

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：泉州有元氢能源研究院有限公司

Fujian Jinhuang Environmental Sci-Tec Co.,Ltd

二〇二二年十月·福州

目 录

1	概述	1
1.1	项目背景与建设必要性	1
1.2	评价工作过程	1
1.3	主要环境问题	2
1.4	工程建设环境可行性	2
1.5	主要结论	3
2	总则	4
2.1	编制依据	4
2.2	评价目的和原则	8
2.3	评价内容和评价重点	8
2.4	环境影响识别与评价因子筛选	9
2.5	评价等级与评价范围	10
2.6	环境功能区划及评价标准	15
2.7	环境保护目标	20
2.8	评价技术路线	23
3	项目概况与工程分析	24
3.1	项目概况	24
3.2	工程分析	41
3.3	清洁生产分析	61
3.4	产业政策与相关规划符合性分析	63
4	区域环境概况	75
4.1	地理位置	75
4.2	地形地貌	75
4.3	气候特征	75
4.4	水文特征	76
4.5	土壤、植被	78
4.6	周边污染源调查	78
5	环境现状调查与评价	83
6	环境影响预测与评价	84
6.1	施工期环境影响分析	84
6.2	水环境影响分析与评价	88
6.3	地下水环境影响预测与评价	89
6.4	大气环境影响预测与评价	90
6.5	声环境影响评价	91
6.6	固体废物处置分析	91
6.7	土壤环境影响分析	92
7	环境风险评价	94
7.1	风险识别	94

7.2	环境风险影响分析	95
7.3	环境风险防范措施	96
8	环保措施及可行性分析	99
8.1	施工期环境污染防治措施	99
8.2	营运期环境污染防治措施	101
8.3	小结	108
9	环境经济损益分析	110
9.1	经济效益分析	110
9.1	环境效益分析	110
10	环境管理与监测计划	112
10.1	目的	112
10.2	环境管理体系	112
10.3	污染物排放的管理要求与排污口规范化要求	118
10.4	环境监测	122
10.5	环境监理	124
10.6	总量控制	129
11	结论与对策建议	131
11.1	工程概况	131
11.2	主要环境问题	131
11.3	工程环境影响评估	131
11.4	工程建设的环境可行性	135
11.5	建设项目竣工环境保护验收要求	136
11.6	评价总结论	138

附件：

- 1、项目委托书；
- 2、核准文件；

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一灰氢进行提纯,生产满足燃料电池用氢气产品,并将氢气加注固态储氢装置中,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,生产固态储氢系统。年外售固态储氢活化系统(以 200kg/套计,稀土系与钛铁系) 16000 套。本项目建设内容包括主要生产设施、公用辅助设施。

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 委托我司进行该项目的环境影响评价工作。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 日在福建环保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，制定了本工程的环境评价工作方案，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 24 日在福建环保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，于东南快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 12 日在福建环保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

本项目为对来自园区联合石化企业所产原料氢气一灰氢进行提纯，同时生产储氢装置，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、液氩气化站、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扬尘、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、储氢装置生产用真空炉抽真空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氢气一灰氢进行提纯，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,项目地属于工业用地。本工程属于制氢、储氢项目,建设符合《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》,同时符合“三线一单”控制要求。

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)关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知（环大气〔2019〕53号）；
- (30)《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）；
- (31)《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；
- (32)《福建省大气污染防治条例》，2018年11月23日；
- (33)《福建省生态环境保护条例》，2022年3月30日；
- (34)《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）；
- (35)《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)《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)。

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、生态等环境现状资料，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

本项目为固态储氢项目，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 、NMHC
		预测评价	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NMHC
2	水环境	预测评价	废水排入园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	石油类
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	石油类

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

根据工程特征，选择 NH₃、H₂S 作为主要污染物，按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）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，μg/m³；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量标准，μg/m³；

C_{0i}一般选用 GB3095-2012 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值。

本项目地处沿海，根据厂区周边半径 3km 地表特征，AERSCREEN 地表参数分为 1

个区，估算模型参数取值及地形参数取值详见表 2.5.1 及表 2.5.1 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）	17.5 万
最高环境温度/°C		39.6
最低环境温度/°C		0.1
土地利用类型		建设用地
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	400
	海岸线方向/°	90

注：根据导则要求：① “当项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村”，依据测量结果，半径 3km 范围面积约 28.27km²，其中城市建成区或规划区面积约 15.08km²，海域面积约为 13.19km²，项目周边 3km 半径范围内城市建成区或者规划区面积超过一半以上，所以本次参数选择“城市”；② “对估算模型 AERSCREEN，当污染源附近 3km 范围内有大型水体时，需选择岸边熏烟选项”，依据测量结果，本项目煤粉炉烟囱距离海岸线边界约为 0.5km，因此考虑岸边熏烟选项。

表 2.5.2 所示，筛选计算结果详见表 2.5.3 所示。

表 2.5.1 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）	17.5 万
最高环境温度/°C		39.6
最低环境温度/°C		0.1
土地利用类型		建设用地
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	400
	海岸线方向/°	90

注：根据导则要求：① “当项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村”，依据测量结果，半径 3km 范围面积约 28.27km²，其中城市建成区或规划区面积约 15.08km²，海域面积约为 13.19km²，项目周边 3km 半径范围内城市建成区或者规划区面积超过一半以上，所以本次参数选择“城市”；② “对估算模型 AERSCREEN，当污染源附近 3km 范围内有大型水体时，需选择岸边熏烟选项”，依据测量结果，本项目煤粉炉烟囱距离海岸线边界约为 0.5km，因此考虑岸边熏烟选项。

表 2.5.2 地表参数取值表

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

表 2.5.3 筛选计算结果一览表

根据本项目废气污染源排放情况，估算大气污染物最大落地浓度 C_m ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 以及对应的占标率 P_i (%)；计算得出：各污染物中以 $1 \times 1852\text{t/h}$ 煤粉炉排放的 NO_2 浓度占标率最大，为 7.52%，大气环境影响评价等级为二级；同时，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2—2018) 中 5.3.3.2 规定：“对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级”，本项目属于电力行业的多源项目；因此，本项目大气环境影响评价等级提高至为一级。

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 156.6t/d ，生活污水排放量为 7.08t/d 。循环水系统排污水直接排入市政污水管网，进入园区污水处理厂。生活污水经化粪池处理后排入市政管网，进入园区污水处理厂。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园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 2.5.4 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、	除单纯混合和分装外的	单纯混合或分装的	I 类	III类

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				
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，项目主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 2.5.5 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 2.5.6。

表 2.5.6 地下水环境敏感程度分级

项目类别 环境敏感程度	I类	II类	III类	本项目
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），地下水环境影响预测范围一般与调查评价范围一致。地下水环境影响现状调查评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法确定。本项目厂区及附近区域水文地质条件比较简单，采用自定义法，

评价范围确定为本项目厂区及周边区域。

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

声环境影响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（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ）。本项目占地面积为 5.57hm^2 ，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 2.5.7 污染影响型敏感程度分级表

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

（3）项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（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 2.5.8 土壤环境影响评价项目类别

行业类别		项目类别			
		I类	II类	III类	IV类
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；含焙烧的石墨、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 2.5.9 污染影响型评价工作等级划分表

占地 规模 评价工作等级 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

2.5.5.2 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 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 5.57hm²，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。

2.6 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。非甲烷总烃质量标准参照《大气污染物综合排放标准详解》中的取值规定作为质量标准参考值（ $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ），TVOC 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值。

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

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	《大气污染物综合排放标准详解》中的 环境背景浓度取值
	1 小时平均	200	
NMHC	1 小时平均	2000	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ 2.2-2018) 中附录 D 的其他污染物 空气质量浓度参考限值
TVOC	8 小时平均	600	

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	蒽	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

本项目固态储氢装车间的真空炉、气流磨等设备在操作过程中产生的废气污染物含颗粒物、非甲烷总烃。颗粒物执行《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）表 5 和表 7 排放标准要求，非甲烷总烃厂界无组织排放监控浓度参照执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）中表 3 的企业边界监控点浓度限值。

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	1.0	《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）
2	非甲烷总烃	/	2.0（企业边界）	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）
3			8.0（厂区内）	

2.6.2.2 废水排放标准

项目循环水系统、软化水系统排污水直接排入市政污水管网，进入园区污水处理厂。生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网后进入园区污水处理厂。

污水中 pH、COD、BOD₅、SS、氨氮、石油类执行《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）表 2 水污染物排放限值及泉州石化园区污水处理厂进水水质标准。具体见下表。

表 2.6.7 本工程废水执行标准（单位：mg/L, pH 值除外）

序号	污染物项目	单位	排放限值	标准来源
1	pH	无量纲	6-9	《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）表 2 水污染物排放限值
2	COD	mg/l	≤200	
3	悬浮物（SS）	mg/l	≤200	
4	氨氮	mg/l	≤15	
5	石油类	mg/l	≤10	

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）。

营运期厂界噪声执行《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	沙格村	SE	2118	4860	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准
	2	东凉村	NW	2436	7381	
	3	先锋村	SE	2225	20	
	4	柳厝村	SW	2492	3829	
环境风险	1	岭头村	NW	2911	4500	环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准；
	2	南埔村	W	3081	8844	
		大前村	NW	3559	3470	
	2	槐山村	NW	3865	3232	
	3	天竺村	SW	2531	5757	
	5	仙境村	SW	3310	20	
	6	狮东村	NW	4460	2100	
	8	后田村	S	3351	1776	
		许厝村	SE	3800	2760	
		土坑村	S	3838	3305	
	9	沙格村	SE	3776	4860	
		凤翔村	SW	4377	6500	
		东山村	SW	4021	1170	
		田里村	S	4295	2171	
		后墘村	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。

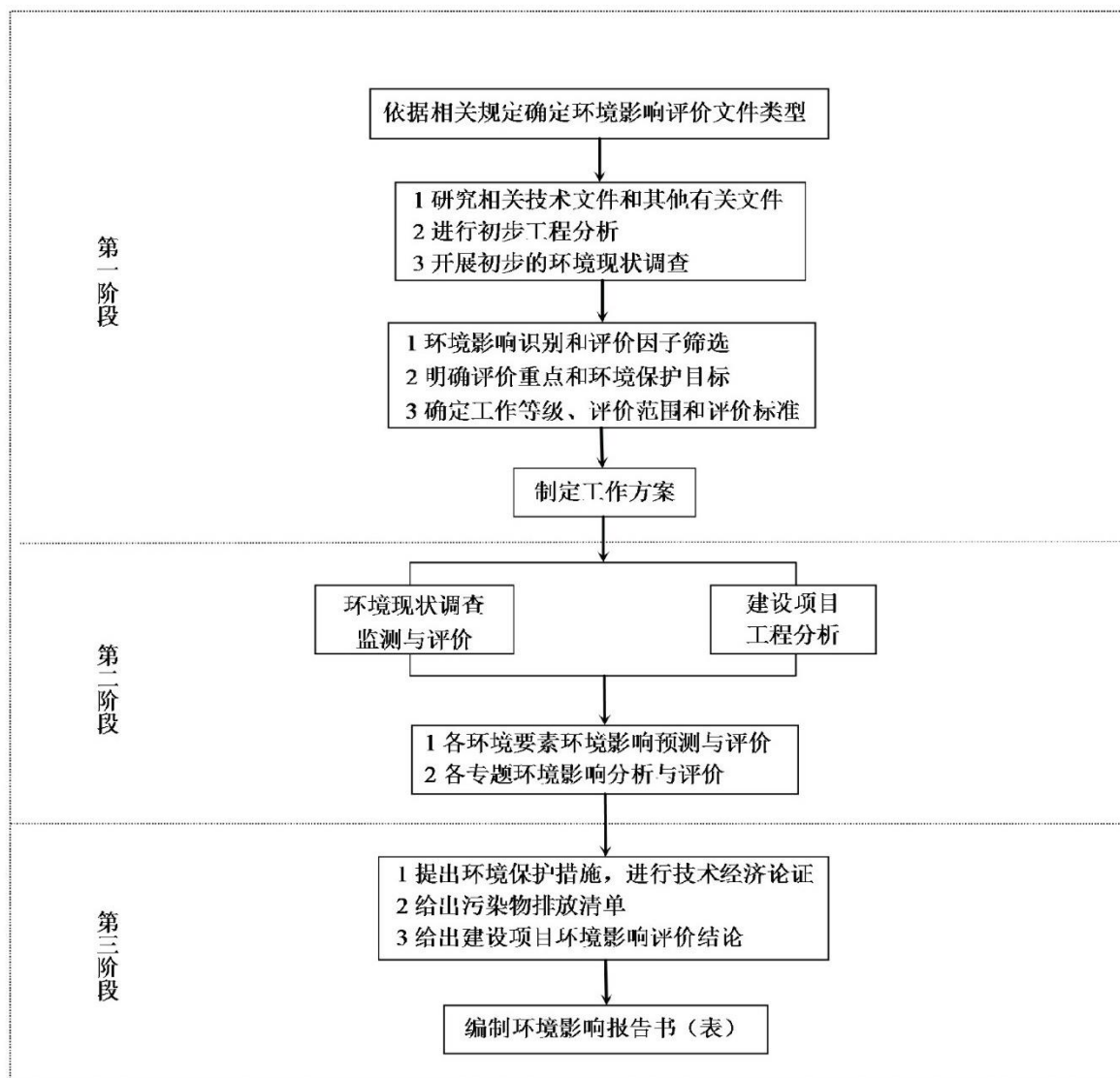


图 2.8-1 评价技术路线图

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，地理位置详见下图。

(5) 生产规模、产品方案：年产氢燃料电池用氢气15000t，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。

(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

本项目产品为固态储氢活化系统，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。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
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	套/a	8000	折 1600t 合金
2.2		钛铁系	套/a	8000	折 1600t 合金

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
氮（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，金属钚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。

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。

表 3.1.3 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 m²，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 6912m²。 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 13269.6m²。
公用工程	供电系统	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
		生产生活给水系统
		消防给水系统
		冷却循环水系统
		软化水系统
	排水系统	污水系统
		雨水系统
	蒸汽供应	
	空压站	
	液氮气化站	
	氢气供应	
	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，最终排入华侨农场污水处理厂。
		生活污水处理	工程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西北侧建有一般固废存放间，建筑面积为 500m ² 。
		危险废物存放间	固态储氢装置车间西北侧建有危险废物存放间，建筑面积为 500m 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 3.1.4。

表 3.1.4 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：镧	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	

	生产人员	套/人·年	105.26	
10	货币劳动生产率			
	其中：全员	万元/人·年	710.72	
	生产人员	万元/人·年	902.42	
12	建设期	月	12	
13	项目总投资	万元	92697.79	
14	年总成本费用	万元	105990.16	生产期平均
15	年销售收入	万元	137168.54	生产期平均，不含税
16	年上交税金	万元	927.70	生产期平均
17	年税后利润	万元	30250.67	生产期平均
18	项目财务内部收益率	%	30.35	税后
		%	38.17	税前
19	项目资本金内部收益率	%	48.45	税后

3.1.5 主要原辅材料消耗

3.1.5.1 主要原辅材料及能源消耗

本项目原料氢气由园区联合石化提供管道灰氢，该原料灰氢主要包含 H₂、CO、CH₄、CO₂、Ar、N₂、O₂、无硫化物、氯化物等。活化用氢纯化及加注系统原料氢气用量、稀土系合金和钛铁系储氢合金的原材料消耗详见表 3.1.5。

表 3.1.5 项目原辅材料及能源消耗一览表

序号	材料名称	主要成分	总消耗量	用途
一、原辅材料				
1	原料氢气	H ₂ 、CO、CH ₄ 、CO ₂ 、Ar、N ₂ 、O ₂	170279881Nm ³ /a	提纯
2	稀土系金属	镧、镍、铝、镁、铸锭	1631.72t/a	制造稀土系和钛铁系固态储氢装置，其中车间 1 原材料量为 220.35t/a，车间 2 原材料量为 3053.45t/a
3	钛铁系金属	钛、铁、锰、钴、母合金、铸锭	1642.08t/a	
4	吸附剂等	活性炭、、Al ₂ O ₃ 、硅胶等	6.17t/a	
5	脱氧剂等	活性炭、Al ₂ O ₃ 、Pd	1.17t/a	
6	阀门	不锈钢	16000 个/a	
7	过滤片	不锈钢	8000 个/a	
8	不锈钢无缝管	不锈钢	960t/a	
9	不锈钢板	不锈钢	160t/a	
10	不锈钢锻件	不锈钢	16t/a	
11	不锈钢管	不锈钢	80000m/a	
12	压力传感器	不锈钢	800 个/a	
13	压力表	不锈钢	3200 个/a	
14	充氢口		19200 个/a	
15	阻火器		19200 个/a	
16	单向阀		19200 个/a	
17	卸荷阀		19200 个/a	
18	减压器		19200 个/a	
19	电磁阀		19200 个/a	

20	温度探头		38400 个/a	
21	PTC 加热器		19200 个/a	
22	换热器		19200 个/a	
23	循环水泵		19200 个/a	
24	换热管路		19200 个/a	
25	水路快插		38400 个/a	
26	膨胀水箱		19200 个/a	
二、能源				
27	电		2346.88×10 ⁴ kWh/a	/
28	新水		22.86×10 ⁴ m ³ /a	/
29	压缩空气		633.6×10 ⁴ m ³ /a	仪表气
30	氮气		32.19×10 ⁴ m ³ /a	对系统进行吹扫置换
31	氩气		2.41×10 ⁴ m ³ /a	作为真空炉、PCT 自动测试仪及循环寿命测试仪的保护气体

联合石化原料灰氢成份见表 3.1.6，固态储氢装置主要原材料化学成分表 3.1.7。

表 3.1.6 原料灰氢成分表

序号	组分	含量，% (V/V)
1	CO	0.00032
2	CH ₄	0.00011
3	CO ₂	0.00050
4	H ₂	99.9000
5	Ar	0.00050
6	N ₂	0.08900
7	O ₂	0.00950
	合计	100.00000

表 3.1.7 固态储氢装置主要原材料化学成分表

序号	物料名称	主要成分	含量 (%)	生产线车间 (t/a)	最大储量 (t)	所在车间
1	镧	La	99.5	34.91	1	固态储氢装置车间 1
2	镍	Ni	99.9	71.65	2	
3	铝	Al	99.9	1.16	0.05	
4	镁	Mg	99.9	1.16	0.1	
5	钛	Ti	99.5	49.72	5	
6	铁	Fe	99.9	49.52	5	
7	锰	Mn	99.7	5.28	0.5	
8	钴	Co	99.9	1.16	0.1	
9	母合金		100	5.79	0.5	
10	小计			220.35	/	
11	稀土系合金	带状铸锭	100	1522.84	150	固态储氢装置车间 2
12	钛铁系合金	铸锭	100	1530.61	150	
13	小计			3053.45	/	
14	合计			3273.8	/	

3.1.5.2 原辅料特性

项目原料特性见表 3.1.8。

表 3.1.8 项目原料特性表

序号	物质	特性
1	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。
2	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。
3	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。
4	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高、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。
5	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。
6	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。
7	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 also 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。
8	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。
9	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 3.1.9。

表 3.1.9 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			
1	吸附塔	Φ 1600, H5200	4 套	
2	顺放气缓冲罐	Φ 1600, H8700	4 台	
3	解吸气缓冲罐	Φ 2000, H3300	4 台	
4	脱氧器	Φ 700, 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	Φ 600, H2200	4 台	
8	干燥器	Φ 900, H3400	4 套	
9	预干燥器	Φ 700, 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	Φ 500, H1800	4 台	
13	产品 H ₂ 缓冲罐	Φ 1800, 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	
二	固态储氢装置车间 1			
16	300kg 级真空感应铸带炉	额定容量 300kg, 1600℃, 450kW	1 台	
17	200kg 级真空感应熔炼铸锭炉	额定容量 200kg, 1600℃, 350kW	1 台	
18	200kg 级真空自耗电极电弧炉	200kg, 2100℃, 250kW	1 台	
19	压制电极自动化压力机	4000kN	2 台	
20	真空热处理炉	500kg 级, 1200℃, 3×100kW	1 台	
21	电子秤	量程 150kg, 精度 0.01kg	2 台	
22	储氢性能 PCT 自动测试仪	0-20MPa	6 台	
23	储氢合金密闭式一体化破碎筛分机	真空度≤1000Pa	1 台	
24	QLMR-300T 气流磨	产量≥40kg/h	1 台	
25	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			
26	真空热处理炉	1000kg, 200-1200℃	4 台	
27	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
28	QLMR 气流磨	产量≥200kg/h	3 台	
29	合金储氢床体自动成型平台	产能: 300 件/小时	2 台	

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 $22.86 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。其中生活用水量 $0.32 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，生产用水量 $22.54 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。

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 2 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 $230m^3/d$ 。

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。

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，22Nm³/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($\leq 0.01\text{mg/m}^3$)、2 级除水标准(压力露点 -40°C)、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。

3.1.9 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、液氮气化站、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。

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 3.1-2。

表 3.1.10 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

综上所述，本工程总平面布置合理。

图 3.1-2 全厂总平面布置图

3.2 工程分析

3.2.1 生产工艺流程

3.2.1.1 活化用氢纯化及加注系统生产工艺

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。

活化用氢纯化及加注系统包括氢纯化及活化与固态储氢装置加注。原料为不低于 99.9%、压力为 0.6MPa 的纯氢气，通过管道接入本厂区。根据原料气的组分特点和燃料电池用氢气要求，采用 PSA 提纯工艺，得到满足燃料电池使用品质的氢气。本项目建设单位与园区上游气源企业（联合石化）前期沟通的上游气源压力为 0.6MPa，在保证该供应压力的情况下，本项目暂按不加压考虑，即气源直接进入 PSA 装置。原料氢气纯化工艺流程为：

氢源→PSA→脱氧→干燥→缓冲罐→加压→固态储氢装置或管束车。

（1）PSA 提纯

PSA 吸附和再生工艺过程由吸附、均压降压、顺放、逆放、冲洗、均压升压和产品气升压等步骤组成，具体工艺流程简述如下。

① 吸附过程

压力为 0.6MPa 的原料氢气(温度不大于 40℃)进入 PSA 氢气提纯吸附塔。自塔底进入物理吸附工序中正处于吸附状态的吸附塔内。在多种吸附剂的选择吸附下，其中的 CO₂、CH₄、CO、N₂ 等组分被吸附下来，未被吸附的氢气从塔顶流出，进入产品气缓冲罐。

当被吸附杂质的传质区前沿(称为吸附前沿)到达床层出口预留段时，关掉该吸附塔的原料气进料阀和产品气出口阀，停止吸附。吸附床开始转入再生项目。

② 均压降压过程

在吸附过程结束后，顺着吸附方向将塔内的较高压力的氢气放入其它已完成再生的较低压力吸附塔的过程，该过程不仅是降压过程，更是回收床层死空间氢气的过程，本流程共包括了多次连续的均压降过程，因而可保证氢气的充分回收。

③ 顺放过程

在均压降过程结束后，顺着吸附方向将吸附塔顶部的氢快速回收进顺放气缓冲罐的过程，这部分氢气将用作吸附剂的再生气源。

④ 逆放过程

在顺放过程结束后，吸附前沿已达到床层出口，这时，逆着吸附方向将吸附塔压力降至~0.02MPa左右，此时被吸附的杂质开始从吸附剂中大量解吸出来，逆放解吸气排出吸附塔。

⑤ 冲洗过程

在逆放过程全部结束后，为使吸附剂得到彻底的再生，用顺放气罐中的氢气逆着吸附方向对吸附床层进行冲洗，以减小被吸附组分的分压而使之充分解吸，从而达到吸附剂再生的目的。

⑥ 均压升压过程

冲洗再生过程完成后，用来自其它吸附塔内的较高压力氢气气体对该吸附塔进行升压的项目，这一过程与均压降压过程相对应，不仅是升压过程，而且更是回收其它塔的床层死空间有效气体的项目，为保证气体的回收率。

⑦ 最终升压过程

在均压升压过程完成后，为了使吸附塔可以平稳地切换至下一次吸附并保证产品纯度在这一项目中不发生波动，需要通过升压调节阀缓慢而平稳地用产品气将吸附塔压力升至吸附压力，为保证产品升压项目的充分和减少对吸附压力波动的影响。

经这一过程后吸附塔便完成一个完整的“吸附-再生”循环，又为下一次吸附做好准备。

（2）氢气脱氧与干燥

PSA 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，氧气与氢气在此反应生成水，半产品氢气送往干燥单元。

干燥单元采用等压干燥工艺，干燥单元由 2 台干燥塔、1 台预干燥塔组成，其中 1 台干燥塔处于工作状态，另外 2 台干燥塔处于再生状态，三台干燥塔内都装填有干燥机。每台干燥塔的工作时间约为 8h，干燥塔的再生过程包括加热再生和吹冷两个步骤。在再生加热过程中，在氢气经加热器升温至 180℃后进入需要再生的脱水塔，使吸附剂升温，其中的水分得以解吸出来，经冷却器和气液分离器后气水得以分离；在吹冷过程中，再生气直接去处于再生状态的干燥塔，将干燥塔温度降至常温，等待再次使用。

（3）氢气压缩

PSA 提纯、脱氧并干燥后的，可得到纯度满足国标要求的产品氢气，氢气压力约为 0.45MPa，该部分氢气经两路送至后续工序。其中部分氢气经加压至不超过 4MPa

后送至后续固态储氢氢气加注工序，另一部分氢气经膜压缩机加压至 20MPa 后送至管束车充装工序。

(4) 氢气加注与充装

压缩氢气启动后，一部分氢气往固态储氢装置进行加注氢气，加注顺序：固态储氢装置充氢——初级增压装置充氢——初级增压装置充氢完成——固态储氢装置充氢完成——氢源设备关闭——充氢完成——固态储氢装置(已充氢)储存。另一部分加压至 20MPa 的氢气经充装装置后进入管束车。

此过程为物理提纯，不发生化学反应，产生为氢气提纯 PSA 产生的解吸废气（G1）和机械噪声（N1）。

氢气纯化及加注工艺流程见图 3.2-1。

图 3.2-1 氢气纯化及加注工艺流程图

3.2.1.2 固态储氢装置活化系统生产工艺

固态储氢装置生产工艺为：稀土系合金制备/钛铁系合金制备——合金热处理——合金性能测试——合金粉体制备——储氢材料床体模块成型——储氢装置加工制——储氢装置活化及性能测试——固态储氢装置产品。

固态储氢装置车间 1 年产 200t 储氢合金及对应的储氢装置(以 200kg/套计)，其原料铸锭的生产在本车间进行。固态储氢装置车间 2 年产 3000t 储氢合金及对应的储氢装置(以 200kg/套计)，其原料铸锭拟外购，严格控制铸锭吸氢性能，粉体制备及后续工艺在本车间进行。

固态储氢装置用钢板、管道等的下料、管道倒角及清洗、装置框架以及部分管道的焊接等机加工部分，由于车间场地受限，均外委给当地有资质厂家制作，不在本厂区车间内进行。

(1) 稀土系合金制备/钛铁系合金制备

本项目固态储氢装置采用稀土系合金和钛铁系合金储氢材料，其生产项目主要是原料——配料——合金熔铸——合金。

① 稀土系合金制备

稀土系合金材料生产工艺：原料——配料——合金熔铸——合金带材。

a 配料

配料工艺流程流程：取料——称重——分装。配料使用的是电子秤，量程范围 0-150kg，4 种原料需要准备 4 个料桶，将称量后的原料分别装入料桶待用，通常每个料

桶总装料量不超过 50kg，以便装炉时的便携性。

b 合金熔炼及浇铸

熔炼及浇铸是将配好的原料装入炉内，通过升温使炉料熔化，经过精炼后，再将金属熔体浇铸至水冷铜辊上通过铸带工艺形成薄片锭材。

熔炼及浇铸(铸带)的工艺流程:装料——抽真空——烘烤——熔化——精炼——铸带——收料。

稀土系储氢合金生产工艺流程如图 3-3 所示。

② 钛铁系合金制备

钛铁系合金生产工艺：原料预处理——烘干——配料——合金熔炼及浇铸——合金铸锭。

a 原材料预处理

外购的海绵钛在熔炼前需要压制成块。压制自动化工艺流程：装料——自动化压制——收料。

自动化流程:使用液压机装配自动化压制模块，则整体填装海绵钛后，开启自动压制装置，完成压制到收料的自动化操作。

b 烘干

烘干是为了去除原料中吸附的水气等，由于海绵钛密度小，松散小块压制成海绵钛锭后，并不能去除水气，所以需要将海绵钛锭。通过烘箱除水气。

海绵钛锭烘烤除气的工艺流程：装料——定时升温——降温——收料。

海绵钛烘料是使用电热鼓风干燥箱，电热鼓风干燥箱内部设置可移动的四层推车。将海绵钛锭装满后，关闭前门，设定加热温度和时间。通常烘烤工艺是 120℃，烘烤 4 小时。烘料完毕后可将钛锭收入料桶以供使用，不能及时使用的可以通入氩气后密闭保存。

c 配料

生产钛铁系储氢合金的配料是根据配料任务单将熔炼所需的金属原材料按照重量称量待用。

配料的工艺流程：取料——称重——分装。

配料使用的是电子秤，五种原料需要准备 5 个料桶，将称量后的原料分别装入料桶待用。

d 合金熔炼及浇铸

钛铁系储氢合金的熔炼及浇铸是将配好的原料装入炉内，通过升温使炉料熔化,经过精炼后，再将金属熔体浇铸至水冷锭模中的工艺。

熔炼及浇铸的工艺流程：装料——抽真空——烘烤——熔化——精炼——浇铸——收料。

钛铁系合金制备工艺流程见下图。

此过程产生合金化炉的真空炉废气（G3）、合金熔炼渣及生产废料（S1）及运行产生的机械噪声（N2）。

（2）储氢合金热处理

稀土系储氢合金、钛铁系储氢合金需要经过热处理工艺处理才能得到实际工况所需的吸氢平台特性。

储氢合金热处理工艺流程：铸锭——装料——真空——加热保温——冷却降温——收料。

（3）合金性能测试

合金性能测试是对熔炼后的合金锭取样，进行储氢性能测试，储氢能力合格后进入下一步加工程序。稀土系储氢合金和钛铁系储氢合金的储氢性能测试流程基本一致。

合金性能测试的工艺流程取样——装样——抽真空活化——测试——数据分析判定。

储氢性能测试使用的是储氢合金 PCT 测试仪，通常取样 2g，制成 20 目(约 0.9mm)左右的粉体装入试样罐中，标定体积后开始抽真空并 100℃加热约 60 分钟,之后在室温下用通入氢气，通过等容法，根据氢压力变化量来得出吸氢容量。

（4）合金粉体制备

稀土系储氢合金和钛铁系储氢合金的制粉项目将性能测试合格的合金铸锭破碎成合适粒度的合金粉体。为了满足制作储氢装置时对合金粉体均匀性的要求，还需要将破碎后的合金粉体通过混料机混合均匀。

分为制粉与混料两个项目。其工艺流程如下：

合金制粉工艺流程：铸锭——鄂式破碎——对辊挤压——气流磨(电化学)——筛分——收料。

混料工艺流程：装料——混合——收料

使用储氢合金密闭式一体化破碎筛分机，全流程均在惰性气氛保护下进行。合金

铸锭通过鄂式破碎对辊挤压逐级粉碎，用于电化学的合金粉再经过气流磨制粉，之后经过筛分得到合适粒度的合金粉体，在通过混合均匀得到最终可以使用的合金粉体。

（5）储氢材料床体模块成型

将合格的储氢材料颗粒与强化传热传质材料一体化成型，制备成满足快速传热传质要求的床体模块。

由储氢模块自动化制作成型一体机完成。

（6）储氢装置加工制备

将合格的储氢床体模块装填、密封、焊接，并制作储氢单罐及各种成品固态储氢装置。

（7）储氢装置活化及性能测试

固态储氢装置在出厂前需要进行活化及性能测试。

项目生产工艺流程图如下：

3.2.2 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	含氢废气	连续	用于固态储氢装置生产用热水的加热
	G1	真空热处理炉	粉尘	有组织，连续	经设备自带集气罩+布袋除尘器处理后用一根 15m 高排气筒排放
	G2	制粉废气	粉尘、	有组织，连续	经设备自带集气罩+布袋除尘器处理后经一根 15m 高排气筒排放
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
	W2	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~N6	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	废吸附剂	活性炭、Al ₂ O ₃ 和硅胶	间断	委托有资质单位处理
	S3	废除氧剂	活性炭、Al ₂ O ₃ 和 Pd	间断	
	S4	布袋除尘器	废布袋	间断	委托有能力的单位处理
	S5	员工生活	生活垃圾	间断	委托环卫部门处理

3.2.3 水平衡

本项目水平衡见表 3.2.2 和图 3.2-2。

本工程总用水量 29252.6m³/d，其中新鲜水用水量 692.6m³/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
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
	合计	692.6	547	1200	27360	1006	115	109	7.68

注：①为不能停水设备。

图 3.2-2 水平衡图 单位: t/d

3.2.4 物料平衡

略

3.2.5 施工期污染源分析

本工程在现有工程地内施工，施工期主要为施工扬尘、机械噪声、建筑垃圾、拆除的构筑物垃圾及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附近村庄现有污水处理设施。

②施工机械、车辆清洗废水，按每天清洗 10 辆次，每辆车用水按 0.5t 算，施工机械清洗废水产生量约 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 3.2.3。

表 3.2.3 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	装载车	72~84
	铲车	72~93
	牵引车	76~96
	铲运机、推土机	80~93

施工过程	设备	A 计权声级范围 (dB)
	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、施工生活垃圾及弃方。

(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。

(5) 弃方：本项目产生弃方 0.21 万 m³，由建设单位委托有相关清运资质的建筑渣土公司直接清运。

3.2.6 营运期污染源分析

3.2.6.1 水污染源分析

营运期废水主要是净循环水系统排水、浊循环水系统排水和生活废水。

(1) 循环水系统排水

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

115m³/d。类比 2013 年 8 月福州市环境监测站对中铝瑞闽马尾厂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：18-28mg/L、COD：< 30mg/L、石油类：2.14~2.63mg/L。

循环系统排污水（115m³/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

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 109m³/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）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 50L/人·d，则用水量为 9.6m³/d，排水系数 80%，则生活污水产生量 7.68m³/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。

表 3.2.4 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/m³/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 /m³/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	/	/	/	排入园区污 水处理厂。
		SS			28	3.22		28			3.22			
		COD			<30	<3.45		<30			<3.45			
		石油类			2.63	0.3		2.63			0.3			
软化水 系统	浓水	pH	类比法	109	7~9	/	/	/	类比法	0	7~9	/	/	
		COD			≤90	≤9.81		≤90			≤9.81			
		SS			≤80	≤8.72		≤80			≤8.72			
		TDS			≤1500	≤163.5		≤1500			≤163.5			
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	/	经厂区现有 生活污水处 理站处理后 回用于厂区 绿化
		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 的真空炉、气流磨与固态储氢装置车间 2 的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，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，进入收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，本评价要求项目在封闭的车间内进行熔铸和磨粉。

根据《环境影响评价实用手册》、《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册（下册）》（2010 年修订），铁合金制造业中“钛铁产品”，其颗粒物产生系数为 50kg/t 产品。本工程自产稀土系合金储氢装置 1600t，钛铁系合金储氢装置 1600t，本报告稀土系合金生产过程中颗粒物产生系数类比钛铁系合金，合金化生产线年实际时基数 7920h，根据比例折算，烟尘产生量为 20.2kg/h（年产生 160t/a）。固态储氢装置车间 1 设有真空炉、气流磨，固态储氢装置车间 2 设有气流磨，根据建设单位提供的资料，两个车间烟尘产生量分别为 58t/a 和 102t/a。各真空炉和气流磨采用机械排风系统捕集，在炉门或进料口设置斗形集气罩进行环境集烟以收集炉门或进料口逸散的废气，炉门或进料口斗形集气罩的收集效率为 90%，采用布袋除尘器除尘去除烟尘，除尘效率达 98%以上，风机风量 10000m³/h，则固态储氢装置车间 1 烟尘有组织产生量为 52.2t/a，产生速率为 6.59kg/h，产生浓度为 659mg/m³；有组织烟尘排放浓度为 13.18mg/m³，排放速率为 0.13kg/h（年排放烟尘量 1.04t/a）。固态储氢装置车间 2 烟尘有组织产生量为 91.8t/a，产生速率为 11.59kg/h，产生浓度为 1159mg/m³；有组织烟尘排放浓度为 23.18mg/m³，排放速率为 0.23kg/h（年排放烟尘量 1.84t/a）。

固态储氢装置车间 1 烟尘无组织排放量为 5.8t/a，固态储氢装置车间 2 烟尘无组织排放量为 10.2t/a。

表 3.2.5 废气有组织污染源排放情况汇总表

车间	污染源编号	污染源名称	废气量 (m³/h)	污染物	产生情况			尾气处理		排放情况			排气筒				排放规律	排放浓度 标准 (mg/m³)	执行标准
					浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	处理措施	去除效率 (%)	浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	编号	H(m)	D(m)	T(°C)			
固态储氢装置车间 1	G1	烟尘废气	10000	颗粒物	659	6.59	52.2	布袋除尘	98	13.18	0.13	1.04	Q1	15	0.45	80	7920h, 连续, 1 根排气筒	120	《大气污染物排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 大气污染物排放 限值要求
固态储氢装置车间 2	G2	烟尘废气	10000	颗粒物	1159	11.59	91.8	布袋除尘	98	23.18	0.23	1.84	Q2	15	0.45	80	7920h, 连续, 1 根排气筒	120	

表 3.2.6 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	163×48	9	颗粒物	0.73	5.8
	固态储氢装置车间 2	163×31	9	颗粒物	1.29	10.2

(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（其他污染物处理效率降至 0 计）。

本项目非正常生产状况下的大气污染物排放源强见表 3.2.7。

表 3.2.7 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	烟尘废气	10000	颗粒物	0.99	H=15m φ=0.45m	1	间歇，装置

	固态储 氢装置 车间 1	烟尘废气	10000	颗粒物	1.74	H=15m φ=0.45m	1	排气 口排 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
3.2.8。

表 3.2.8 本工程噪声污染源强一览表

编号	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
N1	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 10m
N2	脱氧器		4		≤90	≤75	连续	地面 1m
N3	脱氧加热器		4		≤90	≤75	连续	地面 1m
N4	脱氧冷却器		4		≤90	≤75	连续	地面 1m
N5	气液分离器I		4		≤85	≤70	连续	地面 1m
N6	干燥器		4		<85	≤70	连续	地面 1m
N7	预干燥器		4		<90	≤75	连续	地面 1m
N8	再生加热器		4		<85	≤70	连续	地面 1m
N9	再生冷却器		4		<85	≤70	连续	地面 1m
N10	气液分离器 II		4		<85	≤70	连续	地面 1m
N11	充车装置		2		<85	≤70	连续	地面 1m
N12	300kg 级真空感应铸带炉	固态储氢装置车间 1	1	隔声罩壳、厂房隔声	<80	≤70	连续	地面 5m
N13	200kg 级真空感应熔炼铸锭炉		1	隔声罩壳、厂房隔声	<80	≤70	连续	地面 5m
N14	200kg 级真空自耗电极电弧炉		1	隔声罩壳、厂房隔声	<80	≤70	连续	地面 5m
N15	压制电极自动化压力机		2	设置隔声罩；采取消音、减震措施等	<80	≤65	连续	地面 1m
N16	真空热处理炉		1		<80	≤65	连续	地面 5m
N17	储氢合金密闭式一体化破碎筛分机		1		<85	≤70	连续	地面 1m
N18	QLMR-300T 气流磨		1		<90	≤75	连续	地面 1m
N19	真空热处理炉	固态储氢装置车间 2	4	隔声罩壳、厂房隔声	<80	≤70	连续	地面 5m
N20	储氢合金密闭式一体化破碎筛分机		3	设置隔声罩；采取消音、减震措施等	<85	≤70	连续	地面 1m
N21	QLMR 气流磨		3		<90	≤75	连续	地面 1m

3.2.6.4 固体废物

本项目固废主要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 42.76t/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）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 3.2.9。

表 3.2.9 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	固态储氢装置车间产生的合金熔炼渣和边角废料	42.76	收集后外售处理
	废布袋	布袋除尘器	0.1	委托有能力单位处置
	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、 Al_2O_3 和硅胶	6.185	委托有资质单位处置

固废类型	名称	产生环节	产生量 (t/a)	处置方式
	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、 Al ₂ O ₃ 和 Pd	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 3.2.10**。

表 3.2.10 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)		排放量(t/a)		排放方式	处理方式	排放去向
废水	废水量			76454.4		0		76454.4		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			5.77		0.38		5.39				
	NH ₃ -N			0.35		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(℃)			
废气	G1# 排气筒	烟尘废气	废气量	10000m³/h			15	0.45	0	连续排放	布袋除尘器	大气环境
			颗粒物	52.2	51.16	1.04						
	G2# 排气筒	烟尘废气	废气量	10000m³/h			15	0.45	80	连续排放	布袋除尘器	
			颗粒物	91.8	89.96	1.84						
	无组织	固态储氢装置车间 1	颗粒物	5.8t/a			面源：长 163m、宽 48m、高 9m			连续排放	/	
		固态储氢装置车间 2	颗粒物	10.2 t/a			面源：长 163m、宽 31m、高 9m			连续排放	/	
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		42.76		42.76		0		专业金属回收公司回收		
		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

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 3-6 所示。

提纯工艺对比表

项目	变压吸附	膜分离	深冷分离
规模，Nm³/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。

3.3.3 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 5.77t/a，均排入市政污水管网。本工程烟尘产生量 144t/a，烟尘排放量 2.88t/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一灰氢进行提纯，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项目，属于新能源制造，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内。

（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项目，同时生产氢能的储存装置，位于泉港石化工业区内，项目用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	规划环评	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		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	本项目生产废水包括循环水排污水和软化水设备排污水，直接排入工业区污水处	符合

		(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。	理厂，废气经布袋除尘处理后可达到污染物排放限值。	
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，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,同时生产氢能的储存装置,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

综合分析,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,同时生产氢能的储存装置,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

综合分析,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，同时生产氢能的储存装置，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）》（国家发展改革委令第 21 号）……	本项目为氢能源制造项目，同时生产氢能的储存装置，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，项目区位于优先保护单元和重点管控单元，详见。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，同时生产氢能的储存装置，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	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。 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。 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。 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。 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。	本项目属于氢能源制造项目，同时生产氢能的储存装置，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到排放限值。	符合
		污染物排放管控 涉新增 VOCs 排放项目，实施区域内 VOCs 排放 1.2 倍削减替代。	本项目不涉及 VOCs 排放。	符合
福建泉港石化工业区 (ZH35050520001)	重点管控单元	空间布局约束 1.氯碱片区企业应按要求搬迁，现有企业不得扩建。 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。 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。 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。 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。	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，且排放量较小，排气筒距离敏感点较远。 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。	符合
		污染物排 1.涉新增 VOCs 排放项目，实施区域内 VOCs 排放 1.2 倍削减替代。 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%。	本项目不涉及挥发性有机物的排放，且颗粒物排放量较小。	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、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《关于印发石化行业挥发性有机物综合整治方案的通知》、《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》、《福建省臭氧污染防治工作方案》、“三线一单”等政策要求。

图 3.4-1 泉港总体发展规划图

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℃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℃之间，极端最低气温在 0℃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℃之间，极端最高气温在 35℃以上。昼夜温差小，区域平均气温日变化在 4.0-10.0℃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 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 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 $\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 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。	SO25.46t/a; NO _x 10.92/a; 颗粒物 0.55t/a; 硫酸雾 0.55t/a; NH30.27t/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	SO2 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, NO _x 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	COD _{Cr} 547.5t/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		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	年产各类胶粘剂约为 8000 t/a；其中水基型胶粘剂 7000t/a；改性型胶粘剂 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	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 5.20t/a; H ₂ S 0.69t/a。	COD 172.55t/a; 氨氮 0.5t/a。	
佳化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; COD1.843t/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		烟尘 0.308t/a; SO ₂ 0.151t/a; NO _x 2.268t/a; NMHC8.932 t/a。	废水量 7.20 万 t/a, COD3.60t/a, 氨氮 0.36t/a	未建成

5 环境现状调查与评价

略

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

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；二是施工过程中所使用的装载机、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 100 人，施工机械平均每天 40 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 NO_2 、 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 $3\sim 5\text{m/s}$ 时，粒径为 $0.015\sim 0.030\text{mm}$ 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，项目周边敏感点均较远。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设施食宿，生活污水最大产生量约为10t/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：

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

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	装载机	84	76.6	72.7	70.0	67.5	64.0	61.5	58.0	53.5

施工过程机械	噪声源	与噪声源的距离（m）								
		15	35	55	75	100	150	200	300	500
	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。

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

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

针对如上情况，本评价提出以下措施：

- ①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、土地平整的弃土方等。

（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 100kg/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。

（4）弃土方

本项目产生弃方 0.21 万 m³，由建设单位委托有相关清运资质的建筑渣土公司直接清运。

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。

6.2 水环境影响分析与评价

本项目建成后，主要新增循环水系统排水、软化水设备排水和生活废水。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

本项目循环水系统排污水污染物主要为 SS、石油类、盐类，浓度低，可直接进市政污水管网，最终排入园区污水处理厂。

（2）软化水设备排水

本项目软化水设备排水主要污染物为 SS、盐类，可直接进市政管网，最终排入园区污水处理厂。

（3）生活污水

生活污水经化粪池处理后，接入市政污水管网，最后排入园区污水处理厂。

建议和结论：

（1）从园区污水处理厂容量和配套管网工程建设情况分析，本项目投产后生产及生活废水纳入园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键，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）本项目应在产业园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。

6.3地下水环境影响预测与评价

（1）根据《地质勘察报告》，项目所在场地属滨海冲淤积平原地貌单元。主要地层为人工填土、第四系堆积的粉质粘土、淤泥、粉质粘土、淤泥质土及风化岩等，基底为燕山期花岗岩。场地现为耕地，菜地、鱼塘，场地较为平坦、开阔。场地及周边无活动的断裂通过，地质构造简单，钻孔揭露深度范围内未发现断裂构造。场地分布有耕植土、第四系冲洪积层，第四系海陆交互相沉积层，下伏基岩为燕山期花岗岩。勘察期间测得场地初见水位埋深为 1.47~2.27m，标高 1.70~2.91m；测得混合地下水稳定水位埋深为 1.22~1.82m，标高 2.15~3.21m。场地地下水稳定水位变化幅度可按 1.00~2.00m 考虑。根据区域水文地质调查结果，该区域近 3~5 年内最高水位为标高 5.00m。

（2）项目周边可能影响范围内无地下水集中式饮用水准保护区或补给径流区，无地下水资源保护区，无分散式饮用水水源地，地下水环境敏感程度属不敏感；

（3）项目化粪池、污水管道等严格按耐腐蚀、防渗水等要求设计，采用防水、防腐、防冲击、耐磨的面层材料，因此正常状况下不会出现污染物渗漏进入地下水系统的情况发生。非正常状况下，项目污水处理设施池子底部破损，污水管道由于连接处（如法兰、焊缝）开裂或腐蚀磨损等原因，会导致废水渗漏进入并污染地下水；事故工况下合金化炉炉体裂缝或零件松动，可能会有熔融状态下的金属渗出，若车间内的防渗层破裂，污染物可能会污染地下水。

（4）本项目地下水评价等级为二级，根据拟建项目工程特征、水文地质条件及资料掌握程度，采用解析法对地下水环境影响进行预测。预测情景设为非正常工况下化粪

池底部防渗层破损以及事故工况下炉体裂缝或零件松动，预测因子为 COD、镍，预测时间为泄漏发生后 100d、1000d。预测结果表明，污染物短时间内对泄漏点附近局部区域的地下水的影响较大，随着时间的延长，污染物浓度逐渐降低，影响范围增大。在项目车间、化粪池、污水管道等防渗措施完好情况下，不会对项目厂区及厂区下游地下水水质造成影响。

(5) 地下水污染具有隐蔽性和难以逆转性，一旦受污染，治理及恢复的成本很高，难度很大。为防止建设项目运行对地下水造成污染，要按照《中华人民共和国水污染防治法》、《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)、《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)等相关要求的规定，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则，从生产全过程的跑冒滴漏控制、污水收集及处理设施、地下水监测、地下水风险事故应急措施等重点环节加强防控地下水污染。在严格落实上述地下水环境保护措施的前提下，项目营运期对项目周围地下水造成的污染可控。

6.4 大气环境影响预测与评价

(1) 本项目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。本项目排放的 PM₁₀ 及 PM_{2.5} 预测短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%；TSP 及 PM₁₀ 年均浓度最大贡献值占标率小于 30%。

(2) 叠加预测分析

本项目排放的 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 叠加 2020 年逐日监测值和周边在建、拟建项目污染源贡献后，保护目标 95%保证率最大日均浓度及年均浓度占标率小于 100%；

厂界外网格点中 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 叠加后 95%保证率最大日均浓度占标率小于 100%；网格点中 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 年均浓度占标率小于 100%；PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的 95%保证率日均浓度和 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 年均浓度均能满足 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。

(3) 厂界小时浓度贡献值达标可行性分析

本项目排放的污染物在厂界贡献值显示，颗粒物占标率小于 100%；符合标准要求。

(4) 大气环境防护距离

综合大气环境防护距离和卫生防护距离计算结果和相关技术规范要求，本项目环境防护距离取生产车间外延 50m 形成的包络区域；其包络范围内无居民区等敏感目标，以后的建设中，不得新建设居住区、医院、学校等对大气环境敏感的保护目标。

（5）大气环境影响评价结论

综上所述，项目产生的污染物在采取合理的大气污染防治措施后，对周围大气环境影响满足 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》10.1.1 判定标准，环境影响属可接受水平。

6.5 声环境影响评价

6.5.1 评价小结

各预测点位的昼间和夜间噪声的预测值均符合相应标准的要求。厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）规定的 3 类要求。

6.5.2 对策和建议

为保证营运期噪声得到有效的控制，应采取以下的噪声防治措施：

（1）首先从声源上控制，选用先进的低噪声机械设备及装置是控制厂区噪声的根本措施。在设备选型时，把噪声影响作为一个重要的考核指标，从源头降低噪声的影响。

（2）高噪声设备应安置在厂房内，采用密封门与外环境隔开，与外管道采用柔性连接，位置尽量远离边界。

（3）对主要噪声设备进行减振、隔声、消声处理，重点对高噪声源进行降噪治理，如：空压机加隔声罩，并在进风口安装消声器。其他生产设备应优先选择低噪声设备，安装防振减振垫片，与动力设备连接的管道应安装柔性接头，并对管道进行固定加固处理，防止因设备、管道振动引起的噪声，确保车间总降噪量不低于 25dB。

（4）加强机械设备的定期检修和维护，以减少机械故障等原因造成的机械振动及噪声。

（5）加强绿化，以降低噪声对环境的影响。

综上所述，本项目建成投入运行后，厂区周围的环境噪声将会有所提高，通过对设备进行噪声控制，并对厂区周边用地进行合理规划布局，噪声影响是可以得到有效控制的，因此从声环境影响分析，本项目的建设是可行的。

6.6 固体废物处置分析

本次项目产生的固体废物主要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。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。

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 评价结论

根据影响预测结果判断，本项目废气排放，根据对重金属因子大气沉降影响的预测结果，项目运营期生产活动在正常情况下，叠加本底值后，最大落地浓度点在 30 年服务期限内镍及其化合物在土壤中的最大积累浓度均符合《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、表 2 中第二类用地筛选值要求，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，因此对土壤环境的影响可接受。

企业在日常运行中应加强管理，确保各污染治理设施正常运行，以减少对周边环境的影响。建设单位应严格落实防渗漏污染防治措施，做好防渗，设置监控系统，一旦发生泄漏，立刻启动应急预案，将土壤污染事故发生的可能性降到最低。

6.7.2 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）源头控制措施

为防止废气中的重金属的大气沉降影响，尽可能从源头控制大气污染物产生，确保生产设施在正常工况下运行，废气达标排放。

（2）健全环境管理和监测制度

建立健全环境管理和监测制度，保证各环保设施正常运转，强化风险防范意识。

（3）定期进行环境监测

定期进行环境监测，本项目应定期对厂址周边大气、土壤进行特征污染物的监测，掌握厂址周边污染变化趋势。

（4）在今后的生产活动中，做好设备的维护、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。

7 环境风险评价

本项目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。

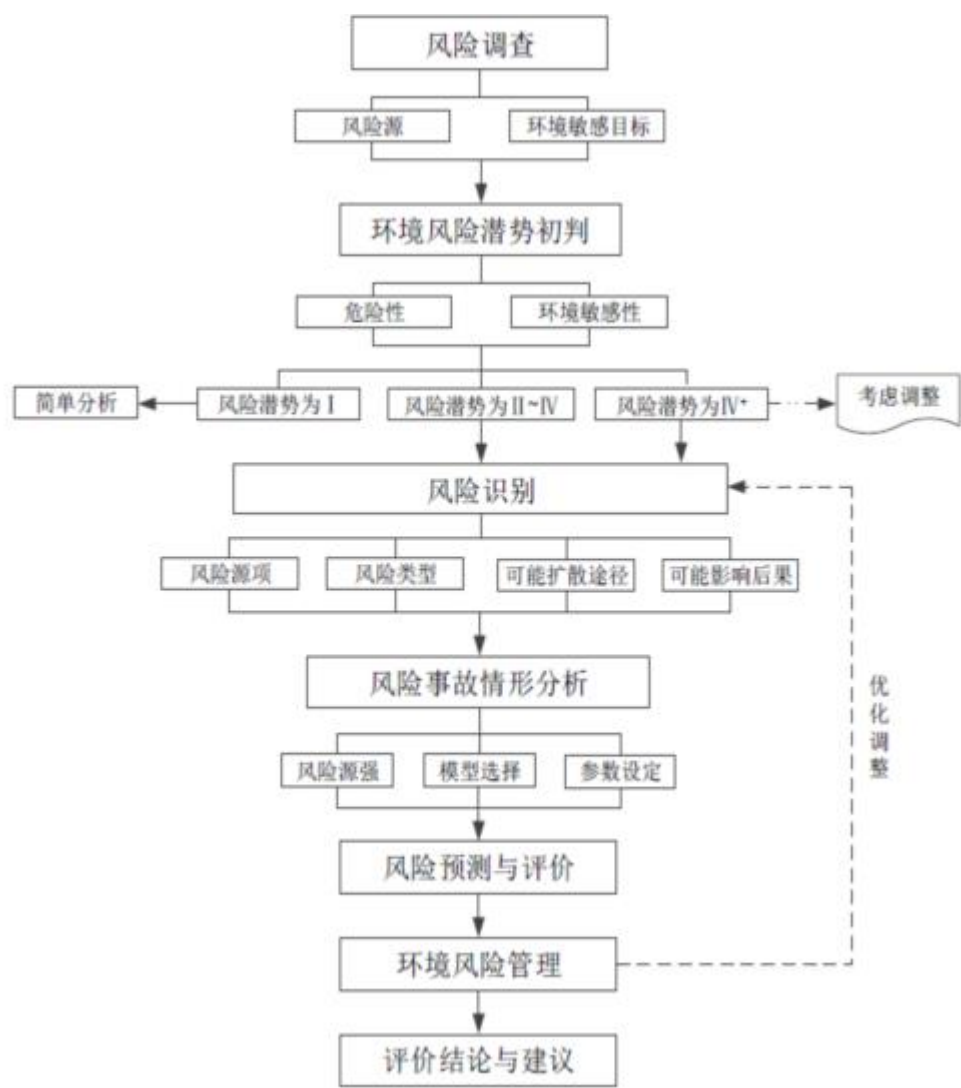


图 7.2 1 环境风险评价工作程序图

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。

7.1.2 物质危险性识别

①生产过程中涉及的主要物料

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》。

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》，经计算本项目危险物质数量与临界量比值(Q)辨识结果见表 3.1.6。

表 7.1.1 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。

7.2 环境风险影响分析

7.2.1 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。外力破坏是管道破裂的主要因素，主要包括认为破坏和自

然灾害另外，造成管道破裂的其他因素还有施工安装缺陷、管道腐蚀失效、管道材料选用不当等。本项目施工建设过程中严格选用安全性能好、产品质量有保证的管线，按照规范施工，正常生产过程中不会出现管线破损的情况，仅在出现外力破坏导致管线破损。本项目输送管线位于厂区内，人为故意破坏的可能性很小，自然灾害破坏主要指在台风、地震、暴雨、洪水、地基塌陷等情况下，发生泥石流、土层移动、坍塌等造成管道破坏，此事件发生概率极低。

7.2.2 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。

7.2.3 消防废水和风险物质泄漏影响分析

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。

本项目设置足够容积事故应急池，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，建立厂区-单元-区域风险防控体系。

7.2.4 地下水环境风险影响分析

根据地下水及土壤预测章节，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。

7.3 环境风险防范措施

7.3.1 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：

- (1) 严格按照工业安全生产规定，设置安全监控点；
- (2) 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；

(3) 加强产品储存管理；

(4) 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；

(5) 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；

(6) 在装置区设置 CH₄、氢气等可燃气体报警器；

(7) 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；

(8) 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。

7.3.2 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。

7.3.3 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，编制应急预案，并报送生态环境主管部门备案。制定应急撤离、疏散计划，坚决贯彻“信息畅通、反应快捷、指挥有力、责任明确”的应急原则分别制定各关注区的“公共安全应急预案”。在项目一旦发生重、特大风险事故发生，应立即启动应急预案。

7.3.4 小结

本次环评要求建设单位要切实落实环评提出的环境风险防范措施，并加强环境管

理及风险演练等。从环境风险角度分析，环境风险事故可控。

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、预处理过程、熔炼过程和渣处理车间产生的烟尘废气、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；
- 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 5t/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）》（GB18352.1-2001）、《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，施工车辆清洗废水应纳入现有废水处理站进行处理，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) 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) 应在施工场地尤其是施工营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 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，本扩建项目产生的有组织排放废气主要来自破碎废气、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集气罩收集过程中逸散的污染物。

8.2.1.2 废气处理措施

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

本项目各车间不同成分的废气经废气管道收集系统接入尾气总管，经混合后进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。

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。

（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

项目在设备上方均采用集气罩进行收集，方式为上吸风，为外部型集气罩，其工作原理是通过罩的抽吸作用，在污染源附近把污染物吸收起来，集气罩整体覆盖炉口，四周超过炉口 1 米，通过风机保证集气罩内整体呈负压，废气通过集气罩抽到废气处理设施，该收集措施已经广泛进行了应用。根据项目设备及废气排放特点，集气罩尺寸设计应委托专业环保设备公司进行设计施工，收集效率可达到 90%以上；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：

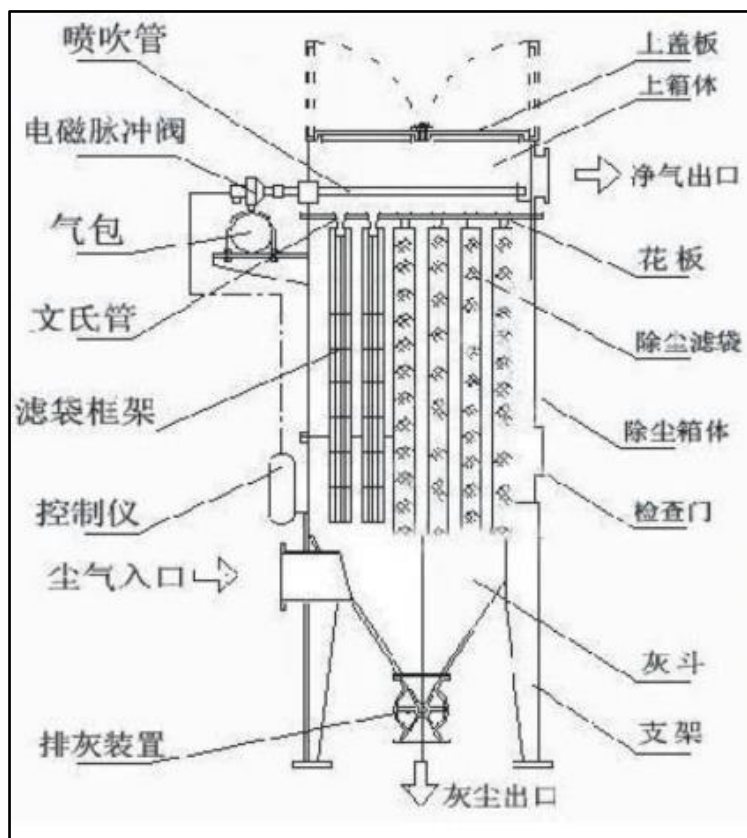


图 8.2-1 布袋除尘器结构示意图

3) 达标排放可行性分析

综上，经上述措施处理后，原料破碎及铝灰处理产生的污染物粉尘满足《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015）标准要求。

熔化精炼烟尘亦采用“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℃左右，通过多管式风冷形式，烟气温度迅速降至 150℃，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，熔化精炼烟气中颗粒物（烟尘）也可满足《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015）标准要求。

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 0.1μm 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。

8.2.1.4 无组织废气控制措施

本项目车间少量未收集的破碎粉尘无组织排放，为减少车间的无组织粉尘排放，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，破碎等预处理不得在厂房外进行，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，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，本项目厂界颗粒物排放监控浓度值符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。

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、软化水设备系统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系统排污水

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园区污水处理厂统一处理后排放。

(2) 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，项目生活污水拟经收集进入化粪池处理后纳入园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。化粪池出水再经园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园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，新建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避开软地基，敷设的排水管道在穿越厂区干道时采用套管保护，每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65~105dB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 8.2.1 中列出了几种控制措施，其控制措施的降噪原理、适用场合以及减噪效果。

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 8.2.1 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

本项目环境管理依托现有已成建的专门环境管理机构，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 7.3.6，运营期环保设施投资估算见表 7.3.7。

本项目总投资 92697.79 万元，环保投资总额为 1025 万元，占项目总投资的 1.1%，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 7.3.6 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 7.3.7 本项目营运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				200	10
1	车间废气	2 套	废气处理设施		200	10
二	废水防治设施				105	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	软化水排污水	/	设置软化水系统排污管道，污水规范化排污口		50	5
3	生活污水	/	化粪池		5	10
三	固体废物处置				300	30
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 500m 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	存放一般固废		100	10
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				925	80

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。

（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，造成兴化湾海域和环境空气质量的损失。

9.1 环境效益分析

9.1.1 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 1025 万元，占项目总投资的 1.1%。

9.1.2 环保设施的效益与挽回的经济损失

（1）废气治理挽回农产品减产损失

厂区周围有部分村庄等敏感点，现有农田主要种植有粮食作物、经济作物等；若该厂产生的大气污染物经处理达标后排放，将会降低对周围农作物生产的影响。生产过程中排放各废气若未经处理将引起厂址周围农作物减产损失；根据估算，本项目生产过程中排放的大气污染物经处理达标后排放，每年将挽回经济损失 150 万元。

（2）水处理挽回损失

本项目废水经预处理后纳入园区污水处理厂统一处理排放。本工程生产和生活废水经处理达标后排放，可降低对附近海域环境的影响，所挽回的经济损失每年约 500 万元。

（3）环境治理挽回对居民身体健康影响的损失

本项目投产后对生产过程中产生的“废气、烟尘、废水、噪声”等采取污染治理措施后，可减轻对厂址周围居民身体健康的影响损失。据调查厂址周围村庄约有 2 万人，每年将挽回环境污染医疗费用损失 2000 万元。

10 环境管理与监测计划

10.1 目的

环境管理是企业管理的重要组成部分，它与企业的计划、生产、质量、技术、财务等管理同样重要，通过严格的环境管理，可以有效地预防和控制生态破坏和环境污染，保护人们生产和生活健康有序地进行，保障社会经济可持续发展。环境监测则是环境影响中的一个重要组成部份，同时又是工业污染防治的依据和环境监督管理工作的耳目。环境监测不仅要监测项目建设期和运行期的各种污染源，还要监测各种环境因素，并应用监测得到的反馈信息，反映项目建设施工中和建成后实际生产对环境的影响，及时发现问题，及时修正设计中环保措施的不足，避免造成意外的环境影响。

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管理的重要组成部分，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，公司建立环保三级管理网络系统，成立了以总经理为组长、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。技术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，有专职的环保专员，具体负责全公司的日常的环

境管理和监督工作；公司设有一个环境监测室，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。

技术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 环境管理现状及“三同时”执行情况

为了保障公司日常环境管理需要，公司需制定较为健全的环境管理制度，包括《公司环境保护管理规定》、《公司突发环境事件应急预案》、《烟气排放连续监测系统管理规定》等一系列规章制度，建立了废气、废水、固体废物等运行维护台账，将环保管理具体落实到各岗位。

公司对环境保护工作较为重视，现有工程基本能遵守环保“三同时”制度，认真实施了废气、废水的治理和绿化工作，保护和改善生态环境，促进经济建设的发展。

10.2.4 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，环境管理由技术部负责。筹开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。

10.2.5 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。

10.2.6 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。

10.2.7 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。

10.2.7.1 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。

10.2.7.2 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，有乔灌木结合，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。

10.2.7.3 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。

10.2.7.4 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。

10.2.7.5 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，技术部门配合进行工艺的改进；收集周边群众意见，配合环保部门的检查。

10.2.7.6 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 1025 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。

10.2.7.7 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。

本项目的技术部应秉着科学性、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；污水处理站应建设事故调节池；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。

10.2.8 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。

10.2.9 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 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。

10.3.2 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

10.3.3 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。

10.3.3.1 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。

10.3.3.2 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。

10.3.3.3 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。

(2) 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。

(3) 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：在施工现场与敏感点最近的村庄布设大气监测点位。

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 营运期的环境监测计划

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 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）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：建设单位实施）			
废气	烟气	烟气量、颗粒物	1 次/季

	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/季
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 1 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

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防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的单位，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
		落实环境监测
3	试运行期监理阶段	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、技术复杂程度、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。

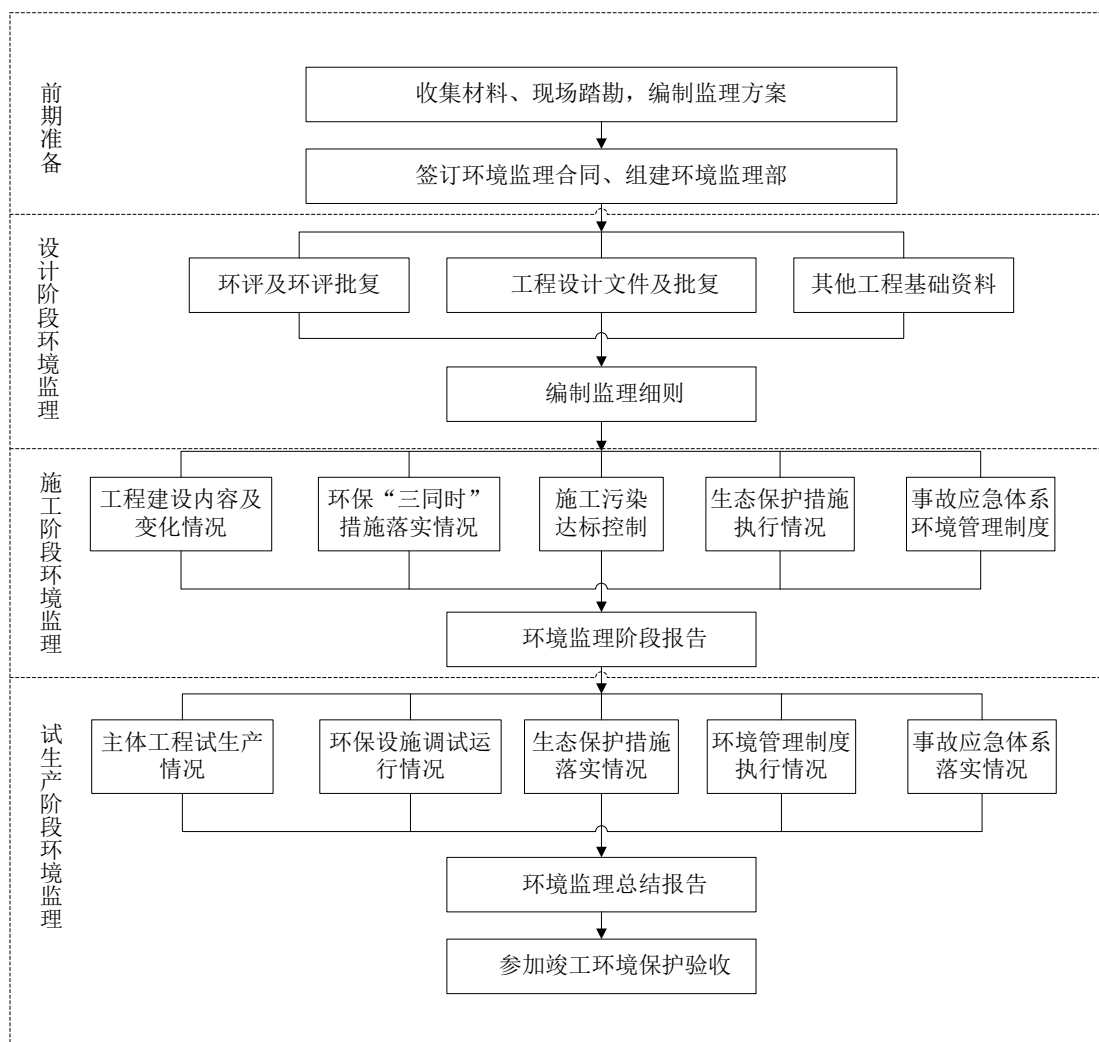


图 10.5-1 环境监理的工作程序

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) 项目施工中存在污染扰民的情况；
- (3) 项目施工中存在生态破坏的；
- (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。

按照《福建省“十三五”环境保护规划》（闽环保财〔2016〕51号）有关主要污染物排放总量控制计划的要求，确定总量控制指标为SO₂、NO_x、COD和NH₃-N。本项目均不涉及，因此无需申请总量。

10.6.1 项目下阶段排污许可证申领要求

根据《控制污染物排放许可制实施方案》（国办发〔2016〕81号），“排污许可证需有机衔接环境影响评价制度。环境影响评价制度是建设项目的环境准入门槛，排污许可制是企事业单位生产运营期排污的法律依据，必须做好充分衔接，实现从污染预防到污染治理和排放控制的全过程监管。新建项目必须在发生实际排污行为之前申领排污许可证，环境影响评价文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证，其排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据。”因此本项目建成投运前需充分衔接环评结论，对烟尘进行核算，重新申领排污许可证。

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

本项目运营期主要环境问题为：

废气排放对周围环境空气的影响；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。

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、先锋村等。

11.3.1.2 环境空气质量现状

略

11.3.1.3 环境空气影响预测结论

本项目排放的 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 叠加 2020 年逐日监测值和周边在建、拟建项目污染源贡献后，保护目标 95%保证率最大日均浓度及年均浓度占标率小于 100%；

厂界外网格点中 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 叠加后 95%保证率最大日均浓度占标率小于 100%；网格点中 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 年均浓度占标率小于 100%； PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的 95%保证率日均浓度和 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 年均浓度均能满足 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。

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

略

11.3.2.3 水环境影响预测结论

(1) 水环境影响结论

从园区污水处理厂容量和配套管网工程建设情况分析，本项目投产后生产及生活废水纳入园区污水处理厂处理是可行的。

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關鍵，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。

本项目应在产业园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。

(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

本项目循环水系统排污水污染物主要为 SS、石油类、盐类，浓度低，可直接进市政污水管网，最终排入园区污水处理厂。

本项目软化水设备排水主要污染物为 SS、盐类，可直接进市政管网，最终排入园区污水处理厂。

生活污水经化粪池处理后，接入市政污水管网，最后排入园区污水处理厂。

(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

略。

11.3.3.2 声环境影响预测结论

各预测点位的昼间和夜间噪声的预测值均符合相应标准的要求。厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）规定的3类要求。

11.3.3.3 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)首先从声源上控制，选用先进的低噪声机械设备及装置是控制厂区噪声的根本措施。在设备选型时，把噪声影响作为一个重要的考核指标，从源头上降低噪声的影响。

(2)高噪声设备应安置在专用机房，采用密封门与外环境隔开，与外管道采用柔性连接，位置尽量远离边界。

(3)对主要噪声设备进行减振、隔声、消声处理，重点对高噪声源进行降噪治理，如：安装防振减振垫片，与动力设备连接的管道应安装柔性接头，并对管道进行固定加固处理，防止因设备、管道振动引起的噪声，确保车间总降噪量不低于25dB。

(4)加强机械设备的定期检修和维护，以减少机械故障等原因造成的机械振动及噪声。

(5)加强绿化，保证绿化率达到规定的标准，种植树木隔离带，以降低噪声对环境的影响。

11.3.4 固体废物

厂区新建一座危废暂存库，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 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1标准；

厂区内土壤环境质量能达到《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

（1）本项目针对企业事故废水排放要求采取三级防控措施来杜绝环境风险事故废水排放对外环境造成的污染事件，将环境风险事故排水及污染物控制在化水车间、罐区和事故应急池内，环境风险事故排水及污染物控制在排水系统事故池。本项目在异常情况下通过采取以上应急措施，并按要求做好各项风险防范措施和事故应急预案后，可有效防止事故发生时泄漏物料和消防废水进入水体。

建设单位应按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则，从生产全过程的跑冒滴漏控制、污水收集及处理设施、地下水监测、地下水风险事故应急措施等重点环节加强防控地下水污染。因此，综合以上评价，在及时切断泄漏源，避免持续性泄漏的情况下，本项目的建设对区域地下水的影响是可以接受的。

（2）环境风险防范措施和应急预案

本项目应严格按照有关规范标准的要求对厂内风险物品的贮存设施进行监控和管理，投产前修编环境风险事故应急预案，经评审后报地方政府管理部门备案。

（3）环境风险评价结论与建议

综上所述，本次项目在确保安全生产、避免因安全生产事故引发的环境污染事件，切实落实环评提出的环境风险防范措施，并加强环境管理的前提下，建设项目环境风险是可防控的。

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）第二类标准，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

从生产工艺及设备指标、资源能源消耗指标、资源综合利用指标、污染物排放指标、清洁生产管理指标要求五方面分析，本工程清洁生产水平达到国内清洁生产领先水平。

11.4.4 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。

11.4.5 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 12.5.1 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。 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	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》

11.6 评价总结论

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。

