

**固态储氢系统活化及应用项目
环境影响报告书
(送审本)**

环评单位：福建省金皇环保科技有限公司
委托单位：泉州有元氢能研究院有限公司

Fujian Jinhuang Environmental Sci-Tec Co.,Ltd

二〇二二年十一月·福州

1 概述

1.1 项目背景与建设必要性

氢能是一种来源广泛、清洁无碳、灵活高效、应用场景丰富的二次能源，发展氢能逐步成为全球能源技术革命和产业发展的重要方向，是我国实现“2030 年碳达峰、2060 年碳中和”目标的重要支撑。氢的安全规模储运和加注难题是制约氢燃料电池汽车规模应用的重要瓶颈。安全、高效的储氢技术是氢能实现大规模应用的关键之一。

固体储氢是以金属氢化物、化学氢化物或纳米材料等作为储氢载体，通过化学吸附和物理吸附的方式实现氢的存储，作为目前主要的三大储氢材料与技术之一，具有储氢密度高、储氢压力低、安全性好、放氢纯度高优势，其体积储氢密度高于液氢。

目前国家和地方政府高度重视氢能产业发展，2022 年 3 月国家发改委、国家能源局联合印发《氢能产业发展中长期规划（2021-2035 年）》，规划提出“到 2025 年，氢能示范应用取得明显成效，清洁能源制氢及氢能储运技术取得较大进展，……初步建立以工业副产氢和可再生能源制氢就近利用为主的氢能供应体系。”福建省人民政府办公厅 2022 年 5 月 21 日发布的“关于印发《福建省“十四五”能源发展专项规划》的通知”中提到：完善氢能基础设施建设，积极探索开展工业副产氢提纯等……围绕储氢、运氢、氢燃料电池电堆等装备体系，重点开展氢气储运关键材料及技术、基于可再生能源及先进核能的制氢技术、空压机及氢循环泵技术等关键技术研究。

为此，泉州有元氢能源研究院有限公司拟对来自园区联合石化企业所产原料氢气——灰氢进行提纯，生产满足燃料电池用氢气产品，将氢气加注到配套生产的固态储氢装置中，进行外售，实现氢能的安全、高效、方便、快捷的利用。项目实施后每年可向社会提供低压燃料电池用氢气 15000t，本项目同时生产用以储存氢气的活化固态储氢装置等配套设备，具体工艺包括稀土/钛铁合金材料的熔炼与粉体制备、固态储氢系统的充填与测试等，经充填氢气的固态储氢装置统称为固态储氢装置产品。本项目年外售固态储氢装置产品(以 200kg/套计，稀土系与钛铁系)16000 套。本项目建设内容主要包括固态储氢装置车间 1、固态储氢装置车间 2、氢纯化及活化车间和固态储氢装置加注车间，并配套建设配电室、空压站、液氩气化站、液氮气化站、综合水泵站等公辅设施。。

1.2 评价工作过程

泉州有元氢能源研究院有限公司根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等文件的有关规定，于 2022 年

10月8日委托我司进行该项目的环评工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版),并结合本项目特点分析,本项目应编制环境影响报告书。受委托后,建设单位于2022年10月9日在建设单位企业网站上发布了环评第一次公示。此后,我司组织了多次现场踏勘,经初步工程分析,制定了本工程的环评工作方案,进行了相关的环境现状调查和资料收集等,经工程深化分析、现状评价和影响预测分析,于2022年10月底完成了环评报告书征求意见稿编制,由建设单位于2022年10月26日在建设单位企业网站上发布了本项目征求意见稿、公众意见表和环评第二次公示,于海峡都市报两次刊登了本项目环评第二次公示信息,并于项目周边村庄张贴环评第二次公示信息。在结束征求意见稿公示后,建设单位于2022年11月14日在建设单位企业网站上公开了本项目的环评报告书(送审稿)全文和公众参与说明,此次公开的全本报告书中删除了包含国家机密、商业机密、个人隐私等不应公开的内容。在此基础上,编制了《固态储氢系统活化及应用项目环境影响报告书(送审本)》,供建设单位上报生态环境部门审查。

1.3 主要环境问题

本项目建设内容为对来自园区联合石化企业产生的富余氢气——灰氢进行提纯,同时生产固态储氢配套装置,本项目环评关注的主要环境问题包括:

施工期主要环境问题:本项目建设施工内容主要为建设固态储氢装置车间、氢纯化及活化车间和固态储氢装置加注车间,并配套建设配电室、空压站、液氮气化站、液氮气化站、综合水泵站等公辅设施。施工期对环境要素的影响主要是场地开挖粉尘、车辆尾气、施工作业噪声、施工人员生活污水、固体废物等排放。

营运期主要环境问题:氢气提纯PSA产生的解吸废气、储氢装置生产熔炼时排放的废气以及气流磨磨粉过程中产生的废气等对周围环境空气的影响;项目生产废水及生活污水对周边水域的影响;各种风机、泵等设备运行时产生的噪声对周围环境的影响;工业固体废物和生活垃圾对环境的影响。

1.4 工程建设环境可行性

1.4.1 产业政策符合性

项目对来自园区联合石化企业所产生的富余氢气——灰氢进行提纯,同时生产固态储氢配套装置,氢气提纯属于《产业结构调整指导目录》(2019年本)中的“鼓励类”中的“五、新能源”中的“14、高效制氢、运氢及高密度储氢技术开发应用及设备制造,加

氢站及车用清洁替代燃料加注站”，生产固态合金储氢装置属于《产业结构调整指导目录》（2019年本）中的“鼓励类”中的“九、有色金属”中的“5、交通运输、高端制造及其他领域有色金属新材料。(1)交通运输：抗压强度不低于 500MPa、导电率不低于 80%IACS 的铜合金精密带材和超长线材制品等高强高导铜合金、交通运输工具主承力结构用的新型高强、高韧、耐蚀铝合金材料及大尺寸制品(航空用铝合金抗压强度不低于 650MPa，高速列车用铝合金抗压强度不低于 500MPa)、高性能镁合金及其制品。(2) 高端制造及其他领域：用于航空航天、核工业、医疗等领域高性能钨材料及钨基复合材料，高性能超细、超粗、复合结构硬质合金材料及深加工产品，蜂窝陶瓷载体及稀土催化材料，低模量钛合金材料及记忆合金等生物医用材料，耐腐蚀热交换器用铜合金及钛合金材料，3D 打印用高端金属粉末材料，高品质稀土磁性材料、**储氢材料**、光功能材料、合金材料、特种陶瓷材料、助剂及高端应用。”因此，本项目属于国家鼓励类的建设项目，此外，本项目取得了泉州泉港区发展和改革局颁发的备案文件（见附件二），符合当前的产业政策。

1.4.2 规划的符合性

本项目选址位于泉港石化工业园区，在产业规划方面，本项目利用园区联合石化所产生的氢气进行提纯，属于重点发展的化工原材料产品，符合规划环评中要“按照差别化发展的原则构建石化产业链，促进各园区之间形成一定的物料互供和协作关系，使石化基地形成门类比较齐全、上中下游一体化发展的现代石化产业体系”的相关要求；在土地规划方面，本项目位于规划中近期石化深加工项目区，现状为空地，项目用地属于规划三类用地，符合园区规划。本项目配套建设污染治理设施，污水纳入园区污水处理厂集中处理，符合园区产业园的排水规划。本项目的空间布局、环境准入及污染控制等方面总体符合《福建省湄洲湾（泉港、泉惠）石化基地总体发展规划（2020-2030）》及其规划环评及审查意见要求。

1.4.3 环境保护措施及达标排放

在落实施工期各污染防治措施，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较好控制。

本项目营运期拟采用的环保技术均为目前国内先进、适用的技术，只要加强维护和运行管理，可保证项目排放的各种污染物得到有效地控制并做到稳定达标排放。

1.5 主要结论

固态储氢系统活化及应用项目位于泉港石化工业园区，厂址符合相关技术规范要求，具有较好的外部配套条件。项目符合国家产业政策和环境功能区划要求，采用的工艺技术成熟可行，符合清洁生产要求。在建设单位严格执行环保“三同时”制度，严格落实本报告书提出的各项环保措施和风险防范措施，生产运行满足工艺和安全生产要求，达标排放的前提下，本项目建设、运营对周围环境的影响可控制在本地环境功能区允许范围之内，从环境影响的角度分析，项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月24日修订);
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日起实施);
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日实施);
- (4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022年6月5日修订);
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年4月29日修正版);
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019年1月1日实施);
- (7) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日修订);
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日);
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012年7月1日实施);
- (10) 《中华人民共和国水法》(2016年7月修订);
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》(2004年8月修订);
- (12) 《中华人民共和国节约能源法》2016年7月2日修订;
- (13) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2014年7月修订);
- (14) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018年10月26日修订);
- (15) 《福建省环境保护条例》, 2012年3月31日修订;
- (16) 《福建省大气污染防治条例》, 2019年1月1日实施;
- (17) 《福建省水污染防治条例》, 2021年11月1日起实施。

2.1.2 相关规范、文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》, 国务院 682 号令, 2017 年;
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》, 生态环境部令第 16 号, 2021 年 1 月 1 日起施行;
- (3) 《产业结构调整指导目录(2019年本)》, 发改委令第 29 号, 2019 年 10 月 30 日;
- (4) 《危险化学品安全管理条例》, 2013 年修订;
- (5) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》, 2015 年修订;
- (6) 《国家危险废物名录(2021版)》, 2021 年 1 月 1 日起施行。

- (7)《福建省环境保护条例》，2012年3月修订；
- (8)《国家突发公共事件总体应急预案》，2006年1月；
- (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)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，2010年1月29日印发；
- (13)《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；
- (14)《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；
- (15)《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；
- (16)《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；
- (17)《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；
- (18)《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；
- (19)《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；
- (20)《大气污染防治行动计划》，国发[2013]37号，2013年9月；
- (21)《水污染防治行动计划》，国发[2015]17号，2015年4月；
- (22)《福建省大气污染防治行动计划实施细则》，福建省人民政府，2014年1月；
- (23)《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；
- (24)《建设项目危险废物环境影响评价指南》，环境保护部公告2017年第43号，2017年10月1日；
- (25)《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；

(26)《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》，环办环评〔2017〕84号，2017年11月14日；

(27)《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第4号，2018年7月16日；

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

(29)《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评〔2017〕4号）；

(30)《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，2018年11月6日；

(31)《福建省大气污染防治条例》，2018年11月23日；

(32)《福建省生态环境保护条例》，2022年3月30日；

(33)《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12号）；

(34)《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（泉政文〔2021〕50号）。

2.1.3 技术规范、导则

(1)《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ/T 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 2.4-2009）；

(5)《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；

(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）》（HJ964-2018）；

(8)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）；

(9)《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）；

(10)《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

(11)《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）；

(12)《水体污染防控紧急措施设计导则》，中国石化建标〔2006〕43号；

(13)《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY08190-2019）；

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

- (15)《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018)；
- (16)《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)；
- (17)《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》(HJ1138-2020)；
- (18)《排污单位自行监测技术指南 金属铸造工业》(HJ1115-2020)。

2.1.4 相关产业政策及规划

- (1)《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》，闽政办[2021]59号；
- (2)《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；
- (3)《海峡西岸经济区发展规划》，2011年3月；
- (4)《福建省主体功能区规划》(闽政[2012]61号)；
- (5)《福建省生态功能区划》(福建省环境保护厅，2009年11月)；
- (6)《福建省水功能区划》(闽政文[2013]504号，2013)；
- (7)《福建省建设项目环境影响评价文件分级审批管理规定》(2015年本)；
- (8)《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》，环土壤[2021]120号；
- (9)《氢能产业发展中长期规划(2021-2035年)》，2022年3月；
- (10)《福建省“十四五”能源发展专项规划》(闽政办[2022]30号)；
- (11)国家发展改革委、国家能源局关于印发《“十四五”新型储能发展实施方案》的通知，2022年3月；
- (12)《泉州市城市总体规划》(2008-2030年)；
- (13)《福建省湄洲湾(泉港、泉惠)石化基地总体发展规划(2020-2030)》，石油和化学工业规划院、中国城市建设研究院有限公司；
- (14)《福建省湄洲湾(泉港、泉惠)石化基地总体发展规划(2020-2030)环境影响报告书》，福建省环境科学研究院。

2.1.5 其他基础资料

- (1)项目委托书；
- (2)建设单位提供的其它有关环评的资料。

2.2 评价目的和原则

2.2.1 评价目的

- (1)通过现场调查和监测，了解区域环境质量现状，并进行分析评价。

(2) 突出工程分析，结合项目的特点和排污特征，确定项目建成后主要污染源、核算主要污染物及其排放量，确定污染物排放总量控制指标。

(3) 通过环境影响预测，分析项目建设后对区域环境空气质量的影响情况。

(4) 对拟采取的污染治理措施的可行性、有效性进行论证，提出减轻或消除不利影响的环保措施和建议。

(5) 结合国家产业政策、清洁生产要求等，对该项目的产业政策、清洁生产的符合性进行分析。

(6) 通过环境影响评价，为建设单位及生态环境主管部门的环境管理提供依据。

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

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

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

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

2.3 评价内容和评价重点

2.3.1 评价内容

根据工程污染物排放特征及周围环境特点，确定本次评价内容为：

(1) 调查和收集评价区内水、气、声、土壤等环境现状资料，对环境质量现状进行分析和评价；

(2) 分析项目建设和运营时的主要污染因子、主要污染物及排放源强，对项目选址、生产工艺流程的可行性进行分析；

(3) 预测评价大气污染物对周围环境空气质量及大气环境敏感目标的影响，并提出对策措施；

(4) 分析评价项目噪声排放对工程区声环境的影响；

(5) 主要污染物排放总量的变化及对生态环境的影响；

- (6) 环保工程措施与污染防治对策，环保措施可行性论证，事故风险分析；
- (7) 总量控制分析；
- (8) 环境经济损益分析和环境管理与监测计划。

2.3.2 评价重点

本项目为制氢、储氢项目，建成后主要关注运行过程中废气及生产废水对周边环境的影响，分析项目拟采用的处理工艺的技术可行性。

2.4 环境影响识别与评价因子筛选

2.4.1 环境影响识别

根据项目的建设内容、工艺特点以及所在区域的环境特点等，对本项目建设及运行过程的环境影响因子进行识别与筛选，筛选结果见表 2.4.1。

表 2.4.1 环境影响识别与因子筛选矩阵

阶段	污染因素	环境要素							
		大气	海水	地下水	植被	土壤	水土流失	景观	环境风险
建设期	噪声	○	○	○	○	○	○	○	○
	扬尘	●D	△D	○	▲D	○	○	●D	○
	生活污水	○	○	△D	○	○	○	△D	○
	施工废水	○	○	△D	○	△D	○	△D	○
	车辆运输	●D	○	○	△D	▲D	○	○	○
运营期	废气	●L	○	○	▲L	▲L	○	▲L	○
	废水	△L	△L	○	▲L	○	○	▲L	○
	噪声	○	○	○	○	○	○	○	○
	固体废物	○	△L	△L	△L	△L	○	△L	△L
	交通运输	●L	○	○	○	○	○	○	△D
服务退役	设备拆迁	△D	○	△L	○	△L	○	○	○
	人员迁移	○	○	○	○	○	○	○	○

●有影响；○没有影响；▲有轻微影响；△可能有影响；D短期影响；L长期影响

2.4.2 评价因子筛选

根据项目环境影响要素识别，确定本评价的评价因子如下：

表 2.4.2 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 、CO、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、镍
		预测评价	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、镍及其化合物
2	水环境	预测评价	废水排入工业区污水处理厂的可行性
3	地下水环境	现状调查	八大离子：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻ 常规因子：pH 值、色度、浑浊度、总硬度、溶解性总固体、耗氧量（以 COD _{Mn} 计）、氯化物、氟化物、硫酸盐、挥发性酚类、氰化物、硝酸盐

			氮、亚硝酸盐氮、氨氮、阴离子合成洗涤剂、铜、铁、锰、镍、镉、铅、锌、汞、砷、铬（六价）、菌落总数、总大肠菌群、硫化物、镉、镍、铝、钛、钴
		预测评价	COD
4	声环境	现状调查	等效连续 A 声级 Leq
		预测评价	等效连续 A 声级 Leq
5	土壤环境	现状调查	监测指标：pH、砷、镉、铬（六价）、总铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、锌、镉、铝、钛。 土壤理化特性：包括土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、土壤渗透率、土壤容重、孔隙度。
		预测评价	镍及其化合物

2.5 评价等级与评价范围

2.5.1 环境空气

2.5.1.1 评价等级

(1) 评价等级

根据工程分析结果选择 PM₁₀、PM_{2.5}、镍等作为主要污染物，按照《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）规定，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i（第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 D_{10%}，其中 P_i 定义为：

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

式中：P_i—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³；

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

评价工作等级的判定依据见 **错误!未找到引用源。**

表 2.5.1 评价工作等级

评价工作等级	评价工作等级判据
--------	----------

一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

根据本项目废气污染源排放情况，估算大气污染物最大落地浓度 C_i (mg/m^3) 以及对应的占标率 P_i (%) 和出现最大落地浓度时距排气筒的距离 X_m (m)、达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ (m)。

本项目地处沿海，根据厂区周边半径 3km 地表特征，AERMOD 地表参数分为二个区，估算模型参数取值及地形参数取值详见表 2.5.2 和表 2.5.3，筛选计算结果详见

表 2.5.4。

表 2.5.2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市*
	人口数 (城市选项时)	35.43 万
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		37.5
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		0.0
土地利用类型		城市、水面
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率	90m
是否考虑海岸线熏烟	是/否	是
	海岸线距离/m	580
	海岸线方向/ $^{\circ}$	90

注：*：考虑项目所在地 3km 范围内用地以规划区用地为主，此处选择城市。人口数来自《泉港区第七次全国人口普查公报》

表 2.5.3 地表参数取值表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-90	冬季(12,1,2月)	0.20	0.3	0.0001
2	0-90	春季(3,4,5月)	0.12	0.1	0.0001
3	0-90	夏季(6,7,8月)	0.10	0.1	0.0001
4	0-90	秋季(9,10,11月)	0.14	0.1	0.0001
5	90-360	冬季(12,1,2月)	0.35	0.5	1.0000
6	90-360	春季(3,4,5月)	0.14	0.5	1.0000
7	90-360	夏季(6,7,8月)	0.16	1.0	1.0000
8	90-360	秋季(9,10,11月)	0.18	1.0	1.0000

表 2.5.4 筛选计算结果一览表

排放源名称	污染物名称	C_m (ug/m^3)	C_0 (ug/m^3)	占标率 P_i (%)	$D_{10\%}$ (m)	判定评价等级
固态储氢装置车间 1-G2	PM ₁₀	0.6813	450	0.15	0	三级
	PM _{2.5}	0.3406	225	0.15	0	三级
	镍	0.1548	3	5.16	0	二级
固态储氢装置车间 2-G3	PM ₁₀	5.8839	450	1.31	0	二级
	PM _{2.5}	2.9420	225	1.31	0	二级

固态储氢装置车间 1	镍	1.8581	3	61.94	650	一级
	PM ₁₀	1.5555	450	0.35	0	三级
	PM _{2.5}	0.7778	225	0.35	0	三级
	镍	0.467	3	15.57	175	一级

计算得出：各污染物中以镍落地浓度最大占标率为：61.94>10%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），判定本项目大气评价工作等级为一级。

2.5.1.2 评价范围

本次评价考虑到项目所在区域敏感目标分布情况，评价范围确定为：以项目厂址为中心，边长 5km 的矩形区域。

2.5.2 地表水环境

根据工程分析，项目建成后全厂生产废水排放量为 224.64t/d，生活污水排放量为 7.68t/d。循环水系统排污水、软化水设备排污水和地面拖洗废水直接排入市政污水管网，进入工业区污水处理厂。生活污水经化粪池处理后排入市政管网，进入工业区污水处理厂。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中水环境影响评价工作等级的划分方法，确定本项目水环境影响评价等级定为三级 B，主要分析项目建成后产生的废水排放工业区污水处理厂的可行性。

2.5.3 地下水

2.5.3.1 评价等级

（1）项目类别

根据《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别为：III类。

表 2.5.5 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 行业类别	报告书	报告表	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、燃料、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的	单纯混合或分装的	I类	III类
H 有色金属				
49、合金制造	全部	/	III类	

(2) 建设项目的地下水环境敏感程度

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

表 2.5.6 地下水环境敏感程度分级

敏感程度	地下水环境敏感特征	本项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，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。	项目所在地下游无集中式饮用水源，无特殊地下水资源保护区，地下水环境敏感程度属不敏感。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，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水式饮用水水源，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。	

注：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。

(3) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ610-2016），建设项目厂区地下水环境敏感特征为不敏感，项目类别为I类，评价工作等级为二级。本项目地下水环境影响评价工作等级的划分见表 2.5.7。

表 2.5.7 地下水环境敏感程度分级

项目类别	I类	II类	III类	本项目
环境敏感程度				
敏感	一	一	二	不敏感，I类，评价工作等级为二级
较敏感	一	二	三	
不敏感	二	三	三	

2.5.3.2 评价范围

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

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016），本项目地下水环境影响评价范围采用自定义法确定，确定原则为以区域水文地质条件为基础，充分考虑地下水系统的完整性和独立性，同时亦兼顾环境敏感点。

根据以上原则，评价范围为：以南埔水文地质单元为边界，东侧海岸线作为东部边界，自北下朱村沿分水岭至肖厝村，途径山槐村、埔尾、岭头村、凤翔、东山村、后田

村直到肖厝村这条西部地表分水岭作为西部边界，面积约为 16km²。

图 2.5-1 地下水评价范围示意图

2.5.4 声环境

2.5.4.1 评价等级

本项目位于泉港石化工业园区，所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类区，项目建设前后对周边声敏感目标影响噪声级增高量在 3dB(A)以下。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中 5.2.3 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敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)以下[不含 3dB(A)]，且受影响人口数量变化不大时，按三级评价”，确定项目声环境影响评价等级为三级。

2.5.4.2 评价范围

声环境评价范围确定为厂界及厂界外 200m 范围内区域。

2.5.5 土壤环境

2.5.5.1 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）》（HJ964-2018）将建设项目占地规模分为大型（≥50hm²）、中型（5~50hm²）、小型（≤5hm²）。本项目占地面积为 5.32hm²，占地规模属于中型。

（2）项目周边土壤环境敏感程度

本工程位于泉港石化工业园区，厂址周边均为工业用地，敏感程度为不敏感。

表 2.5.8 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）》（HJ964-2018）附录 A 对土壤环境影响评价项目类别进行分类。本工程项目类别属于“化学原料和化学制品制造”及“合金制造”，类别为I类和II类。

表 2.5.9 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
制造业	石油、化工	石油加工、炼焦；化学原料和化学制品制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；炸药、火工及焰火产品制造；水处理剂等制造；化学药品制造；生物、生化制品制造		半导体材料、日用化学品制造；化学肥料制造		其他	
	金属冶炼和压延加工及非金属矿物制品	有色金属冶炼（含再生有色金属冶炼）		有色金属铸造及合金制造；炼铁；球团；烧结炼钢；冷轧压延加工；铬铁合金制造；水泥制造；平板玻璃制造；石棉制品；含培烧的石墨、碳素制品		其他	

(4) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）“表 4 污染影响型评价工作等级划分表”，本项目土壤环境评价等级为二级。

表 2.5.10 污染影响型评价工作等级划分表

占地 规模	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
评价工作等级 敏感程度									
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	-	-

2.5.5.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），二级评价的评价范围为厂界外 200m 以内区域。

2.5.6 环境风险

(1) 工作等级：根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）计算，本项目所涉及的危险物质数量与临界量比值 $1 < Q = 8.65 < 10$ ，行业及生产工艺为 M4，则危险物质及工艺系统危险性为 P4；项目所在地的环境敏感程度分别为：大气环境敏感程度为 E2，地下水环境敏感程度 E3，根据建设项目环境风险潜势划分，本项目大气环境风险潜势为 II 级，大气风险评价等级为三级，地下水环境风险潜势为 I 级，地下水风险评价等级为简单分析，详见表 2.5.11。

本项目事故池核算已按照发生火灾时需要的最大消防水量考虑，一般情况下，本项

目事故水池排入项目配套建设的总容积为 1500m³ 的事故应急池，一旦出现事故，可及时排入应急池，避免超标排放。若在极端环境风险事故情况下，厂内事故池无法有效收集事故废水时，设置雨水总排口切断阀，通过联防联控可将本项目事故废水控制在事故池内，确保事故废水不入海。因此，本次地表水风险评价定性分析地表水环境影响后果及防范措施的有效性。

表 2.5.11 环境风险评价工作等级划分

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

(2) 评价范围：

本项目大气环境风险评价范围为厂界外 5km 的区域；地下水环境风险评价范围与地下水环境评价范围一致。评价范围详见图 2.7-1。

2.5.7 生态环境

(1) 工作等级：本项目在泉港石化工业园区进行建设，陆域占地面积为 5.32hm²，水域占地面积为 0hm²。本项目建设不涉及特殊生态敏感区与重要生态敏感区，处于一般区域；项目建成后，对生态环境影响的变化不大。依据《环境影响评价技术导则——生态影响》（HJ 19-2022）有关环评等级划分规定，本项目生态影响评价等级为三级。

(2) 评价范围：项目所在地厂区与周边陆域生态环境。

2.5.8 评价等级与评价范围汇总

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 2.5.12。

表 2.5.12 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，边长 5000m 的矩形区域，见图 2.7-1
地表水环境	三级 B	废水污染控制措施的有效性和废水排入工业区污水处理厂的可行性分析
地下水环境	二级	以南埔水文地质单元为边界，东侧海岸线作为东部边界，自北下朱村沿分水岭至肖厝村，途径山槐村、埔尾、岭头村、凤翔、东山村、后田村直到肖厝村这条西部地表分水岭作为西部边界，面积约为 16km ² 为评价范围
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
生态环境	三级	项目厂区及相邻区域
环境风险	一级	厂界外 5km 为半径的圆形区域

2.6 环境功能区划及评价标准

2.6.1 环境功能区划与环境质量标准

2.6.1.1 环境空气质量标准

本项目所在区域空气环境为二类功能区，环境空气质量常规因子执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。镍及其化合物质量标准参照前苏联环境空气中最高容许浓度标准限值作为质量标准参考值(0.001mg/m³)。

环境空气质量标准见表 2.6.1。

表 2.6.1 环境空气质量标准 (摘录) 单位: μg/m³

污染物名称	取值时间	浓度限值	标准来源
SO ₂	年平均	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
PM ₁₀	年平均	70	
	24 小时平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24 小时平均	75	
CO	24 小时平均	4000	
	1 小时平均	10000	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
镍及其化合物	日平均	0.001 mg/m ³	前苏联环境空气中最高容许浓度标准限值

2.6.1.2 水环境质量标准

(1) 水环境

根据《福建省近岸海域环境功能区划(2011-2020年)》，本工程区周边海域“湄洲湾肖厝-鲤鱼尾四类区”、“湄洲湾斗尾四类区”、“湄洲湾小岞四类区”、“湄洲湾秀屿港四类区”、“湄洲湾东吴四类区”执行第三类标准；“泉州湄洲湾三类区”、“内湄洲湾三类区”、“湄洲湾石门澳四类区”、“湄洲湾盘屿三类区”执行 GB3097-1997《海水水质标准》第二类标准；详见表 2.6.2 所示。

表 2.6.2 海水水质标准 单位: mg/L

项目	第二类	第三类
悬浮物质	人为增加的量≤10	人为增加的量≤150
水温	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其它季节不超过 2℃	人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃

pH	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位	6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围 的 0.5pH 单位
溶解氧>	5	4
化学耗氧量(COD)≤	3	4
生化需氧量(BOD ₅)≤	3	4
无机氮(以 N 计)≤	0.30	0.40
非离子氨(以 N 计)≤	0.020	0.020
活性磷酸盐(以 P 计)≤	0.030	0.030
汞≤	0.0002	0.0002
镉≤	0.005	0.010
铅≤	0.005	0.010
六价铬≤	0.010	0.020
总铬≤	0.10	0.20
砷≤	0.030	0.050
铜≤	0.010	0.050
锌≤	0.050	0.10
挥发性酚≤	0.005	0.010
石油类≤	0.05	0.30

(2) 地下水环境

地下水水质采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类水质标准进行评价, 详见表 2.6.3。

表 2.6.3 地下水质量标准 单位: mg/L (pH 除外)

序号	污染物名称	III类	标准来源
1	pH	6.5~8.5	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类水质标准
2	耗氧量 (COD _{Mn} 法)	≤3.0	
3	氨氮	≤0.50	
4	硝酸盐(以 N 计)	≤20	
5	亚硝酸盐(以 N 计)	≤1	
6	氟化物	≤1.0	
7	氯化物	≤250	
8	硫酸盐	≤250	
9	溶解性总固体	≤1000	
10	总硬度	≤450	
11	砷	≤0.01	
12	汞	≤0.001	
13	六价铬	≤0.05	
14	镉	≤0.005	
15	铜	≤1.0	
16	锌	≤1.0	
17	铅	≤0.01	
18	镍	≤0.02	
19	锰	≤0.10	
20	铁	≤0.2	

21	氰化物	≤0.05
22	总大肠菌群	≤3.0

2.6.1.3 声环境质量标准

本项目位于泉港石化工业园区内，所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类区，厂址所在区域环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）表 1 中 3 类标准。详见表 2.6.4。

表 2.6.4 声环境质量标准 单位 dB (A)

标准类别	昼间	夜间
3 类	65	55

2.6.1.4 土壤环境质量标准

项目用地主要为工业用地，土壤环境质量执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值（见表 2.6.5）。

表 2.6.5 建设用地土壤污染风险筛选值和管控值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地筛选值	序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地筛选值
1	镉	7440-43-9	65	24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
2	汞	7439-97-6	38	25	氯乙烯	75-01-4	0.43
3	砷	7440-38-2	60	26	苯	71-43-2	4
4	铜	7440-50-8	18000	27	氯苯	108-90-7	270
5	铅	7439-92-1	800	28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
6	铬（六价）	18540-29-9	5.7	29	1,4-二氯苯	106-46-7	20
7	镍	7440-02-0	900	30	乙苯	100-41-4	28
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	31	苯乙烯	100-42-5	1290
9	氯仿	67-66-3	0.9	32	甲苯	108-88-30	1200
10	氯甲烷	74-87-3	37	33	间&对-二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	34	邻-二甲苯	95-47-6	640
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	35	硝基苯	98-95-3	76
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	36	苯胺	62-53-3	260
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	37	2-氯酚	95-57-8	2256
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	38	苯并(a)蒽	56-55-3	15
16	二氯甲烷	75-09-2	616	39	苯并(a)芘	50-32-8	1.5
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	40	苯并(b)荧蒽	205-99-2	15
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	41	苯并(k)荧蒽	27-08-9	151
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	42	蒽	218-01-9	1293
20	四氯乙烯	127-18-4	53	43	二苯并(a,h)蒽	53-70-3	1.5
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	44	茚并(1,2,3-cd)芘	193-39-5	15
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	45	萘	91-20-3	70
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8				

2.6.2 污染物排放标准

2.6.2.1 废气排放标准

施工期：

项目施工期产生的大气污染物主要为施工现场产生的扬尘，按颗粒物进行控制执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值，即周界外浓度最高点 1.0 mg/m^3 。

营运期：

本项目固态储氢装置车间的感应炉、热处理炉、气流磨等设备在操作过程中产生的废气污染物含颗粒物、镍及其化合物。颗粒物执行《铸造工业大气污染物排放标准》（GB39726-2020）表 1 和表 A.1 的排放标准要求，镍及其化合物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放标准要求。具体见表 2.6.6。

表 2.6.6 大气污染物排放标准限值

序号	污染物名称	有组织排放浓度限值 (mg/m^3)	无组织排放监控浓度限值 (mg/m^3)	标准来源
1	颗粒物	30	5.0 (厂区内)	《铸造工业大气污染物排放标准》(GB28666-2012)
2	镍及其化合物	4.3	0.04	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

2.6.2.2 废水排放标准

项目循环水系统、软化水设备排污水直接排入市政污水管网，进入泉港石化工业区污水处理厂。生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网后进入工业区污水处理厂。

本项目废水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准与及泉港石化工业区污水处理厂进水水质标准的较严限值。具体见表 2.6.7。

泉港石化园区污水处理厂近期污水排放水质执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中一级标准，尾水最终排入湄洲湾峰尾排污区，具体见表 2.6.8。根据《福建省湄洲湾（泉港、泉惠）石化基地总体发展规划（2020-2030）环境影响报告书》污染物排放管控要求，2023 年起，工业区污水处理厂执行石化、石油炼制等行业直接排放限值及城镇污水处理厂一级 A 排放标准限值（取严）。工业区污水处理厂尾水排放标准见表 2.6.9。

表 2.6.7 本工程废水执行标准（单位：mg/L, pH 值除外）

序号	污染因子	单位	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）	泉港石化工业区污水处理厂纳管标准	较严限值	污染物排放监控位置
1	pH	/	6-9	6-9	6-9	企业废水排放口

2	悬浮物	mg/L	≤400	<400	<400
3	COD	mg/L	≤500	<500	<500
4	氨氮	mg/L	/	<35	<35
5	石油类	mg/L	≤20	<50	≤20

表 2.6.8 近期泉港石化工业区污水处理厂废水排放标准（单位：mg/L，pH 值除外）

序号	污染物	标准限值
1	pH（无量纲）	6~9
2	悬浮物	70
3	COD	60
4	BOD ₅	20
5	氨氮	15
6	石油类	5
7	硫化物	1.0

表 2.6.9 2023 年起泉港石化工业区污水处理厂尾水排放标准

序号	污染物	(GB31570-2015)表 2	(GB31571-2015)表 2	(GB31572-2015)表 2	(GB18918-2002)表 1	最严限值
1	pH（无量纲）	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9
2	SS	50	50	20	10	10
3	COD	50	50	50	50	50
4	BOD ₅	10	10	10	10	10
5	氨氮	5	5	5	5（8） ^①	5
6	石油类	3.0	3.0	/	1	1

2.6.2.3 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间为 70dB（A），夜间为 55dB（A）。

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）中的 3 类标准，昼间为 65 dB（A），夜间为 55dB（A）。

2.6.2.4 固体废物标准

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

（2）一般工业固体废物的贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；

（3）危险废物的认定按照《国家危险废物名录》（2021 年版）或者根据国家规定的《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）和《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）认定的具有危险特性的废物；

（4）危险废物贮存处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单。

2.7 环境保护目标

本项目环境保护目标位置、与厂址的位置关系见表 2.7.1 和

图 2.7-1。

表 2.7.1 环境保护目标一览表

环境要素	序号	保护目标	相对本项目方位	与项目最近距离 (m)	规模	保护级别	
声环境	用地红线范围外 200m 范围内未涉及声环境保护目标						
大气环境、环境风险	1		SE	2118	4860	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准	
	2		NW	2436	1500		
	3		SW	2492	3829		
环境风险	1		NW	2911	1200	环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准	
	2		W	3081	8844		
	3		NW	3559	1270		
	4		NW	3865	3232		
	5		SW	2531	2500		
	6		SW	3310	20		
	7		NW	4460	2100		
	8		S	3351	876		
	9		SE	3800	2760		
	10		S	3838	3305		
	11		SW	4377	1500		
	12		SW	4021	670		
	13		S	4295	1500		
	14		SE	3418	6610		
	15		SE	4050	2545		
水环境、环境风险	1	湄洲湾水质、水生生态	E	400	三类海域,《海水水质标准》(GB3097-1997)中第二类海水水质		
	2	地下水	厂区所在完整水文地质单元		《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准		
土壤	用地红线范围外 200m 范围内未涉土壤环境保护目标					《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地的筛选值	

图 2.7-1 敏感目标分布图

2.8 评价技术路线

本次评价技术路线详见图 2.8-1。

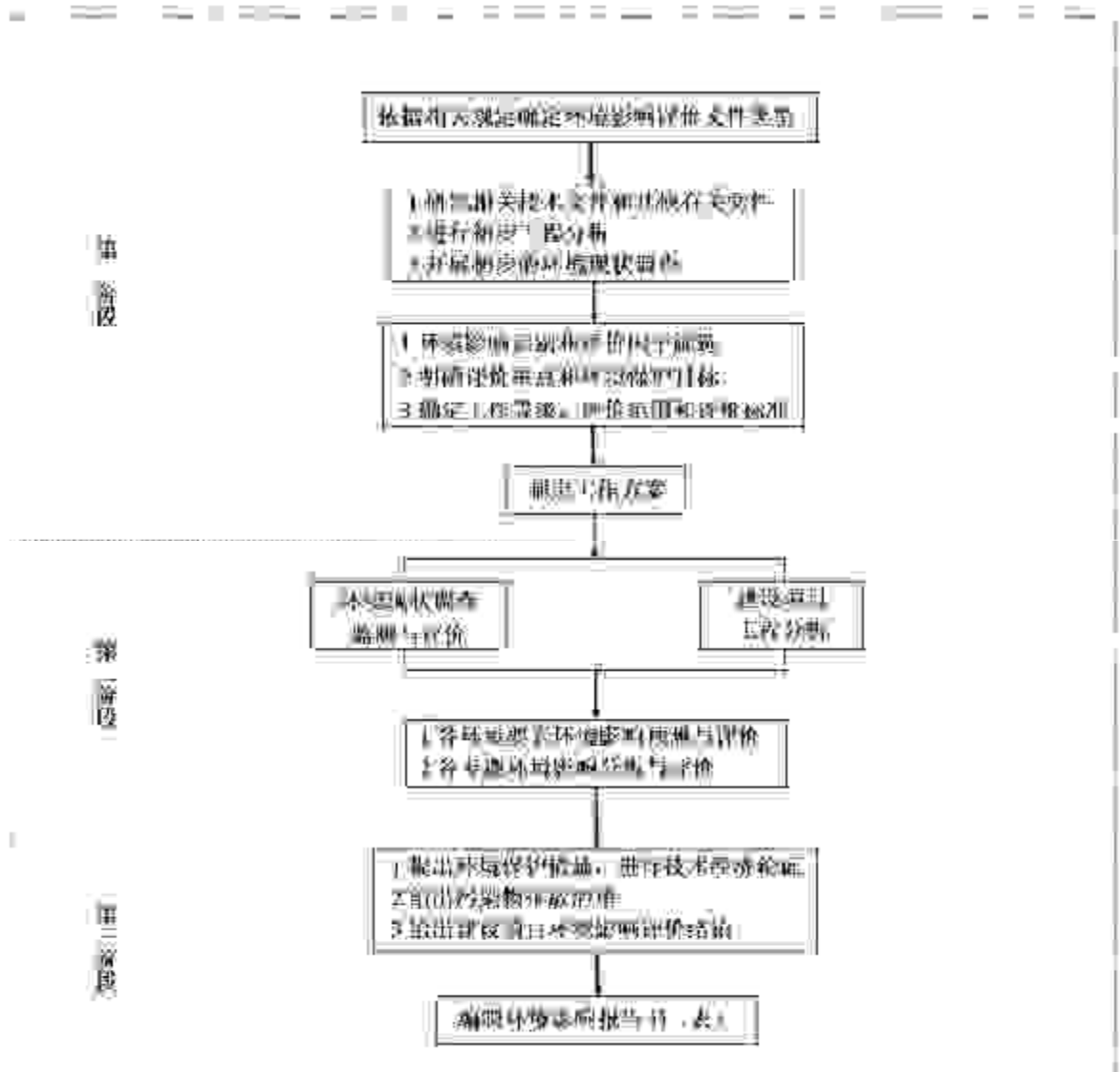


图 2.8-1 评价技术路线图

3 项目概况与工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目名称、性质和建设单位、地点

(1) 项目名称：固态储氢系统活化及应用项目

(2) 建设单位：泉州有元氢能源研究院有限公司

(3) 建设性质：新建项目

(4) 项目建设地点：项目选址位于泉州市泉港中路9号，位于泉州市泉港工业园区滨海北路西侧，占地规模为79.85亩，地理位置详见**错误!未找到引用源。**

(5) 生产规模、产品方案：年产氢燃料电池用氢气15000t（其中13800t通过固态储氢装置充氢后外售，1200t通过管束车充氢后外售），同时生产用以储存氢气的活化固态储氢装置等配套设备，生产固态储氢装置16000套，经充填氢气的固态储氢装置称为固态储氢装置产品，年外售固态储氢装置产品16000套。

(6) 项目投资：本项目总投资92697.79万元，其中，建设投资70725.35万元，建设期利息为1237.69万元，流动资金为20734.75万元。

(7) 年运行时间：年工作330天，实行3班制，每班8小时

(8) 总定员：项目总定员192人，其中生产工人152人，管理人员40人。

(9) 建设工期：项目计划于2022年12月实施，建设期约12个月。

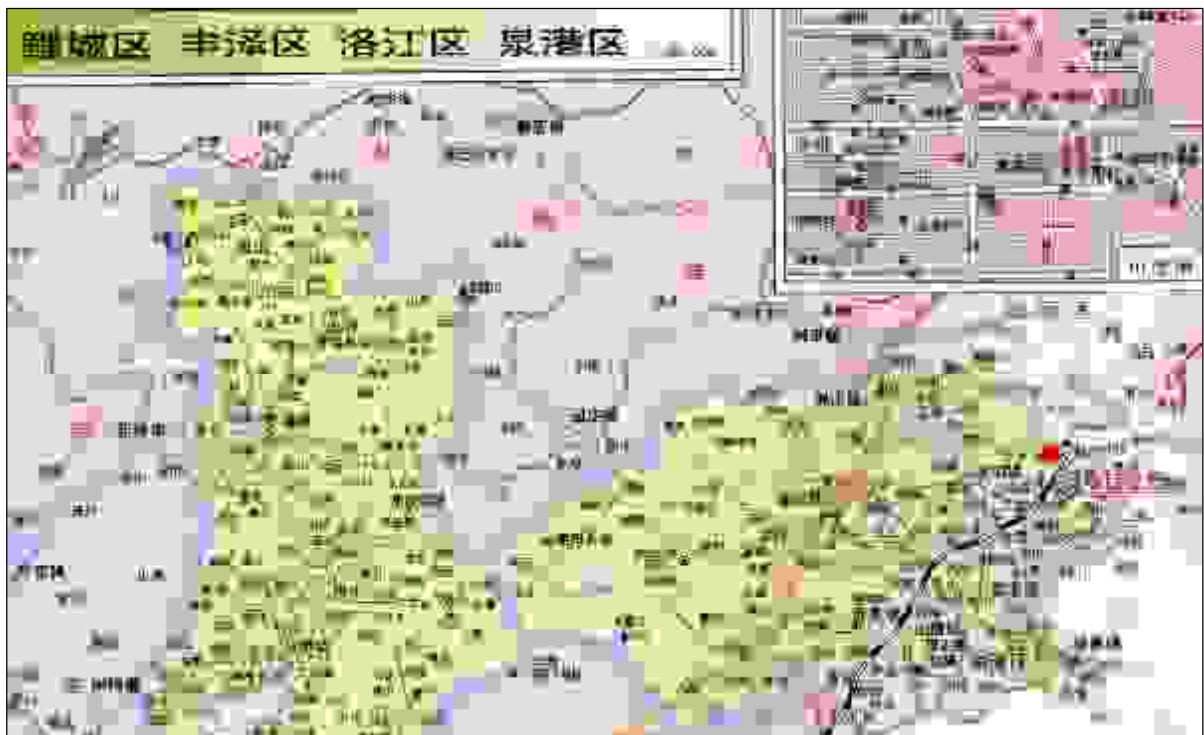


图 3.1-1 本项目地理位置图

3.1.2 主要建设内容及产品方案

(1) 产品方案

本项目主要生产氢燃料电池用氢气，同时生产用以储存氢气的活化固态储氢装置等配套设备。项目建成后每年将向分布式电站、氢能车船等提供氢燃料电池用氢气 15000t（其中 1000t/a 通过管束车充氢后外售，14000t/a 通过固态储氢装置充氢后外售），年外售活化固态储氢装置（以 200kg/套计）16000 套，即每年 1000t 氢气通过管束车外售，14000t 通过充填入固态储氢装置后外售。项目产品方案详见表 3.1.1，产品氢气纯度达到国标 GB/T37244-2018《质子交换膜燃料电池汽车用燃料氢气》要求，详见表 3.1.2。

表 3.1.1 项目产品方案表

序号	产品名称	典型规格	单位	年产能	备注
1	燃料电池用氢气	≥99.97%（摩尔分数）	t/a	15000	GB/T37244-2018，1000t/a 通过管束车外售，14000t/a 充填入固态储氢装置后外售
2	活化固态储氢装置	以 200kg/套计，以活化充氢	套/a	16000	GB/T34533-2017
2.1		稀土系（LaNi ₅ 型）	套/a	8000	折 1600t 合金
2.2		钛铁系（TiFe 型）	套/a	8000	折 1600t 合金

注：①储氢合金作为储运氢气的容器具有重量轻、体积小等优点。用储氢合金储氢，无需高压及储存液氢的极低温设备和绝热措施，节能省耗，安全可靠。合金具有吸氢量大、吸放氢迅速的特点。②储氢合金是的储氢原理是可逆地与氢形成金属氢化物，或者说是氢与合金形成了化合物，即气态氢分子被分解成氢原子而进入了金属之中。加热金属氢化物，即可释放出氢气。

表 3.1.2 燃料氢气技术指标

项目名称	指标
氢气纯度（摩尔分数）	99.97%
非氢气体总量	300μmol/mol
单类杂质的最大浓度	
水（H ₂ O）	5μmol/mol
总烃（按甲烷计）	2μmol/mol
氧（O ₂ ）	5μmol/mol
氦（He）	300μmol/mol
总氮（N ₂ ）和氩（Ar）	100μmol/mol
二氧化碳（CO ₂ ）	2μmol/mol
一氧化碳（CO）	0.2μmol/mol
总硫（按 H ₂ S 计）	0.004μmol/mol
甲醛（HCHO）	0.01μmol/mol
甲酸（HCOOH）	0.2μmol/mol
氨（NH ₃ ）	0.1μmol/mol
总卤化物（按卤离子计）	0.05μmol/mol
最大颗粒物浓度	1mg/kg
当甲烷浓度超过 2μmol/mol 时，甲烷、氮气和氩气的总浓度不准许超过 100mol/mol。	

(2) 产品特性

①燃料电池用氢气

氢气：常温常压下，氢气是一种极易燃烧、无色透明、无臭无味无毒、易燃易爆的气体，在各种气体中氢气的密度最小(0.0899kg/m³)，在常压下、-252.87℃时氢气可转变成无色的液体，-259.1℃时变成雪状固体。常温下氢气的性质很稳定不容易跟其它物质发生化学反应，金属钯对氢气的吸附作用最强。空气中的燃烧界限(体积分数)5%~75%，空气中的爆炸极限(体积分数)4.0%~74.2%，易燃性级别 4，毒性级别 0，易爆性级别 1，危险类别：2.1，危险类别码：R12。

某些过渡族金属、合金或金属间化合物具有特殊的晶体结构，氢原子容易进入其晶格的间隙中并与其形成金属氢化物。其贮氢量可达金属本身体积的 1000~1300 倍。氢与这些金属的结合力很弱，一旦加热和改变氢气压强，氢即从金属中释放出来。本项目利用此特性，研发安全、高效的固态储氢材料，解决氢能源使用过程中的储运问题。

表 3.1.3 氢气（压缩的）理化性质一览表

物理性质	
分子量	2.016
密度（标准状况）	0.0899 kg/m ³
沸点（标准大气压）	-252.87℃
凝固点（标准大气压）	-259.1℃
临界温度	33.2℃
临界压力	1.29 MPa
临界密度	0.31 kg/m ³
蒸气压（标准大气压）	>101.325 kPa
溶解性	难溶于水
扩散系数	0.61 cm ² /s
热导率	0.18 W/m·K
比热容	14.30 J/mol·K
燃烧热	141.84 kJ/mol
爆炸极限（体积分数）	4.0%~74.2%
燃烧速度	2.86 m/s
燃烧产物	H ₂ O
毒性	无毒
腐蚀性	无腐蚀性
刺激性	无刺激性
窒息性	窒息性
其他	

注：*本表主要数据摘自《危险化学品安全技术全书》及 GBZ2.1-2007《工作场所有害因素职业接触限值第一部分化学有害因素》、GB50058-2014《爆炸危险环境电力装置设计规范》等标准。

②活化固态储氢装置

活化固态储氢装置内部储氢合金安装在管束容器中，每个钢管容器内充氢压力 4MPa，单管容积不超过 30L，根据《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG 21-2016)“1.3 适用范围”判断，单管容器不属于压力容器范畴。

3.1.3 本项目主要工程内容

本项目主要工程包括固态储氢装置车间1、固态储氢装置车间2、氢纯化及活化车间和固态储氢装置加注车间，并配套建设配电室、空压站、液氩气化站、液氮气化站、综合水泵站等公辅设施。项目组成见下表。

本项目生产氢气所需的原料灰氢由联合石化通过管道提供，厂外管道由园区负责建设提供，不在本次评价范围内，待管道建成后，应与本项目内容衔接。

本项目每年 1000t 氢气通过管束车外售，14000t 氢气通过充填入固态储氢装置后外售。外运使用的各种车辆均委托有资质的运输公司运送，本项目建设单位不负责运输，运输内容不在本次评价范围。

表 3.1.4 项目组成与评价内容一览表

项目组成	工程名称	工程内容	
主体工程	固态储氢装置车间、氢纯化及活化车间、PSA 装置区、固态储氢装置加注车间	氢纯化及活化车间由氢气加压机间、PSA 装置区（露天布置）和管束车充装区（露天布置）。氢气加压机间由 1 个主跨和 1 个副跨组成，主跨宽 24m 长 90m，副跨宽 9m 长 75m，车间面积约 2835 m ² ，单层布置；PSA 装置区为露天布置，占地面积约 90m×40m；管束车充装区为露天布置，占地面积约 51m×14m。 固态储氢装置加注车间由 3 个 27m 跨组成，长度分别为 108m、99m、81m。车间总面积 6912m ² 。 固态储氢装置车间 1 由 1 个主跨、1 个副跨组成。主跨跨度为 24m，长 162.8m，副跨宽度为 14m，总长度 90m。 固态储氢装置车间 2 由 1 个主跨、1 个副跨组成。主跨跨度为 24m，长 162.8m，副跨宽度为 9m，总长度为 32m。 固态储氢装置车间总面积 13269.6m ² 。	
公用工程	供配电系统	拟由泉港石化园区内设的锦绣东方、联合化工、联合石化及福林气体 110kV 站提供本项目生产用电，本项目年耗电量 2346.88×10 ⁴ kw.h。	
	给水系统	水源	生产生活用水依托泉港石化工业园区内部供水管网。
		生产生活给水系统	生活用水主要为员工生活用水。生产用水主要为循环水系统、软化系统的补充用水。
		消防给水系统	室外消防栓系统供水由市政管网供水，室内消防栓系统为临时高压系统，由综合水泵站室内消防栓泵供水。
		冷却循环水系统	设 2 套循环水系统，分别为固态储氢车间循环水系统和氢纯化及活化车间循环水系统，固态储氢车间设置循环水泵 3 台（2 用 1 备），氢纯化及活化车间循环水系统设置循环水泵 2 台（1 用 1 备）。
		软化水系统	设置专用软化水制备间，最大处理规模 25m ³ /h。
	排水系统	污水系统	生活污水利用现有化粪池处理后排入厂区污水管网，最终排入园区污水处理厂。生产废水主要为循环水系统的排污和软化水设备再生清洗水，直接排入厂区污水管网后最终排入园区污水处理厂。
		雨水系统	厂区雨水经雨水管道汇集后，排入园区雨水管网，直接排入附近水体。
	蒸汽供应	本项目设置 2 台（1 用 1 备）1t/h，1.0MPa 电锅炉提供蒸汽。年用气量约 7920t。	
	空压站	本工程拟在固态储氢装置车间 1 采用 2 台（1 用 1 备）0.8MPa，22Nm ³ /min 的螺杆空压机进行供气，配套组合式干燥机及三级过滤系统。	
液氮气化站	拟在固态储氢装置车间 1 设 5m ³ 液氮储罐 1 台，配套空温式气化器及减压装置，日均用量为 80.4Nm ³ 。		
氢气供应	日均用气约 68Nm ³ ，采用 40L、15MPa、纯度为 99.99% 氢气气瓶利用汇流排的方式为系统供氢气。		
液氮气化站	拟在固态储氢装置车间 1 南侧副跨设置液氮气化站一座，气化流量 1000Nm ³ /h，配套设置 2 台 15m ³ 液氮储罐、1 台空温气化器、1 台氮气缓冲罐及相应的调压装置。		
环保工程	废气处理系统	固态储氢装置车间 1 真空炉、气流磨产生的烟尘废气进入排烟罩收集经长袋低压脉冲袋式除尘器除尘后用一根 15m 高的排气筒排放。	

		固态储氢装置车间 2 气流磨产生的烟尘废气进入排烟罩收集经长袋低压脉冲袋式除尘器除尘后用一根 15m 高的排气筒排放。
废水处理系统	生产废水处理	循环水系统的排污水及软化水系统的再生清洗水直接排入厂区污水管网，最终排入泉港石化园区污水处理厂。
	生活污水处理	经化粪池处理后排入园区污水处理厂。
固废	一般固废存放间	在固态储氢装置车间南侧建有一般固废存放间，建筑面积为 60m ² 。
	危险废物存放间	固态储氢装置车间南侧建有危险废物存放间，建筑面积为 60m ² 。
	环境风险	新建一座事故应急池，容积约 1500m ³

3.1.4 主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见表 3.1.5。

表 3.1.5 本项目主要经济技术指标表

序号	指标名称	单位	指标值	备注
1	产品方案			
1.1	燃料电池用氢气	t/a	15000	外售
1.2	活化固态储氢装置	套/a	16000	以 200kg/套计, 已充氢
	其中: 稀土系	套/a	8000	含稀土系合金 1600t
	钛铁系	套/a	8000	含钛铁系合金 1600t
2	收得率			
2.1	氢气收率	%	97.96	
2.2	合金回收率	%	97.8	
3	年原料用量			
3.1	其中: 原料氢气	t/a	16704.994	99.9% (质量百分比), 17028 万 Nm ³ /a
3.2	储氢合金	t/a	3273.80	
	其中: 钬	t/a	34.91	99.5%
	镍	t/a	71.65	99.9%
	铝	t/a	1.16	99.9%
	镁	t/a	1.16	99.9%
	钛	t/a	49.72	99.7%
	铁	t/a	49.52	99.7%
	锰	t/a	5.28	99.7%
	钴	t/a	1.16	99.9%
	母合金	t/a	5.79	
	稀土系铸锭	t/a	1522.84	外购 (固态储氢装置车间 2)
	钛铁系铸锭	t/a	1530.61	外购 (固态储氢装置车间 2)
4	主要辅料、燃料消耗量			
4.1	活化用氢纯化及加注系统			
	吸附剂等	t/a	6.17	活性炭、Al ₂ O ₃ 、硅胶等
	脱氧剂等	t/a	1.17	活性炭、Al ₂ O ₃ 、Pd
4.2	固态储氢装置活化系统			
	阀门	个/a	16000	不锈钢
	不锈钢无缝管	个/a	8000	不锈钢
	不锈钢管	m/a	80000	不锈钢
	充氢口	个/a	19200	
	单向阀	个/a	19200	
	温度探头	个/a	38400	
	高压氮气	Nm ³ /a	321920	99.99%
	高纯氩气	Nm ³ /a	24120	99.99%
5	年耗电量	10 ⁴ kW·h	2346.88	
6	年新水用量	10 ⁴ m ³	967.66	
7	项目用地面积	m ²	55711.64	
8	职工人数	人	192	
	其中: 生产人员	人	152	
	非生产人员	人	40	
9	实物劳动生产率			
	其中: 全员	套/人·年	82.90	

根据建设单位提供的资料，联合石化原料灰氢成份见表 3.1.7。

表 3.1.7 原料灰氢成分表

固态储氢装置车间每年需要外购储氢合金原材料 3273.8t，其中固态储氢装置车间 1 设置熔炼炉及相关设备，使用各类金属 220.35t/a；固态储氢装置车间 2 不考虑熔铸炉及相关设备，原料铸锭采用外购的形式，使用铸锭 3053.45t/a。根据相关调查，本项目原料市场供应充足，所有原料市场采购，采用汽车运输至原材料储存场地。

固态储氢装置主要原材料化学成分表 3.1.8。

表 3.1.8 固态储氢装置主要原材料化学成分表

3.1.5.2 原辅料特性

项目原料特性见表 3.1.9。

表 3.1.9 项目原料特性表

序号	物质	特性
1	灰氢	常温常压下，是一种极易燃烧、无色透明、无臭无味无毒、易燃易爆的气体，本项目原料氢气主要含有 O ₂ 、N ₂ 、CO、CH ₄ 、CO ₂ 、无硫化物、卤化物等有害物质。氢含量不低于 99.9%。
2	镧	银白色的软金属，有延展性；化学性质活泼，易溶于稀酸，在空气中易氧化，在干燥空气中迅速变暗，在冷水中缓蚀，热水中加快；镧可直接与碳、氮、硼、硒、硅、磷、硫、卤素等反应；熔点 921℃，沸点 3457℃，密度 6.174g/cm ³ 。镧化学性质活泼，镧的化合物呈反磁性。镧镍合金可做储氢材料，六硼化镧广泛用作大功率电子发射阴极。包装等级：III，危险类别：4.1，危险类别码：R11，危险品标志：F、T。本项目镧金属不具有放射性。
3	镍	镍是一种银白色金属，具有良好的机械强度和延展性。具有磁性和良好的可塑性与耐腐蚀性，溶于硝酸后，呈绿色。主要用于合金(如镍钢和镍银)及用作催化剂，镍同铂、钯一样，钝化时能吸大量的氢，粒度越小，吸收量越大。金属镍几乎没有急性毒性，一般的镍盐毒性也较低，但羰基镍却能产生很强的毒性(本项目不涉及)。包装等级：II，危险类别：4.1，危险类别码：R17；R40；R43。
4	铝	最为广泛应用的金属之一，为银白色有色轻金属，在潮湿空气中能形成一层防止金属腐蚀的氧化膜，易溶于稀硫酸、硝酸、盐酸、氢氧化钠和氢氧化钾溶液，不溶于水；在某些金属中加入少量铝，便可大大改善其性能；铝的不当使用也会产生一些副作用。
5	镁	镁是常见金属，最轻的结构金属材料之一，又具有比强度和比刚度、阻尼性和切削性好、易于回收等优点。镁是维持人体生命活动的必需元素，具有调节神经和肌肉活动、增强耐久力的神奇功能。
6	钛	钛金属具有密度小，强度高，比强度大等主要特性，高温下极易氧化，无磁，且具有吸氢功能，TiFe 合金具有大量吸收氢气的功能，利用这一特性可把氢安全的贮存起来。生物相容性好，与人体接触无致敏、致癌、致畸变现象，可与骨组织、上皮、结缔组织很好地结合，因而是生物相容性最好的金属材料。金属钛、氧化钛和碳化钛属低毒类，金属钛粉尘具有爆炸性，遇热、明火或发生化学反应会燃烧爆炸。包装等级：III，危险类别：4.2，危险类别码：R20/21/22，危险品标志：F，Xi。
7	铁	铁是常见金属，纯铁是白色或者银白色的金属，有金属光泽。铁在生活中分布较广，对于人体，铁是不可缺少的微量元素，铁本身不具有毒性，但当摄入过量或误服过量的铁制剂时也可能导致铁中毒。
8	锰	一种银白色金属，质坚而脆，但是在空气中易氧化，生成褐色的氧化物覆盖层，在升温时也容易被氧化，形成层状氧化锈皮。锰是人类所必需的微量元素之一，对人体健康有着重要作用，但锰过量也会引起锰中毒等危害。包装等级：III，危险类别：8，危险类别码：R11，危险品标志：F：Highlyflammable。
9	钴	钴是一种银灰色有光泽的金属，熔点 1495℃，沸点 2870℃，有延展性和铁磁性，钴在常温的空气中比较稳定，高于 300℃时，钴在空气中开始氧化。钴因具有很好的耐高温、耐腐蚀、磁性性能而被广泛用于航空航天、机械制造、电气电子、化学、陶瓷等工业领域，是制造高温合金、硬质合金、陶瓷颜料、催化剂、电池的重要原料之一。钴一种非常稀缺的小金属资源，素有“工业味精”和“工业牙齿”之称，是重要的战略资源之一。钴是人类所必需的微量元素之一，对人体健康有着重要作用，但经常暴露于过量的钴环境中，可引起钴中毒。
10	母合金	多种稀土混合熔炼成的合金，银灰色块状物；熔点：657℃，密度：6.84g/cm ³ ；化学性质稳定，易溶于稀酸，在空气中易氧化；存放在充有干爽惰性气体的容器内，并放在阴凉，干爽处。储存的地方远离水源，切勿与氧化物和酸性物质存放在一起，避免空气存放，本项目母合金不具有放射性。

3.1.6 主要生产设备

本工程主要生产设备见表 3.1.10。

表 3.1.10 本工程主要生产设备一览表

序号	设备名称	设备规格	数量	备注
一	活化用氢纯化及加注系统车间			
1	吸附塔	φ1600, H5200	4 套	
2	顺放气缓冲罐	φ1600, H8700	4 台	
3	解吸气缓冲罐	φ2000, H3300	4 台	
4	脱氧器	φ700, H2800	4 台	
5	脱氧加热器	F=20m ²	4 台	
6	脱氧冷却器	F=34m ²	4 台	
7	气液分离器I	φ600, H2200	4 台	
8	干燥器	φ900, H3400	4 套	
9	预干燥器	φ700, H2400	4 台	
10	再生加热器	F=15m ²	4 台	
11	再生冷却器	F=21m ²	4 台	
12	气液分离器II	φ500, H1800	4 台	
13	产品 H ₂ 缓冲罐	φ1800, H9100	1 台	
14	充车装置	2700Nm ³ /h, 20MPa	2 套	
15	3-8MPa 级固态储氢模组	4600×800×350mm×15 个, 总重约 1.7t×15	88 组	
16	32 吨吊钩桥式起重机	Q=32T, S=25.5m, H=12m	3 台	成套设备
二	固态储氢装置车间 1			
17	300kg 级真空感应铸带炉	额定容量 300kg, 1600°C, 450kW	1 台	
18	200kg 级真空感应熔炼铸锭炉	额定容量 200kg, 1600°C, 350kW	1 台	
19	200kg 级真空自耗电极电弧炉	200kg, 2100°C, 250kW	1 台	
20	压制电极自动化压力机	4000kN	2 台	
21	真空热处理炉	500kg 级, 1200°C, 3×100kW	1 台	
22	电子秤	量程 150kg, 精度 0.01kg	2 台	
23	储氢性能 PCT 自动测试仪	0-20MPa	6 台	
24	储氢合金密闭式一体化破碎筛分机	真空度≤1000Pa	1 台	
25	QLMR-300T 气流磨	产量≥40kg/h	1 台	
26	合金储氢床体自动成型平台	产能: 100 件/小时	1 台	
三	固态储氢装置车间 2			
27	真空热处理炉	1000kg, 200-1200°C	4 台	
28	储氢合金密闭式一体化破碎筛分机	氩气保护	3 台	成套设备
29	QLMR 气流磨	产量≥200kg/h	3 台	
30	合金储氢床体自动成型平台	产能: 300 件/小时	2 台	
四	空压站			
31	空压机	0.8MPa, 22Nm ² /min	2 台	1 用 1 备
32	冷却塔	Q=700m ³ /h, Q=50m ³ /h,	3 套	

3.1.7 主体工程

本项目主要生产设施由活化用氢纯化及加注系统和固态储氢装置活化系统组成。

主厂房均采用钢结构厂房。

活化用氢纯化及加注系统包括氢纯化及活化车间（含管束车充装区、氢气汇流排间等）、固态储氢装置加注车间。车间的生产火灾危险性类别为甲类。

固态储氢装置活化系统包括固态储氢装置车间 1（含 10kV 配电室及低压配电室、空压站、液氩气化站、液氮气化站、综合水泵站等）和固态储氢装置车间 2（含中央控制室等）。车间的生产火灾危险类别为丁类。

（1）活化用氢纯化及加注系统

氢纯化及活化车间由氢气加压机间、PSA 装置区(露天布置)和管束车充装区(露天布置)。氢气加压机间由 1 个主跨个 1 个副跨组成，主跨宽 24m 长 90m，副跨宽 9m 长 75m，车间面积约 2835m²，单层布置，轨顶标高 9m，主跨主要配置解吸气压缩机、膜压机及检修行车，副跨配置有氢气汇流排间、固态储氢装置活化室等；PSA 装置区为露天布置，主要布置有 PSA 吸附塔、缓冲罐、脱氧模块、干燥模块，占地面积约 90m×40m；管束车充装区为露天布置，主要设置 2 台管束车充装车位与充装设施，可满足两台同时作业，占地面积约 51m×14m。

固态储氢装置加注车间由 3 个 27m 跨组成，长度分别为 108m、99m、81m。主跨内布置固态储氢模组充氢位。车间总面积 6912 m²。车间内较重物料的吊运由 3 台 QD 型 32t 吊钩桥式起重机完成。

（2）固态储氢装置活化系统

固态储氢装置车间 1 由 1 个主跨、1 个副跨组成。主跨跨度为 24m，长 162.8m，副跨宽度为 14m，总长度为 90m，主跨主要配置有真空感应铸带炉、真空感应熔炼速凝炉、真空自耗电极电弧炉、真空热处理炉、电热鼓风烘箱各、海绵钛压制电极自动化压力机、合金储氢床体自动化生产线等。副跨设有高低压变配电室、空压站、液氩气化站、液氮气化站和综合水泵站等。车间内物料的吊运、工模具的更换和设备维修由 2 台 5t 电动单梁起重机完成。原材料与制品的运输由叉车完成。

固态储氢装置车间 2 由 2 个主跨、1 个副跨组成。主跨跨度为 24m，长 162.8m，副跨宽度为 9m，总长度为 32m，主跨主要配置有真空热处理炉、合金储氢床体自动化生产线等。副跨设有中央控制室等。车间内物料的吊运、工模具的更换和设备维修由 2 台 5t、2 台 10tQD 型吊钩桥式起重机完成。原材料与制品的运输由叉车完成。

固态储氢装置车间 1 与 2 合并建设，车间总面积 13269.6m²。

3.1.8 配套与公用工程

3.1.8.1 供电

(1) 电源

泉港区南山片区设有一座 220kV 临港变电所（垄边站址），2 路 220kV 架空线由上级塘头变引来，取自不同母线。下级设有锦绣东方、联合化工、联合石化以及福林气体 110kV 站，负责向该区域工业用户供电，可以满足本项目的用电要求。

(2) 用电负荷

本项目拟建于福建省泉州市泉港石化工业园内。设备总装机：12964.3kW，设备工作容量：12666.3kW，年耗电量：2346.88 万 kW.h。其中真空熔炼设备冷却水循环泵、消防泵及稳压设备列为一级负荷，一级负荷工作容量 320kW；主要生产负荷均为二级负荷，一、二级负荷约占总负荷的 85%；辅助设施为三级负荷，约占全厂总负荷的 15%。

(3) 供电方案

根据企业用电需求，在本工程负荷中心——固态储氢装置车间内设一间 10kV 配电室，负责本工程所有负荷的供电。

3.1.8.2 给水系统

(1) 水源

本项目用水来自泉港石化工业园内部供水管网，产业园有一条 DN200 的自来水管，水压为 0.25MPa，同时作为厂区室外消火栓用水，供水量满足室外 35L/s 的流量要求。水质满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)，作为本项目生产及生活或用水水源。

(2) 给水系统

本项目给水系统分为生活给水系统、消防给水系统、循环水系统、软化水系统。项目建成后新鲜水用量约 $22.88 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。其中生活用水量 $0.32 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，生产用水量 $22.56 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。

①生活用水

生活用水主要为车间生活用水，生活用水利用厂区生产生活供水管网，沿厂区主干道呈枝状布置，管径 DN150。

②消防给水系统

室外消火栓系统供水由市政管网供水，室外消火栓流量最大为 35L/s。市政管网压力和流量均满足消防设置要求。

室内消火栓系统为临时高压系统，由综合水泵站室内消火栓泵供水。活化用氢纯化及加注系统各车间均存在氢气生产、装卸、输送设施，设置水喷雾灭火系统以应对甲类气体火灾。

在固态储氢装置车间 1 南侧副跨设置消防水泵房一座(综合水泵站内)，消防水泵房用于存贮厂区室内消火栓系统和水喷雾系统用水，设室内消火栓系统 2 台 $Q=10L/s$ 供水泵、水喷雾灭火系统 2 台 $Q=30L/s$ 供水泵；固态储氢车间 1 南侧副跨屋顶设置消防稳压设施及消防高位水箱，用于维持室内消火栓系统准工作压力及提供火灾初期用水。

固态储氢车间设置灭火器配置点 33 处，每处配置 MF/ABC5 灭火器 2 具，共计 66 具。氢纯化及活化车间、固态装置加注车间设置灭火器配置点 32 处，每处配置 MF/ABC5 灭火器 2 具，MFT/ABC20 灭火器 1 台，共计 MF/ABC5 灭火器 64 具，MFT/ABC20 灭火器 32 台。厂区大门和货运大门分别配置 MF/ABC3 灭火器 2 具。

③冷却循环水系统

本项目设置 2 套循环水系统，分别为固态储氢车间循环水系统和氢纯化及活化车间循环水系统。其中固态储氢车间循环水系统循环水量 $27360m^3/d$ ，循环水水质为软化水，供给固态储氢装置车间内真空感应铸带炉，真空感应熔炼铸锭炉，真空自耗电极电引增等设备循环冷却水。氢纯化及活化车间循环水系统循环水量 $1200m^3/d$ 循环水水质为工业水，供给氢纯化及活化车间原料气压缩机、膜压机及空压机等设备循环冷却水。

循环水采用开式冷却，循环泵从循环水箱内取水送至设备，完成冷却后依靠余进入开式逆流冷却塔，降温后的水进入循环冷水池备用。固态储氢车间循环系统设置循环水泵了台(2 用 1 备，1 台变频泵)，规格： $Q=700m^3/h$ 。氢纯化及活化车间循环水系统设置循环水泵 2 台(1 用 1 备)，规格： $Q=50m^3/h$ 。设置石英砂过滤器作为旁流水净化装置，用于去除开式风冷带进系统的悬浮物杂质，维持循环水水质。

④软化水制备系统

本项目设置专用软化水制备间，软水制备用于软化循环水系统补水，补水量约 $547m^3/d$ 。

软化水制水工艺为石英砂过滤器—活性炭过滤器—固定床离子交换器。最大处理规模 $25m^3/h$ 。产水保证总硬度 $\leq 10mg/L$ 。

(3) 排水系统

本项目排水系统分为生活污水系统、生产废水系统、雨水排水系统。

生活污水经化粪池处理后排入园区市政污水管网。

生产废水系统主要为循环水系统的排污水以及软水制备系统的排水，直接排入市政污水管网，最终排入园区污水处理厂。

本项目设有初期雨水池，厂区雨水经雨水管道汇集后排入园区雨水管网，直接排入附近水体。

项目雨污水管网见图 3.1-2。

图 3.1-2 厂区雨污管网图

3.1.8.3 供气

(1) 压缩空气供应

基于本项目全厂压缩空气负荷及用气用户品质要求，本项目拟考虑采用 2 台(1 用 1 备)0.8MPa，22Nm/min 的螺杆空压机进行供气，配套组合式干燥机及三级过滤系统、1 台 3m³的压缩空气缓存罐以及 1 台 6m³的压缩空气储气罐。

空压机将空气压缩后，全部进行除油、脱水、除尘等净化处理，并进入储罐。压缩空气系统空气质量满足 GB/T13277.1-2008《污染物净化等级》：1 级除油标准(≤0.01mg/m³)、2 级除水标准(压力露点-40℃)、2 级除尘标准。通过车间压缩空气管网输送至各用户使用。

压缩空气生产流程为：螺杆式空压机——缓冲罐(稳压)——粗过滤器——组合式干燥装置——微过滤器——精过滤器——储气罐(稳压兼负荷调节)——厂区管网——生产用户。

(2) 氩气供应

根据系统每天运行时间，固态储氢装置车间 1 和 2 的每日用氩气最大耗量约 342.6Nm³，平均耗量为 180.3Nm³，根据年耗量可知，日均用量为 80.4Nm³，考虑到用气点间断用气，每日氩气消耗量在不同情况下差异较大，因此采用液氩供气，故采用 0.8MPa，5m³液氩储罐为系统供氩气，且多通道气压试验台及水压试验机用气压力为 15MPa，故采用氩气增压机单独设置旁路供气。

液氩供应工艺流程如下：

液氩储罐——气化器——调压装置——管网——氩气用户。

(3) 蒸汽

蒸汽主要用于活化用氢纯化及加注系统干燥器的加热等，用量约 1t/h，用汽压力为 1.0MPa，年用气量约 7920t。

由于到本项目蒸汽负荷很小，为方便生产与管理，本项目考虑设置 2 台(1 用 1 备) 1t/h，1.0MPa 电锅炉提供蒸汽。

(4) 氮气

PSA 氢提纯系统启动或停机时，需对系统进行氮气吹扫置换。氮气负荷为 1000Nm³/h，压力 0.6MPa，纯度>99.5%。本项目在固态储氢装置车间 1 南侧副跨设置液氮气化站一座，气化流量 1000Nm³/h，露天布置，在液氮气化站内布置 2 台 15m³液氮储罐、1 台空温气化器、1 台氮气缓冲罐及相应的调压装置。

(5) 厂区热力管网

热力管网包括压缩空气管道、氩气管道、氢气管道、低压蒸汽管道及氮气管道，各种管道的布置由总图专业统一考虑，部分管道可以与工艺管道共架布置。蒸汽管道材质为 20 号无缝钢管，其余管道材质为 S30408 不锈钢无缝钢管。

3.1.8.4 内外部运输

厂区厂外运输总量约 249 万 t，主要运入货物为镧、钛等金属、不锈钢无缝管辅材、坩埚耐材等，主要运出货物为燃料电池用氢气、活化固态储氢装置、生产废料、废工模具、耐火材料等。货物名称、数量及运输方式详见下表。

表 3.1.11 项目内外部运输情况表

序号	货物名称	单位	数量	运输方式
一	运入量			
1	镧、钛等金属	t/a	220.35	汽车
2	外购铸锭	t/a	3053.45	汽车
3	不锈钢无缝管辅材	t/a	1000	汽车
4	坩埚耐材等	t/a	100	汽车
5	固态储氢模组	t/a	1235000	汽车
二	运出量			
1	固态储氢模组	t/a	1250000	汽车
2	废工模具、耐火材料	t/a	90	汽车

因本项目氢气采用固态储氢模组充装后外运，与活化固态储氢装置的外运，均委托外部运输公司负责，车间内部运输由车间负责。

3.1.9 厂区总平面布置及合理性分析

3.1.9.1 总平面布置原则

(1) 充分利用厂区场地，力求工艺系统和设备布置合理；

(2) 在满足生产工艺和各设施功能要求的前提下，力求管线顺畅，并满足国家现行的环保、消防、劳动安全及工业卫生等技术规程、规范要求；

(3) 功能分区明确，布局合理，节约使用土地；

(4) 道路便捷顺畅，满足消防、物料输送及人流通行疏散需求；

(5) 妥善处理好本项目与周边环境的适应性，做好绿化和水土保持工作，创造良好的生产和生活环境。

3.1.9.2 厂区总平面布置及环境合理性

(1) 总平面布置

本项目厂区包括活化用氢纯化及加注系统和固态储氢装置及活化系统，活化用氢纯化及加注系统包括氢纯化及活化车间(含管束车充装区、氢气汇流排间等)、固态储氢装置加注车间，固态储氢装置及活化系统包括固态储氢装置车间 1 (含 10kV 配电室及低压配电室、空压站、液氩气化站、液氮气化站、综合水泵站等)和固态储氢装置车间 2(含中央控制室等)，及公用辅助设施包括厂区大门、厂区货运门、总图设施(包括围墙、道路与绿化)等的布置。

固态储氢装置车间布置在厂区的南侧，氢纯化及活化车间与固态储氢装置加注车间布置在厂区的北侧，东侧为主大门，北侧设货运大门。

根据工艺生产需要及石化行业标准要求，本项目建构筑物占地面积 27861.56m³，露天设备、堆场与操作场地面积约 4150.23m³，活化用氢纯化车间与固态储氢装置加注车间的火灾危险性为甲类，其余为丁类，场地内各建构筑物、设备露天场地的间距、消防道路、围墙等按石化行业规范进行配置，以及可用地块的地形特点，本项目最终占地面积约 79.85 亩。

依据厂区功能分区布置和消防要求，本厂区道路按照 1 横 1 纵“T”型主要干道，其他为支道。主干道宽度采用 9m，支道宽度采用 6m。除车间引道外厂内道路转弯半径均采用 12m。道路形式采用城市型，道路结构采用混凝土路面结构。全厂道路设计纵坡为 3‰至 8‰，满足排水和消防要求。

全厂基本按照工艺流程关系，各功能区十分明确、管线短捷、有利于工艺的流畅性，同时便于生产管理、提供生产效率。本项目的总平面布置是合理的。

本项目建成后全厂总平面布置见图 3.1-3。

表 3.1.12 本工程主要建构筑物指标

序号	建、构筑物名称	层数	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	结构型式	备注
----	---------	----	------------------------	------------------------	------	----

1	氢纯化及活化车间	1层	6022	2834	厂房钢排架+副跨钢筋砼框架	PSA 装置露天布置
2	固态储氢装置车间 1、2	1层	13409	13932		副跨设置综合水泵站、中央控制室等辅助用房
3	固态储氢装置加注车间	1层	6912	6912		设 3 个防火分区，每区小雨 4000m ²
4	厂区大门	1层	70	70	砖混结构	单层民用建筑
5	厂区货运门	1层	50	50		
合计			26463	23798		

(2) 总图布置的环境合理性分析

根据预测计算（第 6.5 小节），在严格实施降噪措施后，本工程建成投入运营时，各厂界的噪声值可满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 3 类标准要求。因此，在落实本工程新增设备降噪措施后，对周边声环境影响可以接受。大气预测结果显示（第 6.4 小节），厂界外所有计算点短期浓度均未超过环境质量浓度限值，无需设置大气环境保护距离。

综上所述，本工程总平面布置合理。

图 3.1-3 全厂总平面布置图

3.2 工程分析

3.2.1 生产工艺流程

本项目产品为燃料电池用氢气，同时生产用于储存氢气的活化固态储氢配套装置。本项目活化用氢纯化及加注系统拟采用 PSA 提纯工艺生产燃料电池用氢气产品，氢气产品主要以固态储氢装置充装外售，少量产品氢通过管束车充装外售。

固态储氢装置车间 1 稀土系合金储氢材料以用金属镧、镍、铝、镁为原料，钛铁系合金用海绵钛、铁、锰、钴以及母合金为原料，经预处理后按照一定的原料配比进行配料，而后在真空炉中熔炼制备出合金带坯或锭坯；固态储氢装置车间 2 储氢合金采用外购成品铸锭。经过检测合格的合金再进行粉体制备，然后进行储氢材料床体模块成型、储氢装置加工、储氢装置活化及性能测试，形成固态储氢单元产品。

3.2.1.1 活化用氢纯化及加注系统生产工艺

3.2.1.2 固态储氢装置生产工艺

3.2.2 生产污环节分析

本项目主要的产污环节和排污特征见表 3.2.1。

表 3.2.1 主要产污环节和排污特征

类别	代码	产生点	污染物	产生特征	拟采取环保措施
废气 (G)	G1	解吸废气	含氢解吸气体	连续	用于固态储氢装置生产用热水的加热
	G2	铸带炉、铸锭炉的熔炼废气、装排料废气	烟尘、镍及其化合物	有组织，连续	固态储氢装置车间 1 和车间 2 分别经设备自带真空装置+布袋除尘器处理后各通过一根 15m 高排气筒排放
	G3	气流磨等制粉废气	粉尘、镍及其化合物	有组织，连续	
废水 (W)	W1	循环水系统	SS、盐分	连续	直接排入市政污水管网
	W2	软化水制备系统	盐分	连续	直接排入市政污水管网
	W3	地面拖洗	COD、SS	间断	直接排入市政污水管网
	W4	员工生活	COD、NH ₃ -N	间断	化粪池处理后排入市政污水管网
噪声 (N)	N1~N8	各设备运行	噪声	连续	隔声、消声、减震进行处理
固废 (S)	S1	铸带炉、铸锭炉、真空热处理炉	熔炼渣	间断	外售
	S2	包装过程	废包装材料	间断	外售
	S3	吸附过程	废吸附剂，主要成份为活性炭	间断	委托有资质单位处理
	S4	除氧过程	废除氧剂，主要成份为活性炭	间断	

S5	布袋除尘器	废布袋	间断	委托有能力的单位处理
S6	离子交换树脂	废弃离子交换树脂	间断	外售
S7	员工生活	生活垃圾	间断	委托环卫部门处理

注：固态储氢装置车间1将产生G2、G3，两股废气经收集后通过车间1设置的布袋除尘器处理后由15m高的排气筒排放；固态储氢装置车间2将产生G3，废气经收集后通过车间2设置的布袋除尘器处理后由15m高的排气筒排放。

3.2.3 水平衡

本项目水平衡见表3.2.2和图3.2-1。

本工程总用水量29253.4m³/d，其中新鲜水用水量693.4m³/d、软化水用量547m³/d（软化水由生产水制备，不再计入总水量）、循环用水量为28560m³/d（其中工业净循环1200m³/d，软化水循环27360m³/d），循环复用率达到97.63%。

表3.2.2 项目给排水量表 单位：m³/d

序号	用水单元	新水		循环水		消耗或进入工序	排水			
		市政新水	软化水	工业净循环	软化水循环		循环水排污	软化制水排污	生活污水	拖洗废水
一	氢纯化及活化车间	27		1200		21	6			
二	固态储氢装置车间1	276	230		11520	414	46	46		
1	真空感应铸带炉 ^①		29		1440	23	6			
2	真空感应熔炼铸锭炉 ^①		38		1920	31	7			
3	真空自耗电极电弧炉 ^①		10		480	8	2			
4	压制电极自动化压力机		5		240	4	1			
5	真空热处理炉		19		960	15	4			
6	气流磨		5		240	4	1			
7	高密度固态储氢装置活化平台 ^①		19		960	15	4			
8	高密度固态储氢装置储放氢性能测试平台 ^①		96		4800	77	19			
9	其他设备		10		480	8	2			
10	软化水制水	276				230		46		
三	固态储氢装置车间2	380	317		15840	571	63	63		
1	真空热处理炉		48		2400	38	10			
2	QLMR气流磨		29		1440	23	6			
3	高密度固态储氢装置活化平台2 ^①		48		2400	38	10			
4	高密度固态储氢装置储放氢性能测试平台2 ^①		144		7200	115	29			
5	其他		48		2400	38	10			
6	软化水制水	380				317		63		

四	生活用水	9.6							7.68	
五	地板拖洗用水	0.8				0.16				0.64
	合计	693.4	547	1200	27360	1006.16	115	109	7.68	0.64

注：①为不能停水设备。

图 3.2-1 水平衡图 单位: t/d

3.2.4 物料平衡

(1) 物料平衡

①原料氢气

根据原料氢气的成份，以及燃料电池用氢气对各种杂质的特殊要求，解吸气约占原料气的2%，活化用氢纯化及加注系统物料平衡见表3.2.3。

表 3.2.3 活化用氢纯化及加注系统物料平衡表

②金属物料

根据建设单位设计参数，项目物料投入、产出平衡详见表3.2.4和图3.2-2。

图 3.2-2 项目物料平衡图 单位：t/a

表 3.2.4 项目总物料平衡表

(2) 主要元素平衡

本项目主要元素平衡见表3.2.5。

表 3.2.5 主要元素平衡表

3.2.5 施工期污染源分析

本工程施工期主要为施工扬尘、机械噪声、建筑垃圾、施工人员的生活废水和垃圾对周边环境的影响。

3.2.5.1 施工期废气

本项目施工期大气环境污染源主要有：

- (1) 场地挖填阶段，渣土清运过程和混凝土搅拌引起的扬尘；
- (2) 施工车辆、施工机械排出的含 NO₂、CO、THC 等尾气；
- (3) 设备焊接烟气；
- (4) 设备喷漆产生的有机废气。

3.2.5.2 施工废水

施工期废水主要为：

施工期对水环境造成的影响主要有施工人员的生活污水和施工机械的冲洗废水。主要污染因子为 COD、SS 和石油类。

①生活污水：按施工高峰期现场人员为 30 人，废水产生量 0.1t/人·d 算，施工生活污水最大产生量为 3t/d。现场施工人员产生的生活污水处理依托厂内现有污水处理设施。

②施工机械、车辆清洗废水，按每天清洗 5 辆次，每辆车用水按 0.5t 算，施工机械清洗废水产生量约 2.5t/d。污水中污染物浓度为：COD 350mg/L，SS 360mg/L，石油类 100mg/L。清洗废水经隔油和沉淀后回用厂内洒水，不外排。

3.2.5.3 施工噪声

施工设备噪声主要是铲车、装载机等设备的发动机噪声；机械噪声主要是机械挖掘土石噪声、装卸材料的碰击声、拆除模板及清除模板上附着物的敲击声。根据类比调查可知，这些噪声源的声值最高可达 100dB(A)以上，见表 3.2.6。

表 3.2.6 距离典型施工设备 1m 处的 A 计权噪声级

施工过程	设备	A 计权声级范围 (dB)
运土机械	装载机	72~84
	铲车	72~93
	牵引车	76~96
	铲运机、推土机	80~93
	铺料(路)机	86~88
	卡车	82~94
材料处理设备	混凝土搅拌机	75~88
	混凝土泵	81~83
	起重机(可移动的)	75~86
	起重机(悬臂吊杆的)	86~88
固定设备	泵	69~71
	发电机	71~82
	压气机	74~86
撞击设备	气扳手	83~88
	风镐和风钻	81~88
安装设备	吊车	68~88
	卷扬机	68~88
	电钻	75~84
	电锤	75~84

3.2.5.4 施工固体废物

施工垃圾来自新建过程产生的施工建筑废物、安装废物及施工生活垃圾。

(1) 施工建筑垃圾：主要是在厂区在施工中产生的固废，包括建筑材料下脚料、废弃模板和钢筋、废包装物、废旧设备以及建筑碎片、水泥块、砂石子、废木板等，对于可综合利用部分，应优先考虑综合利用。剩余部分必须将其运送到指定地点堆放处置，妥善处置。

(2) 安装废物：主要包括钢材及管道边角料、废零件、焊渣、少量施工机械擦洗抹布等。

(3) 施工生活垃圾：施工期高峰人数约 30 人，按施工人员人均生活垃圾产生量 1.0kg/人·d 计，则施工场站施工期高峰日均生活垃圾产生量约 0.03t/d。施工生活垃圾收集后委托当地环卫部门统一处理。

3.2.6 营运期污染源分析

3.2.6.1 水污染源分析

营运期废水主要是循环水系统排水、软化水设备排污水和生活废水。

(1) 循环水系统排污水

项目循环水系统主要提供氢纯化及活化车间工艺设备的冷却用水，为间接水冷却，冷却水循环回用。根据建设单位提供的资料，本项目循环水系统产生排污水总量 $115\text{m}^3/\text{d}$ 。类比同类项目循环水系统排污水的验收监测结果，循环排污水污染物浓度 pH: 8.20-8.24、SS: $100\text{mg}/\text{L}$ 、COD: $100\text{mg}/\text{L}$ 。

循环系统排污水 ($115\text{m}^3/\text{d}$) 直接排入市政污水管网，进入泉港石化园区污水处理厂。

(2) 软化水设备排污水

本项目采用阳离子交换树脂(软水器)，将水中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} (形成水垢的主要成份) 置换出来，项目软化水设备制水主要提供固态储氢装置车间 1 和 2 的工艺设备用水，根据建设单位提供的资料，本项目软水设备排污水总量为 $109\text{m}^3/\text{d}$ ，软化水设备排污水主要污染物为盐类、钙离子等。软化水设备排污水直接排入市政污水管网，进入泉港石化园区污水处理厂。

(3) 厂房地面拖洗水

厂房地面采用拖洗方式进行清洁，用水规模约 $0.5\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{次}$ ，根据建设单位提供的资料，厂区约有 8000m^2 地面需要拖洗，每隔 5 天拖洗一次，则地面拖洗用水量为 $264\text{m}^3/\text{a}$ 。

本项目厂区地面拖洗用水量为 $264\text{m}^3/\text{a}$ ，废水产生量按其用水量的 0.8 计，则地面拖洗废水的产生量为 $211\text{m}^3/\text{a}$ ，类比同类工程，废水中主要污染物浓度为 COD: $200\sim 500\text{mg}/\text{L}$ ， BOD_5 : $100\sim 250\text{mg}/\text{L}$ ，氨氮: $20\sim 30\text{mg}/\text{L}$ ，SS: $100\sim 400\text{mg}/\text{L}$ ，直接排入市政污水管网，进入泉港石化园区污水处理厂。

(4) 生活污水

本工程新增劳动定员 192 人，均不在厂内住宿，非住宿员工根据《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2010)车间工人的生活用水定额应根据车间性质确定，不住厂职工用水以 $50\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，则用水量为 $9.6\text{m}^3/\text{d}$ ，排水系数 80%，则生活污水产生量 $7.68\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水经化粪池处理后排入泉港石化园区污水处理厂处理。

(5) 初期雨水

全厂雨水经收集后进入雨水系统，最终进入初期雨水监控池，工厂拟建 250m^3 的

雨水收集 1 座，排入工业区污水处理厂进行处理。

根据设计单位提供的资料，本项目厂区初期雨水量约为 195m^3 ，计算过程如下：

$$\begin{aligned} Q &= 10\psi h_y F \\ &= 10 \times 0.5 \times 15 \times 2.6 \\ &= 195\text{m}^3 \end{aligned}$$

式中： ψ —径流系数，取 0.5；

F —汇水面积，取生产设施区域集水面积 2.6hm^2 ；

h_y —设计降雨厚度或设计日降雨量（mm），取 15mm。

表 3.2.7 本工程建成后全厂废水产排情况

装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放			排放时间/h	去向		
			核算方法	产生废水量/m ³ /d	产生质量浓度/mg/L	产生量/kg/d	工艺	效率/%	核算方法	排放废水量/m ³ /d			排放质量浓度/mg/L	排放量/kg/d
循环水系统	循环水系统废水	pH	类比法	115	8.20-8.24	/	/	/	类比法	115	8.20-8.24	/	/	排入工业区污水处理厂
		SS			100	11.5					100	11.5		
		COD			100	11.5					100	11.5		
软化水系统	浓水	pH	类比法	109	7~9	/	/	/	类比法	109	7~9	/	/	
		COD			≤90	≤9.81					≤90	≤9.81		
		SS			≤80	≤8.72					≤80	≤8.72		
		TDS			≤1500	≤163.5					≤1500	≤163.5		
地面拖洗	废水	COD	类比法	0.64	<500	0.32	/	/	类比法	0.64	<500	0.32	/	
		SS			<400	0.26					<400	0.26		
生活污水处理设施	生活污水	SS	类比法	7.68	≤100	≤0.77	化粪池	/	类比法	7.68	≤100	≤0.77	/	
		COD			≤550	≤4.22					≤400	≤3.07		
		氨氮			≤45	≤0.35					≤45	≤0.35		
		BOD ₅			≤250	≤1.92					≤200	≤1.54		

3.2.6.2 大气污染源分析

(1) 正常废气污染源排放

本项目大气污染物主要为氢气提纯 PSA 产生的解吸废气、固态储氢装置车间 1 的铸带炉、铸锭炉、真空炉、气流磨与固态储氢装置车间 2 的真空炉、气流磨等设备在操作过程中产生的废气等，解吸气体主要成份为氢气，产生量约为原料气的 2%，用于固态储氢装置生产用热水的加热，固态储氢装置车间废气主要污染因子为颗粒物、镍及其化合物等，进入除尘系统处理后高空排放。

① 固态储氢装置车间 1

本项目的固态储氢装置车间 1 和车间 2 均配置布袋除尘器，两个车间各设 1 根排气筒，系统设计处理风量为 10000m³/h。本项目原料进行熔炼、磨粉过程中将产生金属颗粒物，根据建设单位提供的资料，本项目在封闭的车间内进行熔铸和磨粉。

a、熔化废气

b、磨粉、筛分废气

c、装料与排料废气

② 固态储氢装置车间 2

固态储氢装置车间 2 设有真空炉、气流磨等设备，车间 2 不设熔铸工序，仅利用外购的铸锭进行热处理和破碎筛分工序生产。本项目使用真空热处理炉和真空一体化破碎筛分机，均为真空密闭装置，期间产生的粉尘大部分因重力作用留在设备，仅有微量粉尘经真空泵排出，不产生无组织废气。车间 2 共计生产储氢装置 3000t（其中钛铁系合金 1500t，稀土系合金 1500t），原料用量为 3053.45t/a，则破碎筛分过程产生的颗粒物量为 15.3t/a，镍及其化合物 4.9t/a。本项目使用真空热处理炉和真空一体化破碎筛分机，均为真空负压装置，生产过程中废气由自带真空负压装置收集，不产生无组织废气。则烟尘有组织产生量为 15.3t/a（1.93kg/h），镍及其化合物 4.9t/a（0.62kg/h）。

固态储氢装置车间 2 产生的粉尘颗粒物由设备自带真空负压装置收集后，经布袋除尘器处理后用一根排气筒排放，风机风量为 10000m³/h，布袋除尘器除尘效率按 99% 计。固态储氢装置车间 2 废气产排情况见表 3.2.8。

表 3.2.8 废气有组织污染源排放情况汇总表

表 3.2.9 无组织废气排放情况一览表

位置	无组织排放源	长×宽 m	源高 m	排放因子	排放速率(kg/h)	年排放量(t/a)
生产车间	固态储氢装置车间 1	163×31	9	颗粒物	0.002	0.015
				镍及其化合物	0.0006	0.005

(2) 非正常排放

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。

① 工艺设备达不到设计规定指标情况下的排污

本项目采用的生产工艺较为成熟可靠，国内同类装置运行多年的经验证明，本项目生产装置的设备和管道无非正常的跑冒滴漏现象，是安全可靠的。压力容器的设计、制作、安装和使用均委托有资质单位，按国家相关规范执行。为减少事故排放，防止运行过程中由于反应装置超压而进行的放空排放，在关键设备上设置先进的压力检测装置，同时加大管理力度，设备和仪器定期检查核对，将事故降至最低程度，保证安全、可靠的生产。因此，由工艺设备达不到设计要求而出现的排污风险相对较小。

② 临时开停车及设备检修

在生产过程中，由于停水、停电、停汽，或某一设备发生故障，可导致整套装置临时停车，待故障排除后，恢复正常生产。生产装置每年检修一次。年检时，装置首先要停车，各反应器、塔类、容器及换热设备在进行检查、维修和保养后，再开工生产。

对于上述两种情况，生产开停车及设备检修时各管道、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或应急吸收系统进行处理达标排放。

③ 废气处理设施事故停运污染物排放分析

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

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》，非正常排放设定情况为低负荷运行或设备故障导致滤袋破损使除尘效率降低，固态储氢装置车间配套的除尘效率按 85% 考虑。

本项目非正常生产状况下的大气污染物排放源强见表 3.2.10。

表 3.2.10 非正常工况大气污染物排放源强

废气来源	车间名称	污染源名称	单台设备污染物排放状况				废气治理设备数量(台)	排放规律与方式
			废气量 Nm ³ /h	污染物(评价因子)	速率 kg/h	排气筒参数		
工艺废气	固态储氢装置车间 1	熔炼废气、装排料废气及破碎筛分废气	10000	颗粒物	0.03	H=15m φ=0.45m	1	间歇，装置排气口排
				镍及其化合物	0.008			
	固态储氢	破碎、制粉	10000	颗粒物	0.29	H=15m	1	

	装置车间 2	废气		镍及其化合物	0.09	$\phi=0.45\text{m}$		放。
--	-----------	----	--	--------	------	---------------------	--	----

3.2.6.3 噪声污染源

本项目工业噪声源较多，主要以机械性噪声、空气动力性噪声为主，各主要生产车
间以机械性噪声为主，辅助设施以空气动力性噪声为主。在设计中除了选用低噪设备外，
对于产生的较高噪声设备，增设隔声房、隔声罩，气流进出口消声器等设施，可以降噪
约 15dB。根据相关资料和同类设备的类比调查，本项目主要车间的噪声声压级详见表
3.2.11。

表 3.2.11 本工程噪声污染源强一览表

序号	设备名称	声源地点	数量 (台)	治理措施	噪声级 dB (A)	采取措施 后 A 声级	工作特性	高度	
1	吸附塔	活化用氢 纯化及加 注系统	4	设置隔声罩、采取消音、 减震措施等	≤95	≤80	连续	地面 5m	
2	脱氧器		4		≤90	≤75	连续	地面 1m	
3	脱氧加热器		4		≤90	≤75	连续	地面 1m	
4	脱氧冷却器		4		≤90	≤75	连续	地面 1m	
5	气液分离器I		4		≤85	≤70	连续	地面 1m	
6	干燥器		4		<85	≤70	连续	地面 1m	
7	预干燥器		4		<90	≤75	连续	地面 1m	
8	再生加热器		4		<85	≤70	连续	地面 1m	
9	再生冷却器		4		<85	≤70	连续	地面 1m	
10	气液分离器II		4		<85	≤70	连续	地面 1m	
11	充车装置				2	厂房隔声、采取消音、减 震措施等。	<85	≤70	连续
12	32 吨吊钩桥式起重机		3	≤85	≤70		连续	地面 5m	
13	300kg 级真空感应铸带炉	固态储氢 装置车间 1	1	厂房隔声	<80	≤70	连续	地面 3m	
14	200kg 级真空感应熔炼铸锭炉		1	厂房隔声	<80	≤70	连续	地面 3m	
15	200kg 级真空自耗电极电弧炉		1	厂房隔声	<80	≤70	连续	地面 3m	
16	压制电极自动化压力机		2	设置隔声罩、厂房隔声、 采取消音、减震措施等	<80	≤65	连续	地面 1m	
17	真空热处理炉		1		<80	≤65	连续	地面 3m	
18	储氢合金密闭式一体化破碎筛分机		1		<85	≤70	连续	地面 1m	
19	QLMR-300T 气流磨		1		<90	≤75	连续	地面 1m	
20	真空热处理炉		固态储氢 装置车间 2	4	厂房隔声	<80	≤70	连续	地面 3m
21	储氢合金密闭式一体化破碎筛分机			3	设置隔声罩、厂房隔声、 采取消音、减震措施等	<85	≤70	连续	地面 1m
22	QLMR 气流磨	3		<90		≤75	连续	地面 1m	
23	空压机	空压站	2	设置隔声罩、采取消音、 减震措施等	<85	≤70	连续	地面 1m	
24	冷却塔	循环水冷 却塔	3	设置隔声罩、采取消音、 减震措施等	<85	≤70	连续	地面 5m	

3.2.6.4 固体废物

本项目固废主要为活化用氢纯化及加注系统产生的废吸附剂和废脱氧剂，固态储氢装置生产产生的合金熔炼渣及生产废料，以及厂区员工产生的生活垃圾。

本项目固体废物的产生量根据类比同类企业，种类、产生量以及处理措施如下：

(1) 废吸附剂

本项目氢气提纯工艺采用变压吸附，因此生产过程吸附器将产生一定量的废吸附剂，废吸附剂 20 年产生一次，产生量约为 123.7t/20a。

(2) 废脱氧剂

PSA 提纯系统得到的氢气含有少量的氧气，经加热后进入装有催化剂的脱氧器，脱氧器在使用过程中将产生废脱氧剂，主要成份为活性炭、 Al_2O_3 和 Pd。脱氧器约 3 年更新一次脱氧剂，废脱氧剂产生量约为 3.51t/3a。

(3) 合金熔炼渣和边角废料

根据本工程采用的生产工艺、生产设备的装机水平，固态储氢装置车间会产生少量合金熔炼渣和废边角料，年产生量约 51.4t/a，主要成份为合金颗粒及边角料，形状为块状固体，不属于化合物，属于一般固废，经收集后定期外售。

(4) 废布袋

除尘器中的布袋定期更换，产生量约 0.1t/a，交由有资质单位处置。

(5) 废包装材料

储氢系统包装过程将产生少量的废包装材料，产生量约为 0.1t/a，经收集后定期外售。

(6) 废弃离子交换树脂

本项目采用阳离子交换树脂(软水器)，将水中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} （形成水垢的主要成份）置换出来，根据建设单位提供的资料，废弃离子交换树脂产生量为 1.5t/a，经收集后定期外售处理。

(7) 生活垃圾

本工程职工人数 192 人，按照生活垃圾产生系数 0.5kg/d 计算，则生活垃圾产生量为 31.68t/a，由环卫部门统一收集处置。

本项目固体废物产生情况见表 3.2.12。

表 3.2.12 本项目固体废物产生和处置情况一览表

固废类型	名称	产生环节	产生量 (t/a)	处置方式
一般固废	合金熔炼渣和边角废料	固态储氢装置车间合金熔炼、铸锭环节	51.4	专业金属回收公司回收
	废包装材料	储氢系统包装环节	0.1	收集后外售处理
	废布袋	布袋除尘器除尘环节	0.1	委托有能力单位处置
	废弃离子交换树脂	软化水制备器	1.5	收集后外售处理
	生活垃圾	员工生活垃圾	31.68	环卫部门统一收集处置
危险废物	废吸附剂 HW49 (900-039-49)	氢气提纯过程产生的废吸附剂，主要成份为活性炭	6.185	委托有资质单位处置
	废除氧剂 HW49 (900-039-49)	脱氧过程产生的废除氧剂，主要成份为活性炭	1.17	

3.2.6.5 本工程污染物排放情况

本项目营运期污染物排放汇总见表 3.2.13。

表 3.2.13 项目三废产生、排放情况一览表

项目	污染物名称		产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放入污水厂的量(t/a)	排放方式	处理方式	排放去向				
废水	废水量		76665.6	0	76665.6	连续排放	生活污水经化粪池处理	进入泉港石化园区污水处理厂				
	COD		8.53	0.38	8.15							
	NH ₃ -N		0.11	0	0.11							
项目	污染物名称		产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放量(t/a)	排放参数			排放方式	处理方式	排放去向	
						高度(m)	内径(m)	温度(°C)				
废气	G1# 排气筒	烟尘废气	废气量	10000m ³ /h			15	0.45	25	连续排放	布袋除尘器	大气环境
			颗粒物	1.77	1.752	0.018						
			镍及其化合物	0.41	0.4059	0.0041						
	G2# 排气筒	烟尘废气	废气量	10000m ³ /h			15	0.45	25	连续排放	布袋除尘器	
			颗粒物	15.3	15.15	0.15						
			镍及其化合物	4.9	4.851	0.049						
	无组织	固态储氢装置 车间1	颗粒物	0.015t/a			面源：长 163m、宽 31m、高 9m			连续排放	/	
			镍及其化合物	0.005t/a								
	项目	污染物名称		产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放量(t/a)	处置情况					
固体废物	一般 固废	合金熔炼渣和边角废料		51.4	51.4	0	专业金属回收公司回收					
		废包装材料		0.1	0.1	0	收集后外售处理					
		废弃离子交换树脂		1.5	1.5	0	收集后外售处理					
		废布袋		0.1	0.1	0	委托有能力的单位处置					
	危险 废物	废吸附剂 HW49（900-039-49）		6.185	6.185	0	分类收集暂存于危险废物存放间，委托有资质单位处置					
		废除氧剂 HW49（900-039-49）		1.17	1.17	0						
	生活 垃圾	生活垃圾		31.68	31.68	0	由环卫部门处置					

3.3 清洁生产分析

清洁生产是将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以增加生态效率和减少人类及环境的风险。即指不断改进设计，使用清洁的能源、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

由于固态储氢装置活化系统生产尚未出台清洁生产标准或清洁生产评价指标体系，本评价以《综合能耗计算通则》（GB/T2589-90）的有关指标规定，从生产工艺及生产设备先进性、污染治理水平、资源能源利用指标、污染产生指标以及环境管理水平分析本工程清洁生产水平。

3.3.1 原辅材料

本工程主要原料为灰氢、稀土系金属、钛铁系金属等，其原辅材料质量均符合国家有关标准要求，项目采用电、压缩空气、氩气、氮气等能源气体，符合清洁能源要求。

3.3.2 生产工艺

3.3.2.1 氢气提纯工艺

氢气提纯工艺主要有变压吸附(PSA)、膜分离和深冷分离等。变压吸附(PSA)气体分离与提纯技术成熟,应用较广，变压吸附过程是利用装在立式压力容器内的活性炭、分子筛等固体吸附剂，对混合气体中的各种杂质进行选择性的吸附。由于混合气体中各组分沸点不同，根据易挥发的不易吸附，不易挥发的易被吸附的性质，将原料气通过吸附剂床层，氢以外的其余组分作为杂质被吸附剂选择性地吸附，而沸点低、挥发度最高的氢气基本，上不被吸附，从而达到与其它杂质分离的目的，变压吸附法工艺简单，能耗小，操作弹性大，可获得纯度大于 99%的氢气产品，且产品纯度对氢的收率影响不大；膜分离法其原理是利用混合气体通过高分子聚合物膜时的选择性渗透，具有较高渗透率的组分如氢气富集在膜的渗透侧，而其余低渗透率的组分则富集在膜的未渗透侧，从而达到分离的目的，该方法适用原料气压力高且规模较小的氢气提纯；深冷分离工艺是利用原料组分的沸点差异实现分离，该技术氢气提纯效率高，但回收氢纯度在 99%以下，不适宜制高纯度氢，操作灵活性较前两者差。三种氢气提纯工艺比较如表 3.3.1 所示。

表 3.3.1 提纯工艺对比表

项目	变压吸附	膜分离	深冷分离
----	------	-----	------

规模, Nm ³ /h	100~100000	100~1000	5000~100000
氢纯度, %	>99.99	80~99	90~99
氢回收率, %	达到 95	达到 98	达到 98
操作压力, MPa	1.0~3.0	3.0~15.0	1.0~8.0
压力降, MPa	0.1	2~6	0.2
原料中最小氢含量, %	40~50	30	15
操作弹性, %	30~110	20~100	50~100
扩建的可能性	较容易	很容易	较难

综上所述, 综合考虑本项目氢气产品纯度、氢气提纯规模、操作弹性等因素, 本项目采用变压吸附 (PSA) 提纯工艺。

3.3.2.2 合金储氢工艺

储氢合金是一种能储存氢气的新型合金, 在一定条件下能吸收氢气, 一定条件下能放出氢气, 常被用于大型电池, 尤其是电动车辆、混合动力电动车辆、高功率应用等。

储氢合金具有很强的捕捉氢的能力, 它可以在一定的温度和压力条件下, 将气态氢分子分解成单个氢原子, “见缝插针”般地进入合金原子之间的缝隙中, 并与合金进行化学反应生成金属氢化物, 外在表现为大量“吸收”氢气, 同时放出大量热量。而当对这些金属氢化物进行加热时, 它们又会发生分解反应, 氢原子又会结合成氢分子释放出来, 且伴有明显的吸热效应。

采用储氢合金来储氢, 不仅具有储氢量大、能耗低, 工作压力低、使用方便的特点, 而且可免去庞大的钢制容器, 从而使存储和运输更加方便安全。由此可见, 储氢合金是一种非常理想的储氢方法。

储氢合金主要有三大系列: 以 LaNi₅ 为代表的稀土系储氢合金系列; 以 TiFe 为代表的钛系储氢合金; 以 Mg₂Ni 为代表的镁系储氢材料。本项目产品为镧镍系储氢合金和钛铁系储氢合金, 其原料在自然界中含量丰富、价格便宜、性能稳定性好等优点, 适合在工业中广泛应用。

3.3.3 污染防治水平

本工程生产废水主要有循环用水排污水及软化设备排污水等, 循环排污水和软化设备排污水直接排入市政污水管网。

本工程烟气采用布袋除尘处理系统, 各项污染物指标均低于国家有关大气污染物排放标准限值要求。

产生的合金熔炼渣和边角料进行外售利用；废吸附剂和废除氧剂则由有资质部门处理处置，本工程产生固体废物均得到综合利用或妥善处理处置。

3.3.4 污染物产生指标

本工程生产废水年产生量 76454.4t/a、COD 产生量 7.14t/a，均排入市政污水管网。本工程烟尘产生量 17.07t/a，烟尘排放量 0.168t/a，可以得到有效的处理，排放量较小。本项目各污染物排放指标均优于国内同类企业，本项目污染物指标处于国内先进水平。

3.3.5 资源能源利用指标

（1）生产工艺及设备节能措施

- ①本工程采用国内外先进的真空中频感应熔炼炉，该设备能耗低、自动化程度高。
- ②采用先进的大容量铸带炉及真空炉，热效率高，可节约能耗。

（2）资源消耗指标

本工程氢回收率 95%，循环水重复利用率 97.63%，优于国内同类企业。

（3）充分利用各工序的能量互补

- ①根据生产工艺流程特点对原料堆存区、配料区域和真空中频感应熔炼炉进行设备布局，减少物料的转运工序，节约运输和时间成本，降低能耗。
- ②循环水冷却塔就近真空中频感应熔炼炉布置，减少水头损失，降低电耗。
- ③固态储氢装置需用热水，拟采用氢纯化及活化车间解吸气直接燃烧提供，节能的同时避免了解吸气的排放。

3.3.6 小结

本工程采用生产工艺及设备总体装机水平达到国内先进，关键设备技术（PSA 吸附塔、铸带炉、真空炉）达到国际先进水平，以电能为燃料，属于清洁能源，能耗水平达到国际先进水平，本工程清洁生产处于国内先进水平。

3.4 产业政策与相关规划符合性分析

3.4.1 产业政策符合性分析

项目对来自园区联合石化企业所产生的氢气—灰氢进行提纯，同时生产储氢装置，氢气提纯属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中的“鼓励类”中的“五、新能源”中的“14、高效制氢、运氢及高密度储氢技术开发应用及设备制造，加氢站及车用清洁替代燃料加注站”，生产储氢装置属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中的“鼓

励类”中的“九、有色金属”中的“5、交通运输、高端制造及其他领域有色金属新材料。(1)交通运输:抗压强度不低于 500MPa、导电率不低于 80%IACS 的铜合金精密带材和超长线材制品等高强高导铜合金、交通运输工具主承力结构用的新型高强、高韧、耐蚀铝合金材料及大尺寸制品(航空用铝合金抗压强度不低于 650MPa, 高速列车用铝合金抗压强度不低于 500MPa)、高性能镁合金及其制品。(2)高端制造及其他领域:用于航空航天、核工业、医疗等领域高性能钨材料及钨基复合材料, 高性能超细、超粗、复合结构硬质合金材料及深加工产品, 蜂窝陶瓷载体及稀土催化材料, 低模量钛合金材料及记忆合金等生物医用材料, 耐腐蚀热交换器用铜合金及钛合金材料, 3D 打印用高端金属粉末材料, 高品质稀土磁性材料、储氢材料、光功能材料、合金材料、特种陶瓷材料、助剂及高端应用。”因此, 本项目属于国家鼓励类的建设项目, 符合国家当前的产业政策。

3.4.2 相关规划的符合性分析

3.4.2.1 与海峡西岸经济区发展规划的符合性

《海峡西岸经济区发展规划》提出,“按照基地化、大型化、集约化的原则, 合理布局, 延伸和完善石化产业链, 加快湄洲湾、漳州古雷石化基地建设, 形成全国重要的临港石化产业基地。积极推进石化深加工和综合利用, 带动上下游产业发展。”

本项目拟建设氢能源制造项目, 项目选址位于泉港石化工业区内, 将面向分布式电站、氢能车船等提供氢燃料电池用氢气, 是石油化工类工业项目, 因此本项目建设符合海峡西岸经济区发展规划的要求。

3.4.2.2 与《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》的符合性

《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》中要求:“优化能源结构。着力构建煤、油、气、核、新能源和可再生能源多轮驱动、协调发展的能源供应体系,; 协同开展臭氧与细颗粒物污染防治。推动细颗粒物浓度持续下降, 有效遏制臭氧污染, 推进城市大气环境质量持续提升。.....”本项目属于氢能源制造、储运项目, 氢能属于新能源, 且本项目颗粒物废气经布袋除尘后排放, 确保颗粒物废气达标排放。符合该规划的要求

3.4.2.3 与《福建省“十四五”能源发展专项规划》的符合性

《福建省“十四五”能源发展专项规划》中氢能方面指出: 出:科学有序发展储能, 研究推动开展可再生能源配套氢储能项目试点; 开展氢燃料电池推广应用试点示范, 争取福建省列入国家氢燃料电池汽车示范推广省份; 完善氢能基础设施建设, 积极探索开展工业副产氢提纯等, 开展公共交通、物流、环卫等运营示范; 支持建设氢能工程技术研

发中心及氢燃料电池技术创新科研平台；围绕**储氢**、运氢、加氢、氢燃料电池电堆等装备体系，重点开展**氢气储运关键材料及技术**、**基于可再生能源及先进核能的制氢技术**、**空压机及氢循环泵技术等关键技术研究**。

本项目利用园区联合石化多余的灰氢进行提纯，制取氢气，同时储存氢能，符合该规划的要求。

3.4.2.4 与《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》的符合性

《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》中指出：氢能是未来国家能源体系的重要组成部分。充分发挥氢能作为可再生能源规模化高效利用的重要载体作用及其大规模、长周期储能优势，促进异质能源跨地域和跨季节优化配置,推动氢能、电能和热能系统融合，促进形成多元互补融合的现代能源供应体系.....**加大制、储、输、用氢全链条安全技术开发应用**。持续推进绿色低碳氢能**制取、储存、运输和应用**等各环节关键核心技术研发。持续开展光解水制氢、氢脆失效、**低温吸附**、**泄漏/扩散/燃爆**等氢能科学机理，以及氢能安全基础规律研究。持续推动氢能先进技术、关键设备、重大产品示范应用和产业化发展，构建氢能产业高质量发展技术体系。

本项目利用园区联合石化多余的灰氢进行提纯，制取氢气，同时储存氢能，符合该规划的要求。

3.4.2.5 与《“十四五”新型储能发展实施方案》的符合性

2022年1月29日，国家发展改革委、国家能源局发布了关于印发《“十四五”新型储能发展实施方案》的通知（发改能源[2022]209号），方案中提出：推动多元化技术开发。开展钠离子电池、新型锂离子电池、铅炭电池、液流电池、压缩空气、**氢（氨）储能**、热（冷）储能等关键核心技术、装备和集成优化设计研究，集中攻关超导、超级电容等储能技术，研发储备液态金属电池、固态锂离子电池、金属空气电池等新一代高能量密度储能技术。……开展不同技术路线分类试点示范。重点建设更大容量的液流电池、飞轮、压缩空气等储能技术试点示范项目，推动火电机组抽汽蓄能等试点示范，研究开展钠离子电池、固态锂离子电池等新一代高能量密度储能技术试点示范。**拓展氢（氨）储能、热（冷）储能等应用领域**，开展依托可再生能源制氢（氨）的氢（氨）储能、利用废弃矿坑储能等试点示范。结合系统需求推动多种储能技术联合应用，开展复合型储能试点示范。

本项目利用园区联合石化多余的灰氢进行提纯，制取氢气，同时储存氢能，符合该

方案的内容。

3.4.2.6 与《福建省湄洲湾（泉港、泉惠）石化基地总体发展规划（2020-2030）》及其规划环评的符合性

本项目选址位于泉港石化工业区。

（1）与规划符合性分析

根据《福建省湄洲湾（泉港、泉惠）石化基地总体发展规划（2020-2030）》，产业发展总体思路为：（1）发挥炼化一体化产业基础优势，提升竞争能力，（2）加快发展多元化原料加工产业，实现低碳发展，（3）大力发展石化深加工产业，形成高端产品集群，（4）稳步发展石化仓储物流产业，满足社会和产业需求。

本项目属于氢能源制造、储运项目，同时生产储存氢能的合金装置，位于泉港石化工业区内，项目土地使用功能为工业用地，属于上述规划中多元化原料加工产业，因此本项目的建设符合规划。

（2）与规划环评符合性分析

2021年8月27日，福建省生态环境厅通过了《福建省湄洲湾（泉港、泉惠）石化基地总体发展规划（2020-2030）环境影响报告书》的审查意见（闽环评函[2021]15号），本项目与规划环评的符合性分析详见表3.4.1所示。

表 3.4.1 本项目与规划环评准入条件的符合性分析

序号	来源	规划环评及其审查意见相关环保要求	本项目情况	符合性分析
1		严格环境准入，区内炼油、乙烯、芳烃等主体装置清洁生产应达到同行业国际先进水平，其他装置和项目应达到国内先进水平，力争达到国际先进水平。	项目在技术工艺、设备尤其是过程控制等方面处于国内先进水平。	符合
2	规划环评	从严执行污染物排放标准。水污染物：2021年起，企业和工业区污水处理厂的石油类污染物执行行业特别排放限值（3mg/L）；2022年底起，工业区污水处理厂执行石化、石油炼制等行业直接排放限值及城镇污水处理厂一级A排放标准限值（取严）。大气污染物：新建、扩建企业废气污染物排放执行行业特别排放限值，现有企业2022年底起执行。石化企业应充分考虑国家后续超低排放要求，预留超低排放改造空间。	本项目生产废水包括循环水排污水、软化水设备排污水和拖洗废水，直接排入工业区污水处理厂，废气经布袋除尘处理后可达到污染物排放限值。	符合
3		泉港、泉惠石化工业区的主要水、大气污染物排放总量不得突破本规划环评的建议指标，并在具体项目实施阶段落实污染物替代削减要求。	本项目要求废水排入工业区污水处理厂，同时对废气采用布袋除尘器除尘处理，降低废气污染物的排放量。	符合

4		建设企业、园区和周边水系三级环境风险防控工程。	本项目拟与园区公共事故应急池相连通，拟与周边企业签订应急池联通协议。	符合
5	规划 环评 审查 意见	按照规划环评要求设置环保隔离带和环境风险防范区，并在国土空间规划成果中落实，环保隔离带和环境风险防范区，并在国土空间规划成果中落实，环保隔离带内不得规划居住、教育和医疗卫生等环境敏感设施用地，以及涉及危化品的工业或仓储设施用地。	本项目位于泉港石化园区内，属于工业用地，目前《泉港石化工业区安全控制区专项规划（2021年修编）》已取得批复，未规划居住、教育和医疗卫生等环境敏感设施等用地	符合
6		为减轻石化基地开发对周边居民环境影响和环境风险，应进一步优化园区内产业布局。将涉及恶臭及“三致”物质等大气污染较严重、环境风险较大的装置、储罐或单元，尽可能布置在远离居民区等环境敏感目标的区域。	本项目废气污染物为颗粒物、镍及其化合物，且经布袋除尘后排放，排放量较小。	符合
7		除炼化一体化企业的污水自行处理达标深海排放外，其他企业外排废水应统一纳入园区公共污水处理厂集中深度处理、深海排放。	本项目生产废水与生活废水排入工业区污水处理厂深度处理。	符合
8		提高固废资源的利用率，工业固体废物尽可能在企业内部综合利用基础上，依托园区内的危险废物、一般工业固体废物的处置或利用设施“就地就近”处置。	本项目产生的危险废物，包括废吸附剂、废除氧剂等，可就近委托有资质的单位处置。	符合
9		积极推行清洁生产，减少污染物排放。炼油、乙烯和芳烃等重大项目清洁生产需达到同行业国际先进水平，其它项目不低于国内先进水平，力争达到国际先进水平。	项目在技术工艺、设备尤其是过程控制等方面处于国内先进水平。	符合
10		严格控制氨氮、总氮、总磷和石油类等污染物排放浓度和排放量，采取有效措施减少二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物的排放量。	本项目对废气采取布袋除尘除尘处理，降低废气污染物的排放量。生产废水排入工业区污水处理厂。	符合

从上表可以看出，本项目在选址、风险防范措施、环保措施和总量控制等方面均符合《福建省湄洲湾（泉港、泉惠）石化基地总体发展规划（2020-2030）环境影响报告书》和审查意见的要求。

3.4.3 与相关环保政策及规划的符合性

3.4.3.1 与国家环保政策的符合性分析

（1）与大气污染防治行动计划的符合性分析

2013年9月10日，国务院以国发[2013]37号《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》印发了大气污染防治行动计划；本项目与该文件的符合性分析详见表 3.4.2 所示。

表 3.4.2 与大气污染防治行动计划的符合性分析

类别	国发[2013]37号	本项目	符合性
加大综合治理力度，减少多污染物排放	在石化、有机化工、表面涂装、包装印刷等行业实施挥发性有机物综合整治，在石化行业开展“泄漏检测与修复”技术改造	本项目为氢能源制造项目，同时生产储存氢能的合金装置并储存氢气，生产过程不产生挥发性有机物。	符合
严格节能环保准入，优化产业空间布局	按照主体功能区规划要求，合理确定重点产业发展布局、结构和规模，重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区。	根据《福建省主体功能区规划》的内容，本项目位于湄洲湾石化基地中的泉港石化工业区，属于国家级重点开发区。	符合
	严格实施污染物排放总量控制，将二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。	本项目采取先进工艺技术，项目采用电能，从源头降低污染物的产生，同时采用可靠的末端治理技术，颗粒物废气采取布袋除尘的处理工艺进一步减低污染物的排放。	符合

综上所述，本项目符合“大气污染防治行动计划”的要求。

(2) 与水污染防治行动计划的符合性分析

国务院于2015年4月2日印发了《水污染防治行动计划》（国发[2015]17号），本项目与该文件的符合性分析详见表3.4.3所示。

表 3.4.3 与水污染防治行动计划的符合性分析

类别	国发[2015]17号	本项目	符合性
调整产业结构	依法淘汰落后产能。自2015年起，各地要依据部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录、产业结构调整指导目录及相关行业污染物排放标准，结合水质改善要求及产业发展情况，制定并实施分年度的落后产能淘汰方案，报工业和信息化部、环境保护部备案	本项目为氢能源制造项目，同时生产储存氢能的合金装置并储存氢气，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类项目	符合
推进循环发展	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	本项目生产废水全部排入工业区污水处理厂	符合

综上所述，本项目建设符合“水污染防治行动计划”的相关要求。

(3) 与土壤污染防治行动计划的符合性分析

国务院于2016年5月28日印发了《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号），本项目与该文件的符合性分析详见表3.4.4所示。

表 3.4.4 与土壤污染防治行动计划的符合性分析

类别	国发[2016]31号	本项目	符合性
开展土壤污染调查	深入开展土壤环境质量调查	本项目对评价范围内的土壤进行了采样，并检测了45项基本因子及特征因子	符合
加强污染源监管	加强日常环境监管。加强工业废物处理处置。引导有关企业采用先进适用加工工艺、集聚发展，集中建设和运营污染治理设施，防止污染土壤和地下水	本项目各排放的固体废物首先进行分类，按照“减量化、资源化、无害化”的原则，危险废物产生后立即存放于危废暂存间内，并定期送至有资质的单位接收处置	符合

由上表可知，本项目建设符合土壤污染防治行动计划的相关要求。

3.4.3.2 与福建省相关环保政策的符合性分析

(1) 与福建省大气污染防治行动计划实施细则的符合性分析

福建省人民政府于 2014 年 1 月 5 日以闽政[2014]1 号印发了《福建省大气污染防治行动计划实施细则》，本项目与该文件的符合性分析详见表 3.4.5 所示。

表 3.4.5 与福建省大气污染防治行动计划实施细则的符合性分析

闽政[2014]1 号		本项目	符合性
加大综合治理力度，减少多污染物排放	推进挥发性有机物综合治理。按照国家部署，在包装印刷、表面涂装、石化、有机化工等行业实施挥发性有机物综合整治，在石化行业开展“泄漏检测与修复”技术改造；限时完成加油站、储油库、油罐车的油气回收治理；推广使用水性涂料，鼓励生产、销售和使用低毒、低挥发性有机溶剂	本项目为氢能源制造项目，同时生产储存氢能的合金装置并储存氢气，生产过程不产生挥发性有机物。	符合
调整优化产业结构，推动产业转型升级	严格执行国家产业政策和《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》（国家发展改革委令 21 号）……	本项目为氢能源制造项目，同时生产储存氢能的合金装置并储存氢气，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目	符合
严格节能环保准入，优化产业空间布局	调整产业布局。各地应认真执行《福建省石化等七类产业布局的指导意见》（闽政〔2013〕56 号），统筹考虑区域环境承载能力、大气环流特征、资源禀赋，结合主体功能区划、城乡规划、城市产业规划要求，合理确定重点产业发展布局、结构和规模	本项目为固态储氢系统活化及应用项目，位于泉港石化工业区，主要产品属于石化产业。因此，项目建设符合福建省人民政府下发的《关于全省石化等七类产业布局的指导意见》的相关要求。	符合
	石化、冶金等产业应选择大气扩散条件好、远离城镇发展区、生态环境敏感度不高、排水条件较理想的沿海地区布局。	本项目位于泉港石化工业区，该工业区位于湄洲湾，属于大气扩散条件好、远离城镇发展区、生态环境敏感度不高、排水条件较理想的沿海地区。	符合

由上表可知，本项目建设符合福建省大气污染防治行动计划的相关要求。

(2) 与福建省水污染防治行动计划工作方案的符合性分析

2015 年 6 月，福建省人民政府下发了《关于印发水污染防治行动计划工作方案的通知》（闽政[2015]26 号），本项目与该文件的符合性分析详见表 3.4.6 所示。

表 3.4.6 与福建省水污染防治行动计划工作方案的符合性分析

闽政[2015]26 号		本项目	符合性
全面控制污染物排放	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	本项目生产废水全部排入工业区污水处理厂，经处理达标后排放	符合

	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。	本项目依托的园区污水处理厂已安装自动在线监控装置。	符合
--	--	---------------------------	----

由上表可知，本项目建设符合福建省水污染防治行动计划的相关要求。

(3) 与福建省土壤污染防治行动计划实施方案的符合性分析

2016 年 10 月，福建省人民政府下发了《关于印发福建省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（闽政[2016]45 号），本项目与该文件的符合性分析详见表 3.4.7 所示。

表 3.4.7 与福建省土壤污染防治行动计划实施方案的符合性分析

	闽政[2016]45 号	本项目	符合性
强化未污染土壤保护	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的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施	本项目环评对项目场地的土壤进行了监测，同时提出根据各厂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，进行分区防渗	符合

由上表可知，本项目建设符合福建省土壤污染防治行动计划的相关要求。

3.4.3.3 与《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政[2020]12 号）及《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（泉政文[2021]50 号）的相符性

(1) 与生态红线区域保护规划的相符性

本项目位于泉港石化工业区内，用地性质为工业用地，不在《福建省生态保护红线划定方案（报批稿）》（闽政函[2018]70 号）所规定的“生态保护红线”范围之内，符合生态红线要求。

(2) 环境质量底线相符性

根据福建省生态环境厅网站的数据，泉州市大气环境质量持续提升，水环境质量持续改善，近岸海域优良水质面积比例不低于 90%，土壤环境质量保持稳定，受污染耕地安全利用率、污染地块安全利用率均不低于 93%。监测期间项目所在区域各环境要素环境质量现状均相对良好；根据预测结果表明各项污染物经有效处理后均可达标排放，不会降低区域环境功能，项目建设符合环境质量底线要求。

(3) 资源利用上线相符性

本项目营运过程中电能主要依托当地电网供电，水资源用量较少；本项目建设用地不涉及基本农田，土地资源消耗符合要求；因此，项目符合资源利用上限的要求。

(4) 环境准入负面清单相符性分析

本项目位于泉港石化工业区，对照泉州市环境管控单元图，项目区位于重点管控单元，详见图 3.4-2。对照福建省陆域和泉州市陆域环境管控单元准入要求，本项目符合管控单元的管控要求，详见表 4.4.9 和表 4.4.10。

综上所述，本项目建设符合福建省和泉州市“三线一单”控制条件要求。

表 3.4.8 本项目与福建省陆域环境管控单元准入要求的符合性分析

环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求	本项目	是否符合
全省陆域	空间布局约束	1.石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业，要符合全省规划布局要求。 2.严控钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业新增产能，新增产能应实施产能等量或减量置换。 3.除列入国家规划的大型煤电和符合相关要求的等容量替代项目，以及以供热为主的热电联产项目外，原则上不再建设新的煤电项目。 4.氟化工产业应集中布局在《关于促进我省氟化工产业绿色高效发展的若干意见》中确定的园区，在上述园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模。 5.禁止在水环境质量不能稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染物指标排放量的工业项目。	本项目属于氢能源制造项目，同时生产储存氢能的合金装置并储存氢气，生产废水排入工业区污水处理厂，废气经布袋除尘处理后可达到排放限值。	符合
	污染物排放管控	1.建设项目新增的主要污染物排放量应按要求实行等量或倍量替代。涉及总磷排放的建设项目应按要求实行总磷排放量倍量或等量削减替代。涉及重金属重点行业建设项目新增的重点重金属污染物应按要求实行“减量置换”或“等量替换”。涉新增 VOCs 排放项目，VOC's 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.新建水泥、有色金属项目应执行大气污染物特别排放限值，钢铁项目应执行超低排放指标要求，火电项目应达到超低排放限值。 3.尾水排入近岸海域汇水区域、“六江两溪”流域以及湖泊、水库等封闭、半封闭水域的城镇污水处理设施执行不低于一级 A 排放标准。。	本项目颗粒物、镍及其化合物废气经布袋除尘处理后可达到排放限值。	符合

表 3.4.9 本项目与泉州市陆域环境管控单元准入要求的符合性分析

环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求	本项目	是否符合

泉州市陆域	空间布局约束	<p>1.除湄洲湾石化基地外，其他地方不再布局新的石化中上游项目。</p> <p>2.泉州高新技术产业开发区（鲤城园）、泉州经济技术开发区、福建晋江经济开发区五里园、泉州台商投资区禁止引进耗水量大、重污染等三类企业。</p> <p>3.福建洛江经济开发区禁止引入新增铅、汞、镉、铬和砷等重点重金属污染物排放的建设项目，现有化工（单纯混合或者分装除外）、蓄电池企业应限制规模，有条件时逐步退出；福建南安经济开发区禁止新建制浆造纸和以排放氨氮、总磷等主要污染物的工业项目；福建永春工业园区严禁引入不符合园区规划的三类工业，禁止引入排放重金属、持久性污染物的工业项目。</p> <p>4.泉州高新技术产业开发区（石狮园）禁止引入新增重金属及持久性有机污染物排放的项目；福建南安经济开发区禁止引进电镀、涉剧毒物质、涉重金属和持久性污染物等的环境风险项目。</p> <p>5.未经市委、市政府同意，禁止新建制革、造纸、电镀、漂染等重污染项目。</p>	<p>本项目属于氢能源制造项目，同时生产储存氢能的合金装置并储存氢气，不属于上述禁入名单项目。生产废水排入工业区污水处理厂，废气经布袋除尘处理后可达排放限值。</p>	符合
	污染物排放管控	<p>涉新增 VOCs 排放项目，实施区域内 VOCs 排放 1.2 倍削减替代。</p>	<p>本项目不涉及 VOCs 排放。</p>	符合
福建泉港石化工业区 (ZH35050520001)	空间布局约束	<p>1.氯碱片区企业应按要求搬迁，现有企业不得扩建。</p> <p>2.对于大气污染较严重、环境风险较大的项目或装置，应远离居民区等敏感设施布置，或布置于主导风向的侧向。</p> <p>3.将泉港石化园区内的南山石化片区与仙境石化片区连片规划，同时将南埔石化片区适当往东北向后撤，并尽快搬迁两片区之间的村庄。</p> <p>4.按照相关规定落实环保隔离带和环境风险防范区，环保隔离带内的居民、学校、医院等敏感目标应根据规划实施进度要求逐步搬迁；控制环境风险防范区内人口机械增长，不新增集中居民区、学校、医院等敏感设施。</p> <p>5.园区发展应建立在妥善解决好周边集中居住区转移安置的基础上，避免对周边集中居住区、服务功能区等环境敏感目标产生不良影响。</p>	<p>1、本项目周边敏感点邱厝村、施厝村均已拆迁，本项目废气排放颗粒物及镍及其化合物，且排放量较小，排气筒距离敏感点较远。</p> <p>2、本项目评价范围内的列入安控区拆迁计划的居民、学校等敏感目标目前已拆迁完成。</p>	符合
	污染物排	<p>1.涉新增 VOCs 排放项目，实施区域内 VOCs 排放 1.2 倍削减替代。</p> <p>2.园区各项目有机废气收集率>90%，工业废气处理率达到 100%，石化项目原油加工损失率控制在 4%。</p>	<p>本项目不涉及挥发性有机物的排放，且废气排放量较小。</p>	符合

	放管 控	3.新建石化类项目执行大气污染物特别排放限值。 4.炼油、乙烯、芳烃等重大项目清洁生产须达到国际先进水平。 5.加强石油类污染物排放的总量控制。		
	环境 风险 防控	1.建立企业、园区和周边水系环境风险防控体系，建立完善有效的环境风险防控设施和有效的拦截、降污、导流等措施，隶属于园区的周边水系应建立可关闭的闸门，建设园区公共事故应急池，有效防止泄漏物和消防水等进入园区外环境。 2.园区及园区内企业应制定环境风险应急预案，储备必要的应急物资，建立重大风险单位集中监控和应急指挥平台，逐步建设高效的环境风险管理和应急救援体系。	1、泉州有元氢能源研究院有限公司拟建立与泉港石化工业区、上级主管部门及所在地环境保护主管部门之间的应急联动机制。 2、本项目建成后应编制相应的应急预案并备案。	符合
	资源 开发 效率 要求	1.采取措施提高企业水重复利用率，工业区建设集中污水处理厂及中水回用工程，实施中水回用。 2.石化行业推行直接利用海水作为循环冷却等工业用水。	本项目循环复用率达到97.63%，生产废水拟排入工业区污水处理厂。	符合

3.4.3.4 区域搬迁计划与本项目建设衔接关系

根据《福建省湄洲湾（泉港、泉惠）石化基地总体发展规划》（2020-2030）以及《泉港石化工业区安全控制区专项规划》（2016年），规划在泉港石化园区边界外设置550m宽度的外部安全防护距离（含环保隔离带）。并将外部安全防护距离（含环保隔离带）内村庄等敏感目标进行整体搬迁，具体见下表。

表 3.4.10 泉港石化工业区安全控制区专项规划分期搬迁计划表

分期	规划搬迁期限	村庄名称
一期	2016-2018年	先锋村(西垄片区)、施厝村、柯厝村、邱厝村、上西村
二期	2017-2019年	天竺村(部分)、仙境村(部分)、东山村(部分)、下朱村、东凉村(部分)、岭头村(部分)
三期	2019-2022年	仙境村(部分)、先锋村、东山村(部分)、后田村(部分)
四期	2022-2025年	大前村(部分)、东凉村(部分)、岭头村(部分)、土坑村(部分)、峰前村

根据《福建省湄洲湾（泉港、泉惠）石化基地总体发展规划（2020-2030）环境影响报告书》，搬迁期限自2016年6月1日起至2025年12月31日止。根据《泉州市人民政府关于商请调整泉港石化工业区安全控制区建设实施计划的函》（泉政函[2021]75号），截止2021年8月底前已经完成搬迁民房98.47%，腾空房屋12382栋，拆除11973栋。

其中，本项目评价范围内的施厝村、柯厝村、邱厝村、先锋村、峰前村、上西村、下朱村、天竺村等敏感目标目前均已拆迁完成。本项目已不涉及泉港石化工业区安全控制区专项规划分期搬迁计划表中村庄拆迁。

3.4.4 小结

本项目的建设符合当前国家产业政策，符合海峡西岸经济区发展规划、福建省湄洲湾（泉港、泉惠）石化基地总体发展规划及环评审查意见的相关要求、符合《福建省“十四五”能源发展专项规划》、《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》、《福建省大气污染防治行动计划实施细则》、《福建省关于印发水污染防治行动计划工作方案的通知》、《福建省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》、“三线一单”等政策要求。

图 3.4-1 泉港总体发展规划图

图 3.4-2 泉州市环境管控单元图

4 区域环境概况

4.1 地理位置

泉港市泉港区位于福建中部沿海的湄洲湾南岸，戴云山南麓，由低山丘陵、红土台地和中部海积-冲积平原所组成。区内地形的总趋势是由西北向东南倾斜，大致在福厦公路以西为海拔 500m 以上的中低山，大雾山为最高山峰，海拔 797.5m，山脉各呈北北东—南南西走向。山坡东缓西陡，多具陡崖峭壁，河谷深嵌。本项目位于泉港石化工业区。

4.2 地形地貌

项目周围地貌以滨海台地、平原为主。地势较平缓，高度差一般为 3~8m，坡度不大于 10 度。南面是微丘地形，最高点海拔为 133.9m。厂址处于后龙镇东北濒海边缘丘陵地带。沿岸丘陵逼近海岸，形成多处岬角，海岸线曲折，岩、沙岸相互交错。

本区域多为第四纪酸性岩堆积层的残坡积物覆盖，风化壳深厚。多为粘性土、下覆基岩为黑云母花岗岩、二长花岗岩、花岗闪长岩等，地质时代属三叠——侏罗纪。

本区域构造以断裂为主要特征，区内有北西向断层三条，北东向断层二条。本项目所处位置断裂构造不发育，无活动性断裂通过，本场地地壳下处于上升运动的间歇阶段，应按基本地震烈度七度设防。

4.3 气候特征

泉港区地处南亚热带，受海洋及季风影响明显，属南亚热带海洋性季风气候区。其特征为东无严寒、夏无酷暑，气候暖热湿润、阳光充足，雨量充沛，台风频繁。

(1) 温度和湿度

本区多年平均气温在 16.0-20.5°C 之间，沿海地区最低气温出现在 2 月，月平均最低气温在 7.0-12.0°C 之间，极端最低气温在 0°C 以下。最高气温大部分出现在 8 月，月均最高气温在 24.0-29.0°C 之间，极端最高气温在 35°C 以上。昼夜温差小，区域平均气温日变化在 4.0-10.0°C 之间。

由于受海洋潮湿空气的影响，空气中平均水密度较大，绝对湿度年均在 20g/m³ 左右，七、八月份可达 31g/m³，一、二月份则在 10g/m³ 左右。相对湿度平均在 70-80% 之间，五、六月份可达 80% 以上，十、十一、十二月份在 75% 以下。

(2) 降水

受海洋及地形条件影响，区域降雨在时空上分布不均，其中西北部山区降水量年均在 1600mm 以上，最多可达 2400mm，降水天数在 140 日以上。中部平均降水量在 1300-1500mm 之间。东部沿海降水量年均在 1000-1200mm 之间，年均降水日数一般少于 110 天。

(3) 风

受地形及季风的影响，在沿岸地区，由于地形开阔，大风日比内陆多很多，如湄洲湾湾口外的崇武站，年平均大风日有 102.9 天，而陆地的仙游站，年平均大风日仅 5.4 天。

(4) 蒸发量

泉港区多年平均蒸发量为 2167.6mm，蒸发量以 7~11 月份为大，1~3 月份最小，年平均蒸发量大于年平均降水量。

(5) 日照

多年平均日照 2160.3 小时，7~8 月份最长，2~3 月份最短。

(6) 雾况

多年平均雾日 6.05 天，多发于 3 月，6~10 月份不出现雾日。

(7) 灾害性气候

本区的灾害性气候有台风、龙卷风、冰雹等。本区地处北太平洋西岸低纬地带，常受西太平洋及南热带风暴和台风袭击或影响，直接登陆或影响本区的台风，多年平均为 4.6 次，一般出现于 5~11 月份，主要集中于 7~9 月份。历史上曾出现过破坏性较大的龙卷风，冰雹、霜冻偶尔出现。

4.4 水文特征

(1) 陆地水文

河流：菱溪和坝头溪是境内两条主要的溪流。菱溪发源于大雾山东南，长 17.7km，海域面积 98km²，先后流入陈田水库和菱溪水库，过驿板和许埭进入湄洲湾。坝头溪发源于大林山，长 22.8km，流域面积约 82.4km²，经涂岭、坝头和山腰流入湄洲湾。区域内还有南埔溪、龙马溪、林柄溪、大竹溪、后龙溪、前黄溪、后亭溪等数条较小的季节性河流。

水库：泉港区的水库主要集中在西部山区，主要有四个水库：菱溪水库、泗州水库、山外水库和陈田水库。其中菱溪水库和泗州水库为饮用水源地，库容分别为 3000 万 m^3 与 1200 万 m^3 ，其它水库作为农业灌溉。本区水库的库容量受季节影响较大。

(2) 地下水

环湄洲湾区域地下水按其含水介质及赋存条件可分为第四系孔隙水、风化带孔隙裂隙水和基岩构造裂隙水三种类型。

①第四系孔隙水

主要分布于滨海滩涂区。第四系孔隙含水层其形成时代、相互叠置关系、埋藏分布特征、水动力条件的不同，可将其分为冲洪积砂(Q4al+pl)、风积砂(Q4eol)和冲海积砂(Q4al+m)层孔隙水。第四系孔隙水多为潜水，局部具微承压性。

②风化带孔隙裂隙水

主要分布于滨海地区。风化残积带自上而下可分四个带：剧风化带、强风化带、弱风化带、微风化带。风化带孔隙裂隙水水量贫乏，富水程度与微地形、风化壳厚度、母岩岩性等密切关系，台地边缘与地形低洼处比低丘、台地面上富水性好，风化壳厚度愈大，富水性愈好，母岩为粗粒结构的风化带比细粒结构的风化带富水性好。属地下水极贫乏区。地下水埋深 2.50~6.0m，个别达 9.60m，水位年变化幅度达 2.0~4.0m。风化带孔隙裂隙水自西向东，其埋藏性质从潜水-微承压水-承压水转化，主要是由于第四系冲积层、冲海积层上覆所致。地下水化学类型为 $Cl \cdot HCO_3 - Na \cdot Ca$ 型水，矿化度 0.2~0.6g/l。滨海区该含水层埋深大，上部多为粘性土或淤泥质土覆盖，地下水为承压水，地下水水质类型受海水影响为 $Cl - Na$ 型，矿化度 3.0~26.0g/l。

③基岩裂隙水

主要分布于低丘陵地区。为燕山早期混合花岗岩，地下水主要赋存于构造裂隙中，地下水富水性极不均一，且具各向异性，受构造作用影响常呈条带状分布，在构造发育部位，属地下水贫乏区。地下水埋深 2.0~5.0m，水位年变化幅度 1.0~2.0m。地下水水质类型台地区为 $Cl \cdot HCO_3 - Na \cdot Ca$ 型，矿化度为 0.3~0.6g/L；滩涂区下伏基岩裂隙水为 $Cl - Na$ 型，矿化度 3~20g/L。

(3) 海洋水文

湄洲湾位于福建沿海中部，北邻兴化湾，南邻泉州湾，湾口有湄洲湾作为屏障，是

福建沿海天然优良港湾之一。湾内三面被大陆环抱，东面为莆田市，西面为泉港区、惠安县，西北面为仙游县。湾口朝向东南，入台湾海峡，本湾海岸线曲折，主要有基岩岸组成，局部出现淤泥质、沙质海岸，海岸线长达 186.58km。海湾总面积达 423.77km²，其中滩涂面积 207.0km²，水域面积 216.73km²。海湾港阔水深，岸线曲折，湾内水清沙少，由诸多岛屿形成三道屏障：湄洲湾为第一道；盘屿、大小竹屿形成第二道；罗屿、洋屿形成第三道屏障，分别将湄洲湾划分为外湾、中湾和内湾。泉港近海位于湄洲湾南岸，辖区海域面积 105km²，海岸线总长 50 多公里，其中深水岸线长 11km，可建万吨级至 30 万吨级泊位码头岸线长 5.5km。

4.5 土壤、植被

本区土壤多为赤红壤、赤沙土和咸土，部分区域分布有水稻土。该区风蚀、水蚀较严重，加之长期治理不善，水土流失严重。

植被主要有森林植被和农田植被两大类，本地区域地带性植被已被完全破坏，现有均为次生植被和人工植被。植被覆盖率低，物种单调。主要乔木有木麻黄、相思树、大叶桉等，伴生盐肤木、苦楝等。草本植物有芦苇、白茅、红毛草、刺芒野古草、鬼针草、毛莓、伴生有小飞蓬、胜红蓟、龙舌兰、马鞭草、牡荆等，草丛高度低于 1 米，草丛中偶见相思、苦楝幼苗。

森林植被主要是次生相思林和木麻黄；还有少量马尾松，植被覆盖率不足 40%，植被覆盖率由沿海的不足 15%向内地逐渐增大。在福厦公路肖厝区一侧，有较大片龙眼树存在。农田植被主要是甘薯、花生、大豆等旱作物，也有一些水稻和蔬菜。

4.6 周边污染源调查

为充分了解项目评价区污染源现状，本次评价收集评价范围内主要项目污染源排放资料，对拟建项目评价区的污染源情况进行了统计评价；各项目及主要污染物排放情况详见表 4.6.1 所示。

表 4.6.1 评价范围内主要工业项目污染物排放情况

企业/项目名称	建设内容、建设规模	大气污染源	水污染源	备注
嘉诚（福建）石油化工有限公司	20 万吨/年催化油浆综合利用项目	SO ₂ 2.32t/a; NO _x 10t/a。	废水量 1.87 万 t/a; COD1.12t/a; 氨氮 0.017t/a。	已投产
福建联合石油化工公司	炼油乙烯一体化项目，原油年加工量 1200 万 t/a，主要生产装置包括 1200 万 t/a 常减压装置及其下游配套生产装置，80 万吨/年乙烯裂解装置、80 万 t/a 聚乙烯装置、40 万 t/a 聚丙烯装置、70 万 t/a 芳烃联合装置，以及相配套的公用工程。	SO ₂ 9290.4t/a; NO _x 6782.6t/a; TSP 1238.4t/a。烃类 3845.3t/a	废水外排量 1098.6 万 t/a; COD 外排 942.7 t/a; 氨氮外排 160.7t/a; 石油类外排 86.5 t/a。	已投产
	建设 120 万吨/年催化汽油吸附脱硫装置、40 万吨/年裂解汽油芳烃抽提装置、12000Nm ³ /h 催化干气回收乙烯装置、配套完善公用工程。	SO ₂ 1.2 t/a; NO _x 15.8 t/a; TSP 2.0 t/a	废水量 8.4 万 t/a; COD5.0 t/a; 氨氮 1.3 t/a; 石油类 0.4 t/a。	已投产
	乙烯装置生产能力 99 万吨/年; LLDPE/HDPE 装置生产能力 90 万吨/年; PP 装置生产能力 55 万吨/年; 乙烯裂解汽油加氢装置处理能力 65 万吨/年。	NO _x 321.4t/a; TSP 18.2 t/a	废水量 33.6 万 t/a; COD20.2t/a; 氨氮 1.9t/a; 石油类 1.8t/a。	已投产
	建设 18/40 万吨/年 EO/EG 装置; 建设 6 万吨/年丁二烯抽提装置; 对原有 8/3.5 万吨/年 MTBE/丁烯-1 装置进行改造, 规模扩大为 10/4.5 万吨/年 MTBE/丁烯-1。	SO ₂ 1.2 t/a; NO _x 27.4t/a; TSP 7.6t/a; VOCs22.68t/a。	废水量 85.5 万 t/a; COD51.3t/a; 石油类 7.0t/a。	已投产
	锅炉、燃机烟气脱硝改造项目, 两台 225 吨/h 辅锅、1 台 150 吨/h 高压锅炉、1 台燃机余热锅炉的烟气脱硝, 采用 SCR 脱硝工艺。	NH338.97t/a。	-	未投产
	油品质量升级项目 30 万吨/年烷基化装置项目, 新建 30 万吨/年烷基化装置, 包括碳四原料精制、烷基化反应、制冷压缩、流出物精制和产品分馏及化学处理等部分; 配套建设 3 万吨/年废酸再生装置, 包括制酸和尾气处理等部分; 新建机柜室、变电所。本项目分析化验室、消防、油品储运、系统管道、公用工程等配套系统依托福建联合石化现有系统完善改造。	SO ₂ 25.46t/a; NO _x 10.92/a; 颗粒物 0.55t/a; 硫酸雾 0.55t/a; NH ₃ 30.27t/a; NMHC 27.9 t/a。	废水量 11.76 万 t/a; COD 7.06t/a; 石油类 0.59t/a。	未投产
	EO/EG 装置脱瓶颈改造项目: 将现有 18/40 万 t/a EOEG 装置进行改造, 提高 EO 反应器生产能力, 并对后续系统进行改造, 扩大装置生产能力, 将 EO 反应器当量环氧乙烷 (EOE) 的生产能力由原设计的 35.58 万 t/a 提高至 46.26 万 t/a。	SO ₂ 0.2 t/a*; NO _x 3.6t/a*; 烟尘 0.40t/a*; VOCs1.19t/a*。	废水量 5.993 万 t/a; COD 3.60t/a; 石油类 0.04t/a。	未投产
泉州国电发电有限公司	总装机容量为 1940MW, 分别为 2 台 300 MW 和 2 台 670MW 燃	SO ₂ 3954t/a; 烟尘	—	已投产

企业/项目名称	建设内容、建设规模	大气污染源	水污染源	备注
司	煤机组。	1483.94t/a, NOx 3609.12t/a		
福建省钜港环保科技有限公司 120kt/a 油脂废弃物综合利用项目	项目年处理废弃油脂 120 kt/a (其中皂脚 80.0 kt/a, 油脚 40.0kt/a); 处理后回收得到甘油 2.16 kt/a, 浓缩磷脂 24kt/a, 油酸 21.6 kt/a, 硬脂肪酸 2.88kt/a, 植物沥青 9.0kt/a, 前馏份 0.36kt/a。	NMHC0.9 t/a	废水量 10.8 万 t/a; COD5.88t/a; 石油类 1.0t/a; 氨氮 1.47t/a。	已投产
蓝海博达科技有限公司中海油服新材料生产基地建设项目	年产 5.5 万 t 油田用新材料。	二氧化硫 0.01t/a; 颗粒物 0.05t/a; 氮氧化物 0.21t/a; NMHC0.59 t/a。	废水量 3.57×10 万 m ³ /a; COD2.14t/a; 氨氮 0.54t/a。	未投产
钟山化工一泉州凯平肯拓化工有限公司聚氨酯汽车材料项目	年产 5000 吨脱模剂、5000 吨硅油、10000 吨组合料、1000 吨模内外漆、1000 吨色浆的生产装置。	NMHC2.56 t/a	废水量 0.05 万 m ³ /a; COD0.03t/a; 氨氮 0.01t/a。	已投产
佳化学泉州有限公司 10 万吨/年乙(烷)氧基化物项目	10 万吨/年乙(烷)氧基化物。	环氧乙烷 0.015t/a; 环氧丙烷 0.03t/a; 氨 0.04t/a; 甲醇 0.014t/a; VOC 0.114t/a。	废水量 0.05 万 m ³ /a; COD1.22t/a; 氨氮 0.3t/a。	已投产
福建省天骄化学材料有限公司 4 万吨/聚合物聚醚多元醇及公用配套工程	年产 4 万吨/聚合物聚醚多元醇。	VOC 0.22t/a	废水量 1.66 万 t/a; COD1.0 t/a; 氨氮 0.25 t/a。	已投产
泉港石化工业区污水处理厂(一期)	目前已建一期一阶段建设规模为 1.25 万 m ³ /d。	H ₂ S0.02t/a; NH ₃ 0.28t/a	CODcr547.5t/a; 无机氮 182.5t/	一期第一结算已投产。
福建省环境工程有限公司危险废物处理量调整技改项目	全厂危险废物总处理规模 60000t/a	烟尘 15.12 t/a; SO ₂ 37.8 t/a; NO ₂ 70.56t/a; HF1.26 t/a; HCl7.56 t/a	污水量 0.48 万 t/a; COD0.48t/a; 氨氮 0.024 t/a。	已投产
泉州新立基石化有限公司沥青加工基地建设项目	年生产改性沥青 20 万吨, 其中改性沥青 16 万吨, 改性乳化沥青 4 万吨; 年中转重交沥青 20 万吨。	NMHC1.6 t/a	污水量 0.18 万 t/a; COD0.648t/a; 氨氮 0.06 t/a。	未投产
福源凯美特气体有限公司 8000m ³ /h 火炬气综合利用项目	以火炬气为原料, 年产氢气 1852.8 万 m ³ , 年产燃料气 1747.92 万 m ³ 。	CO 4.84t/a; NMHC 4.14 t/a	污水量 0.39 万 t/a; COD1.755t/a; 氨氮 0.007 t/a。	已投产
泉州丰鹏环保科技有限公司 3.8 万吨废催	建设废催化剂综合利用生产线 5 条, 年处理 3.8 万吨废催化剂。	SO ₂ 34.8 t/a; NO ₂ 61.763t/a; 颗粒物: 8.39 t/a; 挥发性有	污水量 1.258 万 t/a; COD0.76t/a;	已投产

企业/项目名称	建设内容、建设规模	大气污染源	水污染源	备注
化剂综合利用项目		有机物: 2.2 t/a。	氨氮 0.1 t/a。	
福建天佑能源科技有限公司 200 万吨/年劣质重油深加工综合利用项目	年加工重油 220 万吨, 主要产品为苯乙烯 30.47 万 t/a、丙烯 27.30 万 t/a、甲苯 26.29 万 t/a、重芳烃 32.53 万 t/a、丙烷 3.06 万 t/a、丙苯 0.06 万 t/a、MTBE 12.75 万 t/a、裂化轻石脑油 20.86 万 t/a、醚后碳四 16.07 万 t/a、液化气 21.01 万 t/a、硫磺 5.07 万 t/a。	SO ₂ 191.75t/a; NO ₂ 518.23t/a; 烟尘: 147.01t/a; NMHC: 56.11t/a; 甲醇: 0.09t/a; H ₂ S: 0.0176t/a; NH ₃ : 0.0176t/a。	污水量: 116.32 万 t/a; COD: 69.79t/a; 氨氮: 17.45 t/a; 石油类: 5.82t/a。	未建
福建省东港石油化工有限公司	30000 吨、2000 吨级泊位一座。	甲苯 0.176t/a。	废水量 1.98 万 t/a; COD1.31 t/a; 氨氮 0.0028 t/a; 石油类 0.0022 t/a。	已投产
泉州恒河化工有限公司	年产 10 万吨二甲醚。	甲醇废气 6.5t/年。	废水零排放。	停产
福建方兴石油化工有限公司	年产 10 万吨聚苯乙烯 (PS)	烟尘 0.53 吨/年; 二氧化硫 5.78 吨/年; 氮氧化物 1.044 吨/年。	废水零排放。	已投产
福建省东鑫石油化工有限公司	年产 6 万吨环己酮。	二氧化硫 27.1t/a; 烟尘 36.1t/a。	废水量 5.25 万 t/a; COD3.2t/a; 氨氮 0.11t/a。	已投产
泉州新华福合成材料有限公司年产 10 万吨聚氨酯树脂项目	年产 10 万吨聚氨酯树脂	废气量 34.06×10 ⁶ m ³ /a; SO ₂ 0.24t/a; NO _x :4.68t/a; NMHC0.402t/a。	废水量 0.7932 万 t/a; COD0.476t/a; 氨氮 0.119t/a。	已投产
泉州市通用新材料科技有限公司各类环保型胶黏剂项目	年产各类胶黏剂约为 8000 t/a; 其中水基型胶黏剂 7000t/a; 改性型胶黏剂 500t/a; 热塑性聚氨酯弹性体 500t/a。	NMHC11.02t/	废水量 2700t/a; COD0.162t/a。	未投产
福建立亚化学有限公司特种陶瓷材料先驱体产业化项目	年产聚碳硅烷 (PCS) 200 吨, 副产次等级含钾聚碳硅烷 300 吨。	SO ₂ 3.97t/a; NO _x 18.6t/a; VOCs: 5.85t/a。	废水量 17754t/a; COD1.07t/a; 氨氮 0.266t/a。	未投产
福建路桥翔通建材科技有限公司外加剂工程项目	年产 17 万吨聚羧酸减水剂, 3 万吨减水剂母液	丙烯酸 0.28t/a; 甲基丙烯酸 0.14t/a; NMHC0.42t/a; 氨 0.18t/a。	废水量 2721.6t/a; COD1.36t/a; 氨氮 0.095t/a。	未投产
福建百宏石化有限公司	年产 250 万吨精对苯二甲酸	SO ₂ 4.40t/a; NO _x 22.00t/a;	废水量 287.58 万 t/a;	已投产

企业/项目名称	建设内容、建设规模	大气污染源	水污染源	备注
司年产 250 万吨精对苯二甲酸项目		颗粒物 5.38t/a; VOCs: 160.28t/a; NH ₃ 35.20t/a; H ₂ S 0.69t/a。	COD 172.55t/a; 氨氮 0.5t/a。	
佳化学泉州有限公司年产 40 万吨烷氧基化新材料项目	年产 40 万吨烷氧基化新材料	NO _x 15.713t/a。	废水量 30723.3t/a; COD 1.843t/a; NH ₃ -N 0.461t/a。	未建成
泉州国亨化学有限公司 66 万吨年丙烷脱氢 (PDH) 和 45 万吨年聚丙烯 (PP) 项目	年产 66 万吨丙烷脱氢 (PDH) 和 45 万吨聚丙烯 (PP)	NO _x 222.068 t/a; SO ₂ 29.407 t/a; 颗粒物 29.367 t/a; NMHC 36.755 t/a。	废水量 57.77 万 t/a; COD 34.66t/a; NH ₃ -N 0.34t/a。	未建成
湄洲湾港肖厝港区鲤鱼尾作业区 4 号泊位工程及仓储项目	设计年吞吐量 220 万吨, 新建 17.4 万 m ³ 的液体化工品储罐区 (共 9 座储罐), 码头运输及库区储运货种变更为丙烷、液化石油气、丙烯、丁烯、丁烷。	NO _x 0.1332 t/a; SO ₂ 0.00076 t/a; 颗粒物 0.00052 t/a; NMHC 2.25 t/a;	废水量 0.039 万 t/a; COD 0.14t/a; NH ₃ -N 0.01t/a。	未建成
泉州宏海石化仓储有限公司货种新增及库区储存方案调整项目	5000 吨级码头及后方 8.92 万 m ³ 的仓储区, 10 万吨级码头及后方 33.9 万 m ³ 的仓储区	NMHC 87.41 t/a。	废水量 4.17 万 t/a; COD 2.08t/a; NH ₃ -N 0.2t/a。	未建成
泉州宇极新材料科技有限公司年产 28000 吨环境友好型新材料生产线建设项目	年产 28000 吨新材料	烟尘 0.308t/a; SO ₂ 0.151t/a; NO _x 2.268t/a; NMHC 8.932 t/a。	废水量 7.20 万 t/a, COD 3.60t/a, 氨氮 0.36t/a	未建成
泉州丰鹏环保科技有限公司次生危废减量技改项目	建设 9000 吨/年次生危废综合利用生产线	烟尘: 1.353t/a; 镍、钴及其化合物: 0.009t/a	废水量 1279.2t/a, COD 0.077t/a, 氨氮 0.019t/a	未建成

5 环境现状调查与评价

5.1 环境空气质量现状调查

5.1.1 区域环境质量达标分析

项目位于泉州市泉港区，根据泉州市生态环境局发布的“2021年泉州市城市空气质量通报”可知，依据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单、《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）和《城市环境空气质量排名技术规定》（环办监测〔2018〕19号）对2021年泉州市泉港区城市空气质量按实况进行评价，项目区所在泉港区的SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃六项污染物指标均达标，项目区属于达标区。本项目所在区域环境空气质量情况详见表5.1.1。

表 5.1.1 2021 年泉州市泉港区环境空气质量情况

污染物	评价指标	2021 年泉州市城市空气质量通报			
		现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	5	60	8.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	11	40	27.50	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	35	70	50.00	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	17	35	48.57	达标
O ₃ -8h	8h 平均质量浓度(90%)	123	160	76.88	达标
CO	百分位数日平均(95%)	700	4000	17.50	达标

5.1.2 环境空气质量现状补充监测

为了解本项目所在区域的环境空气质量现状，本评价收集《泉州丰鹏环保科技有限公司次生危废减量技改项目环境影响报告书》中镍的监测数据，监测采样单位为福建闽晋蓝检测技术有限公司，时间为2021年8月25日~31日（连续7天采样监测）。

5.1.2.1 监测点位与时间

具体位置见表 5.1.2 和图 5.1-1。

表 5.1.2 环境空气监测点设置情况

监测点名称	监测因子	监测频次	监测时段

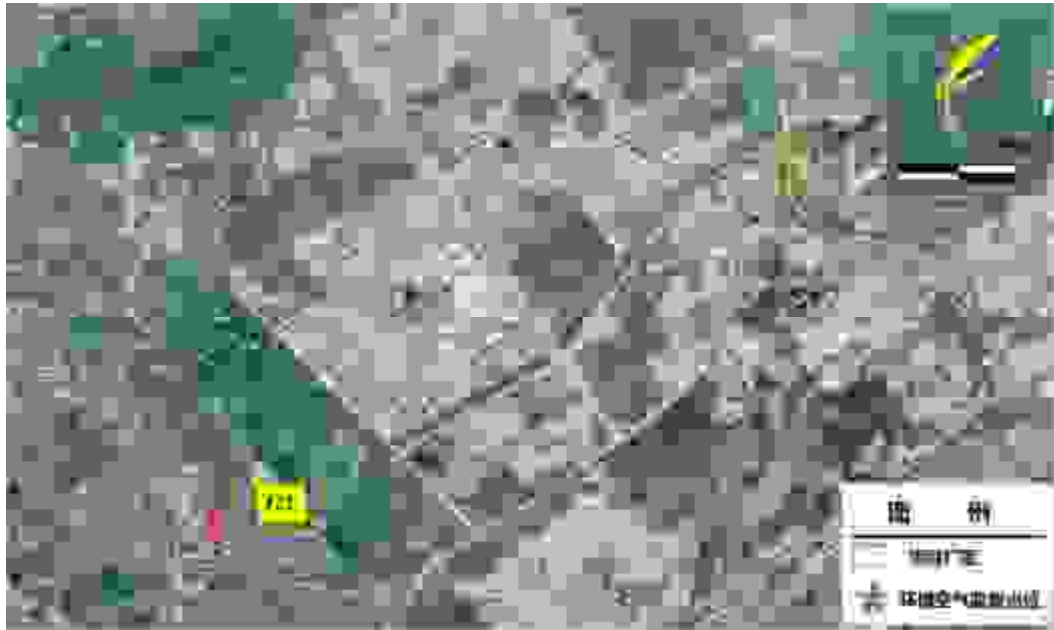


图 5.1-1 环境空气监测点位图

5.1.2.2 监测项目与分析方法

(1) 监测项目

表 5.1.3 环境空气监测点监测因子一览表

序号	监测点位	监测因子	数据来源
1	G1	镍	《泉州丰鹏环保科技有限公司次生危废减量技改项目环境影响报告书》

(2) 分析方法

按国家标准进行检验分析，具体见表 5.1.3。

表 5.1.4 环境空气分析方法一览表

序号	项目名称	分析方法	检出限 (mg/m ³)
1	镍	空气和废气颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法及其修改单 HJ 657-2013	0.5ng/m ³

5.1.2.3 监测结果

环境空气质量现状监测结果详见表 5.1.5。

5.1.3 环境空气质量现状评价

5.1.3.1 评价标准

镍及其化合物质量标准参照前苏联环境空气中最高容许浓度标准限值作为质量标准参考值 (0.001mg/m³)。

5.1.3.2 评价结果

环境空气质量现状评价结果见表 5.1.5。由评价结果可以看出，本项目厂址

下风向 G1 环境空气监测点位特征污染物镍浓度值可达标，空气质量现状良好。

表 5.1.5 环境空气质量监测与评价结果一览表

5.2 地下水环境质量现状调查与评价

5.2.1 地下水环境现状监测

为了解本项目厂区内及周边区域的地下水环境质量现状，本评价委托福建闽晋蓝检测技术有限公司于 2022 年 10 月 14 日对项目所在区域地下水水质进行采样监测。同时收集《泉州丰鹏环保科技有限公司次生危废减量技改项目环境影响报告书》和《福建钟山化工有限公司年产 18 万吨功能表面活性剂及多元醇项目环境影响报告书》中关于图 5.2-1 中 W1~W5 监测点的地下水水位监测数据。

5.2.1.1 监测点位与时间

本次委托福建闽晋蓝检测技术有限公司于 2022 年 10 月 14 日对项目区进行的地下水环境质量现状监测，共设 5 个监测点，为 D1~D5；收集的《泉州丰鹏环保科技有限公司次生危废减量技改项目环境影响报告书》中 W1~W3 监测点位地下水水位数据监测采样时间为 2021 年 8 月 25 日；《福建钟山化工有限公司年产 18 万吨功能表面活性剂及多元醇项目环境影响报告书》中的 W4、W5 监测点位地下水水位数据监测采样时间为 2020 年 12 月 29 日。具体位置见表 5.2.1 和图 5.2-1。

表 5.2.1 地下水监测井设置情况

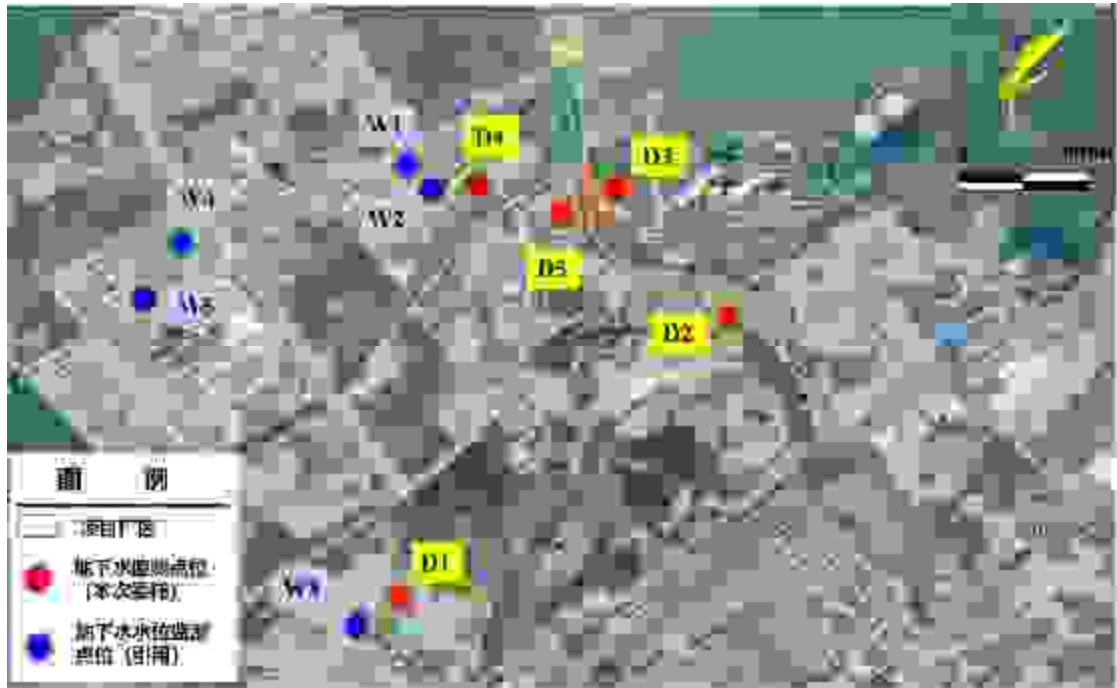


图 5.2-1 地下水监测点位图

5.2.1.2 监测项目与分析方法

(1) 监测项目

表 5.2.2 各地下水现状水质监测点监测因子一览表

序号	监测井	数据来源	监测因子
1	D1~D5	本次委托监测（福建闽晋蓝检测技术有限公司）	pH、氨氮、耗氧量、总硬度、溶解性总固体、挥发酚、石油类、汞、砷、镍、镉、铅、铝、钴、钾、钠、钙、镁、铁、锰、六价铬、氰化物、氟化物、氯化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、硫酸盐、碳酸盐、重碳酸盐、菌落总数、总大肠菌群，水位
2	W1~W3	《泉州丰鹏环保科技有限公司次生危废减量技改项目环境影响报告书》	水位
3	W4~W5	《福建钟山化工有限公司年产 18 万吨功能表面活性剂及多元醇项目环境影响报告书》	水位

(2) 分析方法：按国家标准进行检验分析，具体见表 5.2.3。

5.2.1.3 监测结果

地下水监测结果见表 5.2.4 和错误!未找到引用源。。

表 5.2.3 地下水分析方法一览表

检测项目	方法标准号	方法名称	检出限
pH 值	HJ 1147-2020	水质 pH 的测定 电极法	/
氨氮	HJ 535-2009	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L
耗氧量	GB/T 5750.7-2006	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 滴定法	0.05mg/L
总硬度	GB 7477-1987	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	0.05mmol/L
挥发性酚类	HJ 503-2009	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	0.0003mg/L
溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 称量法	/
钾	GB/T 5750.6-2006	生活饮用水标准检验方法 金属指标 电感耦合等离子体质谱法	0.05mg/L
钠	GB/T 5750.6-2006		0.01mg/L
钙	GB 11905-1989	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法	0.02mg/L
镁	GB 11905-1989		0.002mg/L
铁	GB 11911-1989	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.03mg/L
锰	GB 11911-1989		0.01mg/L
镍	HJ 700-2014	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.06μg/L
铅	HJ 700-2014		0.09μg/L
镉	HJ 700-2014		0.05μg/L
铝	HJ 700-2014		1.15μg/L
钴	HJ 700-2014		0.03μg/L
砷	HJ 694-2014	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.3μg/L
汞	HJ 694-2014		0.04μg/L
铬（六价）	GB/T 5750.6-2006	生活饮用水标准检验方法 金属指标 铬天青 S 分光光度法	0.004mg/L
硫酸盐	HJ 84-2016	水质 无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定 离子色谱法	0.018mg/L
硝酸盐氮	HJ 84-2016		0.004mg/L
亚硝酸盐氮	HJ 84-2016		0.005mg/L
氯化物	HJ 84-2016		0.007mg/L
氟化物	HJ 84-2016		0.006mg/L
石油类	HJ 970-2018	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）	0.01mg/L
氰化物	GB/T 5750.5-2006	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 分光光度法	0.002mg/L
碳酸盐、重碳酸盐	《水和废水监测分析方法》	(第四版)(增补版第三篇 第一章 十二(一) 酸碱指示剂滴定法(B))	/
菌落总数	GB/T 5750.12-2006	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 平板计数法	/

检测项目	方法标准号	方法名称	检出限
总大肠菌群	GB/T 5750.12-2006	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 多管发酵法	/

表 5.2.4 地下水监测结果一览表（一）

单位：mg/L（pH：无量纲；总大肠菌群：个/L；细菌总数：CFU/ml）

5.2.2 地下水环境现状评价

5.2.2.1 评价标准

地下水水质采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III水质标准进行评价，详见表 2.6.5。

5.2.2.2 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ 610-2016，地下水水质现状评价采用标准指数法。标准指数>1，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

（1）对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算采用以下公式：

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

式中： P_i ——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} ——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

（2）对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算采用以下公式：

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

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

式中： P_{pH} ——pH 的标准指数，无量纲；

pH——pH 的监测值；

pH_{su} ——标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} ——标准中 pH 的下限值。

5.2.2.3 评价结果

地下水水质评价结果见表 5.2.5。由评价结果可以看出，W1~W5 地下水监测点位各

监测因子标准指数均<1, 符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

表 5.2.5 地下水质量单项组分评价结果一览表

5.3 声环境现状调查

5.3.1 声环境质量现状监测

为了解本项目厂区边界声环境质量现状, 本评价委托福建闽晋蓝检测技术有限公司于 2022 年 10 月 14 日对项目厂区边界进行声环境质量监测。

5.3.1.1 监测点位与时间

本次委托福建闽晋蓝检测技术有限公司于 2022 年 10 月 14 日对本项目厂区边界进行的声环境现状监测，共设 5 个监测点。具体位置见表 5.3.1 和图 5.3-1。

表 5.3.1 声环境质量监测点位设置情况

编号	地理坐标		主要声源	监测单位
1#	118°56'13.44"E	25°12'12.36"N	环境	福建闽晋蓝检测技术有限公司
2#	118°56'13.20"E	25°12'16.61"N	环境	
3#	118°56'7.84"E	25°12'13.67"N	环境	
4#	118°56'4.19"E	25°12'6.87"N	环境	
5#	118°56'11.70"E	25°12'7.50"N	环境	

5.3.1.2 监测项目与分析方法

(1) 监测项目

表 5.3.2 声环境质量现状监测点监测因子一览表

序号	监测点位	数据来源	监测因子
1	1#~5#	本次委托监测（福建闽晋蓝检测技术有限公司）	等效连续 A 声级

(2) 分析方法

按国家标准进行检验分析，具体见表 5.3.3。

表 5.3.3 声环境质量分析方法一览表

检测项目	方法标准号	方法名称	检出限
环境噪声	GB 3096-2008	声环境质量标准 声级计法	/

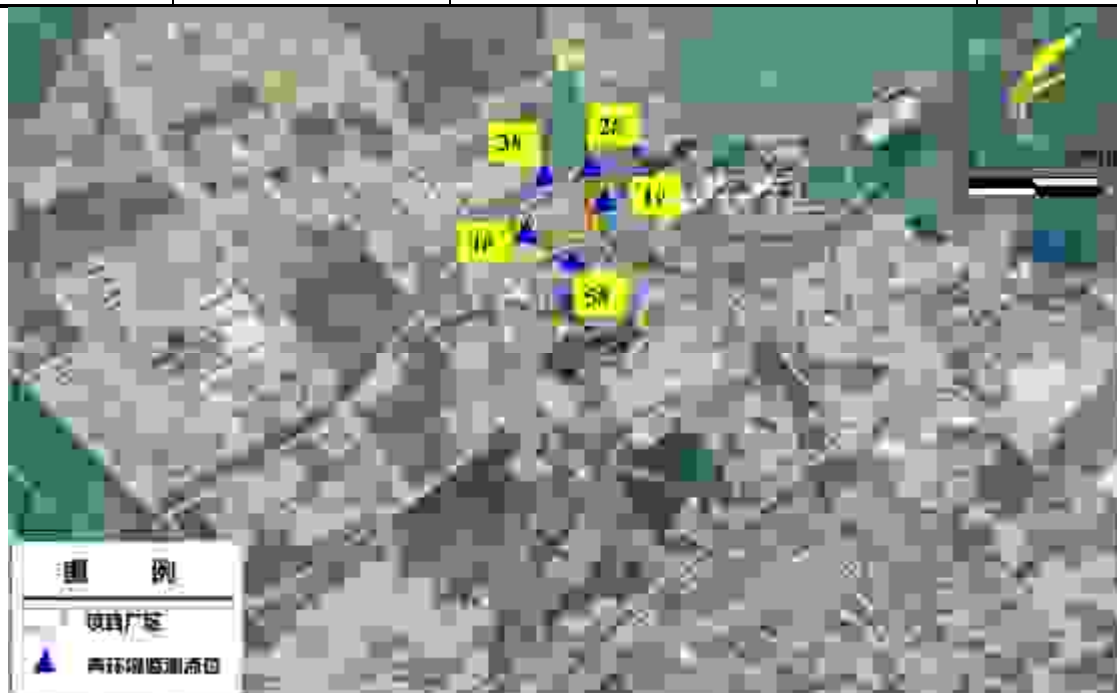


图 5.3-1 声环境质量监测点位图

5.3.1.3 监测结果

声环境质量现状监测结果见表 5.3.4。

5.3.2 声环境质量现状评价

5.3.2.1 评价标准

声环境质量采用《声环境质量标准》(GB3096-2008)表 1 中 3 类标准进行评价,昼间标准值为 65 dB (A),夜间标准值为 55 dB (A)。

5.3.2.2 评价结果

声环境质量评价结果见表 5.3.4。由评价结果可以看出,1#~5#监测点位声环境质量监测值均小于《声环境质量标准》(GB3096-2008)表 1 中 3 类标准值,表明本项目厂界四周声环境质量现状良好,均达标。

表 5.3.4 声环境质量监测与评价结果一览表

监测时段	测点位置	监测时间	检测结果 Leq, dB(A)	标准值 dB(A)	是否达标
昼间	噪声监测点 1#	09:00-19:10	58.7	65	是
	噪声监测点 2#	09:20-09:30	55.8	65	是
	噪声监测点 3#	09:39-09:49	56.9	65	是
	噪声监测点 4#	09:59-10:09	57.1	65	是
	噪声监测点 5#	10:18-10:28	57.7	65	是
夜间	噪声监测点 1#	22:07-22:17	49.3	55	是
	噪声监测点 2#	22:25-22:35	45.6	55	是
	噪声监测点 3#	22:44-22:54	49.1	55	是
	噪声监测点 4#	23:10-23:20	48.3	55	是
	噪声监测点 5#	23:29-23:39	47.3	55	是

5.5 土壤环境质量现状

5.3.3 土壤环境质量现状监测

为了解本项目厂区内及周边区域的土壤环境质量现状,本评价委托福建闽晋蓝检测技术有限公司于 2022 年 10 月 14 日对项目所在区域土壤进行采样监测。同时收集《泉州丰鹏环保科技有限公司次生危废减量技改项目环境影响报告书》中土壤监测点位 T3 的监测数据,监测采样单位为福建闽晋蓝检测技术有限公司,时间为 2021 年 8 月 25 日。

5.3.3.1 监测点位与时间

本次委托福建闽晋蓝检测技术有限公司于 2022 年 10 月 14 日对项目区进行的土壤

环境质量现状监测，共设5个监测点，为T1~T5。福建闽晋蓝检测技术有限公司于2021年8月25日对本次引用监测点T6进行土壤环境质量现状监测。具体位置见表5.5.1和图5.5-1。

表 5.5.1 土壤监测点位设置情况

5.3.3.2 监测项目与分析方法

(1) 监测项目

表 5.5.2 土壤环境质量监测点监测因子一览表

序号	监测点位	数据来源	监测因子
1	T1~T4	本次委托监测（福建闽晋蓝检测技术有限公司）	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1基本45项、pH、镉、铝、钛
2	T5		砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、钒、钛、钴、铝
3	T6	《泉州丰鹏环保科技有限公司次生危废减量技改项目环境影响报告书》	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1基本45项、pH、锌、钒、钼、钴、银、钨、石油烃（C10~C40）、二噁英类

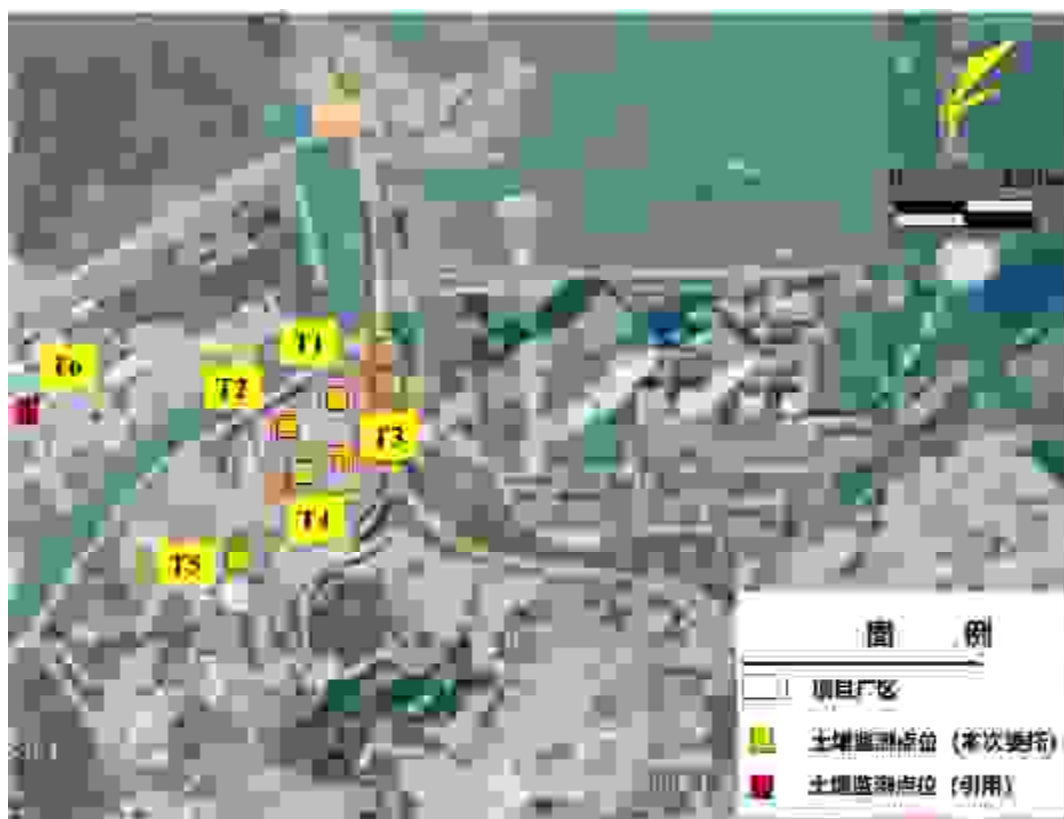


图 5.5-1 土壤监测点位图

(2) 分析方法

按国家标准进行检验分析，具体见表 5.5.3。

表 5.5.3 土壤分析方法一览表

检测项目	方法标准号	方法名称	检出限	
pH 值	HJ 962-2018	土壤 pH 值的测定 电位法	/	
汞	GB/T 22105.1-2008	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分 土壤中总汞的测定	0.002mg/kg	
砷	GB/T 22105.2-2008	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分 土壤中总砷的测定	0.01mg/kg	
镉	GB/T 17140-1997	土壤质量 铅、镉的测定 KI-MIBK 火焰原子吸收分光光度法	0.05mg/kg	
铬（六价）	HJ 1082-2019	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	0.5mg/kg	
铜	HJ 491-2019	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	1mg/kg	
铅	HJ 491-2019		10mg/kg	
镍	HJ 491-2019		3mg/kg	
萘	HJ 834-2017	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.09mg/kg	
蒽	HJ 834-2017		0.1mg/kg	
苯并(a)蒽	HJ 834-2017		0.1mg/kg	
苯并(a)芘	HJ 834-2017		0.1mg/kg	
苯并(b)荧蒽	HJ 834-2017		0.2mg/kg	
苯并(k)荧蒽	HJ 834-2017		0.1mg/kg	
二苯并(a,h)蒽	HJ 834-2017		0.1mg/kg	
茚并(1,2,3-cd)芘	HJ 834-2017		0.1mg/kg	
硝基苯	HJ 834-2017		0.09mg/kg	
苯胺	HJ 834-2017		0.05mg/kg	
2-氯酚	HJ 834-2017		0.06mg/kg	
乙苯	HJ 605-2011		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	1.2μg/kg
苯乙烯	HJ 605-2011			1.1μg/kg
甲苯	HJ 605-2011			1.3μg/kg
间-二甲苯+对-二甲苯	HJ 605-2011	1.2μg/kg		
邻-二甲苯	HJ 605-2011	1.2μg/kg		
1,1,1-三氯乙烷	HJ 605-2011	1.3μg/kg		
氯甲烷	HJ 605-2011	1.0μg/kg		
1, 2-二氯丙烷	HJ 605-2011	1.1μg/kg		

检测项目	方法标准号	方法名称	检出限
1, 1-二氯乙烷	HJ 605-2011		1.2μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	HJ 605-2011		1.2μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	HJ 605-2011		1.2μg/kg
1, 2, 3-三氯丙烷	HJ 605-2011		1.2μg/kg
氯乙烯	HJ 605-2011		1.0μg/kg
1, 1, 2-三氯乙烷	HJ 605-2011		1.2μg/kg
四氯化碳	HJ 605-2011		1.3μg/kg
氯仿	HJ 605-2011		1.1μg/kg
苯	HJ 605-2011		1.9μg/kg
1, 2-二氯乙烷	HJ 605-2011		1.3μg/kg
1, 1-二氯乙烯	HJ 605-2011		1.0μg/kg
顺-1, 2-二氯乙烯	HJ 605-2011		1.3μg/kg
反-1, 2-二氯乙烯	HJ 605-2011		1.4μg/kg
二氯甲烷	HJ 605-2011		1.5μg/kg
四氯乙烯	HJ 605-2011		1.4μg/kg
三氯乙烯	HJ 605-2011		1.2μg/kg
氯苯	HJ 605-2011		1.2μg/kg
1, 2-二氯苯	HJ 605-2011		1.5μg/kg
1, 4-二氯苯	HJ 605-2011		1.5μg/kg

5.3.3.3 监测结果

土壤环境质量现状监测结果详见表 5.5.4。

5.3.4 土壤环境质量现状评价

5.3.4.1 评价标准

项目用地主要为工业用地，土壤环境质量执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值，具体标准值详见“2 总则”。

5.3.4.2 评价结果

土壤环境质量现状评价结果见表 5.5.4。由评价结果可以看出，T1~T6 土壤监测点位

各监测因子均符合《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值，土壤环境质量现状良好。

5.3.5 土壤理化特性调查

土壤监测点位 T1~T6 理化特性调查结果详见表 5.5.5 和表 5.5.6。

表 5.5.5 T1~T3 土壤理化特性调查结果

表 5.5.6 T4~T6 土壤理化特性调查结果

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

本项目用地位于泉港石化园区内。园区提供“三通一平”的场地，拟建工程在施工期建设过程中，可能产生以下影响：一是由于场地平整、混凝土搅拌、建筑材料的装卸运输和生产设施焊接、喷漆产生的废气对环境空气的影响；二是施工中所使用的装载机、铲车、牵引机、混凝土搅拌机、发电机、各类泵及汽车运输产生的噪声对声环境的影响；三是在施工中施工设备排放的冷却水、清洗水及施工人员的生活污水对环境的影响；四是建筑垃圾、场地平整废物、安装废物和生活垃圾对环境的影响等。

根据同等规模工程施工类比，该工程每天施工人员平均达 30 人，施工机械平均每天 5 辆。施工期污染因素分析见表 6.1.1。

表 6.1.1 施工期污染因素分析

编号	施工阶段	主要工艺流程	主要污染因素
1	基础工程施工	开挖→运输→回填土方→压实平地→打桩→构置钢筋→浇筑混凝土	扬尘、噪声、废水
2	主体结构施工	制柱模→构置钢筋→浇筑混凝土	扬尘、噪声、废水
3	屋面工程施工	运输材料→砌砖→外墙安装	噪声、固废、废水
4	装饰工程施工	运输设备→安装→管路测试→涂漆装修	噪声、固废、废水
5	全程	车辆运输和机械设备冲洗	扬尘、污水、生活污水及垃圾

6.1.1.1 施工期废气影响分析

本项目施工期大气环境污染源主要有：场地挖填阶段，渣土清运过程引起的扬尘；施工车辆、施工机械排出的含 NO₂、CO、THC 等尾气；设备焊接烟气；设备防腐施工作业产生的有机废气。

(1) 施工粉尘

本项目建筑材料及建筑渣土在运输过程中如管理不当，会造成撒漏而逸散进入空气；另外施工及运输车辆在通过未硬化路面或落有较多尘土的路面时，将有路面二次扬尘的产生；此外，建筑材料在堆存和制备过程，遇大风等气象条件，均可能有粉状物料逸散，产生施工扬尘。

施工扬尘量与其粒径大小、比重以及环境风速、湿度等因素有关：建筑材

料的含水量，含水量高的材料不易飞扬；建筑材料的粒径大小，颗粒大的物料不易飞扬，在没有风力的作用下，粒径小于 0.015mm 的颗粒能够飞扬，当风速为 3~5m/s 时，粒径为 0.015~0.030mm 的颗粒则会被风吹扬；气候条件，风速大，湿度小易产生扬尘，当风速大于 3m/s 时会有风扬尘产生；此外，运输车辆和施工机械的运行速度对扬尘的产生量也很明显，速度高，扬尘产生量大。

施工扬尘的排放源属于无组织的面源，地面上的粉尘在环境风速足够大时(大于颗粒土沙的起动速度时)就产生了扬尘，其源强大小与颗粒物的粒径大小、比重，以及环境的风速、湿度等因素有关，风速越大，颗粒越小，土沙的含水率越小，扬尘的含水率越小，扬尘的产生量就越大。

从类比结果来看，一般情况下施工扬尘的影响范围在 200m 以内。在扬尘点下风向 0~50m 为较重污染带、50~100m 为污染带、100~200m 为轻污染带，200m 以外对大气影响甚微。根据调查，工程区周边距离 200 米范围没有村庄等居民密集点分布。根据项目所在地常年风向统计结果来看，最近的村庄均位于主风向的侧风向。因此，项目施工对附近村庄的环境空气影响不大。考虑工程区施工过程中会进行挖填、清除表土层等作业，运输车辆沿途扬尘客观存在，建议工程在施工过程中针对施工场地采取洒水保湿、施工场地四周设置屏障等扬尘控制措施，降低大风季节施工扬尘对施工厂界外环境空气的影响，确保将工程建设对当地居民的生活环境不利影响降至最低。

工程建筑材料及建筑渣土的运输主要采用陆运方式，如在建筑材料运输过程中未采取必要的遮盖措施，导致建筑渣土等散落至路面，在运输车辆行驶过程中将产生二次扬尘，对沿途村庄的环境空气造成较大影响，为此，工程建设方应采取措施保持运输路面的清洁，并要求运输车辆限速行驶，减少建筑材料运输过程的起尘量，降低对沿途居住区的不利影响，混凝土应采用全封闭式搅拌车运输，降低扬尘的污染。

总体而言，工程施工期间，建筑材料及渣土的运输和堆放、装卸过程都将产生二次扬尘，在一定范围内对工程区及其附近和运输道路沿线的村庄环境空气造成不利影响，但其影响范围和程度有限，且能够通过加强环境管理和采取必要的措施得以有效的控制。

(2) 焊接烟气

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

(3) 施工机械、施工车辆燃油产生的尾气

施工机械运输和车辆动力源为柴油，主要污染物为 NO₂、CO 和 THC（碳氢化合物）等。一般来说，施工机械排放的废气和运输车辆尾气的污染源较分散，且是流动性的，因数量少，影响较为轻微。

(4) 设备防腐施工产生的有机废气

为了防止设备腐蚀，在设备表面需要涂刷防腐材料进行防腐处理。本工程防腐涂料拟采用环氧类和聚氨酯类漆。由于防腐涂料施工期较短，影响范围均在厂界内，建议选用环保型涂料及先进的设备，减少有机废气的飞散量，因此设备防腐施工作业对周围环境影响较小。

6.1.1.2 施工期废水影响分析

本项目施工废水主要有施工人员生活污水、施工机械、车辆清洗废水、土建施工泥浆水。如不注意搞好工地污水导流、排放，污水一方面会泛滥于工地，影响施工，另一方面可能流到工地外污染环境，其发生的可能及污染的范围、程度与施工管理、施工安排有紧密的联系。

本项目不设施工营地，施工人员依托周边村庄内设施食宿，生活污水最大产生量约为 2.4t/d，根据施工顺序，项目施工人员可利用周边村庄已有的卫生设施收集、处理生活污水，对周边环境的影响较小。

施工机械、车辆清洗废水主要污染物为 SS 及石油类，土建施工泥浆水主要污染物为 SS，项目在工程场地内设置隔油沉淀池，将上述废水收集经隔油沉淀处理后回用于现有工程厂区内道路洒水。

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

6.1.1.3 施工期噪声影响分析

根据本项目的施工内容，施工设备噪声主要是铲车、装载机等设备的发动机噪声及电锯噪声；机械噪声主要是机械挖掘土石噪声、装卸材料的碰击

声、拆除模板及清除模板上附着物的敲击声。

由工程分析可知，施工机械设备 1m 处的噪声值在 80~100dB，为点源，采用几何发散衰减计算式预测噪声强度：

$$L_2=L_1-20lg (r_2/r_1)$$

式中： $L_A(r)$ ——距离声源 r 米处的 A 声级(dB)；

L_{Aw} ——点声源的 A 声功率级(dB)；

r——声源至受声点的距离(m)。

根据公式计算可以得出和声源不同距离处的噪声贡献值预测结果，见表 6.1.2。

表 6.1.2 施工机械噪声预测结果 单位：dB (A)

施工过程	噪声源	与噪声源的距离 (m)								
		15	35	55	75	100	150	200	300	500
运土机械	装载机	84	76.6	72.7	70.0	67.5	64.0	61.5	58.0	53.5
	铲车	93	85.6	81.7	79.0	76.5	73.0	70.50	67.0	62.5
	牵引车	96	88.6	84.7	82.0	79.5	76.0	73.5	70.0	65.5
	铲运机、推土机	93	85.6	81.7	79.0	76.5	73.0	70.50	67.0	62.5
	铺料(路)机	88	80.6	76.7	74.0	71.5	68.0	65.5	62.0	57.5
	卡车	94	86.6	82.7	80.0	77.5	74.0	71.5	68.0	63.5
材料处理设备	混凝土搅拌机	88	80.6	76.7	74.0	71.5	68.0	65.5	62.0	57.5
	混凝土泵	83	75.6	71.7	69.0	66.5	63	60.5	57.0	52.5
	起重机(可移动的)	86	78.6	74.7	72.0	69.5	66.0	63.5	60.0	55.5
	起重机(悬臂吊杆的)	88	80.6	76.7	74.0	71.5	68.0	65.5	62.0	57.5
固定设备	泵	71	63.6	59.7	57.0	54.5	51.0	48.5	45.0	40.5
	发电机	82	74.6	70.7	68.0	65.5	62.0	59.5	56.0	51.5
	压气机	86	78.6	74.7	72.0	69.5	66.0	63.5	60.0	55.5
撞击设备	气扳手	88	80.6	76.7	74.0	71.5	68.0	65.5	62.0	57.5
	风镐和风钻	88	80.6	76.7	74.0	71.5	68.0	65.5	62.0	57.5
安装设备	吊车	88	80.6	76.7	74.0	71.5	68.0	65.5	62.0	57.5
	卷扬机	88	80.6	76.7	74.0	71.5	68.0	65.5	62.0	57.5
	电钻	84	76.6	72.7	70.0	67.5	64.0	61.5	58.0	53.5
	电锤	84	76.6	72.7	70.0	67.5	64.0	61.5	58.0	53.5

由表 6.1.2 可知，其中牵引机的噪声影响最大，对环境的影响范围为白天 300m，夜间禁止施工。在此距离之外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的要求。

但施工机械多是露天作业，四周无遮挡，部分机械需要经常移动，起吊和

安装工作需要高空作业，所以建筑施工噪声具有突发性、冲击性和不连续性等特点。当施工机械在厂界某一侧进行作业时，该厂界噪声昼、夜间将无法满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中规定的限值。

鉴于周边村庄距离本项目较远，施工噪声对其贡献值甚微。且伴随着施工结束，施工噪声影响将会消失。

此外，考虑到项目施工材料运输路线主要利用现有的公路，施工过程中运输车辆流量增量总体来说不大，且项目密集的材料运输时间较短，将随着施工结束而消失。因此只要采取措施对材料运输车辆加强管理，项目施工期材料运输产生的噪声对沿线环境影响是可以接受的。

针对如上情况，本评价提出以下措施：

①严禁夜间施工，从严控制车辆鸣笛。

②建设单位应合理安排施工进度，避免高噪声设备集中运作，尽量将高噪声设备摆放在距离厂界较远的位置，定期进行维护和检修。

③对高噪声设备进行隔声减震处理。

6.1.1.4 施工期固废处置分析

根据本项目工程特点，施工期的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、施工建筑垃圾、安装废物、施工机械擦洗抹布等。

（1）施工人员的生活垃圾

本项目施工人员产生的生活垃圾量最大为 30kg/d，主要为施工现场施工人员日常生活过程产生的生活垃圾，由环卫部门统一清运。

（2）施工建筑垃圾及安装废物

施工作业固体废物主要为废钢材及废管道；废砖、混凝土渣、废土石方、废木材、管道边角料、焊渣等。通常此类固体废物可根据当地实际情况作填埋洼地、筑路利用，不能利用的部分可委托当地建筑渣土管理部门统一装运到环卫和城管部门指定地点进行填埋。本项目建筑模板、废钢材、废木材、废管道、管道边角料、焊渣等可回收综合利用，以实现固体废物的资源化、减量化。

（3）施工机械擦洗抹布

施工机械擦洗抹布为危险废物，纳入生活垃圾中管理。

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

6.1.1.5 施工期生态环境影响分析

本项目位于泉港石化园区内，根据现场调查，拟建项目场址目前多为现有建筑及人工绿化，植物有蓝花楹、凤凰木等，未发现野生动物存在，施工期仅对地块内的植被进行清理铲除，对植被和动物的影响很小。项目施工期间挖填方总量很小，基本可以做到即时清运，很难形成水土流失及土壤冲刷。

6.2 水环境影响分析与评价

6.2.1 项目废水类型及排放去向

本项目建成后，主要产生循环水系统排水、软化水设备排污水、地面拖洗水和生活废水。各类型废水处理方式及排放去向如下：

(1) 循环水系统排污水

本项目循环水系统主要提供氢纯化及活化车间工艺设备的冷却用水，为间接水冷却，废水量为 $115\text{m}^3/\text{d}$ ，污染物主要为 SS、COD，浓度低，可直接进市政污水管网，最终排入泉港石化工业区污水处理厂。

(3) 软化水设备排污水

本项目软化水设备止水主要提供固态储氢装置车间 1 和 2 的工艺设备用水，废水量为 $109\text{m}^3/\text{d}$ ，软化水设备排污水主要污染物为盐类、钙离子等，可以直接进入市政污水管网，最终排入泉港石化工业区污水处理厂。

(4) 地面拖洗水

本项目地面拖洗水废水量为 $0.64\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 SS 等，直接进入市政污水管网，最终排入泉港石化工业区污水处理厂。

(5) 生活污水

生活污水新增量为 $7.68\text{m}^3/\text{d}$ ，经化粪池处理后，接入市政污水管网，最后排入工业区污水处理厂。

6.2.2 废水排入泉港石化工业区污水处理厂的可行性分析

(6) 污水处理厂简介

泉港石化工业区污水处理厂位于泉州市泉港区南山片区的 D-2-5 地块，总

投资 13229.95 万元，占地总面积约为 15.98ha。近期建设规模为 2.5 万 m³/d，远期建设规模为 10.0 万 m³/d。环评批复建设规模 2.5 万 m³/d，已于 2015 年 5 月开始投运，已投产的一期处理能力为 1.25 万 m³/d，污水厂建设单位泉州桑德水务有限公司也已启动已批复的 1.25 万 t/d 的第二阶段工程。

(7) 处理工艺可行性分析

项目废水排入工业区污水处理厂可行性分析

本评价主要从接管时间、服务范围、废水水质、处理工艺等方面分析项目废水纳入泉港石化工业区污水处理厂的可行性。

A 接管时间及接管服务范围

泉港石化工业区污水处理厂第一阶段 1.25 万 m³/d 目前已建成运营。该污水处理厂服务范围为接收泉港区石化园区南山片区内除福建炼油化工有限公司以外的企业初期雨水、生产和生活污水。在满足南山片区污水处理需求的前提下，可适当接收泉港石化工业区入驻企业的初期雨水、生产和生活污水。

本项目建设期为 12 个月，项目位于泉港石化工业区内，本项目与工业区污水处理厂相邻，位于污水厂南侧，厂外污水管网正在由工业区污水处理厂进行建设，待管网建成后污水可直接排入泉港石化工业区污水处理厂。工业区污水管网规划图见图 6.2-1。

图 6.2-1 泉港石化工业区污水管网图

b 废水水质影响

本项目外排废水水质简单，污染物浓度低，符合接管标准，可直接排入泉港石化工业区污水处理厂，污水厂处理工艺采用 A/O 工艺；预处理采用调节+溶气气浮工艺；主体流程采用水解酸化+具有生物脱氮功能的改良 A/O 工艺；深度处理采用高效澄清池+O₃/UV 联合氧化工艺+曝气生物滤池+氧化塘；出水消毒采用紫外消毒方式；污泥处理采用浓缩带式一体机+电渗透高干脱水机。泉港石化工业区污水处理厂接管水质指标和本项目进入污水厂的排放指标对比详见表 6.2.1。由表 6.2.1 可知，本项目外排废水水质指标均符合泉港石化工业区污水处理厂的接管水质指标，对泉港石化工业区污水处理厂水质不会产生较大冲击。

表 6.2.1 泉港石化工业区污水处理厂接管水质指标和本项目排放指标一览表

序号	项目	单位	泉港石化工业区污水处理厂接管指标	本项目外排废水污染物指标
1	COD	mg/L	<500	<400
2	SS	mg/L	<400	<100
3	氨氮	mg/L	<35	<35
4	石油类	mg/L	<20	<10
5	TDS	mg/L	<1000	<700

c 废水水量影响

泉港石化工业区污水处理厂近期的设计规模为 2.5 万 m³/d，其中已投运的第一阶段工程规模为 1.25 万 m³/d，根据调查，污水厂现有进水量为 3000t/d，此外，拟排入园区污水厂的福建百宏石化有限公司日排水量约为 8627.28t/d，福建天佑能源科技有限公司日排水量约为 3500t/d，因此，污水厂第一阶段已达到满负荷运营。本项目实施后，废水排放量为 232.32t/d，为此，污水厂建设单位泉州桑德水务有限公司将启动已批复的 1.25 万 t/d 的第二阶段工程，以确保本项目废水处理。园区污水处理厂接收协议见附件 5。本项目建设进度将衔接污水管网和污水处理厂第二阶段工程的建设进度，**本评价要求建设单位在园区污水处理厂第二阶段工程建成前，不得投入运营。**

企业建设时，应及时与园区管委会、园区污水厂沟通，将污水厂第二阶段工程建设排上日程，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排放。

d 工业区污水处理厂处理工艺对本项目污水的可行性分析

泉港石化工业区污水处理厂采用的 A/O 处理工艺是一种较成熟可靠的生化处理工艺，由于脱氮和除磷过程中易导致争夺碳源，所以污水处理厂使用旋流式沉砂池保证后续脱氮除磷的厌氧缺氧状态，同时保持 C/N、C/P 比，具有较好脱氮除磷效果。同时采用高效澄清池，经澄清后的污水经臭氧/UV 接触氧化和曝气生物滤池处理后，达标排放的尾水经紫外消毒处理。

本项目废水出水水质可达泉港石化工业区污水处理厂接管标准，正常排放不会对该污水处理厂处理负荷产生较大影响。

综上，本项目废水纳入泉港石化工业区污水处理厂，在园区污水厂第二阶段建成投入运营的前提下，本项目废水排放量在污水厂承受范围内，废水水质

能达到该污水处理厂的进水水质要求，本项目废水待本项目与工业区污水处理厂的厂外污水管网及第二阶段工程建设完成后，可通过管网直接排入泉港石化工业区污水处理厂处理。

6.2.3 小结

(1) 从园区污水处理厂容量和配套管网工程建设情况方面分析，本项目投产后生产及生活废水纳入泉港石化工业区污水处理厂处理是可行的。

(2) 保证项目排水在污水处理设施的处理范围内是污水处理稳定达标的关健，因此，项目应按严格控制生产过程中废水的产生，对废水进行分类收集，使其污水处理设施在设计范围内运行。

(3) 本项目新建一座事故应急池，容积约 1500m³。事故池设为地下式，以便于消防、事故废水能自流进入事故池，随时应对可能发生的泄漏事件，并保持事故池处于空置状态，事故水池废水全部返回污水处理站处理。装置区、危废库设置导流沟，雨水排口设置切断阀，确保事故废水不外排。

(4) 本项目应在工业区污水处理厂接纳本项目污水情况下，方可投入生产。应设置“三级防控措施”，加强环保培训，严格执行环保规章制度，防范污水处理站故障或泄漏，杜绝各类事故性排放。

地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型√；水文要素影响型□		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他√		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放□；间接排放√；其他□	水温□；径流□；水域面积□	
影响因子	持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物√；pH值□；热污染□；富营养化□；其他√	水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□		
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型		
	一级□；二级□；三级 A □；三级 B √	一级□；二级□；三级□		
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建□；在建□；拟建□；其他□	拟替代的污染源□	排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源	
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□	生态环境保护主管部门□；补充监测□；其他□	
	区域水资源开发利用状况	未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□		
水文情势调查	调查时期	数据来源		

		丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口 春季口；夏季口；秋季口；冬季口	水行政主管部门口；补充监测口；其他口			
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位		
		丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口 春季口；夏季口；秋季口；冬季口	()	监测断面或点位个数()个		
现状评价	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²				
	评价因子					
	评价标准	河流、湖库、河口：I类口；II类口；III类口；IV类口；V类口 近岸海域：第一类口；第二类口；第三类口；第四类口				
	评价时期	丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口 春季口；夏季口；秋季口；冬季口				
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况口：达标√； 不达标口 水环境控制单元或断面水质达标状况口：达标口；不达标口 水环境保护目标质量状况口：达标口；不达标口 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况口：达标口；不达标口 底泥污染评价口 水资源与开发利用程度及其水文情势评价口 水环境质量回顾评价口 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况口			达标区√ 不达标区口	
影响预测	预测范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²				
	预测因子	()				
	预测时期	丰水期口；平水期口；枯水期口；冰封期口 春季口；夏季口；秋季口；冬季口 设计水文条件口				
	预测情景	建设期口；生产运行期口；服务期满后口 正常工况口；非正常工况口 污染控制和减缓措施方案口 区（流）域环境质量改善目标要求情景口				
	预测方法	数值解口；解析解口；其他口 导则推荐模式口；其他口				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标；替代削减源口				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求√ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标√ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求口 水环境控制单元或断面水质达标口 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求口 满足区（流）域水环境质量改善目标要求口 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价口 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价口 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求√				
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/(t/a)		排放浓度/(mg/L)
		COD		4.6		60
		氨氮		0.11		15
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)
()		()	()	()	()	
生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m					
防治	环保措施	污水处理设施口；水文减缓设施口；生态流量保障设施口；区域削减口；依托其他工程措施口；其他口				

措施	监测计划		环境质量	污染源
		监测方式	手动√; 自动□; 无监测□	手动□; 自动√; 无监测□
		监测点位	()	(总排口)
		监测因子	()	(pH、COD、氨氮、流量)
	污染物排放清单	□		
评价结论	可以接受√; 不可以接受□			
注：“□”为勾选项，可“√”;“()”为内容填写项;“备注”为其他补充内容				

6.3 地下水环境影响预测与评价

6.3.1 区域水文地质环境概况

6.3.1.1 区域地质构造概况

本区位于新华夏构造体系的长乐——南澳断裂带的第二带之上，由一系列的呈NE走向且多期次的断裂破碎带、变质带、火山喷发带、岩体侵入带、岩脉及片麻理等构成（详见图 6.3-1）。北部有 EW、NEE 向断裂带，属纬向构造体系。断裂构造是本区最主要的构造行迹，褶皱少见且规模小。大部分地区断裂走向以 NE30°、NE60°、NW310°~330° 三组为主，构成本区的构造格架，这三组构造控制了地貌形态和港湾的轮廓。

在新老关系上，本区构造以 NE 向切割 EW 向，说明 EW、NE 向构造为老构造，且 EW 向早于 NE 向构造。NE30°、NE60° 两组构造相互切割，为同期形成，又被 NW 向构造切割，同时制约区域地貌形态，且常见伴随有囊状风化带，反映第四纪以来具有继承性活动，且由北西向南东活动性增强。

本场址区域处于北北东—北东向长乐—诏安断裂带中北段、东西向漳平—仙游断裂带东端、北西向沙县—南日岛断裂带东南段。工作区北部、南部分别见有走向北东—南西的断裂。地表多为第四系松散土层覆盖，无明显构造迹象，区内广泛分布的更新统残积红土台地，为由长期稳定风化而成的残积土组成，表明所在断块相对稳定。

图 6.3-1 区域地层分布图

6.3.1.2 水文地质单元

区内低丘、红土台地地形波状起伏，无常年性地表水流，冲洪积阶地、海积平原区分布有一些短小沟谷溪流，地形切割小，独流入海。松散岩类孔隙水、基岩风化孔隙裂隙水为区内主要地下水，其迳流亦顺地形自高处向低处，顺沟

谷向滩涂、浅海排泄。

因此，工作区内水文地质分带不明显，水文地质单元界线与地表水分水岭界线相似。据此，划出南埔水文地质单元见图 6.3-2，面积约为 16km²。

图 6.3-2 水文地质单元

6.3.1.3 环境水文地质

(1) 环境水文地质问题

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

区内广布的红土台地上，村镇众多，是居民聚集的地方，地表水缺乏，在村村通自来水工程实施前，大部分居民使用地下水，但因地下水贫乏，每到旱季井水水位大幅下降，甚至干枯，导致生活用水紧张，是严重缺失地区之一。滨海平原沟渠纵横，水网密布，地下水大部分为咸水或微咸水，除淡化水区使用井水外，多数地区生活用水靠沟渠水，卫生条件差。

(2) 地下水开发利用

目前，厂区四周分布的各村庄均有集中式供水（自来水）管道进入，村庄居民户都有条件接入。据了解，大多数居民户接入了集中式供水（自来水）管道，作为生活用水。

但是，由于本区地下水埋藏较浅、民井施工较易、抽取地下水费用低廉等多种原因，目前，各村庄均有少量的民井仍在使用中（主要为清洁用水）。

在厂区水文地质单元内，地下水作为当地村民洗涤、农田菜地灌溉用水使用较多，此人群大部分同时也在使用集中式供水。

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

6.3.2 场地水文地质特征

6.3.2.1 地形地貌

区内地貌以红土台地为主，部分低丘、冲洪积阶地、海积平原（含围垦区），北东为滩涂及浅海环绕。红土台地地形波状起伏，地表高程多在 5~54m 之间，自然坡度多为 5°~15°；低丘自然坡度多为 15°~25°，最大高程达 132.7m（岩山），低丘下方为红土台地环绕；南呈片状沿地表沟谷分布有小面积的冲洪积阶地，高程为 4~10m，地形较平坦，坡度为 3°~10°。

工作区为海积平原呈不连续片状分布，高程多在 3~10m 之间，地形平坦，坡度为 3°~5°。工作区内水文地质分带不明显，水文地质单元界线与地表水分水岭界线相同。

6.3.2.2 地层岩性

本区分布地层，现自上而下分述区内分布地层如下：

(1) 素填土

浅灰、褐灰、杂色，松散，干~稍湿，回填时间 3 年以上，成分以粘性土、砂为主，局部混夹少量碎块石，在全厂区场地分布，厚度为 3.30~8.50m，平均厚度为 5.98m。

(2) 第四系全新统海积层 (Q4m)：上部为淤泥，局部为淤泥质土，厚约 2~9m；下部为中砂，局部为粗砂，含泥质约 10~25%，厚度为 2.10~20.70m。本层分布于海积平原、滩涂。

(3) 第四系全新统冲洪积层 (Q4al-pl)：上部为粉质粘土，含中粗砂粒 5~20%，厚约 0.50~7m；下部为中(粗)砂，以中、粗砂粒为主，含少量砾粒，粘粒含量占 5.1~23.4%，厚 0.5~6m。本层分布在冲洪积阶地。

(4) 第四系更新统残坡积层 (Q3el-dl)：上部以坡积粉质粘土为主；下部为残积砂质(砾质)粘性土。本层厚度变化大，层厚 1~24m，一般厚约 10m 左右，地表出露于红土台地。

(5) 下三叠—侏罗系 (T3-J) 混合花岗岩：中粗粒花岗结构，块状构造。本层上部全-强风化岩厚度为 0.5~34m 不等，下部中-微风化岩岩质坚硬，一般裂隙不甚发育，多为闭合状，仅局部裂隙较发育。地表出露于低丘。

6.3.2.3 地下水类型及富水性

根据地下水赋存特征，区内地下水类型按含水介质可划分为：第四系松散岩类孔隙水、风化带孔隙裂隙水、基岩构造裂隙水。

(1) 第四系松散岩类孔隙水

分布于海积平原、滩涂，冲洪积阶地，厂区工业园区分布人工填土。

人工填土主要赋存少量上层滞水，该含水层孔隙松散~一般，透水性较弱~中等，富水性较弱。

在海积平原、滩涂，上覆厚约 2~9m 的淤泥，为相对隔水层；下伏厚 2.10~20.70m 中砂层，为含水层，赋存孔隙承压水。在围垦区，地下水位埋深为 0.50~5.80m（标高 0.43~1.41m），水量 50~100m³/d，地下水矿化度为 16973.28mg/l，为盐水，水化学类型为 Cl-Na，或 ClHCO₃-Na.Ca；此外，海积平原区地下水位埋深约为 1~5m（标高 0~14m），水量 30~80m³/d。地下水矿化度为 243.79~572.21mg/l，属淡水，水化学类型 HCO₃-Ca.Na 型。

在冲洪积阶地，上覆厚约 0.50~7m 的粉质粘土，或含沙粘性土，为相对隔水层；下伏厚 0.5~6m 中砂层，为含水层，赋存孔隙潜水—承压水，水位埋深为 0.50~7.85m（标高 5~17m），水量 10~50m³/d，矿化度为 497.96mg/l（J23-2），水化学类型 HCO₃-Ca.Na 或 HCO₃·Cl-Na.Ca。

松散岩类孔隙中砂含水层渗透性较好，但大多厚度不大，富水性贫乏，除围垦区外，作为当地居民生活用洗涤、辅助灌溉用水。

（2）风化带孔隙裂隙水

地下水赋存于混合花岗岩上部风化带孔隙裂隙中，分布于红土台地区以及第四系分布区下部。红土台地地表分布厚约 1~24m 残坡积层，为弱透水系，其下伏全—强风化岩厚度约为 0.5~34m 不等，赋存风化孔隙裂隙水。风化孔隙裂隙含水层厚度一般随地形起伏而变化，水位埋深为 0.83~10.59m，渗透性中等，单井涌水量小于 100m³/d，其富水性贫乏。风化孔隙裂隙水为当地居民生活农灌水。

（3）基岩构造裂隙水

地下水赋存于混合花岗岩下部构造裂隙中，分布于规划区内孤山低丘陵地区以及第四系分布区下部。因区内低丘陵均为孤丘，地表汇水补给面积小，且混合花岗岩下部构造裂隙一般不发育，基岩构造裂隙水富水性极贫乏，不作为当地居民生活用水利用。只是在构造破碎带含一定水量，15~50m³/d，水位埋深变化较大 5~20m。此类水一般水质较好，矿化度较低，0.2~0.8g/L，水化学类型 HCO₃-Ca.Na。

（4）地下水类型及其富水性

位于南埔水文地质单元的北东部，属补给—径流区。根据地下水赋存特征，

区内地下水类型可划分为：松散岩类孔隙水、风化孔隙裂隙水以及下部基岩构造裂隙水。水位埋深 10~15m，水量 5~30m³/d，水质较好，水化学类型 HCO₃-Ca.Na，矿化度 0.3~0.6g/L。

①松散岩类孔隙水

分布于厂区北西部，为河谷冲洪积阶地冲洪积层分布区。根据厂区的勘察资料：整平后，冲洪积阶地上覆厚约 0.50~10m 素填土以及厚约 0.50~7m 的粉质粘土，为相对隔水层；下部中砂厚度为 0.5~6m，为含水层，赋存孔隙潜水—承压水，其水位埋深为 0.50~6m（标高 5.5~18m）。中砂层渗透性较好，但含水层厚度不大，富水性贫乏，水量 10~20m³/d。矿化度 0.2~0.5g/L，水化学类型 HCO-Ca.Na。

②基岩风化孔隙裂隙水

地下水赋存于混合花岗岩上部风化带孔隙裂隙中。地形多为红土台地，整平后，上部分布素填土及残坡积砂质粘性土，厚度约为 5~15m，为弱透水层。下伏全—强风化岩厚度约为 3~34m 不等，赋存风化孔隙裂隙水，水位埋深为 1.1~4.85m（标高 7~22m），其渗透性中等，单井涌水量 30~50m³/d，富水性贫乏。

③基岩构造裂隙水

地下水赋存于下部混合花岗岩构造裂隙中，其富水性极贫乏。水量 10~50m³/d。水质良好，矿化度 0.2~0.7g/L，水化学类型 HCO-Ca.Na。

6.3.2.4 地下水补给、径流、排泄条件

松散岩类孔隙潜水—局部承压水受大气降水入渗补给以及基岩风化孔隙裂隙水侧向补给。地下水总的趋势是顺沟谷、平原由南西向北东方向下游海域径流、排泄。

基岩风化孔隙裂隙水主要受大气降水垂直入渗补给，含水层分布厚度一般随地形起伏而变化，地下水亦顺地形自高处向低处径流，补给松散岩类孔隙水，或者，顺地形直接向滩涂、浅海排泄。

拟建厂区场地所分布的岩土层中，第四系全新统冲洪积层（Q4al-pl）中粗砂层属强透水土层；第四系全新统海积层（Q4m）淤泥及第四系全新统冲洪积层（Q4al-pl）粉质粘土层均属相对隔水层，其他均属弱透水性土层。

拟建厂区场地的地下水按地下水埋藏条件分主要上层滞水、(微)承压水和潜水。

(1) 为赋存于上部素填土中的少量上层滞水，本层段的地下水主要接受大气降水的补给，富水性与降雨量的强弱成正比，枯水期一般无水或少水。排泄方式主要为蒸发和沿含水层由高往低排泄，地下水位动态受季节性变化影响较显著，年水位变化幅度约 1~2m。

(2) 赋存于厂区场地中部的第四系全新统冲洪积层 (Q4al-pl) 中粗砂层的孔隙微承压水。该含水层透水性较强，水量丰富。本层段地下水的补给来源主要为相邻场地同一含水层的侧向补给，其次为大气降水的下渗补给，排泄方式主要为沿含水层由高往低排泄，地下水位动态受季节性的影响一般，承压水头变化幅度约 3m 左右，并逐渐缓慢向海一侧排泄。

(3) 赋存于场地下部的第四系更新统残坡积层 (Q3el-dl) ~ 中风化花岗岩之风化带裂隙中的潜水，略具承压。残积土~中风化花岗岩层总体上属弱透水性土层，水量不大。根据勘察揭露情况，总体上属弱透水性土层，水量不大，但不排除局部岩段张性裂隙较发育、水量丰富的可能性。本层段地下水主要接受相邻含水层侧向迳流补给，地下水动态受季节变化性影响较小，年水位变化幅度不超过 1m，并逐渐缓慢向海一侧排泄。

6.3.2.5 地下水位动态特征

泉港区沿海岸带易受大气降雨影响，同时，受海潮影响明显。其地下水动态为海潮与降雨混合型波动特征。地下水位滞后时间较短，通常为 1~2 天。

在陆地河谷地带，地下水位主要反映大气降水型动态，滞后时间约 5~7 天。

丘陵台地地带地下水位变化较明显，受季节性影响较大。滞后时间较长，约 5~15 天，受地形地貌及岩性控制有较大变化。

6.3.2.6 水文地质试验

根据邻近企业《泉州丰鹏环保科技有限公司 5 万吨/年废催化剂综合利用项目岩土工程勘察报告》，杂填土的渗透系数为 $6.0 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ (0.0518m/d)。

根据邻近企业《福建百宏石化有限公司厂区二期工程岩土工程勘察报告》(福建省建筑轻纺设计院)，第四系全新统冲洪积层 (Q4al-pl) 中粗砂层平均渗

透系数 $1.25 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ (1.08m/d)。

6.3.3 地下水环境影响预测分析

6.3.3.1 地下水环境影响识别

(1) 正常状况

根据工程分析，本项目废水包括循环水系统废水、软化水系统浓水、厂房地面拖洗水、生活污水以及初期雨水。厂区废水清污分流，污污分流，排入市政污水管网，汇入泉港石化园区污水处理厂。

厂区内废水池和配套污水管道等严格按耐腐蚀、防渗水等要求设计，采用防水、防腐、防冲击、耐磨的面层材料，因此正常状况下不会出现污染物渗漏进入地下水系统的情况发生。

(2) 非正常状况

非正常状况下，本项目生活污水处理设施、循环水系统废水池底破损、污水管道由于连接处（如法兰、焊缝）开裂或腐蚀磨损等原因，会有废水渗漏进入并污染地下水的情况发生。

6.3.3.2 地下水环境预测

(1) 预测范围

根据确定的地下水调查评价范围，本项目预测范围为本项目所在的水文地质单元，面积约为 16km^2 。

(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。

(3) 情景设置

在正常状况下，各类废水池和污水管道等严格按耐腐蚀、防渗水等要求设计，采用防水、防腐、防冲击、耐磨的面层材料，因此不会出现污染物渗漏进入并污染地下水的情况发生。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》

(HJ610-2016)，已按要求设计防渗措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测，只对非正常状况情景进行预测。本次评价设定的预测情景为：非正常情况下考虑废水中污染物浓度最高的生活污水池的池底发生破裂，未处理废水

渗漏进入并污染地下水。

(4) 预测因子

根据工程分析，项目污水中可能发生下渗的污染因子不含重金属和持久性污染物，非持久性污染物中标准指数最大的因子为 COD，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，泄漏的预测因子选择标准指数最大的 CODMn 作为预测因子。

6.3.3.3 预测与评价

(1) 预测结果

①泄漏位置：考虑最不利影响，泄漏选取在废水预处理最前端的收集池；采用钢筋混凝土结构，假定池底裂隙设定为长 1m，宽 5cm，面积为 0.05m²；

②泄漏时间：情景设置为化粪池池底发生渗漏，池底渗漏较难发现，考虑最不利情况下，污水处理设施正常工况下一年检修一次，泄漏时间取 1 年；

③预测因子：本项目的特征因子有 COD，本次评价的预测因子选择产生浓度最高的生活污水中的 COD，根据工程分析表 3.2.7，生活污水中的 COD 浓度 ≤550mg/L；COD 与高锰酸盐指数之间存在一定的线性比例关系： $COD=k \times \text{高锰酸盐指数}$ ，一般来说， $1.5 < k < 4.0$ 。根据经验参数，本次 k 取 2.5，折算后的高锰酸盐指数浓度约为 220mg/L。

④评价标准

项目所在区域地下水参照执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准。COD 超标浓度值采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中耗氧量的 III 类标准（3.0mg/L）；影响浓度值参照《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 酸性高锰酸钾滴定法》（GB/T 5750.7-2006）中耗氧量的检出限 0.05mg/L。

表 6.3.1 污染物标准值及检出限

污染物	检出限	检测方法	III类限值
CODMn	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	3.0mg/L

⑤预测源强

根据预测情景，渗漏量计算公式为 $Q=K \times I \times A$ （K 取包气带土层的杂填土的渗透系数 0.0518m/d，A 取 0.05m²；I 垂直入渗取 1），可以计算得泄漏量为

0.00259m³/d，年入渗量为 0.777m³，其中污染物的量分别为：CODMn：
0.777m³/a×220mg/L÷1000=0.171kg/a。

⑥预测方法

本项目地下水环境评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），二级评价可采用数值法或解析法进行影响预测。根据拟建项目工程特征、水文地质条件及资料掌握程度，采用 HJ 610-2016 推荐的解析法进行预测评价。地下水流特征可以概化为一维稳定流，污染源可以概化为点源排放，选用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 D 中“一维半无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入”预测模型。

“一维半无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入”预测模型：

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

式中：x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x, t)—t时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

m—注入的示踪剂质量，kg；

u—水流速度，m/d，参照《福建百宏石化有限公司厂区二期工程岩土工程勘察报告》福建省建筑轻纺设计院（2018 年 11 月），项目区潜水含水层的水流速度 $u=KI/n=1.08\text{m/d} \times 0.001/0.636=0.0017\text{m/d}$ ；

DL—纵向弥散系数，m²/d；参照《福建百宏石化有限公司厂区二期工程岩土工程勘察报告》福建省建筑轻纺设计院（2018 年 11 月），项目区潜水含水层岩性主要为粗砂层，根据参考《地下水弥散系数的测定》（宋树林等，1998）中表 3 经验系数中粗砂的纵向弥散系数为 0.2~1m²/d，本项目取 DL=0.6m²/d；

n_e—有效孔隙度，无量纲；项目区域潜水含水层有效孔隙度取 0.06；

π—圆周率。

⑦预测结果

本次评价在不考虑污染衰减的情况下，预测 100d、1000d 污染物的迁移距离，预测结果见下表所示。

表 6.3.2 不同预测时段污染物 CODMn 迁移距离及浓度一览表

下游位置 X(m)	100 天浓度分布 (mg/L)	1000 天浓度分布 (mg/L)
0	220	0.7028164
10	80.61757	5.444148
20	15.36349	8.907157
27.1	3.0	10.12908
30	1.416194	10.31281
40	0.06071398	9.717546
50	0.001184228	7.81721
60	1.037216E-05	5.492912
70	4.045519E-08	3.4167
72.3	0	3.0
80	0	1.898258
90	0	0.9482915
100	0	0.4282271
110	0	0.1755768
120	0	0.06560421
130	0	0.0224085
140	0	0.007014646
150	0	0.002016373
160	0	0.0005330285
170	0	0.0001297169
180	0	2.908063E-05
190	0	6.008202E-06
200	0	1.144203E-06
210	0	2.008602E-07
220	0	3.250372E-08
230	0	0
240	0	0
250	0	0

根据以上地下水污染预测结果可知，废水泄漏 100d、1000d 后，其中 CODMn 的超标范围分别为 27.1m（厂界内）、72.3m。因此若本项目废水池发生渗漏，会对本项目区域地下水产生一定影响。

(2) 污染物的迁移

根据以上预测结果可知，在本次预测设定的泄漏情景下，泄漏发生后 100d、1000d，泄漏预测超标和影响范围结果详见表 6.3-3。

表 6.3-3 泄漏预测结果

情景	污染物	预测年限	超标距离 (m)
废水池泄漏	COD _{Mn}	100d	27.1(厂界内)
		1000d	72.3(厂界外)

注：厂界边界位于化粪池下游 30m。

根据以上预测结果可知，在本次预测设定的泄漏情景下，CODMn 和石油类的泄漏超标范围不断扩大，其中废水池泄漏 100d、1000d 会对本项目区域地下

水产生一定影响。

6.3.4 地下水环境污染防治措施

本项目为新建工程，为防止工程建成运行后对地下水造成污染，从原料和产品的储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏）；同时针对厂区的地质环境、水文地质条件，对有害物质可能泄漏到的区域采取防渗措施，阻止其渗入地下水中。即从源头到末端全方位采取控制措施，防止建设项目运行对地下水造成污染。

6.3.4.1 防治原则

（1）源头控制：主要包括在工艺、管道、设备、污水构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏事故降到最低程度；

（2）分区防控：按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）、《地下水污染源防渗技术指南（试行）》（环办土壤函[2020]72号）和《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，将场地区域划分为简单防治区、一般污染防治区、重点污染防治区，并落实不同防渗分区的防渗技术要求；

（3）污染监控：建立地下水污染监控系统，制定地下水环境影响跟踪监测计划，科学、合理设置地下水污染监控井，达到及时发现并控制污染的目的；

（4）应急响应：建立事故污染应急预案，一旦发生事故应立即停止作业，查找污染源，及时处理，将污染控制在最低的限度。

6.3.4.2 源头控制

源头控制措施，主要包括在工艺、管道、设备、污水构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏事故降到最低程度。

（1）设备、设施防渗措施

将生产装置区域内易产生泄漏的设备集中布置。

对于机、泵基础周边设置废水、废液收集设施，确保泄漏物料统一收集至排放系统。

装有有毒有害介质的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，

必要时采用焊接连接。所有设备的液面计及视镜加设保护设施。设备的排净及排空口不采用螺纹密封结构，且不直接排放，搅拌设备的轴封选择适当的密封形式。

所有转动设备进行有效的设计，尽可能防止有害介质泄漏。对输送有毒有害介质的泵选用无密封泵。所有输送工艺物料的离心泵及回转泵采用机械密封。

处理易燃、易爆、腐蚀性和有毒介质的承压壳体不使用铸铁（不包括球墨铸铁或可锻铸铁）。

（2）给水、排水防渗措施

完善地表污水和雨水的收集系统，减少污染物下渗的可能性。

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集水池。

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。

6.3.4.3 分区防渗

（1）防渗区划分标准

为了防止项目污染物渗漏对地下水的污染影响，建设单位要严格落实本次评价提出的污染分区防渗措施。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》

（HJ610-2016），地下水污染防渗分区划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区。厂区污染防治分区划分情况见表 6.3.5，地下水污染防渗分区参照表 6.3.4。对不同等级污染防治区采取相应等级的防渗方案：

简单防渗区：指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），简单防渗区采取一般地面硬化。

一般防渗区：指在污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），

一般防渗区的防渗性能等效黏土防渗层 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

重点防渗区：指污染地下水环境的物料泄漏后，不容易被及时发现和处理的区域。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，重点防治区的防渗性能应等效黏土防渗层 $\geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

(2) 项目污染防治分区要求

项目污染分区防渗划分情况见表 6.3.5。

表 6.3.4 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带 防污性能	污染控制 难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机物 污染物	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$
	中—强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易—难	其他类型	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$
	中—强	难	重金属、持久性有机物 污染物	
	中	易		
	强	易		
简单防渗区	中—强	易	其他类型	一般地面硬化

表 6.3.5 项目污染防治分区一览表

区域	装置、单元名称	天然包气带 防污性能	污染控制难 易程度	污染物类型	污染防治区域及部位	污染防治区 类别
生产区	地下管道	弱	难	其他类型	生产污水、污油等地下管道	重点防渗区
	生产污水井、各种污水 池及预处理系统	弱	难	其他类型	生产污水的检查井、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	重点防渗区
	生产区地面	弱	易	其他类型	生产区内的地面	一般防渗区
储运工 程区	液氩储罐（液氩气化 区）	弱	易	其他类型	储罐基础的底板及壁板	一般防渗区
		弱	易	其他类型	储罐到防火堤之间的地面及防火堤	一般防渗区
	卸车平台、充装区	弱	易	其他类型	卸车平台、充装区地面	一般防渗区
	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	软化水系统	弱	易	其他类型	厂房内的地面	一般防渗区
	循环冷却水系统	弱	难	其他类型	排污水池的底板和壁板	重点防渗区
		弱	易	其他类型	塔低水池及吸水池的壁板及底板、加药间内地面	一般防渗区
	泵房	弱	易	其他类型	地面	一般防渗区
	机柜间、变电站、中控 室	弱	易	/	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
	事故应急池	弱	易	其他类型	事故应急池的底板、壁板	一般防渗区
	仓库	弱	易	其他类型	仓库内地面	一般防渗区
	机修间	弱	易	/	地面	简单防渗区
	一般固废堆场	弱	易	其他类型	一般固废临时储存场	一般防渗区
	危废间	弱	难	其他类型	危险废物临时储存场	重点防渗区
	办公区、食堂、门卫	弱	易	/	地面	简单防渗区

图 6.3-3 厂区污染分区防渗及地下水跟踪监测点位布置图

6.3.4.4 污染监控

地下水跟踪监测的目的是为了及时准确地掌握项目所在地周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，以防止或最大限度的减轻对地下水的污染，地下水日常监测方案应能满足该要求。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）和《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南（试行）（HJ1209-2021）》：一、二级评价的建设项目，一般不少于 3 个，应至少在建设项目场地，上、下游各布设 1 个。结合本项目所在区域的水文地质条件、厂区及周边的现有情况，在项目场区内上、下游设置 3 个监控点位。

项目地下水跟踪监测计划制定如下：

监测点位：在上游边界处（D1）、厂区内循环水池下游（D2）、下游边界处（D3），共 3 个地下水跟踪监测点位，详见图 6.3-3；

监测因子：以《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中地下水质量常规指标及原辅材料涉及的非常规指标为主，包括 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、石油类、苯等项目为主。

监测频率：每年一次。当发生泄漏事故时，应加密监测。

监测结果应按有关规定及时建立档案。发现污染和水质恶化时，要及时进行处理，开展系统调查，并上报相关部门。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

6.3.4.5 污染响应

制定地下水污染应急响应预案，建立地下水水质监测、预警系统，以利于及时发现问题，一旦发生事故应立即停止作业，查找污染源，并上报有关部门，及时处理，将污染控制在最低的限度。

若发生突然泄漏事故对地下水造成污染时，可采取在现场去除污染物和在厂区地下水下游设置水力屏障，通过抽水井大强度抽出被污染的地下水，必要时更换受污染的土壤，防止污染地下水向下游扩散，可采用如下措施：

（1）在发生污染处，采取工程措施，将污染处的污物和被污染的土壤等全部清除，装运集中后进行处理；

（2）根据泄漏点具体位置和具体情况有针对性地设置水力屏障，用无渗漏排水管将

抽出的被污染地下水排到污水管道。尽量防止污染物扩散，减轻对地下水的污染；

(3) 在抽排水过程中，采取地下水样，对污染特征因子进行化验监测，取样检测间隔为每天一次，直到水质监测符合要求后，再抽排两天为止。

(4) 根据实际需要，更换受污染的土壤。

6.3.5 小结

通过对拟建工程场地的水文地质条件调查可知，拟建项目厂区用地为规划为工业用地，地下水自厂区西南面向东北面方向迳流，最终排泄入下游浅海。

拟建项目厂区包气带岩性由素填土和第四系全新统海积层组成，若不采取防渗措施污染物可通过包气带入渗进入厂区内地下水，并随迳流扩散，地下水自中部主要向厂区外东面迳流，最终流至大海，因此主要对其下游的地下水水质造成影响，并对最终排入的浅海产生影响。

拟建项目在采取有效的措施防止污染物泄漏，并做好各污染防治区的地面防渗措施后，正常情况下对地下水环境的影响不大，将可能的污染控制在小范围地段内。

拟建项目应采用保护自然防渗层、主动防渗漏措施与被动地面防渗漏措施相结合方法，防止地下水受到污染。为及时准确的掌握项目所在地周围地下水体中污染物的动态变化，应执行地下水日常监测。对地下水污染突发事件应制定应急措施。

6.4 大气环境影响预测与评价

6.4.1 气象资料

6.4.1.1 地面气象站选取

6.4.2 大气环境影响预测参数

6.4.2.1 预测因子

根据工程分析核算大气污染排放情况，确定大气环境影响预测因子为 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 和镍。

6.4.2.2 污染源参数

根据工程分析，本项目的正常工况和非正常工况有组织废气排放源见表 6.4.2，无组织排放源见表 6.4.3 所示。

6.4.2.3 预测模型参数

(1) 确定评价基准年

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)，选择近 3 年中数据相对完

整的 1 个日历年作为评价基准年。

(2) 评价模型

本规划评价基准年（2020 年）风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续时间 4h 不超过 72h；近 20 年统计的全年静风（风速 $\leq 0.2\text{m/s}$ ）频率为 1.5%未超过 35%。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）表 3 推荐模型适用范围，选取 AERMOD 模型为本项目评价模型，模型版本号 2.6.489。

(3) 地形参数

地形参数选取涵盖评价范围 $5.0\text{km}\times 5.0\text{km}$ 的 90m 分辨率地形高程数据，项目所在地地形高程见图 6.4-1 所示。

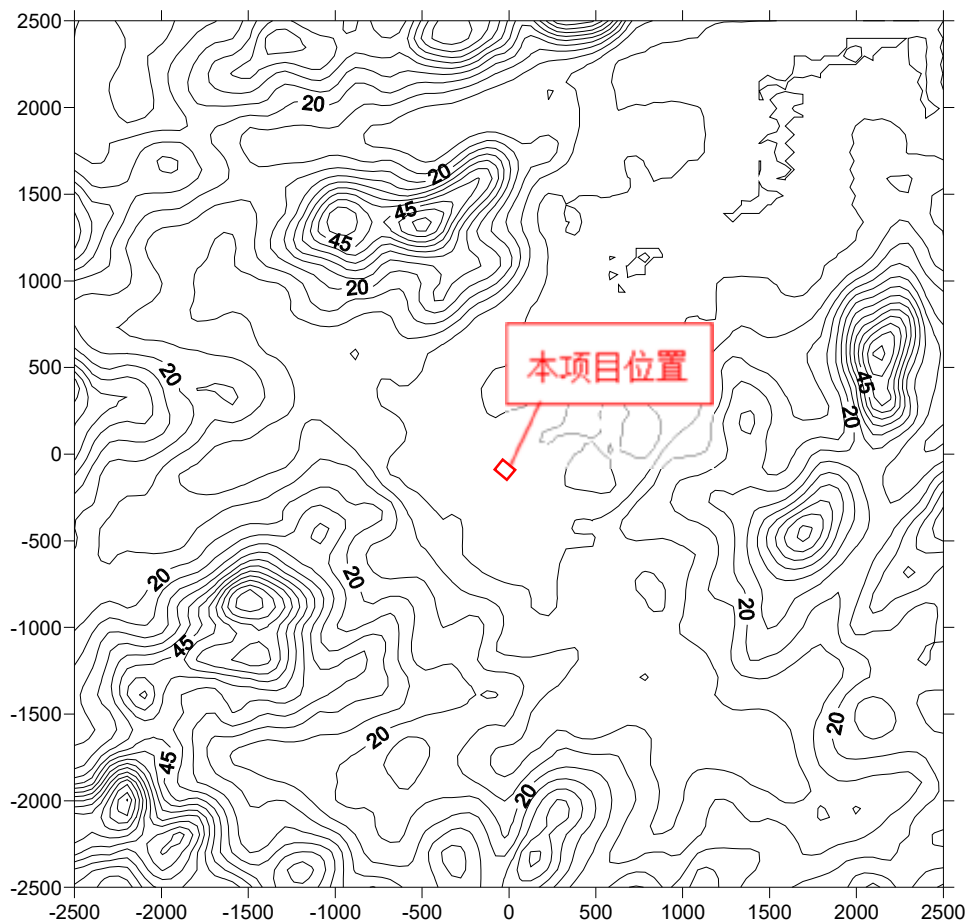


图 6.4-1 项目所在地高程示意图

(4) AERMOD 地表分区及特征取值

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，扇区地表参数取值见表 6.4.1。

表 6.4.1 地表参数取值表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-90	冬季(12,1,2月)	0.20	0.3	0.0001
2	0-90	春季(3,4,5月)	0.12	0.1	0.0001
3	0-90	夏季(6,7,8月)	0.10	0.1	0.0001
4	0-90	秋季(9,10,11月)	0.14	0.1	0.0001
5	90-360	冬季(12,1,2月)	0.35	0.5	1.0000
6	90-360	春季(3,4,5月)	0.14	0.5	1.0000
7	90-360	夏季(6,7,8月)	0.16	1.0	1.0000
8	90-360	秋季(9,10,11月)	0.18	1.0	1.0000

(5) 本工程污染源

表 6.4.2 本项目有组织废气排放源一览表

注：坐标（0,0）为厂区中心点位置。

表 6.4.3 本项目无组织面源废气排放源一览表

图 6.4-2 本项目污染源强分布图

6.4.2.4 预测计算点

本次预测为网格点，网格点设置详见表 6.4.4 所示，主要环境空气保护目标见表 6.4.5 所示。

表 6.4.4 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		网格等间距	网格等间距或近密远疏法
预测网格点网格距	距离源中心 ≤5km	100m	≤100m

表 6.4.5 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
1	柳厝村	-2464	-1631	19.58
2	东凉村	-2148	2097	22.62
3	沙格村	2420	-594	7.88

6.4.2.5 预测情景

本项目所在区为达标区，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详见表 6.4.6 所示。

表 6.4.6 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	日均浓度、年均浓度	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、镍及其化合物	最大浓度占标率
新增污染源	正常排放	日均浓度、年均浓度	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、镍及其化合物	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度及年平均质量浓度的占标率
新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、镍及其化合物	最大浓度占标率
大气环境防护距离	正常排放	短期浓度	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、镍及其化合物	大气环境防护距离

6.4.2.6 现状本底值取值

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，补充监测的污染因子(TSP)本底值取各监测点位数据同时刻平均值，再取各监测时段平均值中最大值，本评价现状本底值取值见表 6.4.7 所示。

表 6.4.7 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	PM ₁₀	日均	μg/m ³	2020年逐日
2		年均	μg/m ³	34.60
3	PM _{2.5}	日均	μg/m ³	2020年逐日
4		年均	μg/m ³	15.25
5	镍	小时	μg/m ³	未检出

6.4.3 正常工况大气预测结果

PM₁₀ 贡献值

表 6.4.8 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 0.0347μg/m³，占标率为 0.023%，出现在东凉村。最大年均浓度贡献值为 0.0016μg/m³，占标率为 0.002%，出现在柳厝村。所有网格点预测最大日均浓度和年均贡献值分别为 0.2199μg/m³ 和 0.0278μg/m³，分别占标准值 0.147% 和 0.04%。

PM_{2.5} 贡献值

表 6.4.9 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 0.0174μg/m³，占标率为 0.023%，出现在东凉村。最大年均浓度贡献值为 0.0008μg/m³，占标率为 0.002%，出现在柳厝村。所有网格点预测最大日均浓度和年均贡献值分别为 0.11μg/m³ 和 0.0139μg/m³，分别占标准值 0.147% 和 0.04%。

③ 镍贡献值

表 6.4.10 出了项目新增源排放的镍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 0.0037μg/m³，占标率为 0.37%，出现在柳厝村。所有网格点预测最大日均浓度贡献值为 0.7233μg/m³，占标率为 72.33%。

表 6.4.8 本项目 PM₁₀ 贡献值预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x, y)	平均时段	最大贡献值 μg/m ³	出现时间	评价标准 μg/m ³	占标率 %	达标情况
1	柳厝村	-2464, -1631	日平均	0.0273	200903	150	0.018	达标
			年平均	0.0016	平均值	70	0.002	达标
2	东凉村	-2148, 2097	日平均	0.0347	200815	150	0.023	达标
			年平均	0.0004	平均值	70	0.001	达标
3	沙格村	2420, -594	日平均	0.0077	200225	150	0.005	达标
			年平均	0.0003	平均值	70	0.0004	达标
4	最大网格	100, 200	日平均	0.2199	200609	150	0.147	达标
			年平均	0.0278	平均值	70	0.040	达标

序号	点名称	点坐标 (x, y)	平均时段	最大贡献值 μg/m ³	出现时间	评价标准 μg/m ³	占标率 %	达标情况
	点							

表 6.4.9 本项目 PM_{2.5} 贡献值预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x, y)	平均时段	最大贡献值 μg/m ³	出现时间	评价标准 μg/m ³	占标率 %	达标情况
1	柳厝村	-2464, -1631	日平均	0.0137	200903	75	0.018	达标
			年平均	0.0008	平均值	35	0.002	达标
2	东凉村	-2148, 2097	日平均	0.0174	200815	75	0.023	达标
			年平均	0.0002	平均值	35	0.001	达标
3	沙格村	2420, -594	日平均	0.0039	200225	75	0.005	达标
			年平均	0.0002	平均值	35	0.001	达标
4	最大网格点	100,200	日平均	0.11	200609	75	0.147	达标
			年平均	0.0139	平均值	35	0.040	达标

表 6.4.10 本项目镍贡献值预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x, y)	平均时段	最大贡献值 μg/m ³	出现时间	评价标准 μg/m ³	占标率 %	达标情况
1	柳厝村	-2464, -1631	日平均	0.0037	200116	1	0.37	达标
2	东凉村	-2148, 2097	日平均	0.0023	200815	1	0.23	达标
3	沙格村	2420, -594	日平均	0.0035	200501	1	0.35	达标
4	最大网格点	0,0	日平均	0.7233	200812	1	72.33	达标

6.4.3.1 叠加预测分析

(1) 叠加内容

本项目评价范围内在建、拟建叠加源清单见表 6.4.11~表 6.4.12，工程新增排放源叠加现状监测背景值，各关心点污染物预测值见表 6.3.17 所示。

表 6.4.11 周边在建、拟建点源清单

名称	X 坐标	Y 坐标	排气筒底部	高度	内径	温度	流速	排放 工况	评价因子源强		
			海拔高度						镍及其化合物	PM10	PM2.5
			m						kg/h	kg/h	kg/h
国亨 1#加热炉废气	-1502	598	10	80	2.65	155	2.38	正常		0.47	0.235
国亨 2#加热炉废气	1483	636	10	80	3.95	153	1.66	正常		0.73	0.365
国亨 3#加热炉废气	-958	-141	10	80	3.1	155	2.16	正常		0.59	0.295
国亨 4#加热炉废气	-1515	680	10	80	2.35	153	2.96	正常		0.46	0.23
国亨再生排放烟气	-1502	636	10	52	0.2	25	20.04	正常		0.023	0.012
国亨氮气循环风机排气	-1304	744	10	33.8	0.15	25	23.58	正常		0.024	0.012
国亨排湿风机排气	-1234	852	10	33.8	0.6	55	20.55	正常		0.48	0.24
国亨粒料掺混料仓真空清洁系统排气口	-1355	852	10	34.8	0.15	25	14.15	正常		0.009	0.0045
国亨燃气锅炉废气	-1202	642	10	50	2	120	12.38	正常		0.7	0.35
蓝海博达液体车间 P1	-1811	-362	10	15	0.31	25	9.2	正常		0.07	0.035
蓝海博达固体车间 P3	-1677	-349	10	21	0.31	25	9.2	正常		0.05	0.025
蓝海博达干燥车间 P4	-1913	-374	10	15	0.62	25	23	正常		0.01	0.005
西建新材料减水剂项目预溶车间	-1600	45	17	15	0.8	25	3.32	正常		0.003	0.0015
兴创沥青烘筒	-302	-446	10	35	1.5	115	16.27	正常		1.43	0.715
联合石化 EO/EG 项目 P1 排气筒	-1233	24	10	33	0.8	150	19.34	正常		0.35	0.175
联合石化烷基化项目焚烧炉尾气	-1246	12	22	40	0.8	43	9.95	正常		0.09	0.045
盈泰特种油品燃气燃烧废气排气筒	-888	-636	6	30	1.5	350	2.48	正常		0.16	0.08
佳化化学二期 RTO 炉尾气(含现有工程有机废气)G2-1	-1890	-1023	6	25	1	90	8.78	正常		0.022	0.011
泉州宇极催化剂车间干燥废气	-694	-858	16	15	0.3	25	3.93	正常		0.0016	0.0008
丰鹏技改碱法生产线含钒钼镍废催化剂处理混料废气 P2	-579	-160	3	20	0.4	25	15.48	正常		0.07	0.035
丰鹏技改碱法生产线含钒钼镍废催化剂处理出料废气 P3	-567	94	3	15	0.4	25	15.48	正常		0.07	0.035
丰鹏技改次生危废综合利用生产线烘干废气和粉碎废气 P6	-522	56	3	20	0.4	40	33.17	正常		0.15	0.075
丰鹏技改次生危废综合利用生产线拌酸加热废气 P7	-618	31	3	20	0.4	25	22.12	正常	0.002	0.1	0.05
丰鹏技改 FCC 废催化剂投料废气 P11	-618	-7	3	21	0.32	25	8.63	正常	0.000041	0.025	0.0125
丰鹏现有已批未建含铂废催化剂焙烧废气 P12	-618	-96	3	30	0.5	40	14.15	正常		0.18	0.09
丰鹏现有已批未建含碳钨废催化剂竖式焚烧炉废气 P14	-688	56	3	30	0.4	25	1.11	正常		0.0084	0.0042
中化天辰 P1-2 废液焚烧炉(全厂)	-1055	1186	5	50	0.9	200	7.6	5		0.35	0.18

注：周边叠加企业为现状监测前未投产的企业。

表 6.4.12 周边在建、拟建面源清单

面源名称	面源中心坐标		面源海拔高度	面源长度	面源宽度	与正北向夹角	面源有效排 放高度	排放工况	评价因子源强		
	X	Y							镍及其化合物	PM10	PM2.5
	m	m							kg/h	kg/h	kg/h
国亨 PP 装置	-1469	628	10	222	148	328	8	正常	/	0.045	0.023
永悦新材料结片包装车间无组织	-1914	-769	10	12	53	-32	5	正常	/	0.013	0.0065
西建新材料减水剂项目预溶车间	-1888	278	17	39.6	12	-39	9.2	正常	/	0.00269	0.001345
佳化化学二期扩建生产装置	-1951	-947	6	86	30	-39	23.8	正常		0.0025	0.00125

(2) 预测结果

企业周边已批在建、拟建工程调查，同类污染源清单详见表 6.4.11、表 6.4.12 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，减去“以新带老”污染源贡献值后，各关心点 PM10、PM2.5、镍浓度预测值见表 6.4.13~表 6.4.15 所示。

本项目排放的 PM10、PM2.5 叠加 2020 年逐日监测值和周边在建污染源贡献值，并减去“以新带老”污染源贡献值后，各网格点处，95%保证率日均浓度分别为 66.4621 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、31.1994 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 44.97%、41.6%，PM10 和 PM2.5 最大年均浓度分别为 34.6011 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、15.2459 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 50.27%、44.4%，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。本项目排放的镍叠加现状监测日均值和周边在建污染源贡献值，减去“以新带老”污染源贡献值后，各保护目标最大日均值为 0.004 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，镍日均占标率为 0.4%，各网格点处，最大日均值为 0.7233 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，镍日均占标率为 72.33%。镍预测叠加浓度均能满足评价标准要求。

表 6.4.13 本项目 PM10 95%保证率日均和年均叠加预测值一览表

	点坐标 (x, y)	浓度类型	出现时间	预测值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
柳厝村	-2464, -1631	PM10 日均叠加浓度 95%保证率	200416	66.0463	150	44.03	达标
		年均浓度	平均值	34.6011	70	49.8	达标
东凉村	-2148, 2097	PM10 日均叠加浓度 95%保证率	201226	66.0015	150	44.0	达标
		年均浓度	平均值	34.6011	70	49.55	达标
沙格村	2420, -594	PM10 日均叠加浓度 95%保证率	201226	66.0007	150	44.0	达标
		年均浓度	平均值	34.6011	70	49.45	达标
最大网格点	-700,0	PM10 日均叠加浓度 95%保证率	200202	66.4621	150	44.31	达标
	-1900, -700	年均浓度	平均值	34.6011	70	50.27	达标

表 6.4.14 本项目 PM2.5 95%保证率日均和年均叠加预测值一览表

		浓度类型	出现时间	预测值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
柳厝村	-2464, -1631	PM2.5 日均叠加浓度 95%保证率	200113	31.0752	75	41.43	达标
		年均浓度	平均值	15.2459	35	43.93	达标
东凉村	-2148, 2097	PM2.5 日均叠加浓度 95%保证率	200201	31.0003	75	41.33	达标
		年均浓度	平均值	15.2459	35	43.68	达标
沙格	2420, -	PM2.5 日均叠加浓度	200201	31.0002	75	41.33	达标

村	594	95%保证率					
		年均浓度	平均值	15.2459	35	43.58	达标
最大网格点	-1500,500	PM2.5 日均叠加浓度 95%保证率	200201	31.1994	75	41.6	达标
	-1900, -700	年均浓度	平均值	15.2459	35	44.40	达标

表 6.4.15 本项目镍日均浓度叠加预测值一览表

	点坐标 (x, y)	浓度类型	出现时间	预测值 (μg/m3)	评价标准 (μg/m3)	占标率%	是否超标
柳厝村	-2464, -1631	日平均	200116	0.0039	1	0.39	达标
东凉村	-2148, 2097	日平均	200815	0.0024	1	0.24	达标
沙格村	2420, -594	日平均	200501	0.004	1	0.4	达标
最大网格点	0,0	日平均	200812	0.7233	1	72.33	达标

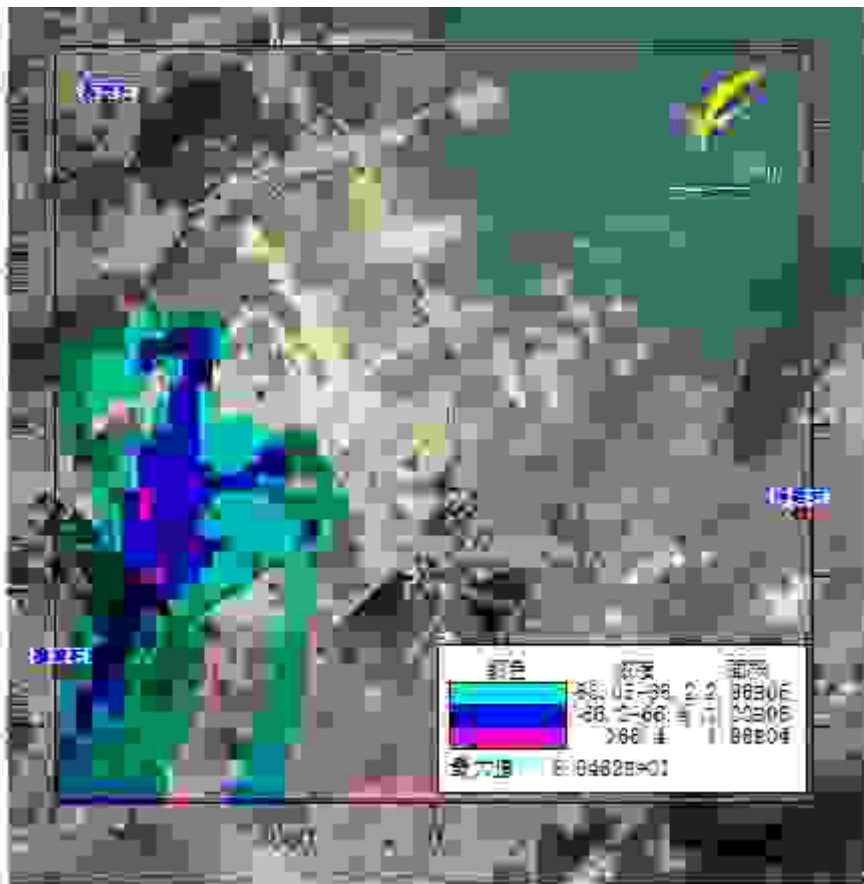


图 6.4-3 PM10 落地日均叠加浓度 95%保证率分布图 单位: μg/m3

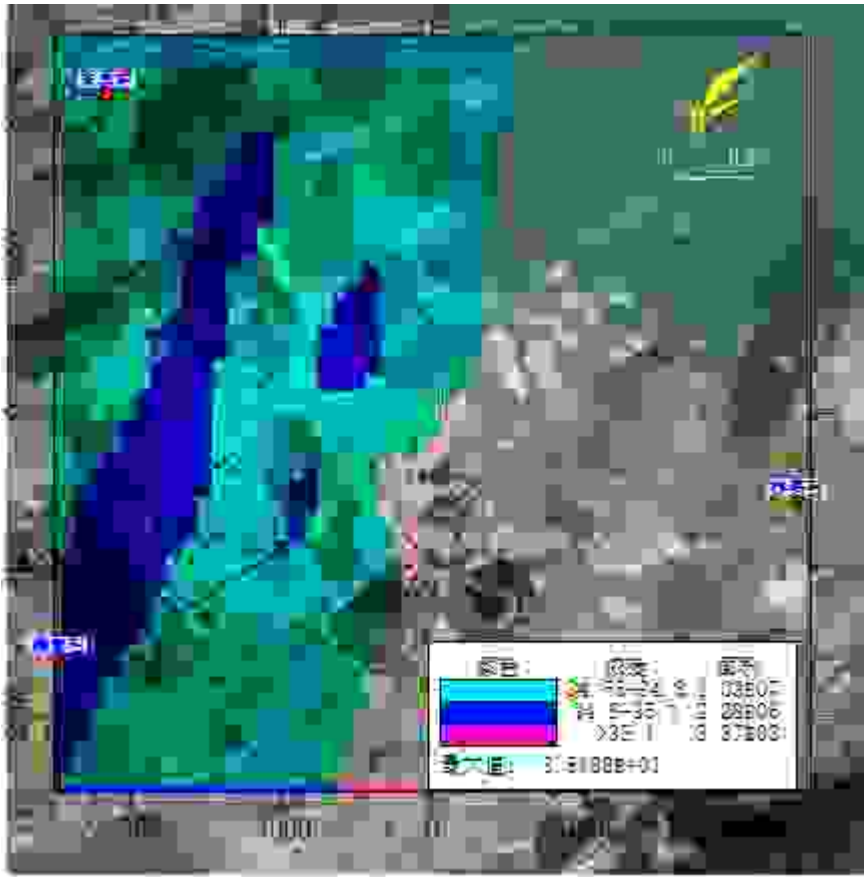


图 6.4-4 PM10 落地年均叠加浓度分布图 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

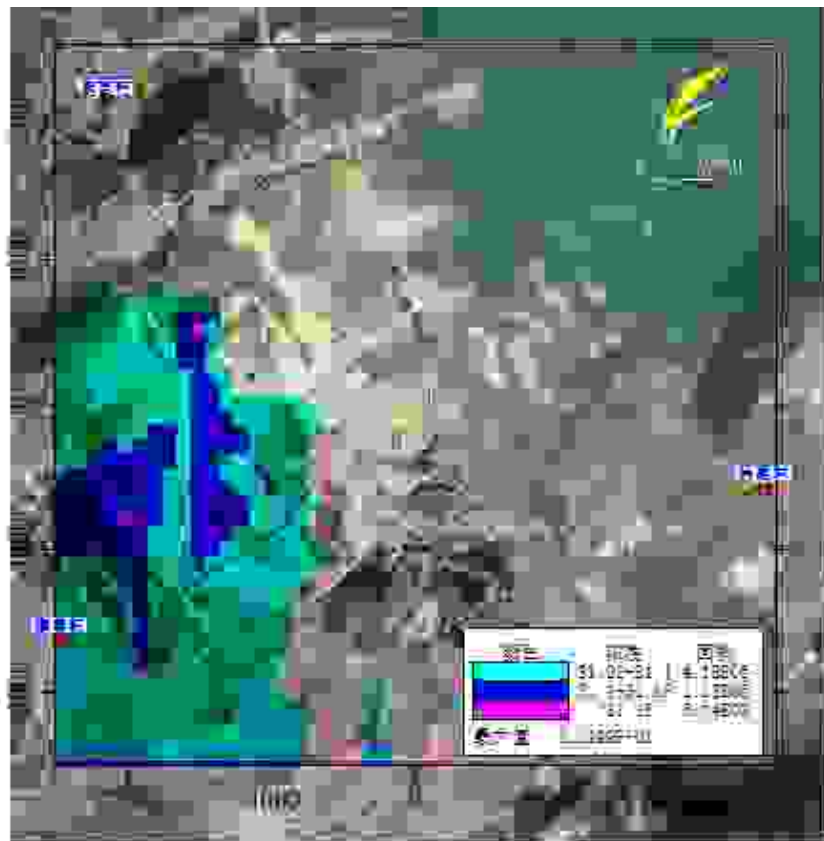


图 6.4-5 PM2.5 落地日均叠加浓度 95%保证率分布图 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

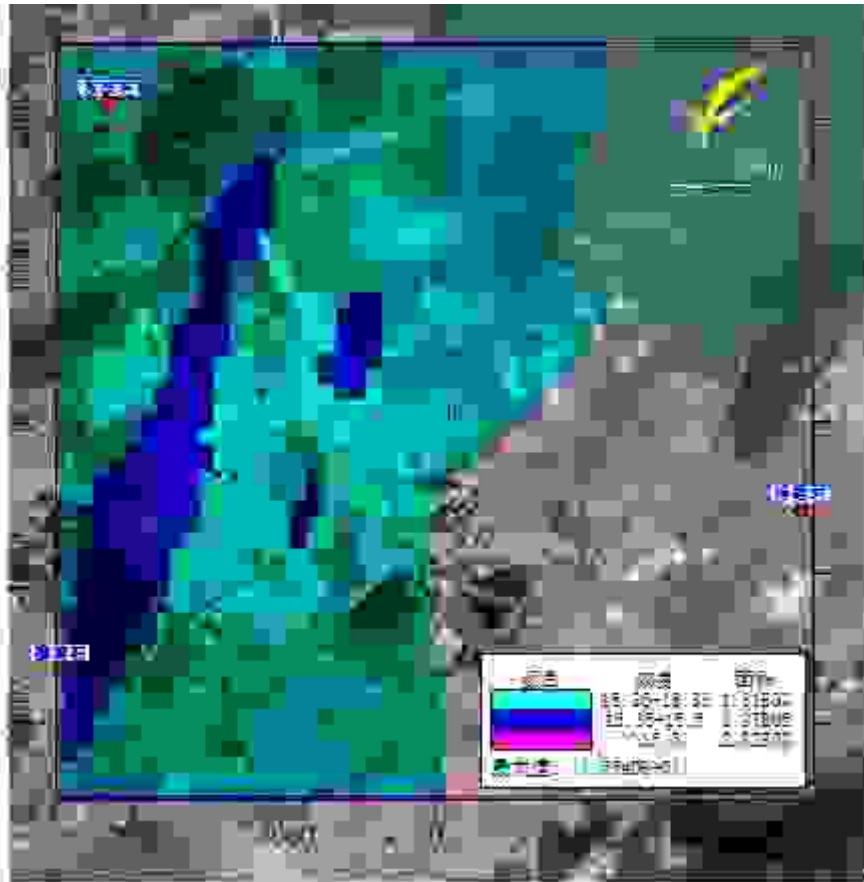


图 6.4-6 PM2.5 落地年均叠加浓度分布图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

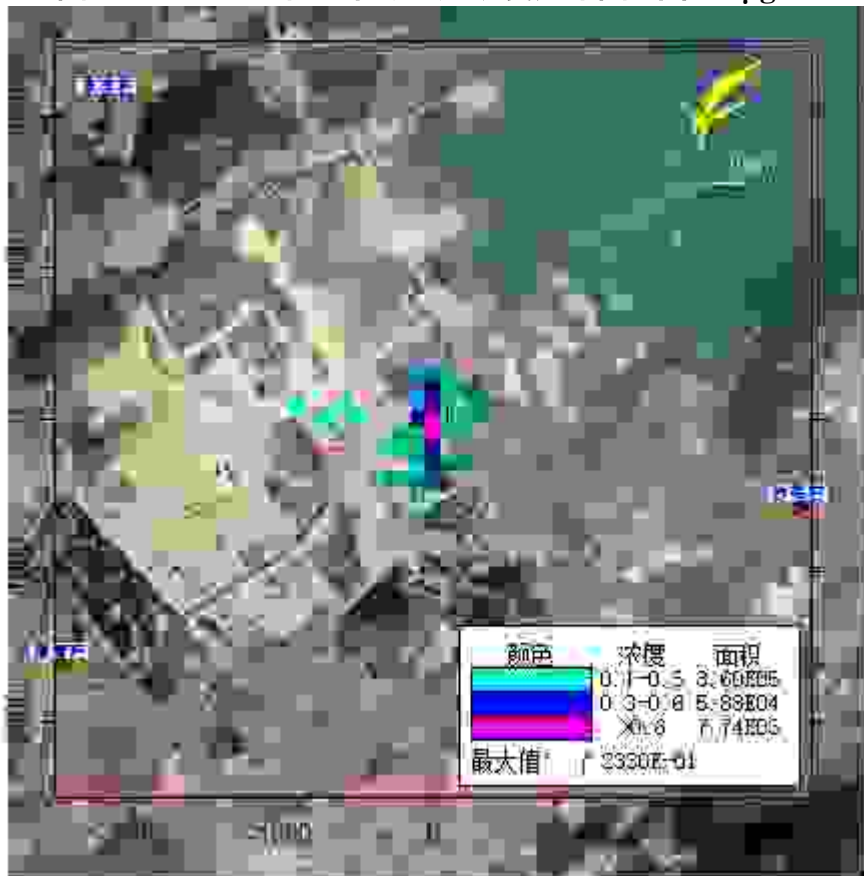


图 6.4-7 镍最大落地日均叠加浓度分布图 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

6.4.4 非正常工况大气环境影响分析

本项目非正常工况情景下，颗粒物和镍及其化合物的排放速率变大，根据预测结果，各保护目标中，PM₁₀、PM_{2.5}、镍及其化合物最大小时落地浓度预测结果分别为5.1123μg/m³、2.5562μg/m³、0.9080μg/m³；网格点中，PM₁₀、PM_{2.5}、镍及其化合物最大小时落地浓度预测结果分别为61.4159μg/m³、30.7080μg/m³、8476.32μg/m³。在此情景下，PM₁₀、PM_{2.5}、镍及其化合物对周围大气环境影响增大，镍及其化合物超过相应的质量标准。

通过预测计算可见，本次工程非正常工况排放情况下PM₁₀、PM_{2.5}、镍及其化合物对周围大气环境影响增大。本评价建议建设单位在实际生产运行中应做好设备的维护和保养，确保设备稳定运行，一旦发生非正常工况，应及时在保证安全的情况下停止排污，严禁超标排放。

6.4.5 大气环境保护距离划定

6.4.5.1 核算方法

根据环保部环函[2009]224号文“关于建设项目环境影响评价工作中确定防护距离标准问题的复函”中对防护距离确定的原则为：

(1) 根据国家环境保护法律法规的有关规定和建设项目环境管理工作的特点和要求，建设项目的环境保护距离应综合考虑经济、技术、社会、环境等相关因素，根据建设项目排放污染物的规律和特点，结合当地的自然、气象等条件，通过环境影响评价确定。

(2) 在建设项目环境影响评价过程中，应按照有关法律法规和《国家环境标准管理办法》的规定，严格执行国家和地方的环境质量标准、污染物排放标准及相关的环境影响评价导则等环保标准。其他标准或规范性文件中依法提出的防护距离要求若与上述环保标准要求不一致，应从严掌握。

6.4.5.2 HJ2.2-2018 大气环境保护距离设置要求

按照HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》中“8.7.5 大气环境保护距离要求”，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。本项目大气预测结果显示，PM₁₀、PM_{2.5}和镍及其化合物短期浓度未出现超标情况，厂界外预测叠加浓度

均能满足评价标准要求；因此，无需设置大气环境保护距离。

本项目大气预测结果显示，厂外所有计算点短期浓度均未超过环境质量浓度限值，无需设置大气环境保护距离。

表 6.4.16 工程主要污染因子大气环境保护距离计算一览表

序号	污染物	厂界外最大短期浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	厂界外最大短期浓度贡献值是否达标	大气环境保护距离 m
1	PM ₁₀	0.22	150	0.15	达标	0
2	镍及其化合物	0.5621	1	56.21	达标	0

6.4.5.3 卫生防护距离设置要求

项目所在地多年平均风速为 2.9m/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）中卫生防护距离计算及取整方法，本项目涉及污染因子主要为 TSP、镍及其化合物，根据（GB/T39499-2020）第 4 条，“当前两种污染物的等标排放量相差在 10%以内时，需要同时选择这两种特征大气有害物质分别计算卫生防护距离初值”，本项目无组织排放面源源强及卫生防护距离计算结果见表 6.4.17 所示。

表 6.4.17 卫生防护距离计算一览表

序号	面源名称	面积 m^2	污染物	排放速率 Q_c	标准值 Q_m	等标排放量 Q_c/Q_m	卫生防护距离初值 m	核定卫生防护距离 m
				kg/h	mg/m^3			
1	固态储氢装置车间 1	163×31	PM ₁₀	0.002	0.15	0.013	0	50
			镍及其化合物	0.0006	0.001	0.6	36	

根据上表计算结果，本项目卫生防护距离为固态储氢装置车间 1 外 50m 形成的包络范围，见图 6.4-8。目前该范围内无居住区、医院、学校等敏感目标，满足大气环境保护距离要求，未来也不得新增敏感目标。

图 6.4-8 本项目卫生防护距离包络线

6.4.5.4 污染物排放量核算

(1) 有组织排放量核算

表 6.4.18 本项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	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	DA001	TSP	0.15	0.0022	0.018
2		镍及其化合物	0.001	0.0005	0.0041
3	DA002	TSP	0.15	0.019	0.15
4		镍及其化合物	0.001	0.006	0.049
主要排放口合计		TSP			0.168
		镍及其化合物			0.0531
有组织排放总计					
有组织排放总计		TSP			0.168
		镍及其化合物			0.0531

(2) 无组织排放量核算

表 6.4.19 本项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	无组织排放源编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		核算年排放量/ (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	WZZ0001	固态储氢装置车间1	TSP	/	《铸造工业大气污染物排放标准》 (GB39726-2020) 表1和表A.1的排放标准	30	0.015
2			镍及其化合物	/	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	4.3	0.005

(3) 非正常排放量核算

表 6.4.20 本项目非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m ³)	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (h)	应对措施
1	固态储氢装置车间1	/	TSP	3	0.03	1	/
2			镍及其化合物	0.8	0.008	1	/
3	固态储氢装置车间2	/	TSP	29	0.29	1	/
4			镍及其化合物	9	0.09	1	/

(4) 项目大气污染物年排放量

表 6.4.21 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 t/a
1	TSP	0.183

2	镍及其化合物	0.0581
---	--------	--------

6.4.5.5 大气环境影响小结

(1) 工程新增污染物贡献值分析

本评价选用 2020 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。工程排放的 PM₁₀、PM_{2.5}、镍预测短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%，PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度最大贡献值占标率均小于 30%。

(2) 叠加预测分析

本项目排放的 PM₁₀、PM_{2.5} 叠加 2020 年逐日监测值和周边在建污染源贡献值，并减去“以新带老”污染源贡献值后，各网格点处，95%保证率日均浓度分别为 66.4621μg/m³、31.1994μg/m³，占标率为 44.97%、41.6%，PM₁₀ 和 PM_{2.5} 最大年均浓度分别为 34.6011μg/m³、15.2459μg/m³，占标率为 50.27%、44.4%，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。本项目排放的镍叠加现状监测日均值和周边在建污染源贡献值，减去“以新带老”污染源贡献值后，各保护目标最大日均值为 0.004μg/m³，镍日均占标率为 0.4%，各网格点处，最大日均值为 0.7233μg/m³，镍日均占标率为 72.33%。镍预测叠加浓度均能满足评价标准要求。

(2) 非正常工况大气影响分析

通过预测计算可见，本次工程非正常工况排放情况下 PM₁₀、PM_{2.5}、镍及其化合物对周围大气环境影响增大。本评价建议建设单位在实际生产运行中应做好设备的维护和保养，确保设备稳定运行，一旦发生非正常工况，应及时在保证安全的情况下停止排污，严禁超标排放。

(5) 大气环境防护距离

本项目大气预测结果显示，厂外所有计算点短期浓度均未超过环境质量浓度限值，无需设置大气环境防护距离。本项目卫生防护距离为固态储氢装置车间 1 外 50m 形成的包络区域；目前该范围内无居住区、医院、学校等敏感目标，满足大气环境防护距离要求，未来也不得新增敏感目标。

(6) 大气环境影响评价结论

综上所述，项目产生的污染物在采取合理的大气污染防治措施后，项目大气环境防护区域之外，大气环境影响评价结论满足 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》10.1.1 判定标准要求，其环境影响属可接受水平。

建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级√			二级□		三级□	
	评价范围	边长=50km□			边长=5~50km□		边长=5km√	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□		<500t/a√			
	评价因子	基本污染物(PM ₁₀ 、PM _{2.5}) 其他污染物(镍)						
评价标准	评价标准	国家标准√		地方标准□	附录 D √	其他标准√		
现状评价	评价功能区	一类区□			二类区√		一类区和二类区□	
	评价基准年	(2020) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测标准√			主管部门发布的数据标准		现状补充标准√	
	现状评价	达标区√			不达标区□			
污染源调查	调查内容	工程正常排放源√ 工程非正常排放源√ 现有污染源√		拟替代的污染源√	其他在建、技改工程污染源√		区域污染源√	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AER MOD √	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□			边长 5~50km□		边长=5km√	
	预测因子	预测因子(PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、镍)				包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} √		
	正常排放短期浓度贡献值	□工程最大占标率≤100%√				□工程最大占标率>100%□		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	□工程最大占标率≤10%□			□工程最大占标率>10%□		
		二类区	□工程最大占标率≤30%√			□工程最大占标率>30%□		
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h		□非正常占标率≤100%□			□非正常占标率>100%√	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	□叠加达标√				□叠加不达标□		
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□				k>-20%□			
环境监测计划	污染源监测	监测因子:(镍)			有组织废气监测 无组织废气监测		无监测□	
	环境质量监测	监测因子:(镍)			监测点位数(1)		无监测□	
评价结论	环境影响	可以接受√ 不可以接受□						
	大气环境防护距离	固态储氢装置车间 1 外 50m 形成的包络范围						
	污染源年排放量	SO ₂ :(/)t/a		NO _x :(/)t/a		颗粒物:(0.183) t/a		VOCs:(/)/t/a
注：“□”，填“√”；“()”为内容填写项								

6.5 声环境影响评价

6.5.1 项目主要噪声源

根据工程分析可知，本项目主要噪声排放源以机械性噪声、空气动力性噪声为主，各主要生产车间以机械性噪声为主，辅助设施以空气动力性噪声为主。在设计中除了选用低噪设备外，对于产生的较高噪声设备，增设隔声房、隔声罩，气流进出口消声器等设施，可以降噪约 15dB。本项目具体噪声产生情况见表 6.5.1 和

表 6.5.2。

表 6.5.1 工程变更后主要噪声源强一览表（室外声源） 单位：dB（A）

污染源编号	建筑物名称	设备名称	数量(台)	声功率级 dB（A）	治理措施	围护结构	空间相对位置			运行特征							
							x	y	z								
N1	活化用氢纯化系统	吸附塔	4	≤95	设置隔声罩； 采取消音、减震措施等。	无	34.2	252.3	5	连续							
N2		脱氧器	4	≤90			0.7	231.5	1	连续							
		脱氧加热器	4	≤90							连续						
		脱氧冷却器	4	≤90								连续					
		气液分离器I	4	≤85									连续				
		干燥器	4	<85										连续			
		预干燥器	4	<90											连续		
		再生加热器	4	<85												连续	
		再生冷却器	4	<85													连续
		气液分离器II	4	<85													
N3	冷却塔	循环水冷却塔	3	<85	200.2	91.2	5	连续									

表 6.5.2 工程变更后主要噪声源强一览表（室内声源） 单位：dB（A）

污染源编号	建筑物名称	设备名称	数量(台)	声功率级 dB（A）	治理措施	围护结构	空间相对位置			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）	运行特征	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声	
							x	y	z					声压级 /dB（A）	建筑物外距离
N4	加注系统	32吨吊钩桥式起重机	3	<85	厂房隔声、采取消音、减震措施等	混凝土结构	123.1	274.6	5	5	63.02	连续	15	42.02	0.4
N5	充装区	充车装置	2	<85	厂房隔声、采取消音、减震措施等	混凝土结构	140.6	328.8	1	3	57.46	连续	15	36.46	0.4

N6	固态 储氢 装置 车间 1	300kg 级真空 感应铸带炉	1	<80	厂房隔声	混 凝 土 结 构	139.5	97.4	3	10	52.00	连 续	15	31.00	0.4
		200kg 级真空 感应熔炼铸锭 炉	1	<80	厂房隔声	混 凝 土 结 构				10	52.00	连 续	15	31.00	0.4
		200kg 级真空 自耗电极电弧 炉	1	<80	厂房隔声	混 凝 土 结 构				10	52.00	连 续	15	31.00	0.4
		真空热处理炉	1	<80	设置隔声罩； 厂房隔声、采 取消音、减震 措施等	混 凝 土 结 构				10	52.00	连 续	15	31.00	0.4
N7		压制电极自动 化压力机	2	<80	设置隔声罩； 厂房隔声、采 取消音、减震 措施等	混 凝 土 结 构	34.3	51.0	1	10	52.00	连 续	15	31.00	0.4
		储氢合金密闭 式一体化破碎 筛分机	1	<85		混 凝 土 结 构				10	57.00	连 续	15	36.00	0.4
		QLMR-300T 气流磨	1	<90		混 凝 土 结 构				10	62.00	连 续	15	41.00	0.4

						土结构									
N8		真空热处理炉	4	<80	厂房隔声	混凝土结构	36.5	116.8	3	10	52.00	连续	15	31.00	0.4
N9	固态储氢装置车间2	储氢合金密闭式一体化破碎筛分机	3	<85	设置隔声罩； 厂房隔声、采取消音、减震措施等	混凝土结构	135.6	165.5	1	10	57.00	连续	15	36.00	0.4
		QLMR气流磨	3	<90		混凝土结构				10	62.00	连续	15	41.00	0.4
N10	空压站	空压机	2	<85	设置隔声罩； 厂房隔声、采取消音、减震措施等	混凝土结构	101.1	60.7	1	3	57.46	连续	15	36.46	0.4

6.5.2 预测范围、点位与评价因子

噪声预测范围：厂界噪声；

预测点位：以现状监测点为预测评价点；

预测内容：预测厂界昼、夜间预测点位等效连续 A 声级。

6.5.3 传播途径

本项目室内声源等效为室外声源后与室外声源经过地面类型为光滑反射面和部分区域树林带稀疏声屏障衰减后传播至预测点。

6.5.4 工业噪声预测模式

噪声预测模式采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中附录 A 和附录 B 中的预测模式。

6.5.5 项目营运期噪声预测及影响评价

（1）厂界噪声

项目运营后，项目对厂界的噪声预测结果见表 6.5.3。

表 6.5.3 项目噪声预测结果 单位：dB（A）

位置	项目最大噪声贡献值	执行标准		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	50.11	65	55	达标	达标
2#	48.95	65	55	达标	达标
3#	52.74	65	55	达标	达标
4#	50.63	65	55	达标	达标
5#	51.76	65	55	达标	达标

注：项目厂界执行 3 类标准，昼间（6:00-22:00）65dB，夜间（22:00-次日 6:00）55dB。

由表 6.5.3 可知，本工程建成后，厂界周围声级有所上升。项目噪声源对厂界噪声贡献值介于 48.95dB（A）~52.74dB（A）之间，营运期厂界昼间噪声贡献值不超过 65dB，夜间噪声贡献值不超过 55dB，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）规定的 3 类要求。

（3）敏感点噪声

本工程 200 米范围内无居民区和学校，但建设单位仍需进一步加强装置区设备的降噪措施。

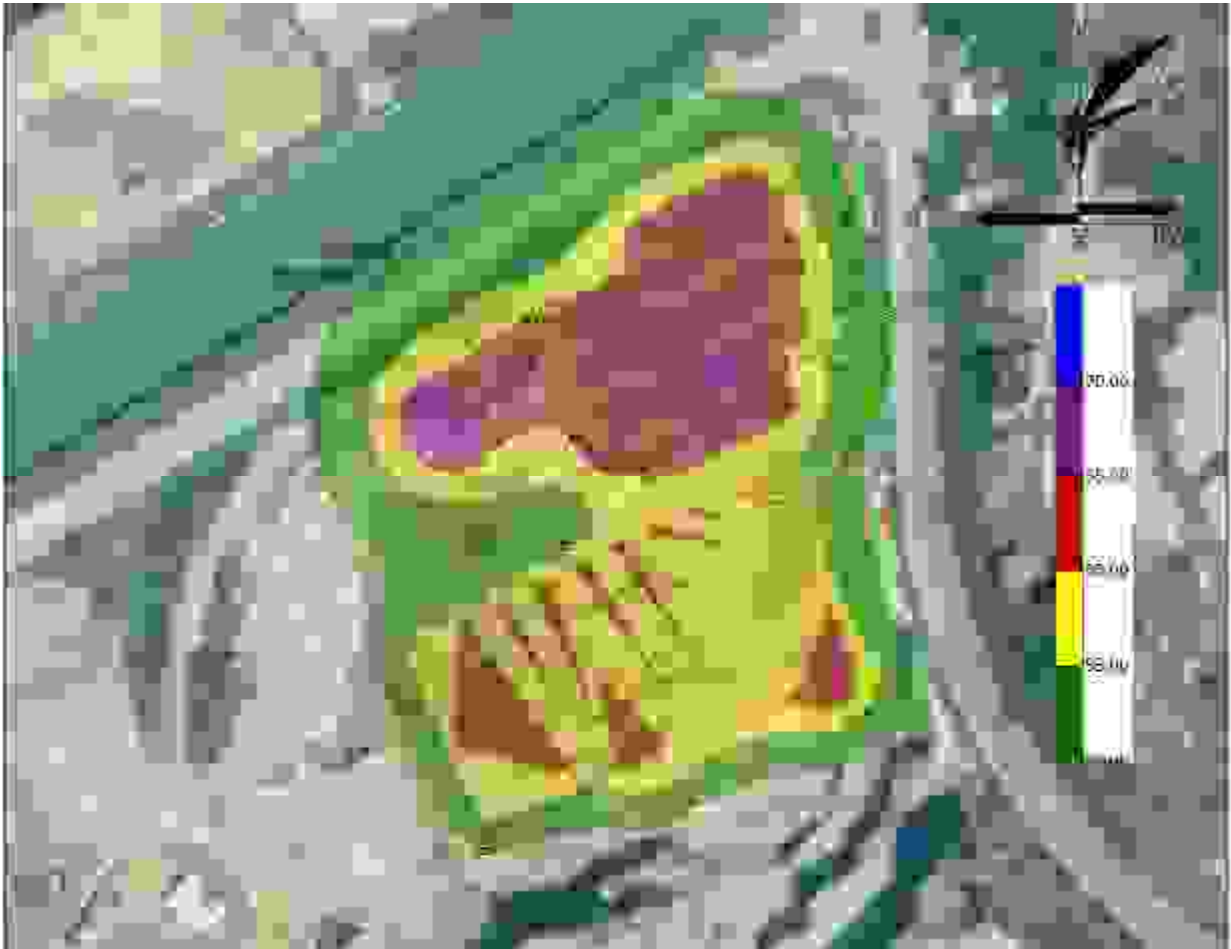


图 6.5-1 运营期预测噪声贡献值等值线分布图

6.5.6 小结

(1) 评价结果

本项目建成营运后，厂界周围噪声贡献值昼间均小于 65dB，夜间均小于 55dB，昼、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值要求，对厂界噪声贡献值很小。

(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为了减轻环境噪声，首先从声源上控制，即选用先进的低噪声机械、设备及装置是控制厂区噪声的根本措施。

②对主要噪声设备进行减振、隔声、消声处理，重点对各类泵进行噪声治理。

③加强机械设备定期检修和维护，以减少机械故障等原因造成的机械振动及噪声。

④建设单位应积极探索，结合降噪技术的不断进步，适时采取更有效的噪声治理措施，进一步确保实现厂界达标。

⑤加强绿化，保证绿化率达到规定的标准；建议在空压站和循环水冷却塔的周围及进出道路两侧种植树木隔离带，降低噪声对环境的影响。

6.6 固体废物处置分析

6.6.1 项目固体废物来源、种类

本次评价按照《国家危险废物名录》（2021年）、《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）等对项目产生的固体废物进行识别分类。

（1）危险废物

本项目的危险废物主要为活化用氢纯化及加注系统产生的废吸附剂和废脱氧剂等，委托有资质的单位接收处置，产生量及处置情况详见表 3.2.12 所示。

（2）一般工业固体废物

本项目运营期间的一般固废主要为固态储氢装置生产产生的合金熔炼渣及生产废料。

（3）生活垃圾

本项目生活垃圾由当地环卫部门统一收集定期清运。

6.6.2 固体废物分类处置措施

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

（1）综合处置

固态储氢装置车间合金熔炼、铸锭环节产生的合金熔炼渣和边角废料，产生量为 51.4t/a，属于一般固废，由专业金属回收公司回收利用，措施可行。

储氢系统包装环节产生的废包装材料，和软化水制备器产生的废离子交换树脂，产生量分别为 0.1t/a 和 1.5t/a，属于一般固废，经收集后定期外售处理，措施可行。

布袋除尘器除尘环节产生的废布袋，产生量为 0.1t/a，属于一般固废，经收集后委托有能力单位处置，措施可行。

（2）委托有资质单位处置

本项目氢气提纯过程产生的废吸附剂，和脱氧过程产生的废脱氧剂，产生量分别为 6.185t/a 和 1.17t/a。主要成分为活性炭。属于《国家危险废物名录 2021 版》中 HW49 其他废物类别下代码为 900-039-49 的“烟气、VOCs 治理过程（不包括餐饮行业油烟治理过程）产生的废活性炭，化学原料和化学制品脱色（不包括有机合成食品添加剂脱色）、除杂、净化过程产生的废活性炭（不包括 900-405-06、772-005-18、261-053-29、265-

002-29、384-003-29、387-001-29 类废物)”，建设单位拟委托有资质的单位进行处置。

根据调查，与本项目距离较近的危险废物处置接收单位的经营许可情况详见表 6.6.1 所示，建设单位可根据危险废物经营单位核准经营危险废物类别，签订合同并委托其处置。

表 6.6.1 项目邻近区域主要有资质危险废物处置单位

序号	许可证编号	法人名称	经营设施地址	核准经营方式	核准经营危险废物类别
1	F01210043	福建省固体废物处置有限公司	福州市闽侯县青口镇青圃岭	收集、贮存、利用、处置	HW01 (医疗废物); HW02 (医药废物); HW03 (废药物、药品); HW04 (农药废物, 不含 263-001-04、263-002-04、263-003-04); HW05 (木材防腐剂废物); HW06 (废有机溶剂与含有机溶剂废物, 不含 900-401-06、900-405-06、900-407-06、900-409-06); HW08 (废矿物油, 不含 071-001-08、071-002-08); HW09 (油/水、烃/水混合物或乳化液); HW11 (精(蒸)馏残渣); HW12 (染料、涂料废物); HW13 (有机树脂废物, 不含 900-451-13); HW16 (感光材料废物); HW17 (表面处理废物); HW18 (焚烧处置残渣, 不含 772-004-18); HW21 (含铬废物, 不含 261-137-21、261-138-21); HW22 (含铜废物, 不含 321-101-22、321-102-22); HW23 (含锌废物); HW26 (含镉废物); HW27 (含铈废物); HW31 (含铅废物); HW32 (无机氟化物废物); HW34 (废酸); HW35 (废碱); HW36 (石棉废物, 不含 109-001-36); HW37 (有机磷化合物废物); HW39 (含酚废物); HW40 (含醚废物); HW46 (含镍废物); HW47 (含钡废物); HW48 (有色金属冶炼废物, 不含 321-030-48、323-001-48); HW49 (其他废物, 不含 309-001-49、900-044-49、900-045-49)
2	F05210065	福建兴业东江环保科技有限公司	泉州市惠安县泉惠石化工业园区 (东桥镇)	收集、贮存、利用、处置	HW02 医药废物、HW03 废药物、药品、HW04 农药废物、HW05 木材防腐剂废物、HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物、HW07 热处理含氰废物、HW08 废矿物油与含矿物油废物、HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液、HW11 精(蒸)馏残渣、HW12 染料、涂料废物、HW13 有机树脂类废物、HW14 新化学物质废物、HW16 感光材料废物、HW17 表面处理废物、HW18 焚烧处置残渣、HW19 含金属羰基化合物废物、HW20 含铍废物、HW21 含铬废物、HW22 含铜废物、HW23 含锌废物 (仅限 900-021-23、336-103-23 等 2 类进行物化、填埋)、HW24 含砷废物、HW25 含硒废物、HW26 含镉废物、HW27 含铈废物、HW28 含碲废物、HW30 含铊废物、HW31 含铅废物 (仅限物化、填埋)、HW32 无机氟化物废物、HW33 无机氰化物废物、HW34 废酸、HW35 废碱、HW36 石棉废物、HW37 有机磷化合物废物、HW38 有机氰化物废物、HW39 含酚废物、HW40 含醚废物、HW45 含有机卤化物废物、HW46 含镍废物、HW47 含钡废物、HW48 有色金属冶炼废物、 HW49 其他废物 (不含 900-044-49、900-045-49) 、HW50 废催化剂
3	F01810071	福州市福化环保科技有限公司	福州市福清市江阴镇江阴工业集中区国盛	收集、贮存、处置	HW02 医药废物 (271-001-02 至 271-005-02、272-001-02 至 272-004-02、276-001-02 至 276-005-02), HW04 农药废物 (900-003-04), HW05 木材防腐剂废物 (201-002-05、266-002-05、266-003-05、900-004-05), HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物 (900-402-06 至 900-406-06、900-408-06、900-410-06), HW08 废矿物油与含矿物油废物 (251-001-08、900-199-08、900-200-08、900-

		司	大道 3 号		201-08、900-203-08、900-204-08、900-205-08、900-209-08 至 900-221-08、900-249-08), HW09 油、水、烃、水混合物或乳化液 (900-005-09、900-006-09、900-007-09), HW11 精(蒸)馏残渣 (252-008-11、252-009-11、252-016-11、261-010-11、至 261-029-11、261-100-11 至 261-103-11、261-106-11 至 261-119-11、261-121-11 至 261-133-11、261-135-11、261-136-11), HW12 染料、涂料废物 (264-011-12、264-012-12、264-013-12、900-250-12 至 900-254-12), HW13 有机树脂类废物 (265-101-13 至 265-104-13、900-015-13), HW49 其他废物 (900-039-49、900-041-49) , HW50 废催化剂 (261-151-50 至 261-157-50、261-159-50、261-161-50、261-162-50、261-163-50、261-167-50) (含重金属、贵金属的废催化剂除外)。以上所有类别仅限焚烧处置
4	F01020016	福建省环境工程有限公司	泉州市泉港区福建联合石化厂区内	收集、贮存、处置	HW06 废有机溶剂与含有机溶剂废物 (900-402-06、900-403-06、900-404-06、900-406-06、900-408-06、900-410-06), HW08 废矿物油与含矿物油废物 (不含 071-001-08、071-002-08、072-001-08), HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液, HW11 精(蒸)馏残渣 (不含 321-001-11), HW12 染料、涂料废物, HW13 有机树脂类废物, HW49 其他废物 (900-039-49、900-041-49、900-042-49、900-999-49)

注：按照《危险废物经营许可证管理办法》《国家危险废物名录》（2021 年版）等有关要求，企业都在申请危险废物许可证新旧代码变更的阶段，以上表格中各家企业的危废代码还未更新。

6.6.3 固体废物暂存场设置和要求

(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》(18597-2001)和《危险废物转移联单管理办法》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主要为废吸附剂和废除氧剂，采用袋装外运处置。

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 地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。

b 必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

c 应有隔离设施、报警装置和防风、防雨、防渗设施。其中基础防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

本项目拟在固态储氢装置车间南侧建设 1 座 60m² 的危险废物暂存库，危废库按照种类分区，并设置围堰，设置防风、防雨、防渗措施；由专人负责危废的日常收集和管理，对进出临时危废库的危废都要记录在案；并委托具备相应的能力和资质的危险废物处置或利用单位处置。

(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》(18597-2001)和《危险废物转移联单管理办法》要求执行，厂区内设置危险废物暂存设施，并且在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标准的容器盛装危险废物。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废吸附剂和废除氧剂应分别采用防漏容器装存。两者排放频次少，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固态储氢装置生产产生的合金熔炼渣及生产废料，和生活垃圾等。本项目拟设置 1 座一般工业固体废物暂存间，占地面积 60m²，设置在固态储氢装置车间南侧，用于临时存放各类一般工业固废。而生活垃圾其日产生量不大，多存于厂区垃圾筒，每日定点定时收集清理。垃圾筒应经常维护，保证盖齐全完好，并应定期消毒。

(4) 本项目固体废物暂存场设置

本项目废吸附剂和废除氧剂暂存于本项目新建的危险废物暂存间内，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；各种固体废物所需暂存间面积、暂存时间、最大暂存量要求详见表 6.6.2 所示。

表 6.6.2 固体废物分类暂存设施设置要求

序号	项目	最大存量(t)	面积(m ²)	暂存周期	包装方式	建设要求	备注
一、危险废物分类暂存设施							
1	废吸附剂	130	52	1年	袋装	符合 GB 18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》及其修改单要求	委托有资质单位处理
2	废除氧剂	7.5	3	1年	袋装		
二、一般工业固体废物分类暂存设施							
3	合金熔炼渣和	80	40	1年	袋装	符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制	外售综合利用

	废边角料					标准》(GB18599-2020)要求	
4	废包装材料	10	5	1年	袋装		
5	废布袋	10	5	1年	袋装		
6	废弃离子交换树脂	10	5	1年	袋装		
三、生活废物暂存设施							
7	生活垃圾	/	/	/	桶装	每日清运	/

6.6.4 危险废物临时贮存、转运、处置影响分析

(1) 危险废物临时贮存环境影响分析

本项目危险废物暂存库应根据《危险废物贮存污染控制标准》(18597-2001)及修改单进行建设,采取“四防”(防风、防雨、防晒、防渗漏)措施,新建危废存放间位于固态储氢装置车间南侧,周边 300m 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废吸附剂和废除氧剂,形态是固体,采用袋装储存,并储存于符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)的暂存间内,对环境影响较小。

②对地下水环境的影响:本项目危险废物贮存场所按照《危险废物贮存污染控制标准》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均按照有关标准要求建设,本评价要求危废暂存间配套 本项目危险废物贮存设施按照有关标准要求建设,并配套了围堰、导流渠等防流失设施,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) 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,从产生点转运至危险废物暂存库,运输在厂区内完成,盛装危险废物的容器均符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001),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本项目新建的危废暂存间内，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。

“电子联单”应通过福建省固体废物环境监管平台申请电子联单，危险废物产生者及其它需要转移危险废物的单位在转移危险废物之前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划。经批准后，通过《信息系统》申请电子联单。

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。

6.6.5 结论与建议

(1) 结论

本次项目产生的固体废物主要包括活化用氢纯化及加注系统产生的废吸附剂和废脱氧剂，固态储氢装置生产产生的合金熔炼渣及生产废料及生活垃圾等。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。

6.7 土壤环境影响分析

6.7.1 影响因子识别

本项目施工期为各种构筑物的搭建，正常情况下不涉及土壤环境影响；

运营期厂内生产废水、生活污水正常工况和事故工况下均能有效收集处置，不会排入外环境；本项目固体废物暂存于固废暂存间中，不会通过扩散、降水淋洗等直接或间接的方式影响土壤，不涉及地面漫流。

正常工况下车间、危废暂存间、一般固废暂存间、废水池等区域切实做好防渗、防溢流等措施，在防渗措施能够满足要求的情况下，项目生产运营过程中污水及其他污染物不会渗漏进入土壤，不会对土壤造成污染，事故工况下对土壤的可能影响途径包括：污水收集和输送管线、废水池等区域防渗层失效，废水渗入地下影响土壤环境，影响途径为垂直入渗。

项目废气中含镍及其化合物，可能污染项目周边土壤环境，影响途径为大气沉降。

项目服务期满后，原生产设备可外售处置，构筑物拆除，不会遗留影响土壤环境的因素。综上，本项目属于土壤污染影响型。

(1) 影响途径

土壤污染突进包括大气沉降、地面漫流、垂直入渗及其他，本项目土壤影响途径详见表 6.7.1。

表 6.7.1 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				
-------	--	--	--	--

(2)污染源及影响因子

本项目土壤环境影响源及影响因子识别情况见表 6.7.2。

表 6.7.2 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
排气筒	废气废液焚烧	大气沉降	颗粒物、镍及其化合物	镍	正常连续	厂区 0.2km 周边范围内的村庄、农田、茶园、果林
废水收集系统	废水池	垂直入渗	pH、SS、COD、氨氮、BOD ₅ 、TDS	/	事故	厂内土壤

备注：a 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

6.7.2 影响分析

6.7.2.1 影响途径

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大气沉降和垂直入渗。根据项目地下水污染防治措施表明，厂区重点区域均可按要求进行防渗，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：正常生产过程中持续排放的废气污染物，通过长期的沉降，在土壤表层富集，从而污染土壤环境。

6.7.2.2 施工期土壤环境影响分析

水土流失可能是拟建项目施工期对土壤环境的主要影响，项目在建设过程中，由于各种施工占地，如施工场地平整、作业道路的修建和辅助系统等工程的进行，会对实施区域的土壤环境造成一定的破坏和干扰。当场地进行开挖、填方、平整等施工时，原有的表土层受到破坏，土壤松动，施工过程中由于挖方及填方过程中形成的土堆未能及时清理，当遇到较大降雨冲刷，易发生水土流失。

6.7.2.3 大气沉降影响分析

考虑大气污染物镍的沉降累积影响。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），土壤环境影响预测公式如下：

(1) 单位质量土壤中某种物质的增量用下式计算：

$$\Delta S = n(I_{\text{so}} - I_{\text{so}} - R_{\text{so}}) / (\rho_{\text{so}} \times A \times D)$$

式中：ΔS—单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

IS—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；
 预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱浓度输入量，mmol；
 LS—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；
 预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；
 RS—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；
 预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；
 ρ_b —表层土壤容重， kg/m^3 ；
 A—预测评价范围， m^2 ；
 D—表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；
 n—持续年份，a。

(2) 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，如下：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b —单位质量表层土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S —单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

(3) 有关参数的选取

① 污染物进入土壤中数量（年输入量）的测算

污染物随废气排放进入环境空气后，通过自然沉降和雨水进入厂区周围土壤，由于污染物在空气中的迁移转换和沉降比较复杂，镍及其化合物进入土壤主要通过沉降的方式，根据逐日逐时的预测，镍的最大沉降量为 0.0664g/m^2 。评价范围为厂区及占地范围外 0.2km，本项目占地面积 5.32hm^2 ，因此评价范围为 18.55hm^2 。

② 表层土壤深度及容重

表层土壤深度取 0.2m；预测点位表层土壤容重根据现状监测土壤调查情况，土壤容重取现状监测 T4 点位表层土的土壤容重 1420kg/m^3 。

③ 土壤背景值

区域土壤背景值可较长时间维持一定值，变化缓慢。本次评价区域最大落地浓度处的土壤背景值取现状监测 T4 厂界内常年主导风向下风向布置在可能受影响最重的区域点位，见表 6.7.3。

表 6.7.3 项目土壤背景值情况一览表

序号	预测点位	监测点位	监测项目	背景值 (mg/kg)
1	最大落地浓度处	厂界下风向	镍	9

④ 预测结果与分析

采用土壤中污染物累积模式，计算第1年、第5年、第10年、第30年（服务期满）的土壤中镍在最大落地浓度处的土壤累积影响，见表 6.7.4。镍最大落地浓度处为工业用地参照执行《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 2 中第二类用地筛选值。

根据预测分析，项目运营期生产活动在正常情况下，叠加本底值后，在 30 年服务期限内项目最大落地浓度处镍在土壤中的最大累积浓度叠加背景值后约为 15.295mg/kg，符合参照执行《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 2 中第二类用地筛选值即 900mg/kg。建设单位在日常运行中就加强管理，确保各污染治理设施正常运行、污染物达标排放，以减轻对周边环境的影响。

表 6.7.4 镍沉降对土壤累积影响预测结果一览表

预测点	项目	预测年限	贡献值（累积浓度）	现状值	预测值	评价标准	占标率%	达标情况
最大落地浓度处	镍 (mg/kg)	1年	0.210	9	9.210	900	1.02	达标
		5年	1.051	9	10.051	900	1.12	达标
		10年	2.100	9	11.100	900	1.23	达标
		30年	6.295	9	15.295	900	1.70	达标

根据本项目大气预测结果，正常工况下，本项目在 30 年服务期限内，排放的镍及其化合物经大气干、湿沉降等途径进入其周围土壤中的最大累加值，叠加现状本底值后，低于国家相关标准限值。因此，本项目建成投产后，在落实各项环保措施，并保证各环保设施运行正常、废气达标排放的前提下，可以有效控制镍及其化合物等污染物的排放浓度，因而，从大气干、湿沉降等途径进入其周围土壤中的污染物较低，对周边土壤环境影响较小。

如果废气非正常超标排放的废气污染物，长期的累积将会影响厂区外围附近土壤质量，进而通过食物链危及动植物产品质量和人群健康。但在实际生产运行中一旦发生非正常工况，建设单位可及时在保证安全的情况下停止排污，杜绝长期超标排放。

建设单位应做好废气处理设施的维护和保养，确保设备稳定运行，严禁超标排放。

6.7.3 评价结论

根据土壤环境现状调查，项目周边土壤环境现状镍监测结果均符合相应标准要求。周边地块现已规划为工业用地，不涉及农田、居住用地等敏感目标。根据影响预测结果判断，正常工况下，本项目在 30 年服务期限内，排放的镍及其化合物经大气干、湿沉降等途径进入其周围土壤中的最大累加值，叠加现状本底值后，低于国家相关标准限值，对周边土壤环境影响较小。

6.7.4 保护措施与对策

为减小本项目对土壤的污染，应采取以下防治措施：

(1) 健全环境管理和监测制度

建立健全环境管理和监测制度，保证各环保设施正常运转，同时强化风险防范意识，如遇环保设施不能正常运转，应立即停产检修。

(2) 定期进行环境监测

设置土壤质量监控点，日常生产中加强巡回检查，发现设备故障及跑、冒、滴、漏现象及时处理。应在环保监测单位的协助下定期对库区周边地下水、土壤进行特征污染物的监测，掌握厂址周边污染变化趋势。

(3) 在今后的生产活动中，做好污水系统设备的维护、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。

附表 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注	
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>			土地利用类型图	
	占地规模	(5.32) hm ²				
	敏感目标信息	/				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（）				
	全部污染物	颗粒物、镍及其化合物、pH、SS、COD、氨氮、BOD ₅ 、TDS				
	特征因子	镍				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	土壤类型、容重				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0.2m	
	柱状样点数	3	0	3m		
现状监测因子	pH、镉、铝、钛以及（GB36600-2018）表1基本项目					
现状评价	评价因子	同现状监测因子				
	评价标准	GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ；GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表D.1 <input type="checkbox"/> ；表D.2 <input type="checkbox"/> ；其他（）				
	现状评价结论	评价因子满足相关评价标准，未出现超标。				
影响预测	预测因子	镍				
	预测方法	附录E <input checked="" type="checkbox"/> ；附录F <input type="checkbox"/> ；其他（）				
	预测分析内容	预测镍长期沉降，在土壤表层富集影响土壤环境。				
	预测结论	达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/>				

		不达标结论： a) <input type="checkbox"/> ； b) <input type="checkbox"/>			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ； 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ； 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ； 其他 ()			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		1	镍	5年1次	
	信息公开指标	跟踪监测报告			
评价结论	可接受				
<p>注 1：“<input type="checkbox"/>”为勾选项，可√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</p> <p>注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。</p>					

7 环境风险评价

本次环境风险评价将遵照国家环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012] 77 号）和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012] 98 号）。并依据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018 的相关要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

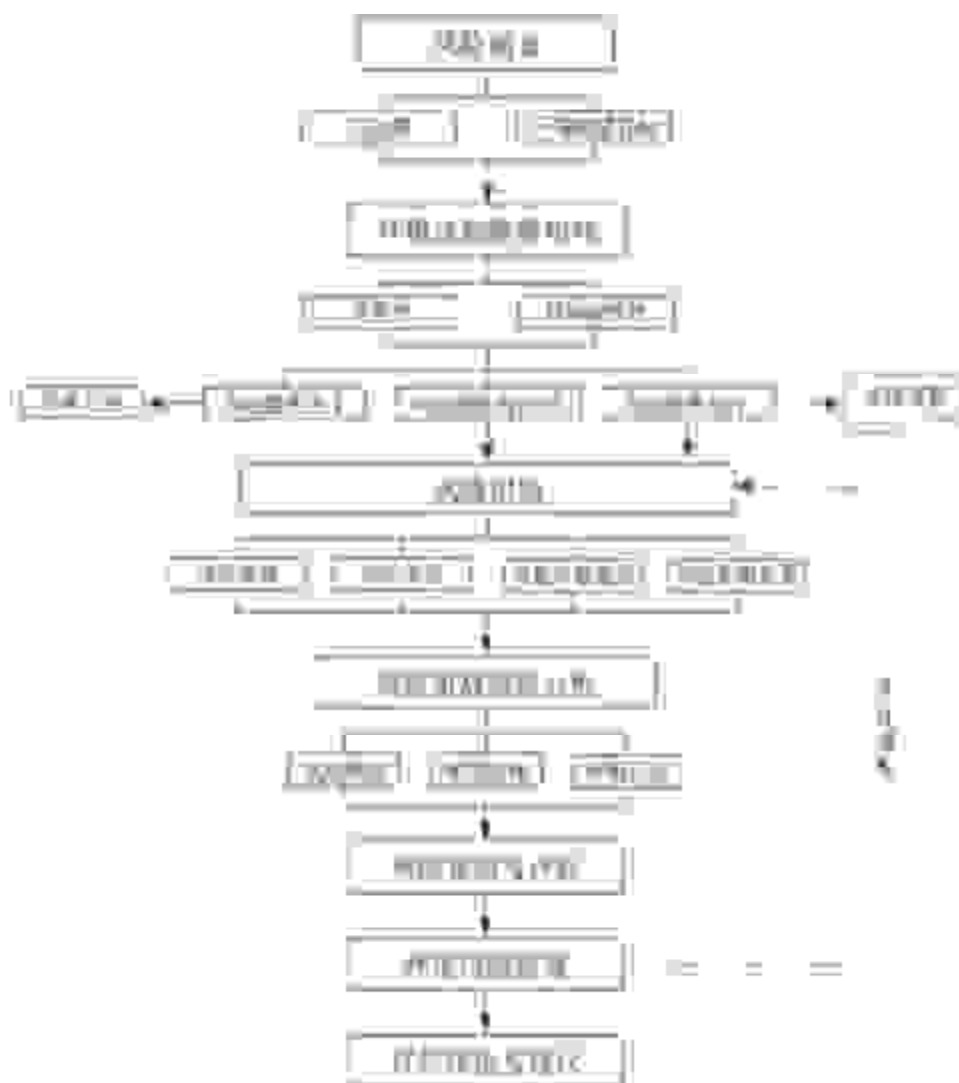


图 7.2.1 环境风险评价工作程序图

7.1 风险识别

7.1.1 风险识别范围和类型

风险识别范围包括：全厂生产设施风险识别和生产过程中所涉及物质风险识别。

物质风险识别范围包括：主要原辅材料、产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

②生产设施风险识别范围包括：全厂主要生产装置、储运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施。

(2) 风险识别类型

根据有毒有害污水放散起因，分为泄漏火灾、爆炸伴生/次生污染物排放三种类型。

本项目生产过程和储存中这三种风险类型均会出现，因此考虑由此造成污染事故排放，不考虑自然灾害如地震、洪水、台风等引起的事故风险。

7.2 物质危险性识别

7.2.1 物质危险性识别

①生产过程中涉及的主要物料

本项目主要原材料及辅助材料、产品涉及危险物质情况见表 7.2.1。

根据《福建省禁止、限制和控制危险化学品目录(试行)》闽应急[2020]3 号，本项目使用原辅料及生产产品不属于目录中《禁止危险化品名录》，也不属于名录中《限制和控制危险化学名录》。

表 7.2.1 工程涉及危险物质理化性质、毒性一览表

序号	名称	化学式	CAS号	分子量	物理特性				燃爆特性			毒理学信息 (1)	生态学信息 (1)	毒性浓度 终点-1	毒性浓度 终点-2	
					形态	密度 g/cm ³	熔点 °C	沸点 °C	水溶性	闪点 °C	爆炸 极限					火灾危 险性
1	一氧化碳	CO	630-08-0	28	无色气体	0.97 (气)	-205	-191.5	微溶于水	/	12.5~7 4.2	第 2.1 类易燃 气体	LC50 : 2069mg/m ³ , 4 小时 (大鼠吸入)	/		
2	甲烷	CH ₄	6436 5-11- 3	16	无色气体	0.42 (水)、 0.55 (气)	-182.5	-161.5	微溶于水	-188	5.0~15 .4	易燃	属微毒类	/		
3	镍	Ni	7440 -02-0	58.7	银白色粉末	8.9 (水)	1453	273 2	不溶于水	/	/	/	LD50: 250mg/kg (大鼠腹腔)	/		
4	锰	Mn	7439 -96-5	55	浅灰色金属	7.3	1244	196 2	不溶于水	/	~44	/	LD50: 9000mg / kg(大鼠经口)	水中浓度 0.1mg/L 时,使 BOD ₅ 降低。水 中嗅觉阈浓度: 其浓度 0.5mg/L 时, 水有金属味		
5	钴	Co	7440 -48-4	59	银色固体	8.92	1495	290 0	不溶于水	/	/	/	LD50: 大鼠 经口 6171 mg/kg	对藻类的毒性半 数抑制浓度 (IC 50) - 近头状伪 蹄形藻 (绿藻) - 0.05 mg/l - 72 h		

序号	名称	化学式	CAS号	分子量	物理特性					燃爆特性			毒理学信息 (1)	生态学信息 (1)	毒性浓度 终点-1	毒性浓度 终点-2
					形态	密度 g/cm3	熔点 °C	沸点 °C	水溶性	闪点 °C	爆炸 极限	火灾危 险性				
6	氢气	H ₂	1333-74-0	2	气体	0.0899	-259.2	-252.77	不溶于水	/	4.0~74.2	第2.1类 易燃气体	/	/		

注：(1) 数据来源于化学品MSDS以及GHS资料 (2) 危险性类别分类来自《危险货物物品名录》GB12268-2012 (3) 危险特性分类来自《化学品分类和标签规范》GB 30000。

7.2.2 生产系统危险性识别

(1) 生产过程主要危险、有害因素辨识

① 在生产过程中如果投料速度过快，超过设备的传热能力，会导致物料温度急剧升高，引起物料的分解、突沸或冲料起火、爆炸。投料速度过快，还可能造成尾气吸收不完全，引起可燃气体或毒气外逸而酿成火灾、中毒事故。

② 如果投料过量、过快，则物料升温快，体积膨胀快，可能导致设备爆裂。

③ 溢料和漏料：溢出易燃物料，容易酿成火灾。造成溢料的原因很多，它与物料的构成、反应温度、加料速度等有关。

根据《重点监管危险化工工艺目录》（2013年），本项目不涉及的危险工艺。

(2) 辅助设施、公用工程和辅助生产设施风险识别

电气火灾一般是由电气线路、电气设备运行时的短路、过载、接触不良、漏电以及蓄电、静电等原因而产生的高温、电弧、电火花引起的；另外，还有电气设备的机械故障、发热等其他一些原因造成的。这些原因的产生，与人的行为和设备运行状态、使用环境条件等有着直接关系。如果电气线路和电气设备及其运行状态、使用环境条件劣化，工作人员缺乏安全用电知识，不遵守运行、操作、维护、管理规程，违反工作制度，就会发生电气火灾。

(3) 环保工程存在的危险、有害性

① 废水处理站

② 废气处理装置

(6) 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 7.2.2，危险单元分布见

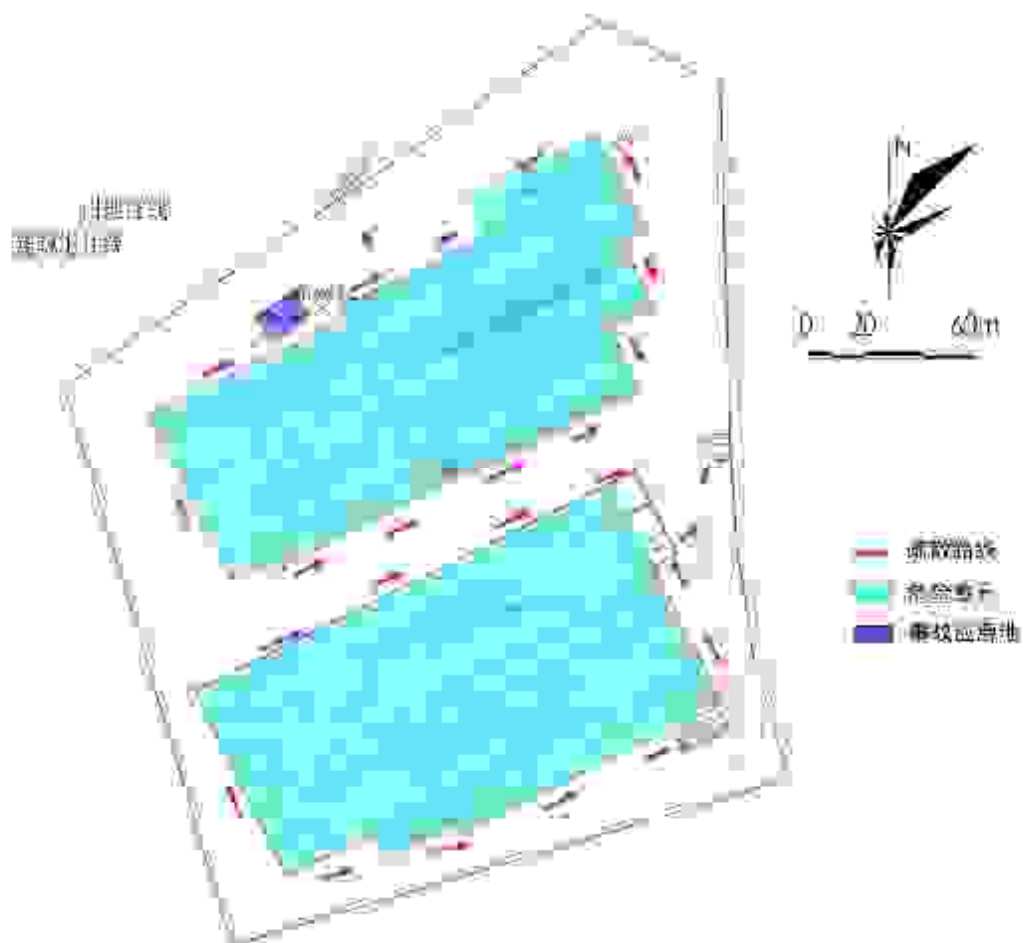


图 7.2-1。

表 7.2.2 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	固态储氢装置车间 1	镍、锰、钴等	镍、锰、钴等	/	泄漏： 挥发→ 大气爆炸：	大气：见表 2.7.1 地表水：湄洲湾水质、水生生态 地下水：区域完整水文地质单元
2	氢纯化及活化车间	氢气、CO、甲烷等	氢气、CO、甲烷等	泄漏、火灾爆炸引发伴生次生 CO 污染物排放、有毒有害物质释放	冲击波→ 大气； 泄漏→ 地表径流→	
3	PSA 装置区	氢气、CO、甲烷等	氢气、CO、甲烷等	泄漏、火灾爆炸引发伴生次生 CO 污染物排	湄洲湾海域；	

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
				放、有毒有害物质释放	泄漏→地表径流→土壤→地下水	
4	固态储氢装置加注车间	镍、锰、钴等	镍、锰、钴等	/		
5	环保工程	废水处理设施	事故废水	泄漏		
		废气处理设施	事故废气	泄漏		

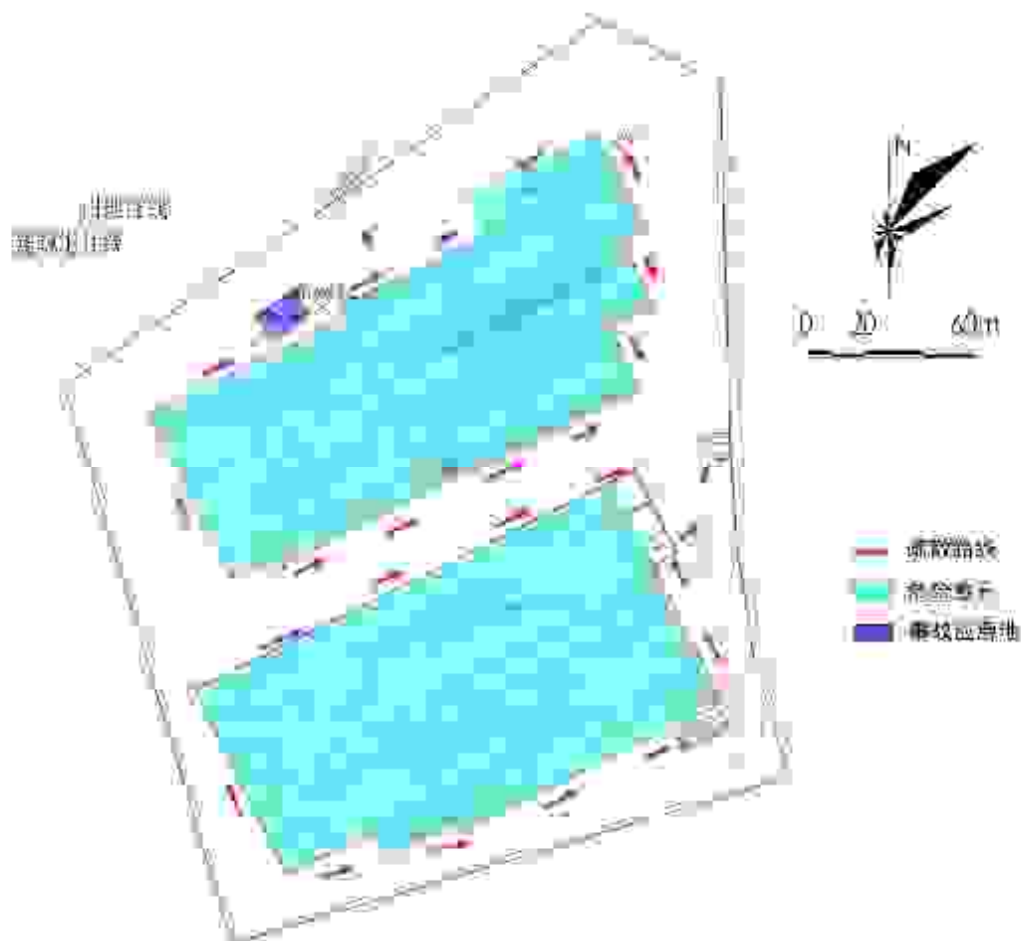


图 7.2-1 本项目危险单元分布图

7.3 评价工作等级与评价范围

7.3.1 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)、《企业突发环境事件风险评估指南》，经计算危险物质数量与临界量比值(Q)辨识结果见表 7.3.1。

表 7.3.1 建设项目 Q 值确定

物质名称	CAS 号	储存临界量 Qn (t)	全厂最大存在总量 qn (t)	该种危险物质 Q 值
CO	630-08-0	7.5	0.0067	0.0009
CH ₄	74-82-8	10	0.0017	0.0002
镍及其化合物 (以镍计)	/	0.25	2	8
锰及其化合物 (以锰计)	/	0.25	0.03	0.13
钴及其化合物 (以钴计)	/	0.25	0.03	0.13
氢	1333-74-0	5	1.93	0.39
Σ (qi/Qi)				8.65

注：氢气参照《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的临界值。

7.3.2 行业及生产工艺

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 (1) M>20; (2) 10<M≤20; (3) 5<M≤10; (4) M=5, 分别以 M1、M2、M3、M4 表示。本项目不涉及的危险工艺，仅涉及危险物质使用，因此 M=5，属于 M4。

7.3.3 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值(Q)和行业及生产工艺(M)，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级(P)，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 7.3.2 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

本项目 Q 值=8.65，M=5，属于 M4，由上表判断本项目危险物质及工艺系统危险性等级 P 为 P4。

7.3.4 环境敏感程度 (E) 的分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，判断环境敏感程度等级。

(1) 大气环境

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)环境敏感目标环境敏感性
及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2
为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见《建设项目环境风险评价技术
导则》(HJ169-2018)中表 D.1。

表 7.3.3 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数 大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油 气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数 大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油 气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数 小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周 边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

项目位于泉港石化园区，周边 500m 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为 0 人；周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科
研、行政办公等机构人口总数约 44261 人，大于 1 万，小于 5 万，其大气环境敏感性为
环境中度敏感区 E2。

(2) 地表水环境

地表水环境敏感目标为湄洲湾海域，本项目清浄雨水通过重力流排到雨水监控池，
经检测合格后排入园区雨水管道，最终排入湄洲湾。雨水监测不合格则用雨水泵送入厂
区事故水池暂存，再用事故污水提升泵输送至污水处理站进行处理。一旦发生火灾、爆
炸事故，将立即进行阀门切换，并停止雨水外排泵，将事故废水导入消防事故水池，防
止事故废水通过雨水系统排入周边水体。若在极端环境风险事故情况下，厂内事故水池
无法有效收集本企业事故废水时，可根据所在片区启动园区相应的公共事故应急池。
项目所在园区已建 2 台钢制事故罐，储罐直径为 38m，高度为 16.8m，单个事故罐的操
作容积为 17150m³，2 个事故罐总容量为 34300m³，可容纳事故废水量为 33732m³。园区
新建的南埔水闸净宽 50m，设有 10 孔 5m×4m（宽×高）闸门，闸底高程-2.50，胸墙顶
高程 8.20m。如果事故污水突破项目围堰或储罐防火堤进入雨排系统，该部分废水会汇
入项目周边排洪渠向海域排放，启动园区预案，关闭南埔水闸，将事故污水截至排洪沟
内，然后利用泵将事故污水送至污水处理场进行处理，确保事故废水不入海。

(3) 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.3.4。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 7.3.5 和表 7.3.6。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 7.3.4 地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E1	E2	E3

表 7.3.5 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
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区

a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 7.3.6 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土层的渗透性能
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 D.5。根据表 D.6 和表 D.7，本项目地下水环境不涉及环境敏感区，因此地下水功能敏感性为不敏感 G3；本项目厂区内渗透系数 $6.0 \times 10^{-5}cm/s$, $Mb \geq 1.0m$ ，因此包气带防污性为 D2，因此项目地下水环境敏感性为低度敏感区 E3。

表 7.3.7 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数(人)
	1	沙格村	SE	2118	居住区	4860
	2	东凉村（部分已拆迁）	NW	2436	居住区	1500

类别	环境敏感特征						
类别	3	柳厝村	SW	2492	居住区	3829	
	4	岭头村（部分已拆迁）	NW	2911	居住区	1200	
	5	南埔村	W	3081	居住区	8844	
	6	大前村（部分已拆迁）	NW	3559	居住区	1270	
	7	槐山村	NW	3865	居住区	3232	
	8	天竺村（部分已拆迁）	SW	2531	居住区	2500	
	9	仙境村（部分已拆迁）	SW	3310	居住区	20	
	10	狮东村	NW	4460	居住区	2100	
	11	后田村（部分已拆迁）	S	3351	居住区	876	
	12	许厝村	SE	3800	居住区	2760	
	13	土坑村	S	3838	居住区	3305	
	14	凤翔村	SW	4377	居住区	1500	
	15	东山村（部分已拆迁）	SW	4021	居住区	670	
	16	田里村	S	4295	居住区	1500	
	17	肖厝村	SE	3418	居住区	6610	
	18	后墘村	SE	4050	居住区	2545	
	厂址周边 500m 范围内人口小计					约 0 人	
	厂址周边 5km 范围内人口小计（不含已拆迁人口数）					约 44261 人	
	大气环境敏感程度 E 值					E2	
地表水	接纳水体						
	序号	接纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km		
	1	不涉及	/		/		
地表水环境敏感程度 E 值					/		
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防护性能	与下游厂界距离/m	
	1	无	G3	/	D2	/	
	地下水环境敏感程度 E 值					E3	

7.3.5 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，对建设项目潜在的环境危害程度进行概化分析，按表 7.3.8 确定建设项目环境风险潜势。

表 7.3.8 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。

7.3.6 环境风险评价等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 7.3.9 确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

表 7.3.9 环境风险评价级别

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

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 A

由上确定本项目评价等级判定如下：

表 7.3.10 建设项目各要素环境风险评价工作等级汇总表

环境要素	环境风险潜势	评价等级
大气环境	II	三级
地表水环境	/	定性分析地表水环境影响后果及防范措施的有效性。
地下水环境	I	简单分析 a

(1) 大气环境

本项目大气环境风险潜势为II级，因此确定本项目的大气环境风险评价的工作等级为三级。判断过程见表 7.3.11。

表 7.3.11 建设项目大气环境风险评价工作等级判断表

大气环境敏感性	500 m 范围内人口数 0 人	5km 范围内人口数约 44261 人
---------	------------------	---------------------

		每公里管段周边 200 m 范围内人口数 (最大)			0 人
物质及工艺系统 危险性	Q 值	Q<1£	1≤Q<10R	10≤Q<100£	Q>100£
	M 值	M1 £	M2£	M3£	M4R
	P 值	P1£	P2 £	P3 £	P4 R
环境敏感程度	大气	E1 £	E2R		E3£
环境风险潜势	IV+£	IV£	III£	II R	I£
大气评价等级	一级£	二级£	三级 R		简单分析 £

(2) 地下水环境

本项目地下水环境风险潜势为 I 级，因此确定本项目的地下水环境风险评价的工作等级为简单分析。判断过程见表 7.3.12。

表 7.3.12 建设项目地下水环境风险评价工作等级判断表

地下水环境敏感性		地下水功能敏感性	G1£	G2£	G3R
		包气带防污性能	D1£	D2R	D3£
物质及工艺 系统危险性	Q 值	Q<1£	1≤Q<10R	10≤Q<100£	Q>100£
	M 值	M1£	M2£	M3£	M4R
	P 值	P1£	P2 £	P3 £	P4R
环境敏感程度	地下水	E1£	E2£		E3R
环境风险潜势	IV+£	IV£	III£	II£	IR
评价等级	一级£	二级£	三级 £		简单分析 R

7.4 风险事故统计资料分析

2015 年 6 月 28 日，发生在内蒙古鄂尔多斯的一家化工企业的一场氢气泄漏爆炸事故，导致 3 名工作人员死亡，6 名工作人员受伤。本事故现场是伊东九鼎化工厂的净化车间，事故原因：净化车间内的换热器发生氢气泄漏导致氢气闪爆，闪爆后的氢气小范围着火，被发现的工作人员及时扑灭，保住了其他生产设备的安全。

2009 年 12 月 30 日，某电厂二期工程 4 号发电机在 6.9 米平台处停机检修发电机定子接地故障过程中，发电机膛内发生了残余冷却气体（氢气）爆炸，造成正在检修设备的 5 人受伤。经抢救无效，包括副总经理兼总工程师高某在内的 4 名工作人员死亡，1 人受重伤住院治疗。事故原因是有残留的氢气引发的爆炸。

2000 年 4 月 11 日某车间制氢装置 PSA 中 KS7704D 弹出报警，经当班人员检查为该程控阀门在全开位置，操作人员及时切出 PSA 的 D 塔，但在切塔过程，PSA 程序乱，造成 PSA 中工业氢回零及脱附气全量进入转化炉燃烧，于 2: 55 时，外操发现转化炉底及炉顶已着火，为了保护转化炉及炉管，当班人员请示值班及调度后，对装置进行紧急停工。

7.5 环境风险分析

7.5.1 大气环境风险分析

制氢装置特点为高温、高压易燃、易爆，发生事故的可能性很大，事故原因也是复杂多变的，或是外部系统动力源问题，或是装置内设备老化腐蚀原因造成。氢气是一种无色、无嗅、无毒、易燃易爆的气体，和氟气、氯气、氧气、一氧化碳以及空气混合均有爆炸的危险，氢气在空气里的燃烧，实际上是与空气里的氧气发生回响，生成水。氢气的点火能量很小，只要 0.019MJ，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即爆炸。氢气与比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇明火，火星会引起爆炸，因此，氢气储存和管道应选用符合国家标准规格的产品，并应适合氢气工作压力、温度的要求。在现场安装氢气泄漏报警器，做好氢气泄漏的检测预警，预防浓度超标、持续泄漏造成严重事故后果。

氢气系统运行应采取以下安全措施：

- (1) 输入系统的氢气含氧量不得超过 0.5%；
- (2) 氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压；
- (3) 管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽即热解冻，严禁使用明火烘烤；
- (4) 设备、管道和阀门等连接点泄漏检查，可采用携带式可燃性气体防爆检测仪，遏止使用明火；
- (5) 不准在室内排放氢气。吹洗置换，放空降压，务必通过放空管排放；
- (6) 当氢气发生大量泄漏或集聚时，应立即切断气源，通风，不得使用可能发生火花的一切操作；
- (7) 新安装或大修后的氢气系统务必耐压试验、清洗和气密试验，符合有关的检验要求，才能投入使用；
- (8) 氢气系统吹洗置换，一般可采用氮气（或其他惰性气体）置换法或注入排气法。

7.5.2 原料灰氢管道运输风险分析

本项目厂区部分原料输送管线在加压下进行运输，管线如果发生破裂造成易燃气体原料灰氢泄漏引发火灾。氢气管道应采用无缝金属管道，遏止使用铸铁管道。管道的连接一般应采用焊接或其他有效防止漏气的连接方式。管道应设有放空管、取样口

和吹扫口，其位置应能满足管道内气体吹扫、置换的要求。管道敷设应符合以下要求：

(1) 氢气管道宜采用架空敷设，其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线敷设在同一支架上。

(2) 室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止氢气泄漏、集聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于 0.7m。

(3) 管道穿过墙壁或楼板处，应设套管。套管内的管道不应有焊缝，管道和套管之间应用不燃材料填塞。

(4) 放空管：氢气贮罐的放空阀、安好阀和管道系统均应设有放空管。放空管应采取金属材料，不准使用塑料管或橡皮管。放空管应设有阻火器，凡条件允许，可与灭火蒸汽或惰性气体管道连接，以防着火。室内放空管的出口，应高出屋顶 2m 以上。室外设备的放空管应高于邻近有人操作的最高设备 2m 以上。放空管应采用静电接地，并在避雷养护范围之内。应有防止雨雪侵入和外来异物堵塞放空管的措施。

7.5.3 固态金属原料风险分析

固态储氢装置生产原料为固态物质，不溶于水，不涉及泄漏，不会进入地表水及地下水。如果发生爆炸，可能产生含重金属粉尘进入大气，镍、钴、锰等危险物质不涉及大气毒性终点浓度，无法进行定量预测，由于含重金属粉尘易沉降，影响范围小，因此事故情况下对大气环境的影响较小。

7.5.4 消防废水和风险物质泄漏影响分析

7.5.4.1 事故废水产生

本项目事故废水主要有以下几种情况：①当生产不正常造成工艺物料泄漏、生产污水排放量或者排放浓度大幅度增加超过了污水处理装置的承载负荷时；②由于污水处理装置运行不正常、排水水质不能满足排放标准要求时；③发生火灾时污染区域内产生了大量消防废水；④污染区域内产生的初期污染雨水等。

7.5.4.2 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；消防时，泄漏出来的物料混入消防水，消防水即被污染。消防污水具有以下几个特点：

(1) 消防污水量变化大

消防污水量与消防时实际用水量有关，而消防实际用水量与火灾严重程度密切相关。当火灾处于初期或程度比较轻时，消防实际用水量就小，产生的消防污水也就少；

当火灾程度比较严重时，消防实际用水量就大，产生的消防污水也就多。

(2) 污水中污染物组分复杂

不同的物料泄漏，消防污水中污染物的组分都会不同，污染物的浓度也会有很大差异。本项目消防水中可能含有的化学品成分。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周边海域，对周边海域水质、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。

(3) 事故废水产生及收集量

根据 7.5.6.3 小节核算事故废水量，本项目设置有效容积为 1500m³ 事故应急池，能够满足事故下事故废水的储存。若发生极端事故，导致厂区事故应急池无法满足事故废水排放，则依托园区 3.43 万 m³ 公共事故应急池，避免事故废水进入周边海域环境，厂区-单元-区域风险防控体系详见 7.5.6.3 小节分析。

7.5.5 地下水环境风险影响分析

根据地下水及土壤预测章节，本主要设施场地防渗设施应按 GB/T50934 的防渗要求进行设置。本项目事故状态下发生渗漏对地下水和土壤的环境风险预测情况详见地下水和土壤影响预测章节，在此不赘述。

7.5.6 环境风险防范措施

7.5.6.1 制氢、储氢系统风险防范措施

本项目存在的主要风险为易燃气体泄漏导致火灾爆炸，针对本项目的特点，提出以下几点措施：

严格按照工业安全生产规定，设置安全监控点

对生产设备进行定期检测，对关键设备进行不定期探伤测试；

加强产品储存管理；

确保储存设备、管道、阀门的材质和加工质量，所有管道系统均必须按有关标准进行良好设计、制作及安装；

加强职工安全环保教育，增强操作工人的责任心，防止和减少因人为因素造成的事故，同时也要加强防火安全教育；

在装置区设置 CH₄、氢气等可燃气体报警器；

采用先进的 DCS 集散控制系统及自动保护和紧急停车保护装置；

总图布置和建设风险措施：施工建设中严格执行国家有关部门现行设计规范、规

定及标准。各生产装置之间严格按防火防爆间距布置，厂房及建筑物按规定等级设计，高温明火的设备尽可能远离散发可燃气体的场所。

7.5.6.2 生产车间风险防范措施

生产车间内设双重火灾自动报警和自动灭火联动装置，报警探测器选用防爆光电感烟和防爆感温两种。

在正常工况条件下，制粉和混粉工段采用惰性气体保护，可有效地防止合金粉自然或爆炸。但在惰性气体装置故障/人员误操作的情况下，可能引发事故的发生，针对事故的原因，可采用如下防范措施：①加强对惰性气体装置及其管线的维护和巡检，系统自动联动，在惰性气体装置故障时，在除尘系统故障时，停止粉体生产；②加强对喷淋式除尘器出水装置检修，定期补充水，严禁无水操作，系统自动联动，在除尘系统故障时，停止粉体生产；③制定操作规程并严格执行，加强安全生产教育工作，加强操作人员岗位技能培训工作。

7.5.6.3 事故废水环境风险防范

（一）事故池容积核算

本次参照《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH0729-2018）和中国石油天然气集团公司企业标准《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（Q/SY08190-2019）对全厂事故废水进行核算，事故储存设施总有效容积计算公式如下：

$$V_{\text{总}}=(V_1+V_2-V_3)\max+V_4+V_5$$

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} \times t_{\text{消}}$$

$$V_5 = 10q \times f$$

$$q = \frac{Q_{\text{消}}}{n}$$

式中： $V_{\text{总}}$ —事故排水储存设施的总有效容积（即事故排水总量）， m^3 ；

V_1 —收集系统范围内生事故的物料量， m^3 ；储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

V_2 —发生事故的储罐、装置的消防水量，火灾延续时间内，事故发生区域范围内的消防水量， m^3 ；

$Q_{\text{消}}$ —发生事故的储罐、装置同时使用的消防设施给水流量， m^3 ；

$t_{\text{消}}$ —消防设施对应的设计消防历时， m^3 ；

V_3 —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量, m^3 ;

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量, m^3 ;

q -降雨强度, 按平均日降雨量, m^3 ;

q_n -年平均降雨量, mm;

n -年平均降雨日数, 天(d);

f -必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积, ha;

$(V_1+V_2-V_3)_{\max}$ —对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $(V_1+V_2-V_3)$, 取其中最大值;

本项目全厂事故废水核算如下:

储罐及装置区: 本项目不设置储罐区, 装置区物料主要为氢气, 属于气体因此, $V_1=0m^3$ 。

消防水量 V_2

根据建设单位提供的室外给排水系统设计说明, 室外消火栓设计流量为 35L/s, 室内消火栓设计流量为 10L/s, 消防历时时间为 3h, 则全厂消防水产生量: 其中室内消火栓水量 $108m^3$, 室外消火栓水量 $378m^3$, 水喷雾消防用水量 $538.2m^3$ 。

即火灾时: $V_2=538.2m^3$ 。

③转移物料量 V_3

不考虑装置围堰以及事故水排水管道的储存容积。本项目物料主要为气态, 因此不考虑转移物料量, $V_3=0$ 。

④进入的生产废水 V_4

V_4 —发生事故时, 所有厂区的排水口皆需关闭, 生产废水进入污水系统, 不进入事故池, 为 $0m^3$ 。

⑤降雨量 V_5

根据所在地 20 多年气象统计资料, 本地区年降雨量为 1388.8mm, 区域年均降水日数一般少于 110d, 本次估算取 110d, 全厂污染区用地面积约为 5.57ha。

故降雨量 $q=1388.8mm\div 110d=12.63mm/d$

$V_5=10qf=10\times 12.63\times 5.57=703.5m^3$

总事故废水量 $V_{\text{总}}$

$V_{\text{总}}=(V_1+V_2-V_3)_{\max}+V_4+V_5=0+538.2-0+0+703.5=1241.7m^3$

经计算, 本项目需建设 1 个有效容积不小于 $1241.7m^3$ 的事故池。本工程拟建有效

容积为 1500m³ 的事故池，能够满足全厂事故废水储存要求。这样事故污水可以有效的收集于应急池中，因此可以有充足的时间，通过分批次处理，从而避免了对厂内污水处理系统及园区污水处理厂的冲击。

(二)设置单元——厂区——园区/区域环境风险防控体系

公司针对废水排放拟采取单元——厂区——园区/区域来杜绝环境风险事故对环境的造成污染事件。将环境风险事故排水及污染物控制在储罐区、装置区和厂区内，环境风险事故排水及污染物控制在排水系统事故池和厂区内。不得影响附近海域环境。

单元控制（一级）：主要装置区设置围堰，构筑生产过程中环境安全的第一层防控网，使泄漏物料切换到处理系统，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。本项目生产反应装置区周围应设置围坎，生产装置区围坎高度建议不低于 100mm，宽度不超过 100mm，作为防范事故工况反应装置事故废水的第一道防控系统。

厂区控制（二级、三级）：企业必须在装置区设置应急池和设计相应的切换装置（互通的管网，应急泵），一旦装置区内发生污染事故，立即启动切换装置，将物料打入备用设施内，将消防水引入应急事故池，切断污染物与外部的通道，导入污水处理系统，将污染控制在厂区内，防止较大生产事故泄漏物和污染消防水造成的环境污染。

本工程拟建有效容积 1500m³ 的事故池，事故状态下首先将事故液拦在围堰内，溢流部分流入事故污水排水管或雨水管系统。在事故污水排水管和雨水管系统总出口设闸门，事故状态下闸门关闭，将事故污水切入事故池，事故池中的事故废水最后分批进入项目配套污水处理站处理，最后外排至园区污水处理厂处理达标后外排。本评价同时要求厂区应设有备用柴油发电机组和耐酸碱的事故污水提升泵，以便在事故发生时，确保将事故废水由泵提升至厂区污水处理站。

本项目在厂区雨水的总排口设置集水井和污水提升泵，并设置阀门，在特别重大事故情形，厂区内事故池装满事故污水时，事故污水进入雨水系统即将通过雨水总排水进入外环境，此时关闭雨水总排口的阀门，启动污水提升泵，将事故污水紧急提升至厂区污水处理站内，进行处理达标后排放。

园区/区域控制：本项目事故池核算已按照全厂发生火灾时需要的最大消防水量考虑，且汇水面积按照全厂总面积核算，一般情况下，本项目发生液体物料泄漏事故时，利用厂区的 1500m³ 事故应急池，可得到有效收集，厂区事故池收集的事故废水利用污水提升泵提升至厂内污水处理站处理满足接管标准后再进入市政污水管网。当发生其

他极端事故情况下，比如发生连续的多次事故，事故水量可能会超过企业事故池，需要依托园区级事故应急池，事故废水进入园区事故池分批进入园区污水处理厂，处理后达标排放。

项目所在园区已建 2 台钢制事故罐，储罐直径为 38m，高度为 16.8m，单个事故罐的操作容积为 17150m³，2 个事故罐总容量为 34300m³，可容纳事故废水量为 33732m³。项目与园区公共事故池位置关系及连接管道路由见图 7.5-2 所示。根据泉港石化工业园区南山片区公共应急池工程建设项目设计，企业事故废水通过园区移动泵提升，经企业支管、园区总管输送至公共应急池，园区移动泵配备“一大两小”，即：1 台 700m³/h 大泵和 2 台 300m³/h 小泵。其中，大泵进出口设置 3 个 DN200 接口，小泵进出口设置 1 个 DN200 接口。

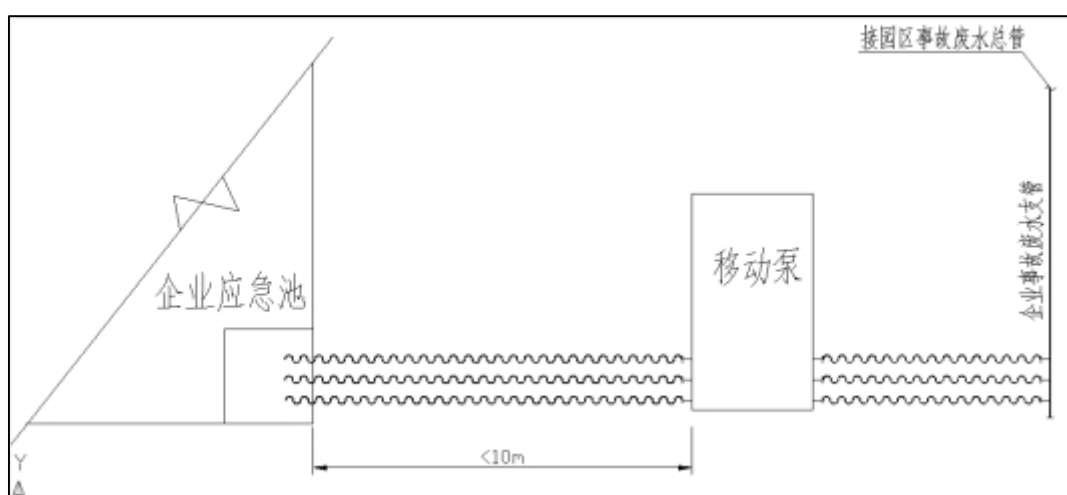


图 7.5-1 大泵提升流程示意图

目前园区事故水罐总管已经建成，本项目建设单位应积极与园区对接，在项目投产前完成事故水提升泵及输送支管的建设，并参照《福建省环保厅关于切实加强重点石化化工企业及园区环境应急池建设的通知》（闽环保应急〔2015〕13 号）要求，事故池配备与园区其他企业事故池、公共事故池联通的泵、管道等附件，保证极端事故下，杜绝事故废水直接外排。本项目三级防控体系见图 7.5-5。重大事故情况下，若厂区配套的联通能力不能满足事故水有效转移时，应调动消防抽水泵车一起抽水转移，确保事故水能有效收集与转移，杜绝事故废水进入湄洲湾海。

根据《泉港石化工业园区南山片区公共应急池工程建设项目可行性研究报告》，由各企业厂区应急池至园区事故水罐的管道分两段：一段为企业支管，另一段为事故水总管，均采用压力流输送。其中，事故水总管由园区负责建设，企业支管由企业自建。

一旦本项目发生火灾爆炸事故，产生的消防水量突破项目自身的事事故池规模，可

用消防事故水泵将消防水输送至园区 2 台事故罐储存，然后再将消防事故水引自污水处理场处理达标后外排。

建设单位应尽快建设本项目事故应急池配套的应急输送泵至事故水总管的消防事故水支管，并与本项目同步建设、同步投产。

②南浦排洪闸

根据《泉港石化园区防洪排涝规划报告》，新建的南浦水闸净宽 50m，设有 10 孔 5m×4m（宽×高）闸门，闸底高程-2.50，胸墙顶高程 8.20m。

如果事故污水突破项目围堰或储罐防火堤进入雨排系统，该部分废水会汇入项目周边排洪渠向海域排放，启动园区预案，关闭南浦水闸，将事故污水截至排洪沟内，然后利用泵将事故污水送至污水处理场进行处理。

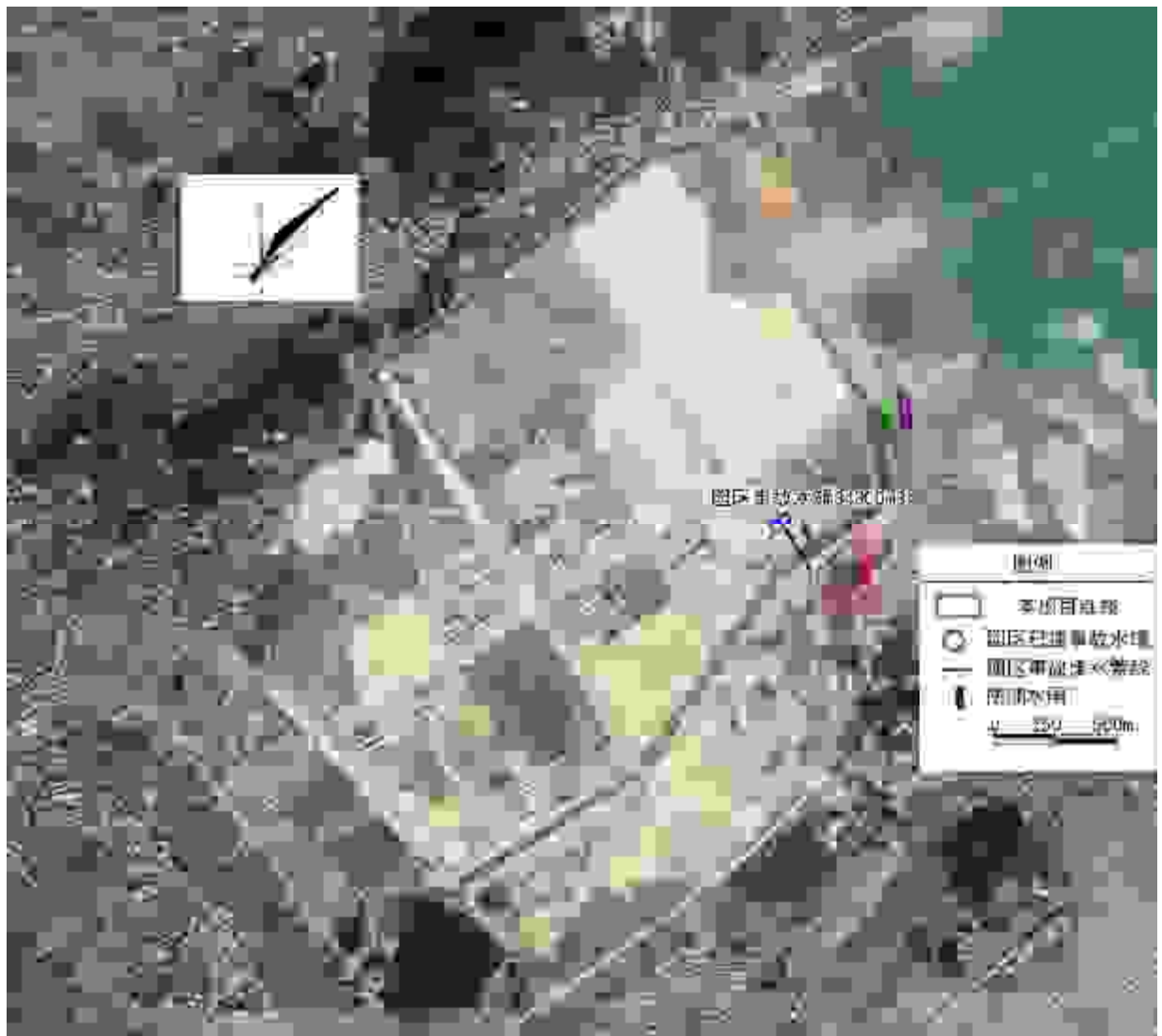


图 7.5-2 工业园区事故应急池分布情况示意图

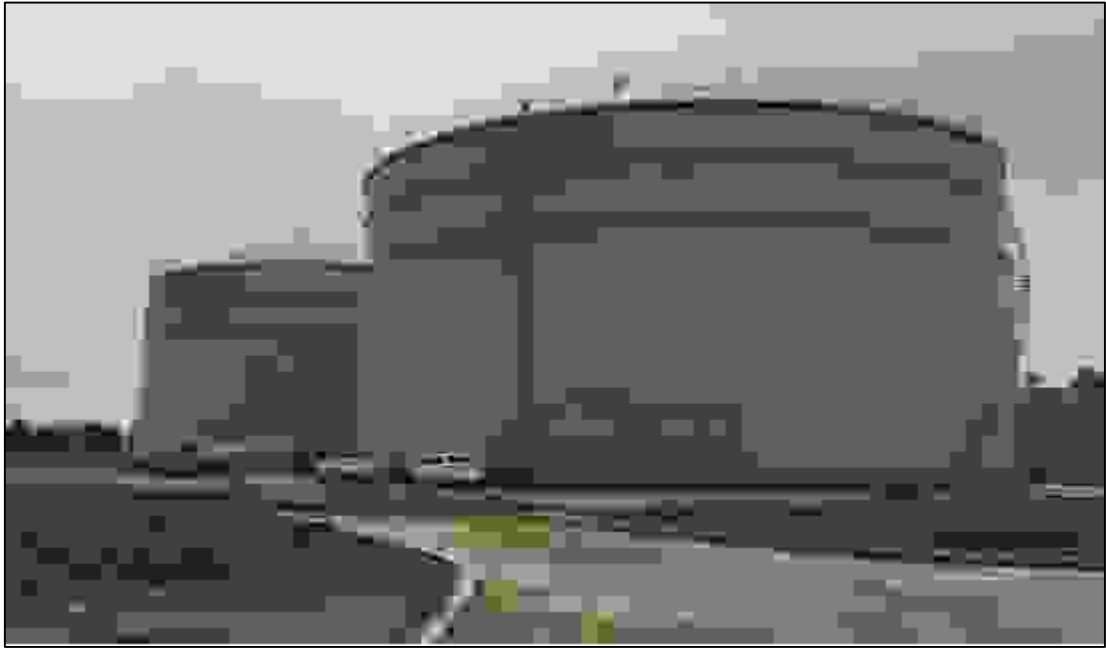


图 7.5-3 园区已建事故罐实景图

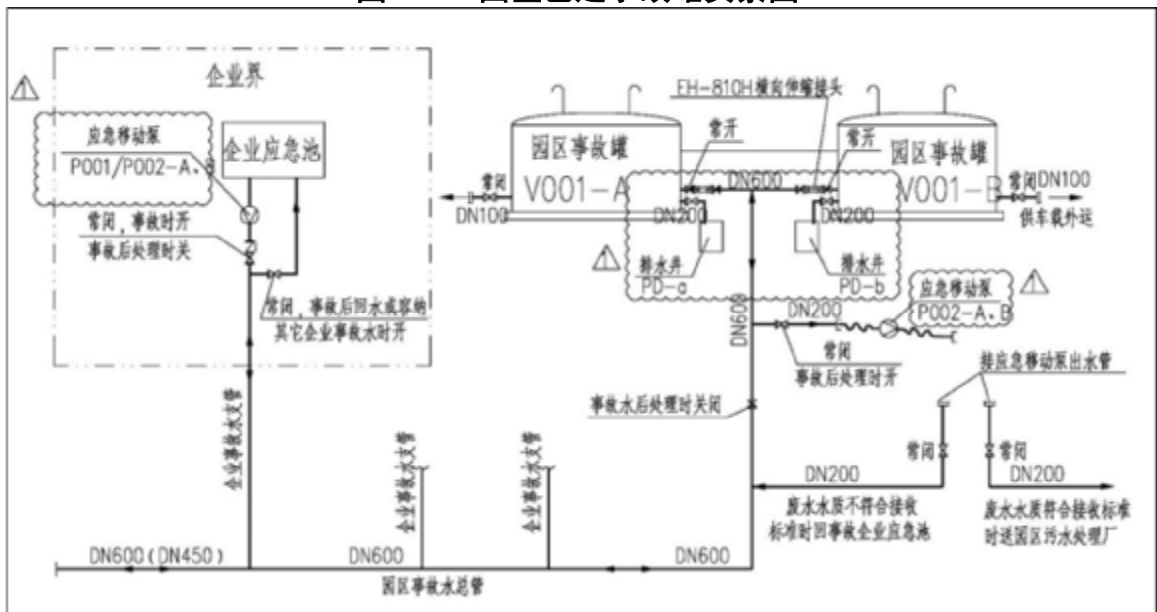
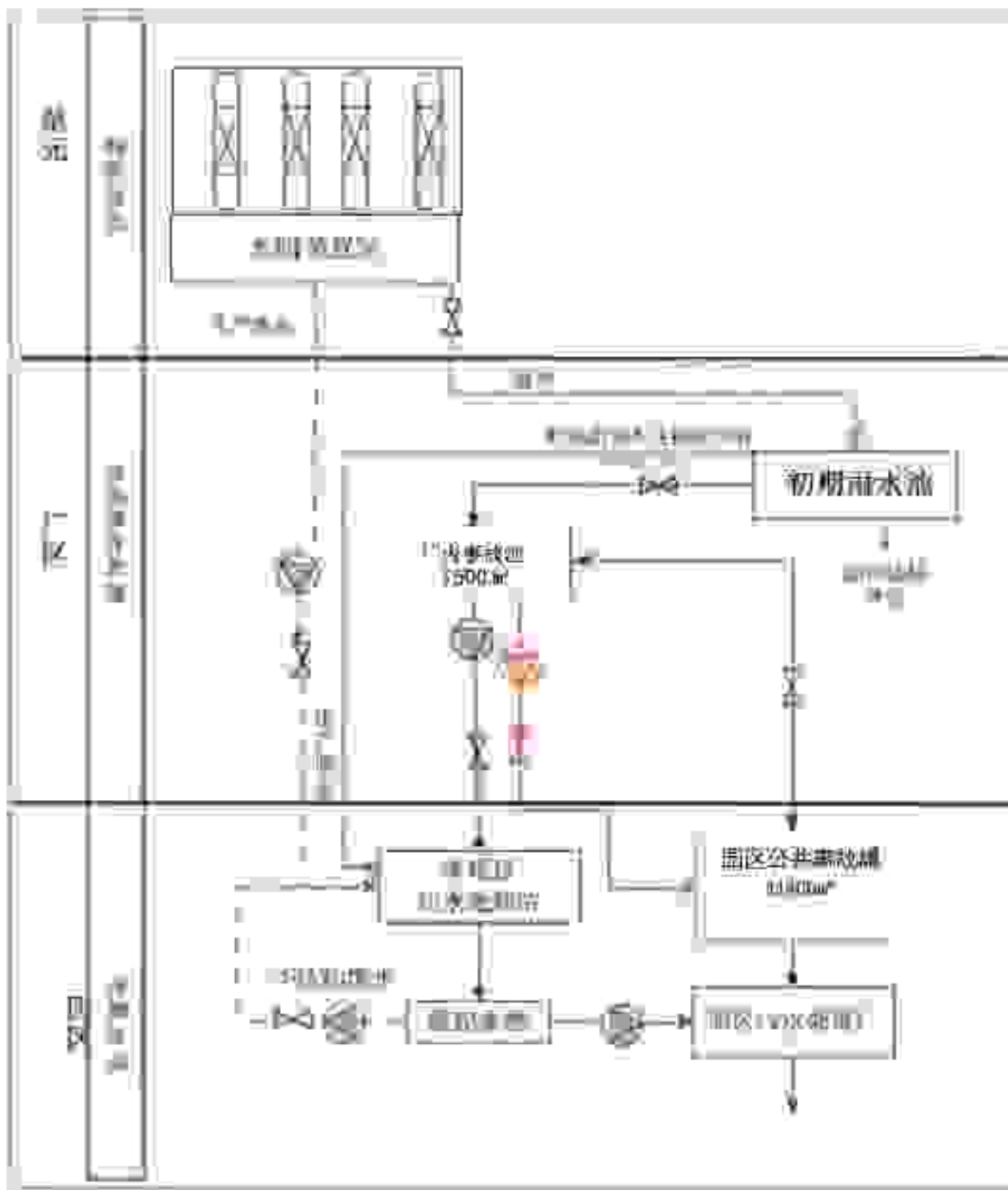


图 7.5-4 项目与园区事故水罐的联通示意图



注:

- ①正常工况，罐区及装置区雨水经雨水监控池收集初期雨水后，监控达标后直接外排。
- ②事故工况，关闭雨水出厂截断阀，罐区及装置区产生的消防废水等经雨水收集系统收集后，自流进入场内事故池，待事故后，对事故废水监测后分批处理。
- ③当厂内发生多次火灾等极端事件，产生的事故废水突破厂内事故池容时，及时开启提升泵，将事故水转移至园区公共事故水罐，待事故后，对事故废水监测后分批处理。

图 7.5-5 单元-厂区-园区环境风险防控体系及事故排水控制和封堵示意图

(三)地下水风险防范措施

(1)为防范事故风险，要求项目应做好危险废物仓库、生产装置、污水处理站的建设、生产运行、安全检查等，严格做好安全管理，夯实安全基础管理。制定定期巡检

制度，定期（每月1次）检查生产设备和治污设施，确保设备稳定运行，防止发生事故泄漏。

(2)分区防渗。本项目的重点污染防治区包括扩建污水处理站、初期雨水池、危险废物暂存间。一般污染防治区包括装卸场、装置区、仓库等。

(3)建立排水应急系统，当污染事件发生后，启动排水应急系统，将有效抑制污染物扩散，控制污染范围。建议在项目区下游设置应急排水井兼观测井（监测井），事故状态下启动该排水预案，对污染区地下水通过人工抽水降低地下水位，防止污染水向下游河道扩散，抽出污水统一送事故池，集中处理，使污染地下水扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全。

(4)通过地下水水质监控及时发现地下水污染事故，为启动地下水应急措施提供信息保障。对突发事件中污染的土壤，应首先进行调查，确定其污染范围和深度，其次对污染土壤进行收集，进行环保、无害化处理。

(5)强化监测手段，建立自动化程度高的管线检漏、报警和定位系统，达到实时监控、准确及时报警和定位、快速处理泄漏事故，及时关闭阀门。根据现场调查，现有场地内有三个地下水跟踪监测井，结合工程所在区域的水文地质条件、厂区及周边的现有情况，在场地，上、下游各布设1个，监测频率不少于每年一次。当发生泄漏事故时，应加密监测。监测结果应按有关规定及时建档，并对项目所在区域的居民公开，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。

7.6 应急预案

7.6.1 应急预案编制及环境风险评估要求

本工程建设单位应按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）、《福建省环保厅突发环境事件应急预案》（闽环保应急[2017]号）、《泉港区突发环境事件应急预案》（泉港政办[2019]82号）要求，开展环境风险评估，修编应急预案，并报送生态环境主管部门备案。制定应急撤离、疏散计划，坚决贯彻“信息畅通、反应快捷、指挥有力、责任明确”的应急原则分别制定各关注区的“公共安全应急预案”。在项目一旦发生重、特大风险事故发生，应立即启动应急预案。

7.6.2 园区应急预案及本项目重点关注要求

为有效处置泉港石化工业园区发生的突发公共事件，建立统一领导、分工负责、职责明确、运转有序、反应迅速、处置有力、依法规范的应急处置体系，提高园区管

委会保障公共安全和处置突发公共事件的能力，最大程度地预防和减少突发公共事件及其造成的损失，保障公众的生命财产安全，确保社会安定稳定，根据国家及地方相关文件要求，结合泉港石化工业园区实际，2017年1月5日，泉州市泉港区人民政府正式下发了《泉州市泉港石化工业园区突发公共事件总体应急预案》（泉港政办[2017]4号）。

泉港石化工业园区突发公共事件应急预案体系包括：突发公共事件总体应急预案、突发公共事件专项应急预案、突发公共事件部门应急预案、重点企事业单位应急预案。各专项预案、部门应急预案、重点企事业单位应急预案由有关单位负责制定，并根据突发公共事件的变化和实施中发现的问题适时进行修改、补充和完善。

举办大型会展和文化体育等重大活动，以及大型危险化学品生产、运输、储存企业的试生产工作，主办单位和当事企业应当制定应急预案并报石化工业园区应急救援中心备案。

泉港石化工业园区突发公共事件应急预案与泉港区政府突发公共事件应急预案相衔接，形成紧密联系的应急预案体系。

（1）突发公共事件总体应急预案

石化工业园区突发公共事件总体应急预案是园区预案体系的总纲，是石化工业园区管委会应对突发公共事件而制定的规范性文件，由管委会制定、发布并组织实施。

（2）突发公共事件专项应急预案

石化工业园区专项应急预案主要是管委会及其有关部门为应对某一类型或某几类类型突发公共事件而制定的涉及数个部门职责的应急预案，由各专项公共事件相对应的领导指挥机构或有关职能部门牵头制定，报管委会批准后实施，并报其主管部门备案。

（3）各企业、单位生产安全事故应急预案

各企业、单位应制定符合本单位实际的生产安全事故等应急预案，并根据情况变化及时修订、补充和完善。预案应报石化工业园区管委会环保安监科和泉港区安全生产监督管理局备案。

建设单位应就本项目环境风险特点，加强与泉港石化园区应急指挥中心联动，提请园区统筹考虑本项目环境风险应急要求。同时，企业应建立完整环境风险管理体系，成立突发应急指挥中心，负责公司突发事件的应急管理工作。应急指挥小组，指定1-2名部门领导。按照不同生产安排一定数量的职工，组织起企业内部的灾害性事故应急

救援队伍，并定期对其组织培训、演习，使之了解发生风险事故后的危害、各种物料的理化性质和毒理毒性，熟悉事故中的各种自救措施和他救方式，掌握对事故发生后善后处理的措施。

7.6.3 应急联动响应要求

(1) 与上级应急预案联动关系

本公司建立与泉港石化园区、上级主管部门及所在地环境保护主管部门之间的应急联动机制，统筹配置应急救援组织机构、队伍、装备和物资，共享区域应急资源，提高共同应对突发环境事件的能力和水平。当发生突发环境事件时，本公司对外联络小组负责与政府应急指挥部的联络汇报，配合政府应急指挥部的应急处置工作。

按照应急事件的性质、严重程度、可控性、影响范围和机构设置等因素对本公司突发事件分为泉州市级、泉港区级、泉港石化园区级、本公司级。应急系统其主要关系、辖管范围和联动关系见表 7.6.1。

表 7.6.1 四级应急系统关系、辖管内容和联动

响应系统	级别	辖管范围	启动-联动关系
本公司	一	本公司	一
泉港石化园区级	二	泉港石化园区级	一→二
泉港区级	三	泉港区级	二→三
泉州市级	四	泉州市级	三→四

(2) 分级响应

按突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围，突发环境事件的应急响应分为特别重大（I 级响应）、重大（II 级响应）、较大（III 级响应）、一般（IV 级响应）四级。超出本级应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。

1) I 级应急响应

I 级突发环境事件发生后，事件发生单元应立即启动本单元应急预案，并报到厂应急办公室。

由厂应急指挥小组决定启动厂级应急预案，并将事件发生情况上报泉港区石化园区、泉港区应急办公室，由泉港区应急办公室上报泉州市应急办公室，并由泉州市应急办公室根据事件发生严重程度，逐级上报省政府、国务院；由国务院、省政府或所授权的上级专项应急指挥部领导处置。

厂应急指挥小组根据政府应急领导小组指示，配合政府应急领导小组，向可能受到影响的区域发出红色预警信息。

厂应急指挥小组应迅速组织应急人员到达现场，进行污染源调查，控制污染源，

划定警戒区域，疏散可能受到影响的人员，同时分析污染事故的发展趋势，在组织抢险救援的同时，及时向厂应急指挥小组报告。

2) II级应急响应

II级突发环境事件发生后，事件发生单元应立即启动本单元应急预案，并报到厂应急办公室。

由厂应急指挥小组决定启动厂级应急预案，并将事件发生情况上报泉港区应急办公室，由泉港区应急办公室上报泉州市应急办公室，并由泉州市应急办公室根据事件发生严重程度，上报省政府。

厂应急指挥小组根据福建省应急领导小组指示，配合政府应急领导小组，向可能受到影响的区域发出橙色预警信息。

事件发生厂应急指挥小组应迅速组织应急人员到达现场，进行污染源调查，控制污染源，划定警戒区域，疏散可能受到影响的人员，同时分析污染事故的发展趋势，在组织抢险救援的同时，及时向厂应急指挥小组报告。

3) III级应急响应

III级突发环境事件发生后，事件发生单元应立即启动本单元突发环境事件应急预案，并报告厂应急办公室。

由厂应急指挥小组启动厂级应急预案，并将事件发生情况上报泉港石化园区、泉港区应急办公室，由泉港区应急办公室上报泉州市应急办公室。

厂应急指挥小组根据泉州市应急领导小组指示，配合泉州市应急领导小组，向可能受到影响的区域发出黄色预警信息。

厂应急指挥小组应迅速组织应急人员到达现场，进行污染源调查，控制污染源，划定警戒区域，疏散可能受到影响的人员，同时分析污染事故的发展趋势，在组织抢险救援的同时，及时向厂应急指挥小组报告。

4) IV级应急响应

IV级突发环境事件发生后，事件发生单元应立即启动本单元应急预案，并报告厂应急办公室。

由厂应急指挥小组决定启动厂级应急预案，并将事件发生情况上报泉港石化园区、泉港区应急办公室，由泉港区应急领导小组启动《泉港区突发环境事件应急预案》。

厂应急指挥小组根据泉港区应急领导小组指示，配合泉港区应急领导小组，向可能受到影响的区域发出蓝色预警信息。

厂应急指挥小组应迅速组织应急人员到达现场，进行污染源调查，控制污染源，划定警戒区域，疏散可能受到影响的人员，同时分析污染事故的发展趋势，在组织抢险救援的同时，及时向厂应急指挥小组报告。

7.6.4 应急监测

建设单位应根据环保部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》环发[2012]77号文和《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021)要求，配备大气、水环境特征污染物监控设备。编制日常和应急监测方案，编制风险应急预案，并定期演练，减少风险事故的发生，完善风险事故应急处理。本项目应急监测的内容如下：

(1)布点原则

采样断面(点)的设置一般以突发环境事件发生地及其附近区域为主，同时必须注重人群和生活环境、事件发生地周围重要生态环境保护目标及环境敏感点，重点关注对人群活动区域的空气、农田土壤等区域的影响，并合理设置监测断面(点)，判断污染团(带)位置、反映污染变化趋势、了解应急处置效果。应根据突发环境事件应急处置情况动态及时更新调整布设点位。

对被突发环境事件所污染的地表水、地下水、大气和土壤应设置对照断面(点)、控制断面(点)，对地下水还应设置消减断面，布点要确保能够获取足够的有代表性的信息，同时应考虑采样的安全性和可行性。

(2)采样断面(点)的布设

对大气的监测应以事故地点为中心，在下风向按一定间隔的扇形或圆形布点，并根据污染物的特性在不同高度采样，同时在事故点的上风向适当位置布设对照点；在可能受污染影响的居民住宅区或人群活动区等敏感点必须设置采样点，采样过程中应注意风向变化，及时调整采样点位置。

(3)采样频次的确定

采样频次主要根据现场污染状况确定。事故刚发生时，采样频次可适当增加，待摸清污染物变化规律后，可适当减少监测频次。依据不同的环境区域功能和现场具体污染状况，力求以最合理的监测频次，取得最有足够时空代表性的监测结果，做到既有代表性、能够满足应急工作要求，又切实可行。

(4)现场采样记录

现场采样记录应如实记录并在现场完成，内容全面，可充分利用常规例行监测表格进行规范记录，至少应包括如下信息：

a. 采样断面（点）地理信息及点位布设图，如有必要对采样断面(点)及周围情况进行现场录像和拍照，特别注明采样断面(点)所在位置的标志性特征物如建筑物、桥梁等名称。

b.必要的水文气象及地质等参数、周围环境敏感点信息及样品感官特征；

c.监测项目、采样时间、样品数量、空白及平行样等信息；

d. 采样人员及校核人员的签名。

(5)跟踪监测采样

污染物质进入周围环境后，随着稀释、扩散和降解等作用，其浓度会逐渐降低。为了掌握事故发生后的污染程度、范围及变化趋势，常需要进行连续的跟踪监测，直至环境恢复正常或达标。

7.7 评价结论与建议

本项目涉及的危险物质主要有：CO、甲烷、镍、锰、钴、氢气等，本项目大气环境风险潜势为II级，大气环境风险评价的工作等级为三级，地下水环境风险潜势为 I 级，地下水环境风险评价的工作等级为简单分析。

本项目存在的主要风险为制氢、储氢系数的易燃气体泄漏导致火灾爆炸，建议在装置区设置 CH₄、氢气等可燃气体报警器；本工程拟建有效容积为 1500m³的事故池，能够满足全厂事故废水储存要求。这样事故污水可以有效的收集于应急池中，因此可以有充足的时间，通过分批次处理，从而避免了对厂内污水处理系统及园区污水处理厂的冲击。工程在确保安全生产、避免因安全生产事故引发的环境污染事件，切实落实环评提出的环境风险防范措施，并加强环境管理及风险演练的前提下，从环境风险角度分析，环境风险事故可控。

环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
风险调查	危险物质	名称	CO	CH ₄	镍及其化合物（以镍计）	锰及其化合物（以锰计）	钴及其化合物（以钴计）	氢	
		存在总量/t	0.0009	0.0002	8	0.13	0.13	0.39	
	环境敏感性	大气	500 m 范围内人口数 0 人			5km 范围内人口数约 44261 人			
			每公里管段周边 200 m 范围内人口数（最大）					人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 Ⅰ		F2 Ⅱ		F3 Ⅲ	
			环境敏感目标分级	S1 Ⅰ		S2 Ⅱ		S3 Ⅲ	
	地下水	地下水功能敏感性	G1 Ⅰ		G2 Ⅱ		G3 Ⅲ		
		包气带防污性能	D1 Ⅰ		D2 Ⅱ		D3 Ⅲ		
	物质及工	Q 值	Q < 1 Ⅰ		1 ≤ Q < 10 Ⅱ		10 ≤ Q < 100 Ⅲ		Q > 100 Ⅳ

工艺系统危险性	M 值	M1☐	M2☐	M3☐	M4R	
	P 值	P1☐	P2☐	P3☐	P4R	
环境敏感程度	大气	E1☐	E2R		E3☐	
	地表水	E1☐	E2☐		E3☐	
	地下水	E1☐	E2☐		E3R	
环境风险潜势	IV+☐	IV☐	III☐	IIR	I☐	
评价等级	一级☐		二级☐	三级R	简单分析☐	
风险识别	物质危险性	有毒有害R		易燃易爆R		
	环境风险类型	泄漏R		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放R		
	影响途径	大气R		地表水R	地下水R	
事故情形分析	源强设定方法	计算法R	经验估算法☐	其他估算法☐		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB☐	AFTOX☐	其他☐	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围/m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围/m			
	地表水	最近环境敏感目标/, 到达时间/h				
	地下水	下游厂区边界到达时间/d				
最近环境敏感目标/, 到达时间/d						
重点风险防范措施	① 设置一个池容不小于 1500m ³ 事故池。 ② 设置可燃气体报警器。					
评价结论与建议	<p>本项目涉及的危险物质主要有：CO、甲烷、镍、锰、钴、氢气等，本项目大气环境风险潜势为II级，大气环境风险评价的工作等级为三级，地下水环境风险潜势为 I 级，地下水环境风险评价的工作等级为简单分析。</p> <p>本项目存在的主要风险为制氢、储氢系数的易燃气体泄漏导致火灾爆炸，建议在装置区设置 CH₄、氢气等可燃气体报警器；本工程拟建有效容积为 1500m³的事故池，能够满足全厂事故废水储存要求。这样事故污水可以有效的收集于应急池中，因此可以有充足的时间，通过分批次处理，从而避免了对厂内污水处理系统及园区污水处理厂的冲击。工程在确保安全生产、避免因安全生产事故引发的环境污染事件，切实落实环评提出的环境风险防范措施，并加强环境管理及风险演练的前提下，从环境风险角度分析，环境风险事故可控。</p>					
注：“☐”为勾选项，“”为填写项。						

8 环保措施及可行性分析

针对本工程的环境问题，上述各章节中从各自的角度提出了环保措施与对策。本章节是针对上述环保措施存在的不完善之处进行补充。建设单位应落实实施本章节提出的环保对策与措施。

根据工程分析，本工程的主要环境问题为生产过程产生的循环水排污水、熔炼过程和磨粉、筛分过程产生的烟尘废气、设备运行噪声和固体废物对环境的影响等。本章将针对工程分析提出的污染源及采用的环保措施可行性进行分析评述，并提出相应的对策与建议。

8.1 施工期污染防治措施

8.1.1 施工期建设内容

本工程在石化园区内空地上建设，主要为固态储氢装置车间、氢纯化及活化车间、固态储氢装置加注车间以及综合水泵站、配电室、空压站、液氩气化站、液氮气化站、危废暂存间等的建设。施工期的主要污染物为施工生活污水、施工机械和车辆的清洗废水、车辆运输粉尘、施工噪声及施工固体废物等影响。

8.1.2 施工期主要环境影响源

根据本项目的主要施工内容进行分析，施工期主要环境影响源包括：

（1）施工废气

- ①主要为车间基础及附属结构土建工程施工过程产生的水泥粉尘及料场、施工扬尘；
- ②各生产装置、公用工程设施施工安装过程的焊接烟气、设备防腐施工产生的有机废气；
- ③施工机械、施工车辆燃油产生的尾气。

（2）施工期废水

- ①施工人员的生活污水：根据施工状态，施工高峰期现场施工人员最多可达 30 人，最大产生量约为 2.4t/d；
- ②施工机械、车辆清洗废水：日最大产生量约 0.58t/d，主要污染物为 SS 和少量石油类。

（3）施工噪声

主要为各种基础打桩噪声、施工材料运输车辆噪声、设备管道现场焊接噪声以及其

它施工电动机械噪声等。

(4) 施工固体废物

①施工生活垃圾：高峰期最大产生量约 30kg/d。

②少量施工机械擦洗抹布。

③建筑废物：主要为废砖、混凝土渣、废土石、废钢材、废木材等。

④安装废物：主要包括钢材及管道边角料、废零件、焊渣等。

8.1.3 施工期环保对策与措施

8.1.3.1 施工期废气处理控制对策措施

(1) 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。

(2) 施工机械、施工车辆燃油尾气控制措施

建设单位应加强监督管理，要求施工单位使用性能优良的施工机械和施工车辆，进入施工现场的车辆性能必须符合《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（I）》（GB 18352.1-2001）、《重型车用汽油发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV 阶段）》（GB14762-2008）、《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV 阶段）》（GB18352.3—2005）、《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV、V 阶段）》（GB17691—2005）等标准的要求，禁止使用不符合上述性能的施工车辆。

8.1.3.2 施工期废水防治对策及措施

本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，应采取以下的废水防治对策及措施。

(1) 施工生活污水控制与处理措施

施工现场不设置施工营地，施工人员租用周边民房，施工人员生活污水依托周边村庄现有污水处理设施处理，不单独外排，无需另行建设施工期生活污水处理设施。

(2) 施工机械、施工车辆清洗废水控制措施

加强施工机械的清洗管理，施工车辆清洗废水经隔油和沉淀后回用厂内洒水，不外排，固定在现场的施工机械应采用湿抹布擦洗，尽量减少冲洗量。

8.1.3.3 施工噪声防治对策及措施

施工过程中产生的噪声主要来自施工机械和车辆，施工单位应严格按照《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求进行施工，并采取以下措施。

（1）合理安排施工作业时间，避免在 22：00 到次日 6：00 施工；保证施工场界噪声不得超过《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。

（2）尽量采用低噪音的搅拌机及振捣棒等设备。

（3）对电锯、电刨等高噪声设备，采取必要的临时性减振、降噪措施，如加设防振垫片、隔声罩、建隔声墙等。

（4）运输车辆应尽可能减少鸣笛，特别是经过附近村庄时，同时尽量减少夜间运输车辆作业时间。

（5）与周围居民做好沟通工作，减少扰民问题。

8.1.3.4 施工期固体废物处置措施

本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）应在施工场地的周边设置一些生活垃圾筒收集施工人员的生活垃圾，并指定人员负责生活垃圾及时收集、及时由环卫部门清运至当地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）施工过程使用后的废抹布、废润滑油，应集中收集，纳入厂区危险废物处理管理系统统一处置，不得随意丢弃。

总之，在施工期间，只要建设认真落实实施上述各项环保措施得到，本施工期对环境造成的各种影响将得到有效的控制。

8.2 项目营运期污染防治措施

8.2.1 废气污染防治措施及可行性分析

8.2.1.1 废气污染源

根据工程分析，本项目的废气污染源包括有组织排放源和无组织排放源。

（1）有组织排放废气

根据工程分析，本项目产生的有组织排放废气主要来自破碎和筛分废气、熔炼废气等。

(2) 无组织排放废气

本项目无组织排放源主要为装排料过程集气罩收集时逸散的污染物。

8.2.1.2 废气处理措施

本项目大气污染物采取的治理措施汇总见表 8.2.1。

表 8.2.1 本项目大气污染物采用的治理措施一览表

序号	污染源	污染因子	拟采用的治理措施
1	解吸废气	H ₂ 、N ₂ 、O ₂ 和CO ₂ 等	解吸气体主要成份为氢气，用于固态储氢装置生产用热水的加热。
2	固态储氢装置车间1废气(G1排气筒)	颗粒物、镍及其化合物	通过设备自带真空负压装置收集废气，接入布袋除尘器处理，设计规模为10000m ³ /h，通过一根15m高排气筒排放。
3	固态储氢装置车间2废气(G2排气筒)	颗粒物、镍及其化合物	通过设备自带真空负压装置收集废气，接入布袋除尘器处理，设计规模为10000m ³ /h，通过一根15m高排气筒排放。
无组织排放废气治理措施			
1	必须避免无组织排放，正常工况时采用集中收集净化后有组织排放；加强生产设备和管道的密闭，加强生产管理等控制措施。		

8.2.1.3 生产车间废气处理工艺可行性分析

(1) 废气处理工艺

本项目各车间的废气经废气管道收集系统接入各车间尾气处理装置处理，车间废气主要污染物为颗粒物，镍及其化合物等污染物，各污染物含量均较低。

针对本工程生产特点，本项目采取“布袋除尘”为主的废气处理工艺。固态储氢装置车间1和固态储氢装置车间2的废气处理设施设计规模均为10000Nm³/h，排气筒高度15m。

各车间废气处理工艺流程图见图 8.2-1 所示。

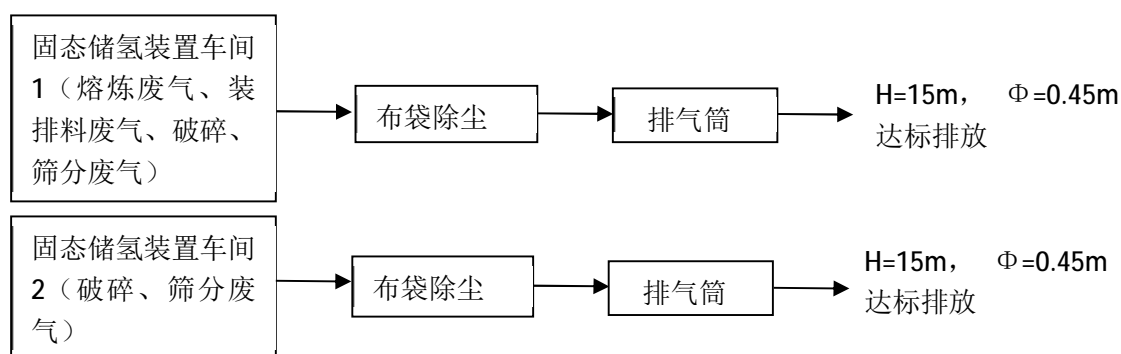


图 8.2-1 工艺废气处理设施工艺流程图

(2) 废气处理可行性分析

① 烟尘处理可行性分析

1) 收集措施的可行性

项目使用的中频感应电炉、真空热处理炉和真空一体化破碎筛分机均自带真空负压装置，废气通过真空负压装置抽到废气处理设施，该收集措施已经广泛进行了应用。因此，评价认为本项目采用该收集措施可行。

2) 布袋除尘措施可行性分析

布袋收尘器工作原理：含尘气体进入挂有一定数量滤袋的袋室后，被滤袋纤维过滤。随着阻留的粉尘不断增加，一部分粉尘嵌入滤料内部；一部分覆盖在滤袋表面形成一层粉尘层。此时，含尘气体的过滤主要依靠粉尘层进行。其除尘机理为含尘气体通过粉尘层与滤料时产生的筛分、惯性、粘附、扩散与静电等作用，使粉尘得到铺集。当粉尘层加厚，压力损失达到一定程度时，需要进行清灰。清灰后压力降低，但仍有一部分粉尘残留在滤袋上，在下一个过滤周期开始时，起到良好的捕尘作用。对净化含微米或亚微米数量级的粉尘粒子的的气体效率较高，布袋除尘器除尘性能的优劣主要取决于制造布袋的滤料和袋笼的优劣。根据可研报告，本项目拟采用的 PTFE 覆膜滤料在耐高温性、耐磨性、耐水解性、耐腐蚀性和抗氧化性方面均有着优越的性能；根据设计单位提供数据及同类企业经验，采用 PTFE 覆膜滤料的布袋除尘器的除尘效率可达到 99.9%。且处理技术成熟，运行稳定，可满足稳定达标排放。布袋除尘器结构示意图如下图：

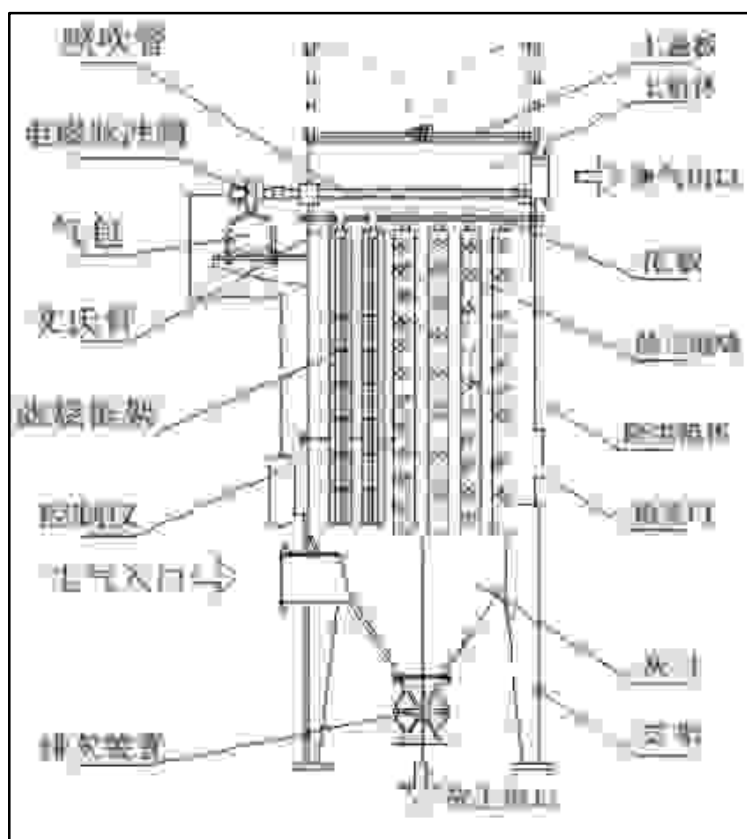


图 8.2-2 布袋除尘器结构示意图

3) 达标排放可行性分析

综上，经上述措施处理后，原料破碎、筛分产生的污染物粉尘满足《铸造工业大气污染物排放标准》（GB39726-2020）标准要求，镍及其化合物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的排放标准要求。

熔炼烟尘亦采用“布袋除尘”方式，其中炉内烟气经蓄热循环后，烟气温度降至 200°C 左右，通过多管式风冷形式，烟气温度迅速降至 150°C，满足布袋除尘的温度要求，不会影响布袋的除尘效率，根据上述布袋除尘原理，除尘效率 99.5% 以上，处于可控范围内，数据选取合理。经上述措施处理后，熔炼烟气中颗粒物（烟尘）也可满足《铸造工业大气污染物排放标准》（GB39726-2020）标准要求。

同时根据《排污许可证申请与核发技术规范 金属铸造工业》（HJ1115-2020）中颗粒物的可行性技术为袋式除尘技术。因此，本项目烟尘废气采取布袋除尘的方式治理，实现废气中颗粒物达标排放是可以得到保证的。

4) 布袋除尘器管理的建议

本项目布袋除尘器是通过使用覆膜滤袋对含尘气体进行过滤来实现集尘的。其原理是先是在滤布上形成一次附着层，通过这个一次附着层将排气中的 0.1 μm 以下的细微颗粒捕集。因此，管理要点是如何不使滤布发生堵塞，而且不断地稳定形成一次附着层。另外，滤布有其最高耐用温度的限制，因而温度管理也很重要。

A、运行时应注意：

a 避免使用于含大量水分和油雾的排气；

b 将处理温度控制在规定温度以下；

c 经常监视布袋除尘器的压差，确定滤捕的灰尘落下是否正常：即使灰尘落下正在进行中，如果压差在规定的值以下，则是滤布完全堵塞或没有正常运行的原因；

d 通过监视出口气体的颜色，确认排气处理是否正常，如果气压下降，排气颜色变化，说明滤布或安装器材有破损，使被处理烟尘的一部分绕道而行了。

e 为了确保布袋除尘器运转良好，建议建设单位制定保养、检修制度。如本体内部（布袋、溜槽）、差压计、抖落装置、蝶阀、排出装置（螺旋输送、卸尘阀）等，均按规定定期检查，确保除尘设施维持高效、稳定的除尘效果。

B 停运时应注意：

a 检查滤布的烟尘附着和破损情况布袋除尘器内有很多布袋，一一进行检查比较困难，这时只需注意烟尘的堆积状况，以烟尘堆积处为中心检查即可。

b 检查滤布安装器械的情况安装器械由许多种类，安装时的注意事项各不相同，需认真参照说明书进行作业，不妥的安装方法会导致其破损并缩短其寿命。

c 检查滤布张力，调整至均一使用正确尺寸的滤布，利用安装工具调整滤布的张力。

d 确认灰尘落下装置的正常包括机械震动、反洗式和脉冲喷气发动机式等，各有其检查的要点，再有充分了解后进行认真的检查。

②重金属治理措施

废气中重金属主要以气态或吸附态形式存在。气化温度较高的重金属及其化合物在废气降温过程中凝结成粒状物质，然后被除尘设备收集去除。根据原料成份，本项目废气中将有极少量的重金属附着在烟尘上随烟气排出，本项目设置布袋除尘器，除尘原理同上，除尘效率 99.5% 以上。因此，本项目废气采取布袋除尘的方式治理，实现废气中重金属达标排放是可以得到保证的，本项目采取的重金属去除措施技术上可行。

8.2.1.4 无组织废气控制措施

本项目固态储氢装置车间 1 存在少量未收集的装、排料粉尘无组织排放，为减少固态储氢装置车间 1 的无组织粉尘排放，对本项目提出如下控制措施建议：

(1) 加强生产管理、按相关技术导则和规范合理安装集气装置，装、排料等生产工序不得在厂房外进行，装、排料等项目全过程均设有集气罩进行废气收集，且将集气罩尽可能包围并靠近污染源，减小吸气范围，保证生产过程中废气的收集效率，以减少无组织废气的排放；

(2) 选用高质量的设备，提高安装质量，加强生产设备的密闭性，尽量减少废气从设备缝隙中无组织排放，须定期进行检修维护，保证废气的收集效果；

(3) 采用炉门处自带大尺寸集气罩的设备，装、排料过程炉门打开时，整个操作全部被集气罩覆盖，同时，采用大功率风机，保持负压状态，烟尘等废气通过集气罩抽到废气处理设施，尽量减少无组织废气排放；

(4) 提高设备的密封性能，并严格控制系统的负压指标，有效避免废气的外逸；

(5) 在车间自然沉降的无组织烟粉尘，及时通过移动式吸尘设施收集，减少车间无组织废气外排量。

(6) 厂内道路及车间均采取硬化措施，并定期进行清扫，降低无组织粉尘产生，运输易产生粉尘的原料及成品车辆均要求采取密闭、苫盖等措施降低扬尘产生；

(7) 加强运行管理和环境管理，提高工人操作水平，通过宣传增强职工环保意识，积极推行清洁生产，节能降耗，多种措施并举，减少污染物排放；

(8) 加强厂区绿化，设置绿化隔离带和一定的卫生防护距离，以减少无组织排放的气体对周围环境的影响。

认真落实以上措施后，本项目厂界颗粒物等废气排放监控浓度值均符合《铸造工业大气污染物排放标准》（GB39726-2020）表 1 和表 A.1 的排放标准要求。厂界镍及其化合物排放监控浓度值符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。

8.2.1.5 在线监控措施

固态储氢装置车间废气经过布袋除尘后的烟道上设采样平台和永久采样孔，安装在线监控装置，监测因子为烟气量、烟温、颗粒物等。烟气在线监测与当地生态环境部门联网，运营期企业定期委托当地环境监测单位对烟气中的镍及其化合物等污染因子排放浓度进行例行检测。

8.2.1.6 排气筒设置合理性分析

根据《铸造工业大气污染物排放标准》（GB39726-2020），除移动式除尘设备外，其余车间或生产设施排气筒高度不得低于 15m。本项目排气筒高度为 15m，符合《铸造工业大气污染物排放标准》（GB39726-2020）排气筒设置高度要求。根据《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010），排气筒的出口内径根据出口流速确定，流速宜取 15m/s 左右。当采用钢管烟囱且高度较高时或烟气量较大时，可适当提高出口流速至 13~20m/s 左右。

本项目排气筒采用碳钢材质，因此，从排气筒高度及风速、风量等角度论证，本项目排气筒的设置是合理的。

8.2.2 废水治理措施及可行性分析

8.2.2.1 废水治理原则

厂区排水体制采用清、污分流制，按照“雨污分流、清污分流、污污分流、分质处理”的建设给排水系统，配套完善生活污水系统、生产污水系统、清净雨水系统与事故污水系统等。

8.2.2.2 废水分类处理方案

根据工程分析，本项目废水包括循环系统排污水、软化水设备排污水和生活污水等。

各类废水处理方案如下：

- (1) 循环系统排污水和软化水设备排污水

本项目产生的生产废水主要为循环系统排污水和软化水设备排污水，此部分废水浓度较低。可直接排入市政污水管网后纳入泉港石化工业区污水处理厂统一处理后排放。

(2) 地面拖洗废水

本项目产生的地面拖洗废水主要污染物为 COD、SS，可直接排入市政污水管网后纳入泉港石化工业区污水处理厂统一处理后排放。

(3) 生活污水

生活污水主要是员工日常的生活用水，主要污染物为 COD、BOD₅和氨氮，本项目生活污水拟经收集进入化粪池处理后纳入泉港石化工业区污水处理厂统一处理。

化粪池是利用沉淀和厌氧发酵原理去除生活污水中悬浮物质的处理设备。主要分为四步：过滤沉淀-厌氧发酵-固体物分解-出水，首先将污水中比重较大的固体物及寄生虫卵等物沉淀下来，经过初步发酵分解后，虫卵继续下沉，病原体逐渐死亡，污水得到进一步无害化，污水继续腐熟后，其中病菌和寄生虫卵已基本杀灭，最终出水。化粪池出水再经泉港石化工业区污水处理厂处理后排放。

根据类比调查，生活污水经化粪池处理后能够满足工业区污水处理厂进水水质指标。

8.2.2.3 污水管网铺设控制要求

为了做好地表污水的收集系统及检修，减少污染物下渗的可能性，应对污水管网进行统一规划和设计，本评价对污水管网建设提出以下几点控制要求：

(1) 为了方便地表污水的收集系统的故障检修，输送污水管道应根据管网走向，在管道埋设隐蔽处、软地基处、拐弯外、埋地式等应采用“管+沟”的埋设方式；并采取相应地防渗措施，铺设防渗膜；

(2) 为了防止管道沉降断裂，根据各种收集管道的性能对比，本项目管道建议采用氯化聚氯乙烯(CPVC)管材，氯化聚氯乙烯(CPVC)是 PVC 进一步氯化的产品，PVC 树脂经过氯化后，分子键的不规则性增加，极性增加，使树脂的溶解性增大，化学稳定性增加，从而提高了材料的抗压性、耐热性、耐酸、碱、盐、氧化剂等的腐蚀，使其具有比 PVC 优越的抗压、耐热、阻燃、低烟等性能；

(3) 管道铺设过程中应尽量避免软地基，敷设的排水管道在穿越厂区干道时采用套管保护，隔一段距离设置伸缩节、管道的设计要考虑管道安装与维护的方便，在管道沿途接缝及薄弱处应设置雨水检查井及事故水泵，事故水泵出口为雨污水收集水池；

(4) 所有穿过污水处理构筑物壁的管道预先设置防水套管，防水套管的环缝隙采用

不透水的柔性材料填塞；

(5) 一旦施工完成后，企业不得随意更改雨污水管道走向。

8.2.3 地下水污染防治措施

为防止建设项目运行对地下水造成污染，从原料和产品的储存、装卸、运输、生产过程、污染处理设施等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏）；同时针对厂区的地质环境、水文地质条件，对有害物质可能泄漏到的区域采取防渗措施，阻止其渗入地下水中。即从源头到末端全方位采取控制措施，防止建设项目运行对地下水造成污染。

本项目地下水防治措施在“地下水影响预测”章节中已有详细的叙述，本章不再赘述。

8.2.4 噪声污染防治措施及可行性分析

8.2.4.1 噪声防治措施

本项目噪声源主要来自各生产车间的各类机械性噪声，以及空压机、风机等设备产生的噪声，其噪声设备声源值在 80~95dB 之间，为达到有效降噪的目的，分别采用选择低噪音设备、加装防震垫片、置于室内及加装消声器等措施进行隔声降噪。

工程采取以下的噪声防治措施：

- ①对高噪声设备的基础应作减振处理，可降低噪声 10dB 左右。
- ②将空压机、鼓风机、引风机等放置于厂房内，并密闭，其产生的噪声经墙体隔声后，室外噪声可比室内下降 15~20dB。
- ③对各种循环水泵、污水泵等机械噪声设备应采用减振处理，做抗振基础。
- ④厂房设计时充分考虑墙体吸声效果，内侧墙面尽量采用吸声性能较好的材料，风机、空压机等高声级设备应安装消声器。
- ⑤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，同时将声级高的设备安置在厂房内地面，避免露天或者高空安置，以降低噪声对厂界的影响。
- ⑥加强厂区绿化，保证绿化率达到规定的标准。建议在厂区周围和进出厂道路以及厂区运输干道两侧，特别本项目厂区内办公楼、宿舍周围及进出厂道路两侧，种植树木隔离带，降低噪声对环境的影响。
- ⑦加强动力机械设备的定期检修与维护，以减少动力机械设备故障等原因造成的振动及声辐射。

8.2.4.2 噪声防治措施可行性分析

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，目前，通过自行研制和引进技术，国产的低噪声机械设备性能良好，价格适中，因此，选用低噪声设备是可行的；其次在噪声的传播途径上采取适当的措施，针对各种噪声源在表 8.2.2 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。

本项目从源头、传播等环节进行了噪声的防治，只要建设单位认真落实上述噪声防治措施，本项目的产生的噪声可得到有效的控制，使这些设备对周围的噪声影响降低至规定的标准，从而可保证厂界噪声达到《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准。

表 8.2.2 噪声控制的原理与适用场合

控制措施	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
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

8.2.5 营运期固体废弃物处理措施

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。本项目固体废物处置措施及可行性分析详见固体废物处置分析中的相关内容，本章节不再累述。

8.2.6 环境风险防范与应急措施

应针对本项目潜在的风险事故区或风险源采取相应的事故风险防范措施，制订应急计划。在设计、建设和运行过程中，科学规划、合理布置，采取必要的分隔及相应的防火、防爆等安全措施，建立严格的安全生产制度，提高操作人员的素质和水平，以减少事故的发生。应充分考虑各种防泄露措施，特别是防止有毒有害物质进入外部环境的控制措施。

具体内容见环境风险章节，本章节不再叙述。

8.2.7 环境管理控制要求

本项目环境管理拟建专门的环境管理机构，负责本项目施工期、运营期的日常环境管理及环境风险管理，组建环境监测机构、配备环境监测仪器，履行日常环境监测及事故应急监测职责。详见环境管理与监测章节。

8.2.8 环保投资估算

通过分析论证，施工期环保投资估算见表 8.3.1，运营期环保设施投资估算见表 8.3.2。

本项目总投资 92697.79 万元，环保投资总额为 1100 万元，占项目总投资的 1.19%，建设单位应按本报告书提出的环保措施要求落实环保投资概算。

8.3 小结

(1) 本项目施工期，其环境污染源强较小，只要建设单位认真落实本报告提出的环保措施，对周边环境和人群造成污染影响较小。

(2) 营运期产生污染源主要为各种废气、污水及固体废物，本报告根据生产过程产生的各种污染源，提出了针对性的环保措施。经分析论证，所采取的措施是技术经济可行的，可保证本项目排放的各种污染物得到有效地控制，建设单位应认真落实与实施。

表 8.3.1 施工期环保措施及其投资一览表

措施类别	措施内容	环保投资 (万元)
施工污水、生活污水处理措施	施工人员的生活污水依托周边现有的生活污水收集与处理设施，进行收集处理；施工废水设置收集沉淀池处理。	15.0
施工生活垃圾处置措施	施工生活垃圾要设置一定数量的垃圾筒，集中收集堆放，定期清运至垃圾处理场处理。	10.0
施工大气污染控制措施	(1) 防尘、抑尘对策措施； (2) 焊接烟尘控制措施； (3) 施工机械、施工车辆燃油尾气控制措施。	10.0
施工噪声控制措施	(1) 选用新型的低噪声施工机械设备； (2) 合理安排施工作业时间，避免在夜间施工； (3) 运输车辆应尽可能减少鸣号，特别是经过附近村庄时，同时尽量减少夜间运输车辆作业时间。	5.0
水土保持措施	做好施工场地截洪、排水工作，保证截洪、排水系统畅通。对含泥砂的雨水应设置泥砂沉淀池进行处理后排放等。	20.0
施工期环境管理	设置环境管理机构，委托环境监理	40.0
合计		100.0

表 8.3.2 本项目运营期环保设施投资估算一览表

序号	产污环节	措施项目	数量	规模及内容	投资估算 (万元)	运行费用 (万元/年)
一	废气防治设施				350	25
1	固态储氢装置车间 1 废气		1 套	布袋除尘器+1 根 15m 高排气筒	200	15
2	固态储氢装置车间 2 废气		1 套	布袋除尘器+1 根 15m 高排气筒	150	10
二	废水防治设施				130	20
1	循环水排污水		/	设置循环水排污管道，污水规范化排污口	50	5
2	软化水设备排污水		/	设置软化水设备废水排污管道，污水规范化排污口	50	5
3	生活污水		/	新建化粪池	30	10
三	固体废物处置				300	25
1	危废暂存间		1 座	固废分类堆放，防止日晒、雨淋、风吹，严禁烟火，并做好地面防渗处理。新建 200m ² 危废存放间用于储存危险固体废物	200	20
2	一般固废存放间		1 座	固废分类堆放，防止日晒、雨淋、风吹，严禁烟火。新建 100m ² 一般固废存放间用于储存一般固体废物	100	5
四	设备噪声降噪		/	防声围挡、设备减振、厂房隔音、消声	200	10
五	地下水污染防治			项目区域分为重点、一般污染防治区进行分区防渗，厂区设置地下水监控点。	100	10
六	环境管理		/	建立环境管理和监测体系，申请排污许可证，自主验收监测	20	/
	合计				1100	90

9 环境经济损益分析

环境影响的经济损益分析，就是通过估算某一项目、规划或政策所引起环境影响的经济价值，并将环境影响的经济价值纳入项目、规划或政策的经济分析（即费用效益分析）中去，以判断这些环境影响对该项目、规划或政策的可行性会产生多大的影响。其中负面的环境影响称为环境成本，正面的环境影响称为环境效益。

9.1 经济效益分析

本项目为储氢项目，工程投资范围包括：建设投资、建设期利息和流动资金三部分；项目总投资为 92697.79 万元，本项目建设期为 12 个月。

本项目投入运营后，正常年营业收入为 137168.54 万元，年平均利润总额 30250.67 万元，年平均税后利润 22688 万元，税后投资回收期为 4.51 年（含建设期 1 年）。

从财务评价的角度来看，该项目可行，具有较好的经济效益；从敏感性分析可以看出，项目具有一定的抗风险能力，经济效益显著。

9.2 社会效益分析

本项目的建成，不仅有良好的经济效益，同时也具有良好的社会效益。

（1）项目建设是促进地区和福建省经济发展的需要

灰氢综合回收利用可以完善回收使用供应链，将下游客户需求和上游供应要求结合起来，逐步构建稳定、高效、优质的现代化产业链。本项目的建设就是在这个战略引领下朝着推进产业基础高级化和产业链现代化的一个内涵式的发展。

（2）项目建设对区域社会经济环境影响分析

①本工程建成后，需新增职工 192 人，可解决本地区一部分待业青年就业，从而增加人民的收入，提高人民的生活水平，并且从中可培养和造就了一批化学工业专业人才，促进人们的文化、智能素质的提高，加速科技、文化事业的发展，同时安置该地区大量过剩劳力，避免劳力外流，对促进全社会安定团结起重要的作用。

②此外，随着大型工厂在泉港石化工业区的建设，由于该地区非农业人口的不断增加，同时本工程建设还将带动第三产业，交通运输产业等一大批产业的发展，促进该地区经济发展，使地区经济总量进一步增加。

③该项目投产后，将增加国家和地方财税收入，对促进经济发展具有重要意义。

④然而，该项目建成投产后，生产过程排放的污染物虽然能做到达标排放，同时也应符合总量控制要求，但处理达标排放的污染物仍然会增加当地的负荷，造成环境空气

质量的损失。

9.3 环境效益分析

9.3.1 环保投资与运行费用

本项目建成投产后的社会效益和经济效益是好的，但制约此工程的主要是环境保护问题。因此，为了将环境影响减少到最小程度，必须实施环境保护措施，投入必要的环保建设费用和运行费用，才能达到保护周围环境的要求，本项目总投资 92697.79 万元，环保投资总额为 1100 万元，占项目总投资的 1.2%。

9.3.2 环保设施的经济效益

(1) 废气防治措施的环境效益

本项目采用布袋除尘工艺，处理项目产生的废气，尾气通过直径 1 根 15m 排气筒排放，处理后尾气中污染物排放浓度可以满足相应排放标准限值要求，对周边环境影响较小。

(2) 废水防治措施的环境效益

本项目的废水类型主要有循环排污水、软化水设备排污水与生活污水，污水和经化粪池处理的生活污水送入工业区污水处理厂，本项目产生的废水对周边环境影响较小。

(3) 噪声防治措施的环境效益

本项目噪声污染防治在设计、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。故本项目产生的噪声可得到有效的控制，对周边环境影响较小。

(4) 固体废物防治措施的环境效益

本项目的危险废物主要为活化用氢纯化及加注系统产生的废吸附剂和废脱氧剂等，委托有资质的单位接收处置；一般固废主要为合金熔炼渣及生产废料，委托有能力单位回收处置；本项目生活垃圾由当地环卫部门统一收集定期清运，对周边环境影响较小。

9.3.3 经济损益分析

在环境影响的损益分析中，最常用的方法是效益——费用比值法，其计算公式为：

$$E = \text{效益} B / \text{费用} C$$

式中：E——效益费用比；B——年效益；C——年费用

从上式可见，经济效果与效益成正比，与费用成反比。因此，衡量经济效果好坏的标准是 $E \rightarrow \max$ ，然而评价经济效果最基本的条件应该是 $E \geq 1$ 。

表 9.3.1 环境经济的效益—费用计算表

效益 (B) 万元		费用 (C) 万元		效益——费用比
经济效益 (税后)	22688	环保投资	1100	20.63: 1

根据计算, 本项目的效益—费用比值统计算得 $E=20.63: 1$, 从上述效益—费用比分析, 说明本项目建设的环保投资与环保费用的经济效益是好的, 同时还能取得显著的社会和环境效益。因此, 该项目从环境经济损益的角度考虑是可行的。

10 环境管理与监测计划

10.1 目的

环境管理是企业的重要组成部分，它与企业的计划、生产、质量、技术、财务等管理同样重要，通过严格的环境管理，可以有效地预防和控制生态破坏和环境污染，保护人们生产和生活健康有序地进行，保障社会经济可持续发展。环境监测则是环境影响中的一个重要组成部分，同时又是工业污染防治的依据和环境监督管理工作的耳目。环境监测不仅要监测项目建设期和运行期的各种污染源，还要监测各种环境因素，并应用监测得到的反馈信息，反映项目建设施工中和建成后实际生产对环境的影响，及时发现问题，及时修正设计中环保措施的不足，避免造成意外的环境影响。

本评价将重点针对项目施工期和运营期可能产生的各种污染物的性质，以及对项目周围区域的环境产生影响的分析，有针对性地提出相应的环境管理、监测和监理要求。

10.2 环境管理体系

10.2.1 企业需配备的环境管理机构及职责

环境保护的关键是环境管理，而实践证明企业的环境管理是企业的重要组成部分，它与企业计划、生产、质量、技术、财务等管理同等重要。它对促进环境效益、经济效益的提高，都起到了明显的作用。目前，环境管理已逐渐形成一项制度，任何一个可能造成较大环境影响的建设项目或一个可能造成较大环境影响的单位，都应设置一个环境管理机构，建立一套有效的环境管理办法，负责实施该项目或该单位的环境管理和监督。

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。

为保证环境管理任务的顺利实施，公司拟建立环保三级管理网络系统，成立以总经理为组长、生产部门经理为主要成员的环保工作领导小组，统一领导公司环境保护工作，负责贯彻执行国家的各项环境保护法规及有关环境保护管理制度和规定。安环部设置环保专职岗位，具体负责公司环境保护的日常管理工作。

10.2.2 常设环境管理机构及其职责

公司安环部为环保归口管理部门，设置专职的环保专员，具体负责全公司的日常的

环境管理和监督工作；公司设一个环境监测室，配备专职监测人员 6 人，负责对全厂的废水、废气处理设施运行状况进行例行的监测。

安环部环境管理主要职责是：

- (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，分解到各部门，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) 负责环保资料的收集、报表统计和报送工作；
- (9) 组织开展环保技术监督网活动；
- (10) 负责与当地环保局的联络和沟通。

10.2.3 本项目筹建期间的环境管理机构及其职责

本项目建设期间，环境管理由安环部负责。筹建办至少有一名专职的环保管理人员，具体负责该项目筹建期间的环境管理和监督工作。其主要职责是：

- (1) 负责本建设项目的“三同时”措施的落实、实施工作；
- (2) 负责环境影响报告书提出的各项环保措施在工程中的落实、实施和监督；
- (3) 在施工期中，对各施工单位和各重要施工场所环境保护措施实施情况进行检查、指导、监督。

10.2.4 本项目前期工作阶段环境管理

(1) 可行性研究阶段

在此阶段，建设单位应做的环境管理工作是负责提供项目的环境影响报告书，并报请生态环境主管部门审批后，将环保措施纳入可行性研究报告。

(2) 设计阶段

设计部门应将环境影响报告书提出的环保措施列入设计和投资概算中，该公司应对

环保措施的设计方案进行审查，并及时提出修改意见。

（3）招标阶段

建设单位应根据环境影响报告书的要求和建议，提出工程施工时的环境保护措施的要求和管理规定，纳入招标要求，要求承包商在标书中要有相应的环保措施内容，并要求承包商在中标后提出较详细的实施计划，确保环保措施在施工时的实施。

10.2.5 本项目施工期环境管理

建设单位应成立建设期的环境管理组织，该组织在项目施工建设中，应履行以下职责：

（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。该公司环保科（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。在居民区附近应注意避免施工噪声扰民，在这些敏感区应进行施工噪声的监测，若超标频繁或幅度较大，应及时采取措施。

（3）根据环境影响报告提出的环保措施和生态环境局审批要求，该公司应严格执行环保“三同时”制度，健全各项环保设施，绿化美化厂区环境。

10.2.6 本项目营运期环境管理

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。建设单位应认真贯彻执行《控制污染物排放许可制实施方案》（国办发〔2016〕81号）及关于印发《排污许可证管理暂行规定》的通知（环水体〔2016〕186号）的要求，在国家排污许可证管理信息平台上填报并提交排污许可证申请，同时向有核发权限的环境保护主管部门提交通过平台印制的书面申请材料；同时对申请材料的真实性、合法性、完整性负法律责任，承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行；落实污染物排放控制措施和其他各项环境管理要求，确保污染物排放种类、浓度和排放量等达到许可要求；明确单位负责人和相关人员环境保护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉接受监督检查。建设单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污。

10.2.6.1 生产中的环境管理

- (1) 定期进行清洁生产审计，不断采用无污染和少污染的新工艺和新技术。
- (2) 要进行 ISO14000 论证，建立环境管理体系，提高环境管理水平。
- (3) 根据企业的环境保护目标考核计划，结合生产过程各环节的不同环境要求，把资源和能源消耗、资源回收利用、污染物排放量和反映环保工作水平的生产环境质量等环保指标，纳入各级生产作业计划，同其它生产指标一起组织实施和考核。
- (4) 所有的员工都应受到相应的岗位培训，使能胜任该岗位的工作。所有的岗位都应有相应的操作规程，完整的运行记录，和畅通的信息交流通道。

10.2.6.2 后勤部门的环境管理

- (1) 要加强设备、管道、阀门、仪器、仪表的维护、检修，保证设备完好运行，防止滴、漏、跑、冒对环境的污染。
- (2) 要做好绿化的建设和维护工作。绿色植物不仅能涵养水分，保持水土，而且能挡尘降噪，调节小气候，有利于改善生态环境。绿化要及时进行，应与主体工程同时完成。绿化应有层次，有点线面结合，有乔灌草结合，集中绿化和分散绿化结合，造景绿化与补白绿化结合，区域隔离带与卫生防护带结合。在营运期要做好绿化花草树木的管理工作。勤浇水、勤施肥，勤治虫，勤补种和更换花草，保证绿化成功率，并不断地提高绿化的档次。

10.2.6.3 环保设施的管理

- (1) 尽量采用先进、成熟的污染控制技术，选用先进、高效的环保设施。
- (2) 环保设施应经试运行达标，并经竣工验收合格后，方可正式投入运行。建立运行纪录并制定考核指标。
- (3) 每套环保设备都应有详细的操作规程，每个岗位的员工都应经过相应的培训，并应实行与经济效益挂钩的岗位责任制。
- (4) 加强对环保设施的运行管理，制定定期维修制度，如环保设施出现故障，应立即停厂检修，严禁非正常排放。

10.2.6.4 环境管理台账

企业应指派专人负责污染防治措施的日常跟踪、台账建立、运行记录，做好废气、废水处理设施的运行记录及台账记录，同时对固废处置应建立台账管理。

10.2.6.5 信息反馈和群众监督

反馈监测数据，加强群众监督，改进污染治理的工作。建立奖惩制度，保证环保设

施的正常运转；归纳整理监测数据，安环部门配合进行工艺的改进；收集周边群众意见，配合生态环境主管部门的检查。

10.2.6.6 环保设施建设、运行及维护费用保障计划

本次拟投入环保设施费用 1100 万元，同时每年预留一定废水、废气处理设施运行维护费用，以确保环保设施正常运行。

10.2.6.7 污染事故的防范与应急处理

(1) 制定风险事故应急预案。

风险事故应急预案是针对潜在的各种风险事故而制订相应的应急反应计划。制定应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，达到尽快控制事态发展，降低事故造成的危害，减少事故损失。

本项目的安环部应秉着科学性、实用性和权威性的原则制订出一系列本项目适用的应急预案。制定后的应急预案还应经市级环境保护行政管理部门批准后才能实施，从而保证预案具有一定的权威性和法律保障。预案的内容应包括：①基本情况；②危险目标；③应急救援指挥部的组成、职责和分工；④救援队伍的组成和分工；⑤报警信号；⑥化学事故应急处置方案；⑦有关规定和要求；以及各项平面图和救援程序图。

(2) 建立起一套有效的污染事故防范体系。

首先，要严格实施“危险废物转移联单制度”，做好危险废物的转移交接。

其次，建立起一套严格的日常的检查制度，形成一个公司—车间—班组的三级检查网络。有当班人员的自查，班组长的日查，车间的周查和不定期的抽查，全场的月检、半年度评估小结和年度评估总结。对于自查和检查中出现的不符合，应及时纠正。对涉及到班组、车间无法解决的问题，应及时上级主管部门帮助解决。

第三，对全厂各环保设施运行状况和环境质量状况进行在线的或例行的监测检查。环保科对监测结果进行分析，并提出整改意见；分析结果将报告公司领导，并通报各有关车间和班组。

第四，对于容易发生污染事故的场所或事件，应采取必要的污染预防措施。对于容易造成物料流失的堆场应建设蓬盖、挡墙、排水沟、排水涵洞；液料槽周围应建设围堰、收集槽；在危险废物收运车上配置 GPS 和车载电话。

第五，经常性地组织存在潜在风险事故岗位的职工进行应急救援训练与演习，目的是为了提高救援人员的技术水平与救援队伍的整体能力，以便在事故救援行动中，达到快速、有序、有效的效果。

最后，建立应急救援网络体系，包括事故救援的指挥体系，各救援部门的通讯网络以及与上级救援部门的联系网络。除此之外，还应与本地区的公安、消防、卫生、环保、交通等部门建立起协调关系，以便协同作战。

（3）风险事故应急的组织与实施

①事故报警

事故报警的及时与准确是能否及时实施应急救援的关键。发生风险事故时，除了积极组织自救后，必须及时与“预案”中规定的事故救援指挥中心联系，报告事故发生的时间、地点、事故原因、性质、危害程度和对救援的要求。事故救援指挥中心应尽快启动应急救援网络体系，迅速与环保、交通、卫生等部门取得联系，取得援助。

②控制危险源

事故发生后，应及时控制住危险源，防止事故的继续扩大，保证后续救援工作的有效性。其中事故单位的自救是最基本、最重要的救援形式。特别对发生在城市或人口稠密地区的风险事故，事故单位应全力组织自救，特别是尽快控制危险源，控制事故继续扩展。

③抢救受害人员

在应急救援行动中，应及时、有序、有效地实施现场急救与安全转送伤员，从而降低伤亡率，减少事故损失。

④指导群众防护，组织群众撤离

由于风险事故发生突然、扩散迅速、涉及范围广、危害大，应及时指导和组织群众采取各种措施进行自身防护，并向上风向迅速撤离出危险区或可能受到危害的区域。在撤离过程中应积极组织群众开展自救和互救工作。

⑤做好事故现场影响清除工作，消除危害后果。

一旦发生风险事故，应按照“预案”尽快提出消除事故影响的措施，及时组织人员清除事故外逸的有毒有害物质和可能对人和环境继续造成危害的物质，消除危害后果，防止对人的继续危害和对环境的污染。

⑥查清事故原因，估算危害程度

事故发生后应及时进行深入调查、分析，找出事故的发生原因和事故性质，认真总结，严肃处理，从中吸取教训；估算出事故的危害涉及范围和危险程度，查明人员伤亡情况，做好事故调查；同时对 HSE 管理体系和污染防范体系进行彻底整改。

⑦建立事故环境影响消除的审核制度

为了确保事故污染清除的可靠性，本工程应建立事故环境影响消除的审核制度，事故发生现场清除后，事故救援指挥中心应及时委托与环保、卫生等部门的监测单位进行环境现状监测和防疫调查。

10.2.7 退役期环境管理

退役后，其环境管理应做好以下工作：

(1)制订退役期的环境治理和监测计划、应急措施、应急预案等内容。

(2)根据计划落实生产设备、车间拆除过程中的污染防治措施，特别是设备内残留废气、废渣、清洗废水的治理措施、车间拆除期扬尘、噪声的治理措施。

(3)加强固体废物在厂内堆存期间的环境管理；加强对危险废物的收集、储存、运输等措施的管理；落实具体去向，并记录产生量，保存处置协议、危废单位的资质、转移五联单等内容。

(4)明确设备的去向，保留相关协议及其他证明材料。

(5)委托监测退役后地块的地下水、土壤等环境质量现状，并与建设前的数据进行对比，分析达标情况和前后的对比情况，如超标，应制定土壤和地下水的修复计划，进行土壤和地下水的修复，并鉴定其修复结果。所有监测数据、修复计划、修复情况、修复结果均应存档备查。

10.2.8 事中事后监督管理

根据“关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见”（环评[2018]11号）和《关于印发《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》的通知》（环发[2015]163号）中的有关要求，建设单位应严格落实以下要求：

(1)依法依规履行环评程序、开展公众参与情况。严格落实环评文件及批复要求，在项目设计、施工、验收、投入生产或使用中落实环境保护“三同时”及各项环境管理规定情况。

(2)依法申请排污许可证，根据环境保护设施验收条件有关规定，开展自主验收工作。

(3)建设单位在建设项目环境影响报告书报送审批前，应采取适当形式，遵循依法、有序、公开、便利的原则，公开征求公众意见并对公众参与的真实性和结果负责。在项目运行后，主动公开项目排污情况，接受公众监督。

10.2.9 企业排污许可管理要求

根据《控制污染物排放许可制实施方案》（国办发〔2016〕81号），企业在申请排污许可证前，应当将主要申请内容，包括排污单位基本信息、拟申请的许可事项，产排污环节，污染防治措施，通过国家排污许可证管理信息平台或者其他规定途径等便于公众知晓的方式向社会公开。公开时间不得少于5日。

10.2.10 企业自主验收管理要求

根据《建设项目环境保护管理条例》，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。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，编制竣工环境保护验收报告。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。

10.3 污染物排放的管理要求与排污口规范化要求

10.3.1 工程组成及原辅材料

本项目的的主要工程建设项目主要包括：固态储氢装置车间1、固态储氢装置车间2、氢纯化及活化车间和固态储氢装置加注车间，并配套建设配电室、空压站、液氩气化站、液氮气化站、综合水泵站等公辅设施。

本项目主要原辅料为灰氢、稀土系金属和钛铁系金属等，详见表3.1.6。

10.3.2 环保措施管理

项目拟采取的环保措施、运行参数、排放污染物种类、排放浓度、总量指标、排污口信息、执行标准等见下表10.3.1、表10.3.2。

10.3.3 公开信息内容

建设单位应该定期向社会公开项目的污染物排放情况，主要为废气、废水的污染物排放情况。

表 10.3.1 本项目污染物排放清单

一、工程组成											
工程组成				工程内容							
1	固态储氢装置车间 1、固态储氢装置车间 2、氢纯化及活化车间和固态储氢装置加注车间			氢纯化及活化车间由氢气压机间、PSA 装置区（露天布置）和管束车充装区（露天布置）。氢气压机间由 1 个主跨和 1 个副跨组成，主跨宽 24m 长 90m，副跨宽 9m 长 75m，车间面积约 2835 m ² ，单层布置；PSA 装置区为露天布置，占地面积约 90m×40m；管束车充装区为露天布置，占地面积约 51m×14m。固态储氢装置加注车间由 3 个 27m 跨组成，长度分别为 108m、99m、81m。车间总面积 6912m ² 。固态储氢装置车间 1 由 1 个主跨、1 个副跨组成。主跨跨度为 24m，长 162.8m，副跨宽度为 14m，总长度 90m。固态储氢装置车间 2 由 1 个主跨、1 个副跨组成。主跨跨度为 24m，长 162.8m，副跨宽度为 9m，总长度为 32m。固态储氢装置车间总面积 13269.6m ² 。							
二、产排污环节、污染物及污染治理设											
(1) 废气产排污环节、污染物及污染治理设施清单											
编号	排放口类型	生产设施名称	废气量 (m ³ /h)	污染物种类	排放形式	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	总量控制指标 t/a	执行标准	污染治理设施	排污口信息
Q1 (新建)	主要排放口	固态储氢装置车间 1 的熔炼、破碎、筛分废气	10000	颗粒物	有组织	0.2	0.0022	0.018	颗粒物执行《铸造工业大气污染物排放标准》(GB39726-2020)，镍及其化合物执行《大气污染物排放标准》(GB16297-1996)	布袋除尘+15m 高排气筒	H=15m，内径 0.45m，废气出口温度 25℃，设计烟气量为 10000m ³ /h
				镍及其化合物		0.05	0.0005	0.0041			
/	/	固态储氢装置车间 1	/	颗粒物	无组织	/	0.002	0.015	颗粒物无组织排放监控浓度限值执行《铸造工业大气污染物排放标准》(GB39726-2020)《大气污染物排放标准》(GB16297-1996)	/	L=163m，B=31m，H=9.0m
/	/		镍及其化合物	/		0.0006	0.005				
Q2 (新建)	一般排放口	固态储氢装置车间 2 的破碎、筛分废气	10000	颗粒物	有组织	1.93	0.019	0.15	《铸造工业大气污染物排放标准》(GB39726-2020)《大气污染物排放标准》(GB16297-1996)	布袋除尘+15m 高排气筒	H=15m，内径 0.45m，废气出口温度 25℃，设计烟气量为 10000m ³ /h
				镍及其化合物		0.62	0.006	0.049			
(2) 废水类别、污染物及污染治理设施清单											
序号	废水类别	水量 t/a	污染物	排放量 t/a	总量控制指标 t/a	执行标准	治理措施	排放去向			
一	废水总排放口排入工业区污水处理厂	76665.6	COD	8.53	8.53	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 三级标准与及泉港石化工业区污水处理厂进水水质标准的较严限值。	项目循环水系统、软化水设备排污水、地面拖洗废水和经过化粪池处理的生活污水直接排入市政污水管网后送工业区污水处理厂处理	尾水排入湄洲湾峰尾排污区			
			SS	4.28	/						
			氨氮	0.11	0.11						
			石油类	0.1	/						
二	废水经工业区污水处理厂处理后排入水体	76665.6	COD	4.6	4.6	工业区污水处理厂执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中一级标准	经工业区污水处理厂处理后排入湄洲湾峰尾排污区	尾水排入湄洲湾峰尾排污区			
			氨氮	0.11	0.11						
			SS	4.28	/						
			石油类	0.1	/						
(3) 噪声治理要求											
序号	类别	排放情况	建设单位拟采取的污染防治措施	执行标准							
1	噪声	厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准	新建工程的高噪声设备拟安装减震垫、隔声、车间密闭等措施	厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准 (昼间≤65dB，夜间≤55dB)							
(4) 固废治理要求											
危险废物	固废类别	产生量 (t/a)	治理措施	执行标准							
	氢纯化及活化车间	废吸附剂	6.185	交由有资质单位处理	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)						
		废除氧剂	1.17	交由有资质单位处理							
	一般工业固废	合金熔炼渣和边角废料	51.4	外售综合利用	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)						

	废包装材料	0.1	收集后外售处理	
	废弃离子交换树脂	1.5	收集后外售处理	
	废布袋	0.1	委托有能力单位处置	
/	生活垃圾	31.68	由当地环卫部门统一收集	/

(5) 地下水治理要求

	措施	执行要求
地下水	重点防渗区：危险废物暂存库 一般防渗区：固态储氢装置车间 1、固态储氢装置车间 2、氢纯化及活化车间和固态储氢装置加注车间	一般防渗区的防渗性能不应低于 1.5m 厚，渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。 重点防渗区的防渗性能不应低于 6.0m 厚，渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。 防渗结构型式选择应结合当地土壤包气带防污性能、环境水文地质条件、工程地质条件、污染防治区划分等，综合选择。
	设置地下水跟踪监测点位，分别为厂区北部 (S1)、压延一车间南侧 (S2)、危化品存放间北侧 (S3)、污水处理站南侧 (S4)，共 4 个地下水跟踪监测点位，详见图 5.1-2。	/

(6) 风险治理要求

1	环境风险	新建事故应急池，容积约 1500m ³ ，应急池重点防渗	落实设置情况
2	环境管理	施工期：落实“三同时”制度。 运营期：建立环保管理机构，配备环保管理人员，落实报告书的管理和监测计划，规范化排污口，建立环保台账；编制突发环境事件应急预案并完成备案。	落实本报告书提出的各项环境管理措施

10.3.4 排污口规范化要求

排污口规范化管理体制是实施污染物排放总量控制的基础性工作之一，也是总量控制不可缺少的一部分内容。此项工作可强化污染源的现场监督检查，促进排污单位加强管理和污染源治理，实现主要污染物排放的科学化、定量化管理。同时进行排污口规范化管理。具体要求如下。

10.3.4.1 排污口规范化要求的依据

- (1) 《关于开展排污口规范化整治工作的通知》国家环境保护总局环发[1999]24 号；
- (2) 《排污口规范化整治技术》国家环境保护总局环发[1999]24 号附件二；
- (3) “关于转发《关于开展排污口规范化整治工作的通知》的通知”福建省环境保护局闽环保[1999]理 3 号；
- (4) “关于印发《福建省污染物排放口规范化整治补充技术要求》的通知”福建省环境保护局闽环保[1999]理 8 号；
- (5) “关于印发《福建省工业污染源排放口管理办法》的通知”福建省环境保护局闽环保[1999]理 9 号。

10.3.4.2 排污口规范化的范围和时间

根据福建省环境保护局闽环保(1999)理 3 号“关于转发《关于开展排污口规范化整治工作的通知》的通知”文的要求，一切新建、改建的排污单位以及限期治理的排污单位，必须在建设污染治理设施的同时，建设规范化排污口。因此，本工程排污口必须规范化设置和管理。规范化工作应与污染治理同步实施，即污染治理设施完工时，规范化工作必须同时完成，并列入污染治理设施的竣工验收内容。

10.3.4.3 排污口规范化的内容

项目需规范的排污口主要有废水总排放口、废气排气筒、固废临时堆放点等。

- (1) 废水规范化排放口：厂区污水应建有规范化排污口。
- (2) 废气排放口：本项目排气筒都应在其排放口和预留监测口设立明显标志，废气采样口设置必须符合《污染源监测技术规范》规定的高度和要求，设置在线监测系统，监控烟尘等数据。
- (3) 固体废物：对各种固体废物应分类收集暂存，设置的暂存点应有防扬尘、防流失、防渗漏等措施，暂存场应设置规范化标志牌。
- (4) 固定噪声排放源

按规定对固定噪声进行治理，并在边界噪声敏感点、且对外界影响最大处设置标志牌。

表 10.3.2 排放口图形标志

排放口	废水排放	废气排放	固废堆场	噪声源
图形符号				

10.4 环境监测

企业内部环境监测主要对企业生产过程中排放的污染物进行定期监测，判断环境质量，评价环保设施及其治理效果。为防治污染提供科学依据。

10.4.1 环境监测计划实施单位

企业日常环境监测工作由企业委托有资质的环境监测单位实施。环保科根据本报告的监测计划负责安排具体的环境监测工作，并根据监测结果进行评估分析，以及时掌握环保设施的运行状态和排污情况。

10.4.2 施工期的环境监测计划

建设单位应于建设完成前，落实以下施工期环境监测计划：

施工中的环境影响主要是施工噪声和施工扬尘。施工期的噪声监测，主要是对于施工现场附近的居住区的噪声进行监测。检查的重点是施工的高峰期和重点施工段。

（1）施工期噪声监测

①监测点位

施工期的噪声监测的点位，应在较为集中的施工点附近设噪声监测点位。

②监测的时间、频次

监测时间应选在施工的高峰期。昼间和夜间各测一次。

③监测方法

按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）实施。

（2）施工期大气监测

①监测点位：在施工现场周边布设大气监测点位。

②监测时间、频次：监测时间应选在土石方工程的高峰期，连续监测 3 天。

③监测项目：监测项目为 TSP、PM₁₀。

④分析方法按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的有关规定执行。

10.4.3 运营期的环境监测计划

为切实控制本工程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《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》(HJ1138-2020)、《排污单位自行监测技术指南 金属铸造工业》(HJ1115-2020)以及《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。

(1) 监测内容

①污染源排放监测

包括废气污染源(以有组织或无组织形式排入环境)、废水污染源(直接排入环境或排入公共污水处理系统)及噪声污染等。

②周边环境质量影响监测

污染物排放标准、环境影响评价文件及其批复或其他环境管理有明确要求的,排污单位应按要求对其周边相应的空气、地下水、土壤等环境质量开展监测;其他排污单位根据实际情况确定是否开展周边环境质量影响监测。

③关键工艺参数监测

在某些情况下,可以通过对与污染物产生和排放密切相关的关键工艺参数进行测试以补充污染物排放监测。

④污染治理设施处理效果监测

若污染物排放标准等环境管理文件对污染治理设施有特别要求的,或排污单位认为有必要的,应对污染治理设施处理效果进行监测。

(2) 监测方法

排放源按《建设项目环保设施竣工验收监测技术要求》实施。设有在线监测系统的点位,可以利用在线监测的数据。

为了方便监测人员对排气筒进行监测,企业应按照 GB/T16157-1996《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》的规定要求,在排气筒上预留永久性采样监测孔。发生污染事故时,增加监测频次,按照应急监测要求进行监测。

(3) 污染源排放监测计划

表 10.4.1 本等容量替代项目污染源排放情况监测计划

项目	监测点	监测因子	监测频率
监测计划(实施单位:泉州有元氢能源研究院有限公司委托有资质的监测单位实施)			

废气	固态储氢装置车间 1 废气		烟气量、颗粒物、镍及其化合物	1 次/年
	固态储氢装置车间 2 废气		烟气量、颗粒物、镍及其化合物	1 次/年
	厂界无组织监控点	厂界（上风向 1 个点、下风向 3 个点）	颗粒物	1 次/年
		厂区	颗粒物	1 次/年
废水	厂区废水总排口		水温、pH、SS、COD、色度、BOD ₅ 、氨氮、总磷	1 次/年
噪声	厂界外 1 米（8 个点位）		等效连续 A 声级	1 次/季
厂区地下水	本项目厂区上游 1 个点、厂区下游 2 个点		pH、耗氧量、硫化物、氟化物、氨氮、石油类、总硬度、总汞、总砷、总铅、总镉等	1 次/年
土壤	厂区下风向		铜、铅、锌、砷、汞、镍、镉、铬（六价）等	1 次/5 年

10.4.4 事故监测计划

环保治理设施运行情况要严格监视，及时监测。当发现环保设施发生故障或运行不正常时，应及时停炉检修，同时向环保部门报告，并立即采样监测，对事故发生的原因，事故造成的后果和损失进行调查统计。

10.5 环境监理

10.5.1 环境监理工作

依据国家相关主管部门制定、颁发的有关法律、法规的规定，本项目的建设应开展环境监理工作。环境监理单位应秉承独立、科学、公正的精神，按环境监理服务的范围和内容，履行环境监理义务，使工程建设达到环境保护要求。

10.5.2 环境监理机构

本项目的环境监理机构是由工程建设单位委托具有环境监理能力的单位确定。由于本项目已开始施工，为了保证监理计划的有效执行，建设单位应立即与环境监理单位签订本项目的环境监理合同，及时完成环境监理方案编制、工程设计文件环保核查等工作，尽早开展环境监理工作。

10.5.3 环境监理主要内容

（1）本项目环境监理应重点关注的主要内容

①重点检查建设项目设计和施工过程中，项目的性质、规模、选址、平面布置、工

艺及环保措施是否发生重大变动；

②主体工程环保“三同时”落实情况；

③环境风险防范与事故应急设施与措施的落实情况；

④与环保相关的重要隐蔽工程；

⑤项目建设和运行过程中与公众环境权益密切相关、社会关注度高的环保措施和要求，重点检查本项目环境保护距离内是否新增环境敏感目标。

（2）施工阶段环境监理

施工阶段环境监理是环境监理单位对项目施工过程进行的全程环境保护监督检查，是环境监理最重要的环节，环境监理单位应及时与建设单位沟通，了解工程建设情况，掌握工程进度安排，开展环境监理现场工作。本阶段环境监理主要针对项目拟建符合性、环保“三同时”、施工行为环保达标措施、环境保护工程和设施监理、事故应急措施、环保管理制度、“以新带老”整改措施等工作。具体内容包括：

①项目实施过程中，环境监理应审查土建（或机电）承包商报送的分项施工组织设计、施工工艺等涉及环境保护的内容，协助、指导土建（或机电）工程建设监理，要求承包商落实环境保护“三同时”制度，严格按设计要求实施各项环境保护措施；在项目出现批建不符、环保“三同时”落实不到位或其他重大环保问题时，环境监理向建设单位提交《环境监理联系单》并提出整改建议。

②环境监理对施工工地进行环境保护日常巡查，对施工单位的环境保护措施落实情况、施工区及周边地区的环境状况、工程建设监理的现场监管情况等进行检查，就检查中发现的问题及时通知相关单位，并提出改进措施要求，跟踪、直至问题解决，并对承包商予以定期考核和评定。在检查中如发现重大环境问题时，应向施工承包商下达《环境监理通知书》或《环境监理工程暂停令》；整改完成后，由相关单位检查认可。

③环境监理参加各项验收工作。环境监理就各项环境保护措施的功能等能否满足合同和设计要求签署监理意见。

④根据具体情况，主持或授权召开现场环境保护会议；按要求编写环境监理日志、周报、月报、季报、年报和环境监理总结报告，并定期向建设单位报送环境监理报告。

⑤发生环境污染事件时，参与处理项目环境保护事故，及时向建设单位报告，提出限期治理意见，并监督实施。

⑥资料管理工作。收集各项环保水保措施实施过程中的设计文件、工程进度款资料、验收签证等相关资料，并建立统计台账，为工程环境保护竣工验收打下基础。

(3) 试运行及竣工验收阶段环境监理内容

①检查施工所在的建筑固废、生活垃圾、工地平整的清理情况。以及被工程破坏的绿地、植被、景观的恢复程度，检查施工占领的工棚、料场、仓库等临时占地的清理情况。

②试运行前，检查与主体工程同步建设的防治污染的措施是否完善。

③项目完成后协助建设单位申请试运行，编制环境监理阶段报告。

④试运行阶段，协助建设单位完善主体工程配套环保设施和生态保护措施，健全环境管理体系并有效运转。

⑤协助建设单位组织开展建设项目竣工环境保护验收准备工作，编制环境监理总报告，向建设单位移交环境监理档案资料。

施工期环境监理工作分三个阶段：准备阶段、现场监理阶段、试运行期监理阶段。施工期环境监理各阶段工作要点详见表 10.5.1。

表 10.5.1 环境监理要点一览表

序号	工作阶段	环境监理工作要点
1	准备阶段	检查设计文件及施工方案是否符合环保要求；
		编制工程建设期工程环境监理规划
		编制工程环境监理细则
2	现场监理阶段	施工期生产废水及生活废水
		施工期大气污染防治
		施工期噪声污染防治
		固体废物污染防治
		生态保护和恢复措施
		水土保持措施
		厂区防渗措施
		"三同时"落实情况
3	试运行期监理阶段	落实环境监测
		督促、检查施工单位
		整理竣工检查文件及相关资料
		提出监理意见，提交监理报告
		提交监理报告及档案资料

10.5.4 环境监理范围及要求

10.5.4.1 环境监理范围

- (1) 主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程、施工期环保措施落实情况；
- (2) 环保设施的落实情况；
- (3) 环保依托工程建设运行情况；
- (4) 环保范畴内对建设工程其他方面的监理。

10.5.4.2 环境监理单位职责与要求

对建设单位及环保行政主管部门负责：

(1) 会同施工单位编写环境监理文件，包括：日志、月报、中期报告、年报作为“三同时”验收的技术文件；

(2) 根据需要在建设过程中采取必要的环境监测的技术手段；

(3) 在环境保护范畴内对工程其它方面的监理（工程监理、水保监理等）提出建议。

10.5.5 环境监理程序、职责

10.5.5.1 环境监理程序

(1) 依据项目建设进度和工程特点编制阶段性或单项措施环境监理实施细则；

(2) 在项目开工建设前完成设计文件环保核查并及时向项目建设单位提交设计文件环保核查报告；

(3) 向建设项目现场派驻环境监理项目部和监理人员，采取巡视、检查、旁站等进行跟踪管理。环境监理项目部的设置、组织形式和人员组成，应当根据环境监理工作的内容、服务期限和工程类别、规模、技术复杂程序、工程环境等因素确定；

(4) 参加项目施工例会、项目验收会和组织项目环境监理例会，对环保工程进度、环境质量进行控制，提出工程暂停、复工和设计变更等要求或决定；

(5) 控制环境监理实施细则实施环境监理，填写日记，定期向项目建设单位提交监理月报表和专题报告，并同时报送环境保护行政主管部门和当地环境保护行政主管部门；

(6) 在建设项目开工、试生产和竣工环境保护验收前分别向项目建设单位提交阶段环境监理报告。在建设项目通过竣工环境保护验收后移交环境监理档案资料。

10.5.5.2 环境监理职责

环境监理人员的职责主要是根据建设项目有关环境保护法律法规、招投标文件、环境监理方案以及环境影响报告书等对环境保护的要求，规范项目的施工过程和管理，指导建设单位、承包方等落实各项环保措施，并负责管理各种相关文件、文档的收集、存档、备案和上报，为顺利进行工程竣工环境保护验收奠定良好基础。具体职责分工如下：

(1) 建设单位负责建设中环保工作的组织实施、监督检查、调查污染事件；

(2) 施工单位是实施者、责任者；

(3) 设计单位要按照环境影响评价报告及环保审批部门批复要求进行设计。

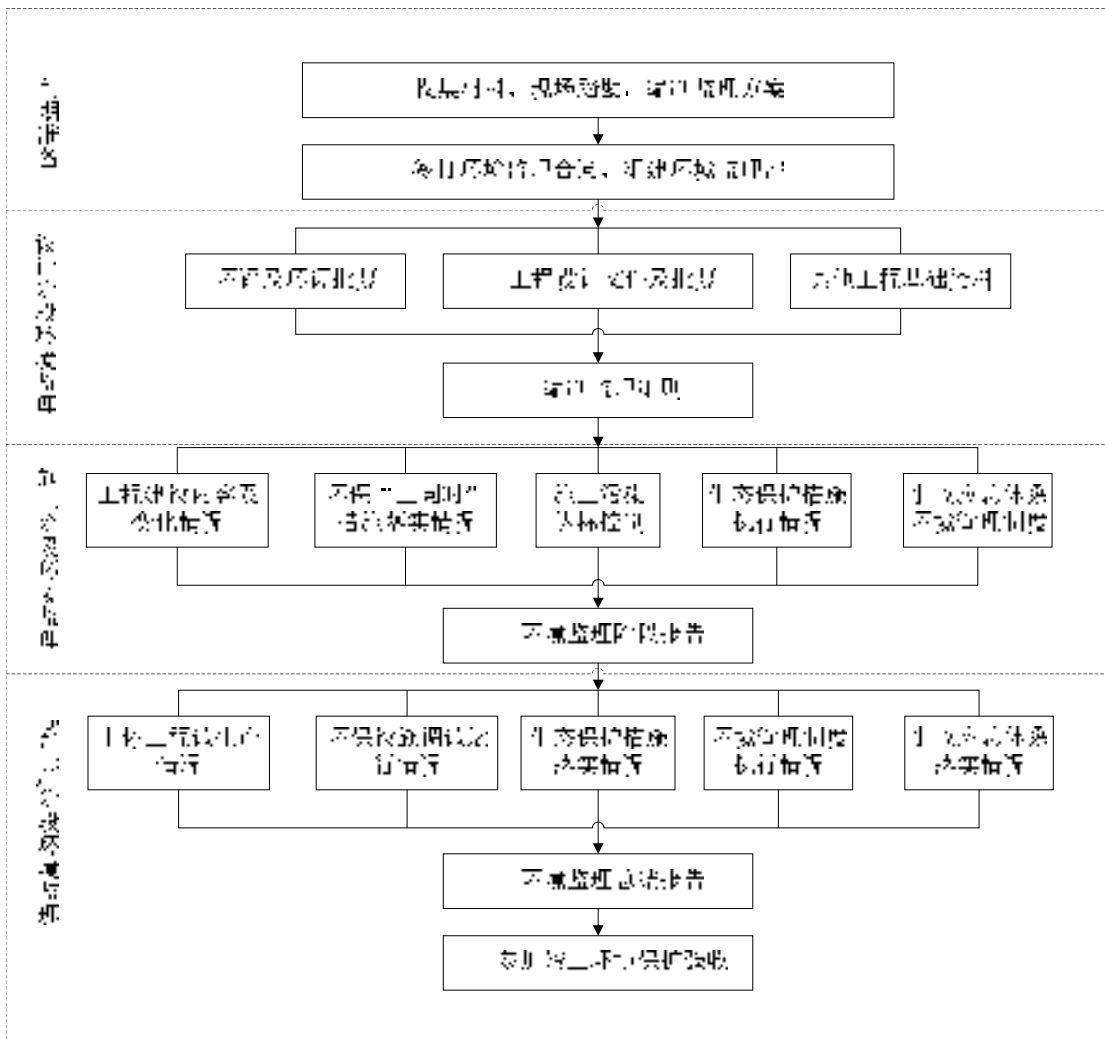


图 10.5-1 环境监理的工作程序

10.5.6 环境监理人员与工作制度

10.5.6.1 环境监理人员

建设单位应委托具有环境监理资质机构承担项目环境监理工作。环境监理人员应当承担所监理内容的相应责任，环境监理人员名单应当附在监理项目环境监理总结报告中。

10.5.6.2 环境监理工作制度

包括会议制度、记录制度、报告记录、书函制度等。

10.5.7 环境监理事故处理

环境监理人员如发现建设项目施工过程中存在下述问题时，应及时报告建设单位和环境保护行政主管部门：

- (1) 项目施工过程中存在超过国家或地方环境标准排放污染物的环境违法行为；
- (2) 项目施工过程中存在污染扰民的情况；
- (3) 项目施工过程中存在生态破坏的；
- (4) 项目施工中未对自然保护区实施有效环境保护、造成破坏的；
- (5) 环境污染治理设施、环境风险防范设施未按照环境影响评价及批复要求实施生态恢复的；
- (6) 环境污染治理设施、环境风险防范设施施工进度与主体工程施工进度不符合建设项目环境保护“三同时”要求。
- (7) 项目施工过程中存在其他环境违法行为的。

在工程施工过程中，如出现重大污染事故时，应按如下程序处理：

环境总监在接到环境监理工程师报告后，应立即与业主代表联系，同时书面通知承包人暂停该工程的施工，并采取有效的环保措施。

在发生事故后，承包人除口头报告环境监理工程师外，应事后书面报告——填表《工程污染事故报告表》附事故初步调查报告环境监理工程师，污染事故报告初步反应该工程名称、部位、污染事故原因、应急环保措施等。该报告经环境监理工程师签署意见，环境总监审核批准后转业主研究处理。

环境总监会同业主住址有关人员在污染事故现场进行审查分析、监测、化验的基础上，对承包人提出的处理方案予以审查、修正、批准，形成决定，方案确定后由承包人填《复工报审表》向环境监理工程师申请复工。

环境总监理组织对污染事故责任进行判定，判定时全面审查有关施工记录。

10.6 总量控制

污染物排放总量控制是我国环境保护管理工作的一项重要举措。而实行污染物排放总量控制是环境保护法律法规的要求，它不仅是促进经济结构战略调整和经济增长方式根本性转变的有力措施，同时也是促进工业技术进步和管理水平的提高，做到环保与经济的相互促进。根据环境保护的要求，因地制宜、根据区域特点，以区域环境容量为基础，目标总量为手段，实施区域污染物总量控制，严格控制排放标准，规范化设置排污口，达到环境功能标准要求。

此外，根据本项目性质、周边环境质量要求，环境目标和区域污染物总量控制目标，对本项目进行总量控制，既为城市和工业发展提供可利用的环境容量，又可保证环境质

量要求，实现社会经济持续发展，保护资源、保护环境。

10.6.1 总量控制因子

根据《泉州市环保局关于工业行业项目新增主要污染物总量指标全面实行排污权交易的通知》(泉环保总量[2015]6号)、《泉州市环保局关于全面实施排污权有偿使用和交易后做好建设项目总量指标管理共工作有关意见的通知》(泉环保总量[2017]1号)及《福建省环保厅关于进一步明确排污权工作有关问题的通知》(闽环保财〔2017〕22号)等规定，我省实施总量控制的主要污染物，现阶段包括化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物。可从排污权政府储备中协议交易获得，或从其他关停、削减企业协议购买取得。根据本项目所处地区及污染物排放特点，本项目强制控制总量的因子为COD和氨氮。

此外，结合《福建省省级审批建设项目重金属污染物排放总量控制与指标调剂工作的意见（试行）》(闽环保固体[2020]7号)，本项目不属于文件中规定的6大涉重金属重点行业，因此不纳入国家总量控制指标。

10.6.2 主要污染物总量控制和指标来源

经咨询园区污水处理厂，目前尚未有提标改造的计划，提标改造建设进度未确定，污水处理厂排放标准仍按原环评及批复执行，因此水污染控制指标COD和氨氮按照污水处理厂原环评及批复的排放标准核算，COD排放量为4.6t/a，氨氮排放量为0.11t/a。本项目建成后，全厂总量控制因子及指标情况详见表10.6.1。本项目所需申购COD和氨氮排放总量指标应通过排污权交易获得的。建设单位应尽快自行向排污权交易机构申购所需总量指标，并按照生态环境主管部门出具的排污权交易来源限制条件进行交易。

表 10.6.1 总量控制指标

类别	种类	污染物名称	单位	排放量	交易量
国家总量控制指标	水污染物	COD	t/a	4.6	4.6
		氨氮	t/a	0.11	0.11

11 结论与对策建议

11.1 工程概况

11.2 主要环境问题

11.2.1 施工期主要环境问题

项目施工期间会产生噪声、扬尘、污水及固体废物等污染因素，如未经妥善处理，可能会对周围的环境等造成一定的影响。但施工期造成的影响是暂时的，工程一结束，影响随之消失。在充分落实本评价提出的各项污染控制措施的前提下，可将施工期的环境影响控制在可接受范围内。

11.2.2 运营期主要环境问题

运营期主要环境问题包括：废水排放对泉港石化工业区污水处理厂可能产生的影响；固态储氢装置车间 1 和车间 2 对周围大气环境及敏感目标的影响问题；项目运营期产生的废吸附剂、废除氧剂和熔炼废渣等的处置方式及二次污染控制措施等。

11.3 工程环境影响评估

11.3.1 环境空气

11.3.1.1 环境空气保护目标

环境空气保护目标为评价范围内沙格村、东凉村、柳厝村等。

11.3.1.2 环境空气质量现状

(1) 区域环境空气质量达标情况

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018)，泉港区 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 等 6 项污染物指标均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准限值，即 2020 年泉港区区域环境空气质量达标。

(2) 特征污染物现状调查

为了解本项目所在区域的大气环境现状，本次评价引用我司编制的《泉州丰鹏环保科技有限公司次生危废减量技改项目环境影响报告书》中部分环境空气监测数据；根据监测结果，本项目评价区域范围内镍及其化合物的日平均浓度符合前苏联环境空气中最高容许浓度标准限值。

11.3.1.3 环境空气影响预测结论

本项目排放的PM₁₀、PM_{2.5}叠加2020年逐日监测值和周边在建污染源贡献值，并减去“以新带老”污染源贡献值后，各网格点处，95%保证率日均浓度分别为66.4621μg/m³、31.1994μg/m³，占标率为44.97%、41.6%，PM₁₀和PM_{2.5}最大年均浓度分别为34.6011μg/m³、15.2459μg/m³，占标率为50.27%、44.4%，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。本项目排放的镍叠加现状监测日均值和周边在建污染源贡献值，减去“以新带老”污染源贡献值后，各保护目标最大日均值为0.004μg/m³，镍日均占标率为0.4%，各网格点处，最大日均值为0.7233μg/m³，镍日均占标率为72.33%。镍预测叠加浓度均能满足评价标准要求。

分析预测结果表明，拟建项目只要确保环保设施正常运行，尽量减少或避免非正常工况的发生，对周边大气环境影响属于可接受的范围。

11.3.1.4 大气污染防治措施

11.3.2 水环境

11.3.2.1 环境保护目标

- (1) 地表水：厂区排污口周边海域
- (2) 地下水：厂区及周边地下水水质。

11.3.2.2 水环境质量现状

为了解区域地下水环境质量现状，本次评价根据项目水文地质单元地质、地形地貌等特点，引用厂区及周边布设的地下水监测点数据。

监测结果表明，各地下水监测点各监测因子均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III水质标准要求。

11.3.2.3 水环境影响预测结论

(1) 水环境影响结论

本项目生产废水为循环水系统、软化水设备排污水、地面拖洗废水。污染物主要为SS、盐类，浓度低，可直接进市政污水管网，最终排入泉港石化工业区污水处理厂。生活污水经化粪池处理后，接入市政污水管网，最后排入泉港石化工业区污水处理厂。

从园区污水处理厂容量和配套管网工程建设情况分析，本项目投产后生产生活废水纳入泉港石化工业区污水处理厂处理是可行的。

(2) 地下水环境影响评价

因防渗层对废水的阻隔效果，在正常运行工况下，项目不会对地下水产生影响。根据预测结果，本项目非正常泄漏时对水文地质单元内下游的地下水环境产生微弱影响，对区域上的地下水环境影响不大。但公司仍应加强管理，杜绝防渗层破裂等事故影响。

11.3.2.4 水污染防治措施

(1) 水污染防治措施

本项目生产废水为循环水系统、软化水设备排污水和拖洗废水。污染物主要为 SS、盐类，浓度低，可直接进市政污水管网，最终排入泉港石化工业区污水处理厂。生活污水经化粪池处理后，接入市政污水管网，最后排入泉港石化工业区污水处理厂。

(2) 地下水污染防治措施

为防止建设项目运行对地下水造成污染，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。即从源头到末端全方位采取控制措施，防止建设项目运行对地下水造成污染。

11.3.3 声环境

11.3.3.1 声环境现状

为了解厂区周边区域声环境现状，在厂界设 5 个声环境监测点。监测结果表明：各位监测值符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。

11.3.3.2 声环境影响预测结论

本项目建成营运后，厂界周围噪声贡献值昼间均小于 65dB，夜间均小于 55dB，昼、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值要求，对厂界噪声贡献值很小。

11.3.3.3 噪声防治措施

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为了减轻环境噪声，首先从声源上控制，即选用先进的低噪声机械、设备及装置是控制厂区噪声的根本措施。

②对主要噪声设备进行减振、隔声、消声处理，重点对各类泵进行噪声治理。

③加强机械设备定期检修和维护，以减少机械故障等原因造成的机械振动及噪声。

④建设单位应积极探索，结合降噪技术的不断进步，适时采取更有效的噪声治理措

施，进一步确保实现厂界达标。

⑤加强绿化，保证绿化率达到规定的标准；建议在空压站和循环水冷却塔周围及进出道路两侧种植树木隔离带，降低噪声对环境的影响。

11.3.4 固体废物

(1) 本项目产生的固体废物主要包括主要为活化用氢纯化及加注系统产生的废吸附剂和废脱氧剂，固态储氢装置生产产生的合金熔炼渣及生产废料，以及厂区员工产生的生活垃圾。

(2) 危险废物暂存于新建的危险废物暂存库，危废暂存库采取“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）措施，可满足本次项目危险废物的贮存要求，临时贮存、转运、处置等过程对周边环境影响较小，可进行有效防控。

11.3.5 土壤环境影响

11.3.5.1 土壤环境现状

本次评价土壤环境质量现状监测结果表明：厂界外周边土壤环境质量均能达到《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。

11.3.5.2 土壤环境影响评价结论

本项目运行过程中排放的微量重金属，可能沉降至评价区周围土壤地面，重金属会在土壤中积累，导致土壤理化性质改变，肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响人群健康。项目运营期生产活动在正常情况下，由于采取严格、有效的污染源控制措施，从大气干、湿沉降等途径进入其周围较土壤中的金属化合物和非金属无机物等污染物较少，因此对土壤累积影响很小。因此，只要严格按照施工工艺设计操作，项目产生的烟气中的污染物对土壤及植被影响较小。

但是为了使项目对周边环境的影响降至最低，本项目应在结合实际技术情况的条件下，尽量采用最优的烟气控制技术，遵循严格的烟气排放标准，加强运行管理，减少事故排放，使其对周围生态环境产生更小的影响。

11.3.6 风险评价结论

本项目涉及的危险物质主要有：CO、甲烷、镍、锰、钴、氢气等，本项目大气环境风险潜势为II级，大气环境风险评价的工作等级为三级，地下水环境风险潜势为I级，地下水环境风险评价的工作等级为简单分析。

本项目存在的主要风险为制氢、储氢系数的易燃气体泄漏导致火灾爆炸，建议在装置区设置 CH₄、氢气等可燃气体报警器；本工程拟建有效容积为 1500m³ 的事故池，能够满足全厂事故废水储存要求。这样事故污水可以有效的收集于应急池中，因此可以有充足的时间，通过分批次处理，从而避免了对厂内污水处理系统及园区污水处理厂的冲击。工程在确保安全生产、避免因安全生产事故引发的环境污染事件，切实落实环评提出的环境风险防范措施，并加强环境管理及风险演练的前提下，从环境风险角度分析，环境风险事故可控。

11.4 工程建设的环境可行性

11.4.1 产业政策符合性分析

项目对来自园区联合石化企业所产生的氢气—灰氢进行提纯，同时生产储氢装置，氢气提纯属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中的“鼓励类”中的“五、新能源”中的“14、高效制氢、运氢及高密度储氢技术开发应用及设备制造，加氢站及车用清洁替代燃料加注站”，生产储氢装置属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中的“鼓励类”中的“九、有色金属”中的“5、交通运输、高端制造及其他领域有色金属新材料。(1)交通运输:抗压强度不低于 500MPa、导电率不低于 80%IACS 的铜合金精密带材和超长线材制品等高强高导铜合金、交通运输工具主承力结构用的新型高强、高韧、耐蚀铝合金材料及大尺寸制品(航空用铝合金抗压强度不低于 650MPa， 高速列车用铝合金抗压强度不低于 500MPa)、高性能镁合金及其制品。(2)高端制造及其他领域:用于航空航天、核工业、医疗等领域高性能钨材料及钨基复合材料，高性能超细、超粗、复合结构硬质合金材料及深加工产品，蜂窝陶瓷载体及稀土催化材料，低模量钛合金材料及记忆合金等生物医用材料，耐腐蚀热交换器用铜合金及钛合金材料，3D 打印用高端金属粉末材料，高品质稀土磁性材料、储氢材料、光功能材料、合金材料、特种陶瓷材料、助剂及高端应用。”因此，本项目属于国家鼓励类的建设项目，符合国家当前的产业政策。

11.4.2 环境功能区划及生态功能区划符合性

本项目所在区域属于环境空气二类功能区及声环境 3 类功能区，周边水域执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准，地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III水质标准，本项目选址符合环境功能区划要求。

11.4.3 清洁生产

本工程采用生产工艺及设备总体装机水平达到国内先进，关键设备技术（PSA 吸附塔、铸带炉、真空炉）达到国际先进水平，以电能为燃料，属于清洁能源，能耗水平达到国际先进水平，本工程清洁生产处于国内先进水平。

11.4.4 总量控制

根据《泉州市环保局关于工业行业项目新增主要污染物总量指标全面实行排污权交易的通知》(泉环保总量[2015]6 号)、《泉州市环保局关于全面实施排污权有偿使用和交易后做好建设项目总量指标管理共工作有关意见的通知》(泉环保总量[2017]1 号)及《福建省环保厅关于进一步明确排污权工作有关问题的通知》(闽环保财〔2017〕22 号)等规定，我省实施总量控制的主要污染物，现阶段包括化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物。可从排污权政府储备中协议交易获得，或从其他关停、削减企业协议购买取得。根据本项目所处地区及污染物排放特点，本项目强制控制总量的因子为 COD 和氨氮。

此外，结合《福建省省级审批建设项目重金属污染物排放总量控制与指标调剂工作的意见（试行）》(闽环保固体[2020]7 号)，本项目不属于文件中规定的 6 大涉重金属重点行业，因此不纳入国家总量控制指标。

经咨询园区污水处理厂，目前尚未有提标改造的计划，提标改造建设进度未确定，污水处理厂排放标准仍按原环评及批复执行，因此水污染控制指标 COD 和氨氮按照污水处理厂原环评及批复的排放标准核算，COD 排放量为 4.6t/a，氨氮排放量为 0.11t/a。本项目建成后，全厂总量控制因子及指标情况详见表 10.6.1。本项目所需申购 COD 和氨氮排放总量指标应通过排污权交易获得的。建设单位应尽快自行向排污权交易机构申购所需总量指标，并按照生态环境主管部门出具的排污权交易来源限制条件进行交易。

11.4.5 环保措施可行性

营运期产生的污染物主要为各种废气、污水及固体废物，本报告根据生产过程的各种污染源，在项目可研报告的基础上提出了针对性的污染物处理与控制措施。经分析论证，所采取的措施是技术经济可行的，可保证本项目排放的各种污染物得到有效地治理、控制。针对可研拟采用的环保措施的不足和缺漏问题，本评价提出了相应的对策与建议，建设单位应认真落实与实施。

11.4.6 达标排放

建设单位在切实落实本评价和工可提出的各项环保措施前提下，根据工程分析和环保措施的可行性分析，本项目运营期在正常生产状况下，各污染物均可达标排放。

11.5 建设项目竣工环境保护验收要求

根据《建设项目环境保护管理条例》的规定，本项目竣工后，建设单位应按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环保保护设施进行验收，编制验收报告。项目的主要环保竣工验收一览表见表 12.5.2 所示。

表 11.5.1 项目施工期污染防治措施内容一览表

项目	治理对象	主要措施、设施	处理效果
废气	施工期废气	①合理安排施工作业，施工场地设置围挡。 ②施工场地必须采取沥青覆盖或临时砂石铺盖等硬化措施，并定时清扫和喷洒水，避免施工道路产生扬尘。 ③施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。 ④施工过程中使用水泥、石灰、砂石等易产生扬尘的建筑材料，应采取密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、采用防尘布苫盖、其他有效的防尘措施。 ⑤施工运送建筑沙石料或固体弃土石时，装运车辆不得超载或装载太满，以防止土石料泄漏；在大风时，车辆应进行覆盖或喷淋处理，以免砂土在道路上洒落；对于无法及时清运的渣土要经常洒水； ⑥施工期间应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网或防尘布。 ⑦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。	防止扬尘污染、防止运输过程发生遗散或泄漏情况
废水	生活污水及施工废水	①现场施工人员产生的生活污水依托周边村庄污水处理设施。 ②加强施工机械的清洗管理，尽量减少冲洗量，若在现场清洗，应建设简易的临时沉淀池进行处理后回用。 ③清洗废水经隔油和沉淀后回用厂内洒水，不外排。 ④建筑施工模板应尽量采用密封性能较好的钢制模板，模板之间的缝隙应进行密封处理，以减少施工泥浆水的产生量。 ⑤施工期场地内设置废水沉淀池，机械废水、混凝土拌合排水等生产废水在沉淀池内经充分沉淀后回用于施工场地洒水抑尘。	废水处理后回用于抑尘
固废	生活垃圾、建筑垃圾	①建筑垃圾中的碎砂、石、砖、混凝土等废钢筋、废纸箱、包装水泥袋等回用，不用的部分可委托当地建筑渣土管理部门统一装运到环卫和城管部门指定地点进行填埋。 ②保护施工现场整齐有序，施工场地的垃圾、杂物要按序堆放和及时清除。	防止露天长期堆放可能产生的二次污染
噪声	施工机械和车辆产生的噪声	①选用新型的低噪声施工机械设备，合理安排施工时间。 ②对电锯、电刨等高噪声设备，采取必要的临时性减振、降噪措施，如加设防振垫片、隔声罩、建隔声墙等。 ③与周围居民做好沟通工作，减少扰民问题，运输车辆应尽可能减少鸣号，特别是经过附近村庄时，同时尽量减少夜间运输车辆作业时间。	场界施工噪声满足 GB 12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》

表 11.5.2 项目运营期竣工环保验收要求一览表

序号	治理设施（措施）		污染因子	数量	污染防治措施	竣工环境保护验收要求	
						执行标准	主要指标
一	废气治理设施及编号						
1	固态储氢装置 车间 1 废气	Q1	颗粒物 镍及其化合物	1 套	新建 1 套废气处理设施，布袋除尘+15m 高排气筒	颗粒物执行《铸造工业大气污染物排放标准》（GB39726-2020）表 1 和表 A.1 的排放标准要求，镍及其化合物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放标准要求	颗粒物≤30mg/m ³ 镍及其化合物≤4.3mg/m ³
2	固态储氢装置 车间 2 废气	Q2	颗粒物 镍及其化合物	1 套	新建 1 套废气处理设施，布袋除尘+15m 高排气筒		
3	无组织排放控制措施				①对于生产设备废气等，应避免无组织排放，采用集中收集净化后转有组织高空排放。本项目生产设备的工艺尾气收集处理详见上述废气治理措施。 ②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。		颗粒物≤1.0mg/m ³ （厂区） 镍及其化合物≤0.04mg/m ³ （厂界）
二	污水处理设施						
1	生活污水经化粪池处理				①循环系统排污水及软化水设备排污水通过市政污水管网，排入泉港石化工业区污水处理厂。 ②生活污水经化粪池处理后排入泉港石化工业区污水处理厂。	废水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准与及泉港石化工业区污水处理厂进水水质标准的较严限值。pH6-9，COD<500mg/L，悬浮物（SS）<400 mg/L，氨氮<35 mg/L，石油类≤20 mg/L	
三	固体废物处置						
1	新建危废暂存库				①按照“减量化、资源化、无害化”原则，对固体废物进行分类收集、处理和处置。 ②设置规范化危险废物临时储存间（铝渣存放间），面积 200m ² 。	验收措施落实情况	
2	新建一般固废存放间				新建一座 200m ² 的一般固废存放间。	验收措施落实情况	

序号	治理设施（措施）	污染因子	数量	污染防治措施	竣工环境保护验收要求	
					执行标准	主要指标
3	生活垃圾收集处置			厂区定点收集，由当地环卫部门定期清运。	验收措施落实情况	
四	噪声控制					
	噪声污染防治措施			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。	验收措施落实情况	
五	土壤污染防治					
	土壤污染防治措施			(1) 按监测计划开展土壤环境监测； (2) 做好管廊、污水系统设备的维护、检修，杜绝跑、冒、滴、漏现象。	验收措施落实情况	
六	环境风险防范措施			(1) 配备在线检测报警器，消防器材等； (2) 根据本项目情况，及时编制环境风险应急预案，并备案； (3) 设置 1 座 1500m ³ 事故应急池及三级防控。	验收措施落实情况	
七	环境管理及监测			设置环境管理及监测机构，按监测计划开展监测	验收措施落实情况	

11.6 评价总结论

固态储氢系统活化及应用项目位于泉州市泉港工业园区，厂址符合相关技术规范要求，具有较好的外部配套条件。项目符合国家产业政策和环境功能区划要求，采用的工艺技术成熟可行，符合清洁生产要求。在建设单位严格执行环保“三同时”制度，严格落实本报告书提出的各项环保措施和风险防范措施，生产运行满足工艺和安全生产要求，达标排放的前提下，本项目建设、运营对周围环境的影响可控制在本地环境功能区允许范围之内，从环境影响的角度分析，项目的建设是可行的。

