废旧锂电池梯次利用及回收处理项目

环境影响报告书

供生态环境部门信息公开使用

编制单位：福建海洋规划设计院有限公司

建设单位：泉州绿力科技有限公司

二〇二五年九月

目录

概　述 1
一、项目建设背景 1
二、项目特点 2
三、评价工作过程 3
四、项目初步判定情况 5
五、项目主要关注的环境问题 7
六、主要结论 7
第一章 总　则 8
1.1 编制依据 8
1.2 环境影响因素识别和评价因子筛选 12
1.3 环境功能区划和评价标准 13
1.4 评价等级及评价范围 21
1.5 环境保护目标 27
第二章 建设项目工程分析 31
2.1 原有项目回顾分析 31
2.2 项目工程概况 35
2.3 工程建设内容 36
2.4 水平衡与物料平衡分析 55
2.5 污染源强核算 58
2.6 清洁生产分析 74
2.7 相关政策、规范符合性分析 81
2.8 选址合理性分析 104
2.9 “三线一单”符合性分析 108
第三章 环境现状调查与评价 113
3.1 自然环境概况 113
3.2 生态环境质量现状调查 118
3.3 区域污染源调查 119
第四章 环境影响预测与评价 121
4.1 施工期环境影响预测与评价 121
4.2 运营期环境影响预测与评价 121
4.3 退役期环境影响分析 197
第五章 环境保护措施及其可行性论证 198

5.1 施工期污染防治措施.....198
5.2 运营期水污染防治措施.....198
5.3 运营期地下水污染防治措施.....200
5.4 运营期废气污染防治措施.....202
5.5 运营噪声污染防治措施.....217
5.6 运营期固体废物污染防治措施.....218
5.7 运营期环境风险防治措施.....221
5.8 小结.....221
第六章 环境影响经济损益分析.....222
6.1 项目环保投资清单.....222
6.2 环境影响经济损益分析.....223
6.3 小结.....226
第七章 环境管理与监测计划.....227
7.1 环境管理.....227
7.2 环境管理机构及制度.....237
7.3 环境监测.....241
7.4 与排污许可制度衔接的要求.....242
第八章 总结论.....244
8.1 项目概况.....244
8.2 工程环境影响评价.....244
8.3 项目建设的环境可行性结论.....249
8.4 公众参与.....250
8.5 评价总结论.....250

概　述

一、项目建设背景

近年来，锂离子电池因具有工作电压高、比容量大、低污染、寿命长和无记忆效应等显著优点，在便携式电子电器设备、电动汽车、储能等领域得到快速发展。锂离子电池已成为新能源汽车、移动电话、数码产品等目标市场的绝对主力产品。日益增长的市场需求给锂离子电池产业带来了广阔的发展空间，同时也造成了镍、钴等资源的枯竭，伴随产生大量的废旧锂离子电池。报废后的锂离子电池，若处理处置不当，其所含镍、钴、锰、铜等重金属和六氟磷酸锂、碳酸酯类有机物必然会对环境构成潜在的污染，而另一方面，废锂电池中的镍、钴、锰、锂、铜等均是宝贵资源，具有极高的回收价值。废旧锂电池回收处理既能实现资源可持续发展，又能减少废锂电池日益堆积对环境造成的污染，不仅具有显著的环境效益，而且具有良好的经济效益。

泉州绿力科技有限公司（以下简称“绿力公司”）成立于 2023 年 6 月，注册地址为福建省泉州市泉港区驿峰西路 1269 号。绿力公司租赁泉州市良辉液力机械有限公司闲置生产厂房，原计划从事鞋垫生产加工及废锂离子电池破碎分拣。

2023 年 8 月，绿力公司委托福建创达环保科技有限公司编制了《泉州绿力科技有限公司鞋垫生产加工及废锂离子电池破碎分拣项目环境影响报告表》，并于 2023 年 11 月 29 日通过泉州市泉港生态环境局审批（审批文号：泉泉港环评〔2023〕表 29 号）。该项目设计生产规模为：年产 EVA 鞋垫 500 吨，年破碎、分拣废锂离子电池 100 吨，生产设备为：注塑机 4 台、破碎机 1 台、电池破碎机 4 台、修边机 1 台。绿力公司取得该项目环评批复后未引入生产设备，未投产。

2024 年，绿力公司为顺应市场需求，决定调整产品产能，并对相应生产设备进行调整，设计产能调整为年产 EVA 鞋垫 100 吨，年破碎、分拣废锂离子电池 1800 吨，生产设备调整为注塑机 1 台、破碎机 1 台、电池破碎机 10 台、修边机 1 台。调整后的产能、污染物排放等发生重大变动，为此绿力公司于 2024 年 1 月委托福建继辉环保科技有限公司编制了《泉州绿力科技有限公司鞋垫生产加工及废锂离子电池破碎分拣项目环境影响报告表》，并重新报泉州市泉港生态环境局审批。2024 年 2 月 2 日，该环评报告通过泉州市泉港生态环境局审批（审批文号：泉泉港环评〔2024〕表 3 号），原《关于泉州绿力科技有限公司鞋垫生产加工及废锂离子电池破碎分拣项目环境影响报告表的批复》

（泉泉港环评〔2023〕表 29 号）同时作废。受资金及市场因素影响，绿力公司取得第二次环评批复后未引入生产设备，未投产。

2025 年，绿力公司进一步考察市场及同类型企业后，发现原设计工艺无法满足市场需求以及锂电池回收利用要求，拟重新设计产品方案。产品方案调整后，绿力公司拟投资 2000 万元，购置 1 条废旧锂电池拆解生产线，1 条废旧锂电池梯次利用自动检测焊接生产线，1 条低温烘干破碎分选生产线，建设“废旧锂电池梯次利用及回收处理项目”（本项目），设计年回收处理废旧锂离子电池 6000 吨（不含危险废物处理处置）。

表 1　绿力公司建设进程及环评手续办理一览表

项目名称	生产规模	生产设备	环评批复	建设进度	备注
泉州绿力科技有限公司鞋垫生产加工及废锂离子电池破碎分拣项目（2023 年）	年产 EVA 鞋垫 500 吨、年破碎、分拣废锂离子电池 100 吨	注塑机 4 台、破碎机 1 台、电池破碎机 4 台、修边机 1 台	泉泉港环评〔2023〕表 29 号	未建设，未投产	该项目环评批复泉泉港环评〔2023〕表 29 号已作废，不再建设
泉州绿力科技有限公司鞋垫生产加工及废锂离子电池破碎分拣项目（2024 年）	年产 EVA 鞋垫 100 吨、年破碎、分拣废锂离子电池 1800 吨	注塑机 1 台、破碎机 1 台、电池破碎机 10 台、修边机 1 台	泉泉港环评〔2024〕表 3 号	未建设，未投产	不再建设
废旧锂电池梯次利用及回收处理项目（本项目）	年回收处理废旧锂离子电池 6000 吨	1 条废旧锂电池拆解生产线，1 条废旧锂电池梯次利用自动检测焊接生产线，1 条低温烘干破碎分选生产线	本项目环评办理中	未建设，未投产	/

二、项目特点

（1）本项目系租赁泉州市良辉液力机械有限公司闲置生产厂房进行生产，生产工序及仓库均位于车间室内，周边主要为工业企业厂房和道路，距离最近的敏感目标为东北侧 251m 的前烧村光洋自然村。

（2）本项目主要针对废旧锂电池进行拆解、梯次利用、破碎回收，采用的回收工艺属于机械物理法，无需使用化学试剂。可梯次利用的电池模组通过重新焊接组装后外售梯次利用；不可梯次利用的电池模组拆解成单体后与回收的锂电池单体一起经放电、撕碎、烘干、粉碎、分选后得到电极粉（黑粉）、铜粉、铝粉，作为原材料交下游企业进一步加工提纯。

（3）项目放电废气引至 1 套“碱液喷淋+除雾器+二级活性炭”处理后通过 1 根 25m

高排气筒排放；撕碎、烘干废气统一引至 1 套“旋风除尘+脉冲式布袋除尘+RTO 燃烧+急冷塔+二级碱液喷淋+除雾器+二级活性炭”废气处理设施处理后通过 15m 高排气筒排放；破碎分选生产线粉碎、分选、研磨等工序产生的粉尘收集后通过 1 套脉冲式布袋除尘器处理，比重分选粉尘通过 1 套脉冲式布袋除尘器处理，最后生产线粉尘统一经 1 根 15m 高排气筒排放。项目大气污染物均采用密闭管道、负压等收集措施，废气经处理后均可达标排放。

（4）本项目除间接冷却水作为清净下水直接排放外，无其他生产废水外排，废气处理过程碱液喷淋塔更换的废液、放电工序更换的废液均暂存于吨桶内，按危险废物委托有资质单位处置。

三、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》《建设项目环境保护管理条例》等有关规定要求，“建设项目的环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件”，项目规模、生产工艺及污染防治措施均发生重大变动，需重新报批建设项目的环境影响评价文件。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）的相关规定，本项目属于“三十九、废弃资源综合利用业 42”中的“85 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）”中的“废电池、废油加工处理”，应编制报告书。

因此，泉州绿力科技有限公司委托本单位承担该项目的环境影响评价工作（附件 1）。本单位接受委托后，组织有关人员进行现场踏勘、收集有关资料，根据项目建设性质、规模和项目所在地区域环境特征，进行项目环境影响因素识别、污染因子筛选和工程分析、环境质量现状调查等，通过对该项目所在区域环境现状进行调查，分析项目建成后对环境的影响范围和程度，提出环境保护措施和管理要求，在此基础上编制完成了《废旧锂电池梯次利用及回收处理项目环境影响报告书》，供建设单位上报生态环境主管部门审查，作为项目建设的管理依据。

本环评主要分为三个阶段：

第一阶段：依据相关规定判定项目的环境影响评价类型；根据建设单位提供的本项目建设方案等有关资料，进行初步的工程分析以及开展初步的环境现状调查，识别环境

影响因素、筛选评价因子，明确评价重点、环境保护目标，确定评价工作等级、评价范围和标准，并制定工作方案。

第二阶段：进行评价范围内的环境现状调查、监测与评价，了解环境现状情况；进行详细的工程分析，确定各污染因素污染源强，然后进行各环境要素影响预测与评价、各专题环境影响分析与评价。

第三阶段：在进行环境影响分析结果的基础上，提出环境保护措施，进行技术经济论证；给出污染物排放清单，并给出建设项目环境影响评价结论。在此基础上，编制完成了《废旧锂电池梯次利用及回收处理项目环境影响报告书》（征求意见稿）。2025年9月1日，建设单位在“福建环保网”对社会公众进行公示，并提供环评报告书（征求意见稿）电子版下载和查阅方式。与此同时，在当地发行量较大的《海峡都市报》上进行两次报纸公示，在项目涉及的街道、镇、村庄公告栏张贴公示。公示期结束后，形成《废旧锂电池梯次利用及回收处理项目环境影响报告书》（送审稿），由建设单位提交生态环境主管部门进行审查。

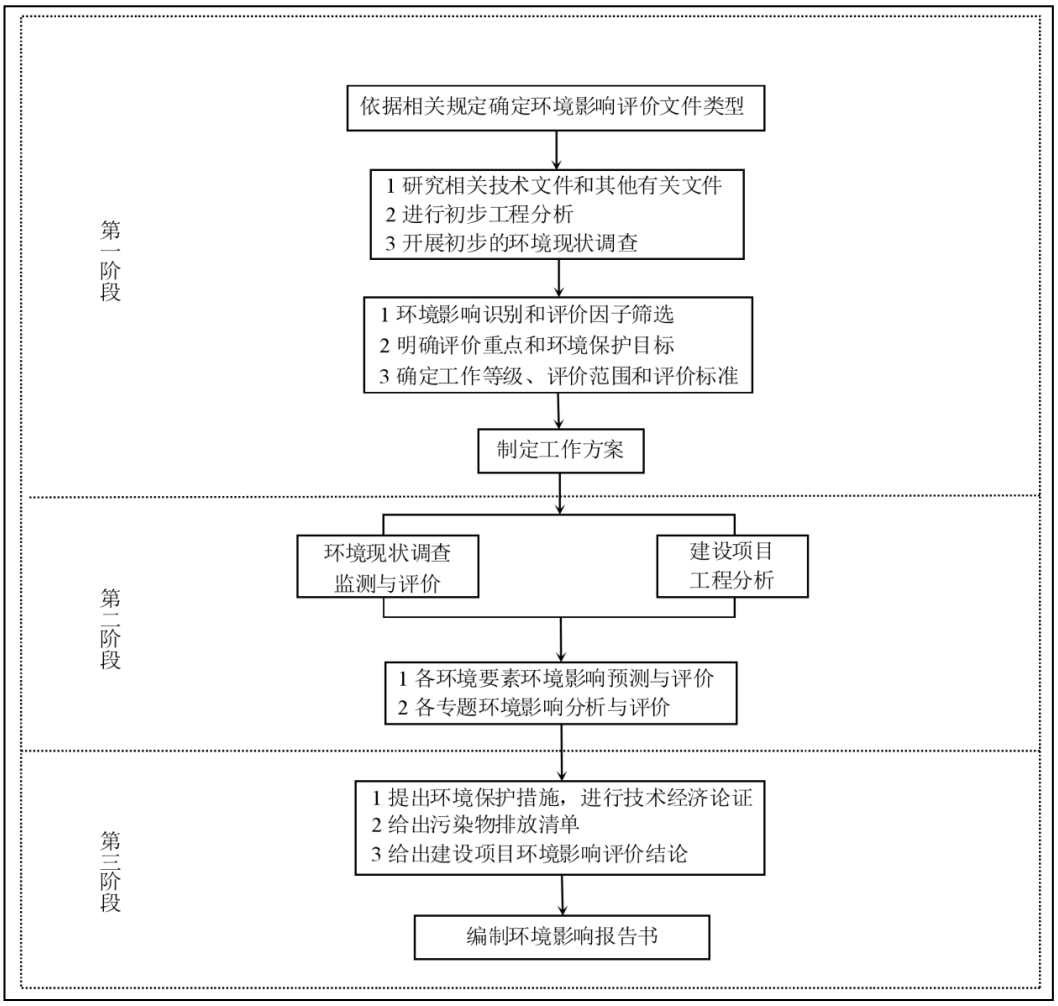


图 1　项目环评工作流程图

四、项目初步判定情况

（一）与国家及地方产业政策相符性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“第一类鼓励类”中“四十二、环境保护与资源节约综合利用——8.废弃物循环利用：废旧电池等城市典型废弃物循环利用、技术设备开发与应用”，项目的建设符合国家产业政策，并于 2025 年 8 月 26 日取得了由泉州市泉港区发展和改革局出具的福建省投资项目备案表（闽发改备〔2025〕C040238 号）。因此，本项目建设符合国家、地方当前的产业政策。

（二）与相关行业政策相符性分析

本项目建设符合《新能源汽车动力蓄电池梯次利用管理办法》《固体废物再生利用污染防治技术导则》《废电池污染防治技术政策》《电动汽车动力蓄电池回收利用技术政策（2015 年版）》《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》《车用动力电池回收利用单体拆解技术规范》《废旧电池破碎分选回收技术规范》《电池废料贮运规范》《新能源汽车废旧动力电池综合利用行业规范条件（2024 年本）》等相关要求，同时与《泉州市 2020 年挥发性有机物治理攻坚实施方案》（泉环保大气〔2020〕5 号）、《泉州市生态环境局关于进一步加强挥发性有机物综合治理的通知》（泉环保〔2023〕85 号）、《泉州市进一步加强重金属污染防控实施方案》（泉环保土〔2022〕2 号）、《泉州市土壤污染防治行动计划实施方案》（泉政文〔2017〕43 号）、《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28 号）等相关环保政策相符合。

（三）规划相符性分析

本项目建设符合《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》《福建省“三区三线”划定成果》《泉州市国土空间总体规划（2021—2035）》《福建泉港新材料高新技术产业园区总体发展规划和福建泉港新材料高新技术产业园区产业发展规划（2023 年修订版）》《泉港新材料高新技术产业园区控制性详细规划》等规划要求。

（四）“三线一单”及分区管控要求符合性分析

1.生态保护红线

本项目选址于福建省泉州市泉港区驿峰西路 1269 号，租赁泉州市良辉液力机械有限公司闲置生产厂房，位于福建泉港新材料高新技术产业园区内，占地不涉及国家公园、自然保护区、森林公园、地质公园、世界自然遗产、水产种质资源保护区、湿地公园风

景名胜区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区、国家一级公益林等生态保护红线。

2.环境质量底线

项目所在区域的环境质量底线为：纳污海域（湄洲湾海域）符合 GB3097-1997《海水水质标准》二类海水水质标准；区域环境空气质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；项目区域声环境质量目标为《声环境质量标准》（GB3096-2008）3、4a 类标准。

本项目除间接冷却水作为清净下水直接排放外，无其他生产废水外排，生活污水纳入泉港区污水处理厂统一处理后排放，对纳污海域影响较小。项目废气经密闭负压、管道收集处理后排放，对环境空气质量影响较小。经减振、隔声处理后，项目厂界环境噪声可以符合相应标准。各类固废可以妥善处置，不会产生二次污染。综合分析，采取本环评提出的各项污染防治措施后，项目运营对区域内环境影响较小，不会对区域环境质量底线造成冲击。

3.资源利用上限

项目租赁现有土地及厂房，不涉及新增用地，满足土地承载力要求。项目用水量较小，能源主要为天然气及电能，均为清洁能源。项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、污染治理等多方面采取合理可行的清洁生产措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制资源利用，较好地贯彻了清洁生产原则，不会触及当地资源利用上限。

4.环境准入负面清单

本项目属于废弃资源综合利用业，经检索不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》禁止准入和限制准入类。

根据《福建泉港新材料高新技术产业园区产业发展规划（2023 年修订版）》，福建泉港新材料高新技术产业园区市场准入负面清单已取消，但仍需严格管控产业项目准入，确保引进项目符合园区主导产业规划及国家、省、市有关的安全环保规定。本项目主要从事废旧锂电池回收处理，属于园区主导产业规划中的节能环保新材料产业，符合园区产业准入要求，并已获得福建泉港新材料高新技术产业园区指挥部办公室同意（详见附件 6）。

5.生态环境分区管控要求

对照《泉州市环境管控单元图》“福建省生态环境分区管控数据应用平台”，同时结合区域“三线一单”动态更新成果，项目所在区域属于重点管控单元——泉港区重点管控单元 2（环境管控单元编码 ZH35050520004）。本项目位于福建泉港新材料高新技术产业园区内，不属于危险化学品生产企业，不涉及高污染燃料，拟严格落实区域二氧化硫、氮氧化物排放量控制要求，符合管控单元空间布局约束、污染物排放管控、资源开发利用效率相关要求，符合环境管控单元准入要求。

五、项目主要关注的环境问题

项目主要从事废旧锂电池梯次利用及回收处理，主要关注的环境问题如下：

（1）项目生产工艺、储存设施是否能满足法律法规和行业政策相关要求。

（2）项目运营过程产生的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、非甲烷总烃、镍及其化合物、锰及其化合物、钴及其化合物、二噁英类、氯气对周围环境空气质量的影响，重点关注废气处理措施的可行性。

（3）项目产品电极粉（黑粉）含镍、钴、锰属于环境风险物质的，需重点关注项目环境风险可接受性及采取的风险防控措施的有效性。

（4）项目运营过程将产生废润滑油、放电废液、碱液喷淋塔更换废液、废活性炭等危险废物及一般工业固废，需重点关注各类固废处置情况及暂存场所建设管理要求。

六、主要结论

泉州绿力科技有限公司废旧锂电池梯次利用及回收处理项目选址符合《泉州市国土空间总体规划（2021—2035）》《福建泉港新材料高新技术产业园区总体发展规划和福建泉港新材料高新技术产业园区产业发展规划（2023 年修订版）》《泉港新材料高新技术产业园区控制性详细规划》，符合“三线一单”及生态环境分区管控要求，与周边环境相容。项目建设符合当前国家及地方产业政策，符合行业相关政策和技术规范要求；项目污染防治措施可行，各项污染物经相应治理措施治理后可实现稳定达标排放，对周边环境影响较小；在加强环境风险防范措施前提下，本项目环境风险处于可接受水平。

从环境保护角度分析，在严格执行“三同时”制度，全面遵守国家有关法律法规，严格落实各项环境标准及技术规范要求，采取有效的环境风险防范措施，确保污染物排放量控制在生态环境主管部门核定的总量指标范围内，则项目的选址和建设是可行的。

第一章　总　则

1.1 编制依据

1.1.1法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订）；

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

（3）《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日修订）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 6 月 27 日修订）；

（5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；

（6）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日修订）；

（7）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；

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

（9）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日起施行）；

（10）《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修正）；

（11）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订，2017 年 10 月 1 日起实施）；

（12）《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令第 736 号，2021 年 3 月 1 日）；

（13）《福建省生态环境保护条例》（2022 年）；

（14）《福建省大气污染防治条例》（2018 年）；

（15）《福建省土壤污染防治条例》（2022 年 9 月 1 日起施行）；

（16）《福建省水污染防治条例》（2021 年）。

1.1.2部门规章及规范性文件

（1）《再生资源回收管理办法》（中华人民共和国商务部令 2019 年第 1 号）；

（2）《新能源汽车动力蓄电池梯次利用管理办法》（工信部联节〔2021〕114 号）；

（3）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号，环境保护部，2017 年 11 月 20 日）；

（4）《排污许可管理办法（试行）》（自 2024 年 7 月 1 日起施行）；

（5）《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第 34 号，2015 年）；

（6）《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部，部令第23号，2022年1月1日起施行）；

（7）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2018年7月）；

（8）《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）；

（9）《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）；

（10）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；

（11）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；

（12）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；

（13）《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17号）；

（14）《关于发布〈重点行业二噁英污染防治技术政策〉等5份指导性文件的公告》（环境保护部公告2015年第90号，2015年12月24日）；

（15）《关于加强二噁英污染防治的指导意见》（环发〔2010〕123号）；

（16）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）；

（17）《产业结构调整指导目录（2024年本）》；

（18）《国家危险废物名录（2025年版）》（2025年1月1日实施）；

（19）《有毒有害物质大气污染物名录（2018年）》（生态环境部、卫健委公告2019年第4号）；

（20）《有毒有害水污染物名录（第一批）》（生态环境部、卫健委公告2019年第28号）、《有毒有害水污染物名录（第二批）》（生态环境部、国家疾病预防控制局公告2025年第15号）；

（21）《新污染物治理行动方案》（国办发〔2022〕15号）；

（22）《优先控制化学品名录（第一批）》（生态环境部、工业和信息化部、卫生健康委公告2017年第83号）；

（23）《优先控制化学品名录（第二批）》（生态环境部、工业和信息化部、卫生健康委公告2020年第47号）；

（24）《重点管控新污染物清单（2023年版）》（生态环境部、工业和信息化部、农业农村部、商务部、海关总署、国家市场监督管理总局令第28号）；

（25）《泉州市2020年挥发性有机物治理攻坚实施方案》（泉环保大气〔2020〕5

号）；

（26）《泉州市生态环境局关于进一步加强挥发性有机物综合治理的通知》（泉环保〔2023〕85 号）；

（27）《泉州市进一步加强重金属污染防控实施方案》（泉环保土〔2022〕2 号）；

（28）《泉州市土壤污染防治行动计划实施方案》（泉政文〔2017〕43 号）。

1.1.3技术规范及标准

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；

（7）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

（8）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

（9）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（10）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（11）《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）；

（12）《建设项目危险废物环境影响评价指南》；

（13）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

（14）《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）；

（15）《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）；

（16）《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，2018 年 5 月 15 日）；

（17）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；

（18）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）；

（19）《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）；

（20）《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GBT39499-2020）；

（21）《废旧锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》（HJ1186-2021）；

（22）《新能源汽车废旧动力电池综合利用行业规范条件（2024 年本）》；

（23）《车用动力电池回收利用拆解规范》（GB/T33598-2017）；

（24）《车用动力电池回收利用梯次利用 第3部分：梯次利用要求》（GB/T34015.3-2021）；

（25）《车用动力电池回收利用单体拆解技术规范》（QC/T1156-2021）；

（26）《车用动力电池回收利用再生利用 第2部分：材料回收要求》（GB/T33598.2-2020）

（27）《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）

（28）《关于发布〈铅蓄电池再生及生产污染防治技术政策〉和〈废电池污染防治技术政策〉的公告》（环境保护部公告 2016年第82号）；

（29）《电池废料贮运规范》（GB/T26493-2011）；

（30）《电动汽车动力蓄电池回收利用技术政策（2015年版）》（国家发展改革委、工业和信息化部、环境保护部、商务部、质检总局联合印发）；

（31）《废旧电池破损分选回收技术规范》（YS/T1174-2017）。

1.1.4相关规划及区划

（1）《福建省国土空间规划（2021—2035）》；

（2）《福建省“三区三线”划定成果》；

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

（4）《福建省近岸海域环境功能区划（修编）（2011-2020年）》；

（5）《泉州市近岸海域环境功能区划（修编）》（2025年）；

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

（7）《泉州市地表水环境功能区类别划分方案修编》（2004年3月）；

（8）《泉州市国土空间总体规划（2021-2035年）》；

（9）《泉州市生态环境局关于发布泉州市2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（泉环保〔2024〕64号）；

（10）《泉州市城区声环境功能区划（2022年）》

（11）《福建泉港新材料高新技术产业园区总体发展规划和福建泉港新材料高新技术产业园区产业发展规划（2023年修订版）》；

（12）《泉州市泉港区生态功能区划》；

（13）《泉港新材料高新技术产业园区控制性详细规划》（2025 年）。

1.1.5项目相关资料

（1）项目委托书；

（2）福建省企业投资项目备案表，编号：闽发改备〔2025〕C040238 号；

（3）《泉州绿力科技有限公司鞋垫生产加工及废锂离子电池破碎分拣项目环境影响报告表》（2024 年）及其批复（审批文号：泉泉港环评〔2024〕表 3 号）；

（4）建设单位提供的其他有关资料。

1.2 环境影响因素识别和评价因子筛选

1.2.1环境影响因素识别

项目租赁现有厂房，仅进行设备安装，主要环境问题集中在运营期，本次评价不对施工期环境影响因素进行识别。

本项目运营期的环境影响因素主要为：生活污水排放对纳污海域的影响；生产过程放电废气、撕碎废气、烘干废气、粉碎粉尘、分选粉尘等工艺废气排放对大气环境的影响；撕碎机、粉碎机等生产设备运营过程产生的机械设备噪声对周边声环境的影响；喷淋塔循环水箱废液泄漏导致污染物下渗对区域地下水及土壤环境的污染影响；废润滑油、放电废液、喷淋塔更换废液、废活性炭等危险废物及一般工业固废处置不当对周边环境的影响；生产运营过程废气非正常排放、危险物质泄漏，以及火灾爆炸次生的环境风险。

表 1-1 环境影响因素识别表

类别 \ 影响因素		运营期				
		废水	废气	固废	噪声	环境风险
自然环境	地表水	-1LD&	/	/	/	-0SD&
	地下水	/	/	/	/	-1SD&
	大气环境	/	-1LD&	/	/	-0SD&
	声环境	/	/	/	-0LD&	/
	土壤	/	-1LD#	/	/	-1SD&
生态环境		/	-1LI&	/	/	-0SD&

备注：“+”“-”分别表示有利、不利影响；“0”至“1”数值分别表示可逆、不可逆影响；“L”“S”分别表示长期、短期影响；“D”“I”分别表示直接、间接影响；“#”至“&”分别表示累积、非累积影响。

1.2.2评价因子筛选

通过对项目产生的污染源及影响初步分析，结合项目周围环境特征及环境保护目标的敏感程度，评价因子筛选结果见下表。

表 1-2　　评价因子筛选一览表

环境要素	类别	评价因子
大气环境	污染因子	SO_2、NO_x、颗粒物、氟化物、非甲烷总烃、锰及其化合物、镍及其化合物、钴及其化合物、二噁英、氯气、H_2、臭气浓度
	现状评价因子	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP、氟化物、非甲烷总烃、锰及其化合物、镍及其化合物、钴及其化合物、二噁英、氯气
	影响评价因子	SO_2、NO_2、TSP、氟化物、非甲烷总烃、锰及其化合物、镍及其化合物、钴及其化合物、二噁英、氯气、臭气浓度
	总量控制因子	SO_2、NO_x、挥发性有机物（以非甲烷总烃计）
地表水环境	污染因子	化学需氧量、总氮、氨氮、总磷、pH 值、悬浮物、五日生化需氧量
	现状评价因子	pH、溶解氧、COD、无机氮、六价铬、石油类
	影响分析因子	废水排入泉港区污水处理厂可行性
	总量控制因子	化学需氧量、氨氮
地下水环境	现状评价因子	水位、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-（氯化物）、SO_4^{2-}（硫酸盐）；pH、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类（以苯酚计）、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、镍、钴、铜、铝
	预测因子	氟化物
声环境	污染因子	等效连续 A 声级
	现状评价因子	等效连续 A 声级
	预测评价因子	等效连续 A 声级
土壤环境	评价因子	本项目不开展土壤环境影响评价
固体废物	污染因子	一般工业固废、危险废物、生活垃圾
	影响分析因子	一般工业固废、危险废物、生活垃圾
环境风险	评价因子	废气事故排放；危险物质泄漏；火灾爆炸引发次生/伴生环境污染事件等

1.3 环境功能区划和评价标准

1.3.1环境功能区划及环境质量标准

1.3.1.1 大气环境

本项目评价区域环境空气功能区划为二类功能区，基本污染物环境空气质量执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》表 1 二级标准；TSP 环境空气质量执行 GB3095-2012 表 2 二级标准；氟化物执行 GB3095-2012 附录 A。氯（Cl_2）、锰及其化合物参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录表 D1 的标准浓度限值规定。非甲烷总烃和镍及其化合物参照《大气污染物综合排放标准详解》中的相应标准及计算。钴及其化合物采用美国 AMEG 值计算。二噁英参照日本环境省制定的环境标准。

表 1-3　环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	标准值	标准号及名称
SO_2	年平均	60μg/m³	GB3095-2012《环境空气质量标准》表 1 二级标准
	24 小时平均	150μg/m³	
	1 小时平均	500μg/m³	
PM_{10}	年平均	70μg/m³	
	24 小时平均	150μg/m³	
$PM_{2.5}$	年平均	35μg/m³	
	24 小时平均	75μg/m³	
NO_2	年平均	40μg/m³	
	24 小时平均	80μg/m³	
	1 小时平均	200μg/m³	
CO	24 小时平均	4mg/m³	
	1 小时平均	10mg/m³	
O_3	日最大 8 小时平均	160μg/m³	
	1 小时平均	200μg/m³	
TSP	年平均	200μg/m³	GB3095-2012《环境空气质量标准》表 2 二级标准
	24 小时平均	300μg/m³	
氟化物	24 小时平均	7μg/m³	GB3095-2012《环境空气质量标准》附录 A 二级标准
	1 小时平均	20μg/m³	
锰及其化合物	日平均	0.01mg/m³	《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
氯（Cl_2）	24 小时平均	30μg/m³	
	1 小时平均	100μg/m³	
非甲烷总烃	短期平均	2.0mg/m³	国家环保局科技标准司《大气污染物综合标准标准详解》（1997 年）推荐值及计算
镍及其化合物	日平均	0.01mg/m³	
二噁英	年平均	0.6pgTEQ/m³	参考日本环境省制定的环境标准计算
钴及其化合物	日平均	0.16mg/m³	采用 AMEG 值计算

注：

（1）《大气污染物综合排放标准详解》（P244 页）中推荐我国非甲烷总烃环境质量标准值为 2.0mg/m³。

（2）根据环境保护部《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发〔2008〕82 号）中的附件：“生物质发电项目环境影响评价文件审查的技术要点”，在国家尚未制定二噁英环境质量标准前，对二噁英环境质量影响的评价参照日本年均浓度标准（0.6pgTEQ/m³）评价，根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ/T2.2-93）中“8.1.2.5 如无法获得 8.1.2.1 中所述的监测资料，一次取样、日、月、季（或期）、年平均值可按 1、0.33、0.20、0.14、0.12 的比例关系换算”，本评价中二噁英的日平均浓度值参照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ/T2.2-93）规定，一次取样、日平均值与年平均值按 1:0.33:0.12 的比例关系进行换算，则大气中二噁英日平均浓度值为不超过 1.65pgTEQ/m³，一次值不超过 5pgTEQ/m³。

（3）镍及其化合物无相关的 LD_{50} 资料，故采用克拉多夫经验公式推算其日均值，推算公式如下：lgA=0.621lgB-1.77。式中：A—日均值，mg/m³；B—工作场所最高允许浓度限值；根据《大气污染物综合排放标准详解》，可知原苏联镍及其化合物的车间空气中最高允许浓度限值，为 0.5mg/ m³。则 A=0.01mg/m³。

（4）采用 AMEG 值（空气环境目标值）计算钴及其化合物环境空气质量限值，公式为：AMEG=0.107×LD_{50}/1000。式中：AMEG—空气环境目标值（相当于居住区空气中日平均最高容许浓度，mg/m³）。LD_{50}-大鼠经口给毒的半数致死剂量（钴及其化合物暂无 LD_{50} 资料，本次评价取 1500mg/kg）。钴及其化合物的 AMEG 值为 0.16mg/ m³。

（5）TSP、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物的小时浓度评价标准取其日均值的 3 倍。

1.3.1.2 水环境

（1）地表水

项目周边的地表水系为坝头溪支流前黄溪，根据《泉州市地表水环境功能区类别划分方案修编》，坝头溪水环境功能类别为Ⅲ类，主要功能为：一般工业用水、农业用水、一般景观要求水域，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水质标准；前黄溪为坝头溪支流，尚未进行功能区划，水环境功能参照坝头溪水质功能区划执行。

本项目废水预处理后再通过市政污水管网排入泉港区污水处理厂处理，尾水最终排入湄洲湾（泉港区峰尾镇诚平三类区）。根据《福建省人民政府关于印发福建省近岸海域环境功能区划（修编）的通知》（闽政〔2011〕45 号）及《泉州市近岸海域环境功能区划（修编）》（2025 年），湄洲湾泉港区峰尾镇诚平三类区主导功能为纳污，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）的第二类海水水质标准。

表 1-4 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） 单位：mg/L

项目	I类	II类	III类	IV类	V类
pH（无量纲）	6-9				
化学需氧量（COD_{Cr}）≤	15	15	20	30	40
生化需氧量（BOD_5）≤	3	3	4	6	10
溶解氧≥	7.5	6	5	3	2
氨氮（NH_3-N）≤	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0

表 1-5 《海水水质标准》（GB3097-1997）（摘录） 单位：除 pH 外均为 mg/L

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
pH（无量纲）	7.5～8.5；同时不超过该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8～8.8；同时不超过该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
溶解氧（DO）＞	6	5	4	3
化学需氧量（COD）≤	2	3	4	5
生化需氧量（BOD_5）≤	1	3	4	5
无机氮（以 N 计）≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐（以 P 计）≤	0.015	0.030		0.045
石油类≤	0.05		0.30	0.50

（2）地下水环境

项目所在区域未进行地下水环境功能区划，区域基本实现集中式供水（自来水），地下水主要作为生活辅助用水和农业用水，主要用于洗涤、农田灌溉等辅助性用水。

参考《福建省生态环境厅关于印发福建省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及修复（风险管控）效果评估报告技术审核要点（试行）的通知》（闽环保土〔2021〕8

号）中关于地下水风险筛选值的相关要求“地下水功能区划明确的按照功能区划确定的水质类别确定；地下水污染羽及下游区域涉及地下水饮用水源（在用、备用、应急、规划水源）补给径流区和保护区，采用《地下水质量标准》（GB/T14848）中的III类标准限值、《生活饮用水卫生标准》（GB5749）；地下水污染羽及下游区域不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区，采用《地下水质量标准》（GB/T14848）中的IV类标准”。

本项目地下水所处的水文地质单元不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区，故项目所在区域下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的IV类标准。

表 1-6 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）标准限值（摘录）

序号	指标	IV类
感官性状及一般化学指标		
1	色（铂钴色度单位）	≤25
2	嗅和味	无
3	浑浊度， NTU	≤10
4	肉眼可见物	无
5	pH，无量纲	5.5≤pH<6.5 6.5<pH≤9.0
6	总硬度， mg/L	≤650
7	溶解性总固体， mg/L	≤2000
8	硫酸盐， mg/L	≤350
9	氯化物， mg/L	≤350
10	铁， mg/L	≤2.0
11	锰， mg/L	≤1.5
12	铜， mg/L	≤1.5
13	锌， mg/L	≤5.00
14	铝， mg/L	≤0.50
15	挥发性酚类（以苯酚计）， mg/L	≤0.01
16	阴离子表面活性剂， mg/L	≤0.3
17	耗氧量， mg/L	≤10.0
18	氨氮， mg/L	≤1.50
19	硫化物， mg/L	≤0.1
20	钠， mg/L	≤400
微生物指标		
21	总大肠菌群， MPN/100mL	≤100
22	菌落总数， CFU/mL	≤1000
毒理学指标		
23	亚硝酸盐， mg/L	≤4.8
24	硝酸盐， mg/L	≤30.0

序号	指标	IV类
25	氰化物， mg/L	≤0.1
26	氟化物， mg/L	≤2.0
27	碘化物， mg/L	≤0.5
28	汞， mg/L	≤0.002
29	砷， mg/L	≤0.05
30	硒， mg/L	≤0.1
31	镉， mg/L	≤0.01
32	六价铬， mg/L	≤0.1
33	铅， mg/L	≤0.1
34	三氯甲烷， μg/L	≤300
35	四氯化碳， μg/L	≤50
36	苯， μg/L	≤120
37	甲苯， μg/L	≤1400
38	镍， mg/L	≤0.1
39	钴， mg/L	≤0.1

1.3.1.3 声环境

项目选址于福建泉港新材料高新技术产业园区，根据《泉州市城区声环境功能区划（2022 年）》声环境功能区划为 3 类功能区，区域环境噪声执行 GB3096-2008《声环境质量标准》3 类标准；项目北侧为驿峰西路，则道路两侧 20m 区域执行 GB3096-2008《声环境质量标准》4a 类标准。噪声标准限值见下表：

表 1-7　GB3096-2008《声环境质量标准》（摘录）　　单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
3 类	65	55
4a 类	70	55

1.3.1.4 生态环境

项目位于福建省泉州市泉港区驿峰西路 1269 号，根据《泉州市泉港区生态功能区划》，项目所在地处于泉港区南部中心城区生态功能社区（520250506）内，主导功能为中心城区生态环境，辅助功能为工业生态。

1.3.2污染物排放标准

1.3.2.1 废气

本项目运营过程废气主要为焊接烟尘、放电废气、撕碎废气、低温烘干废气、RTO燃烧室燃烧废气以及破碎分选线粉尘。项目放电废气引至1套“碱液喷淋+除雾器+二级活性炭”（TA001）处理后通过1根25m高排气筒（DA001）排放；撕碎废气、烘干废气统一收集至1套“旋风除尘+脉冲式布袋除尘+RTO燃烧+急冷塔+二级碱液喷淋+除雾器+二级活性炭”废气处理设施（TA002）处理后通过1根15m高排气筒（DA002）排放。破碎分选线粉碎、分选、研磨等工序产生的粉尘收集后通过1套脉冲式布袋除尘器（TA004）处理，比重分选粉尘通过1套脉冲式布袋除尘器处理（TA003），最后统一经1根15m高排气筒（DA003）排放。

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）和《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》（HJ1186-2021），项目废气执行标准如下：

放电废气中氟化物、氯气（Cl_2）排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2标准，无组织排放的氟化物、氯气（Cl_2）排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值。

RTO燃烧室以天然气为助燃燃料，天然气助燃过程将产生NOx、SO_2、颗粒物；燃烧废气中NOx、SO_2、颗粒物执行《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）中限值要求。

撕碎废气、低温烘干废气中氟及其化合物执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）标准；无组织排放的氟化物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值。

放电、撕碎废气、低温烘干废气中挥发性有机物（以非甲烷总烃计）有组织排放参照执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表1要求，无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）、《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）中相关排放标准。

二噁英类排放参照执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）中表3标准限值。

项目生产过程焊接、撕碎、粉碎、分选等工序产生的颗粒物排放参照执行《电池工

业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物排放标准限值要求及表 6 现有和新建企业边界大气污染物浓度限值；生产过程中颗粒物中镍及其化合物、锰及其化合物、钴及其化合物排放参照执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）排放限值。

项目厂界臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）中的厂界限值〔20（无量纲）〕要求。

表 1-8　DA001 废气排放标准一览表（部分）

排放口	污染物	标准值（mg/m³）	标准来源
撕碎废气、低温烘干废气、RTO 燃烧室燃烧废气	氟及其化合物（以氟计）	6	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）
	颗粒物*	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	

*注：撕碎粉尘（颗粒物）执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物排放标准限值要求（30mg/m³）与《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）限值（30mg/m³）中较严标准，因 2 个标准值一致，本表不再另行列出《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）。

表 1-9　《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）（摘录）

污染物	最高允许排放浓度（mg/m³）	最高允许排放速率（kg/h）		无组织排放监控浓度限值	
		排气筒高度	二级	监控点	浓度（mg/m³）
氯气	65	25m	0.52	周界外浓度最高点	0.4
氟化物（以氟计）	9	15m/25m	0.1/0.38	周界外浓度最高点	0.02

表 1-10 挥发性有机物排放标准

污染物项目	最高允许排放浓度	最高允许排放速率		无组织排放监控浓度限值			标准来源
非甲烷总烃	100mg/m³	排气筒高度	排放速率	监控点		浓度值	《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）
		15m	1.8kg/h	企业边界		2.0mg/m³	
		25m	6.6kg/h*	厂区内	1h 平均	8.0mg/m³	
					任意一次	30mg/m³	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）

*注：按内插法计算最高允许排放速率。

表 1-11 《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）

污染物	电池种类	车间或排气筒排放限值（mg/m³）	最高浓度限值	
			监控点	浓度（mg/m³）
颗粒物	锂离子/锂电池	30	企业边界	0.3

表 1-12 《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）

污染项目	车间或生产设施排气筒排放限值（mg/m³）	企业边界大气污染物排放限值（mg/m³）
锰及其化合物（以锰计）	5	0.015
钴及其化合物（以钴计）	5	0.005
镍及其化合物（以镍计）	4	0.02

表 1-13 《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）

污染项目	限值（ng TEQ/m³）	取值时间
二噁英类	5	测定均值

1.3.2.2 废水

项目生活污水经出租方化粪池预处理后通过污水管网排入泉港区污水处理厂集中处理。进污水处理厂前，废水排放执行 GB8978-1996《污水综合排放标准》表 4 三级标准、GB/T31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》中表 1B 级指标；泉港区污水处理厂尾水排放执行 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》表 1 一级 A 标准，其部分指标详见下表。

表 1-14 本项目废水排放标准

类别	执行标准	pH（无量纲）	COD（mg/L）	BOD_5（mg/L）	SS（mg/L）	NH_3-N（mg/L）	TP（mg/L）	TN（mg/L）
生活污水	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准	6~9	500	300	400	45*	8*	70*
	泉港区污水处理厂进水水质标准	6~9	300	150	230	35	8	70
	本项目执行标准	6~9	300	150	230	35	8	70
	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级标准中的 A 标准	6-9	50	10	10	5	0.5	15

*参照执行 GB/T31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》表 1 中 B 等级标准

1.3.2.3 噪声

运营期，项目北侧厂界（临驿峰西路一侧）环境噪声排放执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 4 类标准，其他侧厂界环境噪声排放执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 3 类标准。

表 1-15 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》（摘录） 单位：dB(A)

类别	昼间限值	夜间限值
3 类	65	55
4 类	70	55

1.3.2.4 固体废物

（1）一般固体废物在厂内暂存参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关规定；

（2）危险废物贮存、处置参照执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关规定。

1.4 评价等级及评价范围

根据 HJ2.1-2016、HJ2.2-2018、HJ2.3-2018、HJ2.4-2021、HJ610-2016、HJ19-2022、HJ169-2018、HJ964-2018 等评价技术导则中关于评价工作级别划分的判据，以及对本项目区域环境特征、污染物排放量分析，确定各环境要素影响评价工作等级如下。

1.4.1大气环境

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模式 AERSCREEN 计算各污染物最大影响程度和最远影响范围。估算模式中第 i 种污染物的最大地面浓度占标率 P_i 为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：

P_i—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i—采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，mg/m^3；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，mg/m^3，一般选用 GB3095 中 1 小时平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价等级按下表的分级判据进行划分，最大地面空气质量浓度占标率 P_i 按上述公式计算，如污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者 P_{max}。

表 1-16 评价工作等级判据

评级工作等级	评价工作分级判据
一级	P_{max}≥10%
二级	1%≤P_{max}＜10%
三级	P_{max}＜1%

根据工程分析的结果，本项目排放的主要废气污染物为 SO_2、NO_x、颗粒物（以 TSP 计）、氟化物（以氟计）、挥发性有机物（以非甲烷总烃计）、锰及其化合物（以锰计）、镍及其化合物（以镍计）、钴及其化合物（以钴计）、二噁英、氯气，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模式 AERSCREEN 进行估算，估算结果见下表：

表 1-17 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	41.7
最高环境温度/℃		37.5
最低环境温度/℃		0
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
地形	是否考虑地形	是
	地形分辨率	地形分辨率 90m
岸线熏烟	是否考虑岸线熏烟	否

表 1-18 估算结果表

污染源名称	污染物	评价标准（mg/m³）	C_{max}（mg/m³）	P_{max}（%）	$D_{10\%}$（m）	最大落地浓度点距离（m）
排气筒（DA001）	氯（Cl_2）	0.1	0.001568	1.57	/	32
	氟化物	0.02	0.000092	0.46	/	
	非甲烷总烃	2	0.025944	1.3	/	
排气筒（DA002）	SO_2	0.5	0.001281	0.26	/	18
	NO_2	0.2	0.12003	60.02	150	
	TSP	0.9	0.003074	0.34	/	
	镍及其化合物	0.03	0.000077	0.26	/	
	钴及其化合物	0.48	0.000051	0.01	/	
	锰及其化合物	0.03	0.000064	0.21	/	
	氟化物	0.02	0.010663	53.17	125	
	非甲烷总烃	2	0.38415	19.21	25	
	二噁英类	5pgTEQ/m³	0.478pgTEQ	9.56	/	
排气筒（DA003）	TSP	0.9	10.7	10.7	10	10
	镍及其化合物	0.03	21.37	21.37	10	
	钴及其化合物	0.48	0.94	0.94	/	
	锰及其化合物	0.03	16.68	16.68	10	
	氟化物	0.02	0.000313	1.56	/	
生产厂房	TSP	0.9	0.12875	14.31	100	63
	镍及其化合物	0.03	0.007689	25.63	275	
	钴及其化合物	0.48	0.005941	1.24	/	
	锰及其化合物	0.03	0.005242	17.74	150	
	氟化物	0.02	0.003379	16.89	150	
	非甲烷总烃	2	0.030984	1.55	/	
	氯（Cl_2）	0.1	0.001048	1.05	/	

本项目废气正常排放时，项目 SO_2、NO_2、TSP、氟化物、非甲烷总烃、锰及其化合物、镍及其化合物、钴及其化合物、二噁英、氯下风向最大落地浓度占标率分别为 0.26%、60.02%、14.31%、53.17%、19.21%、17.74%、25.63%、1.24%、9.56%、1.57%，则 P_{max} 为 60.02%＞10%。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目不属于高耗能行业，大气环境评价工作等级直接根据估算结果最大占标率判定，因此本项目大气环境影响评价等级为一级。

（2）评价范围

根据 HJ2.2-2018，确定本项目大气环境影响评价范围为以项目生产厂房为中心，边长 5km 的矩形区域。

1.4.2地表水环境

（1）评价工作等级

本项目生活污水经化粪池预处理后通过市政污水管网排入泉港区污水处理厂进一步处理，处理后的尾水最终排入湄洲湾泉港区峰尾镇诚平三类区。本项目废水排放方式为间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表 水环境》（HJ2.3-2018），确定地表水环境影响评价等级为三级 B。

表 1-19 地表水环境影响评价等级分级判据

评价工作等级	判断依据	
	排放方式	废水排放量 Q（m^3/d） 水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜2000 且 W＜6000
三级 B	间接排放	—

（2）评价范围

本项目地表水评价等级为三级 B，本次评价工作重点在于分析项目污水处理工艺可行性以及纳管可行性。

1.4.3地下水环境

（1）评价工作等级

对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，项目不属于危废再生利用，地下水环境影响评价项目类别为 III 类，具体见下表。

表 1-20 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
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

项目厂区用水主要由市政自来水厂提供，不涉及开采利用地下水。项目生产、贮存设施均按要求进行防渗处理，正常运营过程不会对地下水环境产生影响；项目所在区域不属于下表所列的“敏感”及“较敏感”地区，属于不敏感地区。

表 1-21 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
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；
较敏感	[a]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；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区
注：[a]“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）表 2 建设项目评价工作等级分级表，项目地下水环境影响评价等级为三级。

表 1-22 建设项目评价工作等级分级表

项目类别 / 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

（2）评价范围

本次评价按查表法确定评价范围，项目地下水环境评价等级为三级，评价范围按查表法确定为：项目所在地一个水文地质单元（面积为 6km^2）。

1.4.4声环境

（1）评价等级

项目所在区域为声环境 3、4a 类功能区，根据预测结果，项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增高量在 3dB（A）以下，且受影响人口数量变化不大。对照 HJ2.4-2021《环境影响评价技术导则 声环境》，声环境影响评价工作定为三级。

（2）评价范围

根据 HJ2.4-2021《环境影响评价技术导则 声环境》，二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小，因此本次评价确定项目声环境评价范围为生产厂房边界向外 200m 范围。

1.4.5生态环境

（1）评价等级

项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保

护红线，不属于水文要素影响型且地表水评价等级低于二级，地下水水位或土壤影响范围内未分布天然林、公益林、湿地等生态保护目标，项目租赁厂房占地面积 2000 平方米（约 0.2hm^2），小于 20km^2。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）“6.1 评价等级判定”，本项目评价等级为三级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）“6.2 评价范围确定”，污染影响类建设项目评价范围应涵盖直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域。本项目属于污染影响类建设项目，租赁的厂房已建设完成，确定项目生态环境评价范围为生产厂房外延 300m 范围。

1.4.6土壤环境

本项目为废旧锂电池梯次利用及回收处理项目。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A，判定本项目属于“环境和公共设施管理业”行业中的“废旧资源加工、再生利用”类别，项目类别为 III 类。具体见下表。

表 1-23 土壤环境影响评价项目类别

行业类别	项目类别			
	I类	II类	III类	IV类
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	/

项目租赁厂房占地面积 2000 平方米（小于 5hm^2），占地规模属于小型。项目位于福建泉港新材料高新技术产业园区，周边主要为工业用地、道路用地，周边 50 米范围（本次评价按三级评价范围确定调查范围）均为工业用地及道路用地，无耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感、较敏感目标。按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）“表 4 污染影响型评价工作等级划分表”，本次评价不开展土壤环境影响评价。

表 1-24 污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 / 评价工作等级 / 敏感程度	I			II			III		
	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	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

1.4.7环境风险

（1）评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分情况详见下表。

表 1-25 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一级	二级	三级	简单分析

根据“4.2.64 环境风险影响评价”章节分析，确定本项目大气环境风险评价等级为二级评价，地表水环境风险评价等级为三级，地下水环境风险为简单分析。

表 1-26 建设项目各环境风险评价工作等级汇总表

环境要素	环境风险潜势	评价等级
大气环境	III	二级
地表水环境	II	三级
地下水环境	I	简单分析

（2）评价范围

大气评价风险评价范围：项目生产厂房外 5km 范围的区域；

地表水风险评价范围：泉港区污水处理厂及雨水汇入溪流（坝头溪支流前黄溪）；

地下水环境风险评价范围：同地下水评价范围。

1.5 环境保护目标

（1）大气、声环境、环境风险保护目标

本项目选址于福建省泉州市泉港区驿峰西路 1269 号，租赁泉州市良辉液力机械有限公司闲置生产厂房，位于福建泉港新材料高新技术产业园区内。大气环境保护目标为以项目生产厂房中心外延 5km 的矩形区域内的村庄、学校、医院等敏感点；项目生产厂房外延 200m 范围内无的村庄、学校等声环境敏感目标。项目大气环境风险保护目标为项目生产厂房周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等敏感目标。

表 1-27 项目大气、噪声、环境风险（大气）环境保护目标一览表

类别	名称	坐标		保护对象概况（人数）	保护内容	环境功能区	相对场址方位	相对厂界最近距离/m
		X/m	Y/m					
大气环境风险、大气环境	前烧村	193	241	2700 人	环境空气质量	GB3095-2012 中二级标准及修改单	东北	251
	邱后村	-1054	-111	2814 人			西南	1063
	路口村	-418	510	2636 人			西北	652
	驿坂村	-1974	-195	4100 人			西	1751
	香芹村	1058	-667	2500 人			西	1400
	普安村	1619	-738	3993 人			东南	1768
	溪西村	-983	-1770	2289 人			西南	2069
	三朱村	2084	650	5873 人			东北	2112
	鸢峰村	2410	-1616	1075 人			东南	2335
	梧山村	-251	-1881	3021 人			南	1897
	小山村	1063	-2161	1190 人			东南	2395
	邱后小学	-1145	-949	师生 300			西北	1456
	驿坂小学	-2185	-545	师生 600			西北	2199
	路口小学	-1034	1283	师生 600			西北	1601
	溪西小学	-1933	-2314	师生 300			西南	2948
	福州大学石油化工学院（泉港校区）	1037	659	师生 2200			东北	1165
	合众医院	-2067	-724	/			西南	2264
大气环境风险	前欧村	-1050	3112	2523			西北	3336
	松园村	97	4264	3850			西北	4301
	古县村	2362	3586	4547			东北	4329
	后张村	4461	1083	2644			东	4673
	前黄村	3506	863	4368			东	3778
	海滨村	3630	-223	1116			东	3633
	叶厝村	2228	-2281	2600			东南	3675
	钟厝村	2945	-2183	6011			东南	3236
	下江村	1308	-3456	2696			南	3707
	许厝村	-310	-3423	3232			南	3446
	许埭村	-297	-4348	2364			南	4435
	庄上村	-1365	-3461	2366			西南	3519
	试剑村	-1808	-3790	1126			西南	3786
	五社村	-2952	-1225	2867			西南	3249
	泉港区蒙古族小学	-418	3673	师生 540			北	3726
	泉港区培文学校	-1358	4480	师生 1200			西北	4739

类别	名称	坐标		保护对象概况（人数）	保护内容	环境功能区	相对场址方位	相对厂界最近距离/m
		X/m	Y/m					
环境风险	泉港区第六中学	21	4669	师生1783	环境空气质量	GB3095-2012中二级标准及修改单	北	4662
	丑小鸭学校	4447	1360	师生540			东	4697
	前黄小学	3971	560	师生810			东	3973
	泉港航运职业中专学校	4434	-353	师生1200			东	4261
	三朱小学	2979	469	师生810			东北	2896
	博文学校	2890	-8	师生300			东	2814
	鸾峰小学	2702	-2499	师生300			东南	3631
	许厝小学	87	-4057	师生300			南	4118
	三乡小学	-1395	-3649	师生300			西南	4013
	五社小学	-3329	-1459	师生300			西南	3548
	梧山小学	67	-2657	师生300			南	2674
	仁爱医院	3052	-9	/			西	3031
声环境	声环境评价范围内无声环境敏感目标，主要声环境保护目标为区域声环境质量应符合GB3096-2008《声环境质量标准》3、4a类标准				声环境质量	GB3096-2008中3、4a类标准	/	/
注：本评价以厂区西南角为坐标原点坐标（0，0）。								

（2）地表水环境保护目标

项目周边地表水体为前黄溪（坝头溪支流）；项目生活污水统一收集至泉港区污水处理厂处理后排放，纳污海域为湄洲湾泉港区峰尾镇诚平三类区。

表1-28 地表水环境保护目标一览表

环境要素	环境保护目标名称	相对厂址方位	相对厂界距离/m	规模	环境保护要求
地表水	前黄溪	NE	750	/	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准
	泉港区污水处理厂	/	/	/	不影响污水处理厂正常运行
	湄洲湾泉港区峰尾镇诚平三类区	NE	/	/	《海水水质标准》（GB3097-1997）的第二类海水水质标准

（3）地下水环境保护目标

项目所在区域地下水污染羽及下游区域不涉及地下水饮用水源补给径流区和保护区，采用《地下水质量标准》（GB/T14848）中的Ⅳ类标准进行保护。

（5）生态环境保护目标

项目租赁已建成厂房，主要保护目标为受项目污染物排放间接影响范围内的动植物生态环境。

表 1-29 项目其他环境保护目标一览表

环境要素	环境保护目标名称	相对项目方位	相对项目距离/km	规模	保护要求
地下水	项目处区域水文地质单元范围内地下水				《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准
生态环境	项目生产厂房周边300m范围内动植物生态环境				生态系统性质不变，功能不降低

第二章　建设项目工程分析

2.1 原有项目回顾分析

泉州绿力科技有限公司鞋垫生产加工及废锂离子电池破碎分拣项目（以下简称“原有项目”）于2024年1月编制了《泉州绿力科技有限公司鞋垫生产加工及废锂离子电池破碎分拣项目环境影响报告表》，并通过泉州市泉港生态环境局审批（审批文号：泉泉港环评〔2024〕表3号）。

原有项目环评批复后，受资金及市场因素影响，绿力公司未引入生产设备，租赁厂房仍处于闲置状态，原有项目未建设。目前绿力公司拟重新设计产品方案，原有项目不再进行建设，因此本次评价根据原有项目环评报告对原有项目进行回顾性分析。

2.1.1原有项目概况

（1）项目名称：泉州绿力科技有限公司鞋垫生产加工及废锂离子电池破碎分拣项目；

（2）建设地点：福建省泉州市泉港区驿峰西路1269号；

（3）建设单位：泉州绿力科技有限公司；

（4）建设规模：租赁厂房总建筑面积总共2000m^2；

（5）总 投 资：100万元；

（6）生产规模：年产EVA鞋垫100吨、年破碎、分拣废锂离子电池1800吨；

（7）职工人数：拟招聘员工5人（均不住宿）；

（8）工作制度：年运营天数为300天，采用一班工作制，每班工作8小时；

（9）建设进度：未建设。

2.1.2原有项目组成

原有项目工程组成详见下表：

表 2-1 原有项目组成一览表

类别	序号	项目名称	建设规模	备注
主体工程	1	生产区	租用 1 栋 1F 钢结构厂房，建筑面积约为 1100m^2，主要作为 EVA 鞋垫和破碎、分拣废锂离子电池车间	租用现有厂房，其他未建设
辅助工程	1	办公室	面积约 50m^2	未建设
	2	通道	厂区中间，面积约 100m^2	/
贮运工程	1	成品暂存区	建筑面积约为 600m^2，作为产品的储存	未建设
	2	原料暂存区	建筑面积约为 100m^2，作为原料的储存	未建设
环保工程	1	生活污水	依托出租方化粪池	/
	2	注塑废气	喷淋塔+除湿器+活性炭吸附装置+15m 高排气筒	未建设
	3	一般固废暂存场所	建筑面积约为 20m^2，作为一般固体废物暂存场所	未建设
	4	危险废物暂存场所	建筑面积约为 6m^2，作为一般固体废物暂存场所	未建设
	5	噪声处理设施	减震垫等	未建设
	6	生活垃圾处理设施	垃圾桶等	未建设
公用工程	1	供水	DN30	/
	2	排水	厂区内雨、污水管	/
	3	供电	20KV	/

2.1.3原有项目生产设备及原辅材料使用情况

（1）生产设备

原有项目主要生产设备详见下表：

表 2-2 原有项目主要生产设备一览表

序号	生产设备	数量（台）	备注
1	注塑机	1	未进厂
2	破碎机	1	未进厂
3	电池破碎机	10	未进厂
4	修边机	1	未进厂

（2）主要原辅材料、能源

原有项目主要原辅材料、能源用量情况见下表：

表 2-3 原有项目主要原辅材料、能源用量情况表

序号	材料名称	单位	年使用量	最大储存量
1	EVA 颗粒	t	100	10
2	废锂离子电池	t	1800	180
3	水	t/a	84	
4	电	kwh	12 万	

2.1.4原有项目生产工艺

（1）EVA 鞋垫

原有项目 EVA 鞋垫生产工艺流程及产污环节如下图所示：

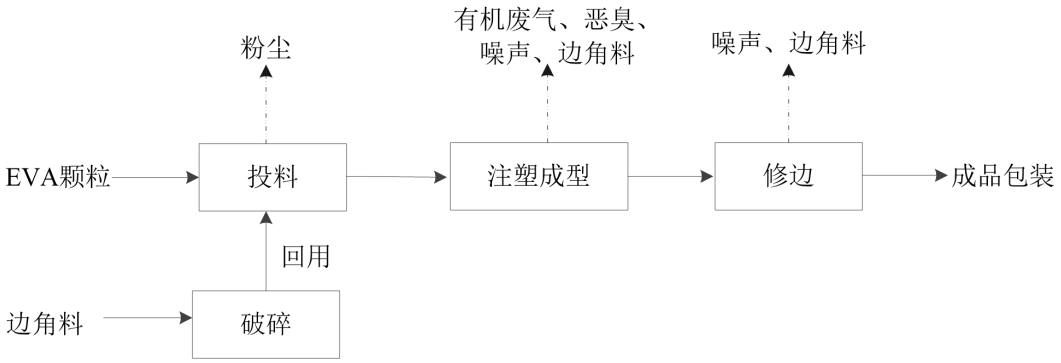


图 2.1-1　EVA 鞋垫生产工艺流程及产污环节示意图

A、工艺流程简述：

①投料：将 EVA 颗粒投到注塑机的进料口，人工投料；

②注塑成型：注塑机将颗粒料进行加热融化，然后注塑成型，采用电加热，注塑成型温度在 120～160℃；

③修边：对注塑成型的鞋垫进行修边；

④成品包装：修边完成后成品包装；

⑤破碎：产生的边角料通过破碎机进行破碎，然后回用于生产，破碎过程密闭加盖，无颗粒物产生。

B.产污环节：

①废气：投料工序产生的少量粉尘；注塑成型产生的有机废气、恶臭；

②废水：员工生活污水；

③噪声：设备运行过程中产生的噪声；

④固废：注塑、修边过程中产生的边角料，废气处理设施定期更换的喷淋废水和废活性炭。

（2）废锂离子电池破碎、分拣

原有项目废锂离子电池生产工艺流程及产污环节如下图所示：

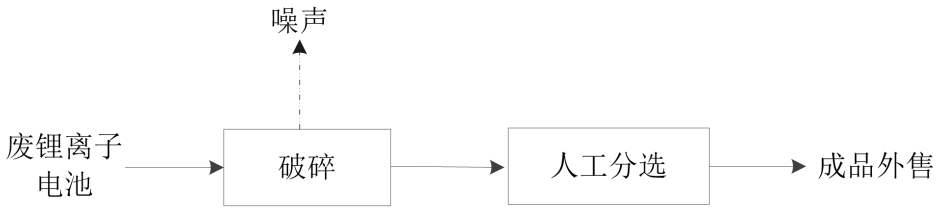


图 2-4　废锂离子电池生产工艺流程及产污环节示意图

A.工艺流程简述：

①破碎：将废锂离子电池进行破碎，本项目破碎加工仅将电池壳体与正负极进行分离，不进行进一步的破碎，故不会产生颗粒物；

②人工分选：将破碎完成的电池壳体、正负极进行分选，然后分类打包。

③成品外售：将分类打包好的电池壳体、正负极外售。

B.产污环节：

①废气：项目破碎为粗破，仅将壳体与正负极进行分离，不产生废气；

②废水：员工生活污水；

③噪声：设备运行过程中产生的噪声；

④固废：无。

2.1.5原有项目污染物排放情况

原有项目未建设投产，因此本次评价按原有项目环评列出原有项目污染物排放情况。

表 2-4 原有项目污染物排放情况汇总表

污染源	污染物	产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）	治理措施
生活污水	废水量	60	0	60	依托出租方化粪池处理后，排入泉港区污水处理厂
	COD	0.018	0.0148	0.0032	
	NH_3-N	0.0021	0.0018	0.0003	
废气	废气量（m^3/a）	2400万	0	2400万	设置集气罩，有机废气收集后经1套“喷淋塔+除湿器+活性炭吸附装置”处理设施处理后，通过15m高排气筒排放
	有组织非甲烷总烃	0.028	0.016	0.012	
	无组织非甲烷总烃	0.007	0	0.007	
固体废物	边角料	0.2	0.2	0	破碎后回用生产
	废包装材料	3	3	0	外单位回收利用
	废活性炭	0.3168	0.3168	0	委托有资质单位回收处置
	喷淋废水	0.3	0.3	0	
	生活垃圾	0.75	0.75	0	环卫部门清运

2.1.6原有项目存在环保问题及“以新带老”整改措施

原有项目未投产建设，且绿力公司重新调整产品方案后，原有项目不再建设。现状生产厂房仍为空置厂房，原有项目不存在遗留的环保问题及“以新带老”整改措施。

2.2 项目工程概况

（1）项目名称：废旧锂电池梯次利用及回收处理项目。

（2）建设单位：泉州绿力科技有限公司。

（3）建设地点：福建省泉州市泉港区驿峰西路1269号，地理中心坐标为E118.829566°，N25.128793°

（4）建设性质：新建（重大变动重新报批项目）。

（5）法人代表：蔡建雄。

（6）总投资：2000万元。

（7）建设内容：租赁闲置厂房总建筑面积2000m^2，设置1条锂电池模组拆解生产线、1条自动检测焊接组装生产线、1条烘干破碎分选生产线（配套放电间）；

（8）生产规模：年回收处理废旧锂电池6000吨，其中废旧锂电池模组1000吨，废旧锂电池单体5000吨；

（9）生产组织及劳动定员：拟招聘员工人数15人（均不住宿，三班制），年生产时间为300天，日工作时间为24小时（锂电池模组拆解生产线、自动检测焊接组装生产线日工作时间为8小时，放电、撕碎烘干、破碎分选生产线日工作时间为24小时）。

（10）周围环境：本项目租赁泉州市良辉液力机械有限公司闲置厂房，项目北侧为出租方办公楼及驿峰西路，西侧为厦门防水材料有限公司，东侧及南侧为出租方厂房。

（11）建设进度：拟于2025年11月底开工，并于2026年12月投运。

（12）出租方概况：出租方泉州市良辉液力机械有限公司位于泉港区山腰西区工业小区（驿峰西路1269号），主要从事机械配件生产。出租方于2019年委托编制了《机械配件生产项目环境影响报告表》，并通过泉州市泉港生态环境局审批（泉港环监审2019-6号）。2020年3月，出租方组织启动了竣工环境保护验收工作，并于同年4月通过了企业自主验收。目前，出租方于厂区内（项目租赁厂房南侧）正常生产。

2.3 工程建设内容

2.3.1工程组成

本项目由主体工程、储运工程、环保工程及辅助工程设施等组成，具体见下表：

表 2-5 工程组成一览表

工程类别	建设名称		建设内容		备注
主体工程	梯次利用生产区		位于生产车间西南侧，设置 1 条锂电池模组拆解生产线、1 条自动检测焊接组装生产线，面积约 250m²		依托出租方现有厂房
	放电间		位于车间中部南侧，配套 12 个（6 用 6 备）放电吨桶，面积约 32m²		
	烘干破碎分选区		位于车间东侧，配套烘干破碎分选生产线，面积约 800m²		
储运工程	原料区		用于储存待处理的废旧锂电池，占地面积约 200m²		
	成品区		用于贮存破碎分选得到的产品、梯次利用锂电池模组产品，分别设置 1 个贮存仓库，面积分别为 320m²、20m²		
	辅料仓库		用于贮存生产及梯次利用电池模组辅料，面积约 25m²		
	熟石灰仓库		用于贮存喷淋塔碱液调制的熟石灰，占地面积约 10m²		
辅助工程	办公室		位于车间西北侧，面积约 40m²		
	供电		由当地市政供电管网提供		/
	供水		由当地市政供水管网提供		/
	供气		天然气由当地市政供气管网提供		/
环保工程	废水处理设施	生活污水	依托出租方化粪池		/
	废气处理设施	焊接烟尘	配套 2 套移动式焊烟净化装置		新建
		放电废气	配套 1 套“碱液喷淋+除雾器+二级活性炭”废气处理设施（TA001）+1 根 25m 高排气筒（DA001）		
		撕碎废气	配套 1 套“旋风除尘+脉冲式布袋除尘+RTO 燃烧+急冷塔+二级碱液喷淋+除雾器+二级活性炭”废气处理设施（TA002）+1 根 15m 高排气筒（DA001）		
		烘干废气			
		破碎分选线粉尘	粉碎、分选、研磨工序产生的粉尘收集后通过 1 套脉冲式布袋除尘器（TA004）处理，比重分选粉尘通过 1 套脉冲式布袋除尘器处理（TA003），最后统一经 1 根 15m 高排气筒（DA003）排放		新建
	噪声治理设施		基础减震、厂房隔声、安装消声器等		新建
	固废处理措施		一般工业固废	电池拆解过程产生的一般工业固废存放在一般工业固废贮存区，位于车间东北部，占地面积约 60m²	
			危险废物	危险废物存放于危险废物贮存间，位于车间中部，占地面积约 60m²，定期委托有资质的单位进行处置	
			生活垃圾	配套生活垃圾垃圾收集桶，统一由环卫部门清运	
	环境风险防范措施		应急设施	建设雨水排放口阀门；碱液喷淋塔四周设置围堰；配套建设一座事故应急池 180m³，位于车间西侧	

2.3.2工程方案

2.3.2.1 锂电池简介

本项目拟收集废旧锂电池模组及电池单体分别进行梯次利用和回收处理，具体锂电池相关信息介绍如下：

（1）锂电池放电原理

锂离子电池是指以锂离子嵌入化合物为正极材料电池的总称。以含锂的化合物作正极，以碳素材料为负极。锂离子电池的充放电过程，就是锂离子的嵌入和脱嵌过程。在锂离子的嵌入和脱嵌过程中，同时伴随着与锂离子等当量电子的嵌入和脱嵌（习惯上正极用嵌入或脱嵌表示，而负极用插入或脱插表示）。在充放电过程中，锂离子在正、负极之间往返嵌入/脱嵌和插入/脱插，被形象地称为“摇椅电池”。锂离子电池充、放电过程用方程式表示如下：

正极反应：$Li(Ni,Co,Mn)O_2 \underset{\text{放电}}{\overset{\text{充电}}{\rightleftharpoons}} Li_{1-\chi}(Ni,Co,Mn)O_2+\chi Li^++\chi e^-$

负极反应：$6C+\chi Li^++\chi e^- \underset{\text{放电}}{\overset{\text{充电}}{\rightleftharpoons}} Li_\chi C_6$

总反应：$Li(Ni,Co,Mn)O_2+6C \underset{\text{放电}}{\overset{\text{充电}}{\rightleftharpoons}} Li_{1-\chi}(Ni,Co,Mn)O_2+Li_\chi C_6$

锂电池常以锂电池单体、单体电池包、模组、电池包多种形式存在。

（2）锂电池模组

锂电池模组一般由外壳、控制系统和电池单体组成，具体组成情况见下表。

表 2-6 锂电池组主要结构及组成一览表

主要结构	主要材料组成
外壳	铁、铝、塑料等
控制系统	由铜排、线束、不锈钢卡环组成
电池单体	电池单体为锂电池的基本单元装置，按结构分为电芯材料和电芯外壳，形状主要为圆柱形、方形和软包。（即由几颗到数百颗电池芯经由并联及串联所组成的多个模块）

（1）锂电池单体介绍

锂电池模组的最终拆解产物锂电池单体（即电芯），锂电池单体由正极材料、负极材料、电解液、隔膜和外壳构成，详见下表。

表 2-7 锂电池单体主要结构及组成一览表

主要结构		主要材料组成
电池壳		铝（铝壳电池）、铝塑复合膜（软包及聚合物电池）、不锈钢（钢壳电池）
电芯	正极材料	由富锂化合物（磷酸铁锂、镍钴锰酸锂）、导电剂（乙炔黑）、粘合剂（聚偏二氟乙烯 PVDF）和集流体（铝箔）组成。
	负极材料	由石墨、导电剂（乙炔黑）、粘合剂（丁苯胶乳 SBR）和集流体（铜箔）组成
	隔膜	隔膜位于电池的正、负极板之间，起到绝缘作用，同时具有使电解质锂离子通过的功能，目前常用的隔膜主要为聚乙烯（PE）和聚丙烯类隔膜。
	电解液	由锂盐和有机溶剂组成，其中锂盐为六氟磷酸锂（$LiPF_6$）、溶剂为碳酸酯 有机物（包括碳酸乙烯酯 EC、碳酸甲乙酯 DMC、碳酸二甲酯 EMC 和碳酸二乙酯 DEC）

2.3.2.2 废旧锂电池性质判定

根据《关于废旧锂电池收集处置有关问题的复函》（环办函〔2014〕1621 号）：“废锂电池未列入《国家危险废物名录》，根据《废电池污染防治技术政策》，废氧化汞电池、废镍镉电池、废铅酸蓄电池属于危险废物，废锂离子电池（通常也称为废锂电池）等其他废电池不属于危险废物。同时，锂电池一般不含有毒有害成分，废旧锂电池的环境危害性较小。因此，废旧锂电池不属于危险废物。”

根据原国家环境保护部 2016 年 12 月发布的《废电池污染防治技术政策》（公告 2016 年 82 号）：“国家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、镉镍电池和含汞纽扣式电池。”“列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定为危险废物的废电池按照危险废物管理。”

本项目回收废锂离子电池属于公告 2016 年 82 号文中所述的废锂离子电池，同时对照《国家危险废物名录》（2025 年版），废锂离子电池不在名录范围内。

综上，本项目回收的废锂离子电池不属于危险废物范畴。废旧锂离子电池贮存、处理处置应参照执行一般工业固体废物的相关环境管理与污染防治要求，防止污染环境。

2.3.2.3 本项目设计处理的废旧锂电池规模和种类

（1）回收规模

本项目废旧锂电池处理规模为 6000 吨/年，其中梯次利用的废旧锂电池为新能源汽车退役动力锂电池模组，处理规模为 1000 吨/年；锂电池单体处理规模为 5000 吨/年，主要来源于消费类锂电池（手机、移动充电宝等数码及家用小电器废锂电池）、储能类锂电池（UPS 电源，移动电源废锂电池）、特种锂电池（电动工具废锂电池）以及动力锂电池（新能源电车汽车废锂电池）。

（2）回收种类及比例

目前市场上的锂电池主要是磷酸铁锂电池和三元锂电池（镍钴锰酸锂电池），本项目生产线设计回收的锂电池主要是这两类锂电池。根据建设单位对 2 种锂电池的市场占比及回收市场调研，本项目废旧锂电池模组中磷酸铁锂电池和三元锂电池的比例为 4:1，废旧锂电池单体中磷酸铁锂电池和三元锂电池的比例为 1:1。

（3）回收来源和途径

①各地报废汽车拆解处理企业对新能源汽车拆解产生的汽车退役动力锂电池；

②各地汽车、数码等维修厂（点）回收的废锂电池；

③各地电池生产及 PACK 企业的废锂电池；

④锂电池梯次利用企业生产过程中不能梯次利用的废锂电池；

⑤其他废锂电池产生单位（包括资源回收公司、电池贸易商等）。

（4）回收处理方式

项目回收处理方式主要为梯次利用及破碎分选，详见下表。

表 2-8 本项目拟处理的废旧锂电池种类及规模一览表

序号	废旧锂电池种类	状态	处理规模（t/a）	处理方法
1	废旧磷酸铁锂电池	电池模组	800	拆解、检测、梯次利用（焊接、组装）
		单体	2500	放电、撕碎、烘干、破碎、分选
2	废旧镍钴锰酸锂电池	电池模组	200	拆解、检测、梯次利用（焊接、组装）
		单体	2500	放电、撕碎、烘干、破碎、分选

2.3.2.4 本项目废锂电池储运方案

（1）安全判定

梯次利用的新能源汽车退役动力锂电池模组、废锂电池单体应根据《车用动力电池回收利用管理规范第 1 部分：包装运输》（GB/T38698.1-2020），包装运输前，对退役动力蓄电池进行安全判定，根据其安全特性进行分类。按照 GB/T38698.1-2020 附录 A（见下表）给出的检测项目对退役动力蓄电池的各项指标进行安全判定，对于存在人为拆解痕迹且无相应维修或开包记录的，应开包检查、解除风险。

表 2-9 退役动力蓄电池安全判定检测项目

检测员				
编号				
动力蓄电池类型	□单体 □模组 □包（组）			
序号	检测项目	检验结果		推荐处理防护措施
		是	否	
1	是否漏电或存在绝缘失效			进行绝缘或者放电处理
2	电解液是否泄漏			收集电解液并采用防泄漏专用包装箱或者采用有效的防泄漏措施解除风险
3	外壳变形、破损或腐蚀是否超出厂家规定的安全限制条件			诊断并解除风险
4	是否起过火，或有起火痕迹			
5	是否冒烟			隔离放置，待危险解除后进行包装运输或者开包检查、解除风险
6	是否存在浸水痕迹			判别浸水的安全风险程度进行风险解除或者风干去除水分
7	电池温度、电压等关键参数是否超出厂家规定的安全限制条件			隔离放置，待危险解除后进行包装运输或者开包检查、解除风险
检测结果	动力蓄电池分类：□A 类 □B 类			

注 1：收货人与托运人可根据实际情况确定退役动力蓄电池检测项目和处理防护措施。
注 2：B 类蓄电池可在采取防护措施后静置至少 24h。
注 3：B 类蓄电池经过防护处理后可重新进行检测和判定。

本项目仅接受 A 类蓄电池（结构功能完好、按附录 A 检测所有项目检验结果均为“否”，或经防护处理后重新检测所有项目检验结果均为“否”的退役动力蓄电池）。

本项目废旧锂电池运输现场接收废旧锂电池时，必须同时满足以下条件，才能达到接收标准：

①废旧锂电池种类与本项目处理电池种类相同，数量与收集联单一致。

②废旧锂电池外观无破损、泄漏现象。

③废旧锂电池的包装满足《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）或《危险货物大包装检验安全规范》（GB 19432-2009）的要求并张贴标签。

（2）运输方案

运输路线：本项目制定废旧锂电池运输到厂的路线时，应尽量避开居民集中区、城市中心区、居住区、饮用水源保护区以及自然保护区等环境敏感区。

运输防护措施：废锂离子电池运输前应采取预放电、独立包装等措施，防止因撞击或短路发生爆炸等引起的环境风险。

（3）接收要求

入库接收环节：本项目仓库接收废旧锂电池时，必须同时满足以下条件，才能达到接收标准：

①废旧锂电池种类与本项目处理电池种类相同，数量与收集联单一致。

②废旧锂电池外观无破损、泄漏现象。

③废旧锂电池的包装满足《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）或《危险货物大包装检验安全规范》（GB 19432-2009）的要求并张贴标签。

如未能满足上述条件，仓管员应采取对应的措施，包括：

1）将不在本项目处理范围的废旧锂电池取出，暂存在指定位置，记录时间、重量、客户名称等信息。

2）将破损、泄漏的废旧锂电池取出，存放在铁桶内，记录时间、重量等信息后，直接送破碎分选线处理。

（4）包装要求

1）根据《电池废料贮运规范》（GB/T 26493-2011）、《车用动力电池回收利用管理规范第 1 部分：包装运输》（GB/T 38698.1-2020）的要求，本项目废电池包装采用以下方式：

①对于散装的小型电池单体，按照《电池废料贮运规范》（GB/T 26493-2011）的要求，采用塑料桶或铁桶包装、贮存。

②对于车用动力电池，按照《车用动力电池回收利用管理规范 第 1 部分：包装运输》（GB/T 38698.1-2020）的要求，包装应满足《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）或《危险货物大包装检验安全规范》（GB 19432-2009）的要求。

③废旧锂电池目前属于第九类危险品，应采用箱装，包括普通木箱、胶合板箱、金属箱、塑料箱、纸箱等符合第九类危险品对应的二类包装的要求。目前在实际应用中，运输包装多采用木箱。包装箱外贴上第九类危险品标志。

④防护包装主要有防泄露包装、绝缘包装、防起火包装、防震包装、缓冲包装等，应根据不同类型的动力蓄电池特点，选用适当的防护方式。

2）包装容器要求：

①普通木箱应符合 GB/T 12464 的规定，其他材料制作包装容器时，其结构应与材质相适应。

②包装容器应具有足够的强度。根据包装容器的质量和特点，材质、型式、规格、方法和动力。

③锂电池重量应与所装危险货物的性质和用途相适应，便于装卸、运输和储存。

④其构造和封闭形式应能承受正常运输条件下的各种作业风险，内装具有阻燃、隔热及防泄漏。

⑤功能的填充材料进行防护。不应因温度、湿度或压力的变化而发生任何渗漏，表面应清洁，不允许粘附有害的危险物质。

⑥包装容器与动力蓄电池直接接触部分，应有内涂层或进行防护处理，运输包装材质不应与动力蓄电池发生化学反应。

（5）贮存区设置

本项目废旧锂电池贮存在生产车间内，根据《电池废料贮运规范》（GB/T26493-2011）的规定，本项目按照废旧锂电池种类划分为废旧磷酸铁锂电池模组贮存区、废旧镍钴锰酸锂电池模组贮存区、废旧磷酸铁锂电池单体贮存区和废旧镍钴锰酸锂电池单体贮存区。各废旧锂电池贮存分区内采用隔离贮存的方式（设置 1.5m 通道保持空间的贮存方式），总贮存面积 200m^2，有效贮存面积取分区面积的 60%，平均单位面积的贮存量取《电池废料贮运规范》（GB/T26493-2011）隔离贮存的下限值（为 1.5t/m^2），由此计得本项目废旧锂电池贮存区的可贮存量为 180 吨。考虑实际贮存过程原料储存的危险性，本项目设计最大储存量按可贮存量的 70%核算，约为 127 吨，可满足本项目 6～10 天的处理量。

本项目废旧锂电池贮存区的设计贮存量计算过程见下表。

表 2-10 废旧锂电池贮存区的设计贮存量

类别	贮存区面积 m^2	有效贮存面积 m^2	平均单位面积的贮存量 t	可贮存量 t	设计日处理量 t	设计最大储存量 t	满足需求天数 d
废旧磷酸铁锂电池模组贮存区	30	18	1.5	27	2.7	20	7.4
废旧镍钴锰酸锂电池模组贮存区	10	6	1.5	9	0.7	7	10
废旧磷酸铁锂电池单体贮存区	80	48	1.5	72	8.3	50	6
废旧镍钴锰酸锂电池单体贮存区	80	48	1.5	72	8.3	50	6

（6）原料贮存设施

①废旧锂电池采用塑料槽或铁桶贮存。

②漏液的电池必须放置在耐酸的容器内。

（7）原料贮存标志

废旧锂电池贮存容器上必须贴有标识，其上注明：①电池废料类别、组别、名称；②数量。

（8）原料贮存记录

废旧锂电池贮存仓库及场所的管理人员应做好废旧锂电池进出的记录，记录上需注明废旧锂电池类别、组别、名称、来源、数量、特性、入库日期、存放位置、出库日期及接收单位名称。

（9）原料安全防护和污染控制

①贮存设施应定期进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

②贮存场地应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。

③应对贮存仓库及场所的温度，湿度进行监测如发现异常及时处理。

④配备红外热成像监控预警、烟雾自动报警等安全防护设施，并安排专职安全管理人员定期巡查。

2.3.2.5 本项目产品及固体废物贮存方案

（1）产品贮存方案

本项目的产品贮存在生产车间成品贮存区（仓库）内，参照《电池废料贮运规范》（GB/T26493-2011）的规定，锂电池单体破碎分选后的产品采用隔开贮存的方式，设置磷酸铁锂电极粉贮存区、三元锂电极粉贮存区、铜粉贮存区和铝粉贮存区，总贮存面积320m^2。各成品贮存分区内采用隔离贮存的方式，有效贮存面积取分区面积的60%，平均单位面积的贮存量取《电池废料贮运规范》（GB/T26493-2011）隔离贮存的上限值（2.0t/m^2），由此计得本项目成品贮存区的设计贮存量为384吨。考虑实际贮存过程电极粉贮存的危险性，应尽量缩短贮存时间，因此本项目按设计处理量的10天核算，则设计最大贮存量为168吨。

本项目梯次利用电池模组产品设置单独的贮存区，面积约20m^2，可满足产品贮存9.6天需要。

（2）一般工业固废贮存方案

本项目的固体拆解产物贮存在一般工业固废贮存区内，采用隔开贮存的方式，总贮存面积60m^2。各贮存分区内采用隔离贮存的方式，有效贮存面积取分区面积的60%平均单位面积的贮存量取2.0t/m^2（按堆叠2层考虑），由此计得本项目一般工业固废贮存区的设计贮存量为72吨，可满足本项目18天的贮存量。

（3）危险废物贮存方案

本项目的危险废物贮存在危险废物贮存间内，采用隔开贮存的方式，总贮存面积

60m^2。各贮存分区内采用隔离贮存的方式，有效贮存面积取分区面积的 60%平均单位面积的贮存量取 1.5t/m^2，由此计得本项目危险废物贮存区的设计贮存量为 54 吨，按废机油、废机油桶、喷淋塔废液、放电废液及残渣、废活性炭同时更换最大储存量核算，同时考虑 45 天喷淋沉渣的产生量，核算得出危险废物（含喷淋沉渣）最大在线量为 50.75 吨，则本项目危险废物暂存间可满足 45 天的贮存量。

表 2-11 产品和固废贮存区的设计贮存量

类别	名称	来源	包装容器	贮存位置	贮存区面积 m^2	有效贮存面积/m^2	平均单位面积的贮存量/t	可贮存量/t	设计日产生量/t	设计最大储存量/t	满足需求天数/d
产品	磷酸铁锂电极粉	破碎分选	吨袋	磷酸铁锂电极粉成品贮存区	120	72	2	144	4.12	41	10
	镍钴锰酸锂电极粉	破碎分选	吨袋	镍钴锰酸锂电极粉成品贮存区	120	72	2	144	3.80	38	10
	铜粉	破碎分选	吨袋	铜粉成品贮存区	50	30	2	60	5.57	56	10
	铝粉	破碎分选	吨袋	铝粉成品贮存区	30	24	2	48	3.33	33	10
	梯次利用锂电池模组	梯次利用	箱	梯次利用锂电池模组仓库	20	12	2	24	2.50	12.5	9.6
一般工业固废	模组外壳、控制系统	拆解	吨袋	一般工业固废堆放区	60	36	2	72	4.00（若喷淋沉渣为一般工业固废，产生量为4.73）	72	18（15.2）
	废塑料膜	破碎分选	吨袋								
	焊接收尘	烟气除尘	吨袋								
	筛分废料	破碎分选	吨袋								
	磁选废料	破碎分选	吨袋								
	除尘灰	布袋除尘	吨袋								
	废包装袋	放电间	吨袋								
危险废物	放电废液及残渣	放电工序	吨桶	危废暂存间	60	36	1.5	54	50.75（按喷淋塔废液及沉渣、放电废液及残渣、废活性炭最大储存量核算）	50.75	45（1.5 个月）
	喷淋沉渣	废气处理	吨桶								
	碱液喷淋废液	废气处理	吨桶								
	废油桶	机台保养	/								
	废机油	机台保养	吨桶								
	废活性炭	废气处理	吨袋								

2.3.2.6 本项目废锂电池处理技术与工艺路线

（1）本项目废锂电池处理工艺路线

根据《电动汽车动力蓄电池回收利用技术政策》中第四章“废旧动力蓄电池利用”及《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》中的要求：“废旧动力蓄电池的利用应遵循先梯级利用后再生利用的原则，提高资源利用率，梯级利用企业应根据废旧动力蓄电池的容量、充放电特性、使用安全性等实际情况判断可否进行梯级利用，要对符合梯级利用条件的废旧动力蓄电池进行必要的检测；经判断不能进行梯级利用的废旧动力蓄电池应按有关要求进行再生利用，回收其中有价值的资源。”

建设单位根据上述要求，决定对废磷酸铁锂电池及废镍钴锰电池进行梯次利用检测，设置 1 条梯次利用电池组装工序，梯次利用检测过程得到的符合梯次利用要求的电池更换电池模块重新焊接组装作为梯次利用产品出售；不符合要求的电池进入拆解回收系统。

（2）本项目废锂电池再生利用技术选取

常用的处理锂电池资源化方法包括化学法（湿法冶金、火法冶金）及机械物理法。

湿法冶金法能够较好地回收电池中的各种材料，但废水处理较为麻烦，工艺流程复杂。火法回收处理原料范围广、处理量大、流程简便、电池无需预处理等。但是火法回收作为一种初级回收工艺，能耗高、金属回收率低、设备要求高、回收金属需进一步精炼、会产生有毒有害气体等问题。

相比于湿法及火法，机械物理法无需使用化学试剂，且能耗更低，是一种环境友好且高效的方法，虽然得到的产物电极粉（黑粉）为正负极材料混合粉纯度不高，但可作为原材料交下游企业进一步加工提纯，结合入驻园区规划要求，建设单位采用机械物理法处理废旧锂电池。

（3）本项目废旧锂电池利用技术路线

本项目设定的技术路线如下：

①新能源汽车退役动力锂电池模组进入梯次利用自动检测焊接组装生产线，对满足梯次利用的电池模组进行更换电池包、焊接、组装等工序，获得梯次利用电池模组外售。

②检测不合格的电池模组、更换出的电池单体包进入拆解线拆解成锂电池单体，与回收至厂内的锂电池单体一同处置。

③不能梯次利用或需要放电的锂电池单体分批次进入放电吨桶内进行放电处理。

④放电完毕后的电池单体，分批次、类别进入烘干破碎分选生产线，经撕碎、烘干、粉碎、分选等工序后，分别得到产品（电极粉材料）、副产品（铜粉和铝粉）。

2.3.2.7 废锂电池拆解回收产物

（1）废旧锂电池模组拆解产物及比例

在对电池单体进行破碎分选处理前，需对废旧锂电池模组进行拆解，根据上文锂电池模组的介绍可知，废旧锂电池模组的拆解产物主要为外壳、控制系统（线束、控制件等）、电池单体。

各拆解产物的质量百分比与废旧锂电池的类别、规格、性能要求相关，并无一个固定的比例。因此，本次评价参考相关资料中锂电池模组各类产物质量百分比数据，详见下表。

表 2-12 锂电池模组拆解后各组件或产物的比例

拆解产物	特斯拉 圆柱 18650 模组	比亚迪 方形刀片电池	大众 软包 590 模组	宁德时代 麒麟电池模组	本项目取值
电池单体	73%	58%	75.7%	75%～85%	75%
外壳	19%~22%	37%~39%	18.3%~20.3%	10%～15%	20%
控制系统	5%-8%	3%~5%	4%~6%	5%~8%	5%
合计	100%	100%	100%	100%	100%

（2）废旧锂电池单体破碎分选产物及比例

本项目主要回收的废旧锂电池单体为废旧磷酸铁锂电池、废旧镍钴锰酸锂电池。

磷酸铁锂电池是指以磷酸铁锂作为正极材料的锂离子电池，主要应用于大型电力车辆（例如公交车、动力汽车、混合动力汽车）、轻型电动车（电动自行车、高尔夫球车）以及电动工具（电钻、电锯）等。

镍钴锰酸锂电池（三元锂电池）是指以镍钴锰酸锂作为正极材料的锂离子电池，在消费数码科技电子设备、机械设备等大中小型锂电池产业中得到了广泛应用，同时也在新能源汽车等动力锂电池中得到广泛应用。

电池单体的构成主要为外壳、铜箔、铝箔、隔膜、电极材料、电解液和电解质等，各类物质的质量百分比与废旧锂电池的类别、规格、性能要求相关。本项目回收的废旧锂电池单体主要来源于消费类锂电池（手机、移动充电宝等数码及家用小电器废锂电池）、储能类锂电池（UPS 电源，移动电源废锂电池）、特种锂电池（电动工具废锂电池）以及动力锂电池（新能源电车汽车废锂电池）。锂电池单体中各类物质的质量百分比无一个固定的比例。因此，本次评价参考《废旧锂离子电池中金属材料回收技术研究进展》（储能科学与技术，卫寿平，孙杰等）、《废旧锂离子电池正极材料中有价金属浸出回收工艺》（应用化学，第 48 卷第 6 期）、《磷酸铁锂废料中磷、铁、锂的综合回收》（矿冶工程，第 38 卷第 3 期）中锂电池单体各类物质、元素百分比数据，详见下表。

表 2-13 废旧锂电池单体组成一览表

电池种类	主要结构	主要材料组成	含量（%）	本项目取值（%）	
废旧锂电池单体	电池壳	铝壳、铝塑复合膜、不锈钢等	20-25	23	
	其他零配件	保护板、电极耳及其他零部件	/	1	
	正极材料	镍钴锰酸锂、磷酸铁锂、钴酸锂、锰酸锂等	25-30	28	
	负极材料	含炭石墨材料等	14-19	17	
	隔膜	PE、PP	5	5	
	集流体	铝箔（正极）	10-16	14	7.7
		铜箔（负极）			6.3
	电解液	六氟磷酸锂	10-15	12	1.8
		有机溶剂（EC、PC、DEC、DMC、EMC）			10.2
合计				100	

注：集流体中铝箔与铜箔比例约为 11:9；电解液中锂盐与有机溶剂比例约为 3:17。

表 2-14 废旧三元锂电池正极材料中各元素成分一览表　　单位（%）

元素种类	Li	Ni	Co	Mn	Al	Cu
	6.48	20.76	14.87	16.38	1.044	0.0228
	Fe	Ca	Mg	Zn	P	CHO
	0.189	0.0532	0.0499	0.0062	/	40.1449

注：本项目废旧三元锂电池正极材料中各元素组分含量引用自《废旧锂离子电池正极材料中有价金属浸出回收工艺》（应用化学，第 48 卷第 6 期）。

表 2-15 废旧磷酸铁锂电池正极材料中各元素成分一览表　　单位（%）

元素种类	Li	Ni	Co	Mn	Al	Cu
	3.43	/	/	/	3.56	1.04
	Fe	Ca	Mg	Zn	P	CHO
	28.15	0.02	0.01	/	15.83	47.96

注：本项目废旧磷酸铁锂电池正极材料中各元素组分含量引用自《磷酸铁锂废料中磷、铁、锂的综合回收》（矿冶工程，第 38 卷第 3 期）。

根据上表，可折算出镍钴锰酸锂电池中镍、钴、锰元素占三元锂电池单体重量比例，详见下表。

表 2-16 镍、钴、锰元素占电池单体重量比例（%）

元素	Ni	Co	Mn
占镍钴锰酸锂（三元锂）电池单体重量的比例	5.81	4.16	4.59

2.3.3产品方案

2.3.3.1 产品方案与规模

企业主要从事废旧锂电池回收处理，共设置 1 条锂电池模组拆解生产线、1 条自动检测焊接组装生产线、1 条烘干破碎分选生产线。项目建成后最终达到年回收处理 6000 吨废旧锂电池的规模。

本项目产品方案为梯次利用磷酸铁锂电池模组、镍钴锰酸锂电池模组、电极粉、铜粉和铝粉，具体产品方案详见下表：

表 2-17 产品方案一览表

序号	产品名称	产品名称		产量（吨/年）	回收率（%）	包装方式	备注
1	梯次利用	梯次利用磷酸铁锂电池模组		608.874	≥60	箱装	外售（主要用于通信基站，小型分布式储能系统，变电站直流二次系统的 UPS 电源，低速电动车，路灯和景观灯等）。
		梯次利用镍钴锰酸锂电池模组		152.2185	≥60		
2	破碎分选产物	电极粉		2391.9095	≥98	吨袋装	外售给电极粉加工提纯企业
		其中	磷酸铁锂电极粉	1236.5721	≥98		
			镍钴锰酸锂电极粉	1140.0804	≥98		
		铜粉		332.7324	≥98		外售给金属冶炼企业
		铝粉		829.1901	≥98		

2.3.3.2 各产品执行的标准要求

“涉及商业秘密删除”

2.3.4生产设备与生产能力

2.3.4.1 生产设备

本项目主要生产设备如下：

表 2-18 本项目生产线一览表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	废旧锂电池模组拆解线	条	1	用于拆解各类废旧锂电池模组、单体电池包
2	废旧锂电池梯次利用线（自动检测焊接生产线）	条	1	配套数字万用表、测试系统等
3	废旧锂电池放电吨桶	个	12（6 用 6 备）	采用 10%NaCl 溶液对锂电池单体进行放电
4	废旧锂电池单体烘干破碎分选生产线	条	1	用于废旧锂电池撕碎、烘干、粉碎、分选、研磨等

“涉及商业秘密删除”

2.3.4.2 设备生产能力与产能匹配性

（1）放电设施处理能力匹配性

本项目每批使用 6 个放电吨桶，单个放电吨桶规格为 1m×1m×1m，一般情况下吨桶内按 0.4m 的堆放高度计，堆叠的长宽按吨桶长度及宽度的 70%计算，则可堆放 0.7m×0.7m×0.4m=0.196m^3 的电池单体。按 1m^3 电池单体约 1.8~2.0t 计（本评价取 1.8t），每个放电吨桶最大可容纳 0.353t 的电池单体。

根据业主提供资料，项目年回收废旧锂电池量为 6000t，其中废旧锂电池模组 1000t/a（不符合梯次利用要求的锂电池单体量约为 300t/a，按全部需要放电核算，则需要放电的锂电池单体量 300t/a），回收的锂电池单体量为 5000t/a（回收的锂电池单体基本由上游供应商放电完毕，一般无需放电，考虑不利的情况，按 5%核算，则需要放电的锂电池单体量为 250 吨/年），因此全厂需进行放电的电池单体为 550t/a。项目设定的每批次放电时间为 24h，则每个放电吨桶每日可放电 1 批次，日处理能力为 0.353t，6 个放电吨桶总处理量为 2.118t/d，按年工作 300d 计，年总处理能力为 635.4t，大于本项目设计 550t/a 的电池放电处理量，与本项目设计的放电处理量相匹配。

（2）烘干破碎分选线处理能力匹配性

本项目拟建设 1 条废旧锂电池单体回收破碎分选线，配套一套撕碎烘干工序。设计最大处理规模为 1.5t/h，按年工作时间 7200h 计，则撕碎烘干工序最大处理能力为 10800t/a，大于本项目设计的废旧锂电池单体回收破碎分选线总处理规模 5300t/a（含不满足梯次利用进入烘干破碎分选线的锂电池单体 300t/a），与项目设计的电池单体回收处理规模相匹配。

本项目拟建设 1 条废旧锂电池单体回收破碎分选线，根据建设单位提供的技术资料，设计最大破碎分选处理规模均为 1.5t/h，按年工作时间 7200h 计，则每条生产线最大生产能力为 10800t/a，大于本项目设计的废旧锂电池单体回收破碎分选线总处理规模 5300t/a（含不满足梯次利用进入烘干破碎分选线的锂电池单体 300t/a），与项目设计的电池单体回收处理规模相匹配。

2.3.5主要资源、能源及原辅材料用量

2.3.5.1 主要资源、能源及原辅材料用量

本项目原辅材料使用情况、资源与能源消耗情况见下表：

“涉及商业秘密删除”

2.3.6公用工程

（1）供水

本项目用水依托出租方已建厂房现有供水管道，项目用水主要为生产用水和生活用水，其中生产用水包括放电用水、喷淋系统（急冷塔、碱液喷淋塔）用水、水冷机组冷却用水。

（2）排水

本项目排水依托出租方现有的雨污管道，项目生产厂房雨水依托现有雨水管道排入北侧的驿峰西路市政雨水管道；生活污水依托出租方现有化粪池处理后通过污水管道排入驿峰西路市政污水干管，最后排入泉港区污水处理厂统一处置。

项目急冷塔喷淋雾状水与烟气接触后蒸发，不产生废水，碱液喷淋塔更换废液、放电废液均不外排，拟按照危险废物处置，采用吨桶暂存于危险废物仓库后委托有资质的单位处置。水冷机组间接冷却水属于清净下水，直接排入市政污水管道。

项目拟设置事故应急池（容积 180m^3），并在租赁厂房雨水排放口设置转换阀门，发生事故时，将事故废液及事故区雨水截流排入事故应急池。

（3）供电

本项目用电依托园区供电系统及出租方供电网络，项目年用电量约 150 万千瓦时/年，项目不配套备用柴油发电机组。

（4）供气

本项目废气焚烧（RTO 燃烧设施）采用天然气作为辅助燃料，使用的天然气由新奥燃气管网供给，依托园区内现有的天然气管道入厂。

2.3.7总平面布置及合理性分析

本项目租赁现有厂房进行建设。厂房内平面布置考虑了项目生产流程及特点，总平面布置按生产性质、规模、产品工艺流程、交通运输及防火、防爆、卫生、环保等要求，从西到东依次为成品仓库及车间办公室、原料暂存区及梯次利用生产区、放电间、烘干破碎分选生产区。大门位于厂房西北侧，连接厂房外道路，交通便利。

项目破碎分选粉尘通过 1 根排气筒统一高空排放，脉冲除尘器设置于破碎分选线旁，放电废气、撕碎烘干废气处理设施均邻设备布置，废气处理设施及排气筒布置较为合理。

本项目环境防护距离为生产厂房外延 50m 范围，目前防护距离范围内不存在居民区、学校、医院等敏感点。

综合分析，本项目各工序衔接紧凑，利于生产活动，而且将其活动对外界环境的影响降低到最低程度。从平面布局上看功能分区明确，人流货流通畅短捷；从环境影响上看，尽量减小了对外环境的影响，项目总平面布局比较合理。

2.3.8生产工艺与产污环节

2.3.8.1 生产工艺流程介绍

“涉及商业秘密删除”

2.3.8.2 产污环节及环境影响因素分析

本项目租赁现有厂房作为生产场地，施工期仅需对厂房进行简单装修改造和设备安装，无土建工程。在厂房装修改造及安装设备过程中主要污染为少量装修废气、废弃物和装修机械、设备安装产生的施工噪声，施工期环境影响主要集中在厂房内部，影响较小，且项目施工时间较短（2 个月）。因此本环评不再对项目施工期产污环节进行详细分析。项目运营期产污环节及环境风险影响因素如下：

表 2-19　项目环境影响因素一览表

污染物种类	产污环节	主要成分或污染因子	排放方式	拟采取的治理措施
废气	放电	H_2（非污染物）、Cl_2、氟化物、VOCs（以非甲烷总烃表征）	连续	放电间配套密闭负压收集系统；撕碎烘干配套密闭管道负压收集系统；放电废气引至 1 套“碱液喷淋+除雾器+二级活性炭”处理后通过 1 根 25m 高排气筒（DA001）排放；撕碎、烘干废气通过负压收集管道统一收集至“旋风除尘+脉冲式布袋除尘+RTO 燃烧+急冷塔+二级碱液喷淋塔+除雾器+二级活性炭”处理，尾气通过 15m 高排气筒（DA002）排放
	撕碎	颗粒物（含镍、钴、锰及其化合物）、氟化物、VOCs（以非甲烷总烃表征）	连续	
	烘干	颗粒物（含镍、钴、锰及其化合物）、氟化物、VOCs（以非甲烷总烃表征）、二噁英类（非正常工况产生）	连续	
	RTO 配套天然气燃烧	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫	间歇	
	RTO 燃烧	二噁英类	连续	
	粉碎、筛分、磁选、研磨、分选	颗粒物（含氟、镍、钴、锰及其化合物）	连续	配套负压收集系统，配套 2 台脉冲袋式除尘器，废气通过同一根 15m 高排气筒（DA003）排放
废水	职工生活污水	pH、SS、COD、BOD_5、氨氮、总氮、总磷	间歇	化粪池处理后排入泉港区污水处理厂
	设备冷却水系统排水	SS、COD	间歇	经冷却塔冷却后循环使用，定期直接排入市政污水管道
噪声	生产设备、风机等运行	dB（A）	连续	选用低噪声设备、车间隔声、距离衰减等
固废	拆解、梯次利用	模组外壳、控制系统（导线、连接片等）	不外排	分类暂存于一般固废暂存区后，由外单位回收利用
	破碎分选	废塑料膜（隔膜、铝塑膜）、磁选废料、筛分废料		
	原辅材料拆包	废包装袋（氯化钠、熟石灰）		
	废气处理	焊接收尘		
	废气处理	除尘器除尘灰		随产品外售
	放电工序	放电废液及残渣		暂存于危险废物暂存间，委托有资质单位回收处置（喷淋沉渣根据危险废物鉴定结果进行处置）
	设备维护	废机油、废机油空桶		
	废气处理	喷淋塔废液、喷淋沉渣、废活性炭		
	废气处理	废活性炭		
	职工生活垃圾	果皮、纸屑等		集中收集环卫部门清运处置

根据对本项目生产原料、产品、辅助生产物料的使用情况，以及“三废”污染物的产生情况，对比《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量，列入该表的风险物质为三元锂电极粉中的镍及其化合物（以镍计）、锰及其化合物（以锰计）、钴及其化合物（以钴计）；天然气（以甲烷计）；润滑油；生产过程产生的废气，主要为 H_2、Cl_2、镍及其化合物（以镍计）、锰及其化合物（以锰计）、钴及其化合物（以钴计）。未列入表 B.1 的风险物质为：废旧锂电池中

的电解液，含有机溶剂（碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯、碳酸二乙酯、碳酸二甲酯、碳酸甲乙酯）及溶质（六氟磷酸锂）；熟石灰（氢氧化钙）；二噁英类废气其他危险废物（喷淋废液及沉渣、放电废液及残渣、废活性炭、废润滑油）。

表 2-20 本项目涉及风险物质及其危险特性

序号	危险物质名称	所在风险单元	最大储存量（t）	存放方式	危险特性
1	镍及其化合物	三元锂电极粉成品暂存区	4.940	吨袋	毒性
2	钴及其化合物		3.537	吨袋	毒性
3	锰及其化合物		3.903	吨袋	毒性
4	电解液（碳酸乙烯酯、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）	原料暂存区	12	/	毒性
5		撕碎、烘干线	/（无贮存设施，主要为撕碎、烘干过程产生，不计算储存量）	塑料槽或铁桶	毒性
6	镍及其化合物	原料暂存区（废旧三元锂电池单体内）	2.905	塑料槽或铁桶	毒性
7	钴及其化合物		2.080		毒性
8	锰及其化合物		2.295		毒性
9	镍及其化合物	烘干破碎分选线	/（无贮存设施，主要为撕碎、破碎、分选过程产生，不计算储存量）	/	毒性
10	钴及其化合物			/	毒性
11	锰及其化合物			/	毒性
12	H_2	废气处理设施	/（无贮存设施，不计算储存量）	/	易燃易爆
13	Cl_2			/	毒性
14	镍及其化合物			/	毒性
15	钴及其化合物			/	毒性
16	锰及其化合物			/	毒性
17	二噁英类			/	毒性
18	天然气（甲烷）	管道在线	仅管道在线量（0.28m^3）	管道	易燃易爆
19	润滑油	辅料仓库	0.36	铁桶	毒性
20	熟石灰（氢氧化钙）	熟石灰仓库	8	袋装	腐蚀性
21	废润滑油（机油）	危险废物暂存间	0.1	铁桶	毒性
22	喷淋废液及沉渣、放电废液及残渣、废活性炭、废机油桶		50.65	吨桶/袋装	毒性、腐蚀性

注：回收的废旧锂电池模组及锂电池模组成品安全性较好，本次评价不将其列入风险物质。

本项目环境风险识别结果详见下表：

表 2-21 本项目环境风险识别结果

危险单元	潜在风险源	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
原料暂存区/生产线	电解液溶剂	碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯、碳酸二乙酯、碳酸二甲酯、碳酸甲乙酯	废液泄漏导致有机溶剂挥发或溢流	大气扩散；沿地面漫流、渗透	周边环境空气、地表水、土壤、地下水等；企业员工及周边居民
	电解液电解质	六氟磷酸锂	泄漏导致六氟磷酸锂暴露在空气中，遇水或水蒸气分解生成 HF 剧毒气体	大气扩散	周边环境空气；企业员工及周边居民
原料暂存区/生产线/成品暂存区	三元锂电极粉	镍及其化合物、锰及其化合物、钴及其化合物	泄漏至地面，遇风产生扬尘，遇水产生废液	大气扩散；沿地面漫流、渗透	周边环境空气质量、地表水、土壤、地下水等；企业员工及周边居民
熟石灰仓库	熟石灰	氢氧化钙	泄漏至地面，遇风产生扬尘，遇水产生废液	大气扩散；沿地面漫流、渗透	周边环境空气、地表水、土壤、地下水等；企业员工
辅料仓库	润滑油	矿物油	泄漏	沿地面漫流、渗透	周边地表水、土壤、地下水等
废气处理系统	工艺废气	H_2、Cl_2、镍及其化合物、锰及其化合物）、钴及其化合物、二噁英类	废气处理设施故障，废气事故排放	大气扩散	周边环境空气及大气环境敏感目标
危险废物暂存间	危险废物	废机油、喷淋废液及沉渣、放电废液及残渣、废活性炭、废熟石灰包装袋、废润滑油	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、土壤、地下水等
厂区	天然气管道、放电废气处理设施、铝粉暂存区	天然气、H_2等	火灾、爆炸引发次伴生事故（产生 CO、HF、消防废水等）	大气扩散，废水漫流、渗透	周边地表水、土壤、地下水、环境空气及大气环境敏感目标

2.4 水平衡与物料平衡分析

2.4.1水平衡分析

（1）生活用排水

项目拟聘用员工 15 人，参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》《福建省行业用水定额》（DB35/T772-2023），结合企业实际情况，项目企业职工（不住厂）生活用水量按 50L/人·d，年工作日 300 天，则生活用水量为 225t/a（0.75t/d），产污系

数按 0.8 计算，生活污水排放量为 180t/a（0.6t/d）。生活污水拟经出租方现有化粪池处理达标后，经市政污水管网进入泉港区污水处理厂集中处理。

（2）生产用排水

①放电用排水

拟建项目放电采用氯化钠溶液（浓度 10%），使用电池吨桶盛装，每两个吨桶组合一备一用，当一批电池在 A 桶放电完毕后，打开底部阀门将氯化钠溶液抽至旁边的 B 桶，此时放电后的单体电池在排空的 A 桶内进行沥干。下一批次则使用 B 吨桶放电，过程相同，如此循环使用。项目放电吨桶内氯化钠溶液循环使用，定期对桶底进行捞渣（主要成分为金属氢氧化物），并定期补充水及电解质（氯化钠）。

项目共设 6 组（一用一备）放电吨桶，吨桶规格为 1m×1m×1m，放电时液面高度约 0.7m，则每个放电吨桶有效容积为 0.7m^3（其中 0.196m^3 为单体电池，另 0.504m^3 为氯化钠溶液），6 个放电吨桶氯化钠溶液容量为 3.024m^3。放电过程氯化钠溶液会发生损耗，主要为锂电池单体带走（在后续工序蒸发）、氯化钠电解损耗以及蒸发损耗。根据建设单位介绍，企业每日进行一次水及电解质（氯化钠）的补充，单次单桶补充水量约为 5L，则 6 个桶日常补充水量为 9m^3/a，单次单桶补充电解质 0.6kg，则 6 个桶日常共补充电解质 1.08t/a。另外为保证放电效果，每季度需更换一次吨桶内放电液，6 个吨桶合计更换 3.024m^3（10%氯化钠溶液密度为 1.07t/m^3，则更换的放电液约为 3.236t，其中水含量为 2.912t/a，电解质含量为 0.324t/a）。项目年更换 4 次，则更换的放电液量约为 12.944t/a，其中水含量为 11.65t/a，电解质含量为 1.294t/a。

综上，项目放电工序年用水量约为（9+11.65=20.65）t/a，电解质（氯化钠）使用量为（1.08+1.294=2.374）t/a，年更换出的放电废液量为 12.944t/a（其中含水量 11.65t/a）。

②设备冷却用水水

本项目输送带配套有冷水机组对烘干后的物料进行间接冷却。根据建设单位提供的资料，冷却水经冷却塔冷却后循环使用，冷却塔循环水量为 10m^3/h。根据《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017），补充水系统设计流量宜为循环水量的 0.5%~1.0%，本项目取 1.0%。本项目冷却塔年工作 7200h，则项目水冷系统冷却补充水量合计 0.1m^3/h（720m^3/a）。项目冷却水循环使用，但冷却水不断地升温、降温，水中二氧化碳平衡被破坏，水质趋于恶化，为保证冷却水水质和冷却效果，循环冷却系统需定期排水，排水量按补水量的 1/3 计，则循环冷却系统定期排水量约 240m^3/a。

③喷淋系统用水

本项目放电、撕碎、烘干工序合计配套 1 个急冷塔（喷淋塔）及 3 个碱液喷淋装置对废气进行降温处理，并去除粉尘以及氟化物、氯气、二氧化硫、氮氧化物等酸性气体。

放电工序碱液喷淋塔配套循环水箱容积（1m*1m*1m=1m^3），水箱中水循环使用。喷淋塔设计喷淋水量为 7.5m^3/h。喷淋系统循环水损耗量按 1%计，则喷淋塔损耗量为 0.075m^3/h，放电工序喷淋塔年工作时间 7200h，碱液喷淋装置损耗水量为 0.075m^3/h（540m^3/a），循环水量 7.5m^3/h（54000m^3/a）。喷淋水循环使用一段时间后需要更换，每三个月更换一次，则更换喷淋废水量约 1m^3/次（共计 4m^3/a）。更换的喷淋废液中含氢氧化钙、有机烃、磷酸、氢氟酸、次氯酸钙、氯化钙、次氯酸、盐酸等。本项目拟按危险废物暂存于吨桶后，委托有资质单位回收处置。

急冷塔采用独立的循环系统进行降温，采用喷嘴进行烟气降温，急冷塔水经喷嘴喷出被高温尾气气化为水蒸气，水蒸气进入烟气，不产生废水，急冷塔需补充新鲜水。进入急冷塔的烟气需在急冷塔内由 550℃降至 200℃，使喷淋水由 25℃升至 100℃降温蒸发，150℃下空气比热容约为 1kJ/（kg·K），密度为 0.8345kg/m^3，水的汽化潜热为 1718kJ/kg，水在 25℃比热容为 4.2kJ/（kg·K）。RTO 燃烧设计废气量为 20000m^3/h，需放热 7.2×10^{6}kJ，则理论需要补充水量为 2277kg/h（本次评价按 2.5m^3/h 核算），废气处理设施年运行 7200h，则需补充水量为 18000m^3/a。

撕碎、烘干工序碱液喷淋塔均配套循环水箱（2m*2m*1m=4m^3），水箱中水循环使用。单个喷淋塔设计喷淋水量为 30m^3/h（2 个喷淋塔合计 60m^3/h）。喷淋系统循环水损耗量按 1%计，则单个喷淋塔损耗量为 0.3m^3/h（2 个喷淋塔合计 0.6m^3/h），本项目撕碎、烘干工序年工作时间 7200h，则本项目碱液喷淋塔喷淋装置损耗水量为 0.6m^3/h（4320m^3/a），循环水量 60m^3/h（432000m^3/a）。喷淋水循环使用一段时间后需要更换，每三个月更换一次，则更换喷淋废水量约 8m^3/次（共计 32m^3/a）。更换的喷淋废液中含氢氧化钙、有机烃、磷酸、氢氟酸以及微量的镍、钴、锰金属，本项目拟按危险废物暂存于吨桶后，委托有资质单位回收处置。

综上，放电工序碱液喷淋塔年用水量为（540+4=544）m^3/a，循环水量为 54000m^3/a，废液产生量为 4m^3/a；撕碎、烘干工序急冷塔年用水量为 18000m^3/a，碱液喷淋塔年用水量为（4320+32=4352）m^3/a，循环水量为 432000m^3/a，废液产生量为 32m^3/a。因此，项目喷淋系统总用水量为 22896m^3/a，循环水量为 486000m^3/a，废液产生量为 36m^3/a。

④车间保洁：本项目车间采用工业吸尘器清洗地面，不使用水清洗。

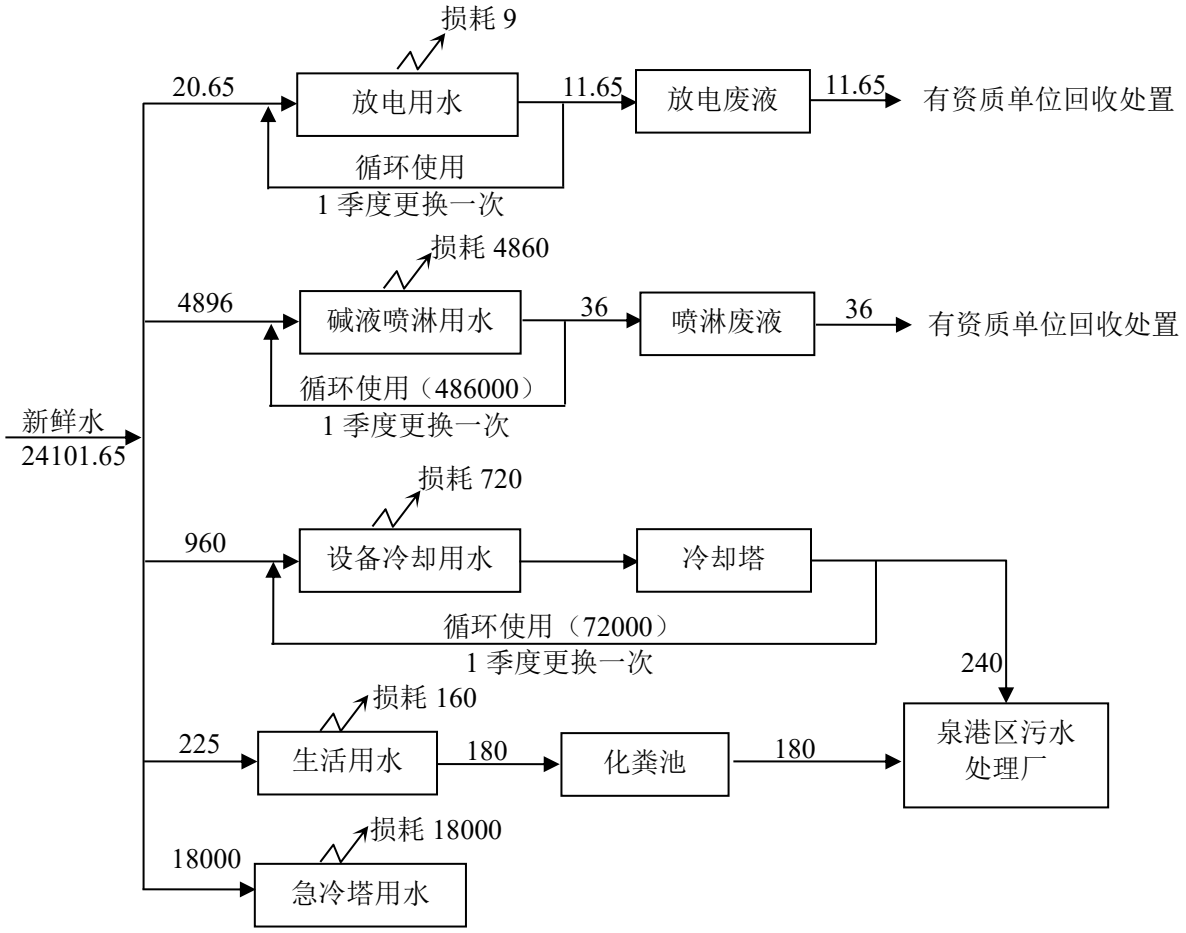


图 2.4-1　项目水平衡图（m^3/a）

2.4.2物料平衡分析

“涉及商业秘密删除”

2.5 污染源强核算

本项目租赁现有厂房作为生产场地，施工期仅需对厂房进行简单装修改造和设备安装，施工期环境影响主要集中在厂房内部，影响较小，且项目施工时间较短，因此本环评不再对项目施工期污染源进行分析。

2.5.1废水

根据水平衡分析，项目放电更换废液及喷淋系统更换废液均按危险废物暂存于吨桶后委托有资质单位回收处置，不外排，外排废水主要为冷却循环水及职工生活污水。

（1）冷却循环水

本项目冷却循环水不添加药剂，但冷却水用久后会积累一定量的杂质，故循环水池的冷却水需定期排放，排水量按补水量的 1/3 计，则循环冷却系统定期排水量约 240m³/a。根据生态环境部部长信箱关于冷却水排放问题回复（2018 年 11 月 19 日）：“确未添加药剂的、不影响出水达标的，可直接排入污水管网。其他行业的间接冷却水应按照相关排放标准从严管理。”

本项目冷却水属于间接冷却，不会接触物料，且不添加药剂，冷却水污染物成分相对简单，可直接排入市政污水管网。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）：“废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水及其他含污染物极少的清净下水的排放量。”本项目外排的冷却循环水经冷却塔处理后外排，不属于含热量大的冷却水，因此本次评价不进一步核算冷却循环水污染源排放情况。

（2）生活污水

根据水平衡分析，项目生活污水排放量为 180t/a（0.6t/d）。项目生活污水排放量少，污染物成分简单，主要为 COD、BOD_5、SS、氨氮等，不含有腐蚀成分且生活污水水质的可生化性较高。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册 生活污染源产排污系数手册》及《给排水设计手册》〔第五册城镇排水（第二版）典型生活污水水质实例〕，生活污水水质大体为 CODcr：340mg/L、BOD_5：220mg/L、SS：200mg/L、NH_3-N：32.6mg/L、TP：4.27mg/L、TN：44.8mg/L。项目生活污水拟经出租方现有化粪池处理达标后，通过市政污水管网排入泉港区污水处理厂集中处理。泉港区污水处理厂尾水排放执行 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》表 1 一级 A 标准。

表 2-22 项目生活污水主要污染物排放汇总表

项目	产生量		排放量	
	污染物排放浓度 (mg/L)	污染物排放量 t/a	污染物排放浓度 (mg/L)	污染物排放量 t/a
废水量	/	180	/	180
COD	340	0.0612	50	0.0090
BOD_5	220	0.0396	10	0.0018
SS	200	0.0360	10	0.0018
NH_3-N	32.6	0.0059	5	0.0009
TP	4.27	0.0008	0.5	0.0001
TN	44.8	0.0081	15	0.0027

表 2-23 生活污水污染源源强核算结果及相关参数一览表

产排污环节	类别	污染物种类	污染物产生		治理设施				废水排放量（万m^3/d）	污染物排放		排放方式	排放去向
			产生量/（t/a）	产生浓度/（mg/L）	处理能力（m^3/d）	治理工艺	治理效率%	是否为可行技术		排放量/（t/a）	排放浓度（mg/L）		
职工生活	生活污水	COD	0.0612	340	10	化粪池	41.2	/	180	0.0360	199.9	间接排放	泉港区污水处理厂
		BOD_5	0.0396	220			68			0.0127	70.4		
		SS	0.0360	200			31.8			0.0246	136.4		
		NH_3-N	0.0059	32.6			38.7			0.0036	20.1		
		TP	0.0008	4.27			29.7			0.0006	3.1		
		TN	0.0081	44.8			42			0.0047	26.1		

（3）初期雨水

根据《石油化工环境保护设计规范》（SH/T 3024-2017）第 6.2.3 条规定：“在污染区应采取防止雨水漫流的措施并设置合理容积的污染雨水池，污染区的污染雨水与非污染雨水的分流应实现自动切换”。同时该规范条文说明第 6.2.3 条明确了“污染区”的定义，即“石油化工企业易受污染的区域包括塔区、泵区、换热器区、化工原料罐区及外浮顶油罐顶、原油及化工原料装卸台等。”本项目不属于化工企业，且项目位于出租方厂区的单个车间内，原料暂存区、成品仓库、危废暂存间、熟石灰仓库等均位于室内，不涉及污染区，同时项目拟设置事故应急池及雨水排放口转换阀门，可有效收集事故过程产生的可能受污染的雨水，因此本项目不另外计算初期雨水。

2.5.2废气

本项目运营过程废气主要为焊接烟尘、放电废气、撕碎废气、低温烘干废气、RTO 燃烧室燃烧废气以及破碎分选线粉尘（破碎、分选、研磨等工序粉尘）。

“涉及商业秘密删除”

表 2-24 项目废气污染物排放源核算表（正常工况）

污染源	污染工序	污染物名称	总风量 m^3/h	产生情况			污染防治措施	收集效率（%）	去除率（%）	排放情况			排放源参数			核算方法	排放方式
				速率 (kg/h)	年产生量 (t/a)	产生浓度（mg/m^3）				速率 (kg/h)	年排放量 (t/a)	浓度 (mg/m^3)	高度 m	直径 m	温度 ℃		
DA001	放电废气	H_2	5000	0.0009	0.0063	0.18	1 套碱液喷淋塔+除雾干燥+二级活性炭+1 根 25m 排气筒 DA001	90	/	0.0009	0.0063	0.18	25	0.3	25	物料衡算	有组织排放
		Cl_2		0.0083	0.0594	1.66			80	0.0017	0.0119	0.34					
		氟化物（以氟计）		0.0050	0.0363	1.00			98.2	0.0001	0.0007	0.02					
		非甲烷总烃		0.0701	0.505	14.02			60	0.0281	0.2020	5.62					
DA002	撕碎、烘干废气	颗粒物（撕碎、烘干）	20000	1.0674	7.685	53.37	1 套旋风除尘+脉冲式布袋除尘+RTO 燃烧室+急冷塔+二级碱液喷淋塔+除雾干燥+二级活性炭+1 根 15m 高排气筒（DA002）	95（撕碎）	99.9	0.0011	0.0077	0.055	15	0.6	25	排污系数	有组织排放
		颗粒物（天然气燃烧）		0.0143	0.00043	0.72			90	0.0013	0.00004	0.07					
		颗粒物（合计）		/	/	/			/	0.0024	0.00774	0.0125					
		镍及其化合物（以镍计）		0.0614	0.2135	3.07			99.9	0.00006	0.00021	0.003				排污系数+物料衡算	
		钴及其化合物（以钴计）		0.0439	0.1527	2.20			99.9	0.00004	0.00015	0.002					
		锰及其化合物（以锰计）		0.0486	0.1691	2.43			99.9	0.00005	0.00017	0.003					
		氟化物（以氟计）		8.2752	59.5811	413.76			99.9	0.0083	0.0596	0.42					
		非甲烷总烃		74.9867	539.904	3749.34			99.6	0.2999	2.1596	15.00				物料衡算	
		氮氧化物		0.0937	0.00281	4.69			/	0.0937	0.00281	4.69				排污系数	
		二氧化硫		0.002	0.00006	0.1			50	0.001	0.00003	0.05					
		二噁英类		0.7469 μgTEQ	5.3774 mgTEQ	0.04 $ngTEQ/m^3$			50	0.3734 μgTEQ	2.6887 mgTEQ	0.02 $ngTEQ/m^3$				排污系数	

续表　项目废气污染物排放源核算表

污染源	污染工序	污染物名称	总风量 m^3/h	产生情况			污染防治措施	收集效率（%）	去除率（%）	排放情况			排放源参数			核算方法	排放方式
				速率 (kg/h)	年产生量 (t/a)	产生浓度（mg/m^3）				速率 (kg/h)	年排放量 (t/a)	浓度 (mg/m^3)	高度 m	直径 m	温度 ℃		
DA003	破碎分选线粉尘	颗粒物	35000	1.2329	8.8768	35.23	2 套脉冲布袋除尘器+1 根 15m 排气筒 DA003	95	95	0.0616	0.4438	1.76	15	0.6	25	排污系数+物料衡算	有组织排放
		镍及其化合物（以镍计）		0.0812	0.2822	2.32			95	0.0041	0.0141	0.12					
		钴及其化合物（以钴计）		0.0581	0.2021	1.66			95	0.0029	0.0101	0.083					
		锰及其化合物（以锰计）		0.0641	0.2230	1.83			95	0.0032	0.0112	0.091					
		氟化物（以氟计）		0.0032	0.0228	0.09			95	0.0002	0.0011	0.006					
生产车间	焊接烟尘、放电、撕碎废气及破碎分选粉尘	颗粒物	/	/	/	/	生产线设备密闭负压，放电车间密闭负压收集等措施	/	/	0.1105	0.7262	/	面源长 80m、宽 25m、高 8m			排污系数+物料衡算	无组织排放
		镍及其化合物（以镍计）		/	/	/			/	0.0065	0.0223	/					
		钴及其化合物（以钴计）		/	/	/			/	0.0045	0.0159	/					
		锰及其化合物（以锰计）		/	/	/			/	0.0051	0.0176	/					
		氟化物（以氟计）		/	/	/			/	0.0029	0.0201	/					
		非甲烷总烃		/	/	/			/	0.0266	0.191	/				物料衡算	
		H_2		/	/	/			/	0.0001	0.0007	/					
		Cl_2		/	/	/			/	0.0009	0.0066	/					

（7）非正常工况

非正常排放包括非正常工况排放和一般性事故排放。

①非正常工况类型

非正常工况一般有：生产运行阶段的开、停车、检修、操作不正常或设备故障等。

具体到本项目，非正常工况包括：各类废气处理设施故障、烘干炉温控系统故障炉内温度异常（大于250℃）。

②事故排放类型

事故排放一般指火灾、爆炸、泄漏等情况下产生的污染物排放等事件。

③非正常工况排放

A.废气处理设施故障

本次评价预测以最严重情况计算，即各类废气处理设施故障出现故障，对各项废气污染物的处理效率下降为0%，按故障持续时间1小时计算，则非正常工况下废气排放情况如下：

表2-25 非正常工况废气排放情况

污染源	污染工序	污染物名称	总风量 m^3/h	非正常工况排放情况			排放源参数			工况
				速率 (kg/h)	排放量 (kg/h)	排放浓度（mg/m^3）	高度 m	直径 m	温度 ℃	
DA001	放电废气	H_2	5000	0.0009	0.0009	0.18	25	0.3	25	非正常工况
		Cl_2		0.0083	0.0083	1.66				
		氟化物（以氟计）		0.0050	0.0050	1.00				
		非甲烷总烃		0.0701	0.0701	14.02				
DA002	撕碎、烘干废气	颗粒物（撕碎、烘干）	20000	1.0674	1.0674	53.37	15	0.6	25	
		颗粒物（天然气燃烧）		0.0143	0.0143	0.72				
		颗粒物（合计）		1.0817	1.0817	/				
		镍及其化合物（以镍计）		0.0614	0.0614	3.07				
		钴及其化合物（以钴计）		0.0439	0.0439	2.20				
		锰及其化合物（以锰计）		0.0486	0.0486	2.43				
		氟化物（以氟计）		8.2752	8.2752	413.76				
		非甲烷总烃		74.9867	74.9867	3749.34				
		氮氧化物		0.0937	0.0937	4.69				
		二氧化硫		0.002	0.002	0.1				
		二噁英类		0.7469 μgTEQ	0.7469 μgTEQ	0.04 ngTEQ/m^3				

续表　非正常工况废气排放情况

污染源	污染工序	污染物名称	总风量 m^3/h	非正常工况排放情况			排放源参数			工况
				速率 (kg/h)	排放量 (kg/h)	排放浓度（mg/m^3）	高度 m	直径 m	温度 ℃	
DA003	破碎分选线粉尘	颗粒物	35000	1.2329	1.2329	35.23	15	0.6	25	非正常工况
		镍及其化合物（以镍计）		0.0812	0.0812	2.32				
		钴及其化合物（以钴计）		0.0581	0.0581	1.66				
		锰及其化合物（以锰计）		0.0641	0.0641	1.83				
		氟化物（以氟计）		0.0032	0.0032	0.09				

B.烘干炉温控系统故障炉

当烘干炉温控系统故障，炉内温度异常，大于250℃时，烘干炉内锂电池单体中隔膜、PVDF、SBR将会分解，挥发性有机废气将增大，同时可能导致炉内的有机烃与氧气、卤素（氯）反应生成二噁英类。按故障持续时间1小时计算，本次评价按隔膜、PVDF、SBR全部热解为挥发性有机物计算，该部分物料按锂电池单体量5%~6%（本次评价取6%），则挥发性有机物（非甲烷总烃）产生量为0.0442t/h，则非正常工况下非甲烷总烃产生量为0.1191t/h，二噁英类按10μgTEQ/t（炉内有机废气量）核算，则二噁英类产生量为1.191μgTEQ/t。因此非正常工况下非甲烷总烃及二噁英类产生及排放量均增加，详见下表：

表2-26 烘干炉非正常排放情况一览表

污染源		污染因子	产生量			去除效率	排放		
			产生量		产生浓度		排放量		排放浓度
			kg/h	kg/h	mg/m^3	（%）	kg/h	kg/h	mg/m^3
DA002	有组织	非甲烷总烃	119.1	119.1	5955	99.6	0.4764	0.4764	23.82
		二噁英类	1.191 μgTEQ	1.191 μgTEQ	0.06 ngTEQ/m^3	50	0.5955 μgTEQ	0.5955 μgTEQ	0.03 ngTEQ/m^3

注：该非正常工况下，其余污染物未发生变化，因此本次评价不再另行列出其他污染物产生及排放情况。

④非正常工况发生的预防措施

A.日常应加强对环保设施的巡查和管理，一旦发现环保设施出现异常，应迅速排查故障，确保废气处理设施正常运转，短时间无法排除故障的，该环保设施对应的生产工序停止生产。

B.加强烘干炉日常维护与管理，确保烘干炉正常运行。

2.5.3噪声

本项目设置 1 条锂电池模组拆解生产线、1 条自动检测焊接组装生产线、1 条烘干破碎分选生产线（配套放电间），主要噪声源为拆解线、组装线、烘干破碎分选线内各类生产设备以及各废气处理设施运行过程产生的机械噪声。项目拟采取基础减震、隔声处理，降低噪声源强可降低 5~8dB（A），采取相应措施后其声级值范围为 65～80dB（A）。

项目生产设备均位于室内，放电车间废气处理设施、撕碎烘干废气处理设置于室外。项目建设完成后，全厂设备声压级详见下表：

表 2-27 项目噪声源强调查清单

序号	建筑物名称	涉及工序	声源名称	数量	1m 处声压级 dB(A)/m	声源控制措施
1	厂房内	撕碎	进料输送机	1	70	选择低噪声设备；合理布置；基础减震、隔声处理
2			双轴撕碎机	1	78	
3		烘干	低温挥发炉	1	75	
4		输送	密闭式皮带输送机（含冷却）	1	70	
5		粉碎	一级粉碎机	1	75	
6			高压送料风机	1	75	
7		滚筒筛	全密封滚筒筛	1	75	
8		磁选	磁选机	1	70	
9		空气筛分	旋风收粉器	1	70	
10			空气分选机	1	75	
11		直线筛	直线筛	1	70	
12		粉碎	旋风送料装置 1	1	70	
13			二级粉碎机	1	75	
14		旋振筛分	旋风送料装置 2	1	70	
15			二层旋振筛	1	70	
16		研磨	高速研磨机	1	70	
17		旋振筛分	旋风送料装置 3	1	70	
18			旋振筛	1	70	
19		比重分选	旋风送料装置 4	1	70	
20			比重分选机	1	65	
21		除尘装置	脉冲除尘器 1	1	75	
22			脉冲除尘器 2	1	75	
23		冷却	冷却塔	1	80	

序号	建筑物名称	涉及工序	声源名称	数量	1m 处声压级 dB(A)/m	声源控制措施
24	厂房内	拆解	电池拆解生产线	1	75	选择低噪声设备；合理布置；基础减震、隔声处理
25		检测、焊接、组装	自动检测焊接生产线	1	75	
26	厂房外	放电废气处理装置	碱液喷淋塔 1	1	78	基础减震、隔声处理
27			二级活性炭（配套除雾器）1	1	75	
28		撕破烘干废气处理装置	RTO 燃烧室	1	75	
29			急冷塔	1	78	
30			旋风收尘器	1	75	
31			脉冲除尘器	1	75	
32			碱液喷淋塔 1	1	78	
33			碱液喷淋塔 3	1	78	
34			二级活性炭（配套除雾器）2	1	75	

注：项目锂电池拆解生产线、自动检测焊接生产线大部分为小型设备，本次评价按整条生产线进行噪声源强类比调查。

2.5.4固体废物

2.5.4.1 一般固废

（1）一般工业固体废物

①焊接收尘

项目激光焊接机配套移动式焊接烟尘净化装置处理，净化装置收尘量为 0.0045t/a，集中收集后外售综合利用。

②除尘器收尘

本项目撕碎、烘干、破碎、筛分等工序产生的粉尘经旋风、布袋除尘处理后排放，根据工程分析，项目除尘收集的除尘灰量为 16.0379t/a，该部分粉尘作为次品外售给下游产业进一步回收提取。

③模组外壳、控制系统

项目可梯次电池模组收购进厂后须通过拆解去除电池模组表面的外壳及控制系统（导线、连接片等）。根项目拆解过程拆解的模组外壳、模组控制系统量约占总电池模组量的 25%，项目废旧锂电池组件用量为 300t/a，则废弃模组外壳、导线、连接片产生量为 75t/a，该部分固废主要为金属或塑料件，集中收集后外售综合利用。

④废塑料膜

项目电池破碎生破碎筛分会收集一定量的废塑料膜（隔膜及铝塑复合膜外壳），根据物料平衡，项目废旧锂电池中塑料隔膜占比为 5%，废旧锂电池单体破碎分选量为 5300t/a，则废塑料膜量约为 265t/a。根据建设单位提供的资料，项目回收的铝塑复合膜外壳锂电池约占废旧锂电池的 20%，铝塑复合膜外壳约占锂电池单体重量的 15%，则废铝塑复合膜量为 159t/a。项目废塑料膜在撕碎、烘干、破碎、分选过程部分逸散成粉尘。根据物料衡算，该部分粉尘量为 1.4827t/a，则废塑料膜收集量为 422.5173t/a，集中收集后外售综合利用。

⑤磁选废料

本项目电池破碎分选生产线电池破碎后磁选过程会筛选出钢制电池外壳，根据废旧锂电池成分，项目回收的不锈钢外壳锂电池约占废旧锂电池的 40%，不锈钢外壳约占锂电池单体重量的 30%。项目废旧锂电池单体破碎分选量为 5300t/a，则不锈钢外壳量约为 636t/a。项目不锈钢外壳在撕碎、烘干、破碎、分选过程部分逸散成粉尘。根据物料衡算，该部分粉尘量为 2.2241t/a，则磁选废料（不锈钢）收集量为 633.7759t/a，集中收集后外售综合利用。

⑥筛分废料

项目分选过程采用滚筒筛分、空气筛分、直线筛分、一次旋振筛分、二次旋振筛分等筛分方式，将锂电池中零配件（保护板、电极耳及其他零部件）筛分出来。根据物料平衡，项目废旧锂电池中零配件占比为 1%，废旧锂电池单体破碎分选量为 5300t/a，则零配件量约为 53t/a。保护板、电极耳及其他零部件在撕碎、烘干、破碎、分选过程部分逸散成粉尘。根据物料衡算，该部分粉尘量为 0.1853t/a，则筛分废料（保护板、电极耳及其他零部件）收集量为 51.8147t/a，集中收集后外售综合利用。

⑦废包装袋

项目放电采用低浓度氯化钠溶液进行加快电池放电，氯化钠的投加过程会产生一定量的废包装袋，根据业主提供资料，项目氯化钠用量为 2.374t/a，每袋氯化钠重 25kg，废包装袋重 100g/袋，则废包装袋产生量约为 0.0095t/a。

项目碱液喷淋采用氢氧化钙进行调配，氢氧化钙投加过程会产生一定量的废包装袋。根据物料衡算，项目氢氧化钙（熟石灰）用量为 134.800t/a，每袋 25kg，废包装袋重约 100g，则废包装袋产生量为 0.5392t/a。

项目废包装袋（合计 0.5487t/a）集中收集至一般工业固废暂存区后外售综合利用。

（3）生活垃圾

生活垃圾主要来源于项目职工日常生活中产生的垃圾，项目职工人数共 15 人，均在不在厂区内食宿，职工生活垃圾排放量按 0.5kg/人 •d 计，则生活垃圾产生量为 7.5kg/d（2.25t/a），统一收集至垃圾桶后，委托环卫部门定期清运处置。

2.5.4.2 危险废物

（1）放电废液及残渣

项目电池放电过程放电吨桶内液体长期循环使用后会形成一定量的残渣及酸液（含 HF、H_3PO_4）。项目每季度更换一次放电废液，该部分固废属于废酸中的“生产、销售及使用过程中产生的失效、变质、不合格、淘汰、伪劣的强酸性擦洗粉、清洁剂、污迹去除剂以及其他强酸性废酸液和酸渣”，危废代码为 HW34（900-349-34）。项目采用定期捞渣处理及更换放电废液，根据物料衡算，更换的放电废液量为 12.944t/a，物料残渣量为 0.138t/a，则放电废液及残渣产生量共 13.082t/a，集中收集至危废贮存间，后续委托有危险废物处置资质单位处置。

（2）喷淋废液

项目放电废气中氟化物主要为五氟化磷（PF_5）、氟化氢（HF）、三氟氧化磷（POF_3），其中五氟化磷、三氟氧化磷在碱液喷淋塔中水反应生成磷酸和氟化氢，磷酸溶于水生成磷酸溶液，氟化氢大部分溶于水生成氢氟酸流入喷淋塔循环水箱，最终在碱喷淋塔中与氢氧化钙反应，生成沉淀物（氟化钙、磷酸钙）。放电废气中氯气（Cl_2）在碱液喷淋塔中与氢氧化钙发生反应，生产次氯酸钙、氯化钙，溶于水中的次氯酸钙、氯化钙还可能与氢氟酸反应生成沉淀物与（氟化钙）。

撕碎烘干废气经 RTO 燃烧室处理后采用急冷塔（喷淋塔）降温，再经碱液喷淋塔进一步去除氟化物（五氟化磷）等污染物。五氟化磷遇水生成磷酸和氟化氢，磷酸溶于水生成磷酸溶液，溶于水的磷酸与氢氧化钙反应生成沉淀物（磷酸钙）；氟化氢在碱喷淋塔中与氢氧化钙反应，生成沉淀物（氟化钙）。同时碱液喷淋塔还同步去除部分颗粒物、二氧化硫，产生沉渣（粉尘）及沉淀物亚硫酸钙。

氟化物、氯气、二氧化硫去除的具体化学反应式如下：

五氟化磷水解：$PF_5+4H_2O\rightarrow H_3PO_4+5HF\uparrow$

三氟氧化磷与水反应：$POF_3+3H_2O=3HF\uparrow+H_3PO_4$

三氟氧化磷与碱反应：$POF_3+3Ca(OH)_2\rightarrow Ca_3(PO_4)_2\downarrow+6HF\uparrow$

磷酸与碱反应：$3Ca(OH)_2+2H_3PO_4\rightarrow Ca_3(PO_4)_2\downarrow+6H_2O$

氟化氢与碱反应：$2HF+Ca(OH)_2 \rightarrow CaF_2 \downarrow + 2H_2O$

氯气与碱反应：$2Cl_2+2Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2+Ca(ClO)_2+H_2O$

次氯酸钙与氟化氢反应：$Ca(ClO)_2+2HF \rightarrow CaF_2 \downarrow +2HClO$

氯化钙与氟化氢反应：$CaCl_2+2HF \rightarrow CaF_2 \downarrow +2HCl$

二氧化硫与碱反应：$SO_2+Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_3 \downarrow +H_2O$

本次评价核算氢氧化钙用量时考虑最大使用量，按反应生成的 POF_3、H_3PO_4、HF、Cl_2、SO_2 全部与碱液反应计算，根据反应式物料衡算，则项目氢氧化钙用量为 134.800t/a，产生的沉淀物氟化钙、磷酸钙、亚硫酸钙分别为 122.3840t/a、97.2518t/a，0.0001t/a，合计 219.6359t/a，其中放电废气喷淋沉淀物为氟化钙、磷酸钙分别为 0.0827t/a、0.0505t/a，合计 0.1332t/a；撕碎烘干废气喷淋沉淀物为氟化钙、磷酸钙、亚硫酸钙分别为 122.3013t/a、97.2013t/a，0.0001t/a，合计 219.5027t/a。

本项目撕碎烘干二级碱液喷淋塔颗粒物去除率按颗粒物处理量的 0.6%核算，则该部分沉渣量为 0.0456t/a。

综上，项目碱液喷淋塔沉渣总量为 219.6815t/a。

喷淋沉渣中可能含有镍、钴、铜等重金属及碱液，存在一定的危险性，本环评要求建设单位在项目运营阶段委托专业检测机构对项目产生的喷淋沉渣进行属性鉴别。若鉴别结果判定为危险废物，则喷淋沉渣需交由有危险废物处理资质的单位处置；若鉴定为一般工业固废，收集后定期送一般工业固废填埋场填埋。建设单位需将鉴定结果交由生态环境局备案。在鉴别前，上述沉渣需按照危险废物管理的要求，设置危险废物暂存间进行暂存，危废暂存库需经过防渗、防腐处理。

项目碱液喷淋塔内喷淋液循环使用，一季度更换一次。碱液喷淋塔废液属于废碱“生产、销售及使用过程中产生的失效、变质、不合格、淘汰、伪劣的强碱性擦洗粉、清洁剂、污迹去除剂以及其他强碱性废碱液、固态碱和碱渣”，危险废物代码为 HW35（900-399-35）。

根据水平衡及物料衡算，喷淋废液理论产生量为 36t/a，集中收集至危废暂存间，后续委托有危险废物处置资质单位处置。

（3）废机油、废油桶

废机油、废油桶产生于设备日常检修和维护，预计废机油产生量为 0.1t/a，废机油桶（2 个）产生量约 0.02t/a。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废机油及废机油桶均属于废矿物油与含矿物油废物中的“其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物

油及沾染矿物油的废弃包装物”，危险废物代码为HW08（900-249-08），拟集中收集至危废贮存间，后续委托有危险废物处置资质单位处置。

（4）废活性炭

本项目拟2套二级活性炭吸附设施处理放电及撕碎、烘干尾气，活性炭吸附装置对酸性气体、颗粒物及二噁英均有去除效果，但考虑这些污染物吸附量极小，本评价以有机废气处理量核算废活性炭的产生量。项目进入活性炭吸附装置的有机废气量为5.904t/a，吸附量为3.5424t/a（其中放电废气活性炭吸附量为0.303t/a，撕碎烘干废气吸附量为3.2394t/a）。根据《活性炭纤维在挥发性有机废气处理中的应用》（杨芬、刘品华）的试验结果表明，每千克的活性炭可吸收0.22～0.25kg的有机废气，本评价以每千克活性炭吸附0.25千克的废气污染物计算，则本项目活性炭使用量应不低于14.1696t/a（其中放电废气需要活性炭量为1.212t/a，撕碎烘干废气需要活性炭量为12.9576t/a）。项目拟配套2套活性炭吸附装置，其中放电废气二级活性炭箱中活性炭设计存放量为0.5t，撕碎、烘干废气二级活性炭箱中活性炭设计存放量为2t；参照其他企业“活性炭吸附装置”日常维护经验，活性炭大概2～6个月进行一次更换；本项目放电废气活性炭吸附设施更换频次按3个月/次计算，则更换时添加的活性炭量为2t/a，大于放电废气活性炭最低使用量（1.212tt/a），可满足活性炭吸附处理要求；撕碎烘干废气活性炭设施更换频次按1.5个月/次计算，则更换时添加的活性炭量为16t/a，大于本项目活性炭最低使用量（12.9576t/a），可满足活性炭吸附处理要求。因此，本项目更换出的废活性炭量约为21.5424t/a（更换的活性炭18t+吸附的废气量3.5424t）。

根据《国家危险废物名录（2025年版）》，废活性炭属于危险废物，危险废物类别为HW49（其他废物），废物代码900-039-49（烟气、VOCs治理过程（不包括餐饮行业油烟治理过程）产生的废活性炭），集中收集至危废贮存间，后续委托有危险废物处置资质单位处置。

表 2-28 危险废物汇总表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（t/a）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
放电废液及残渣	HW34	900-349-34	13.082	放电（放电吨桶）	固/液	氢氟酸、磷酸、水	氢氟酸、磷酸	每季度	C，T	桶装后暂存于危险暂存间
碱液喷淋塔废液	HW35	900-399-35	36	废气治理（碱液喷淋）	液	氢氧化钙、水	氢氧化钙	每季度	C	桶装后暂存于危险暂存间
喷淋沉渣	待鉴定	待鉴定	219.6815	废气治理（碱液喷淋）	固	氟化钙、磷酸钙、亚硫酸钙、氢氧化钙以及镍、钴、锰等重金属	氢氧化钙、镍、钴、锰等重金属	每月	C，T	委托专业机构对其进行属性鉴别。若鉴别结果判定为危险废物，则需交由有危险废物处理资质的单位处置；若鉴定为一般工业固废，收集后定期送一般工业固废填埋场填埋
废机油	HW08	900-249-08	0.1	设备维护	液	矿物油	矿物油	每季度	T，I	桶装后暂存于危险暂存间
废机油桶	HW08	900-249-08	0.02	设备维护	固	矿物油、铁	矿物油	每季度	T，I	加盖暂存于危废暂存间
废活性炭	HW49	900-039-49	21.5424	废气治理（活性炭吸附装置）	固	有机废气、活性炭	有机废气	每 1.5 月	T，I	密闭袋装后暂存于危废暂存间

表 2-29 本项目废物产生与处置情况一览表

序号	废物名称	废物类别	废物代码	产生量（吨/年）	形态	主要成分	产废周期	危险特性	污染防治措施	
									贮存方式	处置方式
1	模组外壳、控制系统（铁、铝部、铜、塑料件、线束等）	一般工业固废	900-001-S17、900-002-S17、900-003-S17	75	固	塑料、橡胶、金属等	每天	/	一般工业固废暂存间存放	外售综合利用
2	磁选废料		900-001-S17、900-002-S17	633.7759	固	金属	每天	/	一般工业固废暂存间存放	外售综合利用
3	除尘器收尘		900-012-S17	16.0379	固	颗粒物（含镍、钴、锰、氟）	每天	/	一般工业固废暂存间存放	随产品出售
4	焊接收尘		900-012-S17	0.0045	固	金属颗粒物	每天	/	一般工业固废暂存间存放	外售综合利用
5	废塑料膜		900-099-S59	422.5173	固	PE/PP/铝塑	每天	/	一般工业固废暂存间存放	
6	筛分废料		900-001-S17、900-002-S17、900-003-S17	51.8147	固	塑料、橡胶、金属等	每天	/	一般工业固废暂存间存放	
7	废包装袋（氯化钠、熟石灰）		900-003-S17	0.5487	固	塑料	每天	/	一般工业固废暂存间存放	
8	放电废液及残渣	危险废物	HW34（900-349-34）	13.082	固/液	氢氟酸、磷酸、水	每季度	C，T	采用符合要求危险废物的器具盛载，并密封保存，并贴危废标签	厂房内危废暂存库暂存，定期交有资质单位处理
9	碱液喷淋塔废液		HW35（900-399-35）	36	液	氢氧化钙、水	每季度	C		
10	废机油		HW08（900-249-08）	0.1	液	矿物油	每季度	T，I		
11	废机油桶			0.02	固	矿物油、铁	每季度	T，I		
12	废活性炭		HW49（900-039-49）	21.5424	固	有机废气、活性炭	每 1.5 月	T，I		
13	喷淋沉渣	待鉴定	待鉴定	219.6815	固	氟化钙、磷酸钙、亚硫酸钙以及镍、钴、锰等重金属	每 1.5 月	C，T	委托专业机构对其进行属性鉴别。若鉴别结果判定为危险废物，则需交由有危险废物处理资质的单位处置；若鉴定为一般工业固废，收集后定期送一般工业固废填埋场填埋	
14	生活垃圾	/	/	2.25	固	/	每天	/	厂内垃圾桶	由环卫部门清运处置

2.5.5污染源强汇总与重新报批前后污染物变化分析

本项目污染源强汇总详见下表：

表 2-30 项目营运期主要污染物产生及排放汇总情况一览表

类型	污染物名称	产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）
有组织废气	颗粒物	16.5661	16.1142	0.4519
	镍及其化合物	0.4957	0.48139	0.01431
	钴及其化合物	0.3548	0.34455	0.01025
	锰及其化合物	0.3921	0.38073	0.01137
	氟化物	59.6402	59.5788	0.0614
	挥发性有机物（以NMHC 表征）	540.409	538.0474	2.3616
	氮氧化物	0.0281	0	0.0281
	二氧化硫	0.0006	0.0003	0.0003
	二噁英	5.3774 mgTEQ	2.6887 mgTEQ	2.6887 mgTEQ
	H_2	0.0063	0	0.0063
	Cl_2	0.0594	0.0475	0.0119
无组织废气	颗粒物	0.7232	0	0.7232
	镍及其化合物（以镍计）	0.0223	0	0.0223
	钴及其化合物（以钴计）	0.0159	0	0.0159
	锰及其化合物（以锰计）	0.0176	0	0.0176
	氟化物（以氟计）	0.0201	0	0.0201
	非甲烷总烃	0.191	0	0.191
	H_2	0.0007	0	0.0007
	Cl_2	0.0066	0	0.0066
废水	污水量	180	0	180
	COD	0.0612	0.0522	0.009
	NH_3-N	0.0059	0.005	0.0009
固体废物	一般工业固废	1199.699	1199.699	0
	危险废物	70.7444	70.7444	0
	喷淋废渣（待鉴定）	219.6815	219.6815	0
	生活垃圾	2.25	2.25	0

本项目与原有项目主要污染物排放变化情况如下

表 2-31 重新报批前后项目主要污染物排放变化情况汇总表

项目	污染物	原有项目排放量（固废为产生量）t/a	本项目新增排放量（固废为产生量）t/a	项目建设后全厂排放量（固废为产生量）t/a	排放增减量 t/a
废气	颗粒物	0	1.1751	1.1751	+1.1751
	镍及其化合物	0	0.03661	0.03661	+0.03661
	钴及其化合物	0	0.02615	0.02615	+0.02615
	锰及其化合物	0	0.02897	0.02897	+0.02897
	氟化物	0	0.0815	0.0815	+0.0815
	挥发性有机物（以 NMHC 表征）	0.0182	2.5526	2.5526	+2.5344
	氮氧化物	0	0.0281	0.0281	+0.0281
	二氧化硫	0	0.0003	0.0003	+0.0003
	二噁英	0	2.6887 mgTEQ	2.6887 mgTEQ	+2.6887 mgTEQ
	H_2	0	0.007	0.007	+0.007
	Cl_2	0	0.0185	0.0185	+0.0185
废水	废水量（万 m^3/a）	60	180	180	+120
	COD（t/a）	0.003	0.009	0.009	+0.006
	NH_3-N（t/a）	0.0003	0.0009	0.0009	+0.0006
固体废物	一般工业固废	3.2	1199.1518	1199.1518	+1195.9518
	危险废物	0.6168	47.8698	47.8698	+47.253
	喷淋废渣（待鉴定）	0	219.6815	219.6815	+219.6815
	生活垃圾(t/a)	0.75	2.25	2.25	+1.5

2.6 清洁生产分析

清洁生产是将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以期增加生产效率并减少对社会和环境的风险。它是与传统末端治理为主的污染物防治措施有所不同的新概念，其实质是生产过程中，坚持采用新工艺、新技术，通过生产全过程的控制和资源、能源的合理配置，最大限度地把原料转化为产品，把污染消灭在生产过程中，从而达到节能、降耗、减污、增效的目的，实现经济和环境保护的协调发展。

本环评根据上述清洁生产的基本原则，从生产装备、生产工艺、资源能源利用、污染防治措施、生产管理等方面进行分析。

2.6.1原辅料的清洁性

本项目主要原料是废旧磷酸铁锂电池及废旧镍钴锰酸锂电池。

随着科技的发展，电子产品已经渗透到人们生活的每个角落。由于锂离子电池与镉镍电池、氢镍电池相比，具有体积小、质量轻、工作电压高、体积和质量比能量高、无

记忆效应、自放电小、工作温度范围宽、寿命长等优点已经主导了小型便携式电子产品市场，例如，移动电话、摄像机和笔记本等。随着社会不断发展，气候、能源和环境问题的出现，锂离子电池也已广泛应用于电动汽车领域。

小型锂离子电池使用寿命一般为 3 年，尽管锂离子电池中不含汞、铅等毒害较大的重金属元素，但锂离子电池作为废弃电器电子产品已被多个国家定为危险报废品，如果处理不当，会对环境和人类健康造成伤害。

此外，未来锂电池的回收很大一部分在动力电池领域。据有关部门预测，废旧动力锂电池回收市场将从 2018 年开始爆发。规模庞大的动力锂电市场伴生的将是锂电池回收和下游梯次利用的行业机遇，发展锂电池回收和梯次利用在避免资源浪费和环境污染的同时也将产生可观的经济效益和投资机会。

打造循环产业链，优化产业结构，实现资源多样化是发展趋势，也是行业使命。对废旧锂离子电池进行无害化处理及对其中的金属进行资源化回收再利用从无害化处置和资源回收的意义重大，符合清洁生产要求。

2.6.2工艺先进性及设计规范性

本项目废旧锂电池组拆解梯次利用，开展电池材料回收，常用的处理锂电池资源化方法包括化学法（湿法冶金、火法冶金）及机械物理法。

湿法冶金法能够较好地回收电池中的各种材料，但废水处理较为麻烦，工艺流程复杂。火法回收处理原料范围广、处理量大、流程简便、电池无需预处理等。但是火法回作为一种初级回收工艺，能耗高、金属回收率低、设备要求高、回收金属需进一步精炼、会产生有毒有害气体等问题。相比于湿法及火法，机械物理法无需使用化学试剂，且能耗更低，是一种环境友好且高效的方法，虽然得到的产物电极粉（黑粉）为正负极材料混合粉纯度不高，但可作为原材料交下游企业进一步加工提纯，结合园区规划要求，建设单位决定采用机械物理法处理废旧锂电池。

项目生产过程中原料贮存、电池模组拆解、梯次利用、撕碎、烘干、破碎、分选等全过程按照《废旧电池回收技术规范》（GB/T39224-2020）、《电池废料贮运规范》（GB/T26493-2011）、《车用动力电池回收利用 再生利用 第 2 部分：材料回收要求》（GB/T33598.2-2020）、《车用动力电池回收利用拆解规范》（GB/T33598-2017）、《车用动力电池回收利用 单体拆解技术规范》（QC/T 1156-2021）、《废旧电池破碎分选回收技术规范》(HG/T 5816-2020)、《车用动力电池回收利用管理规范 第 1 部分：包装

运输》（GB/T38698.1-2020）、《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》（HJ1186-2021）、《锂离子电池材料废弃物回收利用的处理方法》（GB/T33059-2016）、《废蓄电池回收管理规范》（WB/T 1061-2016）及其他相关技术政策要求开展。

综上，本项目全流程按相关行业规范建设，生产工艺水平符合相关技术政策要求。

2.6.3设备的先进性

本项目主要为废旧新能源动力电池模组的收集、拆解、梯次利用，电池单体撕碎、烘干、破碎、分选、物料回收等。本项目生产装备选用耗能低、国内较先进的生产设备，设备自动化水平高、产品质量高、生产成本低、操作运行安全可靠，经济效益好。

2.6.4资源能源清洁性

本项目处理的电池为废旧锂电池，不属于危险废物，原料毒性较低，回收利用的电极黑粉产品可作为生产电池的原材料，具有较好的物理性质和化学性质，目前市场形势较好，用量日增，前景广阔。根据建设单位提供的资料，本项目在生产过程中，镍的回收率可达到 99.65%，钴的回收率可达到 99.65%、锰的回收率可达到 99.65%、能源消耗为 199kgce/t-产品。参照《退役锂电池循环利用的清洁生产技术规范》（T/CIECCPA 021-2023），可达到资源能源利用指标中的一级水平（镍的回收率≥98%，钴的回收率≥98%、锰的回收率≥98%、能源消耗为≤2000kgce/t-产品）。

本项目全厂综合能耗指标详见下表。

表 2-32 全厂主要能源消耗一览表

序号	名称	单位	年消耗量	折标系数	折标煤量（tce）
1	天然气	m^3/a	1500	1.10kgce/m^3~1.33kgce/m^3（取中间值 1.215kgce/m^3）	1.8225
2	电	kWh/a	3000000	0.1229kgce/kwh（当量值）	368.7
				0.2856kgce/kwh（等价值）	856.8
年综合能源消费总量（tce）				当量值	370.5225
				等价值	858.6225
单位产品综合能源消费量（tce/t-产品）				当量值	0.0859
				等价值	0.1990

2.6.5废物回收利用

项目以废旧锂电池为原料，属固体废物综合利用工程，废旧锂电池的外壳和回收的铜、铁、铝等金属，均可外售资源回收利用。为节约用水，提高水的重复利用率，本项目生产过程中冷却水循环使用，定期补充。工艺粉尘收集后作为次品随产品外售；其他

一般工业固废分类收集后出售给废品回收站。

2.6.6污染物控制指标

本项目设备冷却循环系统废水为清净下水直接排入市政污水管网，员工的生活污水依托园区化粪池预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准后（其中氨氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T31962-2015 中的 B 级标准）后纳入泉港区污水处理厂处理。项目产生的废气采用相应处理设施处理后，废气污染物排放均可满足相应标准限值要求；项目采取相应的隔声降噪措施后，可确保厂界噪声达标排放；项目产生的固体废弃物均可得到妥善处理处置。

厂区污染物控制指标详见下表，参照《退役锂电池循环利用的清洁生产技术规范》（T/CIECCPA 021-2023），项目污染物控制指标可达到一级标准。

表 2-33 污染物控制指标一览表

评价指标	本项目情况	清洁生产等级水平
废水中污染物排放指标	雨污分流；设备冷却水循环系统废水为清净下水，直接排入市政污水管网；员工生活污水依托园区化粪池处理后排入泉港区污水处理厂处理	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）
废气中污染物排放指标	放电废气中氟化物、氯气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准，无组织的氟化物、氯气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值；燃烧废气中 NOx、SO_2、颗粒物执行《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）中限值要求。撕碎废气、低温烘干废气中氟及其化合物执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）标准；无组织的氟化物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准。放电、撕碎废气、低温烘干废气中挥发性有机物（以非甲烷总烃计）有组织排放参照执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1 要求，无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）、《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）中相关排放标准。二噁英类排放参照执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）中表 3 标准限值。项目生产过程焊接、撕碎、粉碎、分选等工序产生的颗粒物排放参照执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物排放标准限值要求及表 6 现有和新建企业边界大气污染物浓度限值；生产过程中颗粒物中镍及其化合物、锰及其化合物、钴及其化合物排放参照执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）排放限值。项目厂界臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）中的厂界限值	
单位产品废水排放量（m^3/t）	0.208	一级（≤60）
单位产品废气中颗粒物排放量（g/t）	272	一级（≤300）
单位产品废气中二氧化硫排放量（g/t）	0.007	一级（≤200）
单位产品废气中氮氧化物排放量（g/t）	0.651	一级（≤400）
单位产品固体废物产生量（t/t）	0.34	一级（≤2）

2.6.7环境管理

项目建成后，企业应按照清洁生产审核办法开展清洁生产审核工作，逐步实施清洁

生产方案，并做好持续清洁生产工作。人员培训和管理方面：定期进行技术培训，提高员工技能水平；建立和完善奖惩机制；落实岗位责任制；加强清洁生产宣传、交流和培训。本评价建议项目投产运营后环境管理要求参照清洁生产相关要求执行，如下表所示：

表 2-34 清洁生产管理要求一览表

管理要求	项目相符性分析		
环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制和排污许可证管理要求。	/	/
清洁生产审核	按照国家有关规定及要求进行清洁生产审核。	/	/
环境管理制度	按照 ISO14001 建立并运行环境管理体系，环境管理手册、程序文件及作业文件齐备。	环境管理制度健全，原始记录及统计数据齐全有效。	/
生产工艺用水、电管理	安装计量仪表，并制定严格定量考核制度。	对主要环节进行计量，并制定定量考核核制度。	对主要用水、电环节进行计量。
固体废物处理处置	综合利用措施。确保危险废物的安全处置	/	/

2.6.8清洁生产水平

综上所述，本项目生产装备和生产工艺属于国内先进，资源能源利用和污染物控制指标可达到清洁生产水平一级水平，生产管理指标按要求实施后，可达到一级水平。

2.6.9清洁生产建议

清洁生产是个相对的概念，也就是说，清洁生产是永无止境的，需要不断地去寻找清洁生产机会，以改进技术，使用新工艺，提高员工素质和管理水平，达到进一步降低成本、减少废弃物的目的。

（1）建立和完善清洁生产组织

清洁生产是一个动态、相对的概念，是一个连续的过程，因而需有一个固定的机构、稳定的工作人员来组织和协调这方面工作。公司需成立清洁生产组织，归入其安全生产部门，负责清洁生产日常工作的开展。

（2）建立和完善清洁生产管理制度

建立和完善清洁生产管理制度，应该把审核成果纳入公司的日常管理轨道，建立激励机制和保证稳定的清洁生产资金来源，具体如下：

①把清洁生产审核提出的加强管理的措施文件化、制度化。

②把清洁生产审核提出的岗位操作改进措施，写入岗位的操作规程，并要求严格遵照执行。

③把清洁生产审核提出的工艺过程控制的改进措施，写入公司的技术规范。

④制定清洁生产考核办法，使清洁生产工作与部门及员工的奖金、工资分配、提升、降级、上岗、下岗、表彰、批评等诸多方面结合起来，以调动全体员工参与清洁生产的积极性。

⑤积极主动争取各种清洁生产资金的来源，如充分利用国家推进清洁生产的政策争取银行贷款、清洁生产补助、贴息等外部资金；同时建议公司财务对清洁生产的投资和效益单独建账，保证实施清洁生产取得的效益部分或全部用于清洁生产的开展，持续滚动地推行清洁生产。

（3）制定持续清洁生产计划

清洁生产是一个动态的持续的过程，因而需要制定持续清洁生产计划，使清洁生产工作有组织、有计划地开展下去。通过持续清洁生产，使公司整体形象得到进一步提升。

（4）加强管理

从车间物耗管理、现场管理、工艺管理、设备管理等方面具体落实管理，建议如下：

①车间物耗管理：车间内应加强和细化物耗管理工作，通过清洁生产审计，能够核对企业单元操作中原料、产品、水耗和能耗等因素，从而确定污染源的来源、数量和类型，进而制定污染削减目标，提出相应的技术措施。实施清洁生产审计还能提高企业管理水平，最终提高企业的产品质量和经济效益。

②现场管理：在生产现场，配置计量器，对用水、用电较大的工段设计量，从而减少浪费。

③工艺管理：企业应加强对工艺、技术人员的环保专业知识的宣传教育，强化环境意识，在引进新工艺、新技术时，征求当地环保部门及其他管理部门的意见。

④设备管理：车间的环保设备需定期检修，如遇到运行不正常，则需要维护更新或改进。同时提高环保设备的处理能力，确保达标排放，减少对周围环境的影响。

（5）根据 ISO14001 环境管理体系标准，完善相关环境管理工作公司应在日常工作中按照 ISO14001 环境管理体系的各项要求开展相关工作，将公司环境管理水平进一步的科学化、体系化。

2.7 相关政策、规范符合性分析

2.7.1产业政策符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“第一类 鼓励类”中“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，废旧动力电池自动化拆解、自动化快速分选成组、电池剩余寿命及一致性评估、有价组分综合回收、梯次利用、再生利用技术装备开发及应用，低值可回收物回收利用，‘城市矿产’基地和资源循环利用基地建设，煤矸石、粉煤灰、尾矿（共伴生矿）、冶炼渣、工业副产石膏、赤泥、建筑垃圾等工业废弃物循环利用，农作物秸秆、畜禽粪污、农药包装等农林废弃物循环利用，生物质能技术装备（发电、供热、制油、沼气）”，同时项目于 2025 年 8 月 26 日取得了由泉州市泉港区发展和改革局出具的福建省投资项目备案表（闽发改备〔2025〕C040238 号）。因此，本项目建设符合国家、地方当前的产业政策。

2.7.2相关行业规范符合性分析

2.7.2.1 与新能源汽车废旧动力电池综合利用行业规范条件符合性分析

对照《新能源汽车废旧动力电池综合利用行业规范条件（2024 年本）》（工业和信息化部公告 2024 年第 42 号），本项目符合行业规范条件中相关要求，主要符合性分析详见下表。

表 2-35 本项目与《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）》符合性分析一览表

序号	行业规范条件要求	本项目情况	符合性
一、企业布局与项目选址			
1	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。	本项目位于泉港新材料高新技术产业园区，符合《泉州市国土空间总体规划（2021—2035）》《福建泉港新材料高新技术产业园区总体发展规划和福建泉港新材料高新技术产业园区产业发展规划（2023 年修订版）》，符合生态环境分区控、生态保护红线、生态环境保护规划等要求，其施工建设拟按照规范化设计要求建设。	符合
2	企业布局应当与本企业废旧动力电池回收规模相适应。	根据项目工程方案及产品方案，本项目布局与本企业废旧动力电池回收规模相适应	符合
3	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。	本项目位于泉港新材料高新技术产业园区，厂址不涉及自然保护区、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。	符合
4	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（新型产业用地除外）。已经建成投用和在建的综合利用企业不符合上述要求的，应在 2 年内搬迁。	本项目为新建项目，厂址位于泉港新材料高新技术产业园区，用地属于工业用地。	符合
二、综合利用能力-通用要求			
5	梯次利用企业产能原则上不低于 1000 吨/年，再生利用企业产能原则上不低于 5000 吨/年（按可处理的废旧动力电池重量计算）；土地使用手续合法（如土地为租用，租用合同续存期限不少于 10 年），厂区面积、作业场地面积应与企业综合利用能力相适应，作业场地满足硬化、防渗漏、耐腐蚀等要求。	项目生产规模符合梯次利用及再生利用生产能力要求；企业租赁泉州市良辉液力机械有限公司工业厂房，租赁期为 10 年，厂区面积、生产车间面积与企业综合利用能力相适应，生产车间场地拟按照相应要求进行硬化、防渗漏、耐腐蚀建设。	符合
6	应选择生产自动化程度高、能耗低、环保水平和资源利用水平先进的生产设施设备，采用节能、节水、环保、清洁、高效、智能的先进适用技术和工艺。	项目拟选择自动化程度高、能耗低、密闭性高的设备，采用撕碎机、烘干炉、分选机等，为节能、节水、环保、清洁、高效、智能的先进适用技术和工艺。	符合
7	开展新能源汽车动力电池综合利用的企业应按照新能源汽车动力电池溯源管理有关要求建设溯源系统，具备信息化溯源能力并开展溯源工作，将溯源信息及时准确地上传至新能源汽车国家监测与动力蓄电池回收利用溯源综合管理平台。	项目拟按照新能源汽车动力电池溯源管理要求建设溯源系统，开展溯源工作，将溯源信息及时准确地上传至新能源汽车国家监测与动力蓄电池回收利用溯源综合管理平台。	符合
8	应设立专门的废旧动力电池贮存场地，配备外热成像监控、烟雾报警等安全防护设施。	项目拟设置废旧动力电池贮存场地，并按要求配备外热成像监控、烟雾报警等安全防护设施	符合

序号	行业规范条件要求	本项目情况	符合性
9	对于综合利用过程中产生的固体废弃物，应采取相应措施实现合理回收和规范处理。	项目拟设置一般工业固废暂存区和危废暂存间存放一般工业固废和危险废物，一般固废定期外售物资部门进行资源化回收利用，危险废物由资质单位清运处置。	符合
10	应按照《固定资产投资项目节能审查办法》要求开展项目节能评估，建立用能考核制度，配备必要的能源（电、天然气、水等）计量器具。加强对运输、拆卸、储存、拆解、检测、利用等各个环节的能耗管控，降低综合能耗，提高能源利用效率。工艺废水循环利用率应达 90%以上。	项目拟按照要求开展项目节能评估，建立用能考核制度，本项目使用的能源主要为电、天然气、水，均配备计量器具。项目设备冷却水经冷却塔冷却后循环使用，定期直接排入市政污水管网；放电液及喷淋塔碱液循环使用，定期更换作为危废，不外排，循环利用率可达 90%以上。	符合
三、综合利用能力-梯次利用企业要求			
12	应核实废旧动力电池来源，确保用于梯次利用的废旧动力电池来自新能源汽车退役动力电池。	项目回收的电池模组均为新能源汽车退役动力电池，企业拟按照接收标准进行入厂前检测，核实废旧动力电池来源。	符合
13	应具备废旧动力电池拆分的技术手段和能力，配备吊装、绝缘测试、焊点铣削、切割、清洗等设备，按照《车用动力电池回收利用拆解规范》（GB/T 33598）要求进行电池包（组）和模块的拆解，并将拆分后的零部件分类存放。	项目拟配备行吊、绝缘测试机、自动铣刀、切割机器人等设备，按照 GB/T33598 要求进行电池包和模块的拆解，设置一般固废区，将拆分后的零部件分类存放。	符合
14	应具备检测动力电池性能指标的技术手段和能力，配备充放电测试、电压内阻测试等设备，开展电池状态评估，按照《车用动力电池回收利用梯次利用第 3 部分：梯次利用要求》（GB/T 34015.3）判定其是否满足梯次利用要求。	项目拟配备高精度直流电压表、内阻仪等设备，对电池外观、余能等状态进行评估，并按照 GB/T34015.3 判定是否满足梯次利用要求。	符合
15	应具备拆分电池自动化重组和梯次产品质量检验的技术手段和能力，配备机械辅助搬运、激光焊接、高低温试验、短路测试、激光打码或喷码等设备，对拆分后的电池进行二次组装形成梯次产品，并对梯次产品的质量、安全等性能进行检验，梯次产品需符合所在领域法律法规、规章以及强制性标准。	项目拟配备手动液压推车、激光焊接机、打码机、电控系统等设备，对拆分后的电池进行焊接组装成梯次产品，并对梯次产品的质量、安全等性能进行检验，符合梯次产品标准后再外售。	符合
16	应按照《汽车动力电池编码规则》（GB/T34014）及锂电池编码规则有关政策和国家标准要求对梯次产品进行重新编码，保留并不得损毁或遮挡原动力电池编码。在产品显著位置贴示符合《车用动力电池回收利用梯次利用第 4 部分：梯次利用产品标识》（GB/T34015.4）要求的梯次产品标识。	项目拟按照 GB/T34014 等编码规则要求对梯次产品进行重新编码，保留并不损毁或遮挡原动力电池编码。在产品显著位置贴示符合 GB/T34015.4 要求的梯次产品标识。	符合
17	优先支持具有多项相关技术发明专利或实用新型专利的企业申请规范条件公告。年梯次利用的废旧动力电池量应不低于实际废旧动力电池回收量的 60%（其中利用量和回收量均按重量计算）。回收的不可梯次利用的废旧动力电池应交由符合本规范条件的再生利用企业处理。	项目建设 1 条梯次利用生产线，1 条烘干破碎分选生产线，年梯次利用的废旧动力电池量不低于实际废旧动力电池回收量的 60%；回收的不可进行梯次利用的废旧动力电池进入烘干破碎分选生产线再生利用。	符合

序号	行业规范条件要求	本项目情况	符合性
18	应承担本企业生产销售的梯次产品的保修和售后服务，并在产品使用说明或其他随附文件中提示使用防护、运行监控、检查维护、报废回收等有关注意事项及要求。	项目拟对本企业生产销售的梯次产品进行保修和售后服务，并在产品使用说明等附件中提示使用防护、检查维护、报废回收等有关注意事项及要求	符合
19	应承担梯次产品全生命周期的管理责任。自建或与用户共建梯次产品在线监测平台，监测产品运行状态和流向。	项目拟配备单电芯定位载具，根据实际情况，自建或与用户共建梯次产品在线监测平台，监测产品运行状态和流向	符合
四、综合利用能力-再生利用企业要求			
20	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/T 33598.3）《车用动力电池回收利用单体拆解技术规范》（QC/T 1156）要求对废旧动力电池进行放电、拆解、破碎及分选。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	项目拟配备皮带上料机、撕碎机、烘干炉、破碎机、直线筛、滚筒筛等设备，按照 GB/T 33598.3 和 QC/T 1156 要求对废旧动力电池单体进行放电、破碎及分选。	符合
21	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。	本项目不涉及湿法等工艺提取元素或材料修复。项目产生的固体废物收集后分区存放，按规范要求建设一般工业固废暂存区和危废暂存间暂存一般工业固废和危险废物，一般工业固废外售物资部门回收再利用，危险废物委托资质单位清运处置。	符合
22	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，铜、铝回收率应不低于 98%，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%，杂质铜含量低于 1%；提炼过程锂回收率应不低于 90%，镍、钴、锰回收率不低于 98%，稀土等其他主要有价金属综合回收率不低于 97% ，氟固化率不低于 99.5%，碳酸锂生产综合能耗低于 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%。	本项目采用拆解、撕碎、烘干、破碎、磁选、风选、研磨、筛分等工序对去除隔膜、电解液等，对电芯外壳、正负极材料等进行分选回收本项目不涉及冶炼过程和材料修复工艺。项目设计铜、铝回收率应不低于 98%，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%，杂质铜含量低于 1%。	符合
五、产品质量			
23	企业应设立专门的质量管理部门和配备专职质量管理人员，构建完善的质量管理制度，编制岗位操作守则、工作流程，明确人员岗位职责、工作权限，配备经检定合格、符合使用期限的相应检验、检测设备，建立产品可追溯、责任可追究的质量保障机制，并通过质量管理体系认证。	项目拟设立专门的质量管理部门和配备质量管理人员，构建质量管理制度，编制岗位操作守则、工作流程，配备符合要求的检验、检测设备，建立相应的质量保障机制，并通过质量管理体系认证。	符合

序号	行业规范条件要求	本项目情况	符合性
24	梯次产品应符合所应用领域相关法律法规、政策及标准要求，经具有相应资质的检测机构检验合格，并通过相应的强制认证、市场准入或行政许可等。梯次产品不得用于电动自行车领域。鼓励企业制定和执行高于国家标准或行业标准的产品技术标准或规范。	项目梯次产品主要用于储能、低速电动车领域，不用于电动自行车领域。目前国内无储能电池组、低速电动车电池组产品质量标准，因此参照《梯次利用锂离子电池 储能用蓄电池》（T/ATCRR07-2019）、《梯次利用锂离子电池 低速电动车用蓄电池》（T/ATCRR08-2019）；梯次利用产品应检测满足相应质量标准后方可外售。	符合
25	再生利用的产品应符合国家标准、行业标准要求，并经具有相应资质的检测机构检验合格。所采用的标准包括但不限于：《电池级碳酸锂》（YS/T 582）、《无水氯化锂》（GB/T 10575）、《氟化锂》（GB/T 22666）、《单水氢氧化锂》（GB/T 8766）、《电池用硫酸钴》（HG/T5918）、《精制氯化钴》（GB/T 26525）、《电池用硫酸镍》（HG/T5919）、《电池用硫酸锰》（HG/T4823）、《硫酸镍钴锰》（HG/T 6238）、《镍钴锰三元素复合氧化物》（GB/T26029）、《镍钴锰三元素复合氢氧化物》（GB/T 26300）、《磷酸铁锂》（YS/T 1027）、《再生磷酸铁》（HG/T 6262）等	本项目再生利用的产品为三元锂电池黑粉和磷酸铁锂黑粉，目前国内无国家产品质量标准，参照《废锂离子电池回收制黑粉》（T/ATCRR33-2021），经检测符合产品标准后方可外售；副产品铜粉、铝粉，铜粉参照《铜及铜合金废料》（GB/T13587-2020）中的纯铜屑技术要求控制，铝粉副产品参照《铝粉 第2部分：球磨铝粉》（GB/T 2085.2-2019）中的铝破碎料技术要求控制。项目副产品满足产品标准后作为副产品出售，不满足产品标准需作为一般固体废物管理。	符合
六、环境保护			
26	企业应严格执行环境影响评价制度。按照环境保护“三同时”要求建设配套的环境保护设施，并在建设项目竣工后组织竣工环境保护验收，验收通过后方可投入生产。企业应按照《排污许可管理条例》《固定污染源排污许可分类管理名录》和《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》（HJ 1034）等有关管理规定和标准要求取得排污许可证或排污登记表，并按照排污许可规定排放污染物。	本项目尚未建设，目前处于环境影响评价阶段。后续将按要求办理排污许可证手续，开展竣工环境保护验收	符合
27	再生利用企业应按照《中华人民共和国清洁生产促进法》定期开展清洁生产审核，并通过评估验收。	本项目建设后，企业拟按照《中华人民共和国清洁生产促进法》定期开展清洁生产审核，并通过评估验收。	符合
28	企业应设有专职环保管理人员和完善的环保制度，建立环境保护监测制度并制定监测方案，在开展环境风险评估和应急资源调查的基础上编制突发环境事件应急预案，并储备必要的应急物资。	项目拟设置专职环保管理人员和完善的环保制度，建立环境保护监测制度并制定监测方案，在开展环境风险评估和应急资源调查的基础上编制突发环境事件应急预案，并储备必要的应急物资。	符合

序号	行业规范条件要求	本项目情况	符合性
29	企业应按照相关法律法规要求履行环境保护义务，落实生态环境保护措施，建立健全企业环境管理制度，并通过环境管理体系认证。 1.配备具有耐腐蚀、坚固、防火、绝缘特性的专用分类收集储存设施，废水、废气、固体废物污染防治等环境保护设施。贮存设施的建设、管理应根据废物的危险特性满足《一般工业固体废物贮存 、处置场污染控制标准》（GB18599）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）等要求。 2.在综合利用过程中产生的工业固体废物应当按照国家有关规定进行管理，属于危险废物的按照危险废物进行管理。 3.在再生利用过程中的污染控制技术要求、污染物排放控制与环境监测要求、运行环境管理要求应符合《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》（HJ 1186）等标准规定，并按照有关要求对主要污染物排放情况进行自动监测。 4.噪声应符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求，并对产生噪声的主要设备采取基础减振和消声及隔声措施，具体标准应根据当地人民政府划定的区域类别执行。	项目拟建设梯次利用锂电池模组成品仓库、粉料（电极粉、铝粉、铜粉）成品仓库、一般工业固废暂存区、危废暂存间，均具有耐腐蚀、坚固、防火、绝缘特性；成品仓库、一般固废存放区按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）的相关要求进行建设、管理，危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）要求建设、管理。本项目定期更换的放电废液及喷淋废液按危废处理；放电废气引至 1 套“碱液喷淋+除雾器+二级活性炭”处理后通过 1 根 25m 高排气筒排放；撕碎、烘干废气统一收集至“旋风除尘+脉冲式布袋除尘+RTO 燃烧室+急冷+二级碱液喷淋塔+除雾器+二级活性炭”处理，尾气通过 15m 高排气筒排放；破碎分选线配套负压收集系统，配套 2 台脉冲袋式除尘器，废气通过同一根 15m 高排气筒排放；一般工业固体废物暂存于一般工业固废存放区，定期外售物资部门回收利用，危险废物暂存于危废暂存间，定期由资质单位清运处置；喷淋沉渣委托专业机构对其进行属性鉴别。若鉴别结果判定为危险废物，则需交由有危险废物处理资质的单位处置；若鉴定为一般工业固废，收集后定期送一般工业固废填埋场填埋；噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。企业拟按照《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》（HJ1186）等标准规定对撕碎烘干分选生产线产生的污染控制技术要求、污染物排放控制与环境监测要求、运行环境管理要求进行管理，并按照有关要求对主要污染物排放情况进行自动监测。	符合

2.7.2.2 与新能源汽车动力蓄电池梯次利用管理办法符合性分析

对照“工业和信息化部 科技部 生态环境部 商务部 市场监管总局关于印发 《新能源汽车动力蓄电池梯次利用管理办法》的通知”（工信部联节〔2021〕114 号），本项目符合管理办法中相关要求，符合性分析情况详见下表。

表 2-36 本项目与《新能源汽车动力蓄电池梯次利用管理办法》符合性分析一览表

序号	新能源汽车动力蓄电池梯次利用管理办法	本项目情况	符合性
1	梯次利用企业应符合《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》（工业和信息化部公告 2019 年第 59 号）要求。鼓励采用先进适用的工艺技术及装备，对废旧动力蓄电池优先进行包（组）、模块级别的梯次利用电池包（组）和模块的拆解符合《车用动力电池回收利用拆解规范》（GB/T33598-2017）的相关要求	项目符合《新能源汽车废旧动力电池综合利用行业规范条件（2024 年本）》的相关要求。项目回收的废旧新能源动力电池，拟按照《车用动力电池回收利用拆解规范》（GB/T33598-2017）的相关要求对电池模组进行检测，检测可梯次利用的进行梯次利用。	符合
2	鼓励新能源汽车、动力蓄电池生产企业等与梯次利用企业协商共享动力蓄电池的出厂技术规格信息、充电倍率信息，以及相关国家标准规定的监控数据信息（电压、温度、SOC 等）梯次利用企业按照《车用动力电池回收利用余能检测》（GB/T34015-2017）等相关标准进行检测，结合实际检测数据，评估废旧动力蓄电池剩余价值，提高梯次利用效率，提升梯次产品的使用性能、可靠性及经济性。	项目梯级利用采用专门的设备并按照相关标准检测废旧电池的电容、电压、充放电特性、使用安全性进行检测，符合相应标准的电池进入梯级利用工序。	符合
3	梯次利用企业应规范开展梯次利用，具备梯次产品质量管理制度及必要的检验设备、设施，通过质量管理体系认证，所采用的梯次产品检验规则、方法等符合有关标准要求，对本企业生产销售的梯次产品承担保修和售后服务责任。	项目拟采用专门检测设备对拆解后的电芯进行检测电池容量、充放电特性及安全性，对于能够梯级利用的电池重组后进行梯级利用。	符合
4	梯次利用企业应按国家有关溯源管理规定，建立溯源管理体系，进行厂商代码申请和编码规则备案，向新能源汽车国家监测与动力蓄电池回收利用溯源综合管理平台(www.evmam-tbrat.com)上传梯次产品、废旧动力蓄电池等相关溯源信息，确保溯源信息上传及时、真实、准确。	项目拟建立电池回收利用溯源管理体系，设置了溯源信息系统及编码识别等设施设备。	符合
5	梯次产品的设计应综合考虑电气绝缘、阻燃、热管理以及电池管理等因素，保证梯次产品的可靠性；采用易于维护、拆卸及拆解的结构及连接方式，以便于其报废后的拆卸、拆解及回收。	项目拟对可梯次利用的产品进行绝缘检查，检查无异常后，使用内阻仪、高精度直流电压表等检测设备进行充放电检测，系统自动记录电池容量、充放电时间、电流、电压及充放电安全特性并自动判别能否满足使用要求。	符合
6	梯次产品应进行性能试验验证，其电性能和安全可靠性等应符合所应用领域的相关标准要求。	项目对可梯次利用的产品使用检测设备进行性能试验验证，系统自动判别能否满足使用要求。	符合
7	梯次产品应有商品条码标识，并按《汽车动力蓄电池编码规则》（GB/T34014-2017）统一编码，在梯次产品标识上标明(但不限于)标称容量、标称电压、梯次利用企业名称、地址、产品产地、溯源编码等信息，并保留原动力蓄电池编码。	项目拟对梯次利用的产品按《汽车动力蓄电池编码规则》（GB/T34014-2017）统一编码，建立电池回收利用溯源管理体系，设置溯源信息系统及编码识别等设施设备。	符合
8	梯次产品包装运输应符合《车用动力电池回收利用管理规范第 1 部分：包装运输》(GB/T38698.1)等有关标准要求。	项目梯次产品包装运输拟按照《车用动力电池回收利用管理规范第 1 部分：包装运输》（GB/T38698.1）等相关标准要求。	符合

2.7.2.3 与废电池污染防治技术政策符合性分析

对照“关于发布《铅蓄电池再生及生产污染防治技术政策》和《废电池污染防治技术政策》的公告”（环境保护部公告 2016 年第 82 号），本项目符合行业规范条件中相关要求，主要符合性分析情况详见下表。

表 2-37 本项目与《废电池污染防治技术政策》符合性分析一览表

序号	废电池污染防治技术政策要求	本项目情况	符合性
1	废电池应采取有效的包装措施，防止运输过程中有毒有害物质泄漏造成污染。	本项目废旧锂电池单体密闭桶（箱）装；废旧锂电池模组使用木板包装箱（含卡板、木板、包边金属条）包装，将退役动力电池包电机接口做绝缘处理，再把电池包放入木板包装箱中，并使用螺丝紧固面板，防止运输过程中电池破损废液、废料泄漏造成污染。	符合
2	废锂离子电池运输前应采取预放电、独立包装等措施，防止因撞击或短路发生爆炸等引起的环境风险。	本项目电池入场前已经按照相关要求进行电池预放电、独立包装等预处理，并按照《车用动力电池回收利用管理规范 第 1 部分：包装运输》（GB/T38698.1-2020），包装运输前对退役动力蓄电池进行安全判定。项目对原料电池入场前进行抽样检测，未满足相关需求的不予入场。可有效减少因撞击或短路发生爆炸等环境风险的可能。	符合
3	废电池应分类贮存，禁止露天堆放。破损的废电池应单独贮存。贮存场所应定期清理、清运。	本项目废旧新能源动力锂电池模组和锂电池单体，分别单独存放于电池模组存放区和电池单体存放区中，不堆放在露天场地，并按《电池废料贮运规范》（GB/T26493-2011）等要求分区贮存，贮存场所定期清理、清运。	符合
4	废锂离子电池贮存前应进行安全性检测，避光贮存，应控制贮存场所的环境温度，避免因高温自燃等引起的环境风险。	废旧新能源动力电池在进入厂区前按照《车用动力电池回收利用管理规范 第 1 部分：包装运输》给出的检测项目进行安全判定，确保电池安全性。锂电池单体也按相关要求进行安全性检测。项目原料仓库设置遮光布等避免阳光直接照射；室内采用空调系统控制温度，保持正常室温下进行锂电池包/模组的拆解工序，降低环境风险产生的可能性。	符合
5	禁止人工、露天拆解和破碎废电池。	本项目自动拆解线设置于生产车间内，破碎分选过程采用自动撕碎、烘干、破碎，不进行人工拆解锂电池单体，同时撕碎、烘干、破碎工序均在厂房内进行。	符合
6	废锂离子电池利用前应进行放电处理，宜在低温条件下拆解以防止电解液挥发。	回收的锂电池单体进厂前已进行放电处理再进入烘干破碎分选生产线，不可梯次利用的锂电池单体在厂内进行放电处理后再进行撕碎、烘干、破碎分选等综合利用工序；挥发的电解液配套负压收集及处理系统，均能得到妥善收集、处理。	符合

2.7.2.4 与《电动汽车动力蓄电池回收利用技术政策（2015 年版）》符合性分析

对照《电动汽车动力蓄电池回收利用技术政策（2015 年版）》（国家发展改革委、工业和信息化部、环境保护部、商务部、质检总局联合印发），本项目符合技术政策中相关要求，主要符合性分析情况见下表。

表 2-38 本项目与《电动汽车动力蓄电池回收技术政策》符合性分析一览表

序号	电动汽车动力蓄电池回收技术政策要求	本项目情况	符合性
1	废旧动力蓄电池的利用应遵循先梯级利用后再生利用的原则，提高资源利用率	本项目外购进厂的原料废旧新能源动力锂电池拆包成电芯后进行外观、余能检测，可梯次利用进行梯次利用，不可梯次利用的再进入烘干破碎分选生产线再生利用，提高资源利用率。	符合
2	国家支持动力蓄电池生产企业或具备相应技术条件的再生利用企业开展废旧动力蓄电池梯级利用。梯级利用企业应根据废旧动力蓄电池的容量、充放电特性、使用安全性等实际情况判断可否进行梯级利用，要对符合梯级利用条件的废旧动力蓄电池进行必要的检测、分类、拆解和重组，贴自有商标以明示该电池产品为梯级利用电池，按照第九条要求进行产品编码并建立追溯系统。	本项目梯级利用采用专门的设备检测拆包后的电池电芯的电容、电压、充放电特性、使用安全性进行检测，符合相应标准的电池进入梯级利用工序进行重组，并对重组后的电池包和电池模组重新编码并刻上二维码，建立追溯系统。	符合
3	经判断不能进行梯级利用的废旧动力蓄电池应按有关要求进行再生利用，回收其中有价值的资源。再生利用的作业流程一般可按拆解、热解、破碎分选、冶炼等步骤进行。	本项目对不可梯级利用的电池单体采取撕碎、烘干、破碎、磁选、风选、筛分、研磨等工序进行再生利用，回收三元锂电池黑粉、磷酸铁锂黑粉等有价值的资源。	符合
4	废旧动力蓄电池贮存应有专门的场所，贮存场所应符合法律法规要求及当地消防、环保、安全部门的有关规定，并设有警示标志，且应设在易燃、易爆等危险品仓库及高压输电线路防护区域以外。废旧动力蓄电池贮存应避免高温、潮湿，保证通风良好，正负极触头应采取绝缘防护。废旧动力蓄电池多层贮存宜采取框架结构并确保承重安全，且能够合理装卸。	项目贮存场所按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《电池废料贮运规范》（GB/T26493-2011）等规范建设，设置确保承重的框架结构及专门警示标志，贮存单元远离烘干炉（危险单元）及有关高压输电线路防护区域以外，原料入厂后第一时间检查外观，对于外观破损电池进行优先处理，对接触头进行绝缘防护处理，并设置温度计、湿度计监控贮存区温度、湿度情况，保证车间内温度、湿度，并在运行过程中加强通风。	符合
5	废旧动力蓄电池运输应遵守国家有关电池包装运输法规和标准要求，采用恰当的包装方式，尽量保证其结构完整，采取防火、防水、防爆、绝缘、隔热、防腐蚀等安全防护措施，并制定应急预案。出现电解液泄漏、经诊断有过充电经历、电压或电阻不在正常范围及经滥用试验的电池宜先进行放电处理后进行运输。	本项目按照《车用动力电池回收利用管理规范第 1 部分：包装运输》（GB/T38698.1-2020）《电池废料贮运规范》（GB/T26493-2011）等包装运输法规和标准要求，采用恰当的包装方式，尽量保证其结构完整，采取防火、防水、防爆、绝缘、隔热、防腐蚀等安全防护措施，并制定应急预案，同时进厂电池模组均进行预放电处理。	符合
6	废旧动力蓄电池放电可采取物理和化学两种放电方式。对外壳完好的动力蓄电池宜采取物理放电，物理放电应采用专业放电器或自动放电系统，应对热能散发环境做好隔热、导热或热转换措施。对受损严重、无法连接放电器的废旧动力电池采取化学放电，化学放电应采用吊装设备将废旧动力蓄电池搬运入放电液中，同时应收集放电液进行环保无害化处理或交由相关环保处理企业处理。	项目采用氯化钠溶液化学放电，采用吊装设备将废旧动力蓄电池搬运入放电液中，同时放电液按危险废物委托有资质单位回收处置。	符合

序号	电动汽车动力蓄电池回收技术政策要求	本项目情况	符合性
7	废旧动力蓄电池拆解应使用专用拆解场地，配备安全防护装备和防护罩，由专业人员严格按照动力蓄电池生产企业所提供的拆解信息，使用自动化的拆解设备、专用起吊工具、绝缘工具等进行。拆解过程应配备电工资质人员进行作业。废旧动力蓄电池应进行放电处理后再拆解，具体要求参照本政策第十七条规定执行	企业拟在生产车间设置专门的拆解区，无露天拆解情况，由取得电工资质的人员在得到生产企业提供的动力电池拆解信息后，锂电池单体放电处理后，再进行拆解。	符合
8	废旧动力蓄电池热解工艺过程应在封闭式反应系统中进行，并配置废气处理系统。不得在露天环境下焚烧废旧动力蓄电池。	企业拟配套低温烘干炉，不涉及热解工艺，且不在露天环境下焚烧废旧动力蓄电池。	符合
9	废旧动力蓄电池破碎分选工艺过程应在封闭式构筑物中进行，破碎分选系统要设立分级，将外壳、集流体、正负极材料在分选系统中独立回收。不得对废旧动力蓄电池进行人工破碎和在露天环境下进行破碎作业	企业拟设置单独的再生利用车间，撕碎机、破碎机、磁选机、风选机、筛分机等运行时设备完全密闭，分级分类回收。不进行人工破碎，不在露天环境下进行破碎	符合
10	废旧动力蓄电池的冶炼要遵循国家再生金属标准及有色金属冶炼企业安全生产标准等有关要求，选择先进、环保的冶炼方法。湿法冶炼过程应安装废水在线监测系统保证废水处理达标排放，镍、钴、锰的综合回收率应不低于98%；火法冶炼系统应安装废气在线监测系统保证废气处理达标排放。冶炼过程产生的固体废物应按照环境保护要求进行处理处置。	项目主要回收工艺为废锂电池拆解回收利用工艺，不涉及火法冶炼和湿法冶炼工艺。	符合

2.7.2.5 与《车用动力电池回收利用单体拆解技术规范》符合性分析

对照《车用动力电池回收利用单体拆解技术规范》（QC/T1156-2021），本项目符合技术规范中相关要求，主要符合性分析情况详见下表。

表 2-39 本项目与《车用动力电池回收利用单体拆解技术规范》符合性分析一览表

序号	技术规范要求		本项目情况	符合性
1	一般要求	拆解企业应根据汽车生产企业提供的拆解信息制定拆解作业程序或作业指导书。	本项目回收的废旧新能源动力电池为电池模组，电池模组拆解为电池单体后再进行电池单体拆解，并制定拆解作业指导书。	符合
2		不应手工及露天进行拆解与分离作业。	本项目电池单体烘干破碎分选生产线设置在封闭的车间内，拆解与分离工序采用撕碎机、烘干炉、破碎机、筛选机等设备进行，不采用手工及露天进行拆解与分离作业。	符合
3		单体蓄电池（以下简称“单体”）在拆解前应进行信息采集和追溯管理。	本项目电池单体拆解前均信息采集和追溯管理。	符合
4	场地要求	拆解场地应为封闭或半封闭建筑物，应保持通风干燥、光线良好。	本项目生产线设置在封闭的车间内，设置排风系统、照明系统。	符合

序号	技术规范要求		本项目情况	符合性
5	场地要求	拆解、贮存场地应配备安全防护和环保设施，包括但不限于：消防设施，如沙箱、消火栓、二氧化碳灭火器等；报警设施；应急设施；监控设施；废气收集/处理设施；废液收集/处理设施。	本项目电池单体拆解、贮存场地均按要求配备应急措施，产生废气的工序进行废气收集处理达标后排放，废液配套吨桶进行储存。	符合
6		拆解、贮存场地的地面应硬化并防渗漏，防渗按照 HJ610 规定的要求执行。	本项目生产区、贮存场地的地面均硬化并进行防渗。	符合
7		一般固体废物贮存场地应符合 GB18599 的要求，危险废物的贮存场地应符合 GB18597 的要求。	本项目一般工业固体废物暂存区按照 GB18599 的要求建设，危废暂存间按照 GB18597 的要求建设。	符合
8	设备要求	应具备单体切割、分离、破碎和分选等功能。	本项目采用撕碎机、热解系统、破碎机、风选机、磁选机等设备对电池单体进行切割、分离、破碎和分选。	符合
9		产物分离和收集过程应采用封闭形式或具备负压集气的装置。	产物分离和收集过程均在密闭条件下，废气采用负压收集处理。	符合
10		不得使用氧缺陷等明火切割工艺对单体进行切割	本项目切割工序均不采用明火。	符合
11	作业要求	通过热解/破碎和分选得到电极材料粉、铜/铝粉，或铁粉。电极材料粉中正极活性物质综合回收率应不低于 98%，铜、铝杂质含量应不高于 1%。	本项目设计破碎、分选得到的电极粉回收率应不低于 98%，铜、铝杂质含量应不高于 1%。	符合
12	安全环保要求	危险废物的收集、贮存和运输符合 GB18597 和 HJ2025 的有关规定。危险废物的处置，应交由具有危险废物处理资质的企业处理。	本项目危险废物按照 GB18597 和 HJ2025 的有关规定进行收集、贮存，并委托具有危险废物处理资质的企业清运处置。	符合
15		拆解过程产生的废气、粉尘经处理后应符合 GB16297 的规定。	拆解产生的拆解过程产生的废气、粉尘经处理后满足 GB18484-2020、GB16297-1996 等相关标准。	符合
16		废水的排放应符合 GB8978 的要求。	本项目间接冷却水属清净下水可直接排入市政污水管道，生活污水处理符合 GB8978-1996、GB/T31962-2015 的要求后排入市政污水管道。	符合
17		作业过程中产生的振动、噪声如对建筑物或周围环境产生不利影响时，应采取相应防护措施。	本项目对撕碎、筛分等设备采取减振、隔声等措施，降低振动、噪声对周边环境的影响。	符合
18		拆解企业厂界噪声应符合 GB12348 的规定。	根据预测，本项目厂界噪声符合 GB12348 的规定。	符合

2.7.2.6 与《废旧电池破碎分选回收技术规范》符合性分析

对照《废旧电池破损分选回收技术规范》（YS/T1174-2017），本项目符合技术规范中相关要求，主要符合性分析情况详见下表。

表 2-40 本项目与《废旧电池破碎分选回收技术规范》符合性分析一览表

序号	废旧电池破碎分选回收技术规范要求	本项目情况	符合性
1	回收利用企业应采用自动化进料系统和封闭式破碎分选系统	企业拟采用自动化进料、封闭式破碎系统	符合
2	破碎分选作业现场严禁烟火	企业作业现场严禁烟火	符合
3	作业场地地面应硬化	企业作业场地均做硬化处理	符合
4	破碎设备设施应按照国家有关规定，由具有资质的专业生产单位生产，安全、节能环保	企业设备拟购买于有资质生产企业，安全、环保节能	符合
5	破碎设备设施应安装除尘装置，如旋风分离器、布袋除尘装置	企业破碎、筛分等装置拟收集后采用旋风除尘、布袋除尘处理达标后排放	符合
6	废旧电池宜采用干法进行破碎、破碎前应进行放电、热解处理	企业拟对废锂电池电芯采用干法进行破碎，破碎前先进行无氧撕碎、热解处理，采用的设备为可带电处理设备	符合
7	应采用粗破、细破方式进行逐级破碎，破碎粒度应不大于 2cm	企业拟采用撕碎、一级破碎、二级破碎、研磨等进行逐级破碎，最终破碎粒度 50μm，小于 2cm	符合
8	宜采用筛分、风选、磁选、重选、浮选等技术组合进行分选	项目采取滚筒筛分、磁选、空气筛分、直线筛分、一次旋振筛分、二次旋振筛分等方式分离物料	符合
9	电极材料粉粒径应小于 1mm	项目破碎、分选后的电极粉材料(黑粉)的粒径在 2~50μm，小于 1mm	符合

2.7.2.7 与《电池废料贮运规范》符合性分析

对照《电池废料贮运规范》（GB/T26493-2011），本项目符合技术规范中相关要求，主要符合性分析情况详见下表。

表 2-41 本项目与《电池废料贮运规范》符合性分析一览表

序号	电池废料贮运规范	本项目情况	符合性
1	隔开贮存要求：平均单位面积贮存量 1.0t/m^2；单一贮存区最大贮存量 200~300t；贮存区间距 0.5~ 1.0m；通道宽度 1~2m，墙距宽度 0.3~0.5m。隔离贮存要求：平均单位面积贮存量 1.5~2.0t/m^2；单一贮存区最大贮存量 200~300t；贮存区间距 0.3~0.5m；通道宽度 1~2m，墙距宽度 0.3~0.5m。分离贮存要求：平均单位面积贮存量 0.7t/m^2；单一贮存区最大贮存量 400~600t；贮存区间距 0.5~ 1.0m；通道宽度 5m，墙距宽度 0.3~0.5m	本项目废旧三元锂电池模组（原料）、废旧磷酸铁锂电池模组（原料）、梯次利用三元锂电池模组（产品）、梯次利用磷酸铁锂电池模组（产品）采用隔离贮存；三元锂电池单体、磷酸铁锂电池单体采用隔离贮存，贮存场所均按 GB/T26493-2011 要求建设。	符合
2	电池废料应堆放在阴凉干爽的地方，不得堆放在露天场地，不得存放在阳光直接照射、高温及潮湿的地方。	企业拟将外购的废旧新能源动力电池模组和回收的锂电池单体分别单独存放在生产车间储存区内，设置遮挡避免阳光直接照射，贮存仓库贴有易爆的警告标志避免环境风险产生	符合

序号	电池废料贮运规范	本项目情况	符合性
3	电池废料在贮存、运输过程中，应保证废电池的外壳完整，减少并防止有害物质的渗出。	企业拟对废旧锂电池采用分离方式贮存，使用专用容器包装，运输包装定期检查，出现破损，及时更换。	符合
4	电池废料的贮存仓库及场所应设专人管理，管理人员须具备电池方面的相关知识。	企业电池存放区拟设置专人管理，并对管理人员进行电池方面的相关知识培训。	符合
5	电池废料在贮存、运输过程中应处于放电状态。	企业废旧锂电池在进入厂区前已进行放电处理。	符合
6	运输包装容器根据电池废料的形态不同，按照 GB12463 的规定采用不同的容器进行包装	本项目产品三元锂电池黑粉和磷酸铁锂黑粉采用塑料编织袋严密封口包装，并按 GB12463 标记代号。	符合

2.7.2.8 与《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》符合性分析

对照《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》（HJ1186-2021），本项目符合技术规范中相关要求，主要符合性分析情况详见下表。

表 2-42 与《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》符合性分析一览表

序号	废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）	本项目情况	符合性
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。	本项目位于泉港新材料高新技术产业园区，用地属工业用地，厂址不涉及生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特殊保护的区域。	符合
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。	企业各项废气、废水污染物及噪声经各项污染防治措施处理后均能满足相应排放标准，一般工业固废暂存区及危废暂存间分别按《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）要求设计、施工和建设。项目拟“三同时”制度建设各项污染防治措施。	符合
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。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。	企业生活区依托出租方，不设置在本项目厂房内，项目生产区与生活区分开。原料贮存区、处理作业区、产品贮存区、废物贮存区分开并贴有明显标识，原料按《电池废料贮运规范》（GB/T26493-2011）分区贮存，项目采用工业吸尘器清扫地面及设备，不产生地面及设备清洗水。	符合
4	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。	回收的废旧新能源动力电池模组优先进行梯次利用，不可梯次利用的拆解为电池单体后，与单独回收的锂电池单体一起采用合格撕碎机、烘干炉、破碎机、分选机、磁选机、研磨机将加工成三元锂电池黑粉和磷酸铁锂电池黑粉。	符合

序号	废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）	本项目情况	符合性
5	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。	本项目各项废气、废水污染物及噪声经各项污染防治措施处理后均能满足相应排放标准，产生的危废和固废贮存于危险废物贮存库和一般固废库，按照相应规范妥善处置。	符合
6	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。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	本项目电池进厂前拟进行检测，发现破损废电池时采用专门耐酸桶单独存放，并放置于危废暂存间。项目危险废物暂存间拟配套负压收集系统，废气引入放电废气处理设施一并处理	符合
7	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。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。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。拆解存在冒烟、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。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。	企业回收废旧新能源动力电池包，按照《车用动力电池回收利用拆解规范》（33598-2017）相应要求将电池模组拆解为电池单体、外壳和控制系统等，拆解后的固体废物分类收集并贮存于工业固废暂存区。项目仅进行模组回收，不涉废冷却液。本项目锂电池单体采用氯化钠溶液浸泡放电，配套单独的放电间，同时配套负压及集气罩收集系统，废气引入一套“碱液喷淋+除雾器+二级活性炭”处理达标后排放。放电废液及残渣按危险废物进行处置	符合
8	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。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。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。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。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。	项目可梯次利用的电池模组重新焊接组装后外售，不可梯次利用的电池单体采用撕碎、烘干、破碎、分选获得电极粉、铝粉及铜粉。项目撕碎烘干设备及破碎分选线均设置负压工作，并为机械化及自动化设备破碎分选。撕碎、烘干废气及破碎分选均采取设备密闭，负压管道收集等设施导入废气集中处理设施	符合
9	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。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。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。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。	项目不涉及火法冶炼或湿法回收。	符合

序号	废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）	本项目情况	符合性
10	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 GB 16297 的规定；挥发性有机物无组织排放应满足 GB 37822 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。废锂离子动力蓄电池焙烧工序和火法工艺冶炼工序废气排放应满足 GB 9078 的规定，其中镍及其化合物、非甲烷总烃排放限值,参照执行 GB 16297 的规定；挥发性有机物无组织排放应满足 GB 37822 的规定。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 GB 31573 的规定。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。废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。	项目不涉及湿法、火法及焙烧工艺。放电废气中氟化物、氯气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准；燃烧废气中 NOx、SO_2、颗粒物执行《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）中限值要求。撕碎废气、低温烘干废气中氟及其化合物执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）标准；挥发性有机物（以非甲烷总烃计）有组织排放参照执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1 要求，无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）、《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）中相关排放标准。二噁英类排放参照执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）中表 3 标准限值。颗粒物排放参照执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）；生产过程中颗粒物中镍及其化合物、锰及其化合物、钴及其化合物排放参照执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）排放限值。项目厂界臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）中的厂界限值。	符合
11	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。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 GB 8978 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。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 GB 31573 的规定。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。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。	项目不涉及湿法工艺，不涉及生产废水外排；项目生产均设置于生产厂房内，不涉及初期雨水，且项目拟配套建设事故应急池及雨水转化阀门，可收集事故状态下的污染雨水；项目设备冷却水属清洁下水，循环使用后定期排入市政污水管网；放电废液及碱液喷淋塔定期更换的废液，作为危废处理，不外排。	符合
12	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。厂界噪声应符合 GB 12348 的要求。	企业撕碎机、破碎、风机等产生噪声的主要设备采取基础减振和消声及隔声措施。根据预测结果，厂界噪声符合 GB 12348 的要求。	符合

序号	废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）	本项目情况	符合性
13	废锂离子动力蓄电池处理企业应按 GB18597 和 GB 1899 设置危险废物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。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。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。	企业拟按 GB18597 和 GB1899 设置 1 个 60m^2 的一般工业固体废物贮存区和 60m^2 危废贮存间。企业产生的一般工业固废暂存于一般固废暂存区，定期外售物资部门回收利用；危险废物暂存于危险废物贮存间，定期由资质单位清运处置。破碎、分选等除尘工艺收集的颗粒物，随产品外售。	符合

2.7.2.9 与《固体废物再生利用污染防治技术导则》符合性分析

本项目回收的废旧新能源动力锂离子电池模组检测后，可梯次利用的进行梯次利用，不可梯次利用的拆解成锂电池单体后，与回收的锂电池单体一起进入撕碎烘干破碎分选生产线分离回收电极黑粉，属于固体废物再生利用。本项目回收的废旧锂离子电池属于一般工业固体废物，不属于危险废物，因此本项目涉及一般工业固体废物再生利用。对照《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020），本项目符合技术导则中相关要求，主要符合性分析情况详见下表。

表 2-43 本项目与《固体废物再生利用污染防治技术导则》符合性分析一览表

序号	固体废物再生利用污染防治技术导则要求	本项目情况	符合性
1	固体废物再生利用建设项目的选址应符合区域性环境保护规划和当地的城乡总体规划。	本项目位于泉港新材料高新技术产业园区，符合《泉州市国土空间总体规划（2021—2035）》《福建泉港新材料高新技术产业园区总体发展规划和福建泉港新材料高新技术产业园区产业发展规划（2023 年修订版）》。	符合
2	应对固体废物再生利用各技术环节的环境污染因子进行识别，采取有效污染控制措施，配备污染物监测设备设施，避免污染物的无组织排放，防止发生二次污染，妥善处置产生的废物。	放电废气引至 1 套“碱液喷淋+除雾器+二级活性炭”处理后通过 1 根 25m 高排气筒排放；撕碎、烘干废气统一收集至“旋风除尘+脉冲式布袋除尘+RTO 燃烧室+急冷+二级碱液喷淋塔+除雾器+二级活性炭”处理，尾气通过 15m 高排气筒排放；破碎分选线配套负压收集系统，配套 2 台脉冲袋式除尘器，废气通过同一根 15m 高排气筒排放；设备冷却水为清净下水，循环使用后定期排入市政污水管网；碱液喷淋塔更换的喷淋废液作为危废处理，不外排；采用减振、隔声等措施控制噪声污染；一般工业固体废物暂存一般工业固废暂存区，定期外售物资部门回收利用，危险废物暂存危险废物贮存间，定期委托资质单位清运处置。采取有效污染控制措施后，可有效减轻项目环境影响。	符合

序号	固体废物再生利用污染防治技术导则要求	本项目情况	符合性
3	固体废物再生利用过程产生的各种污染物的排放应满足国家和地方的污染物排放（控制）标准与排污许可要求。	企业各项废气、废水污染物及噪声经各项污染防治措施处理后均能满足相应排放标准和排污许可要求。	符合
4	固体废物再生利用产物作为产品的，应符合GB34330中要求的国家、地方制定或行业同行的产品质量标准，与国家相关污染控制标准或技术规范要求，包括该产物生产过程中排放到环境中的特征污染物的含量标准。	本项目锂电池单体再生利用的产品为三元锂电池黑粉和磷酸铁锂黑粉，目前国内无国家产品质量标准，参照《废锂离子电池回收制黑粉》（T/ATCRR33-2021），经检测符合产品标准后方可外售；副产品铜粉、铝粉，铜粉参照《铜及铜合金废料》（GB/T13587-2020）中的纯铜屑技术要求控制，铝粉副产品参照《铝粉 第2部分：球磨铝粉》（GB/T 2085.2-2019）中的铝破碎料技术要求控制。项目副产品满足产品标准后作为副产品出售，不满足产品标准需作为一般固体废物管理。梯次利用锂电池模组参照《梯次利用锂离子电池 储能用蓄电池》（T/ATCRR07-2019）、《梯次利用锂离子电池 低速电动车用蓄电池》（T/ATCRR08-2019）；梯次利用产品应检测满足相应质量标准后方可外售。	符合
5	进行再生利用作业前，应明确固体废物的理化特性，并采取相应的安全防护措施，以防止固体废物在清洗、破碎、中和反应等过程中引起有毒有害物质的释放。	企业在进行再生利用作业前，对照进厂货物核对、溯源，并配套相应的储存桶，用于存放破碎的锂电池。	符合
6	应根据固体废物的特性设置必要的防扬撒、防渗漏、防腐蚀设施，配备废气处理、废水处理、噪声控制等污染防治措施，按要求对主要环境影响指标进行在线监测。	企业拟在各储存仓库及作业场所设置防扬撒、防渗漏、防腐蚀设施，并配备废气、废水处理、噪声控制等污染防治措施。	符合
7	产生粉尘和有毒有害气体的作业区应采取除尘和有毒有害气体收集措施。扬尘点应设置吸尘罩和收尘设备，有毒有害气体逸散区应设置吸附（吸收）转化装置，保证作业区粉尘、有害气体浓度满足GBZ2.1的要求。	本项目放电废气引至1套“碱液喷淋+除雾器+二级活性炭”处理后通过1根25m高排气筒排放；撕碎、烘干废气统一收集至“旋风除尘+脉冲式布袋除尘+RTO燃烧室+急冷+二级碱液喷淋塔+除雾器+二级活性炭”处理，尾气通过15m高排气筒排放；破碎分选线配套负压收集系统，配套2台脉冲袋式除尘器，废气通过同一根15m高排气筒排放。项目产生粉尘及废气的设备除进出口外均为密闭式，设备处于负压条件下生产，可保证作业区粉尘、有害气体浓度满足GBZ2.1的要求。	符合
8	应采取大气污染控制措施，大气污染物排放应满足特定行业排放（控制）标准的要求。没有特定行业污染排放（控制）标准的，应满足GB16297的要求。	项目废气处理后可满足GB18484-2020、GB16297-1996等相关标准排放要求。	符合
9	应防止噪声污染。设备运转时厂界噪声应符合GB12348的要求，作业车间噪声应符合GBZ2.2的要求。	企业撕碎机、破碎、风机等产生噪声的主要设备采取基础减振和消声及隔声措施。根据预测结果，厂界噪声符合GB 12348的要求，作业车间噪声应符合GBZ2.2的要求。	符合

序号	固体废物再生利用污染防治技术导则要求	本项目情况	符合性
10	产生的污泥、底渣、废油类等固体废物应按照其管理属性分别处置。不能自行综合利用或处置的，应交给有相应资质和处理能力的企业进行综合利用或处置。	项目各类固废按类别分类暂存及处置，危险废物委托有资质单位清运处置，一般工业固废交由有处置能力的单位回收综合利用。	符合
11	危险废物的贮存、包装、处置等应符合GB18597、HJ2024等危险废物专用标准的要求。	企业拟按照GB18597、HJ2024等危险废物专用标准的要求对危险废物进行贮存、包装、处置。	符合
12	固体废物破碎处理前应对其进行预处理，以保证给料的均匀性，防止非破碎物混入，引起破碎机械的过载损坏。	废旧电池单体破碎处理前进行放电、撕碎、烘干预处理，提高破碎给料的均匀性，且去除电解液等物质，防止破碎机械的过载损坏。	符合
13	固体废物粉磨过程应严格控制粉尘的颗粒物、挥发性和火源等，防止发生粉尘爆炸。	企业粉碎、研磨工序禁止火源，粉碎、研磨之前已通过烘干去除挥发性有机物，可有效防止发生粉尘爆炸。	符合
14	固体废物分选前应对其进行预处理，清除有毒有害成分或物质，将大块固体废物破碎筛分，以改善废物的分离特性。	废旧电池单体破碎处理前进行放电、撕碎、烘干预处理，去除电解液等物质。	符合
15	分选设备应具有防粘、防缠绕、自清洁、耐磨和耐腐蚀的性能。	企业拟采用具有防粘、防缠绕、自清洁、耐磨和耐腐蚀的性能的比重分选机、滚筒筛、旋振筛等分选设备。	符合
16	固体废物的分选设备应加设罩/盖，以保证分选系统封闭。	项目分选设备均为带盖的设备，运行时设备封闭。	符合
17	有下列任一种情况时，应选择闭路循环式干燥设备及废气处理设施，避免气体和颗粒状物质逸出造成大气污染。包括但不限于：固体废物中含有挥发性有机类物质；固体废物中含有有毒有害固体粉粒状物质；固体废物中含有恶臭类物质；固体废物干燥过程产生的粉尘在空气中可能形成爆炸混合物；固体废物干燥过程中与氧接触易发生氧化反应的。	本项目烘干炉采用闭路循环式干燥设备及废气处理设施，并配套“旋风除尘+脉冲式布袋除尘+RTO燃烧室+急冷+二级碱液喷淋塔+除雾器+二级活性炭”处理烘干过程产生的废气	符合
18	干燥设备应按要求定期停机，排空并清理设备内残余物。	项目拟定期停机排空并清理设备内残余物。	符合
19	固体废物干燥工艺单元独立排放污染物时，应配备废气收集和处理设施，防止粉尘、恶臭、有毒有害气体等逸出引起二次污染	项目烘干废气配套“旋风除尘+脉冲式布袋除尘+RTO燃烧室+急冷+二级碱液喷淋塔+除雾器+二级活性炭”处理	符合
20	固体废物再生利用企业应在固体废物再生利用过程中，按照相关要求，定期对场所和设施周边的大气、土壤、地下水等进行采样监测，以判断固体废物再生利用过程是否对大气、土壤、地表水和地下水造成二次污染。	企业拟在投产后，按照相关要求，定期对厂区周边的大气、土壤、地下水等进行采样监测。	符合

2.7.3与相关实施方案符合性分析

2.7.3.1 与泉州市关于建立VOCs废气综合治理长效机制符合性分析

根据《泉州市环境保护委员会办公室关于建立VOCs废气综合治理长效机制的通知》（泉环委函〔2018〕3号），新建涉VOCs排放的工业项目必须入园，实行区域内VOCs排放等量或倍量消减替代。新改扩建项目要使用低（无）VOCs含量原辅材料，采取密

闭措施，加强废气收集，配套安装高效治理设施，减少污染物排放。

本项目选址于泉港新材料高新技术产业园区，采用密闭管道、负压收集等措施收集VOCs，并配套RTO燃烧室、二级活性炭吸附装置处理VOCs。在严格落实本环评提出的废气处理设施后，项目的建设符合泉州市关于建立VOCs废气综合治理长效机制的相关要求。

2.7.3.2 与《泉州市2020年挥发性有机物治理攻坚实施方案》符合性分析

对照《泉州市2020年挥发性有机物治理攻坚实施方案》，项目符合实施方案中相关要求，具体详见下表：

表2-44 本项目与《泉州市2020年挥发性有机物治理攻坚实施方案》符合性分析一览表

序号	方案相关要求	本项目情况	符合性
1	全面落实标准要求，强化无组织排放控制。2020年7月1日起，全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》，督促指导企业对照标准要求开展含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无组织排放环节排查整治，对达不到要求的加快整改。指导企业制定VOCs无组织排放控制规程，细化到具体工序和生产环节，以及启停机、检维修作业等，落实到具体责任人；健全内部考核制度，严格按照操作规程生产。	本项目放电、撕碎、烘干废气均采用负压或密闭收集后处理。本次环评要求企业应严格按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）控制要求，减少无组织VOCs的产生和排放。本项目锂电池模组、单体等含VOCs物料在储存、运输和装卸期间均保持密闭。项目废活性炭采用密封袋装的形式储存，暂存于危废暂存间后委托有资质单位处置	符合
2	企业在无组织排放排查整治过程中，在保证安全的前提下，加强含VOCs物料全方位、全链条、全环节密闭管理。储存环节应采用密闭容器、包装袋、高效密封储罐，封闭式储库，料仓等。装卸、转移和输送环节应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。生产和使用环节应采用密闭设备，或在密闭空间中操作并有效收集废气，或进行局部气体收集；非取用状态时容器应密闭。处置环节应将盛装过VOCs物料的包装容器、含VOCs废料（渣、液）、废吸附剂等通过加盖、封装等方式密闭，妥善存放、集中清运，交有资质的单位处置。高VOCs含量废水的集输、储存和处理环节，应加盖密闭。		
3	聚焦治污设施“三率”，提升综合治理效率。按照规定期限组织企业对现有VOCs废气收集率、治理设施同步运行率和去除率开展自查，重点关注单一采用光氧化、光催化、低温等离子、一次活性炭吸附、喷淋吸收等工艺的治理设施，对达不到要求的VOCs收集、治理设施进行更换或升级改造、确保实现达标排放。除恶臭异味治理外，一般不采用低温等离子、光催化、光氧化等技术。	本项目放电废气VOCs配套二级活性炭，撕碎、烘干废气VOCs采用RTO燃烧室、二级活性炭处理；项目采用碘值不低于800mg/g的活性炭，定期更换交由有资质的单位处理处置，并记录更换时间和使用量。	符合
4	按照“适宜高效 ”的原则提高治理设施去除率，不得稀释排放。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气特征、VOCs组分及浓度、生产工况等，合理选择治理技术，对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，要采用多种技术的组合工艺，采用活性炭吸附技术的，应选择碘值不低于800mg/g的活性炭，并按设计要求足量添加、及时更换。废旧活性炭交由有资质的单位处理处置，记录更换时间和使用量		

2.7.3.3 与泉州市生态环境局关于进一步加强挥发性有机物综合治理的通知相符性分析

对照本项目的建设情况，项目在落实相关控制要求后，项目的建设符合《泉州市生态环境局关于进一步加强挥发性有机物综合治理的通知》（泉环保〔2023〕85 号）相关要求，具体符合性分析详见下表。

表 2-45 本项目与《泉州市生态环境局关于进一步加强挥发性有机物综合治理的通知》（泉环保〔2023〕85 号）符合性分析表

方案要求	本项目情况	符合性
1.优化产业结构。引导石化、化工、工业涂装、包装印刷、合成革、化纤、纺织印染、制鞋等重点行业合理布局，限制高VOCs排放化工类建设项目，禁止建设生产和使用VOCs含量限值不符合国家标准的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等项目。贯彻落实《产业结构调整指导目录》《国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录》，依法依规淘汰落后的涉VOCs排放工艺和装备，加大引导退出限制类工艺和装备力度，从源头减少VOCs产生。	项目不属于化工项目，主要从事废旧锂电池再生利用，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类。	符合
2.严格环境准入。严格执行“三线一单”为核心的生态环境分区管控体系，严格执行建设项目新增VOCs排放量区域削减替代规定，对所有涉VOCs行业的建设项目准入实行1.2倍倍量替代，替代来源应来自同一县（市、区）的“十四五”期间的治理减排项目。	项目符合生态环境分区管控要求，VOCs通过区域内VOCs排放1.2倍削减替代，可满足总量控制要求。	符合
3.大力推进低VOCs含量原辅材料源头替代。推动工业涂装企业使用低VOCs含量原辅材料。严格执行《中华人民共和国大气污染防治法》第四十六条规定，选用粉末涂料、水性涂料、无溶剂涂料、辐射固化涂料等环境友好型涂料和符合要求的（高固体分）溶剂型涂料。工业涂装企业所使用的水性涂料、溶剂型涂料、无溶剂涂料、辐射固化涂料应符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》规定的VOCs含量限值要求，并建立台账，记录原辅材料的使用量、废弃量、去向以及VOCs含量。	项目建立原辅料管理台账，记录回收的锂电池采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量等信息，并保存相关证明材料。 台账记录至少保存5年。	符合
4.严格控制无组织排放。在保证安全前提下，加强含VOCs物料全方位、全链条、全环节密闭管理，做好VOCs物料储存、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无组织排放环节的管理。生产应优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式，原则上应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量：采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的VOCs无组织排放位置控制风速应不低于0.3米/秒。对VOCs物料储罐和污水集输、储存、处理设施开展排查，督促企业按要求开展专项治理。	项目锂电池单体采用密闭箱/桶储存。项目产生放电间设置为密闭负压收集设施，撕碎、烘干设备密闭负压收集废气，可以有效削减VOCs的无组织排放。	符合
5.按照治理设施较生产设备“先启后停”的原则提升治理设施投运率。根据处理工艺要求，在治理设施达到正常运行条件后方可启动生产设备，在生产设备停止、残留VOCs收集处理完毕后，方可停运治理设施。VOCs治理设施发生故障或检修时，对应生产设备应停止运行，待检修完毕后投入使用；因安全等因素生产设备不能停止或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。	项目执行三同时制度；拟制定废气处理设施操作规程，确保VOCs废气收集处理系统与生产工艺设备同步进行。项目废气治理设施故障时，相应生产工艺设备应停止运行。	符合

2.7.3.4 与《泉州市进一步加强重金属污染防控实施方案》符合性分析

本项目主要从事废旧锂电池综合利用，属于金属废料和碎屑加工处理，对照“泉州市生态环境局关于印发《泉州市进一步加强重金属污染防控实施方案》的通知”（泉环保土〔2022〕2 号），本项目不属于泉环保土〔2022〕2 号中的重点行业。本项目符合实施方案中相关要求，主要符合性分析情况详见下表。

表 2-46 本项目与《泉州市进一步加强重金属污染防控实施方案》符合性分析一览表

序号	实施方案相关要求	本项目情况	符合性
1	6.严格重点行业企业准入管理。新、改、扩建重点行业建设项目应符合国家产业政策、“三线一单”、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。在环评文件编制和审查过程中，要遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则，认真核算重点重金属污染物排放量。建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源。无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准其环境影响评价文件。总量来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂。重点行业建设项目环境影响评价文件由设区市级及以上生态环境部门负责审批。	本项目为新建项目，符合“三线一单”、产业政策、园区规划环评和行业环境准入管控要求。本项目主要从事废旧锂电池综合利用，属于金属废料和碎屑加工处理，不属于该文件中的涉重金属重点行业，涉及总量控制重金属，无需进行重金属总量控制。企业应严格遵守本环评提出的废气处理措施，最大限度降低废气污染物的排放。	符合
2	7.依法推动落后产能退出。根据《产业结构调整指导目录》《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》等要求，推动依法淘汰涉重金属落后产能和化解过剩产能。严格执行生态环境保护等相关法规标准，推动经整改仍达不到要求的产能依法依规关闭退出。	设备均不属于《产业结构调整指导目录》《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》中限制、淘汰类的设备。	符合
3	8.优化重点行业企业布局。推动涉重金属产业集中优化发展，新建、扩建的重有色金属冶炼、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晋江、洛江流域上游转移。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年底专业电镀企业入园率达到90%以上。	本项目回收废旧新能源动力锂电池进行梯次利用，不可梯次利用的拆解成锂电池单体后与回收的锂电池单体一并进入撕碎、烘干、破碎、生产线进行分选回收电极黑粉；项目选址泉港新材料高新技术产业园区，属于园区产业定位的“节能环保新材料产业，同时项目建设已获得园区入驻证明	符合
4	11.推动重金属污染深度治理。督促相关企业按照重有色金属矿采选业、铜冶炼行业、铅蓄电池制造业、电镀行业、皮革鞣制加工业等行业污染防治工作指南要求，研究细化重点行业技术工艺提升改造，推进重金属污染深度治理……铜冶炼行业应于2025年底前加强物料储存、输送及生产工艺过程逸散烟气收集处理，有效减少无组织排放	本项目废气均采用密闭、负压收集处理，可有效减少无组织排放。	符合
文件中重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制；重点行业包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选)，重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业化学原料及化学制品制造业【电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业】，皮革鞣制加工业等6个行业。			

2.7.3.5 与《泉州市土壤污染防治行动计划实施方案》符合性分析

对照“泉州市人民政府关于印发《泉州市土壤污染防治行动计划实施方案》的通知”（泉政文〔2017〕43 号），本项目符合实施方案中相关要求，主要符合性分析情况详见下表。

表 2-47 本项目与《泉州市土壤污染防治行动计划实施方案》符合性分析情况一览表

序号	实施方案相关要求	本项目情况	符合性
1	强化工矿企业环境监管。严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标，严格落实国家发布的制革、铅锌矿采选、铅酸蓄电池、电镀等行业准入标准。新建的重点行业企业，原则上应布局在规范设立的工业园区内；加快推进现有涉重金属行业企业进入园区集聚发展，在稳定达标排放的基础上实施深度治理，进一步削减重金属排放量，2020年重点行业的重点重金属排放量要比2013年下降10%。强化对重金属污泥等工业固废的综合利用和安全处理处置。严格控制有色金属生产、炼钢、铁矿石烧结和废弃物焚烧等重点行业规模。	本项目为新建项目，属于废旧资源再生利用项目，不属于重金属重点行业企业；项目位于泉港新材料高新技术产业园区，废气经处理后达标排放，满足排放标准，各类固体废物分类收集、妥善处置。	符合
2	规范废物处理处置活动。对电子废物、废轮胎、废塑料等再生利用活动进行清理整顿，引导有关企业采用先进适用加工工艺、集聚发展，集中建设和运营污染治理设施，不得采用可能造成土壤污染的工艺或者使用国家禁止使用的有毒有害物质，防止污染土壤和地下水。	本项目按相关再生利用规范对废旧锂电池进行再生利用；企业使用的工艺、设备均为行业内成熟、适用设备、工艺，不采用可能造成土壤污染的工艺或者使用国家禁止使用的有毒有害物质，除清净下水外无其他生产废水外排，各类废气经处理后达标排放，作业场所地面均硬化并采用防腐、防渗等措施，有效防止污染土壤和地下水。	符合

2.7.3.6 与工业炉窑大气污染综合治理方案相符性分析

对照“关于印发《工业炉窑大气污染综合治理方案》的通知”（环大气〔2019〕56 号）及“福建省生态环境厅 福建省发展和改革委员会 福建省工业和信息化厅 福建省财政厅国家税务总局 福建省税务局关于印发《福建省工业炉窑大气污染综合治理方案》的通知”（闽环保大气〔2019〕10 号），本项目符合工业炉窑治理方案相关要求，具体符合性分析如下：

表 2-48 本项目与工业炉窑大气污染综合治理方案符合性分析

综合治理方案要求	本项目情况	符合性
新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园区，配套建设高效环保治理设施。	项目位于泉港新材料高新技术产业园区，烘干炉采用电能，RTO炉（燃烧室）采用天然气作为辅助燃料	符合
加大落后产能和不达标工业炉窑淘汰力度。分行业清理《产业结构调整指导目录》淘汰类工业炉窑。	项目选用烘干炉、RTO燃烧室不属于《产业结构调整指导目录》（2024年本）淘汰类、限制类设备。	符合
加快燃料清洁低碳化替代。对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及利用工厂余热、电厂热力等进行替代。	项目烘干炉采用电能清洁能源，RTO炉（燃烧室）采用天然气作为辅助燃料	符合
重点行业工业炉窑要按照大气污染治理要求配套建设高效脱硫脱硝除尘设施。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施，有效提高废气收集率，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸。	项目烘干炉使用电能，RTO炉（燃烧室）辅助能源为天然气，拟对天然气燃烧废气进行收集处理排放，对于电池粉料拟采取密闭、封闭等方式输送，拟对生产工艺产尘点进行密闭收集处理。	符合
钢铁、焦化、有色、建材、石化、化工等已有行业排放标准的工业炉窑，严格执行行业排放标准相关规定；铸造、日用玻璃、石灰、钨、氮肥、电石、活性炭等暂未制订行业排放标准的工业炉窑，鼓励按照颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于30、200、300毫克/立方米实施改造，其中，日用玻璃、玻璃棉氮氧化物排放限值不高于400毫克/立方米。	项目撕碎废气、烘干废气统一收集至 1 套“旋风除尘+脉冲式布袋除尘+RTO 燃烧+急冷塔+二级碱液喷淋+除雾器+二级活性炭”废气处理设施处理后排放。RTO 燃烧室以天然气助燃燃料，天然气助燃过程将产生 NOx、SO_2、颗粒物；燃烧废气中 NOx、SO_2、颗粒物执行《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）中限值要求。撕碎废气、低温烘干废气中氟及其化合物执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）标准；二噁英类排放参照执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）中表 3 标准限值。	符合

2.7.3.7 与关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见符合性分析

2025 年 4 月 10 日，生态环境部印发了《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28 号）（简称《意见》），《意见》要求加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价管理，重点关注重点管控新污染物清单、有毒有害污染物名录、优先控制化学品名录以及《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》（简称《斯德哥尔摩公约》）附件中已发布环境质量标准、污染物排放标准、环境监测方法标准或其他具有污染治理技术的污染物。

对照《重点管控新污染物清单（2023 年版）》《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》《有毒有害水污染物名录（第一批）》《有毒有害水污染物名录（第二批）》《优先控制化学品名录（第一批）》《优先控制化学品名录（第二批）》，本项目原辅材料不涉及以上文件中的新污染物。项目 RTO 燃烧炉尾气污染物二噁英为《关于持久性有

机污染物的斯德哥尔摩公约》（简称《斯德哥尔摩公约》）首批管控的 12 种 POPs 之一。

根据工程分析，项目二噁英类排放量极小，根据预测结果二噁英类对周边环境空气质量及敏感目标影响较小。同时，项目拟按照《意见》要求，高度重视新污染物防控，有效采取二噁英控制措施：

a.进一步筛分锂电池原料，减少氯源混入，严格控制烘干炉温度，从源头上严格控制二噁英生成的前体物输入，减少二噁英的合成。

b.选用技术成熟可靠的炉膛结构，使用天然气作为辅助燃料，并设有助燃空气系统，使废气在 RTO 燃烧炉中得以充分燃烧。

c.炉内温度控制 1000~1100℃，烟气在此温度区间停留时间大于 2.5 秒，并设有助燃空气系统提供足够的空气，做到了“3T+E”控制法，可有效控制二噁英的产生量。

d.进入 RTO 燃烧炉前物料先通过旋风+布袋除尘器去除金属颗粒物，减少 Cu、Fe 等过渡金属或其氧化物，从源头上减少二噁英低温再合成催化剂的输入，不给低温段的二噁英再次合成提供载体或者动力。

e.缩短二噁英再合成区间的烟气停留时间，本项目烟气从炉膛出来后进入急冷塔，可在 1S 内将烟气降至 200℃以下，避开二噁英的合成区间，以减少二噁英的产生。

f.强化烟气净化系统的配置：对于二噁英的脱除，本项目配置活性炭装置进一步降低二噁英浓度，确保达标排放。

g.本项目拟将二噁英类纳入监测计划，并将根据有关要求将二噁英纳入排污许可管理。

同时对照《意见》中“附表不予审批环评的项目类别”，本项目不属于该表不予审批的项目类别。

综合分析，本项目建设符合《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》要求。

2.8 选址合理性分析

2.8.1规划符合性分析

（1）与《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》符合性分析

2023 年 11 月，国务院批复《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》（国函〔2023〕131 号）。规划以“三区三线”为基础，构建国土空间开发保护新格局。优先划定耕地和永久基本农田保护红线。科学划定生态保护红线。合理划定城镇开发边界。

本项目利用现有租用泉州市良辉液力机械有限公司闲置厂房进行建设，位于城镇发展区内，不涉及永久基本农田保护红线、生态保护红线。

综上，本项目符合《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》。

（2）与福建省“三区三线”划定成果的符合性分析

2022 年 10 月 14 日，《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号）启用福建省“三区三线”划定成果，作为建设项目用地用海报批的依据。

“三区三线”是根据城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的空间，分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线三条控制线。

本项目租用泉州市良辉液力机械有限公司闲置厂房进行建设，位于城镇发展区内，不涉及永久基本农田保护红线、生态保护红线，符合“三区三线”划定成果。

（3）与《泉州市国土空间总体规划（2021—2035 年）》符合性分析

《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》提出：深化落实最严格的耕地保护制度，以生态连绵带建设为统领，优化生物多样性保护空间格局，统筹划定生态保护红线，科学划定城镇开发边界，合理控制国土开发强度，建立绿色低碳循环发展经济体系。严格落实永久基本农田保护任务，保障国家粮食安全和重要农产品供给，保质保量划定永久基本农田，确保面积不减、质量提升、布局稳定。统筹全市自然生态整体性与系统性，衔接自然保护地整合优化成果，在对现行生态保护红线全面开展评估优化基础上，应保尽保划定生态保护红线。以国土空间开发适宜性评价为基础、资源承载力为约束，避让永久基本农田和生态保护红线，划定城镇开发边界。规划到 2035 年，全市森林、湿地与河湖等自然生态系统状况实现根本好转，生态系统质量明显改善，生态服务功能显著提高，生态稳定性明显增强，自然生态系统基本实现良性循环，生态安全屏障体系基本建成。对照《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》-市域国土空间规划分区图，本项目位于城镇发展区内，不涉及永久基本农田保护红线、生态保护红线，符合《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》发展要求。

（4）与《福建泉港新材料高新技术产业园区总体发展规划（2023 年修订版）》《福建泉港新材料高新技术产业园区产业发展规划（2023 年修订版）》《泉港新材料高新技术产业园区控制性详细规划》符合性分析

福建泉港新材料高新技术产业园区北依虎岩山，西至规划的联十一线，南邻沈海高速复线连接线，东临山腰盐场及坝头溪，总规划面积 18.35 平方公里。

项目选址于福建省泉州市泉港区驿峰西路 1269 号，位于福建泉港新材料高新技术产业园区内。本项目出租方已取得不动产权证（闽〔2020〕泉港区不动产权第 0003937 号，见附件 5），土地性质为“工业用地”，符合土地利用规划。同时根据《泉港高新技术产业园区总体发展规划（2019-2035）-土地利用规划图》《泉港新材料高新技术产业园区控制性详细规划》，项目选址区用地属于“二类工业用地”。因此，本项目选址符合泉港高新技术产业园区土地利用规划。

根据《福建泉港新材料高新技术产业园区产业发展规划（2023 年修订版）》，泉港高新区规划目标为：依托泉州地区石化产业基础和优势，顺应新时代的发展特点和产业发展趋势，充分发挥泉港地区产业基础、区位、辐射市场等多方面优势，结合福厦泉地区产业发展特点及高新区发展侧重，以创新为驱动，以高水平、高附加值项目建设为重点，充分结合资源、市场发展方向、差异化等前提，以新材料为支柱，打造发展根基牢固、品牌优势突出、集群效应明显的新材料产业基地，辐射汽车和轨道交通、新能源、节能环保、大健康四大产业，打造科技成果孵化、培训教育、物联网和云服务数据信息、金融服务等四大公共服务平台，创新“官、产、学、研、资、介”合作模式，完善科技成果研发、转化和产业化机制，构筑泉港自主创新与高新技术产业发展的基础条件和支撑体系，推动泉港地区高技术产业高质量发展，最终将泉港新材料高新技术产业园建设成福建省一流的特色高新区。本项目主要从事废旧锂电池再生利用，属于再生资源综合利用产业，属于高新区主导产业“节能环保产业”（节能环保产业是指为实现节约能源、减少污染物排放和保护环境生态提供装备和产品的行业，包括节能产业、环保产业和资源综合利用产业）。同时项目再生的电极粉还可为高新区主导产业“新能源产业”中的锂电池生产行业提供原材料，有利于产业集群建设。

综合分析，项目建设符合《福建泉港新材料高新技术产业园区总体发展规划（2023 年修订版）》《福建泉港新材料高新技术产业园区产业发展规划（2023 年修订版）》。

2.8.2环境功能区划适应性分析

（1）水环境

本项目外排废水主要为生活污水及清净下水（设备循环冷却水），生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，冷却水直接排入市政污水管道，最终排入泉港区污水处理厂统一处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后深海排放，对纳污海域影响较小，符合当地排水规划及水环境功能区划。

（2）大气环境

根据《2024 年泉州市城市空气质量通报》及环境空气质量监测结果可知，区域基本污染物符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，监测点位项目其他污染物（TSP、氟化物、非甲烷总烃、锰及其化合物、镍及其化合物、钴及其化合物、二噁英、氯气）符合相应标准，具有一定的容量。从大气环境角度分析，项目建设符合大气环境功能区划要求。

（3）声环境

本项目所处区域声环境功能区划为 3、4a 类功能区，区域环境噪声执行 GB3096-2008《声环境质量标准》3、4a 类标准。根据监测结果，区域声环境质量现状良好，符合 GB3096-2008《声环境质量标准》3 类、4a 类标准。从声环境角度分析，项目建设符合声环境功能区划要求。

（4）生态功能区划

项目所在地处于泉港区南部中心城区生态功能社区（520250506）内，主导功能为中心城区生态环境，辅助功能为工业生态。项目主要从事再生资源利用，属工业项目，其建设性质与该区域生态功能区划相符合。

2.8.3周边环境相容性分析

项目周边 200 米范围无居民、学校、医院等敏感点，项目生产设施均采用密封负压等方式，最大程度降低废气的无组织排放；对收集的工艺废气进行净化后达标排放，降低对周边环境的影响。根据对项目大气环境防护距离和卫生防护距离的分析结果，项目不需设置大气环境防护距离。本次评价对卫生防护距离范围为生产厂房外延 50 米范围区域。本次评价确定的卫生防护距离范围内主要为道路、工业企业，无居民点、学校、医院等保护目标，项目建设符合防护距离的要求。综合分析，项目与周边环境基本相容。

2.8.4小结

项目本项目租用泉州市良辉液力机械有限公司闲置厂房进行建设，未新增用地；项目符合《福建泉港新材料高新技术产业园区总体发展规划（2023 年修订版）》《福建泉港新材料高新技术产业园区产业发展规划（2023 年修订版）》，符合环境功能区划要求，符合环境防护距离要求，与周边环境相容，项目的选址合理。

2.9 “三线一单”符合性分析

（1）环境质量底线

项目所在区域的环境质量底线为：项目纳污海域符合 GB3097-1997《海水水质标准》二类海水水质标准；区域环境空气质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；项目区域声环境质量目标为《声环境质量标准》（GB3096-2008）3、4a 类标准。

本项目设备冷却水属清净下水直接排入市政污水管道，无其他生产废水不外排，生活污水纳入泉港区污水处理厂统一处理后排放，对纳污海域影响较小。项目废气经密闭负压、管道收集处理后排放，对环境空气质量影响较小。经减振、隔声处理后，项目厂界环境噪声可以符合相应标准。各类固废可以妥善处置，不会产生二次污染。综合分析，采取本环评提出的各项污染防治措施后，项目运营对区域内环境影响较小，不会对区域环境质量底线造成冲击。

（2）生态保护红线

本项目选址于福建省泉州市泉港区驿峰西路 1269 号，租赁泉州市良辉液力机械有限公司闲置生产厂房，位于福建泉港新材料高新技术产业园区内，占地不涉及国家公园、自然保护区、森林公园、地质公园、世界自然遗产、水产种质资源保护区、湿地公园风景名胜区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区、国家一级公益林等生态保护红线。

（3）资源利用上限

项目租赁现有土地及厂房，不涉及新增用地，满足土地承载力要求。项目用水量较小，能源主要为天然气及电能，均为清洁能源。项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、污染治理等多方面采取合理可行的清洁生产措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制资源利用，较好地贯彻了清洁生产原则，不会触及当地资源利用上限。

（4）环境准入负面清单

本项目属于废弃资源综合利用业，经检索不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》禁止准入和限制准入类。

根据《福建泉港新材料高新技术产业园区产业发展规划（2023 年修订版）》，福建泉港新材料高新技术产业园区市场准入负面清单已取消，但仍需严格管控产业项目准入，

确保引进项目符合园区主导产业规划及国家、省、市有关的安全环保规定。本项目主要从事回收处理废旧锂离子电池，属于园区主导产业规划中的节能环保新材料产业，符合园区产业准入要求，并已获得福建泉港新材料高新技术产业园区指挥部办公室同意（详见附件 6）。

（5）生态环境分区管控要求

根据《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12 号）中附件“全省生态环境总体准入要求”，同时结合区域生态分区管控动态更新成果，项目为废旧锂电池再生利用项目，不属于“空间布局约束”特别规定的行业，项目运行过程符合污染物排放管控、资源开发效率要求。项目建设符合《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12 号）要求（详见下表）。

表 2-49 与《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》及区域生态分区管控动态更新成果相符性分析一览表

准入条件		项目情况	符合性
空间布局约束	1.石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业，要符合全省规划布局要求。2.严控钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业新增产能，新增产能应实施产能等量或减量置换。3.除列入国家规划的大型煤电和符合相关要求的等容量替代项目，以及以供热为主的热电联产项目外，原则上不再建设新的煤电项目。4.氟化工产业应集中布局在《关于促进我省氟化工产业绿色高效发展的若干意见》中确定的园区，在上述园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模。5.禁止在水环境质量不能稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染物指标排放量的工业项目。6.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。7.新建、扩建的涉及重点重金属污染物的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业布局应符合《福建省进一步加强重金属污染防控实施方案》（闽环保固体〔2022〕17 号）要求。禁止低端落后产能向闽江中上游地区、九龙江北溪江东北引桥闸以上、西溪桥闸以上流域、晋江流域上游转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。	1.本项目为废旧锂电池再生利用项目，不属于重点产业、产能过剩行业、煤电项目、氟化工项目，不属于有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业； 2.纳污海域符合功能区划要求。	符合准入要求
污染物排放管控	1.建设项目新增的主要污染物（含 VOCs）排放量应按要求实行等量或倍量替代。重点行业建设项目新增的主要污染物排放量应同时满足《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）的要求。涉及新增总磷排放的建设项目应符合相关削减替代要求。新、改、扩建重点行业建设项目要符合“闽环保固体〔2022〕17 号”文件要求。2.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。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“闽环规〔2023〕2 号”文件的时限要求分步推进，2025 年底前全面完成。3.近岸海域汇水区域、“六江两溪”流域以及排入湖泊、水库等封闭、半封闭水域的城镇污水处理设施执行不低于一级 A 排放标准。到 2025 年，省级及以上各类开发区、工业园区完成“污水零直排区”建设，混合处理工业污水和生活污水的污水处理厂达到一级 A 排放标准。4.优化调整货物运输方式，提升铁路货运比例，推进钢铁、电力、电解铝、焦化等重点工业企业和工业园区货物由公路运输转向铁路运输。5.加强石化、涂料、纺织印染、橡胶、医药等行业新污染物环境风险管控。	1.本项目新增的主要污染物为 SO_2、NOx、非甲烷总烃，按要求实行倍量替代；2.本项目建设运营不涉及特别排放限值；3.项目无含总磷的生产废水排放，生活污水经污水处理厂处理达一级 A 排放标准后排放；4.项目不属于钢铁、电力、电解铝、焦化等重点工业企业和工业园区货物运输；5.项目不属于石化、涂料、纺织印染、橡胶、医药等行业新污染物。	符合准入要求
资源开发效率要求	1.实施能源消耗总量和强度双控。2.强化产业园区单位土地面积投资强度和效用指标的刚性约束，提高土地利用效率。3.具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目，不得批准其新增取水许可。在沿海地区电力、化工、石化等行业，推行直接利用海水作为循环冷却等工业用水。4.落实“闽环规〔2023〕1 号”文件要求，不再新建每小时 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。5.落实“闽环保大气〔2023〕5 号”文件要求，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。	1.项目正常运营过程能源消耗极小； 2.项目不属于产业园区建设项目； 3.项目不属于钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目； 4.本项目不涉及锅炉； 5.本项目不属于陶瓷行业	符合准入要求

对照《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（泉政文〔2021〕50 号）及《泉州市生态环境局关于发布泉州市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（泉环保〔2024〕64 号），本项目与泉州市准入要求符合性分析如下：

表 2-50 与泉州市生态环境总体准入要求的符合性分析

适用范围	准入要求		本项目情况	符合性分析
泉州市陆域	空间布局约束	一、优先保护单元中的生态保护红线……	本项目不位于优先保护单元中的生态保护红线及一般生态空间	符合准入要求
		二、优先保护单元中的一般生态空间……		
		三、其他要求 1.除湄洲湾石化基地外，其他地方不再布局新的石化中上游项目。2.未经市委、市政府同意，禁止新建制革、造纸、电镀、漂染等重污染项目。3.新建、扩建的涉及重点重金属污染物的有色金属冶炼、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晋江、洛阳江流域上游转移。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 年底专业电镀企业入园率达到 90%以上。4.持续加强晋江、南安等地建陶产业和德化等地日用陶瓷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、城市总体发展规划等要求，进一步明确发展定位，优化产业布局和规模。5.引导石化、化工、工业涂装、包装印刷、合成革、化纤、纺织印染、制鞋等重点行业合理布局，限制高 VOCs 排放化工类建设项目，禁止建设生产和使用 VOCs 含量限值不符合国家标准的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等项目。6.禁止在流域上游新建、扩建重污染企业和项目。7.禁止重污染企业和项目向流域上游转移，禁止在水环境质量不稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染指标排放量的工业项目；严格限制新建水电项目。8.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。9.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。	项目选址于泉港新材料高新技术产业园区，为废旧资源再生项目，不涉及永久基本农田占用，不涉及砍伐防风固沙林和农田保护林；项目不属于石化中上游项目，不属于耗水量大、重污染等三类企业，不属于有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业；不属于水电项目；不属于制革、造纸、电镀、漂染等重污染项目。	符合准入要求
	污染物排放管控	1.大力推进石化、化工、工业涂装、包装印刷、制鞋、化纤、纺织印染等行业以及油品储运销等领域治理，重点加强石化、制鞋行业 VOCs 全过程治理。涉新增 VOCs 排放项目，实施区域内 VOCs 排放实行等量或倍量替代，替代来源应来自同一县（市、区）的“十四五”期间的治理减排项目。2.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。3.每小时 35（含）—65 蒸吨燃煤锅炉 2023 年底前必须全面实现超低排放。4.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。5.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。6.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），应充分考虑当地环境质量和区域总量控制要求，立足于通过“以新带老”、削减存量，努力实现企业自身总量平衡。总量指标来源、审核和监督管理按照“闽环发〔2014〕13 号”“闽政〔2016〕54 号”等相关文件执行。	本项目新增的主要污染物为 SO_2、NOx、非甲烷总烃，按要求实行倍量替代	符合准入要求
	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；不再新建每小时 35 蒸吨以下锅炉（燃煤、燃油、燃生物质），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。	本项目不涉及锅炉，不属于陶瓷行业	符合准入要求

根据上表，项目建设符合《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（泉政文〔2021〕50 号）及《泉州市生态环境局关于发布泉州市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（泉环保〔2024〕64 号）的要求。

对照《泉州市环境管控单元图》“福建省生态环境分区管控数据应用平台”，同时结合区域“三线一单”动态更新成果，项目所在区域属于重点管控单元——泉港区重点管控单元 2（环境管控单元编码 ZH35050520004）。本项目位于福建泉港新材料高新技术产业园区内，不属于危险化学品生产企业，不涉及高污染燃料，拟严格落实区域二氧化硫、氮氧化物排放量控制要求，符合管控单元空间布局约束、污染物排放管控、资源开发利用效率相关要求，符合环境管控单元准入要求。

表 2-51 项目与泉港区重点管控单元准入要求符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	优先管控单元	管控要求		本项目符合性
ZH35050520004	泉港区重点管控单元 2	重点管控单元	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.新建高 VOCs 排放的项目必须进入工业园区。	项目选址于泉港新材料高新技术产业园区，不属于危险化学品生产企业
			污染物排放管控	1.在城市建成区新建大气污染型项目，应落实区域二氧化硫、氮氧化物排放量控制要求。2.加快单元内污水管网的建设工程，确保工业企业的所有废（污）水都纳管集中处理，鼓励企业中水回用。	项目本项目新增的主要污染物为 SO_2、NOx、VOCs（非甲烷总烃），按要求实行倍量替代
			环境风险防控	无	/
			资源开发利用效率	高污染燃料禁燃区内，禁止使用高污染燃料，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施。	项目不涉及高污染燃料，符合管控要求

综合分析，项目建设符合“三线一单”和生态分区管控要求。

第三章　环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1地理位置

泉港区地处福建省东南沿海中部，湄洲湾南岸，与台湾省隔海相望。东南濒临湄洲湾，南与惠安县毗邻，西南与洛江区相连，西北及北面同莆田市仙游县接壤。全区陆域面积 341 平方公里，海域面积 119 平方公里。

福建泉港新材料高新技术产业园区（以下简称“泉港高新区”），原名普安高新技术开发区，成立于 2002 年 5 月，位于泉港区中心城区的西南部，经过十余年的开发与建设，基本形成以石化产业为依托，新材料、高端精细化工、环保设备以及汽配机械、纺织食品加工等高新技术产业和传统产业协同发展的产业格局。

本项目选址于福建省泉州市泉港区驿峰西路 1269 号，位于泉港高新区内，地理中心坐标为 E118.829566°，N25.128793°，项目地理位置详见图 2.2-1。

3.1.2地质及地形地貌

（1）陆域地质、地形地貌

泉港区地处戴云山南麓，地貌属东南沿海低山丘陵区，地貌类型可分为低山、高丘、台地和平原等类型。大致在福厦公路以西主要为海拔 500m 以上的中低山，夹有弧状丘陵，山脉多呈北北东－南南西走向，山坡东缓西陡，坡度大于 25°，多具陡崖峭壁，河谷探嵌，最高的山峰是大雾山，海拔 797.5m。福厦公路以西以剥蚀丘陵台地为主，山丘浑圆，平缓起伏。

（2）海域地质、地形地貌

湄洲湾为一构造成因的海湾，海湾被山丘台地三面环抱，南北长约 33km，东西宽达 30km，剑屿及鹅冠角的口门宽约 10km。湾内多半岛岬角，半岛岬角间有大片潮滩。湾内中部发育有潮流深槽－中央深槽，水深一般在 15m 以上，最深处达 30m。深槽两侧分布有大、小竹岛等岛礁。

本地区的海岸地貌复杂，曲折多湾，属基岩港湾式海岸，各岸段由于所处的部位和组成物质的不同，而有较大的差异，处于突出部且坚硬基岩组成的岸段，多表现为海蚀陡崖，常有海蚀洞、海蚀林等发育。

3.1.3地表水文概况

（1）陆地水文状况

河流：菱溪和坝头溪是境内两条主要的溪流。菱溪发源于大雾山东南，长 17.7km，流域面积 98km^2，先后流入陈田水库和菱溪水库，过驿坂和许埭入湄洲湾。坝头溪发源于吊船山，经泗洲、涂岭、南埔、前黄、山腰入海，全长 23.3km，多年平均流速 1.69m/s，集水面积 86km^2，多年年平均径流量为 0.51 亿 m^3，是该区域主要淡水水源，河水补给以降雨为主，由于流域面积小，流程短，受流经地年内降雨分配影响，该溪季节性河流特征明显，汛期水量占年径流量的 80%。区域内还有南埔溪、龙马溪、林柄溪、大朱溪、后龙溪、前黄溪、后亭溪等数条较小的季节性河流。

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

（2）海域水文状况

泉港区辖区湄洲湾海域面积 105km^2，海岸线总长 50 多公里，其中深水岸线长 11km，可建万吨级至 15 万吨级泊位码头岸线长 5.5km。

潮汐：湄洲湾海区潮汐属正规半日潮型，但低潮较高潮明显，低潮不等最大差值可达 1.0m 以上，高潮不等最大差值为 0.5m 左右，经同步观测，湾内外潮时几乎一致，各地潮位基本上同涨同落，高、低潮出现时间同步，潮波属驻波形。涨急、落急出现在中潮位附近，转流出现在高、低潮位附近。另外，湄洲湾的潮位和潮差有以下规律：高潮位由口外向口内逐渐增加，低潮位由口外向口内逐渐减少；潮差大，平均潮差 5m 左右，最大潮差 7m 以上。

潮流：因受地形控制，湄洲湾内基本是往复流，深槽部位涨落潮流向基本上与槽向一致。表层流速大于底层流速。剑屿口门一带，涨落急流速均接近 1.25m/s；斗尾－大竹深槽部位，涨急流速可达 2.4m/s，落急流速 1.75m/s，属涨潮优势流；峰尾－东吴断面深槽与肖厝－秀屿的深槽部位，落潮流速大于涨潮流速，为落潮优势流。

余流：余流是一种比较相对比较稳定的海水流动，对污染物质的长期输运影响较大。湄洲湾的余流在风吹程较大的流域，受风影响较为显著，因而具风生海流的特点。冬季盛行东北风时，湄洲湾内各处产生西南偏西方向余流，余流速度约 10m/s。湾口处另有

一常流，从湾口进湄洲湾后，经湄洲湾西岸及南岸流出，余流流速 8m/s，流量为 800m^3/s。该海流可在退潮时将污染物带到外海。

波浪：湄洲湾的波浪系由风生浪和涌浪组成的混合浪。自湾口至湾顶，各地浪况有所差异。湾口附近受外海波浪影响，涌浪显著，频率高达 91%，而涌浪向约有 83%集中出现在 SE 和 SSE 方向，但口外海域涌浪对湄洲湾的影响波及大生岛－盘屿一带，再往里则明显衰减，主要是局部风生浪和水域传来的小周期涌浪，湾顶部位水域相对狭窄，一般主要是风生浪。湄洲湾海区常为 NNE-ENE 方向，强浪向为 SE 向。

3.1.4气候气象

泉港区地处亚热带，受海洋及季风影响明显，属亚热带海洋性季风气候区，其特征为冬无严寒、夏无酷暑，气候暖热湿润，阳光充足，雨量较为丰富。

（1）温度和湿度

本区多年平均气温 20.3℃（19.6～20.7℃之间，变幅 1.1℃），沿海地区最低气温出现在 2 月，月均最低气温在 11.4℃，极端最低气温在 0.3℃以下。最高气温大部分出现在 7 月，月均最高气温 28.5℃，极端最高气温在 39℃。昼夜温差小，区域平均气温日变化在 4.0～10.0℃之间。由于受海洋潮湿空气的影响，空气中平均水密度较大，绝对湿度年均在 20g/m^3 左右，7、8 月份可达 31g/m^3，1、2 月份则在 10g//m^3 左右。相对湿度平均在 70%～80%之间，5、6 月份可达 80%以上，10～12 月份在 75%以下。

（2）降水

受海洋及地形条件影响，区域降雨在时空分布不均，其中西北部山区降水量年均在 1600mm 以上，最多可达 2400mm，降水天数在 140 日以上。中部平均降水量平均在 1300～1500mm 以上。东部沿海降水量年均在 1000～1200mm 之间，年均降水日数一般少于 110 天。降水季节分布特征为：2～4 月，春雨，占年降水量 20%以下；5～6 月，梅雨，占年降水量 30%～35%；7～9 月，台风雷雨，占年降水量的 35%～40%；10～1 月，旱季少雨，占年降水量的 10%。

（3）风

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

（4）蒸发量

多年平均蒸发量为 3167.6mm，蒸发量以 7～10 月份最大，1～3 月份最小，年平均

蒸发量大于年平均降水量。

（5）日照

多年平均日照 2160.3 小时，7～8 月份最长，2～3 月份最短。

（6）雾况

多年平均雾日 6.05 天，多发于 3 月，6～10 月份不出现雾日。

（7）灾害性气候

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

3.1.5地下水文概况

泉港地区的地下水类型主要为水量缺乏的松散岩类孔隙水、块状基岩裂隙水和网状基岩裂隙水，其富水性不均，总水量有限。主要受大气降水垂直入渗补给，含水层分布厚度一般随地形起伏而变化，地下水亦顺地形自高处向低处径流，补给松散岩类孔隙水。

（1）地下水类型与埋藏条件

经调查，场地地下水为第四系松散岩类孔隙水和基岩风化带孔隙裂隙水，属于潜水。

根据区域水文地质资料，区域地下水水位年变化幅度约为 1.50m，近 3-5 年内最高水位高程为 23.00-32.00m，历史最高水位高程为 23.50-32.50m。

（2）含水岩组

区域分布有两种不同的含水层类型，即含孔隙水的第四系残积粘性土含水层和含岩溶裂隙水的碳酸盐岩含水层。第四系残积粘性土含水层富水性极贫乏，对水文地质条件没有直接影响。

（3）各含水层间及地下水与地表水之间的水力联系

①地表水与各含水层之间的水力联系

场地地表水系不发育，周边无大的地表水体，场地地形利于大气降水排泄。无地表水体对项目含水层进行补水，与各含水层无明显水力联系。

②各含水层间的水力联系

区域主要含水层为含孔隙水的第四系残积粘性土含水层和含岩溶裂隙水的碳酸盐岩含水层；场地含水层主要为岩溶裂隙水的碳酸盐岩含水层，富水程度均较弱。

第四系残积粘性土含水层和含岩溶裂隙水的碳酸盐岩含水层总体富水程度弱，利于大气降水排泄，入渗补给量有限，水层联系弱。

③地下水的补给、径流、排泄条件

场地斜坡坡度一般 20-35°，地表溶蚀沟顺坡分布，易形成地表排泄通道，有利于地表水的自然排泄。由于项目处于当地最低侵蚀基准面之上，故本区的岩溶地下水主要由大气降水补给。大气降水一部分形成地表径流，一部分渗入第四系及基岩风化带转为地下水，并从高处往低处径流，顺山坡排出地表，或通过风化带裂隙和溶洞进入地下，形成岩溶地下水。岩溶地下水的径流总体趋势是由高处流向低处，以泉水的形式排出地表。

场地地下水主要靠大气降水补给，地下水主要蒸发形式损耗，少量以地下径流的方式向低处排泄。

3.1.6土壤与植被

（1）土壤

土壤主要以粉质粘土以及残积砂质粘性土为主：粉质粘土褐黄、灰黄色，可塑-硬塑，含中砂 20%左右；残积砂质粘性土灰黄、灰褐色，硬塑-坚硬，成分以粘粒、粉粒及石英砂砾为主，石英砂砾约 10%，为花岗岩风化残积而成，大部分矿物已风化为土状。

（2）植被

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

森林植被主要是次生相思树和木麻黄；还有少量马尾松，植被覆盖率不足 40%，植被覆盖率由沿海的不足 15%向内地逐渐增大。农田植被主要是甘薯、花生、大豆等旱作物，也有一些水稻和蔬菜。

3.2 生态环境质量现状调查

“涉及商业秘密删除”

3.3 区域污染源调查

本次评价区域污染源调查主要调查大气环境影响评价范围内与项目排放大气污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源。

项目大气环境影响评价范围内拟建及在建项目情况如下：

表 3-1 拟建、在建项目情况一览表

序号	企业/项目名称	行业类别	生产规模	大气污染防治措施	建设现状
1	泉州德立化工有限公司锅炉技改项目（以下简称德利公司）	热力生产和供应	对原有工程老旧的 1t/h 天然气蒸汽锅炉进行拆除，更换为 1 台 2t/h 天然气蒸汽锅炉	锅炉烟气通过 20 米高排气筒（DA004）直接排放	拟建
2	福建品冠塑胶有限公司（以下简称品冠塑胶）	其他塑料制品制造；塑料鞋制造	年产 EVA 塑胶粒 22500 吨和 EVA 拖鞋 500 万双项目	密炼、开炼、造粒废气经收集后通过 1 套“布袋除尘器+二级活性炭吸附装置”处理后再由 1 根 15 米高排气筒（DA001）排放。射出成型、恒温定型工序有机废气收集后通过二级活性炭吸附装置处后再由 1 根 15m 高排气筒（DA002）排放。	在建
3	泉州开普勒车用电机有限公司新能源汽车驱动电机改扩建项目（以下简称开普勒公司）	电动机制造	改扩建后新能源驱动电机由现有的 30 万件/年增产至 40 万件/年。	固化废气、焊接烟尘直接无组织排放	在建
4	泉州闽武新材料科技有限公司（以下简称闽武公司）	其他非金属矿物制品制造	年产 50 万吨碳酸钙粉深加工	1#厂房的投料、破碎及研磨粉尘集中收集后经 1 套“两级布袋除尘器”处理后通过同 1 根 15m 高的排气筒（DA001）高空排放；6 个筒仓粉尘分别经布袋除尘器处理后合并成 1 根排气筒（DA003）高空排放；2#厂房的投料、破碎及研磨粉尘集中收集后经 1 套“两级布袋除尘器”处理后通过同 1 根 15m 高的排气筒（DA002）高空排放；6 个筒仓粉尘分别经布袋除尘器 处理后合并成 1 根排气筒（DA004）高空排放。	在建
5	泉州亚卓科技有限公司（以下简称亚卓公司）	涂料制造	年产 4500 吨水性涂料	水性涂料投料、搅拌、分装废气经集气罩收集后通过一套“布袋除尘器+二级活性炭吸附装置”处理，处理后通过 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放；试喷涂废气经水帘柜收集后和烘干废气通过 1 套“水喷淋+除湿装置+两级活性炭吸附”处理，处理后通过 1 根 15m 高排气筒（DA002）排放	在建

表 3-2 在建、拟建项目点源参数表

企业名称	名称	排气筒底部中心坐标 /m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速（m/s）	烟气温度/K	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）										
		X	Y								颗粒物	镍	钴	锰	氟化物	NMHC	NOx	SO_2	二噁英	氯气	H_2
德利公司	DA004	469	193	28	20	0.3	4.91	333	1000	正常	0.0374	/	/	/	/	/	0.248	0.0312	/	/	
品冠塑胶	DA001	593	182	24	15	0.5	28.31	298	7200	正常	0.0125	/	/	/	/	0.1849	/	/	/	/	/
	DA002	747	174	23	15	0.4	14.15	298	7200	正常	/	/	/	/	/	0.0417	/	/	/	/	/
闽武公司	DA001	-478	-10	39	15	0.8	16.58	298	3000	正常	0.1506	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	DA002	-497	-36	40	15	0.5	16.99	298	3000	正常	0.1642	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	DA003	-476	-162	40	15	0.8	16.58	298	3000	正常	0.1506	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	DA004	-466	-176	41	15	0.5	16.99	298	3000	正常	0.1642	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
亚卓公司	DA001	426	-67	37	15	0.6	19.66	298	600	正常	0.0054	/	/	/	/	0.0444	/	/	/	/	/
	DA002	404	-68	36	15	0.5	14.15	298	300	正常	/	/	/	/	/	0.01796	/	/	/	/	/

表 3-3 在建、拟建项目面源参数表

编号	名称	面源起点坐标 /m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）							
		X	Y								颗粒物	镍	钴	锰	氟化物	NMHC	氯气	H_2
品冠塑胶	造粒车间	636	162	24	80	75	0	8	7200	正常	0.0624	/	/	/	/	0.0189	/	/
	拖鞋车间	774	165	22	80	35	0	5	7200	正常	/	/	/	/	/	0.0417	/	/
开普勒公司	E栋车间	2206	-10	20	65	25	0	8	3905	正常	0.0002	/	/	/	/	0.019	/	/
闽武公司	1#厂房	-505	0	38	90	60	0	10	3000	正常	4.0208	/	/	/	/	/	/	/
	2#厂房	-473	-171	41	100	85	0	10	3000	正常	4.0208	/	/	/	/	/	/	/
亚卓公司	生产厂房	425	-84	36	50	40	0	8			0.06					0.0685		

第四章　环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响预测与评价

项目租赁已建成厂房进行建设，无新基建，施工期只需进行简单的设备安装。因此施工期对周边环境的影响主要是设备安装时发出的噪声。在设备安装时加强管理，设备安装过程中应注意轻拿轻放，避免因设备安装不当产生的噪声。经采取措施后，本项目施工期对周围环境基本不会产生影响。

4.2 运营期环境影响预测与评价

4.2.1运营期地表水环境影响分析

4.2.1.1 废水排放方案

（1）生活污水

项目生活污水拟经出租方现有化粪池处理达标后，通过市政污水管网排入泉港区污水处理厂集中处理。

（2）生产废水

①放电用排水

项目放电吨桶内氯化钠溶液循环使用，定期更换后的放电废液按危险废物进行处置，不外排。

②设备冷却水

项目冷却水循环使用，但冷却水不断地升温、降温，水中二氧化碳平衡被破坏，水质趋于恶化，为保证冷却水水质和冷却效果，循环冷却系统需定期排水，排水量约240m^3/a。本项目冷却水属于间接冷却，不会接触物料，且不添加药剂，冷却水污染物成分相对简单，可直接排入市政污水管网。

③喷淋系统用水

项目采用半干式急冷塔，喷淋的雾状水在与高温烟气接触后快速蒸发，不产生废水。项目碱液喷淋塔内水循环使用，定期更换后的喷淋塔废液按危险废物进行处置，不外排。

综上，项目外排废水主要为职工生活污水及设备冷却水。

4.2.1.2 项目外排废水纳入泉港区污水处理厂处理可行性分析

（1）泉港区污水处理厂规模及工程进度

泉港区污水处理厂位于泉港区峰尾镇诚平村石狗尾海边，设计处理规模 5 万 t/d，分两期建设，每期各 2.5 万 t/d。2007 年底，泉港区污水处理厂一期工程建成，处理规模为 2.5 万 t/d，污水处理工艺采用“AAO 生物池+高效沉淀池+微过滤”。2022 年 12 月，泉港区污水处理厂二期工程建成，处理规模 2.5 万 t/d，采用“AAO 生物池+高效沉淀池+微过滤+反硝化滤池”工艺。目前泉港区污水处理厂总处理规模为 5 万 t/d。

（2）泉港区污水处理厂服务范围

泉港区污水处理厂接纳污水以生活污水为主、工业废水为辅，服务范围为泉港区除石化园区和福炼片区之外的所有地区，具体为界山片区、南埔片区、涂岭片区、普安片区、山腰片区和峰尾片区。本项目所在地属于泉港区污水处理厂的服务范围内，且项目所在区域市政污水管网建设完善，项目废水可通过驿峰西路市政污水管网纳入泉港区污水处理厂处理。

（3）泉港区污水处理厂进出水水质要求

泉港区污水处理厂进水水质要求详见第一章（表 1-14）。

泉港区污水处理厂的尾水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准中的 A 标准。

（4）水量接纳可行性分析

根据福建省污染源监测信息综合发布平台公布的泉州盈源环保有限公司（泉港区污水处理厂）自行监测年度报告显示，泉港区污水处理厂剩余处理能力为 2 万 t/d，本项目外排废水量为 1.4m^3/d（含冷却水排放），仅占污水处理厂剩余处理能力的 0.007%，所占比例很小，不会对泉港区污水处理厂产生冲击，接纳可行。

（5）水质接纳可行性分析

项目冷却水属于清净下水，污染物成分相对简单，可直接排入市政污水管网。生活污水拟经化粪池预处理后通过市政污水管网最终纳入泉港区污水处理厂统一处理。

根据废水源强分析，项目外排废水经化粪池处理后水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准（其中 NH_3-N、TP、TN 参考 GB/T31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》表 1 中 B 等级标准）及泉港区污水处理厂进水水质要求，符合泉港区污水处理厂进水标准，不会对泉港污水处理厂的水质产生影响，因此，从水质方面分析，接纳可行。

综上，从污水厂处理能力及处理工艺、项目水质、水量等各方面综合分析，项目外排废水经配套的废水处理设施处理后最终纳入泉港区污水处理厂是可行的。

4.2.1.3 废水污染物排放信息表

本项目废水污染物排放信息见下表：

表 4-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	生活污水	pH、悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮	化粪池	连续排放，流量稳定	TW001	化粪池	化粪池	DW001	☑ 是 □ 否	☑企业总排 □雨水排放 □清净下水排放 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放

表 4-2 废水间接排放口基本信息表

排放口编号	排放口名称	排放方式	排放去向	排放规律	排放口类型	排放口地理坐标	
						经度	纬度
DW001	生活污水排放口	间接排放	泉港区污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	一般排放口	118°39'26.364'	24°45'0.614"

表 4-3 废水污染物排放执行标准表

排污口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
		名称	浓度限值/（mg/L）
DW001	化学需氧量（CODcr）	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准	50
	生化需氧量（BOD_5）		10
	悬浮物（SS）		10
	总氮（以 N 计）		15
	氨氮（以 N 计）		5
	总磷（以 P 计）		0.5
	pH（无量纲）		6-9

表 4-4 废水污染物排放信息表（新建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量/（kg/d）	年排放量/（t/a）
1	DW001	COD	50	0.03	0.0090
		BOD_5	10	0.006	0.0018
		SS	10	0.006	0.0018
		NH_3-N	5	0.003	0.0009
		TP	0.5	0.0003	0.0001
		TN	15	0.009	0.0027
全厂排放口合计		COD			0.0090
		BOD_5			0.0018
		SS			0.0018
		NH_3-N			0.0009
		TN			0.0001
		TP			0.0027

4.2.1.4 地表水影响分析小结

综上，项目冷却水属于清净下水，污染物成分相对简单，可直接排入市政污水管网，生活污水经化粪池预处理后达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准（其中 NH_3-N、TP、TN 参考 GB/T31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》表 1 中 B 等级标准）及泉港区污水处理厂进水水质要求后接入市政污水管道，排入泉港区污水处理厂处理。项目废水不直接排入地表水体，对周边地表水体影响较小，经污水处理厂处理达标后排放，对纳污海域影响较小。

表 4-5　项目地表水环境自查表

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="4">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="5">影响识别</td><td>影响类型</td><td colspan="4">水污染影响型☑；水文要素影响型 ☐</td></tr>
<tr><td>水环境保护目标</td><td colspan="4">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地及索耳场、越冬场和洄游通道、天然渔场等水体；涉水的风景名胜区 ☐；其他☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">影响途径</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接排放☐；间接排放☑；其他 ☐</td><td colspan="2">水温 ☐；径流 ☐；水域面积 ☐</td></tr>
<tr><td>影响因子</td><td colspan="2">持久性污染物 ☐;有毒有害污染物 ☐;非持久性污染物☑;pH 值 ☐；热污染 ☐；富营养化 ☐；其他☐</td><td colspan="2">水温 ☐；水位（水深） ☐；流速 ☐；流量 ☐；其他 ☐</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">评价等级</td><td colspan="2">水污染影响型</td><td colspan="2">水文要素影响型</td></tr>
<tr><td colspan="2">一级 ☐；二级 ☐；三级 A ☐；三级 B ☑</td><td colspan="2">一级 ☐；二级 ☐；三级 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="7">现状调查</td><td rowspan="2">区域污染源</td><td colspan="2">调查项目</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td>已建 ☐；在建 ☐；拟建☐；其他 ☐；</td><td>拟替代的污染源 ☐</td><td colspan="2">排污许可证 ☐；环评 ☐；环保验收 ☐；即有实测 ☐；现场监测 ☐；入河排放口数据 ☐；其他 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">受影响水体水环境质量</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 ☐；平水期 ☐；枯水期 ☐；冰封期 ☐；春季 ☐；夏季 ☐；秋季 ☐；冬季 ☐</td><td colspan="2">生态环境保护主管部门 ☑；补充监测 ☐；其他 ☐</td></tr>
<tr><td>区域水资源开发利用状况</td><td colspan="4">未开发 ☐；开发量 40%以下 ☐；开发量 40%以上 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文情势调查</td><td colspan="2">调查时期</td><td colspan="2">数据来源</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 ☐；平水期 ☐；枯水期 ☐；冰封期 ☐；春季 ☐；夏季 ☐；秋季 ☐；冬季 ☐</td><td colspan="2">水行政主管部门 ☐；补充监测 ☐；其他 ☐</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td colspan="2">监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td colspan="2">丰水期 ☐；平水期 ☐；枯水期 ☐；冰封期 ☐；春季 ☐；夏季 ☐；秋季 ☐；冬季 ☐</td><td>/</td><td>/</td></tr>
</table>

工作内容		自查项目	
现状评价	评价范围	河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km^2	
	评价因子	化学需氧量、无机氮（氨氮、亚硝氮和硝氮）、活性磷酸盐等	
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 □；Ⅱ类 □；Ⅲ类 □；Ⅳ类 □；Ⅴ类 □； 近岸海域：第一类 □；第二类☑；第三类 □；第四类 □ 规划年评价标准（2024 年）	
	评价时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □； 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □	
现状评价	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标☑；不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ：达标 □；不达标 □ 水环境保护目标质量状况 ：达标□；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 □；不达标 □ 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□
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2	
	预测因子	（/）	
	预测时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □； 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □ 设计水文条件□	
	预测情景	建设期 □；生产运行期 □；服务期满后 □ 正常工况 □；非正常工况 □ 污染控制可减缓措施方案 □ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 □	
	预测方法	数值解 □；解析解 □；其他 □ 导则推荐模式 □；其他 □	

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="5">自查项目</th></tr>
<tr><td rowspan="2">影响评价</td><td>水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="5">区（流）域环境质量改善目标 □； 替代消减源 □</td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放口混合区外满足水环境保护要求 □
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）域环境质量改善目标要求 □
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 □
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 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="5">影响评价</td><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（CODcr、NH_3-N）</td><td colspan="2">（CODcr 0.009t/a、NH_3-N 0.0009t/a）</td><td colspan="2">（ CODcr 50mg/L、NH_3-N 5mg/L）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放量情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s
生态水位：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施☑；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域消减依托其他工程措施 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方法</td><td colspan="2">手动 □；自动 □；无检测 ☑</td><td colspan="2">手动□；自动 □；无检测 ☑</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">（ ）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">（）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受☑；不可以接受 □；</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

4.2.2运营期地下水环境影响评价

4.2.2.1 地下水文地质特征

（1）区域地质构造

根据区域地质资料，项目场地及其附近无全新活动性断裂通过，不必考虑活动断裂的影响；场区基底岩石为花岗岩，不存在岩溶作用；场地及其附近现无人为地下工程和大面积开采地下水的活动，不会产生地面沉降、地裂缝等灾害。场地现状未见有崩塌、滑坡等不良地质作用，也不会产生泥石流地质灾害。

（2）区域地层岩性

评价区分布地层简单，现自上而下分述区内分布地层如下：

①第四系全新统海积层(Q4m)：上部为淤泥，局部为淤泥质土，厚约 2-9m；下部为中砂，局部为粗砂，含泥质约 10～25%，厚度为 2.10～20.70m。本层分布于海积平原、滩涂。

②第四系全新统冲洪积层(Q4al-pl)：上部为粉质粘土，含中粗砂粒 5%～20％，厚约 0.50～7m；下部为中（粗）砂，以中、粗砂粒为主，含少量砾粒，粘粒含量占 5.1-23.4%，厚 0.5～6m。本层分布在冲洪积阶地。

③第四系更新统残坡积层(Qpel-dl)：上部以坡积粉质粘土为主；下部为残积砂质（砾质）粘性土。本层厚度变化大，层厚 1～24m，一般厚约 10m 左右，地表出露于红土台地。

④下三叠-侏罗系(T3-J)混合花岗岩：中粗粒花岗结构，块状构造。本层上部全-强风化岩厚度为 0.5-34m 不等，下部中-微风化岩岩质坚硬，一般裂隙不甚发育，多为闭合状，仅局部裂隙较发育。地表出露于低丘。

（3）区域地下水类型及富水性

根据地下水赋存特征，区内地下水类型可划分为：松散岩类孔隙水、风化孔隙裂隙水、基岩构造裂隙水。

①松散岩类孔隙水

分布于海积平原、滩涂，冲洪积阶地。在海积平原、滩涂，上覆厚约 2～9m 的淤泥，为相对隔水层；下伏厚 2.10～20.70m 中砂层，为含水层，赋存孔隙承压水。在围垦区，地下水位埋深为 0.50～5.80m（标高-0.43～1.41m），地下水矿化度为 16973.28mg/L，为盐水；此外，海积平原区地下水位埋深约为 1～5m（标高 0～14m），地下水矿化度

为 243.79～572.21mg/L，属淡水。

在冲洪积阶地，上覆厚约 0.50～7m 的粉质粘土，为相对隔水层；下伏厚 0.5～6m 中砂层，为含水层，赋存孔隙潜水～承压水，水位埋深为 0.50～7.85m（标高 5～17m），矿化度为 497.96mg/L。

松散岩类孔隙中砂含水层渗透性较好，但大多厚度不大，富水性贫乏。

②基岩风化孔隙裂隙水

地下水赋存于混合花岗岩上部风化带孔隙裂隙中，分布于红土台地区以及第四系分布区下部。红土台地地表分布厚约 1～24m 残坡积层，为弱透水层，其下伏全～强风化岩厚度约为 0.5～34m 不等，赋存风化孔隙裂隙水。风化孔隙裂隙含水层厚度一般随地形起伏而变化，水位埋深为 0.83～10.59m，渗透性中等，单井涌水量小于 100m^3/d，其富水性贫乏。

③基岩构造裂隙水

地下水赋存于混合花岗岩下部构造裂隙中，分布于低丘陵地区以及第四系分布区下部。区内低丘陵均为孤丘，地表汇水补给面积小，且混合花岗岩下部构造裂隙一般不发育，基岩构造裂隙水富水性极贫乏。

本项目所在区域地下水量属于富水性中等。

（4）场地地下水类型

经调查，场地及周边不存在污染源。场地地下水主要赋存于第四系松散岩类孔隙和岩石风化带孔隙裂隙中，地下水类型属于主要表现为潜水。

场地地下水主要赋存并运移于素填土①、填石①1、填砂①2、淤泥质粘土②、粉质粘土③、残积砂质粘性土④、全风化花岗岩⑤、砂土状强风化花岗岩⑥1、碎裂状强风化花岗岩⑥2 和中风化花岗岩⑦中，其中素填土①和填砂①2 层属强透水层，水量很丰富，为主要含水段；碎裂状强风化岩花岗岩⑥2 和中风化花岗岩⑦裂隙的导水性和富水性主要受构造裂隙特征所控制，差异较大且具各向异性（因场地内基岩裂隙大多呈闭合状态，其导水性和富水性总体较差，但不排除局部基岩破碎带有水量较大的可能），其余各岩土层属弱透水含水层。地下水主要接受大气降水、地表水和上覆含水层的垂向下渗补给及相邻含水层的侧向径流补给。下部土层稳定水位埋藏深度约为 7.30～8.60m，下部土层的水头标高约为-3.50~-2.20m。根据区域水文地质资料，场地地下水水位年变化幅度为 1.00~2.00m，根据地区工程经验，场地近 3~5 年内最高水位高程约为 4.00m，历史最高水位高程约为 4.50m。

（5）地下水补给、径流、排泄

项目场地地下水主要接受大气降水的垂直入渗补给和上游侧向地下水补给，由西向东沿坝头溪径流排泄，并最终汇入东部海域，东部海域为本区域的最低排泄面。

项目区域水位变化主要受降水影响，其次近海地带还受海潮影响，地下水的主要排泄途径为向大气蒸发和由西向东的地下径流排泄。

（6）水文地质单元

评价区内无常年性地表水流，仅在冲洪积阶地、海积平原区分布有一些短小沟谷溪流，独流入海，地形切割小。区内主要地下水为松散岩类孔隙水、基岩风化孔隙裂隙水，其径流为顺地形自高处向低处，顺沟谷向滩涂、浅海排泄。因此，评价区内水文地质分带不明显，水文地质单元界线与地表水分水岭界线相似。

（7）地下水开发利用现状

评价区村庄均实现集中式供水（自来水），村庄内部分地下水水井作为生活辅助用水，主要用于洗涤、农田灌溉等辅助性用水；目前未见区域地下水水位降落漏斗或地下水资源枯竭问题。

4.2.2.2 地下水环境影响识别

（1）本项目对地下水流场的影响因素分析

本项目用水均来源于自来水供水管网，不自行抽采地下水，也不回灌地下水。项目建筑有地上建筑及地下挖水池（拟建事故应急池），但水池挖掘深度较小，本项目不会对地下水流场产生影响。

（2）生产区可能对地下水水质环境影响的因素分析

①正常状况下地下水影响分析

项目运营期废水（液）主要是设备冷却循环水、放电吨桶内放电液、喷淋塔废液以及职工的生活污水。项目设备冷却水为清净下水，水质较简单，可直接排放，不会对地下水环境产生影响。放电液、喷淋塔碱液循环使用，定期更换暂存于危废暂存间后交由有资质单位处理。生活污水经化粪池处理后排入市政污水管道。按照《电池废料贮运规范》（GB/T 26493-2011）、《车用动力电池回收利用管理规范第 1 部分：包装运输》等要求，项目锂电池单体采用塑料桶或铁桶贮存，退役锂电池模组采用箱装贮存，成品（电极粉、铝粉、铜粉）均存放于防泄漏的吨袋中。正常工况下项目废水、废液、原料和成品均能得到有效处置和贮存，不会对地下水产生影响。

项目碱液喷淋塔循环水箱、碱液喷淋塔、污水管线、危废暂存间、原料存放区、成品

存放区以及生产污染区地面等均依据相关国家和地方法律法规采取防渗措施。采取措施后，渗透系数≤1.0×10^{-7}cm/s。根据《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016）中9.4.2规定，可不再对正常状况下的地下水环境影响进行预测。

②非正常状况下地下水影响分析

非正常状况是指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况，防渗层功能降低，污染物进入含水层中，由于逐渐累积，从而污染潜水含水层的情况。根据项目建设方案，事故状况下，可能对区域地下水环境造成不利影响的途径汇总见下表。

表 4-6 非正常状况下项目对地下水影响分析

潜在污染源	潜在污染途径	主要污染物	被污染水层
放电吨桶	吨桶破损或管线故障，放电液泄漏，出现跑冒滴漏	氟化物、磷酸	潜水层
碱液喷淋塔	喷淋塔出现故障，导致塔体或水箱破损，喷淋液泄漏，污染物通过包气带渗入地下水层	氟化物以及镍、钴、锰等重金属（颗粒态）	潜水层
危废暂存间	危险废物包装桶泄漏，导致危险废物泄漏，污染物通过包气带渗入地下水层	各类危险废物	潜水层
原料存放区	贮存不当或存放设施及废旧锂电池破损，导致电极粉、电解液泄漏，被雨水淋洗，导致污染物进入地下	氟化物以及镍、钴、锰等重金属（颗粒态）	潜水层
成品仓库（粉料）	贮存不当或吨袋破损，导致电极粉泄漏，被雨水淋洗，导致污染物进入地下	氟化物以及镍、钴、锰等重金属（颗粒态）	潜水层

4.2.2.3 地下水预测评价范围

本项目地下水环境影响评价工作等级为三级，确定调查评价工作范围原则是能说明地下水环境的基本情况，并满足环境影响预测与分析的要求。根据查表法，本次调查评价工作范围为6km^2，包括了项目区水文地质单元及周边相关的区域。

4.2.2.4 预测情景预设

锂电池电极粉中的磷酸铁锂、镍钴锰酸锂、钴酸锂、锰酸锂均不溶于水，电解液泄漏时一般直接分解成气体PF_5及难溶于水的LiF，泄漏时产生的淋溶废液一般不会影响地下水水质；放电吨桶内放电液氟化物含量极小，仅为锂电池单体破损时产生；项目危险废物先存放于包装桶/袋后再存放于危废暂存间，发生泄漏导致污染物泄漏的概率较低。实际生产过程中，碱液喷淋循环回用水箱因防渗系统或管道连接等老化、腐蚀等原因不

能正常运行或保护效果达不到设计时造成污染物渗漏，导致污染物进入地下水，从而造成地下水污染。这种渗漏往往不容易发现。因此，本次评价非正常状况下地下水预测情景设定如下：

非正常状况下，主要考虑碱液喷淋循环回用水箱因老化、破损及意外等造成的地下水污染。本次评价考虑最不利因素，

（1）泄漏地点：撕碎烘干废气碱液喷淋塔循环水箱。

（2)泄漏面积:假设水箱底部破裂形成一个长 9cm，宽 5m 的裂隙，面积为 0.0045m^2。

（3）泄漏时间：30d。

（4）污染源类型：假设废水泄漏持续时间为 30d，修复后泄漏停止，污染源类型为短时泄漏源强。

（5）泄漏量：根据达西公式计算渗入地下的污水量：

$$Q = Ka\frac{H+D}{D}A_{裂缝}$$

式中：

Q——渗入到地下的污水量，m^3/d；

Ka——地面垂向渗透系数，m/d。取 10m/d（按最不利情况取含泥中砂地层渗透系数）；

H——池内水深，m。取 2m；

D——地下水埋深，m。厂区地下水稳定水位埋深为 7.30~8.60m，取 8m；

$A_{裂缝}$——水箱底裂缝总面积。

则 Q=10×（2+8）÷8×0.0045=0.056m^3/d，泄漏持续时间为 30d，泄漏污水量为 1.68m^3。

（6）预测时段

本项目非正常状况下的预测时段为污染发生后 100d、365d、1000d、3650d 四个时间节点分别进行预测。

（7）预测因子

根据工程分析可知，本项目撕碎、烘干废气含有少量的重金属颗粒物和氟化物，重金属主要为颗粒状，颗粒状重金属基本不会溶于碱液中，喷淋废液中污染因子主要为未沉淀的氟化物，游离的重金属离子极少。因此，本项目仅预测事故情景下氟化物作为预测因子。

（8）预测源强

本项目撕碎烘干工序废气处理系统中第一级碱液喷淋塔去除效率取 98.2%（按最大去除率核算），假定废气处理系统第一级碱液喷淋塔出现故障，根据前文核算氟化物（不含氟化物 LiF 粉尘）去除量（以 F 计）为 58.51t/a。氟化物基本在碱液中与氢氧化钙反应生成沉淀物氟化钙，按喷淋循环水箱碱液中未沉淀的氟化物按 30%核算，碱液喷淋塔循环水量为 30t/h，年工作时间 7200h，因此，计算出循环水箱中氟化物浓度约为 81.3mg/L。

根据预测情景，喷淋塔水箱底部破损、开裂时间 30 天的废水渗漏量为 1.68m^3，其中污染物的渗漏量分别为：

氟化物（以 F 计）：1.68m^3×81.3mg/L=137g。

4.2.2.5 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的相关规定，本项目地下水评价等级为三级，可采用解析法或者类比分析法预测，本项目污染物的排放量小，对地下水流场没有明显的影响，且根据项目所在地的水文地质勘查结果，区域的水文地质条件较简单，评价区内渗水层的渗透系数、有效孔隙度等基本参数变化很小，因此本次评价采用解析法进行预测。

（1）模型选取

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

B.污染源概化：碱液喷淋塔水箱破损导致高浓度废水以入渗的方式进入含水层，从保守角度，本次模拟预测忽略包气带对污染物的削减作用，因此排放方式可以概化为点源瞬时排放。

C.污染特征概化：在地下水流携带污染物的迁移过程中，机械弥散和分子扩散的流动方向，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。

综上所述，本项目地下水流特征可以概化为一维稳定流，污染源可以概化为点源瞬时排放，污染特征为二维水动力弥散问题，因此选用《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 D 中“瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源”预测模型。

$$C(x,y,t)=\frac{m_M/M}{4\pi nt\sqrt{D_L D_T}}e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}+\frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C（x，y，t）—t 时刻点 x，y 处的示踪剂浓度，g/L；

M—承压含水层的厚度，m；

m_M 长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n_e—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m^2/d；

π—圆周率。

（2）预测参数选取

①含水层厚度 M：根据区域地勘资料，含水层组为风积砂层孔隙潜水，含水层厚度确定为 8m。

②有效孔隙度 n_e：地下水含水层岩性以砂岩为主，有效孔隙度取 0.5。

③水流速度 u：根据区域地勘资料，区域含水层渗透系数最大值为 10m/d，参考可得水力坡度约为 0.01，因此地下水的渗透速度：V=10m/s×0.01=0.1m/d，水流流速 u 取为实际流速 $u=V/n_e$=1/0.5=0.2m/d。

④纵向 x 方向的弥散系数 D_L：根据已有的地下水研究成果表明，弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性。参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，模型计算中纵向弥散度选用取 aL=10m，则纵向弥散系数：$D_L=aL\times u$=10×0.2=$2m^2/d$。

⑤横向 y 方向的弥散系数 D_T：根据经验一般 D_T/D_L=0.1，因此 DT 取 $0.2m^2/d$。

表 4-7 地下水预测参数值

参数	单位	包气带
渗透系数 K	m/d	10
水力坡度 I	/	0.01
孔隙度	/	0.5
含水层厚度 M	m	8
弥散度 αL	m	10
地下水实际流速 u	m/d	0.2
纵向弥散系数 D_L	m^2/d	2.0
横向弥散系数 D_T	m^2/d	0.2

（3）预测标准分析

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅳ类标准，氟化物的标准值为 2.0mg/L。

4.2.2.6 预测结果

根据以上预测参数，本次废水渗漏事故后污染物在包气带的迁移特征见下表：

表 4-8 喷淋废液渗漏事故后污染物在包气带的迁移特征表

污染物	预测时间	下游最大浓度	最高浓度距离	超标范围(最远距离)	影响范围(最远距离)
		mg/L	m	m	m
氟化物	100d	11.856	25	57	104
	365d	5.373	79	130	232
	1000d	3.138	207	265	456
	3650d	1.619	737	/	1199

当泄漏的污水进入细砂层后，污染物发生弥散污染。

100 天时下游 25m 处氟化物浓度最大为 11.856mg/L，最远超标距离 57m，最远影响范围为 104m；365 天时下游 79m 处氟化物浓度最大为 5.373mg/L，最远超标距离 130m，最远影响范围为 232m；1000 天时下游 207m 处氟化物浓度最大为 3.138mg/L，最远超标距离 265m，最远影响范围为 456m；3650 天时下游 737m 处氟化物浓度最大为 1.619mg/L，未超标，最远影响范围为 1199m。

表 4-9 地下水中氟化物浓度预测结果

距离(m)	预测浓度(mg/L)			
	100d	365d	1000d	3650d
0	3.47000	0.45300	0.01130	0.00000
50	4.15000	3.87000	0.12500	0.00000
100	0.00256	4.57000	0.70900	0.00000
150	0.00000	0.83400	2.06000	0.00001
200	0.00000	0.02470	3.12000	0.00007
250	0.00000	0.00012	2.46000	0.00043
300	0.00000	0.00000	1.02000	0.00216
350	0.00000	0.00000	0.22100	0.00902
400	0.00000	0.00000	0.02530	0.03170
450	0.00000	0.00000	0.00153	0.09340
500	0.00000	0.00000	0.00005	0.23200
550	0.00000	0.00000	0.00000	0.48300
600	0.00000	0.00000	0.00000	0.84600
650	0.00000	0.00000	0.00000	1.25000
700	0.00000	0.00000	0.00000	1.54000
750	0.00000	0.00000	0.00000	1.61000
800	0.00000	0.00000	0.00000	1.41000
850	0.00000	0.00000	0.00000	1.04000
900	0.00000	0.00000	0.00000	0.64500
950	0.00000	0.00000	0.00000	0.33700
1000	0.00000	0.00000	0.00000	0.14800
1050	0.00000	0.00000	0.00000	0.05460
1100	0.00000	0.00000	0.00000	0.01700
1150	0.00000	0.00000	0.00000	0.00444
1200	0.00000	0.00000	0.00000	0.00098

根据以上预测结果，当碱液喷淋塔循环水箱发生泄漏进入包气带后，3650 天污染范围主要在 1199m 范围以内。在本次设定情景下，渗漏点附近地下水中的污染物浓度升高，部分区域出现污染物浓度超标的现象，需要通过较长时间扩散消减。因此建设单位应严格落实地下水污染防治措施，将地下水污染事故发生的可能性降到最低，从源头上避免和减少污染物对地下含水层的污染。超标区域不属于地下水敏感区、较敏感区。受该地区地形及沿岸海域影响，地下水交替缓慢，淡化作用十分微弱，水质微咸，无开采意义，保护利用价值不大。

针对重点防渗区，在生产厂房附近下游设置地下水监控井，定期开展地下水跟踪监测，若污染物发生泄漏，可以及时监测到污染物。只要及时发现污染物泄漏并采取应急响应终止

污染泄漏，对污染的土壤和地下水采取及时修复，则风险泄漏情况下的污染物泄漏对地下水环境的污染可控。

4.2.2.7 地下水影响分析小结

在正常状况下，建设项目的工艺设备和地下水保护措施均达到《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）相关要求，污染物从源头到末端均得到有效控制，污染物难以对地下水环境产生影响。因此，正常状况下项目对地下水环境的影响可接受。

项目在非正常状况情形下，由于项目地下水含水层污染物扩散能力较差，对周边地下水的影响会在一定时间内持续影响，由预测结果可知：污染物泄漏进入潜水含水层后随着时间的延长，污染物浓度逐渐减小，但在初始阶段将出现超标点出现，需要通过较长时间扩散消减。环评建议应定期对碱液喷淋循环回用水箱进行维护和检查，及时发现腐朽老化现象，杜绝非正常状况的发生。

4.2.3运营期大气环境影响评价

4.2.3.1 区域污染气象

“涉及商业秘密删除”

4.2.3.2 大气环境影响预测

（1）项目污染源强

①有组织排放

项目放电废气收集后经“碱液喷淋+除雾器+两级活性炭吸附”处理达标后经 25m 的排气筒（DA001）高空排放。项目撕碎、烘干废气统一引至一套废气处理系统“旋风除尘+脉冲式布袋除尘+RTO 燃烧室+急冷塔+二级碱液喷淋塔+除雾干燥+二级活性炭”处理后通过 1 根 15m 高排气筒（DA002）排放。铝粉、铜粉比重分选单独配套一套脉冲布袋除尘器，比重分选粉尘经负压收集系统收集后通过该除尘器单独处理。破碎、筛分等工序产生粉尘经负压收集系统收集后，通过配套生产线配套的脉冲布袋除尘器处理，最后与处理后的比重分选粉尘共用 1 根 15m 高排气筒（DA003）排放。

②无组织排放

本项目无组织排放废气主要为焊接烟尘，以及未被收集的放电废气、撕碎废气以及破碎分选粉尘，考虑生产车间的连通性，本次评价按整个生产厂房作为无组织排放源。

根据“2.5.2 废气污染源强核算”，项目预测源强如下：

表 4-10 项目点源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标 /m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速（m/s）	烟气温度/K	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）										
		X	Y								颗粒物	镍	钴	锰	氟化物	NMHC	NOx	SO_2	二噁英	氯气	H_2
Q1	DA001	35	0	37	25	0.3	19.66	298	7200	正常	/	/	/	/	0.0001	0.0281	/	/	/	0.0017	0.0009
									1	非正常	/	/	/	/	0.0050	0.0701	/	/	/	0.0083	0.0009
Q2	DA002	45	0	37	15	0.6	19.66	298	7200	正常	0.0024	0.00006	0.00004	0.00005	0.0083	0.2999	0.0937	0.001	0.3734 μgTEQ	/	/
									1	非正常	1.0817	0.0614	0.0439	0.0486	8.2752	74.9867	0.0937	0.002	0.7469 μgTEQ	/	/
Q3	DA003	60	25	37	15	0.6	34.40	298	7200	正常	0.0616	0.0041	0.0029	0.0032	0.0002	/	/	/	/	/	/
									1	非正常	1.2329	0.0812	0.0581	0.0641	0.0032	/	/	/	/	/	/

注：本评价以厂区西南角为坐标原点。二噁英类排放速率单位为 μgTEQ/h。

本项目废气处理设施故障，污染物处理效率为零时，非正常工况下污染源强大于烘干炉非正常工况下的污染源强，因此本次评价仅针对废气处理设施故障时进行预测。

表 4-11 项目矩形面源参数表

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）							
		X	Y								颗粒物	镍	钴	锰	氟化物	NMHC	氯气	H_2
Q4	生产厂房	0	0	37	80	25	0	8	7200	正常	0.1105	0.0065	0.0045	0.0051	0.0029	0.0266	0.0009	0.0001

本评价以厂区西南角为坐标原点。

（2）预测模型选取

根据“1.4 评价等级及评价范围”中评价等级计算结果显示：本次大气评价等级为一级，因此需采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

根据前述估算项目评价范围为边长 5.0km 区域。根据统计，评价基准年（2024 年）风速≤0.5m/s 的持续时间为 5h，开始于 2024/2/3 1:00，不超过 72h；项目区域 3km 范围内无大型水体（海或湖），根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）表 3 推荐模型适用范围，本评价选取 AERMOD 模型开展预测。

本项目选用六五工作室 EIAProA2018 中的 AERMOD 模型对本项目进行进一步预测。

（3）模型预测基础数据及主要参数

①气象数据

本次地面气象数据选用距离本项目厂址约为 28km 的崇武气象站 2024 年 1 月 1 日 0 时～2024 年 12 月 31 日 24 时逐时风向、风速、干球温度、总云量、低云量。高空探空气象数据参数包括：时间（年、月、日、时）、探空数据层数、每层的气压、海拔、气温、风速、风向（以角度表示）。

②地形数据

本项目地形数据采用 SRTM（Shuttle Radar Topography Mission）90m 分辨率地形数据，高程详见第一章图 1.4-1。

③地面参数

预测中地面特征参数以正午反照率、BOWEN、粗糙度表示；地面时间周期：按月；地表特征参数见下表：

表 4-12 地表特征参数

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	1 月	0.35	0.5	1
2	0-360	2 月	0.35	0.5	1
3	0-360	3 月	0.14	0.5	1
4	0-360	4 月	0.14	0.5	1
5	0-360	5 月	0.14	0.5	1
6	0-360	6 月	0.16	1	1
7	0-360	7 月	0.16	1	1
8	0-360	8 月	0.16	1	1
9	0-360	9 月	0.18	1	1
10	0-360	10 月	0.18	1	1
11	0-360	11 月	0.18	1	1
12	0-360	12 月	0.35	.5	1

（4）预测网格设置及关心点

本项目大气评价范围为以厂区中心为中心原点，边长为 5km 的矩形范围，该范围覆盖了评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。以正东向为 X 轴正方向，以正北向为 Y 轴正方向；采用网格间距：100m；关心点：17 个；各关心点高程：模式计算时由通过地形数据自动选取。

AERMOD 预测方案：运行方式：一般方式；平均时间：小时、日平均、年平均；常用模式选项：预测考虑全部源速度优化。

表 4-13 预测关心点（敏感点）信息一览表

序号	主要保护目标	相对坐标		高程 m	保护内容	环境功能区
		x（m）	y（m）			
1	前烧村	193	241	41.87	居民区	二类区
2	邱后村	-1054	-111	27.8	居民区	
3	路口村	-418	510	32.02	居民区	
4	驿坂村	-1974	-195	14.36	居民区	
5	香芹村	1058	-667	29.35	居民区	
6	普安村	1619	-738	21.5	居民区	
7	溪西村	-983	-1770	7.76	居民区	
8	三朱村	2084	650	13.1	居民区	
9	鸢峰村	2410	-1616	20.01	居民区	
10	梧山村	-251	-1881	12.07	居民区	
11	小山村	1063	-2161	9.31	居民区	
12	邱后小学	-1145	-949	16.25	学校	
13	驿坂小学	-2185	-545	17.37	学校	
14	路口小学	-1034	1283	34.23	学校	
15	溪西小学	-1933	-2314	30.8	学校	
16	福州大学石油化工学院	1037	659	29.26	学校	
17	合众医院	-2067	-724	16.99	医院	

（5）预测情景设置

本工程所在区域环境空气质量为达标区，无“以新带老”污染源及区域削减污染源，其他在建、拟建污染源详见“3.3 区域污染源调查”。

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下表（H_2无环境空气质量要求，本次评价不将其列入预测因子）。

表 4-14 预测和评价内容一览表

污染源	污染源 排放形式	预测内容	预测因子	评价内容
本工程污染源	正常排放	年均浓度	SO_2、NO_2、TSP、二噁英	最大浓度占标率
		日均浓度	SO_2、NO_2、TSP、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物、氟化物（以 HF 计）、二噁英、氯（Cl_2）	
		小时浓度	SO_2、NO_2、TSP、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物、氟化物（以 F 计）、非甲烷总烃、氯（Cl_2）、二噁英	
本工程污染源+其他在建、拟建污染源	正常排放	年均浓度	SO_2、NO_2	叠加后的达标情况
		日均浓度	SO_2、NO_2、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物、氟化物（以 F 计）、二噁英、氯（Cl_2）	
		小时浓度	氟化物（以 HF 计）、非甲烷总烃、氯（Cl_2）	
本工程污染源	非正常排放	小时浓度	TSP、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物、氟化物（以 F 计）、非甲烷总烃、二噁英、氯（Cl_2）、SO_2	最大浓度占标率
大气环境防护距离	正常排放	短期浓度	TSP、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物、氟化物（以 F 计）、非甲烷总烃、二噁英、氯（Cl_2）、SO_2、NO_2	大气环境防护距离

（6）背景值选择

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

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

式中：$\rho_{现状(x,\ y)}$——环境空气保护目标及网格点（x，y）环境质量现状浓度，μg/m³；

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

n——现状补充监测点位数。

表 4-15 各保护目标及网格点现状背景值取值一览表

序号	污染因子	平均时段	单位	背景取值
1	SO_2	年均	μg/m³	“涉及商业秘密删除”
		日均值（98%保证率）	μg/m³	
2	NO_2	年均	μg/m³	
		日均值（98%保证率）	μg/m³	
3	TSP	日均值	μg/m³	
4	镍及其化合物	日均值	μg/m³	
5	钴及其化合物	日均值	μg/m³	
6	锰及其化合物	日均值	μg/m³	
7	氟化物（以 F 计）	日均值	μg/m³	
		1 小时平均值	μg/m³	
8	非甲烷总烃	1 小时平均值（短期）	μg/m³	
9	氯（Cl_2）	日均值	μg/m³	
		1 小时平均值	μg/m³	
10	二噁英类	日均值	pg/m³	

注：
1.本项目二氧化硫、氮氧化物日均值（98%保证率）及年均值按生态环境部门公布的 2024 年环境空气质量数据统计分析获得。
2.非甲烷总烃小时本底值取值采用 HJ2.2-2018：“对于有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值”进行核算。

（7）正常工况下本工程污染源预测分析

本项目各污染物正常工况大气预测结果表详见下表，统计结果如下：

①TSP（颗粒物）

区域最大落地浓度位于网格点（96，-2），TSP 短期浓度（小时、日平均）贡献最大值分别为 55.34167μg/m³、6.26552μg/m³，占标率分别为 6.15%、2.09%；长期浓度（年平均）贡献最大值为 0.66483μg/m³，最大占标率为 0.33%。

②二氧化硫（SO_2）

区域最大落地浓度位于邱后村，SO_2 短期浓度（小时、日平均）贡献最大值分别为 0.12173μg/m³、0.01335μg/m³，占标率分别为 0.0243%、0.0089%；长期浓度（年平均）贡献值最大值为 0.00139μg/m³，占标率为 0.0023%。

③二氧化氮（NO_2）

区域最大落地浓度位于邱后村，NO_2 短期浓度（小时、日平均）贡献最大值分别为 11.40614μg/m³、1.25071μg/m³，占标率分别为 5.7031%、1.5634%；长期浓度（年平均）贡献值最大值为 0.13067μg/m³，占标率为 0.3267%。

④镍及其化合物（以镍计）

区域最大落地浓度位于网格点（96，-2），镍及其化合物（以镍计）短期浓度（小时、日平均）贡献最大值分别为 3.25539μg/m^3、0.36878μg/m^3，占标率分别为 10.85%、3.69%。

⑤钴及其化合物（以钴计）

区域最大落地浓度位于网格点（96，-2），钴及其化合物（以钴计）短期浓度（小时、日平均）贡献最大值分别为 2.25373μg/m^3、0.25534μg/m^3，占标率分别为 0.47%、0.16%。

⑥锰及其化合物（以锰计）

区域最大落地浓度位于网格点（96，-2），锰及其化合物（以锰计）短期浓度（小时、日平均）贡献最大值分别为 2.55423μg/m^3、0.28934μg/m^3，占标率分别为 8.51%、2.89%。

⑦氟化物（以 F 计）

区域最大落地浓度位于网格点（96，-2），氟化物（以 F 计）短期浓度（小时、日平均）贡献最大值分别为 1.45241μg/m^3、0.18255μg/m^3，占标率分别为 7.26%、2.61%。

⑧非甲烷总烃

区域最大落地浓度位于前烧村，非甲烷总烃短期浓度贡献最大值为 38.02459μg/m^3，占标率分别为 1.9%。

⑨氯（Cl_2）

区域最大落地浓度位于网格点（96，-2），氯（Cl_2）短期浓度（小时、日平均）贡献最大值分别为 0.45075μg/m^3、0.05074μg/m^3，占标率分别为 0.451%、0.169%。

⑩二噁英类

区域最大落地浓度位于前烧村，二噁英类短期浓度（小时、日平均）贡献最大值分别为 0.04545pg/m^3、0.00498pg/m^3，占标率分别为 0.909%、0.302%；长期浓度（年平均）贡献最大值为 0.00052pg/m^3，占标率为 0.087%。

“涉及商业秘密删除”

根据以上统计结果，本项目各类大气污染物排放最大贡献值占标率均较低，均小于 30%，符合相应的环境空气质量限值，对周边环境空气质量影响较小。

（8）正常工况下叠加预测分析

经调查，项目大气环境影响评价范围内在建、拟建项目存在排放同类污染物（污染源详见 3.3 区域污染源调查）。

本次评价按新增排放源（本工程污染源）+在建、拟建污染源，同时叠加区域现状监测背景值进行预测，各污染物预测结果如下：

“涉及商业秘密删除”

根据以上预测结果，在考虑评价范围在建、拟建污染源并叠加现状监测值后，本项目各污染物大气预测统计结果如下：

①TSP（颗粒物）：区域 TSP 最大落地浓度位于网格点（96，-2），日平均叠加最大值为 239.4181μg/m^3，占标率为 79.81%。各预测网格点及敏感目标 TSP 预测浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

②二氧化硫（SO_2）：区域 SO_2 最大落地浓度位于网格点（511，315），$SO_2$98%保证率日平均叠加最大值为 10.28197μg/m^3，占标率为 6.85%；年平均叠加最大值为 4.63262μg/m^3，占标率为 7.72%。各预测网格点及敏感目标 SO_2 预测浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

③二氧化氮（NO_2）：区域 NO_2 最大落地浓度位于网格点（511，315），$NO_2$98%保证率日平均叠加最大值为 28.42984μg/m^3，占标率为 35.54%；年平均叠加最大值为 13.3546μg/m^3，占标率为 33.39%。各预测网格点及敏感目标 NO_2 预测浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

④镍及其化合物（以镍计）：区域镍及其化合物最大落地浓度位于网格点（96，-2），日平均叠加最大值为 0.375345μg/m^3，占标率为 3.75%。各预测网格点及敏感目标镍及其化合物预测浓度均符合环境空气质量限值（日均值 10μg/m^3）。

⑤钴及其化合物（以钴计）：区域钴及其化合物最大落地浓度位于网格点（96，-2），日平均叠加最大值为 0.256165μg/m^3，占标率为 0.16%。各预测网格点及敏感目标钴及其化合物预测浓度均符合环境空气质量限值（日均值 160μg/m^3）。

⑥锰及其化合物（以锰计）：区域锰及其化合物最大落地浓度位于网格点（96，-2），日平均叠加最大值为 0.31574μg/m^3，占标率为 3.16%。各预测网格点及敏感目标锰及其化合物预测浓度均符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录表 D1 的标准浓度限值规定（日均值 10μg/m^3）。

⑦氟化物（以 F 计）：区域氟化物最大落地浓度位于网格点（96，-2），小时、日平均叠加最大值分别为 1.70241μg/m^3，0.21255μg/m^3，占标率分别为 8.51%、3.04%。各预测网格点及敏感目标氟化物预测浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 限值（小时平均 20μg/m^3，日均值 7μg/m^3）。

⑧非甲烷总烃：区域非甲烷总烃最大落地浓度位于网格点（96，-2），小时平均叠加最大值为 513.0246μg/m³，占标率 25.65%。各预测网格点及敏感目标非甲烷总烃预测浓度均符合环境空气质量限值（日均值 160μg/m³）。

⑨氯（Cl_2）：区域氯（Cl_2）最大落地浓度位于网格点（96，-2），小时、日平均叠加最大值分别为 15.45075μg/m³，0.55074μg/m³，占标率分别为 15.45%、1.84%。各预测网格点及敏感目标氯（Cl_2）预测浓度均符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录表 D1 的标准浓度限值规定（小时平均 100μg/m³，日均值 30μg/m³）。

⑩二噁英类：区域二噁英类最大落地浓度位于前烧村，日平均叠加最大值为 0.02448pg/m³，占标率 1.48%。各预测网格点及敏感目标二噁英类预测浓度均符合环境空气质量限值（日均值 1.65pg/m³）。

综上，根据叠加预测分析，项目各类大气污染排放后，区域环境空气质量均符合相应的环境质量限值。

（9）非正常工况预测分析

本项目非正常工况主要考虑废气处理设施故障，处理效率为零时的最不利工况，该事故情况下各污染物排放详见本章节“项目污染源强”。各污染物预测结果如下：

“涉及商业秘密删除”

根据预测结果，非正常排放情况下，项目 SO_2、TSP、锰及其化合物、镍及其化合物、钴及其化合物、二噁英、氯气下风向最大落地浓度相较正常排放有所提升，但均未超过浓度限值；氟化物、非甲烷总烃均出现超标，最大占标率分别为 5039.11%、456.48%，是氟化物在各个敏感点均出现超标，将对周围环境影响产生不良影响。因此建设单位在实际生产运行中应做好设备的维护和保养，确保设备稳定运行，一旦发生非正常工况，应在保证安全的情况下立即停止排污，严禁超标排放。

4.2.3.3 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）：“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值浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。”

本次评价进一步预测模型（AERMOD 模型）模拟评价基准年内，项目各污染物（本工程污染源）对厂界外主要污染物的短期贡献浓度进行预测（网格分辨率为 50m），预测结果如下：

“涉及商业秘密删除”

根据上表预测，本项目涉及的污染物厂界外短期浓度贡献值均满足环境质量标准，均未超标，厂界外无超标区域，无需设置大气环境防护距离。

因此，本次评价不涉及大气防护距离。

4.2.3.4 卫生防护距离

（1）卫生防护距离计算

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）相关内容，卫生防护距离估算公式为：

$$\frac{Q_c}{c_m}=\frac{1}{A}\left(BL^c+0.25r^2\right)^{0.50}L^D$$

式中：Q_c——大气有害物质的无组织排放量，kg/h。

C_m——大气有害物质环境空气质量的标准限值，mg/m^3；

r——大气有害气体无组织排放源所在生产单位的等效半径，m[根据该生产单位占地面积$S\left(m^2\right)$计算，$r=\left(S/\pi\right)^{0.5}$]；

A,B,C,D——卫生防护距离初值计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近5年平均风速及大气污染源构成类别从《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）中查取。

表 4-16 卫生防护距离计算系数

计算系数	工业企业所在地区近五年平均风速 m/s	卫生防护距离 L，m								
		L≤1000			1000＜L≤2000			L＞2000		
		工业企业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	＜2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2-4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	＞4	530	350	260	530	350	260	290	190	110
B	＜2	0.01			0.015			0.015		
	＞2	0.021			0.036			0.036		
C	＜2	1.85			1.79			1.79		
	＞2	1.85			1.77			1.77		
D	＜2	0.78			0.78			0.57		
	＞2	0.84			0.84			0.76		

注：I 类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于或等于标准规定的允许排放量的 1/3 者。

Ⅱ类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的允许排放量的 1/3，或虽无排放同种大气污染物之排气筒共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度指标是按急性反应指标确定者。

Ⅲ类：无排放同种有害物质的排气筒与无组织排放源共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定者。

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“不同行业及生产工艺产生无组织排放的特征大气有害物质差别较大。在选取特征大气有害物质时，应首先考虑其对人体健康损害毒性特点，并根据目标行业企业的产品产量及其原辅材料、工艺特征、中间产物、产排污特点等具体情况，确定单个大气有害物质的无组织排放量及等标排放量（Q/c_m）最终确定卫生防护距离相关的主要特征大气有害物质 1 种～2 种。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，优先选择等标排放量最大的污染物为企业无组织排放的主要特征大气有害物质。当前两种污染物的等标排放量相差在 10%以内时，需要同时选择这两种特征大气有害物质分别计算卫生防护距离初值。”

表 4-17 等标排放量计算一览表

污染物	颗粒物	镍及其化合物	钴及其化合物	锰及其化合物	氟化物	NMHC	氯气
排放量 Q（kg/h）	0.1105	0.0065	0.0045	0.0051	0.0029	0.0266	0.0009
标准值 C（mg/m^3）	0.9	0.03	0.48	0.03	0.02	2	0.1
Q/C	0.1227778	0.2166667	0.009375	0.17	0.145	0.0133	0.009

根据等标排放量计算结果，本次评价选取等标排放量最大的镍及其化合物、锰及其化合物进行计算，两种污染物的等标排放量相差为 21%（大于 10%），因此项目选取镍及其化合物作为特征大气有害物质进行卫生防护距离计算。

（2）卫生防护距离终值确定

项目卫生防护距离计算结果如下：

表 4-18 卫生防护距离计算参数及计算结果一览表

参数		C_m（mg/m^3）	Q_c（kg/h）	A	B	C	D	L (m)
生产厂房	镍及其化合物	0.03	0.0065	350	0.021	1.85	0.84	8.425

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“6、卫生防护距离终值的确定”相关要求：“当企业某生产单元的无组织排放存在多种特征大气有害物质时，如果分别推导出的卫生防护距离初值在同一级别时，则该企业的卫生防护距离终值应提高一级；卫生防护距离初值不在同一级别的，以卫生防护距离终值较大者为准；卫生防护距离初值小于 50m 时，级差为 50m。如计算初值小于 50m，卫生防护距离终值取 50m”。综上，项目卫生防护距离终值为生产厂房外延 50 米范围区域。

本次评价确定的卫生防护距离范围内主要为工业企业厂房、驿峰西路，无居民点和敏感点等保护目标，可满足卫生防护距离要求。

4.2.3.5 恶臭环境影响分析

本项目废旧锂电池单体撕碎及破碎分选过程中产生的有机废气、氟化物等，会伴随少量恶臭气味。一般在车间下风向 20m 范围内有较强的异味（强度约 3~4 类），在 20m~50m 范围内很容易感觉到气味的存在（轻度约 2~3 类），在 50～100m 处气味就很弱（强度约 1～2 类），在 100m 外基本闻不到气味。随着距离的增加，气味浓度会迅速下降，对周边环境空气影响较小。本项目租赁泉州市良辉液力机械有限公司厂房，周边 200 米范围内无大气环境敏感目标，因此项目恶臭废气对环境敏感目标基本无影响。

本环评建议企业进一步完善生产线密闭收集系统，进一步减轻有机废气、氟化物等无组织逸散量，减轻恶臭废气对周边环境影响。

4.2.3.6 污染物排放量核算

（1）无组织排放核算

项目无组织排放核算详见下表：

表 4-19 项目无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方标准		年排放量 t/a
					标准名称	浓度限值（mg/m^3）	
1	Q4	焊接烟尘以及未被收集的放电废气、撕碎烘干废气、破碎分选线粉尘	颗粒物	生产线设备密闭负压，放电车间密闭负压收集等措施	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）	0.3	0.7262
			镍及其化合物		《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）	0.02	0.0223
			钴及其化合物			0.005	0.0159
			锰及其化合物			0.015	0.0176
			氟化物		GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》	0.02	0.0201
			氯（Cl_2）			0.4	0.002374
			非甲烷总烃		《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）	2.0	0.191
			H_2		/	/	0.0007

全厂无组织排放总计

无组织排放总计	颗粒物	0.7262
	镍及其化合物	0.0223
	钴及其化合物	0.0159
	锰及其化合物	0.0176
	氟化物	0.0201
	非甲烷总烃	0.191
	H_2	0.0007
	氯（Cl_2）	0.002374

（2）有组织排放核算

根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业炉窑》（HJ1121-2020），项目废气排放口均属一般排放口，有组织排放量核算见下表：

表 4-20 项目有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度（mg/m³）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
一般排放口					
1	DA001	H_2	0.18	0.0009	0.0063
		氯（Cl_2）	0.34	0.0017	0.0119
		氟化物（以氟计）	0.02	0.0001	0.0007
		非甲烷总烃	5.62	0.0281	0.2020
2	DA002	颗粒物	0.0125	0.0024	0.00774
		镍及其化合物（以镍计）	0.003	0.00006	0.00021
		钴及其化合物（以钴计）	0.002	0.00004	0.00015
		锰及其化合物（以锰计）	0.003	0.00005	0.00017
		氟化物（以氟计）	0.42	0.0083	0.0596
		非甲烷总烃	15.00	0.2999	2.1596
		氮氧化物	4.69	0.0937	0.00281
		二氧化硫	0.05	0.001	0.00003
		二噁英类	0.02 ngTEQ/m³	0.3734 μgTEQ	2.6887 mgTEQ
3	DA003	颗粒物	1.76	0.0616	0.4438
		镍及其化合物（以镍计）	0.12	0.0041	0.0141
		钴及其化合物（以钴计）	0.083	0.0029	0.0101
		锰及其化合物（以锰计）	0.091	0.0032	0.0112
		氟化物（以氟计）	0.006	0.0002	0.0011
一般排放口合计		颗粒物			0.4519
		镍及其化合物			0.01431
		钴及其化合物			0.01025
		锰及其化合物			0.01137
		氟化物			0.0614
		非甲烷总烃			2.3616
		氮氧化物			0.0281
		二氧化硫			0.0003
		二噁英			2.6887 mgTEQ
		H_2			0.0063
		氯（Cl_2）			0.0119

（3）大气污染物年排放量核算

项目大气污染物年排放量核算详见下表：

表 4-21 项目大气污染物排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	颗粒物	1.1751
2	镍及其化合物	0.03661
3	钴及其化合物	0.02615
4	锰及其化合物	0.02897
5	氟化物	0.0815
6	非甲烷总烃	2.5526
7	氮氧化物	0.0281
8	二氧化硫	0.0003
9	二噁英	2.6887mgTEQ
10	H_2	0.007
11	Cl_2	0.0185

（4）非正常排放量核算

项目大气污染物非正常排放量核算详见下表：

表 4-22 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/（mg/m^3）	非正常排放速率/（kg/h）	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	放电废气	污染治理设施故障	H_2	0.18	0.0009	1	1	停产检修
			Cl_2	1.66	0.0083	1	1	
			氟化物（以氟计）	1.00	0.0050	1	1	
			非甲烷总烃	14.02	0.0701	1	1	
2	撕碎烘干废气	污染治理设施故障	颗粒物	54.09	1.0817	1	1	停产检修
			镍及其化合物（以镍计）	3.07	0.0614	1	1	
			钴及其化合物（以钴计）	2.20	0.0439	1	1	
			锰及其化合物（以锰计）	2.43	0.0486	1	1	
			氟化物（以氟计）	413.76	8.2752	1	1	
			非甲烷总烃	3749.34	74.9867	1	1	
			氮氧化物	4.69	0.0937	1	1	
			二氧化硫	0.1	0.002	1	1	
			二噁英类	0.04 $ngTEQ/m^3$	0.7469 μgTEQ	1	1	
3	破碎分选粉尘	污染治理设施故障	颗粒物	35.23	1.2329	1	1	停产检修
			镍及其化合物（以镍计）	2.32	0.0812	1	1	
			钴及其化合物（以钴计）	1.66	0.0581	1	1	
			锰及其化合物（以锰计）	1.83	0.0641	1	1	
			氟化物（以氟计）	0.09	0.0032	1	1	
4	撕碎烘干废气	烘干炉温控异常，炉内温度过高	非甲烷总烃	23.82	0.4764	1	1	停产检修
			二噁英类	0.03 $ngTEQ/m^3$	0.5955 μgTEQ	1	1	

4.2.3.7 大气环境影响分析结论

（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_2、TSP、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物、氟化物、非甲烷总烃、氯（Cl_2）和二噁英类预测短期浓度（小时平均、日平均质量浓度）贡献值最大占标率较小，均小于 100%；SO_2、NO_2、TSP 和二噁英类最大年均浓度占标率较小，

均小于 30%。项目新增污染物排放对区域环境空气质量及敏感目标影响较小。

（2）叠加预测分析

在考虑评价范围在建、拟建污染源并叠加现状监测值后，本项目各污染物预测浓度（小时平均、日平均、年平均质量浓度）均符合相应环境空气质量标准限值，满足区域环境容量控制要求。

（3）非正常工况预测分析

非正常排放情况下，项目 SO_2、TSP、锰及其化合物、镍及其化合物、钴及其化合物、二噁英、氯气下风向最大落地浓度相较正常排放有所提升，但均未超过浓度限值；氟化物、非甲烷总烃均出现超标，最大占标率分别为 5039.11%、456.48%，氟化物在各个敏感点均出现超标，将对周围环境影响产生不良影响。因此建设单位在实际生产运行中应做好设备的维护和保养，确保设备稳定运行，一旦发生非正常工况，应在保证安全的情况下立即停止排污，严禁超标排放。

（4）防护距离

项目各污染物对厂界外主要污染物的短期贡献浓度均未超标，厂界外无超标区域，无需设置大气环境防护距离。参照 GB/T 39499-2020 计算，本项目卫生防护距离为生产厂房外延 50 米范围区域。目前在该环境防护距离范围内无大气环境保护目标，符合环境防护距离控制要求。

（5）恶臭影响分析

建设单位落实生产线密闭收集系统，进一步减轻有机废气、氟化物等无组织逸散量，可有效减轻恶臭废气对周边环境影响。

（6）大气环境影响评价结论

综上所述，项目大气污染物在采取相应污染防治措施后，对周围环境空气质量影响满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）10.1.1 判定标准，环境影响可接受。

表 4-23 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（SO_2、NO_2） 其他污染物（TSP、氟化物、非甲烷总烃、锰及其化合物、镍及其化合物、钴及其化合物、二噁英、氯气）		包括二次 PM2.5☐ 不包括二次 PM2.5☑	
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、2025）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☑
	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☐	网络模型☐	其他☐
	预测范围	边长≥50km ☐	边长 5~50km ☐		边长=5km ☑	
	预测因子	预测因子（SO_2、NO_2、TSP、氟化物、非甲烷总烃、锰及其化合物、镍及其化合物、钴及其化合物、二噁英、氯气）		包括二次 PM2.5 ☐ 不包括二次 PM2.5☑	
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% ☑		C 本项目最大占标率>100% ☐	
	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≤100% ☐		$C_{非正常}$占标率>100% ☑	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10%☐		C 本项目最大占标率>10%☐	
		二类区	C 本项目最大占标率≤30%☑		C 本项目最大占标率>30%☐	
	保证率日均浓度和年均浓度叠加值	C 叠加达标☑		C 叠加不达标☐	
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%☑		k>-20%☐	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：SO_2、NO_x、TSP、氟化物、非甲烷总烃、锰及其化合物、镍及其化合物、钴及其化合物、二噁英、氯气		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：（TSP、氟化物、非甲烷总烃）		监测点位数：（1）	无监测☐
评价结论	环境影响	可以接受☑ 不可以接受☐			
	大气环境防护距离	不需设置			
	污染源年排放量 t/a	颗粒物：1.1751t/a；镍及其化合物：0.03661t/a；钴及其化合物：0.02615t/a；锰及其化合物：0.02897t/a；氟化物：0.0815t/a；二噁英：2.6887mgTEQ/a；氯气：0.0185t/a；非甲烷总烃：2.5526ta；SO_2：0.0003t/a；NO_x：0.0281t/a。			

4.2.4运营期声环境影响分析

4.2.4.1 主要噪声源分析

本项目主要噪声源为拆解线、组装线、烘干破碎分选线内各类生产设备以及各废气处理设施运行过程产生的机械噪声，大部分位于室内，采取源强控制措施后，其声级值范围为 65～80dB（A），详见（2.5 污染源核算）。

4.2.4.2 预测方法

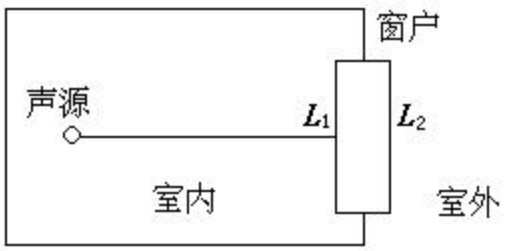
根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），项目噪声源均为室内声源，因此本评价将室内声源等效为室外声源后，按室外声源进行衰减预测。

（1）室内声源

1）如下图所示，首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中：L_{PI}为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级，L_w为某个声源的倍频带声功率级，r为室内某个声源与靠近围护结构处的距离，R为房间常数，Q为方向因子。



2）计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{P1i}(T) = 10\lg\left[\sum_{j=1}^{N} 10^{0.1L_{P1,j}}\right]$$

3）计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{P2i}(T) = L_{P1i}(T) - (TL_i + 6)$$

4）将室外声级和透声面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声(S)处的等效声源的倍频带声功率级：

$$L_w = L_{P2}(T) + 10\lg S$$

式中：S为透声面积，m^2。

5）等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为L_w，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级。

（2）室外声源

将室内声源等效为室外声源后，可将声源按点声源处理，且声源多位于地面，可近似认为是半自由场的球面波扩散，仅考虑距离衰减，不考虑地面及空气吸收等因素。

预测模式为：

$L_A(r)=L_A(r_0)-20\lg(r/r_0)-\triangle L_A$ 或者 $L_A(r)=L_{Aw}-20\lg(r)-8-\triangle L_A$

式中：$L_A(r)$——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

L_{Aw}——室外声源或等效室外声源的 A 声功率级，dB(A)；

r——预测点距声源的距离，m；

r_0——参考位置距声源的距离，m；

$\triangle L_A$——因各种因素引起的附加衰减量，dB(A)。

附加衰减量包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应等引起的衰减量。

（3）计算总声压级

多声源叠加噪声贡献值：

$$L_{eqg}=10\lg\left(\sum_{i=1}^{N}10^{0.1L_{Ai}}\right)$$

式中：L_{eqg}——预测点的噪声贡献值，dB(A)；

$L_{A,i}$——第 i 个声源对预测点的噪声贡献值，dB(A)；

N——声源个数。

多声源叠加噪声预测值：$L_{eq}=10\lg\left(10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}}\right)$

式中：L_{eq}——预测点的噪声预测值，dB(A)；

L_{eqq}——预测点的噪声贡献值，dB(A)；

L_{eqb}——预测点的噪声背景值，dB(A)。

4.2.4.3 预测点坐标及预测结果

本项目生产厂房周边 200 米范围内无声环境敏感目标，因此本次评价预测点主要为东、南、西、北侧厂界（项目租赁泉州市良辉液力机械有限公司生产厂房，厂界按出租方不动产权证范围作为噪声预测厂界），具体预测点坐标见下表。考虑项目存在夜间生产，因此本评价按昼间、夜间设备按全部投产运营进行噪声预测。

项目噪声源强清单及厂界噪声预测结果如下表所示：

“涉及商业秘密删除”

4.2.4.4 预测结果

本项目周边 200m 范围无环境敏感目标，根据预测结果，项目投产后对厂界噪声的贡献值较小，低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3、4 类标准限值。因此，项目厂界环境噪声排放均可达标，对周边环境影响较小。

4.2.4.5 噪声环境影响分析小结

本项目在运营过程中，通过噪声源采取必要的噪声污染控制措施（减振、隔声等）及自然衰减后项目厂界昼、夜间噪声值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3、4 类声功能区划要求，对周边环境影响较小。

表 4-24 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□ 二级□ 三级☑					
	评价范围	200m☑ 大于 200m□ 小于 200m□					
评价营子	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☑ 其它□					
	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□ 自动检测□ 手动监测☑ 无监测□					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（）监测点位数：（）无监测☑					
评价结论	环境影响	可行☑ 不可行□					
注“□”为勾选项，可 √；“（）为内容填写项”							

4.2.5运营期固体废物环境影响评价

4.2.5.1 固体废物处置情况

项目运营过程中产生的一般固废主要为生活垃圾、焊接收尘、除尘器收尘、模组外壳、控制系统、废塑料膜、磁选废料、筛分废料、废包装袋，其中生活垃圾集中收集后直接由环卫部门清运处置，除尘器收尘随产品一起外售，其余一般工业固废分类收集后由外单位回收综合利用，则项目一般固废对外环境影响较小，不会对周围环境产生二次污染。

项目碱液喷淋过程产生的沉渣拟按危险废物暂存于危废暂存间内，并在运营阶段委托专业检测机构进行属性鉴别。若鉴别结果判定为危险废物，则喷淋沉渣需交由有危险废物处理资质的单位处置；若鉴定为一般工业固废，收集后定期送一般工业固废填埋场填埋。危险废物（放电吨桶废液及残渣、喷淋废液、废机油、废油桶、废活性炭）暂存于危险废物暂存间后，定期委托有资质单位清运处置，不会对周围环境产生二次污染。

4.2.5.2 固体废物暂存场建设规范

（1）危险废物

项目拟在生产厂房中部设置危险废物暂存间（面积约 60m^2），并拟按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求进一步规范厂区内危险废物的贮存。

1）收集要求

Ⅰ、配置专职人员专门负责厂区危险废物的收集，并采用符合要求的封闭式收集容器或包装袋进行收集，收集人员配备个人防护设备。

Ⅱ、在醒目位置贴有危险废物标签，在收集场所及暂存区醒目的地方设置危险废物警告标识。

III、危险废物标签应标明以下信息：废物形态、危险特性、主要成分、有害成分、产生时间、重量、负责人及联系方式等。

IV、危险废物在产生点收集后严格按照指定路线转移运输至危险废物堆场，运输过程采用专用运输工具。

2）暂存场建设要求

Ⅰ、贮存设施或场所、容器和包装物应按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）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。

Ⅱ、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。

III、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。

IV、贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

V、贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

VI、放电废液及残渣、喷淋废液、喷淋沉渣、废机油装入密闭容器（吨桶）内贮存，废活性炭装入密封袋内贮存，废机油桶加盖贮存。

3）危废的转移和运输

项目应制定危废管理计划，明确转移危险废物的种类、重量（数量）和流向等信息；建立危废管理台账，如实记录并妥善保存拟转移危险废物的种类、重量（数量）和接收人等相关信息。

转移前需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；转移前产废单位需提前在福建省生态环境亲清服务平台填报转移计划，并备案通过，提前发起电子联单，如实填写移出人、承运人、接收人信息，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。

4）环境管理要求

项目应进一步规范危险废物环境管理：

Ⅰ、建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度及人员岗位培训制度等；

Ⅱ、应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

III、危废暂存间应有固定边界，并采取措施与其他区域进行隔离；

IV、对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志；

V、建立危险废物管理台账，记录厂区内危险废物的产生、贮存、处置等情况。

VI、禁止将危险废物提供或者委托给无经营许可证的单位从事收集、贮存、利用、处置的经营活动。

（2）一般工业固废

项目一般工业固废暂存区应参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求进行规范化建设，其贮存过程满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

4.2.5.3 危险废物环境影响分析

（1）贮存过程中的影响分析

①暂存间选址可行性分析

A.本项目危废暂存间选址满足生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求，并已依法进行环境影响评价。

B.本项目危废暂存间选址不涉及生态保护红线区域、永久基本农田和其他需要特别保护的区域内，不建在溶洞区或易遭受洪水、滑坡、泥石流、潮汐等严重自然灾害影响的地区。

C.本项目危废暂存间不在江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡，以及法律法规规定禁止贮存危险废物的其他地点。

D.本项目危废暂存间设置于生产厂房内，其与周围环境敏感目标的安全距离满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）中相关要求，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中“应建在易燃、易爆等危险品仓库、高压线路防护区以外”要求。

综上，项目危废暂存间选址符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。

②贮存能力可行性分析

危废暂存间建筑面积约 60m^2，最大贮存能力为 54t，按至少危险废物 45 天（1.5 个月）转运一次，危废暂存间贮存能力满足危废的暂存需求。

表 4-25 危险废物贮存场所（设施）基本情况样表

类别	名称	危废代码	包装容器	设计最大贮存量/t	贮存周期	可贮存量/t	设计最大贮存量/t	满足需求天数/d
危险废物	放电废液及残渣	HW34（900-349-34）	吨桶	3.27	1 季度	54	50.75（按季最大储存量核算）	45（1.5 个月）
	碱液喷淋废液	HW35（900-399-35）	吨桶	9	1 季度			
	喷淋沉渣	待鉴定	吨桶	32.97	45 天			
	废油桶	HW08（900-249-08）	/	0.02	1 年			
	废机油	HW49（900-039-49）	吨桶	0.1	1 年			
	废活性炭	HW49（900-041-49）	吨袋	5.39	1 季度			

③贮存过程中的影响分析

放电废液及残渣、喷淋废液、喷淋沉渣、废机油装入密闭容器（吨桶）内贮存，并在底部设置环保托盘，废活性炭装入密封袋内贮存，废机油桶加盖贮存，项目各类危险废物正常贮存并在加强管理的条件下，不会对周边环境造成不良影响。

（2）运输过程影响分析

本项目产生的危废在产生点用容器收集后，主要通过人工、手推车、叉车等方式进行运输。危险废物在运输过程中主要的环境污染为危险废物洒落。在做好以下几点的基础上，危险废物在运输过程中对环境的影响较小。

①危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线。

②危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应填写《危险废物厂内转运记录表》。

③危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上。

④运输之前危险废物需进行分类，按种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式；包装应与危险废物相容，且防渗、防腐、防漏。

本项目危废处置由专业人员操作，单独收集和贮运，严格执行转移联单管理制度及国家和省有关转移管理的相关规定、处置过程安全操作规程、人员培训考核制度、档案管理制度、处置全过程管理制度等，并制定好危险废物转移运输途中的污染防范及事故应急措施，严格按照要求办理有关手续。

（3）委托处置单位

危险废物需委托有相应处置资质的单位进行处置，严禁将危险废物提供或者委托给

无经营许可证的单位处置。在选择处置单位时，应选择具有危险废物经营许可证，资质许可范围包含本项目产生的危险废物类别，能够提供专业收集、运输、贮存、处理处置及综合利用危险废物的企业，避免危险废物对环境的二次污染风险。在满足上述条件下，本项目危险废物交有资质单位处理途径可行。

经上述处理措施后，本项目产生的危险废物对外环境的影响较小。

4.2.5.4 一般固废环境影响分析

（1）一般工业固废

本项目一般工业固废主要包括焊接收尘、除尘器收尘、模组外壳、控制系统、废塑料膜、磁选废料、筛分废料、废包装袋，除除尘器收尘随产品外售外，其余均由有处置能力的外单位回收利用。若喷淋沉渣鉴定为一般工业固废，可收集至一般工业固废暂存区，定期送一般工业固废填埋场填埋。

项目拟设置 1 个一般工业固废暂存区（面积约 60m^2），可满足 18 天或 15.2 天（当喷淋沉渣鉴定为一般工业固废时）的贮存需要（详见表 2-11 产品和固废贮存区的设计贮存量）。

同时项目拟按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）设置一般工业固废暂存间，各类工业固废分类暂存后再外售进行综合利用。

本项目一般工业固废处置措施可行，不会对周边环境产生明显不利影响，不会造成二次污染，对外环境影响较小。

（2）生活垃圾

生活垃圾若处理不当将影响环境卫生，滋生老鼠、蚊蝇等，影响人们的生活质量。本项目生活垃圾集中收集后暂存于厂区内垃圾收集点，由委托当地环卫部门定期清运处理，对外环境影响较小。

4.2.5.5 固体废物环境影响小结

综上所述，建设单位应严格按照要求建设一般工业固废暂存场和危险废物暂存设施，拟建项目产生的固体废物基本上能够遵循分类管理、妥善储存、合理处置的原则，进行固体废物处置。本项目固废处置符合固体废物处理处置“减量化、资源化、无害化”的原则，大多作为二次资源进行了综合利用或合理处置，对环境造成的影响较小。

4.2.6环境风险影响评价

4.2.6.1 评价目的

环境风险分析及评价的主要目的就是查出可导致潜在环境事故发生的诱发因素，通过控制这些事故因素出现的条件，从而最终将综合环境污染风险降到尽可能低的水平；在环境事故不可避免而突发时，则保证已有相应的环境事故应急措施，从而最终将事故导致的损失降到尽可能低的水平。环境风险分析的主要任务是进行风险因素识别，查出可导致潜在环境事故的诱发因素，估计这些事故因素出现的条件，如有可能则估计其出现的概率。风险评价的主要任务则是针对风险因素，评价这些事故因素的可控制性及事故的严重程度。事故风险应急管理的主要任务是针对环境风险因素和可能发生的事故，评估拟采用的事故应急措施，必要时提出建立相应的事故应急措施。

4.2.6.2 评价程序

评价工作程序见下图。

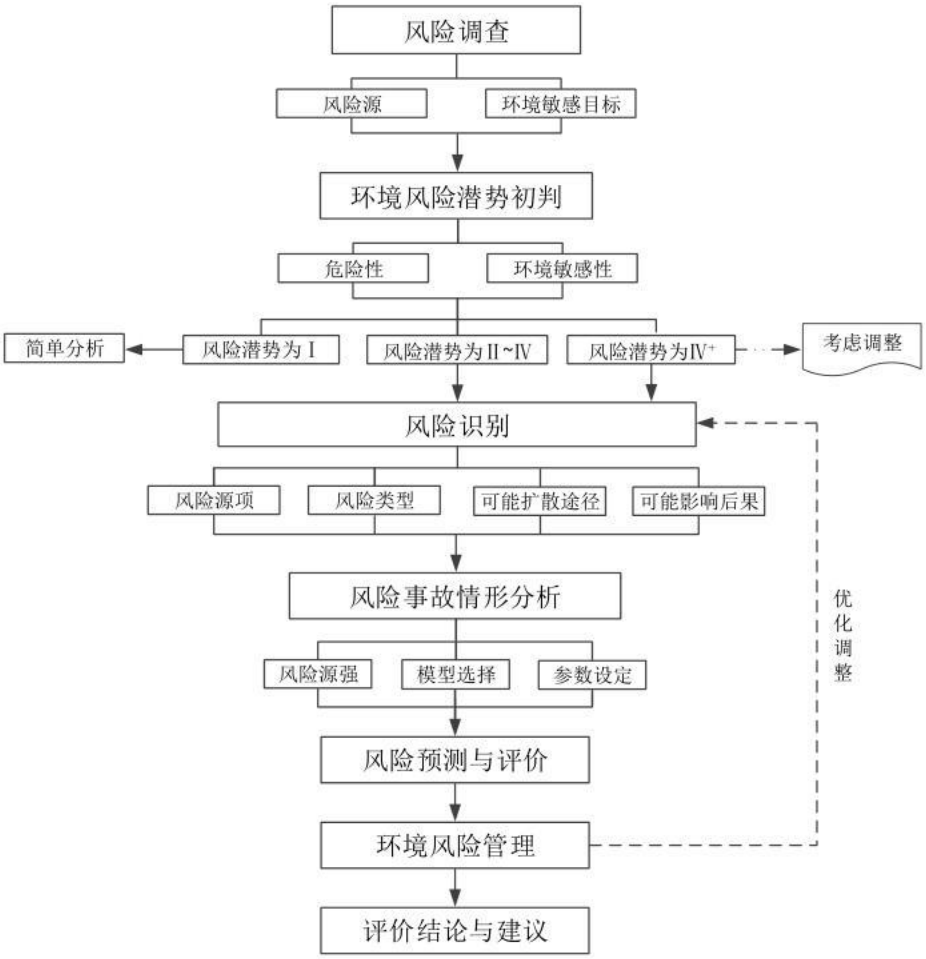


图4.2.6-1　项目风险评价工作程序

4.2.6.3 风险调查

（1）危险物质数量及分布：根据对本项目生产原料、产品、辅助生产物料的使用情况，以及“三废”污染物的产生情况，对比《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量，列入该表的风险物质为三元锂电极粉中的镍及其化合物（以镍计）、锰及其化合物（以锰计）、钴及其化合物（以钴计）；天然气（以甲烷计）；润滑油；生产过程产生的废气，主要为 H_2、Cl_2、镍及其化合物（以镍计）、锰及其化合物（以锰计）、钴及其化合物（以钴计）。未列入表 B.1 的风险物质为：废旧锂电池中的电解液，含有机溶剂（碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯、碳酸二乙酯、碳酸二甲酯、碳酸甲乙酯）及溶质（六氟磷酸锂）；熟石灰（氢氧化钙）；二噁英类废气及其他危险废物（喷淋废液及残渣、放电废液及沉渣、废活性炭、废润滑油）。

表 4-26 本项目涉及风险物质及其危险特性

序号	危险物质名称	所在风险单元	最大储存量（t）	存放方式	危险特性
1	镍及其化合物	三元锂电极粉成品暂存区	4.940	吨袋	毒性
2	钴及其化合物		3.537	吨袋	毒性
3	锰及其化合物		3.903	吨袋	毒性
4	电解液（碳酸乙烯酯、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）	原料暂存区	12	/	毒性
5		撕碎、烘干线	/（无贮存设施，主要为撕碎、烘干过程产生，不计算储存量）	塑料槽或铁桶	毒性
6	镍及其化合物	原料暂存区（废旧三元锂电池单体内）	2.905	塑料槽或铁桶	毒性
7	钴及其化合物		2.080		毒性
8	锰及其化合物		2.295		毒性
9	镍及其化合物	烘干破碎分选线	/（无贮存设施，主要为撕碎、破碎、分选过程产生，不计算储存量）	/	毒性
10	钴及其化合物			/	毒性
11	锰及其化合物			/	毒性
12	H_2	废气处理设施	/（无贮存设施，不计算储存量）	/	易燃易爆
13	Cl_2			/	毒性
14	镍及其化合物			/	毒性
15	钴及其化合物			/	毒性
16	锰及其化合物			/	毒性
17	二噁英类			/	毒性
18	天然气（甲烷）	管道在线	仅管道在线量（0.28m^3）	管道	易燃易爆
19	润滑油	辅料仓库	0.36	铁桶	毒性
20	熟石灰（氢氧化钙）	熟石灰仓库	8	袋装	腐蚀性
21	废润滑油（机油）	危险废物暂存间	0.1	铁桶	毒性
22	喷淋废液及沉渣、放电废液及残渣、废活性炭、废机油桶		50.65	吨桶/袋装	毒性、腐蚀性
注：回收的废旧锂电池模组及锂电池模组成品安全性较好，本次评价不将其列入风险物质。					

（2）生产工艺特点

根据国家安全监管总局《重点监管危险化工工艺目录》（2013年完整版），本项目未列为危险化工工艺。在生产运行中存在着由于静电积聚、设备失修、管道接口/阀门/机泵等泄漏、误操作和明火引起火灾爆炸事故的可能性以及由于设备故障、失效等造成有毒物料泄漏的可能性，从而引发环境事故。

4.2.6.4 环境风险潜势初判

（1）环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 4-27 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV+为极高环境风险

（2）危险物质及工艺系统危险性（P）

①危险物质数量与临界量比值Q

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）当企业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；

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+……+q_n/Q_n$$

式中：q_1，q_2，……q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，……Qn——每种危险物质的临界量，t；

当Q＜1时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。

当Q≥1时，将Q值划分为：(1)1≤Q＜10；(2)10≤Q＜100；(3)Q≥100。

根据以上计算，本项目全厂危险物质数量与临界量比值见下表。

表 4-28 项目主要危险物质存量及临近量比值

序号	危险物质名称	所在风险单元	最大储存量（t）	临界量 Q_n（t）	q_n/Q_n
1	镍及其化合物	成品仓库(三元锂电极粉成品暂存区）	4.940	0.25	19.76
2	钴及其化合物		3.537	0.25	14.148
3	锰及其化合物		3.903	0.25	15.612
4	电解液（碳酸乙烯酯、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）	原料暂存区	12	50	0.24
5		撕碎、烘干线	/（无贮存设施，主要为撕碎、烘干过程产生，不计算储存量）	/	0
6	镍及其化合物	原料存放区（三元锂电池单体存放区）	2.905	0.25	11.62
7	钴及其化合物		2.080	0.25	8.32
8	锰及其化合物		2.295	0.25	9.18
9	镍及其化合物	烘干破碎分选线	/（无贮存设施，主要为撕碎、破碎、分选过程产生，不计算储存量）	/	0
10	钴及其化合物				0
11	锰及其化合物				0
12	H_2	废气处理设施	/（无贮存设施，不计算储存量）	/	0
13	Cl_2				0
14	镍及其化合物				0
15	钴及其化合物				0
16	锰及其化合物				0
17	二噁英类				0
18	天然气（甲烷）	管道在线	仅管道在线量（0.28m^3，折算为约 0.0002t 甲烷）	10	0.00002
19	润滑油	辅料仓库	0.36	2500	0.000144
21	废润滑油（机油）	危险废物暂存间	0.1	2500	0.00004
22	喷淋废液及残渣、放电废液及残渣、废活性炭、废机油桶		50.65	100	0.5065
合计					79.386704

（3）行业及生产工艺M

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），分析本项目所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况。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值划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以M1、M2、M3和M4。

表 4-29 行业及生产工艺 M

行业	评估依据	分值	得分
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨气工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	0
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（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	5

对应上表，项目属于金属废料和碎屑加工处理业，属于上表中“其他”行业，涉及危险物质的使用、贮存，M=5，属于M4。

（4）危险物质及工艺系统危险性P分级

本项目危险物质数量与临界量比值（Q）为79.386704、行业及生产工艺（M）为M4，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的表C.2危险物质及工艺系统危险性等级（P），确定本项目的危险物质及工艺系统危险性等级为P4。

表 4-30 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

（5）环境敏感程度E的分级确定

①大气环境敏感程度

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

表 4-31 大气环境敏感程度分级

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

本项目周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，大气环境敏感程度为E1。

②地表水环境敏感程度

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，共分为三种类型，F1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，F3为环境低度敏感区，地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见下表。

表 4-32 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类； 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨国界的
较敏感F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类； 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨省界的
低敏感F3	上述地区之外的其他地区

项目所在区域地表水体为坝头溪及其支流前黄溪，水环境功能区划为III类，地表水功能敏感性分区属于较敏感F2。

表 4-33 环境敏感目标分级

类别	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水、地下水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统、珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：水产养殖区；天然渔场、森林公园、地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

发生事故时，本项目风险物质排放点下游10km范围内无上表所述类型S1和S2中的敏感保护目标，地表水环境敏感目标为S3。

表 4-34 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	**F2**	**F3**
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

根据上表，地表水功能敏感性为 F2，环境敏感目标为 S3，判定地表水环境敏感程度为 E2。

③地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级及分级原则见下表。

表 4-35 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

项目位于泉港新材料高新技术产业园区，不涉及地下水敏感及较敏感区域，地下水功能敏感性为不敏感 G3。

A.包气带防污性能分级

包气带防污性能分级详见下表：

表 4-36 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb＜1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

查阅区域地下水文参数，Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s<K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定，项目所在区域包气带防污性能为 D2。

B.地下水环境敏感程度分级

表 4-37 地下水环境敏感程度分级

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

根据上表，地下水功能敏感性为 G3，包气带防污性能为 D2，判定地下水环境敏感程度为 E3。

（6）环境风险潜势判断

根据本项目的危险物质及工艺系统危险性（P）、各环境要素的环境敏感程度（E）、根据环境风险潜势划分依据，得出本项目大气环境、地表水环境和地下水环境的环境风险潜势分别为III级、II级和I级，本项目风险潜势判定结果见下表。

表 4-38 项目环境风险潜势判断结果

序号	项目 P 等级	环境要素	环境敏感程度	该种要素环境风险潜势等级
1	P4	大气环境	E1	III
2		地表水环境	E2	II
3		地下水环境	E3	I

（7）评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分情况详见下表。

表 4-39 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一级	二级	三级	简单分析

根据上表，确定本项目大气环境风险评价等级为二级评价，地表水环境风险评价等级为三级，地下水环境风险为简单分析。

表 4-40 建设项目各环境风险评价工作等级汇总表

环境要素	环境风险潜势	评价等级
大气环境	III	二级
地表水环境	II	三级
地下水环境	I	简单分析

（8）评价范围

大气评价风险评价范围：项目边界外 5km 范围的区域；

地表水风险评价范围：泉港区污水处理厂及雨水汇入溪流（坝头溪支流前黄溪）；

地下水环境风险评价范围：同地下水评价范围。

（9）环境敏感目标

建项目环境敏感目标见下表所示。

表 4-41 项目环境风险敏感特征一览表

环境敏感特征表						
类别	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	相对距离（m）	属性	人口数
环境空气保护目标	1	前烧村	东北	251	居民区	2700
	2	邱后村	西南	1063		2814
	3	路口村	西北	652		2636
	4	驿坂村	西	1751		4100
	5	香芹村	西	1400		2500
	6	普安村	东南	1768		3993
	7	溪西村	西南	2069		2289
	8	三朱村	东北	2112		5873
	9	鸾峰村	东南	2335		1075
	10	梧山村	南	1897		3021
	11	小山村	东南	2395		1190
	12	前欧村	西北	3336		2523
	13	松园村	西北	4301		3850
	14	古县村	东北	4329		4547
	15	后张村	东	4673		2644
	16	前黄村	东	3778		4368
	17	海滨村	东	3633		1116
	18	叶厝村	东南	3675		2600
	19	钟厝村	东南	3236		6011

环境空气保护目标	20	下江村	南	3707	居民区	2696
	21	许厝村	南	3446		3232
	22	许埭村	南	4435		2364
	23	庄上村	西南	3519		2366
	24	试剑村	西南	3786		1126
	25	五社村	西南	3249		2867
	26	邱后小学	西北	1456	学校	师生 300
	27	驿坂小学	西北	2199		师生 600
	28	路口小学	西北	1601		师生 600
	29	溪西小学	西南	2948		师生 300
	30	福州大学石油化工学院（泉港校区）	东北	1165		师生 2200
	31	泉港区蒙古族小学	北	3726		师生 1200
	32	泉港区培文学校	西北	4739		师生 1783
	33	泉港区第六中学	北	4662		师生 540
	34	丑小鸭学校	东	4697		师生 810
	35	前黄小学	东	3973		师生 1200
	36	泉港航运职业中专学校	东	4261		师生 810
	37	三朱小学	东北	2896		师生 300
	38	博文学校	东	2814		师生 300
	39	鸾峰小学	东南	3631		师生 300
	40	许厝小学	南	4118		师生 300
	41	三乡小学	西南	4013		师生 300
	42	五社小学	西南	3548		师生 300
	43	梧山小学	南	2674		师生 1200
	44	仁爱医院	西	3031	医院	/
	45	合众医院	西南	2264		/
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					约 1200 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					7.45 万
	大气环境敏感程度 E 值					E1

地表水	受纳水体				
	序号	受纳水体名称	排放点水环境功能区划	24h 内流经范围/km	
	1	坝头溪支流前黄溪（项目污水排入泉港区污水处理厂，因此按雨水排放汇入水体作为受纳水体）	地表水III类	/	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标				
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m
	无				
	地表水环境敏感程度 E 值				E2

地下水	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	无			D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

4.2.6.5 风险识别

风险识别主要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。

（1）物质危险性识别

本项目所涉及的物质危险性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。项目涉及危险的原辅材料、燃料、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等进行识别，具体见下表。

表 4-42 本项目物质危险性判别表

序号	来源	物料名称		CAS号	危险性					毒理学特性		大气毒性终点浓度 mg/m³	
					熔点 (℃)	沸点（℃）	闪点 (℃)	爆炸极限	危险性类别	LD_{SD} (mg/kg)	LC_{SD} (mg/m³)	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
1	原辅料	润滑油		8002-05-9	/	/	/	/	可燃液体	5000g/kg	/	/	/
		废旧锂电池中的电解液	碳酸乙烯酯	96-49-1	35-38	248	160	/	可燃液体	/	/	/	/
			碳酸丙烯酯	108-32-7	-48.8	242	/	/	易燃液体	34900	/	/	/
			碳酸二乙酯	105-58-8	-43	125.8	25	/	易燃液体	1570	/	/	/
			碳酸甲乙酯	623-53-0	-55	109	/	/	可燃液体	/	/	/	/
			碳酸二甲酯	616-38-6	/	187.5	21.7	/	易燃液体	6000	/	/	/
			碳六氟磷酸锂	21324-40-3	/	/	/	/	有毒	/	/	/	/
2	燃料	天然气（以甲烷计）		74-82-8	-182.5	-161.5	-188	5~15.4	易燃气体	/	/	/	/
3	产品/原料	镍及其化合物（以镍计）		/	1453	2730	/	/	重金属化合物	/	/	/	/
		钴及其化合物（以钴计）		/	1500	3100	/	/	重金属化合物	/	/	/	/
		锰及其化合物（以锰计）		/	1244	2097	/	/	重金属化合物	/	/	/	/
4	污染物	废气	氟化物（氟化氢）	7664-39-3	-83.7	19.54	/	/	有毒、腐蚀性	/	1276ppm	36	20
			氟化物（五氟化磷）	7647-19-0	-93.8	84.6	/	/	有毒气体	/	/	/	/
			氟化物（三氟氧化磷）	13478-20-1	-39.4	/	/	/	有毒气体	/	/	/	/
			镍及其化合物（以镍计）	/	1453	2730	/	/	重金属化合物	/	/	/	/
			钴及其化合物（以钴计）	/	1500	3100	/	/	重金属化合物	/	/	/	/
			锰及其化合物（以锰计）	/	1244	2097	/	/	重金属化合物	/	/	/	/
			氯气（Cl_2）	7782-50-5	-101	34	/	/	有毒气体	/	850	58	5.8
			氢气（H_2）	1333-74-0	-259.2	-252.87	/	/	易燃气体	/	/	/	/
			二噁英类	/	/	/	/	/	有毒气体	/	/	/	/
		固体废物	废机油	/	/	/	/	/	可燃液体	/	/	/	/
			喷淋废液	/	/	/	/	/	有毒物质	/	/	/	/
			其他各类危险废物	/	/	/	/	/	有毒物质	/	/	/	/
5	火灾、爆炸	CO		630-08-0	-205	-191.5	<-50	12.5-74.2	有毒、易燃气体	/	1807	380	95
		HF		7664-39-3	-83.7	19.54	/	/	有毒、腐蚀性	/	1276ppm	36	20

（2）生产系统危险性识别

1）储运设施

①本项目厂房内设置了原料暂存区、产品存放区（仓库）、危废暂存间、辅料仓库等，用于储存各类原辅材料、产品、危险废物等。在暂存的过程中，区域地面防渗层因长时间的压放，局部可能因施工不当造成破裂，暂存的危险物质可能通过裂缝等进入土壤、地下水等。

②原料暂存区、产品存放区（仓库）、危废暂存间、辅料仓库等区域操作人员失误，引发火灾爆炸事故。

③各区域若产生电火花、撞击、着火源等，极易引发火灾、爆炸事故。

④停电事故，造成输送泵、阀门、仪表等失效，装置内物料积存过多，在高温情况下引发爆炸事故。

⑤在发生火灾的情况下，危险物质不完全燃烧可能产生大量的烟尘及有毒物质，主要为CO等，火灾事故下产生的二次污染物将对厂区及周边大气环境产生影响。

2）生产设施

①生产设施存在的潜在事故风险

本项目涉及危险物料的生产装置主要有放电吨桶、撕碎机、烘干炉及破碎分选线设备等，存在的主要风险是事故性泄漏，火灾、爆炸。引起的主要原因可能是设备破损或工作人员操作失误，导致电池电解液泄漏造成人员伤害、环境污染和厂房设备腐蚀等。废锂电池中的电解液主要成分为电解质（$LiPF_6$）+溶剂（EC，DEC等碳酸酯类物质），其遇水除了产生HF外，还会产生一系列的挥发性有机物，由于产生的气体膨胀原因，在密封状况下的生产设备可能会发生爆炸。试验证明，未放电的锂电池比已放电的锂电池在拆解回收过程中遇水更易发生爆炸，释放HF等有毒气体。故废旧锂电池风险影响主要为HF有毒气体对周边环境影响。

②废旧锂电池破碎回收过程环境风险

本项目回收废锂电池中含镍、钴、锰等重金属，由于废旧锂电池可能带电，如果破碎、分选处理过程中操作不当，可能导致起火爆炸、重金属污染、有机物废气排放等多种问题，危及人们的健康和生命。如果在拆解回收过程中造成电解液泄漏，电解液中的六氟磷酸锂在空气环境中容易水解产生五氟化磷、氢氟酸（HF）等有害物质，严重腐蚀人体、动植物等。

3）环保设施

①废气处理过程环境风险识别

本项目各废气在处理过程中，由于抽风设备故障、人员操作失误、废气治理设施故障等导致废气治理设施运行故障，会造成大量未处理达标的废气直接排入空气中，短时间内将对周边大气环境产生不良影响，或喷淋塔循环水箱内喷淋液泄漏，对周边地表水或地下水环境造成影响，主要危险物质包括颗粒物、镍、钴、锰重金属及其化合物、氟化物、非甲烷总烃、氯气、二噁英类等。同时放电过程产生的氢气如遇明火易发生火灾、爆炸。

②废水收集及处理措施

厂区内发生火灾、爆炸或泄漏事故，金属铝等贮存不当蓄热燃烧，消防水接触炙热的铝金属迅速反应继续产生大量的氢气，发生气体爆炸，灭火过程中产生的冲洗水或泄漏事故中产生的喷淋废水等未经收集直接排放，或经收集后未经处理直接排放，导致事故废水进入雨水管网而污染附近水体或对污水处理系统造成较大冲击。

③危险废物贮存过程环境风险识别

本项目危险废物分类存放。危险废物暂存过程风险因素主要为泄漏和火灾。贮存过程中产生的风险事故包括：

A.液态危险废物存储容器破损，导致废液的滴漏。

B.泄漏的危险废物（若为可燃物质）遇明火发生火灾事故。

C.危险废物暂存库地面防渗层局部可能因施工不良造成破裂，进而发生废液泄漏。泄漏的废液或沾染危险废物的地面冲洗水可能通过裂缝等进入土壤，危害地下水安全。

4.2.6.6 危险物质向环境转移的途径识别

根据有毒有害物质放散起因，分为泄漏、火灾和爆炸三种类型。本项目生产过程中泄漏事故出现的可能性较大，因此考虑由此造成的污染物事故排放。空气、水体和土壤等环境要素是危险性物质向环境转移的最基本的途径，同时这三种要素之间又随时发生着物质和能量的传递，污染物进入环境后，随着空气和水体环境发生推流迁移、分散稀释和降解转化运动。

本项目危险物质扩散途径主要有如下几个方面：

大气扩散：项目风险物质泄漏后经挥发直接进入大气环境可造成窒息或中毒事故；易燃易爆物质泄漏，遇明火等发生火灾爆炸事故时伴生污染物进入大气环境，通过大气扩散对周围环境和敏感目标造成危害；废气处理装置因法兰、阀门、密封不严或者管道破裂致使废气泄漏或者因装置故障造成事故性排放或爆炸等情况；废气处理装置集气装

置堵塞或其他原因引起车间内或装置内浓度过高引起火灾、爆炸等情况，由此造成的污染事故。

地表水扩散：地表水扩散途径主要为项目易燃易爆物质发生火灾事故时产生的消防废水或者泄漏的液态危险物质未能得到及时有效收集而漫流出厂界，通过市政雨水管网排放入周边水体，对周边水体环境造成影响。

地下水、土壤扩散：项目液态危险物质泄漏或事故废水，通过厂区地面下渗至土壤及地下含水层并向下游运移，对土壤以及地下水环境敏感目标造成风险事故。

综上，本项目环境风险识别详见下表。

表 4-43 风险事故设置情景一览表

危险单元	潜在风险源	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
原料暂存区/生产线	电解液溶剂	碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯、碳酸二乙酯、碳酸二甲酯、碳酸甲乙酯	废液泄漏导致有机溶剂挥发或溢流	大气扩散；沿地面漫流、渗透	周边环境空气、地表水、土壤、地下水等；企业员工及周边居民
	电解液电解质	六氟磷酸锂	泄漏导致六氟磷酸锂暴露在空气中，遇水或水蒸气分解生成 HF 剧毒气体	大气扩散	周边环境空气；企业员工及周边居民
原料暂存区/生产线/成品暂存区	三元锂电极粉	镍及其化合物、锰及其化合物、钴及其化合物	泄漏至地面，遇风产生扬尘，遇水产生废液	大气扩散；沿地面漫流、渗透	周边环境空气质量、地表水、土壤、地下水等；企业员工及周边居民
熟石灰仓库	熟石灰	氢氧化钙	泄漏至地面，遇风产生扬尘，遇水产生废液	大气扩散；沿地面漫流、渗透	周边环境空气、地表水、土壤、地下水等；企业员工
辅料仓库	润滑油	矿物油	泄漏	沿地面漫流、渗透	周边地表水、土壤、地下水等
废气处理系统	工艺废气	Cl_2、镍及其化合物、锰及其化合物）、钴及其化合物、二噁英类	废气处理设施故障，废气事故排放	大气扩散	周边环境空气及大气环境敏感目标
危险废物暂存间	危险废物	废机油、喷淋废液及沉渣、放电废液及残渣、废活性炭、废熟石灰包装袋、废润滑油	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、土壤、地下水等
厂区	天然气管道、放电废气处理设施、铝粉暂存区	天然气、H_2等	火灾、爆炸引发次伴生事故（产生 CO、HF、消防废水等）	大气扩散，废水漫流、渗透	周边地表水、土壤、地下水、环境空气及大气环境敏感目标

4.2.6.7 环境风险事故情形分析

（1）风险事故情形设定

1）风险事故情形

由于环境事故源的组成系统十分复杂，计算事故的发生概率，不仅要考虑众多基本成因事件的发生概率及其逻辑关系，还要考虑人为干扰等随机因素。加上基本成因事件的发生概率也很难估计，运用上述两种方法时常面临费时、费力、可靠性数据缺乏等困难。

本次评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），“在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形”。主要如下：

①厂区内尤其是废旧锂电池存放区发生火灾/爆炸事故，引发的伴生/次污染物CO、HF、消防废水等对周边大气环境、水环境的影响。

②物料泄漏：物料泄漏后，可能产生物料的环境扩散或燃爆事故，而对环境构成重大污染事故的主要是环境扩散，或者是由燃爆事故后产生的伴生/次生危害导致环境污染事故。泄漏物料有可能随下水道或渗漏污染地表水体，或土壤和地下水体。

③废气事故排放的风险事故

本项目生产过程中所产生的废气包括镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物、颗粒物、氟化物、非甲烷总烃等，若废气处理设施出现故障或设备检修时，未经处理的工艺废气直接排入大气、将会造成周围大气环境污染。

2）最大可信事故

最大可信事故是指基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故，发生频率小于10-6/年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。最大可信事故不仅与事故概率有关，还与事故发生后的影响程度有关。关于锂电池厂失火爆炸事故已有报道多起案例，在2010年9月30日湖北关山锂电厂明火引燃库房内存放的大量锂电池，引发爆炸持续20多分钟；在2022年6月15日甘肃兰州金川科技园内一个储藏200吨左右废旧锂电池仓库发生火灾；在2016年7月10日美拜电子厂发生燃爆事故，燃爆物为锂电池半成品。

根据项目所在区域环境敏感点的特征及分布，事故影响及应急救援难易程度，尽可能考虑对环境危害最大的事故风险。在风险识别的基础上，通过对本工程各装置和设施、仓储区等的风险分析，本项目导致环境风险的物质主要为镍及其化合物、钴及其化合物、

锰及其化合物以及火灾爆炸伴生/次污染物（CO、HF、含镍、钴、锰的消防废水等），其危险特性主要为毒性和腐蚀性。当物料泄漏或发生火灾爆炸时，含镍、钴、锰的物料或消防废水可能会进入周边地表水体或下渗至地下水、土壤环境等，伴生/次污染物CO、HF对周边大气环境造成影响。本次评价将火灾爆炸产生的伴生/次污染物CO、HF进入大气环境以及生产车间含镍、钴、锰的物料泄漏随消防废水由园区市政雨水管网进入前黄溪作为最大可信事故。

（2）源项分析

最大可信事故源项是对所识别出的危险物质，在最大可信事故情况下的释放率和释放时间的设定。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与经济技术水平相适应，结合大量统计资料基础上的一种合理假设，并不能代表全部可能的环境风险，但具有一定的代表性。本项目的最大可信事故源项计算过程如下。

1）废旧锂电池发生火灾/爆炸伴生/次生污染物产生量估算

①CO产生量估算

项目废旧锂电池中易燃易爆的风险物质主要为电池中的电解液，电池的电解液成分主要为碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、碳酸甲乙酯及六氟磷酸锂。若废旧电池受热或遇明火发生火灾，建设单位能在30分钟内作出响应并解除警报；若发生火灾未能及时扑灭，火灾事故对环境造成的影响较大，保守按照废旧锂电池仓储单元占地面积最大的单元考虑。根据《电池废料贮运规范》（GB/T26493-2011），隔离贮存平均单位面积的贮存量为1.5t/m^2，本项目废旧锂电池单体最大暂存量约为100吨，最大暂存区面积约为160m^2，则着火面积按照160m^2。各碳酸酯类的沸点均高于环境温度，其燃烧速度可根据下式进行计算，泄漏物料的燃烧情况见下表。

$$\frac{dm}{dt}=\frac{0.001H_c}{C_p(T_b-T_a)+H_{vap}}$$

式中：

dm/dt——燃烧速率，kg/（m^2·s）；

H_c——液体燃烧热，J/kg；

H_{vap}——液体在常压沸点下的蒸发热（气化热），J/kg；

C_p——恒压比热容，J/（kg·K）；

T_a——环境温度，K；

T_b——液体的沸点，K。

表 4-44 项目电解液物料含碳量一览表

物质	分子式	分子量	含碳量%
碳酸二甲酯	$C_3H_6O_3$	90.08	40.00%
碳酸二乙酯	$C_5H_{10}O_3$	118.13	50.83%
碳酸甲乙酯	$C_4H_8O_3$	104.10	46.14%
碳酸丙烯酯	$C_4H_6O_3$	102.09	46.65%
碳酸乙烯酯	$C_3H_4O_3$	88.06	40.91%

表 4-45 项目火灾事故情形下物质的燃烧量

事故情景	H_c（J/kg）	H_{vap}（J/kg）	C_p J/（kg·K）	T_a（K）
废旧锂电池暂存区火灾/爆炸	22856175	240303	1790	298.15
	T_b（K）	燃烧面积（m^2）	燃烧速率（$kg/m^2·s$）	物质燃烧量（kg/s）
	400.15	160	0.054	8.64

注：①电解液为各碳酸酯类混合液体，根据下表，各碳酸酯类中含碳量最高的为碳酸二乙酯，按最不利影响考虑，燃烧的物质取含碳量最高的物质进行源项计算。
②Hc、Hvap、Cp、Tb 等参数参考《环境风险评价实用技术、方法和案例》（胡二邦 中国环境科 学出版社）、《化学化工物性数据手册 有机化学（增订版）》等相关资料查询。

火灾爆炸事故源强主要考虑发生火灾时在高温下迅速挥发释放至大气的未完全燃烧危险物质，以及在燃烧过程中产生的伴生/次生污染。本项目废旧电池发生火灾事故，火灾伴生/次生污染物中毒性较大的主要为物料不完全燃烧产生的 CO。参照 HJ169-2018 中火灾伴生/次生污染物产生量的估算方法，产生的 CO 计算方法如下：

$$G_{一氧化碳}=2330qCQ$$

式中：$G_{一氧化碳}$——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，取 50.83%（按物质碳的含量最高的碳酸二乙酯计算）；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6%；取中值 3.75%；

Q——参与燃烧的物质量，t/s，Q=0.00864t/s。

经计算，项目废旧锂电池电池仓库（按面积最大考虑）火灾事故中伴生/次生 CO 产生速率为 0.384kg/s。

一般而言，一次火灾燃烧不超过 2h，按照燃烧 2h 计算总释放量，废旧电池存放区（按面积最大考虑）火灾/爆炸事故情形下 CO 总释放量为 2765kg。

②HF 的挥发量估算

项目废旧锂电池单体设计最大暂存量 100t，参照前文工程分析章节，电池单体中电

解液的占比为 12%，而电解液中 $LiPF_6$ 的占比约为 15%，则 $LiPF_6$ 的量为 1.8t。

根据电解液中的六氟磷酸锂（$LiPF_6$）分解后遇水的反应式，如下：

$LiPF_6+H_2O=LiF\downarrow+POF_3\uparrow+2HF\uparrow$

$POF_3+3H_2O=3HF\uparrow+H_3PO_4$

$LiPF_6=LiF\downarrow+PF_5\uparrow$

$PF_5+4H_2O=H_3PO_4+5HF\uparrow$

按最不利情况考虑全部 F 元素全部转化为 HF，则发生事故时 HF 的产生量为 1.17t，释放时间按事故持续时间 120 分钟计，则 HF 的产生速率为 0.16kg/s。

4.2.6.8 风险预测与评价

（1）风险预测

1）有毒有害物质进入地表水环境中的运移扩散

本项目可能对周边地表水环境造成污染的风险事故情形主要有：①包装容器破损泄漏后，泄漏的废液（碱液喷淋塔废液、受雨水淋溶的电解液/电极粉、放电废液、润滑油、废机油等）未被有效截留、收集，通过雨水管网溢流进入前黄溪；③火灾/爆炸事故产生的消防水，未被有效截留、收集，携带有毒有害物质进入前黄溪，污染前黄溪水质。

项目生产厂房内拟在废气处理系统喷淋塔周边设置围堰，在雨水排放口设置截止转换阀门，并配套设有容积 180m^3 的事故应急池。在事故状态下可将泄漏的液态物料、消防废水等有效收集，不泄漏出厂。通过以上措施，本项目事故废液/水可进入厂区事故应急池，对周边地表水体风险可控。

2）有毒有害物质进入地下水环境中的运移扩散

项目生产区、放电车间、原料储存区、辅料仓库、废气处理系统、危废暂存间、成品仓库等所在区域均采取防渗防腐措施，正常情况下，物料和废液泄漏后不会对地下水环境产生污染。但因防渗措施老化、腐蚀，防渗功能降低；或由于基础不均匀沉降等原因，混凝土等结构易出现裂缝，物料可能进入地下含水层中，从而导致地下水污染。经“4.2 运营期地下水环境影响评价”章节分析，喷淋塔循环水箱废水发生泄漏时，氟化物渗入地下水，氟化物预测出现超标。随着时间的延长污染物浓度逐渐降低，影响范围也逐渐扩大，同时随着影响范围扩大，污染物浓度也随之降低。污染物短时间内对泄漏点近距离范围内地下水的影响较大，如果泄漏得到及时处理，对地下水的影响较小。因此，企业应加强环保设施管理和巡查维护工作，确保治理设施正常运行，一旦出现泄漏排放的情况，需紧急生产停工，采取应急措施，待事故解除后再生产。

3）有毒有害物质在大气中的扩散

①排放形式判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），连续排放还是瞬时排放判定计算公式如下：

$$T=2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m（取本项目与最近敏感目标距离）；

U_r——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向的 T 时间段内保持不变。

当 $T_d>T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d\leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

表 4-46 项目连续排放或瞬时排放判定

条件	风险事故类别	风险物质	X-事故发生地与计算点距离(m)	U_r-10m 高处风速（m/s）	T-到达时间（s）	T_d-排放时间（s）	判定
最不利气象	火灾爆炸事故次生 CO	CO	251	1.5	335	7200	连续排放
	火灾爆炸释放的 HF	HF	251	1.5	335	7200	连续排放

注：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本评价以最不利气象条件进行后果预测，故 Ut-10m 高处风速取 1.5m/s。

②预测模型选择

通常采用理查德森数（R_i）作为标准进行判断。在连续排放情况下 R_i 计算公式为：

$$R_i=\frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}}\times\left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中：ρ_{rel}——排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3 ；

ρ_a——环境空气密度，kg/m^3 ；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

D_{rel}——初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r——10m 高处的风速，m/s

表 4-47 理查德森数（R_i）计算参数表

危险物质	ρ_{rel}（kg/m^3）	D_{rel}（m）	ρ_a（kg/m^3）	Q（kg/s）	U_r（m/s）	R_i	判定	预测模型
CO	1.25	22.58	1.293	0.384	1.5	-0.1096	轻质气体	AFTOX
HF	0.8988	22.58	1.293	0.16	1.5	-0.1912	轻质气体	AFTOX

综上所述，本项目采用 AFTOX 进行预测。

③预测范围与计算点

本项目大气环境风险预测范围为建设项目厂界外延 5km 范围的区域。项目大气环境风险预测计算点包括网格点（一般计算点）和环境敏感点（特殊计算点），计算点设置的分辨率为：距离风险源 500m 范围内为 20m 间距，大于 500m 范围内为 100m 间距。

④事故源参数

根据风险识别和风险事故情形分析，本次评价模拟事故情景为火灾事故产生的一氧化碳和氟化氢泄漏事故，风险事故源参数详见前文“源项分析”。

⑤气象参数

本项目大气环境风险为二级评价，根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ/T 169-2018），本评价选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。大气风险预测模型主要参数见下表。

表 4-48 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/°	25.128793
	事故源纬度/°	118.829566
	事故源类型	火灾
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/（m/s）	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	100cm
	是否考虑地形	不考虑
	地形数据精度/m	——

⑥大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ/T 169-2018）附录 H，项目风险因子大气毒性终点浓度值如下表：

表 4-49 污染因子大气毒性终点浓度值一览表

污染因子	毒性终点浓度-1/（mg/m^3）	毒性终点浓度-2/（mg/m^3）
CO	380	95
HF	36	20

⑦预测结果

A.废旧锂电池单体暂存区火灾/爆炸事故伴生/次生污染物 CO 的预测结果

a.下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

本项目废旧锂电池单体暂存区发生火灾时，在最不利气象条件下，火灾伴生/次生产生的 CO 污染物在下风向不同距离处污染物的最大浓度见下表及下图。

根据预测结果，在最不利气象条件下，燃烧的物料（以碳酸二乙酯为代表物质），伴生/次生的 CO 最大落地浓度为 6490.4mg/m^3，超过大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3）及大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）。

表 4-50 火灾爆炸伴生/次生产生的 CO 不同距离最大落地浓度预测表（最不利气象）

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		
		下风向距离（m）	出现时间（min）	最大落地浓度（mg/m^3）
CO	最不利气象条件	1	0.111	6490.4
		100	1.111	1501
		200	2.222	495.58
		500	5.556	104.42
		1000	11.111	28.85
		2000	28.222	11.866
		5000	69.155	3.6482

表 4-51 CO 事故源项及事故后果基本信息表（最不利气象）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	废旧锂电池单体暂存区发生火灾爆炸伴生/次生产生的 CO				
环境风险类型	火灾爆炸				
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	CO	指标	浓度值/mg/m^3	最远影响/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	380	230	2.56
		大气毒性终点浓度-2	95	530	5.89

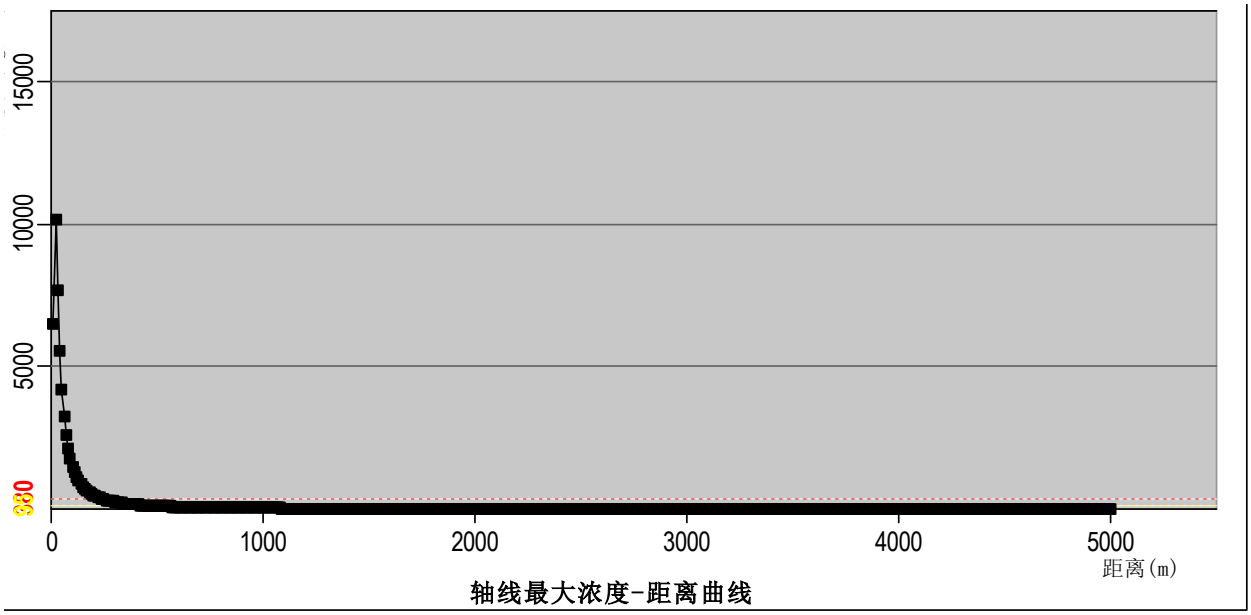


图 4.2.6-3 火灾伴生/次生产生的 CO 在下风向不同距离处的最大浓度（最不利气象条件）

b.关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况

本项目废旧锂电池暂存区火灾爆炸事故伴生/次生排放的 CO 对各关心点的预测结果见下表所示。根据预测结果，在最不利气象条件下，本项目废旧锂电池暂存区发生火灾爆炸事故后，第 5min 后 CO 开始扩散到关心点（前烧村），各关心点处 CO 的最大落地浓度为 7.862mg/m^3，出现于第 40min 关心点（梧山小学）处。各关心点处 CO 的落地浓度峰值均小于大气毒性终点浓度-1（380mg/m^3）及大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）。

综上，一旦废旧电池仓库发生火灾/爆炸事故，排放的 CO 最大落地浓度远大于大气毒性终点浓度-1 及大气毒性终点浓度-2，将对风险关注区内企业员工、周围居民等环境敏感点产生不良影响。当发生事故时，周边企业员工及周边居民区（530m 范围内的前烧村居民）应作为紧急撤离目标，按照建设单位制定的应急预案和撤离路线进行应急和防护撤离，并确保能够在半个小时内撤离至安全地点，避免因事故造成的急性损害事件发生。

B.废旧锂电池单体暂存区火灾/爆炸事故伴生/次生污染物 HF 的预测结果

a.下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

本项目废旧锂电池暂存区域发生火灾时，在最不利气象条件下，火灾伴生/次生产生的 HF 随大气扩散，在下风向不同距离处污染物的最大浓度见下表、下图。

根据预测结果，在最不利气象条件下，HF 最大落地浓度为 4245.5mg/m^3，超过大气毒性终点浓度-1（36mg/m^3）及大气毒性终点浓度-2（20mg/m^3）。

表 4-52 火灾伴生/次生产生的 HF 不同距离最大落地浓度预测表（最不利气象）

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		
		下风向距离（m）	出现时间（min）	最大落地浓度（mg/m³）
HF	最不利气象条件	1	0.111	2704.3
		2	0.222	4245.5
		100	1.111	625.42
		200	2.222	205.24
		500	5.556	44.97
		1000	11.111	14.103
		2000	28.222	4.9441
		5000	69.155	1.5201

表 4-53 HF 事故源项及事故后果基本信息表（最不利气象）

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	废旧锂电池单体暂存区发生火灾爆炸伴生/次生产生的 HF				
环境风险类型	火灾爆炸				
事故后果预测					
大气	**危险物质**	**大气环境影响**			
	HF	**指标**	**浓度值/mg/m³**	**最远影响/m**	**到达时间/min**
		大气毒性终点浓度-1	**36**	**570**	**6.33**
		大气毒性终点浓度-2	**20**	**810**	**9**

b.关心点有毒有害物质浓度时间变化情况

本项目废旧锂电池暂存区火灾爆炸事故伴生/次生排放的 HF 对各关心点的预测结果见下表所示。根据预测结果，在最不利气象条件下，本项目废旧注液锂电池暂存区发生火灾爆炸事故后，第 5min 后 HF 开始扩散到关心点（前烧村），各关心点处 HF 的最大落地浓度为 3.28mg/m³，出现于第 40min 关心点（梧山小学）处。各关心点处 HF 的落地浓度峰值均小于大气毒性终点浓度-1（36mg/m³)及大气毒性终点浓度-2（20mg/m³）。

综上，一旦废旧电池仓库发生火灾/爆炸事故，排放的 HF 最大落地浓度远大于大气毒性终点浓度-1 及大气毒性终点浓度-2，将对风险关注区内企业员工、周围居民等环境敏感点产生不良影响。当发生事故时，周边企业员工及周边居民区（810m 范围内的前烧村、路口村居民）应作为紧急撤离目标，按照建设单位制定的应急预案和撤离路线进行应急和防护撤离，并确保能够在半个小时内撤离至安全地点，避免因事故造成的急性损害事件发生。

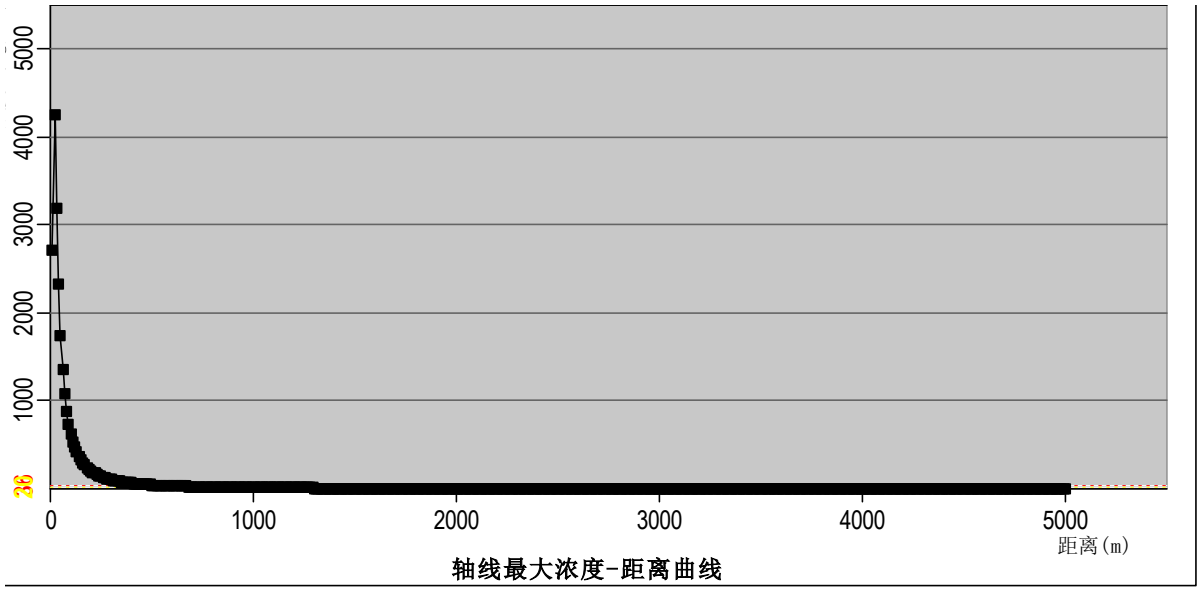


图 4.2.6-5 火灾伴生/次生产生的 HF 在下风向不同距离处的最大浓度（最不利气象条件）

4.2.6.9 环境风险防范与应急措施

1.废旧锂电池生产回收过程中的环境风险防范

（1）物料泄漏事故的防治是生产和储运过程中的重要环节，发生泄漏事故可能引起火灾和爆炸等一系列重大事故。项目应按照《粉尘防爆安全规程》（GB15577-2007）的相关要求进行工程设计、生产管理及粉末产品的贮存和运输。

经验表明：设备失灵和人为操作失误是引发泄漏的主要原因。因此选用良好的设备，精心设计和制造、认真管理和操作人员的责任心是减少泄漏事故的关键。应定期检查本项目废锂离子电池回收处理生产线的安全系统工作状态，装卸料时要严格按照规章操作，避免泄漏事故的发生。

（2）定期对破碎、拆解等设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据安全性、危险性设定检测频次。各车间及岗位配有应急灯和事故柜，供应急状态下使用。建设单位拟在废旧锂电池破碎分选线中撕碎设备下方设置应急收集槽导入密封桶中，在设备破损或因设备性能损耗使密闭性变低导致电解液泄露时采取应急收集措施，收集后交由资质单位进行处置。

（3）建设单位应按规定做好项目安全评价工作，未按要求取得安全生产许可证的，不得从事生产活动。在投产运营后，应加强管理，确保项目生产运营符合安全评价工作要求。

2.贮运系统事故风险防护措施

（1）废锂离子电池必须按照规定设置警示标志，分类管理，分类贮存，贮存方式

严格按照本环评提出的贮存方案进行。配备必要的危险品事故防范和应急技术装备。根据消防部门的要求配置消防设施。加强工作人员危险品贮存、使用防范事故的常识教育，明确各岗位的职责，实行事故防范的岗位责任制。

废锂离子电池的贮存还应该落实《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等相关标准的要求，主要内容如下：

①严格按贮存要求设计。贮存区应严格按照《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）等标准规范执行。

②贮存废锂离子电池的管理员，必须经过专业知识培训，熟悉贮存物品的特性、事故处理办法和防护知识，持证上岗，同时必须配备有关的个人防护用品。

③废锂离子电池在贮存过程中，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求落实，主要要求如下：

一般工业固体废物贮存、处置场，禁止危险废物和生活垃圾、其它一般工业固体废物混入；贮存、处置场使用单位，应建立检查维护制度，定期检查维护堤、坝、挡土墙、导流渠等设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行；贮存、处置场的使用单位，应建立档案制度，应将入场的一般工业固体废物的种类和数量以及下列资料，详细记录在案，长期保存，供随时查阅主要包括各种设施和设备的检查维护资料等；贮存、处置场的环境保护图形标志，应按 GB l5562.2 规定进行检查和维护。

（2）严格遵守有关贮存的安全规定，具体包括《仓库防火安全管理规则》《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）等。

（3）破碎拆解后的粉状物质应封装贮存。

（4）安全防范措施：

①暂存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。

②暂存设施周围设置围墙或其他防护栅栏。

③暂存仓库的温度、湿度应严格控制，发现变化及时检查贮存状况。

④暂存设施应定期进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

⑤暂存场地应配备通讯设备、照明设施，安全观察窗口、安全防护服及工具，并设有应急防护设施。

3.预防火灾、爆炸产生次生环境污染风险以及事故废水排放防范措施

（1）火灾、爆炸次生环境污染风险防范措施

①减少储存量。危险物的数量是造成危害的首要因素之一，应减少废旧锂电池单体贮存区、粉料成品仓库储存量，以使危险减到尽可能小的程度。

②加强对废气处理系统的维护保养，确保其正常工作，当发生泄漏时及时发现和切断泄漏源，以减少和降低危险出现概率。

③设备、管道、管件等均采用可靠的密封技术，防止易燃物料泄漏；应经常检查设备和管道，严防跑、冒、滴、漏。

④为预防废锂离子电池在拆解、撕碎烘干、破碎分选过程中发生爆炸，生产线应采用非燃烧材料制造设备，且应将整条生产线放在密闭车间，排风管道上应该设防火阀，室内及排风系统必须防爆。废锂离子电池拆解、撕碎烘干、破碎处理生产线及原辅料、产品贮存区除配泡沫灭火器外，还需备一些沙料作为灭火剂。

⑤为预防在废锂离子电池拆解、撕碎烘干、破碎分选过程中，破碎粉尘浓度过高发生爆炸或火灾，除采取上述防爆措施后，建设单位还应该在该车间安装粉尘自动监控探头和预警系统，一旦粉尘浓度达到警戒水平，系统必须马上向该生产线的负责人发出警报，以尽快组织人员切断粉尘产生源。

⑥一旦发生火灾爆炸事故，利用设置的火灾自动报警系统及电话向消防部门报警，同时采取设置的移动式消防器材及固定式消防设施进行灭火。由于锂电池内部有金属锂化合物等成分，燃烧时化学反应剧烈，用水扑救会加剧燃烧，使情况更危险，因此废旧锂电池整个车间发生火灾时，禁止用水直接灭火，灭火时主要采用干粉灭火器等灭火，生产车间外其他一般区域可用水灭火。

事故状态下，消防废水排入事故应急池，并关闭阀门，将废水贮存，事故解除后废水应在生态环境主管部门的指导下妥善处置。事故应急事故池平时处于空闲状态，不得储存水，事故发生时，确保发生事故时废水不从雨水管直接进入附近地表水体。

（2）事故废水排放防范措施

项目建设单元-厂区的环境风险防控体系，设置事故废水收集等应急措施如下：

一级防控措施（单元）：对生产区、仓储区等环境风险单元，建设单位必须设置防腐、防淋溶、防流失措施。生产区和仓储区域等地面以及围墙采用防腐、防渗涂层，设置围堰。

二级防控措施（厂区）：若生产区、仓库区或项目其他区域发生事故，事故废水突破一级防线时，启动二级防控系统，事故废水排入项目事故应急池。

事故应急池参考《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）中的相关规

定设置。事故应急池主要用于区内发生事故或火灾时，控制、收集和存放污染事故水（包括污染雨水）及污染消防水。污染事故水及污染消防水通过雨水的管道收集。事故应急水池容量按下式计算：

$$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$$

式中：$（V_1+V_2-V_3）_{max}$——为应急事故废水最大计算量，m^3；

V_1——为最大一个容器的设备（装置）或贮罐的物料贮存量，m^3；

V_2——为在装置区或贮罐区一旦发生火灾爆炸及泄漏时的最大消防水量，包括扑灭火灾所需用水量和保护邻近设备或贮罐（最少 3 个）的喷淋水量，m^3；

V_3——为事故废水收集系统的装置或罐区围堰、防火堤内净空容量（m^3）与事故废水导排管道容量（m^3）之和。

V_4——为发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5——为发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

$$V_5=10qF$$

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。

①事故状态下物料量（V_1）：根据前文可能发生的液态危险物质泄漏事故分析，本次评价考虑单个喷淋循环水箱泄漏，事故时按循环水箱 $4m^3$ 全部泄漏计，即 $V_1=4m^3$。

②消防用水量（V_2）：根据《建筑设计防火规定》（GB50016-2014）（2018 修订版），本项目生产车间的火灾危险性类别为丁类，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），丁类厂房室外消防栓设计流量为 20L/s，火灾延续时间为 2h，则事故情况下一旦发生火灾情况，事故时间以 2 小时计，则消防用水量为 $V_2=144m^3$

③$V_3=0m^3$。发生泄漏事故时，本项目没有物料可转输至其他设施内，取 $0m^3$。

④$V_4=0m^3$，本项目无必须进入收集系统的生产废水，取 $0m^3$。

⑤$V_5=23.4m^3$：根据所在地 20 多年气象统计资料，本地区年降雨量为 1079.7mm，区域年均降水日数一般少于 110d，本次估算取 110d，全厂污染区用地面积约为 0.2ha，则故降雨量 q=1079.7mm÷110d=9.8mm/d，$V_5=10\times9.82\times0.2=19.6m^3$。

本项目拟设置容积 $180m^3$ 的事故应急池，根据发生事故后泄漏物料、消防污水、生产污水及雨水流量进行事故水池容积核算，本项目应急体系可以满足本项目厂区应急储存要求。

表 4-54 项目事故水池容积核算表

符号	意义及取值依据	事故水量（m^3）
V1	事故时一个危废收集容器或一套装置的物料量	4
V2	发生事故的储罐或装置的消防水量	144
V3	发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量	0
V4	发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量	0
V5	发生事故时可能进入该收集系统的降雨量	19.6
V总	V总＝（$V_1+V_2-V_3$）max＋V4+V5	167.6
V 储存能力	V储存能力（设计）	180
事故时暂存设施是否满足要求		满足

事故状态下，事故废水排入事故应急池，并关闭阀门，将废水贮存。事故解除后废水应在生态环境主管部门的指导下妥善处置。应急事故池平时处于空闲状态，不得储存水，事故发生时，确保发生事故时废水不从雨水管直接进入附近地表水体。

4.污染治理设施事故环境风险预防措施

（1）建设单位应聘请具备较高专业素质的环境安全专员，定期对本项目配套建设的废气处理设施进行检修和保养，以确保其随时处于良好的运行状态。旦发现废气处理设施存在安全隐患，环境安全专员应及时向厂区负责人汇报，并在非生产时段内组织人员进行抢修或者维护，避免其在本项目生产过程中发生故障。

（2）建设单位必须加强管理，加强环保设备的维修和保养，杜绝非正常排放，一旦出现非正常工况，立即停产检修，待设备恢复正常后再进行生产。

（3）本项目应及时制定环境风险应急预案，向生态环境部门备案，并加强演练。

5.运输过程风险防范措施

由于本项目回收废锂电池及生产过程中产生多项产品和危险废物涉及风险较高，存在毒性、腐蚀性等，所以在收集、运输过程中应严格做好相应防范措施，防止风险物质泄漏，或发生重大交通事故，因此本环评提出项目原料、风险物质及危险废物运输过程事故风险防范措施如下：

（1）危险化学品、危险废物采用专用运输车辆进行运输，车辆的技术要求应符合国家相关标准的规定。运输废物的车辆应采用具有专业资质单位设计制造的专门车辆，确保符合要求后方可投入使用。车辆厢体与驾驶室分离并密闭，厢体材料防火、耐腐蚀，厢体底部防液体渗漏。

（2）危险化学品、危险废物运送车辆必须设置专用警示标识。运送车应指定负责人，对危险化学品运送过程负责；从事危险化学品运输的司机等人员应接受有关专业技能和职业卫生防护的专门培训，经考核合格后方可上岗。

（3）制定必要的突发事故应急处理计划，运输车辆配备必要的工具和联络通讯设备，以便运输过程中发生危险化学品泄漏时及时采取措施，消除或减轻对环境的污染危害。运送途中当发生翻车、撞车导致危险品溢出或危险化学品散落时，运送人员应立即向本单位应急事故小组取得联系，情况严重时请求当地公安交警、环境保护或城市应急联动中心的支持。

（4）危险物质包装介质（吨袋/吨桶）需密封，在明显的位置粘贴危险废物包装标签。包装好的危险废物放置于危险废物运输车辆货厢内，避免堆叠及不稳定停靠，禁止超载运输。危险废物运输车辆在装载完货物后检查货物堆放的稳定性，货厢在关闭时应确认锁好，防止行驶过程厢门因振动打开。

（5）在运输前应事先作出周密的收运计划，选择经优化的固定运输路线和最佳的运输时间，同时安排好运输车经过各路段的时间，尽量避免运输车在交通高峰期通过人口集中区。此外，还应事先对各运输路线的路况进行调查，使司机对路面情况不好的道路、桥梁做到心中有数。

（6）运输车在每次运输前都必须对每辆运送车的车况进行检查，确保车况良好后方可出车，运送车辆负责人应对每辆运送车必须配备的辅助物品进行检查，确保完备；定期对运输车辆进行全面检查，减少和防止危险化学品发生泄漏和交通事故的发生。

（7）合理安排运输频次，在气象条件不好的天气，如暴雨、台风等，可暂停或推迟当日的运输安排，等天气好转再进行运输；小雨天气可运输，但应小心驾驶并加强安全措施。

（8）应制定事故应急和防止运输过程中泄漏、丢失、扬散的保障措施和配备必要的设备，在危险废液发生泄漏时可以及时将废液收集，减少散失。

（10）加强危险废物运输管理，建立完备的应急方案。

4.2.6.10 风险事故应急预案

1.应急预案编制要求

为提高突发环境事件的应急响应速度和现场处置能力，建设单位应根据《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）（21）《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环境保护部，2014年4月）、《企业突发环境事

件风险分级方法》（HJ941-2018）、《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》（2018年）等文件要求开展环境风险评估与应急资源调查，编制突发环境事件应急预案，并报送生态环境主管部门备案。

同时为提高应急救援人员的技术水平和抢险救援队伍的整体应急能力，建设单位应定期开展应急救援培训和演练。培训和演练的基本任务是锻炼和提高队伍在突发事故情况下的快速反应能力，包括抢险堵源、及时营救伤员、正确指导和帮助员工防护或撤离、有效消除危害后果、开展现场急救和伤员转送等应急救援技能和应急反应综合素质，有效降低事故危害，减少事故损失。

建设单位突发环境事件应急预案的主要内容应包括下表中的内容。

表 4-55 突发环境事件应急预案内容要求一览表

序号	项目	内容及要求
1	总则	简述编制目的、编制依据、事件分级、预案适用范围、工作原则、预案关系说明
2	应急组织机构	明确预案内部应急组织机构与职责、外部指挥与协调
3	预防与预警	建立企业内部监控预警方案；明确监控信息的获得途径和分析研判的方式方法；
4	应急处置	（1）信息报告：明确企业内部事件信息传递的责任人、程序、时限、方式、内容等，包括向协议应急救援单位传递信息的方式方法；明确企业向当地人民政府及其环保等部门报告的责任人、程序、时限、方式、内容等，辅以信息报告格式规范明确企业向可能受影响的居民、单位通报的责任人、程序、时限、方式、内容等； （2）应急监测：明确应急监测方案、单位 （3）根据环境风险评估报告中的风险分析和情景构建内容，说明应对流程和措施，体现：企业内部控制污染源-研判污染范围-控制污染扩散-污染处置应对流程和措施；体现必要的企业外部应急措施、配合当地人民政府的响应措施及对当地人民政府应急措施的建议；重点说明大气污染受威胁范围、组织公众避险的方式方法，辅以疏散路线图；如果装备风向标，应配有风向标分布图；重点说明企业内收集、封堵、处置污染物的方式方法，适当延伸至企业外防控方式方法；配有废水、雨水、清净下水管网及重要阀门设置图 分别说明可能的事件情景及应急处置方案，明确相关岗位人员采取措施的时间、地点、内容、方式、目标等；将应急措施细化、落实到岗位，形成应急处置卡；配有厂区平面布置图，应急物资表/分布图。
5	应急终止	结合本单位实际，说明应急终止的条件和发布程序
6	后期处置	说明事后恢复的工作内容和责任人，一般包括：现场污染物的后续处理；环境应急相关设施、设备、场所的维护；配合开展环境损害评估、赔偿、事件调查处理等。
7	应急救援保障	说明环境应急预案涉及的人力资源、财力、物资以及其他技术、重要设施的保障
8	监督管理	明确环境应急预案的培训和演练计划与要求；明确环境应急预案的评估修订要求
9	附则	明确预案相关解释内容
10	环境风险评估	（1）环境风险分析：开展环境风险源物质调查，详述危险物质类型、数量及其分布，辨识重要环境风险单元；核对生产工艺、环境风险防控措施各项指标；调查环境风险受体，划分环境风险等级。 （2）情景分析：列明国内外同类企业的突发环境事件信息，提出本企业可能发生的突发环境事件情景；分析释放环境风险物质的种类、释放速率、持续时间以及环境风险物质从释放源头到受体之间的过程；分析环境风险物质的影响范围和程度；明确在最坏情景下，大气环境风险物质影响最远距离内的人口数量及位置等，水环境敏感受体的数量及位置等信息，并附有相关示意图 （3）分析现有环境风险防控与应急措施所存在的差距，制定环境风险防控整改完善计划
11	环境应急资源调查	调查突发环境事件过程第一时间可调用的环境应急队伍、装备、物资、场所，形成应急物资调查清单
12	附件	与预案有关的其他附件材料

2.应急预案联动与衔接

建设单位突发环境事件应急预案应与《泉港区突发环境事件应急预案》相衔接。突发环境事件发生后，应根据事故类型，执行本企业突发环境事件应急预案，并根据风险事故的类型和事件等级，第一时间开展应急救援，并充分发挥与泉港区人民政府、泉州市泉港生态环境局等政府部门的应急联动机制。对于超出公司的应对能力时，建设单位应立即上报泉州市泉港生态环境局、福建省泉港区高新材料产业园区指挥部等，启动上级应急预案，共同参与应急处置。

4.2.6.11 风险评价结论

项目涉及主要的环境风险物质为废旧锂电池单体及成品电极粉中的重金属元素（镍、钴、锰）、废旧锂电池中的电解液（有机溶剂及电解质）以及各类危险废物等。本项目主要考虑火灾伴生/次生污染物 CO、HF 在大气中的扩散对大气环境的影响，根据预测结果，在最不利气象条件下将出现超标情况，因此发生环境风险事故，应及时疏散周边企业员工及群众。事故废水应通过设置的事故应急池临时暂存。建设单位应严格按照本评价要求，严格落实各项风险防范措施，重点建设事故应急池、雨水排放口阀门，编制突发环境事件应急预案，同时日常运营应做好培训、演练、隐患排查等应急管理工作。建设单位建立有效的风险管理制度，严格落实风险防范措施及应急预案要求后，项目环境风险是可防可控的。

表 4-56 项目风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	镍	钴	锰	电解液	H_2
		存在总量/t	7.845	5.617	6.198	12	/
		名称	Cl2	天然气（甲烷）	润滑油	废润滑油	其他危险废物
		存在总量/t	/	0.0002	0.36	0.1	50.65
	环境敏感型	大气	500m 范围内人口数 1200 人			5km 范围内人口数 7.45 万人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）				/
		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 ☑		
环境风险潜势		Ⅳ□	Ⅳ□	Ⅲ☑	Ⅱ□		Ⅰ□
评价等级		一级□		二级☑	三级□		简单分析
风险识别	物质风险性	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	CO 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 230m				
			CO 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 530m				
			HF 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 570m				
			HF 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 810m				
	地表水	最近环境敏感目标__/___，到达时间__/___h					
	地下水	下游厂区边界到达时间___/__d					
		最近环境敏感目标__/___，到达时间____/_d					
重点风险防范措施		1.建设事故应急池（容积 180m³）及雨水排放口阀门； 2.加强厂区废气处理设施管理维护，完善环境风险物质生产、贮存、运输管理制度； 3.编制突发环境事件应急预案，做好应急培训、应急演练、隐患排查等应急管理工作。					
评价结论与建议		建设单位建立有效的风险管理制度，严格落实风险防范措施及应急预案要求后，项目环境风险是可防可控的。					
注：“□”为勾选项，“_____”为填写项。							

4.2.7生态环境影响分析

项目租赁已建成厂房用于生产，不涉及大范围的开挖施工，项目地块范围不涉及珍稀濒危野生动植物，用地范围内无地表水系，项目建设对区域生态系统影响较小。事故应急池、管道、雨水排放口转换阀门等环保工程施工过程一定程度上破坏了生态环境，加剧水土流失。但随着事故应急池、地面硬化等工程相继完成，生态破坏及水土流失状况将得到改善。

4.3 退役期环境影响分析

项目不属于酸洗、电镀等重污染企业，不涉及地下水、土壤、生态等累积污染。项目生产所产生的废水、废气、噪声、固体废物影响将随项目退役而自行消失，不会遗留潜在的环境影响问题，不会造成新的环境污染危害。退役后，项目厂房建筑、生产设备、原辅材料应参照“关于发布《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》的公告”（原环境部公告 2017 年 78 号）进行处置。

（1）厂房建筑处置

项目厂房为泉州市良辉液力机械有限公司工业厂房，退役后可由出租方作为厂房继续使用。

（2）设备处置

项目生产设备均不属于高环境风险设备，退役后，设备处置应遵循以下两方面原则：

在退役时，尚不属于行业淘汰范围的，且尚符合当时国家产业政策和地方政策的设备，可出售给相应企业。

在退役时，属于行业淘汰范围、不符合当时国家产业政策和地方政策中的一种，即应予以报废，设备可按废品出售给回收单位。

（3）原辅材料处置

项目所用原辅材料可出售给同类型企业重新利用。

（4）退役期环境影响

本项目退役后，未用完的原辅材料可出售给同类型企业重新利用，生产设备可转让或出售给专门回收公司回收处理再利用。本项目的建筑物在退役后，经清理打扫干净后，可由出租方另作他用。因此，只要妥善处理，项目在退役后对环境产生的影响较小，不会遗留潜在的环境影响问题，不会造成新的环境污染危害。

第五章　环境保护措施及其可行性论证

5.1 施工期污染防治措施

项目租赁已建成厂房进行建设，无新基建，施工期只需进行简单的设备安装。建议项目在设备安装时加强管理，设备安装过程中应注意轻拿轻放，避免因设备安装不当产生的噪声。

5.2 运营期水污染防治措施

5.2.1污水处理方案

项目外排废水主要为职工生活污水及设备间接冷却水。生活污水拟依托出租方现有化粪池处理达标后，经市政污水管网进入泉港区污水处理厂集中处理。设备间接冷却水直接排入市政污水管网。

5.2.2污水处理措施可行性分析

（1）生活污水

项目生活污水依托出租方化粪池进行处理，化粪池处理工艺如下：

三级化粪池由相连的三个池子组成，中间由过粪管联通，主要是利用厌氧发酵、中层过粪和寄生虫卵比重大于一般混合液比重而易于沉淀的原理，粪便在池内经过 30 天以上的发酵分解，中层粪液依次由 1 池流至 3 池，以达到沉淀或杀灭粪便中寄生虫卵和肠道致病菌的目的，第三池粪液成为优质化肥。新鲜粪便由进粪口进入第一池，池内粪便开始发酵分解、因比重不同粪液可自然分为三层，上层为糊状粪皮，下层为块状或颗状粪渣，中层为比较澄清的粪液。在上层粪皮和下层粪渣中含细菌和寄生虫卵最多，中层含虫卵最少，初步发酵的中层粪液经过粪管溢流至第二池，而将大部分未经充分发酵的粪皮和粪渣阻留在第一池内继续发酵。流入第二池的粪液进一步发酵分解，虫卵继续下沉，病原体逐渐死亡，粪液得到进一步无害化，产生的粪皮和粪厚度比第一池显著减少。流入第三池的粪液一般已经腐熟，其中病菌和寄生虫卵已基本杀灭。第三池功能主要起储存已基本无害化的粪液作用。

项目生活污水经化粪池处理后各污染物浓度及处理效率见下表：

表 5-1 “化粪池”处理对生活污水的处理效果分析

污染物	pH（无量纲）	CODcr	BOD_5	SS	NH_3-N	TP	TN
源强浓度（mg/L）	6.5～8.0	340	220	200	32.6	4.27	44.8
采用措施：化粪池							
去除率（%）	--	41.2	68	31.8	38.7	29.7	42
排放浓度（mg/L）	6.5～8.0	199.9	70.4	136.4	20.1	3.1	26.1
污水处理厂进水水质要求	6-9	300	150	200	35	8	70

根据上表，项目生活污水经出租方化粪池处理后水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准（其中 NH_3-N、TP、TN 参考 GB/T31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》表 1 中 B 等级标准）及泉港区污水处理厂进水水质要求。

本项目生活污水排放量为 0.6m^3/d，依托的出租方化粪池处理规模为 10m^3/d，可以满足项目生活污水处理需要。

综上所述，项目生活污水处理设施可行。

（2）冷却水

本项目冷却循环水不添加药剂，但冷却水用久后会积累一定量的杂质，故循环水池的冷却水需定期排放。根据生态环境部部长信箱关于冷却水排放问题回复（2018 年 11 月 19 日）：“确未添加药剂的、不影响出水达标的，可直接排入污水管网。其他行业的间接冷却水应按照相关排放标准从严管理。”本项目冷却水属于间接冷却，不会接触物料，且不添加药剂，冷却水污染物成分相对简单，可直接排入市政污水管网。

综上所述，项目冷却水排放措施可行。

5.2.3依托污水处理厂可行性分析

根据“4.2.1.2 项目外排废水纳入泉港区污水处理厂处理可行性分析”，泉港区污水处理厂仍有余量处理本项目生活污水及冷却水；项目所处区域市政污水管网完善，具备纳管条件；项目生活污水经化粪池处理后可以满足泉港区污水处理厂进水水质要求。

综上所述，项目污水依托泉港区污水处理厂处理可行。

5.2.4废水措施可行性结论

综上，本项目运营期排放生活污水及冷却水排放量较小，且水质能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准和泉港区污水处理进水水质要求，不会对泉港区污水处理厂造成水量和水质上的冲击，也不会影响其工艺运转，因此本项目采取的污水处理工艺及纳管排放的措施可行。

5.3 运营期地下水污染防治措施

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境保护措施与对策应符合《中华人民共和国水污染防治法》和《中华人民共和国环境影响评价法》的相关规定，按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则确定。本项目生产运行过程中要建立健全地下水保护与污染防治的措施与方法，采取必要的监测制度，一旦发现地下水遭受污染，应及时采取措施，防微杜渐；尽量减少污染物进入地下含水层的机会和数量。

5.3.1实施源头控制措施

（1）为防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度，应加强对原料贮存区、废气废水处置区、固废贮存区及成品仓库等污染源头的监控。

（2）根据《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》《电池废料贮运规范》（GB/T26493-2011），项目厂房内废锂电池设置在防风防雨的厂房内，厂房地面硬化并构筑防渗层；碱液喷淋塔四周设置围堰，围堰地面应采取不渗透的材料铺砌；液体危险废物储存桶底部设置底部托盘，不与地面直接接触；破损的废旧电池包、模组、电池单体等存放于储存桶内并用托盘存放，防止电解液泄漏至地面。

（3）加强对员工的培训，提高员工的责任感及专业性；加强对设备及防护设施、防渗设施的日常巡检、维护，填写巡检记录，明确责任人，确保防护设施及防渗设施完好，全面杜绝污染物质长时间连续渗漏及瞬时大量渗漏进入地下水体及土壤中的现象。

5.3.2地下水分区防渗措施

依据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）等要求，本次评价提出地下水污染防治措施。根据厂区可能泄漏至地面区域污染物类型、污染控制难易程度等，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

①重点防渗区

是指污染地下水环境的物料泄漏后，不容易被及时发现和处理的区域。项目地下水重点防渗区主要为生产区（含放电车间、撕碎烘干生产区、破碎分选区、梯次利用生产区）、原料存放区、成品（粉料）仓库、辅料仓库、一般工业固废暂存区、危废暂存间、

废气处理系统等区域。对于重点防渗区，参照《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610.3-2016）中的重点防渗区设计要求进行建设。

②一般防渗区

是指裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料泄漏后，容易被及时发现和处理的区域，主要为成品（模组）仓库。对于一般防渗区，参照《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610.3-2016）中的一般污染防渗区。

③简单防渗区

重点防渗区、一般防渗区以外的区域，主要为车间办公室、卫生间等。

表 5-2 项目地下水污染防治区域分类表

序 号	防治区分区	装置名称	防渗区域	防渗要求
1	重点污染防渗区	生产区（含放电车间、撕碎烘干生产区、破碎分选区、梯次利用生产区）、原料存放区、成品（粉料）仓库、一般工业固废暂存区、危废暂存间、辅料仓库	地面、墙裙	等效黏土防渗层 M≥6.0m，$K≤1×10^{-7}$cm/s
		废气处理系统	地面、围堰	
2	一般污染防渗区	成品（模组）仓库	地面、墙裙	等效黏土防渗层 M≥1.5m，$K≤1×10^{-7}$cm/s
3	简单防渗区	车间办公室、卫生间等	地面	一般地面硬化

5.3.3地下水监控措施

为了及时准确地掌握厂址周围地下水环境污染控制状况，拟建立地下水监控体系，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

通过地下水监测井监测数据及时反馈启动应急处置方案，及时发现地下水污染事故及其影响范围和程度、为启动地下水应急措施提供信息保障。

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。依据厂区水文地质条件、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）以及厂区情况，并参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）的要求，在厂区地下水流向上游设置 1 口地下水对照井，下游设置 2 个监测井，全厂共 3 个地下水监测井，厂区地下水跟踪监测计划详见“环境质量监测计划一览表”。

各地下水跟踪监测井日常管理应按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）中环境监测井建设与管理要求，遵循一井一设计，一井一编码，所有监测井统一编码的

原则进行科学设计，设置不易被破坏的井口保护装置、监测井图形标、铭牌、警示标、警示柱、宣传牌等标识。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，加密监测点位及监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

5.3.4应急响应

为应对事故状况下污染物泄漏进入地下水的情形，建设单位应当制定地下水污染应急响应预案，明确污染状况下采取的控制污染源、切断污染途径等措施，以防止受污染的地下水进一步扩散。一旦发现泄漏，应启动环境预警和开展应急响应。

5.3.5地下水防治措施可行性结论

综上，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。本次评价要求对厂区进行防渗区域划分，将项目区域划分为简单污染防治区、一般污染防治区、重点污染防治区和特殊污染防治区。建设单位严格按照以上划分对各防渗区域进行防渗处理后，正常状态下，不会造成地下水污染。在加强地下水污染管理、落实跟踪监测和应急响应监测等措施后，可有效防控非正常状态下的地下水污染影响，污染物能够在厂区内进行有效控制，对地下水环境影响较小，因此本项目采取的地下水防治措施是可行的。

5.4 运营期废气污染防治措施

5.4.1拟采取的废气治理措施

（1）有组织排放废气防治工程

放电废气拟配套 1 套“碱液喷淋+除雾器+二级活性炭”（TA001）废气处理设施处理后通过 1 根 25m 高排气筒（DA001）排放。

撕碎、烘干废气统一引至 1 套“旋风除尘+脉冲式布袋除尘+RTO 燃烧室+急冷塔+二级碱液喷淋塔+除雾干燥+二级活性炭”（TA002）废气处理设施处理后通过 1 根 15m 高排气筒（DA002）排放。

铝粉、铜粉比重分选单独配套一套脉冲除尘器（TA003），比重分选粉尘经负压收集系统收集后通过该除尘器单独处理。破碎、筛分等工序产生粉尘经负压收集系统收集后，通过配套生产线配套的脉冲布袋除尘器（TA004）处理，最后与处理后的比重分选

粉尘共用 1 根 15m 高排气筒（DA003）排放。

（2）无组织废气污染防治工程

①项目激光焊接机配套移动式焊接烟尘净化装置，焊接烟尘经其处理后无组织排放。

②放电车间拟按照（GB/T33598.3-2021）和（HG/T 5815-2020）要求设置为密闭负压车间，并在放电吨桶上方设置密闭式集气罩。

③撕碎机除进出口外设置为密闭式，撕碎机出料口连通烘干炉，设备处于负压状态，同时为保障系统的密封性，进料口设置加装软质密封帘。

④建设单位拟按照《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》（HJ 1186-2021）要求，烘干炉拟设置负压表，确保烘干系统微负压，废气经管道收集，管道连接为法兰连接，收集系统由引风机来维持系统负压，由设置的压力变送器来控制引风机频率，压力设定点约为-200Pa，保证正常工况下烘干炉无废气逸散出设备及收集管道。

⑤本项目破碎分选生产线除进出口外设置为密闭式，且设备处于负压状态，产生的粉尘经密闭管道收集进入脉冲除尘器处理。

（3）恶臭污染物控制措施

①加强车间通风，放电废液、喷淋废液等液态或半液态危险废物在吨桶内密闭贮存内分别堆放，其他固态危险废物装入密闭袋中贮存。

②不同种类废锂电池原料分类存放，拆解回收的各类产品及废物及时清运，不在厂房内长久存放。

③加强放电车间密闭负压系统以及撕碎烘干破碎生产线设备密闭性及负压收集系统日常维护管理，保障废气收集系统正常运行。

④定期检查项目废气处理措施运行情况，按环评要求落实自行监测。

⑤危废暂存间设置密闭负压，定时换气，将废气收集至放电废气处理设施进行处理，减少危险暂存间非正常工况下的无组织废气的排放。

5.4.2有组织排放废气治理措施可行性分析

5.4.2.1 颗粒物及金属污染物治理措施可行性分析

本项目撕碎烘干工序产生的颗粒物主要通过废气处理系统中的旋风除尘+脉冲布袋除尘+二级碱液喷淋+二级活性炭进行处理，后续废旧锂电池单体破碎分选线产生的颗粒物通过脉冲布袋除尘器进行处理，附着在颗粒物上的氟化物、镍及其化合物、锰及其化

合物和钴及其化合物同步处理。

（1）旋风除尘原理

旋风除尘器由进气口、圆筒体、圆锥体、排气管和排尘装置组成，当含尘气流由切线进口进入除尘器后，气流在除尘器内作旋转运动，气流中的尘粒在离心力作用下向外壁移动，到达壁面，并在气流和重力作用下沿壁落入灰斗而达到分离的目的。含尘气流由切线进口进入除尘器，沿外壁由上向下作螺旋形旋转运动，这股向下旋转的气流即为外涡旋。外涡旋到达锥体底部后，转而向上，沿轴心向上旋转，最后经排出管排出。这股向上旋转的气流即为内涡旋向下的外涡旋和向上的内涡旋，两者的旋转方向是相同的。气流作旋转运动时尘粒在惯性离心力的推动下，要向外壁移动。到达外壁的尘粒在气流和重力的共同作用下，沿壁面落入灰斗。

气流从除尘器顶部向下高速旋转时，顶部的压力发生下降，一部分气流会带着细小的尘粒沿外壁旋转向上，到达顶部后，再沿排出管外壁旋转向下，从排出管排出。这股旋转气流即为上涡旋。如果除尘器进口和顶盖之间保持一定距离，没有进口气流干扰，上涡旋表现比较明显。

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。大多用来去除 5~10 微米以上的粒子。

根据《大气环境工程师实用手册》（王玉彬主编），采用旋风除尘器的除尘效率可达 70%～92%，多管旋风除尘器的除尘效率可达 80%～95%。

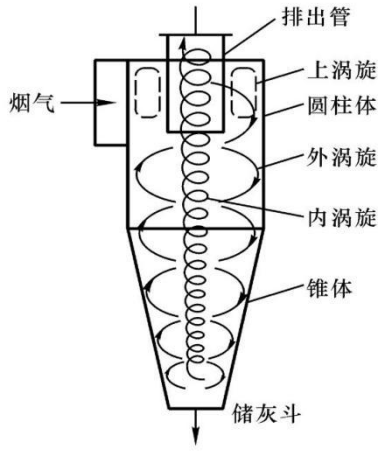


图 5.4-1　旋风除尘器结构示意图

（2）脉冲布袋除尘原理

含尘废气经布袋除尘器入口进入各室灰斗，粗颗粒在重力作用下直接沉降至灰斗内，其余含尘气体经导流板上升至中箱体，均匀分布于各滤袋，此时粉尘被阻留在滤袋外表

面。被过滤后的洁净气体经布袋花板进入上箱体由排风道排出。当滤袋外表面粉尘增厚到一定程度时，脉冲控制装置发出信号关闭第一室进风口阀门，喷吹装置开始工作。压缩空气在极短时间内顺序通过脉冲阀及喷吹管上的喷口向滤袋喷射，使滤袋振动，灰尘脱离滤袋落入灰斗。当第一室清灰完毕后，打开第一室进风口阀门并关闭第二室进风口阀门，第一室重新参加过滤工作，第二室开始进行离线清灰，由此逐室进行，从而使脉冲布袋除尘器可以不间断运行。清灰控制采用 PLC 可编程控制器控制，控制方式分为自动定时和手动控制两种形式。根据《大气环境工程师实用手册》（王玉彬主编），袋式除尘净化效率一般可达 99.9%以上。

（3）碱液喷淋塔+二级活性炭除尘原理

喷淋塔对颗粒物的去除依赖“液滴捕集”的物理机制，类似“水洗除尘”，主要通过 3 种方式实现：1.惯性碰撞：废气中的颗粒物（尤其是粒径＞10μm 的粗颗粒）因惯性较大，无法随气流绕流，会直接与雾化后的碱液滴碰撞，被液滴包裹；2.拦截效应：粒径较小（1-10μm）的颗粒物随气流流动时，若与液滴表面距离小于颗粒物半径，会被液滴表面的黏附力拦截；3.布朗运动：粒径＜1μm 的细颗粒物因布朗运动剧烈，会随机与液滴接触并被捕获（该效应较弱，对超细颗粒去除效率低）。

含颗粒物的废气通过活性炭吸附单元时会通过以下 2 种机制少量截留颗粒物：1.惯性碰撞：废气中的较大颗粒物（通常＞10μm，如粉尘、烟尘）因惯性较大，无法随气流绕活性炭颗粒流动，会直接碰撞到活性炭表面或床层间隙的“架桥结构”（活性炭颗粒堆积形成的孔隙通道），被阻挡截留；2.拦截效应：较小颗粒物（1-10μm）随气流穿过床层时，若路径与活性炭颗粒表面距离较近，会因分子间引力（范德华力）被吸附在活性炭表面，或卡在床层的微小孔隙中。

（4）技术可行性分析

本项目去除颗粒物采用的旋风除尘、脉冲布袋除尘工艺属于《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）附表 A.1 中的废电池预处理单元产生的颗粒物和镍及其化合物等污染物治理可行技术。颗粒经旋风除尘+布袋除尘+二级碱液喷淋+二级活性炭去除，处理效率可达 99.9%以上。根据前文分析预测，撕碎烘干工序产生的颗粒物处理后排放浓度满足《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）及《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物排放标准限值要求，排放的镍及其化合物、锰及其化合物、钴及其化合物浓度均可满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）排放限值，排放的氟

化物浓度可满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）标准。

废旧锂电池破碎分选生产线产生的颗粒物处理后排放浓度满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物排放标准限值要求，排放的镍及其化合物、锰及其化合物、钴及其化合物均可满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）排放限值，排放的氟化物浓度可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准。

综上，本项目采取旋风除尘、脉冲布袋除尘工艺处理颗粒物，以及颗粒物中包含的重金属污染物（镍及其化合物、锰及其化合物和钴及其化合物）、氟化物具有可行性，同时撕碎烘干废气中颗粒还经后续的二级碱液喷淋及二级活性炭吸附进一步去除颗粒物，可进一步保障项目颗粒物、氟化物、镍及其化合物、锰及其化合物和钴及其化合物达标排放，措施可行。

5.4.2.2 酸性气体治理措施可行性分析

（1）治理措施概述

项目废旧锂电池含有少量电解液，电解液中的六氟磷酸锂（$LiPF_6$），暴露空气中会分解为氟化锂固体颗粒和五氟化磷气体，五氟化磷遇水反应生产磷酸和氟化氢气体，为酸性气体，本项目撕碎烘干废气配套二级碱液喷淋塔，放电废气配套单级碱液喷淋塔，使用氢氧化钙碱性溶液对氟化物喷淋洗涤处理。项目放电车间锂电池放电过程还将产生少量的氯气，属酸性气体，放电废气配套单级碱液喷淋塔，使用氢氧化钙碱性溶液对氯化物喷淋洗涤处理。项目 RTO 燃烧室配套天然气辅助燃烧，燃烧过程将产生二氧化硫一起进入碱液喷淋塔处理。综上，碱液喷淋塔发生的反应有：

五氟化磷水解：$PF_5+4H_2O\rightarrow H_3PO_4+5HF\uparrow$

三氟氧化磷与水反应：$POF_3+3H_2O=3HF\uparrow+H_3PO_4$

三氟氧化磷与碱反应：$POF_3+3Ca(OH)_2\rightarrow Ca_3(PO_4)_2\downarrow+6HF\uparrow$

磷酸与碱反应：$3Ca(OH)_2+2H_3PO_4\rightarrow Ca_3(PO_4)_2\downarrow+6H_2O$

氟化氢与碱反应：$2HF+Ca(OH)_2\rightarrow CaF_2\downarrow+2H_2O$

氯气与碱反应：$2Cl_2+2Ca(OH)_2\rightarrow CaCl_2+Ca(ClO)_2+H_2O$

次氯酸钙与氟化氢反应：$Ca(ClO)_2+2HF\rightarrow CaF_2\downarrow+2HClO$

氯化钙与氟化氢反应：$CaCl_2+2HF\rightarrow CaF_2\downarrow+2HCl$

二氧化硫与碱反应：$SO_2+Ca(OH)_2\rightarrow CaSO_3\downarrow+H_2O$

喷淋塔采用填料塔结构。碱液通过循环泵送至塔内喷淋系统，通过喷嘴雾化为

1-3mm 液滴，全面覆盖整个塔体截面（覆盖率 200%），形成良好的雾化区域，并与自下而上的烟气逆向对流充分接触，来完成传质过程，达到净化烟气的目的。喷淋液回流到塔底循环水箱，经循环泵送入喷淋塔内进行循环使用，同时定期补充碱液循环再用。

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-2613 无机盐制造行业系数手册》，氟化物经喷淋塔/冲击水浴处理效率为 98.2%，本项目放电废气配套单级碱液喷淋塔，对氟化氢的去除效率按照 98.2%计，撕碎烘干废气采用两级碱液喷淋，对氟化氢的去除效率按照 99.9%计，均可实现氟化物达标排放。根据《科技视界》2019 年第 10 期《某电子企业酸性废气治理工程实例》中提到的酸性废气经两级碱喷淋处理的效率为 95.1%，本项目氯气为酸性废气，配套单级碱液喷淋，本项目处理效率取 80%。参照《排放源统计调查产排污核算方法和技术手册-机械行业产排污量核算系数手册》中天然气工业炉窑产排污系数表中双碱法对二氧化硫去除效率可达 90%，本项目两级碱喷淋处理采用氢氧化钙进行处理，因此二氧化硫去除效率保守取 50%。

（2）技术可行性分析

本项目废气处理系统中去除氟化物采用的碱液喷淋工艺属于《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）附表 A.1 中的废电池预处理单元产生的氟化物污染物治理可行技术。且根据前文分析预测，放电废气处理后排放的氟化物、氯气浓度符合满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准；撕碎烘干废气处理后排放的氟化物浓度满足《工业窑炉大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 4 排放限值要求，二氧化硫排放符合《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）标准限值。

综上，本项目采取碱液喷淋处理酸性气体（氟化物、氯气、二氧化硫）具有技术可行性。

5.4.2.3 挥发性有机物治理措施及可行性分析

（1）挥发性有机物治理技术适用范围

①常见有机废气控制技术优缺点比较

实用的挥发性有机物末端治理技术众多，主要包括吸附、燃烧（高温焚烧和催化燃烧）、吸收、冷凝、生物处理及其组合技术。《挥发性有机物治理实用手册》（生态环境部大气环境司/著）归纳了主要控制技术的优缺点，详见下表。

表 5-3 常见 VOCs 控制技术之优缺点

控制技术装备		优点	缺点
吸附法	固定床吸附系统	1.初设成本低； 2.能源需求低； 3.适合多种污染物； 4.臭味去除有很高的效率	1.无再生系统时吸附剂更换频繁； 2.不适合高浓度废气； 3.废气湿度大时吸附效率低；4.不适合含颗粒物状废气，对废气预处理要求高； 5.热空气再生时有火灾危险； 6.对某些化合物（如酮类、苯乙烯）吸附时受限
	旋转式吸附系统	1.结构紧凑，占地面积小； 2.连续操作、运行稳定； 3.床层阻力小； 4.适用于低浓度、大风量的废气处理； 5.脱附后废气浓度浮动范围小	1.对密封件要求高，设备制造难度大、成本高； 2.无法独立完全处理废气，需要与其他废气处理装置组合使用； 3.不适合含颗粒物状废气，对废气预处理要求高
吸收技术	吸收塔	1.工艺简单，设备费低； 2.对水溶性有机废气处理效果佳； 3.不受高沸点物质影响； 4.无耗材处理问题	1.净化效率较低； 2.耗水量较大，排放大量废水，造成污染转移； 3.填料吸收塔易阻塞； 4.存在设备腐蚀问题
燃烧技术	TO/TNV	1.污染物适用范围广； 2.处理效率高（可达 95%以上）； 3.设备简单	1.操作温度高，处理低浓度废气时运行成本高； 2.处理含氮化合物时可能造成烟气中 NOx 超标； 3.不适合含硫、卤素等化合物的治理； 4.处理低浓度 VOCs 时燃料费用高
	CO	1.操作温度较直接燃烧低，运行费用低； 2.相较于 TO，燃料消耗量少； 3.处理效率高（可达 95%以上）	1.催化剂易失活（烧结、中毒、结焦），不适合含有 S、卤素等化合物的净化； 2.常用贵金属催化剂价格高； 3.有废弃催化剂处理问题； 4.处理低浓度 VOCs 时燃料费用高
	RTO	1.热回收效率高（＞90%），运行费用低； 2.净化效率高（95%～99%）； 3.适用于高温气体	1.陶瓷蓄热体床层压损大且易阻塞； 2.低 VOCs 浓度时燃料费用高； 3.处理含氮化合物时可能造成烟气中 NOx 超标； 4 不适合处理易自聚化合物（苯乙烯等），其会发生自聚现象，产生高沸点交联物质，造成蓄热体堵塞； 5.不适合处理硅烷类物质，燃烧生成固体尘灰会堵塞蓄热陶瓷或切换阀密封面
	RCO	1.操作温度低，热回收效率高（＞90%），运行成本较 RTO 低； 2.高去除率（95%～99%）	1.催化剂易失活（烧结、中毒、结焦），不适合含有 S、卤素等化合物的净化； 2.陶瓷蓄热体床层压损大且易阻塞； 3.处理含氮化合物时可能造成烟气中 NOx 超标； 4.常用贵金属催化剂成本高； 5.有废弃催化剂处理问题； 6.不适合处理易自聚、易反应等物质（苯乙烯），其会发生自聚现象，产生高沸点交联物质，造成蓄热体堵塞； 7.不适合处理硅烷类物质，燃烧生成固体尘灰会堵塞蓄热陶瓷或切换阀密封面
生物	生物处理系统	1.设备及操作成本低，操作简单；	1.不适合处理高浓度废气； 2.普适性差，处理混合废气时菌种不宜选择或驯化；

控制技术装备		优点	缺点
技术	（生物滤床、生物滴滤塔、生物洗涤塔等）	2.除更换填料外不产生二次污染； 3.对低浓度恶臭异味去除率高	3.对 pH 控制要求高； 4.占地广大、滞留时间长、处理负荷低
其它组合技术	沸石浓缩转轮＋RTO/CO/RCO	1.去除效率高； 2.适用于大风量低浓度废气； 3.燃料费较省； 4.运行费用较低	1.处理含高沸点或易聚合化合物时，转轮需定期处理和维护； 2.处理含高沸点或易聚合化合物时，转轮寿命短； 3.对于极低浓度的恶臭异味废气处理，运行费用较高
	活性炭+CO	1.适用于低浓度废气处理； 2.一次性投资费用低； 3.运行费用较低； 4.净化效率较高（≥90%）	1.活性炭和催化剂需定期更换； 2.不适合含颗粒物状废气； 3.不适合处理含硫、卤素、重金属、油雾以及高沸点、易聚合化合物的废气； 4.若采用热空气再生，不适合环己酮等酮类化合物的处理
	冷凝+吸附回收	1.回收率高，有经济效益； 2.适用于高沸点、高浓度废气处理； 3.低温下吸附处理 VOCs 气体，安全性高	1.单一冷凝要达标需要到很低的温度，能耗高； 2.净化程度受冷凝温度限制、运行成本高； 3.需要有附设的冷冻设备，投资大、能耗高、运行费用大

②治理技术适用范围

《挥发性有机物治理实用手册》（生态环境部大气环境司/著）提出，各类技术都有其一定的适用范围，其对废气组分及浓度、温度、湿度、风量等因素有不同要求，因此企业在选用治理技术时，应从技术可行性和经济性多方面进行考虑。

废气浓度方面，对于高浓度的 VOCs（通常高于 1%，即 10000ppm），一般需要进行有机物的回收。通常首先采用冷凝技术将废气中大部分的有机物进行回收，降浓后的有机物再采用其他技术进行处理。在有些情况下，虽然废气中 VOCs 的浓度很高，但并无回收价值或回收成本太高，直接燃烧法显得更加适用。

对于低浓度的 VOCs（通常为小于 1000ppm），目前有很多的治理技术可以选择，如吸附浓缩后处理技术、吸收技术、生物技术等，在大多数情况下需要采用组合技术进行深度净化。吸附浓缩技术（固定床或沸石转轮吸附）近年来在低浓度 VOCs 的治理中得到了广泛应用，视情况既可以对废气中价值较高的有机物进行冷凝回收，也可以采用催化燃烧或高温焚烧工艺进行销毁。在吸收技术中，采用水吸收目前主要用于废气的前处理，如去除漆雾和大分子高沸点的有机物、去除酸碱气体等。

对于中等浓度的 VOCs（数千 ppm 范围），当无回收价值时，一般采用催化燃烧

（CO/RCO）和高温燃烧（TO/TNV/RTO）技术进行治理。当废气中的有机物具有回收价值时，通常选用活性炭/活性炭纤维吸附+水蒸气/高温氮气再生+冷凝工艺对废气中的有机物进行回收。如果废气中有机物的价值较高，回收具有效益，吸附回收技术也常被用于废气中较低浓度有机物的回收。

根据《挥发性有机物治理实用手册》中第二篇末端治理，从挥发性有机物浓度和风量上来看，各治理技术具体适用范围如下图：

综上，本项目电解液暂不考虑回收，因此在综合考虑本项目废气量及废气浓度的情况下，采用 RTO 燃烧+二级活性炭组合式处理。

（2）本项目挥发性有机废气治理措施概述

①RTO 燃烧室

蓄热式热力焚化炉（*Regenerative Thermal Oxidizer*，简称 RTO）是一种用于处理中低浓度挥发性有机废气的节能型环保装置。

蓄热式热力焚化炉采用热氧化法处理中低浓度的有机废气，用陶瓷蓄热床换热器回收热量。其由陶瓷蓄热床、自动控制阀、燃烧室和控制系统等组成。其主要特征是：蓄热床底部的自动控制阀分别与进气总管和排气总管相连，蓄热床通过换向阀交替换向，将由燃烧室出来的高温气体热量蓄留，并预热进入蓄热床的有机废气；采用陶瓷蓄热材料吸收、释放热量；预热到一定温度（≥760℃）的有机废气在燃烧室发生氧化反应，生成二氧化碳和水，得到净化。典型的三床式 RTO 主体设备由一个燃烧室、三个陶瓷填料床、一个过滤室、管道和九个风向切换阀、一个补新风阀、一个直排阀、一个废气主控阀、一个泄温（炉膛泄压）阀组成。该装置中的蓄热式陶瓷填充床换热器可使热能得到最大限度的回收，热回收率大于 90%；处理 VOC 时不用或使用很少的燃料，主要为通过辅助燃料（天然气）燃烧产生的热量来提高废气温度使废气中有机废气氧化并转化为无害物质。

本项目采用三室 RTO，其主要由焚烧炉膛、三个蓄热室、风道组成，通过阀门的切换，通过蓄热体作为热量的传导体，利用经过焚烧后的尾气的温度对即将进入焚烧炉膛尾气进行初步加热，以达到降低能耗的目的。

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，反应方程式：

$$C_nH_m+(n+m/4)O_2 \xrightarrow{760℃} nCO_2+m/2\,H_2O+热量$$

工艺流程：

A.开机；从新风阀中进风，打开燃烧器；使用小风量新风预热 RTO 蓄热层，待符合需求温度，通工艺废气。工艺废气经过蓄热室 1 预热，在燃烧室温度被抬高到焚烧温度为 1000~1100℃，自身氧化释放能量，若废气浓度较高则无需添加燃料（天然气）；若浓度不够，则需要补充额外燃料（天然气），使燃烧室温度维持在需求分解温度。工艺有机废气被分解为 H_2O 和 CO_2，通过蓄热室 2，蓄热室 2 与高温气体进行热交换，将热量储存在蓄热室 2 内，废气通过蓄热室 2 后，进入后续处理系统。

B.待蓄热室 2 温度慢慢升高，蓄热室 1 温度慢慢下降，当蓄热室 1 温度达不到废气预热需求（反馈在蓄热体下层的出风温度）。则切换提升阀，使用蓄热室 2 和蓄热室 3，气体依次通过蓄热室 2 和蓄热室 3，完成氧化分解过程。

C.通过切换阀的位置控制，蓄热室 2、3 工作时，蓄热室 1 内由风机进行吹扫，将残留在蓄热室内的未分解废气送到燃烧。整个过程在负压系统中完成，无废气的泄露。

D.蓄热室 1、2、3 通过切换阀的切换，周而复始地进行蓄热、放热、清扫的过程，持续进行有机废气的氧化分解。

本项撕碎烘干废气处理设施的 RTO 燃烧室（三室）器焚烧温度为 1000~1100℃，烟气停留时间大于 2.5s，燃烧室分解根据 3T（温度、时间、涡流）原则设计，确保废气在氧化室内充分氧化、热解，在高浓度情况下使废气有机物破坏去除率达到 99%。

参照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（编制说明），通常燃烧法的 VOCs 去除率很高（ > 98%～99%），同时参考《焚烧技术在挥发性有机废气处理中的应用》（钱茂，现代经济信息，2018[24]），根据燃烧三 T 原则（温度、时间、涡流）在炉内径高温裂解燃烧，将废气中有机化合物分解彻底，污染物去除效率可达 99.5%以上，本次评价 RTO 燃烧室 VOCs 去除率取值 99%。

E.RTO 设施非正常工况控制措施

项目 RTO 处理设施应在 RTO 系统内设置安全可靠的火焰监测系统、温度控制系统、压力控制系统，设计有合理的联锁控制方案，保证系统内动静设备的安全运行，如出现非正常工况应按以下措施执行：

①燃烧室设置压力和温度检测，当燃烧室压力或温度超过设计压力或温度时，联锁执行紧急停车程序；

②蓄热室设置温度检测，当蓄热室内温度超过设计温度时，为保护蓄热材料，联锁执行紧急停车程序；

③进出口设置差压检测，当 RTO 炉进出口压力大于设计值时，或者小于设计值时联锁执行紧急停车程序；

④在 RTO 炉入口管道上设置有可燃气体在线检测仪，与进入 RTO 的废气切断阀及风机等联动，对废气进行安全监控，确保进入 RTO 的度气浓度平稳且低于爆炸下限的 25%；

⑤针对燃烧器，为保证度废气能在燃烧室内有效分解，燃烧室设置多个燃烧器，每个燃烧器均设置长明灯和火焰检测装置。在控制方案中设置长明灯熄火保护程序，当有一个火焰检测装置检测到无火时，报警提示人工检查，当所有火焰检测装置均无火，且燃烧室温度低于设计温度时，执行紧急停车程序，联锁关闭燃料气管线上的双切断阀以及长明灯管线上的分支切断阀；

⑥针对风机，主要设置温度保护和振动保护，当风机出现超温以及震动过大时，为保护设备，执行紧急停车程序；对于关键连锁回路的仪表采取冗余设置，以防止单个仪表失效引起的安全连锁失效或误停车；

⑦RTO 紧急停车程序：首先联锁关闭进 RTO 切断阀、打开总管旁通切断阀，关闭 RTO 系统主燃料气切断阀、长明灯切断阀、压缩空气切断阀和助燃风机，关闭废气提升阀、烟气提升阀和反抽阀，关闭反抽风机。

（2）活性炭吸附

活性炭吸附主要是指多孔性固体物质处理流体混合物时，流体中的某一组分或某些组分可被吸引到固体表面，并浓缩、聚集其上。在吸附处理废气时，吸附的对象是气态污染物，以保证有机废气得到有效地处理。

本项目所用活性炭为颗粒状活性炭（碘值≥800mg/g 的活性炭），颗粒状活性炭常被用来吸附回收空气中的有机溶剂和恶臭气体。活性炭吸附工作原理：气体由风机提供动力，正压或负压进入活性炭吸附床，由于活性炭固体表面上存在着未平衡和未饱和的分子引力或化学健力，因此当固体表面与气体接触时，就能吸引气体分子，使其浓聚并保持在固体表面，污染物质从而被吸附，废气经过滤器后，进入设备排尘系统，净化气体高空达标排放。参照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（编制说明），VOCs 控制技术的去除效率与进气浓度相关，采用活性炭吸附法时，有机污染物（以非甲烷总烃计）进气浓度在 200ppm（263.31mg/m^3）以下的，其去除率仅可达 50%。考虑到活性炭的处理效率随着吸附时间的增加而降低且和浓度有关系，因此本项目二级活性炭吸附装置日常稳定去除效率取 60%进行计算。

（3）技术可行性分析

根据前文分析，本项目放电废气配套“碱液喷淋塔+除雾+二级活性炭”处理设施，配套风机风量 5000m³/h，放电过程 VOCs（以非甲烷总烃计）产生速率为 0.0701kg/h，则产生浓度为 14.02mg/m³（属于低浓度有机废气），VOCs（以非甲烷总烃计）的产生浓度和处理系统配套风机风量均满足《挥发性有机物治理实用手册》中活性炭吸附技术适用浓度和流量范围。

根据前文废气污染源分析，撕碎、烘干废气处理系统（旋风除尘+脉冲布袋除尘器+RTO 燃烧室+二级碱液喷淋塔+除雾+二级活性炭），配套风机风量 20000m³/h，撕碎与烘干过程 VOCs（以非甲烷总烃计）产生速率为 74.9867kg/h，则产生浓度为 3749.34mg/m³，VOCs（以非甲烷总烃计）的产生浓度和处理系统配套风机风量均满足《挥发性有机物治理实用手册》中 RTO 燃烧技术适用浓度和流量范围，从浓度和风量上看，技术可行。经 RTO 处理后 VOCs（以非甲烷总烃计）下降到 37.49mg/m³（属于低浓度有机废气），本项目采用二级活性炭进一步去除 VOCs，二级活性炭吸附装置符合《挥发性有机物治理实用手册》中活性炭吸附技术适用浓度和流量范围。

本项目放电、撕碎、烘干工序废气处理系统中去除挥发性有机物采用 RTO 燃烧技术属于《挥发性有机物治理实用手册》《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）污染物治理可行技术。且根据前文分析预测，处理后排放的非甲烷总烃满足《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1 要求

综上，从挥发性有机废气产生浓度、风量和排污许可技术规范要求上，本项目采取的挥发性有机物质量措施可行。

5.4.2.4 二噁英类治理措施及可行性分析

（1）治理措施概述

二噁英类化合物是指能与芳香烃受体 Ah-R 结合并能导致一系列生物化学效应的一大类化合物的总称。主要包括 75 种多氯代二苯并-对-二噁英（PCDDs）和 135 种多氯代二苯并呋喃（PCDFs）。其中 PCDDs 和 PCDFs 统称为二噁英。此外还包括多氯联苯（PCBs）和氯代二苯醚等。目前已知所有二噁英类化合物中，毒性最为明显的是 7 种 PCDDs，10 种 PCDFs 和 12 种 PCBs，其中以 2，3，7，8-TCDD 的毒性最大，其在 800℃以上能完全分解，但在 350~800℃可再次生成，为避免这一过程的发生，项目通过急冷塔将尾气在 1S 内急冷至 200℃以下，防止二噁英再合成，急冷塔顶部的双流体喷枪喷出雾化水，在压缩空气的作用下，在喷头的内部，压缩空气与水经过若干次的打击，自

来水被雾化成 0.08mm 左右的水滴，被雾化后的水滴与高温烟气充分换热，在短时间内迅速蒸发，带走热量。使得烟气温度在瞬间（0.9 秒）被降至 200℃以下，最终与水蒸气共同从急冷塔底部的烟道接口排出。由于烟气在 200-500℃之间停留时间小于 1s，因此防止了二噁英的产生。通过急冷塔喷淋水雾将排出的尾气在 1 秒内急冷至 200℃以下，防止二噁英产生。

降温后的二噁英废气经二级碱液喷淋塔+除雾干燥去除水蒸气后进入二级活性炭吸附装置，经活性炭吸附烟气中的二噁英类。参考《浙江大学学报（工学版）》2011 年第 10 期《活性炭和焦炭吸附气相二噁英的效率比较》论文，当床层温度低于 200℃时，活性炭对烟气二噁英毒性当量的吸附效率可以达到大于 98%，同时根据《环境科学》（2003 年第 2 期）《布袋除尘器和活性炭滤布对烟气中二噁英类的去除效果》，活性炭滤布吸附器对小型垃圾焚烧炉烟气中二噁英类的去除率为 61.9%，考虑本项目活性炭吸附装置的稳定性，本次评价二级活性炭对二噁英类去除效率取 50%。

（2）技术可行性分析

根据前文分析，项目二噁英类排放浓度符合《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）中表 3 标准限值，措施可行。

5.4.2.5 收集效率可行性分析

（1）放电废气

放电车间出入口设置双层垂帘，生产车间保持密闭状态，项目放电吨桶上方设置上吸式集气罩，废气通过集气罩收集。放电过程中保持门窗关闭，员工进出口设置双层软帘，员工进出时及时关闭。项目放电间建筑面积约 32m^2，车间高度 5m，考虑放电过程挥发 HF、H_2 等高毒性、易燃气体，设计换气次数 20 次/小时（确保快速稀释和排出），故所需的总风量应≥3200m^3/h。本项目配套设置风机风量为 5000m^3/h，可满足放电车间负压收集风量要求。

参考《主要污染物总量减排核算技术指南（2022 年修订）》（环办综合函〔2022〕350 号）中“表 2-3 VOCs 废气收集率和治理设施去除率通用系数”：密闭空间（含密闭式集气罩）负压废气收集效率为 90%，可满足本项目放电废气收集效率要求。

（2）撕碎烘干废气

本项目撕碎机除进出口外设置为密闭式，撕碎机出料口连通烘干炉，设备处于负压状态，同时为保障系统的密封性，进料口设置加装软质密封帘。参照《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》（粤环办〔2021〕92 号），设备有固定排放管（或

口）直接与风管连接，设备整体密闭只留产品进出口，收集效率为 95%，可满足本项目撕碎废气收集效率要求。

建设单位拟按照《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）（HJ 1186-2021）要求，烘干炉拟设置负压表，确保烘干系统微负压，废气经管道收集，管道连接为法兰连接，收集系统由引风机来维持系统负压，由设置的压力变送器来控制引风机频率，压力设定点约为-200Pa，正常工况下烘干炉无废气逸散出设备及收集管道。

（3）破碎分选粉尘

本项目破碎分选生产线除进出口外设置为密闭式，且设备处于负压状态，产生的粉尘经密闭管道收集进入脉冲除尘器处理。参照《广东省工业源挥发性有机物减排量核算方法（试行）》（粤环办〔2021〕92 号），设备有固定排放管（或口）直接与风管连接，设备整体密闭只留产品进出口，收集效率为 95%，可满足本项目破碎分选粉尘收集效率要求。

5.4.2.6 排放达标分析

本项目放电废气处理后通过 1 根 15m 高排气筒外排（DA001），撕碎烘干工序废气，处理后由 1 根 15m 高排气筒排放（DA002），破碎分选线粉尘经处理通过 1 根 15m 高排气筒外排（DA003）。

根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中排气筒要求：排气筒高度不应低于 15m，同时应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上；排放氯气的排气筒不得低于 25m；排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按其高度对应的表列排放速率标准值严格 50%执行。项目放电废气排气筒（DA001）高度 25m，经现场调查，项目放电废气排气筒周围 200m 的建筑物为标准化厂房和办公楼，建筑物最高高度约为 20m，因此，本项目放电废气排气筒设置高度合理。项目破碎分选线废气排气筒高度为 15m，无法满足高出周边建筑物 5 米以上，氟化物排放速率严格 50%执行。

根据工程分析结果，本项目各类污染物排放均符合相应排放标准，详见下表：

表 5-4 项目达标排放分析一览表

排气筒编号	产污工序	污染物名称	排放速率(kg/h)	排放(mg/m^3)	排放标准		达标分析
					排放速率(kg/h)	浓度(mg/m^3)	
DA001	放电废气	H_2	0.0009	0.18	/	/	达标
		Cl_2	0.0017	0.34	0.52	65	
		氟化物（以氟计）	0.0001	0.02	0.38	9	
		非甲烷总烃	0.0281	5.62	6.6	100	
DA002	撕碎、烘干废气	颗粒物	0.0024	0.0125	/	30	达标
		镍及其化合物（以镍计）	0.00006	0.003	0.015	5	
		钴及其化合物（以钴计）	0.00004	0.002	0.005	5	
		锰及其化合物（以锰计）	0.00005	0.003	0.02	4	
		氟化物（以氟计）	0.0083	0.42	/	6	
		非甲烷总烃	0.2999	15.00	1.8	100	
		氮氧化物	0.0937	4.69	/	300	
		二氧化硫	0.001	0.05	/	200	
		二噁英类	0.3734 μgTEQ	0.02 $ngTEQ/m^3$	/	5 $ngTEQ/m^3$	
DA003	破碎分选粉尘	颗粒物	0.0616	1.76	/	30	达标
		镍及其化合物（以镍计）	0.0041	0.12	0.015	5	
		钴及其化合物（以钴计）	0.0029	0.083	0.005	5	
		锰及其化合物（以锰计）	0.0032	0.091	0.02	4	
		氟化物（以氟计）	0.0002	0.006	0.05	9	

5.4.3无组织排放的废气污染防治措施及其可行性分析

（1）装置无组织排放控制措施

①采用先进工艺，源头控制挥发性有机物；

②工艺管线：在材料上选择耐腐蚀的材料以及可靠的密封技术；

③设备：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；

④采样：采样均采用常规密闭采样器；

⑤停工、检修阶段：根据各停工检修装置特点，分别采用使用氮气吹扫等措施，减少挥发性有机物排放。吹扫空气应送入废气治理设施作进一步处理。

⑥项目激光焊接烟尘配套 2 套移动式焊接烟尘净化装置，项目焊接烟尘产生量小，经净化装置收集处置后，外排量极小，对车间及外环境产生的影响较小，措施可行。

（2）厂房无组织排放控制措施

①大力推进清洁生产

本项目优先选用先进密闭的生产工艺，强化储存、生产、输送、进出料等易泄漏环节的密闭性，加强无组织废气的收集和有效处理。

②加强非正常工况污染控制

制定开停车、检维修、生产异常等非正常工况的操作规程和污染控制措施。企业的开停车、检维修等计划性操作应在实施前向生态环境主管部门备案，实施过程中加强环境监管，事后进行评估；非计划性操作应严格控制污染，杜绝事故性排放，事后及时评估并向生态环境主管部门报告。为避免形成二次污染。

（3）恶臭污染物控制措施

①加强车间通风，放电废液、喷淋废液等液态或半液态危险废物在吨桶内密闭贮存内分别堆放，其他固态危险废物装入密闭袋中贮存。

②不同种类废锂电池原料分类存放，拆解回收的各类产品及废物及时清运，不在厂房内长久存放。

③加强放电车间密闭负压系统以及撕碎烘干破碎生产线设备密闭性及负压收集系统日常维护管理，保障废气收集系统正常运行。

④定期检查项目废气处理措施运行情况，按环评要求落实自行监测。

⑤危废暂存间设置密闭负压，定时换气，将废气收集至放电废气处理设施进行处理，减少危险暂存间非正常工况下的无组织废气的排放。

通过采取上述各种措施后，可从收集、运输、贮存到生产全过程减少无组织废气排放，将其控制在最小限度内，措施可行。

5.4.4废气措施可行性结论

综上分析，本项目各大气污染物采取的治理技术均为可行技术，通过加强收集、运输、贮存到生产全过程无组织排放管理，各大气污染物的排放浓度均满足相应的排放限值，本项目采用的大气污染防治措施可行。

5.5 运营噪声污染防治措施

项目噪声源主要为各类泵机和风机等设备，项目拟采取以下防噪声防治措施：

（1）厂区平面合理布局，高噪声设备远离噪声敏感侧。

（2）购置低噪声设备，在源头上控制噪声污染。

（3）对高噪声设备采取基础减振、安装消声器、风机与管道连接处采用柔性连接等措施减声降噪。

（4）加强设备维护，使设备处于良好的运转状态，避免因设备运转不正常而造成的厂界噪声超标。

（5）采用隔音窗和隔声门，减少厂房内的噪声向外传播。

根据噪声预测结果，项目在对各高噪声设备采取有效的噪声控制措施后，各侧厂界噪声贡献值均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类、4a 类标准，对周边环境影响较小。项目采取的噪声污染防治措施可行。

5.6 运营期固体废物污染防治措施

本项目固体废物包括一般工业固废、危险废物、生活垃圾。

其中一般工业固废分类收集、存放在一般工业固废暂存场所定期交由资源回收公司综合利用。危险废物分类收集、存放在危险废物暂存场所后，定期交由有资质的单位处理。项目碱液喷淋过程产生的沉渣拟按危险废物暂存于危废暂存间内，并在运营阶段委托专业检测机构进行属性鉴别。若鉴别结果判定为危险废物，则喷淋沉渣需交由有危险废物处理资质的单位处置；若鉴定为一般工业固废，收集后定期送一般工业固废填埋场填埋。生活垃圾主要为产生的生活、办公废物。统一堆放在指定堆放点，每天由环卫部门清理运走，并定时在垃圾堆放点消毒、杀灭害虫，降低对环境的影响。

项目各类固废均得到合理处置，处理措施可行。

5.6.1一般工业固废

项目运营过程中产生的一般工业固废主要为焊接收尘、除尘器收尘、模组外壳、控制系统、废塑料膜、磁选废料、筛分废料、废包装袋，除尘器收尘随产品一起外售，其余一般工业固废分类收集后由外单位回收综合利用

环评要求一般工业固废暂存间贮存措施参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的有关标准，本项目设置一般工业固体废物暂存区应按以下要求设置：

（1）贮存区的建设类型，必须与将要堆放的一般工业固体废物的类别相一致，可设置于厂房内或放置于独立房间，作防扬散处置；

（2）一般工业固体废物贮存区禁止生活垃圾混入；

（3）贮存区使用单位，应建立检查维护制度；

（4）贮存区使用单位，应建立档案制度，应将入场的一般工业固体废物的种类和数量以及下列资料，详细记录在案，长期保存，供随时查阅；

（5）贮存区的地面与裙脚用坚固、防渗的材料建造，设置耐渗漏的地面，且表面无裂隙；

（6）不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒一般工业固体废物。

为加强监督管理，贮存场所应按照《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的要求设置环保图形标志。一般固体废物贮存、处置场图形标志如下表。

5.6.2危险废物

本项目生产过程中产生的危险废物主要为放电废液及残渣、喷淋废液、废机油、废活性炭、废机油桶。上述危险废物及待鉴定的喷淋沉渣经分类收集后暂存于危险废物暂存间内。对于危险废物的收集、暂存和运输按国家标准有如下要求：

（1）危险废物的收集容器和临时贮存场所应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规定执行。危险废物临时贮存的几点要求：

①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。

②贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ1276 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。

③由专人负责管理。危险废物按不同分类分区堆放，并做好隔离、防水、防晒、防雨、防渗、防火处理。

④应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有报警装置和应急防护设施。

⑤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）。

⑥危险废物临时贮存场所的地面和裙脚要用坚固、防渗的材料建造；该贮存场所的地面与裙脚围建一定的空间，该容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5 贮存场所需设液体收集装置、气体导出口及气体净化装置；贮存装载液体、半固体危险废

物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面且表面无裂隙。基础防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数≤10-7cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯等人工防渗材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s，或其他防渗性能等效的材料，具体设计原则参见《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

⑦危险废物应当使用符合标准的容器分类盛装，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装；装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。总贮存量不超过 300kg（L）的危险废物要放入符合标准的容器内、加上标签、容器放入坚固的柜或箱中，柜或箱应设多个直径不少于 30mm 的排气孔。盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准的标签。

⑧贮存区必须按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）的规定设置警示标志，并具有防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐等措施，且危险废物要有专用的收集容器分类贮存，定期对所贮存的危险废物贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施。

（2）建立危废申报登记制度。由专门人员负责危险废物的日常收集和管理，对任何进出临时贮存场所的危险废物都要记录在案，做好台账；危险废物临时贮存场所周围要设置防护栅栏，并设置警示标志。贮存所内配备通讯设备、照明设备、安全防护服装及工具，并有应急防护措施；危险废物的贮存和转运应严格按照《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》（生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号公布）要求执行。建设单位应强化废物产生、收集、贮放各环节的管理，各种固体废物按照类别分类存放，杜绝固体废物在厂区内散失、渗漏，达到无害化的目的，避免产生二次污染。

（3）危险废物的运输采取危险废物转移“电子联单”制度，保证运输安全，防止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故发生。“电子联单”应通过国家危险废物信息管理系统申请电子联单，危险废物产生者及其他需要转移危险废物的单位在转移危险废物之前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划。经批准后，通过《信息系统》申请电子联单。

（1）应将危险废物提供或者委托给有危险废物经营许可证的单位从事利用和处置，并签订处置合同。同时应加强对运输单位及处置单位的跟踪检查，控制运输过程中的环境风险。

5.6.3固废防治措施可行性结论

综上所述，通过采取上述措施，本项目所产生的各类固体废物均可得到综合利用或妥善处置，不会对周围环境造成二次污染，其控制措施经济、实用、有效，符合有关固体废物的处置规定。

5.7 运营期环境风险防治措施

详见“4.2.6 环境风险影响评价”。

5.8 小结

综上所述，本项目拟采取的污染治理措施切实可行，在确保各项污染治理设施正常运行后，污染物能得到有效治理，污染物达标排放。

第六章　环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是环评工作的一项重要内容，环境经济损益分析是以货币的形式，定量分析建设项目对环境的影响程度，得出相应的环保设施投资效益，从环境经济的角度出发，对项目建设的经济可行性进行评价。

环境经济损益分析的主要任务是衡量建设项目环保投资及所能收到的环境保护效果，通过环保设施技术可行性和经济合理性的论证分析及评价，更合理地选择环保设施，从而促进建设项目更好地实现环境效益、经济效益与社会效益的统一。

6.1 项目环保投资清单

6.1.1环保设施建设费用

项目环保投资估算见下表：

表 6-1 项目环保设施投资一览表

时期	环保设施	具体设施		投资额（万元）
运营期	恶臭废气	焊接烟尘	配套移动式焊烟净化装置（2 套）	“涉及商业秘密删除”
		放电废气	配套 1 套“碱液喷淋+除雾器+二级活性炭”废气处理设施处理后+1 根 25m 高排气筒	
		撕碎、烘干废气	配套 1 套“旋风除尘+脉冲式布袋除尘+RTO 燃烧+急冷塔+二级碱液喷淋+除雾器+二级活性炭”废气处理设施+1 根 15m 高排气筒	
		破碎分选粉尘	粉碎、分选、研磨工序产生的粉尘收集后通过 1 套脉冲式布袋除尘器处理，比重分选粉尘通过 1 套脉冲式布袋除尘器处理，最后统一经 1 根 15m 高排气筒排放。	
		车间无组织废气	放电车间密闭负压车间，并在放电吨桶上方设置密闭式集气罩；撕碎、烘干以及破碎分选生产线除进出口外均设置为密闭式，配套收集管道负压收集废气。	
	废水	设备冷却水	配套冷却塔	
		生活污水	利用出租方现有化粪池	
	噪声	设置隔声门窗，对噪声设备采取减振基础、墙壁隔声等措施，风机与管道连接处采用柔性连接，减少振动造成的噪声等。		
	固废	①设置 1 个一般工业固废暂存区（面积约 60m^2）。 ②设置 1 个危废暂存间（面积约 60m^2）+危险废物存放设施（桶/密封袋等）。 ③生活垃圾收集桶。		
	地下水	重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区分区要求采取防渗措施		
	环境风险	配套建设雨水排放口转换阀门及事故应急池；喷淋塔设置围堰；编制突发环境事件应急预案等		
	排污口	标识牌等规范化建设		
	环境管理	建立环境管理档案资料		
合计		——		

本项目总投资2000万元，根据上表估算环保投资172万元，约占工程总投资的8.6%。为加强建设项目的环境管理，防治生态破坏和环境污染，减轻或防止环境质量下降，建设项目的环保投资必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

6.1.2环保设施运行费用

项目环保设施运行费用见下表：

表 6-2 环保设施运行费用估算表

序号	环保设施	运行费用（万元/年）
1	废气处理设施	50
2	废水处理设施	2
3	固废处置费用（含危险废物委托处置等）	20
合计		72

6.1.3环保监测费用

项目环保监测费用见下表：

表 6-3 环保监测费用估算表

要素	项目	监测费用（万元/年）
废水	/	/
废气	排气筒出口、厂界废气监测	5.0
噪声	厂界噪声监测	0.8
地下水	地下水环境监测	0.5
合计		6.3

6.2 环境影响经济损益分析

6.2.1环境效益分析

本项目以废旧锂离子电池为原料，变废为宝，减少废旧锂离子电池对环境的影响，符合国家提倡的废旧资源回收利用的理念，具有积极的环境正效益。同时项目环保投资和运行费用的投入，表面看虽为负经济效益，但其潜在效益十分显著，主要表现在：

（1）项目设备冷却水、喷淋塔喷淋液、放电液循环使用，减少了水资源的利用，生活污水处理达标后排放减轻了对污水处理厂及纳污海域的影响。

（2）采用有效的废气治理设施，既降低了废气污染物排放量，也能够减少资源的浪费，同时减轻废气聚集对操作员工身体健康的影响，具有一定的环境效益和经济效益。

（3）固体废物的回收综合利用或有效处置，不仅消除了对环境的污染，而且变废

为宝，具有明显的环境效益和经济效益。

（4）厂内设备噪声污染源采取相应治理措施，使厂界噪声低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 的 3、4a 类排放限值，减轻了生产噪声对周围环境的影响。

6.2.2社会效益分析

项目的建设能促进区域经济发展，为泉港区提供一定量的就业机会，其社会效益主要体现在以下几个方面：

（1）本项目实施，将促进泉港区产业结构的提升，将带动一批企业的发展，同时可新增约 15 个就业岗位，可吸纳一批人员就业，一定程度上缓解了就业难的困扰，对 促进经济持续发展、推动和谐社会的构建有良好的作用。

（2）再生资源回收利用是碳减排的路径之一，同时兼具污染物减排的协同效益，无疑是实现碳达峰碳中和的重要方式。

（3）生产过程中产生的污染物能得到有效控制，不会对周围居民及环境造成不良影响。国家、地方可从税收、管理费中获得经济效益，也可为泉港高新园区的招商引资提供范例，因而具有良好的社会效益。

（4）项目生产后可为泉港区的经济繁荣做出贡献，具有良好的社会效益。

6.2.3经济效益分析

本项目投产后能带动当地经济发展，增加地方财政收入，解决部分城镇居民、农村剩余劳动力就业，对增加当地居民的收入，提高生活水平有着积极的促进作用；另一方面本项目的实施适应了当地经济发展的战略需要，促进了当地经济发展，增加了公司的收入。项目总投资 2000 万元，经初步估算，项目达产后，项目可实现年平均营业收入约为 3000 万元/a，利润总额约为 600 万元/a，具有较好的经济效益。

6.2.4环境经济损益分析

根据建设项目对环境的有利或负面影响，通过指标法逐项计算得到环保费用指标、污染损失指标和环境效益指标，并由这三项指标经过静态分析，得出建设项目的年净效益和环境经济效费比，由此来评价该建设项目的环境经济合理性。

（1）环境代价分析

本项目不新增占地，环境代价主要为项目排污费。根据建设方提供的资料，本项目

生产废水重复利用，不外排；废气排污费根据《关于调整排污费征收标准等有关问题的通知》（发改价格〔2014〕2008 号）按每污染当量 1.2 元计，估算约为 1.6 万元/年。

（2）环境成本分析

环境成本即为投资后环保费用，根据环保投资估算，本项目环境成本（环保设施运行费用+环境监测费用）为 78.3 万元/年。

（3）环境经济效益

环境效益是指项目采取相应的环保措施后所挽回的经济损失，本项目环境收益主要体现在固体废物综合利用、废水综合利用带来的直接经济效益以及采取污染防治措施后在减少排污税费方面的间接收益。

①废水及固废综合利用收益

项目设备冷却水、喷淋塔喷淋液、放电液循环使用，可带来的收益约为 25 万元/年，项目产生各类一般工业固废外售外单位资源利用，初步估算可带来收益约 50 万元/年；合计 75 万元/年。

②污染防治间接效益

废气及危险废物合理收集贮存、处置，所减少缴纳的排污费，初步估算得约为 100 万元/年。

以上分析计算得到，总环境经济收益为 175 万元/a。

（4）项目经济效益分析

本次采用静态分析法分析项目的经济效益。

环境效益静态分析采用该项目年净效益和环境经济效费比来进行，若年净效益≥0，则说明社会环境经济效益大于环境损失，该项目是经济可行的；同理，若环境经济效费比≥1，则表明该项目得到的环境经济效益大于建设项目环保支出费用，项目投资在环境经济上是合理的。

①年净效益

年净效益=环境效益－环境成本－环境代价

经计算，本项目的年净效益为 95.1 万元。

②环境经济效费比

环境经济效费比=环境效益/（环境成本+环境代价）

经计算，本项目的环境经济效费比为 2.2。

由上述分述可知，本项目年净效益约为 95.1 万元，大于 0，且环境经济效费比为 2.2，

大于 1，说明本项目实施的环境控制方案在环境经济上是合理的。从环境经济方面而言，项目是可行的。

6.3 小结

通过对项目拟采取的环保设施进行环保投入估算并进行经济损益性分析，结果表明项目从环境经济角度出发是可行的。

项目建成后将有效地带动当地经济发展，提供就业岗位。在完善各项环保措施的前提下，项目建设可实现经济建设与环境保护的协调发展。

第七章　环境管理与监测计划

7.1 环境管理

7.1.1总量控制分析

7.1.1.1 总量控制因子

根据项目排污特点，污染物排放总量控制对象分为两类，一类是列为我国社会经济发展的约束性指标，另一类是本项目特征污染物，总量控制指标如下：

（1）约束性指标：废水为化学需氧量、氨氮；废气为二氧化硫、氮氧化物、VOCs。

（2）非约束性指标：废气为颗粒物、氟化物、锰及其化合物、镍及其化合物、钴及其化合物、二噁英、氯气。

7.1.1.2 污染物排放总量指标

（1）水污染物排放总量指标

项目生活污水预处理后排入泉港区污水处理厂集中处理，经污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，其中 COD≤50mg/L、氨氮≤5mg/L 后排放。经计算，项目废水主要污染物排放总量见下表：

表 7-1 项目废水污染物排放总量

项目	污染物	原有项目排放量	本项目			以新带老削减量	项目建成后排放量	排放增减量
			产生量	削减量	排放量			
废水	废水量万 m^3/a	60	180	0	180	60	180	+120
	COD(t/a)	0.003	0.0612	0.0522	0.009	0.003	0.009	+0.006
	氨氮(t/a)	0.0003	0.0059	0.005	0.0009	0.0003	0.0009	+0.0006

（2）大气污染物排放总量指标

项目废气总量控制指标为二氧化硫、氮氧化物、VOCs（以非甲烷总烃计）。参照《排放源统计调查产排污核算方法和技术手册-机械行业产排污量核算系数手册》中天然气工业炉窑产排污系数表，天然气燃烧废气产生量为 13.6 立方米/立方米-原料，项目天然气用量为 1500m^3/a，产生的废气量为 20400m^3/a，二氧化硫、氮氧化物折标排放量为 0.00408t/a，0.00612t/a。废气排放总量见下表：

表 7-2 项目废气污染物排放总量

项目	污染物	产生量（t/a）	处理后的削减量（t/a）	处理后的排放量（t/a）	本项目核定排放量	原项目核定排放量（t/a）
有组织	非甲烷总烃	540.409	538.0474	2.3616	/	0.028
无组织	非甲烷总烃	0.191	0	0.191	/	0.007
全厂有机废气排放量合计		540.6	538.0474	2.5526	3.0631	0.035
氮氧化物（折标后）		0.00281	0	0.00281	0.00612	/
二氧化硫（折标后）		0.00006	0.00003	0.00003	0.00408	/

（3）固体废物排放总量

项目一般工业固废及危险废物集中收集后，均可得到妥善处置，故不分配排放总量。

7.1.1.3 项目污染物总量控制指标确定

（1）COD、氨氮总量指标

根据《泉州市环保局关于全面实施排污权有偿使用和交易后做好建设项目总量指标管理工作有关意见的通知》（泉环保总量〔2017〕1 号）的要求，项目生活污水暂不纳入建设项目主要污染物排放总量指标管理范围。

（2）二氧化硫、氮氧化物、VOCs 总量控制指标的确定

根据《泉州市生态环境局关于印发服务和促进民营经济发展若干措施的通知》（泉环保〔2025〕9 号），二氧化硫、氮氧化物的单项新增年排放量小于 0.1 吨的建设项目，免购买排污权交易指标、提交总量来源说明。本项目二氧化硫新增排放量为 0.0003t/a（核定排放量为 0.00408t/a），氮氧化物新增排放量为 0.0281t/a（核定排放量为 0.00612t/a），新增年排放量均小于 0.1 吨，因此，本项目无需购买二氧化硫和氮氧化物排污权交易指标，无需提交总量来源说明。

根据《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（泉政文〔2021〕50 号）、《泉州市生态环境局关于发布泉州市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（泉环保〔2024〕64 号）及泉州市泉港生态环境局关于印发《泉港区建设项目挥发性有机物（VOCs）排放总量替代暂行管理方法》的通知（泉港环保〔2020〕62 号），陆域“污染物排放管控准入要求”关于“涉新增 VOCs 排放项目，实施区域内 VOCs 排放 1.2 倍削减替代”。项目新增 VOCs 排放总量为：2.5526t/a，VOCs 需消减替代量为：3.0631t/a。项目新增挥发性有机物排放总量应经生态环境主管部门确认、落实总量来源，方可投入生产。

（2）其它污染物总量控制指标的确定

其它污染物总量控制指标由建设单位根据环评报告核算量作为总量控制建议指标，

在报地方环保主管部门批准认可后，方可作为本建设项目的污染物排放总量控制指标。

颗粒物为：1.1751t/a；

镍及其化合物为：0.03661t/a；

钴及其化合物为：0.02615t/a；

锰及其化合物为：0.02897t/a；

氟化物为：0.0815t/a；

二噁英为：2.6887mgTEQ/a；

氯气为：0.0185t/a。

7.1.2污染物排放清单

建设单位应严格按照污染物排放清单及其管理要求，进行项目的污染物排放的管理，确保各项污染物达标排放和总量控制要求。全厂污染物排放清单如下：

7.1.3竣工环保验收

本项目竣工后，应按照《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起实施）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号，环境保护部，2017 年 11 月 20 日）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（公告 2018 年第 9 号）、《中华人民共和国噪声污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等法律法规的要求进行竣工环保验收。

表 7-3 项目污染物排放清单一览表

序号	项目	清单内容			
1	工程组成	项目租赁闲置厂房总建筑面积 2000m^2，设置 1 条锂电池模组拆解生产线、1 条自动检测焊接组装生产线、1 条烘干破碎分选生产线（配套放电间），年回收处理废旧锂电池 6000 吨，其中废旧锂电池模组 1000 吨，废旧锂电池单体 5000 吨。			
2	原辅材料组分	①原料：本项目梯次利用的废旧锂电池为新能源汽车退役动力锂电池模组，锂电池单体主要来源于消费类锂电池（手机、移动充电宝等数码及家用小电器废锂电池）、储能类锂电池（UPS 电源，移动电源废锂电池）、特种锂电池（电动工具废锂电池）以及动力锂电池（新能源电车汽车废锂电池）。废旧锂电池模组主要由锂电池单体、外壳和控制系统（线束、控制件等）组成。锂电池单体构成主要为外壳、铜箔、铝箔、隔膜、电极材料、电解液和电解质等。梯次利用过程将可梯次利用的锂电池模组与箱体、保护板、线束、锂电池模块（电池包）重新组装。 ②辅料：本项目辅料主要为放电过程采用的氯化钠，生产设备维护过程使用的润滑油，废气处理过程使用的氢氧化钙。			
3	拟采取环保措施及主要运行参数	措施类别			主要运行参数
		废水	生活污水		项目生活污水依托出租方现有化粪池处理
			冷却水		设备间接冷却水循环使用后，定期直接排入市政污水管网。
		废气污染防治措施	有组织防治措施	放电废气	放电废气配套 1 套“碱液喷淋+除雾器+二级活性炭”废气处理设施处理后通过 1 根 25m 高排气筒（DA001）排放。
				撕碎、烘干废气	撕碎、烘干废气统一引至一套废气处理系统“旋风除尘+脉冲式布袋除尘+RTO 燃烧+急冷塔+二级碱液喷淋塔+除雾干燥+二级活性炭”（TA002）处理后通过 1 根 15m 高排气筒（DA002）排放。
				破碎分选粉尘	铝粉、铜粉比重分选单独配套一套脉冲除尘器（TA003），比重分选粉尘经负压收集系统收集后通过该除尘器单独处理。破碎、筛分等工序产生粉尘经负压收集系统收集后，通过配套生产线配套的脉冲布袋除尘器（TA004）处理，最后与处理后的比重分选粉尘共用 1 根 15m 高排气筒（DA003）排放。
			无组织防治措施		①激光焊接机配套移动式焊接烟尘净化装置。②放电车间拟设置为密闭负压车间，并在放电吨桶上方设置密闭式集气罩。③撕碎机除进出口外设置为密闭式，撕碎机出料口连通烘干炉，设备处于负压状态，同时为保障系统的密封性，进料口设置加装软质密封帘。④烘干炉设置负压表，确保烘干系统微负压，废气经管道收集，管道连接为法兰连接，收集系统由引风机来维持系统负压，由设置的压力变送器来控制引风机频率，压力设定点约为-200Pa。⑤破碎分选生产线除进出口外设置为密闭式，且设备处于负压状态，产生的粉尘经密闭管道收集进入脉冲除尘器处理。
			恶臭污染防治措施		①加强车间通风，液态或半液态危险废物在吨桶内密闭贮存内分别堆放，其他固态危险废物装入密闭袋中贮存。②废锂电池原料分类存放，拆解回收的各类产品及废物及时清运，不在厂房内长久存放。③加强放电车间密闭负压系统以及撕碎烘干破碎生产线设备密闭性及负压收集系统日常维护管理。④定期检查项目废气处理措施运行情况，按环评要求落实自行监测。⑤危废暂存间设置密闭负压，定时换气，将废气收集至放电废气处理设施进行处理，减少危险暂存间非正常工况下的无组织废气的排放。

续表　项目污染物排放清单一览表

序号	项目	清单内容		
		措施类别		主要运行参数
3	拟采取环保措施及主要运行参数	固体废物污染防治措施		①设置 1 个一般工业固废暂存区（面积 60m²），焊接收尘、除尘器收尘、模组外壳、控制系统、废塑料膜、磁选废料、筛分废料、废包装袋，除尘器收尘随产品一起外售，其余一般工业固废分类收集后由外单位回收综合利用。 ②设置 1 个危废暂存间（面积 60m²），放电废液及残渣、喷淋废液、废机油、废活性炭、废机油桶分类收集后暂存于危险废物暂存间内，委托有资质单位回收处置。 ③项目碱液喷淋过程产生的沉渣拟按危险废物暂存于危废暂存间内，并在运营阶段委托专业检测机构进行属性鉴别。若鉴别结果判定为危险废物，则喷淋沉渣需交由有危险废物处理资质的单位处置；若鉴定为一般工业固废，收集后定期送一般工业固废填埋场填埋。
		噪声污染防治措施		①在设计上选用技术先进的低噪声设备和合理布置噪声设备。 ②在购置设备时，首选同行业中先进可靠的低噪声设备，在源头上控制噪声污染。 ③对噪声设备采取减振基础、墙壁隔声等措施，风机与管道连接处采用柔性连接，减少振动造成的噪声。 ④对设备定期维护，使设备处于良好的运转状态，避免因设备运转不正常而造成的厂界噪声超标。
		地下水污染防治措施	分区防渗及监控措施	根据厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。在厂区地下水流向上游设置 1 口地下水对照井，下游设置 2 个监测井，全厂共 3 个地下水监测井。
			重点防渗区	生产区（含放电车间、撕碎烘干生产区、破碎分选区、梯次利用生产区）、原料存放区、成品（粉料）仓库、辅料仓库、一般工业固废暂存区、危废暂存间、废气处理系统等区域属于重点防渗区，参照《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610.3-2016）中的重点防渗区进行防渗设计。
			一般防渗区	成品（模组）仓库属于一般防渗区域，参照《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610.3-2016）中的一般污染防治渗区进行防渗设计。
		环境风险		①建设 1 个容积为 180m³ 的事故应急池，配套设置雨水排放口截止转换阀门及导流设施。 ②碱液喷淋塔四周设置围堰。 ③危险废物暂存间配套托盘储存危险废物。 ④加强厂区废气处理设施管理维护，完善环境风险物质生产、贮存、运输管理制度； ⑤编制突发环境事件应急预案，做好应急培训、应急演练、隐患排查等应急管理工作。

续表　项目污染物排放清单一览表

污染物类别		污染源	污染因子	治理措施	排放时段	运行参数	排污口信息				排放状况			执行标准	
							编号	高度	内径	温度	排放速率 kg/h	排放量 t/a	排放浓度 mg/m³	环境质量标准	污染物排放标准
废气	有组织	放电废气	H_2	碱液喷淋塔+除雾干燥+二级活性炭	连续排放 7200h/a	风量 5000m³/h	DA001	25m	0.3m	298K	0.0009	0.0063	0.18	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 2 二级标准；《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D：非甲烷总烃和镍及其化合物参照《大气污染物综合排放标准详解》中的相应标准及计算；钴及其化合物采用美国 AMEG 值计算。二噁英参照日本环境省制定的环境标准。	GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》；DB35/1782-2018《工业企业挥发性有机物排放标准》；《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）中限值要求；《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）；《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）；《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）；《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）；《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）；《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
			Cl_2								0.0017	0.0119	0.34		
			氟化物								0.0001	0.0007	0.02		
			非甲烷总烃								0.0281	0.2020	5.62		
	有组织	撕碎、烘干废气	颗粒物	旋风除尘+脉冲式布袋除尘+RTO 燃烧室+急冷塔+二级碱液喷淋塔+除雾干燥+二级活性炭	连续排放 7200h/a	风量 20000 m³/h	DA003	15m	0.6m	298K	0.0024	0.00774	0.0125		
			镍								0.00006	0.00021	0.003		
			钴								0.00004	0.00015	0.002		
			锰								0.00005	0.00017	0.003		
			氟化物								0.0083	0.0596	0.42		
			非甲烷总烃								0.2999	2.1596	15.00		
			氮氧化物								0.0937	0.00281	4.69		
			二氧化硫								0.001	0.00003	0.05		
			二噁英类								0.3734 μgTEQ	2.6887 mgTEQ	0.02 ngTEQ/m³		
	有组织	破碎分选线粉尘	颗粒物	2 套脉冲布袋除尘器	连续排放 7200h/a	风量 35000 m³/h	DA002	15m	0.6m	298K	0.0616	0.4438	1.76		
			镍								0.0041	0.0141	0.12		
			钴								0.0029	0.0101	0.083		
			锰								0.0032	0.0112	0.091		
			氟化物								0.0002	0.0011	0.006		
	无组织	焊接烟尘及未被收集的放电、撕碎烘干、破碎分选废气	颗粒物	放电车间密闭负压收集；生产设备密闭及负压收集设施	连续排放 720h/a	/	/	/	/	/	0.1105	0.7262	/		
			镍			/	/	/	/	/	0.0065	0.0223	/		
			钴			/	/	/	/	/	0.0045	0.0159	/		
			锰			/	/	/	/	/	0.0051	0.0176	/		
			氟化物			/	/	/	/	/	0.0029	0.0201	/		
			非甲烷总烃			/	/	/	/	/	0.0266	0.191	/		
			H_2			/	/	/	/	/	0.0001	0.0007	/		
			Cl_2			/	/	/	/	/	0.0009	0.0066	/		
			臭气浓度			/	/	/	/	/	/	/	/		

续表　项目污染物排放清单一览表

污染物类别	污染源	污染因子	治理措施	排放时段	运行参数	排污口信息	排放状况			执行标准	
							排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3	环境质量标准	污染物排放标准
废水	生活污水	废水量	化粪池	连续排放，流量稳定	10m^3/d	生活污水排放口（DW001）	0.0090	/	50	《海水水质标准》（GB3097-1997）的第二类海水水质标准	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 一级 A 标准
		BOD_5					0.0018	/	10		
		COD					0.0018	/	10		
		SS					0.0009	/	5		
		NH_3-N					0.0001	/	0.5		
		TN					0.0027	/	15		
		TP					0.0090	/	50		

污染物类别	污染源	污染因子	治理措施	排放时段	运行参数	排放状况			执行标准	
						产生量 t/a	处置量 t/a	排放量 t/a	环境质量标准	污染物排放标准
固废	生产	模组外壳、控制系统	外单位回收利用	不外排	——	75	75	0	——	——
		磁选废料				633.7759	633.7759	0		
		除尘器收尘	随产品外售			16.0379	16.0379	0		
		焊接收尘	外单位回收利用			0.0045	0.0045	0		
		废塑料膜				422.5173	422.5173	0		
		筛分废料				51.8147	51.8147	0		
		废包装袋				0.5487	0.5487	0		
		放电废液及残渣	有资质单位回收处置			13.082	13.082	0		
		碱液喷淋塔废液				36	36	0		
		废机油				0.1	0.1	0		
		废机油桶				0.02	0.02	0		
		废活性炭				21.5424	21.5424	0		
		喷淋沉渣	委托专业机构进行属性鉴别。若鉴别结果为危险废物，则由有资质的单位处置；若鉴定为一般工业固废，收集后定期送一般工业固废填埋场填埋			219.6815	219.6815	0		
	生活	生活垃圾	环卫部门清运处置			2.25	2.25	0		
噪声	生产	等效 A 声级	隔声、减振、消声等措施	连续排放 7200h/a	——	北侧厂界昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）；其他侧厂界昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）			GB3096-2008《声环境质量标准》3、4a 类标准	GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3、4 类标准

表 7-4 运营期环境保护验收一览表

序号	工程类别	验收内容	验收要求	监测位置
1	废水	废水处理设施	建设雨、污分流管网系统	/
			生活污水拟依托出租方现有化粪池处理达标后，经市政污水管网进入泉港区污水处理厂集中处理；设备冷却水直接排入市政污水管网。	
		达标排放	（1）监测因子：pH、COD、BOD_5、SS、NH_3-N、TP、TN； （2）执行标准：《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准（其中 NH_3-N、TP、TN 参考 GB/T31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》表 1 中 B 等级标准）、泉港区污水处理厂进水水质要求。	生活污水排放口
2	地下水污染防控措施		（1）重点防渗区：生产区（含放电车间、撕碎烘干生产区、破碎分选区、梯次利用生产区）、原料存放区、成品（粉料）仓库、辅料仓库、一般工业固废暂存区、危废暂存间、废气处理系统等区域参照《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610.3-2016)中的重点防渗区进行防渗设计。 （2）一般防渗区：成品（模组）仓库参照《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610.3-2016）中的一般污染防治渗区进行防渗设计。 （3）在厂区地下水流向上游设置 1 口地下水对照井，下游设置 2 个监测井，全厂共 3 个地下水监测井。	/
3	废气	治理措施	（1）有组织排放措施：放电废气配套 1 套“碱液喷淋+除雾器+二级活性炭”废气处理设施处理后通过 1 根 25m 高排气筒（DA001）排放；撕碎、烘干废气统一引至一套废气处理系统“旋风除尘+脉冲式布袋除尘+RTO 燃烧+急冷塔+二级碱液喷淋塔+除雾干燥+二级活性炭”（TA002）处理后通过 1 根 15m 高排气筒（DA002）排放；铝粉、铜粉比重分选单独配套一套脉冲除尘器（TA003），比重分选粉尘经负压收集系统收集后通过该除尘器单独处理。破碎、筛分等工序产生粉尘经负压收集系统收集后，通过配套生产线配套的脉冲布袋除尘器（TA004）处理，最后与处理后的比重分选粉尘共用 1 根 15m 高排气筒（DA003）排放。 （2）无组织排放控制措施：①激光焊接机配套移动式焊接烟尘净化装置。②放电车间拟设置为密闭负压车间，并在放电吨桶上方设置密闭式集气罩。③撕碎机除进出口外设置为密闭式，撕碎机出料口连通烘干炉，设备处于负压状态，同时为保障系统的密封性，进料口设置加装软质密封帘。④烘干炉设置负压表，确保烘干系统微负压，废气经管道收集，管道连接为法兰连接，收集系统由引风机来维持系统负压，由设置的压力变送器来控制引风机频率，压力设定点约为-200Pa。⑤破碎分选生产线除进出口外设置为密闭式，且设备处于负压状态，产生的粉尘经密闭管道收集进入脉冲除尘器处理。 （3）恶臭污染防治措施：①加强车间通风，液态或半液态危险废物在吨桶内密闭贮存内分别堆放，其他固态危险废物装入密闭袋中贮存。②废锂电池原料分类存放，拆解回收的各类产品及废物及时清运，不在厂房内长久存放。③加强放电车间密闭负压系统以及撕碎烘干破碎生产线设备密闭性及负压收集系统日常维护管理。④定期检查项目废气处理措施运行情况，按环评要求落实自行监测。⑤危废暂存间设置密闭负压，定时换气，将废气收集至放电废气处理设施进行处理。	/

序号	工程类别	验收内容		验收要求	监测位置
3	废气	达标排放	有组织	（1）DA001 监测因子：氟化物（以氟计）、氯气（Cl_2）、非甲烷总烃。 （2）执行标准：氟化物、氯气（Cl_2）执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准；非甲烷总烃计排放参照执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1 要求。	废气处理设施进出口DA001
				（1）DA002 监测因子：NOx、SO_2、颗粒物、氟化物（以氟计）、非甲烷总烃、镍及其化合物（以镍计）、锰及其化合物（以锰计）、钴及其化合物（以钴计）、二噁英类。 （2）执行标准：NOx、SO_2、颗粒物执行《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）中限值要求；氟及其化合物执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）标准；非甲烷总烃计排放参照执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1 要求；镍及其化合物、锰及其化合物、钴及其化合物排放参照执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）排放限值；二噁英类排放参照执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）中表 3 标准限值	废气处理设施进出口DA002
				（1）DA003 监测因子：颗粒物、氟化物（以氟计）、非甲烷总烃、镍及其化合物（以镍计）、锰及其化合物（以锰计）、钴及其化合物（以钴计）； （2）执行标准：氟化物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准；镍及其化合物、锰及其化合物、钴及其化合物排放参照执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）排放限值；颗粒物排放参照执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 5 新建企业大气污染物排放标准限值要求。	废气处理设施进出口DA003
			无组织	（1）厂界监测因子：氯气（Cl_2）、颗粒物、氟化物（以氟计）、非甲烷总烃、镍及其化合物（以镍计）、锰及其化合物（以锰计）、钴及其化合物（以钴计）和臭气浓度。 （2）执行标准：氟化物、氯气（Cl_2）排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值；颗粒物排放参照执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 6 现有和新建企业边界大气污染物浓度限值；镍及其化合物、锰及其化合物、钴及其化合物排放参照执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）排放限值；非甲烷总烃排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）、《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）中相关排放标准；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准。	厂界（以生产厂房为边界）
				（1）厂区内监测因子：非甲烷总烃。 （2）执行标准：非甲烷总烃排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）、《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）中相关排放标准。	厂区内
		总量控制		NOx 核定排放量为：0.00612t/a、SO_2 核定排放量为：0.00408t/a、非甲烷总烃排放量为：2.5526t/a。	验收总量落实情况
		排污口规范化建设		废气排污口规范化建设，应设立标志牌、永久采样监测孔及其相关设施。	废气排放口

序号	工程类别	验收内容	验收要求	监测位置
4	固体废物	一般工业固废、危险废物临时堆放场建设情况、处置及综合利用情况	（1）设置 1 个一般工业固废暂存区（面积 60m^2），焊接收尘、除尘器收尘、模组外壳、控制系统、废塑料膜、磁选废料、筛分废料、废包装袋，除尘器收尘随产品一起外售，其余一般工业固废分类收集后由外单位回收综合利用。 （2）设置 1 个危废暂存间（面积 60m^2），放电废液及残渣、喷淋废液、废机油、废活性炭、废机油桶分类收集后暂存于危险废物暂存间内，委托有资质单位回收处置。 （3）项目碱液喷淋过程产生的沉渣拟按危险废物暂存于危废暂存间内，并在运营阶段委托专业检测机构进行属性鉴别。若鉴别结果判定为危险废物，则喷淋沉渣需交由有危险废物处理资质的单位处置；若鉴定为一般工业固废，收集后定期送一般工业固废填埋场填埋。	验收措施落实情况
5	噪声	厂界噪声达标排放	（1）监测内容：等效连续 A 声级； （2）执行标准：北侧厂界执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》4 类标准限值，其他侧厂界执行 3 类标准限值	厂界（以出租方土地证为厂界）
6	环境风险		（1）建设 1 个容积为 180m^3 的事故应急池，配套设置雨水排放口截止转换阀门及导流设施。 （2）碱液喷淋塔四周设置围堰。 （3）危险废物暂存间配套托盘储存危险废物。 （4）加强厂区废气处理设施管理维护，完善环境风险物质生产、贮存、运输管理制度； （5）编制突发环境事件应急预案，做好应急培训、应急演练、隐患排查等应急管理工作。	验收措施落实情况
7	环保管理制度		（1）建立完善的环保管理制度。 （2）制订污染源监控设施操作和维护制度，配备专门人员进行日常运行管理和维护保养，建立台账，并保证自动监控设施的正常运行。 （3）按照《排污许可管理办法（试行）》规定，及时申领排污许可证，按相关指南开展企业自行监测。 （4）做好废水、废气处理和固废处置的有关记录和管理工作等。	验收措施落实情况

7.1.4信息公开内容

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第31号），企业事业单位应当按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地公开其环境信息。企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作，排污单位应当公开以下信息：

（1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（5）突发环境事件应急预案；

（6）其他应当公开的环境信息。

列入国家重点监控企业名单的重点排污单位还应当公开其环境自行监测方案。

按照上述要求自愿公开企业环境信息。环境信息公开途径包括：①公告或者公开发行的信息专刊；②广播、电视等新闻媒体；③信息公开服务、监督热线电话；④本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；⑤其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

7.2 环境管理机构及制度

7.2.1环境管理制度

环境管理是采用技术、经济、法律等多种手段，强化保护环境、协调项目建设和经济发展。为了保证项目建设及运营期间产生的环境问题减少到最小，有必要建立相应的环境管理体系和监控计划。

建设项目的环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的“三同时”制度是我国预防为主、防治结合环境保护政策的体现，两种制度相互衔接，形成了对建设项目的全过程管理，是防止建设项目产生的新污染源和生态环境破坏的重要措施。

7.2.2环境管理机构及职责

7.2.2.1 设环境管理机构

公司的环境管理体制实行公司领导下环境保护责任制，具体管理体系如下：第一级是公司总经理，负责环保总体工作；第二级是主管副总经理，主管全公司的环境保护工作；第三级是作业部级安全环保组，执行作业部级环境保护的职能。作业部安全环保组设立专职的环保管理人员，负责公司环境保护管理具体工作。

7.2.2.2 公司环境管理部门主要职责

（1）贯彻执行国家和地方的有关环保法律法规、政策和要求；

（2）制定本公司的环境保护规划和年度目标计划，并组织实施；

（3）制定本公司的环境管理制度，并对实施情况进行监督、检查；

（4）制定本公司污染总量控制指标，环保设施运行指标，“三废”综合利用指标，污染事故率指标等各项考核指标，分解到各车间，进行定量考评；

（5）负责监督本公司“三同时”的执行情况。对本公司环境质量状况和各环保设施运行状况的例行监测和检查工作，并及时纠正违规行为；

（6）组织或协调污染控制、“三废”综合利用、清洁生产等技术攻关课题研究，不断提高环境保护水平；

（7）负责污染事故的防范，应急处理和报告工作；

（8）搞好环境保护宣传教育，组织环保技术培训、竞赛、评比等工作，提高全体员工环保意识和技能；

（9）负责环保资料的收集、汇总、保管、归档工作；

（10）负责对全公司环境质量状况和各环保设施运行状况进行例行的监测；

（11）负责与各级政府环保部门的联络和沟通；

（12）完成公司总经理交办的其它环境保护工作。

7.2.3本项目运营期环境管理

环境管理对污染防治设施的正常运行、“工业三废”的稳定达标排放、环境风险的有效防范至关重要。根据本项目的排污特点，本项目环境管理应重点关注以下几点：

（1）环境风险防范

①按要求编制突发环境事件应急预案，并向生态环境部门备案。

②专人负责环境风险管理，每日进行风险隐患巡查，并将巡视结果记录在册，发现

风险隐患及时汇报并整改。

（2）废水排放管理

①做好放电吨桶及喷淋塔循环水箱更换记录，更换的废液不得外排。

②定期巡查冷却塔、化粪池、生活污水管道等设施，加强日常维护和管理。

（3）废气排放管理

①生产期间须保证废气处理设施正常运行。

②废气治理设施应由有资质单位设计，建设单位应派专人负责定期对设施进行管理维护，保持良好的废气净化效果。

③废气处理设施进、出口预留采样孔，建议安装法兰装置，在不采样时保证采样孔封闭，以避免风量损失。

④定期委托专业单位对本项目外排废气进行日常监测，确保废气达标排放。

（4）噪声

①定期委托专业单位对项目厂界噪声进行监测，确保厂界噪声达标排放。

②加强设备的使用和日常维护管理，维持设备处于良好的运转状态，避免因设备运转不正常时噪声的增高。

（5）固体废物

加强各类固废贮存和处置管理，设置专人监督和落实一般工业固废、危废废物贮存、处置措施，建立健全固废管理档案制度。

（6）环保制度管理

①建设单位应当按期及时申报污染物排放情况，及时办理排污许可证；超标排放，应及时处理。

②根据生态环境部门对环保设施验收报告的批复意见进行补充完善。

③根据企业的环境保护目标考核计划，结合生产过程各环节的不同环境要求，把资源和能源消耗、资源回收利用、污染物排放量的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，同其它生产指标一同组织实施和考核。

④按照环保设施的操作规程，定期对环保设施进行保养和检修，保证环保设施的正常运行和污染物的达标排放。一旦环保设施出现故障，应立即停产检修，并上报环保法定责任人，严禁环保设施带病运行和事故性排放。建立运行记录并制定考核指标。

⑤加强设备、管道、阀门、仪器、仪表的检查、维护、检修，保证设备完好运行，防止跑、冒、滴、漏对环境的污染。

⑥接受生态环境主管部门监督检查。主要有：污染物排放情况、环保设施运行管理情况、环境监测及污染物监测情况、环境事故的调查和有关记录、污染源建档记录等。

（7）排污口规范化建设

各污染源排放口应设置环境保护图形标志牌；标志牌设置应符合《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276—2022）、《环境保护图形标志－排放口（源）》（GB15562.1-1995）、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及其修改单相关要求。

各排污口（源）提示标志形状采用正方形边框，背景颜色采用绿色，图形颜色采用白色，警告标志形状采用三角形边框，背景颜色采用黄色，图形颜色采用黑色；废水采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》要求并便于采样监测。标志牌应设在与之功能相应的醒目处，并保持清晰、完整。

表 7-5 各排污口（源）标志牌设置示意图

序号	标志名称	提示图形符号	警告图形符号	功能
1	污水排放口			表示污水向水体排放
2	废气排放口			表示废气向大气环境排放
3	噪声排放源			表示噪声向外环境排放
4	一般固体废物			表示一般固体废物贮存、处置场
5	危险废物	/		表示危险废物贮存、处置场

7.3 环境监测

7.3.1环境监测机构

本项目应配套专人负责对接有资质的第三方监测机构进行监测，环境监测专员主要任务如下：

（1）为本项目建立污染源档案，对排放的污染源及污染物（废气、废水、噪声、固废）和厂区环境状况进行日常例行监测，如有超标，要求相关人员查找原因并改正，确保企业能够按国家和地方性法规标准合格排放。

（2）参加企业环保设施的竣工验收和负责污染事故的监测及报告。

（3）根据国家和地方颁布的环境质量标准、污染物排放标准，制订本企业的监测计划和方案。

（4）定期向上级部门报送有关污染源监测数据。

7.3.2环境监测计划

环境监测是贯穿于项目施工与运营期的一项重要的环境保护措施，通过监测计划的实施，可以及时掌握项目的排污状况和变化趋势，以及当地的环境质量状况；通过监测结果的分析，可以了解项目是否按计划采取了切实可行的环保措施，并根据情况提出相应的补救措施；通过环境监测取得的实测数据，为当地生态环境部门提供基础资料，以供执法检查。此外，环境监测计划每年应进行回顾评价，通过对比分析，掌握年度变化趋势，以便及时调整计划。

项目在运营期间，环境监控主要目的是通过本项目建成后的环境监测，为环境管理提供依据。建设单位应根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 废弃资源加工工业》（HJ1034-2019）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业炉窑》（HJ1121-2020）、《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)、《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范(试行)》(HJ 1186-2021)、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）相关要求制定监测方案、设置监测设施、开展自行监测、做好监测质量保证与质量控制、记录和保存监测数据。

运营期监测计划内容见下表：

表 7-6 环境质量监测内容计划一览表

序号	环境要素	监测项目	监测点	监测频率	监测方式
1	环境空气	厂界下风向（邱后村）	总悬浮颗粒物、氟化物、非甲烷总烃	1 次/年	手工监测
2	地下水环境	pH、锰、铜、镍、钴、氟化物、铝、氨氮	按区域地下水流向，在上、下流向设 3 个监测（含 1 个对照井，建议采用现状监测点作为跟踪监测点）	1 次/年	手工监测

表 7-7 污染源监测内容及计划表

序号	环境要素		监测项目	监测频率	监测点	监测方式
1	废气	放电废气	氯气、非甲烷总烃、氟化物	1 次/年	DA001 排气筒出口	手工监测
		撕碎烘干废气	二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃、颗粒物、氟化物、锰及其化合物、镍及其化合物、钴及其化合物、二噁英	1 次/季度	DA002 排气筒出口	
		破碎分选粉尘	颗粒物、氟化物、锰及其化合物、镍及其化合物、钴及其化合物	1 次/半年	DA003 排气筒出口	
		无组织废气	颗粒物、非甲烷总烃、氟化物、锰及其化合物、镍及其化合物、钴及其化合物、氯气、臭气浓度、	1 次/年	厂界	
			非甲烷总烃	1 次/年	厂区内	
	废水	雨水	COD、SS、石油类	1 次/日（雨水排放口有流水时，若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。）	雨水排放口	手工监测
3	噪声	厂界噪声	等效声级 L_{Aeq}（昼间、夜间）	1 次/季度	厂界	手工监测

7.4 与排污许可制度衔接的要求

本项目应严格按照国家和地方排污许可制度的要求，推进排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和生态环境部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》规定，本项目属于其中的“三十七、废弃资源综合利用业 42—93 金属废料和碎屑加工处理 421—废电池”，排污许可属于重点管理，企业投产前应按照《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《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）等要求，在国家排污许可证管理信息平台上填报并提交排污许可证申请，同时向有核发

权限的生态环境主管部门提交通过平台印制的书面申请材料。

建设单位应对申请材料的真实性、合法性、完整性负法律责任。申请材料应当包括：排污单位基本信息，主要生产装置，废气、废水等产排污环节和污染防治设施，申请的排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准等，以及相关证明材料。

第八章　总结论

8.1 项目概况

泉州绿力科技有限公司选址于福建省泉州市泉港区驿峰西路1269号，地处福建泉港新材料高新技术产业园区内。该公司拟重新设计产品方案，在租赁的泉州市良辉液力机械有限公司闲置厂房内，建设“废旧锂电池梯次利用及回收处理项目”。

项目租赁厂房建筑面积2000m^2，拟配套1条锂电池模组拆解生产线、1条自动检测焊接组装生产线、1条烘干破碎分选生产线（同步配套放电间）。根据设计，项目年回收处理废旧锂电池规模为6000吨，其中废旧锂电池模组1000吨、废旧锂电池单体5000吨。

8.2 工程环境影响评价

项目租赁现有厂房作为生产场地，施工期仅需对厂房进行简单装修改造和设备安装，施工期环境影响主要集中在厂房内部，影响较小，项目主要环境影响集中在运营期。

8.2.1水环境

8.2.1.1 水环境质量现状

根据引用的环境质量数据，湄洲湾海域现状水质能够满足水环境功能区划要求，水质现状良好。

根据监测结果，区域地下水水质符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类水质标准，地下水环境质量较好。

8.2.1.2 水环境影响评价结论

（1）地表水

项目冷却水属于清净下水，污染物成分相对简单，可直接排入市政污水管网，生活污水经化粪池预处理后达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4三级标准（其中NH_3-N、TP、TN参考GB/T31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》表1中B等级标准）及泉港区污水处理厂进水水质要求后接入市政污水管道，排入泉港区污水处理厂处理。项目废水不直接排入地表水体，对周边地表水体影响较小，经污水处理厂处理达标后排放，对纳污海域影响较小。

（2）地下水

在正常状况下，建设项目的工艺设备和地下水保护措施均达到《环境影响评价技术导则

地下水环境》（HJ610-2016）相关要求，污染物从源头到末端均得到有效控制，污染物难以对地下水环境产生影响。因此，正常状况下项目对地下水环境的影响可接受。

项目在非正常状况情形下，由于项目地下水含水层污染物扩散能力较差，对周边地下水的影响会在一定时间内持续影响，由预测结果可知：污染物泄漏进入潜水含水层后随着时间的延长，污染物浓度逐渐减小，但在初始阶段将出现超标点出现，需要通过较长时间扩散消减。环评建议应定期对碱液喷淋循环回用水箱进行维护和检查，及时发现腐朽老化现象，杜绝非正常状况的发生。在设置合理有效的地下水监控及防泄漏措施后，项目对非正常状况下的影响是可接受的。

8.2.1.3 水污染防治措施

（1）地表水

项目外排废水主要为职工生活污水及设备冷却水。生活污水拟依托出租方现有化粪池处理达标后，经市政污水管网进入泉港区污水处理厂集中处理。设备冷却水直接排入市政污水管网。

（2）地下水

根据厂区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，同时设置地下水井作为地下水监控措施。

①重点防渗区：生产区（含放电车间、撕碎烘干生产区、破碎分选区、梯次利用生产区）、原料存放区、成品（粉料）仓库、辅料仓库、一般工业固废暂存区、危废暂存间、废气处理系统等区域参照《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610.3-2016）中的重点防渗区进行防渗设计。

②一般防渗区：成品（模组）仓库参照《环境影响评价技术导则－地下水环境》（HJ610.3-2016）中的一般污染防治渗区进行防渗设计。

③在厂区地下水流向上游设置 1 口地下水对照井，下游设置 2 个监测井，全厂共 3 个地下水监测井。

8.2.2大气环境

8.2.2.1 大气环境质量现状

根据泉州市生态环境局网上公布的“2024年泉州市城市空气质量通报”，项目所处区域SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3年均浓度均符合《环境空气质量标准》二级标准。

根据监测结果，项目所处区域其他污染物中TSP、氟化物、非甲烷总烃、锰及其化合物（以锰计）、镍及其化合物（以镍计）、钴及其化合物（以钴计）、二噁英、氯气符合相关要求限值。项目所处区域环境空气质量较好。

8.2.2.2 大气环境影响评价结论

（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_2、TSP、镍及其化合物、钴及其化合物、锰及其化合物、氟化物、非甲烷总烃、氯（Cl_2）和二噁英类预测短期浓度（小时平均、日平均质量浓度）贡献值最大占标率较小，均小于 100%；SO_2、NO_2、TSP 和二噁英类最大年均浓度占标率较小，均小于 30%。项目新增污染物排放对区域环境空气质量及敏感目标影响较小。

（2）叠加预测分析

在考虑评价范围在建、拟建污染源并叠加现状监测值后，本项目各污染物预测浓度（小时平均、日平均、年平均质量浓度）均符合相应环境空气质量标准限值，满足区域环境容量控制要求。

（3）非正常工况预测分析

非正常排放情况下，项目 SO_2、TSP、锰及其化合物、镍及其化合物、钴及其化合物、二噁英、氯气下风向最大落地浓度相较正常排放有所提升，但均未超过浓度限值；氟化物、非甲烷总烃均出现超标，最大占标率分别为 5039.11%、456.48%，氟化物在各个敏感点均出现超标，将对周围环境影响产生不良影响。因此建设单位在实际生产运行中应做好设备的维护和保养，确保设备稳定运行，一旦发生非正常工况，应在保证安全的情况下立即停止排污，严禁超标排放。

（4）防护距离

项目各污染物对厂界外主要污染物的短期贡献浓度均未超标，厂界外无超标区域，无需设置大气环境防护距离。参照 GB/T 39499-2020 计算，本项目卫生防护距离为生产厂房外延 50 米范围区域。目前在该环境防护距离范围内无大气环境保护目标，符合环境防护距离控制要求。

（5）恶臭影响分析

建设单位落实生产线密闭收集系统，进一步减轻有机废气、氟化物等无组织逸散量，可有效减轻恶臭废气对周边环境影响。

（6）大气环境影响评价结论

综上所述，项目大气污染物在采取相应污染防治措施后，对周围环境空气质量影响满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）10.1.1 判定标准，环境影响可接受。

8.2.2.3 大气污染防治措施

（1）有组织排放废气防治工程

放电废气拟配套 1 套“碱液喷淋+除雾器+二级活性炭”（TA001）废气处理设施处理后通过 1 根 25m 高排气筒（DA001）排放。撕碎、烘干废气统一引至 1 套“旋风除尘+脉冲式布袋除尘+RTO 燃烧室+急冷塔+二级碱液喷淋塔+除雾干燥+二级活性炭”（TA002）废气处理设施处理后通过 1 根 15m 高排气筒（DA002）排放。铝粉、铜粉比重分选单独配套一套脉冲除尘器（TA003），比重分选粉尘经负压收集系统收集后通过该除尘器单独处理。破碎、筛分等工序产生粉尘经负压收集系统收集后，通过配套生产线配套的脉冲布袋除尘器（TA004）处理，最后与处理后的比重分选粉尘共用 1 根 15m 高排气筒（DA003）排放。

（2）无组织废气污染防治工程

①项目激光焊接机配套移动式焊接烟尘净化装置，焊接烟尘经其处理后无组织排放。

②放电车间拟按照（GB/T33598.3-2021）和（HG/T 5815-2020）要求设置为密闭负压车间，并在放电吨桶上方设置密闭式集气罩。

③撕碎机除进出口外设置为密闭式，撕碎机出料口连通烘干炉，设备处于负压状态，同时为保障系统的密封性，进料口设置加装软质密封帘。

④建设单位拟按照《废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范（试行）》（HJ 1186-2021）要求，烘干炉拟设置负压表，确保烘干系统微负压，废气经管道收集，管道连接为法兰连接，收集系统由引风机来维持系统负压，由设置的压力变送器来控制引风机频率，压力设定点约为-200Pa，保证正常工况下烘干炉无废气逸散出设备及收集管道。

⑤本项目破碎分选生产线除进出口外设置为密闭式，且设备处于负压状态，产生的粉尘经密闭管道收集进入脉冲除尘器处理。

（3）恶臭污染物控制措施

①加强车间通风，放电废液、喷淋废液等液态或半液态危险废物在吨桶内密闭贮存内分别堆放，其他固态危险废物装入密闭袋中贮存。

②不同种类废锂电池原料分类存放，拆解回收的各类产品及废物及时清运，不在厂

房内长久存放。

③加强放电车间密闭负压系统以及撕碎烘干破碎生产线设备密闭性及负压收集系统日常维护管理，保障废气收集系统正常运行。

④定期检查项目废气处理措施运行情况，按环评要求落实自行监测。

⑤危废暂存间设置密闭负压，定时换气，将废气收集至放电废气处理设施进行处理，减少危险暂存间非正常工况下的无组织废气的排放。

8.2.3声环境

8.2.3.1 声环境质量现状

根据监测结果，各监测点位环境噪声监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3、4a 类标准，各监测点位均能符合相应的声环境功能区划要求，区域声环境质量较好。

8.2.3.2 声环境影响评价结论

本项目在运营过程中，通过噪声源采取必要的噪声污染控制措施（减振、隔声等）及自然衰减后，项目厂界昼、夜间噪声值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3、4 类声功能区划要求，对周边环境影响较小。

8.2.3.3 噪声污染防治措施

（1）厂区平面合理布局，高噪声设备远离噪声敏感侧。

（2）购置低噪声设备，在源头上控制噪声污染。

（3）对高噪声设备采取基础减振、安装消声器、风机与管道连接处采用柔性连接等措施减声降噪。

（4）加强设备维护，使设备处于良好的运转状态，避免因设备运转不正常而造成的厂界噪声超标。

8.2.4固体废物

项目运营过程中产生的一般固废主要为生活垃圾、焊接收尘、除尘器收尘、模组外壳、控制系统、废塑料膜、磁选废料、筛分废料、废包装袋，其中生活垃圾集中收集后直接由环卫部门清运处置，除尘器收尘随产品一起外售，其余一般工业固废分类收集后由外单位回收综合利用，则项目一般固废对外环境影响较小，不会对周围环境产生二次污染。

项目碱液喷淋过程产生的沉渣拟按危险废物暂存于危废暂存间内，并在运营阶段委托专业检测机构进行属性鉴别。若鉴别结果判定为危险废物，则喷淋沉渣需交由有危险

废物处理资质的单位处置；若鉴定为一般工业固废，收集后定期送一般工业固废填埋场填埋。危险废物（放电吨桶废液及残渣、喷淋废液、废机油、废油桶、废活性炭）暂存于危险废物暂存间后，定期委托有资质单位清运处置，不会对周围环境产生二次污染。

建设单位拟严格按照要求建设一般工业固废暂存场和危险废物暂存设施，项目产生的固体废物基本上能够遵循分类管理、妥善储存、合理处置的原则，进行固体废物处置。本项目固废处置符合固体废物处理处置“减量化、资源化、无害化”的原则，大多作为二次资源进行了综合利用或合理处置，对环境造成的影响较小。

8.2.5环境风险

项目涉及主要的环境风险物质为废旧锂电池单体及成品电极粉中的重金属元素（镍、钴、锰）、废旧锂电池中的电解液（有机溶剂及电解质）以及各类危险废物等。本项目主要考虑火灾伴生/次生污染物 CO、HF 在大气中的扩散对大气环境的影响，根据预测结果，在最不利气象条件下将出现超标情况，因此发生环境风险事故，应及时疏散周边企业员工及群众。事故废水应通过设置的事故应急池临时暂存。建设单位应严格按照本评价要求，严格落实各项风险防范措施，重点建设事故应急池、雨水排放口阀门，编制突发环境事件应急预案，同时日常运营应做好培训、演练、隐患排查等应急管理工作。建设单位建立有效的风险管理制度，严格落实风险防范措施及应急预案要求后，项目环境风险是可防可控的。

8.3 项目建设的环境可行性结论

8.3.1产业政策符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“第一类鼓励类”中“四十二、环境保护与资源节约综合利用——8.废弃物循环利用：废旧电池等城市典型废弃物循环利用、技术设备开发与应用”，项目的建设符合国家产业政策，并于 2025 年 8 月 26 日取得了由泉州市泉港区发展和改革局出具的福建省投资项目备案表（闽发改备〔2025〕C040238 号）。因此，本项目建设符合国家、地方当前的产业政策

8.3.2选址合理性分析

项目建设符合本项目建设符合《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》《福建省“三区三线”划定成果》《泉州市国土空间总体规划（2021—2035）》《福建泉港新材

料高新技术产业园区总体发展规划和福建泉港新材料高新技术产业园区产业发展规划（2023 年修订版）》《泉港新材料高新技术产业园区控制性详细规划》，符合环境功能区划要求，符合泉州市环境管控单元准入要求，符合环境防护距离与卫生防护距离要求，与周边环境相容，项目的选址合理。

8.4 公众参与

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）要求，本环评报告不包括公众参与章节，公众参与应由建设单位按照相关要求单独编制。此次环评结论中的公众参与内容引用建设单位编制的公众参与文件。环评单位在接受建设单位委托的 7 个工作日内进行了第一次公示，本环评报告初稿完成后进行了第二次公示，第二次公示共采取三种方式：网络公示、现场公示以及当地报纸公示。调查期间未接到公众反馈意见。本环评报告向生态环境主管部门报批前采用网络平台公开的方式进行报批前公开。

项目公众参与内容详见项目公众参与说明。

8.5 评价总结论

泉州绿力科技有限公司废旧锂电池梯次利用及回收处理项目选址符合《泉州市国土空间总体规划（2021—2035）》《福建泉港新材料高新技术产业园区总体发展规划和福建泉港新材料高新技术产业园区产业发展规划（2023 年修订版）》《泉港新材料高新技术产业园区控制性详细规划》及“三线一单”、生态环境分区管控要求。项目建设符合国家、地方产业政策。项目采取本环评提出的污染防治措施后，可实现废气、废水、噪声等污染物达标排放，固废可得到妥善处置，环境风险可防可控；预测结果表明，项目达标排放对区域环境影响不大。

因此，建设单位在认真执行环保“三同时”制度，落实本报告提出的各项环保对策与环境风险防范措施，加强环境管理，从环境保护角度分析，该项目建设可行。