

福建乾宇材料科技有限公司
废旧锂电池资源化再生利用项目
环境影响报告书
(公示稿)

建设单位：福建乾宇材料科技有限公司

编制单位：福州庆林环保科技开发有限公司

2026 年 2 月

打印编号: 1770197399000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	f1a7a7		
建设项目名称	废旧锂电池资源化再生利用		
建设项目类别	39—085金属废料和碎屑加工处理；非金属废料和碎屑加工处理		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	福建乾宇材料科技有限公司		
统一社会信用代码	91350122MAE64		
法定代表人（签章）	邱昊		
主要负责人（签字）	陈游锋		
直接负责的主管人员（签字）	宋光明		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	福州庆林环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91350102689389653N		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
罗玉琴	20230503535000000005	BH049467	罗玉琴
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
林程锦	环境现状调查与评价、环境保护措施及其可行性论证、环境管理与环境监测计划	BH049334	林程锦
罗玉琴	概述、总论、拟建项目工程概况与工程分析、环境影响评价结论、附件	BH049467	罗玉琴
李卓越	环境影响预测与评价、环境影响经济损益分析	BH070874	李卓越

建设项目环境影响报告书 编制情况承诺书

本单位福州庆林环保科技开发有限公司（统一社会信用代码91350102689383653N）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的废旧锂电池资源化再生利用环境影响报告书基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书的编制主持人为罗玉琴（环境影响评价工程师职业资格证书管理号202305035350000000005，信用编号BH049467），主要编制人员包括罗玉琴（信用编号BH049467）、李卓越（信用编号BH070874）、林程锦（信用编号BH049334）等3人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：福州庆林环保科技开发有限公司

2026年2月4日

 环境影响评价工程师 Environmental Impact Assessment Engineer	
本证书由中华人民共和国人力资源 和社会保障部、生态环境部批准颁发， 表明持证人通过国家统一组织的考试， 取得环境影响评价工程师职业资格。	姓 名： 罗玉琴 证件号码： 350426198407147066 性 别： 女 出生年月： 1984年07月 批准日期： 2023年05月28日 管 理 号： 20230503535000000005
 中华人民共和国人力资源和社会保障部	 中华人民共和国生态环境部



文件检验码：50271D2B18DA4D399CFC4EE397D46C76
此件真伪，可通扫描上方二维码进行校验
或访问<https://zsfw.rst.fujian.gov.cn/#/authorize>

社会保险个人历年缴费明细表（按月）

个人编号：174033406

身份证号：350426198407147066

姓名：罗玉琴

经办机构：福州市社会劳动保险中心
日期：2023年7月11日

险种类别：企业职工基本养老保险【C】 工伤保险【I】

序号	参保地经办机构	险种类型	单位编号	单位名称	缴费年月	缴费对应 属期	月数	缴费基数	应缴类型	应缴金额	个人缴费 金额
1	福州市社会劳动保险中心	企业职工基本养老保险	10120092545	福州庆林环保科技有限公司	202505	202505	1	4043	正常应缴	646.88	323.44
2	福州市社会劳动保险中心	企业职工基本养老保险	10120092545	福州庆林环保科技有限公司	202506	202506	1	4043	正常应缴	646.88	323.44
3	福州市社会劳动保险中心	企业职工基本养老保险	10120092545	福州庆林环保科技有限公司	202507	202507	1	4043	正常应缴	646.88	323.44
合计	险种类型		企业养老			工伤保险					
	累计月数		3								
	累计缴费基数		12129								
	累计单位缴费金额		1940.64								
	累计个人缴费金额		970.32								

备注：参保人在相应缴费起止时间内所属的参保地信息参见“参保地经办机构”一栏

经办人：福州庆林环保科技有限公司

目 录

1 概述	1
1.1 项目由来	1
1.2 项目特点	3
1.3 评价工作过程	3
1.4 项目与政策和规划符合性分析	3
1.5 选址合理性分析	33
1.6 项目主要环境问题	33
1.7 主要结论	34
2 总论	35
2.1 编制依据	35
2.2 评价目的和评价原则	38
2.3 环境影响因素识别及评价因子筛选	39
2.4 评价标准	40
2.5 评价等级和评价范围	49
2.6 主要环境保护目标	52
2.7 评价内容和评价重点	56
2.8 评价技术路线	56
3 拟建项目工程概况与工程分析	58
3.1 工程概况	58
3.2 生产情况	75
3.3 公辅工程排污情况	83
3.4 运营期污染源汇总分析	94
3.5 施工期污染源及影响分析	102
3.6 清洁生产	104
4 环境现状调查与评价	107
4.1 自然环境现状调查与评价	107
4.2 区域规划概况	110
4.3 环境空气质量现状调查与评价	114
4.4 声环境质量现状调查与评价	117
4.5 地下水环境质量现状调查与评价	118
4.6 土壤环境质量现状调查与评价	122
4.7 区域污染源调查	124
5 环境影响预测与评价	129
5.1 大气环境影响预测	129
5.2 地表水环境影响预测与评价	163
5.3 地下水环境影响预测与评价	169
5.4 噪声环境影响预测与评价	192
5.5 固废环境影响分析	200
5.6 土壤环境影响分析	205
5.7 环境风险评价	209
5.8 碳排放环境影响评价	269
6 环境保护措施及其可行性论证	279

6.1 施工期污染防治措施	279
6.2 营运期环保措施可行性分析	282
6.3 非正常排放防范措施	297
6.4 环保投资估算	297
7 环境影响经济损益分析	299
7.1 经济效益分析	299
7.2 社会效益分析	299
7.3 环境效益分析	299
7.4 小结	300
8 环境管理与环境监测计划	301
8.1 环境管理体系	301
8.2 总量控制因子	307
8.3 污染物排放清单及管理要求	308
8.4 排污口规范化建设与环境监测计划	313
9 环境影响评价结论	317
9.1 项目概况	317
9.2 环境现状评价结论	317
9.3 环境影响预测评价结论	318
9.4 拟采取的环保措施	322
9.5 工程建设的环境可行性	327
9.6 公众参与调查情况	328
9.7 竣工环保验收要求与建议	329
9.8 总结论	332
10 附件	333
附件 1：用地证明	333
附件 2：企业投资项目备案证明	334
附件 3：委托书	335
附件 4：园区规划环评审查意见	336
附件 5：福建省生态环境分区管控综合查询报告	337
附件 6：污水接管证明	338
附件 7：现状检测报告	339

1 概述

1.1 项目由来

福建乾宇材料科技有限公司创办于 2024 年 11 月，注册实缴资本 1 亿元，为福州乾宇科技有限公司全资控股企业（2022 年 4 月），是一家致力于退役锂离子电池资源化利用及新型电池材料回收技术创新的企业。除了创始人邱昊博士，公司还有一批来自德国亚琛工业大学、德国克劳斯塔尔工业大学、德国明斯特大学 MEET 电池研究所和德国亥姆霍兹研究所等优秀研究机构的博士和博士后，以及来自产业界的专家共同创办。核心团队深耕于电池回收技术十余年，主要的业务范围聚焦于退役锂离子电池综合回收利用领域，专注于新型电池材料的回收，为客户提供电池回收技术的一体化解决方案。

随着我国社会生活科技水平的不断进步，电池作为一种必不可少的便携式能量储存器，消耗量每年递增，如随意丢弃，电池里的重金属物质渗入土壤和地下水资源中，将对环境和人们的身体产生巨大的危害。另一方面，废旧电池的有效回收还能产生不错的经济效益。

在新能源汽车渗透率逐步提升、环保要求愈发提高、上游原材料价格大幅上涨及动力电池退役量不断增加等因素综合作用下，动力电池回收产业驶入了发展快车道。动力电池回收不仅具有很高的经济价值、环保价值，还对保障新能源汽车产业持续健康发展具有重要意义。近年来，新能源汽车行业发展迅猛，动力电池产业同样炙手可热，相关政策密集出台，在支持动力电池回收产业发展的同时，进一步规范并强化动力电池回收利用工作。

2024 年 11 月，福建乾宇材料科技有限公司与连江县经济开发区可门园区服务中心在可门开发区管委会签订了《废旧锂电池资源化再生利用项目投资合同》。项目采用企业自主研发技术，有效发挥回收产品收率高、能耗小等优势。符合国家“十四五”推进战略新兴产业的整体部署，有利于引导产业向高精深方向发展，推动区域产业结构转型升级。这一项目位于福州市可门港经济区化工新材料产业园，总投资 2.2 亿人民币。用地约 50 亩（详见附件 1：用地证明），建设智能再生利用中心。

本项目再生利用依托邱昊博士德国团队的技术实力，填补国内电池石墨提纯的技术空白，可以实现电池材料的闭环回收，项目环保措施同样借鉴德国治理技

术，可达到国家排放标准。对于循环经济、保障新能源汽车产业持续健康发展具有重要意义。

项目已于 2025 年 12 月 12 日在连江县发展和改革局取得备案，备案文号为：闽发改备〔2024〕A120304 号，详见附件 2。

本项目拟建设总用地面积 33184 平方米，目前设计总建筑面积 19907.44 平方米。项目建成后可年处理废旧磷酸铁锂电池 10000 吨、废旧三元锂电池 5000 吨、未注液负极片 5000 吨、未注液负极尾料 3 万吨。引进热解炉、撕碎机、气流分选机等生产设备，生产出钢壳、铜箔、铝箔、塑料隔膜、磷酸铁锂正极粉料、三元正极粉料、电池级人造石墨粉、碳素石墨粉、黑粉等产品。

该项目属于新建项目，根据《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年修改）的有关规定和要求，本项目其中年处理废旧磷酸铁锂电池 10000 吨和废旧三元锂电池 5000 吨属于“三十九、废弃资源综合利用业 42”中“金属废料和碎屑加工处理 421；非金属废料和碎屑加工处理 422（421 和 422 均不含原料为危险废物的，均不含仅分拣、破碎的）”中“废电池、废油加工处理”的项目类别，需编制环境影响报告书；其中年处理未注液负极片 5000 吨及未注液负极尾料 30000 吨属于“三十九、废弃资源综合利用业 42”中“金属废料和碎屑加工处理 421；非金属废料和碎屑加工处理 422（421 和 422 均不含原料为危险废物的，均不含仅分拣、破碎的）”中“有色金属废料与碎屑、含水洗工艺的其他废料和碎屑加工处理”的项目类别，需编制环境影响报告表。因此，本项目需编制环境影响报告书。

福建乾宇材料科技有限公司于 2025 年 7 月 8 日（见附件 3）委托福州庆林环保科技有限公司编制《福建乾宇材料科技有限公司废旧锂电池资源化再生利用项目环境影响报告书》。我司接受委托后，立即组织技术人员对现场进行了踏勘。

现场勘查，该项目用地现状为大部分为平整后空地，项目施工内容包括厂房建设、生产设备安装调试和环保设施建设。本次环评根据项目实际情况，通过实地调查和收集有关资料，对建设工程所在区域的自然环境、社会经济环境、环境质量和污染源现状进行了全面调查。

根据工程特点、环境特征、现状建设情况以及评价技术导则、国家的法律法规要求开展了本项目的环评工作，于 2026 年 1 月编制完成了《福建乾宇材料科技有限公司废旧锂电池资源化再生利用项目环境影响报告书》，呈报生态环境主管部门审查。

1.2 项目特点

(1) 本项目厂区位于福州市可门港经济区化工新材料产业园现有工业用地内建设，减少新开发工业占地引起的生态影响。

(2) 本项目主要针对废弃锂离子电池进行综合利用，采用的工艺属于干法回收工艺，具有节能高效的特点；对石墨进行湿法回收，产生的石墨产品可作为电池生产企业原料，还有效避免了传统回收方法对环境带来的二次污染。

(3) 本项目首要评价重点为大气环境、水环境，着重分析运营期间产生的废气、废水对环境的影响。

1.3 评价工作过程

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》(2018 年修订)《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》等文件的有关规定，福建乾宇材料科技有限公司于 2025 年 7 月委托福州庆林环保科技有限公司进行该项目的环境影响评价工作。我公司接受委托后，立即组织人员前往项目所在地进行现场踏勘、资料收集与调研等。我司根据新颁布的有关环境影响评价技术导则及环境保护管理部门的要求，在进行了现场踏勘、现场资料收集的基础上，进行了工程分析，核算项目建成后的污染物产排情况，分析项目建成投产后对周边环境的影响；同时分析论证了项目建设与相关环境保护法律法规符合性、产业政策符合性和选址可行性。于 2025 年 11 月编制完成了《福建乾宇材料科技有限公司废旧锂电池资源化再生利用项目环境影响报告书》，供建设单位上报环保主管部门审查。

1.4 项目与政策和规划符合性分析

1.4.1 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》产业政策符合性分析

本次拟建项目中处理废旧磷酸铁锂电池 10000 吨和废旧三元锂电池 5000 吨属于《产业结构调整名录（2024 年本）》中“鼓励类一四十二、环境保护与资源节约综合利用—8、废弃物循环利用：废钢铁、废有色金属、废纸、废橡胶、

废玻璃、废塑料、废旧木材以及报废汽车、废弃电器电子产品、废旧船舶、**废旧电池**、废轮胎、废弃木质材料、废旧农具、废旧纺织品及纺织废料和边角料、废旧光伏组件、废旧风机叶片、废弃油脂等城市典型废弃物循环利用、技术设备开发及应用”的废旧电池废弃物循环利用项目，即属于鼓励类；其他年处理未注液负极片 5000 吨和未注液负极尾料 30000 吨不属于《产业结构调整名录（2024 年本）》中的限制类和淘汰类，故项目符合产业政策要求。

1.4.2 与国家、省市相关环保政策的符合性分析

1.4.2.1 与《大气污染防治行动计划》的符合性分析

根据 2013 年 9 月 10 日，国务院公开发布的《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37 号）；2014 年 1 月 5 日，福建省人民政府公开发布的《福建省大气污染防治行动计划实施细则》（闽政〔2014〕1 号）；2014 年 1 月 17 日，福州市人民政府关于印发的《福州市大气污染防治行动计划实施细则的通知》（榕政综〔2014〕27 号），拟建项目与《大气污染防治行动计划》的符合性分析如下表 1-4-1 所示。

表 1-4-1 拟建项目与《大气污染防治行动计划》符合性分析一览表

序号	相关要求	拟建项目情况	符合性
1	淘汰分散型工业燃煤炉窑。在化工、印染、造纸、制革、制药等产业集聚区，通过集中建设热电联产机组或大型集中供热设施或实施清洁燃料替代工程，逐步淘汰分散燃煤炉窑。	拟建项目处于福州市可门港经济区化工新材料产业园内，所需蒸汽由园区的集中供热锅炉供应，项目厂区内不新供热锅炉。	符合
2	重点行业全面推行清洁生产。环保部门负责强制清洁生产，经贸部门负责自愿性清洁生产，两部门应按各自职责积极推进钢铁、化工、水泥、有色金属冶炼等大气污染物排放重点行业清洁生产，针对节能减排关键领域和薄弱环节，督促企业采用先进适用技术、工艺和装备、实施清洁生产技术改造。	拟建项目工艺、设备、资源等技术指标按清洁生产先进水平进行规划建设和建设，项目投产后，建设单位定期开展清洁生产审核，不断提高企业清洁生产水平。	符合
3	严格实施污染物排放总量控制，根据国家统一部署，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。	拟建项目严格按环保部门核准总量进行污染排放。挥发性有机物排放向福州市生态环境局申请调剂获得总量来源。二氧化硫、氮氧化物排放总量通过排污权交易倍量购买获得。	符合
4	所有新、改、扩建项目，必须全部进行环境影响评价；未通过环境影响评价审批	拟建项目目前场地为空地，未开工建设，按相关要求环境影响评价。	符合

序号	相关要求	拟建项目情况	符合性
	的，一律不准开工建设；违规建设的，要依法进行处罚。		

如上表所述，拟建项目符合《大气污染防治行动计划》的相关要求。

1.4.2.2 与《水污染防治行动计划》的符合性分析

根据 2015 年 4 月 2 日，国务院公开发布的《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号）；2015 年 6 月 3 日，福建省人民政府公开发布的《福建省水污染防治行动计划工作方案》（闽政〔2015〕26 号）；2015 年 12 月 31 日，福州市人民政府关于印发的《福州市水污染防治行动计划工作方案的通知》，拟建项目与《水污染防治行动计划》的符合性分析如下表 1-4-2 所示。

表 1-4-2 拟建项目与《水污染防治行动计划》符合性分析一览表

序号	相关要求	拟建项目情况	符合性
1	专项整治十大重点行业。推进造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等十大重点行业专项治理，实施清洁化改造。新建、改建、扩建十大重点行业建设项目的，实行主要污染物排放等量或减量置换。	拟建项目废水经厂区内污水处理站预处理达接管要求后排入连江县可门经济区污水处理厂处理后湾外排放。本项目废水排放的 COD、氨氮总量通过排污权交易倍量购买获得。	符合
2	集中治理工业集聚区水污染。推进皮革、电镀、印染行业集控区水污染集中治理，新建企业必须全部进入相应行业的集控区，实施“以大带小”、“以新带老”，坚持涉重污染物排放量“等量置换”或“减量置换”原则，实现主要污染物排放零增长；区内所有企业必须全面实现废水分流分治、深度处理，含重金属废水必须进行预处理，达到车间排放标准；……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，……未达标的园区及区内企业一律停产整改。	拟建项目废水经厂区内污水处理站预处理达接管要求后排入连江县可门经济区污水处理厂处理后湾外排放，主要污染物排放由区域总量调配，拟建项目根据总量控制要求进行排污。	符合
3	严格环境准入。……全市流域范围禁止新、扩建制革项目，严控新（扩）建植物制浆、印染项目；……水质不能稳定达标的区域禁止建设新增相应不达标污染物指标排放量的工业项目，已超过承载能力的地区要实施水污染物削减方案，加快调整发展规划和产业结构。	拟建项目废水经厂区内污水处理站预处理达接管要求后排入连江县可门经济区污水处理厂处理后湾外排放，根据产业园规划环评文本的水环境调查结果，地表水环境水质达标，项目废水根据总量要求控制排放，对水环境影响较小。	符合

如上表所示，拟建项目符合《水污染防治行动计划》的相关要求。

1.4.2.3 与《土壤污染防治行动计划》的符合性分析

根据 2016 年 5 月 28 日，国务院公开发布的《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）；2016 年 10 月 15 日，福建省人民政府公开发布的《福建省土壤污染防治行动计划实施方案》；2017 年 2 月 4 日，福州市人民政府关于印发《福州市土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（榕政综〔2017〕36 号）。拟建项目与《土壤污染防治行动计划》的符合性分析如下表 1-4-3 所示。

表 1-4-3 拟建项目与《土壤污染防治行动计划》符合性分析一览表

序号	相关要求	拟建项目情况	符合性
1	强化空间布局管控。……严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。	拟建项目位于福州市可门港经济区化工新材料产业园内，项目拟设环境防护距离内无居民区、学校、医疗和养老机构等敏感点。	符合
2	防控企业污染。禁止在优先保护类耕地和园地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，实施提标升级改造。	拟建项目位于福州市可门港经济区化工新材料产业园内，评价范围不涉及耕地和园地集中区域。	符合
3	企业要按照环保规范要求，采用先进的生产工艺和治理技术，确保达标排放；将土壤污染防治纳入企业环境风险评估、环境安全隐患排查和风险防控体系建设；按规定编制和报备突发环境事件应急预案，定期开展环境应急演练；自觉履行土壤污染防治的主体责任，接受社会监督。	拟建项目工艺、设备、资源等技术指标按清洁生产先进水平进行规划建设和建设，项目投产后，土壤污染防治工作纳入本项目竣工环境保护验收内容和日常土壤自行监测计划中。	符合

如上表所述，拟建项目符合《土壤污染防治行动计划》的相关要求。

1.4.2.4 与挥发性有机物治理相关政策的符合性分析

（1）《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》指出：（十四）对于含中等浓度 VOCs 的废气，可采用吸附技术回收有机溶剂，或采用催化燃烧和热力焚烧技术净化后达标排放。

鼓励以下新技术、新材料和新装备的研发和推广：（二十二）旋转式分子筛吸附浓缩技术、高效蓄热式催化燃烧技术（RCO）和蓄热式热力燃烧技术（RTO）、氮气循环脱附吸附回收技术、高效水基强化吸收技术，以及其他针对特定有机污染物的生物净化技术和低温等离子体净化技术等。（二十三）高效吸附材料（如特种用途活性炭、高强度活性炭纤维、改性疏水分子筛和硅胶等）、催化材料（如广谱性 VOCs 氧化催化剂等）、高效生物填料和吸收剂等。

符合性分析：本项目产生挥发性气体的工位通过管道负压收集，采用“除尘+RTO 蓄热式热力燃烧技术+一级水洗+二级碱洗+活性炭吸附”进行处理。符合《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》要求。

（2）《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的通知（环大气〔2017〕121 号）

《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的通知指出：2.严格建设项目环境准入。提高 VOCs 排放重点行业环保准入门槛，严格控制新增污染物排放量。……新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园。……严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。

符合性分析：本项目位于福州市连江可门港经济区化工新材料产业园内，符合新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园的要求。项目挥发性有机物排放需向福州市生态环境局申请调剂获得总量来源。项目产生挥发性气体的工位通过管道密闭收集，采用“RTO 蓄热式热力燃烧技术+一级水洗+二级碱洗+活性炭吸附”进行处理，属于高效治理设施。

（3）《重点行业挥发性有机物综合治理方案》与《福建省 2020 年挥发性有机物治理攻坚实施方案》提出：重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。

加强设备与场所密闭管理。含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。高 VOCs 含量废水（废水液面上方 100 毫米处 VOCs 检测浓度超过 200ppm，其中，重点区域超过 100ppm，以碳计）的集输、储存和处理过程，应加盖密闭。含 VOCs 物料生产和使用过程，应采取有效收集措施或在密闭空间中操作。

符合性分析：本项目产生挥发性气体的工位采用管道密闭收集，采用“RTO

蓄热式热力燃烧技术+一级水洗+二级碱洗+活性炭吸附”进行处理，有效控制无组织排放。

1.4.2.5 与新污染物等相关保护政策符合性分析

如下表 1-4-4 所示，本项目不涉及《重点管控新污染物清单》（2023 版）中的新污染物质。项目可以受批。

表 1-4-4 拟建项目与《重点管控新污染物清单》（2023 版）符合性分析一览表

《重点管控新污染物清单（2023 年版）》的名称	拟建项目涉及危险品种类	符合性
全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟（PFOS 类）、全氟辛酸及其盐类和相关化合物（PFOA 类）、十溴二苯醚、短链氯化石蜡、六氯丁二烯、五氯苯酚及其盐类和酯类、三氯杀螨醇、全氟己基磺酸及其盐类和其相关化合物（PFHxS 类）、得克隆及其顺式异构体和反式异构体、二氯甲烷、三氯甲烷、壬基酚、抗生素、六溴环十二烷、氯丹、灭蚁灵、六氯苯、滴滴涕、 α -六氯环己烷、 β -六氯环己烷、林丹、硫丹原药及其相关异构体、多氯联苯	3 种无机酸、氢氧化钠、电解液（碳酸丙烯酯、碳酸二乙酯、碳酸二甲酯、碳酸甲乙酯、六氟磷酸锂构成的混合溶液）、粘结剂（NMP 和 PVDF 的混合溶液）	本项目不涉及《重点管控新污染物清单》（2023 版）中的新污染物质。

对照福州市应急管理局等四部门关于转发《福建省禁止、限制和控制危险化学品目录（试行）》的通知文件要求，本项目也不涉及“禁限控”目录名单物质。

1.4.3 规划符合性分析

1.4.3.1 与《环罗源湾地区工业产业布局规划（2020-2025 年）修编》及修编规划环评审查意见的符合性分析

（1）与《环罗源湾地区工业产业布局规划（2020-2025 年）修编》的符合性分析

①《环罗源湾地区工业产业布局规划（2020-2025 年）修编》主导产业体系

规划功能定位：福州南北两翼重要的重工业基地之一，华东地区重要的能源基地之一，闽东北区域产业对接合作承载区，福州深水枢纽港区和散货物流集散中心，临港产业型循环经济综合示范区。

规划主导产业和各产业发展方向：形成冶金、化工、电力能源、机械装备制造四大临港产业，形成汽车和新能源配件、先进织造染整、新材料、食品加工、环保五大特色产业。

规划发展目标：合理开发利用深水岸线，通过港口积极利用境外资源，大运量进出原材料和产品，重点突出冶金、化工、电力能源、机械装备等临港产业，以及汽车和新能源配件、先进织造染整、新材料、食品加工、环保产业等特色产业，形成港口经济产业集群，构筑经济高效、技术先进、资源节约、环境友好的

新型临港产业体系，使临港产业成为福州经济发展的主力军、成为福州提升产业国际竞争力的重要力量。

②先进织造染整发展目标与方向

大官坂组团主要发展化工、先进织造染整、机械装备制造、新材料等产业。积极发展以聚酰胺为代表的工程塑料、特种弹性体等化工新材料，建设一个产品丰富的新材料生产基地。适度配套先进织造染整产业，主要依托该组团内现有的申远百万吨级聚酰胺一体化项目及恒捷纺织一体化项目的优势基础，引入织染一体化企业，向下延伸产业链。机械装备制造产业鼓励发展海洋装备、渔业装备、高附加值的金属制品精深加工。支持国家战略新兴产业入驻该组团。其余用地主要用于发展可门港口物流，港口作业区将积极为组团内的产业做配套。

拟建项目属于废弃资源综合利用业，回收再生利用废旧锂电池，回收负极片和负极粉料中的石墨，与《环罗源湾地区工业产业布局规划（2020-2025年）》产业规划不冲突。

(2) 与《环罗源湾地区工业产业布局规划（2020-2025 年）修编环境影响报告》及审查意见的符合性分析

福州市生态环境局于 2022 年 3 月 25 日出具关于印发《环罗源湾地区工业产业布局规划（2020-2025 年）修编环境影响报告书》审查小组意见的通知（榕环评〔2021〕8 号）。对照审查小组意见，拟建项目符合《环罗源湾地区工业产业布局规划（2020-2025 年）修编环境影响报告书》审查小组意见要求。具体情况如下表 1-4-5。

表 1-4-5 与《环罗源湾地区工业产业布局规划（2020-2025 年）修编环境影响报告书》及审查意见的符合性分析

相关内容	拟建项目情况	符合性
①优化产业定位。规划各类产业应符合国家产业政策和上层产业规划要求，区域立足“北岸冶金、南岸化工”的产业发展定位，发展临港产业和地方特色产业，积极融入闽东北协同发展区。其中先进织造染整产业不作为临港主导产业。	拟建项目为废弃资源综合利用业，回收再生利用废旧锂电池，回收负极片和负极粉料中的石墨，与《环罗源湾地区工业产业布局规划（2020-2025 年）》产业规划不冲突。	不冲突
②优化产业布局及规模。规划要衔接污染防治攻坚战实施意见和蓝天保卫战行动计划等要求，结合区域资源环境承载能力，优化产业发展。严格控制区域污染物排放总量，有效削减冶金、化工、能源等产业的污染物排放量。确保不突破规划环评确定的控制量。引进的产业项目在生产工艺、装备、污染治理技术、能耗物耗、资源利用率等方面均应达到国内先进水平。港区布局和功能定位须符合《福州港总体规划（2035 年）》及其规划环评审查意见。	拟建项目采用先进的生产技术。在生产工艺、装备、污染治理技术、能耗物耗、资源利用率等方面能达到国内先进水平。	符合
对大官坂组团提出的要求：发展污染相对较低的石化中下游和精细化工产业，打造国内一流的聚酰胺纤维一体化生产基地，适度配套先进织造染整项目；鼓励发展高附加值的机械装备、新材料产业；取消冶金产业布局。先进织造染整项目应集中布局，实行区域集中供热，印染废水集中处理并纳入可门污水厂深度处理后湾外深海排放；印染工艺、装备和废水重复利用率达到国内先进水平。进一步优化化工产业用地布局，加强化工产业区环境风险防控和公共应急池的建设。在符合组团产业链布局，且不突破环罗源湾区域的环境容量和资源承载力的前提下，支持引进国家战略新兴产业。	项目废水经分质收集处理后排入连江县可门经济区污水处理厂统一处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后接入湾外排放口排放。	符合

相关内容	拟建项目情况	符合性
③在规划层面统筹解决城镇发展与产业园区发展的布局性矛盾，应按照环境风险防范的要求对产业空间布局进行优化调整。工业产业布局与居住区之间应设置环保控制带，环保控制带内不再新增环境敏感目标。根据具体项目环境防护距离的要求，落实环境防护距离内居民的搬迁工作。	拟建项目位于福州市可门港经济区化工新材料产业园内，与周边居民区距离较远，不涉及环境防护距离内居民的搬迁。	符合
④对大官坂组团提出的要求：加快环罗源湾区域污水处理厂及工业废水湾外排放工程建设。大官坂组团化工、染整等工业废水应尽快实现湾外排放。	项目废水经分质收集处理后排入连江县可门经济区污水处理厂统一处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后接入湾外排放口排放。	符合
⑤严格执行《报告书》提出的生态环境准入清单。按国家要求严格控制围填海，落实节能降碳减排规定。加强区域环境综合整治，加大企业环境整治力度，严格控制粉尘和挥发性有机物等排放。严格控制湾水火电温排水规模并加强跟踪监测，加强固废资源化综合利用和土壤、地下水污染防控工作。加强引进项目的空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发利用。	拟建项目严格执行报告书提出的生态环境准入清单。严格控制挥发性有机物的排放，项目对土壤、地下水防控措施将落实到位。	符合
⑥建立健全区域环境风险防范体系和生态安全保障体系。加强区域内重要环境风险源以及危险化学品储运的管控，建设区域环境风险防控体系，及时制定和修订相关环境风险应急预案，并应与当地政府、部门的相关预案衔接，做好环境应急保障，构建区域环境风险联控机制，提高突发环境事件应急处置能力。⑦加强环境监测体系和能力建设。根据组团功能分区、产业布局、重点企业分布、特征污染物的排放种类和状况、环境敏感目标分布等，建立和完善海洋、大气、土壤、地下水等环境要素的监控体系。重点做好湾内海洋生态环境、周边居民区大气环境和地下水封洞库周边地下水环境的长期跟踪监测与管理，根据监测结果及时采取相应措施。	项目在投入试生产前将按照《突发环境事件应急管理办法》（部令第34号文）和福建省环保厅转发环保部关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知（闽环保应急〔2015〕2号）的要求编制及完善突发环境事件应急预案。并与新材料产业园应急预案做好衔接和联防联控工作。	符合

因此，由上表可知，本项目符合《环罗源湾地区工业产业布局规划（2020-2025 年）修编环境影响报告书》及审查意见的要求。

1.4.3.2 与《福州台商投资区扩区总体规划（2012-2020）环境影响报告书》及其环评审查意见的符合性分析

环境保护部于 2015 年 7 月 17 日出具关于《福州台商投资区扩区总体规划（2012-2020）环境影响报告书》的审查意见（环审〔2015〕170 号）。对照审查小组意见，拟建项目符合《福州台商投资区扩区总体规划（2012-2020）环境影响报告书》审查小组意见要求。具体情况如下表 1-4-6。

表 1-4-6 与《福州台商投资区扩区总体规划（2012-2020）环境影响报告书》及审查意见的符合性分析

相关内容	拟建项目情况	符合性
优化区域重点产业结构和规模。大官坂片区重点发展机械装备制造以及污染相对较低的石化中下游产业和精细化工产品。大官坂片区禁止发展污染较大的化工产业。不再扩大聚酰胺一体化及配套产业规模等建议，降低对罗源湾大气和水环境的不利影响。	拟建项目位于福州市可门港经济区化工新材料产业园内，拟建项目为废弃资源综合利用业，回收再生利用废旧锂电池，回收负极片和负极粉料中的石墨。不属于发展污染较大的化工产业、不属于聚酰胺一体化及配套产业。	不冲突
进一步优化区域内空间布局，处理好与城镇发展的布局性矛盾。做好大官坂片区规划控制距离内现有居民搬迁，并做好规划控制工作。	拟建项目位于福州市可门港经济区化工新材料产业园内，与周边居民区距离较远，不涉及环境防护距离内居民的搬迁。	符合
严格各片区的产业准入和环境准入。立足承接台湾高端产业转移，引进项目的生产工艺、装备水平、污染治理技术，以及单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用率应达到同行业国际先进水平，积极推进产业技术进步，提升污染防治水平。加强产业节水、水资源梯级分质及再生利用，降低跨流域调水规模及相应生态环境压力。	①拟建项目符合《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》（2024 年本），《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》（HJ1186—2021）行业技术规范要求，《锂离子电池负极材料回收技术规范——石墨类》（T/SPSTS004-2018）。②拟建项目采用先进适用的生产技术。在生产工艺、装备、污染治理技术、能耗物耗、资源利用率等方面能达到国内先进水平。	符合
进一步强化污染防治措施。落实污染物排放总量控制要求，采取有效措施减少 COD、石油类、总磷、总氮等各类污染物的排放。加快推进污水处理厂及污水管网建设进度，在科学论证的基础上，合理确定湾内、外污水排放口位置，化工废水应全部引至湾外排放；严格污水处理厂尾水排放要求，确保符合近岸海域环境功能，避免对湾口官井洋大黄鱼繁育保护区造成不利影响。统筹规划建设区域工业固体废物的集中处理设置设施；利用现有电厂，加快区域集中供热改造。	①项目废水经分质收集处理后排入连江县可门经济区污水处理厂统一处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后接入湾外排放口排放。 ②拟建项目不新建供热系统，供热依托园区蒸汽集中供热，满足规划产业供热需求。	符合
加强区域环境管理。组织制定投资区环境保护计划，统筹考虑投资区内污染物排放、生态恢复与建设、环境风险防范等。加强监测体系和能力建设，对排污口周边水环境、水生态和居住区周边大气环境进行长期跟踪监测与管理，建立健全区域环境风险防控体系	拟建项目在投入试生产前应按照《突发环境事件应急管理办法》（部令第 34 号文）和福建省环保厅转发环保部关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知（闽环保应急〔2015〕2 号）的要求编制及完善突发环境事件应急预案。并与新材料产业园应急预案做好衔接和联防联控工作。	符合

因此，由上表可知，本项目符合《福州台商投资区扩区总体规划（2012-2020）环境影响报告书》及审查意见的要求。

1.4.3.3 与《连江可门经济开发区总体规划（2012-2030）环境影响报告书》及规划环评审查意见的符合性分析

（1）与《连江可门经济开发区总体规划（2012-2030）》的符合性分析

①《连江可门经济开发区总体规划（2012-2030）》产业定位

重点发展机械装备、海工装备、石油化工、**新材料**、纺织化纤、金属冶炼及深加工等主导产业，积极引进和培育海洋新兴产业，促进产业规模化、现代化，形成临港工业与新兴产业并重的特色体系。

②空间布局

总体形成“一轴、三心、三片”的规划结构，如图 1-4-1。

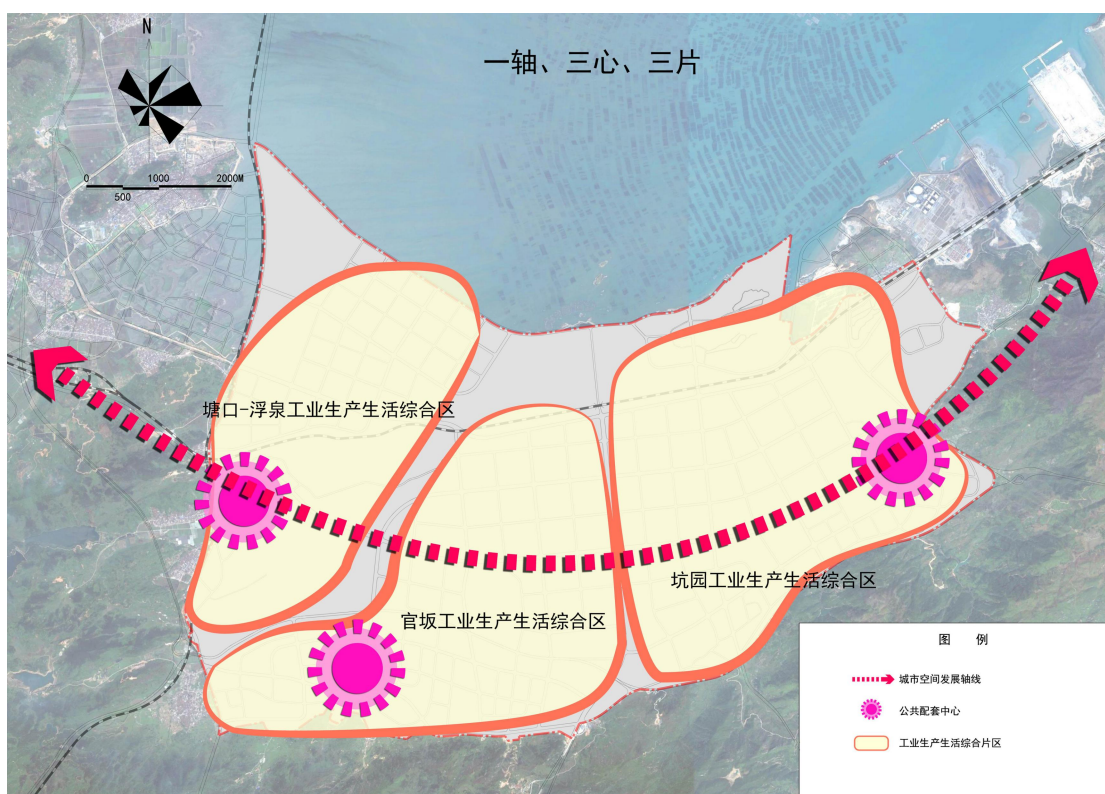


图 1-4-1 空间布局规划图

“一轴”：指由横一路串联起开发区一期、二期及港区的东西向城市空间发展轴线。

“三心”：指开发区的官坂、坑园和塘口—浮泉公共配套中心。为开发区提供商业休闲、居住、教育医疗等公共服务设施的集中区域。

“三片”：指纵三路西部工业片区和官坂镇生活区、纵三路东部工业区和坑园镇生活区及塘口—浮泉生活区和工业区共同构成的三片工业生产生活综合区。

③工业用地布局

规划工业用地分为三片，主要布局在开发区的西北部、纵三路以东和以西两片工业片区，用地合计 1885.74 公顷，占城市建设用地的 49.01%。产业门类重点发展石化产业、金属加工、机械制造、新材料产业、纺织化纤及其它低耗能、环保产业等产业制造功能。土地利用规划如图 1-4-2 所示。

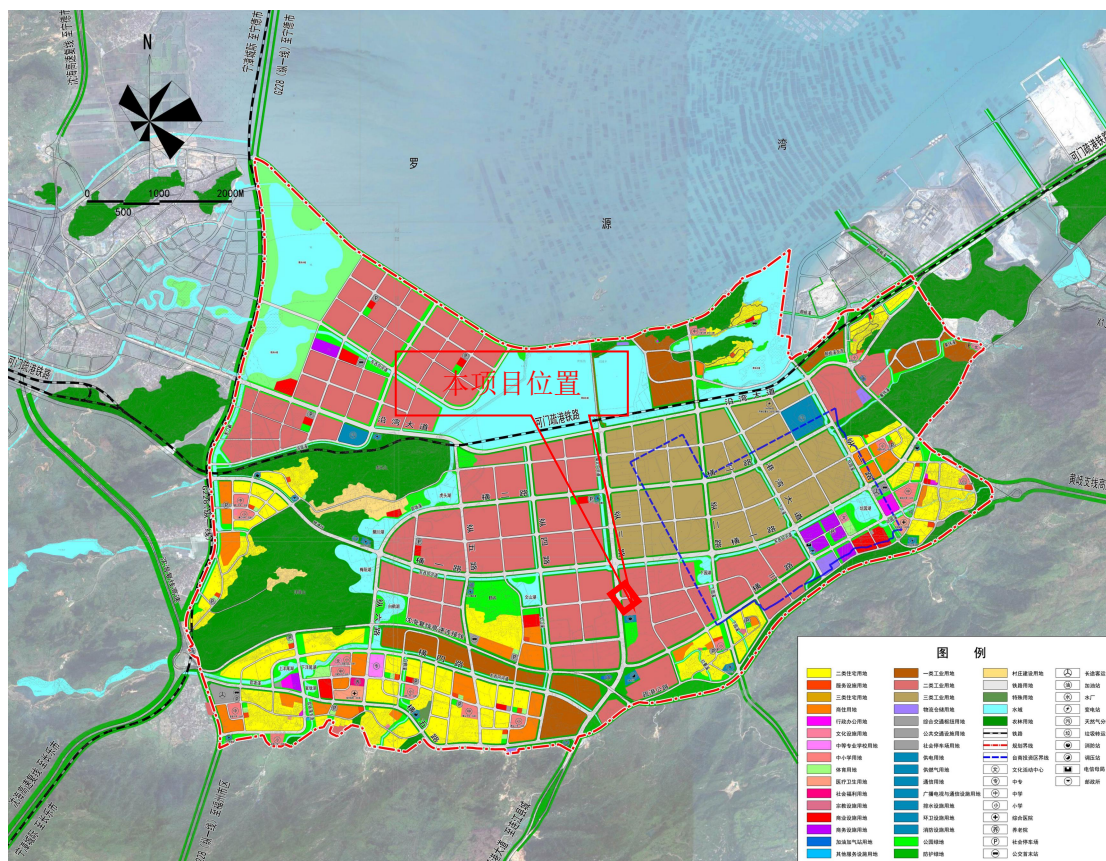


图 1-4-2 土地利用规划图

拟建项目位于福州市可门港经济区化工新材料产业园内（已将二类工业用地调整为三类工业用地），拟建项目为废弃资源综合利用业，回收再生利用废旧锂电池，回收负极片和负极粉料中的石墨，与《连江可门经济开发区总体规划（2012-2030）》产业规划不冲突。

（2）与《连江可门经济开发区总体规划（2012-2030）环境影响报告书》及审查意见的符合性分析

连江县生态环境局于 2018 年 4 月 2 日出具《连江可门经济开发区总体规划（2012-2030）环境影响报告书》的审查意见（连环保〔2018〕52 号）。对照审查小组意见，拟建项目符合《连江可门经济开发区总体规划（2012-2030）环境影响报告书》审查小组意见要求。具体情况如下表 1-4-7。

表 1-4-7 与《连江可门经济开发区总体规划（2012-2030）环境影响报告书》及审查意见的符合性分析

相关内容	拟建项目情况	符合性
规划发展定位为可门经济开发区是海西经济区重要的临港经济集聚区、福州大都市区沿海交通枢纽及物流中心、福州北翼先进制造产业集中区、连江县产业发展的核心承载区。产业定位为重点发展机械装备、海工装备、石油化工、新材料、纺织化纤、金属冶炼及深加工等主导产业，积极引进和培育海洋新兴产业，促进产业规模化，现代化，形成临港工业与新兴产业并重的特色体系。	拟建项目位于福州市可门港经济区化工新材料产业园内，拟建项目为废弃资源综合利用业，回收再生利用废旧锂电池，回收负极片和负极粉料中的石墨，与《连江可门经济开发区总体规划（2012-2030）》产业规划不冲突。	不冲突
规划实施过程应坚持生态功能不降低、水土资源不超载、污染物排放总量不突破、环境准入不降低的原则，推动区域生态环境质量改善。《规划》应优化开发功能定位，合理安排建设时序，控制开发强度，严格产业准入，促进开发区可持续发展。	拟建项目从源头采取清洁生产措施，加强水资源、热能的循环利用，促进企业健康可持续发展。	符合
严格落实《报告书》划定的生态红线控制要求，保护规划区内的生态公益林、沿海基干林和罗源湾滨海湿地、官井洋大黄鱼海洋保护区。工业用地与居住用地之间应规划合理的控制距离，石化等大气环境影响突出的项目选址应远离规划的居住用地。	拟建项目位于福州市可门港经济区化工新材料产业园内，与周边居民区距离较远，对居民影响较小。	符合
严格可门经济开发区环保准入。严格控制引进耗水高、水污染严重的产业，控制挥发性有机物和烟粉尘排放。规划区内工业企业应不断提升工艺装备和清洁生产水平，入区项目的清洁生产应达到国内清洁生产先进水平以上。优化能源结构，实施集中供热，鼓励使用电或天然气等清洁能源。	①拟建项目符合《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》（2024 年本），《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》（HJ1186—2021），《锂离子电池负极材料回收技术规范——石墨类》（T/SPSTS004-2018）行业技术规范要求。 ②拟建项目采用先进适用的生产技术。在生产工艺、装备、污染治理技术、能耗物耗、资源利用率等方面能达到国内先进水平。 ③拟建项目不新建供热系统，供热实施集中供热。	符合
优化区域重点产业结构和规模。可门经济开发区重点产业为机械装备、海工装备、石油化工、新材料、纺织化纤、金属冶炼，同意《报告书》提出的禁止引进大气污染较重的石化上游产品生产项目，禁止引进集中电镀项目及排放重金属和持久性有机污染物的项目等建议。鉴于可门经济开发区引进印染项目现状条件不成熟，同意《报告书》提出暂	拟建项目位于福州市可门港经济区化工新材料产业园内，拟建项目为废弃资源综合利用业，回收再生利用废旧锂电池，回收负极片和负极粉料中的石墨，与《连江可门经济开发区总体规划（2012-2030）》产业规划不冲突。	不冲突

相关内容	拟建项目情况	符合性
不引进印染项目，待条件成熟后，再由连江县政府论证引进印染产业的可行性。同意《报告书》提出的根据污水湾外排海工程落实情况、区域大气环境质量和海域生态环境影响跟踪评价结果以及项目清洁生产水平的提升情况，从资源环境承载力的角度出发，专题论证聚酰胺一体化及配套下游产业扩建规模。		
加快环保基础设施建设。区内污水处理厂排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准，开发区应按照雨污分流的原则，加快污水收集管网建设和污水湾外排海工程的落实，至 2019 年底前实现可门污水厂尾水罗源湾外深海排放。开展区域中水回用等节水工程。	项目废水经分质收集处理后排入连江县可门经济区污水处理厂统一处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后接入湾外排放口排放。	符合
加强环境风险防控和环境管理。建设和完善环境风险预案和防控工程，并与当地政府、相关部门的预案衔接，做好环境应急保障，加强重大风险源的管控。建立健全跟踪监测与环境质量监测体系，对排污口周边水环境、生态环境和居住区周边大气环境进行长期跟踪监测与管理。在《规划》实施过程中，每隔五年左右进行一次环境影响跟踪评价，根据跟踪评价结果调整规划和采取相应的对策措施。	拟建项目在投入试生产前应按照《突发环境事件应急管理办法》（部令第 34 号文）和福建省环保厅转发环保部关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知（闽环保应急〔2015〕2 号）的要求编制及完善突发环境事件应急预案。并与新材料产业园应急预案做好衔接和联防联控工作。为项目建设及投产运行提供必要条件。	

因此，由上表可知，本项目符合《连江可门经济开发区总体规划（2012-2030）环境影响报告书》及审查意见的要求。

1.4.3.4 与《福州市可门港经济区化工新材料产业园总体规划修编（2024—2035年）环境影响报告书》及规划环评审查意见的符合性分析

（1）与《福州市可门港经济区化工新材料产业园总体规划修编（2024—2035年）》的符合性分析

①《福州市可门港经济区化工新材料产业园总体规划修编（2024—2035年）》产业定位

可门化工新材料产业园以聚酰胺产业和动力/储能电池配套产业为切入点，大力发展纺织新材料及动力/储能电池新材料，辅以发展专用化学品。

②空间布局

可门港经济区化工新材料产业园总体上由东向西、由南向北滚动发展。松岐大道是园区的主要交通轴线，各个功能区分布在轴线两侧，垂直于松岐大道主要有金牌大道，作为通园区交通轴线，园区形成“一条轴线，三大产业区”的空间布局结构。

一条轴线：以松岐大道作为产业发展轴，串联各个功能产业区。

三大产业区：以产业构成为主要分界线，形成的三个产业区，分别是：聚酰胺材料产业区、新能源材料区、专用化学品区。

聚酰胺材料产业区：依托申远己内酰胺龙头项目重点发展聚酰胺材料产业链，规划该产业功能区围绕己内酰胺项目区布置在产业园东部。该产业区用于布置聚酰胺材料项目及配套原料项目。聚酰胺材料产业区总规划用地面积为263.3390公顷，其中近期规划用地面积约138.2405公顷，远期规划发展用地面积125.0985公顷。

产新能源材料区：新能源材料区发展动力电池正极材料、负极材料、电解液（包括电解质、添加剂）等新材料，并适当发展资源综合利用产业。总规划用地面积为141.8699公顷，其中近期规划用地面积82.2761公顷，远期规划发展用地面积59.5938公顷。

专用化学品区：专用化学品区主要规划电子化学品等新材料。总规划用地面积为50.3268公顷，其中近期规划用地面积21.8344公顷，远期规划发展用地面积28.4924公顷。

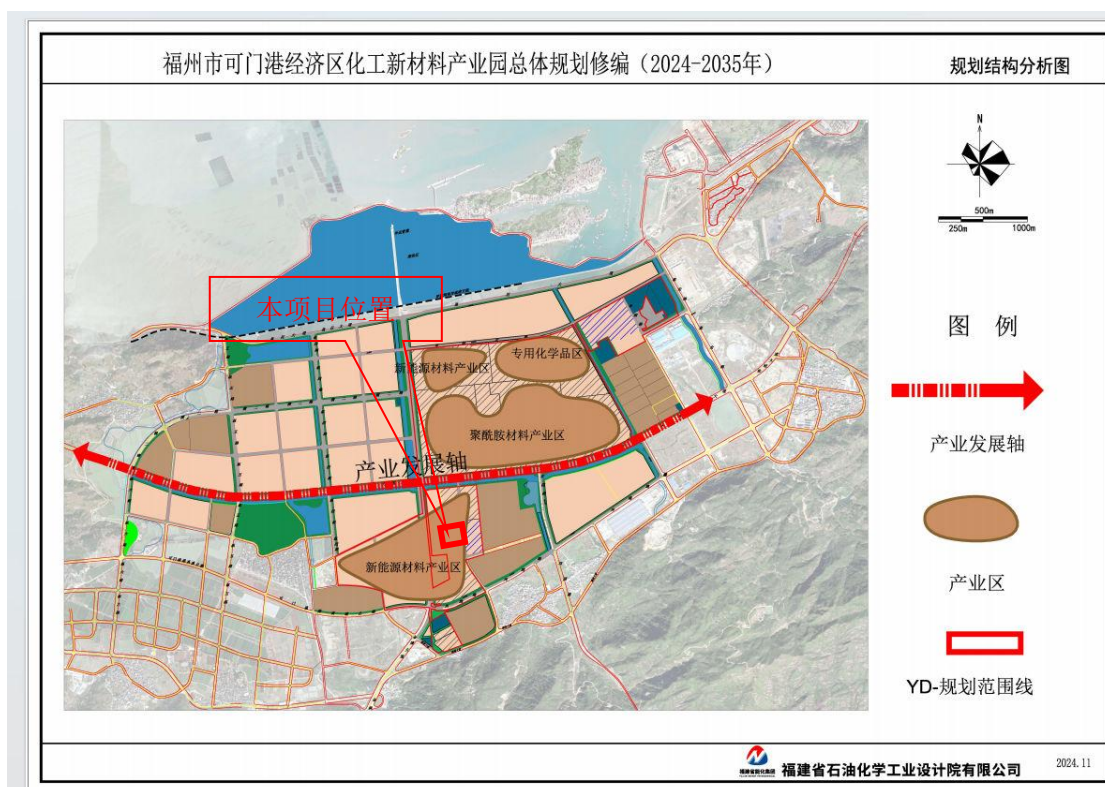


图 1-4-3 规划结构布局图

本项目为废弃资源综合利用业，回收再生利用废旧锂电池，回收负极片和负极粉料中的石墨，与《连江可门经济开发区总体规划（2012-2030）》产业规划不冲突。且园区规划适当发展资源综合利用产业，故符合规划产业布局。

（2）与《福州市可门港经济区化工新材料产业园总体规划修编（2024—2035 年）环境影响报告书》及审查意见的符合性分析

福州市生态环境局于 2025 年 6 月 4 日出具《福州市可门港经济区化工新材料产业园总体规划修编（2024—2035 年）环境影响报告书》的审查小组意见的通知文件（榕环评〔2025〕14 号），详见附件 4。对照审查小组意见，拟建项目符合《福州市可门港经济区化工新材料产业园总体规划修编（2024—2035 年）环境影响报告书》审查小组意见要求。具体情况如下表 1-4-8。

表 1-4-8 与《福州市可门港经济区化工新材料产业园总体规划修编（2024—2035 年）

环境影响报告书》及审查意见的符合性分析

相关内容	拟建项目情况	符合性
优化产业结构。结合区域资源环境承载力，合理确定化工产业规划规模、布局和产业链，进一步细化近期发展目标、布局及重点项目建设计划等内容，优化聚酰胺材料及动力/储能电池新材料和专用化学品产业。要以绿色现代化产业为目标，实现产业链绿色化、高端化、集约化发展。	拟建项目位于福州市可门港经济区化工新材料产业园内，拟建项目为废弃资源综合利用业，回收再生利用废旧锂电池，回收负极片和负极粉料中的石墨，与园区规划的适当发展资源综合利用产业符合。	符合
优化空间布局。1.统筹解决产业园与周边城镇协调发展。在园区与临近的居民区之间设置合理的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。环境风险防范区内应严格控制人口规模不得新建居民住宅、学校和医院等敏感建筑。2.严格落实集中布局的要求。按照化工园区“分类控制、分级管理、分步实施”要求，建议进一步优化调整动力储能材料，专用化学品产业布局。3.为减轻化工项目对周边居民环境影响和环境风险，应进一步优化化工产业布局。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。	拟建项目位于福州市可门港经济区化工新材料产业园内，与周边居民区距离较远，通过合理布局，对居民影响较小。	符合
严格环境准入。积极推行清洁生产，减少污染物排放。按照《报告书》提出的生态环境准入清单严格项目准入。聚酰胺一体化项目清洁生产需达到国际先进水平，其他引进项目应达到国内先进水平。	①拟建项目符合《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》（2024 年本），《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》（HJ1186—2021），《锂离子电池负极材料回收技术规范——石墨类》（T/SPSTS004-2018）行业技术规范要求。 ②拟建项目采用先进适用的生产技术。在生产工艺、装备、污染治理技术、能耗物耗、资源利用率等方面能达到国内先进水平。	符合
优化资源能源结构。加强水资源利用管理，实行分级分类、梯级循环利用，推行节水和清洁利用技术，持续提高水资源利用率。实施热电联产集中供热。鼓励使用清洁能源，加热炉及导热油炉等禁止使用燃煤重油及渣油等高污染燃料。	拟建项目采用节水和清洁利用技术，项目不新建供热系统，实施集中供热。	符合
落实污染物总量控制要求。规划产业项目全面执行大气污染物排放特别排放限值，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；推行园区再生水回用，严格控制氨氮、总氮、总磷和石油类等污染物排放量，加强	项目排放污染物实行总量控制原则，挥发性有机物排放向福州市生态环境局申请调剂获得总量来源。二氧化硫、氮氧化物、COD、氨氮排放总量通过排污权交易倍量购买获得。	符合

相关内容	拟建项目情况	符合性
新污染物管控。结合园区存在环境问题制定并落实园区总量削减、环境质量改善方案，园区污染物排放总量应纳入当地政府污染物排放总量控制计划。新增污染物应优先依托园区企业自身削减实现替代。		
做好环境风险防控和应急保障体系建设。园区应建立环境监控中心、应急指挥中心，不断完善有毒有害气体环境风险预警体系建设、环境风险防控工程和环境应急保障体系。设置足够容积的公共环境事故应急池及导流系统，确保事故废水的安全、有效输送和收储。及时修订园区突发环境事件应急预案并与当地政府和相关部门的应急预案相衔接，配备充足的应急处置设施和器材，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制，有效应对突发环境事件。	拟建项目在投入试生产前应按照《突发环境事件应急管理办法》（部令第34号文）和福建省环保厅转发环保部关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知（闽环保应急〔2015〕2号）的要求编制及完善突发环境事件应急预案。并与新材料产业园应急预案做好衔接和联防联控工作。为项目建设及投产运行提供必要条件。	符合

因此，由上表可知，本项目符合《福州市可门港经济区化工新材料产业园总体规划修编（2024—2035年）环境影响报告书》及审查意见的要求。

1.4.4 生态环境分区管控符合性分析

2024年8月，福州市人民政府办公厅关于印发《福州市生态环境分区管控方案（2023年更新）》的通知（榕政办规〔2024〕20号）对全市总体准入和陆域环境管控单元准入提出要求：“福州市石化中上游项目重点在江阴化工新材料专区、连江可门化工新材料产业园布局”的空间布局约束要求。本项目符合性分析详见表1-4-9。

表 1-4-9 与福州市生态环境总体准入要求符合性分析一览表

适用范围	准入要求	本项目情况分析	符合性
陆域	一、优先保护单元中的生态保护红线 1.根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，加强生态保护红线管理，严守自然生态安全边界。生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其它区域禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。 （1）管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。 （2）原住民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施。 （3）经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。 （4）按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。 （5）不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。 （6）必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。 （7）地质调查与矿产资源勘查开采。包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作；铀矿勘查开采活动，可办理矿业权登记；已依法设立的油气探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续、变更（不含扩大勘查区块范围）、保留、注销，当发现可供开采油气资源并探明储量时，可将开采拟占用的地表或海域范围依照国家相关规定调出生态保护红线；已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围，继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立的矿泉水和地热采矿权，在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立和新立铬、铜、镍、锂、钴、钨、钾盐、（中）重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记。上述勘查开采活动，应落实减缓生态环境影响措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求。 （8）依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。 （9）法律法规规定允许的其他人为活动。	拟建项目位于福州市可门港经济区化工新材料产业园内，不占用生态保护红线。	符合

适用范围	准入要求		本项目情况分析	符合性
陆域	空间布局约束	2.依据《福建省自然资源厅 福建省生态环境厅 福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知（试行）》（闽自然资发〔2023〕56号），允许占用生态保护红线的重大项目范围： （1）党中央、国务院发布文件或批准规划中明确具体名称的项目和国务院批准的项目。 （2）中央军委及其有关部门批准的军事国防项目。 （3）国家级规划（指国务院及其有关部门正式颁布）明确的交通、水利项目。 （4）国家级规划明确的电网项目，国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源矿产勘查开采、油气管线、水电、核电项目。 （5）为贯彻落实党中央、国务院重大决策部署，国务院投资主管部门或国务院投资主管部门会同有关部门确认的交通、能源、水利等基础设施项目。 （6）按照国家重大项目用地保障工作机制要求，国家发展改革委会同有关部门确认的需中央加大建设用地保障力度，确实难以避让的国家重大项目。	拟建项目位于福州市可门港经济区化工新材料产业园内，不占用生态保护红线。	符合
		二、优先保护单元中的一般生态空间 1.一般生态空间以保护和修复生态环境、提供生态产品和服务为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的适宜产业。 2.一般生态空间内未纳入生态保护红线的饮用水水源保护区等各类法定保护地，其管控要求依照相关法律法规执行。 3.一般生态空间内现有合法的水泥厂、矿山开发等生产性设施及生活垃圾处置等民生工程予以保留，应按照国家法律法规要求落实污染防治和生态保护措施，避免对生态功能造成破坏。	拟建项目位于福州市可门港经济区化工新材料产业园内，不占用一般生态空间。	符合
		三、其他要求 1.福州市石化中上游项目重点在福州江阴港城经济区、可门港经济区化工新材料产业园布局。 2.禁止在闽江马尾罗星塔以上流域范围新、扩建制革项目，严控新（扩）建植物制浆、印染、合成革及人造革、电镀项目。 3.禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造、环境风险企业搬迁或关闭退出。 4.禁止新、改、扩建生产高 VOCs 含量有机溶剂型涂料、油墨和胶黏剂的项目。 5.持续加强闽清等地建陶产业的环境综合治理，充分衔接国土空间规划和生态环境分区管控，并对照产业政策、城市总体规划等要求，进一步明确发展定位，优化产业布局和规模。 6.新建、扩建的涉及重点重金属污染物^[1]的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业应优先选择布设在依法合规设立并经规划环评、环境基础设施和环境风险防范措施齐全的产业园区。禁止低端落后产能向闽江中上游地区转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。加快推进专业电镀企业入园，到 2025 年	拟建项目位于福州市可门港经济区化工新材料产业园内。符合福州市可门港经济区化工新材料产业园规划要求。	符合

适用范围	准入要求		本项目情况分析	符合性
陆域	空间布局约束	底专业电镀企业入园率达到 90%以上。 7.禁止在流域上游新建、扩建重污染企业和项目。 8.重要敏感水体及富营养化湖库生态缓冲带除相关政府部门批准的科学研究活动外，禁止其它可能对保护区构成危害或不良影响的大规模生产、建设活动。 9.新、改、扩建煤电、钢铁、建材、石化、化工等“两高”项目，严格落实国家、省、市产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染削减等相关要求。 10.单元内涉及永久基本农田的，应按照《福建省基本农田保护条例》（2010 年修正本）、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1 号）、《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017 年 1 月 9 日）等相关文件要求进行严格管理，一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。严格按照自然资源部、农业农村部、国家林业和草原局《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166 号）要求全面落实耕地用途管制。	拟建项目位于福州市可门港经济区化工新材料产业园内。符合福州市可门港经济区化工新材料产业园规划要求。	符合
	污染物排放管控	1.工业类新（改、扩）建项目新增主要污染物（水污染物化学需氧量、氨氮和大气污染物二氧化硫、氮氧化物）排放总量指标应符合区域环境质量和总量控制要求，立足于通过“以新带老”、削减存量，努力实现区域、企业自身总量平衡。总量指标来源、审核和监督管理按照“榕环保综〔2017〕90 号”等相关文件执行。 2.新、改、扩建涉 VOCs 排放项目污染物排放量应满足《福州市“十四五”空气质量持续改善计划》（榕环保综〔2023〕40 号），应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料。 3.严格控制新建、改建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工等工业项目。新改扩建钢铁、火电项目应执行超低排放限值，有色项目应当执行大气污染物特别排放限值。重点控制区新建化工、石化应当执行大气污染物特别排放限值。 4.氟化工、印染、电镀等行业企业实行水污染物特别排放限值。 5.新、改、扩建重点行业^{〔2〕}建设项目要遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则，总量来源原则上应是同一重点行业内的削减量，当同一重点行业无法满足时可从其他重点行业调剂。 6.每小时 35（含）—65 蒸吨燃煤锅炉和位于县级及以上城市建成区内保留的燃煤、燃油、燃生物质锅炉，原则上 2024 年底前必须全面实现超低排放。 7.水泥行业新改扩建项目严格对照超低排放、能效标杆水平建设实施；现有项目超低排放改造应按文件（闽环规〔2023〕2 号）的时限要求分步推进，2025 年底前全面完成^{〔3〕〔4〕}。 8.化工园区新建项目实施“禁限控”化学物质管控措施，项目在开展环境影响评价时应严格落实相关要求，严格涉新污染物建设项目源头防控和准入管理。以印染、皮革、农药、医药、涂料等行业为重点，推进有毒有害化学物质替代。严格落实废药品、废农药以及抗生素生产过程中产生的废母液、废反应基和废培养基等废物的收集利用处置要求。	本项目新增的主要污染物（水污染物化学需氧量、氨氮和大气污染物二氧化硫、氮氧化物）排放总量按照“榕环保综〔2017〕90 号”等相关文件执行，并符合区域环境质量和总量控制要求。VOCs 污染物排放量满足《福州市“十四五”空气质量持续改善计划》（榕环保综〔2023〕40 号）要求。本项目不涉及“禁限控”化学物质。	符合

适用范围	准入要求		本项目情况分析	符合性
陆域	资源开发效率要求	1.到 2024 年底,全市范围内每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉全面淘汰;到 2025 年底,全市范围内每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉通过集中供热、清洁能源替代、深度治理等方式全面实现转型、升级、退出,县级及以上城市建成区在用锅炉(燃煤、燃油、燃生物质)全面改用电能等清洁能源或治理达到超低排放水平;禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉,以及每小时 10 蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉。集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉。 2.按照“提气、转电、控煤”的发展思路,推动陶瓷行业进一步优化用能结构,实现能源消费清洁低碳化。	本项目不建设燃煤锅炉,采用集中供热。	符合
海岸线	空间布局约束	1.严格限制建设项目占用自然岸线,项目选址和平面设计应当避让自然岸线。国家重大项目需要新增围填海等改变海域自然属性,以及线性工程等基础设施,渔港、陆岛交通码头、防灾减灾等民生工程,海洋生态修复等公益项目,需要建设非透水构筑物且无法避让的,可以占用自然岸线。确需占用自然岸线的建设项目,要落实集约节约利用等要求,严格进行论证,按照规定允许建设项目占用自然岸线的,应当通过整治修复等措施补充生态恢复岸线,补充长度不少于占用长度。 2.适时搬迁或取消松门、长安、小长门等闽江口内港作业区的油品、液体化工品码头功能,适度控制新建企业专用码头,推行码头共用。 3.实施港口建设分类引导和约束,严控港口重复建设。闽江口内港区重点准入对台“三通”客运项目,兼顾能源、集装箱等货运项目;福州(连江)国家远洋渔业基地核心区远洋渔业母港重点准入远洋渔业装卸码头、渔港、锚地、航道建设项目;江阴港区重点准入集装箱运输项目,兼顾散杂货、化工品和商品汽车运输项目;松下港区重点准入粮食、散杂货运输项目;罗源湾港区重点准入煤炭、矿石运输项目。	/	/
近岸海域	空间布局约束	1.严格落实国家围填海管控规定,除国家重大项目外,全面禁止围填海。 2.强化生态保护红线区的管控,确保邻近的交通运输用海、工矿通信用海等功能区开发活动不得影响生态保护红线区的功能。强化闽江口、福清湾及兴化湾重要滨海湿地保护,禁止破坏芦苇荡等植被群落,生产设施与水禽筑巢区、觅食及栖息地等集中分布区须保留安全距离;禁止高噪音等惊扰鸟类的作业,禁止大面积使用栖息水鸟害怕的颜色。 3.江阴特殊利用区内设置排污口,需严格论证并执行污水达标排放和设置深水排放口,不得影响临近的兴化湾水鸟省级自然保护区。 4.优化调整环罗源湾区域发展定位和产业布局。大官坂组团发展污染相对较低的石化中下游产业和精细化工产品,并适当控制其发展规模,不再扩大聚酰胺一体化及配套项目规模。松山片区禁止引进、建设集中电镀、制浆、医药、农药、酿造等重污染项目。 5.严格落实养殖水域滩涂规划,防止超规划养殖反弹回潮,进一步优化海水养殖空间布局。禁养区内和规划范围外的海水养殖予以退出;罗源湾禁养区禁止开展水产养殖,限养区不得开展网箱养殖。 6.涉及利用无居民海岛的,原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。	拟建项目位于福州市可门港经济区化工新材料产业园内。符合福州市可门港经济区化工新材料产业园规划要求。	符合

适用范围	准入要求		本项目情况分析	符合性
近岸海域	污染物排放管控	1.罗源湾实行主要污染物入海总量控制。合理设置湾内排污口，化工废水应全部引至湾外排放，可门经济区污水排放落实湾外深海排放。全面推进罗源湾入海排污口排查溯源、分类整治和起步溪等入海溪流综合整治。提升罗源湾港区污染物接收处理能力。 2.实行闽江口主要污染物入海总量控制，控制闽江入海断面水质，削减氮磷入海总量。巩固深化闽江口综合整治成效，持续开展闽江口周边入海溪流水质提升行动，全面推进闽江口入海排污口排查溯源和分类整治。优化闽江口以北连江东部海域养殖结构和布局，控制养殖密度和规模。 3.全面开展福清湾入海排污口排查溯源和分类整治，加强福清湾及龙江沿岸农村生活污水、生活垃圾的收集处理处置。严格控制湾内投饵型网箱养殖规模和密度，实行生态养殖，强化养殖污染防治和养殖尾水治理监管。 4.兴化湾实行主要污染物入海总量控制，全面开展兴化湾福州段入海排污口排查溯源和分类整治，加快推动沿岸乡镇配套污水管网建设及江阴工业区污水处理厂提标改造，湾内严格控制投饵型网箱养殖规模和密度，实行生态养殖，强化养殖污染防治和养殖尾水治理监管。 5.近岸海域汇水区域内城镇污水处理设施执行不低于一级 A 排放标准，推进沿海农村生活污水收集处理。 6.出台福州市养殖尾水排放标准，强化养殖尾水治理和排放监测监管。控制养殖规模和密度，发展生态养殖，推进传统养殖设施的升级改造，推广环保型全塑胶鱼排和深水抗风浪网箱。实施海水养殖排污口排查整治，推进分类治理及规范化设置，实施规模化养殖池塘标准化改造。 7.强化陆海污染联防联控，推动“蓝色海湾”整治项目、海岸带生态保护修复工程等重大工程建设，推进沿海岸线自然化和生态保护修复。 8.闽江口内港区现有油品和危险品（液化石油气）码头搬迁前应切实保障现有油污水处理设施的有效性，搬迁后由江阴港区、罗源湾港区在对应码头设立油污水接收处理系统。其他港区的生产性油污水由码头自建油污水处理设施处理达标后排入依托城市污水处理厂，杜绝港区油污水散排。 9.提升海上环卫队伍专业化水平，强化海陆环卫无缝衔接，完善海漂垃圾收集处置设施建设，实现海滩海面常态化清理保洁，强化渔业垃圾等管控，强化重点旅游岸段及罗源湾、兴化湾等重点岸段的监视监控，定期开展专项整治行动。 10.巩固深化罗源湾、闽江口、福清湾、兴化湾等重点海湾综合治理，持续改善近岸海域环境质量。 11.加强陆海统筹和区域协同，深化闽江、敖江、龙江主要入海河流及占泽溪等入海小流域综合治理；因地制宜加强总氮排放控制，实施入海河流总氮削减工程。 12.推进省级及以上工业园区完成污水零直排建设，建设福清江阴港城经济区等一批“污水零直排”示范园区。 13.持续推进福州市美丽海湾保护与建设，到 2025 年，鉴江半岛-黄岐半岛东部海域湾区、长乐东部海域湾区建成国家级美丽海湾。	项目废水经分质收集处理后排入连江县可门经济区污水处理厂统一处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后接入湾外排放口排放。	符合

拟建项目位于福州市可门港经济区化工新材料产业园内，经福建省生态环境分区管控数据应用平台查询（详见附件5），本项目涉及的生态环境管控单元为连江县重点管控单元1（ZH35012220007），管控要求符合性分析详见下表1-4-10。

表 1-4-10 与连江县重点管控单元 1 管控要求符合性分析一览表

要求				本项目情况分析	符合性
连 江 县 重 点 管 控 单 元 1	Z H 3 5 0 1 2 2 0 0 0 7	1、空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。2.严格控制包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放的项目建设，相关新建项目必须进入工业园区。3.禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。4.一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。	拟建项目位于福州市可门港经济区化工新材料产业园内。项目用地属于三类工业用地，不占用永久基本农田。项目不属于印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放项目。	符合
		2、污染物排放管控	1.山仔水库汇水区域城镇污水处理设施全面达到一级 A 排放标准。2.禁止向农田灌溉渠道排放工业废水或者医疗污水。向农田灌溉渠道排放城镇污水以及未综合利用的畜禽养殖废水、农产品加工废水的，应当保证其下游最近的灌溉取水点的水质符合农田灌溉水质标准。3.落实新增二氧化硫、氮氧化物和 VOCs 排放总量控制要求。4.加强片区内污水管网建设，推进污水全收集、全处理。	项目废水经分质收集处理后排入连江县可门经济区污水处理厂统一处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后接入湾外排放口排放。项目新增二氧化硫、氮氧化物和 VOCs 排放总量根据相关要求控制。	符合
		3、环境风险防控	单元内现有化学原料和化学制品制造业等具有潜在土壤污染环境风险的企业退役后，应开展土壤环境状况评估，经评估认为污染地块可能损害人体健康和环境，应当进行修复的，由造成污染的单位和个人负责被污染土壤的修复。	本项目退役后，将开展土壤环境状况评估，经评估认为污染地块可能损害人体健康和环境，应当进行修复的，由造成污染的单位和个人负责被污染土壤的修复。	符合
		4、资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区内禁止燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建的燃用高污染燃料设施，限期改用电、天然气、液化石油气等清洁能源。	本项目不建设高污染燃料供热设施，采用天然气清洁能源。	符合

综上所述，拟建项目建设符合福州市生态环境分区管控要求。

1.4.5 与行业技术规范符合性分析

本项目年处理废旧磷酸铁锂电池 10000 吨和废旧三元锂电池 5000 吨生产线属于废旧锂离子电池回收项目，对照《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》（2024 年本）和《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》（HJ1186—2021）分析，年处理未注液负极片 5000 吨及未注液负极尾料 30000 吨生产线属于负极材料回收石墨，对照《锂离子电池负极材料回收技术规范——石墨类》（T/SPSTS004-2018）分析，本项目与之符合性如下表内容。

表 1-4-11 与行业技术规范符合性分析

技术规范名称	规范要求		项目建设情况	符合性
《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》（2024 年本）	企业布局与项目选址：（一）企业应当符合国家产业政策和所在地区城乡建设规划、生态环境分区管控及规划环评、生态保护红线、生态环境保护规划、土地利用总体规划、主体功能区规划等要求，其施工建设应满足规范化设计要求（二）企业布局应当与本企业废旧动力电池处理规模相适应。（三）企业不得位于国家法律、法规、规章和规划确定或县级以上人民政府规定的自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、永久基本农田、湿地保护区和其他需要特别保护的区域内。（四）新建综合利用企业应按要求进入开发区、工业园区等产业园区，建设用地应为工业用地。		本项目符合《福州市可门港经济区化工新材料产业园总体规划修编（2024—2035 年）》和福州市生态环境分区管控要求，项目建设委托专业设计院进行规范设计。项目年处理废旧锂电池废旧磷酸铁锂电池 10000 吨，废旧三元锂电池 5000 吨，布局与规模相适应。本项目不位于自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田保护区以及法律、法规规定禁止建设的其他区域。项目位于福州市可门港经济区化工新材料产业园内，用地性质为工业用地。	符合
	再生利用企业要求：	1.具备废旧动力电池安全拆解机械化作业平台及工艺，配备放电、自动化破碎、分选等设备，鼓励采用精细化、智能化拆解设备，按照《车用动力电池回收利用 再生利用 第 3 部分：放电规范》（GB/T33598.3）、《车用动力电池回收利用 单体拆解技术规范》（OC/T1156）要求对废旧动力电池进行放电、拆解、破碎、热解及分选。若企业具备带电处理技术，可在保证安全的前提下进行带电处理。	项目设有精拆生产线、破碎黑粉生产线具备废旧动力电池安全拆解机械化作业平台及工艺，配备放电、自动化破碎、分选等设备，采用精细化、智能化拆解设备，符合按照《车用动力电池回收利用 再生利用 第 3 部分：放电规范》（GB/T33598.3）、《车用动力电池回收利用 单体拆解技术规范》（OC/T1156）要求对废旧动力电池进行放电、拆解、破碎、热解及分选。黑粉破碎生产线采用氮气保护带电破碎作业。	符合
		2.具备产业化应用的湿法、火法或材料修复等工艺，可实现元素提取或材料修复，对电子元器件、金属、石墨、塑料、橡胶、隔膜、电解液等零部件和材料可合理回收和规范处理，具有相应的污染控制措施，以及对不可利用残余物的规范处置方案。再生利用企业应当兼顾处理电动自行车废锂离子电池等。	本项目对于金属、石墨、塑料、橡胶、隔膜等零部件和材料通过热解焙烧、破碎筛分等工艺进行合理回收和规范处理，配备有“RTO+一级水洗+二级碱洗+活性炭吸附”等相应的污染控制措施。	符合

技术规范名称	规范要求		项目建设情况	符合性
		3.积极开展针对正负极材料、隔膜、电解液等再生利用技术、设备、工艺的研发和应用，努力提高废旧动力电池再生利用水平，通过冶炼或材料修复等方式保障主要有价金属得到有效提取回收。其中，破碎分离后的电极粉料回收率不低于 98%，杂质铝含量低于 1.5%，杂质铜含量低于 1.5%；冶炼过程锂回收率应不低于 90%，镍、钴、锰回收率不低于 98%，碳酸锂生产单位产品综合能耗低于 2200 千克标准煤吨；采用材料修复工艺的，回收利用的材料质量之和占原动力电池所含目标材料质量之和的比重应不低于 99%。工艺废水循环利用率应达 90%以上。	本项目设有精拆生产线，实现对正极粉料和负极粉料的有效回收。正极粉料和负极粉料回收率为 99.54%，杂质铝含量低于 1.5%，杂质铜含量低于 1.5%。本项目不设湿法冶炼回收有价金属。拆解厂房项目工艺过程不产生工艺废水，尾气处理系统排水循环使用，定期排入污水处理区处理后回用，工艺废水循环利用率达 100%。项目酸洗回收碳符合《锂离子电池负极材料回收技术规范——石墨类》（T/SPSTS004-2018）要求。	符合
《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》 （HJ1186—2021）	4.1 废锂离子动力蓄电池处理建设项目选址不应位于国务院和国务院有关主管部门及省、自治区、直辖市人民政府划定的生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内。		本项目建设于福建省福州市连江可门经济开发园区内，不位于国务院和国务院有关主管部门及省、自治区、直辖市人民政府划定的生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内。	符合
	4.2 废锂离子动力蓄电池处理企业，应具备与生产规模相匹配的环境保护设施，环境保护设施的设计、施工与运行应遵守“三同时”环境管理制度。		本项目配套的环保设施与生产规模相匹配，环境保护设施的设计、施工与运行应遵守“三同时”环境管理制度。	符合
	4.3 废锂离子动力蓄电池处理企业场地应按功能划分区域，生活区应与生产区分隔。		本项目建设按功能划分区域，生活区应与生产区分隔。	符合
	4.4 废锂离子动力蓄电池处理企业原料贮存区、处理作业区和产品贮存区应设置在防风防雨的厂房内，地面应当硬化并构筑防渗层；原料贮存区、处理作业区、产品贮存区等各功能区域应有明显的界限和标识；处理作业区应设置废水收集设施，地面冲洗废水单独收集处理，不应直接排入雨水收集管网。		本项目企业原料贮存区、处理作业区和产品贮存区均设置在防风防雨的厂房内，地面硬化并构筑防渗层；原料贮存区、处理作业区、产品贮存区等各功能区域设有明显的界限和标识；处理作业区设置废水收集设施，地面冲洗废水收集后进入污水处理区处理，不直接排入雨水收集管网。	符合
	4.5 废锂离子动力蓄电池处理企业应优先采用资源利用率高、污染物排放量少的工艺、设备；解体电池单体的废锂离子动力蓄电池处理企业，应至少具备将废锂离子动力蓄电池加工成废电池电极材料粉料的能力。		本项目采用资源利用率高、污染物排放量少的工艺、设备，精拆生产线的产品为正极粉料和负极粉料，破碎黑粉线的产品为黑粉粉料。	符合
	4.6 废锂离子动力蓄电池处理过程中产生的废气、废水、噪声等排放应满足国家和地方的污染物排放标准与排污许可要求；产生的固体废物应当按照国家有关环境保护规定和标准要求妥善贮存、利用处置。		本项目产生的废气、废水、噪声等排放会满足国家和地方的污染物排放标准与排污许可要求；产生的固体废物按照国家有关环境保护规定和标准要求妥善贮存、利用处置。	符合
	4.7 废锂离子动力蓄电池处理过程除应满足环境保护相关要求外，还应符合国家安全生产、职业健康、交通运输、消防等法规标准的相关要求。		本项目建设同时符合国家安全生产、职业健康、交通运输、消防等法规标准的相关要求。	符合

技术规范名称	规范要求	项目建设情况	符合性
《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》 (HJ1186—2021)	5.1 入厂：5.1.1 废锂离子动力蓄电池入厂前应进行检测，发现存在漏液、冒烟、漏电、外壳破损等情形的，应采用专用容器单独存放并及时处理，避免废锂离子动力蓄电池自燃引起的环境风险。5.1.2 贮存漏液、冒烟、漏电、外壳破损等情形的废锂离子动力蓄电池时，贮存库房或容器应采用微负压设计，并配备相应的废气收集和处理设施。	1、源头采购尽量杜绝漏液、冒烟、漏电、外壳破损等的废旧磷酸铁锂单体电芯，并对供应商形成约束机制，减少源头带入。 2、入厂前进行检测，发现存在漏液、冒烟、漏电、外壳破损等情形的，立即转移至破碎线优先处理，转移过程中采用防腐蚀托盘或其他措施防止滴漏污染环境，不在厂里贮存。 3、废旧磷酸铁锂单体电芯原料库独立库区域放置，建立规范台账，合理规划库存和转移通道路线，便于物料转移，建立巡查和视频监控系统实时监测，做到异常情况早发现、早处置。	符合
	5.2 拆解：5.2.1 应根据电池产品信息合理制定拆解流程，分品类拆解电池包、电池模块，避免电解质、有机溶剂泄漏造成环境污染。5.2.2 拆解时应拆除电池包、电池模块中的塑料连接件、电路板、高压线束等部件，并分类收集存放拆解产物。5.2.3 拆分配备液体冷却装置的电池包前，应采用专用设备收集冷却液；收集的废冷却液应妥善贮存、利用处置。5.2.4 拆解存在漏液、冒烟、漏电、外壳破损等情形的废锂离子动力蓄电池时，应在配备集气装置的区域拆解，废气应收集并导入废气处理设施。5.2.5 采用浸泡法进行电池放电时，浸泡池应配备集气装置，废气收集后导入废气集中处理设施；浸泡池废液应妥善贮存、利用处置。	本项目不设电池包和电池块的拆解作业。电池原料为电芯。	/
	5.3 焙烧、破碎、分选：5.3.1 可选用焙烧、破碎、分选等一种或多种工序，去除电池单体中的电解质、有机溶剂。5.3.2 不应直接焙烧未经拆解的废锂离子动力蓄电池电池包、电池模块。5.3.3 应在负压条件下采用机械化或自动化设备破碎分选含电解质、有机溶剂的电池单体。5.3.4 破碎、分选工序应使废电池电极材料粉料、集流体和外壳等在后续步骤中得到分离。5.3.5 焙烧、破碎、分选等工序应防止废气逸出，收集后的废气应导入废气集中处理设施。	本项目采用精拆和撕碎、热解、破碎、分选多种工序去除电池单体中的电解质、有机溶剂；本项目采用的是电池单体，不是电池包和电池模块；回收全过程在负压条件下采用机械化和自动化设备破碎分选含电解质、有机溶剂的电池单体，从而分离得出废电池电极材料、粉料、集流体和外壳；撕碎、热解、破碎、分选过程产生的废气收集处理达标排放。	符合
	5.4 材料回收：5.4.1 采用火法工艺进行材料回收前，可根据物料条件和设备要求选择性进行拆解、破碎、分选等工序，经高温冶炼后得到合金材料。5.4.2 火法工艺的冶炼设备应防止废气逸出，并配备废气处理设施。5.4.3 采用湿法工艺进行材料回收前，应当经拆解、焙烧、破碎、分选等一种或多种工序，去除废锂离子动力蓄电池中的电解质、有机溶剂，得到可进入浸出工序的废电池电极材料粉料。5.4.4 湿法工艺处理过程浸出、分离提纯和化合物制备等反应容器通气口、采样口应配备集气装置，废气收集后应导入废气集中处理设施。	本项目废旧电池拆解厂房仅采用干法回收，未采用湿法回收和火法工艺。	符合
	6.1 废气污染控制：6.1.1 废锂离子动力蓄电池拆解、破碎、分选工序，以及湿法工艺浸出、分离、提纯和化合物制备工序废气排放应满足 GB6297 的规定；挥发性有机物无组织排放应满足 GB37822 的规定。监测因子包括二氧化硫、颗粒物、非甲烷总烃、氟化物、镍及其化合物、硫酸雾、氯化氢等。6.1.2 废锂离子动力	本项目烘干、撕碎和破碎、热解、分选工序，以及负极粉料反应工艺废气（二氧化硫、颗粒物、非甲烷总烃、氟化物、氮氧化物、氯化氢等）排放执行 GB9078 和 GB6297 的要求；挥发性有机物无组织排放执行 GB37822 的规定；废锂离子动力蓄电	

技术规范名称	规范要求	项目建设情况	符合性
	蓄电池焙烧工序和火法工艺冶炼工序废气排放应满足 GB9078 的规定,其中镍及其化合物、非甲烷总烃排放限值,参照执行 GB16297 的规定;挥发性有机物无组织排放应满足 GB37822 的规定。6.1.3 废锂离子动力蓄电池焙烧、破碎、分选工序,以及火法工艺冶炼工序的钴及其化合物排放限值,参照执行 GB31573 的规定。	池处理过程中,废电池电极材料粉料采用管道负压输送,生产车间产生的废气收集后应导入废气集中处理设施。	
	6.1.4 废锂离子动力蓄电池焙烧工序和火法工艺冶炼工序产生的二噁英类排放限值参照执行 GB18484 的规定。6.1.5 废锂离子动力蓄电池处理过程中,废电池电极材料粉料应采用管道或其他防泄漏、防遗撒措施输送,生产车间产生的废气收集后应导入废气集中处理设施。	由于项目的电池为电芯单体,废锂电池中不含氯源,热解工序产生的燃烧烟气不产生二噁英;项目废电池电极材料粉料采用管道密闭负压输送,防泄漏、防遗撒,生产过程产生的废气均有效收集导入各废气处理系统处理。	符合
《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范(试行)》 (HJ1186—2021)	6.2 废水污染控制: 6.2.1 废锂离子动力蓄电池处理企业,应建有废水收集处理设施,用于收集处理生产废水和初期雨水等。6.2.2 废锂离子动力蓄电池处理企业废水总排放口、车间或生产设施废水排放口的污染物排放浓度,按照 GB8978 的要求执行。监测因子包括流量、pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、氟化物、总铜、总锰、总镍、总锌、总磷等。6.2.3 废锂离子动力蓄电池处理企业废水总排放口总钴的排放限值,参照执行 GB31573 的规定。6.2.4 采用湿法工艺的废锂离子动力蓄电池处理企业,车间生产废水应单独收集处理或回用,实现一类污染物总镍排放浓度符合 GB8978 的要求;不应将车间生产废水与其他废水直接混合进行处理。6.2.5 废锂离子动力蓄电池处理企业厂内废水收集输送应雨污分流,生产区内的初期雨水应单独收集并进行处理。	本项目设有污水处理区,用于收集处理各类废水;废水总排口污染物排放浓度(流量、pH 值、化学需氧量、悬浮物、氨氮等)按照 GB8978 的要求执行。本项目废旧锂离子电池拆解车间不产生工艺废水,尾气处理系统排水循环使用,定期排入污水处理区处理后回用;其酸洗车间回收负极粉料生产线的生产废水分类分质收集处理,排放浓度达到 GB8978 的要求。厂区生产废水采用管廊输送,初期雨水单独收集并进行处理达标后外排。	符合
	6.3 固体废物污染控制: 6.3.1 废锂离子动力蓄电池处理企业应按照 GB18597 和 GB18599 设置危险废物贮存区和一般工业固体废物贮存区等,不应露天贮存废锂离子动力蓄电池及其处理产物。6.3.2 废锂离子动力蓄电池处理企业产生的废电路板、废塑料、废金属、废冷却液、火法工艺残渣、废活性炭、废气净化灰渣、生产废水处理污泥等固体废物,应分类收集、贮存、利用处置;属于危险废物且需要委托外单位利用处置的,应交由具有相应资质的企业利用处置。6.3.3 破碎、分选除尘工艺收集的颗粒物,应返回材料回收设施提取金属组分。	本项目按 GB18597 和 GB18599 设置危险废物贮存区和一般工业固体废物贮存区等,不进行露天贮存废锂离子动力蓄电池及其处理产物。本项目不产生废电路板、废塑料、废冷却液、火法工艺残渣等固体废物,其产生的外壳、铁渣、布袋收集的粉尘、物化污泥等固体废物分类收集、贮存、利用处置;布袋收集的粉尘回用于生产,不外排。	符合
	6.4 噪声污染控制: 6.4.1 产生噪声的主要设备,如破碎机、泵、风机等应采取基础减振和消声及隔声措施。6.4.2 厂界噪声应符合 GB12348 的要求。	本项目产生噪声的设备采取消声及隔声措施,保障厂界噪声能达到 GB12348 标准要求。	符合

技术规范名称	规范要求	项目建设情况	符合性
《锂离子电池负极材料回收技术规范——石墨类》 (T/SPSTS004-2018)	6.1.1 废旧极片经过鉴别分类后进行破碎、粗粉碎、对石墨粉与铜粉进行分离后筛选，对已分离出的石墨粉再粉碎，依据 GB/T 24533 的要求，控制石墨粉的粒度和振实密度，再经过提纯，筛分出粘结剂等添加剂微粉；对已提纯好的材料进行气流分选、过筛、混合后得到负极石墨。 回收得到的负极石墨，依据 GB/T 24533 要求的物理性能指标，或直接做锂离子电池负极材料，或根据性能与其他不同种类石墨进行混合，得到满足 GB/ T 24533 要求的负极石墨。	本项目对回收的未注液负极片进行破碎筛分，得到未注液负极粉料，未注液负极粉料和外购入的未注液负极尾料经酸洗进行提纯除杂，最后通过闪蒸干燥得到产品。产品质量要求符合 GB/ T 24533。	符合
	6.2 控制条件及要求：6.2.1 铜碳分离：6.2.1.1 碳粉粒度（D）要求：D ₅₀ ≤30 μ m，D _{max} <1mm。6.2.1.2 铜碳分离标准：石墨回收率：含碳量≥99.2%；铜粉回收率：含铜量≥95%。6.2.2 粉碎：6.2.2.1 碳粉粒度（D）要求：D ₅₀ ≤15 μ m，D _{max} <60mm。6.2.2.2 粉碎石墨回收率：粗粉分选后的石墨，经过粉碎细磨后的回收率 R _i ≥90%。6.2.3 提纯：6.2.3.1 前回收：物理法含碳量≥99.85%，化学法含碳量≥99.92%。6.2.3.2 后回收：含碳量≥99.95%。6.2.4 成品：回收成品要求应符合 GB/T 24533 的规定。	本项目对回收的未注液负极片进行破碎筛分，得到未注液负极粉料，未注液负极粉料和外购入的未注液负极尾料经酸洗进行提纯除杂，最后通过闪蒸干燥得到产品。铜粉回收率：含铜量≥95%。粉碎石墨回收率：粗粉分选后的石墨，经过粉碎细磨后的回收率 R _i ≥90%。，回收石墨产品质量要求符合 GB/ T 24533。	符合
	7.1 企业在回收利用过程中产生的废水经处理后，离子排放浓度应符合 GB 8978 的要求。	本项目设有污水处理区，用于收集处理各废水；废水总排口污染物排放浓度（流量、pH 值、化学需氧量、悬浮物、氨氮等）按照 GB8978 的要求执行。厂区生产废水采用管廊输送，初期雨水单独收集并进行处理达标后外排。	符合
	7.2 回收利用过程中产生的固体废弃物应按 GB 5085.7 的规定进行鉴别，并符合下列要求：a) 属于危险废物的，应按 GB 18597 和 HJ 2025 的要求进行收集、贮存、运输，并交由有危险废弃物处理资质的单位进行处理；b) 属于一般固体废弃物的，应按 GB 18599 的要求。	本项目负极材料回收过程中的固体废弃物为一般固废，暂存于一般固废间，按照 GB 18599 的要求进行处置。	符合
	7.3 回收利用过程中产生的废气和粉尘经处理后，应符合 GB 9078 、GB 13271 、GB 16297 的要求。	本项目负极材料回收利用过程中废气进行除尘、“一级水洗+一级碱洗+一级水洗”，符合 GB 16297 的要求。天然气热风炉废气符合 GB 9078 的要求。	符合
	7.4 回收处理企业厂界噪声应符合 GB 12348 的要求。	本项目产生噪声的设备采取消声及隔声措施，保障厂界噪声能达到 GB12348 标准要求。	符合
	7.5 回收处理作业区应在配备通风管道、排气、吸尘和贮存装置的厂房内进行。	本项目回收处理作业区应在配备通风管道、排气、吸尘和贮存装置的厂房内进行。	符合
	7.6 处理设备和容器应具有安全防护措施，对于大型压力容器等设备做好定期检查。	本项目处理设备和容器均具有安全防护措施，对于大型压力容器等设备做好定期检查。	符合
《新能源汽车废旧动	第十八条 对废旧动力电池进行综合利用，应当符合资源综合利用、环境保护、	本项目已在开工建设前向当地发展和改革委员会办理投资项目备	符合

技术规范名称	规范要求	项目建设情况	符合性
力电池回收和综合利用管理暂行办法》	安全生产等法律、行政法规和强制性标准的规定。 未依法办理废旧动力电池综合利用建设项目投资核准或者备案手续,完成环境影响评价,建设配套的环境保护、安全等设施,并取得排污许可或者办理排污登记手续,不得从事废旧动力电池综合利用活动。	案手续,确保程序合法。本项目将严格按照国家规定,委托专业机构编制环境影响评价文件,并报生态环境主管部门审批,取得批复后方可建设。建设期将严格执行“三同时”制度,并在投产前依据《固定污染源排污许可分类管理名录》规定,向生态环境部门申请取得排污许可证或办理排污登记。项目建设与运营将严格遵守安全生产法律法规,建立安全生产管理制度,确保符合国家及行业安全标准。	
	第二十四条 有关企业应当及时通过信息平台报送下列信息:……(七)综合利用企业应当在接收废旧动力电池后的 30 日内报送入库信息;在综合利用产品移交出库后的 30 日内报送出库信息。	本项目建成投入后,将建立相应废旧电池入库信息管理制度,在入库后 30 日内完成报送入库信息,并在综合利用产品移交出库后的 30 日内报送出库信息。	符合

1.5 选址合理性分析

项目用地位于福州市可门港经济区化工新材料产业园内。现状为空地，项目用地属于规划三类工业用地，拟建项目为废弃资源综合利用业，回收再生利用废旧锂电池，回收负极片和负极粉料中的石墨，与《环罗源湾地区工业产业布局规划（2020-2025年）修编环境影响报告》及审查意见、《福州台商投资区扩区总体规划（2012-2020）环境影响报告书》及审查意见、《连江可门经济开发区总体规划（2012-2030）环境影响报告书》及审查意见不冲突，符合《福州市可门港经济区化工新材料产业园总体规划修编（2024—2035年）环境影响报告书》及规划环评审查意见，拟建项目选址符合相关规划要求。

根据大气、声、水环境影响预测分析：拟建项目建成营运后，本项目排放的NMHC、颗粒物、氯化氢、氟化物、SO₂、NO_x等浓度贡献值较小。项目废水由厂内污水处理站预处理后纳入连江县可门经济区污水处理厂处理后湾外排放。拟建项目选址不会导致当地的用地现状发生变化，周围环境可支撑拟建项目建设营运，从环境影响方面分析，项目选址是合理的。

1.6 项目主要环境问题

1.6.1 施工期主要环境问题

①废水：施工期废水主要为生产建设产生的施工废水等。

②废气：施工期大气污染物主要为施工扬尘，同时施工车辆、动力机械燃油时排放少量的NO_x、CO、烃类等污染物及装修过程中产生的废气。

③噪声：施工期噪声主要为各种机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。

④固体废物：施工期固体废物主要来源于施工过程中产生的建筑垃圾、弃土，以及施工人员产生的生活垃圾。

1.6.2 运营期主要环境问题

①废水：本项目运营期间废水源有精拆生产线、破碎黑粉线尾气喷淋设施排水、负极粉料回收线产生的清洗废水、酸雾喷淋设施排水、循环冷却排水、纯水制备浓水、实验室废水、车间地面清洗废水、生活污水、初期雨水等。即主要环境问题废水排放对园区污水处理厂运行负荷的影响及废水排入园区污水处理厂处理的可行性。

②废气：本项目运营期间，产生的废气有：精拆生产线、破碎黑粉线的尾气

（主要污染物氟化物、颗粒物、非甲烷总烃），破碎筛分粉尘废气（主要污染物颗粒物），撕碎热解尾气燃烧废气（主要污染物二氧化硫、氮氧化物等）；负极打粉线的粉尘废气，负极材料回收线的酸雾尾气（HF、HCl、NO_x），直燃式天然气热风炉燃烧废气，各无机酸储罐呼吸废气等废气对区域环境空气产生的影响。

③噪声：本项目噪声主要来自破碎机、筛分机、反应釜搅拌机、水泵、输送风机等设备的运转噪声。

④固体废物：项目产生的固体废物主要为外壳、铜粒粉、铝粒粉、除尘器收集的粉尘、铁渣、物化污泥、废机油、废包装袋、废化学试剂、生活垃圾等，各类固废收集、贮存和处置过程对环境的影响。

⑤环境风险：各无机酸等风险物质泄漏、火灾爆炸引发伴生/次生污染等突发事故的环境污染风险也应重点关注。

1.7 主要结论

福建乾宇材料科技有限公司废旧锂电池资源化再生利用项目符合相关环境保护法律法规要求和国家产业政策，项目选址与福州市可门港经济区化工新材料产业园的产业布局相符，项目建设符合规划环评和环评审查意见要求。通过采取有效的环保措施可实现达标排放，对周边环境的影响控制在可接受程度。同时，无公众反对本项目的建设。认真落实报告书提出的各项污染控制措施和风险防范措施的前提下，从环境影响角度分析，本项目建设是可行的。

2 总论

2.1 编制依据

2.1.1 环保法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015.1.1；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.10.26；
- (4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022.6.5；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.9.1；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018.1.1；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号），2017.10.1；
- (8) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第591号），2011.12.1；
- (9) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1；
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.7.1；
- (11) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令第736号），2021.3.1。

2.1.2 部门规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），2021.1.1；
- (2) 《国家突发公共事件总体应急预案》，2006年1月；
- (3) 《福建省环保厅关于切实加强重点石化化工企业及园区环境应急池建设的通知》，闽环保应急〔2015〕13号；
- (4) 《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；
- (5) 《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；
- (6) 《福建省生态环境保护条例》，2022年5月1日；
- (7) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕78号）；
- (8) 《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）；
- (9) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）；

(10)《国家危险废物名录(2025版)》(生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第36号), 2025.1.1;

(11)《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);

(12)《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T298-2019);

(13)《危险废物鉴别标准通则》(GB5085.7-2019);

(14)《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》, 环保部公告2013年第31号;

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

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

(17)《福建省水污染防治行动计划工作方案》, 闽政〔2015〕26号;

(18)《福建省大气污染防治行动计划实施细则》, 闽政〔2014〕1号;

(19)《福建省土壤污染防治行动计划实施方案》, 闽政〔2016〕45号;

(20)《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);

(21)《企业突发环境事件风险评估指南(试行)》(环办〔2014〕34号);

(22)《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;

(23)《突发环境事件应急管理办法》, 环境保护部第34号令, 2015年6月5日;

(24)中共福州市委福州市人民政府《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》(2018年12月25日);

(25)《福州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》(2021年1月9日);

(26)福州市人民政府《关于印发水污染防治行动计划工作实施方案的通知》(龙政综〔2015〕222号);

(27)福州市人民政府《关于印发福州市大气污染防治行动计划实施细则的

通知》（龙政综〔2014〕110号）；

（28）《福州市土壤污染防治行动计划方案》（2017年2月16日）；

（29）《福州市生态环境局关于印发福州市“十四五”生态环境保护专项规划的通知》（龙环〔2021〕149号）。

2.1.3 技术规范、导则

（1）《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）；

（6）《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；

（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》（HJ169-2018）；

（9）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（10）《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）；

（11）《排污许可证申请与核发技术规范废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）；

（12）《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》（HJ1186—2021）；

（13）《锂离子电池负极材料回收技术规范——石墨类》（T/SPSTS004-2018）。

2.1.4 产业政策、规划

（1）《产业结构调整指导目录（2024年本）》；

（2）《福建省生态功能区划》，福建省环境保护局，2009年；

（3）《福建省水（环境）功能区划》，福建省人民政府，2013年；

（4）《福州市可门港经济区化工新材料产业园总体规划修编（2024—2035年）》；

（5）《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》（2024年本）。

2.1.5 其他文件、资料

（1）《福建乾宇材料科技有限公司环境影响评价委托书》（2025年7月）；

（2）《福建省投资项目备案证明（内资）》（闽发改备〔2024〕A120304

号)；

(3) 《废旧锂电池资源化再生利用项目可行性研究报告》，2025年8月；

(4) 《福州市可门港经济区化工新材料产业园总体规划修编（2024—2035年）环境影响报告书》及其批复，2025年6月。

2.2 评价目的和评价原则

2.2.1 评价目的

根据新颁布的有关环境影响评价技术导则及环境保护管理部门的要求，在进行了现场踏勘、现场资料收集的基础上，对拟建项目进行调查分析；在对周边污染源实测的基础上，核算拟建项目建成后的污染物产排情况，分析项目采取的环保措施可行性，并提出整改要求；通过对本项目的生产工艺、污染物排放、治理措施进行分析，分析项目是否符合产业政策，预测拟建项目投产后对环境产生的影响程度和范围，同时论证环保措施的可行性。从环境保护角度分析项目可行性，为管理部门决策、为建设单位环境管理提供科学依据。

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

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

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

2.2.2 评价原则

坚持“达标排放”“总量控制”的原则，制定切实可行的污染防治措施，确保本项目建成后的“三废”排放量满足总量控制规划指标的要求，项目的建设满足相关规划和环境功能区划的要求。评价工作做到客观、公正、结论准确。

2.3 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

(1) 施工期

本项目施工期对环境的主要影响有：施工期间污水对地表水环境的影响；项目开挖建设，建设运输道路扬尘及车辆和施工设备废气的排放对大气环境的影响；施工设备机械噪声、运输车辆噪声对声环境的影响；房建施工产生的固废影响。

(2) 运营期

①废水方面

根据工程分析，本项目运营期间产生废水有：本项目运营期间废水源有精拆生产线、破碎黑粉线尾气喷淋设施排水、负极粉料回收线产生的清洗废水、酸雾喷淋设施排水、循环冷却排水、纯水制备浓水、实验室废水、车间地面清洗废水、生活污水、初期雨水等，废水处理达标后纳入园区污水处理厂处理。本次评价分析废水排放对园区污水处理厂运行负荷的影响。

②废气方面

根据工程分析，项目运营期产生的废气主要有：精拆生产线、破碎黑粉线的尾气（主要污染物氟化物、颗粒物、非甲烷总烃），破碎筛分粉尘废气（主要污染物颗粒物），撕碎热解尾气燃烧废气（主要污染物二氧化硫、氮氧化物等）；负极打粉线的粉尘废气，负极材料回收线的酸雾尾气（HF、HCl、NO_x），直燃式天然气热风炉燃烧废气，各无机酸储罐呼吸废气等废气，属本次评价重点关注的评价内容。

③噪声方面

噪声主要来自设备运行噪声，设备噪声源较小，通过降声降噪，对周边环境影响较小。

④固废方面

根据工程分析，项目产生的固废主要包括外壳、铜粒粉、铝粒粉、除尘器收集的粉尘、铁渣、物化污泥、废机油、废包装袋、废化学试剂、生活垃圾等。各固废规范收集、贮存，并均进行合理处置，故项目产生的固废环境影响不大。

⑤环境风险影响因素识别

根据项目危险物质及危险装置的识别结果，分析有毒有害危险化学品泄漏、火灾爆炸引发伴生/次生污染等突发事件的环境污染风险。

根据本项目工程特点和排污特征，结合当地环境现状和规划功能，本评价的主要环境要素为大气环境。

2.3.2 评价因子筛选

根据本项目的工程特性、污染物排放特征、环境质量标准 and 环境影响因素识别，以及评价区域的环境特征，对项目的污染因子进行了筛选，确定本工程的环境质量现状评价因子和环境影响预测评价因子，见表2-3-1。

表 2-3-1 环境质量现状评价因子和环境影响预测评价因子一览表

类别	现状评价因子	预测评价因子	总量控制因子
大气环境	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO _x 、O ₃ 、CO ₂ 、氟化物、氯化氢、镍及其化合物、锰及其化合物、钴及其化合物、非甲烷总烃、TSP	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO _x 、氟化物、氯化氢、非甲烷总烃	SO ₂ 、NO _x 、VOCs
地下水环境	pH、耗氧量、总硬度、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌总数、阴离子表面活性剂、铁、锰、铜、锌、镉、砷、汞、铅、六价铬、挥发性酚类、硫酸盐、氯化物、氟化物、氰化物、铝	/	/
声环境	等效连续 A 声级 Leq: dB(A)	等效连续 A 声级 Leq: dB(A)	/
土壤环境	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、氰化物、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、石油烃。	/	/
风险环境	/	大气：氟化氢、氯化氢、CO	/
	/	地下水：氟化物、氯化物、COD、氨氮、总铜、总镍	/

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

2.4.1.1 环境空气

项目所在地环境空气为二类区，环境空气质量功能区划执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表一过渡阶段二级标准。对于该标准中未要求的项目执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D的其他污染物空气

质量浓度参考限值要求，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中详解内容，具体指标见表2-4-1。

表 2-4-1 环境空气质量评价标准

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
二氧化硫 SO ₂	年平均	0.06	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026) 表 1 过渡阶段二级标准
	日平均	0.15	
	1 小时平均	0.50	
二氧化氮 NO ₂	年平均	0.04	
	日平均	0.08	
	1 小时平均	0.20	
PM ₁₀	年平均	0.06	
	日平均	0.12	
PM _{2.5}	年平均	0.03	
	日平均	0.06	
CO	日平均	4	
	1 小时平均	10	
臭氧	日最大 8 小时平均	0.16	
	1 小时平均	0.20	
氟化物	日平均	0.007	
	1 小时平均	0.02	
TSP	年平均	0.2	
	日平均	0.3	
氮氧化物	年平均	0.05	
	日平均	0.1	
	1 小时平均	0.25	
HCl	日平均	0.015	《环境影响评价技术导则大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D 的表附 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值
	1 小时平均	0.050	
非甲烷总烃	小时值	2.0	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 中详解内容

2.4.1.2 水环境质量标准

(1) 近岸海域环境质量标准

根据《福建省近岸海域环境功能区划（2011~2020 年）》，本项目所在大官坂工业区为罗源湾南部近岸海域功能区划为四类区（FJ031-D-III），主导功能

为港口、航运和一般工业用水，海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准。

周边海域涉及罗源湾北部四类区（FJ030-D-III类），水质执行第三类海水水质标准；罗源湾中西部三类区（FJ032-C-II类），水质执行第二类海水水质标准；湾外排污口位于连江东部海域二类区（FJ033-B-II类），水质执行第二类海水水质标准。

表 2-4-2 海水水质评价标准（摘录）

序号	污染物名称	单位	第一类	第二类	第三类
1	悬浮物质	/	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100
2	水温	℃	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地1℃，其他季节不超过2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地4℃
3	pH	无量纲	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0.2pH单位
4	化学需氧量≤	mg/L	2	3	4
5	溶解氧>		6	5	4
6	无机氮≤ (以 N 计)		0.20	0.30	0.40
7	非离子氧		0.020		
8	活性磷酸盐≤ (以 P 计)		0.015	0.030	
9	石油类≤		0.05		0.30
10	硫化物≤		0.02	0.005	0.10
11	挥发性酚≤		0.005		0.010

（2）地下水环境质量标准

项目区域地下水没有明确的环境功能区划，本次评价依据福建省生态环境厅关于印发《福建省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及修复（风险管控）效果评估报告技术审核要点（试行）》的通知“地下水污染以及下游区域不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区，采用《地下水质量标准》（GB/T14848）中的IV类标准。”即本次评价区域地下水水质按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类水质标准执行。分类指标见表 2-4-3。

表 2-4-3 地下水质量分类指标（摘录）

序号	检测项目	单位	IV类标准限值
1	pH值	无量纲	5.5≤pH<6.5,8.5≤pH≤9.0
2	氨氮	mg/L	1.5
3	总硬度	mg/L	650
4	挥发性酚类	mg/L	0.01
5	铬（六价）	mg/L	0.1

序号	检测项目	单位	IV类标准限值
6	氟化物	mg/L	2.0
7	氰化物	mg/L	0.1
8	氯化物	mg/L	350
9	汞	mg/L	0.002
10	砷	mg/L	0.05
11	硝酸盐	mg/L	30
12	亚硝酸盐	mg/L	4.8
13	耗氧量	mg/L	10
14	溶解性总固体	mg/L	2000
15	镉	mg/L	0.01
16	铅	mg/L	0.1
17	铁	mg/L	2.0
18	锰	mg/L	1.5
19	阴离子表面活性剂	mg/L	0.3
20	镍	mg/L	0.1
21	铜	mg/L	1.5
22	锌	mg/L	5.0
23	硫化物	mg/L	0.1
24	银	mg/L	0.1
25	钠	mg/L	400
26	硫酸根离子	mg/L	350
27	铝	mg/L	0.5

(3) 地表水环境质量标准

项目区域地表水根据《福州市地表水环境功能区划方案》，象纬溪、坑园溪、下杭溪、下园溪、红夏溪等为三类环境功能区。执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准，分类指标见表 2-4-4。

表 2-4-4 地表水质量分类指标（摘录）

序号	检测项目	单位	III 类标准限值
1	pH值	无量纲	6~9
2	DO	mg/L	≥5
3	COD	mg/L	20
4	BOD ₅	mg/L	4
5	SS	mg/L	30
6	氨氮	mg/L	1.0
7	总氮	mg/L	1.0
8	总磷	mg/L	0.2
9	石油类	mg/L	0.05
10	阴离子表面活性剂	mg/L	0.2

2.4.1.3 声环境

项目厂址位于工业园区，属于 3 类声环境功能区，园区内声环境执行《声环境质量标准》GB3096-2008 中 3 类标准，详见表 2-4-5。

表 2-4-5 声环境质量标准（摘录）

类别	昼间（dB）	夜间（dB）	标准来源
3	65	55	《声环境质量标准》 GB3096-2008

2.4.1.4 土壤环境质量

项目厂区及周边企业建设用地位为工业用地，执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，标准值见表 2-4-6。

表 2-4-6 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（摘录）单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20 ^①	60 ^①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
重金属和无机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	7535-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1, 1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1, 2,2-四氯乙烷	79-345	1.6	638	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1, 1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1, 2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2, 3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000

序号	污染物项目	CAS编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
半挥发性有机物						
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
石油烃类						
46	石油烃（C10-C40）	-	826	4500	5000	9000

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见标准中 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。

2.4.2 污染物排放标准

2.4.2.1 废水

根据《排污许可证申请与核发技术规范废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）表 6 规定内容和《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》（HJ1186—2021）6.2 内容及《锂离子电池负极材料回收技术规范——石墨类》（T/SPSTS004-2018）7.1 内容，项目外排废水 pH 值、化学需氧量（COD_{Cr}）、BOD₅、悬浮物（SS）经厂区内污水处理站处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准和与污水处理厂进水标准后（详见附件 6）接入市政污水管网，取其两标准中严值。氨氮（以 N 计）、总氮、总磷经厂区内污水处理站处理达《污水排入城镇下水道水质标准》GB31962-2015 中“4.1 一般规定”标准接入市政污水管网。连江县可门经济区污水处理厂处理达《城镇污水处

理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准后湾外排放。本项目外排水质指标见表 2-4-6，连江县可门经济区污水处理厂排放指标见表 2-4-7。

表 2-4-7 项目废水排放标准

废水种类	污染物项目	《污水综合排放标准》（GB8978-1996） 三级	与污水处理 厂进水标准	《污水排入城 镇下水道水质 标准》 GB31962-2015	废水总排口 （取严值）
工业废水总排口	pH 值	6-9	/	/	6-9
	化学需氧量（COD _{Cr} ）	500mg/L	500mg/L	/	500mg/L
	BOD ₅	300mg/L	300mg/L	/	300mg/L
	悬浮物（SS）	400mg/L	400mg/L	/	400mg/L
	氨氮（以 N 计）	/	45mg/L	45mg/L	45mg/L
	总氮	/	70mg/L	70mg/L	70mg/L
	总磷	/	8mg/L	8mg/L	8mg/L

表 2-4-8 连江县可门经济区污水处理厂排放标准

序号	污染物项目	排放限值	标准来源
1	pH 值	6-9	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 （GB18918-2002）表 1 一级 A 标准
2	化学需氧量（COD _{Cr} ）	50mg/L	
3	五日生物需氧量（BOD ₅ ）	10mg/L	
4	氨氮	5(8)mg/L	
5	总氮	15mg/L	
6	总磷	0.5mg/L	
7	悬浮物（SS）	10mg/L	
8	总铜	0.5mg/L	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 （GB18918-2002）表 3 标准
9	总镍	0.05mg/L	
10	总锰	2.0mg/L	
11	总锌	1.0mg/L	

2.4.2.2 废气

施工期：项目施工期产生的大气污染物主要为施工现场产生的扬尘，按颗粒物进行控制执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值，即周界外浓度最高点 1.0mg/m³。

运营期：本项目精拆生产线、破碎黑粉线、负极打粉线工艺废气主要污染物为镍及其化合物、锰及其化合物、钴及其化合物、颗粒物、非甲烷总烃、氟化物、二氧化硫、氮氧化物，负极材料回收线工艺废气主要污染物酸雾（氟化物、氯化氢、氮氧化物）。根据《排污许可证申请与核发技术规范废弃资源加工工业》表

5 规定内容和《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》（HJ1186—2021）6.1 内容，精拆生产线、破碎黑粉线尾气有组织颗粒物、镍及其化合物、二氧化硫、氮氧化物排放参照执行《福建省工业炉窑大气污染综合治理方案》闽环保大气〔2019〕10 号中要求，锰及其化合物、钴及其化合物参照执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015），氟化物排放执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996），非甲烷总烃排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准；破碎黑粉线、负极打粉线粉尘尾气颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；负极材料回收线酸雾（氟化物、氯化氢、氮氧化物）排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准；直燃式天然气热风炉燃烧废气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放参照执行《福建省工业炉窑大气污染综合治理方案》闽环保大气〔2019〕10 号中要求。无组织颗粒物、镍及其化合物、酸雾（氟化物、氯化氢、氮氧化物）执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），无组织非甲烷总烃“厂区内监控点处任意一次 NMHC 浓度值”应符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）标准要求。各排放标准限值见表 2-4-9。

表 2-4-9 废气污染物排放标准

污染物	排放浓度限值			标准
	监控点	浓度 (mg/m ³)	排气筒排放速率 (kg/h)	
颗粒物	G1排气筒	30	/	《福建省工业炉窑大气污染综合治理方案》 闽环保大气〔2019〕10号
二氧化硫		200	/	
氮氧化物		300	/	
氟化物		6	/	《工业炉窑大气污染物排放标准》 (GB9078-1996)
非甲烷总烃		120	15m,10kg/h 20m,17kg/h	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
镍及其化合物		4.3	15m,0.15kg/h 20m,0.26kg/h	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
钴及其化合物		5	/	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015)
锰及其化合物		5	/	
颗粒物	G2排气筒	120	15m,3.5kg/h	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表2二级标准
颗粒物	G3排气筒	120	20m,5.9kg/h	
氮氧化物	G4排气筒	240	15m,0.77kg/h 20m,1.3kg/h	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表2二级标准
氟化物		9	15m,0.1kg/h 20m,0.17kg/h	
氯化氢		100	15m,0.26kg/h	

污染物	排放浓度限值			标准
	监控点	浓度 (mg/m ³)	排气筒排放速率 (kg/h)	
			20m,0.43kg/h	
颗粒物	G5-G8排气筒	120	15m,3.5kg/h 20m,5.9kg/h	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表2二级标准
颗粒物	G9排气筒	120	15m,3.5kg/h 20m,5.9kg/h	
颗粒物	G10排气筒	30	/	《福建省工业炉窑大气污染综合治理方案》 闽环保大气〔2019〕10号
二氧化硫		200	/	
氮氧化物		300	/	
非甲烷总烃	厂界外无组织浓度最高点	4.0	/	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
非甲烷总烃	厂区内监控点处任意一次NMHC浓度值	30	/	《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB37822-2019) 表A.1
颗粒物	厂界外无组织浓度最高点	1.0	/	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表2二级标准
镍及其化合物		0.04	/	
氯化氢		0.2	/	
氮氧化物		0.12	/	
氟化物		0.02	/	

2.4.2.3 噪声

施工期：施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中的标准。

运营期：厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 中 3 类标准，见表 2-4-10。

表 2-4-10 厂界噪声排放标准

适用区域	厂外声功能类别	昼间	夜间	标准来源
施工场界噪声	/	70dB(A)	55dB(A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)
运营期厂界噪声	3 类	65dB(A)	55dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB12348-2008

①夜间施工噪声最大声级超过限值的幅度不得高于15dB(A)。②施工期间当场界距噪声敏感建筑物较近，其室外不满足测量条件时，可在噪声敏感建筑物室内测量，并将表中相应限值减10dB(A)作为评价依据。

2.4.2.4 固废

本项目一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 要求；危险废物按《国家危险废物名录》2025年版、《危险废物鉴别标准通则》(GB5085.7-2019) 鉴别，执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

2.5 评价等级和评价范围

2.5.1 地表水环境

2.5.1.1 评价等级

本项目属于水污染影响型建设项目，项目外排废水经厂区内污水处理区处理达标后排入可门污水处理厂，再经可门污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表1一级A标准后排入罗源湾海域。对照《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）水污染型建设项目评价等级判定，本项目地表水环境影响评价等级为三级B。评价工作内容可适当简化，重点预测分析厂区污水治理措施及纳入园区污水处理厂处理的可行性。

2.5.1.2 评价范围

项目废水间歇排放。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水污染影响型三级B评价可不进行水环境影响预测，重点分析项目废水排放对可门污水处理厂的冲击影响。

2.5.2 地下水环境

2.5.2.1 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地下水环境影响评价行业分类表，项目属于“U 城镇基础设施及房地产：155、废旧资源（含生物质）加工、再生利用”，地下水环境影响评价项目类别为Ⅲ类。

表 2-5-1 地下水环境影响评价行业分类表

行业类别	环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
				报告书	报告表
U 城镇基础设施及房地产					
155、废旧资源（含生物质）加工、再生利用		废电子电器产品、废电池、废汽车、废电机、废五金、废塑料、废油、废船、废轮胎等加工、再生利用	其他	危废Ⅰ类,其余Ⅲ类	Ⅳ类

（2）建设项目的地下水环境敏感程度

经调查本项目周边地下水环境敏感程度为不敏感，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。

表 2-5-2 地下水环境敏感程度分级

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

（3）评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ610-2016），项目类别为Ⅲ类，建设项目厂区地下水环境敏感特征为不敏感，故地下水环境评价工作等级为三级。本项目地下水环境影响评价工作等级的划分见表 2-5-3。

表 2-5-3 地下水环境敏感程度分级

环境敏感程度 \ 项目类别	I类	II类	III类	本项目
敏感	一	一	二	不敏感，Ⅲ类，评价工作等级为三级。
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）8.2.2 章节规定，如 5.3.2 章节内容分析，本项目地下水评价范围为 6km²。

2.5.3 大气环境

2.5.3.1 评价等级

本项目所在区域为二类环境空气质量功能区，环境空气质量现状良好。根据 5.1.2 章节分析结果，各污染物中以 DA001 排放的氟化物占标率最大，为 42.25%，故本项目大气环境影响评价等级为一级。

2.5.3.2 评价范围

各污染源筛选 D_{10%}最大值为 750m，小于 2500m，故大气评级范围为边长 5km 的矩形区域。

2.5.4 声环境

2.5.4.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中环境噪声影响评价工作等级划分基本原则进行评价工作等级划定，项目位于工业用地内，所在区域为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的3类声环境功能区，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增量较小，均在3dB以下，因此，项目声环境影响评价等级定为三级。

2.5.4.2 评价范围

根据项目的周围环境的实际情况和《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）的相关要求，确定项目的声环境评价范围为项目的厂界外200m范围内。

2.5.5 土壤环境

2.5.5.1 评价工作等级

（1）占地规模

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目占地面积为 50 亩，占地规模属于小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ）。

（2）建设项目所在地周边土壤环境敏感程度

经现场调查，如图 3-1-2，项目厂址所在地为三类工业企业用地，土壤环境敏感程度属不敏感。

（3）项目类别

根据土壤环境影响识别结果，本项目土壤评价项目类别为Ⅲ类（“环境和公共设施管理业——一般工业固体废物处置及综合利用（除采取填埋和焚烧方式以外的）；废旧资源加工、再生利用”）。

表 2-5-4 土壤环境影响评价项目类别

行业类别	项目类别			
	I	II	III	IV
环境和公共设施管理业	危险废物利用及处置	采取填埋和焚烧方式的一般工业固体废物处置及综合利用；城镇生活垃圾（不含餐厨废弃物）集中处置	一般工业固体废物处置及综合利用（除采取填埋和焚烧方式以外的）； 废旧资源加工、再生利用	其他

（4）评价工作等级确定

根据以上分析，本项目类别为Ⅲ类，建设项目土壤环境敏感程度属不敏感，占地规模属于小型，故本项目可不开展环境影响评价工作。

本项目土壤环境影响评价工作等级的划分见表 2-5-5。

表 2-5-5 土壤环境敏感程度分级

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	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）》（HJ964-2018），项目土壤环境影响评价范围为项目占地范围及厂界外 0.05km 范围内，评价范围内无敏感保护目标。

2.5.6 环境风险

（1）评价等级

根据 5.7.3.4 章节的从各表分析可知，本评价大气环境风险评价等级为一级，地表水评价不定级，地下水环境风险评价等级为一级。

（2）评价范围

本项目大气环境风险评价工作等级为一级，则根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本次新建项目环境风险评价范围为距离项目厂界 5km 的区域范围。

2.6 主要环境保护目标

（1）大气环境：项目周边评价边长5km范围内有红下村、下园村、东澳村、东头村、文山村等敏感目标。

（2）环境风险：大气环境风险保护目标为项目边界5km范围内的敏感目标，主要包括红下村、下园村、东澳村、东头村、文山村等敏感目标。

（3）地下水环境：区域地下水水质符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准。

（4）海域水环境：项目周边海域为罗源湾东南部海域，环境功能区为四类

区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准。

项目周边200米范围内无噪声环境敏感目标和土壤环境敏感目标。

环境保护目标详见表2-6-1和图2-6-1。

表 2-6-1 主要环境保护目标

序号	保护对象	规模（人）	相对方位	与厂界最近距离（m）	功能区划
一、大气环境					
1	红下村	938 户，3318 人	东南侧	615	环境空气二类区
2	下园村	1145 人	东南侧	995	
3	东澳村	583 户，2763 人	西侧	1756	
4	文山村	860 人	西南侧	1844	
5	东头村	360 户，1516 人	西侧	2163	
6	莺头村	325 户，1679 人	西南侧	2905	
7	大坪村	227 户，820 人	东北侧	3414	
8	蛎坞村	385 户，1330 人	东南侧	3700	
二、环境风险					
1	红下村	938 户，3318 人	东南侧	615	/
2	下园村	1145 人	东南侧	995	
3	东澳村	583 户，2763 人	西侧	1756	
4	文山村	860 人	西南侧	1844	
5	东头村	360 户，1516 人	西侧	2163	
6	莺头村	325 户，1679 人	西南侧	2905	
7	大坪村	227 户，820 人	东北侧	3414	
8	蛎坞村	385 户，1330 人	东南侧	3700	
9	前屿村	506 户，2031 人	北侧	3117	
10	屿头村	230 户，830 人	北侧	3363	
11	颜岐村	1165 户，4250 人	东北侧	4100	
12	下屿村	1100 户，4100 人	北侧	3710	
13	白鹤村	2880 人	西南侧	3895	
14	辋川村	1250 户，4500 人	西北侧	3700	
15	坑园村	4423 人	东北侧	3574	
16	东坪村	878 户，3024 人	东南侧	4320	
17	浮泉村	2500 人	西北侧	4865	
18	洋尾村	445 户，1720 人	西侧	4235	
19	象纬村	612 户，2341 人	东北侧	4380	
20	官坂村	963 户，4000 人	西南侧	4962	
三、地表水和地下水环境					
1	地表水	罗源湾重要滨海湿地生态保护红线区、湾外官			罗源湾南部近岸环境功能区为四类

序号	保护对象	规模（人）	相对方位	与厂界最近距离（m）	功能区划
		井洋大黄鱼繁殖重点保护区、湾外西洋岛重要渔业水域生态保护红线区、湾外闽江口重要渔业水域生态保护红线区，周边海水水质和海洋生态环境等。			区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准。湾外排污口位于连江东部海域二类区，水质执行第二类海水水质标准
2	地下水	厂址地下水下游区无生活供水水源地准保护区以及以外的补给区，无分散居民饮用水源分布。			《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准

四、声环境

1	声环境	厂区边界外 200m 以内没有声敏感保护目标	/

五、土壤环境

1	土壤环境	厂区边界外 200m 以内没有土壤敏感保护目标	/

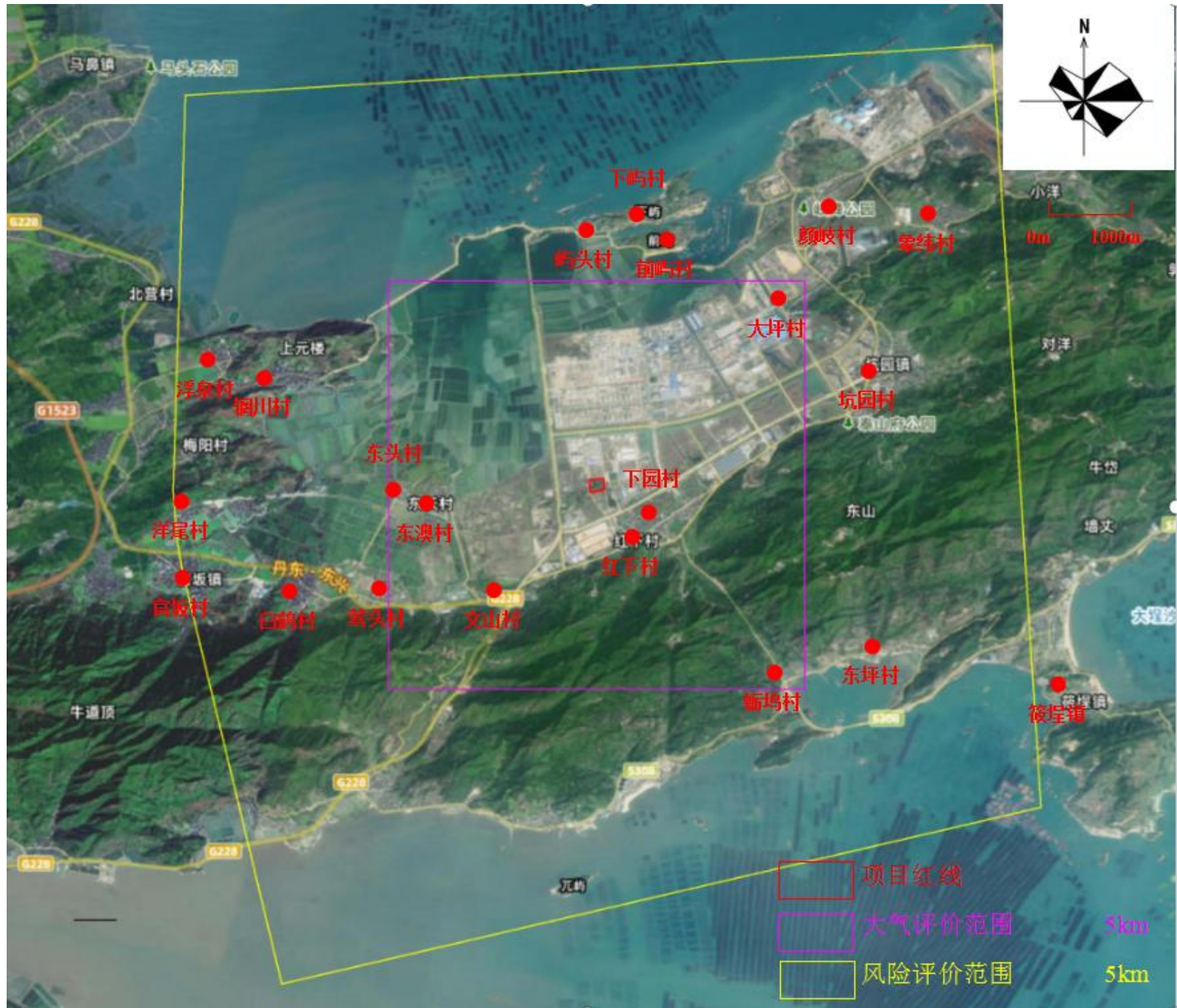


图 2-6-1 敏感目标分布图

2.7 评价内容和评价重点

(1) 评价内容

对拟建项目进行工程分析的基础上，结合项目所在地的环境特征，明确拟建项目存在的主要环境问题；通过环境现状调查和影响预测，分析评价项目建设期、营运期的环境影响程度和范围；对拟建项目的环保措施进行技术、经济分析评价，论证其达标排放可行性，提出减缓影响的对策措施；通过风险识别分析拟建项目潜在的环境风险影响，提出针对性的风险防范措施和应急预案；根据国家有关法规、政策以及区域发展规划、环境规划等，分析评价拟建项目产业政策的符合性，以及选址的规划符合性。

根据上述分析评价结果，从产业政策、规划选址、平面布局、达标排放、清洁生产、环境影响、环境风险等方面综合论证项目建设的环境可行性。根据项目的污染特点和周围环境状况，本评价以工程分析、环境影响预测与评价、环保对策措施及其可行性论证为重点评价内容，其次是环境现状调查与评价、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划等。

(2) 评价重点

根据拟建项目环境影响因子的识别和评价因子的筛选及周边的环境特征，本次评价的重点为：

①结合国家产业政策及有关规划，分析拟建项目建设的产业政策符合性和选址合理性。

②对拟建项目建设和运营过程产生的污染源及环境影响进行分析。

③预测分析拟建项目运营期产生的废水、废气、噪声和固废排放对周边环境的影响程度。预测分析危险废物发生泄漏，对周边环境的影响。

④提出减轻环境影响的对策措施与建议，并论证环保措施的可行性。

2.8 评价技术路线

评价技术路线如下图2-8-1所示。

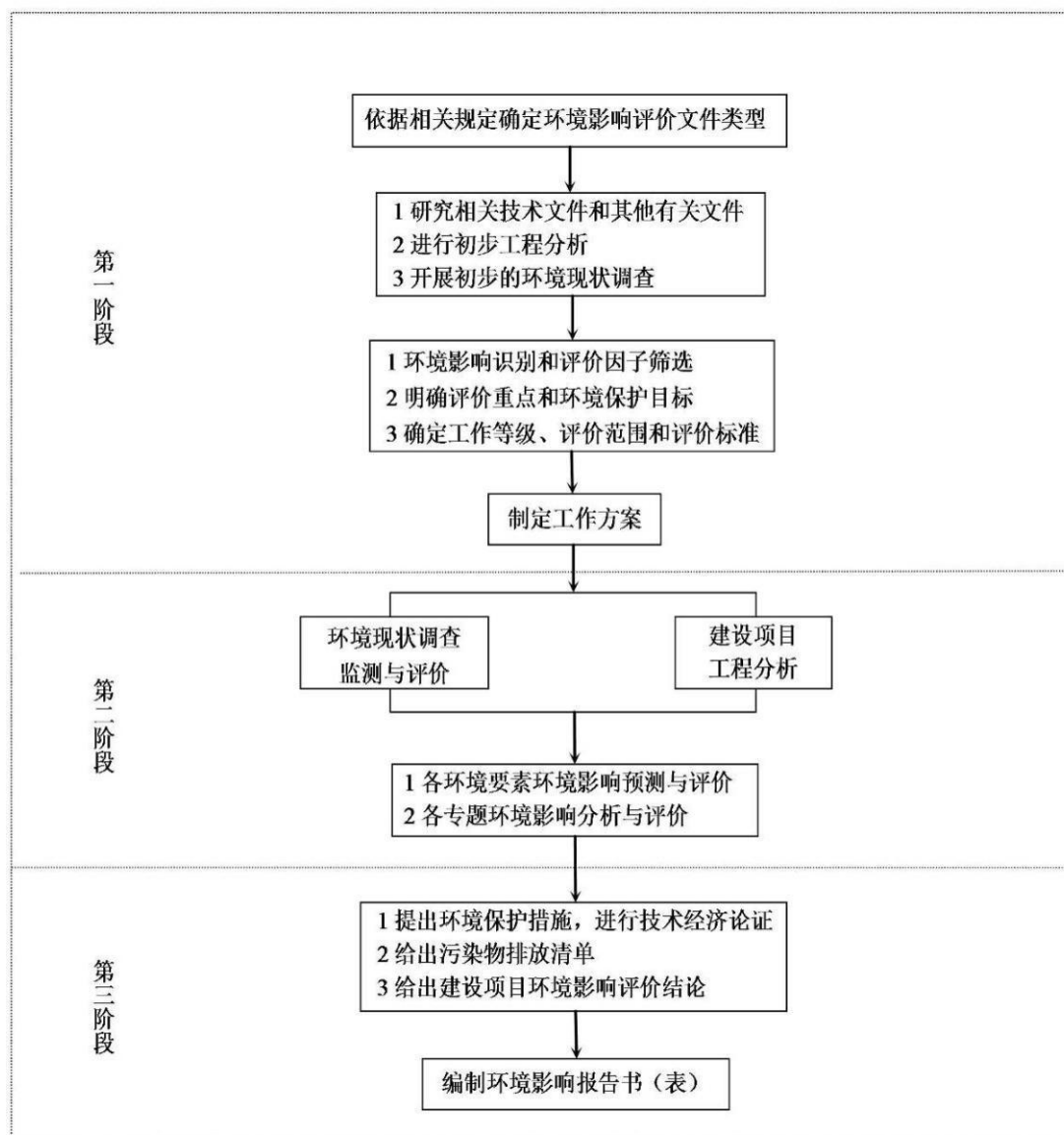


图 2-8-1 评价技术路线图

3 拟建项目工程概况与工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 建设项目名称、性质和地点

(1) 项目名称：废旧锂电池资源化再生利用

(2) 建设单位：福建乾宇材料科技有限公司

(3) 建设性质：新建

(4) 建设地点：项目地理位置位于福州市可门港经济区化工新材料产业园，见图 3-1-1。在园区的位置见图 3-1-2。

(5) 占地面积：项目用地面积 33184.00m²。

(6) 生产制度及人员：年工作时间 330 天，三班制，每班 8 小时。生产员工人数 100 人。

(7) 项目建设时间：24 个月。

(8) 建设内容：项目计划总投资 22000 万元，规划占地面积约 33184.00m²，总建筑面积 19907.44m²，项目建成后可年处理废旧磷酸铁锂电池 10000 吨、废旧三元锂电池 5000 吨、未注液负极片 5000 吨、未注液负极尾料 3 万吨。新建建筑包括废旧电池拆解厂房、酸洗与纯水除杂车间、仓库、危废库、变配电室、综合楼、门卫一、门卫二；新建构筑物包括初期雨水池、事故池、污水处理区、罐区。项目建成后，形成年产钢壳 2937 吨、铜箔 1892.78 吨、铝箔 536.02 吨、塑料隔膜 938 吨、正极粉料 5054.57t（其中磷酸铁锂正极粉料 3384.32t，三元正极粉料 1670.26t）、电池级人造石墨粉 33460.52 吨、碳素石墨粉 2936.4 吨、黑粉 7709.06 吨（三元铁锂黑粉 2619.39 吨，磷酸铁锂黑粉 5089.67 吨）。



图 3-1-1 公司地理位置图

福州市可门港经济区化工新材料产业园总体规划修编（2024-2035年）

产业布局规划图

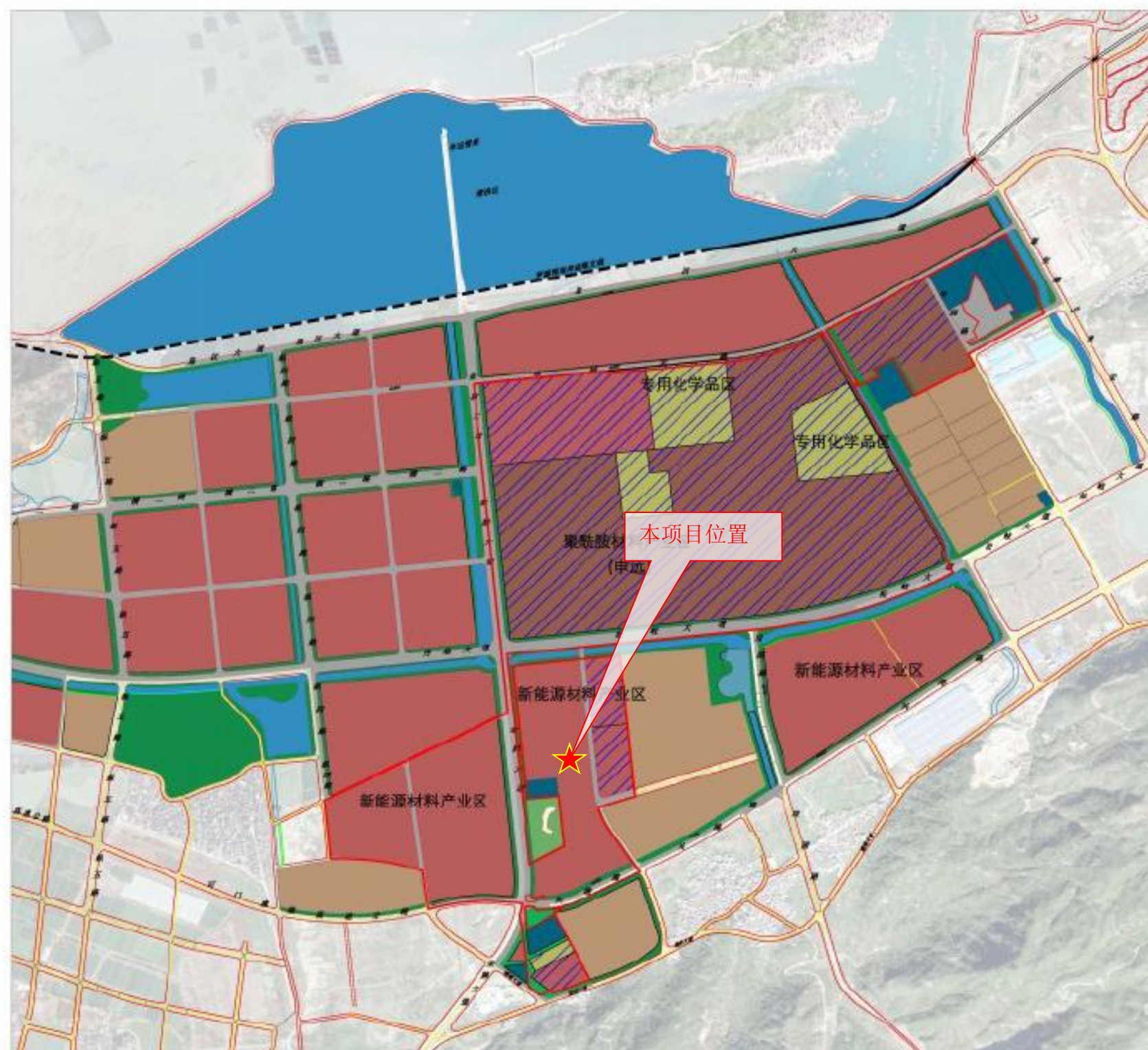


图 例

- 新能源材料产业区
- 聚酰胺材料产业区
- 专用化学品区
- YD-规划范围线

图 3-1-2 项目在福州市可门港经济区化工新材料产业园的位置图

3.1.2 生产规模及产品方案

(1) 处理规模

本次拟建项目年处理废旧磷酸铁锂电池 10000 吨、废旧三元锂电池 5000 吨、未注液负极片 5000 吨、未注液负极尾料 3 万吨。废旧磷酸铁锂电池和废旧三元锂电池进厂后可进精拆生产线，也可进破碎黑粉线，每条生产线设计能力最大 10000t/a（废旧磷酸铁锂电池与废旧三元锂电池共线生产，但不同时生产）。具体处理规模方案见下表。

表3-1-1 各生产线处理规模

序号	生产线	处理规模	备注
1	精拆生产线	10000t/a	共设计两条生产线，每条生产线处理规模 5000t/a，废旧磷酸铁锂电池与废旧三元锂电池共线生产，但不同时生产。配套正负极打粉线生产装置，共设两条线，正极片与负极片各用一条打粉线，磷酸铁锂正极与三元锂正极共线生产，但不同时生产。
2	负极打粉线	5000t/a	处理外购未注液负极片，打好的粉料进入负极粉料回收线
3	破碎黑粉线	10000t/a	废旧磷酸铁锂电池与废旧三元锂电池及精拆负极片共线生产，但不同时生产。
4	负极粉料回收生产线	34127.1t/a	处理外购未注液负极尾料（粉料）3 万吨，厂内自己负极打粉线产生的负极粉料和黑粉线打出的负极粉料。

涉及商业机密

图 3-1-3 项目废旧锂电池资源化再生利用过程示意图

(2) 产品规模及方案

本次拟建项目产品有钢壳、铜箔、铝箔、塑料隔膜、磷酸铁锂正极粉料、三元正极粉料、电池级人造石墨粉、碳素石墨粉、黑粉，具体生产规模和各产品方案见下表 3-1-2。

表 3-1-2 生产规模和产品方案

涉及商业机密

(3) 产品质量

涉及商业机密

3.1.3 劳动定员及工作制度

劳动定员：100 人

工作制度：年工作时间 330 天，三班制，每班 8 小时。

3.1.4 工程组成及主要建设内容

拟建项目建设工程组成见表 3-1-10。

表 3-1-10 拟建项目工程组成一览表

序号	工程类别	项目建设内容及规模
一、主体工程		
1.1	废旧电池拆解厂房	占地面积 4554.95m ² (88.45*51.48m)，1 层 13.90 米高。建设 2 条精拆生产线（每条精拆生产线处理规模 5000t/a，并配套 1 条正极片打粉线、1 条负极片打粉线），1 条破碎黑粉线（处理规模 10000t/a），1 条负极打粉线（年处理外购未注液负极片 5000t/a）。
1.2	酸洗与纯水除杂车间	占地面积 7940.55m ² (160.48*49.48m)，1 层 13.90 米高。建设 1 条负极粉料回收生产线，生产建有预混、反应、洗涤、筛分除磁等生产装置。
二、公辅工程		
2.1	供电系统	本项目单独设置 10kV 配电房，从 110kV 变电站 10kV 变电站不同母线段引入两路 10kV 电源进本项目的 10kV 配电房作为本项目的进线电源。
2.2	给水工程	本项目水源采用市政给水，生活、生产用水给水管从市政道路各引入一条给水管，在红线范围内经水表井后供至厂区各用水点。水表后设倒流防止器，防止厂区给水管倒流污染城市给水。
2.3	排水工程	项目废水采用“雨污分流”处理系统处理项目的各生产废水。
2.4	冷却循环系统	冷却循环水量共计 480m ³ /h。
2.5	供热系统	本项目湿法车间需要使用蒸汽加热，蒸汽由园区华电直供，1.2MPa，温度

序号	工程类别	项目建设内容及规模
		220~280℃。
2.6	供气系统	天然气：本项目拆解厂房 RTO 尾气燃烧系统以及酸洗与纯水除杂车间闪蒸干燥需要使用天然气作为热源，天然气由市政天然气管供应。 压缩空气：拆解厂房、酸洗与纯水除杂车间设备需要使用压缩空气，气动仪表等设备采用压缩空气为动力。压缩空气全部由新建一座 360m³空压机站供给。设有 3 台 49m³/h 功率 315kW 螺杆式空压机，两用一备。配套冷干机、储气罐等。 氮气：本项目拆解车间电芯破碎过程需要用氮气保护，配有 2 套制氮机组，流量 300Nm³/h，氮气纯度≥99.0%，氧含量≤1.0%。
2.8	其他	建设一栋占地面积 690.56m²（41.60*16.60m）的综合楼，4F/1D 层总高 20.55 米。 建设两个门卫室，占地面积 76.78m²，建筑高度 5.2 米。

三、储运工程

3.1	仓库	占地面积 1213.19m ² （21.48*56.48m），3 层 15.75m 高。用于贮存电池原料及各产品。
3.2	罐区	酸罐：设 2 个 φ3m*6.5m 酸 50m³ 储罐；1 个 φ3m*6.5m 酸 50m³ 储罐，占地面积为 247m²； 碱罐：2 个 φ3.00m*5m 碱 40m³ 储罐，一用一备，占地面积为 156m²。

四、环保工程

4.1	废气	拆解厂房 Q1 精拆烘干废气、Q2 精拆撕碎废气、Q3 热解焙烧尾气	配置 1 套“除尘+RTO+一级水洗+二级碱洗+活性炭吸附”装置处理后由一根 G1（DA001）直径 0.95m 高 18m 排气筒排放，风机能力 30000m ³ /h。
		拆解厂房 Q4 破碎筛分粉尘废气	配置 1 套“脉冲除尘”处理装置，每套风机能力 30000m ³ /h。处理后由 G2（DA002）直径 0.95m 高 18m 排气筒排放。
		拆解厂房 Q5 负极片破碎分选废气	配置 1 套“脉冲除尘”处理装置，风机能力 5500m ³ /h。处理后由 G3（DA003）直径 0.6m 高 15m 排气筒排放。
		酸洗与纯水除杂车间 Q6-1 预混废气、Q6-2 反应废气	配置 1 套“一级水洗+一级碱洗+一级水洗”装置处理后一起由一根 G4（DA004）直径 0.8m 高 18m 排气筒排放，风机能力 10000m ³ /h。
		酸洗与纯水除杂车间 Q7 闪蒸干燥废气	Q7 闪蒸干燥废气配置 4 套“旋风除尘+布袋除尘”处理装置，单台风机能力 30000m ³ /h。废气经处理后由四根直径 0.6m 高 18m 排气筒排放（G5-G8（DA005-DA008））。
		酸洗与纯水除杂车间 Q8 筛分除磁废气	Q8 筛分除磁废气配置 1 套“脉冲除尘”处理装置，风机能力 2000m ³ /h，经处理后由一根 G9（DA009）直径 0.6m 高 18m 排气筒排放。
		酸洗与纯水除杂车间直燃式天然气热风炉燃烧废气	Q9 酸洗与纯水除杂车间天然气燃烧废气经收集由一根直径 0.2m 高 18m 的排气筒（DA010）排放。
		储罐废气	储罐大小呼吸废气经储罐上酸吸收器装置处理后一起由一根直径 50mm 高 7m 排气筒排放。
		实验室排气	实验室废气经通风橱将实验废气收集后引至楼顶进行碱喷淋处理排放，排气筒 G11（DA011）直径 0.5m 高 20m。

序号	工程类别		项目建设内容及规模
4.2	废水	污水处理区	设有一套 220t/d 酸性废水预处理系统（主要采用“两级混凝沉淀+高效除氟+沉淀”等组合工艺），一套 1735t/d 综合废水预处理系统（“两级混凝沉淀+多介质过滤+UF+两段 RO”），一套 700t/d 多效蒸发器（MVR）。
4.3	固废		危废贮存库 75.19m ² ，一般固废间 100m ² ，按照规范建设。
4.4	噪声		隔声、消声、减振降噪设施

五、风险防范措施

5.1	初期雨水池	设置一座占地236.42m ² ，有效容积不小于576.5m ³ 的初期雨水池。
5.2	事故应急池	设置一座占地673.58m ² ，有效容积不小于1688m ³ 的事故应急池。

3.1.5 厂区总平面布置

拟建项目地址位于福州市可门港经济区化工新材料产业园，用地面积约 33184m²。年处理废旧磷酸铁锂电池 10000 吨、废旧三元锂电池 5000 吨、未注液负极片 5000 吨、未注液负极尾料 3 万吨。

根据本项目的生产性质和工艺特点，并结合项目实施计划，将废旧电池拆解厂房、酸洗与纯水除杂车间等主要生产区域设置在地块中部，将生产辅助配套厂房等设置在地块四周。总平面设施平面布置基于工艺需求，功能分区明确，道路通畅，人货分流，建筑物间距以及消防车道满足规范要求。项目平面布置总体合理。拟建项目全厂总平面布置见图 3-1-4。全厂雨污管网图如图 3-1-5。

涉及商业秘密

图 3-1-4 厂区总平面布置图

涉及商业秘密

图 3-1-5 全厂雨污管网图

涉及商业秘密

图 3-1-6 拆解车间设备布置图

涉及商业秘密

图 3-1-7 酸洗与除杂车间设备布置图

3.1.6 主要技术经济指标

项目投资的盈利性指标较好，项目投产后项目投资的内部收益率（税前）29.04%、（税后）23.55%；投资财务净现值（税前）38489 万元、（税后）24588 万元；投资回收期（税前）5.00 年、（税后）5.77 年。高于行业基准指标，项目经济上可行。

表 3-1-11 主要经济技术指标汇总表

序号	项目	单位	数值	备注
一、基本数据				
1	营业收入（含税）	万元	65803	达产年
2	营业收入（不含税）	万元	58233	达产年
3	固定资产投资	万元	27746	/
4	流动资金	万元	6910	/
5	固定资产投资+流动资金	万元	34656	/
6	流动资金短期贷款	万元	4837	/
7	项目资本金	万元	10632	/
8	总成本费用	万元	49028	达产年
9	税金及附加	万元	564	达产年
10	增值税	万元	4693	达产年
11	利润总额	万元	9894	达产年
二、评价指标				
1	总投资收益率	%	28.97	/
2	资本金净利率	%	83.48	/
3	项目投资内部收益率（税前）	%	29.04	/
4	项目投资内部收益率（税后）	%	23.55	/
5	项目资本金内部收益率（税后）	%	34.46	/
6	项目投资财务净现值（税前）	万元	38489	/
7	项目投资财务净现值（税后）	万元	24588	/
8	项目资本金财务净现值（税后）	万元	18894	/
9	项目投资回收期（税前）	年	5.00	含建设期
10	项目投资回收期（税后）	年	5.77	含建设期
11	借款偿还期	年	4.27	含建设期

3.1.7 主要原辅材料

3.1.7.1 原辅材料消耗量

全厂原辅材料消耗量如表 3-1-12 所示。

表 3-1-12 主要原辅材料消耗量

涉及商业机密

3.1.7.2 主要原辅材料理化性质

（1）废旧锂电池

对于新能源汽车动力电池以容量衰减程度为核心来判断是否为废旧电池，按

国标 GB/T31484-2015 要求 500 次循环后放电容量 $\geq 90\%$ 的初始容量,循环次数达到 1000 次后放电容量 $\geq 80\%$ 的初始容量,当循环次数达到 1000 次后,放电容量低于初始值 80%可以判断为废旧电池。对于锂离子单体电池:标称电压多为 3.7 伏,入场电压管控核心是避免过放,通常电压低于 3.0 伏的单体电池需先经专业预充检测,若无法回升至正常电压范围,则判定为废旧电池。

正常电池与废旧电池的电解液在外观形态、相态分布、存在状态等方面存在明显差异。正常电池的电解液:无色、清澈透明的液体,低粘度,具有良好的流动性和浸润性。废旧的电解液变黄甚至呈红褐色,浑浊粘稠、含悬浮物、可能干涸。

①废旧锂电池环境管理属性分析

根据环境保护部 2016 年 12 月发布的《废电池污染防治技术政策》(公告 2016 年第 82 号),根据该政策中重点控制的废电池包括废的铅蓄电池、锂离子电池、氢镍电池、镉镍电池和含汞扣式电池,本项目回收的废电池属于该污染防治技术政策所述的废锂离子电池;另外,根据《国家危险废物名录》(2021 年版)所示,废弃的铅蓄电池、镉镍电池、氧化汞电池属于其他废物,编号为 HW49 900-044-49,本项目回收的电池为废旧磷酸铁锂电池与废旧三元锂电池,不属于废氧化汞电池、废镉镍电池、废铅酸蓄电池,不在《国家危险废物名录》范畴内。同时《关于废旧锂电池收集处置有关问题的复函》(环发函〔2014〕1621 号)明确:废旧锂电池不属于危险废物。

综上,本项目综合利用的废旧锂电池不属于危险废物。

②废旧磷酸铁锂电池特性分析

废旧磷酸铁锂电池一般包括以下部件:正极片、负极片、隔膜纸、电池壳、电解液等。

正极片:是将正极材料(磷酸铁锂)、正极导电粉(乙炔黑)、正极粘结剂(NMP 和 PVDF 的混合溶液)混合后均匀涂布在铝箔集流体上,经烘干、辊压制成的。

负极片:是将石墨、负极粘结剂(NMP 和 PVDF 的混合溶液)混合后涂覆

在负极铜箔集流体上，经烘干、辊压制成的。

隔膜纸：隔膜纸主要成分聚丙烯（PP）或聚乙烯（PE）。

电池壳：电池壳主要成分是铝壳或钢壳，还带有钢柱头。

电解液：电解液的主要成分由碳酸丙烯酯、碳酸二乙酯、碳酸二甲酯、碳酸甲乙酯、六氟磷酸锂构成的混合溶液。

在工业化生产中，首先将磷酸铁锂以及碳黑等材料分别与溶于NMP的有机粘结剂（如PVDF）调浆，充分混合后涂覆在正负极集流体上，经烘干、辊压制成极片；然后在正、负极极片间还插有聚丙烯（PP）或是聚乙烯（PE）微孔膜制成的隔膜；经卷绕成柱形或矩形后装入电池壳，往电池外壳灌入电解质溶液后加工成型。常见锂离子电池的形状有圆柱形、方形等，具体结构分别如下图所示：

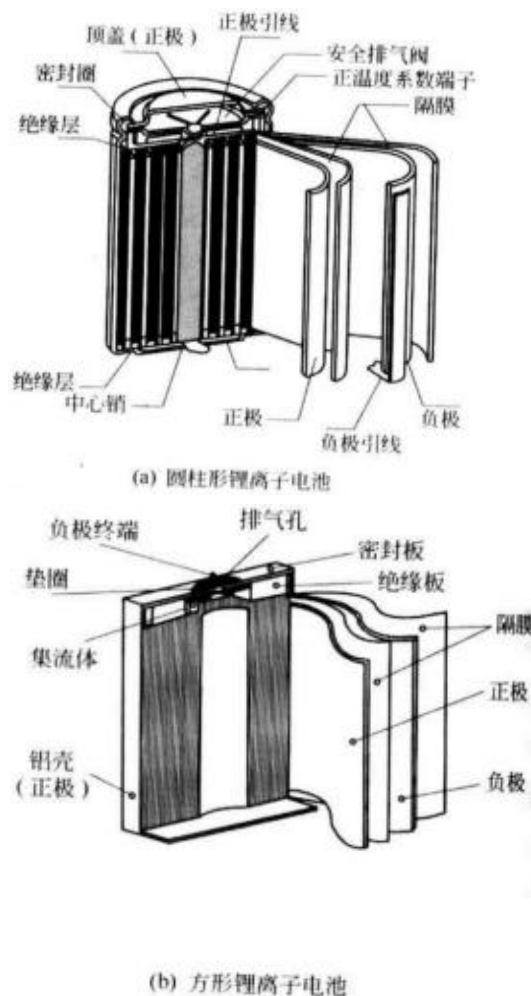


图3-1-8 锂离子电池的结构

③废旧三元锂电池特性分析

三元锂电池一般包括以下部件：正极片、负极片、隔膜纸、电池壳、电解液等。

正极片：是将正极材料（三元材料，通常为镍钴锰酸锂（NCM）或镍钴铝（NCA））、正极导电粉（乙炔黑等）、正极粘结剂（NMP和PVDF的混合溶液）混合后均匀涂布在铝箔集流体上，经烘干、辊压制成的。

负极片：是将石墨、负极粘结剂（NMP 和 PVDF 的混合溶液）混合后涂覆在负极铜箔集流体上，经烘干、辊压制成的。

隔膜纸：主要成分是聚丙烯（PP）或聚乙烯（PE），与磷酸铁锂电池隔膜材质一样，起到分隔正负极、防止短路的作用。

电池壳：主要成分是铝壳或钢壳，带有钢柱头，用于封装电池内部组件。

电解液：主要成分由碳酸丙烯酯、碳酸二乙酯、碳酸二甲酯、碳酸甲乙酯、六氟磷酸锂构成的混合溶液，和磷酸铁锂电池电解液成分类似，用于离子传导。

在工业化生产中，首先将三元正极材料（如 NCM、NCA）以及碳黑等材料分别与溶于 NMP 的有机粘结剂（如 PVDF）调浆，充分混合后涂覆在正负极集流体上，经烘干、辊压制成极片；然后在正、负极极片间插有聚丙烯（PP）或是聚乙烯（PE）微孔膜制成的隔膜；经卷绕成柱形或矩形后装入电池壳，往电池外壳灌入电解质溶液后加工成型。常见三元锂离子电池的形状有圆柱形、方形等，结构与文中磷酸铁锂电池的圆柱形、方形结构类似，仅正极材料存在差异。

（2）外购未注液负极片、未注液负极尾料（粉料）

未注液负极片和未注液负极尾料指的是锂电池生产过程中尚未经过注液工序、未被电解液污染的物料，核心区别在于形态和产生环节，两者回收价值均高于注液后尾料。外购未注液负极尾料（粉料）3万吨是上游厂家将负极片打好成粉，主要成分是石墨，带有铜、铝等杂质。

（3）其他

无机酸、氢氧化钙等原辅材料理化性质见表3-1-13。

表 3-1-13 辅材料理化性质一览表

序号	原辅料名称	理化性质
1		
2		
3		
4	氢氧化钙	理化性质：化学式：$\text{Ca}(\text{OH})_2$；白色粉末或晶体状固体。无臭，味微苦。溶解性：微溶于水（溶解度随温度升高而降低），呈强碱性。不溶于乙醇，溶于甘油、酸、氯化铵溶液。 危险特性：可引起严重的灼伤，导致角膜损伤，甚至失明。皮肤接触可引起刺激、灼伤和皮炎。长时间或反复接触可能导致皮肤干燥、开裂。粉尘会强烈刺激呼吸道，引起咳嗽、打喷嚏和喉咙痛。高浓度吸入可能导致肺炎或肺水肿。食入会灼伤口腔、食道和胃肠道，导致恶心、呕吐、腹痛和内部出血。 毒性：LD_{50}（口服一大鼠）：通常在 7.34g/kg 体重以上。

根据建设单位提供资料，项目原料各成分组成如下表。

涉及商业机密

3.1.7.3 电芯入厂管控要求

根据《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》（HJ1186-2021）要求，依据无法梯次利用的废旧锂电池单体电芯电压较低、安全性较高的特点，结合本项目建设情况，废旧锂电池单体电芯入厂管控要求如下：

1、源头采购尽量杜绝漏液、冒烟、漏电、外壳破损等的废旧锂电池单体电芯，并对供应商形成约束机制，减少源头带入。

2、入厂前进行检测，发现存在漏液、冒烟、漏电、外壳破损等情形的，立即转移至破碎线优先处理，转移过程中采用防腐蚀托盘或其他措施防止滴漏污染环境，不在厂里贮存。

3、废旧锂电池单体电芯原料库放置于原料仓库，建立规范台账，合理规划库存和转移通道路线，便于物料转移，建立巡查和视频监控系统实时监测，做到异常情况早发现、早处置。

4、进厂原料为废旧锂电池及生产尾料。对于锂电池，当循环次数达到 1000 次后，放电容量低于初始值 80%可以判断为废旧电池。对于锂离子单体电池：标称电压多为 3.7 伏，入场电压管控核心是避免过放，通常电压低于 3.0 伏的单体电池需先经专业预充检测，若无法回升至正常电压范围，则判定为废旧电池。未注液负极片和未注液负极尾料须未注过电解液的负极片和负极尾料。

3.1.8 公辅工程

3.1.8.1 给排水系统

（一）给水

本项目水源采用市政给水，生活、生产用水给水管从市政道路各引入一条给水管，在红线范围内经水表井后供至厂区各用水点。水表后设倒流防止器，防止厂区给水管倒流污染城市给水。进水管径 DN200，水压 0.35MPa。

本项目酸洗使用的纯水由纯水设备制成，生产用水为三级纯水，其各项指标见下表，制备工艺流程如下图。

表 3-1-18 纯水指标

名称	指标
pH 值范围（25℃）	5.0~7.5
电导率（25℃）/（mS/m）	≤0.50
可氧化物质含量（以 O 计）/（mg/L）	≤0.4
吸光度（254nm，1cm 光程）	/
蒸发残渣（105℃±2℃）含量/（mg/L）	≤2.0
可溶性硅（SiO ₂ 计）含量/（mg/L）	/

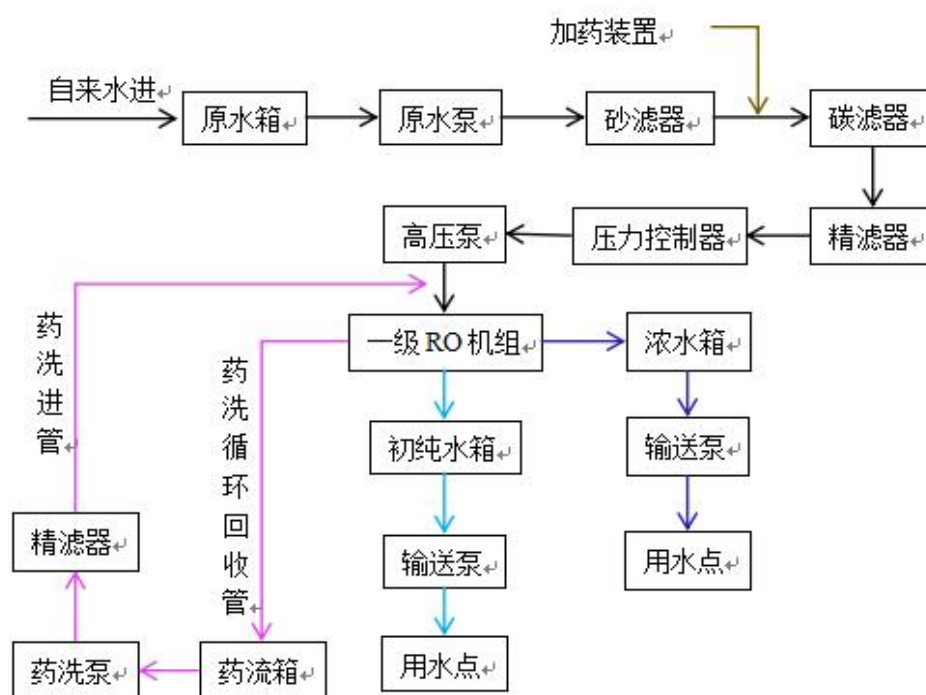


图3-1-9 纯水制备工艺流程示意图

纯水制备过程会产生反冲洗水，废过滤介质，废离子交换树脂，废 RO 膜。

（二）排水

排水体制：车间室内排水采用污污分流制。

生活污水通过化粪池处理，经厂区污水管网收集后接入市政污水管网，生产有害废水经污水处理区处理达标后排入市政污水管网。

室外排水采用雨、污分流制。雨水直接排入厂区雨水管网经收集后排入市政雨水系统。废水采用管道输送，雨水采用重力流排水。

全厂水平衡图见图 3-1-8。

3.1.8.2 供电

根据项目用电需求，本项目采用一路 10kV 电源供电，10kV 电源点取自上级变电站，本项目用电计量方式为高供高计，消防泵除采用一路市电供电外，设置备用柴油发电机组，选择一台 300kVA 柴油发电机作为备用电源。

3.1.8.3 供热

本项目酸洗与纯水除杂车间需要使用蒸汽加热，蒸汽由园区供应，1.2MPa，温度 220~280℃。

3.1.8.4 供气

天然气：本项目拆解厂房尾气燃烧系统及闪蒸干燥工序需要使用天然气作为热源，天然气由市政天然气管供应。

压缩空气：拆解厂房、酸洗与纯水除杂车间设备需要使用压缩空气，气动仪表等设备采用压缩空气为动力。压缩空气全部由新建一座 360m² 空压机站供给。设有 3 台 49m³/h 功率 315kW 螺杆式空压机，两用一备。配套冷干机、储气罐等。

氮气：本项目拆解厂房电芯破碎过程需要用氮气保护，配有 2 套制氮机组，流量 300Nm³/h，氮气纯度 $\geq 99.0\%$ ，氧含量 $\leq 1.0\%$ 。

涉及商业机密

图 3-1-10 全厂水平衡图（单位：t/d）

如水平衡可知，拆解厂房项目工艺过程不产生工艺废水，尾气处理系统排水进入综合废水处理系统，处理后回用于酸洗与纯水除杂车间生产。废旧锂离子电池综合利用拆解厂房废水循环利用率 100%。全厂新鲜用水量 691.62t/d，循环水量 18731.62t/d，水循环利用率 96.44%

3.1.8.5 储运系统

拟建项目工程储运系统建设专用原料库和罐区，厂内生产固态物流主要依靠叉车输送，液态物流使用管道输送，厂外运输主要委托物流公司，主要采用汽车物流和罐车运输。本项目主要生产原料储存情况见下表。

表 3-1-19 原辅料储存情况一览表
涉及商业机密

3.1.9 生产设备

本项目各生产线生产设备清单如后续各生产线生产情况章节内容所示，本项目除生产线外配套的公辅工程生产设备如下表。

表3-1-20 分析化验设备表
涉及商业机密

表3-1-21 其他公用配套设备表
涉及商业机密

3.2 生产情况

3.2.1 生产工艺流程及产污环节分析

涉及商业机密

3.2.1.1 精拆生产线

精细化拆解段工艺流程如下图 3-2-1 所示。

涉及商业机密

3.2.1.2 精拆生产线主要生产设备

精拆生产线生产设备配置如下表。

表3-2-1 精细化破碎拆解破碎分选主要设备一览表
涉及商业机密

3.2.1.3 精拆正负极打粉线

精拆正负极打粉工段工艺流程如下图 3-2-2 所示。

涉及商业机密

图 3-2-2 精拆正负极打粉线工艺流程及产污环节图

3.2.1.4 精拆正负极打粉线主要生产设备

精彩正负极打粉线生产设备配置如下表。

表3-2-2 正负极打粉线主要设备一览表

涉及商业机密

3.2.1.5 破碎黑粉线

工艺流程说明如下，工艺流程图见图 3-2-3 所示。

涉及商业机密

图 3-2-3 破碎黑粉线工艺流程及产污环节图

3.2.1.6 破碎黑粉线主要生产设备

破碎黑粉线生产设备配置如下表。

表 3-2-3 单体电芯破碎+高温裂解设备一览表

涉及商业机密

表 3-2-4 破碎分选系统设备一览表

涉及商业机密

表 3-2-5 环保系统设备一览表

涉及商业机密

3.2.1.7 负极片破碎分选线

负极片破碎分选工艺流程如下图3-2-3所示。

涉及商业机密

图 3-2-4 负极片破碎分选生产工艺流程及产污环节图

3.2.1.8 负极片破碎分选生产线主要生产设备

负极片破碎分选生产线生产设备配置如下表。

表 3-2-7 负极片破碎分选生产设备一览表
涉及商业机密

3.2.1.9 负极粉料回收线

涉及商业机密

图 3-2-5 负极粉料回收生产工艺流程及产污环节图

3.2.1.10 负极粉料回收生产线主要生产设备

负极粉料回收生产线生产设备配置如下表。

表3-2-8 负极粉料回收主要设备表
涉及商业机密

3.2.2 设备产能的匹配性分析

涉及商业机密

3.2.3 物料平衡

涉及商业机密

3.2.4 污染源分析

3.2.4.1 废水

项目精拆生产线、破碎黑粉生产线、正负极打粉线、负极片破碎生产线生产工艺过程不产生工艺废水。负极粉料回收线生产过程产生酸性废水和洗涤低浓度废水。

涉及商业机密

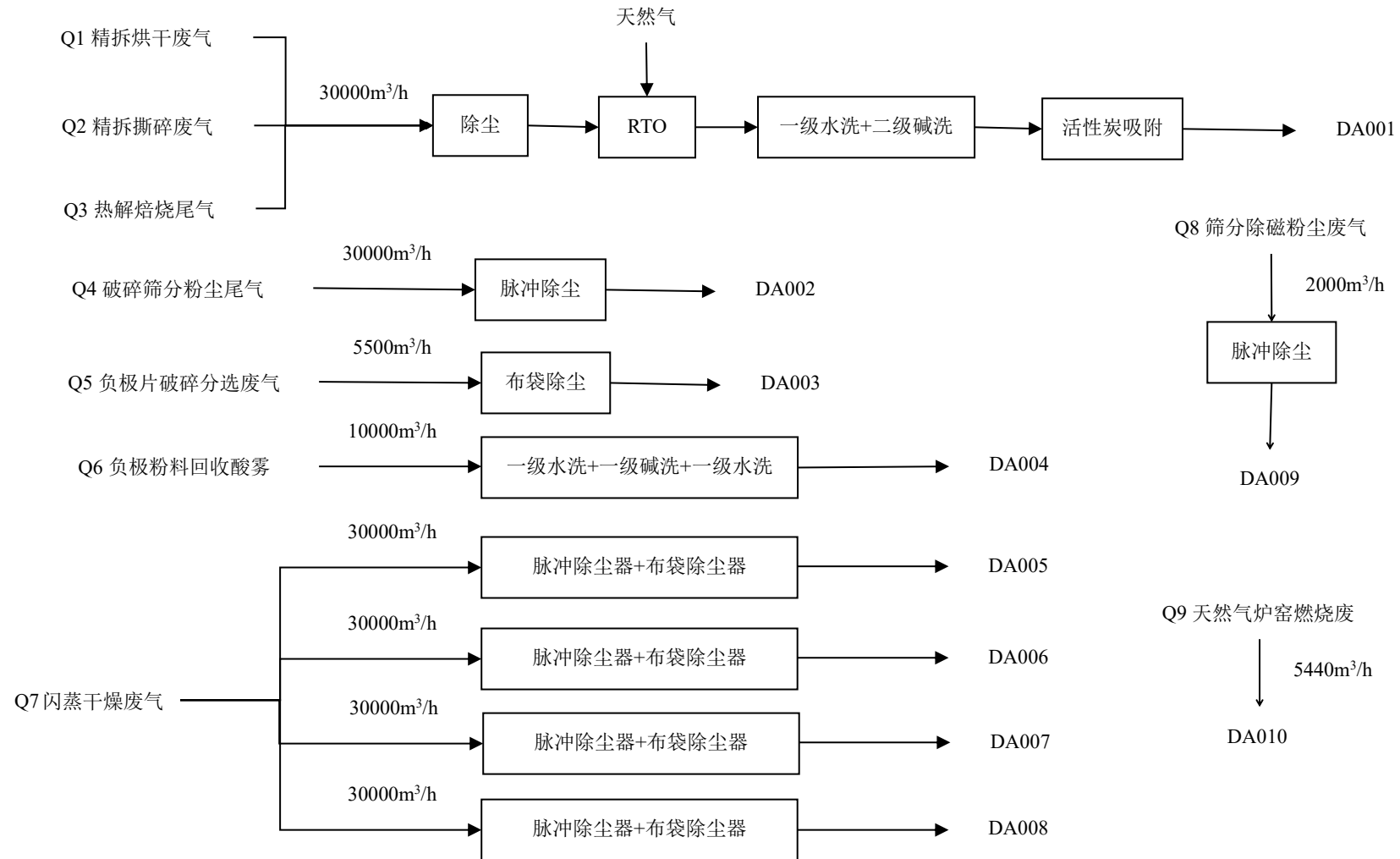
3.2.4.2 废气

废旧电池拆解厂产生废气有：Q1 精拆烘干废气，主要污染物为氟化物、非甲烷总烃，燃烧尾气主要污染物为 SO₂、NO_x、颗粒物、非甲烷总烃、氟化物，Q2 精拆撕碎废气主要污染物为颗粒物。破碎黑粉线产生废气有：Q3 热解焙烧尾

气，主要污染物为颗粒物、氟化物、非甲烷总烃、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物，Q4、Q5 破碎筛分粉尘废气，主要污染物为颗粒物。

酸洗与纯水除杂车间产生废气有酸浸废气 Q6-1 预混废气、Q6-2 反应废气，废气主要污染物为氮氧化物、氟化物、氯化氢；Q7 干燥废气、Q8 粉尘废气，主要污染物为颗粒物，Q9 直燃式天然气热风炉燃烧废气，主要污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物。

涉及商业机密



经合计全厂四条生产线工艺废气产生和排放情况如下表所示。

表 3-2-39 生产工艺废气污染物产生和排放情况一览表

污染源		污染物	产生情况			排放量			排放标准	治理措施、效率	排放特征
			浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放浓度 mg/m ³		
废旧电池拆解厂房	Q1 精拆烘干废气、Q2 精拆撕碎废气、Q3 热解焙烧尾气	废气量	/	30000m ³ /h	23760 万 m ³ /a	/	30000m ³ /h	23760 万 m ³ /a	/	除尘+RTO+冷却+一级水洗+二级碱洗+活性炭吸附	G1(DA001): H:18m D:0.95m T:25℃
		氟化物	187.09	5.61	44.45	5.61	0.17	1.33	6.00		
		非甲烷总烃	6725.59	201.77	1598.000	6.73	0.20	1.60	120.00		
		颗粒物	82.57	2.48	9.81	0.83	0.02	0.10	30.00		
		镍及其化合物	7.91	0.24	0.94	0.08	0.0024	0.01	4.30		
		钴及其化合物	7.91	0.24	0.94	0.08	0.0024	0.01	5.00		
		锰及其化合物	7.91	0.24	0.94	0.08	0.0024	0.01	5.00		
		二氧化硫	4.44	0.13	1.06	2.22	0.07	0.53	200.00		
		氮氧化物	20.79	0.62	4.94	20.79	0.62	4.94	300.00		
	Q4 破碎筛分粉尘尾气	废气量	/	30000m ³ /h	23760 万 m ³ /a	/	30000m ³ /h	23760 万 m ³ /a	/	脉冲除尘	G2(DA002): H18m, Φ 0.95m, T25℃
		颗粒物	238.18	7.15	28.30	11.91	0.36	1.41	120.00		
	Q5 负极片破碎分选废气	废气量	/	5500m ³ /h	4356 万 m ³ /a	/	5500m ³ /h	4356 万 m ³ /a	/	布袋除尘器	G3(DA003): H:15m D:0.6m T:25℃
		颗粒物	445.45	2.45	19.4	4.45	0.0245	0.194	120		
酸洗与纯水除杂车间	Q6 负极粉料回收酸雾	废气量	/	10000m ³ /h	5940 万 m ³ /a	/	10000m ³ /h	5940 万 m ³ /a	/	一级水洗+一级碱洗+一级水洗	G4(DA004): H:18m D:0.8m
		氮氧化物	12.13	0.12	0.718	1.82	0.019	0.108	240		
		氟化物	19.08	0.19	1.122	0.95	0.0095	0.056	9		

污染源		污染物	产生情况			排放量			排放标准	治理措施、效率	排放特征
			浓度（mg/m³）	速率（kg/h）	产生量（t/a）	浓度（mg/m³）	速率（kg/h）	排放量（t/a）	排放浓度 mg/m³		
Q7 闪蒸干燥废气		氯化氢	253.64	2.54	14.855	12.68	0.127	0.743	100		T:25℃
		废气量	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/	脉冲除尘器+布袋除尘器	G5(DA005): H:18m D:0.8m T:130-150℃
		颗粒物	2116.61	63.5	502.91	5.29	0.63	5.03	120		
		废气量	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/	脉冲除尘器+布袋除尘器	G6(DA006): H:18m D:0.8m T:130-150℃
		颗粒物	2116.61	63.5	502.91	5.29	0.63	5.03	120		
		废气量	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/	脉冲除尘器+布袋除尘器	G7(DA007): H:18m D:0.8m T:130-150℃
		颗粒物	2116.61	63.5	502.91	5.29	0.63	5.03	120		
		废气量	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/	脉冲除尘器+布袋除尘器	G8(DA008): H:18m D:0.8m T:130-150℃
		颗粒物	2116.61	63.5	502.91	5.29	0.63	5.03	120		
	Q8 筛分除磁	废气量	/	2000m³/h	1584 万 m³/a	/	2000m³/h	1584 万 m³/a	/	布袋除尘器	G9(DA009): H:18m D:0.8m
颗粒物		1368.2	2.74	21.67	13.68	0.03	0.22	120			

污染源		污染物	产生情况			排放量			排放标准	治理措施、效率	排放特征
			浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放浓度 mg/m ³		
											T:25°C
Q9 直燃式天然气热风炉燃烧废气		废气量	/	5440m ³ /h	4308.5 万 m ³ /a	/	5440m ³ /h	4308.5 万 m ³ /a	/	/	G10(DA010): H:18m D:0.2m T:25°C
		二氧化硫	14.7	0.08	0.634	14.7	0.08	0.634	550		
		氮氧化物	138.89	0.75	5.92	138.89	0.75	5.92	240		
		颗粒物	20.22	0.11	0.906	20.22	0.11	0.906	120		
废旧电池拆解厂房无组织	Q4 破碎筛分粉尘尾气	颗粒物	/	0.31	1.23	/	0.31	1.23	/	/	88.48m*51.48m*13.90m
	Q5 负极片破碎分选废气	颗粒物	/	0.025	0.4	/	0.025	0.4	/	/	
合计		颗粒物	/	0.34	1.63	/	0.34	1.63	/	/	
酸洗与纯水除杂车间无组织	Q6 负极粉料回收酸雾	氮氧化物	/	0.0025	0.015	/	0.0025	0.015	/	/	160.48m*49.48m*13.9m
		氟化物	/	0.0039	0.023	/	0.0039	0.023	/	/	
		氯化氢	/	0.052	0.303	/	0.052	0.303	/	/	
	筛分除磁	颗粒物	/	5.58×10 ⁻⁵	0.44	/	5.58×10 ⁻⁵	0.44	/	/	
	投料	颗粒物	/	0.19	1	/	0.19	1	/	/	

3.2.4.3 噪声

锂电池回收生产过程破碎机、筛分机、反应釜搅拌机、水泵、输送风机等机械设备运转会产生机械噪声。

表3-2-40 项目主要生产设备噪声源（室内声源）

涉及商业机密

表3-2-41 项目主要生产设备噪声源（室外声源）

序号	车间	名称	源强（dB）	数量	声源控制措施
1	废旧电池拆解 厂房	主风机 30000m³/h	70	2	基础减震
2		主风机 5500m³/h	70	1	基础减震
3	酸洗与纯水除 杂车间	主风机 30000m³/h	70	8	基础减震
4		主风机 10000m³/h	80	1	基础减震
5		主风机 2000m³/h	75	1	基础减震

3.2.4.4 固废

项目生产过程产生 S1 铁渣。

筛分除磁工序会产生固废 S1 铁渣。负极粉料回收生产过程产生 S1 铁渣，铁渣为负极粉料中的金属杂质，通过筛分除磁分选出来。根据物料平衡，S1 产生量 1.908t/a，铁渣为一般固体废物，委外综合利用。

全厂回收线固废产生情况如表 3-2-42。

表 3-2-42 项目固体废物源强及处置情况一览表

序号	固废名称	产生环节	产生量	形态	固废类别	处置方法
1	S1 铁渣	酸洗与纯水除 杂车间	1.908t/a	固态	一般固废	委外综合利用

3.3 公辅工程排污情况

3.3.1 废水产生情况

1、W1 废旧电池拆解厂房尾气喷淋处理设施排水

本项目两条精拆生产线及破碎黑粉线共设置 1 套尾气喷淋装置（一级水洗+二级碱洗），液气比为 2~3，本项目取 3L/m³，喷淋处理过程会定期排放一定量喷淋废水，主要污染因子为 pH、COD、氨氮、SS、氟化物、铜等。根据设计资料和物料衡算，尾气喷淋处理设施排水 12540.0m³/a（38.0m³/d），根据废气处理设施效率计算，废水中 pH 为 7-8，COD_{Cr} 浓度约 500mg/L，氨氮浓度约 30mg/L，

SS 浓度约 100mg/L，氟化物浓度约为 3438mg/L，总磷 0.5mg/L，总铜 0.5mg/L，硫酸根 43mg/L。废水收集后进入综合废水处理系统进行处理。

2、W2 酸洗与纯水除杂车间酸雾喷淋处理设施排水

本项目负极粉料回收线设置 1 套酸雾净化塔喷淋装置，反应工艺尾气拟采用“一级水洗+一级碱洗+一级水洗”处理，碱吸收液 CaOH 浓度约为 5%~10%，液气比为 2~3，液气比取 3L/m³，喷淋处理过程会定期排放一定量喷淋废水，主要污染因子为 pH、COD、SS、氨氮、氟化物等。根据设计资料和物料衡算，酸雾净化塔喷淋装置外排废水量 3564.00m³/a（10.8t/d），废水中 pH 为 9-10，COD_{Cr} 浓度约 100mg/L，氨氮浓度约 10mg/L，SS 浓度约 100mg/L，氟化物浓度约为 300mg/L。废水收集后进入综合废水处理系统进行处理。

3、W3 车间地面清洗废水

本项目需要清洁的生产车间为废旧电池拆解厂房与酸洗与纯水除杂车间，地面面积约 12495.50m²，根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2003），地面冲洗用水系数为 2~3L/m²，本次评价取 2L/m²，按照每天清洗一次，产污系数为 90%计算，则车间地面清洗平均用水量为 24.99m³/d，即 8247.03m³/a，平均排放量为 22.49m³/d，即 7422.33m³/a。废水水质为：COD_{Cr} 约 50mg/L，SS 约 100mg/L，氨氮浓度约 15mg/L。废水收集后进入综合废水处理系统进行处理。

4、W4 纯水系统浓水

根据业主提供资料，纯水站纯水制备率可达 75%以上，制备过程会产生约 25%浓水。生产用纯水需 1762.20t/d，其中回用蒸汽冷凝水 153.6t/d，回用膜过滤清水 1298.02t/d，则纯水站需制备纯水 310.58t/d，浓水产生量为 103.53t/d，纯水系统浓水外排。这部分废水主要含有较多的无机盐类，主要污染指标为 SS 约 50mg/L、COD_{Cr} 约 50mg/L、氨氮约 5mg/L。

5、循环冷却水

项目废旧电池拆解厂房与酸洗与纯水除杂车间均设有需冷却降温的生产工序，全厂冷却水循环使用，定期少量排放。本项目设有 1 座循环水站，循环水量共计 480t/h，每天按 24 小时计算，循环水补水量为循环水量的 1%，则需要补充

水约 115.2t/d，即 34560t/a。为保证循环水温差和质量，则需要排放循环水量的 0.04%，即排水量 4.6t/d，即 1521t/a。废水 COD：50mg/L，NH₃-N：5mg/L，SS：20mg/L，废水收集后进入园区管网送入连江县可门经济区污水处理厂处理达标后湾外排放。

6、实验室废水

根据企业提供资料，本次项目的实验废水产生总量约 2.2t/d，则年废水量为 726t/a，主要污染物为 COD：100mg/L，NH₃-N：15mg/L，SS：100mg/L。废水收集后进入综合废水处理系统进行处理。

7、生活污水

项目定员 100 人，厂区内设食堂和倒班宿舍。根据《给水排水标准规范实施手册》中的指标，职工生活用水量取 200L/d·人，则生活用水量为 20m³/d，年工作天数为 330 天，生活用水量 6600m³/a，生活废水排水系数按 80%计，则项目污水排放量 5280m³/a，即 16m³/d。根据类比资料分析，生活污水 COD_{Cr}：400mg/L、氨氮：35mg/L、SS：300mg/L、总磷：15mg/L。

8、绿化用水

项目厂区绿化面积约 4360.68m²，绿化用水量取 2L/（m²·d）计，则每年绿化用水 2878.05m³。

9、初期雨水

雨水管道设置手动切换系统，将前 15min 产生的初期污染雨水收集至初期雨水池，后期雨水通过雨水管网直接排放。根据降雨深度与污染区面积的乘积确定一次降雨初期的污染雨水量。

根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）规定，初期污染雨水的降雨深度取 20~30mm。根据降雨深度与各工艺装置污染区面积的乘积确定一次降雨初期的污染雨水量。污染雨水容积可按下式计算：

$$V=F/1000*n*h;$$

式中：V—污染雨水储存容积，m³；

h —降雨深度，mm，取 20mm；

F —污染区占地面积， m^2 ；

n —福州市年降雨天数约为 140 天；

项目全厂按照雨污分流，清污分流进行雨污水管网设计。根据项目建设情况，全厂需要收集的初期雨水汇水区域主要为南面的生产区域，项目建设用地面积 33184 m^2 ，绿地面积 4360.68 m^2 ，汇水面积 28823.32 m^2 ，根据上式计算，初期雨水收集量为 576.5 m^3 /次，即初期雨水池大小 576.5 m^3 。以一年收集 30 次为计，则年产生量初期雨水量为 17295 m^3 /a，每次分 12 天打至污水处理区处理，计算得初期污染雨水最大天处理量为 48 m^3 /d，初期污染雨水通过雨水管网收集至初期雨水池后分批次送入综合废水处理系统进行处理。初期雨水平均水质为 COD $\leq$ 50mg/L、SS $\leq$ 200mg/L、氨氮 $\leq$ 5mg/L。

10、MVR 冷凝排水

项目酸性废水处理系统处理后的废水（219.49t/d）及综合废水处理系统处理后的废水（432.67t/d）进入 MVR 装置进行处理，处理后产生 MVR 冷凝水 613.82t/d（202560.60t/a），直接接入园区管网送至连江县可门经济污水处理厂，处理达标后湾外排放。MVR 冷凝排水平均水质为 COD $\leq$ 100mg/L、氨氮 $\leq$ 5mg/L。

综上所述，本项目公辅工程外排废水产排情况见表 3-3-1。

表 3-3-1 公辅工程废水污染物产生情况

名称	废水产生量		废水排放量		排放 方式	主要污染物（pH 无量纲）													
	t/d	t/a	t/d	t/a		COD		SS		氨氮		氟化物		总磷		总铜		硫酸根	
						mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a
W1 废旧电池拆解厂房尾气喷淋处 理设施排水	38	12540	38	12540	间歇	500	6.27	100	1.25	30	0.38	3438.00	43.11	0.50	0.0063	0.50	0.0063	43.00	0.54
W2 酸洗与纯水除杂厂房酸雾喷淋 处理设施排水	10.8	3564	10.8	3564	间歇	100	0.36	100	0.36	10	0.04	300.00	1.07						
W3 车间地面清洗废水	22.49	7422.33	22.49	7422.33	间歇	50	0.37	100	0.74	15	0.11								
W4 纯水系统浓水	103.53	34164.9	103.53	34164.9	间歇	50	1.71	20	0.68	5	0.17								
循环冷却水	4.6	1521	4.6	1521	间歇	50	0.076	20	0.030	5	0.008								
实验室废水	2.2	726	2.2	726	间歇	100	0.07	100	0.07	15	0.01								
初期雨水	48	17295	48	17295	间歇	50	0.86	200	3.46	5	0.09								
生活污水	16	5280	16	5280	间歇	400	2.11	300	1.58	35	0.18								
MVR 冷凝排水	613.82	202560.6	613.82	202560.6	间歇	100	20.26			5	1.01								
合计量	859.44	285073.83	859.44	285073.83	间歇		32.08		8.17		2.00		44.182		0.085		0.006		0.539

3.3.2 废气产生情况

1、酸 1 储罐废气

项目罐区规划设有 2 个 $\phi 3.00\text{m} \times 5\text{m}$ 酸 1 储罐，一用一备。酸 1 储罐类型为卧式固定顶罐，大、小呼吸排气通过美国石油学会（API）推荐方法，按照下式计算：

$$L_B = 0.191 \times M(P/(100910-P))^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_P \times C \times K_C$$

$$L_W = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

式中： L_B —固定顶罐小呼吸排放量（kg/a）；

L_W —固定顶罐大呼吸排放量（kg/m³ 投入量）；

M —储罐内蒸气的分子量；

P —在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

D —罐的直径（m）；

H —平均蒸气空间高度（m）；按充装系数 80% 计，即 4m；

ΔT —一天之内的平均温度差（℃）；

F_P —涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1-1.5 之间；

C —用于小直径罐的调节因子（无量纲）；直径在 0-9m 之间的罐体， $C=1-0.0123(D-9)^2$ ；罐径大于 9m 的 $C=1$ ；酸 1 罐直径 8m，计算得 $C=0.99$ 。

K_C —产品因子（油品及液体化工品系数，取 1.0）

K_N —周转因子（无量纲），取值按年周转次数（ K ）确定。 $K \leq 36$, $K_N=1$, $36 < K \leq 220$, $K_N=11.467 \times K^{-0.7026}$, $K > 220$, $K_N=0.26$ 。

酸 1 理化性质及大小呼吸排放计算结果见表 3-3-2 和表 3-3-3。

表 3-3-2 理化性质一览表

涉及商业机密

表 3-3-3 储罐大小呼吸参数选定和计算结果一览表

涉及商业机密

由上表计算结果可知，罐区酸 1 的产生总量 9.75kg/a(0.0012kg/h)。

2、酸 2 储罐废气

项目罐区规划设有 2 个 $\Phi 3.00\text{m} \times 6.5\text{m}$ 酸 2 储罐。酸 2 储罐类型为卧式固定顶罐，大、小呼吸排气按照下式计算：

$$L_B = 0.191 \times M(P/(100910-P))^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_P \times C \times K_C$$

$$L_W = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

式中： L_B —拱顶罐小呼吸排放量（kg/a）；

L_W —拱顶罐大呼吸排放量（kg/m³ 投入量）；

M —储罐内蒸气的分子量；

P —在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

D —罐的直径（m）；

H —平均蒸气空间高度（m）；按充装系数 80%计，即 4m；

ΔT —一天之内的平均温度差（℃）；

F_P —涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1-1.5 之间；

C —用于小直径罐的调节因子（无量纲）；直径在 0-9m 之间的罐体， $C=1-0.0123(D-9)^2$ ；罐径大于 9m 的 $C=1$ ；酸 2 罐直径 4m，计算得 $C=0.693$ 。

K_C —产品因子（油品及液体化工品系数，取 1.0）

K_N —周转因子（无量纲），取值按年周转次数（ K ）确定。 $K \leq 36$, $K_N=1$, $36 < K \leq 220$, $K_N=11.467 \times K^{-0.7026}$, $K > 220$, $K_N=0.26$ 。

酸 2 理化性质及大小呼吸排放计算结果见表 3-3-4 和表 3-3-5。

表 3-3-4 理化性质一览表

涉及商业机密

表 3-3-5 储罐大小呼吸参数选定和计算结果一览表

涉及商业机密

由上表计算结果可知，罐区酸 2 的产生总量 26.00kg/a(0.0033kg/h)。

表 3-3-6 储罐大小呼吸产排情况一览表

储罐	种类	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	处理措施	处理效率	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放参数
	无组	0.00975	0.0012	水吸收器	70%	0.003	0.0004	25.1m*13.6m *7m
	织	0.02600	0.0033		70%	0.008	0.0010	

3、实验室废气

项目配有实验室，化验产品等相关化学指标。主要使用的化学品有硫酸、硝酸等，实验产生的废气主要为酸雾（硫酸雾）。实验室废气产生量与化验项目、实验时间长短有关，规模小、频率低且为间歇性排放，因此实验过程中产生的废气量很少，实验时经通风橱将实验废气收集后引至楼顶进行碱喷淋处理排放（排气筒 G11：DA011 直径 0.5m 高 20m），本评价仅对实验室废气进行定性分析，不定量评价。

3.3.3 噪声产生情况

根据公辅工程设备配置情况，本项目公辅工程的噪声源主要来自空压机、循环冷却塔、泵等设备的运转噪声。设备各噪声源详见表3-3-7。

表 3-3-7 公辅工程主要设备噪声源强

序号	车间	名称	源强（dB）	数量	声源控制措施
1	废旧电池拆解 厂房		75	4	厂房墙体隔声
2			65	2	厂房墙体隔声
3			75	8	厂房墙体隔声
4			75	2	厂房墙体隔声
5			75	2	厂房墙体隔声
6			70	2	厂房墙体隔声
7			75	4	厂房墙体隔声
8			65	2	厂房墙体隔声
9			65	4	厂房墙体隔声
10			70	2	厂房墙体隔声
11			65	1	厂房墙体隔声
12			75	1	厂房墙体隔声
13			75	1	厂房墙体隔声
14			65	1	厂房墙体隔声
15			80	1	厂房墙体隔声
16			80	1	厂房墙体隔声
17			75	1	厂房墙体隔声
18			75	1	厂房墙体隔声
19			65	1	厂房墙体隔声
20			65	3	厂房墙体隔声

序号	车间	名称	源强 (dB)	数量	声源控制措施
21	酸洗与纯水除杂车间		60	19	厂房墙体隔声
22			60	18	厂房墙体隔声
23			65	4	厂房墙体隔声
24			70	4	厂房墙体隔声
25			70	4	厂房墙体隔声
26			70	4	厂房墙体隔声
27			65	4	厂房墙体隔声
28			65	4	厂房墙体隔声
29			65	4	厂房墙体隔声
30	循环水站		65	2	车间墙体隔声
31			65	2	车间墙体隔声
32	空压站		80	2	车间墙体隔声
33			65	2	车间墙体隔声
34			65	2	车间墙体隔声
35	罐区		65	2 (1用1备)	减震
36			65	2 (1用1备)	减震
37			65	2 (1用1备)	减震
38	水处理车间		60	10	减震
39			60	16	减震
40			65	2	减震
41			60	1	减震
42	消防泵房		65	2	车间墙体隔声
43	纯水站		65	1	车间墙体隔声
44			65	1	车间墙体隔声
45			70	1	车间墙体隔声
46			65	1	车间墙体隔声
47			70	1	车间墙体隔声
48			65	2	车间墙体隔声

3.3.4 固废产生情况

1、污泥

本项目设置设有一套 220t/d 酸性废水预处理系统（主要采用“两级混凝沉淀+高效除氟+沉淀”等组合工艺），一套 1735t/d 综合废水预处理系统（“两级混凝沉淀+多介质过滤+UF+两段 RO”），以及一套 700t/d 的多效蒸发器（MVR）。根据设计单位提供的废水处理设计方案，处理系统产生污泥如下表所示。

表 3-3-8 废水处理污泥量产生情况一览表

污泥种类	成分	含水率	总产生量 (t/a)	固废性质
物化污泥	氟化钙、铜、铁、铝等	60%	17160	待鉴定

物化污泥 pH 值 7-9，其主要成分为 CaF_2 、含有铜、铁、铝等杂质，其危险特性待鉴定，暂按危废管理，经鉴定不是危险废物后，外售综合利用。

2、收集的粉尘

布袋和脉冲除尘收集的粉尘，主要成分与相应生产工艺的原料成分相似，项目将收集的粉尘回收至各工序利用，不外运。根据物料核算，布袋除尘收集的粉尘量有2068.776/a。

3、废机油

本项目废机油是在维修设备时产生的，设备维修频率不高，产生的废机油量少，产生量约为5t/a。属危险废物HW08（900-249-08），存放于危险废物暂存间，定期由有资质的单位清运处理。

4、废化学试剂

项目实验室化验过程，在线监测系统日常运营过程，会产生废化学试剂，产生量约2吨/年。根据危险废物名录，属危险废物HW49（900-047-49），存放于危险废物暂存间，定期由有资质的单位清运处理。

5、废包装袋

项目原料用袋装包装形式进厂，使用过程会产生废包装袋。根据物料衡算，电芯、外购黑粉及粗磷酸铁锂采用吨袋（一袋装1吨重量）包装，每个吨袋重1千克，电芯、外购负极片以及未注液负极粉料共50000吨/年，则废包装袋产生量50吨/年；其他氢氧化钙和氯化钙等废包装袋产生量约3.5吨/年。由于原料不属危化品，故包装袋不沾染其危险特性，废包装袋属一般固体废物。

6、废活性炭

本项目生产线有机废气处理采用除尘+RTO+一级水洗+二级碱洗（前三级处理效率99.8%）+活性炭吸附（处理效率约60%）处理，因此会产生更换下来的废活性炭。根据去除效率核算，活性炭吸附有机物量约为1.92t/a，根据《浙江省分

散吸附-集中再生活性炭挥发性有机物治理体系建设技术指南（试行）》，普通活性炭对有机废气的有效吸附量为 $Q_e=0.15\text{kg/kg}$ ，本项目以 0.15kg/kg 计，废气处理的废活性炭产生量为 12.8t/a 。项目活性炭吸附设施均使用颗粒状活性炭，参照《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法》（2023年修订版），活性炭吸附技术关键控制要求：1）废气相对湿度高于80%时不适用；2）装置入口废气温度不高于 40°C ；3）颗粒炭过滤风速 $<0.5\text{m/s}$ 、纤维状风速 $<0.15\text{m/s}$ 、蜂窝状活性炭风速 $<1.2\text{m/s}$ ；4）活性炭层装厚度不低于 300mm ；5）颗粒物活性炭碘值不低于 800mg/g 。活性炭装载量为 3t ，更换频次为3月一次。

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废弃活性炭为危险废物，编号为HW49其他废物，废物代码为900-039-49，属于“烟气、VOCs 治理过程中（不包括餐饮行业油烟治理过程）产生的废活性炭，化学原料和化学制品脱色（不包括有机合成食品添加剂脱色）、除杂、净化过程中产生的废活性炭”。

该部分固废收集后采用密闭硬质塑料箱存储在危废暂存间，定期交由资质单位进行安全处置，不得随意排放。

7、生活垃圾

本项目员工 100 人，生活垃圾按每人每日产生 1.0kg 计，产生生活垃圾 100kg/d ， 33t/a 。生活垃圾由环卫部门统一清运。

8、蒸发盐

项目酸性废水设置了一套 MVR 蒸发装置，经物料衡算，MVR 蒸发后产生的蒸发盐有 10550t/a 。

公辅工程固体废物产生情况汇总如下表。

表 3-3-9 固体废物源强及处置情况一览表

序号	固废名称	类别	产生环节	产生量 (t/a)	形态	主要成分	利用或处置方法
1	物化污泥	待鉴定	污水处理区	17160	固态	氟化钙、铜、铁、铝等	暂按危废管理，经鉴定不是危险废物后，外售氟化工企业当原料。
3	布袋收集的粉尘	/	干法车间	2068.776	固态	电芯物料组成	回收利用
4	废机油	危险废物 HW08(900-249-08)	全厂设备	5	液态	矿物油	委托有资质的单位处置

序号	固废名称	类别	产生环节	产生量 (t/a)	形态	主要成分	利用或处置方法
5	废化学试剂	危险废物HW49 (900-047-49)	实验室、在线监测室	2	液态	废化学试剂	委托有资质的单位处置
6	废包装袋	一般固废 (900-099-S59)	生产车间	53.5	固态	编织物	委外处置
7	废活性炭	危险固废HW48 (900-039-49)	生产车间	12.8	固态	活性炭	委托有资质的单位处置
8	生活垃圾	/	生活、办公	33	固态	-	统一由环卫部门清运
9	蒸发盐	待鉴定	MVR装置	10550	固态	氯化物、氟化钙、有机质	暂按危废管理，经鉴定不是危险废物后，按一般固废处置。

3.4 运营期污染源汇总分析

3.4.1 废水污染源

项目精拆生产线、破碎黑粉线及负极片破碎分选线生产过程不产生工艺废水，负极粉料回收线产生酸性废水和洗涤低浓度废水。公辅工程废水源主要有精拆生产线及破碎黑粉线尾气喷淋设施排水、负极粉料回收线酸雾喷淋设施排水、纯水系统浓水、循环冷却系统排水、实验室废水、车间地面清洗废水、生活污水、初期雨水等。

本项目设置设有一套 220t/d 酸性废水预处理系统（主要采用“两级混凝沉淀+高效除氟+沉淀”等组合工艺），一套 1735t/d 综合废水预处理系统（“两级混凝沉淀+多介质过滤+UF+两段 RO”），以及一套 700t/d 的多效蒸发器（MVR）。

项目全厂废水分质回用处理情况如图 3-4-1 所示，项目设有污水处理区，污水处理区处理工艺流程见 6.2.1 章节内容。

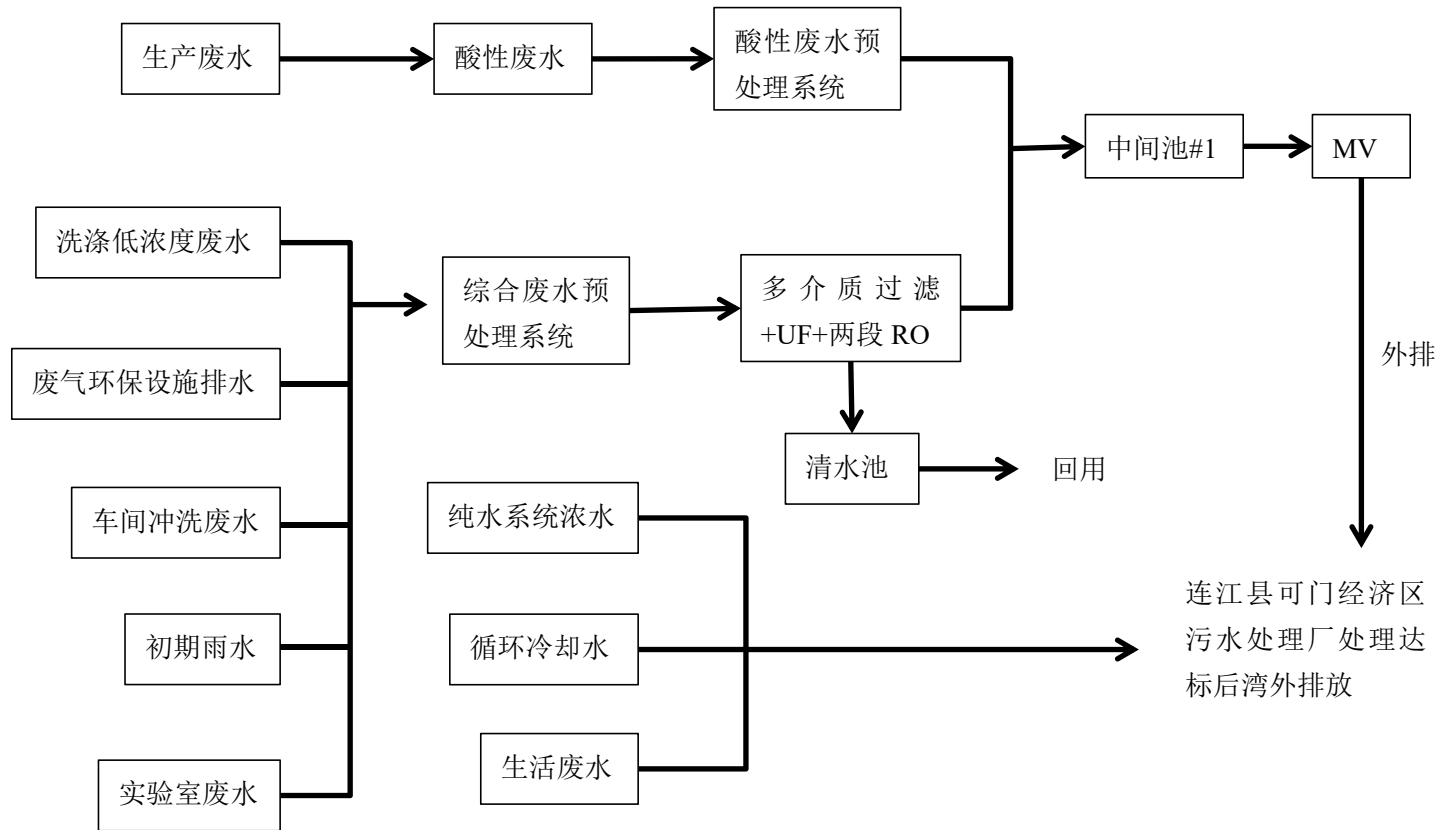


图 3-4-1 全厂废水处理情况示意图

根据生产废水源强分析和公辅工程废水源强分析，项目废水源强汇总如表 3-4-1、表 3-4-2 所示。

表 3-4-1 全厂废水污染物产生情况

名称	废水产生量		排放 方式	主要污染物																							
	t/d	t/a		COD		SS		氨氮		氟化物		总磷		总铜		硫酸根		总氮		Cl ⁻		Ni ²⁺		Fe ^{3+/2+}		Al ³⁺	
				mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a
酸性废水			间歇																								
洗涤低浓度废水			间歇																								
W1 废旧电池拆解厂房尾 气喷淋处理设施排水			间歇																								
W2 酸洗与纯水除杂厂房 酸雾喷淋处理设施排水			间歇																								
W3 车间地面清洗废水			间歇																								
W4 纯水系统浓水			间歇																								
循环冷却水			间歇																								
实验室废水			间歇																								
初期雨水			间歇																								
生活污水			间歇																								
MVR 冷凝排水			间歇																								
合计量			间歇																								

表 3-4-2 全厂废水污染物排放情况

名称	废水排放量		排放方式	主要污染物					
	t/d	t/a		COD		SS		氨氮	
				mg/L	t/a	mg/L	t/a	mg/L	t/a
循环冷却水			间歇						
生活污水			间歇						
W4 纯水系统浓水			间歇						
MVR 冷凝排水			间歇						
合计量			间歇						
排入环境总量			间歇						

3.4.2 废气污染源

根据工艺生产过程污染源和公辅工程废气污染源分析，全厂废气产生排放情况如表 3-4-3 所示。

表3-4-3 全厂废气污染物产生排放情况一览表

污染源		污染物	产生情况			排放量			排放标准	治理措施、效率	排放特征
			浓度（mg/m³）	速率（kg/h）	产生量（t/a）	浓度（mg/m³）	速率（kg/h）	排放量（t/a）	排放浓度 mg/m³		
废旧电池拆 解厂房	Q1 精拆烘干 废气、Q2 精 拆撕碎废气、 Q3 热解焙烧 尾气	废气量	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/	除尘+RTO+冷却 +一级水洗+二级 碱洗+活性炭吸 附	G1(DA001): H:18m D:0.95m T:25℃
		氟化物	187.09	5.61	44.45	5.61	0.17	1.33	6.00		
		非甲烷总烃	6725.59	201.77	1598.00	6.73	0.20	1.60	120.00		
		颗粒物	82.57	2.48	9.81	0.83	0.02	0.10	30.00		
		镍及其化合物	7.91	0.24	0.94	0.08	0.0024	0.01	4.30		
		钴及其化合物	7.91	0.24	0.94	0.08	0.0024	0.01	5.00		
		锰及其化合物	7.91	0.24	0.94	0.08	0.0024	0.01	5.00		
		二氧化硫	4.44	0.13	1.06	2.22	0.07	0.53	200.00		
		氮氧化物	20.79	0.62	4.94	20.79	0.62	4.94	300.00		
	Q4 破碎筛分 粉尘尾气	废气量	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/	脉冲除尘	G2(DA002): H18m, φ 0.95m, T25℃
		颗粒物	238.18	7.15	28.30	11.91	0.36	1.41	120		
	Q5 负极片破 碎分选废气	废气量	/	5500m³/h	4356 万 m³/a	/	5500m³/h	4356 万 m³/a	/	布袋除尘器	G3(DA003): H:15m D:0.6m T:25℃
		颗粒物	445.45	2.45	19.4	4.45	0.0245	0.194	120		
酸洗与纯水 除杂车间	Q6 负极粉料 回收酸雾	废气量	/	10000m³/h	5940 万 m³/a	/	10000m³/h	5940 万 m³/a	/	一级水洗+一级 碱洗+一级水洗	G4(DA004): H:18m D:0.8m T:25℃
		氮氧化物	12.13	0.12	0.718	1.82	0.019	0.108	240		
		氟化物	19.08	0.19	1.122	0.95	0.0095	0.056	9		
		氯化氢	253.64	2.54	14.855	12.68	0.127	0.743	100		
	Q7 闪蒸干燥 废气	废气量	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/	脉冲除尘器	G5(DA005): H:18m D:0.8m T:130-150℃
		颗粒物	2116.61	63.5	502.91	5.29	0.63	5.03	120		
		废气量	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/	脉冲除尘器	G6(DA006):

污染源		污染物	产生情况			排放量			排放标准	治理措施、效率	排放特征	
			浓度（mg/m³）	速率（kg/h）	产生量（t/a）	浓度（mg/m³）	速率（kg/h）	排放量（t/a）	排放浓度mg/m³			
		颗粒物	2116.61	63.5	502.91	5.29	0.63	5.03	120		H:18m D:0.8m T:130-150℃	
		废气量	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/		脉冲除尘器	G7(DA007): H:18m D:0.8m T:130-150℃
		颗粒物	2116.61	63.5	502.91	5.29	0.63	5.03	120	脉冲除尘器		G8(DA008): H:18m D:0.8m T:130-150℃
		废气量	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/		脉冲除尘器	G8(DA008): H:18m D:0.8m T:130-150℃
		颗粒物	2116.61	63.5	502.91	5.29	0.63	5.03	120			
Q8 筛分除磁废气		废气量	/	2000m³/h	1584 万 m³/a	/	2000m³/h	1584 万 m³/a	/	布袋除尘器	G9(DA009): H:18m D:0.8m T:25℃	
		颗粒物	1368.2	2.74	21.67	13.68	0.03	0.22	120			
Q9 直燃式天然气热风炉燃烧废气		废气量	/	5440m³/h	4308.5 万 m³/a	/	5440m³/h	4308.5 万 m³/a	/	/	G10(DA010): H:18m D:0.2m T:150℃	
		二氧化硫	14.7	0.08	0.634	14.7	0.08	0.634	550			
		氮氧化物	138.89	0.75	5.92	138.89	0.75	5.92	240			
		颗粒物	20.22	0.11	0.906	20.22	0.11	0.906	120			
废旧电池拆解厂房无组织		合计颗粒物	/	0.34	1.63	/	0.34	1.63	/	/	88.48m*51.48m*13.90m	
酸洗与纯水除杂车间无组织	酸雾	氮氧化物	/	0.0025	0.015	/	0.0025	0.015	/	/	160.48m*49.48m*13.9m	
		氟化物	/	0.0039	0.023	/	0.0039	0.023	/	/		
		氯化氢	/	0.052	0.303	/	0.052	0.303	/	/		
	合计颗粒物			0.19	1.44	/	0.19	1.44	/	/		
公辅工程	储罐大小呼吸	氟化物	/	0.0012	0.00975	/	0.0004	0.003	/	水吸收器	25.1m*13.6m*7m	
		氯化氢	/	0.0033	0.02600	/	0.0010	0.008	/			

表 3-4-4 项目全厂生产废气产生排放情况一览表

污染源名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	备注
氟化物	45.60	44.19	1.41	/
非甲烷总烃	1598.00	1596.40	1.60	/
颗粒物	2094.8	2068.75	26.05	/
镍及其化合物	0.94	0.93	0.01	/
钴及其化合物	0.94	0.93	0.01	/
锰及其化合物	0.94	0.93	0.01	/
二氧化硫	1.69	0.53	1.16	/
氮氧化物	11.60	0.62	10.98	/
氯化氢	15.18	14.13	1.05	/

3.4.3 噪声污染源

根据上述生产过程及公辅工程污染源分析，本项目的噪声源主要来自撕碎机、破碎机、筛分机，引风机、负压输送机、反应釜搅拌顺路、水泵、物料输送泵、空压机、离心机、压滤机等设备的运转噪声。除进出厂的运输车辆外，均表现为固定点声源，设备各噪声源详见表3-4-5。

表 3-4-5 主要设备噪声源强

涉及商业机密

3.4.4 固废污染源

全厂固体废物产生和处置情况如下表所示。

表 3-4-6 固体废物源强及处置情况一览表

序号	固废名称	产生环节	产生量	形态	固废类别	处置方法
1	S1 铁渣	酸洗与纯水除杂车间	1.908t/a	固态	一般固废	委外综合利用
2	物化污泥	污水处理区	17160t/a	固态	待鉴定	暂按危废管理，经鉴定不是危险废物后，外售综合利用。
3	布袋收集的粉尘	生产车间	2068.776t/a	固态	/	回收利用
4	废机油	全厂设备	5t/a	液态	危险废物HW08 (900-249-08)	委托有资质的单位处置
5	废化学试剂	实验室、在线监测室	2t/a	液态	危险废物HW49 (900-047-49)	委托有资质的单位处置
6	废包装袋	生产车间	53.5t/a	固态	一般固废 (900-099-S59)	委外处置
7	废活性炭	生产车间	12.8t/a	固态	危险废物HW48	委托有资质的单位

序号	固废名称	产生环节	产生量	形态	固废类别	处置方法
					(900-039-49)	处置
8	生活垃圾	生活、办公	33t/a	固态	/	统一由环卫部门清运
9	蒸发盐	MVR装置	10550t/a	固态	待鉴定	氯化物、氟化钙、有机质

由上表可知，全厂一般固废产生量 55.41t/a，危险废物产生量最大 19.8t/a。待鉴定固体废物 27710t/a。

3.4.5 非正常工况污染源分析

1、废水非正常排放分析

(1) 污水处理区非正常排放

污水处理区废水的非正常排放主要是污水处理设备检修或故障时，环保设施可能无法正常运行，会造成废水处理效率下降而导致的污染物超标排放。

本项目设有一个有效容积不少于 1668m³ 的应急池，可暂时接纳污水处理区检修或故障时厂内产生的废水，待污水处理设施正常运转后重新泵送入污水处理区处理达标后外排。同时，必须加强污水站的运行维护和管理，杜绝此类事故的发生。

(2) 事故状态下的事故水及初期雨水

项目非正常废水主要是指发生火灾时污染区域内产生消防废水、污染区域内产生的初期污染雨水等。企业已在排水沟外设置切断阀，当发生严重事故时，事故水自流入拟建有效容积不少于 1668m³ 的事故应急池暂时储存，事故结束后物料可回收，污水用泵打到污水处理区处理，可避免事故污水直接排入外环境。初期雨水收集至拟建有效容积不少于 576.5m³ 的初期雨水池暂时储存，再用泵打到污水处理区处理，可避免初期雨水直接排入外环境。

2、废气非正常工况排放分析

非正常工况是指生产运行阶段的开、停车、检修、操作不正常等，不包括发生事故情况。非正常工况排污是指工艺设备或环保设施达不到设计规定的指标运行时的排污。

本项目非正常排放污染源主要为废气，当废气处理设施事故停运污染物排放是废气各处理装置出现故障时的污染物排放。

本工程非正常情况下废气排放影响是废气处理装置出现故障时的污染物排放。本工程非正常排放主要考虑废气处理设施故障时，废气直接进入大气，均按废气处理效率下降为 30%，估算非正常排放源强。非正常工况下，废气污染物排放情况见表 3-4-7。

表 3-4-7 非正常工况废气污染物排放一览表

污染源	污染源	排放量				排放标准	治理措施	排放特征
		废气量 m ³ /h	排放 浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a	排放浓度 mg/m ³		
Q1 精拆 烘干废 气、Q2 精 拆撕碎废 气、Q3 热 解焙烧尾 气	氟化物	30000	130.96	3.93	31.12	6.00	除尘 +RTO+冷 却+一级水 洗+二级碱 洗+活性炭 吸附	DA001: H18m, ϕ 0.95m, T25℃
	非甲烷总烃		4707.91	141.24	1118.60	120.00		
	颗粒物		57.80	1.73	13.73	30.00		
	镍及其化合 物		5.54	0.17	1.32	4.3		
	钴及其化合 物		5.54	0.17	1.32	5.00		
	锰及其化合 物		5.54	0.17	1.32	5.00		
	二氧化硫		3.11	0.09	0.74	200.00		
	氮氧化物		14.55	0.44	3.46	300.00		
Q4 破碎 筛分粉尘 尾气	颗粒物		42.42	1.27	10.08	120.00	脉冲除尘	DA002: H18m, ϕ 0.95m, T25℃
Q5 破碎 筛分粉尘 尾气	颗粒物	5500	311.75	1.71	13.58	120.00	布袋除尘	DA003: H15m, ϕ 0.6m, T25℃
Q6 负极 粉料回收 酸雾	氮氧化物	10000	8.49	0.085	0.5026	240.00	一级水洗+	DA004: H18m, ϕ 0.8m, T25℃
	氟化物		13.36	0.134	0.7854	9.00	一级碱洗+	
	氯化氢		177.55	1.776	10.4	100.00	一级水洗	
Q7 闪蒸 干燥废气	颗粒物	120000	1481.63	177.8	1408.14	120.00	旋风除尘器 +布袋除尘 器	DA005~DA008: H18m, ϕ 0.8m, T130-150℃
Q8 筛分 除磁废气	颗粒物	2000	957.74	1.92	15.17	120.00	布袋除尘	DA009: H18m, ϕ 0.8m, T25℃

3.5 施工期污染源及影响分析

施工期主要的环境影响因素包括施工过程中废水、废气、噪声及固体废物等污染物的排放，以及施工过程水土保持等生态影响。

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

3.5.1 施工过程分析

本项目用地为已经完成场地平整和地基处理新厂址。

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

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

3.5.2 施工期污染因素分析

（1）施工期废水

施工期水污染源来自施工生活污水，主要包括施工人员生活污水、施工泥浆水、水泥混凝土浇筑养护用水、车辆和机械设备洗涤水等。

①施工生活污水

本项目施工期生活污水为施工人员生活污水，主要含有 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 等污染物。

本项目施工高峰时期施工人员需要大约 100 人。根据本项目所处地理位置、气候环境和生活条件等实际情况分析，安装人员人均生活用水量按 100L/人·日计，排水系数取 80%。考虑施工期安装施工生活排水时段分布的不均匀性，排水小时变化系数取 3。施工期生活污水产生情况见表 3-5-1。安装过程中，安装人员生活污水利用厂区现有的生活设施，纳入园区污水处理厂处理达标排放。

表 3-5-1 施工期高峰水污染物产生量

项目	污水量	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	动植物油
产生浓度 (mg/L)	/	400	200	300	50	30
日产生量 (kg/d)	8000	3.2	1.6	2.4	0.4	0.24

②施工生产废水

本项目施工期生产废水主要来自汽车机械设备冲洗含油废水等。施工期生产废水产生情况见表 3-5-2。

表 3-5-2 施工期高峰生产废水污染物产生量

最大日产生量 (t/d)	污染因子	污染物产生浓度 (mg/L)	污染物产生数量 (kg/d)
4	SS	3000	12
	石油类	20	0.08

(2) 施工期废气

施工场地粉尘主要来源于基础开挖、运输车辆和施工机械等各种施工作业过程中产生的扬尘和逸散尘，其中扬尘以运输车辆行驶扬尘为主，占 60%以上。施工场地粉尘可使周围空气中 TSP 浓度明显升高的影响范围一般为 50~100m。此外，施工期还有各种燃油机械设备运转和产生的含有少量烟尘、NO₂、CO、烃类等废气。

①施工场地主要干道应采用沥青覆盖或临时砂石铺盖等硬化措施，降低道路扬尘。

②道路应采取洒水抑尘措施，避免道路扬尘四处逸散。

③残土、沙料等易产生扬尘物料装卸时应采取喷水抑尘。运输车辆的料斗应采取加盖或帆布覆盖等措施。

④施工现场残土、沙料等易产生扬尘物料应采取覆盖防尘网（布）等有效措施，现场洒水频次不足，扬尘污染较大。

⑤施工车辆出入现场应采取冲洗措施，避免车辆携带泥沙出场。

(3) 施工期噪声

在建筑施工中，本项目施工期噪声主要来自施工作业过程中使用的运输车辆和多种施工机械，主要包括：灌注桩钻机、挖掘机、混凝土搅拌机、振捣棒、运输车辆等。

通过类比调查，施工期间的主要噪声源强见表 3-5-3。

表 3-5-3 典型施工设备噪声声级

施工阶段	声源名称	单位	数量	源强 dB (A)	测量距离 (m)	声源性质
打桩	灌注桩钻机	台	2	82	5	短期内连续声源
土石方	挖掘机	台	2	85	5	短期内连续声源
	混凝土搅拌机	台	2	79	1	短期内连续声源
	振捣棒	个	10	95	1	短期内连续声源
安装	起重机	台	2	80	5	间歇性声源
全过程	运输车辆	辆	5	86	1	间歇性声源

施工期间应合理安排施工作业时间，选用高效低噪的施工设备，以降低施工噪声对环境的影响。

(4) 施工期固废

①施工建筑垃圾

本项目施工作业固体废物主要为建筑模板、建筑材料下脚料、断残钢筋头、破钢管、包装袋、废旧设备零件以及建筑碎片、碎砖头、水泥块、石子、沙子等建筑材料废弃物和少量机械修配擦油布等。

A、建筑垃圾中的废钢筋、废纸箱、包装水泥袋、废桶等固体废物应加以回收利用。

B、施工过程中产生的建筑碎片、碎砖头、水泥块、石子、沙子等建筑材料废杂物，应在指定场所临时堆存后，委托渣土公司运至政府指定的建筑垃圾受纳场。

C、施工过程中产生的含油抹布等废物，应以专门容器进行收集，然后委托环卫部门进行定期清运处理。施工过程中产生废油漆桶等废物，收集后委托有资质单位处理。

D、施工场地的垃圾、杂物应有序堆放和及时清除。

②生活垃圾

本拟建项目施工高峰期各类施工人员约 100 人，按每人每天产生 0.3kg 生活垃圾估算，则项目施工期生活垃圾产生量为 30kg/d。生活垃圾包括残剩食物、废纸、塑料等。施工期固体废物均得到有效处置，对环境影响不大。

3.6 清洁生产

清洁生产是我国实施可持续发展战略的重要组成部分，也是我国污染控制由

末端控制向全过程控制转变、实现经济和环境协调发展的一项重要措施，是 21 世纪工业生产的方向。根据《中华人民共和国清洁生产促进法》第一章第二条规定：清洁生产，是指不断采取改进设计，使用清洁的能源和原料，采用先进工艺技术与设备、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。同时，促进法中明确提出国家鼓励和促进清洁生产，国务院和县级以上地方人民政府，应当将清洁生产纳入国民经济和社会发展规划以及环境保护、资源利用、产业发展、区域开发等规划。建设项目要在原料使用、资源消耗、资源综合利用及污染物产生与处置方面符合要求，其基本要求如下：

（1）采用无毒、无害或者低毒、低害的原料，替代毒性大、危害严重的原料。

（2）优先采用资源利用率高、污染物产生量少的工艺和设备，替代资源利用率低、污染物产生量多的工艺和设备。

（3）对生产过程中产生的废物、废水和余热进行综合利用或者循环利用。

（4）采用能够达到国家或者地方规定的污染物排放标准和污染物排放总量控制指标的污染防治技术。

3.6.1 生产工艺与装备先进性

（1）建设项目配有成套精拆生产线及破碎回收生产线。项目采用先进的过程控制水平，整线控制采用交流变频矢量控制技术，控制设备稳定可靠，维护方便；控制台配置触摸屏和人机交互界面，可进行参数设定、监控和故障诊断，减少能耗和物耗。

（2）生产废水分质分流处理。洗涤低浓度废水、废气环保设施排水、车间冲洗废水、初期雨水与实验室废水等经综合废水处理系统膜处理后的清水回用于生产，浓水部分与进入酸性废水预处理系统处理后的酸性废水一起进入 MVR 处理。MVR 处理后的达标废水和纯水系统浓水、循环冷却水、生活废水一同排入连江县可门经济区污水处理厂处理达标后湾外排放。

生产过程中会产生颗粒物、氟化物，非甲烷总烃、氯化氢等废气，通过收集

处理，可将废气中的污染物大部分消除，大大减少了废气污染物排放量，有效地保护了环境。

产生的固废分类进行处置，部分回收利用，部分送有资质单位处置，还有部分生活垃圾清运填埋，并不向外环境排放的有毒有害或对环境有不利影响的固废。

3.6.2 资源能源消耗指标

实践证明，在采用新工艺、新设备的基础上，通过加强企业管理，实施成本控制法，落实成本控制指标责任制，合理使用能源，避免设备的跑、冒、滴、漏，节约水资源。该项目的主要节能措施有以下几方面：

（1）物流节能：总体布局和车间工艺布置合理，根据生产工艺特点，物流顺畅，减少运输距离，降低输送能耗。通过专用计量设备控制生产过程的物料平衡，通过计量仪表随时计量各工段所耗的水、电指标。

（2）工艺节能：选用先进的设备，提高了自动化水平和生产效率，可节省电能、水用量。

（3）在本工程设计建设中尽可能选用节能降耗型机电设备。

3.6.3 污染物排放及废物回收利用指标

污染物的产生是由产品特点以及生产流程决定的，本项目产生的污染物及废物回收利用指标主要包括如下几个方面：

（1）废水

全厂生活污水经化粪池处理后排入污水处理厂处理。其他生产废水大部分综合利用，该措施减轻了对环境产生的污染，同时也为工程带来了一定的环境效益。通过核算，项目生产废水和生活污水合计排水量 243526.5 吨/年。拆解厂房项目工艺过程不产生工艺废水，尾气处理系统排水循环使用，定期排放。废旧锂离子综合利用拆解厂房废水循环利用率 100%，符合《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》（2019 年本）中“工艺废水循环使用率应大 90%以上”的要求。

（2）废气

本项目产生的废气均通过收集和处理有效控制排放。

(3) 固废

本项目产生的固体废物均进行分类收集、储存，并按规范要求合理处置。

3.6.4 产品指标

本项目废旧锂离子回收部分属于《产业结构调整名录（2024 年本）》中的鼓励类项目，其产品适用于新能源材料制造。

3.6.5 环境管理

清洁生产与工业企业管理有着非常密切的关系，企业管理是企业推行清洁生产的基本保证和手段，企业良好的管理可以减少原材料的浪费，降低废物的产生，从而在降低生产成本和提高产品质量的同时，减少了污染物的排放和对环境的危害。本项目建成运行后拟采用 ISO14001 的环境管理体系进行管理，达到清洁生产管理一级水平。

3.6.6 小结

综上评价分析，本项目采用先进的工艺技术、节能降耗措施、污染控制手段，以及严格的环境管理制度，体现了清洁生产的要求，通过分析，企业的生产工艺与装备技术、资源能源消耗、环境管理等指标均可以达到国内清洁生产先进水平。

本次的清洁生产评价仅仅是预评估，建议项目竣工验收并稳定运行一定时期后，根据实际生产情况开展清洁生产审核，则可以发掘更多清洁生产的潜力，进一步提高企业清洁生产水平。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

连江县地处福建省东南沿海、闽江口北岸，东与台湾、马祖列岛一衣带水，西傍省会福州，南扼闽江入海口，北控闽浙通道。目前全县总面积 4280 平方公里，其中海域面积 3112 平方公里、陆域面积 1168 平方公里（包括待统一的马祖

列岛），辖 22 个乡镇 270 个村居，人口约 62 万。境内有“三湾（罗源湾、黄岐湾、定海湾）、三口（可门口、闽江口、敖江口）、五条通道（沈海高速公路、104 国道、温福铁路、福州绕城高速公路和 201 省道）”。

福州市可门港经济区化工新材料产业园所在地位于中亚热带，自然条件优越，原生地带性森林植被类型为中亚热带常绿阔叶林，植被种类繁多，植物区系多样。本项目位于福州市可门港经济区化工新材料产业园内的南侧，项目用地不涉及自然保护区、风景名胜区、重要湿地及文物保护区，无珍稀物种及需要特殊保护的物种。项目用地现状均已平整完成。

4.1.2 地形地貌

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

连江县西北、东北部中低山高丘叠立，地势高，向东南部倾斜，境内多山，山地丘陵面积达 850 平方千米，占陆地总面积 72.8%，平原谷地面积达 318 平方千米，占陆地面积的 27.2%。最高山峰为缺鼻峰海拔 1029 米，境内有敖江平原、琯头平原以及马透平原三大平原。

鹞峰山余脉从北部延伸入境。山体由并列的两组山岭构成；一列主峰鼓头山在东北部。蜿蜒至长龙形成高丘低山地带。后折北向直迫海，形成黄岐半岛；另一列主峰缺鼻峰在西北部、向南斜伸到琯头，也形成高丘低山地貌，同样亦折北东向，与海岸线平行，到晓澳入海。这两列上半段山岭之间，构成丹阳、蓼沿、潘渡一带和东湖北半部低丘河谷小平原。这两列山岭下半段平行的转折弧形地貌，分别构成东部的罗源湾，并发育为马鼻、官坂一带海积平原和南部的敖江、琯头、浦口、东岱冲积海积平原，这明显表现地面起伏大。两条并列而行的山岭，具有北宽南窄、北高南低、南向又大致与海岸平行的特点。构成地势西北部、东

北部高，向东部、东南部倾斜。横剖面看，自西至东两起两伏，呈马鞍形格局、纵向由北向南成三级阶梯降落。

连江县按地貌成因可分为流水地貌和海成地貌两个类。流水地貌以山、丘陵、河谷平原、冲海积平原、山间盘谷为主。海成地地貌在海积平原和海滩岸线上。其物质以花岗岩为主。山间盘谷错落于丘陵山地之间，河谷平原、冲洪积平原主要见于敖江中上游和丹阳、蓼沿地区；海积平原和冲海积平原则连片分布于闽江口北岸、敖江下游两岸和马鼻、官坂一带，物质是砂质粘土、细砂、砾石层、海积淤泥以及泥沙等。

4.1.3 水文概况

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

(2) 地表水：罗源湾湾大口窄，受外海复杂水文气象影响小，风浪小，潮位为半日潮型，潮差大，潮位高，纳潮量大，是强潮型潮水区。根据迹头站观测资料统计，潮水位特征值为：①最高潮位 4.54m，最低潮位 -4.21m；②最大涨潮差 8.07m；最大落潮差 7.83m；③多年平均潮差 5.12m；④平均涨潮历时 6.15h；平均退潮历时 6.17h；⑤据以上潮水位特征值估算，纳潮量 9900 万 m^3 左右。

4.1.4 气候、气象

连江县属中亚热带海洋季风气候，具有四季分明、冬无严寒、夏无酷暑、夏长冬短。暖热湿润，雨量充沛，植被茂盛，无霜期长。气温一年内最热出现在 7 月，最冷出现在 1 月，月平均气温 $9.5^{\circ}C$ ，多年平均气温 $19^{\circ}C$ ；降水多集中在春夏季，尤以 5、6 月最多，7-9 月为台风影响降水，而 10 月至来年 1 月间降水最少；冬春季多雾，夏季偏少；多年平均相对湿度 80%；强风向 WNW，次强风向 NE。

福建沿海常受台风袭击，据统计，在福建沿海登陆的台风平均每年 2 次。其中直接袭击本区的台风平均每年仅 0.7 次；对本区有影响的台风平均每年 5.4 次。每年 7—9 月为台风盛行期，约占全年出现次数的 88%。受台风影响时风力一般

为 6-8 级，阵风 9-10 级，最大风速可达 40 米/秒以上。台风期间往往伴随大浪和暴潮增水，具有一定的破坏性。

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

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

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

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

4.1.5 土壤植被

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

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

4.2 区域规划概况

4.2.1 《福州市可门经济区化工新材料产业园总体规划修编（2024-2035）》

（1）园区定位

可门化工新材料产业园以聚酰胺产业和动力/储能电池配套产业为切入点，大力发展纺织新材料及动力/储能电池新材料，辅以发展专用化学品。

（2）产业定位及功能分区

可门港经济区化工新材料产业园总体上由东向西、由南向北滚动发展。松岐大道是园区的主要交通轴线，各个功能区分布在轴线两侧，垂直于松岐大道主要有金牌大道，作为通园区交通轴线，园区形成“一条轴线，三大产业区”的空间布局结构。

一条轴线：以松岐大道作为产业发展轴，串联各个功能产业区。

三大产业区：以产业构成为主要分界线，形成的三个产业区，分别是：聚酰胺材料产业区、新能源材料区、专用化学品区。

①聚酰胺材料产业区

依托申远己内酰胺龙头项目重点发展聚酰胺材料产业链，规划该产业功能区围绕己内酰胺项目区布置在产业园东部。该产业区用于布置聚酰胺材料项目及配套原料项目。聚酰胺材料产业区总规划用地面积为 263.3390 公顷，其中近期规划用地面积约 138.2405 公顷，远期规划发展用地面积 125.0985 公顷。

②产新能源材料区

新能源材料区发展动力电池正极材料、负极材料、电解液（包括电解质、添加剂）等新材料，并适当发展资源综合利用产业。总规划用地面积为 141.8699 公顷，其中近期规划用地面积 82.2761 公顷，远期规划发展用地面积 59.5938 公顷。

③专用化学品区

专用化学品区主要规划电子化学品等新材料。总规划用地面积为 50.3268 公顷，其中近期规划用地面积 21.8344 公顷，远期规划发展用地面积 28.4924 公顷。

本项目从事废旧锂电池综合利用项目，回收的产品回用于新能源材料产业，是与园区新能源新材料产业链紧密相连的产业，且园区规划或适当发展资源综合利用产业，故符合规划产业布局。

4.2.2 配套基础设施

(1) 给水设施

可门港经济区化工新材料产业园位于连江可门港经济区内，生活用水和水质要求较高的生产用水由可门港第一水厂提供，化工园用水管道引自连江可门港经济区给水管网；对水质要求较低或用水量较大的生产用水由园区 DN1000 和 DN800 两条原水管道提供，原水由企业自行处理，达到工业用水相关水质标准。可门港第一水厂现状规模 4 万 t/d，远期规模 8 万 t/d；DN1000 和 DN800 两条原水管道供水能力约 14.5 万 t/d，加压后供水能力约 20 万 t/d，能够满足可门港经济区化工新材料产业园用水需求。

(2) 排水设施

根据《福州可门港经济开发区（可门工业新城）总体规划修编》（2011-2030）和《连江可门港经济开发区一期控制性详细规划》（修编），开发区污水由可门污水处理厂集中处理。可门污水处理厂规划处理能力 20 万吨/日，现阶段已投用可门园区污水处理厂一期处理能力 4.5 万吨/日，以及绿化纺织产业园污水处理厂一期处理能力 2 万吨/日。可门污水处理厂尾水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准排至罗源湾外排放口。园区部分道路已敷设重力流污水管道，化工园区污水改为压力流明管排放。

可门港经济区化工新材料产业园污水经企业预处理达到可门污水处理厂进水标准后排放至可门污水处理厂集中处理。可门污水处理厂现阶段处理能力 4.5 万吨/日，规划远期处理能力 20 万吨/日。能够满足可门港经济区化工新材料产业园污水处理需求。

可门工业污水处理厂工艺采用预处理+Phoredox（弗雷多克斯）生化处理+深度处理的三级处理工艺，污泥采取浓缩脱水+焚烧处置。主要构筑物为粗细格栅、曝气沉砂池、事故均质池、水解池、Phoredox 生化池、二沉池、高效澄清池、臭氧接触池、曝气生物滤池、反硝化深床滤池、接触消毒池，最后经排海泵房提升后外排。连江县可门经济开发区污水处理厂尾水排海工程（一期）主要内容一根 27.166km 的尾水排海管道，尾水管道从污水处理厂出发，经下宫龟

山段、厦松隧道、松皋便道段到下海点，最后到东洛岛附近海排放口。管道除厦松隧段材采用。管道除厦松隧段采用连续缠绕玻璃钢管，其余管段均采用螺旋缝埋弧焊钢管。

根据现场踏勘，项目所在区域在可门工业污水处理厂的服务范围，但目前管网未铺设至项目用地。待园区废水管网布设至项目用地内，且项目外排废水与市政污水管网对接成功后方可投产运行。

（3）供热设施

根据《关于印发“热电联产管理办法”的通知》（发改能源〔2016〕617号），“以工业热负荷为主的工业园区，应尽可能集中规划建设用热工业项目，通过规划建设公用热电联产项目实现集中供热”。因此有必要对整个园区的供热进行统一规划、分步实施，确保园区的热负荷的集中、稳定供应。供热设施方案如下：

园区内申远新材料有限公司现有6台240t/h高压蒸汽锅炉，主要用于自身蒸汽需求，6台锅炉可产出高压蒸汽960t/h（ $P=9.8\text{MPa}$ ， $t=540^{\circ}\text{C}$ ），其他等级的蒸汽，如：高压蒸汽（ $P=3.55\text{MPa}$ ， $t=380^{\circ}\text{C}$ ），中压蒸汽（ $P=1.2\text{MPa}$ ， $t=200^{\circ}\text{C}$ ），低压蒸汽（ $P=0.6\text{MPa}$ ， $t=180^{\circ}\text{C}$ ）均为9.8MPa蒸汽的梯级利用和化工装置生产工艺过程的副产蒸汽。除去自身用汽量后，申远公司仍有富余的不同等级的蒸汽外供至申远一体化园区的入驻企业，不足部分由可门港经济区内第一热源点华电可门公司补充。

可门港经济区内华电可门公司已完成4×600MW机组供热改造（两运两备），总供热能力额定中压供汽量可达764t/h，额定低压供汽量可达668t/h，三期2×1000MW超超临界发电机组正在建设中，距离园区最远距离不超过12km，可作为园区内的第一热源点进行集中供热。

本项目采用华电可门公司的热源。

（4）供电设施

福州市可门港经济区化工新材料产业园位于连江县域。规划区内现有220kV申远专用变（2×160MVA），110kV合盛气体公司专用变（2×50+2×40MVA），220kV恒诚专用变（1×80MVA）；规划区外围东南侧现有220kV港区变（2×

180MVA)和在建 110kV 三屿变电站(2×50MVA)，南侧现有 110kV 文山变(2×50MVA)，西侧在建 220kV 官坂变电站(1×180MVA)，东北侧现有 35kV 可门变(1×6.3MVA)和 35kV 华电储运专用变(1×25MVA)，东侧现有 110kV 可门变(2×50 MVA)。规划区内 10kV 公网电源主要引自 220kV 港区变、110kV 文山变、110kV 可门变。规划区外围南侧现有 500kV、220kV、110kV 高压架空线路；园区内现有 10 千伏以上电力线路均采用架空敷设，10kV 及以下电力线路均采用电力电缆穿电力排管敷设。

本项目采用园区的 10kV 电力线供电。

4.3 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1 基本污染物环境质量现状调查与评价

根据《连江县环境质量月通报报表》：2024 年，连江县空气自动监测站监测统计结果显示：连江县环境空气中 SO₂、CO、NO₂、O₃、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的月均浓度分别为 3μg/m³、0.6mg/m³、9μg/m³、101μg/m³、27μg/m³、17μg/m³；六项指标监测浓度均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）表一过渡阶段二级标准。

表 4-3-1 连江县环境质量月通报报表

监测项 时间		SO ₂	CO	NO ₂	O ₃ -8h	PM ₁₀	PM _{2.5}
		μg/m ³	mg/m ³	μg/m ³	μg/m ³	μg/m ³	μg/m ³
2024 年	1 月	3	0.6	17	89	38	30
	2 月	2	0.6	10	74	26	20
	3 月	3	0.6	13	98	37	21
	4 月	4	0.6	8	100	32	20
	5 月	4	0.5	5	105	21	11
	6 月	3	0.4	7	88	20	10
	7 月	2	0.4	5	90	20	8
	8 月	2	0.5	5	111	26	15
	9 月	2	0.6	4	102	20	11
	10 月	2	0.6	6	126	22	13
	11 月	3	0.6	9	117	24	13
	12 月	4	0.7	15	106	36	25
平均值		3	0.6	9	101	27	17

由上表结果显示，本项目所在的区域大气环境达标，属达标区。环境空气质

量现状良好。

4.3.2 特征污染物环境质量现状调查与评价

根据本项目特点和产生的主要大气污染物（氟化物、氯化氢、镍及其化合物、锰及其化合物、钴及其化合物、氮氧化物、非甲烷总烃、TSP），为了解本项目区域空气环境质量现状，本评价委托福建九五检测技术服务有限公司于 2025 年 10 月 23 日至 10 月 29 日进行现状检测。

（1）监测项目

根据本项目特点和产生的主要大气污染物，特征因子引用监测项目：氟化物、氯化氢、镍及其化合物、锰及其化合物、钴及其化合物、氮氧化物、非甲烷总烃、TSP。

（2）监测点位和频次

监测点位和频次具体见图 4-3-2 和表 4-3-2。

表 4-3-2 监测点位和频次一览表

涉及商业机密

涉及商业机密

图4-3-1 环境空气质量现状监测点位图

（4）监测分析方法

分析方法见表 4-3-3。

表 4-3-3 监测分析方法一览表

项目	分析方法	仪器名称 型号及编号	检出限
氟化物	《环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法》（HJ 955-2018）	PSXJ-216F 型离子计 （JW-S-544）	0.5μg/m ³
氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》（HJ 549-2016）	DIONEX INTEGRION RFIC 型离子色谱仪（JW-S-333）	0.02mg/m ³
氮氧化物	《环境空气 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》及修改单（HJ 479-2009）	P1 型紫外可见分光光度计（JW-S-254）	0.005mg/m ³

项目	分析方法	仪器名称 型号及编号	检出限
非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》（HJ 604-2017）	A60 型气相色谱仪 (JW-S-41)	0.07mg/m ³
镍及其化合物	《空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》（HJ 777-2015）	Avio200 型电感耦合等离子体发射光谱仪 (JW-S-73)	0.003μg/m ³
锰及其化合物			0.001μg/m ³
钴及其化合物			0.005μg/m ³
总悬浮颗粒物 (TSP)	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》（HJ 1263-2022）	ME55 型十万分之一天平 (JW-S-94)	7μg/m ³
环境噪声	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）	AWA5688 型多功能声级计(JW-S-208)AWA6221A 型声校准器（JW-S-18）	/

检出限列中①：表示最低检测质量浓度，②：表示定量限，其余表示方法检出限。

（5）评价方法

现状监测结果采用占标率法进行评价，评价计算见以下公式：

$$Si = Ci / Coi \times 100\%$$

式中：Ci——i 污染物不同采样时间的浓度值，mg/m³；

Coi——i 污染物环境质量标准，mg/m³；

Si——占标率。

当 $Si \geq 100\%$ 时，表示 i 污染物超标， $Si < 100\%$ 时，为未超标。

（6）评价标准

本项目所在区域为二类功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的表一过渡阶段二级标准，对于该标准中未要求的项目，氯化氢参照执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的表附 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》详解的要求。

（7）监测结果及评价

各监测因子监测结果及统计如果如下表所示。

表 4-3-4 环境空气监测结果和统计结果一览表

涉及商业机密

上述统计结果表明，评价范围内环境空气均符合相应环境质量标准，评价范围内大气环境质量现状良好。

4.4 声环境质量现状调查与评价

为了解建设项目厂界噪声现状，本次评价福建九五检测技术服务有限公司于 2025 年 10 月 23 日对本建设项目厂界进行声环境监测。

监测方法：根据国家环保局《环境影响评价技术导则一声环境》（HJ2.4-2009）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）所规定的方法进行。

监测点位：本次噪声现状共布置 4 个监测点，测量分昼夜二期进行，噪声监测布点见图 4-4-1。



图 4-4-1 环境噪声质量现状监测点位图

(2) 监测方法

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《环境影响评价技术导则声环境》HJ2.4-2009 所规定的方法进行监测。

(3) 监测时间、频次

2025 年 10 月 23 日，昼间和夜间各监测一次。

(4) 评价标准

项目厂址为工业园区，厂界声环境执行《声环境质量标准》GB3096-2008 中 3 类标准。

(5) 监测结果与评价

声环境质量现状监测结果（检测报告详见附件 7）见表 4-4-1。

表 4-4-1 声环境现状监测结果

检测日期	检测点位编号及位置	检测结果 $Leq[dB(A)]$	
		昼间	夜间
2025 年 10 月 23 日	Z1 厂界东侧（界外 1m）	49.9	45.3
	Z2 厂界南侧（界外 1m）	50.1	43.7
	Z3 厂界西侧（界外 1m）	48.9	45.9
	Z4 厂界北侧（界外 1m）	49.2	46.1
标准		65	55

监测结果表明，Z1 至 Z4 点位的厂界噪声均能符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准的要求。因此，项目周边声环境现状良好。

4.5 地下水环境质量现状调查与评价

为了解建设项目地下水环境现状，本次评价委托福建九五检测技术服务有限公司于 2025 年 10 月 23 日对项目厂区内地下水进行采样检测。

(1) 监测项目和频次

监测项目为：pH、耗氧量、总硬度、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、阴离子表面活性剂、铁、锰、铜、锌、镉、砷、汞、铅、六价铬、钴、银、镍、挥发性酚类、硫酸盐、氯化物、氟化物、氰化物、硫化物、磷酸盐、石油类，监测频次为 1 次/天。

(2) 监测布点

本次调查 3 个点位，监测点位位置见表 4-5-1 和图 4-5-1。

表 4-5-1 地下水监测点设置

涉及商业机密

涉及商业机密

图4-5-1 地下水监测点位图

(3) 监测分析方法

地下水监测分析方法见表 4-5-2。

表 4-5-2 地下水监测分析方法

项目	分析方法	仪器名称 型号及编号	检出限
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 (HJ 1147-2020)	PHB-4 型便携式 pH 计 (JW-S-405)	/
高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计)	《生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标》 4.1 酸性高锰酸盐滴定法 (GB/T 5750.7-2023)	酸碱两用滴定管 (JW-G-30)	^① 0.05mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度 法》(HJ 535-2009)	721G 型可见分光光度计 (JW-S-64)	0.025mg/L
阴离子表面 活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲 蓝分光光度法》(GB/T 7494-1987)	721G 型可见分光光度计 (JW-S-64)	0.05mg/L
溶解性总固体	《地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性 固体总量的测定 重量法》 (DZ/T 0064.9-2021)	BSA224S-CW 型万分之 一天平 (JW-S-250)	^② 2mg/L
六价铬	《地下水水质分析方法 第 17 部分：总铬和 六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度 法》(DZ/T 0064.17-2021)	721G 型可见分光光度计 (JW-S-64)	^③ 0.004mg/L
挥发性酚类 (以苯酚计)	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分 光光度法》萃取法 (HJ 503-2009)	P1 型紫外可见分光光度 计 (JW-S-254)	0.0003mg/L
氰化物	《地下水水质分析方法 第 52 部分：氰化物 的测定 吡啶-吡啶啉酮分光光度法》 (DZ/T 0064.52-2021)	UV-1600 型紫外 可见分光光度计 (JW-S-03)	^④ 0.002mg/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光 度法》(HJ 1226-2021)	721G 型 可见分光光度计 (JW-S-64)	0.003mg/L
钠	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分 光光度法》(GB/T 11904-1989)	TAS-990 型原子吸收分光 光度 (JW-S-01)	0.01mg/L
钾			0.05mg/L
钙	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光 度法》(GB/T 11905-1989)	TAS-990 型原子吸收分光 光度 (JW-S-01)	0.02mg/L
镁			0.002mg/L

项目	分析方法	仪器名称 型号及编号	检出限
氟化物	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》 (HJ 84-2016)	IC6100 型离子色谱仪 (JW-S-223)	0.006mg/L
氯化物			0.007mg/L
硝酸盐 (以 N 计)			0.003mg/L
硫酸盐			0.018mg/L
亚硝酸盐 (以 N 计)	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 (GB/T 7493-1987)	721G 型 可见分光光度计 (JW-S-64)	0.003mg/L
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子 荧光法》 (HJ 694-2014)	AFS-230E 型 原子荧光光度计 (JW-S-40)	0.04μg/L
砷			0.3μg/L
铁	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离 子体发射光谱法》 (HJ 776-2015)	Avio200 型电感耦合等离 子体发射光谱仪 (JW-S-73)	0.02mg/L
锰			0.004mg/L
铜			0.006mg/L
锌			0.004mg/L
钴			0.01mg/L
银			0.02mg/L
铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离 子体质谱法》 (HJ 700-2014)	iCAP-RQ 型电感耦合等 离子体质谱仪 (JW-S-241)	0.09μg/L
镉			0.05μg/L
镍			0.06μg/L
碳酸盐	《地下水水质分析方法 第 49 部分:碳酸根、 重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》 (DZ/T 0064.49-2021)	酸碱两用滴定管 (JW-G-05)	②5mg/L
重碳酸盐			②5mg/L
磷酸盐	《生活饮用水标准检验方法 第 5 部分: 无机非金属指标》 10.1 磷钼蓝分光光度法 (GB/T 5750.5-2023)	UV-1600 型紫外 可见分光光度计 (JW-S-03)	0.1mg/L
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行)》 (HJ 970-2018)	UV-1600 型紫外可见分 光光度计 (JW-S-03)	0.01mg/L

检出限列中①: 表示最低检测质量浓度, ②: 表示定量限, 其余表示方法检出限。

(4) 监测结果

地下水的监测结果见表 4-5-3。

表 4-5-3 地下水监测结果

涉及商业机密

(5) 评价标准与评价方法

本项目地下水评价标准为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类标准，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），地下水水质现状评价采用标准指数法进行评价。标准指数 >1 ，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法见以下公式：

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

式中： P_i ——第 i 个水质因子的标准指数，量纲为 1。

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L。

C_{si} ——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

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

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

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

式中： P_{PH} ——pH 的标准指数，量纲为 1；

pH——pH 监测值；

pH_{sd} ——标准中 pH 的下限值；

pH_{su} ——标准中 pH 的上限值。

(6) 评价结果

地下水水质现状评价结果见表 4-6-4。

表 4-6-4 地下水评价因子标准指数（ S_i 值）一览表

涉及商业机密

根据表 4-5-4 结果可知：各监测点位的地下水污染物指标均可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类标准要求，本项目周边地下水情况总体较为良好。

4.6 土壤环境质量现状调查与评价

为了解本次评价项目区的土壤环境质量现状，并为今后项目区的土壤环境质量的跟踪监测提供参考依据，本次评价委托江西志科检测技术有限公司于 2025 年 10 月 22 日对项目厂区内土壤环境质量现状进行取样检测（检测报告见附件 7）。

（1）监测项目

检测的监测项目：pH、45 项基本项、石油烃（C₁₀-C₄₀）、钴、锰、

（2）监测点位和频次

在厂内共布设了 3 个表层样点位，监测频次为 1 次，见表 4-6-1，监测点位布置见图 4-6-1。

表 4-6-1 土壤环境质量现状调查表

涉及商业机密

涉及商业机密

图4-6-1 土壤监测点位图

（3）分析方法

项目土壤采样分析方法见表 4-6-2。

表 4-6-2 土壤采样分析方法

检测项目	检测方法	检出限	检测仪器
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	0.5mg/kg	火焰原子吸收分光光度计 -Agilent240FS
铅	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ803-2016	2mg/kg	电感耦合等离子体质谱仪（附带机械泵）-Agilent7900
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	3mg/kg	火焰原子吸收分光光度计 -Agilent240FS
镉	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ803-2016	0.07mg/kg	电感耦合等离子体质谱仪（附带机械泵）-Agilent7900
钴	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ803-2016	0.03mg/kg	电感耦合等离子体质谱仪（附带机械泵）-Agilent7900

检测项目	检测方法	检出限	检测仪器
锰	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ803-2016	0.7mg/kg	电感耦合等离子体质谱仪 (附带机械泵)-Agilent7900
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5mg/kg	火焰原子吸收分光光度计 -Agilent240FS
挥发性有机物	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 HJ 605-2011	1.0~1.9μg/kg	气相色谱/质谱联用仪 -Agilent7890B /5977BMS
半挥发性有机物	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.08—0.2mg/kg	气相色谱/质谱联用仪 -AgilentGC6890N-5973MS
石油烃	土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg	气相色谱仪
汞	土壤质量 总汞的、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg	原子荧光光谱仪 -AFS-230E
砷	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.6mg/kg	原子荧光光谱仪 -AFS-230E
pH 值	土壤 pH 的测定 电位法 HJ962-2018	/	pH 计-FiveEasyPlusFE28

(4) 评价标准

本项目厂区及周边用地均执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018 第二类用地标准。

(5) 监测结果

根据现状监测结果（详见附件 7），各污染因子监测结果详见表 4-6-3。

表 4-6-3 土壤检测结果

涉及商业机密

(6) 评价方法

土壤环境质量现状评价采用标准指数法进行评价，标准指数>1，表明该土壤因子已超标，标准指数越大，超标越严重。评价计算见以下公式：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i ——土壤环境质量指数，无量纲；

C_i ——土壤环境质量的实测值，mg/kg；

S_i ——土壤环境质量评价标准，mg/kg。

(7) 评价结果

由表 4-6-3 监测结果及评价结果可知，项目厂区及周边各点位土壤监测因子均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018

第二类用地筛选值标准。综上，项目厂区及周边土壤环境质量现状较好。

4.7 区域污染源调查

福建乾宇材料科技有限公司废旧锂电池资源化再生利用项目建设于福建省。

福州市可门经济区化工新材料产业园区内。项目周边现有企业排污情况如下表所示。

表 4-7-1 周边企业污染源排放情况一览表

主要污染物 项目名称	水污染物		大气污染物																		
	化学需氧量	氨氮	二氧化硫	氮氧化物	颗粒物	烟尘	己内酰胺	油烟	硫化氢	VOCs	HCl	Cl ₂	甲硅烷	乙硅烷	氨	CO	HF	二噁英	漆雾	丙烯酸	硫酸雾
福建合盛气体有限公司煤气化项目 (原液空中国福建煤气化项目)	67.2	8.96	4.69	17.16		52.27				3.4											
福建神华罗源湾电厂工程			1312	2247		553															
福州可门华电火电厂			5648	3455		943															
可门污水厂	365	36.5																			
申远一期工程	245	33	6.9	70.8						0.452											
申远二期工程	288.0	28.8	424.0	673.2	119.0	56.8			6.7	383.4											
申远20万吨/年环己酮项目	216	29.1	246.11	329.11			19.3			48.967											
福建申远新材料有限公司环己酮项目	24.2	2.42	5.06	12.64	2.53					36.99											
福建申芯电子材料有限责任公司湿电子化学品项目	4.11	0.41	1.216		0.095										1.319						
申马扩建项目	16.0	1.6	3.3	13.2						105.5											
福建东禾晟实业有限公司	65.3	6.5			38.0			79.2		47.6											

主要污染物 项目名称	水污染物		大气污染物																		
	化学需 氧量	氨氮	二氧化 硫	氮氧化 物	颗粒物	烟尘	己内 酰胺	油烟	硫化氢	VOCs	HCl	Cl ₂	甲硅 烷	乙硅 烷	氨	CO	HF	二噁英	漆雾	丙烯酸	硫酸雾
福建恒申电子材料科技有限公司	3.27	0.52			0.0083						1.094		0.099	0.002	0.17						
福建润泽新能源科技发展有限公司 润泽新型化工项目	2.196	0.057	0.259	0.45	0.449	0.129				7.24										0.1505	
福建恒捷实业有限公司绿色纺织染整一体化产业项目	170.13	17.06			63.35			102.6	0.000793	58.3					0.0661						
福建省恒创优品科技有限公司	39.0	3.9			16.5			28.5		14.3											
福建鑫源欣纺织有限公司	31.8	3.2			24.8			42.8		21.4											
福建领逸纺织有限公司	32.4	3.2			27.56			47.52		23.98											
申远三期工程	112.0	11.2	35.3	177.2		11.6				20.4					7.6						
申远供热点	12.0	1.2	147.6	210.8	16.6	42.2									8.4						
恒聚	5.069	0.507								10.79											
福州祺添新能源材料有限公司	116.6	6.98	12.009	30.456		3.384			0.0004	12.541	7.497				0.0374	13.536	0.338	16.9mg/a			
渤海石油装备福建钢管有限公司	4.87	0.44			5.217					9.676											

主要污染物 项目名称	水污染物		大气污染物																		
	化学需 氧量	氨氮	二氧化 硫	氮氧化 物	颗粒物	烟尘	己内 酰胺	油烟	硫化氢	VOCs	HCl	Cl ₂	甲硅 烷	乙硅 烷	氨	CO	HF	二噁英	漆雾	丙烯酸	硫酸雾
福建安顺达物流 有限公司	2.49	0.33																			
福建省汇榕钢结 构工程有限公司	0.0012	0.00018			15.576																
福建省鑫闽都建 设工程有限公司	0.432	0.0378			0.744				0.546										0.2138		
福建奥新体育场 材料有限公司	0.102	0.012			0.316				1.525												
福建建泰建筑科 技有限责任公司	6.048	0.47			4.16																
福建省海山源金 属结构有限公司	0.17	0.021			3.08				0.434										0.2		
福建金榕能源科 技开发有限公司	4.04	0.3	4	14.68		2.08			0.00009	0.845					0.00187						
福建新点石环保 科技有限公司	1.04	0.08			0.426				1.555										8.64		
福建省连江县大 象物流有限公司	0.538	0.0672				0.00015		0.0135													
连江华润燃气有 限公司	0.09	0.009	0.0105	0.102																	
山东龙泉管道工 程股份有限公司 福建分公司	0.23	0.03	0.115	0.222	0.095																
福建瑞玻玻璃有 限公司	12.59	1.01	152.3	828.1	15.95					0.9							0.517				
福建省鑫源盛工 业气体有限公司	0.119	0.012			0.04				0.055												
福建省乐鑫新型 建材有限公司					2.0449																

主要污染物 项目名称	水污染物		大气污染物																		
	化学需 氧量	氨氮	二氧化 硫	氮氧化 物	颗粒物	烟尘	己内 酰胺	油烟	硫化氢	VOCs	HCl	Cl ₂	甲硅 烷	乙硅 烷	氨	CO	HF	二噁英	漆雾	丙烯酸	硫酸雾
连江申达建筑新 材料有限公司	0.765	0.067			5.728																
福州恒福兴环保 科技有限公司	0.034	0.0042							0.1334												
福建佳宇建材制 品有限公司	1.069	0.094	3.84		0.844	43.3															
申芯电子材料有 限责任公司湿电 子化学品项目	4.11	0.41	1.216		0.095										1.319						
福建润泽新能源 科技发展有限公司 润泽新型化工 项目（变更）	2.132	0.057	0.259	0.45	0.449	0.129				7.235											
福建中福生物新 材料有限公司生 物法生产1.5万t/a 长链二元酸项目	16.17	1.62	1.0866	0.3976	4.512				0.00026	5.2874					0.00056						0.0985
福建省恒新绿色 科技有限公司CR 项目	1.1	0.22					0.46			3.133											

5 环境影响预测与评价

5.1 大气环境影响预测

5.1.1 多年气象资料统计

距离项目区域最近的地面气象观测站为连江县气象站，因此本次评价主要气象数据选取连江气象站的气象观测数据。多年气象统计数据采用连江县近 20 年的统计数据；日逐次常规气象资料采用连江气象站近 20 年的逐日逐时地面气象资料。高空气象探测资料采用环境保护部环境工程评估中心环境质量模拟重点实验室提供的中尺度气象模拟数据。

表 5-1-1 项目所在地长期（2005—2024 年）地面气象统计资料
涉及商业机密

5.1.2 大气环境影响预测

5.1.2.1 评价等级判定

根据工程分析结果选择 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_x 、氯化氢、氟化物、非甲烷总烃作为主要污染物，按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）规定，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，其中 P_i 定义为：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 ；

C_{0i} 一般选用 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值，GB3095 中无小时浓度限值的污染物，取日平均浓度限值的三倍值。

评价工作等级的判定依据见表 5-1-2，估算数值见表 5-1-3。

表 5-1-2 评价工作等级

评价工作等级	评价工作等级判据
一级	$P_{max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{max} < 10\%$
三级	$P_{max} < 1\%$

表 5-1-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	67.4 万
最高环境温度/°C		39.5
最低环境温度/°C		-2.1
土地利用类型		建设用地（城市）
区域湿度条件		潮湿气候
地形数据分辨率		90m
是否考虑海岸线熏烟	是/否	否
	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/°	/

根据本项目废气污染源排放情况，估算大气污染物最大占标率、达标准限值 10%时所对应的最远距离 D10%（m），估算的预测结果如表 5-1-4 所示。

5.1.2.2 评价范围

各污染源筛选 D_{10%}最大值为 1025m，小于 2500m，故大气评级范围为边长 5km 的矩形区域。

5.1.2.3 预测因子

根据工程分析核算项目大气污染排放情况，确定环境空气影响预测因子为 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO_x、氯化氢、氟化物、非甲烷总烃。

表 5-1-4 估算模式参数及估算结果一览表

序号	污染源名称	方位 角度 (度)	离源 距离 (m)	相对源 高(m)	SO ₂ D10(m)	PM ₁₀ D10(m)	PM _{2.5} D10(m)	氮氧化物 D10(m)	氯化氢 D10(m)	氟化物 D10(m)	非甲烷总烃 D10(m)
1	DA001	10	65	0	0.70 0	0.14 0	0.14 0	12.33 75	0.00 0	42.25 1025	0.50 0
2	DA002	10	65	0	0.00 0	2.49 0	2.49 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
3	DA003	10	18	0	0.00 0	0.32 0	0.32 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
4	DA004	10	22	0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.44 0	14.77 75	2.91 0	0.00 0
5	DA005	10	64	0	0.00 0	0.74 0	0.74 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
6	DA006	10	64	0	0.00 0	0.72 0	0.70 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
7	DA007	10	64	0	0.00 0	0.72 0	0.70 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
8	DA008	10	64	0	0.00 0	0.72 0	0.70 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
9	DA009	10	16	0	0.00 0	0.50 0	0.50 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
10	DA010	10	65	0	0.80 0	0.76 0	0.76 0	14.91 200	0.00 0	0.00 0	0.00 0
11	拆解车间	20	50	0	0.00 0	15.66 100	15.66 100	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
12	酸洗与纯水除杂车间	0	81	0	0.00 0	6.93 0	7.00 0	0.32 0	27.31 200	5.25 0	0.00 0
13	储罐无组织	0	14	0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	4.49 0	4.49 0	0.00 0
14	各源最大值	--	--	--	0.8	15.66	15.66	14.91	27.31	42.25	0.5

计算得出：各污染物中以 DA001 排放的氟化物占标率最大，为 42.25%，故本项目大气环境影响评价等级为一级。

5.1.2.4 污染源参数

根据工程分析,根据工程分析,正常工况和本项目的无组织排放源见表 5-1-5 和 5-1-6,非正常工况有组织废气排放源见表 5-1-7 所示。

5.1.2.5 预测模型确定

本项目新增二氧化硫和氮氧化物 $\leq 500\text{t/a}$ 。对照大气导则 8.6.2,无需进行 $\text{PM}_{2.5}$ 二次污染物预测。

建设项目 3km 范围内无海或湖等大型水体,故大气影响预测时不考虑岸边熏烟。

基准年(2021)风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续时间未超过 72h;近 20 年统计的全年静风(风速 $\leq 0.2\text{m/s}$)频率为 0.3%,未超过 35%;对照《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)“8.5.2 预测模型选取的其他规定”,本次大气预测选用 AERMOD 模式,并采用六五软件工作室开发的 EIAProA 软件,版本号 2.6.507。其中预测 AERMOD 模式中地面气象、高空气象数据均为 2024 年数据。

表 5-1-5 正常排放废气污染源强一览表

污染源		X 坐标	Y 坐标	污染物	产生情况			排放量			排放标准	治理措施、效率	排放特征
					浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放浓度 mg/m ³		
废旧电池拆解厂房	Q1 精拆烘干废气、Q2 精拆撕碎废气、Q3 热解焙烧尾气	38	-11	废气量	/	30000m ³ /h	23760 万 m ³ /a	/	30000m ³ /h	23760 万 m ³ /a	/	除尘+RTO+冷却+一级水洗+二级碱洗+活性炭吸附	G1 (DA001) : H: 18m D: 0.95m T: 25℃
				氟化物	187.09	5.61	44.45	5.61	0.17	1.33	6.00		
				非甲烷总烃	6725.59	201.77	1598.00	6.73	0.20	1.60	120.00		
				颗粒物	82.57	2.48	9.81	0.83	0.02	0.10	30.00		
				镍及其化合物	7.91	0.24	0.94	0.08	0.0024	0.01	4.30		
				钴及其化合物	7.91	0.24	0.94	0.08	0.0024	0.01	5.00		
				锰及其化合物	7.91	0.24	0.94	0.08	0.0024	0.01	5.00		
				二氧化硫	4.44	0.13	1.06	2.22	0.07	0.53	200.00		
				氮氧化物	20.79	0.62	4.94	20.79	0.62	4.94	300.00		
	Q4 破碎筛分粉尘尾气	24	-8	废气量	/	30000m ³ /h	23760 万 m ³ /a	/	30000m ³ /h	23760 万 m ³ /a	/	脉冲除尘	G2 (DA002) : H18m, φ 0.95m, T25℃
				颗粒物	238.18	7.15	28.30	11.91	0.36	1.41	120		
	Q5 负极片破碎分选废气	19	-14	废气量	/	5500m ³ /h	4356 万 m ³ /a	/	5500m ³ /h	4356 万 m ³ /a	/	布袋除尘器	G3 (DA003) : H: 15m D: 0.6m T: 25℃
				颗粒物	445.45	2.45	19.4	4.45	0.0245	0.194	120		
酸洗与纯水除杂车间	Q6 负极粉料回收酸雾	24	-19	废气量	/	10000m ³ /h	5940 万 m ³ /a	/	10000m ³ /h	5940 万 m ³ /a	/	一级水洗+一级碱洗+一级水洗	G4 (DA004) : H: 18m D: 0.8m T: 25℃
				氮氧化物	12.13	0.12	0.718	1.82	0.019	0.108	240		
				氟化物	19.08	0.19	1.122	0.95	0.0095	0.056	9		
				氯化氢	253.64	2.54	14.855	12.68	0.127	0.743	100		
	Q7 闪蒸干燥废气	23	-26	废气量	/	30000m ³ /h	23760 万 m ³ /a	/	30000m ³ /h	23760 万 m ³ /a	/	脉冲除尘器	G5 (DA005) : H: 18m D: 0.8m T: 130-150℃
				颗粒物	2116.61	63.5	502.91	5.29	0.63	5.03	120		

污染源		X 坐标	Y 坐标	污染物	产生情况			排放量			排放标准	治理措施、效率	排放特征
					浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放浓度 mg/m³		
		19	-24	废气量	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/	脉冲除尘器	G6（DA006）： H：18m D：0.8m T：130-150℃
				颗粒物	2116.61	63.5	502.91	5.29	0.63	5.03	120		
		13	-23	废气量	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/	脉冲除尘器	G7（DA007）： H：18m D：0.8m T：130-150℃
				颗粒物	2116.61	63.5	502.91	5.29	0.63	5.03	120		
		10	-25	废气量	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/	30000m³/h	23760 万 m³/a	/	脉冲除尘器	G8（DA008）： H：18m D：0.8m T：130-150℃
				颗粒物	2116.61	63.5	502.91	5.29	0.63	5.03	120		
Q8 筛分除磁		7	-26	废气量	/	2000m³/h	1584 万 m³/a	/	2000m³/h	1584 万 m³/a	/	布袋除尘器	G9（DA009）： H：18m D：0.8m T：25℃
				颗粒物	1368.2	2.74	21.67	13.68	0.03	0.22	120		
Q9 直燃式天然气热风炉燃烧废气		93	-132	废气量	/	5440m³/h	4308.5 万 m³/a	/	5440m³/h	4308.5 万 m³/a	/		G10(DA0010): H:18m D:0.2m T:150℃
				二氧化硫	14.7	0.08	0.634	14.7	0.08	0.634	550		
				氮氧化物	138.89	0.75	5.92	138.89	0.75	5.92	240		
				颗粒物	20.22	0.11	0.906	20.22	0.11	0.906	120		

备注：以厂界左下角坐标为原点（0，0）。

表 5-1-6 非正常工况废气污染污染物排放一览表

污染源	污染源	排放量				排放标准	治理措施	排放特征
		废气量 m³/h	排放浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a	排放浓度 mg/m³		
Q1 精拆烘干废气、Q2 精拆撕碎废气、Q3 热解焙烧尾气	氟化物	30000	130.96	3.93	31.12	6.00	除尘+RTO+冷却+一级水洗+二级碱洗+活性炭吸附	DA001: H18m, ϕ 0.95m, T25℃
	非甲烷总烃		4707.91	141.24	1118.60	120.00		
	颗粒物		57.80	1.73	13.73	30.00		
	镍及其化合物		5.54	0.17	1.32	4.3		
	钴及其化合物		5.54	0.17	1.32	5.00		
	锰及其化合物		5.54	0.17	1.32	5.00		
	二氧化硫		3.11	0.09	0.74	200.00		
	氮氧化物		14.55	0.44	3.46	300.00		
Q4 破碎筛分粉尘尾气	颗粒物		42.42	1.27	10.08	120.00	脉冲除尘	DA002: H18m, ϕ 0.95m, T25℃
Q5 破碎筛分粉尘尾气	颗粒物	5500	311.75	1.71	13.58	120.00	布袋除尘	DA003: H15m, ϕ 0.6m, T25℃
Q6 负极粉料回收酸雾	氮氧化物	10000	8.49	0.085	0.503	240.00	一级水洗+一级碱洗+一级水洗	DA004: H18m, ϕ 0.8m, T25℃
	氟化物		13.36	0.134	0.785	9.00		
	氯化氢		177.55	1.776	10.4	100.00		
Q7 闪蒸干燥废气	颗粒物	120000	1481.63	177.8	1408.14	120.00	旋风除尘器+布袋除尘器	DA005~DA008: H18m, ϕ 0.8m, T130-150℃
Q8 筛分除磁废气	颗粒物	2000	957.74	1.92	15.17	120.00	布袋除尘	DA009: H18m, ϕ 0.8m, T25℃

表 5-1-7 正常排放无组织废气污染物源强一览表

污染源	X 坐标	Y 坐标	污染物名称	速率（kg/h）	排放量（t/a）	面源：长/宽/高（m）
废旧电池拆解厂房无组织	41	-20	颗粒物	0.34	1.63	88.48m*51.48m*13.90m
酸洗与纯水除杂车间无组织	31	-38	氮氧化物	0.0025	0.015	160.48m*49.48m*13.9m
			氟化物	0.0039	0.023	
			氯化氢	0.052	0.303	
			颗粒物	0.19	1.44	
储罐大小呼吸	18	-32	氟化物	0.0038	0.030	13.6m*25.1m*7
			氯化氢	0.0087	0.069	

5.1.2.6 地形参数

地形数据采用 USGS90M 分辨率数据，地形数据示意如图 5-1-1 所示。

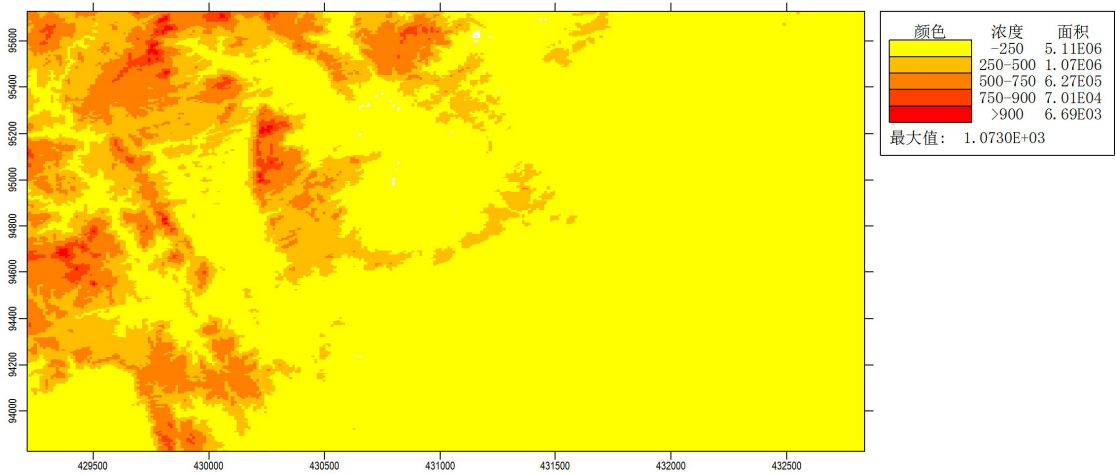


图 5-1-1 项目地形图

5.1.2.7 地表分区、粗糙度的取值

根据厂区周边半径 3km 地表特征，AERMOD 地表参数分为 1 个区，参照环保部评估中心《大气预测软件系统 AERMOD 简要用户使用手册》和中国气候区划等，各分区地表粗糙度等取值见表 5-1-8 所示。

表 5-1-8 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	一月	0.35	0.5	1
2	0-360	二月	0.35	0.5	1
3	0-360	三月	0.14	0.5	1
4	0-360	四月	0.14	0.5	1
5	0-360	五月	0.14	0.5	1
6	0-360	六月	0.16	1	1
7	0-360	七月	0.16	1	1
8	0-360	八月	0.16	1	1
9	0-360	九月	0.18	1	1

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
10	0-360	十月	0.18	1	1
11	0-360	十一月	0.18	1	1
12	0-360	十二月	0.35	0.5	1

5.1.2.8 现状本底值取值

根据《环境影响评价技术导则大气环境》HJ2.2-2018，本项目的 SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5} 本底值取连江气象站 2024 年逐日监测数据。相同时刻监测值平均值作为保护目标和网格点浓度背景值，其他补充监测的污染因子（非甲烷总烃、氟化物、氯化氢）取各监测点位数据同时刻平均值，本评价现状本底值取值见表 5-1-9 所示。

表 5-1-9 各保护目标及网格点现状本底值取值一览表

序号	污染因子	平均时段	单位	本底取值
1	SO ₂	日均	μg/m ³	24 年逐日
		年均	μg/m ³	3
2	NO ₂	日均	μg/m ³	24 年逐日
		年均	μg/m ³	9
3	PM ₁₀	日均	μg/m ³	24 年逐日
		年均	μg/m ³	27
4	PM _{2.5}	日均	μg/m ³	24 年逐日
		年均	μg/m ³	17
5	非甲烷总烃	小时	μg/m ³	315
6	氯化氢	小时	μg/m ³	10
		日均	μg/m ³	0.8
7	氟化物	小时	μg/m ³	2.5

5.1.2.9 预测网格设置及关心点

预测范围：参考评价项目所处位置及敏感目标分布，本次正常和非正常工况下环境空气影响评价范围为 5.0km，预测覆盖的面积为 6.0km（东西向）×6.0km（南北向），根据《大气导则》中相关规定，本次预测网格点设置表 5-1-10 所示，离散预测点即关心点的位置及坐标见表 5-1-11。

表 5-1-10 预测网格点设置表

预测网格点方法		本次预测网格点设置	导则规定设置方法
布点原则		网格等间距	网格等间距或近密远疏法
预测网格点网格距	距离源中心≤5km	100m	≤100m
	距离源中心 5~10km	250m	≤250m

表 5-1-11 关心点坐标一览表

序号	名称	X	Y	地面高程
1	下圆村	832	-460	5.63
2	红下村	721	-722	15.64
3	文山村	-1036	-1574	14.98
4	东澳村	-1879	-331	5.45
5	东头村	-2329	-212	10.14
6	大坪村	2353	2268	1
7	蛎坞村	2339	-2365	32.68

注：坐标以本项目厂界左下角为原点（0,0）。

5.1.2.10 预测情景

根据区域环境概况章节评价，项目所在区为达标区。根据《环境影响评价技术导则大气环境》HJ2.2-2018 推荐预测情景，本次预测内容及设定的情景见表 5-1-12。

表 5-1-12 预测内容和评价内容

污染源	污染源排放形式	预测内容	预测因子	评价内容
新增污染源	正常排放	小时浓度 日均浓度 年均浓度	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、非甲烷总烃、氯化氢、氟化物	最大浓度占标率
新增污染源 +其他在建、 拟建污染源	正常排放	小时浓度 日均浓度 年均浓度	非甲烷总烃、氯化氢、氟化物 PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO _x	小时浓度的达标情况 SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率
新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、非甲烷总烃、氯化氢、氟化物	最大浓度占标率

5.1.3 大气预测结果

5.1.3.1 本项目新增污染物贡献值分析

SO₂: 表 5-1-13 给出了项目新增源排放的 SO₂ 在评价范围内预测贡献值情况。各敏感目标中，预测最大小时浓度贡献值为 6.18687μg/m³，占标率为 1.24%，出现在红下村附近。最大日均浓度贡献值为 1.17252μg/m³，占标率为 0.78%，最大年均浓度贡献值为 0.26399μg/m³，占标率为 0.44%，出现在监测点 1 附近。所有网格点预测最大小时、日均浓度和年均贡献值分别为 13.07404μg/m³、1.40044μg/m³、0.28682μg/m³，占标率值分别 2.61%、00.93%和 0.48%。

表 5-1-13 预测本项目 SO₂ 贡献质量浓度预测结果表

序号	名称	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	下圆村	1 小时	3.39108	24090404	500	0.68	达标
		日平均	0.23849	240928	150	0.16	达标
		年平均	0.01103	平均值	60	0.02	达标
2	红下村	1 小时	6.18687	24072106	500	1.24	达标
		日平均	0.26021	240721	150	0.17	达标
		年平均	0.01218	平均值	60	0.02	达标
3	文山村	1 小时	2.46775	24061204	500	0.49	达标
		日平均	0.17918	240612	150	0.12	达标
		年平均	0.01756	平均值	60	0.03	达标
4	东澳村	1 小时	2.18486	24092023	500	0.44	达标
		日平均	0.20655	240708	150	0.14	达标
		年平均	0.02209	平均值	60	0.04	达标
5	东头村	1 小时	2.14813	24070805	500	0.43	达标
		日平均	0.20715	240708	150	0.14	达标
		年平均	0.01748	平均值	60	0.03	达标
6	大坪村	1 小时	1.28634	24071803	500	0.26	达标
		日平均	0.1036	241018	150	0.07	达标
		年平均	0.01762	平均值	60	0.03	达标
7	蛎坞村	1 小时	1.88932	24022907	500	0.38	达标
		日平均	0.07872	240229	150	0.05	达标
		年平均	0.00372	平均值	60	0.01	达标
8	监测点 1	1 小时	3.72494	24061119	500	0.74	达标
		日平均	1.17252	240930	150	0.78	达标
		年平均	0.26399	平均值	60	0.44	达标
9	网格	1 小时	13.07404	24101703	500	2.61	达标
		日平均	1.40044	240820	150	0.93	达标
		年平均	0.28682	平均值	60	0.48	达标

NO_x: 表 5-1-14 给出了项目新增源排放的 NO_x 在评价范围内预测贡献值情况。各敏感目标中, 预测最大小时浓度贡献值为 20.81438μg/m³, 占标率为 8.33%, 出现在监测点 1 附近。最大日均浓度贡献值为 8.17817μg/m³, 占标率为 8.18%, 最大年均浓度贡献值为 1.70511μg/m³, 占标率为 3.41%, 出现在监测点 1 附近。所有网格点预测最大小时、日均浓度和年均贡献值分别为 36.04594μg/m³、9.01389μg/m³、1.93129μg/m³, 占标率值分别 14.42%、9.01%和 3.86%。

表 5-1-14 预测本项目 NO_x 贡献质量浓度预测结果表

序号	名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	下圆村	1 小时	20.81438	24092201	250	8.33	达标
		日平均	1.76404	240928	100	1.76	达标
		年平均	0.082	平均值	50	0.16	达标
2	红下村	1 小时	18.7167	24071523	250	7.49	达标
		日平均	1.16625	241003	100	1.17	达标
		年平均	0.07694	平均值	50	0.15	达标
3	文山村	1 小时	15.49998	24061204	250	6.2	达标
		日平均	1.28536	240612	100	1.29	达标
		年平均	0.14533	平均值	50	0.29	达标
4	东澳村	1 小时	18.2727	24092023	250	7.31	达标
		日平均	1.72983	240708	100	1.73	达标
		年平均	0.18535	平均值	50	0.37	达标
5	东头村	1 小时	17.9749	24070805	250	7.19	达标
		日平均	1.73219	240708	100	1.73	达标
		年平均	0.14632	平均值	50	0.29	达标
6	大坪村	1 小时	10.74025	24071803	250	4.3	达标
		日平均	0.87285	241018	100	0.87	达标
		年平均	0.14789	平均值	50	0.3	达标
7	蛎坞村	1 小时	16.20446	24022907	250	6.48	达标
		日平均	0.67519	240229	100	0.68	达标
		年平均	0.03078	平均值	50	0.06	达标
8	监测点 1	1 小时	18.10531	24092205	250	7.24	达标
		日平均	8.17817	240930	100	8.18	达标
		年平均	1.70511	平均值	50	3.41	达标
9	网格	1 小时	36.04594	24102721	250	14.42	达标
		日平均	9.01389	240820	100	9.01	达标
		年平均	1.93129	平均值	50	3.86	达标

PM₁₀: 表 5-1-15 给出了项目新增源排放的 PM₁₀ 在评价范围内预测贡献值情况。各敏感目标中, 预测最大小时浓度贡献值 65.17879 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 18.11%, 出现在红下村附近。最大日均浓度贡献值为 7.4039 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 6.17%, 最大年均浓度贡献值为 1.09634 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 1.83%, 出现在监测点 1 附近。所有网格点预测最大小时、日均浓度和年均贡献值分别为 77.48596 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、12.45859 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、2.97316 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率值分别 21.52%、10.38%和 4.96%。

表 5-1-15 预测本项目 PM₁₀ 贡献质量浓度预测结果表

序号	名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	下圆村	1 小时	15.59601	24090404	360	4.33	达标
		日平均	1.7315	240928	120	1.44	达标
		年平均	0.11541	平均值	60	0.19	达标
2	红下村	1 小时	65.17879	24100824	360	18.11	达标
		日平均	3.16419	241008	120	2.64	达标
		年平均	0.09902	平均值	60	0.17	达标
3	文山村	1 小时	14.07047	24061204	360	3.91	达标
		日平均	0.83454	240612	120	0.70	达标
		年平均	0.13472	平均值	60	0.22	达标
4	东澳村	1 小时	12.37851	24012303	360	3.44	达标
		日平均	0.96524	240824	120	0.80	达标
		年平均	0.15816	平均值	60	0.26	达标
5	东头村	1 小时	13.52287	24012702	360	3.76	达标
		日平均	0.85618	240708	120	0.71	达标
		年平均	0.12221	平均值	60	0.20	达标
6	大坪村	1 小时	9.19332	24081204	360	2.55	达标
		日平均	0.5587	241018	120	0.47	达标
		年平均	0.10637	平均值	60	0.18	达标
7	蛎坞村	1 小时	5.5017	24110505	360	1.53	达标
		日平均	0.48956	241219	120	0.41	达标
		年平均	0.0196	平均值	60	0.03	达标
8	监测点 1	1 小时	28.94808	24040607	360	8.04	达标
		日平均	7.4039	240724	120	6.17	达标
		年平均	1.09634	平均值	60	1.83	达标
9	网格	1 小时	77.48596	24112108	360	21.52	达标
		日平均	12.45859	240820	120	10.38	达标
		年平均	2.97316	平均值	60	4.96	达标

PM_{2.5}: 表 5-1-16 给出了项目新增源排放的 PM_{2.5} 在评价范围内预测贡献值情况。各敏感目标中, 预测最大小时浓度贡献值 32.71272 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 18.17%, 出现在红下村附近。最大日均浓度贡献值为 3.66788 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 6.11%, 最大年均浓度贡献值为 0.54688 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 1.82%, 出现在监测点 1 附近。所有网格点预测最大小时、日均浓度和年均贡献值分别为 38.85085 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、6.19036 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、1.47928 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率值分别 21.58%、10.32%和 4.93%。

表 5-1-16 预测本项目 PM_{2.5} 贡献质量浓度预测结果表

序号	名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	下圆村	1 小时	7.81578	24090404	180	4.34	达标
		日平均	0.86677	240928	60	1.44	达标
		年平均	0.05764	平均值	30	0.19	达标
2	红下村	1 小时	32.71272	24100824	180	18.17	达标
		日平均	1.5867	241008	60	2.64	达标
		年平均	0.04943	平均值	30	0.16	达标
3	文山村	1 小时	7.05199	24061204	180	3.92	达标
		日平均	0.41793	240612	60	0.70	达标
		年平均	0.0669	平均值	30	0.22	达标
4	东澳村	1 小时	6.21249	24012303	180	3.45	达标
		日平均	0.48194	240824	60	0.80	达标
		年平均	0.07871	平均值	30	0.26	达标
5	东头村	1 小时	6.78645	24012702	180	3.77	达标
		日平均	0.42884	240708	60	0.71	达标
		年平均	0.06082	平均值	30	0.20	达标
6	大坪村	1 小时	4.61354	24081204	180	2.56	达标
		日平均	0.27923	241018	60	0.47	达标
		年平均	0.0529	平均值	30	0.18	达标
7	蛎坞村	1 小时	2.73338	24110505	180	1.52	达标
		日平均	0.24264	241219	60	0.40	达标
		年平均	0.00971	平均值	30	0.03	达标
8	监测点 1	1 小时	14.51745	24040607	180	8.07	达标
		日平均	3.66788	240724	60	6.11	达标
		年平均	0.54688	平均值	30	1.82	达标
9	网格	1 小时	38.85085	24112108	180	21.58	达标
		日平均	6.19036	240820	60	10.32	达标
		年平均	1.47928	平均值	30	4.93	达标

非甲烷总烃：表 5-1-17 给出了项目新增源排放的非甲烷总烃在评价范围内预测贡献值情况。各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 $8.10073\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.41%，出现在红下村附近。网格点预测最大小时贡献值为 $11.32081\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率值 0.57%。

表 5-1-17 预测本项目非甲烷总烃贡献质量浓度预测结果表

序号	名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	下圆村	1 小时	4.79221	24091402	2000	0.24	达标

序号	名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
2	红下村	1 小时	8.44718	24072106	2000	0.42	达标
3	文山村	1 小时	3.83334	24061204	2000	0.19	达标
4	东澳村	1 小时	3.28941	24090202	2000	0.16	达标
5	东头村	1 小时	2.67862	24070805	2000	0.13	达标
6	大坪村	1 小时	1.86126	24071803	2000	0.09	达标
7	蛎坞村	1 小时	1.19848	24110505	2000	0.06	达标
8	监测点 1	1 小时	8.10073	24061719	2000	0.41	达标
9	网格	1 小时	11.32081	24101703	2000	0.57	达标

氯化氢：表 5-1-18 给出了项目新增源排放的氯化氢在评价范围内预测贡献值情况。各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 $12.96926\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 25.94%，出现在红下村附近。最大日均浓度贡献值为 $1.57652\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 10.51%，出现监测点 1 附近。所有网格点预测最大小时和日均浓度分别为 $13.58312\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $2.86592\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率值 27.17%、19.11%。

表 5-1-18 预测本项目氯化氢贡献质量浓度预测结果表

序号	名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	下圆村	1 小时	4.86498	24090404	50	9.73	达标
		日平均	0.49171	240928	15	3.28	达标
2	红下村	1 小时	12.96926	24100824	50	25.94	达标
		日平均	0.65408	241008	15	4.36	达标
3	文山村	1 小时	4.27191	24061204	50	8.54	达标
		日平均	0.24526	240612	15	1.64	达标
4	东澳村	1 小时	3.28104	24090202	50	6.56	达标
		日平均	0.27765	240824	15	1.85	达标
5	东头村	1 小时	3.37111	24080503	50	6.74	达标
		日平均	0.26919	240708	15	1.79	达标
6	大坪村	1 小时	1.92867	24101824	50	3.86	达标
		日平均	0.16279	241018	15	1.09	达标
7	蛎坞村	1 小时	3.14322	24022907	50	6.29	达标
		日平均	0.13097	240229	15	0.87	达标
8	监测点 1	1 小时	8.33918	24061719	50	16.68	达标

序号	名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
		日平均	1.57652	241002	15	10.51	达标
9	网格	1 小时	13.58312	24100824	50	27.17	达标
		日平均	2.86592	241114	15	19.11	达标

氟化物：表 5-1-19 给出了项目新增源排放的氟化物在评价范围内预测贡献值情况。各保护目标中，预测最大小时浓度贡献值为 $7.81873\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 39.09%，出现在红下村附近。网格点预测最大小时贡献值为 $10.57712\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率值 52.89%。

表 5-1-19 预测本项目氟化物贡献质量浓度预测结果表

序号	名称	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	下圆村	1 小时	4.43736	24091402	20	22.19	达标
2	红下村	1 小时	7.81873	24072106	20	39.09	达标
3	文山村	1 小时	3.60645	24061204	20	18.03	达标
4	东澳村	1 小时	3.06038	24090202	20	15.30	达标
5	东头村	1 小时	2.5481	24080503	20	12.74	达标
6	大坪村	1 小时	1.72575	24071803	20	8.63	达标
7	蛎坞村	1 小时	1.11623	24110505	20	5.58	达标
8	监测点 1	1 小时	7.55745	24061719	20	37.79	达标
9	网格	1 小时	10.57712	24101703	20	52.89	达标

表 5-1-20 周边在建、已批项目废气源强一览表

项目名称	源	X	Y	高度	内径	温度	流量	无组织				评价因子							
												PM10	PM2.5	NMHC	氟化物	氯化氢	SO ₂	NO _x	
		m	m	m	m	℃	m ³ /h	名称	长*宽*高	x	Y	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h		
申马环己烷脱氢项目	导热油炉	758	1374	30	1.0	100	18000					0.18	0.09	0.36			0.36		
拟建申远二期项目	D3	827	1766	50	0.4	20	3577					0.215	0.107						
	D5	953	1703	85	1	80	11000					0.05	0.025						
	D10	813	1533	25	0.8	45	95000					0.95	0.475						
	D11	996	1434	25	0.2	25	50.3							0.005					
	D12	1122	1469	35	0.2	25	2000							0.04					
	D13	897	1434	25	0.3	25	5000							0.1					
	D17	1347	1406	55	1.6	50	45000					0.675	0.337	0.025			2.25		
								有机物料罐组及装卸车场	160×90×8	967	1406				0.95				
								制氢及合成氨装置区	530×280×20	1059	1547	1.5	0.75	1.95					
								聚酰胺装置	300×200×8	848	1406				0.3				
							污水处理站	272×86×8	1333	1406				0.43					
拟建申远三期项目	G1-4	1171	1610	20	0.4	100	8000					0.12	0.06	0.8			0.4	1.6	
	G1-5	1164	1385	80	1.5	110	230					0.0035	0.0018	0.023			0.012		
	G2-2	995	1383	25	0.8	45	95000					0.95	0.475						
	G2-3	1030	1637	25	0.2	25	50.15							0.005					
	G3-1	1059	1355	35	0.2	25	100							0.006					
	G3-2	995	1749	25	0.3	25	5000							0.3					
	G4	855	1700	55	0.8	50	40000					0.6	0.3	0.8			4	8	
								申远三期聚酰胺装置	300×200×8	869	1341				0.13				
								申远三期罐区储罐	160×90×8	1066	1616				1.4				
福州祺添新能源材料有限公司19kt/a锂电池电解液添加剂项目	祺添 DA001排气筒	187	1707	25	0.2	25	15000									0.268			
	祺添 DA002排气筒	201	1447	25	0.08	25	15000									0.692	0.882		

项目名称	源	X	Y	高度	内径	温度	流量	无组织				评价因子					
												PM10	PM2.5	NMHC	氟化物	氯化氢	SO ₂
		m	m	m	m	°C	m ³ /h	名称	长*宽*高	x	Y	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
	祺添 DA003排气筒	412	1348	50	3	50	23500					0.47	0.235			0.705	1.41
								一车间	42×60×23.35	236	1616			0.428			
								二车间	42×60×23.35	405	1637			0.35			
								三车间	42×60×23.35	349	1236			0.334			
								有机液体储存与调和	50×62×7.5	447	1222			0.086			
								有机液体装卸过程	50×62×7.5	208	1580			0.008			
								污水处理站	43×25×5	208	1707			0.004			
福建恒申电子材料科技有限公司电子级特种气体项目	DA005	482	1714	55	1.4	100	80000										
	DA006	432	1291	33	0.1	25	1000					0.0065	0.00315			0.057	
	DA007	501	1291	15	0.095	25	2000								0.0052	0.0065	0.0052
	DA008	437	1418	15	0.095	25	2000								0.00614		0.00614
	DA009	423	1291	25	0.095	25	1500										
								电子活性炭装置废气	5×5×3	321	1735			0.00105			
								电子硅基前驱体产品生产装置区	40×25×5	447	1608			0.1775			
福建省恒创优品科技有限公司智能化高档纺织面料生产项目	DA001	1459	1665	25	1.0	25	40000					1.05	0.525	1.8			
	DA002	1466	1742	25	1.0	25	40000					1.05	0.525	1.8			
	DA003	1642	1686	25	1.0	25	40000					1.05	0.525	1.8			
福建鑫源欣纺织有限公司鑫源欣智能化高档纺织面料生产项目	鑫源 DA005	1769	1686	25	1.6	25	40000					0.3	0.15	1.6			
	鑫源 DA006	1691	1672	25	1.6	25	40000					0.3	0.15	1.6			
	鑫源 DA007	1544	1538	25	1.6	25	40000					0.3	0.15	1.6			
	鑫源 DA008	1733	1665	25	1.6	25	40000					0.3	0.15	1.6			
	鑫源 DA009	1614	1443	25	1.6	25	40000					0.3	0.15	1.6			
福建恒捷实业有限公司	排气筒2-1	1691	1510	15	0.5	100	24000					1.05	0.525	1.8			
	排气筒2-2	1691	1651	20	0.5	25	4800					0.2	0.1	0.36			
	排气筒2-3	1740	1651	20	0.5	25	4800					0.2	0.1	0.36			

项目名称	源	X	Y	高度	内径	温度	流量	无组织				评价因子					
												PM10	PM2.5	NMHC	氟化物	氯化氢	SO ₂
		m	m	m	m	°C	m ³ /h	名称	长*宽*高	x	Y	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
	排气筒3-1	1642	1517	15	0.5	100	19200					0.85	0.425	1.44			
								平网印花车间	82×63×22.5	1769	1616			0.06			
福建领逸纺织有限公司 领逸智能化高档纺织面料生产项目	领逸 DA003	1544	1552	25	1.6	50	60000					0.45	0.225	2.4			
	领逸 DA004	1733	1517	25	1.6	50	60000					0.45	0.225	2.4			
	领逸 DA005	1818	1672	25	1.6	50	60000					0.45	0.225	2.4			
	领逸 DA006	1677	1405	25	1.6	50	60000					0.45	0.225	2.4			
								领逸经编车间	89×81×15	1769	1658			0.01			
申远新材料一体化产业园集中供热点项目	DA002	1340	891	15	0.6	25	20000					0.4	0.2				
	DA003	1333	942	20	0.6	25	20000					0.4	0.2				
	DA004	1322	830	20	0.6	25	20000					0.40	0.2				
	DA005	1421	914	20	0.6	25	20000					0.4	0.2				
	DA006	1167	851	20	0.6	25	20000					0.4	0.2				
	DA007	1632	935	15	0.6	25	20000					0.40	0.2				
	DA008	1596	1005	15	0.6	25	20000					0.4	0.2				
	DA009	1287	837	15	0.6	25	20000					0.4	0.2				
福建申芯电子材料有限公司湿电子化学品项目								集中供热煤炭厂内输送	150×50×25	1252	935	0.5	0.25				
	DA001	-246	1350	23	1	25	32000								0.078		
	DA002	-126	1244	15	0.8	25	20000								0.045		
福建润泽新能源科技发展有限公司	P1	0	447	25	0.25	25	2000					0.003	0.0015				
	P2	-19	413	25	0.3	25	3000							0.005			
	P3	-171	428	25	0.4	25	7000							0.042			
	P4	-161	389	25	0.2	150	775.8					0.014	0.007			0.029	
	P5	-215	398	25	0.2	150	1551.6					0.029	0.015			0.058	
	P7	-122	354	25	0.2	25	1500					0.016	0.008				
	P9	-234	335	25	0.25	25	2000							0.0004			
								污水处理站	25×15.5×8	-151	420			0.0033			
								基础油罐区	66×40×9	-234	410			0.413			
								减水剂生产车间	68×35×19.7	-122	435	0.056	0.028	0.072			
芳达纺织	G2	1583	1563	29	1.8	50	180000					0.9	0.45	1.35			

项目名称	源	X	Y	高度	内径	温度	流量	无组织				评价因子					
												PM10	PM2.5	NMHC	氟化物	氯化氢	SO ₂
		m	m	m	m	°C	m ³ /h	名称	长*宽*高	x	Y	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
								加弹车间	84×129×24	1543	1572			0.004			
恒聚氨纶生产项目	G1-1	1260	1206	25	0.3	25	12000							0.72			
	G1-2	1294	1148	25	0.3	25	12000							0.72			
	G2	1268	1226	25	0.3	25	3000							0.18			
								DMAC 罐区	49×38×9.3	1309	1143			0.004			
								氨纶生产车间	116×75×20	1543	1572			0.158			
								精制车间	25×26×20	1431	1143			0.057			
格林新材料	P1	-210	210	20	1.3	25	70000					0.069	0.0345	1.842			
	P2	-156	234	20	1.5	25	90000					0.089	0.0445	0.421			
	P3	-132	215	25	0.7	25	20000					0.044	0.022				
								甲类车间二	48×42.5×9.8 5	-166	151	0.463	0.231	0.44			
								丙类车间	48.4×48×23. 9	-215	244	0.23	0.11				
溥泉新能源一期工程	DA001	264	327	25	0.3	80	2000					0.04	0.02	0.06			
	DA002	64	278	15	0.5	25	10000							0.039			
								2#NMP回收液 精馏提纯装置	54×28×12	73	181			0.162			
福建俊诚纺织有限公司	DA001	1612	1480	25	1.6	50	70000					0.35	0.175	0.525			
	DA002	1592	1524	25	1.6	50	70000					0.35	0.175	0.525			
	DA003	1602	1494	25	1.6	50	84000					0.42	0.21	0.63			
	DA005	1617	1475	25	1.6	50	84000					0.42	0.21	0.63			
	DA007	1578	1538	25	1.6	50	70000					0.35	0.175	0.525			
	DA0010	1587	1572	27	1.6	50	70000					0.35	0.175	0.525			
	DA0011	1563	1455	27	1.2	50	28000					0.181	0.091				
福建东禾晟实业有限公司智能化高档纺织面料生产项目	东禾 DA001	1832	1641	25	1.6	60	160000					0.48	0.24	1.2			
	东禾 DA002	1768	1548	25	1.6	60	160000					0.48	0.24	1.2			
	东禾 DA003	1773	1729	25	1.6	60	160000					0.48	0.24	1.2			
								东禾1号经编 车间	74×78×22.5	1876	1568			0.00694			

5.1.3.2 叠加预测分析

本次拟建工程选址于连江可门港经济区化工新材料产业园，根据调查可知，目前项目评价范围内 2024 年后已批未建，已批在建企业见表 5-1-20。

本项目新增排放源叠加现状监测背景值后，各关心点 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO_x、氟化物、氯化氢、非甲烷总烃具体预测结果如下表和下图：

表 5-1-21 环境保护目标叠加预测值一览表（一）

序号	点名称	PM ₁₀ 日均浓度		PM ₁₀ 年均浓度	
		叠加浓度 95% 保证率值 (μg/m ³)	占标率%	叠加值 (μg/m ³)	占标率%
1	下圆村	60.01507	50.01	29.3327	48.89
2	红下村	60.19074	50.16	29.18119	48.64
3	文山村	60.39503	50.33	28.95152	48.25
4	东澳村	60.29618	50.25	29.29389	48.82
5	东头村	60.25935	50.22	29.06106	48.44
6	大坪村	64.79882	54	31.2525	52.09
7	蛎坞村	60	50	28.34466	47.24
8	监测点 1	61.0579	50.88	31.36652	52.28
9	网格	72.10695	60.09	41.32199	68.87

表 5-1-22 环境保护目标叠加预测值一览表（二）

序号	点名称	PM _{2.5} 日均浓度		PM _{2.5} 年均浓度	
		保证率值 (μg/m ³)	占标率%	叠加值 (μg/m ³)	占标率%
1	下圆村	38.80912	64.68	17.76781	59.23
2	红下村	38.80148	64.67	17.69217	58.97
3	文山村	38.01687	63.36	17.57645	58.59
4	东澳村	37.35532	62.26	17.74627	59.15
5	东头村	37.31531	62.19	17.63075	58.77
6	大坪村	39.5705	65.95	18.72688	62.42
7	蛎坞村	37.41447	62.36	17.27453	57.58
8	监测点 1	40.26598	67.11	18.78245	62.61
9	网格	45.20579	75.34	23.74173	79.14

表 5-1-23 环境保护目标叠加预测值一览表（三）

序号	点名称	NO _x 日均浓度		NO _x 年均浓度	
		叠加浓度 98% 保证率值 (μg/m ³)	占标率%	叠加值 (μg/m ³)	占标率%
1	下圆村	20.08687	20.09	9.276761	18.55
2	红下村	20.08335	20.08	9.262341	18.52
3	文山村	20.05349	20.05	9.392012	18.78

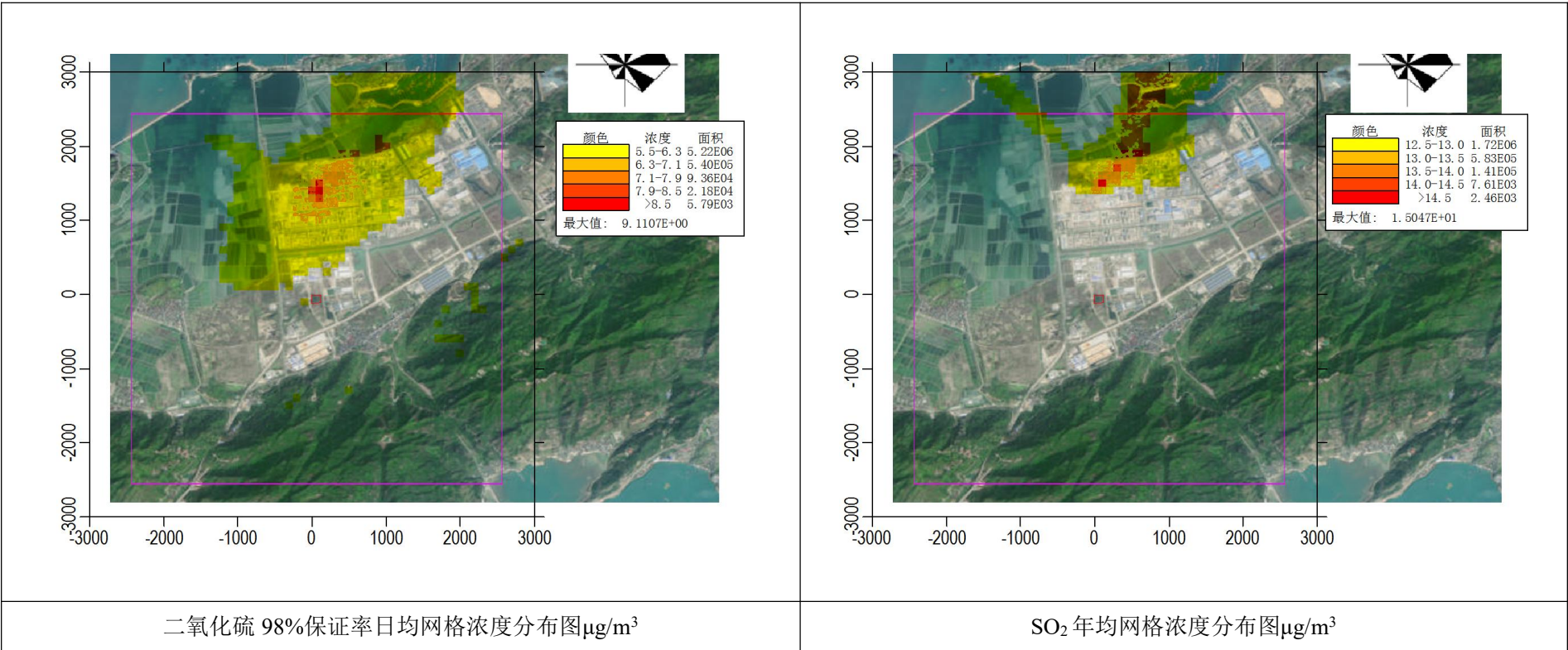
序号	点名称	NO _x 日均浓度		NO _x 年均浓度	
		叠加浓度 98% 保证率值 (μg/m ³)	占标率%	叠加值 (μg/m ³)	占标率%
4	东澳村	20.15656	20.16	9.522031	19.04
5	东头村	20.23749	20.24	9.443811	18.89
6	大坪村	20	20	9.443172	18.89
7	蛎坞村	20.03157	20.03	9.163231	18.33
8	监测点 1	21.72797	21.73	11.01742	22.03
9	网格	22.26248	22.26	11.3221	22.64

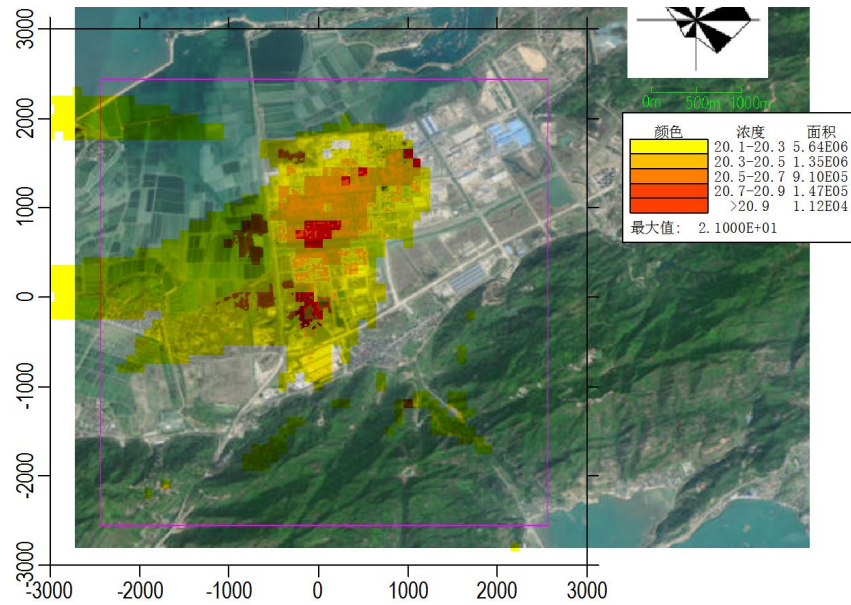
表 5-1-24 环境保护目标叠加预测值一览表（四）

序号	点名称	SO ₂ 日均浓度		SO ₂ 年均浓度	
		叠加浓度 98% 保证率值 (μg/m ³)	占标率%	叠加值 (μg/m ³)	占标率%
1	下圆村	5.099497	3.4	3.055357	5.09
2	红下村	5.103288	3.4	3.048137	5.08
3	文山村	5.224523	3.48	3.091757	5.15
4	东澳村	5.348656	3.57	3.175987	5.29
5	东头村	5.293095	3.53	3.141237	5.24
6	大坪村	5.211811	3.47	3.158307	5.26
7	蛎坞村	5.055361	3.37	2.985157	4.98
8	监测点 1	5.621345	3.75	3.453017	5.76
9	网格	9.12109	6.08	5.478817	9.13

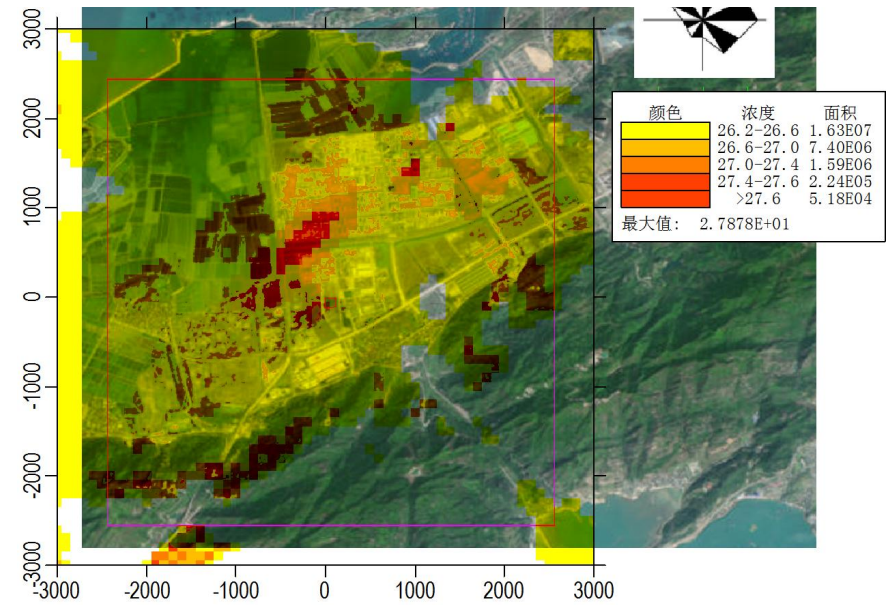
表 5-1-25 环境保护目标叠加预测值一览表（五）

序号	点名称	非甲烷总烃小时浓度		氟化物小时浓度		氯化氢小时浓度	
		叠加浓度 (μg/m ³)	占标率%	叠加浓度 (μg/m ³)	占标率%	叠加浓度 (μg/m ³)	占标率%
1	下圆村	588.9174	29.45	6.93736	34.69	6.70886	13.42
2	红下村	578.8621	28.94	10.37049	51.85	13.96335	27.93
3	文山村	459.2385	22.96	6.3024	31.51	6.68345	13.37
4	东澳村	505.6429	25.28	5.56043	27.80	7.321	14.64
5	东头村	487.8017	24.39	5.05777	25.29	6.31721	12.63
6	大坪村	597.9495	29.9	4.3128	21.56	8.01091	16.02
7	蛎坞村	423.9029	21.2	3.82811	19.14	18.57836	37.16
8	监测点 1	525.6362	26.28	10.30986	51.55	11.27563	22.55
9	网格	1053.992	52.7	13.99718	69.99	42.49861	85.00

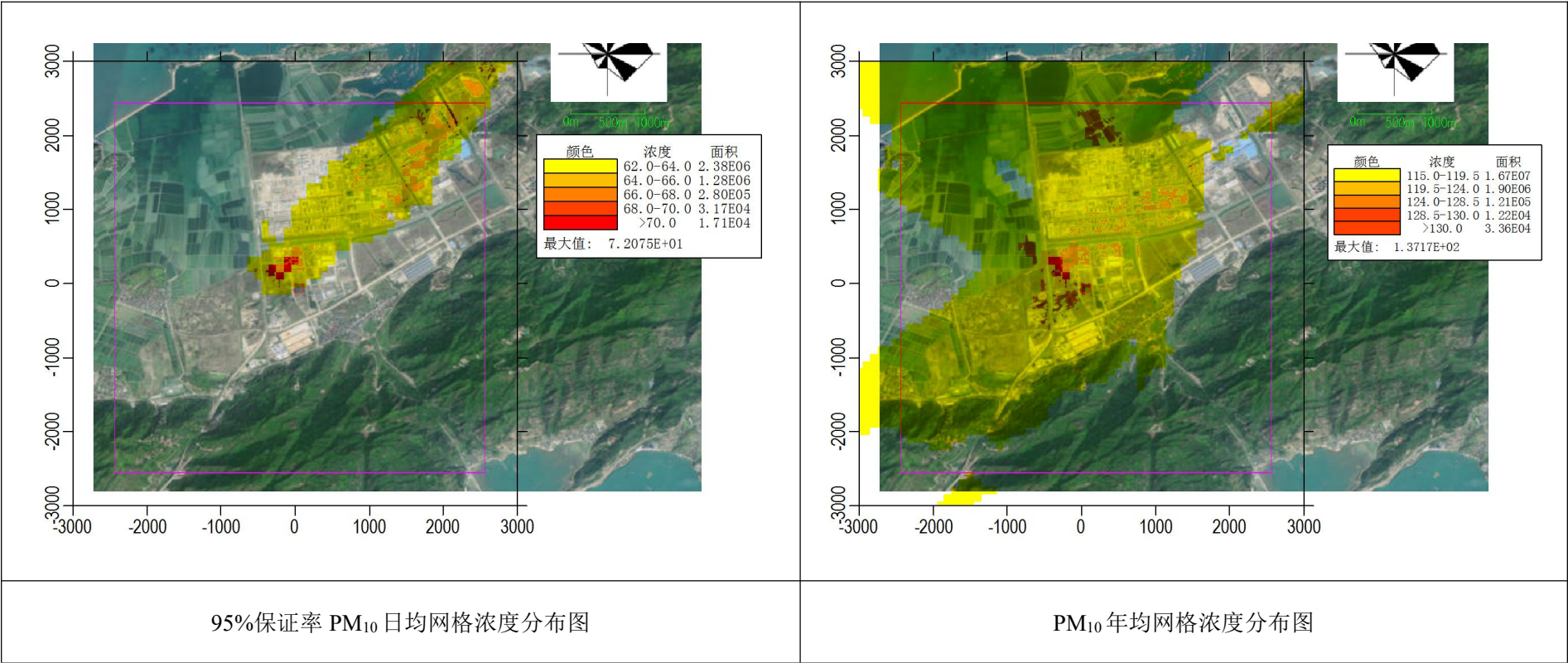


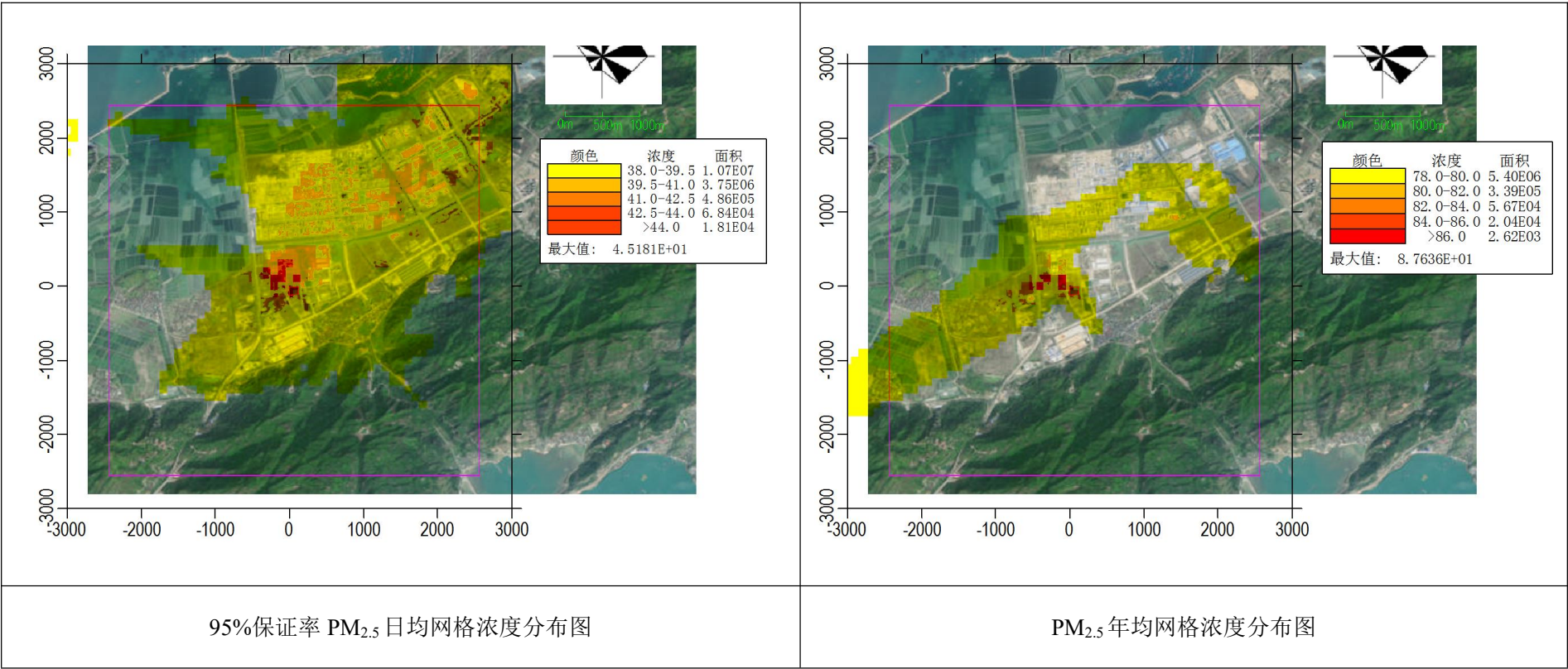


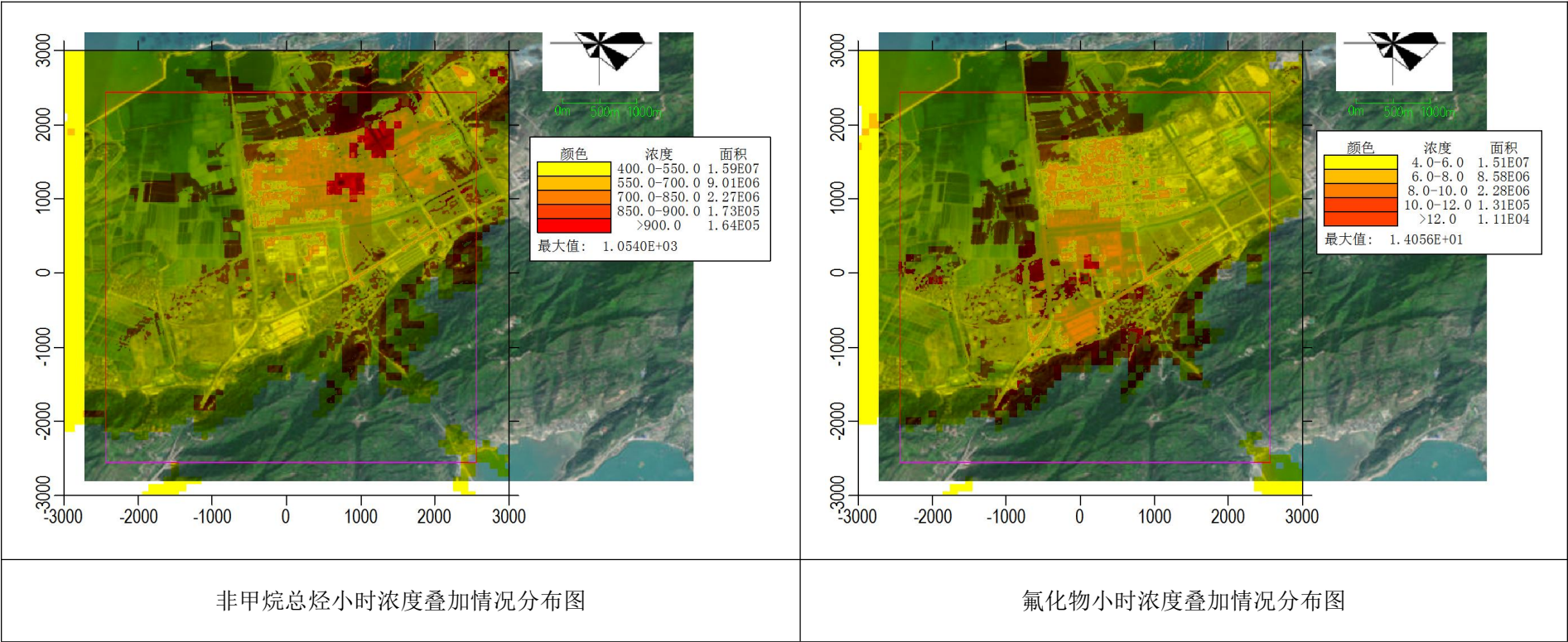
98%保证率 NO_x 日均网格浓度分布图

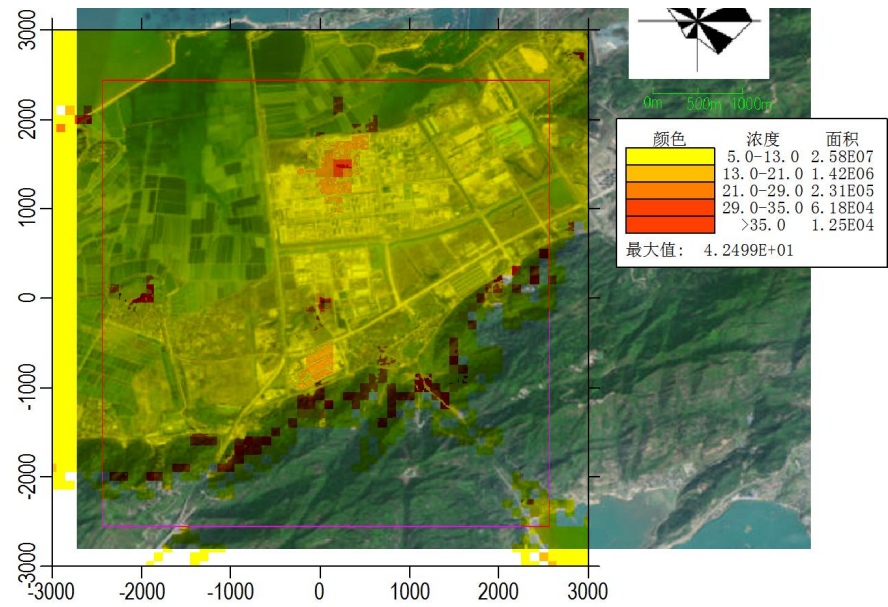


NO_x 年均网格浓度分布图









氯化氢小时浓度叠加情况分布图

图 5-1-2 各污染因子网格浓度分布图 (单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

本项目排放的 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 叠加 2024 年逐日监测值各保护目标中 98%、95% 保证率最大日均浓度、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。

本项目排放的非甲烷总烃、氯化氢、氟化物叠加现状监测小时值贡献值后，各保护目标中各因子预测叠加浓度均能满足评价标准要求。

5.1.3.3 非正常工况预测分析

在非正常工况预测情景下，各保护目标中 SO_2 最大小时落地浓度预测结果为 $14.20612\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，低于评价标准（ $500\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），最大占标率为 2.84%，未超标；各保护目标中 NO_x 最大小时落地浓度预测结果为 $33.49536\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，低于评价标准（ $250\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），最大占标率为 13.4%，未超标； PM_{10} 最大小时落地浓度预测结果为 $8476.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，高于评价标准（ $360\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），最大占标率为 2354.61%，超标；各保护目标中 $\text{PM}_{2.5}$ 最大小时落地浓度预测结果为 $4238.301\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，高于评价标准（ $180\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），最大占标率为 2354.61%，超标；各保护目标中非甲烷总烃最大小时落地浓度预测结果为 $7994.752\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，高于评价标准（ $2000\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），最大占标率为 399.74%，超标；氟化物最大小时落地浓度预测结果为 $234.3113\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，高于评价标准（ $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），最大占标率为 1171.56%，超标；氯化氢最大小时落地浓度预测结果为 $157.1545\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，高于评价标准（ $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），最大占标率为 314.31%，超标。

通过预测计算可见，在本项目非正常工况排放情况下 SO_2 、 NO_x 对周围保护目标环境影响增大，但未出现超标情况； PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、非甲烷总烃、氯化氢、氟化物出现超标情况。在实际生产运行中应做好设备的维护和保养，确保设备稳定运行，一旦发生非正常工况，应及时在保证安全的情况下停止排污，严禁超标排放。

表 5-1-26 非正常工况预测值一览表（一）

序号	点名称	SO_2 小时浓度		NO_x 小时浓度	
		贡献浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	占标率%	贡献浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	占标率%
1	下圆村	3.83902	0.77	20.07845	8.03
2	红下村	7.03159	1.41	17.22437	6.89
3	文山村	2.85108	0.57	13.79003	5.52
4	东澳村	2.46728	0.49	16.78876	6.72
5	东头村	2.41599	0.48	16.56427	6.63
6	大坪村	1.47247	0.29	9.75255	3.9
7	蛎坞村	1.96578	0.39	16.83921	6.74

序号	点名称	SO ₂ 小时浓度		NO _x 小时浓度	
		贡献浓度 (μg/m ³)	占标率%	贡献浓度 (μg/m ³)	占标率%
8	监测点 1	3.84257	0.77	17.30677	6.92
9	网格	14.20612	2.84	33.49536	13.4

表 5-1-27 非正常工况预测值一览表（二）

序号	点名称	PM ₁₀ 小时浓度		PM _{2.5} 小时浓度	
		贡献浓度 (μg/m ³)	占标率%	贡献浓度 (μg/m ³)	占标率%
1	下圆村	777.3356	215.93	388.6729	215.93
2	红下村	700.28	194.52	350.1452	194.53
3	文山村	511.7154	142.14	255.8638	142.15
4	东澳村	707.7234	196.59	353.8706	196.59
5	东头村	590.2587	163.96	295.1368	163.96
6	大坪村	418.5699	116.27	209.2887	116.27
7	蛎坞村	722.5129	200.70	361.2658	200.70
8	监测点 1	2914.003	809.45	1457.023	809.46
9	网格	8476.6	2354.61	4238.301	2354.61

表 5-1-28 非正常工况预测值一览表（三）

序号	点名称	氯化氢小时浓度		氟化物小时浓度	
		贡献浓度 (μg/m ³)	占标率%	贡献浓度 (μg/m ³)	占标率%
1	下圆村	41.46453	82.93	97.17328	485.87
2	红下村	71.17241	142.34	171.357	856.79
3	文山村	34.60357	69.21	77.93591	389.68
4	东澳村	29.06548	58.13	66.82994	334.15
5	东头村	24.28462	48.57	54.46711	272.34
6	大坪村	16.48951	32.98	37.81794	189.09
7	蛎坞村	38.12279	76.25	24.414	122.07
8	监测点 1	77.70301	155.41	165.0421	825.21
9	网格	157.1545	314.31	234.3113	1171.56

表 5-1-29 非正常工况预测值一览表（四）

序号	点名称	非甲烷总烃小时浓度	
		贡献浓度 (μg/m ³)	占标率%
1	下圆村	3384.258	169.21
2	红下村	5965.395	298.27
3	文山村	2707.101	135.36
4	东澳村	2322.981	116.15
5	东头村	1891.639	94.58
6	大坪村	1314.423	65.72
7	蛎坞村	846.3689	42.32
8	监测点 1	5720.734	286.04
9	网格	7994.752	399.74

5.1.3.4 环境保护距离划定

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

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

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

(1) HJ2.2-2018 大气环境防护距离设置要求

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

根据预测结果，本项目厂界外所有计算点短期浓度均未超过环境质量浓度限值，故无需设置大气环境防护距离。

(2) 卫生防护距离核算

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）中章节4.行业主要特征有害物质内容“当目标企业无组织排放存在多种有毒有害污染物时，基于单个污染物的等标排放量计算结果，优先排放量相差在10%以内时，需要同时选择这两种特征大气有害物质分别计算卫生防护距离初值。”因此本项目需对湿法车间和储罐无组织废气多种有害污染物进行等标排放量核算，核算见下表5-1-30所示。

表 5-1-30 等标排放量计算一览表

污染源	污染物	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	环境质量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	计算等标排放量 (m^3/h)	相差
湿法车间无组织	氮氧化物	0.0025	0.015	200	12500	大于10%，取较大有害污染物卫生防护距离初值
	氟化物	0.0039	0.023	20	195000	
	氯化氢	0.052	0.303	50	1040000	
	颗粒物	0.19	1.44	360	337777.776	
储罐大小呼吸	氟化物	0.005	0.039	20	250000	大于10%，取较大有害污染物卫生防护距离初值
	氯化氢	0.018	0.143	50	360000	

根据上表等标排放量计算结果可知，储罐的两种污染物和湿法车间的四种污

染物等标排放量相差均大于 10%，因此取较大有害污染物卫生防护距离初值即可，湿法车间取氯化氢卫生防护距离初值，储罐取氯化氢卫生防护距离初值。

项目所在地多年平均风速为 1.7m/s，根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T39499-2020）中卫生防护距离计算及取整方法，本项目无组织排放面源源强计算卫生防护距离如表 5-1-31 所示。

表 5-1-31 卫生防护距离计算一览表

污染源	X 坐标	Y 坐标	污染物名称	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	面积 (m ²)	计算卫生防护 距离 m	取整卫生防护 距离 m
废旧电池 拆解车间 无组织	41	-20	颗粒物	0.305	1.14	4555	39	50
湿法车间 无组织	31	-38	氯化氢	0.052	0.303	7941	36	50
罐区无组 织	18	-32	氯化氢	0.018	0.143	1093	31	50

根据计算结果，本项目卫生防护距离为废旧电池拆解车间外 50m、湿法车间外 50m 以及罐区外 50m 的包络范围。

（3）项目全厂环境防护距离

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为废旧电池拆解车间外 50m、湿法车间外 50m 以及罐区外 50m 的包络范围，全厂环境防护距离划定情况如图 5-1-3 所示。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。



图 5-1-3 全厂大气环境防护图

5.1.4 大气预测小结

(1) 本项目新增污染物贡献值分析

本评价选用 2024 年作为预测基准年，项目选址位于环境空气质量现状达标区。本项目排放的 SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、氯化氢、氟化物、非甲烷总烃预测短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%。

(2) 叠加预测分析

本项目新增污染源叠加现状浓度的影响后，SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5} 污染因子的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准，氟化物、氯化氢、非甲烷总烃污染因子小时短期浓度符合环境质量标准限值。

(3) 大气环境保护距离

按照环保部环函〔2009〕224 号文划定原则，综合大气环境保护距离和卫生防护距离计算结果和相关技术规范要求，本项目环境保护距离为废旧电池拆解车间外 50m、湿法车间外 50m 以及罐区外 50m 的包络范围。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。

(4) 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，环境影响属于可接受水平。

表 5-1-33 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级 与范围	评价等级	一级☑		二级□	三级□
	评价范围	边长=50km□		边长 5~50km□	边长=5km☑
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a□	500~2000t/a□		<500t/a☑
	评价因子	基本污染物（PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ ） 其他污染物（非甲烷总烃、氟化物、氯化氢）		包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} ☑	
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准☑	附录 D☑	其他标准□
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区☑	一类区和二类区□
	评价基准年	(2024)年			
	环境空气质量现状 调查数据来源	长期例行监测数据☑		主管部门发布的数据□	现状补充监测☑

工作内容		自查项目						
	现状评价	达标区 ☒				不达标区 ☐		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☒		拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建项目污染源 ☒		区域污染源 ☐
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ ☐		边长 5~50km ☐			边长=5km ☒	
	预测因子	预测因子（SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、非甲烷总烃、氟化物、氯化氢）				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率 $\leq 100\%$ ☒				C 本项目最大占标率 $>100\%$ ☐		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率 $\leq 10\%$ ☐			C 本项目最大占标率 $>10\%$ ☐		
		二类区	C 本项目最大占标率 $\leq 30\%$ ☐			C 本项目最大占标率 $>30\%$ ☒		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（1） h		C 非正常占标率 $\leq 100\%$ ☐		C 非正常占标率 $>100\%$ ☒		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 ☒				C 叠加不达标 ☐		
区域环境质量的整体变化情况	k $\leq -20\%$ ☐				k $> -20\%$ ☐			
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、非甲烷总烃、氟化物、氯化氢）				有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐
	环境质量监测	监测因子：（SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、非甲烷总烃、氟化物、氯化氢）				监测点数（1）		无监测 ☐
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐						
	大气环境防护距离	距（废旧电池拆解车间）最远（50）m；（湿法车间）最远（50）m； （罐区）最远（50）m；						
	污染源年排放量	SO ₂ :(1.16)t/a		NO _x :(10.98)t/a		颗粒物：（26.05）t/a		VOC:(1.6)t/a
氯化氢：（1.05）t/a		氟化物：（1.41）t/a				/		

 注：“☐”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项

5.2 地表水环境影响预测与评价

5.2.1 地表水评价等级划分

（1）水污染源分析

项目精拆生产线、破碎黑粉线及负极片破碎分选线生产过程不产生工艺废

水，负极粉料回收线产生酸性废水和洗涤低浓度废水。公辅工程废水源主要有精拆生产线及破碎黑粉线尾气喷淋设施排水、负极粉料回收线酸雾喷淋设施排水、纯水系统浓水、循环冷却系统排水、实验室废水、车间地面清洗废水、生活污水、初期雨水等。本项目废水排放情况见图 3-4-1 和表 3-4-1。

(2) 评价等级划分

拟建项目废水总排放量 $737.95\text{m}^3/\text{d}$ ，排放方式为间接排放。对照《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中对水污染型建设项目评价等级判定，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，详见下表。

表 5-2-1 评价等级判定

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

5.2.2 运营期污水产生情况与排放去向

根据工程分析，项目精拆生产线、破碎黑粉线及负极片破碎分选线生产过程不产生工艺废水，负极粉料回收线产生酸性废水和洗涤低浓度废水。公辅工程废水源主要有精拆生产线及破碎黑粉线尾气喷淋设施排水、负极粉料回收线酸雾喷淋设施排水、纯水系统浓水、循环冷却系统排水、实验室废水、车间地面清洗废水、生活污水、初期雨水等。

项目采用“分质分流，污污分流”处理原则。废水处理分流情况如工程分析章节的图 3-4-1 所示。

负极粉料回收线生产过程产生的酸性废水进入酸性废水处理系统处理，主要采用“两级混凝沉淀+高效除氟+沉淀”等组合工艺，废水经沉淀再进入多效蒸发器（MVR）处理，蒸发产生的冷凝水符合排放标准，直接外排。低浓度废水以及废气环保设施排水、车间冲洗废水、初期雨水、实验室废水进入综合废水处理系统，主要处理工艺为“两级混凝沉淀+多介质过滤+UF+两段 RO”，经 RO 膜处理后的废水，浓水进入中间水池与处理后的酸性废水汇合后进入多效蒸发器（MVR）处理，清水则进入清水池收集回用于生产。

循环冷却水、生活污水、纯水系统浓水直接通过市政管网排入连江县可门经济开发区污水处理厂处理。

5.2.3 园区污水处理厂建设情况

5.2.3.1 可门污水处理厂

可门污水处理厂现阶段处理能力 4.5 万吨/日，规划远期处理能力 20 万吨/日。

处理工艺：采用预处理+Phoredox（弗雷多克斯）生化处理+深度处理的三级处理工艺，污泥采取浓缩脱水+焚烧处置。主要构筑物为粗细格栅、曝气沉砂池、事故均质池、水解池、Phoredox 生化池、二沉池、高效澄清池、臭氧接触池、曝气生物滤池、反硝化深床滤池、接触消毒池，最后经排海泵房提升后外排。连江县可门经济开发区污水处理厂尾水排海工程（一期）主要建设内容一根 27.166km 的尾水排海管道，尾水管道从污水处理厂出发，经下宫龟山段、厦松隧道、松皋便道段到下海点，最后到东洛岛附近海排放口。出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

可门污水处理厂对企业污水的接管标准：福州市可门港经济区化工新材料产业园企业生产废水按行业类别分别预处理达到行业的间接排放标准，其他无行业排放标准的企业废水预处理达到接管标准，即《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准，该标准中不涉及的污染物指标执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 B 级标准。

可门污水处理厂进出水水质要求见表 5-2-2。

表 5-2-2 可门污水处理厂进出水质要求一览表

项目	COD(mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS(mg/L)	NH ₃ -N(mg/L)	TN(mg/L)	TP(mg/L)
设计进水水质	500	300	400	45	70	8
设计出水水质	50	10	10	5	15	0.5
项目	氯化物					
设计进水水质	800					
设计出水水质	/					

服务范围：可门污水处理厂服务范围为可门工业园区内的企业。

5.2.3.2 管网建设情况

本项目在可门污水处理厂的服务范围内。目前管网未铺设至项目用地厂界。待园区废水管网铺设至项目用地内，且项目外排废水与市政污水管网对接成功后方可投产运行。

5.2.4 本项目废水排放影响分析

5.2.4.1 废水排入可门污水处理厂的可行性分析

(1) 水量冲击影响分析

可门污水处理厂主要收集连江可门经济开发区内的工业废水和生活污水，目前日处理规模可达到 4.5 万 m^3/d 。现状污水处理厂日处理水量约为 3.6 万 m^3/d ，根据已批项目拟计划接收各企业废水量约 5.4 万 m^3/d 。可门园区服务中心计划开展可门污水处理厂一期一阶段扩容改造工作，设计扩容 10000 t/d ，以补充园区处理污水的能力，目前已委托开展编制扩容改造可行性研究报告工作。按照可门园区规划及污水处理厂建设情况，可门污水处理厂一期污水处理量将达 55000 t/d 。本项目产生废水量约 737.95 t/d ，刚好满足可门污水处理厂一期污水接收能力。

(2) 水质影响分析

根据工程分析，拟新建项目厂区外排生产废水主要污染物为 COD、氨氮、SS 等，通过污水处理区处理可达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准和与污水处理厂进水水质要求，经可门污水处理厂处理后，可满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准。

本项目生产废水和生活污水处理后均可达到排放标准要求，不会影响污水处理厂的进水水质，不会对污水处理厂处理系统造成冲击。且项目规划建设事故池。若污水处理设施故障或污水处理厂故障暂时无法接纳本项目废水时，项目废水可在事故池暂存甚至限产或者停产，待污水处理设施能够正常运营再投产。

综上所述，项目废水经处理后出水水质符合污水处理厂进水水质要求，废水排放不会对可门污水处理厂负荷和加工工艺产生影响，也不会对城市污水管道产生腐蚀影响。因此，项目废水纳入可门污水处理厂处理是可行的。

5.2.4.2 非正常工况下污水排放对工业园区污水厂影响分析及防范措施

(1) 非正常工况下污水排放对工业区污水厂影响

若项目厂区的废水治理措施出现故障，致使产生的废水未经处理直接排放，将对园区可门污水处理厂产生一定的冲击负荷，从而影响其正常运行和处理效果，甚至可能造成重大影响，对排污口附近水域水质造成影响。因此，应该杜绝事故性排放。

(2) 事故防范措施

为保证废水的达标排放，杜绝污染事故的发生，公司应采取以下对策措施：

①公司应加强对废水处理设施的管理，确保厂区废水处理系统的稳定运行。

②为防止事故废水直接进入废水处理系统，对废水处理造成冲击，当厂区污水处理区发生事故无法处理废水时，应将废水切换至事故应急池内，并立即停止生产以减少生产废水排放，直至事故停止。

③在岗操作人员必须严格按处理设施的规章制度作业，定期巡检、保养等。及时发现各种可能引起废水处理设施异常运行的苗头，并在有关人员配合下消除事故隐患。

本项目厂区配有建设 1 个有效容积不少于 1688 立方的事故应急池，同时，园区近期设置 1 个 5 万立方公共事故应急池，具有充足的调节容量。

5.2.5 小结

(1) 运营期废水经厂区预处理和园区可门污水处理厂处理后，可满足排放标准要求，不会对地表水造成冲击，项目的建设对地表水环境的影响较小。

(2) 为了保证废水的达标排放，杜绝污染事故的发生，提出以下对策措施：

①加强废水处理设施的管理，保障其稳定运行。

②当厂区污水处理区发生事故时，应将废水切换至事故应急池内，并立即停止生产，严禁事故废水排入外环境。

③严格按照规章制度作业，定期巡检、保养，及时发现并消除事故隐患。

表 5-2-3 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☒ ；涉水的风景名胜区 ☐ ；其他 ☒	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放口；间接排放 ☒ ；其他 ☐	水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐
影响因子	影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☒ ；非持久性污染物 ☒ ；pH 值 ☒ ；热污染 ☐ ；富营	水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐

工作内容		自 查 项 目	
		养化 ☐ ；其他 ☐	
评价等级		水污染影响型	
		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☒	
		水文要素影响型	
		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐	
现状调查	区域污染源	调查项目	
		已建 ☐ ；在建 ☐ ；拟建 ☒ ；其他 ☐	拟替代的污染源 ☐
	受影响水体水环境质量	调查时期	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐	
	区域水资源开发利用状况	数据来源	
		排污许可证 ☐ ；环评 ☐ ；环 保验收 ☐ ；既有实测 ☐ ；现场监测 ☐ ；入河排出口数据 ☐ ；其他 ☐	
	水文情势调查	调查时期	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐	
	补充监测	监测时期	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐	
评价范围	监测因子		
	监测断面或点位 个数 () 个		
现状评价	评价因子	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²	
	评价标准	河流、湖库、河口：I 类 ☐ ；II 类 ☐ ；III 类 ☐ ；IV 类 ☐ ；V 类 ☐	
	评价时期	近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐	
	评价结论	规划年评价标准 (一)	
	评价结论	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐	
影响预测	预测范围	春季 ☐ ；夏 季 ☐ ；秋 季 ☐ ；冬 季 ☐	
	预测因子	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐	
	预测时期	水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐	
	预测情景	水环境保护目标质量状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐	
	预测方法	对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐	
影响	水污染控制和水环境影响减	底泥污染评价 ☐	
		水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐	
		水环境质量回顾评价 ☐	
		流域 (区域) 水资源 (包括水能资源) 与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐	
		达标区 ☐	
		不达标区 ☐	
		河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²	
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐	
		春季 ☐ ；夏 季 ☐ ；秋 季 ☐ ；冬 季 ☐	
		设计水文条件 ☐	
		建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐	
		正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐	
		污染控制和减缓措施方案 ☐	
		区 (流) 域环境质量改善目标要求情景 ☐	
		数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐	
		导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐	
		区 (流) 域水环境质量改善目标 ☐ ，替代削减源 ☐	

工作内容		自 查 项 目				
评价	缓措施有效性评价					
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□				
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/(t/a)		排放浓度/(mg/L)
		(COD、氨氮)		(12.18、1.22)		(50、5)
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)
0		0	0	0	0	
	生态流量确定	生态流量：一般水期（）m³/s；鱼类繁殖期（）m³/s；其他（）m³/s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m				
防治措施	环保措施	污水处理设施□；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动□；自动□；无监测□		手动□；自动□；无监测□	
		监测点位	0		（总排口）	
		监测因子	0		(pH、流量、SS、COD、氨氮、氟化物、总铜、总氮、总磷、硫酸根、总镍)	
	污染物排放清单	□				
评价结论		可以接受☑；不可以接受□				

注：“□”为勾选项，可“√”；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容

5.3 地下水环境影响预测与评价

5.3.1 评价区地下水水文地质条件

根据《废旧锂电池资源化再生利用项目岩土工程勘察报告》，场地地下水主要为松散层孔隙潜水和孔隙、风化裂隙弱承压水，分述如下：

①杂填土、①-1 填石：地下水赋存型式主要为孔隙潜水。其土质、成分及均匀性差异较大，渗透性差异较大，透水性和富水性一般，为弱透水含水层。其水量及水位呈季节性升降，水量较小。主要接受大气降水和地表水渗入补给。据了解，地下水年内季节变化幅度约 1.0m。

②淤泥、③含少量角砾粉质黏土、④粉质黏土、⑤淤泥质黏土、⑥含角砾粉

质黏土：属微、极微透水层，富水性小，为相对隔水层。

⑦全风化花岗岩、⑧砂土状强风化花岗岩：地下水赋存型式主要为孔隙弱承压水，地层富水性较小、渗透性较弱，地下水主要补给来源为含水层上游补给区的补给，次为相邻地层上下渗补给，向含水层下游排泄为主，次为向相邻地层上下渗排泄。

⑨碎块状强风化花岗岩：地下水赋存型式为裂隙弱承压水，地层导水性和富水性受风化裂隙、构造裂隙控制，不均匀，局部地段张性裂隙发育，渗透性较强富水性较大。

上述主要含水层均未见污染源，第二含水层各岩土层中地下水在垂直方向上联系较好；第一含水层与第二含水层存在较厚的隔水层，地下水水力联系较弱。

拟建场地的区域构造分布情况参见下图 5-3-1（据福建省地质志）。

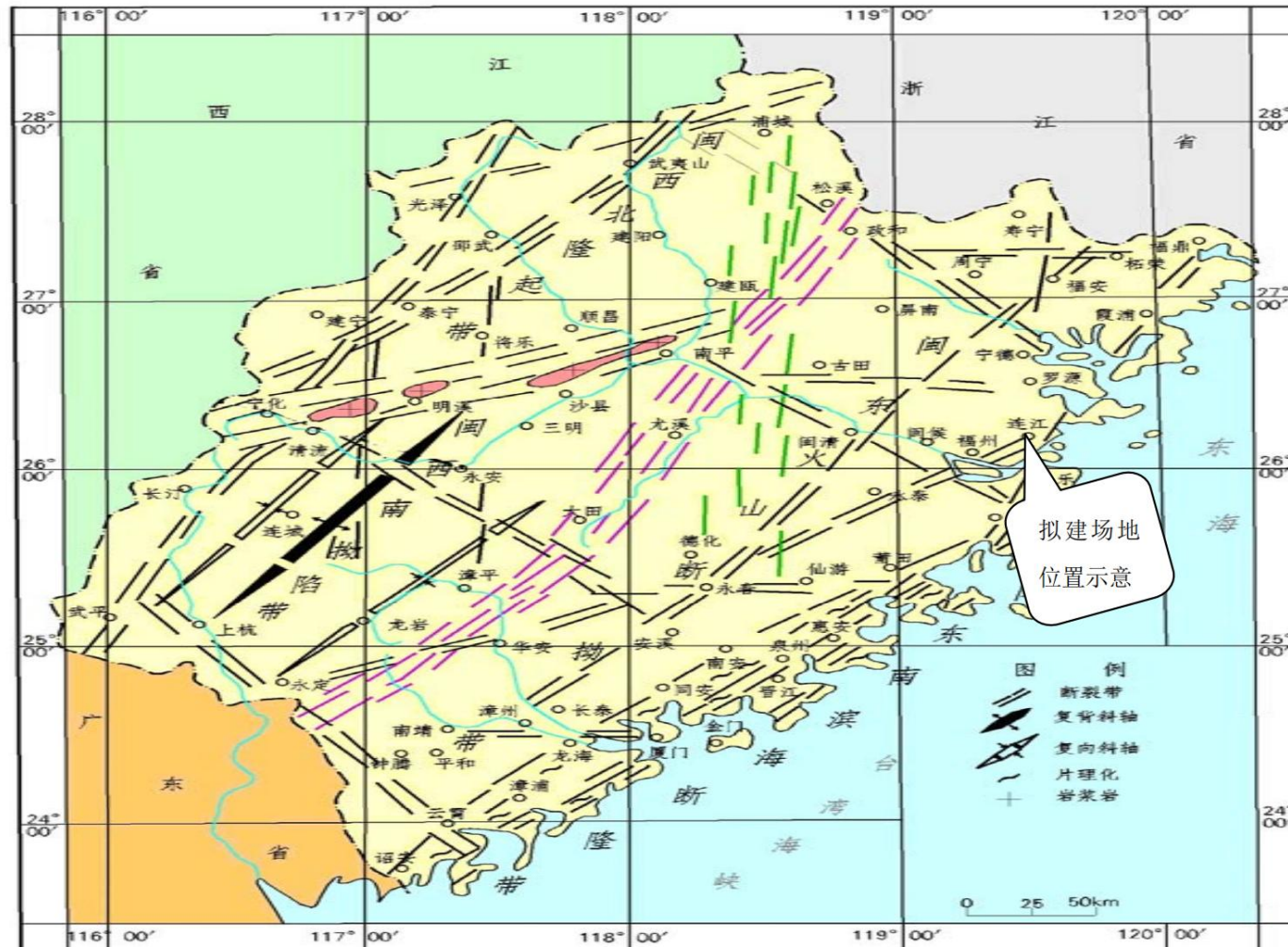


图5-3-1 场区构造（断裂）带分布略图

5.3.1.1 地形地貌、地质构造

根据场地地层结构及场地所处地质环境，项目场地属海岸平原地貌单元。场地原为荒置地，后因工程建设需要进行人工回填整平，场地地势平缓、开阔。现地面标高为 2.89~3.60m，最大高差为 0.62 孔口标高计。

项目场地西侧为拟建松岐支路（现状为空地），其他周边现状均为空地。场地周边规划设计地坪标高与拟建场地设计地坪标高相近，无边坡陡坎。根据调查场地上空未发现高压电线、电缆通过，在场地范围内无暗沟、地下管网、电缆等分布。场地周围无地面塌陷、地裂缝、临空面、滑坡等存在。

5.3.1.2 拟建场地层结构特征

根据项目场地的地勘资料，拟建场地地层结构中复杂，地层岩性、厚度和埋藏分布等在横纵向上变化较大。根据地层时代、成因类型、岩性自上而下分述如下：

①杂填土：灰褐、灰、杂色等色，松散~稍密，稍湿~湿。主要成分以黏性土、中细砂为主，含有碎块石（粒径 5~20cm 不等）及少量建筑垃圾等，硬杂质含量约 10%~30%，分布不均。场地原始地貌为海岸平原地貌单元，原地形、地貌特征已改变。据工程调查，填积年限在 1~3 年以上，人工无压实堆填，填料来源于移挖作填，堆填方式为无组织堆填。回填时未经专门压实处理，整体结构疏密不均匀，尚未完成自重固结，具有高压缩性，基本无湿陷性。本勘该层场地内 ZK1~ZK3、ZK5、ZK6、ZK8~ZK12、ZK14~ZK26、ZK29~ZK32、ZK34、ZK36~ZK59、ZK61~ZK65、ZK67~ZK69、ZK71~ZK81 钻孔分布，厚度 1.40~4.30m。重型动力触探修正击数 $N_{63.5}=1.0\sim14.0$ 击，平均击数：3.9 击。密实度及均匀性较差，力学强度低，工程地质性能差。岩芯采取率 $\geq 65\%$ 。

①-1 填石：灰白、浅灰等色，以松散~稍密状为主、局部呈中密~密实状，稍湿~湿。主要成分以碎、块石含少量黏性土、中细砂为主，块石粒径约 10~50cm，最大可达 50cm 以上，含量 $>50\%$ ，岩性主要为中~微风化岩。场地原始地貌为海岸平原地貌单元，原地形、地貌特征已改变。据工程调查，填积年限在 1~3 年以上，人工无压实堆填，填料来源于移挖作填，堆填方式为无组织堆填。回填时未经专门压实处理，整体结构疏密不均匀，尚未完成自重固结，具有高压缩性，基本无湿陷性。本勘该层场地内 ZK4、ZK7、ZK13、ZK15、ZK17、ZK27、ZK28、ZK33、ZK35、ZK60、ZK66、ZK67、ZK70~ZK72 钻孔分布，厚度 1.00~

4.50m。重型动力触探修正击数 $N_{63.5}=4.8\sim34.4$ 击，平均击数：15.6 击。密实度及均匀性较差，力学强度低，工程地质性能差。岩芯采取率 $\geq 50\%$ 。

②淤泥：深灰、灰黑、灰色，流塑，饱和。芯样摇振具轻微摇振反应，光泽反应为有光泽，干强度高，韧性中等。主要由黏粉粒组成，局部混砂，含少量有机质及腐殖质等，具腥臭味，污手。具有高压缩性，灵敏度为中~高灵敏性（灵敏度为 3.93~4.96），属欠固结土（平均超固结比为 0.73）。本勘该层场地内所有钻孔均有分布，层顶埋深 1.40~4.50m，层顶标高-1.41~1.78m，厚度 10.20~17.40m。属高压缩性土，力学强度低，工程地质性能极差。岩芯采取率 $\geq 90\%$ 。

③含少量角砾粉质黏土：灰黄、灰、灰白色，可塑~硬塑，湿~饱和。芯样摇振无反应，光泽反应为稍有光泽，干强度及韧性中等。主要成分由黏粉粒及约 18.1%~28.7%（根据颗分试验结果） $>2\text{mm}$ 的角砾组成。角砾粒径大小不一，一般为 2~20mm，最大可达 50mm 以上，角砾成分主要为中~微风化花岗岩，呈棱角形状。本勘该层场地内所有钻孔均有分布，层顶埋深 14.00~21.60m，层顶标高-18.29~-10.53m，厚度 2.80~17.00m。重型动力触探修正击数 $N_{63.5}=1.8\sim11.5$ 击，平均击数：5.1 击。属中等压缩性土，力学强度一般，工程地质性能一般。岩芯采取率 $\geq 80\%$ 。

④粉质黏土：褐灰、褐黄、浅灰色，可塑，湿~饱和。芯样摇振无反应，光泽反应为稍有光泽，切面稍粗糙，韧性中等，干强度中等~高。主要成分由黏粉粒及少量铁锰质氧化物组成，局部地段相变为黏土。本勘该层场地内 ZK1~ZK16、ZK19~ZK21、ZK24、ZK34~ZK52、ZK56~ZK81 钻孔分布，层顶埋深 17.00~32.00m，层顶标高-28.87~-13.67m，厚度 3.50~10.30m。标准贯入实测击数： $N=8.0\sim18.0$ 击，平均击数：11.6 击。属中等压缩性土，力学强度一般，工程地质性能一般。岩芯采取率 $\geq 90\%$ 。

⑤淤泥质黏土：深灰、灰色，软塑~流塑，饱和。芯样摇振具轻微摇振反应，光泽反应为有光泽，干强度高，韧性中等。主要由黏粉粒组成，局部混砂，含少量有机质，具腥臭味，污手。具高压缩性，灵敏度为中灵敏性（灵敏度为 2.84~3.52），属欠固结土（平均超固结比为 0.82）。本勘该层场地内 ZK1、ZK4、ZK5、ZK7、ZK8、ZK12~ZK14、ZK16~ZK33、ZK53~ZK55、ZK62 钻孔分布，层顶埋深 24.60~35.00m，层顶标高-31.95~-21.14m，厚度 1.80~13.70m。属高压缩性土，力学强度低，工程地质性能极差。岩芯采取率 $\geq 90\%$ 。

⑥含角砾粉质黏土：灰黄、浅灰、灰白色，可塑～硬塑，湿～饱和。芯样摇振无反应，光泽反应为稍有光泽，干强度及韧性中等。主要成分由黏粉粒及约29.2%～35.3%（根据颗分试验结果）>2mm 的角砾组成。角砾粒径大小不一，一般为2～20mm，最大可达50mm以上，角砾成分主要为中～微风化花岗岩，呈棱角形状。本勘该层场地内所有钻孔均有分布，层顶埋深29.00～38.60m，层顶标高-35.09～-25.67m，厚度9.30～23.50m。重型动力触探修正击数： $N_{63.5}=1.8\sim12.2$ 击，平均击数：5.4 击。属中等压缩性土，力学强度一般，工程地质性能一般。岩芯采取率 $\geq 80\%$ 。

⑦全风化花岗岩：灰黄、褐黄、灰白色。主要成分为长石、石英和云母等，除石英外大部分长石矿物已风化成黏土状，组织结构基本破坏，母岩为燕山中期晚侏罗系二长花岗岩，具有残余结构强度，岩芯呈坚硬土状。岩石坚硬程度属极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体结构类型为散体状结构，体基本质量等级为V级。本勘该层场地内ZK1、ZK2、ZK6、ZK8、ZK11～ZK14、ZK16～ZK19、ZK21～ZK33、ZK38～ZK42、ZK44～ZK60、ZK66、ZK68、ZK70～ZK73、ZK75、ZK76 钻孔分布，层顶埋深47.60～54.60m，层顶标高-51.39～-44.14m，厚度0.90～6.90m。标准贯入实测击数： $N=31.0\sim49.0$ 击，平均击数：39.7 击。属低压缩性土，天然状态下力学强度中等，工程地质性能中等。总体自上而下风化减弱，与下伏层呈渐变关系，具有遇水易软化及崩解的特性。岩芯采取率 $\geq 80\%$ 。

⑧砂土状强风化花岗岩：浅黄、褐黄色，灰白色。主要成分由长石、石英等矿物组成，原岩结构大部分破坏，母岩为燕山中期晚侏罗系二长花岗岩，长石矿物强烈风化，裂隙节理极发育～很发育，其强度大体上随深度加深而渐强，岩芯呈砂土、砂砾状，岩样手捻即成砂粒状。岩石坚硬程度属极软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体结构类型为散体状结构，体基本质量等级为V级。本勘该层场地内ZK1～ZK60、ZK66～ZK68、ZK70～ZK76 钻孔分布，层顶埋深51.40～59.60m，层顶标高-56.29～-47.94m，揭示厚度2.10～11.60m。标准贯入实测击数： $N=52.0\sim162.0$ 击，平均击数：85.5 击。该层压缩性低，力学强度较高，工程地质性能较好，但其如遭受长时间的泡水作用会较快软化而使强度降低。芯采取率 $\geq 65\%$ 。

⑨碎块状强风化花岗岩：灰黄、浅黄、灰白色。主要成分由长石、石英、云母及暗色矿物等组成。组织结构大部分破坏，母岩为燕山中期晚侏罗系二长花岗

岩，岩体节理、裂隙发育，岩芯呈碎块状。岩石点荷载试验换算抗压强度为 11.18~16.17MPa、标准值为 12.54MPa。岩石质量指标 RQD 值为 0，岩石坚硬程度属软岩~较软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体结构类型为碎裂状结构，岩体基本质量等级为 V 级。本勘该层场地内 ZK5、ZK6、ZK11、ZK17、ZK31、ZK39、ZK45、ZK50、ZK61~ZK65、ZK69、ZK71、ZK74、ZK77~ZK81 钻孔进入该层，层顶埋深 52.10~66.50m，层顶标高-63.19~-48.70m，揭示厚度 0.70~8.30m。遇水无软化、膨胀崩解等特殊性质，开挖后短期内不会进一步风化、膨胀、遇水崩解等。该层力学强度高，工程地质性能好。岩芯采取率 $\geq 65\%$ 。

各地层情况详见地质勘探点位图、工程地质剖面图和钻孔柱状图见图 5-3-2~5-3-5。

涉及商业秘密

图5-3-2 地质勘探点位图

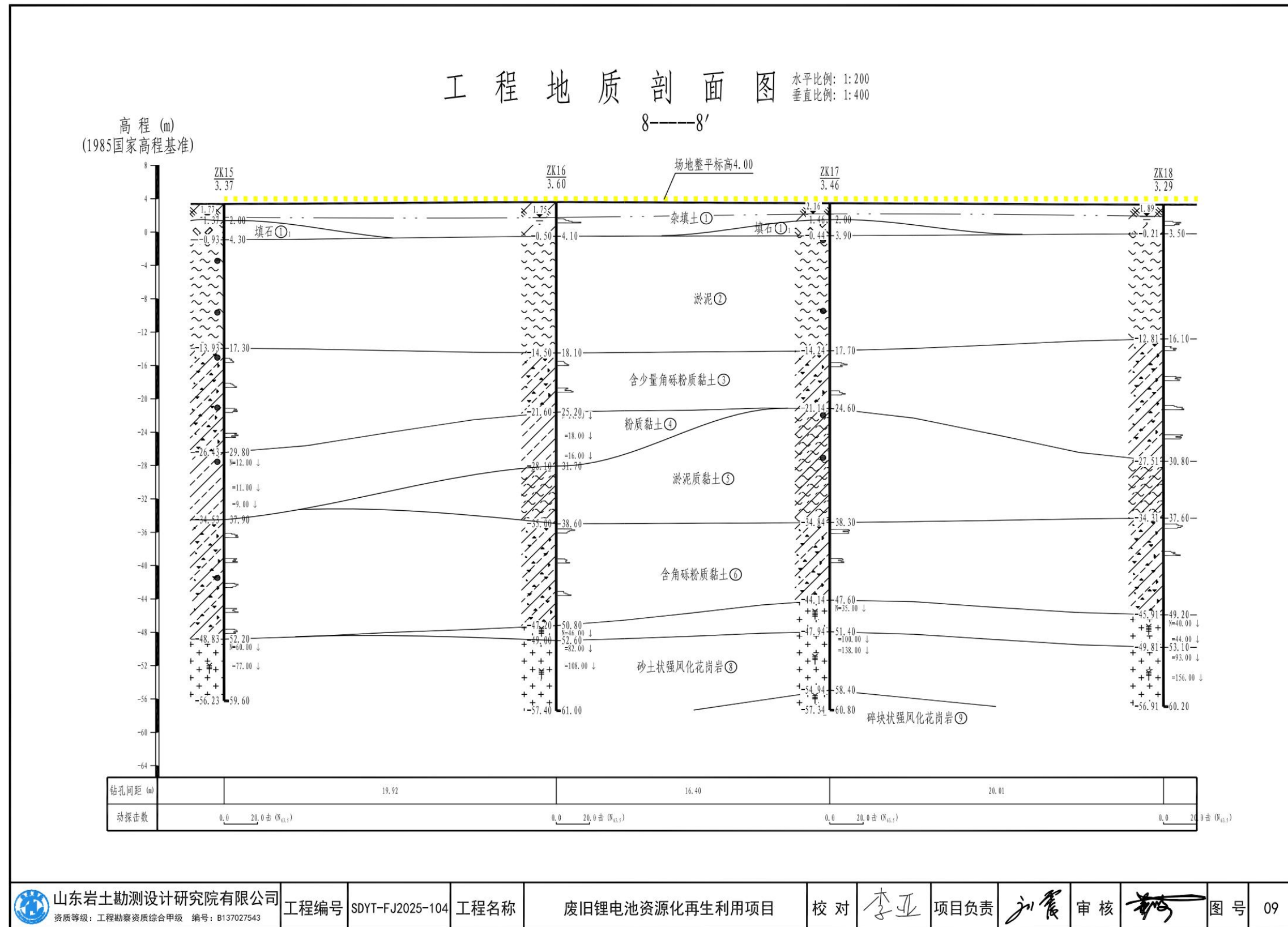


图 5-3-3 8-8 地质剖面图

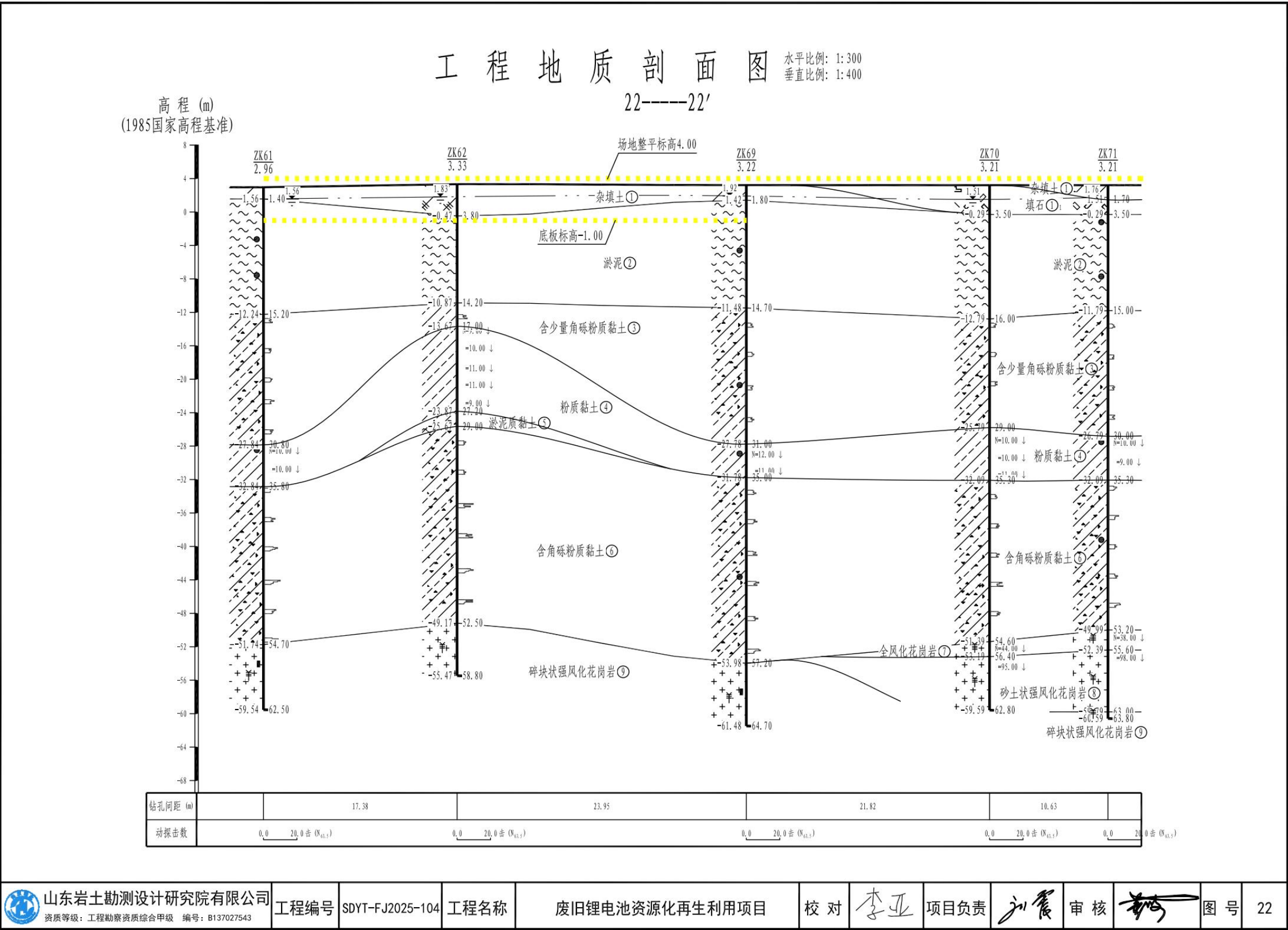
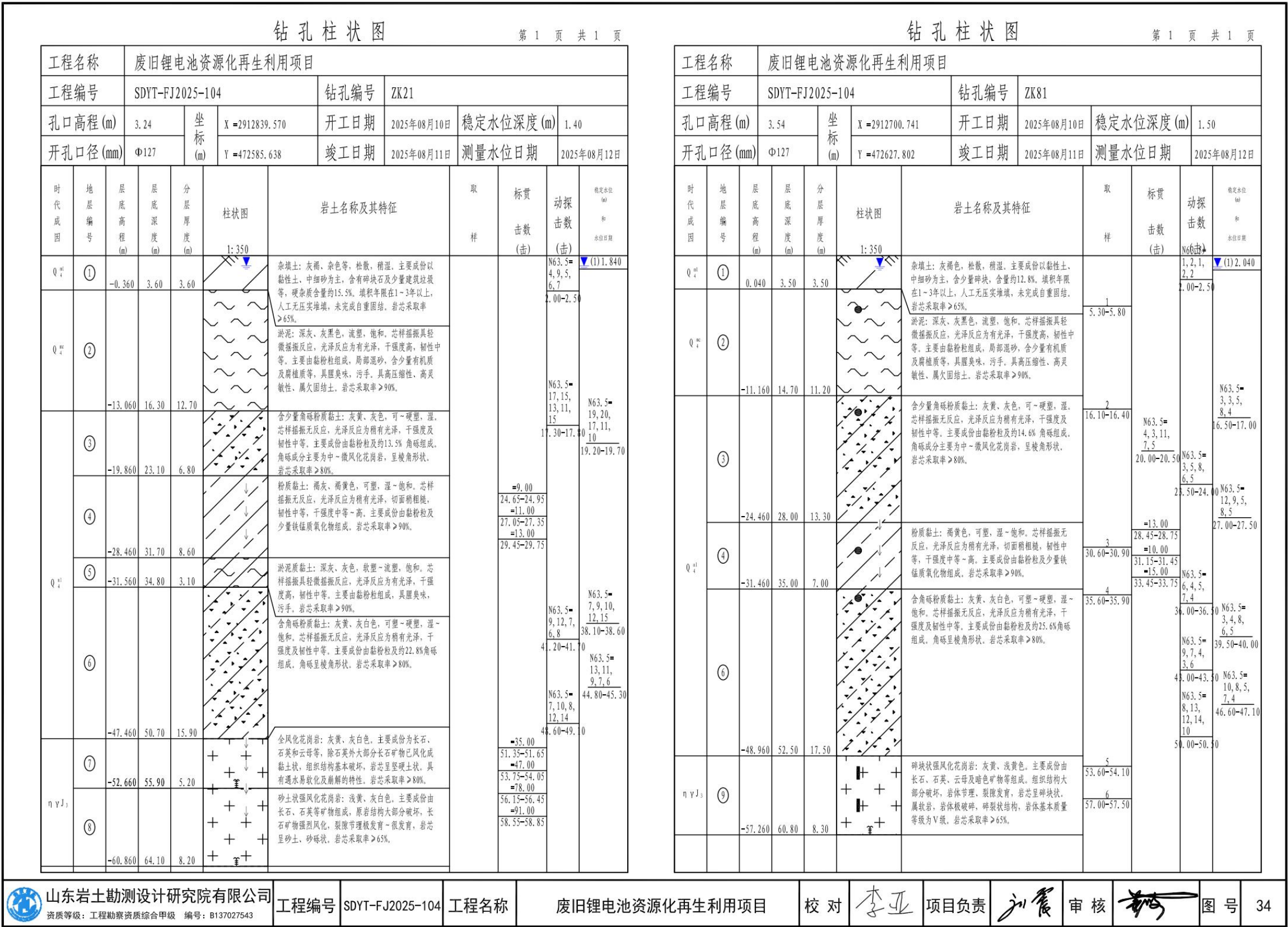


图 5-3-4 22-22 地质剖面图



5.3.1.3 地下水补给径排条件

项目场地地下水水位、水量随季节性变化较明显，地下水主要受大气降水的垂直下渗补给及相邻含水层的侧向补给为主，通过蒸发、侧向径流和及下渗方式排泄径流方式主要为同一含水层或相邻含水层之间的侧向径流和下渗径流，径流条件一般。

根据《废旧锂电池资源化再生利用项目岩土工程勘察报告》，勘察期间测得各钻孔初见水位埋深为 1.20~2.10m（标高 1.19~2.16m）；对于下部承压水，本次勘察时对非观测段采用 PVC 管隔水处理，在 ZK8 钻孔中测得花岗岩风化层中的风化裂隙弱承压水水位埋深（标高）为：1.95m(1.31m)，其承压水头高度比其隔水顶板底面高约 50.25m；在 ZK39 钻孔中测得承压水位埋深（标高）为：1.60m(1.95m)，其承压水头高度比其隔水顶板底面高约 50.50m；在 ZK71 钻孔中测得承压水位埋深（标高）为：1.45m(1.76m)，其承压水头高度比其隔水顶板底面高约 51.75m；在 ZK81 钻孔中测得承压水位埋深（标高）为：1.50m(2.04m)，其承压水头高度比其隔水顶板底面高约 51.00m。据了解，承压水年内季节变化幅度约 1.0m。

勘察结束后统一观测各钻孔内地下水终孔稳定水位埋深 1.00~1.95m（标高 1.19~2.16m）。据了解，地下水年内季节变化幅度约 1.0~2.0m。

根据地区的气候特点、场地设计地坪和场地周边的市政排水系统，场地内近 3~5 年的最高地下水位标高约为 3.00m，历史最高地下水位标高约为 3.50m。

区域水文地质图见图 5-3-6。

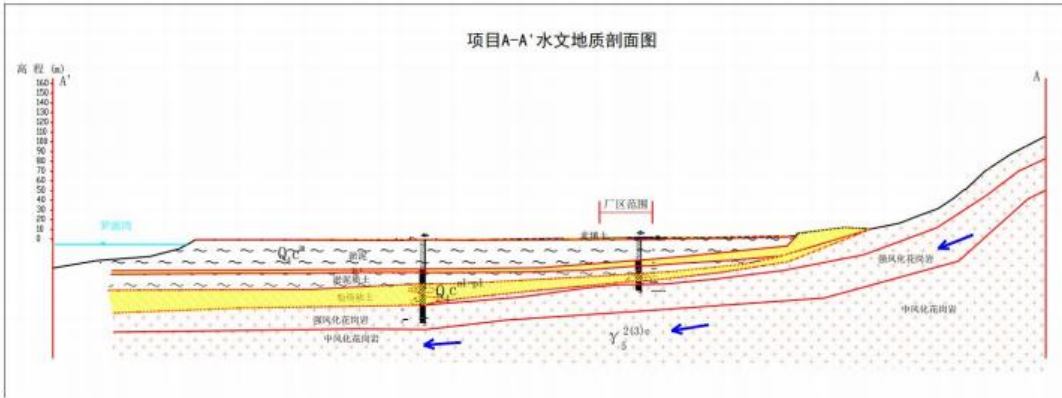
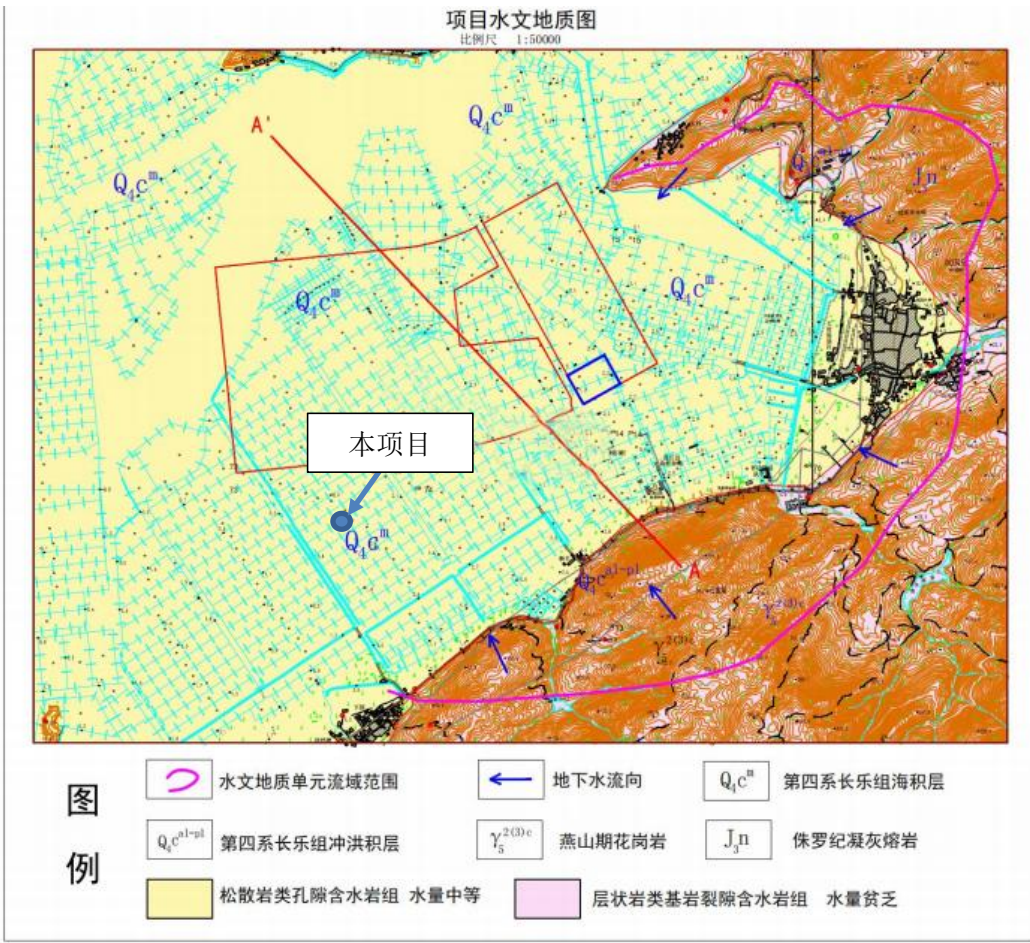


图 5-3-6 区域水文地质图

5.3.2 评价工作等级划分

5.3.2.1 划分依据

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，项目属于“U 城镇基础设施及房地产：155、废旧资源（含生物质）加工、再生利用”，地下水环境影响评价项目类别为Ⅲ类。

表 5-3-1 地下水环境影响评价行业分类表

行业类别	环评类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
				报告书	报告表
U 城镇基础设施及房地产					
155、废旧资源（含生物质）加工、 156、再生利用		废电子电器产品、 废电池、废汽车、 废电机、废五金、 废塑料、废油、废 船、废轮胎等加工、 再生利用	其他	危废Ⅰ类，其余 Ⅲ类	Ⅳ类

(2) 建设项目的地下水环境敏感程度

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

表 5-3-2 地下水环境敏感程度分级

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

5.3.2.2 建设项目评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ610-2016），项目类别为Ⅲ类，建设项目厂区地下水环境敏感特征为不敏感，评价工作等级三级。

本项目地下水环境影响评价工作等级的划分见表 5-3-4。

表 5-3-4 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, III 类, 评价 工作等级为三级
较敏感	一	二	三	
不敏感	二	三	三	

5.3.2.3 建设项目评价范围

根据《环境影响评价技术导则——地下水环境》(HJ610-2016), 项目地下水环境影响现状调查评价范围可采用查表法进行确定。三级评价范围为 6km²。

5.3.3 地下水环境影响分析

本项目可能造成影响的生产单元和环节:

①本项目生产过程所用的主要原料均由供应企业用汽车运输送至厂内, 厂区共设有储罐 5 个(酸 1 罐 2 个, 酸 2 罐 2 个, 酸 3 罐 1 个), 储罐泄漏可能会造成地下水污染。

②生产过程产生的危险废物主要有废化学试剂、废机油等, 项目配套建设的危废间。危险废物泄漏可能会造成地下水污染。

③本工程产生的废水主要是生活污水和生产废水, 主要污染因子为 COD、BOD₅、SS、氨氮、氟化物等。污水产生后, 可能在化粪池、污水处理区发生渗漏, 从而污染地下水水质。

项目主要设施场地防渗设施应按《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016) 的防渗要求进行设置。正常状况下项目对地下水影响较小。

5.3.4 地下水污染防治措施建议

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。

5.3.4.1 地下水环境保护措施

在正常工况下, 在严格落实厂区防渗措施的情况下, 对地下水环境造成污染的可能性很小, 地下水的环境质量主要受现状条件控制; 但在事故工况下, 项目储罐、污水处理站底部防渗层破裂, 污水管道由于连接处(如法兰、焊缝)开裂

或腐蚀磨损等原因，会导致储罐内液体、废水渗漏进入并污染地下水。因此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》、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的相关规定，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。

5.3.4.2 防治原则

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

（2）分区防控：根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），根据装置、单元的特点和所处的区域及部位，将项目场地划分为非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。

（3）污染监控：建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。

（4）应急响应：制定地下水污染应急响应预案，明确污染状况下应采取的控制污染源、切断污染途径等措施。

（5）坚持“可视化”原则，输送含有污染物的管道尽可能在地上敷设，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

5.3.4.3 源头控制

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

（1）设备、设施防渗措施

将生产装置区域内易产生泄漏的设备按其物料的物性分类集中布置，对于不同物料性质的区域，分别设置围堰。

对于储存和输送有毒有害介质的设备和管线排液阀门采用双阀，设备及管道排放出的各种含有毒有害介质液体设置专门的废液收集系统加以收集，不任意排放。

装有有毒有害介质的设备的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，必要时采用焊接连接。所有设备的液面计及视镜加设保护设施。设备的排净及排空口不采用螺纹密封结构，且不直接排放，搅拌设备的轴封选择适当的密封形式。

所有转动设备进行有效的设计，尽可能防止有害介质泄漏。对输送有毒有害介质的泵选用无密封泵。所有输送工艺物料的离心泵及回转泵采用机械密封，对输送重组分介质的离心泵及回转泵，提高密封等级。所有转动设备均提供一体化的集液盘或集液盆式底座，确保泄漏物料统一收集至排放系统。

（2）给水、排水防渗措施

完善地表污水和雨水的收集系统，减少污染物下渗的可能性。

新建输送污水压力管道尽量采用地上敷设，重力收集管道宜采用埋地敷设；埋地敷设的排水管道在穿越厂区干道时采用套管保护，禁止在重力排水的污水管线上使用倒虹吸管。

所有穿过污水处理构筑物壁的管道预先设置防水套管，防水套管的环缝隙采用不透水的柔性材料填塞。

5.3.4.4 污染分区防渗

参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），污染防治区的防渗应根据厂区布局，按生产装置、工艺单元的不同特点，划分污染区和非污染区，采取不同的设计方案。此外根据污染物的污染性质、泄漏的途径和生产功能单元所处的位置不同，污染区又可划分为一般污染防治区、重点污染防治区。

非污染防治区：指没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位。在非污染防治区，可不进行防渗工程施工。

一般污染防治区：指在污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。

重点污染防治区：指污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位。

一般污染防治区粘土衬层厚度应不小于 0.75m，且经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，重点污染防治区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

危险废物暂存场重点防渗区应按照《危险废物污染防治技术政策》等危险废物处理的相关标准、法律法规的要求，参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求设置防渗层，“贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ），或其他防渗性能等效的材料。”

一般工业固体废物暂存场一般防渗区应按照《一般工业固体废物贮存处置场污染控制标准》（GB18599-2020）II类场进行设计：“粘土衬层厚度应不小于 0.75m，且经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不应大于 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。防渗层的渗透量，防渗能力与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）第 5.3.1 条等效。”

根据项目性质，将全厂区域划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区，建成后全厂地下水污染分区防渗情况详见表 5-3-4。厂区地下水污染分区防渗见图 5-3-7。

表 5-3-4 全厂场地地下水污染防渗分区

序号	工程类别	污染防治分区	备注
一	主体工程装置		
1	废旧电池拆解厂房	一般污染防治区	/
2	酸洗与纯水除杂车间	一般污染防治区	/
二	储运工程		
1	仓库	一般污染防治区	/
2	罐区	重点污染防治区	/
三	公辅工程		
1	综合楼	非污染防治区	/
2	变配电房	一般污染防治区	/
3	门卫室	非污染防治区	/
四	环保工程		
1	污水处理区	一般污染防治区	/
2	初期雨水池	重点污染防治区	/
3	事故应急池	一般污染防治区	/
4	危废固废暂存间	重点污染防治区	/

涉及商业秘密

图 5-3-7 全厂分区防渗划分示意图及厂区地下水监控点位图

5.3.4.5 防渗设计要求

根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）的要求，对地面、罐区、水池、污水沟、水井、地下管道等按照要求采取防渗设计。

①地面

地面防渗层可采用黏土、抗渗混凝土、高密度聚乙烯（HDPE）膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。

当建设场地具有符合要求的黏土时，地面防渗宜采用黏土防渗层，防渗层顶面宜采用混凝土地面或设置厚度不小于 200mm 的砂石层。

混凝土防渗层可采用抗渗钢纤维混凝土、抗渗合成纤维混凝土、抗渗钢筋混凝土和抗渗素混凝土。

混凝土防渗层的耐久性应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的要求，并应符合下列规定：

- 1) 混凝土的强度等级不应低于 C25，抗渗等级不应低于 P6，厚度不应小于 100mm。
- 2) 钢纤维体积率宜为 0.25%~1.00%。
- 3) 合成纤维体积率宜为 0.10%~0.20%。
- 4) 混凝土的配合比设计应符合行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ55 和《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T221 的有关规定。

②罐区

环墙式罐基础的防渗层应符合下列规定：

- 1) 高密度聚乙烯（HDPE）膜的厚度不宜小于 1.50mm；
- 2) 膜上、膜下应设置保护层，保护层可采用长丝无纺土工布，膜下保护层也可采用不含尖锐颗粒的砂层，砂层厚度不应小于 100mm；
- 3) 高密度聚乙烯（HDPE）膜铺设应由中心坡向四周，坡度不宜小于 1.5%。

承台式罐基础的防渗层应符合下列规定：

- a、承台及承台以上环墙应采用抗渗混凝土，抗渗等级不应低于 P6；
- b、承台及承台以上环墙内表面宜涂刷聚合物水泥等柔性防水涂料，厚度不应小于 1.0mm；
- c、承台顶面应找坡，由中心坡向四周，坡度不宜小于 0.3%。

罐基础环墙周边泄漏管宜采用高密度聚乙烯（HDPE）管，泄漏管的设置应符合现行国家标准《钢制储罐地基基础设计规范》（GB50473）的有关规定。

当泄漏管低于地面标高时，泄漏管对应位置处应设置检漏井，检漏井顶部设置活动防雨钢盖板。检漏井应符合下列规定：

- 1) 检漏井的平面尺寸宜为 500mm×500mm，高出地面 200mm，井底应低于泄漏管 300mm；
- 2) 检漏井应采用抗渗钢筋混凝土，强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不宜低于 P8；
- 3) 检漏井壁和底板厚度不宜小于 100mm。

③水池、污水沟、水井

混凝土水池、污水沟和井的耐久性应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB50010）的有关规定，混凝土强度等级不宜低于 C30。

一般污染防治区水池应符合下列规定：

- 1) 结构厚度不应小于 250mm；
- 2) 混凝土的抗渗等级不应低于 P8。

重点污染防治区水池应符合下列规定：

- 1) 结构厚度不应小于 250mm；
- 2) 混凝土的抗渗等级不应低于 P8，且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂；
- 3) 水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm，喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于 1.5mm；
- 4) 当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时，掺量宜为胶凝材料总量的 1%~2%。

一般污染防治区污水沟应符合下列规定：

- 1) 结构厚度不应小于 150mm；
- 2) 混凝土的抗渗等级不应低于 P8。

重点污染防治区污水沟应符合下列规定：

- 1) 污水沟的结构厚度不应小于 150mm；
- 2) 混凝土的抗渗等级不应低于 P8，且污水沟的内表面应涂刷水泥基渗透结

晶型防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂；

3) 水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm；

4) 当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时，掺量宜为胶凝材料总量的 1%~2%。

重点污染防治区污水井应符合下列规定：

1) 结构厚度不应小于 200mm；

2) 混凝土的抗渗等级不应低于 P8，且污水井的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂；

3) 水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm；

4) 当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时，掺量宜为胶凝材料总量的 1%~2%。

④地下管道

地下管道的高密度聚乙烯（HDPE）膜防渗层应符合下列规定：

1) 高密度聚乙烯（HDPE）膜厚度不宜小于 1.50mm；

2) 膜两侧应设置保护层，保护层宜采用长丝无纺土工布。

抗渗钢筋混凝土管沟防渗应符合下列规定：

1) 沟底、沟壁和顶板的混凝土强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不应低于 P8，混凝土垫层的强度等级不宜低于 C15；

2) 沟底和沟壁的厚度不宜小于 200mm；

3) 沟底、沟壁的内表面和顶板顶面应抹聚合物水泥防水砂浆，厚度不应小于 10mm。

5.3.4.6 地下水污染监控

为了及时准确掌握厂区所在地及其周边地区地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化，及时发现潜在的污染物泄漏，要建立地下水环境监测管理体系，建立地下水环境影响跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的要求，进行地下水水质监测。

（1）监测指标及监测井布设

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），）三级评价的建设项目，一般不少于 1 个，应至少在建设项目场地下游布置 1 个。本评价建议

在厂区下游布设监控点位，结合本项目所在区域的水文地质条件、厂区总平布置及周边环境情况，厂区监控点详见图 5-3-7，地下水监测计划见表 5-3-5。

常规监测项目以 pH、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、氟化物、挥发性酚类（以苯酚计）、耗氧量、氨氮、硫化物等为主；特征污染物监测项目以铜、铝、铁、镍等为主，常规污染物及特征污染物每年取样监测 1 次。当发生泄漏事故时，应加大监测频次。

表 5-3-5 地下水监测计划表

类型	地点	监测层位	监测频率	监测因子
地下水监测点 D1	厂区下游	潜水	每年监测 1 次	常规监测因子为 pH、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、氟化物、挥发性酚类（以苯酚计）、耗氧量、氨氮、硫化物等；特征污染物监测因子为铜、铝、铁、镍等

（2）信息公开

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

5.3.5 小结

（1）根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本建设项目地下水环境影响评价等级为三级。

（2）正常情况下，建设项目对地下水环境影响较小。在事故工况下，建设项目对地下水环境影响的风险加大。本评价要求建设单位应加强对各防渗系统的日常检查工作，若发现渗漏应及时修补，避免污染物长时间持续性的泄漏，建设单位应同时按本评价提出的地下水监控计划，开展日常地下水监测工作，若发现监控点地下水污染和水质恶化时，应及时进行处理，开展系统调查，及时封堵泄漏点。

（3）项目各生产、生活功能单元应按划分的污染防治区，落实相应防渗措施，防止地下水受到污染。为及时准确的掌握项目所在地周围地下水体污染物及地下水水位的动态变化，应执行地下水日常监测，并对地下水污染突发事件制定相应的应急措施。

5.4 噪声环境影响预测与评价

5.4.1 噪声源分析

(1) 设备声源

本项目生产过程中以机械性噪声为主，为连续噪声源，以中高频为主。

(2) 声源强、预测点坐标

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）的要求，需确定建设项目的声源种类、数量、噪声级以及对声源的空间分布建立坐标系确定主要声源的三维坐标。本项目拟设定酸洗与纯水除杂车间左下角为坐标原点，三维坐标为（0，0，0），以场地地平面为Z轴0点，正北方向为Y轴正方向，正东方向为X轴正方向，以此来定位产噪设备的三维坐标。预测点位以现状监测点为预测评价点，预测点坐标见表5-4-1。

表 5-4-1 预测点坐标

预测点位	坐标		
	X	Y	Z
Z1	175	55	1
Z2	93	-25	1
Z3	-21	25	1
Z4	73	104	1

设备噪声的产生情况详见下表5-4-2。

表 5-4-2 主要设备声源强一览表

涉及商业机密

5.4.2 预测范围、点位与评价因子

噪声预测范围为：厂界范围。

预测点位：以现状监测点为预测评价点。

预测内容：昼、夜间预测点位等效连续A声级。

5.4.3 工业噪声预测模式

噪声预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的模型进行模拟计算分析。噪声在传播过程中受到多种因数的干扰，使其产生衰减，根据建设项目噪声源和环境特征，预测过程中考虑了车间等建筑物的屏障作用、

空气吸收。预测模式采用电声源处于半自由空间的几何发散模式。

A、室内声源等效室外声源声功率级计算方法

①计算出声功率为 L_w 的噪声源传至室内靠近围护结构处的声压级 L_{P1} ，见公式（1）：

$$L_{P1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (1)$$

式中： r 为室内某个声源与靠近围护结构处的距离（m）， R 为房间常数， Q 为方向性因子。

②计算出室外靠近围护结构的声压级 L_{P2} ，见公式：

$$L_{P2} = L_{P1} - (TL + 6) \quad (2)$$

式中： TL 为围护结构的透射损失。

③将室外声级 L_{P2} 和透声面积换算成等效室外声源 L_w' ，见公式（3）：

$$L_w' = L_{P2} + 10 \lg S \quad (3)$$

式中： S 为透声面积， m^2 。

④等效室外声源的位置为围护结构的位置，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声压级。

B、声级的计算

①设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值（ L_{eqg} ）计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right) \quad (4)$$

式中： L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} — i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T —预测计算的时间段，s；

t_i — i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

②预测点的预测等效声级（ L_{eq} ）计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}}) \quad (5)$$

式中： L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} —预测点的背景值，dB(A)。

C 户外声传播衰减计算

①基本公式

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

a. 应根据声源声功率级或靠近声源某一参考位置处的已知声级 (如实测得到的)、户外声传播衰减，计算距离声源较远处的预测点的声级。在已知距离无指向性点声源参考点 r_0 处的倍频带 (用 63Hz 到 8KHz 的 8 个标称倍频带中心频率) 声压级和计算出参考点 (r_0) 和预测点 (r) 处之间的户外声传播衰减后，预测点 8 个倍频带声压级可分别用式 (6) 计算。

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (6)$$

b. 预测点的 A 声级可按公式 (7) 计算，即将 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级 ($L_A(r)$)。

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\} \quad (7)$$

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

ΔL_i —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值 (见附录 B)，dB。

c. 在只考虑几何发散衰减时，可用公式 (8) 计算：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div} \quad (8)$$

②几何发散衰减 (A_{div})

a. 点声源的几何发散衰减

如果声源处于半自由声场，则等效为公式 (9) 或 (10)：

$$L_p(r) = L_w - 20lgr - 11 \tag{9}$$

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20lgr - 11 \tag{10}$$

b.反射体引起的修正（r）ΔL

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

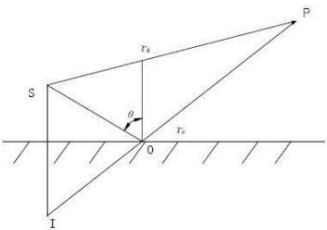


图 5-4-1 反射体的影响

当满足下列条件时，需考虑反射体引起的声级增高：

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

$r_r - r_d > \lambda$ 反射引起的修正量ΔL_r与 r_r/r_d 有关（ $r_r=IP$ 、 $r_d=SP$ ），可按表 5-4-3 计算：

表 5-4-3 反射体引起的修正

r_r/r_d	dB(A)
≈1	3
≈1.4	2
≈2	1
>2.5	0

③面声源的几何发散衰减

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

图 5-4-2 给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减

($A_{div} \approx 0$)；当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 ($A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$)；当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$)。其中面声源的 $b > a$ 。图中虚线为实际衰减量。

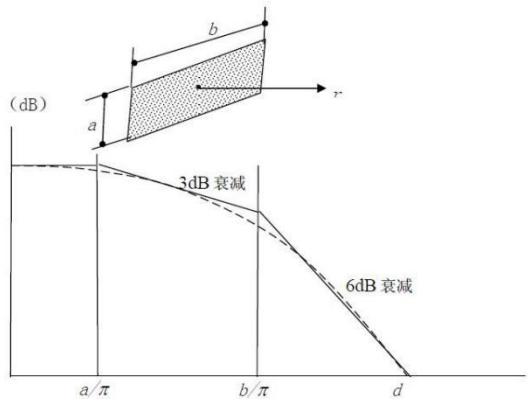


图 5-4-2 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

④空气吸收引起的衰减 (A_{atm}) 空气吸收引起的衰减按公式 (11) 计算：

$$A_{atm} = \frac{a(r - r_0)}{1000} \quad (11)$$

式中： a 为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，见表 5-4-4。

表 5-4-4 倍频带噪声的大气吸收衰减系数

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

⑤屏障引起的衰减 (A_{bar})

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

如图 5-4-3 所示，S、O、P 三点在同一平面内且垂直于地面。

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

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法需要根据实际情况做简化处理。

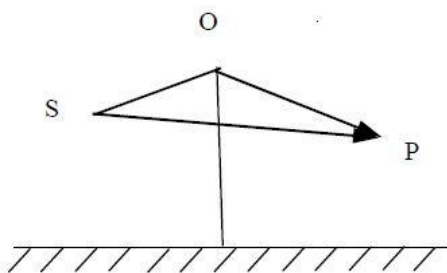


图 5-4-3 无限长声屏障示意图

◆参数的选择：参数选取项目所在区域的年平均温度为 20.8℃，湿度为 74.5%。计算过程考虑了建筑物的屏障作用和室内源向室外的传播。

5.4.4 噪声预测及影响评价

根据预测模型计算，噪声环境影响预测结果详见表 5-4-5。

表 5-4-5 噪声预测结果 单位：dB

序号	声环境保护目标名称	噪声现状值 /dB(A)	噪声现状值 /dB(A)	噪声标准 /dB(A)	噪声标准 /dB(A)	噪声贡献值 /dB(A)	噪声贡献值 /dB(A)	噪声预测值 /dB(A)	噪声预测值 /dB(A)	较现状增量 /dB(A)	较现状增量 /dB(A)	超标和达标情况 /dB(A)	超标和达标情况 /dB(A)	超标量 /dB(A)	超标量 /dB(A)
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	Z1 项目东侧	49.90	45.30	65.00	55.00	61.41	25.59	61.71	45.35	11.81	0.05	达标	达标	-3.29	-9.65
2	Z2 项目南侧	50.10	43.70	65.00	55.00	61.98	40.82	62.25	45.50	12.15	1.80	达标	达标	-2.75	-9.50
3	Z3 项目西侧	48.90	45.90	65.00	55.00	55.98	23.08	56.76	45.92	7.86	0.02	达标	达标	-8.24	-9.08
4	Z4 项目北侧	49.20	46.10	65.00	55.00	60.48	25.26	60.79	46.14	11.59	0.04	达标	达标	-4.21	-8.86

5.4.5 小结和建议

5.4.5.1 评价小结

根据噪声预测结果可知，经过厂区内车间、距离衰减后，项目厂界噪声源预测值在 45.35-62.25dB（A）之间，各厂界昼、夜间噪声均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

5.4.5.2 对策和建议

（1）为了减轻环境噪声，最重要的应从声源上控制，即选用先进的低噪声机械、设备、装置是控制噪声的基础，也是控制噪声的基本措施。

（2）对主要噪声设备进行减振、隔声、消声处理，重点对设备等高噪声源进行噪声治理，以保证厂界处昼夜噪声能够达标。

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

（4）严格控制夜间进出厂运输。限制厂区内流动机械运行速度小于 20km/h，汽车禁鸣笛。

表 5-4-6 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐		二级 ☐		三级 ☒		
	评价范围	200m ☒		大于 200 m ☐		小于 200m ☐		
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐		
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		国外标准 ☐		
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☐	3 类区 ☒	4a 类区 ☐	4b 类区 ☐	
	评价年度	初期 ☐		近期 ☒		中期 ☐		远期 ☐
	现状调查方法	现场实测法 ☒		现场实测加模型计算法 ☐			收集资料 ☐	
	现状评价	达标百分比		100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☒		已有资料 ☐		研究成果 ☐		
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒		其他 ☐				
	预测范围	200m ☒		大于 200m ☐		小于 200m ☐		
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐		
	厂界噪声贡献值	达标 ☒		不达标 ☐				
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☒		不达标 ☐				
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒		固定位置监测 ☐		自动监测 ☐	手动监测 ☐	无监测 ☐
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（Leq）			监测点位数（4）			无监测 ☐
评价结论	环境影响	可行 ☒			不可行 ☐			

注：“☐”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。

5.5 固废环境影响分析

5.5.1 项目固体废弃物产生与处置情况

根据工程分析，本项目运营期的固体废物主要为S1铁渣、物化污泥、收集的粉尘、废机油、废化学试剂、废包装袋、废活性炭、生活垃圾、蒸发盐等。按照《国家危险废物名录》（2025年）和《固体废物分类与代码目录》（2024年第4号），参考《危险废物鉴别标准》（GB5085-2019）、《固体废物浸出毒性浸出方法》（GB5086-1997）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，对本项目产生的固体废物进行分类。

本项目营运期固体废物产生量、产生规律及分类统计见工程分析表 3-4-5 内容。

本项目危险废物包括废机油、废化学试剂和废活性炭等，最大产生量为19.80t/a，均委托有资质单位处置。项目产生的一般固废包括 S1 废铁渣和废包装袋，产生量约为 55.41t/a，委外处置。项目生活垃圾产生量为 33t/a，生活垃圾由当地环卫部门统一收集。项目未鉴定固体废物为物化污泥和蒸发盐，最大产生量为 27710t/a，未鉴定前暂按危废管理，经鉴定不是危废后，物化污泥、蒸发盐外售综合利用。

5.5.2 本项目固体废物具体处置和管理对策

（1）危险废物

本项目位于工业园区内，地震烈度不超过 7 度。项目危废贮存库位于厂区内部，地势较高。危废贮存库不涉及易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡，泥石流、潮汐等影响的地区，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，选择合理。

建设单位可通过查询福建省生态环境厅网站公示的福建省危险废物经营许可证发放情况（<http://sthjt.fujian.gov.cn/zwgk/ywxx/gtfwhjgl/wxfwjyxxkzspgg>），根据危险废物处置单位的处置能力、资质类别等，选择具备相应处置资质的处置单位，委托其处置危险废物。

（2）一般固废

项目生产过程产生的 S1 铁渣、废包装袋收集后委外综合利用。布袋收集的

粉尘收集后回用于相应工序生产。生活垃圾由环卫部门统一清运处理。

(3) 待鉴定固废

根据固废产生情况，物化污泥、蒸发盐危险特性待鉴定。经鉴定不是危险固废后，将储存至一般固废间。若鉴定出是危险废物，则将一般固废间转为危废贮存库，加大转移频次，才可满足危险废物的储存。物化污泥、蒸发盐经工艺处理，pH 为中性，贮存过程不会产生酸雾等气体，暂存间正常通风即可。物化污泥、蒸发盐鉴定期间将暂存至危废贮存库。

本项目新建危废库 1 栋，总面积 175.19m²，其中分两间建设，危废贮存库面积 75.19m²，一般固废间面积 100m²，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求采取“六防”（防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防腐以及其他环境污染防治措施）措施，危废贮存库采用封闭结构，用于存放本项目产生的固体废物（贮存能力约 120t—500t，贮存能力根据物料的堆放高度确定），项目建成后全厂固体废物转移最大量为 27785.24t/a，即固体废物转移次数每年 51-232 次。

5.5.3 固体废物环境影响分析

5.5.3.1 危险废物贮存、转运管理影响分析

为防止危险废物产生二次污染，在其贮存和转运过程，应严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物转移管理办法》要求执行。

(1) 危险废物安全贮存管理技术要求

①贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ 1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。

②若物化污泥、蒸发盐经鉴定为危险废物，则本项目属于 HJ 1259 规定的危险废物环境重点监管单位，应采用电子地磅、电子标签、电子管理台账等技术手段对危险废物贮存过程进行信息化管理，确保数据完整、真实、准确；采用视频监控的应确保监控画面清晰，视频记录保存时间至少为 3 个月。

③贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

④贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治

等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

⑤危险废物贮存于危废贮存库。厂内危废贮存库满足“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施”要求。地面与裙角采取表面防渗措施，表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其它防渗性能等效的材料。贮存危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，地面采取防渗防腐措施，防渗层为至少 1m 厚黏层渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ，或至少 2mm 厚高密度聚乙烯等人工防渗材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ，或其他防渗性能等效的材料。项目废活性炭等危废主要为采用双层内膜编织袋装起来后分区存放于危废暂存间内，定期委托有资质单位进行处置。对于废机油、废化学试剂等液体的危险废物，采用封闭容器贮存。危废贮存库的建设标准可以满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

⑥暂存间内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

（2）危险废物转运管理要求

①转移危险废物的，应当通过国家危险废物信息管理系统（以下简称信息系统）填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。

②移出人应当履行以下义务：

A、对承运人或者接受人的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，并在合同中约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任；

B、制定危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的种类、重量（数量）和流向等信息；

C、建立危险废物管理台账，对转移的危险废物进行计量称重，如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量（数量）和接受人等相关信息；

D、填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写移出人、承运人、接受人信息，转移危险废物的种类、重量（数量）、危险特性等信息，以及突发环境事件的防范措施等；

E、及时核实接受人贮存、利用或者处置相关危险废物情况；

F、移出人应当按照国家有关要求开展危险废物鉴别。禁止将危险废物以副产品等名义提供或者委托给无危险废物经营许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动。

(3) 容器和包装物污染控制要求

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），容器和包装物污染控制要求如下：

①容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

②针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

③硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。

④柔性容器和包装物堆放码放时应封口严密，无破损泄漏。

⑤使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

⑥容器和包装物外表面应保持清洁。

(4) 贮存过程污染控制要求

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），贮存过程污染控制要求如下：

①在常温常压下不易水解、不易挥发的固态危险废物可分类堆放贮存，其他固态危险废物应装入容器或包装物内贮存。

②液态危险废物应装入容器内贮存，或直接采用贮存池、贮存罐区贮存。

③半固态危险废物应装入容器或包装袋内贮存，或直接采用贮存池贮存。

④具有热塑性的危险废物应装入容器或包装袋内进行贮存。

⑤易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体的危险废物应装入闭口容器或包装物内贮存。

⑥危险废物贮存过程中易产生粉尘等无组织排放的，应采取抑尘等有效措施。

(5) 危险废物贮存、转运、处置影响分析

①危险废物临时贮存环境影响分析

本项目危废贮存库应根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设，采取“六防”措施，贮存库配套导流渠等防流失设施。因此，危险废物贮存过程中对环境空气、地表水、地下水、土壤以及环境敏感保护目标影响不大。

（2）利用或者处置的环境影响分析

本项目产生的危险废物均贮存在新建的危废贮存库，定期外委有资质单位进行处置。危险废物外委处置前，建设单位应与有资质的单位鉴定危险废物委托处置合同。

危险废物的运输采取危险废物转移“电子联单”制度，保证运输安全，防止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故发生。

5.5.3.2 一般固废收集、存放、转运和处置要求

项目产生的一般固废暂存于一般固废间，定期处置，固废暂存场执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求。

①一般固体废物产生后，应按不同类别和相应要求及时放置到临时存放场所。并按 GB 15562.2 设置环境保护图形标志。

②存放场所应具备防雨淋、防泄漏、防扬散、防流失等设施或措施。

③一般固体废物贮存场禁止将危险废物和生活垃圾混入。

④建设单位应建立检查维护制度。定期检查维护堆存设施，发现异常及时处理，以保障正常运行。

⑤应合理采用先进的生产技术和设备，减少工业固体废物的产生，降低工业固体废物的危害性。

⑥出厂的固体废物应运至协议内指定的堆场，运输单位不得擅自向固体废物贮存场所以外的区域倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。

⑦建立一般固体废物产生、贮存、处置、利用等记录台账，按时上报。

综上所述，本项目所产生的固体废物通过以上方法处理处置后，不会对周围环境产生二次污染。

5.5.4 小结

综上所述，本项目厂内按规范要求相应设置规模的固体废物分类暂存设施，

强化废物产生、收集、贮放各环节的管理，防止二次污染，并遵循固体废物减量化、资源化和无害化的要求，分别采用综合利用、安全处置的方法予以处置，做到固体废物零排放，因此，采取以上措施后，本项目产生的固体废物对周围环境影响较小。

5.6 土壤环境影响分析

5.6.1 土壤环境影响识别

根据 2.5.5 章节分析，本项目类别为Ⅲ类，建设项目土壤环境敏感程度属不敏感，占地规模属于小型，故本项目无土壤评价工作等级。

为保护好土壤环境，本项目对土壤环境质量现状做了背景调查，监测结果显示项目厂区及周边土壤环境质量现状较好。

根据项目特点，本项目仍存有对土壤环境的影响风险，影响途径为垂直入渗，地面漫流、少量的大气沉降，主要表现在以下几个方面：

①废气随着降水，以干、湿沉降的形式进入土壤造成污染。大气沉降污染物来源于被污染的大气，主要集中在土壤表层，主要污染物是大气中的颗粒物和酸雾，它们降落到地表可引起土壤土质发生变化，破坏土壤肥力与生态系统的平衡，对土壤产生污染。

②管理或者维护不当，造成主要防渗区域，如污水处理区、危废库、主要生产装置区、罐区等防渗效果差或防渗层破损，物料通过地表漫流或渗漏进入土壤造成污染。本项目地下水污染防治措施表明，项目重点区域均实现防渗，可有效防止项目生产过程中污染物下渗污染土壤和地下水的情况发生。因此，本项目主要土壤环境污染途径为：防渗层在运营期由于事故破损导致物料泄漏污染土壤。

③生产过程中生产装置或设施、物料（原辅料、废水等）输送发生跑冒滴漏，随着地面流至土壤地表造成的污染。

5.6.2 土壤环境影响分析

本项目无土壤等级评价要求，本次采用定性描述进行土壤环境影响分析。土壤污染与大气、水体污染有所不同，大气、水体污染比较直观，严重时通过人的感官即能发现，而土壤污染往往是以食物链方式通过粮食、蔬菜、水果、茶叶及草食性动物（如家禽家畜）乃至肉食性动物等最后进入人体而影响人群健康。因此，这是一个逐步累积的过程，具有隐蔽性和潜伏性。

①大气沉降

本项目运行期生产活动将释放的土壤污染物主要通过废气治理设施的排气筒进入大气后降入土壤，因子有氟化物、酸雾、有机物、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物等。根据工程分析的源强估算和环境空气影响分析估算结果，初步认为该项目运行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土壤中的污染物较少，对土壤影响较小。

②地面漫流

项目建成后，建有废水收集池及事故应急池，废水正常情况下通过泵送污水处理区处理达标排放。事故情况下废水导入事故水池，可避免事故状态废水直接排入外环境及产生地面漫流。项目运行过程中应加强污水管线日常维护，杜绝污水管网跑冒滴漏现象。采取污染防治措施后，项目不会因地面漫流导致厂区内及周边土壤环境污染。

③垂直下渗影响

项目对土壤的垂直入渗影响主要是罐区泄漏、危废贮存间废油泄漏以及废水渗透，这些物料若直接进入土壤将会造成土壤污染。

拟建项目厂区实施分区防渗，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和非污染防渗区，涉及垂直下渗污染源的罐区、危废贮存间等区域均有做重点防渗，正常情况下上述物料不会渗入地下污染土壤环境。同时企业对涉及物料储存等区域应做好防渗层的检查维修工作，及时对破损的防渗层进行修补，采取以上措施后，不会因垂直入渗导致厂区内及周边土壤环境受污染。

因此，项目通过采取分区防渗措施，正常情况下不会通过地面漫流、垂直入渗等形式对厂区内及周边土壤造成影响。但若发生防渗层开裂、废水泄漏等事故，相关污染物将进入土壤中，对土壤环境造成污染，并随着持续泄漏，进而影响地下水，因此，企业应落实分区防渗措施，加强日常环境管理以及对环保设施及相关防渗系统的检修维护，设置地下水监测井进行跟踪监测，一旦发生污染物泄漏和地下水水质异常，应及时采取措施。

5.6.3 土壤环境保护措施与对策

5.6.3.1 源头控制措施

主要为加强生产管理，在生产工艺装置、管道、设备、阀门、污水储存及处理构筑物采取相应的监控措施，尽可能杜绝跑冒滴漏，将污染物泄漏事故降到最低程度。

5.6.3.2 过程防控措施

(1) 分区防控措施，主要如下：严格做好厂区内主要污染隐患区域地面的防渗措施，泄漏、渗漏污染物的收集措施。即在污染隐患区地面进行防渗处理（具体防渗措施同地下水章节），防止洒落地面的污染物渗入地下，从而污染土壤；发现跑冒滴漏，应及时阻断，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中处理。同时，加强对废水池、生产区、污水处理区等重点防渗系统的日常检查工作，若发现渗漏应及时修补，避免污染物长时间持续性的泄漏，污染土壤。

(2) 控制项目“三废”的排放，努力推广闭路循环、清洁工艺，以减少污染物排放的总量和浓度。坚持“可视化”原则，输送含有污染物的管道尽可能在地上敷设，减少由于埋地管道泄漏到土壤中，污染土壤。

(3) 固体废物应严格按照相关规范进行分类储存和管理，防止二次污染。特别是危险废物应严格按照要求进行处理处置，严禁随意倾倒、丢弃；应及时联系危废处理厂家处置，在厂家未转移处置期间，应集中收集，专人管理，集中贮存在危废贮存间，厂内建设危险废物周转贮存设施，各类危险废物按性质不同分类进行贮存。临时危险废物贮存设施应满足《危险废物贮存污染控制标准》

（GB18597-2023）及修改单的要求。贮存场所要防风、防雨、防晒，并设计建造径流疏导系统、泄漏液体收集装置，在厂区内应避开易燃、易爆危险品仓库、高压输电线路防护区域，基础必须采取特殊防渗处理。

(4) 在生产过程中做好对设备的维护、检修，切实杜绝“跑、冒、滴、漏”现象发生，同时，应加强关键部位的安全防护、报警措施，以便及时发现事故隐患，采取有效的应对措施以防事故的发生。

5.6.4 小结

(1) 根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》HJ964-2018，本项目无土壤评价工作等级。根据前文土壤环境质量现状监测结果分析，本项目厂区

及周边土壤环境质量现状较好。

(2) 建设单位应加强生产管理，在生产工艺装置、管道、设备、阀门、污水储存及处理构筑物采取相应的防控措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏事故降到最低程度。

(3) 建设单位应严格落实厂区内主要污染隐患区域地面的防渗措施；严格落实突发泄漏、渗漏污染物的收集、处置措施。加强对防渗系统的日常检查工作，加强厂区监控系统设置，若发现渗漏应及时修补，避免污染物长时间持续性地泄漏，污染土壤。

通过采取以上相应的防控措施后，本项目建设对土壤环境的影响较小，从土壤环境影响的角度分析，项目建设可行。

表 5-6-7 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ；生态影响型 ☐ ；两种兼有 ☐			
	土地利用类型	建设用地 ☒ ；农用地 ☐ ；未利用地 ☐			
	占地规模	(3.3184)hm ²			
	敏感目标信息	敏感目标（）、方位（）、距离（）			
	影响途径	大气沉降 ☒ ；地面漫流 ☒ ；垂直入渗 ☒ ；地下水位 ☐ ；其他（）			
	全部污染物	废气（颗粒物、氟化物、非甲烷总烃、二氧化硫、氮氧化物、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物、氯化氢、HF）、废水（pH、COD、NH ₃ -N、SS、氟化物、铜、铅、铁、镍、Cl ⁻ ）、危废（废矿物油、实验室废液等）、原辅料（3种无机酸）			
	特征因子	pH、氟化物、铜、镍、钴、锰、石油烃			
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 ☐ ；II类 ☐ ；III类 ☒ ；IV类 ☐			
	敏感程度	敏感 ☐ ；较敏感 ☐ ；不敏感 ☒			
评价工作等级		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐			
现状调查内容	资料收集	a) ☒ ；b) ☒ ；c) ☒ ；d) ☒			
	理化特性	土壤结构（团粒）、土壤质地（壤土）			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	3	0	0-0.2m
		柱状样点数	/	/	/
	现状监测因子	pH、砷、镉、铬（六价）、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、			见图4-6-1和图4-6-1

工作内容		完成情况	备注
		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、石油烃、钴、锰。	
现状评价	评价因子	pH、砷、镉、铬（六价）、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、石油烃、钴、锰。	
	评价标准	GB15618□; GB36600☑; 表D.1□; 表D.2□; 其他（ ）	
	现状评价结论	由 4.6 章节检测结果可知，项目厂区内各点位土壤监测因子均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018 第二类用地筛选值标准，项目厂区土壤环境质量现状较好。	
影响预测	预测因子	/	
	预测方法	附录E□; 附录F□; 其他（ ）	
	预测分析内容	影响范围（ ） 影响程度（ ）	
	预测结论	达标结论：a）□; b）□; c）☑不达标结论：a）□; b）□	
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障□; 源头控制☑; 过程防控☑; 其他（ ）	
	跟踪监测	监测点数	监测指标
		/	/
	信息公开指标		/
	评价结论	通过采取相应的防控措施后，本项目建设对土壤环境的影响较小。	

5.7 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测工程建设存在的潜在危险、有害因素，项目施工和运营期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

本次风险评价是根据工程情况，按照《建设项目环境风险评价技术导则》、《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）、《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）、《关于开展全国重点行业企业环境风险及化学品检查工作的通知》（环办〔2010〕13号）、《关于开展涉及易燃易爆危险品建设项目环境风险排查和

整改的通知》（环办〔2010〕111号）和《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知（环办〔2015〕4号文的要求等的相关要求，对技改后项目进行环境风险评价，通过对风险识别、分析和后果预测，针对现有工程已采取的环境风险防范措施提出整改要求及建议，为项目实施提供技术决策依据，促进生产，把环境风险尽可能降低至可接受水平。

环境风险评价主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、预测和评估，提出环境风险防范、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，评价工作程序见图 5-7-1。

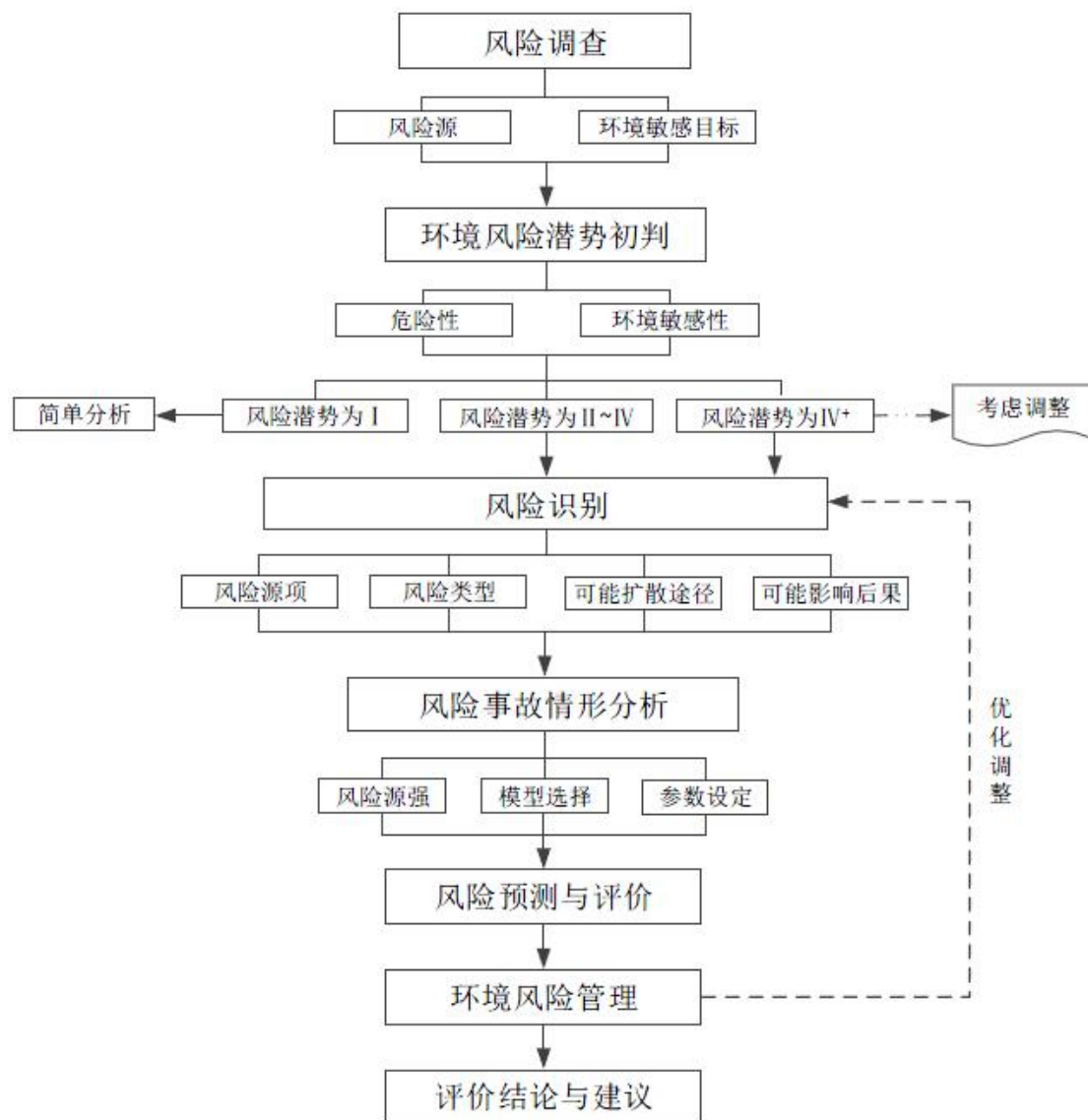


图 5-7-1 环境风险评价程序

5.7.1 评价依据

5.7.1.1 风险调查

(1) 危险物质数量和分布情况

本项目主要原辅材料理化性质见章节 3.1.7.2, 全厂各原辅料最大储存量及储存方式等见表 3-1-16。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B 中重点关注的危险物质及临界量表涉及物质, 厂区涉及的主要危险物质为工程使用的 3 种无机酸、天然气(甲烷)等以及生产过程产生的三废, 其物料情况见表 5-7-1。

表 5-7-1 主要原辅料特性一览表

储存位置	储存物料	形态	储存方式	最大储存量(t)	折纯后最大储存量(t)	CAS 号	临界量 t
储罐区							
废旧电池拆解厂房	热解炉中的氟化物	气态	炉	0.13	0.13	7664-39-3	1
酸洗与纯水除杂车间							
废气喷淋设施	氟化物	液态	喷淋塔	0.06	0.06	7664-39-3	1
危废间	废机油	液体	罐装	1	1	/	2500
1 台 RTO 燃烧炉	天然气(甲烷)	气态	炉	5.68	5.68	74-82-8	10
4 台天然气直燃热风炉	天然气(甲烷)	气态	炉	6.816	6.816	74-82-8	10

备注:

(2) 生产工艺特点

本项目原料有固态、液态和气态。可能发生的环境风险事故为危险化学品泄漏、火灾。

5.7.1.2 风险潜势初判

(1) 危险物质数量与临界量比值(Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质, 按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目, 按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q ；
存在多种危险物质时，则按式（5.7.1）计算物质总量与其临界量比值（ Q ）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n(5.7.1)$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量， t ；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量， t 。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I 。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

全厂涉及的危险物质数量及其与临界量比值计算见表 5-7-2。

表 5-7-2 涉风险物质名称及临界量

储存位置	储存物料	最大储存量（t）	临界量 t	该种危险物质 Q 值
储罐区				
废旧电池拆解厂房	氟化物	0.13	1	0.13
酸洗与纯水除杂车间				
废气喷淋设施	氟化物	0.06	1	0.06
危废间	废机油	1	2500	0.0004
RTO 燃烧炉	天然气（甲烷）	6.816	10	0.6816
天然气直燃热风炉	天然气（甲烷）	5.68	10	0.57
合计				65.202

根据上表计算结果，本项目 Q 值为 65.202， $10 \leq Q < 100$ 。

（2）行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M_1 、 M_2 、 M_3 和 M_4 所示。

拟建工程具有多套工艺单元，对每套生产工艺分别评分并求和。项目评估得分情况见下表。

表 5-7-3 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值	公司得分	备注
石化、化工、医药、轻工、化	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化	10/每套	0	本项目设有 1 处储罐区（储存 3

纤、有色、冶炼等	工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺			种无机酸); 设有 1 套热解炉、1 台 RTO 燃烧炉, 4 台天然气直燃热风炉
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/每套	0	
	其他高温或高压, 且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/每套 (罐区)	35	
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	0	
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采 (含净化), 气库 (不含加气站的气库), 油库 (不含加气站的油库)、油气管线 b (不含城镇燃气管线)	10	0	
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	0	
合计			35	

a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力 (p) $\geq 10.0\text{MPa}$;

b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

根据上表, 公司行业及生产工艺 M 值属于 $M=35$, 即 M1。

(三) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M), 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P), 分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 5-7-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

从上表可知, 拟建项目危险物质及工艺系统危险性 P 为 P1 级。

5.7.3.3 环境敏感程度 (E) 的分级

(一) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性, 共分为三种类型, E1 为环境高敏感区, E2 为环境中度敏感区, E3 为环境低度敏感区, 公司大气环境敏感程度分级见下表。

表 5-7-5 大气环境敏感程度分析

分级	大气环境敏感性	拟建项目情况
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构	项目区周边 5km 范围内

	人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人	居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数 50030 人，
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人	项目大气环境敏感程度为 E1 环境（中度敏感区）。
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人	

（二）地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三级类型，E1 为环境高敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低敏感区。

由于项目周边地表水为罗源湾，罗源湾南部近岸环境功能区为四类区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准。湾外排污口位于连江东部海域二类区，水质执行第二类海水水质标准，本项目雨水通过雨水管重力流排到雨水池，经监测合格后排入市政雨水管网，雨水监测不合格或超出雨水池最高液位，则可打开事故应急池阀门，把雨水切入事故应急池暂存，再用事故污水提升泵输送至污水处理站进行处理。一旦发生火灾、爆炸事故，将立即进行阀门切换，并停止雨水外排泵，将事故废水导入事故应急池，防止事故废水通过雨水系统排入周边水体，若在极端环境风险事故情况下，厂内事故池无法有效收集本企业事故废水时，可根据所在片区启动园区相应的公共事故应急池，确保事故废水不排入周边水体，因此地表水敏感程度不定级。

（三）地下水环境

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

表 5-7-6 地下水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征	拟建项目情况
敏感 G1	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源)准保护区;除集中式饮用水水源以外的国家或	拟建项目周边无地下水环境保护目标，地下水功能

	地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区,如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	敏感性分区为 G3
较敏感 G2	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源,在建和规划的饮用水水源)准保护区以外的补给径流区;未划定准保护区的集中式饮用水水源,其保护区以外的补给径流区;分散式饮用水水源地;特殊地下水资源(如热水、矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a	
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区	

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

表 5-7-7 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能	拟建项目情况
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定	拟建项目包气带防污性能为 D1
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定	
D1	岩土层不满足上述“D2”和“D3”条件	

Mb:岩土层单层厚度。

K: 渗透系数。

表 5-7-8 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 5-7-9 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高敏感区 (E1)	IV+	IV	III	III
环境中敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低敏感区 (E3)	III	III	II	I

注: IV+为极高环境风险

5.7.3.4 评价等级和评价范围确定

(1) 评价等级

根据 5.7.3.3 章节的从各表分析,环境各要素风险评价工作等级具体见下表。

表 5-7-10 评价工作等级划分

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

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

根据表 5-7-13:

①大气环境敏感程度（E1）、危险物质及工艺系统危险性等级（P1），本项目大气环境风险潜势为IV+级，评价工作等级为一级。

②情况下企业雨水及事故废水均会导入事故应急池，防止事故废水通过雨水系统排入周边水体，若在极端环境风险事故情况下，厂内事故池无法有效收集本企业事故废水时，可根据所在片区启动园区相应的公共事故应急池，确保事故废水不排入周边水体，因此地表水敏感程度不定级。

③地下水环境敏感程度（E2）、危险物质及工艺系统危险性等级（P1），本项目地下水环境风险潜势为IV级，评价工作等级为一级。

综上分析，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），项目大气环境风险评价范围为距离项目厂界外 5km 范围区域；地表水不定评价范围；地下水环境风险评价范围与地下水评价范围相同。

5.7.2 环境敏感目标

本项目大气环境风险保护目标为项目厂界外 5.0km 范围内的敏感目标，主要包括红下村、下园村、东澳村、东头村、文山村等；海域水环境风险保护目标为罗源湾东南部海域；地下水环境风险评价范围与地下水评价范围相同。

环境风险评价范围内环境敏感目标分布详见表 5-7-11 及图 2-7-1。

表 5-7-11 主要环境保护目标

序号	保护对象	规模（人）	相对方位	与厂界最近距离（m）	功能区划
一、大气环境					
1	红下村	938 户，3318 人	东南侧	615	环境空气二类区
2	下园村	1145 人	东南侧	995	
3	东澳村	583 户，2763 人	西侧	1756	
4	文山村	860 人	西南侧	1844	
5	东头村	360 户，1516 人	西侧	2163	
6	莺头村	325 户，1679 人	西南侧	2905	
7	大坪村	227 户，820 人	东北侧	3414	
8	蛎坞村	385 户，1330 人	东南侧	3700	
9	前屿村	506 户，2031 人	北侧	3117	
10	屿头村	230 户，830 人	北侧	3363	
11	颜岐村	1165 户，4250 人	东北侧	4100	
12	下屿村	1100 户，4100 人	北侧	3710	

序号	保护对象	规模（人）	相对方位	与厂界最近距离（m）	功能区划
13	白鹤村	2880 人	西南侧	3895	
14	辋川村	1250 户，4500 人	西北侧	3700	
15	坑园村	4423 人	东北侧	3574	
16	东坪村	878 户，3024 人	东南侧	4320	
17	浮泉村	2500 人	西北侧	4865	
18	洋尾村	445 户，1720 人	西侧	4235	
19	象纬村	612 户，2341 人	东北侧	4380	
20	官坂村	963 户，4000 人	西南侧	4962	

二、地表水和地下水环境

1	地表水	罗源湾重要滨海湿地生态保护红线区、湾外官井洋大黄鱼繁殖重点保护区、湾外西洋岛重要渔业水域生态保护红线区、湾外闽江口重要渔业水域生态保护红线区，周边海水水质和海洋生态环境等。	罗源湾南部近岸环境功能区为四类区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准。湾外排污口位于连江东部海域二类区，水质执行第二类海水水质标准
2	地下水	厂址地下水下游区无生活供水水源地准保护区以及以外的补给区，无分散居民饮用水源分布。	《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准

5.7.3 环境风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）7.1 条的规定，风险识别的内容包括物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别。

物质风险识别包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

生产系统危险性识别包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

危险物质向环境转移的途径识别，包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

5.7.3.1 物质风险识别

物质风险识别按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，对项目涉及的有毒有害、易燃易爆物质进行危险性识别和综合评价，筛选出风险评价因子。

本项目使用的主要原辅材料理化性质见 3.1.7.2 小节。根据工程分析，本项目涉及的化学品主要有 3 种无机酸等，其物料情况见表 5-7-1。

5.7.3.2 生产系统危险性识别

(1) 全厂生产及储运设施潜在风险识别

根据生产运行中各装置、物料数量及其工艺参数等因素和物料危险性的分析，识别出装置的危险性，其风险事故识别详见表 5-7-12。

根据本项目特点、工艺过程及类似生产经营，分析存在的危险因素及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，危险单元内潜在的风险源具体见下表：

表 5-7-12 生产及储运设施危险事故识别

风险源	主要危险物质	环境风险类型
废旧电池拆解厂房	氟化物	泄漏、火灾伴生/次生污染物排放
酸洗与纯水除杂车间	3 种无机酸等	泄漏、火灾伴生/次生污染物排放
罐区	3 种无机酸	泄漏、火灾伴生/次生污染物排放
危废间	废机油	泄漏、火灾伴生/次生污染物排放
1 台 RTO 燃烧炉和 4 台天然气直燃热风炉	甲烷	泄漏、火灾伴生/次生污染物排放

(2) 环保措施存在的危险、有害性

废水预处理设施若出现设备故障，会影响出水水质，对项目污水处理站的污水处理效果造成不良影响，废水通过设置 1668m³ 的事故水池，防止突发事件。

废气吸收装置若出现故障，会造成废气超标排放，对周围环境产生影响。应定期检查废气处理设施是否运行正常，设置备用的设施配件，如有缺损应及时更换或修理，同时，应配备发电机和备用泵，防止停电状态或者在用泵损坏下废气回收装置无法正常运行，通过以上措施废气很快恢复正常排放状态。

全厂生产过程产生的危险废物主要为废活性炭、废化学试剂、废机油等危废沾染物应采用桶装，若暂存、转运过程中盛装的容器发生破损，未妥善收集处置造成危险废物泄漏，可能对地下水、土壤造成污染；两者泄漏则可能引发火灾。

本项目设 1 间总面积 175.19m² 的危废贮存间。危废贮存间为封闭式结构，仓库内地面和裙脚按照 GB18597-2023《危险废物贮存污染控制标准》进行防渗设计。固态危废包装桶、袋破损时，及时更换，并对地面洒落物进行清扫。液态危废包装桶发生渗漏时，可通过托盘收集再妥善处置，以减小对周围地下水和土壤环境的影响。

危废运输事故风险识别：本项目危废委托有资质的专业运输车队采用全密闭危废专用运输车运输。运输过程风险因素主要来源于人为因素、车辆因素、客观

因素和装运因素。

①人为因素

人为因素主要由驾驶员、押运员、装卸管理人员的违规工作引起。没有按照规范要求对危险废物进行包装、收集，甚至装卸人员违反操作规程野蛮装卸，极易引起危险废物在运输过程中发生泄漏；在运输过程中疲劳驾驶、盲目开快车、强行会车、超车、酒后驾车等极易引起撞车、翻车事故。

②车辆因素

危险废物运输车辆的安全状况是引起事故的一个重要因素，车辆技术状况的好坏，是危险废物安全运输的基础，如果车况不好会严重影响行车安全，导致事故发生。

③客观因素

客观因素指道路状况、天气状况等。如当危险废物运输车辆通过地面不平整的道路时会剧烈震动，可能使车辆机件损坏，使危险废物包装容器之间发生碰撞而损坏；在泥泞的道路上，在山道、弯道较多的路段容易发生侧滑而引发事故；大雨天、大雾天或冰雪天会因为视线不清、路滑造成车辆碰撞或撞车而引发事故。

④装运因素

危险废物正确的包装和装运是防止运输过程发生腐蚀、泄漏、着火等灾害性事故的重要措施，是安全运输的基本条件之一。在实际工作中由于野蛮包装、装运，或者包装衬垫材料选用不当，可能导致容器破损，物料泄漏，引发事故。在配装危险废物时，如将性质相抵触的危险化学品同装在一辆车上，或者将灭火方法、抢救措施不同的物品混装在一起，在发生泄漏时候将可能因为混装而引发更大的灾难。

（3）事故连锁效应和重叠继发性事故的风险识别

项目涉及的物料具有易燃、助燃的特性，如在生产加工或贮存的过程中发生物料泄漏，遇火源或高热可能引发燃烧、爆炸。一旦生产装置、储罐中的某一设备或管道中物料着火，释放的热能可能造成其他容器着火、爆炸，因此生产装置内周边系统存在一定的事故连锁效应和事故重叠引发继发性事故的危险性。

项目生产、贮存单元彼此独立，布局均严格按照我国相关设计规范进行设计、施工，满足安全距离的要求，并采取一系列相关安全防范措施，配备足够的消防

设施，确保一旦某单元发生火灾事故可及时对周边相邻单元进行冷却降温处理，避免连锁事故的发生。此外，项目生产车间尾气排放管设置阻火器，储罐设置氮封设施，尾气排放管设置阻火器，均可以有效防止回火，防止连锁和继发性事故的发生。

（4）事故中的伴生、次生危害

事故中发生的伴生/次生事故，主要决定于物质性质和事故类型。物质性质是事故中物质可能通过氧化、水解、热解、物料间反应过程产生对环境污染的危害性；事故类型不同，可能产生反应过程不同，例如燃烧可能产生物料氧化、热解过程，泄漏冲洗可能发生水解过程，物料不相容过程等。本项目的伴生/次生风险主要为火灾烟气、废气迁移和事故废水的影响。

①火灾烟气

当发生火灾事故时，参与燃烧物料不完全燃烧产生具有毒害作用的一氧化碳等，对空气环境及人群健康造成一定影响。

②废气迁移

本项目发生泄漏事故后，3种无机酸等废气污染物在空气中迁移、或进入水体、或进入土壤，泄漏事故源附近局部区域会因少量物料沉积或渗透降至土壤或地下水，造成土壤和地下水污染，可能会对周围局部区域的植物生长造成影响。

③事故废水

物料泄漏事故处理过程中，可能产生冲洗废水，如发生火灾事故，会产生大量的消防废水，事故处理过程中产生的洗消废水中会含有一定量的有害物料，如不能及时得到有效收集和处置，排放天然水体，会对地表水环境造成一定的影响。另一方面，可能经地表泄漏进入地下水和土壤，对地下水及土壤环境造成一定的影响。

（5）风险识别结果

根据以上分析，建设项目环境风险识别汇总见表 5-7-13，项目危险单元分布见图 5-7-2。

表 5-7-13 生产环境风险识别一览表

生产单元	风险源	风险物质	环境风险类型	环境影响途径
废旧电池拆解 厂房	电解炉	氟化物	泄漏、火灾伴生/次生 污染物排放	有毒物质泄漏、易燃物 质泄漏火灾爆炸伴生/次 生污染物排放对大气环 境的影响
	4 台天然气直燃 热风炉	甲烷（天然气）	泄漏、火灾爆炸伴生/ 次生污染物排放	大气
酸洗与纯水除 杂车间	预混罐、反应罐 及各类储罐等	3 种无机酸等	泄漏、火灾伴生/次生 污染物排放	有毒物质泄漏、易燃物 质泄漏火灾爆炸伴生/次 生污染物排放对大气环 境的影响；
仓库	电芯仓库	电芯	泄漏、火灾伴生/次生 污染物排放	泄漏、火灾消防事故废 水排放对水环境、土壤 环境的影响
罐区	3 种无机酸储罐	3 种无机酸	泄漏、火灾伴生/次生 污染物排放	
环保工程	废气处理措施	氟化物、氯化氢、 硝酸雾等	泄漏、火灾伴生/次生 污染物排放	大气
	废水处理措施	/	泄漏	地表水
	危废贮存间	废矿物油	泄漏、火灾	地表水、地下水、土壤
	1 台 RTO 燃烧炉	甲烷（天然气）	泄漏、火灾爆炸伴生/ 次生污染物排放	大气

涉及商业秘密

图 5-7-2 项目危险单元分布图

5.7.4 环境风险分析

5.7.4.1 事故类型

根据危险物质及危险装置的识别结果,可以分析出造成本项目风险及伴生事故的事故类型主要有火灾和泄漏,事故发生后危险物质进入环境进而造成环境事故的途径具体见表 5-7-14。

表 5-7-14 事故类型

事故类型	风险影响/途径	伴生事故	伴生事故风险影响/途径
火灾	1.热辐射: 空气 2.浓烟: 空气	1.其它装置的火灾 2.物料泄漏和流失发生不希望的化学反应生成有毒物(如 CO 等)或产生爆炸 3.有毒物料进入排水系统或大气系统	1.热辐射: 空气; 浓烟: 空气 2.毒害: 空气或排水系统; 爆炸事故 风险影响/途径 3.毒害: 排水系统或空气
有害液体物料泄漏	1.毒害: 排水系统 2.经地表径流, 污染地表水环境。3. 渗漏影响地下水和土壤环境。	1.3 种无机酸等物料泄漏	1.通过空气扩散 2.火灾爆炸同事故风险影响/途径 3.渗漏进入地下, 污染地下水土壤环境。

综上所述,本工程所使用的原料、中间产品、最终产品具有易燃、有毒、有害、易腐蚀等危险危害特性,针对其特点,本评价认为:

从对大气环境影响分析,基于以上事故类型,对大气环境危害预测主要考虑火灾伴生有害气体以及 3 种无机酸泄漏后对厂外环境敏感点和人群的影响。

对于水环境影响,主要考虑物料泄漏和火灾时含有对水环境有害物质的消防水外排对受纳水体的影响。

不考虑人为破坏和自然灾害如地震、洪水、台风等所引起的风险。

5.7.4.2 潜在事故类型及预分析

(1) 火灾

基于对主要危险性装置重点部位及薄弱环节的分析,火灾指数分析及类比调查分析结果,生产装置潜在危害之一是火灾、爆炸。火灾爆炸所致热辐射和冲击波等直接影响的范围一般局限在厂区范围内,从环境风险的角度,本次不对其进行定量分析,但由火灾爆炸所伴生或次生的毒物(典型的如 CO)对周围环境的影响则为环境风险评价所关心的内容。

(2) 毒物泄漏

本项目主要毒物影响主要考虑 3 种无机酸等毒物泄漏的影响。

(3) 潜在事故类型

生产装置系统、储存系统、装卸系统和公用工程系统危险性分析表明,鉴于

RTO 燃烧炉和天然气燃烧热风炉包含了易燃易爆的天然气，一旦泄漏，遇火源即发生火灾或弥散至周围环境，将对人员造成伤害，对环境造成危害。其事故和危害类型列于表 5-7-15。

表 5-7-15 事故和风险类型

事故源	主要分布	事故类型			环境危害		
		火灾	爆炸	毒物泄漏	人员伤亡	财产损失	地表、地下水污染
生产装置	装置区	√	√	√	√	√	√
储存系统	罐区	√	√	√	√	√	√

5.7.4.3 泄漏事故原因及发生概率

(1) 仓储区

①仓储区物料泄漏：造成泄漏的原因主要是物料装卸过满导致溢出或储罐、桶罐产生裂缝发生泄漏；因意外事故导致倾覆、破裂而产生的泄漏。

②车间物料泄漏：造成泄漏的原因主要是控制阀门或压力表损坏或车间储罐产生裂缝发生泄漏；因意外事故导致倾覆、破裂而产生的泄漏。

③废旧电池：应使用符合安全的储存方式，采用立体货架进行仓储，造成泄露的原因主要为在存放时因堆放、挤压造成变形，或电池产品损坏而漏液。

(2) 生产区

①物料输送：可能发生事故的环节主要有泵失效不运转（如电器故障、机械故障、设备故障等），导致物料受压溢出、连接软管脱节直接外排。

②车间管道：失控、误操作导致物料溢出，机械撞击或管道腐蚀穿孔导致泄漏；密封出现问题，导致连接处泄漏。

③生产设备：本项目生产设备大多为带电作业，可能发生事故原因为电气系统故障，由于电能传递、分配、转换的过程中失去控制而产生的，系统中电气线路或电气设备故障可导致人员伤亡及设备损坏，其主要表现为：线路、开关、熔断器、插座插头、照明器具、电动机、电热器具等均可能成为引起火灾的火源。

(3) 环保措施

环保治理设施运转不正常造成事故排放，造成环境污染的情况；废气处理系统故障、污水处理事故都可能造成环境污染。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录E，常见物料泄漏事故类型及频率统计分析见表 5-7-16。

表 5-7-16 物料泄漏事故类型及频率统计

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $1.25 \times 10^{-8}/a$ $1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ $1.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$2.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ $3.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 全管径泄漏	$2.40 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$ $1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-4}/a$ $1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/h$ $3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm） 装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-5}/h$ $4.00 \times 10^{-6}/h$

物料泄漏主要原因包括垫圈破损、仪表失灵、连接密封不良等，具体见表 5-7-17。

表 5-7-17 物料泄漏事故原因统计表

序号	事故原因	发生概率（次/年）	占比例（%）
1	垫圈破损	2.5×10^{-2}	46.1
2	仪表失灵	8.3×10^{-3}	15.4
3	连接密封不良	8.3×10^{-3}	15.4
4	泵故障	4.2×10^{-3}	7.7
5	人为事故	8.3×10^{-3}	15.4
合计		5.41×10^{-2}	100

5.7.4.4 火灾事故原因分析

发生火灾事故的潜在因素分为物质因素和诱发因素，其中物质因素主要涉及物质的危险性、物质系数以及危险物质是否达到一定的规模，它们是事故发生的内在因素，而诱发因素是引起事故的外在动力，包括生产装置设备的工作状态，以及环境因素、人为因素和管理因素。火灾事故的主要原因见表 5-7-18。

表 5-7-18 火灾事故原因分析一览表

序号	事故原因	
1	明火	生产过程中的焊接和切割动火作业、现场吸烟、激动车辆排烟排火等导致火灾爆炸事故最常见、最直接的原因
2	违章作业	违章指挥、违章操作、误操作、擅离工作岗位、纪律松弛及思想麻痹等行为是导致火灾爆炸事故的重要原因，违章作业直接或间接引起火灾爆炸事故占全部事故的 60%以上
3	设备、设施质量缺陷或故障	①电气设备设施：选用不当、不满足防火要求，存在质量缺陷；②储运设备设施：储设施主体选材、制造安装中存在质量缺陷或受腐蚀、老化极不正常操作而引起泄漏，附件和安全装置存在质量缺陷和被损坏
4	工程技术和设计缺陷	①建筑物布局不合理，防火间距不够；②建筑物的防火等级达不到要求；③消防设施不配套；④装卸工艺及流程不合理
5	静电、放电	油品在装卸、输送作业中，由于流动和被搅动、冲击、易产生和积聚静电，人体携带静电
6	雷击及杂散电流	建筑物、储罐的防雷设施不齐全或防雷接地措施不足；②杂散电流窜入危险作业场所
7	其他原因	撞击摩擦、交通事故、人为蓄意破坏及自然灾害等

发生火灾事故时，火灾热辐射会导致人员伤害和财产损失，同时火灾事故中未完全燃烧的危险物质以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物将会对环境产生影响，而前者属于安全评价分析的范畴。因此，环境风险评价主要关注火灾事故中未完全燃烧的危险物质以及燃烧过程中的伴生/次生污染物对环境的影响。

5.7.4.5 典型风险事故案例分析

近年来，国内发生的同类物质泄漏等事故统计分析见表 5-7-19。

表 5-7-19 典型事故案例分析一览表

类型	公司名称	时间	事故原因	事故结果
酸 1			处理合成工段的高纯酸 1 中间罐废气排空管和排空汇总管连接处的漏点时发生爆炸	3 人死亡
酸 2 泄露			罐区塑料缓冲器被冰冻，导致气体堵塞引发缓冲缸破裂，酸 2 原料发生大量泄漏	2 人受伤
酸 2 泄露			四氟乙烯车间发生一起酸 2 泄漏事故	1 人重灼伤，1 人轻度伤

5.7.4.6 风险事故情形设定

根据环境风险识别结果，本项目环境风险事故情形设定如下表 5-7-20。

表 5-7-20 环境风险事故情形分析一览表

风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
废旧电池拆解厂房	氟化物	泄漏、火灾伴生/次生污染物排放	有毒物质泄漏、易燃物质泄漏火灾伴生/次生污染物排放对大气环境的影响	主要为项目评价范围内的村庄及周边水域，详见本项目总论章节“2.6 主要环境保护目标”
酸洗与纯水除杂车间	3 种无机酸等			
仓库	电芯			
罐区	3 种无机酸	泄漏、火灾伴生/次生污染物排放	泄漏、火灾消防事故废水排放对水环境、土壤环境的影响	

风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
废气处理措施	/	泄漏、火灾伴生/次生污染物排放	大气	
废水处理措施	/	泄漏	地表水	
危废贮存间	废矿物油	泄漏、火灾	地表水、地下水、土壤	
1台RTO燃烧炉和4台天然气直燃热风炉	甲烷（天然气）	泄漏、火灾爆炸伴生/次生污染物排放	大气	

5.7.5 最大可信事故分析

5.7.5.1 设定原则

最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境危害最严重的重大事故。最大可信事故发生具有随机性，服从一定的概率分布，最大可信事故的设定是在大量统计资料基础上的一种合理假设。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 E.1 泄漏频率表，结合装置的规模、设备的尺寸，确定发生事故的的概率。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中 8.1 节要求，设定的风险事故情形发生可能性要处于合理区间。一般情况下，发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故中的最大可信事故设定的参考。

根据表 5-7-20，筛选的具有代表性的事故类型，设定风险事故情景。由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，本评价按照风险事故发生后可能造成较大影响的程度，确定其最大可信事故。

5.7.5.2 最大可信事故设定

事故源强设定需具有参考性、安全性、客观性、科学性、合理性等特点。事故源强设定本评价采用经验法估算，危险物质泄漏引起火灾爆炸突发事故。火灾爆炸事故除热辐射、冲击波和抛射物等直接危害外，未参与燃烧的危险物质在高温下迅速挥发释放至大气，燃烧物质燃烧过程中则同时产生伴生/次生物质。

通过以上类比分析，企业最大可信事故为涉及危险物质的装置或储罐的物料泄漏、涉及危险物质的装置或储罐在发生火灾事故时导致的伴生/次生污染物（如 CO 等）对周围环境的影响。

本项目具有多个事故风险源点，但本次评价将主要针对能够引起人员中毒、火灾及其产生间接影响的潜在较大事故。

按导则规定以及根据本次项目新增风险物质情况，本评价主要考虑事故情景

下，无机酸储罐泄漏有毒物质对环境的影响及危害，RTO燃烧炉、天然气燃烧热风炉或其天然气管道发生火灾产生的危害分析，根据上述风险识别、分析和事故分析，确定本项目最大可信事故如下表 5-7-21。

表 5-7-21 最大可信事故设定

序号	危险单元		危险物质	泄漏模式	泄漏频率
1	储罐区			泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4} / (\text{m} \cdot \text{a})$
2				泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4} / (\text{m} \cdot \text{a})$
3	环保工程	RTO 燃烧炉或其天然气管道	火灾次生污染 CO	/	$5.00 \times 10^{-6} / \text{a}$
4	酸洗与纯水除杂车间	天然气燃烧热风炉或其天然气管道	火灾次生污染 CO	/	/

5.7.6 源项分析

5.7.6.1 液体泄漏

液体物料泄漏源强选用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169 - 2018)附录 F.1.1 液体泄漏速率方程即伯努利方程计算。

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中 Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——泄漏系数按照圆形裂口形状，雷诺数 $Re > 100$ ，此处取 0.65；

A ——裂口面积，取裂口直径 $\Phi 10\text{mm}$ ，即 0.0000785m^2 ；

ρ ——泄漏液体密度；

P ——设备内物质压力，（均为常压）；

P_0 ——环境压力，取当地多年平均气压 101325Pa ；

g ——重力加速度， 9.8m/s^2 ；

h ——裂口之上液位高度；

t ——泄漏时间，1800s。

本评价按照事故后及时进行封堵，参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 8.2 中建议值，取物料泄漏时间为 30min。假设液体在喷口内不应有急剧蒸发。裂口为小圆形，直径 10mm。

经计算得出各储罐泄漏量估算值，见表 5-7-22 所示。

表 5-7-22 本项目物料储罐泄漏量估算

事故	物料	泄漏孔面积(m ²)	泄漏速率 (kg/s)	泄漏时间 (min)	泄漏量 (kg)
酸储罐泄漏		0.0000785	0.453	30	816.26
酸储罐泄漏		0.0000785	0.462	30	831.05

液体泄漏后立即扩散到地面，一直流到低洼处或人工边界，如防护堤、岸墙等，形成液池。液体泄漏出来不断蒸发，当液体蒸发速度等于泄漏速度时，液池中的液体将维持不变。如果泄漏的液体是较低挥发性的，从液池中蒸发量较少，虽不易形成气团，但还是对场外人员具有一定的危险性。

液体泄漏出来不断蒸发，当液体蒸发速度等于泄漏速度时，液池中的液体将维持不变。泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

根据物质的理化特性，由于各储罐及储存桶的储存温度为常温，取当地年最高温度 38.2℃，评价物质（无机酸）的沸点均高于存储温度，因此均不考虑闪蒸蒸发量和热量蒸发量，仅考虑质量蒸发量。

①闪蒸蒸发估算

液体中闪蒸的部分：

$$F_v = \frac{C_p(T_T - T_b)}{H_v}$$

过热液体闪蒸蒸发速率可按下式估算：

$$Q_1 = Q_L \times F_v$$

式中：F_v——泄漏液体的闪蒸比例；

T_T——储存温度，K；

T_b——泄漏液体的沸点，K；

H_v——泄漏液体的蒸发热，J/kg；

C_p——泄漏液体的定压比热容，J/(kg·K)；

Q₁——过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

Q_L——物质泄漏速率，kg/s。

②热量蒸发估算

$$Q_2 = \frac{\lambda S (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi a t}}$$

式中：Q₂——热量蒸发速率，kg/s；
T₀——环境温度，K；
T_b——泄漏液体的沸点，K；
H——泄漏液体的蒸发热，J/kg；
t——蒸发时间，s；
λ——表面导热系数，W/(m·K)（水泥地 1.1）；
S——液池面积，m²；
α——表面热扩散系数，m²/s（水泥地 1.29×10⁻⁷）。

③质量蒸发估算

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q₃——质量蒸发速度，kg/s；
a,n——大气稳定度系数，见 5-7-23；
p——液体表面蒸气压，Pa；
R——气体常数；J/mol·k；
T₀——环境温度，k；
u——风速，m/s；
M——物质的摩尔质量，kg/mol；
r——液池半径，m。

表 5-7-23 液池蒸发模式参数

大气稳定状况	n	a
不稳定（A，B）	0.2	3.846×10 ⁻³
中性（D）	0.25	4.685×10 ⁻³
稳定（E，F）	0.3	5.285×10 ⁻³

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

项目罐区均设置有围堰，围堰面积及等效半径见下表 5-7-24。

表 5-7-24 围堰面积及等效半径表

泄漏事故	泄漏物料	围堰大小（长×宽×高）m	围堰面积m ²	等效半径m
		13x11.887x0.3	154.531	7

泄漏事故	泄漏物料	围堰大小（长×宽×高）m	围堰面积m ²	等效半径m
		13x12x1	156	7

④液体蒸发总量

液体蒸发总量按下式计算：

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中：W_p—液体蒸发总量，kg；

Q₁—过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

Q₂—热量蒸发速率，kg/s；

Q₃—质量蒸发速率，kg/s；

t₁—闪蒸蒸发时间，s；

t₂—热量蒸发时间，s；

t₃—从液体泄漏到全部清理完毕的时间，s（取 30min）。

本项目大气环境风险评价等级为一级，估算最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5 m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%；最常见气象条件（由当地近三年内的至少连续一年气象条件观测资料统计分析得出：D 类稳定度，平均风速 1.7m/s 风速，平均温度 20.1℃，平均相对湿度 78.2%）情况下的液体泄漏质量蒸发速率，详见表 5-7-25。

表 5-7-25 本项目物料储罐泄漏量、蒸发总量估算

事故	物料	液池面积（m ² ）	最不利气象条件			最常见气象条件		
			闪蒸蒸发估算（kg/s）	热量蒸发估算（kg/s）	质量蒸发速率（kg/s）	闪蒸蒸发估算（kg/s）	热量蒸发估算（kg/s）	质量蒸发速率（kg/s）
		154.531	/	/	0.405	/	/	0.434
		156	/	/	0.247	/	/	0.238

5.7.6.2 火灾伴生/次生污染物产生量估算

项目 RTO 燃烧炉、天然气燃烧热风炉或其天然气管道发生泄漏时，处理不当发生火灾，会引起伴生/次生污染影响。参考《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表 F.4，火灾事故中有毒有害物质释放比率，假设泄漏的物料 5%受热蒸发进入大气，以火灾持续时间 6 小时，则进入大气排放速率见下表 5-7-26。

表 5-7-26 易燃物质火灾中参与燃烧物质量表

物料名称	泄漏量（最大储存量 5%计）t	火灾持续时间 h	参与燃烧的物质质量 t/s
RTO 燃烧炉天然气	6.816*5%=0.341	6	0.000016

天然气燃烧热风炉	$5.68 \times 5\% = 0.284$	6	0.000013

假设上述几种物质任一储罐/容器泄漏，并引发火灾，泄漏的物质着火后发生燃烧，不完全燃烧将产生一定量的 CO。假设发生火灾事故时，泄漏的物质燃烧，其中 6% 不完全燃烧生成 CO 计算。

参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)火灾伴生一氧化碳产生量计算方法为：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中：

$G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的质量百分比含量；

q——化学不完全燃烧值，%，取 1.5%~6.0%，本评价取 6%。

Q——参与燃烧的物质质量，t/s。

根据上述公式，本项目 RTO 燃烧炉、天然气燃烧热风炉或其天然气管道发生火灾事故，CO 排放源强分别见表 5-7-27。

表 5-7-27 火灾产生 CO 速率汇总表

事故名称	泄漏化学物质	碳的质量百分比含量 (%)	参与燃烧的物质质量 (t/s)	CO 产生速率 (kg/s)
RTO 燃烧炉或其天然气管道发生火灾	次生 CO	75	0.000016	0.168
天然气燃烧热风炉或其天然气管道发生火灾	次生 CO	75	0.000013	0.136

如上表分析，RTO 燃烧炉或其天然气管道发生火灾次生 CO 产生速率最大，为 0.168kg/s，作为本次风险物质泄漏次生 CO 源强。

综上所述，本项目发生各种最大可信事故时，其事故源项如表 5-7-28 所示。本评价根据各可信事故，挑选同种泄漏物质中源项最大者进一步进行影响预测分析。

表 5-7-28 最大可信事故源项表

风险事故情形描述	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 kg/s	释放或泄漏时间 /min	最大释放或泄漏量 /kg	蒸发速率 kg/s (F 气象)			蒸发速率 kg/s (D 气象)			其他事故源参数(kg/s)
						闪蒸	热量	质量	闪蒸	热量	质量	
		大气、水	0.453	30	816.26	/	/	0.405	/	/	0.434	/
		大气、水	0.462	30	831.05	/	/	0.247	/	/	0.238	/
RTO 燃烧炉或	CO	大气	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.168

风险事故 情形描述	危险 物质	影响途 径	释放 或泄 漏速 率 kg/s	释放 或泄 漏时 间 /min	最大释 放或泄 漏量 /kg	蒸发速率 kg/s (F 气象)			蒸发速率 kg/s (D 气象)			其他事 故源参 数(kg/s)
						闪蒸	热量	质量	闪蒸	热量	质量	
其天然气管道 发生火灾												

5.7.7 环境风险影响与评价

5.7.7.1 有毒有害物质在大气中的扩散

(1) 预测因子筛选

本项目存在多个风险源，本评价选取毒性较大，影响范围较广的几个因子进行预测。物料的泄漏影响选取气相氯化氢、氟化氢和 CO 进行预测，均采用有毒有害物质在大气中的扩散模型进行预测。

(2) 预测模式选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 G，采用理查德森数进行判断，重质气体选择 SLAB 模型进行预测，轻质气体选择 AFTOX 模型进行预测。本项目预测模型选择见表 5-7-29。

表 5-7-29 大气风险预测模型选择一览表

序号	事故情形	气象条件	判断结果	预测模型
1	酸 1 储罐泄漏	最不利气象、最常见气象	$Ri < 1/6$ ，为轻质气体	AFTOX
2	酸 2 储罐泄漏	最不利气象、最常见气象	$Ri < 1/6$ ，为轻质气体	AFTOX
3	CO	/	CO 为轻质气体	AFTOX

(3) 计算模型及参数选择

本评价采用北京尚云环境开发的 EIAPRO2018 商业软件，软件扩散模型采用《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018 中 AFTOX 扩散模式。预测取下风向 50m 步长，泄漏后 10min 内取样时间 1min、10~30min 取样时间为 5min。

结合项目所在地近 20 年气象统计和 HJ169-2018 要求，本评价选定作为风险评价预测主要不利气象如表 5-7-30 所示。

表 5-7-30 主要不利气象参数选择一览表

序号	风向	风速	稳定度	温度℃	相对湿度%	备注
1	NW	1.5	F	25	50	HJ169-2018 不利气象
2	NW	1.75	D	20.1	78.2	最常见气象条件

根据 HJ169-2018 各评价因子毒性终点浓度见表 5-7-31。

表 5-7-31 各评价因子毒性终点浓度表

风险物质	CAS 号	毒性终点浓度-1(mg/m ³)	毒性终点浓度-2(mg/m ³)
		150	33
		36	20
CO	630-08-0	380	95

(4) 大气风险影响预测结果

涉及商业机密

③RTO 燃烧炉或其天然气管道泄漏发生火灾事故次生 CO 影响范围预测

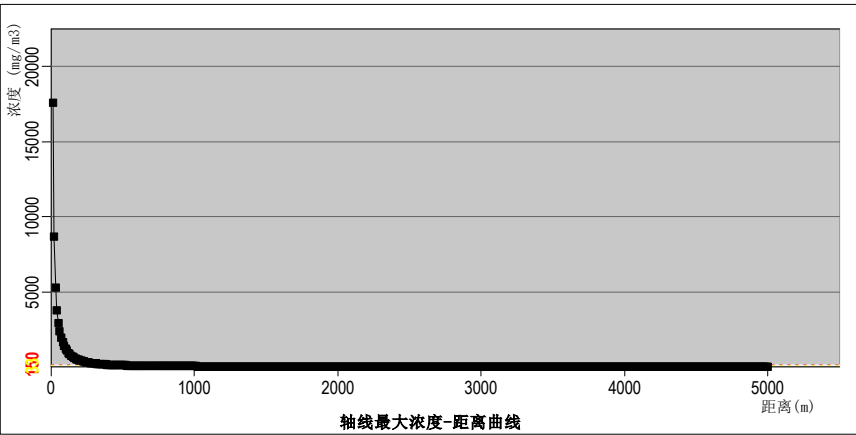
根据AFTOX模型进一步预测计算可知，CO在最不利气象条件（预测气象条件为F类稳定度、1.5m/s风速、温度 25℃、相对湿度 50%）时，在 1.111min时达到毒性终点浓度-1（380mg/m³），最远距离 100 米；在 3.111min时达到毒性终点浓度-2（95mg/m³），最远距离 280 米。在各关心点处预测浓度未达到CO的毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。在最常见气象条件（预测气象条件为D类稳定度、风速 1.75m/s、温度 20.1℃、相对湿度 78.2%）时，在 0.381min时达到毒性终点浓度-1（380mg/m³），最远距离 40 米；在 1.143min时达到毒性终点浓度-2（95mg/m³），最远距离 120 米。在各关心点处预测浓度未达到CO的毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。影响范围详见图 5-7-3。

RTO 燃烧炉或其天然气管道发生火灾事故次生 CO 后果基本信息见表 5-7-33。

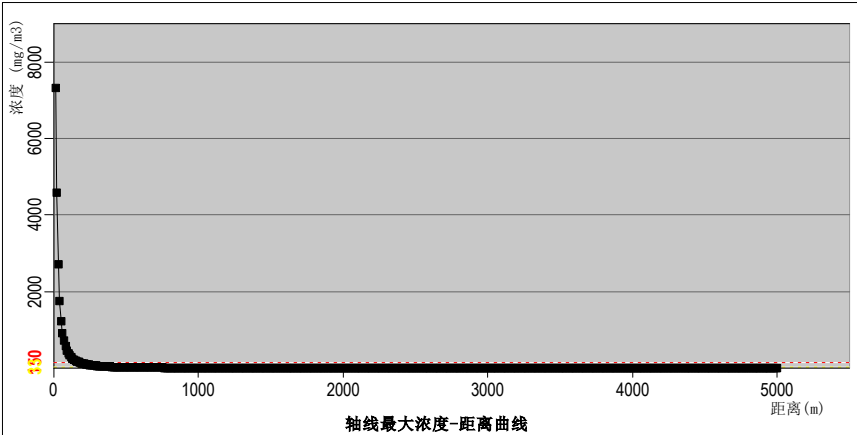
表 5-7-33 发生火灾事故次生 CO 后果基本信息表

事故风险分析					
代表性风险事故情形描述	RTO 燃烧炉或其天然气管道泄漏发生火灾				
环境风险类型	CO 泄漏				
泄漏设备类型	/	操作温度℃	25	操作压力 MPa	常压
泄漏危险物质	CO	泄漏时间 min	3600	CO 产生速率 kg/s	0.168
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响（最不利气象）			
	CO	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离 m	达到时间 min
		大气毒性终点浓度-1	380	100	1.111
		大气毒性终点浓度-2	95	280	3.111

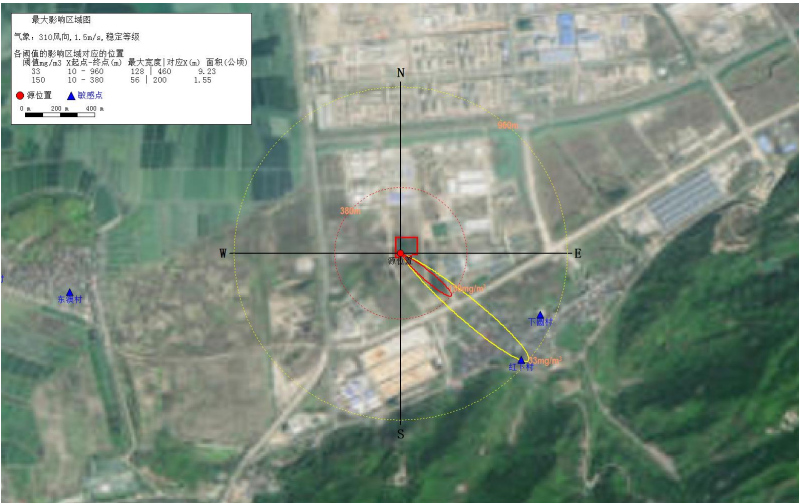
		敏感目标	超标时间 min	超标持续时间 min	最大浓度 mg/m ³
		/	/	/	/
	危险物质	大气环境影响（最常见气象）			
大气	CO	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离 m	达到时间 min
		大气毒性终点浓度-1	380	40	0.381
		大气毒性终点浓度-2	95	120	1.143
		敏感目标	超标时间 min	超标持续时间 min	最大浓度 mg/m ³
		/	/	/	/



最不利气象氯化氢高峰浓度分布



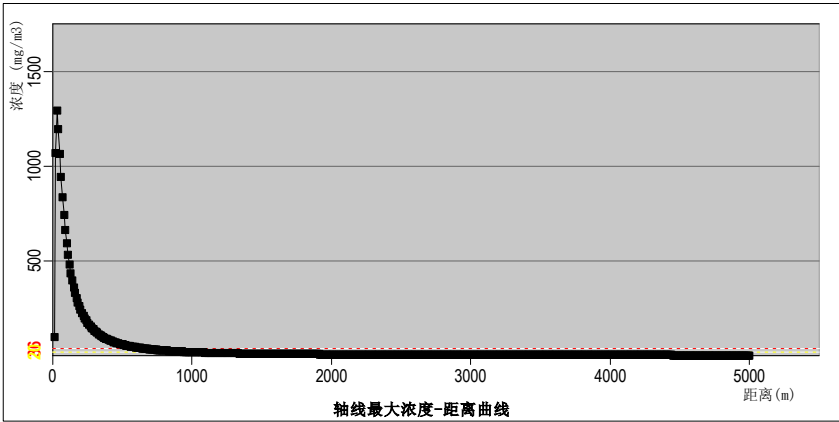
最常见气象下风向氯化氢高峰浓度分布



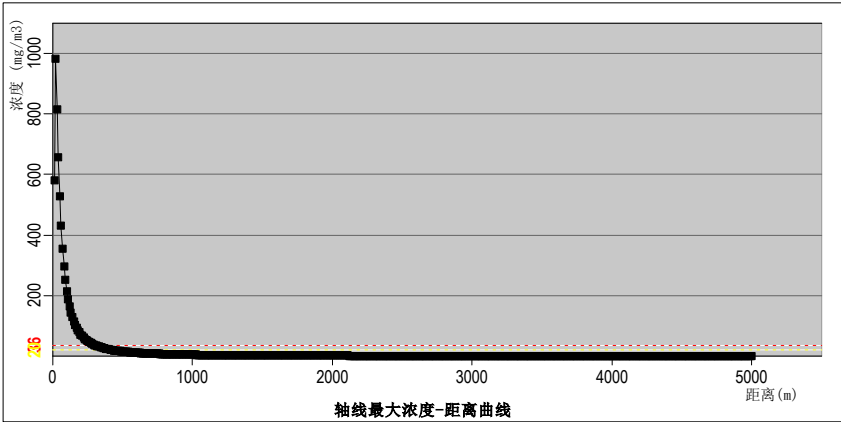
最不利气象影响氯化氢影响范围图



最常见气象氯化氢影响范围图



最不利气象氟化氢高峰浓度分布



最常见气象下风向氟化氢高峰浓度分布



最不利气象影响氟化氢影响范围图



最常见气象氟化氢影响范围图

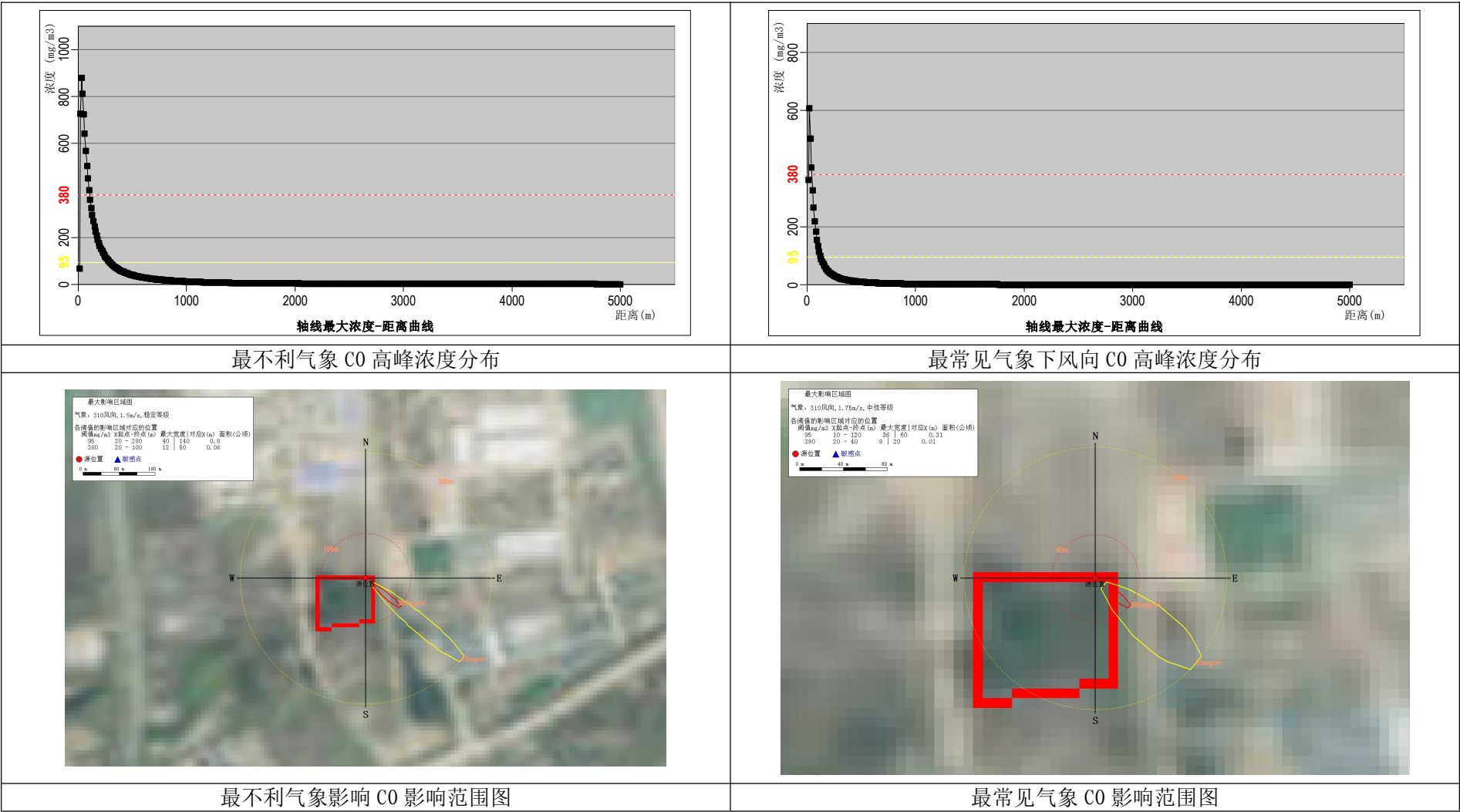


图 5-7-3 环境风险影响预测范围图

（5）危害后果综述及风险水平分析

根据上文计算结果，酸 1、酸 2 泄漏事故及 RTO 燃烧炉或其天然气管道泄漏发生火灾次生 CO 等情景影响范围如上内容。

本项目建成后，环境风险最大影响范围为氟化氢泄漏，到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离 670m，到达大气毒性终点浓度-2 的最远距离 960m。影响敏感目标的是 HCl 泄漏，大气毒性终点浓度-1 范围内有红下村，其他主要受影响人群为企业及周边企业的员工。由于影响到达的时间较短，给人响应时间不足，故建设单位应采取严格的环境风险防范措施，杜绝环境风险事故发生。

5.7.7.2 有毒有害物质在地下水环境的运移扩散

（1）预测时段和预测因子

根据 HJ610-2016，本评价地下水预测时段为污染发生后 100 天、1000 天。根据地下水污染源及污染物识别结果，本评价地下水预测因子选取 COD、氨氮、氯化物、氟化物、总铜、总镍。

（2）地下水环境影响预测

①预测方法

本项目地下水环境影响预测使用《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）推荐的解析法对本项目运行期非正常状况可能对地下水环境产生的影响进行预测。

②预测模式

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

污染源概化：酸 1 储罐和酸 2 储罐概化为点源瞬时排放，酸性废水调节池概化为点源连续排放（根据工程分析，酸性废水比其他废水的污染物浓度都高，故影响最大，设为地下水影响污染源）。

污染特征概化：在地下水流携带污染物的迁移过程中，机械弥散和分子扩散往往同时发生，机械弥散和分子扩散合称为水动力弥散。水动力弥散既发生在地下水流的流动方向，也发生在垂直于流动的方向上，因此会产生一个二维污染区。污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，除了受到对流弥散的作用之外，还受到化学、生物化学反应、吸附、生物降解等的影响，这些作用通常会使

污染浓度衰减。但是，对这些作用所进行的模拟需要很多难以获取的参数，因此本次对特征污染物的模拟仅考虑其在地下水流中的对流弥散作用。

③预测参数

根据《废旧锂电池资源化再生利用项目岩土工程勘察报告》，地下水风险预测参数详见表 5-7-34。

表 5-7-34 地下水风险预测参数一览表

参数名称	取值	备注
渗透系数 K (m/d)	0.75	来源《废旧锂电池资源化再生利用项目岩土工程勘察报告》
有效孔隙度 ne	0.811	
纵向弥散度 DL (m ² /d)	0.53	$aL \times \mu = 1 \times 0.53$
横向弥散系数 DT (m ² /d)	0.053	一般为纵向弥散系数的 10%
水流速度 (m/d)	0.53	$\mu = KI/n$ $= 0.75 \times 0.57 / 0.811 = 0.53 \text{m/d}$

(3) 预测源强

①酸性废水调节池泄漏

渗漏量计算公式：

$$Q=K \cdot I \cdot A$$

式中：

K：渗透系数，m/d，地块平均渗透系数 K=0.75m/d；

A：渗漏面积；

I：无量纲，取值 1；

根据设置的预测情景，污水处理区酸性废水调节池池底防渗层破坏面积为 10.5m²（3.5m×3m×5m），假设泄漏持续时间均为 10d，根据渗漏量计算公式计算得污水处理区酸性废水调节池底部破损导致的废水渗漏量 Q 为 78.75m³（0.75×10×1×10.5）。根据工程分析，本项目污水处理区酸性调节池进水中 COD 浓度值为 7900mg/L，总铜浓度值为 1900mg/L，总镍浓度值为 3mg/L，则渗漏液中污染物的含量为：

COD：78.75m³×7900mg/L×10⁻³=622.125kg；

总铜：78.75m³×1900mg/L×10⁻³=149.625kg；

总镍：78.75m³×3mg/L×10⁻³=0.236kg。

②非正常工况下各类物料从设备中泄漏后，未及时清理的情况下，全部下渗进入土壤及地下水。预测情景取罐区的酸 1 储罐、酸 2 储罐泄漏、酸 3 储罐泄漏。

根据其密度，储罐填装系数为 80%，泄漏的量全部进入地下水，即渗漏量为：氯化物 14835.2kg，氟化物 18880kg，氨氮 17236.8kg。

(4) 预测结果

本次评价在不考虑污染衰减的情况下，预测 100 天、1000 天污染物的迁移距离，预测结果见表 5-7-35、表 5-7-36 和图 5-7-4。

表 5-7-35 调节池泄漏不同预测年限污染物迁移距离及浓度

下游位 置 X(m)	COD		总铜		总镍	
	100 天浓度分 布 (mg/L)	1000 天浓度分 布 (mg/L)	100 天浓度分 布 (mg/L)	1000 天浓度 分布 (mg/L)	100 天浓度分 布 (mg/L)	1000 天浓度 分布 (mg/L)
0	7.90E+03	7.90E+03	1.90E+03	1.90E+03	3.00E+00	3.00E+00
50	4.86E+03	7.90E+03	1.17E+03	1.90E+03	1.84E+00	3.00E+00
100	1.97E-02	7.90E+03	4.75E-03	1.90E+03	7.50E-06	3.00E+00
150	0.00E+00	7.90E+03	0.00E+00	1.90E+03	0.00E+00	3.00E+00
200	0.00E+00	7.90E+03	0.00E+00	1.90E+03	0.00E+00	3.00E+00
250	0.00E+00	7.90E+03	0.00E+00	1.90E+03	0.00E+00	3.00E+00
300	0.00E+00	7.90E+03	0.00E+00	1.90E+03	0.00E+00	3.00E+00
350	0.00E+00	7.90E+03	0.00E+00	1.90E+03	0.00E+00	3.00E+00
400	0.00E+00	7.90E+03	0.00E+00	1.90E+03	0.00E+00	3.00E+00
450	0.00E+00	7.84E+03	0.00E+00	1.89E+03	0.00E+00	2.98E+00
500	0.00E+00	6.49E+03	0.00E+00	1.56E+03	0.00E+00	2.46E+00
550	0.00E+00	2.13E+03	0.00E+00	5.12E+02	0.00E+00	8.09E-01
600	0.00E+00	1.25E+02	0.00E+00	3.00E+01	0.00E+00	4.73E-02
650	0.00E+00	9.01E-01	0.00E+00	2.17E-01	0.00E+00	3.42E-04
700	0.00E+00	7.02E-04	0.00E+00	1.69E-04	0.00E+00	2.67E-07
750	0.00E+00	5.59E-08	0.00E+00	1.34E-08	0.00E+00	2.12E-11
800	0.00E+00	4.39E-13	0.00E+00	1.05E-13	0.00E+00	1.67E-16
850	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
900	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
950	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1000	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

由上表可见，事故状态下 COD 进入地下水 100 天时，预测超标距离为 84m，影响距离为 97m，1000 天时，预测超标距离为 628m，影响距离为 672m。

总铜进入 100 天时，预测超标距离为 85m，影响距离为 99m，1000 天时，预测超标距离为 632m，影响距离为 677m。

总镍进入 100 天时，预测超标距离为 71m，影响距离为 95m，1000 天时，预测超标距离为 589m，影响距离为 663m。

表 5-7-36 储罐区泄漏不同预测年限污染物迁移距离及浓度

下游位 置 X(m)	氯化物		氟化物		NH ₃ -N	
	100 天浓度分 布 (mg/L)	1000 天浓度分 布 (mg/L)	100 天浓度分 布 (mg/L)	1000 天浓度 分布 (mg/L)	100 天浓度分 布 (mg/L)	1000 天浓度 分布 (mg/L)
0	8.10E-03	0.00E+00	1.03E-02	0.00E+00	9.41E-03	0.00E+00
50	4.41E+03	9.81E-45	5.61E+03	1.12E-44	5.13E+03	1.12E-44
100	1.37E-01	1.93E-35	1.75E-01	2.45E-35	1.60E-01	2.24E-35
150	2.44E-16	3.82E-27	3.11E-16	4.86E-27	2.84E-16	4.44E-27
200	2.49E-41	7.15E-20	3.17E-41	9.10E-20	2.89E-41	8.31E-20
250	0.00E+00	1.27E-13	0.00E+00	1.61E-13	0.00E+00	1.47E-13
300	0.00E+00	2.12E-08	0.00E+00	2.70E-08	0.00E+00	2.46E-08
350	0.00E+00	3.35E-04	0.00E+00	4.27E-04	0.00E+00	3.90E-04
400	0.00E+00	5.02E-01	0.00E+00	6.39E-01	0.00E+00	5.84E-01
450	0.00E+00	7.11E+01	0.00E+00	9.05E+01	0.00E+00	8.26E+01
500	0.00E+00	9.52E+02	0.00E+00	1.21E+03	0.00E+00	1.11E+03
550	0.00E+00	1.21E+03	0.00E+00	1.53E+03	0.00E+00	1.40E+03
600	0.00E+00	1.44E+02	0.00E+00	1.84E+02	0.00E+00	1.68E+02
650	0.00E+00	1.63E+00	0.00E+00	2.08E+00	0.00E+00	1.90E+00
700	0.00E+00	1.75E-03	0.00E+00	2.23E-03	0.00E+00	2.03E-03
750	0.00E+00	1.77E-07	0.00E+00	2.25E-07	0.00E+00	2.06E-07
800	0.00E+00	1.69E-12	0.00E+00	2.16E-12	0.00E+00	1.97E-12
850	0.00E+00	1.53E-18	0.00E+00	1.95E-18	0.00E+00	1.78E-18
900	0.00E+00	1.31E-25	0.00E+00	1.67E-25	0.00E+00	1.53E-25
950	0.00E+00	1.06E-33	0.00E+00	1.35E-33	0.00E+00	1.23E-33
1000	0.00E+00	8.14E-43	0.00E+00	1.04E-42	0.00E+00	9.44E-43
1050	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1100	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

由上表可见，事故状态下氯化物进入 100 天时，预测的最大值为 4602.661mg/l，预测超标距离最远为 76m，影响距离最远为 106m；1000 天时，预测的最大值为 1455.489mg/l，预测超标距离最远为 584m，影响距离最远为 691m。

氟化物进入 100 天时，预测的最大值为 5857.571mg/l，预测超标距离最远为 94m，影响距离最远为 107m；1000 天时，预测的最大值为 1852.327mg/l，预测超标距离最远为 650m，影响距离最远为 693m。

氨氮进入 100 天时，预测的最大值为 5347.764mg/l，预测超标距离最远为 94m，影响距离最远为 104m；1000 天时，预测的最大值为 1691.111mg/l，预测超标距离最远为 652m，影响距离最远为 683m。

由此可知，事故废水会对地下水水质造成一定的影响，建议企业优化总平布

局及地基防渗处理，按重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区进行分区防渗，对各个可能污染地下水的排污区域经防腐防渗设计，预防或者减轻事故废水对地下水环境的影响。

5.7.8 环境风险防范措施

5.7.8.1 选址、总图布置和建筑风险防范措施

项目位于福州市可门港经济区化工新材料产业园，根据本项目的物料性质和毒性，参照相关的毒物、危险物处理手册，采取以下相应的风险防范措施：

（1）生产区总平面布置，严格执行国家规范《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）2018 年版和《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）要求，所有建筑、构筑物之间或与其它场所之间留有足够的防火间距，防止在火灾或爆炸时相互影响。整个生产区总平面布置符合防范事故要求，土建设计中，构筑物设计考虑防雷、防静电措施和耐火保护。对人身造成危险的运转设备配备安全罩。高处作业平台、高空走廊、楼梯、钢爬梯上要按规范要求设计围栏、踢脚板或防护栏杆，围栏高度不应低于 1.05 米，脚板应使用防滑板。在楼板操作及检修平台有孔洞的地方设有盖板。

（2）根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。建筑设计采用国家标准及行业标准。建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求设计。

（3）该厂的火灾爆炸危险场所的安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的要求。禁火区均应设置明显标志牌。

（4）建立完善的消防设施，包括火灾报警系统，在有可能泄漏有毒、可燃气体的部位均设置有毒、可燃气体检测及报警器等。

根据生产装置的特点以及卫生特征，设车间更衣室和专用衣柜。在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。该项目车间应根据其火灾危险性、区域大小及燃烧物性质等不同实际情况，明确灭火器配置的数量、类型、规格并在施工图上予以标记。灭火器等消防器材应放置在明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。

5.7.8.2 重点防控区域

本项目使用的化学品主要有 3 种无机酸等，生产线、储罐区等均存在重大危险源。结合最大可信事故影响预测分析，本项目主要风险防控区域为储罐区、仓库和各生产车间等，重点应急区域为储罐区、仓库和各生产车间、事故水池、危废贮存库、污水处理站等。具体防控如下表 5-7-37。

表 5-7-37 项目重点防控区及防控重点

重点防控区	主要环境风险事故	应急防控重点
废旧电池拆解厂房	氟化物	防火、防泄漏、防中毒、防腐蚀
酸洗与纯水除杂车间	3 种无机酸等物质	防火、防泄漏、防中毒、防腐蚀
罐区	3 种无机酸等物质	防火、防泄漏、防中毒、防腐蚀
仓库	氢氧化钠、电芯等原料	防泄漏、防腐蚀、防中毒
危废库	废活性炭、废油、实验室废液	防火、防泄漏
1 台 RTO 燃烧炉和 4 台天然气直燃热风炉	甲烷	防泄漏、防腐蚀、防中毒
事故水池	/	正常工况空置、罐区、装置区发生泄漏或火灾时，及时作出反应，将事故废水收集进入事故水池
污水处理站	调节池发生渗漏、污染地下水和土壤	监控污水处理站正常运行时进出水量，防止渗漏。厂区发生火灾等事故后，对收集的事故废水分批进行处理

5.7.8.3 危险化学品管理、储存的防范措施

项目的危险化学品根据用途和类型不同，分别在罐区分区储存。

危险化学品管理：严格按《危险化学品安全管理条例》（2013 年修正）要求来管理；制定危险化学品安全操作规程，要求操作人员严格按操作规程作业；对从事危险化学作业人员定期进行安全培训教育；经常性对危险化学品作业场所进行安全检查。

危险化学品的储存和使用：设立专用库区，且其符合储存危险化学品的条件（防晒、防潮、通风、防雷、防静电等安全措施）；对于特别需要控制的物质应该按照其危害特性设置更严格的安全防护措施；建立健全安全规程及值勤制度，设置通讯、报警装置，确保其处于完好状态；对储存危险化学品的容器，应设置明显的标识及警示牌，对使用危险化学品的名称、数量进行严格登记；对储存危险化学品的容器，应经有关检验部门定期检验合格后，才能使用；凡储存、使用

危险化学品的岗位，都应配置合格的防毒器材、消防器材，并确保其处于完好状态；所有进入储存、使用危险化学品岗位的人员，都必须严格遵守《危险化学品管理制度》。

5.7.8.4 开、停车及设备维修过程的风险防范措施

（1）开车过程：

应根据生产工艺特性，制定开车过程的“安全生产操作规程”并按该规程严格执行。主要应采取以下措施：

a.整个生产过程的装置、管道均要经过气密性试验（试压）。对负压部分的设备和管道要防止外界空气吸入；正压部分的设备和管道要防止气相泄入大气。

b.整个系统的电器、仪表、自控系统，均动作灵敏、准确无误、处于正常可控状态。

c.各种联锁装置操作灵敏可靠，均处于正常状态。

d.各种原辅材料准备就绪、输送转移线路畅通无阻。

e.各种防范措施及应急措施均到位，处于正常运转状态。

当根据“安全生产操作规程”要求，检查并确认上述各种措施均处于正常状态时，方可开车生产。

（2）停车过程：

应根据生产工艺特性，制定停车过程的“安全生产操作规程”并按该规程严格执行。

停车前应检查是否做好停车前的各项准备工作，重点包括做好停车时残余物料（包括液体、气体和固体等）的处理准备及安全防范工作。在确认停车过程保证能按“安全生产操作规程”进行及各种防范措施及应急措施处于正常状态下，方可实行停车操作。

（3）检修过程：

检修过程应制定相应的“安全生产操作规程”，并按该规程严格执行。主要应采取以下措施：

a.由于本项目的大部分设备及管道位为易燃有毒物料的反应或贮存、输送场所，设备管道的内部和表面会残留部分易燃有毒物料，因此，检修前应对所检修的设备管道进行清理、惰性气体置换、确保检修时不会产生燃烧、中毒事故。

b.检修应尽量在设备管道等停车的状态下进行，确实需要在不停车的状态下进行检修，必须制定严密、可靠的安全防范和应急措施，禁止设备管道带压检修。

c.动火检修时需严格执行安全防火规定。按规定转移动火场所周围的易燃易爆物料，清洗干净动火检修设备内部和表面的易燃易爆物料，做好安全防范工作，在得到安全管理部门批准和专职安全管理人员的现场监督和许可下，方可动火检修。

5.7.8.5 工艺和设备、装置方面风险防范措施

(1) 本建设项目的设计、施工须由具备相应资质的单位进行，应严格执行《建筑设计防火规范》(GB50016)、《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)、《化工企业爆炸和火灾危害环境电力设计规程》(HGJ21)、《建筑物防雷设计规范》(GB50057)、《化工企业静电接地设计规程》(HGJ28)等设计规范。

(2) 严把工程建设质量关，由于项目涉及可燃性和有毒化学品，因此要根据各项生产工艺项目所使用和生产危险化学品的种类、特性及生产工艺过程中工艺条件的要求，合理设置安全阀、爆破片、阻火器；设备上根据需要设置报警连锁、调节报警连锁、温度集中显示调节报警连锁；罐区、仓库等危险源部位安装必要的灾害、火灾检测仪表及报警系统。主要仪表包括：可燃气体报警仪、自动感烟火灾监测探头及火灾报警设施等。当可燃气体发生泄漏或在空气中的浓度达到爆炸下限时，便发出声光信号报警，以提示尽快进行排险处理。报警仪探测的主要考虑可燃性气体等，探测器安装位置视现场情况确定，安装在泄漏点的附近。

(3) 合理组织人流和货流，结合交通、消防的需要，生产车间、危险化学品仓库周围设置消防通道，以满足工艺流程、厂内外运输、检修及生产管理的要求。

5.7.8.6 自动控制设计风险防范措施

项目应设置必要的自动控制及安全连锁装置，以提高安全生产水平，包括液位、流速、温度、压力等基本反应参数的自动监控、自动超限报警和自动应急控制装置。

①装置加工过程控制采用 DCS 系统，并设有超限报警和连锁保护系统，确保在误操作或非正常工况下，对危险物料的安全控制。

②设置 SIS 系统，将重要仪表联锁进系统，保证生产运行安全。对工艺装置、公用工程进行集中操作、控制、监视和管理，建立良好的生产操作控制层网络结构平台，为工厂信息化管理提供实时的过程数据。

③各生产装置、储运系统、公用工程和动力站各单元采用分散控制系统（DCS），对仪表比较分散的单元可采用远程和无线仪表。现场使用高质量、高可靠性的仪表，以减少故障、减少维护工作量，延长生产周期。

5.7.8.7 储罐泄漏事故防控措施

3 种无机酸等储罐应严格按《化工工艺设计手册》、《精细化工企业工程设计防火标准》等安全、消防相关规定设计和施工，贮槽区必须设有暑期降温淋水设施，贮槽顶部要装有放空管。贮槽下面要建设沟槽，以收集回收泄漏的液体。在设备管道材料选型上尽量采用耐腐蚀材料，保证装置的稳定，减少事故可能。

（2）防火堤应符合下列规定：防火堤及隔堤应能承受所容纳液体的静压，且不应渗漏；管道穿堤处应采用非燃烧材料严密封闭；在防火堤内雨水沟穿堤处，应设防止可燃液体流出堤外的措施。

（3）消防防爆措施

a.设固定泡沫灭火系统和周界水喷雾装置；
b.储罐内部应设爆炸防止措施，并安装温度、压力、流量及液位等检测仪器；
c.采用的所有电气设备均须具有防爆功能，同时配套完善的防雷、防静电接地设施；

d.罐区配备可燃气体报警及联动系统，当可燃气体在空气中的浓度达到爆炸下限时，便发出声光信号报警，以提示尽快进行排险处理，在报警的同时，应与消防水泵、固定灭火系统、进入罐区的物料阀和通讯等设施联动。

（4）防泄漏措施

a.储罐采用的材质应符合不易变形、不产生裂缝、不腐蚀、经久耐用等要求；
b.严格控制储罐的加工安装质量，储罐使用前应进行严格的接缝探伤、试压试漏等质量验收，与储罐连接的管道也应进行试压试漏验收。
c.加强储罐的操作、维护维修管理，严防因人为操作及设备损坏引起的物料泄漏；

d.为防止设备破裂而造成储存液体泄漏，在3种无机酸储罐等贮存区周边各设围堰，围堰与地面应密闭，即要有一定的强度，又要有一定的容量，围堰高度取1m，围堰内有效容积不应小于一个最大的储罐的容量，墙内侧至罐的净距不应小于2m。围堰外设有环形消防通道，并设不少于二处的楼梯。

e.为防止火灾喷淋时，危险物品随消防水进入周围水体，应在厂区内应设置事故处理池，以便于及时收集处理，防止大范围扩散或流失。

f.罐区分别设置污水及雨水阀门，且处于常关状态，以使突发性泄漏的物料囤积在罐区内，不跑到外围。进行罐区脱水时，打开污水封井阀门排污，下雨时，打开废水阀门，罐区地面雨水通过废水水封井阀门排入边沟水系统。消防事故情况下，打开污水阀门，通过污水系统收集消防废水。

（5）安全防火距离设置

根据《石油化工企业设计防火规范》，根据调查目前在各罐组（罐外壁）安全防火距离内均无居民区、公共福利设施、村庄等敏感目标。

（6）有毒物质泄漏防护和紧急救援措施

①罐区内特种作业人员必须接受与本岗位相适应的、专门的安全技术培训，经安全技术理论考核和实际操作机能考核合格，取得特种作业操作证后，方可上岗作业。

②调节阀的正反作用和开关作用按工艺要求选定，安装后，生产单位要认真进行核查确认，防止安全阀正反作用选错影响装置开工和正常生产调节。

③罐区内所有压力容器、可燃气体检测仪器、安全阀以及远近距离控制阀等，应按规定周期定期检验，确保安全、灵敏、可靠。

④加强对易腐蚀系统的设备和管线的厚壁监测工作，随时掌握厚壁减薄情况，以便随时更换腐蚀较严重的设施。

⑤在事故处理及检修需要进入容器时，应严格执行有关的安全规定（如办理审批手续），穿戴好各种防护用品，并有责任心强的人员进行监护。

⑥根据罐区生产工艺特点，参考同类工程运行情况，有针对性地编制一套安全检查表，以指导各岗位操作人员有重点的进行巡回检查。

⑦在易引起误操作事故的岗位设立明显标志，在作业场所的紧急通道和紧急出入口设置明显的标志和指示箭头。另外，建议在罐区中安装风向标，保证事故状态下有毒物质泄漏时，操作人员的安全撤离。

5.7.8.8 厂区管道泄漏防范措施

本评价对厂区管线提出以下事故防范措施建议，以期最大限度降低风险发生几率和影响：

- (1) 管线施工完毕后，沿线设置标示桩标志，以严禁其他开挖施工破坏管道造成事故。
- (2) 输送管线（内管）进行 100%射线探伤检测。
- (3) 封闭管线上设置相应泄压设施，防止因太阳曝晒等原因而导致超压；
- (4) 管线在施工时全线加强焊接质量管理，按照三类质量标准，100%焊缝拍片检查。将管线的压力等级相应提高一级，并做好管线的防腐工作。
- (5) 管线采取防静电接地措施，露天敷设的管道采取防雷击措施。
- (6) 在管线两侧应设有火灾、事故报警电话，确保发生事故时能立即与厂区相关部门联系。
- (7) 应加强运输管线的检查（防腐情况、阀门完好情况等），每班有专人对管线进行巡查，查看管线的防腐情况以及阀门等设备的完好情况，并将巡查结果记录在案备查。一旦发现问题，巡检人员应立即向有关部门反映解决。巡查人员两人一组，并携带便携式可燃气体检测仪。
- (8) 厂区内所有外管均采用高管架敷设，主管架采用连续梁式结构，管架跨厂区主要道路处，净空高度 $\geq 6.0\text{m}$ 。
- (9) 绝大部分管道分别设在管架各层横梁上，对个别有特殊要求（如坡度）的管道采取特殊的处理措施。
- (10) 管廊施工后增加警示牌，特别是在跨路段需加密布设，增加的标识可参考下图所示。

 XX 输送管线 联系电话: XXXXX	 XX 管线转弯处 联系电话: XXXXX	 禁止烟火
一般标识	转弯标识	禁烟火标识

图 5-7-4 危险标识图例

5.7.8.9 危险废物贮存过程风险防范措施

本项目危险废物暂存于危废贮存库。项目营运期产生的危险废物主要是废机油、废活性炭等，危废贮存库必须按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1）和《危险废物贮存污染控制标准》（G18597-2023）有关要求执行，须采取防雨、防渗和防风的措施。

①危险废物贮存场所必须有符合《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）厂》（GB15562.2-1995）（修改单）的专用标志；

②危废贮存库地面用坚固防渗材料建造，如在地面施加环氧树脂处理，然后铺设厚瓷砖，满足渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ；

③建有独立的堵截泄漏的裙脚，并设有消防设备；

④仓库高度应根据地面承载能力确定；

⑤仓库要有防雨棚顶，四周应设密封围墙；

⑥各危废暂存点内各种危险废物应分类分区存放并做好标识

危废运输过程风险防范措施：本项目危废委托有资质的专业运输车队采用全密闭危废专用运输车运输。运输过程风险防范措施主要由有资质单位实施。

5.7.8.10 有毒有害气体、伴/次生污染物检测报警及防范措施

（1）可燃气体和有毒气体的泄漏、危险物料溢出报警

参照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2009）要求，结合项目特点，在可燃/有毒气体可能泄漏、滞留的场合，设置可燃气体、有毒气体的地方，分别设置检测报警探头，在中心控制室、调试站设置单独的可燃及有毒气体检测系统（GDS）操作站和报警设施。

（2）报警联锁紧急停车系统

相关装置设置报警联锁紧急停车系统，并在可燃气体、有毒有害气体有泄漏的地方设置可燃气体浓度报警器，报警信号送至控制室。

(3) 有毒有害气体的泄漏、火灾/爆炸次生污染物防范措施

在装置或管道发生火灾爆炸或泄漏事故情况下，有毒有害气态污染物或易燃易爆物质可能外溢、扩散到环境。为了防止这种转移，首先要切断泄漏源、火源，并在堵漏、灭火的同时，对临近的设备及空间必须采用水幕、喷淋措施进行冷却保护，对某些可通过物理、化学反应中和或吸收的泄漏气体，可喷相关雾状水幕进行中和或吸收降低其浓度等，采用这些措施切断气态污染物向环境转移的途径。

5.7.8.11 污染治理系统事故预防措施

废气、废水、固废治理设施在设计、施工时，应严格按照工程设计规范要求，选用标准管材，并做必要的防腐处理。

加强治理设施的运行管理和日常维护，发现异常应及时找出原因及时维修。

本项目将采取清污分流方式，同时设置生产装置区和罐区作为污染区，其它区域作为轻污染区。将在污染区内的所有废水(包括事故废水、初期雨水)全部收集处理后排放。

结合厂区地形高程情况，采用重力流方式由高往低布设雨水管渠。在初期雨水池处设有一个初期雨水闸阀和一个事故应急池闸阀，外排雨水总排口设有一个清净雨水闸阀。平时通往初期雨水池阀门常开，清净雨水、事故应急池常闭。下雨时，当收集前 15 分钟初期雨水池后，将后期雨水切换经水质检测合格时，用泵打至清净雨水系统排放。

2、事故排水措施

本项目通过设立完善的事故水收集系统，保证泄漏物料能迅速、安全地集中到事故水池，进行集中处理。其他事故状态下清净雨水阀门、初期雨水阀门关闭，打开事故应急池阀门，将事故污水切入事故池，待事故结束后，分批送至厂区污水站处理达标后排入园区污水管网。

由于设计上考虑了充足的事故接纳总容积，事故污水可以有效的收集事故水池中，因此可以有充足的时间，通过逐步稀释、限流混入的方式将其得到有效的处理，从而避免了对厂内污水处理系统及污水处理厂的冲击。

5.7.8.12 主要危险化学品风险防范措施

（一）酸 1 风险防范措施

涉及商业机密

（二）酸 2 风险防范措施

涉及商业机密

（三）酸 3 风险防范措施

涉及商业机密

5.7.8.13 事故废水“三级防控措施”

（1）事故废水产生

本项目事故废水主要有以下几种情况：①当生产不正常造成工艺物料泄漏、生产污水排放量或者排放浓度大幅度增加超过了污水池的承载负荷时；②由于污水池运行不正常、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。

（2）消防及事故污水的特点

当发生火灾等风险事故时，将用到大量消防水来灭火；或发生液体化工品泄漏时用不燃性分散剂制成的乳液刷洗产生冲洗液，或用泡沫覆盖，抑制蒸发。消防时，泄漏出来的物料混入消防水，消防水即被污染。消防污水具有以下几个特点：

①消防污水量变化大

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

多。

②污水中污染物组分复杂

不同的货种泄漏，消防污水中污染物的组分都会不同，污染物的浓度也会有很大差异。本项目消防水中可能含有的化学品成分。

一旦消防用水量大于事故水池的容积，消防污水将可能进入附近海域，对海域水质、生态环境造成较大的影响。因此，消防污水的收集与处理是十分必要的。

(3) 水环境风险三级防控措施

公司应针对废水排放采取三级防控措施(单元—厂区—园区/区域)来杜绝环境风险事故对环境的造成污染事件，将环境风险事故排水及污染物控制在装置区和厂区内，环境风险事故排水及污染物控制在排水系统事故池和厂区内。不得影响罗源湾环境。

①一级防控措施

第一级防控措施是原料贮存区、生产车间设置围堰，构筑生产过程中环境安全的第一层防控网，使泄漏物料切换到处理系统，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。

②二级防控措施与污水处理

第二级防控措施是在厂区设置事故应急池，导入污水处理系统，将污染控制在厂内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

本项目拟建设 1668m³ 的事故池，事故状态下首先将事故液拦在第一级防控措施的围堰内，溢流部分流入雨水管系统。将清净雨水阀门、初期雨水阀门关闭，打开事故应急池阀门，将事故污水切入事故池，待事故结束后，分批送至厂区污水站处理达标后排入园区污水管网。本项目在事故应急池设置污水提升泵，在特别重大事故情形，厂区内事故池装满事故污水时，启动污水提升泵，将事故污水紧急提升至污水厂的调节池内，进行处理达标后排放。

全厂事故废水产生及收集量

根据《化工建设项目环境保护设计标准》（GB/T 50483—2019）第 6.6.1 条“6.6.1 化工建设项目应设置应急事故水池。”及第 6.6.3 条“6.6.3 应急事故水池容积应根据事故物料泄漏量、消防废水量、进入应急事故水池的降雨量等因素

确定。”及第 6.6.3 条的条文说明，参照《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（Q/SY08190-2019），本项目的应急事故废水池容积计算公式，如下：

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

注：(V₁+V₂-V₃)_{max} 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V₁+V₂-V₃，取其中最大值。

V₁——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

V₂——发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

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

Q_消——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m³/h；

t_消——消防设施对应的设计消防历时，h；

V₃——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³；

V₄——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V₅——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；

$$V_5=10qF$$

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$$q=q_a/n$$

q_a——年平均降雨量，mm；

n——年平均降雨日数。

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha；

计算如下：

V₁——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

V₂——发生事故的储罐或装置的消防水量。

发生事故的储罐或装置的消防水量。根据《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（Q/SY08190-2019），消防历时不低于 6 小时，本项目消防历时取值 6 小时。本厂同一时间内的火灾次数按一次考虑，则本项目消防废水量最大 1296m³。

表 5-7-38 消防废水计算情况一览表

场所名称	火灾危险类别	室内用水量 (L/s)	室外用水量 (L/s)	灭火延续时间 (h)	室内栓用水量 (m ³)	室外栓用水量 (m ³)	合计 (m ³)

场所名称	火灾危险类别	室内用水量 (L/s)	室外用水量 (L/s)	灭火延续时间 (h)	室内栓用水量 (m³)	室外栓用水量 (m³)	合计 (m³)
301综合楼	/	15	25	6	324	540	864
302仓库	丙类	25	25	6	540	540	1080
303废旧电池拆解厂房	丙类	20	40	6	432	864	1296
304酸洗与纯水除杂车间	丙类	20	40	6	432	864	1296
305危废库	丙类	/	15	6	0	324	324
306变配电室	/	/	15	6	0	324	324
307、308门卫	/	/	15	6	0	324	324
罐区	丙类	/	15	6	0	324	324

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量,酸洗与纯水除杂车间、罐区、危废库等有围堰设施,具体容积见表 5-7-39。

表 5-7-39 $(V_1+V_2-V_3)_{\max}$ 计算情况一览表

场所名称	V_1	V_2	V_3	$(V_1+V_2-V_3)_{\max}$
301综合楼	0	864	0	864
302仓库	0	1080	0	1080
303废旧电池拆解厂房	0	1296	0	1296
304酸洗与纯水除杂车间	24	1296	60	1260
305危废库	0.2	324	0.2	324
306变配电室	0	324	0	324
307、308门卫	0	324	0	324
罐区	50	324	294	80

综上分析,生产车间区: $(V_1+V_2-V_3)_{\max}=1296\text{m}^3$;

罐区: $(V_1+V_2-V_3)_{\max}=80\text{m}^3$

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量。生产属于间歇生产,发生事故时可不往系统外排水,故 $V_4=0\text{m}^3$ 。

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量。

本地区多年平均降雨量 1551.5mm,年平均降雨日数为 120 天,日平均降雨量为 12.9mm。全厂事故时必须进入事故废水收集系统的雨水面积约 2.88hm^2 ,则: $V_5=12.9\times 2.88\times 10=372\text{m}^3$ 。

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\max} + V_4 + V_5 = 1296 + 372 + 0 = 1668\text{m}^3$$

所以: $V_{\max}=1668\text{m}^3$ 。

由上分析,极端事故状态下,全厂产生的事故废水量约 1668m^3 。项目拟建的 1668m^3 事故池能满足要求。

③三级防控措施

本项目事故池核算已按照装置区同时发生火灾时需要的最大消防水量考虑，且汇水面积按照全厂总面积核算，一般情况下，本项目发生液体物料泄漏事故时，利用 1668m³ 事故应急池，可得到有效收集，厂区事故池收集的事故废水利用污水提升泵提升至厂内污水站处理满足接管标准后再进入市政污水管网。当发生其他极端事故情况下，比如发生连续的多次事故，事故水量可能会超过企业事故池，需要依托园区级事故应急池。

根据调查，福州市可门港经济区近期以 2#滞洪区为基础，利用该滞洪区构建一个 5 万 m³ 的公共事故应急池，同时具备滞洪、景观和事故应急的功能。远期利用 1#滞洪区建设一个容积不小于 10 万 m³ 的公共事故应急池，目前园区已建容积为 5 万立方的事故应急池（2#滞洪区），该事故池主体工程已建设，将于 2025 年 12 月底完成管道连接工程。待本项目建成后，项目事故废水纳入 5 万立方事故应急池。福州市可门港经济区事故应急池分布情况见图 5-7-5。项目环境风险三级防控情况见图 5-7-6。



图 5-7-5 公共事故应急池及管网图

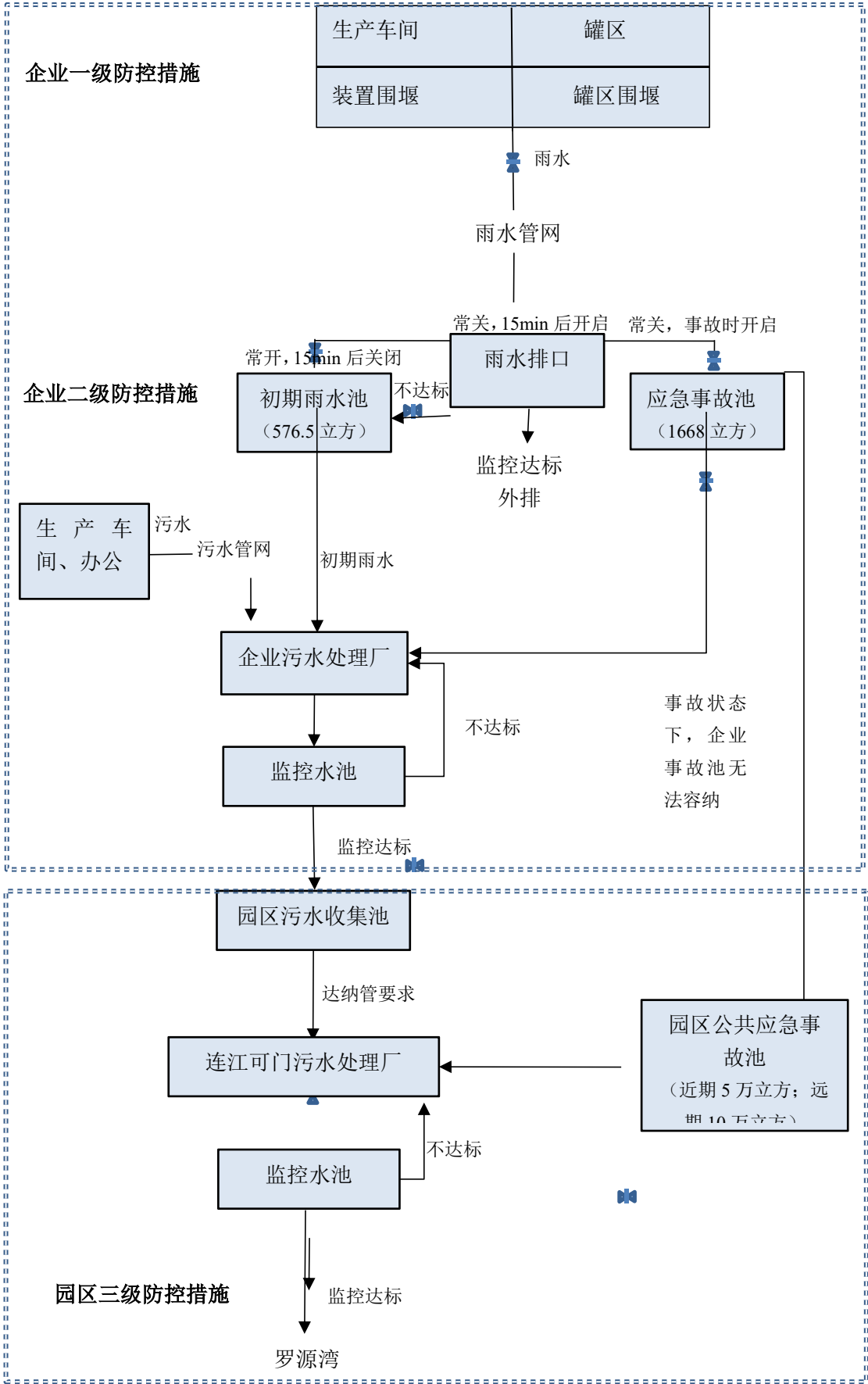


图 5-7-6 环境风险三级防控及切换系统

事故废水（消防废水、初期雨水等）通过以上“车间截流→公司全厂事故池→园区公共事故池”三级防护措施，能够有效地将事故废水收集于企业内部，便于事故后期对事故废水进行处理。避免事故发生时直接外排废水污染水环境事件的发生，大大降低事故废水对水环境的影响。

5.7.9 与园区环境风险防控联动

规划审查意见中对园区环境风险提出以下要求：“建立健全园区环境风险防范体系。”目前，大官坂片区已编制《连江县可门经济开发区突发环境事件应急预案（350122-2022-007-X）》，片区内存在重大风险源的企业福建申远新材料有限公司、福建合盛气体有限公司（液化空气（福州）有限公司）等均已编制和备案企业应急预案报告。并按照报告要求配备事故应急池、风险应急物质，建立风险应急管理体系。

本次环评建议项目后期进行应急预案编制时，要结合福州市可门港经济区化工新材料产业园“风险防控、应急队伍、应急平台、应急组织、应急预案、运行机制”的化工园区应急管理模式，注意与园区、当地政府应急预案衔接、联动。

5.7.10 应急疏散与隔离

5.7.10.1 风险环境保护目标

本项目风险环境保护目标为项目周边 5.0km 范围内的敏感目标，主要包括红下村、下园村、东澳村、东头村、文山村等敏感目标，风险环境保护目标分布详见表 5-7-11 及图 2-7-1。

5.7.10.2 泄漏时的紧急措施

通过分析，本项目主要风险源来自生产车间、罐区和仓库等，涉及的危险化学品包括 3 种无机酸、电芯、甲烷等。一旦出现事故，将对人们的人身安全带来极大的威胁。所以一旦出现风险事故，导致危险化学品泄漏或爆炸等情况，要及时做好人员的疏散和防护等措施。

（1）报警

发生 3 种无机酸、电芯、甲烷等危险化学品泄漏时，如果可能发展成为危险化学品事故时，企业主要负责人应当立即按照本单位危险化学品应急预案组织救援，并向当地安全生产监督管理部门和环境保护、公安、卫生主管部门报告；道路运输过程中发生危险化学品事故的，驾驶人员或者押运人员还应当向事故发生

地交通运输管理部门报告。

报警的内容应包括：事故发生的时间、地点，危险化学品的种类和数量，已采取的措施，联络电话、联络人姓名等，如果有人员中毒或伤亡应拨打 120 急救电话。

（2）防护、隔离区的设置

救险人员未到达前，应疏散无关人员撤离事故区域，禁止车辆通行，泄漏现场严禁烟火，当事人（或单位）应采取相应的措施进行自救。救险人员到达现场后，应尽快设立防护、隔离区。防护、隔离区的设置应参照图 6-7-11，并根据有毒有害物质的泄漏量、现场的气候条件（风向、风力大小）、地理位置进行设置。一般分为初始隔离区、防护区和安全区。

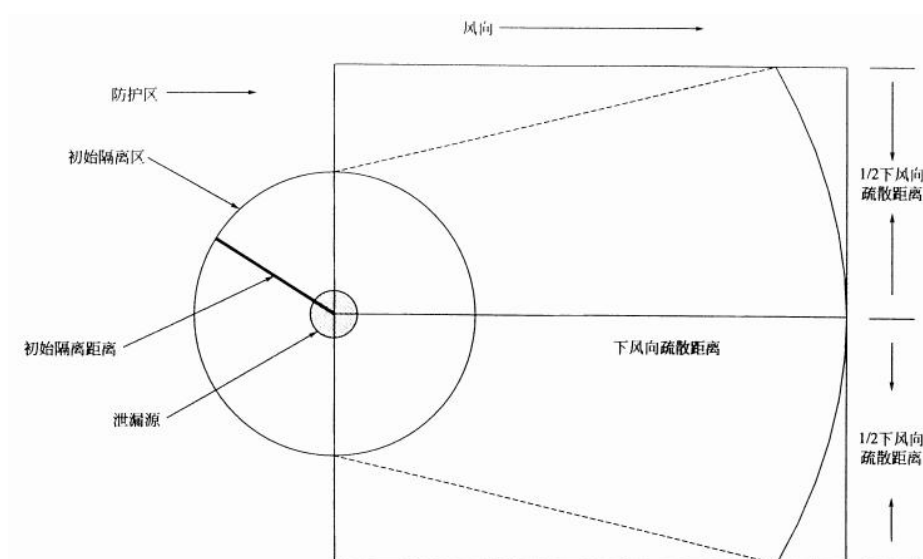


图 5-7-7 防护、隔离区设置示意图

防护、隔离区的设置可参照表 5-7-43 给出的数据，并根据事故现场的具体情况做出适当的调整。防护、隔离区应设置警示标识牌，并设立警戒人员，禁止车辆及与事故处置无关人员进入。

根据《常用危险化学品应急速查手册》，结合大气中有毒有害物质预测结果，3 种无机酸及火灾伴/次生 CO 等有毒有害物质疏散和隔离距离见表 5-7-40。

表 5-7-40 有毒有害化学品泄漏疏散和隔离距离

名称	疏散和隔离距离
	泄漏：污染范围不明的情况下，初始隔离至少 300m，下风向疏散至少 1000m，然后进行气体浓度检测，根据有害蒸气或烟雾的实际浓度，调整隔离距离。 火灾：火场内如有储罐、槽车或罐车，隔离 800m。
	泄漏：污染范围不明的情况下。初始隔离至少 500m，下风向疏散至少 1800m 然后进行气体浓度检测，根据有害蒸气的实际浓度，调整隔离、疏散距离。 火灾：火场内如有储罐、槽车或罐车，隔离 800m。
	泄漏：污染范围不明的情况下。初始隔离至少 300m，下风向疏散至少 1700m 然后进行气体浓度检测，根据有害蒸气的实际浓度，调整隔离、疏散距离。 火灾：火场内如有储罐、槽车或罐车，隔离 800m。
CO	泄漏：污染范围不明的情况下，初始隔离至少 200m，下风向疏散至少 1000m。然后进行气体浓度检测，根据有害气体的实际浓度，调整隔离、疏散距离。 火灾：火场内如有储罐、槽车或罐车，隔离 1600m。

5.7.10.3 事故现场的安全控制

根据确定的初始安全距离，可以疏散现场的人员，禁止人员进入隔离区。然则，应急处置人员到达现场后，应进一步细化安全区域，确定应急处置人员、洗消人员和指挥人员分别所处的区域。在该区域明确应急处置人员的工作，应有利于应急行动和有效控制设备进出，并能够统计进出事故现场的人员。典型的应急事故现场的 3 个区域划分，见下图 5-7-8 所示：

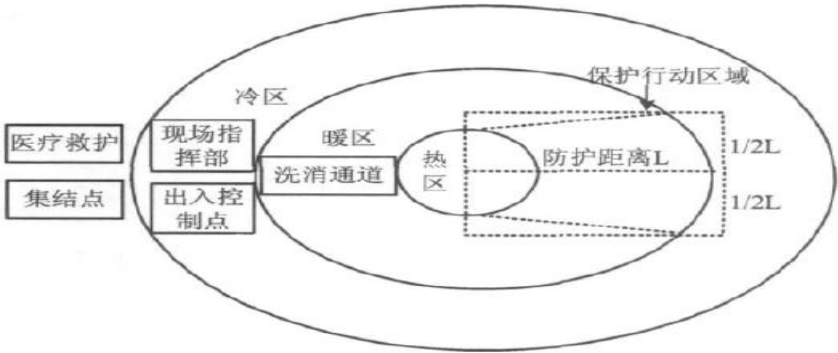


图 5-7-8 化学品泄漏事故现场管制示意图

（1）热区（红区，限制区）：该区域是直接接近危险化学品现场的区域，其范围应足以防止危险化学品泄漏对该区域以外人员造成不利的影响。只有受过正规训练和有特殊装备的应急处置人员才能够在热区作业。所有进入这个区域的人员必须在安全人员和 指挥者的控制下工作，还应设定一个可以在紧急情况下得到后援人员帮助的紧急入口。

(2) 暖区（黄区，除污区）：是进行人员和设备洗消及对热区实施支援的区域。该区域设有进入热区的通道入口控制点，其功能是减少污染物的传播扩散。只有受过训练的净化人员和安全人员才可以在该区工作。净化工作非常重要，排除污染的方法必须与所污染的物质相匹配。

(3) 冷区（绿区，支援区）：冷区内设有指挥所，并具有一些必要的控制事故的功能。该区域是安全的，只有应急人员和必要的专家才能在这个区域。该区在其他文件中也称为清洁区或者支持区。在有仪器检测或根据计算机扩散模型的情况下，热区、暖区、冷区的划分原则如下：

热区：侦测或评估数值超过毒性化学物质浓度 $1/2IDLH$ 值或 ERPG-3 值。

暖区：侦测或评估数值超过毒性化学物质浓度 TWA 值，低于 $1/2IDLH$ 值或 ERPG-3 值。

冷区：侦测或评估数值低于毒性化学物质浓度 TWA 值。

有毒有害化学物质在不同气象条件下 ERPG-2 下风向的扩散距离，侧风处则以毒性化学物质之 ERPG-2 可能扩散距离的 $1/4$ ，则面积为 $1/4 \times (\text{ERPG-2 扩散距离})^2$ 的长方形做为发布管制区范围，严格限制、禁止民众进入并进行居家避难或疏散撤离。公式及疏散范围示意图如下所示：

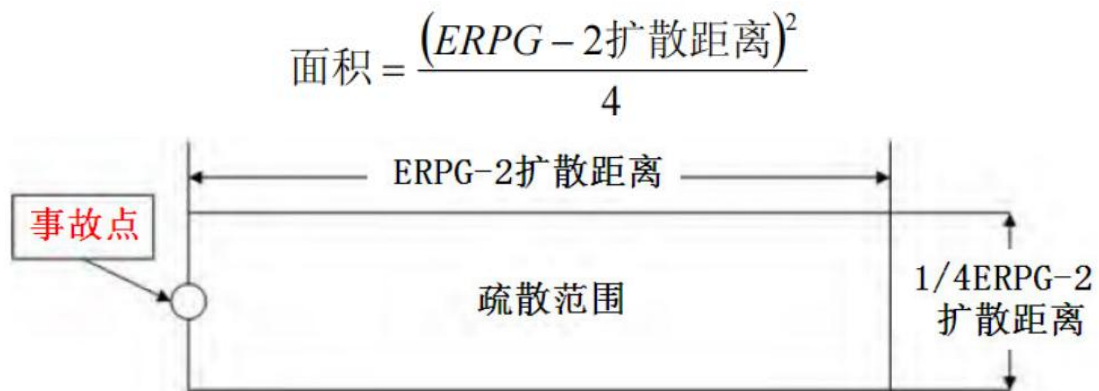


图 5-7-9 疏散范围示意图

5.7.10.4 避难场所设置

设置室内和室外两类避难场所。室内避难场所主要躲避暴雨、危险化学品泄漏等灾害；室外避难场所主要结合广场、公园、绿地等。

室外避难场所划分为紧急避难场所、固定避难场所和中心避难场所三类。结合项目周边环境特点，建议在项目上风向附近设置临时避难场所。

5.7.10.5 疏散通道设置

发生突发环境事件后，根据有毒气体泄漏类型发布疏散命令后，厂区员工可沿厂区道路就近进入省道连接线进入临时避难场所，具体疏散路线见图 6-7-13。

5.7.10.6 疏散组织

疏散组织为现场工作组，由建设单位突发环境事件应急指挥部指派，有关部门、相关单位有关人员及专家组成。

5.7.10.7 指挥机构

指挥机构为环境突发事件应急指挥部。

5.7.10.8 疏散范围

根据不同化学的理化特性和毒性，结合气象条件，由现场紧急会议确定疏散距离。

5.7.10.9 疏散方式

人员疏散，包括撤离和就地保护两种。撤离是指把所有可能受到威胁的人员从危险区域转移到安全区域。在有足够的时间向群众报警，进行准备的情况下，撤离是最佳的保护措施。一般是从上风向侧离开，必须有组织、有序地进行。就地保护是指人进入建筑物或其他设施内，直至危险过去。当撤离比就地保护更危险或撤离无法进行时，采取此项措施。指挥建筑物内的人，关闭所有门窗，并关闭所有通风、加热、冷却系统。

应急人员的安全防护。根据危险化学品事故的特点及其引发物质的不同以及应急人员的职责，采取不同的防护措施；应急救援指挥人员、医务人员和其他不进入污染区域的应急人员一般配备防护服、防毒手套、防毒靴等；工程抢险、消防和侦检等进入污染区域的应急人员应配备密闭型防毒面罩、防酸碱型防护服等；同时做好现场毒物的洗消工作（包括人员、设备、设施和场所等）。

群众的安全防护。根据不同危险化学品事故特点，组织和指挥群众就地取材（如毛巾、湿布、口罩等），采用简易有效的防护措施保护自己。

5.7.10.10 疏散路线

组织人员撤离危险区域，选择安全的撤离路线，避免横穿危险区域。进入安全区域后，应尽快去除受污染的衣物，防止继续发生伤害。人员疏散方向以危险源为圆心，其下风向扇形区域内人员向扇形应近边缘垂直方向撤离，其上风向人

员沿风向的逆向撤离。撤离区域范围根据灾害性质和严重程度由现场紧急会议确定。

5.7.10.11 疏散人员照顾

有毒有害物质容易对人体造成大面积伤害。采取现场救治措施对现场及时、有效的急救，挽救患者生命，防止并发症及后遗症。医务人员要根据患者病情，迅速将病者进行分类，作出相应的标志，以保证医护人员对危重伤员的救治；同时要加强对一般伤员的观察，定期给予必要的检查和处理，以免贻误救治时间。医务人员进行现场救治时，要根据实际情况佩戴适当的个体防护装置。在现场要严格按照区域划分进行工作，不要到污染区域。

5.7.10.12 疏散注意事项

（1）事故现场人员的撤离

当发生重大事故时，由指挥部实施紧急疏散、撤离计划。事故区域所有人员必须执行紧急疏散、撤离命令。指挥部治安保卫组应立即到达事故现场，设立警戒区域，指导警戒区内的人员有序离开。警戒区域内负责人员应清点撤离人员，检查确认区域内确无任何人员滞留后，向治安保卫组汇报撤离人数，进行最后撤离。

当操作人员在接到紧急撤离命令后，如情况允许，应对生产装置进行紧急停车，进行安全处置无危险后，方可撤离岗位到指定地点集合。操作工作人员在撤离过程中，应戴好岗位上所配备的防毒面具，在无防毒面具的情况下，应憋住呼吸，用湿毛巾捂住口、鼻部位，朝指定的集中地点撤离。疏散集中点应急指挥部根据当时气象情况确定。总的原则是撤离安全点处于当时的上风向。人员在安全地点集合，清点人数后，向应急救援指挥部报告人员情况。发现缺员，应报告所缺人员的姓名和事故前所处位置等。

（2）非事故现场人员紧急疏散

当污染事故影响区域扩大时，事故应急指挥部负责报警，发出撤离命令，接命令后，各单位有序组织人员收散，接到通知后，自行撤离到上风口处最先进安置场所。疏散顺序从最危险地段人员先开始，相互兼顾照应。人员在安全地点集合后，负责人清点人数后，向总指挥汇报。发现缺员，应报告所缺人员的姓名和事故前所处位置等。

（3）周边区域的单位、社区人员疏散的方式、方法

当事故危急周边单位、村庄时，由应急指挥部向周边单位发送警报。事故严重紧急时，由应急指挥部指挥、联系周边相关单位负责人，有序组织撤离或者请求援助。在发布消息时，必须发布事态的缓急程度，提出步行或者使用车辆运输等疏散方式。

（4）抢救人员在撤离前、撤离后的报告

负责抢险和救护的人员在接到指挥部通知后，立即带上救护和防护装备赶赴出场，

等待调令。同现场工作组组织分工，分批进入事发点进行抢险或救护。在进入事故点前，必须向指挥部报告每批参加抢修（或救护）人员数量和名单并登记。

抢险（或救护）队完成任务后，应向现场工作组报告任务执行情况以及抢险（或救护）人员安全状况，现场工作组根据事故控制情况，做出撤离或继续抢险（或救护）的决定。

（5）隔离事故现场，建立警戒区

事故发生后，启动预案，根据化学品泄漏的扩散情况和所涉及的范围建立警戒区，并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

（6）现场控制

针对不同事故，开展现场控制工作。应急人员应根据事故特点和事故引发物质的不同，采取不同的防护措施。

（7）接警

接警时就明确发生事故单位的名称、地址、危险化学品种类、事故简要情况、人员伤亡情况。必要时请部队和武警参加应急救援。

结合大气中有毒有害物质预测结果，一旦发生有毒有害物质泄漏扩散事故，应立即判定当时风向、风速，通知下风向企事业单位进行撤离。

5.7.10.13 制定应急疏散方案

建设单位应根据本次评价最大可信事故影响预测结果、有毒有害化学品疏散、隔离距离，结合周边环境，按照《建设项目环境风险评价技术导则》、《国家突发环境事件应急预案》、《企业事业单位突发环境应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）、福建省人民政府“关于印发福建省突发环境事件应急

预案的通知”（闽政办〔2015〕102号）等文件要求，编制突发环境事件应急预案，与各单位、部门联合制定项目环境风险应急疏散方案，划定紧急疏散人群集中点和撤离路线，定期开展联防联控以及应急疏散联合演练。

在事故情况下，应根据不同化学的理化特性和毒性，结合气象条件，由现场紧急会议确定疏散方向、路线和距离等。

5.7.11 应急预案

随着近年来各行业出现的环保事故，建设单位应按照福建省环保厅转发环保部关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知（闽环保应急〔2015〕4号）要求编制突发环境事件应急预案，经评审后报地方政府管理部门评审、备案，本评价结论可作为应急预案编制参照意见之一，本评价与应急预案有冲突部分应以应急预案为准。

5.7.11.1 应急预案框架

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，环境风险应急预案应包括内容见表 5-7-41。

表 5-7-41 应急预案框架

序号	项目	内容及要求
1	总则	简述应急预案编制目的、依据、事件分级、适用范围、工作原则及应急预案关系说明
2	应急组织指挥体系与职责	内部应急组织机构与职责、外部指挥与协调
3	预防与预警	提出预防、预警措施及预警的解除
4	应急处置	先期处置措施(发生突发环境事件时，企业应当立即采取有效先期措施来防止污染物的扩散，如明确切断污染源的基本方案、明确污水排放口和雨水排放口的应急阀门开合等。)响应分级、应急响应程序(发生《突发环境事件信息报告办法》中列为重大或特别重大突发环境事件时，企业应在 1 小时内向当地政府和环保部门报告。)应急处置、受伤人员现场救护、救治与医院救治
5	应急终止	明确应急终止的条件、程序。
6	后期处置	善后处置，评估与总结
7	应急保障	人力资源保障，资金保障，物资保障，医疗卫生保障，交通运输保障，通信与信息保障，科学技术保障，其他保障
8	监督管理	应急预案演练，宣教培训，责任与奖惩
9	附则	名词术语、预案解释，修订情况，实施日期
10	附件	突发环境事件风险评估报告，根据本单位实际，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)和其他突发环境事件风险评估指南的要求，委托有资质的咨询机构进行环境风险评估，明确本单位环境危险源、周边环境状况及环境敏感点的情况，编制本企业的“突发环境事件风险评估报告”。

5.7.11.2 应急预案的联动响应

突发环境事件应急响应坚持属地为主的原则，地方各级人民政府按照有关规定全面负责突发环境事件应急处置工作，上一级有关部门根据情况给予协调支援。

按突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围，突发环境事件的应急响应分为特别重大、重大、较大、一般四级。超出本应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。

本项目应急预案联动方案，具体见图 5-7-10 所示。

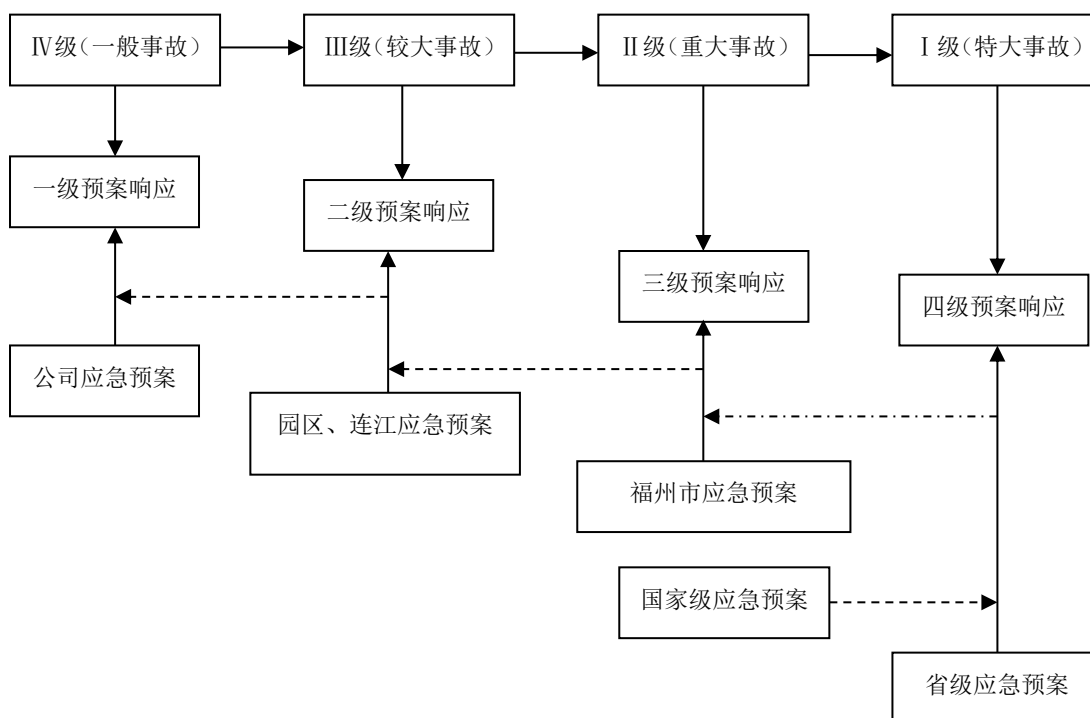


图 5-7-10 应急预案响应联动方案

5.7.12 小结

（1）本项目涉及主要的环境风险物质有 3 种无机酸、甲烷等。本项目环境风险潜势划分为IV级，大气环境风险评价等级为一级，地下水环境风险评价工作等级为一级，地表水环境风险不评级。

（2）本项目产生的事故废水量约 1668m³。项目拟建一个 1668m³ 事故池能满足要求，够确保事故污水可全部收集，不外排。

（3）大气环境风险影响结论

根据 SLAB 模型进一步预测计算可知，大气环境风险最大影响范围为氟化氢泄漏，到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离 670m，到达大气毒性终点浓度-2 的

最远距离 960m。影响敏感目标的是 HCl 泄漏，大气毒性终点浓度-1 范围内有红下村，其他主要受影响人群为企业及周边企业的员工。

由于泄漏风险的后果是严重的，而且由于评价的假设，与实际情况相比存在诸多的不确定性，当泄漏量、泄漏事故控制时间大于本评价设定的情形，则风险影响范围和程度将大于以上预测值。建设单位应采取更有力的措施来减少事故的发生概率，设置有毒、可燃气体检测仪，一旦发生泄漏事故立即报警并连锁关停有关设备，消除事故排放，保证在短时间内，启动泄漏气体收集等措施，并应及时疏散事故影响范围内的员工和居民。建设单位在日常管理中，应进一步加强对相关设施的风险排查，降低环境风险事故的发生概率。

（4）地下水环境风险影响结论

事故状态下氯化物对地下水影响最大，氟化物进入 100 天时，预测的最大值为 5857.571mg/L，预测超标距离最远为 94m，影响距离最远为 107m；1000 天时，预测的最大值为 1852.327mg/L，预测超标距离最远为 650m，影响距离最远为 693m。建议企业优化总平布局及地基防渗处理，按重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区进行分区防渗，对各个可能污染地下水的排污区域经防腐防渗设计，同时，加强地下水环境的监控、预警，预防或者减轻事故废水对地下水环境的影响。

建设单位应按照《建设项目环境风险评价技术导则》、《国家突发环境事件应急预案》、《企业事业单位突发环境应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、福建省环保厅“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）等文件中规定的“环境风险事故应急预案编制原则”要求，本项目完成后，建设单位应编制企业环境风险事故应急预案并报当地生态环境主管部门进行备案，并定期开展应急演练，为控制工程可能发生的各类、各级环境风险事故、降低并最终消除其环境影响，提供有效的组织保障、措施保障。最终将环境风险事故造成的环境影响控制在可接受范围内。

综上所述，建设单位应严格按照本评价的要求采取相应的风险防范措施，并针对潜在的各类风险事故制定相应的应急预案，并严格执行，以最大程度降低风险影响，则本项目的环境风险总体是可防可控的。

表 5-7-42 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	主要危险物质	名称	酸 1	酸 2	酸 3		
		存在 Q/储存总量 /t	14.46/108.44	2.83/21.27	46.47/46.47		
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数/人		5km 范围内人口数约 13431 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）		/人		
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐	F2 ☐	F3 ☐	
			环境敏感目标分级	S1 ☐	S2 ☐	S3 ☐	
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐	G2 ☐	G3 ☒	
			包气带防污性能	D1 ☒	D2 ☐	D3 ☐	
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 ☐	1≤Q<10 ☐	10≤Q<100 ☐	Q>100 ☐		
	M 值	M1 ☒	M2 ☐	M3 ☐	M4 ☐		
	P 值	P1 ☒	P2 ☐	P3 ☐	P4 ☐		
环境敏感程度	大气	E1 ☒	E2 ☐	E3 ☐			
	地表水	E1 ☐	E2 ☐	E3 ☐			
	地下水	E1 ☐	E2 ☒	E3 ☐			
风险识别	环境风险类型	IV+, ☐	IV ☒	III ☐	II ☐	I ☐	
	评价等级	一级 ☒		二级 ☐	三级 ☐	简单分析 ☐	
	物质危险性	有毒有害 ☒		易燃易爆 ☒			
	环境风险类型	泄漏 ☒		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒			
	影响途径	大气 ☒		地表水 ☒	地下水 ☒		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 ☐	经验估算法 ☐	其他估算法 ☐			
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☐	其他 ☐		
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 670m				
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 960m				
	地表水	最近环境敏感目标红下村，到达时间 10min					
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d					
最近环境敏感目标 / ，到达时间 / d							
重点风险防范措施	①仓库及生产车间配备灭火器等消防设施，及时灭火，减缓火灾影响。 ②建设总容积为 1668m³ 的事故应急池及其导流系统，确保事故状态下能顺利收集消防事故废水等。 ③项目建成后按相关要求编制突发环境事件应急预案，开展定期培训演练。 ④加强风险防范管理，制定严格的管理制度和责任人制度，并加强安全防范教育和应急救援培训。						
评价结果与建议	本项目存在的风险物品主要为 3 种无机酸等，虽然发生事故概率很低，但一旦发生，对周围环境、人身、财产会造成一定的影响，不但使厂区内的人员难于幸免，而且波及外界区域的范围较大。因此，为了将拟建工程投产后对环境的影响降到最低，最大限度地避免风险事故的发生，必须从工程上和管理上实行全面严格的防范措施，作好事故预防，并制定出事故发生后的应急措施，防范于未然，做好安全生产和环境保护工作。建设单位应按照福建省环保厅转发环保部关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知（闽环保应急〔2015〕2 号）要求编制突发环境事件应急预案，制定受影响区域应急疏散方案，定期开展应急疏散演练，为控制工程可能发生的各类、各级环境风险事故、降低并最终消除其环境影响，提供有效的组织保障、措施保障。最终将环境风险事故造成的环境影响控制在可接受范围内。						

工作内容	完成情况
注：“□”为勾选项，“”为填写项。	

5.8 碳排放环境影响评价

5.8.1 碳排放政策符合性分析

本次拟建项目符合《环境影响评价法》、《循环经济促进法》、《可再生能源法》、《节约能源法》、《清洁生产促进法》、《建设项目环境保护管理条例》等要求。

（1）产业政策符合性分析

本项目属于《产业结构调整名录（2024 年本）》中“鼓励类一四十二、环境保护与资源节约综合利用一8、废弃物循环利用：废钢铁、废有色金属、废纸、废橡胶、废玻璃、废塑料、废旧木材以及报废汽车、废弃电器电子产品、废旧船舶、**废旧电池**、废轮胎、废弃木质材料、废旧农具、废旧纺织品及纺织废料和边角料、废旧光伏组件、废旧风机叶片、废弃油脂等城市典型废弃物循环利用、技术开发及应用”的废旧电池废弃物循环利用项目，即属于鼓励类，故项目符合产业政策要求。

项目用地不在《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》（自然资发〔2024〕273 号）限制类、禁止类项目用地目录范围内。项目建设已取得连江县发展和改革局备案（闽发改备〔2024〕A120304 号）。因此，本项目符合国家产业政策。

（2）相关规划符合性分析

项目建设符合《大气污染防治行动计划》《福建省大气污染防治行动计划实施细则》《福州市大气污染防治行动计划实施细则》《福建省大气污染防治条例》等相关环保政策要求。

目前，我国碳排放达峰行动方案、碳排放管控要求等相关政策仍在编制中，待后续政策出台后，建设单位应做好与后续碳达峰行动方案等相关政策的衔接。

5.8.2 碳排放预测分析

5.8.2.1 预测核算边界

根据国家发展改革委颁布的《温室气体排放核算与报告要求第 46 部分：废弃电池处理处置企业》（GB/T32151.46-2024），以企业法人为边界，核算和报告边界内所有生产系统产生的温室气体排放。

本项目以精拆生产线、负极打粉线、破碎黑粉线和负极粉料回收生产线，共计 4 条生产线作为一个核算单元，预测核算边界内生产设施产生的温室气体排放。

5.8.2.2 碳排放源识别

根据《温室气体排放核算与报告要求第 46 部分：废弃电池处理处置企业》（GB/T32151.46-2024），废弃电池处理处置企业所涉及的化石燃料燃烧排放包括煤、油、气等化石燃料在各种类型的固定燃烧设备（如锅炉、煅烧炉、窑炉、内燃机等）或移动燃烧设备（厂内机动车辆）中发生氧化燃烧过程产生的二氧化碳排放；企业所涉及的过程排放指处理处置过程中碳酸盐作为原料分解及废原料中残存有机物裂解产生的二氧化碳排放；企业购入电力、热力（蒸汽、热水等）所对应生产环节产生的二氧化碳排放；企业输出的热力（蒸汽、热水等）所对应生产环节产生的二氧化碳排放。

表 5-8-1 碳排放源种类一览表

排放源种类	本次是否涉及
1 企业所涉及的化石燃料燃烧排放包括煤、油、气等化石燃料在各种类型的固定燃烧设备（如锅炉、煅烧炉、窑炉、内燃机等）或移动燃烧设备（厂内机动车辆）中发生氧化燃烧过程产生的二氧化碳排放	涉及
2 企业所涉及的处理处置过程中碳酸盐作为原料分解及废原料中残存有机物裂解产生的二氧化碳排放	涉及
3 企业购入电力、热力（蒸汽、热水等）所对应生产环节产生的二氧化碳排放	涉及
4 企业输出的热力（蒸汽、热水等）所对应生产环节产生的二氧化碳排放	涉及

5.8.2.3 碳排放总量与强度计算

废弃电池处理处置企业的温室气体排放总量为核算期内各个核算单元的化石燃料燃烧所产生的二氧化碳排放、处理处置过程产生的二氧化碳排放，购入电力、热力产生的二氧化碳排放之和，同时扣除输出的热力所对应的二氧化碳排放量，按下式计算：

$$E = \sum_i (E_{\text{燃烧},i} + E_{\text{过程},i} + E_{\text{购入电},i} + E_{\text{购入热},i} - E_{\text{输出热},i})$$

其中：

E——核算期内报告主体的温室气体排放总量，以吨二氧化碳（tCO₂）计；

E_{燃烧,i}——核算期内核算单元 i 的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳（tCO₂）计；

E_{过程,i}——核算期内核算单元 i 的处理处置过程产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳（tCO₂）计；

$E_{\text{购入电}, i}$ ——核算期内核算单元 i 的购入电力产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳（ tCO_2 ）计；

$E_{\text{购入热}, i}$ ——核算期内核算单元 i 的购入热力产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳（ tCO_2 ）计；

$E_{\text{输出热}, i}$ ——核算期内核算单元 i 的输出热力产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳（ tCO_2 ）计；

i ——核算单元编号。

1、化石燃料燃烧排放：

核算单元的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量是核算期内该核算单元各种化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量之和。其中，对于生物质混合燃料燃烧产生的二氧化碳排放，仅核算混合燃料中化石燃料（如燃煤）的二氧化碳排放，按下式计算：

$$E_{\text{燃烧}, i} = \sum_{j=1}^n (AD_{i,j} \times EF_{i,j})$$

式中，

$E_{\text{燃烧}, i}$ ——核算期内核算单元 i 的化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，以吨二氧化碳（ tCO_2 ）计；

$AD_{i,j}$ ——核算期内核算单元 i 的第 j 种化石燃料燃烧的活动数据，单位为吉焦（GJ）；

$EF_{i,j}$ ——核算期内核算单元 i 的第 j 种化石燃料燃烧的二氧化碳排放因子，以为吨二氧化碳每吉焦（ tCO_2/GJ ）；

i 为化石燃料的种类；

j 为化石燃料类型代号。

其中活动数据按下式计算：

$$AD_{i,j} = FC_{i,j} \times NCV_{i,j}$$

式中，

$AD_{i,j}$ ——核算期内核算单元 i 的第 j 种化石燃料燃烧的活动数据，单位为吉焦（GJ）；

$FC_{i,j}$ ——核算期内核算单元 i 的第 j 种化石燃料燃烧的消耗量，对于固体或液体化石燃料，单位为吨（t），对于气体化石燃料，以万标立方米（ 10^4Nm^3 ）

计；

NCV_{ij} ——核算期内核算单元 i 的第 j 种化石燃料的平均低位发热量，对于固体和液体化石燃料，以吉焦每吨（GJ/t）计，对于气体化石燃料，以吉焦每万标立方米（GJ/10⁴Nm³）计；

i 为化石燃料的种类；

j 为化石燃料类型代号。

其中排放因子数据按下式计算：

$$EF_{i,j} = CC_{i,j} \times OF_{i,j} \times \frac{44}{12}$$

式中，

$EF_{i,j}$ ——核算期内核算单元 i 的第 j 种化石燃料燃烧的二氧化碳排放因子，以吨二氧化碳每吉焦（tCO₂/GJ）；

CC_{ij} ——核算期内核算单元 i 的第 j 种化石燃料的单位热值含碳量，以吨碳每吉焦每万标立方米（tC/GJ）计；

CC_{ij} ——核算期内核算单元 i 的第 j 种化石燃料的碳氧化率，%；

44/12——二氧化碳与碳的相对分子质量之比；

i 为化石燃料的种类；

j 为化石燃料类型代号。

项目采用天然气作为燃烧装置补充热源，天然气属于化石燃料，因此对照《温室气体排放核算与报告要求第 46 部分：废弃电池处理处置企业》（GB/T32151.46-2024）中附录 C 表 C.1 内天然气缺省值，企业燃料燃烧排放情况如下。

表 5-8-2 燃料燃烧排放情况

品种	消费量 万 m ³ /a	平均低位发热 值 GJ/t	单位热值含碳量 10 ⁻³ tC/GJ	化石燃料碳 氧化率	碳排放量 tCO ₂
天然气	580.8	389.31	15.3	0.99	12557.99

2、过程排放

本项目不涉及处理处置过程中碳酸盐作为原料分解。

本项目涉及废原料中残存有机物裂解产生的二氧化碳排放。项目设有低温烘干和热解焙烧尾气燃烧装置，对原料中的残存有机物进行热解焙烧。

根据产生挥发性有机物的原料成分核算，燃烧装置产生 CO₂ 排放量如表 5-8-3。

表 5-8-3 燃烧装置 CO₂ 排放情况

原料成分	燃烧量 (t/a)	燃烧过程	折算排放量 (tCO ₂)
粘结剂 (PVDF+NMP)	273	以 NMP 计: $4C_5H_9NO+27O_2=20CO_2+18H_2O+2N_2$	606.67
隔膜 (聚乙烯和聚丙烯)	938	以聚丙烯计: $[C_3H_6]_n+O_2 \rightarrow CO_2+nH_2O$	982.66
电解液有机溶剂 (碳酸丙烯酯、碳酸二乙酯、碳酸二甲酯、碳酸甲乙酯)	1414	以碳酸二乙酯计: $2C_5H_{10}O_3+12O_2=10CO_2+10H_2O$	2636.28
合计			4225.61

备注: PVDF 聚偏氟乙烯 $C_2H_2F_2$; NMP(N-甲基吡咯烷酮) C_5H_9NO , 占比 80%; 聚乙烯 $[C_2H_4]_n$, 聚丙烯 $[C_3H_6]_n$, 碳酸丙烯酯 $C_4H_6O_3$; 碳酸二乙酯 $C_5H_{10}O_3$; 碳酸二甲酯 $C_3H_6O_3$; 碳酸甲乙酯 $C_4H_8O_3$ 。

3、购入电力和购入及输出的热力产生的排放

企业购入电力和购入及输出的热力产生的排放总量为核算期内购入电力、热力产生的二氧化碳排放之和, 同时扣除输出的热力所对应的二氧化碳排放量。

购入电力产生的排放按下式计算:

$$E_{\text{购入电},i} = AD_{\text{购入电},i} \times EF_{\text{电}}$$

式中,

$E_{\text{购入电},i}$ ——核算期内核算单元 i 的购入电力产生的二氧化碳排放量, 以吨二氧化碳 (tCO₂) 计;

$AD_{\text{购入电},i}$ ——核算期内核算单元 i 的购入电力, 单位为兆瓦时 (MW·h);

$EF_{\text{电}}$ ——相应区域电网年平均供电排放因子, 以吨二氧化碳每兆瓦时 [tCO₂/(MW·h)] 计。

购入热力产生的排放按下式计算:

$$E_{\text{购入热},i} = AD_{\text{购入热},i} \times EF_{\text{热}}$$

$E_{\text{购入热},i}$ ——核算期内核算单元 i 的购入热力产生的二氧化碳排放量, 以吨二氧化碳 (tCO₂) 计;

$AD_{\text{购入热},i}$ ——核算期内核算单元 i 的购入热力, 单位为吉焦 (GJ);

$EF_{\text{热}}$ ——热力消费的排放因子, 以吨二氧化碳每吉焦 (tCO₂/GJ) 计。

输出热力产生的排放按下式计算:

$$E_{\text{输出热},i} = AD_{\text{输出热},i} \times EF_{\text{热}}$$

$E_{\text{输出热},i}$ ——核算期内核算单元 i 的输出热力产生的二氧化碳排放量, 以吨二氧化碳 (tCO₂) 计;

$AD_{\text{输出热},i}$ ——核算期内核算单元 i 的输出热力, 单位为吉焦 (GJ);

$EF_{\text{热}}$ ——热力消费的排放因子，以吨二氧化碳每吉焦（ tCO_2/GJ ）计。

其中蒸汽的活动数据按下式计算：

$$AD_{\text{蒸汽}} = Ma_{\text{st}} \times (En_{\text{st}} - 83.74) \times 10^{-3}$$

$AD_{\text{蒸汽}}$ ——蒸汽的热量，单位为吉焦（GJ）；

Ma_{st} ——蒸汽的质量，单位为吨（t）；

En_{st} ——蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为千焦每千克（ kJ/kg ），饱和蒸汽和过热蒸汽的热焓可分别参考表 C.3 和表 C.4，表中未列明的温度、压力状态下的蒸汽热焓可参考邻近温度、压力下的蒸汽热焓，采用内插法计算；

83.74——给水温度为 20℃时热水的焓值，单位为千焦每千克（ kJ/kg ）；

排放因子取区域电网年平均供电排放因子应选用国家主管部门最近年份公布的相应区域电网数据。热力排放因子优先采用供热单位的实测值，也可按 $0.11tCO_2/GJ$ 计算，本次计算取 $0.11tCO_2/GJ$ 计算。

表 5-8-4 购入电力和热力 CO_2 排放情况

购入量		单位	排放因子	排放因子单位	折算碳排放量（ tCO_2 ）
电力	1530	万 kWh/a	0.7035	$tCO_2/MW \cdot h$	10763.55
蒸汽	87360	万 t/a	0.11	tCO_2/GJ	256028.43

根据内插法计算得 300℃蒸汽的焓值为 2748.04 kJ/kg

综上，预测企业的排放量如下：

表 5-8-5 预测企业排放情况

排放类别	本项目预测排放量（ tCO_2 ）
燃料燃烧 CO_2 排放	12557.99
工业生产过程 CO_2 排放	4225.61
CO_2 回收利用量	/
企业净购入电力导致的 CO_2 排放	10763.55
企业净购入热力导致的 CO_2 排放	256028.43
温室气体排放总量	283575.58

以年处理废旧锂电池 1.5 万 t/a （含废旧磷酸铁锂电池 1 万 t/a ，废旧三元锂电池 0.5 万 t/a ），未注液负极片 0.5 万 t/a ，年处理未注液负极尾料（粉料）3 万 t/a ，合计 5 万 t/a 处理原料计算碳排放强度如下：

表 5-8-6 预测企业排放强度

排放类别	本项目预测排放量 (tCO ₂)
原料处理量 (t)	50000
温室气体排放总量 (tCO ₂)	283575.58
排放强度 (tCO ₂ /t)	5.67

综上可知，本项目碳排放总量为 283575.58tCO₂/a，碳排放强度为 5.67tCO₂/t 处理原料。

5.8.3 碳减排潜力分析

本项目采用先进的生产技术和设备，未采用国家明令禁止或淘汰的落后工艺、设备。企业碳排放源主要包括净购入化石燃烧排放、电力热力排放，根据碳排放核算结果可知，对碳排放结果影响最大的为净购入电力热力排放。

电力减排潜力：通过采用各种先进技术，降低物料消耗、减少生产中各种污染物的产生和排放；工艺流程紧凑、合理、顺畅，最大限度的缩短中间环节物流运距，并在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等各方面采用节能措施。

热力减排潜力：大力推广高效锅炉、工业余热回收、高效换热器等先进技术与装备，显著提升能源转换与利用效率；在系统层面，优化热力管网布局，加强管道保温，减少输配过程中的热损失，并对系统运行进行智能调控，实现按需、精准供热，避免能源浪费。

5.8.4 减污降碳措施及其可行性论证

企业拟在工艺系统、供热系统、电气系统、建筑设备等各方面采用一系列节能措施，可取得较为明显的节能效果。

(1) 工艺系统

①各生产装置设备均采用效率高、低损耗、节能产品，能有效提供能源利用率，减少二氧化碳排放强度。

②优化系统设计，提高生产装置运行经济性。设备、系统的布置在满足安全运行、方便检修的前提下，做到合理紧凑，以减少各种介质的能量损失。

(2) 供热系统

①优先选用冷凝锅炉、高效热泵等先进设备作为主力热源，显著提升燃料或电能的利用效率，从源头降低碳排放与污染物产生。对于锅炉系统，可考虑加装

烟气余热回收装置，将排烟热损失降至最低，此项改造技术成熟，投资回收期短，可快速实现节能降耗。同时，建立燃料智能化管理系统，通过精确配比与优化燃烧，减少氮氧化物等污染物的初始生成。

②对供热管网全面采用预制保温管，并依据规范提升保温层厚度，最大限度减少管网输配过程中的热损失，此项措施初始投资虽较高，但因其在整个供热系统寿命周期内持续发挥效益，长期经济性与环境效益显著。在系统中安装气候补偿器、变频水泵及智能平衡阀，实现根据室外温度与实时负荷变化，对全网流量、温度进行自动调控，避免“大流量、小温差”的不经济运行状态，实现精准供热。

（3）电气系统

①在厂用电设计中，拟选择优质、节能型、低损耗变压器，以减少能量损失；合理地对各段厂用母线进行负荷分配，并对离主厂房较远而且负荷又较集中的辅助生产区域，考虑在就地设置专用厂变集中供电，以减少电缆的能耗；所有电动机均采用国家推荐的低耗高效产品。

②照明选用节能型灯具，提高照明系统的功率因数，合理设置分组开关，室外照明采用光控。

③合理设计配电系统，避免大电流远距离配电，降低配电系统的损耗。电源及重要回路选用铜芯电缆。优化电缆通道，减小电缆总长，可同时减小电缆系统的负载损耗。

（4）建筑节能

①合理布置厂区总平面，选择最佳的建筑平面主朝向，充分利用冬季日照和夏季自然通风，改善建筑物室内热环境的设计。

②合理控制建筑体型与窗墙面积比。外门窗是建筑能耗散失的最薄弱部位，其能耗占建筑总能耗的比例较大。所以，在保证日照、采光、通风等要求的前提下，尽量减小建筑物的外门窗洞口的面积。

③加强屋面保温隔热的措施，选用密度较小，导热系数较高的保温材料，既避免屋面重量、厚度过大，又易于保温节能。

④建筑物墙体材料，注意选择自重轻、导热系数小、保温性能好的材料；

⑤建筑物的门窗将按规定选择国家或行业推荐的密封性能好的节能产品。

5.8.5 碳排放管理与监测计划

(1) 组织管理

①建立制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

②能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

③意识培养

企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

(2) 排放管理

①监测管理

企业应根据自身的生产工艺以及国家相关部门发布的技术指南等有关要求，确保对运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：

- a) 规范碳排放数据的整理和分析；
- b) 对数据来源进行分类整理；
- c) 对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；
- d) 对数据进行处理并进行统计分析；
- e) 形成数据分析报告并存档。

②报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。

核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，并按要求提交给主管部门 1 份，本企业存档 1 份。

（3）信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

5.8.6 碳排放环境影响评价结论

本次评价以整个项目边界作为一个核算单元，预测核算本项目企业产生的温室气体排放总量为 $283575.58\text{tCO}_2/\text{a}$ ，碳排放强度为 $5.67\text{tCO}_2/\text{t}$ ，主要排放源为热力排放、其次为购入电力排放、燃料燃烧、过程排放。在工艺设计、电气系统、建筑设备等方面，本项目采用了一系列节能措施对生产中各个环节进行节能降耗。

建议企业按照国家对碳排放控制和碳市场管理的要求开展和完善监测计划，进一步探索减少碳排放、综合利用二氧化碳的措施，预留碳捕集设施空间位置和接口，逐渐减少碳排放。

6 环境保护措施及其可行性论证

针对本项目的环境问题，上述各章节从各自的角度提出了环保措施与对策，这些措施对环境保护会起到一定的作用。本章节是针对上述环保措施存在的不完善之处进行补充，建设单位应在落实上述各章节提出的环保措施的同时，落实实施本章节提出的环保对策与措施。

根据工程分析，本项目建设工程的主要环境问题为废水、废气、设备噪声和固体废物等对环境的影响。本章将针对工程分析提出的污染源及其拟采用的环保措施的可行性进行分析评述，并提出相应的对策与建议。

6.1 施工期污染防治措施

本项目在施工建设期间不可避免地带来一些环境问题，必须有相应的污染防治措施，以免对环境造成不应有的危害。

6.1.1 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、施工泥浆水、水泥混凝土浇筑养护用水、车辆和机械设备洗涤水等，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治理措施

施工现场应设置临时生活污水化粪池、调节池，施工场地临时厕所排放的粪便及其它生活污水经化粪池消化处理后收集在调节池内，要求通过设置临时管道或槽车将项目施工期生活污水送入周边集中污水处理设施处理，禁止生活污水直接排入附近水体。

（2）施工泥浆水、水泥混凝土浇筑养护用水控制措施

①建筑施工模板应尽量采用密封性能较好的钢制模板，模板之间的缝隙应进行密封处理，以减少施工泥浆水的产生量。

②施工期工区内设置一座废水沉淀池，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。

（3）车辆和机械设备洗涤水控制措施

①减少清洗废水量措施：加强施工机械的清洗管理，尽量要求活动的施工机械以及施工车辆到附近专业车辆清洗处清洗，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，若在现场清洗，应建设简易的临时沉淀池进行处理后回用。

②清洗废水治理措施：施工机械清洗废水主要含有泥土等悬浮物质（SS），应设置简易的沉淀设施沉淀后回用。

③施工机械冲洗的含油废水由移动式油处理设施处理后回用施工场地洒水抑尘。

④施工材料特别是机械燃料油料等的储存场所不宜设在岸边，以防止泄漏或被暴雨冲刷进入水体而污染水质。

综上，由于施工生产废水是临时性的废水，随着施工的结束而停止排放。采取以上措施后，可避免施工废水直接流入周边水体影响水质，能有效地控制施工期排放废水对水体的污染。

6.1.2 施工期废气处理控制对策及防治措施

施工场地粉尘主要来源于运输车辆和施工机械等各种施工作业过程中产生的扬尘和逸散尘，其中扬尘以运输车辆行驶扬尘为主，占 60%以上。施工场地粉尘可使周围空气中 TSP 浓度明显升高，其影响范围一般为 50~100m。此外，施工期还有各种燃油机械设备运转和产生的含有少量烟尘、NO₂、CO、烃类等废气。应采取以下的废气防治对策及措施。

（1）防尘、抑尘对策措施

①合理安排施工作业，在大风天气避免进行场地搅拌等容易产生扬尘的施工作业。

②施工期间需使用混凝土时，可使用预拌商品混凝土或者进行密闭搅拌并配备防尘除尘装置，不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。应尽量采用石材、木制等成品或半成品，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染。

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。若在工地内堆置超过一周的，则应采取下列措施之一，防止风蚀起尘及水蚀迁移：覆盖防尘布、防尘网；定期喷洒抑尘剂；定期喷水压尘；其他有效防尘措施。

④施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取如下措施之一：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施工结束后必须及时清理和平整现场、清运残土和垃圾，并进行软硬覆盖。

（2）焊接烟尘控制措施

①焊接工人必须经过专门培训，持证上岗，保证焊接质量，避免因返工而增加焊接工作量，连带产生不必要的焊接烟尘。

②焊接现场必须保持良好的通风条件，以保持焊接现场良好的环境空气质量。

（3）施工机械、施工车辆燃油尾气控制措施

建设单位应加强监督管理，要求施工单位使用性能优良的施工机械和施工车辆，进入施工现场的车辆性能必须符合《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（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。

综上，由于施工期产生的废气是临时性的，随着施工的结束而停止产生。只要加强管理、切实落实好以上措施，可将施工场地废气对大气环境影响控制在较低的范围，且以上拟采取的措施是有效、可行的。

6.1.3 施工期间噪声控制对策及防治措施

（1）施工时应选用新型、效率高、噪声低的施工机械设备，控制大型运输车辆进入工地施工的时间，同时采用先进、快速的施工工艺，缩短工期，减少施工噪声影响的时间。

（2）合理安排施工，尽量将强噪声源施工机械的作业时间错开，避免两个或两个以上的强噪声源施工机械同时在高分贝段运行。

（3）合理安排产生高噪声的施工作业时间，尽量避免夜间（22时至次日6时）施工，保证施工场界噪声不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。

(4) 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。

(5) 与周围居民做好沟通工作，减少扰民问题，运输车辆尽量在昼间工作，以免进出园区对附近居民夜间受交通噪声的干扰。运输车辆应尽可能减少鸣笛，特别是经过附近村庄时，同时尽量减少夜间运输车辆作业时间。

落实上述噪声防治措施后，基本能使施工各阶段的场界噪声符合《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）中的有关规定。措施有效、可行。

6.1.4 施工期间固废污染控制对策及防治措施

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，采取以下对策措施：

(1) 施工期产生的建筑垃圾应集中堆放。建筑垃圾中的碎砂、石、砖、混凝土等可根据当地实际情况用于填埋洼地，不用的部分可委托当地建筑渣土管理部门统一装运到环卫和城管部门指定地点进行填埋。同时，在建筑垃圾堆放地周围建立简易的防护围挡，以防止垃圾散落。

(2) 建筑垃圾中的废钢筋、废纸箱、包装水泥袋、废油漆桶等可回收利用的物品应加以回收利用，避免资源浪费。

(3) 施工过程中产生的不能回收利用的废油漆和废油漆桶等应经收集后，按危险废物进行处置，不得随意丢弃。

(4) 应保持施工现场整齐有序，施工场地的垃圾、杂物要分类堆放并及时清除，同时按照总平面布置要求在建设期间同步进行绿化，确保建成投产时绿化已具规模。

(5) 施工产生的生活垃圾应设置垃圾桶集中收集，使用专门的容器加以收集，并委托环卫部门及时清运处置。

通过采取以上措施，本工程施工产生的固体废弃物基本不会对周围环境产生明显不利影响。拟采取措施有效、可行。

6.2 营运期环保措施可行性分析

6.2.1 营运期废水治理措施及可行性分析

6.2.1.1 废水治理措施

(1) 废水来源

项目精拆生产线、破碎黑粉生产线、负极片破碎生产线生产工艺过程不产生工艺废水。废水源主要有负极粉料回收线生产过程产生酸性废水和洗涤低浓度废水、同时废旧电池拆解厂房尾气喷淋处理设施排水、酸洗与纯水除杂车间酸雾喷淋处理设施排水、车间地面清洗废水、循环冷却排水、纯水系统浓水、实验室废水、生活污水、初期雨水等。

项目采用“分质分流，污污分流”处理原则。废水处理分流情况如工程分析章节的图 3-4-1 所示。

负极粉料回收线生产过程产生的酸性废水进入酸性废水处理系统处理，主要采用“两级混凝沉淀+高效除氟+沉淀”等组合工艺，废水经沉淀再进入多效蒸发器（MVR）处理，蒸发产生的冷凝水由于达不到回用标准和纯水站进水标准需外排。低浓度废水以及废气环保设施排水、车间冲洗废水、初期雨水、实验室废水进入综合废水处理系统，主要处理工艺为“两级混凝沉淀+多介质过滤+UF+两段 RO”，经 RO 膜处理后的废水，浓水进入中间水池与处理后的酸性废水汇合后进入多效蒸发器（MVR）处理，清水则进入清水池收集回用于生产。

循环冷却水、生活污水、纯水系统浓水直接通过市政管网排入连江县可门经济区污水处理厂处理。

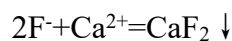
6.2.1.2 废水处理可行性分析

（1）除氟工艺分析

目前，国内外处理工业含氟废水的方法较多，常用的方法主要有两大类，即吸附法和沉淀法，其它如冷冻法、离子交换法、离子交换树脂除氟法、晶析法、液膜法、膜过滤法、电渗析法、电凝聚法等工程中应用不多。

1) 化学沉淀法

即在水中投加氢氧化钙乳状液，利用钙离子和氟离子的化学反应生成氟化钙沉淀以去除废水中的氟离子。因为氟化钙在常温（25℃）时在水中的饱和溶解度为 16.5mg/L，对应的氟离子浓度为 8mg/L，只有当氟化钙浓度超过其饱和溶解度时才会有氟化钙沉淀物析出。溶液反应生成的难溶物能否从溶液中析出，取决于反应生成物的溶度积。氟化钙的溶解式和溶度积规则形式如下：



$$S_p = [\text{Ca}^{2+}][2\text{F}^{-}]^2$$

溶度积常数 S_p 只随温度变化而变化，当温度一定时，溶度积常数 S_p 则为一个定值。从上式可以看出，提高溶液中钙离子浓度，可以降低氟离子浓度。同离子效应理论认为，在难溶电解质的饱和溶液中，加入含有同离子的另一种电解质时，原有的电解质溶解度降低。为提高氟离子的去除效率，利用同离子效应的原理，通过向反应沉淀池投加过量的钙离子可使 Ca^{2+} 与 F^- 的反应向 CaF_2 方向移动，降低出水中氟离子的浓度。但由于反应生成的氟化钙不可能全部以晶体析出，废水中始终会有一部分溶解的氟离子。另外，由于反应生成的氟化钙反应较慢、晶体细小，沉淀速度很慢，使反应沉淀池出水会带有少量反应生成的氟化钙悬浮物。因此，系统出水氟离子浓度不能达到国家污水排放标准的要求。

总之，该工艺适合处理高浓度废水，方法简便，运行费用低，但产生的渣量较大，不易沉淀，处理效率虽高但不彻底。

2) 絮凝沉淀法

该方法是利用铝盐在水中所产生的矾花对氟离子的吸附、离子交换、络合沉降等作用将氟离子去除。絮凝沉淀法投药量小，效果明显，出水水质稳定，可实现一次处理达标排放。

3) 吸附法

是指含氟废水流经接触床，通过与床中固体介质进行离子交换或化学反应，去除氟化物。这种方法只适用于低浓度的含氟废水或经其他方法处理后氟化物浓度降至 $10\sim 20\text{mg/L}$ 的废水。而且接触床的再生及高浓度再生液的处理是整个运行过程中不可缺少的一部分，接触床频繁的再生使运行成本较高。

根据设计单位设计的废水处理工程方案，本项目污水处理区采用化学沉淀和絮凝沉淀相结合的方法处理项目废水中的氟化物。

(2) 除重工艺分析

1) 化学沉淀法

通过向废水中投加化学药剂，使重金属离子转变为难溶于水的化合物（沉淀物），然后通过固液分离（如沉淀、过滤）去除。主要类型有氢氧化物沉淀法、硫化物沉淀法、混凝/絮凝强化沉淀等。

2) 离子交换法

利用离子交换树脂上的可交换离子（如 Na^+ ， H^+ ）与废水中的重金属离子进

行交换吸附，其去除率高（尤其对低浓度废水），出水水质好，可回收有价金属。

3) 膜分离技术

该方法是利用特定孔径或选择透过性的膜，在压力、电位差等驱动下分离重金属离子和水，常用类型为反渗透、纳滤等。

4) 吸附法

利用活性炭、矿物材料或生物吸附剂等多孔性固体吸附剂（吸附剂）的表面物理或化学吸附作用去除重金属离子。

根据设计单位设计的废水处理方案，本次本项目各污水前处理采用“化学沉淀+絮凝沉淀+膜分离技术”相结合的方法处理废水中的氟离子、氯离子、重金属离子。通过加入的 PAC，产生带正电的羟基铝络合物将污水中的 Cu^{2+} ， Ni^{2+} ， Fe^{3+} ， Fe^{3+} 等金属吸附，再加入 PAM 同时吸附多个已经由 PAC 脱稳并初步聚集的微小絮体，将这些小絮体聚集成更大、更密实、沉降更快的絮凝体（矾花）。这个过程本身不产生新的沉淀物，但极大地促进和强化了由 PAC 产生的沉淀物（包括卷扫下来的金属氢氧化物）的聚集、增长和沉降速度。通过膜过滤系统将重金属离子分离，并最终通过 MVR 系统将含重金属盐进一步分离。

(2) 废水处理工艺及处理规模

根据设计单位设计的废水处理工程方案，本项目各股废水分流处理，本项目酸性废水主要采用“两级混凝沉淀+高效除氟+沉淀”等组合工艺处理，根据工程分析，需收集处理的废水量为 219.5t/d，污水处理区设计处理规模为 220t/d，满足废水水量处理要求。

本项目综合废水采用“两级混凝沉淀池+多介质过滤+UF+两段 RO”处理，根据工程分析，需收集处理的废水量为 1730.69t/d，污水处理区设计处理规模为 1735t/d，满足废水水量处理要求。

处理工艺流程如图 6-2-1。

酸性废水处理工艺流程说明：利用格栅拦截固体杂质，废水在格栅池停留 11.4h 后，进入 pH 调节池#1，将废水 pH 调节至 10.5，调节过程约 33min。废水进入混凝沉淀池#1 后，投加氢氧化钙、PAC、PAM 等药剂，混凝反应 1.1h，将废水中大部分金属离子以及悬浮物去除，同时去除部分氟离子。随后进入 pH 调节池#2 再次将废水调至合适碱度为后续混凝沉淀提供反应环境。在混凝沉淀池

#2 中停留 1.1h，投加氢氧化钙、PAC、PAM 等药剂，将废水中大部分氟离子去除、同时去除悬浮物和重金属离子。废水在 pH 调节池#3 中将 pH 调至 6-7，为后续反应提供作用环境，进入高效除氟池，添加除氟剂等药剂，将废水中剩余氟离子以及悬浮物沉淀去除，废水经沉淀进入中间池#1 与预处理后的低浓度废水汇合进入多效蒸发器（MVR）进行处理。

综合废水处理工艺流程说明：利用格栅拦截固体杂质，废水在格栅池停留 10.2h 后，进入 pH 调节池#4，将废水将废水 pH 调节至 10.5，调节过程约 32min。废水进入混凝沉淀池#4 后，投加氢氧化钙、PAC、PAM 等药剂，混凝反应 1h，将废水中大部分金属离子以及悬浮物去除，将废水中大部分氟离子去除、同时去除悬浮物和重金属离子。处理后的废水进入中间池 2#暂存，随后进入膜过滤系统，经多介质过滤器、UF 超滤、两级 RO 系统，去除系统内大量盐类物质、剩余重金属离子以及悬浮物等。浓水进入中间水池#1 与预处理后的酸性废水汇合进入多效蒸发器（MVR）进行处理，清水则进入清水池暂存，收集回用生产。

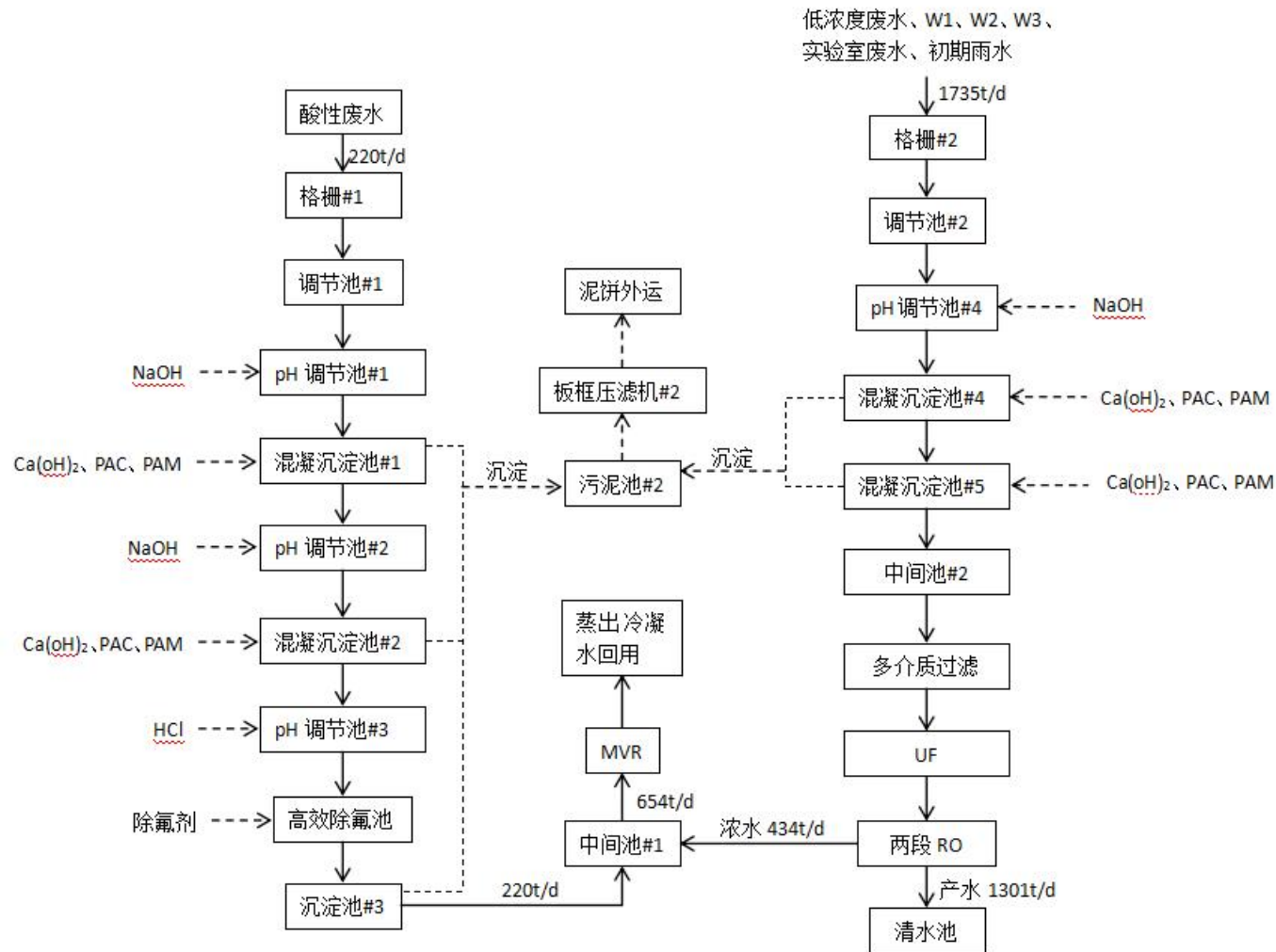


图 6-2-1 废水处理主要工艺流程图

(3) 废水处理工艺可行性分析

项目废水处理系统工序及说明见下表。

图 6-2-1 废水工艺处理系统说明

处理系统	处理工序	工序说明
酸性废水处理系统	格栅#1	格栅物理拦截固体杂质，以免堵塞后续进水管道的各种泵。调节池对酸水的水质水量进行调节。
	pH 调节池#1	利用化学反应将酸性废水调至碱度 10.5，为后续混凝沉淀提供反应环境。
	混凝沉淀池#1	集成混凝反应池和沉淀池功能，通过投加氢氧化钙、PAC、PAM 等药剂，将废水中大部分金属离子以及悬浮物去除，同时去除部分氟离子。
	pH 调节池#2	利用化学反应维持废水碱度，为后续混凝沉淀提供反应环境。
	混凝沉淀池#2	集成混凝反应池和沉淀池功能，通过投加氢氧化钙、PAC、PAM 等药剂，将废水中大部分氯离子去除，同时去除剩余金属离子以及悬浮物。
	pH 调节池#3	利用化学反应将废水调至 6-7，为后续反应提供作用环境。
综合废水处理系统	高效除氟	集成除氟反应池和沉淀池#3 功能，通过投加除氟剂等药剂，将废水中剩余氟离子以及悬浮物沉淀去除。
	格栅#2	格栅物理拦截固体杂质，以免堵塞后续进水管道的各种泵。调节池对综合废水进行暂存以及对水质水量进行调节。
	pH 调节池#4	利用化学反应将酸性废水调至碱度 10.5，为后续混凝沉淀提供反应环境。
	混凝沉淀池#5	集成混凝反应池和沉淀池功能，通过投加氢氧化钙、PAC、PAM 等药剂，将废水中大部分氟离子去除，同时去除剩余金属离子以及悬浮物。
	中间池#2	暂存废水，便于提升至后续设备进一步处理。
汇合废水处理系统	清水池	调节水量、储存回用水等
	中间池#1	酸性废水预处理出水与综合废水膜浓水，便于提升至后续设备进一步处理。
	膜过滤系统	集成多介质过滤器、UF 超滤、两级 RO 系统，去除系统内大量盐类物质、有机物、剩余重金属离子以及悬浮物等。
	蒸发系统	MVR 蒸发器能将膜浓水、酸性废水中的盐类以固体的形式分离出来，达到资源化和零排放的效果。

从上表可看出，本项目酸性废水主要采用“两级混凝沉淀+高效除氟+沉淀”等组合工艺处理，综合废水采用“两级混凝沉淀池+多介质过滤+UF+两段 RO”处理，经预处理后的废水采用“多效蒸发器（MVR）”处理，处理后能保障外排废水达标。

根据《排污许可证申请与核发技术规范废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）表 6 内容，本项目酸性废水处理工艺涉及“中和+絮凝+沉淀”工序，综合废水水

处理工艺涉及“中和+絮凝+沉淀+过滤+脱盐”工序，各股废水处理项目废水属于可行技术。

综上所述，根据设计单位设计的废水处理工程方案分析结果，使用上述废水组合处理工艺处理该项目废水，能保障废水达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4三级标准和与污水处理厂进水标准故废水处理工艺可行。

6.2.2 营运期废气治理措施及可行性分析

6.2.2.1 废气治理措施

根据拟建工程分析内容，本项目根据废气污染物产生情况，采取“分类收集处理”原则：

①精拆生产线废气

Q1 精拆烘干废气、Q2 精拆撕碎废气配置1套“除尘+RTO+一级水洗+二级碱洗+活性炭吸附”装置处理后由一根G1（DA001）直径0.95m高18m排气筒排放，风机能力30000m³/h。

②破碎黑粉生产线废气

Q3 热解焙烧尾气同Q1、Q2废气由1套“除尘+RTO+一级水洗+二级碱洗+活性炭吸附”装置处理后由一根G1（DA001）直径0.95m高18m排气筒排放，风机能力30000m³/h。

Q4 破碎筛分粉尘废气配置1套“脉冲除尘”处理装置，每套风机能力30000m³/h。处理后由G2（DA002）直径0.95高18m排气筒排放。

③负极片破碎分选线废气

Q5 负极片破碎分选废气配置1套“脉冲除尘”处理装置，风机能力5500m³/h。处理后由G3（DA003）直径0.6高15m排气筒排放。

④负极粉料回收线废气

Q6-1 预混废气、Q6-2 反应废气配置1套“一级水洗+一级碱洗+一级水洗”装置处理后一起由一根G4（DA004）直径0.8m高18m排气筒排放，风机能力10000m³/h。

Q7 闪蒸干燥废气配置4套“脉冲除尘”处理装置，单台风机能力30000m³/h。废气经处理后由四根直径0.6高18m排气筒排放（G5-G8（DA005-DA008））。

Q8 筛分除磁废气配置1套“脉冲除尘”处理装置，风机能力2000m³/h，经

处理后由一根 G9（DA009）直径 0.6 高 18m 排气筒排放。

Q9 天然气燃烧热风炉燃烧天然气的废气，直接通过一根 G12（DA0010）直径 0.2m 高 18m 排气筒排放。

⑤储罐废气

储罐大小呼吸废气经储罐上酸吸收器装置处理后一起由一根直径 50mm 高 7m 排气筒排放。

⑥实验室废气

实验室废气经通风橱将实验废气收集后引至楼顶进行碱喷淋处理排放，排气筒 G11（DA011）直径 0.5m 高 20m。

有组织废气污染物采取的环保措施汇总如下。

表 6-2-2 有组织废气污染物采用的治理措施一览表

编号	废气源	处置措施	污染因子	排放口参数 H/φ/T	处理能力
DA001(G1)	Q1 精拆烘干废气、Q2 精拆撕碎废气、Q3 热解焙烧尾气	除尘+RTO+一级水洗+二级碱洗+活性炭吸附	氟化物、非甲烷总烃、颗粒物、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物、二氧化硫、氮氧化物	H:18m D:0.95m T:25℃	一套 30000m³/h
DA002(G2)	Q4 破碎筛分粉尘废气	脉冲除尘	颗粒物	H:18m, D:0.95m, T:25℃	一套 30000m³/h
DA003(G3)	Q5 负极片破碎分选废气	布袋除尘	颗粒物	H:15m D:0.6m T:25℃	1 套 5500 m³/h
DA004(G4)	Q6-1 预混废气、Q6-2 反应废气	一级水洗+一级碱洗+一级水洗	氮氧化物、氟化物、氯化氢	H:18m D:0.8m T:25℃	1 套 10000 m³/h
DA005-DA008(G5-G8)	Q7 闪蒸干燥废气	脉冲除尘器+布袋除尘器	颗粒物	H:18m D:0.8m T:130-150℃	4 套 30000 m³/h
DA009(G9)	Q8 筛分除磁废气	布袋除尘器	颗粒物	H:18m D:0.8m T:25℃	1 套 2000 m³/h
DA010 (G10)	Q9 直燃式天然气热风炉燃烧废气	/	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	H:18m D:0.2m T:150℃	1 套 5440 m³/h

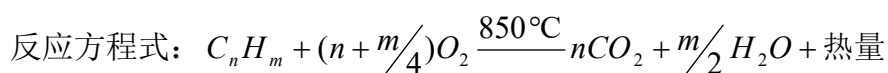
6.2.2.2 废气治理措施可行性分析

(1) Q1 精拆烘干废气、Q2 精拆撕碎废气、Q3 热解焙烧尾气

旋风除尘器：Q1、Q2、Q3 中的粉尘采用旋风除尘器处理，旋风除尘机理是使含尘气流作旋转运动，借助离心力将尘粒从气流中分离并捕集于器壁，再借助重力作用使尘粒落入灰斗。旋风除尘器是由进气管、排气管、圆筒体、圆锥体、卸灰器和灰斗组成。已广泛用于从气流中分离固体和液体粒子，或从液体中分离

固体粒子。在普通操作条件下，作用于粒子上的离心力是重力的 5~2500 倍，所以旋风除尘器的效率显著高于重力沉降室。在机械式除尘器中，旋风式除尘器是效率最高的一种。它适用于非黏性及非纤维性粉尘的去除，大多用来去除 $5\mu\text{m}$ 以上的粒子。选用耐高温、耐磨蚀和腐蚀的特种金属或陶瓷材料构造的旋风除尘器，可在温度高达 1000°C ，压力达 $500\times 105\text{Pa}$ 的条件下操作。从技术、经济诸方面考虑旋风除尘器压力损失控制范围一般为 $500\sim 2000\text{Pa}$ 。因此，它属于中效除尘器，且可用于高温烟气的净化，是应用广泛的一种除尘器，多应用于锅炉烟气除尘、多级除尘及预除尘。本项目除尘效率取值 99%。

RTO 蓄热式热氧化装置：有机废气通过 RTO 氧化室高温区使废气中的 VOCs 成分氧化分解成为无害的 CO_2 和 H_2O 。



RTO 装置包括至少一组热回收率高达 95% 的陶瓷填充床换热器，因此当废气浓度较高时，RTO 设备只需在启动时需要燃料进行预热外，运行时不再需要使用辅助燃料，从而节省升温所需要的燃料消耗，降低运行成本。风机由变频器控制，以适应不同的运行工况。有机废气经引风机进入蓄热室 A 的陶瓷蓄热体，此时，陶瓷蓄热体释放热量，温度降低，而有机废气吸收热量，温度升高，废气经过蓄热室 A 换热后以较高的温度进入燃烧室 B；经过陶瓷蓄热室换热后的有机废气以较高的温度进入燃烧室反应，使有机物氧化分解成 CO_2 和无害的 H_2O ，如废气的温度未达到氧化温度，则由燃烧器直接加热补偿至氧化温度，由于废气已在蓄热室 A 预热，进入燃烧室适当加热便可达到氧化温度（如果废气浓度足够高，氧化时不需要天然气加热，靠有机物氧化分解放出的热量便可以维持自燃），氧化后的高温气体经过陶瓷蓄 C 热体排出；氧化后的高温气体进入蓄热室 C（此时陶瓷处于温度较低状态），高温气体释放大量热量给蓄热陶瓷 C，气体降温，而蓄热陶瓷 C 吸收大量热量后升温贮存（用于下一个循环预热有机废气），经风机作用气体由烟囱排入大气，排气温度比进气温度高约 80°C 左右。本项目组合工艺处理效率取 99.9%。

水洗塔和碱洗塔：本项目含有经过高温窑炉裂解和 RTO 焚烧后产生的气体含氟气，淡黄色剧毒气体，氟气化学性质十分活泼，具有很强的氧化性，除全氟

化合物外，可以与几乎所有有机物和无机物反应。不能直接排入大气。氟气和水的反应（ $2\text{H}_2\text{O}+2\text{F}_2=4\text{HF}+\text{O}_2$ ），利用水洗将气相的氟气转化为液相的氟化氢（该反应是放热反应）。氟化氢（HF）在常温常压下为无色、有刺激性气味的有毒气体，具有强吸湿性，暴露于空气中易与水蒸气结合产生白色酸雾（俗称“发烟”现象），极易溶于水（与水以任意比例互溶）。废气通过水洗塔后大部分氟气溶于水形成氟化氢，氟化氢的水溶液进入碱水池发生酸碱中和反应。经过水洗塔逃逸的氟气再经过两级碱洗塔，塔内发生中和反应。本项目水洗塔、碱洗塔（2台）尺寸：直径 2000mm；高 5500mm。本项目除氟率取 97%。

活性炭：活性炭是黑色粉末状或块状、颗粒状、蜂窝状的无定形碳，也有排列规整的晶体碳，活性炭的工作原理为：活性炭是一种多孔性的含炭物质，它具有高度发达的孔隙构造，活性炭的多孔结构为其提供了大量的表面积，能与气体（杂质）充分接触，从而赋予了活性炭所特有的吸附性能，使其非常容易达到吸收收集杂质的目的。就像磁力一样，所有的分子之间都具有相互引力。正因为如此，活性炭孔壁上的大量的分子可以产生强大的引力，从而达到将有害的杂质吸引到孔径中的目的。

本项目 Q1 精拆烘干废气、Q2 精拆撕碎废气、Q3 热解焙烧尾气经“除尘+RTO+冷却+一级水洗+二级碱洗+活性炭吸附”处理后可达标排放，措施可行。

（2）Q4 破碎筛分粉尘废气

脉冲除尘器装置原理：含尘气体经布袋除尘器中的滤袋过滤，粉尘阻留于滤袋表面，当滤袋表面的粉尘不断增加，设备阻力上升到设定值时，时间继电器输出信号；开启脉冲阀，使压缩空气通过喷口对滤袋进行喷吹清灰，使滤袋突然膨胀，在反向气流作用下，附于滤袋表面的粉尘迅速脱离滤袋落入灰仓回收作为原料，截留后的少量粉末通过排放口排放，脉冲除尘器收集的粉尘可回用。脉冲除尘器的处理效率高达 99.5%以上，处理后的粉尘能达标排放，故项目 Q4 破碎筛分粉尘废气采用脉冲除尘器装置处理，措施可行。

（3）Q5 负极片破碎分选废气、Q8 筛分除磁废气

布袋除尘装置：布袋除尘工作原理是在含尘空气通过滤料时，烟尘被滤料捕集使清洁空气滤出。滤料一般由棉、毛、人造纤维制成，滤料网孔一般为 20~50

微米。布袋除尘器的除尘效率一般可达 99%以上，而且由于具有效率高、性能稳定可靠、操作简单等特点而被广泛运用。本项目除尘效率取值 99%。

(4) Q6-1 预混废气、Q6-2 反应废气

项目废气主要为氮氧化物、氟化物、氯化氢，项目采用“一级水洗+一级碱洗+一级水洗”水洗装置：将废气中的氮氧化物、氟化物、氯化氢溶于水，将酸性废气由风管引入净化塔，经过填料层，废气与碱液吸收液进行气液两相充分接触，碱液吸收酸性物质并发生中和反应，并再次水洗将剩余散逸废气溶于水中。本项目除氮氧化物取值 85%、除氟化物取值 95%、除氯化氢取值 95%。

(5) Q7 闪蒸干燥废气

项目废气颗粒物由脉冲除尘器处理，本项目除颗粒物取值 99.9%。

根据《排污许可证申请与核发技术规范废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）表 5 和表 A.1 可知，氟化物、氯化氢的可行技术包括碱液喷淋，治理挥发性有机物的可行技术包括吸附、热氧化进行处理，治理颗粒物的可行技术包括布袋除尘。本项目使用“除尘+RTO+一级水洗+二级碱洗+活性炭吸附”“脉冲除尘”“布袋除尘”“一级水洗+一级碱洗+一级水洗”技术合理可行。

综上所述，本项目产生的各类废气均得到有效收集处理，治理措施合理可行。

6.2.2.3 无组织废气治理措施

(1) 罐区无组织废气治理措施

无机酸储罐通过酸吸收器吸收后通过一根直径 50mm 高 7m 排气筒排放。

(2) 管理措施

强化生产装置的密闭性操作，加强管理，如设备定期检修、维护，建立巡视制度等。加强操作人员的岗位操作技能培训，提高操作人员的操作技能，避免因人为操作失误引起的废气泄漏、逃逸事故。制定考核制度，确保车间空气满足《工业场所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1-2007）要求，同时厂界污染物浓度达到相应标准限值要求。

6.2.3 营运期噪声治理措施及可行性分析

6.2.3.1 噪声治理措施

本项目的新增噪声源主要来自撕碎机、破碎机、筛分机，引风机、负压输送机、反应釜搅拌顺路、水泵、物料输送泵、空压机、离心机、压滤机等设备的运转噪声为达到有效降噪的目的，保障厂界噪声达标，应采取以下噪声防治措施：

①选用低噪声设备。

②对撕碎机、破碎机等噪声设备采用隔声、吸声处理，并安装消声器。

③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。

④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，特别是本项目厂区内综合楼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。

6.2.3.2 噪声防治对策措施可行性分析

控制噪声最有效和最直接的措施是降低声源噪声，因此项目必须配置低噪声设备；其次是对主要噪声源采取隔声、消声、吸声、减振等措施，再次在噪声的传播途径上采取适当的措施。针对各种噪声源在表 6-2-4 中列出了几种控制措施，其控制措施的降噪原理、适用场合以及减噪效果。

表 6-2-4 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，如悬挂吸声体等	车间噪声设备多且分散	4~10

拟建项目从源头、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，本次项目产生的噪声可以得到有效地控制，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《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准。

6.2.4 运营期固体废物处置措施可行性分析

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；并根据福建省固废环境信息化监管平台要求，将危险废物规范化管理指标体系纳入企业环境管理，并执行电子转移联单、管理计划、申报登记、应急预案等制度。

6.2.4.1 固体废物产生种类和处置措施

项目产生的固废种类及处置措施如工程分析表3-4-5。

本项目全厂固废最大产生量为27785.24t/a。本项目固废贮存库面积175.19m²，贮存能力120—500t（贮存能力根据物料的堆放高度确定）。本项目建成后，全厂固废转移量为27785.24t/a，即建成后项目每年转运51-232次。

6.2.4.2 危险废物收集、贮存、转移措施

根据章节3.4“运营期污染源汇总分析”可知，项目全厂危险废物产生量最大19.8t/a。待鉴定固体废物27710t/a。待鉴定固体废物暂按危废管理。

危险废物收集措施：根据《危险废物收集、贮存、运输控制技术规范》（HJ2025-2012）第5条的规定做好危险废物两方面的收集工作，一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或运输车辆上的活动，二是将已包装或装运到运输车辆上的危险废物集中到危险废物产生单位内部临时贮存设施的内部转运。危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成分，以方便委托处理单位处理，根据危险废物的性质和形态，可采用不同大小和不同材质的容器进行包装，所有包装和容器必须设置危险废物识别标志，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。

危险废物贮存措施：项目拟建设危废贮存库1间，危废贮存库根据《危险废物贮存污染控制标准》（18597-2001）及修改单进行建设，采取“六防”（防风、防雨、防晒、防渗、防漏、防腐以及其他环境污染防治措施）措施，场所设置警示标志。由专人负责危废的日常收集和管理，对进出临时贮存所的危废都要记录在案。

贮存措施要求：危险废物应尽快送往委托单位处理。确需暂存的，应建立危险废物贮存台账，记录危险废物贮存情况，并应做到以下几点：

I危险废物临时贮存场所和污泥暂存场所应按仓库式设计，并且设计独立的

进出口，贮存场所应符合其在设计建设过程中应按以下原则进行：

①地面与裙脚要用坚固的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。

②必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

③应有隔离设施、报警装置和防风、防雨、防渗设施。其中基础防渗，防渗层为至少1米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s，或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）。

II贮存区内禁止混放不相容危险废物；禁止危险废物混入非危险废物中贮存；危险废物按种类分别存放，且不同类废物间有明显的间隔（如过道等）。

III本项目暂存的危险废物存在液态形式，采用密闭桶装，正常情况下不会发生泄露和挥发。当转运过程中发生意外破损，液态危险废物会发生渗漏，本项目对危废贮存库内液态暂存区域设置导流沟，并采取了防渗漏措施，导流沟设定一定的坡度（2%），最低处设置一集水坑，进行有效收集，严格外漏到外环境。

IV贮存区符合消防要求。

V本项目危废贮存库主要暂存生产过程中产生的废机油、废化学试剂等危险废物，液态危险废物采用密闭桶装，有效防止挥发性有机物产生，所有危险废物及时转移委托处置，减少贮存时间，进一步减少有机废气产生，故危废贮存库产生的有机废气微量，废气呈无组织排放。

危险废物收集措施：危险废物运输中应做到以下几点：

I危险废物的运输车辆须经主管单位检查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件。

II承载危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危险符号，以引起注意。

III载有危险废物的车辆在公路上行驶时，需持有运输许可证，其上应注明废物来源、性质和运往地点。

IV组织危险废物的运输单位，在事先需做出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。

6.2.4.3 一般固体废物收集、贮存、转移措施

①一般固体废物产生后，应按不同类别和相应要求及时放置到临时存放场所。并按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。

②存放场所应具备防雨淋、防泄漏、防扬散、防流失等设施或措施。

③一般固体废物贮存场禁止将危险废物和生活垃圾混入。

④建设单位应建立检查维护制度。定期检查维护堆存设施，发现异常及时处理，以保障正常运行。

⑤应合理采用先进的生产技术和设备，减少工业固体废物的产生，降低工业固体废物的危害性。

⑥出厂的固体废物应运至协议内指定的堆场，运输单位不得擅自向固体废物贮存场所以外的区域倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。

⑦建立一般固体废物产生、贮存、处置、利用等记录台账，按时上报。

综上，项目固体废物严格按照国家规定的法律法规进行处理，固体废物均可得到妥善的处理和处置，治理措施合理可行。

6.3 非正常排放防范措施

(1) 对废水、废气处理装置进出口加强常规监测，及时调整运行参数，确保其稳定运行。

(2) 对各类设备、管道、阀门及控制点等定期检修维护，防止泄露。

(3) 制定定期巡检制度，对废气处理设施非正常情况及时处理，减少污染物的外排。

6.4 环保投资估算

通过分析论证，本项目环保设施投资估算见表 6-4-1。

本项目工程总投资 22000 万元，环保投资总额约为 2734.2 万元，拟建项目环保投资约占项目投资的 12.4%，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。

表 6-4-1 拟建工程主要环保措施与环保投资估算

序号	污染源名称	措施规模及内容	总环保投资估算(万元)
一	施工期环境保护措施	(1) 施工期生产污水处理 (2) 施工期的防尘抑尘措施 (3) 施工期固废处置	5.0
二	营运期废气防治设施		
1	Q1 精拆烘干废气、Q2 精拆撕碎废气、Q3 热解焙烧尾气	配置 1 套“除尘+RTO+一级水洗+二级碱洗+活性炭吸附”装置处理后由一根 G1 (DA001) 直径 0.95m 高 18m 排气筒排放，风机能力 30000m ³ /h。	400
2	Q4 破碎筛分粉尘废气	配置 1 套“脉冲除尘”处理装置，每套风机能力 30000m ³ /h。处理后由 G2 (DA002) 直径 0.95 高 18m 排气筒排放。	20

序号	污染源名称	措施规模及内容	总环保投资估算(万元)
3	Q5 负极片破碎分选废气	配置 1 套“脉冲除尘”处理装置, 风机能力 5500m³/h。处理后由 G3 (DA003) 直径 0.6 高 15m 排气筒排放。	12
4	Q6 预混废气、Q6-1 反应废气	配置 1 套“一级水洗+一级碱洗+一级水洗”装置处理后一起由一根 G4 (DA004) 直径 0.8m 高 18m 排气筒排放, 风机能力 10000m³/h。	40
5	Q7 闪蒸干燥废气	Q7 闪蒸干燥废气配置 4 套“脉冲除尘”处理装置, 单台风机能力 30000m³/h。废气经处理后由四根直径 0.6 高 18m 排气筒排放 (G5-G8 (DA005-DA008))。	60
6	Q8 筛分除磁废气	Q8 筛分除磁废气配置 1 套“脉冲除尘”处理装置, 风机能力 2000m³/h, 经处理后由一根 G9 (DA009) 直径 0.6 高 18m 排气筒排放。	10
7	储罐废气	储罐大小呼吸废气经储罐上酸吸收器装置处理后一起由一根直径 50mm 高 7m 排气筒排放。	2
三	营运期废水防治设施		
1	设有一套 220t/d 酸性废水预处理系统(主要采用“两级混凝沉淀+高效除氟+沉淀”等组合工艺), 一套 1735t/d 综合废水预处理系统(“两级混凝沉淀+多介质过滤+UF+两级 RO”), 一套 700t/d 多效蒸发器 (MVR)。		2000
四	营运期固体废物处置		
1	固废临时堆场	固废暂存间 175.19m², 危废仓库按照规范建设	2.0
2	生活垃圾收集	生产垃圾配置收集装置	0.2
五	噪声控制	主要声源隔声、减振等措施	3.0
六	事故防范应急措施		
1	事故应急池	设置一座有效容积不小于 576.5m³ 的初期雨水池。	130
2	初期雨水池	设置一座有效容积不小于 1688m³ 的事故应急池。	50
合计		/	2734.2

7 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其主要任务是估算建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果。因此在环境经济损益分析中除需计算用于控制污染所需投资和费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效。

然而，经济效益比较直观，很容易用货币直接计算，而污染影响带来的损失一般是间接的，很难用货币直接计算。因而，环境影响经济具体定量化分析，目前难度还是较大的，多数是采用定性和半定量相结合的方法进行讨论。

以下对本次项目的环境影响经济损益做一粗略评估。

7.1 经济效益分析

本次拟建项目总投资为 22000 万元，根据数据分析显示，本工程国民经济效益指标和企业财务效益指标均较好，抗风险能力较强，具有较强的生存能力，实施本工程不仅仅是为了体现企业自身价值，更是为了提高所在城市的经济技术水平。而且在提高企业自身经济效益的同时又促进了当地经济发展。项目投产后，年销售收入为 65803 万元，年利润为 9894 万元，其经济效益是显著的。

7.2 社会效益分析

本项目的建成，不仅有良好的经济效益，同时也具有良好的社会效益。

①本项目建成后，可新增 100 个就业岗位，对缓解当地的就业压力，增加社会安定、和谐等因素起到了积极作用。也可增加人民的收入，提高人民的生活水平，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该项目投产后，对增加国家和地方财税收入，促进经济发展具有重要意义，为当地的经济繁荣做出贡献。

③本项目符合国家的产业政策和当地总体发展和环境保护规划，生产过程中产生的污染物能得到有效控制，正常生产不会对周围居民及社会环境造成不良影响。项目的建设具有良好的社会效益。

7.3 环境效益分析

7.3.1 环保投资与运行费用

本项目建成投产后的社会效益和经济效益是好的，但制约此工程的主要是环境保护问题。因此，为了将环境影响减少到最小程度，必须实施环境保护措施，投入必要的环保建设费用和运行费用，才能达到保护周围环境的要求，本项目环保总投资约 2734.2 万元，约占工程总投资的 12.4%。本项目的环保设施投资见表 6-4-1。

7.3.2 环保设施的经济效益

根据《中华人民共和国环境保护税法》规定，“企业事业单位和其他生产经营者贮存或者处置固体废物不符合国家和地方环境保护标准的，应当缴纳环境保护税”，按折合的污染当量数确定排污税额，本项目环保措施的实施和污染物达标排放后，每年可免交超标排污费。

7.3.3 工程建设对环境造成的影响与损失

本工程的建设将产生明显的社会效益和经济效益，但若未采取环保措施，将对周围水环境、生态环境和气、声环境产生一定的影响，造成一定的损失。其中有些影响可以按费用来折算，有些则无法用费用来折算。

难以用费用来折算的损失主要为运营期废气排放对周边环境造成污染，对周边村庄人群身体健康造成威胁。

通过加强运营期环境管理，并采取相应的污染防治措施和生态恢复措施，可以将本项目建设的环境影响降低到最低程度。

7.4 小结

通过以上简要分析，说明拟建项目的建设具有良好的经济效益、社会效益和环境效益。项目建设对项目所在区域的大气环境和水环境等造成一定程度的不良影响，但在采取有效的环保措施后，其对环境的不利影响可得到有效的控制，基本能达到经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。因此，拟建项目从环境影响经济损益的角度考虑是可行的。

8 环境管理与环境监测计划

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

8.1 环境管理体系

8.1.1 本项目环境管理体系规划

为做好环境管理工作，建设单位应建立环境管理体系，将环境管理工作自上而下的贯穿到公司的生产管理中，现就建立环境管理体系提出如下建议：

（1）建设单位的环境管理工作实行公司主要负责人负责制，以便在制定环保方针、制度、规划，协调人力、物力和财力等方面，将环境管理和生产管理结合起来。

（2）建立专职环境管理机构，配备专职环保管理人员 1~3 名，具体制定环境管理方案并实施运行；负责与政府生态环境主管部门的联系与协调工作。

（3）以水、气、声等环境要素的保护和改善作为推动企业环境保护工作的基础，并在生产工作中检查环境管理的成效。

（4）按照所制定的环保方针和环境管理方案，将环境管理目标和指标层层分解，落实到各生产部门和人，签订责任书，定期考核。

（5）按照环境管理的要求，将计划实现的目标和过程编制成文件，有关指标制成目标管理图表，标明工作内容和进度，以便与目标对比，及时掌握环保工作的进展情况。

环境管理体系框架图见图 8-1-1。

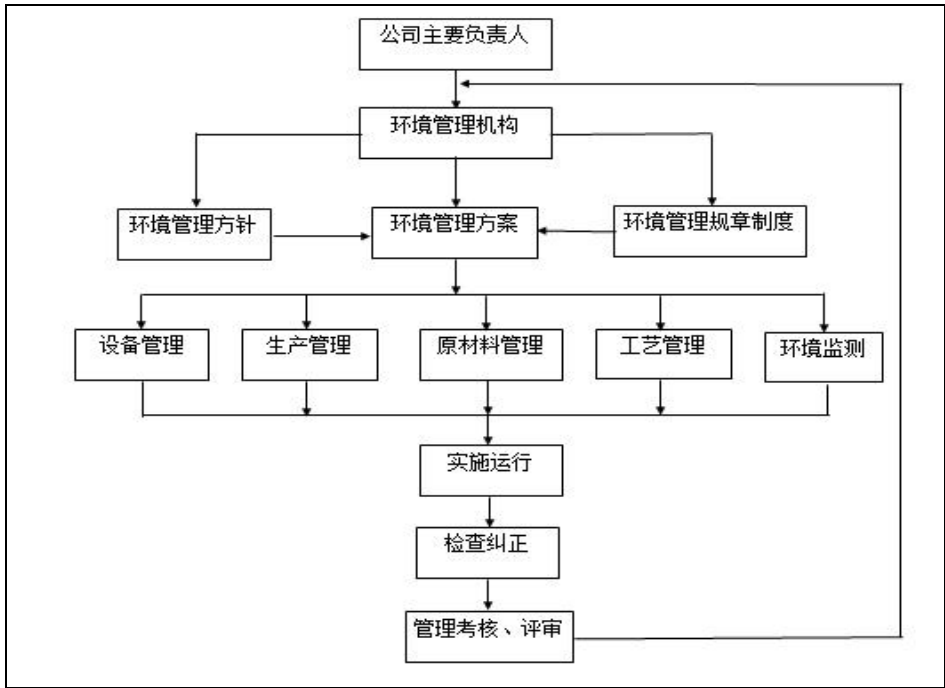


图 8-1-1 环境管理体系框架图

8.1.2 环境管理制度

建立和完善环境管理制度，是公司环境管理体系的重要组成部分，需建立的环境管理制度主要有：

- （1）环境管理岗位责任制；
- （2）原材料的管理和使用、节约制度；
- （3）环保设施运行和管理制度；
- （4）环境污染物排放和监测制度；
- （5）环境污染事故应急和处理制度；
- （6）生产环境管理制度；
- （7）厂区绿化和管理制度。

8.1.3 环境管理机构设置及其职责

本项目承运企业须设立一个环境管理机构，以便日常环境管理工作的顺利开展。根据该企业的建设规模建议成立环保科，定员人数 1~3 人，可由法人代表主管，一名副总分管。环保科应接受各级生态环境部门的指导和监督，环保科的主要职责：

- （1）宣传贯彻执行国家和地方的有关环境保护的法律法规及标准，提高全体员工的环保意识，制定生产过程中的环保工作计划，纳入生产管理中去，落实

到具体人员和岗位。

(2) 实行分级管理的办法，建立岗位责任制，环保科专人负责督查。开展清洁生产审核工作，对企业的“三废”排放进行严格控制，加强危险固废的处理处置管理工作。

(3) 督促本工程的环保措施实施，确保建设项目主体工程与环保措施的“三同时”，即同时设计、同时施工和同时运作。

(4) 定期检查各处理单元和各工序的环保设施的运行情况，组织人员经常维护检修环保治理设备，保证其完好率，保证生产运行过程污染物达标排放。

(5) 建立防止事故排放的严密操作规程，制定污染事故的防范与应急措施计划，杜绝事故发生。

(6) 负责组织对员工的环保和技能培训，提高本单位员工对环保设备的操作、维护和保养技术水平，及时更新环保设备。

(7) 制定废水、废气、噪声和固废的监测监控计划，要选派一名专职的环保人员负责环境监测工作，对企业的其它环境监测人员要进行培训和考核。

(8) 负责厂界内的环境卫生管理工作，做好固废的分类和处置工作，特别是对危险废物的保管和处置，确保厂区范围内的绿化达标。

(9) 建立环保信息系统，负责环境状况及各类污染物排放数据的整理和统计，及时上报、存档和定期汇报。

8.1.4 项目筹建期间的环境管理机构及其职责

在筹建期间，环境管理暂时由筹建办负责。筹建办至少有一名专职的环保管理人员，具体负责该项目筹建期间的环境管理和监督工作。其主要职责是：

(1) 负责本建设项目的“三同时”措施的落实、实施工作；

(2) 负责环境影响报告书提出的各项环保措施在工程中的落实、实施和监督；

(3) 在施工期中，对各施工单位和各重要施工场所环境保护措施实施情况进行检查、指导、监督。

8.1.5 项目前期工作阶段环境管理

(1) 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。

（2）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。

8.1.6 施工期环境管理

建设单位应成立施工期的环境管理组织，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。

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）施工中环境管理的监督检查是防止施工中的水、气、声、固废污染。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、固废污染控制措施。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。

①项目实施过程中，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。

②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，若出现问题应提出整改要求。

③参加各项验收工作。

④发生环境污染事件时，参与处理项目环境保护事故，提出治理意见，并监督实施。

⑤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) 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。

8.1.7 建设项目信息公开管理要求

(1) 建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、实际选址、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

(2) 项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况监理情况、监测结果等。

(3) 建设项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

8.1.8 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。企业应按排污许可要求，在申领到排污许可证后方可投产。

(1) 生产中的环境管理

①进行清洁生产审计，采纳应用无污染和少污染的新工艺和新技术。

②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，把资源回收利用、能源消耗、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。

(2) 后勤部门的环境管理

①在辅助生产材料采购供应中，要尽量供应无污染或少污染的材料；在贮备保管物资时，要加强化学药品的保管，避免化学药品丢失、误用，泄漏对环境造成危害。

②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。

③根据企业制定的环境保护目标考核计划，结合生产各个环节对环境的不同要求进行考核，并把资源、能源消耗、资源回收、污染物排放量等环保指标纳入考核的范围内。

④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，有利于改善生态环境。

（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。并加强对其维护、检修、保养工作，以保证环保设施的完好率。建立运行纪录并制定考核指标，并应实行与经济效益挂钩的岗位责任制。

③每套环保设备都应有详细的操作规程，环保设施的操作人员必须经过相应的培训，才能上岗，以确证环保设施的正常运行。

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。

（4）污染事故的防范与应急处理

详见环境风险章节。

（5）企业排污许可管理要求

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》和《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号），实行排污许可重点管理。企业应根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）和《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）的要求开展全厂排污许可证申请工作。

建设单位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、污染防治设施，通过国家排污许可证管理

信息平台或者其他规定途径等便于公众知晓的方式向社会公开。公开时间不得少于 5 日。

(6) 企业自主验收的环境管理

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号），以及《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）等规定要求，建设单位应强化环境保护主体责任，落实建设项目环境保护“三同时”制度，本次项目竣工后的验收程序、验收自查、验收监测方案和报告编制、验收监测技术均应按照技术指南的要求进行。

本项目竣工后，建设单位应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书和审批决定等要求，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制验收监测（调查）报告。验收报告编制人员对其编制的验收报告结论终身负责，不得弄虚作假。

建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：（一）建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；（二）对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；（三）验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日。

8.2 总量控制因子

8.2.1 总量控制因子

根据本项目所处地区及污染物排放特点，本项目的总量控制指标：废气 SO_2 、 NO_x （国家总量控制指标）；废气颗粒物、氯化氢、氟化物、非甲烷总烃、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物（建议总量控制指标）。废水 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ （国家总量控制指标）。

8.2.2 总量控制指标

根据工程分析，拟建项目废气污染物排放总量： SO_2 :1.16t/a、 NO_x : 10.98t/a，颗粒物：26.05t/a，氯化氢：1.05t/a，氟化物：1.41t/a，镍及其化合物：0.01t/a，

钴及其化合物：0.01t/a，锰及其化合物：0.01t/a，非甲烷总烃：1.6t/a；废水污染物总量控制指标为 COD：12.18t/a，NH₃-N：1.22t/a。

8.2.3 总量来源

根据《福建省人民政府关于全面实施排污权有偿使用和交易工作的意见》（闽政〔2016〕54号）文可知，为深入贯彻《国家生态文明试验区（福建）实施方案》，深化生态文明体制改革，经研究，决定在继续执行《福建省人民政府关于推进排污权有偿使用和交易工作的意见（试行）》（闽政〔2014〕24号，以下简称《试行意见》）的基础上，全面实施排污权有偿使用和交易工作。在原确定开展8个行业试点工作的基础上，自2017年1月1日起，将排污权有偿使用和交易的实施对象扩大为全省范围内工业排污单位，工业集中区集中供热和废气、废水集中治理单位。实施排污权有偿使用和交易的污染物为国家对我省实施总量控制的主要污染物，现阶段包括化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物。

8.3 污染物排放清单及管理要求

8.3.1 污染物排放清单

项目污染物排放的管理要求详见下表 8-3-1，污染物排放清单中的内容应向社会公开。

表 8-3-1 污染物排放清单一览表

污染源		排放量				治理措施	排放特征	执行标准		
		废气量 (m³/h)	速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放量 t/a			排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	标准名称
G1 排气 筒（Q1 精拆烘干 废气、Q2 精拆撕碎 废气、Q3 热解焙烧 尾气）	氟化物	30000	0.17	5.61	1.33	除尘 +RTO+冷 却+一级水 洗+二级碱 洗+活性炭 吸附	G1(DA001): H:18m D:0.95m T:25℃	6.00	/	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行 《福建省工业炉窑大气污染综合 治理方案》闽环保大气〔2019〕10 号，氟化物执行《工业炉窑大气污 染物排放标准》（GB9078-1996）， 非甲烷总烃、镍及其化合物执行 《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996），钴及其化合 物、锰及其化合物执行《无机化学 工业污染物排放标准》 （GB31573-2015）
	非甲烷总烃		0.20	6.73	1.60			120.00	15m,10kg/h 20m,17kg/h	
	颗粒物		0.02	0.83	0.10			30.00	/	
	镍及其化合物		0.0024	0.08	0.01			4.30	15m,0.15kg/h 20m,0.26kg/h	
	钴及其化合物		0.0024	0.08	0.01			5.00	/	
	锰及其化合物		0.0024	0.08	0.01			5.00	/	
	二氧化硫		0.07	2.22	0.53			200.00	/	
	氮氧化物		0.62	20.79	4.94			300.00	/	
G2 排气 筒（Q4 破碎筛分 粉尘尾 气）	颗粒物	30000	0.36	11.91	1.41	脉冲除尘	G2(DA002): H18m, φ0.95m, T25℃	120	15m,3.5kg/h 20m,5.9kg/h	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）表 2 二级标准
G3 排气 筒（Q5 负极片破 碎分选废 气）	颗粒物	5500	0.0245	4.45	0.194	布袋除尘 器	G3(DA003): H:15m D:0.6m T:25℃	120	15m,3.5kg/h 20m,5.9kg/h	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）表 2 二级标准

污染源		排放量				治理措施	排放特征	执行标准		
		废气量 (m ³ /h)	速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a			排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	标准名称
G4 排气筒 (Q6 负极粉料回收酸雾)	氮氧化物	10000	0.019	1.82	0.108	一级水洗+ 一级碱洗+ 一级水洗	G4(DA004): H:18m D:0.8m T:25°C	240	15m,0.77kg/h 20m,1.3kg/h	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 二级标准
	氟化物		0.0095	0.95	0.056			9	15m,0.1kg/h 20m,0.17kg/h	
	氯化氢		0.127	12.68	0.743			100	15m,0.26kg/h 20m,0.43kg/h	
G5 排气筒 (Q7 闪蒸干燥废气)	颗粒物	30000	0.63	5.29	5.03	旋风除尘+ 布袋除尘	G5(DA005): H:18m D:0.8m T:130-150°C	120	15m,3.5kg/h 20m,5.9kg/h	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 二级标准
G6 排气筒 (Q7 闪蒸干燥废气)	颗粒物	30000	0.63	5.29	5.03		G6(DA006): H:18m D:0.8m T:130-150°C	120	15m,3.5kg/h 20m,5.9kg/h	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 二级标准
G7 排气筒 (Q7 闪蒸干燥废气)	颗粒物	30000	0.63	5.29	5.03		G7(DA007): H:18m D:0.8m T:130-150°C	120	15m,3.5kg/h 20m,5.9kg/h	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 二级标准
G8 排气筒 (Q7 闪蒸干燥废气)	颗粒物	30000	0.63	5.29	5.03		G8(DA008): H:18m D:0.8m T:130-150°C	120	15m,3.5kg/h 20m,5.9kg/h	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 二级标准

污染源		排放量				治理措施	排放特征	执行标准		
		废气量 (m ³ /h)	速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a			排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	标准名称
G9 排气筒 (Q8 筛分除磁废气)	颗粒物	2000	0.03	13.68	0.22	布袋除尘器	G9(DA009): H:18m D:0.8m T:25°C	120	15m,3.5kg/h 20m,5.9kg/h	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 二级标准
G10 排气筒 (Q9 直燃式天然气热风炉燃烧废气)	二氧化硫	5440	0.08	14.7	0.634	/	G10(DA010): H:18m D:0.2m T:150°C	200	/	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 二级标准
	氮氧化物		0.75	138.89	5.92			300	/	
	颗粒物		0.11	20.22	0.906			30	/	
废旧电池拆解厂房无组织	颗粒物	/	0.34		1.63	/	88.48m*51.48m*13.90m	/	/	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 二级标准
酸洗与纯水除杂车间无组织	氮氧化物	/	0.0025	/	0.015	/	160.48m*49.48m*13.9m	0.12	/	
	氟化物	/	0.0039	/	0.023	/		0.02	/	
	氯化氢	/	0.052	/	0.303	/		0.2	/	
	颗粒物	/	0.19	/	1.44	/		/	/	
公辅工程	氟化物	/	0.0038	/	0.030	水吸收器	25.1m*13.6m*7m	0.02	/	

污染源			排放量				治理措施	排放特征	执行标准		
			废气量 (m³/h)	速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放量 t/a			排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	标准名称
	氯化氢		/	0.0087	/	0.069			0.2	/	
二、废水	污染源	运行参数	污染物种类	排放情况	治理措施及效率				排放口信息	执行标准	标准名称
废水	厂内污水处理站排放口	废水量 243526.5t/a	CODcr	≤500mg/L	废水经处理达标后排入园区污水处理厂。				排放去向： 园区污水处理厂	50mg/L	《污水综合排放标准》 （GB8978-1996）表 4 三级标准 和连江县可门经济区污水处理 厂进水水质要求（二者取严者）
			氨氮	≤45mg/L						5(8)mg/L	
			SS	≤400mg/L						10mg/L	
三、固废	固废名称			产生量（t/a）	总量控制指标	治理措施			执行标准		
固废	S1 铁渣			1.908t/a	/	外售综合利用			一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的标准要求。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的标准要求。		
	物化污泥			17160t/a	/	暂按危废管理，经鉴定不是危险废物后，外售综合利用。					
	布袋收集的粉尘			2068.776t/a	/	回收利用					
	废机油			5t/a	/	委托有资质单位收集利用处理					
	废化学试剂			2t/a	/	委托有资质单位收集利用处理					
	废包装袋			53.5t/a	/	委外处置					
	废活性炭			12.8t/a	/	委托有资质单位收集利用处理					
	生活垃圾			33t/a	/	统一由环卫部门清运					
	蒸发盐			10550t/a		暂按危废管理，经鉴定不是危险废物后，外售综合利用。					

8.3.2 公开信息内容

建设单位应定期向社会公开项目的污染物排放情况，主要公示内容：企业所采取的环保设施情况及环保设施的运行状况、废气、废水的污染物排放情况。

8.4 排污口规范化建设与环境监测计划

8.4.1 排污口规范化要求

8.4.1.1 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。

8.4.1.2 排污口规范化内容

(1) 废水排放口：本项目废水总排放口接入园区污水处理厂集中处理后排放。为便于对项目排水量、水质进行考核，废水排放口必须规范化建设，设置排废口标志牌等，并安装在线监测系统，监控流量、pH、COD、氨氮等数据，如在线监控数据出现异常，应及时采取相应污染防治以及事故应急措施。

(2) 废气排放口：本项目排气筒都应在其排放口和预留监测口设立明显标志，废气采样口设置必须符合《污染源监测技术规范》规定的高度和要求，便于采样、监测的要求。

(3) 固体废物：对各种固体废物应分类收集暂存，设置的暂存点应有防扬尘、防流失、防渗漏等措施，暂存场应设置规范化标志牌。

(4) 固定噪声排放源

按规定对固定噪声源进行治理，并在边界噪声敏感点、且对外界影响最大处设置标志牌。

8.4.1.3 排污口的管理

要求建设单位按照《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发〔1999〕24号）和《排污口规范化整治技术要求（试行）》（环监〔1996〕470号）等文件要求，进行排污口规范化设置工作。

（1）在各排污口处设立较明显的排污口标志牌，其上应注明主要排放污染物的名称；规范排污口标识。

（2）如实填写《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》的有关内容，由环保主管部门签发登记证。

（3）将有关排污口的情况如：排污口的性质、编号、排污口的位置；主要排放的污染物种类、数量、浓度、排放规律、排放去向；污染治理设施的运行情况等进行建档管理，并报送环保主管部门备案。

（4）按照排污口规范管理及排放口环境保护图形标志管理有关规定，在排污口附近设置环境保护图形标志牌，根据《环境保护图形标志》实施细则，填写本工程的主要污染物；标志牌必须保持清晰、完整，发现形象损坏、颜色污染或有变化、褪色等不符合图形标志标准的情况，应及时修复或更换，检查时间至少每年一次。

（5）排放口规范化整治要遵循便于采集样品、便于监测计量、便于日常监督管理的原则，严格按排放口规范化整治技术要求进行。

（6）环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口及固体废物堆放场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约 2m。

表 8-4-1 常见环境标识示意图

名称	废气排放口	噪声排放源	一般固体废物	危险废物
提示图形符号				
功能表示	向大气环境排放废气	向外环境排放噪声	一般固体废物贮存、处置场	危险废物贮存设施

8.4.2 环境监测计划

（1）常规监测计划

福建乾宇材料科技有限公司为切实控制项目运营后治理设施的有效运行和污染物达标排放，落实排放总量控制制度，根据《建设项目环境保护管理条例》第八条的规定，本环评对建设项目建设后全厂提出环境监测计划建议。

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。本项目根据《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》（HJ 1034—2019）、《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）的规定，对本项目建成后全厂提出环境监测计划建议，见表 8-4-2。

表 8-4-2 项目建成后全厂运营期环境监测计划一览表

监测对象	监测点	监测因子	监测频次
废气	有组织	非甲烷总烃	1 次/季度
		颗粒物	1 次/季度
		镍及其化合物	1 次/季度
		钴及其化合物	1 次/季度
		锰及其化合物	1 次/季度
		二氧化硫	1 次/季度
		氮氧化物	1 次/季度
		颗粒物	1 次/半年
		颗粒物	1 次/半年
		氮氧化物	1 次/半年
		氟化物	1 次/半年
		氯化氢	1 次/半年
		颗粒物	1 次/半年
		颗粒物	1 次/半年
		颗粒物	1 次/半年
		颗粒物	1 次/半年
		颗粒物	1 次/半年
		二氧化硫	1 次/季度
		氮氧化物	1 次/季度
		颗粒物	1 次/季度
	无组织	厂界无组织（上风向 1 个，下风向 3 个）	氮氧化物、氟化物、氯化氢、颗粒物
废水	生产废水总排口	流量、pH、化学需氧量、氨氮	自动监测
		SS	1 次/季度
地下水	1 个监测井（厂区下游）	pH、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、氟化物、挥发性酚类（以苯酚计）、耗氧量、氨氮、硫化物等；特征污染物监测因子为铜、铝、铁、镍等	1 次/年

（2）事故监测计划

环境监测人员在工作时间 10min 内、非工作时间内 20min 内要到达事故现场，需实验室分析测试的项目，在采样后 24h 内必须报出，应急监测专题报告在 48h 内要报出。根据事故发生源，污染物泄漏各类的分析成果，监测事故的特征因子。所有应急监测数据由公司环保科管理，单独建档，永久保存。

①大气污染事故监测方案

发生大气污染事故时，应急监测组要立即组织对下风向地区及环境敏感目标进行特征污染物及质量监测，等确定污染危害消除后，所撤离人员方可返回。

②水污染事故监测方案

出现水污染事故，应急监测组立即组织相关单位对各排放口就特征污染物进行监测，并及时报告应急指挥部采取相关措施。事故池启用后，雨排水口正常排雨时，要对事故池排水口和雨排水口进行跟踪监测，防范二次污染危害。

事故情况下污水泄入园区内河时，应急监测组应与福州生态环境局、环境监察支队等单位协同对园区内河及入海口周边海域进行污染跟踪监测，直到污染消除为止。

③泄漏事件监测

危险化学品在厂区外发生泄漏，应急监测组要对空气质量、水环境质量、被污染区域的土壤、地下水进行应急监测及跟踪监测。

（3）监测资料的管理

应保留实验原始记录，每次数据应及时由专人整理、统计，如有异常，立即向上级有关部门通报，并做好监测资料的归档、备查工作。

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况

本次福建乾宇材料科技有限公司拟建的废旧锂电池资源化再生利用项目，位于福州市连江县可门港经济开发区内，项目计划总投资 22000 万元，规划占地面积约 33184.00m²，总建筑面积 19907.44m²，项目建成后年处理废旧锂电池 1.5 万吨（含废旧磷酸铁锂电池 1 万吨，废旧三元锂电池 0.5 万吨），年处理未注液负极片 0.5 万吨，未注液负极尾料 3 万吨。新建建筑包括废旧电池拆解厂房、酸洗与纯水除杂车间、仓库、危废库、变配电室、综合楼、门卫一、门卫二；新建构筑物包括初期雨水池、事故池、污水处理区、罐区。项目建成后，形成年产钢壳 2937 吨、铜箔 1892.78 吨、铝箔 536.02 吨、塑料隔膜 938 吨、正极粉料 5054.57t（其中磷酸铁锂正极粉料 3384.32t，三元正极粉料 1670.26t）、电池级人造石墨粉 33460.52 吨、碳素石墨粉 2936.4 吨、黑粉 7709.06 吨（三元铁锂黑粉 2619.39 吨，磷酸铁锂黑粉 5089.67 吨）。

9.2 环境现状评价结论

9.2.1 环境空气质量标准

根据《连江县环境质量月通报报表》：2024 年，连江县空气自动监测站监测统计结果显示：连江县环境空气中 SO₂、CO、NO₂、O₃、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的月均浓度分别为 3μg/m³、0.6mg/m³、9μg/m³、101μg/m³、27μg/m³、17μg/m³；六项指标监测浓度均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）表一过渡阶段二级标准。本评价委托福建九五检测技术服务有限公司于 2025 年 10 月 23 日至 10 月 29 日进行现状检测。

监测结果显示，评价范围内环境空气均符合相应的环境质量标准，评价范围内大气环境质量现状良好。

9.2.2 声环境质量现状

为了解建设项目厂界噪声现状，本次评价福建九五检测技术服务有限公司于 2025 年 10 月 23 日对本建设项目厂界进行声环境监测。监测结果表明，厂界噪声均能符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准的要求。因此，项目周边声环境现状良好。

9.2.3 地下水环境质量现状

为了解建设项目地下水环境现状，本次评价委托福建九五检测技术服务有限公司于 2025 年 10 月 23 日对项目厂区内地下水进行采样检测。监测点位位于厂址的上、中、下游，各监测点位的地下水污染物指标均可达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准要求，本项目周边地下水情况总体较为良好。

9.2.4 土壤环境质量现状

为了解本次评价项目区的土壤环境质量现状，并为今后项目区的土壤环境质量的跟踪监测提供参考依据，本次评价委托江西志科检测技术有限公司于 2025 年 10 月 22 日对项目厂区内土壤环境质量现状进行取样检测。监测结果及评价结果可知，项目厂区及周边各点位土壤监测因子均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018 第二类用地筛选值标准。综上，项目厂区及周边土壤环境质量现状较好。

9.3 环境影响预测评价结论

9.3.1 大气环境影响预测评价结论

（1）本项目新增污染物贡献值分析

本评价选用 2024 年作为预测基准年，项目选址位于环境空气质量现状达标区。本项目排放的 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、氯化氢、氟化物、非甲烷总烃预测短期浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%。

（2）叠加预测分析

本项目新增污染源叠加现状浓度的影响后， SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 污染因子的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准，氟化物、氯化氢、非甲烷总烃污染因子小时短期浓度符合环境质量标准限值。

（3）大气环境保护距离

按照环保部环函〔2009〕224 号文划定原则，综合大气环境保护距离和卫生防护距离计算结果和相关技术规范要求，本项目环境保护距离为废旧电池拆解车间外 50m、湿法车间外 50m 以及罐区外 50m 的包络范围。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。

（4）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。

9.3.2 地下水环境影响预测评价结论

(1) 根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)，本建设项目地下水环境影响评价等级为三级。

(2) 正常情况下，建设项目对地下水环境影响较小。在事故工况下，建设项目对地下水环境影响的风险加大。本评价要求建设单位应加强对各防渗系统的日常检查工作，若发现渗漏应及时修补，避免污染物长时间持续性的泄漏，建设单位应同时按本评价提出的地下水监控计划，开展日常地下水监测工作，若发现监控点地下水污染和水质恶化时，应及时进行处理，开展系统调查，及时封堵泄漏点。

(3) 项目各生产、生活功能单元应按划分的污染防治区，落实相应防渗措施，防止地下水受到污染。为及时准确的掌握项目所在地周围地下水体污染物及地下水水位的动态变化，应执行地下水日常监测，并对地下水污染突发事件制定相应的应急措施。

9.3.3 地表水环境影响预测评价结论

(1) 运营期废水经厂区预处理和园区可门污水处理厂处理后，可满足排放标准要求，不会对地表水造成冲击，项目的建设对地表水环境的影响较小。

(2) 为了保证废水的达标排放，杜绝污染事故的发生，提出以下对策措施：

①加强废水处理设施的管理，保障其稳定运行。

②当厂区污水处理区发生事故时，应将废水切换至事故应急池内，并立即停止生产，严禁事故废水排入外环境。

③严格按照规章制度作业，定期巡检、保养，及时发现并消除事故隐患。

9.3.4 噪声环境影响预测评价结论

根据噪声预测结果可知，经过厂区内车间、距离衰减后，项目厂界噪声源预测值在 45.35-62.25dB(A) 之间，各厂界昼、夜间噪声均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求。

9.3.5 固废环境影响预测评价结论

本项目厂内按规范要求相应设置规模的固体废物分类暂存设施，强化废物产生、收集、贮放各环节的管理，防止二次污染，并遵循固体废物减量化、资源化和无害化的要求，分别采用综合利用、安全处置的方法予以处置，做到固体废物零排放，因此，采取以上措施后，本项目产生的固体废物对周围环境影响较小。

9.3.6 土壤环境影响预测评价结论

(1) 根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》HJ964-2018，本项目无土壤评价工作等级。根据前文土壤环境质量现状监测结果分析，本项目厂区及周边土壤环境质量现状较好。

(2) 建设单位应加强生产管理，在生产工艺装置、管道、设备、阀门、污水储存及处理构筑物采取相应的防控措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏事故降到最低程度。

(3) 建设单位应严格落实厂区内主要污染隐患区域地面的防渗措施；严格落实突发泄漏、渗漏污染物的收集、处置措施。加强对防渗系统的日常检查工作，加强厂区监控系统设置，若发现渗漏应及时修补，避免污染物长时间持续性的泄漏，污染土壤。

通过采取以上相应的防控措施后，本项目建设对土壤环境的影响较小，从土壤环境影响的角度分析，项目建设可行。

9.3.7 环境风险评价结论

(1) 本项目涉及主要的环境风险物质有 3 种无机酸、甲烷等。本项目环境风险潜势划分为IV级，大气环境风险评价等级为一级，地下水环境风险评价工作等级为一级，地表水环境风险不评级。

(2) 本项目产生的事故废水量约 1668m³。项目拟建一个 1668m³ 事故池能满足要求，够确保事故污水可全部收集，不外排。

(3) 大气环境风险影响结论

根据 SLAB 模型进一步预测计算可知，大气环境风险最大影响范围为氟化氢泄漏，到达大气毒性终点浓度-1 的最远距离 670m，到达大气毒性终点浓度-2

的最远距离 960m。影响敏感目标的是 HCl 泄漏，大气毒性终点浓度-1 范围内有红下村，其他主要受影响人群为企业及周边企业的员工。

由于泄漏风险的后果是严重的，而且由于评价的假设，与实际情况相比存在诸多的不确定性，当泄漏量、泄漏事故控制时间大于本评价设定的情形，则风险影响范围和程度将大于以上预测值。建设单位应采取更有力的措施来减少事故的发生概率，设置有毒、可燃气体检测仪，一旦发生泄漏事故立即报警并连锁关停有关设备，消除事故排放，保证在短时间内，启动泄漏气体收集等措施，并及时疏散事故影响范围内的员工和居民。建设单位在日常管理中，应进一步加强对相关设施的风险排查，降低环境风险事故的发生概率。

（4）地下水环境风险影响结论

事故状态下氯化物对地下水影响最大，氟化物进入 100 天时，预测的最大值为 5857.571mg/l，预测超标距离最远为 94m，影响距离最远为 107m；1000 天时，预测的最大值为 1852.327mg/l，预测超标距离最远为 650m，影响距离最远为 693m。建议企业优化总平布局及地基防渗处理，按重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区进行分区防渗，对各个可能污染地下水的排污区域经防腐防渗设计，同时，加强地下水环境的监控、预警，预防或者减轻事故废水对地下水环境的影响。

建设单位应按照《建设项目环境风险评价技术导则》、《国家突发环境事件应急预案》、《企业事业单位突发环境应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）、福建省环保厅“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）等文件中规定的“环境风险事故应急预案编制原则”要求，本项目完成后，建设单位应编制企业环境风险事故应急预案并报当地生态环境主管部门进行备案，并定期开展应急演练，为控制工程可能发生的各类、各级环境风险事故、降低并最终消除其环境影响，提供有效的组织保障、措施保障。最终将环境风险事故造成的环境影响控制在可接受范围内。

综上所述，建设单位应严格按照本评价的要求采取相应的风险防范措施，并针对潜在的各类风险事故制定相应的应急预案，并严格执行，以最大程度降低风险影响，则本项目的环境风险总体是可防可控的。

9.4 拟采取的环保措施

9.4.1 施工期环境保护措施

9.4.1.1 施工期废水防护措施

本项目施工期废水主要为施工人员生活污水、施工泥浆水、水泥混凝土浇筑养护用水、车辆和机械设备洗涤水等，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治理措施

施工过程中，施工人员生活污水施工现场不设置施工营地，施工人员租用周边民房，施工人员生活污水利用厂区现有的生活设施，纳入园区污水处理厂处理达标排放。

(2) 施工泥浆水、水泥混凝土浇筑养护用水控制措施

①建筑施工模板应尽量采用密封性能较好的钢制模板，模板之间的缝隙应进行密封处理，以减少施工泥浆水的产生量。

②施工期工区内设置一座废水沉淀池，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。

(3) 车辆和机械设备洗涤水控制措施

①减少清洗废水量措施：加强施工机械的清洗管理，尽量要求活动的施工机械以及施工车辆到附近专业车辆清洗处清洗，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，若在现场清洗，应建设简易的临时沉淀池进行处理后回用。

②清洗废水治理措施：施工机械清洗废水主要含有泥土等悬浮物质（SS），应设置简易的沉淀设施沉淀后回用。

③施工机械冲洗的含油废水由移动式油处理设施处理后回用施工场地洒水抑尘。

④施工材料特别是机械燃料油料等的储存场所不宜设在岸边，以防止泄漏或被暴雨冲刷进入水体而污染水质。

综上，由于施工生产废水是临时性的废水，随着施工的结束而停止排放。采取以上措施后，可避免施工废水直接流入周边水体影响水质，能有效地控制施工期排放废水对水体的污染。

9.4.1.2 施工期废气防护措施

施工场地粉尘主要来源于运输车辆和施工机械等各种施工作业过程中产生的扬尘和逸散尘，其中扬尘以运输车辆行驶扬尘为主，占 60%以上。施工场地粉尘可使周围空气中 TSP 浓度明显升高的影响范围一般为 50~100m。此外，施工期还有各种燃油机械设备运转和产生的含有少量烟尘、NO₂、CO、烃类等废气。应采取以下的废气防治对策及措施。

(1) 防尘、抑尘对策措施

①合理安排施工作业，在大风天气避免进行场地搅拌等容易产生扬尘的施工作业。

②施工期间需使用混凝土时，可使用预拌商品混凝土或者进行密闭搅拌并配备防尘除尘装置，不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。应尽量采用石材、木制等成品或半成品，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染。

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。若在工地内堆置超过一周的，则应采取下列措施之一，防止风蚀起尘及水蚀迁移：覆盖防尘布、防尘网；定期喷洒抑尘剂；定期喷水压尘；其他有效防尘措施。

④施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取如下措施之一：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施工结束后必须及时清理和平整现场、清运残土和垃圾，并进行软硬覆盖。

(2) 焊接烟尘控制措施

①焊接工人必须经过专门培训，持证上岗，保证焊接质量，避免因返工而增加焊接工作量，连带产生不必要的焊接烟尘。

②焊接现场必须保持良好的通风条件，以保持焊接现场的良好环境空气质量。

(3) 施工机械、施工车辆燃油尾气控制措施

建设单位应加强监督管理，要求施工单位使用性能优良的施工机械和施工车辆，进入施工现场的车辆性能必须符合《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（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。

综上，由于施工期产生的废气是临时性的，随着施工的结束而停止产生。只要加强管理、切实落实好以上措施，可将施工场地废气对大气环境影响控制在较低的范围内，且以上拟采取的措施是有效、可行的。

9.4.1.4 施工期固废防护措施

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）施工期产生的建筑垃圾应集中堆放，建筑垃圾中的碎砂、石、砖、混凝土等可根据当地实际情况作填埋洼地用，不用的部分可委托当地建筑渣土管理部门统一装运到环卫和城管部门指定地点进行填埋。同时建筑垃圾堆放地周围建立简易的防护围带，以防止垃圾的散落。

（2）建筑垃圾中的废钢筋、废纸箱、包装水泥袋、废油漆桶等有用的东西应加以回收利用，避免资源浪费。

（3）施工过程产生的不能回收利用的废油漆和废油漆桶等应经收集后，按危险废物进行处置，不得随意丢弃。

（4）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，并按总平面布置要求在建设期间同步绿化，做到建成投产之时，绿化已有规模。

（5）施工生活垃圾应设置垃圾桶集中收集，设立专门的容器加以收集，并委托环卫部门及时清运处置。

通过采取以上措施，本工程施工产生的固体废弃物基本不会对周围环境产生明显不利影响。拟采取措施有效、可行。

9.4.2 营运期环境保护措施

(1) 水环境保护措施

项目精拆生产线、破碎黑粉生产线、负极片破碎生产线生产工艺过程不产生工艺废水。废水源主要有负极粉料回收线生产过程产生脱酸洗涤压滤废水、同时废旧电池拆解厂房尾气喷淋处理设施排水、酸洗与纯水除杂车间酸雾喷淋处理设施排水、车间地面清洗废水、循环冷却排水、纯水系统浓水、实验室废水、生活污水初期雨水等。

项目采用“分质分流，污污分流”处理原则。废水处理分流情况如工程分析章节的图 3-4-1 所示。

负极粉料回收线生产过程产生的酸性废水进入酸性废水处理系统处理，主要采用“两级混凝沉淀+高效除氟+沉淀”等组合工艺，废水经沉淀再进入多效蒸发器（MVR）处理，蒸发产生的冷凝水由于达不到回用标准和纯水站进水标准需外排。低浓度废水以及废气环保设施排水、车间冲洗废水、初期雨水、实验室废水进入综合废水处理系统，主要处理工艺为“两级混凝沉淀+多介质过滤+UF+两段 RO”，经 RO 膜处理后的废水，浓水进入中间水池与处理后的酸性废水汇合后进入多效蒸发器（MVR）处理，清水则进入清水池收集回用于生产。

循环冷却水、生活污水、纯水系统浓水直接通过市政管网排入连江县可门经济区污水处理厂处理。

(2) 大气环境保护措施

①精拆生产线废气

Q1 精拆烘干废气、Q2 精拆撕碎废气配置 1 套“除尘+RTO+一级水洗+二级碱洗+活性炭吸附”装置处理后由一根 G1（DA001）直径 0.95m 高 18m 排气筒排放，风机能力 30000m³/h。

②破碎黑粉生产线废气

Q3 热解焙烧尾气同 Q1、Q2 废气由 1 套“除尘+RTO+一级水洗+二级碱洗+活性炭吸附”装置处理后由一根 G1（DA001）直径 0.95m 高 18m 排气筒排放，风机能力 30000m³/h。

Q4 破碎筛分粉尘废气配置 1 套“脉冲除尘”处理装置，每套风机能力 30000m³/h。处理后由 G2（DA002）直径 0.95 高 18m 排气筒排放。

③负极片破碎分选线废气

Q5 负极片破碎分选废气配置 1 套“脉冲除尘”处理装置,风机能力 5500m³/h。处理后由 G3 (DA003) 直径 0.6 高 15m 排气筒排放。

④负极粉料回收线废气

Q6-1 预混废气、Q6-2 反应废气配置 1 套“一级水洗+一级碱洗+一级水洗”装置处理后一起由一根 G4 (DA004) 直径 0.8m 高 18m 排气筒排放,风机能力 10000m³/h。

Q7 闪蒸干燥废气配置 4 套“脉冲除尘”处理装置,单台风机能力 30000m³/h。废气经处理后由四根直径 0.6 高 18m 排气筒排放 (G5-G8 (DA005-DA008))。

Q8 筛分除磁废气配置 1 套“脉冲除尘”处理装置,风机能力 2000m³/h,经处理后由一根 G9 (DA009) 直径 0.6 高 18m 排气筒排放。

Q9 天然气燃烧热风炉燃烧天然气的废气,直接通过一根 G10 (DA010) 直径 0.2m 高 18m 排气筒排放。

⑤储罐废气

储罐大小呼吸废气经储罐上酸吸收器装置处理后一起由一根直径 50mm 高 7m 排气筒排放。

⑥实验室废气

实验室废气经通风橱将实验废气收集后引至楼顶进行碱喷淋处理排放,排气筒 G11 (DA011) 直径 0.5m 高 20m。

(3) 声环境保护措施

①选用低噪声设备。

②对撕碎机、破碎机噪声设备采用隔声、吸声处理,并安装消声器。

③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。

④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,特别本项目厂区内综合楼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。

(4) 固体废物处置措施

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；并根据福建省固废环境信息化监管平台要求，将危险废物规范化管理指标体系纳入企业环境管理，并执行电子转移联单、管理计划、申报登记、应急预案等制度。

9.5 工程建设的环境可行性

9.5.1 产业政策符合性

本次拟建项目中年处理废旧磷酸铁锂电池 10000 吨和废旧三元锂电池 5000 吨属于《产业结构调整名录（2024 年本）》中“鼓励类一四十二、环境保护与资源节约综合利用—8、废弃物循环利用：废钢铁、废有色金属、废纸、废橡胶、废玻璃、废塑料、废旧木材以及报废汽车、废弃电器电子产品、废旧船舶、**废旧电池**、废轮胎、废弃木质材料、废旧农具、废旧纺织品及纺织废料和边角料、废旧光伏组件、废旧风机叶片、废弃油脂等城市典型废弃物循环利用、技术设备开发及应用”的废旧电池废弃物循环利用项目，即属于鼓励类；其他年处理未注液负极片 5000 吨和未注液负极尾料 30000 吨不属于《产业结构调整名录（2024 年本）》中的限制类和淘汰类，故项目符合产业政策要求。

9.5.2 规划符合性

本项目为废弃资源综合利用业，回收再生利用废旧锂电池，回收负极片和负极粉料中的石墨，与《环罗源湾地区工业产业布局规划（2020-2025 年）修编环境影响报告》及审查意见、《福州台商投资区扩区总体规划（2012-2020）环境影响报告书》及审查意见、《连江可门经济开发区总体规划（2012-2030）环境影响报告书》及审查意见不冲突，符合《福州市可门港经济区化工新材料产业园总体规划修编（2024—2035 年）环境影响报告书》及规划环评审查意见，拟建项目选址符合相关规划要求。

9.5.3 生态环境分区管控符合性分析

对照福州市生态环境分区管控文件内容，拟建项目符合福州市生态环境分区管控要求。

9.5.4 环境保护措施及达标排放

在落实施工期各污染防治措施，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。根据各环境要素的预测结果，本项目在落实

本报告书提出的各项环保措施后，对环境的影响可得到有效控制，可实现污染物达标排放，不会改变现有的环境功能现状，可实现各环境功能达标。

9.5.5 清洁生产

本工程采用较先进的工艺技术、节能降耗措施、污染控制手段，以及严格的环境管理制度，体现了清洁生产的要求，通过分析，企业的生产工艺与装备技术、资源能源消耗、环境管理等指标均可以达到国内清洁生产先进水平。建议项目竣工验收并稳定运行一定时期后，根据实际生产情况开展清洁生产审核，则可以发掘更多清洁生产的潜力，进一步提高企业清洁生产水平。

9.5.6 总量控制

（1）总量控制因子

根据本项目所处地区及污染物排放特点，本项目的总量控制指标：废气 SO_2 、 NO_x （国家总量控制指标）；废气颗粒物、氯化氢、氟化物、非甲烷总烃、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物（建议总量控制指标）。废水 COD 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ （国家总量控制指标）。

（2）总量控制指标

拟建项目污染物排放总量： SO_2 ：1.16t/a、 NO_x ：10.98t/a，颗粒物：26.05t/a，氯化氢：1.05t/a，氟化物：1.41t/a，镍及其化合物：0.01t/a，钴及其化合物：0.01t/a，锰及其化合物：0.01t/a，非甲烷总烃：1.6t/a；废水污染物总量控制指标为 COD ：12.18t/a， $\text{NH}_3\text{-N}$ ：1.22t/a。

9.6 公众参与调查情况

本次评价过程中，建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的有关规定，发布了项目环评信息，广泛征询本项目环境影响评价范围内的群众对本项目环境保护工作的意见或建议。主要通过网上信息公示、登报公示、张贴公告及发布调查表等方式开展。信息公示期间，未收到任何单位或个人的电话、信息、信件或邮件等，未收到关于本项目的意见和建议。

9.7 竣工环保验收要求与建议

9.7.1 竣工环保验收要求

本工程营运期应落实的环境保护措施及竣工环保验收要求分别见表 9-7-1。

表 9-7-1 主要环保措施竣工环境保护验收一览表

序号	类别	环保措施内容	竣工验收要求	监测频率	监测位置	验收标准	主要指标
1	水污染防治	污水处理区	设有一套 220t/d 酸性废水预处理系统（主要采用“两级混凝沉淀+高效除氟+沉淀”等组合工艺），一套 1735t/d 综合废水预处理系统（“两级混凝沉淀+多介质过滤+UF+两级 RO”），预处理后的废水进入多效蒸发器（MVR），蒸发冷凝水与循环冷却水、生活污水、纯水系统浓水一起排入园区污水处理厂。	连续监测 2 天，每天 4 次	总排口	pH、COD、氨氮、SS 排放标准执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准和与污水处理厂进水标准。	pH:6~9,COD≤500mg/L, SS≤400mg/L, 氨氮≤45mg/L
2	废气污染防治	Q1 精拆烘干废气、Q2 精拆撕碎废气、Q3 热解焙烧尾气处理系统	采用“除尘+RTO+冷却+一级水洗+二级碱洗+活性炭吸附”处理工艺处理，达标废气通过 DA001 排气筒（H18m，D: 0.95m，T: 25℃）排放。	连续监测 2 天，每天 3 次	废气处理设施进出口	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行《福建省工业炉窑大气污染综合治理方案》闽环保大气（2019）10 号，氟化物执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996），非甲烷总烃、镍及其化合物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），钴及其化合物、锰及其化合物参照执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）	氟化物≤6mg/m ³ ，颗粒物≤30mg/m ³ ，非甲烷总烃≤100mg/m ³ ，镍及其化合物≤4.3mg/m ³ ，钴及其化合物≤5mg/m ³ ，锰及其化合物≤5mg/m ³ ，二氧化硫≤200mg/m ³ ，氮氧化物≤300mg/m ³
2	废气	Q4 破碎筛分粉尘尾气处理系统	采用“脉冲除尘”处理工艺处理，达标废气通过 DA002 排气筒（H18m，	连续监测 2	废气处理设	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	颗粒物≤120mg/m ³

序号	类别	环保措施内容	竣工验收要求	监测频率	监测位置	验收标准	主要指标
	污染防治		D: 0.95m, T: 25℃) 排放。	天, 每天 3 次	施进出口	表 2 二级标准	
		Q5 负极片破碎分选废气处理系统	采用“布袋除尘器”处理工艺处理, 达标废气通过 DA003 排气筒 (H15m, D: 0.6m, T: 25℃) 排放。	连续监测 2 天, 每天 3 次	废气处理设施进出口	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准	颗粒物≤120mg/m ³
		Q6 负极粉料回收酸雾处理系统	采用“一级水洗+一级碱洗+一级水洗”处理工艺处理, 达标废气通过 DA004 排气筒(H18m, D: 0.8m, T: 25℃) 排放。	连续监测 2 天, 每天 3 次	废气处理设施进出口	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准	氮氧化物≤240mg/m ³ , 氟化物≤9mg/m ³ , 氯化氢≤100mg/m ³
		Q7 闪蒸干燥废气处理系统	采用四套“旋风除尘+布袋除尘”处理工艺处理, 达标废气通过 DA005—DA008 排气筒 (H18m, D: 0.8m, T: 130-150℃) 排放。	连续监测 2 天, 每天 3 次	废气处理设施出口	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准	颗粒物≤120mg/m ³
		Q8 筛分除磁粉尘废气处理系统	采用“布袋除尘器”处理工艺处理, 达标废气通过 DA009 排气筒 (H18m, D: 0.8m, T: 25℃) 排放。	连续监测 2 天, 每天 3 次	废气处理设施进出口	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准	颗粒物≤120mg/m ³
		Q9 直燃式天然气热风炉燃烧废气	4 台直燃式天然气热风炉燃烧废气合并后通过一根 DA010 排气筒 (H18m, D: 0.2m, T: 150℃) 排放。	连续监测 2 天, 每天 3 次	废气处理设施出口	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物执行《福建省工业炉窑大气污染综合治理方案》闽环保大气(2019)10 号	颗粒物≤30mg/m ³ , 二氧化硫≤200mg/m ³ , 氮氧化物≤300mg/m ³
		厂界无组织废气	厂界无组织废气污染物达相应厂界排放标准要求、厂区内无组织有机废气污染物达相应排放标准要求。	连续监测 2 天, 每天 4 次	厂界四周	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准	颗粒物≤1.0mg/m ³ , 氮氧化物≤0.12mg/m ³ , 氯化氢≤100mg/m ³ , 氟化物≤20μg/m ³

序号	类别	环保措施内容	竣工验收要求	监测频率	监测位置	验收标准	主要指标
3	噪声污染防治	高噪声设备采取隔声、消声、减振等措施	厂界噪声符合《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）第3类标准	连续监测2天，每天昼夜间各1次	沿厂界四周布设若干个监测点位	《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准	昼间≤65dB 夜间≤55dB
4	固废处理处置	一般固废仓库（90平方）对各类固废进行分类储存、合理处置；危险废物按要求暂存于危险废物仓库（85平方），并定期委托处置。	—	—	—	验收落实情况，一般固废符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）要求；危险废物符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，在固废平台申报管理计划中申报所有产生的危废，并填报日常台账。	
5	地下水、土壤防治措施	对场区可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效防止污染物渗入地下，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。根据地下水污染监控要求设置监控井。	—	—	—	检查落实情况	
6	排污口规范化	废气排气筒应设有预留监测采样口和设立标志，排污口标志符合《环境保护图形标志要求》	—	—	—	检查落实情况	
7	环境风险	新建1个有效容积不少于1668立方事故应急池和1个有效容积不少于576.5立方的初期雨水池。	—	—	—	检查落实情况	
8	环境管理	完善环境管理机构、工作计划及管理规章制度	—	—	—	检查落实情况	

9.7.2 建议

(1) 严格执行“三同时”制度，做到环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

(2) 加强环境保护和安全生产的宣传教育工作，提高全体员工的环境保护和安全生产意识，使环境保护和安全生产责任成为员工的自觉行动。

9.8 总结论

福建乾宇材料科技有限公司废旧锂电池资源化再生利用项目位于福州市可门港经济区化工新材料产业园。项目建设符合当前产业政策，选址符合福州生态环境分区管控要求，符合《福州市可门港经济区化工新材料产业园总体规划修编（2024—2035 年）环境影响报告书》及规划环评审查意见要求，项目所在地环境质量符合当地环境功能区划要求。项目平面布局合理；污染治理措施经济合理，技术可行，并满足区域环境功能区划要求；对环境的影响可控制在当地环境的承载范围内；工程潜在的环境风险可控。

总之，该项目在严格执行环保“三同时”制度，认真落实报告书提出的各项污染控制措施和风险防范措施的前提下，从环境影响角度分析，项目建设是可行的。

10 附件

附件 1：用地证明

涉及商业机密

附件 2：企业投资项目备案证明

2025/12/12 16:54

fj.tzxm.gov.cn/tzxm/jsp/tzxm/electronicseal/domesticRecordProve.jsp?flag=1&projectCode=2410-350122-04-01-672444&checkFlag=true

福建省投资项目备案证明(内资)

备案号: 闽发改备[2024]A120304号

项目代码	2410-350122-04-01-672444	项目名称	废旧锂电池资源化再生利用
企业名称	福建乾宇材料科技有限公司	企业注册类型	有限责任
建设性质	新建	建设详细地址	福建省福州市连江县可门经济开发区工业园区
主要建设内容及规模	拟建厂房及附属设施项目总用地面积33184平方米 1.容积率: 0.9 以上, 3.0(含 3.0)以下 计容建筑面积≤99552平方米; 2.建筑系数: 40% (含40%)以上; 3.建筑高度:控制在24米以下(含24米); 引进温场调控热解炉、破碎机、气流分选机等主要生产设备 主要建筑面积:19907.44平方米, 新增生产能力(或使用功能): 项目建成后年处理废旧锂电池2万吨 (含废旧磷酸铁锂电池1万吨, 废旧三元锂电池0.5万吨和未注液负极片0.5万吨), 年处理未注液负极尾料(粉料) 3万吨。项目建成后, 主要产品:钢壳、铜箔、铝箔、塑料隔膜、磷酸铁锂正极粉料、三元正极粉料、电池级人造石墨粉、碳素石墨粉、黑粉。		
项目总投资	22000.0000万元	其中: 土建投资11201.8500万元, 设备投资 10500.0000万元 (其中: 拟进口设备, 技术用汇 100.0000万美元), 其他投资298.1500万元	
建设起止时间	2025年10月至2027年10月		
备案部门预审意见	项目单位在开工建设前, 应依法办理城乡规划、土地使用、环境保护、能源资源利用、安全生产等相关手续。		

注: 上述备案信息的真实性、合法性和完整性由备案申报单位负责

连江县发展和改革委员会

2025年12月42日

福建省发展和改革委员会监制

https://fj.tzxm.gov.cn/tzxm/jsp/tzxm/electronicseal/domesticRecordProve.jsp?flag=1&projectCode=2410-350122-04-01-672444&checkFlag=true

1/1

附件 3：委托书

涉及商业机密

附件 4：园区规划环评审查意见

涉及商业机密

附件 5：福建省生态环境分区管控综合查询报告

涉及商业秘密

附件 6：污水接管证明

涉及商业秘密

附件 7：现状检测报告

涉及商业机密