.90t/a，按 1.2 倍交易或替代量为 10.90t/a，二氧化硫 17.95t/a，其他污染物无需购买。建设单位应在项目投产前，取得总量控制因子的排放指标。

5.3 环评总结论

福建申远新材料有限公司年产 30 万吨/年环己酮项目符合国家和福建省产业政策，选址位于福州市连江县可门经济开发区大官坂组团化工区内，用地符合总体规划、土地规划等相关规划要求。

项目采用的工艺技术可行，符合清洁生产要求；拟采取的环保措施可行，各项污染物经处理后可实现达标排放，污染物正常排放不会导致区域环境质量的明显降低，区域环境质量能满足环境功能区划的要求。因此，在严格执行环保“三同时”制度、认真落实环评提出的各项环保措施，建立和落实各项风险预警防范措施、环境风险减缓措施，并加强环境管理的前提下，从环境保护角度分析论证，本项目建设可行。

1 总则

1.1 评价工作依据

1.1.1 国家环境保护法律、行政法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日实施；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日实施；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日实施；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日实施；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日实施；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日实施；
- (8) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2017 年 11 月 4 日修订；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日实施；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (11) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日修订；
- (13) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日实施；
- (14) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修订；

1.1.2 行政法规

- (1) 《排污许可管理条例》，2021 年 1 月 24 日，2021 年 3 月 1 日施行；
- (2) 《城镇排水与污水处理条例》，2013 年 10 月 2 日，2014 年 1 月 1 日施行；
- (3) 《危险化学品安全管理条例》，2013 年 12 月 7 日修订，2013 年 12 月 7 日施行；
- (4) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》，2015 年 5 月 27 日修订，2015 年 5 月 27 日施行；
- (5) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 7 月 16 日修订，2017 年 10 月 1 日施行；
- (6) 《福建省生态环境保护条例》，2022 年 3 月 30 日，2022 年 5 月 1 日施行；
- (7) 《福建省海洋环境保护条例》，2016 年 4 月 1 日修订，2016 年 4 月 1 日施行；
- (8) 《福州市环境保护条例》，2012 年 5 月 31 日修订，2012 年 6 月 8 日施行。

1.1.3 部门规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，部令 16 号，2020 年 11 月 30 日公布，2021 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 福建省环保厅关于印发《福建省建设项目环境影响评价文件分级审批管理规定》的通知，（闽环发【2015】8 号）；
- (3) 《环境影响评价公众参与办法》，部令第 4 号，2018 年 7 月 16 日公布，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (4) 《国务院关于支持福建省加快建设海峡西岸经济区的若干意见》，国发〔2009〕24 号，2009 年 5 月 6 日；
- (5) 《中共福建省委关于贯彻落实国务院支持福建省加快建设海峡西岸经济区的若干意见的实施意见》，2009 年 7 月 29 日；
- (6) 《关于促进海峡西岸经济区重点产业与环境保护协调发展的指导意见》，环函〔2011〕183 号，环境保护部；
- (7) 《国家突发公共事件总体应急预案》，2006 年 1 月；
- (8) 《关于加强化工园区环境保护工作的意见》，环发〔2012〕54 号；
- (9) 关于印发《企业事业单位突发环境应急预案备案管理办法（试行）》的通知，环境保护部，环发〔2015〕4 号，2015 年 1 月 8 日；
- (10) 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；
- (11) 环境保护部《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；
- (12) 《福建省环保厅关于规范突发环境事件应急预案管理工作的通知》，闽环保应急〔2013〕17 号；
- (13) 环境保护部“关于印发《石油化工企业环境应急预案编制指南》的通知，环办〔2010〕10 号；
- (14) 《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》，环保部公告 2013 年 第 14 号；
- (15) 环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策，2013 年 9 月 25 日；
- (16) 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，2013 年 5 月 24 日；
- (17) 《福建省人民政府关于全省石化等七类产业布局的指导意见》（闽政〔2013〕56 号），2013 年 12 月；

(18) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，环发[2013]37 号，2013 年 9 月 10 日；

(19) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，环境保护部办公厅文件，环办[2014]30 号，2014 年 3 月 25 日；

(20) 《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）；

(21) 《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）；

(22) 《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；

(23) 《大气污染防治行动计划》，国发[2013]37 号，2013 年 9 月；

(24) 《水污染防治行动计划》，国发[2015]17 号，2015 年 4 月；

(25) 《土壤污染防治行动计划》，国务院，国发[2016]31 号，2016 年 5 月 28 日；

(26) 《福建省水污染防治行动计划工作方案》，福建省人民政府，2015 年 6 月；

(27) 《福建省土壤污染防治行动计划实施方案》，福建省人民政府，2016 年 10 月；

(28) 《国家危险废物名录》（2021 年版），2021 年 1 月 1 日实施；

(29) 关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告[第 43 号]，环境保护部，2017 年 8 月 29 日；

(30) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，国发[2018]22 号，国务院，2018 年 6 月 27 日。

(31) 《福建省环保厅关于印发福建省重点行业挥发性有机物排放控制要求（试行）的通知》，闽环保大气〔2017〕9 号；

(32) 《福建省人民政府关于印发福建省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》（闽政〔2018〕25 号）；

(33) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》，2015 年 5 月 27 日修订；

(34) 《福建省大气污染防治条例》，2019 年 1 月 1 日实施；

(35) 《福建省“三线一单”生态环境分区管控方案》（闽政〔2020〕12 号），2020 年 12 月 22 日发布；

(36) 《福州市人民政府关于实施“三线一单”生态分区管控的通知》（榕政综〔2021〕178 号），2021 年 7 月 8 日；

(37) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，2024 年 2 月 1 日施行；

- (38) 《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》，闽政办[2021]59 号；
- (39) 《福建省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，闽政办[2021]4 号；
- (40) 《福建省主体功能区规划》，2012 年 12 月；
- (41) 《福建省生态功能区划》，2010 年 1 月；
- (42) 《福建省海洋环境保护规划（2011~2020）》；
- (43) 《福建省海洋功能区划（2011~2020 年）》；
- (44) 《福建省近岸海域环境功能区划（2011-2020 年）》，闽政[2011]45 号。

1.1.4 技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ 19-2022）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (9) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；
- (10) 《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T 50483-2019）；
- (11) 《水体污染防控紧急措施设计导则》（中国石化建标[2006] 43 号）；
- (12) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）；
- (13) 《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019）；
- (14) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 42-2018）；
- (15) 《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）；
- (16) 《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）；
- (17) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- (18) 《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）。

1.1.5 相关技术资料及文件

- (1) 《建设项目环境影响评价委托书》，2021 年 6 月 26 日；
- (2) 《福州台商投资区扩区总体规划（2012-2020）环境影响报告书》，福州市环境

科学研究院，2015 年 6 月；

(3) 关于《福州台商投资区扩区总体规划（2012-2020）环境影响报告书》的审查意见（环审[2015]170 号），环境保护部，2015 年 7 月；

(4) 《环罗源湾地区工业产业布局规划（2020-2025 年）修编环境影响报告书》，福州市环境科学研究院，2022 年 3 月；

(5) 福州市生态环境局关于印发环罗源湾地区工业产业规划（2020-2025 年）修编环境影响报告书审查小组意见的通知，（榕环评[2022]8 号），2022 年 3 月 8 日；

(6) 《连江可门经济开发区总体规划（2012-2030）环境影响报告书》，福州市环境科学研究院，2018 年 2 月；

(7) 《连江县环境保护局关于印发连江可门经济开发区总体规划（2012-2030）环境影响报告书审查小组意见的通知》（连环保[2018]52 号），连江县环境保护局，2018 年 4 月 2 日；

(8) 《连江可门经济开发区聚酰胺一体化及配套产业发展规模环境可行性论证报告》，福州市环境科学研究院，2018 年 6 月；

(9) 《连江县可门经济区污水处理厂（近期一阶段 2 万吨/日）工程环境影响报告书》，福建省环境保护设计院，2013 年 12 月；

(10) 连江县环保局关于“连江县可门经济区污水处理厂（近期一阶段 2 万吨/日）环境影响报告书审查意见”（连环保[2014]26 号）；

(11) 《连江县可门经济开发区污水处理厂提标改造及过渡期尾水排放工程环境影响报告书》，福建省环境科学研究院，2015 年 12 月；

(12) 连江县环境保护局关于连江县可门经济开发区污水处理厂提标改造及过渡期尾水排放工程环境影响报告书的审批意见（连环审[2015]20 号），连江县环境保护局，2015 年 11 月；

(13) 《福建申远新材料有限公司年产 40 万吨聚酰胺一体化项目环境影响报告书》，福建省环境科学研究院，2014 年 5 月；

(14) 《福建申远新材料有限公司年产 40 万吨聚酰胺一体化项目阶段性竣工环境保护验收监测报告》，福建省金皇环保科技有限公司，2017 年 12 月；

(15) 《福建申远新材料有限公司年产 40 万吨聚酰胺一体化项目 20 万吨/年环己酮生产工艺变更环境影响报告书》，福建省金皇环保科技有限公司，2018 年 2 月；

(16) 《连江县可门经济开发区污水处理厂尾水排海工程（一期）可行性研究报告》，

福州城建设计研究院有限公司，2016 年 10 月；

(17) 《连江县可门经济开发区污水处理厂尾水排海工程（一期，海域段）海洋环境（影响报告书），天科院环境科技发展（天津）有限公司，2017 年 4 月；

(18) 《连江县可门经济开发区污水处理厂排污口选址报告》，交通运输部天津水运工程科学研究所，港口水工建筑技术国家工程实验室，工程泥沙交通行业重点实验室，2017 年 11 月；

(19) 《连江县可门经济开发区污水处理厂尾水排海工程（一期）（海域段）可行性研究报告》，福州城建设计研究院有限公司，2018 年 1 月；

(20) 《福建申远新材料有限公司突发环境事件应急预案》，2023 年 1 月；

(21) 《连江县可门经济开发区突发环境事件应急预案》，连江县可门经济开发区管理委员会，2022 年 1 月；

(22) 《连江县可门经济开发区污水处理厂一期二阶段工程项目环境影响报告书》，福建省金皇环保科技有限公司，2022 年 12 月；

(23) 《关于连江县可门经济开发区污水处理厂一期二阶段工程项目环境影响报告书的审批意见》（榕连环评[2022]37 号），福州市生态环境局，2022 年 11 月 24 日；

(24) 《申远新材料一体化产业园集中供热点项目环境影响报告书》，福建省金皇环保科技有限公司，2022 年 5 月；

(25) 《福建申远新材料有限公司三期年产 20 万吨聚酰胺一体化项目可行性研究报告》，2021 年 7 月。

1.2 评价目的与原则

1.2.1 评价目的

(1) 通过资料分析、现场调查监测和类比分析，全面评价评价区域环境背景状况，明确主要环境保护目标，为预测评价拟建工程的环境影响程度与范围，以及将来的工程竣工验收提供依据资料。

(2) 通过现场调查和类比分析，判定工程建设过程以及运营后的环境影响因素和环境影响因子，确定主要污染源源强。

(3) 通过采用模型模拟、类比调查等技术手段，分析工程实施对评价区的大气环境、水环境、声环境的影响程度和范围，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。

(4) 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，为地方生态环境部门决策提供科学依据。

1.2.2 评价原则

评价工作应有针对性、政策性，突出重点，力求做到：

(1) 相关资料收集应全面充分，环境现状调查和监测类比调查的数据应可信，保证资料和数据的时效性、代表性和准确性；

(2) 突出项目特点，重点摸清项目的污染环节和生态影响要素，对环保设施和生态恢复对策的可行性进行论证，提出切实可行的环境保护措施和生态恢复对策；

(3) 环境影响预测与评价的方法应简明、实用、经济、可行，选用国家规定或推荐的模式和方法；

(4) 评价工作要做到真实、客观、公正，在遵守国家和地方有关法律、法规和条例的前提下，考虑当前实际和政策要求，结论明确。

1.3 环境影响要素识别、评价因子及评价标准

1.3.1 环境影响要素识别

1.3.1.1 施工期

本项目在福建申远新材料有限公司原厂址内建设，该用地已平整，因此项目主要是场地装置建设产生的施工扬尘、车辆尾气、施工作业噪声、施工人员生活污水、施工固废等。项目施工期将对周围环境产生一定的影响，相对生产运营期是短时的，通过相关防治措施控制及管理，影响是暂时的。

1.3.1.2 运营期

本项目运营期主要包括各装置生产期间正常排放的废气、废水、噪声、固体废物等对区域内各环境要素产生不同程度的影响，以及突发环境事故状态下的环境风险影响，运营期的环境影响具有长期性。

表 1.3.1 环境影响因素识别汇总表

序号	时段	环境要素	影响因子	工程内容及表征	影响程度
1	运营 期正 常工 况	水环境	生产废水和生活污水	经厂内污水设施处理达到排放要求后，排入园区污水管网	+
		环境空气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、NMHC、NH ₃ 、H ₂ S、苯、甲苯	生产废气	+++
		声环境	噪声	生产设备和车辆噪声	++
		固体废物	危险废物、一般工业固废、生活垃圾	固废分类妥善处置	+
2	运营 期风 险事 故	空气环境	泄漏、火灾及伴生事故	储罐区污染物泄漏，以及污染物泄漏火灾伴生次生 CO 散逸	+++
		地表水环境	事故废水和废液未妥善收集，进入外环境	事故废水未能进入事故收集池，通过雨水管网进入外环境	+++
		地下水	-	污水处理站及储罐发生泄漏，渗入地下水	+++

注：+ 表示环境要素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；
+++ 环境要素受影响程度为较大或较为敏感，进行重点评价。

1.3.2 评价因子筛选

根据项目工程特征、污染物排放特征、环境质量标准 and 环境影响因素识别，确定项目各环境影响要素的评价因子详见表 1.3.2。

表 1.3.2 建设项目评价因子一览表

序号	评价要素		评价因子
1	大气环境	现状调查	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、CO、苯、甲苯、TVOC、NH ₃ 、H ₂ S、NMHC、臭气浓度
		预测评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、苯、NMHC、NH ₃ 、H ₂ S
2	海水环境	现状调查	悬浮物、溶解氧、活性磷酸盐、化学需氧量、无机氮、石油类
3	地下水环境	现状调查	pH、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、硫化物、氯化物、氟化物、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、苯、甲苯、汞、砷、镉、铬(六价)、铅、铜、锌、铁、锰、镍、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂
		预测评价	COD、苯
4	土壤环境	现状调查	pH、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项指标、石油烃、阳离子交换量、土壤容重、饱和导水率、孔隙度、氧化还原电位
		预测评价	苯
5	声环境	现状调查	等效连续 A 声级 L _{eq}
		预测评价	厂界噪声
6	环境风险	预测评价	储罐区苯泄漏蒸发气相毒物，储罐区苯泄露火灾次生 CO 散逸，环己酮装置区苯管道泄漏气相毒物危害

1.4 环境影响评价级别、评价范围

1.4.1 大气环境

(1) 评价等级

本项目根据工程分析结果选择 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、苯、NMHC、NH₃、H₂S 作为主要污染物，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，选择推荐模式中的估算模式对项目大气环境影响评价工作进行分级，计算各大气污染物的最大地面浓度占标率 Pi，最大浓度占标率 Pi 计算公式为：

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

式中：

P_i—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i—采用估算模式计算出的第 I 个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

C_{oi}—第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

评价工作等级按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中表 2 的分级判据进行划分，最大地面浓度占标率按上式进行计算，如果污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者（P_{max}），判定依据详见下表 1.4.1。

表 1.4.1 环境空气评价工作等级的判定依据

评价工作等级	评价工作等级判据
一级	P _{max} ≥ 10%
二级	1% ≤ P _{max} < 10%
三级	P _{max} < 1%

表 1.4.2 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）	67 万
最高环境温度/°C		39.4
最低环境温度/°C		-2.1
土地利用类型		针叶林/水面
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	是/否	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	1000
	海岸线方向/°	-9

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 Cm（mg/m³）以及对应的占标率 Pi（%）、达标准限值 10%时所对应的最远距离 D10%（m），估算的预测结果如表 1.4.3 所示。

表 1.4.3 估算模式计算结果一览表

排放源名称	污染物名称	C _m ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C ₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 P _i (%)	D10% (m)	评价等级
导热油炉排气筒 DA001	SO ₂	5.221	500	1.04	0	二级
	NO ₂	11.748	200	5.87	0	二级
	PM ₁₀	2.088	450	0.46	0	三级
	PM _{2.5}	1.044	225	0.46	0	三级
	NMHC	10.442	2000	0.52	0	三级
	苯	0.313	110	0.28	0	三级
除臭装置排气筒 DA002	NH ₃	1.422	200	0.71	0	三级
	H ₂ S	0.474	10	4.74	0	二级
环己酮装置	苯	55.646	110	50.59	700	一级
	NMHC	372.774	2000	18.64	325	一级
污水处理站	NH ₃	6.464	200	3.23	0	二级
	H ₂ S	2.155	10	21.55	200	一级

根据本项目废气污染源排放情况，项目排放的各废气污染源中，筛选计算各污染源中占标率最大源为环己酮装置的苯，其对应 $P_{\max} > 10\%$ ，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表 2 的工作等级划分技术原则与判据（见表 1.4.1）。因此，大气环境影响评价工作等级为一级。

（2）评价和预测范围：评价取以项目各侧厂界外延 2.5km 形成的矩形。见图 1.7-1。

1.4.2 地表水环境

（1）评价等级

根据项目工程分析，项目废水经处理达标后排入可门经济开发区污水处理厂进一步处理。依据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T 2.3-2018）中关于评价等级的划分原则：间接排放的评价等级为三级 B。因此，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

（2）评价范围

由于本项目废水为间接排放，因此，本评价着重分析本项目产生的污废水纳入厂内污水处理站处理的有效性，以及最终纳入可门经济开发区污水处理厂的可行性。

1.4.3 地下水环境

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ 610-2016）地下水环境影响评价工作分级相关规范可知，本项目属于附录 A 中“L 石化、化工—85、基本化学原料制造”项目类别，如表 1.4.4 所示。

表 1.4.4 地下水环境影响评价行业分类表（摘录）

项目类别	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；化学肥料制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；专用化学品制造；炸药、火工及焰火产品制造；饲料添加剂、食品添加剂及水处理剂等制造		除单纯混合和分装外	单纯混合和分装	I类	III类

本项目选址位于可门经济开发区规划临海垦区围填工业用地内，项目所在区域地下水下游无生活供水水源地准保护区以及以外的补给区，无分散居民饮用水源分布。因此根据《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016）的表 1（见表 1.4.5）判定，本项目地下水环境敏感程度为“不敏感”。本项目的地下水保护目标为项目所在区域的潜层地下水环境。

表 1.4.5 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征	本项目
敏感	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。	项目所在地下水下游无集中式饮用水水源，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，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。	
不敏感	上述地区之外的其它地区。	

对照《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016）的表 2（见表 1.4.6）判定，本项目地下水环境评价等级为二级。

表 1.4.6 地下水环境影响评价工作等级分级表

项目内容	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

（2）评价范围

场地水文地质条件相对简单，根据 HJ610-2016 可采用自定义法对地下水评价范围进行确定，本次评价的地下水评价范围确定为：同一个区域的水文地质单元边界。

1.4.4 声环境

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中 5.1.4 条款：“建设项目所处

的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增高量在 3 dB(A) 以下（不含 3 dB(A)），且受噪声影响人口数量变化不大时，按三级评价”。

本项目所在区域所在地属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类区，项目 200m 范围内无声环境敏感目标，因此确定本项目声环境影响评价等级为三级。

（2）评价范围

本项目声环境评价范围为项目厂址用地边界外 200m 范围内。

1.4.5 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），项目选址不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境；不涉及自然公园；不涉及生态保护红线。另外，项目所在区域连江县可门经济开发区大官坂区属于已批准规划环评的产业园区，项目建设符合规划环评要求。

综上，本项目属于不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，且位于已批准规划环评的产业园区，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

1.4.6 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， Q 值=3605.7132， $Q > 100$ 。

1) 大气环境风险潜势

根据企业周边大气环境敏感程度（E2）、危险物质及工艺系统危险性等级（P1），本项目大气环境风险潜势为 IV 级，评价工作等级为一级。

2) 地表水环境风险潜势

本项目通过有效的废水防控措施，可以确保事故废水不进入周边海域，以项目厂区的事故应急池与园区污水厂一期项目配套建设的 6000m³ 事故水池、园区污水厂规划建设 5 万 m³ 公共事故应急池、以及园区海堤及闸门作为本项目的三级防线，防止事故废水流入海域。同时，可门经济开发区应紧急启动突发环境事件应急预案，将受污染的事故废水抽至厂内污水处理厂进行处理。因此，在项目发生污染物泄漏情形，通过严格的防控措施，可排除事故废水进入地表水体的可能。地表水环境风险评价将重点分析项目“单元一厂区—园区/区域”的三级防控体系有效性。

3) 地下水环境风险潜势

根据企业周边地下水环境敏感程度（E3）、危险物质及工艺系统危险性等级（P1），

本项目地表水环境风险潜势为 III 级，评价工作等级为二级。

(2) 评价范围

1) 本项目大气环境风险评价范围为项目边界外 5km，同大气评价范围，见图 1.7-1；

2) 地表水环境风险评价范围为项目附近的罗源湾海域以及园区污水处理厂尾水排水口附近海域。另外，由于本项目所在的园区已建设完成一座容积为 6000m³ 事故水池，园区还拟规划园区污水厂二期配套建设一座 5 万 m³ 公共事故应急池。因此，在项目发生污染物泄漏情形，通过严格的三级防控措施，可排除事故废水进入地表水体的可能。因此，地表水环境风险评价将重点分析项目三级防控体系及园区防控措施。

3) 地下水环境风险评价范围同地下水预测与影响分析章节的范围。

1.4.7 土壤环境

(1) 评价等级

1) 占地面积

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），将建设项目占地规模分为大型（≥50hm²）、中型（5~50hm²）、小型（≤5hm²）。本项目利用占地规模为中型（5hm²<10.8287hm²<50hm²）。

2) 项目周边土壤环境敏感程度

项目周边不存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等及其他土壤环境敏感目标，敏感程度为不敏感。

表 1.4.7 污染影响型敏感程度分级表

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

3) 项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A，本项目涉及行业为基础化学原料制造，属 I 类项目。

表 1.4.8 土壤环境影响评价项目类别

行业类别	项目类别			
	I类	II类	III类	IV类
石油、化工	石油加工、炼焦； 化学原料和化学制品制造 ；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；炸药、火工及焰火产品制造；水处理剂等制造；化学药品	半导体材料、日用化学品制造；化学肥料制造	其它	

	制造；生物、生化制品制造		
--	--------------	--	--

4) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“表 4 污染影响型评价工作等级划分表”，本项目土壤环境评价等级为二级。

表 1.4.9 污染影响型评价工作等级划分表

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	二级	三级	三级	三级	/	/

(2) 评价范围

厂界外 200m 以内区域。

1.4.8 环境影响要素评价等级汇总

综合上述分析，根据建设项目污染物排放特点及当地气象条件、自然环境状况，确定各环境要素评价等级与评价范围汇总见表 1.4.10。

表 1.4.10 本项目各环境要素评价等级与评价范围汇总一览表

环境要素	评价等级	评价范围
大气环境	一级	以项目厂址为中心区域，自各侧厂界外延 2.5km 形成的矩形区域，见图 1.7-1
地表水环境	三级 B	分析厂内水污染控制措施的有效性和依托可门园区污水处理厂的可行性
地下水环境	二级	区域水文地质单元。
声环境	三级	厂区厂界外 200m 以内区域
土壤环境	二级	厂区厂界外 200m 以内区域
环境风险	一级	项目各侧边界外 5km 的矩形区域

1.5 环境功能区划

1.5.1 环境空气功能

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中有关环境空气功能区分类的规定：居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区划定为二类区。环境空气质量功能区划执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准。

1.5.2 近岸海域环境功能区划

根据《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》（2011 年），罗源湾海域罗源湾北部和南部海域为四类区、中西部海域为三类区。本项目所在工业区海域为罗源湾南部海域为

四类区（FJ031-D-III）。详见图 1.5-1。

（1）罗源湾南部四类区（FJ031-D-III）

该海区位于罗源湾东南部海域，总面积 39.81km²。中心坐标为：26°21'19.44"N，119°44'20.4"E。近岸海域环境功能区划类别为四类区，规划主导功能为港口、航运，辅助功能为一般工业用水。

（2）罗源湾中西部三类区（FJ032-C-III）

该海区位于罗源湾中西部海域，总面积 126.17km²。中心坐标为：26°24'59.4"N，119°41'2.4"E。近岸海域环境功能区划类别为三类区，规划主导功能为航运、一般工业用水，辅助功能为滨海旅游。

（3）连江东部海域二类区（FJ033-B-II）

该海区位于连江东部海域，总面积 1316.44km²。中心坐标为：26°13'39.36"N，119°52'30.0"E。近岸海域环境功能区划类别为二类区，规划主导功能为海洋渔业、养殖、渔港。

1.5.3 声环境功能区划

根据《连江可门经济开发区总体规划（2012-2030）环境影响报告书》，项目所在的工业区属 3 类功能区，周边居民区属 2 类功能区，区内交通主干道两侧按 4a 类区控制。

1.5.4 海洋功能区划

根据《福建省海洋功能区划（2011-2020 年）》，罗源湾海域主要功能为港口航运、工业与城镇用海。区内应制定科学的港口发展规划，保护港口资源；重点发展港口航运业及临海工业，协调处理好港口、临海工业发展与现有海水养殖业的关系；保护滨海湿地，严格控制围填海规模；加强海洋生态环境保护，合理设置临港工业排污区，引导污染物向湾外离岸深水达标排放。

罗源湾海域海洋环境功能区划见图 1.5-2，本项目位于大官坂工业与城镇用海区。

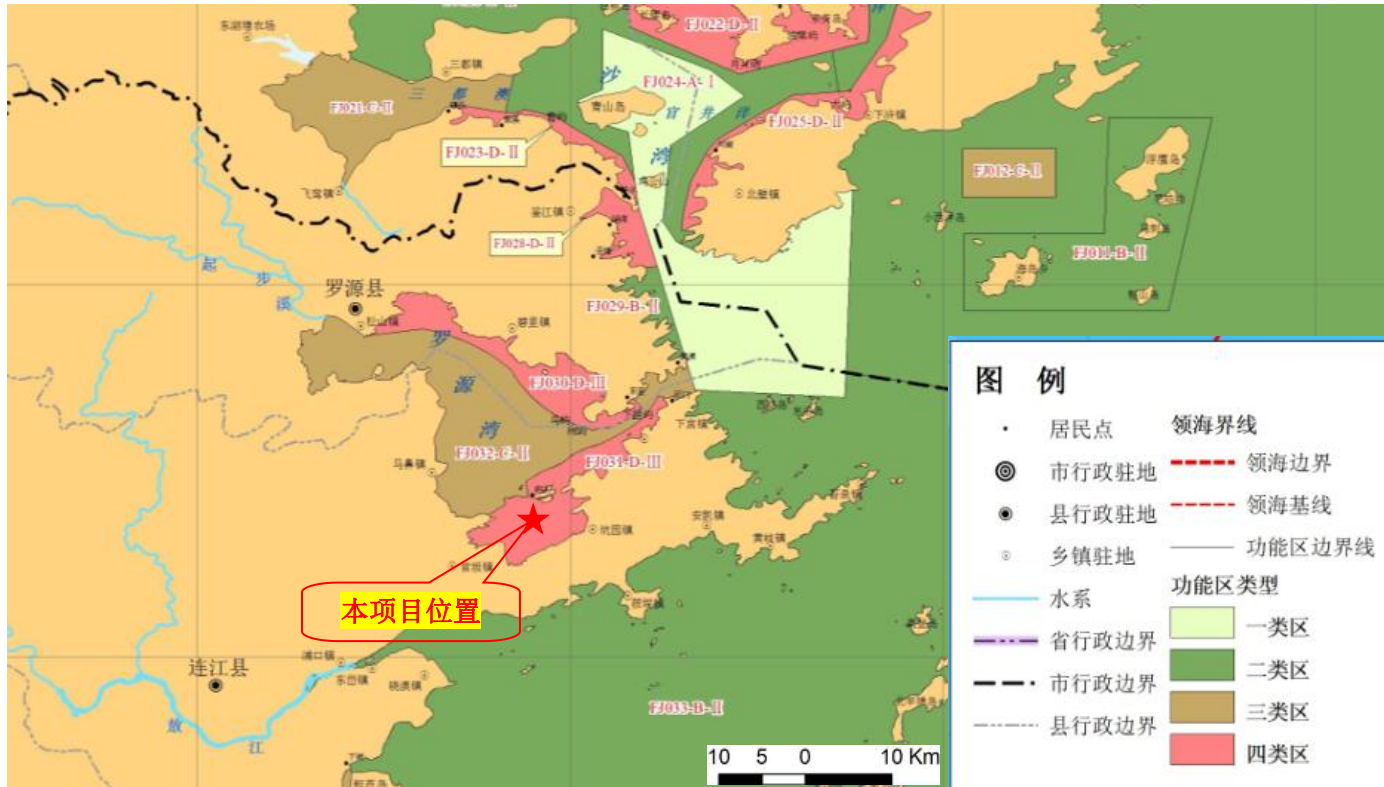


图 1.5-1 福建省近岸海域环境功能区划图（部分）

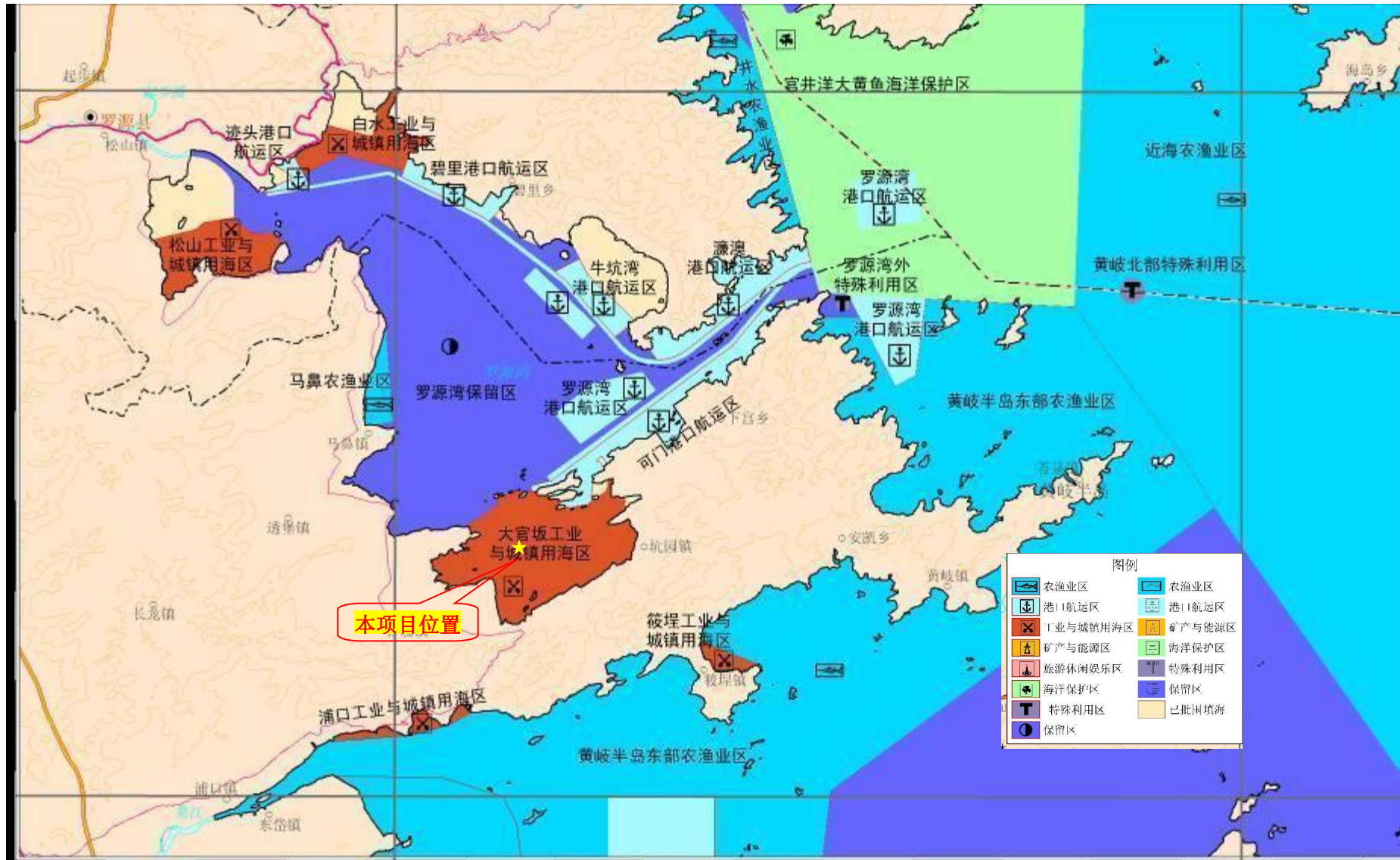


图 1.5-2 罗源湾海域海洋功能区划图

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

1.6.1.1 大气环境标准

项目所在区域划为二类环境空气质量功能区，大气环境执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准。特征因子 TVOC、氨、苯、硫化氢参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D；非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量标准 1h 浓度限值（Cm）取值规定作为质量标准参考值。环境空气质量执行标准详见表 1.6.1。

表 1.6.1 环境空气质量评价标准（摘录）

污染物名称	取值时间	浓度限值(mg/m ³)	标准来源
二氧化硫 SO ₂	年平均	0.06	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	日平均	0.15	
	1 小时平均	0.50	
二氧化氮 NO ₂	年平均	0.04	
	日平均	0.08	
	1 小时平均	0.2	
总悬浮颗粒物 TSP	年平均	0.2	
	日平均	0.3	
颗粒物 PM ₁₀	年平均	0.07	
	日平均	0.15	
颗粒物 PM _{2.5}	年平均	0.035	
	日平均	0.075	
一氧化碳 CO	日平均	4	
	1 小时平均	10	
TVOC	8 小时平均	0.6	
苯	1 小时均值	0.11	
氨	1 小时均值	0.20	
硫化氢	1 小时平均	0.01	
非甲烷总烃 NMHC	1 小时平均	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》中环境 质量标准 1h 浓度限值（Cm）取值规定

1.6.1.2 海水标准

根据《福建省近岸海域环境功能区划（2011~2020 年）》，本项目所在大官坂工业区为罗源湾南部近岸海域功能区划为四类区（FJ031-D-III），主导功能为港口、航运和一般工业用水，海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准。周边海域涉及罗源湾北部四类区（FJ030-D-III类），水质执行第三类海水水质标准；罗源湾中西部三类区（FJ032-C-II类），水质执行第二类海水水质标准；湾外排污口位于连江东部海域二类区（FJ033-B-II类），水质执行第二类海水水质标准。详见表 1.6.2。

表 1.6.2 《海水水质标准》（摘录）

序号	项目	单位	第一类	第二类	第三类
1	悬浮物质	/	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100
2	水温	°C	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1°C，其它季节不超过 2°C		人为造成的海水温升不超过当时当地 4°C
3	pH	mg/L	7.8~8.5 同时不超现出该海域正常变动范围的 0.2 pH 单位		6.8~8.8 同时不超现出该海域正常变动范围的 0.2 pH 单位
4	化学需氧量≤	mg/L	2	3	4
5	溶解氧>	mg/L	6	5	4
6	无机氮≤ (以 N 计)	mg/L	0.20	0.30	0.40
7	非离子氨	mg/L	0.020		
8	活性磷酸盐≤ (以 P 计)	mg/L	0.015	0.030	
9	石油类≤	mg/L	0.05		0.30
10	氰化物≤	mg/L	0.005		0.10
11	硫化物≤	mg/L	0.02	0.005	0.10
12	挥发性酚≤	mg/L	0.005		0.010

1.6.1.3 地下水标准

项目场地区域地下水无环境功能区划，地下水参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类进行评价。标准限值详见表 1.6.3。

表 1.6.3 地下水质量标准（GB/T 14848-2017）

项目	I类	II类	III类	IV类	V类
pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH≤6.5 8.5≤pH≤9	pH<5.5 或 pH>9
色（铂钴色度单位）	≤5	≤5	≤15	≤25	>25
总硬度（以 CaCO ₃ 计）/（mg/L）	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
溶解性总固体/（mg/L）	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
硫酸盐/（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
氯化物/（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
耗氧量/（mg/L）	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
氨氮（NH ₄ ）/（mg/L）	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
亚硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
氰化物/（mg/L）	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
苯/（mg/L）	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120
甲苯/（mg/L）	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400
汞/（mg/L）	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
砷/（mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
镉/（mg/L）	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
铬（六价）/（mg/L）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
铅/（mg/L）	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
铜/（mg/L）	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
锌/（mg/L）	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
挥发性酚类（以苯酚计）（mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01

1.6.1.4 土壤环境质量标准

调查区域土壤主要为工业用地，评价标准参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 中的筛选值进行评价。本项目所在地属于工业用地，为第二类用地。详见表 1.6.4。

表 1.6.4 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 (摘录) 单位: mg/kg

序号	污染因子	第二类用地	
		筛选值	管制值
重金属和无机物			
1	砷	60	140
2	镉	65	172
3	铬(六价)	5.7	78
4	铜	18000	36000
5	铅	800	2500
6	汞	38	82
7	镍	900	2000
挥发性有机物			
8	四氯化碳	2.8	36
9	氯仿	0.9	10
10	氯甲烷	37	120
11	1,1-二氯乙烷	9	100
12	1,2-二氯乙烷	5	21
13	1,1-二氯乙烯	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163
16	二氯甲烷	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
20	四氯乙烯	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	190	760

序号	污染因子	第二类用地	
		筛选值	管制值
36	苯胺	211	663
37	2-氯酚	500	4500
38	苯并[a]蒽	55	151
39	苯并[a]芘	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	55	151
41	苯并[k]荧蒽	550	1500
42	蒽	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	55	151
45	萘	255	700
46	石油烃	4500	9000

1.6.1.5 声环境质量标准

项目所在的工业区声环境功能执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准，工业区主次干道两侧执行 4a 类标准。

表 1.6.5 声环境质量标准（摘录） 单位：dB（A）

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

1.6.2 污染物排放标准

1.6.2.1 废气排放标准

1) 有组织废气

①环己酮装置

环己酮装置的导热油炉主要利用天然气、辅以少量工艺废气和副产燃料油作为燃料。

导热油炉废气的污染物排放从严要求，废气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行《2021 年福州市提升空气质量行动计划》中超低排放标准要求（颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， $\text{NO}_2 \leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ）；烟气黑度执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 锅炉特别排放限值；非甲烷总烃应达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值“非甲烷总烃去除效率 $\geq 97\%$ ”的要求，非甲烷总烃和苯的排放限值参照执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）的排放限值。基准含氧量执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 6 中燃油、燃气锅炉对应的基准含氧量 3.5%。

表 1.6.6 导热油炉大气污染物排放限值 单位：mg/m³

序号	污染物项目	限值	标准来源
1	颗粒物	10	《2021 年福州市提升空气质量行动计划》中 超低排放标准要求
2	二氧化硫	35	
3	氮氧化物(以 NO ₂ 计)	50	
4	烟气黑度 (林格曼黑度, 级)	≤1	《锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014) 表 3 锅炉特别排放限值
5	非甲烷总烃	去除效率 ≥97%	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)
	环己烷*	100	
6	非甲烷总烃	100	《工业企业挥发性有机物排放标准》 (DB35/1782-2018) 表 1 其他行业
7	苯	3	

注：基准氧含量 (O₂) 3.5%，环己烷*待国家污染物监测方法标准发布后实施。

②污水处理站废气

污水处理站废气非甲烷总烃、苯执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 表 5 和表 6 要求；氨、硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中的表 2 标准限值，部分摘录见表 1.6.7。

表 1.6.7 污染物排放标准 (摘录)

污染物	排气筒高度 m	浓度 mg/m ³	最高允许排放速率 kg/h	标准来源
非甲烷总烃	/	120	-	《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)
苯		4	-	
氨	25	-	14	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)
硫化氢		-	0.90	
臭气浓度		-	6000 (无量纲)	

2) 无组织废气

挥发性有机液体储罐污染控制、设备与管线组件污染控制以及废水收集处理、有机废气收集处理，挥发性有机液体传输、接驳和分装，火炬系统、采样、检维修等污染控制详见 GB 31571-2015 中 5.2、5.3 和 5.4 的相关要求。

企业厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度应符合《挥发性有机物无组织排放标准》(GB37822-2019) 中表 A.1 特别排放限值要求。企业边界颗粒物无组织排放浓度应符合《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 中表 7；氨、硫化氢无组织排放浓度应符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 1 中二级新扩改建的限值要求；非甲烷总烃、苯无组织排放浓度限值应符合《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018) 中表 3 限值要求。其限值要求详见表 1.6.8。

表 1.6.8 企业边界污染物浓度限值 (mg/m³)

区域	污染物名称		相关标准浓度限值				本项目控制值
			GB14554-93	GB 31571-2015	DB35/1782-2018	GB37822-2019	
厂区内	非甲烷总烃	1h 平均浓度值	/	/	8	6	6
		任意一次浓度值	/	/	/	20	20
厂界	颗粒物		/	1.0	/	/	1.0
	NH ₃		1.5	/	/	/	1.5
	H ₂ S		0.06	/	/	/	0.06
	NMHC		/	4.0	2.0	/	2.0
	苯		/	0.4	0.1	/	0.1
	臭气浓度		20	/	/	/	20

1.6.2.2 废水排放标准

1) 综合废水

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

因此,综合废水排放未规定限值的污染物(pH 值、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷)执行企业与园区污水厂商定的标准限值。其他标准执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)中表 1 的间接排放限值及表 3 有机特征污染物排放限值,见表 1.6.9。

表 1.6.9 本项目综合废水标准限值

序号	污染物项目	企业与园区污水厂商定的标准限值 ^①	GB31571-2015 间接排放 ^②	最严限值
1	pH (无量纲)	6~9	/	6~9
2	SS (mg/L)	400	/	400
3	COD (mg/L)	500	/	500
4	BOD ₅ (mg/L)	300	/	300
5	氨氮 (mg/L)	45	/	45
6	总氮 (mg/L)	70	/	70
7	总磷 (mg/L)	8	/	8
8	石油类 (mg/L)	/	20	20
9	硫化物 (mg/L)	/	1.0	1.0
10	挥发酚 (mg/L)	/	0.5	0.5
11	苯 (mg/L)	/	0.1	0.1

12	甲苯 (mg/L)	/	0.1	0.1
----	-----------	---	-----	-----

注：①企业与园区污水厂商定的标准限值；②《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）。

2) 可门经济开发区污水处理厂尾水

连江县可门经济开发区污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，尾水经湾外尾水排海工程排入罗源湾东侧海域。

表 1.6.10 可门经济开发区污水处理厂污水排放标准（单位，mg/L）

序号	基本控制目标	一级 A 标准
1	COD _{Cr}	50
2	BOD ₅	10
3	SS	10
4	动植物油	1
5	石油类	1
6	阴离子表面活性剂	0.5
7	总氮（以 N 计）	15
8	氨氮（以 N 计）*	5(8)*
9	总磷	0.5
10	色度（稀释倍数）	30
11	pH	6~9
12	粪大肠菌群数（个/L）	10 ³
13	硫化物	1.0

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

1.6.2.3 噪声排放标准

1) 施工期场界噪声

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），各种施工设备及设施的噪声标准限值见表 1.6.11。

表 1.6.11 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（摘录） 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

注：昼间（6:00-22:00），夜间（22:00-次日 6:00）。

2) 运营期厂界噪声

运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，具体限值见表 1.6.12。

表 1.6.12 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（摘录） 单位：dB（A）

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
0	50	40
1	55	45
2	60	50
3	65	55
4	70	55

注：昼间（6:00-22:00），夜间（22:00-次日 6:00）。

1.6.2.4 固体废物

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

2) 一般固体废物认定按照《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）；贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；转移按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日施行）。

3) 危险废物的认定按照《国家危险废物名录》（部令，第 15 号，2020 年 11 月 25 日）或者根据国家规定的危险废物鉴别标准（GB5085.1~6-2007、GB5085.7-2019）和《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）认定的具有危险特性的废物；贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；转移按照《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号，2021 年 11 月 30 日）。

1.7 环境保护目标

项目评价区主要环境保护目标见表 1.7.1、图 1.7-1~图 1.7-2。

表 1.7.1 项目周边主要保护目标情况

序号	敏感点名称		相对厂址方位	坐标/m*		与项目厂边界的距离 (m)	人口 (人)	环境功能区	保护对象	保护内容
				X	Y					
1	坑园镇	下屿村	NE	868	2306	2474	4112	环境空气二类区、环境风险	居民区	人群
2		前屿村	NE	787	1735	1867	2081		居民区	人群
3		屿头村	N	-298	1956	2026	920		居民区	人群
4		下园村	SE	833	-2218	1964	1145		居民区	人群
5		红厦村	S	204	-2300	1875	3500		居民区	人群
6		颜岐村	NE	2465	1933	3286	4300	环境风险	居民区	人群
7		大坪村	NE	2372	860	2696	820		居民区	人群
8		象纬村	NE	4179	2096	4880	2370		居民区	人群
9		坑园镇	E	3398	-201	3512	3820		居民区	人群
10	筱埕镇	东坪村	SE	3328	-4387	5207	3024	环境风险	居民区	人群
11		蛎坞村	SE	2232	-4527	4820	1330		居民区	人群
12	官坂镇	东澳村	SW	-2163	-1892	2401	2685	环境空气二类区、环境风险	居民区	人群
13		东头村	SW	-2722	-1973	2701	1516		居民区	人群
14		莺头村	SW	-2886	-3326	3610	1652	环境风险	居民区	人群
15		白鹤村	SW	-3947	-3279	4367	2880		居民区	人群
16		辋川村	W	-3982	-248	3250	5069		居民区	人群
17		梅阳村	SW	-5299	-1274	4650	632		居民区	人群
18	官坂镇	SW	-5241	-3140	5277	34046	居民区	人群		
地表水环境			罗源湾重要滨海湿地生态保护红线区、湾外官井洋大黄鱼繁殖重点保护区、湾外西洋岛重要渔业水域生态保护红线区、湾外闽江口重要渔业水域生态保护红线区，周边海水水质和海洋生态环境等，环境敏感目标详见图 1.7-2。				罗源湾南部近岸环境功能区为四类区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准。湾外排污口位于连江东部海域二类区，水质执行第二类海水水质标准			
地下水环境			厂址地下水下游区无生活供水水源地准保护区以及以外的补给区，无分散居民饮用水源分布。				《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）			
声环境			厂区边界外 200m 以内没有声敏感保护目标				村庄执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类区标准			
土壤环境			厂区边界外 200m 以内没有土壤环境敏感保护目标				《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）			

注：*相对坐标原点 (0,0) 对应经纬度坐标为 119.727549°E，26.340270°N

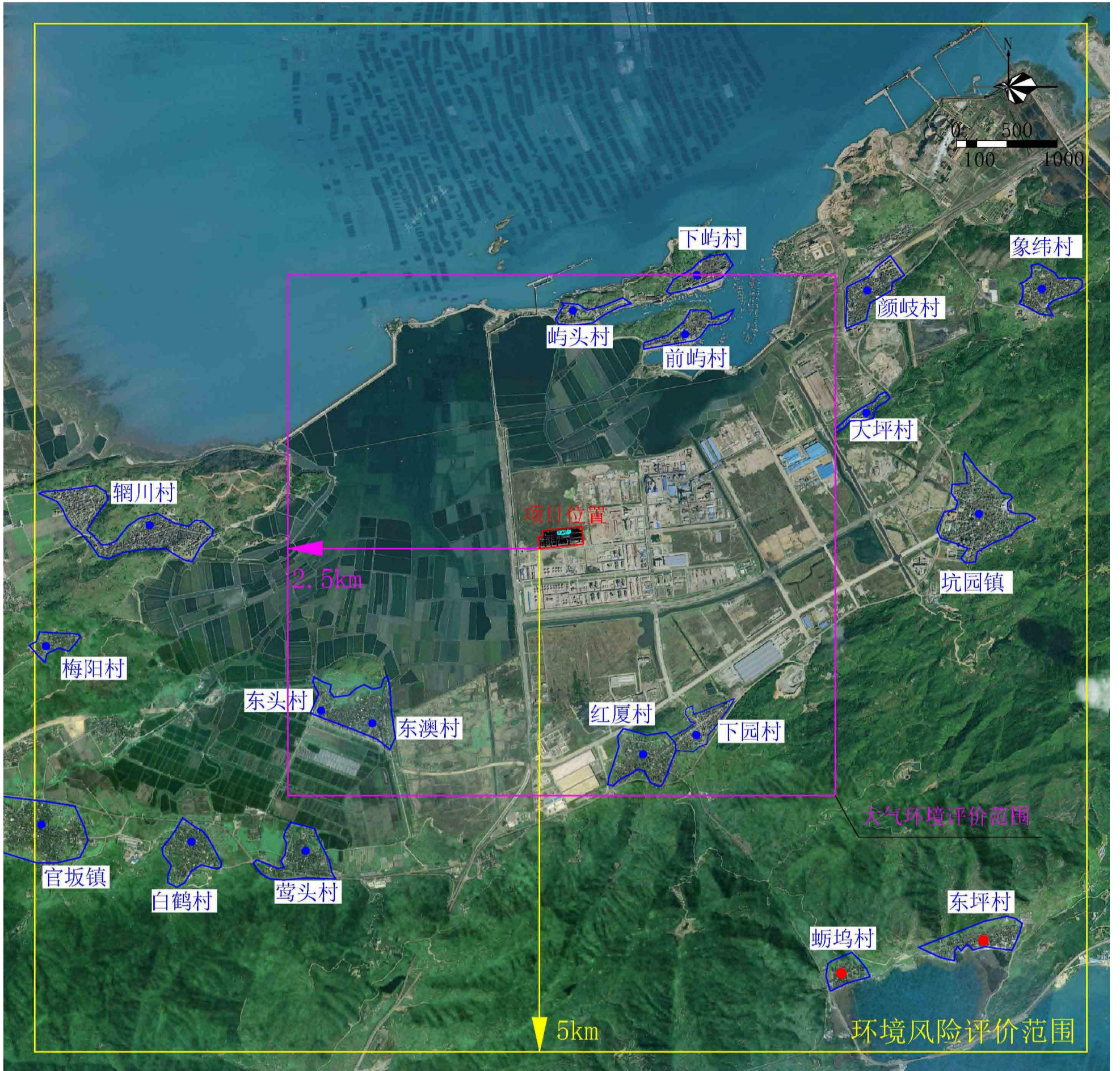


图 1.7-1 评价范围及周边敏感目标分布图

福建省海洋生态保护红线区分布图 (5)

1: 180000

福州市 罗源湾 敖江口 马祖列岛

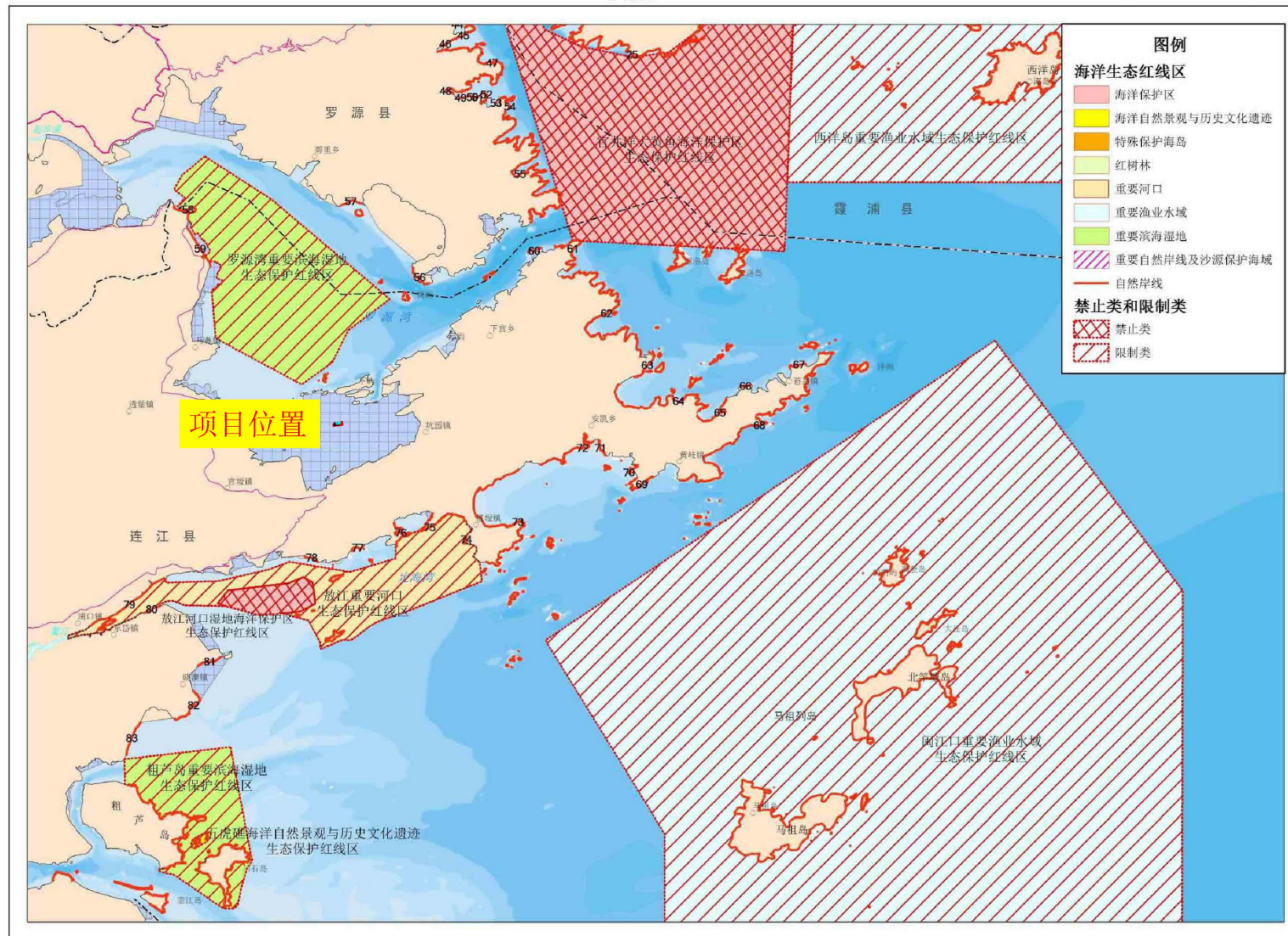


图 1.7-2 海洋保护目标分布图

1.8 评价技术路线

评价技术路线见图 1.8-1。

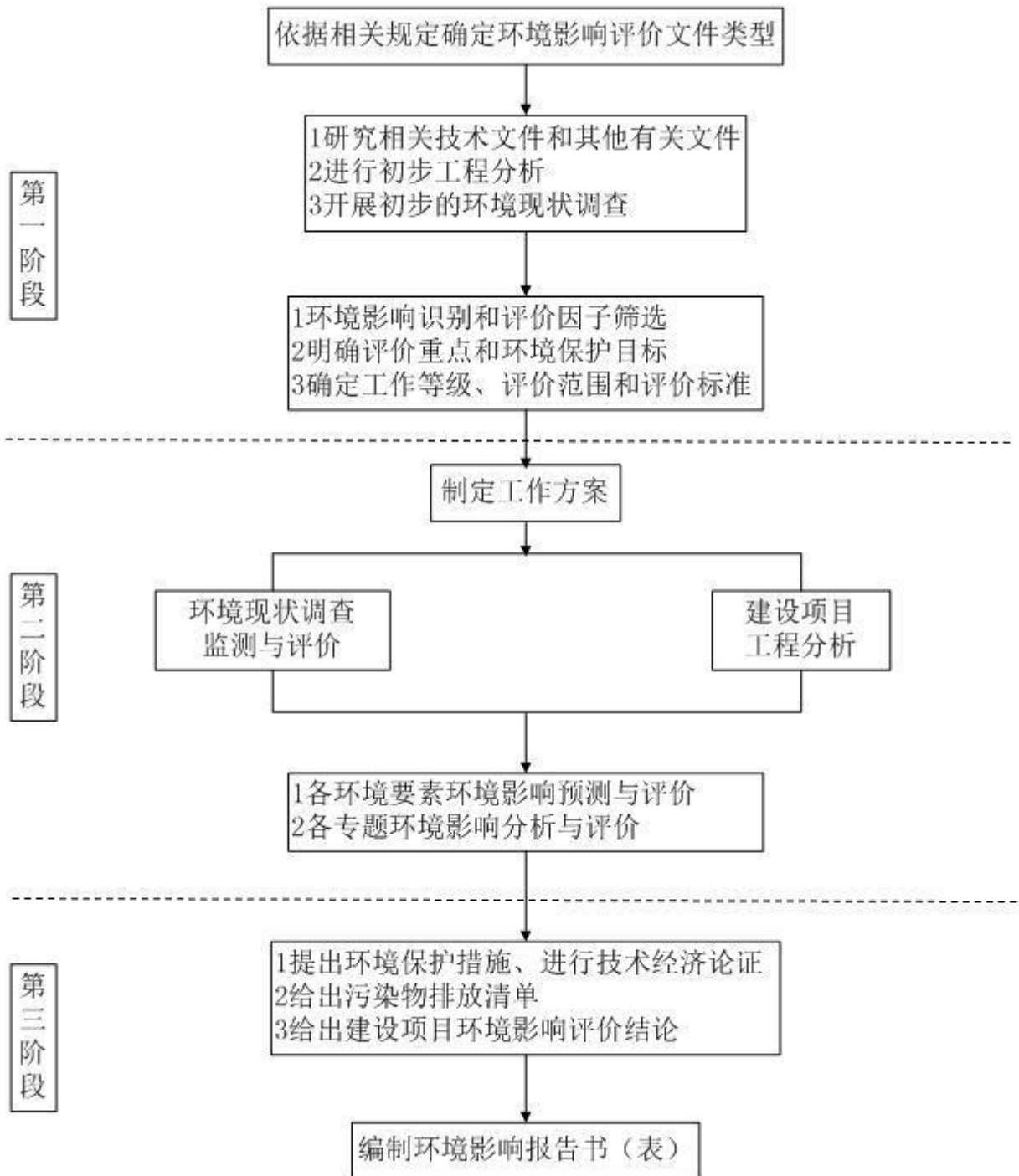


图 1.8-1 评价技术路线图

2 现有工程回顾分析

2.1 申远相关项目建设情况回顾

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

2.2 一期项目回顾

2.2.1 一期项目建设内容及验收情况

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

2.2.2 项目组成

一期项目组成详见表 2.2.2。

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

2.2.3 验收期间污染物达标情况分析

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

2.2.4 一期项目污染物排放情况

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

2.3 二期项目回顾

2.3.1 申远二期项目建设及验收情况

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

2.3.2 二期项目主要建设内容

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

2.3.3 验收期间污染物达标情况分析

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

2.3.4 二期项目污染物排放总量

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

2.4 供热点项目回顾

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

2.4.1 现有供热设施审批及验收情况

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

2.4.2 扩建项目供热设施审批及验收情况

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

2.4.3 供热点项目污染物排放情况

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

2.5 三期项目回顾

《福建申远新材料有限公司三期年产 20 万吨聚酰胺一体化项目环境影响报告书》于 2022 年 6 月 1 日福州市连江生态环境局以榕连环评 [2022] 20 号文对该项目环评予以批复。

2.5.1 申远三期项目工程组成

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

2.5.2 申远三期项目污染物排放量计算

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

2.6 环境管理回顾情况

2.6.1 执行环保管理制度情况

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

建设单位已对现有项目的排污许可证进行申领, 并设有专门的档案柜, 项目立项、可行性研究、设计、环境影响评价、竣工环保验收、环保设施运行台账等环保资料齐全。

2.6.2 排污许可证执行情况

福建申远新材料有限公司于 2020 年 7 月 8 日首次申领排污许可证(证书编号: 91350122062297284K002V)。由于新项目建成投产, 分别于 2022 年 4 月 27 日和 2023 年 11 月 6 日对排污许可证进行重新申领。根据烟气在线监控数据, 烟尘、SO₂ 和 NO_x 的排放浓度限值均符合福建申远新材料有限公司排污许可证许可排放限值要求。

福建申远新材料有限公司自行监测 2018 年至 2023 年度报告已在福建省污染源监测信息综合发布平台公示。

2.6.3 环保管理规章制度的建立及其执行情况

建设单位已制定了环境保护管理办法与实施细则、突发环境事件应急预案等，有效保证了公司从事危险废物贮存、处理和处置的经营活动。

建设单位在环境管理中的具体工作内容进行分工，形成环保分管领导----生产技术部----相关部门的三级环保网络，全员参与，各负其责。公司设有环保专职人员，各环保设施均设有运行台账记录运行情况并由专职人员负责记录。

2.6.4 环境监测计划实施落实情况

现有工程在运营期定期按环境监测计划进行监测，跟踪污染物排放变化和达标情况，切实有效防范各类环境污染事故的发生。

2.6.5 应急预案

申远公司已编制了《福建申远新材料有限公司突发环境事件应急预案》，连江县环境保护局已于 2023 年 3 月对该预案完成备案，备案文号为 350122-2023-008-H。

2.7 项目“以新带老”措施

现有项目项目废水处理措施、废气处理措施、环境风险防范措施和污染源自动监控设施需进一步升级改造，详见下表 2.7.1。

表 2.7.1 现有项目“以新带老”措施一览表

序号	类别	存在问题	“以新带老”措施	预计完成时间
1	废气	-	企业进一步完善设备动静密封点泄漏检测与控制制度，对全厂进行全面的泄漏检测与修复(LDAR)，及时对检测出的密封泄漏点进行修复并复测，确保动静密封点 VOCs 无组织排放符合《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)对设备和管线组件泄漏污染控制要求。	2025 年 12 月
2	环境风险	-	建议进行厂区应急池分区规划，制定相应的制度。	2025 年 12 月
3	污染源自动监控设施	-	进一步加强对污染源自动监控设施运行的监督管理，保证污染源自动监控设施正常运行，加强对污染源的有效监管，企业按照《污染源自动监控设施运行管理办法》，污染源自动监控设施运行单位应按照国家或地方相关法律法规和标准要求，进一步建立健全管理制度。	2025 年 12 月
4	清洁生产	-	开展目前已投产项目的清洁生产审核工作	2025 年 12 月

3 项目概况

3.1 建设项目名称及性质

- (1) 项目名称：福建申远新材料有限公司 30 万吨/年环己酮项目；
- (2) 建设单位：福建申远新材料有限公司；
- (3) 建设性质：扩建（现有厂区内）；
- (4) 建设地点：福州市连江县可门经济开发区福建申远新材料有限公司原厂址内；
- (5) 占地面积：108287.2m²；
- (6) 总投资：项目总投资 16.49 亿元；
- (7) 年运行时间：8000 小时；
- (8) 生产制度与定员：连续生产，新增定员 20 人，当班人员 10 人（四班二倒）。
- (9) 建设计划：施工期约 24 个月。

3.2 生产规模及产品方案

3.2.1 生产规模

本项目主要装置生产规模见表 3.2.1。

表 3.2.1 本项目装置规模一览表

序号	装置名称	规模（万 t/a）
1	环己酮装置	1×30
1.1	环己烯装置	1×30
1.2	环己醇装置	1×30
1.3	环己烷脱氢装置	配套

3.2.2 产品方案

（以下内容涉及商业秘密，删除）

3.3 本项目组成

建设 1 套 30 万 t/a 环己酮装置（含环己烷脱氢单元），配套建设循环水站、冷冻水站、中水回用装置等公辅和环保工程设施，详见表 3.3.1。依托工程见表 3.3.2。

（以下内容涉及商业秘密，删除）

为了避免重复建设，本项目运输系统、储存设施、脱盐水处理系统、冷凝水系统、供风系统、消防系统及废水处理系统等依托申远公司及申马公司现有设施。通过分析现有设施设计规模，本项目建设后，可满足项目依托。依托情况及依托可行性详见下表。

(以下内容涉及商业秘密，删除)

3.4 总体工艺技术路线

3.4.1 总体工艺技术路线选择

本项目为水合法生产环己酮产品，主要采用苯和氢气为原料：“苯——环己烯（中间产品环己烷脱氢后生成的苯和氢气作为项目原料使用）——环己醇——环己酮”。

本项目总体工艺流程见下图 3.4-1。

(以下内容涉及商业秘密，删除)

3.4.2 工艺技术选择与技术先进性分析

本项目所采用工艺路线：30 万吨/年环己酮装置技术选择恒申集团国内先进专有生产技术。本项目各装置工艺技术方案选择与技术来源见表 3.4.1。

表 3.4.1 工艺技术方案选择表

序号	装置名称	规模 (万 t/a)	选择技术	技术来源	先进性
1	环己酮装置				
1.1	加氢装置	1×30	专有生产技术	恒申集团	国内先进
1.2	环己醇脱氢装置	1×30	专有生产技术		
1.3	环己烷脱氢装置	配套	专有生产技术		

3.5 工艺装置主要工艺设备

(以下内容涉及商业秘密，删除)

3.6 产品规格和质量指标

3.6.1 主产品

本项目主产品环己酮的产品质量标准详见下表。

表 3.6.1 环己酮产品的质量指标表一览表

序号	项目	单位	规格
1	环己酮	wt %	≥99.90
2	环己醇	wt %	≤0.03
3	轻组分	wt %	<0.03
4	重组分	wt %	<0.03
5	羟基环己酮	ppm (mol)	≤1
6	环己二酮	ppm (mol)	≤5
7	己醛	wt %	<0.002
8	庚酮	wt %	<0.004

9	己醛+庚酮	wt %	<0.004
10	丁醇+戊醇+环戊	wt %	<0.06
11	水分	wt %	≤0.08
12	色度	(Hazen) 5	≤15
13	酸度 (以乙酸计)	meq/kg	≤0.01
14	密度	kg/m ³	946~947
15	折光度 n ²⁰ D	/	1.449~1.451
16	甲基环戊酮	ppm	≤50

3.6.2 副产品

(1) 燃料油

本项目环己酮装置副产油经精制后符合燃料油 GB25989-2010 炉用燃料油中馏分型技术要求，详见表 3.6.2。

表 3.6.2 炉用燃料油技术要求

序号	项 目	馏分型		试验方法
		F—D1	F—D2	
1	运动黏度/ (mm ² /s) 40 °C 100 °C	— 5.0~15.0	— >15.0~25.0	GB/T 265 GB/T 11137
2	闪点/℃ 不低于 闭口 开口	80 —	80 —	GB/T 261 GB/T 267
3	硫含量 (质量分数) a/% 不大于	1.5	2.5	GB/T 17040 GB/T 387 SH/T 0172
4	水和沉淀物 (体积分数) /% 不大于	1.00c	1.00c	GB/T 6533
5	灰分 (质量分数) /%不大于	报告	报告	GB/T 508
6	酸值 (以 KOH 计) / (mg/g) 不大于	2.0		GB/T 7304
7	馏程 (250°C 回收体积分 数) /%	报告		GB/T 6536
8	倾点/°C	报告		GB/T 3535
9	密度 (20 °C) / (kg/m ³)	报告		GB/T 1884 GB/T 1885

3.7 项目原辅助材料和燃料、动力消耗

3.7.1 原辅材料消耗

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

3.7.2 公用工程消耗汇总

公用工程消耗定额及消耗量详见表 3.7.2。

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

3.7.3 规格及性质

(1) 氢气

氢气的产品规格分别见表 3.7.3。

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

(2) 精苯

精苯的产品规格分别见表 3.7.4。

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

(3) 环己酮

环己酮产品规格满足国家标准 GB10669-2001 的优等品要求, 见表 3.7.5。

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

(4) 蒸汽

本项目所需蒸汽规格如下：

(以下内容涉及商业秘密，删除)

(5) 氮气

本项目所需氮气规格如下：

(以下内容涉及商业秘密，删除)

(3) 仪表空气

本项目所需仪表空气规格如下：

(以下内容涉及商业秘密，删除)

(4) 工厂空气

本项目所需工厂空气规格如下：

(以下内容涉及商业秘密，删除)

(5) 生产水

本项目所需生产水规格如下：

(以下内容涉及商业秘密，删除)

(6) 循环冷却水

本项目所需循环冷却水规格如下：

(以下内容涉及商业秘密，删除)

(7) 脱盐水

本项目所需脱盐水规格如下：

(以下内容涉及商业秘密，删除)

(8) 电

本项目所需电力情况如下：

(以下内容涉及商业秘密，删除)

3.8 厂区平面布置情况

本项目在申远公司现有厂区内进行扩建，工程建设尽可能结合生产装置功能要求，空余土地利用情况，做到占地最小化。新建 30 万吨/年环己酮装置位于三期项目环己酮装置的北侧，申芯湿电子装置的西侧。

新建装置中环己醇精制、环己酮精制、导热油炉由西向东布置在装置区东北侧；氢

气净化和氢气压缩、烷脱氢布置在装置区中部；中间罐组、装置罐组、加氢水合布置在装置区南侧。

辅助生产设施主要布置在装置区的东侧。其中循环水站布置在装置区最东侧；变电所、机柜间东西并列布置在烷脱氢单元的南侧，循环水站的西侧；事故水池布置在装置西侧。公用工程设施中扩建中水回用装置布置在已建 323 中水回用旁。

本项目厂区平面布置详见图 3.8-1~图 3.8-2。

(以下内容涉及商业秘密，删除)

3.8.1 总平面布置原则

- (1) 严格执行国家及地方有关规范、规定和标准要求；
- (2) 充分合理利用场地自然条件，因地制宜；公用工程设施尽量依托、管理及辅助生产设施尽量合并布置；
- (3) 功能分区明确，工艺流程顺畅，布置紧凑，管线短捷，降低能耗；使各区有机结合，方便生产管理；
- (4) 人、货分流、互不干扰，保证交通、运输顺畅，满足消防、安全要求；
- (5) 总平面布置充分考虑厂址的风向因素，保证人身安全及生产安全；
- (6) 厂区道路和场地的布置充分考虑装置的施工、设备安装、检修及消防通道；
- (7) 重视环境保护，切实做好污染治理，减少“三废”排放，对厂区进行充分绿化。

3.8.2 厂区平面布置合理性分析

本项目规划用地总面积 10.83 公顷，位于申远三期环己酮装置的北侧，申芯湿电子装置的西侧。厂区总平面布置详见图 3.8-1。

(1) 从工程角度上看，整个总平面布置功能分区基本明确、布置紧凑、生产流程顺畅、管线短捷，便于管理。但总图布置应符合国家和石油化工有限公司等现行安全规范的要求，以确保工厂安全生产。本次装置位于主导风向下风向布置，依托现有污水处理站设施集中布置在厂区东北面的边缘地带，减轻污水处理站恶臭对厂区南侧环境敏感目标的影响。

依托申马公司 1 个火炬，火炬建于厂区中部南侧，处在全厂的偏风侧，远离厂区北侧的村庄，减轻对周边敏感目标的影响。火炬防护范围，根据辐射热计算确定，同时需满足防火间距的要求。

(2) 从厂区内外部环境角度上分析，依托的全厂行政管理区拟建于厂区中部北侧，

远离生产装置区和南侧污水处理站，处于主导风向的侧面，受本项目的大气污染影响的较小，同时相互之间的干扰也较小，具有环境合理性。

(3) 从与外部环境的协调性角度分析，结合主导风向将生产装置、罐区等主要大气污染源和风险源布置以尽量远离厂区南面村庄。因此，厂区在布置上已考虑到尽量减轻对周边居民的影响。根据预测计算，各装置区、罐区等环境保护距离划定的包络范围内均无村庄住宅等环境敏感目标，厂区布局较为合理。

3.9 物料储运系统情况

3.9.1 物料运输量

(以下内容涉及商业秘密，删除)

3.9.2 储罐

(以下内容涉及商业秘密，删除)

3.9.3 固体物料储运方案

3.9.3.1 储存仓库

(以下内容涉及商业秘密，删除)

3.9.4 主要装置进出料方式和中间物料的暂存方式

本项目主要装置进出料方式和中间物料的暂存方式详见下表 3.9.5。

(以下内容涉及商业秘密，删除)

3.9.5 给水系统

3.9.5.1 给水水源

项目生产新鲜用水从连江境内的敖江塘坂水库引水工程供水，本厂设原水处理站，源水经处理后使用。

3.9.5.2 原水处理

(1) 处理规模

本项目依托现有一期原水净水站，在一期基础上进行扩建：由 1500m³/h 提升到 3000m³/h。满足本项目的用水量 1092m³/h。

(2) 工艺流程

原水处理流程如下：原水经絮凝沉淀后（部分经过滤）、贮存并分质分压泵送至不同生产用户；污泥浓缩脱水后外运处理。

主要构筑物包含：生产给水泵房、加药间、絮凝沉淀池、清水池、过滤器区、回

收水池、污泥调节池、污泥浓缩池、污泥脱水机房等。

3.9.5.3 生产给水

本项目最大生产用水量约 1092m³/h，计每年 3.3 万吨。由园区引水工程提供。

(以下内容涉及商业秘密，删除)

3.9.5.4 生活给水

可门经济开发区已建 2 个自来水厂。其中可门水厂一期工程设计规模 8 万 m³/d，水压 0.30MPa~0.40MPa。本项目生活用水量约为 10m³/h，由可门经济开发区自来水公司提供；供水水质满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006) 要求。

生活给水接自可门经济开发区的生活给水管网。

3.9.5.5 中水给水系统

为最大限度利用淡水资源，减少废水的排放量，降低废水的处理成本，将废水资源化，装置循环水站系统排污水作为中水水源利用，采用超滤+RO 反渗透工艺，设计回用率 60%。循环水站部分补充水均依托现有中水供水系统提供。

3.9.5.6 循环水给水系统

本项目循环水总用量为 23000m³/h，新建一座设计规模为 25000m³/h 的循环水站。新建循环水大泵 5 台，单台流量 6000m³/h，扬程 50m，电机功率 1000kW，U=10kV，4 用 1 备。新建循环水小泵 1 台，单台流量 3000m³/h，扬程 50m，电机功率 500kW，U=10kV。

3.9.5.7 脱盐水系统

(以下内容涉及商业秘密，删除)

3.9.5.8 冷凝水系统

(1) 冷凝水回收量

本项目冷凝水回收量见表 3.9.7。

表 3.9.7 本项目蒸汽冷凝液回收量

序号	装置或主项名称	回收量 (t/h)	备注
1	冷凝水回收	270	0.95 倍蒸汽消耗量

(2) 冷凝水控制指标

表 3.9.8 本项目蒸汽冷凝水控制指标

序号	指标	低压蒸汽冷凝水
1	进口压力	0.5MPa
2	总硬度	≤0.02meq/L
3	SiO ₂	≤1mg/kg
4	电导率	≤10μS/cm
5	pH 值	7~8 (20℃)

(3) 冷凝水回收方案

福建申远新材料有限公司厂区内已建全厂冷凝水回收系统，本项目拟在现有全厂冷凝水回收系统基础上进行改造。本项目设置集中的冷凝水回收站，低三种蒸汽冷凝水在各自装置内就近回收（水和蒸汽）后再送至该冷凝水回收站。各装置考虑 LPC 回收闪蒸汽 LLPS 的回收利用（利用 HPS 喷射抽吸方式回收成 LPS）。0.5MPa 蒸汽进入 0.5MPa 冷凝水回收装置，经除油除铁、混床处理后进入除氧器作为各锅炉的除氧水。多余的冷凝水经回降温至 40°C，经除铁过滤器、混床处理，达到本项目所需除盐水质要求后，送至全厂各脱盐水用户。

3.9.5.9 消防给水系统

按《石油化工企业设计防火规范》GB 50160-2008，第 8.4.3 条；大型石油化工装置为 300-600 L/s；设计取 450L/s；辅助生产设施以中控化验办公楼消防（室内外消火栓+自动喷水灭火系统）流量 71 L/s 计；火灾延续时间 2 小时。消防水池有效容积 7400m³，系按一次消防用水量最大的储罐区（消防流量 297L/s，火灾延续时间 6h，消防需水量 6407m³；0.5 小时消防前事故喷淋水量 533m³）与依托中控化验办公楼（室内外消火栓系统+喷淋系统的用水量之和 436m³）同时发生火灾时消防用水量之和计算。

3.9.6 供风系统

本项目氮压站及空压站依托申远一期、二期项目。氮压站主要提供本项目各装置正常运行及事故时置换所需氮气。空压站主要提供各装置所需的压缩空气和仪表空气。

3.9.6.1 氮压站

本项目氮压站低压氮气、高压氮气用量分别为 2300Nm³/h、50.0Nm³/h，详见表 3.9.9、表 3.9.10。

（以下内容涉及商业秘密，删除）

3.9.6.2 空压站

本项目空压站仪表空气、压缩空用量分别为 750Nm³/h、1550Nm³/h，详见表 3.9.11、表 3.9.12。

（以下内容涉及商业秘密，删除）

3.9.7 供热系统

3.9.7.1 项目供热源及供热方式

申远新材料一体化产业园集中供热点项目建设内容为：现有供热规模 3 台 240t/h 循

环流化床供热锅炉（两开一备）；另 3 台 240t/h 循环流化床供热锅炉（两开一备）在建，其《申远新材料一体化产业园集中供热点项目环境影响报告书》于 2022 年 5 月 13 日福州市连江生态环境局予以批复（榕连环评[2022]19 号）。共形成 6 台 240t/h 供热锅炉（四开二备）园区集中供热规模，蒸汽总生产能力：960t/h，均主要生产 9.8MPa，540°C 的高高压蒸汽。除高高压以外，高压、中压、低压蒸汽管网均利用园区内热用户的排汽供应给下一级的热用户，建立以申远新材料有限公司为中心，辐射申远新材料一体化产业园内用热企业的集中供热系统。

本项目环己酮装置主要利用来自申远现有二级供热点的高压蒸汽（ $P=3.5\text{MPa (a)}$ 、 $t=365^\circ\text{C}$ ）、中压蒸汽（ $P=1.1\text{MPa (g)}$ 、 $t=220^\circ\text{C}$ ），在利用完高压蒸汽后，会产生大量的二次蒸汽，其主要参数分别为中压蒸汽： $P=1.1\text{MPa (g)}$ 、 $t=220^\circ\text{C}$ ，低压蒸汽： $P=0.6\text{MPa (g)}$ 、 $t=160^\circ\text{C}$ 。该部分蒸汽回收后将用于本项目环己醇单元汽提塔等装置。申远新材料有限公司供热点可以可靠、安全、稳定地为申远一体化产业园内企业供热，且输送距离短，可以实现能源梯级利用的最大化。

3.9.7.2 供热范围

供热范围：申远新材料一体化产业园（8191 亩）。

供热规划系统主要包括以福建申远新材料有限公司为集中供热点的申远新材料一体化产业园园内供热体系和热力管道主干线。

3.9.7.3 供热管网

申远一体化产业园区已经建成各级蒸汽管网，包括现有申远一体化产业园集中供热点蒸汽管网及华电供热点蒸汽管网。申远供热点现外供主要为从北至南蒸汽管网，外供 9.8MPa 的蒸汽、以及 9.8MPa 的蒸汽使用后向下的 3.5MPa、1.1MPa、0.6MPa 各级蒸汽管网。供热管网主管道走向如下：从动力车间出来后，管廊以南北走向为主干向下延伸，沿途向东西方向发展 3 根管廊，其中第一处分支管廊向西延伸至福州祺添新能源材料有限公司的锂电池电解液添加剂项目，第二处分支管廊向东延伸至合盛气体项目，第三处分支在最南端发散成树枝状供给福建省恒聚新材料科技有限公司以及申远新材料有限公司，共形成枝状布置。详见图 3.9-3。其余等级蒸汽管网沿路由图上的走向进行枝状布置，高压、中压蒸汽管网与华电可门电厂供热管网连通。

3.9.7.4 项目蒸汽用量

根据工艺设计，申远公司本次项目环己酮装置加热器需配套高压蒸汽（3.5Mpa，365°C），主要来自申远现有二级供热点。根据《中华人民共和国循环经济促进法》，

国家鼓励能量梯级利用。本项目环己酮装置的高温高压蒸汽利用后开展能量梯级利用。

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

3.10 辅助生产设施

3.10.1 维修站

本项目维修设施基本依托社会维修, 厂内仅负责小修及一般的维修。福建申远新材料有限公司一期项目已设置综合维修站, 本项目不再考虑建设维修站。

3.10.2 仓库及堆场

本项目新建一座化学品库; 备品备件库依托一期项目, 不再新建。

3.10.3 中央化验室

依托申马公司已建成建筑面积约 2591m² 中央化验室, 并预留了发展所需。本项目根据生产的需要, 相应增加部分分析仪器、仪表即可满足本需求, 本项目不新建中央化验室。

3.10.4 排水系统

排水系统按照清污分流的原则并结合开发区现有的排水系统划分为生活污水排水系统、生产污水(含初期污染雨水)排水系统、清净废水排水系统、清净雨水排水系统、事故污水排水系统等。项目雨污管网图详见图 3.10-1。

(1) 生活污水排水系统

生活污水产量约 0.1m³/h, 经化粪池处理后接园区市政污水管网送至可门经济区污水处理厂处理。

(2) 生产污水排水系统

生产污水主要来自生产装置的工艺排污水、地坪冲洗水、初期污染雨水等, 废水量共 47.3m³/h。地坪冲洗水及初期污染雨水经装置内污水管网收集至集水井, 用污水泵经管道输送至厂区污水处理站; 工艺排污水用污水泵经管道输送至厂区污水处理站。污水处理合格后统一排入开门经济开发区的污水处理厂进行深度处理。

(3) 清净废水排水系统

本项目清净废水主要来自循环水站和除盐水站清净污水, 共 69m³/h。循环水站清净排污水由循环回水管直接排入中水处理站调节水池, 经中水回用水处理站处理后回用 60%后, 剩余 40%浓水用污水泵经管道输送至厂区污水处理站。

(4) 清净雨水排水系统

清净排水系统主要包括非污染区域的雨水排水、生产区及公用工程区域内的清净雨水。这些雨水直接就近排入可门经济开发区的排洪渠水，最后排入附近海域。

(5) 事故污水排水设计

本项目各装置与一期、二期项目装置相邻，一期、二期项目采用分区设置事故水池，根据现有配套的事故水池，本项目通过配套应急管网及收集设施与一期、二期事故水池进行连通，可满足本项目应急需求。其现有一期、二期项目事故水池配套情况如下：

①厂内一期项目设置 5 座事故水池，罐区事故水池为 5274m³，己内酰胺装置区事故水池为 5274m³，聚酰胺装置事故水池为 6000m³，污水处理站 2 个事故水池分别为 4500m³、10000m³。

②二期项目己内酰胺装置区事故水池为 5200m³，制氢及合成氨装置事故水池为 4500 m³。二期项目事故水池与一期项目通过泵、管道相连通，全厂事故水池容积为 40748 m³。三期项目经论证依托一期、二期事故水池可行。

③本次项目环己酮装置拟建事故水池为 4000m³。本项目事故水池建成后将与一期、二期项目通过泵、管道相连通，全厂事故水池容积为 44748m³。

上述污水经过装置内初期污染雨水及事故水管网收集至事故水池，由事故水收集池送至厂内综合污水处理站处理后排入可门经济开发区生产污水排水系统，再由连江县可门经济区污水处理厂进行深度处理，达标后排放。

(以下内容涉及商业秘密，删除)

3.10.5 污水处理站

项目废水依托申远一期、二期项目综合污水处理站，项目工艺废水在经过隔油池除油后，进入厂内非含磷废水调节池进行均质混合，通过非含磷废水提升泵泵入 QWSTN 工艺选择区混合池，与含磷废水混合均匀。

针对废水水量及水质的特点，采用基于 A²/O 处理系统，经同济大学改良的发明专利技术—倍增复合式强化生物脱氮（QWSTN）污水处理技术，并设有深度混凝沉淀技术以确保系统出水水质达到设计要求。工艺流程图见图 3.10-2。

在混合池内将废水 pH 值调至中性后，废水依次重力流过生物选择区、AHCR 水解酸化处理复合反应器、DNCR 缺氧脱氮复合反应器、OHCR 好氧倍增复合反应器，通过微生物的作用去除废水中的 COD、氨氮、总磷，出水自流进入 TJZL 折流式沉淀池。在折流沉淀池内进行固液分离，底泥部分回流至选择区内，部分进入污泥浓缩池后再进行脱水后外运填埋。同时，通过回流泵将 OHCR 好氧池内混合液回流至 DNCR 缺氧池内进行反硝化处理。

折流沉淀池上清液自流进入污水高效混凝沉淀池，通过投加混凝剂与 PAM，进一步降低废水的 SS 与总磷，达标后直接外排。外排管路出口设置了电磁流量计、在线 COD 分析仪、在线氨氮分析仪与在线总磷分析仪，用于监测出水水质指标。

当来水水质超过设计值时，通过气动阀自动切入相应事故池，以小流量缓慢泵入相应调节池内进行处理。隔油池撇下浮油进入污油池，通过浮油泵泵入污油罐进行油水分离，分离后的废水自流进入废水隔油池。

（以下内容涉及商业秘密，删除）

4 工程分析

4.1 环己酮装置生产工艺与产污环节分析

4.1.1 工艺概述

本项目新建一套年产环己酮 30 万吨装置，环己酮部分作为现有己内酰胺装置原料使用，部分外售。本项目拟采用环己烯法生产环己酮，即以精苯与氢气为原料，加氢生成环己烯，环己烯在强酸性高硅沸石催化剂作用下水合生成环己醇，并副产环己烷。环己醇经过蒸发，在锌-铜催化剂固定床中催化脱氢生成环己酮和氢气，经精制得到环己酮产品，反应生成的氢气经压缩送至环己醇装置作为环己烯加氢原料利用。

副产环己烷通过环己烷脱氢工序生成苯和氢气，继而苯和氢气再循环回到环己酮

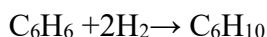
装置作为原料，使副产品环己烷得到有效利用，实现原料与产品在装置内闭路循环，达到绿色、环保、高效、节能、无废物产生的目的，降低原料苯的外购和制氢装置的负荷。为了使反应温和吸热，尽可能减少或避免副反应，提高苯的收率，依据环己烷脱氢反应机理，设计出低温低压环己烷脱氢反应系统。将来自罐区环己烷储罐的环己烷送往脱氢反应器，在 10~20kpa 和 330°C 温度的操作条件下，在铂系催化剂（负载型 Pt/Al₂O₃ 催化剂）作用下发生脱氢反应；为防止催化剂表面结焦、延长使用寿命，脱氢反应器设计为固定床反应器，壳程是加热介质导热油。

本项目工艺装置主要包含环己醇单元、环己醇脱氢单元和环己烷脱氢单元。本装置为连续生产，装置年操作时间 8000 小时。

4.1.2 工艺原理

(1) 苯在催化剂的作用下部分加氢生成环己烯，并有 20~25% 副产品环己烷，方程式如下：

主反应：



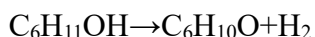
副反应：



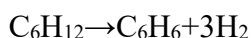
(2) 环己烯在水合催化剂的作用下进行水合反应生成环己醇，方程式如下：



(3) 环己醇在触媒作用下进行脱氢反应生成环己酮。方程式如下：



(4) 环己烷在铂系催化剂作用下进行脱氢反应生成苯和氢气。方程式如下：



4.1.3 生产工艺流程及产污环节

4.1.3.1 环己醇单元

(以下内容涉及商业秘密，删除)

4.1.3.2 环己醇脱氢单元工艺说明

(以下内容涉及商业秘密，删除)

4.1.3.3 环己烷脱氢单元工艺说明

(以下内容涉及商业秘密，删除)

4.1.4 污染物产生及排放分析

4.1.4.1 废气

本项目废气主要为环己醇单元驰放气（G1-1）、环己醇单元工艺不凝气（G1-2）、加氢催化剂再生吹扫尾气（G1-3）、水合催化剂再生吹扫尾气（G1-4）、环己酮精制工序精馏塔抽真空系统排气（G1-5）、环己烷脱氢单元脱重塔顶工艺废气（G1-6）、导热油炉废气（G1-7）及装置无组织排放废气。

（1）环己醇单元驰放气 G1-1

苯加氢反应后，分离出的油相，在闪蒸罐中闪蒸，闪蒸气经冷凝回收，多组闪蒸罐交替进行闪蒸，近似连续排放不凝气，不凝气主要含氢气:96.4%，甲烷:2.3%，苯:0.8%，环己烯:0.3%，环己烷:0.2%，送往导热油炉作为补充燃料使用。

（2）环己醇单元工艺不凝气 G1-2

环己醇单元的苯分离系统、环己烯分离系统及溶剂提纯系统均为负压操作，各分离塔和蒸馏塔排出的工艺气收集后经冷凝回收油分，各塔交替进行操作，近似连续排放不凝气，不凝气送往现有二期废气废液焚烧炉处理，其主要组分为苯:0.5%，环己烯:8.0%，其它有机物:0.5%，其余为 N₂ 等。

（3）加氢催化剂再生吹扫尾气 G1-3

加氢工序沉降器中加氢催化剂浆液经蒸汽、氮气再生吹扫产生的尾气，为连续操作，与来自二期项目的己内酰胺装置不凝气、储罐废气汇合后，送往现有二期项目废气废液焚烧炉焚烧处理，主要组分为 N₂: 90.8%，环己烯:4.9%，O₂: 3.9%，环己醇:0.3%，苯:0.1%，环己烷:0.1%。

（4）水合催化剂再生吹扫尾气 G1-4

水合工序反应器中水合催化剂浆液经蒸汽、氮气再生吹扫产生的尾气，为间歇操作，与来自二期项目的己内酰胺装置不凝气、储罐废气汇合后，送往现有二期项目废气废液焚烧炉焚烧处理，主要组分为 N₂: 88.7%，O₂: 6.4%，环己烯:4.7%，环己醇:0.2%，苯:0.02%，环己烷:0.02%。

（5）环己酮精制工序精馏塔真空系统排放气 G1-5

环己酮精制采用四塔分离流程。轻塔、醇塔及酮塔等精馏塔均为负压操作，真空系统排放气采用二级以上冷却器冷凝回收，各塔交替进行操作，近似连续排放不凝气，不凝气送往现有二期废气废液焚烧炉处理，主要组分为 N₂: 96.5%，环己醇: 150ppm，环己酮: 1.3wt%，水: 2wt%；环己烯: 0.2wt%。

（6）脱重塔顶工艺废气 G1-6

经脱重塔冷凝器和脱重塔气体冷却器逐级冷凝冷却后，冷凝液流入脱重塔回流槽内，冷却器气相经脱重塔气体冷却器冷却后，塔顶不凝气正常工况由风机加压后送现有二期废气废液焚烧炉处理。这股不凝气主要含氢气、苯和环己烷，其中：氢气:45vol%，VOCs:55vol%（CH₄: 40vol%，苯：7.5vol%，环己烷 7.5vol%）。非正常工况（停车驱油、事故状态等）通过已设置的管道送往火炬。

（7）导热油炉废气 G1-7

装置配备 1 台有效热负荷 1800 万大卡的燃油导热油炉，为环己醇脱氢、环己烷脱氢反应提供热源，采用天然气作主要燃料、辅以驰放气工艺废气、装置副产燃料油，设计烟气量为 31600m³/h。

1) 导热油炉燃烧设计参数

导热油炉燃烧设计参数（温度以额定功率状态理论计算数据值）：

燃烧器燃烧（1300℃左右）→加热炉的炉膛出口烟气温度的 990℃→内圈辐射吸热（900-1000℃）→外圈对流吸热（340℃左右）→进入空预器。根据烟气量及流速计算，烟气停留在炉膛内的时间约为 1.3 秒。

2) 导热油炉燃料成分

导热油炉燃料主要为天然气、辅以本项目驰放气、副产燃料油，辅助燃料具体如下。

①环己醇单元驰放气：主要组分为氢气：96.4%；甲烷：2.3%，苯：0.8%，环己烯：0.3%，环己烷：0.2%；

②副产燃料油：环己醇单元、环己酮单元、环己烷脱氢单元燃料油，经精制后符合炉用燃料油标准（GB25989-2010 炉用燃料油中馏分型），属于不含卤化物的的有机液，该类液体中的有机化合物仅含有 C、H、O，废液的热值较高，其成分及配比详表 4.1.1。与本项目采用相同工艺的申马环己酮项目燃料油成分检测报告详见附件。

③天然气：外购天然气作为导热油炉的主要燃料。

工艺尾气主要成分为氢气与少量有机可燃成分，有机可燃成分在高温下（990~1300℃）得到充分分解，转化 CO₂、H₂O，从而达到治理有机废气的目的。燃料油通过导热油炉燃烧处理后，燃料油中有机物得到充分的分解和消除，大部分可被热解转化为 SO₂、CO₂、H₂O 或其他氧化物。

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

3) 导热油炉的废气源强分析

现有一期和二期工程各设置一台导热油炉, 均以燃料油作为燃料, 采用低氮燃烧技术后共用一根 20m 高的排气筒排放, 且在末端设置了一套烟气在线监测系统, 监测的污染物有 SO_2 、 NO_x 、颗粒物和 非甲烷总烃。本项目新增一台 1800 万大卡的导热油炉, 主要采用天然气辅以燃料油、工艺尾气为燃料, 采用“低氮燃烧技术+烟气再循环 (FGR 再循环)+SCR 脱硝”组合工艺处理后由一根 30m 高的排气筒排放。

本项目现有导热油炉的燃料和燃烧工艺与现有工程类似, 因此本项目的导热油炉废气污染物类比现有工程污染物的排放浓度估算分析。本次评价收集了现有工程导热油炉 2022 年 1 月~12 月在线监测的数据进行统计。为了使废气中的氮氧化物可以达到燃油锅炉超低排放标准, 本项目的脱硝工艺增加了烟气再循环 (FGR 再循环)+SCR 脱硝技术, 氮氧化物去除效率约 80%, 因此氮氧化物的排放浓度低于现有工程导热油炉, 保守按照标准限值 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 考虑。其他废气污染物的源强取值详见下表。

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

(6) 装置区无组织排放

在装置生产流程中, 工艺物料全部封闭在设备和管道中, 与环境相隔绝, 物料一般不会弥散到空气中形成无组织排放。跑冒滴漏产生的无组织排放与工厂的管理水平以及设备、管道管件的材质、耐压等级、气候变化情况、施工安装质量和设备的运行状况有关。废气无组织排放一般容易发生在泵、阀门、法兰等处, 多由于受生产中高温、高压或物料腐蚀的冲击导致。本项目为新建装置, 在设计上高标准、设备装置和配件质量、运行管理从严要求, 防止设备跑冒滴漏。根据 4.4.2 章节估算, 装置无组织排放量约为: 苯: $0.69\text{kg}/\text{h}$ 、挥发性有机物 $3.47\text{kg}/\text{h}$ 。

(7) 非正常工况废气排放分析

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。本项目依托申马公司火炬系统, 火炬高 80m, 本项目在其现有设备基础上新增一个火炬头, 处理非正常工况下的紧急排放气及回收装置产生的低压排放气。装置事故状态下的紧急排空气通过放空总管排入事故火炬, 日常由生产单元排入的处理尾气维持长明灯。

尾气中烃类及其衍生物等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 、颗粒物及少量不完全燃烧的有机物等。

4.1.4.2 废水

产生的废水主要有：环己醇单元开车时水洗废水（W1-1）、装置废水汽提塔废水（W1-2）、装置地坪设备冲洗废水（W1-3）等。

（1）环己醇单元开车时水洗废水 W1-1

环己醇单元装置开车时催化剂活化将产生水洗废水，根据类比分析，废水中含有硫酸锌，大约 0.38-5%（wt），间断排放，120t/h，一次废水量为 240t，装置原始开车或大修开车产生，单独收集加碱沉锌预处理后送入申远公司现有综合废水处理设施处理。

（2）装置废水汽提塔废水 W1-2

环己醇工段设有废水预处理单元。该单元设有污水罐，分别收集脱水塔、环己醇水洗塔、环己烷水洗塔、装置喷射泵等排放的有机污水；装置真空系统原设计采用蒸汽喷射泵，使用过程中产生较多废水，项目采用干式喷射泵，汽提塔废水排放量为 38m³/h。

在废水罐中液相通过静置使油水分层被分为两相，污水经油水分层后，油相为环己醇、环己烷和甲基环己烷，经废油罐收集后送往相应的工艺单元回收使用；水相用泵送入汽提塔，用回收的低压蒸汽汽提除去水中的油分，汽提气经冷凝后与废水罐中的油相一起送工艺单元回收使用，汽提预处理后废水（W1-2）送入申远现有综合废水处理设施生化处理。

（3）装置地坪设备冲洗废水 W1-3

分析室及装置地坪设备冲洗地沟废水，主要来自地坪、设备冲洗水等，主要污染物为有机物、SS 等，送入申远现有综合废水处理设施生化处理。

4.1.4.3 固体废物

固体废物主要有：苯脱硫废脱硫吸附剂（S1-1）、苯加氢废催化剂（S1-2）、环己烯水合废催化剂（S1-3）、环己烷精制废催化剂（S1-4）、环己醇脱氢废催化剂（S1-5）、氢气净化废吸附剂（S1-6）、环己烷脱氢废催化剂（S1-7）、废导热油（S1-8）、SCR 脱硝废催化剂（S1-9）、含锌污泥（S1-10）、燃料油精制系统过滤残渣（S1-11）等。

（1）苯精制废脱硫吸附剂（S1-1）：在苯预处理器中对苯进行脱硫精制，需间断排放废脱硫吸附剂，主要吸附剂成分为 Pt/Al₂O₃ 等，属于危险废物，委托有资质单位进行接收处置；

（2）苯加氢废催化剂（S1-2）：在加氢反应单元中的反应器需间断排放废加氢催化剂，主要成分为 Ru-Zn 催化剂，属于危险废物，委托有资质单位进行接收处置；

（3）环己烯水合废催化剂（S1-3）：在水合反应单元中的反应器需间断排放废水

合催化剂，主要成分为 SiO_2 和 Al_2O_3 ，属于危险废物，委托有资质单位进行接收处置；

(4) 环己烷精制废催化剂 (S1-4)：在环己烷处理单元需间断排放环己烷精制废催化剂，主要成分有 Ni, SiO_2 , Al_2O_3 ，属于危险废物，委托有资质生产厂家回收利用；

(5) 环己醇脱氢废催化剂 (S1-5)：在环己醇脱氢反应器中间断排放脱氢废催化剂，主要成分是 $\text{Cu-Zn/Al}_2\text{O}_3$ ，属于危险废物，委托有资质单位进行接收处置。

(6) 氢气净化废吸附剂 (S1-6)：氢气净化过程排放的废吸附剂，主要成分是氧化铝、硅胶、活性炭，为危险废物，委托有资质单位进行接收处置。

(7) 环己烷脱氢废催化剂 (S1-7)：在环己烷脱氢反应器中间断排放烷脱氢废催化剂，主要成分是 $\text{Pt-M/Al}_2\text{O}_3$ ，属于危险废物，催化剂卸出后装桶，委托有资质单位进行接收处置。

(8) 废导热油 (S1-8)：主要成分是联苯和联苯醚，属于危险废物，委托有资质单位进行接收处置。

(9) SCR 脱硝废催化剂 (S1-9)：本次采用 $\text{V}_2\text{O}_5\text{-WO}_3(\text{MoO}_3)/\text{TiO}_2$ 系列 (TiO_2 作为主要载体、 V_2O_5 为主要活性成分)，属于危险废物，委托有资质单位进行接收处置。

(10) 含锌污泥 (S1-10)：环己醇单元装置开车时催化剂活化将产生水洗废水，预处理时加碱沉锌，产生含锌污泥，主要成分为氢氧化锌，氧化镉等，为待鉴别固体废物，经鉴定，若为危险废物，委托有资质单位进行接收处置，若为一般固体废物由厂家回收。

(10) 燃料油精制系统过滤残渣 (S1-11)：燃料油精制系统精制过程定期会产生一定量过滤残渣，属于危险废物，委托有资质单位进行接收处置。

4.1.4.4 噪声

本装置主要高噪声设备有压缩机、风机、各类机泵等。

主要工艺流程及排污节点见图 4.1-1~图 4.1-3。

(以下内容涉及商业秘密，删除)

4.2 公辅设施污染源分析

4.2.1 储运过程废气污染源分析

工程储运过程无组织排放废气主要来自挥发性液体化工品在储罐区的大、小呼吸损失。本项目原料及产品储罐设备一览表，装置中间罐区储罐设备详见表 3.9.3。主要污染物有苯、环己烷、总挥发性有机物 VOCs 等。

本项目有机液体储存与调和挥发损失 VOCs 排放量核算按照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ 853-2017) 中公式法进行核算, 其计算过程详见 4.4.3 小节有机液体储存 VOCs 排放量估算。

根据上述公式计算, 罐区各污染物排放量及排放速率见表 4.4.4~表 4.4.5。

4.2.2 废液废气焚烧炉及污染源分析

4.2.2.1 依托二期工程情况

本项目催化剂再生吹扫尾气依托申远二期项目建设的 1 台废液废气焚烧炉, 为液体注射式焚烧炉, 设计处理能力 8.8t/h (其中废气 3.2t/h)。工艺系统由焚烧系统、余热回收系统、烟气除尘系统和排烟系统组成。

本项目催化剂再生吹扫尾气与来自二期项目的己内酰胺装置不凝气、储罐废气汇合后经过增压措施后, 进入焚烧炉内。焚烧炉内温度保持在 1100℃, 以保证有机物分解完全同时保证耐火材料的安全; 若废液、废气燃烧后不能保证炉温维持在 1100℃, 考虑补充天然气或轻柴油助燃。烟气停留时间 2.13s。废气/液焚烧过程产生的大量热量, 通过余热锅炉进行回收, 可输出界区 0.5MPaG 的蒸汽 14t/h。进料废液中含有少量氢氧化钠, 在焚烧过程中会以氢氧化钠和碳酸钠的型式存在而形成无机盐飞灰。烟气中的无机盐飞灰和炭黑等固定在废水中, 气液分离后, 废水经沉淀循环洗涤利用。二期焚烧炉烟气经过 SCR 脱硝+氨法脱硫+布袋除尘处理后, 通过 55m 烟囱达标排放。

废液废气焚烧系统工艺流程见图 4.2-1, 热力计算主要参数见表 4.2.1。

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

4.2.2.2 废气来源及组分

二期项目现有废液废气焚烧炉设计处理能力 8.8t/h, 其中废液 5.6t/h、废气 3.2t/h, 炉型选用液体注射式焚烧炉。该炉体目前和拟接收的废气、废液处理量及其主要成份见表 4.2.2。

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

由上表分析可知, 废气废液焚烧炉还是以燃烧有机废液为主, 主要处理量达到 5.21t/h。该炉体处理的废气除了罐区废气以有机物为主以外, 其他工艺废气的组成实际是以氮气、氢气、氧气等非有机组分气体为主, 而有机废气仅占其中的小部分。

本次扩建项目将新增约 0.5t/h 的废气进入已建二期项目的废气废液焚烧炉内处理, 该气量仅占整个炉体处理能力 8.8t/h 的 5.68%、占废气处理能力 3.2t/h 的 15.63%, 且不

新增入炉的废液处理量，因此，对该废气废液焚烧炉的冲击负荷和运行稳定性影响较小。

4.2.2.3 烟气污染物排放分析

根据《福建申远新材料有限公司二期年产 40 万吨聚酰胺一体化项目环境影响报告书》及其批文，二期项目废液废气焚烧炉烟气污染物是按照最大的干烟气量 80000Nm³/h 进行核算，各污染物经“SNCR+SCR 联合脱硝+氨法脱硫+布袋除尘器除尘”处理后，排放浓度保守以旧标准《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）表 3 中焚烧量 ≥2500kg/h 的危险废物焚烧炉大气污染物排放限值标准作为核算依据，因此，计算得到废气废液焚烧炉最大污染物排放量为 SO₂96t/a、NO_x128t/a、烟尘 19.2t/a、NMHC12.8t/a、苯 0.6t/a、甲苯 0.6t/a。

在二期项目的自主竣工环保验收报告中，验收期间烟气污染物可以达到新标准《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）排放限值要求（颗粒物 30mg/m³，一氧化碳 100mg/m³，二氧化硫 100mg/m³，氮氧化物 300mg/m³），烟气量约为 20000Nm³/h 以下。

本次扩建项目仅增加废气焚烧量、不新增废液焚烧量。新增废气焚烧量占整个炉体处理能力 8.8t/h 的 5.68%、占废气处理能力 3.2t/h 的 15.63%。另外考虑到废气废液炉在本次扩建后，没有新增加废气废液炉总烟气量（包含在二期项目最大的 80000Nm³/h 风量中），同时现有二期项目污染物排放总量已按最大的 GB18484-2020 排放限值进行核算。因此，本次扩建项目新增废气排放量已在二期项目进行核算和总量管控，本次评价将不再重新核算扩建项目新增的废气废液炉废气排放量。

4.2.3 原水净化站污染源分析

本项目依托现有一期原水净化站，在一期基础上进行扩建，原水净化站处理供水设计能力：由 1500m³/h 提升到 3000m³/h，满足本项目的用水量 1092m³/h。

设计给水处理流程如下：厂外来水→混合池→絮凝→沉淀→过滤→贮存，经加压后送厂区生产使用。混合、絮凝、沉淀采用机械加速澄清池。过滤采用虹吸滤池：虹吸滤池为下向流，砂滤料配滤砖。

本系统产生的污染物主要是给水净化站扩建新增混凝沉淀污泥、滤池反冲洗废水及各水泵产生的噪声。

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，不外排。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，根据估算，原水净化污泥排放量新增约为 240t/a（含水率 60%铝盐沉淀物）。

4.2.4 除盐水处理站污染源分析

化学水处理站包括前置过滤器系统、一级除盐系统、混床处理系统、酸碱贮存及再生系统，压缩空气系统、废水收集及输送系统以及与上述工艺系统配套的电气及热工控制系统，为厂区提供脱盐水。本项目依托现有一期脱盐水处理站，在一期脱盐水处理站 900t/h 基础上扩建，扩建后规模为 1200t/h。

化学水处理站采用前置过滤器加一级除盐加混床的处理系统，具体的工艺流程如下：

清水泵来水→高效纤维过滤器→单室阳浮动床→除二氧化碳器→中间水水箱→中间水泵→单室阴浮动床→混床→脱盐水箱→脱盐水泵→各用水点。

本系统污染源主要为过滤反冲洗水和再生酸碱废水；废离子交换树脂，以及大功率水泵噪声。

(1) 除盐水处理站废水

本脱盐水处理站废水主要为过滤装置反冲洗水和再生酸碱废水，根据类比分析，本项目依托除盐水处理站扩建后新增废水最大排放量约 18m³/h。再生酸碱排水 pH<3 或 >11，TDS:1600mg/L，经调节 pH 达标后与过滤装置反冲洗水混合后 pH 6~9、TDS:920mg/L，经中水回用系统回用后，40%含盐废水排入厂区污水处理站。

(2) 废离子交换树脂

除盐水处理站混床离子交换树脂需要定期更换，本项目定期新增更换产生废离子交换树脂量约为 5t/a，委托有资质单位接收处置。

4.2.5 循环水处理站污染源分析

本项目循环水量正常为 23000m³/h。循环水装置的冷却水加入水质稳定剂，并设置循环冷却水旁滤处理系统，旁滤水量为循环水量的 4%左右，经冷却塔冷却后循环使用，循环冷却水的设计浓缩倍数为 4.5。

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。循环水系统排污水量约 51m³/h。目前大多数循环冷却水均采用磷系配方处理，系统排污水含磷浓度较高，直接排放至清净废水系统易引起水体富营养化。本项目将循环水系统的排污水作为中水回用站水源，清水(60%)回用，浓水(40%)排入园区污水厂处理。

4.2.6 污染区初期雨水分析

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排放。根据《石油化工污水处理设计规范》（GB50747-2012）规定，初期污染雨水的降雨深度取 15~30mm。根据降雨深度与各工艺装置污染区面积的乘积确定一次降雨初期的污染雨水量。

污染雨水储存容积可按下式计算：

$$V=F \cdot h / 1000$$

式中：V——污染雨水储存容积（m³）；

h——为降雨深度（取 15mm）；

F——污染区面积（m²，项目罐区及装置区取 4.6ha）。

污染雨水量可按下式计算：

$$Q=V/t$$

式中：Q——污染雨水量（m³/h）；

t——污染雨水折算成连续流量的时间（h，本项目取 96h）；

根据上式计算，本项目初期污染雨水折算成连续平均流量约为 7.2m³/h。初期雨水平均水质为 COD≤500 mg/L、SS≤200mg/L，初期污染雨水由污染雨水池收集经泵提升送至厂区的综合污水处理设施处理。

4.2.7 污水处理站污染源分析

（1）废气

本项目工程废水量为 75m³/h，依托申远现有综合污水处理站，考虑废水处理规模增加，其废气污染物也相应增加。考虑一期项目综合污水处理站已建设完成，在污水处理设计规模范围内，其污染物排放基本保持不变；二期项目目前已配套建成 300m³/h 生化污水处理规模，本次项目主要依托剩余在建的 300 m³/h 生化污水处理规模，因此，此次项目主要考虑二期项目剩余 300m³/h 生化污水处理设施建设后本项目导致的新增污染物，根据类比分析其污染物排放情况如下。

污水调节池、水解酸化、厌氧池、缺氧池、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，此外石化化工污水处理还会产生挥发性有机物 VOCs 无组织排放。本项目各生产装置工艺废水均在装置区内进行汽提预处理，减少了进入污水处理站排放废水中挥发性有机物成分。因此，废水处理设施 VOCs 估算采用《石油化工企业 VOCS 排放量估算方法技术指南》中的基于废水产生量的排放系数法，废水处理设施（油水分离设施除外）单位排放强度取 0.005kgVOCs/m³。污水处理站 NH₃、H₂S 恶臭气体排

放量根据同类石化污水设施类比估算。本项目针对污水处理站格栅、调节池、事故池、水解池、厌氧池、缺氧池、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 80%以上，抽排产生的废气通过生物除臭处理+次氯酸钠喷淋净化后由不低于 25m 排气筒排放，净化设施去除效率达 90%以上。本项目建设后申远公司二期项目综合污水处理设施有组织、无组织增加的排放量估算见表 4.2.3、表 4.2.4。

(以下内容涉及商业秘密，删除)

(2) 污泥

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带式压滤机脱水处理，压滤脱水污泥再进行蒸汽烘干干化。根据类比估算，本项目新增脱水干化后的含水率 60%污泥量约为 295t/a。

4.2.8 其它公辅设施污染源分析

本项目建设工程还包括中央控制室、仓库及其它辅助系统等。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，维修站少量冲洗废水等。固体废物有废机油、厂区生活垃圾等。生活污水经化粪池处理后，接入园区污水厂处理；其他公辅设施污水送全厂综合污水处理站处理后接入园区污水处理厂处理。废机油等危险废物委托有资质单位回收处理。

(1) 生活废水及中心化验室排水

1) 本项目新增当班职工人数达到 20 人，参照《城市居民生活用水量标准》(GB/T50331-2002)，福建地区人均日用水量取 150L/d，因此本项目生活用水量为 3.0m³/d，排污系数取 0.85，日排废水量为 2.6m³/d，即生活污水排放量约为 0.1m³/h。卫生间、餐厅生活污水经化粪池预处理后，纳入园区污水处理厂进行处理。根据类比分析，生活污水水质为 COD≤500mg/L、SS≤300mg/L、NH₃-N≤35mg/L，另外还有少量的磷酸盐和动植物油等。

2) 分析化验中心排水：本项目依托现有分析化验中心，新增相关设备仪器，根据设计分析新增化验中心排水约 0.1m³/h。该类废水主要污染物有 COD≤1000mg/L、氨氮≤350mg/L、SS≤300mg/L、石油类≤20mg/L 等，该污水收集后送至厂区综合污水处理站进行处理。

(2) 生活垃圾

本项目定员合计新增 20 人。按每人每日产生 1.0kg 生活垃圾计，则全年生活垃圾产

生量新增 7.3t。建设单位应定点收集，指定人员定期清理，委托当地环卫部门定期清运至生活垃圾处理场处置。

4.3 非正常工况排污分析

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。

4.3.1 废气非正常排放分析

本项目新建装置非正常排放废气依托申马公司火炬，现有 1 个火炬，火炬采用钢结构塔架支撑，火炬直径 $\phi 1500\text{mm}$ ，总高 80m，配长明灯 1 台、高空点火器 1 台和地面点火器一套。保证装置开停车、事故状态时的尾气放空燃烧。本项目环己酮装置设计规模及工艺设计与申马公司环己酮装置基本一致，其火炬可依托。为确保本项目事故状态下非正常排放废气有效处置并提高申马公司火炬的处置能力，本项目考虑在依托现有火炬系统的基础上新增 1 个火炬头。

火炬系统流程：此次环己酮项目的事故废气经管道送至火炬界区，经过分液罐、水封罐，送入火炬筒体，最后由新设火炬头进行燃烧处理。

火炬头的设置：根据火炬放空空气特性，火炬系统内采用蒸汽消烟低噪声无烟燃烧型火炬头。火炬头设计压力为常压、设计出口马赫数 ≤ 0.45 、设计温度为 1200°C ，特殊设计的火炬头，并通过控制上述参数确保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。

(1) 开停车及装置检修期污染物排放分析

本项目主要考虑环己酮生产装置开停车及设备检修时各管道、中间罐、反应塔等中废气通过排气置换措施，排出的含有物料的废气引入火炬焚烧后排入大气。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 、颗粒物及少量不完全燃烧非甲烷总烃等。

根据项目源强估算类比分析，项目非正常工况下废气排放量 $41654\text{m}^3/\text{h}$ ，其排放情况见下表。

表 4.3.1 项目非正常工况下废气排放情况汇总一览表

类别	烟气量 (Nm^3/h)	污染物	排放浓度 mg/m^3	速率 kg/h	排放 方式	排气筒参数	排放规律 与方式
火炬（事故）	41654	颗粒物	30	1.2	间断	H=80m	连续，1 根

及开停车)	(烟尘)			$\Phi=1.5\text{m}$ $T=110^{\circ}\text{C}$	排气筒
	SO ₂	50	2.1		
	NO _x	200	8.3		
	苯	100	4.2		
	VOCs	3700	154.1		

注：根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015），使用“非甲烷总烃（NMHC）”作为排气筒挥发性有机物 VOCs 排放的综合控制指标。

（2）废气处理设施事故停运污染物排放分析

废气处理设施故障排放一般情况下不会出现，若出现废气处理设施故障，应启动备用设施，或立即进行停车检修，严禁超标排放。

4.3.2 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排放。

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。厂内一期项目设置 5 座事故水池，罐区事故水池为 5274m³，己内酰胺装置区事故水池为 5274m³，聚酰胺装置事故水池为 6000m³，污水处理站 2 个事故水池分别为 4500m³、10000m³；二期项目己内酰胺装置区事故水池为 5200m³，制氢及合成氨装置事故水池为 4500m³；在建三期项目经论证均可依托现有事故水池，环己酮装置依托申马公司事故水池 3500m³，己内酰胺装置依托二期项目己内酰胺装置区事故水池 5200m³，聚酰胺装置依托一期项目聚酰胺装置应急池 6000m³。

本项目拟新建 4000m³ 事故水池。现有一期项目、二期项目和申马公司事故水池已通过泵、管道相连通，本项目建成后将与现有事故水池进行连通，则申远公司全厂事故

水池容积达 44748m³，依托申马公司事故水池容积为 3500m³。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站处理。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

本项目依托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。

4.3.3 噪声非正常排放分析

噪声非正常排放源主要为开车时工艺管道吹汽、依托锅炉排汽和火炬放空等噪声。非正常工况下，开车时工艺管道吹汽约为~120dB（A），火炬放空偶发噪声强度约为 100~120dB（A），锅炉排汽偶发噪声强度约为~120dB（A）。

噪声非正常工况的污染物排放见下表 4.3.2。

表 4.3.2 噪声非正常工况的污染物排放

编号	噪声源位置	噪声源名称	源高	声压级 dB（A）	运行情况
1	开车时工艺管道吹汽	管道吹汽	-	~120	间断
2	火炬	火炬放空	80m	100~120	间断
3	锅炉	锅炉排汽	50m	120	间断

4.4 项目 VOCs 排放量估算

本项目为化工项目，2015 年 6 月 18 日财政部、国家发展改革委、环境保护部联合发布了“关于印发《挥发性有机物排污收费试点办法》的通知（财税[2015]71 号）”；2015 年 11 月 17 日生态环境部发布了“关于印发《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》及《石化企业泄漏检测与修复工作指南》的通知（环办[2015]104 号）”，因此，本报告按《挥发性有机物排污收费试点办法》中“石油化工行业 VOCs 排放量计算办法”、《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》、《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017）的要求，全面对本项目挥发性有机物（VOCs）污染源进行分析和排放量估算。

4.4.1 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，结合福建申远新材料有限公司项目情况，对项目 VOCs 产生环节进行汇总统计，见表 4.4.1。

表 4.4.1 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
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
2	有机液体储存污染源	苯、环己酮等储罐储存过程存在无组织挥发，包括边缘密封损失、浮盘附件损失、浮盘盘缝损失和挂壁损失。	有
3	有机液体装卸挥发损失	项目无有机物料装车，不考虑装车过程 VOCs 排放。	无
4	燃烧烟气排放	导热油炉燃烧 VOCs 排放。	有
5	工艺有组织污染源	项目制氢及合成氨装置、己内酰胺装置、聚酰胺装置产生的工艺排放气形成 VOCs 排放。	有
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
7	火炬排放	正常情况下火炬不排放 VOCs。	无
8	循环水冷却系统排放源	项目冷却塔、循环冷却水运行过程未与有机物接触，无 VOCs 排放。	无
9	废水收集及处理系统 VOCs 排放	项目废水在收集、储存及处理过程中从水中挥发的 VOCs。	有

从本项目污染源源强产生的角度，对涉及 VOCs 污染源进行解析，确定本项目 VOCs 核算源项为：设备动静密封点污染源、有机液体储存污染源、燃料燃烧 VOCs 排放源、工艺有组织污染源、废水收集及处理系统 VOCs 排放，共 5 类。

4.4.2 设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物排放量估算

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017），设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物（G6-1）年许可排放量按如下公式计算：

(1) 计算方法

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

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

t_i —密封点 i 的年运行时间，h/a；

$e_{\text{TOC},i}$ —密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h，见表 4；

$WF_{\text{VOCs},i}$ —流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数，根据设计文件取值；

$WF_{\text{TOC},i}$ —流经密封点 i 的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数，根据设计文件取值；

n —挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数，见附录 B 中的表 B.1。

(2) 估算结果

本项目各设备排放系数取自《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ 853-2017），泵、压缩机、阀门、连接件和开口管组件数量来源于可研统计，VOCs 排放计算单见表 4.4.2。

表 4.4.2 本项目装置管线组件密封点泄漏 VOCs 排放估算一览表

组件类型	排放速率 (kg/h/排放源)	数量 (个)	TOC 排放量 (kg/h)	VOCs 排放量(以非 甲烷总烃表征) (t/a)
气体阀门	0.024	563	13.51	0.33
开口阀或开口管线	0.03	0	0.00	0.00
有机液体阀门	0.036	9790	352.44	8.44
法兰或连接件	0.044	17000	748.00	17.95
泵	0.14	137	19.18	0.46
压缩机	0.14	13	1.82	0.04
搅拌器	0.14	42	5.88	0.14
泄压设备	0.14	114	15.96	0.38
其他	0.073	0	0.00	0.00
小计			1156.79	27.74

表 4.4.3 本项目装置管线组件密封点泄漏苯排放估算一览表

组件类型	排放系数 kg/h	数量 (个)	TOC 排放量 (kg/h)	苯排放量 (t/a)
气体阀门	0.024	113	2.70	0.07
开口阀或开口管线	0.03	0	0.00	0.00
有机液体阀门	0.036	1963	70.49	1.69
法兰或连接件	0.044	3398	149.60	3.59
泵	0.14	27	3.84	0.09
压缩机	0.14	3	0.36	0.01
搅拌器	0.14	8	1.18	0.03
泄压设备	0.14	19	3.19	0.08
其他	0.073	0	0.00	0.00
小计			231.36	5.55

4.4.3 挥发性有机液体储罐排放的挥发性有机物排放量估算

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ 853-2017)，有机液体储存与调和挥发损失 VOCs 排放量核算方法有实测法、公式法。前一种方法是基于检测的核算方法，由于本项目为拟建项目，因此选用公式法进行核算。

4.4.3.1 公式法

(1) 储罐总损失

公式法核算过程采用美制单位。完成核算后，可将排放量的美制单位（磅）转为国际单位制（千克）。本项目新增有机化学品储罐主要涉及不合格环己烯、不合格环己醇、环己醇、不合格环己烷、燃料油等物料，采用固定顶与内浮顶罐。

该方法的计算公式如下：

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

式中：

$E_{\text{储罐}}$ 储罐的 VOCs 年排放量，千克/年；

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

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

(2) 固定顶罐总损失

$$E_{\text{固}} = E_S + E_W$$

式中：

$E_{\text{固}}$ 固定顶罐总损失，磅/年；

E_S 静置损失，磅/年；

E_W 工作损失，磅/年。

①静置损失， E_S 。

$$E_S = 365V_V W_V K_E K_S$$

式中：

E_S 静置损失（地下卧式罐的 E_S 取 0），磅/年；

V_V 气相空间容积，立方英尺；

W_V 储藏气相密度，磅/立方英尺；

K_E 气相空间膨胀因子，无量纲量；

K_S 排放蒸气饱和因子，无量纲量。

立式罐气相空间容积 V_V ，通过以下公式计算：

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

式中：

V_V 气相空间容积，立方英尺；

D 罐径，英尺；

H_{VO} 气相空间高度，英尺。

②工作损失， E_W 。

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

式中：

E_W 工作损失, 磅/年;

M_V 气相分子量, 磅/磅-摩尔;

T_{LA} 日平均液体表面温度, 兰氏度;

P_{VA} 真实蒸气压, 磅/平方英寸 (绝压);

Q 年周转量, 桶/年;

K_P 工作损失产品因子, 无量纲量;

对于原油 $K_P=0.75$;

对于其它有机液体 $K_P=1$;

K_N 工作排放周转 (饱和) 因子, 无量纲量;

当周转数 >36 , $K_N = (180+N) / 6N$;

当周转数 ≤ 36 , $K_N=1$;

K_B 呼吸阀工作校正因子。

呼吸阀工作时的校正因子, K_B 可用以下公式计算:

当

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

时

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

式中:

K_B 呼吸阀校正因子, 无量纲量;

P_I 正常工况条件下气相空间压力, 磅/平方英寸 (表压);

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

P_I 为 0;

P_A 大气压, 磅/平方英寸 (绝压);

K_N 工作排放周转 (饱和) 因子, 无量纲量;

P_{VA} 日平均液面温度下的蒸气压, 磅/平方英寸 (绝压);

P_{BP} 呼吸阀压力设定, 磅/平方英寸 (表压)。

(3) 浮顶罐总损失

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

式中:

$E_{\text{浮}}$ 浮顶罐总损失, 磅/年;

E_R 边缘密封损失, 磅/年;

E_{WD} 挂壁损失, 磅/年;

E_F 浮盘附件损失, 磅/年;

E_D 浮盘缝隙损失 (只限螺栓连接式的浮盘或浮顶), 磅/年。

① 边缘密封损失, E_R 。

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

式中:

E_R 边缘密封损失, 磅/年;

K_{Ra} 零风速边缘密封损失因子, 磅-摩尔/英尺·年;

K_{Rb} 有风时边缘密封损失因子, 磅-摩尔/(迈ⁿ·英尺·年);

v 罐点平均环境风速, 迈;

n 密封相关风速指数, 无量纲量;

P^* 蒸气压函数, 无量纲量;

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

式中:

P_{VA} 日平均液体表面蒸气压, 磅/平方英寸 (绝压);

P_A 大气压, 磅/平方英寸 (绝压);

D 罐体直径, 英尺;

M_V 气相分子质量, 磅/磅-摩尔;

K_C 产品因子, 原油 0.4, 其它挥发性有机液体 1。

③挂壁损失, E_{WD} 。

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

式中:

E_{WD} 挂壁损失, 磅/年;

Q 年周转量, 桶/年;

C_S 罐体油垢因子;

W_L 有机液体密度, 磅/加仑;

D 罐体直径, 英尺;

0.943 常数, 1000 立方英尺·加仑/桶²;

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

F_C 有效柱直径, 取值 1。

④浮盘附件损失, E_F 。

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

式中:

E_F 浮盘附件损失, 磅/年;

F_F 总浮盘附件损失因子, 磅-摩尔/年;

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

式中:

N_{Fi} 某类浮盘附件数, 无量纲量;

K_{Fi} 某类附件损失因子, 磅-摩尔/年;

n_f 某类的附件总数, 无量纲量;

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

对于浮盘附件, K_{Fi} 可由下式计算:

$$K_{Fi} = K_{Fa_i} + K_{Fb_i} (K_v v)^{m_i}$$

式中:

K_{Fi} 浮盘附件损失因子, 磅-摩尔/年;

K_{Fai} 无风情况下浮盘附件损失因子，磅-摩尔/年；

K_{Fbi} 有风情况下浮盘附件损失因子，磅-摩尔/（迈^m·年）；

m_i 某类浮盘损失因子，无量纲量；

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

v 平均气压平均风速，迈。

⑤浮盘缝隙损失， E_D 。

螺栓固定的浮盘存在盘缝损失，由下式计算：

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

式中：

K_D 盘缝损耗单位缝长因子，0.14 磅-摩尔/（英尺·年）；

S_D 盘缝长度因子，英尺/平方英尺，为浮盘缝隙长度与浮盘面积的比值。

4.4.3.2 估算结果

本项目新增储罐 VOCs 排放估算结果见表 4.4.4~表 4.4.6。

4.4.4 燃烧烟气排放 VOCs 排放量估算

项目导热油炉主要采用天然气、辅以燃料油、驰放气的工艺尾气作燃料，类比现有工程，导热油炉 VOCs（以非甲烷总烃表征）本次保守按照 100mg/m³ 估算，排放量为 2.64t/a，详见下表 4.4.7。

表 4.4.7 项目导热油炉 VOCs 排放量估算一览表

装置名称	污染源名称	废气量 Nm ³ /h	数量	污染物排放状况			
				污染物	浓度	速率	排放量
					mg/m ³	kg/h	t/a
导热油炉	烟气	31600	1	VOCs	100	3.16	25.28
				苯	3	0.095	0.758

4.4.5 工艺有组织污染源 VOCs 排放量估算

本项目工艺有组织 VOCs 仅涉及导热油炉，排放量与燃烧烟气排放量相同，估算详见下表 4.4.8。

表 4.4.8 本项目工艺有组织 VOCs 排放量估算一览表

编号	装置名称	污染源	废气量	数量	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
1	环己酮装置	导热油炉烟气	31600	1	VOCs	100	3.16	25.28
					苯	3	0.095	0.758

小计	VOCs	-	3.16	25.28
	苯	-	0.095	0.758

4.4.6 废水收集及处理系统 VOCs 排放量估算

项目废水依托申远现有一期、二期项目综合污水处理设施，一期项目现已建设完成、二期项目完成阶段性建设，其二期项目综合污水处理设施废气污染物排放量在原有基础上增加。根据《石油化工业 VOCs 排放量计算办法》，废水集输、储存、处理处置过程 VOCs 排放量核算方法主要包括实测法、物料衡算法和排放系数法。核算过程需各种方法配合使用。实测法是基于检测的核算方法，由于本项目为扩建项目，因此选用排放系数法进行核算。

4.4.6.1 排放系数法

$$E_{\text{废水}} = \sum_{i=1}^n (S \times Q_i \times t_i)$$

式中：S：排放系数，千克/立方米；

Q_i：废水处理设施 i 的处理量，立方米/小时；

t_i：废水处理设施 i 的年运行时间，小时/年。

4.4.6.2 估算结果

项目综合废水处理设施工艺有组织 VOCs 排放量估算详见表 4.4.9，无组织 VOCs 排放量估算详见表 4.4.10。

表 4.4.9 依托综合废水处理设施新增有组织 VOCs 排放量估算一览表

装置名称	污染源	废气量	数量	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
二期项目污水处理站	除臭装置尾气	10000	1	VOCS	10	0.1	0.8

表 4.4.10 依托综合废水处理设施新增无组织 VOCs 排放情况一览表

废水处理设施	排放系数 (kg/m ³)	处理量 (m ³ /h)	年运行时间 (h)	VOCs 总产生量 (t/a)	收集率 %	VOCs 无组织排放量 (kg/h)	VOCs 无组织排放量 (t/a)
二期项目综合废水处理设施	0.005	75	8000	3.0	80	0.075	0.6

4.4.7 本项目 VOCs 排放量估算

通过本项目 VOCs 污染源归类解析及 VOCs 污染源估算，本项目核算的 VOCs 排放量详见表 4.4.11。

表 4.4.11 本项目 VOCs 排放量汇总

序号	装置名称		速率	排放量	占比
			kg/h	t/a	%
1	有组织	燃烧烟气排放/工艺有组织排放	3.16	25.28	46.3
2		废水收集及处理系统	0.1	0.8	1.5
3	无组织	设备动静密封点泄漏	3.4675	27.74	50.8
4		有机液体储存	0.0212	0.1696	0.3
5		综合废水处理设施	0.075	0.6	1.1
合计			6.82	54.59	100

4.5 物料平衡分析

4.5.1 物料平衡

本项目环己酮装置生产设备主要包括加氢反应、水合工序、环己醇脱氢工序、萃取精馏、环己烷精制、环己烷脱氢工序、氢气净化压缩工序设备，生产设备规模均按 30 万吨/年环己酮产品规模进行设计。

(以下内容涉及商业秘密，删除)

4.5.2 特征物料平衡

(1) 苯平衡

本项目及全厂特征物料苯平衡见下表和图 4.5-3。

(以下内容涉及商业秘密，删除)

(2) 氢气用量分析

氢气产生量：申远二期项目及合盛公司合成氨装置氢气设计规模均为 75000Nm³/h，合计 150000Nm³/h。

氢气使用量：现有项目氢气使用量合计约 136000Nm³/h，（申远苯酚法环己酮装置两条生产线总用氢气量为 12500×2Nm³/h=25000Nm³/h）。本次扩建项目氢气用量为 11725m³/h，合计 147725m³/h，可满足用量。

4.5.3 水平衡

本项目生产用水量 1092m³/h，生活用水量为 0.1m³/h。正常工况下生产废水平均合计 40.0m³/h；中水回用量 41.4m³/h；中水回用站废水排放量 27.6m³/h；生活污水排放量 0.1m³/h；本项目总外排污水量约 75.0m³/h。

(以下内容涉及商业秘密，删除)

4.6 本项目污染源分类及排放汇总

4.6.1 废水

本项目废水排放情况见表 4.6.1。

4.6.2 废气

本项目有组织废气排放情况汇总见表 4.6.2，无组织废气排放情况汇总见表 4.6.3，本项目非正常工况下废气排放情况汇总见表 4.6.4。

4.6.3 固体废物

本项目固体废物产生情况汇总见表 4.6.5。

4.6.4 噪声

本项目各噪声源强声压级详见表 4.6.6。

(以下内容涉及商业秘密，删除)

4.6.5 污染物排放量汇总

项目污染物排放量核算汇总见表 4.6.7。

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

4.6.6 厂内污染物排放“三本账”分析

考虑申远公司一期项目(总量核算详见章节 2.2.4)、二期项目(产能调整、环保设施改造、供热锅炉总量调整, 总量核算详见章节 2.3.4)、供热点项目(供热锅炉总量调整, 总量核算详见章节 2.4.3)、三期项目(产能调整、环保设施改造、供热锅炉总量调整, 总量核算详见章节 2.5.2), 以及此次一期、二期、三期项目“以新带老”措施开展后污染物进一步削减, 申远公司一期、二期、三期和本项目建设前后“三本账”分析情况详见表 4.6.8。

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

4.7 施工期工程分析

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。

4.7.1 施工过程分析

4.7.1.1 场地平整

本项目位于申远原项目厂址内, 建设场地由填海形成, 现场地已平整, 项目施工仅考虑基础与构筑物建设, 不另外填海造地。

4.7.1.2 结构设计

结构设计按照石油化工生产工艺特点(如易燃、易爆、高温、高压、振动、腐蚀等)以及工程地质、气象资料、地震烈度、材料供应、施工技术条件等, 进行综合全面考虑, 选择技术先进、经济合理、安全适用、符合抗震要求的结构设计方案。结构设计使用年限按 50 年考虑。

4.7.1.3 地基处理

本项目场地为围填海造地形成, 场地上部为松散的回填层和软弱的淤泥、淤泥质粉质粘土, 根据上述地质情况, 设计拟采用以下地基处理方案:

(1) 场地内的上部松散、软弱土层需采用塑料排水板+低能量强夯或井点降水+低能量强夯的方法进行处理。

(2) 大、中型设备基础及建、构筑物采用桩基，桩型采用预应力混凝土管桩（PHC 桩），桩端持力层为 6-2 层或 7 层土。

(3) 小型设备基础采用强夯处理后的地基。

4.7.1.4 土建及安装

包括打桩、土木、地下管道、机械设备安装调试、钢结构安装、管道安装、焊接、热处理、无损探伤、防腐、绝热、电气安装调试、仪表安装调试等。

该阶段施工过程中，要动用运输设备，进行大量钢筋、混凝土、设备、管道等的运输；动用大型吊装设备，进行设备和管道等的吊装；进行管道及设备的焊接安装等等。该阶段是厂区施工阶段中，动用人力和设备最多的阶段。

4.7.2 施工期污染因素分析

4.7.2.1 施工废水

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营地食堂废水、施工人员生活污水、施工场地及机具清洗水等。

施工期约为 24 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 人至 400 人，一般情况下所产生的生活污水量约为 1.25~2.50m³/h，水质为：COD 500mg/L，BOD₅ 300mg/L，SS 200mg/L、氨氮 35mg/L 等。本项目施工期设置临时厕所或依托一期现有生活污水处理设施。

(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。

4.7.2.2 施工废气

(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/m²。

表 4.7.1 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 4.7.1 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	0.051	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

由上表可见，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，影响可控。

4.7.2.3 施工固废

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。项目厂区施工期的生活垃圾产生量约为 0.5t/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、含油抹布等应经收集后，按危险废物委托有资质单位接收处置，不得随意丢弃。

4.7.2.4 施工噪声

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 4.7.2。

表 4.7.2 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	

5 清洁生产分析

5.1 清洁生产概述

清洁生产是以节能、降耗、减污为目标，以技术和管理为手段，通过对生产全过程的排污审核审计、筛选并实施污染防治措施，以消除和减少工业生产对人类健康与生态环境的影响，达到防治污染、提高经济效益的双重目的。本项目为年产 30 万吨环己酮项目。目前国家未颁布环己酮相关清洁生产标准，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。

5.2 清洁生产分析

5.2.1 环己酮装置清洁生产分析

5.2.1.1 原辅材料

项目环己酮装置综合考虑原辅材料获取、加工、使用等方面对环境的影响，原辅材料采用苯与氢气，其采用的原辅材料具有一定的可燃性、毒性和腐蚀性的物质，因此，项目在生产、使用全过程中应加强操作管理，严格控制原辅材料的质量，按要求选取低杂质、高纯度的原料，可以有效的减少在生产过程中的污染物产生量。

5.2.1.2 技术工艺

目前环己酮生产主要有苯酚法、环己烯法、环己烷氧化法制环己酮。三种工艺对比情况见表 5.2.1。

表 5.2.1 三种原料路线对比

序号	项目	苯原料		苯酚原料
		环己烯法	环己烷氧化法	
1	原料路线	苯	苯	苯酚
2	供应来源	原料丰富，价格便宜	原料丰富，价格便宜	原料难求，价格高
3	工艺生产特点	工艺路线成熟； 装置较大； 反应条件温和； 不产生过氧化物； 副产物少； 原料消耗少。	工艺路线成熟； 装置庞大， 反应条件苛刻； 生产过程产生的过氧化物 易爆炸； 副产物多；	工艺路线成熟； 装置较小； 反应条件温和； 不产生过氧化物； 副产物少； 原料消耗少。
4	产品质量	好	好	好
5	三废及处置	三废量少，处理相对容易	三废量大，废水处理难	三废量少，处理相对难
6	投资和运行成本	投资省，原料成本低，总体生产成本较低	投资大，原料成本低，但运行成本高，总体生产成本高	投资省，原料成本高，总体生产成本高

环己烯水合法是上世纪九十年代形成工业规模的生产方法。苯的部分加氢以 Ru 为

催化剂，Zn 为助催化剂，以水为连续相，苯为分散相，在 3~10MPa、150~180℃下进行。苯的转化率为 50~60%，反应产物含 80%环己烯，20%为环己烷。环己烯的水合反应采用结晶硅铝酸盐（ZSM-5）为催化剂，环己烯为分散相，水为连续相，温度 100~130℃，单程转化率 10~15%，产物环己醇的选择性 99%。环己烯法原料苯中碳利用率较高，废物排放量较少，加氢、水合反应都在水介质中进行，比较安全。

因此，经对比分析，申远公司本次项目 30 万 t/a 环己酮装置拟采用环己烯法生产环己酮。即以精苯、氢气为主要原料，苯在催化剂的作用下，经部分加氢生成环己烯，采用水合工艺生产环己醇，再用国内成熟环己醇脱氢和醇酮精制技术得到环己酮，中间产品的环己烷经脱氢生成苯和氢气回用于本装置，总体上该技术路线原料易得、消耗低、加氢和水合反应均在液相中进行，操作安全，环境风险小，且环己烷脱氢后循环使用减少原料消耗，通过对比可知本项目环己烯法生产环己酮具有先进性。

5.2.1.3 设备及自动化控制系统

本项目设计选用自动化控制设备进行生产，严格控制反应条件，控制物料配比，全厂设置自动控制系统，保证生产稳定，提高反应率，减小污染物的产生量。

5.2.1.4 节能

本项目采取的节能措施主要包括以下方面：

(1) 本项目拟采用水合法生产环己酮的工艺；使得本项目相比传统氧化法环己酮装置有原辅料单耗低、环保、安全等特点。

(2) 本项目通过收集中、高压蒸汽冷凝水，首先利用高压蒸汽凝液闪蒸副产低压饱和蒸汽，然后设置两台热水型溴化锂制冷机组，回收低压蒸汽凝液热量；冷冻站可提供 7/17℃冷冻水，供工艺装置使用。

(3) 换热器等主要耗能设备和换热设备的热效率按计算值 90%，保证值 80%进行设计。

(4) 选择机械设备时，应选择新型、高效节能产品。

(5) 选择高效的绝热材料，进行设备及管道保温、保冷。做好设备与管道的保温（冷）设计，设计选用导热系数小的绝热材料，尽量降低热（冷）量损失。泡沫石棉导热系数按 0.053W/（m·℃）选取，岩棉导热系数按 0.049W/（m·℃）选取，聚氨酯泡沫塑料导热系数按 0.049W/（m·℃）选取。

(6) 应用高效、低温差类型换热器，以提高换热效果。

(7) 在设计过程中合理确定各反应器、塔、换热器的工作压力、温度，进一步优

化或改进设备的内部结构,从减少压力和提高换热效率着手,以实现生产装置节能降耗。

(8) 设备及管道按 GB4272-2008《设备及管道绝热技术通则》中的规定进行绝热工程设计,操作温度较高的和低温的冷冻设备和管道做好绝热保温,降低热能的损耗。

(9) 本项目将冷冻站靠近主装置布置,尽量减少冷媒的输送距离,并且采用导热系数小的绝热材料,保冷材料采用聚氨酯(现场发泡)。

(10) 采用先进的 DCS 自动控制系统,过程产量、质量控制更稳定,有利于降低物耗和能耗。

5.2.1.5 产品

本项目环己酮产品纯度高,杂质少,有利于下游装置的使用,同时生产出来后直接通过密闭管道输送,最大限度的降低了挥发性有机气体的产生。

5.2.1.6 废物回收

(1) 本项目废催化剂返回生产厂家回收再利用;

(2) 中间产品环己烷脱氢生成苯和氢气作为本装置原料回用;苯加氢等工艺尾气及燃料油均可作为导热油炉燃料使用;

(3) 脱氢单元反应副产氢气净化后返回系统作为生产原料使用;与生产设备、储存设备相关联的工艺尾气和储罐排出气均集中收集,环己醇单元驰放气作为导热油炉燃料使用,其他废气送往现有工程二期项目废气废液焚烧炉处理。

综上所述,本项目工业固体废物回收利用率均较高,符合清洁生产和循环经济要求。

5.3 全厂环境管理

我国目前大部分企业的管理现状和水平,也是导致物料、能源的浪费和废物增加的一个主要原因。加强管理是组织发展的永恒主题,任何管理上的松懈和遗漏,都会影响到废物的产生。

本项目新增 20 人,因本项目生产工艺复杂,化学反应较多,因此,对操作人员素质要求较高,为使本项目建成后能顺利投产及投产后长期连续稳定运行,必须对相关人员进行系统的培训。对于管理者,本项目选择既懂技术又精通管理的复合型干部担任,也从高校中招聘部分具有较高学历的毕业生,培训后上岗;对于技术工人计划招聘有工作经验的工人,新工人要求从技校毕业取得合格证书方可进厂,并经过培训方可上岗;质检人员从有经验的质检人员中选拔,要经过专业培训,并要严格各项质量管理制度,保证出厂产品质量。此外,操作人员上岗前到与本项目类似

的生产厂的相应的工段进行 2~3 个月的培训，进行理论学习和专业知识学习并经考试合格后方可执证上岗，同时进行项目的三级安全教育。

5.4 全厂自动化控制水平

本项目为新建石化下游企业，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。

5.5 清洁生产小结

本项目环己酮装置各项指标，达到国内先进水平。因此，本项目总体上采用先进工艺及装备、产品性能指标好，在资源能源利用、污染物产生、废物回收、环境管理方面符合清洁生产要求。

5.6 建议

根据本项目生产工艺情况，项目在实施清洁生产过程仍存在改进地方，本评价建议可从以下几个方面改进：

（1）节水措施

建议建设污水回用净化站，污水处理达标后，进行深度处理后作为循环水的补充水。

（2）减少污染物产生

加强环境管理，定期由专人对各类污染治理设施进行维护，确保其正常运行，降低项目运行的污染物排放量，确保污染物达标排放。

（3）推行环境管理体系

应积极推进环境管理体系的建立和认证，将环境管理制度和现代化企业管理制度有机结合起来，并把清洁生产纳入环境管理体系中。根据“污染预防、持续改进”原则，建设工程应在生产过程中对资源、能源的清洁性进行严格控制，对产品的物耗、能耗水平、产品的污染物的产生、排放水平进行持续改进，从源头控制、削减污染，减轻对人类和

环境的危害。

（4）加强清洁生产审计

根据《清洁生产审核暂行办法》、《重点企业清洁生产审核程序的规定》、《重点企业清洁生产审核评估、验收实施指南》（试行）等有关规定，福建申远新材料有限公司应尽快对已投产的一期工程开展清洁生产评估，核对有关单元操作、原材料、产品、用水、能源和废物的资料；确定废物的来源、数量以及类型，确定废物削减的目标，制定经济有效的削减废物产生的对策；提高组织对由削减废弃物获得效益的认识和知识；判定组织效率低的瓶部位和管理不善的地方；提高组织经济效益、产品和服务质量。

待三期工程投入试生产后，也应按要求开展清洁生产评估，持续的清洁生产审计活动会不断产生各种的清洁生产方案，有利于组织在生产和服务过程中逐步的实施，从而使其环境绩效实现持续改进，全面提高整个公司的清洁生产水平。

（5）实现循环经济

循环经济要求以“减量化、再使用、再循环”为经济活动的行为准则（称为 3R 原则）。要求本项目在整个经济活动中，注意节约资源和减少污染，保证可回收物质得到多次利用，不合格产品应进行资源回收，废催化剂和废脱硫剂应由供应厂家回收处理利用，完成工业生产生态链，实现循环经济的物质闭环运动。

6 产业政策与规划符合性分析

6.1 产业政策符合性

6.1.1 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目的生产规模为扩建一套 30 万吨/年环己酮生产装置以及相应的配套设施，均未列入“限制类”和“淘汰类”的目录中，属于允许建设的项目。

项目建设符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的要求。

6.1.2 福建省《建设现代产业体系培育千亿产业集群推进计划（2018-2020 年）》（闽发改工业[2018]568 号）

福建省为加快发展先进制造业，增强经济综合实力和核心竞争力，培育区域特色主导产业，打造一批重点优势产业集群，推动建设现代产业体系，制定了《建设现代产业体系培育千亿产业集群推进计划（2018-2020 年）》（闽发改工业[2018]568 号），计划中“以福清江阴化工新材料专区为中心，依托石门澳化工新材料产业园、仙游枫亭化工新材料产业园和连江可门经济开发区等产业集中区，支持壮大中景石化、中江石化、申远新材料、天辰耀隆、东南电化、永荣新材料、三棵树涂料、中锦新材料等企业，推进石化中下游产业链的化工新材料和精细化学品发展，重点发展聚丙烯、己内酰胺、PA6 切片、TDI、烧碱、涂料等产品。争取到 2020 年实现产值 1000 亿元。”

本项目产品为环己酮，属于石化中下游产品，利用恒申集团国内先进的生产工艺，可作为尼龙、己内酰胺、己二酸等有机合成生产的原料，也可作为染料和油漆的溶剂。项目选址位于连江可门经济开发区，符合计划中的化工新材料产业集群布局。

6.2 与相关规划的符合性分析

拟建项目位于连江可门经济开发区，属于近期规划的建设项目。根据规划环评审查意见(连环保[2018]52 号)，项目环评在于相关规划的环境协调性等方面的内容可以适当简化。因此，本环评重点分析拟建项目与行业规划、所在区域规划及规划环评的符合性。

6.2.1 与《福建省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》符合性

《福建省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》指出：“推进石油化工一体化精细化发展，以炼化一体化项目为龙头提升基础原料供应能

力，完善延伸产业链条，大力发展化工新材料、精细化学品等领域高附加值产品。推进现代纺织服装品牌化高附加值发展，做大做强上游纤维原料产业，推动中端织造染整关键环节转型升级，拓展提升终端高端纺织品供给应用”。“石油化工业：围绕古雷石化基地、湄洲湾石化基地、江阴化工新材料专区以及连江可门化工新材料产业园等石化产业集聚区建设，加快推进乙烯、炼化一体化等项目，延伸完善“原油—烯烃、芳烃—下游产品”炼化一体化产业链、“PX—PTA—聚酯/涤纶—下游产品”产业链、“苯—环己酮—己内酰胺—聚酰胺 6（尼龙 6）—下游产品”产业链、“苯/甲苯—TDI/MDI—聚氨酯—下游产品”产业链。重点发展工程塑料、氟硅材料、功能性膜材料、石油催化剂等高端精细化学品和化工新材料。”

本项目的产品为环己酮，主要用于生产高品质己内酰胺或己二酸，也可作为优良的有机溶剂使用，属化工新材料。项目生产工艺和装备、资源能源利用等水平较高，属于国内先进工艺，通过实施清洁生产大幅度减少污染物产生和排放。综上，福建申远新材料有限公司本次建设 30 万吨/年环己酮项目符合规划要求。

6.2.2 与《福建省人民政府关于全省石化等七大产业布局的指导意见》（闽政[2013] 56 号）符合性

根据《福建省人民政府关于全省石化等七类产业布局的指导意见》（闽政[2013]56 号）中的重点区域产业发展布局：“罗源湾和福清江阴分别以冶金、机械装备和化工新材料为主，加快开发建设闽台（福州）蓝色经济产业园、可门经济开发区。——化工新材料。重点发展轻污染或无污染的化工新材料产业，主要布局于江阴经济开发区化工片区。可门经济开发区可适度布局建设己内酰胺（CPL）项目”。

福建申远新材料有限公司 30 万吨/年环己酮项目选址于福州连江县可门经济开发区大官坂组团化工区，产品环己酮属于石化中下游产品，利用恒申集团国内先进的生产工艺，可作为尼龙、己内酰胺、己二酸等有机合成生产的原料，也可作为染料和油漆的溶剂。符合“产业布局的指导意见”中提到的轻污染的化工新材料产业的发展方向；符合全省石化等七类产业布局相关要求。项目工艺装置采用国内、外先进技术，项目生产工艺和装备、资源能源利用等水平较高，通过实施清洁生产和环保治理大幅度减少污染物产生和排放。因此，本项目符合福建省产业布局指导意见。

6.2.3 与“环罗源湾工业产业布局规划环评及审查意见”的符合性分析

《环罗源湾地区工业产业布局规划（2020-2025 年）修编环境影响报告书》于 2022 年 3 月由福州市环境科学研究编制完成，福州市生态环境局以榕环评[2022]8 号对该规

划的环境影响报告书出具了审查意见。

6.2.3.1 与《环罗源湾地区工业产业布局规划（2020-2025 年）修编环境影响报告书》的符合性

本项目与《环罗源湾地区工业产业布局规划（2020-2025 年）修编环境影响报告书》的生态环境准入条件符合性分析见表 6.2.1。

根据表 6.2.1 的分析，本项目建设符合《环罗源湾地区工业产业布局规划（2020-2025 年）修编环境影响报告书》的生态环境准入条件，与规划环评要求不冲突。

表 6.2.1 与环罗源湾地区工业产业布局规划（2020-2025 年）修编环境影响报告书的生态环境准入条件符合性分析

序号	项目	规划环评要求	本项目情况与符合性
1	空间布局约束	<p>1、为减缓大气污染对邻近居民区的人居环境影响，松山组团应限制布局大气污染物排放量大的项目。</p> <p>2、邻近沿海基干林、生态公益林、永久基本农田和生态保护红线的项目应优化调整用地边界，避让和保护林地、基本农田和生态保护红线。</p> <p>3、禁止建设《产业转移指导目录》、《产业结构调整指导目录》以及福建省、福州市产业政策中明确列入淘汰或限制的项目。</p> <p>4、禁止建设《环境保护综合名录》等负面清单中“高污染、高环境风险”产品相关生产项目。</p> <p>5、牛坑湾/将军帽组团不布局冶金项目，不引进锰矿加工项目，金属精深加工产业和钢铁绿色产业加工基地均不引进冶金项目，合理控制金属精深加工等钢铁加工相关产业规模。</p> <p>6、金属精深加工产业、钢铁循环经济产业和钢铁绿色产业加工基地项目应设置 300 m 环保控制带。</p> <p>7、可门港区组团不引进石化项目。</p> <p>8、大官坂组团不引进冶金项目。</p>	<p>1、本次扩建位于原申远公司厂区内，不占用沿海基干林、生态公益林、永久基本农田和生态保护红线。</p> <p>2、本项目产品为环己酮，工艺为水合法，不属于《产业转移指导目录》、《产业结构调整指导目录》以及福建省、福州市产业政策中明确列入淘汰或限制的项目。</p> <p>3、根据《环境保护综合名录》，环己烯水合法制备的环己酮不属于该名录范畴，因此本项目不在《环境保护综合名录》的负面清单中。</p> <p>4、本项目位于大官坂组团，属于基础化学原料制造产业，与大官坂组团的产业功能布局“主要发展化工、先进织造染整、机械装备制造、新材料等产业”相匹配。</p>
2	污染排放管控	<p>1、原油地下水封洞库项目应做好 VOCs 排放倍量替代，并加强无组织排放管理。</p> <p>2、加强涉重产业项目的污染防治和总量控制，定期开展土壤和地下水监测。</p> <p>3、重点企业的大气污染防治设备、固废污染防治设备、废水处理设备、噪声与振动污染控制（材料）设备和土壤污染防治设备应达到《环境保护综合名录》中的技术要求。</p>	<p>1、本项目不属于涉重产业，且不属于原油地下水封洞库项目。</p> <p>2、本项目的设备属于先进设备，可以满足《环境保护综合名录》中的技术要求。</p>
3	环境风险防控	<p>1、原油地下水封洞库项目的洞库、地面储运设施、库区输油管线和事故应急池等设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。</p> <p>2、在企业设置环境风险事故应急池的基地上，相关园区应健全环境风险防控体系，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</p>	<p>可门园区污水处理厂配套了 6000m³ 事故应急池，园区远期规划配套 50000m³ 事故应急池，本次评价提出连江县可门经济开发区应结合经济区的发展规划及其规划环评的要求，尽快建立经济区环境风险防范体系及应急联动机制，制定相应的应急预案，配备应急设备设施，为项目建设及投产运行提供必要条件。</p>

序号	项目	规划环评要求	本项目情况与符合性
		<p>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。</p> <p>3、加强区域应急物资储备与调配管理，构建区域环境风险联控机制，全面提升区域环境风险防控和应急响应能力。</p> <p>4、建立污染天气、重点断面监测预警系统，建立市、县联动应急响应体系，实行联防联控。</p> <p>5、依照规划实施情况按时做好跟踪评价，定期开展区域环境监测。</p>	
4	资源开发利用要求	<p>1、引进的各类项目，其生产工艺、设备、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效率应至少达到国内同行业先进水平。其中，台商投资区引进项目的生产工艺、装备水平、污染治理技术，一级单位产品能耗、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。</p> <p>2、水资源利用要求：加强水资源再生利用、梯级分质利用，持续提高工业废水循环利用率。</p> <p>3、地下水资源利用要求：定期开展地下水水位监测工作，避免地下水水位下降影响区域民用井等补充分散式饮用水水源。</p> <p>4、能源利用要求：实施集中供热、热电联产。</p> <p>5、土地资源利用要求：用地类型变更应征得自然资源主管部门同意；节约集约利用土地，提高土地资源开发利用效率；维持岸线自然属性，保护岸线原有生态功能，加强对受损自然岸线的整治与修复；严控新增围填海造地，严格落实《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》（国发〔2018〕24号）要求，新增围填海项目按程序报国家相关部门批准。</p> <p>6、节能降碳要求：鼓励重点企业编制节能降碳方案。</p> <p>7、水土保持要求：原油地下水封洞库项目应尽可能减少对植被、山体的破坏，尽量恢复原有植被。</p>	<p>1、项目工艺属于原料易得、消耗低、加氢和水合反应均在液相中进行，操作安全，环境风险小，且环己烷脱氢后循环使用减少原料消耗的工艺路线，通过对比可知本项目环己烯法生产环己酮具有清洁生产先进性，可以达到国内先进水平。</p> <p>2、本项目废水实施雨污分流、清污分流，采用国内先进工艺，废水产量较少。清净废水依托现有项目的中水回用设施 60%回用。</p> <p>3、本项目设置地下水跟踪监测井位，按要求做好地下水跟踪监测工作。</p> <p>4、本项目所在组团已实施集中供热工程。</p> <p>5、本次扩建位于原申远公司厂区内，不占用沿海基干林、生态公益林、永久基本农田和生态保护红线，不涉及新增围填海。</p>

6.2.3.2 与“环罗源湾地区工业产业布局规划（2020-2025 年）修编环境影响报告书审查意见”的符合性

表 6.2.2 与环罗源湾工业产业布局规划环评审查意见的符合性分析

规划环评审查意见要求	本项目情况与符合性
大官坂组团：发展污染相对较低的石化中下游和精细化工产业，打造国内一流的聚酰胺纤维一体化生产基地，适度配套先进织造染整项目；鼓励发展高附加值的机械装备、新材料产业；取消冶金产业布局。先进织造染整项目应集中布局，实行区域集中供热，印染废水集中处理并纳入可门污水厂深度处理后湾外深海排放；印染工艺、装备和废水重复利用率达到国内先进水平。进一步优化化工产业用地布局，加强化工产业区环境风险防控和公共应急池的建设。在符合组团产业链布局，且不突破环罗源湾区域的环境容量和资源承载力的前提下，支持引进国家战略新兴产业。	符合要求。本项目产品为环己酮，工艺为水合法，属于基础化学原料制造行业，并且可作为尼龙、己内酰胺、己二酸等有机合成生产的原料，也可作为染料和油漆的溶剂。

由表 6.2.2 分析可知，本项目建设符合《环罗源湾地区工业产业布局规划（2020-2025 年）修编环境影响报告书审查意见》（榕环评[2022] 8 号）的要求。

6.2.4 与“连江可门经济开发区总体规划环评及审查意见”的符合性分析

《连江可门经济开发区总体规划（2012-2030）环境影响报告书》由福州市环境科学研究院编制完成，于 2018 年 1 月取得连江县生态环境局的审查意见(连环保[2018]52 号)。

(1) 与《连江可门经济开发区总体规划环境影响报告书》的符合性

拟建项目与连江可门经济开发区总体规划环评要求的符合性分析见下表。

表 6.2.3 与连江可门经济开发区总体规划环评的符合性分析

序号	项目	规划环评相关要求	本项目情况与符合性
1	在产业定位方面	<p>“①发展对环境影响较小、产业链长、技术含量高、附加值高、市场量大和经济效益好的石化中下游及配套产业和精细化工产业；以发展以聚酰胺一体化项目及其配套纺丝、经编等下游产业；禁止发展石化上游产业。</p> <p>②近期不再扩大聚酰胺一体化及配套下游产业规模。远期根据污水湾外排海工程落实情况、区域大气环境质量和海域生态环境影响跟踪评价结果以及项目清洁生产水平进一步提升，以资源环境承载优化规划实施，科学规划聚酰胺一体化及配套下游产业规模。</p>	<p>本项目为申远新材料有限公司 30 万吨/年环己酮项目，属于石化中下游产品，利用恒申集团国内先进的生产工艺，可作为尼龙、己内酰胺、己二酸等有机合成生产的原料，也可作为染料和油漆的溶剂。</p>

序号	项目	规划环评相关要求	本项目情况与符合性
2	在空间布局方面	居住区和工业区之间应设置足够的环保控制带，并加强规划控制。控制带内不得新增居民住宅、学校、医院以及种植食用农产品等。在规划实施过程中，应根据具体项目环境保护距离的要求，做好环境保护距离内居民的搬迁工作。化工新材料区建议以现有的申远新材料及法液空项目为基础向西部延伸，不得延伸至横一路南侧。	本项目用地位于大官坂片区内现有申远厂区预留空地内。本项目环境保护距离内无居住区、学校、医院等敏感保护目标的，不涉及控制距离内的居民搬迁。
3	“三线一单”环境管理要求	生态红线符合性	本项目位于可门经济开发区大官坂化工片区三类的工业用地内，不涉及生态保护区域。
		环境质量底线符合性	规划评价提出“主要大气污染物的总量控制指标为：SO ₂ 为 14357t/a，NO ₂ 为 12742t/a，PM ₁₀ 为 11758t/a；主要废水污染物的总量控制指标：COD 为 3102.5t/a，NH ₃ -N 为 310.2t/a”。本项目已纳入论证报告中设定的产业规模范围，论证报告已通过环境可行性方面论证项目可行性，因此，本项目可满足区域大气、水污染物的总量控制指标要求。 本项目主要大气、水污染物的总量控制指标为：SO ₂ 为 8.85t/a，NO ₂ 为 12.64t/a，PM ₁₀ 为 2.53t/a，COD 为 30.0t/a，NH ₃ -N 为 3.0t/a，以上污染物分别占区域总环境容量 0.06%、0.10%、0.02%、0.97%、0.97%，符合区域总量控制要求。
		资源利用上线符合性	综合考虑资源承载力，规模以上单位工业增加值用水量>65 立方米/万元；工业用水重复利用率≥85%。单位工业用地工业增加值达到 9 亿元/km ² ；规模以上单位工业增加值能耗（单位标准煤/万元）比全国平均水平低 30%，实现集中供热，综合能耗弹性系数<0.6；符合资源利用上线规定的水资源、土地资源、能耗的承载要求。
		环境准入负面清单符合性	本项目清洁生产水平达到国内先进水平。本项目属于基本化学原料制造，符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的要求，为允许类项目。项目生产水复用率>85%，工业固废综合利用率≥85%，危废处理率 100%。

(2) 与“连江可门经济开发区总体规划环境影响报告书审查意见”的符合性

本项目与规划环评审查意见要求的符合性分析见下表 6.2.4。

表 6.2.4 与连江可门经济开发区总体规划的审查意见符合性分析

序号	规划环评审查意见相关要求	本项目情况与符合性
1	规划发展定位为可门经济开发区是海西经济区重要的临港经济集聚区、福州大都市区沿海交通枢纽及物流中心、福州北翼先进制造产业集中区、连江县产业发展的核心承载区。产业定位为重点发展机械装备、海工装备、石油化工、新材料、纺织化纤、金属冶炼及深加工等主导产业，积极引进和培育海洋新兴产	本项目为 30 万吨/年环己酮工程，生产工艺装置采用国内先进技术，生产工艺和装备，通过实施清洁生产和环保治理大幅度减少污染物产生和排放，属于污染相对较低的石化中下游产业，与规划发展定位相符。

序号	规划环评审查意见相关要求	本项目情况与符合性
	业,促进产业规模化,现代化,形成临港工业与新兴产业并重的特色体系。	
2	规划实施过程应坚持生态功能不降低、水土资源不超载、污染物排放总量不突破、环境准入不降低的原则,推动区域生态环境质量改善。《规划》应优化开发功能定位,合理安排建设时序,控制开发强度,严格产业准入,促进开发区可持续发展。	本项目建设范围位于已建的申远项目红线内,不会对水土资源造成超载影响。 本项目主要大气、水污染物的总量控制指标为:SO ₂ 为8.85t/a,NO ₂ 为12.64t/a,PM ₁₀ 为2.53t/a,COD为30.0t/a,NH ₃ -N为3.0t/a,以上污染物分别占区域总环境容量0.06%、0.10%、0.02%、0.97%、0.97%,符合区域总量控制要求。
3	严格落实《报告书》划定的生态红线控制要求,保护规划区内的生态公益林、沿海基干林和罗源湾滨海湿地、官井洋大黄鱼海洋保护区。工业用地与居住用地之间应规划合理的控制距离,石化等大气环境影响突出的项目选址应远离规划的居住用地。	本项目建设范围位于已建的申远项目红线内,不占用沿海基干林、生态公益林、永久基本农田和生态保护红线。项目周边没有居民区。
4	严格可门经济开发区环保准入。严格控制引进耗水高、水污染严重的产业,控制挥发性有机物和烟粉尘排放。规划区内工业企业应不断提升工艺装备和清洁生产水平,入区项目的清洁生产应达到国内清洁生产先进水平以上。优化能源结构,实施集中供热,鼓励使用电或天然气等清洁能源。	本项目工艺属于原料易得、消耗低、加氢和水合反应均在液相中进行,操作安全,环境风险小,且环己烷脱氢后循环使用减少原料消耗的工艺路线,通过对比可知本项目环己烯法生产环己酮具有清洁生产先进性,可以达到国内先进水平。
5	优化区域重点产业结构和规模。可门经济开发区重点产业为机械装备、海工装备、石油化工、新材料、纺织化纤、金属冶炼,同意《报告书》提出的禁止引进大气污染较重的石化上游产品生产项目,禁止引进集中电镀项目及排放重金属和持久性有机污染物的项目。	本项目为30万吨/年环己酮工程,生产工艺装置采用国内、外先进技术,生产工艺和装备,通过实施清洁生产和环保治理大幅度减少污染物产生和排放,属于污染相对较低的石化中下游产业。本项目不涉及重金属排放,且污染因子不包含持久性有机污染物。
6	加快环保基础设施建设。区内污水处理厂排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级A标准,开发区应按照雨污分流的原则,加快污水收集管网建设和污水湾外排海工程的落实,至2019年底前实现可门污水厂尾水罗源湾外深海排放。开展区域中水回用等节水工程。	目前可门经济开发区污水处理厂和已建成投入使用。湾外排放工程已于2022年建成实现可门污水厂尾水罗源湾外深海排放。至三期项目投入运营之前可实现可门污水厂尾水罗源湾外深海排放,湾外排污口位于罗源湾黄岐北部特殊利用区内。
7	加强环境风险防控和环境管理。建设和完善环境风险预案和防控工程,并与当地政府、相关部门的预案衔接,做好环境应急保障,加强重大风险源的管控。建立健全跟踪监测与环境质量监测体系,对排污口周边水环境、生态环境和居住区周边大气环境进行长期跟踪监测与管理。在《规划》实施过程中,每隔五年左右进行一次环境影响跟踪评价,根据跟踪评价结果调整规划和采取相应的对策措施。	本次评价提出连江县可门经济开发区应结合经济区的发展规划及其规划环评的要求,尽快建立开发区环境风险防范体系及应急联动机制,制定相应的应急预案,配备应急设备设施,为项目建设及投产运行提供必要条件。

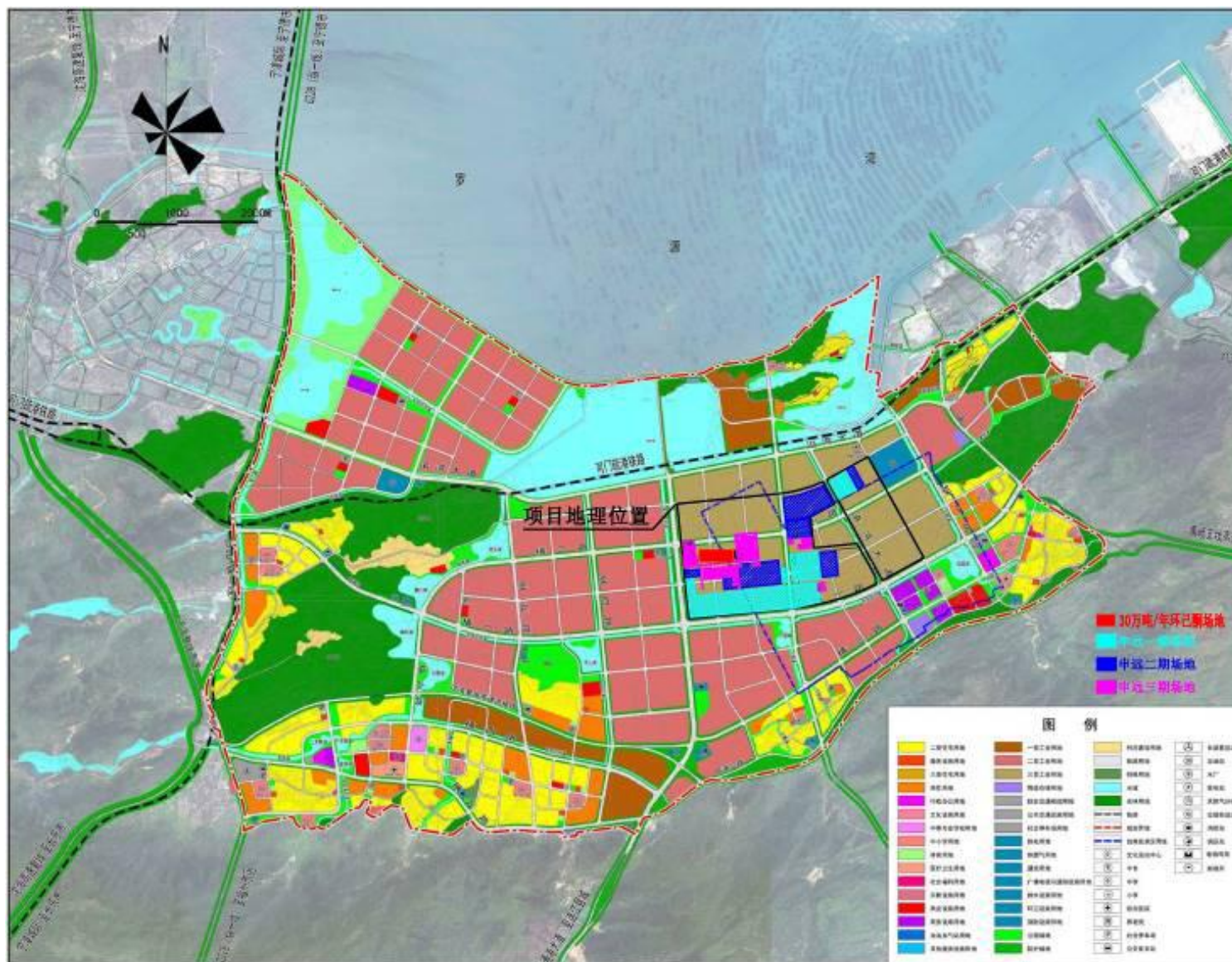


图 6.2-1 连江可门经济开发区总体规划土地利用总体规划图

6.3 与环保政策的符合性分析

6.3.1 挥发性有机物环保政策符合性分析

(1) 与《挥发性有机物污染防治技术政策》的符合性

拟建项目在大气污染防治方面总体符合《挥发性有机物污染防治技术政策》的相关要求，详见下表 6.3.1。

表 6.3.1 与挥发性有机物污染防治技术政策符合性分析

《挥发性有机物污染防治技术政策》的相关要求	本项目落实情况
对泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件，制定泄漏检测与修复（LDAR）计划，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象	按要求采取泄漏检测与修复（LDAR）措施
对生产装置排放的含 VOCs 工艺排气宜优先回收利用，不能（或不能完全）回收利用的经处理后达标排放；紧急情况下的泄放气可导入燃烧塔（火炬），经过充分燃烧后排放	含 VOCs 工艺排气优先回收利用（冷凝回收等），不能（或不能完全）回收利用的经进入导热油炉或现有二期项目已建的废气废液焚烧炉处理后达标排放；紧急情况下的泄放气可导入火炬，经过充分燃烧后排放
废水收集和处理过程产生的含 VOCs 废气经收集处理后达标排放	各生产装置工艺废水均在装置区内进行汽提预处理，减少了进入污水处理站排放废水中挥发性有机物成分；废水收集和处理过程产生的含 VOCs 废气经收集处理后达标排放
对于含高浓度 VOCs 的废气，宜优先采用冷凝回收、吸附回收技术进行回收利用，并辅助以其他治理技术实现达标排放； 对于含中等浓度 VOCs 的废气，可采用吸附技术回收有机溶剂，或采用催化燃烧和热力焚烧技术净化后达标排放。当采用催化燃烧和热力焚烧技术进行净化时，应进行余热回收利用； 对于含低浓度 VOCs 的废气，有回收价值时可采用吸附技术、吸收技术对有机溶剂回收后达标排放；不宜回收时，可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高级氧化技术等净化后达标排放。	首先采用冷凝等回收措施，回用到生产系统中，对不凝气进一步净化处理，达标排放；不能回收的有机废气采取热力焚烧技术净化后达标排放，余热利用。
含有有机卤素成分 VOCs 的废气，宜采用非焚烧技术处理	本项目无有机卤素成分 VOCs 的废气
恶臭气体污染源可采用生物技术、等离子体技术、吸附技术、吸收技术、紫外光高级氧化技术或组合技术等进行净化。净化后的恶臭气体除满足达标排放的要求外，还应采取高空排放等措施，避免产生扰民问题	恶臭气体采用生物技术处理、达标排放
严格控制 VOCs 处理过程中产生的二次污染，对于催化燃烧和热力焚烧过程中产生的含硫、氮、氯等无机废气，以及吸附、吸收、冷凝、生物等治理过程中所产生的含有机物废水，应处理后达标排放	热力焚烧过程中产生的废气，以及吸附、吸收、冷凝、生物等治理过程中所产生的含有机物废水，均处理后达标排放
于不能再生的过滤材料、吸附剂及催化剂等净化材料，应按照国家固体废物管理的相关规定处理处置	不能再生的过滤材料、吸附剂及催化剂等净化材料，按照规范处理处置
鼓励企业自行开展 VOCs 监测，并及时主动向当地环保行政主管部门报送监测结果	项目设立环境监测机构，定期自行开展 VOCs 监测，并及时主动向当地生态环境

	部门报送监测结果
企业应建立健全 VOCs 治理设施的运行维护规程和台帐等日常管理制度，并根据工艺要求定期对各类设备、电气、自控仪表等进行检修维护，确保设施的稳定运行	按要求建立健全 VOCs 治理设施的运行维护规程和台帐等日常管理制度，并根据工艺要求定期对各类设备、电气、自控仪表等进行检修维护，确保设施的稳定运行
当采用吸附回收（浓缩）、催化燃烧、热力焚烧、等离子体等方法进行末端治理时，应编制本单位事故火灾、爆炸等应急救援预案，配备应急救援人员和器材，并开展应急演练	按要求编制专项应急预案，配备应急救援人员和器材，并开展应急演练

(2) 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）的符合性
2019 年 6 月 26 日生态环境部发布《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号），本项目情况与方案中对石化行业 VOCs 综合治理的符合性分析见下表。

表 6.3.2 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的符合性分析

序号	项目	要求	本项目情况与符合性
1	VOCs 综合治理	重点加强密封点泄漏、废水和循环水系统、储罐、有机液体装卸、工艺废气等源项 VOCs 治理工作，确保稳定达标排放。	①密封点按要求采取泄漏检测与修复（LDAR）措施； ②储罐废气收集后送现有二期项目已建的废气废液焚烧炉处理； ③有机液体装卸采用底部或液下装载； ④工艺废气送导热油炉或现有二期项目已建的废气废液焚烧炉处理焚烧处理。
2	深化 LDAR 工作	严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》规定，建立台账，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。加强备用泵、在用泵、调节阀、搅拌器、开口管线等检测工作，强化质量控制；要将 VOCs 治理设施和储罐的密封点纳入检测计划中。参照《挥发性有机物无组织排放控制标准》有关设备与管线组件 VOCs 泄漏控制监督要求，对石化企业密封点泄漏加强监管。	按要求对泵、调节阀、搅拌器、开口管线等采取泄漏检测与修复（LDAR）措施
3	强化储罐与有机液体装卸 VOCs 治理	加大中间储罐等治理力度，真实蒸气压大于等于 5.2 千帕（kPa）的，要严格按照有关规定采取有效控制措施	原料和产品罐依托现有工程。其余中间品储罐均为常温常压氮封储存，废气冷凝回收后送现有二期项目已建的废气废液焚烧炉处理
4	深化工艺废气 VOCs 治理	鼓励企业将含 VOCs 废气送工艺加热炉、锅炉等直接燃烧处理，污染物排放满足石化行业相关排放标准要求。	工艺废气送导热油炉或现有二期项目已建的废气废液焚烧炉处理焚烧处理，VOCs 排放可满足石化行业排放标准要求。

(3) 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)的符合性
 为加强对 VOCs 无组织排放的控制和管理,生态环境部颁布了《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019),本项目情况与该标准要求的符合性分析见下表。

表 6.3.3 与《挥发性有机物无组织排放控制标准》的符合性分析一览表

序号	《挥发性有机物无组织排放控制标准》要求	本项目落实情况	是否符合
1	<p>VOCs 物料储存无组织排放控制要求:</p> <p>①VOCs 物料储罐应密封良好,其中挥发性有机液体储罐应符合 5.2 条规定:储罐特别控制要求,储罐真实蒸气压$\geq 27.6\text{kPa}$但$< 76.6\text{kPa}$且储罐容积$\geq 75\text{m}^3$的挥发性有机液体储罐,以及储存真实蒸气压$\geq 5.2\text{kPa}$但$< 27.6\text{kPa}$且储罐容积$\geq 150\text{m}^3$的挥发性有机液体储罐,应符合下列规定之一: a)采用浮顶罐。对于内浮顶罐,浮顶与罐壁之间应采用浸液式密封、机械式鞋型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,且一次密封应采用浸液式密封、机械式鞋型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,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。</p>	<p>本项目依托现有工程的苯、环己酮、环己烷储罐。新建中间品环己烯、环己醇、燃料油等储罐(真实蒸气压$\geq 5.2\text{kPa}$但$< 27.6\text{kPa}$且储罐容积$\geq 150\text{m}^3$)均采用内浮顶罐,浮顶与罐壁之间采用浸液式密封;新建环己醇储罐(真实蒸气压$\geq 5.2\text{kPa}$但$< 27.6\text{kPa}$且储罐容积$\geq 150\text{m}^3$)采用固定顶罐。废气收集后送现有二期项目已建的废气废液焚烧炉燃烧处理。</p>	符合
2	<p>VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求:</p> <p>①液体 VOCs 物料应采用密闭管道输送。</p> <p>②对挥发性有机液体进行装载时,应符合 6.2 条规定: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;装载特别控制要求:装载物料真实蒸气压$\geq 27.6\text{kPa}$且单一装载设施的年装载量$\geq 500\text{m}^3$,以及装载物料真实蒸气压$\geq 5.2\text{kPa}$但$< 27.6\text{kPa}$且单一装载设施的年装载量$\geq 2500\text{m}^3$的,装载过程应符合下列规定之一: a)排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准要求或者处理效率不低于 90%; b)排放的废气连接至气相平衡系统</p>	<p>本项目液体 VOCs 物料采用密闭管道输送</p>	符合
3	<p>设备与管线组件 VOCs 泄漏控制要求:</p> <p>企业中载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点≥ 2000个,应开展泄漏检测与修复工作。</p>	<p>本项目按照《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)要求开展泄漏检测与修复工作(LDAR)</p>	符合
4	<p>厂区内 VOCs 无组织排放监控要求(特别排放限值):污染物项目 NMHC,监控点处 1h 平均浓度值$\leq 6\text{mg}/\text{m}^3$,监控点处任意一次浓度值$\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$</p>	<p>按标准要求执行</p>	符合

(4) 与福建省重点行业挥发性有机物排放控制要求(试行)的符合性

2017 年 6 月 22 日原福建省环保厅发布《福建省重点行业挥发性有机物排放控制要求(试行)》(闽环保大气[2017]9 号)。本项目情况与该要求的符合性分析见下表。

表 6.3.4 与福建省重点行业挥发性有机物排放控制要求符合性分析

序号	项目	要求	本项目情况与符合性
1	有组织排放控制要求	①挥发性有机物有组织排放限值: VOCs \leq 100mg/m ³ ; 苯 \leq 3mg/m ³ ; 甲苯与二甲苯合计 \leq 20mg/m ³ 。 ②排气筒高度应按环境影响评价要求确定,且不低于 15 米。	① 本项目导热油炉涉及排放 VOCs , VOCs \leq 100mg/m ³ , 苯 \leq 3mg/m ³ , 符合控制要求。 ②各装置排气筒高度均在 15m 以上,符合排气筒高度要求。
2	设备与管线组件泄漏污染控制要求	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。	本项目对含有挥发性有机物料的工艺管线,除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外,螺纹连接管道均采用密封焊。阀门、仪表、设备法兰的密封面和垫片提高密封等级;所有设备的液面计及视镜加设保护设施。对生产装置的管线法兰、泵、压缩机、阀门等泄漏实施严密监控。
3	工艺过程控制要求	①含 VOCs 物料的储存、转移和输送:含 VOCs 物料应储存于密闭容器中。 ②含 VOCs 物料应优先采用密闭管道输送。	①含 VOCs 物料均储存于密闭容器中。 ②含 VOCs 物料采用密闭管道输送。
4	其他污染控制要求	废水集输、储存和处理设施用于集输、储存和处理含挥发性有机物、恶臭物质的废水设施应密闭,产生的废气应接入有机废气回收或处理装置。	废水、废液、废渣收集、储存、处理处置过程中,对逸散 VOCs 和产生异味的主要环节采取有效的密闭与收集措施,确保废气经收集处理后达到标准要求。污水处理站依托现有,格栅、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,抽排产生的废气采用生物除臭处理+次氯酸钠喷淋吸附工艺净化后由不低于 25m 排气筒排放,净化设施去除效率达 90%以上。

6.3.2 大气污染防治政策符合性分析

(1) 与《大气污染防治行动计划》及《福建省大气污染防治行动计划实施细则》的符合性

2013 年 9 月 10 日国务院发布《大气污染防治行动计划》(国发[2013]37 号), 2014 年 1 月 5 日福建省人民政府发布《福建省大气污染防治行动计划实施细则》(闽政[2014]1 号)。本项目与其符合性见下表。

表 6.3.5 与“气十条”的符合性分析一览表

序号	《大气污染防治行动计划》及《福建省大气污染防治行动计划实施细则》相关内容	本项目落实情况	是否符合
1	全省新建钢铁、火电、水泥、有色项目要执行大气污染物特别排放限值	本项目导热油炉大气污染物排放情况如下: 颗粒物排放浓度 10mg/Nm ³ , SO ₂ 排放浓度为 20mg/Nm ³ , NO _x 排放浓度为 50mg/Nm ³ , 均满足《2021 年福州市提升空气质量行动计划》中超低排放标准要求 (颗粒物≤10mg/Nm ³ , SO ₂ ≤35mg/Nm ³ , NO ₂ ≤50mg/Nm ³)。	符合
2	深化二氧化硫污染治理。加强燃煤电厂(热电厂、企业自备电站)脱硫设施运行管理。采用循环流化床炉内脱硫的, 应加快实施炉外脱硫技改; 其他采用湿法脱硫的燃煤电厂(热电厂、企业自备电站)综合脱硫效率应达到 85%以上。	本项目配套建设导热油炉, 主要以天然气、辅以燃料油和工艺尾气为燃料, 满足要求。	符合
3	已投运脱硝设施的燃煤电厂应进一步提高脱硝效率和投运率, 综合脱硝效率达到 70%以上, 氮氧化物稳定达标排放;	本项目自备导热锅炉采用“低氮燃烧技术+烟气再循环(FGR 再循环)+SCR 脱硝”, 减少 NO _x 的生成量, 满足要求。	符合
4	强化工业烟粉尘治理。燃煤发电机组严格执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011), 配套高效除尘设施。	本项目采取颗粒物产排放量较少的导热油炉, 排放颗粒物较少。	符合

(2) 与《2021 年福州市提升空气质量行动计划》的符合性

2021 年 5 月 31 日福州市生态环境保护委员会办公室发布了《2021 年福州市提升空气质量行动计划》（榕环委办[2021]23 号）。本项目与其符合性见下表。

表 6.3.6 与《2021 年福州市提升空气质量行动计划》的符合性分析

序号	《2021 年福州市提升空气质量行动计划》相关内容	本项目落实情况	是否符合
1	严格限制新建锅炉准入。市政府划定的高污染燃料禁燃区禁止新建燃煤锅炉、生物质成型燃料锅炉和燃油锅炉，高污染燃料禁燃区以外的县级及以上城市建成区禁止新建 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉、生物质成型燃料锅炉和燃油锅炉；全市其他地区原则上禁止新建 20 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉、生物质成型燃料锅炉和燃油锅炉，20 蒸吨/小时以上新建生物质锅炉要进行脱硝治理，并配备高效除尘设施，新建燃气和燃油锅炉应使用低氮燃烧技术，上述新建燃煤锅炉、生物质成型燃料锅炉和燃油锅炉必须达到超低排放标准要求（颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， $\text{NO}_2 \leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ），并安装烟尘、 SO_2 、 NO_x 等大气特征污染物在线监控接入市生态云平台。	<p>①本项目不在市政府划定的高污染燃料禁燃区，可以新建锅炉。</p> <p>②本次新建一台 1800 万大卡（约 30 蒸吨/小时）的导热油炉，主要以天然气、辅以燃料油和工艺尾气为燃料。大于 20 蒸吨/小时，不属于禁止的范畴。</p> <p>③本次导热油炉产生的废气采用“低氮燃烧技术+烟气再循环（FGR 再循环）+SCR 脱硝”后由 1 根 30m 高排气筒排放。该脱硝工艺处理后，可以达到超低排放标准的要求。</p> <p>④企业安装烟尘、SO_2、NO_x 等大气特征污染物在线监控接入市生态云平台。</p>	符合
2	加强在线监控安装。现有 10 蒸吨以上燃煤、燃生物质、燃油锅炉应于 2021 年底前安装烟尘、 SO_2 、 NO_x 等大气特征污染物在线监控并接入市生态云平台。	现有工程的导热油炉规模为 13.7 蒸吨/小时，以主要以天然气、辅以燃料油和工艺尾气为燃料，已安装了烟尘、 SO_2 、 NO_x 、非甲烷总烃的在线监控并接入市生态云平台。	符合

(3) 与《2022 年度福州市蓝天保卫战行动计划》的符合性

2022 年 10 月 20 日福州市生态环境保护委员会办公室发布了《2022 年度福州市蓝天保卫战行动计划》（榕环委办[2022]49 号）。本项目与其符合性见表 4.18.11。

表 6.3.7 与《2022 年度福州市蓝天保卫战行动计划》的符合性分析

序号	《2022 年度福州市蓝天保卫战行动计划》相关内容	本项目落实情况	是否符合
1	严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价审批。新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应使用低（无）VOCs 涂料、胶粘剂等，实施新建项目 VOCs 排放区域内 1.2 及以上倍量替代。VOCs 年排放量大于 5 吨的新建项目投运前应安装 VOCs 在线监控设备，并接入市生态云平台。	①本项目为新建项目，VOCs 排放倍量替代按照 1.2 倍核算。 ②企业拟安装烟尘、SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃的在线监控，并接入市生态云平台。	符合
2	严格限制新建锅炉准入。市政府划定的高污染燃料禁燃区禁止新建燃煤锅炉、生物质锅炉和燃油锅炉，高污染燃料禁燃区以外的县级及以上城市建成区禁止新建 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。新建生物质锅炉必须进行脱硝治理，并配备高效除尘设施，新建燃气和燃油锅炉必须使用低氮燃烧技术。新建 35 蒸吨以上燃煤锅炉必须达到超低排放标准要求（烟尘 ≤ 10mg/m ³ 、SO ₂ ≤ 35mg/m ³ 、NO _x ≤ 50mg/m ³ ）。全市所有新建锅炉原则上必须安装烟尘、SO ₂ 、NO _x 等大气特征污染物在线监控并接入市生态云平台。	①本项目不在市政府划定的高污染燃料禁燃区，也不属于城市建成区，可以新建锅炉。 ②本次新建一台 1800 万大卡（约 30 蒸吨/小时）的导热油炉，主要以天然气、辅以燃料油和工艺尾气为燃料。本次导热油炉产生的废气采用“低氮燃烧技术+烟气再循环（FGR 再循环）+SCR 脱硝”后由 1 根 30m 高排气筒排放。该脱硝工艺处理后，可以达到超低排放标准的要求。 ③企业拟安装了烟尘、SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃的在线监控并接入市生态云平台。	符合
3	全市现有 10 蒸吨（不含）以上燃煤、10 蒸吨（含）以上燃生物质和燃油锅炉年底前完成烟尘、SO ₂ 、NO _x 等大气特征污染物在线监控安装并接入市生态云平台。	现有工程的导热油炉规模为 13.7 蒸吨/小时，主要以天然气、辅以燃料油和工艺尾气为燃料，已安装了烟尘、SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃的在线监控并接入市生态云平台。	符合

6.3.3 与《水污染防治行动计划》及《福建省水污染防治行动计划工作方案》的符合性

2015 年 4 月 16 日国务院发布《水污染防治行动计划》(国发[2015]17 号), 2015 年 6 月 3 日福建省人民政府发布《福建省水污染防治行动计划工作方案》(闽政 [2015]26 号)。本项目与其符合性见下表。

表 6.3.8 与“水十条”的符合性分析一览表

序号	《水污染防治行动计划》及《福建省水污染防治行动计划工作方案》相关内容	本项目落实情况	是否符合
1	强化经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业园区污染集中治理, 园区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求, 方可进入污水集中处理设施, 新建、升级工业园区应同步规划、建设污水、垃圾集中处理等污染治理设施。现有省级及以上各类开发区、工业园区应全面实现污水集中治理并安装自动在线监控装置; 其他类型开发区、工业园区应于 2017 年底前建成。	本项目实施清污分流、污污分流、分质处理和回用, 污水经预处理达标后排入可门污水处理厂集中处理。可门污水厂已投入运行, 处理达标后尾水湾外深海排放, 园区污水厂排污口安装自动在线监控装置。	符合
2	合理确定发展布局、结构和规模。严格执行《关于全省石化等七类产业布局的指导意见》。充分考虑水资源、水环境承载能力, 重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区, 并符合城乡规划和土地利用总体规划。合理调控海岸带区域经济发展空间布局。	本项目位于重点开发区, 符合连江县城市总体规划、土地利用总体规划; 水资源、水环境能够支撑。	符合
3	加强工业水循环利用。鼓励钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业废水深度处理回用。	本项目清浄废水回用率 60%。	符合
4	严格环境风险控制。防范环境风险。制定和完善水污染事故处置应急预案, 落实责任主体, 明确预警预报与响应程序、应急处置及保障措施等内容。	严格环境风险控制。防范环境风险。制定和完善水污染事故处置应急预案, 落实责任主体, 明确预警预报与响应程序、应急处置及保障措施等内容。	符合
5	依法公开环境信息。国家确定的重点排污单位应依法向社会公开其产生的主要污染物名称、排放方式、排放浓度和总量、超标排放情况, 以及污染防治设施的建设和运行情况, 主动接受监督。	国家及省里确定的重点排污单位应依法向社会公开其产生的主要污染物名称、排放方式、排放浓度和总量、超标排放情况, 以及污染防治设施的建设和运行情况, 主动接受监督。	符合
6	各类排污单位要严格执行环保法律法规和制度, 加强污染治理设施建设和运行管理, 开展自行监测, 落实治污减排、环境风险防范等责任。	各类排污单位要严格执行环保法律法规和制度, 加强污染治理设施建设和运行管理, 开展自行监测, 落实治污减排、环境风险防范等责任。中央企业、国有企业和省属企业要带头落实, 工业集聚区内的企业要探索建立环保自律机制。	符合

6.3.4 与《土壤污染防治行动计划》及《福建省土壤污染防治行动计划实施方案》的符合性

2016 年 5 月 28 日国务院发布《土壤污染防治行动计划》(国发[2016]31 号), 2016 年 10 月 15 日福建省人民政府发布《福建省土壤污染防治行动计划实施方案》(闽政[2016]45 号)。本项目与其符合性见下表。

表 6.3.9 与“土十条”的符合性分析一览表

序号	《土壤污染防治行动计划》及《福建省土壤污染防治行动计划实施方案》相关内容	本项目落实情况	是否符合
1	加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所, 完善防扬散、防流失、防渗漏等设施, 制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。	本项目一般固废和危险废物均有得到妥善处置。 本项目的危险废物日产日清, 转运前暂存于厂区已建的 160m ² 危废仓库暂存, 一般工业固废也分类暂存。 根据各污染区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, 防渗按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013) 的相关要求设计。	符合
2	排放重点污染物的建设项目, 在开展环境影响评价时, 要增加对土壤环境影响评价内容, 并提出防范土壤污染的具体措施; 需要建设的土壤污染防治设施, 要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用; 有关环境保护部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作。自 2017 年起, 有关地方人民政府要与重点行业企业签订土壤污染防治责任书, 明确相关措施和责任, 责任书向社会公开。	本项目开展环境影响评价有包含土壤环境影响评价内容, 并提出防范土壤污染措施。要求拟建项目土壤污染防治措施与主体工程三同时。	符合
3	鼓励工业企业集聚发展, 提高土地节约集约利用水平, 减少土壤污染。 严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业, 现有相关行业企业要采用新技术、新工艺, 加快提标升级改造步伐。	本项目为扩建项目, 位于可门经济开发区申远现有厂区内, 不涉及优先保护类耕地集中区域。	符合

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

本项目符合《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》（环评〔2021〕45号）要求，详见下表。

表 6.3.10 本项目与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》的符合性分析

序号	意见相关要求	本项目情况	符合性
严格两高项目环评审批	<p>（三）严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。</p> <p>（四）落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域(以下称重点区域)内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。</p>	<p>本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。</p> <p>本项目新增污染物均进行区域削减替代取得。</p> <p>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。</p>	符合
推进两高行业减污降碳协同控制	<p>（六）提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。</p> <p>（七）将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。</p>	<p>本项目清洁生产水平达到国内先进水平。</p> <p>本项目无大宗物料的运输问题。主要原材料通过厂内管道进入装置。</p> <p>本项目已将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。</p>	符合

6.3.6 与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》的符合性分析

本项目符合《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》要求，详见下表。

表 6.3.11 本项目与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》的符合性分析

审批原则	本项目情况	符合性
项目选址应符合生态环境分区管控要求。新建、扩建建设项目应布设在依法合规设立的产业园区，并符合园区规划及规划环境影响评价要求。项目选址不得位于长江干支流岸线一公里范围内、黄河干支流岸线管控范围内等法律法规明令禁止的区域，应避开生态保护红线，尽可能远离居民集中区、医院、学校等环境敏感区。	本项目位于连江可门经济开发区，属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。且符合“三线一单”的分区管控要求。	符合
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。	本项目清洁生产可达到国内先进水平。详见第五章节。	符合
鼓励使用绿色原料、工艺及产品，使用清洁燃料、绿电、绿氢。鼓励实施循环经济，统筹利用园区内上下游资源。	本项目清洁生产水平达到国内先进水平。本项目导热油炉利用天然气、工艺废气和燃料油为原料；生产工艺为产污较少的水合法生产环己酮，同时环己烷脱氢单元利用副产环己烷为原料，生产苯和氢气，又返回其环己酮生产线，实现循环经济。	符合
大宗物料中长距离运输优先采用铁路、管道或水路运输，厂区内或短途接驳优先使用国六排放标准的运输工具或新能源车辆、管道或管状带式输送机等清洁运输方式。	本项目的原料和产品均通过厂内管道运输。	符合

6.3.7 与《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的意见》的符合性分析

福建省生态环境厅、福建省市场监督管理局、福建省发展和改革委员会、福建省工业和信息化厅和福建省财政厅联合印发《关于全面推进锅炉污染整治促进清洁低碳转型的意见》（闽环规[2023]1号）。文中要求“严格新建项目审批。不再新上每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，以及每小时 10 蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉。各地要积极引导用热企业向已实施集中供热的园区集聚发展，新增用热企业应优先布局在集中供热管网覆盖的区域内。集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉；对使用燃生物质锅炉的项目严格审核把关，燃生物质锅炉应使用专用锅炉并燃用生物质成型燃料；对于集中供热难以覆盖、无法满足供汽、确需新建的锅炉，应使用清洁能源或达到相应排放要求。”

本项目所在园区虽已开展集中供热工程，但是其供汽无法满足本项目需求。本次扩建项目确实由于工艺需要，需新建一套导热油炉，具体分析如下：

(1) 本项目确需新建锅炉的必要性

1) 工艺需求

本项目采用环己烯法生产环己酮，即以精苯与氢气为原料，加氢生成环己烯，环己烯在催化剂作用下水合生成环己醇，环己醇经过催化脱氢生成环己酮；中间产品环己烷在催化剂作用脱氢为苯。

环己醇在有催化剂、微正压和在 220-270℃下反应，1 分子的环己醇脱除 1 分子的氢生成 1 分子的环己酮，反应过程的选择性可以达到 99%以上；环己烷在一定反应温度、压力及催化剂等的作用下，将 1 分子环己烷脱除 1 分子的氢生成 1 分子的苯，要求反应区温度稳定控制在 330℃。以上反应均是吸热反应，需要外部供入反应需要的热量，提高反应速率和提高平衡转化率。但温度偏高会引起副反应，反应和产物发生裂解裂化、积炭等反应，甚至烧坏催化剂(即催化剂活性表面为炭覆盖或活性中心原子晶格发生改变而失活)。因此需要稳定的加热装置，将本工艺要求反应区温度控制在 220-270℃和 330℃。

2) 工艺设备选型的需要

①根据反应条件，本工艺采用的是气固相固定床反应器，催化剂填充在反应器的列管内，供热介质供入到列管间。从装置的规模、转化率等，要达到 30 万吨/年的能力，至少需要直径 4 米以上的 6 台反应器。环己醇脱氢需要的反应温度为 220-270℃、环己烷脱氢为 330℃，需要稳定的加热介质，使用导热油加热是最佳的选择。一是导热油热容量大，可精密控制反应区温度。二是因导热油的低饱和蒸汽压，反应器的操作压力、设计压力均较低（不超过 0.6MPa），设备为二类压力容器（由于有氢气介质，容器类别有升级）；若使用水或水蒸汽加热，要达到 270℃和 330℃的操作温度，则加热介质的温度至少要达到 320℃和 380℃以上（蒸汽全冷凝），此时水蒸汽的饱和蒸汽压为 11.3MPa 和 16.5MPa，即反应器的操作压力、设计压力均要超过此值，即设备的变成三类压力容器，设备重量也成倍的上升

②如果用园区的蒸汽 9.8MPa，540℃直接加热反应器时，则相当于约 100kgf/cm² 的压力，这对生产设备的要求高，且一直处于高温高压下才可维持反应温度，工艺方面难以保证，且较大的反应器直径就存在蒸汽在列管间的分布不均匀，使反应器内部分区域温度远高于反应需要的温度。高温下反应速度加快、转化率上升，但选择性、收率下降，并且容易结焦，堵塞催化剂的表面，造成催化剂活性下降或快速失活。

③如果使用蒸汽加热导热油、导热油再加热反应器，总热效率下降较多，并且增加

了中间换热器，综合考虑传热的热效率的下降、管路的阻力损耗、设备用材料量的上升，综合的热效率下降、污染物排放量上升，并且也非常的的经济。

④工艺生产过程中有氢气回收的解吸气、生产过程中副产燃料油，用来加热导热油，避免废气直接排放并回收热量，减少燃料油外运的环境影响及泄漏风险。

(2) 本项目使用清洁能源并严格排放标准

1) 本次扩建项目的导热油炉燃料采用：天然气、工艺副产品燃料油以及工艺生产过程排放的弛放气。

①天然气属于清洁能源；

②工艺副产品燃料油：

根据建设单位提供的采用相同工艺的申马公司燃料油检测报告（附件 24），对照 2017 年原国家环境保护部发布的《高污染燃料目录》，目录中高污染燃料有：石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油，煤炭及其制品。本项目采用生产工艺副产燃料油中含硫率和灰分较低，不属于高污染燃料，有效成分为 C、H，且含硫率低，可满足炉用燃料油标准（GB25989-2010 炉用燃料油中馏分型），属于较为清洁的能源。

③工艺生产的弛放气：

根据工程分析，弛放气的组成为：氢气 96.4%、甲烷 2.3%、苯 0.8%、环己烯 0.3%、环己烷 0.2%，主要为清洁能源氢气，有机组分仅占不到 5%比例，且排气量较低 450m³/h，属于较为清洁的能源。

2) 执行最严格标准

根据《2021 年福州市提升空气质量行动计划》中超低排放标准的要求，即 SO₂≤35mg/m³、NO_x≤50mg/m³、颗粒物≤10mg/m³，对本项目导热油炉尾气进行要求。本项目导热油炉需要采取“低氮燃烧技术+烟气再循环（FGR 再循环）+SCR 脱硝”的处理工艺，确保尾气做到超低排放标准要求。

(3) 其他方面

1) 如果使用蒸汽加热导热油、导热油再加热反应器，增加了中间换热器，总传热效率下降、且管路的阻力增加、设备用材料量的上升，综合的热效率下降、污染物排放总量上升，不节能环保；

2) 工艺生产过程中有工艺尾气、生产过程中副产燃料油，用来加热导热油，减少通过火炬的燃烧排放并回收热量。

因此，从工艺的特点、装置规模、节能及污染物排放量等，本装置使用工艺生产过

程中工艺尾气及副产轻质燃料油作为补充燃料加热导热油，并使用导热油加热本项目脱氢等反应器的方式是必要的，并且也是比较经济、节能和环保。

综上所述，本项目所在园区虽已开展集中供热工程，但是其供汽无法满足本项目需求，本次扩建项目确实由于工艺需要，需新建一套导热油炉。属于《意见》文中“对于集中供热无法满足供汽、确需新建的锅炉”的情况。同时，本项目通过使用天然气、工艺副产品燃料油和以氢气为主的工艺驰放气作为燃料，再通过采取“低氮燃烧技术+烟气再循环（FGR 再循环）+SCR 脱硝”的处理工艺，保证尾气做到《2021 年福州市提升空气质量行动计划》中超低排放的标准，可以满足《意见》文中“应使用清洁能源或达到相应排放要求”。本项目导热油炉的建设与《关于全面推进锅炉污染治理促进清洁低碳转型的意见》不冲突。

6.4 “三线一单”符合性

6.4.1 与福建省“三线一单”符合性分析

(1) 管控要求

根据《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》：“污染物排放管控：涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内等量替代，福州、厦门、漳州、泉州、莆田、宁德等 6 个重点控制区可实施倍量替代。”

(2) 相符性分析

本项目建设需新增 VOCs 排放量约 54.42t/a，拟通过福州市区域内倍量替代调剂后可满足福建省“三线一单”生态环境分区管控要求。

6.4.2 与福州市“三线一单”符合性分析

2021 年 7 月 8 日福州市发布《福州市人民政府关于实施“三线一单”生态分区管控的通知》（榕政综〔2021〕178 号）。本项目位于大官坂工业与城镇用海区，属于重点管控单元，本项目与其符合性见下表。

表 6.4.1 与福州市“三线一单”符合性分析一览表

适用范围		准入要求		符合性分析
福州市	陆域	空间布局约束	1.福州市石化中上游项目重点在江阴化工新材料专区、连江可门化工新材料产业园布局。 2.连江县内福州台商投资区大官坂片区不再扩大聚酰胺一体化项目规模。	本项目为申远新材料有限公司 30 万吨/年环己酮项目，利用恒申集团国内先进的生产工艺，可作为尼龙、己内酰胺、己二酸等有机合成生产的原料，也可作为染料和油漆的溶剂。项目属于技术含量高、附加值高、市场量大和经济效益好的污染相对较低的石化中下游产业。

适用范围		准入要求		符合性分析
深入推进闽江流域上生态环境综合治理工作方案	近岸海域	污染物排放管控	1.省级（含）以上工业园区外的工业企业新增主要污染物排放量（不含使用天然气、液化石油气等作为燃料的非火电锅炉和工业炉窑的工业企业新增的二氧化硫、氮氧化物排放量），按不低于 1.2 倍交易。 2.涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内倍量替代。 3.严格控制新建、改建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工等工业项目。新建钢铁、火电、水泥、有色项目应当执行大气污染物特别排放限值。重点控制区新建化工、石化及燃煤锅炉项目应当执行大气污染物特别排放限值。	本项目导热油炉大气污染物均按照超低排放限值进行控制，因此，符合福州市“三线一单”生态环境分区管控要求。 本项目建设需新增 VOCs 排放量约 54.42t/a，拟通过福州市区域内 1.2 倍替代调剂后可满足污染物排放管控要求。
		空间布局约束	优化调整环罗源湾区域发展定位和产业布局。大官坂组团发展污染相对较低的石化中下游产业和精细化工产品，并适当控制其发展规模，不再扩大聚酰胺一体化及配套项目规模。	本项目为申远新材料有限公司 30 万吨/年环己酮项目，利用恒申集团国内先进的生产工艺，可作为尼龙、己内酰胺、己二酸等有机合成生产的原料，也可作为染料和油漆的溶剂。 项目属于技术含量高、附加值高、市场量大和经济效益好的污染相对较低的石化中下游产业。
		污染物排放管控	罗源湾实行主要污染物入海总量控制。合理设置湾内排污口，化工废水应全部引至湾外排放，可门经济区污水排放落实湾外深海排放。	可门污水厂尾水现已引至罗源湾外深海排放。
连江可门经济开发区	重点管控单元	空间布局约束	可适度布局建设己内酰胺（CPL）项目。	本项目为己内酰胺（CPL）项目的配套项目，生产其原料环己酮，符合管控要求。
		污染物排放管控	涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内倍量替代。	本项目建设需新增 VOCs 排放量约 54.42t/a，拟通过福州市区域内 1.2 倍替代调剂后可满足污染物排放管控要求。
		环境风险防控	1.切实加强化工等重污染行业、企业污染及应急防控，所有化工企业企业，要配套建设事故应急池和雨水总排口切换阀，配备应急救援物资，安装特征污染物在线监控设施。 2.建设企业、园区和周边水系三级环境风险防控工程，确保有效拦截、降污和导流；受园区排污影响的周边水系应建设应急闸门，防止泄漏物和消防水等排入外环境。 3.应采取有效措施防止园区建设对区域地下水、土壤造成污染。	申远公司切实加强化工等重污染行业、企业污染及应急防控，要配套建设事故应急池和雨水总排口切换阀，配备应急救援物资，在污水总排放口安装了 pH、COD、氨氮、总磷，雨水排放口安装了 pH、COD 特征污染物在线监控设施。 企业建设企业、园区和周边水系三级环境风险防控设施，有效防止泄漏物和消防水等排入外环境。 项目采用了有效的防渗措施防止对区域地下水、土壤造成污染。

综合分析，本三期项目与福建省、福州市“三线一单”相关生态环境管控要求相符合。

（以下内容涉及商业秘密，删除）

6.5 小结

本项目符合国家及福建省产业政策，选址位于福州连江县可门经济开发区申远新材料有限公司预留空地内，符合当地环境功能区划及生态功能区划要求。符合环罗源湾工业产业布局规划环评及审查意见要求、连江可门经济开发区总体规划环评及审查意见的相关要求。满足《挥发性有机物污染防治技术政策》、“水十条”、“气十条”、“土十条”、福建省“三线一单”、福州市“三线一单”、“两高”指导意见等相关环保政策要求。

7 环境现状调查与评价

7.1 自然环境概况

7.1.1 地理位置

连江县地处福建省东南沿海、闽江口北岸，东与台湾、马祖列岛一衣带水，西傍省会福州，南扼闽江入海口，北控闽浙通道。目前全县总面积 4280 平方公里，其中海域面积 3112 平方公里、陆域面积 1168 平方公里（包括待统一的马祖列岛），辖 22 个乡镇 270 个村居，人口约 62 万。境内有“三湾（罗源湾、黄岐湾、定海湾）、三口（可门口、闽江口、敖江口）、五条通道（沈海高速公路、104 国道、温福铁路、福州绕城高速公路和 201 省道）”。

罗源湾为福建省六大深水港湾之一，位于福建省东北部沿海，北邻三都澳，南隔黄岐半岛与闽江口连接，湾北侧、西北侧为罗源县，西侧、南侧为连江县。罗源湾形似倒葫芦状，由釜江半岛和黄岐半岛环抱而成，其东起可门口，向西深入罗源县与连江县境内中部，北部与罗源县釜江镇相连，南部与连江县黄岐半岛毗邻。

可门港经济区位于福建省连江县东北部的黄岐半岛，罗源湾南部，经济区总面积约 100 平方公里，近期可供开发建设用地规划面积 63 平方公里，远期 100 平方公里，并将生活区规划在官岭一带，延伸至城关。岸线总长约 30 公里（新辉至浮曦），南岸线约 9.4 公里，可建码头 38 个，其中万吨级以上 26 个，西岸线约 18.9 公里，可建码头 50 个，其中可建 5 万吨级集装箱码头泊位 25 个。规划实现后，人口约 30 万。

福建申远新材料有限公司位于可门经济开发区大官坂区，本次年产 30 万吨环己酮项目位于申远公司预留用地。

7.1.2 地形地貌

连江县处于新华厦系构造体系之第二条火山岩隆起褶带中，新华厦构造表现形迹主要为北东东向和北北西向两组压扭性和张扭性断裂。出露有中生界侏罗系上统南国组、小溪组和下白垩统石帽山群火山系。以及燕山晚期花岗侵入岩。新华厦系的派性构造——棋盘格式构造是县境内主要的构造体系。此外，还有新华厦系构造火山喷发带（火山隆起带）以及其他方向的构造。

按地貌成因可分为流水地貌和海成地貌两个类。流水地貌以山丘陵河谷平原、冲海积平原、山间盘谷为主。海成地地貌以海积平原和海滩岸线上。其物质以花岗岩为主。山间盆谷错落于丘陵山地之间；河谷平原、冲洪积平原主要见于敖江中上游和丹阳、蓼

沿地区、海积平原、和冲海积平原则连片分布于闽江口北岸、敖江下游两岸和马鼻、官坂一带，物质是砂质粘土、细砂、砾石层、海积淤泥以及泥沙等。

福建申远新材料有限公司位于连江县东北侧，所在区为环罗源湾大官坂垦区，属于填海区，区域地势东南高西北低，并向海域倾斜。海域区土层为海相沉积物及陆相冲洪沉积物，基底为火山岩，场地地貌以滨海相海积海滩地貌单元为主，局部为剥蚀海岸地貌。地形较平坦开阔，水深为 0.5-1m。部分垦区已经回填，回填标高 2~2.5 米。

7.1.3 气候特征

连江县属中亚热带海洋性季风气候，气候温暖，四季分明，夏长冬短，雨量适中，灾害性天气频发，每年有台风、暴雨等。

①气温：全县累年平均气温 19.1℃，年最高平均气温 20.4℃，年最低平均气温 18.5℃，极端最高气温 38.7℃，极端最低气温-3.8℃，相对湿度平均值 82%。

②降水：降雨量多年平均 1551.5 mm，最多 2131.1 mm，最少为 905.8 mm。全县全年雨量集中在 3-9 月，3-4 月为春雨季，5-6 月为梅雨季，7-9 月为台风季，占年降水量的 81.32%。枯水期在 10 月至次年 2 月，降水量占年降水量的 18.68%最长连续无降水日数达 37 天，最长连续降水日数达 21 天。

③地面风场：本县年平均风速 1.9 米/秒，一年之中 7-9 月平均风速较大，12-3 月平均风速较小。风速自沿海向内陆减弱，岛屿和海岸突出部为最大。北茭年平均风速 6.4 米/秒，内陆地区为最小。年平均大风日达 4.9 天。全年风向多为东北东和东，但北西北、北风的风向频率以 10 月、11 月、12 月份为最多，南西南、南风的频率以 5 月、6 月和 7 月为最多。

④霜：全月年平均雾日 8.1 天，北地区年平均雾日 32.7 天，无霜期年平均 304 天，有雪日年平均 0.5 天。

7.1.4 水文特征

(1) 海域

福建申远新材料有限公司厂址附近海域为罗源湾，罗源湾位于福建省沿海东北部，闽江口以北约 50 公里，在罗源县城关的东面，海湾曲折，口窄腹大，形似葫芦，纵横数十公里，总面积约 2.27 万公顷。罗源湾海域属正规半日潮流，平均高潮位 4.91 米，最高潮位 6.38 米，平均海平面 2.36 米。

(2) 地表水

福建申远新材料有限公司场地以北约 5km 有一大海堤，拟开发工业园区地表水由水闸控制与罗源湾海域海水相通，罗源湾湾大口窄，受外海复杂水文气象影响小，风浪小，潮位为半日潮型，潮差大，潮位高，纳潮量大，是强潮型潮水区。根据迹头站观测资料统计，潮水位特征值为：①最高潮位 4.54m，最低潮位-4.21m；②最大涨潮差 8.07m；最大落潮差 7.83m；③多年平均潮差 5.12m；④平均涨潮历时 6.15h；平均退潮历时 6.17h；⑤据以上潮水位特征值估算，纳潮量 9900 万 m³ 左右。

(3) 地下水

场地地下水按其埋藏条件和性质主要为上层滞水、孔隙承压水、风化带基岩裂隙水。上层滞水主要赋存于第①层杂填土，主要接受大气降水及人工地表水的补给，水量贫乏；孔隙承压水主要赋存于第③-1 层的角砾及第⑤-1 层角砾中，主要接受地表水及侧向补给为主，水量较丰富，向邻区地势低处排泄。基岩裂隙水主要赋存于基岩风化带及裂隙中，水量较贫乏。

据钻孔资料，勘察测得地下水位埋深：0.00~2.40m(高程-3.40~4.04m)，部分钻孔位于虾（蟹）塘、围网养殖区及输水水渠中。主要受地表水及侧向补给，与海水存在水力联系，其水位受涨落潮、降雨量变化的影响。

(4) 水对建筑材料腐蚀性评价

地表水对混凝土具强腐蚀性，地表水对钢筋混凝土结构中的钢筋具强腐蚀性，需采取相应防护措施。

7.1.5 工程地质

福建申远新材料有限公司用地以大官坂围垦淤泥滩涂为主，厂址用地东、西两端多为山丘延伸。山体主要由燕山期花岗岩和侏罗系上统火山岩组成，山体表层多发育有不同厚度的坡积和残积层，其岩性主要是亚砂土、中粗砂和风化岩块等。本区地质构造处于罗源至南屿构造带（专属新华厦系）上，多以沉降为主。

不良地质灾害情况：场地地貌单元上属冲海积平原，据福建地质图资料，场地及附近无大断裂通过，不具备发生强震条件；场地地形较平坦，不存在崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；场地基岩为燕山晚期侵入花岗岩，非灰岩岩溶区，场地不存在岩溶、土洞及地面塌陷地质灾害。本场地软土厚度大，沉降变形预计较大，稳定性一般，采取适当防范措施后适宜建筑。

7.1.6 土壤、植被

连江县土壤分为红壤、水稻土、冲积土、风砂土、盐土等 5 个土类。以花岗岩发育而成的红壤为主，为本区的地带性土壤。耕地土壤以水稻土为主，分为潴育型水稻土、渗育型水稻土、潜育型水稻土和盐渍型水稻土 4 个亚类。林地土壤以红壤和粗骨性红壤为主。

全县境内森林植被丰富，已鉴定树种有 137 科 696 种，杉木、马尾松、竹类居多，珍稀树种有桫欏、银杏、苏铁、红豆树等。森林面积 93 万亩，木材蓄积量 121 万立方米，森林覆盖率 57%。野生动物 247 科 519 种。

7.2 大气环境质量现状调查与评价

(以下内容涉及商业秘密，删除)

7.3 海洋水环境现状调查与评价

本次评价引用福建省生态环境厅定期发布的福建省近岸海域海水水质监测信息等相关数据了解纳污海域罗源湾海水水质变化趋势，对海水水质作简单评价。

(以下内容涉及商业秘密，删除)

7.4 地下水现状调查与评价

(以下内容涉及商业秘密，删除)

7.5 声环境现状调查与评价

为了解本项目所在区域声环境的现状特征，我司委托安正计量检测有限公司于 2023 年 11 月 18 日在厂界四周布设 8 个监测点进行噪声监测，具体监测点位见图 7.5-1。

(以下内容涉及商业秘密，删除)

7.6 土壤环境现状调查与评价

(以下内容涉及商业秘密，删除)

7.7 区域环境空气变化趋势分析

(以下内容涉及商业秘密，删除)

7.8 区域污染源调查

根据项目环评资料收集调查，区域内项目主要有：福建合盛气体有限公司煤气化项目（原液空中国福建煤气化项目）、福建神华罗源湾电厂工程、福建华电可门电厂、可门污水厂、福建申远新材料有限公司分期工程、福建恒捷实业有限公司绿色纺织染整一

体化产业项目以及绿色纺织产业园内染整项目等。其中，福建华电可门电厂经多次环保改造后，烟尘排放浓度由原 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 降为 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ， SO_2 排放浓度由原 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 降为 $35\text{mg}/\text{m}^3$ ， NO_x 排放浓度由原 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 降为 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量分别削减为原来的 50%、70%和 50%，核定 SO_2 新增削减量 9618 吨、 NO_x 新增削减量 15612 吨、烟尘新增削减量 390 吨。本项目 SO_2 、 NO_x 、烟尘增量远小于新增削减量， SO_2 增量占比为 0.37%， NO_x 增量占比为 1.14%，烟尘增量占比为 2.97%。评价范围内主要项目达产后的污染物排放情况详见表 7.8.1。

(以下内容涉及商业秘密，删除)

8 环境影响评价

8.1 大气环境影响评价

8.1.1 多年气象特征分析

评价采用 AERMOD 模型预测大气污染物的影响，临近本项目的地面常规气象观测站为连江气象站。连江气象站（58848）位于福建省福州市，地理坐标为东经 119.55 度，北纬 26.20 度，海拔高度 13.4 米。高空气象采用 WRF 模拟同期数据，模拟点坐标为：东经 119.85 度，北纬 26.42 度，地面气象信息和探空气象数据见表 8.1.1 和表 8.1.2。

（以下内容涉及商业秘密，删除）

8.1.2 运营期大气环境影响预测参数

8.1.2.1 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：PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、苯、NMHC、NH₃、H₂S。根据环境影响评价技术导则，本项目 NO_x 和 SO₂ 排放总量为 21.4t/a，<500t/a，因此评价因子不考虑二次 PM_{2.5}。

8.1.2.2 污染源参数

大气环境影响预测污染源参数来自于工程分析结果，污染源参见工程分析有关内容。本项目点源排放清单见表 8.1.4，面源排放清单见表 8.1.5。

（以下内容涉及商业秘密，删除）

8.1.2.3 预测模型及参数

（1）预测软件

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表 3 推荐，本项目评价基准年（2021 年）风速≤0.5m/s 的最大持续时间为 4h 未超过 72h，出现时间为 2021/11/6 10:00；近 20 年统计的全年静风（风速≤0.2m/s）频率为 23%未超过 35%。本项目估算的最大 1h 平均质量浓度未超过环境质量标准，对照大气导则 8.5.2，无需采用 CALPUFF 模型进行进一步模拟。因此选用 AERMOD 模式作为本次预测模式，计算软件采用六五软件工作室提供的 EIAProA2018 大气环评专业辅助系统。版本号 2.7.548。

（2）地形参数

地形数据采用 USGS 90M 分辨率数据，陆面和植被数据也是采用 USGS 的 LULC 资料。地形数据示意如图 8.1-3 所示。

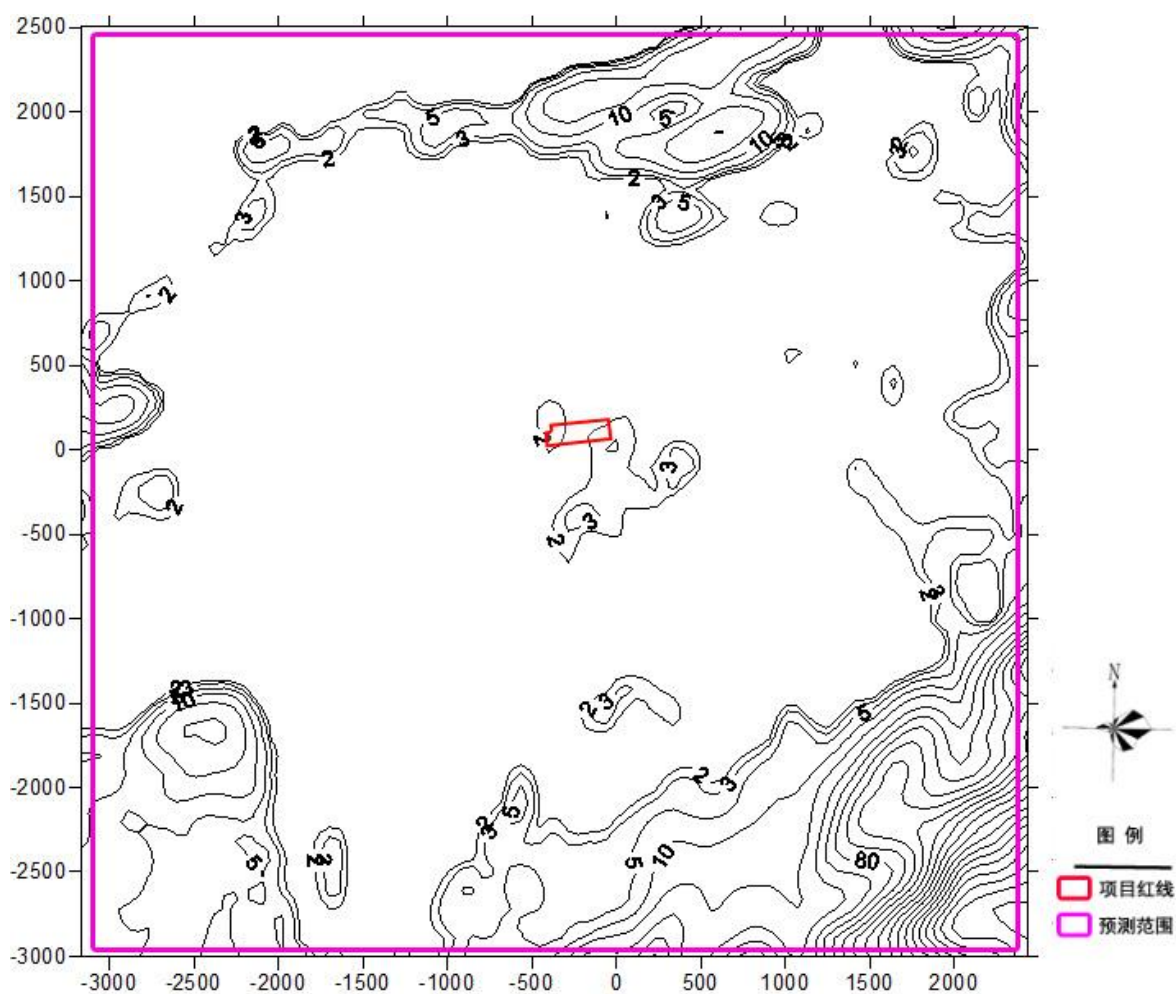


图 8.1-3 项目所在地高程示意图

(3) 地表参数取值

本项目地处沿海，根据厂区周边半径 3km 地表特征，AERMOD 地表参数分为 2 个区（城市和水面），参照生态环境部评估中心《大气预测软件系统 AERMOD 简要用户手册》和中国气候区划等，各分区地表粗糙度等取值见表 8.1.6 所示。

表 8.1.6 地表参数取值表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	300-30	冬季(12,1,2月)	0.2	0.3	0.0001
2	300-30	春季(3,4,5月)	0.12	0.1	0.0001
3	240-330	夏季(6,7,8月)	0.1	0.1	0.0001
4	240-330	秋季(9,10,11月)	0.14	0.1	0.0001
5	330-240	冬季(12,1,2月)	0.35	0.5	1.0000
6	330-240	春季(3,4,5月)	0.14	0.5	1.0000
7	330-240	夏季(6,7,8月)	0.16	1.0	1.0000
8	330-240	秋季(9,10,11月)	0.18	1.0	1.0000

8.1.2.4 预测网格设置及关心点

本次预测包括网格点和环境空气保护目标，其中网格点设置见表 8.1.7 所示，主要环境空气保护目标见表 8.1.8 所示。

表 8.1.7 预测网格点设置表

预测网格点方法		本次预测网格点设置	导则规定设置方法
布点原则		等间距设置	网格等间距或近密远疏法
预测网格点网格距	距离源中心≤2.5km	100	~100m

表 8.1.8 主要环境空气保护目标预测点一览表

序号	名称	X	Y	地面高程 (m)
1	下屿村	893	2268	10.41
2	前屿村	762	1736	11.72
3	屿头村	-319	1916	13.64
4	下园村	1016	-2105	11.45
5	红厦村	418	-2490	15.42
6	东澳村	-2268	-2007	11.03
7	东头村	-2743	-1859	8.27

注：相对坐标原点 (0,0) 对应经纬度坐标为 119.727549° E, 26.340270° N。

8.1.2.5 预测情景设置

本项目所在区域环境空气质量为达标区。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018 推荐预测情景，本次预测内容及设定的情景见表 8.1.9。

表 8.1.9 预测内容和评价内容

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	最大浓度占标率
	正常排放	日均浓度 年均浓度	PM ₁₀ 、PM _{2.5}	
	正常排放	小时浓度	苯、NMHC、NH ₃ 、H ₂ S	
新增污染源 + 其它在建、拟建污染源 - 区域削减污染源	正常排放	保证率日均浓度 年均浓度	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	叠加周边在建拟建、现状以及区域消减后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率
	正常排放	小时浓度	苯、NMHC、NH ₃ 、H ₂ S	
新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	NMHC、苯、SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	最大浓度占标率
新增污染源 + 项目全厂现有污染物	正常排放	短期浓度	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、苯、NMHC、NH ₃ 、H ₂ S	大气环境保护距离

8.1.2.6 现状本底取值

根据 HJ2.2-2018，对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。

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

式中：C 现状(x,y)——环境空气保护目标及网格点(x,y)环境质量现状浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C 监测(x,y)——第 j 个监测点位在 t 时刻环境质量现状浓度（包括 1 h 平均、8h 平均或日平均质量浓度）， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

n——现状补充监测点位数。

本项目常规污染物取连江县逐日自动监测站，背景浓度取值详见表 8.1.10。

表 8.1.10 各保护目标及网格点现状本底值取值一览表

序号	污染因子	平均时段	单位	本底取值
1	SO ₂	日均值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2021 年逐日
		年均值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	3.605
2	NO ₂	日均值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2021 年逐日
		年均值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	11.189
3	PM ₁₀	日均值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2021 年逐日
		年均值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	33.266
4	PM _{2.5}	日均值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2021 年逐日
		年均值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	16.795
5	非甲烷总烃	小时值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1255
6	苯	小时值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.75
7	NH ₃	小时值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	17.5
8	H ₂ S	小时值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.75

8.1.3 运营期正常工况大气预测结果

8.1.3.1 新增污染物贡献值分析

SO₂：表 8.1.11 给出了项目新增源排放的 SO₂ 在评价范围内预测贡献值情况。各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 29.910 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值 5.98%，出现在下园村。最大日均浓度贡献值为 1.249 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值 0.83%，出现在下园村。年均浓度贡献值为 0.047 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值 0.08%，出现在下园村；所有网格点预测最大小时、日均、年均浓度贡献值分别为 45.234 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、2.495 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.314 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，分别占标准值 9.05%、1.66%、0.52%。

NO₂：表 8.1.12 给出了项目新增源排放的 NO₂ 在评价范围内预测贡献值情况。各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 80.757 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值 40.38%，出现在下园村。最大日均浓度贡献值为 3.373 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值 4.22%，出现在下园村。年均浓度贡献值为 0.128 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值 0.32%，出现在下园村；所有网格点预测最大小时、日均、年均浓度贡献值分别为 122.133 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、6.738 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.847 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，分别占标准值 61.07%、8.42%、2.12%。

PM₁₀：表 8.1.13 给出了项目新增源排放的 PM₁₀ 在评价范围内预测贡献值情况。各保护目标中，预测最大日均浓度贡献值为 0.500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值 0.33%，出现在下园村。年均浓度贡献值为 0.019 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值 0.03%，出现在下园村；所有网格点预测最大日均、

年均浓度贡献值分别为 0.998 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.126 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，分别占标准值 0.67%、0.18%。

PM_{2.5}: 表 8.1.14 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 0.250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值 0.33%，出现在下园村。年均浓度贡献值为 0.009 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值 0.03%，出现在下园村；所有网格点预测最大日均、年均浓度贡献值分别为 0.499 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、0.063 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，分别占标准值 0.67%、0.18%。

苯: 表 8.1.15 给出了项目新增源排放的苯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 8.523 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值 7.75%，出现在红厦村；所有网格点预测最大小时浓度贡献值为 79.780 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值 72.53%。

NMHC: 表 8.1.16 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 126.251 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值 6.31%，出现在东澳村；所有网格点预测最大小时浓度贡献值为 590.96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值 29.55%。

NH₃: 表 8.1.17 给出了项目新增源排放的 NH₃ 在评价范围内预测贡献值情况。各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 1.882 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值 0.94%，出现在红厦村；所有网格点预测最大小时浓度贡献值为 10.837 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值 5.42%。

H₂S: 表 8.1.18 给出了项目新增源排放的 H₂S 在评价范围内预测贡献值情况。各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 0.627 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值 6.27%，出现在红厦村；所有网格点预测最大小时浓度贡献值为 3.612 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准值 36.12%。

表 8.1.11 本项目 SO₂ 贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	下屿村	1 小时	0.734	21072601	500	0.15	达标
		日平均	0.061	211221	150	0.04	达标
		全时段	0.003	平均值	60	0.01	达标
2	前屿村	1 小时	0.861	21033007	500	0.17	达标
		日平均	0.072	211221	150	0.05	达标
		全时段	0.004	平均值	60	0.01	达标
3	屿头村	1 小时	1.525	21041707	500	0.3	达标
		日平均	0.107	210417	150	0.07	达标
		全时段	0.006	平均值	60	0.01	达标
4	下园村	1 小时	29.910	21082303	500	5.98	达标
		日平均	1.249	210823	150	0.83	达标
		全时段	0.047	平均值	60	0.08	达标
5	红厦村	1 小时	2.465	21042508	500	0.49	达标
		日平均	0.111	210425	150	0.07	达标
		全时段	0.007	平均值	60	0.01	达标
6	东澳村	1 小时	1.718	21082508	500	0.34	达标

		日平均	0.189	211226	150	0.13	达标
		全时段	0.031	平均值	60	0.05	达标
7	东头村	1 小时	1.155	21011417	500	0.23	达标
		日平均	0.213	211226	150	0.14	达标
		全时段	0.033	平均值	60	0.06	达标
8	最大网格点	1 小时	45.234	21121605	500	9.05	达标
		日平均	2.495	210425	150	1.66	达标
		全时段	0.314	平均值	60	0.52	达标

表 8.1.12 本项目 NO₂ 贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	下屿村	1 小时	1.981	21072601	200	0.99	达标
		日平均	0.164	211221	80	0.2	达标
		全时段	0.009	平均值	40	0.02	达标
2	前屿村	1 小时	2.324	21033007	200	1.16	达标
		日平均	0.195	211221	80	0.24	达标
		全时段	0.010	平均值	40	0.02	达标
3	屿头村	1 小时	4.117	21041707	200	2.06	达标
		日平均	0.289	210417	80	0.36	达标
		全时段	0.016	平均值	40	0.04	达标
4	下园村	1 小时	80.757	21082303	200	40.38	达标
		日平均	3.373	210823	80	4.22	达标
		全时段	0.128	平均值	40	0.32	达标
5	红厦村	1 小时	6.654	21042508	200	3.33	达标
		日平均	0.299	210425	80	0.37	达标
		全时段	0.019	平均值	40	0.05	达标
6	东澳村	1 小时	4.639	21082508	200	2.32	达标
		日平均	0.510	211226	80	0.64	达标
		全时段	0.083	平均值	40	0.21	达标
7	东头村	1 小时	3.120	21011417	200	1.56	达标
		日平均	0.575	211226	80	0.72	达标
		全时段	0.090	平均值	40	0.23	达标
8	最大网格点	1 小时	122.133	21121605	200	61.07	达标
		日平均	6.738	210425	80	8.42	达标
		全时段	0.847	平均值	40	2.12	达标

表 8.1.13 本项目 PM₁₀ 贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	下屿村	日平均	0.024	211221	150	0.02	达标
		全时段	0.001	平均值	70	0	达标
2	前屿村	日平均	0.029	211221	150	0.02	达标
		全时段	0.001	平均值	70	0	达标
3	屿头村	日平均	0.043	210417	150	0.03	达标
		全时段	0.002	平均值	70	0	达标
4	下园村	日平均	0.500	210823	150	0.33	达标

序号	点名称	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
		全时段	0.019	平均值	70	0.03	达标
5	红厦村	日平均	0.044	210425	150	0.03	达标
		全时段	0.003	平均值	70	0	达标
6	东澳村	日平均	0.075	211226	150	0.05	达标
		全时段	0.012	平均值	70	0.02	达标
7	东头村	日平均	0.085	211226	150	0.06	达标
		全时段	0.013	平均值	70	0.02	达标
8	最大网格点	日平均	0.998	210425	150	0.67	达标
		全时段	0.126	平均值	70	0.18	达标

表 8.1.14 本项目 PM_{2.5} 贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	下屿村	日平均	0.012	211221	75	0.02	达标
		全时段	0.001	平均值	35	0	达标
2	前屿村	日平均	0.014	211221	75	0.02	达标
		全时段	0.001	平均值	35	0	达标
3	屿头村	日平均	0.021	210417	75	0.03	达标
		全时段	0.001	平均值	35	0	达标
4	下园村	日平均	0.250	210823	75	0.33	达标
		全时段	0.009	平均值	35	0.03	达标
5	红厦村	日平均	0.022	210425	75	0.03	达标
		全时段	0.001	平均值	35	0	达标
6	东澳村	日平均	0.038	211226	75	0.05	达标
		全时段	0.006	平均值	35	0.02	达标
7	东头村	日平均	0.043	211226	75	0.06	达标
		全时段	0.007	平均值	35	0.02	达标
8	最大网格点	日平均	0.499	210425	75	0.67	达标
		全时段	0.063	平均值	35	0.18	达标

表 8.1.15 本项目苯贡献值预测结果表

序号	点名称	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	下屿村	1 小时	1.678	21032121	110	1.53	达标
2	前屿村	1 小时	1.722	21030123	110	1.57	达标
3	屿头村	1 小时	3.016	21010503	110	2.74	达标
4	下园村	1 小时	7.519	21040124	110	6.84	达标
5	红厦村	1 小时	8.523	21110602	110	7.75	达标
6	东澳村	1 小时	4.013	21081605	110	3.65	达标
7	东头村	1 小时	3.420	21091603	110	3.11	达标
8	最大网格点	1 小时	79.780	21040105	110	72.53	达标

表 8.1.16 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	下屿村	1 小时	88.292	21032121	2000	4.41	达标
2	前屿村	1 小时	71.148	21030123	2000	3.56	达标
3	屿头村	1 小时	91.925	21123001	2000	4.6	达标
4	下园村	1 小时	20.480	21052308	2000	1.02	达标
5	红厦村	1 小时	56.519	21060522	2000	2.83	达标
6	东澳村	1 小时	126.251	21081605	2000	6.31	达标

序号	点名称	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
7	东头村	1 小时	113.055	21110621	2000	5.65	达标
8	最大网格点	1 小时	590.960	21080907	2000	29.55	达标

表 8.1.17 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	下屿村	1 小时	1.222	21012201	200	0.61	达标
2	前屿村	1 小时	1.727	21012201	200	0.86	达标
3	屿头村	1 小时	1.591	21112522	200	0.8	达标
4	下园村	1 小时	0.701	21083107	200	0.35	达标
5	红厦村	1 小时	1.882	21052022	200	0.94	达标
6	东澳村	1 小时	0.540	21091603	200	0.27	达标
7	东头村	1 小时	0.454	21091720	200	0.23	达标
8	最大网格点	1 小时	10.837	21060503	200	5.42	达标

表 8.1.18 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	下屿村	1 小时	0.407	21012201	10	4.07	达标
2	前屿村	1 小时	0.576	21012201	10	5.76	达标
3	屿头村	1 小时	0.530	21112522	10	5.3	达标
4	下园村	1 小时	0.234	21083107	10	2.34	达标
5	红厦村	1 小时	0.627	21052022	10	6.27	达标
6	东澳村	1 小时	0.180	21091603	10	1.8	达标
7	东头村	1 小时	0.151	21091720	10	1.51	达标
8	最大网格点	1 小时	3.612	21060503	10	36.12	达标

8.1.3.2 厂界小时浓度贡献值达标分析

表 8.1.19 给出了扩建后全厂苯、NMHC、 NH_3 、 H_2S 的厂界最大落地浓度，最大占标率出现因子为苯，占标率为 78%，扩建后所有预测因子贡献值均符合厂界排放标准限值要求。

表 8.1.19 扩建后全厂厂界小时最大落地浓度贡献值达标分析

厂界浓度	苯	NMHC	氨	硫化氢
浓度限值 mg/m^3	0.1	2	1.5	0.06
预测最大值 mg/m^3	0.078	1.169	0.276	0.01
占标率(%)	78.00%	58.45%	18.40%	16.67%
是否达标	达标	达标	达标	达标

8.1.3.3 叠加预测结果

本次预测评价基准年为 2021 年，根据对周边已批在建、拟建工程调查，同类污染源清单详见表 8.1.20~表 8.1.21 所示。本项目新增排放源叠加区域已批在建污染源贡献及现状监测背景值后，各关心点 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、NMHC、苯、 NH_3 、 H_2S 浓度预测值见表 8.1.22~表 8.1.29 所示。

本项目排放的 SO₂、NO₂ 叠加 2021 年逐日监测值和周边在建、拟建工程污染源贡献后，各保护目标最大 98%保证率日均浓度分别为 7.867μg/m³、25.000μg/m³，占标率分别为 5.24%、31.25%，最大年均浓度分别为 4.337μg/m³、12.304μg/m³，占标率分别为 7.23%、30.76%。PM₁₀、PM_{2.5} 叠加 2021 年逐日监测值和周边在建、本项目污染源贡献后，95%保证率日均浓度分别为 58.2μg/m³、31.591μg/m³，占标率为 38.77%、42.12，PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 35.173μg/m³、17.748μg/m³，占标率为 50.25%、50.71%。本项目排放的 SO₂、NO₂ 叠加 2021 年逐日监测值和周边在建、拟建工程污染源贡献后，网格点 98%保证率日均浓度分别为 37.678μg/m³、43.080μg/m³，占标率分别为 25.12%、53.85%，年均浓度分别为 9.150μg/m³、23.036μg/m³，占标率分别为 15.25%、57.59%。PM₁₀、PM_{2.5} 叠加 2021 年逐日监测值和周边在建、本项目污染源贡献后，网格点 95%保证率日均浓度分别为 64.500μg/m³、34.684μg/m³，占标率为 42.97%、46.25%，PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 41.107μg/m³、20.715μg/m³，占标率为 58.72%、59.19%。均能满足 HJ663《环境空气质量评价技术规范（试行）》和 GB3095《环境空气质量标准》的要求。

本项目排放的苯、NMHC、氨、硫化氢叠加现状监测小时值和周边在建、拟建工程污染源贡献值后，各保护目标中，预测最大小时浓度值分别为 15.568μg/m³、1582.408μg/m³、48.079μg/m³、2.684μg/m³，占标率分别为 14.15%、79.12%、24.04%、26.84%。网格点预测最大小时浓度值分别为 94.422μg/m³、2390.898μg/m³、292.868μg/m³、8.097μg/m³，占标率分别为 85.84%、119.54%、146.43%、80.97%，网格点出现超标，超标网格位于现有工程防护距离和申远厂址内，主要受现有工程、申远公司已内酰胺项目相互叠加影响，扣除现有工程防护距离后，NMHC、氨最大小时浓度值分别为 1860.078μg/m³、120.751μg/m³，占标率分别为 93%、60.38%。均能满足评价标准要求。

（以下内容涉及商业秘密，删除）

表 8.1.22 本项目 SO₂ 98%保证率日均和年均叠加预测值一览表

序号	预测点	平均时段	保证率	保证率下贡献值 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	贡献值占标率%	现状浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后占标率%	达标情况	年均浓度增量值 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	现状浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
1	下屿村	日均值	98%	0.350	0.23	7	7.350	4.9	达标	0.469	0.78	3.605	4.074	6.79	达标
2	前屿村	日均值	98%	0.351	0.23	7	7.351	4.9	达标	0.475	0.79	3.605	4.080	6.8	达标
3	屿头村	日均值	98%	0.386	0.26	7	7.386	4.92	达标	0.706	1.18	3.605	4.312	7.19	达标
4	下园村	日均值	98%	0.538	0.36	7	7.538	5.03	达标	0.254	0.42	3.605	3.859	6.43	达标
5	红厦村	日均值	98%	0.323	0.22	7	7.323	4.88	达标	0.213	0.36	3.605	3.819	6.36	达标
6	东澳村	日均值	98%	2.867	1.91	5	7.867	5.24	达标	0.732	1.22	3.605	4.337	7.23	达标
7	东头村	日均值	98%	0.689	0.46	7	7.689	5.13	达标	0.701	1.17	3.605	4.306	7.18	达标
8	最大网格点	日均值	98%	31.678	21.12	6	37.678	25.12	达标	5.545	9.24	3.605	9.150	15.25	达标

表 8.1.23 本项目 NO₂ 98%保证率日均和年均叠加预测值一览表

序号	预测点	平均时段	保证率	保证率下贡献值 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	贡献值占标率%	现状浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后占标率%	达标情况	年均浓度增量值 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	现状浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
1	下屿村	日均值	98%	5.059	6.32	19	24.059	30.07	达标	0.441	1.10	11.189	11.630	29.08	达标
2	前屿村	日均值	98%	0.075	0.09	24	24.075	30.09	达标	0.543	1.36	11.189	11.732	29.33	达标
3	屿头村	日均值	98%	2.830	3.54	22	24.830	31.04	达标	1.115	2.79	11.189	12.304	30.76	达标
4	下园村	日均值	98%	0.743	0.93	24	24.743	30.93	达标	0.282	0.71	11.189	11.471	28.68	达标
5	红厦村	日均值	98%	0.181	0.23	24	24.181	30.23	达标	0.233	0.58	11.189	11.422	28.56	达标
6	东澳村	日均值	98%	0.000	0.00	25	25.000	31.25	达标	1.036	2.59	11.189	12.225	30.56	达标
7	东头村	日均值	98%	0.605	0.76	24	24.605	30.76	达标	1.006	2.51	11.189	12.195	30.49	达标
8	最大网格点	日均值	98%	29.080	36.35	14	43.080	53.85	达标	11.847	29.62	11.189	23.036	57.59	达标

表 8.1.24 本项目 PM₁₀ 95%保证率日均和年均叠加预测值一览表

序号	预测点	平均时段	保证率	保证率下贡献值 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	贡献值 占标率%	现状浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后 占标率%	达标 情况	年均浓度 增量值 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率%	现状浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后 浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率%	达标 情况
1	下屿村	日均值	95%	2.160	1.44	56	58.200	38.77	达标	1.448	2.07	33.266	34.713	49.59	达标
2	前屿村	日均值	95%	3.930	2.62	54	57.900	38.62	达标	1.853	2.65	33.266	35.119	50.17	达标
3	屿头村	日均值	95%	1.850	1.23	56	57.800	38.56	达标	1.907	2.72	33.266	35.173	50.25	达标
4	下园村	日均值	95%	0.155	0.10	56	56.200	37.44	达标	0.390	0.56	33.266	33.655	48.08	达标
5	红厦村	日均值	95%	0.208	0.14	56	56.200	37.47	达标	0.466	0.67	33.266	33.731	48.19	达标
6	东澳村	日均值	95%	0.863	0.58	56	56.900	37.91	达标	1.547	2.21	33.266	34.812	49.73	达标
7	东头村	日均值	95%	0.236	0.16	56	56.200	37.49	达标	1.492	2.13	33.266	34.758	49.65	达标
8	最大网格点	日均值	95%	17.500	11.67	47	64.500	42.97	达标	7.841	11.20	33.266	41.107	58.72	达标

表 8.1.25 本项目 PM_{2.5} 95%保证率日均和年均叠加预测值一览表

序号	预测点	平均时段	保证率	保证率下贡献值 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	贡献值 占标率%	现状浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后 占标率%	达标 情况	年均浓度 增量值 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率%	现状浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后 浓度 /($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率%	达标 情况
1	下屿村	日均值	95%	1.116	1.49	30	31.116	41.49	达标	0.724	2.07	16.795	17.518	50.05	达标
2	前屿村	日均值	95%	0.298	0.40	31	31.298	41.73	达标	0.926	2.65	16.795	17.721	50.63	达标
3	屿头村	日均值	95%	0.381	0.51	31	31.381	41.84	达标	0.953	2.72	16.795	17.748	50.71	达标
4	下园村	日均值	95%	0.103	0.14	31	31.103	41.47	达标	0.195	0.56	16.795	16.989	48.54	达标
5	红厦村	日均值	95%	0.090	0.12	31	31.090	41.45	达标	0.233	0.67	16.795	17.027	48.65	达标
6	东澳村	日均值	95%	0.591	0.79	31	31.591	42.12	达标	0.773	2.21	16.795	17.568	50.19	达标
7	东头村	日均值	95%	0.549	0.73	31	31.549	42.07	达标	0.746	2.13	16.795	17.541	50.12	达标
8	最大网格点	日均值	95%	2.684	3.58	32	34.684	46.25	达标	3.920	11.20	16.795	20.715	59.19	达标

表 8.1.26 本项目 NMHC 叠加预测值一览表

序号	预测点	平均时段	最大贡献值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	现状浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
1	下屿村	1 小时	113.634	5.68	1255	1368.634	68.43	达标
2	前屿村	1 小时	129.366	6.47	1255	1384.366	69.22	达标
3	屿头村	1 小时	107.906	5.40	1255	1362.906	68.15	达标
4	下园村	1 小时	327.408	16.37	1255	1582.408	79.12	达标
5	红厦村	1 小时	277.469	13.87	1255	1532.469	76.62	达标
6	东澳村	1 小时	132.260	6.61	1255	1387.260	69.36	达标
7	东头村	1 小时	124.281	6.21	1255	1379.281	68.96	达标
8	最大网格点	1 小时	1135.898	56.79	1255	2390.898	119.54	超标
9	扣除申远防护距离后	1 小时	605.078	30.25	1255	1860.078	93.00	达标

表 8.1.27 本项目苯叠加预测值一览表

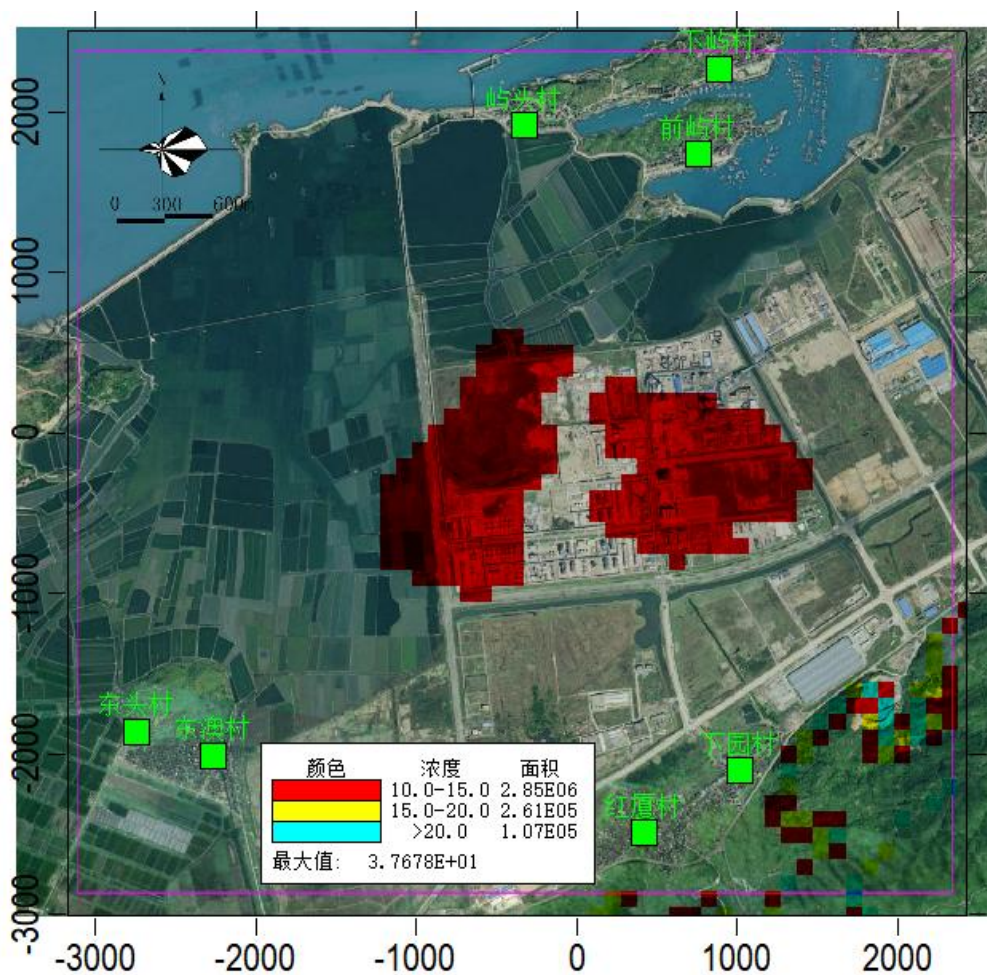
序号	预测点	平均时段	最大贡献值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	现状浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
1	下屿村	1 小时	5.223	4.75	0.75	5.973	5.43	达标
2	前屿村	1 小时	6.656	6.05	0.75	7.406	6.73	达标
3	屿头村	1 小时	6.522	5.93	0.75	7.272	6.61	达标
4	下园村	1 小时	14.818	13.47	0.75	15.568	14.15	达标
5	红厦村	1 小时	9.412	8.56	0.75	10.162	9.24	达标
6	东澳村	1 小时	6.922	6.29	0.75	7.672	6.97	达标
7	东头村	1 小时	5.497	5.00	0.75	6.247	5.68	达标
8	最大网格点	1 小时	93.672	85.16	0.75	94.422	85.84	达标
9	扣除申远防护距离后	1 小时	31.874	28.98	0.75	32.624	29.66	达标

表 8.1.28 本项目氨叠加预测值一览表

序号	预测点	平均时段	最大贡献值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	现状浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
1	下屿村	1 小时	19.667	9.83	17.5	37.167	18.58	达标
2	前屿村	1 小时	30.579	15.29	17.5	48.079	24.04	达标
3	屿头村	1 小时	19.535	9.77	17.5	37.035	18.52	达标
4	下园村	1 小时	28.242	14.12	17.5	45.742	22.87	达标
5	红厦村	1 小时	27.902	13.95	17.5	45.402	22.7	达标
6	东澳村	1 小时	18.761	9.38	17.5	36.261	18.13	达标
7	东头村	1 小时	16.549	8.27	17.5	34.049	17.02	达标
8	最大网格点	1 小时	275.368	137.68	17.5	292.868	146.43	超标
9	扣除申远防护距离后	1 小时	103.251	51.63	17.5	120.751	60.38	达标

表 8.1.29 本项目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/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	现状浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
1	下屿村	1 小时	0.609	6.09	1.75	2.359	23.59	达标
2	前屿村	1 小时	0.934	9.34	1.75	2.684	26.84	达标
3	屿头村	1 小时	0.684	6.84	1.75	2.434	24.34	达标
4	下园村	1 小时	0.889	8.89	1.75	2.639	26.39	达标
5	红厦村	1 小时	0.781	7.81	1.75	2.531	25.31	达标
6	东澳村	1 小时	0.319	3.19	1.75	2.069	20.69	达标
7	东头村	1 小时	0.268	2.68	1.75	2.018	20.18	达标
8	最大网格点	1 小时	6.347	63.47	1.75	8.097	80.97	达标
9	扣除申远防护距离后	1 小时	4.430	44.30	1.75	6.180	61.8	达标

图 8.1-4 SO₂ 保证率落地日均浓度叠加值网格浓度分布图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

注: 图中风玫瑰为 2021 年基准年风玫瑰, 下同

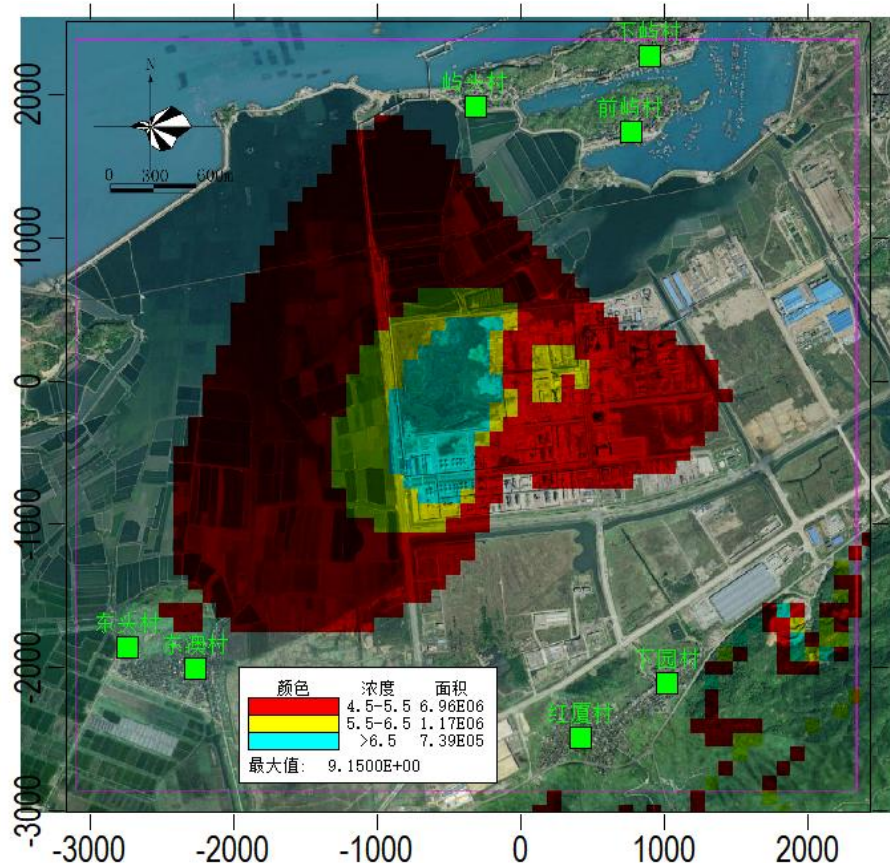


图 8.1-5 SO₂ 年均落地浓度叠加值网格浓度分布图 单位: ug/m³

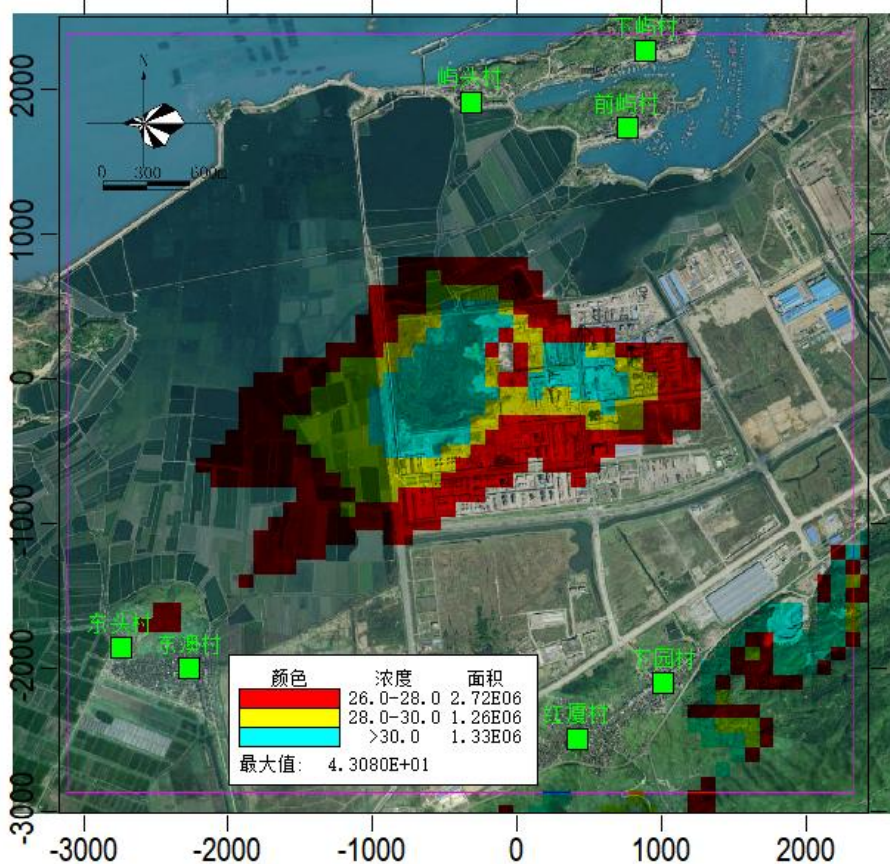


图 8.1-6 NO₂ 保证率落地日均浓度叠加值网格浓度分布图 单位: ug/m³

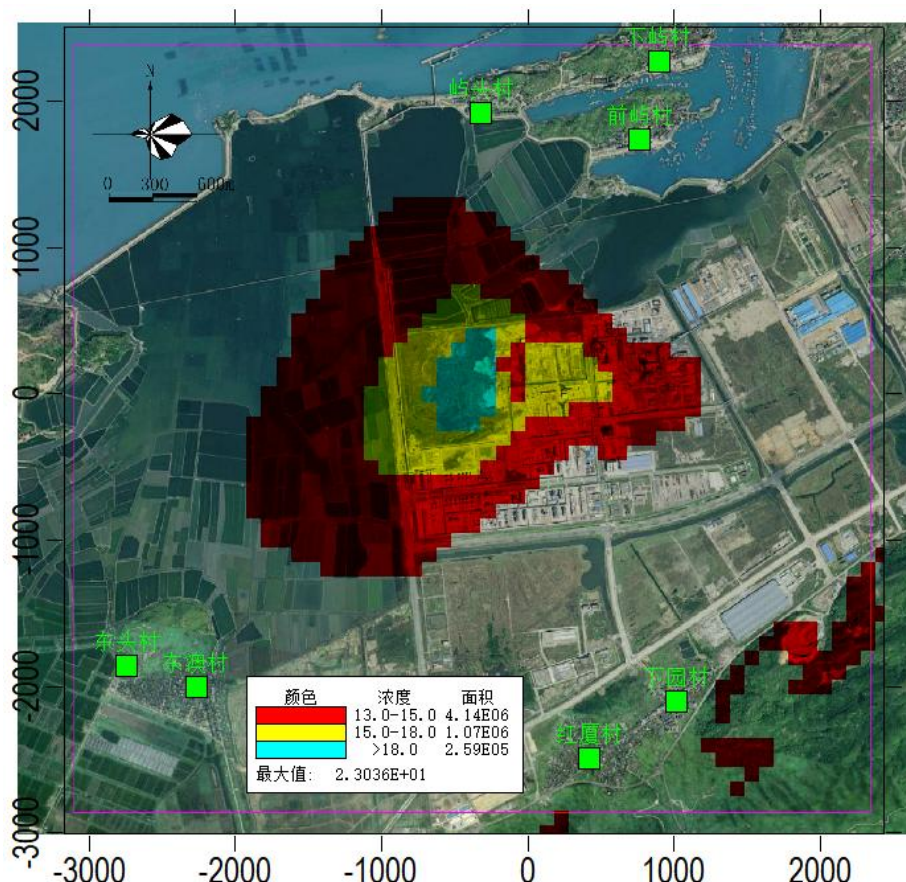


图 8.1-7 NO₂ 年均落地浓度叠加值网格浓度分布图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

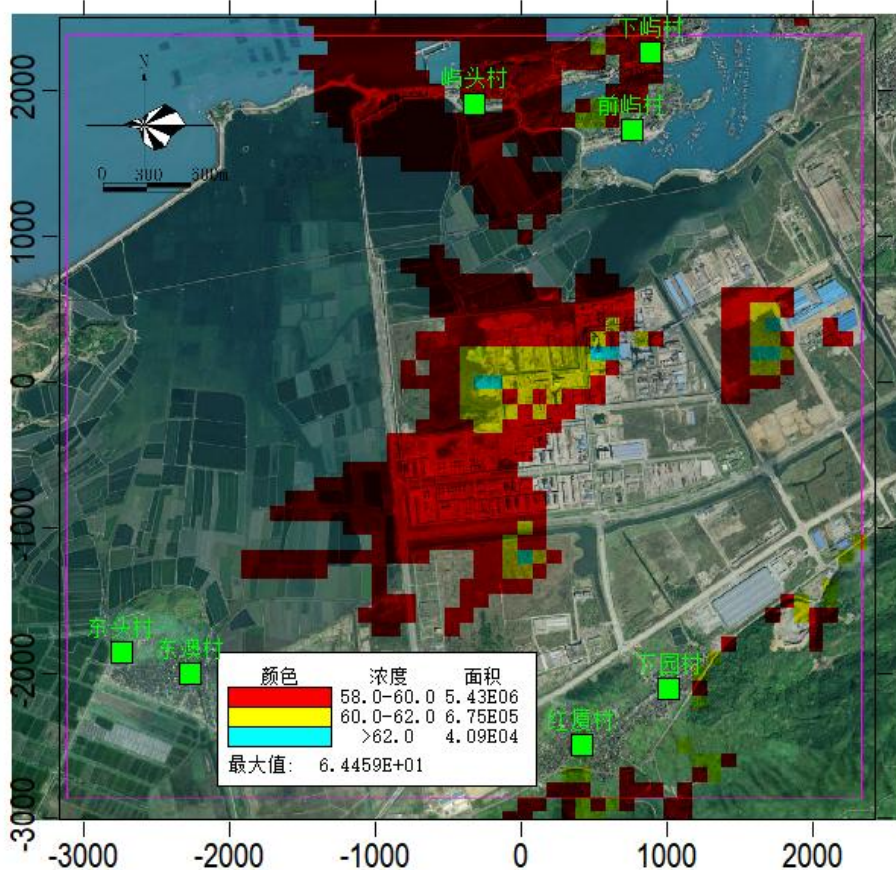


图 8.1-8 PM₁₀ 保证率落地日均浓度叠加值网格浓度分布图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

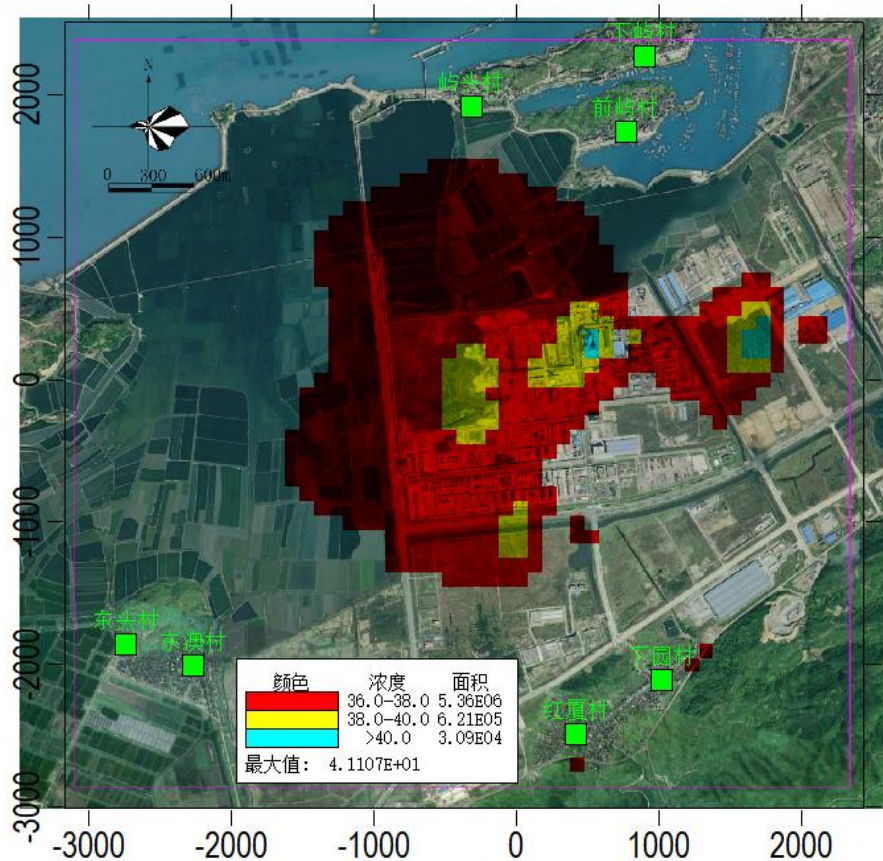


图 8.1-9 PM₁₀ 年均落地浓度叠加值网格浓度分布图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

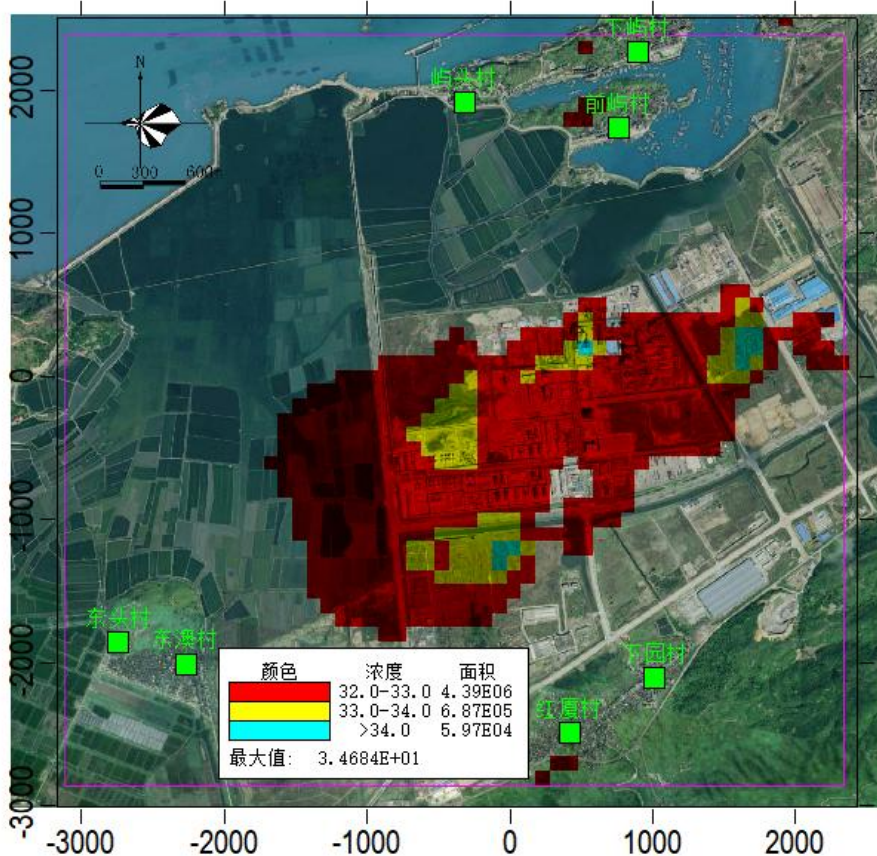


图 8.1-10 PM_{2.5} 保证率落地日均浓度叠加值网格浓度分布图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

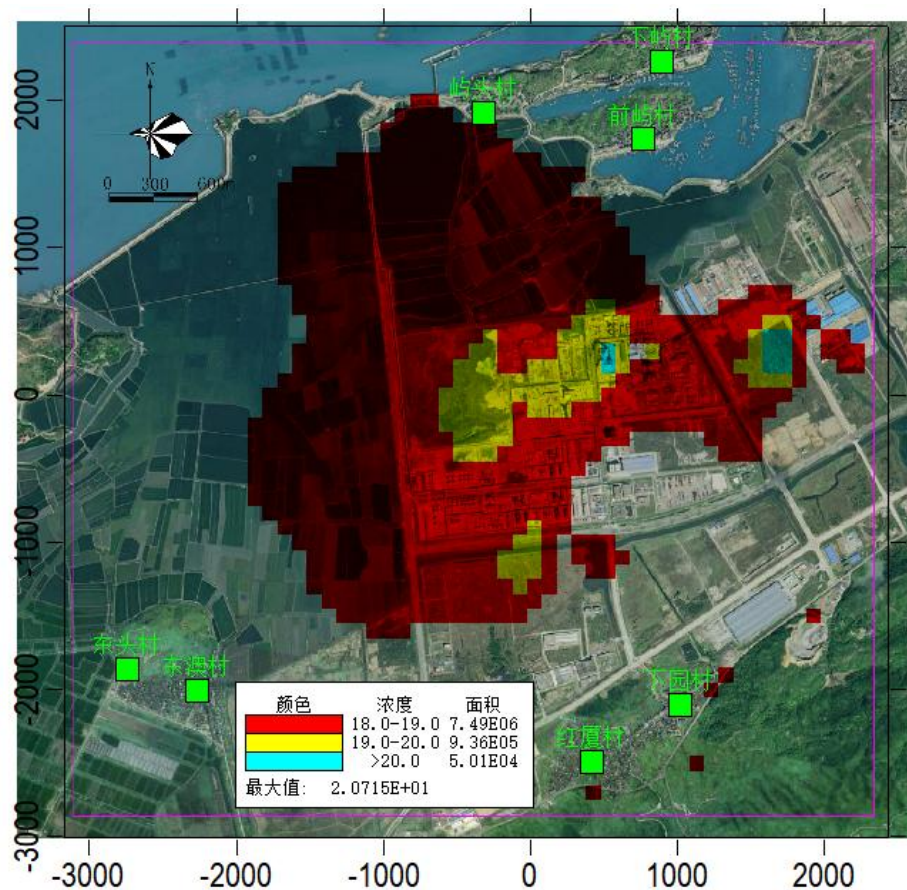


图 8.1-11 PM_{2.5} 年均落地浓度叠加值网格浓度分布图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

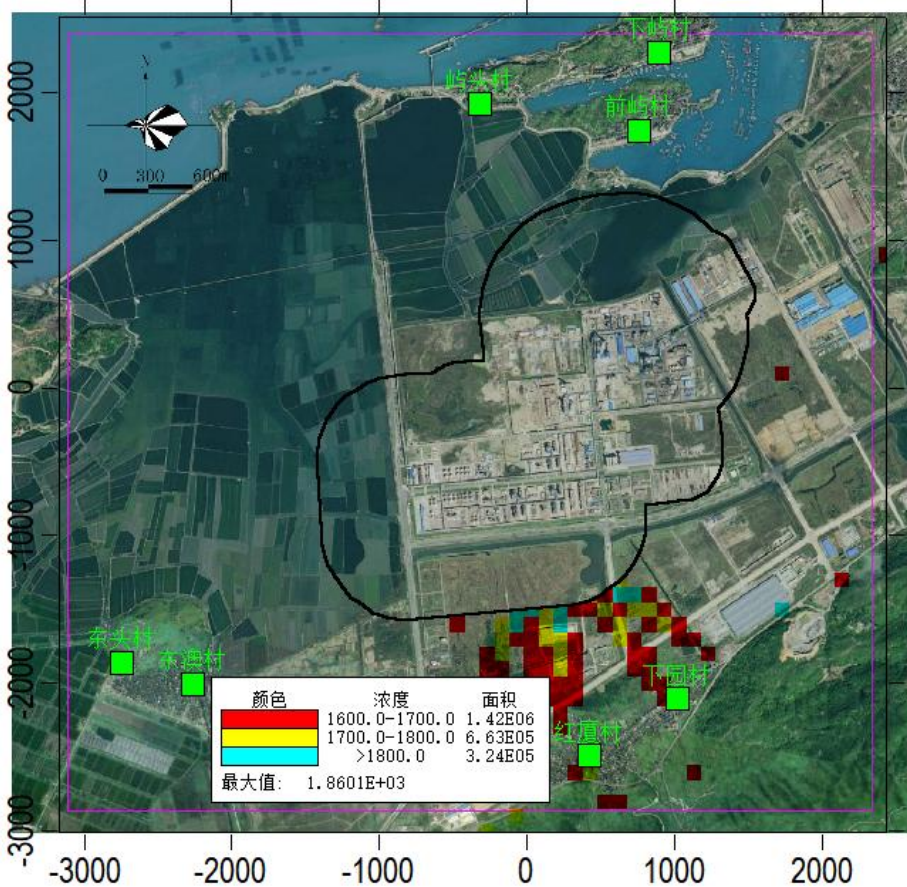


图 8.1-12 NMHC 最大小时落地浓度叠加值网格浓度分布图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

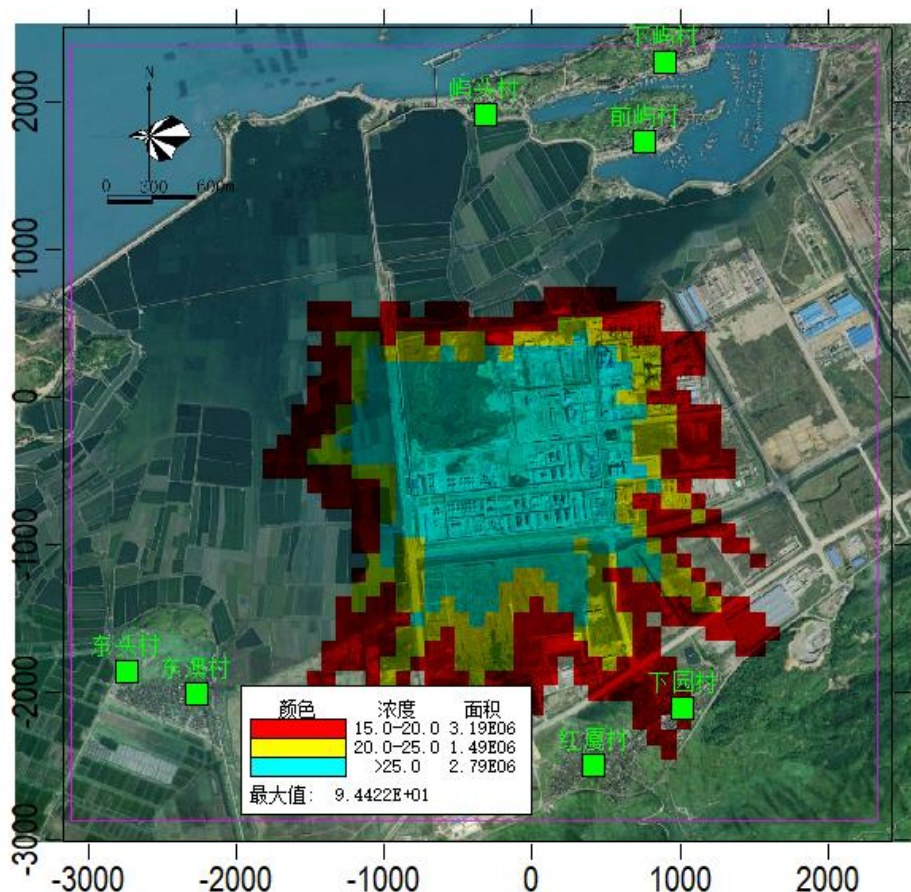


图 8.1-13 苯最大小时落地浓度叠加值网格浓度分布图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

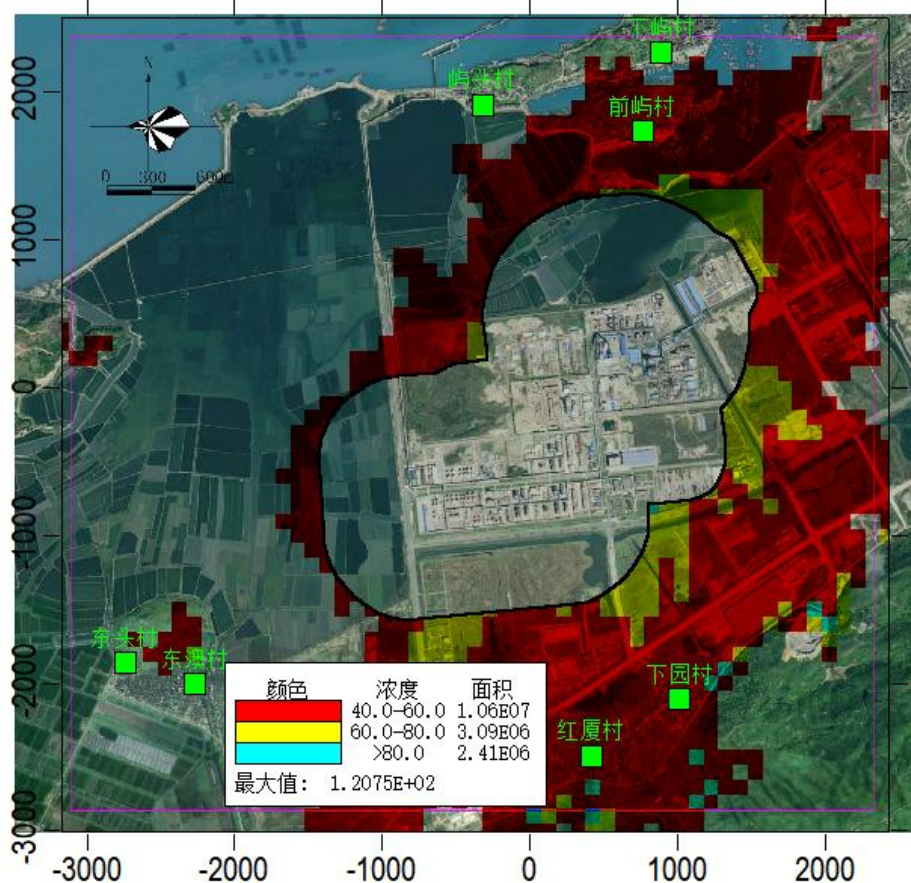


图 8.1-14 氨最大小时落地浓度叠加值网格浓度分布图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

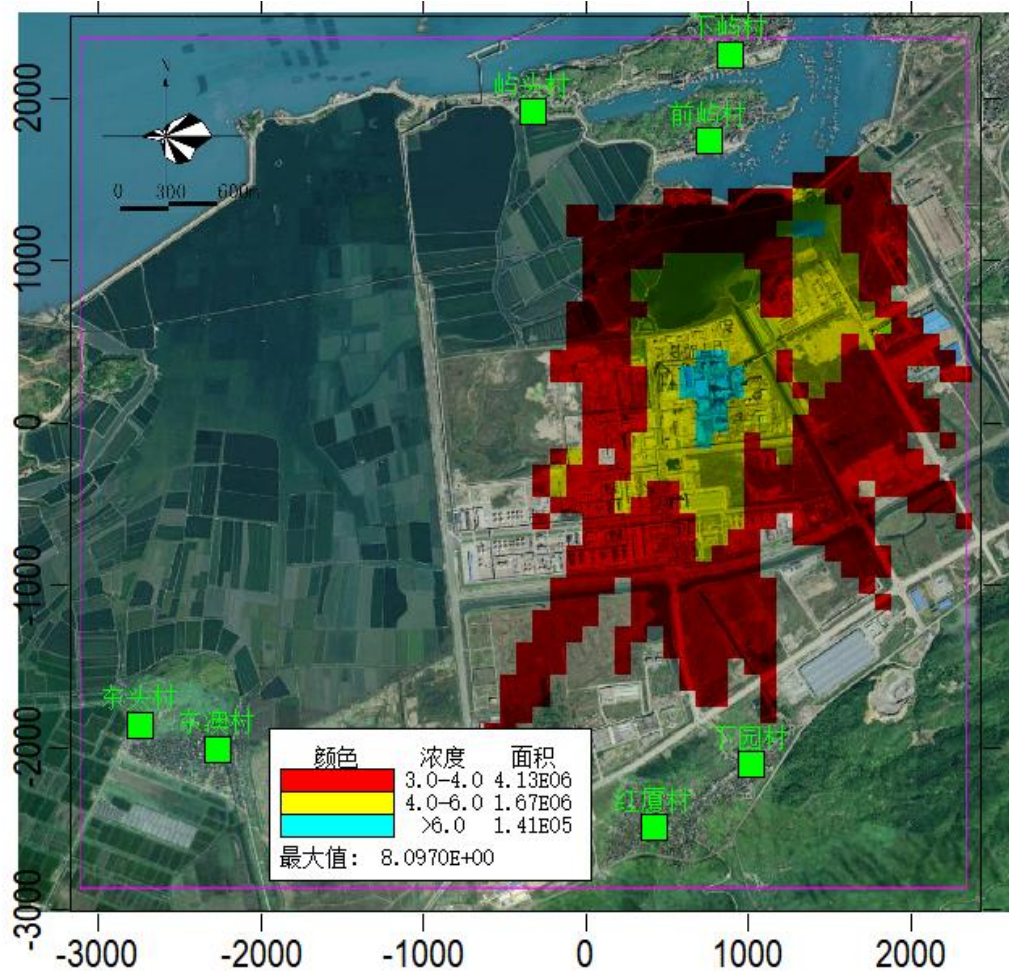


图 8.1-15 硫化氢最大小时落地浓度叠加值网格浓度分布图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

8.1.3.4 非正常工况预测分析

(1) 非正常排放污染源

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：

本项目装置开、停车或生产不正常时，排出的各种工艺气体引入火炬系统燃烧排放。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 。鉴于事故工况发生概率小、不允许长时间排放，因此本评价仅分析其短时间影响，预测其小时浓度的影响。

本项目非正常工况和事故工况下工艺废气均依托申马公司已建火炬燃烧，本项目扩建后新增非正常工况下事故废气小于设计处理烟气量，申马公司环评已按照最大设计量进行预测，本次火炬非正常工况下的预测直接引用申马公司环评预测结论。

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 $24.30\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，低于评价标准（ $500\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），最大占标率为 4.86%； NO_2 最大小时落地浓度预测结果为 $83.537\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，低于评价标准（ $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），最大占标率为 41.77%； PM_{10} 最大小时落地浓度预测结果为 $13.784\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，低于评价标准（ $450\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），最大占标率为 3.06%；苯最

大小小时落地浓度预测结果为 $88.015\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，低于评价标准 ($110\mu\text{g}/\text{m}^3$)，最大占标率为 80.01%，NMHC 最大小时落地浓度预测结果为 $6036.9\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超过评价标准 ($2000\mu\text{g}/\text{m}^3$)，最大占标率为 301.85%。

通过预测计算可见，本项目非正常工况排放情况下敏感点及网格点 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、苯的贡献值浓度占标率均符合相应环境质量标准，NMHC 的贡献值浓度占标率超过相应环境质量标准，在实际生产运行中应做好设备的维护和保养，确保设备稳定运行，一旦发生非正常工况，应及时在保证安全的情况下停止排污，严禁超标排放。

表 8.1.30 非正常排放一览表

类别	烟气量 (Nm^3/h)	污染物	排放浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	速率 kg/h	排放方式	排气筒参数	排放规律 与方式
火炬 (事故: $41654\text{m}^3/\text{h}$)	41654	颗粒物 (烟尘)	30	1.2	间断	H=80m $\Phi=1.5\text{m}$ T=110°C	连续, 1 根 排气筒
		SO_2	50	2.1			
		NO_x	200	8.3			
		苯	100	4.2			
		NMHC	3700	154.1			

8.1.3.5 大气环境防护距离设置

(1) 现有工程环境防护距离设置

①申远一期已批复环境防护距离

根据《福建申远新材料有限公司年产 40 万吨聚酰胺一体化项目环境影响报告书》(报批本, 2014 年)及其环评批复(榕环保[2014]230 号), 确定项目卫生防护距离为厂区西南侧生产装置区及罐区外延 600m、中部聚己内酰胺装置区外延 300m 和东北部污水处理站外延 200m。

②申远二期已批复环境防护距离

根据《福建申远新材料有限公司二期年产 40 万吨聚酰胺一体化项目环境影响报告书(报批稿)》(报批本, 2018 年), 确定环境防护距离为有机物料罐组及装卸车场外 100m; 发烟硫酸装置区外 400m; 合成氨装置区外 800m; 己内酰胺装置区外 600m; 聚酰胺装置区外 300m; 废液废气焚烧装置区外 300m; 污水处理站外 200m。

③申远三期已批复环境防护距离

根据《福建申远新材料有限公司三期年产 20 万吨聚酰胺一体化项目(报批本)》, 三期大气环境防护距离为罐区中心外延 50m, 环己酮装置外延 200m, 己内酰胺装置区中心外延 100m, 聚酰胺装置区外延 50m, 三期项目所需大气防护距离在原有一期与二期项目批复大气防护距离范围内, 因此无需新增防护距离。现有全厂环境环境防护距离包络图见见图 8.1-16。环境防护距离包络范围内无居住区、医院、学校、食品加工等环

境敏感保护目标。

(2) 本次扩建后全厂大气环境保护距离

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

本次选用 AERMOD 模式作为本次预测模式，并采用六五软件工作室开发的 EIAProA 软件，版本号 2.7.527。环境保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全厂所有源(含现有一期工程、二期工程、三期工程污染源)(见表 8.1.32)对厂界外短期浓度贡献值是否满足环境质量标准。根据预测结果表 8.1.33，需设置大气环境保护距离，确定环境保护距离与原有二期工程一致。

(以下内容涉及商业秘密，删除)

表 8.1.31 全厂点源清单一览表

序号	污染源名称	X 坐标 m	Y 坐标 m	排气筒底部海拔高度 m	排气筒高度 m	排气筒内径 m	烟气出口温度 ℃	流速 m ³ /h	评价因子源强							
									SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	NMHC	苯	NH ₃	H ₂ S
									kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
1	一期发烟硫酸装置制酸尾气	-246	-829	3	50	2.4	60	108029	21.6	/	/	/	/	/	/	/
2	一期环己烷氧化法环己酮装置脱氢导热油炉烟气	-305	-673	3	20	0.5	150	4000	0.2	0.54	0.08	0.04	/	/	/	/
3	一期环己烷氧化法环己酮装置废碱焚烧炉废气	-305	-748	3	100	3	200	140000	7	25.2	9.1	4.55	1.4	0.14	/	/
4	一期己内酰胺装置环己酮精制单元 1 含 NO _x 尾气	-12	-652	3	55	1.5	100	62535	/	22.5	/	/	/	/	/	/
5	一期己内酰胺装置环己酮精制单元 2 含 NO _x 尾气	47	-662	3	40	1.5	100	62535	/	22.5	/	/	/	/	/	/
6	一期己内酰胺装置硫铵结晶干燥 1 除尘尾气	-194	-824	3	25	1.8	45	95000	/	/	9.5	4.75	/	/	/	/
7	一期己内酰胺装置硫铵结晶干燥 2 除尘尾气	-191	-865	3	25	1.8	45	95000	/	/	9.5	4.75	/	/	/	/
8	一期己内酰胺装置 CPL 精馏真空泵排气 1	133	-772	3	25	0.2	25	50.3	/	/	/	/	0.01	0.0012	/	/
9	一期己内酰胺装置 CPL 精馏真空泵排气 2	202	-772	3	25	0.2	25	50.3	/	/	/	/	0.01	0.0012	/	/
10	一期废液废气焚烧炉烟气	-236	-820	3	55	1.2	80	38821	1.9	10.53	2.5	1.25	0.78	/	/	/
11	一期常明火炬燃烧废气	-108	-758	3	100	0.8	110	48138	0.48	2.169	1.44	0.72	2.65	/	/	/
12	申远二期 SYD1 发烟硫酸装置	375	154	3	50	2.1	60	100000	20	/	/	/	/	/	/	/
13	申远二期 SYD3 煤仓气	1382	1173	3	50	0.4	20	3577	/	/	0.215	0.107	/	/	/	/
14	申远二期 SYD4 干燥排气	1388	1157	3	90	0.8	105	60000	1.8	12	3	1.5	/	/	/	/
15	申远二期 SYD5 粉煤输送排气	1362	1181	3	85	1	80	11900	/	/	0.11	0.05	/	/	/	/
16	申远二期 SYD6 渣及灰水处理单元真空闪蒸气	1443	1207	3	27	0.15	69	1.5	/	/	/	/	/	/	/	/
17	申远二期 SYD7 尾气洗涤塔排气	1336	1252	3	85	1	20	119000	/	/	/	/	/	/	/	/
18	申远二期 SYD8 氨火炬	1320	865	3	80	1.5	110	263.5	/	0.026	/	/	/	/	0.001	/

序号	污染源名称	X 坐标 m	Y 坐标 m	排气筒底部海拔高度 m	排气筒	排气筒	烟气出口温度 ℃	流速 m ³ /h	评价因子源强								
					高度	内径			SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	NMHC	苯	NH ₃	H ₂ S	
					m	m			kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	
19	申远二期 SYD9 环己酮肟制备单元 NOX 尾气	824	285	3	60	1.4	100	62535	/	6.25	/	/	/	/	/	/	/
20	申远二期 SYD10 硫铵结晶干燥除尘尾气	527	166	3	25	0.8	45	95000	/	/	1.425	0.712	/	/	0.475	/	/
21	申远二期 SYD11CPL 精馏真空泵排气	581	180	3	25	0.2	25	50.3	/	/	/	/	0.005	0.00015	/	/	/
22	申远二期 SYD12 聚合装置填料塔不凝尾气	1591	488	3	35	0.2	25	2000	/	/	/	/	0.04	/	/	/	/
23	申远二期 SYD13 切片系统单体抽排洗涤塔废气	1598	498	3	25	0.3	25	5000	/	/	/	/	0.1	/	/	/	/
24	申远二期 SYD17 焚烧炉烟气	1206	875	3	55	1.6	50	45000	2.25	4.5	0.675	0.337	0.025	/	/	/	/
25	申远二期 SYD18 除臭装置尾气	1961	1427	3	25	1.3	25	60000	/	/	/	/	/	/	0.1	/	/
26	申远三期环己酮装置排气筒 G1-4	285	302	3	20	0.4	100	8000	0.4	1.08	0.16	0.08	0.8	0.024	/	/	/
27	申远三期环己酮装置火炬 G1-5	1377	658	3	80	1.5	110	230	0.0115	0.046	0.0069	0.00345	0.023	0.016	/	/	/
28	申远三期己内酰胺装置环己酮肟制备单元氨氧化脱硝尾气 G2-1	-167	29	3	60	1.2	100	62535	/	11.25	/	/	/	/	/	/	/
29	申远三期己内酰胺装置硫铵结晶干燥除尘尾气 G2-2	-88	-122	3	25	0.8	45	95000	/	/	1.9	0.95	/	/	0.95	/	/
30	申远三期己内酰胺装置 CPL 精馏真空泵排气 G2-3	-29	-119	3	25	0.2	25	50.15	/	/	/	/	0.005	0.0002	/	/	/
31	申远三期聚酰胺装置排气筒 G3-1	1288	618	3	35	0.2	25	100	/	/	/	/	0.018	/	/	/	/
32	申远三期聚酰胺装置排气筒 G3-2	1357	661	3	25	0.3	25	5000	/	/	/	/	0.3	/	/	/	/
33	申远三期废液废气焚烧炉排气筒 G4	12	36	3	55	0.8	50	40000	6	7.2	1.2	0.6	0.8	0.04	/	/	/
34	申远三期污水处理站 G5	1937	1482	3	25	1.3	25	30000	/	/	/	/	0.3	/	0.08	0.02	/

表 8.1.32 全厂面源清单一览表

编号	面源名称	中心坐标			长度	宽度	角度	初始排放高度	评价因子源强					
		X	Y	z	(X 方向)	(Y 方向)			PM ₁₀	PM _{2.5}	NMHC	苯	NH ₃	H ₂ S
		m	m	m	m	m			°	m	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
1	一期环己烷氧化法环己酮装置区	-346	-693	3	300	235	168	8	/	/	0.650	0.3	/	/
2	一期苯酚法环己酮装置区	-267	-717	3	176	99	168	8	/	/	0.88	/	/	/
3	一期己内酰胺装置区及中罐区	-19	-765	3	370	215	168	8	/	/	2.400	0.78	2.400	/
4	一期原料及产品储罐区及装卸台	-487	-803	3	440	228	168	8	/	/	4.16	0.258	/	/
5	一期污水处理站	1189	696	3	310	205	150	4	/	/	1.0	/	0.100	0.050
6	申远二期 SYM1 有机物料罐组及装卸车场	1	-131	3	160	90	85°	8	/	/	1.82	/	/	/
7	申远二期 SYM2 发烟硫酸装置区	273	141	3	123	96	85°	8	/	/	/	/	/	/
8	申远二期 SYM3 制氢及合成氨装置区	1299	1167	3	530	280	85°	20	3	1.5	1.95	/	2.5	0.09
9	申远二期 SYM4 己内酰胺装置	670	538	3	371	215	85°	20	/	/	5.9	0.39	1.2	/
10	申远二期 SYM5 聚酰胺装置	1598	1466	3	300	200	85°	8	/	/	0.3	/	/	/
11	申远二期 SYM6 废液废气焚烧装置	1194	1062	3	102	21	85°	6	/	/	1	/	/	/
12	申远二期 SYM7 污水处理站	1923	1791	3	272	86	85°	8	/	/	0.21	/	0.05	0.0125
13	申远三期己内酰胺装置	-69	-125	3	371	215	6	20	/	/	7.48	0.39	1.2	/
14	申远三期聚酰胺装置	1321	1189	3	300	200	6	8	/	/	0.13	/	/	/
15	申远三期罐区储罐	100	-32	3	160	90	6	8	/	/	1.4	/	/	/
16	申远三期环己酮装置	278	146	3	306	266	6	20	/	/	2.675	0.425	/	/
17	申远三期污水处理站	1913	1781	3	272	86.5	6	8	/	/	0.26		0.025	0.005

表 8.1.33 扩建后全厂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 ug/m ³	标准 ug/m ³	占标率%	厂界外最大短期浓度贡献值是否达标	大气环境防护距离 m
1	SO ₂	61.772	200	30.89	达标	0
2	NO ₂	76.889	200	38.44	达标	0
3	PM ₁₀	34.709	150	23.14	达标	0
4	PM _{2.5}	17.353	75	23.14	达标	0
5	NMHC	402.573	2000	20.13	达标	0
6	苯	205.540	110	186.85	超标	600
7	NH ₃	620.928	200	310.46	超标	800
8	H ₂ S	21.496	10	214.96	超标	200

(3) 本项目卫生防护距离

项目所在地多年平均风速为 1.6m/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，本项目无组织排放面源源强及卫生防护距离计算结果见表 8.1.34 所示。

表 8.1.34 卫生防护距离计算一览表

序号	面源名称	面积	污染物	排放速率 Q	标准值 C	等标排放量 Q/C	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			
1	环己酮装置区	306×148	苯	0.7	0.11	6.36	125.04	200
			NMHC	3.5	2	1.75	35.184	
2	污水处理站（依托二期工程）	272×86.5	氨	0.03	0.2	0.15	/	50
			硫化氢	0.01	0.01	1.00	11.374	
			NMHC	0.08	2	0.04	/	

根据上表计算结果，本项目卫生防护距离为环己酮装置区外 200m，二期工程污水处理站外 50m，二期工程污水处理站划定防护距离为污水处理站外 200m，则本次扩建卫生防护距离为环己酮装置区外 200m，二期工程污水处理站外 200m 形成的包络区域。

(4) 扩建后全厂环境防护距离

本项目环境防护距离为环己酮装置区外 200m，二期工程污水处理站外 200m 形成的包络区域，所需大气防护距离包络在原有一期、二期、三期项目批复大气防护距离范围内（详见图 8.1-16），因此无需扩大防护距离。

（以下内容涉及商业秘密，删除）

8.1.4 污染物排放量核算

表 8.1.35 本项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口	污染物	核算排放浓度/mg/m ³	核算排放速率/kg/h	核算年排放量/t/a
主要排放口					
1	G1-5	颗粒物	10	0.316	2.53
		SO ₂	35	1.106	8.85
		NO _x	50	1.58	12.64
		苯	3	0.095	0.76
		NMHC	100	3.16	25.28
2	G2	氨	2.5	0.03	0.20
		H ₂ S	0.5	0.01	0.04
		VOCs/ NMHC	10	0.10	0.80
有组织 排放合 计	颗粒物（烟尘）				2.5
	SO ₂				8.8
	NO _x				12.6
	氨				0.2
	硫化氢				0.01
	苯				0.8
	VOCs				26.1

表 8.1.36 本项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	单元名称	污染源名称	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量(t/a)
					标准名称	浓度限值(mg/m ³)	
1	环己酮装置	装置设备或管线组件泄漏	苯	密闭生产	《工业企业挥发性有机物排放标准》 (DB35/1782-2018)	0.4	5.55
			NMHC			2.0	27.74
2	污水处理站	废水处理过程逸散废气	氨	/	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	1.5	0.20
			硫化氢			0.06	0.04
			NMHC		《工业企业挥发性有机物排放标准》 (DB35/1782-2018)	2.0	0.60
无组织排放合计			苯	/	/	/	5.55
			NMHC	/	/	/	28.34
			氨	/	/	/	0.2
			硫化氢	/	/	/	0.04

表 8.1.37 本项目大气污染物排放量核算表

污染物	核算年排放量/t/a
颗粒物（烟尘）	2.5
SO ₂	8.8
NO _x	12.6
氨	0.4
硫化氢	0.05
苯	6.35
VOCs	54.44

8.1.5 大气环境影响小结

本项目预测因子为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、苯、NMHC、NH₃、H₂S。

(1) 本项目新增污染物贡献值分析

本评价选用 2021 年作为预测基准年，项目选址位于环境空气质量现状达标区。本项目排放的 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、苯、NMHC、NH₃、H₂S 浓度预测短期浓度贡献值最大占标率为 72.53%（苯小时值），小于 100%；SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 最大年均浓度占标率为 2.12%（NO₂ 年均值），小于 30%。

(2) 叠加预测分析

本项目排放的 SO₂、NO₂ 叠加 2021 年逐日监测值和周边在建、拟建工程污染源贡献后，各保护目标最大 98% 保证率日均浓度分别为 7.867μg/m³、25.000μg/m³，占标率分别为 5.24%、31.25%，最大年均浓度分别为 4.337μg/m³、12.304μg/m³，占标率分别为 7.23%、30.76%。PM₁₀、PM_{2.5} 叠加 2021 年逐日监测值和周边在建、本项目污染源贡献后，95% 保证率日均浓度分别为 58.2μg/m³、31.591μg/m³，占标率为 38.77%、42.12%，PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 35.173μg/m³、17.748μg/m³，占标率为 50.25%、50.71%。本项目排放的 SO₂、NO₂ 叠加 2021 年逐日监测值和周边在建、拟建工程污染源贡献后，网格点 98% 保证率日均浓度分别为 37.678μg/m³、43.080μg/m³，占标率分别为 25.12%、53.85%，年均浓度分别为 9.150μg/m³、23.036μg/m³，占标率分别为 15.25%、57.59%。PM₁₀、PM_{2.5} 叠加 2021 年逐日监测值和周边在建、本项目污染源贡献后，网格点 95% 保证率日均浓度分别为 64.500μg/m³、34.684μg/m³，占标率为 42.97%、46.25%，PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 41.107μg/m³、20.715μg/m³，占标率为 58.72%、59.19%。均能满足 HJ663《环境空气质量评价技术规范（试行）》和 GB3095《环境空气质量标准》的要求。

本项目排放的苯、NMHC、氨、硫化氢叠加现状监测小时值和周边在建、拟建工程污染源贡献值后，各保护目标中，预测最大小时浓度值分别为 15.568μg/m³、1582.408μg/m³、48.079μg/m³、2.684μg/m³，占标率分别为 14.15%、79.12%、24.04%、26.84%。网格点预测最大小时浓度值分别为 94.422μg/m³、2390.898μg/m³、292.868μg/m³、8.097μg/m³，占标率分别为 85.84%、119.54%、146.43%、80.97%，网格点出现超标，超标网格位于现有工程防护距离和申远厂址内，主要受现有工程、申远公司已内酰胺项目相互叠加影响，扣除现有工程防护距离后，NMHC、氨最大小时浓度值分别为 1860.078μg/m³、120.751μg/m³，占标率分别为 93%、60.38%。均能满足评价标准要求。

(3) 厂界小时浓度达标可行性分析

本项目实施后全厂在厂界贡献值显示苯、NMHC、NH₃、H₂S 均符合厂界排放标准要求。

(4) 环境保护距离

本项目环境保护距离为环己酮装置区外 200m，所需大气防护距离包络在原有一期、二期、三期项目批复大气防护距离范围内，因此无需扩大防护距离。

(5) 大气环境影响评价结论

综上所述，项目产生的污染物在采取合理的大气污染防治措施后，对周围大气环境影响满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，环境影响可接受。

8.2 地表水环境影响分析

8.2.1 拟建项目污水产生情况及排放方案

8.2.1.1 项目污水产生情况

项目产生的污水总量为 75 m³/h。主要来源分为环己酮装置排水和中水回用装置浓水两部分。环己酮装置排水来源于环己醇单元开车时水洗废水（W1-1）、装置废水汽提塔废水（W1-2）、装置地坪设备冲洗废水（W1-3）、初期雨水、生活污水等，污水量为 47.4 m³/h。中水回用装置浓水排放量为 27.6 m³/h。

环己酮装置排水在经过隔油池除油后，进入厂内非含磷废水调节池进行均质混合，通过非含磷废水提升泵泵入 QWSTN 工艺选择区混合池，与含磷废水混合均匀，进行有机污染物的去除和脱氮除磷，最终汇入排放水池，与一二期项目处理后的废水一同排放至下游污水处理厂。

中水回用装置浓水为循环排污水、除盐车站浓水经中水回用系统处理后的浓水，该废水水质符合下游污水处理厂纳管标准，可与生化系统出水汇合后排放至下游园区污水处理厂。

(1) 生产废水

生产废水主要为环己酮装置废水（排放量 40 m³/h）。

①环己醇单元开车时水洗废水 W1-1

环己醇单元装置开车时催化剂活化将产生水洗废水：根据类比分析，废水中含有硫酸锌，大约 0.38-5%（wt），间断排放，120t/h，一次废水量为 240t，装置原始开车或大修开车产生，单独收集加碱沉锌预处理后送入申远公司现有综合废水处理设施处理。

②装置废水汽提塔废水 W1-2

装置废水汽提塔废水：连续排放，排放量为 38 m³/h，汽提后依托申远现有综合废水

处理设施。

③装置地坪设备冲洗废水 W1-3

装置地坪设备冲洗废水：间断排放，排放量为 $2 \text{ m}^3/\text{h}$ ，送入申远现有综合废水处理设施生化处理。

(2) 公辅工程

公辅工程中：依托中心化验室新增排水 $0.1 \text{ m}^3/\text{h}$ ，办公及生活污水 $0.1 \text{ m}^3/\text{h}$ ，装置区、罐区初期雨水 $7.2 \text{ m}^3/\text{h}$ ，合计 $7.4 \text{ m}^3/\text{h}$ 。生活污水经化粪池预处理后纳入园区污水厂处理；其他公辅工程废水排入依托申远现有综合废水处理设施。

(3) 含盐废水

除盐水站排污水 $18 \text{ m}^3/\text{h}$ ，循环水站排污水 $51 \text{ m}^3/\text{h}$ ，均为连续排放，经中水回用系统回用后，60%含盐废水依托申远现有综合废水处理设施。

(4) 厂区综合废水排放口排放量 $75 \text{ m}^3/\text{h}$ ，中水回用量（60%回用） $41.4 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

8.2.1.2 一、二、三期、本环己酮项目及申远新材料一体化产业园集中供热点项目废水水量分析

由一、二、三期项目环评中全厂废水排放汇总一览表和中水回用量（60%回用）水平衡图可知：

①一期项目综合废水总量约 $449.5 \text{ m}^3/\text{h}$ 。需经生化处理系统进行处理的废水量为 $310.5 \text{ m}^3/\text{h}$ ，其中需除磷预处理的废水量为 $101.8 \text{ m}^3/\text{h}$ 。另有中水回用系统所产 RO 浓水 $152 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

②二期项目综合废水（不含合成氨废水）总量约 $560 \text{ m}^3/\text{h}$ 。需经生化处理系统进行处理的废水量为 $374 \text{ m}^3/\text{h}$ ，其中需除磷预处理的废水量为 $101.8 \text{ m}^3/\text{h}$ 。另有中水回用系统所产 RO 浓水 $186 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

③申远新材料一体化产业园集中供热点项目，新增废水排放量为 $30 \text{ m}^3/\text{h}$ 。回用水量新增约 $52 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

④三期项目综合废水总量约 $240 \text{ m}^3/\text{h}$ 。需经生化系统进行处理的废水量为 $184.4 \text{ m}^3/\text{h}$ ，其中需除磷预处理的废水量为 $47.8 \text{ m}^3/\text{h}$ 。中水回用量（60%回用） $83.4 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

⑤本次环己酮项目综合废水总量为 $75 \text{ m}^3/\text{h}$ ，需经生化系统进行处理的废水量为 $47.4 \text{ m}^3/\text{h}$ 。另有中水回用系统所产 RO 浓水 $33.6 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

以上合计共有 $241.4 \text{ m}^3/\text{h}$ 的含磷废水需进行除磷预处理，共有 $973.8 \text{ m}^3/\text{h}$ 废水需经生化处理系统进行处理，方可达下游园区污水厂纳管标准。另合计共有 $502.4 \text{ m}^3/\text{h}$ 的中

水回用系统所产生 RO 浓水，无需经生化系统进行处理，直接排入申远公司末端污水排放口，排入园区污水厂。

8.2.1.3 现有污水处理设施能力说明

现有一期污水处理设施除磷预处理能力为 180m³/h，生化处理系统设计处理能力为 472m³/h。二期污水处理设施除磷预处理能力为 180m³/h，生化处理系统设计处理能力为 600m³/h。共计有设施除磷预处理能力为 360m³/h，生化处理系统设计处理能力为 1072m³/h。

表 8.2.1 申远公司项目废水产生情况及处理能力一览表

项目	经生化处理系统处理的废水量 (m ³ /h)	除磷预处理的废水量 (m ³ /h)
申远一期	301.5	101.8
申远二期	368.1	101.8
申远新材料一体化产业园集中供 热点项目	60.0	0
申远三期	184.4	47.8
申远环己酮项目	75	0
小计	989.0	251.4
申远公司一期、二期项目处理能力	1072.0	359.4

由表 8.2.1 可见，本项目建设后，需污水处理设施除磷预处理能力合计为 251.4 m³/h，需生化处理系统合计处理能力为 989 m³/h。通过申远公司现有一期、二期项目处理能力比较分析，现有除磷预处理系统和生化系统处理能力能够满足三期项目废水处理需求。

8.2.1.4 污水处理设施改造方案

经上述分析可知，目前一、二期污水处理设施接收处理环己酮项目污水主要在于外排水泵及管路的增加，故拟改造方案如下：

- ①增加水泵一台，增加配套供电、自控系统元器件；
- ②根据污水外排量，增大外排水池至下游污水厂的输送管道；

综上所述，只需在现有一、二期污水处理设施的基础上，进行废水外排设施水泵、供电、输送管道设施的提升，即可满足环己酮项目废水处理的需求。

8.2.1.5 项目污水外排方案

环己酮项目依托一期、二期项目综合废水处理设施，处理达标后排入连江县可门经济开发区污水处理厂二期项目内处理。

环己酮综合废水（环己酮装置及配套公辅工程）排放未规定限值的污染物（pH 值、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷）执行企业与园区污水厂商

定的标准限值。其他标准执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）中表 1 的直接排放限值及表 3 有机特征污染物排放限值、以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准中最严格的浓度限值。其纳管标准详见表 8.2.2。

环己酮综合废水经厂内处理至园区纳管标准后，排入园区专用深度处理设施进行处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后外海排放。

表 8.2.2 本项目综合废水纳管标准限值 单位：mg/L（pH 无量纲）

序号	污染物项目	企业与园区污水厂商定的标准限值 ^①	GB31571-2015 直接排放 ^②	GB31572-2015 直接排放 ^③	GB 18918-2002 一级 A 标准	纳管标准
1	pH	6~9	-	-	-	6~9
2	SS	400	-	-	-	400
3	COD	60	-	-	-	60
4	BOD ₅	20	-	-	-	20
5	氨氮	5	-	-	-	5
6	总氮	20	-	-	-	20
7	总磷	0.5	-	-	-	0.5
8	苯酚	-	-	0.5	0.3	0.3
9	石油类	-	5.0	-	1.0	1.0
10	硫化物	-	1.0	-	1.0	1.0
11	挥发酚	-	0.5	-	0.5	0.5
12	苯	-	0.1	0.2	0.1	0.1
13	甲苯	-	0.1	0.2	0.1	0.1

注：①企业与园区污水厂商定的标准限值；

②《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）。

8.2.2 污水达标排放可行性分析

根据“福建省污染源监测信息综合发布平台”中福建申远新材料有限公司 2023 年 1 月 -11 月自行监测数据（原有三台锅炉运行时），废水总排口 COD、氨氮等各项指标均达标，详见表 8.2.3，现有废水可稳定达标排放。

表 8.2.3 2023 年 1 月至 11 月废水自行监测结果统计 单位：mg/L（pH 无量纲）

日期	pH	氨氮	COD	挥发酚	硫化物	石油类	悬浮物	总磷
2023.1	7.46	0.021	16	0.05	0.04	0.33	21	3.40
2023.2	7.85	0.034	17	0.05	0.06	0.61	12	3.25
2023.3	7.71	0.021	39	0.03	0.02	0.47	18	5.15
2023.4	7.59	0.024	16	0.04	0.04	0.35	24	4.21
2023.5	7.72	0.461	19	<0.01	<0.005	1.09	11	3.32
2023.6	7.92	0.041	18	<0.01	<0.005	<0.06	14	4.07
2023.7	7.46	0.042	16	<0.01	0.02	0.15	13	3.47
2023.8	7.47	0.026	19	<0.01	0.01	0.10	13	4.22
2023.9	7.36	0.024	21	<0.01	<0.01	0.10	12	3.61
2023.10	7.63	0.027	15	<0.01	<0.01	0.11	9	4.81
2023.11	7.7	0.039	14	<0.01	<0.01	0.38	21	3.71
最大值	7.92	0.461	39	0.05	0.06	1.09	24	5.15
接管标准	6~9	45	500	0.5	1	20	400	8

8.2.3 污水纳入可门经济开发区污水处理厂处理的可行性分析

(1) 可门经济开发区污水处理厂建设情况

连江县可门经济区污水厂投资 9994.26 万元，近期总规模 4.5 万 m³/d，分两阶段实施，一阶段规模 2 万 m³/d，二阶段 2.5 万 m³/d，并规划预留远期 20 万 m³/d 建设用地。目前近期一阶段 2 万 m³/d 已建成投入运行，主要接收福建申远新材料有限公司年产 40 万吨聚酰胺一体化项目(一期项目、二期 2A 阶段)和合盛公司项目产生的废水，运行期间最大接收水量约 1.8 万 m³/d。连江县可门经济区污水厂近期二阶段 2.5 万 m³/d 已于 2023 年 6 月建成并投入试运行。本项目预计于 2025 年 12 月建设完毕，污水厂的建设可以与本项目污水排放有效衔接。

同时，可门园区服务中心计划开展可门污水处理厂一期一阶段扩容改造工作，设计扩容 10000 t/d，以补充园区处理污水的能力，目前已委托开展编制扩容改造可行性研究报告工作。按照可门园区规划及污水处理厂建设情况，可门污水处理厂一期污水处理量将达 55000 t/d。

污水处理厂尾水排放工程由污水处理厂排海泵站出厂后沿申远北路、纵一路、沿湾大道、疏港公路埋设至下宫乡龟山段，龟山段至厦松隧道段敷设一根 DN1200 排海管道接至下宫乡，经厦松隧道管廊隧道内敷设至排海高位井，再经松皋澳便道段敷设至松皋入海点，入海后向东南侧先到达转折点，再往北达到湾外排放口排放，管道全长 27.466km。湾外排污口位于罗源湾黄岐北部特殊利用区内，经纬度为 119°57'30.173"E 26°25'33.823"N，详见图 8.2-1。

(2) 可门经济开发区污水处理厂接纳可行性分析

1) 管网接纳可行性分析

污水处理厂尾水排放工程由污水处理厂排海泵站出厂后沿申远北路、纵一路、沿湾大道、疏港公路埋设至下宫乡龟山段，龟山段至厦松隧道段敷设一根 DN1200 排海管道接至下宫乡，经厦松隧道管廊隧道内敷设至排海高位井，再经松皋澳便道段敷设至松皋入海点，入海后向东南侧先到达转折点，再往北达到湾外排放口排放，管道全长 27.466km。湾外排污口位于罗源湾黄岐北部特殊利用区内，经纬度为 119°57'30.173"E 26°25'33.823"N。

根据《连江县可门经济开发区污水处理厂尾水排海工程（一期）项目（陆域段）》、《连江县可门经济开发区污水处理厂尾水排海工程（一期，海域段）海洋环境影响报告书》及现场调查，湾外排放管道目前已经建成投入使用。排海管道满足尾水排放要求。

2) 从水量接收分析

可门经济开发区污水处理厂现阶段处理的污水主要为申远公司等几个企业的污水，根据福建省恒诚新材料科技有限公司年产 22 万吨聚酰胺项目、恒聚公司氨纶项目年产 3 万吨差别化功能性氨纶生产项目、福建省恒聚新材料科技有限公司年产 7 万吨差别化锦纶长丝生产项目、福建恒申电子材料科技有限公司电子级特种气体项目的环境影响评价报告及其批复，以上企业产生的污水送至申远公司污水处理厂处理达标后，经申远公司废水总排口一并排入可门污水处理厂进一步处理。届时申远公司废水总排口外排废水一部分排往可门污水处理厂一阶段工程，一部分排往二阶段工程处理。连江县可门经济区污水厂近期总规模为 4.5 万 m^3/d ，分两阶段实施，一阶段规模 2 万 m^3/d ，二阶段 2.5 万 m^3/d 。目前近期一阶段 2 万 m^3/d 已建成投入运行，一期二阶段的 2.5 万 m^3/d 工程已完成建设，投入试运行，目前园区污水处理厂一期总规模为 4.5 万 m^3/d 。目前可门经济开发区企业废水实际排水量为 36800.14 m^3/d ，详见表 8.2.4。

(以下内容涉及商业秘密，删除)

随着各企业的扩建装置的陆续投产，待处理污水量会迅速增加。根据可门经济开发区污水处理厂服务范围内企业实际建设情况，一期工程各阶段拟计划接收的企业及其废水量见表 8.2.5。污水处理厂一期服务范围内即将实施的企业废水（已批在建及尚未开工企业）及生活污水共预计 22534.94 m^3/d 。

(以下内容涉及商业秘密，删除)

根据上表显示，目前园区污水处理厂一期一阶段的批复废水处理量已经超过设计规模，但是由于部分企业仍在建设中，且根据园区污水处理厂提供设计参数，污水处理厂设计时已考虑整体污水处理量额外的冲击负荷，目前一期一阶段的污水处理厂可以处于稳定运行状态。

同时，园区污水处理厂一期二阶段的 2.5 万 m^3/d 工程已完成建设，投入试运行。可门园区服务中心计划开展可门污水处理厂一期一阶段扩容改造工作，设计扩容 10000 t/d ，以补充园区处理污水的能力，目前已委托开展编制扩容改造可行性研究报告工作。按照可门园区规划及污水处理厂建设情况，可门污水处理厂一期污水处理量将达 55000 t/d （详见附件）。

本项目预计于 2025 年 12 月建设完毕，污水厂的建设可以与本项目污水排放有效衔接。另外，本项目右侧的规模道路同步规划了园区雨污管网，并与本项目同步建设，本项目建成投入运行后产生的废水可通过园区污水管网接入可门经济开发区污水处理

厂。因此，从项目废水量和园区雨污管网建设进度看，可门经济开发区污水处理厂接收本项目废水是可行的。企业建设时，应及时与园区管委会、园区污水厂沟通，尽快开展可门污水处理厂一期一阶段扩容改造工作，扩大园区污水厂处理规模，确保本项目污水可纳入园区污水处理厂集中处理达标排放，在园区污水处理厂有能力接纳本项目废水前，项目不得投入生产。

3) 从水质接收分析

根据《连江县可门经济开发区污水处理厂二期二阶段项目可行性研究报告(修订稿)》(2021.10)，二期污水处理厂主要是作为聚酰胺一体化产业链（含合成氨、环己酮、己内酰胺、聚合、锦纶、氨纶）的污水处理配套设施。废水以申远公司、恒诚公司、恒聚公司所排废水为主。申远新材料有限公司所排工业废水主要以己内酰胺工艺所产生的生产废水为主，包含己内酰胺装置、发烟硫酸装置、聚合装置、化验室排水、生活污水、装置区初期雨水、锅炉排水及中水回用装置浓水等。污染物有己内酰胺、硫酸氨、苯甲酸、六氢苯甲酸、氨氮、环己酰胺、环己酮、环己醇、环己烷及其磺酸盐类、苯、甲苯、石油类等。此废水具有高氨氮、高有机物含量、高含磷特点。申远公司所排放的废水量占比最大。申远公司综合废水排放执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)中表 1 的间接排放限值及表 3 有机特征污染物排放限值中最严格的浓度限值后，纳入可门经济开发区污水处理厂集中处理后排放。

根据《连江县可门经济开发区污水处理厂二期二阶段项目可行性研究报告(修订稿)》(2021.10)，二期二阶段废水处理工艺拟采用“调节池+水解酸化+两级 A/O+折流沉淀+高效沉淀+V 型滤池+接触氧化池+接触消毒”工艺进行处理。

表 8.2.5 污水厂接管水质标准 单位：mg/L (pH 无量纲)

水质	pH	氨氮	COD	挥发酚	硫化物	石油类	悬浮物	总氮	总磷
2021 年最大值	7.67	1.26	96	<0.01	<0.005	0.4	<4	66.6	8
污水厂接管标准	6~9	45	500	0.5	1	20	400	70	8

本项目废水排放水质与现有申远一期、二期、三期项目水质情况相近，根据申远公司 2021 年 1 月-12 月自行监测数据类比分析，本项目废水排放基本满足可门园区污水厂设计的进水水质要求。连江县可门经济开发区污水处理厂尾水排入罗源湾，污水厂出水水质标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准。

综上所述，园区污水厂一期目前已建成总规模为 4.5 万 m³/d，同时，可门园区服务中心计划开展可门污水处理厂一期一阶段 10000t/d 扩容改造工作，以补充园区处理污水的能力。按照可门园区规划及污水处理厂建设情况，可门污水处理厂一期污水处理量将

达 55000 t/d（详见附件），本项目废水排放量在园区污水厂承受范围内，经厂区污水处理站处理后，废水水质能达到污水处理厂要求的进水水质标准。因此本项目废水经预处理后可以纳入连江县可门经济区污水处理厂统一处理。项目废水不直接排放到水环境，对周边水环境影响不大。

（以下内容涉及商业秘密，删除）

8.2.4 对海洋水环境的影响

为了解本项目废水排放对纳污海域水环境的影响，本次报告引用交通运输部天津水运工程科学研究所于 2017 年 11 月编制的《连江县可门经济开发区污水处理厂排污口选址报告》中的影响结论。本次连江县可门经济区污水处理厂尾水排海工程，一期规模为 10 万 m³/d。污水厂出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级标准的 A 标准。

（1）湾外 1#排污口 10 万吨/日尾水正常排放对水质影响

尾水正常排放情况下，海域的 COD 浓度增量均小于 0.3 mg/L；苯浓度增量均小于 0.0005 mg/L；甲苯浓度增量均小于 0.0005 mg/L；挥发酚浓度增量均小于 0.0005 mg/L，石油类浓度增量均小于 0.05 mg/L；氰化物浓度增量均小于 0.04 mg/L，故所有污染物均可满足排污口所在海域环境质量要求。

（2）湾外 1#排污口 10 万吨/日尾水事故排放对水质影响

尾水事故排放情况下，海域的 COD 浓度增量均小于 1.05 mg/L；苯浓度增量均小于 0.02 mg/L；甲苯浓度增量均小于 0.02 mg/L；挥发酚浓度均小于 0.004 mg/L，海域的石油类浓度增量 0.03 mg/L 的包络面积为 0.08 km²，小于海域混合区面积标准 3 km²；氰化物浓度增量均小于 0.004 mg/L，可以满足排污口所在海域环境质量要求。

8.2.5 小结

项目综合废水排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）中表 1 的间接排放限值及表 3 有机特征污染物排放限值中最严格的浓度限值后，纳入可门经济开发区污水处理厂集中处理后排放。

根据预测，污水排放后未改变当地的海水水质现状，即 COD、石油类、苯、氰化物的浓度仍符合一类海水水质标准的要求；活性磷酸盐、无机氮维持原有现状。

8.3 地下水影响分析

8.3.1 地下水环境概况

8.3.1.1 地形、地貌

本项目厂址位于福建省连江县东北部的黄岐半岛可门港经济区一期规划区中部。所在区为环罗源湾大官坂垦区，属于填海区，区域地势东南高西北低，并向海域倾斜。海域区土层为海相沉积物及陆相冲洪沉积物，基底为火山岩，场地地貌以滨海相海积海滩地貌单元为主，局部为剥蚀海岸地貌。区域内为大官坂垦区水产养殖场，现为大片网格

状虾(蟹)塘，土埂间隔，地形较平坦开阔，水深为 0.5-1m。部分水产养殖塘已经回填，回填标高 2~2.5 米。

黄岐半岛向东北伸入罗源湾与定海湾、黄岐湾间，北有东洛岛，东南遥对马祖列岛，西以莺头、官岭一线与官坂、笔架山毗连。黄岐半岛长 31 公里，宽 4~5 公里，面积约 135 平方公里。由燕山期花岗岩和流纹质凝灰熔岩组成。以丘陵地形为主，海拔多在 400 米以下，最高峰大帽山海拔 598.7 米。滨岸有坑园、筱埕等平原，松皋—北茭—定海间为基岩海岸，多岬角，有海蚀崖、海蚀穴、海蚀洞等。

8.3.1.2 地层、构造

根据翰林(福建)勘察设计有限公司编制的区域岩土工程勘察报告(详勘阶段)，场地岩土层按其成因及力学强度不同可分为 11 个工程地质层，各岩土层特征及分布规律自上而下分述如下：

①填砂：灰黄色为主，稍密为主，局部地段松散，湿，地下水位以下饱和。为人工吹填形成，中砂为主，堆填时间约 1-2 年。粒径 $>0.25\text{mm}$ 颗粒平均含量 56.66%，粘性土平均含量占 16.07%。本层标准贯入试验实测击数 $N = 4\sim 22$ 击(下同)，平均值 $N=11.2$ 击(下同)。本层在场地内均有分布，层厚 5.10~8.40 米。

②淤泥质土：以淤泥质土为主，局部地段为淤泥，土层一般呈深灰色，流塑为主，局部软塑，饱和。含有腐殖质，有机质含量平均值 1.71%，略具臭味。捻面光滑，稍有光泽，干强度、韧性中等，摇震反应慢。本层场地内均有分布，厚度 12.00~21.00 米，层顶埋深 5.10~8.40 米，层顶标高-5.93~-2.36 米。

③粘土：以粘土为主，局部地段为粉质粘土，土层一般呈灰黄色、灰褐色，可塑为主，局部硬塑，饱和，含少量粉细砂。捻面稍粗糙，稍有光泽，无摇震反应，干强度中等，韧性中等。 $N=10\sim 34$ 击， $N=20.5$ 击。本层场地内均有分布，部分地段见③-夹1 淤泥质土的夹层。本层厚度 1.20~19.60 米，层顶埋深 18.30~26.70 米，层顶标高-24.14~-15.60 米。

③-夹1 淤泥质土：根据福建省标《建筑地基基础技术规范》(DBJ13-07-2006)表 4.2.10-2 的规定：天然含水量小于液限，但孔隙比大于 1.0，静水或缓慢流水环境中，经生物化学作用而成的土层，可定名为淤泥质土。土层一般呈深灰色，软塑，饱和。含有腐殖质，略具臭味。捻面光滑，稍有光泽，干强度、韧性中等，摇震反应慢。本层场地内仅少数钻孔有分布，厚度 1.40~8.70 米，呈透镜体夹在③粘土层之中，层顶埋深 25.30~29.00 米，层顶标高-26.19~-22.83 米。

④淤泥质土：根据福建省标《建筑地基基础技术规范》(DBJ13-07-2006)表 4.2.10-2 的规定：天然含水量小于液限，但孔隙比大于 1.0，静水或缓慢流水环境中，经生物化学作用而成的土层，可定名为淤泥质土。本层一般呈深灰色，软塑为主，局部流塑，饱和。含有腐殖质，略具臭味。捻面光滑，稍有光泽，干强度、韧性中等，摇震反应慢。本层场地内大部分地段有分布，厚度 0.90~22.00 米，层顶埋深 25.10~41.50 米，层顶标高-39.27~-22.13 米。

⑤泥质砾砂：灰黄色，中密为主，局部稍密，饱和。该层以泥质砾砂为主，局部地段为泥质角砾或含碎石粘性土，角砾或碎石成分以中风化花岗岩、凝灰熔岩为主，分布不均，局部富集。粒径大于 2mm 颗粒含量平均值为 48.69%，粘性土含量平均值为 27.28%。单孔重型圆锥动力触探试验击数 $N_{63.5}=4.4\sim 18.0$ 击(下同)，平均值 $N_{63.5}=9.0$ 击(下同)。本层场地内仅少数钻孔有分布。层厚为 1.50~10.10 米，层顶埋深 30.30~39.70 米，层顶标高-37.02~-27.59 米。

⑥粘土：以粘土为主，局部地段为粉质粘土，土层一般呈灰黄色、灰褐色，可塑~硬塑，饱和，含少量粉细砂。捻面稍粗糙，稍有光泽，无摇震反应，干强度中等，韧性中等。 $N=13\sim 34$ 击， $N=22.6$ 击。本层场地内大部分地段有分布，部分地段见⑥-夹1 淤泥质土的夹层。厚度为 1.00~19.20 米，层顶埋深 27.50~47.90 米，层顶标高-45.20~-24.77 米。

⑥-夹1 淤泥质土：根据福建省标《建筑地基基础技术规范》(DBJ13-07-2006)表 4.2.10-2 的规定：天然含水量小于液限，但孔隙比大于 1.0，静水或缓慢流水环境中，经生物化学作用而成的土层，可定名为淤泥质土。本层一般呈深灰色，软塑，饱和。含有腐殖质，略具臭味。捻面光滑，稍有光泽，干强度、韧性中等，摇震反应慢。本层场地内部分钻孔有分布，厚度 1.10~20.90 米，呈透镜体夹在⑥粘土层之中，层顶埋深 28.70~44.80 米，层顶标高-42.02~-25.97 米。

⑦泥质砾砂：灰黄色，中密为主，局部稍密，饱和。以泥质砾砂为主，局部地段为泥质角砾或含碎石粘性土，角砾或碎石成分以中风化花岗岩、在是灰熔岩为主，分布不均，局部富集。粒径大于 2mm 颗粒含量平均值为 37.72%，粘性土含量平均值为 34.77%。 $N_{63.5}=3.8\sim 24.5$ 击， $N_{63.5}=9.7$ 击。本层场地内均有分布。层厚为 2.60~20.20 米，层顶埋深 42.50~52.40 米，层顶标高-49.54~-39.74 米。

⑧全风化花岗岩：灰黄色，硬塑为主，局部可塑，饱和。结构已基本破坏，但尚可辨认，有残余结构强度，干钻可钻进。长石及暗色矿物已风化成粘土矿物，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。N=31~49 击，N=40.2 击。本层场地内大部分地段有分布，厚度 2.20~21.70 米，层顶埋深 51.80~64.80 米，层顶标高 62.02~-49.19 米。

⑨强风化花岗岩(砂土状):灰黄、灰白色，密实，饱和。结构已大部分破坏，干钻较困难。岩芯以砂土状为主。浸水易软化崩解。岩石强风化，为极软岩，岩体极破碎，岩体基本质量等级为 V 级，岩体无洞穴、临空面、破碎岩体及软弱夹层等。N=50~112 击，N=70.7 击。本层场地内各钻孔均有揭露，最大揭露厚度为 21.20 米，层顶埋深 56.90~77.10 米，层顶标高 74.41~-54.12 米。

⑩强风化花岗岩(碎块状):灰黄色，密实，饱和。结构已基本破坏，但仍可辨认，岩芯呈碎块状，岩芯用于可掰断，干钻困难，岩石点荷载试验抗压强度换算值 $f_r=3.1\sim90.0\text{MPa}$ ，平均值为 28.39MPa，标准值为 10.93MPa，岩体极破碎，岩体基本质量等级为 V 级，岩体无洞穴、临空面、破碎岩体及软弱夹层等。本层场地内大部分钻孔有揭露，最大揭露厚度为 12.20 米，层顶埋深 62.80~79.90 米，层顶标高-77.21~-60.02 米。

Ⓛ中风化花岗岩:灰白色，致密坚硬，花岗结构，块状构造，主要矿物成份为长石和石英，岩芯呈短柱状—长柱状，岩石节理裂隙较发育但呈闭合状，岩石饱和单轴抗压强度(MPa) 范围值为 20.20~108.80MPa；平均值为 66.45Mpa；标准值为 47.13MPa。岩石为较硬岩，岩体较破碎，岩体基本质量等级为IV级，岩体无洞穴、1[备空面、破碎岩体及软弱夹层等。RQD=70~80，本层场地内仅部分钻孔有揭露，最大揭露厚度为 3.28 米，层顶埋深 68.90~84.90 米，层顶标高-82.21~-65.82 米。区域水文地质图见图 8.3-1。

(以下内容涉及商业秘密，删除)

8.3.1.3 地下水类型及埋藏条件

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、松散层孔隙承压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填砂层中,①层孔隙率较高,透水性中等,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,年变化幅度约 1.00~1.50 米。

(2) 松散层孔隙承压水主要赋存于⑤⑦泥质砾砂层之中。⑤⑦层含有约 25-35%的粘性土,透水性、富水性中等。补给来源为含水层侧向运流为主,年水位变幅约 0.50 米。⑤⑦层局部地段存在水力联系,其承压水头埋深在 20.56~22.1m,其承压水位标高在-19.46~-17.81m。

(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⑨强风化花岗岩(砂土状)、⑩强风化花岗岩(碎块状)及⑪中-微风化花岗岩风化孔隙裂隙中。⑨层含有粘性土成分;⑩层其孔隙与裂隙虽然发育,但多为细粒土充填,而⑪层孔隙与裂隙发育,但大多呈闭合状。总体上透水性及富水性均较弱,以含水层的侧向运流补给为主。年水位变化幅度约 0.50 米。其承压水头埋深在 31.96~33.6 米,其承压水位标高在-30.89~-29.38m。

在勘察施工期间测得各钻孔内地下水初见水位埋深为 0.67~1.45m,标高 1.14~2.73m。施工结束后观测钻孔内混合地下水静止水位埋深为 0.92~1.68m,标高为 0.91~2.48m(具体详见工程地质剖面图标示)。年水位变幅约 1.50 米,历史最高洪水位 2.83 米。

8.3.1.4 水文地质条件

(1) 水文、地形条件

全岛大部分地下水属于浅层潜水,丘陵地带为淡水,滨海和河口一带为咸水及半咸水,福建申远新材料有限公司厂区赋存有深层风化基岩孔隙裂隙承压水。地下水源主要靠降雨入渗而成,填海砂区过滤渗透极快,地下水量比较大,在素填土区渗透过滤慢,地下水量小,地下水位埋深约 0.10~1.69 米,标高为-1.28~2.05 米,混合地下静水位年变幅约 1.50 米。

(2) 含水岩组

本区域分布地层简单,上部地层主要为人工填粘性土层,其下为第四系全新统长乐

组海积层，主要为淤泥~淤泥质土及粉质粘土层，偶夹陆源冲洪积角砾等；基底为燕山期花岗岩。根据地下水赋存特征，区域上地下水含水岩组主要可划分为：松散岩类孔隙水，基岩风化孔隙裂隙水，其见图 8.3-1。

松散岩类孔隙水：分布于浅层，地下水赋存于人工填粘性土层内，因干裂原因，表层孔隙多，下部少，含水层厚度小，透水性、富水性弱。地下水主要受大气降水补给。

基岩风化孔隙裂隙水：地下水赋存于基岩上部风化孔隙裂隙中，分布于低丘陵、台地上部，一般为潜水，厂区一带为承压水。钻探揭露本区强-中风化岩节理裂隙发育，岩体完整程度为破碎~较破碎，故地下水主要赋存于基岩上部强~中风化岩孔隙裂隙中，含水层厚度不大，本层含水性不均匀，水量不大，泉流量 0.1-0.2L/s，属水量贫乏，一般低洼处汇水条件较好，水位较浅，水量稍大。

（3）地下水补给、迳流、排泄条件

区内地下水总体上受大气降水补给。基岩风化孔隙裂隙水直接受大气降水垂直入渗补给。松散岩类孔隙水主要受大气降水补给，次为地表水侧面补给。

（4）地下水资源估算

采用大气降水入渗补给量法估算厂区所在水文地质单元地下水天然补给资源量。

该区域降雨以径流为主要排泄方式，根据《水文地质手册》以及本省经验值，入渗系数取 0.02，本区平均年降水量 1532.3mm，按厂区水文地质单元面积 88.28km²，估算其地下水天然补给资源量为 98.75 万 m³/a（2705m³/d）。

（5）地下水开采现状

本区域村庄居民生活用水均来自自来水。区域上无地下水和集中开采水源地。

8.3.2 地下水环境影响评价

（1）正常状况

本项目废水主要包括环己醇单元开车时水洗废水（W1-1）、装置废水汽提塔废水（W1-2）、装置地坪设备冲洗废水（W1-3）、生活污水等。环己醇单元开车时水洗废水（W1-1）、装置废水汽提塔废水（W1-2）、装置地坪设备冲洗废水（W1-3）废水等收集后依托申远一期、二期综合废水处理设施处理；生活污水经收集后依托申远一期、二期综合废水处理设施处理。

项目产生的固体废物进行合理的处理处置，不随意堆放。污水管道严格按耐腐蚀、防渗水等要求设计，采用防水、防腐、防冲击、耐磨的面层材料，内壁和池底的饰面材料满足耐腐蚀、耐冲击负荷、防渗水等要求；同时定期对输送管道进行检修。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) 非正常工况情景设计

非正常状况下，本项目污染地下水的途径可能有：①环己醇单元开车时水洗废水、装置废水汽提塔废水收集池等的池底破损导致废水泄漏，且恰好发生泄漏处的地下水防渗层破损；②废水输送管道由于连接处（如法兰、焊缝）开裂或腐蚀磨损等原因导致废水泄漏，且恰好发生泄漏处的地下水防渗层破损。

(3) 地下水环境影响预测

①预测范围

场地水文地质条件相对简单，本项目评价范围为区域水文地质单元。

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，并结合本项目的实际情况，选定预测时段为污染发生后 100d、1000d、10 年（3650d）、20 年（7300d）。

③情景设置

本项目新建的环己醇单元开车时水洗废水、装置废水汽提塔废水等废水收集池、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）的要求，可不进行正常状况情景下的预测，只对非正常状况情景进行预测。

本次评价设定的预测情景为：装置废水汽提塔废水污染物较为复杂且浓度较高，因此预测情景设定为装置废水汽提塔废水收集池底部破损，未经处理的装置废水汽提塔废水渗漏进入并污染地下水。

④预测因子

根据工程分析，装置废水汽提塔废水中的主要污染因子为 COD、SS、苯、石油类等，高浓度废水中 COD、SS、苯、石油类产生浓度分别为 2000mg/L、200mg/L、10mg/L、50mg/L。根据 HJ 610-2016 预测因子应包括：按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子。本次选用 COD、苯作为预测因子。

项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准。COD 超标浓度值参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）耗氧量的IV类标准，即 10.0mg/L；影响浓度值采用《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 酸性高锰酸钾滴定法》

(GB/T 5750.7-2006) 中耗氧量的检出限 0.05mg/L。

苯超标浓度值采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中IV类标准 0.12mg/L；影响浓度值采用《水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法》(HJ 1067-2019) 中苯的检出限 0.002mg/L。

表 8.3.2 污染物标准值及检出限

污染物	检出限	检测方法	IV类限值
COD	0.05mg/L	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 酸性高锰酸钾滴定法》(GB/T 5750.7-2006)	10.0mg/L
苯	0.002mg/L	《水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法》(HJ 1067-2019)	0.12mg/L

⑤预测源强

根据工程分析，装置废水汽提塔废水收集池有效底面积约 78m²，防渗层破坏面积按照底部面积的 5%计，为 10m²，假设废水泄漏持续时间为 30 天。本次地下水预测渗透系数引用《福建申远新材料有限公司年产 40 万吨聚酰胺一体化项目己内酰胺区域岩土工程勘察报告(详勘阶段)》，渗透系数均值 10m/d。根据渗漏量计算公式： $Q=K \cdot I \cdot A$ (K 取 10m/d, A 取 3.9m², I 取经验值 0.011)，可以计算得到每天的泄漏量为 0.429m³/d，30 天总的泄漏量为 12.87m³，其中污染物的量为：

COD: $12.87\text{m}^3 \times 2000\text{mg/L} \times 10^{-3} = 25.74\text{kg}$;

苯: $12.87\text{m}^3 \times 10\text{mg/L} \times 10^{-3} = 0.1287\text{kg}$ 。

表 8.3.3 本次预测污染物渗漏源强汇总一览表

渗漏源	渗漏物质		污染物		一次渗漏时间
	名称	渗漏量	污染因子	渗漏量	
装置废水汽提塔 废水收集池	装置废水汽 提塔废水	12.87m ³	COD	25.74kg	30d
			苯	0.1287kg	

⑥预测模型

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)，二级评价可采用解析法或数值法进行影响预测。根据项目工程特征、水文地质条件及资料掌握程度，采用解析法对地下水环境影响进行预测。

1) 预测模型概化

A.水流特征概化：项目场地地下水流呈一维流动，地下水位动态稳定，因此水流特征可以概化为一维稳定流。

B.污染源概化：新建的装置废水汽提塔废水浓度最高的收集池底部破裂导致废水以入渗的方式进入潜水含水层，从保守角度，本次模拟预测忽略包气带对污染物的削减作

用，因此排放方式可以概化为点源。根据情景模拟，从渗漏发生到渗漏检测发现及修复的时间为 30 天，因此排放规律可以概化为瞬时排放。

C.污染特征概化：在地下水流携带污染物的迁移过程中，机械弥散和分子扩散往往同时发生，机械弥散和分子扩散合称为水动力弥散。水动力弥散主要发生在地下水流的流动方向。污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，除了受到对流弥散的作用之外，还受到化学、生物化学反应、吸附、生物降解等的影响，这些作用通常会使污染浓度衰减。但是，对这些作用所进行的模拟需要很多难以获取的参数，因此本次对特征污染物的模拟仅考虑其在地下水流中的对流弥散作用。

D.边界条件概化：项目区南、东、西部以山脊地表分水岭为界，形成三面环山，北临海域，在区域上形成次一级的包括补给、迳流、排泄区在内的一个较完整的水文地质单元，因此考虑地下水的主体流向（北）进行预测。研究区系统的自由水面为上边界，通过该边界，潜水与系统外界发生垂向水量交换，主要接受大气降水入渗补给、蒸发排泄等。研究区底部边界概化为隔水边界。

综上所述，本项目地下水流特征可以概化为一维稳定流，污染源可以概化为点源瞬时排放，污染特征为一维水动力弥散问题，因此选用《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）附录 D 中“一维无限厂多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入”预测模型。

2) 模型参数确定

“一维无限厂多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入”预测模型：

$$C(x,t) = \frac{m/w}{2n\sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：x—距注入点的距离；

t—时间，d。本次预测时间设定为污染发生后 100d、1000d、3650d、7300d；

C(x,t)—t 时刻点 x 处的示踪剂质量浓度，g/L；

m—注入示踪剂的质量，kg。根据情景模拟，泄漏单次 COD、苯的渗漏量分别为 25.74kg、0.1287kg；

w—横截面面积，m²，表示含水层厚度于污染带宽度的乘积，根据《福建申远新材料有限公司年产 40 万吨聚酰胺一体化项目己内酰胺区域岩土工程勘察报告(详勘阶段)》，对本区域的调查，地下水平均埋深约 0.67~1.45 米，填土层厚 5.10~8.40 米，综合考虑本次评价含水层厚度的取值 7m，污染带宽度取渗滤液池泄露点破损长度估值

1m, 则横截面面积为 7m²;

u—水流速度, m/d。通过计算, $u=KI/n=10\text{m/d}\times 0.011/0.5=0.22\text{m/d}$;

n_e—有效孔隙度, 无量纲。有效孔隙度取经验值 0.5;

D_L—纵向弥散系数, m²/d。根据岩土工程勘察报告, 土壤参数为: 弥散系数为 0.5m²/d;

π—圆周率。

⑦预测结果

A、装置废水汽提塔废水收集池 COD 泄露

表 8.3.4 不同预测年限污染物 COD 迁移距离及浓度

下游位置 X(m)	100 天浓度分布 (mg/L)	1000 天浓度分布 (mg/L)	10 年浓度分布 (mg/L)	20 年浓度分布 (mg/L)
0	2.61E+01	2.87E-09	2.11E-37	0.00E+00
60	2.15E-01	2.56E-04	6.98E-32	0.00E+00
120	4.10E-19	6.25E-01	8.59E-27	0.00E+00
180	0.00E+00	4.17E+01	3.94E-22	0.00E+00
240	0.00E+00	7.60E+01	6.75E-18	0.00E+00
300	0.00E+00	3.78E+00	4.31E-14	0.00E+00
360	0.00E+00	5.14E-03	1.03E-10	2.80E-45
420	0.00E+00	1.91E-07	9.11E-08	4.95E-41
480	0.00E+00	1.94E-13	3.02E-05	6.63E-37
540	0.00E+00	5.39E-21	3.73E-03	5.41E-33
600	0.00E+00	4.09E-30	1.72E-01	2.70E-29
660	0.00E+00	8.47E-41	2.95E+00	8.23E-26
720	0.00E+00	0.00E+00	1.89E+01	1.53E-22
780	0.00E+00	0.00E+00	4.52E+01	1.74E-19
840	0.00E+00	0.00E+00	4.03E+01	1.21E-16
900	0.00E+00	0.00E+00	1.34E+01	5.12E-14
960	0.00E+00	0.00E+00	1.66E+00	1.33E-11
1020	0.00E+00	0.00E+00	7.67E-02	2.09E-09
1080	0.00E+00	0.00E+00	1.32E-03	2.02E-07
1140	0.00E+00	0.00E+00	8.51E-06	1.19E-05
1200	0.00E+00	0.00E+00	2.04E-08	4.29E-04
1260	0.00E+00	0.00E+00	1.83E-11	9.43E-03
1320	0.00E+00	0.00E+00	6.09E-15	1.27E-01
1380	0.00E+00	0.00E+00	7.58E-19	1.04E+00
1440	0.00E+00	0.00E+00	3.52E-23	5.20E+00
1500	0.00E+00	0.00E+00	6.09E-28	1.59E+01
1560	0.00E+00	0.00E+00	3.93E-33	2.97E+01
1620	0.00E+00	0.00E+00	9.46E-39	3.39E+01
1680	0.00E+00	0.00E+00	8.41E-45	2.36E+01

下游位置 X(m)	100 天浓度分布 (mg/L)	1000 天浓度分布 (mg/L)	10 年浓度分布 (mg/L)	20 年浓度分布 (mg/L)
1740	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E+01
1800	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.61E+00
1860	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.14E-01
1920	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.01E-02
1980	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.37E-03

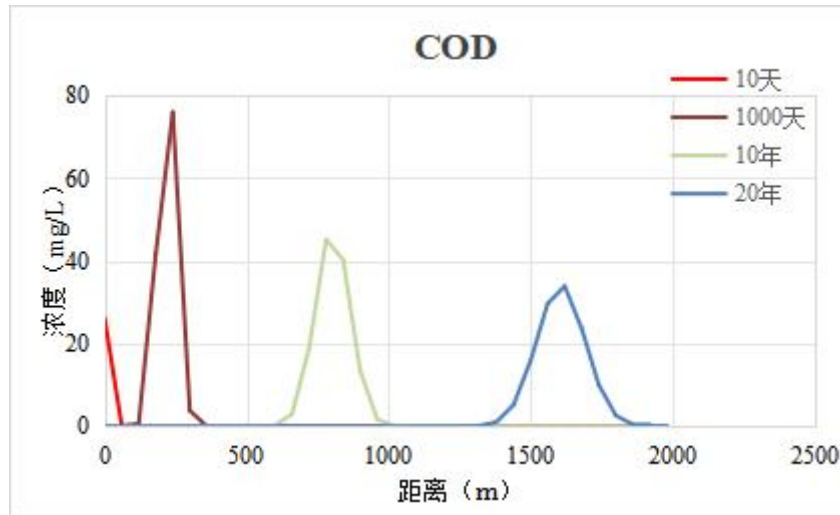


图 8.3.5 COD 泄漏不同预测时间污染物随距离变化图

B、装置废水汽提塔废水收集池苯泄露

表 8.3.6 不同预测年限污染物苯迁移距离及浓度

下游位置 X(m)	100 天浓度分布 (mg/L)	1000 天浓度分布 (mg/L)	10 年浓度分布 (mg/L)	20 年浓度分布 (mg/L)
0	26.10	0.00	0.00	0.00
60	0.22	0.00	0.00	0.00
120	0.00	0.63	0.00	0.00
180	0.00	41.70	0.00	0.00
240	0.00	76.00	0.00	0.00
300	0.00	3.78	0.00	0.00
360	0.00	0.01	0.00	0.00
420	0.00	0.00	0.00	0.00
480	0.00	0.00	0.00	0.00
540	0.00	0.00	0.00	0.00
600	0.00	0.00	0.17	0.00
660	0.00	0.00	2.95	0.00
720	0.00	0.00	18.90	0.00
780	0.00	0.00	45.20	0.00
840	0.00	0.00	40.30	0.00

下游位置 X(m)	100 天浓度分布 (mg/L)	1000 天浓度分布 (mg/L)	10 年浓度分布 (mg/L)	20 年浓度分布 (mg/L)
900	0.00	0.00	13.40	0.00
960	0.00	0.00	1.66	0.00
1020	0.00	0.00	0.08	0.00
1080	0.00	0.00	0.00	0.00
1140	0.00	0.00	0.00	0.00
1200	0.00	0.00	0.00	0.00
1260	0.00	0.00	0.00	0.01
1320	0.00	0.00	0.00	0.13
1380	0.00	0.00	0.00	1.04
1440	0.00	0.00	0.00	5.20
1500	0.00	0.00	0.00	15.90
1560	0.00	0.00	0.00	29.70
1620	0.00	0.00	0.00	33.90
1680	0.00	0.00	0.00	23.60
1740	0.00	0.00	0.00	10.00
1800	0.00	0.00	0.00	2.61
1860	0.00	0.00	0.00	0.41
1920	0.00	0.00	0.00	0.04
1980	0.00	0.00	0.00	0.00

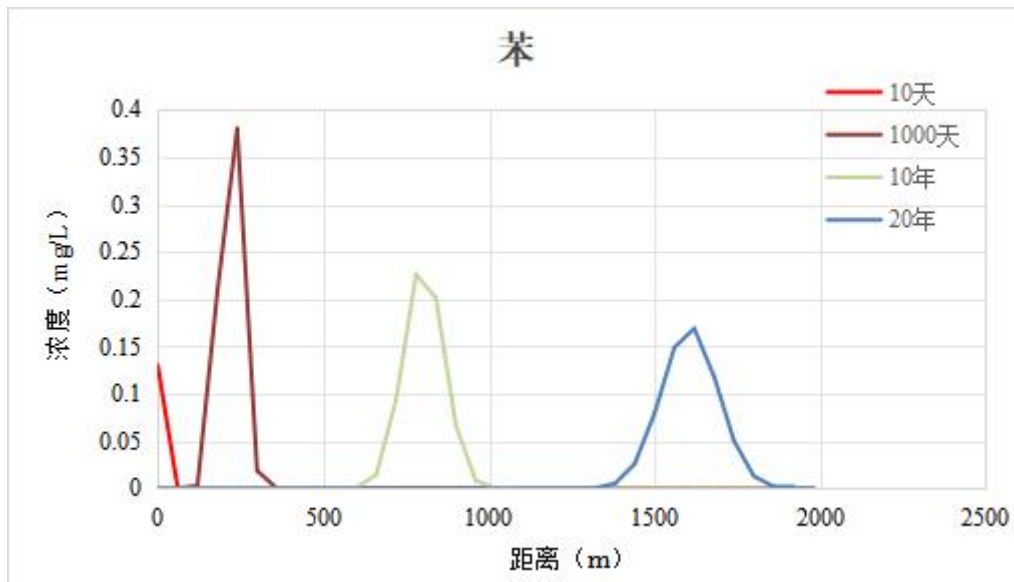


图 8.3.7 苯泄漏不同预测时间污染物随距离变化图

8.3.3 地下水环境影响分析

污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，除了受到对流弥散的作用之外，还受到化学、生物化学反应、吸附、生物降解等的影响，这些作用通常会使污染浓度衰

减。但是，对这些作用所进行的模拟需要很多难以获取的参数，因此本次对特征污染物的模拟仅考虑其在地下水流中的对流弥散作用。由于本项目所在区域地下水流速较慢，因此污染物的对流作用占主导，弥散作用为辅。

在瞬时泄漏的情景下，根据场区内水文地质情况建立的“瞬时注入示踪剂-平面瞬时点源”预测模型，在本项目装置废水汽提塔废水收集池发生非正常工况情况下，污染物短时间内对泄漏点附近局部区域的地下水的影响较大，随着时间的延长，污染物浓度会逐渐降低。

高浓度废水的 COD 浓度高达 2000mg/L，本装置废水汽提塔废水收集池泄漏单次（30d）COD 的渗漏量为 25.74kg；污染物 COD100d、1000d、10 年、20 年后，预测的最大浓度分别为 293.39mg/L、92.78mg/L、48.56mg/L、34.34mg/L，超标距离分别为：47m、286m、910m、1027m，影响距离分别为 63m、342m、1027m、1914m。

高浓度废水的苯浓度高达 10mg/L，本装置废水汽提塔废水收集池泄漏单次（30d）COD 的渗漏量为 0.1287kg；污染物苯 100d、1000d、10 年、20 年后，预测的最大浓度分别为 1.47mg/L、0.46mg/L、0.24mg/L、0.17mg/L，超标距离分别为：44m、272m、874m、1678m，影响距离分别为 58m、324m、990m、1860m。

预测结果表明，若本项目装置废水汽提塔废水收集池发生泄漏，会对区域地下水产生一定影响，最远超标范围至下游 1740m，已经入海。项目投产后，对本项目污水收集池、污水管道等必须采取可靠的防渗防漏措施，并采取严格的监测措施，防止非正常情况或者事故处理不及时污水泄漏对地下水环境造成影响。在项目污水收集池、污水管道等防渗措施完好情况下，对项目厂区及厂区下游地下水水质造成影响不大。

8.3.4 小结

结合工程性质及场区水文地质特点，选取合适的预测点，对主要装置发生泄漏情况下对环境的污染程度进行预测。其中，对污水集水池中 COD、苯因子进行模拟预测；其中 COD、苯边界浓度取《地下水质量标准》中IV类标准限值 10mg/L、0.12mg/L，进行分析计算超标污染晕迁移距离与影响面积，根据模型模拟结果，最远超标范围至下游 1740m，已经入海，其泄漏对周边地下水环境和海水均会造成一定的污染。因此，若发生污水集水池、管网或者罐区泄漏，则会引起周边地下环境水污染，建设单位应做好相应的防渗措施，并加强监测、管理，定期对厂内设施进行巡查，避免污染物泄漏等事故影响。

建设单位应同时按本评价提出的地下水监控计划，开展日常地下水监测工作，若发现监控点地下水污染和水质恶化时，应及时进行处理，开展系统调查，及时封堵泄漏点。综合以上评价，在及时切断泄漏源，避免持续性泄漏的情况下，本项目的建设对区域地下水的影响是可控的。

8.4 声环境影响分析

8.4.1 施工期声环境影响分析

(1) 施工期噪声源

工程施工噪声主要产生于建筑施工阶段，施工机械中主要的噪声设备为打桩机、装载机、推土机、挖掘机、振捣机、混凝土搅拌机及建筑材料运输、车辆马达的轰鸣、喇叭声以及在设备的安装过程中，机械的碰撞等所发出的噪声等。施工期间的主要噪声源见表 8.4.1。

表 8.4.1 施工设备主要噪声源一览表

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	

(2) 分析标准

施工噪声采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。

(3) 施工期噪声影响分析

施工噪声源可近似为点声源。根据点声源噪声衰减模式，可估算出离声源不同距离处的噪声值。预测模式如下：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{R_i}{R_0} - \Delta L$$

$$L = 10 \lg \sum 10^{0.1 \times L_i}$$

式中：Li、L0—为 Ri 和 R0 处的设备噪声级；ΔL—为障碍物、植被、空气等产生

的附加衰减量；

对于多台施工机械对某个预测点的影响，应进行声级叠加。在不考虑建筑物对噪声衰减的情况下，主要施工设备噪声影响范围见表 8.4.2。

表 8.4.2 主要施工设备噪声影响预测范围

施工阶段	施工设备	影响范围 (m)			
		《建筑施工场界环境噪声排放标准》		《声环境质量标准》2 类	
		昼间	夜间	昼间	夜间
土石方	挖掘机	14	46.5	46.5	80
	推土机	17	52	52	86
	装载机、冲击式钻机	28	64	64	98
打桩	打桩机	126	—	334	—
结构	搅拌机	14	37	37	52
	振捣机	38	116	116	196
	卡车	38	88	88	138
	自卸车	14	42	42	71
标准限值 (dB)		70	55	60	50

注：打桩机夜间禁止施工。

在不考虑外环境对噪声源强削减情况下预测，厂区施工噪声在距声源 126m 之内会超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中昼间标准限值，夜间在 116m 之内会超过 GB 12523-2011 标准限值。在距声源 334m 之内昼间噪声超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，夜间噪声在 196m 之内超过 2 类标准，在此范围内无敏感点受影响。

因此，企业应尽量将高噪声设备布置在距离厂界较远的地方，若设备必须布置在厂界施工附近，应合理安排施工时间，不得在午间与夜间进行施工，以减小对周围声环境的影响。

8.4.2 运营期声环境影响分析

8.4.2.1 噪声源分析

本项目厂界外 200m 范围内无声环境敏感目标。根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ 2.4-2021）的要求，需确定建设项目的声源种类、数量、噪声级以及对声源的空间分布建立坐标系确定主要声源的三维坐标。本项目拟设定厂界西南侧为坐标原点，三维坐标为（0，0，0），以场地地平面为 Z 轴 0 点，正北方向为 Y 轴正方向，正东方向为 X 轴正方向，以此来定位产噪设备的三维坐标。

本项目的新增噪声源主要集中于产品生产装置区内，其中产生高噪声的设备主要有冷却塔机组、压缩机、各类泵、各类风机、制冷机组等。本项目主要的室外、室内噪声

源强分别见表 8.4.3 和表 8.4.4。

表 8.4.3 项目固定声源频发噪声源强表（室外）

序号	声源名称	型号	数量	空间相对位置			声功率级 dB(A)	声源控制措施	运行时段
				x	y	z			
1	氢气压缩机	/	6	420	797	1	85	设消音器及压缩机房隔声	连续
2	导热油炉风机	/	1	564	856	1	85	设进口消音器	连续
3	各类机泵	/	若干	417	847	1	80	设减振等	连续
4	冷却塔	/	5	643	815	1	85	设减振、吸声等	连续
5	冷却塔机组	/	5	650	784	1	90	使用抗振装置	连续
6	水泵泵组	/	4	464	847	1	80	使用抗振装置	连续
7	有机罐泵组	/	4	471	734	1	75	低噪设备、基础减振	间断
8	无机罐泵组	/	1	313	771	1	75	低噪设备、基础减振	间断

表 8.4.4 本项目固定声源频发噪声源强表（室内）

序号	建筑物名称	设备名称	规格型号	数量	声功率级 dB(A)	声源控制措施	空间相对位置			距室内 边界距 离 m	室内边 界声级 dB(A)	运行 时段	建筑物 插入损 失 dB(A)	建筑物外噪声	
							x	y	z					声压级 dB(A)	建筑物 外距离
1	循环站	循环水泵组	/	5	85	低噪设备、基础减振	326	808	1	3	74.45	连续	15	53.45	0.4
2	一期冷冻站	新增制冷机组	/	2	85		597	744	1	5	66.03	连续	15	45.03	0.4
3	二期污水站	鼓风机	/	2	85	低噪设备、设消音器、基础减振	1791	1432	1	2	70.98	连续	15	49.98	0.4

8.4.2.2 预测范围、点位与评价因子

噪声预测范围：厂界外 200m 范围以内。

预测点位：考虑到噪声影响范围一般为噪声源外 200m 范围内，本次预测点位选取项目厂界的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。

预测对象：由于福建申远新材料有限公司位于工业区内，厂界 200m 范围内无居民区，所以设备运行噪声对周边居住区的影响非常小，因而本次预测评价不考虑噪声源对敏感点的影响，仅预测扩建项目运营期的噪声对厂界的贡献值。

预测方法：以声环境现状监测的数据，作为现有工程在厂界的贡献值，再叠加本次扩建项目新增贡献值，以此作为本次扩建后，全厂噪声源对厂界的贡献值预测结果。

8.4.2.3 噪声预测模式

预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中附录 A 和附录 B 推荐的模型。

工业噪声源有室外和室内两种声源，应分别计算。工业噪声源按点声源处理，且声源多位于地面，可近似认为是半自由场的球面波扩散。

（1）室外声源

室外声源在预测点产生的声级计算模型见附录 A：

噪声在传播过程中受到多种因素的干扰，使其产生衰减，根据建设项目噪声源和环境特征，预测过程中考虑了车间等建筑物的屏障作用、空气吸收。预测模式采用点声源处于半自由空间的几何发散模式。

1) 基本公式

户外声传播衰减包括几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、屏障屏蔽 (A_{bar})、其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减。

①根据声源参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级，按下式进行计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中：

$L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

D_c ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点

声源在规定方向的声级的偏差程度, dB;

A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的衰减, dB;

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减, dB。

②预测点的 A 声级 $L_A(r)$ 可按下式计算, 即将 8 个倍频带声压级合成, 计算出预测点的 A 声级 $[L_A(r)]$ 。

$$L_A(r) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^8 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta L_i)} \right)$$

式中:

$L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级, dB(A);

$L_{pi}(r)$ — 预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_i —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值 (见附录 B), dB。

③在只考虑几何发散衰减时, 可用下式计算:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

2) 几何发散衰减 (A_{div})

①点声源的几何发散衰减

如果声源处于半自由声场, 则等效为下列公式:

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg(r) - 8$$

②反射体引起的修正(r) ΔL

如图 8.4-1 所示, 当点声源与预测点处在反射体同侧附近时, 到达预测点的声级是直达声与反射声叠加的结果, 从而使预测点声级增高。

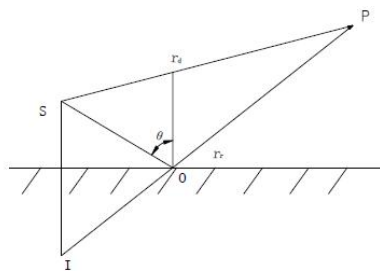


图 8.4-1 反射体的影响

当满足下列条件时, 需考虑反射体引起的声级增高:

- 1) 反射体表面平整光滑，坚硬的。
- 2) 反射体尺寸远远大于所有声波波长 λ 。
- 3) 入射角 $\theta < 85^\circ$ 。

$r_r - r_d \gg \lambda$ 反射引起的修正量 ΔL_r 与 r_r/r_d 有关 ($r_r=IP$ 、 $r_d=SP$)，可按表 8.4.5 计算：

表 8.4.5 反射体引起的修正量

r_r/r_d	(dB)
≈ 1	3
≈ 1.4	2
≈ 2	1
> 2.5	0

③面声源的几何发散衰减

一个大型机器设备的振动表面，车间透声的墙壁，均可以认为是面声源。如果已知面声源单位面积的声功率为 W ，各面积元噪声的位相是随机的，面声源可看作由无数点声源连续分布组合而成，其合成声级可按能量叠加法求出。

下图给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 ($A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$)；当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$)。其中面声源的 $b > a$ 。图中虚线为实际衰减量。

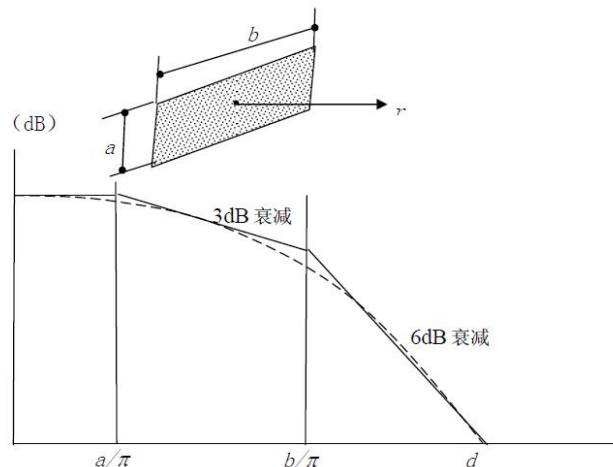


图 8.4-2 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

④空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

空气吸收引起的衰减按下列公式计算：

$$A_{atm} = \frac{a(r - r_0)}{1000}$$

式中： a 为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，见表 8.4.6。

表 8.4.6 倍频带噪声的大气吸收衰减系数

温度℃	相对湿度%	大气吸收衰减系数 a , dB/ km							
		倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

⑤屏障引起的衰减 (A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

如错误!未找到引用源。所示， S 、 O 、 P 三点在同一平面内且垂直于地面。

定义 $\delta = SO + OP - SP$ 为声程差， $N = 2\delta/\lambda$ 为菲涅尔数，其中 λ 为声波波长。

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法应根据实际情况作简化处理。

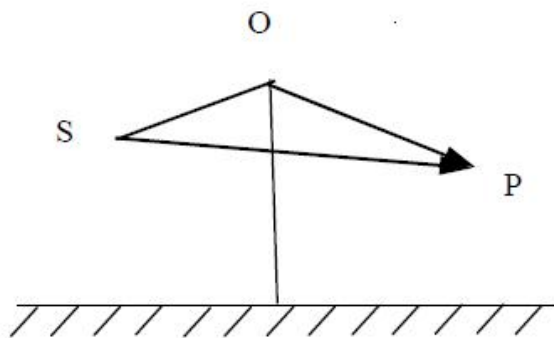


图 8.4-3 无限长声屏障示意图

参数的选择：参数选取项目所在区域的年平均温度为 20℃，湿度为 82%。计算过程考虑了建筑物的屏障作用和室内源向室外的传播。

(2) 室内声源

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声

场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下列公式近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中： L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2} ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL ——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

（3）工业企业噪声计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值(L_{eqg})为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

8.4.2.4 环境噪声预测及影响评价

（1）厂界噪声

本项目运营后，项目对于厂界的噪声贡献值见表 8.4.7。本项目营运期厂界昼夜噪声贡献值区间在 43.0~55.1dB（A）之间，东、北厂界昼间和夜间的噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）规定的 3 类标准要求，西、南侧厂界昼夜间噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）规定的 4a 类标准要求。

（2）交通噪声影响分析

本项目主要项目原辅材料、产品等物品通过道路运出，本项目的建设将不可避免的增加交通沿线的噪声影响，一般交通噪声的超标主要对居民的夜间休息产生影响，因此应将道路沿线的居民区等作为噪声控制的重点路段。本评价要求货物运输，应尽量选择在白天运输，在夜间（22:00~6:00）禁止运输，沿途在靠近居民点等对声环境质量要

求较高的地方，应减小车速，禁止或尽量少鸣喇叭。

(3) 敏感目标噪声

本项目建成后，周边的村庄（下园村、红厦村、前屿村）与本项目边界的距离均在 800m 以外，因此本项目评价范围内没有敏感点。工厂设备运行噪声经长距离衰减后对上述各村的影响不大。

表 8.4.7 营运期环境噪声预测结果 单位：dB (A)

位置	现状贡献值		贡献值	叠加贡献值		执行标准		达标情况	
	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1 项目厂界侧外 1m	55	45	43.1	55.1	45.8	70	55	合格	合格
N2 项目厂界侧外 1m	52	43	38.2	52.1	43.4	70	55	合格	合格
N3 项目厂界侧外 1m	53	47	38.3	53.0	47.2	70	55	合格	合格
N4 项目厂界侧外 1m	55	43	34.4	55.0	43.1	70	55	合格	合格
N5 项目厂界侧外 1m	55	43	27.5	55.0	43.0	70	55	合格	合格
N6 项目厂界侧外 1m	54	43	24.0	54.0	43.0	70	55	合格	合格
N7 项目厂界侧外 1m	54	46	25.8	54.0	46.0	65	55	合格	合格
N8 项目厂界侧外 1m	52	43	28.3	52.0	43.0	65	55	合格	合格
N9 项目厂界侧外 1m	54	45	32.5	54.0	45.0	65	55	合格	合格
N10 项目厂界侧外 1m	53	43	40.7	53.0	43.1	65	55	合格	合格
N11 项目厂界侧外 1m	55	44	38.0	55.0	44.3	65	55	合格	合格
N12 项目厂界侧外 1m	55	47	40.2	55.1	47.4	65	55	合格	合格

8.4.3 小结

8.4.3.1 评价小结

本项目装置投入营运后，福建申远新材料有限公司厂界周围声级都有所上升。噪声源对项目厂区噪声贡献值介于 43.0~55.1dB (A) 之间，东、北厂界昼间和夜间的噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）规定的 3 类标准要求。西、南侧厂界昼夜间噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）规定的 4a 类标准要求。

8.4.3.2 对策和建议

为保证营运期噪声得到有效的控制，应采取以下的噪声防治措施：

①风机、泵等多是较强噪声级的声污染源。为了减轻环境噪声，最重要的应从声源上控制，即选用先进的低噪声机械、设备、装置是控制噪声的基础，也是控制噪声的基本措施。

②对厂区上使用的各种噪声源设备进行防振、隔声、消声处理，通过治理，使这些设备对周围的噪声影响降低至规定的标准。

③加强机械设备的定期检修和维护以减少机械故障等原因造成的振动及声辐射。

④加强设备使用管理，合理安排高噪声设备的工作时间。

8.5 固体废物影响分析

8.5.1 本项目固体废物产生及处置情况

按照《国家危险废物名录》（2021年版），参考《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）、《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019），对本项目产生的固体废物进行分类。

本项目产生的固体废物主要包括苯精制废脱硫吸附剂、苯加氢废催化剂、环己烯水合废催化剂、环己烷精制废催化剂、环己醇脱氢废催化剂、氢气净化废吸附剂、环己烷脱氢废催化剂、废导热油、SCR 脱硝废催化剂、含锌污泥、燃料油精制系统过滤残渣、原水净化站污泥、除盐水站废离子交换树脂、综合废水处理站废活性炭、机修废机械油、综合废水处理污泥、化学品包装物、实验室废液、废试剂瓶以及生活垃圾等。项目新增固体废物产生总量约 917.35t/a，其中危险废物 333.05t/a，一般固废 542t/a，生活垃圾 7.3t/a，待鉴别固体废物为 35.0t/a。固体废物产生总量、性质以及拟采用的处置方式详见表 8.5.1。

8.5.2 固体废物处置措施及可行性分析

8.5.2.1 一般工业固废

（1）本次项目新增一般固废包括原水净化站污泥、除盐水站废离子交换树脂、综合废水处理站废活性炭、综合废水处理污泥等，产生量为 549.3t/a，拟委托有能力外单位处置，措施可行。

（2）生化污泥

本项目依托申远公司现有一期、二期污水处理站。

①生化污泥储存

现申远公司一期项目在污水处理站建有一座污泥浓缩池，位号为 3S2509，直径 15 米，高度 6 米，有效容积约 850m³。二期项目在污水处理站新建一座污泥浓缩池，位号为 3S2591，直径 11 米，高度 6 米，有效容积约 460m³。本项目以及一、二、三期项目所产生的污水，进入现有两套污水处理系统进行处理，所产剩余污泥都排入现有两座污泥浓缩池中进行存储和浓缩。根据生化废水接收量核算，现有两座污泥浓缩池满足本项目以及一、二、三期项目污泥（544.58t/月）处置需求。

表 8.5.1 项目固废产生量与分类处置情况

编号	产生装置	固废名称	固废类别与代码	产生量 (t/a)	形态	主要成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
S1	环己酮装置	苯精制废脱硫吸附剂	危险废物 HW50 261-152-50	2.2	固态	Pt/Al ₂ O ₃	3 年 1 次	T	委托有资质单位进行接收处置
		苯加氢废催化剂	危险废物 HW50 261-152-50	0.45	固态	Ru-Zn 催化剂	3 年 1 次	T	委托有资质单位进行接收处置
		环己烯水合废催化剂	危险废物 HW50 261-152-50	41	固态	SiO ₂ , Al ₂ O ₃	3 年 1 次	T	委托有资质单位进行接收处置
		环己烷精制废催化剂	危险废物 HW46 900-037-46	0.7	固态	Ni, SiO ₂ , Al ₂ O ₃	3 年 1 次	T	委托有资质单位进行接收处置
		环己醇脱氢废催化剂	危险废物 HW50 261-152-50	53	固态	Cu-Zn/Al ₂ O ₃	3 年 1 次	T	委托有资质单位进行接收处置
		氢气净化废吸附剂	待鉴定	30	固体	氧化铝、硅胶、活性炭及分子筛	3 年 1 次	-	经鉴定, 若为危险废物, 委托有资质单位进行接收处置; 若为一般固废由厂家回收。在鉴定结果出来前, 按危险废物进行贮存和管理
		环己烷脱氢废催化剂	危险废物 HW50 261-156-50	9.1	固体	Pt /Al ₂ O ₃	1.5 年 1 次	T	委托有资质单位进行接收处置
		废导热油	危险废物 HW08 900-249-08	200	液态	联苯和联苯醚	3 年 1 次	T, I	委托有资质单位进行接收处置
		SCR 脱硝废催化剂	危险废物 HW50 772-007-50	5	固体	V ₂ O ₅ -WO ₃ (MoO ₃)/TiO ₂ 系列 (TiO ₂ 作为主要载体、V ₂ O ₅ 为主要活性成分)	3 年 1 次	T	委托有资质单位进行接收处置
		含锌污泥	待鉴定	5	固体	氢氧化锌、氧化锆	1 年 2 次	T	经鉴定, 若为危险废物, 委托有资质单位进行接收处置; 若为一般固废由厂家回收。在鉴定结果出来前, 按危险废物进行贮存和管理
		1-11	燃料油精制系统过滤残渣	危险废物 HW11 900-013-11	16	固体	油类残渣	间断	T
S2	公辅工程	原水净化站污泥	一般固废	240	固态	含水 60% 的铝盐絮凝沉淀物	连续	-	委托仙游县东风新型建材有限公司进行处置
		除盐水处理废离子交换树脂	一般固废	5	固态	高分子树脂	3 年 1 次	T	委托有能力单位处置
		综合废水处理站废活性炭	一般固废	2	固态	废活性炭	3 年 1 次	-	送申远一体化产业园集中供热点燃煤锅炉掺烧或委托仙游县东风新型建材有限公司进行处置
		机修废机械油	危险废物 HW08-900-249-08	5	液态	废矿物油	间断	T, I	委托有资质单位处置
		综合废水处理污泥	一般固废	295	固态	干化污泥 (含水率 60%)	间断	-	委托仙游县东风新型建材有限公司进行处置
		化学品包装物	危险废物 HW49-900-041-49	0.5	固态	包装桶或袋	间断	T/In	厂家回收或委托有资质单位接收处置
		实验室废液、废试剂瓶	危险废物 HW49 900-047-49	0.1	液态、固态	实验废液、废弃容器	间断	T/C/I/R	厂家回收或委托有资质单位进行接收处置
		生活垃圾	一般固废	7.3	固态	生活垃圾	连续	-	当地环卫部门定期清运
合计			一般固体废物	549.3					
			危险废物	333.05					
			待鉴别固体废物	35.00					

②压滤脱水后污泥暂存

一期和二期污水处理站各配置一套带式污泥压滤系统，并各设置有一座干污泥泥斗，泥斗容积分别约 10m³ 和 12m³。项目废水经带式污泥压滤机压滤后，确保含水量不高于 60%。

③干污泥转运

脱水后干污泥暂存泥斗中，2-3 日内由污泥处置单位定期前来转运和处置。

本项目产生的综合废水污泥成分跟项目一期、二期、三期项目类似，申远公司已于 2017 年 12 月、2021 年 11 月开展两次综合废水污泥特性鉴别，均为一般固体废物。本项目装置与一期、二期、三期装置类似，排放水质成分及污染物类似，根据类比分析，本项目综合废水污泥为一般固体废物，送往建材公司进行合理处置。



图 8.5-1 现有申远一期项目污泥压滤系统干污泥泥斗



图 8.5-2 现有申远二期项目污泥压滤系统干污泥泥斗

8.5.2.2 生活垃圾

厂区内人员活动产生的生活垃圾，主要为废塑料、废纸等，拟送园区环卫部门处理，与原处置措施一致，措施可行。

8.5.2.3 危险废物

(1) 环己酮装置

①该装置单元产生的苯精制废脱硫吸附剂、苯加氢废催化剂、环己烯水合废催化剂和环己醇脱氢废催化剂，属于《国家危险废物名录》（2021 版）中 HW50（废催化剂）类别下代码为 261-152-50 的“有机溶剂生产过程中产生的废催化剂”，产生量分别为 2.2t/a、0.45t/a、41t/a 和 53t/a，委托有资质生产厂家回收，措施可行。

②该装置单元产生的环己烷精废催化剂属于《国家危险废物名录》（2021 版）中 HW46（含镍废物）类别下代码为 900-037-46 的“废弃的镍催化剂”，产生量为 0.7t/a，委托有资质生产厂家回收。

③该装置单元产生的环己烷脱氢废催化剂，属于《国家危险废物名录》（2021 版）中 HW50（废催化剂）类别下代码为 261-156-50 的“烷烃脱氢过程中产生的废催化剂”，产生量为 9.1t/a，委托有资质生产厂家回收，措施可行。

④该装置单元产生的废导热油，属于《国家危险废物名录》（2021 版）中 HW08（废矿物油与含矿物油废物）类别下代码为 900-249-08 的“其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物”，产生量为 200t/a，委托有资质生产厂家回收，措施可行。

⑤该装置单元产生的 SCR 脱硝废催化剂，属于《国家危险废物名录》（2021 版）中 HW50（废催化剂）类别下代码为 772-007-50 的“烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂”，产生量为 5t/a，委托有资质生产厂家回收，措施可行。

⑥该装置单元产生的燃料油精制系统过滤残渣，属于《国家危险废物名录》（2021 版）中 HW11（精（蒸）馏残渣）类别下代码为 900-013-11 的“其他化工生产过程（不包括以生物质为主要原料的加工过程）中精馏、蒸馏和热解工艺产生的高沸点釜底残余物”，产生量为 16t/a，委托有资质生产厂家回收，措施可行。

(2) 公用及辅助工程

①机修废机械油，属于《国家危险废物名录》（2021 版）中 HW08（废矿物油与含矿物油废物）类别下代码为 900-249-08 的“其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”，产生量为 5t/a，产生后委托有资质单位接收处置，措施

可行。

②化学品包装物，属于《国家危险废物名录》（2021 版）中 HW49（废矿物油与含矿物油废物）类别下代码为 900-041-49 的“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，产生量为 0.5t/a，厂家回收或委托有资质单位回收，措施可行。

③实验室废液、废试剂瓶，属于《国家危险废物名录》（2021 版）中 HW49（废矿物油与含矿物油废物）类别下代码为 900-047-49 的“生产、研究、开发、教学、环境检测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品，以及沾染上述物质的一次性实验用品（不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃的烧杯、量器、漏斗等实验室用品）、包装物（不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器）、过滤吸附介质等”，产生量为 0.1t/a，厂家回收或委托有资质单位回收，措施可行。

8.5.2.4 待鉴别固废

项目环己酮装置产生的氢气净化废吸附剂（产生量为 30t/a）和含锌污泥（产生量为 5t/a）。根据《国家危险废物名录》（2021 版），均未列入该名录。故本环评提出对以上进行危险性质鉴定。经鉴定，若为危险废物，委托有资质单位进行接收处置，若为一般固废由厂家回收。在鉴定结果出来前，按危险废物进行贮存和管理。

8.5.3 固体废物堆存场、暂存场设置

8.5.3.1 各固废暂存场设置方法

（1）危险废物储存要求

①为防止储存过程的二次污染，其贮存和转运过程，应严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）和《危险废物转移管理办法》（生态环境部令第 23 号）要求执行，设置危险废物暂存设施。

本项目营运期产生的危险废物和待鉴别固废主要为苯精制废脱硫吸附剂、苯加氢废催化剂、环己烯水合废催化剂、环己烷精制废催化剂、环己醇脱氢废催化剂、氢气净化废吸附剂、环己烷脱氢废催化剂、废导热油、SCR 脱硝废催化剂、含锌污泥、燃料油精制系统过滤残渣、机修废机械油、化学品包装物以及实验室废液、废试剂瓶等，均采用桶装、罐装或袋装的方式外运处置。

②危险废物临时贮存场所应按仓库式设计，其在设计建造过程中应按以下原则进

行：

a. 贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

b. 贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

c. 贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

d. 贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。

e. 同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

f. 贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

项目厂区的原有危险废物暂存于一期危险废物暂存库（1 个 64m^2 、2 个 48m^2 ），新增危险废物和待鉴定废物依托一期 1 危险废物暂存库。日常采取的控制措施有：

（1）根据实际产废情况定期安排处置单位清理危废库存；

（2）对于集中产生的大量的催化剂等在卸料后集中安排处置单位转运处置。

本项目与申远公司一期、二期、三期项目危险废物基本按照卸料后集中安排由危废处置单位转运处置，因此，需入库暂存的危险废物量不多，基本不占用危废库房库存。危废暂存库大部分暂存为未转出的需跨省转运废催化剂，本项目危废最大量为废导热油 200t/a ，其依托一期危险废物暂存库（1 个 64m^2 、2 个 48m^2 ）可以满足暂存要求。

（2）危险废物管理要求

为防止储存过程的二次污染，本项目危险废物贮存和转运过程，应严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）和《危险废物转移管理办法》（生态环境部令第 23 号）要求执行，需在二期危险废物暂存库的明显位置悬挂危险废物标识。

危险废物鉴别、暂存、转移应注意事项：

①危险废物收集、暂存时应按腐蚀性、毒性、易燃性、反应性等危险特性对危险废物进行分类包装并设置相应的标志及标签。危险废物特性应根据其产生源特性及 GB5086.1.7、HJ/T298 进行鉴别。

②危险废物应使用符合国家标准容器盛装危险废物。贮存容器必须具有耐腐蚀、耐压、密封和与所贮存的废物发生反应等特性。贮存容器应保证完好无损并具有明显标志。

③废树脂、液硫罐沉淀渣、化验室废试剂及废药品和废机油应分别采用防漏容器贮存。排放频次少的危险废物，更换后应及时装车运走。

(3) 一般固废暂存场设置和要求

本项目一般固废主要有原水净化站污泥、除盐水处理废离子交换树脂、综合废水处理站废活性炭、综合废水处理污泥以及生活垃圾等。

公司内现有一般固废临时储存场，包括 2 个 48m² 一般固废临时储存库。现有一般固废可以满足项目固体废物暂存的需求。

根据统计一期 2 个 48m² 一般固废临时储存库已经使 1 个 48m² 临时储存库，剩余的 1 个面积 48m² 的临时储存库除去暂存申远新材料一体化产业园集中供热点项目的一般固废后约还有 30m² 可使用。

生活垃圾应在办公楼、各车间放置垃圾筒，厂内设置一处垃圾转运站，由保洁工人负责维护。

(4) 本项目固体废物暂存场设置

厂区内应分类设置固体废物暂存库；一般工业固废与危险废物应分别暂存于不同的暂存间内，一般固体废物暂存设施具体要求见表 8.5.2。

(以下内容涉及商业秘密，删除)

表 8.5.2 固体废物分类暂存设施

来源	名称	类别	产生量(t/a)	储存方式	储存能力 (t)	储存周期	建设要求
公辅工程	原水净化站污泥	一般固废	240	袋装	10	半月一次	依托一期 2 个 48m ² 一般固废临时储存库，符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）
	除盐水处理站废离子交换树脂		5	袋装	2.5	半年一次	
	综合废水处理站废活性炭		2	袋装	1	半年一次	
	综合废水处理污泥		295	袋装	7.38	8 天一次	
生活垃圾			7.3	袋装	/	/	/
环己酮装置	苯精制废脱硫吸附剂	危险废物	2.2	袋装	2.2	一年一次	依托一期危险废物暂存库（1 个 64m ² 、2 个 48m ² ），建设要求符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）
	苯加氢废催化剂		0.45	袋装	0.45	一年一次	
	环己烯水合废催化剂		41	袋装	41	一年一次	
	环己烷精制废催化剂		0.7	袋装	0.7	一年一次	
	环己醇脱氢废催化剂		53	袋装	53	一年一次	
	环己烷脱氢废催化剂		9.1	袋装	9.1	一年一次	
	废导热油		200	桶装或罐装	50	每季一次	
	SCR 脱硝废催化剂		5	袋装	5	一年一次	
	燃料油精制系统过滤残渣		16	袋装	8	半年一次	
公辅工程	机修废机械油		5	桶装	0.42	每月一次	
	化学品包装物		0.5	袋装	0.5	一年一次	
	实验室废液、废试剂瓶		0.1	袋装	0.1	一年一次	
环己酮装置	氢气净化废吸附剂	待鉴定	30	袋装	30	一年一次	暂按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求贮存，待鉴定后，根据鉴定后固废属性的要求来贮存。
	含锌污泥		5	袋装	5	一年一次	

8.5.3.2 危险废物临时贮存、转运管理要求

(1) 危险废物临时贮存环境影响分析

本项目危废仓库应根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)进行建设,采取“五防”(防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐)措施。现有危废仓库位于厂区东北侧,周边 500m 范围内无村庄等敏感目标,基本可满足本项目固体废物的储存要求。

①对大气环境的影响:本项目产生的危险废物主要有苯精制废脱硫吸附剂、苯加氢废催化剂、环己烯水合废催化剂、环己烷精制废催化剂、环己醇脱氢废催化剂、环己烷脱氢废催化剂、废导热油、SCR 脱硝废催化剂、燃料油精制系统过滤残渣、机修废机械油、化学品包装物以及实验室废液、废试剂瓶等,形态包括固体和液体。项目危险废物均采用桶装、罐装或袋装的方式储存,并储存于符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)的危废仓库内,对环境的影响较小。

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

③对水环境的影响:本项目危险废物贮存设施应按照有关标准要求建设,因此不会对水环境产生影响。

因此,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) 待鉴定固废管理、处置影响分析

本项目的氢气净化费吸附剂和含锌污泥的固废性质需要进行鉴定。根据《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2019),危险废物的鉴别应按照以下程序进行:

1) 依据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017),判断待鉴别的物品,物质是否属于固体废物,不属于固体废物的,则不属于危险废物。

2) 经判断属于固体废物的,则依据《国家危险废物名录》鉴别。凡列入《国家危险废物名录》的固体废物,属于危险废物,不需要进行危险特性鉴别。

3) 未列入《国家危险废物名录》,但不排除具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性的固体废物,依据 GB5085.1、GB 5085.2、GB 5085.3、GB 5085.4、GB 5085.5 和 GB 5085.6,以及 HJ 298 进行鉴别。凡具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性中一种或一种以上危险特性的固体废物,属于危险废物。

4) 对未列入《国家危险废物名录》且根据危险废物鉴别标准无法鉴别,但可能对人

体健康或生态环境造成有害影响的固体废物，由国务院生态环境主管部门组织专家认定。未鉴别前，暂时按照危险废物进行管理。若经鉴定后，该固体废物属于危险废物，则临时贮存和转运则应严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物转移管理办法》要求执行，而且处置要委托有资质的单位。

建设单位应在项目运营产生待鉴别废物后，尽快安排进行危险特性鉴别，在危废鉴别结果确认以前，待鉴定固废应按照危险废物进行贮存、转移和处置。

（2）运输过程的环境影响分析

本项目产生的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，从产生点转运至危废仓库，运输在厂区内完成，盛装危险废物的容器均符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023），运输路线沿线无敏感目标，因此厂区内运输过程环境影响较小。厂区外运输由有危废处理资质单位负责，均为由省生态环境厅审批的有资质单位，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，厂区外运输过程环境影响较小。因此，本项目危险废物在出厂前，按危险废物的惯例要求，进行严格的包装，委托有资质的单位进行运输和处理后，不会对环境产生二次污染。

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

（3）利用或者处置的环境影响分析

本项目产生的危险废物暂存于危废仓库内，外委有资质单位进行处置；危险废物外委处置前，建设单位应与有资质的单位鉴定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。

根据《危险废物转移管理办法》（生态环境部令第 23 号），执行危险废物转移联单制度，危险废物转移联单的格式和内容参照《关于印发危险废物转移联单和危险废物跨省转移申请表样式的通知》（环办固体函[2021]577 号）要求执行，转移危险废物的，应当通过福建省固体废物环境监管平台（以下简称信息系统）填写、运行危险废物电子转移联单，危险废物产生者及其它需要转移危险废物的单位在转移危险废物之前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划。经批准后，通过《信息系统》申请电子联单。电子联单实行每转移一车、船（次）同类危险废物，执行一份电子联单；每车、船（次）中有多类危险废物时，每一类别危险废物执行一份电子联单。危险废物移出者应当如实填写电子联单

中产生单位栏目。危险废物转移时，通过《信息系统》打印危险废物转移纸质联单，加盖公章，交付危险废物运输单位随车携带。危险废物运输单位按照联单对危险废物填写的情况核实，通过扫描电子联单条码进行交接确认，并在运输过程中随车携带。危险废物运至接受单位后，运输单位将随车携带的纸质联单交接受单位，危险废物接受单位按照联单内容对危险废物核实验收，通过扫描电子联单条码进行接受确认。接受危险废物的当天，接受单位应当通过《信息系统》打印纸质联单一式三份，加盖公章，一份自留存档，一份交运输单位，另一份在十日之内交付移出单位。移出地和接收地环境保护主管部门通过《信息系统》打印纸质联单，自留存档。

8.5.4 结论与建议

(1) 结论

本项目各类固体废物均采取了相应的处置措施，建设单位应认真落实上述各种固体废物分类处置措施，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废对地下水环境和土壤环境造成二次污染。

(2) 建议

①建设单位应确保本项目投产后，固体废物得到充分处置，减小堆存量，使各类的固体废物均得到妥善的处置，提高项目的社会效益、经济效益和环境效益。

②危险固体废物的收集、运输和处置都应遵守国家有关规定，厂区内按规范设计、设置危险固体废物临时储存设施，对危险废物的收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所应设置危险废物识别标志。收集、储存危险废物，必须按照危险废物特性进行分类，收集分类后，进行妥善处置。

8.6 土壤环境影响分析

8.6.1 影响因子识别

本项目建设期为各种构筑物的搭建，正常情况下不涉及土壤环境影响；运营期厂区内自建的污水处理系统，本项目生产工艺废水均能有效收集处置，不涉及地面漫流，本项目物料储罐均应按要求设置围堰并做好防渗，但存在罐体和围堰破损可能污染土壤环境，影响途径为垂直入渗；项目工艺废气中不含重金属，不涉及大气沉降污染土壤。项目服务期满后，原生产设备可外售处置，构筑物拆除，不会遗留影响土壤环境的因素。综上，本项目属于土壤污染影响型，本项目属于土壤污染影响类型和影响途径详见下表。

表 8.6.1 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
施工期	/	/	/	/
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下表。

表 8.6.2 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
苯预处理 器	环己酮装置	垂直入渗	苯	苯	事故	厂内土壤

备注：^a 应描述污染源环己酮装置特征，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。

8.6.2 泄漏事故的土壤影响分析

8.6.2.1 大气沉降对土壤环境影响评价

根据工程分析污染因子识别，本项目主要废气污染物为颗粒物（烟尘）、SO₂、NO_x、氨、硫化氢、苯、VOCs，本项目针对生产过程中产生的废气，采取各项措施进行收集，减少无组织排放，采用有效的治理措施处理废气，保证达标排放。大气沉降主要体现在颗粒物的干湿沉降，颗粒物主要成分为烟尘，对土壤环境质量影响较小，根据大气影响预测苯沉降量较小，无法统计，其他主要污染因子均为可降解或可溶型污染物，沉降至地表后容易随着地表径流转移，因此本评价认为运营期内通过大气沉降途径造成土壤富集污染的影响非常小。

8.6.2.2 垂直入渗对土壤环境影响评价

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：废水收集池、罐区内物料防渗层设施老化破损情况下导致物料泄漏。

(1) 影响途径

事故工况下，项目运营可能对区域土壤造成影响。通过对项目建设内容的分析，事故工况下对土壤的可能影响途径包括：废水收集池、污水处理站构筑物、储罐区防渗破损突发泄漏，废水废液物料渗入地下影响土壤。

(2) 土壤污染预测情景设定

预测情景考虑液氨储罐破损，且底部防渗破裂开，导致液氨渗漏。

(3) 预测方法

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 为污染物介质中的浓度（mg/L）；

D 为弥散系数（m²/d）；

q 为渗流速率（m/d）；

z 为沿 z 轴的距离（m）；

t 为时间变量（d）；

θ 为土壤含水率（%）。

b) 初始条件：c(z,t)=0 t=0, L≤z<0

c) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中：c(z,t)=c₀ t>0, z=0 适用于连续点源情景；下式适用于非连续点源情景：

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界。见下式：

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

(4) 预测源强

本次预测主要考虑装置废水汽提塔废水收集装置破损且底部防渗破裂开，导致废水渗漏，对土壤环境的影响。

根据本项目岩土工程勘察报告，项目周边土壤土层平均密度为 $1.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。

平均土壤含水率根据项目岩土工程勘察报告，土壤含水率平均值为 30%。预测深度取最大地下水埋深。

预测深度：土壤环境影响预测中的预测范围一般与现状调查评价范围一致，若建设项目地下水水位埋深深度超过 6m，根据本项目地下水水文地质勘察的有关资料，场地地下水埋深 0.10~1.69m，因此本次预测深度保守估计取值 2m。

表 8.6.3 本项目非正常渗漏源强一览表

预测情景	预测因子	浓度(mg/L)	弥散系数 (m^2/d)	渗流速率 (m/d)	土壤含水率 (%)	预测深度 m
环己酮装置废水 汽提塔废水	苯	10	0.5	0.5	30	2

(5) 现状监测结果

根据调查周边地块监测结果，本地块内苯均为检出 ($<1.9 \times 10^{-3} \text{ mg/kg}$)，本次背景值取值检出限 50%，即 $0.95 \times 10^{-3} \text{ mg/kg}$ 。

(6) 预测结果

本次模型中没有考虑污染物自身降解、滞留等作用。项目预测泄漏时间取值 1d、10d、30d，预测对应的土壤累积增量，并考虑叠加不同土层深度的背景值。预测结果见下表。

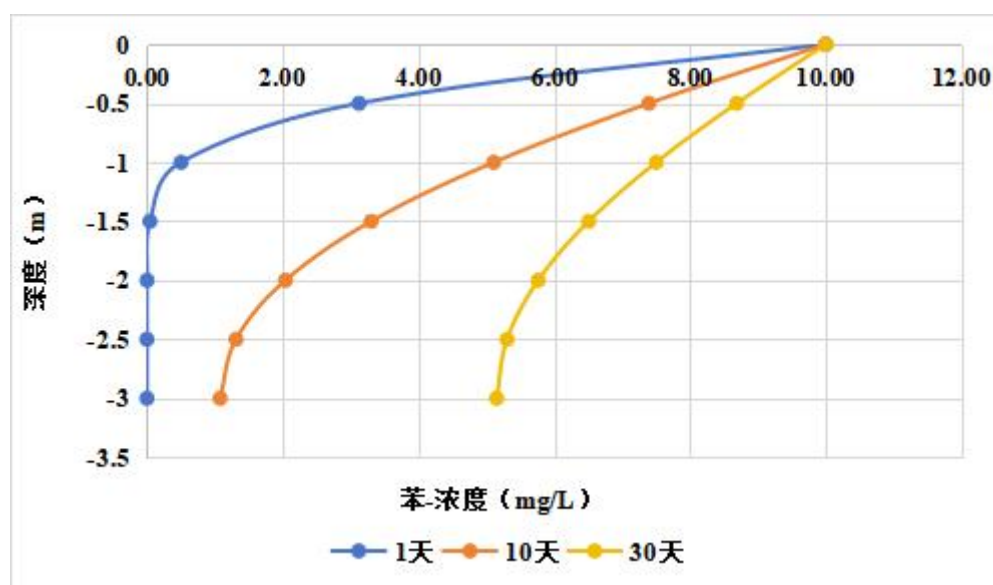


图 8.6.4 土壤环境中苯的预测结果图

表 8.6.5 土壤环境中苯的预测结果表

时间 距离 (m)	贡献值						背景值 mg/kg	预测值					
	1d		10d		30d			1d		10d		30d	
	浓度 mg/L	浓度 mg/kg	浓度 mg/L	浓度 mg/kg	浓度 mg/L	浓度 mg/kg		浓度 mg/kg	占标 率%	浓度 mg/kg	占标 率%	浓度 mg/kg	占标 率%
0	10.00	5.56	10.00	5.56	10.00	5.56	0.00095	10.0	250.0	10.0	250.0	10.0	250.0
1	6.09	3.38	8.67	4.82	9.33	5.19	0.00095	6.1	152.3	8.7	216.8	9.3	233.4
2	3.13	1.74	7.39	4.11	8.69	4.83	0.00095	3.1	78.2	7.4	184.9	8.7	217.3
3	1.36	0.75	6.20	3.44	8.08	4.49	0.00095	1.4	33.9	6.2	155.0	8.1	201.9
4	0.50	0.28	5.11	2.84	7.50	4.17	0.00095	0.5	12.6	5.1	127.8	7.5	187.6
5	0.16	0.09	4.14	2.30	6.98	3.88	0.00095	0.2	4.1	4.1	103.5	7.0	174.5
6	0.05	0.03	3.30	1.84	6.51	3.62	0.00095	0.0	1.2	3.3	82.6	6.5	162.8

由表 8.6.5 可知：本项目废水汽提塔废水收集装置破损泄漏且防渗层破坏时，泄漏 1 天，污染物已到达地下 2m，0.5m 处土壤苯已超过 GB36600-2018 第二类用地筛选值；泄漏 10 天，污染物已到达含水层，含水层之上土壤均已超过 GB36600-2018 第二类用地筛选值；可见，废水收集装置破损导致含苯废液泄露，且防渗层破损，对周围土壤环境影响较大，且会进一步污染地下水。

综上，项目废水汽提塔废水收集装置泄漏且防渗层破损导致时，苯影响范围将不断扩大，随着泄漏点附近土壤中的污染物浓度升高，污染物的运移，污染物的泄漏将造成土壤污染。

8.6.3 保护措施与对策

（1）源头控制措施

本项目土壤影响类型主要为大气沉降影响和垂直入渗影响，主要为垂直入渗影响，为防止垂直入渗影响，主要采取的措施为分区防渗，本项目主要区域均进行地面硬化和防渗处理。并按地下水分区防控要求做好分区防渗。对于输送设备、管线排液阀门采用双阀，管道排放出的物料设置专门的废液收集系统加以收集，不任意排放。

（2）过程控制措施

1) 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。

2) 在今后的生产活动中，做好设备的维护、检修，杜绝跑、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。

（3）建立土壤污染隐患排查制度

本项目属于土壤污染重点监管项目，因此建设单位应运营期建立土壤污染隐患排查制度，制定日常定期巡查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。同时，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。

（4）土壤自行监测

定期进行环境监测，本项目应定期对厂址周边大气、土壤等进行特征污染物的监测，掌握厂址周边污染变化趋势，详细见 12.5 章节的跟踪监测计划章节。

8.6.4 评价结论

运营期内通过大气沉降途径造成土壤富集污染的影响非常小。项目运营期生产活动在正常情况下,由于采取了严格的防渗措施,正常情况下不会因污水下渗造成土壤污染。但如果意外导致初期雨水池、危废暂存库、污水处理系统各污水池等底部防渗破裂泄漏,特别是废水汽提塔废水收集装置底部防渗层破损,废水或废液泄漏会污染厂区土壤,同时由于厂区土壤防渗能力较差,地下水也可能被污染而水质超标。建设单位应严格落实防渗漏污染防治措施,做好防渗和围堰,定期开展土壤跟踪监测并形成监测台帐,一旦发现异常,应开展排查,若发现渗漏应立刻启动应急预案,将土壤污染事故发生的可能性降到最低。

8.7 生态环境影响分析

本项目位于已征用的厂区内,不新增用地,项目用地已被开挖平整变为裸地,本次评价对项目的生态影响作简要分析。

8.7.1 施工期环境影响

本次扩建工程在现有厂址内建设,充分利用前期预留的发展空间和公用工程辅助工程、环保工程余量。工程占地不会再次造成生物量损失,不会改变区域土地利用格局。不会对其生物多样性造成影响,施工期生态环境影响不大。

8.7.2 项目废气对植被的影响

工程运营期对区域周边植被的影响主要表现为工程排放废气对生物植株正常生长、发育、繁殖的影响。资料表明,存在于空气中的各种气体、固体形态的污染物,主要是气体与植物发生联系,气体以及一般直径小于 $1\mu\text{m}$ 的污染物质,通过植物叶面的气孔吸收后经细胞间隙抵达导管,而后运转至其它部分。本项目的废气污染物主要包括颗粒物、酸性气体(二氧化硫、氮氧化物)、挥发性有机物、苯等,对周边植物的影响分析如下:

(1) 颗粒物对植物的影响

颗粒物会在植物叶片表面沉降,使叶片表面积尘成层而影响植物光合作用、呼吸作用和蒸腾作用,造成减产。通常粒径大于 $1\mu\text{m}$ 的颗粒物在扩散过程中可自然沉降,吸附于植物叶片上,阻塞气孔,影响生长,使叶片褪色、变硬,植物生长不良。颗粒物与 SO_2 的协同作用可增强 SO_2 的毒性,加大叶片受害症状。另外,粉尘落到田间会影响土壤透水透气性,不利于植物吸收土壤养分,间接造成植物生长缓慢,导致农作物减产。

(2) 酸性气体对植物的影响

酸性气体排入大气中，就可能形成酸雨。酸雨对生态的影响主要表现为：1) 使水体酸化，进而破坏水生生态系统，浮游植物等；2) 导致土壤酸化，使土壤贫瘠化过程加速、土壤中有毒元素溶出，从而影响陆生生态系统中最重要生产者绿色植物的生存及产量；3) 酸雨直接降落到植物叶面也会使植物受害或死亡。

含酸气体对植物的危害症状表现为从叶片气孔或根系水孔进入植物体内，通过蒸腾流顺着导管向叶尖和叶缘移动，积累到足够的浓度，并与叶片内钙质反应，生成难溶性氟化钙沉淀于局部，干扰酶的催化活性，阻碍代谢机制，破坏叶绿素和原生质，使叶肉细胞脱水干燥变成褐色，叶片褪绿坏死，进而影响植物生长发育。

①二氧化硫

二氧化硫对植物的伤害主要是通过叶片气孔进入体内积累，当其累积量超过阈值时，就会破坏叶绿素，改变细胞膜透性和体内化学成分，抑制酶的活性，从而影响植物的光合作用、呼吸作用和蒸腾作用，严重时甚至会造成叶片组织脱水坏死，使叶脉间形成许多点状、块状或条状褪色伤斑，叶片逐渐枯萎。二氧化硫对植物叶片的损伤均以成熟的充分展开叶片最易受害，老叶次之，幼嫩叶不易受害。当空气中二氧化硫在植物任何一个生长季日平均浓度达到 $0.029\sim 0.229\text{mg}/\text{m}^3$ ($0.01\sim 0.08\text{ppm}$) 时，许多植物种类都会出现受害症状。

②氮氧化物

据研究，一氧化氮是植物的重要生物活性分子，它参与植物生长发育的许多过程，一氧化氮不会引起植物叶片斑害，但能抑制植物的光合作用，且当环境中的一氧化氮浓度过高时对植物叶片衰老有诱导作用。而植物叶片气孔吸收溶解二氧化氮，就会造成叶脉坏死，从而影响植物的生长和发育，降低产量。如长期处于 $2\sim 3\text{mg}/\text{L}$ 的高浓度下，就会使植物产生急性受害症状。植物受二氧化氮危害的症状是：最初在叶脉间出现不规则的水渍性伤害，然后很快使细胞破裂，逐渐扩展到整个叶片，产生小的不规则的白色至黄褐色或褐色的坏死斑点，慢性危害发生缺绿或叶片逐渐脱落。

(3) 挥发性有机物 (VOCs)

挥发性有机物是空气污染的主要来源之一，二次污染能造成光化学烟雾污染，VOCs 是光化学反应的前体-臭氧前驱体。与阳光、氮氧化物和其他化学物质生成反应，生成臭氧，进一步危害人和植物。挥发性有机化合物浓度过高时很容易引起急性中毒，长期居住在挥发性有机化合物污染的室内，可引起慢性中毒，损害肝脏和神经系统，有的还可能引起内分泌失调、影响性功能；苯还能损害骨髓系统，以至引发白血病。

项目运营期间正常情况（即达标排放）下，对环境产生的影响能够满足环境功能区划要求，项目运营对周围植被的影响有限。

8.7.3 项目废水对海洋生态环境的影响

本项目废水依托福建申远新材料有限公司二期综合废水处理设施处理，处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）中表 1 的间接排放限值及表 3 有机特征污染物排放限值后，纳入连江县可门经济开发区污水处理厂进一步处理后排海。

工程运营期间的海域生态环境影响主要为石油类、苯等污染物排入海对海洋生态环境的影响。

中国水产科学研究院东海水产研究所针对可门经济开发区污水处理厂尾水排海工程可能排放的污染因子进行了毒理学研究，并在 2017 年 3 月形成了《连江县可门经济区污水处理厂尾水排海工程典型因子生态毒理学综合分析报告》。根据该报告研究成果，石油类正常排放时不会造成海洋生物急性中毒，但事故排放时，可能会造成排污口周围部分甲壳类出现急性中毒死亡的情况；苯系物由于排放量较小，在正常和事故工况时对海洋生物的影响较小，但苯系物不易降解，可进入沉积物中长久存在，也可能进入水生生物体内，通过生物链被高级消费者富集。因此，可门经济开发区污水处理厂应严格控制上述污染因子排放，并在排污口周围设置监测点位，定期跟踪监测水质、沉积物和水生生物等环境要素变化，以便及时采取措施避免排污口周围环境恶化。

8.7.4 小结

本项目位于已征用的厂区内，本次扩建工程施工期对生态环境影响不大。

本项目对陆域生态环境的影响主要为运营期废气排放对周围植被的影响。在正常生产情况下，通过采取必要的环保措施和环境管理的强化，项目运营废气可得到大幅度削减，污染物的排放对区域陆域生态环境的影响有限。

本项目对区域海洋生态环境的影响主要为废水排放对海区海洋生物生境的影响，对其正常生长的繁殖造成干扰，进而影响区域海洋生态环境。在正常情况下，对海域的海洋生态环境影响有限，但是其累计长期的不利影响不容忽视，需加强区域海洋跟踪监测，并严格将项目污水纳入可门经济开发区污水处理厂处理后排放。

9 环境风险评价

9.1 现有工程已采取的环境风险防范措施

根据现有工程已编制备案的《福建申远新材料有限公司突发环境事件应急预案》（备案号：350122-2023-008-H），针对建设单位环境风险防控措施的实际落实情况调查，对本项目现有工程厂区实际所采取的环境风险防范措施进行回顾性分析。

9.1.1 储罐区环境风险防范措施

(1) 各储罐区均设有围堰，各储罐之间也设有防火堤。各围堰设有雨污切换气动阀门，平时初期污染雨水由雨污切换气动阀门控制排放至事故水池，并由较低液位连锁事故水泵自动启泵送至污水处理站，保证事故水池及时排空，也保证围堰处于空置状态。

(2) 各罐区设置电视监控系统和气体检测报警系统。

(3) 悬挂“严禁烟火”、“重大危险源”等明显的警告标识牌，并张贴应急人员联系电话及应急处置措施，以便发生事故时可及时报警与先期处置。

(4) 设置定期巡检制度，对储罐及输送管道进行定期检查，并做好记录。

(5) 对操作工进行岗位培训。

9.1.2 污水处理站环境风险防范措施

(1) 制定污水处理操作规程并上墙。

(2) 污水主管对污水管、污水池及设备进行巡查，并做好记录。

(3) 污水排放口设置流量、pH、COD、氨氮、总磷等在线监测装置，对废水水质进行实时监控。

(4) 公司设有化验室，定期检测 COD、NH₃-N、pH。

(5) 污水站设置了两个工艺废水事故池，分别为含磷废水事故池和非含磷废水事故池，容积分别为 4500m³ 和 10000m³。

9.1.3 废气处理装置环境风险防范措施

(1) 硫酸装置尾气经氨法脱硫后由直径 2.1m、高 50m 的排气筒高空达标排放，在烟囱上安装流量、SO₂ 在线监测装置。

(2) 环己酮肟制备膨胀透平机含 NO_x 尾气在烟囱上安装流量、NO_x 在线监测装置。

(3) 环己酮肟制备氨氧化尾气排气筒，设烟气流量、NO₂ 在线监控系统；羟胺反应器的排放气、甲苯分离器等排放不凝气和己内酰胺生产和提纯单元苯分离器等含有机烃类不凝排放气全部送废液废气焚烧炉焚烧处理；CPL 精馏塔蒸出物料分别采用二级以上循环

水冷却器+一级冷冻水冷凝器冷凝回收，不凝气由真空泵抽出，通过 1 根 25m 排气管排放。

(4) 废液废气焚烧炉废气，净化尾气由 1 根 55m 高烟囱，设烟气流量、烟尘、SO₂、NO₂ 等全套在线监控系统。

(5) 污水处理站格栅、调节池、厌氧池、缺氧池、污泥池、污泥脱水间等含挥发性有机物、恶臭物质的废水设施密闭，产生的废气接入废气处理净化装置，尾气由 1 根 25m 高排气筒排放。

(6) 制定操作规程，严格按操作规程进行运行控制，防止误操作导致废气事故排放。

(7) 建立定期巡查制度，定期对各大气风险源进行巡查，并做好记录，发现问题及时解决。

9.1.4 危废储存间环境风险防范措施

(1) 危废储存间门口及有机罐区、无机罐区（涉及储存液态危险废物储罐）悬挂“严禁烟火”、“危险废物”警告标识牌及应急联系电话。

(2) 危废间严格按照原《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求进行设置。

(3) 危废储存间设有地面沟与事故废水收集池，用于收集泄漏液，收集池内装有水泵，可将事故废水泵至污水站处置。有机罐区、无机罐区均设有围堰，围堰排放口设有雨污切换气动阀门，若发生事故，泄漏液可储存在围堰内，或通过切换阀门排入事故应急池暂存。

(4) 严格执行“危废转移联单”制度与台账制度。

(5) 设置巡检制度，定期检查，并做好记录。

9.1.5 输送管线环境风险防范措施

(1) 封闭管线上设置相应泄压设施，防止因太阳暴晒等原因而导致超压。

(2) 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

(3) 发生超压或泄漏，立即自动检测并送至厂内 DCS 控制系统，安全控制系统动作。

(4) 在管廊穿过铁路的保护涵段（整条管廊最低点排泄阀处）两端设 50 cm 围坎，形成长 25 m、宽 12 m、高 0.5 m 的事故应急收集池，有效容积约 130 m³。同时也可利用码头后方陆域场地内的 600 m³ 事故池。

(5) 运输管线沿途应设有明显的警示标志，提醒过往车辆和行人注意安全。

(6) 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。

(7) 管线初始、末端，分支处及直管段每隔 100m 处设防静电装置。户外金属管道进入厂房或库区时，均应就近与该厂房或库区的接地网相连，防止雷电波侵入。保证管道的防雷、防静电接地设施的完善、良好。

(8) 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，巡检人员应佩带手提式可燃气体检测仪和有毒气体检测仪，对于管道存在的隐患要及时上报有关部门及时处理，并记录存档。特别是从合盛公司输送的液氨管道部分在园区的公共地带，对安全维护有所不利，因此更要加强管廊的安全巡检和对外的安全宣传。

9.1.6 运输汽车环境风险防范措施

本项目装载危险物品运输路线应尽量避免避开连江县市区，其车辆不得在任何生活饮用水地表水源保护区、居民聚居点、行人稠密地段、政府机关、大桥等敏感目标停车。如必须在上述地区进行装卸作业或临时停车，应事先报经当地县、市公安局批准，按照指定的路线、时间行驶。

9.1.7 土壤污染环境风险防范措施

- (1) 各管线均要采取必要的防渗漏措施，以免泄漏污染土壤。
- (2) 做好生产区域地面硬化，防止因物料泄漏、洒落而污染土壤。
- (3) 加强防患意识，各管道接口进行良好密封，以减轻对土壤的污染。
- (4) 加强生产管理，减少跑、冒、滴、漏等现象的发生；建立、健全事故排放的应急措施，以杜绝事故状态下对土壤环境的影响。

9.1.8 全厂其他环境风险防范措施

(1) 生产装置、配套设施内可能泄漏或聚集可燃、有毒气体的地方，分别设有可燃气体、有毒气体检测器（119 个可燃气体探测器、201 个有毒气体探测器），并将信号接至可燃/有毒气体检测系统（GDS）。GDS 系统由 DCS 系统独立的卡件实现，并设置独立的监视设和声光报警。

(2) 厂区重点区域设置了视频监控点，对现场设备、人员活动进行实时、有效的视频探测、视频监控、视频传输、显示和记录，并具有图像复核功能，以便及时发现事故，及时处理，将对周边环境的影响降至最低。

(3) 生产装置具备联锁控制系统与自动切断功能，主要通过火灾报警，有毒有害物质泄漏，温度、液位、流量、压力的失控来快速切断进出化工装置、原料及成品贮罐的物料输送，以减少对周边环境的影响。

(4) 申远公司现有已建成的事故应急池 6 座：一期装置区事故应急池为 5274m³，一期罐区事故应急池为 5274m³，一期聚酰胺装置区事故应急池为 6000m³，污水处理站事故应急池两个分别为 4500m³、10000m³，二期己内酰胺装置区事故应急池为 5200m³。在建的事故应急池 1 座：二期制氢及合成氨装置区拟建事故应急池为 4500m³。已建成事故应急池 36248m³，在建事故应急池 4500m³，合计 40748m³。

已建成的一期装置区事故应急池（容积为 5274m³）和一期罐区事故应急池（容积为 5274m³），两个事故池之间有管道连通，事故池内设有排水泵。该两座事故应急池也分别有专用管道与场内污水处理站的已建的磷废水事故池（4500m³）和非含磷废水事故池（10000m³），并配备有备用柴油发电机组和污水提升泵。当单个事故池内废水超过容积 80%时开启阀门，将废水引到管道相连接的事故池内调蓄事故废水；同时要求各个事故应急池配备大功率柴油污水提升泵，及时将事故废水由泵提升至污水处理站。

事故池内设有排水泵，排水泵流量以 48 小时排空事故水池确定。排水管道上设置水质监测仪表及旁路阀门，对废水水质进行必要的监测，并采用相应的处置措施：能回用的尽量回用；不符合回用要求但符合排放标准的，可直接排放；不符合排放标准的，送污水处理站进行处理；不符合污水处理站进水要求的，采取处理措施或外送处理。

(5) 生产装置区清净下水及雨水总排放口设置流量、pH、COD 等在线监控装置。

(6) 各雨水排放口和罐区排出口都装有雨污切换气动阀门；初期雨水或事故废水可通过切换气动阀门自流进入事故水池，并由较低液位（水深 0.4mm）连锁事故水泵自动启泵送至污水处理站，保证事故水池及时排空。

(7) 在各雨水口切断闸和转换闸处设操作标识，以便第一发现者可以按照标识进行先期处置。

(8) 各风险区域张贴应急人员联系方式和信息报告流程图，以便发生事故时第一发现者可立即上报。

(9) 每年全厂结合消防演练进行一次突发环境事件应急演练，各风险岗位每季度进行一次应急演练，由各主管部门负责组织。

(10) 建立突发环境应急救援组织。

(11) 与福州市连江生态环境局、安监局、消防大队、园区管委会与周边企业等单位建立了紧急应急救援联系通道，发生事故时能有效依托外部力量协助事故处置。

9.1.9 现有环境风险防控和应急措施的差距分析

9.1.9.1 环境风险防控和应急措施制度建设情况

表 9.1.1 环境风险管理制度落实情况

序号	评估内容	落实情况
1	环境风险防控和应急措施制度是否建立，环境风险防控重点岗位的责任人或责任机构是否明确，定期巡检和维护责任制度是否落实	建立了环境风险防控和应急措施制度，明确了环境风险防控重点岗位的责任人，且落实定期巡检和维护责任制度。定期对职工开展环境风险和应急措施宣传和培训，并定期进行演练，近三年开展了应急事故应急演练，演练记录见附件。
2	环评及批复文件的各项环境风险防控和应急措施要求是否落实	落实了环评及批复文件的各项环境风险防控和应急措施要求。
3	是否经常对职工开展环境风险和应急措施宣传和培训	应急培训纳入公司各部门年度安全培训计划，由公司 SHEQ 部负责监督管理；应急培训内容包括：应急预案、主要事故危险特征、公司危险目标分布、各类危险情况处置方法、安全器材的使用、急救知识、自身防护技术等。 针对性：针对可能的事故情景及承担的应急职责，不同的人员应培训不同的内容；贴近实际事故状态，每年进行一次。
4	是否建立突发环境事件信息报告制度，并有效执行	建立了突发环境事件信息报告制度，执行情况有待检验。

9.1.9.2 环境风险防控与应急措施

表 9.1.2 现有环境风险防控与应急措施差距分析表

序号	项目	本公司实际情况	整改措施
1	是否在废气排放口、废水、雨水和清洁下水排放口对可能排出的环境风险物质，按照物质特性、危害，设置监视、控制措施，分析每项措施的管理规定、岗位职责落实情况和措施的有效性；	<p>（1）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；设有备用大功率柴油污水提升泵和连接互通管网；雨水排放口设置雨水回收提升泵，由专人管理。公司设有化验室，每天定期检测 COD、NH₃-N、pH。</p> <p>（2）硫酸装置尾气在烟囱上安装流量、SO₂ 在线监测装置；环己酮肟制备膨胀透平机含 NO_x 尾气在烟囱上安装流量、NO_x 在线监测装置；废液废气焚烧炉烟气在烟囱上安装流量、烟尘、NO₂ 在线监测装置。</p> <p>（3）在日常管理维护中，加强对危化品仓库及生产过程的监控和防范，平时注意防控设施是否有效或损坏。</p> <p>上述措施合理有效，定岗定员，在安排专门人员并严格执行能够有效控制事故排放。</p>	/
2	是否采取防止事故排水、污染物等扩散、排出厂界的措施，包括截流措施、事故排水收集措施、清净下水系统防控措施、雨水系统防控措施、生产废水处理系统防控措施等，分析每项措施的管理规定、岗位职责落实情况 and 措施的有效性；	<p>（1）本公司采取雨污分流，各雨水排放口和罐区排出口都装有雨污切换气动阀门；初期雨水或事故废水可通过切换气动阀门自流进入事故水池，并由较低液位（水深 0.4mm）连锁事故水泵自动启泵送至污水处理站，保证事故水池及时排空；</p> <p>（2）装置和罐区按规范设围堰及防火堤，对事故情况泄漏物料及消防废水进行收集控制；储罐区设有围堰，同时也设有雨水排放口与污水排放口，排放口设有阀门；</p> <p>（3）危废仓库已设置了导流沟，液体危废底部设置托盘；</p> <p>（4）申远公司现有一期工程及二期扩建工程设置 7 座事故池与申马公司烯法环己酮拟建的事故应急池直接通过提升泵和管道连接【申远一期苯酚加氢装置区事故应急池（5274m³）←→申远二期己内酰胺装置区事故应急池（5200m³）←→申马烯法环己酮装置区事故应急池（3500m³）←→申远一期罐区事故应急池（5274m³）←→申远污水站事故应急池（4500m³）←→申远污水站事故应急池（10000m³）←→一申远期聚酰胺装置区事故应急池（6000m³）】。</p> <p>（5）设置有事故池及连接管网和切换阀门，事故池日常排空，对防控的措施进行预演和完善。</p> <p>（6）危废储存间设有地面沟与事故废水收集池，用于收集泄漏液。</p> <p>上述措施合理有效，定岗定员，在安排专门人员并严格执行能够有效控制事故</p>	/

		排放。	
3	涉及毒性气体的，是否设置毒性气体泄漏紧急处置装置，是否已布置生产区域或厂界毒性气体泄漏监控预警系统，是否有提醒周边公众紧急疏散的措施和手段等，分析每项措施的管理规定、岗位责任落实情况和措施的有效性。	<p>(1) 重点区域设有 119 个可燃气体探测器、201 个有毒气体探测器，但厂界未设置有有毒有害气体泄漏监控预警系统；</p> <p>(2) 本公司已制定应急疏散路线，但未设提醒周边公众紧急疏散的措施及手段。</p> <p>(3) 已制定环境保护管理制度、安全生产事故应急预案及各岗位操作规程；设置定期巡检制度；已建立应急救援队伍。</p>	<p>1) 厂界应设置有有毒有害气体泄漏监控预警系统；</p> <p>2) 应设提醒周边公众紧急疏散的措施及手段，并配备专人负责此事项。与园区配合联动。</p>

9.1.9.3 应完善的环境风险防控和应急措施

表 9.1.3 环境风险防控和应急措施完善实施计划

序号	应完善的环境风险防控和应急措施
1	应设提醒周边公众紧急疏散的措施及手段，并配备专人负责此事项。
2	建立完善与周边企业的风险联防联控体系，定期开展联合演练，互助救援。
3	建立完善与可门经济开发区的风险联防联控体系，加强与园区、应急管理、消防等部门的应急联防联控。
4	完善各应急池标识，包括名称、容积等。
5	更新危废暂存间标识牌。
6	应急物资分布点应更合理，针对性的布置应急物资。

9.2 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》（2022 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 确定风险物质。

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、危险废物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、危废焚烧炉及辅助生产设施等。

9.2.1 风险物质识别分析

（1）危险物品及其理化性质

本项目涉及的危险化学品有苯、氢气、环己烷、环己酮、硫酸、燃料油、天然气、二氧化硫、环己烷精制废催化剂（镍及其化合物）、环己醇脱氢废催化剂（铜及其化合物）、废导热油（以联苯和联苯醚计）、SCR 脱硝废催化剂（铈及其化合物）、实验室废液。

本项目使用的各生产物料及产品的主要理化性质见表 9.2.1 所示，各物质主要毒理危害见表 9.2.2 所示。

表 9.2.1 风险物品理化性质一览表

风险物品名称	分子式	风险类型	风险物品的理化性质
苯	C ₆ H ₆	易燃有毒液体	外观与性状：无色、有甜味的透明液体，并具有强烈的芳香气味。蒸汽压：13.33kPa/30°C 闪点：-11°C；熔点：5.5°C，沸点：80.1°C；溶解性：不溶于水，溶于醇、醚、丙酮等大多数有机溶剂。相对密度(水=1)0.87；相对密度(空气=1)2.77。
环己烷	C ₆ H ₁₂	易燃液体	外观与性状：无色液体，有刺激性气味；熔点：6.5°C；沸点：80.7°C；蒸汽压：13.33kPa/60.8°C；闪点：-16.5°C；溶解性：不溶于水，溶于乙醇、乙醚、苯、丙酮等大多数有机溶剂；密度：相对密度（水=1）：0.78；相对密度（空气=1）：2.90。
环己酮	C ₆ H ₁₀ O	易燃液体	外观与性状：无色或浅黄色透明液体，有强烈的刺激性臭味；熔点：-45°C；沸点：115.6°C；蒸汽压：1.33kPa/38.7°C；闪点：43°C；溶解性：微溶于水，可混溶于醇、醚、苯、丙酮等大多数有机溶剂；密度：相对密度(水=1)0.95；相对密度(空气=1)3.38。
浓硫酸	H ₂ SO ₄	酸性腐蚀	外观与性状：无色或棕色油状稠厚的发烟液体，有强刺激臭；熔点：4.0°C；沸点：55°C；溶解性：与水混溶；密度：相对密度(水=1)1.99，

风险物品名称	分子式	风险类型	风险物品的理化性质
		品、有毒品	相对密度(空气=1)2.7; 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°C; 沸点: -252.8°C; 蒸汽压: 13.33kPa/-257.9°C; 闪点: <-50°C; 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°C), 相对密度(空气=1)0.07; 稳定性: 稳定。
天然气	CH ₄	易燃气体	外观与性状: 无色无臭气体; 沸点: : -161.5°C; 闪点: -188°C 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°C 闪点: <-50°C, 熔点: 199.1°C 沸点: -191.4°C; 溶解性: 微溶于水, 溶于乙醇、苯等多种有机溶剂; 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; 蒸气压: 338.42kPa/21.1°C; 熔点: -75.5°C; 沸点: -10°C; 溶解性: 溶于水、乙醇; 稳定性: 稳定。
燃料油	/	易燃液体	外观与性状: 暗黄色粘稠液体; 熔点: /; 沸点: 360~460°C; 溶解性: 不溶于水, 溶于醇等溶剂; 稳定性: 常温常压下稳定。
环己烷精制废催化剂(镍及其化合物)	Ni	易燃物体	外观与性状: 银白色坚硬金属; 熔点: 1453°C; 沸点: 2732°C; 溶解性: 不溶于浓硝酸, 溶于稀硝酸; 稳定性: 稳定。
环己醇脱氢废催化剂(铜及其化合物)	Cu	有毒品	外观与性状: 带有红色光泽的金属; 熔点: 1083°C; 溶解性: 不溶于水; 溶于碱、盐酸、硫酸; 稳定性: 稳定。
废导热油(以联苯和联苯醚计)	C ₁₂ H ₁₀	/	外观: 白色结晶性粉末; 密度: 0.992g/cm ³ ; 熔点: 68.5°C-71°C; 沸点: 255°C; 闪点: 113°C; 折射率: 1.475; 溶解性: 不溶于水, 能溶于乙醚、乙醇、四氯化碳、二烷、芳香烃等
SCR 脱硝废催化剂(铈及其化合物)	Ti	可燃、有毒	外观与性状: 银白色或深灰色金属; 熔点: 630.5°C; 沸点: 1635°C; 溶解性: 不溶于水、盐酸、碱, 溶于王水及浓硫酸; 稳定性: 稳定。

表 9.2.2 主要毒物危害毒理一览表

名称	主要健康危害
苯	<p>一、健康危害 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：高浓度苯对中枢神经系统有麻醉作用，引起急性中毒；长期接触苯对造血系统有损害，引起慢性中毒。 急性中毒：轻者有头痛、头晕、恶心、呕吐、轻度兴奋、步态蹒跚等酒醉状态；严重者发生昏迷、抽搐、血压下降，以致呼吸和循环衰竭。 慢性中毒：主要表现有神经衰弱综合征；造血系统改变：白细胞、血小板减少，重者出现再生障碍性贫血；少数病例在慢性中毒后可发生白血病(以急性粒细胞性为多见)。皮肤损害有脱脂、干燥、皲裂、皮炎。可致月经量增多与经期延长。 IARC：确认人类致癌物。</p> <p>二、毒理学资料及环境行为 急性毒性：LD₅₀3306mg/kg(大鼠经口)；LC₅₀48mg/kg(小鼠经皮)；人吸入 64g/m³×5~10 分钟，头昏、呕吐、昏迷、抽搐、呼吸麻痹而死亡；人吸入 24g/m³×0.5~1 小时，危及生命。 刺激性：家兔经眼：2mg/m³(24 小时)，重度刺激。家长兔经皮：500mg(24 小时)，中度刺激。 亚急性和慢性毒性：家兔吸入 10mg/m³，数天到几周，引起白细胞减少，淋巴细胞百分比相对增加。慢性中毒动物造血系统改变，严重者骨髓再生不良。 职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)：6mg/m³(皮)；PC-STEL(短时间接触容许浓度)：10mg/m³(皮)。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。</p>
环己酮	<p>一、健康危害 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：本品具有麻醉和刺激作用。液体对皮肤有刺激性；眼接触有可能造成角膜损害。慢性影响：长期反复接触可致皮炎。</p> <p>二、毒理学资料及环境行为 毒性：属低毒类。 急性毒性：LD₅₀1535mg/kg(大鼠经口)；948mg/kg(兔经皮)；LC₅₀32080mg/m³，4 小时(大鼠吸入)；人吸入 300mg/m³，对眼、鼻、喉粘膜刺激；人吸入 200mg/m³，感觉到气味；人吸入 50ppm，最小中毒浓度。 刺激性：人经眼：75ppm，引起刺激。家兔经皮开放性刺激试验：500mg，轻度刺激。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。</p>
一氧化碳	<p>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。</p> <p>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：LC₅₀2069mg/m³，4 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。</p>
二氧化硫	<p>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。</p>

名称	主要健康危害
	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>二、毒理学资料及环境行为</p> <p>急性毒性：LC₅₀6600mg/m³，1 小时(大鼠吸入)</p> <p>刺激性：家兔经眼：6ppm/4 小时，32 天，轻度刺激。</p> <p>致突变性：DNA 损伤：人淋巴细胞 5700ppb。DNA 抑制：人淋巴细胞 5700ppb。</p> <p>生殖毒性：大鼠吸入最低中毒浓度(TCL₀)：4mg/m³，24 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(TCL₀)：25ppm(7 小时)，(孕 6-15 天)，引起胚胎毒性。</p> <p>致癌性：小鼠吸入最低中毒浓度(TCL₀)：500ppm(5 分钟)，30 周(间歇)，疑致肿瘤。</p> <p>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。</p> <p>燃烧(分解)产物：氧化硫。</p>
氢气	<p>一、健康危害</p> <p>侵入途径：吸入。</p> <p>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。</p> <p>二、毒理学资料及环境行为</p> <p>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。</p> <p>燃烧(分解)产物：水。</p>
浓硫酸	<p>一、健康危害</p> <p>侵入途径：吸入、食入。</p> <p>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。</p> <p>慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。</p> <p>二、毒理学资料及环境行为</p> <p>急性毒性：LD₅₀80mg/kg(大鼠经口)。</p> <p>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。</p> <p>燃烧(分解)产物：氧化硫。</p>
天然气	<p>一、健康危害</p> <p>侵入途径：吸入。</p> <p>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。</p> <p>二、毒理学资料及环境行为</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。</p>

名称	主要健康危害
环己烷	<p>一、健康危害 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：对眼和上呼吸道有轻度刺激作用。持续吸入可引起头晕、恶心、倦睡和其他一些麻醉症状。液体污染皮肤可引起痒感。</p> <p>二、毒理学资料及环境行为 急性毒性：LD₅₀12705 mg/kg（大鼠经口）。 刺激性：家兔经皮：1548 mg/2 天（间歇），皮肤刺激。 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。</p>
燃料油	<p>一、健康危害 侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：吸入高浓度蒸气，常先有兴奋，后转入抑制，表现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调；严重者出现定向力障碍、谵妄、意识模糊等；蒸气可引起眼及呼吸道刺激症状，重者出现化学性肺炎。吸入液态煤油可引起吸入性肺炎，严重时可发生肺水肿。摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状，可出现与吸入中毒相同的中枢神经系统症状。</p> <p>二、毒理学资料及环境行为 急性毒性：>LD₅₀ 5000 mg/kg（大鼠经口）。 燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。</p>
环己烷精制废催化剂（镍及其化合物）	<p>一、健康危害 侵入途径：吸入、食入。 健康危害：可引起镍皮炎，又称镍“痒疹”。皮肤剧痒，后出现丘疹、疱疹及红斑，重者化脓溃烂。长期吸入镍粉可致呼吸道刺激、慢性鼻炎，甚至发生鼻中隔穿孔。尚可引起变态反应性肺炎、支气管炎、哮喘。</p> <p>二、毒理学资料及环境行为 急性毒性：/。 刺激性：/。 燃烧（分解）产物：一氧化碳。</p>
环己醇脱氢废催化剂（铜及其化合物）	<p>一、健康危害 侵入途径：吸入、食入。 健康危害：动物吸入铜的粉尘和烟雾，可引起呼吸道刺激症状，发生支气管炎或支气管肺炎，甚至肺水肿。长期接触铜尘的工人常发生接触性皮炎和鼻眼的刺激症状，引起烟痛、鼻塞、鼻炎、咳嗽等症状。铜冶炼工人可发生铜铸造热。长期吸入尚可引起肺部纤维组织增生。铜的毒性较小，但铜过剩可引起中毒。铜盐的毒性以 CUAC 和 CuSO₄/较大，经口服即使微量也会引起急性中毒，发生流涎、恶心、呕吐、阵发性腹痛，严重者可有头痛、心跳迟缓、呼吸困难甚至虚脱，也可引起中枢神经系统的损害。</p> <p>二、毒理学资料及环境行为 急性毒性：微毒类。 刺激性：/。 燃烧（分解）产物：氧化铜。</p>
废导热油（以联苯和联苯醚计）	<p>一、健康危害 吸入、食入、经皮吸收； 健康危害：对皮肤、粘膜有轻度刺激性，高浓度吸入，主要损害神经系统和肝脏，可致过敏性或接触性皮炎。急性中毒主要表现为神经系统和消化系统症状，如头晕、头痛、眩晕、嗜睡、恶心、呕吐等，有时可出现肝功能障碍。高浓度接触，对呼吸道和眼睛有明显刺激，长期接触可引起头痛、乏力、失眠等以及呼吸道刺激症状</p>

名称	主要健康危害
	二、毒理学资料及环境行为 属低毒类，对人有刺激性。其蒸气能刺激眼、鼻、气管，引起食欲不振、呕吐等，对神经系统、消化系统和肾脏有一定毒性。大鼠经口 LD ₅₀ 为 3.28g/kg。工作场所最高容许浓度 >1mg/m ³ （与联苯醚共存）。有刺激作用，损害心脏，肝肾，对人类和其他动物的生殖系统产生毒性影响。
SCR 脱硝 废催化剂 （铈及其 化合物）	一、健康危害 吸入、食入； 健康危害：铈对粘膜有刺激作用，可引起内脏损害。急性中毒：接触较高浓度引起化学性结膜炎、鼻炎、咽炎、喉炎、支气管炎、肺炎。口服引起急性胃肠炎。全身症状有疲乏无力、头晕、头痛、四肢肌肉酸痛。可引起心、肝、肾损害。慢性影响：常出现头痛、头晕、易兴奋、失眠、乏力、胃肠功能紊乱、粘膜刺激症状。可引起鼻中隔穿孔；在铺治炼过程中可引起锦尘肺；对皮肤有明显的刺激作用和致敏作用
	二、毒理学资料及环境行为 急性毒性：LD ₅₀ 7000mg/kg(大鼠经口)。 刺激性：/。 燃烧（分解）产物：氧化铈。

9.2.2 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：苯、氢气、天然气、二氧化硫；涉及的高毒物品有：苯；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。

（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、储罐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，储罐设置氮封设施，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，建设项目环境风险识别汇总见表 9.2.3。

表 9.2.3 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	装置区	环己酮装置	苯	泄漏、火灾	大气、水、地下水、土壤	大气：坑园镇、下屿村、前屿村、屿头村、颜岐村、大坪村、象纬村、下园村、红厦村、东澳村、东头村、莺头村、白鹤村、辋川村。 地表水：罗源湾。 地下水、土壤。
2			氢气	泄漏、爆炸		
3			环己酮	泄漏、火灾		
4	储罐区	环己烷储罐(不合格品)	环己烷	泄漏、火灾		
5		燃料油储罐	燃料油	泄漏、火灾		
6		苯储罐(依托现有工程)	苯	泄漏、火灾		
7		环己酮储罐(依托现有工程)	环己酮	泄漏、火灾		
8		环己烷储罐(依托现有工程)	环己烷	泄漏、火灾		
9	环保工程	废水处理措施	废水	泄漏	水、地下水、土壤	罗源湾、地下水、土壤
10		废气处理措施	废气	泄漏	大气	坑园镇、下屿村、前屿村、屿头村、颜岐村、大坪村、象纬村、下园村、红厦村、东澳村、东头村、莺头村、白鹤村、辋川村。
11	厂区	物料输送管线	苯	泄漏	大气、水、地下水、土壤	大气：坑园镇、下屿村、前屿村、屿头村、颜岐村、大坪村、象纬村、下园村、红厦村、东澳村、东头村、莺头村、白鹤村、辋川村。 地表水：罗源湾。 地下水、土壤。
	环己烷					
	环己酮					

(以下内容涉及商业秘密，删除)

9.3 评价工作等级与评价范围

9.3.1 危险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管道项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与临界量比值，即为 Q：

当存在多种物质时，则按以下公式计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

风险识别范围包括：主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。结合本项目工程分析和总图布置，本扩建项目新增的危险物质数量与临界量比值（Q）辨识结果见表 9.3.1。

表 9.3.1 本项目涉及危险物质存在量及其临界量表

序号	危险装置	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	环己酮装置	苯	71-43-2	28912.18	10	2891.22
2		环己酮	108-94-1	5918.13	10	591.81
3		环己烷	110-82-7	189.6	10	18.96
4		硫酸	7664-93-9	1.02	10	0.102
5		天然气	8006-14-2	0.932 t/h（在线量）	10	0.0932
5	导热油炉	燃料油（在线量）	92-52-4	800	2500	0.32
6	储罐区	燃料油	92-52-4	64	2500	0.0256
7		环己烷（中间罐）	110-82-7	221.48	10	22.148
8	危废间	环己烷精制废催化剂（镍及其化合物）	/	0.0021	0.25	0.0084
9		环己醇脱氢废催化剂（铜及其化合物）	/	53	0.25	0.636
10		废导热油（以联苯和联苯醚计）	/	200	2.5	80
11		SCR 脱硝废催化剂（铈及其化合物）	/		0.25	0.06
12		实验室废液	/	0.1	10	0.01
项目 Q 值 Σ						3605.7132

注：环己烷精制废催化剂（镍及其化合物）等废催化剂中金属含量参照同类催化剂产品的含量，取 0.3% 计。

危险物质数量与临界量比值（Q）辨识结果可知，本项目 $Q=3605.7132 > 100$ 。

9.3.2 行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》

(HJ169-2018) 表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目, 对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 (1) $M > 20$; (2) $10 < M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4) $M = 5$, 分别以 M1、M2、M3、M4 表示。

表 9.3.2 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值	最终分值	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	10	环己酮加氢工序 1 套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/每套	0	
	其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程 ^a 、危险物质储罐罐区	5/每套(罐区)	5	不合格环己烷、环己醇、环己烯、燃料油罐区 1 个
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头	10	0	
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	0	
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	0	
结果			15	

^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力(P) $\geq 10.0\text{MPa}$;
^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

由上表最终分值计算结果可知, $M=15$, $10 < M \leq 20$, 为 M2。

9.3.3 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 9.3.3 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量比值(Q)	行业及生产工艺(M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

本项目 Q 值为 $3605.7132 > 100$, 且 $M=20 \leq 20$, 为 M2, 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。

9.3.4 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 9.3.4 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人
本项目	厂址周边 5 km 范围内人口总数为 38832 人，大于 1 万人，小于 5 万人，因此项目大气环境敏感程度为 E2。

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 E2。

(2) 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 9.3.5。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 9.3.6 和表 9.3.7。

表 9.3.5 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 9.3.6 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的；
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区
本项目	本项目废水经厂区污水处理站预处理后，排入园区污水处理厂，随后达标排入罗源湾。地表水功能敏感性分区为低敏感 F3。

表 9.3.7 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标
本项目	排放点近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内有大黄鱼繁育保护区等环境敏感目标，环境敏感目标分级 S1。

依据表 9.3.6 判定本项目敏感性为低敏感 F3，依据表 9.3.7 判定本项目环境敏感目标分级为 S1，最终判定本项目地表水敏感程度为 E2。

为了防止事故造成的影响进一步扩大，尽可能减少损失，以园区污水厂一期项目配套建设的 6000m³ 事故水池、园区污水厂规划建设 5 万 m³ 公共事故应急池、以及园区海堤及闸门作为本项目的第三级防线，防止事故废水流入海域。同时，可门经济开发区应紧急启动突发环境事件应急预案，将受污染的事故废水抽至厂内污水处理厂进行处理。因此，在项目发生污染物泄漏情形，通过严格的防控措施，可排除事故废水进入地表水体的可能。地表水环境风险评价将重点分析项目“单元—厂区—园区/区域”的三级防控体系有效性。

（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 9.3.8。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 9.3.9 和表 9.3.10。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 9.3.8 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 9.3.9 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
本项目	本项目选址位于规划临海垦区围填工业用地内,项目所在区域地下水下游无生活供水水源地准保护区以及以外的补给区,无分散居民饮用水源分布。因此本项目地下水环境敏感程度为不敏感 G3。
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 9.3.10 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。	

依据表 9.3.9 判定本项目所在区域地下水敏感性为不敏感 G3, 厂区天然包气带为填砂层和淤泥质粘土, 本次评价淤泥质粘土层渗透系数 $0.63 \times 10^{-7} cm/s$ 、包气带厚度 $> 1m$ 计, 场地包气带防污性能为 D3, 最终判定本项目地下水环境敏感程度为 E3。

综上, 根据大气、地表水和地下水环境敏感程度的判定结果, 本项目所在区为环境中度敏感区 E2。

表 9.3.1 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数(人)
环境空气	1	下屿村	NE	2474	村庄	4112
	2	前屿村	NE	1867		2081
	3	屿头村	N	2026		920
	4	下园村	SE	1964		1145
	5	红厦村	S	1875		3500
	6	颜岐村	NE	3286		4300
	7	大坪村	NE	2696		820
	8	象纬村	NE	4880		2370
	9	坑园镇	E	3512		3820
	10	东坪村	SE	5207		3024
	11	蛎坞村	SE	4820		1330
	12	东澳村	SW	2401		2685
	13	东头村	SW	2701		1516
	14	莺头村	SW	3610		1652
	15	白鹤村	SW	4367		2880
	16	辋川村	W	3250		5069
	17	梅阳村	SW	4650		632
	18	官坂镇	SW	5277		34046
	厂址周边 500m 范围内人口小计					
厂址周边 5km 范围内人口小计						约 38832 人
大气环境敏感程度 E 值						E2
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	不涉及	/		/	
地表水环境敏感程度 E 值						E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防护性能	与下游厂界距离/m
	1	无	/	/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值					

9.3.5 环境风险潜势

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 9.3.12 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。

9.3.6 环境风险评价工作等级

表 9.3.13 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

(1) 大气环境风险潜势

根据企业周边大气环境敏感程度（E2）、危险物质及工艺系统危险性等级（P1），本项目大气环境风险潜势为 IV 级，评价工作等级为一级。

(2) 地表水环境风险潜势

本项目通过有效的废水防控措施，可以确保事故废水不进入周边海域，以项目厂区的事故应急池与园区污水厂一期项目配套建设的 6000m³ 事故水池、园区污水厂规划建设 5 万 m³ 公共事故应急池、以及园区海堤及闸门作为本项目的三级防线，防止事故废水流入海域。同时，可门经济开发区应紧急启动突发环境事件应急预案，将受污染的事故废水抽至厂内污水处理厂进行处理。因此，在项目发生污染物泄漏情形，通过严格的防控措施，可排除事故废水进入地表水体的可能。地表水环境风险评价将重点分析项目“单元—厂区—园区/区域”的三级防控体系有效性。

(3) 地下水环境风险潜势

根据企业周边地下水环境敏感程度（E3）、危险物质及工艺系统危险性等级（P1），本项目地表水环境风险潜势为 III 级，评价工作等级为二级。

综上所述，地表水环境风险不定级，重点分析项目“单元—厂区—园区/区域”的三级防控体系有效性；大气环境风险评价范围取项目各侧厂界外延 5 km 的矩形；地下水环境风险评价范围同地下水评价范围一致。

9.4 风险事故情形分析

9.4.1 风险事故情形设定

根据物料的沸点、毒性、闪点等比较，确认最大可信事故为：选择苯储罐破损泄漏导致有毒有害物料泄漏、苯储罐泄漏发生火灾衍生 CO、环己酮装置区苯管道泄漏、不合格环己烷罐泄露发生火灾衍生 CO 对大气环境的影响。

9.4.2 风险事故源项分析

9.4.2.1 泄漏事故概率分析

泄漏事故类型如容器、管道、泵体、储罐的泄漏和破裂等，泄漏频率详见下表 9.4.1。本项目主要部件类型为管道和储罐，考虑泄漏孔径为 10mm 孔径的苯储罐和环己酮储罐泄漏的事故情形，事故发生概率分别为 $1.00 \times 10^{-4}/a$ ，考虑项目安装有紧急阶段装置，可泄漏时间设定为 10 min。

表 9.4.1 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10 mm 孔径 10 min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径 10 min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径 10 min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $1.25 \times 10^{-8}/a$ $1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 ≤ 75 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ $1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ $3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm） 全管径泄漏	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)^*$ $1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm） 泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-4}/a$ $1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm） 装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/h$ $3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-5}/h$ $4.00 \times 10^{-6}/h$

注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书（Guidelines for Quantitative）以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments；

*来源于国际油气协会（International Association of Oil & Gas Producers）发布的 Risk Assessment Data Directory (2010,3)。

9.5 大气环境风险预测与分析

9.5.1 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，1.74m/s 风速，温度 19.1℃，相对湿度 82%。

9.5.2 储罐区苯储罐泄漏气象毒物危害预测

本项目环己酮依托现有 4 个 4000 m³ 环己酮储罐，原料苯依托现有 8 个 6000 m³ 苯储罐，因此大气环境风险预测引用申远三期的预测结果。

(1) 泄漏源项

储罐区新增设 4 个 7000 m³ 的苯储罐，本评价按照事故后及时进行封堵，参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)8.2 中建议值，取物料泄漏时间为 30 min。裂口为小圆形，直径 10 mm。

液体泄漏速度 Q_L 用柏努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，按照圆形裂口形状，雷诺数 $Re > 100$ ，此处取 0.65；

A ——裂口面积，m²，取裂口直径 $\Phi 10\text{mm}$ ，即 0.0000785m²；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

g ——重力加速度；

ρ ——液体密度，kg/m³，苯取 870；

h ——裂口之上液位高度，m，10。

经计算得出储罐泄漏量估算值，见表 9.5.1 所示。

表 9.5.1 本项目物料储罐泄漏量估算

事故	物料	泄漏孔面积 (m ²)	泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (min)	泄漏量 (kg/30 min)
储罐区苯储罐泄漏	苯	0.0000785	0.621	30	1118.672

由于在罐区内设有围堰，苯泄漏后在围堰内形成液池，并随地表风的对流面而蒸发扩散。发生泄漏的苯液体在围堰区形成池液，围堰有效收集面积为 2800 m²，池液高度

为 2.26 m。由于苯的蒸气密度均比空气重，能在低处扩散至较远地方，使环境受到污染，并存在遇明火燃烧的危险性。苯的沸点为 80.1°C，高于周边环境常温温度，因此本次评价仅考虑苯的质量蒸发，参考《建设项目环境风险评价技术导则》（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；

α, n ——大气稳定度系数，见表 9.5.2；

p ——液体表面蒸气压，Pa；

M ——物质的摩尔质量，kg/mol；

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。

苯储罐泄漏质量蒸发事故排放源强如下表 9.5.2 所示。

表 9.5.2 苯储罐发生泄漏质量蒸发源强

事故	物料	液池面积 (m ²)	液体表面风速 (m/s)	质量蒸发速率(kg/s)	
				中性(D)	稳定(E, F)
储罐区苯储罐泄漏	苯	2800	1.74	1.978	2.038
			1.5	1.762	1.826

(2) 预测模式及预测结果

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G 以及 EIApro2018 预测软件理查德森数估算，烟团理查德森数 $Ri \geq 1/6$ ，为重质气体，扩散计算建议采用 SLAB 模式。

储罐区 1 个苯储罐发生泄漏事故的预测结果如下：

a) 采用 SLAB 模型进行进一步预测计算可知，最不利气象条件时，毒性终点浓度-1(13000 mg/m³)、毒性终点浓度-2(2600 mg/m³) 对应的下风向最远距离分别为 100、510 m。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 9.5-1。下风向最大浓度为 18304.00 mg/m³，出现在 15.86min、距污染物质泄漏点 40m 处。毒性终点浓度-1(13000mg/m³)，对应的最大半宽为 28m，出现在 15.86min、距污染物质泄漏点 40m 处。毒性终点浓度-2(26000 mg/m³) 对应的最大半宽为 88m，出现在 19.71min、距污染物质泄漏点 220m 处。

最常见气象条件时，预测浓度均小于毒性终点浓度-1(13000mg/m³)、毒性终点浓度-2(2600 mg/m³) 对应的下风向最远距离为 100m。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 9.5-2。下风向不同距离处苯的最大浓度见表 9.5.6，下风向最大浓度为 4594.50 mg/m³，出现在 15.25min、距污染物质泄漏点 30m 处。预测浓度均低于毒性终点浓度-1(13000mg/m³)。毒性终点浓度-2(26000mg/m³) 对应的最大半宽为 30m，出现在 15.17min、距污染物质泄漏点 20m 处。

(以下内容涉及商业秘密，删除)

b) 各关心点浓度随时间变化图

各关心点的苯浓度随时间变化见下图，各关心点的预测浓度均未超过毒性终点浓度-2(2600 mg/m³)。

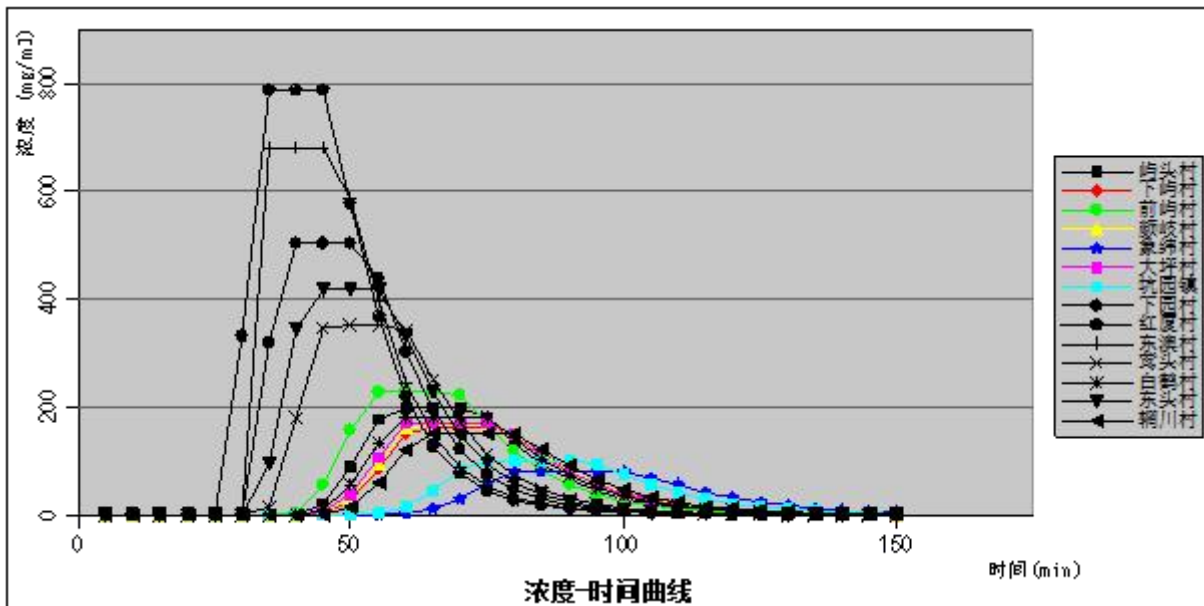


图 9.5-3 最不利气象条件下各关心点苯浓度时间图

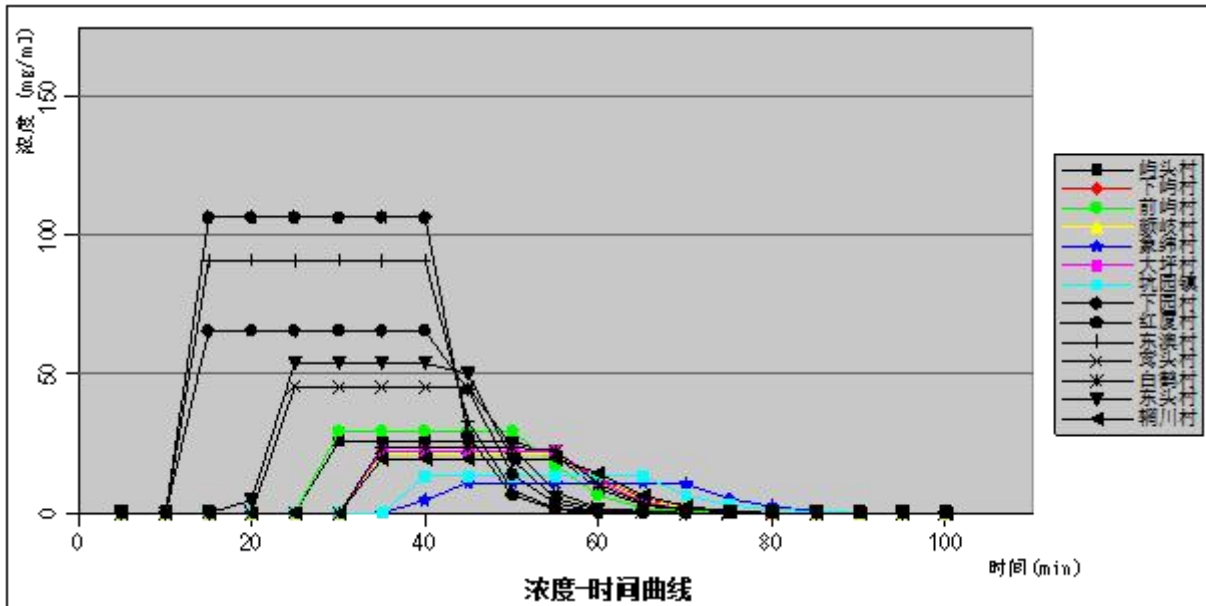


图 9.5-4 最常见气象条件下各关心点苯浓度时间图

苯罐泄漏事故后果基本信息见表 9.5.3。

表 9.5.3 苯罐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	苯储罐发生泄漏				
环境风险类型	物料泄漏				
泄漏设备类型	储罐	操作温度℃	/	操作压力 KPa	/
泄漏危险物质	苯	最大存在量 t	4872	泄漏孔径 mm	10
泄漏速率 kg/s	0.621	泄漏时间 min	30	泄漏量 kg	118.672
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	13000	100	17.14
		大气毒性终点浓度-2	2600	510	25.70

9.5.3 储罐区苯储罐泄漏发生火灾衍生 CO 气相毒物危害预测

本项目环己酮依托现有 4 个 4000 m³ 环己酮储罐，原料苯依托现有 8 个 6000 m³ 苯储罐，因此大气环境风险预测引用申远三期的预测结果。

(1) 泄漏源项

根据本项目物料性质，苯泄漏后，若处理不当可能引发火灾。假设苯储罐泄漏，并引发火灾，泄漏的物质着火后发生燃烧，不完全燃烧将产生一定量的 CO。假设发生火灾事故时，泄漏的苯燃烧，其中 6% 不完全燃烧生成 CO 计算。

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量计算方法如下：

$$G_{CO}=2330qCQ$$

式中： G_{CO} ——一氧化碳的产生量，kg/s；

C ——物质中碳的质量百分比含量，苯取 92.3%；

q ——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%，本评价取 6%；

Q ——参与燃烧的物质质量，t/s，根据上述泄漏量估算取 0.000621 t/s。

根据上述公式，本项目甲苯发生泄漏，泄漏量因意外发生火灾事故，CO 排放源强分别见 9.5.4。

表 9.5.4 火灾产生 CO 速率汇总

事故名称	泄漏化学物质	CO 产生速率 (kg/s)	持续时间 (min)
甲苯储罐泄漏	甲苯	0.080	30

(2) 预测结果

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 G，AFTOX 模型适用于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，因此本评价苯储罐在破裂发生泄漏、遇明火发生火灾衍生 CO 的环境风险事故预测采用 AFTOX 模型。

苯储罐泄漏发生火灾衍生 CO 事故的预测结果如下：

a) 采用 AFTOX 模型进行进一步预测计算可知，最不利气象条件时，毒性终点浓度-1($380\text{mg}/\text{m}^3$)、毒性终点浓度-2($95\text{mg}/\text{m}^3$)对应的下风向最远距离分别为 190、470m。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 9.5-5。下风向最大浓度为 $24735.00\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在 0.10min、距污染物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1($380\text{mg}/\text{m}^3$)，对应的最大半宽为 6m，出现在 1.11min，距污染物质泄漏点 100m 处。毒性终点浓度-2($95\text{mg}/\text{m}^3$)，对应的最大半宽为 14m，出现在 2.33min，距污染物质泄漏点 210m 处。

最常见气象条件时，毒性终点浓度-1($380\text{mg}/\text{m}^3$)、毒性终点浓度-2($95\text{mg}/\text{m}^3$)对应的下风向最远距离分别为 80、200m。下风向最大浓度为 $2789.10\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在 0.10min、距污染物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1($380\text{mg}/\text{m}^3$)，对应的最大半宽为 6m，出现 0.48min，距污染物质泄漏点 50m 处。毒性终点浓度-2($95\text{mg}/\text{m}^3$)，对应的最大半宽为 14m，出现在 1.05min，距污染物质泄漏点 110m 处。

b) 各关心点的预测浓度均未超过毒性终点浓度-2($95\text{mg}/\text{m}^3$)。

(以下内容涉及商业秘密，删除)

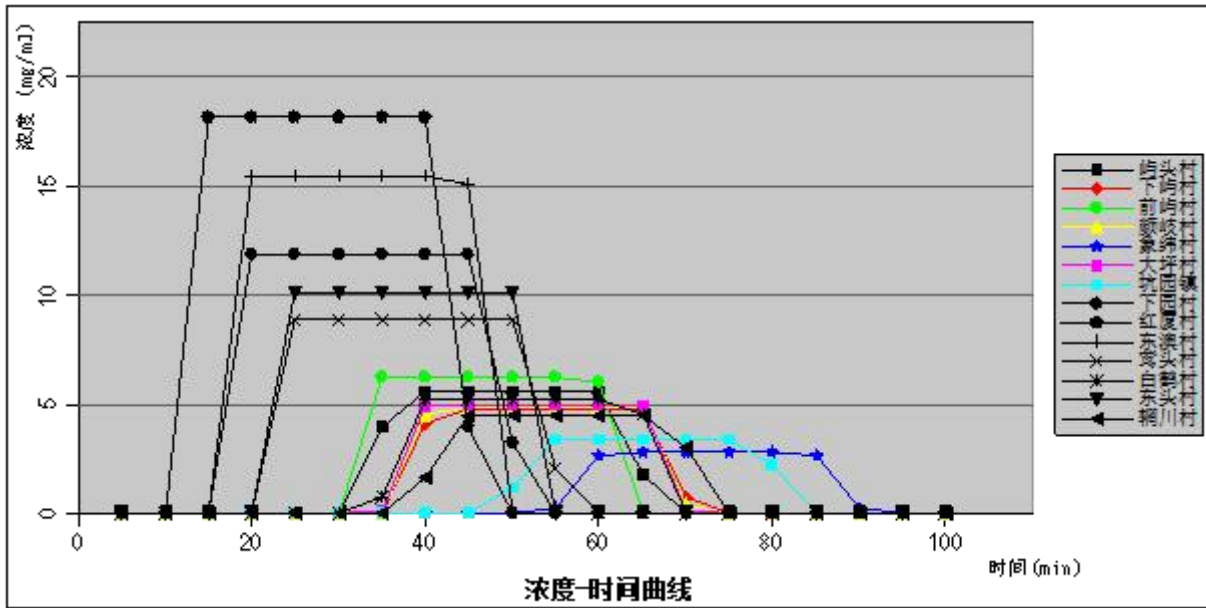


图 9.5-7 最不利气象条件下各关心点 CO 浓度时间图

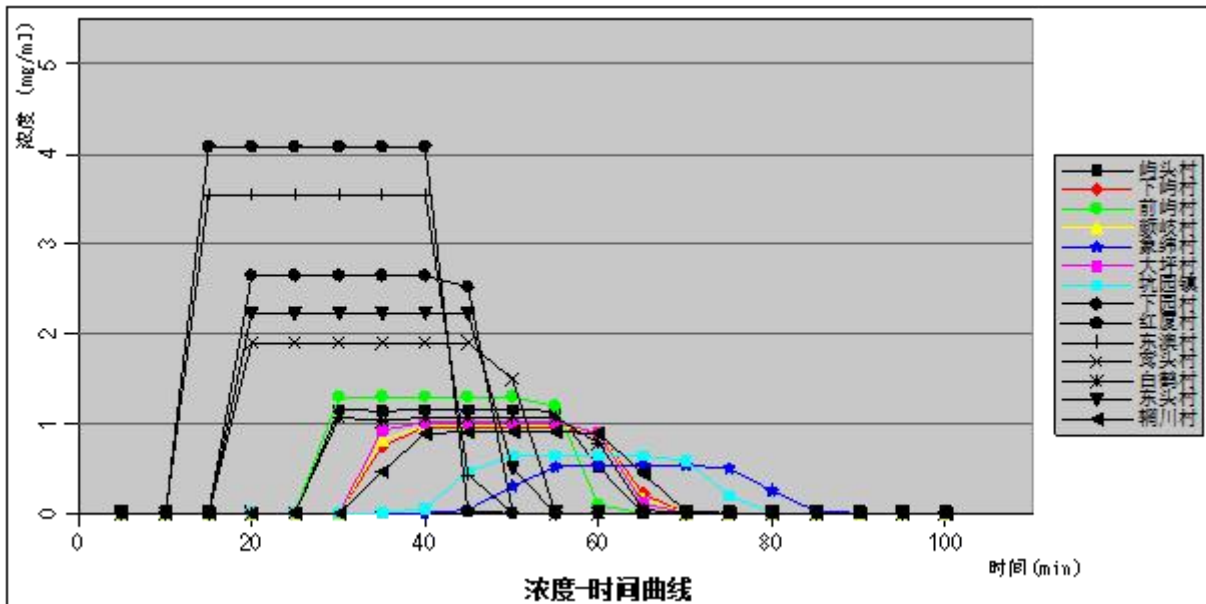


图 9.5-8 最常见气象条件下各关心点 CO 浓度时间图

苯储罐泄漏发生火灾衍生 CO 事故后果基本信息见表 9.5.5。

表 9.5.5 苯罐泄漏发生火灾衍生 CO 气象毒物后果基本信息表

事故风险分析					
代表性风险事故情形描述	苯储罐发生泄漏衍生 CO 气象毒物				
环境风险类型	火灾				
泄漏设备类型	储罐	操作温度℃	/	操作压力 KPa	/
泄漏危险物质	CO	最大存在量 t	/	泄漏孔径 mm	/
泄漏速率 kg/s	0.080	泄漏时间 min	30	泄漏量 kg	/
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	190	2.22
		大气毒性终点浓度-2	95	470	5.56

9.5.4 环己酮装置区苯管道泄漏气相毒物危害预测

本项目环己酮依托现有 4 个 4000 m³ 环己酮储罐，原料苯依托现有 8 个 6000 m³ 苯储罐，因此大气环境风险预测引用申远三期的预测结果。

(1) 泄漏源项

本项目环己酮装置区苯管道泄漏孔径按 10% (10mm) 考虑，事故发生后安全系统报警，10min 内泄漏得到控制。根据事故统计，典型的损坏类型是储罐与输送管道的连接处泄漏，按泄漏孔径 10mm 计，事故发生后安全系统报警，10min 内泄漏得到控制。液态苯从管道连接处泄漏的最大速率取苯在线量 22.5 t/h 的 10%，即 0.625 kg/s，泄漏后形成液池并随地表风的对流面而蒸发扩散。由于苯的蒸气密度均比空气重，能在低处扩散至较远地方，使环境受到污染，并存在遇明火燃烧的危险性。苯的沸点为 80.1℃，高于周边环境常温温度，因此本次评价仅考虑苯的质量蒸发，最不利气象条件下质量蒸发速度约为 1.83kg/s，最常见气象条件下约为 1.99kg/s。

(2) 预测模式及预测结果

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 G 以及 EIAPro2018 预测软件理查德森数估算，烟团理查德森数 $Ri \geq 1/6$ ，为重质气体，扩散计算建议采用 SLAB 模式。

环己酮装置区苯管道发生泄漏事故的预测结果如下：

a) 采用 SLAB 模型进行进一步预测计算可知，最不利气象条件时，毒性终点浓度-1(13000mg/m³)、毒性终点浓度-2(2600 mg/m³)对应的下风向最远距离分别为 100、510m。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 9.5-9。下风向最大浓度为 18302.00 mg/m³，出现在 15.86min、距污染物质泄漏点 40m 处。毒性终点浓度-1(13000mg/m³)，对应的最大半宽为 28m，出现在 15.86min、距污染物质泄漏点 40m 处。毒性终点浓度

-2($26000\text{mg}/\text{m}^3$) 对应的最大半宽为 88m, 出现在 19.71min、距污染物质泄漏点 220m 处。

采用 SLAB 模型进行进一步预测计算可知, 最常见气象条件(预测气象条件为 D 类稳定度、 $1.74\text{m}/\text{s}$ 风速、温度 19.1°C 、相对湿度 82%) 时, 预测浓度均小于毒性终点浓度-1($13000\text{mg}/\text{m}^3$)、毒性终点浓度-2($2600\text{mg}/\text{m}^3$) 对应的下风向最远距离为 100m。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 9.5-10。下风向最大浓度为 $4593.90\text{mg}/\text{m}^3$, 出现在 15.25min、距污染物质泄漏点 30m 处。预测浓度均低于毒性终点浓度-1($13000\text{mg}/\text{m}^3$)。毒性终点浓度-2($26000\text{mg}/\text{m}^3$) 对应的最大半宽为 30m, 出现在 15.84min、距污染物质泄漏点 100m 处。

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

b) 各关心点的苯浓度随时间变化见下图, 各关心点的预测浓度均未超过毒性终点浓度-2($2600\text{mg}/\text{m}^3$)。

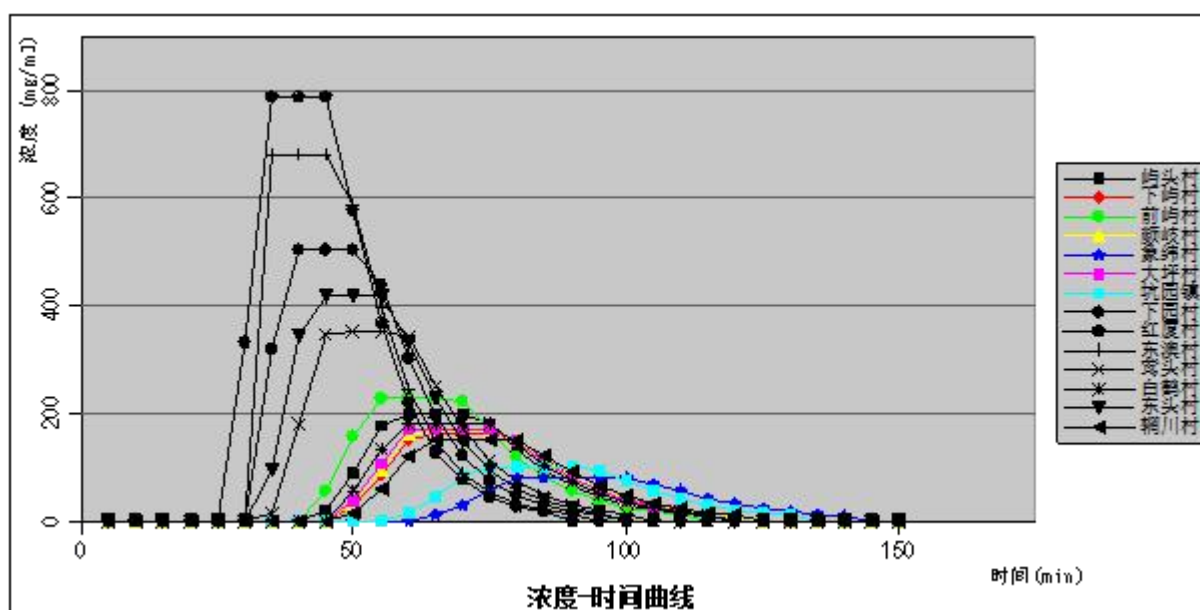


图 9.5-11 最不利气象条件下各关心点苯浓度时间图

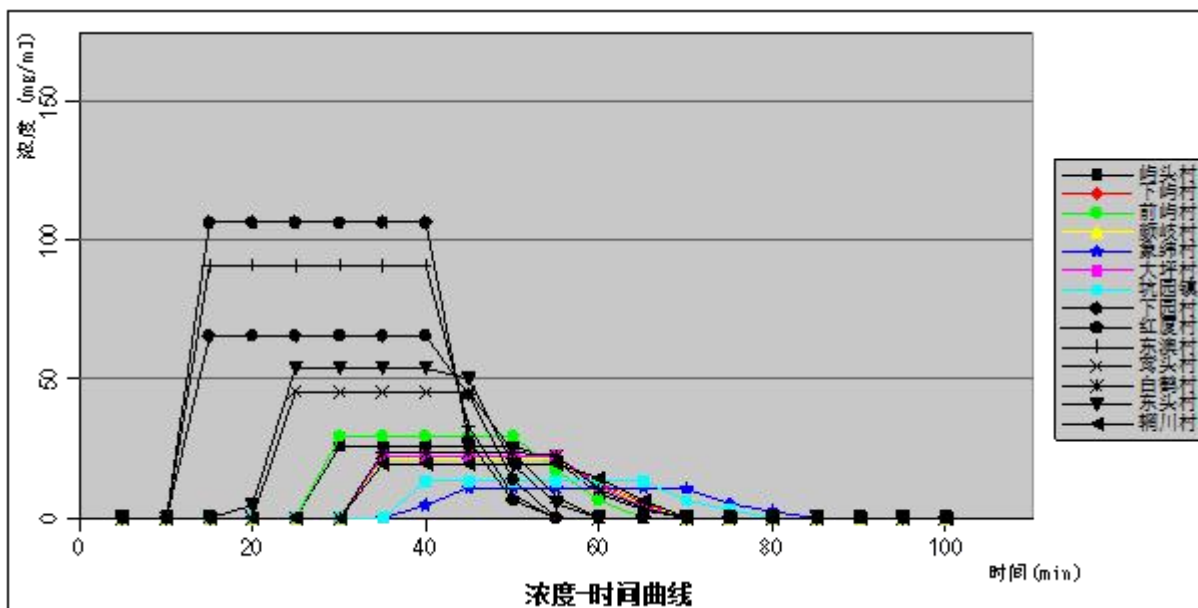


图 9.5-12 最常见气象条件下各关心点苯浓度时间图

环己酮装置区苯管道泄漏事故后果基本信息见表 9.5.6。

表 9.5.6 苯管道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	苯管道泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度℃	/	操作压力 KPa	/
泄漏危险物质	苯	最大存在量 t	/	泄漏孔径 mm	10
泄漏速率 kg/s	0.625	泄漏时间 min	10	泄漏量 kg	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	苯	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	13000	510	25.70
		大气毒性终点浓度-2	2600	100	17.14

9.5.4 储罐区不合格环己烷储罐泄漏发生火灾衍生 CO 气相毒物危害预测

(1) 泄漏源项

储罐区新增设 1 个 350 m³ 的不合格环己烷储罐，本评价按照事故后及时进行封堵，参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）8.2 中建议值，取物料泄漏时间为 30 min。裂口为小圆形，直径 10 mm。

液体泄漏速度 Q_L 用柏努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，按照圆形裂口形状，雷诺数 $Re > 100$ ，此处取 0.65；

A ——裂口面积，m²，取裂口直径 $\Phi 10\text{mm}$ ，即 0.0000785m²；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

g ——重力加速度；

ρ ——液体密度，kg/m³，环己烷取 780；

h ——裂口之上液位高度，m，7。

经计算得出储罐泄漏量估算值，见表 9.5.6 所示。

表 9.5.6 本项目物料储罐泄漏量估算

事故	物料	泄漏孔面积 (m ²)	泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (min)	泄漏量 (kg/30 min)
储罐区苯储罐泄漏	环己烷	0.0000785	0.466	30	838.8

根据本项目物料性质，环己烷泄漏后，若处理不当可能引发火灾。假设环己烷储罐

泄漏，并引发火灾，泄漏的物质着火后发生燃烧，不完全燃烧将产生一定量的 CO。假设发生火灾事故时，泄漏的环己烷燃烧，其中 6% 不完全燃烧生成 CO 计算。

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量计算方法如下：

$$G_{CO}=2330qCQ$$

式中： G_{CO} ——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的质量百分比含量，环己烷取 85.7%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%，本评价取 6%；

Q——参与燃烧的物质质量，t/s，根据上述泄漏量估算取 0.000466 t/s。

根据上述公式，本项目环己烷发生泄漏，泄漏量因意外发生火灾事故，CO 排放源强分别见 9.5.7。

表 9.5.7 火灾产生 CO 速率汇总

事故名称	泄漏化学物质	CO 产生速率 (kg/s)	持续时间 (min)
不合格环己烷罐泄漏	环己烷	0.0558	30

(2) 预测结果

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G，AFTOX 模型适用于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，因此本评价不合格环己烷储罐在破裂发生泄漏、遇明火发生火灾衍生 CO 的环境风险事故预测采用 AFTOX 模型。

不合格环己烷储罐泄漏发生火灾衍生 CO 事故的预测结果如下：

a) 下风向最远距离

采用 AFTOX 模型进行进一步预测计算可知，最不利气象条件（预测气象条件为 F 类稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%）时，毒性终点浓度-1(380mg/m³)、毒性终点浓度-2(95 mg/m³) 对应的下风向最远距离分别为 50、140m。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 9.5-13。

采用 AFTOX 模型进行进一步预测计算可知，最常见气象条件（预测气象条件为 D 类稳定度、1.74m/s 风速、温度 19.1℃、相对湿度 82%）时，毒性终点浓度-1(380mg/m³)、毒性终点浓度-2(95 mg/m³) 对应的下风向最远距离分别为 20、60m。下风向达到不同毒性终点浓度的最大影响区域见图 9.5-14。

表 9.5.8 不合格环己烷储罐泄漏发生火灾衍生 CO 事故风险影响程度表

预测情形	源强 kg/s	危害浓度	下风向最远距离(m)
稳定(F) 风速 1.5m/s	0.0558	毒性终点浓度-1(380mg/m ³)	50
		毒性终点浓度-2(95mg/m ³)	140
稳定(D) 风速 1.74m/s		毒性终点浓度-1(380mg/m ³)	20
毒性终点浓度-2(95mg/m ³)		60	

b) 下风向不同距离处最大浓度及对应半宽

采用 AFTOX 模型进行进一步预测计算可知，最不利气象条件时，下风向不同距离处 CO 的最大浓度见表 9.5.19，下风向最大浓度为 2421.50 mg/m³，出现在 0.10min、距污染物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1(380mg/m³)，对应的最大半宽为 8 m，出现在 0.33min，距污染物质泄漏点 30m 处。毒性终点浓度-2(95 mg/m³)，对应的最大半宽为 20m，出现在 0.67min，距污染物质泄漏点 60m 处。

表 9.5.9 最不利气象条件下风向不同距离处一氧化碳最大浓度

距离 (m)	浓度出现时刻 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
10	0.11	2421.50
20	0.22	1191.20
30	0.33	723.11
40	0.44	519.93
50	0.56	403.86
60	0.67	326.01
70	0.78	269.59
80	0.89	226.98
90	1.00	193.90
100	1.11	167.68
200	2.22	146.54
210	2.33	129.25
300	3.33	114.93
400	4.44	102.93
500	5.56	92.77

采用 AFTOX 模型进行进一步预测计算可知，最常见气象条件时，下风向不同距离处 CO 的最大浓度见表 9.5.20，下风向最大浓度为 1034.00 mg/m³，出现在 0.10min、距污染物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-1(380mg/m³)，对应的最大半宽为 4m，出现 0.1min，距污染物质泄漏点 10m 处。毒性终点浓度-2(95 mg/m³)，对应的最大半宽为 20m，出现在 0.29min，距污染物质泄漏点 30m 处。

表 9.5.10 最常见气象条件下风向不同距离处一氧化碳最大浓度

距离 (m)	浓度出现时刻 (min)	最大浓度 (mg/m ³)
10	0.10	1034.00
20	0.19	433.81
30	0.29	270.73
40	0.38	188.79
50	0.48	139.20
60	0.57	106.85
70	0.67	84.65
80	0.77	68.79
90	0.86	57.06
100	0.96	48.15
110	1.05	41.23
120	1.15	35.73
130	1.25	31.30
140	1.34	27.66
150	1.44	24.65
160	1.53	22.11
170	1.63	19.96
180	1.72	18.12
190	1.82	16.54
200	1.92	15.16
210	2.01	13.95
220	2.11	12.88
230	2.20	11.94
240	2.30	11.10
250	2.39	10.35
260	2.49	9.68
270	2.59	9.07
280	2.68	8.52
290	2.78	7.57
300	2.87	7.15

(以下内容涉及商业秘密，删除)

c) 各关心点浓度随时间变化图

各关心点的预测浓度均未超过毒性终点浓度-2(95mg/m³)。

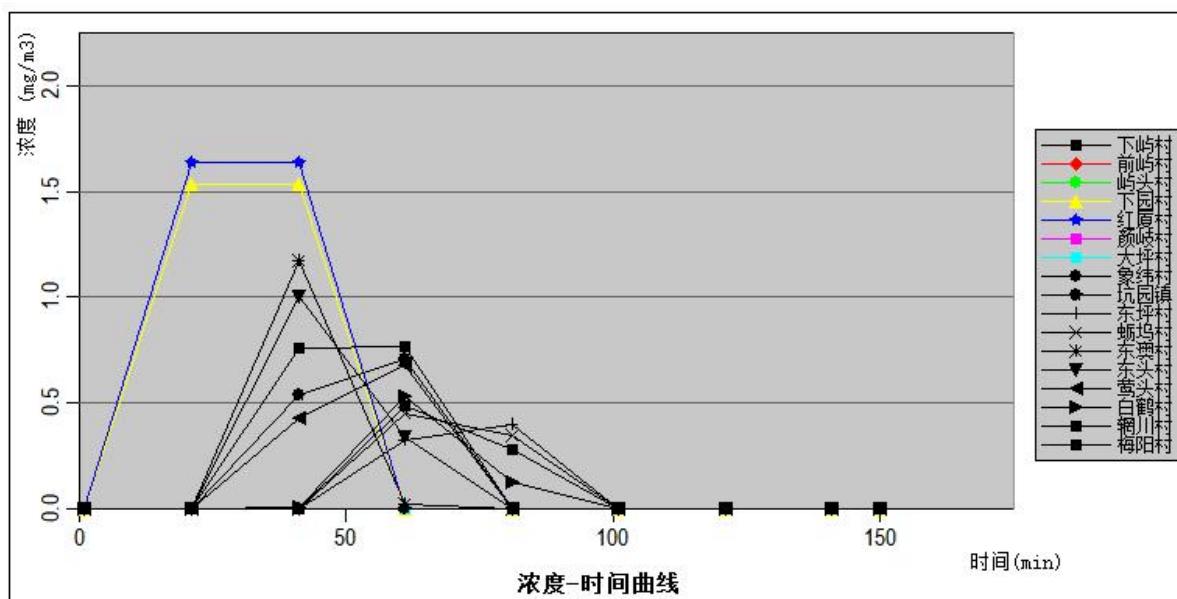


图 9.5-15 最不利气象条件下各关心点 CO 浓度时间图

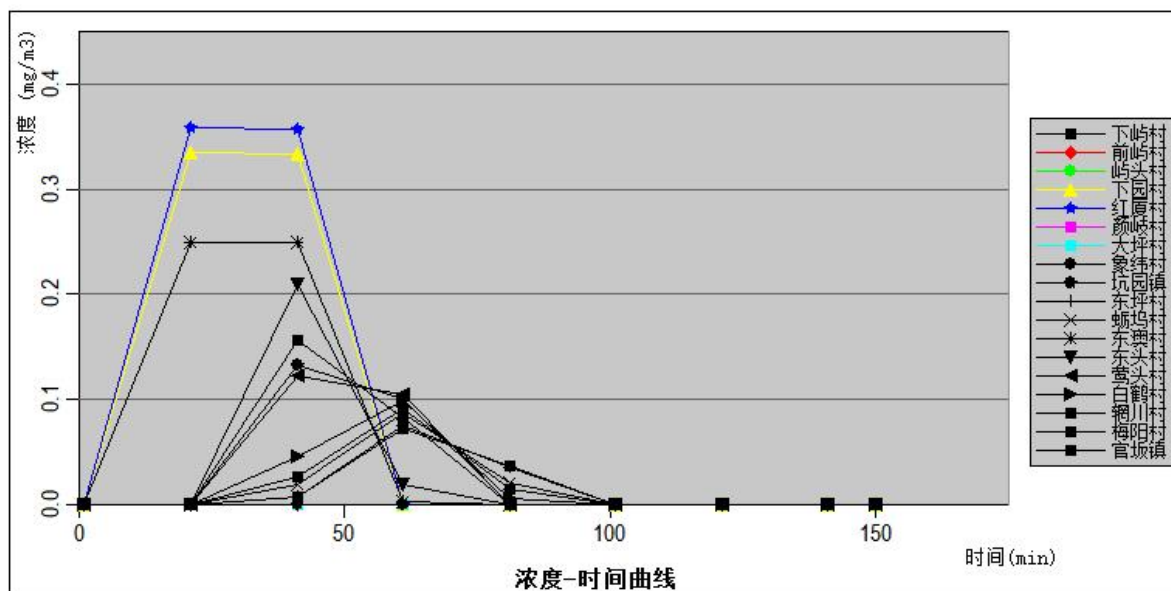


图 9.5-16 最常见气象条件下各关心点 CO 浓度时间图

d) 各关心点有毒有害气体大气伤害概率估算

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：

$$P_E = 0.5 \times \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{Y - 5}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y \geq 5 \text{ 时})$$

$$P_E = 0.5 \times \left[1 - \operatorname{erf} \left(\frac{|Y - 5|}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y < 5 \text{ 时})$$

式中：

P_E ——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。

$$Y = A_i + B_i \ln [C^n \cdot t_e]$$

式中：

Y ——中间量；

A_i 、 B_i 和 n ——与毒物性质有关参数；

$C_{L\#}$ ——接触的浓度，ppm；

t_e ——接触 CL 浓度的时间。

根据上述公式计算，计算 Y 值均小于 1，参照附录 I 表 I.1 中取值。

根据上述计算方法，项目建成后发生各种风险事故的事故风险值计算如表所示。

表 9.5.11 建成后事故风险值计算一览表

序号	装置	风险事故	死亡概率 P_E (%)	事故后果
1	不合格环己烷储罐	不合格环己烷储罐泄漏发生火灾引发次生 CO 事故排放	0.27	≤1

项目建成后，暴露于有毒有害物质气团下，无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率 P_E 为 0.27，事故后果≤1。

9.6 消防废水和液体风险物质泄漏影响分析与防治措施

9.6.1 事故废水产生

本项目事故废水主要有以下几种情况：

- ①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。

9.6.2 消防及事故污水的特点

当发生火灾等风险事故时，将用到大量消防水来灭火；或发生液体化工品泄漏时用不燃性分散剂制成的乳液刷洗产生冲洗液，或用泡沫覆盖，抑制蒸发。消防时，泄漏出来的物料混入消防水，消防水即被污染。消防污水具有以下几个特点：

(1) 消防污水量变化大

消防污水量与消防时实际用水量有关，而消防实际用水量与火灾严重程度密切相关。当火灾处于初期或程度比较轻时，消防实际用水量就小，产生的消防污水也就少；当火灾程度比较严重时，消防实际用水量就大，产生的消防污水也就多。

(2) 污水中污染物组分复杂

不同的货种泄漏，消防污水中污染物的组分都会不同，污染物的浓度也会有很大差异。本项目消防水中可能含有苯、硫酸、环己烯、环己烷、环己酮、联苯-联苯醚等化学品成分。

一旦消防用水量大于事故水池的容积，消防污水将可能进入海域，对海水水质、海洋生态环境造成较大的影响。因此，消防污水的收集与处理是十分必要的。

9.6.3 事故污水对海洋生态环境的影响分析

2005 年 11 月 13 日，中国石油天然气股份有限公司吉林石化分公司双苯厂硝基苯精馏塔发生爆炸，造成 8 人死亡，60 人受伤，直接经济损失 6908 万元，并引发松花江水污染事件。国务院事故及事件调查组经过深入调查、取证和分析，认定中石油吉林石化分公司双苯厂“11.13”爆炸事故和松花江水污染事件，是一起特大安全生产责任事故和特别重大水污染责任事件。

2015 年 4 月 6 日 18 时 56 分，漳州古雷的腾龙芳烃二甲苯装置发生漏油着火事故，引发装置附近中间罐区三个储罐爆裂燃烧，分别是 607 罐存油 2000 立方和 608 罐存油 6000 立方的重石脑油储罐，610 罐存油 4000 立方的轻重整液罐。经过复燃、扑灭、再复燃并引发新的罐体爆燃的火情反复，大火于 4 月 9 日凌晨 2 时 57 分被扑灭。此次事故共调集 170 多辆消防车集结在古雷灭火，组织群众撤离，将 29096 名群众全部转移安置到安全地带。事故发生后在环保部、省、市部门及管委会领导的指导下，严防死守、挖掘潜力，将 PX 项目厂内、外事故应急池（厂内事故池容积 16000 m³、厂外事故池容积 42000 m³）充分利用起来，同时，千方百计将邻近的 PTA 项目事故应急池（20000 m³）、厂外具备防渗能力的废弃虾池等与以上应急池连通起来，确保万无一失。最终，消防事故废水全部堵截在应急池中，未排出至外环境。

2018 年 11 月 4 日凌晨，福建泉州码头的一艘石化产品运输船发生泄漏，69.1 吨碳九产品漏入近海，造成水体污染。根据涉事石化公司的通报，在装卸作业时，因软管垫片老化、破损，故而发生碳九泄漏，事故造成多人伤亡并对海洋和大气环境造成损害。

本项目涉及的苯、硫酸、环己烷、环己酮等危化品对水生生物等危害较大，汲取国内相关事故的教训，因此，若在极端事故情况下，大量危化品进入海域，将对附近海域的养殖业及海域生态造成严重的影响。因此，建设单位应制定完善的风险防范措施与应急预案，必须杜绝危化品和消防事故污水泄漏进入罗源湾的事故发生。

申远公司生产过程涉及多种危险化学品，若发生泄漏、火灾等事故产生的事故废水中可能含有 COD、氨氮、石油类，以及苯类化学品等有机污染物。事故废水若未能及时收集而排入外环境，对海洋生态环境可能产生如下影响：

(1) COD、氨氮和总磷对海洋生态环境的影响

海水中氮、磷等营养盐是海洋生物生长、繁殖所必需的物质，但过量排放将导致海水富营养化。海水富营养化是赤潮发生的物质基础和首要条件。长期、大量的有机废水排入工程区海域，会使营养物质在水体中富集，水域中氮、磷等营养盐类含量将会增加，如果此时海域的水文气象和海水理化因子合适，就会促进赤潮生物的大量繁殖。

罗源湾湾内大而口门小，不利于污染物的扩散。在事故排放情况下，如果事故废水未能有效收集直接排放进入罗源湾海域，则将加重附近海域的有机污染负荷，在天气闷热，水温偏高，风力较弱，或者潮流缓慢等的水域环境则会导致沿岸水体富营养化，甚至引发赤潮的发生。赤潮的危害是严重的，如果赤潮发生，将严重地破坏了海洋环境。赤潮(藻华)的发生使水体的含氧量急剧下降，更多的水中生物，如鱼、虾贝等因缺氧而窒息死亡。赤潮的发生给海洋带来的危害是灾难性的，危害生态平衡，破坏生物资源，损害渔业生产。严重时，还会影响人体健康。

(2) 石油类污染对海洋生态环境的影响

事故废水含有一定的石油类污染物，石油污染对浮游生物、底栖生物和鱼类等游泳动物均会造成一定的影响。其中石油污染对鱼类的影响，尤其是鱼卵和仔幼鱼的危害极为严重。鱼卵、仔幼鱼在许多鱼类的产卵场其数量较多。国内外许多的研究均表明高浓度的石油会使鱼卵、仔幼鱼短时间内中毒死亡，低浓度的长期亚急性毒性可干扰鱼类摄食和繁殖，其毒性随石油组分的不同而有差异。

(3) 苯类化学品排放对海洋生态环境的影响

苯类化学品排放至海域，对藻类等浮游植物及浮游动物均会构成毒性效应，抑制其生长，严重时甚至致死。海洋浮游植物是海洋的初级生产者，是海洋食物链的基础。海洋微藻一旦受污染损害，将会直接危及整个海洋系统的平衡。

综合以上分析，在事故情况下，若事故废水外排，其中的污染物浓度较高，则会对区域海洋生态环境造成累积性影响，抑制湾内海域浮游生物、底栖生物和游泳动物等海洋生物的生长，干扰其正常繁殖，甚至会造成毒性致死。因此，必须加强环境管理，杜绝事故排放。

9.6.4 事故应急池设置

9.6.4.1 事故应急池设置

参照《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（Q/SY 08190-2019）和《石化企业环境水体风险防控技术要求》（Q/SH 0729-2018）的规定，事故水池容量根据事故的设备容量、事故时消防用水量及可能进入应急事故水池的降雨量等因素综合确定。

（1）事故池设置

事故储存设施总有效容积计算方法如下：

$$V_T = (V_1 + V_2 - V_3)_{\max} + V_4 + V_5$$

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} \cdot t_{\text{消}}$$

$$V_5 = 10q \cdot f$$

式中：

V_T ——事故储存设施总有效容积， m^3 ；

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量， m^3 ；（注：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 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

注：（ $V_1 + V_2 - V_3$ ） $_{\max}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

q ——降雨强度， mm ；按平均日降雨量；

$$q = q_a / n$$

q_a ——年平均降雨量， mm ；

n ——年平均降雨日数。

f ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， ha ；

表 9.6.1 V1 取值

类型	装置	油罐组	铁路装卸区	汽车装卸区
V ₁	单套装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计	按一个最大储罐计	按系统范围一个最大槽车计	按系统范围内一个最大罐车计

①漏物料量 V₁

本项目装置泄漏物料量以装置中物料最大一台反应器计，储罐泄漏物料量一罐组中最大储罐计，见表 9.6.2。

表 9.6.2 收集系统范围内发生事故的物料量 V₁

序号	装置名称	泄漏物料 V ₁ (m ³)
1	环己酮装置区	855
2	环己酮项目新增罐区	350

②消防水量 V₂

根据《事故状态下水体污染的预防与控制规范》(Q/SY08190-2019)，本评价消防历时取 6 小时，工艺装置、罐区及辅助生产设施的取值见表 9.6.3。

表 9.6.3 工艺装置、罐区及辅助生产设施 6 小时消防水量 V₂

序号	主项名称	室内消防用水量 L/s	室外消防用水量 L/S	固定式泡沫消防系统水量 L/S	固定式冷却喷淋系统水量 L/S	V ₂ (6 小时消防用水量 m ³)
1	30 万吨环己酮装置区	100	10	10	/	2592
2	新增罐区	/	190	48	80	6868.8

③转移物料量 V₃

考虑各区域围堰仅可收集相应区域内泄漏的物料，V₃ 取值见表 9.6.4。

表 9.6.4 发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量 V₃

序号	装置名称	转移物料 V ₃ (m ³)
1	环己酮装置区	855
2	环己酮项目新增罐区	5700

④ (V₁+ V₂- V₃) max

本项目泄漏物料、消防废水量及转移物料量情况，详见表 9.6.5。

表 9.6.5 泄漏物料、消防废水量、转移物料表

序号	装置名称	泄漏物料 V ₁ (m ³)	消防水量 V ₂ (m ³)	转移物料 V ₃ (m ³)	V ₁ +V ₂ -V ₃ (m ³)
1	环己酮装置区	855	2592	855	2592
2	环己酮项目新增罐区	350	6868.8	5700	1518.8

⑤V₄: 本项目 V₄ 保守取 0。⑥降雨量 V₅

进入事故水收集系统的降雨量采用下列公式计算:

$$V_5=10qf$$

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$$q=q_a/n$$

q_a——年平均降雨量，mm；

n——年平均降雨日数。

f——可能进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，10⁴m²；

根据连江气象站统计资料年平均降雨量为 1551.5mm，降雨天数约为 120d，故扩建项目进入事故池的降水量为 10×1551.5÷120×10.8=1395.9m³；

⑦本项目事故废水量 V_{环己酮项目}

本次环己酮项目厂区发生火灾时事故缓冲设施总有效容积

$$V_{\text{环己酮装置}}=2592+0+1395.9=3987.9\text{m}^3。$$

⑧全厂最大事故废水量 V_总

参照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）。全厂占地面积大于 1000000 m²，需考虑厂区内两处火灾事故。保守取全厂现有项目及本项目中最大的 2 个事故废水量的总和为全厂最大事故废水量，详见表 9.6.6。事故废水最大的 2 处为申远二期项目的 15736.45 m³和本次环己酮项目的 2914.7 m³，两处事故废水总量为 18651.15 m³。

表 9.6.6 全厂事故废水量

序号	项目	事故废水量，m ³
1	申远一期项目	10659
2	申远二期项目	15736.45
3	申远三期项目	15820.85
4	申远集中供热点项目	668.6
5	申远 30 万吨环己酮项目（本项目）	2914.7

注：申远一期项目、二期项目及集中供热点项目的事故废水量引用其环评文件。

申远公司现有已建成的事故应急池 7 座：一期装置区事故应急池为 5274 m³，一期罐区事故应急池为 5274 m³，一期聚酰胺装置区事故应急池为 6000 m³，污水处理站事故应急池两个分别为 4500 m³、10000 m³，二期己内酰胺装置区事故应急池为 5200 m³，二期制氢及合成氨装置区拟建事故应急池为 4500 m³。合计已建成事故应急池 40748 m³。

本项目预计新建 4000 m³ 的事故应急池，建成后与现有事故池互联互通，合计事故应急池容积为 44748m³，能够满足本次 30 万吨环己酮项目建成后全厂 29884.3m³ 事故水水量的收集要求。事故应急池应采用重力流的形式建设，同时采取隔油等预处理措施防止流淌火的流窜，避免火灾爆炸连锁事故的发生，确保全厂任何区域产生的消防事故废水可自流入事故应急池。本评价同时要求建设单位应配套相应规模的备用柴油发电机组

和污水提升泵，以便在事故发生时，确保及时的将应急池的事故废水由泵提升至污水处理站处理。

9.6.4.2 事故池间的应急联动机制

事故状态下首先将事故液拦在围堰内，溢流部分流入生产净废水（装置区后期雨水）管系统。生产净废水（装置区后期雨水）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。

本评价建议申远公司已建的 7 座和拟建的 1 座事故池与申马公司烯法环己酮事故应急池直接通过提升泵和管道连接。申远一期罐区事故应急池（5274m³）←→申远一期己内酰胺装置区（5274m³）←→一申远期聚酰胺装置区事故应急池（6000m³）←→申马烯法环己酮装置区事故应急池（3500m³）←→申远二期己内酰胺装置区事故应急池（5200m³）←→申远污水站事故应急池（4500m³）←→申远污水站事故应急池（10000m³）←→申远二期制氢及合成氨装置区事故应急池（4500m³ 在建）←→申远 30 万吨环己酮装置区事故应急池（4000 m³）。本评价建议各事故池之间通过管道连通，以便在事故发生时，确保各事故池之间实现相互连通，管道两端设置自动阀门（或手动阀门），当单个事故池内废水超过容积 80%时开启阀门，将废水引到管道相连接的事故池内调蓄事故废水；同时要求各个事故应急池配备大功率柴油污水提升泵，及时将事故废水由泵提升至污水处理站。

事故池应设置专人管理，在日常情况下厂内 8 座事故池内的液体不得超过池容的三分之一，日常应加强巡查确保设备可正常运行。事故污水收集后，最后分批进入厂内的污水处理厂预处理后进入园区污水厂处理，最后通过园区排海管网外排。

9.6.5 事故污水控制调储方案

本项目厂区事故废水拟采用三级防控体系管理。

①一级防线为罐区的防火堤、装置区围堰，在一般事故情况下，装置区围堰和罐区围堰即可收集全部事故污水；

②在遇到严重事故情况时，围堰溢流部分事故污水流入事故污水排水管或雨水管系统，本项目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，事故池中的事故废水最后分批进入污水处理厂集中处理，最后通过园区排海管网外排，二级防线切断污染物与外界的通道，将污染控制在厂区，防止消防污水造成的环境污染；

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，次生关闭雨水总排口的阀门（同时关闭二期北侧雨水边沟闸门），启动污水提升泵，将事故污水紧急提升至污水厂的调节池内，进行处理达标后排放。此措施作为特别重大事故状态下，将污染物控制在厂区内的最后控制措施；

③第三级防控措施作为极端事故情况下的终端措施。此时事故污水已进入外环境，为了防止事故造成的影响进一步扩大，尽可能减少损失，以园区污水厂一期项目配套建设的 6000m³ 事故水池、园区污水厂规划建设 5 万 m³ 公共事故应急池、以及园区海堤及闸门作为本项目的第三级防线，防止事故废水流入海域。同时，可门经济开发区应紧急启动突发环境事件应急预案，将受污染的事故废水抽至厂内污水处理厂进行处理。

本项目正常情况和事故情形雨污水管网系统见图 9.6-1。

（以下内容涉及商业秘密，删除）

9.6.6 环境风险三级防控措施

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，本项目依托申远厂区的“三级防控措施”防范事故泄漏液和消防污水进入海域水环境。

①一级防控措施

第一级防控措施是设置装置和罐区围堰及防火堤，构筑生产过程中环境安全的第一层防控网，是泄漏物料切换到处理系统，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。

a.装置和罐区按规范设围堰及防火堤，对事故情况泄漏物料及消防废水进行收集控制；

b.装置和罐区均分别设置含油污水及雨水排放的切换闸门，正常及事故情况下针对不同物质实施分流排放控制；

c.装置内凡在操作或检修过程中，可能有液化品等有毒物料泄漏污染的区域，设置不低于 150mm 的围堰，围堰内设置排水设施，实施清污分流，控制污染范围。污水管道上设有控制闸门，正常情况下，装置检修、维护、冲洗等产生的污水经收集后，排入污水系统。在装置发生液体物料泄漏的情况下，及时关闭含油污水排放阀门，对泄漏物料进行收集。

d.罐区分别设置污水及雨水阀门，且处于常关状态，以使突发性泄漏的物料囤积在罐区内，不跑到外围。进行罐区脱水时，或下雨初期 15min，打开污水水封井阀门排污，

下雨时后期，打开雨水阀门，罐区地面雨水通过雨水水封井阀门排入边沟水系统。消防事故情况下，打开污水阀门，通过污水系统收集消防废水。

②二级防控措施与污水处理

第二级防控措施是在厂区设置事故应急池，导入污水处理系统，将污染控制在厂内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

申远公司现有已建成的事故应急池 7 座：一期装置区事故应急池为 5274m³，一期罐区事故应急池为 5274m³，一期聚酰胺装置区事故应急池为 6000m³，污水处理站事故应急池两个分别为 4500m³、10000m³，二期己内酰胺装置区事故应急池为 5200m³，二期制氢及合成氨装置区事故应急池为 4500 m³。在建的事故应急池 1 座：30 万吨环己酮装置区拟建事故应急池 4000 m³。已建成事故应急池 40748 m³，在建事故应急池 4000 m³，合计 44748m³。另外，申马烯法环己酮装置区还设置了 1 座容积为 3500m³ 的事故应急池。事故状态下首先将事故液拦在围堰内，溢流部分流入生产净废水（装置区后期雨水）管系统。生产净废水（装置区后期雨水）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，9 座事故池直接通过管道连接，事故废水可以互相调储，事故废水最后分批进入污水处理厂集中处理，最后通过园区排海管网外排。本评价同时要求厂区应设有备用柴油泵和耐酸碱的事故污水提升泵，以便在事故发生时，确保各事故池之间实现相互连通，同时也可及时的将事故废水由泵提升至污水处理站。

雨水系统排放系统应在厂区总排口设置集中切断阀（同时关闭二期北侧雨水边沟闸门）和集水井与污水提升泵，以便突发性事故时防止泄漏物料及消防废水通过雨排系统进入外环境，将事故泄漏液或消防事故废水用泵提升回收处理或送到污水处理站处理。

③三级防控措施（园区级）

为防范于未然，将可能发生的环境风险事故的影响将到最低，将园区污水处理厂一期项目已建设完成的 6000m³ 的事故水池、计划建设的 5 万 m³ 园区事故应急池，同时结合可门经济开发区大官坂防海堤和水闸作为本项目的第三级防线，防止事故废水进入罗源湾海域。

A、与园区公共事故应急池的衔接

在特别重大及极端事故情况下，申远公司的事故应急池不能完全收集事故废水时，事故废水通过园区建设的固定通道进入园区公共事故应急池。

园区污水处理厂一期项目已建设完成一个容积为 6000m³ 的事故水池。另外根据调查，园区还拟在园区污水处理厂建设一个容积为 5 万 m³ 的公共事故应急池，该 5 万 m³

的公共事故应急池处于设计阶段，尚未开工建设。建议园区加快 5 万 m³ 公共事故池等应急配套设施建设进度，保障项目应急池与园区应急池的有效连通，落实风险防控措施。

同时，申远公司应采取有效措施确保流出厂外的事故废水，能及时进入园区污水厂一期项目 6000m³ 事故水池和 5 万 m³ 开发区公共事故应急池。园区污水厂一期项目 6000m³ 事故水池和 5 万 m³ 开发区公共事故应急池也应通过管道连接，并配备大功率柴油泵，确保在发生事故时互联互通。公共事故应急池应采用自流方式或采取其他可靠措施确保流出厂外的事故废水能及时进入公共事故应急池。

a、开发区公共事故应急池及管网建设方案

公共事故应急池是开发区环境风险三级防控系统的最后一道防线，是保证区域环境安全的最后屏障。园区污水处理厂一期项目已建设完成一个容积为 6000m³ 的事故水池。另外根据调查，园区拟在园区污水处理厂建设一个容积为 5 万 m³ 的公共事故应急池。园区公共事故应急池的位置见图 9.6-1。

连江县可门经济开发区现规划的雨水管网按就近分散原则排入园区内发达的规划水系。园区远期拟提高规划的南北向河道东侧、下坑溪西侧、申远聚酰胺一体化项目南侧和沿湾大道规划的雨水管道设计标准，管径由原规划的 DN500 增大至 DN1000，并在各雨水排放口设置闸门，当发现企业事故废水进入厂外雨水管网时，紧急关闭闸门。

同时应在事故废水进入园区污水厂一期项目事故水池和公共事故应急池前，采取隔油等预处理措施防止流淌火的流窜，事故废水最后应自流入园区污水厂一期项目事故水池和开发区拟设的公共事故应急池。

b、事故废水的最终处理方案

连江县可门经济开发区污水处理厂位于规划区东北角、坑园溪西侧、铁路南面，规划规模 20 万 m³/d，规划控制用地面积 15hm²，尾水达到一级 A 标准后外排。污水处理厂正在建设中，目前园区企业污水以直排式为主。现状排水设施简易，多为雨污合流，排水管渠以边沟为主，除少部分污水经化粪池处理外，其余多直接排入水体，卫生条件差，对环境影响大。规划的排污口定在可门湾外，陆上管道走向自污水处理厂排海泵站加压后，沿规划路、疏港公路先埋设 1 根 DN1000 的污水管道，长度 7980m，远期再增设 1 根 DN1200 的污水管道。近期沿海上埋设 1 根 DN1000 管道至排污口采用扩散器排放，长度 900m，远期增设 1 根 DN1200 管道。

可门港经济区污水处理厂一期项目已有一个 6000m³ 的事故应急池，该事故应急池通过固定管道与园区污水厂一期二阶段项目拟设的 5 万 m³ 公共事故应急池连通。公共

事故应急池内事故废水通过污水提升泵，分批提升至可门港经济区污水处理厂深度处理，处理后达标的尾水通过可门港经济区污水处理厂的排海管道引到湾外排放。

B、大官坂防海堤的排洪闸门控制措施

当本项目发生重大或极端事故时，关闭可门经济开发区大官坂防海堤的排洪闸门阻断事故废水的入海通道，将海堤内侧的滞洪区和排洪闸门作为进入海洋的第三级防控措施。同时，可门经济开发区应紧急启动应急预案，将受污染的事故废水抽至申远公司场内污水站进行处理。

同时，园区管委会应立即启动《连江县可门经济开发区突发环境事件应急预案》，根据预案中确定的区域环境风险防控联动机制将项目可能发生的环境风险事故的影响将到最低。

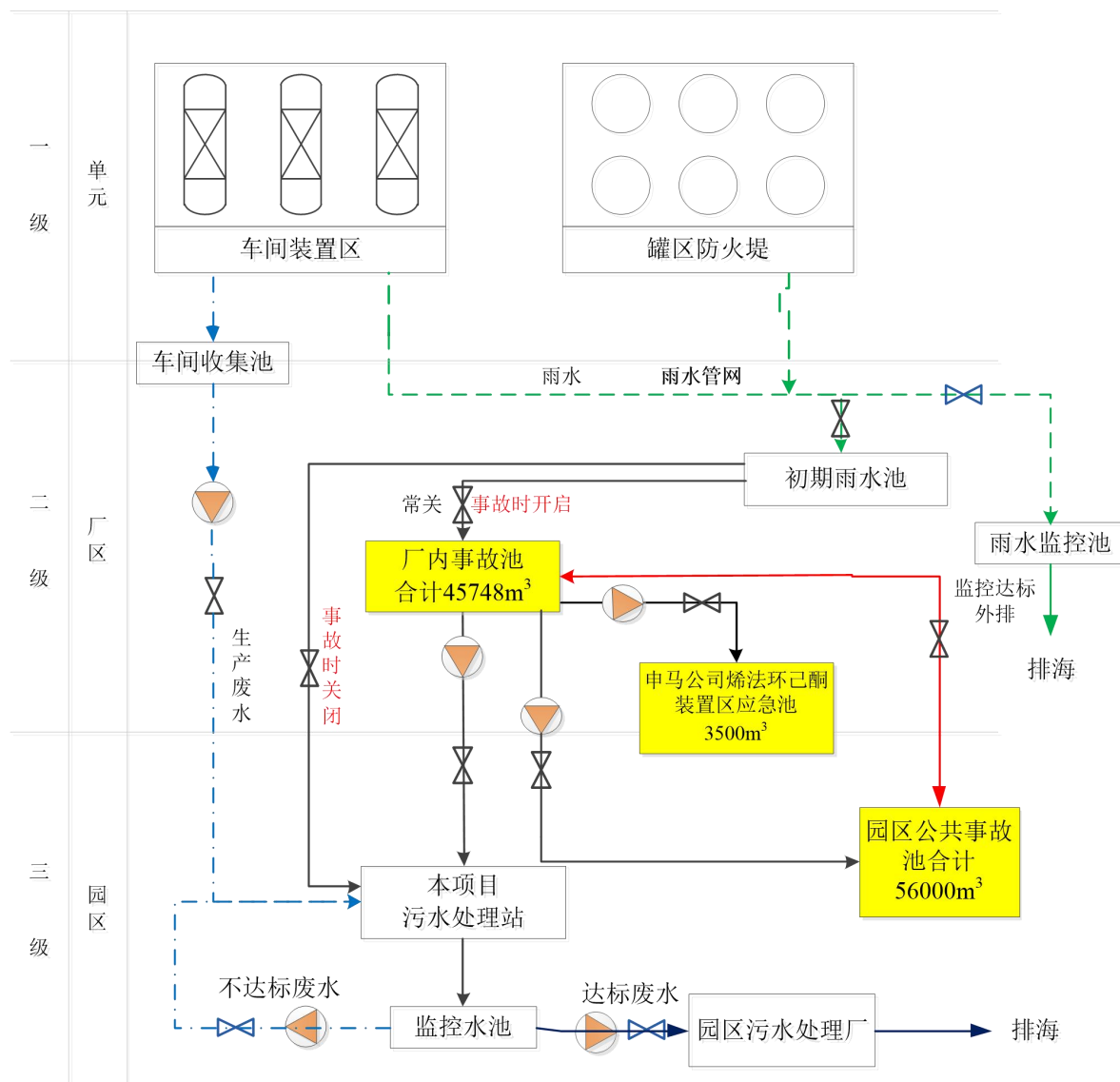


图 9.6-2 申远厂区环境风险三级防控系统
(以下内容涉及商业秘密, 删除)

9.7 环境风险防范措施

9.7.1 施工期和试生产期间环境风险防范要求

(1) 本项目施工地点在申远公司现有厂区内, 临近周边现有运行中的生产装置。应关注施工车辆的运输路线, 规避现有装置区。施工期间应合理设置施工器械的作业点, 与现有装置保持合适的距离, 减少对现有装置的影响。

(2) 施工单位应当遵守有关环境保护法律规定, 采取措施控制施工现场各种粉尘、废气、废水、固体废弃物以及噪声、振动对环境的污染和危害。

(3) 施工单位应当采取下列防止环境污染的措施:

①除设有符合规定的装置外, 不得在施工现场熔融沥青或焚烧油毡、油漆以及其它

会产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物体；

②使用密封式的圈筒或者采取其它措施处理高空废弃物；

③采取有效措施控制施工过程中的扬尘；

④禁止将有毒有害废弃物作土方回填，应及时将建筑施工工地产生的建筑垃圾自行清运到指定地点或委托环卫部门有偿清运处理；

⑤对产生噪声、振动的施工机械，应当采取有效的控制措施，减轻噪声扰民。

(4) 尽量避免夜间施工，确需夜间作业的，必须向环保分局申请核发《夜间作业许可证》，经审批同意并发放夜间施工《通告》后方可进行施工。

(5) 设置各种防护设施，防止施工中产生扬尘及废弃物。所有建筑工地必须设置围栏，施工道路要硬化，工地出入口有车轮清洗设备；装卸渣土严禁凌空抛散；有专人清扫路面，按规定使用商品混凝土，搅拌站有扬尘控制措施；楼层建筑垃圾严禁凌空抛散及乱倒乱卸，应垂直清运，禁止现场消化石灰、拌石灰土或其他有严重粉尘污染的作业。道路、桥梁及河道整治施工工地应封闭进行并采取必要的防尘措施，施工弃土及时清运或采取覆盖措施，防止雨水冲刷。

(6) 施工单位不得向绿化带及绿化观察井排放施工废水，不得在绿化带及其周围一米范围内堆放施工废土和垃圾，及时清理建筑垃圾，控制建筑污染。做好垃圾、工程渣土、黄沙等建筑材料运输的密闭化工作，控制扬尘污染。建筑工地运输车辆的车厢应确保牢固、严密，严禁在装运过程中沿途抛、洒、滴、漏。工地出入口五米应用砼硬，并设置车辆冲洗设施、废水处理设施，运输车辆必须冲洗后出场，保持出入口通道以及出入口通道两侧 50 米道路的整洁。

(7) 建筑工地应设置醒目的环境卫生宣传标牌，并按下列规定设置相应的设施：

①按照卫生标准设置相应的厕所、化粪池和生活垃圾容器，并落实专人管理，按规定时间清除，污水接入工业区污水管网。

②按照卫生通风和照明要求设置更衣室、简易浴室等必要的职工生活设施，并建立定期清扫制度。

③落实各项除“四害”措施，控制“四害”滋生。

④建筑工地内的民工宿舍应符合卫生和居住要求，地面应用砼硬化，宿舍应保持整洁。

(8) 施工单位应当保证施工现场道路通畅，排水系统处于良好的使用状态，随时清理建筑垃圾。在车辆行人通行地方施工应当设置井坎沟穴覆盖物和施工标志。

(9) 施工单位应当按照施工总平面布置设置各项临时设施。堆放大宗材料、成品、半成品和机具设备，不得侵占场内道路及安全防护等设施。如果需要占用道路进行临时堆放，必须按《临时占用道路许可证发放审批》经批准后方可堆放。

(10) 施工单位应当在工地周围设置围栏，进行封闭式施工。围护设施安全、有效、牢固、美观。临街围护设施应使用金属板材或标准砌块材料，临街的脚手架必须设置相应的围护设施。

(11) 项目机械竣工后，建设施工单位应当修整和复原在建设过程受到破坏的环境。

(12) 项目试生产前应落实本评价要求的风险防控措施。

9.7.2 管理措施

(1) 建设单位应成立总经理负责的安全环保管理制度，设置专职安全环保工作人员和监督人员。主要依托区域应急救援体系，并结合全厂和各单体的救援力量，建立三级防控体系。

(2) 严格按《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 344 号）的要求来管理，制定完善的工艺操作规程、安全技术规程、设备维修技术规程和岗位操作法，并严格执行，杜绝违章作业和误操作；定期组织职工进行应急救援预案演练，提高其应对突发事件的能力；加强安全卫生管理，严格动火管理制度、安全检查制度、设备检修制度、仓库管理制度、工艺指标管理制度、车辆管理制度等，这些都是该建设项目建成投产后实现安全生产的关键。

(3) 对从事危险化学作业人员定期进行安全培训教育，进行持证上岗，经常性对危险化学品作业场所进行安全检查。

9.7.3 危险化学品贮存要求

(1) 严格按照《危险化学品安全管理条例》要求进行管理。化学品的储存必须遵守《常用化学危险品贮存通则》、《工业企业总平面设计规范》等规定，“化学危险品必须贮存在经公安部门批准设置的专门的化学危险品仓库中，经销部门自管仓库贮存化学危险品及贮存数量必须经公安部门批准。未经批准不得随意设置化学危险品贮存仓库”，“仓库工作人员应进行培训，经考核合格后持证上岗”。

(2) 各反应器、设备和建筑物等应做建筑防腐，应符合《工业建筑防腐设计规范》。注意防潮和雨淋。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。

(3) 严格按照《危险化学品安全管理条例》要求进行管理。化学品的储存，必须遵守《建筑设计防火规范》和《工业企业总平面设计规范》等规定。对可能出现跑冒滴漏的泵、阀门等处，设自动切换系统。注意防潮和雨淋。应将易燃或可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

(4) 事故池的设置详见 9.6.4 小节。

9.7.4 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易爆物料的反应或贮存、输送场所，设备管道的内部和表面会残留部分易燃易爆物料，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爆炸事故。

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。

9.7.5 一般火灾防范措施

(1) 在建筑设计应按《建筑设计防火规范》要求设置疏散口及划分防火分区。根据规范在室内外配置消火栓和灭火器。

(2) 室外消防给水采用低压给水系统，发生火灾时由消防车加压供水灭火。设计采用生产、消防合并的给水系统，消防给水采用低压制。消防管理由现有的管理系统负责管辖。

(3) 对使用易燃易爆物料设备、输送管道应采用严格的防泄漏措施，如采取双套管输送，泵、阀全密封等措施；金属管道应按规定设置防静电措施；加强工艺控制与设备的维护维修管理；

(4) 所有易损动力设备应设置备用设备及双回路电源，防止因设备故障或突发性停电引起的有害物质泄漏。

(5) 各生产单元除采取上述防范措施外，应针对各自的反应特性，分别采取有效的风险管理与防范措施。

9.7.6 污染事故防范措施

根据物料的危险等级及可能产生的危害程度，罐区应采取以下风险防范措施：

(1) 设计和管理要求

罐区设计应参照《石油化工企业设计防火规范》和《建筑设计防火规范》的有关规定进行。严格按照《危险化学品安全管理条例》要求进行管理。化学品的储存必须遵守《常用化学危险品贮存通则》、《工业企业总平面设计规范》等规定，“化学危险品必须贮存在经公安部门批准设置的专门的化学危险品仓库中，经销部门自管仓库贮存化学危险品及贮存数量必须经公安部门批准。未经批准不得随意设置化学危险品贮存仓库”，“仓库工作人员应进行培训，经考核合格后持证上岗”。

(2) 平面布置要求

a. 罐区功能区划分明确，布置合理经济，综合办公区应位于罐区上风向，降低储罐的废气对工作人员的影响。

b. 在设备布置过程中应严格按照《石油化工企业设计防火规范》的规定，装置与周边设施的防火间距、装置内部工艺设备之间的防火间距均应符合防火规范的有关要求，并应保证周边及装置内部消防道路的畅通，满足防火防爆和安全卫生等要求。

c. 厂区道路采用环行布置，道路宽度满足消防车辆的通行要求。储运系统于平面布置符合全厂工艺流程和总平面布置要求。

d. 所有潜在的火源均分别布置，并尽可能布置在有可能泄漏可燃物料场所的上风向。

罐区四周应设环型消防通道；

e. 罐区与周边的建筑物等人员经常活动场所的距离应大于 25m；储罐之间的距离应大于 0.4D(罐径)。

(3) 罐区安全防护措施

①储罐区应按《石油化工企业设计防火规范》设计要求进行必要的围堰、防火堤设计、修复。储罐区内防火堤的设计满足以下要求：罐组应设防火堤，防火堤内的有效容积，应符合下列规定：固定顶罐，不应小于罐组内 1 个最大储罐的容积；浮顶罐、内浮顶罐，不应小于罐组内 1 个最大储罐容积的一半；当固定顶罐与浮顶罐或内浮顶罐同组布置时，应取它们中规定的较大容积。

②防火堤应符合下列规定：防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压，且不应渗漏；管道穿堤处应采用非燃烧材料严密封闭；在防火堤内雨水沟穿堤处，应设防止可燃液体流出堤外的措施。

③消防防爆措施

a. 设固定泡沫灭火系统和周界水喷雾装置；

b. 储罐内部应设爆炸防止措施，并安装温度、压力、流量及液位等检测仪器；

c. 采用的所有电气设备均须具有防爆功能，同时配套完善的防雷、防静电接地设施；

d. 配备可燃气体报警及联动系统，当可燃气体在空气中的浓度达到爆炸下限时，便发出声光信号报警，以提示尽快进行排险处理，在报警的同时，应与消防水泵、固定灭火系统、进入罐区的物料阀和通讯等设施联动。

④防泄漏措施

a. 储罐采用的材质应符合不易变形、不产生裂缝、不腐蚀、经久耐用等要求；

b. 严格控制储罐的加工安装质量，储罐使用前应进行严格的接缝探伤、试压试漏等质量验收，与储罐连接的管道也应进行试压试漏验收。

c.加强储罐的操作、维护维修管理，严防因人为操作及设备损坏引起的物料泄漏；

d.为防止设备破裂而造成储存液体泄漏，在液氨等贮存区周边各设围堰，围堰与地面应密闭，即要有一定的强度，又要有一定的容量，围堰内有效容积不应小于一个最大的储罐的容量，墙内侧至罐的净距不应小于 2m。围堰外设有环形消防通道，并设不少于二处的楼梯。

e.为防止火灾喷淋时，危险物品随消防水进入周围水体，应在厂区内应设置事故处理池，以便于及时收集处理，防止大范围扩散或流失。

f.罐区分别设置污水及雨水阀门，且处于常关状态，以使突发性泄漏的物料围积在罐区内，不跑到外围。进行罐区脱水时，打开污水封井阀门排污，下雨时，打开废水阀门，罐区地面雨水通过废水水封井阀门排入边沟水系统。消防事故情况下，打开污水阀门，通过污水系统收集消防废水。

(4) 安全防火距离设置

根据《石油化工企业设计防火规范》，液化烃罐组（罐外壁）与居民区、公共福利设施、村庄安全防火间距为 150m；甲、乙类液体罐组（罐外壁）与居民区、公共福利设施、村庄安全防火间距为 100m。

因此，本项目化工品罐组安全防火间距设置为 100m。根据调查目前在各罐组（罐外壁）安全防火距离内均无居民区、公共福利设施、村庄等敏感目标。

(5) 有毒物质泄漏防护和紧急救援措施

①罐区内特种作业人员必须接受与本岗位相适应的、专门的安全技术培训，经安全技术理论考核和实际操作机能考核合格，取得特种作业操作证后，方可上岗作业。

②调节阀的正反作用和开关作用按工艺要求选定，安装后，生产单位要认真进行核查确认，防止安全阀正反作用选错影响装置开工和正常生产调节。

③罐区内所有压力容器、可燃气体检测仪器、安全阀以及远近距离控制阀等，应按规定周期定期检验，确保安全、灵敏、可靠。

④加强对易腐蚀系统的设备和管线的厚壁监测工作，随时掌握厚壁减薄情况，以便随时更换腐蚀较严重的设施。

⑤在事故处理及检修需要进入容器时，应严格执行有关的安全规定（如办理审批手续），穿戴好各种防护用品，并有责任心强的人员进行监护。

⑥根据罐区生产工艺特点，参考同类工程运行情况，有针对性地编制一套安全检查表，以指导各岗位操作人员有重点的进行巡回检查。

⑦在易引起误操作事故的岗位设立明显标志，在作业场所的紧急通道和紧急出入口设置明显的标志和指示箭头。另外，建议在罐区中安装风向标，保证事故状态下有毒物质泄漏时，操作人员的安全撤离。

9.7.7 厂区管线事故防范措施

本项目不新增苯储罐和环己酮储罐，但本项目生产将加大发苯和环己酮的周转量。苯和环己酮均通过厂内管廊输送，故本评价对厂区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，沿线已设标示桩标志，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 ≥ 5.0 m。

(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 9.7-1 所示。



图 9.7-1 危险标识图列

9.7.8 管廊工程事故防范措施

(1) 强化管道敷设质量

本项目管道应按照《管线钢管规范》等相关规范进行设计、施工和验收投用, 保证运行安全; 管道必须按规范进行分段强度试压和严密性试压。管道设有测压装置及超限报警装置等。

(2) 管廊与栈桥工程及配套设施防腐措施

管道在设计 and 建设时应按规范要求防腐, 提高管道使用寿命。

建设单位需在设计中选用先进可靠的机泵、阀门、管道、管件, 加强维护与管理, 严禁跑、冒、滴、漏现象发生, 对设备、管道应选用耐腐蚀材料。对有防腐要求的平台、地坪, 采用相应的耐腐蚀材料。对梯子、栏杆应加强检查、维修, 防止因腐蚀而发生安全事故。现场电气设备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。

(3) 采用先进检测控制系统及时发现处理泄漏事故

为防止管道的泄漏, 本项目应采用先进管道泄漏检测系统, 通过过程的流量守恒及管道的数学模型和各点压力温度检测, 操作人员在调度控制中心能及时发现管道是否泄漏、泄漏量及泄漏点。本项目管线在码头和厂区两端设有手动电动双操作功能截断阀, 在收发物料时, 发现进出流量、压力出现差异时, 自动报警, 连锁关闭管道两端截断阀。

(4) 预防他人损坏措施

①建立有效的通报系统。此系统最基本要求为运转时间、记录保存、通报方法、非上班时间通报方法和通报的及时性, 最重要的是接到通报后的回应。

②公众教育。公众教育程度与他人损坏事故有很大关系。因此要对公众教育给予充分重视。除防止公众对管道有意或无意的破坏外，还方便公众的随时协助通报沿线有关挖掘作业或意外事故。

③加大巡检频率。巡检被证实能有效的降低他人损坏事故，其重点在于巡检的频率和效果。加强运输管线的防腐情况、法兰完好情况等检查，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。除应注意借助有关检漏工具或仪器发现管道泄漏迹象外，更积极的做法是还要记录和报告可能对管道存在潜在危害的事件，如沿线附近的新建工程、跨越管道的施工事件等。

(5) 加强日常维护

全线每年进行检测一次，如发现腐蚀，立即采取有效措施，及时修护，防止漏油污染事故发生。全线 3~5 年检修一次，保证管线无腐蚀、不泄漏。

加强线路人工巡检，及时发现问题，及时解决。并由技术过硬、纪律严明的高素质队伍管理。

9.7.9 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 GB13392《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》（GB190-90）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连江县区，其车辆不得在生活饮用水地表水源保护区、居民聚居点、行人稠密地段、政府机关、大桥等敏感目标停车。如必须在上述地区进行装卸作业或临时停车，应事先报经当地县、市公安局批准，按照指定的路线、时间行驶。

(6) 对装载本项目危险物品车辆，应采取相应的控温、防爆、防火、防震、防水、防撒漏等措施。

(7) 危险物品装卸现场的道路、灯光、标志、消防设施等必须符合安全装卸的条件。建设单位应要求危险物品产生单位在装卸地点的应标有明显的货名牌，储槽注入、排放口的高度、容量和路面坡度应能适合运输车辆装卸的要求。

(8) 建议建设单位和公路建设部门联系，共同出资在重要桥梁、陡坡、急转弯处、居民集中区、学校，特别是水源保护区等地方，设立明显的标志牌或公益广告，以唤起从事危险品运输的驾驶员注意。运输车辆在经过上述敏感目标时，行车速度需小于 40 公里/小时。

(9) 在发生如台风、大雾、龙卷风等天气时应特别注意行车安全甚至不出车，尽量减少事故发生率。

(10) 建议运输车队制定一些诸如“安全行车标兵”、“安全行车十万公里无事故”等激励制度，不能制定司机跟业务量直接挂钩的激励制度，严防司机为拉业务为出现超载、超速和疲劳行车现象。

9.7.10 原料使用的风险防范措施

本项目危险化学品的装卸、运输必须由取得国家资质认定的运输企业承担，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。

9.7.11 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 9.6.6 小节。

9.7.12 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。

9.7.13 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，及时发现火情，随时作好启动消防系统，投入消防灭火的准备。

控制室设直通报警的有线电话，并配备必要的无线电通信器材。生产车间及各罐区内应设置手动报警按钮。

消防控制和火灾报警系统的线路敷设采用带盖板的桥架，线路采用阻燃型铜芯电缆。

(2) 管道输送控制系统

厂区控制系统可以实时采集、显示所有相关电动阀门信息，如：阀门开关状态，可对各阀门进行开关操作；现场可手动对各电动阀门开关操作，且现场操作优先。

(3) 气体探测系统

罐区及车间配备固定式若干可燃气体检测报警仪。可燃气体检测报警仪进行不间断监测，一旦检出气体泄漏，控装置即会发生声、光报警，提醒作业人员迅速检查，控制物料外逸。气体探测器通过电缆将现场可燃气体浓度值信息，传送到厂区消防控制室气体探测报警控制器。

9.7.14 在线报警监控措施

本项目应参照《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》、《重大危险源（储罐区、库区和生产场所）安全监控通用技术规范（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。

9.7.15 物品泄漏的应急处理处置方法

表 9.7.1 项目经营物品泄漏的应急处理处置方法一览表

序号	名称	应急处理处置方法
1	苯	<p>一、泄漏应急处理</p> <p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。回收或运至废物处理场所处置。当苯泄漏进水体应立即构筑堤坝，切断受污染水体的流动，或使用围栏将苯液限制在一定范围内，然后再作必要处理；当苯泄漏进土壤中时，应立即将被沾湿土壤全部收集起来，转移到空旷地带任其挥发。</p> <p>二、防护措施</p> <p>呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩戴自吸过滤式防毒面罩(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿防毒渗透工作服。</p> <p>手防护：戴橡胶手套。</p> <p>其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。</p> <p>三、急救措施</p> <p>皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐，就医。</p> <p>灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。</p>
2	环己酮	<p>一、泄漏应急处理</p> <p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃性材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p> <p>二、防护措施</p> <p>呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴防苯耐油手套。</p> <p>其它：工作现场严禁吸烟。注意个人清洁卫生。避免长期反复接触。</p> <p>三、急救措施</p> <p>皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐，就医。</p> <p>灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。</p>
3	浓硫	一、泄漏应急处理

序号	名称	应急处理处置方法
	酸	<p>疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。</p> <p>二、防护措施</p> <p>呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>防护服：穿工作服(防腐材料制作)。</p> <p>手防护：戴橡皮手套。</p> <p>其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。</p> <p>三、急救措施</p> <p>皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。</p> <p>食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。</p> <p>灭火方法：砂土。禁止用水。</p>
4	氢气	<p>一、泄漏应急处理</p> <p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉，漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p> <p>二、防护措施</p> <p>呼吸系统防护：一般不需要特别防护，高浓度接触时可佩带空气呼吸器。</p> <p>眼睛防护：一般不需要特别防护。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴一般作业防护手套。</p> <p>其它：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。</p> <p>三、急救措施</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。</p>
5	二氧化硫	<p>一、泄漏应急处理</p> <p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150 米，大泄漏时隔离 450 米，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p> <p>二、防护措施</p> <p>呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴自给正压式呼吸器。</p>

序号	名称	应急处理处置方法
		<p>眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。</p> <p>身体防护：穿聚乙烯防毒服。</p> <p>手防护：戴橡胶手套。</p> <p>其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p> <p>三、急救措施</p> <p>皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>灭火方法：本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服。在上风处灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳。</p>
6	环己烷	<p>一、泄漏应急处理</p> <p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。</p> <p>小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫爱盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处。</p> <p>二、防护措施</p> <p>呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。</p> <p>眼睛防护：空气中浓度超标时，戴安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴橡胶耐油手套。</p> <p>其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p> <p>三、急救措施</p> <p>皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和大量流动清水冲洗。就医。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。</p> <p>灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂。用水灭火无效。</p>
7	甲烷	<p>一、泄漏应急处理</p> <p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正玉式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p> <p>二、防护措施</p> <p>呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。</p> <p>眼睛防护：空气中浓度超标时，戴安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴一般作业防护手套。</p> <p>其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。</p> <p>三、急救措施</p> <p>皮肤接触：若有冻伤。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸</p>

序号	名称	应急处理处置方法
		停止，立即进行人工呼吸。就医。 切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

9.7.16 紧急撤离、疏散

(1) 警戒疏散

当发生火灾、爆炸、危险品泄漏等事故时，警戒组应立即警戒事故现场，并打开最近通道，当消防车辆到达后，引导消防车辆进入事故现场，同时，禁止无关人员进入事故现场，组织与施救无关人员到安全地带。

(2) 人员急救措施

当发生人员受伤时，现场受伤人员应迅速转移到安全区域，由医护人员实施救护，严重者送到医院抢救。如发生事故时，有员工受伤，首先拨打电话 120 请求救援，如 120 急救车不能及时赶到，应由公司指派车辆（人员）护送伤员到医院进行救治。

(3) 逃生路线

一旦发生对人危害性较大的重特大事故时，及时逃生将是降低事故损失非常关键的步骤，在应急救援领导小组组长下达撤离事故现场的命令后，撤离人员，应迅速从各岗位向规定区域进行逃生，逃生过程中必须沿消防路逃生，以便在发生意外时，可以进行及时有效的救治，缩短抢救人员的救援时间。

(4) 社会关注区应急撤离、疏散计划

A. 应急撤离步骤和指导思想

拟建项目环境敏感的重点关注区是：周围村庄、企业单位人员。

根据环境风险预测结果，当发生化工品泄漏、火灾爆炸，有毒有害气体泄漏事故时，应对重点关注区制定详细的应急响应预案及应急撤离、疏散计划，具体如下：

①根据《突发公共卫生事件应急条例》及《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发[2010]113 号)的有关规定，的要求，坚决贯彻“信息畅通、反应快捷、指挥有力、责任明确”的应急原则分别制定各关注区的“公共安全应急预案”。

②重点关注区常设专项机构、专人（一般由村委会、企业调度室）与福建申远新材料有限公司调度室保持联系，无事故状态下进行定期信息互换和监督管理，事故状态下则进行事故报警、应急措施指导、通报以及处理结果反馈等紧急信息联络。

③在发生特重大有毒有害物质泄漏、火灾、爆炸事故情况下，调度室应立即通知受影响敏感区公共安全应急预案小组，预案指导小组应根据事故通报信息及时通过高音广播或专职信息员向受灾居民报警，杜绝明火，主要路口组织人员发放安全防范用具（防毒面具、口罩等），并按照风向、风速指示器及撤离应急计划安排敏感区内居民有序、快速撤离到远离事故地点的空旷地带，附近地区消防、公安武警、医疗机构及时出调相关人员，确保撤离路线安全、通畅、组织有序、救护及时。对于老弱病残人员，应组织专业人员或车辆进行特殊保护、撤离。并要求启动人员安置及物资供应紧急方案，同时向相关地方部门和国家有关部门及时通报应急处理情况。

④突发事件结束后，根据敏感点的实际情况，结合环境监测部门的监测结果，由受害区应急预案小组协同连江县地方政府、福建申远新材料有限公司等相关部门，通知、组织安排撤离人员有序返回，必要时提供相关帮助和支持，做好人员返回后的善后、赔偿、教育工作，并适时宣布关闭事故应急程序。

⑤结合本公司事故应急预案，定期组织敏感点内常驻居民进行健康、安全教育和应急预案演习，提高自我防范意识和自救能力，安排能力较强居民作为安全协防人员，协调敏感区应急指导小组与居民群众的紧急事故处理关系。

B.项目应急撤离方案

考虑到目厂内涉及较多的有毒有害物质，本评价保守按照各风险物质泄漏时计算得到的 IDLH 影响距离确定各装置对应的疏散距离，见表 9.7.2，环己酮装置区苯管道泄漏为本评价最大的 IDLH 影响距离，对应的最大疏散距离为 510 m，但其距离在二期项目发烟硫酸装置发生泄漏疏散距离 3400 m 范围内，因此，疏散距离仍然采用二期项目划定的疏散范围，见图 9.7-1。根据以上原则，需在 30 min 内紧急撤离，本项目制定以下撤离方案。

表 9.7.2 项目各风险物质泄漏时的疏散距离一览表

风险单元	风险物质	达到毒性终点浓度-2 最大影响范围 (m)	对应的疏散 距离 (m)
储罐区苯储罐泄漏	苯	100	510
苯储罐泄漏发生火灾衍生 CO	CO	190	470
环己酮装置区苯管道泄漏	苯	100	510
不合格环己烷储罐泄漏发生火灾衍生 CO	环己烷	50	140

①整个过程由连江县政府和可门开发区管委会相关负责领导联合指挥、协调；通过市、管委会、镇、村以及建设单位各级联动。

②每个村庄设立应急指挥小组，组长为村长，副组长为村书记，成员主要为村干部，主要职责是接到通知后，迅速广播通知村民，组织村民集合进行撤离，将村庄分片，每个干部负责一个片区，确保迅速安全集合和撤离群众。同时还可在各村设置村级协管员负责紧急疏散通知。

③每个村安装广播喇叭，根据村庄面积和人口确定喇叭数量，每个喇叭覆盖 50m×50m 的范围。

④村民在指定地点集合，按顺序上车；每个村指定 1 个地点，可选村委会或学校。

⑤车辆按顺序由每个村的集合地点依次开向紧急避难场所。安顿地点可设在坑园镇的中学。

⑥食物由连江县政府和可门开发区管委会负责提供。

⑦安顿地的当地政府部门启动预案，进行应急保障，向村民提供基本生活保障用品和食物等；

⑧待事故结束后，由车辆运回原生活地点。

⑨定期组织敏感点内常驻居民健康、进行安全教育和应急预案演习，提高自我防范意识和自救能力。

C.环境风险疏散范围及包络图

本评价保守按照各风险物质泄漏时计算得到的达到毒性终点浓度-2 最大影响范围确定各装置对应的疏散距离，见表 9.7.2。本评价环己酮肟化及己内酰胺装置区泄漏时的影响距离最大，对应的最大疏散距离为 510m。现有工程最大疏散距离为 3400m，本项目疏散距离在现有工程环境风险疏散范围内，详见下图 9.7-2。根据申远公司现有应急预案，事故状态下厂内疏散路线见图 9.7-3，可门经济开发区疏散路线图见 9.7-4。

(以下内容涉及商业秘密，删除)

9.7.17 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项目涉及的有毒有害物质有害意识及对中毒者的急救措施。

(4) 原料仓库等易燃易爆区域内严禁烟火。

(5) 项目建设和运营期, 应对装置外己内酰胺装置外 3400m 的居民分发防范毒物泄漏危害常识的宣传手册, 并宣传内容在厂内外显著位置墙上公示。

9.8 可门经济开发区应急设施与应急资源调查

9.8.1 应急设施建设调查

(1) 企业事故应急池建设情况

开发区内主要风险企业自设有事故应急池, 具体如表 9.8.1 所示。

表 9.8.1 连江县可门经济开发区主要企业事故应急池设置情况

序号	项目名称	建设单位	事故应急池容积 m ³	建设进度
1	恒捷差别化纤维项目(一期)	福建恒捷实业有限公司	100	已建
2	申远新材料年产 40 万吨聚酰胺一体化项目	福建申远新材料有限公司	分区设置 5 座事故应急池, 容积分别为: 5274m ³ 、5274m ³ 、4500m ³ 、10000m ³	已建
			6000m ³	已建
3	申远新材料二期年产 40 万吨聚酰胺一体化项目	福建申远新材料有限公司	分区设置 2 座事故应急池, 容积分别为: 4500m ³ 、5200m ³	已建
4	申远新材料年产 30 万吨环己酮项目		设置 1 座事故应急池, 容积为: 4000m ³	拟建
5	福建申马新材料有限公司 20 万吨/年环己酮项目	福建申马新材料有限公司	设置 1 座事故应急池, 容积为 3500m ³	已建
6	合盛公司煤气化项目	福建合盛公司气体有限公司	分别设置一个事故池和雨水池, 事故池 4000m ³ , 雨水 3000m ³ 。	已建

(2) 开发区公共事故应急池设置情况

连江县可门经济开发区污水处理厂位于规划区东北角、坑园溪西侧、铁路南面, 规划控制用地面积 15 hm², 尾水达到一级 A 标准后外排。污水处理厂正在建设中, 目前园区企业污水以直排式为主。现状排水设施简易, 多为雨污合流, 排水管渠以边沟为主, 除少部分污水经化粪池处理外, 其余多直接排入水体, 卫生条件差, 对环境的影响大。规划的排污口定在可门湾外, 陆上管道走向自污水处理厂排海泵站加压后, 沿规划路、疏港公路先埋设 1 根 DN1000 的污水管道, 长度 7980m, 远期再增设 1 根 DN1200 的污水管道。近期沿海上埋设 1 根 DN1000 管道至排污口采用扩散器排放, 长度 900m, 远期增设 1 根 DN1200 管道。

可门港经济区污水处理厂一期项目已有一个 6000m³ 的事故应急池，该事故应急池通过固定管道与园区污水处理厂一期二阶段项目拟设的 5 万 m³ 公共事故应急池连通。公共事故应急池内的事故废水通过污水提升泵，分批提升至可门港经济区污水处理厂深度处理，处理后达标的尾水通过可门港经济区污水处理厂的排海管道引到湾外排放。

9.8.2 区域应急资源调查

9.8.2.1 开发区管委会应急物资储备清单

管委会配备的应急物资储备清单见表 9.8.2。

表 9.8.2 开发区消防站应急物资一览表

名称	数量	名称	数量
消防头盔	50	闪光警示灯	5
消防手套	50	多功能担架	2
消防安全腰带	50	医药急救箱	5
消防员灭火防护靴	50	救生照明线	2
正压式消防空气呼吸器	30	缓降器	3
空气呼吸器气瓶	30	起重气垫	1
佩戴式防爆照明灯	50	液压破拆工具组	2
消防员呼救器	50	手动破拆工具组	2
消防轻型安全绳	500	多功能刀具	8
消防腰斧	50	毁锁器	3
阻燃头盔	50	木制堵漏楔	2
防静电内衣	50	无火花工具	2
消防护目镜	30	插扣式水带接口 65mm	70
抢险救援头盔	30	插扣式水带接口 80mm	55
抢险救援手套	30	卡扣式异径接口 65/80	10
抢险救援靴	30	插扣式异径接口 65/80	10
消防隔热服	15	水带 20-65mm	1000
消防避火服	6	水带 25-65mm	500
防高温手套	12	水带 20-80mm	700
消防防化服	12	水带 25-80mm	500
重型防化服	8	三节拉梯	3
防化手套	16	二节拉梯	5
防化靴	12	挂钩梯	5
防静电服	6	单杆梯	5
电绝缘装具	2	无线遥控移动水炮	5
内置纯棉手套	6	多功能水枪	10
防穿刺手套	16	直流水枪	10
防蜂服	5	移动式细水雾灭火装置	2
消防通用安全绳	500	雨中救援服	16
消防II类安全吊带	5	移动照明灯组	2
消防III类安全吊带	5	手提式强光照明灯	12

名称	数量	名称	数量
消防防坠落辅助部件	5	双轮异向切割机	3
水面漂浮救生绳	200	双轮异向切割机锯片	3
移动供气源	2	机动链锯	6
救生衣	50	无齿锯	6
测温仪	3	机动消防泵	5
隔离警示带	8	浮艇泵	2
各类警示牌	5		
重型水罐消防车	2	移动便携炮	4
重型水罐泡沫消防车	3	水幕水枪	3
泡沫干粉联用消防车	1	有毒气体检测仪	1
60 米举高喷射消防车	1	可燃气体检测仪	1
供液消防车	1	消防用红外线热成像仪	1
移动照明消防车	1	电子酸碱测试仪	1
强臂破拆消防车	1	测温仪	1
移动遥控炮	4	激光测距仪	1
移动自摆炮	4	便携式危险化学品检测片	2
阀门堵漏套具	1	高倍数泡沫发生器	1
单人洗消帐篷	4	进口大功率大流量机动消防泵	2
强酸、强碱洗消器	2	浮艇泵	2
水幕水带 500 米	1	高倍数泡沫发生器	1

9.8.2.2 开发区主要风险企业应急物资储备清单

(1) 福建申远新材料有限公司应急物资储备清单

根据申远公司现有应急预案，现有配备的应急物资见表 9.8.3~9.8.5，后期将根据需要逐步完善应急物资配备。

表 9.8.3 SHE 便携式监测设备及相关配套校验仪

序号	设备名称	型号规格	总数	使用单位										
				HPO	CPL	AS	UIO	OLE	ANO	LAB	SHEQ	聚合	动力	
1	复合气体检测仪	Drager X-am5000	12	5	3		2	1					1	
2	复合气体检测仪	Drager X-am2500	7	1		2						3	1	
3	复合气体检测仪	PGM6208	7								7			
4	复合气体检测仪	X-am7000	1								1			
5	便携式测氧仪	Drager-Pac 5500	3					1	2					
6	便携式多种气体检测	BX616	4			3			1					
7	四合一气体检测仪	Lumidor Minimax X4	4					2				2		
8	四合一气体检测仪	GasAlertMicroClip XT 四合一	8		2	2	2		1			1		
9	四合一气体检测仪	SNE360	4			2								2
10	辐射剂量报警仪	LK3600+	1									1		
11	数字风速仪	AS836	1									1		
12	数字型声级计	AS804	1									1		
13	钢材超声波测厚仪	27MG;奥林巴斯;探头型号 D791	1							1				

表 9.8.4 防汛物资储备表

项目单位	橡皮舟	防汛抢险舟	机动救生船	救生衣	救生圈	草袋	麻袋	编织袋	防汛堵漏袋	编织布	无纺布	铅丝	桩木	块石	砂石料
	只	艘	艘	件	只	万条	条	条	万条	万平米	万平米	吨	立方	万立方	万立方
福建申远新材料有限公司	0	0	0	10	10	0	50	400	0	0	0	0	0	0	0

表 9.8.5 SCC 工厂部应急物资储备库存统计表（2022 年）

序号	品名	单位	品牌型号	数量	状态	现在位置
1	6002 滤毒盒	一对	(酸、二氧化硫、硫化氢、氯化氢)	19	完好	应急仓库
2	6004 滤毒盒	一对	(氨气、甲醇等)	46	完好	应急仓库
3	6006 滤毒盒	一对	(有机蒸汽、氯气、硫化氢、氨气、甲醇等)	56	完好	应急仓库
4	全面罩过滤式防毒面具	具	3M	26	完好	应急仓库
5	半面罩过滤式防毒面具	具	3M	29	完好	应急仓库
6	防尘口罩	个	3M	16	完好	应急仓库
7	正压式空气呼吸器套装	个	德格尔	1	气压不低于 20	应急仓库
8	长管式全面罩空呼	台	含 4 气瓶可双人使用	1	有 1 个气瓶漏气	应急仓库
9	全身式化学防护服	件	L、XL、XXL	35	完好	应急仓库
10	重型防化服	套		2	完好	应急仓库\AS 硫铵外操室
11	救生衣	件	泡沫背心	10	完好	应急仓库
12	救生绳	捆	与救生圈配套	10	完好	应急仓库
13	雨衣	件	一次性	10	完好	应急仓库
14	缓降器	套	15 米	1	完好	应急仓库
15	救援三脚架	个	安全负荷≥1300N	1	完好	应急仓库
16	救生软梯	个	10 米	1	完好	应急仓库
17	铝合金梯子	把	6 米(伸缩梯)	2	完好	应急仓库
18	担架	副		2	完好	应急仓库
19	移动式消防炮	个	直线射程 80 米 DN80	1	完好	应急仓库
20	消防扳手	把	SATA	10	完好	应急仓库
21	消防水带(祥龙)	卷	DN80 每卷 20 米 含卡环、枪头	18	完好	应急仓库
22	消防水带(沱雨)	卷	DN80 每卷 20 米	40	完好	应急仓库
23	防爆隔膜泵(气动)	台	4m ³ /H	5	完好	UIO2 台\HPO2 台\ANO1 台
24	危化泄漏收集桶	桶	含隔带、吸附棉	2	完好	应急仓库
25	移动式电缆卷盘	一盘	50M	8	完好	应急仓库
26	扩音器	个		2	完好	应急仓库
27	强光灯	个		2	完好	应急仓库
28	警戒灯(手持棒型)	盏	缺电池	5	完好	应急仓库

序号	品名	单位	品牌型号	数量	状态	现在位置
29	警示带	卷	布质每卷 125 米	2	完好	应急仓库/埃顿安保
30	路锥	具	SATA	10	完好	应急仓库
31	铁丝	米	8#	200	完好	应急仓库
32	老虎钳	把	SATA	9	完好	应急仓库
33	钢丝绳	米	镀锌 10#	500	完好	应急仓库
34	钢丝绳卡头	个	与钢丝绳配套	75	完好	应急仓库
35	花篮螺杆	个	与钢丝绳配套	25	完好	应急仓库
36	活动扳手	把	与钢丝绳卡头配套	4	完好	应急仓库
37	紧线器	个	2T	5	完好	应急仓库
38	断线钳	把	500	2	完好	应急仓库
39	麻绳	米	直径 20	100	完好	应急仓库
40	尼龙绳	米	直径 12	300	完好	应急仓库
41	铁锹	把		16	完好	应急仓库
42	风速仪	台		1	完好	应急仓库
43	四合一气体检测仪	台		2	完好	SHEQ 备品备件库
44	辐射报警仪	台		1	完好	应急仓库
45	非接触测温仪	台		1	完好	应急仓库
46	测声仪	台		1	完好	应急仓库
47	手动拆破工具组	套		1	完好	应急仓库
48	木制堵漏楔	套		1	完好	应急仓库
49	无火花工具	套	铜制材料	1	完好	应急仓库
50	公众洗消帐篷	顶		1	完好	SHEQ 备品备件库
51	水幕水带	套		2	完好	应急物质库
52	心肺复苏人体模型	个		1	完好	应急仓库（固定资产）
53	防静电内衣	套	分体、均码；型号 FFJD-1	14	完好	应急物质库
54	强酸、碱清洗剂	瓶	100ML	5	完好	应急物质库
55	强酸、碱洗消器	个	QXX-1 强酸、碱洗消器	2	完好	应急物质库
56	佩戴式防爆照明灯	个	受限空间作业照明	15	完好	应急物质库
57	二节梯	个		1	完好	备件仓库
58	三节梯	个		1	完好	备件仓库
59	移动照明灯组	套	JY6110	1	完好	备件仓库


序号	品名	单位	品牌型号	数量	状态	现在位置
60	应急标识牌	组	有毒、易燃、泄漏、爆炸、危险等 五种标志各制作一个危险警示牌	5	完好	应急物质库
61	移动电源	组	1488wh/1800w	2	完好	应急物质库

(2) 合盛公司应急物资储备清单

合盛公司现阶段配备的应急物资见表 9.8.6。

表 9.8.6 合盛公司配备应急救援装备统计表

序号	图片	名称	数量	用途
1		自吸过滤式防毒面具	60	与防毒盒配合使用,用于呼吸防护
2		氨气/甲胺 滤毒盒	144	防止氨气或甲胺中毒
		酸性气体 滤毒盒	99	防酸性气体(包括(H ₂ S、SO ₂)中毒
		低沸点有机蒸汽	100	防止甲醇等有机蒸汽中毒
		多种气体/蒸汽 滤毒盒	90	防有机蒸汽(包括(有机蒸汽、SO ₂ 、H ₂ S、NH ₃ 等)中毒
3		过滤式消防自救呼吸器	100	防 CO、毒烟、毒雾中毒
4		化学防护服	30	防 30%以下硫酸及 10%以下氢氧化钠引起的化学烧伤
5		轻型/重型防化服	5	防高浓度无机化学品化学烧伤
6		工业及火灾综合逃生头套	70	防护有机或无机气体中毒
7		正压式空气呼吸器	14	呼吸防护

序号	图片	名称	数量	用途
8		低温手套	12	防低温液体冻伤
9		防化围裙	18	防强酸碱引起的化学烧伤
10		救生担架	3	用于抬离受伤人员。
11		低温围裙	3	防低温液体冻伤
12		防化手套	30	防接触强酸碱化学烧伤
13		急救药箱	6	用于简单创伤处理
14		敌腐特灵洗眼液	15	用于眼镜被化学喷溅的应急冲洗,需在事故发生后 1 分钟内使用。
15		逃生绳	4	用于高处逃生

(3) 申马公司应急物资储备清单

申马公司现阶段配备的应急物资见表 9.8.7。

表 9.8.7 申马公司应急物资清单

序号	品名	材质	单位	品牌	有效期	型号	气防站存量
1	15m 长管呼吸器	橡胶	套	劳卫士	2 年	劳卫仕 15m 长管, 送风机功率 120L/min	4
2	隔热手套	热扎丁腈点塑	副	Ansell	2 年	ansell 16650	10
3	反光马甲	棉布	件	代尔塔	2 年	反光	10
4	担架	铝合金	个	国产	2 年	铝合金折叠	2
5	德尔格重型防化服	氟化橡胶	套	德尔格	2 年	CPS690	1
6	德尔格轻便型防护服	PVC	套	德尔格	2 年	SPC2400	10
7	德尔格正压式空气呼吸器	碳纤维	套	德尔格	气瓶每 3 年做水压测试	PSS3600	6
8	防穿刺皮手套	凯夫拉	付	赛立特	2 年	slt58117f	30
9	防护面屏 (含支架)	聚碳酸酯	套	霍尼	5 年	173A+173B	10
10	国产帆布手套	帆布	双	国产	2 年	24 线	30
11	黑色尼龙点珠手套	12 双/打, 均码	双	星宇	2 年	D208	30
12	进口空呼吸瓶	碳纤维气瓶	个	德尔格	2 年	PSS3600 配套	10
13	移动气源拖车	不锈钢	套	德尔格	2 年	PAS Airpack 移动供气源	1
14	室内气防应急柜	镀锌钢板	个	晋深	5 年	上海晋深	10
15	双安绝缘胶鞋	橡胶	双	双安	2 年	25KV	6
16	双安绝缘手套橡胶	橡胶	副	双安	2 年	12KV	6
17	绝缘靴	橡胶	双	双安	2 年	25KV	10
18	心肺复苏人体模型	混合胶材料	个	冠邦	2 年	CPR	1
19	3M 防毒面具硅胶	硅胶	只	3M	2 年	3M6800	30
20	滤毒盒		对	3M	2 年	3M6001	60
21	滤毒盒		对	3M	2 年	3M6002	20
22	双安工矿雨鞋	橡胶	双	双安	2 年	6kv	20
23	防护眼镜	黑色	副	3M	2 年	3m 10435	20
24	耳塞		副	3M	2 年	3m 1110	20
25	防尘口罩		个	3M	2 年	3m 9001V	20
26	五点式安全带		副	力士	2 年	全身 5 点式含护腰	10
27	保护神雨衣裤夜光	PVC	双	保护神	2 年	反光条	10
28	空气充气机	压缩空气填充泵, 供气量 100L/分,	台	德尔格	10 年	德尔格 PE100	1

序号	品名	材质	单位	品牌	有效期	型号	气防站存量
		工作电源 220V, 功率 4.2KW, 重量 44Kg, 转速 2300 转/分					
29	气瓶存储架	气瓶存储架可以储存 12 x 6.8L 空气呼吸器气瓶 每个单独的气瓶都放置并储存在分配的槽中, 避免滚动。 材料: 不锈钢 304	个	德尔格	15 年	德尔格定制	1
30	片状吸油棉	NEWPIG 牌 100 片/箱, 吸附量 83.6 公升。尺寸 38cm*51cm 唯一用于处理强腐蚀性、高浓度化学液体的吸收材料。他们能够快速吸收大多数的酸性、腐蚀性和其它油基、水基液体, 甚至是高浓度的酸和碱, 如 98%的硫酸和 30%的氢氧化钠。1.独有的波纹设计可以增加吸垫吸收液体的速度。2.横向每隔 25.5 cm 打孔, 卷状吸收棉沿中间打孔--易于撕成合适的尺寸。3.吸收卷适用于大面积溢漏, 垫片适用于小面积的溢漏 (也备有便捷分装箱)。	箱	NEWPIG 牌	5 年	NEWPIG 牌	5
31	可燃有毒气体检测仪	德尔格 X-AM 2500 四合一 一氧化碳、硫化氢、氧气、可燃气体	个	德尔格	5 年	德尔格 X-AM 2500	2
32	防火毯	1.5*1.5m	块	东安	5 年	1.5*1.5m	6
33	应急抢险消防服	雷克兰 Lake B 消防战斗服, 前后原厂印刷“申马消防”LOGO, 每套含消防服、消防头盔、消防手套、消防靴, 战斗服由外层、防水外层、防水热波卡三层结构组合, 通过 GA10-2014 测试。防水透气隔热层为芳纶无纺布阻燃 PTFE 膜, 舒适层为芳纶纤维和阻燃纤维混纺的立体结构面料, 独特空隙设计使穿着舒	件	雷克兰	10 年	雷克兰 Lake B 消防战斗服	2

序号	品名	材质	单位	品牌	有效期	型号	气防站存量
		适同时具有优异热 隔绝性能。					
34	急救箱	医用碘伏 250ml、双氧水消毒水 250ml、医用棉签 1 盒/200 支、消毒纱布 1 袋/20 片、2%碳酸氢钠 250ml、2%醋酸或 3%硼酸 250ml、三角巾 2 卷、冰袋 2 个、镊子 1 个、圆头剪刀 1 个、胶带 1 卷、创可贴 1 盒/100 片、止血带 2 卷、云南白药喷雾剂 2 瓶、云南白药粉剂 1 盒、医用手套 3 双、医用口罩 3 个、保鲜纸 1 卷、烫伤膏 1 支、急救手册 1 本	个	爱备护	2 年	16 寸铝合金, 尺寸 6cm*24cm*26cm	2
35	防汛编织袋	60*100cm	个	国产	10 年	加厚 60*100cm	200
36	防汛沙袋	30*70cm	个	盛鸿	10 年	30*70cm	200
37	十字镐		个	金麟	10 年	红镐头	4
38	铁铲		把	浙安	10 年	99cm*23cm	10
39	警示灯	安全电压	个	秦阳	10 年	LTE-1101J	4
40	警戒线	100m/盘	盘	国产	10 年	100m/盘	10
41	水泵	流量 80m ³ /h	台	Kabaru	10 年	KB600,材质: 铝合金,4 寸柴油机, 扬程 25 米, 吸程: 8m, 流量 80m ³ /h, 口径 10cm/4 寸, 附送机油 1 瓶, 出水管 10 米	1
42	水带	含接扣卡箍	米	龙霸	10 年	8-65-25	200
43	速降自锁装置		套	力士	5 年	25m 长速差防坠器	2
44	安全绳	30 米/根	根	晨光	10 年	30 米/根	2
45	家用工具箱套装		套	世达	10 年	型号: 05158	1
46	电缆	30 米/盘	盘	日星	10 年	3 芯 2.5 平方/30 米(纯铜+ 漏电+带轮)	1
47	铁丝	100 米/捆, 直径 4mm	捆	辉昂	10 年	8 号 4.0 毫米一卷(约 100 米)	1

(4) 可依托的应急物资储备清单汇总

表 9.8.8 化工板块连江区域应急物质清单

序号	分类	品名	型号/规格	数量	单位	现存位置分布		
						申远	合盛	申马
1	各类防毒面具及滤盒	3M 防毒面具硅胶（全面防毒面屏）	3M6800	223	只	44	100	79
2		半面罩过滤式防毒面具		48	只	48	0	0
3		过滤式消防自救呼吸器	防 CO、毒烟、毒雾中毒	100	只	0	100	0
4		6001 滤盒	用于有机蒸气包括 CH ₄ （甲烷），C ₂ H ₄ （乙烯），C ₂ H ₆ （乙烷），C ₃ H ₈ （丙烷），n-C ₄ H ₈ （正丁烯），i-C ₄ H ₈ （异丁烯），1,2-C ₄ H ₆ （1,2 丁二烯），1,3-C ₄ H ₆ （1,3 丁二烯），Cis-2-C ₄ H ₆ （顺二丁烯），Tans-2-C ₄ H ₆ （反二丁烯），n-C ₄ H ₁₀ （正丁烷），i-C ₄ H ₁₀ （异丁烷），i-C ₄ H ₁₀ （异丁烷），C ₃ H ₆ （丙烯），C ₃ H ₆ （环丙烷）、C ₄ 以下的烃类，甲醛，甲醇，乙烯，氯甲烷；低沸点有机蒸汽	204	个	0	100	104
5		6002 滤盒	酸性气体滤毒盒用于酸性气体、氯气、盐酸、二氧化硫、二氧化碳。	167	个	48	99	20
6		6004 滤盒	氨气及甲胺气体滤毒盒用于氨气、甲胺	216	个	72	144	0
7		6006 滤盒	多用气体滤毒盒用于有机气体	175	个	85	90	0
8	个人防护类 PPE 应急物质服	耐高温防潮手套	KEVLAR;长 38CM, 耐高温 500 度	20	双	0	0	20
9		隔热手套	ansell 16650/热扎丁腈点塑	26	双	0	0	26
10		防冻伤手套	聚氨酯泡沫保温材料	14	双	0	12	2
11		丁腈防化手套	安思尔/37-176	54	双	2	30	22
12		防穿刺皮手套	slt58117f	52	双	0	0	52
13		国产帆布手套	24 线	52	双	0	0	52
14		黑色尼龙点珠手套	D208	52	双	0	0	52
15		双安绝缘手套橡胶	12KV	12	双	0	0	12
16		防酸碱手套	防酸碱	2	件	2	0	0
17		反光马甲	反光/棉布	41	个	9	0	32
18		轻便型防护服	德尔格/SPC2400	121	件	65	30	26

序号	分类	品名	型号/规格	数量	单位	现存位置分布			
						申远	合盛	申马	
19		应急抢险消防服	防火服雷克兰 Lake B 消防战斗服，前后原厂印刷“申马消防”LOGO，每套含消防服、消防头盔、消防手套、消防靴，战斗服由外层、防水外层、防水热波卡三层结构组合，通过 GA10-2014 测试。防水透气隔热层为芳纶无纺布阻燃 PTFE 膜，舒适层为芳纶纤维和阻燃纤维混纺的立体结构面料，独特空隙设计使穿着舒适同时具有优异热 隔绝性能。	9	件	5	2	2	
20		德尔格重型防化服	CPS690	8	件	2	5	1	
21		防化围裙	防强酸碱引起的化学烧伤	18	件	0	18	0	
22		低温围裙	防低温液体冻伤	3	件	0	3	0	
23		防尘服	3M	200	件	0	200	0	
24		防酸碱服	防酸碱	6	件	6	0	0	
25		保护神雨衣裤夜光	反光条	68	个	10	30	28	
26		双安绝缘胶鞋	25KV	16	双	0	0	16	
27		绝缘靴	25KV	14	双	0	0	14	
28		双安工矿雨鞋	6kv	40	双	2	0	38	
29		防护眼镜	3m 10435	50	副	0	0	50	
30		耳塞	3m 1110	50	双	0	0	50	
31		防尘口罩	3m 9001V	66	个	16	0	50	
32		防护面屏（含支架）	173A+173B	32	套	0	0	32	
33		工业及火灾综合逃生头套	防护有机或无机气体中毒	70	套	0	70	0	
34		五点式安全带	全身 5 点式含护腰	21	个	0	0	21	
35		与呼 吸器 类相 关应 急物 资	15m 长管呼吸器	劳卫仕 15m 长管，送风机功率 120L/min	23	个	1	10	12
36			正压式空气呼吸器	德尔格	39	个	10	14	15
37			移动气源拖车	德尔格/不锈钢；PAS Airpack 移动供气源	1	套	0	0	1
38			进口空呼气瓶	德尔格/碳纤维气瓶；PSS3600 配套	14	个	4	0	10
39	空气充气机		压缩空气填充泵，供气量 100L/分，工作电源 220V，功率 4.2KW，重量 44Kg，转速 2300 转/分	2	个	0	1	1	

序号	分类	品名	型号/规格	数量	单位	现存位置分布		
						申远	合盛	申马
40		气瓶存储架		2	个	1	0	1
41	防汛类应急物质	十字镐	红镐头	8	个	0	0	8
42		铁铲	99cm*23cm	54	个	16	20	18
43		电缆	30 米/盘 4mm	9	盘	8	0	1
44		铁丝		300	米	200	0	100
45		防汛编织袋	防汛沙袋	1300	个	400	500	400
46		手电筒		3	个	3	0	0
47		手摇报警器	手动报警	1	个	1	0	0
48		救生衣	泡沫背心	12	件	12	0	0
49		救生绳	与救生圈配套	10	件	10	0	0
50		喊话器	扩音器	3	个	3	0	0
51	环保相关类应急物质	化学品泄漏应急处理桶	t366	25	个	2	0	23
52		片状吸油棉	NEWPIG 牌	10	个	0	0	10
53		可燃有毒气体检测仪	德尔格 X-AM 2500 四合一 一氧化碳、硫化氢、氧气、可燃气体	102	个	2	98	2
54		木制堵漏楔		1	套	1	0	0
55		公众洗消帐篷		1	顶	1	0	0
56	消防类应急物质	防火毯	1.5*1.5m	22	块	0	0	22
57		警示灯		9	个	5	0	4
58		警戒线		16	个	6	0	10
59		水泵		11	个	5	5	1
60		水带		1360	米	200	0	1160
61		移动式消防炮	直线射程 80 米 DN80	1	个	1	0	0
62		消防扳手	SATA	10	把	10	0	0
63		路锥	SATA	10	个	10	0	0
64	水幕水带		2	套	2	0	0	
65	应急救援类应	速降自锁装置	25m 长速差防坠器	3	套	1	0	2
66		安全绳	逃生、紧急救援	7	件	1	4	2
67		担架	铝合金	9	个	3	4	2
68		手动拆破工具组		1	套	1	0	0

序号	分类	品名	型号/规格	数量	单位	现存位置分布		
						申远	合盛	申马
69	急物质	无火花工具		1	套	1	0	0
70		救援套件	霍尼韦尔	2	套	0	2	0
71		救援三脚架	安全负荷≥1300N	1	个	1	0	0
72		救生软梯	10 米	1	个	1	0	0
73		心肺复苏人体模型	CPR	2	个	1	0	1
74		急救箱	用于简单创伤处理	21	盒	7	6	8
75		敌腐特灵洗眼液	用于眼镜被化学喷溅的应急冲洗,需在事故发生后 1 分钟内使用。	15	瓶	0	15	0
76		常备工具材料	便携式风向测速仪	风向风速测定	2	套	1	1
77	铝合金梯子		6 米 (伸缩梯)	2	把	2	0	0
78	老虎钳		SATA	9	把	9	0	0
79	钢丝绳		镀锌 10#	500	米	500	0	0
80	钢丝绳卡头		与钢丝绳配套	75	个	75	0	0
81	花篮螺杆		与钢丝绳配套	25	个	25	0	0
82	活动扳手		与钢丝绳卡头配套	4	把	4	0	0
83	紧线器		2T	5	个	5	0	0
84	断线钳		500	2	把	2	0	0
85	麻绳		直径 20	100	米	100	0	0
86	尼龙绳		直径 12	300	米	300	0	0
87	辐射报警仪			1	台	1	0	0
88	非接触测温仪			1	台	1	0	0
89	测声仪		1	台	1	0	0	

9.9 应急预案

建设单位针对现有已建聚酰胺项目可能发生的突发环境风险状况，目前已经按照《建设项目环境风险评价技术导则》、《国家突发环境事件应急预案》、《企业事业单位突发环境应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）、福建省人民政府“关于印发福建省突发环境事件应急预案的通知”（闽政办[2015]102号）等文件中规定的“环境风险事故应急预案编制原则”要求，编制了《福建申远新材料有限公司突发环境事件应急预案》，福州市连江生态环境局已于2023年3月8日对该预案完成备案，备案文号为350122-2023-008-H。

建设单位应结合本次扩建新增的化工装置、储罐以及涉及的危险化学品等，按照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）中的要求，重新编制《企业突发环境事件风险评估报告》。同时，按照福建省环保厅转发环保部关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（闽环保应急〔2015〕2号）的通知，对应急预案进行修编，并报环保主管部门再次备案。

9.9.1 应急预案框架

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）的要求，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。环境风险应急预案应包括内容见表9.9.1。

表 9.9.1 应急预案框架

序号	项 目	内 容 及 要 求
1	应急计划区	危险目标：整个厂区、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备。
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康。
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

9.9.2 应急联动响应

应急预案共分四级，为公司应急预案、连江县应急预案、福州市级应急预案、省级应急预案（福建省），事故发生后根据事故的级分别启动相应的应急预案联动方案，具体见图 9.9-1。

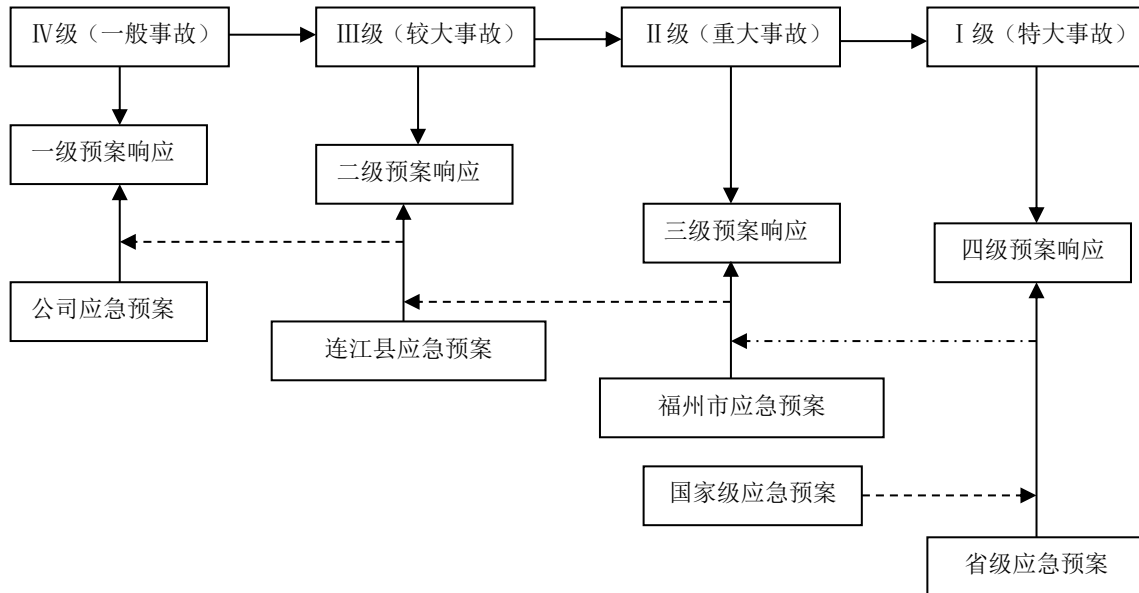


图 9.9-1 应急预案响应联动方案

公司已与福建合盛气体有限公司和福建神马新材料有限公司签订了三方应急联动协议，其中一方发生安全、消防、环保事件时，如可能影响到相邻方的，则要及时通报；另外两方也将根据需要提供应急处置相关的技术支持，以确保事件危害控制在最小范围。福建合盛气体有限公司和福建神马新材料有限公司联系人及相关联系方式见表 9.9.2 和表 9.9.3。

表 9.9.2 内部应急组织机构人员联系方式

职务	姓名	电话
总指挥	潘德标	18750166999
副总指挥	谷俊	13813858881
应急办公室主任	杨志平	13913826628
生产控制组组长	王建华	15305151873
消防抢险组组长	谢宏宝	18795893388
后勤保障组组长	邓伶俐	18559902526
警戒疏散组组长	余辉	13509331001
环境监测组组长	周永盛	19959208032
信息处置组组长	雷柳青	13599953962
医疗救护组组长	王文娟	18850765200
善后工作组组长	蔡文谨	17720661278
24小时值班电话	0591-62988581、62988582	

表 9.9.3 外部救援单位及政府有关部门联系电话

单位	电话
政务服务便民热线	12345
福州市生态环境局	0591-83337710
福州市连江生态环境局	0591-26232480
福建省安监局	0591-87521854
福州市安监局值班室	0591-83222311
连江县安监局	0591-26152626
急救. 公安. 消防. 交通事故. 气象	120 110 119 122 12121
连江县医院	0591-26225676/0591-26232375
坑园镇卫生院	13809521736
可门经济开发区管委会应急办	0591-26464833
连江县可门经济区污水处理厂	18350000156 (陈榕副总经理)
福建合盛气体有限公司	5801997081 (孙传东副总经理)
福建申马新材料有限公司	13706946811 (林和总经理)
坑园镇	13459172692
下园村	13850181133
红下(厦)村	13705923868
东沃(澳)村	19075882288
莺头村	13859058686
辋川村	13055252178
下屿村	13328656668
前屿村	13599070767
屿头村	18960708511

当申远项目发生重大或极端事故时，关闭可门经济开发区大官坂防海堤的排洪闸门阻断事故废水的入海通道，见图 9.6-3，将海堤内侧的滞洪区和排洪闸门作为进入海洋的第四级防控措施。同时，可门经济开发区应紧急启动突发环境事件应急预案，将受污染的事故废水抽至开发区污水处理厂进行处理。福建申远新材料有限公司应协调连江县政府应结合申远项目所在地可门经济开发区的企业组成、周围环境特点，建立适合可门经济开发区的紧急事故预防和响应系统，编制《可门经济开发区预防和处埋突发环境事件应急预案》，以形成区域环境风险防控的联动机制。

9.10 小结

环境风险事故具有一定程度的不确定性。事故发生的条件、情形有很多，事故发生时的天气条件千差万别具有极大的不确定性，发生事故的排放强度有多种可能。这样对风险事故的后果的预测就存在着极大的不确定性。

本评价预测了苯储罐泄漏、苯储罐泄露发生火灾、环己酮装置区苯管道泄漏等事故。

建设单位应严格按照本评价的要求采取相应的风险防范措施，并针对潜在的各类风

险事故制定相应的应急预案，并严格执行，以最大程度降低风险影响，则本项目的环境风险总体是可防可控的。

10 环保对策措施及其可行性分析

10.1 施工期污染防治措施

10.1.1 施工期主要环境影响源分析

10.1.1.1 主要施工内容

福建申远新材料有限公司 30 万吨/年环己酮项目位于申远公司一期、二期、三期项目原厂址预留用地内，由填海形成，现场地已平整完成，本项目规划用地总面积 10.83 公顷。

本项目主要建设内容组成包括：1 套 30 万吨/年环己酮生产装置（含环己烷脱氢单元），配套建设原水净化站、循环水站、装置变配电室、装置机柜间、初期雨水池、事故应急池、厂外管廊等公辅工程，其他公辅设施均依托现有工程内容。

10.1.1.2 施工期主要污染源

（1）废水主要污染源为：施工人员生活污水；施工机械、车辆清洗废水；土建施工泥浆水。

（2）废气主要污染源为：土建工程施工过程产生的粉尘及料场、施工现场扬尘；各生产装置、公用工程设施安装过程的焊接烟气；施工机械、车辆燃油产生的尾气。

（3）噪声主要污染源为：各种基础打桩噪声；施工材料运输车辆以及施工电动机机械噪声等。

（4）固体废物：主要包括施工生活垃圾；混凝土渣、废土石、废钢材、废木材等建筑废料；钢材及管道边角料、废零件、焊渣等。

10.1.2 施工期环保对策与措施

10.1.2.1 施工期大气污染防治对策措施

为减轻施工过程对环境的影响，建设单位应加强以下各项环保措施：

（1）防尘、抑尘对策措施

①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。

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，车辆应进行复盖或喷淋处理，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；

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，减少尾气排放。

10.1.2.2 施工期水污染防治对策措施

项目施工期废水主要为施工人员生活污水、施工机械清洗废水和少量的土建施工泥浆水，应采取以下的废水防治对策及措施。

(1) 施工生活污水

施工现场应设置临时生活污水化粪池、调节池，施工场地临时厕所排放的粪便及其它生活污水经化粪池消化处理后收集在调节池内，要求通过设置临时管道或槽车将项目施工期生活污水送入周边集中污水处理设施处理，禁止生活污水直接排入附近水体。

(2) 施工机械、施工车辆清洗废水

①减少清洗废水量措施：加强施工机械的清洗管理，尽量要求活动的施工机械以及施工车辆到附近镇上的专业车辆场进行清洗，固定在现场的施工可采用湿抹布擦洗，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，经一定时间静置后回用于厂内地面喷洒抑尘。

(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，避免泥浆水直接流入周边水体，影响周边

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，应通过沉降后由厂内废水处理设施处理达标排放。

10.1.2.3 施工噪声防治对策措施

施工期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；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，确保工艺管道吹汽时厂界噪声达标排放。

(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 8：00~22：00；因施工工艺特殊需要必须进行夜间施工的，必须到生态环境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。

10.1.2.4 施工期固体废物处置措施

项目施工期产生的固体废物主要为施工人员生活垃圾、建筑垃圾和设备安装边角料等，建设单位应加强管理，采取以下的对策措施：

(1) 应在施工场地尤其是施工营地的周边设置一些垃圾筒收集施工人员的生活垃圾，并指定人员负责及时收集，定期清运至附近生活垃圾处理场进行处理。

(2) 施工过程产生的钢材、木材等边角料及废零件应回收利用。

(3) 施工期的弃土及建筑垃圾应有专人负责协调管理。施工前应按规定到有关部门办理处置批文，按处置批文规定的地点处置建筑垃圾，不得随意堆置在耕地、林地、

河道等地。对规定的处置场的四周进行防护，同时做好排水防护，避免产生水土流失。

(4) 施工过程中产生的废矿物油及含油废物、废油漆桶等应集中收集，委托有资质单位接收处理处置，不得随意丢弃。

10.1.2.5 施工期环境管理

加强施工期环境管理是保障施工期环境保护各项工作顺利实施的关键，建设单位应设立过渡性的环境管理机构，配备至少一名专职的环保管理人员，具体负责该项目筹建、施工期间的环境管理和监督工作。重点监督、检查施工单位环保设施的落实情况，建议委托有资质的专业单位进行施工期的环境监理。

10.2 废气污染防治措施及可行性分析

10.2.1 废气污染源及拟采取的治理措施汇总

本项目大气污染源及拟采取的治理措施汇总见表 10.2.1。

表 10.2.1 大气污染物产生源及拟采用治理措施汇总一览表

序号	项目名称	数量 (套)	环保措施内容
1	环己酮装置		
1.1	环己醇单元驰放气	1	送往导热油炉燃烧处理
1.2	环己醇单元工艺排放气	1	送往现有二期项目废气废液焚烧炉焚烧处理
1.3	加氢催化剂再生吹扫尾气	1	送往现有二期项目废气废液焚烧炉焚烧处理
1.4	水合催化剂再生吹扫尾气	1	送往现有二期项目废气废液焚烧炉焚烧处理
1.5	精馏塔真空泵不凝气	1	精馏塔蒸出物料采用二级以上冷却器冷凝回收，不凝气送往现有二期项目废气废液焚烧炉焚烧处理
1.6	脱重塔塔顶工艺尾气	1	送往现有二期项目废气废液焚烧炉焚烧处理，非正常工况送往火炬系统进行处理
1.7	导热油炉废气	1	主要以天然气、辅以燃料油和工艺尾气为燃料，采用“低氮燃烧技术+烟气再循环(FGR 再循环)+SCR 脱硝”后，废气由 1 根 30m 高烟囱排放
2	无组织废气控制措施		
2.1	生产装置区减少无组织排放控制措施	/	<p>①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；</p> <p>②对于生产工艺装置的精馏塔、闪蒸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燃烧后排放措施（详见上述各工艺装置各不凝尾气处理控制措施）；</p> <p>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；</p>

序号	项目名称	数量(套)	环保措施内容
2.2	罐区大小呼吸无组织废气控制	若干	①挥发性有机液体储存设施应在符合安全等相关规范的前提下,采用高效密封的浮顶罐或安装油气回收装置的拱顶罐,装置区中间罐组均采用高效密封储罐储存,中间危险化学品应在内浮顶罐基础上设置尾气收集管网,不凝气送往现有二期项目废气废液焚烧炉焚烧处理;
			②对于各拱顶罐,采用充氮保护或在罐顶安装冷凝设备。对于环己醇等易挥发性有机物料中间罐区等排放气,设置尾气收集管网,不凝气送往现有二期项目废气废液焚烧炉焚烧处理;
2.3	废水系统逸散废气治理	/	废水收集、储存、处理处置过程中,应对逸散 VOCs 和产生异味的主要环节采取有效的密闭与收集措施,确保废气经收集处理后达到标准要求,禁止稀释排放。
			废水依托一期、二期项目综合污水处理设施,产生的废气应接入废气处理净化装置,尾气由 1 根 25m 高排气筒排放。
			转运站、栈桥等地采用水力清扫,经沉淀澄清后循环利用。

10.2.2 环己酮装置

10.2.2.1 工艺废气污染物控制措施

(1) 环己醇单元弛放气

主要组分为氢气: 96.4%; 甲烷: 2.3%, 苯: 0.8%, 环己烯: 0.3%, 环己烷: 0.2%, 设计排气量为 450m³/h, 尾气主要成分为氢气与可燃成分, 送往导热油炉作补充燃料的措施可行。

(2) 环己醇单元工艺不凝气

主要组分为苯: 0.5%, 环己烯:8.0%, 其它有机物:0.5%, 其余为 N₂ 等, 设计排气量为 225m³/h, 尾气送往现有二期项目废气废液焚烧炉焚烧处理。

(3) 加氢催化剂再生吹扫尾气

设计排气量为 200m³/h, 与来自二期项目的己内酰胺装置不凝气、储罐废气汇合后, 送往现有二期项目废气废液焚烧炉焚烧处理, 主要组分为 N₂: 90.8%, 环己烯:4.9%, O₂: 3.9%, 环己醇:0.3%, 苯:0.1%, 环己烷:0.1%。

(4) 水合催化剂再生吹扫尾气

间歇排放, 设计排气量为 800m³/h, 与来自二期项目的己内酰胺装置不凝气、储罐废气汇合后, 送往现有二期项目废气废液焚烧炉焚烧处理, 主要组分为 N₂: 88.7%, O₂: 6.4%, 环己烯:4.7%, 环己醇:0.2%, 苯:0.02%, 环己烷:0.02%。

(5) 环己酮精制工序精馏塔真空系统排气

采用二级以上冷却器冷凝回收, 主要组分为环己醇: 150ppm, 环己酮: 1.3wt%,

水：2wt%；环己烯：0.2wt%，热值：4500kcal/m³。设计排气量为 80m³/h，尾气送往现有二期项目废气废液焚烧炉焚烧处理。

（6）脱重塔顶工艺废气

经脱重塔冷凝器和脱重塔气体冷却器逐级冷凝冷却，主要含氢气:45vol%，VOCs:55vol%（CH₄: 40vol%，苯：7.5vol%，环己烷 7.5vol%）。风机加压后送往现有二期项目废气废液焚烧炉焚烧处理。

10.2.2.2 导热油炉燃烧烟气污染物控制措施

（1）导热油炉建设的工艺必要性分析

导热油炉建设必要性详见 6.3.7 小节，此处不再赘述。

（2）与大气污染防治政策符合性分析

1) 中华人民共和国大气污染防治法

第三十九条规定：“城市建设应当统筹规划，在燃煤供热地区，推进热电联产和集中供热。在集中供热管网覆盖地区，禁止新建、扩建分散燃煤供热锅炉；已建成的不能达标排放的燃煤供热锅炉，应当在城市人民政府规定的期限内拆除”。

2) 大气污染防治行动计划

加强工业企业大气污染综合治理。全面整治燃煤小锅炉。加快推进集中供热、“煤改气”、“煤改电”工程建设，到 2017 年，除必要保留的以外，地级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉，禁止新建每小时 20 蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。在供热供气管网不能覆盖的地区，改用电、新能源或洁净煤，推广应用高效节能环保型锅炉。在化工、造纸、印染、制革、制药等产业集聚区，通过集中建设热电联产机组逐步淘汰分散燃煤锅炉。

3) 福建省大气污染防治行动计划实施细则

全面整治城市燃煤小锅炉。加快推进集中供热、“煤改气”、“煤改电”等清洁能源替代工程建设。到 2017 年，除必要保留外，各设区城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉，禁止新建每小时 20 蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。

淘汰分散型工业燃煤炉窑。在化工、印染、造纸、制革、制药等产业集聚区，通过集中建设热电联产机组或大型集中供热设施或实施清洁燃料替代工程，逐步淘汰分散燃煤炉窑。到 2015 年，基本淘汰燃煤炉窑集中区和工业园区内燃煤炉窑，确实无法淘汰的，必须按规范建设投运除尘、脱硫和脱硝设施，确保污染物稳定达标排放。

4) 福州市大气污染防治行动计划实施细则

全面整治城市燃煤小锅炉。加快推进集中供热、“煤改气”、“煤改电”等清洁能源替代工程建设。到 2017 年，除必要保留的以外，各县（市）区建成区、大气污染源头敏感区、大气聚集敏感区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下的燃煤、重油、渣油锅炉及直接燃用未加工生物质锅炉，禁止新建每小时 20 蒸吨以下的燃煤、重油、渣油锅炉及直接燃用未加工生物质锅炉；其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤、重油、渣油锅炉及直接燃用未加工生物质锅炉。

淘汰分散型工业燃煤锅炉。在化工、印染、造纸、制药等产业集聚区，通过集中建设热电联产机组或大型集中供热设施或实施清洁燃料替代工程，逐步淘汰分散燃煤锅炉。到 2015 年，基本淘汰工业园区内燃煤锅炉，予以保留的集中供热区域内的燃煤锅炉必须按规范建设投运除尘、脱硫和脱硝设施，确保污染物稳定达标排放。

本项目环己酮装置导热油炉约为每小时 30 蒸吨，使用天然气辅以工艺生产过程中工艺尾气、副产轻质燃料油加热导热油。废气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行《2021 年福州市提升空气质量行动计划》中超低排放标准要求（颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， $\text{NO}_2 \leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ），烟气黑度执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 锅炉特别排放限值；非甲烷总烃和苯的排放限值参照执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）的排放限值。导热油炉不属于燃煤锅炉，不属于每小时 20 蒸吨以下的燃煤、重油、渣油锅炉及直接燃用未加工生物质锅炉。

分析可知，本项目环己酮装置导热油炉在大气污染防治方面总体符合《中华人民共和国大气污染防治法》（主席令第三十一号）、国务院印发的《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号）、《福建省大气污染防治行动计划实施细则》（闽政[2014]1 号）以及《福州市大气污染防治行动计划实施细则》（榕政综[2014]27 号）的相关要求。

（3）导热油炉废气污染物控制措施

本项目配备 1 台 1800 万大卡燃气导热油炉，为环己醇脱氢反应提供热源，设计烟气流量为 $31600\text{m}^3/\text{h}$ 。

1) 采用清洁燃料

本项目导热油炉主要采用天然气辅以生产过程工艺尾气、副产的轻质燃料油作为燃料，低硫。

①外购天然气；

②环己醇单元弛放气：主要组分为氢气：96.4%；甲烷：2.3%，苯：0.8%，环己烯：

0.3%，环己烷：0.2%。

③副产燃料油：环己醇单元、环己酮单元、环己烷脱氢单元燃料油，经精制后符合清洁能源等级炉用燃料油标准（GB25989-2010 炉用燃料油中馏分型），属于不含卤化物的有机液，该类液体中的有机化合物仅含有 C、H、O，废液的热值较高。

工艺尾气主要成分为氢气与少量有机可燃成分，有机可燃成分在高温下（990~1300℃）得到充分分解，转化 CO₂、H₂O，从而达到治理有机废气的目的。燃料油通过导热油炉燃烧处理后，燃料油中有机物得到充分的分解和消除，大部分可被热解转化为 SO₂、CO₂、H₂O 或其他氧化物。送导热油炉燃料的废气和燃料油成分及配比详见表 4.1.1。

2) 导热油炉燃烧效果分析

①导热油炉燃烧设计参数

导热油炉燃烧设计参数（温度以额定功率状态理论计算数据值）：

燃烧器燃烧（1300℃左右）→加热炉的炉膛出口烟气温度的 990℃→内圈辐射吸热（900-1000℃）→外圈对流吸热（340℃左右）→进入空预器。根据烟气的量及流速计算，烟气停留在炉膛内的时间约为 1.3 秒。

②采用低氮燃烧技术

导热油炉燃烧过程中生成的氮氧化物中一氧化氮占 95%以上，可在大气中氧化生成二氧化氮，二氧化氮比较稳定。燃烧过程中生成的氮氧化物由三部分构成：燃料型、热力型和快速型。在氮含量较低的燃料燃烧过程中，以热力型为主。影响热力型氮氧化物生成的主要因素包括炉膛温度、氧气浓度和停留时间；燃料型氮氧化物的生成量主要取决于空气-燃料混合比，空气燃料混合比愈大，即过量空气系数愈大，则氮氧化物的生成量也愈多。空气分级燃烧技术在燃用挥发分较高的烟煤时，配合低氮燃烧器使用，在不降低锅炉效率的同时，可实现 NO_x 减排率 40%~60%。燃料分级燃烧技术 NO_x 减排率可达 30%~50%。低氮燃烧技术一般不增加能耗。

A. 技术原理

a. 低氮燃烧技术是通过合理配置炉内流场、温度场及物料分布以改变 NO_x 的生成环境，从而降低炉膛出口 NO_x 排放的技术，主要包括低氮燃烧器（LNB）、空气分级燃烧、燃料分级燃烧等技术。

b. 低氮燃烧器（LNB）技术是通过特殊设计的燃烧器结构，控制燃烧器喉部燃料和空气的动量及流动方向，使燃烧器出口实现分级送风并与燃料合理配比，减少 NO_x 生成的技术。

c.空气分级燃烧技术是通过控制空气与燃料的混合过程，将燃烧所需空气逐级送入燃烧火焰中，使燃料在炉内分级分段燃烧，减少 NO_x 生成的技术。

d.燃料分级燃烧技术是在主燃烧器形成初始燃烧区的上方喷入二次燃料，从而形成富燃料燃烧的再燃区，当 NO_x 进入该区域时与还原性组分反应生成 N₂，减少 NO_x 生成的技术。

B.技术特点及适用性

a.技术特点

低氮燃烧技术具有不需要添加脱硝剂，改造容易，投资和运行费用低，运行简单、维护方便、无二次污染等特点，但其 NO_x 减排效率会受到燃烧方式、燃料种类、炉型和锅炉容量等因素影响。

b.技术适用性

低氮燃烧技术仅需对锅炉内部进行改造，适用性强，是控制 NO_x 的首选技术。低氮燃烧器（LNB）一般配合空气分级燃烧使用，应用广泛。

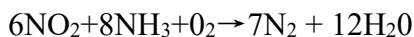
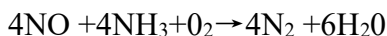
③FGR 再循环工艺

导热油炉烟气 FGR 再循环技术指的是将燃烧后的部分烟气（主要为水蒸气、二氧化碳和氮气）引出返回至燃烧器，与新鲜的空气混合参与燃烧。再循环烟气的温度与炉膛内的火焰温度比要低得多，能够显著降低炉膛内的温度，减少炉膛容积热强度。同时，由于导热油炉引入的烟气含氧量低，在导热油炉炉膛内可以有效降低炉膛内的氧气浓度，有效抑制了导热油炉 NO_x 的形成。

④SCR 烟气脱硝技术

SCR 脱硝系统是向催化剂上游的烟气中喷入还原剂(氨水或尿素)，利用催化剂将烟气中的 NO_x 转化为氮气和水。

SCR 的化学反应方程式是：



本项目使用 20%氨水作为还原剂，利用喷氨格栅将其喷入 SCR 反应器上游的烟气中。SCR 系统 NO_x 脱除效率通常很高，脱硝效率 60~90%。喷入到烟气中的氨几乎完全和 NO_x 反应。SCR 系统主要包含了反应器、还原剂储罐、还原剂喷射系统和化剂，在还原剂喷射和烟气进行完全混合之后，废气会进入催化剂层脱硝反应将会在这里进行。

(4) 污染物达标排放情况

根据类比分析，导热油炉主要以天然气、辅以环己醇单元驰放气等工艺尾气和燃料油为燃料，采用低氮燃烧+SCR 烟气脱硝技术+SCR 脱硝后，烟气主要污染物排放浓度为颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， $\text{SO}_2\leq 35\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， $\text{NO}_2\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，达到《2021 年福州市提升空气质量行动计划》中超低排放标准要求要求，由 30m 烟囱排放，措施可行。

10.2.3 依托现有二期项目废气废液焚烧炉的可行性分析

本次扩建项目的工艺废气进入现有二期项目的废气废液焚烧炉处理。

(1) 工艺系统原理

二期项目的废气废液焚烧炉工艺系统由焚烧系统、余热回收系统、烟气除尘系统和排烟系统组成，主要处理申远一期、二期项目的废液和废气。

压力足够的废气直接通入焚烧炉内，压力过低的废气经过增压措施后，进入焚烧炉内。废液经废液缓冲罐收集后，经废液增压泵增压后打入焚烧炉内。为了保持燃烧的稳定性，在炉内设一路长明灯，燃料采用天然气或轻柴油。废液的热值较高，需要采用喷水降温的方法，保持焚烧炉内温度为 1100°C 以上，以保证有机物分解完全同时保证耐火材料的安全；若废液、废气燃烧后不能保证炉温维持在 1200°C ，考虑补充天然气或轻柴油助燃。烟气停留时间 2.13s。废气/液焚烧过程产生的大量热量，通过余热锅炉进行回收，可输出界区 0.5MPaG 的蒸汽 $14\text{t}/\text{h}$ 。进料废液中含有少量氢氧化钠，在焚烧过程中会以氢氧化钠和碳酸钠的型式存在而形成无机盐飞灰。工艺采用布袋除尘器，烟气中的无机盐飞灰和炭黑等固定在布袋中，分离后，确保排烟中烟尘不超标。经过余热回收和除尘的烟气，通过 55m 烟囱达标排放。

废液废气焚烧系统工艺流程见下图。

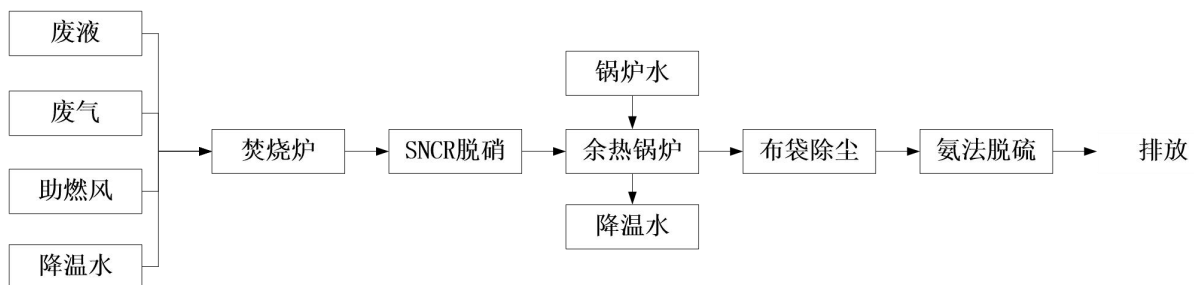


图 10.2-1 废液废气焚烧系统工艺流程图

(2) 处理规模的可行性

二期项目的废气废液焚烧炉焚烧目前处理的废气来自二期项目己内酰胺装置中间

罐区的尾气、己内酰胺装置的不凝气和尾气；处理的废液来自己内酰胺装置的硫铵废液和蒸馏塔废液。预计的废气处理量为 1.57t/h、废液处理量为 5.214t/h，小于设计的处理规模 8.8t/h（废气 3.2t/h、废液 5.6t/h）。根据二期项目的竣工环保验收报告中，验收期间烟气污染物可以达到新标准《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）排放限值要求（颗粒物 30mg/m³，一氧化碳 100mg/m³，二氧化硫 100mg/m³，氮氧化物 300mg/m³），烟气量约为 20000Nm³/h 以下。因此，二期的废气废液焚烧炉目前仍有较大的废气处理余量。

本次扩建项目新增废气主要成份见下表 10.2.2，本项目不新增需入焚烧炉处理的废液。

表 10.2.2 本次项目送废液废气焚烧炉焚烧处理的含有机烃类废气主要成份表

装置名称		废气名称	排气量 m ³ /h	处理量 kg/h	主要成份组成（%）
本项目	环己酮装置	环己醇单元工艺不凝气	225	137.89	苯:0.5%，环己烯:8.0%，其它有机物:0.5%，其余为 N ₂ 等；连续排放
		加氢催化剂再生吹扫尾气	200	136.85	N ₂ : 90.8%，环己烯:4.9%，O ₂ : 3.9%，环己醇:0.3%，苯:0.1%，环己烷:0.1%；连续排放
		水合催化剂再生吹扫尾气	800	74.5	N ₂ : 88.7%，O ₂ : 6.4%，环己烯:4.7%，环己醇:0.2%，苯:0.02%，环己烷:0.02%间歇排放
		环己酮精制工序精馏塔抽真空系统排气	120	142.5	环己醇：150ppm，环己酮：1.3wt%，水：2wt%；环己烯：0.2wt%，其余为 N ₂ 等；连续排放
		环己烷脱氢单元脱重塔顶工艺废气	10.4	7.30	氢气:45vol%，VOCs:55vol%（其中 CH ₄ : 40vol%，苯：7.5vol%，环己烷 7.5vol%）；连续排放
储罐废气		不合格环己醇储罐、不合格环己烯储罐、不合格环己烷储罐、环己醇储罐和燃料油储罐	-	4.1976	VOCs（主要为环己醇、环己烯、环己烷等）；连续排放
小计				503.24	/、

本次扩建项目将新增约 0.5t/h 的废气进入已建二期项目的废气废液焚烧炉内处理，该气量仅占整个炉体处理能力 8.8t/h 的 5.68%、占废气处理能力 3.2t/h 的 15.63%，且不新增入炉的废液处理量，因此，对该废气废液焚烧炉的冲击负荷和运行稳定性影响较小。

（2）工艺可行性

目前国内外治理有机废气，通常采用活性炭吸附法，直接燃烧法，催化燃烧法，蓄热式催化燃烧法等。由进入焚烧炉的废气成分分析可知，各烃类工艺废气中的污染物主要成分是苯、甲苯、苯酚、环己酮、环己醇、环己烷等挥发性有机气体，可以采取热力焚烧处理的方法。

本次扩建项目各有机烃类废气采用废液废气焚烧炉焚烧是中低浓度有机废气处理可行方法，有机废气被燃烧热解，主要转化为 CO_2 、 H_2O 或其他组分的氧化物。废液废气焚烧炉保持炉内温度为 1100°C ，烟气停留时间大于 2s，废液废气中的有机成分在 1100°C 的温度下完全分解，废液废气的燃烧与破坏去除率达 99.99% 以上，使有机物得到充分的分解和消除，有利于装置减少有机烃类废气排放，避免污染环境影响人群健康。废液废气焚烧炉烟气采用 SNCR 脱硝+布袋除尘+氨法脱硫处理工艺后达标排放。

根据二期项目的自主竣工环保验收报告，验收期间烟气污染物可以达到新标准《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）排放限值要求（颗粒物 $30\text{mg}/\text{m}^3$ ，一氧化碳 $100\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫 $100\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物 $300\text{mg}/\text{m}^3$ ），烟气量约为 $20000\text{Nm}^3/\text{h}$ 以下。本次扩建项目仅增加废气焚烧量、不新增废液焚烧量。新增废气焚烧量占整个炉体处理能力 $8.8\text{t}/\text{h}$ 的 5.68%、占废气处理能力 $3.2\text{t}/\text{h}$ 的 15.63%，对废气废液焚烧炉冲击负荷较小，不会因为本次扩建项目废气排入该炉体中，就导致废气治理措施运行效率降低或是失效，该治理措施工艺可行。

10.2.4 火炬系统及可行性分析

本项目 30 万吨/年环己酮装置依托申马公司火炬系统，收集环己酮装置开停车和事故状态时的尾气。申马公司现有工程设 1 个火炬，火炬采用钢结构的塔架支撑，火炬直径 $\phi 1500\text{mm}$ ，总高 80m，配长明灯 1 台、高空点火器 1 台和地面点火器一套。保证装置正常运行、及开停车和事故状态时的尾气放空燃烧。为确保本项目事故状态下非正常排放废气有效处置并提高申马公司火炬的处置能力，本项目考虑在依托现有火炬系统的基础上新增 1 个火炬头。

火炬系统流程：来自本项目各排放系统的废气，经分液罐、水封罐，进入火炬筒体，再经过速度密封器，在本次新增火炬头燃烧。

火炬头的设置：根据火炬放空气特性，火炬系统内采用蒸汽消烟低噪声无烟燃烧型火炬头。火炬头设计压力为常压、设计出口马赫数 ≤ 0.45 、设计温度为 1200°C ，特殊设计的火炬头，并通过控制上述参数确保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 、颗粒物、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。本项目火炬系统的最大处理能力是根据生产装置在事故情况下可能产生的最大排空气体量核算设计，满足正常及非正常工况的要求。

10.2.5 减少无组织烃类等废气排放控制措施

10.2.5.1 减少生产工艺装置无组织烃类排放控制措施

本次评价针对本项目生产装置区减少无组织排放控制措施提出以下对策措施：

①对于生产工艺装置的干燥塔、精馏塔、闪蒸塔等不凝气及抽真空尾气等，必须避免无组织排放，应考虑减排措施，尽量避免直接放空。应考虑正常工况、非正常工况下的不同处理、治理措施。正常工况时采用集中收集后燃烧净化后排放等措施，非正常时应采用集中收集至火炬系统燃烧排放等措施。本项目各工艺装置的工艺尾气收集处理详见上述生产装置工艺尾气收集处理措施。

②对含有挥发性有机物料的工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，螺纹连接管道均采用密封焊。阀门、仪表、设备法兰的密封面和垫片提高密封等级；所有设备的液面计及视镜加设保护设施。对生产装置的管线法兰、泵、压缩机、阀门等泄漏实施严密监控。

按照《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2019）等有关设计、环境保护要求，以及《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》（中共中央办公厅 国务院办公厅印发）等安全生产的要求，在设计上高标准、设备装置和配件质量、运行管理从严要求。强化企业主要负责人（法定代表人）责任落实，规范安全生产规章制度和操作规程，健全安全管理机构，加强人员配备，保障安全资金投入，抓好安全教育培训，完善安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，加强重点场所、重点部位、重点设备及重点环节安全管理。严格落实安全风险研判与承诺公告制度，推广企业或企业主要负责人（法定代表人）记分制，试点企业主要负责人（法定代表人）述职述安制度。

企业应针对高温、高压、易燃、易爆和使用危险工艺的化工装置，应有装备集散控制系统、安全自动控制和安全连锁报警装置，有温度、压力、流量、液位等超限连锁报警装置、可燃和有毒气体报警装置、安全阀与防爆膜等紧急泄压装置、紧急停车系统等。据此判断生产设备和管道不严密处的泄漏无组织排放的可控程度。

③加强管理，如设备定期检修、维护，建立巡视制度等。加强操作人员的岗位操作

技能培训，提高操作人员的操作技能，避免因人为操作失误引起的废气泄漏、逃逸事故。

10.2.5.2 减少储罐无组织烃类等废气排放的控制措施

本次评价针对本项目液化品储罐大小呼吸排放控制提出以下对策措施：

①对储罐区内挥发性较大的有机物料储罐采用内浮顶结构与氮封保护；对在各装置内容积较小的原料及中间品储罐，可采用充氮保护，或在罐顶安装冷凝设备对储罐挥发气体进行冷凝回收。

浮顶罐因有钢浮顶浮在液面上，当浮顶罐发料时，浮顶下沉，暴露在空气中的物料也就随之减少，基本上不存气体空间，有机液体不易蒸发，大大降低了呼吸损耗排放。对于易挥发的有机物料，宜储存在内浮顶罐中。国内外公认的结果是，对于储存轻质油品的储存设施，采用内浮顶储罐比采用固定顶罐（如拱顶罐）约可减少 90%的挥发排放量。

②储罐改进密封方式，设置呼吸阀及呼吸挡板

储罐呼吸阀主要满足储罐大小呼吸的通气要求与阻火器配套安装在储存甲、乙、丙类液体的储罐顶上。储罐呼吸阀是保护油罐安全的重要附件，装设在油储罐的顶板上，由压力阀和真空阀两部分组成。它的作用在一般情况下，保持油罐的密闭性，在一定程度上减少油品的蒸发损耗。

呼吸挡板制造简单、易安装，即能节能降耗、又有利于安全防火和环境保护。在储罐呼吸阀的下方设置挡气板，当储罐吸气时，进入罐内的新鲜空气分布在气体空间上部，避免了罐内气体空间的强制对流，使上部气体空间的蒸汽浓度比下部小得多，从而降低储罐蒸发损耗。对于收发作业频繁、周转率高的储罐，其效果更显著。据有关文献资料，设置呼吸阀挡板可降低呼吸损耗 20%~30%。

③储罐增加氮封措施

氮封装置，是指用于储罐顶部氮气压力恒定控制，以保护罐内物料不被氧化、保障罐安全和减少呼吸损失的一种设施。在储罐出料，罐内压力下降时及时补充低压氮气。在进料时压力升高，由于氮气分压较高，排出气体大部分为氮气，从而减少了有机气体的挥发。

④设置尾气冷凝回收系统，不凝气送焚烧炉燃烧

对于易挥发性有机物料储罐、中间槽等排放气，设置各单体尾气收集管网，经收集压缩后送现有二期废气废液焚烧炉处理。

挥发性有机气体回收是节能环保型的高新技术，能有效回收储运、装卸过程中排放

的挥发性气体，消除安全隐患，并提高对能源的利用率，减小经济损失，防止液化品挥发造成的大气污染。

⑤加强科学管理

加强呼吸和液压安全阀的检查、维护、使用和管理，正常发挥呼吸阀和液压阀降低呼吸排放的作用。尽量不要随意打开储罐上的测量孔和透光孔等，避免有机蒸气从非正常呼吸也洞逸出。制定合理的收发方案，尽量减少有机液体的输转作业，尽量保持储罐装置满，选择合适时机进行收发和测量，通过这些操作管理措施，降低有机液体的无组织排放。

10.2.5.3 减少装车烃类逸散损耗控制措施

本次评价针对本项目液化品等装车逸散损耗控制提出以下对策措施：

①采用密闭鹤管的顶部浸没式装车方式、或采用底部装车方式

输料管管口能够直接到达槽车底部，且从管口侧向水平流出，防止液体喷溅，不仅大大减轻了对车壁的冲击而且极大的降低了液流对液化品液面的强烈冲击和搅拌作用，使槽车内气体空间的挥发性气体浓度长时间保持在一个较低的水平，只是在装车即将结束时才达到最大浓度，可以较好地降低装车的物料损耗。

建议液体品装车过程，槽车内气体宜通过密封盖内侧的气相出口进行收集，并设置相应的水洗净化或冷凝回收设施进行处理，减少有毒有害挥发性有机气体排放。

②装车限制流速

装车速度快，槽车内气体空间液化品气体浓度上升也快，装车损耗大。为减小这种不利影响，装车时可以限制流速。

③及时封车

装完车后应逐一上升鹤管并立即封车，然后进行下一节作业。避免在作业时先全部升完鹤管后再逐一施封，尽量缩短槽车的敞口时间从而减少易挥发液化品气体的挥发损耗。

10.2.5.4 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。

10.2.6 加强非正常工况废气排放污染控制

(1) 开停车及装置检修期污染控制

生产装置开停车及设备检修时各管道、中间罐、反应塔等废气通过排气置换措施，排出的废气应由风机送往各废气处理装置进行处理达标排放。

项目在开车、停车及事故状态时，排出的含有可燃性气体应引入火炬处理。本项目依托申马公司现有工程的火炬系统，用于处理装置有机废气，以及装置开停车及事故排放的可燃性气体。

(2) 废气处理设施事故停运污染控制

废气处理设施故障排放一般情况下不会出现，若出现废气处理设施故障，应启动备用设施，或立即进行停车检修，严禁超标排放。

(3) 企业应制定完善的开停车、检维修、生产异常等非正常工况的操作规程和污染控制措施，进一步降低开停车等非正常工况发生频次及污染物排放，避免长时间非正常工况造成周边环境质量超标。企业的开停车、检维修等计划性操作应在实施前向环境保护主管部门备案，实施过程中加强环境监管，事后进行评估；非计划性操作应严格控制污染，杜绝事故性排放，事后及时评估并向环境保护主管部门报告。企业应及时向社会公开非正常工况相关环境信息，接受社会监督。

10.3 水污染防治措施及可行性分析

10.3.1 水污染防治设计原则

- (1) 提高废水的重复利用率，节约用水，废水回用，减少外排；
- (2) 生产过程中排出的废水应“清污分流、污污分流”，分质预处理；
- (3) 厂区实行雨污分流，并收集装置区、罐区前 15min 初期雨污水进行处理；
- (4) 厂区设立事故应急池，防止事故时废水外排及对污水处理池造成冲击。

10.3.2 排水系统划分

本项目厂区排水体制采用清、污分流制，努力做到“清污分流、污污分流、分级处理、层层把关”的环保设计要求。装置界区的工艺排污水、设备、罐区、地坪冲洗水等生产污水及初期污染雨水（PD）用管线送至装置污水处理单元处理，处理合格后统一排入可门经济开发区的污水处理厂，再由开发区污水处理厂进行深度处理，达标后深海排放。

排水系统按照清污分流的原则并结合开发区现有的排水系统划分为生活污水排水

系统（SD）、生产污水（含初期污染雨水）排水系统（PD）、清净废水排水系统、清净雨水排水系统、事故污水排水系统等。

（1）生活污水排水系统（SD）

生活污水排水主要为厂前区办公场所的卫生间排水及公用工程区域少量生活污水排水。生活污水经化粪池处理后经过工厂内生活污水管网输送至厂区污水处理站，污水处理合格后统一排入可门经济开发区污水处理厂进行深度处理。

（2）生产污水排水系统（PD）

生产污水主要来自生产装置的工艺排污水、地坪冲洗水、初期污染雨水。地坪冲洗水及初期污染雨水经装置内污水管网收集至集水井，用污水泵经管道输送至厂区污水处理站；工艺排污水用污水泵经管道输送至厂区污水处理站。污水处理合格后统一排入开门经济开发区的污水处理厂进行深度处理。

（3）清净废水排水系统

清净废水主要来自循环水站和除盐水处理站清净污水。循环水站清净排污水由循环回水管直接排入中水处理站调节水池，经中水回用水处理站处理后回用，浓水用污水泵经管道输送至厂区污水处理站。

（4）清净雨水排水系统

清净排水系统主要包括非污染区域的雨水排水、生产区及公用工程区域内的清净雨水。这些雨水直接就近排入可门经济开发区的排洪渠水（ND），最后排入附近海域。

（5）事故污水排水设计

根据中石化《水体污染防治紧急措施设计导则》对有关水体污染防治的要求，本项目设置了事故水池。事故水池主要用于厂区内发生事故或火灾时，污染事故水及污染消防水的控制、收集和存放。罐区围堤内的容积可以计入事故收集系统的容积，计算事故水池有效容积时还应考虑消防时间内的雨水量。

厂内一期项目设置 5 座事故应急池，罐区事故应急池为 5274m³，己内酰胺装置区事故应急池为 5274m³，聚酰胺装置事故应急池为 6000m³，污水处理站 2 个事故应急池分别为 4500m³、10000m³。二期项目己内酰胺装置区事故应急池为 5200m³，制氢及合成氨装置事故应急池为 4500m³。二期项目事故应急池与一期项目、申马公司通过泵、管道相连通，事故水池总容积为 40748m³。三期项目环己酮装置依托申马公司 3500m³，己内酰胺装置依托二期项目己内酰胺装置区应急池 5200m³，聚酰胺装置依托一期项目聚酰胺装置应急池 6000m³。

本项目拟建设一座 4000m³ 事故应急池，会与现有一期、二期事故应急池通过泵、管道相连通，申远公司全厂事故水池容积将达 44748m³。事故应急池用来储存范围面积内最大一处消防水量、事故物料量及初期地面 15mm 深的污染雨水。

上述污水经过装置内初期污染雨水及事故水管网收集至事故水池，由事故水池污水由提升泵送至厂区污水处理站，限量进入污水处理系统处理，经处理达标后排入园区污水处理厂。

10.3.3 污水源头预处理控制措施

(1) 环己醇单元废水汽提预处理

该单元设污水罐，分别收集各工段的化学污水，经油水分层后，油相为环己醇、环己烷和甲基环己烷，经废油罐分别收集后送往相应的工艺单元回收使用；水相送化学废水罐待处理。

在化学废水罐中液相通过滗渣使油水分层被分为两相，水相用泵送入汽提塔，用回收的低压蒸汽汽提除去水中的油分，预处理后送污水处理站生化装置处理。汽提气经冷凝后与废水罐中的油相回收利用。

(2) 脱氢单元废水汽提预处理

脱氢单元各级喷射真空泵的冷凝液分别排入水封槽，收集后经水封槽泵送往各用水点，多余部分送往脱氢单元废水汽提塔回收有机物，预处理单元处理后污水再送现有申远一期、二期综合废水处理设施处理。

(3) 高浓度含锌废水预处理

根据工程分析，本装置在开车时催化剂活化水洗水中含有较高浓度 ZnSO₄ (0.38~5% (wt))，瞬间废水最大排放量约 240m³/h，但该废水只有在开车时才产生，正常生产时无高浓度的含锌废水排放。若该高浓度含锌废水不先进行除锌预处理，直接混入后续生化污水处理设施，由于生化处理除锌效果不明显，将对含锌废水造成稀释排放。因此，本评价要求对环己醇装置开车时产生的间歇高浓度含锌废水应先在车间内单独设置含锌废水收集调节槽，然后再通过设置加碱絮凝沉淀除锌预处理后再送申远一期、二期综合废水处理设施处理。

10.3.4 综合污水站污水处理方案及可行性分析

10.3.4.1 污水来源、水量、水质及设计规模

本项目废水依托申远现有一期、二期综合污水处理站，生产废水主要来自环己酮装

置工艺排污水。正常工况处理生产生活污水量 47.4t/h（扣除含盐等清净废水），本项目生产装置各股废水水量水质情况详见表 4.6.1，主要污染物成分有苯、甲苯、环己酮、环己烷等脂环族类化合物及 COD、NH₃-N 等。

设计处理规模：一期、二期综合污水处理设施设计处理能力分别为 472m³/h、600m³/h，合计 1072m³/h；

设计进水水质：对本项目预处理后各股废水水量水质情况进行加权平均，考虑不均匀系数之耐冲击水量的要求。综合污水处理站生化处理设计进水水质见表 10.3.1。

设计出水水质：本项目污水经厂区污水站处理后出水出水指标 pH 值、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、总有机碳可达到企业与园区污水厂商定的标准限值，其他指标可以达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中最严格的浓度限值，并符合连江县可门经济开发区污水处理厂进水主要水质指标要求。企业废水总排放口出水排放执行标准见表 10.3.1。

表 10.3.1 综合污水站生化处理设计进、出水水质主要指标（单位：mg/L）

序号	污染物项目	设计进水水质	设计出水水质	执行标准
1	pH	6~9	6~9	6~9
2	悬浮物（SS）	≤400	≤400	≤400
3	化学需氧量（COD）	≤3000	≤500	≤500
4	生化需氧量（BOD ₅ ）	≤1200	≤300	≤300
5	氨氮（以 N 计）	≤250	≤45	≤45
6	总氮（以 N 计）	≤300	≤70	≤70
7	总磷（以 P 计）	≤20*	≤8	≤8
8	苯酚	≤0.5	≤0.5	≤0.5
9	石油类	≤20	≤20	≤20
10	硫化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0
11	挥发酚	≤0.5	≤0.5	≤0.5
12	苯	≤0.1	≤0.1	≤0.1
13	甲苯	≤1	≤0.1	≤0.1

10.3.4.2 综合污水站污水处理工艺

申远一期、二期综合污水处理站收集的各股废水经格栅井后，合并进入调节池，调节池废水经泵送至水解酸化池，水解酸化池中的厌氧生物可将污水中有机物的分解控制到水解、酸化阶段，经水解酸化池后，污水中大的有机物分子降解为小分子，使溶解性有机物的比例得到较大提升。水解酸化池出水进入缺氧池，二段曝气反应池的硝化液回流至缺氧池进行反硝化，在反硝化菌作用下，将硝氮转化为氮气，从而除氮，过程如下为： $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{N}_2$ ，缺氧池的出水进入一段曝气反应池曝气，污水中含碳有机物（BOD₅）被活性污泥中的好氧生物氧化分解；在硝化菌的作用下，将氨氮转化为硝氮，

从而达到除氨氮目的。过程为： $\text{NH}_3+2\text{O}_2\rightarrow\text{NO}_3^-+\text{H}_2\text{O}+\text{H}^+$ 。一段曝气反应池出水进入中沉池进行泥水分离，中沉池的污泥部分回流至厌氧池，部分去污泥浓缩。中沉池出水进入二段曝气反应池进行生物接触氧化处理，进一步去除污水中的有机物和氨氮。二段曝气池的出水进入终沉池进行泥水分离。终沉池污水进入监控池，经监测当出水水质合格时，监控池出水送至开发区污水厂处理，若出水水质不合格，就抽回至调节池再处理。污水处理站的工艺流程详见图 10.3-1。

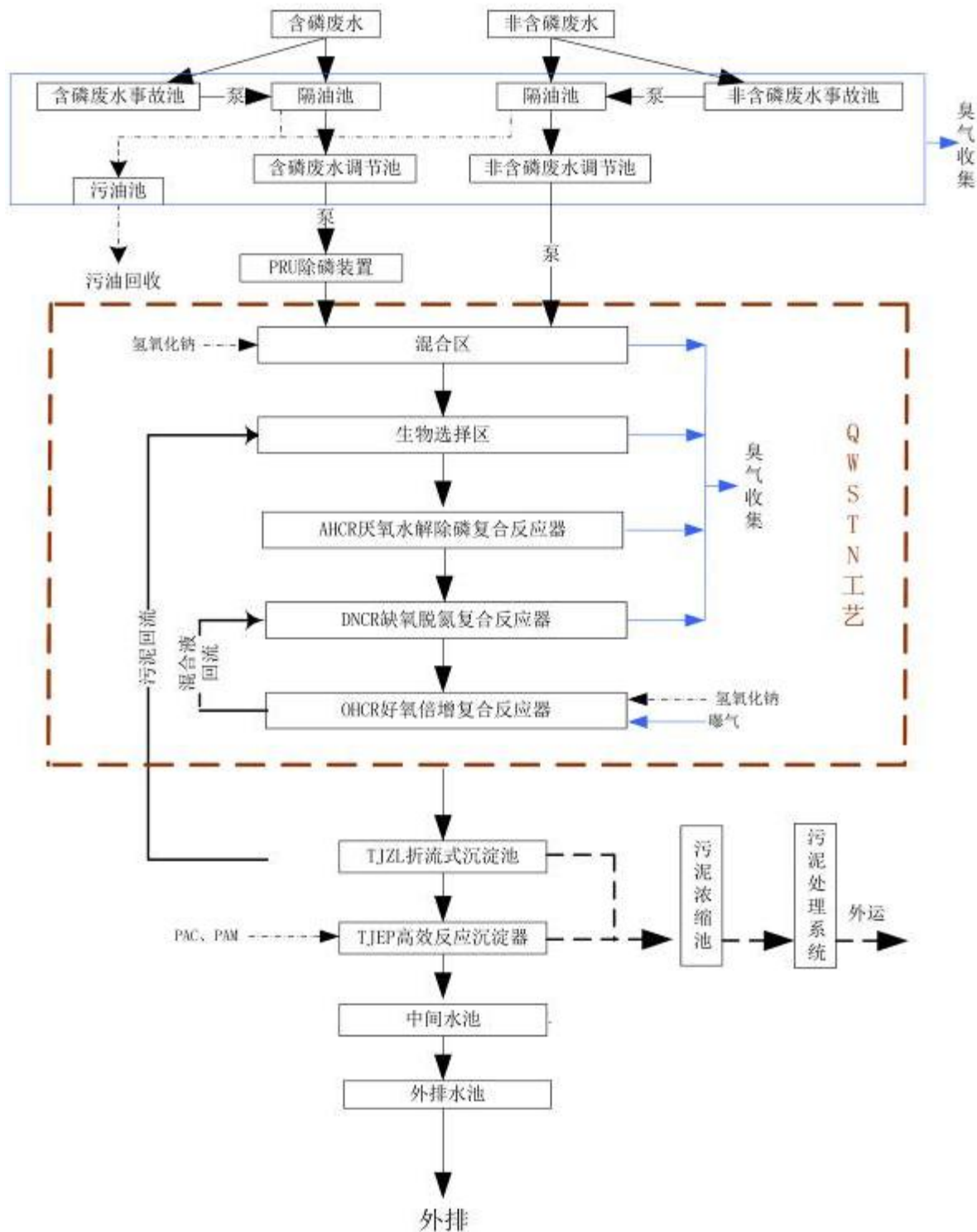


图 10.3-1 综合废水处理工艺流程图

10.3.4.3 污水站生化处理工艺可行性分析

本项目环己酮装置生产废水主要污染物成分有苯、环己酮、环己烷等脂环族类化合物，以及 COD、氨氮等。生产装置各股废水的排放具有很强的不均匀性，为了处理好生产废水，本项目各装置生产污水在进入污水处理站前都进行了汽提预处理，汽提去除废水中的大部分油相有机物（包括苯、环己酮、环己烷等）。预处理后进入调节池，对来水进行均质均量。污水站进生化处理的设计进水水质见表 10.3.1。

本污水生化处理工艺拟采用的 A²/O 是标准的生物脱氮除磷工艺，由厌氧段、缺氧段、好氧段组成。污水经厌氧酸化后，难生化处理的有机大分子水解成易生化的小分子，增大了污水的可生化性；污水进入缺氧—好氧系统后，交替地进入缺氧段和好氧段，充分利用缺氧生物和好氧生物的特点，使污水得以净化。污水在好氧段时，污水中含碳有机物（BOD₅）被活性污泥中的好氧生物氧化分解；氨氮在硝化作用下，转化为 NO₃⁻、NO₂⁻；在缺氧段中，活性污泥中的反硝化细菌利用 NO₃⁻、NO₂⁻和污水中的含碳有机物进行反硝化作用，使化合态氮转化为分子态氮气，获得了同时去除碳和氮的效果。

污水采用生物处理的方法是较经济的，本项目要求在去除有机物的同时，达到脱 N 除 P 的效果，因此，需对水质进行分析，确定是否需要投加化学药剂方能达到处理目的，本项目污水站生化进水水质配比指标分析如下：

①BOD₅/COD_{cr}：该指标体现了污水的可生化程度，是决定工艺主体参数的重要指标，一般认为 BOD₅/COD_{cr}>0.45 可生化性好，BOD₅/COD_{cr}<0.3 较难生化，BOD₅/COD_{cr}<0.2 不易生化，本项目生化处理进水 BOD₅/COD_{cr}≈0.4，可采用生物方法去除有机物。

根据调查分析，石油化工有机类废水中大多数有机物通过水解后是可被生物降解的，难生物降解的有机物只要控制在处理水中的浓度低于其毒性抑制浓度，经过对微生物的驯化，生物就能将其分解去除，总体上有机废水还是采用生物法降解处理。根据曾涛等人曾对港口常见的 21 种液化学品污水进行好氧生物降解性能研究（港口化学品污水好氧生物降解性能试验研究[J]. 交通环保, 1998），研究表明：醇类、酮类、二甲苯、苯等皆为易好氧生化和可好氧生化的，甲苯相对难生化，但对体积浓度为 1%的甲苯水样稀释适当倍数后可好氧生物降解。因此，本项目环己酮装置含脂环族类化合物生产工艺污水经汽提预处理后，污水中所含脂环族类化合物大部分被回收，排水特征有机污染浓度较低，通过污水站调节均质+水解酸化+缺氧-好氧的处理工艺，可以有效去除废水中的特征有机污染物。

②BOD₅/TKN：该指标反映反硝化过程碳源是否充足，是决定反硝化程度的主要指

标。由于生物脱氮的反硝化过程中主要利用原污水中的含碳有机物作为电子供体，该比值越大，碳源越充足，反硝化进行越彻底。理论上 $BOD_5/TN > 2.86$ 时反硝化才能进行，实际运行资料表明 $BOD_5/TN > 3$ 时才能使反硝化过程正常进行， $BOD_5/TKN > 4$ 可认为碳源充足，不须投加外碳源。本项目生化处理进水 BOD_5/TN 指标约为 4.8，可以采用生物脱氮工艺，且脱氮率基本可以保证。

③ BOD_5/TP ：该指标是反映生物除磷效果的主要指标。较高的 BOD_5 负荷可取得较好的除磷效果，一般认为 $BOD_5/TP=17$ 是正常进行生物除磷的低限。本项目生化处理 BOD_5/TP 指标约为 60，可采用生物处理进一步除磷。

生物除磷机理是某些细菌（如不动杆菌、棒杆菌、假单胞菌等）交替地处于厌氧与好氧条件时，在厌氧条件下，聚磷菌把细胞中的聚磷水解为正磷酸盐（ $PO_4^{3-}-P$ ）释放胞外，并从中获取能量，利用污水中易降解的 COD 如挥发性脂肪酸（VFA）合成贮能物质聚（-羟基丁酸（PHB）等贮于细胞内。在好氧条件下，聚磷菌以游离氧为电子受体氧化胞内贮存的 PHB，利用该反应产生的能量，过量地从污水中摄取磷酸盐合成高能物质 ATP，其中一部分又转化为聚磷，作为能量贮于胞内。好氧吸磷量大于厌氧释磷量，故通过剩余污泥排除可实现高效地除磷目的。

综合以上分析，本项目各装置生产污水经预处理后送厂区污水站，生化处理拟采用厌氧-缺氧-好氧（ A^2/O 法）生物法除磷脱氮处理工艺，是较经济的，在去除有机物的同时，达到脱 N 除 P 的效果。从目前国内同类工程和申远公司现有工程废水处理设施的运行情况看，只要工程设计合理，出水指标 pH 值、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、总有机碳可达到企业与园区污水厂商定的标准限值，其他指标可以达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）中最严格的浓度限值，并符合连江县可门经济开发区污水处理厂进水主要水质指标要求。

10.3.5 中水回用站工艺方案及可行性分析

10.3.5.1 中水回用站工艺方案

（1）设计处理能力和水质

本项目中水回用依托现有一期、二期中水回用站的基础上进行扩建，合计扩建规模为 $310m^3/h$ 。中水回用站以循环水站循环水排污水、除盐水处理站排污水等清净含盐废水作为水源。本项目处理水量 $69m^3/h$ ，收水率以 60% 计，回收水 $41.4t/h$ ；外排浓水约 $27.6t/h$ 。

进水水质： $COD_{Cr} \leq 60mg/L$ 、 $BOD_5 \leq 20mg/L$ 、 $pH=6\sim 9$ 、 $NH_3-N \leq 15mg/L$ 、 $SS \leq 20mg/L$

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 pH=6.5~8.5、浊度 ≤ 5 NTU、 $BOD_5 \leq 10$ mg/L、 $COD_{Cr} \leq 60$ mg/L、 $NH_3-N \leq 10$ mg/L。

(2) 中水回用处理工艺流程

本项目中水回用处理工艺是近年来成熟的污水回用处理工艺。工艺流程框图见图 10.3-2。

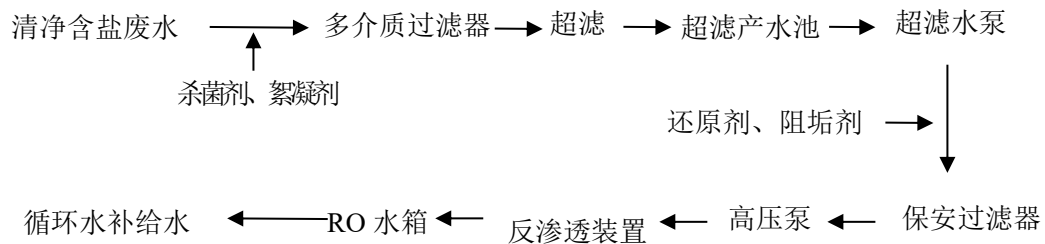


图 10.3-2 污水回用净化站处理工艺流程框图

(3) 中水回用处理工艺流程说明

来自本项目循环水排污水、除盐水处理站排污水，经回用水收集池，进入过滤池，过滤后的废水经泵送入超滤装置，超滤主要去除水中的细微胶体、有机物还可有效脱除色度等，使预处理出水满足 RO 进水要求。超滤出水泵入保安过滤器，是为了截留水中 $> 5\mu m$ 的机械杂质，防止大颗粒物质进入反渗透膜，确保反渗透膜安全、正常的运行。保安过滤器后的废水由高压泵送入反渗透装置，反渗出水直接流入回用水池，进入循环水补水系统。

经处理后的回用水可直接回用，回用水水质满足《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，浓水经收集后进入污水处理站清水池汇总后排入连江县可门经济区污水处理厂，满足可门经济开发区污水处理厂接纳标准。

10.3.5.2 中水回用处理工艺可行性分析

对于反渗透（RO）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、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。

反渗透是整个除盐系统的执行机构，其作用是脱除水中的可溶性盐份、胶体、有机物及微生物。本系统设置 1 套一级反渗透，出力 310 m³/h 考虑。在进入反渗透之前设有 5mm 的保安过滤器，其作用是截留来自前处理过滤器（包括超滤水箱及管道）中大于 5mm 的颗粒进入反渗透系统。这种颗粒经高压泵加压后可能击穿反渗透膜组件，造成大量漏盐的情况。本系统保安过滤器采用喷熔聚丙烯滤芯，具有纳污量大、寿命长、易更换的优点。当过滤器进出口压差大于设定值（通常为 0.07-0.1MPa）时应当更换滤芯。

RO 装置设有程序启停装置，停用后能延时自动冲洗。每套 RO 装置设置一台就地仪表操作盘，在就地盘上可读出有关工艺参数。通过水处理系统 PLC 能实现自动和手动操作整个系统的功能。系统所配仪器、仪表的性能、配置点及数量等将满足本系统的安全、稳定、可靠运行的需要。

本项目采用的中水回用工艺是近年来成熟的污水回用处理工艺。自 1995 年美国海德能公司的反渗透膜产品进入国内市场后，目前已在电力、石油、化工、冶金、电子、医药、食品等行业中水回用，以及海水淡化等方面得到了广泛的应用。

根据同类工程类比分析，按照拟建项目污水回用净化站处理设计规模 310m³/h，回用水率≥60%进行投资和运行费用初步核算，本处理系统工程总投资约 1200 万元，回用水运行成本约为 5 元/吨废水。考虑到回水去循环水站回用，将代替 41.4m³/h 新鲜水，新鲜水按 3 元/吨水计算，每年可节约水费 124.2 万元。尽管回用水成本较高，但从水资源的短缺和节水减排的综合考虑，中水回用净化站的处理工艺在技术、经济上是可行的。

10.3.6 污水管网铺设控制要求

针对本项目的污水收集管网，本环评报告提出以下几点控制要求：

（1）为了方便污水收集系统的故障检修并及时发现泄漏，生产装置工艺废水输送均应采用压力管输送，走地上管架敷设。厂区地面冲洗水等低浓度污水和初期雨水应分

别采用明沟收集，并采取相应地防渗措施。

(2) 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。

(3) 一旦施工完成后，建设单位不得随意更改污水管道走向。

10.3.7 污水处理过程控制要求

根据对污染治理措施的可行性分析，为确保废水的达标排放，提出以下完善措施：

①生产装置工艺废水输送均应采用压力管输送，从管架敷设。厂区地面冲洗水等低浓度污水和雨水应分别采用明沟收集。

②优化污水生化处理工艺设计

在工程设计中，设计单位应参考同类工程运行经验，进一步优化污水生化处理工艺流程，合理确定设计参数，确保污水处理系统运行稳定达标排放。

③合理确定工艺参数、选用优质设备

关于污水处理设施进水量、水质、停留时间、负荷强度以及投药量等主要设计参数，进行认真计算和合理确定，必须确保处理效果的可达性。

在工程建设过程中，对于处理设施内的各种机械、电器、仪表等设备，必须选择品质优良、故障率低、满足设计要求、适于长期运行及便于维修保养的产品。对于关键部位，必须并联安装一套以上的备用设备，并有足够进行维修更新备件。

④排污口规范化建设

根据国家环境保护总局环发[1999]24号文件的规定，一切新建、扩建、改建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，作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成和项目验收内容之一。

本次项目依托申远现有污水处理厂污水总排放口，该污水总排放口已按照《污染源监测技术规范》，设置规范的、便于测量流量、流速的测流段和采样点，安装环境图形标志，设置了流量、pH、COD、氨氮等在线监测装置。

本环评要求生产装置区清净下水排放口应按照《污染源监测技术规范》，设置规范的、便于测量流量、流速的测流段和采样点。

⑤加强事故苗头监控

在岗操作人员必须严格按处理设施的规章制度作业，定期巡检、保养等。及时发现各种可能引起废水处理设施异常运行的苗头，并在有关人员配合下消除事故隐患。

10.4 噪声防治措施及可行性分析

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。

10.4.1 降低声源噪声

(1) 泵类噪声

拟建项目工业用泵类较多，应该有针对性地采取如下措施降低噪声。

- ① 泵机组和电机处可设隔声罩或局部隔声罩、内衬吸声材料；
- ② 电机部分可根据型号配置消声器；
- ③ 泵房做吸声、隔声处理，如利用吸声材料做吸声吊顶，墙体做吸声处理；
- ④ 泵的进出口接管做挠性连接或弹性连接；
- ⑤ 泵机组做金属弹簧、橡胶减震器等隔振、减振处理；
- ⑥ 泵的进出口管尺寸要合适、匹配，避免流速过高产生气蚀而引起强烈噪声。

(2) 风机类噪声

- ① 设置隔声罩，但要充分考虑通风散热问题；
- ② 风机进、出口加设合适型号的消声器；
- ③ 在满足风机特性参数的前提下选用低噪声风机；
- ④ 在满足工艺条件的情况下，尽量配置专用风机房，并采取相应综合治理措施
- ⑤ 对震动较大的风机机组的基础采用隔振与减振措施，其管路选用弹性软连接。

(3) 压缩机类噪声

- ① 进气口安装消声器，对低频和脉动的噪声特性，采用抗性消声器，对中高频特性采用微孔抗性复合型消声器；
- ② 采取隔声罩降低噪声；
- ③ 设置压缩机站房，对站房进行吸声、隔声处理，一般情况下站房内设置操作室或控制室。控制室内采用隔声和吸声处理，包括隔声门、窗一级吸声材料（吸声吊顶等）；
- ④ 管道和阀门采用噪声隔声包扎；
- ⑤ 压缩机组联网隔振、减振，管道采取弹性连接，并在管道中加设孔板降低管道中的气流脉冲而减振。

(4) 火炬噪声

火炬噪声治理的方法有多种，常用的有：

- ①在浸入管外围加设多孔圆筒挡圈控制液面波动噪声；
- ②用多孔喷咀的蒸汽喷射器降低蒸汽喷射噪声；
- ③在喷咀处安装消声罩消声，用燃烧消声器消声；
- ④对于燃烧器产生的燃烧噪声，采取用延长消声罩长度或加设一个消声罩的办法来消声；
- ⑤在喷咀外围装设盆式消声罩来降噪。

本项目火炬应采取安装多孔喷咀的蒸汽喷射器、喷咀处安装消声罩等多种消声降噪措施，保证降噪量达 20dB 以上。

(5) 余热锅炉排汽噪声

余热锅炉排汽时，排气口 1m 处噪声源强约为 100 dB，建议在锅炉排气口安装小孔消音器以降低余热锅炉排气时噪声排放。

10.4.2 控制传播途径

(1) 合理布局：在平面布局时，应尽量将噪声源设备集中布置在离厂界距离较远的位置；工艺气体和蒸汽放空的朝向应避开噪声敏感区，加装消声器；

(2) 加强厂区绿化，厂区绿化率不低于 30%。

10.4.3 噪声防治对策措施可行性分析

控制噪声最有效和最直接的措施是降低声源噪声，因此项目必须配置低噪声设备；其次是对主要噪声源采取隔声、消声、吸声、减振等措施，再次在噪声的传播途径上采取适当的措施。针对各种噪声源在表 10.4.1 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 10.4.1 噪声控制的原理与适用场合

控制措施类别	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
----	----------------------------	------------	------

本项目采取的噪声防治措施均为普遍采用、成熟可靠、成本低的技术和设备，其技术经济合理、可行。只要建设单位认真落实上述噪声防治措施，从源头、传播等环节进行了噪声的防治，本项目的产生的噪声可得到有效的控制，可确保厂界噪声达标。

10.5 固体废物处置措施

拟建项目产生的固体废物主要包括废催化剂类、废有机废液类、污水处理污泥、生活垃圾等。本项目固体废物产生总量、性质及拟采取的处置方式见表 4.6.5。

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。废催化剂主要包括环己酮装置苯精制、苯加氢、环己烯水合、环己烷精制、环己醇脱氢、环己烷脱氢、SCR 脱硝废催化剂等，主要含有贵金属 Pt、Ru 及重金属 Cu、Zn、Ni、V 等有价值组分，全部由有资质单位接收处置；废导热油厂家回收处理。

氢气净化废吸附剂、含锌污泥为待鉴别固体废物，经鉴定，若为危险废物，委托有资质单位进行接收处置，若为一般固体废物由厂家回收，鉴定前按危险废物处置。

燃料油过滤残渣、机修废机械油等拟委托有资质单位处置；废离子交换树脂、原水净化站污泥、综合污水处理站污泥等为一般固废，委托仙游县东风新型建材有限公司进行处置；生活垃圾送连江垃圾处置场处置。

危险废物严格执行危险废物转移“三联单”制度，强化危险废物运输的环境保护措施，确保运输过程不发生环境安全事故。

按规范设置一般固废临时储存场和危险废物临时储存场。

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。

10.6 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。

10.6.1 防治原则

本项目采用主动防渗漏措施与被动防渗漏措施相结合方法，防止地下水受到污染。

(1) 主动防渗漏：即源头控制措施，主要包括在工艺、管道、设备、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) 被动防渗漏：即末端控制措施，主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中处理；

(3) 分区防治，以特殊防治和重点防治区为主，一般防治区为辅。

(4) 建立地下水污染监控系统 and 事故污染应急预案：完善和监测制度，配备先进的检测仪器和设备，科学、合理设置地下水污染监控井和排泄抽水井，达到及时发现、及时控制污染的目的。

(5) 坚持“可视化”原则，输送含有污染物的管道应地上管架敷设，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

10.6.2 主动防渗措施

主动防渗漏措施，即从源头控制措施，主要包括在装置、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和减少污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。建议本项目采用以下措施：

①设备、设施防渗措施

将生产装置区域内易产生泄漏的设备按其物料的物性分类集中布置，对于不同物料性质的区域，分别设置围堰。

对于储存和输送有毒有害介质的设备和管线排液阀门采用双阀，设备及管道排放出的各种含有毒有害介质液体设置专门的废液收集系统加以收集，不任意排放。

对于储存、输送酸、碱等强腐蚀性化学物料的区域设置围堰，围堰的容积能够容纳酸罐或碱罐的全部容积。

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，对输送重组分介

质的离心泵及回转泵，提高密封等级。所有转动设备均提供一体化的集液盘或集液盆式底座，确保泄漏物料统一收集至排放系统。

处理易燃、易爆、腐蚀性和有毒介质的承压壳体不使用铸铁（不包括球墨铸铁或可锻铸铁）。

②给水、排水防渗措施

完善地表污水和雨水的收集系统，减少污染物下渗的可能性。

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。

新建输送污水压力管道采用地上敷设，重力收集管道宜采用埋地敷设；埋地敷设的排水管道在穿越厂区干道时采用套管保护，禁止在重力排水的污水管线上使用倒虹吸管。

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。

10.6.3 分区防渗措施

（1）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按其物料的物性分类集中布置，对于不同物料性质的区域，分别设置围堰。

对于储存和输送有毒有害介质的设备和管线排液阀门采用双阀，设备及管道排放出的各种含有毒有害介质液体设置专门的废液收集系统加以收集，不任意排放。

装有毒有害介质的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，必要时采用焊接连接。所有设备的液面计及视镜加设保护设施。设备的排净及排空口不采用螺纹密封结构，且不直接排放，搅拌设备的轴封选择适当的密封形式。

所有转动设备进行有效的设计，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，对输送重组分介质的离心泵及回转泵，提高密封等级。所有转动设备均提供一体化的集液盘或集液盆式底座，确保泄漏物料统一收集至排放系统。

②给水、排水防渗措施

完善地表污水和雨水的收集系统，减少污染物下渗的可能性。

新建输送污水压力管道尽量采用地上敷设，重力收集管道宜采用埋地敷设；埋地敷设的排水管道在穿越厂区干道时采用套管保护，禁止在重力排水的污水管线上使用倒虹吸管。

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。

(2) 污染分区防渗

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。此外根据污染物的污染性质、泄漏的途径和生产功能单元所处的位置不同，污染区又可划分为一般污染防治区、重点污染防治区。

非污染防治区：指没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位。在非污染防治区，可不进行防渗工程施工。

一般污染防治区：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。

重点污染防治区：指污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位。

根据生产装置、辅助设施及公用工程可能泄露物质的性质，按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）规定，本项目分区要求分别见表 10.6.1。分区防渗图见图 10.6-1。

表 10.6.1 本项目污染防治分区要求

区域	装置、单元名称	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	地下管道	弱	难	其他类型	生产污水（初期雨水）、油污等地下管道	重点防渗区
	生产污水井、各种回收槽	弱	难	其他类型	生产污水的检查井、水封井、渗漏液检查井、集水池、污水池和初期雨水提升池底板及壁板	重点防渗区
	生产污水明沟	弱	易	其他类型	机泵边沟、和生产污水明沟的底板及壁板	一般防渗区
	化工装置区地面	弱	易	其他类型	化工装置区内的地面	一般防渗区
储运	储罐	弱	易	其他类型	储罐基础的底板及壁板，根据储罐基础形式，承台式为	一般防渗区

区域	装置、单元名称	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
工程区					一般防渗，环墙式和护坡式为重点防渗，本项目为承台式罐基础	
		弱	易	其他类型	罐区到防火堤之间的地面及防火堤	一般防渗区
	地下管道	弱	难	其他类型	生产污水等地下管道	重点防渗区
	系统管廊及栈台	弱	易	其他类型	系统管廊阀门区地面	一般防渗区
公用工程	泵区	弱	易	其他类型	地面	一般防渗区
	变电所、机柜间	弱	易	其他类型	地面	简单防渗区
	初期雨水池	弱	难	其他类型	雨水控制池的底板、壁板	重点防渗区

(以下内容涉及商业秘密，删除)

10.6.4 地下水日常监测

地下水日常监测目的是为了及时准确的掌握项目所在地周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，以防止或最大限度的减轻对地下水的污染，地下水日常监测方案应能满足该要求。

根据《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)的要求，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，建议在结合一期项目，二期、三期项目建设后全场内上、中、下游设置不少于 10 监控点位。监测站位布设参见图 10.6-2。监测项目以 pH、色度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、磷酸盐、挥发酚、硫酸盐、氯化物、苯、甲苯、石油类等项目为主，监测频率不少于每季度一次。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。

10.6.5 地下水污染突发事件应急措施

若发生突然泄漏事故对地下水造成污染时，可采取在现场去除污染物和在厂区地下水下游设置水力屏障，通过抽水井大强度抽出被污染的地下水，必要时更换受污染的土壤，防止污染地下水向下游扩散，可采用如下措施：

①在发生污染处，采取工程措施，将污染处的污物和被污染的土壤等全部清除，装运集中后进行处理。

②根据泄漏点具体位置和具体情况有针对性地设置水力屏障，用无渗漏排水管将抽

出的被污染地下水排到污水管道。尽量防止污染物扩散，减轻对地下水的污染。

③在抽排水过程中，采取地下水样，对污染特征因子进行化验监测，取样检测间隔为每天一次，直到水质监测符合要求后，再抽排两天为止。

④根据实际需要，更换受污染的土壤。

10.7 环境事故风险防控措施与应急措施

环境事故风险防控措施和应急措施的详细本报告见第 9 章。

10.8 环境防护距离设置要求

综合本项目大气防护距离、卫生防护距离计算结果，项目环境防护距离为环己酮装置区外 200m，二期工程污水处理站外 200m 形成的包络区域，所需大气防护距离包络在原有一期、二期、三期项目批复大气防护距离范围内，不新增申远公司全场防护范围，具体如图 8.1-16 所示。

根据规划，本项目环境防护距离最大包络范围内全部为规划工业用地，目前该范围内也无居住区、医院、学校、食品加工等环境敏感保护目标，符合环境防护距离要求。

10.9 厂区绿化

植物可以吸收有毒有害气体、滞留吸附粉尘、杀菌、净化水质、减少噪声以及监测大气污染程度等。绿化环境对调节生态平衡，改善小气候，促进人的身心健康起着特殊重要的作用，搞好绿化是企业环保工作的重要组成部分，是企业现代化清洁文明生产的重要标志。

厂区设计绿化系数大于 30%。厂区绿化应根据工程排放的污染物特点，选择抗污染能力强，适应当地气候、土壤条件的树种花草开展绿化，以植树为主，栽花种草为辅。在生产车间周围，种植抗污染性强、耐酸碱性好，如夹竹桃、棕榈树和柳树等；在厂前行政办公区，可布置绿地、花坛并种植一些净化能力强、具有装饰观赏性的树种如月季、腊梅；在厂区道路两侧可采取乔木、灌木和绿篱搭配栽植的形式；在生产区与厂前办公区之间应设置较宽的防护隔离林带，形成净化隔声的绿色屏障，保持行政办公区的清洁、安静；应尽可能利用厂内空地铺设草坪、植树栽花，把绿化与美化结合起来，为职工创建一个清洁、安静、优美的劳动和生活环境。

10.10 环保投资估算及运行成本

(以下内容涉及商业秘密，删除)

10.11 小结

(1) 施工期的环境保护主要应针对施工场区的水土保持、施工扬尘、施工噪声的控制进行，其次是施工现场的污水、垃圾的控制。落实本报告提出的各项环保对策措施，加强施工期环境管理，厂区施工期的环境影响可以得到较好控制。

(2) 本项目营运期产生污染源主要为各种废气、污水、固体废物、噪声及事故风险，本评价根据生产过程产生的各种污染源，提出了针对性的污染防治措施和风险防范措施，经分析论证，所采取的措施是技术经济可行的，可保证生产过程排放的各种污染物得到有效地控制。

(3) 本评价估算的环保总投资约需 5070 万元（含施工期 210 万元），年运行费用 1020 万元，环保投资占工程总投资 16.49 亿元的 3.07%。建设单位应将本次增加环保投资纳入工程预算。

11 环境经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其主要任务是估算建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果。因此在环境经济损益分析中除需计算用于控制污染所需投资和费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效。

然而，经济效益较直观，容易用货币直接计算，而污染影响带来的损失通常是间接的，难用货币直接计算。因此，环境影响经济具体定量化分析，目前难度依旧较大，多数是采用定性和半定量相结合的方法进行讨论。

(以下内容涉及商业秘密，删除)

11.1 小结

本项目建成投产后的社会效益和经济效益是好的，但制约本项目的主要是环境保护问题。因此，为了将环境影响减少到最小程度，必须实施环境保护措施，投入必要的环保建设费用和运行费用，才能达到保护周围环境的要求。

12 环境管理与监测计划

12.1 现有环境管理组织机构

12.1.1 现有环境管理体制

环境管理的基本任务是以保护环境为目标，清洁生产为手段，发展生产与经济效益为目的。因此，必须加大环境管理力度，确保本公司“三废治理”的设施正常运转。使该公司建设在经济、环境、社会效益方面能够协调发展。

福建申远新材料有限公司已建立环保管理组织机构。该组织机构由公司、安环部和车间等组成。本次工程可纳入现有环境管理组织机构统一管理。

(1) 公司成立以总经理为主任，分管生产副总经理为副主任，总工程师、副总工程师、各车间主任、各科室科长以及其他各部门领导为委员组成的公司环境保护委员会，负责全公司的环境保护管理工作。

(2) 公司设置安环部。安环部既是公司的一个职能部门，又是公司环境保护委员会的常设办事机构，下设环保管理组和环境监测室，负责公司日常环保管理工作及环境监测工作。

(3) 各车间成立以车间主任及班组长组成车间环境管理领导小组，具体负责车间环境保护管理工作，车间环保员管理其日常工作。形成公司—安环部—车间三级环保网络，全员参与，各负其责。

12.1.2 常设环境管理机构及其职责

公司常设的环境管理机构是安环部，具体负责全公司的日常的环境管理和监督工作。安环部配备 4~6 名技术人员和 2~3 名专职监测人员，环境监测室由安环部领导，负责对全公司环境质量状况和各环保设施运行状况进行例行的监测。

安环部的主要职责是：

- (1) 贯彻执行国家和地方的有关环保法律、法规、政策和要求；
- (2) 制定本公司的环境保护规划和年度目标计划，并组织实施；
- (3) 制定本公司的环境管理制度，并对实施情况进行监督、检查；
- (4) 制定本公司污染总量控制指标，环保设施运行指标，“三废”综合利用指标，污染事故率指标等各项考核指标，分解到各车间，进行定量考评；
- (5) 负责监督本公司“三同时”的执行情况。对本公司环境质量状况和各环保设施运行状况的例行监测和检查工作，并及时纠正违规行为；

(6) 组织或协调污染控制、“三废”综合利用、清洁生产等技术攻关课题研究，不断提高环境保护水平；

(7) 负责污染事故的防范，应急处理和报告工作；

(8) 搞好环境保护宣传教育，组织环保技术培训、竞赛、评比等工作，提高全体员工环保意识和技能；

(9) 负责环保资料的收集、汇总、保管、归档工作；

(10) 完成公司环保委员会交办的其它工作；

(11) 负责领导公司环境监测室工作，指导各车间环保小组工作；

(12) 对本公司的绿化工作进行监督管理，提出建议；

(13) 负责与省、市生态环境局的联络和沟通。

12.2 环境管理计划

12.2.1 施工期环境管理

本次工程施工期间环境管理工作由建设单位承担。

(1) 施工中的环境管理应着重于施工场所的现场检查和监督。应采取日常的、全面的检查和重点监督检查相结合。公司环保科（或筹建办）应于施工开始前编制好重点监督检查工作的计划。

(2) 施工中环境管理的监督检查是防止施工中的水、气、声、渣污染。检查的重点是施工的高峰期和重点施工段。检查其是否实施了有关的水、气、声、渣污染控制措施。对于违规施工的，应及时予以制止和警告；对于造成严重污染者应给予处罚和追究责任。

(3) 根据环境影响报告书提出的环保措施和生态环境局审批要求，建设单位应严格执行环保“三同时”制度，健全各项环保设施，绿化美化厂区环境。

12.2.2 营运期环境管理

营运期的环境管理的重点是各项环境保护措施的落实，环保设施运行的管理和维护，日常的监测及污染事故的防范和应急处理。

12.2.2.1 排污许可及自主验收

(1) 申远公司现有一期、二期项目已投产，三期项目在建，企业均已申请排污许可证，证书编号：91350122062297284K002V。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2017年版）》（部令第45号）和《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号），申远公司本次拟建设的30万吨/年环己酮项目应于投产前完成企业排污许可证申报工作，实行排污许可重点管理。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）的要求开展排污许可证申请工作。

（2）根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）和《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》的公告2018年第9号），强化建设单位环境保护主体责任，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，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。

12.2.2.2 企业环境管理规章制度的建立及执行情况

建设单位结合公司实际情况，依据国家、行业及地方政府的法律法规、标准规范，已建立了SHE体系，陆续编制并发布了环保报告编制程序等23个SHE规章制度，内容涵盖污染防控管理、环境监测管理、环境统计管理、三废处理处置规定、环境宣传教育管理等方面。

表 12.2.1 建设单位 SHE 规章制度一览表

序号	制度文件名称
1	SHE 培训程序
2	安全标志使用导则
3	安全防护措施失效管理程序
4	安全检查程序
5	安全防护措施失效管理程序
6	安全生产八大禁令及实施细则
7	打开工艺设备和管道程序
8	带压堵漏安全管理规定
9	防火防爆管理制度
10	废物处理程序
11	高浓度废液排放处理程序
12	关键装置、重点部位安全管理制度

序号	制度文件名称
13	罐区安全管理制度
14	环保报告编制程序
15	环保装置异常报告规定
16	监控化学品管理制度
17	紧急应变预案
18	危险化学品管理制度
19	污染物排放报告的规定
20	污染源自动监控系统管理程序
21	现场检修, 分析取样, 泄出物料回收程序
22	消防安全管理规定
23	重大危险源安全管理规定

12.2.2.3 环保设施运行及环保档案管理情况

项目环保设施与生产装置同样管理, 环保设施管理及运行分别由各生产单元的管理人员和操作人员负责。环保设施与生产装置的运行记录一样有交接班制度和记录管理制度。全厂的 DCS 系统可以保留环保设施运行情况的电子记录。

建设单位已按照工程档案管理规范和环境保护的相关要求, 分类建立了环评及环保审批档案、环保工程档案、现场检查档案、污染源档案、环境监测档案、环境统计档案等。

12.2.2.4 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。

12.3 污染物排放清单

本次工程污染物排放清单见表 12.3.1。

(以下内容涉及商业秘密, 删除)

12.4 总量控制

12.4.1 总量控制因子

按照国务院《关于印发“十四五”节能减排综合性工作方案的通知》（国发[2021]33号）的要求，确定本项目总量控制因子为：

（以下内容涉及商业秘密，删除）

12.5 环境监测计划

12.5.1 环境监测机构

环境监测工作由公司安环部负责实施。具体的监测工作由该公司环境监测站进行。安环部负责环境监测工作计划的制定，监测结果的评估和处理。不具备相应监测手段的项目可委托当地环境监测站或其它有资质的监测单位进行。

12.5.2 环境监测实验室的配置

建设单位已建立了环保监测机构，化验室及环境监测站于 2017 年 7 月建成，配 5 名专职环保管理人员，配备废水、废气、噪声、环境空气等基本分析仪器，建立了环境监测规章制度、操作规程和环境监测计划。

表 12.5.1 公司内部监测仪器配置情况一览表

环境监测实验室的配置		
序号	名称	台（套）数
1	万分之一电子分析天平	2
2	pH 计	2
3	电热鼓风干燥箱	1
4	紫外可见分光光度计	1
5	气相色谱仪	1
6	离子色谱仪	1
7	COD 测定仪	2
8	生化培养箱	1
9	溶解氧测定仪	2
10	BOD ₅ 测定仪	1
11	实验器皿、实验台	若干
装置现场配置		
1	声级计	3
2	烟气自动连续在线监测仪	4
3	废水排污口、清净下水排放口自动监测仪	7
4	烟气、废水总排口综合在线控制系统	1
5	实验器皿、实验台	若干

表 12.5.2 公司环保在线监测分析仪清单

类别	序号	装置	描述
废气	1	HPO 装置 NO _x 尾气排放烟囱-PS16	烟气参数、NO _x
	2	HPO 装置 NO _x 尾气排放烟囱-PS26	烟气参数、NO _x
	3	发烟硫酸装置制酸尾气烟囱	SO ₂
			流量
	4	废液废气焚烧烟囱	SO ₂
			O ₂
			NO _x
			烟尘
			温度
			压力
			流量
废水	5	雨水总排放口	1# 己内酰胺装置区 (pH)
			己内酰胺装置区 (COD)
			2# ANO/OLE/321/罐区 RDc 区 (pH)
			ANO/OLE/321/罐区 RDc 区 (COD)
			3# 126 接卸站 RDd 区 (pH)
			126 接卸站 RDd 区 (COD)
			4# 硫铵库房 RDe 区 (H)
			硫铵库房 RDe 区 (COD)
			5# UIO 装置区 RDb 区 (PH)
			UIO 装置区 RDb 区 (COD)
			6# 原水站 RDa 区 (PH)
			原水站 RDa 区 (COD)
	6	厂区污水规范化总排放口	流量
			pH
COD			
NH ₄ -N			
			TP

12.5.3 施工期环境监测计划

本项目在福建申远新材料有限公司原厂址内建设，该用地已平整，因此本项目施工期污染源主要是场地装置建设产生的施工扬尘、车辆尾气、施工作业噪声、施工人员生活污水、施工废水及施工固体废物等。本项目建设期间环境监测计划如下：

表 12.5.3 施工期污染物监测计划建议一览表

监测对象	监测点	监测因子	监测频率
废水及地表水	施工废水排放口	pH、SS、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类等	至少 2 次/施工期
	厂界北侧垦区内、外海域各布设 2 个测点	pH、SS、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类等	至少 2 次/施工期
厂界噪声及声环境	建筑施工场界外 1 米（若干点）	等效连续 A 声级、最大噪声声级	至少 2 次/施工期
	附近大坪自然村、下园村、红下（厦）村	等效连续 A 声级、最大噪声声级	至少 2 次/施工期
环境空气	最近敏感点大坪自然村、下园村、红下（厦）村、东沃（澳）村	PM ₁₀ 、TSP	至少 2 次/施工期

12.5.4 运营期环境监测计划

为切实控制本项目治理设施的有效运行和污染物达标排放，落实排放总量控制制度，根据《建设项目环境保护管理条例》第八条的规定，本环评对建设项目提出环境监测计划建议，并对项目特征污染物的进行跟踪监测和累积影响的调查，企业应根据跟踪监测结果采取相应的改进措施。

建设单位应按照《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）及修改单的规定要求，在排气筒上预留永久性采样监测孔和采样平台。排放源监测方法按《建设项目环保设施竣工验收监测技术要求》实施。发生污染事故时，增加监测频次，按照应急监测要求进行监测。

本次评价根据《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）、以及《关于加快推进重点企业挥发性有机物与 NO_x 在线监测设备安装工作的通知》（榕环保综[2018]284 号）中的有关要求提出本项目环境监测计划，详见表 12.5.4。

表 12.5.4 本次扩建项目污染物监测计划一览表

监测对象	监测点		监测因子	监测频率
废水排放	厂区污水规范化总排污口		流量、pH、COD、氨氮、总磷	自动监测
			SS、总氮、石油类、挥发酚、硫化物	1 次/月
			五日生化需氧量、总有机碳、总氰化物	1 次/季
			苯、甲苯、色度	1 次/半年
	雨水总排放口		流量、pH、COD、氨氮、石油类、SS	排放期间 1 次/日
本次环己酮项目废气排放	环己酮装置	导热油炉烟气	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	自动监测
			苯、NMHC	1 次/季
	泵、压缩机、阀门、开口阀或开		挥发性有机物泄露检测	1 次/季

监测对象	监测点	监测因子	监测频率
	口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样链接系统	挥发性有机物泄露检测	1 次/半年
	法兰及其他连接件、其他密封设备		
二期废气排放	污水处理站除臭尾气	流量、氨、硫化氢、非甲烷总烃	1 次/月
	二期废气排放废液废气焚烧炉烟气烟囱	流量、SO ₂ 、NO _x 、颗粒物、非甲烷总烃、HCl、CO	自动监测
		烟气黑度、苯、甲苯	1 次/月
		二噁英	投产时监测 1 次，若未检出，今后不做要求，若检出，监测频次按 1 次/年
	泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸汽泄压设备、取样链接系统	挥发性有机物泄露检测	1 次/季
法兰及其他连接件、其他密封设备	挥发性有机物泄露检测	1 次/半年	
厂区厂界	厂界无组织监控点（在下风向厂界布置 3 个监测点位，上风向厂界布置 1 个对照监测点位）	颗粒物、硫酸雾、氨、硫化氢、臭气浓度、苯、甲苯、甲醇、非甲烷总烃等。	1 次/季
污水处理站厂界	污水处理站无组织监控点（污水处理站边界上风向设 1 个监测点，下风向设 3 个监测点）	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、甲硫醇、甲硫醚、二甲二硫、三甲胺	1 次/季
噪声排放	厂界外 1 米（若干点）	等效连续 A 声级	1 次/半年
		偶发噪声最大声级	
地下水环境	厂区上游、下游及厂区内布设 10 个监测井（本扩建项目新增 1 个）	pH、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、总有机碳、石油类、硫化物、氟化物、挥发酚、总钒、总铜、总锌、总氰化物、可吸附有机卤化物、苯并(a)芘、总铅、总镉、总砷、总镍、总汞、烷基汞、总铬、六价铬、硫酸盐、苯、甲苯。	1 次/半年
土壤	厂区内装置区、罐区各设置 1 个点位	pH值、硫化物、苯并(a)芘、总铅、总镉、总砷、总镍、总汞、烷基汞、总铬、六价铬、pH、石油烃、苯、甲苯。	1 次/年
排洪渠（雨水排放受纳水体）	雨水排放口下游排洪渠各设置 1 个监测点位，滞洪区设置 1 个监测点位	水温、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、活性磷酸盐、挥发酚、硫化物、苯、甲苯	1 次/年

表 12.5.5 周边环境质量监测计划一览表

监测对象	监测点	监测因子	监测频率
大气环境	由开发区管委会统筹安排在大官坂组团设 1 个大气自动监测站	对 SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 等常规项目进行连续监测	自动监测

	项目周边居民区：红下（厦）村、前屿村（由开发区管委会统筹安排实施监测）	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、苯、甲苯、硫酸雾、NH ₃ 、H ₂ S、非甲烷总烃(NMHC)等	1 次/半年
--	-------------------------------------	--	--------

12.5.5 装置泄漏检测与修复方案

建议建设单位根据《关于印发《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》及《石化企业泄漏检测与修复工作指南》的通知》（环办[2015]104 号）开展全厂 VOCs 污染源排查工作和泄漏检测与修复工作。

建设单位应全面开展泄漏检测与修复（LDAR），建立健全管理制度，重点加强搅拌器、泵、压缩机等动密封点，以及低点导淋、取样口、高点放空、液位计、仪表连接件等静密封点的泄漏管理。

12.5.6 有毒有害气体自动监测和日常巡查方案

在装置区可能泄漏并积聚易燃易爆气体、有毒气体的场所，按有关规范的要求设置可燃气体、有毒气体检测报警器，同时在作业现场能发出声光报警信号。在中控室内对可燃性气体、有毒有害气体的浓度进行集中监视和超限报警设置。

配备专职人员对生产装置设备、管道、管廊、储罐等进行日常巡查，随身携带便携式有毒有害气体检测仪，一旦发现泄漏、有异味等情况立即进行监测分析，并将情况上报以采取相应措施。日常巡查的目标应确保整个生产、储运流程中出现的泄漏点能够被及时发现并得到有效控制。出现泄漏事故应立即上报当地环境保护行政主管部门。

12.5.7 事故应急监测方案

本项目事故预案中应包括应急监测程序，运行过程中一旦发生事故，应立即启动应急监测程序，并跟踪监测污染物的迁移情况，直至事故影响根本消除。事故应急监测方案应与所在地附近环境监测部门共同制订和实施，环境监测人员在工作时间 1h 内、非工作时间 2h 内要到达事故现场，需实验室分析测试的项目，在采样后 24h 内必须报出，应急监测专题报告在 48h 内要报出。根据事故发生源，污染物泄漏种类的分析成果，监测事故的特征因子。

（1）大气污染事故监测方案

发生大气污染事故时，应急监测组要立即组织对下风向地区及环境敏感目标进行特征污染物及质量监测，等确定污染危害消除后，所撤离人员方可返回。

（2）水污染事故监测方案

①出现水污染事故，应急监测组立即组织相关单位对各排放口就特征污染物进行监测，并及时报告应急指挥部采取相关措施。事故池启用后，雨排水口正常排雨时，要对事故池排水口和雨排水口进行跟踪监测，防范二次污染危害。

②事故情况下污水泄入园区内河时，应急监测组应与市生态环境局、环境监察支队等单位协同对园区内河及入海口周边海域进行污染跟踪监测，直到污染消除为止。

（3）泄漏事件监测

危险化学品在厂区外发生泄漏，应急监测组要对空气质量、水环境质量、所污染区域的土壤、地下水进行应急监测及跟踪监测。

12.5.8 监测资料的管理

工程验收合格后，环境监测科应根据监测计划，定期对污染源进行监测，监测结果在监测结束后一个月內上报福州市生态环境主管部门。

监测数据应由本公司和当地环境监测站分别建立数据库统一存档，作为编制环境质量报告书和监测年鉴的原始材料。监测数据应长期保存，并定期接受福州市生态环境部门的考核。

每次数据应及时由专人整理、统计，如有异常，立即向上级有关部门通报，并做好监测资料的归档、备查工作，建议建设单位定期将监测数据上墙公示，接受监督。

12.6 排污口规范化

排污口规范化管理体制是实施污染物排放总量控制的基础性工作之一，也是总量控制不可缺少的一部分内容。此项工作可强化污染源的现场监督检查，促进排污单位加强管理和污染源治理，实现主要污染物排放的科学化、定量化都有极大的现实意义。

12.6.1 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。

12.6.2 排污口规范化的范围和时间

根据福建省环境保护局闽环保（1999）理 3 号“关于转发《关于开展排污口规范化整治工作的通知》的通知”文的要求，一切新建、改建的排污单位以及限期治理的排污单位，必须在建设污染治理设施的同时，建设规范化排污口。因此，本项目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。

12.6.3 排污口规范化与在线监测

本项目需规范的排污口主要有废水总排放口、废气排气筒、固废临时暂存点等。

（1）废水排放口：本项目废水依托申远一期、二期厂区综合废水处理设施处理达标后废水经汇总至厂内污水总排口，该污水总排放口接入园区污水处理厂进一步处理。为便于对项目排放量、水质进行考核，厂区废水处理系统出口和污水总排放口应完成规范化建设，设置排污口标志牌、二维码标识等，按本评价提出的要求安装自动监测设施，并与当地生态环境主管部门联网。

雨水总排放口应参照《污染源监测技术规范》，设置规范的、便于测量流量、流速的测流段和采样点，排放期间按照本评价提出的实施自行监测。

（2）废气排放口：应按照 GB/T16157-1996《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》的规定要求，在排气筒上预留永久性采样监测孔和采样平台，并根据本评价及排污许可证的要求，安装自动监测设施，废气排放口污染物排放在线监测装置要与当地生态环境主管部门联网。

（3）固体废物：各工业固体废物和危险废物的暂存场应设置规范化标志牌、二维码标识。

12.6.4 排放口管理

项目应按照《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发〔1999〕24号）和《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监〔1996〕470号）等文件要求，进行排污口规范化设置工作。

①在各排污口处设立较明显的排污口标志牌，其上注明主要排放污染物的名称，并设置二维码标识。

②如实填写《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》的有关内容，由生态环境

主管部门签发登记证。

③将有关排污口的情况如：排污口的性质、编号、排污口的位置；主要排放的污染物种类、数量、浓度、排放规律、排放去向；污染治理设施的运行情况等进行建档管理，并报送生态环境主管部门备案。

④按照排污口规范管理及排放口环境保护图形标志管理有关规定，在污染物排污口或固体废物堆放场地，应设置国家统一的环境保护图形标志牌，具体设置图形下表。根据《环境保护图形标志》实施细则，填写本项目的主要污染物；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按照《排污单位污染物排放口二维码标识技术规范》要求，在污染物排污口或固体废物堆放场地，应设置国家统一的二维码标识，二维码数据应包括排污单位和排放口基本信息、污染物排放种类、排放标准名称、许可排放浓度、监测技术、监测频次等信息。

⑥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。

⑦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 12.6.1 排放口图形标志

排放口	废水排放	废气排放	一般工业固废堆场	噪声源	危险废物
图形符号					
功能表示	向大气环境排放 废气	向外环境排放 噪声	向水环境排放 废水	一般固体废物 贮存、处置场	危险废物贮存场所

12.7 环境影响后评价

根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（环境保护部令，部令第 37 号）中第三条和第八条的有关规定，在项目建设、运行过程中产生不符合经审批的环境

影响评价文件的情形，建设单位应组织环境影响的后评价，采取改进措施，并报原环境影响评价文件审批部门和建设项目审批部门备案。建议建设单位在本项目验收完成后三年至五年内，开展建设单位一期、二期、三期及本环己酮项目环境影响后评价；或按审批环境影响报告书的生态环境主管部门要求进行，接受生态环境主管部门的监督检查。

13 碳排放评价

13.1 碳排放政策符合性分析

拟建项目符合《大气污染防治法》、《循环经济促进法》、《可再生能源法》、《节约能源法》、《清洁生产促进法》、《建设项目环境保护管理条例》、《福州市“三线一单”生态环境分区管控要求》、《福建省“十四五”制造业高质量发展专项规划》、《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》、《环罗源湾地区工业产业布局规划（2020-2025年）修编》、《福州台商投资区扩区总体规划》、《连江可门经济开发区总体规划（2012-2030）》及规划环评、《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》等相关法律、法规、政策要求。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。在今年的政府工作报告中，“做好碳达峰、碳中和工作”被列为 2021 年重点任务之一；“十四五”规划也将加快推动绿色低碳发展列入其中。本项目在工艺系统、电气系统、建筑设备等各方面采用了一系列节能减排措施，实现碳减排，这与碳达峰、碳中和的政策相符。与碳排放相关政策符合性情况如下：

表 13.1.1 本项目与碳排放相关政策符合性对比结果一览表

文件名称	相关具体要求	拟建项目相关内容	是否符合
《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合[2021]4号）	推动实现减污降碳协同效应。优先选择化石能源替代、原料工艺优化、产业结构升级等源头治理措施，严格控制高耗能、高排放项目建设。加大交通运输结构优化调整力度，推动“公转铁”“公转水”和多式联运，推广节能和新能源车辆。鼓励各地积极探索协同控制温室气体和污染物排放的创新举措和有效机制。	推动实现减污降碳协同效应，本项目通过采用各种先进技术，大量降低物料消耗、减少生产中各种污染物的产生和排放；工艺流程紧凑、合理、顺畅，最大限度的缩短中间环节物流运距，节约投资和运行成本，并在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等各方面均采用了一系列节能措施。项目物料运输全部采用清洁能源汽车或者达到国六排放标准的汽车运输。	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的通知》（环环评[2021]45号）	（一）深入实施“三线一单”。各级生态环境部门应加快推进“三线一单”成果在“两高”行业产业布局和结构调整、重大项目选址中的应用。地方生态环境部门组织“三线一单”地市落地细化及后续更新调整时，应在生态环境准入清单中深化“两高”项目环境准入及管控要求；承接钢铁、电解铝等产业转移地区应严格落实生态环境分区管控要求，将环境质量底线作为硬约束。	本项目建设符合福建省及福州市“三线一单”的要求，具体分析见 6.4 小节。	符合
	（二）强化规划环评效力。各级生态环境部门应严格审查涉“两高”行业的有关综合性规划和工业、能源等专项规划环评，特别对为上马“两高”项目而修编的规划，在环评审查中应严格控制“两高”行业发展规模，优化规划布局、产业结构与实施时序。以“两高”行业为主导产业的园区规划环评应增加碳排放情况与减排潜力分析，推动园区绿色低碳发展。推动煤电能源基地、现代煤化工示范区、石化产业基地等开展规划环境影响跟踪评价，完善生态环境保护措施并适时优化调整规划。	本项目建设地点位于福州市连江县可门经济开发区，《连江可门经济开发区总体规划（2012-2030）环境影响报告书》已于 2018 年 1 月取得连江县环保局的审查意见(连环保[2018]52 号)。	符合
	（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。	项目符合相关法律法规、法定规划要求；项目新增主要污染物总量指标预计为：二氧化硫 8.85t/a，氮氧化物 12.64t/a，VOCs 54.42t/a，化学需氧量 30.0t/a，氨氮 3.0t/a。根据《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	符合

文件名称	相关具体要求	拟建项目相关内容	是否符合
		量发展的意见》的函，对实行排污权交易的二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量、氨氮等指标，调整管理方式，不再要求建设单位在环评审批前取得，建设单位在书面承诺投产前取得上述指标并依法申领排污许可证后，即可审批。因此，项目主要污染物排放量在项目投产前取得即可。项目满足碳排放达峰目标、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。	
	（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。	项目单位产品物耗、能耗、水耗等达到国内清洁生产先进水平；制定了地下水和土壤污染防治措施，投产后拟严格落实防治土壤与地下水污染的措施；项目用热依托园区集中供热；项目物料运输采用清洁能源汽车或者排放满足国六排放标准的汽车运输。	符合
	（七）将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。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。	本评价已将碳排放纳入环境影响评价体系，并按照文件要求进行源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证，并提出了项目碳减排建议。项目采取了较完善的减污降碳措施。	符合

由上表分析可知，拟建项目相关内容符合目前发布的碳减排相关文件要求。目前，我国碳达峰行动方案、碳排放管控要求等相关政策仍在编制中，待后续政策出台后，建设单位应做好与后续碳达峰行动方案等相关政策的衔接。

13.2 碳排放分析

13.2.1 碳排放核算

13.2.1.1 核算边界

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）》，以独立企业法人独立或视同法人的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。

本项目属于扩建项目，本评价以福建申远新材料有限公司为核算边界。

13.2.1.2 碳排放源

根据国家发展改革委颁布的《中国石油化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，石油化工业碳排放量应核算的排放源类别包括：（1）燃料燃烧 CO₂ 排放；（2）火炬燃烧 CO₂ 排放；（3）工业生产过程 CO₂ 排放；（4）企业 CO₂ 回收利用量；（5）企业净购入电力的隐含 CO₂ 排放；（6）企业净购入电力的隐含 CO₂ 排放。

表 13.2.1 碳排放源种类一览表

排放源种类	气体种类	本次是否核算
1 燃料燃烧 CO ₂ 排放	主要指炼油与石油化工生产中化石燃料用于动力或热力供应的燃烧过程产生的 CO ₂ 排放	核算
2 火炬燃烧 CO ₂ 排放	出于安全等目的，石化企业通常将各生产活动中产生的可燃废气集中到一至数只火炬系统中进行排放前的燃烧处理。鉴于石油化工企业的火炬气甲烷含量很低，仅要求核算火炬系统的 CO ₂ 排放	不涉及
3 工业生产过程 CO ₂ 排放	CO ₂ 排放应等于各个装置的工业生产过程 CO ₂ 排放之和。	核算
4 企业 CO ₂ 回收利用量	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	不涉及
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

13.2.2 现有工程碳排放情况

根据福建申远新材料有限公司 2022 年度温室气体排放核查报告，企业现有工程碳排放情况如下表：

（以下内容涉及商业秘密，删除）

13.2.3 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：

$$E = \sum_i (E_{\text{燃烧},i} + E_{\text{过程},i} + E_{\text{购入电},i} + E_{\text{购入热},i} - R_{\text{CO}_2\text{回收},i} - E_{\text{输出电},i} - E_{\text{输出热},i})$$

式中，E——温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量 tCO₂；

$E_{\text{燃烧},i}$ ——核算单元 i 的燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为 tCO₂；

$E_{\text{过程},i}$ ——核算单元 i 的工业生产过程产生的各种温室气体排放总量，单位为 tCO₂；

$E_{\text{购入电},i}$ ——核算单元 i 的购入电力产生的二氧化碳排放量，单位为 tCO₂；

$E_{\text{购入热},i}$ ——核算单元 i 的购入热力产生的二氧化碳排放量，单位为 tCO₂；

$E_{\text{CO}_2\text{回收},i}$ ——核算单元 i 回收且外供的二氧化碳排放量，单位为 tCO₂；

$E_{\text{输出电},i}$ ——核算单元 i 的输出电力产生的二氧化碳排放量，单位为 tCO₂；

$E_{\text{输出热},i}$ ——核算单元 i 的购入热力产生的二氧化碳排放量，单位为 tCO₂。

本项目排放源和气体主要为：化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放、生产过程的二氧化碳排放、购入电力和热力产生的二氧化碳排放。

13.2.3.1 燃料燃烧 CO₂ 排放量

① 计算公式

燃料燃烧 CO₂ 排放量主要基于企业边界内各个燃烧设施分品种的化石燃料燃烧量，乘以相应的燃料含碳量和碳氧化率，再逐层累加汇总得到，公示如下：

$$E_{\text{CO}_2\text{燃烧}} = \sum_j \sum_i \left(AD_{i,j} \times CC_{i,j} \times OF_{i,j} \times \frac{44}{12} \right)$$

式中，

$E_{\text{CO}_2\text{燃烧}}$ 为企业的化石燃料燃烧 CO₂ 排放量，单位为吨 CO₂；

i 为化石燃料的种类；

j 为燃烧设施序号；

$AD_{i,j}$ 为燃烧设施 j 内燃烧的化石燃料品种 i 消费量，对固体或液体燃料以及炼厂干气以吨为单位，对其它气体燃料以气体燃料标准状况下的体积（万 Nm³）为单位，非标准状况下的体积需转化成标况下进行计算。本项目燃料为燃料油、天然气和环己醇单元驰放气、环己醇单元工艺不凝气、环己酮精制工序精馏塔真空系统排放气、脱重塔顶工艺废气。燃料油属于液态燃料，消耗量为 62t/a；天然气为气态燃料，消耗量为 16 万 Nm³/a；

环己醇单元弛放气、环己醇单元工艺不凝气、环己酮精制工序精馏塔真空系统排放气、脱重塔顶工艺废气视为气体燃料，消耗量详见表 4.1.1。

CC_{ij} 为设施 j 内燃烧的化石燃料 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对液体燃料以吨碳/万 t 为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm^3 为单位；参考《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）》附录二表 2.1，本项目使用燃料油的低位发热量和单位热值含碳量分别取 40.19GJ/t 和 0.0211tC/GJ，天然气的低位发热量和单位热值含碳量分别取 389.31GJ/ Nm^3 和 0.0153tC/GJ；本项目使用的工艺废气参考《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）》公式（3）计算。

OF_{ij} 为燃烧的化石燃料 i 的碳氧化率，取值范围为 0~1。本项目使用燃料油碳氧化率参考《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）》附录二表 2.1，取 98%；天然气为气体燃料，碳氧化率取为 99%；工艺废气可视为气体燃料，碳氧化率取为 99%。

$$CC_g = \sum_n \left(\frac{12 \times CN_n \times V_n}{22.4} \times 10 \right)$$

式中，

n 为火炬气的各种气体组分， CO_2 除外；

CC_{g_g} 为燃料气中除 CO_2 外的其它含碳化合物的含碳量，单位为吨碳/万 Nm^3 ；

V_n 为燃料气中除 CO_2 外的第 n 种含碳化合物（包括一氧化碳）的体积浓度（%）；

CN_n 为燃料气中第 n 种含碳化合物（包括一氧化碳）化学分子式中的碳原子数目。

（以下内容涉及商业秘密，删除）

13.2.3.2 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，本次仅对正常工况下进入火炬燃烧的 CO_2 排放量进行核算：

1) 计算公式

$$E_{CO_2\text{-正常火炬}} = \sum_i \left[Q_{\text{正常火炬}} \times \left(CC_{\text{非}CO_2} \times OF \times \frac{44}{12} + V_{CO_2} \times 19.7 \right) \right]_i$$

式中，

i 为火炬系统序号；

Q 正常火炬为正常工况下第 i 号火炬系统的火炬气流量，单位为万 Nm^3 ；

$CC_{\neq CO_2}$ 为火炬气中除 CO_2 外其它含碳化合物的总含碳量，单位为吨碳/万 Nm^3 ，计算方法见公式（8）；

OF 为第 i 号火炬系统的碳氧化率，如无实测数据可取缺省值 0.98；

V_{CO_2} 为火炬气中 CO_2 的体积浓度（%）；

19.7 为 CO_2 气体在标准状况下的密度，单位为吨 CO_2 /万 Nm^3 ；

$$CC_{\neq CO_2} = \sum_n \left(\frac{12 \times V_n \times CN_n \times 10}{22.4} \right)$$

式中，

n 为火炬气的各种气体组分， CO_2 除外；

$CC_{\neq CO_2}$ 为火炬气中除 CO_2 外的其它含碳化合物的含碳量，单位为吨碳/万 Nm^3 ；

V_n 为火炬气中除 CO_2 外的第 n 种含碳化合物（包括一氧化碳）的体积浓度（%）；

CN_n 为火炬气中第 n 种含碳化合物（包括一氧化碳）化学分子式中的碳原子数目。

本项目工艺废气均收集进入导热油炉作为燃料，不进入火炬燃烧，故不产生火炬碳排放。

13.2.3.3 工业生产过程 CO_2 排放

工业生产过程中排放的 CO_2 按装置核算，分为加氢装置和其他装置。企业的工业生产过程 CO_2 排放量应等于各装置的工业生产过程 CO_2 排放之和。

本项目各工艺装置均未有 CO_2 产生和排放，工业生产过程 CO_2 排放量为零。

13.2.3.4 二氧化碳回收利用量

本项目不涉及二氧化碳回收，二氧化碳回收利用量为零。

13.2.3.5 购入电力 CO_2 排放

（1）计算公式

购入电力产生的二氧化碳排放量按下式计算：

$$E_{\text{购入电}, i} = AD_{\text{购入电}, i} \times EF_{\text{电}}$$

式中， $AD_{\text{购入电}, i}$ ——核算单元 i 购入电力，单位为 MWh；

$EF_{\text{电}}$ ——区域电网的供电平均二氧化碳排放因子，单位为 tCO_2/MWh ；根据《企业温室气体排放核算方法与报告指南发电设施》（2022 修订版），电网排放因子取 $0.5810tCO_2/MWh$ 。

（2）计算结果

（以下内容涉及商业秘密，删除）

13.2.3.6 购入热力 CO₂ 排放

(1) 计算公式

购入热力产生的二氧化碳排放量:

$$E_{\text{CO}_2\text{-净热}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}}$$

式中： $E_{\text{CO}_2\text{-净热}}$ ：为净购入热力隐含的 CO₂ 排放量，单位为吨 CO₂。

$AD_{\text{热力}}$ ：为企业净购入的热力消费量，单位 GJ；根据工程分析，本项目净购入的热力分别为 440000t/a（3.4MPa）和 1680000t/a（1.0MPa）。折算成 GJ 为 1743395.2GJ。

$EF_{\text{热力}}$ ：为电力供应的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/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 CO₂/GJ。

(2) 计算结果

（以下内容涉及商业秘密，删除）

13.2.3.7 碳排放汇总

（以下内容涉及商业秘密，删除）

13.2.4 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，建设单位暂无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。

（以下内容涉及商业秘密，删除）

13.2.5 减排潜力分析

本项目采用先进的生产技术和设备，未采用国家明令禁止或淘汰的落后工艺、设备。企业碳排放源主要包括燃料燃烧 CO₂ 排放；企业净购入电力的隐含 CO₂ 排放和净购入热力的隐含 CO₂ 排放。根据碳排放核算结果可知：以本项目为核算边界，对碳排放结果贡献最大为购入热力，占比为 66.92%，其次是购入电力，占比为 30.82%，再次是燃料燃烧，占比为 2.27%。以企业为核算边界计，对碳排放结果贡献最大为燃料燃烧，占比为 97.46%，其次是购入电力，占比为 27.68%，由于企业生产蒸汽对外提供，购入热力排放碳排为负数，为-31.08%。

减排潜力：购入热力为本项目碳排最大贡献，建议企业优化用能结构，加强对燃料

燃烧产生热力的回收利用，减少单位产品蒸汽消耗；通过采用各种先进技术，降低物料消耗、减少生产中各种污染物的产生和排放；工艺流程紧凑、合理、顺畅，最大限度的缩短中间环节物流运距，并在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等各方面采用节能措施。

13.2.6 减污降碳措施及可行性论证

本项目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，本项目对碳排放结果贡献最大为购入热力，占比为 66.92%，其次是购入电力，占比为 30.82%，再次是燃料燃烧，占比为 2.27%。企业在生产经营管理活动中，针对性的采取有关措施，减少能耗，从而进一步降低碳排放、同时有利于降低生产成本，提高企业经济效益。

(1) 该项目在用电方面合理选择配电设备，配电线路，导线截面，合理设置无功功率补偿装置，减少线路损耗；照明选用带有无功补偿的高效节能灯具，并合理配置照明开关，在保证工作需要的前提下尽可能节省电力。

(2) 所有反应设备等加设视孔灯的地方均加装照明开关，依据生产需要，用时开、用毕关，节约用电。

(3) 在生产中贯彻节约用电意识，做到人走灯关，可以节约用电。厂内设专人负责节能工作，各工段设有兼职管理人员，形成管理网络，落实各项节能工作、节能措施和节能教育培训工作。加强对职工节能教育，落实能耗考核责任制，提高节能意识。

(4) 根据生产需求对购入蒸汽进行能源梯级利用，降低蒸汽消耗量。

(5) 建议采用热效率较高的导热油炉，并对导热油炉余热进行有效回收，以降低燃料油的燃烧量。

(6) 本次环评建议建设单位尽快实施 CO₂ 回收利用项目，既提高经济效益又能降低碳排放量。

13.2.7 碳排放管理与监测计划

13.2.7.1 碳排放清单及管理要求

(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。

13.2.7.2 监测计划

(1) 监测要求

企业建立碳排放小组，指定生产技术部为责任部门，供热运行部、计划经营部、化验室、总经理工作部等其他部门协助，责任部门内设立温室气体报告和监测专责（以下简称专责），负责碳排放相关工作，责任部门及专责的工作主要流程为：专责-部门负责人-分管领导-企业负责人。工作主要内容为：集团和全国碳排放数据报送系统的月度、年度数据报送，质量控制计划制定及修订，配合政府核查。所需碳排放参数要按照相关规定进行测定，监测、记录信息和频次严格按照监测计划实施，

(2) 温室气体数据文件台账的管理要求

专责负责温室气体数据文件的归档管理。保存的文档包括：碳排放数据来源、基础资料、碳排放数据报表、质量控制计划、排放报告、核查报告以及集团、企业碳排放规章制度等。专责负责建立文件清单和文件库，认真保管碳排放有关的各类信息的复印件和电子版，各数据提供部门负责保管各数据信息和原始记录以备核查。数据跨部门提供的，专责须准确记录数据获取时间、数据来源部门、数据提供者等信息。专责每月对数据清单进行检查核对，查缺补漏。当文件发生变更时，专责须在 3 日内更新文件清单和文件库。各支持部门也应建立相应的帐簿，确保数据的传送准确、及时。温室气体排放报告、质量控制计划、原始数据、数据传输帐簿等与碳资产管理有关的数据、文件、报告等均应按照相关管理制度保存至少 10 年。

13.2.8 碳排放分析结论

本次评价以企业法人独立核算单位为边界，企业二氧化碳排放总量为 1302140.82tCO₂（含净购入电力和热力的隐含 CO₂ 排放），对碳排放结果贡献最大为燃料燃烧，占比为 97.46%，其次是购入电力，占比为 27.68%，由于企业生产蒸汽对外提供，购入热力排放碳排为负数，为-31.08%。

以本项目为核算边界，二氧化碳排放总量为 286587.47tCO₂（含净购入电力和热力的隐含 CO₂ 排放），对碳排放结果贡献最大为购入热力，占比为 66.92%，其次是购入电力，占比为 30.82%，再次是燃料燃烧，占比为 2.27%。

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，逐渐实现生产过程的近零排放。

14 结论与建议

14.1 项目概况及主要环境问题

14.1.1 项目概况

福建申远新材料有限公司 30 万吨/年环己酮项目位于福州市连江县可门经济开发区福建申远新材料有限公司原厂址预留用地内。建设 1 套 30 万吨/年环己酮生产装置，并配套公辅设施，采用的工艺路线为恒申集团国内先进的水合法生产环己酮技术，主要工艺是苯经部分加氢制备环己烯，环己烯经水合生成环己醇，环己醇可经脱氢制备环己酮，副产环己烷脱氢生成原料苯和氢气回用。生产工艺能够有效地降低原料及能源的消耗，并且生产的环己酮产品质量良好，同时还产生较少的废弃物。项目总投资 16.49 亿元，环保总投资约需 5070 万元（含施工期 210 万元）。

14.1.2 主要环境问题

施工期主要环境问题：项目主要施工活动包括基础工程、结构工程、设备安装工程，存在施工扬尘、施工噪声、施工废水和建筑垃圾排放等环境问题。

营运期主要环境问题：①废气排放：主要有环己酮装置驰放气、工艺排放气、催化剂再生吹扫尾气、抽真空系统排气、脱重塔顶工艺废气、导热油炉烟气；污水处理站除臭尾气等；②废水排放：主要有生产废水、中心化验室排水、生活污水、含盐废水等；③固体废物主要为各生产装置废催化剂、过滤残渣，废导热油，离子交换树脂，废活性炭，机修废机械油、污水处理站污泥、化学品包装物、生活垃圾等；④环境风险，主要是有机储罐泄漏、储罐区有机物质泄漏火灾伴生次生 CO 散逸、环己酮装置区苯管道泄漏等突发事件的环境风险问题。

14.2 环境质量现状评价结论

14.2.1 环境空气

2022 年，连江县区空气环境中 SO₂、NO₂、CO、PM₁₀、O₃、PM_{2.5} 均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，属于环境空气质量达标区域。特征因子 TVOC、氨、苯、甲苯、硫化氢浓度符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 的限值；非甲烷总烃符合《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量标准 1h 浓度限值标准，项目所在区域整体环境空气质量良好。

14.2.2 海洋水质

2017-2022 年罗源湾站位海水水质中悬浮物、pH 值、水温、溶解氧、石油类均可符合二类标准要求，枯水期和丰水期的无机氮浓度多次超过二类标准要求。水质中活性磷酸盐浓度总体稳定，枯水期略有起伏；无机氮浓度呈现先下降后上升趋势，pH 值、石油类浓度近年保持稳定，溶解氧、水温近年有所升高。

从 2017-2022 年罗源湾监测站点监测数据来看，主要污染因子为无机氮和活性磷酸盐，其中无机氮变化范围较大。无机氮和活性磷酸盐超标的原因可能是该区域接受陆域径流入海污染和受湾内水深及动力条件影响，同时可能受罗源经济开发区及金港工业区建设的和周边各村镇和企业的生活污水排放，以及罗源湾内周边村镇和企业的生活污水存在未经处理直接排入海域现象，造成的水体中无机氮和活性磷酸盐超标。

14.2.3 地下水环境

为了解本项目所在区域地下水的现状特征，本次评价收集了福建省正基检测技术有限公司于 2021 年 7 月 19 日在项目区布设 3 个监测点进行的地下水监测（D2、D5、D6）的数据资料；另外，我司委托安正计量检测技术有限公司于 2023 年 11 月 9 日在项目区布设 4 个监测点进行地下水补充监测（D1、D3、D4、W4）。

本次调查 D1~D6 和 W4 七个站位中，D1 的耗氧量、溶解性总固体和氨氮、D2 的耗氧量和氯化物、D3 的氨氮、D4 的氨氮和总硬度、D5 的耗氧量和氨氮、D6 的耗氧量、W4 的氨氮、耗氧量和砷符合 IV 标准；D1 的钠和硫酸盐、D3 的溶解性总固体和总硬度、D4 的溶解性总固体、D5 的氯化物、溶解性总固体、总硬度和钠、D6 的氯化物、溶解性总固体和钠；D1~D6 和 W4 的其余指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准限值。造成地下水部分监测项目数值偏高的主要原因是海水倒灌所致，海水倒灌是目前沿海地区普遍存在且日趋严重的问题。

14.2.4 声环境

为了解本项目所在区域声环境的现状特征，本次评价委托安正计量检测技术有限公司于 2023 年 11 月 9 日在厂界四周布设 8 个监测点进行噪声监测。监测结果表明，厂区北侧和东侧厂界昼、夜间噪声监测值均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值；西侧和南侧厂界昼、夜间噪声监测值均可以达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准限值。

14.2.5 土壤环境

本评价收集了福建省正基检测技术有限公司于 2021 年 7 月 18 日在评价范围内布设

的 6 个土壤监测点位（T1、T2、T3、T4、T5、T6）的数据资料。另外，委托安正计量检测有限公司于 2023 年 11 月 9 日在项目区布设 2 个监测点进行土壤补充监测（T7、T8）。

T1~T8 六个点位中，T1~T4、T7 和 T8 点位六价铬、铜、铅、镉、镍、砷、汞、pH、氰化物、苯、甲苯、2-氯酚和石油烃等基本项目，T5 六价铬、铜、铅、镉、镍、砷、汞、pH、苯、甲苯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、二氯甲烷和石油烃等基本项目，T6 石油烃和 45 项土壤基本项目均低于《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1、表 2 中第二类用地筛选值。

14.3 环境影响评价结论

14.3.1 环境空气

本项目预测因子为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、苯、NMHC、NH₃、H₂S。

（1）本项目新增污染物贡献值分析

本评价选用 2021 年作为预测基准年，项目选址位于环境空气质量现状达标区。本项目排放的 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、苯、NMHC、NH₃、H₂S 浓度预测短期浓度贡献值最大占标率为 73.42%（苯小时值），小于 100%；SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 最大年均浓度占标率为 2.17%（NO₂ 年均值），小于 30%。

（2）叠加预测分析

本项目排放的 SO₂、NO₂ 叠加 2021 年逐日监测值和周边在建、拟建工程污染源贡献后，各保护目标最大 98% 保证率日均浓度分别为 7.771μg/m³、24.338μg/m³，占标率分别为 5.18%、30.42%，最大年均浓度分别为 4.341μg/m³、12.521μg/m³，占标率分别为 7.23%、31.3%。PM₁₀、PM_{2.5} 叠加 2021 年逐日监测值和周边在建、本项目污染源贡献后，95% 保证率日均浓度分别为 58.215μg/m³、31.59μg/m³，占标率为 38.81%、42.12%，PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 35.108μg/m³、17.715μg/m³，占标率为 50.15%、50.62%。本项目排放的 SO₂、NO₂ 叠加 2021 年逐日监测值和周边在建、拟建工程污染源贡献后，网格点 98% 保证率日均浓度分别为 37.417μg/m³、44.468μg/m³，占标率分别为 24.94%、55.58%，年均浓度分别为 8.987μg/m³、22.943μg/m³，占标率分别为 14.98%、57.36%。PM₁₀、PM_{2.5} 叠加 2021 年逐日监测值和周边在建、本项目污染源贡献后，网格点 95% 保证率日均浓度分别为 65.709μg/m³、34.827μg/m³，占标率为 43.81%、46.44%，PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 41.921μg/m³、21.122μg/m³，占标率为 59.89%、60.35%。均能满足 HJ663《环境空气质量评价技术规范（试行）》和 GB3095《环境空气质量标准》的要求。

本项目排放的苯、NMHC、氨、硫化氢叠加现状监测小时值和周边在建、拟建工程污染源贡献值后，各保护目标中，预测最大小时浓度值分别为 $16.183\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $1720.507\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $60.76\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $1.492\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 14.71%、85.1%、30.38%、14.92%。网格点预测最大小时浓度值分别为 $94.871\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $3382.311\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $296.818\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $6.672\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 86.25%、169.12%、148.41%、66.72%，网格点出现超标，超标网格位于现有工程防护距离和申远厂址内，主要受现有工程、申远公司已内酰胺项目相互叠加影响，扣除现有工程防护距离后，NMHC、氨最大小时浓度值分别为 $1851.326\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $142.792\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 92.57%、71.4%。均能满足评价标准要求。

(3) 厂界小时浓度达标可行性分析

本项目实施后全厂在厂界贡献值显示苯、NMHC、 NH_3 、 H_2S 均符合厂界排放标准要求。

(5) 环境保护距离

本项目环境保护距离为环己酮装置区外 200m，二期工程污水处理站外 200m 形成的包络区域，所需大气防护距离在原有一期、二期、三期项目批复大气防护距离包络范围内，因此无需扩大防护距离。

(5) 大气环境影响评价结论

综上所述，项目产生的污染物在采取合理的大气污染防治措施后，对周围大气环境影响满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，环境影响可接受。

14.3.2 海洋水质环境

本项目综合废水排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）中表 1 的间接排放限值及表 3 有机特征污染物排放限值、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）中表 1 的间接排放限值中最严格的浓度限值后，纳入可门经济开发区污水处理厂集中处理后排放。

根据预测，污水排放后未改变当地的海水水质现状，即 COD、石油类、苯、氰化物的浓度仍符合一类海水水质标准要求；活性磷酸盐、无机氮维持原有现状。

14.3.3 地下水环境

结合工程性质及场区水文地质特点，选取合适的预测点，对主要装置发生泄漏情况下对环境的污染程度进行预测。其中，对污水集水池中 COD、苯因子进行模拟预测；其中 COD、苯边界浓度取《地下水质量标准》中 IV 类标准限值 $10\text{mg}/\text{L}$ 、 $0.12\text{mg}/\text{L}$ ，进

行分析计算超标污染晕迁移距离与影响面积，根据模型模拟结果，最远超标范围至下游 1740m，已经入海，其泄漏对周边地下水环境和海水均会造成一定的污染。因此，若发生污水集水池、管网或者罐区泄漏，则会引起周边地下环境水污染，建设单位应做好相应的防渗措施，并加强监测、管理，定期对厂内设施进行巡查，避免污染物泄漏等事故影响。

建设单位应同时按本评价提出的地下水监控计划，开展日常地下水监测工作，若发现监控点地下水污染和水质恶化时，应及时进行处理，开展系统调查，及时封堵泄漏点。综合以上评价，在及时切断泄漏源，避免持续性泄漏的情况下，本项目的建设对区域地下水的影 响是可控的。

14.3.4 声环境

14.3.4.1 评价小结

本项目装置与申远三期以及一体化产业园集中供热点项目的装置投入营运后，福建申远新材料有限公司厂界周围声级都有所上升。噪声源对项目厂区噪声贡献值介于 45.5dB~57.3dB 之间，东、北厂界昼间和夜间的噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）规定的 3 类标准要求。西、南侧厂界昼夜间噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）规定的 4a 类标准要求。

14.3.4.2 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风机、泵等多是较强噪声级的声污染源。为了减轻环境噪声，最重要的应从声源上控制，即选用先进的低噪声机械、设备、装置是控制噪声的基础，也是控制噪声的基本措施。

②对厂区上使用的各种噪声源设备进行防振、隔声、消声处理，通过治理，使这些设备对周围的噪声影响降低至规定的标准。

③加强机械设备的定期检修和维护以减少机械故障等原因造成的振动及声辐射。

④加强设备使用管理，合理安排高噪声设备的工作时间。

14.3.5 固体废物

本项目按照“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。

本次项目新增一般固废有原水净化站污泥、除盐水处理离子交换树脂、综合废水处

理站废活性炭、综合废水处理污泥等，暂存依托一期 2 个 48m² 一般固废临时储存库内，并委托有能力外单位处置，措施可行。

本项目的危险废物包括苯精制废脱硫吸附剂、苯加氢废催化剂、环己烯水合废催化剂、环己烷精制废催化剂、环己醇脱氢废催化剂等，临时贮存依托一期 1 个 64m²、2 个 48m² 危险废物暂存库内，并委托有资质单位处置，措施可行。

生活垃圾委托环卫部门定期清运。

综上，建设单位拟对本项目产生的固体废物采取了相应的暂存、转移和处置措施，并按照固体废物的相关管理要求，加强各类固体废物的收集、分类储存、转移和处置管理，本项目产生的固体废物基本不会造成二次污染，对环境的影响较小。

14.3.6 环境风险

建设单位应采取更有力的措施来减少事故的发生概率，设置各风险物品监测设施，一旦发生泄漏事故立即报警并连锁关停有关设备，消除事故排放，并应及时疏散事故影响范围内的员工和居民。考虑到本项目厂区储存有较多的有毒有害物质，本评价保守按照各风险物质泄漏时计算得到的达到毒性终点浓度-2 最大影响范围确定各装置对应的疏散距离，本评价苯储罐和环己酮管道泄漏时的影响较大。

申远公司现有已建成的事故应急池 7 座：一期装置区事故应急池为 5274m³，一期罐区事故应急池为 5274m³，一期聚酰胺装置区事故应急池为 6000m³，污水处理站事故应急池两个分别为 4500m³、10000m³，二期己内酰胺装置区事故应急池为 5200m³，二期制氢及合成氨装置区事故应急池为 4500 m³。拟建事故应急池 1 座：30 万吨环己酮装置区事故应急池 4000 m³。已建成事故应急池 40748 m³，本项目拟新建事故应急池 4000 m³，合计 44748m³。另外，申马公司装置区还设置了 1 座容积为 3500m³ 的事故应急池。事故状态下首先将事故液拦在围堰内，溢流部分流入生产净废水（装置区后期雨水）管系统。生产净废水（装置区后期雨水）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，9 座事故池直接通过管道连接，事故废水可以互相调储，事故废水最后分批进入污水处理厂集中处理，最后通过园区排海管网外排。本评价同时要求厂区应设有备用柴油泵和耐酸碱的事故污水提升泵，以便在事故发生时，确保各事故池之间实现相互连通，同时也可及时的将事故废水由泵提升至污水处理站。

建设单位针对现有在建聚酰胺项目可能发生的突发环境风险状况，目前已经按照《建设项目环境风险评价技术导则》、《国家突发环境事件应急预案》、《企业事业单位突发环境应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、福建省人民政府“关

于印发福建省突发环境事件应急预案的通知”（闽政办[2015]102号）等文件中规定的“环境风险事故应急预案编制原则”要求，编制了《福建申远新材料有限公司突发环境事件应急预案》，连江县环境保护局已于2023年3月对该预案完成备案，备案文号为350122-2023-008-H。建设单位应结合本项目新增的化工装置、储罐以及涉及的危险化学品等，按照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）中的要求，重新编制《企业突发环境事件风险评估报告》。按照原福建省环保厅转发环保部关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（闽环保应急〔2015〕2号）的通知，对应急预案进行修编，并报当地生态环境部门备案。

14.4 产业政策符合性分析

对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目的生产规模为建设30万吨/年环己酮项目以及相应的配套设施，未列入“限制类”和“淘汰类”的目录中，属于允许建设的项目，本项目符合国家现行的产业政策要求。本项目选址位于福州连江县可门经济开发区大官坂组团化工区，符合《福建省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《福建省人民政府关于全省石化等七大产业布局的指导意见》（闽政[2013]56号）、环罗源湾地区工业产业布局规划（2020-2025年）修编规划环评及审查意见、《连江可门经济开发区总体规划（2012-2030）》规划环评及审查意见。

14.5 清洁生产

本项目环己酮装置采用恒申集团的生产工艺，达到国内先进水平。因此，本项目总体上采用先进工艺及装备、产品性能指标好，在资源能源利用、污染物产生、废物回收、环境管理方面符合清洁生产要求。

14.6 总量控制

根据国家对主要污染物排放总量控制要求，本项目受控污染物建议总量控制指标化学需氧量30.0t/a，氨氮3.0t/a；二氧化硫8.85t/a，氮氧化物12.64t/a，VOCs54.42t/a。考虑申远一期、二期、三期项目“以新带老”削减，通过核算，本次环己酮项目需申购的主要污染物总量指标为：COD8.90t/a，按1.2倍交易或替代量为10.90t/a，二氧化硫17.95t/a，其他污染物无需购买。建设单位应在项目投产前，取得总量控制因子的排放指标。

14.7 企业自主验收要求

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），强化建设单位环境保护主体责任，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，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。

14.8 评价结论与建议

14.8.1 评价结论

福建申远新材料有限公司 30 万吨/年环己酮项目符合国家和福建省产业政策，选址位于福州市连江县可门经济开发区大官坂组团化工区内，用地符合总体规划、土地规划等相关规划要求。

项目采用的工艺技术可行，符合清洁生产要求；拟采取的环保措施可行，各项污染物经处理后可实现达标排放，污染物正常排放不会导致区域环境质量的明显降低，区域环境质量能满足环境功能区划的要求。因此，在严格执行环保“三同时”制度、认真落实环评提出的各项环保措施，建立和落实各项风险预警防范措施、环境风险减缓措施，并加强环境管理的前提下，从环境保护角度分析论证，本项目建设可行。

表 14.8.1 本项目主要环保措施竣工环保验收一览表

序号	项目名称	数量	环保措施内容	监测因子	验收标准
一	废气防治设施				
1	环己酮装置				
1.1	环己醇单元弛放气	1 套	多组交替排放，近似连续排放，送往导热油炉	/	
1.2	环己醇单元工艺不凝气	1 套	多组交替排放，近似连续排放，送往现有二期项目废气废液焚烧炉焚烧处理	/	
1.3	加氢催化剂再生吹扫尾气	1 套	间歇排放，送往现有二期项目废气废液焚烧炉焚烧处理	/	
1.4	水合催化剂再生吹扫尾气	1 套	多组交替排放，近似连续排放，送往现有二期项目废气废液焚烧炉焚烧处理	/	
1.5	环己酮精制工序精馏塔抽真空系统排气	1 套	多组交替排放，近似连续排放，送往现有二期项目废气废液焚烧炉焚烧处理	/	
1.6	环己烷脱氢单元脱重塔顶工艺废气	1 套	多组交替排放，近似连续排放，送往现有二期项目废气废液焚烧炉焚烧处理	/	
1.7	导热油炉	1 套	采用天然气为主要燃料，上述 1.1 废气和工艺副产的燃料油作为辅助燃料。 导热油炉采用“低氮燃烧技术+烟气再循环（FGR 再循环）+SCR 脱硝”处理后，尾气由 1 根高 30m 排气筒排放。	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、苯、NMHC	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行《2021 年福州市提升空气质量行动计划》中超低排放标准要求：颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫 $\leq 35\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ ；苯、NMHC 参照《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）：苯 $\leq 3\text{mg}/\text{m}^3$ 、NMHC $\leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ ，基准氧含量（O ₂ ）3.5%
1.8	火炬（依托申马公司）	1 套	火炬采用钢结构的塔架支撑，火炬直径 $\phi 1500\text{mm}$ ，总高 80m，配长明灯 1 台、高空点火器 1 台和地面点火器一套。本项目新增一个火炬头。	/	
1.9	废气废液焚烧炉（依托二期）	1 套	配套建设 1 台废液废气焚烧炉，炉型选用液体注射式焚烧炉，设计处理能力（废液 4.6t/h、废气 2600Nm ³ /h）。	颗粒物、一氧化	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）排放限值要求（颗粒物

序号	项目名称	数量	环保措施内容	监测因子	验收标准
				碳、二氧化硫、氮氧化物	30mg/m ³ ，一氧化碳 100mg/m ³ ，二氧化硫 100mg/m ³ ，氮氧化物 300mg/m ³ 。
2	无组织废气控制措施				
2.1	生产装置区减少无组织排放控制措施	/	<p>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。</p> <p>②对于生产工艺装置的精馏塔、闪蒸塔、汽提塔等不凝气及抽真空尾气等，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）；</p> <p>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；</p>	颗粒物、氨、硫化氢、NMHC、苯	<p>①验收落实情况；</p> <p>②企业厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度应符合《挥发性有机物无组织排放标准》（GB37822-2019）中表 A.1 特别排放限值要求。企业边界颗粒物无组织排放浓度应符合《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 7；氨、硫化氢无组织排放浓度应符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 中二级新扩改建的限值要求；非甲烷总烃、苯无组织排放浓度限值应符合《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）中表 3 限值要求。</p>
2.2	罐区大小呼吸无组织废气控制	若干	<p>①挥发性有机液体储存设施应在符合安全等相关规范的前提下，采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐或安装油气回收装置的拱顶罐，其中原料与产品有机物料罐组中环己酮，以及装置区中间罐组中苯、环己酮肟-甲苯等均采用高效密封储罐储存，苯、环己酮等危险化学品应在内浮顶罐基础上设置尾气收集管网，不凝气送废液废气焚烧炉；</p> <p>②对于各拱顶罐，采用充氮保护或在罐顶安装冷凝设备。对于甲苯等易挥发性有机物料储罐、中间罐区等排放气，设置尾气收集管网，不凝气送废液废气焚烧炉；</p>		验收落实情况
2.3	污水处理站逸散废气治理	/	废水收集、储存、处理处置过程中，应对逸散 VOCs 和产生异味的主要环节采取有效的密闭与收集措施，确保废气经收集处理后达到标准要求，禁止稀释排放。	/	验收落实情况

序号	项目名称	数量	环保措施内容	监测因子	验收标准
			依托申远一期、二期综合污水处理站，格栅、调节池、厌氧池、缺氧池、污泥池、污泥脱水间等含挥发性有机物、恶臭物质的废水设施应密闭，产生的废气应接入废气处理净化装置，尾气由 1 根 25m 高排气筒排放。	/	
3	大气防护距离	/	本次扩建工程环境防护距离为环己酮装置区外 200m，二期工程污水处理站外 200m 形成的包络区域，所需大气防护距离在原有一期、二期、三期项目批复大气防护距离范围内，因此无需新增防护距离。	/	验收落实情况，在以后的规划发展中，环境防护距离内不得建设居住区、医院、学校、食品加工等环境敏感保护目标。
二	污水处理设施				
2.1	“雨污分流、清污分流、分质处理”	/	①配套生活污水排水系统、生产污水（含初期污染雨水）排水系统、清污雨水排水系统、事故污水排水系统等。 ②生产装置工艺废水输送均采用压力管输送，从管架敷设。厂区地面冲洗水等低浓度污水和雨水应分别采用明沟收集。	/	验收落实情况
2.2	综合废水处理设施	/	①预处理后环己酮装置工艺废水、装置地面冲洗废水、初期雨污水等依托一期、二期项目综合污水处理设施，进入调节池，综合污水处理拟采用“厌氧/缺氧/好氧（A ² /O）”为核心的脱氮除磷生化处理工艺或优化改进工艺。最终纳入园区污水处理厂处理； ②生活污水经化粪池处理后，纳入园区污水处理厂处理。	pH、COD、氨氮、SS、总磷、苯、甲苯	验收落实情况，综合废水排放未规定限值的污染物（pH 值、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷）执行企业与园区污水厂商定的标准限值。其他标准执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）中表 1 的间接排放限值及表 3 有机特征污染物排放限值。即： pH 值 6~9，COD≤500mg/L、氨氮≤45mg/L、SS≤400mg/L、总氮≤70mg/L、总磷≤8mg/L、石油类≤20mg/L、苯≤0.1mg/L。
2.3	规范化污水排放口	1 套	依托一期、二期项目污水总排放口，一期、二期综合废水处理设施分别安装监控系统，安装流量计、pH、COD、氨氮、总磷等在线监测系统，并与生态环境部门联网。	/	验收落实情况
三	地下水及土壤污染防治措施				

序号	项目名称	数量	环保措施内容	监测因子	验收标准
3.1	地下水及土壤污染防治措施	/	①按照《石油化工防渗工程技术规范》（GB/T50934-2013）的要求，对化工装置区、储运工程区、公用工程区的重点污染防治区、一般污染防治区等采取分区防渗措施。一般污染防治区的防渗性能应与 1.5m 厚粘土层（渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）等效；重点污染防治区的防渗性能应与 6.0m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）等效。	/	验收落实情况
			②按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求，对一般工业固废临时堆放场设置防渗措施；按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求，对危废临时贮存场设置防渗措施。	/	
			③新设置 1 个地下水监测井，厂区上下游保持共 10 个地下水日常监测井。	/	
四	固体废物处置		固体收集、临时堆放场及处置等		
4.1	固体收集、临时堆放场及处置	/	①按照“减量化、资源化、无害化”原则，对固体废物进行分类收集、处理和处置。	/	验收落实情况
			②废催化剂主要包括环己酮装置苯精制、苯加氢、环己烯水合、环己烷精制、环己醇脱氢废催化剂；己内酰胺装置肟制备单元 NOx 脱除器废催化剂等，主要含有贵金属 Pt、Ru 及重金属 Cu、Zn、Ni、V 等有价值组分，全部由有资质单位接收处置；废导热油厂家回收处理。	/	
			③危险废物严格执行危险废物转移制度，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。	/	
			④按规范设置一般固废临时储存场和危险废物临时储存场。	/	
4.2	生活垃圾收集	/	厂区定点收集，定期清运至连江县生活垃圾处置场。	/	验收落实情况
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。	/	验收落实情况
六	事故防范应急措施				

序号	项目名称	数量	环保措施内容	监测因子	验收标准
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。	/	验收落实情况
			②按规范设置装置区初期雨水围堰、储罐区防火堤，雨水监控池，以及应急事故池的三级防控系统。	/	
			③申远公司现有已建成的事故应急池 7 座：一期装置区事故应急池为 5274m ³ ，一期罐区事故应急池为 5274m ³ ，一期聚酰胺装置区事故应急池为 6000m ³ ，污水处理站事故应急池两个分别为 4500m ³ 、10000m ³ ，二期己内酰胺装置区事故应急池为 5200m ³ ，二期制氢及合成氨装置区事故应急池为 4500 m ³ 。 新增事故应急池 1 座：本项目 30 万吨环己酮装置区拟新建事故应急池 4000 m ³ 。 已建成事故应急池 40748 m ³ ，新建事故应急池 4000 m ³ ，合计 44748m ³ 。另外，申马公司装置区还设置了 1 座容积为 3500m ³ 的事故应急池。 事故状态下首先将事故液拦在围堰内，溢流部分流入生产净废水（装置区后期雨水）管系统。生产净废水（装置区后期雨水）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，9 座事故池直接通过管道连接，事故废水可以互相调储，事故废水最后分批进入污水处理厂集中处理，最后通过园区排海管网外排。本评价同时要求厂区应设有备用柴油泵和耐酸碱的事故污水提升泵，以便在事故发生时，确保各事故池之间实现相互连通，同时也可及时的将事故废水由泵提升至污水处理站。	/	
			④规范建设应急事故池，装置区配套的事故池应采用自流式，设置相应的导流设施，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，事故池污水提升设施应配置双回路电源的大功率抽水泵站和柴油抽水泵等。确保事故污水不出厂。	/	

序号	项目名称	数量	环保措施内容	监测因子	验收标准
			⑤优化事故污水收集输送途径，严格雨污管道建设管理，坚决实施雨污分流，严防事故污水污染雨水收集系统。	/	
2	建立环境风险应急预案		制定环境风险应急预案并与可门园区、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。	/	验收落实情况
七	环境管理及监测		完善环境管理及监测机构，完善监测仪器配备，完善覆盖特征污染物和常规污染物的环境监测体系，完成相应台账、记录等；按照监测计划开展环境监测，完成信息公开等内容；开展环境监理；完成应急预案修编报备、排污许可证变更、总量购买及调剂等。	/	验收落实情况