

**新增建设年产 15000 吨石墨化负极
材料生产线技改项目环境影响报告书
(供生态环境部门信息公开使用)**

建设单位：福建科华石墨科技有限公司

评价单位：泉州华大环境影响评价有限公司

编制时间：2022 年 6 月



统一社会信用代码
91350526068769422A

营业执照

(副本) 副本编号: 1-1



扫描二维码登录
“国家企业信用信
息公示系统”了解
更多登记、备案、
许可、监管信息。

名称 泉州华大环境影响评价有限公司

类型 有限责任公司

法定代表人 赵军

经营范围 环境影响评价技术咨询及服务; 环保咨询、技术服务; 环境监
测; 环境工程设计、施工; 环保设备安装调试; 环保技术及产
品开发、销售五金、交电、环保产品; 工业废水运营管理。
(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动)

注册资本 壹佰叁拾万圆整

成立日期 2013年05月13日

营业期限 2013年05月13日至 2063年05月12日

住所 福建省泉州市洛江区万安街道塘西社区新
海路12号

登记机关



2019



姓名:

黄秀琼

Full Name

性别:

女

Sex

出生年月:

1982年10月

Date of Birth

专业类别:

Professional Type

批准日期:

2012年05月27日

Approval Date

持证人签名:

Signature of the Bearer

管理号:

12353543511350111

File No.:

签发单位盖章:



Issued by

签发日期:

2012年09月19日

Issued on



基本养老保险缴费证明

参保人基本信息					
姓名	黄秀琼	性别	女	个人管理码	500476468
公民身份证号码	350500198210245529		参保地		
在本地参保起止时间	200901-202205	本地实际缴费月数	158	本地参保期间个人账户储存额	26252.49
社会保险经办机构信息					
行政区划代码	350504	单位名称	裕江区社会劳动保险中心		
电话	0595-22633754	地址	裕江区万贤街人力资源市场一楼社保中心	邮政编码	362011

经办人（签章）：

经办机构（盖章）：

(本凭证一式两联，填写此凭证的社保机构和参保人员本人各一份)

重要提示
1.本凭证是您参保基本养老保险的权益记录，是申请办理基本养老保险关系转移手续的重要凭证，请妥善保管。 2.当您跨省（自治区、直辖市）流动就业时，基本养老保险关系在原参保地社会保险经办机构保留，个人账户储存额按规定继续计算利息。到新就业地参保时，请向当地社会保险经办机构出示本凭证，办理基本养老保险关系转移接续手续。 3.本凭证如不慎遗失，请与填发此凭证的社会保险经办机构联系，申请补办。联系方式可到任何一个社会保险经办机构查询。

防伪码：426391652488164055

防伪说明：此件真伪，可通过扫描右侧二维码进行校验(打印或下载后有效)



目录

第一章	概述	1
1.1	建设项目特点	1
1.2	项目环评工作过程	4
1.3	关注的主要环境问题	6
1.4	项目报告书主要结论	7
第二章	总则	9
2.1	编制依据	9
2.2	评价因子	13
2.3	评价标准	14
2.4	评价工作等级与评价范围	22
2.5	主要环境保护目标	26
第三章	建设项目工程分析	28
3.1	改扩建前现有工程回顾性分析	28
3.2	改扩建项目工程分析	43
3.3	清洁生产分析	117
3.4	产业政策分析	122
3.5	选址合理性分析	128
第四章	环境现状调查与评价	132
4.1	自然环境概况	132
4.2	大田县太华镇罗丰工业区项目控制性详细规划概况	136
4.3	环境质量现状调查	142
4.4	区域污染源调查	164
第五章	环境影响预测与评价	165
5.1	地表水水环境影响评价	165
5.2	地下水环境影响评价	166
5.3	大气环境影响预测与评价	169
5.4	声环境影响预测与评价	199

5.5	固体废物境影响评价	204
5.6	土壤环境的影响分析	208
5.7	环境风险评价	213
5.8	施工期环境影响评价	222
5.9	碳排放分析	228
5.10	人群健康风险分析	231
第六章	环境保护措施及其可行性论证.....	235
6.1	水污染防治措施及其可行性分析	235
6.2	废气治理措施及其可行性分析	240
6.3	噪声污染防治措施及其可行性分析	249
6.4	固体废物污染防治措施及其可行性分析	249
6.5	地下水污染防治措施及其可行性分析	251
6.6	土壤污染防治措施及其可行性分析	253
6.7	环境风险防范措施	253
6.8	碳排放减排措施及建议	253
第七章	环境影响经济损益分析.....	255
7.1	环保投资分析	255
7.2	环境效益分析	257
7.3	经济损益分析	258
7.4	社会效益分析	258
第八章	环境管理与监测计划.....	259
8.1	环境管理	259
8.2	环境监测	273
8.3	退役期环境管理要求	276
第九章	环境影响评价结论.....	278
9.1	建设项目概况	278
9.2	环境质量现状结论	279
9.3	污染物排放情况	280
9.4	环境影响结论	281

9.5	环境保护措施结论	285
9.6	环境管理与监测计划结论	291
9.7	清洁生产	291
9.8	公众意见采纳情况	292
9.9	环境影响评价总结论	292

第一章 概述

1.1 建设项目特点

1.1.1 项目概况及由来

1.1.1.1 福建科华石墨科技有限公司概况及环保手续办理情况

福建科华石墨科技有限公司（以下简称“科华公司”）成立于 2017 年 10 月 31 日，位于福建省三明市大田县太华镇罗丰工业园区内，是安徽科达洁能股份有限公司（股票代码：600499）的控股子公司。公司依托控股公司安徽科达洁能新材料有限公司强大的资本、技术以及人才平台，是集生产、研发、销售及服务于一体的石墨化锂电池材料，相关碳素材料以及石墨制品的专业供应商。

科华公司于 2018 年委托福建省环境保护设计院有限公司编制了《福建科华石墨科技有限公司石墨锂电池负极材料生产项目环境影响报告书》，该报告书于 2019 年 1 月通过原大田县环境保护局审批（审批文号：田环批字[2019]5 号，见附件 3）。环评批复规模为：建设石墨化生产线 3 条（配备 36 台石墨化炉），24 罐罐式煅烧炉 2 台，焙烧坩埚生产线 1 条，负极材料生产线 1 条，配套建设生产车间、综合办公楼、检测中心、研发中心、维修房和给排水、供用电设施及贮运工程、环保工程等，年产主产品石墨化锂电池负极材料 15000 吨，副产品坩埚 20000 个、增碳剂 20874 吨、负极材料尾料 2778 吨。

公司采取分阶段建设，于 2019 年至 2022 年 5 月先后建成 1 幢煅烧车间及配套设施（储运及环保工程等）、1 幢石墨化车间一及配套设施、1 幢综合辅助车间（暂用作仓库），1 幢负极材料生产车间（暂用作仓库），1 幢 2 层综合楼（用作办公场所），其中石墨化车间一已安装部分生产设备，正在调试运行，原计划的坩埚生产车间未建设，已投入生产的车间为煅烧车间。

针对煅烧车间生产项目科华公司已完成相关环保手续的办理，具体如下：2019 年 6 月公司委托编制突发环境事件应急预案并通过三明市大田生态环境局备案（备案编号：350425-2019-019-L，见附件 4）。考虑煅烧烟气温度较高，为了节约能源，充分利用煅烧烟气余热，科华公司配套建设了负极材料预碳化设施和蒸汽发生器等余热利用设施，同年 9 月委托山东君恒环保科技有限公司编制了《科华石墨锂电池负极材料生

产项目环境影响评价分析报告》并向三明市大田生态环境局报备。2020年12月公司申领了排污许可证（证书编号：91350425MA2YNNXG0K001V，见附件5）。2022年2月科华公司针对煅烧车间生产项目启动了阶段性自主竣工环保验收工作，并于4月中旬组织竣工环保验收会，验收规模为：年产副产品煅后石油焦50000吨及碳化负极材料2500吨。

1.1.1.2 改扩建项目由来

近年来，受国家政策鼓励，新能源汽车市场持续增长，其对车用动力锂电池的需求也逐渐增加，市场对锂电池的低成本高性能负极材料的需求越来越大。科华公司石墨化锂电池负极材料与科达洁能新材料有限公司安徽马鞍山基地人造石墨系列负极材料项目配套，所采用的生产技术是科达洁能新材料有限公司近年来自主研发的国内先进的石墨化锂电池负极材料生产技术。

根据市场对石墨化锂电池负极材料的需求和产品质量要求，科华公司依托科达洁能新材料有限公司的生产技术，对石墨化负极材料的生产工艺和部分生产设备进行了优化改进，包含：

（1）建设完整的负极材料生产链，从源头对产品的质量要求进行控制

增加负极材料的预处理工段和成品加工工段，其中预处理工段包含热包造粒、碳化等工艺，该工艺可有效提高负极材料的真密度和增加坩埚的填充量；对石墨化后的产品进行加工，通过混合、多次筛分、除磁等加工，筛出高品质的石墨化锂电池负极材料。

（2）改进石墨化后的清炉冷却工艺和清炉设备，缩短石墨化周期，提高石墨化负极材料生产效率

改扩建前原拟采用让炉体内填充料全部自然冷却至500℃以下后再采用铲车进行清炉的方式，此方法所需冷却时间较长，铲车清炉效率低下，冷却、清炉时间约需22天。为提高产量，本次改扩建项目拟改变原有冷却方式和清炉设备。利用保温料、电阻料的温度从炉芯往外逐渐递减的特点，先让炉体自然冷却3-4天时间，再采用自动吸料天车将外层500℃以下的保温料逐层吸出。随着填充厚度降低，填充料降温速度越来越快，吸料速率也随着加快。通过采取高效的自动吸料天车和灵活的冷却清炉模式相结合的方法，项目冷却清炉时间可缩短至12d左右，大大提高了石墨化生产效率。

(3) 增加送电装置，提高石墨化炉的利用率和单炉生产能力

改扩建前原拟配备3条石墨化生产线（即3套送电装置）和36台石墨化炉，单炉年均生产量约为420t。改扩建后随着生产周期的缩短，石墨化炉的利用率跟着提高，而每套送电装置配备的12台石墨化炉无法充分利用，鉴于此，科华公司拟新建设1条石墨化生产线，即新增配备1套送电装置，将原有36台石墨化炉平均分配进入4条生产线，使石墨化炉充分利用，单台石墨化炉的生成能力可提高至约850t/a。

通过工艺和设备的调整和改进，科华公司一方面缩短了产品的生产周期，提高了产品生产能力，另一方面改善了产品的性能，使产品更符合市场要求。在石墨化炉生产设备数量不变的情况下，石墨化负极材料由年产15000t提高到年产30000t。2020年7月科华公司新增建设年产15000吨石墨化负极材料生产线技改项目通过大田县工业和信息化局的备案（备案文号：闽工信备[2020]G120012号，见附件2）。

改扩建后，科华公司年产石墨化锂电池负极材料30000t，石墨化生产线数量、煅烧生产设备及其生产能力不变，新增建设预处理生产线和产品加工生产线。

1.1.2 环评任务由来

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》及《建设项目环境保护管理条例》等有关要求，本项目需进行环境影响评价。

项目主要对石墨化负极材料进行生产加工，属于石墨制品行业，主要生产工艺包含煅烧、碳化和石墨化，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（详见下表1-1），本项目应编制环境影响报告书。因此，科华公司于2022年3月委托泉州华大环境影响评价有限公司承担该项目环境影响报告书的编制。

表1-1 建设项目环境保护分类管理目录（摘录）

项目类别	环评类别	报告书	报告表	登记表
二十七、非金属矿物制品业 30				
60	耐火材料制品制造 308；石墨及其他非金属矿物制品制造 309	石棉制品；含焙烧的石墨、碳素制品	其他	/

1.1.3 评价内容

本次评价主要对改扩建前后项目运行过程产生的环境影响进行分析与评价，不对项目配备的高压开关站、变压器等产生的电磁辐射影响进行分析，科华公司应另行委托相关单位编制高压开关站、变压器等供电工程环评报告并报生态环境部门审批。

1.1.4 项目特点

(1) 石墨制品行业主要原料及成品均为粉状原料，根据原料、产品和工艺特点分析，生产过程主要污染来源于含尘废气、煅烧烟气、热风炉燃烧废气、隧道窑碳化烟气和石墨化烟气等。科华公司针对本次改扩建工程的产污特点，对各主要产尘环节均采取了有效的防尘和除尘设施，如确保物料在生产过程中采用密闭气流管道输送，各产尘设备加工过程处于密闭状态并配备高效除尘设施；对煅烧、热包造粒、碳化等过程产生的挥发性有机物采取燃烧方式进行高效净化；对含高浓度二氧化硫、颗粒物的煅烧烟气和石墨化烟气采取了高效脱硫除尘设施，各废气经净化处理后均可达标排放。

(2) 本次改扩建拟对生产工艺进行调整和优化改进，提高产品产能和性能；生产过程中利用煅烧车间余热锅炉产生的部分低压蒸汽作为干燥过程的热源，减少电耗；利用热包造粒、碳化过程产生的高浓度挥发性有机物、沥青烟作为碳化过程的燃料燃烧，一方面减少了工业燃料的使用和燃料燃烧废气的排放，另一方面高效去除了废气中的挥发性有机物和沥青烟，避免了捕焦油等危险废物的产生。通过对工艺进行优化并采取相应的节能减排措施，提高清洁生产水平，实现节能减排。

(3) 项目生产过程中脱硫、冷却塔用水等均循环利用，无生产废水外排，少量废水主要为职工生活污水。工业区污水处理厂及配套管网建成运行前，项目生活污水经自建污水处理设施处理达标后回用于脱硫设施的补充水，不外排，不会对周边地表水体产生影响；待工业区污水处理厂及配套管网建成运行后，生活污水经预处理后排入污水处理厂统一处理。

(4) 项目涉及少量液化石油气的储存，储存量低于临界量，事故状态下产生的环境风险影响较小。

(5) 项目周边现状主要为山体 and 待开发工业用地，与最近居民点距离约 160m，周围环境相对敏感。

1.2 项目环评工作过程

本次环评主要分以下几个阶段：

第一阶段：评价单位接受环境影响评价委托后，根据建设单位提供的关于本建设项目的设计方案等有关资料，先确定项目是否符合国家和地方有关法规、政策及相关规划，判定项目的环境影响评价类型。建设单位于2022年3月7日在网络进行了第一次公示；根据建设单位提供的相关资料，进行初步的工程分析，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。

第二阶段：进行评价范围内的环境状况调查、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：在环评报告征求意见稿编制完成后，建设单位于2022年5月8日在网络发布项目环评报告相关信息第二次公告（报告书征求意见稿全本公示），同期在项目附近村庄张贴公告，且在第二次公示期间分别于2022年5月8日和5月12日在《三明日报》上登报公示，进行环境影响评价第二次信息公开。在此基础上，编制完成《新增建设年产15000吨石墨化负极材料生产线技改项目环境影响报告书》（送审版）。

2022年5月20日，三明市大田生态环境局主持召开了《新增建设年产15000吨石墨化负极材料生产线技改项目环境影响报告书》技术审查会。根据技术审查评审意见和专家组长复审意见，项目组修订完成了《新增建设年产15000吨石墨化负极材料生产线技改项目环境影响报告书（报批版）》，提交建设单位上报生态环境部门审批。

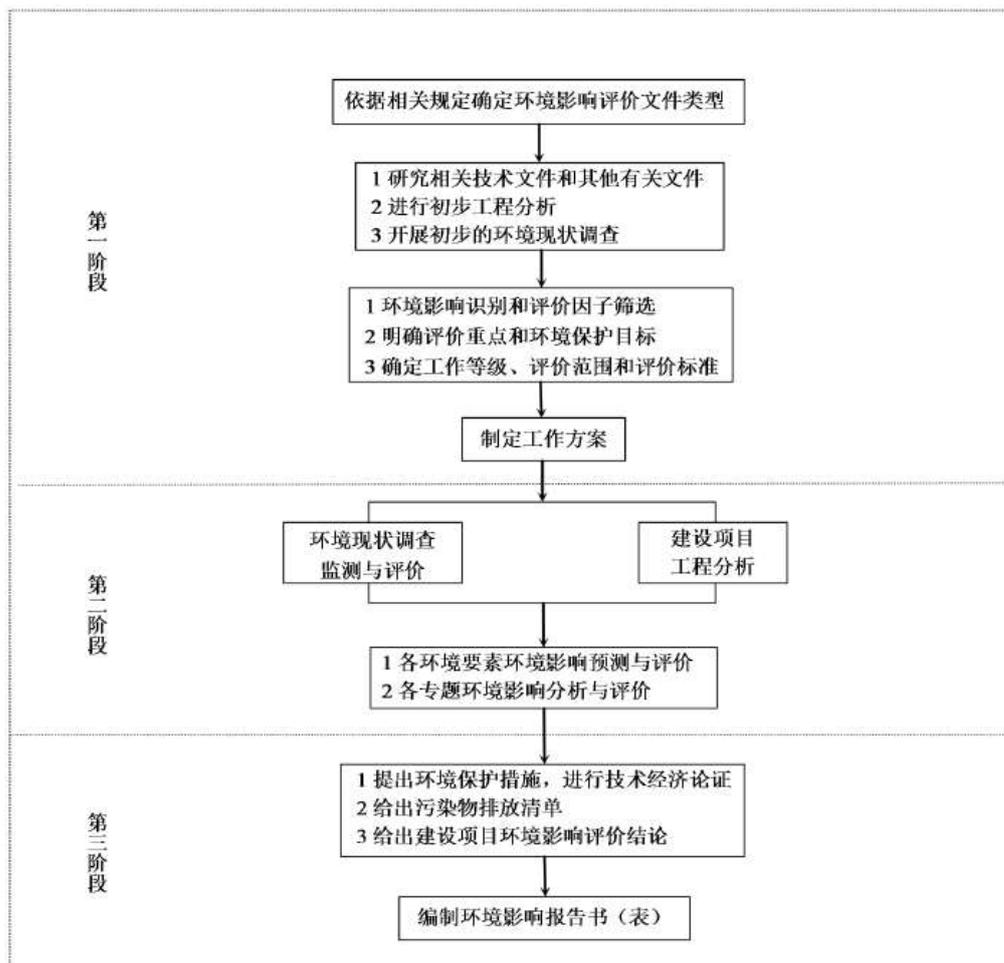


图 1-1 环境影响评价工作程序图

1.3 关注的主要环境问题

结合项目特点，本项目需关注的主要环境问题如下：

- (1) 粗破、细破整形、气流粉碎等产生工段所采取的废气收集及处理措施是否合理可行。
- (2) 热包造粒、回转窑碳化、隧道窑碳化等过程所产生的含高浓度挥发性有机物废气利用热风炉、隧道窑燃烧处理是否可行。
- (3) 石墨化过程采用的脱硫除尘设施是否可行，是否可确保废气污染物长期稳定达标排放。
- (4) 工业区污水处理厂及配套污水管网建成运行前，项目生活污水经自建污水处理设施处理后回用于脱硫设施的补充用水是否可行。

1.4 项目报告书主要结论

本项目位于大田县太华镇罗丰工业区，主要从事石墨化锂电池负极材料的生产加工，选址符合大田县太华镇罗丰工业区项目控制性详细规划、环境功能区划、生态功能区划等，符合“三线一单”控制要求，与周围环境基本相容。在落实本评价提出的各项污染防治措施及环境风险防控措施后，项目各污染物可实现稳定达标排放，固废得到妥善处置，环境风险可防可控，且满足区域总量控制要求；从环境保护角度分析，本项目建设可行。

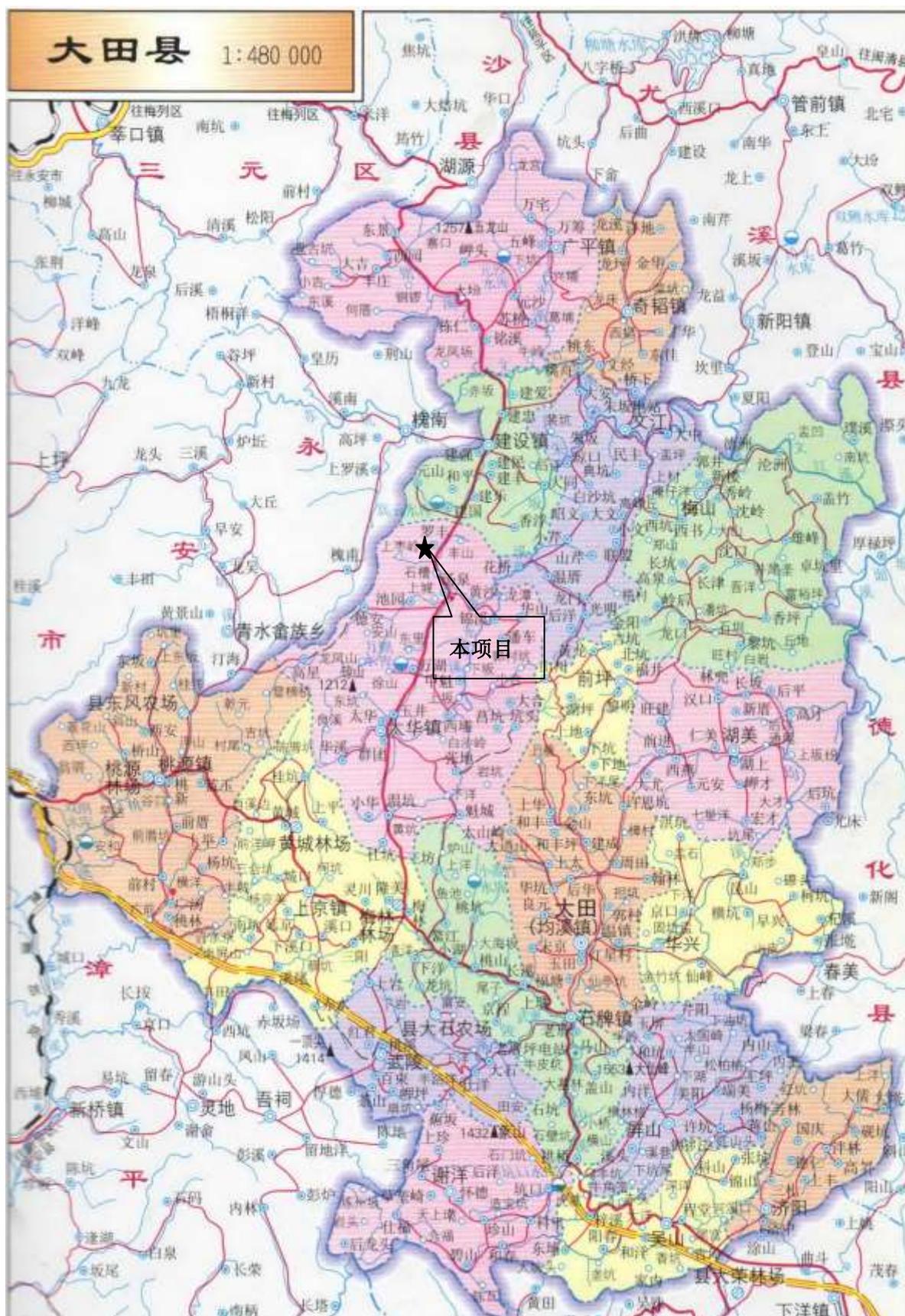


图 1-1 项目地理位置图(坐标: E 117°44'39.164", N 25°55'15.935")

第二章 总则

2.1 编制依据

2.1.1 直接依据

- (1) “关于编制《新增建设年产 15000 吨石墨化负极材料生产线技改项目环境影响报告书》的委托书”，2022 年 3 月 5 日，见附件 1。
- (2) “新增建设年产 15000 吨石墨化负极材料生产线技改项目”备案证明，闽工信备[2020]G120012 号，2020 年 7 月 3 日，见附件 2，
- (3) 《福建科华石墨科技有限公司石墨锂电池负极材料生产项目环境影响报告书》及其批复，田环批字[2019]5 号，2019 年 1 月 10 日，见附件 3，
- (4) 《科华石墨锂电池负极材料生产项目环境影响评价分析报告》，2019 年 9 月。
- (5) 《福建科华石墨科技有限公司突发环境事件应急预案》，350425-2019-019-L，2019 年 6 月，见附件 4。
- (6) 福建科华石墨科技有限公司排污许可证，91350425MA2YNNXG0K001V，2020 年 12 月，见附件 5。
- (7) 福建科华石墨科技有限公司科华石墨锂电池负极材料生产项目（现阶段年产副产品煅后石油焦 50000 吨及碳化负极材料 2500 吨）竣工环境保护验收监测报告，2022 年 4 月，见附件 6。

2.1.2 法律、法规及规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(修订)，2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(修正)，2018 年 12 月 29 日起施行；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(修订)，2018 年 1 月 1 日起施行；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(修订)，2018 年 10 月 26 日起施行；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法（修订）》，2022 年 6 月 5 日起施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(修订)，2020 年 9 月 1 日起施行；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；

- (8) 《建设项目环境保护管理条例》(修改), 国务院令第 682 号, 2017 年 10 月 1 日起施行;
- (9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部令第 44 号), 2021 年 1 月 1 日起施行;
- (10) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》, 2020 年 1 月 1 日起施行;
- (11) 《国家危险废物名录》, 2021 年 1 月 1 日起实施;
- (12) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》, 国发[2011]35 号, 2011 年 10 月 17 日;
- (13) 《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》, 2018 年 6 月 24 日公布;
- (14) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》, 环环评[2016]150 号; 2016 年 10 月 26 日发布;
- (15) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》, 环环评[2018]11 号, 2018 年 1 月 26 日印发;
- (16) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》, 环发[2013]37 号, 2013 年 9 月 10 日;
- (17) 国务院关于印发《水污染防治行动计划》的通知, 国发[2015]17 号, 2015 年 4 月 2 日;
- (18) 《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, 2016 年 5 月 28 日;
- (19) 《地下水污染防治实施方案》, 环土壤[2019]25 号, 2019 年 3 月 28 日;
- (20) 《排污许可证管理办法》(试行), 环境保护部令 第 48 号, 2018 年 1 月 10 日发布实施;
- (21) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》, 环办环评[2017]84 号, 2017 年 11 月 15 日;
- (22) 环境保护部关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》的通知(环发[2015]4 号);
- (23) 《突发环境事件应急管理办法》, 2015 年 6 月 5 日实施;
- (24) 《环境影响评价公众参与办法》, 生态环境部令 第 4 号, 2019 年 1 月 1 日实施;

- (25) 《企业事业单位环境信息公开办法》，环境保护部令 第 31 号，2015 年 1 月 1 日实施；
- (26) 《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，2012 年 7 月 3 日；
- (27) 《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；
- (28) 《福建省生态环境保护条例》，福建省人民代表大会常务委员会，2022 年 5 月 1 日起施行；
- (29) 《福建省大气污染防治条例》，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (30) 《福建省水污染防治条例》，2021 年 7 月；
- (31) 《福建省土壤污染防治办法》，福建省人民政府令第 172 号，2016 年 2 月 1 日起施行；
- (32) 《福建省人民政府关于印发水污染防治行动计划工作方案的通知》，闽政[2015]26 号，2015 年 6 月 3 日印发；
- (33) 《福建省碧水攻坚“三巩固”行动计划》，闽环发[2019]19 号，2019 年 7 月 11 日印发；
- (34) 《福建省地下水污染防治实施方案》，闽环发[2019]20 号，2019 年 7 月 18 日印发；
- (35) 《福建省人民政府关于印发<福建省土壤污染防治行动计划实施方案>的通知》，闽政[2016]45 号，2016 年 10 月 15 日印发；
- (36) 《福建省生态环境厅关于印发<进一步加强规划环境影响评价促进两大协同发展区高质量发展指导意见(试行)>的通知》，闽环发[2019]22 号，2019 年 10 月 15 日印发；
- (37) 《福建省环保厅关于印发<福建省建设项目主要污染物排放总量指标管理办法(试行)>的通知》，闽环发[2014]13 号；
- (38) 《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第 48 号），2018 年 1 月 10 日起施行；
- (39) 《福建省人民政府关于全面实施排污权有偿使用和交易工作的意见》，闽政[2016]54 号，2016 年 11 月；
- (40) 《工业炉窑大气污染综合治理方案》，环大气[2019]56 号，2019 年 7 月；

(41) 《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，2019年10月

(42) 《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；

(43) 《三明市人民政府关于印发三明市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，明政〔2021〕4号，2021年8月；

(44) 关于印发《<“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案>的通知》，环大气[2017]121号，环境保护部办公厅2017年9月14日印发；

(45) 《福建省人民政府关于印发福建省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》，闽政〔2018〕25号，2018年11月；

(46) 《三明市人民政府关于印发大气污染防治行动计划实施细则的通知》，明政文[2014]67号，2014年3月；

(47) 《三明市人民政府关于印发三明市水污染防治行动计划工作方案的通知》，明政文[2016]40号，2016年4月；

(48) 《三明市人民政府关于印发三明市土壤污染防治行动计划实施方案的通知》，明政文[2017]31号，2017年3月；

(49) 《三明市生态环境局授权各县(市)生态环境局开展行政许可具体工作方案(试行)》，明环〔2019〕33号，2019年8月；

(50) 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》，环环评[2021]45号，2021年5月31日。

2.1.3 技术依据

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)；
- (5) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2021)；
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2022)；
- (7) 《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (9) 《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ 819-2017)；

(10) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》。

(11) 《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119—2020）。

(12) 《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T 39499-2020）。

2.1.4 相关规划及参考资料

(1) 《大田县太华镇罗丰工业区项目控制性详细规划》；

(2) 《大田县生态功能区划》。

2.2 评价因子

根据对项目的初步工程分析和环境影响识别，以及评价区域的环境特征，对项目的污染因子进行了筛选。项目在原有厂区进行改扩建，厂区已全部完成平整，施工期对生态影响较小，污染因子和影响分析因子主要为施工扬尘、施工噪声和施工废水。项目主要环境影响在运营期，主要评价因子见表 2-1。

表2-1 评价因子筛选

类别	要素	因子
地表水环境	污染因子	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮
	现状评价因子	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、溶解氧、高锰酸盐指数、油类、挥发酚、苯并[a]芘
	影响分析因子	过渡期，项目生活污水回用可行性；工业区污水处理厂及配套管网建成运行后，项目生活污水排入污水处理厂处理的可行性。
	总量控制因子	COD、氨氮
地下水环境	现状评价因子	pH、总硬度、氨氮、挥发酚、硫化物、六价铬、亚硝酸盐、硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、汞、砷、镍、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体
	影响分析因子	分析地下水污染防治措施的可行性
土壤环境	污染因子	苯并[a]芘
	现状评价因子	建设用地：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 基本项（45 项）；农用地：《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》表 1 基本项目、苯并[a]芘
	影响分析因子	苯并[a]芘
大气环境	污染因子	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物、非甲烷总烃、沥青烟、苯并[a]芘
	现状评价因子	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、TVOC、非甲烷总烃、苯并[a]芘
	影响分析因子	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物、非甲烷总烃、苯并[a]芘
声环境	污染因子	等效 A 声级
	现状评价因子	等效 A 声级
	影响分析因子	等效 A 声级
固体废物	污染因子	危险废物、一般工业固体废物、生活垃圾
	影响分析因子	危险废物、一般工业固体废物、生活垃圾
环境风险	影响分析因子	液化石油气泄漏环境风险，火灾次生、伴生污染环境风险事件

2.3 评价标准

2.3.1 环境质量标准

2.3.1.1 地表水环境质量标准

(1) 排水去向

本项目生产过程中无生产废水排放，外排废水主要为职工生活污水。项目所在太华镇罗丰工业工业区拟配套建设1个集中污水处理厂，目前污水处理厂尚未建设，过渡期项目生活污水经处理达标后回用于厂区脱硫设施补充用水，不外排；待污水处理厂及配套管网建成运行后，项目生活污水经预处理后通过工业区污水管网排入园区污水处理厂统一处理

(2) 地表水环境质量标准

本项目周边地表水体主要为西侧罗丰溪以及东南侧朱坂溪支流（见图2-2），其中罗丰溪汇入朱坂溪支流。根据《三明市地表水环境功能区类别划分方案修编及编制说明》（明政2000文40号），朱坂溪全河段水环境主要功能为农灌、工业和景观用水，非饮用水源保护区，罗丰溪及朱坂溪支流参照朱坂溪的水环境功能类别，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的III类标准。具体见表2-2。

表2-2 《地表水环境质量标准》（摘录）（GB3838-2002）单位：mg/L（pH除外）

项目	pH	DO	BOD ₅	高锰酸盐指数	COD	石油类	氨氮	挥发酚	苯并[a]芘
III类标准浓度限值	6~9	≥5	≤4	≤6	≤20	≤0.05	≤1.0	≤0.005	≤2.8×10 ⁻⁶

2.3.1.2 地下水环境质量标准

项目所在区域地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类水质标准。

表2-3 《地下水质量标准》（摘录）

序号	污染物	III类
1	pH（无量纲）	6.5~8.5
2	总硬度（mg/L）	≤450
3	溶解性固体废物（mg/L）	≤1000
4	氨氮（mg/L）	≤0.5
5	硝酸盐（mg/L）	≤20.0
6	亚硝酸盐（mg/L）	≤1.00
7	挥发性酚类（mg/L）	≤0.002
8	砷（mg/L）	≤0.01

第二章 总则

序号	污染物	III类
9	汞 (mg/L)	≤0.001
10	镍 (mg/L)	≤0.02
11	六价铬 (mg/L)	≤0.05
12	铅 (mg/L)	≤0.01
13	镉 (mg/L)	≤0.005
14	铁 (mg/L)	≤0.3
15	锰 (mg/L)	≤0.10
16	硫酸盐 (mg/L)	≤250
17	硫化物 (mg/L)	≤0.02
18	氯化物 (mg/L)	≤250
19	苯并[a]芘 (μg/L)	≤0.01

2.3.1.3 大气环境质量标准

① 基本污染物

根据区域环境功能区划，项目所在区域环境空气质量划为二类功能区，评价区大气环境基本污染物质量标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及其修改单相关规定，见下表。

表2-4 环境空气污染物基本项目浓度限值

项目	类别	浓度限值
SO ₂	年平均	60μg/m ³
	24小时平均	150μg/m ³
	1小时平均	500μg/m ³
NO ₂	年平均	40μg/m ³
	24小时平均	80μg/m ³
	1小时平均	200μg/m ³
CO	24小时平均	4mg/m ³
	1小时平均	10mg/m ³
O ₃	日最大8小时平均	160μg/m ³
	1小时平均	200μg/m ³
PM ₁₀	年平均	70μg/m ³
	24小时平均	150μg/m ³
PM _{2.5}	年平均	35μg/m ³
	24小时平均	75μg/m ³

② 其他污染物

总悬浮颗粒物和苯并(a)芘环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及其修改单相关规定；挥发性有机物参照执行《环境影响评价技术导则

-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中标准限值，非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》P244 2.0mg/m³ 作为一次值控制标准，详见下表。

表2-5 其他污染物大气环境质量执行标准

项目	取值时间	标准值(μg/m ³)	标准来源
总悬浮颗粒物 (TSP)	24h 平均	300	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
	年平均	200	
苯并[a]芘(Bap)	24h 平均	0.0025	
	年平均	0.001	
TVOC	8h 平均	600	《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	1h 平均	2000	《大气污染物综合排放标准详解》P244

2.3.1.4 声环境质量标准

项目位于大田县太华镇罗丰工业区，厂区所在工业区划为 3 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类区标准；评价范围内的居民点声环境质量执行 2 类标准。

表2-6 声环境质量标准（摘录）

单位：dB

声环境功能区类别	昼间	夜间
2 类	60	50
3 类	65	55

2.3.1.5 土壤环境质量标准

本项目用地性质为建设用地，土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值，评价范围内居住用地执行 GB36600-2018 第一类用地的筛选值，具体见表 2-7。

项目东侧 200m 范围内存在部分耕地，土壤环境执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018），见表 2-8。

表2-7 建设用地土壤污染风险筛选值

序号	污染物项目	第一类用地筛选值(mg/kg)	第二类用地筛选值(mg/kg)
1	砷	20	60
2	镉	20	65
3	六价铬	3.0	5.7
4	铜	2000	18000
5	铅	400	800
6	汞	8	38
7	镍	150	900
8	四氯化碳	0.9	2.8

第二章 总则

序号	污染物项目	第一类用地筛选值(mg/kg)	第二类用地筛选值(mg/kg)
9	氯仿	0.3	0.9
10	氯甲烷	12	37
11	1, 1-二氯乙烷	3	9
12	1, 2-二氯乙烷	0.52	5
13	1, 1-二氯乙烯	12	66
14	顺-1, 2-二氯乙烯	66	596
15	反-1, 2-二氯乙烯	10	54
16	二氯甲烷	94	616
17	1, 2-二氯丙烷	1	5
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	2.6	10
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1.6	6.8
20	四氯乙烯	11	53
21	1, 1, 1-三氯乙烷	701	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	0.6	2.8
23	三氯乙烯	0.7	2.8
24	1, 2, 3-三氯丙烷	0.05	0.5
25	氯乙烯	0.12	0.43
26	苯	1	4
27	氯苯	0.68	270
28	1, 2-二氯苯	560	560
29	1, 4-二氯苯	5.6	20
30	乙苯	7.2	28
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间&对-二甲苯	163	570
34	邻-二甲苯	222	640
35	硝基苯	34	76
36	苯胺	92	260
37	2-氯苯酚	250	2256
38	苯并(a)蒽	5.5	15
39	苯并(a)芘	0.55	1.5
40	苯并(b)荧蒽	5.5	15
41	苯并(k)荧蒽	55	151
42	蒽	490	1293
43	二苯并(a, h)蒽	0.55	1.5
44	茚并(1, 2, 3-cd)芘	5.5	15
45	萘	25	70

表2-8 农用地土壤污染风险筛选值

污染物项目		风险筛选值 (mg/kg)			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	其他	40	40	30	25
铅	其他	70	90	120	170
铬	其他	150	150	200	250
铜	其他	50	50	100	100
镍		60	70	100	190
锌		200	200	250	300
苯并芘		0.55			

2.3.2 污染物排放标准

2.3.2.1 水污染物排放标准

项目初期雨水经处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中“敞开式循环冷却水系统补充水”水质标准后回用做循环水站补充用水；过渡期项目生活污水要求经处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中“洗涤用水”水质标准后回用做脱硫设施补充用水；待污水处理厂及配套管网建成运行后，项目生活污水经预处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中表4三级标准（其中氨氮达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表1B级标准）后通过工业区污水管网排入园区污水处理厂统一处理，污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18486-2002)一级A标准，具体排放标准见表2-9。

表2-9 废水排放标准

序号	污染物	初期雨水处理设施出口	污水处理设施出口	厂区排污口	工业区污水处理厂尾水
		GB/T19923-2005《城市污水再生利用 工业用水水质》中“敞开式循环冷却水系统补充水”水质标准	过渡期：GB/T19923-2005《城市污水再生利用 工业用水水质》中“洗涤用水”水质标准	远期：GB8978—1996《污水综合排放标准》中表4三级标准（氨氮除外）	GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》表1一级A标准
1	pH	6.5~8.5	6.5~9	6~9	6~9
2	浊度 (NTU)	5	/	/	/
3	COD (mg/L)	60	/	500	50
4	BOD ₅ (mg/L)	10	30	300	10
5	悬浮物 (mg/L)	/	30	400	10
6	氨氮 (mg/L)	/	/	45 ^[注]	5
7	粪大肠菌群 (个/L)	2000	2000	/	1000

备注：GB8978—1996无氨氮排放标准，远期氨氮排放参照执行GB/T31962-2015表1B级标准。

2.3.2.2 大气污染物排放标准

项目废气主要包含煅烧烟气、热风炉烟气、隧道窑碳化烟气、石墨化烟气及卸料、破碎、筛分、细破整形、气流粉碎、配料等工段产生的含尘废气等，主要污染因子为颗粒物、SO₂、氮氧化物、非甲烷总烃、沥青烟和苯并[a]芘。

科华公司原环评批复时，《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ 1119-2020）尚未颁布实施，改扩建前项目各废气污染物排放标准无执行依据，主要参考《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）等标准进行确定。

本次改扩建项目各废气污染物（包含现有工程煅烧烟气、破碎筛分装袋废气）排放标准则主要根据《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ 1119-2020）规定的标准进行执行。项目主要从事石墨化锂电池负极材料的生产，不属于铝用碳素生产单位，各废气污染物按照 HJ 1119-2020 规定的铝用碳素以外的石墨、碳素制品排污单位排放标准确定。

（1）有组织排放废气

项目有组织排放废气包含：1）煅烧烟气，2）破碎筛分装袋废气，3）粗破废气，4）细破整形废气，5）气流粉碎废气，6）热风炉燃烧废气，7）隧道窑碳化烟气，8）石墨化烟气等。

① 煅烧烟气、热风炉燃烧废气、隧道窑碳化烟气和石墨化烟气

煅烧烟气（含预碳化烟气）、热风炉燃烧废气、隧道窑碳化烟气和石墨化烟气主要污染物为颗粒物、SO₂、氮氧化物和非甲烷总烃，还含有少量沥青烟和苯并芘。目前石墨、碳素制品行业还未出台相关的行业排放标准，根据《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》（闽环保大气[2019]10号）：“暂未制订行业排放标准的工业炉窑，包括铸造，日用玻璃，玻璃纤维、耐火材料、石灰、矿物棉等建材行业，钨、工业硅、金属冶炼废渣（灰）二次提取等有色金属行业，氮肥、电石、无机磷、活性炭等化工行业，应全面加大污染治理力度，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……”，本评价煅烧烟气、热风炉燃烧废气、隧道窑碳化烟气和石墨化烟气中的颗粒物、SO₂、氮氧化物参照执行《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》（闽环保大气[2019]10号）鼓励的排放标准（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); 非甲烷总烃排放参照执行《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018) 表 1 中“其他行业”排放限值要求; 沥青烟排放参照执行《铝工业污染物排放标准》(GB25465-2010) 中表 5 “铝用碳素厂阳极焙烧炉”标准; 苯并[a]芘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中表 2 二级标准, 具体见表 2-10。

表2-10 各炉窑废气污染物排放标准

污染物项目	排放浓度限值 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)		标准来源	污染源
		排气筒高度 (m)	排放速率		
颗粒物	30	/	/	《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》(闽环保大气[2019]10号)	煅烧烟气、热风炉 燃烧废气、隧道窑 碳化烟气和石墨化 烟气
SO ₂	200		/		
氮氧化物	300		/		
沥青烟	20		/	《铝工业污染物排放标准》(GB25465-2010) 中表 5 “铝用碳素厂阳极焙烧炉”标准	
苯并(a)芘	0.0003	15	0.00005	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 中表 2 二级标准	综合辅助车间热风 炉燃烧废气、隧道 窑碳化烟气
		20	0.000085		石墨化烟气
		30	0.00043		负极材料预处理车 间热风炉燃烧废气
		50	0.00077		煅烧烟气
非甲烷总 烃	100	15	1.8	《工业企业挥发性有机物排放标准》 (DB35/1782-2018) 表 1 中“其他行业” 排放限值要求	综合辅助车间热风 炉燃烧废气、隧道 窑碳化烟气
		20	3.6		石墨化烟气
		30	9.6		负极材料预处理车 间热风炉燃烧废气
		50	21.75 ^[23]		煅烧烟气

备注: 根据《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018), 项目排气筒高度超过标准表列排气筒高度的最高值, 采用外推法计算最高允许排放速率。

② 破碎筛分装袋废气、粗破废气、细破整形废气、气流粉碎废气

破碎筛分装袋废气、粗破废气、细破整形废气和气流粉碎废气主要污染物为颗粒物。破碎筛分装袋废气包含煅烧车间破碎筛分装袋废气和冷却出料车间破碎筛分装袋废气, 原环评报告书及验收报告、排污许可证核定煅烧车间破碎筛分装袋废气污染物执行《铝工业污染物排放标准》(GB25465-2010) 中表 5 “铝用碳素厂 其他”标准 (排放浓度 50mg/m³)。考虑到项目不属于铝用石墨、碳素制品排污单位, 根据《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》(HJ 1119—2020) “表 4 石墨、碳素制品生产排污单位废气产污环节、污染物项目及对应排放口类型一览表”, 除铝用石墨、碳素制品以外的排污单位破碎、筛分排放标准执行《大气污染物综合排放

标准》(GB16297-1996)标准,因此本次评价将煅烧车间破碎筛分装袋废气排放按照《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级标准执行。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》(HJ 1119—2020)冷却出料车间破碎筛分装袋废气、粗破废气、细破整形废气和气流粉碎废气排放也执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2二级标准。

表2-11 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》(摘录)

污染物项目	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)		污染源
		排气筒高度 (m)	排放速率	
颗粒物	120	15	3.5	粗破废气和气流粉碎废气
		24	12.74	煅烧车间破碎筛分装袋废气
		25	17.3	冷却出料车间破碎筛分装袋废气
		30	23	细破整形废气

备注:根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996),破碎筛分装袋废气排气筒高度处于表列两高度之间,最高允许速率按照内插法计算;排气筒高度还应高出周围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。

(2) 无组织排放废气

无组织排放废气主要来源于生石油焦堆场、煅烧车间、针状石油焦仓库、负极材料预处理车间、综合辅助车间、碳化车间、石墨化车间一、石墨化车间二、冷却出料车间、负极材料生产车间等,主要污染物为颗粒物,其中石墨化车间一和石墨化车间二除颗粒物外,无组织逸散污染物还包含少量SO₂、氮氧化物和非甲烷总烃,可能还含有极少量的苯并[a]芘。颗粒物、SO₂、氮氧化物和苯并[a]芘厂界无组织排放浓度参照《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2的无组织排放监控浓度限值执行;非甲烷总烃厂界无组织排放浓度参照《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018)表3“企业边界监控点浓度限值”执行;厂区内监控点1h平均浓度执行《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018)表2厂区内监控点浓度限值;厂区内监控点处任意一次NMHC(非甲烷总烃)浓度值执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)表A.1排放限值。具体排放标准见2-12和表2-13。

表2-12 无组织排放废气厂界监控浓度限值

污染物项目	排放限值 (mg/m ³)	标准限值来源
颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2
SO ₂	0.40	
苯并[a]芘	0.000008	
氮氧化物	0.12	《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018)表3
非甲烷总烃	2.0	

表2-13 厂区内监控点浓度限值 单位: mg/m^3

污染物	排放限值	限值要求	标准限值来源
非甲烷总烃	8.0	监控点 1h 平均浓度	《工业企业挥发性有机物排放标准》(DB35/1782-2018) 表 2
	30	监控点任意一次浓度值	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)

2.3.2.3 噪声排放标准

项目施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)表 1 标准,见表 2-14;运营期厂界环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中的 3 类标准,详见表 2-15。

表2-14 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 单位: dB(A)

昼间	夜间
70	55

表2-15 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB(A)

厂界外声环境功能区类别	时段	昼间	夜间
	3		65

2.3.2.4 固体废物排放标准

危险废物在厂区内的临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单要求。

2.4 评价工作等级与评价范围

2.4.1 地表水环境

(1) 评价工作等级

过渡期生活污水经处理达标后回用于厂区脱硫设施的补充用水,不外排;工业区污水处理厂及配套管网建成运行后,项目生活污水经预处理达标后通过市政污水管网排入工业区污水处理厂统一处理。项目废水排放属间接排放,对照《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)“表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定”,工业区污水处理厂及配套管网建成运行后,本项目地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

(2) 评价范围

工业区污水处理厂及配套管网建成运行后,水环境影响评价范围为:企业排污口~污水管网~罗丰工业区污水处理厂。

2.4.2 地下水环境

(1) 评价工作等级

项目主要进行石墨制品的生产加工，属于石墨及其他非金属矿物制品行业，对照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录 A“地下水环境影响评价行业分类表”，属 III 类项目。项目所在区域地下水环境属于不敏感区域，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），项目地下水评价工作等级为三级，见下表。

表2-16 地下水评价工作等级分级表

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

(2) 评价范围

对照《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)，项目地下水根据区域地下水流向及水文地质特征，评价范围为项目厂址为中心，厂址所在区域 6km²的水文地质单元。

2.4.3 大气环境

(1) 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)推荐模式中 AERSCREEN 估算模式进行计算，确定本项目大气环境影响评价工作等级。

①评价等级划分依据

根据工程分析结果，计算废气污染物的最大地面占标率 P_i 及其对应的达到标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。

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

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

评价工作等级按照下表进行判定，见下表。

表2-17 大气环境影响评价工作等级划分一览表

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

③ 估算结果

具体估算结果详见表 2-18。

表2-18 估算模式预测各污染源最大地面浓度及对应占标率一览表

类别	污染源	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		TVOC		苯并[a]芘		TSP		下风向距离 (m)	占标率 10%的最远距离 D ₁₀ (m)	
		C _i (μg/m ³)	P _{max} (%)	C _i (μg/m ³)	P _{max} (%)	C _i (μg/m ³)	P _{max} (%)	C _i (μg/m ³)	P _{max} (%)	C _i (μg/m ³)	P _{max} (%)	C _i (μg/m ³)	P _{max} (%)			
点源	DA003					187.66	41.7							46	125	
	DA004					324.36	72.08							126	400	
	DA005					160.2	35.6							52	100	
	DA006	120.07	24.01	35.8317	17.92	31.5049	7	21.2962	1.77	0.000032	0.43			267	750	
	DA007	120.07	24.01	35.8317	17.92	31.5049	7	21.2962	1.77	0.000032	0.43			267	750	
	DA008	109.94	21.99	29.5472	14.77	25.2199	5.6	17.9853	1.5	0.000026	0.35			264	650	
	DA009	109.94	21.99	29.5472	14.77	25.2199	5.6	17.9853	1.5	0.000026	0.35			264	650	
	DA010	109.67	21.93	29.4747	14.74	25.158	5.59	17.9395	1.49	0.000026	0.35			264	675	
	DA011	109.67	21.93	29.4747	14.74	25.158	5.59	17.9395	1.49	0.000026	0.35			264	675	
	DA012	52.05	10.41	34.367	17.18	17.5831	3.91	17.2831	1.44	0.00002	0.27			226	450	
	DA013	52.05	10.41	34.367	17.18	17.5831	3.91	17.2831	1.44	0.00002	0.27			226	450	
	DA014	145.24	29.05	53.1607	26.58	80.2345	17.83	0.8461	0.07					211	800	
	DA015	242.59	48.52	88.7639	44.38	133.97	29.77	1.4912	0.02					261	2025	
	DA016					202.07	44.9							97	325	
	面源	负极材料预处理车间											63.098	7.01	64	
		综合辅助车间											11.733	1.3	71	
碳化车间												7.3464	0.82	60		
冷却出料车间												63.592	7.07	56		
负极材料生产车间												100.92	11.21	71	100	
生石油焦堆场二												341.3	37.92	38	200	
针状石油焦仓库												49.174	5.46	25		
石墨化车间一		282.72	56.54	4.371959	2.19			23.31712	1.94			77.23795	8.58	206	1000	
石墨化车间二	223.73	44.75	3.468682	1.73			19.07775	1.59			24.28078	2.7	63	400		
各源最大值	282.72	56.54	88.7639	44.38	324.36	72.08	23.31712	1.94	0.000032	0.43	341.3	37.92	267	2025		

评价等级估算结果表明，本项目废气正常排放时，下风向最大地面浓度增量的占标率为 72.08%。对照《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)表 2 判据及相关要求，本项目大气环境影响评价工作等级定为一级。

(2) 评价范围

参照估算模式计算结果，大气环境影响评价范围是以厂址为中心，边长 5km 的矩形区域，见图 2-1。

2.4.4 声环境

(1) 评价工作等级

项目所在区域为3类声环境功能区，建设前后评价范围内敏感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《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)评价等级划分判据，声环境影响评价工作定为三级。

(2) 评价范围

本次声环境影响评价范围定为厂界外延200m范围。

2.4.5 生态影响

本项目属于位于原厂界范围内的污染影响类改扩建项目，且项目建设符合大田县生态环境分区管控要求，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)6.1.8，项目可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

2.4.6 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)风险潜势识别结果及评价工作等级划分，项目环境风险Q值为0.2506，划分为Q<1，环境风险潜势为I，进行简单分析。

2.4.7 土壤环境

(1) 评价工作等级

本项目属于非金属矿物制品行业，根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录A表A.1，项目属于II类项目。项目占地面积在5~50hm²，属于中型项目，东侧存在居民点和耕地，土壤环境敏感程度判定为敏感。对照《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)表4(见表2-20)，土壤环境影响评价等级为二级。

表2-19 污染影响型土壤环境影响评价工作等级划分表

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

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作

(2) 评价范围

项目调查评价范围为用地红线外200m范围内。

2.5 主要环境保护目标

(1) 大气环境

项目环境空气及环境风险保护目标见下表及图 2-1。

表2-20 环境空气及环境风险保护目标一览表

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y					
罗丰村	574925	2867450	居住区	人群	环境空气二类区	SE	160
罗丰小学	575167	2866773	学校	人群		SE	565
汤泉村	575612	2865028	居住区	人群		SSE	2290
建国村	576507	2869087	居住区	人群		NE	2310

(2) 水环境

水环境保护目标包含地表水和地下水，地表水涉及朱坂溪支流和罗丰溪，地下水主要为区域地下水。具体见表 2-21 和图 2-2。

表2-21 水环境保护目标一览表——地表水、地下水

环境因素	环境保护目标	相对本项目方位	最近距离(m)	保护对象及目标
地表水环境	罗丰溪	S	610m	水质达到 GB3838-2002 的 III 类
	朱坂溪支流	SE	730m	
对象名称	包气带防污性能		环境功能	水质目标
项目区域地下水环境	Mb≥1.0m, $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定		地下水 III 类功能区	GB/T14848-2017 III 类标准

(3) 声环境

声环境保护目标为厂界外延 200m 范围内的居民点，即厂区东侧 160m 处的罗丰村的民宅，具体见 2-22。

表2-22 项目声环境保护目标调查表

环境保护目标名称	空间相对位置			距厂界最近距离/m	方位	执行标准	声环境保护目标情况说明
	X	Y	Z				
罗丰村民宅 (1 户)	612	358	-30	160	E	GB3096-2008 2 类	该民宅坐西朝东，为砖混结构，背靠山体，其他测主要为农田

注：以生产车间厂区西南角为坐标原点 (0、0、0)

(4) 生态

项目属于在原有厂区的改扩建项目，厂区内及周边影响范围内不涉及重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等保护目标。

(5) 环境风险

环境风险保护目标主要为大气环境风险保护目标，即项目周边村庄、学校等，具体见图 2-1 和表 2-21。

(6) 土壤环境

土壤环境保护目标为厂区内土壤，厂区东侧居民点和耕地土壤，具体保护目标见表 2-23。

表2-23 土壤环境敏感目标一览表

对象名称	相对厂址方位	环境质量目标
耕地	E140	GB 15618-2018 表 1、表 2 标准
罗丰村居民点	E160m	GB36600-2018 第一类用地筛选值

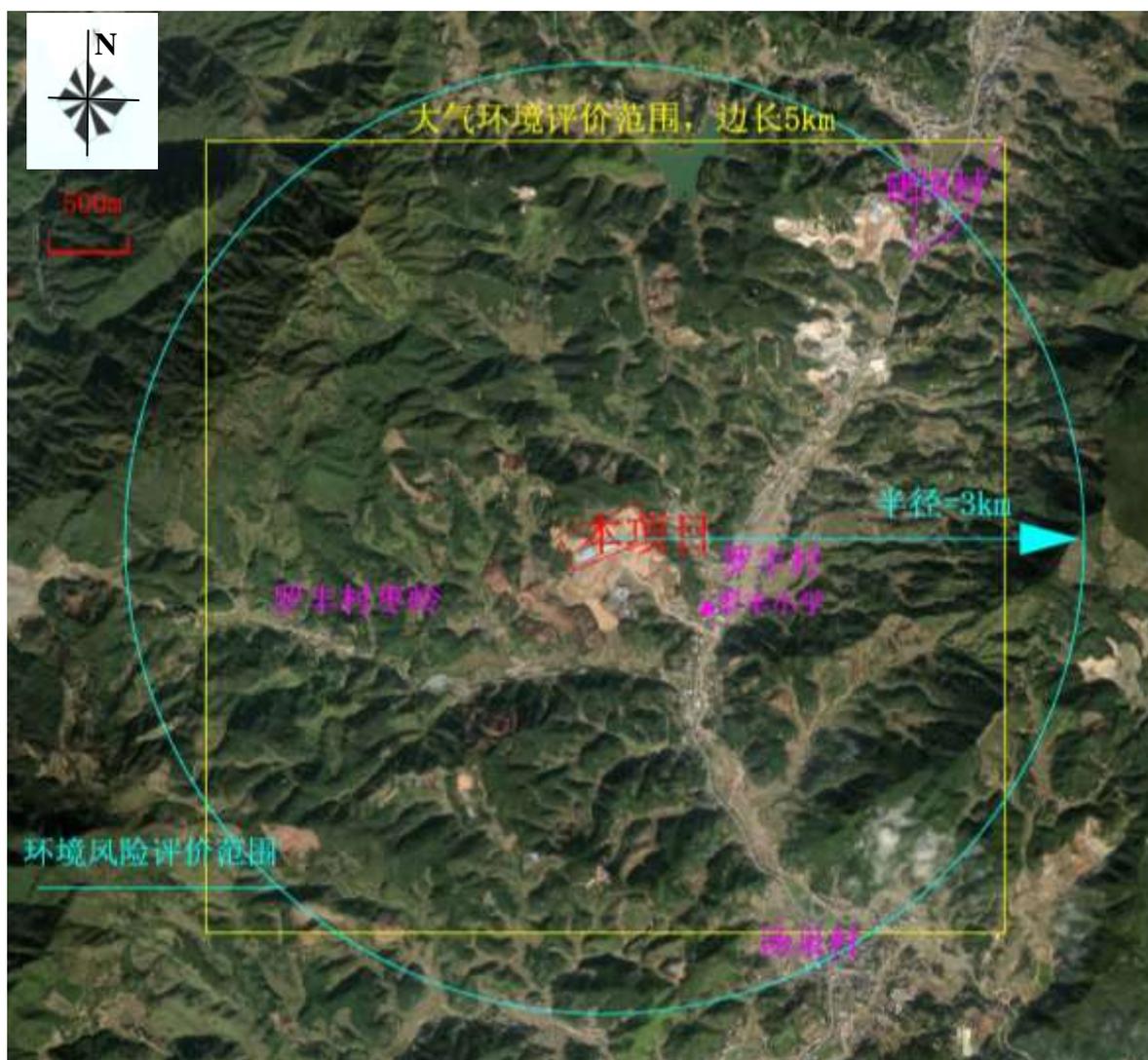


图 2-1 大气、环境风险评价范围及敏感目标分布图

第三章 建设项目工程分析

3.1 改扩建前现有工程回顾性分析

福建科华石墨科技有限公司位于福建省三明市大田县太华镇罗丰工业园区内，主要从事石墨化锂电池负极材料生产。公司于 2017 年 12 月委托福建省环境保护设计院有限公司编制《福建科华石墨科技有限公司石墨锂离子电池负极材料生产项目环境影响报告书》，该报告书于 2019 年 1 月 10 日通过原大田县环境保护局审批，审批文号：田环批字[2019]5 号，见附件 3。环评批复规模为：建设石墨化生产线 3 条（配备 36 台石墨化炉），24 罐罐式煅烧炉 2 台，焙烧坩埚生产线 1 条，负极材料生产线 1 条，配套建设生产车间、综合办公楼、检测中心、研发中心、维修房和给排水、供用电设施及贮运工程、环保工程等，年产主产品石墨化锂电池负极材料 15000 吨，副产品坩埚 20000 个、增碳剂 20874 吨、负极材料尾料 2778 吨。

公司采取分阶段建设，于 2019 年至 2022 年 5 月先后建成 1 幢煅烧车间及配套设施、1 幢石墨化车间一及配套设施、1 幢综合辅助车间（暂用作仓库），1 幢负极材料生产车间（暂用作仓库），1 幢 2 层综合楼（用作办公场所），其中石墨化车间一已安装部分生产设备，正在调试运行；原计划的坩埚生产车间未建设，已投入生产的车间为煅烧车间。

科华公司针对煅烧车间生产项目已完成了相关环保手续的办理，具体如下：2019 年 6 月公司委托编制突发环境事件应急预案并通过三明市大田生态环境局备案（备案编号：350425-2019-019-L，见附件 4）。考虑煅烧烟气温度较高，为了节约能源，充分利用煅烧烟气余热，科华公司配套建设了负极材料预碳化设施和蒸汽发生器等余热利用设施，同年 9 月委托山东君恒环保科技有限公司编制了《科华石墨锂电池负极材料生产项目环境影响评价分析报告》并经三明市大田生态环境局备案。2020 年 12 月公司申领了排污许可证（证书编号：91350425MA2YNNXG0K001V，见附件 5）。2022 年 2 月科华公司针对煅烧车间生产项目启动了自主竣工环保验收工作，并于 4 月中旬组织竣工环保验收会，验收规模为：年产副产品煅后石油焦 50000 吨及碳化负极材料 2500 吨。

3.1.1 现有工程基本情况

3.1.1.1 产品方案

改扩建前现有工程产品（包含主产品和副产品）方案及建设规模见表 3-1。

表3-1 现有工程产品方案及建设规模一览表

序号	产品名称		年产量（t/a）		备注
			环评核定	现状（已验收）	
1	主产品	石墨化负极材料	15000	副产品碳化负极材料 2500，煅后焦 50000	由于采取阶段性建设，现有工程仅煅烧车间建成并投入使用，煅烧车间所加工的煅后焦及碳化负极材料原拟作为中间产品进入后续生产环节。但考虑到现阶段后续生产环节尚未建成投产，目前暂作为副产品外售。
2	副产品	坩埚	20000（套/a）		
3		优质增碳剂	4719.2		
4		普通增碳剂	16154.8		
5		负极材料尾料	2778		

3.1.1.2 项目组成

根据原环评报告书并结合现场调查，改扩建前现有工程组成情况见表 3-2。

第三章 建设项目工程分析

表3-2 项目组成一览表

序号	工程类别	工程名称	工程内容及规模			变化情况
			环评批复（包含补充分析报告）	已验收工程	已建未验收工程	
1	主体工程	生产车间	<p>(1) 钢结构煅烧及预碳化车间，建筑面积4450.93m²，其中设置占地面积100m²的预碳化区域，煅烧车间配备2台24罐罐式煅烧炉及破碎筛分中碎系统，余热利用隧道窑碳化设备、蒸汽发生器。</p> <p>(2) 钢结构坩埚焙烧生产车间，建筑面积3600.25m²，分为坩埚成型车间、焙烧车间和坩埚加工车间，其中坩埚成型车间配备破碎筛分配料系统、混捏机、坩埚压型，焙烧车间配备36室环式焙烧炉，坩埚加工车间配备坩埚外型机械加工。</p> <p>(3) 钢结构+混凝土结构石墨化生产车间，建筑面积17171.44m²，配备36台石墨化炉、自动装炉、出炉系统，出炉料振动筛。</p> <p>(4) 钢结构负极材料生产车间，建筑面积10980.28m²，配备粉碎、整形、分级设备。</p>	<p>钢结构煅烧、预碳化车间及附房，建筑面积3380m²，其中设置占地面积100m²的预碳化区域，煅烧车间配备2台24罐罐式煅烧炉及破碎筛分中碎系统，余热利用隧道窑碳化设备、蒸汽发生器。</p>	<p>(1) 1幢钢结构+混凝土结构石墨化生产车间，建筑面积21260.96m²，目前已安装22台石墨化炉、并配备自动装炉、出炉系统，破碎筛分设备。</p> <p>(2) 1幢钢结构负极材料生产车间，建筑面积6392.0m²，目前暂用作仓库。</p> <p>(3) 1幢钢结构综合辅助车间，建筑面积6292.0m²，目前暂用作仓库</p>	<p>煅烧车间已验收，石墨化车间处于设备安装及调试阶段，未开展验收；焙烧坩埚车间未建设</p>
2	储运工程	原料、半成品、成品仓库	<p>(1) 1幢钢结构生石油焦堆场，建筑面积1530m²。</p> <p>(2) 1幢钢结构煅后焦等中间产品中转场所、成品仓库，占地面积均为4278.24m²。</p> <p>(3) 1幢钢结构综合仓库建筑面积3601m²，主要储存成品。</p>	<p>(1) 配备一个钢结构室内生石油焦堆场，占地面积为1739.73m²；</p> <p>(2) 利用1幢钢结构综合辅助车间和1幢负极材料生产车间作为煅后焦和碳化负极材料及其原料仓库，建筑面积分别为6292m²、6392m²。</p>	<p>建设1个露天生石油焦堆场，占地面积为1739.73m²；</p>	<p>增设一个生石油焦露天堆场，本次未对露天堆场进行验收</p>
3	辅助工程	检测中心	一幢检测中心，建筑面积5892.3m ²	/	/	未建
		技术研发中心	一幢研发中心，建筑面积1876.8m ²	/	/	
		机修车间	与半成品，成品仓库公用，建筑面积约2139.12m ²	/	/	

第三章 建设项目工程分析

序号	工程类别	工程名称	工程内容及规模			变化情况
			环评批复（包含补充分析报告）	已验收工程	已建未验收工程	
4	公用工程	供水工程	由园区市政给水管网供给	由于园区给水系统未建设好，现阶段公司给水来自收集的山泉水	/	过渡期，生活污水由直接排放改成回用，不外排
		排水工程	厂区雨污分流，雨水通过管道收集排入朱坂溪支流；过渡期，废水通过自行处理达标后排入朱坂溪支流；待工业区污水处理厂及配套管网建成运行后，项目废水通过园区污水管网排入工业区污水处理厂统一处理。	厂区雨污分流，雨水通过管道收集排入朱坂溪支流；少量生活污水经化粪池处理后回用于周边林地浇灌	/	
		循环冷却水系统	(1) 煅烧循环水：循环水量为 240m ³ /h，供给煅烧车间以及煅烧车间烟气净化等。循环水泵 2 台，一用一备，开式冷却塔 2 台，一用一备，潜水排污泵一台。 (2) 整流循环水：循环水量为 535m ³ /h，供给石墨化车间、空压站、整流所等。循环水泵 4 台，2 用 2 备；冷却塔 2 台；过滤器 1 台。	煅烧循环水：煅烧车间循环水量为 320m ³ /h，配套循环水泵 2 台（一用一备）；煅烧烟气冷却器循环水量 187m ³ /h，配套 2 台循环水泵（一用一备）；循环水开式冷却塔 2 套（一用一备）。	整流循环水：循环水量为 1200m ³ /h，供给石墨化车间、整流所等。循环水泵 4 台，2 用 2 备；冷却塔 2 台	煅烧循环水量较原环评核定量大，循环系统已验收；整流循环水系统尚未投入使用，未验收。
		供电工程	建一座 110kV 高压开关站，石墨化车间共配置 110kV/0.4kV 变压器 9 台(其中 1250kVA 变压器 8 台，250kVA 变压器 1 台)。煅烧车间和焙烧车间分别配备一个配电室	建一座 110kV 高压开关站，由外部引进两回独立电源；煅烧车间建设 2 个配电室，一个占地面积 56m ² ，一个占地面积 78m ² ，配置 10kV/0.4kV、1250kva 干式变压器一台	石墨化车间一共配置（110kV,12500kVa）整流变压器 3 台，动力变 2 台（1 台 110kV/10kV，16000kVA，1 台 10KV/380KV，1250KVA	煅烧车间配电室及变压器已投入使用；石墨化车间变压器室和配电室已建，尚未验收
		供气	压缩空气均来自厂内空压站（设无油螺杆式空气压缩机），自行供应。	压缩空气均来自厂内空压站（设无油螺杆式空气压缩机），自行供应。	/	不变
		消防水系统	建设消防水池 1 座，配套建设泵房、管网	1 座容积 635m ³ 的消防水池，配套建设泵房、管网，消火栓消防泵 2 台，流量 60L/s；喷淋消防泵 2 台，流量 60L/s。	/	基本不变

第三章 建设项目工程分析

序号	工程类别	工程名称	工程内容及规模			变化情况
			环评批复（包含补充分析报告）	已验收工程	已建未验收工程	
5	环保工程	废水处理设施	建设餐饮废水隔油池、化粪池，及一个 300m ³ 的初期雨水收集池，食堂餐饮废水经隔油池预处理、初期雨水经沉淀后分批次汇入生活污水一起经污水处理站处理后排入朱坂溪支流。	(1) 职工生活污水经化粪池处理后回用于周边林地浇灌。 (2) 冷却水经冷却水水池和冷却塔冷却后循环利用，不外排。 (3) 煅烧烟气脱硫废水经沉淀处理后循环回用于脱硫，不外排。	/	正在建设 1 个容积 345m ³ 的初期雨水收集池，建成后初期雨水经沉淀后拟回用作循环水站补充水
		废气处理设施	(1) 粉尘：物料密闭输送系统、布袋除尘器。 (2) 煅烧炉烟气：可燃性挥发气体炉内焚烧，喷雾降温，三级湍球碱洗塔脱硫。 (3) 混捏沥青烟废气：电捕焦油器收集处理。 (4) 焙烧炉废气：可燃性挥发气体炉内焚烧，电捕焦油器收集处理。 (5) 石墨化炉烟气：喷雾降温、电捕焦油器、三级湍球碱洗塔脱硫处理。	(1) 堆场粉尘：生石油焦室内堆场设喷淋设施，卸料及取料过程产生的少量粉尘通过喷淋降尘； (2) 物料在煅烧炉及破碎筛分系统内均采用密闭输送系统；锻后焦破碎、筛分、装袋粉尘经收集后通过袋式除尘器净化处理后通过 1 根 24m 高排气筒排放 (3) 煅烧烟气：煅烧烟气经预碳化及热交换等余热回收后通过喷雾降温+石灰石/石膏脱硫设施+湿法静电除尘器处理后通过 1 根 50m 高烟囱排放；配备一套备用煅烧烟气脱硫设施和 1 根 18m 高备用烟囱，采用喷雾降温+石灰石/石膏脱硫设施。 (4) 预碳化烟气：预碳化烟气在隧道窑燃烧后与煅烧烟气一起处理后排放。	石墨化烟气采用双碱法脱硫除尘后通过 1 根 20m 高排气筒排放，该设施正处于调试运行阶段，未验收。	煅烧烟气和石墨化烟气脱硫除尘设施均发生变化，现状无焙烧炉废气。
		一般工业固废临时贮存场所	设 1 处一般工业固废暂存场所	设 1 处一般工业固废暂存场所，脱硫石膏和废包装袋分隔暂存。	/	基本不变
		危险废物临时贮存场所	设 1 处危险废物贮存间	/	/	无危废产生，未建设危废暂存场所
		地下水跟踪监测系统	建设项目场地下游设置 1 处跟踪监测井，安排专人对监测井水质进行定时取样检测，	/	/	未设置跟踪监测井
		环境风险防范措施	设置一个 700m ³ 事故应急池、一个 300m ³ 初期雨水池	/	/	厂区正在建设一个 129m ³ 的事故中转池和 1 个 345m ³ 的初期雨水池，并拟在南侧二期用地建设 1 个 500m ³ 的事故应急池，拟建事故池总容积约 629m ³ 。
6	办公生活设施	办公楼	/	已建设 1 幢 1 层综合楼，目前主要用作办公楼，建筑面积 1708.0m ²	/	未建设宿舍楼
		宿舍楼	建设 2 幢 6 层宿舍楼和 1 幢 4 层食堂兼多功能厅，总建筑面积约 4759.66m ²			

3.1.1.3 原辅材料及能源用量

改扩建前现有工程原辅材料及能源用量情况见表 3-3。

表3-3 现有工程主要原辅材料及能源用量一览表

序号	主要原辅材料名称	状态	用量	
			环评批复	竣工环保验收（现状）
一、原辅材料用量				
1	生石油焦（t/a）	粉末/块	63291	63291
2	中温沥青（t/a）	粉末/块	532	/
3	未石墨化负极材料（t/a）	粉末	11200	2711
4	炭黑（t/a）	粉末	900	/
5	石英砂（t/a）	粉末	2000	/
6	内膜袋（个/a）	/	20000	/
7	牛皮纸袋（个/a）	/	400000	/
8	石灰石	粉末	/	520
二、能源用量				
1	新鲜水（t/a）	液态	44550	42900
2	电（万 KWh/a）	/	19000	5000

3.1.1.4 主要生产设备

改扩建前项目主要生产设备见表 3-4。

表3-4 改扩建前现有工程主要生产设备一览表

主要生产单元	主要工艺	生产设施	设备数量（台）		
			环评批复	竣工环保验收	安装调试
原料准备	原料转运及预处理	振动给料机	1	1	
		双齿辊破碎机	2	2	
		电子皮带秤	1	1	
		带式输送机	2	2	
		斗式提升机	1	1	
		摆动筛	1	1	
		破碎机	1	1	
	煅烧	24 罐罐式炉	2	2	
	煅后料储运	煅后石油焦仓	3	/	/
		斗式提升机	1	1	
		带式输送机	2	2	
	碳化	碳化隧道窑	1	1	/
		自动化装/取坩系统	1	1	/

第三章 建设项目工程分析

主要生产单元	主要工艺		生产设施	设备数量(台)		
				环评批复	竣工环保验收	安装调试
制糊成型	中碎筛分		对辊破碎机	1	/	/
	制粉		雷蒙磨系统	1	/	/
	配料	直线振动筛		2	/	/
		自动计量输送机		1	/	/
		沥青融化槽		2	/	/
	混捏		双层混捏机	3	/	/
	输送	辊道输送机		1	/	/
		斗式提升机		2	/	/
	成型		双模双压成型机	1	/	/
焙烧	焙烧		36室敞开环式焙烧炉	1	/	/
	焙烧辅助工序	斗式提升机		1	/	/
		真空输送机		2	/	/
		螺旋给料机		1	/	/
		起重机		1	/	/
		吸料装置		3	/	/
		计量装置		21	/	/
	石墨化		艾奇逊石墨化炉	36	/	/
石墨化	石墨化辅助工序	自动装炉系统		1	1	1
		自动出炉系统(铲车)		1	/	/
		吸料天车		/	/	1
		破碎机		/	/	1
		振动筛		1	/	1
		石墨化整流变压器		3	/	3
后整理	负极材料球形化车间		粗破碎机	4	/	/
			辊压磨	8	/	/
			整形机	12	/	/
			80机	4	/	/
			60机	8	/	/
			涡流粉碎一体机	4	/	/
			气流粉碎机	16	/	/
			缓存罐	8	/	/
公用工程	压缩空气系统		空压机	2(1用1备)	1	/
	冷却循环水系统	煅烧车间循环水系统	冷却塔	2(1用1备)	2(1用1备)	/
			煅烧车间循环水泵	2(1用1备)	2(1用1备)	/
				/	2(1用1备)	/
		煅烧烟气冷却水		/	/	2(1用1备)
	整流循环水	冷却塔		2	/	2
循环水泵		4(2用2备)	/	4(2用2备)		

3.1.1.5 生产工艺

科华石墨公司环评核定生产工艺流程见图 3-1。目前公司实际投入运行的车间仅为煅烧车间，煅烧车间生产工艺流程见图 3-2。

3.1.2 现有工程污染物排放及达标情况

3.1.2.1 废水

(1) 水量

根据原环评报告，改扩建前项目废水主要来源于职工日常生活污水、食堂餐饮废水以及初期雨水；现有工程废水主要为职工生活污水（含少量食堂废水），经化粪池处理后回用于周边林地浇灌；现有工程初期雨水池正处于建设过程中，初期雨水尚未收集，根据核算初期雨水每次排放量约 292m³，改扩建前项目废水排放情况见表 3-5。

表3-5 项目废水排放量汇总

废水产生环节	环评排放量 (m ³ /a)	现状排放量
生活污水	6600	0
食堂餐饮废水	1320	/
初期雨水	273m ³ /次	292 m ³ /次
合计	7920	0

(2) 废水污染物排放情况

现有工程（煅烧车间）产生的职工生活污水，经化粪池处理后回用于周边林地浇灌，不外排。验收监测期间，未对生活污水水质情况进行监测。根据科华石墨公司改扩建前环评报告及现有工程竣工环保验收监测报告，项目废水污染物排放情况如下：

表3-6 项目废水总量控制指标排放情况

污染物名称	环评核定排放量	现状排放量
废水量 (万 t/a)	0.792	0
化学需氧量 (t/a)	0.790	0
氨氮 (t/a)	0.120	0

3.1.2.2 废气

(1) 废气污染源

根据改扩建前项目环评报告书，科华石墨公司改扩建前有组织排放废气包括煅烧废气、煅后焦破碎筛分废气、坩埚成型、焙烧废气、石墨化烟气、负极材料破碎筛分废气和食堂油烟废气；无组织排放来源于原料、成品、半成品等中转、装卸产生粉尘以及石墨化炉逸散废气。

目前厂区石墨化车间一设备处于调试过程中，未正式投产；坩埚生产线未建设；负极材料加工车间未安装设备；现有工程有组织排放废气主要来源于煅烧烟气和煅后焦破碎筛分装袋废气，其中煅烧烟气包含煅烧炉烟气和预碳化烟气；无组织排放废气

主要来源于生石油焦卸车粉尘、投料粉尘、负极材料预碳化前的装、出坩埚粉尘、少量煅后焦装袋过程无组织逸散粉尘。

煅烧烟气经余热利用后采用石灰石/石膏脱硫塔+湿法静电除尘器处理后通过 1 根 50m 高烟囱排放；煅后焦破碎筛分装袋粉尘收集后采用负压袋式除尘器处理后通过 1 根 24m 高排气筒排放。

（2）现有工程废气污染源达标排放情况分析

科华石墨公司目前仅对煅烧车间进行验收监测，另外煅烧烟气出口安装了在线监测装置，煅烧车间煅烧烟气及煅后焦破碎筛分装袋废气达标排放情况具体如下：

① 有组织排放废气

1) 煅烧烟气

I、验收监测结果

根据科华石墨公司验收监测结果，煅烧烟气经石灰石/石膏脱硫塔+湿法静电除尘器处理前后监测结果详见表 3-7。

表3-7 煅烧烟气监测结果

监测日期	监测位置	平均烟气标干流量 (m ³ /h)	颗粒物		SO ₂		氮氧化物		非甲烷总经		苯并[a]芘		沥青烟	
			平均排放浓度 (mg/m ³)	平均排放速率 (kg/h)	平均排放浓度 (μg/m ³)	平均排放速率 (kg/h)	平均排放浓度 (mg/m ³)	平均排放速率 (kg/h)						
2022.02.16	煅烧废气处理设施进口													
	煅烧废气处理设施出口													
2022.02.17	煅烧废气处理设施进口													
	煅烧废气处理设施出口													
排放标准		/	30	/	200	/	300	/	100	21.75	0.0003	0.00077	20	/
达标与否		/	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/

备注：“<”表示未检出。2月16日验收工况为83.6%，2月17日验收工况为82.5%。

II、在线监测结果

科华公司煅烧烟气排放口安装的在线监测设施监测因子为颗粒物、SO₂、氮氧化物，通过调查了解，2022年3月~4月，煅烧车间及配套烟气净化设施的运行相对稳定，根据建设单位提供的在线监测结果，2022年3月~4月公司煅烧烟气排放情况如下：

表3-8 2022年3月~4月煅烧烟气在线监测结果一览表

监测日期	监测位置	平均含氧量 ^[注] (%)	平均烟气标干流量(m ³ /h)	颗粒物(mg/m ³)		SO ₂ 平均排放浓度(mg/m ³)		氮氧化物平均排放浓度(mg/m ³)	
				平均实测排放浓度	折算排放浓度	平均实测排放浓度	折算排放浓度	平均实测排放浓度	折算排放浓度
2022.3.1~3.31	煅烧烟气排放口								
2022.4.1~4.22	煅烧烟气排放口								
排放标准			/	/	30	/	200	/	300
达标与否			/	达标		达标		达标	

备注：由于《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)制订时间较早，其规定的其他工业炉窑过剩空气系数为1.7，即折算基准含氧量约9%，远小于碳素行业煅烧烟气的含氧量（根据调查，碳素行业煅烧炉烟气含氧量在15~20%之间），因此GB9078-1996规定的过剩空气系数不适用于本项目煅烧烟气的折算。本次评价参照山东省地标《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB38/2375-2019)“表3基准含氧量”取值，即炭素行业焙烧炉和煅烧炉基准含氧量为15%。

由表3-7验收监测结果和表3-8在线监测结果分析可知，科华公司煅烧烟气经石灰石/石膏脱硫除尘塔+湿法静电除尘器处理后可达标排放，其中沥青烟和苯并[a]芘均未检出。

2) 煅后焦破碎筛分装袋粉尘

煅后焦破碎筛分装袋粉尘验收监测结果具体见表3-9，煅后焦破碎、筛分、装袋粉尘经袋式除尘器处理后可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2二级标准，可实现达标排放。

表3-9 煅后焦破碎、筛分、装袋粉尘监测结果一览表

监测日期	监测位置	平均烟气标干流量(m ³ /h)	颗粒物	
			平均排放浓度(mg/m ³)	平均排放速率(kg/h)
2022.02.16	袋式除尘设施进口			
	袋式除尘设施出口			
2022.02.17	袋式除尘设施进口			
	袋式除尘设施出口			
排放标准		/	120	12.74
达标与否		/	达标	/

③ 无组织排放废气

建设单位于 2022 年 2 月 16 日至 2 月 17 日委托福建中科环境检测技术有限公司对科华石墨公司厂界进行无组织废气监测，监测结果详见表 3-10。

由表 3-10 可知，科华公司现有工程无组织排放的各废气污染物厂界均可达标排放，其中苯并[a]芘未检出；厂区内非甲烷总烃浓度也可达到《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 2 厂区内监控点浓度限值。

表3-10 现状厂界及厂区无组织废气监测结果汇总

监测点位		颗粒物 (mg/m ³)	苯并[a]芘 (μg/m ³)	非甲烷总烃 (mg/m ³)	二氧化硫 (mg/m ³)	氮氧化物 (mg/m ³)
厂界	上风向(1#)					
	下风向(2#)					
	下风向(3#)					
	下风向(4#)					
	最大值	0.498	<0.003	1.30	0.026	0.035
	标准值	≤1.0	≤0.01	≤2.0	≤0.5	≤0.12
	检测结论	达标	达标	达标	达标	达标
厂区	非甲烷总烃(mg/m ³)					
检测值范围	1.32~1.71					
最大值	1.71					
标准值	≤8.0					
检测结论	达标					

(3) 废气污染物排放量汇总

根据原环评、验收监测报告及在线监测结果，现有工程废气污染物排放量汇总见表 3-11。

表3-11 现有工程废气污染物排放量汇总

污染物名称	环评核定全厂排放量	排污许可证许可排放量	现状排放量 ^(吨)
SO ₂ (t/a)	22.43	22.43	17.559
NO _x (t/a)	53.59	53.59	14.861
颗粒物 (t/a)	20.88	20.25	7.381
非甲烷总烃 (t/a)	21.18	/	0.934

备注：煅烧烟气颗粒物、SO₂、氮氧化物现状排放量取验收监测结果及在线监测结果的大值核算，非甲烷总烃排放量按验收监测结果折算 100% 工况进行核算。

(4) 小结

现有工程煅烧烟气、破碎筛分装袋废气经净化处理后均可达标排放，厂界和厂区内无组织排放废气均可达到相应的排放标准。现有工程各废气污染物排放总量未突破原环评和排污许可证核定排放总量，符合总量控制要求。

3.1.2.3 噪声

项目噪声来源主要为生产环节和公用辅助工程设备运行，其中生产环节设备包含给料机、输送风机、破碎、筛分设备等，公用工程设备包含空压机、冷却塔等。

根据对现有工程的厂界噪声（东、西、南、北各设1个监测点位）验收监测结果，厂界昼间噪声值在60.4dB(A)~62dB(A)范围内，夜间噪声值在45.6~47.5dB(A)范围内，厂界所监测的4个点位昼间、夜间噪声值均可实现达标排放，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中的3类标准要求。

3.1.2.4 固体废物

现有工程不涉及坩埚生产，生产过程无危废产生，主要固废为一般工业固废和职工生活垃圾。一般工业固废主要为除尘器收集粉尘，废弃包装袋、脱硫石膏和职工生活垃圾等，其中由于现有工程采取的脱硫工艺较原环评发生变化，脱硫石膏较原环评核定的量大。各项固废均得到合理妥善处置和综合利用。固废产生情况见表3-12。

表3-12 项目固体废物产生、处置一览表 单位：t/a

编号	固废名称	类别	环评核定产生量(t/a)	现有工程产生量(t/a)	处置/利用去向
1	除尘器收集粉尘	一般工业固废	838.5	3.379	回用作为煅后焦
2	废弃包装袋		20	10	出售给可回收利用企业
3	脱硫石膏		1000	1100	委托三明丰源工贸有限公司外运综合利用
4	生活垃圾	其他	130	31.7	收集后由环卫部门统一清运

3.1.3 现有工程存在的环保问题和“以新带老”整改措施

现有工程煅烧车间及配套储运、环保设施目前已通过竣工环保验收，根据现场调查，厂区尚有部分配套环保设施建设不到位或不规范，要求在本次改扩建工程建成前完成整改。

3.1.3.1 现有工程存在的环保问题

(1) 废气

① 现有室内生石油焦堆场采用铲车进行取料，铲车转运过程部分物料会洒落到堆场地面，运输车辆和铲车经过时可能形成扬尘，逸散至堆场外。

② 目前在室内石油焦堆场南侧建设了一个露天的生石油焦堆场，堆场四周仅设置 1.5m 高围挡，遇大风天气会产生堆场扬尘。

③ 石油焦运输车辆卸料后轮胎可能携带少量石油焦，出堆场后会撒落至路面，可能引起二次扬尘。

(2) 废水

①原环评要求过渡期项目应配套建设污水处理设施处理职工生活污水，确保生活污水经处理达标后排放。现状科华公司生活污水经化粪池处理后直接回用于周边林地浇灌。根据现场调查，科华公司未配套建设足够容积的回用水池，可能导致特殊天气（连续降雨天气）下，生活污水未能回用，而超标排入周边地表水体，对纳污水体水质产生影响。

②原环评要求建设一个 300m³的初期雨水池，目前科华公司在碳化车间东侧建设一个 345m³的初期雨水池，处于土石方阶段，尚未建成。生石油焦堆场附近路面产生的污染雨水未能收集，直接排入周边地表水体，可能对周边地表水水体产生一定影响。

(3) 固废

科华公司现在厂区东南角建设一处一般工业固废暂存场所，用于脱硫石膏和废包装袋的暂存。根据现场调查，该暂存场所仅设置顶棚，墙体建设高度约 1.5m，未能有效防风、防雨和防晒。

(4) 环境风险防范措施

原环评要求建设一个 700m³的事故应急池，科华公司拟在初期雨水池东侧建设一个 129m³的事故应急池，目前尚未建设。原料堆场若发生火灾事故，产生的消防事故废水可能直接外排进入周边地表水体，对地表水水体水质产生污染影响。

3.1.3.2 “以新带老”整改措施

(1) 废气

① 要求派专人每日多次采用干式自动吸尘器对室内堆场地面进行吸尘，尽量减少铲车或运输车在经过时引起的扬尘。

② 现有露天堆场改为防风、防雨、防晒的室内堆场，堆场上方设置喷淋，取料及卸料过程通过喷淋降尘。

③ 为避免运输车辆因轮胎携带石油焦在路面行驶造成二次扬尘产生，本评价建议每个堆场出口处各设置一个运输车辆轮胎清洗点，配备高压水枪和 1 个清洗水收集池，由专人负责对卸料后运输车轮胎进行冲洗，冲洗后运输车方可出堆场。

(2) 废水

①考虑到科华公司生产过程中用水量较大，其中脱硫设施用水对水质要求较小，在园区污水处理厂及配套管网建成运行前，本次评价建议科华公司配套建设一套处理能力不低于 12t/d 的生活污水处理设施处理厂区生活污水，生活污水经处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005)中“洗涤用水”水质标准后回用做脱硫设施补充用水。

②加快初期雨水池的建设进度，同时完善初期雨水收集、缓冲和处理设施的建设，在雨水排放口前设置阀门和 1 个 2m³的缓冲池，缓冲池收集的初期雨水通过水泵泵至初期雨水池暂存。初期雨水采用混凝沉淀设施净化处理后通过管道排入煅烧车间北面的循环水站作为补充水。

(3) 固废

要求科华公司应根据《建筑地面设计规范》(GB 50037-2013)相关要求规范化建设一般工业固废暂存场所，设置室内一般工业固废堆场，确保固废堆场可防风、防雨、防晒和防渗，同时按《环境保护图形标识——固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2)要求设置环境保护图形标志；建立一般工业固废管理台账，如实记录产生一般工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，确保项目产生的一般工业固体废物可追溯、可查询。

(4) 环境风险防范措施

根据原环评，改扩建前项目环境风险主要来自配套的液态沥青储罐区，事故应急池主要根据该储罐区的泄漏及火灾风险核算；本次改扩建后项目无需配套液态沥青储罐区，主要环境风险来自液化石油气库房并从不利影响角度考虑原料堆场的火灾风险。根据液化石油气库房及原料堆场在厂区位置并结合厂区雨水分区收集的特点核算，项目消防事故废水最大产生量约 564m³。由于场地限制，科华公司拟在初期雨水池的东侧建设一个事故废水中转池，并在南侧公司二期用地建设一个 500m³的事故应急池，事故池总容积约 629m³，满足事故废水的收集需求。事故废水经中转池收集后

通过水泵泵至南侧二期用地的事故应急池暂存。要求科华公司应加快事故应急池、中转池及收集管道的建设。

3.1.4 现有工程污染历史遗留问题

项目所在地原有用地为山地，后由福建省铭晟机械有限公司购买用作年产 3 万件机械铸件项目用地。根据卫星图片及科华公司提供资料，铭晟公司对该场地进行平整后，仅在厂区西侧建设 2 幢钢结构厂房，其中一幢科华公司直接用作负极材料生产车间（目前暂用作仓库），另一幢位于负极材料车间西侧，目前已拆除，厂区其他场地在科华公司进驻前未开发建设。科华公司曾于 2018 年 12 月在原环评报告书编制过程中委托福建闽环试验检测有限公司对项目所在场地土壤环境质量进行监测，根据监测结果，项目所在场地土壤质量可以达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值，因此在科华公司进驻前，该场地无污染遗留问题。

目前科华公司已在场地内新建了 1 幢煅烧车间及配套设施、1 幢石墨化车间一及配套设施、1 幢综合辅助车间（目前暂用作仓库）、一幢 2 层综合楼（用作办公场所），其中煅烧车间已建成运行。根据 2021 年 11 月福建省东海检测技术有限公司、2022 年 5 月福建闽晋蓝检测技术有限公司对项目厂区内土壤及周边邻近的耕地、居民点土壤监测结果，项目场地内土壤环境质量可达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值；评价范围内居住用地土壤可达到 GB36600-2018 第一类用地的筛选值；东侧耕地土壤可达到《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）要求。因此，现有工程运行过程基本未对项目及周边土壤环境质量产生影响。

综上所述，现有工程不存在污染历史遗留问题。

3.2 改扩建项目工程分析

3.2.1 改扩建项目基本情况

- （1）项目名称：新增建设年产 15000 吨石墨化负极材料生产线技改项目；
- （2）建设单位：福建科华石墨科技有限公司；
- （3）建设地点：三明市大田县太华镇罗丰工业园区内，见图 1-1；

(4) 建设性质：改扩建；

(5) 总投资：22000 万元；

(6) 占地面积：总占地面积 124345.1m²，总建筑面积 65250.19m²；

(7) 建设进度：项目目前已建成煅烧车间及配套设施、石墨化车间一及配套供电房、脱硫设施，综合辅助车间（目前暂作为仓库）、负极材料生产车间（目前暂作为办公区），其余车间及设备目前尚未建设，预计于 2022 年 6 月~9 月完成厂房建设及设备安装工作。

(9) 周围环境：本项目位于大田县太华镇罗丰村罗丰工业区，北面现状为山体，规划为工业用地，西面现状为科华公司二期用地和福建仲荣冶金材料有限公司，规划为工业用地；南面科华公司二期用地和空地（规划为工业用地），东面为山体。项目厂界距离最近敏感目标为厂区东侧 160m 的罗丰村居民点。项目周围环境示意图具体见图 3-3、周围环境现场照片见图 3-4。

3.2.2 改扩建内容

本次改扩建项目主要针对石墨化负极材料的生产工艺进行优化改进，提高负极材料生产能力，并对现有工程部分环保设施提出“以新带老”改善措施，改扩建前后现有工程煅烧设备、碳化设备、生产工艺及生产能力不变，具体改扩建内容如下：

(1) 建设完整的负极材料生产链，从源头对产品的工艺要求进行控制

改扩建前科华公司原计划采用外购的半成品负极材料和本厂生产的部分煅后焦作为石墨化负极材料原料，并配套建设坩埚生产线，其中半成品负极材料石墨化后即成为成品，煅后焦石墨化后通过球形化、整形加工为成品。生产链较短，产品的性能无法把控。

科华公司根据市场对产品的要求，依托科达洁能新材料有限公司的生产技术，对负极材料的生产工艺和原材料重新进行选择，同时取消坩埚生产项目。公司将建设完整的负极材料生产链，选用针状石油焦作为石墨化负极材料的主要原料，同时增加负极材料的预处理工段和成品加工工段，其中预处理工艺包含热包造粒、碳化等工艺，该工艺可有效提高负极材料的真密度和增加坩埚的填充量；对石墨化后的产品进行加工，通过混合、多次筛分、除磁等加工，筛出高品质的石墨化锂电池负极材料。

(2) 改变石墨化后的清炉冷却工艺，缩短石墨化周期，提高石墨化负极材料生产效率

改扩建前原拟采用让炉体内填充料全部自然冷却至500℃以下后再采用铲车进行清炉的方式，此方法所需冷却时间较长，铲车清炉效率低下，冷却、清炉时间约需22天。为提高产量，本次改扩建项目拟改变原有冷却方式和清炉设备。利用保温料、电阻料的温度从炉芯往外逐渐递减的特点，先让炉体自然冷却3-4天时间，再采用自动吸料天车将外层500℃以下的保温料逐层吸出。随着填充厚度降低，填充料降温速度越来越快，吸料速率也随着加快。通过采取高效的自动吸料天车和灵活的冷却清炉模式相结合的方法，项目冷却清炉时间可缩短至12d左右，大大提高了石墨化生产效率。

(3) 增加送电装置，提高石墨化炉的利用率和单炉生产能力

改扩建前原拟配备3条石墨化生产线（即3套送电装置）和36台石墨化炉，单炉年均生产量约为420t。改扩建后随着生产周期的缩短，石墨化炉的利用率跟着提高，而每套送电装置配备的12台石墨化炉无法充分利用，鉴于此，科华公司拟新建设1条石墨化生产线，即新增配备1套送电装置，将原有36台石墨化炉平均分配进入4条生产线，使石墨化炉充分利用，单台石墨化炉的生成能力可提高至约850t/a。

通过工艺和设备的调整和改进，科华公司一方面缩短了产品的生产周期，提高了产品生产能力，另一方面改善了产品的性能，使产品更符合市场要求。在石墨化炉生产设备数量不变的情况下，石墨化负极材料由年产15000t提高到年产30000t。

(4) 对现有工程污染防治措施提出“以新带老”改进措施

通过本次改扩建完善项目生活污水处理设施、初期雨水收集处理设施、现有工程无组织排放粉尘的控制措施和一般工业固废暂存场所规范化建设，具体见“3.1.3.2 小节”。

3.2.3 产品方案

改扩建前后项目产品方案及建设规模变化情况具体见表 3-13。

表3-13 改扩建前后项目产品方案及建设规模变化一览表

序号	产品名称		年产量 (t/a)			备注
			改扩建前 (原环评核定)	改扩建后	变化量	
1	主产品	石墨化负极材料	15000	30000	+15000	
2	副产品	坩埚	20000 (套/a)	0	-20000 (套/a)	坩埚采用外购, 厂区内未建设坩埚生产设备
		优质增碳剂	4719.2	9907	+5188	
		普通增碳剂	16154.8	39629	+23474	
		负极材料尾料	2778	6509	+3731	

3.2.4 项目组成

改扩建后除煅烧车间及生石油焦堆场一、石墨化车间一、负极材料生产车间的位置及功能未发生变化外, 其余车间及功能均由于工艺调整发生了变化, 改扩建前后项目组成变化情况见表 3-14。

表3-14 改扩建前后项目组成变化情况一览表

工程类别	改扩建前建设内容		改扩建后建设内容	变化情况	
	环评批复	现有工程（已验收）			
主体工程	煅烧车间及附房	钢结构煅烧及预碳化车间，建筑面积 4450.93m ² ，其中设置占地面积 100m ² 的预碳化区域，煅烧车间配备 2 台 24 罐罐式煅烧炉及破碎筛分中碎系统，余热利用隧道窑碳化设备、蒸汽发生器。	钢结构煅烧、预碳化车间及附房，建筑面积 3380 m ² ，其中设置占地面积 100m ² 的预碳化区域，煅烧车间配备 2 台 24 罐罐式煅烧炉及破碎筛分中碎系统，余热利用隧道窑碳化设备、蒸汽发生器。	钢结构煅烧、预碳化车间及附房，建筑面积 3380 m ² ，其中设置占地面积 100m ² 的预碳化区域，煅烧车间配备 2 台 24 罐罐式煅烧炉及破碎筛分中碎系统，余热利用于隧道窑碳化设备、7.5t/h 余热锅炉。	在厂区位置未发生变化，实际建设过程中建筑面积略有减小，蒸汽发生器改为余热锅炉
	坩埚焙烧车间	钢结构坩埚焙烧生产车间，建筑面积 3600.25m ² ，分为坩埚成型车间、焙烧车间和坩埚加工车间，其中坩埚成型车间配备破碎筛分配料系统、混捏机、坩埚压型，焙烧车间配备 36 室环式焙烧炉，坩埚加工车间配备坩埚外型机械加工。	/	/	改扩建后不设置坩埚生产车间
	负极材料预处理车间	/	/	1 幢钢结构负极材料预处理车间建筑面积 4012.0 m ² ，配备冲击磨、整形、混合、热包造粒、4 台回转窑碳化设备	新增负极材料预处理车间
	综合辅助车间	/	/	1 幢钢结构综合辅助车间，建筑面积 6292.0 m ² ，配备 1 条隧道窑、2 台回转窑碳化设备和中温沥青气流粉碎设备	新增综合辅助车间，主要为负极材料预处理辅助车间
	碳化车间	/	/	1 幢钢结构碳化车间，建筑面积 2397.0m ² ，配备 1 条隧道窑	新增碳化车间也作为负极材料预处理车间之一
	石墨化车间一	钢结构+混凝土结构石墨化生产车间，建筑面积 17171.44m ² ，配备 36 台石墨化炉、自动装炉、出炉系统，出炉料振动筛。	/	钢结构+混凝土结构石墨化生产车间，建筑面积 21260.96 m ² ，配备 36 台石墨化炉、自动装出炉系统，1 套石墨化保温料、电阻料破碎筛分设备。	在厂区位置未发生变化，实际建筑面积变大，新增石墨化保温料、电阻料破碎筛分设备
	石墨化车间二	/	/	钢结构厂房，建筑面积 3226.37 m ²	新增石墨化车间二
	负极材料生产车间	钢结构负极材料生产车间，建筑面积 10980.28m ² ，配备粉碎、整形、分级设备。	/	1 幢钢结构负极材料生产车间建筑面积 6392.0 m ² ，配备三偏心混合机、VC 混合机、超声波振动筛、除磁机等设备	在厂区位置未发生变化，实际建筑面积减小，工艺及设备均发生调整
	冷却出料车间	/	/	1 幢钢结构厂冷却出料车间，建筑面积 6352.32 m ² ，配备吸料天车、1 套石墨化保温料、电阻料破碎筛分设备	新增一幢冷却出料车间及破碎筛分设备
储运工程	生石油焦堆场一	1 幢钢结构生石油焦堆场，建筑面积 1530 m ² ，用于储存煅烧用生石油焦	1 幢钢结构生石油焦堆场，建筑面积 1530 m ² ，用于储存煅烧用生石油焦	1 幢钢结构生石油焦堆场，建筑面积 1530 m ² ，用于储存煅烧用生石油焦	不变
	生石油焦堆场二	/	1 个生石油焦露天堆场，占地面积 1739.73 m ² ，用于储存煅烧用生石油焦	生石油焦露天堆场改为室内堆场，占地面积 1739.73m ² ，用于储存煅烧用生石油焦	新增露天石油焦堆场改为室内堆场
	针状石油焦仓库	/	/	1 幢钢结构针状石油焦仓库，建筑面积 1109.25 m ² ，主要用于贮存负极材料原料针状石油焦和少量中温沥青，并配备了粗破和干燥设备	新增 1 幢负极材料原料仓库
	半成品、成品仓库	1 幢钢结构煅后焦等中间产品中转场所、成品仓库，占地面积均为 4278.24m ² 。	利用钢结构综合辅助车间和负极材料生产车间作为煅后焦、预碳化后负极材料中转场所	在煅烧车间西侧新建 1 幢钢结构中转包装车间，建筑面积 2220.0m ² ，主要用作煅后焦和煅烧车间预碳化后负极材料等中间产品的中转场所，并作为预碳化前的半成品负极材料的原料储存场所；在负极材料成品生产车间南侧新建一幢钢结构成品仓库，建筑面积 2399.04 m ² ，用于储存主产品石墨化负极材料和副产品增碳剂、负极材料尾料等	改扩建后综合辅助车间和负极材料生产车间主要作为生产车间，不再作为中转场所；取消原拟建的仓库，新建 1 幢中转包装车间和 1 幢成品仓库，位置和建筑面积较改扩建前均发生变化
	综合仓库	1 幢钢结构综合仓库建筑面积 3601 m ² ，主要储存成品。	/	/	改扩建后未设置综合仓库
液化石油气库房	/	/	一幢钢结构液化石油气库房，建筑面积 56.6m ² ，配备一套气化装置	新增建设一个液化石油气库房	
公用工程	供水工程	由园区市政给水管网供给	现阶段公司给水来自收集的山泉水	过渡期给水来自收集的山泉水；待工业区市政给水管网接通后，由市政给水管网供给	不变
	排水工程	厂区雨污分流，雨水通过管道收集排入朱坂溪支流；过渡期，废水通过自行处理达标后排入朱坂溪支流；待工业区污水处理厂及配套管网建成运行后，项目废水通过园区污水管网排入工业区污水处理厂统一处理。	厂区雨污分流，雨水通过管道收集排入朱坂溪支流；少量生活污水经化粪池处理后回用于周边林地浇灌	厂区雨污分流，雨水通过管道收集排入朱坂溪支流；厂区东部地块初期雨水单独收集沉淀后回用于循环冷却补充水，不外排。过渡期，生活污水经自建污水处理设施处理达标后回用于厂区脱硫设施补充用水，不外排；待工业区污水处理厂及配套管网建成运行后，生活污水通过污水管网排入工业区污水处理厂统一处理	较原环评过渡期废水不外排。

第三章 建设项目工程分析

工程类别	改扩建前建设内容		改扩建后建设内容	变化情况	
	环评批复	现有工程（已验收）			
公用工程	循环冷却水系统	<p>(1) 煅烧循环水：循环水量为 240m³/h，供给煅烧车间以及煅烧车间烟气净化等。循环水泵 2 台，一用一备，开式冷却塔 2 台，一用一备，潜水排污泵一台。</p> <p>(2) 整流循环水：循环水量为 535m³/h，供给石墨化车间一、空压站、整流所等。循环水泵 4 台，2 用 2 备；冷却塔 2 台。</p>	<p>煅烧循环水：煅烧车间循环水量为 320m³/h，配套循环水泵 2 台（一用一备）；煅烧烟气冷却器循环水量 187m³/h，配套 2 台循环水泵（一用一备）；循环水开式冷却塔 2 套（一用一备）。</p>	<p>(1) 煅烧循环水：煅烧车间循环水量为 320m³/h，配套循环水泵 2 台（一用一备）；煅烧烟气冷却器循环水量 187m³/h，配套 2 台循环水泵（一用一备）；循环水开式冷却塔 2 套（一用一备）。</p> <p>(2) 整流循环水：循环水量为 1200m³/h，供给冷却出料车间冷渣机、整流所、炉头冷却等。循环水泵 4 台，2 用 2 备；冷却塔 2 台。</p> <p>(3) 负极材料预处理车间循环水：循环水量为 2500m³/h，供给负极材料预处理车间冷却釜、回转窑冷却等。循环水泵 3 台，2 用 1 备；冷却塔 1 台。</p>	新增负极材料预处理车间循环水，改扩建后全厂冷却循环水量增加量较大。
	供电工程	建一座 110kV 高压开关站石墨化车间一共配置 110kV/0.4kV 变压器 9 台(其中 1250kVA 变压器 8 台，250kVA 变压器 1 台)。煅烧车间和焙烧车间分别配备一个配电室	建一座 110kV 高压开关站，由外部引进两回独立电源；煅烧车间建设 2 个配电室，一个占地面积 56m ² ，一个占地面积 78m ² ，配置 10kV/0.4kV、1250kVA 变压器一台	建设 1 座 110kV 高压开关站，由外部引进两回独立电源；石墨化车间一配置动力变压器（110kV/10kV，16000kVA）2 台，动力变压器（10KV/380KV 各，1250kVA）1 台；整流变压器（110kV,12500kVA）3 台，石墨化车间二配置整流变压器（110kV,12500kVA）1 台，干式变压器（10kV/0.4kV，1250kVA）1 台；冷却出料车间配置干式变压器（10kV/0.4kV，2000kVA）2 台；负极材料预处理车间配置干式变压器（10kV/0.4kV，2500kVA）4 台；煅烧车间、综合辅助车间各配置干式变压器（10kV/0.4kV，2500kVA）1 台。	新增变配电设施
	供气	压缩空气均来自厂内空压站（设无油螺杆式空气压缩机）。	压缩空气均来自厂内空压站（设无油螺杆式空气压缩机）。	压缩空气均来自厂内空压站（设无油螺杆式空气压缩机）。	不变
	供热工程	煅烧炉开机点火采用液化石油气进行点火，点火以后利用自身挥发的有机物作为燃料燃烧供热；隧道窑碳化热源采用煅烧炉余热	煅烧炉开机点火采用液化石油气进行点火，点火以后利用自身挥发的有机物作为燃料燃烧供热；隧道窑碳化热源采用煅烧炉余热	<p>(1) 煅烧炉开机点火采用液化石油气进行点火，点火以后利用生石油焦自身挥发的有机物作为燃料为燃烧供热；煅烧车间内的隧道窑碳化和余热锅炉均利用煅烧烟气余热作为热源。</p> <p>(2) 针状石油焦干燥热源采用余热锅炉产生的部分蒸汽作为热源；</p> <p>(3) 回转窑配备的热风炉开机点火采用液化石油气作为点火燃料，正常运行过程中采用热包造粒和回转窑碳化过程产生的含沥青烟、挥发性有机物废气作为燃料进行燃烧为回转窑碳化工段提供热源；</p> <p>(4) 隧道窑碳化除采用少量液化石油气作为燃料外，其余热源由石油焦高温碳化过程产生的含沥青烟、挥发性有机物废气燃烧提供。</p>	充分利用生石油焦、针状石油焦、中温沥青逸散出来的挥发分作为燃料
	制氮工程	/	/	配套 2 套 220Nm ³ /h 制氮机（1 开 1 备），氮气出口压力≥0.6Mpa，为造粒釜和回转窑碳化提供保护气	新增制氮系统
	消防水系统	建设消防水池 1 座，配套建设泵房、管网	1 座容积 635m ³ 的消防水池，配套建设泵房、管网，消火栓消防泵 2 台，流量 60L/s；喷淋消防泵 2 台，流量 60L/s。	1 座容积 635m ³ 的消防水池，配套建设泵房、管网，消火栓消防泵 2 台，流量 60L/s；喷淋消防泵 2 台，流量 60L/s。/	不变
	辅助工程	检测中心	钢结构厂房，建筑面积 5892.3 m ²	/	未建设检测中心和研发中心
技术研发中心		钢结构厂房，建筑面积 1876.8 m ²	/		
机修车间		钢结构厂房，建筑面积 2139.12 m ²	/	未设置机修车间	
环保工程	建设餐饮废水隔油池、化粪池，及一个 300m ³ 的初期雨水收集池，食堂餐饮废水经隔油池预处理、初期雨水经沉淀后分批汇入生活污水一起经污水处理站处理后排入朱坂溪支流。	职工生活污水经化粪池处理后回用于周边林地浇灌	<p>(1) 过渡期生活污水收集后采用 1 套处理能力不小于 12t/d 的“水解酸化+生物接触氧化+过滤消毒”处理设施处理达标后回用于厂区脱硫设施补充用水；远期废水排入园区污水管网并进入园区污水处理厂统一处理；</p> <p>(2) 配套建设 1 个 345m³的初期雨水池收集厂区东部污染雨水（主要为生石油焦堆场附近污染雨水），初期雨水经一套混凝沉淀+过滤设施处理后回用于循环水站补充水；</p> <p>(3) 冷却水经冷却水池和冷却塔冷却后循环利用，不外排；</p> <p>(4) 煅烧烟气脱硫废水经沉淀处理后循环回用于脱硫，不外排。</p> <p>(5) 石墨化烟气脱硫废水经再生处理后继续回用于脱硫，不外排。</p> <p>(6) 轮胎冲洗水经沉淀处理后循环利用，不外排。</p>	初期雨水池目前处于建设过程，尚未投入使用。新增建设初期雨水、石墨化烟气脱硫废水和轮胎冲洗水净化设施。	

第三章 建设项目工程分析

工程类别	改扩建前建设内容		改扩建后建设内容	变化情况	
	环评批复	现有工程（已验收）			
环保工程	废气处理设施	<p>(1) 粉尘：物料密闭输送系统、布袋除尘器。</p> <p>(2) 煅烧炉废气：可燃性挥发气体炉内焚烧，喷雾降温，三级湍球碱洗塔脱硫。</p> <p>(3) 混捏沥青烟废气：电捕焦油器收集处理。</p> <p>焙烧炉废气：可燃性挥发气体炉内焚烧，电捕焦油器收集处理。</p> <p>(4) 石墨化炉废气：喷雾降温、电捕焦油器、三级湍球碱洗塔脱硫处理。</p>	<p>(1) 堆场粉尘：生石油焦室内堆场设喷淋设施，卸料及取料过程产生的少量粉尘通过喷淋降尘。</p> <p>(2) 物料在煅烧炉及破碎筛分系统内均采用密闭输送系统；锻后焦破碎、筛分、装袋粉尘经收集后通过袋式除尘器净化处理后通过1根24m高排气筒排放。</p> <p>(3) 煅烧烟气：煅烧烟气经预碳化及热交换等余热回收后通过喷雾降温+石灰石/石膏脱硫设施+湿法静电除尘器处理后通过1根50m高烟囱排放；配备一套备用煅烧烟气脱硫设施和1根18m高备用烟囱，采用喷雾降温+石灰石/石膏脱硫设施。</p> <p>(4) 预碳化烟气：预碳化烟气在隧道窑燃烧后与煅烧烟气一起处理后排放。</p>	<p>(1) 有组织排放废气</p> <p>1) 煅烧烟气和预碳化烟气：预碳化烟气在隧道窑燃烧后与煅烧烟气一起处理，采用喷雾降温+石灰石/石膏脱硫+湿法静电除尘后通过1根50m高烟囱排放；配备一套备用煅烧烟气脱硫设施和1根18m高备用烟囱，采用喷雾降温+石灰石/石膏脱硫设施。</p> <p>2) 煅烧车间破碎筛分装袋废气：锻后焦破碎、筛分、装袋粉尘经收集后通过1套袋式除尘器净化处理后通过1根24m高排气筒排放。</p> <p>3) 粗破废气：每台设备各自配备袋式除尘器，投料粉尘和粗破废气收集后经袋式除尘器处理后通过1根15m高排气筒。</p> <p>4) 细破整形废气：每台设备各自配备袋式除尘器，细破和整形粉尘收集后经各自袋式除尘器处理后通过1根30m高排气筒。</p> <p>5) 气流粉碎废气：每台设备各自配备袋式除尘器，每台设备气流粉碎粉尘收集后经各自袋式除尘器处理后通过1根15m高排气筒。</p> <p>6) 热风炉燃烧废气：热包造粒废气、回转窑碳化烟气收集后进入回转窑配备的热风炉作为燃料燃烧后通过4根30m高和2根15m高排气筒排放。</p> <p>7) 隧道窑碳化烟气：碳化过程产生的废气经燃烧后与燃料废气一起通过2根15m高排气筒排放。</p> <p>8) 石墨化烟气：石墨化烟气经2套双碱法脱硫除尘装置净化处理后通过2根20m高排气筒。</p> <p>9) 石墨化后的保温料、电阻料破碎筛分装袋废气：石墨化后的在用和备用保温料、电阻料破碎筛分过程产生的粉尘分别经收集并采用2套袋式除尘器处理后通过1根25m高排气筒（在用）和1根18m高排气筒（备用）排放。</p> <p>(2) 无组织排放废气</p> <p>1) 生石油焦室内堆场设喷淋设施，卸料及取料过程产生的少量粉尘通过喷淋降尘。</p> <p>2) 将现有生石油焦露天堆场改为室内堆场，避免储存过程的扬尘逸散；每个生石油焦堆场出口设置轮胎清洗设施，避免轮胎携带的物料洒落在路面引起二次扬尘；</p> <p>3) 半成品负极材料、针状石油焦、中温沥青等负极材料原料进厂前采用吨袋包装，并储存于室内，防止卸料等过程的物料洒落，避免产生扬尘；</p> <p>4) 厂区内配备干式自动吸尘器，专人每日对车间（尤其是堆场）地面和路面进行吸尘，避免因物料洒落引起的扬尘；</p> <p>5) 粉状物料在各生产设备之间均采用密闭的气力输送管道输送，生产过程中物料不落地，大大减少了物料输送和投料、装料环节的粉尘产生量；</p> <p>6) 各产尘设备工作过程处于密闭状态，设备自身均配备袋式除尘器。</p>	根据改扩建后生产工艺的产污特点，新增和完善废气处理设施
	一般工业固废临时贮存场所	设1处一般工业固废暂存场所	设1处一般工业固废暂存场所，脱硫石膏和废包装袋分隔暂存，占地面积约485m ²	设2处一般工业固废暂存场所，脱硫石膏和废包装袋暂存于厂区东南角，占地面积约485m ² ；除磁尾料和破损坩埚暂存于负极材料生产车间南侧，占地面积约260m ²	新增建设一处一般工业固废暂存场所
	危险废物临时贮存场所	设1处危险废物暂存间	/	设一处危险废物暂存场所用于机油的暂存，占地面积约56.6m ²	设置危废暂存间
	环境风险防范措施	设置一个700m ³ 事故应急池、一个300m ³ 初期雨水池	/	厂区内建设1个129m ³ 事故中转池，并在厂区南侧二期用地建设一个500m ³ 事故应急池、事故应急池总容积约629m ³ 。	由于场地限制，原拟在厂区东南角建设一个事故应急池，现改为在东南角建设一个中转池，并利用南侧二期用地建设一个500m ³ 事故应急池，事故应急池总容积629m ³ ，根据核算，可以满足改扩建后项目事故废水的收集需求。
办公生活区	职工宿舍楼	钢筋混凝土接头，建筑面积4759.66 m ³	/	职工均不住厂	
	综合楼	/	钢筋混凝土结构，建筑面积1708.0m ³	新增职工办公楼	

3.2.4.1 储运工程

(1) 主要原料的运输、储存

项目主要生产原料包含生石油焦、未石墨化负极材料、针状石油焦和中温沥青，均为颗粒状物料，采用汽车运输进厂。除生石油焦外为散装物料外，未石墨化负极材料、针状石油焦、中温沥青等原料均采用吨袋包装。厂区共设置 3 个原料堆场，具体如下：

1) 生石油焦堆场一：为钢结构生石油焦堆场，属于室内堆场，位于厂区东北角，煅烧车间东侧，占地面积 1530m²。堆场内设喷淋设施，卸料过程和取料前通过对堆场进行喷淋减少粉尘产生；铲车取料转运至煅烧车间时，洒落地面的物料通过专人采用干式自动洗车机进行清理，避免车辆在堆场内部行驶引起二次扬尘；另外，运输车辆出口设施轮胎清洗点，配备高压水枪及清洗水收集池，车辆出堆场前对携带石油焦的轮胎进行冲洗，冲洗干净后方可出堆场，该措施可有效避免或减轻运输车辆上路后引起的二次扬尘问题。

2) 生石油焦堆场二：通过“以新带老”整改后，该堆场由露天堆场改为室内堆场，位于生石油焦堆场南侧，占地面积 1739.73m²。其粉尘污染防治措施参考现有室内堆场。

3) 针状石油焦仓库：为钢结构室内堆场，主要储存针状石油焦和少量中温沥青，占地面积 1109.25m²。原料投料前，包装袋口均处于密封状态；采用铲车将整袋物料转移至设备投料口，再人工拆包，通过铲车卸入投料口。因此负极材料原料储存及转移工程基本无粉尘产生。

(2) 中间产品中转场所

煅后焦、煅烧车间预碳化后的负极材料均采用吨袋包装，采用叉车在厂区内转运。科华公司在煅烧车间西面建设一幢占地面积 2220.0m²的中转包装车间，主要用作煅后焦和煅烧车间预碳化后负极材料等中间产品的中转场所，同时作为预碳化前的半成品负极材料的原料储存场所。其余中间产品均通过缓冲罐暂存并通过密闭气力管道输送。

(3) 成品仓库

科华公司在负极材料生产车间南面建设一幢钢结构成品仓库，占地面积 2399.04m²，用作主产品石墨化负极材料和副产品增碳剂、负极材料尾料等的储存场所。主产品和副产品均采用密封包装袋包装，通过汽车运出厂。

(4) 液化石油气库房

由于目前项目所在区域天然气管道尚未接通，项目采用液化石油气作为隧道窑碳化燃料，其中回转窑碳化和煅烧炉开机点火阶段也需用到少量液化石油气。所用液化石油气类似家用液化石油气，储存于 25kg 的钢瓶。钢瓶就近存放于初期雨水池东侧的液化石油气库房，该库房占地面积约 56.6m²，配备 1 套气化装置，液化石油气气化后通过管道输送到隧道窑使用。库房内液化石油气最大储存量约 100 瓶。

3.2.4.2 公用工程

(1) 供水工程

项目总用水量约 1261.4t/d，主要用于循环冷却补充水、脱硫系统用水、绿化用水、车轮冲洗水和少量职工生活用水。由于工业区市政给水管网尚未接通运行，过渡期项目用水主要来自收集的山泉水。园区在北面上枣岭建有一处高位蓄水池，标高 560 米，蓄水规模 1500t/d，目前主要供给本项目使用，远期园区市政给水管网接通运行后，供水主要来自市政给水管网。

(2) 排水工程

厂区雨污分流，雨水通过管道收集排入朱坂溪支流；厂区东部地块初期雨水单独收集，配套建设一个 2m³ 的初期雨水缓冲池和一个 345m³ 的初期雨水收集池，初期雨水经混凝沉淀设施处理后回用于循环冷却补充水，不外排。过渡期，生活污水经自建污水处理设施处理达标后排入朱坂溪支流；待工业区污水处理厂及配套管网建成运行后，生活污水通过污水管网排入工业区污水处理厂统一处理。

(3) 循环冷却水系统

改扩建后厂区共配套建设 3 套循环冷却水系统，分别为煅烧车间循环冷却水系统、整流循环冷却水系统和负极材料预处理循环冷却水系统。

1) 煅烧车间循环冷却水系统：煅烧车间循环水包含煅烧炉循环冷却水和煅烧烟气循环冷却水，科华公司在煅烧车间北面建设一个 1000m³ 的地上循环水池，并配备

2 台冷却塔（一用一备）。煅烧炉循环冷却需水量约 320m³/h，配套循环水泵 2 台（一用一备）；煅烧烟气冷却器循环水量 187m³/h，配套 2 台循环水泵（一用一备）。

2) 整流循环冷却水系统：整流循环水包含整流变压器冷却水、石墨化炉头冷却水和冷渣机冷却水等，科华公司在石墨化车间一北面建设一个 345m³的地上循环水池，并配备 2 台冷却塔。总冷却需水量约 1200m³/h，配套循环水泵 4 台（2 用 2 备）。

3) 负极材料预处理车间循环水：负极材料预处理循环水包含冷却釜和回转窑冷却水，科华公司在针状石油焦仓库南面建设一个 345m³的地上循环水池，并配备 1 台冷却塔。总冷却需水量约 2500m³/h，配套循环水泵 3 台（2 用 1 备）。

（4）供电工程

厂区供电引自周边万湖 110kV 变电站。在厂区内建设 1 座 110kV 高压开关站，由外部引进两回独立电源；石墨化车间一配置动力变压器（110kV/10kV，16000 kVa）2 台，动力变压器（10KV/380KV 各，1250kVa）1 台，整流变压器（110kV,12500kVa）3 台；石墨化车间二配置整流变压器（110kV,12500kVa）1 台，干式变压器（10kV/0.4kV，1250kVa）1 台；冷却出料车间配置干式变压器（10kV/0.4kV，2000kVa）2 台；负极材料预处理车间配置干式变压器（10kV/0.4kV，2500kVa）4 台；煅烧车间、综合辅助车间各配置干式变压器（10kV/0.4kV，2500kVa）1 台。

（5）供气工程

改扩建后项目共配套 5 套压缩空气供应系统，由空气压缩机、储气罐、过滤器、干燥机、输气管道和阀门组成。压缩空气系统产生的压缩空气主要用于制氮、仪表气及喷吹气。

压缩空气出口压力≥0.8MPa，在现有工程煅烧车间附房配备 1 套 38m³/min 空压机，其余新增 4 套设于负极材料预处理车间南侧的空压机房，包含 2 套 38m³/min 空压机和 2 套 20m³/min 空压机。

（6）供热工程

1) 煅烧炉开机点火采用液化石油气进行点火，点火以后利用生石油焦自身挥发的有机物作为燃料为燃烧供热；

2) 为充分利用煅烧烟气的余热，本次改扩建项目将原有蒸发器改为 1 台 7.5t/h 的余热锅炉，煅烧烟气余热除用作煅烧车间内隧道窑碳化的热源外，同时用作余热锅炉热源。

3) 本次针状石油焦干燥热源采用余热锅炉蒸汽作为热源;

4) 回转窑配备的热风炉开机点火采用液化石油气作为燃料, 正常运行过程中采用热包造粒和回转窑碳化过程产生的含沥青烟、挥发性有机物废气作为燃料进行燃烧, 为回转窑碳化工段提供热源;

5) 隧道窑碳化除采用少量液化石油气作为燃料外, 其余热源由石油焦高温碳化过程产生的含沥青烟、挥发性有机物废气燃烧提供。

(7) 制氮工程

制氮系统采用空分法制氮法制氮, 压缩氮气主要用于造粒釜及回转窑保护器, 压缩氮气选择 2 套 220Nm³/h 制氮机 (1 开 1 备), 氮气出口压力≥0.6MPa。

(8) 消防水系统

厂区北面配套建设 1 个容积 635m³ 的消防水池, 配套建设泵房、管网, 消火栓消防泵 2 台, 流量 60L/s; 喷淋消防泵 2 台, 流量 60L/s。

3.2.5 生产组织方案

(1) 职工人数

改扩建项目拟新增职工人数 200 人, 改扩建后职工总人数为 260 人, 均不住厂。

(2) 生产组织安排

项目原料预处理单元 (包含煅烧、负极材料破碎、热包造粒、碳化等工段) 和负极材料成品加工单元年工作 330 天, 日工作 24 小时, 采取三班制。

石墨化单元每炉生产周期约 16d, 包含装炉 (含装坩埚)、石墨化、清炉冷却、出坩埚, 每个环节每日工作时间约 24h, 年平均工作 330d。

表3-15 项目生产组织安排

生产单元		生产组织安排		
		日工作 (h)	年工作 (d)	年生产批次 (次数/台-设备)
原料预处理	煅烧、粗破、细破、整形、回转窑碳化、隧道窑碳化	24	330	/
	热包造粒	24	330	990
石墨化	装炉 (含装坩埚)	24	330	330
	石墨化	24	330	165
	清炉冷却	24	330	27
	出坩埚	24	330	330
成品加工		24	330	/

3.2.6 厂区平面布局分析

由于生产工艺变化较大，改扩建后科华公司结合场地自然条件、生产流程、交通运输、环境保护等要求对厂区布局进行了调整，除煅烧车间及其室内堆场、石墨化车间一、负极材料生产车间位置基本不变外（面积略有变化），其余车间较原有设计方案均发生了变化，改扩建前后厂区平面布局见图 3-5 和图 3-6、图 3-7。厂区布局合理性分析具体如下：

（1）本项目厂区各功能区分区明确，主要分为生产车间、仓库和综合楼（办公区）等。

（2）各个生产车间按照工艺先后顺序建设，由西向东建设，缩短物料在厂区内的输送路程，保证了工艺的顺畅和生产的连续性。

综上所述，本项目厂区平面布置基本合理，

3.2.7 原辅材料用量及理化性质

3.2.7.1 原辅料用量

改扩建后项目原辅材料及能源用量变化情况见表 3-16。

表3-16 改扩建后项目原辅材料及能源用量变化一览表

序号	主要原辅材料名称	状态	用量				备注
			改扩建前		改扩建后	变化量（对比环评批复）	
			环评批复	竣工环保验收			
主要原辅材料用量							
1	生石油焦（t/a）	粉末/块	63291	/	63291	0	
2	未石墨化负极材料（t/a）	粉末	11200	2711	2711	-8489	
3	中温沥青（t/a）	粉末/块	532	/	1947	+1415	
4	针状石油焦（t/a）	粉末/块	11200	/	42776	+31576	
5	炭黑（t/a）	粉末	900	/	0	-900	
6	石英砂（t/a）	粉末	2000	/	0	-2000	
7	内膜袋（万个/a）	/	2	/	8.4	+6.4	
8	牛皮纸袋（万个/a）	/	40	/	4.8	-35.2	
9	包装缠绕膜（万件/a）	/	0	/	60	+60	
10	新石墨坩埚（个/a）	/	0	/	50000	+50000	
11	石灰石（t/a）	粉末	/	520	520	+520	脱硫设施用药剂
12	石灰（t/a）	粉末	/	/	870	+870	
13	烧碱（t/a）	粉末	/	/	40	+40	
14	机油（t/a）	液态	/	/	1.5	+1.5	主要用于破碎等设备润滑
能源用量							
1	新鲜水（t/a）	液态	44550		416389	+371839	
2	液化石油气(t/a)		0		300	+300	
3	电（万 KWh/a）	/	19000		30000	11000	

3.2.7.2 主要原辅材料理化性质

项目采用原料主要为生石油焦（煅烧用）、针状石油焦、中温沥青、少量未石墨化负极材料。

（1）石油焦

项目煅烧所用石油焦和负极材料原料针状石油焦均为生石油焦，是石油的减压渣油，经焦化装置，在 500-550°C 下裂解焦化而生成的黑色固体焦炭。石油焦物理化学性质的指标有灰分、硫分、挥发分、真密度、孔隙率、电阻率等。

石油焦炭分中含有的主要元素为铁、硅、钙、铝、钠、镁，还含有少量的钒、钛、镍、锰等。

硫是影响石油焦质量的杂质之一，石油焦的含硫量取决于渣油的含硫量，渣油中的硫分有 30%-40% 残留在石油焦中，如果含硫量较高的渣油事先加氢脱硫，减少渣油中的含硫量，由此得到的石油焦含硫量相应降低。石油焦中的硫可分为硫的有机化合物（硫醚、硫醇、磺酸等）和硫的无机化合物（硫化铁、硫酸盐）两类。一般煅烧到 1300°C 左右脱硫效果不大，只有将煅烧温度提高到 1450°C 左右才能有较明显的脱硫效果，一部分硫化物需在石墨化的高温下才能排出。对生产铝电解用阳极材料及生产石墨制品而言，硫是一种有害元素，含硫量较大的石油焦生产的石墨电极在石墨化过程中产生“气胀”现象，容易导致产品裂纹。

石油焦挥发分的大小表明其焦化温度的高低，釜式焦的焦化温度较高、可达 700°C 左右，因此釜式焦的挥发分较低（3%-7%），而延迟焦化石油焦的焦化温度只有 500°C 左右，挥发分高达 8%-15%。根据查阅相关资料，石油焦中的挥发分主要有烷烃、酮类、醇类、芳烃类、酯类等挥发性有机物。

石油焦在 1300°C 煅烧后的真密度的大小是衡量石油焦质量的主要项目，一般来讲，煅烧后真密度越高，说明这种焦容易石墨化，而且石墨化后电阻率较低、热膨胀系数较小，石油焦的体积密度表示焦炭结构的致密程度，并且与机械强度成正比。

未经煅烧的生焦电阻率很高，接近于绝缘体，经过煅烧后，电阻率急剧下降，石油焦的电阻率与煅烧温度成反比，经 1300°C 煅烧过的石油焦电阻率降低到 500 $\mu\Omega\cdot m$ 左右。

根据建设单位提供的产品成分检测报告（见附件 10），项目所用石油焦炭分、硫含量、挥发分含量如下：

表3-17 项目所用石油焦炭分、硫含量、挥发分含量一览表

指标	煅前石油焦（生石油焦）	负极材料原料（针状石油焦）
灰分	0.39%	0.18%
水分	9.00%	7.92%
硫含量	0.75%	0.39%
挥发分	12.14%	12.81%

(2) 未石墨化负极材料

煅烧车间利用余热进行碳化的未石墨化负极材料主要从其他厂外购，外购之前已进行热包造粒，根据建设单位提供的成分检测报告（见附件 10），该未石墨化负极材料的主要成分如下：

表3-18 项目所用未石墨化负极材料灰分、硫含量、挥发分含量一览表

指标	含量
灰分	0.17%
水分	0.26%
硫含量	0.38%
挥发分	7.73%

(3) 中温沥青

沥青为固态的棕黑色多组分混合物，断裂处有光泽，按其来源可分为石油沥青、煤焦沥青和木焦沥青以及页岩沥青等。本项目所用沥青为石油沥青。

沥青是一种化学成分及其复杂、多变的混合物，由芳香分、饱和分、沥青质和胶质自重组分按不同比例组成的胶体结构，其中沥青质是胶核，胶质吸附在沥青质周围形成胶束，组合在一起的胶质和沥青质作为分散相分散在由芳香分和饱和分组成的分散介质中。饱和分主要由正构烷烃和异构烷烃组成，是一种非极性的稠状油分。芳香分主要指沥青中最小分子量的环烷芳香化合物，含少量含氧、氮及硫的有机杂环化合物。根据建设单位提供资料，项目所用量主要成分如下：

表3-19 项目所用中温沥青灰分、硫含量、挥发分含量一览表

指标	含量
灰分	0.20%
水分	0.20%
硫含量	0.21%
挥发分	65.21%

3.2.8 主要生产设备

(1) 改扩建前后生产设备变化情况

改扩建前科华公司配备 3 条石墨化生产线，即 3 台整流变压器，每条生产线配备 12 台石墨化炉（石墨化炉总数量为 36 台）。改扩建后项目拟新增 1 条石墨化生产线，石墨化生产线数量增加至 4 条，新增 1 台整流变压器，整流变压器增加至 4 台，每条生产线配备 9 台石墨化炉，即石墨化炉总数量不变，仍为 36 台。因此，本次改扩建项目新增设备（1 条石墨化生产线和 1 台整流变压器，）未突破项目备案（闽工信备[2020]G120012 号）规模（建设 3 条石墨化负极材料生产线，新增石墨化炉 30 套，新增变压器 3 套）。改扩建后项目主要生产设备变化情况见表 3-20，设备布局见图 3-8。

表3-20 改扩建前后项目主要生产设备变化一览表

主要生产单元	主要工艺	生产设施	设施参数	设备数量（台）			设备所在车间	
				改扩建前 （环评及 验收核 定）	改扩建 后	变化 量		
原料 准备	保温及 电阻材 料原料 预处理	振动给料机	50t/h	1	1	0	煅烧车间	
		双齿辊破碎机	50t/h	2	2	0		
		电子皮带秤	/	1	1	0		
		带式输送机	/	2	2	0		
		斗式提升机	50t/h	1	1	0		
		摆动筛	50t/h	1	1	0		
		破碎机	50t/h	1	1	0		
		煅烧	24 罐罐式炉	2.5 万 t/a	2	2		0
		煅后料储 运	煅后石油焦 仓	t/h	3	0		-3
			斗式提升机	50 t/h	1	1		0
	粗破干燥	粗破干燥	破碎机	10t/h	0	2	+2	针状石油焦仓库
			缓冲罐	20m ³	0	2	+2	
			干燥机	5t/h	0	2	+2	
		细破整形	冲击磨	0.4t/h	0	16	+16	负极材料预处理车间
			整形机	0.5t/h	0	8	+8	
			均化仓	75m ³	0	2	+2	
		沥青粉碎 工序	气流粉碎机	0.5t/h	0	2	+2	综合辅助车间
			缓冲罐	20m ³	0	1	+1	
		配料工序	VC 混合机	1000L	0	16	+16	负极材料预处理车间
			缓冲罐	20m ³	0	2	+2	
热包造粒	真空上料机	13.5t/h	0	7	+7			
	造粒釜	1.9t/h	0	20	+20			
	冷却釜	1.5t/h	0	20	+20			
	缓冲罐	20m ³	0	2	+2			

第三章 建设项目工程分析

主要生产单元	主要工艺		生产设施	设施参数	设备数量 (台)			设备所在车间
					改扩建前 (环评及验收核定)	改扩建后	变化量	
原料准备	负极材料原料预处理	回转窑碳化工序	回转窑炉 (含热风炉)	0.5t/h	0	6	+6	负极材料预处理车间 4 台, 综合辅助车间 2 台
			解聚打散机	0.65t/h	0	6	+6	
		缓冲罐	20m ³	0	2	+2	负极材料预处理车间和碳化车间各 1 个	
	隧道窑碳化工序	隧道窑	1.0t/h	0	2	+2	综合辅助车间、碳化车间各 1 条	
		隧道窑装出坩机	3t/h	0	2	+2		
		缓冲罐	20m ³	0	2	+2		
		隧道窑	0.25 万 t/a	0	1	0	煅烧车间	
装出坩机	2.5t/h	1	1	0				
制糊成型	中碎筛分		对辊破碎机	/	1	0	-1	/
	制粉		雷蒙磨系统	/	1	0	-1	/
	配料	直线振动筛	/	2	0	-2	/	
		自动计量输送机	/	1	0	-1	/	
		沥青融化槽	/	2	0	-2	/	
	沥青计量输送机	/	1	0	-1	/		
	混捏		双层混捏机	/	3	0	-3	/
	输送	辊道输送机	/	1	0	-1	/	
		斗式提升机	/	2	0	-2	/	
成型		双模双压成型机	/	1	0	-1	/	
焙烧	焙烧		36 室敞开环式焙烧炉	2000 t/a	1	0	-1	/
	焙烧辅助工序	斗式提升机	/	1	0	-1	/	
		真空输送机	/	2	0	-2	/	
		螺旋给料机	/	1	0	-1	/	
		起重机	/	1	0	-1	/	
		吸料装置	/	3	0	-3	/	
计量装置	/	21	0	-21	/			
石墨化	石墨化		艾奇逊石墨化炉	1000t/a	36	36	0	石墨化车间一 27 台, 石墨化车间二 9 台
	石墨化附属设备	自动装炉系统	/	1	2	+1	石墨化车间一	
		自动出炉系统 (铲车)	/	1	0	-1		
		吸料天车	40t/h	0	2 (1 用 1 备)	+2	冷却出料车间 1 台在用, 1 台备用吸料天车设于石墨化车间一	
		冷渣机	10t/h		2	+2	冷却出料车间	
		斗式提升机	/		2	+2	石墨化车间一	
缓冲罐	220m ³		4	+4	负极材料生产车间和冷却出料车间各 2 个			

第三章 建设项目工程分析

主要生产单元	主要工艺	生产设施	设施参数	设备数量(台)			设备所在车间	
				改扩建前 (环评及验收核定)	改扩建后	变化量		
石墨化	石墨化 石墨化附属设备	破碎机	30t/h	/	2(1用1备)	+2	石墨化车间一1台作为备用,冷却出料车间1台在用	
		振动筛	30t/h	1	4(2用2备)	+3	石墨化车间一2台备用,冷却出料车间2台在用	
		石墨化整流变压器	12500kVa	3	4	0	石墨化车间一3套,石墨化车间二1套	
		装出坩机	2.5t/h	1	3(2用1备)	+2	备用的位于石墨化车间一;2台在用的位于负极材料生产车间	
成品加工	负极材料球形化车间	粗破碎机	3t/h	4	0	-4	/	
		辊压磨	1.5t/h	8	0	-8	/	
		整形机	1t/h	12	0	-12	/	
		冲击磨	3t/h	4	0	-4	/	
			1.5t/h	8	0	-8	/	
		涡流粉碎一体机	3/h	4	0	-4	/	
		气流粉碎机	1.0t/h	16	0	-16	/	
	缓存罐	5m ³	8	0	-8	/		
	成品加工	筛分工序	超声波筛分机	0.5t/h	0	32	+32	负极材料生产车间
			均化混合工序	三偏心混合机	1t/h	0	4	
			VC混合机	1000L	0	8	+8	
		除磁工序	除磁机	背景磁场8000GS, 0.4t/h	0	16	+16	
		包装工序	吨包机	3t/h	0	4	+4	
			25kg包装机	1.5t/h	0	4	+4	
料仓	100m ³		0	8	+8			
公用工程	压缩空气系统		空压机	38 m ³ /min	1	1	0	煅烧车间附房
				20m ³ /min	0	2	+2	负极材料预处理车间南侧
				38 m ³ /min	0	2	+2	
	制氮系统		制氮机	220m ³ /h	0	2(1用1备)	+2	
	冷却循环水系统	煅烧车间循环水系统	冷却塔	507m ³ /h	2(1用1备)	2(1用1备)	0	煅烧车间北侧(露天)
			煅烧车间循环水泵	240 m ³ /h	2(1用1备)	0	-2	
				320 m ³ /h	0	2(1用1备)	+2(1用1备)	
			煅烧烟气循环水泵	187 m ³ /h	0	2(1用1备)	+2(1用1备)	
		整流循环水系统	冷却塔	600 m ³ /h	2台	2台	0	供石墨化车间整流、炉头冷却及冷渣机冷却,位于石墨化车间一北侧
			循环水泵	270 m ³ /h	4(2用2备)	0	-4	
				600m ³ /h	0	4(2用2备)	+4	
负极材料预处理循环水系统	冷却塔	2500 m ³ /h	0	1	+1	位于针状石油焦仓库南侧		
循环水泵	1250 m ³ /h	0	3(2用1备)	+3				

(2) 生产设备与产能匹配性分析

根据对各生产设备生产能力及生产组织的分析，本项目石墨化负极材料产能主要受石墨化炉生产能力制约。改扩建项目拟建设 4 条石墨化生产线，共配备 36 台石墨化炉，一个完整的石墨化周期约 16d，包含装炉（含装坩埚）、石墨化、清炉冷却和出坩埚。每个石墨化炉每次装坩埚量约 60t，预计进入石墨化炉加工的物料约 36720t/a，石墨化后负极材产生量约 36516t/a，分别占最大产能的 92.7%和 93.9%，项目石墨化过程各工段生产能力与产品产能的匹配性分析如下：

表3-21 项目石墨化炉与产品产能匹配性分析一览表

生产工段	同时工作石墨化炉最大数量 (个)	每炉工作周期 (d)	年最大生产批次 (次数)	年最大产能 (t)	项目需石墨化负极材料量 (t)	是否匹配
装炉 (含装坩埚)	2	1	330	39600	36720	是
石墨化	4	2	165	39600	36720	是
清炉冷却	24	12	27	38880	36516	是
出坩埚	2	1	330	39600	36516	是

由上表分析可知，项目石墨化炉在各工段的最大生产能力均超过项目需加工的负极材料量，因此项目所配备的石墨化炉与产能相匹配。

3.2.9 影响因素分析

3.2.9.1 石墨化负极材料生产工艺流程

改扩建后项目生产工艺流程较改扩建前有较大调整，主要体现为石墨化负极材料的预处理及石墨化成品加工工艺，同时取消了坩埚的生产，具体生产工艺流程如下：

生产工艺流程说明:

(1) 负极材料预处理

负极材料预处理工艺包含粗破、细破、整形、均化混合、热包造粒、碳化等，其中粗破及细破主要是将厘米级（约 10cm 左右）的块状石油焦粉碎为微米级的石油焦粉末（ $\leq 50\mu\text{m}$ ）。

① 粗破、干燥

原料粗破及烘干车间将来料结块石油焦初步破碎烘干满足后续工序使用要求，主要包含粗破及干燥系统，破碎机和干燥设备就近布设于石油焦堆放仓库。

由于针状石油焦粒径较大，不易形成粉尘，本项目吨袋包装的石油焦拆包后，直接采用铲车将其卸入破碎机料斗，通过料斗进入粗破机进行破碎，粗破过程为全封闭负压式，投料过程产生的粉尘及粗破粉尘均吸入布袋除尘器处理。粗破物料用斗式提升机送入缓存仓后进入干燥机干燥，干燥热源采用余热锅炉低压蒸汽

② 细破、整形

经粗破干燥后的石油焦颗粒先进入缓冲罐暂存，后通过管道输送进入冲击磨进行细破。得到的微米级石油焦粉末采用整形机磨平边缘棱角。整形物料均化后与经气流粉碎机粉碎得到的沥青粉末一起送至配料系统进行改性。

输送方式：负极材料预处理过程中主要采用密闭管道输送方式，输送过程基本无粉尘产生。

贮存方式：负极材料原料及沥青均采用吨袋包装，在各预处理阶段采用缓冲罐进行暂存。

(2) 煅烧、碳化

① 煅烧

煅烧车间除采用余热锅炉替代原有的热交换器外，其余生产工艺流程与改扩建前基本一致。

煅烧是将生石油焦进行高温加热处理。生石油焦在煅烧的过程中产生了一系列的变化，排除原料中的挥发分、水分、杂质，达到体积收缩并稳定，提高原料的真密度、强度、导电性能、抗氧化性能。原料在煅烧过程中的变化是十分复杂的，既有物理变化又有化学变化。本项目采用罐式煅烧炉，年产煅后石油焦约 5 万吨。

生石油焦经带式输送机、斗式提升机输送到煅烧料仓，经电动颚式阀门加入电动加料下车，再用电动加料小车加入罐式煅烧炉内，在由上而下的移动过程中，逐渐被位于料罐两侧的火道加热。当生石油焦的温度达到 350 ~ 600°C 时，其中的挥发分大量释放出来。通过挥发分道汇集并送入火道燃烧。挥发分的燃烧是罐式煅烧炉全部热量来源。生石油焦经过 1200 ~ 1300°C 的高温，完成一系列的物理化学变化后，从料罐底部进入水套冷却，最后经输送进入破碎筛工序。煅后石油焦经双齿辊破碎机、三级振动筛分级成 0~2mm、2~6mm、6~25mm 三种粒径，分别装袋。石油焦在煅烧炉内密封隔绝空气状态下加热，烧损小，质量稳定。罐式煅烧炉是利用物料挥发分燃烧的自热式煅烧设备，仅在开机阶段需要借助少量气化的石油气作为启动燃料，正常运行过程无需外加燃料，全部利用物料挥发分燃烧热量。

② 碳化

为了充分利用煅烧烟气的余热，煅烧炉北面设置一个占地面积 1000m² 的地下隧道窑，用于少量外购的半成品负极材料（已热包造粒，未石墨化）的碳化。共设置 14 个煅烧烟气的并联烟道连接到隧道窑，窑体内部隔成 14 个碳化床和 14 个吸风口，每个碳化床对应一个烟道和 1 个吸风口，每个烟道可单独控制开关。碳化时最多同时启用 8 个碳化床。

烟气通过烟道进入隧道窑内，直接与坩埚接触，坩埚内负极材料经过加热，其挥发分会逸散出来，在隧道窑内发生燃烧，燃烧的烟气与煅烧烟气一起通过吸风口收集。预碳化温度约 900°C，碳化时间约 5~6h，碳化结束后关闭烟道，烟气从其他烟道排放，坩埚采用自然冷却。负极材料经预碳化后采用出坩埚装袋，在中转包装车间暂存后，进入石墨化车间一进行石墨化。从隧道窑出来的煅烧烟气和碳化烟气温度的约 600°C，再次作为蒸汽锅炉的热源充分利用余热后，进入烟气净化设施处理后通过排气筒高空排放。

输送方式：生石油焦采用铲车运至煅烧设备的投料口直接投料；煅烧设备内物料通过密闭的管道和斗式提升机进行输送，输送过程基本无粉尘产生。

贮存方式：生石油焦堆放于室内石油焦堆放场内，煅烧后的保温料和电阻料按粒径采用吨袋分别包装；碳化后的负极材料也采用吨袋包装。

(3) 石墨化

石墨化是指非晶体状态的碳素集合体（如负极材料半成品）在保护介质中加热到2300~2500°C以上（本项目石墨化设计最高温度约3000°C），使六角碳原子平面网格从二维空间的无序重迭（乱层结构，或称为无定形炭）转变为三维空间的有序重迭（有顺序排列的石墨结构）的高温热处理过程。

输送方式：石墨化前的保温料和电阻料采用装载机运至石墨化车间一；石墨化后的保温料和电阻料采用吸料天车和管道输送；石墨化前后负极材料均采用密闭管道输送。

贮存方式：石墨化前的保温料和电阻料采用吨袋包装；石墨化后的保温料和电阻料，石墨化前后的负极材料均采用缓冲罐暂存。

（4） 石墨化负极材料成品加工

石墨化后的负极材料通过管道输送至VC混合机内进行均化混合，然后进入筛分机筛分；筛分物料经三偏心混合机混合后再次进入筛分机进行二次筛分，并通过除磁机使物料中的磁性物质含量降至ppm级别。除磁完成后，再进行三次筛分，所有筛上料作为副产品外售，筛下料（粒径约20~30 μm ）采用包装袋包装后即为成品。

输送方式：石墨化负极材料在各加工设备之间采用密闭管道输送。

贮存方式：加工后负极材料及副产品均采用包装袋包装。

3.2.9.2 辅助生产工艺

项目热包造粒及回转窑碳化所需保护气——氮气均由厂区制氮机提供，采用空气分离法制氮，具体工艺流程示意图见下图：

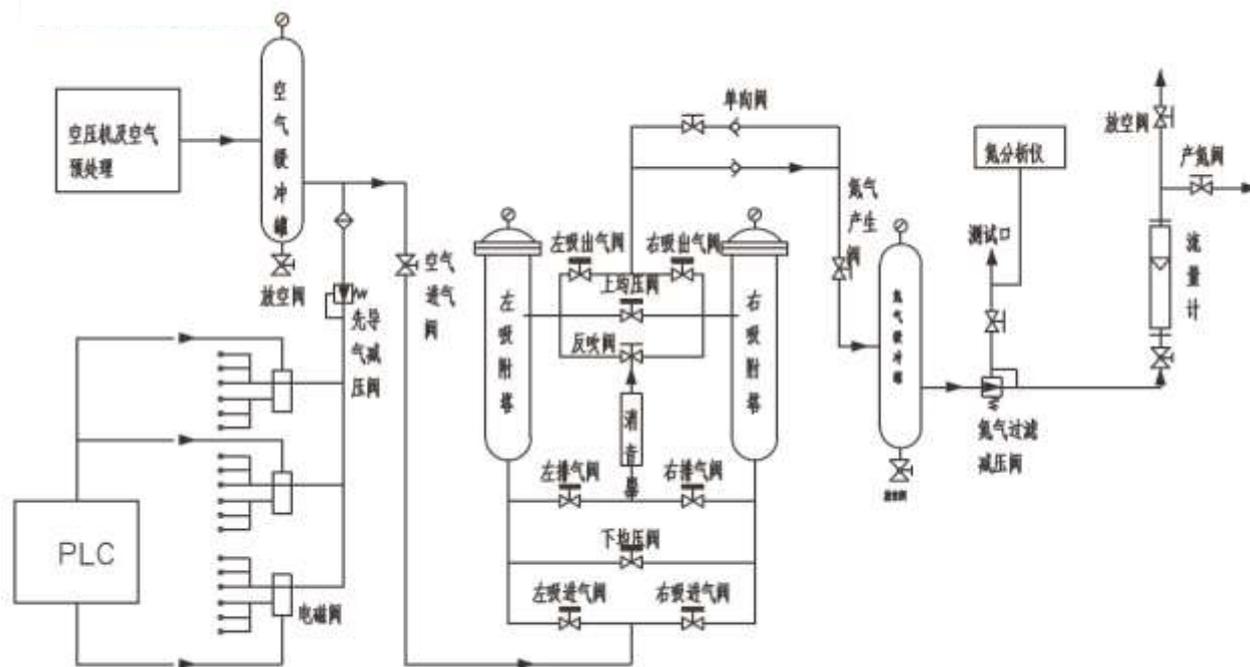


图3-1 空分法制氮工艺流程图

工艺流程简要说明：

空气经空压机压缩后，经过干燥、除尘后，经过左吸进气阀进入左吸附罐，罐压力升高，压缩空气中的氧分子被碳分子筛吸附，未被吸附的氮气穿过吸附床，经过左吸出气阀、氮气产气阀进入氮气储罐，这个过程称之为左吸。持续时间为 58 秒。左吸过程结束后，左吸附罐与右吸附罐通过上下均压阀连通，使左右吸附罐压力达到均衡，这个过程称之为均压，持续时间为 2 秒。均压结束后，压缩空气经过右吸进气阀进入右吸附罐，压缩空气中的氧分子被碳分子筛吸附，富集的氮气经过右吸出气阀、氮气产气阀进入氮气储罐，这个过程称之为右吸。持续时间为 58 秒。同时，左吸附罐中碳分子筛吸附的氧气通过左排气阀降压释放回大气当中，此过程称之为解吸。反之，左吸附罐吸附时，右吸附罐同时也在解吸。为使分子筛中降压释放出的氧气排放到大气中，氮气通过一个常开的反吹阀吹扫正在解吸的吸附罐，把罐内的氧气吹出吸附罐。这个过程称之为反吹。它与解吸是同时进行的。右吸结束后，进入均压过程，再切换到左吸过程，一直循环进行下去。

制氮机的工作流程是由可编程控制器控制三个先导电磁阀，再由电磁阀分别控制八个气动管道阀的开、闭来完成的。

3.2.9.3 产污环节分析

根据项目生产工艺，生产过程中主要产污环节见表 3-22 和表 3-23：

表3-22 项目废气产污环节、污染物种类、排放形式及污染防治设施一览表

生产单元	主要生产工艺	产污环节	污染物种类	排放形式	主要污染治理设施	排放口类型 ^注	
原料准备	保温及电阻材料原料预处理	卸料	生石油焦卸料废气	颗粒物	无组织	/	/
		投料	生石油焦投料废气	颗粒物	无组织	/	/
		煅烧	煅烧烟气	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物、非甲烷总烃	有组织	石灰石/石膏脱硫塔+湿法静电除尘器	主要排放口
		破碎、筛分、装袋	煅后焦破碎、筛分、装袋废气	颗粒物	有组织	袋式除尘器	一般排放口
	半成品负极材料预碳化	装坩	装坩废气	颗粒物	无组织	袋式除尘器	/
		出坩	装坩废气	颗粒物	无组织	袋式除尘器	/
		预碳化	预碳化烟气	非甲烷总烃、SO ₂ 、氮氧化物、非甲烷总烃	有组织	利用煅烧烟气作为热源，燃烧后与煅烧烟气一起通过石灰石/石膏脱硫+湿法静电除尘器处理后通过同一个排放口排放	主要排放口
	负极材料预处理	针状石油焦投料	投料	颗粒物	有组织	袋式除尘器	一般排放口
			粗破				
		细破	冲击磨废气	颗粒物	有组织	袋式除尘器	一般排放口
		整形	整形废气	颗粒物			
		均化混合	均化废气	颗粒物	无组织	袋式除尘器	/
		沥青投料	投料废气	颗粒物	有组织	袋式除尘器	一般排放口
		气流粉碎	粉碎废气	颗粒物		袋式除尘器	
		配料	配料废气	颗粒物	无组织	滤芯除尘器	/
		热包造粒	热包造粒废气	颗粒物、沥青烟、苯并芘、非甲烷总烃	有组织	引入热风炉中燃烧	一般排放口
		回转窑碳化	回转窑碳化烟气	颗粒物、沥青烟、苯并芘、非甲烷总烃		碳化烟气引入热风炉燃烧	
		热风炉	热风炉燃烧废气	颗粒物、沥青烟、苯并芘、非甲烷总烃、SO ₂ 、氮氧化物		/	
		解聚打散	打散废气	颗粒物	无组织	袋式除尘器	/
		装、出坩	装、出坩废气	颗粒物	无组织	袋式除尘器	/

第三章 建设项目工程分析

生产单元	主要生产工艺		产污环节	污染物种类	排放形式	主要污染治理设施	排放口类型 ^注
原料准备	负极材料预处理	隧道窑碳化	隧道窑碳化烟气	颗粒物、沥青烟、苯并芘、非甲烷总烃、SO ₂ 、氮氧化物	有组织	负极材料碳化产生的含有机物废气直接在隧道窑燃烧后与燃料燃烧废气一起排放	一般排放口
		缓冲罐进出料	进出料废气	颗粒物	无组织	袋式除尘器	/
石墨化	装坩埚		装坩埚废气	颗粒物	无组织	袋式除尘器	/
	装炉		装炉废气	颗粒物	无组织	/	/
	石墨化		石墨化烟气	颗粒物、沥青烟、苯并芘、非甲烷总烃、SO ₂ 、氮氧化物	有组织	双碱法脱硫塔	一般排放口
	清炉		清炉废气	颗粒物	无组织	袋式除尘器	/
	缓冲罐、料仓进出料		进出料废气	颗粒物	无组织	袋式除尘器	/
	破碎、筛分、装袋		石墨化后的保温料、电阻料破碎筛分装袋废气	颗粒物	有组织	袋式除尘器	一般排放口
	出坩埚		出坩埚废气	颗粒物	无组织	袋式除尘器	/
成品加工	VC混合		VC混合废气	颗粒物	无组织	袋式除尘器	/
	三偏心混合		三偏心混合废气	颗粒物	无组织	袋式除尘器	/
	三次筛分		筛分、装袋废气	颗粒物	无组织	袋式除尘器	/
	料仓进出料		进出料废气	颗粒物	无组织	袋式除尘器	/
	装袋		包装废气	颗粒物	无组织	袋式除尘器	/

表3-23 项目废水、噪声、固废产污环节、污染物项目一览表

生产单元	产污环节	污染物项目		
		废水	噪声	固体废物
原料预处理	原料投料	/	/	废包装袋、废机油
石墨化	出坩埚	/	/	破损坩埚
	破碎			废机油
成品加工	除磁	/	/	除磁尾料
环保设施	煅烧烟气处理设施	/	风机噪声	脱硫石膏
	石墨化烟气处理设施	/	风机噪声	碱液再生石膏
	除尘设施	/	风机噪声	除尘器收集粉料
其他	职工生活	生活污水	/	生活垃圾

注：本项目废水为车间职工的生活污水，无生产废水排放。

3.2.9.4 物料平衡分析

项目采用原料主要为生石油焦（煅烧用）、针状石油焦、中温沥青、少量未石墨化负极材料。科华公司对原料、中间产品和最终产品品质均有一定的控制要求，主要体现在对各成分比例的控制要求，其中中间产品包含煅后焦、煅烧车间隧道窑预碳化后负极材料、预处理车间热包造粒后的负极材料、回转窑碳化后负极材料、隧道窑碳化后负极材料；产品包含主产品石墨化负极材料和副产品增碳剂。

各原料、中间产品及最终产品的水分、灰分、硫含量及挥发分等比例控制要求如下：

表3-24 项目原料、中间产品、最终产品成分控制要求一览表

指标	煅前石油焦（生石油焦）	煅后石油焦	针状石油焦	中温沥青	热包造粒后负极材料 ^[注1]	回转窑碳化后负极材料 ^[注2]	隧道窑碳化后负极材料	石墨化后负极材料	增碳剂
灰分	0.39%	0.31%	0.18%	0.20%	0.17%	0.165%	0.16%	0.06%	0.21%
水分	9.00%	0.23%	7.92%	0.20%	0.26%	0.004%	0.003%	0.001%	0.02%
硫含量	0.75%	0.60%	0.39%	0.21%	0.38%	0.36%	0.34%	0.0002%	0.04%
挥发分	12.14%	0.48%	12.81%	65.21%	7.73%	0.31%	0.29%	0.21%	0.43%

备注：（1）热包造粒后负极材料成分类比外购未石墨化负极材料成分进行控制。

（2）外购未石墨化负极材料碳化后其成分与回转窑碳化后负极材料成分控制要求相似。

3.2.10 施工期污染源源强分析

项目进场道路利用现有道路，不新建道路，厂区土地已平整，施工期工程主要包括地基开挖、建筑工程、安装工程等。施工期对环境的影响主要表现为施工作业扬尘、运输车辆扬尘、运输及动力设备运行产生的燃油废气，施工机械噪声，施工垃圾及施工人员生活污水、生活垃圾等。

3.2.10.1 施工期废水

施工过程中产生的废水主要有：

（1）施工作业废水：包括开挖和钻孔产生的泥浆水，各种施工机械设备运转的冷却、洗涤用水及施工现场清洗、建材清洗、混凝土养护、设备水压试验产生的废水。这类废水为间歇性排放，废水主要污染物是含泥沙悬浮物和石油类，污染物浓度大体为：悬浮物 500~3000mg/L、石油类 20mg/L。

（2）施工人员生活污水：根据工程性质与规模、类比同类项目的情况，初步估计本

项目施工期间高峰期施工人员达 50 人左右。按《室外排水设计规范》，施工人员的排水量以 40L/(d p)计，则生活污水排放量为 2m³/d。污水中污染物排放浓度通过类比分析确定，生活污水污染源强见表 3-25。

表3-25 施工生活污水水质及污染源强情况表

项目	COD	BOD5	SS	NH3-N
生活污水水质(mg/L)	400	200	220	35
污染源强(kg/d)	0.80	0.40	0.44	0.07

3.2.10.2 施工期废气

(1)施工扬尘

施工期产生的扬尘主要集中在土建施工阶段，按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，主要是在粉状建材的装卸、搅拌等过程中，以及裸露地面车辆行驶而卷起的粉尘，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成的。

①裸露施工现场地的风力起尘

施工场区扬尘的主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。风力起尘量与堆场表面积、含水量、施工活动频率、裸露场地面积及土壤颗粒组成、气象条件(风速、湿度)等多种因素相关。根据资料查询，施工场区边界扬尘浓度一般在 1.0~2.5mg/m³ 之间。

②车辆行驶的动力起尘

根据相关文献资料介绍，在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况，可按以下经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{v}{5} \right) \left(\frac{w}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q — 一辆汽车行驶的扬尘量，kg/km；

V — 汽车速度，km/h；

W — 汽车载重量，T；

P — 道路表面粉尘量，kg/m²。

根据有关资料，一辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，在不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下，产生的扬尘量见表 3-26。

表3-26 在不同车速和地面清洁程度的一辆汽车扬尘量 单位: kg/km

地面清洁度 车速	0.1kg/m ²	0.2kg/m ²	0.3kg/m ²	0.4kg/m ²	0.5kg/m ²	1.0kg/m ²
5km/h	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10km/h	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15km/h	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20km/h	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

从表 2.4-2 可见, 在同样的路面条件下, 车速越快, 扬尘量越大, 在同样的车速情况下, 路面粉尘越大, 扬尘量越大。

(2)施工过程的燃油废气

施工过程用到的施工机械, 主要有施工车辆以及挖掘机、装载机、推土机等机械, 它们以柴油为燃料, 都会产生一定量废气, 包括 CO、THC、NO_x 等, 考虑其排放量不大, 影响范围有限, 本次评价不定量分析。

3.2.10.3 施工期噪声

在施工阶段, 随着工程的进度和施工工序的更替, 将会采用不同的施工机械和施工方法。噪声源主要包括施工场地各类机械设备作业产生的噪声、运输车辆造成的交通噪声等。建设期主要施工机械设备的噪声源强见表 3-27。

表3-27 项目施工期主要施工机械的噪声级一览表

施工阶段	声源	数量(台)	声级/dB(A)
土方阶段	推土机	2	100~110
	汽锤、风钻	2	100
	挖土机	1	100
	空压机	2	90~100
	运输车辆	4	95~100
打桩阶段	打桩机	2	85~105
结构阶段	混凝土运输车	5	90~100
	震捣棒	4	100~110
	电锯、电刨	2	100~110
	电焊机	4	90~95
	模板撞击	4	90~95
	吊车、升降机等	4	95~105
	空压机	2	90~100
装修阶段	电锯、电锤	2	105~110
	多功能木工刨	1	95~100

施工阶段	声源	数量(台)	声级/dB(A)
	切割机	2	92~96

物料运输车辆类型及其声级值见表 3-28。

表3-28 交通运输车辆声级一览表

运输内容	车辆类型	声源强度[d B(A)]
钢筋、商品混凝土 各种装修材料及必备设备	卡车(大卡或中卡)	80~85

3.2.10.4 施工期固体废物

施工期固体废物主要由施工建筑垃圾、工程挖方和施工人员产生的生活垃圾组成。

(1)施工建筑垃圾

施工建筑垃圾产生量采用建筑面积发展预测法进行计算。

预测模型为：

$$J=Q \times C$$

式中：J——建筑固废产生量(t)；

Q——建筑面积(m²)；

C——平均每平方米建筑面积建筑固废产生量(t/m²)。

建筑固废的产生量与施工水平、管理水平、建筑类型等有直接联系，据同类工程调查，每平方米建筑面积将产生 1.0~2.0kg 的建筑固废，本评价取每平方米建筑面积产生 1.0kg 建筑固废。项目总建筑面积约 6.5 万 m²，则施工期约产生 65t 建筑固废。

(2)土石方

本工程场地为已平整后的土地，无需进行挖填方。

(3)生活垃圾

施工人员的日常生活将产生一定数量的生活垃圾。生活垃圾的最大产生量按施工人员每人每天 0.3kg 计，50 名施工人员生活垃圾产量 15kg/d。生活垃圾由环卫部门及时清运处理。

3.2.10.5 施工期污染源强汇总

项目施工期的污染源情况汇总见表 3-29。

表3-29 项目施工期污染源强一览表

污染类型	排放源	污染源强	排放去向及执行标准
水污染物	施工作业废水	主要污染物为 SS、石油类	在施工场内设置隔油池、沉淀池，施工机械、运输车辆清洗废水均排入隔油池，其他废水排入沉淀池处理；废水经隔油、沉淀处理后清水回用，部分作为设备、车辆的冲洗用水，部分作为场地抑尘、降尘喷洒用水，不外排。
	施工人员生活污水	污水量：2m ³ /d COD _{Cr} 400mg/L、0.80kg/d BOD ₅ 200mg/L、0.40kg/d SS 220mg/L、0.44kg/d NH ₃ -N 35mg/L、0.07kg/d	依托周边村庄民宅化粪池或现有工程化粪池处理后纳入区域排水系统。
大气污染物	施工扬尘	一定量 TSP	无组织排放，场界污染物浓度执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值要求
	施工机械废气	一定量 CO、THC、NO _x	
	装修废气	少量焊接烟尘、有机废气	
噪声	挖掘机等施工机械	85~110dB(A)	执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的限值要求
	运输车辆	80~85dB(A)	
固体废物	建筑垃圾	65t(施工期)	经主管部门核准后的运输单位运往该部门指定地点场所统一处置
	生活垃圾	15kg/d	环卫部门清运处理

3.2.11 运营期污染源源强核算

根据《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018)以及《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》(HJ1119-2020)，本项目污染源源强核算方法主要有产排污系数法、物料衡算法、类比法和实测法等。

3.2.11.1 废水污染源

改扩建后用水环节主要包括循环冷却补充水、脱硫系统用水、绿化用水、生石油焦运输车轮胎清洗用水和职工生活用水；排水环节主要包括职工生活污水和初期雨水。

(1) 用排水情况

①循环冷却水

改扩建后全厂设有 3 套循环水系统，总循环水量为 4207m³/h，其中负极材料预处理线循环水系统循环水量为 2500m³/h，煅烧车间(含烟气净化补给)循环水系统循环水量为 507m³/h，整流循环水系统（供给石墨化车间、整流所等）循环水量为 1200m³/h。

日运行 24 小时则日最大循环水量为 100968t/d，补给水量约占总循环水量的 1%左右（按 1%计），则日补充水量约 1009.7t。

②脱硫系统用水

现有工程煅烧车间脱硫系统补充水量约 15.0t/d。

改扩建后石墨化车间采用双碱法脱硫，喷淋水通过再生循环利用，喷淋过程中主要通过烟气饱和水蒸汽蒸发，需定期补充。参考《湿式石灰石—石膏法烟气脱硫工艺水量计算方法》（李吉祥），双碱法脱硫系统每万烟气量带走约 0.267t 水蒸汽，项目设计烟气量为 34 万 m³/h，则损耗水量约 9.08t/h（217.8t/d），即日补充水量约 217.8t/d。

脱硫石膏含水率一般在 10%~20%，按 15%取值。项目石膏年产生量 3095t/a，则石膏带走水量约 453t/a（1.4t/d）。则脱硫系统总补充水量为 234.2t/d（77286t/a）。

③初期雨水

本次改扩建项目不新增建设用地，新增的原辅材料采用袋装，且物料在各生产环节以及车间与车间之间均通过密闭管道输送，输送过程物料基本不落地，各产尘设备工作过程处于密闭状态，设备自身均配备袋式除尘器，同时厂区配备了一台干式自动吸尘器，专人负责每日对车间地面进行吸尘清洁，因此本次改扩建工程路面基本不会产生污染的初期雨水。由于现有工程生石油焦以散装形式储存于两个生石油焦堆场，本次评价从不利影响角度考虑，主要对生石油焦堆场周边的路面初期雨水进行收集。根据厂区的雨水分区收集系统，收集范围主要为厂区东部地块，具体见图 3-19。

根据《室外排水设计规范》计算，公式为：

$$V=10DF\psi\beta$$

式中：V——调蓄池有效容积（m³）；

D——调蓄量（mm），按降雨量计，可取 4mm~8mm（取 8mm）；

F——汇水面积（hm²），约 3.12hm²；

Ψ——径流系数，取 0.9；

β——安全系数，可取 1.1~1.5（本次评价取 1.3）。

经上式计算，初期雨水产生量为 292m³，通过沉淀处理后抽到循环水池重复利用，不外排。初期雨水年收集次数按 80 次（连续雨天按 1 次收集），则年产生量约 23360t（日均 70.8t）。

④绿化用水

项目绿化面积约占总用地面积 15%，项目总用地面积约 12.4 万 m^2 ，绿化用水量为 $1.5\text{L}/(\text{m}^2 \text{d})$ ，平均每周浇灌一次，则绿化用水量为 1450t/a （平均 4t/d ， 27.9t/次 ）

⑤ 车轮冲洗用水

改扩建后拟在两个散装生石油焦堆场出口处各设置一个运输车辆轮胎清洗点，分别配备高压水枪和 1 个清洗水收集池，由专人负责对卸料后运输车辆轮胎进行冲洗，冲洗水沉淀后循环利用，不外排。项目拟采用 35t 卡车装卸，项目原辅材料约 63291t ，则约 1800 车次，每次清洗时间 15 分钟，水枪流量 $30\text{L}/\text{min}$ ，则循环水量为 810t/a 。冲洗水部分被车辆带走，部分蒸发，损耗量按循环水量 20% 计算，则补充水量为 162t/a （ 0.5t/d ）。

⑥ 生活污水

项目生活污水主要为员工生活污水，改扩建项目新增职工 200 人，均不住厂，年工作 330 天。不住厂员工用水量按照 $50\text{L}/\text{d}$ ，则改扩建项目新增生活用水量 10t/d （ 3300t/a ），污水量按用水量 80% 计算，生活污水排放量 8t/d （ 2640t/a ）

改扩建后全厂共计 260 人，均不住厂，生活用水量为 13t/d （ 4290t/a ），生活污水产生量 10.4t/d （ 3432t/a ），过渡期经化粪池和自建污水处理设施处理达标后回用于脱硫设施的补充用水；待园区污水处理厂及配套管网建成后排入园区污水处理厂集中处理。

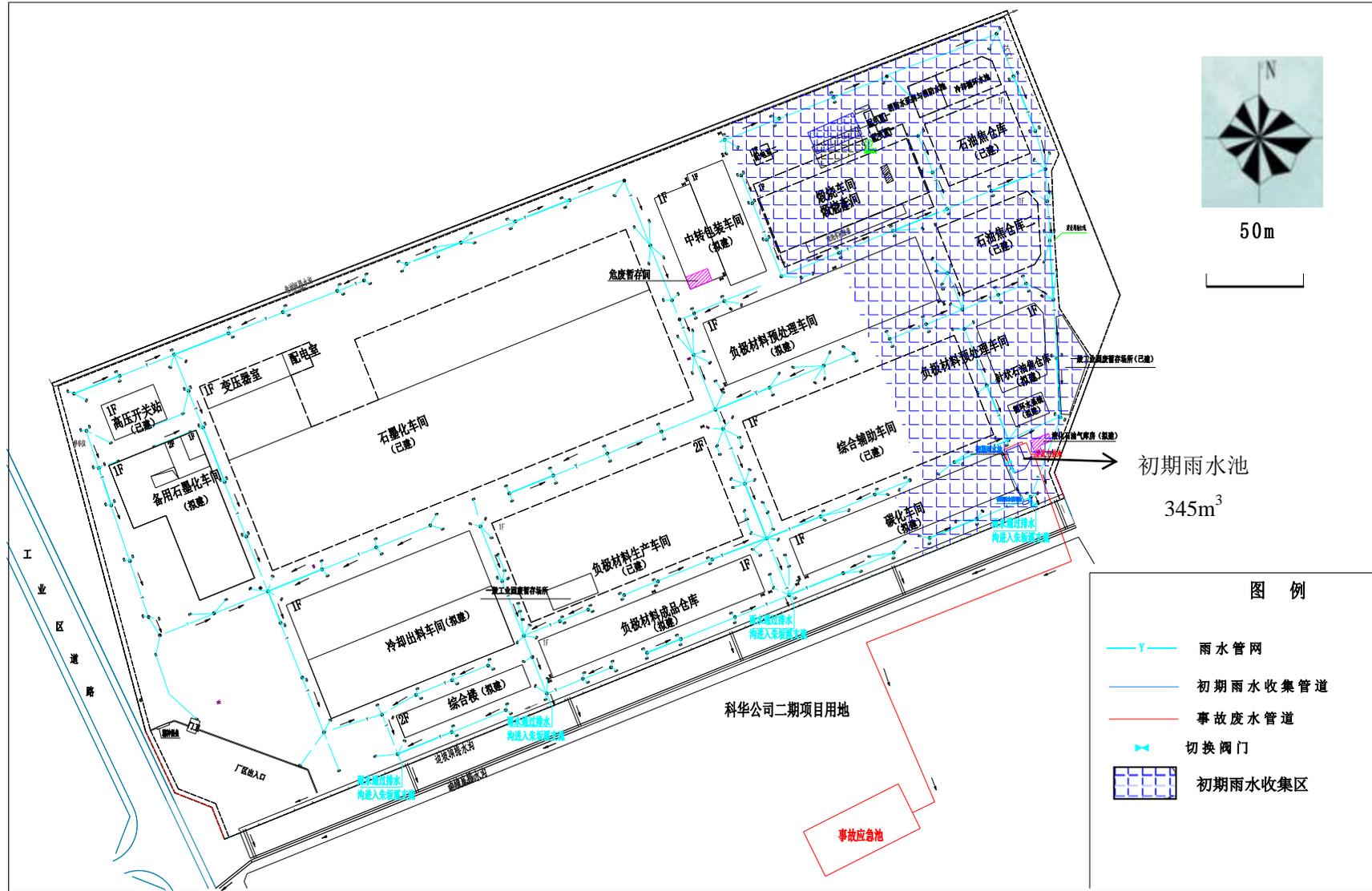


图3-2 项目初期雨水收集区域示意图

(2) 水平衡

根据上述用排水环节分析，改扩建后全厂水平衡见下表和图 3-30。

表3-30 项目用排水情况一览表

用水环节	用排水情况			
	用水量		排水量	
	日用水量 (t/d)	年用水量 (t/a)	日排水量 (t/d)	年排水量 (t/a)
循环冷却水	1009.7 (其中含初期雨水 70.8)	333201 (其中含初期雨水 23360)	0	0
脱硫系统	234.2 (含新鲜水 223.8、生活污水回用 10.4)	77286 (含新鲜水 73854、生活污水回用 3432)	0	0
绿化用水	4.0	1450	0	0
车辆冲洗水	0.5	162	0	0
生活用水	13.0	4290	0 (过渡期)	0 (过渡期)
			10.4 (远期)	3432 (远期)
合计	1251 (其中含初期雨水 70.8)	412957 (其中含初期雨水 23360)	0 (过渡期)	0 (过渡期)
			10.4 (远期)	3432 (远期)
初期雨水	每次产生量	年产生量	每次排放量	年排放量
	292	23360	0 (回用)	0 (回用)

注：初期雨水年收集次数按 80 次（连续雨天按 1 次收集）。

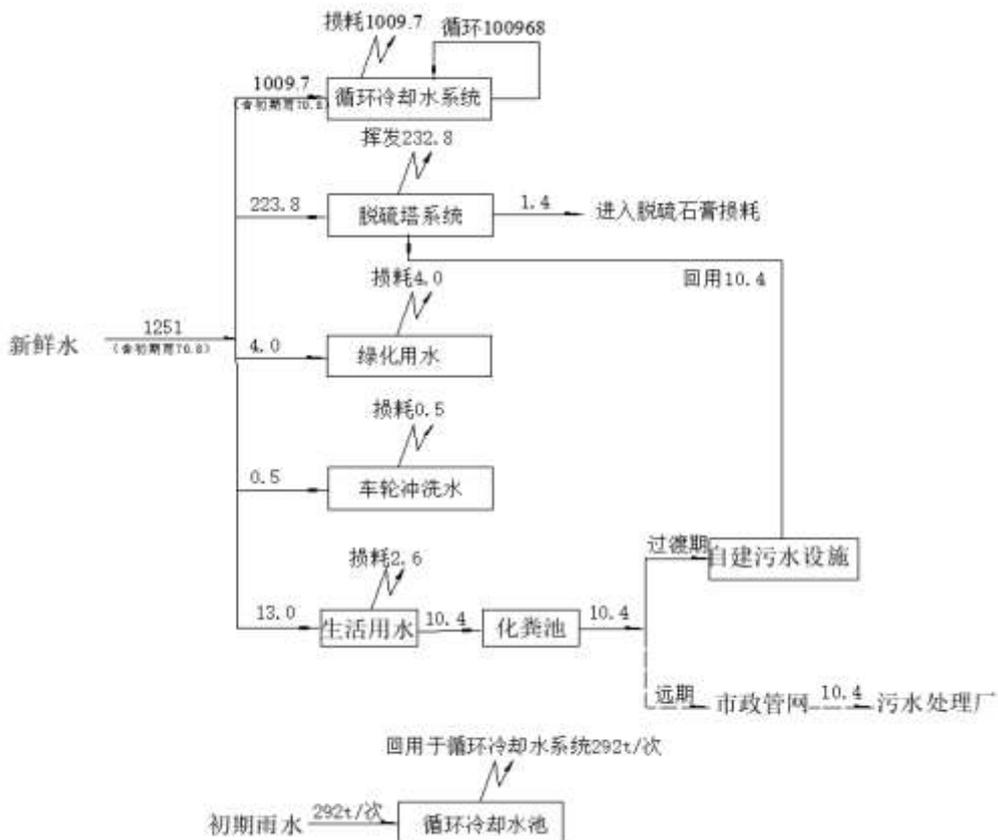


图3-3 改扩建后全厂水平衡图 单位：t/d（初期雨水为 t/次）

(3) 废水产生及排放情况

①生活污水

罗丰工业区南侧规划建设一座污水处理厂，污水处理厂设计日处理规模4200吨/天，占地2.7ha，目前尚未开工建设，在该污水处理厂及配套管网建成投入使用前，项目应建设废水处理设施，生活污水经“二级生化处理+过滤消毒”处理设施处理达到《城市污水再生利用—工业用水水质》（GB/T19923-2005）水质标准中表1工艺用水水质标准后回用于脱硫设施补充用水；待罗丰工业区污水处理厂及配套污水管网建成投入使用后，项目生活污水经化粪池预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准（氨氮达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B等级标准）后经园区污水管网排入该污水处理厂集中处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表1的一级A标准后排放。生活污水产生及排放情况见表3-31。

表3-31 项目远期生活污水主要污染物排放源强

项目		废水量	COD	氨氮	BOD ₅	SS	
改扩建工程	厂区排放源强	排放浓度 (mg/L)	/	350	25	170	150
		排放量 (kg/d)	8×10 ³	2.800	0.200	1.360	1.200
		排放量 (t/a)	2640	0.924	0.066	0.449	0.396
	工业区污水处理厂尾水排放源强	排放浓度 (mg/L)	/	50	5	10	10
		排放量 (kg/d)	8×10 ³	0.400	0.040	0.080	0.080
		排放量 (t/a)	2640	0.132	0.013	0.026	0.026
改扩建后全厂	厂区排放源强	排放浓度 (mg/L)	/	350	25	170	150
		排放量 (kg/d)	10.4×10 ³	3.640	0.260	1.768	1.560
		排放量 (t/a)	3432	1.201	0.086	0.583	0.515
	工业区污水处理厂尾水排放源强	排放浓度 (mg/L)	/	50	5	10	10
		排放量 (kg/d)	10.4×10 ³	0.520	0.052	0.104	0.104
		排放量 (t/a)	3432	0.172	0.017	0.034	0.034

②初期雨水

项目初期雨水主要污染物为悬浮物，来源于运输车辆洒落或轮胎携带的石油焦颗粒物，初始浓度在400~3000mg/m³。初期收集后经混凝沉淀+过滤处理达到《城市污水再生利用—工业用水水质》（GB/T19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”水质标准后回用于循环冷却水补充水。初期雨水污染物产生情况见表3-32。

表3-32 项目初期雨水污染物排放源强

项目	废水量 (t/次)	SS (mg/L)
初期雨水产生源强	292	400~3000
混凝沉淀+过滤处理后源强	292	≤30
排放源强	0 (零排放)	0

3.2.11.2 废气污染源

改扩建后项目废气主要来源于以下环节：（1）生石油焦堆场卸料过程；（2）煅烧车间投料、煅烧、破碎、筛分、装袋、预碳化及其装、出坩环节；（3）针状石油焦仓库投料、粗破环节；（4）负极材料预处理车间细破、整形、配料、热包造粒、回转窑碳化、热风炉燃烧、解聚打散、物料进出缓冲罐等环节；（5）综合辅助车间沥青投料、气流粉碎、隧道窑碳化、回转窑碳化、热风炉燃烧、解聚打散、物料进出缓冲罐等环节；（6）碳化车间隧道窑碳化、物料进出缓冲罐等环节；（7）石墨化车间一装炉、石墨化等环节；（8）冷却出料车间清炉、破碎、筛分、装袋、缓冲罐进出料等环节；（9）负极材料生产车间装、出坩、混合、筛分、缓冲罐和料仓进出料等环节。各废气污染源源强核算方法见下表：

表3-33 废气污染源各污染物源强核算方法一览表

生产单元	主要生产工艺	产污环节	主要污染物	排放方式	核算方法	
原料准备	保温及电阻材料原料预处理	卸料、取料	生石油焦卸料、取料废气	颗粒物	无组织	产排污系数法
		投料	生石油焦投料废气	颗粒物	无组织	产排污系数法
		煅烧	煅烧、预碳化烟气	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物、非甲烷总烃	有组织	实测法
		破碎、筛分、装袋	煅后焦破碎筛分废气	颗粒物	有组织	实测法
原料准备	煅烧车间半成品负极材料预碳化	装坩	装坩废气	颗粒物	无组织	产排污系数法
		出坩	装坩废气	颗粒物	无组织	产排污系数法
		碳化	碳化烟气	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物、非甲烷总烃、沥青烟、苯并[a]芘	有组织	实测法
	负极材料预处理	针状石油焦投料	投料废气	颗粒物	有组织	产排污系数法
		粗破	粗破废气			
		细破	冲击磨废气	颗粒物	有组织	产排污系数法
整形	整形废气	颗粒物	有组织	产排污系数法		
沥青投料	投料废气	颗粒物				
气流粉碎	粉碎废气	颗粒物			产排污系数法	

第三章 建设项目工程分析

生产单元	主要生产工艺	产污环节	主要污染物	排放方式	核算方法	
原料准备	负极材料预处理	配料	配料废气	颗粒物	无组织	产排污系数法
		热包造粒	热包造粒废气	颗粒物、沥青烟、苯并芘、非甲烷总烃	有组织	物料衡算法、类比法
		回转窑碳化	回转窑碳化烟气	颗粒物、沥青烟、苯并芘、非甲烷总烃		
		热风炉	热风炉燃烧废气	颗粒物、沥青烟、苯并芘、非甲烷总烃、SO ₂ 、氮氧化物		
		解聚打散	打散废气	颗粒物	无组织	产排污系数法
		装、出坩	装出坩废气	颗粒物	无组织	产排污系数法
		隧道窑碳化	隧道窑碳化烟气	颗粒物、沥青烟、苯并芘、非甲烷总烃、SO ₂ 、氮氧化物	有组织	物料衡算法、类比法
		缓冲罐暂存	进出料废气	颗粒物	无组织	产排污系数法
石墨化	装出坩	装坩废气	颗粒物	无组织	产排污系数法	
	装炉	装炉废气	颗粒物	无组织	产排污系数法	
	石墨化	石墨化烟气	颗粒物、非甲烷总烃、SO ₂ 、氮氧化物	有组织	物料衡算法、类比法	
	清炉	清炉废气	颗粒物	无组织	产排污系数法	
	破碎筛分	破碎筛分废气	颗粒物	有组织	类比法	
	缓冲罐	进出料废气	颗粒物	无组织	产排污系数法	
成品加工	VC混合、三偏心混合	混合废气	颗粒物	无组织	产排污系数法	
	筛分	筛分装袋废气	颗粒物	无组织	类比法	
	料仓	进出料废气	颗粒物	无组织	产排污系数法	
	装袋	包装废气	颗粒物	无组织	产排污系数法	

(1) 有组织排放废气污染源源强核算

项目有组织排放废气主要为煅烧烟气（包含煅烧炉烟气和预碳化烟气）、破碎筛分装袋废气；负极材料预处理过程的投料、粗破废气，细破整形废气、气流粉碎废气（含投料废气），热风炉燃烧废气，隧道窑碳化烟气、石墨化烟气，石墨化后的保温、电阻料破碎筛分装袋废气等。

根据建设单位提供的项目废气治理设计方案，废气产生工序及节点均拟配备相应的收集系统及净化设施，有组织废气治理措施及排气筒设置情况，见表3-34。

表3-34 项目有组织废气治理措施及排气筒设置情况

废气来源	排气筒数量 (根)	排气筒编号	高度 (m)	直径 (m)	废气治理设施
煅烧烟气	1	DA001	50	2.83	1套, 石灰石-石膏脱硫+湿法静电除尘器
	1	DA018(备用)	18	1.2	1套, 石灰石-石膏脱硫(备用)
煅烧车间破碎筛分装袋废气	1	DA002	24	0.3	1套, 脉冲袋式除尘器
粗破粉尘	1	DA004	15	0.3	2套, 脉冲袋式除尘器
细破整形废气	1	DA005	30	0.5	24套, 脉冲袋式除尘器
气流粉碎废气	1	DA005	15	0.3	2套, 脉冲袋式除尘器
热风炉燃烧废气	4	DA006~DA009	30	1.2	热包造粒、碳化烟气通过6台热风炉燃烧去除
	2	DA010~DA011	30	1.2	
隧道窑碳化废气	2	DA012~DA013	15	1.2	碳化烟气在2条隧道窑内燃烧去除
石墨化烟气	1	DA014	20	1.7	1套, 双碱法脱硫除尘设施
	1	DA015	20	2.23	1套, 双碱法脱硫除尘设施
冷却出料破碎筛分装袋废气	1	DA016	25	0.3	1套, 脉冲袋式除尘器
石墨化车间破碎筛分装袋废气	1	DA017(备用)	18	0.3	1套, 脉冲袋式除尘器(备用)

备注: 本次评价仅对在用排气筒污染物排放情况进行核算, 不涉及备用排气筒污染物排放源强的核算。

① 煅烧烟气

1) 排放方式及主要污染因子

煅烧烟气包含煅烧炉烟气和预碳化烟气, 主要污染因子为颗粒物、SO₂、氮氧化物和少量非甲烷总烃。改扩建前后, 煅烧及预碳化规模不变, 煅烧炉烟气与经燃烧后的预碳化烟气一起经“喷雾降温+石灰石-石膏脱硫+湿法静电除尘”处理工艺处理后, 通过1根50m高排气筒排放。

2) 源强核算方法

煅烧烟气污染物源强核算方法采用实测法。

3) 参数选取及数据来源

本评价从不利影响角度考虑, 煅烧烟气颗粒物、SO₂、氮氧化物的排放情况取验收监测结果折算满负荷生产的数据和在线监测平均数据的大值, 非甲烷总烃排放根据验收监测并折算满负荷生产后取值。

4) 煅烧烟气产生及排放情况

根据现有工程的验收监测数据并折算满负荷生产后, 煅烧烟气(含少量预碳化产生的有机废气)产生及排放情况见表3-35和表3-36。

表3-35 项目煅烧烟气产生及排放情况一览表

污染源类型	排气筒	污染因子	废气量	颗粒物		SO ₂		氮氧化物		非甲烷总经	
			m ³ /h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h
有组织排放	DA001	处理前	28700	640	18.361	1545	44.342	92	2.650		
		处理后	26300	28	0.730	139.2	2.217	71	1.876	4.49	0.118
		排放标准:	/	30	/	400	/	240	/	100	21.75
		是否达标排放	—	达标	/	达标	/	达标	/	达标	达标

备注：SO₂、氮氧化物的产生情况根据验收监测时的脱硫效率和脱硝效率进行核算，分别取 95%、29.2%

表3-36 项目煅烧烟气各污染物排放量一览表

排气筒		颗粒物	SO ₂	氮氧化物	非甲烷总经
DA001	产生量 (t/a)	145.421	351.188	20.991	0.934
	排放量 (t/a)	5.784	17.559	14.861	0.934

② 煅烧车间破碎筛分装袋废气

1) 排放方式及主要污染因子

煅烧车间破碎、筛分、装袋过程产生的主要污染因子为颗粒物。

破碎及筛分过程均处于密闭状态，其粉尘废气基本可被收集；破碎、筛分及装袋等过程产生的粉尘分别收集并进入 1 套袋式除尘器净化处理后通过 1 根 24m 高排气筒排放。

2) 源强核算方法

煅烧车间破碎筛分装袋废气污染物源强核算方法采用实测法。

3) 参数选取及数据来源

本次破碎、筛分、装袋等粉尘产生及排放情况根据现有工程的验收监测数据并折算满负荷生产后进行核算。

4) 煅烧车间破碎筛分装袋废气产生及排放情况

破碎、筛分及装袋废气产生及排放情况见表 3-37。

表3-37 项目破碎、筛分及装袋废气产生及排放情况一览表

污染源类型	排气筒	污染因子	废气量	颗粒物		
			m ³ /h	mg/m ³	kg/h	t/a
有组织排放	DA002	处理前	3985	157.7	0.628	4.976
		处理后	4020	50.2	0.202	1.597
		排放标准:	/	120	12.74	/
		是否达标排放	/	达标	达标	/

③ 负极材料粗破废气（含投料废气）

1) 排放方式及主要污染因子

负极材料投料、粗破过程产生的主要污染因子为颗粒物。

由于针状石油焦粒径较大，不易形成粉尘，本项目吨袋包装的石油焦拆包后，直接采用铲车将其卸入粗破机料仓，通过料仓进入粗破机进行破碎。料斗上方设置集气罩，粗破过程为全封闭负压式，少量投料粉尘及破碎过程产生的粉尘经收集进入布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 高排气筒排放。

2) 源强核算方法

负极材料投料、粗破废气污染物源强核算方法采用产排污系数法。

3) 参数选取及数据来源

投料过程中产污系数参照《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社，1989.12.1）中“炭黑厂逸散尘排放因子”，粉尘产生系数按照 0.1kg/t-物料计算。

项目破碎过程粉尘产排污系数参考《工业源产排污核算方法和系数手册》中“3099 其他非金属矿物制品制造行业系数表”钙粉破碎工段的系数进行核定，具体如下：

表3-38 破碎工艺产排污系数表

工艺名称	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%)
破碎	颗粒物	千克/吨-产品	1.13	袋式除尘	99

4) 投料、粗破废气产生及排放情况

破碎过程粉尘基本得到收集，投料过程大部分粉尘经配备的集气罩收集后与破碎粉尘一起进入袋式除尘器处理，投料粉尘收集效率取 90%，少量未能收集粉尘以无组织形式逸散。

项目年破碎负极材料（针状石油焦）约 42276t/a，年工作 330 天，日工作 24h，粗破工段拟配备风机风量约 3000m³/h，袋式除尘器除尘效率取 99%，则负极材料粗破过程废气产生及排放情况如下：

表3-39 项目粗破（含投料）废气产生及排放情况一览表

污染源类型	排气筒	污染因子	废气量	颗粒物		
			m ³ /h	mg/m ³	kg/h	t/a
有组织排放	DA003	处理前	3000	2171	6.512	51.577
		处理后	3000	22	0.065	0.516
		排放标准:	/	120	3.5	/
		是否达标	/	达标	达标	/

④ 细破、整形废气

1) 排放方式及主要污染因子

经粗破干燥后的石油焦颗粒先进入缓冲罐暂存，后通过管道输送进入冲击磨进行细破，得到的微米级石油焦粉末采用整形机磨平边缘棱角。细破及整形

过程处于全密闭状态，产生的粉尘经设备内的集气口收集后进入每台设备自身配备的袋式除尘器处理后汇入 1 根 30m 高排气筒排放。

2) 源强核算方法

细破、整形废气污染物源强核算采用产排污系数法

3) 参数选取及数据来源

项目细破、整形过程粉尘产排污系数参考《工业源产排污核算方法和系数手册》中“3099 其他非金属矿物制品制造行业系数表”钙粉粉磨工段的系数进行核定，具体如下：

表3-40 细破、整形工艺产排污系数表

工艺名称	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%)
细破	颗粒物	千克/吨-产品	1.19	袋式除尘	99
整形	颗粒物	千克/吨-产品	1.19	袋式除尘	99

4) 细破、整形废气产生及排放情况

经粗破后（扣除粉尘产生量），负极材料量约 42275.4t/a，细破、整形车间年工作 330 天，日总工作 24h，细破及整形工段拟配备风机风量约 6000m³/h，袋式除尘器除尘效率取 99%，则负极材料细破、整形过程废气产生及排放情况如下：

表3-41 项目细破、整形废气产生及排放情况一览表

污染源类型	排气筒	污染因子	废气量	颗粒物		
			m ³ /h	mg/m ³	kg/h	t/a
有组织排放	DA004	处理前	6000	2117	12.704	100.615
		处理后	6000	21	0.127	1.006
		排放标准:	/	120	11.5	/
		是否达标排放	/	达标	达标	/

⑤ 沥青气流粉碎（含投料废气）废气

1) 排放方式及主要污染因子

由于沥青粒径较大，不易形成粉尘，本项目采用吨袋包装的沥青拆包后，采用铲车将其卸入气流粉碎机料仓，通过料仓进入粉碎机进行粉碎。料仓上方设置集气罩，气流粉碎过程为全封闭负压式，投料粉尘与气流粉碎粉尘各自经收集后进入设备配备的袋式除尘器处理后通过 1 根 15m 高排气筒排放。

2) 源强核算方法

沥青投料及气流粉碎废气污染物源强核算采用产排污系数法

3) 参数选取及数据来源

沥青投料过程中产污系数参照《逸散性工业粉尘控制技术》(中国环境科学出版社, 1989.12.1)中“炭黑厂逸散尘排放因子”, 粉尘产生系数按照 0.1kg/t-物料计算。

气流粉碎过程粉尘产排污系数参考《工业源产排污核算方法和系数手册》中“3099 其他非金属矿物制品制造行业系数表”钙粉粉磨工段的系数进行核定, 具体如下:

表3-42 气流粉碎工艺产排污系数表

工艺名称	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	末端治理技术平均去除效率 (%)
气流粉碎	颗粒物	千克/吨-产品	1.19	袋式除尘	99

4) 沥青气流粉碎废气产生及排放情况

投料过程大部分粉尘经配备的集气罩收集后与气流粉碎产生的粉尘一起进入袋式除尘器处理, 投料粉尘收集效率取 90%, 少量未能收集粉尘以无组织形式逸散。项目年粉碎沥青(针状石油焦)约 1947t/a, 年工作 330 天, 日总工作 24h, 沥青气流粉碎工段拟配备风机风量约 3000m³/h, 由于气流粉碎粉尘产生量不大, 保守考虑, 配备的袋式除尘器除尘效率取 90%, 废气经袋式除尘器处理后通过 1 根 15m 高排气筒排放。气流粉碎过程废气产生及排放情况如下:

表3-43 项目气流粉碎废气产生及排放情况一览表

污染源类型	排气筒	污染因子	废气量	颗粒物		
			m ³ /h	mg/m ³	kg/h	t/a
有组织排放	DA005	处理前	3000	105	0.315	2.492
		处理后	3000	10	0.031	0.249
		排放标准:	/	120	3.5	/
		是否达标排放	/	达标	达标	/

⑥ 热风炉燃烧废气

1) 排放方式及主要污染因子

热风炉主要利用热包造粒废气和回转窑碳化烟气作为燃料, 并需要鼓入空气参与燃烧。

a、热包造粒废气主要污染因子

沥青热包造粒温度最高约600℃, 热包造粒过程中, 随着温度升高, 内部挥发分通过蒸馏、热分解、热缩聚等过程产生沥青烟, 沥青烟是由少量氧、氮和化合物硫以及大量多环芳烃组成的一种复杂化合物, 主要以气溶胶的形式存

在，另外沥青烟中也含少量苯并[a]芘；沥青及包覆的石油焦中部分灰分也会在高温作用下变成颗粒物；石油焦中灰分、挥发分通过高温挥发变成气态挥发性有机物（以非甲烷总烃为表征）和颗粒物，由于包覆造粒采用氮气作为保护气，热包造粒过程基本无SO₂和氮氧化物产生，硫和氮主要以化合物存在于沥青烟气和挥发性有机物中，因此热包造粒过程主要废气染污物为沥青烟、苯并[a]芘、颗粒物以及石油焦挥发产生的非甲烷总烃。

b、回转窑碳化烟气主要污染因子

回转窑碳化过程以氮气作为保护气，采用热风炉燃烧的高温烟气间接加热包覆后的石油焦，碳化温度达到900℃，此过程半焦化沥青基本得到焦化，产生沥青烟、苯并[a]芘、颗粒度和非甲烷总烃。

c、热风炉燃烧废气主要污染因子

每台回转窑配备1台热风炉，热风炉主要利用含高浓度挥发性有机物的热包造粒废气和碳化烟气作为燃料，并需鼓风参与燃烧。热风炉既作为供热设备，也作为环保设施，造粒废气及碳化烟气中的挥发性有机物（包含沥青烟和非甲烷总烃）经过900℃高温燃烧净化。燃烧过程中含硫有机化合物和氮化合物通过氧化生成了SO₂和燃料型氮氧化物，因此热风炉燃烧废气中的主要污染物为颗粒物、SO₂、氮氧化物、少量未完全燃烧的非甲烷总烃、沥青烟和苯并[a]芘。

热风炉燃烧废气进入回转窑间接加热物料后通过6根排气筒排放，其中4根位于负极材料车间的排气筒高度30m，2根位于综合辅助车间的排气筒高度15m。

2) 源强核算方法

热风炉燃烧废气中的颗粒物、SO₂、氮氧化物、非甲烷总烃、沥青烟和少量苯并[a]芘源强主要采用物料衡算法核算，氮氧化物采用类比法进行核算。

3) 参数选取及数据来源

a、颗粒物、SO₂、非甲烷总烃、沥青烟和少量苯并[a]芘参数选取及数据来源

根据科华公司对原料、中间产品的品质控制要求，热包造粒及回转窑碳化前后原料、中间成品控制要求见表3-44。

表3-44 项目原料、中间产品成分控制要求一览表

指标	针状石油焦	中温沥青	热包造粒后负极材料	回转窑碳化后负极材料
灰分	0.18%	0.20%	0.17%	0.165%
水分	7.92%	0.20%	0.26%	0.004%
硫含量	0.39%	0.21%	0.38%	0.36%
挥发分	12.81%	65.21%	7.73%	0.31%

i.热包造粒前后原料成分变化情况

项目年热包造粒石油焦约42274.35t/a，进入反应釜参与热包造粒的中温沥青约1946.73t/a。针状石油焦和中温沥青热包造粒前后成分变化情况见表3-45。

表3-45 热包造粒前后原料中各成分变化情况一览表

指标	热包造粒前				合计	热包造粒后			对比热包造粒前变化量 (t/a)	
	石油焦		沥青			比例	石油焦含量 (t/a)	沥青含量 (t/a)	石油焦	沥青
	比例	含量 (t/a)	比例	含量 (t/a)						
灰分	0.18%	73.98	0.20%	3.89	77.87	0.17%	61.81	1.24	-12.17	-2.66
水分	7.92%	3349.82	0.20%	3.89	3353.71	0.26%	94.53	1.89	-3255.29	-2.00
硫含量	0.39%	164.87	0.21%	4.09	168.96	0.38%	138.24	2.76	-26.63	-1.32
挥发分	12.81%	5413.65	65.21%	1269.46	6683.12	7.73%	2810.55	56.22	-2603.10	-1213.24

ii.回转窑碳化前后中间产品成分变化情况

氮氧化物产排系数参考煅烧烟气氮氧化物的产生系数，即0.33kg/t-原料。

热包造粒后石油焦约36378.74t/a，半焦化沥青约727.52t/a，进入回转窑碳化的负极材料约占总碳化量的2/3，即进入回转窑碳化的石油焦约24252.492t/a，沥青焦约485.015t/a。回转窑碳化前后中间产品成分变化情况见表3-46。

表3-46 回转窑碳化前后中间产品成分变化情况一览表

指标	回转窑碳化前 (热包造粒后)			回转窑碳化后			对比回转窑碳化前变化量 (t/a)	
	石油焦		沥青含量 (t/a)	比例	石油焦含量 (t/a)	沥青含量 (t/a)	石油焦	沥青
	比例	含量 (t/a)						
灰分	0.17%	41.23	0.82	0.165%	36.91	0.74	-4.32	-0.09
水分	0.26%	63.06	1.26	0.004%	0.89	0.02	-62.16	-1.24
硫含量	0.38%	92.16	1.84	0.360%	80.53	1.61	-11.63	-0.23
挥发分	7.73%	1874.72	37.49	0.310%	69.34	1.39	-1805.38	-36.10

iii.热包造粒废气和回转窑碳化废气产生情况

由表 3-45 和表 3-46 可知，经热包造粒及碳化后，石油焦及沥青中的部分灰分、水分、硫分和大部分挥发分（含氮化合物）通过高温作用蒸发，以气态、气溶胶、颗粒物形式存在。参考前苏联拉扎列夫主编的《工业生产中有毒物质手册 2 第一卷（化学工业出版社，1987 年 12 月出版）及金相灿主编的《有机化合物污染化学》（清华大学出版社，1990 年 8 月出版）给出的产污系数，每吨沥青在加热过程中产生苯并[a]芘气体约 0.10g~0.15g，本次环评按最不利的情况取最高值 0.15g 进行估算，其中包覆造粒过程蒸发的苯并[a]芘约 0.14g/t 沥青，碳化过程蒸发的苯并[a]芘约 0.1g/t 沥青，项目包覆造粒废气和碳化烟气各污染产生情况见下表。

表3-47 热包造粒废气和碳化烟气污染物产生情况一览表

废气名称	颗粒物 (t/a)	沥青烟产生量 (t/a)	苯并[a]芘产生量 (t/a)	非甲烷总烃产生量 (t/a)
热包造粒废气	14.79	1214.55	0.00027	2628.20
回转窑碳化烟气	4.41	36.34	0.00013	1841.48
合计	19.20	1250.89	0.00040	4469.69

备注：蒸发的硫分、氮化合物以有机形态计入沥青烟和非甲烷总烃中。

b、氮氧化物参数选取及数据来源

根据现有工程验收监测及在线监测结果核算，煅烧烟气中的氮氧化物产生系数约为 0.33kg/t-原料。通过查阅相关资料了解，氮氧化物产生量与温度有关，石油焦中氮化合物在 600-800℃时会生成燃料型 NO_x，随着温度升高，氮氧化物产生量逐渐变大。煅烧炉煅烧温度高达 1300℃，高于热风炉燃烧温度（900℃），其氮氧化物产生系数会大于热风炉燃烧废气产生系数。本评价按最不利影响考虑，氮氧化物产生及排放系数参考煅烧烟气产生系数，即 0.33kg/t-原料。

4) 热风炉燃烧废气排放情况

i. 非甲烷总烃、沥青烟和苯并[a]芘

根据现有工程验收监测结果并结合物料衡算，煅烧过程产生的挥发性有机物和碳化过程产生的挥发性有机物在高温煅烧（1300℃左右）和碳化过程（900℃左右）中，净化效率可高达 99.98% 以上。热风炉燃烧温度高于 900℃，烟气在炉内停留时间略长于煅烧烟气燃烧停留时间。类比煅烧炉处理效率，从保守角度考虑，本次评价热风炉对挥发性有机物和沥青烟的去除效率取

99.7%，由于苯并[a]芘产生量很小，其净化效率取 95%。净化后非甲烷总烃、沥青烟和苯并[a]芘的排放情况见下表。

表3-48 热风炉燃烧废气中挥发性有机物排放情况一览表

废气名称	沥青烟产生量 (t/a)	苯并[a]芘产生量 (t/a)	非甲烷总烃产生量 (t/a)
热风炉燃烧废气	3.75	0.000020	13.41

ii. SO₂

从不利影响角度考虑，废气中的硫分全部转化为 SO₂，根据物料衡算，SO₂ 年排放量约 79.64t。

iii. 氮氧化物排放

热包造粒负极材料量约 42274.325t/a，回转窑碳化负极材料量约 22816.35t/a，则氮氧化物总产生量约 22.23t/a。

项目共设置 20 台造粒釜，6 台回转窑炉，每台回转窑各配备 1 个热风炉，造粒釜废气平均接入 6 台热风炉处理，其中 2 个热风炉每个接收 4 台造粒釜的废气，其余 4 个热风炉每个接收 3 个造粒釜的废气，碳化烟气直接接入各自配备的热风炉进行处理，每个热风炉配备的风机风量约 20000m³/h。项目热风炉燃烧废气产生及排放情况见表 3-49 和表 3-50。

表3-49 项目造粒、回转窑碳化和热风炉燃烧废气产生及排放情况一览表

排气筒	污染因子	废气量		颗粒物		SO ₂		氮氧化物		沥青烟		苯并[a]芘		非甲烷总烃	
		m ³ /h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	
DA006	处理前	20000	23.3	0.466	89	1.776	26.5	0.530	1571.8	31.435	0.000481	0.00000961	5256.0	105.121	
	处理后	20000	23.3	0.466	89	1.776	26.5	0.530	4.7	0.094	0.000024	0.00000048	15.8	0.315	
DA007	处理前	20000	23.3	0.466	89	1.776	26.5	0.530	1571.8	31.435	0.000481	0.00000961	5256.0	105.121	
	处理后	20000	23.3	0.466	89	1.776	26.5	0.530	4.7	0.094	0.000024	0.00000048	15.8	0.315	
DA008	处理前	20000	18.6	0.373	81	1.626	21.9	0.437	1188.4	23.767	0.000395	0.00000789	4426.4	88.528	
	处理后	20000	18.6	0.373	81	1.626	21.9	0.437	3.6	0.071	0.000020	0.00000039	13.3	0.266	
DA009	处理前	20000	18.6	0.373	81	1.626	21.9	0.437	1188.4	23.767	0.000395	0.00000789	4426.4	88.528	
	处理后	20000	18.6	0.373	81	1.626	21.9	0.437	3.6	0.071	0.000020	0.00000039	13.3	0.266	
排放标准:		/	30	/	200	/	300	/	20	/	0.0003	0.00005	100	1.8	

第三章 建设项目工程分析

排气筒	污染因子	废气量	颗粒物		SO ₂		氮氧化物		沥青烟		苯并[a]芘		非甲烷总烃	
		m ³ /h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h						
DA0010	处理前	20000	18.6	0.373	81	1.626	21.9	0.437	1188.4	23.767	0.000395	0.00000789	4426.4	88.528
	处理后	20000	18.6	0.373	81	1.626	21.9	0.437	3.6	0.071	0.000020	0.00000039	13.3	0.266
DA0011	处理前	20000	18.6	0.373	81	1.626	21.9	0.437	1188.4	23.767	0.000395	0.00000789	4426.4	88.528
	处理后	20000	18.6	0.373	81	1.626	21.9	0.437	3.6	0.071	0.000001	0.00000002	13.3	0.266
排放标准:		/	30	/	200	/	300	/	20	/	0.0003	0.00043	100	1.8
是否达标排放		/	达标	/	达标	/	达标	/	达标	/	达标	达标	达标	达标

表3-50 项目热风炉燃烧废气各污染物排放量一览表

排气筒	颗粒物	SO ₂	氮氧化物	沥青烟	苯并[a]芘	非甲烷总烃	
DA006	产生量 (t/a)	3.693	14.064	4.195	248.966	0.000076	832.554
	排放量 (t/a)	3.693	14.064	4.195	0.747	0.000004	2.498
DA007	产生量 (t/a)	3.693	14.064	4.195	248.966	0.000076	832.554
	排放量 (t/a)	3.693	14.064	4.195	0.747	0.000004	2.498
DA008	产生量 (t/a)	2.953	12.877	3.461	188.238	0.000063	701.144
	排放量 (t/a)	2.953	12.877	3.461	0.565	0.000003	2.103
DA009	产生量 (t/a)	2.953	12.877	3.461	188.238	0.000063	701.144
	排放量 (t/a)	2.953	12.877	3.461	0.565	0.000003	2.103
DA010	产生量 (t/a)	2.953	12.877	3.461	188.238	0.000063	701.144
	排放量 (t/a)	2.953	12.877	3.461	0.565	0.000003	2.103
DA011	产生量 (t/a)	2.953	12.877	3.461	188.238	0.000063	701.144
	排放量 (t/a)	2.953	12.877	3.461	0.565	0.000000	2.103

⑦ 隧道窑碳化烟气

1) 排放方式及主要污染因子

隧道窑采用液化石油气燃烧产生高温对产品进行加热，随着加热温度不断升高，石油焦中的沥青烟、非甲烷总烃等会进一步逸散出来，并作为燃料参与燃烧生成二氧化碳和水等，另外燃料燃烧也会产生燃烧废气，因此隧道窑碳化烟气包含中间产品逸散的废气和燃料燃烧废气两部分，主要污染因子为颗粒物、SO₂、氮氧化物、非甲烷总烃、沥青烟和少量苯并[a]芘。

项目拟配备 2 条隧道窑，中间产品碳化过程产生的非甲烷总烃、沥青烟和少量苯并[a]芘在隧道窑内部高温燃烧后与燃料燃烧废气一起通过 2 根 15m 高排气筒排放。

2) 源强核算方法

隧道窑碳化烟气污染物中的颗粒物、SO₂、氮氧化物、非甲烷总烃、沥青烟和少量苯并[a]芘源强主要采用物料衡算法核算，氮氧化物采用类比法进行核算。

3) 参数选取及数据来源

a、物料碳化过程污染物参数选取及数据来源

i.颗粒物、SO₂、非甲烷总烃、沥青烟和少量苯并[a]芘

根据科华公司对原料、中间产品的品质控制要求，隧道窑碳化前后原料、中间成品控制要求见表3-51。

表3-51 项目原料、中间产品成分控制要求一览表

指标	隧道窑碳化前（热包造粒后）负极材料	隧道窑碳化后负极材料
灰分	0.17%	0.16%
水分	0.26%	0.003%
硫含量	0.38%	0.34%
挥发分	7.73%	0.290%

隧道窑的加热温度最高约 1200℃，进入隧道窑碳化的负极材料约占总碳化量的 1/3，即 12362.080t/a，其中包含石油焦 12119.652t/a，沥青中间相焦 242.428t。根据项目对中间品质控制要求，隧道窑碳化前后中间产品成分变化情况见表 3-52。

表3-52 隧道窑预碳化前后中间产品成分变化情况一览表

指标	隧道窑碳化前（热包造粒后）			隧道窑碳化后			对比隧道窑碳化后变化量（t/a）	
	比例	石油焦含量（t/a）	沥青含量（t/a）	比例	石油焦含量（t/a）	沥青含量（t/a）	石油焦	沥青
灰分	0.17%	20.61	0.41	0.16%	17.89	0.36	-2.73	-0.05
水分	0.26%	31.53	0.63	0.003%	0.34	0.01	-31.19	-0.62
硫含量	0.38%	46.08	0.92	0.340%	38.01	0.76	-8.07	-0.16
挥发分	7.73%	937.36	18.75	0.290%	32.42	0.65	-904.94	-18.10

碳化过程蒸发的苯并[a]芘约 0.1g/t 沥青，项目物料在隧道窑碳化产生的烟气中各污染物产生情况见下表。

表3-53 物料在隧道窑碳化烟气污染物产生情况一览表

废气名称	颗粒物（t/a）	沥青烟产生量（t/a）	苯并[a]芘产生量（t/a）	非甲烷总烃产生量（t/a）
隧道窑碳化烟气	2.78	18.25	0.00006	912.23

备注：蒸发的硫分、氮化合物以有机形态计入沥青烟和非甲烷总烃中。

ii.氮氧化物

氮氧化物产排系数参考现有工程煅烧烟气氮氧化物的产生系数，即 0.33kg/t-原料。

b、燃料燃烧废气污染物参数选取及数据来源

查阅《工业源产排污核算方法和系数手册》和《生活源产排污核算方法和系数手册》，均无液化石油气的产排污系数，本评价隧道窑液化石油气燃烧产生的 SO₂、NO_x、烟尘产排污系数参考《第一次全国污染源普查城镇生活》中“表 7 城镇生活源燃气设施产排污系数”进行核定，产排污系数如下：

表3-54 产排污系数表

污染物指标	单位	产污系数
烟尘	克/吨-气	4.68
二氧化硫	千克/吨-气	20S
氮氧化物	千克/吨-气	4.51

注：含硫量（S）指石油液化气的全硫分含量（%），则项目硫分含量 = $17.75\text{mg/m}^3 \div 1000 \div 553\text{kg/m}^3 \times 100 = 0.003\%$

项目隧道窑拟用液化石油气 300t/a，燃料燃烧废气主要染污因子为颗粒物、SO₂、氮氧化物。液化石油气主要组成成分为丙烷、丁烷、丙烯、丁烯等，且还掺杂着少量戊烷、戊烯和微量的硫化物杂质。根据建设单位提供的拟用的液化石油气成分检测报告，液化石油气的特性参数如下：

表3-55 液化石油气主要特性参数

密度（15℃）/kg/m ³	总硫分/ mg/m ³
553	17.75

隧道窑然燃料燃烧废气污染物产生情况如下：

表3-56 项目隧道窑燃料燃烧废气污染物产生情况一览表

烟尘产生量（t/a）	SO ₂ 产生量（t/a）	NO _x 产生量（t/a）
0.004	0.019	1.353

4) 隧道窑碳化烟气产生及排放情况

参照现有工程煅烧烟气的处理效率，保守考虑，隧道窑挥发性有机物通过燃烧净化效率取 99.7%，苯并[a]芘净化效率取 95%，另外含硫有机化合物也在空气中氧化生成了 SO₂，从不利影响角度考虑，废气中的硫分全部转化为 SO₂。每个隧道窑配备的风机风量约 20000m³/h，则项目隧道窑碳化烟气和燃料燃烧废气产生及排放情况见表 3-57 和表 3-58。

表3-57 项目隧道窑碳化烟气和燃料燃烧废气产生及排放情况一览表

排气筒	污染因子	废气量		颗粒物		SO ₂		氮氧化物		沥青烟		苯并芘		非甲烷总烃	
		m ³ /h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	
DA12	处理前	10000	1.8	0.176	52.1	0.521	34.4	0.344	115.3	1.153	0.00041	0.000004	5763.9	57.639	
	处理后	10000	1.8	0.176	52.1	0.521	34.4	0.344	1.2	0.012	0.000020	0.00000020	57.6	0.576	
DA13	处理前	10000	1.8	0.176	52.1	0.521	34.4	0.344	115.3	1.153	0.00041	0.000004	5763.9	57.639	
	处理后	10000	1.8	0.176	52.1	0.521	34.4	0.344	1.2	0.012	0.000020	0.00000020	57.6	0.576	
排放标准:	—	—	30	/	200	/	300	/	20	/	0.0003	0.00005	100	1.8	
是否达标排放	—	—	达标	/	达标	/	达标	/	达标	/	达标	达标	达标	达标	

表3-58 项目隧道窑碳华烟气各污染物排放量一览表

排气筒		颗粒物	SO ₂	氮氧化物	沥青烟	苯并[a]芘	非甲烷总烃
DA012	产生量 (t/a)	1.392	4.125	2.728	9.129	0.000032	456.504
	排放量 (t/a)	1.392	4.125	2.728	0.027	0.000002	1.370
DA013	产生量 (t/a)	1.392	4.125	2.728	9.129	0.000032	456.504
	排放量 (t/a)	1.392	4.125	2.728	0.027	0.000002	1.370

⑧ 石墨化烟气

1) 排放方式及主要污染因子

本项目石墨化采用艾奇逊石墨化炉，共计 36 台，分 4 条生产线，每条石墨化生产线配 9 台石墨化炉，其中石墨化车间一配备 3 条生产线，石墨化车间二配备 1 条生产线。石墨化加热过程负极材料、电阻料及保温料内挥发分经高温逸散形成挥发性有机物，在加热温度达到 500℃以上开始燃烧，进一步脱除负极材料、电阻料及新增保温料内部的挥发分，同时大部分硫分和部分灰分逸散出来，其硫分在高温环境下和空气中的氧气发生反应生成 SO₂，灰分的逸散形成了颗粒物；由于保温料的保温作用，类比国内同类型企业的生产经验，炉体上方的温度低于 500℃，基本不会产生热力氮，氮氧化物主要来源于燃料型氮氧化物。因此，石墨化过程产生的烟气污染物主要为 SO₂、氮氧化物、颗粒物，并含有少量挥发性有机物（以非甲烷总烃为表征，鉴于沥青中的挥发分已大部分在包覆造粒、碳化过程中除去，且焦化沥青含量很小，本次评价不再单独核算沥青烟）。

石墨化烟气经2套脱硫设施处理后通过2根20m高排气筒排放。

2) 源强核算方法

石墨化烟气中颗粒物、SO₂和非甲烷总烃源强采用物料衡算法进行核算，氮氧化物采用类比法进行核算。

3) 参数选取及数据来源

a、SO₂、颗粒物和甲烷总烃

根据科华公司对中间产品、最终产品的品质控制要求，石墨化前后中间成品控制和产品成分控制要求见表3-59。

表3-59 项目原料、中间产品成分控制要求一览表

指标	煅后石油焦（石墨化前电阻料、保温料）	回转窑碳化后负极材料	隧道窑碳化后负极材料	石墨化后负极材料	增碳剂（石墨化后保温料、电阻料）
灰分	0.31%	0.1650%	0.1600%	0.06%	0.21%
水分	0.23%	0.0040%	0.0030%	0.0010%	0.02%
硫含量	0.60%	0.36%	0.3400%	0.0002%	0.04%
挥发分	0.48%	0.31%	0.29%	0.21%	0.43%

煅烧车间碳化负极材料约2500t/a，回转窑碳化后的负极材料约22816.307t/a，隧道窑碳化后的负极材料约11402.864.0t/a，年用煅后焦50000t/a，其中电阻材料18000t/a，保温材料32000t/a。

石墨化前后负极材料、电阻及保温料水分、灰分、挥发分及硫含量变化情况见表3-60。

表3-60 石墨化前后物料中各成分变化情况一览表

指标	石墨化前							石墨化后					对比石墨化前变化量 (t/a)	
	回转窑碳化后的负极材料		隧道窑碳化后的负极材料		电阻、保温料		合计 (t/a)	负极材料		电阻、保温料		合计 (t/a)		
	比例	含量 (t/a)	比例	含量 (t/a)	比例	含量 (t/a)		比例	含量 (t/a)	比例	含量 (t/a)		负极材料	电阻、保温料
灰分	0.165%	41.772	0.160%	18.245	0.31%	154.998	215.015	0.06%	20.418	0.21%	104.027	124.445	-39.599	-50.971
水分	0.004%	1.013	0.003%	0.342	0.23%	114.999	116.354	0.0010%	0.340	0.02%	9.907	10.248	-1.014	-105.091
硫含量	0.360%	91.139	0.340%	38.770	0.60%	299.997	429.906	0.0002%	0.068	0.04%	19.815	19.883	-129.841	-280.182
挥发分	0.310%	78.481	0.290%	33.068	0.48%	239.998	351.547	0.21%	71.462	0.43%	213.008	284.470	-40.087	-26.990

根据上表核算，石墨化过程 SO₂、颗粒物和甲烷总烃产生情况见表 3-61。

表3-61 SO₂、颗粒物和甲烷总烃等污染物产生情况一览表

废气名称	颗粒物 (t/a)	SO ₂	非甲烷总烃产生量 (t/a)
石墨化烟气	90.570	820.046	67.076

b、氮氧化物

宜宾金石新能源材料有限公司位于四川省宜宾市屏山县，主要从事锂离子电池负极材料生产，该公司石墨化生产工艺、设备等与本项目相似，其建设情况与本项目对比一览表见表 3-62。

表3-62 本项目与宜宾金石新能源材料有限公司对比一览表

项目	宜宾金石新能源材料有限公司	本项目	是否一致
产品名称	石墨化负极材料	石墨化负极材料	是
生产规模	年产石墨化负极材料 0.6 万 t	年产石墨化负极材料 3 万 t	本项目规模较大
工作时间	年工作 330 天，日工作 24h	年工作 330 天，日工作 24h	是
石墨化生产设备	艾奇逊石墨化炉	艾奇逊石墨化炉	是
石墨化工艺	装坩埚、装炉、通电、石墨化、清炉、冷却，石墨化温度 3000°C，石墨化时间 48h 左右	装坩埚、装炉、通电、石墨化、清炉、冷却，石墨化温度 3000°C，石墨化时间 48h 左右	是
废气处理工艺	旋风除尘+滤筒除尘+双碱法脱硫除尘	双碱法脱硫除尘	本项目未配套干法除尘设施，脱硫工艺一致

由上表可知，项目所采用石墨化设施、工艺参数、脱硫设施与宜宾金石新能源材料有限公司相似，生产规模及除尘设施不同，而氮氧化物产生及排放系数与生产工艺、设备、脱硝设施（两家公司均为配套脱硝设施）等相关，因此本项目氮氧化物可参考宜宾金石新能源材料有限公司的产生及排放系数取值。

宜宾金石新能源材料有限公司于 2021 年 5 月和 11 月的自行监测报告，该公司石墨化化烟气中的氮氧化物监测结果见表 3-64。

表3-63 宜宾金石新能源材料有限公司石墨化烟气监测结果一览表

监测日期	监测位置	平均烟气标干流量(m ³ /h)	氮氧化物	
			平均实测浓度(mg/m ³)	平均排放速率(kg/h)
2021.5.24	石墨化烟气排放口	16163	13	0.212
2021.11.23	石墨化烟气排放口	16566	21	0.341

宜宾金石新能源材料有限公司氮氧化物排放速率取两次监测值的平均值，即 0.277kg/h，根据核算，该公司氮氧化物排放系数约 0.366kg/t-产品。本项目

氮氧化物的产污系数类比该公司，取 0.366kg/t-产品，因此氮氧化物产生量约 10.98t/a。

4) 石墨化烟气排放情况

根据项目石墨化烟气处理设施设计方案，每个石墨化炉送电位上方均设置有顶吸式集气罩，集气罩投影面积大于炉体开口面积，为便于操作，集气罩与炉体上方距离约 2m，集气罩与炉体之间采用软帘围挡，软帘长度超过 2m，确保炉体与集气罩之间处于一个基本封闭的空间，同时采用大风量风机，每个送电位配备的风机风量高达 85000m³/h，确保石墨化过程产生的烟气可基本得到收集。考虑到石墨化过程工人需要对炉体上方保温料的燃烧情况进行观察及生产过程其他不确定因素，需要掀动软帘等，可能造成少量烟气逸散，从不利影响角度考虑，逸散量取 0.5%。

项目拟配套建设 2 套石墨化烟气脱硫除尘设施，采用双碱法进行脱硫除尘，分别在石墨化车间一北面和石墨化车间二西面各建设一套，其中石墨化车间一北面的脱硫设施目前已建成，主要对石墨化车间一的其中一个送电位产生的烟气进行收集处理，对应处理风量为 85000m³/h；石墨化车间二西面的脱硫设施尚未建设，拟对石墨化车间一的两个送电位和石墨化车间二的送电位产生的烟气量进行进行收集处理，对应处理风量约 255000m³/h。

根据脱硫设施设计单位厦门益坤实业有限公司提供的设计方案，本项目所采用的双碱法脱硫除尘设施设计脱硫效率不低于 98%，除尘效率不低于 90%，本评价保守考虑，脱硫效率取 95%，除尘效率取 80%；参照现有工程煅烧炉煅烧烟气处理效率，保守考虑挥发性有机物处理效率取 99.7%。项目石墨化烟气产生及排放情况见表 3-64 和表 3-65。

表3-64 项目石墨化烟气产生及排放情况一览表

排气筒	污染因子	废气量	颗粒物		SO ₂		氮氧化物		非甲烷总烃	
		m ³ /h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h
DA14	处理前	85000	33.5	2.845	303.0	25.756	4.4	0.377	24.8	2.107
	处理后	85000	6.7	0.569	12.1	1.030	4.4	0.377	0.2	0.021
DA15	处理前	255000	33.5	8.534	303.0	77.268	4.4	1.131	24.8	6.320
	处理后	255000	6.7	1.707	12.1	3.091	4.4	1.131	0.2	0.063
排放标准:		/	30	/	200	/	300	/	100	3.6
是否达标排放		/	达标	/	达标	/	达标	/	达标	达标

表3-65 项目石墨化烟气各污染物排放量一览表

排气筒		颗粒物	SO ₂	氮氧化物	非甲烷总经
DA014	产生量 (t/a)	22.529	203.986	2.985	16.685
	排放量 (t/a)	4.506	8.159	2.985	0.050
DA015	产生量 (t/a)	67.588	611.959	8.955	50.056
	排放量 (t/a)	13.518	24.478	8.955	0.150

⑨ 石墨化后保温料、电阻料的破碎、筛分和装袋废气

1) 排放方式及主要污染因子

石墨化后保温料、电阻料经冷渣机冷却后进入缓冲罐暂存，然后通过气流输送至破碎机，进行破碎、筛分和装袋。项目拟在石墨化车间一和冷却出料车间各配备 1 套破碎、筛分设备，其中石墨化车间的破碎筛分设备作为备用设备，冷却出料车间破碎筛分设备作为在用生产设备。破碎、筛分过程处于全密闭状态，装袋时卸料口伸入吨袋内部，且利用绳子将吨袋口与卸料管紧紧扎住，少量逸散的粉料经配套的集气口收集后进入除尘设施，无组织逸散的粉尘很小。破碎、筛分产生的粉尘经设备内的集气口收集与收集的装袋废气一起进入 1 套袋式除尘器处理后通过 1 根 25m 高排气筒排放。

2) 源强核算方法

破碎筛分装袋废气污染物源强核算方法采用类比法。

3) 参数选取及数据来源

该工艺及设备与煅烧车间煅后焦的破碎、筛分和装袋工艺相似，因此石墨化后保温料、电阻料的破碎、筛分和装袋粉尘产生情况类比现有煅烧车间的产生情况。根据核算，煅烧车间破碎、筛分及装袋粉尘产生系数约 0.1kg/t-物料。

4) 破碎筛分装袋废气产生及排放情况

进入破碎、筛分设备处理的石墨化后保温料和电阻料约 49536.16t/a，破碎、筛分车间年工作 330 天，日工作 24h，拟配备风机风量约 3000m³/h，袋式除尘器除尘效率取 90%，则石墨化后的保温料和电阻料破碎、筛分过程废气产生及排放情况如下：

表3-66 项目破碎、筛分、装袋废气产生及排放情况一览表

污染源类型	排气筒	污染因子	废气量	颗粒物		
			m ³ /h	mg/m ³	kg/h	t/a
有组织排放	DA015	处理前	3000	206.4	0.619	4.902
		处理后	3000	20.6	0.062	0.491
	排放标准:		/	120	8.65	/
	是否达标排放		/	达标	达标	/

(2) 无组织排放废气核算

项目负极材料从破碎到作为产品包装过程，生产及物料输送均在密闭容器和管道中进行，设备进口与出口处均有集气口与排气管道相连，即中间各投料环节和物料输送过程基本无粉尘逸散。项目无组织逸散粉尘主要来自以下各车间：

① 生石油焦堆场卸料粉尘

作为负极材料原料的未石墨化负极材料、针状石油焦和中温沥青进厂前均采用吨袋包装，汽车运输及卸料过程基本无粉尘逸散；煅后焦原料——生石油焦属于散装物料，汽车运输过程采用油布遮盖，避免运输过程洒落，但在堆场卸料及取料过程会产生少量卸料粉尘。

改扩建后项目生石油焦堆场均为室内堆场，堆场地面采用混凝土硬化处理，同时堆场上方安装喷淋设施，取料前打开喷淋头，对物料喷水，提高含水率，铲车取料过程基本不会有粉尘逸散至外环境；汽车卸料过程，尽量降低落料高度并平整压实，同时打开喷淋设施，采取边卸料边喷洒的方式，卸料过程粉尘量不大。

本次评价选用山西环保科研所、武汉水运工程学院提出的经验公式估算汽车卸料时的起尘量，计算公式如下：

$$Q = e^{0.61u} \frac{M}{13.5}$$

式中：Q—汽车卸料起尘量，g/次。

u—平均风速，m/s；本项目原料堆场卸料作业主要在室内进行，平均风速按照静风 0.5m/s 取值。

M—汽车卸料量，t；本项目运输车辆装载量为 35t/车。

表3-67 本项目生石油焦卸料时的无组织粉尘排放情况一览表

堆场名称	平均风速 (m/s)	汽车卸料量 (t)	物料卸车时间 (min)	起尘量 (kg/h)	降尘系数 ^[23] (%)	颗粒物排放量 (kg/h)
生石油焦堆场一	0.5	35	15	0.879	90%	0.088
生石油焦堆场二	0.5	35	15	0.879	90%	0.088

备注：由于生石油焦粒径较大，通过喷洒和重力沉降作用，卸料产生的粉尘大部分沉降在车间地面，降尘系数取 90%。

② 煅烧车间

煅烧车间无组织排放废气主要来源于生石油焦投料、未收集的装袋粉尘、负极材料装坩及出坩粉尘。

1) 源强核算方法

破碎筛分装袋废气污染物源强核算方法采用实测法。投料、装、出坩粉尘采用产排污系数法核算

2) 参数选取及数据来源

a、无组织排放装袋粉尘

根据现有工程运行统计数据，破碎、筛分及装袋过程无组织逸散的粉尘按1.0%计，则煨后焦装袋过程无组织逸散的粉尘产生量约 0.001kg/h。

b、生石油焦投料、负极材料装、出坩过程粉尘

生石油焦投料、负极材料装、出坩过程粉尘产污系数参照《逸散性工业粉尘控制技术》(中国环境科学出版社, 1989.12.1)中“炭黑厂逸散尘排放因子”取值, 粉尘产生系数按照 0.1kg/t-物料计算。

3) 煨烧车间无组织排放废气量

项目生石油焦原料用量约 63291t/a, 由于生石油焦粒径较大, 投料过程产生的大部分粉尘通过重力作用沉降在投料口附近地面, 仅少数以废气形式排放, 重力沉降的量约占总逸散量的 90%, 即仅约 10%投料粉尘扩散到环境空气中; 碳化前后负极材料量分别约 2711t/a, 2500t/a, 装、出坩机自身均配备脉冲袋式除尘设施, 除尘效率取 99%。根据核算, 煨烧车间无组织排放粉尘情况见表 3-68。

表3-68 项目煨烧车间废气无组织排放情况

污染源类型	污染源	产生情况 (kg/h)		除尘设施净化或重力沉降量 (t/a)	排放情况		
		产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
无组织排放	煨烧车间	生石油焦投料粉尘	0.799	6.329	5.696	0.080	0.633
		煨后焦装袋粉尘	0.001	0.005	/	0.001	0.005
		负极材料装坩粉尘	0.034	0.271	0.268	0.0003	0.003
		负极材料出坩粉尘	0.034	0.250	0.248	0.0003	0.003
	合计	0.868	6.855	6.212	0.081	0.643	

③ 针状石油焦仓库

针状石油焦仓库粉尘主要来自未收集的投料粉尘和缓冲罐进料、出料过程产生的粉尘。

1) 源强核算方法

未收集的投料粉尘、缓冲罐进出料粉尘采用产排污系数法核算

2) 参数选取及数据来源

a、无组织排放投料粉尘

投料粉尘收集效率约 90%，少量未能收集粉尘以无组织形式逸散。

b、缓冲罐进出料粉尘

缓冲罐进出料粉尘产污系数参照《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社，1989.12.1）中“炭黑厂逸散尘排放因子”取值，粉尘产生系数按照 0.1kg/t-物料计算。

3) 针状石油焦仓库无组织排放废气量

由于石油焦粒径较大，大部分投料逸散粉尘通过重力沉降降落于投料口附近地面，仅少数以废气形式排放，通过类比国内同类型企业的运行统计数据，重力沉降粉尘量约占 90%。根据前文核算，未收集的投料粉尘产生量约 0.053kg/h。

缓冲罐总储存物料约 42224.0t/a。每个缓冲罐均配备脉冲反吹风袋式除尘器，进料或出料过程产生的粉尘经净化处理后无组织排放，除尘设施净化效率取 99%。

针状石油焦仓库废气无组织排放情况见表 3-69。

表3-69 项目针状石油焦仓库废气无组织排放情况

污染源类型	污染源		产生情况 (kg/h)		除尘设施净化或重力沉降量 (t/a)	排放情况	
			产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
无组织排放	针状石油焦仓库	针状石油焦投料粉尘	0.053	0.423	0.380	0.005	0.042
		缓冲罐进出料粉尘	0.533	4.222	4.180	0.005	0.042
	合计		0.587	4.645	4.561	0.011	0.085

④ 负极材料预处理车间

负极材料预处理车间无组织排放粉尘主要来自均化混合粉尘、配料粉尘、解聚打散、各工段配备的缓冲罐进出料粉尘（包含配料、热包造粒、回转窑碳化等工段均配备缓冲罐）。

1) 源强核算方法

采用产排污系数法核算

2) 参数选取及数据来源

均化混合、配料、解聚打散、缓冲罐进出料粉尘产污系数参照《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社，1989.12.1）中“炭黑厂逸散尘排放因子”取值，粉尘产生系数按照 0.1kg/t-物料计算。

3) 负极材料预处理车间无组织排放废气量

每个缓冲罐、均化仓、混合机和解聚打散机均配备脉冲反吹风袋式除尘器，各工段产生的粉尘经净化处理后无组织排放，除尘设施净化效率取 99%。负极材料预处理车间废气无组织排放情况见表 3-70。

表3-70 项目负极材料预处理车间废气无组织排放情况

污染源类型	污染源	存储或处理物料量 (t/a)	产生情况 (kg/h)		除尘设施净化或重力沉降量 (t/a)	排放情况		
			产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
无组织排放	负极材料预处理车间	均化混合粉尘	42274.394	0.534	4.227	4.185	0.005	0.042
		配料粉尘	44221.081	0.558	4.422	4.378	0.006	0.044
		配料缓冲罐进出料粉尘	44221.036	0.558	4.422	4.378	0.006	0.044
		包覆造粒缓冲罐进出料粉尘	37106.298	0.469	3.711	3.674	0.005	0.037
		解聚打散	15210.902	0.192	1.521	1.506	0.002	0.015
		回转窑碳化缓冲罐进出料粉尘	15210.887	0.192	1.521	1.506	0.002	0.015
		合计	/	2.119	16.782	16.614	0.021	0.168

⑤ 综合辅助车间

综合辅助车间无组织排放粉尘主要来自沥青投料粉尘、沥青气流粉碎、隧道窑装、出坩粉尘、回转窑和隧道窑碳化工段配备的缓冲罐进出料粉尘、解聚打散粉尘。

1) 源强核算方法

采用产排污系数法核算

2) 参数选取及数据来源

投料过程大部分粉尘经配备的集气罩收集后与气流粉碎产生的粉尘一起进入袋式除尘器处理，投料粉尘收集效率取 90%，少量未能收集粉尘以无组织形式逸散。

隧道窑装、出坩粉尘、解聚打散、缓冲罐进出料粉尘产污系数参照《逸散性工业粉尘控制技术》(中国环境科学出版社，1989.12.1)中“炭黑厂逸散尘排放因子”取值，粉尘产生系数按照 0.1kg/t-物料计算。

3) 综合辅助车间无组织排放废气量

由于沥青粒径较大，大部分逸散粉尘通过重力沉降降落于投料口附近地面，仅少数以废气形式排放，通过类比国内同类型企业的运行统计数据，重力

沉降粉尘量约占 90%。根据前文核算，沥青投料过程未收集的粉尘产量约 0.002kg/h

每台装、出坩机、缓冲罐及解聚打散机均配备脉冲反吹风袋式除尘器，进料或出料过程产生的粉尘和解聚打散粉尘经净化处理后无组织排放，除尘设施净化效率取 99%。综合辅助车间废气无组织排放情况见表 3-71。

表3-71 项目综合辅助车间废气无组织排放情况

污染源类型	污染源	存储或处理物料量 (t/a)	产生情况 (kg/h)		除尘设施净化或重力沉降量 (t/a)	排放情况	
			产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
无组织排放	沥青投料粉尘	1947.	0.002	0.019	0.018	0.0002	0.002
	沥青气流粉碎缓冲罐进出料粉尘	1946.731	0.025	0.195	0.193	0.0002	0.002
	解聚打散粉尘	7605.451	0.096	0.761	0.753	0.001	0.008
	回转窑碳化缓冲罐进出料粉尘	7605.443	0.096	0.761	0.753	0.001	0.008
	隧道窑装坩粉尘	6184.377	0.078	0.618	0.612	0.001	0.006
	隧道窑出坩粉尘	5701.443	0.072	0.570	0.564	0.001	0.006
	隧道窑碳化缓冲罐进出料粉尘	5701.438	0.072	0.570	0.564	0.001	0.006
合计		/	0.441	3.494	3.457	0.005	0.037

⑥ 碳化车间

碳化车间无组织排放粉尘主要来自隧道窑装、出坩粉尘和隧道窑配备的缓冲罐进出料粉尘。

1) 源强核算方法

采用产排污系数法核算

2) 参数选取及数据来源

隧道窑装、出坩粉尘、缓冲罐进出料粉尘产污系数参照《逸散性工业粉尘控制技术》(中国环境科学出版社, 1989.12.1)中“炭黑厂逸散尘排放因子”取值, 粉尘产生系数按照 0.1kg/t-物料计算。

3) 碳化车间无组织排放废气量

隧道窑装、出坩机、缓冲罐进料或出料过程产生的粉尘分别经配备的袋式除尘器净化处理后无组织排放, 除尘设施净化效率取 99%。

碳化车间废气无组织排放情况见表 3-72。

表3-72 项目碳化车间废气无组织排放情况

污染源类型	污染源		存储或处理物料量 (t/a)	产生情况 (kg/h)		除尘设施净化或重力沉降量 (t/a)	排放情况	
				产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
无组织排放	碳化车间	隧道窑装坩粉尘	6184.377	0.078	0.618	0.612	0.001	0.006
		隧道窑出坩粉尘	5701.443	0.072	0.570	0.564	0.001	0.006
		隧道窑碳化缓冲罐进出料粉尘	5701.438	0.072	0.570	0.564	0.001	0.006
	合计		/	0.222	1.759	1.741	0.002	0.018

⑦ 石墨化车间一

石墨化车间一无组织排放废气主要来自装炉粉尘和石墨化过程可能逸散的少量烟气，其中石墨化烟气污染物主要为颗粒物、SO₂、氮氧化物、非甲烷总烃。

1) 源强核算方法

装炉粉尘采用产排污系数法核算；无组织逸散的少量石墨化烟气采用物料衡算法核算。

2) 参数选取及数据来源

装炉粉尘产污系数参照《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社，1989.12.1）中“炭黑厂逸散尘排放因子”，粉尘产生系数按照 0.1kg/t-物料。根据前文核算，石墨化过程无组织逸散的烟气量约 0.5%。

3) 石墨化车间一无组织排放废气量

根据装炉工艺分析，装炉粉尘大部分沉降炉体内，仅少量逸散，重力沉降的比例取 90%。石墨化车间一废气无组织排放情况见表 3-73

表3-73 项目石墨化车间一废气无组织排放情况

污染源类型	污染源		污染物	存储或处理物料量 (t/a)	产生情况 (kg/h)		净化设施 (t/a)	排放情况	
					产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
无组织排放	石墨化车间一	装炉粉尘	颗粒物	50000	0.631	5.0	4.500	0.063	0.50
		石墨化烟气	颗粒物	/	0.043	0.340		0.043	0.340
			SO ₂		0.388	3.075		0.388	3.075
			氮氧化物		0.006	0.045		0.006	0.045
	非甲烷总烃		0.032		0.252		0.032	0.252	
	合计	颗粒物	/	0.674	5.340	4.500	0.106	0.840	
		SO ₂		0.388	3.075	0.000	0.388	3.075	
		氮氧化物		0.006	0.045	0.000	0.006	0.045	
		非甲烷总烃		0.032	0.252	0.000	0.032	0.252	

⑧ 石墨化车间二

石墨化车间二无组织排放废气主要来自石墨化过程可能逸散的少量烟气，其中石墨化烟气污染物主要为颗粒物、SO₂、氮氧化物、非甲烷总烃。

1) 源强核算方法

采用物料衡算法核算。

2) 参数选取及数据来源

根据前文核算，石墨化过程无组织逸散的烟气量约 0.5%。

3) 石墨化车间二无组织排放废气量

石墨化车间二废气无组织排放情况见表 3-74。

表3-74 项目石墨化车间二废气无组织排放情况

污染源类型	污染源		污染物	排放情况	
				排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
无组织排放	石墨化车间一	石墨化烟气	颗粒物	0.014	0.113
			SO ₂	0.129	1.025
			氮氧化物	0.002	0.015
			非甲烷总烃	0.011	0.084

⑨ 冷却出料车间

冷却出料车间无组织排放粉尘主要来自清炉粉尘、石墨化后的保温料、电阻料未收集的装袋粉尘、缓冲罐进出料粉尘。

1) 源强核算方法

未收集的装袋粉尘量采用类比法核算；清炉粉尘、缓冲罐进出料粉尘采用产排污系数法核算。

2) 参数选取及数据来源

装袋工艺与煅烧车间煅后焦装袋工艺相似，即卸料口伸入吨袋内部，且利用绳子将吨袋口与卸料管紧紧扎住，少量逸散的粉料经配套的集气口收集后进入除尘设施，无组织逸散的粉尘很小。类比煅烧车间的粉尘逸散量，破碎、筛分及装袋过程无组织逸散的粉尘按 1.0% 计，逸散的粉尘量约 0.003kg/h。

清炉、缓冲罐进出料粉尘产污系数参照《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社，1989.12.1）中“炭黑厂逸散尘排放因子”，粉尘产生系数按照 0.1kg/t-物料计算。

3) 冷却出料车间无组织排放废气量

清炉采用吸料天车，吸料天车自身配备袋式除尘器，吸料过程产生的粉尘经配套的集气口收集后经袋式除尘器净化处理后无组织排放。

每个缓冲罐配备脉冲反吹风袋式除尘器，进料或出料过程产生的粉尘经净化处理后无组织排放，除尘设施净化效率取 99%。

冷却出料车间废气无组织排放情况见表 3-75。

表3-75 项目冷却出料车间废气无组织排放情况

污染源类型	污染源	存储或处理物料量 (t/a)	产生情况 (kg/h)		除尘设施净化或重力沉降量 (t/a)	排放情况	
			产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
无组织排放	清炉粉尘	49536.262	0.625	4.954	4.904	0.006	0.050
	破碎筛分后的保温料、电阻料装袋粉尘	49536.212	0.625	4.954	4.904	0.006	0.050
	保温料、电阻料缓冲罐进出料粉尘	/	0.006	0.050	/	0.006	0.050
	合计	/	1.257	9.957	9.808	0.019	0.149

⑩ 负极材料生产车间

负极材料生产车间无组织排放粉尘主要来源于负极材料装、出坩、缓冲罐进出料、VC 混合、三次筛分装袋、三偏心混合、料仓进出料、包装等环节。

1) 源强核算方法

装、出坩、缓冲罐进出料、混合、料仓进出料、包装粉尘采用产排污系数法核算；筛分、装袋粉尘采用类比法进行核算。

2) 参数选取及数据来源

装、出坩、缓冲罐进出料、混合、料仓进出料、包装粉尘产污系数参照《逸散性工业粉尘控制技术》(中国环境科学出版社, 1989.12.1)中“炭黑厂逸散尘排放因子”, 粉尘产生系数按照 0.1kg/t-物料计算。

筛分、装袋粉尘产生量参考煅后焦破碎、筛分和装袋过程产生的系数, 取 0.1kg/t-物料。

3) 负极材料生产车间无组织排放废气量

各设施均配套集气和脉冲反吹风袋式除尘器, 除尘设施净化效率取 99%; 保守考虑, 负极材料生产车间废气无组织排放情况见表 3-76。

表3-76 项目负极材料生产车间废气无组织排放情况

污染源类型	污染源	存储或处理物料量 (t/a)	产生情况 (kg/h)		除尘设施净化或重力沉降量 (t/a)	排放情况		
			产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
无组织排放	成品负极材料车间	装坩粉尘	36719.171	0.464	3.672	3.635	0.005	0.037
		出坩粉尘	36515.372	0.461	3.652	3.615	0.005	0.037
		石墨化负极材料缓冲罐进、出料粉尘	36515.336	0.461	3.652	3.615	0.005	0.037
		VC 混合粉尘	36515.299	0.461	3.652	3.615	0.005	0.037
		一次筛分装袋粉尘	36515.263	0.461	3.652	3.615	0.005	0.037
		三偏心混合粉尘	33257.577	0.420	3.326	3.293	0.004	0.033
		二次筛分装袋粉尘	33257.543	0.420	3.326	3.292	0.004	0.033
		三次筛分装袋粉尘	31079.544	0.392	3.108	3.077	0.004	0.031
		料仓进出料粉尘	30000.060	0.379	3.000	2.970	0.004	0.030
		包装粉尘	30000.030	0.379	3.000	2.970	0.004	0.030
合计		/	4.298	28.038	27.757	0.043	0.280	

(3) 小结

项目各废气污染源强核算结果及相关参数见表 3-77。

表3-77 改扩建后项目各废气污染源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施			污染物排放			排放时间/h		
				核算方法	产生废气量/(m ³ /h)	产生浓度/(mg/m ³)	产生量(kg/h)	工艺	效率/%	核算方法	排放废气量/(m ³ /h)	排放浓度/(mg/m ³)		排放量(kg/h)	
煅烧	煅烧炉	DA001	颗粒物	实测法	28700	640	18.361	石灰-石膏脱硫+湿电除尘器	96.0	实测法	26300	28	0.730	7920	
			SO ₂	实测法		1545	44.342		95.0			实测法	139		2.217
			氮氧化物	实测法		92	2.650		29.2			实测法	71		1.876
			非甲烷总经	实测法		4.1	0.118		/			实测法	4.5		0.118
	煅烧车间破碎机、摆动筛	DA002	颗粒物	实测法	3985	157.7	0.628	袋式除尘器	67.9	实测法	4020	50.2	0.202	7920	
负极材料预处理	破碎机	DA003	颗粒物	产污系数法	3000	2171	6.512	袋式除尘器	99	排污系数法	3000	22	0.065	7920	
	冲击磨、整形机	DA004	颗粒物	产污系数法	6000	2117	12.704	袋式除尘器	99	排污系数法	6000	21	0.127	7920	
	气流粉碎机	DA005	颗粒物	产污系数法	3000	105	0.315	袋式除尘器	90	排污系数法	3000	10	0.031	7920	
	造粒釜、回转窑炉、热风炉	DA006	颗粒物	物料衡算法	20000	23.3	0.466	/	/	物料衡算法	20000	23.3	0.466	7920	
			SO ₂	物料衡算法		89	1.776	/	/	物料衡算法		89	1.776		
			氮氧化物	类比法		26.5	0.530	/	/	类比法		26.5	0.530		
			沥青烟	物料衡算法		1571.8	31.435	燃烧法	99.7	物料衡算法		4.7	0.094		
			苯并[a]芘	物料衡算法		0.000481	0.0000961		95	物料衡算法		0.000024	0.0000048		
			非甲烷总经	物料衡算法		5256.0	105.121		99.7	物料衡算法		15.8	0.315		
	颗粒物	物料衡算法	23.3	0.466	/	/	物料衡算法		23.3	0.466					
	造粒釜、回转窑炉、热风炉	DA007	SO ₂	物料衡算法	20000	88.8	1.776	/	/	物料衡算法	20000	88.8	1.776	7920	
			氮氧化物	类比法		26.5	0.530	/	/	类比法		26.5	0.530		
			沥青烟	物料衡算法		1571.8	31.435	燃烧法	99.7	物料衡算法		4.7	0.094		
			苯并[a]芘	物料衡算法		0.000481	0.000		95	物料衡算法		0.000024	0.0000048		
			非甲烷总经	物料衡算法		5256.0	105.121		99.7	物料衡算法		15.8	0.315		
			颗粒物	物料衡算法		18.6	0.373		/	/		物料衡算法	18.6		0.373
	造粒釜、回转窑炉、热风炉	DA008	SO ₂	物料衡算法	20000	81	1.626	/	/	物料衡算法	20000	81	1.626	7920	
氮氧化物			类比法	21.851		0.437	/	/	类比法	21.9		0.437			
沥青烟			物料衡算法	1188.4		23.767	燃烧法	99.7	物料衡算法	3.6		0.071			
苯并[a]芘			物料衡算法	0.000395		0.0000789		95	物料衡算法	0.000020		0.0000039			
非甲烷总经			物料衡算法	4426.4		88.528		99.7	物料衡算法	13.3		0.266			
颗粒物			物料衡算法	18.6		0.373		/	/	物料衡算法		18.6	0.373		
造粒釜、回转窑炉、热风炉	DA009	SO ₂	物料衡算法	20000	81	1.626	/	/	物料衡算法	20000	81	1.626	7920		
		氮氧化物	类比法		21.9	0.437	/	/	类比法		21.9	0.437			
		沥青烟	物料衡算法		1188.4	23.767	燃烧法	99.7	物料衡算法		3.6	0.071			
		苯并[a]芘	物料衡算法		0.000395	0.0000789		95	物料衡算法		0.000020	0.0000039			
		非甲烷总经	物料衡算法		4426.4	88.528		99.7	物料衡算法		13.3	0.266			
		颗粒物	物料衡算法		18.6	0.373		/	/		物料衡算法	18.6		0.373	
造粒釜、回转窑炉、热风炉	DA0010	SO ₂	物料衡算法	20000	81	1.626	/	/	物料衡算法	20000	81	1.626	7920		
		氮氧化物	类比法		21.9	0.437	/	/	类比法		21.9	0.437			
		沥青烟	物料衡算法		1188.4	23.767	燃烧法	99.7	物料衡算法		3.6	0.071			
		苯并[a]芘	物料衡算法		0.000395	0.0000789		95	物料衡算法		0.000020	0.0000039			
		非甲烷总经	物料衡算法		4426.4	88.528		99.7	物料衡算法		13.3	0.266			
		颗粒物	物料衡算法		18.6	0.373		/	/		物料衡算法	18.6		0.373	
造粒釜、回转窑炉、热风炉	DA0011	SO ₂	物料衡算法	20000	81	1.626	/	/	物料衡算法	20000	81	1.626	7920		
		氮氧化物	类比法		21.9	0.437	/	/	类比法		21.9	0.437			
		沥青烟	物料衡算法		1188.4	23.767	燃烧法	99.7	物料衡算法		3.6	0.071			
		苯并[a]芘	物料衡算法		0.000395	0.0000789		95	物料衡算法		0.000020	0.0000039			
		非甲烷总经	物料衡算法		4426.4	88.528		99.7	物料衡算法		13.3	0.266			
		颗粒物	物料衡算法		18.6	0.373		/	/		物料衡算法	18.6		0.373	

第三章 建设项目工程分析

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放				排放时间/h		
				核算方法	产生废气量/ (m ³ /h)	产生浓度/ (mg/m ³)	产生量 (kg/h)	工艺	效率/%	核算方法	排放废气量/ (m ³ /h)	排放浓度/ (mg/m ³)		排放量 (kg/h)	
负极材料预处理	隧道窑	DA012	颗粒物	产污系数法+物料衡算法	10000	1.8	0.176	/	/	产污系数法+物料衡算法	10000	1.8	0.176	7920	
			SO ₂	产污系数法+物料衡算法		52.1	0.521	/	/	产污系数法+物料衡算法		52.1	0.521		
			氮氧化物	类比法		34.4	0.344	/	/	类比法		34.4	0.344		
			沥青烟	物料衡算法		115.3	1.153	燃烧法	99.7	物料衡算法		0.3	0.003		
			苯并[a]芘	物料衡算法		0.00041	0.000004		95	物料衡算法		0.000020	0.00000020		
			非甲烷总烃	物料衡算法		5763.9	57.639	99.7	物料衡算法	17.3		0.173			
	隧道窑	DA013	颗粒物	产污系数法+物料衡算法	10000	1.8	0.176	/	/	排污系数法+物料衡算法	10000	1.8	0.176	7920	
			SO ₂	产污系数法+物料衡算法		52.1	0.521	/	/	排污系数法+物料衡算法		52.1	0.521		
			氮氧化物	类比法		34.4	0.344	/	/	类比法		34.4	0.344		
			沥青烟	物料衡算法		115.3	1.153	燃烧法	99.7	物料衡算法		0.3	0.003		
			苯并[a]芘	物料衡算法		0.00041	0.000004		95	物料衡算法		0.000020	0.00000020		
			非甲烷总烃	物料衡算法		5763.9	57.639	99.7	物料衡算法	17.3		0.173			
石墨化	石墨化炉	DA014	颗粒物	物料衡算法	85000	33.5	2.845	双碱法	80	物料衡算法	85000	6.7	0.569	7920	
			SO ₂	物料衡算法		303.0	25.756		96	物料衡算法		12.1	1.030		
			氮氧化物	类比法		4.4	0.377	/	/	类比法		4.4	0.377		
			非甲烷总烃	物料衡算法		24.8	2.107	燃烧法	99.7	物料衡算法		0.1	0.006		
	石墨化炉	DA015	颗粒物	物料衡算法	255000	33.5	8.534	双碱法	80	物料衡算法	255000	6.7	1.707	7920	
			SO ₂	物料衡算法		303.0	77.268		96	物料衡算法		12.1	3.091		
			氮氧化物	类比法		4.4	1.131	/	/	类比法		4.4	1.131		
			非甲烷总烃	物料衡算法		24.8	6.320	燃烧法	99.7	物料衡算法		0.1	0.019		
破碎、筛分	石墨化车间一破碎机、振动筛	DA016	颗粒物	类比法	3000	206.4	0.619	袋式除尘器	90	类比法	3000	20.6	0.062	7920	
卸料	汽车卸料	生石油焦堆场一	颗粒物	产污系数法	/	/	0.879	重力沉降	90	排污系数法	/	/	0.088	226	
卸料	汽车卸料	生石油焦堆场二	颗粒物	产污系数法	/	/	0.879	重力沉降	90	排污系数法	/	/	0.088		
投料	煅烧炉投料口	煅烧车间	颗粒物	产污系数法	/	/	0.799	重力沉降	90	排污系数法	/	/	0.080	0.081	7920
装袋	振动筛卸料口			物料衡算法		/	0.001		/	物料衡算法	/	/	0.001		
装坩	装坩机			产污系数法		/	0.034	袋式除尘器	99	排污系数法	/	0.0003			
出坩	出坩机			产污系数法		/	0.034	袋式除尘器	99	排污系数法	排污系数法	/	0.0003		
投料	破碎机投料口	针状石油焦仓库	颗粒物	产污系数法	/	/	0.053	重力沉降	90	排污系数法	/	/	0.005	0.011	7920
缓冲罐进出料	缓冲罐			产污系数法		/	0.534	袋式除尘器	99	排污系数法	/	/	0.005		
均化混合	均化仓	负极材料预处理车间	颗粒物	产污系数法	/	/	0.534	袋式除尘器	99	排污系数法	/	/	0.005	0.021	7920
配料	VC混合机			产污系数法		/	0.558	袋式除尘器	99	排污系数法	/	/	0.006		
缓冲罐进出料	缓冲罐			产污系数法		/	0.558	袋式除尘器	99	排污系数法	/	/	0.006		
缓冲罐进出料	热包造粒缓冲罐			产污系数法		/	0.469	袋式除尘器	99	排污系数法	/	/	0.005		
解聚打散	解聚打散机			产污系数法		/	0.192	袋式除尘器	99	排污系数法	/	/	0.002		
缓冲罐进出料	回转窑碳化缓冲罐			产污系数法		/	0.192	袋式除尘器	99	排污系数法	/	/	0.002		

第三章 建设项目工程分析

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间/h					
				核算方法	产生废气量/ (m ³ /h)	产生浓度/ (mg/m ³)	产生量 (kg/h)	工艺	效率/%	核算方法	排放废气量/ (m ³ /h)	排放浓度/ (mg/m ³)	排放量						
													(kg/h)						
沥青投料	气流粉碎机投料口	综合辅助车间	颗粒物	产污系数法	/	/	0.002	0.441	重力沉降	90	排污系数法	/	/	0.0002	0.005	7920			
缓冲罐进出料	沥青粉碎缓冲罐			产污系数法			0.025		袋式除尘器	99	排污系数法			0.0002					
解聚打散	解聚打散机			产污系数法			0.096		袋式除尘器	99	排污系数法			0.001					
缓冲罐进出料	回转窑缓冲罐			产污系数法			0.096		袋式除尘器	99	排污系数法			0.001					
装坩	装坩机			产污系数法			0.078		袋式除尘器	99	排污系数法			0.001					
出坩	出坩机			产污系数法			0.072		袋式除尘器	99	排污系数法			0.001					
缓冲罐进出料	隧道窑碳化缓冲罐			产污系数法			0.072		袋式除尘器	99	排污系数法			0.001					
装坩	装坩机	碳化车间	颗粒物	产污系数法	/	/	0.078	0.222	袋式除尘器	99	排污系数法	/	/	0.001	0.002	7920			
出坩	出坩机			产污系数法			0.072		袋式除尘器	99	排污系数法			0.001					
缓冲罐进出料	隧道窑碳化缓冲罐			产污系数法			0.072		袋式除尘器	99	排污系数法			0.001					
装炉	装炉	石墨化车间一	颗粒物	产污系数法	/	/	0.631	0.674	重力沉降	90	排污系数法	/	/	0.063	0.106	7920			
石墨化	石墨化炉		颗粒物	物料衡算法			0.043		/	/	物料衡算法			0.043					
			SO ₂	物料衡算法			0.388		0.388	/	/			物料衡算法			0.388	0.388	
			氮氧化物	物料衡算法			0.006		0.006	/	/			物料衡算法			0.006	0.006	
			非甲烷总经	物料衡算法			0.032		0.032	/	/			物料衡算法			0.032	0.032	
石墨化	石墨化炉	石墨化车间二	颗粒物	物料衡算法	/	/	0.014	/	/	/	物料衡算法	/	/	0.014	0.011	0.01			
			SO ₂	物料衡算法			0.129							/		/	物料衡算法	0.125	4
			氮氧化物	物料衡算法			0.002							/		/	物料衡算法	0.002	0.12
		非甲烷总经	物料衡算法	0.011	/	/	物料衡算法	0.011	9 0.00 2 0.01 1										
清炉	吸料天车	冷却出料车间	颗粒物	产污系数法	/	/	0.625	1.257	袋式除尘器	99	排污系数法	/	/	0.006	0.019	7920			
缓冲罐进出料	保温料、电阻料缓冲罐			产污系数法			0.625		袋式除尘器	99	排污系数法			0.006					
装袋	振动筛卸料口			类比法			0.006		袋式除尘器	99	类比法			0.006					
装坩	装坩机	负极材料成品加工车间	颗粒物	产污系数法	/	/	0.464	4.298	袋式除尘器	99	排污系数法	/	/	0.005	0.043	7920			
出坩	出坩机			产污系数法			0.461		袋式除尘器	99	排污系数法			0.005					
缓冲罐进出料	石墨化负极材料缓冲罐			产污系数法			0.461		袋式除尘器	99	排污系数法			0.005					
VC混合	VC混合机			产污系数法			0.461		袋式除尘器	99	排污系数法			0.005					
一次筛分装袋	超声波筛分机			产污系数法			0.461		袋式除尘器	99	排污系数法			0.005					
三偏心混合	三偏心混合机			产污系数法			0.420		袋式除尘器	99	排污系数法			0.004					
二次筛分装袋	超声波筛分机			类比法			0.420		袋式除尘器	99	类比法			0.004					
三次筛分装袋	超声波筛分机			类比法			0.392		袋式除尘器	99	类比法			0.004					
料仓进出料	成品负极材料料仓			类比法			0.379		袋式除尘器	99	类比法			0.004					
包装	包装机			产污系数法			0.379		袋式除尘器	99	排污系数法			0.004					

3.2.11.3 噪声污染源

改扩建项目新增主要高噪声设备有室内声源（空压机、制氮机、破碎机、冲击磨、整形机、造粒釜、破碎机、振动筛、打散机、超声波筛分机、包装机等）；室外声源（冷却塔、循环水泵、废气处理设施风机等），噪声源强在 65~95dB(A)。室外声源调查见表 3-78，室内声源调查见表 3-79。

表3-78 项目主要新增室外噪声源强调查清单一览表

序号	声源名称	数量	空间相对位置	声源源强		声源控制措施	运行时间 h
				核算方法	噪声源强 dB[a]		
1	DA003 排气筒风机	1	417, 268, 0.5	类比法	85~90	减振	24
2	DA004 排气筒风机	1	360, 304, 0.5	类比法	85~90	减振	24
3	DA005 排气筒风机	1	375, 254, 0.5	类比法	85~90	减振	24
4	DA006 排气筒风机	1	318, 286, 0.5	类比法	85~90	减振	24
5	DA007 排气筒风机	1	304, 282, 0.5	类比法	85~90	减振	24
6	DA008 排气筒风机	1	288, 275, 0.5	类比法	85~90	减振	24
7	DA009 排气筒风机	1	273, 271, 0.5	类比法	85~90	减振	24
8	DA010 排气筒风机	1	321, 229, 0.5	类比法	85~90	减振	24
9	DA011 排气筒风机	1	303, 221, 0.5	类比法	85~90	减振	24
10	DA012 排气筒风机	1	332, 164, 0.5	类比法	85~90	减振	24
11	DA013 排气筒风机	1	328, 172, 0.5	类比法	85~90	减振	24
12	DA014 排气筒风机	2	63, 245, 0.5	类比法	85~90	减振	24
13	DA015 排气筒风机	3	10, 83, 0.5	类比法	85~90	减振	24
14	DA016 排气筒风机	1	47, 115, 0.5	类比法	85~90	减振	24
15	循环水泵	2	142, 287, 0	类比法	65~70	/	24
16		2	428, 227, 0	类比法	65~70	/	24
17	冷却塔	2	143, 282, 2	类比法	65~70	/	24
18		2	432, 228, 2	类比法	65~70	/	24

注：以生产车间厂区西南角为坐标原点（0、0、0）。DA001、DA002 排气筒风机为现有声源。

表3-79 项目主要新增室内噪声源强调查清单一览表

序号	建筑物名称	声源名称	数量	声源源强		声源控制措施	空间相对位置	距室内边界距离 m				室内边界声级 dB (A)				运行时间 h	建筑物插入损失 dB (A)	建筑物外噪声				
				核算方法	声压级 dB (A)			东	南	西	北	东	南	西	北			声压级 dB (A)				建筑物外距离
																		东	南	西	北	
1	针状石油焦仓库	破碎机	2	类比法	75~80	墙体隔声、减振	418, 255, 1.2	8	27	25	5	44	54	55	69	24	10	34	44	45	59	0
2	负极材料预处理车间	冲击磨	16	类比法	75~80	墙体隔声、减振	352,279, 1.2	92	15	28	19	48	59	54	57	24	10	38	49	44	47	0
3		打散机	4	类比法	70~75	墙体隔声	278,264, 1.2	20	26	100	8	55	56	44	66	24	10	45	46	34	56	0
4		窑炉风机	4	类比法	85~90	墙体隔声、减振	302,268, 1.2	43	25	77	9	58	47	37	56	24	10	48	37	27	46	0
5		整形机	8	类比法	65~70	墙体隔声	366,285, 1.2	100	30	20	8	39	49	53	61	24	10	29	39	43	51	0
6	综合辅助车间	窑炉风机	3	类比法	85~90	墙体隔声、减振	352,224, 1.2	67	41	53	14	53	58	56	67	24	10	43	48	46	57	0
7		打散机	2	类比法	70~75	墙体隔声	278,264, 1.2	5	50	115	5	61	41	34	61	24	10	51	31	24	51	0
8	碳化车间	窑炉风机	1	类比法	85~90	墙体隔声、减振	371,169, 1.2	60	10	60	10	49	65	49	65	24	10	39	55	39	55	0
9	冷却出料车间	吸料天车	1	类比法	85~90	墙体隔声	165,236, 8	150	60	84	55	47	55	52	55	47	10	37	45	42	45	0
10		破碎筛分系统	1	类比法	75~80	墙体隔声、减振	60,110, 1.2	10	40	90	22	50	38	31	43	24	10	40	28	21	33	0
11	负极材料生产车间	超声波筛分机	32	类比法	65~70	墙体隔声、减振	235165, 1.2	80	28	40	27	42	51	48	51	24	10	32	41	38	41	0
12		包装机	8	类比法	75~80	墙体隔声	272,159, 1.2	110	10	10	45	48	69	69	56	24	10	38	59	59	46	0
13	空压机房	空压机	4	类比法	80~85	墙体隔声、减振	355, 261, 1.2	12	2	16	36	58	78	60	53	24	10	48	68	50	43	0
14	制氮机房	制氮机	2	类比法	75~80	墙体隔声、减振	373,269, 1.2	22	2	6	36	45	72	62	47	24	10	38	65	53	40	0

注：以生产车间厂区西南角为坐标原点（0、0、0）。同一车间内同类型且分布集中的高噪声机台设备等效为1个点声源，等效声源源声压级为单机声压级的能量总和，坐标点取等效点源中心坐标；项目生产车间均采用封闭式钢结构材料，生产时，窗户均关闭，建筑物插入损失保守按10dB（A）。

3.2.11.4 固废

项目运行过程中产生的废物主要为废包装袋、破损坩埚、除磁尾料，煅烧烟气处理设施产生的脱硫石膏、石墨化烟气处理设施碱液再生过程产生的废石膏，各除尘器收集粉料、车间地板沉降粉料、破碎等设备更换产生的废机油和职工生活垃圾。其中各设备配备的除尘器收集的粉料通过自动清灰，仍作为原料进入生产环节，各车间地板沉降的粉料通过干式吸尘器收集后继续也用于生产环节，本次评价不再将收集粉料作为固废进行评价。

(1) 工业固体废物判定

根据《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017)，项目生产过程中各废物是否属于固体废物判定结果见表 3-80。

表3-80 本项目废物分析判定结果

序号	固体废物名称	产生环节	形态	主要成分	是否属于固体废物
1	废包装袋	原料拆包	固态	塑料	是
2	破损坩埚	石墨化后出坩埚	固态	石墨化的沥青焦	是
3	除磁尾料	除磁过程	固态	磁性金属(铁等)	是
4	煅烧烟气处理设施产生的脱硫石膏	煅烧烟气脱硫塔	固态	二水硫酸钙	是
5	石墨化烟气处理设施碱液再生过程产生的废石膏	石墨化烟气脱硫液沉淀池	固态	亚硫酸钙、硫酸钙	是
6	废机油	破碎等设备机油更换	液态	废矿物油	是
7	生活垃圾	职工生活全过程	固态	塑料、废纸等	否

根据《国家危险废物名录》(2021)，本项目所产生固废均不属于危险废物，除生活垃圾外，均属于一般工业固废。

(2) 废机油

项目破碎等设备使用的机油平均 1 年更换一次，更换产生的废机油约 1.5t/a。废机油属于危险废物，废物代码为 HW08 (900-249-08)，更换后采用铁桶盛装并在厂区内危废暂存场所暂存后，定期委托有危废处置资质的单位外运处置。

表3-81 项目危险废物汇总表

危废名称	废物代码	产生量 (t/a)	产生环节	形态	主要成分	有害成分	危险特性	污染防治措施
废机油	HW08 (900-249-08)	1.5	设备机油更换	液态	废矿物油与含矿物油废物	废矿物油	毒性	在危废暂存场所暂存后委托有资质单位外运处置

(3) 工业固废产生及处置情况

① 废包装袋

废包装袋主要来源于针状石油焦和沥青的投料后产生的吨袋，每个吨袋重约 1~3kg，取平均 1.5kg，项目年用石油焦 42776t，中温沥青 1947t，则废包装袋产生量约 65.6t/a，废包装袋主要出售给可回收利用企业。

② 破损坩埚

项目预计年需补充新坩埚 50000 个，即每年损耗的坩埚量约 50000 个，每个坩埚约 100kg，则废坩埚产生量约 5000t，废坩埚出售给可回收利用企业。

③ 除磁尾料

负极材料内含磁性物质（铁等金属）量很小，除磁过程产生的磁性尾料约 6.2t，收集出售给可回收利用的企业。

④ 煅烧烟气处理设施产生的脱硫石膏

根据现有工程运行统计数据，煅烧烟气产生的脱硫石膏经真空皮带机脱水后含水率约 15%，产生量约 1100t/a，出售给三明市丰源工贸有限公司综合利用（见附件）。

⑤ 石墨化烟气处理设施碱液再生过程产生的废石膏

石墨化烟气采用双碱法脱硫，脱硫液采用石灰再生，产生废石膏。项目年用石灰约 890t，石墨化烟气经双碱法脱硫后，可脱除约 783.308t/a 的 SO₂，颗粒物 72.093t/a，其中脱除的二氧化硫主要以硫酸钙的形式存在，经板框压滤机脱水后含水率约 15%，根据核算，废石膏产生量约 1995t/a，可出售给三明市丰源工贸有限公司综合利用。

(2) 生活垃圾

项目改扩建后职工定员 260 人，均不住厂，不住厂职工生活垃圾产生量按 0.4kg/人•d。则项目生活垃圾产生量约为 34.3t/a，生活垃圾由环卫部门统一外运处置。

3.2.11.5 非正常工况

项目无生产废水排放，不考虑废水的非正常排放，仅对废气非正常排放进行评价。

第三章 建设项目工程分析

本项目在开工前要求先运行对应的废气处理装置，检查风机以及处理设施是否正常，在确保废气处理设施正常情况下再进行人工或机械操作。从废气排放影响程度考虑，主要对排放量较大的煅烧烟气、回转窑碳化烟气和石墨化烟气（污染物包含颗粒物、SO₂、氮氧化物、非甲烷总烃）的非正常排放进行分析，考虑煅烧烟气配备的脱硫除尘塔故障，导致煅烧烟气未经处理直接排放；一台回转窑配备的热风炉故障，导致热包造粒废气和碳化烟气未能经燃烧直接排放；或双碱法脱硫设施出现故障，未能对烟气进行脱硫除尘，其非正常排放源强如下：

表3-82 非正常排放参数表

非正常污染源	非正排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (h)
煅烧烟气 (DA001)	环保设施故障	颗粒物	18.361	1
		SO ₂	44.342	1
		氮氧化物	2.650	1
热风炉燃烧废气 (DA006)	热风炉故障	非甲烷总烃	105.121	1
		沥青烟	31.435	1
		苯并[a]芘	0.00000961	1
石墨化烟气 (DA015)	环保设施故障	颗粒物	8.534	1
		SO ₂	77.268	1
		氮氧化物	1.131	1
		非甲烷总经	6.320	1

备注：热风炉燃烧废气非正常排放主要考虑影响较大的非甲烷总烃、沥青烟、苯并[a]芘等污染因子。

3.2.11.6 改扩建项目污染物排放情况汇总

(1) 废水

本项目废水及主要污染物排放情况汇总具体见表 3-83。

表3-83 项目废水及主要污染物排放汇总表

污染源种类	污染物名称	产生量	削减量	排放量	排放方式	处理方式	排放去向
生活污水 (过渡期)	废水量(t/a)	3432	3432	0	回用，不 外排	二级生化处理+过滤消毒	/
	COD (t/a)	1.201	1.201	0			
	NH ₃ -N (t/a)	0.086	0.086	0			
生活污水 (远期)	废水量(t/a)	3432	0	3432	间接 排放	化粪池	园区污水处理厂
	COD (t/a)	1.201	1.029	0.172			
	NH ₃ -N (t/a)	0.086	0.069	0.017			

(2) 废气

本项目废气及主要污染物排放情况汇总具体见表 3-84。

表3-84 项目废气污染物排放汇总表

有组织排放											
污染源	排气筒编号	污染物	产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放量(t/a)	排气筒参数			排放方式	处理方式	排放去向
						高度(m)	内径(m)	温度(°C)			
煅烧烟气	DA001	颗粒物	145.421	139.637	5.784	50	2.8	60	连续排放	石灰-石膏脱硫+湿法静电除尘器	大气环境
		SO ₂	351.188	333.629	17.559						
		氮氧化物	20.991	6.130	14.861						
		非甲烷总经	0.934	0	0.934						
煅烧车间破碎、筛分、装袋废气	DA002	颗粒物	4.976	3.379	1.597	24	0.3	25	连续排放	袋式除尘器	大气环境
粗破废气	DA003	颗粒物	51.577	51.061	0.516	15	0.3	25			
细破、整形废气	DA004	颗粒物	100.615	99.609	1.006	30	0.3	25			
气流粉碎废气	DA005	颗粒物	2.492	2.243	0.249	15	0.3	25			
热风炉燃烧废气	DA006	颗粒物	3.693	0	3.693	30	0.5	400	连续排放	/	大气环境
		SO ₂	14.064	0	14.064						
		氮氧化物	4.195	0	4.195						
		沥青烟	248.966	248.219	0.747						
		苯并[a]芘	0.000076	0.000072	0.0000038						
		非甲烷总经	832.554	830.057	2.498						
热风炉燃烧废气	DA007	颗粒物	3.693	0	3.693	30	0.5	400	连续排放	/	大气环境
		SO ₂	14.064	0	14.064						
		氮氧化物	4.195	0	4.195						
		沥青烟	248.966	248.219	0.747						
		苯并[a]芘	0.000076	0.000072	0.0000038						
		非甲烷总经	832.554	830.057	2.498						
热风炉燃烧废气	DA008	颗粒物	2.953	0	2.953	30	0.5	400	连续排放	/	大气环境
		SO ₂	12.877	0	12.877						
		氮氧化物	3.461	0	3.461						
		沥青烟	188.238	187.674	0.565						
		苯并[a]芘	0.000063	0.000059	0.0000031						
		非甲烷总经	701.144	699.041	2.103						
热风炉燃烧废气	DA009	颗粒物	2.953	0	2.953	30	0.5	400	连续排放	/	大气环境
		SO ₂	12.877	0	12.877						
		氮氧化物	3.461	0	3.461						
		沥青烟	188.238	187.674	0.565						
		苯并[a]芘	0.000063	0.000059	0.0000031						
		非甲烷总经	701.144	699.041	2.103						
热风炉燃烧废气	DA010	颗粒物	2.953	0	2.953	15	0.5	400	连续排放	/	大气环境
		SO ₂	12.877	0	12.877						
		氮氧化物	3.461	0	3.461						
		沥青烟	188.238	187.674	0.565						
		苯并[a]芘	0.000063	0.000059	0.0000031						
		非甲烷总经	701.144	699.041	2.103						
热风炉燃烧废气	DA011	颗粒物	2.953	0	2.953	15	0.5	400	连续排放	/	大气环境
		SO ₂	12.877	0	12.877						
		氮氧化物	3.461	0	3.461						
		沥青烟	188.238	187.674	0.565						
		苯并[a]芘	0.000063	0.000059	0.0000031						
		非甲烷总经	701.144	699.041	2.103						
隧道窑碳化烟气	DA012	颗粒物	1.392	0	1.392	15	0.7	400	连续排放	/	大气环境
		SO ₂	4.125	0	4.125						
		氮氧化物	2.728	0	2.728						
		沥青烟	9.129	9.102	0.027						
		苯并[a]芘	0.000032	0.000031	0.0000016						
		非甲烷总经	456.504	455.135	1.370						
隧道窑碳化烟气	DA013	颗粒物	1.392	0	1.392	15	0.7	400	连续排放	/	大气环境
		SO ₂	4.125	0	4.125						
		氮氧化物	2.728	0	2.728						
		沥青烟	9.129	9.102	0.027						
		苯并[a]芘	0.000032	0.000031	0.0000016						
		非甲烷总经	456.504	455.135	1.370						
石墨化烟气	DA014	颗粒物	22.529	18.023	4.506	20	1.7	50	连续排放	双碱法脱硫除尘	大气环境
		SO ₂	203.986	195.827	8.159						
		氮氧化物	2.985	0.000	2.985						
		非甲烷总经	16.685	16.635	0.050						
石墨化烟气	DA015	颗粒物	67.588	54.070	13.518	20	2.23	50	连续排放	双碱法脱硫除尘	大气环境
		SO ₂	611.959	587.481	24.478						
		氮氧化物	8.955	0.000	8.955						
		非甲烷总经	50.056	49.906	0.150						
保温料、电阻料破碎筛分、装袋废气	DA016	颗粒物	4.904	4.414	0.490	25	0.3	25	连续排放	袋式除尘器	大气环境

第三章 建设项目工程分析

无组织排放										
污染源	污染物	产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放量(t/a)	长 (m)	宽 (m)	高 (m)	排放方式	处理方式	排放去向
生石油焦堆场一	颗粒物	0.199	0.179	0.020	45	34	3	连续排放	重力沉降	大气环境
生石油焦堆场二	颗粒物	0.199	0.179	0.020	/	/	3	连续排放	重力沉降	
煅烧车间	颗粒物	6.876	6.233	0.643	82.65	37.48	3	连续排放	重力沉降	
针状石油焦仓库	颗粒物	4.650	4.566	0.085	/	/	3	连续排放	袋式除尘器、重力沉降	
负极材料预处理车间	颗粒物	16.782	16.614	0.168	118	34	3	连续排放	袋式除尘器	
综合辅助车间	颗粒物	3.494	3.457	0.037	117.5	54.4	3	连续排放	袋式除尘器	
碳化车间	颗粒物	1.759	1.741	0.018	117.5	20.4	3	连续排放	袋式除尘器	
石墨化车间一	颗粒物	5.340	4.500	0.840	/	/	5	连续排放	重力沉降	
	SO ₂	3.075	0	3.075	/	/			/	
	氮氧化物	0.045	0	0.045	/	/			/	
	非甲烷总经	0.252	0	0.252	/	/			/	
石墨化车间二	颗粒物	0.113	0	0.113	/	/	5	连续排放	/	
	SO ₂	1.025	0	1.025	/	/			/	
	氮氧化物	0.015	0	0.015	/	/			/	
	非甲烷总经	0.084	0	0.084	/	/			/	
冷却出料车间	颗粒物	9.957	9.808	0.149	101.8	30.3	3	连续排放	袋式除尘器	
负极材料生产车间	颗粒物	34.038	33.697	0.340	117.5	54.4	3	连续排放	袋式除尘器	
合计	颗粒物	505.492	453.411	52.081	/	/	/	/	/	/
	SO ₂	1259.120	1116.936	142.184						
	氮氧化物	60.681	6.130	54.550						
	沥青烟	1269.145	1265.338	3.807						
	苯并[a]芘	0.000467	0.000444	0.000023						
	非甲烷总经	5450.705	5433.087	17.618						

(3) 固体废物

本项目固体废物产生及处置情况汇总具体见表 3-85。

表3-85 项目固废产生情况汇总

序号	名称		废物类别、代码	产生量 (t/a)	处置方式
1	危险废物	废机油	HW08 (900-249-08)	1.5	委托有危废处置资质的单位外运处置
2	一般工业固体废物	废包装袋	292-001-06	65.6	出售给可回收利用企业
3		破损坩埚	300-001-46	5000	出售给可回收利用企业
4		除磁尾料	213-002-09	6.2	收集收出售给可回收利用的企业
5		煅烧烟气处理设施产生的脱硫石膏	900-999-65	1100	出售给三明市丰源工贸有限公司综合利用
6		石墨化烟气处理设施碱液再生过程产生的废石膏	900-999-65	1995	出售给三明市丰源工贸有限公司综合利用
7	生活垃圾			34.3	环卫部门统一外运处置

注：一般固废类别、代码参考《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020, 2021年5月1日实施)。

3.2.11.7 污染物排放“三本账”分析

改扩建后，相比原环评，项目职工人数有所增加，但均不住厂，生活污水产生量有所减少，过渡期项目生活污水经处理后全部回用，不外排；待工业区污水处理厂及配套管网建成运行后，生活污水经化粪池预处理后排入污水处理厂统一处理。

由于改扩建项目延长了生产链，增加了预处理环节，除煅烧车间所用生石油焦外，项目负极材料所用原材料较改扩建前所用原材料成分发生了较大变化，主要体现为原料的硫含量和灰分等较改扩建前拟采用的原料大（改扩建前外购原料主要为已经预处理的原料），因此颗粒物、二氧化硫等较原环评发生较大变化；氮氧化物较原环评核定的排放量也略有增加，但单位产品氮氧化物排放量也小于改扩建前；由于项目所产生的挥发性有机物绝大部分通过燃烧去除，沥青烟、苯并[a]芘和非甲烷总烃排放量均略有减小，符合“增产不增污”的要求。改扩建前后污染物排放“三本账”见表 3-86。

表3-86 科华公司全厂主要污染物排放“三本帐”一览表

种类	污染物名称	改扩建前排放量（原环评核定）	本次改扩建项目排放量	“以新带老”削减量	改扩建后全厂排放量	排放增减量
废水（过渡期）	废水量（万t/a）	0.792	0	0.792	0	-0.792
	COD（t/a）	0.79	0	0.79	0	-0.79
	氨氮（t/a）	0.12	0	0.12	0	-0.12
废水（远期）	废水量（万t/a）	0.792	0.264	0.713	0.343	-0.449
	COD（t/a）	0.79	0.132	0.75	0.172	-0.618
	氨氮（t/a）	0.12	0.013	0.116	0.017	-0.103
废气	颗粒物（t/a）	20.87	44.700	13.489	52.081	+31.211
	SO ₂ （t/a）	22.43	124.625	4.871	142.184	+119.754
	NO _x （t/a）	53.59	39.689	38.729	54.550	+0.960
	沥青烟	4.53	3.807	4.53	3.807	-0.723
	苯并[a]芘	0.0002128	0.000023	0.0002128	0.000023	-0.000189
	非甲烷总烃	21.18	16.684	20.246	17.618	-3.562
固废	一般工业固废（t/a）	0	0	0	0	0
	危险废物（t/a）	0	0	0	0	0

3.3 清洁生产分析

本项目主要从事石墨化锂电池负极材料的生产，属于石墨制品行业，目前国内尚未出台相关的清洁生产评价指标体系。本评价主要从生产工艺与装备水平、资源能源利用指标、产品指标、污染物控制指标和清洁生产管理等方面对项目清洁生产水平进行定性分析。

3.3.1 生产工艺与装备水平

对比改扩建前拟建项目和国内多数石墨化负极材料生产企业，本次改扩建项目属于相对完整的石墨化负极材料生产链，生产工艺涉及原料粗破、细破、整形、热包造粒、碳化等预处理工艺、石墨化工艺，混合、筛分、除磁等成品加工工艺。项目在保证产品质量前提下，把环境保护、节约能源放在首位，采用国内外先进的流程和设备，辅以自动控制仪器仪表装置，设备的自动化水平高，车间内主要生产设备为全密闭负压生产设备，物料进入生产环节后，在各生产设备和车间主要通过管道气力传输，无人工装卸及传送，最大限度的避免人与物料的接触、空气与物料接触，减少污染物的排放，提高物料利用率，降低生产成本，改善操作人员的劳动条件。

石墨化车间是科华公司石墨化锂电池负极材料生产项目的核心部分，采用自主研发的艾奇逊石墨化炉及装/卸坩埚设备，并系统集成吸料天车等行业内先进设备。工艺中碳化的目的是为去除原料中的挥发分、水分等，提高物料的密度和装料的密实性，从而提高产量。

(1) 碳化工艺及设备

项目根据客户对产品的不同需求，采用回转窑碳化和隧道窑碳化两种碳化工艺。

回转窑碳化工艺属于连续生产装置，生产效率较高。碳化过程热源由热风炉提供，热风炉燃料主要利用热包造粒及碳化废气中的高浓度挥发性有机物（包含沥青烟）作为燃料，既节约能源，又减少有害烟气的处理量和排放量。

采用直线型隧道窑碳化，该窑体属于现代化连续式的烧成热工设备，其两侧及顶部有固定的墙壁及拱顶，底部铺设的轨道上运行着窑车；炉内不同长度部位分布不同温度带，产品放置在窑车上并通过窑车在轨道上从窑头往窑尾运动，经低温预热带到高温碳化带的热处理，产品得以碳化。该炉型生产过程中，产品中的挥发性气体排出后在炉内进行焚烧，减少了燃料的使用，既节约能源，又减少有害烟气的排放量。

(2) 石墨化工艺及设备

改扩建前科华公司原拟采用的石墨化工艺耗电量较大，产品生产周期较长，产量较低。本次改扩建科华公司在以下 4 个方面进行了技术创新，大大降低了石墨化工序的电耗，提高了生产效率，具体如下：

① 提高装炉量：石墨化前通过预碳化除去挥发分从而提高材料真密度、调整坩埚尺寸、采用带振动装置的自动装锅机提高装料的密实性等，通过这些措施可以提高产量 30~65% 以上，相应的减少单吨石墨化产品电耗 23~50%。

② 采用移动石墨化技术：将炉子与四种工位进行解耦，工位是固定的，而炉子可移动，大幅度减少铜铝排的长度（其中铝母排长度减少 70% 以上），大幅降低了铜铝排的发热损失。

③ 采用新型石墨化炉体：通过采用异形砖空气隔热墙体，在相同隔热条件下，炉子壁厚减少 50% 以上，从而显著降低炉子升温过程中的无效蓄热损失。

④ 改变冷区清炉工艺和设备：改扩建前原拟采用让炉体内填充料全部自然冷却至 500°C 以下后再采用铲车进行清炉的方式，此方法所需冷却时间较长，铲车清炉效率低下，冷却、清炉时间约需 22 天。为提高产量，本次改扩建项目拟改变原有冷却方式和

清炉设备。拟采用自动吸料天车进行清炉，从顶层填充料开始一层一层逐步向下吸料，按照“清理顶层填料、露出下层填料、下层填料自然冷却、再清理下层填料”的顺序周而复始。先让炉体自然冷却 3-4 天时间，再采用自动吸料天车将外层 500℃以下的保温料逐层吸出。随着填充厚度降低，填充料降温速度越来越快，且多台石墨化炉可交叉吸料。通过采取高效的自动吸料天车和灵活的冷却清炉模式相结合的方法，项目冷却清炉时间可缩短至 12d 左右，大大缩短了石墨化周期，提高了石墨化生产批次和产量。

通过自主创新和研发，科华石墨公司负极材料所采取的石墨化工艺及设备较改扩建前的工艺及设备先进，属于同行业先进生产水平。

3.3.2 资源能源利用指标

(1) 原辅材料

项目石墨化生产链较完整，除少量外购的未石墨化负极材料外，负极材料和副产品增碳剂的主要生产原料均为石油焦，并利用少量中温沥青作为粘结剂。根据建设单位提供的原料成分检测报告，项目所采用石油焦、中温沥青均属于低硫焦，含硫量不超过 0.75%，小于改扩建前拟用的石油焦含硫量（1%），从源头减少了污染物的产生及排放，符合清洁生产的要求。

(2) 能源消耗

由于目前项目所在区域管道天然气尚未接通，生产过程中主要以电能和液化石油气作为能源，为减少能源的消耗，项目从以下几方面采取了节能降耗措施：

①煅烧和回转窑碳化过程除在开机时采用液化石油气作为启动燃料外，其余皆利用物料自身挥发的有机物作为燃料，其中回转窑碳化过程主要利用物料在热包造粒、碳化等过程产生的挥发性有机物作为燃料。

②隧道窑碳化过程液化石油气用量很小，主要利用高温碳化过程产生的挥发性有机物作为燃料。

③充分利用煅烧烟气余热，主要用作煅烧车间负极材料碳化热源和蒸汽锅炉热源，再利用蒸汽锅炉产生的低压蒸汽作为针状石油焦的干燥热源，取代电加热或燃料加热干燥。

④石墨化过程是整个厂区耗电量最大环节，科华公司以下措施进行节能：

1) 通过提高装炉量，从而提高产量和减少单吨石墨化产品电耗 23~50%。

2) 采用移动石墨化技术，减少铜铝排的长度（其中铝母排长度减少 70% 以上），大幅降低了铜铝排的发热损失。

3) 石墨化炉体采用异形砖空气隔热墙体，在相同隔热条件下，炉子壁厚减少 50% 以上，从而显著降低炉子升温过程中的无效蓄热损失。。

4) 变压整流机组选型时充分考虑石墨化炉的炉阻及负极材料石墨化送电特性，使电源与石墨化炉的配套性能达到最佳，避免“大马拉小车”，充分发挥设备效率。采用 12 脉波整流结合滤波无功补偿的技术，使石墨化环节的功率因数达到 0.98 至 1.0。

5) 采用第三方电能管理优化技术可以显著降低 8-10% 的电耗

通过以上节能降耗措施，本项目石墨化环节的单位产量电耗约 7000~8000kwh/t，而传统石墨化的单位产量电耗约 12000~15000kwh/t，电耗量大幅度降低。

改扩建前全厂单位产量电耗约 12670 kwh/t-产品，而改扩建后全厂单位产量电耗降至 10000 kwh/t，因此项目改扩建后能源消耗水平低于改扩建前。

3.3.3 产品指标

本项目主要产品为石墨化锂电池负极材料，副产品为经多次筛分产生的负极材料尾料和石墨化后经破碎、筛分的部分增碳剂，根据粒径大小，将 0~2mm 的增碳剂定为普通增碳剂、2~6mm 定为优质增碳剂。由于目前石墨制品企业大部分仅对原料或中间产品进行局部加工，无法比较同行业的产品率，本次评价从项目工艺和设备的先进性角度分析，通过自主研发和创新，项目负极材料的产品率相比传统生产工艺有所提高，所生产产品质量由于改扩建前产品质量，均能符合《锂离子电池石墨类负极材料》（GB/T24533-2019）中人造石墨类的针状石油焦类 II 级以上；增碳剂主要用于钢铁、精密铸造等领域，是用于提高钢材、铸件特种性能的添加剂，质量标准可以符合相关行业的标准。

3.3.4 污染物产生指标

本项目煅烧及石墨化废气处理设施产生的脱硫水和生产过程产生的冷却水均循环利用，车间地面采用干式自动吸尘器清理，生产过程中无生产废水排放；项目外排废

水主要为少量职工生活污水，过渡期职工生活污水经处理达标后排入周边地表水体，待工业区集中污水处理设施及配套管网建成运行后，项目生活污水直接排入工业区污水处理厂处理。生活污水水质较简单，达标排放对周边地表水体影响较小。

项目主要外排污染物为废气污染物，除生石油焦投料口和石墨化装炉过程由于投料特点，无法安装粉尘收集设施外，全厂破碎、筛分、粗破、细破、整形、气流粉碎、配料、解聚打散等过程均为全密闭，且各产尘设备和各缓冲罐等均配备集气和高效除尘设施，各工段之间采用管道密闭输送和投料，大大减少了粉尘的产生和排放；各加热工序的设备均为密闭设备，产生的废气均收集后经环境可行的废气处理设施处理达标后高空排放，其中煅烧、热包造粒、回转窑碳化、隧道窑碳化等工段利用产生的大量挥发性有机物作为燃料直接燃烧后排放，煅烧废气通过石灰石/石膏脱硫+湿法静电除尘后通过排气筒高空排放，减少了能源的使用和燃烧废气的排放，实现减污降碳的目标；石墨化过程产生的挥发性有机物在通电加热过程中通过燃烧直接处理，烟气中的二氧化硫和颗粒物通过双碱法脱硫除尘设施净化处理后通过排气筒达标排放。

项目运行过程中产生的少量危废为废机油，收集暂存后委托有资质的单位外运处置；所产生的一般工业固废均可综合利用。

改扩建后项目通过完善过渡期生活污水处理设施，采取有效的抑尘、除尘和烟气净化设施，各项固废及时妥善处置和综合利用，确保各项污染物达标排放，项目各污染物排放对外环境的影响可接受。

3.3.5 清洁生产管理要求

根据清洁生产标准的要求，环评针对改扩建项目提出如下的环境管理要求：

(1) 建立环境管理体系，包括：①对重点生产工序如石墨化工序、热包造粒、回转窑碳化、隧道窑碳化等要有作业指导书和操作规程等；②完善现有的环境管理制度和环境监测制度，制定自行监测计划，对厂区环境质量及污染源进行监测，以便在产生污染时能够进行及时的补救；充实环境管理技术人员，做好环保设施运行数据记录并建立档案。

(2) 加强工艺过程的管理：对生产设备定期进行检查、维修。

(3) 加强污染防治设施的管理。要保证各车间产生的废气处理设施的正常运行，定期进行检查、维修，并且设有备用发电设备，以保证停电时设施可以继续运作；厂区内产生的固体废物应分类收集。

3.3.6 小结

本项目为石墨制品项目，采用了较先进的生产工艺和装备，采取了有效的节能降耗与减污措施，生产采用低硫原料，污染物产生量不大，并且对生产过程中产生的污染物采取了较为妥善的处置措施和节能减污降碳措施。项目清洁生产水平较改扩建前有所提高，在同行业属先进水平。

3.4 产业政策分析

3.4.1 与国家产业政策符合性分析

(1) 本项目主要从事锂离子电池石墨化负极材料等的生产加工，采用针状石油焦作为主要原料，产品应用于包括动力（电动交通工具，如新能源汽车、电动自行车等）、3C 消费电子和工业储能等锂离子电池领域，比容量 $<500\text{mAh/g}$ ，检索《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，项目不属于产业指导目录中禁止类、限制类，所采用的工艺、设备和生产规模均不属于限制类或淘汰类，且符合国家有关法律、法规和政策的规定，属于允许类项目。

(2) 项目于 2020 年 7 月取得大田县工业和信息化局的备案，备案文号：闽工信备[2020]G120012 号，见附件二。

综上，项目的建设符合国家当前产业政策。

3.4.2 与《锂离子电池行业规范条件(2021 年本)》符合性分析

项目主要从事石墨化锂电池负极材料的生产加工，与《锂离子电池行业规范条件(2021 年本)》符合性分析见下表。

表3-87 项目与《锂离子电池行业规范条件(2021年本)》符合性分析

序号	项目	锂离子电池行业规范条件(2021)年本要求	本项目	符合性
1	产业布局和项目设立	<p>(一) 锂离子电池企业及项目应符合国家资源开发利用、生态环境保护、节能管理、安全生产等法律法规要求,符合国家产业政策和相关产业规划及布局要求,符合当地国土空间规划和生态环境保护专项规划等要求,符合“三线一单”生态环境分区管控要求。</p> <p>(二) 在规划确定的永久基本农田、生态保护红线,以及国家法律法规、规章规定禁止建设工业企业的区域不得建设锂离子电池及配套项目。上述区域内的现有企业应按照法律法规要求拆除关闭,或严格控制规模、逐步迁出。</p> <p>(三) 引导企业减少单纯扩大产能的制造项目,加强技术创新、提高产品质量、降低生产成本。</p>	<p>(一) 项目主要从事锂离子电池负极材料生产,符合国家产业政策和太华镇罗丰工业项目控制性详细规划的产业规划和布局要求;符合三明市“三线一单”生态环境分区管控要求。</p> <p>(二) 项目位于大田县太华镇罗丰工业区,选址不涉及永久基本农田、生态保护红线,以及国家法律法规、规章规定禁止建设工业企业的区域。</p> <p>(三) 科华公司通过自主研发、技术创新,提高了石墨化负极材料的产品质量和产量。</p>	符合
2	产品性能	负极材料碳(石墨)比容量 $\geq 335\text{Ah/kg}$	项目所生产石墨化负极材料比容量 $\geq 340\text{Ah/kg}$	符合
3	资源综合利用和生态环境保护	<p>(一) 企业及项目应符合国家出台的土地使用标准,严格保护耕地,节约集约用地。</p> <p>(二) 企业应制定产品单耗指标和能耗台帐,不得使用国家明令淘汰的、严重污染环境的落后用能设备和生产工艺。鼓励企业调整用能结构,使用光伏等清洁能源,开展节能技术应用研究,制定节能规章制度,开发节能共性和关键技术,促进节能技术创新与成果转化。</p> <p>(三) 鼓励企业在产品研发阶段增加资源回收和综合利用设计,加强锂离子电池生产、销售、使用、综合利用等全生命周期资源综合管理。</p> <p>(四) 企业应依法开展建设项目环境影响评价,严格执行环境保护设施“三同时”制度,并按规定开展竣工环境保护设施验收。</p> <p>(五) 锂离子电池生产企业应依法申领排污许可证,按照排污许可证排放污染物并落实各项环境管理要求,采取有效措施防止污染土壤和地下水,废有机溶剂、废电池等固体废物应依法分类贮存、收集、运输、综合利用或无害化处理。</p> <p>(六) 企业应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案,妥善处理突发环境事件。企业应按照《环境信息依法披露制度改革方案》有关要求,依法披露环境信息。</p> <p>(七) 企业应建立环境管理体系,鼓励通过第三方认证。鼓励企业持续开展清洁生产审核工作,清洁生产指标宜达到《电池行业清洁生产评价指标体系》中III级及以上水平。</p>	<p>(一) 本次改扩建项目在原有厂区开展,无新增用地,不占用耕地。</p> <p>(二) 科华公司通过技术创新,所采用工艺和技术装备较先进,降低了石墨化工段的电耗,项目运营后拟制定产品单耗指标和能耗台帐。</p> <p>(三) 项目所产生的一般工业固废均得到综合利用。</p> <p>(四) 项目目前处于环评阶段,待厂房及配套环保设施建成后将办理排污许可证和开展自主竣工环保验收。</p> <p>(五) 项目不属于锂离子电池生产企业,建成后拟申领排污许可证,落实各项环境管理措施。</p> <p>(六) 现有工程煅烧车间已制定了突发环境事件应急预案并通过备案,待改扩建项目建成后,科华公司拟对现有应急预案进行修编。</p> <p>(七) 项目主要从事锂离子电池石墨化负极材料的生产,运营后拟建立环境管理体系,开展清洁生产审核工作,确保清洁生产水平达到国内先进水平。</p>	符合

由上表分析可知,项目建设与《锂离子电池行业规范条件(2021年本)》相符。

3.4.3 项目与相关环保政策符合性分析

3.4.3.1 项目与《福建省工业炉窑大气污染综合治理方案》符合性分析

项目生产过程采用多种工业炉窑作为生产设备，包含煅烧炉、回转窑、热风炉、隧道窑和石墨化炉等，根据《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》（闽环保大气[2019]10号）：“应加大产业结构调整力度，优化能源结构，加快燃料清洁低碳化替代。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。项目与《福建省业炉窑大气污染综合治理方案》相符性分析见下表。

表3-88 项目与《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》符合性分析

序号	重点任务	《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》工作措施	本项目实际情况	符合性
1	加大产业结构调整力度	严格建设项目环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园，配套建设高效环保治理设施。	项目选址位于大田县太华镇罗丰工业区，煅烧、石墨化等主要污染物产生环节均配套高效脱硫除尘设施。	符合
		严格控制新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法；原则上禁止新建燃料类煤气发生炉（园区现有企业统一建设的清洁煤制气中心除外）。	项目属于石墨制品生产项目，未新建燃料类煤气发生炉	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。对热效率低下、敞开未封闭，装备简易落后、自动化程度低，无组织排放突出，以及无治理设施或治理设施工艺落后等严重污染环境的工业炉窑，依法责令停业关闭。	项目拟建设工业炉窑不属于落后、淘汰类设备，各炉窑均设废气收集设施，废气通过排气筒有组织排放。	符合
2	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。严格控制掺烧高硫石油焦（硫含量大于3%）。玻璃行业全面禁止掺烧高硫石油焦。	项目主要从事石墨制品的生产加工，生产过程主要采用电能作为能源，煅烧、碳化过程主要利用生产原料挥发的有机物作为燃料，仅使用少量液化石油气作为辅助燃料（由于项目所在区域管道天然气尚未接通，目前采用液化石油气，待天然气管道接通后，再采用天然气作为辅助燃料），未使用煤、石油焦、渣油、重油等燃料。	符合
		加快淘汰煤气发生炉和燃煤工业炉窑。鼓励工业炉窑使用电、天然气等清洁能源或由周边热电厂供热。基本淘汰热电联产供热管网覆盖范围内的燃煤加热、烘干炉（窑）。加快推动铸造（10吨/小时及以下）、岩棉等行业冲天炉改为电炉。	项目未采用煤气发生炉和燃煤工业炉窑，石墨化使用电作为能源，煅烧炉、回转窑、隧道窑等则利用生产原料挥发的有机物作为燃料，仅使用少量液化石油气作为辅助燃料。	符合

第三章 建设项目工程分析

序号	重点任务	《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》 工作措施	本项目实际情况	符合性
3	实施污染深度治理	推进工业炉窑全面达标排放。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，配套建设高效脱硫脱硝除尘设施，确保稳定达标排放。已制定更严格地方排放标准的，按地方标准执行。已核发排污许可证的，应严格执行许可要求。	项目主要从事石墨制品生产加工，所采用工业炉窑尚无行业排放标准。煅烧废气中的颗粒物、二氧化硫排放参照执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010），氮氧化物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；热风炉、隧道窑、石墨化炉参照执行《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》提出的排放标准，即颗粒物、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；沥青烟排放参照执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）；苯并[a]芘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），挥发性有机物参照执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB/1782-2018）。项目煅烧及石墨化过程均采用高效脱硫除尘设施，各工业炉窑废气污染物均可达标排放。	符合
		暂未制订行业排放标准的工业炉窑，包括铸造，日用玻璃，玻璃纤维、耐火材料、石灰、矿物棉等建材行业，钨、工业硅、金属冶炼废渣（灰）二次提取等有色金属行业，氮肥、电石、无机磷、活性炭等化工行业，应全面加大污染治理力度，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。铸造用生铁企业的烧结机、球团和高炉按照闽环保大气〔2019〕7 号要求实施超低排放改造。		符合
		全面加强无组织排放管理。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。生产工艺产尘点（装置）应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送。粒状、块状物料应采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送。物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施。		符合
4	建立健全监测监控体系	加强重点污染源自动监控体系建设。排气口高度超过 45 米的高架源，纳入重点排污单位名录，督促企业安装烟气排放自动监控设施。	项目煅烧废气排放口属于主要排放口，已根据当地生态环境部门要求，安装烟气在线监测设施。	符合
		强化监测数据质量控制。自动监控设施应与生态环境主管部门联网。加强自动监控设施运营维护，数据传输有效率达到 90%。企业在正常生产以及限产、停产、检修等非正常工况下，均应保证自动监控设施正常运行并联网传输数据。各地对出现数据缺失、长时间掉线等异常情况，要及时进行核实和调查处理。严厉打击篡改、伪造监测数据等行为，对监测机构运行维护不到位及篡改、伪造、干扰监测数据的，排污单位弄虚作假的，依法严格处罚，追究责任。	项目煅烧废气配备的烟气自动监测设施已与三明市大田生态环境局联网，数据进行了有效传输。企业配套了备用脱硫除尘设施，在用环保设施检修时，仍可保证自动监控设施正常运行并联网传输数据。	符合

由上表分析可知，项目所用工业炉窑符合《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》（闽环保大气[2019]10号）。

3.4.3.2 项目建设与“两高”建设项目生态环境源头防控指导意见符合性分析

根据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45号，2021年5月31日）：（三）严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。

本项目为锂离子电池负极材料石墨化生产项目，主要生产工艺为“针状石油焦、中温沥青→破碎→配料→热包造粒→碳化→石墨化→成品加工→石墨化负极材料产品”，根据《2017年国民经济行业分类注释》（国统办设管[2018]93号），项目行业类型为“3091 石墨及碳素制品项目”，不属于意见所定义的“两高”项目；本项目主要能源结构为电力和少量液化石油气，所用石油焦均作为原料，而不是工业炉窑用燃料，且项目建设符合《锂离子电池行业规范条件(2021年本)》，选址符合太华镇罗丰工业区控规及三明市“三线一单”等生态环境准入要求。

综上分析，项目不属于《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45号）中的“两高”项目。

3.4.3.3 与《大气污染防治行动计划》符合性分析

根据《大气污染防治行动计划》的相关要求，项目建设符合性分析见表 3-90。

表3-89 项目与《大气污染防治行动计划》符合性分析

序号	《大气污染防治行动计划》相关要求		本项目实际情况	符合性
1	加大综合治理力度，减少污染物排放	加强工业企业大气污染综合治理，在供热供气管网不能覆盖的地区，改用电、新能源或洁净煤，推广应用高效节能环保型锅炉。	项目选址位于大田县太华镇罗丰工业区，目前项目所在工业区尚未配套建设供热供气管网，项目生产过程以电能为主，煅烧、回转窑碳化过程以原料逸散的挥发性有机物作为燃料燃烧供热，无需使用其他燃料；隧道窑碳化以原料逸散的挥发性有机物作为主要热源，仅辅以少量液化石油气作为燃料。待区域天然气管道接通后，隧道窑碳化过程拟改用天然气作为辅助燃料，符合节能要求。	符合
		深化面源污染治理。大型煤堆、料堆要实现封闭储存或建设防风抑尘设施。	通过“以新带老”整改后，原有露天生石油焦堆场拟改为室内堆场，改扩建后项目所配套建设的3个原料堆场均为室内堆场，可以防风防尘。	符合
2	严格节能环保准入，优化产业空间布局	强化节能环保指标约束。严格实施污染物排放总量控制，将二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求作为建设项目环境影响评价审批的前置条件	本项目将严格执行二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物排放总量控制要求。	符合

由上表分析可知，项目建设符合《大气污染防治行动计划》的相关要求。

3.4.3.4 与《土壤污染防治行动计划》符合性分析

根据《土壤污染防治行动计划》的相关要求，项目建设符合性分析见表3-83。

表3-90 项目与《土壤污染防治行动计划》符合性分析

序号	《土壤污染防治行动计划》相关要求		本项目实际情况	符合性
1	强化未污染土壤保护，严控新增土壤污染	防范建设用地新增污染。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响评价的内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	项目热包造粒、回转窑碳化和隧道窑碳化过程由于高温作用沥青焦化过程会产生沥青烟，沥青烟中含有少量苯并[a]芘等多环芳烃。项目通过热风炉、隧道窑等设备高温燃烧去除废气中的沥青烟，去除效率可以达到99%以上。根据土壤预测结果，项目排放的少量苯并[a]芘对周边表层土壤贡献值增量仅为0.000029mg/kg，远低于相应的土壤污染风险筛选值（最小为0.55mg/kg），影响比较小。热风炉、隧道窑既可作为环保设施，也属于主体工程的一部分，将与其他主体工程同时实施。	符合
2	加强污染源监管，做好土壤污染预防工作	加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。	本项目煅烧及石墨化烟气经脱硫处理后将产生脱硫石膏，脱硫石膏经脱后含水率仅约15%，暂存于厂区东南角的一般工业固废暂存场所，该暂存场所采用混凝土硬化地面，暂存过程基本不会扬散、流失和渗漏。	符合

由上表分析可知，项目建设符合《土壤污染防治行动计划》的相关要求。

综上所述，项目建设符合国家产业政策、行业及相关环保政策、

3.5 选址合理性分析

3.5.1 与《大田县太华镇罗丰工业区项目控制性详细规划》符合性分析

(1) 用地规划符合性分析

根据大田县太华镇罗丰工业区项目控制性详细规划（2017年），项目用地规划为工业用地（见图 3-21），符合工业区用地规划要求。

(2) 产业规划符合性分析

大田县太华镇罗丰工业区是以石墨深加工非金属产业为主，机械加工制造等关联产业为辅的生态新型综合产业园。项目从事石墨化锂电池负极材料的生产加工，属于人造石墨制品项目，与大田县太华镇罗丰工业区的产业规划要求相符。

综上所述，项目选址符合工业区产业规划、用地规划。

3.5.2 环境功能区划适应性分析

(1) 水环境

根据现状监测结果，区域纳污水体朱坂溪支流水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。

项目运营过程无生产废水外排，过渡期生活污水经自建污水处理设施处理达标后排入朱坂溪支流；待工业区配套污水处理厂及管网建成运行后，项目生活污水经预处理后排入污水处理厂统一处理。项目生活污水水量不大，水质较简单，经处理达标后对区域地表水体水质影响较小，因此项目选址与水环境功能区划相适应。

(2) 大气环境

根据调查，项目所在区域为环境空气达标区；项目所在区域非甲烷总烃、苯并[a]芘等符合相应环境质量控制标准。评价区域空气环境质量现状良好，具有一定的大气环境容量。

项目运营过程中采取了有效的废气净化设施，各废气正常排放情况下，对区域环境影响小。项目选址与大气环境功能区划基本相适应。

(3)声环境

本项目位于大田县太华镇罗丰工业区，所在区域属于声环境3类功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准，周边敏感目标声环境质量执行2类标准。根据监测结果，项目厂界声环境质量现状良好，符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准，东侧罗丰村居民点声环境质量符合2类标准。项目采用综合消声降噪措施后，厂界噪声可达标排放，对周围声环境质量影响较小。

综上所述，项目建设符合环境功能区划要求。

3.5.3 周边环境相容性分析

本项目位于大田县太华镇罗丰村罗丰工业区，周边现状主要为山体，规划为工业用地，距离东侧最近的罗丰村居民点约160m；通过采取相应的污染防治措施，本项目运营过程中废水、废气、噪声和固废排放对罗丰村居民点影响较小，选址与周边环境相容。

3.5.4 生态功能区划符合性分析

根据《大田县生态功能区划》(见图3-22)，项目所处区域属大田县西北部丘陵生态农业环境生态功能小区(230942501)，其主导功能为生态农业环境，生态保育和建设方向重点：发展生态农业(26104、26401~26404)，保护耕地(烂泥田改造)提高植被覆盖率，防范和治理恢复退化生态区域：矿产开发影响区(32205、32207、32208、32210、32508、32513)；水土流失敏感区(141019、141023、101024、141026、141028、141034)和危害区(143031、143036、143037、143043、143118)；地质灾害敏感区(14216~14217)。(2)其它相关任务：保护好现有生态公益林(360047、360048、360050)，水库(43011)和流经水系的水环境。对大气污染型企业(31513、31514)的废气排放进行有效监控和治理。

本项目选址于太华镇罗丰工业区，生产过程中无生产废水外排，过渡期生活污水经自建污水处理设施处理达标后排入朱坂溪支流；待工业区配套污水处理厂及管网建成运行后，项目生活污水经预处理后排入污水处理厂统一处理，对周边地表水体影响较小；项目生产过程中通过采取多种有效的抑尘、除尘设施及烟气净化设施，废气均可达标排放，同时对主要排放口煅烧废气排放口设置烟气在线监测系统，并与当地生态环境部门联网，可以有效监控废气的排放，因此项目建设和大田县生态功能区划相适应。

3.5.5 与“三线一单”控制要求符合性分析

项目位于大田县太华镇罗丰工业区，根据《三明市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2021年8月13日），项目属于大田县一般管控单元，与“三线一单”符合性分析见表 3-91。

表3-91 项目与“三线一单”符合性分析

类别	项目与“三线一单”相符性分析	符合性
生态保护红线	项目位于大田县太华镇罗丰工业园区，选址不涉及自然保护区、风景名胜、重要湿地、生态公益林、重要自然与人文景观、文物古迹及其他需要特别保护的区域，项目用地红线不在饮用水源保护区范围内，项目建设符合生态保护红线要求。	符合
环境质量底线	项目所在区域的环境质量底线为：大气环境质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，特征污染物挥发性有机物、苯并[a]芘符合环评提出的质量标准；地表水环境目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；声环境质量目标为《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。 根据项目所在地环境质量现状调查结果和污染排放影响预测可知，通过采取有效的污染防治措施，本项目运营后废气、废水、噪声等污染物排放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。	符合
资源利用上线	项目涉及用水、用电和少量液化石油气，冷却用水及脱硫用水等主要用水环节采取循环利用，减少水资源的利用；通过技术创新，减少生产过程的电耗量，充分利用生产过程产生的挥发性有机物作为燃料，减少液化石油气的用量。通过采取多种“节能、降耗、减污”措施，有效减少各项资源的利用和污染物的排放，项目的水、气等资源利用不会突破区域的资源利用上线。	符合
环境准入负面清单	具体见表 3-92，由表 3-92 可知，项目建设符合三明市及大田县生态环境准入要求。	符合

表3-92 项目建设与三明市及大田县生态环境准入清单的符合性分析一览表

管控分区	环境管控单元名称	管控单元类别	生态环境准入/管控要求	本项目情况	符合性
三明市		空间布局约束	1.氟化工产业应集中布局在三明市的吉口、黄砂、明溪、清流等符合产业布局的园区，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。 2.全市流域范围禁止新、扩建制革项目，严控新（扩）建植物制浆、印染项目。 3.推进工业园区标准化创建，加快园区雨污水管系统、污水集中处理设施建设改造。高新技术开发区要严控高污染、高耗水、高排放企业入驻。省级以下工业园区要加快完善污水集中处理设施，实现污水集中处理，达标排放；尚未入驻企业的要同步规划建设污水集中处理设施，确保入驻工业企业投产前同步建成运行污水集中处理设施。 4.严格控制氟化工行业低水平扩张，三明吉口循环经济产业园（除拟建的三化5万吨氢氟酸生产项目外）、黄砂新材料循环经济产业园、明溪县工业集中区、清流县氟新材料产业园原则上不再新建氢氟酸（企业下游深加工产品配套自用、电子级除外）、初级氟盐等产品项目；禁止建设非自用氯氟烃项目。清流县氟新材料产业园不再新增非原料自用的硫酸生产装置。	1.项目属于石墨制品生产企业，不属于氟化工产业、制革项目，植物制浆、印染项目；不属于工业园区项目。	符合
		污染物排放管控	1.涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内等量替代。 2.严格控制新建、改建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工等工业项目。新建钢铁、火电、水泥、有色项目应当执行大气污染物特别排放限值。重点控制区新建化工、石化及燃煤锅炉项目应当执行大气污染物特别排放限值。 3.氟化工、印染、电镀等行业要实行水污染物特别排放限值。东牙溪水库、金湖汇水区域城镇污水处理设施全面达到一级 A 排放标准。 4.按照《福建省生态环境厅关于铅锌矿产资源开发活动集中区域执行重点污染物特别排放限值的通告》，在三明市铅锌矿产资源开发活动集中区域（尤溪县、大田县）实行重点污染物特别排放限值。新、改扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量置换”的原则，原则上应在本区域内有明确具体的重金属污染物排放总量来源。	1.项目生产过程中由于所用原料生石油焦、针状石油焦和中温沥青含少量挥发分，生产过程会排放少量 VOCs，建设单位承诺拟实行区域内等量替代。 2.项目主要从事锂离子电池石墨化负极材料的生产加工，不属于钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工等项目。 3.项目不属于氟化工、印染、电镀项目。 4.项目不属于涉重金属项目。	符合
大田县生态环境准入清单	大田县一般管控单元	一般管控单元	1.一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，必须依法依规办理批准手续。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。 2.禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。	1.项目属于原有厂区的改扩建项目，不新增占用土地。 2.项目在原有厂区内进行改扩建，厂区内无防风固沙林和农田保护林。	符合

由表 3-91 和表 3-92 分析可知，项目建设符合“三线一单”要求。

3.5.6 小结

本项目位于大田县太华镇罗丰工业区，选址符合大田县太华镇罗丰工业区项目控制性详细规划、环境功能区划、生态环境功能区划等，符合“三线一单”控制要求，与周围环境基本相容。因此，本项目选址基本合理。

第四章 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 区域地理位置

大田县，别称“岩城”，福建省三明市辖县，位于福建省中部，戴云山脉西侧。介于北纬 25°29'-26°10'，东经 117°29'-118°03'之间。东邻德化，西靠永安，南连永春、漳平，北与三明、沙县、尤溪毗连。明嘉靖十四年（1535 年）建县，从尤溪、德化、永安和漳平各划一部而成。初名节爱、新民，嘉靖四十五年（1566 年）改名为大田县。1949 年 9 月解放，隶属永安专区，1983 年 7 月，撤消三明地区专员公署，设三明市，大田县隶属之。面积 2294 平方公里，占福建省的 1.89%，占三明市的 9.91%。1993 年，全县设 5 个镇、13 个乡、265 个行政村、4 个居委会。

太华镇位于大田县境西北部，它东邻文江、前坪、均溪镇，西北与永安市青水乡交界，北接建设镇，西南毗上京镇。镇区距大田县城 30 公里，距三明市区 80 公里，镇域土地面积为 249 平方公里，耕地面积 2.61 万亩。2018 年，全镇辖村 24 个，村民小组 280 个。总户数 8639 户，总人口 3.71 万人。镇财政收入 610 万元，比上年增长 7.01%。

太华镇罗丰工业区位于太华镇罗丰村境内，位于省道 306 旁，且新开通的泉南高速穿过大田境内，距离上京互通口 18 公里，对外交通较为便利。

项目位于太华镇罗丰村罗丰工业区内，项目地理位置见前文第一章图 1-1。

4.1.2 气象气候

大田县地处沿海内陆山区，兼具有大陆性和海洋性气候特点，本区域属中亚热带大陆季风型气候，雨量充沛，温和湿润，四季分明，夏长冬短，多年平均降雨量 1606mm，年平均温度 18.9℃左右，极端最高气温 39.6℃（2003 年 7 月 16 日），极端最低气温为-6.7℃（1999 年 12 月 23 日）。多年平均相对湿度为 80%。风力由于受山脉摩擦影响，风速很小，多年平均 1.5m/s（一级风），瞬时最大风速 20m/s（八级风）。常年无霜期在 280~320 天之间。由于受地理位置、地形和气候条件的影响，降水分布不均匀，沿河谷和高山区降水量差别较大，多年平均降水量最小的湖美站 1499mm，最大

的屏山站 1826mm，年降水变差系数在 0.15~0.18 之间。大田县境内设有城关（福塘）水文站，控制流域面积 352km²。大田县城城区属尤溪干流均溪流域，均溪流域多年平均降水量 1631.4mm，多年平均年径流深 915.8mm，降水量年内分配不均，汛期 4~6 月三个月降水量通常占全年的 45%左右，非汛期 11 月~次年 1 月，三个月降水量仅占全年的 8.5%左右，降水量年际变化较大，流域平均最大年降水量与最小年降水量之比可达 2.21 倍，径流时空分布趋势与降水量相似。

4.1.3 河流水文

本项目周边的水系为朱坂溪支流，朱坂溪发源于上京上坪村，至朱坂汇入文江主干流。

文江溪属闽江尤溪水系，源出永安青水，于尤溪街面七里潭与均溪汇合。流域面积 1385.5 平方公里(境内 838.2 平方公里)。河长 101km，平均坡降 46‰。多年平均流量 38.05m³/s，径流总量 12 亿 m³。自河源至槐南，称苏坑溪。域面积 360km²，河长 46km。平均坡降 102‰。最大支流朱坂溪，集雨面积 367km²，河长 48km，平均坡降 90‰。项目区水系图见图 4-1。

4.1.4 土壤植被

全县共有 5 个土类、15 个亚类、41 土属，按面积大小依次为红壤、黄壤、水稻土、紫色土及潮土。土壤的垂直分布：自然土壤一般海拔 460 米以下多为红壤，海拔 460~1140 米为黄红壤活动地带，950~1550 米多为黄壤。

大田植被属亚热带常绿阔叶林区。主要植被有：常绿阔叶林、常绿针叶林、毛竹林、次生针阔叶混交林、经济林、灌木林等。其垂直分布是：人工植被主要分布在海拔 400~650m，常绿阔叶林及针阔混交林带在海拔 650~900m，中山矮林植被带在海拔 900~1200m 之间。项目区植被主要为人工林和次生植被，主要乔木主要有杉木、毛竹、马尾松、木荷等，灌草主要有铁芒萁、芒、五节芒等。

项目区尚未发现国家规定的珍稀、濒危动植物种或特殊类型动物的栖息地，不涉及文物保护单位和自然保护区。

4.1.5 地形地貌

大田县位于福建省中部、戴云山脉西麓，地势由西南、向东北倾斜，西部与中部属中山，东部属丘陵。境内的山脉纵横，山间小盆地错落其间。本县山地占总面积的79.37%（其中低山占44.19%，中山占35.18%）；丘陵地占总面积7.85%，河谷平原仅占总面积3.6%；山间盆地占总面积9%。西南部的仙亭后、石狮崎山岭为九龙江和闽江尤溪的分水岭。

本区地层主要是：第四系冲洪积层，以砂卵石、滚石为主；第四系坡残积层，以滚石、碎石、砂壤土为主；第四系人工堆积，以开挖公路弃渣碎块石、杂填土、耕植土为主。

本区岩性主要是：岩浆岩、沉积岩、变质岩三大类，侵入岩以花岗岩为主。代表岩种43种，其中花岗岩、流纹岩、凝灰岩等酸性岩占53%；闪长岩、安山岩等中性岩占3.4%；砂砾岩、粉砂岩、页岩等沉积岩占20%；片岩、变粒岩等变质岩占18.6%。

本区位于闽西南华力西—印支拗陷带的东南边缘，政和—大埔深断裂带南岭纬向构造带东延部分通过本区。属中强切割剥蚀型中低山地、山前盆地地貌。

本区地质构造主要为断裂构造，但无大规模的区域性断裂通过，区域构造是稳定的。根据《中国地震烈度区划图（1990）》划分，本区地震烈度为VI度，建设本工程地震烈度按VI度设防。

4.1.6 动物资源

该区域动物区系介于华南区和华中区的过渡地带，主要以华南区分布为主，动物区系成分以各类热带—亚热带成分为主，并渗入古北界动物成分。生态地理动物群为亚热带森林灌丛、草地—农田动物群。

区位野生脊椎动物主要包括鸟类、两栖类及爬行类等资源生态。由于人类开垦和密集的生产生活活动的深刻影响，根据调查，评价区内主要以人工饲养的猪、牛、鸡、鸭等家禽为主，野生动物主要以野兔、野鸡、田鼠、麻雀、普通蛇种为主。

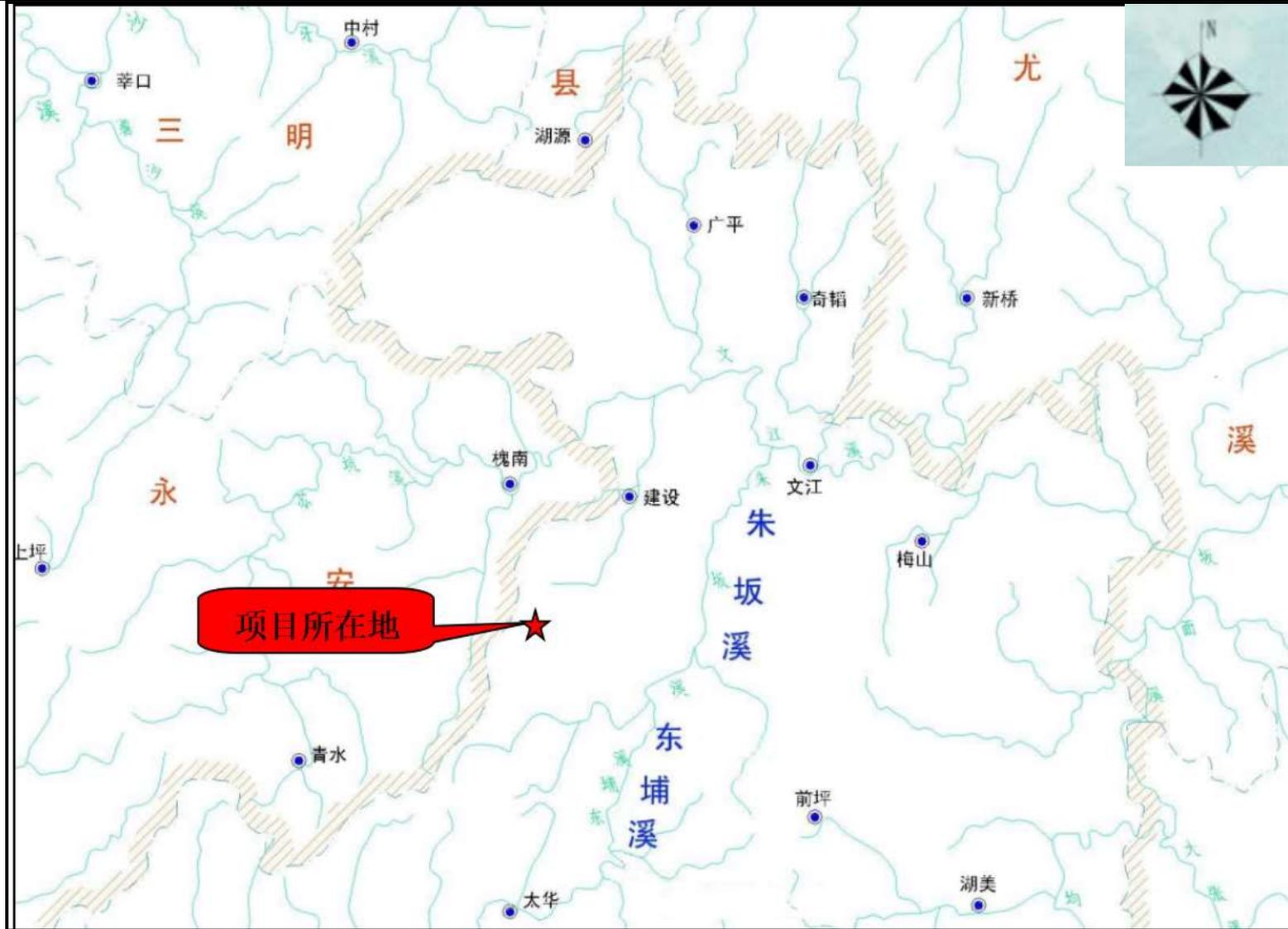


图 4-1 项目所在区域水系图

4.1.7 地下水

根据地勘报告，场地内地下水类型主要为上层滞水、孔隙承压水和风化裂隙承压水三种。上层滞水赋存于填土层中，土质不均匀，孔隙连通性差，属弱透水层；风化裂隙承压水主要为赋存于各风化岩土层中，为弱透水土层。其补给来源主要为大气降水、同一含水层的侧向补给和相邻含水层的渗透补给，进而向地势低洼处排泄，地下水主要向北侧排泄。勘察期间测得场地各钻孔中地下水初见稳定水位埋深 8.40~9.20m（标高 491.38~491.67m）。混合稳定水位埋深 7.85~8.80m（标高 491.96~492.07m）。地下水位年变化幅度约为 3~5m，近 3~5 年平均最高水位标高约 493.00m，历史最高水位标高约 495.00m。

4.2 大田县太华镇罗丰工业区项目控制性详细规划概况

4.2.1 规划目标和、定位和规模

(1)发展总体目标

品牌突出、生态良好、配套完善、技术创新、高效集约。

(2)园区发展总体定位

以石墨深加工非金属产业为主、机械加工制造等关联产业为辅的生态新型综合产业园。

从县域角度来说：即建设成大田县石墨烯产业核心区，新型沿海产业转移承接集中区，同时加强资源整合建设，力争成为大田县新经济增长极；

从镇域角度来说：重新整合镇域内矿产资源，在与县域产业发展环境相适应的情况下，创造新的以石墨烯产业为主导、非金属资源深度加工核心集中区；带动太华镇新一轮经济腾飞。

(3)功能定位

规划将工业区建设形成主体功能明确，配套设施完善，运转高效的产业园区。规划通过用地的布局，实现功能上和谐。本区以石墨烯、非金属资源深度加工为主要功能。

(4)用地规模

本规划区总用地面积约 255.60 公顷，其中工业用地面积为 178.77 公顷，占规划区

总建设用地的 70.60%。

4.2.2 基础设施规划

4.2.2.1 给水工程规划

(1) 水源与供水现状

现状规划区内暂无集水设施，给水管道还未进行相应建设，主要依靠自然引流，水源引至上枣岭山泉水。

规划区水源引自上枣岭山泉水，日蓄水规模 1500m³，标高约 560m。规划建设近期在园区北部山体公园上新建高位蓄水池一处，蓄水规模 7400t/d，规划蓄水场地 5600m²，规划标高约 560m，统一供应园区生产生活用水。

(2) 管网规划

本规划区管网由 DN300-DN150 的管道组成环状和支状相结合的管网管道遍布整个规划区，使各不同性质的地块能够以最短的距离接管引水。为满足消防要求，规划给水管最小管径为 DN150，并按同一时间一次火灾考虑，每次流量按 35L/s 流量校核管径。给水管网上设室外消火栓，消火栓间距不大于 120m，保护半径不大于 150m。

4.2.2.2 排水工程规划

(1) 现状及规划排水体制

本规划区范围内现状排水不成系统，基本上为雨污合流。

(2) 污水规划

①污水处理

在规划区的南侧建设一座污水处理厂，处理厂日处理规模 4200 吨/天，占地 2.7ha。

②污水管网规划

根据用地布局、自然地形、竖向标高合理划分污水排水分区，合理规划污水管道服务范围。污水管径 $D < 500$ 采用 PVC-U 双壁波纹管， $D \geq 500$ 采用 HDPE 管，管道粗糙系数 n 取 0.010。污水管布置在道路东、北侧的慢车道下，详见图 4-2。

(3) 雨水规划

雨水管道规划应遵循系统规划，分期实施，利用地形分散就近排放的原则。雨水

管道布置应根据地形划分排水区域，沿道路布设雨水管道顺地势排入水体。现有排洪沟等水系应予以保留并加以整治，尽可能保留现有水体面积以利雨水就近分散排放，并保持良好的自然生态环境。沿规划区外围山脚应设置截洪沟，截洪沟布设应遵循高水高排的原则，尽量减少低洼地块汇水压力。

规划区范围内应加大力度采取各种措施尽可能减少硬质路面的铺装，加大透水地面范围，提高地面透水性，以其最大限度减少径流系数，降低地表径流，一方面可以减少雨水管道口径，节省投资；另一方面可使大量地表水下渗，涵养地下水源，保持水土，保护水资源，同时可以减小因硬质地面铺装导致热岛效应，改善居住环境，详见图 4-3。



图 4-2 项目区域污水工程规划图



图 4-3 项目区域雨水工程规划图

4.2.2.3 电力工程规划

(1) 现状概况

现状规划区周边目前有一座 110kV 变电站，名称为万湖变电站，规划区的电源均引自此变电站。

(2) 供电电源规划

规划区内 10kV 电源主要由周边万湖 110kV 变电站提供。

(3) 电力线路规划

市政电力线路的敷设方式直接关系到城市的景观，新架设的 10kV 及以下导线均规划为电力电缆沿电力排管敷设，已建的导线逐步改造，由架空逐步向地埋过渡，最终实现全电缆化。排管规格有 12PVCΦ150，9PVCΦ150，6PVCΦ150 三种，并沿道路的东、北侧人行道敷设。覆土深度要求：道路上不小于 0.7 米，人行道及小区内不小于 0.5 米。

4.2.2.4 燃气工程规划

本规划区供气用户为工业企业，气源由大田县城市政燃气管网提供气源接。市政配气系统压力级制采用中压[a]级制，规划区内工业用户可采用集中的调压柜形式。中压输配系统设计压力 0.4Mpa（表压）。规划区内埋地燃气管道一般采用 PE 管。原则上与电力线路敷设侧相反，即电力在道路东或北侧，则燃气管道须在西或南侧人行道下。埋深不小于 0.6m，过街车行道下不小于 0.9m。

4.2.2.5 环境卫生规划

规划区内设置 3 处垃圾收集站和 3 处公共厕所。区内固体废弃物有垃圾收集站集中统一收集送至镇区垃圾处理站或转运站进行统一处理，以实现生活、生产垃圾无害化处理。

4.2.2.6 综合交通规划

规划区主要对外交通依托省道 306，路宽 10m。

(1) 对外交通——省道 306

园区对外交通依托省道 306，是园区未来发展的交通大动脉，省道 306 为现状道路，道路红线宽度 10m，采用一块板形式。

(2) 主干路——罗丰大道、华丰大道

罗丰大道、华丰大道作为园区内部主要的交通道路，主要为园区各地块服务，提供生活空间、公共空间及出入交通功能，罗丰大道等主干路对提高路网整体承载能力和运行效率具有重要作用。规划红线宽度 24m，采用两块板形式。

(3) 次干路——华丰北路、纵二路、纵三路、枣岭路

华丰北路、纵二路、纵三路、枣岭路作为园区内部次要的交通道路，主要为分担次干路的交通及两侧地块服务，提供生活空间、公共空间及出入交通功能，华丰北路等次干路对各地块之间的联系有重要作用。规划红线宽度 18m，采用一块板形式。

(4) 支路——纵一路、枣岭北路

纵一路、枣岭北路作为园区内部的支路，主要分担主干路与次干路的交通压力，道路红线 14m，采用一块板的形式。

4.3 环境质量现状调查

4.3.1 大气环境质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)，对于一级评价项目，环境空气质量现状调查内容为：项目所在区域环境质量达标情况，并调查评价范围内有环境质量标准的评价因子的环境质量监测数据或进行补充监测。

(1) 基本污染物

为了调查区域环境空气现状以及变化情况，本次评价收集了项目临近的大田县站点 2019 年的常规监测数据，分别见表 4-1。

表4-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 (单位:除 CO 外 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; CO: mg/m^3)	标准值 (单位:除 CO 外 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; CO: mg/m^3)	占标率	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10.0%	达标
	第 98% 位数日均浓度	12	150	8%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	8.9	40	22.3%	达标
	第 98% 位数日均浓度	18	80	22.5%	达标
CO	第 95% 位数日均浓度	1.2	4	30.0%	达标
O ₃	第 90% 位数日最大 8 小时滑动平均浓度	100	160	62.5%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	36	70	51.4%	达标
	第 95% 位数日均浓度	64	150	42.7%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	19	35	54.3%	达标
	第 95% 位数日均浓度	38	75	50.7%	达标

根据上表统计结果，项目所在区域 2019 年 SO₂ 日均浓度最大值为 12 μg/m³，最大占标率为 8%，未出现超标现象；SO₂ 年均浓度 6 μg/m³，占标率 10.0%。NO₂ 日均浓度最大值为 18 μg/m³，最大占标率为 22.5%，未出现超标现象；NO₂ 年均浓度 8.9 μg/m³，占标率 22.3%。CO 日均浓度最大值为 1.2 mg/m³，最大占标率为 30.0%，未出现超标现象。O₃ 日最大 8 小时平均浓度最大值为 100 μg/m³，最大占标率为 62.5%，未出现超标现象。PM₁₀ 日均浓度最大值为 64 μg/m³，最大占标率为 42.7%，未出现超标现象；PM₁₀ 年均浓度 36 μg/m³，占标率 51.4%。PM_{2.5} 日均浓度最大值为 38 μg/m³，最大占标率为 50.7%，未出现超标现象；PM_{2.5} 年均浓度 19 μg/m³，占标率 54.3%。

因此，本项目所在地区环境大气污染物均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。大田县环境空气质量达标，属于达标区。

（2）其他污染物

为进一步了解项目所在区域特征因子（TSP、TVOC、非甲烷总烃、苯并[a]芘）环境质量现状，建设单位委托福建天安环境检测评价有限公司于 2021 年 11 月 23 日~29 日对区域大气环境质量现状进行采样监测，具体如下：

①监测点位

监测点位详见表 4-2 及图 4-4。

表4-2 区域大气环境质量现状监测点位

监测点名称	监测时段	监测因子	监测频次	相对方位	相对厂界距离/m
厂址 Q1	2021 年 11 月 23 日~29 日	TVOC	8 小时均值	E	500
		非甲烷总烃	小时值：每天监测 4 次（2：00、8：00、14：00、20：00 各一次）		
		苯并[a]芘、TSP	日均值，连续采样 24 小时		
罗丰村 Q2	2021 年 11 月 23 日~29 日	TVOC	8 小时均值	厂址处	/
		非甲烷总烃	小时值：每天监测 4 次（2：00、8：00、14：00、20：00 各一次）		
		苯并[a]芘、TSP	日均值，连续采样 24 小时		

②监测项目与分析方法

监测因子：TVOC、非甲烷总烃、苯并[a]芘、TSP。

监测内容：1 小时平均浓度：非甲烷总烃；8 小时均值：TVOC；日均值：苯并[a]芘、TSP。

采样方法按国家环保局出版的《环境监测技术规范》和《空气和废气监测分析方法》等有关要求和规定进行，分析方法按《环境空气质量标准》及相关标准中推荐的方法进行，具体见表 4-3。

表4-3 监测项目及采样、分析方法

项目	分析方法	检出限
TVOC	气相色谱法	0.0005mg/m ³
非甲烷总烃	直接进样气相色谱法	0.07mg/m ³
苯并[a]芘	高效液相色谱法	0.14ng/m ³
TSP	总悬浮颗粒物的测定 重量法	0.001mg/m ³

③监测结果

监测结果见表 4-4。

表4-4 区域大气特征因子现状监测结果 单位：mg/m³

采样日期	厂区				罗丰村			
	TVOC 8 小时均值	非甲烷总烃 小时值	苯并[a]芘 日均值	TSP	TVOC 8 小时 均值	非甲烷总烃 小时值	苯并[a]芘 日 均值	TSP
11.23	0.1120	0.73	未检出	0.058	0.0352	0.71	未检出	0.064
		0.74				0.79		
		0.81				0.72		
		0.79				0.68		
11.24	0.1430	0.77	未检出	0.065	0.0460	0.64	未检出	0.073
		0.74				0.71		
		0.73				0.68		
		0.68				0.78		
11.25	0.0963	0.81	未检出	0.063	0.0183	0.73	未检出	0.069
		0.77				0.77		
		0.79				0.78		
		0.75				0.78		
11.26	0.1850	0.74	未检出	0.069	0.0567	0.82	未检出	0.081
		0.74				0.84		
		0.80				0.83		
		0.78				0.74		

第四章 环境现状调查与评价

采样日期	厂区				罗丰村			
	TVOC 8小时 均值	非甲烷总烃 小时值	苯并[a]芘 日 均值	TSP	TVOC 8小时 均值	非甲烷总烃 小时值	苯并[a]芘 日 均值	TSP
11.27	0.1430	0.75	未检出	0.059	0.0480	0.84	未检出	0.076
		0.71				0.80		
		0.72				0.79		
		0.71				0.84		
11.28	0.1270	0.78	未检出	0.067	0.0392	0.74	未检出	0.070
		0.84				0.84		
		0.82				0.83		
		0.84				0.82		
11.29	0.1350	0.74	未检出	0.070	0.0277	0.79	未检出	0.065
		0.70				0.83		
		0.71				0.80		
		0.75				0.92		

④评价方法

评价方法选用单因子标准指数加超标率法。

标准指数 I_i 的定义如下：

$$I_i = C_i / C_{0i}$$

式中：

I_i —评价指数；

C_i —评价因子不同取样时间的浓度测值， mg/m^3 ；

C_{0i} —环境质量标准， mg/m^3 。

当 $I_i \geq 1$ 为超标，否则为未超标。

⑤评价标准

TVOC 参照执行《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中总挥发性有机物浓度标准限值，非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》P244 页 $2.0mg/m^3$ 作为一次值控制标准，苯并[a]芘、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

⑥评价结果

评价结果见表 4-5。

表4-5 大气污染特征因子环境质量现状评价结果

监测点名称	污染物	类别	评价标准 (mg/m ³)	监测浓度范围/ (mg/m ³)	最大浓度 占标率%	超标率/%	达标 情况
厂区	TVOC	8小时均值	0.6	0.0963~0.185	30.8	0	达标
	非甲烷总 烃	小时均值	2.0	0.68~0.84	42.0	0	达标
	苯并 [a]芘	日均值	2.5×10 ⁻⁶	未检出	未检出	0	达标
	TSP	日均值	0.3	0.058~0.070	23.3	0	达标
罗丰村	TVOC	8小时均值	0.6	0.0183~0.0567	9.5	0	达标
	非甲烷总 烃	小时均值	2.0	0.64~0.92	46.0	0	达标
	苯并 [a]芘	日均值	2.5×10 ⁻⁶	未检出	未检出	0	达标
	TSP	日均值	0.3	0.064~0.081	27.0	0	达标

根据以上监测结果分析，补充监测点位的苯并[a]芘未检出，TSP 日均值、TVOC8 小时浓度均值、非甲烷总烃小时浓度值均满足相应大气环境质量标准，区域环境空气质量现状良好。

⑦小结

本项目所在区域为环境空气质量达标区，根据现状补充监测数据，监测点位苯并[a]芘、TSP、TVOC、非甲烷总烃满足相应大气环境质量标准，说明本项目所在区域环境空气质量现状良好。

4.3.2 地表水环境质量现状调查与评价

本次评价引用《大田县太华镇罗丰工业区项目控制性详细规划环境影响报告书》（初稿）报告中，福建天安环境检测评价有限公司对上枣岭河段、罗丰村河段、两河合流处朱坂溪支流、汤泉村处朱坂溪支流分别进行水质现状监测。

4.3.2.1 监测时间

2020年6月6日~2020年6月7日，共2天。

4.3.2.2 监测地点

在工业区及周边地表水体布设4个地表水监测点位（1~4#），见表4-6及图4-5。

4.3.2.3 监测因子、分析及监测结果

监测因子、分析方法见表 4-7，监测结果见表 4-8。

表4-6 地表水监测点位

序号	断面名称	监测点位描述	经纬度	执行标准
1	W1	上枣岭河段	25°91'26.91"、116°73'09.39"	GB3838-2002 《地表水环境质量标准》 III类
2	W2	罗丰村河段	25°91'97.64"、117°75'20.81"	
3	W3	朱坂溪支流	25°91'00.53"、117°74'89.32"	
4	W4	汤泉村处朱坂溪支流	25°90'06.84"、117°75'58.07"	

表4-7 分析方法及检出限一览表

检测项目	检测方法来源	检出限
pH	GB 6920-86 水质 pH 值的测定 玻璃电极法	/
悬浮物	GB 11901-89 水质 悬浮物的测定 重量法	/
化学需氧量	HJ 828-2017 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	4mg/L
五日生化需氧量	HJ 505-2009 水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法	0.5mg/L
氨氮	HJ 535-2009 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L
溶解氧	HJ 506-2009 水质 溶解氧的测定 电化学探头法	/
高锰酸盐指数	HJ 11892-89 水质 高锰酸盐指数的测定	/
石油类	HJ 970-2018 水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行)	0.01mg/L
挥发酚	HJ 503-2009 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	0.0003mg/L
苯并[a]芘	HJ 478-2009 水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法	0.004μg/mL

表4-8 地表水水质监测结果一览表 单位: mg/L (除 pH 无量纲外)

序号	项目	监测时间	W1#	W2#	W3#	W4#
1	pH 值	2020.6.6				
		2020.6.7				
2	悬浮物	2020.6.6				
		2020.6.7				
3	高锰酸盐指数	2020.6.6				
		2020.6.7				
4	化学需氧量	2020.6.6				
		2020.6.7				
5	五日生化需氧量	2020.6.6				
		2020.6.7				
6	溶解氧	2020.6.6				
		2020.6.7				

序号	项目	监测时间	W1#	W2#	W3#	W4#
7	氨氮	2020.6.6				
		2020.6.7				
8	石油类	2020.6.6				
		2020.6.7				
9	挥发酚	2020.6.6				
		2020.6.7				
10	苯并[a]芘	2020.6.6				
		2020.6.7				

4.3.2.4 评价标准和方法

(1) 评价标准

评价水域执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 III 类水质标准。

(2) 评价因子

评价因子 pH、BOD₅、DO、高锰酸盐指数、NH₃-N 等共 10 项。

(3) 评价方法

采用单因子标准指数法进行评价，即：

$$S_i = C_i / C_s$$

式中：S_i—第 i 种污染物的标准指数；

C_i—第 i 种污染物的实测值(mg/L)；

C_s—为第 i 种污染物的标准值(mg/L)；

pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{sg} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中：pH_j—pH 在 j 点的监测值；

pH_{sd}—地面水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{sg}—地面水水质标准中规定的 pH 值上限。

DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \times \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$$

$$DO_f = \frac{468}{31.6 + T}$$

式中：T—饱和溶解氧浓度(°C)；

DO_f—饱和溶解氧浓度(mg/L)；

DO_s—溶解氧的标准值(mg/L)；

DO_j—溶解氧监测值(mg/L)。

水质参数的标准指数>1，表明该水质不能满足该功能区的使用要求。

(4)评价结果

水质现状评价结果见表 4-9。

表4-9 水质现状评价结果

项目内容	采样时间	断面	☆W1#	☆W2#	☆W3#	☆W4#	水质类别
pH 值	2020.6.6	标准指数					III
		超标率%					
	2020.6.7	标准指数					
		超标率%					
五日生化需氧量	2020.6.6	标准指数					III
		超标率%					
	2020.6.7	标准指数					
		超标率%					
溶解氧	2020.6.6	标准指数					III
		超标率%					
	2020.6.7	标准指数					
		超标率%					
高锰酸盐指数	2020.6.6	标准指数					III
		超标率%					
	2020.6.7	标准指数					
		超标率%					
五日生化需氧量	2020.6.6	标准指数					III
		超标率%					
	2020.6.7	标准指数					
		超标率%					
氨氮	2020.6.6	标准指数					III
		超标率%					
	2020.6.7	标准指数					
		超标率%					
石油类	2020.6.6	标准指数					III
		超标率%					
	2020.6.7	标准指数					
		超标率%					
挥发酚	2020.6.6	标准指数					III

		超标率%					
	2020.6.7	标准指数					
		超标率%					

注：《地表水环境质量标准》中无苯并[a]芘质量标准，且地表水中苯并[a]芘未检出，因此本次苯并[a]芘不进行评价。

由上表可知，评价水域上枣岭河段、罗丰村河段、两河合流处以及项目下游2000m处汤泉村监测断面的pH值、SS、COD、BOD₅、NH₃-N、DO、高锰酸盐指数、石油类、挥发酚指标均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水质标准。

4.3.3 地下水环境质量现状调查与评价

项目区域污染源变化不大，为了解区域地下水环境质量现状，本次评价引用《大田县太华镇罗丰工业区项目控制性详细规划环境影响报告书》（送审版）中2020年6月的监测数据，监测点位与项目属于同一水文地质单元，且监测时间、数据有效性满足《环境影响评价技术导则—地下水影响》要求。具体如下：

（1）监测点位

本次评价引用的监测点位见下表及图4-4。

表4-10 地下水监测点位一览表

序号	点位名称	位置	经纬度
1	D1	项目东侧（地下水下游）	25°92'76.75"、117°75'79.34"
2	D2	项目西侧（地下水上游）	25°91'57.12"、117°72'50.56"
3	D3	项目南侧（地下水下游）	25°89'68.16"、117°75'69.00"

（2）监测项目及分析方法

监测项目选取pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、砷、汞、镍、铬（六价）、铅、镉、铁、锰、硫酸盐、硫化物、氯化物，共18项，分析方法按国标规定方法。

表4-11 地下水监测项目与分析方法

检测项目	方法标准号	方法名称	检出限
pH	GB 6920-86	水质 pH值的测定 玻璃电极法	/
总硬度	GB 7477-87	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	0.05mmol/L
溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006	生活饮用水标准检测方法 感官性状和物理指标 8.1 称量法	/
氯离子	HJ 84-2016	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法	0.007mg/L
硫酸盐			0.018mg/L

第四章 环境现状调查与评价

硝酸盐			0.016mg/L
亚硝酸盐			0.016mg/L
汞	HJ 694-2014	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.04μg/L
砷			0.3μg/L
六价铬	GB 7467-87	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L
铅	/	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅（B）《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）中国环境科学出版社 第三篇第四章第七条（四）	1μg/L
镉			0.1μg/L
铁	GB 11911-89	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.03mg/L
锰			0.01mg/L
镍	GB 11912-89	水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法	0.05mg/L
硫化物	GB/T 16489-96	水质 硫化物的测定 亚甲蓝分光光度法	0.005mg/L

(3) 监测结果

监测结果见下表。

表4-12 地下水监测结果

采样时间	检测项目	单位	检测结果		
			D1	D2	D3
2020. 6.6	pH	无量纲			
	总硬度	mg/L			
	氨氮	mg/L			
	挥发酚	mg/L			
	硫化物	mg/L			
	六价铬	mg/L			
	亚硝酸盐	mg/L			
	硝酸盐氮	mg/L			
	硫酸盐	mg/L			
	氯化物	mg/L			
	汞	μg/L			
	砷	μg/L			
	镍	mg/L			
	铅	μg/L			
	镉	μg/L			
	铁	mg/L			
	锰	mg/L			
溶解性总固体	mg/L				
2020. 6.7	pH	无量纲			
	总硬度	mg/L			
	氨氮	mg/L			
	挥发酚	mg/L			
	硫化物	mg/L			
	六价铬	mg/L			
	亚硝酸盐	mg/L			
	硝酸盐氮	mg/L			
	硫酸盐	mg/L			
	氯化物	mg/L			
	汞	μg/L			
	砷	μg/L			
	镍	mg/L			
	铅	μg/L			
	镉	μg/L			
	铁	mg/L			
	锰	mg/L			
溶解性总固体	mg/L				

备注：表中“L”表示检测结果低于方法检出限。

(4) 评价方法

本评价采用直观的“单组分评价方法”，即以各站位监测值对照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)进行评价，不同类别标准值相同时，从优不从劣。

采用标准指数法进行评价。

①对于评价标准为定值的水质因子，其计算公式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i —第*i*个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i —第*i*个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} —第*i*个水质因子的标准浓度值，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如pH值），其计算公式如下：

$$pH \leq 7 \text{ 时: } P_{pH} = (7.0 - pH) / (7.0 - pH_{sd})$$

$$pH > 7 \text{ 时: } P_{pH} = (pH - 7.0) / (pH_{su} - 7.0)$$

式中： P_{pH} —pH的标准指数，无量纲；

pH—pH监测值；

pH_{su} —标准中pH的上限值；

pH_{sd} —标准中pH的下限值。

当标准指数>1，表明该水质因子已经超标，标准指数越大，超标越严重。

(5) 评价标准

该区域无地下水环境功能区划，采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质作为评价标准。

表4-13 地下水水质评价表

检测项目	评价结果		
	D1	D2	D3
pH			
总硬度			
氨氮			
挥发酚			
硫化物			
六价铬			
亚硝酸盐			
硝酸盐氮			
硫酸盐			
氯化物			
汞			
砷			
镍			
铅			
镉			
铁			
锰			
溶解性总固体			

由表 4-13 的地下水水质现状评价结果可见，各项指标的标准指数均小于 1，地下水水质现状较好，地下水环境承载力较好。评价范围内地下水水质各监测指标均可达《地下水（GB/T14848-2017）质量标准》中Ⅲ类标准，表明评价区域地下水水质良好。

4.3.4 土壤环境质量现状调查与评价

（1）土壤环境现状监测

评价单位于 2021 年 11 月 25 日和 2022 年 5 月 3 日分别委托福建省东海检测技术有限公司、福建闽晋蓝检测技术有限公司对项目厂地及周边现状土壤环境质量进行监测。

①监测点位

4 个监测点位，具体见下表和图 4-5。

表4-14 土壤环境质量监测点位一览表

编号	监测点位		监测因子	监测频次
T1#表层样	厂区外	二期工程 A 地块	GB36600—2018《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》45 项	1 次
T2#表层样		二期工程 B 地块空地		
T3#表层样	现有工程 厂区内	煅烧车间附近空地	苯并[a]芘	
T4#表层样		石墨化车间附近		
T5#柱状样	厂区内	拟建负极材料预处理车间	pH、GB36600—2018 中的挥发性有机物、半挥发性有机物	
T6#柱状样		拟建碳化车间		
T7#柱状样		石墨化车间附近		
T8 表层样	厂区外	项目东侧最近居民点	GB36600—2018《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》45 项、pH	
T9 表层样		项目东侧农用地	GB 15618—2018《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》pH、铜、镉、铅、汞、镍、锌、砷、铬、苯并[a]芘	

②监测频次

监测一天，采样一次。

③监测项目及分析方法

监测项目及分析方法见下表。

表4-15 土壤监测项目及分析方法

检测项目	分析方法标准号	分析方法原理
汞	HJ680-2013	微波消解/原子荧光法
砷	HJ680-2013	微波消解/原子荧光法
镉	GB/T17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法
镍	HJ491-2019	火焰原子吸收分光光度法
铅	HJ491-2019	火焰原子吸收分光光度法
铜	HJ491-2019	火焰原子吸收分光光度法
六价铬	HJ1082-2019	火焰原子吸收分光光度法
VOC	HJ605-2011	吹扫捕集/气相色谱-质谱法
SVOC	HJ834-2017	气相色谱-质谱法

④监测结果

各点位监测结果见表 4-16~表 4-19。

表4-16 土壤环境现状监测结果一览表

检测项目	方法 检出限	采样点位及监测结果					
		T1	T2	T3	T4	T8	T9
样品状态		红棕色	红棕色	红棕色	红棕色	红棕色	红棕色
重金属和无机物							
砷, mg/kg	0.01						
汞, mg/kg	0.002						
镉, mg/kg	0.01						
铅, mg/kg	10						
铜, mg/kg	1						
镍, mg/kg	3						
铬(六价), mg/kg	0.5						
锌, mg/kg	/						
铬, mg/kg	/						
挥发性有机物							
氯甲烷, mg/kg	0.0010						/
氯乙烯, mg/kg	0.0010						/
1,1-二氯乙烯, mg/kg	0.0010						/
二氯甲烷, mg/kg	0.0015						/
反-1,2-二氯乙烯, mg/kg	0.0014						/
1,1-二氯乙烷, mg/kg	0.0012						/
顺-1,2-二氯乙烯, mg/kg	0.0013						/
氯仿, mg/kg	0.0011						/
1,1,1-三氯乙烷, mg/kg	0.0013						/
四氯化碳, mg/kg	0.0013						/
苯, mg/kg	0.0019						/
1,2-二氯乙烷, mg/kg	0.0013						/
三氯乙烯, mg/kg	0.0012						/
1,2-二氯丙烷, mg/kg	0.0011						/
甲苯, mg/kg	0.0013						/
1,1,2-三氯乙烷, mg/kg	0.0012						/
四氯乙烯, mg/kg	0.0014						/
氯苯, mg/kg	0.0012						/
1,1,1,2-四氯乙烷, mg/kg	0.0012						/
乙苯, mg/kg	0.0012						/
间, 对二甲苯, mg/kg	0.0012						/

第四章 环境现状调查与评价

检测项目	方法 检出限	采样点位及监测结果					
		T1	T2	T3	T4	T8	T9
样品状态		红棕色	红棕色	红棕色	红棕色	红棕色	红棕色
邻二甲苯, mg/kg	0.0012						
苯乙烯, mg/kg	0.0011						
1,1,2,2-四氯乙烷, mg/kg	0.0012						
1,2,3-三氯丙烷, mg/kg	0.0012						
1,4-二氯苯, mg/kg	0.0015						
1,2-二氯苯, mg/kg	0.0015						
半挥发性有机物							
苯胺, mg/kg	0.1						
2-氯酚, mg/kg	0.06						
硝基苯, mg/kg	0.09						
萘, mg/kg	0.09						
苯并[a]蒽, mg/kg	0.1						
蒽, mg/kg	0.1						
苯并[b]荧蒽, mg/kg	0.2						
苯并[k]荧蒽, mg/kg	0.1						
苯并[a]芘, mg/kg	0.1						
茚并[1,2,3-cd]芘, mg/kg	0.1						
二苯并[a, h]蒽, mg/kg	0.1						

备注：结果中有“ND”表示未检出，其数值为该项目的方法检出限。

第四章 环境现状调查与评价

表4-17 土壤环境现状监测结果一览表（表层 0~0.5m）

检测项目	方法 检出限	采样点位及监测结果		
		T5	T6	T7
样品状态		红棕色	红棕色	红棕色
挥发性有机物				
氯甲烷, mg/kg	0.0010			
氯乙烯, mg/kg	0.0010			
1,1-二氯乙烯, mg/kg	0.0010			
二氯甲烷, mg/kg	0.0015			
反-1,2-二氯乙烯, mg/kg	0.0014			
1,1-二氯乙烷, mg/kg	0.0012			
顺-1,2-二氯乙烯, mg/kg	0.0013			
氯仿, mg/kg	0.0011			
1,1,1-三氯乙烷, mg/kg	0.0013			
四氯化碳, mg/kg	0.0013			
苯, mg/kg	0.0019			
1,2-二氯乙烷, mg/kg	0.0013			
三氯乙烯, mg/kg	0.0012			
1,2-二氯丙烷, mg/kg	0.0011			
甲苯, mg/kg	0.0013			
1,1,2-三氯乙烷, mg/kg	0.0012			
四氯乙烯, mg/kg	0.0014			
氯苯, mg/kg	0.0012			
1,1,1,2-四氯乙烷, mg/kg	0.0012			
乙苯, mg/kg	0.0012			
间, 对二甲苯, mg/kg	0.0012			
邻二甲苯, mg/kg	0.0012			
苯乙烯, mg/kg	0.0011			
1,1,1,2-四氯乙烷, mg/kg	0.0012			
1,2,3-三氯丙烷, mg/kg	0.0012			
1,4-二氯苯, mg/kg	0.0015			
1,2-二氯苯, mg/kg	0.0015			
半挥发性有机物				
苯胺, mg/kg	0.1			
2-氯酚, mg/kg	0.06			
硝基苯, mg/kg	0.09			
萘, mg/kg	0.09			
苯并[a]蒽, mg/kg	0.1			
蒽, mg/kg	0.1			
苯并[b]荧蒽, mg/kg	0.2			
苯并[k]荧蒽, mg/kg	0.1			
苯并[a]芘, mg/kg	0.1			
茚并[1,2,3-cd]芘, mg/kg	0.1			
二苯并[a, h]蒽, mg/kg	0.1			

第四章 环境现状调查与评价

表4-18 土壤环境现状监测结果一览表（中层 0.5~1.5m）

检测项目	方法 检出限	采样点位及监测结果		
		T5	T6	T7
样品状态		红棕色	红棕色	红棕色
挥发性有机物				
氯甲烷, mg/kg	0.0010			
氯乙烯, mg/kg	0.0010			
1,1-二氯乙烯, mg/kg	0.0010			
二氯甲烷, mg/kg	0.0015			
反-1,2-二氯乙烯, mg/kg	0.0014			
1,1-二氯乙烷, mg/kg	0.0012			
顺-1,2-二氯乙烯, mg/kg	0.0013			
氯仿, mg/kg	0.0011			
1,1,1-三氯乙烷, mg/kg	0.0013			
四氯化碳, mg/kg	0.0013			
苯, mg/kg	0.0019			
1,2-二氯乙烷, mg/kg	0.0013			
三氯乙烯, mg/kg	0.0012			
1,2-二氯丙烷, mg/kg	0.0011			
甲苯, mg/kg	0.0013			
1,1,2-三氯乙烷, mg/kg	0.0012			
四氯乙烯, mg/kg	0.0014			
氯苯, mg/kg	0.0012			
1,1,1,2-四氯乙烷, mg/kg	0.0012			
乙苯, mg/kg	0.0012			
间, 对二甲苯, mg/kg	0.0012			
邻二甲苯, mg/kg	0.0012			
苯乙烯, mg/kg	0.0011			
1,1,1,2-四氯乙烷, mg/kg	0.0012			
1,2,3-三氯丙烷, mg/kg	0.0012			
1,4-二氯苯, mg/kg	0.0015			
1,2-二氯苯, mg/kg	0.0015			
半挥发性有机物				
苯胺, mg/kg	0.1			
2-氯酚, mg/kg	0.06			
硝基苯, mg/kg	0.09			
萘, mg/kg	0.09			
苯并[a]蒽, mg/kg	0.1			
蒽, mg/kg	0.1			
苯并[b]荧蒽, mg/kg	0.2			
苯并[k]荧蒽, mg/kg	0.1			
苯并[a]芘, mg/kg	0.1			
茚并[1,2,3-cd]芘, mg/kg	0.1			
二苯并[a, h]蒽, mg/kg	0.1			

第四章 环境现状调查与评价

表4-19 土壤环境现状监测结果一览表（底层 1.5~3m）

检测项目	方法 检出限	采样点位及监测结果		
		T5	T6	T7
样品状态		红棕色	红棕色	红棕色
挥发性有机物				
氯甲烷, mg/kg	0.0010			
氯乙烯, mg/kg	0.0010			
1,1-二氯乙烯, mg/kg	0.0010			
二氯甲烷, mg/kg	0.0015			
反-1,2-二氯乙烯, mg/kg	0.0014			
1,1-二氯乙烷, mg/kg	0.0012			
顺-1,2-二氯乙烯, mg/kg	0.0013			
氯仿, mg/kg	0.0011			
1,1,1-三氯乙烷, mg/kg	0.0013			
四氯化碳, mg/kg	0.0013			
苯, mg/kg	0.0019			
1,2-二氯乙烷, mg/kg	0.0013			
三氯乙烯, mg/kg	0.0012			
1,2-二氯丙烷, mg/kg	0.0011			
甲苯, mg/kg	0.0013			
1,1,2-三氯乙烷, mg/kg	0.0012			
四氯乙烯, mg/kg	0.0014			
氯苯, mg/kg	0.0012			
1,1,1,2-四氯乙烷, mg/kg	0.0012			
乙苯, mg/kg	0.0012			
间, 对二甲苯, mg/kg	0.0012			
邻二甲苯, mg/kg	0.0012			
苯乙烯, mg/kg	0.0011			
1,1,1,2-四氯乙烷, mg/kg	0.0012			
1,2,3-三氯丙烷, mg/kg	0.0012			
1,4-二氯苯, mg/kg	0.0015			
1,2-二氯苯, mg/kg	0.0015			
半挥发性有机物				
苯胺, mg/kg	0.1			
2-氯酚, mg/kg	0.06			
硝基苯, mg/kg	0.09			
萘, mg/kg	0.09			
苯并[a]蒽, mg/kg	0.1			
蒎, mg/kg	0.1			
苯并[b]荧蒽, mg/kg	0.2			
苯并[k]荧蒽, mg/kg	0.1			
苯并[a]芘, mg/kg	0.1			
茚并[1,2,3-cd]芘, mg/kg	0.1			
二苯并[a, h]蒽, mg/kg	0.1			

(2) 区域土壤环境现状评价

①评价标准

项目 1~7#监测点位为工业用地，执行《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准（筛选值）；8#监测点位为居住用地，执行执行（GB36600-2018）中第一类用地标准（筛选值）；9#监测点位为耕地，执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）标准。

②评价方法

采用“单因子比较评价方法”，根据土壤样品监测结果，直接与评价标准进行比较，采用单项因子标准指数法（即 P_i 值法）对土壤环境质量现状进行评价，即土壤单项污染指数计算公式如下：

$$P_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中： $P_{i,j}$ —土壤中第 i 项污染物在第 j 点的污染指数；

$C_{i,j}$ —土壤中第 i 项污染物在第 j 点的实测浓度值（mg/kg）；

C_{si} —土壤中第 i 项污染物的评价标准值（mg/kg）。

当 $P_{i,j} < 1$ 时，表明该监测项目符合评价标准，土壤环境质量现状较好；

当 $P_{i,j} > 1$ 时，表明该监测项目超过评价标准，土壤环境质量现状较差。

③计算结果与评价结论

各监测点位土壤现状评价结果见表 4-20~表 4-21。

表4-20 土壤质量现状评价结果（1）

检测项目	标准值 (mg/kg)		标准指数值				
	第二类	第一类	T1	T2	T3	T4	T8
样品状态	第二类	第一类	红棕色	红棕色	红棕色	红棕色	红棕色
重金属和无机物							
砷	60	20					
汞	38	8					
镉	65	20					
铅	800	400					
铜	18000	2000					
镍	900	150					
铬（六价）	5.7	3.0					
挥发性有机物							
氯甲烷	37	12					
氯乙烯	0.43	0.12					

第四章 环境现状调查与评价

检测项目	标准值 (mg/kg)		标准指数值				
	第二类	第一类	T1	T2	T3	T4	T8
样品状态			红棕色	红棕色	红棕色	红棕色	红棕色
1,1-二氯乙烯	66	12					
二氯甲烷	616	94					
反-1,2-二氯乙烯	54	10					
1,1-二氯乙烷	9	3					
顺-1,2-二氯乙烯	596	66					
氯仿	0.9	0.3					
1,1,1-三氯乙	840	701					
四氯化碳	2.8	0.9					
苯	4	1					
1,2-二氯乙烷	5	0.52					
三氯乙烯	2.8	0.7					
1,2-二氯丙烷	5	1					
甲苯	1200	1200					
1,1,2-三氯乙烷	2.8	0.6					
四氯乙烯	53	11					
氯苯	270	68					
1,1,1,2-四氯乙烷	10	2.6					
乙苯	28	7.2					
间, 对二甲苯	570	163					
邻二甲苯	640	222					
苯乙烯	1290	1290					
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	1.6					
1,2,3-三氯丙烷	0.5	0.05					
1,4-二氯苯	20	5.6					
1,2-二氯苯	560	560					
半挥发性有机物							
苯胺	260	92					
2-氯酚	2256	250					
硝基苯	76	34					
萘	70	25					
苯并[a]蒽	15	5.5					
蒎	1293	490					
苯并[b]荧蒽	15	5.5					
苯并[k]荧蒽	151	55					
苯并[a]芘	1.5	0.55					
茚并[1,2,3-cd]芘	15	5.5					
二苯并[a, h]蒽	1.5	0.55					

表4-21 土壤质量现状评价结果（2）

检测项目	标准值(mg/kg)	标准指数值（9#农用地）
样品状态		红棕色
汞（mg/kg）	2.4	
砷（mg/kg）	30	
镉（mg/kg）	0.3	
铬（mg/kg）	200	
铜（mg/kg）	50	
铅（mg/kg）	100	
锌（mg/kg）	250	
镍（mg/kg）	100	
苯并(a)芘（mg/kg）	<0.1	

备注：pH 检测值为 6.75。

根据评价结果，各监测点位土壤监测指标均符合《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》中第二类用地筛选值标准；居民点符合第一类用地筛选值标准；耕地符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）标准。

4.3.5 环境噪声质量现状监测与评价

- （1）监测单位：福建天安环境检测评价有限公司。
- （2）监测时间与频次：2021年11月25日，昼、夜各一次。
- （3）监测点位布设：共13个监测点位，具体位置见表4-22和图4-4。
- （4）监测仪器：采用AWA5688型多功能声级计。
- （5）监测方法：厂界按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（厂界N1#~N12#），居民点（N13#）按照《声环境质量标准》中相关要求进行；
- （6）监测结果：项目场界声环境噪声现状监测结果见下表。

表4-22 声环境质量现状监测结果 单位：dB(A)

测点编号	测量值			标准值	检测结论	
	测量时间	主要声源	监测值	LeqdB(A)		
昼间	N1#	14:03-14:08	工业噪声	57	65	达标
	N2#	14:12-14:17	工业噪声	55	65	达标
	N3#	14:23-14:28	工业噪声	53	65	达标
	N4#	14:36-14:41	工业噪声	50	65	达标
	N5#	14:46-14:51	工业噪声	48	65	达标
	N6#	14:55-15:00	工业噪声	46	65	达标
	N7#	15:04-15:09	工业噪声	45	65	达标
	N8#	15:13-15:18	工业噪声	44	65	达标
	N9#	15:23-15:28	工业噪声	42	65	达标
	N10#	15:34-15:39	工业噪声	44	65	达标
	N11#	16:02-16:07	工业噪声	48	65	达标
	N12#	16:30-16:35	工业噪声	46	65	达标
	N13#	17:00-17:10	社会生活噪声	50	60	达标
夜间	N1#	22:02-22:07	工业噪声	49	55	达标
	N2#	22:11-22:16	工业噪声	48	55	达标
	N3#	22:20-22:25	工业噪声	47	55	达标
	N4#	22:29-22:34	工业噪声	45	55	达标
	N5#	22:37-22:42	工业噪声	42	55	达标
	N6#	22:46-22:51	工业噪声	41	55	达标
	N7#	22:55-23:00	工业噪声	40	55	达标
	N8#	23:05-23:10	工业噪声	40	55	达标
	N9#	23:14-23:19	工业噪声	38	55	达标
	N10#	23:25-23:30	工业噪声	41	55	达标
	N11#	00:05-00:10	工业噪声	42	55	达标
	N12#	00:32-00:37	工业噪声	40	55	达标
	N13#	01:19-01:29	社会生活噪声	43	50	达标

监测结果分析表明，本项目厂界噪声昼间和夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）标准，即昼间 ≤ 65 dB(A)，夜间 ≤ 55 dB(A)。居民点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，即昼间 ≤ 60 dB(A)，夜间 ≤ 50 dB(A)。

4.4 区域污染源调查

项目位于太华镇罗丰工业区，周边 2.5km 范围内企业主要为在建的福建仲荣冶金材料有限公司（仲荣石墨新材料生产建设项目），无排放本项目特征污染物的其他已批在建、拟建项目。福建仲荣冶金材料有限公司主要废水污染物为生活污水，固废污染物为工业固废和生活垃圾，废气污染物为原料破碎、筛分、搅拌、压型、烘干过程产生的颗粒物。

区域主要生活污染源为罗丰村等村庄的生活污染源，其主要污染物为生活污水及生活垃圾等。

第五章 环境影响预测与评价

5.1 地表水水环境影响评价

5.1.1 项目废水排放方案

根据调查了解，罗丰工业区污水处理厂计划于 2022 年年底建成投入试运行，而本项目预计于 2022 年 9 月建成投入试运行，与污水处理厂的建成运行时间尚有 3 个月左右的时间差，因此过渡期项目生活污水要求经自建污水处理设施处理达标后回用做脱硫设施补充用水，不外排。待罗丰工业区污水处理厂及配套管网建成运行后，生活污水经预处理达标后进园区污水管网，纳入园区污水处理厂集中处理达后排放。初期雨水经收集处理达标后回用于循环水站补充用水。

5.1.2 废水排放影响分析

初期雨水收集并经混凝沉淀+过滤处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”水质标准后回用做循环水站补充用水，不外排；冷却水经冷却水池和冷却塔冷却后循环利用，不外排；脱硫废水经处理后重复利用，不外排；轮胎冲洗水经沉淀处理后重复利用，不外排。因此，项目运行过程中无生产废水外排，不会对周边地表水体水质产生影响。

过渡期项目生活污水经自建污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中“洗涤用水”水质标准后回用做脱硫设施补充用水，不外排，不会对周边地表水体水质产生影响。

待工业区污水处理厂及配套管网建成运行后，项目生活污水经预处理后排入工业区污水处理厂统一处理，本次评价主要对项目排入罗丰工业污水处理厂处理的可行性进行分析。

（1）罗丰工业区污水处理厂建设情况

根据《大田县太华镇罗丰工业区项目控制性详细规划》（2017 年），拟在规划区的南侧建设一座污水处理厂（位置及管网见图 4-2），设计日处理规模 4200 吨/天，占地 1.38 公顷。规划区污水收集后，经污水干管转输，排往园区污水处理厂统一处理。根据调查了解，该污水处理厂 2021 年 12 月 09 日完成了设计招投标（详见大田县公共

资源交易网),目前正在规划设计和开展其他前期准备工作,根据《大田县罗丰工业园基础设施(污水处理厂)建设项目可行性研究报告》,工业园区污水处理系统相关方案如下:“规模为 $5000\text{m}^3/\text{d}$ 。采用粗、细格栅+调节池+高效沉淀(预留)+水解(预留)+ A^2/O -MBR+臭氧接触氧化(预留)+活性炭吸附(预留)”工艺。污水经过污水处理厂处理后,出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)的一级A标准。”

(2) 项目生活污水排入罗丰工业区污水处理厂处理可行性分析

项目外排生活污水水质简单,水量较小,待罗丰工业区污水处理厂及配套管网建成运行后,项目生活污水经预处理后排入该污水处理厂不会对其正常运行产生影响。

综上,项目生活污水过渡期经自建污水处理设施处理达标后回用,远期经化粪池处理达标后纳入园区污水处理厂集中处理,对纳污水域影响较小。

5.2 地下水环境影响评价

5.2.1 区域水文地质环境概况

5.2.1.1 地层、地质构造及岩土性质

(1) 地层

场地岩土层为素填土(Q4ml)、残积粘性土(Qal)、全风化花岗岩($\gamma 5$)、砂土状强风化花岗岩($\gamma 5$)组成。

(2) 地质构造

据区域地质资料及邻近的地质勘察资料,场地内无发震断裂构造及其它区域主干断裂构造,地质构造相对稳定。

(3) 岩土性质

根据钻探揭露,场地土层性质自上而下分述:

①素填土(Q4ml):为人工堆填而成,褐黄、浅灰等杂色,由粘性土回填为主,夹杂碎石等。呈稍湿~湿,松散状态,堆填时间约半年,未经压实,具湿陷性。全场钻孔均有揭示,揭示层厚 $2.50\sim 17.50\text{m}$,岩芯采取率大于60%。

②残积粘性土(Qel):母岩为花岗岩,残积成因。灰黄色,饱和,硬塑~可塑状态。矿物成份以石英、长石及云母为主,长石、云母已风化成粘土状,粒径 $>2\text{mm}$ 的颗粒约占1.7~4.1%,母岩残遗结构较清晰,浸水易崩解软化。细粒土的天然含水率为

27.6~36.8%，为中等压缩性土层。全场大部分钻孔均有揭示，揭示层厚 3.90~7.30m，层顶埋深 3.00~17.50m，层顶标高 480.69~495.10m。岩芯采取率大于 75%。

③全风化花岗岩 ($\gamma 5$): 花岗岩风化形成，黄色，风化完全，原岩组织结构已基本破坏，干钻可钻进，风化裂隙、节理发育，散体状结构，岩芯呈土状，长时间浸水易崩解软化，标准贯入实测击数 $30 \leq N < 50$ 击，总体自上而下风化减弱，与下伏层呈渐变关系，未发现有洞穴、临空面和软弱夹层，岩石质量指标 RQD 为 0，为极软岩，岩体极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。全场钻孔均有揭示，揭示层厚 4.00~5.80m，层顶埋深 2.50~22.60m，层顶标高 476.17~495.70m。岩芯采取率大于 75%。

④砂土状强风化花岗岩 ($\gamma 5$): 灰白、灰黄色，主要矿物成份为石英、长石和云母，风化强烈，原岩结构大部分破坏，砂土状结构，芯呈砂土状，按岩石坚硬程度的定性分类属极软岩，按岩石完整性的定性分类属极破碎，RQD=0，岩体基本质量等级 V 级。标准贯入实测击数 $N \geq 50$ 击，该层具有遇水软化、崩解的特性，无存在软弱夹层、破碎带、洞穴、临空面等。全场钻孔均有揭示，揭示厚度 5.10~9.10m，层顶埋深 7.00~26.80m，层顶标高 472.07~491.20 m。岩芯采取率大于 70%。

5.2.1.2 评价区水文地质条件

(1) 地下水赋存特征

场地内地下水主要赋存于②残积粘性土中的孔隙型潜水；其次为赋存于③全风化花岗岩、④砂土状强风化花岗岩的孔隙和网状裂隙中的裂隙水，另外，①素填土中有一定的上层滞水。①素填土属弱透水土层，其透水性弱、富水性贫乏；②残积粘性土属弱透水土层，其透水性差、富水性贫乏；③全风化花岗岩、④砂土状强风化花岗岩裂隙发育不均匀，透水性、富水性均一般。根据勘察报告，地下水初见水位 3.70~6.80m（标高 493.40~493.70m），混合稳定水位埋深 3.30~6.30m（标高 493.96~494.03m）。基岩裂隙水埋深为 22.50m、27.80m。根据区域水文地质资料，地下水位年变化幅度 2~3m，近 3~5 年最高地下水位标高 496.00m。

(2) 补给、径流、排泄条件

项目区南侧的朱坂溪支流，东侧的排洪沟，构成区内局部地下水排泄基准面；西面、北面地势相对较高的低丘、台地环绕，成为区内西面、北面地表水分水岭，构成了一相对独立的水文地质单元，地下水向地势低洼处排泄，即大致从西北向东南径流。大气降水的侧向补给是场地地下水的主要补给来源。

6.3.1.3 环境水文地质问题及周边地下水开采利用现状

(1) 环境水文地质问题

项目所在区域没有发现因地下水位变化引发的地面沉降、地裂缝、岩溶塌陷等环境水文地质问题。现状调查亦没有发现因地下水位变化影响到植被生长的情况。

(2) 地下水开发利用现状

由于地势问题，评价区供水主要来自收集的山泉水，区域内无地下水集中开采水源地。评价区水文地质见下图。

5.2.2 地下水环境影响分析

(1) 可能影响地下水环境的环节及途径分析

项目原辅材料以固态为主，基本不涉及有毒有害物质；少量废机油危废采用密闭铁桶收集，并设托盘存放，且危废间采用防渗混凝土+环氧树脂漆进行防腐防渗；项目无生产废水排放，生活污水经自建废水处理设施处理后过渡期回用于脱硫设施补充用水，远期排入污水处理厂集中处理，可能污染地下水的途径为生活污水处理站及配套管网，脱硫设施配套的水池等发生泄漏事故后，废水进入地下水，从而影响地下水环境。

(2) 影响分析

本项目位于罗丰工业区，周边地下水环境不属于集中式饮用水水源及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，亦不属于集中式饮用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、保护区以外的补给径流区和特殊地下水水资源保护区以外的分布区。

①对项目区域地下水位影响分析

过渡期，项目生产、生活用水拟采用山泉水；待园区市政给水管网接通运行后，拟采用市政供水，基本不会对区域地下水的水位、水量产生影响。

②对项目区域地下水水质影响分析

项目原辅材料以固态为主，且不涉及有毒有害物质，运行过程中少量废机油采用密闭铁桶收集，并设托盘存放，且危废间采用防渗混凝土+环氧树脂漆进行防腐防渗。改扩建后将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区。重点防渗区为危废间；一般防渗区包括各生产车间、液化石油气库房、一般固废暂存场所、废气脱硫

治理设施水池和初期雨水池、原料仓库、事故应急池、生活污水处理池、化粪池等。其中生产车间、液化石油气库房、一般固废暂存间、废气治理设施区域、原料仓库采用防渗混凝土防渗结构设计，事故应急池、初期雨水池、生活污水处理池、化粪池、脱硫设施配备的水池等各池底表面及池壁采用渗混凝土硬化，废水输送管道采用高强度的 PVC 管，并设置一口地下水监控井，定期对地下水进行跟踪监测。因此，项目基本不涉及有毒有害地下水污染源，在采取分区防渗和跟踪监测后，对区域地下水环境影响很小。

5.3 大气环境影响预测与评价

5.3.1 区域污染气象

大田县气象站位于大田县城关凤凰山(小山顶)，北纬 25°42'、东经 117°50'，观测场海拔 400.1m，区站号为 58923，为国家一般站，距本项目约 25.8 公里，常规地面气象观测资料利用大田县气象站近 20 年主要气候统计资料进行分析。

评价范围近 20 年主要气候统计资料详见表 5-1。

表5-1 大田县主要气候统计资料一览表

指标	数值
多年年平均气温	19.95℃
极端最低气温	-6.7℃
极端最高气温	39.6℃
年平均风速	1.21m/s
年平均相对湿度	79%
年均降水量	1536.8mm
年降雨最大值	1942.0mm
年降水量最低值	1120.7mm
年平均日照	1507.2小时
最大年平均日照	1765.2小时
最小年平均日照	1170.3小时

(1) 气温

大田县 1 月份平均气温最低 11.21℃，7 月份平均气温最高 27.28℃，全年平均温度为 19.95℃。

表5-2 大田县 2000-2019 年平均气温的月变化 单位：℃

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度	11.21	11.29	16.61	20.47	25.20	25.36	27.28	26.63	25.03	19.27	17.47	13.57

(2) 风速

该地区全年月风速均在 1m/s 以上，全年平均风速为 1.21m/s。

表5-3 大田县 2000-2019 年平均风速的月变化 单位: m/s

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速	1.20	1.25	1.23	1.23	1.25	1.23	1.34	1.17	1.32	1.10	1.11	1.13

(3) 风向、风频

本地区静风($\leq 1.0\text{m/s}$)频率较高为 2.41%，全年最大连续三个风向角(ENE、E、ESE)风频和为 28.25% $<$ 30%，说明该地区无主导风向。风频最大的风向为 E，年平均频率 13.81%。

表5-4 大田县 2000-2019 年平均风频的月变化 单位：%

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
1	15.99	3.76	3.63	8.33	15.46	10.08	5.24	2.55	3.23	2.28	1.61	2.15	6.72	4.03	4.97	6.59	3.36
2	15.33	4.02	4.32	7.89	17.11	9.23	3.27	2.38	2.53	2.83	2.68	1.79	8.18	4.76	3.27	7.59	2.83
3	14.52	3.63	4.03	5.78	13.44	6.99	4.57	2.55	5.11	3.49	4.03	1.75	11.02	6.05	4.30	6.72	2.02
4	10.28	4.31	5.69	6.53	9.86	6.39	2.78	2.08	5.14	3.61	5.69	5.83	14.17	5.97	3.33	5.97	2.36
5	12.10	4.17	4.30	6.05	9.14	3.36	3.09	3.90	7.39	6.32	5.65	5.11	11.02	5.65	2.02	4.57	6.18
6	14.03	5.56	5.83	9.17	14.58	4.44	2.36	2.50	5.28	5.42	3.19	4.17	9.17	5.00	4.17	4.72	0.42
7	10.89	6.18	6.72	7.66	11.16	3.23	2.55	2.15	5.51	4.70	6.32	3.76	11.69	6.18	4.30	6.85	0.13
8	14.38	7.12	4.70	9.95	11.29	4.57	2.82	1.88	5.24	2.82	4.03	2.28	11.29	6.59	3.90	5.91	1.21
9	14.44	7.22	5.69	9.03	13.47	5.83	1.81	0.97	4.03	2.22	1.94	2.50	12.64	4.86	4.86	8.06	0.42
10	14.65	7.12	7.53	9.27	13.58	5.78	2.82	1.21	1.61	1.34	2.15	1.75	14.11	4.57	4.03	7.66	0.81
11	13.89	6.25	5.97	9.31	17.36	7.50	2.08	3.75	4.72	2.36	2.08	1.81	7.36	4.03	4.17	6.11	1.25
12	13.31	4.03	6.32	10.62	19.62	6.59	2.82	2.96	2.02	1.48	1.21	2.42	4.17	1.21	2.15	11.29	7.80

表5-5 大田县 2000-2019 年均风频的季变化和年均风频 单位：%

季度	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
春季	12.32	4.03	4.66	6.11	10.82	5.57	3.49	2.85	5.89	4.48	5.12	4.21	12.05	5.89	3.22	5.75	3.53
夏季	13.09	6.30	5.75	8.92	12.32	4.08	2.58	2.17	5.34	43.0	4.53	3.40	10.73	5.93	4.12	5.84	0.59
秋季	14.33	6.87	6.41	9.20	14.79	6.36	2.24	1.97	3.43	1.97	2.06	2.01	11.40	4.49	4.35	7.28	0.82
冬季	14.86	3.94	4.77	8.98	17.41	8.61	3.80	2.64	2.59	2.18	1.81	2.13	6.30	3.29	3.47	8.52	4.72
全年	13.64	5.29	5.40	8.30	13.81	6.14	3.03	2.41	4.33	3.24	3.39	2.95	10.14	4.91	3.79	6.84	2.41

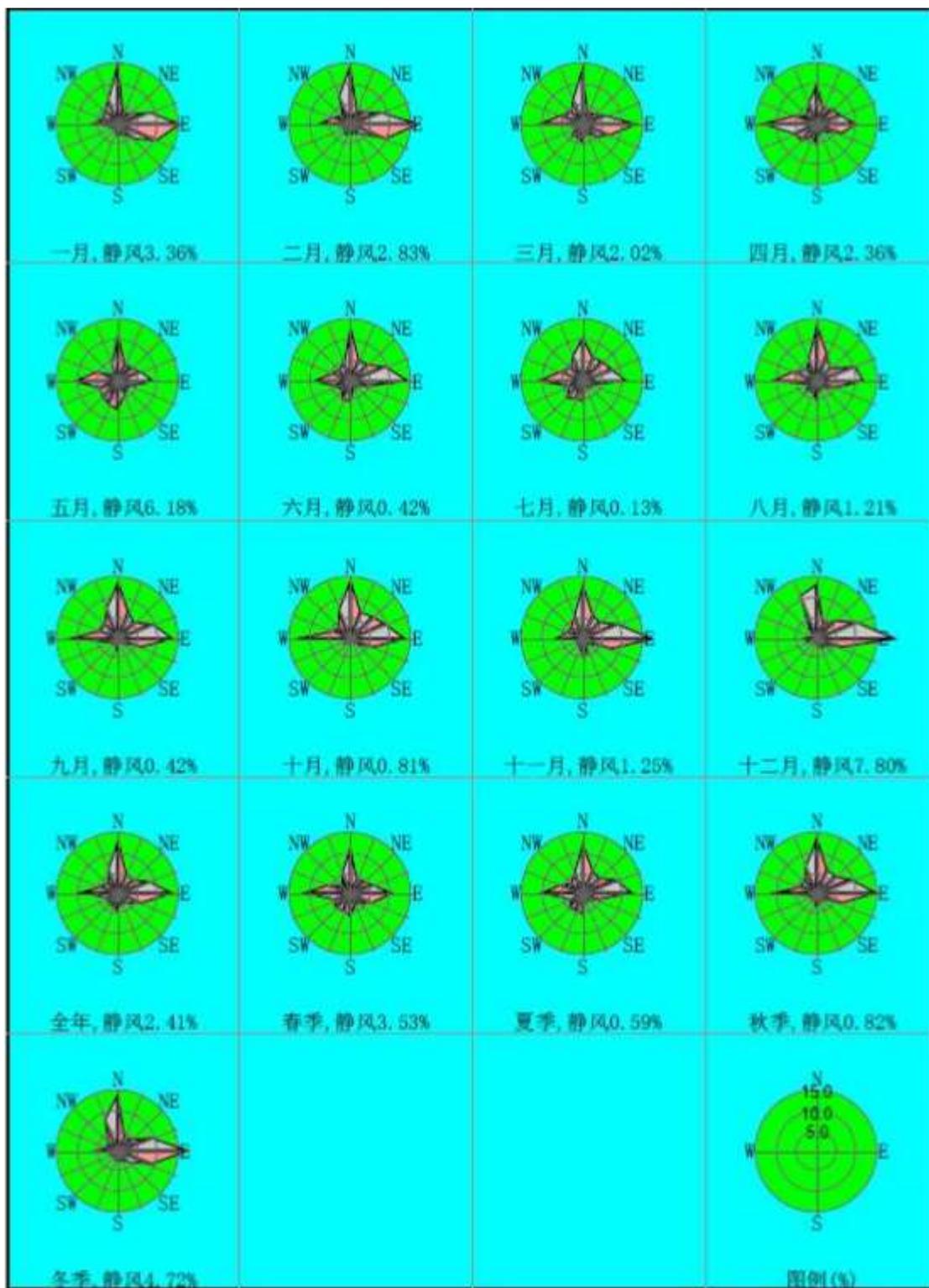


图5-1 全年风频率玫瑰图

5.3.2 预测源强

5.3.2.1 正常排放污染源强

项目废气污染源包括煅烧烟气、破碎筛分装袋废气、粗破废气、细破整形废气、气流粉碎废气、热风炉燃烧废气、隧道窑碳化烟气、石墨化烟气等以及各车间无组织排放废气，其中煅烧烟气、煅烧车间破碎、筛分废气、煅烧车间和生石油焦堆场一属于现有工程污染源，且改扩建前后煅烧车间生产规模未发生变化，本次评价主要对改扩建项目新增污染源进行预测。正常排放时，项目点源及面源排放参数，见表 5-6、表 5-7 及表 5-8。

表5-6 正常排放点源参数表

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	排气筒出口内径/m	烟气量(m ³ /h)	烟气温/°C	年排放小时数/h	污染物排放速率(kg/h)				
		X	Y							PM ₁₀	SO ₂	NO _x	苯并[a]芘	非甲烷总烃
DA003	粗破废气	574621	2867236	497	15	0.3	3000	25	7920	0.065	/	/	/	/
DA004	细破、整形废气	574567	2867270	501	30	0.3	6000	25	7920	0.127	/	/	/	/
DA005	气流粉碎废气	574594	2867224	501	15	0.3	3000	25	7920	0.031	/	/	/	/
DA006	热风炉燃烧废气	574517	2867248	515	30	0.5	20000	400	7920	0.466	1.776	0.530	0.00000048	0.315
DA007	热风炉燃烧废气	574510	2867245	515	30	0.5	20000	400	7920	0.466	1.776	0.530	0.00000048	0.315
DA008	热风炉燃烧废气	574503	2867243	515	30	0.5	20000	400	7920	0.373	1.626	0.437	0.00000039	0.266
DA009	热风炉燃烧废气	574496	2867239	515	30	0.5	20000	400	7920	0.373	1.626	0.437	0.00000039	0.266
DA010	热风炉燃烧废气	574550	2867201	512	15	0.5	20000	400	7920	0.373	1.626	0.437	0.00000039	0.266
DA011	热风炉燃烧废气	574518	2867190	512	15	0.5	20000	400	7920	0.373	1.626	0.437	0.00000039	0.266
DA012	隧道窑碳化烟气	574549	2867131	499	15	0.7	10000	400	7920	0.176	0.521	0.344	0.00000020	0.173
DA013	隧道窑碳化烟气	574542	2867146	505	15	0.7	10000	400	7920	0.176	0.521	0.344	0.00000020	0.173
DA014	石墨化烟气	574272	2867201	531	20	1.7	85000	50	7920	0.569	1.030	0.377		0.006
DA015	石墨化烟气	574184	2867116	515	20	2.23	255000	50	7920	1.707	3.091	1.131		0.019
DA016	保温料、电阻料破碎筛分、装袋废气	574266	2867065	500	25	0.3	3000	25	7920	0.062	/	/	/	/

备注：由于沥青烟目前尚无质量标准，本评价不对其进行预测。

表5-7 正常排放矩形面源参数表

名称	面源中心点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角(度)	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								TSP
负极材料预处理车间	574536	2867240	509	118	34	80	3	7920	正常	0.021
综合辅助车间	574561	2867180	508	117.5	54.4	80	3	7920	正常	0.005
碳化车间	574578	2867136	502	117.5	20.4	80	3	7920	正常	0.002
冷却出料车间	574316	2867078	510	101.8	30.3	80	3	7920	正常	0.019
负极材料生产车间	574433	2867129	504	117.5	54.4	80	3	7920	正常	0.043

表5-8 正常排放多边形面源参数表

名称	面源起点坐标 m		面源海拔高度/m	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					TSP	SO ₂	NO _x	非甲烷总烃
生石油焦堆场二	574593	2867281	496	3	226	正常	0.088	/	/	/
	574607	2867248								
	574643	2867263								
	574646	2867269								
	574645	2867294								
	574640	2867301								
针状石油焦仓库	574628	2867198	498	3	7920	正常	0.011	/	/	/
	574651	2867207								
	574648	2867238								
	574643	2867243								
	574613	2867232								
石墨化车间一	574252	2867105	525	5	7920	正常	0.106	0.375	0.006	0.032
	574468	2867193								
	574433	2867279								
	574294	2867223								
	574306	2867192								
	574271	2867178								
	574261	2867204								
	574219	2867187								
石墨化车间二	574168	2867157	518	5	7920	正常	0.014	0.125	0.002	0.011
	574212	2867174								
	574244	2867101								
	574215	2867090								
	574197	2867132								
	574182	2867126								

5.3.2.2 非正常排放污染源强

项目污染源非正常排放工况主要指环保设施故障时引起有组织废气直接排放，本评价取污染物产生量最大的污染源煅烧烟气（DA001）、热风炉燃烧废气（DA006）和石墨化烟气（DA015），考虑热风炉故障或脱硫设施故障时污染物排放源强，详见下表。

表5-9 非正常排放参数表

非正常污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (h)
煅烧烟气（DA001）	环保设施故障	颗粒物	18.361	1
		SO ₂	44.342	1
		氮氧化物	2.650	1
热风炉燃烧废气（DA006）	热风炉故障	非甲烷总烃	105.121	1
		沥青烟	31.435	1
		苯并[a]芘	0.00000961	1
石墨化烟气（DA015）	环保设施故障	颗粒物	8.534	1
		SO ₂	77.268	1
		氮氧化物	1.131	1
		非甲烷总烃	6.320	1

5.3.3 估算模式预测

5.3.3.1 估算模式选取

采用 EIAProA2018 大气环评软件进行预测计算，预测模型选用《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 模型）。

5.3.3.2 估算模型参数

估算模型参数的选取，见表 5-10。

表5-10 估算模型参数取值表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市选项时)	/
最高环境温度/°C		39.6
最低环境温度/°C		-6.7
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	≥90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

5.3.3.3 估算预测结果及评价等级确定

估算预测结果，见表 5-11。AERSCREEN 估算结果表明，项目项目改扩建后，在采取相应废气防治措施后本项目废气正常排放时，颗粒物、SO₂、NO₂、挥发性有机物、苯并[a]芘的下风向最大地面质量浓度的占标率分别为 72.08%、56.54%、44.38%、1.94%和 0.43%，D10%最大为 2025m，对照 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则—大气环境》有关判据，评价等级定为一级，评价范围边长取 5km，需进一步预测。

5.3.4 进一步预测

5.3.4.1 预测模型及相关参数取值

(1) 预测模型

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 8.5.1 预测模型选取原则，从模型的适用污染源、适用排放形式、推荐预测范围及模拟污染物、输出结果等几个方面综合考虑，本评价选取导则推荐 AERMOD 模型作为进一步预测模型，采用六五软件工作室开发的 EIAProA2018 版软件（版本号为 2.6.507）。

根据导则 8.5.2 预测模型选取的其它要求，项目评价基准年内不存在风速 ≤ 0.5 m/s 的持续时间超过 72 h 或近 20 年统计的全年静风（风速 ≤ 0.2 m/s）频率超过 35%的气象条件，估算模式也不会发生岸边熏烟现象，因此选用 AERMOD 模型作为进一步预测模型，符合导则要求。

(2) 地形参数

地形数据来源于下载的分辨率为 90m 的地形数据，将 DEM 地形文件数据导入预测软件并将运行结果数据导入预测模型，通过 EIAProA2018 版软件生成地形高程图。

(3) 地表参数取值

结合项目所在区域周边半径 3km 地表特征，地表类型以落叶林为主，地表类型参数划分为一个扇区，参照环保部评估中心《大气预测软件系统 AERMOD 简要用户使手册》和中国气候区划等资料，项目所在区域通用地表潮湿湿度为潮湿气候，通过 EIAProA2018 版软件生成地表特征参数，见表 5-12。

表5-11 主要污染源估算模型计算结果

类别	污染源	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀		TVOC		苯并[a]芘		TSP		下风向距离 (m)	占标率 10%的最远距离 D ₁₀ (m)	
		C _i (μg/m ³)	P _{max} (%)	C _i (μg/m ³)	P _{max} (%)	C _i (μg/m ³)	P _{max} (%)	C _i (μg/m ³)	P _{max} (%)	C _i (μg/m ³)	P _{max} (%)	C _i (μg/m ³)	P _{max} (%)			
点源	DA003					187.66	41.7							46	125	
	DA004					324.36	72.08							126	400	
	DA005					160.2	35.6							52	100	
	DA006	120.07	24.01	35.8317	17.92	31.5049	7	21.2962	1.77	0.000032	0.43			267	750	
	DA007	120.07	24.01	35.8317	17.92	31.5049	7	21.2962	1.77	0.000032	0.43			267	750	
	DA008	109.94	21.99	29.5472	14.77	25.2199	5.6	17.9853	1.5	0.000026	0.35			264	650	
	DA009	109.94	21.99	29.5472	14.77	25.2199	5.6	17.9853	1.5	0.000026	0.35			264	650	
	DA010	109.67	21.93	29.4747	14.74	25.158	5.59	17.9395	1.49	0.000026	0.35			264	675	
	DA011	109.67	21.93	29.4747	14.74	25.158	5.59	17.9395	1.49	0.000026	0.35			264	675	
	DA012	52.05	10.41	34.367	17.18	17.5831	3.91	17.2831	1.44	0.00002	0.27			226	450	
	DA013	52.05	10.41	34.367	17.18	17.5831	3.91	17.2831	1.44	0.00002	0.27			226	450	
	DA014	145.24	29.05	53.1607	26.58	80.2345	17.83	0.8461	0.07					211	800	
	DA015	242.59	48.52	88.7639	44.38	133.97	29.77	1.4912	0.02					261	2025	
	DA016					202.07	44.9							97	325	
	面源	负极材料预处理车间											63.098	7.01	64	
		综合辅助车间											11.733	1.3	71	
碳化车间												7.3464	0.82	60		
冷却出料车间												63.592	7.07	56		
负极材料生产车间												100.92	11.21	71	100	
生石油焦堆场二												341.3	37.92	38	200	
针状石油焦仓库												49.174	5.46	25		
石墨化车间一		282.72	56.54	4.371959	2.19			23.31712	1.94			77.23795	8.58	206	1000	
石墨化车间二		223.73	44.75	3.468682	1.73			19.07775	1.59			24.28078	2.7	63	400	
各源最大值	282.72	56.54	88.7639	44.38	324.36	72.08	23.31712	1.94	0.000032	0.43	341.3	37.92	267	2025		

表5-12 项目所在区域地表特征参数取值表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	一月	0.20	0.3	1.3
2	0-360	二月	0.20	0.3	1.3
3	0-360	三月	0.20	0.3	1.3
4	0-360	四月	0.20	0.3	1.3
5	0-360	五月	0.20	0.3	1.3
6	0-360	六月	0.12	0.2	1.3
7	0-360	七月	0.12	0.2	1.3
8	0-360	八月	0.12	0.2	1.3
9	0-360	九月	0.20	0.3	1.3
10	0-360	十月	0.20	0.3	1.3
11	0-360	十一月	0.20	0.3	1.3
12	0-360	十二月	0.20	0.3	1.3

5.3.4.2 预测因子

本次评价从估算预测结果及污染影响程度两方面综合考虑选取进一步预测因子，主要选取 SO₂、NO₂、PM₁₀、挥发性有机物、苯并[a]芘和 TSP 作为进一步预测因子。

5.3.4.3 预测范围

预测范围以项目厂址位置中心，边长为 5km 的矩形区域。

5.3.4.4 预测计算点

预测计算点包括预测网格点和环境敏感点，预测网格点设置原则为：建立统一坐标，选取规划园区左下角为原点，按“近密远疏”的原则，在距离源中心 0~2500m，按步长 100m 设置网格，同时在高浓度分布区采用 50m 步长进行预测计算。评价区内主要预测敏感点坐标，见表 5-13。

表5-13 主要预测敏感点坐标一览表

序号	敏感点名称	UTM 坐标/m		地面高程
		X	Y	m
1	罗丰村	574925	2867450	464.23
2	罗丰小学	575167	2866773	435.31
3	汤泉村	575612	2865028	405.03
4	建国村	576507	2869087	555.78

5.3.4.5 预测气象

根据《导则》附录 B 气象数据相关要求，地面气象数据选择距离项目最近或气象特征基本一致的气象站的逐时地面气象数据，要素至少包括风速、风向、总云量和干球温度，其中对观测站点缺失的气象要素，可采用经验证的模拟数据或采用观测数据进行插值得到。项目位于石狮市，采用的是大田县气象站（58923）资料，气象站位于大田县，地理坐标为北纬 25°42′、东经 117°50′。本评价预测气象采用大田县气象站 2019 年度全年逐时、逐日地面气象资料统计数据，符合导则要求。气象站基本情况见表 5-14。

表5-14 观测气象站数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站 UTM 坐标/m		相对距离 /km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
大田站	58923	一般站	583611	2842725	25.8	429.6	2019 年	风向、风速、总云、低云、气温、相对湿度、气压

数据处理：将大田气象站 2019 年度全年逐时、逐日地面气象资料统计数据导入 EIAProA2018 预测软件 AERMOD 模型预测气象模块进行运算，生成预测气象数据。

5.3.4.6 预测背景浓度取值

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ.2.2 -2018 关于预测评价基准年背景值选取要求，基本污染物（PM₁₀、SO₂、NO₂）本底值取距离项目最近的大田县当地监测站的监测值作为敏感点和网格点现状背景浓度，其他污染物（TVOC、苯并[a]芘、TSP）取本次环评补充监测各监测点位数据同时刻平均值，再取各监测点位数据同时刻平均值中最大值作为敏感点和网格点现状背景浓度。

5.3.4.7 预测与评价内容

颗粒物(PM₁₀、TSP)、SO₂、NO₂、挥发性有机物 TVOC、苯并[a]芘。

项目所在区域为达标区，参照大气环境导则预测与评价内容要求，本次预测内容与评价内容，见表 5-15。

表5-15 预测内容与评价内容

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、TVOC、苯并[a]芘、TSP	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源+其他拟建、在建污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、TVOC、苯并[a]芘、TSP	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均浓度和年平均浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、TVOC、苯并[a]芘	1小时浓度	最大浓度占标率

5.3.4.8 评价范围内与项目排放污染物相关在建或拟建污染源调查

通过收集周边区域评价范围内与项目排放废气污染物相关的拟建或在建污染源相关资料，区域主要在建污染源为福建仲荣冶金材料有限公司仲荣石墨新材料生产建设项目，该公司污染物排放源强见表 5-16 和表 5-17。

5.3.4.9 预测结果

项目新增污染源正常排放时，评价范围预测网格点及敏感点各污染物地面浓度最大贡献值预测结果情况汇总，见表 5-18~表 5-23。

项目新增污染源叠加现状环境质量浓度、拟建及在建污染源后，评价范围预测网格点及敏感点污染物短期浓度最大预测值预测结果情况汇总，见表 5-24~表 5-28。PM₁₀、SO₂、NO₂ 保证率日平均质量浓度分布图、年平均质量浓度分布图见**错误!未找到引用源。**~**错误!未找到引用源。**；TVOC、TSP 短期平均质量浓度分布图，见**错误!未找到引用源。**~**错误!未找到引用源。**。

项目新增污染源非正常排放时，评价范围预测网格点及敏感点各污染物地面浓度最大贡献值预测结果情况汇总，见表 5-29~表 5-33。

表5-16 评价范围内与项目排放污染物相关的拟建或在建排污源排放源强——福建仲荣冶金材料有限公司（正常排放，点源）

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	排气筒出 口内径/m	烟气量/ (m ³ /h)	烟气 温度/°C	年排放小时 数/h	排放 工况	污染物排放速 率/(kg/h)
		X	Y								PM ₁₀
1#排气筒	粉尘废气	574144	2867031	503	15	0.3	5000	25	2400	正常	0.019
2#排气筒	粉尘废气	574192	2866940	516	15	0.3	3000	25	2400	正常	0.0067
3#排气筒	粉尘废气	574085	2866966	516	15	.3	5000	25	2400	正常	0.022

表5-17 评价范围内与项目排放污染物相关的拟建或在建排污源排放源强——福建仲荣冶金材料有限公司（正常排放，面源）

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								TSP
1	1#厂房	574152	2867066	507	98	27	80	10	2400	正常	0.05
2	2#厂房	574246	2866978	482	82	27	80	10	2400	正常	0.018
3	3#厂房	574094	2866955	480	24	66	80	10	2400	正常	0.06

表5-18 项目正常排放时 SO₂ 贡献值最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量(μg/m ³)	评价标准(μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	574925	2867450	1小时	121.455	500	24.29	达标
				日平均	10.1848	150	6.79	达标
				年平均	1.6756	60	2.79	达标
2	罗丰小学	575167	2866773	1小时	73.6748	500	14.73	达标
				日平均	6.8915	150	4.59	达标
				年平均	1.3204	60	2.20	达标
3	汤泉村	575612	2865028	1小时	21.0092	500	4.20	达标
				日平均	1.4869	150	0.99	达标
				年平均	0.3207	60	0.53	达标
4	建国村	576507	2869087	1小时	36.2189	500	7.24	达标
				日平均	3.1433	150	2.10	达标
				年平均	0.25449	60	0.42	达标

第五章 环境影响预测与评价

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
5	网格	574294	2867524	1小时	386.6698	500	77.33	达标
		574194	2867423	日平均	43.1731	150	28.78	达标
		574397	2867024	年平均	11.9984	60	20.00	达标

表5-19 项目正常排放时 NO_2 贡献值最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	574925	2867450	1小时	6.8404	200	3.42	达标
				日平均	1.446	80	1.81	达标
				年平均	0.187	40	0.47	达标
2	罗丰小学	575167	2866773	1小时	3.9845	200	1.99	达标
				日平均	0.4899	80	0.61	达标
				年平均	0.0924	40	0.23	达标
3	汤泉村	575612	2865028	1小时	4.0056	200	2.00	达标
				日平均	0.385	80	0.48	达标
				年平均	0.0595	40	0.15	达标
4	建国村	576507	2869087	1小时	11.2257	200	5.61	达标
				日平均	0.9147	80	1.14	达标
				年平均	0.0752	40	0.19	达标
5	网格	574293	2867624	1小时	85.2951	200	42.65	达标
		574194	2867423	日平均	9.5503	80	11.94	达标
		574295	2867324	年平均	1.2296	40	3.07	达标

表5-20 项目正常排放时 PM₁₀ 贡献值最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	574925	2867450	日平均	1.917	150	1.28	达标
				年平均	0.3304	70	0.47	达标
2	罗丰小学	575167	2866773	日平均	0.8508	150	0.57	达标
				年平均	0.2139	70	0.31	达标
3	汤泉村	575612	2865028	日平均	0.4377	150	0.29	达标
				年平均	0.0926	70	0.13	达标
4	建国村	576507	2869087	日平均	0.9043	150	0.6	达标
				年平均	0.0767	70	0.11	达标
5	网格	574194	2867423	日平均	12.3227	150	8.22	达标
		574695	2867226	年平均	2.089	70	2.98	达标

表5-21 项目正常排放时 TVOC 贡献值最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	574925	2867450	8小时	1.6116	600	0.27	达标
2	罗丰小学	575167	2866773	8小时	1.4976	600	0.25	达标
3	汤泉村	575612	2865028	8小时	0.6379	600	0.11	达标
4	建国村	576507	2869087	8小时	1.1068	600	0.18	达标
5	网格	574194	2867423	8小时	17.3838	600	2.90	达标

表5-22 项目正常排放时苯并[a]芘贡献值最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	574925	2867450	日平均	0	0.0025	0	达标
2	罗丰小学	575167	2866773	日平均	0	0.0025	0	达标
3	汤泉村	575612	2865028	日平均	0	0.0025	0	达标
4	建国村	576507	2869087	日平均	0	0.0025	0	达标
5	网格	574597	2867026	日平均	0.00001	0.0025	0.4	达标

第五章 环境影响预测与评价

表5-23 项目正常排放时 TSP 贡献值最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	574925	2867450	日平均	7.8969	300	2.63	达标
2	罗丰小学	575167	2866773	日平均	3.7629	300	1.25	达标
3	汤泉村	575612	2865028	日平均	0.6733	300	0.22	达标
4	建国村	576507	2869087	日平均	0.2138	300	0.07	达标
5	网格	574695	2867226	日平均	48.0703	300	16.02	达标

表5-24 项目新增污染源叠加背景值 SO₂ 保证率日均浓度和年均浓度最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	574925	2867450	日平均	0.3204	14	14.3204	150	9.55	达标
				年平均	1.6756	5.967124	7.6427	60	12.74	达标
2	罗丰小学	575167	2866773	日平均	0.0663	14	14.0663	150	9.38	达标
				年平均	1.3204	5.967124	7.2876	60	12.15	达标
3	汤泉村	575612	2865028	日平均	0.1309	12	12.1309	150	8.09	达标
				年平均	0.3207	5.967124	6.2879	60	10.48	达标
4	建国村	576507	2869087	日平均	0	12	12	150	8.00	达标
				年平均	0.2545	5.967124	6.2216	60	10.37	达标
5	网格	574096	2867123	日平均	32.3622	4	36.3622	150	24.24	达标
		574397	2867024	年平均	11.9984	5.967124	17.9655	60	29.94	达标

表5-25 项目新增污染源叠加背景值 NO₂ 保证率日均浓度和年均浓度最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	574925	2867450	日平均	0.3814	18	18.3814	80	22.98	达标
				年平均	0.187	8.8822	9.0692	40	22.67	达标
2	罗丰小学	575167	2866773	日平均	0.1273	18	18.1273	80	22.66	达标
				年平均	0.0924	8.8822	8.9746	40	22.44	达标
3	汤泉村	575612	2865028	日平均	0.0387	18	18.0387	80	22.55	达标
				年平均	0.0595	8.8822	8.9417	40	22.35	达标
4	建国村	576507	2869087	日平均	0.6678	18	18.6678	80	23.33	达标
				年平均	0.0752	8.8822	8.9574	40	22.39	达标
5	网格	576496	2867037	日平均	5.989	16	21.989	80	27.49	达标
		574295	2867324	年平均	1.2296	8.8822	10.1118	40	25.28	达标

表5-26 项目新增污染源及拟建污染源正常排放时叠加背景值 PM₁₀ 保证率日均浓度和年均浓度最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	574925	2867450	日平均	0.0049	64	64.0049	150	42.67	达标
				年平均	0.3405	36.3863	36.7268	70	52.47	达标
2	罗丰小学	575167	2866773	日平均	0.1288	64	64.1288	150	42.75	达标
				年平均	0.2509	36.3863	36.6372	70	52.34	达标
3	汤泉村	575612	2865028	日平均	0.0119	64	64.0119	150	42.67	达标
				年平均	0.0995	36.3863	36.4858	70	52.12	达标
4	建国村	576507	2869087	日平均	0.0004	64	64.0004	150	42.67	达标
				年平均	0.0785	36.3863	36.4648	70	52.09	达标
5	网格	576696	2867138	日平均	7.9315	58	65.9315	150	43.95	达标
		574695	2867226	年平均	1.6378	36.3863	38.0241	70	54.32	达标

表5-27 项目新增污染源及拟建污染源正常排放时叠加背景值 TVOC 最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	574925	2867450	8 小时	1.6116	120.85	122.4616	600	20.41	达标
2	罗丰小学	575167	2866773	8 小时	1.4976	120.85	122.3476	600	20.39	达标
3	汤泉村	575612	2865028	8 小时	0.6379	120.85	121.4879	600	20.25	达标
4	建国村	576507	2869087	8 小时	1.1068	120.85	121.9568	600	20.33	达标
5	网格	574194	2867423	8 小时	17.3838	120.85	138.2338	600	23.04	达标

表5-28 项目新增污染源及拟建污染源正常排放时叠加背景值 TSP 最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	574925	2867450	日平均	8.8624	75	83.8624	300	27.95	达标
2	罗丰小学	575167	2866773	日平均	4.1109	75	79.1109	300	26.37	达标
3	汤泉村	575612	2865028	日平均	1.0006	75	76.0006	300	25.33	达标
4	建国村	576507	2869087	日平均	0.231	75	75.231	300	25.08	达标
5	网格	574695	2867226	日平均	48.5509	75	123.5509	300	41.18	达标

表5-29 项目新增污染源非正常排放时 SO₂ 小时最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	574925	2867450	1 小时	68.3215	500	13.66	达标
2	罗丰小学	575167	2866773	1 小时	53.2886	500	10.66	达标
3	汤泉村	575612	2865028	1 小时	51.5048	500	10.3	达标
4	建国村	576507	2869087	1 小时	78.8129	500	15.76	达标
5	网格	574194	2867423	1 小时	3195.878	500	639.18	达标

表5-30 项目新增污染源非正常排放时 NO₂ 小时最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	574925	2867450	1 小时	4.1641	200	2.08	达标
2	罗丰小学	575167	2866773	1 小时	4.3402	200	2.17	达标

第五章 环境影响预测与评价

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
3	汤泉村	575612	2865028	1小时	2.6176	200	1.31	达标
4	建国村	576507	2869087	1小时	4.054	200	2.03	达标
5	网格	574393	2867625	1小时	52.8844	200	26.44	达标

表5-31 项目新增污染源非正常排放时 PM_{10} 小时最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	574925	2867450	1小时	7.5459	450	1.68	达标
2	罗丰小学	575167	2866773	1小时	5.8856	450	1.31	达标
3	汤泉村	575612	2865028	1小时	5.6885	450	1.26	达标
4	建国村	576507	2869087	1小时	8.7046	450	1.93	达标
5	网格	574194	2867423	1小时	352.9745	450	78.44	达标

表5-32 项目新增污染源非正常排放时 TVOC 小时最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	574925	2867450	1小时	167.2102	1200	13.93	达标
2	罗丰小学	575167	2866773	1小时	93.6073	1200	7.8	达标
3	汤泉村	575612	2865028	1小时	91.4324	1200	7.62	达标
4	建国村	576507	2869087	1小时	122.1477	1200	10.18	达标
5	网格	574294	2867524	1小时	4797.859	1200	399.82	达标

表5-33 项目新增污染源非正常排放时苯并[a]芘小时最大浓度预测综合表

序号	点名称	点坐标(x)	点坐标(y)	浓度类型	浓度增量($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	罗丰村	574925	2867450	1小时	0.00002	0.0075	0.27	达标
2	罗丰小学	575167	2866773	1小时	0.00001	0.0075	0.13	达标
3	汤泉村	575612	2865028	1小时	0.00001	0.0075	0.13	达标
4	建国村	576507	2869087	1小时	0.00001	0.0075	0.13	达标
5	网格	574294	2867524	1小时	0.00044	0.0075	5.87	达标

(1) 项目新增污染源正常排放预测结果分析

① 项目正常排放时 SO₂ 预测结果：评价范围内各敏感点 SO₂ 小时浓度最大贡献值为 121.455μg/m³，占标率为 24.29%；SO₂ 日均浓度最大贡献值 10.1848μg/m³，占标率为 6.79%；SO₂ 年均浓度最大贡献值为 1.6756μg/m³，占标率为 2.79%；预测网格内 SO₂ 小时浓度最大贡献值为 386.6698μg/m³，占标率为 77.33%，该最大值落地点位于项目北面的山体，高于项目所在地，高差超过 75m，该山体属于罗丰工业区用地，规划为工业用地；SO₂ 日均浓度最大贡献值为 43.1731μg/m³，占标率为 28.78%；SO₂ 年均浓度最大贡献值为 11.9984μg/m³，占标率为 20.0%。

② 项目正常排放时 NO₂ 预测结果：评价范围内各敏感点 NO₂ 小时浓度最大贡献值为 6.8404μg/m³，占标率为 3.42%；NO₂ 日均浓度最大贡献值为 1.446μg/m³，占标率为 1.81%；NO₂ 年均浓度最大贡献值为 0.187μg/m³，占标率为 0.47%；；预测网格内 NO₂ 小时浓度最大贡献值为 85.2951μg/m³，占标率为 42.65%；NO₂ 日均浓度最大贡献值为 9.5503μg/m³，占标率为 11.94%；NO₂ 年均浓度最大贡献值为 1.2296μg/m³，占标率为 3.07%。

③ 项目正常排放时 PM₁₀ 预测结果：评价范围内各敏感点 PM₁₀ 日均浓度最大贡献值为 1.917μg/m³，占标率为 1.28%；PM₁₀ 年均浓度最大贡献值为 0.3304μg/m³，占标率为 0.47%；预测网格内 PM₁₀ 日均浓度最大贡献值为 12.3227μg/m³，占标率为 8.22%；PM₁₀ 年均浓度最大贡献值为 2.089μg/m³，占标率为 2.98%。

④ 项目正常排放时 TVOC 预测结果：2765%；预测网格内 TVOC 8 小时平均浓度最大贡献值为 17.3838μg/m³，占标率为 2.90%。

⑤ 项目正常排放时苯并[a]芘预测结果：评价范围内各敏感点苯并[a]芘日平均浓度最大贡献值为均为 0；预测网格内苯并[a]芘日平均浓度最大贡献值为 0.00001μg/m³，占标率为 0.4%。

⑥ 项目正常排放时 TSP 预测结果：评价范围内各敏感点 TSP 日平均浓度最大贡献值为 7.8969μg/m³，占标率为 2.63%；预测网格内 TSP 日平均浓度最大贡献值为 48.0703μg/m³，占标率为 16.02%。

(2) 项目新增污染源叠加评价范围内拟建或在建污染源正常排放预测结果分析

① SO₂ 预测结果：叠加现状背景值后 SO₂ 保证率日均浓度最大贡献值为 14.3204μg/m³，占标率为 9.55%；叠加现状背景值后 SO₂ 年均浓度最大贡献值为

7.6427 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 12.74%；预测网格内叠加现状背景值后 SO_2 保证率日均浓度最大贡献值为 36.3622 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 24.24%；叠加现状背景值后 SO_2 年均浓度最大贡献值为 147.9655 mg/m^3 ，占标率为 29.94%。

② NO_2 预测结果：评价范围内各敏感点叠加现状背景值后 NO_2 保证率日均浓度最大贡献值为 18.3814 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 22.98%；叠加现状背景值后 NO_2 年均浓度最大贡献值为 9.0692 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 22.67%。预测网格内叠加现状背景值后 NO_2 保证率日均浓度最大贡献值为 21.989 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 27.49%；叠加现状背景值后 NO_2 年均浓度最大贡献值为 10.1118 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 25.28%。

③ PM_{10} 预测结果：评价范围内各敏感点叠加现状背景值后 PM_{10} 保证率日均浓度最大预测值为 64.0049 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 42.67%；叠加现状背景值后 PM_{10} 年均浓度最大预测值为 36.7268 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 52.47%；预测网格内叠加现状背景值后 PM_{10} 保证率日均浓度最大预测值为 65.9315 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 43.95%；叠加现状背景值后 PM_{10} 年均浓度最大预测值为 38.0241 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 54.32%。

④ TVOC 预测结果：评价范围内各敏感点叠加现状背景值后 TVOC 8 小时平均浓度最大预测值为 122.4616 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 20.41%；预测网格内叠加现状背景值后 TVOC 8 小时平均浓度最大预测值为 138.2338 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 23.04%。

⑤ 苯并[a]芘预测结果：评价范围内苯并[a]芘均未检出，各敏感点叠加现状背景值后苯并[a]芘日平均浓度最大预测值为 0；预测网格内叠加现状背景值后苯并[a]芘日平均浓度最大预测值为 0.00001 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.4%。

⑥ TSP 预测结果：评价范围内各敏感点叠加现状背景值后 TSP 日平均浓度最大预测值为 83.8624 g/m^3 ，占标率为 27.95%；预测网格内叠加现状背景值后 TSP 日平均浓度最大预测值为 123.5509 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 41.18%。

(3) 项目新增污染源非正常排放预测结果分析

① 项目非正常排放时 SO_2 预测结果：评价范围内各敏感点 SO_2 小时浓度最大贡献值为 68.3215 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 13.66%；预测网格内 SO_2 小时浓度最大贡献值为 3195.878 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 639.18%。

② 项目非正常排放时 NO_2 预测结果：评价范围内各敏感点 NO_2 小时浓度最大贡献值为 4.3402 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.17%；预测网格内 NO_2 小时浓度最大贡献值为 19.4887 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 9.74%。

③ 项目非正常排放时 PM_{10} 预测结果：评价范围内各敏感点 PM_{10} 小时浓度最大贡献值为 $7.5459\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.68%；；预测网格内 PM_{10} 小时浓度最大贡献值为 $352.9745\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 78.44%。

④ 项目非正常排放时 TVOC 预测结果：评价范围内各敏感点 TVOC 小时浓度最大贡献值为 $167.2102\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 13.93%；；预测网格内 TVOC 小时浓度最大贡献值为 $4797.859\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 399.852%。

⑤ 项目非正常排放时苯并[a]芘预测结果：评价范围内各敏感点苯并[a]芘小时浓度最大贡献值为 $0.00002\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.27%；预测网格内苯并[a]芘小时浓度最大贡献值为 $0.00044\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 5.87%。

5.3.5 环境保护距离

5.3.5.1 大气环境保护距离预测

大气环境保护距离是为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响，在项目厂界以外设置的环境防护距离。

本项目大气环境影响评价等级为一级，采用 AERMOD 模型进一步预测，按照全厂全部废气污染源进行预测。预测结果表明本项目的废气正常排放时，厂界外未出现超标点位，不需要设置大气环境保护距离。

5.3.5.2 依据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》 (GB/T 39499-2020) 计算

本评价依据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T 39499-2020) 中规定的方法及当地的污染物气象条件来确定项目的防护距离，其计算公式如下：

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

式中： Q_c —企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg/h。

C_m —标准浓度限值， mg/m^3 。

L —无组织排放有害气体所需防护距离，m。

r —有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m。

A 、 B 、 C 、 D —防护距离计算系数，参数选取及计算结果见表 5-34。

表5-34 防护距离计算参数及计算结果一览表

面源	污染物	$C_m(\text{mg}/\text{m}^3)$	$Q_c(\text{kg}/\text{h})$	$r(\text{m})$	A	B	C	D	L(m)
生石油焦堆场一	颗粒物	0.9	0.088	19.8	400	0.010	1.85	0.78	6
生石油焦堆场二	颗粒物	0.9	0.088	23.5	400	0.010	1.85	0.78	5
煅烧车间	颗粒物	0.9	0.081	31.4	400	0.010	1.85	0.78	3
针状石油焦仓库	颗粒物	0.9	0.011	18.8	400	0.010	1.85	0.78	0.4
负极材料预处理车间	颗粒物	0.9	0.021	35.7	400	0.010	1.85	0.78	0.4
综合辅助车间	颗粒物	0.9	0.005	45.1	400	0.010	1.85	0.78	0.02
碳化车间	颗粒物	0.9	0.002	27.6	400	0.010	1.85	0.78	0.01
石墨化车间一	颗粒物	0.9	0.106	82.0	400	0.010	1.85	0.78	0.6
	非甲烷总烃	1.2	0.032		400	0.010	1.85	0.78	0.2
石墨化车间二	颗粒物	0.9	0.014	32.1	400	0.010	1.85	0.78	0.3
	非甲烷总烃	1.2	0.011		400	0.010	1.85	0.78	0.2
冷却出料车间	颗粒物	0.9	0.019	45.0	400	0.010	1.85	0.78	0.3
负极材料生产车间	颗粒物	0.9	0.043	45.1	400	0.010	1.85	0.78	0.8

根据 GB/T 39499-2020 规定：防护距离在 100m 以内时，级差为 50m，排放两种以上污染物，卫生防护距离在同一级别时，需进行提级。根据以上计算结果，石墨化车间一和石墨化车间二卫生防护距离需进行提级，防护距离取各车间外延 100m 范围；生石油焦堆场、针状石油焦仓库、负极材料处理车间、综合辅助车间、碳化车间、冷却出料车间、负极材料生产车间等车间卫生防护距离均取 50m，即各车间外延 50m 的范围。

5.3.5.3 环境防护区域的确定及用地控制建议

根据改扩建前项目环评报告书批复（田环批字[2019]5 号），改扩建前项目大气环境保护距离为厂界外侧 100m 的范围。

根据大气预测结果，项目废气正常排放时，厂界外未出现超标点位，对照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），厂界外无需设置大环境防护距离。考虑到项目各车间无组织排放污染物主要为颗粒物，仅石墨化车间可能涉及少量非甲烷总烃排放，本评价建议根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T 39499-2020）计算结果和各生产单元污染物无组织排放特点，对各车间环境

防护区域分别划定，最终确定项目大气环境防护区域为石墨化车间一和石墨化车间二外延 100m 范围，生石油焦堆场、针状石油焦仓库、负极材料处理车间、综合辅助车间、碳化车间、冷却出料车间、负极材料生产车间等车间外延 50m 范围区域，见图 5-11。

项目划定大气环境防护区域内用地现状主要科华公司自身用地和其二期用地、现状山林地和现状空地（其中北面山林地和南面空地规划为工业用地），无居民住宅、学校、医院等敏感目标，可满足环境防护距离要求。结合项目周边用地规划情况，建议项目周边用地在今后规划发展建设中，工业企业建设时厂区平面布局在本项目的大气环境防护距离控制范围内不应规划和建设食品生产车间。

5.3.6 大气环境影响评价结论

(1) 废气正常排放影响结论

项目废气污染物主要为颗粒物、SO₂、氮氧化物、挥发性有机物、苯并[a]芘。根据估算预测结果，在采取相应废气防治措施后本项目废气正常排放时，颗粒物、SO₂、NO₂、挥发性有机物、苯并[a]芘的下风向最大地面质量浓度的占标率分别为72.08%、56.54%、44.38%、1.94%和0.43%，通过配备相应的废气净化设施处理后，各污染物可达标排放，进一步预测结果分析结论如下：

项目新增废气污染源正常排放时：评价范围内及周边敏感点SO₂小时浓度贡献值最大落地浓度占标率为77.33%，NO₂小时浓度贡献值最大落地浓度占标率为62.35%，SO₂日均浓度贡献值最大落地浓度占标率为28.78%，NO₂日均浓度贡献值最大落地浓度占标率为11.94%，PM₁₀日均浓度贡献值最大落地浓度占标率为8.22%，苯并[a]芘日均浓度贡献值最大落地浓度占标率为0.4%，TSP日均浓度贡献值最大落地浓度占标率为16.02%，TVOC 8小时浓度贡献值最大落地浓度占标率为2.90%；SO₂年均浓度贡献值最大落地浓度占标率为20.0%，NO₂年均浓度贡献值最大落地浓度占标率为3.07%，PM₁₀年均浓度贡献值最大落地浓度占标率为3.07%。

项目新增废气污染源正常排放时叠加评价范围内拟建及在建污染源、叠加现状背景浓度后：评价范围内及周边敏感点SO₂保证率日均浓度最大落地浓度占标率为24.24%，NO₂保证率日均浓度最大落地浓度占标率为22.98%，PM₁₀保证率日均浓度最大落地浓度占标率为43.95%；SO₂年均浓度最大落地浓度占标率为29.94%，NO₂年均浓度最大落地浓度占标率为25.28%，PM₁₀年均浓度最大落地浓度占标率为54.32%；TVOC 8小时平均浓度最大落地浓度占标率为23.04%，苯并[a]芘日均浓度最大落地浓度占标率为0.4%，TSP日均浓度最大落地浓度占标率为41.18%。

综上分析项目废气正常排放时各污染物短期浓度（小时浓度、日均浓度）贡献值最大落地浓度占标率均小于100%，年均浓度贡献值最大占标率均小于30%；叠加区域拟建及在建污染源环境影响、现状浓度后，PM₁₀、SO₂、NO₂的保证率日均浓度和年均浓度均符合相应环境质量标准，TVOC 8小时浓度、苯并[a]芘和TSP日均浓度均符合相应环境质量标准。项目废气污染源正常排放时各污染物均可达标排放，对周边环境空气影响是可以接受的。

(2) 废气非正常排放影响结论

项目新增废气污染源非正常排放时，SO₂ 小时浓度贡献值最大落地浓度为 3195.878μg/m³，占标率为 639.18%，NO₂ 小时浓度贡献值最大落地浓度为 52.8844μg/m³，占标率为 26.44%，PM₁₀ 小时浓度贡献值最大落地浓度为 352.9745g/m³，占标率为 78.44%，TVOC 小时浓度贡献值最大落地浓度为 4797.859μg/m³，占标率为 399.852%，苯并[a]芘小时浓度贡献值最大落地浓度为 0.00044 μg/m³，占标率为 5.87%，与正常排放预测结果相比，SO₂、TVOC 小时浓度贡献值最大落地浓度明显增加，且会超过环境质量标准限值，NO₂、PM₁₀、苯并[a]芘非正常排放源强较小，小时浓度贡献值最大落地浓度占标率变化不大。因此，改扩建项目投入运行后应加强环境管理，确保脱除尘设施、热风炉等设施正常运行，各项污染物达标排放，杜绝废气非正常排放。一旦环保设施出现故障，导致废气超标排放，应立即关停产生废气污染物的生产设施，待环保设施正产运转时再启动生产设备。

(3) 大气环境防护距离影响分析

项目大气环境防护区域为墨化车间一和石墨化车间二外延 100m 范围；生石油焦堆场、针状石油焦仓库、负极材料处理车间、综合辅助车间、碳化车间、冷却出料车间、负极材料生产车间等车间外延 50m 范围区域，防护区域内用地现状主要科华公司自身用地和其二期用地、现状山林地和现状空地（其中北面山林地和南面空地规划为工业用地），无居民住宅、学校、医院等敏感目标，可满足环境防护距离要求。结合项目周边用地规划情况，建议项目周边工业企业建设时厂区平面布局在本项目的大气环境防护距离控制范围内不应规划和建设食品生产车间。

5.3.7 污染物排放量核算

(1) 有组织排放量核算

本项目有组织废气排放量核算结果，见表 5-35。

第五章 环境影响预测与评价

表5-35 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	DA001	颗粒物	28	0.730	5.784
		SO ₂	139	2.217	17.559
		氮氧化物	71	1.876	14.861
		非甲烷总经	4.5	0.118	0.934
主要排放口合计		颗粒物			5.784
		SO ₂			17.559
		氮氧化物			14.861
		非甲烷总经			0.934
一般排放口					
2	DA002	颗粒物	50.2	0.202	1.597
3	DA003	颗粒物	21.7	0.065	0.516
4	DA004	颗粒物	21.2	0.127	1.006
5	DA005	颗粒物	10.5	0.031	0.249
6	DA006	颗粒物	23.3	0.466	3.693
		SO ₂	88.8	1.776	14.064
		氮氧化物	26.5	0.530	4.195
		沥青烟	4.7	0.094	0.747
		苯并[a]芘	0.000024	0.00000048	0.0000038
		非甲烷总经	15.8	0.315	2.498
7	DA007	颗粒物	23.3	0.466	3.693
		SO ₂	88.8	1.776	14.064
		氮氧化物	26.5	0.530	4.195
		沥青烟	4.7	0.094	0.747
		苯并[a]芘	0.000024	0.00000048	0.0000038
		非甲烷总经	15.8	0.315	2.498
8	DA008	颗粒物	18.6	0.373	2.953
		SO ₂	81.3	1.626	12.877
		氮氧化物	21.9	0.437	3.461
		沥青烟	3.6	0.071	0.565
		苯并[a]芘	0.000020	0.00000039	0.0000031
		非甲烷总经	13.3	0.266	2.103
9	DA009	颗粒物	18.6	0.373	2.953
		SO ₂	81.3	1.626	12.877
		氮氧化物	21.9	0.437	3.461
		沥青烟	3.6	0.071	0.565
		苯并[a]芘	0.000020	0.00000039	0.0000031
		非甲烷总经	13.3	0.266	2.103
10	DA010	颗粒物	18.6	0.373	2.953
		SO ₂	81.3	1.626	12.877
		氮氧化物	21.9	0.437	3.461
		沥青烟	3.6	0.071	0.565
		苯并[a]芘	0.000020	0.00000039	0.0000031
		非甲烷总经	13.3	0.266	2.103
11	DA011	颗粒物	18.6	0.373	2.953
		SO ₂	81.3	1.626	12.877
		氮氧化物	21.9	0.437	3.461
		沥青烟	3.6	0.071	0.565
		苯并[a]芘	0.000020	0.00000039	0.0000031
		非甲烷总经	13.3	0.266	2.103

第五章 环境影响预测与评价

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
12	DA012	颗粒物	1.8	0.176	1.392
		SO ₂	52.1	0.521	4.125
		氮氧化物	34.4	0.344	2.728
		沥青烟	0.3	0.003	0.027
		苯并[a]芘	0.000020	0.00000020	0.0000016
		非甲烷总经	17.3	0.173	1.370
13	DA013	颗粒物	1.8	0.176	1.392
		SO ₂	52.1	0.521	4.125
		氮氧化物	34.4	0.344	2.728
		沥青烟	0.3	0.003	0.027
		苯并[a]芘	0.000020	0.00000020	0.0000016
		非甲烷总经	17.3	0.173	1.370
14	DA014	颗粒物	6.7	0.569	4.506
		SO ₂	12.1	1.030	8.159
		氮氧化物	4.4	0.377	2.985
		非甲烷总经	0.1	0.006	0.050
15	DA015	颗粒物	6.7	1.707	13.518
		SO ₂	12.1	3.091	24.478
		氮氧化物	4.4	1.131	8.955
		非甲烷总经	0.1	0.019	0.150
16	DA016	颗粒物	20.6	0.062	0.490
一般排放口合计		颗粒物			39.370
		SO ₂			124.625
		氮氧化物			39.689
		沥青烟			12.679
		苯并[a]芘			0.000005
		非甲烷总经			16.684
有组织排放总计		颗粒物			45.154
		SO ₂			142.184
		氮氧化物			54.550
		沥青烟			3.807
		苯并[a]芘			0.000023
		非甲烷总经			17.618

(2) 无组织排放量核算

本项目无组织废气排放量核算结果见表 5-36。

表5-36 大气污染物无组织排放核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
1	生石油焦堆场一：运输车卸料，铲车取料	颗粒物	堆场上方设置喷淋设施，取料前及卸料过程对物料进行喷水降尘；专人每日对堆场地面采用干式自动吸尘机进行清洁；降低物料卸料落差，运输车出堆场前对轮胎进行冲洗	GB16297-1996表2	1000	0.020
2	生石油焦堆场二：运输车卸料	颗粒物	改为室内堆场，堆场上方设置喷淋设施，取料前及卸料过程对物料进行喷水降尘；专人每日对堆场地面采用干式自动吸尘机进行清洁；降低物料卸料落差，运输车出堆场前对轮胎进行冲洗	GB16297-1996表2	1000	0.020
3	煅烧车间：煅烧炉投料、煅后焦装袋、半成品负极材料装坩、出坩	颗粒物	降低生石油焦投料落差；装袋时卸料口伸入吨袋内部，且利用绳子将吨袋口与卸料管紧紧扎住，少量逸散的粉料经配套的集气口收集后进入除尘设施。装出坩机均配备脉冲反吹风袋式除尘器，粉尘经收集后通过自动清灰落入坩埚或吨袋内。	GB16297-1996表2	1000	0.643
4	针状石油焦仓库：破碎机投料口、缓冲罐进出料	颗粒物	投料口设集气设施；每个缓冲罐罐顶分别配备一套脉冲反吹风袋式除尘器。	GB16297-1996表2	1000	0.085
5	负极材料预处理车间：均化混合、配料、各工段配备的缓冲罐进出料、解聚打散	颗粒物	每个缓冲罐、混合机和解聚打散机均配备脉冲反吹风袋式除尘器，	GB16297-1996表2	1000	0.168
6	综合辅助车间：缓冲罐进出料、解聚打散	颗粒物	每个缓冲罐和解聚打散机均配备脉冲反吹风袋式除尘器，	GB16297-1996表2	1000	0.037
7	碳化车间：缓冲罐进出料	颗粒物	缓冲罐罐顶配备一套脉冲反吹风袋式除尘器	GB16297-1996表2	1000	0.018
8	石墨化车间一：装炉粉尘，少量石墨化烟气	颗粒物	降低装炉卸料落差；石墨化炉上方安装顶吸式集气罩，集气罩与炉体上方采用软帘围挡，确保炉体上方处于基本封闭状态，并采用大风量风机	GB16297-1996表2	1000	0.840
		SO ₂			400	3.075
		氮氧化物			120	0.045
		非甲烷总烃		厂界：DB35/1782-2018表3 厂区内：DB35/1782-2018表2 厂区内：GB37822-2019	2000 8000 30000	0.252
9	石墨化车间二：装炉粉尘，少量石墨化烟气	颗粒物	石墨化炉上方安装顶吸式集气罩，集气罩与炉体上方采用软帘围挡，确保炉体上方处于基本封闭状态，并采用大风量风机	GB16297-1996表2	1000	0.113
		SO ₂			400	1.025
		氮氧化物			120	0.015
		非甲烷总烃		厂界：DB35/1782-2018表3 厂区内：DB35/1782-2018表2 厂区内：GB37822-2019	2000 8000 30000	0.084

第五章 环境影响预测与评价

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
10	冷却出料车间：缓冲罐进出料、保温料、电阻料装袋	颗粒物	每个缓冲罐罐顶配备一套脉冲反吹风袋式除尘器；装袋时卸料口伸入吨袋内部，且利用绳子将吨袋口与卸料管紧紧扎住，少量逸散的粉料经配套的集气口收集后进入除尘设施。	GB25465-2010 表6	1000	0.149
11	负极材料生产车间：装坩、出坩、缓冲罐进出料 VC 混合、多次筛分装袋、三偏心混合、料仓进出料、包装	颗粒物	每台生产设备均配备集气设施和脉冲反吹风袋式除尘器，每个缓冲罐和料仓顶部均分别配备袋式除尘器	GB25465-2010 表6	1000	0.340
无组织排放总计						3.343
颗粒物						4.100
SO ₂						0.060
氮氧化物						0.335
非甲烷总烃						

(3) 项目大气污染物年排放量核算

项目大气污染物年排放量核算结果见表 5-37。

表5-37 企业污染源大气污染物排污总量核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	颗粒物	52.081
2	SO ₂	142.184
3	氮氧化物	54.550
4	沥青烟	3.807
5	苯并[a]芘	0.000023
6	非甲烷总烃	17.618

5.3.8 大气环境影响评价自查表

结合项目工程特点，项目大气环境影响评价自查表，见下表。

表5-38 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 <input checked="" type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>	<500t/a <input type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物 (PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃) 其他污染物 (挥发性有机物、苯并[a]芘、TSP)		包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>	二类区 <input checked="" type="checkbox"/>	一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
	评价基准年	(2019) 年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>	主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>	现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标区 <input type="checkbox"/>	
污染源	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	区域污染源 <input checked="" type="checkbox"/>

第五章 环境影响预测与评价

工作内容		自查项目						
调查		本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				
大气环境 影响 预测与 评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL 2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型	其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、挥发性有机物、苯并[a]芘、TSP)				包括二次 PM2.5 <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM2.5 <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	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% <input type="checkbox"/>		c _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和 年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input checked="" type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体 变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>				k>-20% <input type="checkbox"/>			
环境监 测计 划	污染源监测	监测因子：(SO ₂ 、NO ₂ 、颗粒物、挥发性有机物、沥青烟、苯并[a]芘、)		有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子：(SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、挥发性有机物、苯并[a]芘、TSP)		监测点位数 (1)		无监测 <input type="checkbox"/>		
评价 结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距 (/) 厂界最远 () m						
	污染源年排放量	颗粒物： 52.081t/a	SO ₂ ：142.184t/a	NO _x ： 54.550t/a	非甲烷总烃 17.618t/a	沥青烟： 3.807t/a	苯并[a]芘： 0.000023 t/a	

注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项

5.4 声环境影响预测与评价

5.4.1 影响声波传播的环境要素

(1) 主要气象特征

本项目所在区域年平均温度 18.9℃左右，多年平均相对湿度为 80%，风力由于受山脉摩擦影响，风速很小，多年平均 1.5m/s。

(2) 地貌特征、地形高差及影响声波传播的其它环境要素

项目所在区域地形以山丘为主，项目地块周边为林地和工业用地。

5.4.2 声环境功能区划

本项目位于罗丰工业区，执行 3 类声环境功能区要求，东侧罗丰村居民点执行执行 2 类声环境功能区要求。

5.4.3 评价范围内主要敏感目标调查

项目周边为林地、工业用地，距离周边最近零散居民点声环境敏感目标为 160m，

高差 30m 左右（敏感目标高程比项目低）。

5.4.4 预测参数

(1) 噪声源强

本次改扩建新增室内噪声源为（空压机、制氮机、破碎机、冲击磨、整形机、造粒釜、破碎机、振动筛、打散机、超声波筛分机、包装机、吸料天车等）；室外声源（冷却塔、循环水泵、废气处理设施风机等），噪声源强在 65~95dB(A)。噪声源源强见下表。

表5-39 项目主要新增室外噪声源强调查清单一览表

序号	声源名称	数量	空间相对位置	声源源强		声源控制措施	排放特征
				核算方法	噪声源强 dB[a]		
1	DA003 排气筒风机	1	417, 268, 0.5	类比法	85~90	减振	连续
2	DA004 排气筒风机	1	360, 304, 0.5	类比法	85~90	减振	连续
3	DA005 排气筒风机	1	375, 254, 0.5	类比法	85~90	减振	连续
4	DA006 排气筒风机	1	318, 286, 0.5	类比法	85~90	减振	连续
5	DA007 排气筒风机	1	304, 282, 0.5	类比法	85~90	减振	连续
6	DA008 排气筒风机	1	288, 275, 0.5	类比法	85~90	减振	连续
7	DA009 排气筒风机	1	273, 271, 0.5	类比法	85~90	减振	连续
8	DA010 排气筒风机	1	321, 229, 0.5	类比法	85~90	减振	连续
9	DA011 排气筒风机	1	303, 221, 0.5	类比法	85~90	减振	连续
10	DA012 排气筒风机	1	332, 164, 0.5	类比法	85~90	减振	连续
11	DA013 排气筒风机	1	328, 172, 0.5	类比法	85~90	减振	连续
12	DA014 排气筒风机	1	63, 245, 0.5	类比法	85~90	减振	连续
13	DA015 排气筒风机	3	10, 83, 0.5	类比法	85~90	减振	连续
14	DA016 排气筒风机	1	47, 115, 0.5	类比法	85~90	减振	连续
15	循环水泵	2	142, 287, 0	类比法	65~70	/	连续
16		2	428, 227, 0	类比法	65~70	/	连续
17	冷却塔	2	143, 282, 2	类比法	65~70	/	连续
18		2	432, 228, 2	类比法	65~70	/	连续

表5-40 项目主要新增室内噪声源强调查清单一览表

序号	建筑物名称	声源名称	数量	声源源强		声源控制措施	空间相对位置	排放特征
				核算方法	声压级 dB (A)			
1	针状石油焦仓库	破碎机	2	类比法	75~80	墙体隔声、减振	418, 255, 1.2	连续
2	负极材料预处理车间	冲击磨	16	类比法	75~80	墙体隔声、减振	352,279, 1.2	连续
3		打散机	4	类比法	70~75	墙体隔声	278,264, 1.2	连续
4		窑炉风机	4	类比法	85~90	墙体隔声减振	302,268, 1.2	连续
5		整形机	8	类比法	65~70	墙体隔声	366,285, 1.2	连续
6	综合辅助车间	窑炉风机	3	类比法	85~90	墙体隔声、减振	352,224, 1.2	连续
7		打散机	2	类比法	70~75	墙体隔声	278,264, 1.2	连续
8	碳化车间	窑炉风机	1	类比法	85~90	墙体隔声、减振	371,169, 1.2	连续
9	冷却出料车间	吸料天车	1	类比法	85~90	墙体隔声	165,236, 8	连续
10		破碎筛分系统	1	类比法	75~80	墙体隔声、减振	60,110, 1.2	连续
11	负极材料生产车间	超声波筛分机	32	类比法	65~70	墙体隔声、减振	235165, 1.2	连续
12		包装机	8	类比法	75~80	墙体隔声	272,159, 1.2	连续
13	空压机房	空压机	4	类比法	80~85	墙体隔声、减振	355, 261, 1.2	连续
14	制氮机房	制氮机	2	类比法	75~80	墙体隔声、减振	373,269, 1.2	连续

5.4.4.1 预测内容和预测点

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4—2021), 预测厂界噪声的贡献值和敏感点的叠加预测值。建设项目评价范围内声环境保护标和厂界作为预测点, 预测点与声环境现状监测点位相同。

5.4.4.2 预测模式

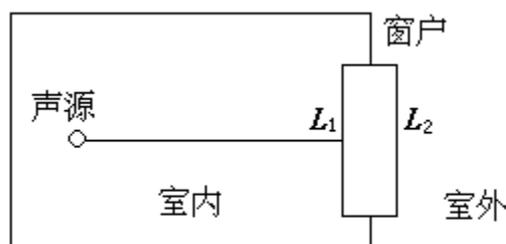
采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4—2021) 中的预测模式。项目室内声源, 按点声源进行处理, 且设备位于地面, 可近似认为是半自由场的球面波扩散。室内声源采用等效室外声源声功率级法进行计算。各声源由于厂区内其它遮挡物引起的衰减、空气吸收引起的衰减, 由于云、雾、温度梯度、风及地面效应等引起的声能量衰减等, 在本次计算中忽略不计。

①室内声源

I、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_{p1} 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。



II、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：

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

III、计算出室外靠近围护结构处的声压级：

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

IV、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 。

V、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:

$$L_{eq} = 10\lg\left(10^{0.1L_{eq}} + 10^{0.1L_{eqb}}\right)$$

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)。

5.4.4.3 预测结果

项目为改扩建项目, 预测值以新增噪声贡献值与受到现有工程影响的边界噪声值叠加后的预测值进行评价分析, 见表 5-41。声环境敏感目标噪声预测结果见表 5-42。

表5-41 项目厂界噪声排放预测结果与达标分析表 单位: dB(A)

预测点位	坐标点	时段	现状值	贡献值	预测值	排放标准	达标情况
北厂界 1#	63, 28, 1.2	昼间	57	51	58	65	达标
		夜间	49	51	53	55	达标
北厂界 2#	309, 380, 1.2	昼间	55	48	56	65	达标
		夜间	48	48	51	55	达标
东厂界 3#	457, 337, 1.2	昼间	53	47	54	65	达标
		夜间	47	47	50	55	达标
南厂界 4#	368, 149, 1.2	昼间	50	52	54	65	达标
		夜间	45	52	53	55	达标
南厂界 5#	151, 62, 1.2	昼间	46	44	48	65	达标
		夜间	40	44	45	55	达标
西厂界 6#	-43, 127, 1.2	昼间	48	43	49	65	达标
		夜间	42	43	46	55	达标

表5-42 声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表 单位: dB(A)

预测点位	敏感目标名称	时段	背景值	现状值	标准值	贡献值	预测值	较现状增量	达标情况
罗丰村居民点	612,358,-30	昼间	50	50	60	39	50.3	0.3	达标
		夜间	43	43	55	39	44.4	1.4	达标

5.4.4.4 影响分析

根据预测结果, 项目在采取噪声防治措施后, 改扩建后各厂界预测点噪声预测值最大分别为昼间 58dB(A)、夜间 53dB(A), 均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准, 运营期厂界可达标排放; 最近敏感目标噪声预测值为昼

间 50.3dB(A)、夜间 44.4dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准，因此，运营期噪声对周边声环境影响很小。

表5-43 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 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>		
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> 地方标准 <input type="checkbox"/> 国外标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/> 1 类区 <input type="checkbox"/> 2 类区 <input type="checkbox"/> 3 类区 <input checked="" type="checkbox"/> 4a 类区 <input type="checkbox"/> 4b 类区 <input type="checkbox"/>		
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/> 近期 <input type="checkbox"/> 中期 <input type="checkbox"/> 远期 <input type="checkbox"/>		
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input type="checkbox"/>		
	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 <input checked="" type="checkbox"/> 已有资料 <input type="checkbox"/> 研究成果 <input type="checkbox"/>		
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>		
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子 (等效连续 A 声级)	监测点位数 (1)	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>		

注：“”为勾选项，可√：“()”为内容填写项。

5.5 固体废物境影响评价

5.5.1 固体废物的组成及产生情况

项目运行过程中产生的废物主要为废包装袋、破损坩埚、除磁尾料，煅烧烟气处理设施产生的脱硫石膏、石墨化烟气处理设施碱液再生过程产生的废石膏，破碎等设备更换产生的废机油和职工生活垃圾，固废具体产生情况见表 5-44。

表5-44 项目固废产生情况汇总

序号	名称		废物类别、代码	产生量 (t/a)	处置方式
1	危险废物	废机油	HW08 (900-249-08)	1.5	委托有危废处置资质的单位外运处置
2	一般工业固体废物	废包装袋	292-001-06	65.6	出售给可回收利用企业
3		破损坩埚	300-001-46	5000	出售给可回收利用企业
4		除磁尾料	213-002-09	6.2	收集收出售给可回收利用的企业
5		煅烧烟气处理设施产生的脱硫石膏	900-999-65	1100	出售给三明市丰源工贸有限公司综合利用
6		石墨化烟气处理设施碱液再生过程产生的废石膏	900-999-65	1995	出售给三明市丰源工贸有限公司综合利用
7	生活垃圾			34.3	环卫部门统一外运处置

注：一般固废类别、代码参考《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020, 2021年5月1日实施)。

5.5.2 固体废物暂存处置情况

5.5.2.1 危险废物暂存处置情况

项目拟在中转包装车间西南角建设一处占地面积约 56.6m² 的危废暂存场所，用于废机油的暂存。要求项目危废暂存场所应根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单相关要求建设。

《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单对危险废物的收集、暂存和运输，具体如下：

(1) 危险废物的收集包装

①配置专职人员专门负责厂区危险废物的收集，并采用符合要求的收集容器进行收集，收集人员配备个人防护设备；

②危险废物的收集容器在醒目位置贴有危险废物标签，在收集场所醒目的地方设置危险废物警告标识。

③危险废物标签应标明以下信息：主要化学成分或危险废物名称、数量、物理形态、危险类别、安全措施以及危险废物产生单位名称、地址、联系人及电话。

④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，运输过程采用专用手推车。

⑤加强运输过程中的管理，严防洒落现象，若发生洒落及时进行收集处置。

(2) 危险废物的暂存

①暂存场按《环境保护图形标识—固体废物贮存（处置）场》(GB15562.2)设置警示标志。

③ 危废暂存场所地面及裙角均采用“防渗混凝土+环氧树脂地坪漆”进行防渗，同时设置托盘，废机油采用密闭铁桶包装后放置于托盘上，有效的避免了泄漏后的液态危险废物外流进入外环境；

④ 危废暂存场所应防风、防雨、防晒，并设立明显废物识别标志，临时储存场所具备一个月以上的贮存能力。

⑤ 配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具。

⑥ 危废暂存间设通风、换气设施。

（3）危险废物的运输情况

危险废物的运输由有资质的单位运输，转运环节执行“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。

（4）危险废物处置情况

项目产生的废机油在厂区内规范化暂存后，委托有资质的单位进行处置。

（5）环境管理情况

①安排专职人员负责危险废物的收集、暂存管理及后续处置；

②建设规范的危废暂存场所，不同性质的危险废物在临时贮存场内分别堆放；

③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，设置危险废物识别标志。

④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，并至少保存5年。

⑤按照国家有关规定定制危险废物管理计划，并向三明市大田生态环境局申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

5.5.2.2 一般工业固废暂存处置情况

科华公司已在厂区东南角建设一处一般工业固废暂存场所，用于脱硫石膏和废包装袋的暂存，该场地占地面积约 485m²，采用防渗混凝土进行硬化，但该暂存场所仅设置顶棚，墙体建设高度约 1.5m，未能有效防风、防雨和防晒。要求科华公司应根据《建筑地面设计规范》（GB 50037-2013）等相关要求规范化建设现有一般工业固废暂存场所，设置室内堆场，确保现有一般工业固废堆场可防风、防雨、防晒和防渗。

改扩建后科华公司拟在负极材料生产车间南侧新增建设一处一般工业固废暂存场所，占地面积约 260m²，用于除磁尾料和废坩埚的暂存，拟按照《建筑地面设计规范》（GB 50037-2013）等相关要求进行建设。

为规范固废的暂存和处置，科华公司还应完善如下管理措施：

（1）按《环境保护图形标识——固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）要求设置环境保护图形标志。

（2）建立一般工业固废管理台账，如实记录产生一般工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，确保项目产生的一般工业固体废物可追溯、可查询。

5.5.3 固体废物环境影响分析

5.5.3.1 危险废物

（1）危废暂存过程影响分析

科华公司拟在中转包装车间西南角建设 1 处危险废物暂存暂存场所，所在区域地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度，设施底部高于区域地下水最高水位，危废暂存场所选址符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB1597-2001）及其 2013 年修改单的要求，选址基本可行。

①贮存能力可行性分析

项目危废暂存场所最大可储存废机油约 25t，项目废机油年产生量仅约 1.5t，最大储存周期不超过 1 年，因此拟建危废暂存间暂存能力可以满足要求。

②暂存过程中的影响分析

项目废机油采用密闭式铁桶暂存，避免有机物挥发对环境空气造成影响；为避免危险废物贮存过程中对区域地下水及土壤造成影响，科华公司危废暂存间地面及裙角拟采用“防渗混凝土+环氧树脂地坪漆”进行防渗，并设置托盘，可有效避免泄漏后的废机油外流进入外环境；项目危险废物贮存过程中不会对周边环境产生太大影响。

（2）运输转移过程中的环境影响

本项目废机油由危废处置单位负责运输，本次评价仅对厂区内的转运进行分析评价。废机油产生区域为针状石油焦仓库、负极材料预处理车间，采用铁桶收集后安排专人采用叉车转移至危险废物暂存场，转运过程不经过办公生活区。转运过程中若发

生泄漏立即由专人对其收集、清理，厂区道路全部进行防渗混凝土硬化，在加强管理的前提下不会对区域环境产生太大影响。

(3) 危险废物处置

项目产生的废机油委托有相应资质的单位进行处置，并执行转移联单制度。

(4) 小结

项目危险废物经妥善处置后，对周边环境影响较小。

5.5.3.2 一般工业固体废物

项目生产过程产生的废包装袋、破损坩埚、除磁尾料，煅烧烟气处理设施产生的脱硫石膏、石墨化烟气处理设施碱液再生过程产生的废石膏暂存后均可出售给可回收利用企业，对周边环境影响不大。

5.5.3.3 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。本项目生活垃圾由环卫部门进行清理处置，不会对外环境造成二次污染。

5.5.3.4 小结

综合以上分析，在落实本评价提出的各项固废处置措施后，项目各项固废均可得到妥善处置，对周边环境影响不大。

5.6 土壤环境的影响分析

5.6.1 土壤环境影响识别

土壤影响类型主要有大气沉降、地面漫流和垂直入渗。项目厂区采取雨污分流制，生活污水经自建污水处理站处理后达标排放，初期雨水经收集处理后回用，改扩建后堆场均为室内堆场，厂区不涉及地面漫流污染。少量废机油危废采用密闭铁桶收集、下方设置环保托盘，且危废暂存场所采用防渗混凝土+环氧树脂漆进行防腐防渗；项目生产原料基本不含有毒有害物质，生产车间采用防渗混凝土防渗结构设计，事故应急池、初期雨水池、生活污水处理池、化粪池、脱硫设施配备的收集池等各池底表面及池壁采用防渗混凝土硬化，废水输送管道采用高强度的PVC管，因此基本无垂直

入渗影响。项目排放的废气污染物主要有颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃、沥青烟、少量苯并[a]芘，其中苯并[a]芘属于有毒有害污染物，具有累积影响，因此本次土壤影响类别主要为苯并[a]芘的大气沉降影响，大气沉降对土壤环境的影响范围主要分布在厂区及周边。本项目建设期和运营期对土壤环境影响的识别结果见表 5-45，主要土壤环境影响源及影响因子见表 5-46。

表5-45 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	无	无	无	无
运营期	√	无	无	无

表5-46 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	污染途径	主要有毒有害物质	影响因子
负极材料预处理车间	大气沉降	苯并[a]芘	苯并[a]芘
综合辅助车间	大气沉降	苯并[a]芘	苯并[a]芘
碳化车间	大气沉降	苯并[a]芘	苯并[a]芘

5.6.2 土壤理化特性调查

根据土壤监测单位对项目所在区域土壤调查及测定结果，厂区代表性的土壤理化特性调查情况详见表 5-47。

表5-47 厂区土壤理化特性调查表

土壤理化特性调查表				
点位	T6（建设用地）	T8（居住用地）	T9（耕地）	
时间	2022.5.3	2022.5.3	2022.5.3	
层次	0~0.5m	0~0.5m	0~0.5m	
现场记录	容重（g/cm ³ ）	1.24	1.20	1.04
	孔隙度（%）	38.7	41.6	46.1
	饱和导水率（mm/min）	1.2	0.7	6.4
	阳离子交换量(cmo1+/kg)	3.4	5.6	2.3
	氧化还原电位(mv)	1365	1094	1657

5.6.3 土壤敏感目标分布

本项目周边 200 米范围内土壤敏感目标主要为东侧零散居民点及少量耕地。见图 5-12。

5.6.4 土壤环境影响分析

(1) 现有工程土壤环境影响

根据本次环评期间开展的项目厂址及周边区域土壤环境监测，项目各监测点位各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)相应的第一、二类用地筛选值；周边耕地满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)相关标准。总体上区域土壤环境质量现状较好，表明项目投产以来，未对区域土壤造成不利影响。

(2) 改扩建后土壤影响分析

根据表 5-42 土壤环境影响源及影响因子识别结果，项目对土壤的影响主要考虑苯并[a]芘大气沉降。

①预测模式

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境》(HJ964-2018)附录 E 中土壤环境影响预测方法对大气沉降污染物对土壤环境的影响进行预测。

A、单位质量表层土壤中某种物质的增量计算

单位质量表层土壤中某种物质的增量按下式计算：

$$\Delta S = n(Is - Ls - Rs) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s —评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s —评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b —表层土壤容重，kg/m³；

A —预测评价范围，m²；

D —表层土壤深度，一般取 0.2m；

n —持续年份，a。

B、单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算如式：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；取现状检测值的最大值。

S —单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

②预测因子

项目不涉及重金属废气污染物，可能产生的主要有害废气因子主要为苯并[a]芘，因此本次评价预测因子为苯并[a]芘。

③执行标准

厂区及周边建设用地（居住地除外）执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值标准；周边居住用地执行（GB36600-2018）第一类用地的筛选值标准，耕地执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 2 标准，见下表。

表5-48 建设用地土壤污染风险筛选值

序号	污染物目	GB36600-2018 第二类用地 筛选值(mg/kg)	GB36600-2018 第一类用地筛 选值(mg/kg)	GB 15618-2018 表 2 筛选值 标准值(mg/kg)
1	苯并[a]芘	0.55	1.5	0.55

C、预测参数及预测结果分析

苯并[a]芘废气源强为 0.000023t/a，即 I_s 为 23g，根据导则涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量，从保守考虑假定苯并[a]芘不降解，故表层土壤中某种物质经淋溶排出的量和经径流排出的量取值均为 0；表层土壤容重平均取 1160kg/m^3 ；评价范围为厂区外扩 0.2km 的矩形范围；持续年份按 50 年计。预测参数汇总详见下表。

表5-49 土壤大气沉降预测参数一览表

项目	预测参数						
	预测评价范围内 单位年份表层土 壤中粉尘输入量	单位年份表层土 壤中苯并[a]芘经 淋溶的排出量	单位年份表层土 壤中苯并[a]芘经 径流排出的量	土壤 容重	评价 范围	表层土 壤深度	持续 年份
代码	I_s	L_s	R_s	ρ_b	A	D	n
单位	g/a	g/a	g/a	kg/m^3	m^2	m	a
污 染 物	苯并 [a]芘	23	0	1160	126900	0.2	50

a、预测结果分析

根据以上公式预测，项目对周边表层土壤苯并[a]芘贡献值增量 ΔS 为 0.000039mg/kg ，背景值均未检出，因此项目周边表层土壤苯并[a]芘预测值 S 为 0.000039mg/kg ，远低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》第一类建设用地筛选值和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》标准。项目运营期苯并[a]芘大气沉降对周边土壤环境影响很小。

综上所述，采取本环评提出的污染防治措施后，项目大气沉降影响对土壤环境影

响很小。

表5-50 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>			
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>			
	占地规模	(12.43) hm ²			
	敏感目标信息	耕地: 东南侧, 最近距离 140m 居民点: 东侧, 最近距离 160m			
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 (<input type="checkbox"/>)			
	全部污染物	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃、苯并[a]芘			
	特征因子	苯并[a]芘			
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>			
敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>			
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>			
	理化特性	红棕色、块状、沙壤土等			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
		表层样点数	2	4	0~0.5m
		柱状样点数	3	/	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3m
现状监测因子	建设用地: 《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB366002018)表 1 45 项基本项目、pH 耕地: 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) pH、铜、镉、铅、汞、镍、锌、砷、铬、苯并[a]芘。				
现状评价	评价因子	建设用地: 《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB366002018)表 1 45 项基本项目; 耕地: 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) pH、铜、镉、铅、汞、镍、锌、砷、铬、苯并[a]芘。			
	评价标准	GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 (<input type="checkbox"/>)			
	现状评价结论	达标			
影响预测	预测因子	苯并[a]芘			
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他 (<input type="checkbox"/>)			
	预测分析内容	苯并[a]芘大气沉降			
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>			

工作内容		完成情况		
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ；源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ；过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他（跟踪监测）		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
		2，东侧居住用地、耕地各一个监测点	苯并[a]芘	5年1次
信息公开指标	苯并[a]芘			
评价结论	采取本环评提出的污染防治措施后，项目大气沉降影响、对土壤环境影响小			

注1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

注2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。

5.7 环境风险评价

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

5.7.1 风险调查

5.7.1.1 项目风险源调查

（1）危险物质数量及分布情况

本项目为石墨化负极材料生产项目，主要原辅材料为固态石油焦、中温沥青，生产过程基本不涉及有毒有害及危险化学品原料的使用，对照《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B，项目厂区内使用的环境风险物质为隧道窑碳化使用的少量燃料液化石油气和设备更换产生的少量废机油，分别分布在液化石油气库房和危废暂存场所。危险单元分布见表 5-51 和图 5-13。

表5-51 厂区内危险物质数量及分布情况

序号	物质名称	储存情况		储存场所
		最大储存量 (t)	储存方式	
1	液化石油气	2.5	25KG 瓶装	液化石油气库房
2	废机油	1.5	150L 铁桶装	危废暂存场

注：液化石油气在库房气化后通过管道输送至车间，管道在线量很小，不定量分析。

(2) 生产工艺特点

项目不涉及高压生产工艺，煅烧、热包造粒、碳化、石墨化等属于高温工艺（高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ）。

5.7.1.2 环境敏感目标调查

本项目环境风险敏感目标主要是环境风险评价范围内的村庄、地表水、地下水及土壤，具体见前文第二章 2.5 小节的“表 2-21~表 2-22，表 2-24”和图 2-1~图 2-2。

5.7.2 环境风险潜势判断

5.7.2.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

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；

当企业存在多种危险物质时，则按“公式 5.7-1”计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \quad \text{公式 5.7-1}$$

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

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：

(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ 。

对于全厂存在多种危险物质，通过公式 5.7-1 计算。

本项目厂区内液化石油气储存量约 100 瓶左右（3 天最大用量），对照《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B 中的临界量，本项目全厂危险物质数量与临界量比值见表 5-48。

表5-52 项目 Q 值确定表

序号	危险物质	CAS 号	最大存在总量 (qn/t)	储存场所	临界量 (Qn/t)	该种危险物质 Q 值
1	液化石油气	68476-85-7	2.5	液化石油气库房	10	0.25
2	废机油	/	1.5	危废暂存场所	2500	0.0006
合计			/	/	/	0.2506

根据上表计算结果，本项目全厂危险物质数量与临界量比值为 0.2506， $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I。

5.7.2.2 项目环境风险潜势判断

根据上表计算结果，本项目全厂危险物质数量与临界量比值为 0.2506，Q 值划分为 $Q < 1$ 。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，当 $Q < 1$ 时，项目环境风险潜势为 I，环境风险评价不定级，仅开展简单分析。

5.7.3 风险识别

风险识别范围包括生产过程所涉及物质风险识别和生产设施风险识别。

物质风险识别范围：主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

生产设施风险识别范围：主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。

5.7.3.1 危险物质识别

本项目涉及的原辅材料为生石油焦、针状石油焦、中温沥青，燃料为液化石油气，中间产品主要有煅后石油焦、热包造粒后负极材料、预碳化后负极材料、石墨化后负极材料等，副产品有增碳剂、负极材料尾料，最终产品有石墨化负极材料等；危险废物为废机油。根据识别，主要危险物质为液化石油气和废机油。根据识别，主要危险物质为液化石油气，其理化性质与毒理见下表 5-53。

表5-53 液化石油气物质危险性识别结果

序号	物质名称	形态	分子量	密度 (t/m ³)	爆炸极限%(V/V)	闪点 °C	沸点 °C	蒸汽压 kPa (16.8°C)	急性毒性
1	液化石油气	液态	/ 混合物	0.553	1.63~9.43	-74	-0.5~-42	645	微毒
2	废机油	液态	/	/	/	76	/	/	微毒

5.7.3.2 生产系统危险性识别

生产系统危险性主要为液化石油气库房气化装置发生故障，导致液化石油气泄漏，在空气中达到一定浓度，遇火源会发生爆炸事故。

5.7.3.3 风险识别结果

项目风险识别结果见下表。

表5-54 项目环境风险识别汇总表

序号	危险单元 (风险源)	涉及的危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	液化石油气库房	液化石油气	泄漏、 火灾、爆炸	大气、地表水、 地下水	周边地表水、地下水、环境 空气
2	危废间	废机油	泄漏、火灾	大气	环境空气

5.7.4 环境风险影响分析

(1) 泄漏环境影响分析

① 泄漏影响分析

项目液化石油气采用瓶装，每瓶约 50L (25kg)，存放于液化石油气库房，液化石油气库房内拟安装有可燃气体警报设施，若发生泄漏，可被及时发现，泄漏量很少。泄漏的直接危险是有毒物质（微毒）对附近区域人群的影响。由于采用瓶装，单瓶泄漏影响有限，主要影响范围为液化石油气库房及库房附近厂区区域，引起库房及库房附近人群轻微中毒，对厂区外环境影响小。

项目废机油危废采用 150L 封闭铁桶收集、下方设置托盘，且危废暂存场所采用防渗混凝土+环氧树脂漆进行防腐防渗，若发生渗漏可收集在托盘内，不会对周边环境造成污染影响。

② 火灾、爆炸影响分析

项目液化石油气库房由专人进行管理，严禁闲杂人进入，严禁在车间及仓库内吸烟或使用明火，项目发生火灾的可能较小，且配备了与贮存物质相对应的灭火装置，可有效的控制火情。当极端情况下发生火灾事故时，首先使用与着火材料相对应的灭火器材来控制火情，同时迅速将着火点附近的其他物料进行转移，并采取隔离措施，可有效防止火情进一步扩大。项目液化石油气储存量小，且采用瓶装，每瓶约 50L (25kg)，火灾燃烧产物主要为二氧化碳、水，以及少量一氧化碳，对周边大气环境影响不大。

爆炸事故会造成爆炸产生的破碎设备四处飞溅和冲击波破坏周围的建筑，项目液化石油气采用小瓶罐装，且存放量小，爆炸产生的冲击影响有限，主要是对厂区近距

离内的人员、设备和建筑物产生破坏，而敏感点相对距离较远，受到的影响较小。

废机油采用 150L 封闭铁桶收集，且由专人管理，火灾燃烧产物主要为二氧化碳、水，以及少量一氧化碳，对周边大气环境影响不大。

石油焦、固态中温沥青（固态）不属于《危险化学品名录》和《建设项目环境风险评价技术导则》中的风险物质，发生燃烧容易熄灭，燃烧产物主要为二氧化碳、水，以及少量一氧化碳、苯并芘等，短时间排放对周边大气环境影响不大。

③火灾、爆炸次生废水污染物影响分析

危废间废机油采用密闭 150L 铁桶收集，单桶储量小，且闪点较高，如发生火灾采用干粉灭火器可及时扑灭。本次次生废水污染物主要考虑液化石油气库房和石油焦、固态中温沥青（固态）堆场发生火灾的情形。

根据《中国石油化工集团公司水体环境风险防控要点(试行)》和《水体污染防控紧急措施设计导则》对本项目危险单元发生火灾事故时的事故应急池容积进行计算。

事故储存设施总有效容积按下式计算：

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

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

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计， m^3 ；本项目物料发生泄漏后为气体，取 0m^3 。

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

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

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， m^3/h ；根据项目设计资料和《建筑设计防火规范》、《消防给水及消火栓系统技术规范》，设备厂房室外消防用水量为 $30\text{L}/\text{s}$ 。

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时， h ；本项目危险单元的危险化学品存放量较少，一旦发生火灾事故时，首先使用灭火器材来控制火情，同时迅速将着火点附近的其他物料进行转移，并采取隔离措施，可有效防止火情进一步扩大，因此本评价消防历时取 1h 。

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；本项目取 0 。

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；本项目取 0。

V_5 ——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；

$$q = q_a/n$$

q_a ——年平均降雨量， mm ；本地区年平均降雨量为 1606 mm 。

n ——年平均降雨日数。本地区年平均降雨日数按照 110 天计算。

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，3.12ha（考虑原料堆场、液化石油气库房所在区域的所有雨水汇水面积）。

事故应急池容积计算结果：

表5-55 本项目事故应急池容积核算一览表

项目	V1	V2	V3	V4	V5	V总
液化石油气库房	0	108	0	0	456	564

综上，事故应急池最小容积为 564 m^3 。

由于场地限制，科华公司拟在初期雨水池的东侧建设一个事故废水中转池，并在南侧公司二期用地建设一个 500 m^3 的事故应急池，事故池总容积约 629 m^3 ，满足事故废水的收集需求。

综上，在采取相关环境风险防范措施后，项目液化石油气库房液化石油气发生泄漏、火灾、爆炸事故对周边环境影响小。

5.7.5 环境风险防范措施

5.7.5.1 现有环境风险防范措施及存在的主要问题

(1) 现有工程环境风险防范措施

项目于 2019 年 06 月委托编制了《福建科华石墨科技有限公司突发环境事件应急预案》，并于 2019 年 6 月 28 号，在三明市大田生态环境局进行备案，备案编号 350425-2019-019-L。项目基本按照应急预案要求配备了环境风险防范措施及应急物资。风险防范措施主要有：在厂区北面配套建设 1 个容积 635 m^3 的消防水池，配套建设泵房、管网，消火栓消防泵 2 台，流量 60L/s；喷淋消防泵 2 台，流量 60L/s；各主要车间配备灭火器等。应急物资主要有通讯设备、抢险设备（手电筒、消防砂、消防桶、应急车辆、铁铲等）、个人防护、医疗救护仪器药品等。

(2) 存在的主要问题

项目主要存在的环境风险防范问题为：①缺乏系统性的应急演练。②未与区域建立联动机制。

5.7.5.2 “以新带老”整改措施及改扩建项目拟采取的环境风险防范措施

(1) 大气环境风险防范措施

①安排专人定期对厂区内危险单元进行巡查，重点检查物料是否发生泄漏、是否存在火源等，及时发现事故风险隐患。

②根据消防要求，各车间及仓库等配备泡沫灭火器或二氧化碳灭火器。

③液化石油气库房应保持阴凉、通风，库温不宜超过 30°C，并远离火种、热源。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。

④液化石油气库房根据要求配备可燃气体泄漏报警器；石墨化车间配备 CO 报警器。

(2) 事故废水环境风险防范措施

本次次生废水污染物主要考虑液化石油气库房和原料仓库所在区域。事故废水汇水面积考虑原料仓库、液化石油气库房所在区域的所有雨水汇水面积，与初期雨水收集区域一致。经上述核算，事故废水量约 564m³。受场地限制，项目拟在初期雨水池东侧建设一个容积约 1 个 129m³的事故中转池及配套收集系统，并在二期用地处建设 1 个 500m³的事故应急池，因此总有效容积约 629m³。

收集区雨水排放口阀门处于常关状态，当降雨天发生火灾事故时，通过人工控制，通往初期雨水的阀门关闭、通往事故中转池的阀门打开，事故废水经初期雨水缓冲池收集后通过自动抽水泵抽至厂区事故中转池，再通过水泵泵至事故应急池暂存。见图 5-14。

(3) 事故废水消害处理方案

项目事故废水暂存在事故应急池内，处置前应当根据火灾情况委托环保相关单位制定监测方案进行监测，并根据采样监测结果，咨询相关环保专家或生态环境局意见，进一步采取妥善处置方案，严禁随意排放。

(4) 其它风险防范措施

①加强企业风险管理。企业的安全生产管理极为重要，必须建立各项安全管理制度并完善安全操作规程，定期进行安全检查和停车检修，及时消除火灾隐患，同时加强对人员的管理，严防违章操作和违反消防安全管理的行为。

②严禁在车间、仓库内吸烟、动用明火，仓库外设置禁止烟火标志等。

③在满足生产的条件下，尽量减少液化石油气的暂存量。

④加强风险防范管理，制定严格的管理制度和责任人制度等。

⑤根据《福建科华石墨科技有限公司突发环境事件应急预案》要求，加强应急演练。

(5) 环境风险应急联动

建议相关部门加快园区《突发环境事件应急预案》的编制，建立园区风险防范和应急救援体系。后续环境风险应急联动主要从以下方面考虑。

①与罗丰工业区管委会、邻近企业建立定期交流机制，充分发挥信息互通、资源共享的区域联防优势，提高应急响应效率。

②建立与罗丰工业园区之间的应急联动机制，统筹配置应急救援组织机构、队伍、装备和物资，共享区域应急资源，提高共同应对突发环境事件的能力和水平。

③与罗丰工业区管委会、太华镇政府、三明市大田生态环境局等上级部门建立应急联动机制。一旦启动上级主管部门的应急预案，由上级部门负责指挥和调度公司各应急资源，公司全力配合应急处置、参与应急保障等工作。

项目在落实以上环境风险防范措施之后，环境风险基本可以做到可防可控。

5.7.6 突发环境事件应急预案编制要求

项目应适时对突发环境事件应急预案进行修编，报送当地环保主管部门备案，并定期演练。应急预案应按照国家、地方和相关部门要求进行编制，主要内容包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。

应急预案应明确企业、区域、地方政府环境风险应急体系。企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔

接，明确分级响应程序等。

5.7.7 风险评价结论

综合分析，该项目风险评价结论如下：

(1) 项目厂区内风险物质主要为液化石油气和少量废机油，主要分布在液化石油气库房和危废暂存场所。危险物质数量与临界量比值为 0.2506，Q 值划分为 $Q < 1$ 。环境风险潜势为 I。

(2) 火灾、爆炸影响分析结论

项目涉及的环境风险物质储存量少，火灾燃烧产物主要为二氧化碳、水，以及少量一氧化碳，对周边大气环境影响不大。爆炸事故主要是对厂区近距离内的人员、设备和建筑物产生破坏，而敏感点相对距离较远，受到的影响较小。

(3) 火灾、爆炸次生污染物影响分析。

项目配备有效收集容积 629m^3 的事故应急池及配套收集系统，可满足本项目事故废水收集需求，不会对外环境地表水体造成污染影响。

整体而言，在严格落实本评价提出的环境风险防范措施并在加强管理的前提下，项目环境风险可防可控。

表5-56 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	新增建设年产 15000 吨石墨化负极材料生产线技改项目				
建设地点	福建省	泉州市	大田县	太华镇	罗丰工业区
地理坐标	经度	117°44'36.27"东；	纬度	25°55'16.77"北；	
环境影响途径及危害后果	水环境	火灾、爆炸事故产生事故废水，可能对周边地表水体产生影响。			
	大气环境	液化石油气、废机油泄漏，进而引发火灾或爆炸，燃烧产物主要为二氧化碳、水以及少量一氧化碳，对周边大气环境影响不大。石油焦、固态中温沥青（固态）不属于《危险化学品名录》和《建设项目环境风险评价技术导则》中的风险物质，发生燃烧容易熄灭，燃烧产物主要为二氧化碳、水，以及少量一氧化碳、苯并芘等，短时间排放对周边大气环境影响不大。			
风险防范措施要求	大气环境风险防范措施	①安排专人定期对厂区内危险单元进行巡查，重点检查物料是否发生泄漏、是否存在火源等，及时发现事故风险隐患。 ②根据消防要求，配备泡沫灭火器或二氧化碳灭火器。 ③液化石油气库房应保持阴凉、通风，库温不宜超过 30℃，并远离火种、热源。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。 ④根据要求配备可燃气体泄漏报警器。			

风险防范措施要求	事故废水环境风险防范措施	项目在初期雨水池东侧建设一个容积约 1 个 129m ³ 的事故中转池及配套收集系统，并在二期用地处建设 1 个 500m ³ 的事故应急池，收集区雨水排放口阀门处于常关状态，当降雨天发生火灾事故时，通过人工控制，通往初期雨水的阀门关闭、通往事故中转池的阀门打开，事故废水经初期雨水缓冲池通过固定式自动抽水泵抽至厂区事故中转池，进而进入事故应急池。
	其它风险防范措施	①加强企业风险管理。企业的安全生产管理极为重要，必须建立各项安全管理制度并完善安全操作规程，定期进行安全检查和停车检修，及时消除火灾隐患，同时加强对人员的管理，严防违章操作和违反消防安全管理的行为。 ②严禁在车间、仓库内吸烟、动用明火，仓库外设置禁止烟火标志等。 ③在满足生产的条件下，尽量减少液化石油气的暂存量。 ④加强风险防范管理，制定严格的管理制度和责任人制度等。
应急预案	/	项目应适时对突发环境事件应急预案进行修编，报送当地环保主管部门备案，并定期演练。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险潜势为I，可开展简单分析。因此,本项目环境风险评价不定级，仅开展简单分析。

5.8 施工期环境影响评价

本项目施工内容主要包括土建施工、有机肥发酵设施、污染处理设施建设等。本项目施工期间将会对区域环境等造成一定的影响。本章节采用类比调查辅以预测分析的方法对项目施工期的水环境、大气环境、声环境、固体废物和生态环境影响情况进行评价。

5.8.1 施工期水环境影响分析

5.8.1.1 施工废水影响分析

项目施工废水主要为施工机械、运输车辆冲洗废水。要求在施工场内设置隔油、沉淀处理设施，冲洗废水均排入隔油池，其他废水排入沉淀池处理，废水经隔油、沉淀处理后清水回用，部分作为设备、车辆的冲洗用水，部分作为场地抑尘、降尘喷洒用水，基本不外排，对周边水环境影响不大。施工人员生活污水依托周边村庄的基础设施处理，不在场区内排放，对周边水环境影响小。

5.8.1.2 施工期污水处理措施

(1) 施工作业废水处理措施

①施工场地出口内侧设置洗车平台，防止泥土粘带，洗车平台四周应设置废水导流渠、废水收集隔油、沉淀池。

②施工机械、运输车辆冲洗废水经隔油、沉淀处理后清水回用，部分作为施工机械、运输车辆冲洗用水，部分作为场地抑尘、降尘喷洒用水，不直接排放。

(2) 施工人员生活污水处理措施

施工人员主要为周边村庄的村民，其生活污水排放可依托周边村庄的基础设施或现有工程排污设施。

5.8.2 施工期大气环境影响分析

5.8.2.1 施工扬尘的分类及主要影响特点

(1) 运输道路扬尘

施工期间运送散体建筑材料的车辆在行驶过程中，可能会有少量物料洒落进入空气中，另外车辆通过未铺衬路面或落有较多尘土的路面时会有路面二次扬尘产生，从而对运输道路两侧的局部区域造成一定程度的粉尘污染。

运输道路扬尘属于动力起尘，其产生量一般与汽车速度、汽车载重量、道路表面粉尘量等因素有关。在完全干燥的情况下，根据经验公式计算：一辆载重量为 10t 的卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶情况下的扬尘量见表 5-57。

表5-57 不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘量（单位：kg/km 辆）

地面清洁度 \ 车速	0.1kg/m ²	0.2kg/m ²	0.3kg/m ²	0.4kg/m ²	0.5kg/m ²	1.0kg/m ²
5km/h	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10km/h	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15km/h	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20km/h	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

结果表明，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此，限速行驶及保持路面清洁是减少汽车扬尘的有效办法。

根据相关资料，施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天 4~5 次），可以使空气中的粉尘量减少 70% 左右，扬尘造成的 TSP 污染距离可以缩小到 20~50m 范围内，降尘效果显著。洒水降尘试验资料见表 5-58。

表5-58 施工阶段洒水降尘试验结果一览表

距路边距离		5m	20m	50m	100m
TSP 浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.81	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60

(2) 施工场内扬尘

施工场内扬尘主要来自露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，土石方挖掘、一些建筑材料需露天堆放，一些施工作业点表层土壤需人工开挖且临时堆放，在气候干燥又有风的情况下，易产生扬尘。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。以尘土为例，不同粒径的尘粒的沉降速度见表 5-59。

表5-59 不同粒径尘粒的沉降速度一览表

粉尘粒径(μm)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
沉降速度(m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147	0.158	0.170	0.182
粉尘粒径(μm)	150	200	250	350	450	550	650	750	850	950
沉降速度(m/s)	0.239	0.804	1.005	1.829	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222

由表 5-59 可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可认为当尘粒大于 250 μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

建筑工地扬尘对大气的的影响范围主要在工地围墙外 200m 内，未采取任何防护措施的情况下，扬尘点下风向 0~50m 为重污染带，50~100m 为较重污染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外影响甚微。

5.8.2.2 施工扬尘影响分析

根据类比调查结果，在未采取降尘、抑尘措施的情况下，100~200m 为轻污染带，200m 以外影响很小，项目周边 200m 范围内有 1 户居民，与项目边界最近距离约 160m。项目应加强东侧厂区的施工管理，必要时东侧厂界设置围挡，并严格落实本评价提出的各项粉尘治理措施，尽量降低对周边环境产生的影响。

5.8.2.3 施工期扬尘防治措施

(1) 土石方挖掘及土建工程防尘措施。遇到干燥、易起尘的土建工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土建作业，同时作业处覆以防尘网。

(2) 建筑材料的防尘管理措施。施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取设置围挡、或采用防尘布苫盖等其他有效的防尘措施。

(3) 建筑垃圾的防尘管理措施。施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。

(4) 进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆的防尘措施。进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，其装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证物料、渣土、垃圾等不露出。

(5) 施工工地道路防尘措施。施工期间，施工工地内及工地出口至铺装道路间的车行道路，应铺设水泥混凝土或铺设用礁渣、细石等其它功能相当的材料，并保持路面清洁，防止机动车扬尘。

(6) 施工工地内部裸地防尘措施。施工期间，对于工地内裸露地面，应视情况定期洒水，并尽快施工硬化，或采取植被绿化等其他有效的防尘措施。

(7) 混凝土的防尘措施。施工期间使用预拌商品混凝土，尽量采用石材、木制等成品或半成品，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染。

(8) 应设专职人员负责扬尘控制措施的实施和监督。

(9) 工地周围环境的保洁。施工单位保洁责任区的范围应根据施工扬尘影响情况确定，一般设在施工工地周围 20m 范围内。

5.8.3 施工期声环境影响分析

5.8.3.1 施工噪声影响分析

(1) 施工噪声衰减预测

施工机械噪声可近似视为点声源处理，采用《环境噪声评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)推荐的室外点声源衰减模式：

$$LA(r) = LA(r_0) - 20\lg(r/r_0) - \Delta LA$$

式中：LA(r)——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

LA(r₀)——参考位置 r₀ 处的 A 声级，dB(A)；

r——预测点距声源的距离，m；

r₀——参考位置距声源的距离，m；

ΔLA——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。

采用上述预测模式，不考虑声屏障等衰减条件下，对噪声值较大的施工机械设备单体噪声随距离衰减情况进行预测，预测结果见表 5-60。

表5-60 施工机械噪声随距离衰减预测结果

设备名称	距机械不同距离处的噪声级(dB(A))											
	5m	10m	20m	30m	50m	80m	100m	160m	200m	250m	300m	400m
装载机	90.0	84.0	78.0	74.4	70.0	65.9	64.0	59.9	58.0	56.0	54.4	51.9
静压桩机	89.5	83.5	77.5	74.0	69.5	65.5	63.5	59.4	57.5	55.6	54.0	51.5
空压机	87.6	81.5	75.5	72.0	67.6	63.5	61.5	57.4	55.5	53.6	52.0	49.5
搅拌机	93.1	87.0	81.0	77.5	73.1	69.0	67.0	62.9	61.0	59.0	57.5	55.0
吊车	89.5	83.5	77.5	74.0	69.5	65.5	63.5	59.4	57.5	55.6	54.0	51.5
切割机	81.0	75.0	69.0	65.5	61.0	57.0	55.0	50.9	49.0	47.0	45.5	43.0

(2) 施工噪声影响分析

据建设单位介绍，本项目夜间不施工。依据施工噪声预测结果，在没有声屏障衰减情况下，单一施工机械作业时，施工噪声点源 250m 外的范围满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的昼间 2 类标准。在施工现场，可能出现多台机械设备同时作业的情况，各设备噪声叠加后增量约 3~8dB[a]，这种情况下施工噪声对环境的影响将有所增大，其影响范围及影响程度将随使用设备的种类、数量以及施工阶段的不同而出现波动。但是，实际施工过程中，由于作业场所与敏感点存在高差、传播路线上障碍物的遮挡、每天的作业时间不连续等多方面因素，施工噪声的实际大小、影响时间和影响程度一般略小于预测值。

项目周边 250m 范围内有 1 户居民，与项目边界最近距离约 160m，施工噪声对其会产生一定影响，单台设备噪声不考虑衰减前提下，敏感点处昼间噪声超 GB3096-2008 2 类标准约 3dB[a]，夜间超标约 3~8dB[a]。项目应采取一定噪声防治措施后，减轻对周边环境的影响。

5.8.3.2 施工期噪声控制措施

施工噪声对周围环境的影响是暂时的，也将随施工期的结束而自动消除，但由于施工时噪声值较大，为了最大限度地减轻施工噪声对环境的不良影响，必须采取相应的噪声控制措施：

- ①采用先进施工设备和工艺。
- ②施工车辆经过周边村庄敏感目标时减速慢行，严禁鸣笛。
- ③高噪声设备尽可能远离厂界布设。
- ④在保证工程质量的前提下，合理加快工程进度，尽量减小施工期噪声对周围环境的影响。
- ⑤中午或夜间休息时间，不安排高噪声设备施工。

5.8.4 施工期固体废物影响分析

5.8.4.1 施工固废影响分析

施工期施工人员食宿均依托附近村庄基础设施或现有工程，施工人员的生活垃圾由环卫部门统一清运处理，可避免二次污染。

施工期建筑垃圾的组成包括：废钢筋、废铁丝和各种废钢配件、金属管线废料，各种装饰材料的包装箱、包装袋；散落的砂浆和混凝土、碎砖和碎混凝土块，搬运过程中散落的黄砂、石子和块石等。其中废金属、包装袋等经分拣、集中后可由废品收购站回收，碎砖、混凝土块、石子等不能回收的建筑废料集中堆放后，用于铺路或者运至弃渣场填埋。采取上述资源化、减量化、无害化处理后，施工中产生的固废对环境的影响可降低到最小程度。

5.8.4.2 施工期固体废物处置措施

(1) 施工期施工人员食宿均依托附近村庄基础设施或现有工程，施工人员的生活垃圾由环卫部门统一清运处理。

(2) 建筑垃圾中可回用的建筑垃圾如碎砖、混凝土块等废料等直接作为新建设施的建筑材料二次使用，不能作为原材料的用于铺路，不能利用的碎砖、混凝土块等废料经集中收集后，全部运至专门弃渣场填埋。

5.8.5 施工期生态环境的影响分析

项目在现有厂区内进行建设，不新增用地，场地已平整，且项目位于工业园区内，周边不涉及生态敏感保护目标，项目基本不会对周边生态环境造成影响。

5.9 碳排放分析

根据《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号），应将碳排放环境影响评价纳入环境影响评价体系。根据《碳排放权交易管理办法（试行）》（生态环境部部令第19号），碳排放是指煤炭、石油、天然气等化石能源燃烧活动和工业生产过程以及土地利用变化与林业等活动产生的温室气体排放，也包括因使用外购的电力和热力等所导致的温室气体排放，温室气体主要是指大气中吸收和重新放出红外辐射的自然和人为的气态成分，包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟化碳（PFCs）、六氟化硫（SF₆）和三氟化氮（NF₃）。

本项目不属于“两高”项目，但考虑到本项目能耗较大，因此对项目碳排放相关内容进行简单分析。

5.9.1 碳排放源项识别

对照《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》、《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》等温室气体核算相关指南及文件，结合本项目生产实际情况，项目温室气体排放主要来源于净购入电力、工业生产过程排放和液化石油气燃烧。

表5-61 温室气体排放相关环节及基础数据一览表

来源	品种	单位	净消耗量
净购入的电力消费	电量	MWh	300000
工业生产过程排放	石油焦	t	110778
	石灰石	t	520
化石燃料燃烧	液化石油气	t	300

5.9.2 碳排放源强核算

本项目温室气体排放核算方法主要依据《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》、《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》等，温室气体排放总量核算公式为：

$$E_{GHG}=E_{CO_2-净电}+E_{CO_2-原料}+E_{CO_2-燃烧}$$

式中， E_{GHG} ：温室气体排放总量，单位为吨 CO_2 当量；

$E_{CO_2-净电}$ ：企业净购入的电力消费引起的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$E_{CO_2-燃烧}$ ：企业边界内化石燃料燃烧 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$E_{CO_2-原料}$ ：原材料在工业生产过程中除燃料燃烧之外的物理或化学变化引起的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 。

5.9.2.1 化石燃料燃烧 CO_2 排放

(1) 计算公式

燃料燃烧 CO_2 排放量主要基于化石燃料燃烧量、单位燃料的含碳量和碳氧化率计算得到，公式如下：

$$E_{CO_2-燃烧}=\sum_i (AD_i \times CC_i \times OF_i \times 44/12)$$

式中， i ：为化石燃料的种类；

AD_i ：化石燃料品种 i 明确用作燃料燃烧的消费量，对固体或液体燃料以吨为单位，对气体燃料以万 Nm^3 为单位；

CC_i ：化石燃料 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以 t 碳/万 Nm^3 为单位；

OF_i ：化石燃料 i 的碳氧化率，单位为%，取值范围为 0~1。

(2) 排放因子数据选取

化石燃料 CO_2 排放因子参照《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》选取。

表5-62 化石燃料含碳原料排放因子数据一览表

品种	低位发热量 (GJ/t)	单位热值含碳量 (tC/GJ)	碳氧化率 (%)	数据来源
液化石油气	40.19	20.00×10^{-3}	98	《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南 (试行)》

经计算, 项目化石燃料 CO₂ 年排放量为 866.5t。

5.9.2.2 净购入的电力消费引起的 CO₂ 排放

(1) 计算公式

企业净购入的电力消费引起的 CO₂ 排放计算公式如下:

$$E_{\text{CO}_2\text{-净电}} = \text{AD 电力} \times \text{EF 电力}$$

式中, AD 电力: 企业净购入的电力消费, 单位为 MWh;

EF 电力: 电力供应的 CO₂ 排放因子, 单位为 tCO₂/MWh;

(2) 排放因子数据选取

电力供应的 CO₂ 排放因子参照《2011 年和 2012 年中国区域电网平均二氧化碳排放因子》中 2012 年的华东区域电网排放因子选取。

表5-63 企业购入的电力/热力排放因子数据一览表

品种	CO ₂ 排放因子	数据来源
电力	0.7035tCO ₂ /MWh	《2011 年和 2012 年中国区域电网平均二氧化碳排放因子》中 2012 年的华东区域电网排放因子缺省值

经计算, 项目净购入的电力消费引起的 CO₂ 年排放量为 21.105 万 t。

5.9.2.3 工业生产过程 CO₂ 排放

(1) 石油焦煅烧过程排放

项目工艺生产过程 CO₂ 排放, 绝大部分来源于原料石油焦煅烧过程中的碳质组分和挥发分燃烧损耗产生, 参考《石油焦煅烧过程碳排放及减排分析》(铝用炭素, 2022 年第 2 期), 石油焦碳质组分和挥发分燃烧 CO₂ 排放系数为 0.429tCO₂/t 煅烧焦, 煅烧焦年用量约 110778t, 则 CO₂ 年排放量为 47523.8t。

(2) 碳酸盐使用过程排放

脱硫系统碳酸盐使用过程 CO₂ 排放因子参照《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南 (试行)》选取, 为 0.4397tCO₂/t 碳酸盐。项目碳酸盐年使用量为 520t, 则 CO₂ 年排放量为 228.6t。

综上, 工业生产过程 CO₂ 年排放量为 47752.4t。

5.9.3 温室气体排放量核算结果

根据净购入电力、石油焦、液化石油气用量以及以上计算参数，本项目温室气体排放情况汇总如下：

表5-64 项目温室气体排放当量汇总表

序号	来源	温室气体排放量 (tCO ₂ e)
1	净购入的电力消费	211050
2	工业生产过程排放	47752.4
3	化石燃料燃烧	866.5
合计		259668.9

综上所述，项目投产后，温室气体年排放量为 259668.9t。

5.10 人群健康风险分析

5.10.1 区域人群健康概况

根据检索相关资料并结合现场调查了解，区域内未发现规模性的地方性疾病和流行性疾病。区域人群健康状况良好。

5.10.2 人群健康影响分析

项目实施对于区域人群健康的影响主要来自于项目建设及实施后人口的流动造成一些传染性疾病的传播，以及项目实施后区内污染物的排放量增加、对区域大气环境、水环境质量以及厂区环境等造成一定的不利影响，从而影响人群健康。

5.10.2.1 人员流动对人群健康影响分析

项目建设施工会导致人群流动性增大，大部分员工来自于周边地区，带来外来源性疾病的可能性较小，项目应做好人员卫生防护工作，定期开展厂区蚊虫消杀，加强外地引进人员的健康检测及工作人员之间疾病防治。

5.10.2.2 污染物排放对人群健康影响分析

随着项目实施，污染物的排放会对区域大气环境、水环境质量等造成一定的不利影响，从而影响人群健康。

(1) 废水污染物排放对人群健康影响分析

项目生产过程中脱硫、冷却塔用水等均循环利用，无生产废水外排，外排废水主要为职工生活污水。生活污水水质简单，不含重金属、持久性有机物等有毒有害物质，过渡期经自建污水处理设施处理达标后回用于脱硫设施补充用水，待园区污水处理站建成投入使用后，经预处理达标后通过污水管网排入园区污水处理厂统一处理，不直接排入地表水体，不会影响区域内农作物灌溉种植而对人群健康产生危害。

(2) 废气污染物排放对人群健康影响分析

① 废气污染物及危害

本项目工作场所可能对人群健康影响影响的废气污染物主要为粉尘、沥青烟和苯并[a]芘。

这些污染物对人群的伤害主要有：

粉尘——接触或吸入粉尘，会对皮肤、角膜、粘膜等产生局部的刺激作用，并产生一系列的病变；如粉尘作用于呼吸道，早期可引起鼻腔粘膜机能亢进，毛细血管扩张，久之便形成肥大性鼻炎，最后由于粘膜营养供应不足而形成萎缩性鼻炎；还可形成咽炎、喉炎、气管及支气管炎等。长期吸入较高浓度粉尘可引起肺部弥漫性、进行性纤维化为主的全身疾病。

苯并[a]芘——BaP 被认为是高活性致癌剂，但并非直接致癌物，必须经细胞微粒体中的混合功能氧化酶激活才具有致癌性。BaP 进入机体后，除少部分以原形随粪便排出外，一部分经肝、肺细胞微粒体中混合功能氧化酶激活而转化为数十种代谢产物，其中转化为羟基化合物或醌类者，是一种解毒反应；转化为环氧化物者，特别是转化成 7, 8-环氧化物，则是一种活化反应，7, 8-环氧化物再代谢产生 7, 8-二氢二羟基-9, 10-环氧化物，便可能是最终致癌物。

② 对人群健康影响分析

A、对周边人群健康影响分析

项目实施后上述污染物的排放对区域大气环境产生一定影响，但根据前述章节中大气环境影响预测及分析，粉尘和苯并[a]芘最大落地浓度较小、均满足相应环境空气质量标准，对于周边环境质量的影响很小，且远低于污染物对应的容许浓度和毒性终点浓度，不会造成周边人群长时间吸入上述大气污染物而影响人群健康。

表5-65 各污染物敏感点浓度增量、叠加后落地浓度最大值及占标率一览表

污染物	预测增量		叠加背景浓度后 预测结果最大值		MAC (最高容许浓度) (mg/m ³)	毒性终点浓度 (mg/m ³)	
	浓度增量最大 值 (mg/m ³)	浓度增量占标 率(%)	预测浓度 (mg/m ³)	占标率(%)		-1	-2
颗粒物 (PM ₁₀)	0.0079	5.27	0.0659	43.95	/	/	/
苯并[a]芘	0.00000001	0.4	0.00000001	0.4	0.00015 (参考前苏联标 准)	700	120

综上，项目粉尘、苯并[a]芘对周边人群健康影响小。

B、对车间人群健康影响分析

上述污染物对人体的危害影响主要体现在室内高浓度环境情况下。项目苯并[a]芘主要来源于热风炉、隧道炉燃烧废气，热风炉、隧道炉为密闭设备，正常生产情况下，废气不会逸散到车间，同时查阅《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ 2.1—2019)，无苯并[a]芘相关浓度限值要求。因此，正常生产情况下，苯并[a]芘对车间工作场所影响较小。

查阅《工作场所有害因素职业接触限值(第1部分：化学有害因素)》，石墨粉尘PC-TWA(PC-TWA是指以时间为权数规定的8h工作日、40h工作周的平均容许接触浓度)浓度限值总尘为4.0mg/m³、呼尘为2.0mg/m³，其他粉尘PC-TWA浓度限值总尘为8.0mg/m³、呼尘未作限值，因此项目须做好各环节无组织废气的收集，定期监测，确保车间内粉尘浓度达到《工作场所有害因素职业接触限值(第1部分：化学有害因素)》要求。

5.10.3 人群健康影响减缓措施

(1) 苯并[a]芘健康影响减缓措施

①加强生产过程的管理、巡视，确保热风炉、隧道炉设施及配套管道的正常运行。

②选用苯并[a]芘产生量少的原料，从源头削减污染物。

(2) 粉尘健康影响减缓措施

①原料装卸、储存、投料、输送、生产等全过程做好粉尘收集、控制措施，最大限度降低粉尘无组织排放量。

②各产尘设备包含粗破机、冲击磨、整形机、气流粉碎机、混合机、均化仓、吸料天车、装出料机、破碎筛分设备、成品加工配备的 VC 混合机、三偏心混合机、超声波筛分机、包装机等设备和各环节配备的缓冲罐和料仓等工作过程处于密闭状态，设备自身均配备袋式除尘器；加强现场清洁，采用吸尘车收集地面粉尘。

③确保废气处理设施的正常运行，避免非正常排放。

④定期开展车间粉尘浓度监测，确保车间内粉尘浓度达到《工作场所有害因素职业接触限值》要求。

(3) 其他

①配备合格的个体防护用品，并及时维护或更换。

②加强培训和监督，使劳动者按操作规程进行作业，并自觉正确地佩戴个体防护用品。

③加强工作场所出入口管理，使非作业人员远离作业区，定期开展职业健康体检。

5.10.4 小结

目前区域人群健康状况良好，区域内未发现规模性的地方性疾病和流行性疾病；项目建设施工会导致人群流动性增大，大部分员工来自于周边地区，带来外来疫源性疾病的可能性较小；根据上述分析，项目运营期粉尘、苯并[a]芘对周边人群健康影响小，在做好相关防治措施的前提下，对厂区内人群健康影响可控制在可接受范围内。

第六章 环境保护措施及其可行性论证

6.1 水污染防治措施及其可行性分析

6.1.1 初期雨水收集、处理措施

6.1.1.1 现状初期雨水收集处理措施

现状初期雨水未进行收集，直接排入区域雨水系统。根据现场调查，科华公司正对初期雨水池进行建设，拟建初期雨水池容积约 345m³，位于拟建碳化车间东侧，目前处于土石方阶段。

6.1.1.2 “以新带老” 整改措施

科华公司应加快初期雨水池的建设进度，同时完善初期雨水收集、缓冲和处理设施，在雨水排放口前设置阀门和 1 个 2m³ 的缓冲池，缓冲池收集的初期雨水通过水泵泵至初期雨水池。收集后的初期雨水采用混凝沉淀+过滤设施净化处理后通过管道排入煅烧车间北面的循环水站作为补充水。

6.1.1.3 初期雨水处理工艺

结合项目特点，项目初期雨水主要污染物为悬浮物，适合采用物理分离处理，较大颗粒依靠自然沉淀就能去除，细小颗粒则需要投加混凝剂和助凝剂去除。一体化初期雨水处理设施包括雨水管道、格栅、混凝沉淀池、储泥浓缩池、过滤系统、压滤机、清水池及潜水泵等组成。工艺流程见下图。

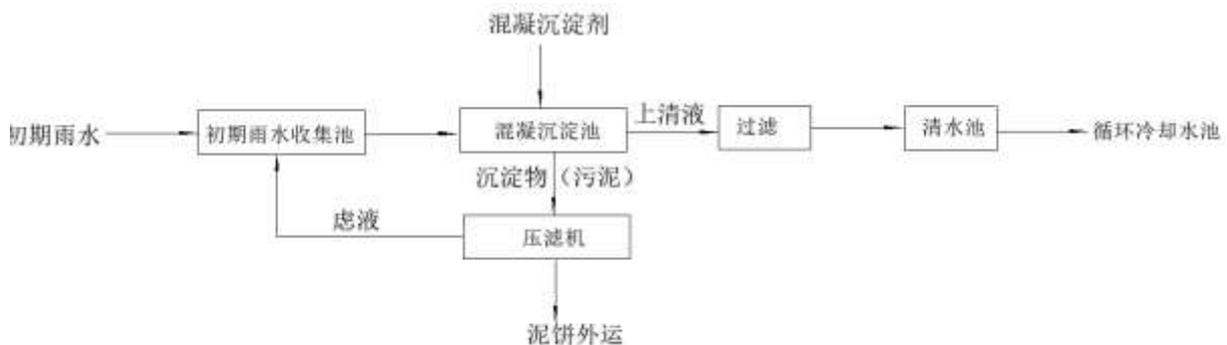


图6-1 初期雨水处理工艺流程图

工艺流程说明：

在降雨初期，项目东部地块可能产生污染水的原料堆场雨水通过地面径流进入雨水管道，经切换阀门顺流进入自建的地理式 345m³ 的初期雨水池（后期较好水质的雨水直接通过雨水管道进行排放），通过自然沉淀去除沙粒等粒径较大的颗粒。利用提升泵将自然沉淀后的初期雨水提升至混凝沉淀池，初期雨水管在输送过程中，与之相连的联动电磁阀及加药箱相应启动并将加药箱中混凝剂投放至初期雨水管中，在混凝沉淀池中充分混合反应。颗粒物在混凝剂及重力作用下沉淀，并排至储泥浓缩池，上清液则通过过滤设施过滤后提升至清水池，进而进入循环冷却水池。储泥浓缩池污泥通过压滤机压滤后，泥饼外运，滤液回流至初期雨水池等待下一次循环处理。

6.1.1.4 可行性分析

本次评价主要从收集能力、水质、水量等角度对初期雨水收集处理设施可行性进行分析。

（1）收集能力

根据工程分析核算，项目初期雨水产生量约 292m³/次，因此设置 345m³ 的初期雨水池可满足初期雨水的收集容量需求。项目厂区循环水池容积约 1020m³，根据水平衡核算，日均需补给水量约 945.6t，初期雨水当天可被全部消耗。

因此，水量循环水池可完全接纳初期雨水量。

（2）水质

根据项目初期雨水特点，初期雨水中主要物质为原料堆场散装物料装卸过程飘落在地面的石油焦，主要污染因子为 SS，初始浓度在 400~3000mg/m³，主要成分为石油焦颗粒（SS），易沉降。根据科华公司现有生产经验，循环水对 SS 水质要求不高。根据《城市污水再生利用—工业用水水质》（GB/T19923-2005），敞开式循环冷却水系统补充水对 SS 无相关限值要求，要求浊度（NTU）≤5。参考《对初期雨水径流弃流问题的探讨》（郑毅、曹建山等）文献，通过添加合适的混凝剂，初期雨水浊度可控制在 2NTU 以下，考虑到项目石油焦粉尘颗粒存在部分细微颗粒，因此建议增加过滤系统，确保初期雨水浊度（NTU）≤5，以满足 GB/T19923-2005 标准。

综上，项目初期雨水经“混凝沉淀+过滤”处理后，可达到 GB/T19923-2005 敞开式循环冷却水系统用水标准。

(3) 处理能力分析

项目初期雨水产生量为 292t/次，连续雨天按 1 次收集，因此保守按收集的水量 2 天内须完成处置，则配套的初期雨水处理能力需大于 146t/d (6t/h)。因此，配套的初期雨水处理设施应不少于 6t/h，可满足初期雨水处理能力需求。

因此，改扩建后，建设一套处理能力不小于 6t/h 的“混凝沉淀+过滤”一体化初期雨水处理设施，初期雨水经收集处理后作为循环冷却补给水可行。

6.1.2 冷却水、脱硫废水和轮胎冲洗废水等生产废水处理措施分析

煅烧车间冷却水、整流冷却水和负极材料预处理车间冷却水分别通过各自冷却水池和冷却塔冷却后循环利用，不外排。

煅烧车间脱硫废水经沉淀处理后循环回用于脱硫塔；石墨化车间脱硫废水经加石灰、少量烧碱再生后循环回用于脱硫塔。项目脱硫废水经处理后均循环利用不外排。

改扩建后拟在两个生石油焦堆场出口处各设置一个车辆轮胎清洗点，分别配备高压水枪和 1 个 2m³ 的清洗水收集池，由专人负责对卸料后运输车及铲车轮胎进行冲洗，冲洗水沉淀后循环利用，不外排。

6.1.3 生活污水处理措施及其可行性分析

本项目生产过程中无生产废水排放，外排废水主要为职工生活污水。项目所在太华镇罗丰工业工业区拟配套建设 1 个集中污水处理厂，目前污水处理厂尚未建设，过渡期项目生活污水经处理达标后回用做脱硫设施补充用水，不外排；待污水处理厂及配套管网建成运行后，项目生活污水经预处理后通过工业区污水管网排入园区污水处理厂统一处理。本次评价主要对过渡期项目所采取的污水处理措施可行性进行分析

6.1.3.1 现状生活污水处理措施及存在问题

原环评要求过渡期项目应配套建设污水处理设施处理职工生活污水，确保生活污水经处理达标后排放。现状科华公司生活污水经化粪池处理后直接回用于周边林地浇灌。根据现场调查，科华公司未配套建设足够容积的回用水池，可能导致特殊天气

(连续降雨天气)下,生活污水未能回用,而超标排入周边地表水体,对纳污水体水质产生影响。

6.1.3.2 “以新带老”整改措施及其可行性分析

结合现有工程存在的生活污水处置问题和区域污水处理厂建设滞后问题,过渡期科华公司拟在厂区西侧建设一套日处理能力为 12t/d 的生活污水处理设施,生活污水处理后回用于脱硫塔。

(1) 废水处理措施

生活污水主要污染因子均为 pH、COD、BOD₅、氨氮、SS,可生化性较好,参考同类生活污水处理经验,生活污水回用一般采用“水解酸化+生物接触氧化+过滤消毒”工艺技术,工艺流程见下图。

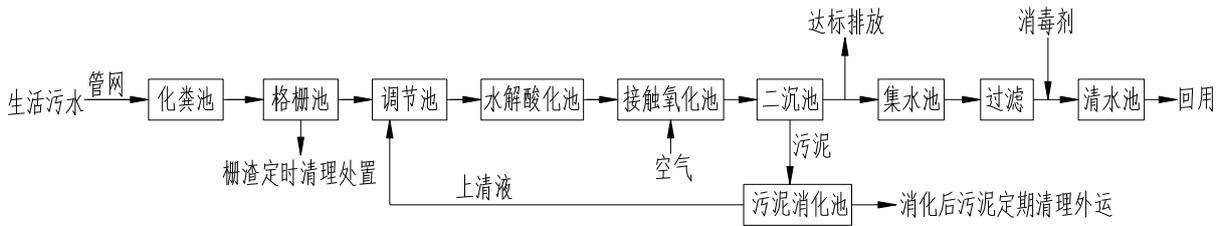


图6-2 项目生活污水处理工艺流程图

工艺流程简要说明:

生活污水经收集后自流进入化粪池,经消化后出水进入格栅池,格栅可截留污水中较大的漂浮物,出水自流进入调节池,经充分的水质、水量调节后,利用污水泵将其提升至水解酸化池,兼氧微生物利用水解酶将大分子物质水解成小分子物质,进一步增加污水的可生化性,水解酸化池出水自流进入接触氧化池,在持续供氧的条件下,好氧微生物利用污水中有机物作为自身营养物,将其氧化、分解为 CO₂ 和水而得以去除,接触氧化池出水自流进入二沉池,经固液分离后,上清液一部分达标排放,一部分自流进入集水池,集水池污水通过污水提升泵输送至过滤设备(石英砂过滤器或活性炭过滤器)过滤,出水自流进入清水池,加入消毒剂进行接触消毒处理,消毒后的清水回用。

二沉池产生的污泥排入污泥消化池,消化污泥定期清捞外运处置,消化池上清液回调节池再处理。

(2) 污水处理措施可行性分析

项目生活污水处理设施属于《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》(HJ 1119-2020)中的可行性技术,本评价主要从水质及水量两个角度对其可行性进行再次分析。

①水质

根据《A/O 接触池处理生活污水并回用》(李盛凯、汪永辉等)文献及参考同类型生活污水处理企业,生活污水经水解酸化+生物接触氧化+过滤消毒处理后,可达到《城市污水再生利用—工业用水水质》(GB/T19923-2005)表 1“洗涤用水”水质标准,见下表。

表6-1 项目生活污水处理前后各污染因子浓度表

污染物		COD	氨氮	BOD ₅	SS
生活 污水	处理前 (mg/L)	350	25	170	150
	去除效率 (%)	≥95	≥90	≥95	≥95
	处理后 (mg/L)	< 18	< 2.5	< 8.5	< 7.5
执行标准 (mg/L)		/	/	30	30
达标情况		/	/	达标	达标

②水量

根据水平衡分析,项目脱硫设施日消耗水量约 223.8t/d,生活污水日产生量约 10.4t/d,远低于脱硫设施日消耗水量。脱硫设施对用水水质要求不高,经处理达到《城市污水再生利用—工业用水水质》(GB/T19923-2005)表 1“洗涤用水”水质标准后的生活污水可满足脱硫塔水喷淋用水需求。因此,从水量分析,项目脱硫塔可完全消耗项目生活污水。

综上,项目生活污水经“水解酸化+生物接触氧化+过滤消毒”工艺处理后回用于脱硫设施补充用水可行。

6.1.4 小结

改扩建后项目初期雨水经自建初期雨水一体化处理设施处理达标后回用于循环水补充水;过渡期生活污水经“水解酸化+生物接触氧化+过滤消毒”工艺处理达《城市污水再生利用—工业用水水质》表 1“洗涤用水”水质标准后回用于脱硫塔补充用水,所采取污水处理措施可行。建议相关部门加快园区污水处理厂建设进度。

6.2 废气治理措施及其可行性分析

6.2.1 现有工程废气治理措施分析

6.2.1.1 现有工程已采取废气治理措施

现有工程废气主要包含煅烧烟气（包含煅烧炉废气和碳化烟气）、破碎筛分装袋废气以及生石油焦卸料、投料、外购半成品负极材料装、出坩产生的粉尘废气，科华公司针对各废气产生情况已采取如下污染防治措施：

（1）煅烧烟气废气处理措施

煅烧烟气经预碳化及热交换等余热回收后通过 1 套喷雾降温+石灰石/石膏脱硫设施+湿法静电除尘器处理后通过 1 根 50m 高烟囱排放。预碳化烟气在隧道窑燃烧后与煅烧烟气一起处理后排放。根据现有工程验收监测结果及在线监测装置监测结果，煅烧烟气经处理后，颗粒物、SO₂ 和氮氧化物排放浓度可达到《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》（闽环保大气[2019]10 号）鼓励的排放标准（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），沥青烟、苯并[a]芘均未检出，非甲烷总烃排放浓度和排放速率《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1 中“其他行业”排放限值要求。

由于煅烧装置属于 24h 连续生产装置，为防止因脱硫除尘设施故障，导致废气超标排放，科华公司另外建设一套备用脱硫设施，也采用石灰石/石膏脱硫工艺。切换使用备用塔时，煅烧炉同时采用保温方式生产：采用低硫焦，并将投料量降低到 30%，达到维持炉体保温状态即可。烟气经备用脱硫塔处理后通过 1 根 18m 高的排气筒排放。

（2）破碎筛分装袋废气处理措施

破碎、筛分过程均为密闭状态，装袋过程卸料口伸入吨袋内部，利用绳子将吨袋口与卸料管紧紧扎住，少量逸散的粉料经卸料口配套的集气口收集后进入除尘设施。破碎筛分装袋废气收集后通过 1 套袋式除尘器处理后通过 1 根 24m 高排气筒排放。

根据现有工程验收监测结果，项目破碎筛分装袋废气经处理后排放浓度和排放速率可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级标准。

（3）无组织排放粉尘废气控制措施

① 生石油焦室内堆场设置喷淋设施，取料前及卸料过程对物料进行喷水降尘；卸车过程降低物料卸料落差。

② 采用铲车投料过程，尽量降低落料高差。

③ 物料在煅烧炉及破碎筛分系统内均采用密闭输送系统。

④ 半成品负极材料装、出锅机自身均配备袋式除尘器，装、出锅过程产生的大部分粉料经袋式除尘器净化处理后，再通过自动清灰进入坩埚或吨袋内。

⑤ 配备 1 台干式自动吸尘机，每日由专人负责对车间及厂区运输道路路面进行多次清洁，尽量避免扬尘产生。

通过采取相应的废气收集和处理措施，根据现有工程验收监测结果，项目厂界无组织排放的颗粒物排放浓度可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 标准。

6.2.1.2 现有工程存在环保问题

(1) 现有室内生石油焦堆场采用铲车进行取料，铲车转运过程部分物料会洒落到堆场地面，运输车辆和铲车经过时可能形成扬尘，逸散至堆场外。

(2) 目前在室内石油焦堆场南侧建设了一个露天的生石油焦堆场，堆场四周仅设置 1.5m 高围挡，遇大风天气会产生堆场扬尘。

(3) 石油焦运输车辆卸料后轮胎可能携带少量石油焦，出堆场后会撒落至路面，可能引起二次扬尘。

6.2.1.3 “以新带老”整改措施

(1) 要求派专人每日多次采用干式自动吸尘机对室内堆场地面进行吸尘，尽量减少铲车或运输车在经过时引起的扬尘。

(2) 现有露天堆场改为防风、防雨、防晒的室内堆场，堆场上方设置喷淋，取料及卸料过程通过喷淋降尘。

(3) 为避免运输车辆因轮胎携带石油焦在路面行驶造成二次扬尘产生，本评价建议每个堆场出口处各设置一个运输车辆轮胎清洗点，配备高压水枪和 1 个清洗水收集池，由专人负责对卸料后运输车轮胎进行冲洗，冲洗后运输车方可出堆场。

6.2.2 本次改扩建项目拟采取废气治理措施及其可行性分析

6.2.2.1 有组织排放废气治理措施及其可行性分析

(1) 含尘废气治理措施及其可行性分析

项目粗破、细破、整形、气流粉碎生产设备均分别配备脉冲反吹风袋式除尘器，其中各粗破废气经袋式除尘器处理后通过 1 根 15m 高排气筒排放；各细破、整形废气分别经自身配备的袋式除尘器处理后通过 1 根 30m 高排气筒排放；气流粉碎废气经自身配备的袋式除尘器处理后通过 1 根 15m 高排气筒排放。粉尘废气处理工艺流程如下：



图6-3 项目含尘废气处理工艺流程图

① 袋式除尘器选择

袋式除尘器是传统、有效的除尘方法之一，根据设计要求选用不同滤料和滤袋数，除尘效率可达到 99.9% 以上，最小捕集粒径 $< 0.1 \mu\text{m}$ ，由于其效率高、性能稳定，且机体结构紧凑、占地面积小、过滤面积大、密闭性能好、清灰效果好、维修管理方便、操作简单，而获得越来越广泛的应用。

脉冲反吹风袋式除尘器是以压缩空气为清灰动力，利用脉冲喷吹机构在瞬间放出压缩空气，诱导数倍的二次空气高速射入滤袋使滤袋急剧膨胀，依靠冲击振动和反向气流清灰的袋式除尘器，主要结构如图 6-3 所示，由脉冲喷吹清灰装置、滤袋室、箱体框架、储灰输灰系统、压缩空气系统和电气控制系统等几部分组成。在脉冲反吹风袋式除尘器的运行过程中，含尘气体由尘气进口进入箱体，由滤袋外部进入内部，由下向上进入净气室中，粉尘在此过程中被阻留在滤袋的外表面，净气室中的干净气体通过净气出口排出。当除尘器压差达到一定数值或者过滤持续一定时间，电磁阀将控制脉冲阀打开，气包中的高压气体将沿喷吹管从喷孔中高速喷出，高速气流及其所引起的诱导气流进入滤袋中，使滤袋急剧膨胀、收缩，产生冲击振动，同时气流由内向外喷出，使附着在滤袋外表面的粉尘脱落，落入灰斗，灰斗内的粉尘积累到一定量，由卸灰阀排出。

脉冲袋式除尘器是一种高效除尘净化设备，具有清灰效果好、净化效率高、处理气量大、滤袋寿命长、维修工作量小、运行安全可靠、自动化程度高等优点，属于强清灰的除尘器。由于以上的诸多优点，脉冲袋式除尘器是目前国际上最普遍、最高效的滤袋除尘器。

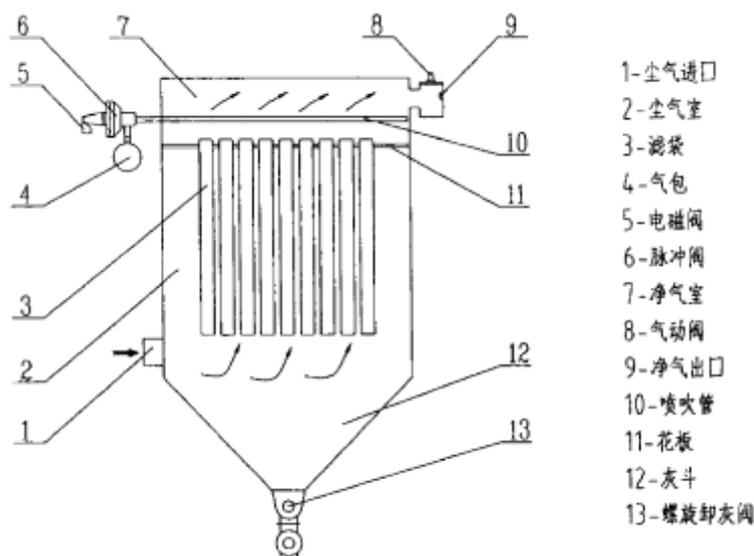


图6-4 脉冲反吹风袋式除尘器

②滤料选取和处理可行性

袋式除尘器除尘性能的影响因素包括粉尘特性、滤料的选择、过滤风速及清灰方式的影响等，其中滤料的选择十分关键。

项目粉尘废气来源于破碎、整形、气流粉碎等产生的石油焦粉尘，温度低、粉尘浓度不高，针对此特点，项目袋式除尘器采用 PPS 滤袋，具有耐热、耐化学性、阻燃性等诸多特性等优点。

根据现有工程破碎筛分工艺废气的验收监测数据，项目生产过程中各设备产生的粉尘单独收集并通过设备自身配备袋式除尘器处理后可达到排放标准要求。因此项目粉尘废气经袋式除尘器处理后，均可达标排放，采取粉尘废气治理措施可行。

② 袋式除尘器清灰、卸灰管理措施

袋式除尘器需要定期进行清灰，项目脉冲反吹风袋式除尘器收集的粉尘主要是原料石油焦，清卸下来后再次进入生产环节。脉冲反吹清灰的基本原理是将压缩空气在极短的时间内(不超过 0.2 秒)高速喷向滤袋，同时诱导数倍于喷射气量的空气形成空气波，使滤袋由袋口至底部产生急剧的膨胀和冲击振动，在短促的时间内形成滤袋往复地“鼓、瘪、鼓”的波浪形变形,使粉尘层发生变形、断裂，以块团状脱离滤布并在重力作用下下落。项目应定期检查灰斗料位状况，当袋式除尘器灰斗灰位报警系统发出高料位报警信号时，应及时卸灰。

(2) 热风炉燃烧废气和隧道窑碳化烟气处理措施及其可行性分析

热包造粒、回转窑碳化过程产生的含高浓度挥发性有机物（包含非甲烷总烃、沥青烟、苯并[a]芘）在热风炉内通过 900℃高温燃烧净化，隧道窑碳化过程产生的含高浓度挥发性有机物在窑体内部通过 1200℃高温燃烧净化。

根据现有工程煅烧车间的煅烧炉烟气（1300℃）和预碳化烟气（900℃）验收监测结果并结合煅烧和预碳化前后挥发分变化情况进行核算，煅烧烟气经高温燃烧后，逸散产生的挥发性有机物 99.98% 以上可通过燃烧去除，具体见表 6-2。

表6-2 现有工程煅烧烟气挥发性有机物净化处理情况

污染物	高温燃烧挥发性有机物产生量			高温燃烧有挥发性有机排放情况			去除效率
	生石油焦煅烧产生的挥发性有机物 (t/a)	未石墨化负极材料碳化产生的挥发性有机物 (t/a)	小计 (t/a)	浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
非甲烷总烃	7443.564	201.788	7645.352	4.5	0.0987	0.934	99.988%

由表 6-2 可知，通过高温燃烧方式，石油焦逸散的挥发分可有效去除。

项目热包造粒废气、回转窑碳化烟气和隧道窑碳化烟气的挥发性有机物去除效率类比煅烧烟气去除效率，保守考虑，取 99.7%。根据工程分析核算，项目热风炉燃烧废气和隧道窑碳化烟气中的非甲烷总烃排放可以满足《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1 中“其他行业”排放限值要求，沥青烟排放可以满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）中表 5 “铝用碳素厂阳极焙烧炉”标准，苯并[a]芘排放浓度和排放速率符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级标准。因此热包造粒废气、回转窑碳化烟气和隧道窑碳化烟气的挥发性有机物通过高温燃烧净化处理可行。

根据工程分析核算，热风炉燃烧废气和隧道窑碳化烟气中的颗粒物、SO₂ 和的氮氧化物产生量不大，产生浓度低于《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》（闽环保大气[2019]10 号）鼓励的排放标准（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），可直接达标排放。

（3）石墨化烟气处理措施及其可行性分析

① 处理工艺流程

项目两个石墨化车间共配备 4 套整流变压器，合计 36 台石墨化炉，其中石墨化车间一设置 3 套整流变压器，石墨化车间二设置 1 套整流变压器，每个整流变压器对应 2 个送电位（一用一备），每个送电位上方均设置一个顶吸式集气罩，上方均设置有顶吸式集气罩，集气罩投影面积拟设置大于炉体开口面积，为便于操作，集气罩与炉体上方距离约 2m，集气罩与炉体之间采用软帘围挡，软帘长度超过 2m，确保炉体与集气罩之间处于一个基本封闭的空间，同时采用大风量风机，每个送电位配备的风机风量

高达 85000m³/h，确保石墨化过程产生的烟气可基本得到收集。科华公司委托厦门益坤实业有限公司对项目石墨化烟气脱硫除尘设施进行设计，根据建设单位和设计单位提供的设计方案，项目拟配套建设 2 套双碱法脱硫设施分别对石墨化烟气进行净化处理。目前已在石墨化车间一北面配套建设一套双碱法脱硫设施，配套处理风量为 85000m³/h，对应处理石墨化车间一其中一个送电位产生的石墨化烟气；拟在石墨化车间二西侧建设处理分量 255000m³/h 的脱硫设施，对应处理石墨化车间二和石墨化车间一其余两个送电位产生的石墨化烟气。石墨化过程产生的烟气在进入脱硫设施前，先通过高温自燃去除烟气中的挥发性有机物。石墨化烟气经高温燃烧+双碱法净化处理后通过 2 根 20m 高排气筒排放，根据《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020），改扩建项目拟采取的脱硫除尘设施属于 HJ1119-2020 推荐的可行技术，具体处理工艺流程见下图。

工艺流程简要说明：

1) 脱硫工艺

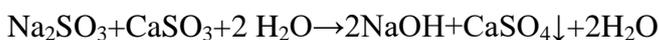
石墨化烟气经高温自燃后，利用引风机产生的压力将烟气压入喷淋洗涤管，高速喷淋的碱水进行第一级预处理，烟气初步与碱水充分接触后，再进入二级微分潜水塔进行微分并潜水，使烟气中的 SO₂ 与碱水更充分反应。溶于水中的 SO₂ 流出塔外进入水池中，达到去除 SO₂ 的目的，而处理后的烟气经过脱水后通过烟囱排入空中。

钠钙双碱法（NaOH/Ca(OH)₂ 采用纯碱启动（钠吸收 SO₂）、石灰再生的方法。化学原理可分为脱硫过程和再生过程。

第一阶段，脱硫过程：

用 NaOH 吸收 $2\text{NaOH} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 主要反应式 PH>9；

第二阶段，再生过程：



在石灰浆液（石灰达到过饱和状况）中，中性（两性）的 NaHSO₃ 很快跟石灰反应，从而释放出[Na⁺]，随后生成的[SO₃²⁻]又继续跟石灰反应，反应生成的亚硫酸钙，充氧后形成硫酸钙慢慢沉淀下来，从而使[Na⁺]得到再生。吸收液恢复对 SO₂ 的吸收能力，循环使用。

由于氧化剂反应（ $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$ ）生产的 Na₂SO₄ 难于再生，使碱（NaOH）消耗量有所增加，需每天根据实际情况补充（NaOH）。脱硫除尘副产物为亚

硫酸钙或硫酸钙（氧化后）。

双碱法脱硫工艺不仅提高 SO_2 去脱效率，解决直接用石灰浆吸收脱硫易结垢的问题，且可节省成本。并且用 NaOH 脱硫，循环水基本上是 NaOH 的水溶液，在循环中减少对水泵、管道、设备的腐蚀与堵塞，有利于设备运行与保养；吸收剂的再生和脱硫渣的充分沉淀发生在吸收塔外，减少了塔内结垢的可能性。

2) 曝气充氧

安装曝气充氧装置对沉淀池进行自然空气曝气充氧，使脱硫而形成的大部分不容易沉淀的亚硫酸钙（ CaSO_3 ）氧化形成容易沉淀的硫酸钙（ CaSO_4 ），减少石膏在脱硫塔及循环管道内部结垢。

3) 石膏干化工艺

沉淀石膏采用板框压滤机压滤。

② 处理措施可行性分析

1) 挥发性有机物处理可行性分析

石墨化过程产生的烟气也是通过高温燃烧去除，负极材料加热到 500°C 时，保温料上方开始发生自燃，燃烧持续时间约 20h，温度约 1100°C 。类比现有工程煅烧烟气高温燃烧对挥发性有机物的去除效率（99.98% 以上），石墨化烟气对挥发性有机物的净化效率取 99%，根据工程分析核算，石墨化烟气中的非甲烷总烃经高温燃烧后可以满足《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表 1 中“其他行业”排放限值要求。

2) 颗粒物处理可行性分析

石墨化烟气中的烟尘通过高速喷淋水进行洗涤去除，工艺原理类似喷射式洗涤除尘器，根据《三废处理工程技术手册（废气卷）》（刘天齐主编，1999 年 5 月），喷射式洗涤除尘器除尘效率可以达到 90%~99%，本项目保守考虑，喷淋除尘效率取 80%，根据工程分析核算，石墨化烟气中的颗粒物经高速喷淋洗涤后，排放浓度可以满足《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》（闽环保大气[2019]10 号）鼓励的排放标准（颗粒物排放限值不高于 30 毫克/立方米）。

3) 二氧化硫处理可行性分析

漳州巨铭石墨材料有限公司和宜宾金石新能源材料有限公司分别位于漳州市南靖县和四川省宜宾市屏山县，两家公司均主要从事石墨化负极材料的生产，目前各配备

一条石墨化生产线，石墨化生产工艺及其参数与本项目基本一致，石墨化烟气中的二氧化硫均采用双碱法脱硫工艺。根据两家公司的自行监测报告，石墨化烟气经双碱法脱硫后二氧化硫排放浓度远低于《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》（闽环大气[2019]10号）鼓励的排放标准（二氧化硫排放限值不高于200毫克/立方米），具体监测结果见表6-3。

表6-3 宜宾金石新能源公司和漳州巨铭公司石墨化烟气监测结果一览表

公司名称	监测日期	监测位置	平均烟气标干流量(m ³ /h)	SO ₂	
				平均实测浓度(mg/m ³)	平均排放速率(kg/h)
宜宾金石新能源材料有限公司	2021.5.24	石墨化烟气排放口	16163	6	0.097
	2021.11.23	石墨化烟气排放口	16566	17	0.276
漳州巨铭石墨材料有限公司	2022.3.21	石墨化烟气排放口	49260	24	1.17

考虑到项目所采用石墨化工艺温度，石墨化时间、单炉产能、烟气脱硫工艺与漳州巨铭石墨材料有限公司和宜宾金石新能源材料有限公司相似，参考以上两家公司的排放浓度，项目石墨化烟气中的二氧化硫经双碱法脱硫后，可以达标排放。

另外，根据设计单位厦门益坤实业有限公司的设计方案，本项目所采用的双碱法脱硫塔对烟气中的二氧化硫设计净化效率为98%。保守考虑，本评价脱硫效率取95%，从物料衡算角度分析，项目石墨化烟气中的二氧化硫经双碱法脱硫后，可以达标排放。因此项目二氧化硫采用双碱法脱硫设施处理可行。

项目石墨化烟气所采取双碱法脱硫为湿法脱硫，属于《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）推荐的可行技术。综合分析，石墨化烟气经高温燃烧后采用双碱法脱硫除尘设施处理可行。

6.2.2.2 无组织排放废气控制措施

改扩建项目无组织排放源主要来自：（1）针状石油焦仓库的未收集投料粉尘，（2）负极材料预处理车间的均化仓、配料、解聚打散、各缓冲罐进出料粉尘；（3）综合辅助车间中温沥青未收集投料粉尘、解聚打散和各缓冲罐进出料粉尘；（4）碳化车间缓冲罐进出料粉尘；（5）石墨化车间装炉粉尘；（6）冷却出料车间未收集装袋粉尘、清炉粉尘和缓冲罐进出料粉尘；（7）负极材料生产车间装、出坨、混合、多次筛分装袋、包装和缓冲罐、料仓进出料粉尘。针对项目易产尘产尘点较多的特点，科华公司运行过程中拟采取如下无组织排放控制措施：

(1) 原料针状石油焦、中温沥青采用吨袋包装，并储存于室内，实现物料不落地，防止粉尘产生

(2) 针状石油焦、中温沥青投料口和石墨化的保温料、电阻料装袋口均设置集气设施，各投料和装袋过程产生的少量粉尘大部分可经收集并进入设备配备的袋式除尘器处理。

(3) 装炉过程采样行车将开口的袋装保温料和电阻料吊至石墨化炉上方再缓缓下降至底部，将保温料和电阻料缓缓卸入炉体内，尽量降低卸料落差，减少卸料粉尘产生

(4) 粉状物料在各生产设备之间均采用密闭的气力输送管道输送，生产过程中物料不落地，大大减少了物料输送和投料、装料环节的粉尘产生量。

(5) 各产尘设备包含粗破机、冲击磨、整形机、气流粉碎机、混合机、均化仓、吸料天车、装出料机、破碎筛分设备、成品加工配备的 VC 混合机、三偏心混合机、超声波筛分机、包装机等设备和各环节配备的缓冲罐和料仓工作过程处于密闭状态，设备自身均配备袋式除尘器，

通过采取以上有效的防尘、除尘设施设施后，项目无组织排放粉尘废气可得到有效控制。

6.2.3 废气处理设施运行管理要求

科华公司应在日常运行过程中加强废气处理设施的管理，具体如下：

(1) 应加强除尘设备巡检，消除设备隐患，保证正常运行。布袋除尘器应安装差压计，及时更换布袋除尘器滤袋，保证滤袋完整无破损。

(2) 热包造粒废气、回转窑碳化烟气等含高浓度沥青烟的废气经管道输送至热风炉过程应采取防止沥青烟冷凝变成焦油从而堵塞输送管道的措施，输送管道采用具有保温作用的材料，或加热、伴热等。

(3) 炉窑开口处应为负压状态，防止气态污染物外泄。

(4) 环保设施应与其对应的生产工艺设备同步运转，保证在生产工艺设备运行波动情况下仍能正常运转，实现达标排放。

(5) 由于事故或设备维修等原因造成废气治理设备停止运行时，应按规定及时报告当地生态环境主管部门。

(6) 科华公司应合理安排开停车和检维修的时间和次序，做好开停车及检维修期间的污染控制措施，最大程度的回收、处理污染物，避免直接排入环境。

6.3 噪声污染防治措施及其可行性分析

根据现有工程厂界噪声监测结果，各厂界昼、夜间噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准限值，因此现状采取的噪声污染防治措施可行。

改扩建工程拟采取的噪声污染防治措施如下：

- ①生产车间内设备噪声通过墙体隔声，加强车间门窗管理，靠厂界一侧门窗关闭，车间内主要高噪声设备布设尽可能远离厂界。
- ②主要高噪声设备采取基础减振、安装减震垫等措施。
- ③尽可能选用低噪声设备。
- ④原料装卸及产品出库装车尽量避开休息时间，禁止车辆鸣笛。
- ⑤加强对减震装置等降噪设施定期检查、维护。
- ⑥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。

在落实以上环保治理措施后，经预测，厂界昼、夜间噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准限值，敏感点噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准限值，采取的噪声防治措施可行。

6.4 固体废物污染防治措施及其可行性分析

6.4.1 危险废物

(1) 危险废物暂存场所污染防治措施

科华公司拟建危废暂存场所应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB1597-2001)及其2013年修改单的要求进行建设，建议地面及裙角采用“防渗混凝土+环氧树脂地坪漆”进行防渗，并设置托盘，可有效的避免泄漏后的废机油外流进入外环境；贮存场所可做到防风、防雨、防晒和防渗漏。暂存场所基本情况见表6-4。

表6-4 科华公司危险废物暂存场所基本情况表

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	废物代码	占地面积(m ²)	贮存方式	贮存能力(t)	贮存周期
--------	--------	--------	------	-----------------------	------	---------	------

危废暂存场所	废机油	HW08	900-249-08	56.6	桶装	25	1年
--------	-----	------	------------	------	----	----	----

(2) 厂区内转运过程污染防治措施

废机油采用密闭铁桶收集后安排专人采用叉车转移至危险废物暂存场，厂区道路全部进行防渗混凝土硬化，转运过程不经过办公生活区。转运过程中若发生泄漏立即由专人对其收集、清理。

6.4.2 一般工业固体废物

科华公司运行过程中产生的废物包含废包装袋、破损坩埚、除磁尾料，煅烧烟气处理设施产生的脱硫石膏、石墨化烟气处理设施碱液再生过程产生的废石膏和职工生活垃圾等。科华公司已在厂区东南角建设一处一般工业固废暂存场所，用于脱硫石膏和废包装袋的暂存，该场地占地面积约 485m²，采用防渗混凝土进行硬化，但该暂存场所仅设置顶棚，墙体建设高度约 1.5m，未能有效防风、防雨和防晒，不符合相关要求。要求科华公司应根据《建筑地面设计规范》（GB 50037-2013）相关要求规范化建设现有一般工业固废暂存场所，设置室内堆场，确保现有一般工业固废堆场可防风、防雨、防晒。

改扩建后科华公司拟在负极材料生产车间南侧新增建设一处一般工业固废暂存场所，占地面积约 260m²，用于除磁尾料和废坩埚的暂存，拟按照《建筑地面设计规范》（GB 50037-2013）相关要求建设。

为规范固废的暂存和处置，科华公司还应完善如下管理措施：

(1) 按《环境保护图形标识——固体废物贮存（处置）场》(GB15562.2)要求设置环境保护图形标志。

(2) 建立一般工业固废管理台账，如实记录产生一般工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，确保项目产生的一般工业固体废物可追溯、可查询。

6.4.3 生活垃圾

项目职工生活过程中产生的垃圾收集后由环卫部门进行清运处置，对周边环境影响不大。

6.4.4 小结

项目采取上述固体废物暂存及处置措施后，各项固体废物均可得到妥善处置，不会对周边环境造成二次污染影响，措施可行。

6.5 地下水污染防治措施及其可行性分析

6.5.1 地下水防渗分区划分及相应防渗措施

项目原辅材料以固态为主，且不涉及有毒有害物质，运营期无生产废水排放。少量废机油采用密闭铁桶收集、下方设置托盘，且危废暂存场所地面采用防渗混凝土+环氧树脂漆进行防腐防渗；根据项目可能泄漏至地面区域污染物的性质、污染物控制的难易程度和厂区的实际情况，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

危废暂存场所。

(2) 一般防渗区

一般防渗区包括各生产车间、液化石油气库房、一般固废暂存间、废气脱硫治理设施水池、初期雨水池、原料仓库、事故应急池、生活污水处理池、化粪池、脱硫设施配备的水池等。生产车间、液化石油气库房、一般固废暂存间、废气脱硫设施水池、初期雨水池、原料仓库等采用防渗混凝土防渗结构设计；事故应急池、生活污水处理池、化粪池、脱硫设施配备的水池等各池底表面及池壁铺设防渗混凝土硬化，废水输送管道采用高强度的PVC管。

(3) 简单防渗区

项目简单防渗区主要包括成品仓库、办公生活区、配电站等其他非污染区域，采用普通水泥混凝土地面硬化。

项目防渗分区划分详见下表及图6-7。

表6-5 项目地下水防渗分区划分一览表

序号	防治区 分区	装置名称	防渗区域	防治措施	备注
1	重点防 渗区	危废间	地面	防渗混凝土硬化+环氧树脂漆防腐 防渗	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$
2	一般 防渗区	事故应急池、初期 雨水池、生活污水 处理池、化粪池、 脱硫设施配套的水 池	池底、 池壁	各池底、池壁防渗层采用防渗混 凝土硬化	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$

第六章 环境保护措施及其可行性论证

3		污水处理 配套管道	管道	废水输送管道采用 高强度的 PVC 管	
4		生产车间、液化石 油气库房、原料仓 库、一般固废暂存 间、	地面	防渗混凝土地面硬化	
5	简单 防渗区	成品仓库、办公生 活区、配电站等	地面	普通水泥混凝土地面硬化	/

6.5.2 跟踪监控

在项目地下水下游设置1口地下水污染跟踪监测井，对地下水污染进行跟踪监控，详见图6-8。

6.6 土壤污染防治措施及其可行性分析

(1) 源头控制措施

加强生产过程的管理，减少“三废”污染物排放，减少生产过程中的“跑冒滴漏”。

(2) 过程防控措施

- ①加强无组织废气的收集治理，减少无组织排放废气对周边土壤环境的影响。
- ②加强废气治理设施的运行管理，避免非正常运行。
- ③厂区占地范围内尽可能采取硬化或绿化措施。
- ④采用废气污染物排放量少的优质原料，特别是苯并[a]芘排放量少的优质沥青。

(3) 跟踪监测

①在厂区地下水下游设置 1 口地下水监测井，通过地下水水质监测情况，间接反应土壤污染情况。

②制定跟踪监测计划（每 3 年内开展 1 次监测工作），建立跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。

在严格落实以上整改措施后，项目正常运行不会对土壤环境产生太大影响，采取的土壤防渗措施基本可行。

6.7 环境风险防范措施

详见第五章 5.7.5 小节。

6.8 碳排放减排措施及建议

6.8.1 碳排放减排措施

项目拟采取的主要减少温室气体排放措施如下：

(1) 煅烧和回转窑碳化过程除在开机时采用液化石油气作为启动燃料外，其余皆利用物料自身挥发的有机物作为燃料，其中回转窑碳化过程主要利用物料在热包造粒、碳化等过程产生的挥发性有机物作为燃料，减少了化石燃料的使用。

(2) 隧道窑碳化过程液化石油气用量很小，主要利用高温碳化过程产生的挥发性有机物作为燃料。

(3) 充分利用煅烧烟气余热，主要用作煅烧车间负极材料碳化热源和蒸汽锅炉热源，再利用蒸汽锅炉产生的低压蒸汽作为针状石油焦的干燥热源，取代电加热或燃料加热干燥，有效减少了碳排放。

(5) 石墨化过程是整个厂区耗电量最大环节，科华公司以下措施进行节能降碳措施：

1) 通过提高装炉量，从而提高产量和减少单吨石墨化产品电耗 23~50%。

2) 采用移动石墨化技术，减少铜铝排的长度（其中铝母排长度减少 70% 以上），大幅降低了铜铝排的发热损失。

3) 石墨化炉体采用异形砖空气隔热墙体，在相同隔热条件下，炉子壁厚减少 50% 以上，从而显著降低炉子升温过程中的无效蓄热损失。。

4) 变压整流机组选型时充分考虑石墨化炉的炉阻及负极材料石墨化送电特性，使电源与石墨化炉的配套性能达到最佳，避免“大马拉小车”，充分发挥设备效率。采用 12 脉波整流结合滤波无功补偿的技术，使石墨化环节的功率因数达到 0.98 至 1.0。

5) 采用第三方电能管理优化技术可以显著降低 8-10% 的电耗

通过以上节能降耗措施，本项目石墨化环节的单位产量电耗约 7000~8000kwh/t，而传统石墨化的单位产量电耗约 12000~15000kwh/t，电耗量大幅度降低，从而减少了二氧化碳的排放。

6.8.2 后续碳减排建议

(1) 开展清洁生产审核，进一步推进节能降耗，从燃料、原料以及用电等方面对温室气体排放进行削减，以利于国家达到碳达峰和碳中和的国际承诺和战略目标。

(2) 加强全过程节能管理，强化能量优化与管理。

(3) 实行各生产线、工段耗能专人管理，建立合理的奖罚制度。

(4) 本项目实施以后，随着经济效益的持续体现，建议探索实施节能降碳，降低碳排放。

第七章 环境影响经济损益分析

7.1 环保投资分析

7.1.1 环保投资清单

改扩建项目新增环保投资包含环保设施投资、运行费用及监督性监测费用等。

7.1.1.1 环保设施投资

本次新增环保投资包含两部分：（1）“以新带老”整改投资；（2）改扩建项目新增投资，其中本次改扩建项目各产尘环节配备的袋式除尘器属于设备自身携带，已计入设备成本中，不再计入本次环保投资中，本次新增环保投资主要包含粗破、细破整形、气流粉碎、热风炉燃烧废气、隧道窑碳化废气、破碎筛分装袋废气等排气筒和 2 套石墨化烟气脱硫除尘设施及排气筒、新增生活污水处理设施、初期雨水收集、处理设施、堆场防尘设施、规范化固废暂存场所、环境风险防范措施及新增设备噪声治理设施等，各项新增环保设施或措施投资清单，见表 7-1。

表7-1 改扩建项目“以新带老”整改投资和新增环保设施投资清单

序号	环保类别	环保设施	投资(万元)	备注
1	污水收集处理设施	建设一个 345m ³ 的初期雨水收集池及配套管网、混凝沉淀+过滤处理设施；建设一套不小于 12t/d 的“水解酸化+物接触氧化+过滤消毒”污水处理设施	20	“以新带老”整改投资
2	废气治理设施	现有的露天生石油焦堆场改为钢结构的室内堆场，并在堆场上方设置喷淋设施，两个堆场出口均设置轮胎冲洗设施	6	
		粗破、细破整形、气流粉碎、热风炉燃烧废气、隧道窑碳化废气、石墨化后的保温料、电阻料破碎筛分装袋等废气共配备 12 根排气筒	10	本次改扩建项目新增投资
		石墨化车间配备 2 套双碱法脱硫除尘设施+2 根 20m 高排气筒	1487	
3	高噪声设备治理设施	消声减震设施	28	
4	固废暂存场所	对现有一般工业固废暂存场所进行整改	1	“以新带老”整改投资
		新增建设一处规范化暂存场所	1	本次改扩建项目新增投资
		建设一处规范化危废暂存场所	3	
5	环境风险防范措施	建设一个 129m ³ 的事故中转池、1 个 500m ³ 的事故应急池及配套管道、水泵	10	“以新带老”整改投资
6	其他不可预见费用	总环保投资费用的 5%	77.3	
7	合计	/	1643.3	

7.1.1.2 运行维护费用

改扩建后产生运行维护费用的环保设施见表 7-2。

表7-2 改扩建后产生运行维护费用的环保设施一览表

序号	环保项目		主要费用项目
1	污水处理设施	初期雨水处理设施, 生活污水处理设施	电费、人工费等
2	废气处理设施	石墨化烟气处理设施	药剂(包含石灰、烧碱)、电费、水费和人工费等
3	噪声污染防治设施	减震设施	更换、维护费用

各项环保设施年运行费用约 837 万元, 见表 7-3。

表7-3 环保设施年运行维护费用一览表

序号	环保项目	运行费用(万元/年)
1	污水处理设施	5
2	石墨化烟气处理设施	800
3	减震设施	2
4	环保设施运行技术人员	30
5	合计	837

7.1.1.3 监测费用

项目属于石墨制品行业, 根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》(HJ1119-2020)相关要求开展自行监测计划, 结合项目污染物排放特点, 废气、废水、噪声自行监测内容及相关要求见本报告“第八章环境管理与监测计划 8.3.2 污染源监测计划”, 废气、废水、噪声等监测费用合计约 3.0 万元, 见表 7-4。

表7-4 监测费用一览表

序号	环保项目		监测费用(万元/年)
1	污染源	废水监测	0.4
2		废气监测	2.5
3		噪声监测	0.1
4	合计		3.0

7.1.2 环保投资分析

改扩建项目总投资 22000 万元, 其中环保投资包括废气、废水、噪声、固废治理设施的建设投资、运行维护费用以及监督性监测费用。改扩建项目建成投产后, 新增

环保设施投资约为 1643.3 万元，运行维护费用约 837 万/年，监测费用约 3.0 万元/年。项目全厂环保设施投资占工程总投资的 7.47%，每年的运行维护费用和监测费用占工程总投资的 3.82%。

7.2 环境效益分析

7.2.1 环境成本

(1) 环保设施折旧费用

环保设施年综合基本折旧率按环保设施投资的 5% 估算，计算结果为 82.2 万元/年。

(2) 环保设施运行费用

环保设施运行费用主要为废水处理设施、废气处理设施运行的电费、材料费用等，共计约 837 万元/年。

(3) 环保技术人员工资费用

指环保设施运行技术员，共计 5 人，每人每年按 6 万元计，共需 30 万元/年。

(4) 环保设施维护费用

包括日常检修维护费和大修理基金，其中日常检修维护费按环保投资的 1% 估算，大修理基金按环保投资的 2% 估算，计算每年维修费用为 49.3 万元/年。

(5) 排污损失费

通过采取相应环保措施后，结合项目主要污染物年排放情况，每年缴纳环保税约 31.1 万元/年。

(6) 健康损失

按企业职工每人平均每年支付医疗费用 800 元计算，得出人群健康损失费用为 20.8 万元/年。

7.2.2 环境收益分析

环境经济效益为采取相应的环境保护措施后，每年挽回的环境经济损失，包括排污损失费、固废综合利用收益等。

(1) 排污损失费

如未采取污染治理措施，按照新的环保税征税管理相关规定进行计算，企业每年

应缴纳的超标排污环保税将超过 172 万元/年。

(2) 其它收益

固废分类收集，大部分收集后可外售可回收利用厂家综合利用，预计可节约成本 20 万元/年。

综上所述，本项目年环境代价为 1050.3 万元，年环境收益为 192 万元/年，即每投入 1 元的环保投资，就将获得 0.18 元的经济效益。

7.3 经济损益分析

项目建成投产后，全厂年利润总额约为 19600 万元，年环境代价约为 1050.3 万元，环保措施挽回的经济价值约 192 万元，合计环境成本为 858.3 万元。项目的企业内部收益远大于环境成本，因此从环境经济损益分析，本项目建设项目是可行的。

7.4 社会效益分析

(1) 增加地方税收，促进经济发展

项目从事石墨化锂电池负极材料的生产，建成投产后，预计年产值为 196000 万元，所得税为 25480 元，税后所得净利润为 19603 万元。因此项目建成投入运营不但能使企业投资、经营者获得经济效益，还可增加地方和国家税收，带动了周边区域相关产业的发展，提高当地居民生活质量，促进当地经济发展。

(2) 增加就业机会，提供人均收入，改善生活质量

项目建成投产以后，不仅企业自身获得良好的经济效益，而且间接地创造了一定的社会效益；同时提供 260 人的就业机会，将减少当地或周边地区的待业人口，减缓就业压力，有利于改善就业者的家庭生活状况，促进社会的稳定发展。

综上所述，该项目的建设不但能使企业投资、经营者获得经济效益，国家还可以通过对企业收取税收、管理费等手段获得较好的经济效益，具有良好的社会效益。

第八章 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

环境管理是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏影响进行调节控制，实现经济、社会和环境效益的和谐统一。本评价依据国家、省、地市生态环境部门对本项目环境影响的要求，结合本项目的实际环境问题，提出运营后该项目的环境管理和监测计划，供各级生态环境部门对该项目进行环境管理时参考，并作为企业环境保护管理工作的依据。

8.1.1 总量控制

(1) 总量控制因子

根据本项目排污特点，本项目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：化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物。
- ②非约束性指标：颗粒物、非甲烷总烃、沥青烟、苯并[a]芘。

(2) 污染物排放约束性指标

①废水污染物

根据污染源分析，本项目运营过程中无生产废水排放，外排废水主要来源于职工生活污水。改扩建后生活污水排放量 3432t/a，罗丰工业区污水处理厂及配套污水管网建成投入使用前，项目应建设一套废水处理设施，生活污水经污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中“洗涤用水”水质标准后回用做脱硫设施补充用水，不外排；罗丰工业区污水处理厂及配套污水管网建成投入使用后，项目生活污水经预处理达标后通过污水管网排入园区污水处理厂统一处理。废水主要污染物排放总量见表 8-1。

表8-1 废水主要污染物排放量一览表

类别		改扩建前	改扩建后（全厂）	增减量
过渡期	废水排放量（t/a）	7920	0	-7920
	COD（t/a）	0.79	0	-0.79
	氨氮（t/a）	0.12	0	-0.12
远期	废水排放量（t/a）	7920	3432	-0.4488
	COD（t/a）	0.790	0.172	-0.618
	氨氮（t/a）	0.120	0.017	-0.103

改扩建后全厂生活污水排放量 3432t/a，过渡期 COD 排放量 0.343t/a、氨氮排放量 0.051t/a；远期 COD 排放量 0.172t/a、氨氮排放量 0.017t/a。科华公司已通过排污权交易获取 COD、氨氮许可排放量分别为 0.79t/a、0.12t/a。因此，COD、氨氮排放量可控制在原环评及批复总量范围内，无需另外购买总量。

②废气污染物

根据污染源分析，改扩建前后废气污染物排放总量变化情况见表8-2。

表8-2 废气主要污染物排放量一览表

污染物名称	改扩建前	改扩建后（全厂）	增减量
SO ₂ （t/a）	22.43	142.184	+119.754
NO _x （t/a）	53.59	54.550	+0.960

由上表可知，改扩建后全厂 SO₂、NO_x 排放量分别为 142.184 t/a、54.550 t/a，现有工程已通过排污权交易获取 SO₂、NO_x 许可排放量分别为 22.43t/a、53.59t/a。新增 SO₂、NO_x 排放量分别为 119.754t/a、0.960 t/a，拟通过福建省排污权交易中心购买。

（3）其他污染物总量指标

①其他废气污染物

其他废气污染物主要为颗粒物、非甲烷总烃、沥青烟、苯并[a]芘，改扩建前后排放量见下表。

表8-3 废气其他污染物排放量一览表

污染物名称	改扩建前	改扩建后（全厂）	增减量
颗粒物（t/a）	20.87	52.081	+31.211
沥青烟（t/a）	4.53	3.807	-0.723
苯并[a]芘（t/a）	0.0002128	0.000023	-0.000189
非甲烷总烃（t/a）	21.18	17.618	-3.562

②固体废物

本项目固体废物主要为废机油、废包装袋、破损坩埚、除磁尾料，煅烧烟气处理设施产生的脱硫石膏、石墨化烟气处理设施碱液再生过程产生的废石膏、生活垃圾

等，均能实现综合利用或妥善处置。本项目固体废物不直接对外排放，因此不分配固体废物的总量控制指标。

其它污染物新增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。

8.1.2 污染物排放清单

改扩建后项目全厂污染物排放清单见表 8-4~表 8-6。

表8-4 项目污染源清单表(1)

排气筒编号	废气种类	净化后源强		排放标准		排放总量 (t/a)	净化设施	排气筒高度 (m)	排放规律	排放去向	排污口信息	
		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)							
DA001	颗粒物	28	0.730	30	/	5.784	石灰石-石膏脱硫+湿法静电除尘器	50	连续	大气环境	排污口编号、主要污染因子、排放控制总量	
	SO ₂	139.2	2.217	200	/	17.559						
	氮氧化物	71	1.876	300	/	14.861						
	非甲烷总烃	4.49	0.118	100	21.75	0.934						
DA002	颗粒物	50.2	0.202	120	12.74	1.597	袋式除尘器	24				
DA003	颗粒物	21.7	0.065	120	3.5	0.516	袋式除尘器	15				
DA004	颗粒物	21.2	0.127	120	11.5	1.006	袋式除尘器	30				
DA005	颗粒物	10.5	0.031	120	3.5	0.249	袋式除尘器	15				
DA006	颗粒物	23.3	0.466	30	/	3.693	/	30	连续	大气环境		
	SO ₂	89	1.776	200	/	14.064	/					
	氮氧化物	26.5	0.530	300	/	4.195	/					
	沥青烟	4.7	0.094	20	/	0.747	热风炉燃烧					
	苯并(a)芘	0.000024	0.00000048	0.0003	0.00043	0.0000038						
	非甲烷总烃	15.8	0.315	100	9.6	2.498						
DA007	颗粒物	23.3	0.466	30	/	3.693		/				
DA007	SO ₂	88.8	1.776	200	/	14.064	/	30	连续	大气环境		
	氮氧化物	26.5	0.530	300	/	4.195	/					
	沥青烟	4.7	0.094	20	/	0.747	热风炉燃烧					
	苯并(a)芘	0.000024	0.00000048	0.0003	0.00043	0.0000038						
	非甲烷总烃	15.8	0.315	100	9.6	2.498						
	DA008	颗粒物	18.6	0.373	30	/					2.953	/
DA008	SO ₂	81	1.626	200	/	12.877	/	30	连续	大气环境		
	氮氧化物	21.9	0.437	300	/	3.461	/					
	沥青烟	3.6	0.071	20	/	0.565	热风炉燃烧					
	苯并(a)芘	0.000020	0.00000039	0.0003	0.00043	0.0000031						
	非甲烷总烃	13.3	0.266	100	9.6	2.103						
	DA009	颗粒物	18.6	0.373	30	/					2.953	/
DA009	SO ₂	81	1.626	200	/	12.877	/	30	连续	大气环境		
	氮氧化物	21.9	0.437	300	/	3.461	/					
	沥青烟	3.6	0.071	20	/	0.565	热风炉燃烧					
	苯并(a)芘	0.000020	0.00000039	0.0003	0.00043	0.0000031						
	非甲烷总烃	13.3	0.266	100	9.6	2.103						
	DA010	颗粒物	18.6	0.373	30	/					2.953	/
DA010	SO ₂	81	1.626	200	/	12.877	/	15	连续	大气环境		
	氮氧化物	21.9	0.437	300	/	3.461	/					
	沥青烟	3.6	0.071	20	/	0.565	热风炉燃烧					
	苯并(a)芘	0.000020	0.00000039	0.0003	0.00005	0.0000031						
	非甲烷总烃	13.3	0.266	100	1.8	2.103						

第八章 环境管理与监测计划

排气筒编号	废气种类	净化后源强		排放标准		排放总量 (t/a)	净化设施	排气筒高度 (m)	排放规律	排放去向	排污口信息
		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)						
DA011	颗粒物	18.6	0.373	30	/	2.953	/	15			
	SO ₂	81	1.626	200	/	12.877	/				
	氮氧化物	21.9	0.437	300	/	3.461	/				
	沥青烟	3.6	0.071	20	/	0.565	热风炉燃烧				
	苯并(a)芘	0.000020	0.00000039	0.0003	0.00005	0.0000031					
	非甲烷总烃	13.3	0.266	100	1.8	2.103					
DA012	颗粒物	1.8	0.176	30	/	1.392	/	15			
	SO ₂	52.1	0.521	200	/	4.125	/				
	氮氧化物	34.4	0.344	300	/	2.728	/				
	沥青烟	0.3	0.003	20	/	0.027	隧道窑燃烧				
	苯并(a)芘	0.000020	0.00000020	0.0003	0.00005	0.0000016					
	非甲烷总烃	17.3	0.173	100	1.8	1.370					
DA013	颗粒物	1.8	0.176	30	/	1.392	/	15			
	SO ₂	52.1	0.521	200	/	4.125	/				
	氮氧化物	34.4	0.344	300	/	2.728	/				
	沥青烟	0.3	0.003	20	/	0.027	隧道窑燃烧				
	苯并(a)芘	0.000020	0.00000020	0.0003	0.00005	0.0000016					
	非甲烷总烃	17.3	0.173	100	1.8	1.370					
DA014	颗粒物	6.7	0.569	30	/	4.506	双碱法脱硫除尘设施	20			
	SO ₂	12.1	1.030	200	/	8.159					
	氮氧化物	4.4	0.377	300	/	2.985	/				
	非甲烷总烃	0.1	0.006	100	3.6	0.050	燃烧法				
DA015	颗粒物	6.7	1.707	30	/	13.518	双碱法脱硫除尘设施	20			
	SO ₂	12.1	3.091	200	/	24.478					
	氮氧化物	4.4	1.131	300	/	8.955	/				
	非甲烷总烃	0.1	0.019	100	3.6	0.150	燃烧法				
DA016	颗粒物	20.6	0.062	120	17.3	0.490	袋式除尘器	25			

第八章 环境管理与监测计划

表8-5 项目污染源清单表（2）

无组织排放										
污染源	污染物	产生量(t/a)	削减量(t/a)	排放量(t/a)	长 (m)	宽 (m)	高 (m)	排放方式	处理方式	排放去向
生石油焦堆场一	颗粒物	0.199	0.179	0.020	45	34	3	连续排放	重力沉降	大气环境
生石油焦堆场二	颗粒物	0.199	0.179	0.020	/	/	3	连续排放	重力沉降	
煅烧车间	颗粒物	6.876	6.233	0.643	82.65	37.48	3	连续排放	重力沉降	
针状石油焦仓库	颗粒物	4.650	4.566	0.085	/	/	3	连续排放	袋式除尘器、重力沉降	
负极材料预处理车间	颗粒物	16.782	16.614	0.168	118	34	3	连续排放	袋式除尘器	
综合辅助车间	颗粒物	3.494	3.457	0.037	117.5	54.4	3	连续排放	袋式除尘器	
碳化车间	颗粒物	1.759	1.741	0.018	117.5	20.4	3	连续排放	袋式除尘器	
石墨化车间一	颗粒物	5.340	4.500	0.840	/	/	5	连续排放	重力沉降	
	SO ₂	3.075	0.000	3.075	/	/			/	
	氮氧化物	0.045	0.000	0.045	/	/			/	
	非甲烷总经	0.252	0.000	0.252	/	/			/	
石墨化车间二	颗粒物	0.113	0.000	0.113	/	/	5	连续排放	/	
	SO ₂	1.025	0.000	1.025	/	/			/	
	氮氧化物	0.015	0.000	0.015	/	/			/	
	非甲烷总经	0.084	0.000	0.084	/	/			/	
冷却出料车间	颗粒物	9.957	9.808	0.149	101.8	30.3	3	连续排放	袋式除尘器	
负极材料生产车间	颗粒物	34.038	33.697	0.340	117.5	54.4	3	连续排放	袋式除尘器	
合计（有组织+无组织）	颗粒物	505.492	453.411	52.081	/	/	/	/	/	
	SO ₂	1259.120	1116.936	142.184						
	氮氧化物	60.681	6.130	54.550						
	沥青烟	1269.145	1265.338	3.807						
	苯并[a]芘	0.000467	0.000444	0.000023						
非甲烷总经	5450.705	5433.087	17.618							

表8-6 项目污染源清单表 (3)

废水类别	污染因子	总量指标	污染防治措施		排放规律	排放去向	排污口信息
初期雨水	废水量	292 (t/次)	厂区设置 1 个 345m ³ 的初期雨水池，初期雨水沉淀处理后回用作为循环水池补充水		间歇	不外排	排污口编号、主要污染因子
生活污水 (过渡期)	废水量	0	建设一套处理能力不低于 12t/d 的“水解酸化+生物接触氧化+过滤消毒”污水处理设施		间歇	不外排	
	COD	0					
生活污水 (远期)	氨氮	0	远期经化粪池预处理后通过园区污水管排入园区污水处理厂集中处理		间歇	园区污水处理厂	排污口编号、主要污染因子
	废水量	3432 (t/a)					
	COD	0.172 (t/a)					
	氨氮	0.017 (t/a)					
废物类别		废物代码	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	处理处置方式		
危险废物	废机油	HW08 (900-249-08)	1.5	0	委托有危废处置资质的单位外运处置		
一般工业固体废物	废包装袋	292-001-06	70.1	0	收集后委托能综合利用的厂家综合利用，无法回收利用的按一般固废处置要求进行处理		
	破损坩埚	300-001-46	5000	0			
	除磁尾料	213-002-09	6.2	0			
	煅烧烟气处理设施产生的脱硫石膏	900-999-65	1100	0			
	石墨化烟气处理设施碱液再生过程产生的废石膏	900-999-65	1995	0			
其他废物 (生活垃圾)		34.3	34.3	0	委托环卫部门统一清运		
项目		排放情况		排放标准		治理措施	
		昼间	夜间	昼间	夜间		
厂界噪声	各厂界	<57dB (A)	<53dB (A)	65dB (A)	55dB (A)	①生产车间内设备噪声通过墙体隔声，加强车间门窗管理，靠厂界一侧门窗关闭，车间内主要高噪声设备布设尽可能远离厂界。 ②主要高噪声设备采取基础减振、安装减震垫等措施。 ③尽可能选用低噪声设备。 ④原料装卸及产品出库装车尽量避开休息时间，禁止车辆鸣笛。 ⑤加强对减震装置等降噪设施定期检查、维护。 ⑥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。	

8.1.3 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：

（一）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；

（二）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；

（三）防治污染设施的建设和运行情况；

（四）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（五）突发环境事件应急预案；

（六）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。

科华公司应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。

8.1.4 环境管理制度

（1）环境管理机构及职责

①环境管理机构设置

项目目前设有环保专员 1 名，建议增设专门的环境管理机构。环境管理机构其基本任务是以保护环境和风险防范为目标，采用技术、经济、法律和行政等手段相结合的办法，保证污染治理设施的建设和正常运行，促进生产的发展。

②环境管理机构职责

A、制定项目施工期环境保护计划，确保施工场地内外有关施工活动的各项污染防

治措施的贯彻落实。

B、审查施工单位的施工技术措施是否符合国家有关法规和要求，是否符合工程设计方案的环境保护目标，必要时协助施工单位进行修改和补充。

C、负责对施工人员进行环境保护法规和污染控制技术措施方面的培训，提高施工人员的环境意识和文明施工水平。

D、贯彻执行国家和地方的有关环保法律、法规、政策和要求；

E、制定本公司的环境保护规划和年度目标计划，并组织实施；

F、制定本公司的环境管理制度，并对实施情况进行监督、检查；

G、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；

H、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；

I、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；

J、负责污染事故的防范，应急处理和报告工作；

K、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；

L、负责环保资料的收集、汇总、保管、归档工作；

M、负责对全公司各环保设施运行状况进行例行的监测；

N、负责领导公司环境监测室工作，指导各车间环保小组工作；

O、对本公司的绿化工作进行监督管理，提出建议；

P、负责与各级政府生态环境部门的联络和沟通等。

(2) 施工期环境管理

施工期的环境管理，应坚持以防为主，以管促治，管治结合，并贯彻“谁污染谁治理”的原则，将施工阶段的环境保护工作纳入环保管理部门、施工单位和建设单位的管理体系之中，通过法律、经济、技术、行政和教育手段，限制危害环境质量和人体健康的活动，达到既发展经济，又保护环境的目的。

①施工期环境管理的重点之一是防治施工中的水、气、声、渣污染，杜绝施工高峰期和重点施工阶段的粉尘污染和噪声扰民，检查施工单位是否实施了有关的水、气、声、渣污染控制措施。

②施工单位对施工造成的地表破坏、土地、植被毁坏应在施工结束后及时恢复，

并按照设计和评价的有关要求，积极开展厂区、堆场及道路等的绿化工作。

③施工单位负责对员工进行环境保护法规和控制技术措施方面的培训，对施工人员进行考核内容应包括环境保护法规、有关条例要求、污染控制设施操作技术、污染事故应急措施等方面的内容。

④所有的检查计划、检查情况和处理情况都应有现场文字记录，并应及时通报给各有关部门。记录应定期汇总、归档。

表8-7 施工期环境管理内容

环境问题		管理内容
1	扬尘污染	施工场地应采取洒水等措施，以降低场地施工扬尘，减少大气污染。洒水次数视当地土质、天气情况决定。 运送建筑材料的车辆采用帆布等采取遮盖措施，减少跑漏。 主要运料道路在无雨天气定期洒水，防止尘土飞扬。 搅拌设备需良好密封并安装除尘装置，堆储料场须遮盖或洒水以防止扬尘污染。监督混凝土运输车辆经过村庄时应减速慢行。
2	水污染	施工废水、生活垃圾不得随意排放，需统一收集处理。 加强环境管理，开展环保教育，防止机械油料的泄漏。
3	噪声	加强机械和车辆的维修和保养，保持设备的较低噪声水平。 产噪设备使用时间的合理安排，夜间是否进行违规作业，检查施工噪声监测记录。
4	文明施工	加强对施工人员的环境教育。 在施工场地应设置垃圾箱和卫生处理设施。 防止施工场地生活污水和固体废弃物污染水体。
5	施工安全	注意施工协调，保证现有公路行驶安全。
6	运输管	建筑材料的运送路线应仔细选定，避免长途运输，应尽量避免影响现有的交通设施，减少尘埃和噪声污染。 制订合适的建筑材料运输计划，避开现有道路交通高峰。

(3)运营期环境管理

环境管理对污染防治设施的正常运行、固废综合利用处置、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 废气排气筒应按照“排污口”要求进行设置，并设置便于采样、监测的采样口或采样平台；在排气筒附近醒目处设置环保标志牌。

② 环保设施应与其对应的生产工艺设备同步运转，保证在生产工艺设备运行波动情况下仍能正常运转，实现达标排放

③ 应加强除尘设备巡检，消除设备隐患，保证正常运行。布袋除尘器应安装差压计，及时更换布袋除尘器滤袋，保证滤袋完整无破损。

④ 由于事故或设备维修等原因造成废气治理设备停止运行时，应按规定及时报告当地生态环境主管部门。

⑤ 合理安排开停车和检维修的时间和次序，做好开停车及检维修期间的污染控制措施，最大程度的回收、处理污染物，避免直接排入环境。

⑥ 项目产生的一般固废分类收集，可回收利用的外售给相应单位综合利用。厂区内规范化建设危险废物暂存场所和一般固废暂存场所，并分别设置环保标志牌，做好危险废物和一般工业固废处置台账制度，落实固废的处置去向，避免造成二次污染。

⑦ 定期检查环保设施运行情况，确保环保设备运行正常。

⑧ 建立环保档案，包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告，环保设施运行记录以及其他的环境统计资料。

⑨ 组织职工的环保教育，做好环境宣传工作。

(4) 排污口规范化建设

排污单位必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排污口，作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成和项目验收内容之一。

①规范化的排污口

A、在危险固体废物暂存场所进出路口设置标志牌。

B、设置规范化的废气排放口。

C、建设项目应完成排污口规范建设，各污染源排放口应设置专项图标，执行《环境图形标准排污口（源）》（GB15563.1-1995），见下表。

表8-8 各排污口（源）标志牌设置示意图

排放部位 项目	污水排放口	废气排放口	噪声排放源	一般固体废物	危险废物
图形符号					
形状	正方形边框	正方形边框	正方形边框	正方形边框	正方形边框
背景颜色	绿色	绿色	绿色	绿色	黄色
图形颜色	白色	白色	白色	白色	黑色

②排污口管理

A、建设单位应在各排污口处设立较明显的排污口标志牌，其上应注明主要排放污染物的名称以警示。

B、建设单位应如实填写《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》的有关内容，由环保主管部门签发登记证。

C、建设单位应将有关排污口的情况，如：排污口的性质、编号，排污口的位置；主要排放的污染物种类、数量、浓度、排放规律、排放去向；污染治理设施的运行情

况等进行建档管理，并报送生态环境部门备案。

（5）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环境保护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。

项目主要从事石墨化负极材料的生产，属于《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版）70、石墨及其他非金属矿物制品制造 309 中的“石墨及碳素制品制造”类别，为重点管理行业。项目建设单位应按照《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ 1119-2020）和《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ 942）等要求在规定时限内变更排污许可证，具体内容及要求按照《固定污染源排污登记工作指南（试行）》相关规定执行。

8.1.5 竣工验收清单

项目改扩建后应对整体工程进行验收（现有工程环境保护设施已验收并未发生重大变动的除外），具体验收内容详见下表。

表8-9 项目竣工环保验收一览表

项目	验收内容及要求		监测位置	
建设内容	核查项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上是否发生重大变动，是否导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重），不属于重大变动的方可纳入竣工环境保护验收管理。		—	
环保措施落实情况	废水处理设施	(1) 核查是否设置1个345m ³ 的初期雨水池，并配套建设一套处理能力不小于6t/h的一体化初期雨水处理设施。 (2) 园区污水处理厂及配套管网建成投入使用前，核查过渡期项目生活污水是否经自建污水处理设施处理达标后回用于脱硫设施补充用水。	—	
	地下水、土壤防渗措施	采取分区防渗措施。危废暂存间采用防渗混凝土+环氧树脂防腐防渗；生产车间、液化石油气库房、一般固废暂存间、废气治理设施区域、原料仓库采用防渗混凝土防渗结构设计；事故应急池、初期雨水池、生活污水处理池、化粪池、脱硫设施配套的水池，各池底表面及池壁铺设防渗混凝土硬化，废水输送管道采用高强度的PVC管。设置一口地下水监控井，定期对地下水进行跟踪监测等。加强生产设施、废气治理设施的运行管理，避免非正常运行。	—	
	废气治理措施	1、核查厂内是否已采取以下有组织废气防治措施： (1) 核查煅烧车间废气 DA001 是否采用石灰-石膏脱硫+湿电除尘器工艺处理；排气筒高度 50m；备用煅烧烟气处理设施是否采用石灰-石膏脱硫设施，备用排气筒（DA018）18m。 (2) 核查破碎、筛分装袋、粗破废气、细破、整形、气流粉碎等废气是否采用袋式除尘工艺处理，且排气筒高度不低于 15m。 (3) 核查热包装料废气和回转窑碳化烟气是否排入热风炉进行燃烧，燃烧废气加热回转窑后是否通过 6 根不低于 15m 高排气筒（DA006~DA011）。 (4) 核查隧道窑碳化烟气是否通过 2 根不低于 15m 高排气筒（DA012~DA013）排放。 (5) 核查石墨化烟气是否均采用双碱法脱硫除尘设施进行处理，处理后通过 2 根 20m 高排气筒排放。 (6) 核查冷却出料车间保温料、电阻料破碎筛分、装袋废气是否采用袋式除尘工艺处理，且排气筒（DA016）高度不低于 15m。石墨化车间一备用的保温料、电阻料破碎筛分、装袋设备废气是否采用袋式除尘工艺处理，且排气筒（DA017）高度不低于 15m。 2、核查厂内是否已采取以下无组织废气防治措施： (1) 现有露天堆场是否改为防风、防雨、防晒的室内堆场，堆场上方是否设置喷淋设施，取料及卸料过程是否通过喷淋降尘。 (2) 每个石油焦堆场出口处是否各设置一个运输车辆轮胎清洗点，是否分别配备高压水枪和 1 个清洗水收集池，运输车辆轮胎是否冲洗后才可出堆场。 (3) 是否派专人每日多次采用干式自动吸尘器对室内堆场、车间地面、路面进行吸尘，确保地面和路面无洒落粉状物料。 (4) 原料针状石油焦、中温沥青是否采用吨袋包装，并储存于室内。 (5) 针状石油焦、中温沥青投料口和石墨化的保温料、电阻料装袋口是否均设置集气设施，各投料和装袋过程产生的少量粉尘大部分是否可经收集并进入设备配备的袋式除尘器处理。 (6) 装炉过程是否采样行车将开口的袋装保温料和电阻料吊至石墨化炉上方再缓缓下降至底部，将保温料和电阻料缓缓卸入炉体内，是否尽量降低卸料落差，减少卸料粉尘产生 (7) 粉状物料在各生产设备之间均是否采用密闭的气力输送管道输送。 (8) 各产尘设备工作过程是否处于密闭状态，设备自身是否均配备袋式除尘器。 3、排污口规范化建设：核查项目有组织排放废气是否已设立标志牌、永久采样监测孔及其相关设施。	—	
	噪声治理措施	核查高噪声设备是否采取基础减振、安装减震垫等措施。	—	
	固体废物处置	核查厂内固废是否已采取以下措施妥善处置：①一般工业固废分类收集，可回收利用的外售给相应单位综合利用，不可回收利用的与生活垃圾一同处置；②规范化建设固废暂存堆放场：一般工业固废堆场地面应作硬化处理，并应建设顶棚及围墙，做好防风、防雨、防晒、防渗处理；③废机油是否采用密闭铁桶收集后暂存于危废暂存场所，危废暂存场所的设置是否符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相关要；④是否建立固体废物处置和综合利用的台账记录。	—	
污染物达标排放情况及环保设施处理效果	初期雨水	监测项目：pH、浊度、COD、BOD ₅ ； 执行标准：《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”水质标准。	初期雨水处理设施进、出口（降雨天气）	
	生活污水	过渡期	监测项目：pH、SS、BOD ₅ ； 执行标准：《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表4三级标准，其中氨氮执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1B级标准。	污水处理设施进、出口
		污水处理厂及配套管网建成投入运行后	监测项目：pH、SS、COD、氨氮、BOD ₅ ； 执行标准：《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中“洗涤用水”水质标准。	厂区生活污水排放口
	废气	1、DA001排气筒 监测项目：颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物、沥青烟、苯并（a）芘、非甲烷总烃； 执行标准：颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物执行《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》（闽环保大气[2019]10号）标准；沥青烟执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）中表5“铝用碳素厂阳极焙烧炉”标准；苯并（a）芘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准；非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表1中“其他行业”排放限值要求。	治理设施进、出口	
2、DA002~DA005排气筒 监测项目：颗粒物； 执行标准：GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表2 二级标准。		治理设施出口		
3、DA006~DA013排气筒 监测项目：颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物、沥青烟、苯并（a）芘、非甲烷总烃； 执行标准：颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物执行《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》（闽环保大气[2019]10号）要求；沥青烟执行《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）中表5“铝用碳素厂阳极焙烧炉”标准；苯并（a）芘执行GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表2二级标准；非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表1中“其他行业”排放限值要求。		治理设施出口		

第八章 环境管理与监测计划

项目	验收内容及要求	监测位置
污染物达标排放情况及环保设施处理效果	4、DA014~DA015排气筒 监测项目：颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物、非甲烷总烃； 执行标准：颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物执行《福建省工业炉窑大气污染物综合治理方案》（闽环保大气[2019]10号）要求；非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表1中“其他行业”排放限值要求。	治理设施进、出口
	5、DA016排气筒 监测项目：颗粒物； 执行标准：《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准。	治理设施进、出口
	7、无组织（厂界） 监测项目：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、苯并[a]芘、非甲烷总烃 执行标准：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和苯并[a]芘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2标准；非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表3“企业边界监控点浓度限值”。	厂界
	8、无组织（厂区内：煅烧车间、碳化车间、综合辅助车间、负极材料预处理车间、石墨化车间一、石墨化车间二） 监测项目：非甲烷总烃 执行标准：1h平均执行《工业企业挥发性有机物排放标准》（DB35/1782-2018）表2厂区内监控点浓度限值；监控点任意一次浓度执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表A.1排放限值。	厂区内
噪声	监测内容：等效连续A声级； 执行标准：项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。	厂界
其他	环境保护距离 项目大气环境保护区域为石墨化车间一和石墨化车间二外延100m范围；生石油焦堆场、针状石油焦仓库、负极材料处理车间、综合辅助车间、碳化车间、冷却出料车间、负极材料生产车间等车间外延50m范围区域，环境保护距离内不得有居民住宅、学校、医院等敏感目标。	—
	环境风险 1、核查环境风险事故的防范措施落实情况，事故应急池有效收集容积629m ³ 。 2、核查环境风险事故应急预案制定、演练情况。 3、各废机油桶（危废）下方是否设置有效容积约150L的托盘，防止废机油泄漏。	—
	环保管理制度 1、核查厂内是否建立环保管理机构，制定完善的环保管理制度，配备专职环保管理人员1~2名； 2、核查厂内是否配备专门人员进行各项污染防治措施的日常运行管理和维护保养，建立台帐，做好生活污水处理、废气处理和固废处置的有关记录和环保设施的运行管理工作。	—

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测机构

对于废水、废气、噪声的监测，受人员和设备等条件的限制，企业主要委托当地有资质的监测单位进行监测，故该企业可不设置独立的环境监测机构。但应配备专职技术人员，负责相关环境监测工作。

企业环境监测室的主要任务如下：

(1) 为本企业建立污染源档案，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。

8.2.2 污染源监测计划

项目参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ 1119-2020）和《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942）的有关规定要求，在改扩建工程投产后应开展自行监测。

(1) 废水监测计划

项目无生产废水排放，工业区污水处理厂及配套管网建成运行前，生活污水经自建污水处理设施处理达标后回用于脱硫设施的补充用水，不外排；本次评价主要对厂区雨水排放口提出监测计划，废水监测方案见下表。

表8-10废水污染源监测计划一览表

监测类型	监测因子	监测频次	采样位置
雨水	SS	排放期间按日监测	厂区东南侧初期雨水收集区的雨水排放口

(2) 废气监测计划

废气监测计划见下表。

表8-11污染源监测计划一览表

污染源	监测因子	监测频次		监测位置
		主要排放口	一般排放口	
煅烧烟气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	自动监测	/	DA001 排气筒出口
	非甲烷总烃、沥青烟、苯并(a)芘	1次/季度	/	
煅烧车间破碎、筛分装袋废气	颗粒物	/	1次/半年	DA002 排气筒出口
粗破废气	颗粒物	/	1次/半年	DA003 排气筒出口
细破、整形废气	颗粒物	/	1次/半年	DA004 排气筒出口
气流粉碎废气	颗粒物	/	1次/半年	DA005 排气筒出口
热风炉燃烧废气 (负极材料预处理车间)	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物、 沥青烟、苯并(a)芘、 非甲烷总烃	/	1次/半年	DA006 排气筒出口 DA007 排气筒出口 DA008 排气筒出口 DA009 排气筒出口
热风炉燃烧废气 (综合辅助车间)	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物、 沥青烟、苯并(a)芘、 非甲烷总烃	/	1次/半年	DA010 排气筒出口 DA011 排气筒出口
隧道窑烟气(综合辅助车间)	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物、 沥青烟、苯并(a)芘、 非甲烷总烃	/	1次/半年	DA012 排气筒出口
隧道窑烟气(碳化车间)	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物、 沥青烟、苯并(a)芘、 非甲烷总烃	/	1次/半年	DA013 排气筒出口
石墨化烟气	颗粒物、二氧化硫、 氮氧化物、非甲烷总烃	/	1次/半年	DA014 排气筒出口
		/	1次/半年	DA015 排气筒出口
冷却出料车间破碎机筛分装袋废气	颗粒物	/	1次/半年	DA016 排气筒出口
无组织	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、 非甲烷总烃、 苯并[a]芘	/	1次/半年	/

(3) 噪声监测计划

监测项目：厂界噪声（L_{Aeg}）。

监测点位：各厂界。

监测数据采集与处理、采样分析方法：项目场界噪声监测按照《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的有关规定进行。

监测周期：每季度监测一次。

监测时间：测量时间分为昼间（06:00~22:00）和夜间（22:00~06:00）。

执行标准：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，即昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)。

(4) 固体废物管理计划

主要落实厂区固废收集、贮存、处置情况，并对固废产生和处置情况进行台账记录。

8.2.3 环境质量监测计划

根据各环境要素的评价工作等级及相关导则要求，本评价主要针对大气环境、地表水、地下水环境质量和土壤环境制定环境监测计划。

(1) 大气环境质量监测

①监测点位

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2019)，项目大气环境评价工作等级为一级，在项目厂界设置 1 个大气环境监测点。

②监测项目及监测数据采集与处理、采样分析方法

大气环境质量监测采样、分析及数据处理均按《环境空气质量手工监测技术规范》等有关规定进行，监测项目见下表。

表8-12 项目运营期环境空气监测项目一览表

项目	监测点位	监测频次
TSP、苯并[a]芘	项目厂界（具体根据监测时主导风向而定）	日均值，连续采样 24 小时
TVOC		8 小时均值

③监测周期及频次

一年监测一次，一期监测七天

(2) 地下水环境质量监测

①监测点位

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，项目地下水评价工作等级均为三级，地下水跟踪监测点位一般不少于 1 个，应在项目场地下游布置 1 个监测点，详见前文第六章“图 6-8 项目土壤、地下水跟踪监测点位示意图”。

表8-13 地下水环境监测点位、监测项目

监测点位	点位名称	与项目相对关系	监测项目
地下水下游	地下水环境影响跟踪监测点	厂区东南角	pH、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、砷、汞、六价铬、总硬度、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、铜、锌、苯并[a]芘。

②监测项目及监测数据采集与处理、采样分析方法

地下水环境质量监测采样、分析及数据处理均按《地下水环境监测技术规范》

(HJ/T164-2004)等有关规定进行。

③监测周期及频次

一年监测一次。

(3) 土壤环境质量监测

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)有关规定,开展土壤环境质量跟踪监测,制定监测计划。

①监测点位

根据本项目污染特点及周边环境特点,土壤监测点位选负极材料预处理车间、碳化车间和项目东侧居民点、耕地,共4个,详见前文第六章“图6-8项目土壤、地下水跟踪监测点位示意图”。

②监测频次

至少每3年监测一次。

③监测项目

苯并[a]芘。

8.3 退役期环境管理要求

项目退役期应严格落实《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》(环发[2014]66号)中的要求。

具体措施及要求如下:

(1) 在实施搬迁或关闭前,要求拆迁或关闭企业制订污染防治方案。方案中应明确关停、搬迁过程中防止污染扩散的具体措施,其中应包括所有受污染物品、遗存废水及固体废物的处理处置措施或去向,同时附上生产期内包括厂区平面布置图、主要产品、原辅材料、工艺设备、主要污染物及污染防治措施等在内的环境信息资料,并在搬迁、关停前及时向当地生态环境部门申报。

(2) 企业在拆除厂区内各类设施时,应规范各类设施拆除流程。企业在关停搬迁过程中应确保污染防治设施正常运行或使用,妥善处理遗留或搬迁过程中产生的污染物,待生产设备拆除完毕且相关污染物处理处置结束后方可拆除污染治理设施。如果污染防治设施不能正常运行或使用,企业在关停搬迁过程中应制定并实施各类污染物临时处理处置方案。

(3) 企业应对原有场地残留和关停搬迁过程中产生的有毒有害物质、危险废物、一般工业固体废物等进行处理处置。属危险废物的，应委托具有危险废物经营许可证的专业单位进行安全处置；属一般工业固体废物的，应按照国家相关环保标准制定处置方案；对不能直接判定其危险特性的固体废物，应按照国家《危险废物鉴别标准》的有关要求进行鉴别。

第九章 环境影响评价结论

9.1 建设项目概况

福建科华石墨科技有限公司成立于 2017 年 10 月 31 日，位于福建省三明市大田县太华镇罗丰工业园区内，是安徽科达洁能股份有限公司的控股子公司，主要从事石墨化锂电池负极材料的生产。科华公司于 2018 年委托编制了《福建科华石墨科技有限公司石墨锂电池负极材料生产项目环境影响报告书》，该报告书于 2019 年 1 月通过原大田县环境保护局审批，批复规模为：年产石墨化锂电池负极材料 1.5 万吨，建设与石墨化配套的煅后焦生产线、焙烧坩埚生产线和负极材料生产线。公司采取分阶段建设，于 2019 年建成煅烧车间及配套设施，2019 年 6 月至 2022 年 4 月先后完成了煅烧车间生产项目的突发环境事件应急预案备案工作、针对煅烧烟气余热利用项目委托编制补充分析报告并备案，申领排污许可证和开展自主竣工环保验收等工作，验收规模为：年产副产品煅后石油焦 50000 吨及碳化负极材料 2500 吨。

根据市场对石墨化锂电池负极材料的需求和产品质量要求，科华公司依托科达洁能新材料有限公司的生产技术，对石墨化负极材料的生产工艺进行优化改进，包含：

(1) 建设完整的负极材料生产链，增加负极材料的预处理工段和成品加工工段，从源头对产品的工艺要求进行控制；(2) 改变石墨化后的清炉冷却工艺，缩短石墨化周期，提高石墨化负极材料生产效率；(3) 增加送电装置，提高石墨化炉的利用率和单炉生产能力；(4) 对现有工程污染防治措施提出“以新带老”改进措施。

通过工艺的调整和改进，科华公司一方面缩短了产品的生产周期，提高了产品生产能力，另一方面改善了产品的性能，使产品更符合市场要求。改扩建后，科华公司石墨化负极材料由年产 15000t 提高到年产 30000t 年产石墨化锂电池负极材料 30000t，石墨化生产线数量、煅烧生产设备及其生产能力不变，新增建设预处理生产线和产品加工生产线。

9.2 环境质量现状结论

9.2.1 地表水环境质量现状

根据监测结果，评价水域罗丰溪及朱坂溪各监测断面的 pH 值、SS、COD、BOD₅、NH₃-N、DO、高锰酸盐指数、石油类、挥发酚指标均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水质标准，地表水现状水环境质量较好。

9.2.2 地下水环境质量现状

根据监测结果，地下水各监测点位监测值均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，项目所在区域地下水环境质量现状良好。

9.2.3 大气环境质量现状

根据大田县 2019 年的常规监测数据，项目所在地区大气环境基本污染物均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；根据现状补充监测数据，各监测点位苯并[a]芘、TSP、TVOC、非甲烷总烃满足相应大气环境质量标准。评价区域属于大气环境质量达标区。

9.2.4 声环境质量现状

根据监测结果，本项目厂界噪声昼间和夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）标准，即昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)。居民点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)。

9.2.5 土壤环境质量现状

根据监测结果，评价范围内建设用地各监测点位土壤监测指标均符合《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准；居住用地符合第一类用地筛选值标准；耕地符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）标准。

9.3 污染物排放情况

9.3.1 废水污染物排放情况

本项目运营过程中无生产废水排放，外排废水主要来源于职工生活污水和初期雨水。初期雨水经收集并处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”水质标准后回用做循环水站补充用水，不外排；改扩建后生活污水排放量 3432t/a，罗丰工业区污水处理厂及配套污水管网建成投入使用前，项目生活污水经自建污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中“洗涤用水”水质标准后回用做脱硫设施补充用水，不外排；罗丰工业区污水处理厂及配套污水管网建成投入使用后，项目生活污水经预处理达标后通过污水管网排入园区污水处理厂统一处理，生活污水主要污染物排放源强见下表。

表9-1 废水污染物排放源强一览表

项目		废水量（万 t/a）	COD _{Cr}	NH ₃ -N
过渡期	排放标准	/	/	/
	生活污水排放量	0	0	/
远期	污水处理厂排放标准	/	50	5
	生活污水排放量	0.343	0.172	0.017

9.3.2 废气污染物排放情况

本项目废气主要污染物排放情况表 9-2。

表9-2 项目废气主要污染物排放情况

废气类型	污染物名称	产生量	削减量	排放量
有组织废气	颗粒物(t/a)	422.086	372.437	49.650
	SO ₂ (t/a)	1255.020	1116.936	138.084
	氮氧化物(t/a)	60.621	6.130	54.490
	沥青烟(t/a)	1269.145	1265.337	3.807
	苯并[a]芘	0.000467	0.000444	0.000023
	非甲烷总烃(t/a)	5450.369	5433.087	17.283
无组织废气	污染物名称	产生量	产生量	削减量
	颗粒物(t/a)	83.406	80.975	2.431
	SO ₂ (t/a)	4.100	0.000	4.100
	氮氧化物(t/a)	0.060	0.000	0.060
	非甲烷总烃(t/a)	0.335	0.000	0.335

9.3.3 噪声排放情况

改扩建项目新增高噪声设备有室内声源空压机、制氮机、破碎机、冲击磨、整形机、造粒釜、破碎机、振动筛、打散机、超声波筛分机、包装机等；室外声源冷却塔、循环水泵、废气处理设施风机等，设备噪声声压级源强为 65~95dB(A)。

9.3.4 固体废物产生及处置情况

项目固体废物产生及处置情况见表 9-3。

表9-3 项目固废产生情况

序号	名称		废物类别、代码	产生量 (t/a)	处置方式
1	危险废物	废机油	HW08 (900-249-08)	1.5	委托有危废处置资质的单位外运处置
2	一般工业固体废物	废包装袋	292-001-06	65.6	出售给可回收利用企业
3		破损坩埚	300-001-46	5000	出售给可回收利用企业
4		除磁尾料	213-002-09	6.2	收集收出售给可回收利用的企业
5		煅烧烟气处理设施产生的脱硫石膏	900-999-65	1100	出售给三明市丰源工贸有限公司综合利用
6		石墨化烟气处理设施碱液再生过程产生的废石膏	900-999-65	1995	出售给三明市丰源工贸有限公司综合利用
7	生活垃圾			34.3	环卫部门统一外运处置

9.4 环境影响结论

9.4.1 水环境影响评价结论

厂区雨污分流，生石油焦堆场所在的东部初期雨水经收集进入初期雨水池后，通过 1 套处理能力不低于 6t/h 的混凝沉淀+过滤处理设施处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005) 中“敞开式循环冷却水系统补充水”水质标准后回用于厂区循环水站补充用水，不外排，不会对周边地表水体水质产生影响。

过渡期项目生活污水经自建污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005) 中“洗涤用水”水质标准后回用做脱硫设施补充用水，不外排，不会对周边地表水体水质产生影响。待园区污水处理厂及配套管网建成运行后，项目生活污水经化粪池处理达标后纳入园区污水处理厂集中处理，不会对污水处理厂正常运行产生影响。

9.4.2 大气环境影响评价结论

(1) 废气正常排放影响结论

项目废气污染物主要为颗粒物、SO₂、氮氧化物、挥发性有机物、苯并[a]芘。根据估算预测结果，在采取相应废气防治措施后本项目废气正常排放时，颗粒物、SO₂、NO₂、挥发性有机物、苯并[a]芘的下风向最大地面质量浓度的占标率分别为 72.08%、56.54%、44.38%、1.94%和 0.43%，通过配备相应的废气净化设施处理后，各污染物可达标排放，进一步预测结果分析结论如下：

项目新增废气污染源正常排放时：评价范围内及周边敏感点 SO₂ 小时浓度贡献值最大落地浓度占标率为 77.33%，NO₂ 小时浓度贡献值最大落地浓度占标率为 62.35%，SO₂ 日均浓度贡献值最大落地浓度占标率为 28.78%，NO₂ 日均浓度贡献值最大落地浓度占标率为 11.94%，PM₁₀ 日均浓度贡献值最大落地浓度占标率为 8.22%，苯并[a]芘日均浓度贡献值最大落地浓度占标率为 0.4%，TSP 日均浓度贡献值最大落地浓度占标率为 16.02%，TVOC 8 小时浓度贡献值最大落地浓度占标率为 2.90%；SO₂ 年均浓度贡献值最大落地浓度占标率为 20.0%，NO₂ 年均浓度贡献值最大落地浓度占标率为 3.07%，PM₁₀ 年均浓度贡献值最大落地浓度占标率为 3.07%。

项目新增废气污染源正常排放时叠加评价范围内拟建及在建污染源、叠加现状背景浓度后：评价范围内及周边敏感点 SO₂ 保证率日均浓度最大落地浓度占标率为 24.24%，NO₂ 保证率日均浓度最大落地浓度占标率为 22.98%，PM₁₀ 保证率日均浓度最大落地浓度占标率为 43.95%；SO₂ 年均浓度最大落地浓度占标率为 29.94%，NO₂ 年均浓度最大落地浓度占标率为 25.28%，PM₁₀ 年均浓度最大落地浓度占标率为 54.32%；TVOC 8 小时平均浓度最大落地浓度占标率为 23.04%，苯并[a]芘日均浓度最大落地浓度占标率为 0.4%，TSP 日均浓度最大落地浓度占标率为 41.18%。

综上所述项目废气正常排放时各污染物短期浓度（小时浓度、日均浓度）贡献值最大落地浓度占标率均小于 100%，年均浓度贡献值最大占标率均小于 30%；叠加区域拟建及在建污染源环境影响、现状浓度后，PM₁₀、SO₂、NO₂ 的保证率日均浓度和年均浓度均符合相应环境质量标准，TVOC 8 小时浓度、苯并[a]芘和 TSP 日均浓度均符合相应环境质量标准。项目废气污染源正常排放时各污染物均可达标排放，对周边环境空气影响是可以接受的。

(2) 废气非正常排放影响结论

项目新增废气污染源非正常排放时，SO₂ 小时浓度贡献值最大落地浓度为 3195.878μg/m³，占标率为 639.18%，NO₂ 小时浓度贡献值最大落地浓度为 52.8844μg/m³，占标率为 26.44%，PM₁₀ 小时浓度贡献值最大落地浓度为 352.9745g/m³，占标率为 78.44%，TVOC 小时浓度贡献值最大落地浓度为 4797.859μg/m³，占标率为 399.852%，苯并[a]芘小时浓度贡献值最大落地浓度为 0.00044 μg/m³，占标率为 5.87%，与正常排放预测结果相比，SO₂、TVOC 小时浓度贡献值最大落地浓度明显增加，且会超过环境质量标准限值，NO₂、PM₁₀、苯并[a]芘非正常排放源强较小，小时浓度贡献值最大落地浓度占标率变化不大。因此，改扩建项目投入运行后应加强环境管理，确保脱除尘设施、热风炉等设施正常运行，各项污染物达标排放，杜绝废气非正常排放。一旦环保设施出现故障，导致废气超标排放，应立即关停产生废气污染物的生产设施，待环保设施正产运转时再启动生产设备。

(3) 大气环境防护距离影响分析

项目大气环境防护区域为墨化车间一和石墨化车间二外延 100m 范围；生石油焦堆场、针状石油焦仓库、负极材料处理车间、综合辅助车间、碳化车间、冷却出料车间、负极材料生产车间等车间外延 50m 范围区域，防护区域内用地现状主要科华公司自身用地和其二期用地、现状山林地和现状空地（其中北面山林地和南面空地规划为工业用地），无居民住宅、学校、医院等敏感目标，可满足环境防护距离要求。结合项目周边用地规划情况，建议项目周边工业企业建设时厂区平面布局在本项目的大气环境防护距离控制范围内不应规划和建设食品生产车间。

9.4.3 声环境影响评价结论

根据预测结果，项目在采取噪声防治措施后，改扩建后各厂界预测点噪声预测值最大分别为昼间 58dB(A)、夜间 53dB(A)，可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准，运营期厂界可达标排放；最近敏感目标噪声预测值为昼间 50.3dB(A)、夜间 44.4dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准，因此，运营期噪声对周边声环境影响很小。

9.4.4 固体废物环境影响结论

项目生产过程产生的废机油收集暂存后委托有危废处置资质的单位外运处置；废

包装袋、破损坩埚、除磁尾料，煅烧烟气处理设施产生的脱硫石膏、石墨化烟气处理设施碱液再生过程产生的废石膏暂存后均可出售给可回收利用企业，对周边环境影响不大；生活垃圾由环卫部门进行清理处置，不会对外环境造成二次污染。

9.4.5 地下水环境影响评价结论

项目所在区域不属于地下水环境敏感区，过渡期，项目生产、生活用水拟采用山泉水；待园区市政给水管网接通运行后，拟采用市政供水，基本不会对区域地下水的水位、水量产生影响。

项目原辅材料以固态为主，且不涉及有毒有害物质，无生产废水排放，运行过程产生的少量废机油采用密闭铁桶收集，并设托盘存放，且危废间采用防渗混凝土+环氧树脂漆进行防腐防渗。通过采取分区防渗和跟踪监测后，项目正常运营对区域地下水环境影响很小。

9.4.6 土壤环境影响分析结论

项目周边土壤敏感目标为东侧居住用地和耕地，根据预测结果，项目排放的少量苯并[a]芘对周边居住用地和耕地土壤环境影响很小。

9.4.7 环境风险评价结论

项目涉及的环境风险物质储存量少，火灾燃烧产物主要为二氧化碳、水，以及少量一氧化碳，对周边大气环境影响不大。

项目配备有效收集容积 629m³ 的事故应急池及配套收集系统，可满足本项目事故废水收集需求，不会对外环境地表水体造成污染影响。。

在严格落实本评价提出的环境风险防范措施并在加强管理的前提下，项目环境风险可防可控。

9.4.8 施工期环境影响评价结论

(1) 施工期废水影响分析结论

项目施工废水主要为施工机械、运输车辆冲洗废水。要求在施工场内设置隔油、沉淀处理设施，冲洗废水均排入隔油池，其他废水排入沉淀池处理，废水经隔油、沉淀处理后清水回用，部分作为设备、车辆的冲洗用水，部分作为场地抑尘、降尘喷洒

用水，基本不外排，对周边水环境影响不大。施工人员生活污水依托周边村庄的基础设施处理，不在场区内排放，对周边水环境影响小。

(2) 施工期废气影响分析结论

根据类比调查结果，在未采取降尘、抑尘措施的情况下，100~200m为轻污染带，200m以外影响很小，项目周边200m范围内有1户居民，与项目边界最近距离约160m。项目应加强东侧厂区的施工管理，必要时东侧厂界设置围挡，并严格落实本评价提出的各项粉尘治理措施，尽量降低对周边环境产生的影响。

(3) 施工期噪声影响分析结论

项目周边250m范围内有1户居民，与项目边界最近距离约160m，施工噪声对其会产生一定影响，单台设备噪声不考虑衰减前提下，敏感点处昼间噪声超GB3096-2008 2类标准约3dB[a]，夜间超标约3~8dB[a]。项目应采取一定噪声防治措施后，减轻对周边环境的影响。

(4) 施工期固废影响分析结论

施工期施工人员食宿均依托附近村庄基础设施或现有工程，施工人员的生活垃圾由环卫部门统一清运处理，可避免二次污染。采取资源化、减量化、无害化处理后，施工中产生的固废对环境的影响可降低到最小程度。

(5) 施工期生态影响分析结论

项目在现有厂区内进行建设，不新增用地，场地已平整，且项目位于工业园区内，周边不涉及生态敏感保护目标，项目基本不会对周边生态环境造成影响。

9.5 环境保护措施结论

9.5.1 废水治理措施结论

① 在厂区东南侧拟建碳化车间东侧建设一个345m³的初期雨水收集池及配套收集管道、缓冲池和一体化处理设施，厂区东部初期雨水经收集沉淀处理后回用作循环水站补充水。

② 过渡期，建设一套处理能力不小于12t/d的“解酸化+生物接触氧化+过滤消毒”生活污水设施，生活污水经处理可达到《城市污水再生利用—工业用水水质》（GB/T19923-2005）表1“洗涤用水”水质标准并回用于脱硫设施补充用水，不外排；待工业区污水处理厂及配套管网建成运行后，项目生活污水经预处理达标后通过园区污水管网排入工业区污水处理厂统一处理。

项目所采取污水处理措施可行。

9.5.2 废气治理措施结论

(1) 现有工程废气治理措施

① 煅烧烟气经预碳化及热交换等余热回收后通过 1 套喷雾降温+石灰石/石膏脱硫设施+湿法静电除尘器处理后通过 1 根 50m 高烟囱排放，同时配备一套备用脱硫设施（采用石灰石/石膏脱硫工艺）和 1 根 18m 高排气筒。

② 破碎、筛分过程均为密闭状态，装袋过程卸料口伸入吨袋内部，利用绳子将吨袋口与卸料管紧紧扎住，少量逸散的粉料经卸料口配套的集气口收集后进入除尘设施。破碎筛分装袋废气收集后通过 1 套袋式除尘器处理后通过 1 根 24m 高排气筒排放。

③ 生石油焦室内堆场设置喷淋设施，取料前及卸料过程对物料进行喷水降尘；卸车过程降低物料卸料落差。

④ 采用铲车投料过程，尽量降低落料高差。

⑤ 物料在煅烧炉及破碎筛分系统内均采用密闭输送系统。

⑥ 半成品负极材料装、出锅机自身均配备袋式除尘器，装、出锅过程产生的大部分粉料经袋式除尘器净化处理后，再通过自动清灰进入坩埚或吨袋内。

⑦ 配备 1 台干式自动吸尘机，每日由专人负责对车间和厂区运输道路路面进行多次清洁，尽量避免扬尘产生。

(2) “以新带老”整改措施及本次改扩建工程拟采取废气污染防治措施

①有组织排放废气

1) 粗破废气：每台设备各自配备袋式除尘器，投料粉尘和含尘废气收集后经袋式除尘器处理后通过 1 根 15m 高排气筒。

2) 细破整形废气：每台设备各自配备袋式除尘器，细破和整形粉尘收集后经各自袋式除尘器处理后通过 1 根 30m 高排气筒。

3) 气流粉碎废气：每台设备各自配备袋式除尘器，每台设备气流粉碎粉尘收集后经各自袋式除尘器处理后通过 1 根 15m 高排气筒。

4) 热风炉燃烧废气：热包造粒废气、回转窑碳化烟气收集后进入回转窑配备的热风炉作为燃料燃烧后通过 4 根 30m 高和 2 根 15m 高排气筒排放。

8) 隧道窑碳化烟气：碳化过程产生的废气经燃烧后与燃料废气一起通过 2 根 15m 高排气排放。

9) 石墨化烟气：每个石墨化炉送电位上方均设置有顶吸式集气罩，集气罩投影面积大于炉体开口面积，集气罩与炉体之间采用软帘围挡，确保炉体与集气罩之间处于一个基本封闭的空间，同时采用大风量风机，确保石墨化过程产生的烟气可基本得到收集。石墨化烟气收集后经 2 套双碱法脱硫除尘装置净化处理后通过 2 根 20m 高排气筒。

10) 石墨化后的保温料、电阻料破碎筛分装袋废气：石墨化后的保温料、电阻料破碎筛分过程产生的粉尘经收集并采用 1 套袋式除尘器处理后通过 1 根 25m 高排气筒排放；石墨化车间一备用的保温料、电阻料破碎筛分、装袋设备废气采用袋式除尘器处理，且排气筒（DA017）高度不低于 15m

②无组织排放废气

1) 半成品负极材料、针状石油焦、中温沥青等负极材料原料进厂前采用吨袋包装，并储存于室内，防止卸料等过程的物料洒落，避免产生扬尘。

2) 将现有生石油焦露天堆场改为室内堆场，堆场上方设置喷淋设施；每个生石油焦堆场出口设置轮胎清洗设施，避免轮胎携带的物料洒落在路面引起二次扬尘。

3) 厂区内配备干式自动吸尘机，专人每日对车间和室内堆场地面、路面进行吸尘，避免因物料洒落引起的扬尘。

4) 粉状物料在各生产设备之间均采用密闭的气力输送管道输送，生产过程中物料不落地，大大减少了物料输送和投料、装料环节的粉尘产生量。

5) 各产尘设备工作过程处于密闭状态，设备自身均配备袋式除尘器。

项目拟采取的废气净化设施均属于《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）推荐的可行技术，加强日常环境管理后，各废气污染物可实现稳定达标排放，采取的措施可行。

9.5.3 噪声控制措施结论

噪声控制措施主要从声源选择、降噪措施、传播距离衰减等几个方面考虑，采取的噪声治理及控制措施如下：生产车间内设备噪声通过墙体等隔声，加强车间门窗管理，靠厂界一侧门窗关闭，车间内主要高噪声设备布设尽可能远离厂界；主要高噪声

设备采取基础减振、安装减震垫等措施；选用低噪声设备；原料装卸及产品出库装车尽量避开休息时间，禁止车辆鸣笛。

在落实以上环保治理措施后，经预测，厂界昼、夜间噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值，敏感点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值，采取的噪声防治措施可行。

9.5.4 固废处置措施结论

（1）项目危废暂存场所按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB1597-2001）及其2013年修改单的要求进行建设，可满足本项目的暂存需求。废机油采用铁桶收集后安排专人采用叉车转移至危险废物暂存场所，厂区道路全部进行防渗混凝土硬化，转运过程不经过办公生活区。

（2）科华公司应根据《建筑地面设计规范》（GB 50037-2013）相关要求对现有一般工业固废暂存场所进行整改，并规范化建设拟新建的一般工业固废暂存场所，确保暂存场所防风、防御、防晒和防渗。

项目采取上述固体废物暂存及处置措施后，各项固体废物均可得到妥善处置，不会对周边环境造成二次污染影响，措施可行

9.5.5 地下水污染防治措施结论

将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。重点防渗区为危废暂存场所，少量废机油采用密闭铁桶收集、下方设置托盘，且危废暂存场所地面采用防渗混凝土+环氧树脂漆进行防腐防渗；一般防渗区包括各生产车间、液化石油气库房、一般固废暂存间、废气治理设施区域、原料仓库、事故应急池、初期雨水池、生活污水处理池、化粪池、脱硫设施配备的水池等。生产车间、液化石油气库房、一般固废暂存间、废气治理设施区域、原料仓库等采用防渗混凝土防渗结构设计；事故应急池、初期雨水池、生活污水处理池、化粪池、脱硫设施配备的水池等各池底表面及池壁铺设防渗混凝土硬化，废水输送管道采用高强度的PVC管，并设置一口地下水监控井，定期对地下水进行跟踪监测。

9.5.6 土壤污染防治措施结论

本项目对土壤影响方式主要为大气沉降影响，项目拟采取以下减少大气沉降的控制措施，包含：

- (1) 加强无组织废气的收集治理，减少无组织排放废气对周边土壤环境的影响。
- (2) 加强废气治理设施的运行管理，避免非正常运行。
- (3) 项目区占地范围内尽可能采取硬化或绿化措施。
- (4) 采用废气污染物排放量少的优质原料，特别是苯并[a]芘排放量少的优质沥青。
- (5) 制定跟踪监测计划（每3年内开展1次监测工作），建立跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。

9.5.7 环境风险措施结论

(1) 大气环境风险防范措施

①安排专人定期对厂区内危险单元进行巡查，重点检查物料是否发生泄漏、是否存在火源等，及时发现事故风险隐患。

②根据消防要求，各车间及仓库等配备泡沫灭火器或二氧化碳灭火器。

③液化石油气库房应保持阴凉、通风，库温不宜超过 30℃，并远离火种、热源。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。

④液化石油气库房根据要求配备可燃气体泄漏报警器；石墨化车间配备 CO 报警器。

(2) 事故废水环境风险防范措施

项目在初期雨水池东侧建设一个容积约 1 个 129m³ 的事故中转池及配套收集系统，并在二期用地处建设 1 个 500m³ 的事故应急池，收集区雨水排放口阀门处于常关状态，当降雨天发生火灾事故时，通过人工控制，通往初期雨水的阀门关闭、通往事故中转池的阀门打开，事故废水经初期雨水缓冲池通过固定式自动抽水泵抽至厂区事故中转池，进而进入事故应急池。

(3) 应急要求

对现有应急预案进行修编，并根据本项目可能发生的事故类型完善现场应急抢救设施及并定期组织应急演练。

在落实好以上风险防范措施后，项目环境风险可防可控，拟采取的措施可行。

9.5.8 施工期污染防治措施结论

(1) 施工期污水处理措施

①施工场地出口内侧设置洗车平台，防止泥土粘带，洗车平台四周应设置废水导流渠、废水收集隔油、沉淀池。

②施工机械、运输车辆冲洗废水经隔油、沉淀处理后清水回用，部分作为施工机械、运输车辆冲洗用水，部分作为场地抑尘、降尘喷洒用水，不直接排放。

③施工人员主要为周边村庄的村民，其生活污水排放可依托周边村庄的基础设施或现有工程排污设施。

(2) 施工期废气处理措施

①土石方挖掘及土建工程防尘措施。遇到干燥、易起尘的土建工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土建作业，同时作业处覆以防尘网。

②施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取设置围挡、或采用防尘布苫盖等其他有效的防尘措施。

③进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，其装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证物料、渣土、垃圾等不露出。

④施工期间，对于工地内裸露地面，应视情况定期洒水，并尽快施工硬化，或采取植被绿化等其他有效的防尘措施。

(3) 施工期噪声控制措施

①采用先进施工设备和工艺。

②施工车辆经过周边村庄敏感目标时减速慢行，严禁鸣笛。

③高噪声设备尽可能远离厂界布设。

④在保证工程质量的前提下，合理加快工程进度，尽量减小施工期噪声对周围环境的影响。

(4) 施工期固废处置措施

及时妥善处置施工建筑垃圾和生活垃圾，避免产生二次污染。

9.6 环境管理与监测计划结论

9.6.1 环境管理

9.6.1.1 总量控制管理

(1) 水污染物排放总量指标

改扩建后全厂生活污水排放量 3432t/a，过渡期生活污水经处理达标后全部回用，不外排，COD 和氨氮排放量 0；远期 COD 排放量 0.172t/a、氨氮排放量 0.017t/a。科华公司已通过排污权交易获取 COD、氨氮许可排放量分别为 0.79t/a、0.12t/a。因此，COD、氨氮排放量可控制在原环评及批复总量范围内，无需另外购买总量。

(2) 大气污染物排放总量指标

改扩建后全厂 SO₂、NO_x 排放量分别为 142.184t/a、54.550 t/a，现有工程已通过排污权交易获取 SO₂、NO_x 许可排放量分别为 22.43t/a、53.59t/a。新增 SO₂、NO_x 排放量分别为 119.754t/a、0.960 t/a，拟通过福建省排污权交易中心购买。

9.6.1.2 环境管理要求

项目目前设有环保专员 1 名，建议增设专门的环境管理机构，统筹厂区内的环境管理工作，建立环境管理规章制度，制定相应的环境管理计划。改扩建后项目将根据相关规定变更并申领排污许可证，开展竣工环保验收工作，完善企业环境管理。

9.6.2 环境监测计划

改扩建项目投产后，科华公司将根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ 1119-2020）和《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942）等相关要求开展自行监测工作。

9.7 清洁生产

从生产工艺与装备水平、资源能源利用指标、产品指标、污染物控制指标和清洁生产管理等角度分析，项目清洁生产水平较改扩建前有所提高，在同行业属先进水平。

9.8 公众意见采纳情况

(1) 公示信息及征求意见

在委托环评工作后，建设单位于 2022 年 3 月 7 日在网络发布项目环评信息，进行第一次公示。

在环评文件编制基本完成后，建设单位于 2022 年 5 月 8 日至 5 月 20 日在网络、《三明日报》等发布项目环评信息，进行第二次公示（征求意见稿公示）。

(2) 公众意见采纳情况

项目在第一次网络公示至今，建设单位和评价单位均未接收到有关项目的群众反馈意见。

9.9 环境影响评价总结论

福建科华石墨科技有限公司新增建设年产15000吨石墨化负极材料生产线技改项目位于福建省三明市大田县太华镇罗丰工业园区内，主要从事石墨化锂电池负极材料的生产加工，选址符合大田县太华镇罗丰工业区项目控制性详细规划、环境功能区划、生态功能区划等，符合“三线一单”控制要求，与周围环境基本相容。项目拟采取的各项污染防治措施及环境风险防控措施可行，各项污染物均可实现达标排放和妥善处置，环境风险可防可控。

建设单位在严格执行环保“三同时”制度，落实报告书提出的各项污染防治措施和环境风险防控措施，满足污染物排放总量控制要求的前提下，从环境影响角度分析，项目建设可行。

