建设项目环境影响报告表

（污染影响类）

项目名称：常州硅碳纪元新材料有限公司公斤级硅碳负极材料研发中心项目

建设单位：常州硅碳纪元新材料有限公司

编制日期：2026 年 5 月

中华人民共和国生态环境部制

前言

负极材料作为锂离子电池的核心组件，其性能直接决定着电池的能量密度、循环寿命、充放电效率及安全性等关键指标，是推动锂离子电池技术突破与性能提升的核心因素之-。当前，我国锂离子电池产业规模持续扩大，产量稳步增长。随着新能源汽车市场向高端化、长续航方向加速发展，以及储能系统朝着大容量、长寿命、高安全方向升级，传统石墨负极材料已逐渐难以满足日益提升的能量密度需求，市场对下-代高性能硅碳负极材料的需求显得尤为迫切。在此背景下，行业内头部企业主要聚焦于大规模量产工艺的攻关与产能建设，而众多中小企业、创新团队及科研机构，在技术开发、工艺验证与产品测试阶段，对于小批量、多规格、定制化的硅碳负极样品需求正在持续快速增长。本研发中心的设立，旨在快速响应这-细分市场需求，有效填补区域内硅碳负极材料小试研发与样品制备的供给空白，为下游客户提供精准、灵活、高效的样品定制服务。

为此，常州硅碳纪元新材料有限公司（以下简称“建设单位”）拟投资建设常州硅碳纪元新材料有限公司公斤级硅碳负极材料研发中心项目（以下简称“本项目”）。本项目专注于硅碳负极材料的小试工艺研发与定制化样品制备，选址位于云南省昆明市安宁工业园区中小企业科技孵化基地，通过租赁现有标准厂房 281m^2 作为研发实验场所。项目采用行业先进的“流化床硅沉积+化学气相沉积（CVD）碳包覆”两步法核心工艺路线，该技术路径兼具均匀性与可控性优势，设计最大日产量为 15 公斤，精准适配小试规模、多批次、定制化的研发生产需求。项目建成后，将实现硅碳负极材料小试样品的稳定制备与供应，不仅能为下游电池企业及研发机构提供针对性的样品解决方案，加速其产品开发进程，同时也契合云南省大力发展绿色能源产业、布局新能源材料前沿技术的战略方向，有助于区域产业结构的优化与升级。

本项目属于专业实验室、研发（试验）基地建设项目，依据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），本项目行业类别划归“M7320 工程和技术研究和试验发展--新材料研究与试验发展”，试验产品类别划归“C3985 电子专用材料制造--硅化合物半导体材料”。对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于该目录鼓励类“十九、轻工”下的“11.锂离子电池用硅碳等负极材料”。

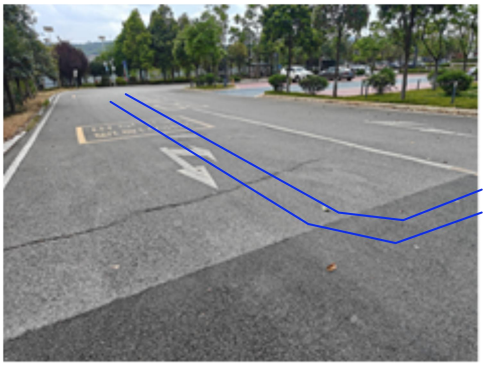
根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第

16 号），本项目属于“四十五、研究和试验发展”中“98.专业实验室、研发（试验）基地，其他（不产生实验废气、废水、危险废物的除外）”类别，需编制建设项目环境影响报告表；本项目试验产品属于“三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业”中“81.电子元件及电子专用材料制造，电子专用材料制造”，需编制建设项目环境影响报告表。

我单位接受建设单位委托后，在组织进行详细现场踏勘、调研生产工艺与产排污环节的基础上，严格按照相关技术导则与规范，编制完成了《常州硅碳纪元新材料有限公司公斤级硅碳负极材料研发中心项目环境影响报告表》，现提交建设单位上报生态环境主管部门审批。

现场照片

项目所在厂房位置	厂房内部
项目北侧现状	项目东侧现状
项目南侧现状	项目西侧现状

<table>
<tr><td>  </td><td> </td></tr>
<tr><td>园区内污水管道</td><td>园区内雨水管道</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>孵化基地办公楼</td><td>麒麟村居民</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>安宁市草铺卫生院</td><td>昆明市生态环境局安宁分局</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">工程师现场踏勘</td></tr>
</table>

目 录

一、建设项目基本情况.....1
二、建设项目工程分析.....37
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....49
四、主要环境影响和保护措施.....58
五、环境保护措施监督检查清单.....80
六、结论.....85
附表.....86

附图：

附图 1：项目地理位置图
附图 2：项目区域周边水系图
附图 3：项目周边关系示意图
附图 4：项目平面布置示意图

附件：

附件 1：委托书
附件 2：云南省固定资产投资项目备案证
附件 3：建设单位营业执照
附件 4：场地使用证明
附件 5：项目涉及生态环境管控单元与环境管控详情
附件 6：云南省国土空间规划"一张图"信息系统查询详情

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">常州硅碳纪元新材料有限公司公斤级硅碳负极材料研发中心项目</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2604-530181-04-01-881627</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td>张**</td><td>联系方式</td><td>133******86</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">云南省昆明市安宁工业园区中小企业科技孵化基地</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">东经 102°25′5.36171″，北纬 24°55′23.59161″</td></tr>
<tr><td>国民经济
行业类别</td><td>M7320 工程和技术研究和试验发展；
C3849 电子专用材料制造；</td><td>建设项目
行业类别</td><td>四十五、研究和试验发展-98 专业实验室、研发（试验）基地-其他（不产生实验废气、废水、危险废物的除外）；
三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业-81.电子元件及电子专用材料制造，电子专用材料制造；</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>☑新建（迁建）
☐改建
☐扩建
☐技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td>☑首次申报项目
☐不予批准后再次申报项目
☐超五年重新审核项目
☐重大变动重新报批项目</td></tr>
<tr><td>项目审批部门</td><td>安宁市发展和改革局</td><td>项目审批文号</td><td>2604-530181-04-01-881627</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>250</td><td>环保投资（万元）</td><td>13.1</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>5.24</td><td>施工工期</td><td>3 个月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td>☑否
☐是：</td><td>用房面积（m²）</td><td>281</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="3">根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本项目不涉及专项评价设置原则中的内容，因此不设置专项评价，具体专项评价设置原则及判定情况详见下表。
表 1-1　专项评价设置判定情况
<table><tr><th>专项评价类别</th><th>设置原则</th><th>设置情况</th></tr><tr><td>大气</td><td>排放废气含有毒有害污染物 1、二噁英、苯并〔a〕芘、氰化物、氯气且厂界外 500m 范围内有环境空气保护目标的建设项目</td><td>不设置。项目运营期排放大气污染物主要污染物为非甲烷总烃和颗粒物。</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>地表水</td><td>新增工业废水直排项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水处理厂</td><td>不设置。本项目产生的生活污水及工业废水汇入安宁工业园区草铺污水处理厂，不直接外排。</td></tr>
<tr><td>环境风险</td><td>有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目</td><td>不设置。项目环境风险物质存储量未超过《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）规定临界量。</td></tr>
<tr><td>生态</td><td>取水口下游 500m 范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目</td><td>不设置。建设项目不涉及河道取水</td></tr>
<tr><td>海洋</td><td>直接向海排放污染物的海洋工程建设项目</td><td>不设置。项目不属于海洋工程建设项目</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>规划情况</td><td>1.《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）》
（1）规划名称：《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）》
（2）审批机关：昆明市人民政府
（3）审批文件名称及文号：《昆明市人民政府关于云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）的批复》（昆政复〔2022〕66 号）
2.《安宁市国土空间总体规划 （2021-2035 年）》
（1）规划名称：《安宁市国土空间总体规划 （2021-2035 年）》
（2）审批机关：昆明市人民政府
（3）审批文件名称及文号：《昆明市人民政府关于〈安宁市国土空间总体规划（2021—2035 年）〉的批复》（昆政复〔2025〕11 号）</td></tr>
<tr><td>规划环境影响评价情况</td><td>1.《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）环境影响报告书》
（1）规划环评名称：《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）环境影响报告书》
（2）编制单位：云南省生态环境科学研究院
（3）审查机关：云南省生态环境厅
（4）审查意见：于 2022 年 6 月 27 日取得云南省生态环境厅关于《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）环境影响报告书》审查意</td></tr>
</table>

	见的函（云环函〔2022〕329 号）。
规划及规划环境影响评价符合性分析	**1.《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）》符合性分析** **（1）规划内容** 《规划》形成“一区五园”的产业格局：化工园区、“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园、千亿级绿色新能源电池（新材料）产业园、高新技术产业园、320 战略新兴产业园。打造以石化、冶金、绿色新能源电池三个千亿级产业为主导产业，以绿色环保、高新技术产业为辅助产业，以新材料、新一代信息技术产业、现代物流业、科技及商贸服务产业为相关产业的现代产业体系。化工园区主导产业为石化、磷化、电子化工材料等；“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园主导产业为黑色金属、有色金属、稀贵金属冶炼延压及深加工等；千亿级绿色新能源电池（新材料）产业园主导产业为电池、新能源汽车、半导体新材料、有色金属新材料等先进制造业；高新技术产业园主导产业为新技术研发、服务外包、超高清视频产业制造等；320 战略新兴产业园主导产业为新一代信息技术、高端装备制造、先进结构材料、新型功能材料、高性能复合材料、资源循环利用产业、数字创意等战略性新兴产业。规划期限为 2021-2035 年。 **（2）符合性分析** 项目位于云南安宁产业园区（安宁片区）中千亿级绿色新能源电池（新材料）产业园，该产业园面积约 22 平方公里，北至昆楚快速路，南至中石油，西至云南祥丰金麦化工公司，东至麒麟路，涵盖草铺街道和禄脿街道 2 个行政辖区。千亿级绿色新能源电池（新材料）产业园围绕全省绿色新能源电池规划布局，全产业链、全生命周期发展电池产业集群；配套培育半导体新材料、有色金属新材料等先进制造业，打造全国最大的电池及前驱体材料生产基地。 本项目利用孵化基地内的空闲厂房进行建设活动，不新增用地，项目试验产品属于锂离子电池用负极材料，符合《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划修编（2021-2035）》要求。 **2.项目与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》符合性分析**

根据《云南省安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》的相关要求，本项目与该规划的符合性分析如下表。

表 1-2　项目与《云南省安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》中相关要求的符合性分析

序号	相关要求	项目情况	符合性
一、大气环境			
1	控制园区大气污染物排放总量，园区新增大气污染物排放量不能超过表 10.2-4 允许排放量。（根据《规划环评报告书》表 10.2-4 数据，颗粒物允许新增排放量为 721.7t/a，VOCs 允许新增排放量为 4483.9t/a）。	本项目所在区域安宁市为环境空气质量达标区，项目外排废气污染物主要为颗粒物和非甲烷总烃，项目外排废气颗粒物为 0.08t/a，占允许排放量的 0.011%。非甲烷总烃为 0.189t/a，占允许排放量的 0.004%。占比较小。	符合
2	优化调整园区产业布局，降低石化和冶金产业的比重，从源头上减少大气污染物的排放。建议：园区规划产业定位要降低主导产业石油炼化和冶金的占比，大力提高高新技术产业、绿色新材料产业的比重，推动绿色低碳循环发展经济体系建设，从源头上减少大气污染物的排放；或者实现“增产不增污”。	对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目产品属于轻工行业中的鼓励类--硅碳等负极材料。2026 年 4 月 30 日，项目取得行业主管部门安宁市发展和改革局投资备案证（详见附件），项目代码：2604-530181-04-01-881627；根据核算结果，项目运营期间可做到达标排放，大气污染对环境影响可以接受。	符合
3	控制园区燃料煤的用量，扩大天然气和其他清洁能源的使用量，从源头上控制大气污染物的产生量。	本项目能源主要为电能，为清洁能源，不使用燃煤。	符合
4	企业入驻应符合大气环境防护距离要求，大气污染较大的企业远离居民点；优化企业的内部布局，对主要产排废气的装置区，应远离村庄、居住区等大气敏感点，减轻对敏感点的影响。	根据预测结果，本项目厂界可做到污染物达标，无需设置大气防护距离，生产设备布设于封闭的车间内，有组织废气设置“热氧化+洗涤”装置处理，预测结果显示运营期间对敏感点影响可以接受。	符合
5	加强入园项目污染防治，规划区内具体项目落地时应当采用清洁生产工艺；化工以及其他生产和使用有机溶剂的企业，应当采取措施对管道、设备进行日常维护、维修，减少物料泄漏，对泄漏的物料应当及时收集处理；化工企业采取集中收集处理等措施，严格控制粉尘和气态污染物的排放等大气防治措施；园区污染物排	项目运营期间的非甲烷总烃主要来源于生产过程中的气罐，运营期间建设单位采取措施对管道、设备进行日常维护、维修，减少物料泄漏，配备泄漏报警装置，有组织废气集中收集之后经“热氧化+洗涤”装置处理后达标排放，对大气环境影响较小。本项目污染物排放符合大气环境质量改善、遵守重点大气污染物排放总量控制要求。后续将落实排污许可相关	符合

		放应符合大气环境质量改善、遵守重点大气污染物排放总量控制要求、依法实行排污许可管理要求。	要求，做到有证排污，并按排污许可的相关规定进行日常管理工作。	
	6	规划区有众多企业分布，要按国家颁布的产业政策及规定，认真清理现有企业在产品、工艺、设备、治理措施等方面是否符合产业政策要求，对于不能满足政策要求的企业及其生产设施，坚决取缔或淘汰；对新、改、扩建设项目，要严格执行产业政策及相关准入条件，以环境影响评价为依据，强化环保三同时验收工作，确保实现长期稳定达标。	本项目产品为硅碳等负极材料制造。属于鼓励类建设项目，符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》要求，后续建设单位将根据环评、环评批复要求及其三同时要求，进行验收工作，确保废气污染物长期稳定达标。	符合
	7	规划区的发展与布局，要坚持以环境容量为底线的原则，严格执行污染物排放总量控制制度。污染物排放必须满足总量控制要求，无污染物总量指标的新增项目应严格禁止，不得新建。针对草铺片区大气环境容量有限情况，新增“两高”项目的总量控制应当实行等量削减措施，才能在规划实施的同时，实现区域环境质量得以保持并逐步改善。	依据“十五五”期间对污染物总量控制的要求，对项目排放的非甲烷总烃设置总量控制指标。总量控制指标建议：非甲烷总烃 0.189t/a。 本项目产品为硅碳等负极材料制造，不属于“两高”项目。属于鼓励类建设项目，符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》要求。 后续将严格落实环保要求，确保废气污染物长期稳定达标。	符合
	二、地表水环境			
	8	提高园区水资源利用率，减少污水排放。对于新入驻园区的企业，提出从企业本身的生产工艺出发，提高水资源的利用率和污水的回用率，尽量做到“零排放”；不能回用的，经企业自建污水处理设施预处理，达到市政污水处理厂进水标准后，进入园区市政公共污水处理厂进行处理；磷化工企业废水必须全部回用；拟入园的西南铜项目，已入园的昆钢、敬业钢铁等企业的生产废水必须全部回用，禁止直接外排或排入园区污水管网。	本项目不属于磷化工企业，项目污水主要为设备的清洗废水，主要污染物为 SS 和 LAS，不涉及金属污染物，经清洗水池沉淀处理之后，可做到达标外排。废水经污水管道汇入安宁工业园区草铺污水处理厂。	符合
	9	新入园的“两高”项目必须根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）的相关规定，以满足区域、流域控制单元	本项目产品属于轻工行业中的鼓励类硅碳等负极材料，纳入电子工业，不属于《环境保护综合名录（2021 年版）》中的高污染、高排放的钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制	符合

	环境质量改善目标管理要求，制定配套区域的污染物削减方案。	浆造纸等产业。2026 年 4 月 30 日，项目取得行业主管部门安宁市发展和改革局投资备案证（详见附件），项目代码：2604-530181-04-01-881627。	
10	入驻园区企业，应科学、合理设计初期雨水收集系统，将初期雨水收集后进入自建污水处理设施后回用；园区内各片区应完善“雨污分流”排水系统，分质处理。	本项目利用孵化基地内的空闲厂房进行建设活动，厂房屋顶的雨水经收集管道收集至园区的雨水管网。生产过程中仅有设备清洗废水，经清洗水池沉淀处理之后，排入园区污水管网。	符合
11	严格环境准入政策，园区不得引入不符合国家产业政策的工业项目及高污染工业项目。	本项目产品属于轻工行业中的鼓励类硅碳等负极材料，纳入电子工业，不属于《环境保护综合名录（2021 年版）》中的高污染、高排放的钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等产业。2026 年 4 月 30-日，项目取得行业主管部门安宁市发展和改革局投资备案证（详见附件），项目代码：2604-530181-04-01-881627。	符合
三、地下水环境			
12	园区内新入园企业应根据建设项目的具体情况按照有关要求进行地下水项目环评，做好厂区的分区防渗措施，待项目建成运行后，应加强防渗措施的维护和管理，并定期检查地下水污染防渗层或设施的破损或破裂情况，若发现有破损或破裂部位须及时进行修补，以降低地下水环境受污染的风险。	根据地下水导则要求，本项目不开展地下水环境影响评价。项目做好水池、固废暂存点的防渗工作即可有效预防地下水、土壤污染。	符合
四、声环境			
13	加强监督管理，督促入驻园区的企业进行噪声治理，尽量选用低噪声设备和工艺，对高噪声设备采用安装减振装置、吸声（消声）设备，设备隔声罩、单独的隔声操作室等控制措施，有效降低噪声，确保其厂界噪声达标。	本项目设计采用低噪声设备和工艺，对高噪声设备采用安装减振基础，管道连接采用柔性连接，根据预测结果，项目厂界可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。	符合
五、土壤环境			
14	涉及大气沉降的，规划实施后，园区要求入驻企业针对各类废气污染物采取对应的治理措施，确	本项目废气污染物不涉及重金属、氟化物。针对项目各环节产生的废气，均采取相应的污染治理措施，经分	符合

	保污染物达标排放；各企业废气尽量避免非正常排放，减少重金属、氟化物等特征污染物通过大气沉降对土壤环境造成的影响。	析，各类废气污染物在采取治理措施后，能实现达标排放。	
15	针对云南天安化工有限公司厂区土壤中重金属、氟化物有加重的趋势，应进一步加强各厂区内及周围绿化，选用抗氟及吸收重金属较强的植物对周围进行绿化。	本项目废气污染物不涉及重金属、氟化物。	符合
六、固体废弃物			
16	大力推行清洁生产，减少工业固体废物产生；建立分类收集系统，生活垃圾交由环卫部门统一处置，危险固废送有资质单位处置；大力发展循环经济，合理开发和充分利用固体废物；加强管理，严格执行台账制度，危废转移联单等制度；按规范设置垃圾转运站和工业固废暂存库，加强固体废物运输跟踪管理，严禁转嫁污染或造成二次污染。	本项目营运期产生的固体废物采取以下措施：（1）废弃多孔碳采用废料桶收集，统一外售建材制造企业。（2）不合格产品采用废料桶收集，统一外售建材制造企业。（3）清洗水池隔离沉渣主要成分为碳黑尘，采用废料桶收集，统一外售建材制造企业。（4）包装废品采用 1 个垃圾桶收集，统一外售废品站。（5）洗涤装置沉渣，统一外售建材制造企业。各类固体废物均可得到安全处理或合理处置，对环境影响较小。	符合
七、其他			
17	规划环评报告中，第 2.4 章节规划分析中提出，要求新建、改扩建化工项目必须距离长江二级支流九龙河、禄脿河 1 公里以上。	项目不属于化工项目，距离项目最近的水体为项目区东侧 540m 的清水河，下游与鸣矣河一并汇入螳螂川。本项目废水仅为设备清洗废水，经清洗水池沉底处理之后，进入安宁工业园区草铺污水处理厂。	符合

根据上表可知，项目与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）环境影响评价报告书》相符合。

3.项目与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）审查意见》（云环函〔2022〕329 号）符合性分析

表 1-3　项目与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）审查意见》相关内容的符合性分析

序号	审查意见	本项目情况	符合性
1	（一）加强规划引导，坚持绿色低碳高质量发展理念，结合生态环境分区管控要求，区域统筹保护好生态空间。根据区域发展战略，坚持生态优先、高效集约发展，从长远	项目试验产品属于锂离子电池用负极材料，位于绿色新能源电池（新材料）产业园，符合产业园区定位。 对照《产业结构调整指导目录	符合

		考虑，加强与国土空间规划及安宁产业园区优化提升工作的协调衔接，进一步优化发展定位、功能布局、产业结构和实施时序，调减发展规模，园区布局开发应确保满足国土空间管控相关要求。产业开发应符合国家产业政策和相关规划，石化产能应纳入国家石化产业布局规划。按国家生态工业示范园区标准推进《规划》实施，打造国家级石化基地、昆明现代工业基地、高新技术产业区、绿色经济发展示范区，实现产业发展与生态环境保护、人居环境安全相协调，引导园区低碳化、绿色化、循环化发展。	（2024 年本）》，项目产品属于轻工行业中的鼓励类硅碳等负极材料。2026 年 4 月 30 日，项目取得行业主管部门安宁市发展和改革局投资备案证（详见附件），项目代码：2604-530181-04-01-881627。	
	2	（二）进一步优化园区空间布局，加强空间管控，加大对环境敏感区的保护力度，严禁不符合管控要求的各类开发和建设活动《规划》范围内的一般生态空间、基本农田、饮用水源保护等敏感区域，严格进行保护，原则上不进行开发建设。优化调整产业在园区的布局，分重点、分步骤、有时序调整草铺片区部分产业布局，往青龙和禄脿片区转移，以缓解草铺片区资源和环境承载力的压力。高新技术产业园禁止规划二类或三类工业用地。麒麟片区禁止新增二类工业用地，禁止规划三类用地，禁止引入高排放大气污染项目。按《安宁市环境空间管控总体规划（2016—2030 年）》要求，优化石化、化工、冶炼等高污染项目布局。进一步优化化工园区、化工项目布局，严格执行《中华人民共和国长江保护法》《长江经济带发展负面清单指南》等相关规定，禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。园区按《云南省人民政府办公厅关于推动落后和低端低效产能退出的实施意见》（云政办发〔2022〕17 号）相关要求，出清技术方面落后产能，依法依规关停退出能耗、环保、质量、	本项目位于安宁高新技术产业开发区千亿级绿色新能源电池（新材料）产业园，利用孵化基地内的空闲厂房进行建设活动，未新增工业用地。 本项目产品属于轻工行业中的鼓励类硅碳等负极材料，纳入电子工业，不属于《环境保护综合名录（2021 年版）》中的高污染、高排放的钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等产业。2026 年 4 月 30 日，项目取得行业主管部门安宁市发展和改革局投资备案证（详见附件），项目代码：2604-530181-04-01-881627。 对照分析，项目不属于长江经济带负面清单所列禁止项目，与《中华人民共和国长江保护法》《长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022 年版）中要求不冲突，项目不位于长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内，本项目不属于石化、现代煤化工项目	符合

		安全不达标和生产不合格产品的落后产能，分行业有序退出“限制类”产能。现有重污染企业要开展技术升级改造和环保设施的提标改造。制定并落实居民搬迁方案，工业用地与人口密集区、自然保护区、河流岸线等敏感区间应设置绿化隔离带，留出必要的防护距离，缓解敏感区、居住区和工业布局距离较近的布局性环境风险问题。		
	3	（三）严守环境质量底线，严格环境管控单元管控。根据“三线一单”、国家和云南省有关大气污染防治的相关要求，严格执行园区大气污染物总量管控要求，合理确定产业规模、布局、建设时序。入驻企业应采用先进的生产工艺路线、装备、清洁能源与原料，从源头控制污染物的产生，要采用先进高效的污染防治措施，重点做好外排废气中颗粒物削减、脱硫脱硝，挥发性有机物、异味等特征污染物的减排工作，大气污染物排放水平应达到国内先进水平。钢铁等行业全面达到超低排放要求，新建有色冶炼行业企业执行颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值，石化、化工、冶炼等重点行业建设项目应实行主要污染物区域削减。高度重视安宁片区废水收集、处理、回用、排放的环境管理。全面建设初期雨水收集处理系统，实施“雨污分流”。加快污水处理厂建设和提标改造，按要求开展排污口论证，在区域水环境质量未达到水质目标前，除城镇污水处理厂入河排污口外，严格控制新设、改设或者扩大排污口。排放受纳水体超标污染因子的“两高”项目，实行流域内现有污染物倍量削减。结合水污染防治方案实施相应的水环境质量改善工程，切实削减总磷等污染物，配合昆明市、安宁市相关政府部门，加强鸣矣河、九龙河、禄脿河和螳螂川园区段等河道的水环境综合整治与生态修复工程，切实改善地表水环境质量。严格水文地质、工程地质勘察，合理	对照分析，项目建设符合《昆明市生态环境分区管控动态更新方案》（2023 年）相关要求。 （1）废气治理措施：运营期间项目排放废气污染物主要为颗粒物及非甲烷总烃，项目设置“热氧化+洗涤”装置处理之后经 15m 高排气筒外排，根据预测结果，项目有组织废气可做到达标外排，厂界无组织满足标准要求，同时对周边大气环境敏感目标影响可以接受。 （2）废水治理措施：本项目利用孵化基地内的空闲厂房进行建设活动，厂房屋顶的雨水经收集管道收集至园区的雨水管网。生产过程中仅有设备清洗废水，经清洗水池沉淀处理之后，排入园区污水管网。 （3）噪声防治措施：优先选用先进设备、安装基础减振，设备在生产车间内合理布局，管道连接采用柔性连接。 （4）固体废物治理措施： ①废弃多孔碳采用废料桶收集，统一外售建材制造企业。②不合格产品采用废料桶收集，统一外售建材制造企业。③清洗水池隔离沉渣主要成分为碳黑尘，采用废料桶收集，统一外售建材制造企业。④包装废品采用 1 个垃圾桶收集，统一外售废品站。⑤洗涤装置沉渣，统一外售建材制造企业。各类固体废物均可得到安全处理或合理处置，对环境影响较小。	符合

	规避地下暗河及落水洞发育区，做好地下水污染防治和监控，按相关规范要求采取针对性防渗措施，确保区域地下水安全。化工、石化、冶炼等项目建设应充分考虑对地下水环境的影响，严格执行《地下水管理条例》中相关规定，在泉城保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。高度重视园区村镇的饮用水安全，将与饮用水源保护区重叠区域调出规划范围，园区的开发建设须符合饮用水源保护管理相关规定，落实饮用水源替代工作，项目布局不得影响居民饮用水安全。在饮用水源替代工作完成前，在其径流上游慎重布局石化、化工、冶炼等存在饮用水污染风险隐患的项目。将土壤污染防治工作纳入园区规划及相关环境保护规划，采取有效预防措施，防止、减少土壤污染，在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目。重视污染物通过大气一土壤一地下水等环境介质跨相输送、迁移和累积过程及影响，确保满足土壤环境管控要求。危险废物须按规定严格管控，积极推进工业固体废物综合利用，确实需要暂存或安全填埋处置的，暂存（处置）场的选址、建设必须按照相关要求严格落实污染防治措施。按照国家关于做好碳达峰碳中和工作的政策要求，积极开展园区减污降碳协同管控，推广园区能源梯级利用等节能低碳技术。做好产业布局、结构调整、节能审查与能耗双控的衔接，推动园区绿色低碳发展。待碳达峰规划、行业碳达峰规划发布后，园区碳排放管理相关要求从其规定执行。		
	4	（四）严格执行环境准入要求，加强入园项目生态环境准入管理。落实蓝天、碧水、净土保卫战有关管控要求，加强“两高”行业生态环境源头防控，引进项目的生产工艺、设备、污染物排放和资源利用等，	（1）本项目所属行业、规划选址、清洁生产水平及环境保护措施等均满足环境准入基本条件，项目采用的生产工艺、实施的项目规模等均未列入环境准入负面清单；（2）项目不属于高耗能、高污染的“两	符合

		应达到清洁生产国内先进水平。推进技术研发型、创新型产业发展，提升产业的技术水平和园区的绿色低碳化水平。园区招商引资、入园项目环评审批应严格执行环境管控分区和环境准入要求，要以园区的资源环境承载能力为基础，充分论证、有序发展，严禁引进工艺装备落后，不符合污染物排放总量控制要求的企业。	高”项目，严格落实蓝天、碧水、净土保卫战有关管控要求，本项目生产工艺、设备应达到清洁生产国内先进水平；（3）本项目属于园区招商引资项目，不属于工艺装备落后的项目，污染物可以做到达标排放，符合园区污染物排放总量控制要求。	
	5	（五）建立健全区域环境风险防范和生态安全保障体系。加强园区内易导致环境风险的有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、贮运等管理，统筹考虑区内污染防治、生态恢复与建设、环境风险防范、环境管理等事宜。强化园区危险化学品储运和废水的环境风险管理，制定建立厂区、园区、区域三级防控措施，强化环境监测与预警能力建设、环境风险应急与防范措施，建立应急响应联动机制和风险防控体系并编制应急预案，防范环境风险，避免事故废水排入园区外水体，保障区域环境安全。	项目后续将制定突发环境事件应急预案，加强与园区综合环境应急预案的衔接，加强应急培训和演练，构建区域环境风险联控机制。	符合
	6	（六）建立环境质量监测网络并共享数据。根据园区功能分区、产业布局、重点企业分布、特征污染物的排放种类和状况、环境敏感目标分布等情况，统筹安排环境监测监控网络建设。园区应设置环境空气自动监测站，做好区内大气、地表水、地下水、土壤等环境的长期跟踪监测与管理，督促排污企业落实自行监测责任。根据监测结果、实际环境影响、不良环境影响减缓措施的有效性等提出完善环境管理方案并适时优化调整《规划》。	项目后续将严格落实排污许可制度，按排污许可要求开展监测活动。	符合
	7	（七）推进园区环保基础设施建设，促进区域环境质量持续改善。加快建设配套的污水处理厂和再生水水厂，并同步建设污水管网、雨水管网及中水回用管网。做好“雨污分流”“清污分流”，做好废水及污染雨水收集处理、强化中水回用，积极推进集中供热和化工园区“三	（1）本项目利用孵化基地内的空闲厂房进行建设活动，厂房屋顶的雨水经收集管道收集至园区的雨水管网。生产过程中仅有设备清洗废水，经清洗水池沉淀处理之后，排入园区污水管网。（2）本项目严格按照“三同时”原则，并做好废水、噪声、固废等环保设施建设	符合

	废”集中处置中心的建设。督促园区企业加强废气、废水、噪声、固废等环保设施建设和运行管理	和运行管理。	
8	（八）拟入园区建设项目，应结合《报告书》提出的指导意见做好环境影响评价工作，落实《报告书》提出的要求，加强与规划环评的联动，重点开展大气污染物、水污染物允许排放量测算和周边大气环境影响可接受论证、污废水不外排或纳管可行可靠性论证、环保措施可行性论证等内容，强化环境监测和环境保护相关措施的落实。对符合规划环评环境管控要求和生态环境准入清单的具体建设项目，其环评文件中选址、环境现状调查与评价结果仍具有时效性时，建设项目相应环境影响评价内容可结合实际情况予以简化。	本项目严格按照《规划报告书》要求，认真落实环境保护各项措施。	符合

根据上表可知，项目与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）》的审查意见（云环函〔2022〕329 号）相符合。

4.与《安宁市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性

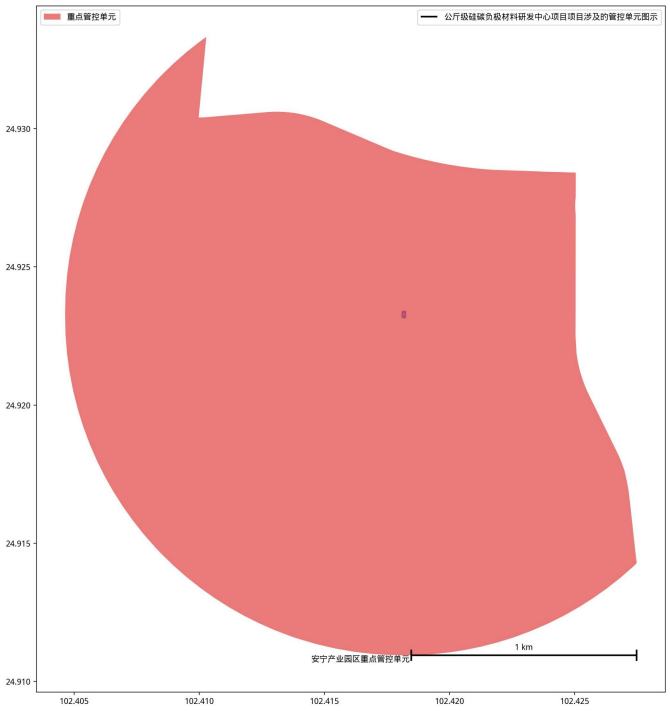
2025 年 3 月 5 日，《安宁市国土空间总体规划（2021-2035 年）》通过昆明市人民政府审查，并于 2026 年 4 月 24 日发布《安宁市国土空间总体规划（2021-2035 年）动态维护草案公示》。

（1）规划内容

根据规划内容，4.1 严守底线，构建市域保护开发总体格局。以自然地理格局为基底，构建安宁市域“三区两带两廊，一轴双心多片”的市域 国土空间开发保护格局。三区：三个生态保护区；两带：螳螂川生态保育带、矣鸣河生态保育带；两廊：位于安宁主城、太平新城和工业园区之间的两条生态廊道；一轴：产城融合发展轴；双心：安宁主城和太平新城两个城镇化发展核心；多片：现代工业发展区、温泉文旅康养区，农文旅融合发展区；

4.2 统筹划定三条控制线，统筹生态、农业、城镇三类空间，划定永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界。将三线管控作为实施严格管控、夯实永续发展的基础。

	5.1 构建市域生态空间格局，在云南省、昆明市生态保护格局基础上，基于双评价及安宁市生态红线划分结果 ，结合安宁市生态环境特点，形成“两带、三区”的生态格局。两带：螳螂川生态保育带、矣鸣河生态保育带；三区：青龙-温泉生态保育区、双河磨-车木河水源保护区 老莺山-鸣矣河生态涵养区 **（2）符合性分析** 根据云南省国土空间规划"一张图"信息系统查询详情，项目属于城镇开发边界内。本项目位于云南安宁产业园区（安宁片区）中千亿级绿色新能源电池（新材料）产业园，符合规划要求。
其他符合性分析	**1.项目产业政策符合性分析** 本项目为《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中的“M7320 工程和技术研究和试验发展--新材料研究与试验发展”，试验产品类别归属为“C3985 电子专用材料制造--硅化合物半导体材料”。对照《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019），其他半导体材料制造归入电子功能材料制造单位范畴。对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，属于鼓励类中的“十九、轻工”中的“11.锂离子电池用三元和多元、磷酸铁锂等正极材料、中间相炭微球和硅碳等负极材料、单层与三层复合锂离子电池隔膜、氟代碳酸乙烯酯（FEC）等电解质与添加剂”。 2026 年 4 月 30 日，项目取得行业主管部门安宁市发展和改革局投资备案证（详见附件），项目代码：2604-530181-04-01-881627，符合产业政策要求。 **2.与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》的相符性分析** 2024 年 11 月 12 日，昆明市生态环境局发布《关于印发〈昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）〉的通知》并实施。全市环境管控单元数量调整为 132 个。其中优先保护单元 42 个，重点管控单元 76 个，一般管控单元 14 个。 根据云南省生态环境分区管控公共服务查询平台查询结果，该区域属于综合管控单元的安宁工业园区重点管控单元，单元编码为 ZH53018120003，属于重点管控单元。



项目与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》的符合性分析见下表。

表1-4　与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》符合性分析

内容		具体要求	本工程基本情况	符合性
安宁工业园区重点管控单元	空间布局约束	1.严禁“十小”企业进入园区；加快产业结构转型升级，逐步淘汰和限制耗水量大、水污染物排放量大的行业和产品。	项目不属于“十小”企业；运营期间仅存在设备清洗用水，废水量较少。	符合
		2.进一步优化园区产业布局，麒麟片区禁止新增二类工业用地，禁止规划三类用地，禁止引入高排放大气污染项目；高新产业园区禁止规划二类或三类工业用地，禁止引入高排放大气污染项目。	项目位于云南安宁产业园区（安宁片区）中千亿级绿色新能源电池（新材料）产业园，运营期间废气污染主要为颗粒物及非甲烷总烃，设置“热氧化+洗涤”装置处理之后经 15m 排气筒外排。	符合
		3.园区大气环境受体敏感区重点控制区（地块编号 B-1~B-6）按大气环境受体敏感区管控要求进行规划管控。严控涉及大气污染排放的工业项目布局建设；禁止新建涉及有毒有害气体排放的项目；禁止新建、扩建采用非清洁燃料的项目和设施，现有产污企业应持续开展节能减排，制定改用清洁能源时间表；严格限制新建可能对主城区大气产生影响的燃用煤、重油等高污染燃料的工业项目，	项目属于 M3 地块，属于工业用地范围，不属于 B-1~B-6 地块，项目使用电能，不使用燃煤等高污染燃料，预测结果表明项目对大气环境影响可以接受。	符合

		禁止焚烧生活垃圾、建筑垃圾、环卫清扫物等废弃物。		
		4.园区大气环境高排放区重点控制区（A-1~A-4）按大气环境高排放区重点控制区管控要求进行管控。提升污染监测能力，根据园区污染排放特征实施重点监管与减排；推进园区循环化改造、规范发展和提质增效；大力推进企业清洁生产；开展集中整治，限期进行达标改造，减少工业集聚区污染；完善园区集中供热设施，积极推广集中供热；对于未完成环境质量改善目标要求的，限制工业废气排放建设项目的环境准入。园区大气环境一般管控区按大气环境分区管控要求进行管控。	项目属于 M3 地块，属于工业用地范围，不属于 A-1~A-4 地块。	符合
		5.进一步优化调整园区产业区域发展布局，推进产业往禄脖街道和青龙街道方向发展。将园区规划外的弘祥化工、嘉华水泥、盛昌煤业、嘉亿建材等重点企业纳入园区管理，并根据相关政策要求，推动搬迁。	项目为新建项目，不涉及搬迁，项目产业布局符合产业园区要求。	符合
		6.优化调整产业结构，逐步淘汰不符合园区产业定位的企业；加强培育符合主导产业下游产业链的产业，提高产业附加值；推进产业延链补链强链，塑造绿色发展。	项目产业定位符合产业园区要求，2026 年 4 月 30 日，项目取得行业主管部门安宁市发展和改革局投资备案证（详见附件），项目代码：2604-530181-04-01-881627。	符合
		7.在园区建设开发过程中，应配套建设村庄居民饮用水供水管网，逐步进行水源替代，以降低园区开发建设对村庄居民饮用水安全的影响，在地下水饮用水源替代工作完成前，慎重布局石化、化工、冶金等对地下水水源影响较大的项目。	项目做好水池、固废暂存点的防渗工作即可有效预防地下水、土壤污染。	符合
		8.禁止入驻项目占用水塘、河流等地表水体；严格控制和优化园区 1 号水文地质单元内的开发强度，保障一定的降雨补给面积。严格按照园区内地下水环境红线划分及区域布局建议，做好地下水污染防控：a. 核心保护区（红线区）：面积约 0.43km^2，严禁入驻与水源保护无关的项目，并对泉点和水井进行保护，严禁破坏；b. 重点保护区（黄线区），面积约 46.30 km^2，加强项目入驻的管控，入驻项目施工前应开展相应的地下水环	本项目利用孵化基地内的空闲厂房进行建设活动，不新增用地。	符合

		境现状调查，调查项目区地下水补给、径流、排泄情况；入驻企业须做好厂区的污染防渗措施及地下水跟踪监测；c. 重点控制区（蓝线区）：面积约 19.91km^2，加强项目入驻的管控，合理避让岩溶水分布区；入驻项目施工前应开展相应的地下水环境现状调查，调查项目区地下水补给、径流、排泄情况，及岩溶发育情况；入驻企业须做好厂区的污染防渗措施及地下水跟踪监测；d. 其他区域（绿线区），面积约 33.36km^2，入驻企业须做好厂区的污染防渗措施及地下水跟踪监测；		
		9.重点发展冶金及装备制造、石油化工、绿色新能源电池（新材料）“三大战略性主导产业”的下游产业链延伸或深加工，优化提升传统磷盐化工特色产业，培育轻型加工制造业、高新技术产业、循环产业、320 战略性新兴产业（《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录 2021 版》）。	项目属于绿色新能源电池（新材料）主导产业的下游产业链其中一环，与园区产业发展定位相符。	符合
		10.严格控制发展粗放磷化工产业发展规模，严格控制钢铁和有色冶炼产能，限制发展黑色金属冶炼和压延加工业，坚决抑制钢铁行业产能过剩和重复建设。限制发展以氟化物、NO_2、SO_2为特征污染物且排放量大、治理难度较大、对周边居民区或其他敏感目标造成显著影响的产业。	项目不属于磷化工产业，不涉及有色冶炼、黑色金属冶炼等工程内容	不涉及
		11.推动低碳产业发展，按照增加碳汇，减少碳源的原则，限制落后的高耗能、高污染产业发展，在辅助产业中引入低能耗、低排放的新兴产业，发挥园区产业链共享能源以及污染物治理的独特优势，建设良好的产业链，实现经济与能源一体化的目标。	本项目产品属于轻工行业中的鼓励类硅碳等负极材料，纳入电子工业，不属于《环境保护综合名录（2021 年版）》中的高污染、高排放的钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等产业。	符合
		12.严格执行有关行业企业布局选址要求，禁止在居民区和学校、医疗、养老机构等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目；结合区域功能定位和土壤污染防治需要，科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施和场所。	项目做好水池、固废暂存点的防渗工作即可有效预防地下水、土壤污染。	符合
		13.限制在居民区、学校附近布局排放异	根据预测结果，本项目厂	符合

		味废气污染物的企业，并充分考虑产业与城市建成区、区内居民点之间的环境防护距离。	界可做到污染物达标，无需设置大气防护距离，项目无异味废气排放。	
		14.禁止不符合产业结构和产业布局的项目入驻，但有利于增强或补齐主导产业链的项目除外。对于不符合产业布局的现有企业，不得新增产能，严禁除节能降耗、减污降碳之外任何形式的技改、扩建，切实淘汰区域内不符合产业政策和落后产能的企业。	产业结构和产业布局符合产业园区规划要求。	符合
	污染物排放管控	1.禁止不符合行业准入条件或产业政策的高耗水、高排污企业入园。	项目不属于高耗水、高排污企业。	符合
		2.禁止任何生产废水和生活污水直接排入地表水体，废水达到园区污水处理厂进水标准后，经污水管网收集排入园区污水处理厂处理；园区纳污水体在未达到水质目标前，除城镇污水处理厂入河排污口外，严格控制新设、改设或者扩大排污口。	项目运营期间的生活污水、生产废水均达标之后排入园区污水管网，无入河排污口设置。	符合
		3.园区公共污水处理厂和企业自建污水处理站外排废水必须满足《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T 43—2020）B 级及以上标准要求，禁止超标违规排放；磷化工及拟入园的西南铜项目生产废水必须全部回用，禁止外排；涉重金属企业要确保事故废水不外排。	DB5301/T43—2020 已废止，草铺污水处理厂出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准要求。项目不属于磷化工，不涉及重金属。	符合
		4.新入园的“两高”项目必须根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）的相关规定，以满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求，制定配套区域的污染物削减方案。	项目不属于“两高”项目	不涉及
		5.加强发展循环经济、推进清洁生产，减少污染物的排放；加强园区河道水污染综合整治与生态修复工程，全面提升纳污水体的水环境质量；强化区域范围内“三磷”企业排查整治，持续推进河道周边磷矿、渣堆场的整改。	项目不属于“三磷”企业，生活污水以及设备清洗废水处理之后排入污水管网，经下游草铺污水处理厂处理	符合
		6.严格按照产业园区地下水环境红线划分及区域布局建议，做好地下水污染防控。入驻项目施工前应开展地下水环境现状调查，调查项目区地下水补给、径流、排泄情况，以及岩溶发育情况；入驻企业须做好厂区的污染防渗措施。	项目做好水池、固废暂存点的防渗工作即可有效预防地下水、土壤污染。	符合

			7.推进钢铁行业低碳转型。减少原燃料消耗，通过在原料制备、焦化、烧结、球团、炼铁等原燃料消耗的环节采取优化原燃料配比、稳定原料质量、强化精细化管理等全过程控制减少碳排放；持续开展钢铁行业超低排放改造，对钢铁烧结烟气、焦炉烟气和高炉煤气实施污染物和碳协同减排。 8.推进石化与化工行业低碳转型。全面淘汰落后工艺技术装备和产能，推动原料结构轻质化发展，并逐步发展以碳捕集、利用与封存（CCUS）、电解制氢、CO2利用和生物质转化技术为代表的颠覆性技术；加快在石油与化工行业开展二氧化碳回收、捕集和利用技术。 9.磷化工产业规模的增加，应符合“不增加污染物的前提下可以通过升级改造或区域污染物削减替代，进行污染物排放的等量替代”的相关要求。 10.分类管理，完善园区重金属污染物排放管理制度。建立并完善重金属全口径清单动态调整机制，建立并及时更新园区重金属清单，将重金属重点行业纳入重点排污单位名录；加强重金属污染物减排分类管理；推行企业重金属污染物排放总量控制制度。 11.严格准入，优化涉重金属产业结构和布局；园区新、改、扩建重点行业建设项目重金属污染物排放要遵循“等量替换”的原则，总量来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂；根据《产业结构调整指导目录》《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》等要求，推动依法淘汰涉重金属落后产能和化解过剩产能。 12.深化园区重点行业重金属污染治理，加大有色金属冶炼行业企业生产工艺设备清洁生产改造力度，积极推动铜冶炼转炉吹炼工艺提升改造；推动重金属污染深度治理，铜冶炼行业企业要执行颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值；加强涉重金属固体废物环境管理，加强重点行业企业废渣场环境管理，完善防渗漏、防流失、防扬散等措施。	项目不属于钢铁行业、不涉及石化与化工行业、不涉及磷化工、不涉及重金属污染	不涉及

		13.园区土壤污染重点治理区须按土地资源重点管控区管控要求严格管理；土壤环境重点监管企业要严格按照《云南省生态环境厅关于印发云南省土壤环境重点监管企业名单（第三批）的通知》（云环通〔2020〕3 号）的要求做好：一、签订土壤污染防治责任书并报省生态环境厅备案，落实企业主体责任；二、加强对土壤环境重点监管企业日常监管。	本项目利用孵化基地内的空闲厂房进行建设活动，属于新建项目，不属于土壤环境重点监管企业	符合
		14.企业废气达标率 100%，污水处理达标率 100%，工业固废处理率 100%，危险废物安全处置率 100%，生活垃圾无害化处理率 100%，工业固废综合利用率 60%，中水回用率不低于 30%，清洁能源使用率不低于 60%，重点企业清洁生产审核实施比例 100%，项目环境影响评价执行率 100%，“三同时”执行率 100%。	预测结果显示，项目废气、废水均可做到达标排放，同时固体废物得到有效治理，处理率 100%。运营中使用电能供给，不涉及燃煤等燃料使用。在后续工作中，将严格落实“三同时”制度，做好后续的排污许可、验收等工作。	符合
		15.推进各类园区循环化改造、规范发展和提质增效；大力推进企业清洁生产；开展集中整治，限期进行达标改造，减少工业集聚区污染；建设集中供热设施，积极推广集中供热。	运营中使用电能，不涉及燃煤等燃料使用。	符合
		16.规划区主要废气污染物新增总量控制指标：$SO_2$875.3t/a、NO_x2808.5t/a、颗粒物 721.7t/a、挥发性有机物 4483.9t/a、汞 0.157t/a、铅 8.63t/a、砷 1.742t/a、镉 1.224t/a。	项目外排废气污染物主要为颗粒物和非甲烷总烃。项目外排废气颗粒物为 0.08t/a，占允许排放量的 0.011%；非甲烷总烃为 0.189t/a，占允许排放量的 0.004%，占比较小。	符合
	环境风险防控	1.制定园区地下水环境风险应急预案体系；建立地下水应急物资储备库、应急支援和保障体系；制定园区水源保护区地下生活供水应急替代方案；建立园区地下水环境跟踪监测体系。	项目后续将制定突发环境事件应急预案，加强与园区综合环境应急预案的衔接，加强应急培训和演练，构建区域环境风险联控机制。	符合
		2.编制地下水污染防治规划，强化入园企业地下水污染防治措施：做好厂区的分区防渗措施、维护及管理、建立地下水跟踪监测体系、建立企业风险事故应急预案和应急监测体系；对石油化工项目区、工业危险废物堆存地、垃圾填埋场地及其周边地区实施严格监控。	项目做好水池、固废暂存点的防渗工作即可有效预防地下水、土壤污染。	符合

		3.落实卫生安全防护距离内村庄的搬迁安置；落实石油炼化组团、钢铁组团和其他产业组团周边卫生安全防护距离及防护绿化带的建设；落实其他重点风险企业和化工园区的卫生防护距离。	项目不涉及安全防护距离设置。	不涉及
		4.强化涉重金属污染应急管理。重点行业企业应依法依规完善环境风险防范和环境安全隐患排查治理措施，制定环境应急预案，储备相关应急物资，定期开展应急演练。	项目不涉及重金属污染物。	不涉及
		5.建立园区危险废物重点监管单位清单，推进危险废物规范化环境管理，强化危险废物全过程环境监管。	项目运营期间无危险废物产生。	符合
		6.加强园区危险废物专业机构及人才队伍建设，提升信息化监管能力和水平，统筹园区危险废物处置能力建设；鼓励企业采取清洁生产，从源头减少危险废物的产生量和危害性，优先实行企业内部资源化利用危险废物。		
		7.疑似污染地块土地使用权人应当完成土壤环境初步调查，编制调查报告，及时上传污染地块信息系统。对云南天安化工有限公司、中石油云南石化有限公司、安宁市银州化工有限公司、昆明云能化工有限公司、永昌（敬业）钢铁有限公司、云南祥丰金麦化工有限公司、武钢集团昆明钢铁股份有限公司新区分公司、云南弘祥化工有限公司等列入名录的污染地块，应当按照国家有关环境标准和技术规范，确定该污染地块的风险等级。对建设用地土壤污染风险管控和修复名录中的地块，土壤污染责任人应当按照国家有关规定及土壤污染风险评估报告的要求，采取相应的风险管控措施，并定期向地方人民政府生态环境主管部门报告。列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的建设用地地块，禁止开工建设任何与风险管控、修复无关的项目。	本项目利用孵化基地内的空闲厂房进行建设活动，属于新建项目，不属于土壤环境重点监管企业，不属于疑似污染地块。	符合
		8.入驻企业生产区须“雨污分流”，并完善排污管网，所有废水必须处理后回用或达标排入园区污水管网，严禁废水事	本项目利用孵化基地内的空闲厂房进行建设活动，厂房屋顶的雨水经收集管	符合

		故外排；对于初期雨水需设置收集设施；对企业原料堆存场地、车间、污水处理设施需进行地面硬化，设置雨污分流设施，地坪冲洗水、各车间跑冒滴漏废水应做到封闭回用；对于油料贮存库必须采取防渗措施；处理设施确保稳定运行；加强企业内部环境风险三级防护措施，对涉风险的生产和储存设施设置围堰防护。	道收集至园区的雨水管网。生产过程中仅有设备清洗废水，经清洗水池沉淀处理后，排入园区污水管网。 环境风险物质存量较少，并配备泄漏报警装置，环境风险可控。	
		9.固废堆存场应按照各固废属性鉴别结果按相关要求进行防渗，同时设置防雨淋、防流失设施，并在四周设置地沟收集跑冒滴漏，防止雨水对固废侵蚀造成地下水污染；危废临时储存设施的选址、防渗设计等应严格遵守《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）的规定，并交由有资质的单位处置。	项目运营期间无危险废物产生。	符合
		10.入驻项目在选址布局时要充分考虑大气防护距离、卫生防护距离和安全防护距离的要求。	项目不涉及大气防护距离、卫生防护距离和安全防护距离。	符合
		11.强化企业环境风险防范设施设备建设和运行监管，制定突发环境事件应急预案，建立企业隐患排查整治常态化监管机制；加强企业环境应急预案与园区综合环境应急预案的衔接，加强区域应急物资调配管理，组织园区范围内的环境安全隐患排查、应急培训和演练，构建区域环境风险联控机制。	项目后续将制定突发环境事件应急预案，加强与园区综合环境应急预案的衔接，加强应急培训和演练，构建区域环境风险联控机制。	符合
		12.涉及易燃易爆、有毒有害物质的企业，进行重点环境风险源监管。	环境风险物质存量较少，并配备泄漏报警装置，环境风险可控。	符合
	资源开发效率要求	1.根据园区产业发展定位和发展目标，按时序，有步骤落实好园区给排水设施、再生水设施、煤气工程、电力工程、环卫工程、综合管廊等基础设施建设。	项目位于安宁工业园区中小企业科技孵化基地内，基础设施完善，项目产生生活污水、设备清洗废水进入污水管网，下游汇入草铺污水处理厂。	符合
		2.推进园区绿色能源和绿色制造深度融合，加快钢铁、有色、化工等产业高端化、智能化、绿色化改造，着力打造云南省绿色能源与绿色制造融合发展示范区。	本项目能源主要为电能，为清洁能源，不涉及燃煤等燃料使用。	符合

		3.以实现“碳达峰、碳中和”为目标，将发展分布式光伏发电作为构建园区新型电力系统的重要措施，以厂房屋顶分布式光伏发电项目建设为重点，扎实推动光伏与矿山治理、生态修复、绿色企业建设等融合发展。到 2025 年安装光伏的屋顶面积比例不低于可利用面积的 50%，争取达到 400 兆瓦；到 2035 年安装光伏的屋顶面积比例不低于可利用面积的 70%，争取达到 800 兆瓦。		
		4.大力发展减碳、捕碳、替碳相关产业，鼓励发展余热余压回收综合利用、节能降耗改造、二氧化碳捕集等负碳技术产业，大力发展风能、光伏、氢能、电储能等替碳相关产业，全面落实“碳达峰、碳中和”的中长期战略目标。		
		5.大力推广风电、太阳能发电等可再生电力、天然气等能源替换煤炭柴油等化石能源，降低消耗能源产生的碳排放；利用天然气入区、“气化云南、燃气下乡”工程的契机，大力推广天然气使用，同时发展整体煤气化联合循环（IGCC）技术等措施，减少碳排放量。		
		6.充分利用园区石化、钢铁、磷化工等生产资源，积极发展环保产业，加快产业资源综合利用技术创新和成果转化，推动大宗固体废弃物由“低效、低价值、分散利用”向“高效、高值、规模利用”转变，积极建设产业资源综合利用基地，促进园区内相关企业间链接共生、协同利用，提高资源利用效率，带动资源综合利用水平全面提升，助力园区绿色发展。	项目产生的工业固体废物均可得到有效的处置利用，固体废物处置率 100%	符合
		7.大力培育园区森林，打造绿色建筑，发展低碳交通，增加碳汇能力。强化公益林管理；统筹林地资源的保护与利用；加强园区与山林结合区域的森林山体植被修复；针对园区现有建筑进行绿色低碳化提升，使用绿色建材，设备使用节能系统；鼓励发展低碳交通，加大公交投入。	本项目能源主要为电能，为清洁能源，不涉及燃煤等燃料使用。	符合
		8.逐步建设完善中水回用、处理装置，提高中水回用率，确保中水回用率近期达 30%，远期达 35%；综合工业用水重复利用率近期达 95%，远期达 98%。	项目使用水量较少，仅为设备的清洗用水，对用水水质要求较低，可积极配合园区使用中水，提高中	符合

			水利用率。	
		9.严格管控用水总量，加强治污，加大节水和非常规水源利用力度；严格规范取水许可审批管理，暂停或限制审批建设项目新增取水许可，制定并严格实施用水总量削减方案，对主要用水行业领域实施更严格的节水标准，退减不合理行业用水规模，降低高耗水工业比重。	项目仅存在少量的设备清洗废水，经清洗水池沉淀处理之后，排入污水管网。	符合
		10.鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平，减少土壤污染。对再开发利用土地实行调查评估，结合土壤环境质量状况，严格污染地块再开发利用项目的审批。	本项目利用孵化基地内的空闲厂房进行建设活动，不新增用地。	符合
		11.推动冶炼废渣、废气、废液和余热资源化利用，推进从冶炼废渣中提取有价组分，加强余热利用和冶炼废水循环利用。	项目不涉及冶炼。	符合
		12.规划区内企业严格执行《云南省昆明市“三线一单”编制文本》对资源、能源分区管控的相关要求。	对照《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》。项目符合“三线一单”生态环境分区管控要求。	符合

通过上表分析可知，项目建设符合《昆明市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023 年）》相关环保要求。

3.项目与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

《中华人民共和国长江保护法》自 2021 年 3 月 1 日起实施，项目与该法中与本工程相关的条款相符性见下表。

表 1-5　项目与《中华人民共和国长江保护法》相关符合性分析

规定内容	项目情况	符合性
第二十六条国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。国家长江流域协调机制统筹协调国务院自然资源、水行政、生态环境、住房和城乡建设、农业农村、交通运输、林业和草原等部门和长江流域省级人民政府划定河湖岸线保护范围，制定河湖岸线保护规划，严格控制岸线开发建设，促进岸线合理高效利用。禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要	本项目位于安宁高新技术产业开发区千亿级绿色新能源电池（新材料）产业园，项目区周边最近地表水体为项目区东侧 540m 的清水河，下游与鸣矣河一并汇入螳螂川。不在长江干流岸线三公	符合

支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	里范围内。同时项目不属于化工项目和尾矿库项目	

综上：项目与《中华人民共和国长江保护法》相符合。

4.与《云南省长江经济带发展负面清单实施细则》的相符性分析

项目位于昆明市安宁工业园区中小企业科技孵化基地内，不涉及占用生态红线、基本农田及各类保护区，也不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区、《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区及保留区内。对照《云南省长江经济带发展负面清单实施细则》相关要求分析项目符合性见下表。

表 1-6　与《云南省长江经济带发展负面清单实施细则》符合性分析

负面清单指南实施细则	本项目	符合性
1.禁止在金沙江、长江一级支流岸线边界 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。新建化工园区充分留足与周边城镇未来扩张发展的安全距离，立足于生态工业园区建设方向，推广绿色化学和绿色化工发展模式。化工园区设立及园区产业发展规划由省级业务主管部门牵头组织专家论证后审定。	本项目不在金沙江、长江一级支流岸线边界 1 公里范围内。	符合
2.禁止新建不符合非煤矿山转型升级有关准入标准的非煤矿山。禁止在金沙江岸线 3 公里、长江一级支流岸线 1 公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。	项目不涉及此类项目。	符合
3.禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。禁止新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业建设产能，确有必要建设的，应按规定实施产能等量或减量置换。		
4.禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。		
5.禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规淘汰不符合要求的电石炉及开放式电石炉、无化产回收的单一炼焦生产设施，依法依规淘汰不符合要求的硫铁矿制酸、硫磺制酸、黄磷生产、有机焙烧铬化合物生产装置和有机-无机复混肥料、过磷酸钙和钙镁磷肥生产线。	项目属于国家及地方产业政策允许类项目，不属于禁建的落后产能及工艺项目。	符合
6.禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严格控制尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	项目不涉及此类项目。	符合
7.禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目，加强搬迁入园、关闭退出企业腾退土地		

污染风险管控和治理修复，确保腾退土地符合规划用地土壤环境质量标准。		

通过上表分析可知，项目建设符合《云南省长江经济带发展负面清单实施细则》相关环保要求。

5.与《中华人民共和国大气污染防治法》符合性分析

根据《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正，2018 年 10 月 26 日起施行），本项目与其相符性分析如下：

表 1-7　与大气污染防治法符合性分析

法律要求	项目情况	符合性
企业事业单位和其他生产经营者建设对大气环境有影响的项目，应当依法进行环境影响评价、公开环境影响评价文件；向大气排放污染物的，应当符合大气污染物排放标准，遵守重点大气污染物排放总量控制要求。	本次环评文件审查批准后，要求项目运营期大气污染物排放按照环评要求的标准限值进行管控，杜绝大气污染物超标排放；根据园区规划环评总量控制要求，本项目对排放的颗粒物、非甲烷总烃实施总量控制，同时“三废”排放及收集处置要求符合相关标准要求。	符合
排放工业废气或者本法第七十八条规定名录中所列有毒有害大气污染物的企业事业单位、集中供热设施的燃煤热源生产运营单位以及其他依法实行排污许可管理的单位，应当取得排污许可证。	拟建项目运营期排放大气污染物主要为颗粒物、非甲烷总烃。 本次环评手续办理完成之后，建设单位应该按照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》相关要求，申请排污许可证。在未取得排污许可证之前不允许进行排污活动。	符合
企业事业单位和其他生产经营者向大气排放污染物的，应当依照法律法规和国务院生态环境主管部门的规定设置大气污染物排放口。	建设单位依据国家标准《环境保护图形标志-排放口（源）》和环境保护部《排污口规范化整治技术要求（试行）》的相关要求，企业所有排污口（包括水、气、声、渣）必须按照“便于采样、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求进行建设。	符合
钢铁、建材、有色金属、石油、化工等企业生产过程中排放粉尘、硫化物和氮氧化物的，应当采用清洁生产工艺，配套建设除尘、脱硫、脱硝等装置，或者采取技术改造等其他控制大气污染物排放的措施。	建设项目运营期以电能供给，不属于高污染类燃料。项目生产过程中将产生少量的颗粒物以及非甲烷总烃，通过设置“热氧化+洗涤”装置处理之后，经 15m 高排气筒进行外排。按环评要求落实后运营期各大气污染物均可做到达标排放，不会改变区域环境空气功能。	符合
产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，并按照规定安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应	项目使用甲硅烷、乙烯等过程中均采用密闭容器，产生的废气经过“热氧化+洗涤”装置处理之后经 15m 高排气筒外排。按照环评要求完善大气污染物治理措施后，运营期	符合

当采取措施减少废气排放。	大气污染物可达标排放，不会改变区域环境空气功能。	
钢铁、建材、有色金属、石油、化工、制药、矿产开采等企业，应当加强精细化管理，采取集中收集处理等措施，严格控制粉尘和气态污染物的排放。 工业生产企业应当采取密闭、围挡、遮盖、清扫、洒水等措施，减少内部物料的堆存、传输、装卸等环节产生的粉尘和气态污染物的排放。	项目运营期间颗粒物产生量较少，破碎等过程均在密封设备内部进行，仅在设备开关过程中产生，通过房间阻隔，实验室内设置通风系统，末端设置物理拦截滤袋可有效减少外排的颗粒物。 根据预测，项目颗粒物在厂界可做到达标排放，对大气环境影响可以接受。	符合

综上，建设项目与《中华人民共和国大气污染防治法》中的相关环保要求是相符的。

6.项目与《云南省大气污染防治条例》符合性分析

2018年11月29日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议通过，2019年1月1日起施行，项目与其符合性分析如下：

表1-8　本项目与《云南省大气污染防治条例》符合分析表

与本项目相关的条款内容	本项目情况	符合性
第八条 企业事业单位和其他生产经营者应当采取有效措施，防止、减少大气污染，对所造成的损害依法承担责任。	项目产生的废气经过“热氧化+洗涤”装置处理之后经15m高排气筒外排。按环评要求落实后运营期各大气污染物均可做到达标排放，不会改变区域环境空气功能。	符合
第九条 按照国家有关规定依法实行排污许可管理的单位应当取得排污许可证，并按照排污许可证的规定排放大气污染物，禁止无排污许可证或者不按照排污许可证的规定排放大气污染物。	本次环评手续办理完成之后，建设单位应该按照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》相关要求，申请排污许可证。在未取得排污许可证之前不允许进行排污活动。	符合
第十四条 向大气排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者应当按照有关规定设置大气污染物排放口。根据国家规定开展自行监测的排污单位应当对监测数据的真实性、准确性负责，自行监测的原始记录保存期限不得少于3年。	本评价要求建设单位按照环评和其他法规要求严格落实环评提出的自行监测计划，并进行有效的记录保存。	符合
第二十二条 产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，并按照规定安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应	项目使用甲硅烷、乙烯等过程中均采用密闭容器，产生的废气经过“热氧化+洗涤”装置处理之后经15m高排气筒外排。按照环评要求完善大气污染物治理措施	符合

当采取措施减少废气排放。	后，运营期大气污染物可达标排放，不会改变区域环境空气功能。	
第二十九条 建设单位应当将防治扬尘污染的费用纳入工程造价，并在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任。	本评价要求建设单位切实承担污染防治责任，将防治扬尘污染的费用纳入工程造价，严格落实环保投资。	符合

综上，建设项目与《云南省大气污染防治条例》中的相关环保要求是相符的。

7.项目与《昆明市大气污染防治条例》的符合性分析

《昆明市大气污染防治条例》于 2020 年 10 月 30 日经昆明市第十四届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，2020 年 11 月 25 日经云南省第十三届人民代表大会常务委员会第二十一次会议批准，项目与该条例的符合性分析详见下表。

表 1-9 项目与《昆明市大气污染防治条例》的符合性分析

条例要求	本项目情况	相符性
第十五条排放大气污染物的企业事业单位和其他生产经营者应当加强精细化管理，严格按照有关规定，配套建设、使用和维护大气污染防治装备。	项目使用甲硅烷、乙烯等过程中均采用密闭容器，产生的废气经过“热氧化+洗涤”装置处理之后经 15m 高排气筒外排。按照环评要求完善大气污染物治理措施后，运营期大气污染物可达标排放，不会改变区域环境空气功能。本项目污染物排放符合大气环境质量改善的要求，遵守重点大气污染物排放总量控制要求。后续将落实排污许可相关要求，做到有证排污，并按排污许可的相关规定进行日常管理工作。	符合
第十六条向大气排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当按照有关规定设置大气污染物排放口。禁止通过偷排、篡改或者伪造监测数据、以逃避现场检查为目的的临时停产、非紧急情况下开启应急排放通道、擅自拆除或者不正常运行大气污染防治设施等逃避监管的方式排放大气污染物。		符合
第二十五条城市人民政府应当按照有关规定划定并公布高污染燃料禁燃区，并根据大气环境质量改善要求，逐步扩大高污染燃料禁燃区范围。在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在规定的期限内改用天然气、液化石油气、电或者其他清洁能源。	项目运营期使用电能，属于清洁能源。不使用高污染燃料。	符合
第二十六条下列产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，并按照规定安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取高效处理措施减少废气排放：石油炼制及有机	项目使用甲硅烷、乙烯等过程中均采用密闭容器，产生的废气经过“热氧化+洗涤”装置处理之后经 15m 高排气筒外排。按照环评要求完善大气污染物治理措施后，运营期大气污染物	符合

化学品、合成树脂、合成纤维、合成橡胶等行业；制药、农药、涂料、油墨、胶粘剂、橡胶和塑料加工等行业；汽车、家具、集装箱、电子产品、工程机械等行业；塑料软包装印刷、印铁制罐等行业；其他产生挥发性有机物的生产和服务活动。	可达标排放，不会改变区域环境空气功能。	

综上所述，本项目的建设符合《昆明市大气污染防治条例》的相关要求。

8.项目与《挥发性有机物污染防治技术政策》的符合性分析

本项目与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》符合性分析如下表：

表 1-10　项目与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》符合性

内容		本项目情况	相符性
总则	VOCs 污染防治应遵循源头和过程控制与末端治理相结合的综合防治原则。在工业生产中采用清洁生产技术，严格控制含 VOCs 原料与产品在生产和储运销过程中的 VOCs 排放，鼓励对资源和能源的回收利用；鼓励在生产和生活中使用不含 VOCs 的替代产品或低 VOCs 含量的产品。	项目使用甲硅烷、乙烯等过程中均采用密闭容器，产生的废气经过“热氧化+洗涤”装置处理之后经 15m 高排气筒外排。按照环评要求完善大气污染物治理措施后，运营期大气污染物可达标排放，不会改变区域环境空气功能。	符合
末端治理与综合利用	对于含高浓度 VOCs 的废气，宜优先采用冷凝回收、吸附回收技术进行回收利用，并辅助以其他治理技术实现达标排放。 恶臭气体污染源可采用生物技术、等离子体技术、吸附技术、吸收技术、紫外光高级氧化技术或组合技术等进行净化。净化后的恶臭气体除满足达标排放的要求外，还应采取高空排放等措施，避免产生扰民问题。	项目有机废气浓度较低，项目采用“热氧化+洗涤”处理工艺，可严控生产过程中有机气体的排放。对照排污许可可行技术规范，项目有机废气治理措施属于可行技术，厂界可做到达标排放。	符合
	对于不能再生的过滤材料、吸附剂及催化剂等净化材料，应按照国家固体废物管理的相关规定处理处置。	项目废气处理使用“热氧化+洗涤”，无吸附剂等净化材料产生。	符合
鼓励研发的新技术、新材料和新装备	工业生产过程中能够减少 VOCs 形成和挥发的清洁生产技术。 高效吸附材料（如特种用途活性炭、高强度活性炭纤维、改性疏水分子筛和硅胶等）、催化材料（如广谱性 VOCs 氧化催化剂等）、高效生物填料和吸收剂等。	项目有机废气采取“热氧化+洗涤”处置后经 15m 的排气筒排放。根据本次环评分析，建设项目产生的废气合理处置后可达标排放，可达到减少 VOCs 的效果	符合

运行与监测	鼓励企业自行开展 VOCs 监测，并及时主动向当地环保行政主管部门报送监测结果。	项目取得环评批复后，应及时开展排污许可申报及自行监测，并向昆明市生态环境局安宁分局报备。	符合
	企业应建立健全 VOCs 治理设施的运行维护规程和台账等日常管理制度，并根据工艺要求定期对各类设备、电气、自控仪表等进行检修维护，确保设施的稳定运行。	项目运营期将按排污许可证管理要求，建立健全废气处理设施的运行维护规程和台账等日常管理制度。	符合
	当采用吸附回收（浓缩）、催化燃烧、热力焚烧、等离子体等方法进行末端治理时，应编制本单位事故火灾、爆炸等应急救援预案，配备应急救援人员和器材，并开展应急演练。	项目运行过程中加强环境风险防控和应急管理，强化风险防控和突发环境事件应急处理处置能力。及时编制突发环境事件应急预案，并定期开展应急演练。	符合

由上表可知，项目符合《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》相关要求。

9.项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》符合性分析

2019 年 6 月 26 日生态环境部发布实施《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号），本项目与其相符性分析如下：

表 1-11　与重点行业挥发性有机物综合治理方案符合性分析

挥发性有机物综合治理方案要求	项目情况	相符性
全面加强无组织排放控制。重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。 加强设备与场所密闭管理。含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封筒仓，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。 推进使用先进生产工艺。通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。	项目使用甲硅烷、乙烯等过程中均采用密闭容器，产生的废气经过“热氧化+洗涤”装置处理之后经 15m 高排气筒外排。按照环评要求完善大气污染物治理措施后，运营期大气污染物可达标排放，不会改变区域环境空气功能。本项目污染物排放符合大气环境质量改善、遵守重点大气污染物排放总量控制要求。后续将落实排污许可相关要求，做到有证排污，并按排污许可的相关规定进行日常管理	符合
提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒，有行业要求的按相关规定执行。		
实施废气分类收集处理。优先选用冷凝、吸附再生等回		

收技术；难以回收的，宜选用燃烧、吸附浓缩+燃烧等高效治理技术。水溶性、酸碱 VOCs 废气宜选用多级化学吸收等处理技术。恶臭类废气还应进一步加强除臭处理。	工作。	

综上，本项目及项目配置的废气处置设施与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》中相关要求是相符的。

10.与《云南省生态环境厅关于印发云南省重点行业挥发性有机物综合治理实施方案的通知》符合性分析

2019 年 9 月 4 日由云南省生态环境厅发布《云南省生态环境厅关于印发云南省重点行业挥发性有机物综合治理实施方案的通知》（以下简称“实施方案”）。“实施方案”主要目标：到 2020 年，建立健全 VOCs 污染防治管理体系，重点行业 VOCs 治理取得明显成效，协同控制温室气体排放，推动环境空气质量持续改善。本项目与“实施方案”符合性分析如下：

表 1-12　项目与“实施方案”符合性分析一览表

相关要求	符合性分析	相符性
全面加强无组织排放控制。重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。	项目使用甲硅烷、乙烯等过程中均采用密闭容器，产生的废气经过“热氧化+洗涤”装置处理之后经 15m 高排气筒外排。按照环评要求完善大气污染物治理措施后，运营期大气污染物可达标排放，不会改变区域环境空气功能。本项目污染物排放符合大气环境质量改善、遵守重点大气污染物排放总量控制要求。后续将落实排污许可相关要求，做到有证排污，并按排污许可的相关规定进行日常管理工作。	符合
加强设备与场所密闭管理。含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封筒仓，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。		
推进使用先进生产工艺。通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。挥发性有机液体装载优先采用底部装载方式。		
提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒，有行业要求的按相关规定执行。		

加快生产设备密闭化改造。对进出料、物料输送、搅拌、固液分离、干燥、灌装等过程，采取密闭化措施，提升工艺装备水平。加快淘汰敞口式、明流式设施。		
实施废气分类收集处理。优先选用冷凝、吸附再生等回收技术；难以回收的，宜选用燃烧、吸附浓缩+燃烧等高效治理技术。水溶性、酸碱 VOCs 废气宜选用多级化学吸收等处理技术。恶臭类废气还应进一步加强除臭处理。		
有效控制无组织排放。涂料、稀释剂、清洗剂等原辅材料应密闭存储，调配、使用、回收等过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，采用密闭管道或密闭容器等输送。		
全面实施排污许可。按照固定污染源排污许可分类管理名录要求，加快家具等行业排污许可证核发工作。对已核发的涉 VOCs 行业，强化排污许可执法监管，确保排污单位落实持证排污、按证排污的环境管理主体责任。	本次环评手续办理完成之后，建设单位应该按照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》相关要求，申请排污许可证。在未取得排污许可证之前不允许进行排污活动。	符合

综上，本项目及项目配置的废气处置设施与《云南省生态环境厅关于印发云南省重点行业挥发性有机物综合治理实施方案的通知》中相关要求是相符的。

11.与《固体废物综合治理行动计划》（国发〔2025〕14 号）符合性

国务院 2026 年 1 月 4 日发布“关于印发《固体废物综合治理行动计划》的通知（国发〔2025〕14 号）”，项目与其符合性分析如下。

表 1-13　项目与《固体废物综合治理行动计划》符合性

计划要求	本项目情况	符合性
加强工业固体废物源头减量。严格落实产业、环保、节能等政策，依法依规淘汰落后产能。强化工业园区固体废物源头管控。大力推行绿色设计，支持企业改进生产工艺和装备，强化工业生产精细化管控，降低固体废物产生强度。推动重有色金属矿采选一体化建设，促进尾矿就近充填回填，原则上不再批准建设无自建矿山、无配套尾矿利用处置设施的选矿项目。推动重点行业固体废物产生量与综合消纳量逐步实现动态平衡。	项目运营期废弃多孔碳采用废料桶收集，统一外售建材制造企业；不合格产品采用废料桶收集，统一外售建材制造企业；清洗水池隔离沉渣主要成分为碳黑尘，采用废料桶收集，统一外售建材制造企业；包装废品采用 1 个垃圾桶收集，统一外售废品站。 固体废物处理率 100%	符合
加强工业固体废物规范化管理。完善工业固体废物管理台账制度，强化全链条跟踪管控。推行工业固体废物分类收集贮存，防范混堆混	项目生活垃圾与工业固体废物分类处理，日常管理过程中建立管理台账进行固废的管理。	符合

排。禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物。严格执行工业固体废物、危险废物跨省转移审批制度。规范各类企业危险废物收集管理。		
加强大宗固体废弃物综合利用。提升冶炼渣、尾矿、共伴生矿、赤泥、建筑垃圾综合利用能力，加强有价组分高效提取及整体利用，因地制宜推动煤矸石多元化利用。拓宽秸秆综合利用途径，提高秸秆还田科学化、规范化水平。推进畜禽养殖废弃物资源化利用。	不涉及	不涉及
提升再生资源循环利用水平。强化再生资源综合利用行业规范管理。开展“城市矿产”示范基地升级行动。深入实施生产者责任延伸制度，引导电器电子产品、汽车、动力电池等生产企业参与回收利用。完善旧货交易管理制度。鼓励“互联网＋二手”模式发展。大力发展再制造产业。在确保固体废物零进口的前提下，有序推进海外优质再生资源进口利用。	项目运营期间固体废物均为一般工业固体废物，按性质来看均可在建材行业得到有效综合利用，环评建议统一外售建材制造企业进行资源化利用。	符合
加强再生材料应用推广。建立完善再生材料标准和认证制度。研究实施再生材料和产品碳足迹认证。引导生产企业提高再生材料应用比例。推动将再生材料应用情况纳入企业履行社会责任范围。将更多符合条件的再生材料和产品纳入政府绿色采购范围。探索再生材料应用情况信息化追溯。		符合

综上，项目与《固体废物综合治理行动计划》相关要求符合。

12.项目与《云南省固体废物污染环境防治条例》符合性分析

《云南省固体废物污染环境防治条例》由云南省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议于2022年11月30日审议通过，自2023年3月1日起施行，项目与其符合性如下：

表 1-14　本项目与《云南省固体废物污染环境防治条例》符合分析表

有关规定	本项目执行情况	相符性
第十四条产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和其他生产经营者，应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。	本项目营运期产生的固体废物采取以下措施：（1）废弃多孔碳采用废料桶收集，统一外售建材制造企业。（2）不合格产品采用废料桶收集，统一外售建材制造企业。（3）清洗水池隔离沉渣主要成分为碳黑尘，采用废料桶收集，统一外售建材制造企业。（4）包装废品采用 1 个垃圾桶收集，统一外售废品站。（5）洗涤装置沉	符合
第二十五条产生工业固体废物的单位委托他人运输、利用、处置工业固体废物的，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染		

防治要求。	渣，统一外售建材制造企业。固体废物有效处置，不存在随意倾倒、丢弃现象。	
第二十七条产生工业固体废物的单位应当依法取得排污许可证，向所在地生态环境主管部门提供工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等有关资料，以及减少工业固体废物产生、促进综合利用的具体措施，并执行排污许可管理制度的相关规定。	本项目建成后将依法根据排污许可管理制度的相关规定办理排污许可手续。	符合
第五十二条产生危险废物的单位，应当按照国家有关规定制定危险废物管理计划；建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过省固体废物信息管理平台向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。产生危险废物的单位，应当按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放。	项目运行期间无危险废物产生。	符合

综上，建设项目与《云南省固体废物污染环境防治条例》中的相关要求是相符的。

13.与《锂离子电池及相关电池材料制造建设项目环境影响评价文件审批原则（2024 年版）》符合性分析

2023 年 12 月 5 日，生态环境部办公厅发布《关于印发集成电路制造、锂离子电池及相关电池材料制造、电解铝、水泥制造四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》，本项目符合情况分析如下：

表 1-15　与《锂离子电池及相关电池材料制造建设项目环境影响评价文件审批原则》符合性

原则要求	本项目情况	符合性
第一条 本审批原则适用于锂离子电池及相关正极材料、负极材料制造建设项目环境影响评价文件的审批。其中，正极材料制造包括前驱体、锂盐（碳酸锂、氢氧化锂等）制造，以及以前驱体、锂盐等为原料进行三元材料、磷酸铁锂、锰酸锂等正极材料制造，不包括制备前驱体所需的原料制造；负极材料制造不含石油焦等焦原料制造。具体涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中基础化学原料制造 261、石墨及其他非金属矿物制品制造 309、电池制造 384、电子元件	项目试验产品属于锂离子电池用硅碳等负极材料，适用于本原则。项目按电子元件及电子专用材料制造 398 行业中电子专用材料制造编制环评报告表。	符合

及电子专用材料制造398行业中的锂离子电池及电池材料制造建设项目。		
第二条 项目应符合生态环境保护相关法律法规、法定规划，以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标、重点污染物总量控制等政策要求。	项目按《云南省安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035）环境影响报告书》以及《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》的要求，设置颗粒物、氮氧化物、挥发性有机物作为总量控制指标。	符合
第三条 项目选址应符合生态环境分区管控要求，不得位于法律法规明令禁止建设的区域，应避开生态保护红线。新建、扩建涉及正极材料前驱体和锂盐制造的建设项目（盐湖资源类锂盐制造项目除外）应布设在依法合规设立的产业园区内，符合园区规划及规划环境影响评价要求。	项目在安宁产业园区内进行建设活动，符合园区规划及规划环评的相关要求。	符合
第五条 项目应根据工程内容、原辅材料性质、工艺流程情况配备高效的除尘、脱硫、脱硝以及特征污染物治理设施，依据废气特征等合理选择治理技术。石墨类负极材料制造项目炉窑烟气执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078），其他环节废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297）要求。 涉及使用VOCs物料的，厂区内挥发性有机物无组织排放控制还应符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822）相关要求。大气环境防护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。 第七条做好清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理。生产废水优先回用，污染雨水收集处理。石墨类负极材料制造等执行《污水综合排放标准》（GB8978）相关要求。有地方污染物排放标准的，废水排放还应符合地方标准要求。	项目有组织废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求；厂区内挥发性有机物无组织排放控制还应符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）相关要求； 废水参照执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级标准	符合
第九条 按照减量化、资源化、无害化原则，妥善处理处置固体废物。固体废物贮存和处置应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）、《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484）等相关要求。	项目一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中的贮存过程应满足相应防渗漏、防雨、防扬尘等环境保护要求内容以及《固体废物分类与代码目录》（公告2024年第4号）相关规定。固体处理率达100%。	符合
第十条 优化厂区平面布置，优先选择低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染。加强厂区内固定设备、运输工具、货物装卸等噪声源管	项目优先选用先进设备、安装基础减振，设备在生产车间内合理布局，管道连接采用柔性连接，根据预测结果，项目厂界噪声可满足《工业企业	符合

理，同时避免突发噪声扰民。厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目，应强化噪声污染防治措施，进一步降低噪声影响。	厂界环境噪声排放标准》3 类标准要求，50m 范围内无声环境保护目标。	
第十一条 严密防控项目环境风险，建立完善的环境风险防控体系，提升环境风险防控能力，确保环境风险防范和应急措施合理、有效。针对项目可能产生的突发环境事件制定有效的风险防范和应急措施，建立项目环境风险防范与应急管理体系，提出运行期突发环境事件应急预案编制要求。	项目后续将制定突发环境事件应急预案，加强与园区综合环境应急预案的衔接，加强应急培训和演练，构建区域环境风险联控机制。	符合
第十三条 明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据自行监测技术指南和排污许可证申请与核发技术规范要求，制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪声监测计划并开展监测，监测位置应符合技术规范要求。涉及水、大气有毒有害污染物名录以及重点控制的土壤有毒有害物质名录中污染物排放的，还应依法依规制定周边环境监测计划。负极材料制造等项目应关注苯并[a]芘等特征污染物的累积环境影响。	运营期废气监测计划参照《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ1253-2022），以及《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）的相关要求制定；对照《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》，项目不涉及大气有毒有害污染物，根据工程分析，项目运营期不涉及并[a]芘等特征污染物。	符合
第十四条 按相关规定开展信息公开和公众参与。	项目为环评报告表编制项目，按相关要求开展信息公开。	符合
第十六条 环境影响评价文件编制规范，基础资料数据应符合实际情况，内容完整、准确。环境影响评价结论应明确、合理，符合环境影响评价技术导则或建设项目环境影响报告表编制技术指南要求。	项目按照建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（环办环评〔2020〕33 号）相关要求进行编制。	符合

综上，项目符合《锂离子电池及相关电池材料制造建设项目环境影响评价文件审批原则》相关要求。

12.项目选址合理性分析

本项目位于云南省昆明市安宁工业园区中小企业科技孵化基地，依托孵化基地内现有空置厂房开展建设，不占用生态保护红线、基本农田等环境敏感区域，不新增建设用地，实现了现有建设用地的高效利用。

本项目试验产品属于锂离子电池用负极材料，对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，属于该目录鼓励类“十九、轻工”项下“硅碳等负极材料”类别，项目选址位于云南安宁产业园区（安宁片区）千亿级绿色新能源电池（新

	材料）产业园，符合园区产业定位与产业发展方向。 项目选址周边雨水、污水管网已建设齐备，可满足项目运行过程中废水、雨水的外排需求，园区配套建设的消防设施可有效保障本项目运营期间的风险防控工作。 本项目未选址于园区大气环境受体敏感区重点控制区内，运营期间产生的废气、噪声均可实现达标排放；项目厂界 50m 范围内无声环境敏感目标，根据预测结果，本项目运营期对周边大气环境保护目标影响较小，运营期间污废水可实现达标排放，各类固体废物均得到有效处置，处置率达 100%。 综上所述，从环境保护角度考量，本项目选址合理。

二、建设项目工程分析

建设内容

1.工程内容

本项目利用现有厂房进行建设，主体工程主要为新增设备的购置、安装和调试等。同时对项目公用工程、辅助工程、环保工程和其他配套工程的完善建设。建设形成最大日产量 15 公斤的硅碳负极材料小试研发与样品制备。主要工程建设内容如下：

表 2-1　项目组成-览表

工程类别	工程名称	工程内容	备注
主体工程	硅碳材料研发车间	共 1 层，占地面积 281m²，车间内部分为小试区（含仓储）、实验室、办公区、过道。 小试区（含仓储）占地面积 131.56m²，布置 15 公斤级流化床、15 公斤级 CVD 设备、特气系统、原料及成品存储区，开展硅沉积与碳包覆小试生产。设备按工艺流程（原料预处理→流化床沉积→CVD 包覆→样品收集）排列，预留≥1.2 米操作通道。	/
储运工程	特气存储	小试区仓储区域，采用 2 台防爆特气柜存储甲硅烷、乙烯、甲烷，氮气通过杜瓦瓶固定存放。总在库易燃易爆气体总量<15kg，从源头控制火灾风险（硅烷≤5kg，乙烯≤5kg，甲烷≤5kg）。	/
	仓储区域	实验室内划分 20 平方米仓储区，原料与成品分区存放，配备干燥通风设施与惰性气体保护装置。	/
辅助工程	实验室	占地面积 71.44m²，开展原料、实验成品的预处理（干燥、分级等物理操作），工艺参数调试、样品初步筛查等实验操作。	/
	观察室	占地面积 17.57m²，用于研发中心试验人员观察小试区状况	
	过道	占地面积 33.2m²，作为人员通行、物料转运通道。	/
公用工程	供电	厂房内设置变电系统，接入孵化基地内配电室。	/
	给水	研发中心仅在试验器材使用完毕之后使用少量的水对设备进行清洗，园区设有 DN100 给水管环网，通过 DN25 支管引至实验室。 研发中心生活用水为研发人员的饮用水，由外部按期配送桶装水。	/
	排水	本项目厂房内不设卫生间，使用隔壁孵化基地办公楼内的卫生间，因此中心不产生生活污水。 研发中心清洗试验器材产生的废水中含少量 COD、SS、表面活性剂等污染物，无重金属，排入园区现有 DN300 污水管网。	/
	供热	采用电能供给流化床、CVD 反应器等设备进行供热，无燃料使用。	/
环保	一般固废	设置于小试区，占地面积 1m²，采用 3 个废料桶（30L）进行收	/

工程	堆存区	集暂存，用于储存研发时产生的废料。主要成分为废弃多孔碳、不合格产品、清洗水池隔离沉渣等。	
	废气治理设施	建设 1 套废气治理设施。废气中产生的少量颗粒物、硅烷废气 SiH_4、甲烷废气 CH_4、乙炔废气 C_2H_2、氢气 H_2、氮气 N_2 均通过管道收集，经“热氧化+洗涤”处理之后，经 15m 的排气筒排放。	/
	废水治理设施	本项目厂房内不设卫生间，生活污水依托孵化基地办公楼收集设施排入园区污水管网； 生产过程中仅存在设备清洗废水，经清洗水池沉淀、隔渣处理之后，排入园区污水管网。	/
	噪声治理设施	产噪设备全部安装于厂房内部，安装减振基础，风机、管道连接采用柔性连接减少噪声。	/
	环境风险防范措施	依托园区内的消防系统，厂房内部配备有消防栓，特气装置、生产装置附近安装消防灭火器。	/

3.劳动定员及工作制度

生产定员：研发中心定员 10 人，分别是研发中心总负责人 1 人，实验室负责人 1 人，小试区负责人 1 人，其他行政人员 3 人，科研人员 2 人，试验人员 1 人，安全员 1 人，项目不设食宿。

工作制度：年操作时间 300 天，每班工作 8 小时，每天 1 班制，如有实验需求，会适当延长实验时间，但均于昼间进行实验活动。

4.主要产品及产能

本项目建成后，主要开展硅碳负极材料的研发与测试工作，通过调整不同原料的配比开展试验，确定最优物料配比方案，项目最大日产量为 15 公斤，最大年产量为 4.5 吨。

表 2-2　项目实验室材料研发产量

实验产品类型	最大年生产量 t	去向
硅碳材料研发（硅碳负极材料）	4.5	委托第三方机构开展理化性能与电化学性能检测，根据检测结果调整工艺参数。

5.主要生产设备

本项目主要生产设备如下表所示：

表 2-3　项目主要设备-览表

序号	设备名称	规格参数	数量	备注
预处理				
1	真空干燥箱	容积 100L，温度 50-200℃，真空度≤10Pa	1	
小试生产设备				

2	流化床反应器（15 公斤级）	有效容积适配 3kg～15kg 原料，温度 200-800℃，压力 0.1-0.5MPa，惰性气体保护	1	/
3	化学气相沉积反应器（15 公斤级）	有效容积适配 5kg～15kg 原料，温度 300-1200℃，真空度≤10Pa	1	/
特气系统				
4	特气供应套装	含 175L、0.8MPa 氮气杜瓦瓶，10m³/h 汽化器，压力调节阀、流量控制器	1	/
5	防爆特气柜	容积≥0.5m³，配备泄漏报警、排风装置、应急切断阀	2	/
后处理设备				
6	小型气流分级机	处理量 5—10kg/h，分级粒径 1-20μm	1	/
7	真空干燥箱	容积 100L，温度 50-200℃，真空度≤10Pa	1	/
办公及其他设备				
8	通风系统	防爆风机+管道，换气次数≥15 次/h	1	/
9	可燃气体检测报警器	检测硅烷、乙烯、甲烷，响应时间≤30s	4	/

6.主要原辅材料

根据建设单位提供的资料，本项目主要原辅材料见下表：

表 2-4　项目主要原辅材料-览表

原材料名称	规格要求	包装规格	年消耗量（kg）	供应来源	备注
多孔碳载体	比表面积 500-800m²/g	/	2632	国内石墨企业购入	/
甲硅烷	纯度≥99.999%	40L/气瓶	1778	专业气体供应商购入	/
乙烯	纯度≥99.99%	10L/气瓶	519	本地气体公司购入	/
甲烷	纯度≥99.99%	40L/气瓶	296	本地气体公司购入	/
氮气	纯度≥99.99%	175L 杜瓦瓶装	1875	本地气体公司购入	/
清洗设备用药剂	分散剂	羧酸类分散剂 FA01	/	本地化工供应商	主要成分为聚羧酸铵盐、聚羧酸钠盐
	清洗剂	低泡表面活性剂	/	本地化工供应商	/
能源	水	/	25m³/a	园区供给	/

	电	/	3.75 万 kWh/a	园区供给	/

表 2-5　原辅料理化性质

名称	理化特性
多孔碳载体	黑色粉末或颗粒晶体，熔点 3550℃，不溶于水，蒸汽压：1mmHg（25℃），密度 1.8-2.1g/cm^3。储存于低湿度环境，避免阳光直射以防局部升温或光催化反应。
甲硅烷	又名四氢化硅，化学式为 SiH_4，是一种硅烷。无色，有特殊气味的气体，分子量为 32g/mol，自燃温度为 52℃，沸点（一个大气压）：-111.7℃。甲硅烷易燃，暴露空气中自燃。有直接火灾和爆炸的危险。储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。钢瓶温度不应超过 52°C。保持容器密封。应与氧化剂、碱类、卤素、食用化学品分开存放，切忌混储。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。
乙烯	无色气体，略具烃类特有的臭味。分子式 C_2H_4，分子量为 28.06g/mol，引燃温度为 425℃，沸点（一个大气压）：-103.9℃。不溶于水，微溶于乙醇、酮、苯，溶于醚。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。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。该物质对环境有危害，对鱼类应给予特别注意。还应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
甲烷	无色无臭气体。分子式 CH_4，分子量为 16.04g/mol，引燃温度为 538℃，沸点（一个大气压）：-161.5℃。微溶于水，溶于醇、乙醚。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。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。该物质对环境可能有危害，对鱼类和水体要给予特别注意。还应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。
氮气	无色无臭气体。分子式 N_2，分子量为 28.01g/mol，不易引燃，沸点（-个大气压）：-195.6℃。微溶于水，乙醇。储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。
分散剂	使用分散剂产品，淡黄色至褐色透明液体，主要成分为聚羧酸钠盐以及聚羧酸钠盐，易溶于水，含多个羧酸基团的高分子聚合物，与钠离子成盐，属阴离子型分散剂，无毒、无腐蚀、不易燃，属非危险化学品。
氢气（产物）	无色无臭气体，分子式 H_2，分子量为 2.01g/mol，引燃温度为 400℃，沸点为-252.8℃，不溶于水，不溶于乙醇、乙醚。对环境无害。
乙炔（产物）	无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。分子式为 C_2H_2，分子量为 26.04g/mol，引燃温度为 305℃，沸点为-83.8℃，微溶于水、乙醇，溶于丙酮、氯仿、苯。该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。

7.主要能源消耗

（1）用排水平衡

本项目用水主要为员工办公生活用水，以及实验设备清洗废水。

①生活用排水

项目研发中心定员 10 人进行实验活动，厂房内不设卫生间，使用隔壁孵化基地办公楼内的卫生间，不设置食堂及住宿用房。生活污水经孵化基地办公楼收集设施排入园区污水管网。

参考《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168-2026），生活用水定额取 50L/（人·d），用水量为 0.5m^3/d，150m^3/a。产污系数按 80%计，生活污水量为 0.4m^3/d，120m^3/a。

②设备清洗用排水

本项目生产过程中无生产性用水环节，仅在实验完成后对设备内部进行清洗时产生清洗废水。根据工程分析，实验完成后设备内部会附着一定量炭黑颗粒物，清洗过程需使用表面活性剂与分散剂，该类药剂可在炭黑颗粒表面形成分散剂膜，降低炭黑颗粒间的相互作用力，提升其在水中的分散性。清洗产生的废水先排入车间内的清洗水池进行沉淀处理，再经滤网、滤布截留颗粒物后，排入园区污水管网。

本项目所用实验设备为 15 公斤级，设备体量较小，清洗用水量较少，根据设计资料，约为 85L/d，0.085m^3/d，25.5m^3/a。产污系数按 90%计，清洗废水量为 0.0765m^3/d，22.95m^3/a。

③废气处理设施洗涤用水

本项目试验过程中产生的废气，采用“热氧化+洗涤”装置进行处理。洗涤装置通过填料喷水方式吸收废气中的颗粒物，由于本项目废气产生量较小，洗涤用水量较低，洗涤产生的废水可通过循环水箱循环利用，无废水外排，仅需补充新鲜用水。

根据《废气处理工程技术手册》表 5-20，填料塔洗涤除尘器液气比为 1.3～3L/m^3，喷淋塔均按照液气比为 1.5（即气：水=1:0.0015）进行设计。经物料平衡分析，废气产生量为 3500m^3/h，则使用喷淋水量为 5.25m^3/h，42m^3/d。由于本项目工艺废气采用喷淋液循环使用，水分损失主要在蒸发过程，根据《建筑给排水设计规范》（GB50015，2019 年修订版）损耗水量约占循环水量的 1%～2%，本项目取 1.5%计。本项目废气洗涤工序用水量为 0.079m^3/h，0.632m^3/d，折合年用水量 189.6m^3/a。

运营期间项目用排水平衡情况如下：

表 2-6　项目用水平衡表

项目	用水量		废水量		去向
	m^3/d	m^3/a	m^3/d	m^3/a	
生活用排水	0.5	150	0.4	120	基地办公楼卫生设施
设备清洗用排水	0.085	25.5	0.0765	22.95	清洗水池处理后进入市政管网
废气洗涤用排水	0.632	189.6	/	/	/

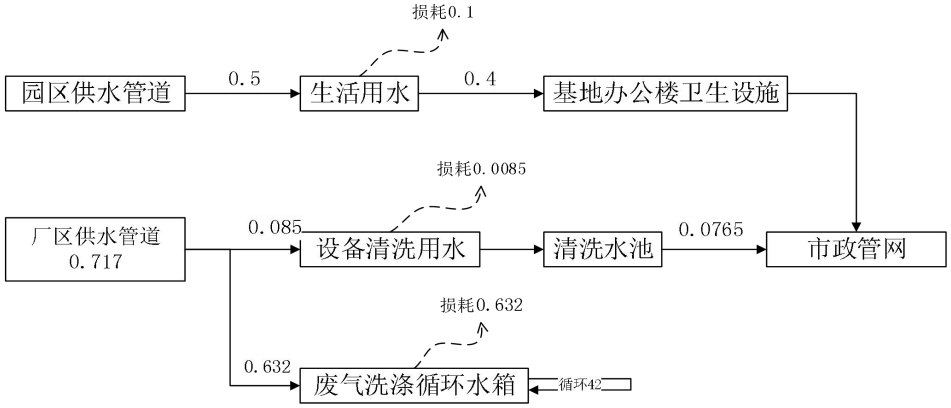


图 2-1　项目水平衡图　m^3/d

（2）物料平衡

本次环评按最大用量进行统计。生产过程中存在部分原材料损耗：多孔碳损耗及不良率约为 5%，未参与反应的气体量约为 10%。物料平衡情况如下：

表 2-6　生产过程物料平衡情况表

投入		产出	
名称	**用量 kg/a**	**名称**	**产量 kg/a**
多孔碳	3789	硅碳负极材料	4500
硅烷（SiH_4 ）	800	损耗多孔碳	189
乙烯（C_2 H_4 ）	400	硅烷废气 SiH_4	80
甲烷（CH_4 ）	250	甲烷废气 CH_4	117
氮气（N_2）	2700	乙炔废气 C_2 H_2	159
/	/	氢气 H_2	168
/	/	氮气 N_2	2700
/	/	颗粒物（碳黑尘）	26
合计	7939	合计	7939

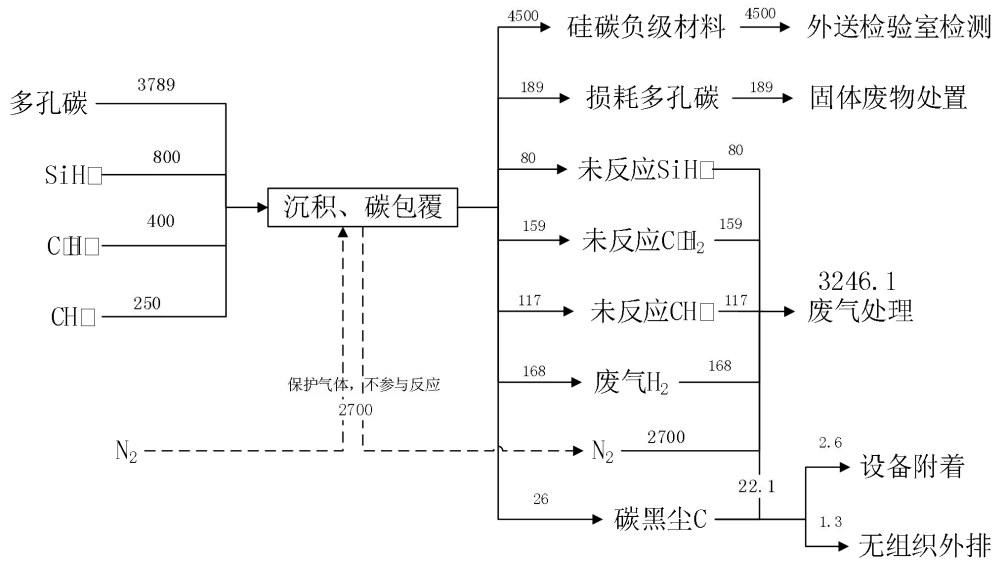


图 2-2　物料平衡图　kg/a

（3）用电

本项目建成后，主要消耗的动力为电能，电力消耗约 52-75kWh/kg，测算依据：流化床耗电（加热+流化）约 25-35kWh/kg，CVD 反应器耗电（高温加热）约 20-30kWh/kg，辅助设备（真空泵、通风机等）约 7-10kWh/kg。年耗电量约 2.6-3.75 万度。

9.占地及平面布置

本项目用地位于云南省昆明市安宁工业园区中小企业科技孵化基地，属于工业用地，占地面积约 281m^2。全部工程内容设置于硅碳材料研发车间内部，通过墙体将车间内部分割，按照场地利用率高、占地少的原则进行布置。

整体厂房南侧设置出入口，过道整体布置于厂房西侧。从南至北依次布置小试区、实验室。小试区西南侧角落布置观察室。仓储区域设置于实验室西北侧角落，分原料与成品分区堆存。特气存储设置于小试区内部西北侧角落，清洗水池设置于小试区东北侧角落，沿小试区东侧从北至南依次布置小试设备，最南侧布置废气处理装置，废气经处理之后沿厂房外部布置管道，经厂房屋顶排放。废水直接接入园区污水管网。

10.项目环保投资计划

本项目总投资为 250 万元，其中环保投资约 13.1 万元，占总投资的 5.24%，环保投资明细具体见下表。

表 2-7　环保投资一览表　单位：万元

污染物	污染物类别	污染治理措施	投资金额	备注
废水	设备清洗废水	清洗水池（0.5m³）	0.5	
废气	实验室废气	通风系统，末端设置物理拦截滤袋	1	/
	流化床沉积废气和碳包覆废气	“热氧化+洗涤”装置+15m 排气筒（DA001）	9	/
噪声	噪声	厂房阻隔，基础减震，减速慢行，禁止鸣笛	2	/
一般固废	生活垃圾	垃圾桶 1 个、环卫部门清运处置	0.1	/
	废弃多孔碳、不合格产品、清洗水池隔离沉渣、洗涤装置沉渣	废料桶收集，统一外售建材制造企业。	0.4	/
	包装废品	垃圾桶 1 个，统一外售废品站	0.1	
合计			13.1	/

工艺流程和产排污环节

本项目采用“流化床硅沉积+化学气相沉积碳包覆”两步法技术路线，聚焦小试样品制备与工艺参数优化，技术原理如下：

1.技术原理

甲硅烷提供硅源，在高温作用下分解成硅颗粒，反应方程式如下：

$$S_iH_4 \xrightarrow{高温} S_i + 2H_2\uparrow$$

乙烯、甲烷提供碳源，乙烯在高温条件下不稳定，会进一步脱氢生成乙炔（C_2H_2），而乙炔在高温下极易分解为碳（C）和氢气（H_2）。甲烷在高温条件下分解为碳（C）和氢气（H_2）。

C 原子在 Si 原子表面发生沉积从而形成新的材料（硅碳负极材料）。反应方程式如下：

$$C_2H_4 \xrightarrow{高温} C_2H_2 + H_2\uparrow$$

$$C_2H_2 \xrightarrow{高温} 2C + H_2\uparrow$$

$$CH_4 \xrightarrow{高温} C + 2H_2\uparrow$$

$$C + S_i \xrightarrow{高温} S_iC$$

总反应式为：$3S_iH_4 + C_2H_4 + CH_4 \xrightarrow{高温} 3S_iC + 10H_2\uparrow$

2.实验工艺流程

单台流化床设备运行流程：加料-升温（4h）-硅烷沉积（2h）-碳包覆（1h）-出料及设备点检（1h），具体工艺流程如下：

①投料：多孔碳粉状原料进场后抽样检测，合格后原料入库，由人工送至筒仓上方进料口，打开包装袋并下料，物料进入筒仓暂存。

②烘干：筒仓由负压抽送的方式，通过封闭式管道内输送至干燥设备中进行干燥。通过电加热烘干系统除去多孔碳中多余的水分后（含水率<5%），由负压抽送的方式，通过封闭式管道真空输送至流化床反应器。

③流化床硅沉积：多孔碳经负压抽送进入流化床反应器后，通入氮气保护气，逐步升温至（400-500℃），压力（0.1-0.3MPa），保温 8h，在保温期间通入氮气，硅烷、乙烯等气体进行化学气相沉积。硅烷热解生成硅纳米颗粒，均匀沉积于多孔碳孔道及表面，得到硅碳复合中间体。在通入硅烷、乙烯等气体时，需使用氮气作为载气工具，一方面起到隔绝空气的作用，一方面起到保护设备的作用。

④化学气相沉积碳包覆：硅碳复合中间体送入 CVD 管式反应器，通入乙烯、甲烷混合气体（氮气为载气），在惰性气体保护下，控制反应温度（600-800℃）、气体配比与停留时间，在硅纳米颗粒表面沉积致密碳包覆层，得到硅碳负极成品；在通入乙烯、甲烷等气体时，需使用氮气作为载气工具，一方面起到隔绝空气的作用，一方面起到保护设备的作用。

⑤放料：反应完成后，关闭硅烷、乙烯等气体，只通氮气进行降温，待降到室温，进行出料。

⑥后处理与检测：成品经气流分级机分级处理、真空干燥箱干燥后，委托第三方机构开展理化性能与电化学性能检测，根据检测结果调整工艺参数。

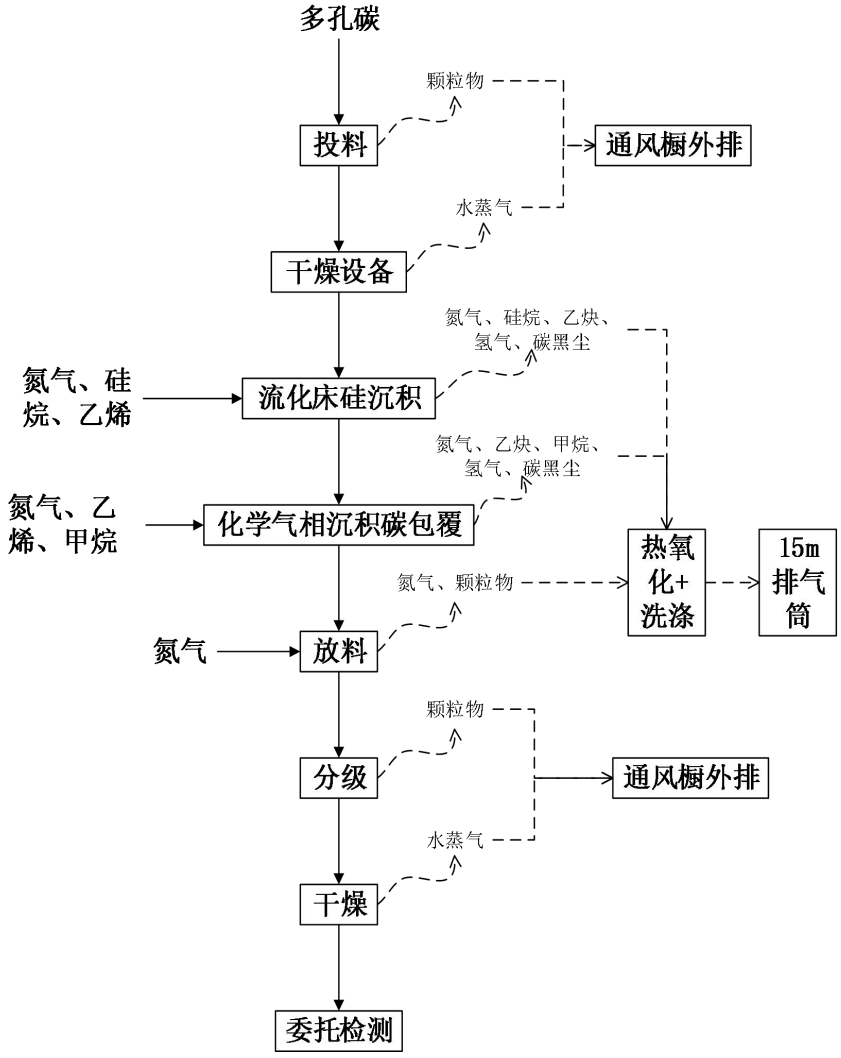


图 2-4　沉积实验工艺图

3.产排污环节

（1）废气：项目废气主要是投料废气、流化床沉积废气和碳包覆废气、分级废气、干燥废气。

（2）废水：项目废水主要来源于设备的清洗废水、地面冲洗废水以及实验人员的生活污水。

（3）噪声：项目噪声主要是干燥设备、流化床反应器、化学气相沉积、空压机、分级机、风机等运行产生的噪声。

（4）固体废物：项目固废主要是废弃多孔碳、不合格产品、清洗水池隔离沉渣、洗涤装置沉渣、包装废品以及职工生活垃圾等。

4.废气处理

①沉积及碳包覆废气

整个实验过程中，通入氮气 N_2 保护，无空气参与反应，废气中主要成分为未反应完全的硅烷废气 SiH_4、未反应完全的甲烷废气 CH_4、未反应完全的乙炔废气 C_2H_2、氢气 H_2、未参与反应的氮气 N_2 和物料转化过程中产生的未反应颗粒物（碳黑尘）。

依据《电子工业废气处理工程设计标准》（GB 51401-2019）第 8.2.3 条规定，硅烷 SiH_4 废气适宜采用“热氧化+洗涤”两级工艺处理。此外，热氧化工艺可去除废气中一定量的甲烷 CH_4 、乙炔 C_2H_2 、氢气 H_2 及碳黑颗粒物。本项目热氧化环节由直流电弧等离子体提供温度高于 2000℃的热能，有害气体流经等离子反应区域时发生热分解，转化为无害气体，分解后尾气接入洗涤塔进行处理，最终经 15m 高排气筒外排。废气中反应方程式如下：

$$SiH_4 + 2O_2 \xrightarrow{高温} SiO_2 + 2H_2O$$

$$CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{高温} CO_2 + 2H_2O$$

$$2C_2H_2 + 3O_2 \xrightarrow{高温} 4CO_2 + 2H_2O$$

$$2H_2 + O_2 \xrightarrow{高温} 2H_2O$$

$$C + O_2 \xrightarrow{高温} C_2O\uparrow$$

$$N_2 + O_2 \xrightarrow{高温} NOx\uparrow$$

经处理之后，废气中的主要成分包括未完全处理的 SiH_4、CH_4、C_2H_2、H_2、N_2 和颗粒物（碳黑尘），以及热分解产生的颗粒物（SiO_2）、CO_2、H_2O、NOx。

其中，C_2H_2（乙炔）按照挥发性有机物（VOCs）进行管控，颗粒物（包括碳黑尘和 SiO_2）和 NOx 也属于重点监管污染物，需开展环保监测与排放控制。其余成分如 SiH_4、CH_4、H_2、N_2、CO_2、H_2O 在当前无明确污染物控制指标，不纳入强制性环保监测范围。

根据《电子工业废气处理工程设计标准》（GB51401-2019）第 8.2.1 条要求，废气处理设备的处理效率不得低于 99%，本次环境影响评价按 99%的处理效率核算。氮气（N_2 ）转化为 NO_x 的比例按 1%取值，水喷淋工艺对颗粒物的

去除效率参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》取 60%。据此，废气经处理前后的物料平衡情况如下。

表 2-8　废气处理前后物料平衡情况　单位 kg/a

参与反应物质	物料量	处理措施	处理后废气物质	物料量
SiH_4	80	热氧化和洗涤+15m 排气筒；洗涤沉降颗粒物量约 89.23kg/a	SiH_4	0.8
CH_4	117		CH_4	1.17
C_2 H_2	159		C_2 H_2	1.59
H_2	168		H_2	1.68
N_2	2700		N_2	2565
颗粒物（碳黑尘）	22		颗粒物（SiO_2、碳黑尘）	59.49
O_2	2404.4		H_2O	1955.57
/	/		CO_2	931.51
/	/		NO_X	44.36
合计	5650.4	89.23	/	5561.17

②分级、干燥废气

原料与实验成品的预处理工序以干燥、分级等物理操作为主，采用小型气流分级机、真空干燥箱等小型设备完成相关操作，工序产生的废气主要成分为颗粒物与水蒸气，因所用设备型号较小，颗粒物产生量较低。实验室通过配置通风系统实现室内换气，在通风系统末端设置物理拦截滤袋，净化后的气体经通风口排出。

与项目有关的原有环境污染问题	本项目为新建项目，不涉及原有环境污染问题。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状

1.环境空气质量现状

（1）区域环境空气达标区判定

项目位于云南省昆明市安宁工业园区中小企业科技孵化基地。属于环境空气二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）。标准值如下：

表 3-1　环境空气质量标准 单位：μg/m³

污染物项目	平均时间	过渡阶段浓度限值二级*	浓度限值二级*	执行标准
二氧化硫（SO_2）	年平均	60	20	《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）二级标准*
	日平均	150	50	
	1 小时平均	500	150	
二氧化氮（NO_2）	年平均	40	30	
	日平均	80	50	
	1 小时平均	200	200	
一氧化碳（CO）	日平均	4mg/m³	4mg/m³	
	1 小时平均	10mg/m³	10mg/m³	
臭氧（O_3）	日最大 8 小时平均	160	160	
	1 小时平均	200	200	
颗粒物（PM_{10}）	年平均	60	50	
	日平均	120	100	
颗粒物（$PM_{2.5}$）	年平均	30	25	
	日平均	60	50	
总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200	200	
	24h 平均	300	300	

*注：本标准自 2026 年 3 月 1 日起至 2030 年 12 月 31 日，环境空气污染物基本项目实施过渡阶段浓度限值；2031 年 1 月 1 日起，在全国范围内实施基本项目浓度限值。

根据《2026 年一季度安宁市主城区环境空气质量状况》，2026 年一季度，昆明市生态环境局安宁分局生态环境监测站对安宁市主城区环境空气质量进行了监测，监测项目为《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中表 1 的 6 项基本项目，监测方式为 24 小时连续自动在线监测，测点分别位于连然街道办事处办公大楼楼顶、金方街道办事处昆钢一中教学楼楼顶。

2026 年一季度，安宁市主城区环境空气质量有效监测 90 天，空气质量为优的 48 天，占监测天数的 53.3%；空气质量为良的 41 天，占监测天数的 45.6%；空气质量为轻度污染的 1 天（细颗粒物），占监测天数的 1.1%；空气质量优良率 98.9%。安宁市主城区环境空气质量各项监测指标平均浓度分别为二氧化硫 11 微克/立方米、二氧化氮 16 微克/立方米、可吸入颗粒物 43.2 微克/立方米、一氧化碳 1.1 毫克/立方米（95 百分位浓度）、臭氧 116 微克/立方米（90 百分位浓度）、细颗粒物 28.9 微克/立方米，监测结果符合《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段年均值二级标准要求。

（2）特征污染物环境质量现状

项目引用云南裕能新能源电池材料有限公司《年产 24 万吨磷酸铁和 16 万吨磷酸铁锂项目（变更）环境影响报告书》中的监测数据，该建设单位委托中博源检测（云南）有限公司于 2023 年 7 月 22 日—8 月 9 日对环境空气进行了 7 天的补充监测。本次参考监测点位为平地哨 102°24'43.17"，24°55'47.16"。位于本项目区西北侧 938m，监测结果如下：

表 3-2　其他污染物环境质量现状（监测结果）表　单位 mg/m³

监测点名称	监测点坐标	监测因子	平均时间	监测结果范围	标准情况	达标判定
平地哨	102°24'43.17";24°55'47.16"	TSP	日均值	0.132~0.148	0.300	达标
		氯化氢	1 小时均值	<0.02	0.050	达标
			日均值	<0.02	0.015	达标
		硫酸雾	1 小时均值	0.005~0.007	0.300	达标
			日均值	<0.005	0.100	达标
		氮氧化物	1 小时均值	0.019~0.04	0.250	达标
			日均值	0.02~0.033	0.100	达标
		TVOC	8 小时均值	0.012~0.022	0.600	达标
		非甲烷总烃	1 小时均值	0.08~0.37	2.000	达标
		氨	1 小时均值	0.02~0.14	0.200	达标

图 3-1　参考监测点位示意图

根据参考监测结果，项目所在环境区域大气环境质量属于达标区域。环境质量较好。

2.地表水环境质量现状

项目区周边最近地表水体为项目区东侧 540m 的清水河，下游与鸣矣河一并汇入螳螂川。根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划（2011—2030 年）》（报批稿），螳螂川安宁-富民过渡区：由安宁温青闸至富民大桥，全长 55.2km。规划水平年水质保护目标 V 类。清水河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类水质标准。

表 3-3　地表水环境质量标准（部分摘录）

序号	项目	V 类
1	pH 值（无量纲）	6~9
2	溶解氧≥	2
3	高锰酸盐指数≤	15
4	化学需氧量（COD）≤	40
5	五日生化需氧量（BOD5）≤	10
6	氨氮（NH3-N）≤	2.0
7	总磷（以 P 计）≤	0.4（湖、库 0.2）
8	总氮（湖、库，以 N 计）≤	2.0
9	氟化物（以 F⁻计）≤	1.5
10	氰化物≤	0.2

11	挥发酚≤	0.1
12	石油类≤	1
13	阴离子表面活性剂≤	0.3
14	硫化物≤	1.0
15	粪大肠菌群（个/L）≤	40000

根据《2025 年二季度安宁市地表水水质状况》，2025 年二季度，鸣矣河通仙桥断面水质类别为 IV 类，达到水质考核目标要求；下游螳螂川青龙峡断面水质类别为 IV 类，达到水质考核目标要求。

3.环境噪声质量现状

本项目位于云南省昆明市安宁工业园区中小企业科技孵化基地，属于工业园区内部，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中表 1 中 3 类标准。

表 3-4　声环境质量标准

声环境功能区类别	时段	
	昼间	夜间
3 类	65	55

根据现场踏勘，项目厂界周边 50m 范围内无声环境保护目标，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行）要求，厂界外周边 50m 范围内不存在声环境保护目标的，无需开展现状监测。

根据《2025 年三季度安宁市功能区声环境质量状况》，2025 年安宁市设置的功能区噪声监测点位共 4 个，其中 1 类功能区监测点位 1 个，即金方森林温泉；2 类功能区监测点位 1 个，即金色半岛；3 类功能区监测点位 1 个，即昆钢动力能源分公司办公楼；4 类功能区监测点位 1 个，即人民路市政府。

2025 年三季度，功能区噪声监测总点次昼、夜等效声级值达标率为 100%，其中 1 类功能区昼、夜等效声级值达标率为 100%，2 类功能区昼、夜等效声级值达标率为 100%，3 类功能区昼、夜等效声级值达标率为 100%，4 类功能区昼、夜等效声级值达标率为 100%。

因此，项目所在区域声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。

4.生态环境

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类），“产业园区外建设项目新增用地且用地范围内含有生态环境保护目标时，应进行生态现状调查。”

本项目用地性质为工业用地，项目在园区已建设厂房内进行设备的安装，不新增用地，不涉及生态保护目标，故不做生态环境的现状分析。

5.地下水、土壤环境

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类），“原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。”

本项目用地性质为工业用地，项目在园区已建设厂房内进行设备的安装，项目做好水池、一般固废暂存点防渗工作即可有效预防地下水污染。不开展地下水及土壤环境质量现状调查。

环境保护目标

1.大气环境保护目标

建设项目厂界500米范围内环境空气保护目标主要为科技孵化基地内的基地办公楼、安宁市草铺卫生院、昆明市生态环境局安宁分局、草铺街道综治维稳信访中心、麒麟村居民等。

2.声环境保护目标

声环境评价范围为建设项目厂界外50m范围，根据现场踏勘，本项目厂界50m范围内无声环境保护目标。

3.地下水环境保护目标

建设项目厂界外500米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。无地下水环境保护目标。

4.生态环境保护目标

本项目不新增用地，不涉及生态保护目标，故不作生态环境的现状分析，不涉及生态环境保护目标。

表3-5　主要环境保护目标

环境要素	保护对象	经纬度坐标	规模	相对厂址位置		保护级别
				方位	距离（m）	

	环境空气	孵化基地办公楼	102° 25′ 2.56162″,24° 55′ 22.17676″	500 人	西南侧	53	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准
		安宁市草铺卫生院	102° 25′ 1.79880″,24° 55′ 24.14657″	130 人	西侧	91	
		昆明市生态环境局安宁分局	102° 24′ 58.95995″,24° 55′ 24.20451″	51 人	西侧	169	
		草铺街道综治维稳信访中心	102° 25′ 0.41799″,24° 55′ 30.89608″	20 人	西北侧	214	
		麒麟村居民	102° 25′ 3.46927″,24° 55′ 17.49362″	30 户，120 人	西南侧	126	
	地表水	清水河	/	/	东侧	540	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准
		螳螂川	/	/	东侧	5.8km	
	声环境	项目厂界 50m 范围内无环境保护目标					
	地下水	厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源					

污染物排放控制标准

1.废气排放标准

（1）施工期

项目施工期间颗粒物（TSP）无组织排放执行“《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2”中无组织排放监控浓度限值要求，标准值详见下表。

表 3-6 大气污染物综合排放标准限值

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 mg/m^3
颗粒物	周围外浓度最高点	1.0

（2）运营期

①有组织

本项目排气筒排放的废气污染物主要为颗粒物、非甲烷总烃、氮氧化物。按照《环境影响评价文件审批原则 锂离子电池及相关电池材料制造建设项目

（2024 年版）》要求，负极材料制造项目其他环节废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297）要求。

项目流化床沉积和碳包覆过程中产生的废气经“热氧化+洗涤”处理之后，通过 15m 高排气筒（DA001）进行外排，废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值。标准值详见下表。

表 3-7　有组织废气大气污染物排放限值

污染物	最高允许排放浓度 mg/m³	最高允许排放速率，kg/h	
		排气筒高度 m	二级
颗粒物	120	15	3.5
非甲烷总烃	120	15	10

②无组织

按照《环境影响评价文件审批原则 锂离子电池及相关电池材料制造建设项目（2024 年版）》要求，负极材料制造涉及使用 VOCs 物料的，厂区内挥发性有机物无组织排放控制还应符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822）相关要求。

实验过程中干燥、分级等产生的颗粒物通过通风系统通风口无组织外排，厂界无组织颗粒物，颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 3 标准。标准值详见下表。

表 3-8　无组织废气大气污染物排放限值

污染物	无组织排放监控浓度限值		标准要求
	监控点	浓度 mg/m³	
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
非甲烷总烃	周界外浓度最高点	4.0	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
	监控点处 1h 平均浓度值，在厂房外设置监控点	30	

2.废水排放标准

（1）施工期

项目施工期间在已有的厂房内部进行设备的安装以及实验室隔板安装，仅涉及施工人员的生活污水，依托孵化基地办公的卫生设施进行收集，排入园区污水管网。

（2）运营期

运营期间，员工生活污水使用孵化基地办公的卫生设施进行收集，排入园

区污水管网。执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，氨氮和总磷执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准。

按照《环境影响评价文件审批原则 锂离子电池及相关电池材料制造建设项目（2024 年版）》要求，石墨类负极材料制造等执行《污水综合排放标准》（GB 8978）相关要求。实验室仅涉及设备的清洗废水，主要污染物为 SS 以及阴离子表面活性剂，废水量较少，经清洗水池沉淀、隔渣处理之后，排入园区污水管网。参照执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准标准值详见下表。

表 3-9　生活污水排放标准限值表

污染物	标准限值（mg/L）	执行标准
pH	6~9	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准
COD	500	
BOD_5	300	
SS	400	
LAS	20	
氨氮	45	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准。
总磷	8	

表 3-10　生产废水排放标准限值表

污染物	标准限值（mg/L）	执行标准
pH	6.0~9.0	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。
COD	500	
SS	400	
石油类	20	
LAS	20	

3.噪声排放标准：

（1）施工期

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025），标准值详见下表。

表 3-11　建筑施工噪声排放标准　单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

（2）运营期

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 3 类标准。

表 3-12　区域噪声标准限值表单位：dB（A）

区域	执行标准	声环境功能区	标准限值	
			昼	夜
厂界外	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GBl2348-2008）	3 类	65	55

4.固废贮存标准

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中的贮存过程应满足相应防渗漏、防雨、防扬尘等环境保护要求内容以及《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号）相关规定。

总量控制指标

（1）总量控制指标要求

根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》，“十五五”时期国家对化学需氧量、总磷、挥发性有机物、氮氧化物等主要污染物实施排放总量控制管理。

根据《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》要求，安宁工业园区重点管控单元规划区内主要废气污染物的新增总量控制指标为：$SO_2$875.3t/a、NO_x2808.5t/a、颗粒物 721.7t/a、挥发性有机物 4483.9t/a、汞 0.157t/a、铅 8.63t/a、砷 1.742t/a、镉 1.224t/a。

（2）本项目总量控制指标

本项目产生的生活污水经孵化基地办公楼卫生间收集、化粪池处理后，汇入园区污水管网，最终排入安宁工业园区草铺污水处理厂进一步处理，水污染物排放总量纳入安宁工业园区草铺污水处理厂的考核范围，本项目不单独设置水污染物总量控制指标。

本项目产生的大气污染物主要为颗粒物、非甲烷总烃、氮氧化物，本项目颗粒物排放量为 0.059t/a，非甲烷总烃排放量为 0.002t/a，氮氧化物 0.044t/a；根据园区规划要求，建议本项目总量控制指标为：非甲烷总烃 0.002t/a，颗粒物 0.059t/a，氮氧化物 0.044t/a。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	本项目利用现有厂房进行建设，施工期仅需进行新增设备的安装等，不需涉及土建工程，因此本项目施工期环境影响较小。 **1.施工废气防治措施：**强化施工过程管理，保障装修施工区域通风条件，装修废气、焊接废气等经由自然通风排放。 **2.施工废水防治措施：**施工人员产生的生活污水依托孵化基地办公区配套卫生设施收集处理后，排入园区污水管网。 **3.施工噪声防治措施：**施工作业不得安排在午休（12:00—14:00）、夜间（当日 22:00 至次日 6:00）休息时段开展，同时需强化施工过程管理，严禁野蛮施工作业。 **4.施工固体废物防治措施：**施工产生的装修固体废物经分类后，优先回收利用，无法回收利用的部分清运至住建部门指定地点处置；施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后，清运至园区生活垃圾收集点。
运营期环境影响和保护措施	**1.废气** 本项目废气主要来源于实验室废气（原料预处理废气、分级以及干燥废气）、流化床沉积废气和碳包覆废气。 **（1）废气源强分析** **①实验室废气** 实验室主要开展原料的干燥预处理，以及实验样品的分级与干燥处理作业。上述工序采用小型气流分级机、真空干燥箱等小型设备完成，作业产生的废气主要成分为颗粒物与水蒸气，由于所用设备规格较小，颗粒物产生量较低。实验室配置通风系统实现室内换气，在通风系统末端设置物理拦截滤袋，经净化的气体通过通风口外排。 小型气流分级机、真空干燥箱均在全密闭条件下作业，仅在出气口启闭、加料过程中会逸散极少量粉尘废气。逸散粉尘的主要成分为原料多孔碳载体、产品硅碳负极材料（多孔碳载体+碳化硅），本次核算以颗粒物作为表征指标。颗粒物产生量按产品产量的 1%核算，原料干燥预处理、实验样品分级与干燥处

理合计开展 2 次作业，最终核算得颗粒物产生量为 90kg/a，即 0.038kg/h。

实验室通风系统设计换气量为 3500m^3/h，物理拦截滤袋对颗粒物去除率按 40%计算，处理后经厂房南侧的通风管道无组织外排。污染物排放量为 54kg/a，0.023kg/h。

②流化床沉积废气和碳包覆废气

本项目硅沉积反应于流化床装置内开展，碳包覆反应于化学气相沉积炉内进行，硅沉积反应过程会产生余气，成分为未反应完全的硅烷、未反应完全的乙炔、氮气、氢气、碳黑尘；碳包覆反应过程会产生余气，成分为未反应完全的甲烷、未反应完全的乙炔、氮气、氢气、碳黑尘。

根据前文物料平衡分析结果，未参与反应的气体占比约为 10%。废气中硅烷（SiH_4）产生量为 80kg/a，甲烷（CH_4）产生量为 117kg/a，乙炔（C_2H_2）产生量为 159kg/a，氢气（H_2）产生量为 168kg/a，氮气（N_2）产生量为 2700kg/a，颗粒物（碳黑尘）产生量为 26kg/a。

依据《电子工业废气处理工程设计标准》（GB 51401-2019）第 8.2.3 条规定，硅烷 SiH_4 废气适宜采用“热氧化+洗涤”两级工艺处理。此外，热氧化工艺可去除废气中一定量的甲烷 CH_4、乙炔 C_2H_2、氢气 H_2 及碳黑颗粒物。本项目热氧化环节由直流电弧等离子体提供温度高于 2000℃的热能，有害气体流经等离子反应区域时发生热分解，转化为无害气体，分解后尾气接入洗涤塔进行处理，最终经 15m 高排气筒外排。

根据前文物料平衡情况分析，经处理之后，废气中的主要成分包括未完全处理的 SiH_4、CH_4、C_2H_2、H_2、N_2 和颗粒物（碳黑尘），以及热分解产生的颗粒物（SiO_2）、CO_2、H_2O、NOx。

其中，C_2H_2（乙炔）按照挥发性有机物（VOCs）进行管控，颗粒物（包括碳黑尘和 SiO_2 ）和 NOx 也属于重点监管污染物，需开展环保监测与排放控制。其余成分如 SiH_4、CH_4、H_2、N_2、CO_2、H_2O 在当前无明确污染物控制指标要求，不纳入强制性环保监测范围。项目拟设置排风风机 3500m^3/h，管径 0.2m。则项目流化床沉积废气和碳包覆废气产排情况统计如下：

表 4-1　流化床沉积废气和碳包覆废气产排情况

污染物	产生量		产生浓度	排放量		排放浓度
	kg/a	kg/h	mg/m³	kg/a	kg/h	mg/m³
颗粒物	22	0.009	2.619	59.49	0.025	7.082
非甲烷总烃	159	0.066	18.929	1.59	0.001	0.189
NO_X	/	/	/	221.79	0.092	26.403
注：无现行污染物控制标准污染物未列入，颗粒物以及氮氧化物污染物的升高是由于污染物中 SiH_4、CH_4、C_2H_2、H_2 等处理过程中新增的污染物。						

③小试区粉尘

在流化床装置、化学气相沉积炉操作完成之后，启闭过程中，设备内部未完全参与反应的碳黑尘，进行人工收集过程中会有少量的逸散。按工艺产生碳黑尘量的 5%进行统计，产生量为 1.3kg/a，0.0005kg/h。颗粒物在小试区自然沉降之后通过风窗等无组织外排。

（2）大气污染物产生及排放情况汇总

建设项目废气污染源强核算结果见下表。

表 4-2　建设项目废气产排情况统计表

产污环节		污染物种类	产生情况			治理措施	排放情况		
			产生量 kg/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m³		排放量 kg/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³
无组织	实验室	颗粒物	90	0.038	/	实验室通风系统设置物理拦截滤袋	54	0.023	/
	小试区	颗粒物	1.3	0.0005	/	自然沉降，通风	1.3	0.0005	/
有组织	流化床沉积废气和碳包覆	颗粒物	22	0.009	2.619	“热氧化+洗涤”+15 m 排气筒（DA001）	59.49	0.025	7.082
		非甲烷总烃	159	0.066	18.929		1.59	0.001	0.189
		氮氧化物	/	/	/		221.79	0.092	26.403
合计		颗粒物					114.79	0.048	/
		非甲烷总烃					1.59	0.001	/
		氮氧化物					221.79	0.092	/

根据前文分析结果，项目仅设置一个有组织排气口（DA001），排放污染物为非甲烷总烃、颗粒物，排放浓度以及排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值。

（3）排污口信息

表 4-3　项目拟设置排污口情况

排放口编号	排放口名称	排放口类型	污染物种类	排放口地理坐标（°）		烟囱高度（m）	内径（m）	温度（℃）	烟气流量（m^3/h）
				经度	纬度				
DA001	小试区废气排放口	一般排放口	非甲烷总烃、颗粒物、氮氧化物	102.418227	24.923158	15	0.2	100	3500

（4）非正常情况

本项目非正常排放考虑污染物排放控制措施达不到应有效率从而发生非正常排放，一般 1h 内可以恢复正常。一般性事故的非正常排放概率约 2-3 年 1 次，为小概率事件。

非正常排放是指生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。项目废气非正常工况排放主要为本项目非正常工况考虑“热氧化+洗涤”装置等运行不稳定或不能运行，导致废气处理设施处理效率下降至 0%状态，废气处理设施出现故障不能正常运行时对外环境的影响情况。

表 4-4　非正常情况下点源大气污染物产生及排放达标情况一览表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	处理效率%	非正常排放速率 kg/h	非正常排放浓度 mg/m^3	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
DA001	“热氧化+洗涤”装置出现故障	颗粒物	0	0.009	2.619	1	0.5	加强废气处理设备的日常维护和保养，及时监控污染物治理效果，发现故障或效率降低立即检修，直至排除故障
		非甲烷总烃	0	0.066	18.929			

非正常排放工况下，废气中颗粒物与非甲烷总烃仍可达标排放，但废气中特征污染物 SiH_4、CH_4、C_2H_2、H2 的排放量将有所升高；目前上述污染物尚无明确的污染物控制指标要求，不纳入强制性环保监测范围。但结合其理化性质分析，该类气体仍会对人体健康造成一定威胁，建设单位应当在日常管理中做好非正常工况的应对工作，降低此类废气污染物对人群健康的不利影响。

（5）废气治理措施可行性分析

本项目为专业实验室、研发（试验）基地建设项目，依据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目类别归属为“M7320 工程和技术研究和试验发展--新材料研究与试验发展”，试验产品属于锂离子电池用硅碳等负极材料，类别划归“C3985 电子专用材料制造--硅化合物半导体材料”。

依据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）附录 A 表 A.4，本项目产品归为其他半导体材料，对应排污单位行业类别为电子专用材料制造项下的电子功能材料制造。上述标准仅针对电子功能材料的“刻蚀、电蚀”生产单元明确了污染治理可行技术，本项目不涉及该生产单元。参考标准中其余生产单元挥发性有机物的推荐可行处理方式，可行技术为活性炭吸附或燃烧法。本项目采用的“热氧化+洗涤”处理工艺符合燃烧法的技术要求，属于可行治理技术。

对照《电子工业废气处理工程设计标准》（GB 51401-2019）第 8.2.3 条规定，硅烷 SiH_4 废气适宜采用“热氧化+洗涤”两级工艺处理。本项目采用的“热氧化+洗涤”处理工艺符合污染治理可行技术要求。

对照《挥发性有机物污染防治技术政策》和《云南省生态环境厅关于印发云南省重点行业挥发性有机物综合治理实施方案的通知》的要求核实项目的废气处理可行性。废气治理措施可行性对照分析情况如下：

表 4-7 废气治理措施可行性对照表

政策名称	政策要求	本项目情况	可行性
《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）	挥发性有机物可行技术采取活性炭吸附或燃烧法	项目有机废气采取“热氧化+洗涤”两级工艺处理后经 15m 的排气筒排放。	可行
《电子工业废气处理工程设计标准》（GB 51401-2019）	硅烷 SiH_4 废气适宜采用“热氧化+洗涤”两级工艺处理	项目有机废气采取“热氧化+洗涤”两级工艺处理后经 15m 的排气筒排放。	可行
《挥发性有机物污染防治技术政策》	工业生产过程中能够减少 VOCs 形成和挥发的清洁生产技术。 高效吸附材料（如特种用途活性炭、高强度活性炭纤维、改性疏水	项目有机废气采取“热氧化+洗涤”两级工艺处理后经 15m 的排气筒	可行

	分子筛和硅胶等）、催化材料（如广谱性 VOCs 氧化催化剂等）、高效生物填料和吸收剂等。	排放。根据本次环评分析，建设项目产生的废气合理处置后可达标排放，可达到减少 VOCs 的效果	
《云南省生态环境厅关于印发云南省重点行业挥发性有机物综合治理实施方案的通知》	加强设备与场所密闭管理。含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封筒仓，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。	项目使用甲硅烷、乙烯等过程中均采用密闭容器，产生的有机废气采取“热氧化+洗涤”两级工艺处理后经 15m 高排气筒外排。根据预测结果，DA001 排放废气可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值。	可行
	提高废气收集率。遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量。采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒，有行业要求的按相关规定执行。		可行

根据分析结果，本项目治理措施符合政策要求，并保证达标外排。项目废气治理措施可行。

（7）废气自行监测计划 e

本项目运营期废气监测计划参照《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ1253-2022），以及《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）的相关要求制定，具体监测计划如下：

表 4-8 废气自行监测计划

监测点位	污染物	监测频次	执行排放标准
DA001	非甲烷总烃	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	颗粒物	1 次/年	
	氮氧化物	1 次/年	
厂界	非甲烷总烃	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	颗粒物	1 次/年	

2.废水

（1）项目排水方案

本项目运营阶段产生的污废水主要来源于办公人员生活污水与设备清洗废

水，排水方案具体如下：

本项目研发中心定员 10 人开展实验相关工作，厂房内不设置卫生间，工作人员使用相邻孵化基地办公楼内的卫生间，项目不配套建设食堂及住宿用房。生活污水经孵化基地办公楼收集设施排入园区污水管网，产生量为 0.4m^3/d，合计 120m^3/a。

本项目生产过程中不存在生产性用水环节，仅在试验完成后清洗设备内部时产生清洗废水。清洗废水先排入车间内的清洗水池进行沉淀处理，再经滤网、滤布截留其中颗粒物后，排入园区污水管网，产生量为 0.0765m^3/d，合计 22.95 m^3/a。

（2）废水污染物产排情况

①生活污水污染物产排情况

项目生活污水经孵化基地办公楼收集设施排入园区污水管网，办公楼设置化粪池预处理，生活污水水质根据《给水排水常用数据手册（第二版）》取值生活污水污染物产生浓度。化粪池对 COD 的去除率约为 15%，对 BOD_5 的去除率约为 9%，对氨氮的去除率约为 3%，对 SS 的去除率约为 30%，对总磷的去除率约为 7%。项目生活污水污染物产排情况如下：

表 4-9　生活污水及污染物产排情况

污染物种类	COD	BOD_5	氨氮	SS	总磷
产生浓度（mg/L）	400	200	40	220	5
去除效率（%）	15	9	3	30	7
排放浓度（mg/L）	340	182	38.8	154	4.65
废水排污执行标准	500	300	45	400	8
是否达标	是	是	是	是	是
污染物排放量（t/a）	0.041	0.022	0.005	0.018	0.001

根据上表分析可知，项目生活污水可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准以及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准限值，项目运营期生活污水满足排放标准的要求，可做到达标排放。

②设备清洗废水污染物产排情况

本项目产生的设备清洗废水量为 0.0765m^3 /d，折合年产生量 22.95m^3 /a。

本项目未参与反应的碳黑尘总产生量为 26kg/a，扣除随废气外排的部分，

附着于设备内部的碳黑尘按总产生量的 10%核算，进入清洗工序的碳黑尘量为 2.6kg/a。清洗碳黑过程中，分散剂与清洗剂的添加比例区间为 3%－8%，本次核算按分散剂、清洗剂各占 4%计算，分散剂与清洗剂使用量均为 0.104kg/a，合计使用量为 0.208kg/a。

清洗废水中含有的污染物包括分散在水中的碳黑尘（SS）、分散剂所含聚羧酸钠盐，以及清洗剂所含的表面活性剂（LAS）。聚羧酸盐属于阴离子型分散剂，会贡献一定 COD 值，使废水呈弱碱性，其含量可通过检测废水阴离子表面活性物含量间接评估。

经核算，清洗废水中 SS 产生浓度约为 2.6/22.95×1000=113.290mg/L，LAS 产生浓度约为 0.208/22.95×1000=9.063mg/L。

清洗产生的废水先排入车间内的清洗水池进行沉淀处理，再经滤网、滤布截留颗粒物后，排入园区污水管网。沉淀及滤布截留工序对 SS 的去除率按 40%取值，核算可得排放废水中 SS 浓度约为 67.974mg/L，LAS 浓度约为 9.063mg/L，满足《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）间接排放标准限值要求（SS≤400mg/L，LAS≤20mg/L）。

表 4-9　设备清洗废水及污染物产排情况

污染物种类	SS	LAS
产生浓度（mg/L）	113.290	9.063
去除效率（%）	40	/
排放浓度（mg/L）	67.974	9.063
废水排污执行标准	400	20
是否达标	是	是
污染物排放量（t/a）	0.002	0.0002

（3）污水排放口基本信息

表 4-10　设备清洗废水间接排放口信息

排放口编号	排放口名称	排放口地理位置		排水去向	排放规律	受纳污水处理厂信息	
		精度	纬度			名称	污染物种类
DW001	清洗废水排放口	102°25′5.56931″	24°55′23.41780″	污水管网	间断排放	安宁工业园区草铺污水处理厂	pH、COD、SS、LAS

（4）废水治理措施可行性

①治理措施规模可行性

本项目设备清洗废水产生量约为 76.5L/d，先经清洗水池完成沉淀处理，再通过滤网、滤布截留废水中的颗粒物后，排入园区污水管网。本项目拟设置容积为 0.5m³ 的清洗水池，可保障清洗废水得到有效收集，该项治理措施的规模具备可行性。

②治理措施工艺可行性

依据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019），其他半导体材料制造归属于电子功能材料制造单位范畴，该规范针对含重金属生产废水以及一些有机废水明确了污染治理可行技术。本项目产生的设备清洗废水主要污染物为 SS 和 LAS。根据前文分析结果，项目外排设备清洗废水可满足《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）间接排放标准要求，经下游的安宁工业园区草铺污水处理厂再次处理之后，对地表水环境影响较小。

（5）依托污水处理厂处理可行性

本项目建成投运后，生产废水的最大日排放量为 0.0765m³/d，生活污水最大日排放量为 0.4m³/d，经处理后的废水排入园区污水管网，最终输送至安宁工业园区草铺污水处理厂进行处置。

依据《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）》，规划范围内现有市政污水处理厂共 3 座，分别为草铺污水处理厂、安丰营污水处理厂、青龙污水处理厂。其中草铺污水处理厂主要收纳安宁工业园大型企业生活区污水、小型企业生产废水与生活污水。处理出水回用方向为草铺片区道路广场冲洗、绿地浇灌，以及企业对水质要求较低的生产用水。

该污水处理厂近期设计处理规模为 2 万 m³/d，现状实际处理规模为 1 万 m³/d，远期规划总处理规模为 2 万 m³/d，现状剩余处理容量为 1 万 m³/d。安宁工业园区草铺污水处理厂建成于 2017 年，采用“改良 AAO 氧化沟+BAF+高密度沉淀+V 型滤池”污水处理工艺，出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准要求。

本项目废水排放量仅占安宁工业园区草铺污水处理厂现有处理能力的 0.0012%，该污水处理厂有余量接纳本项目废水。本项目生产环节清洗废水经处理后，各污染物浓度分别为 $BOD_5$182mg/L、COD340mg/L、悬浮物 154mg/L、氨

氮 38.8mg/L、总磷 4.65mg/L；生活污水经孵化园区办公楼配套收集设施处理后，各污染物浓度与上述清洗废水一致。两类废水水质均满足安宁工业园区草铺污水处理厂进水水质要求，也符合园区污水管网的接入标准。本项目所依托的草铺污水处理厂环保手续完备，运行状态稳定，因此本项目废水排入该污水处理厂不会对其正常运营造成负荷冲击与不利影响。

综上，本项目依托草铺污水处理厂处置废水合理可行。

（6）废水自行监测计划

本项目运营期废水监测计划参照《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ1253-2022），以及《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）的相关要求制定，具体监测计划如下：

表 4-11 废水自行监测计划

监测点位	污染物	监测频次	执行排放标准
车间排放口	pH、COD、SS、LAS	1 次/年	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）

（7）地表水环境影响

项目运行过程中污废水主要来源于生活污水以及设备的清洗废水。距离项目最近地表水体为项目区东侧 540m 的清水河，下游与鸣矣河一并汇入螳螂川。

根据《2025 年二季度安宁市地表水水质状况》，2025 年二季度，鸣矣河通仙桥断面水质类别为 IV 类，达到水质考核目标要求；下游螳螂川青龙峡断面水质类别为 IV 类，达到水质考核目标要求。

运营期间，员工生活污水使用孵化基地办公的卫生设施进行收集，排入园区污水管网。实验室仅涉及设备的清洗废水，主要污染物为 SS 以及阴离子表面活性剂，废水量较少，经清洗水池沉淀、隔渣处理之后，排入园区污水管网。

综上，项目运行过程中污废水均得到了有效的处置，运营期间对地表水环境无直接影响。

3.噪声

（1）噪声产排情况

本项目噪声源主要为硅碳材料研发车间内的反应器配套的鼓风机、真空泵、车间排风设备、小型气流分级机、真空干燥箱以及除尘设施配套的风机等。噪声源强在 80~95dB（A）之间。噪声源强统计如下。

表 4-12　项目噪声源强调查清单

序号	建筑物名称	声源名称	声源功率级/dB（A）	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB（A）	运行时段	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级/dB（A）	建筑物外距离/m
1	小试区	鼓风机	90	基础减振、建筑隔声、管道柔性连接	9.5	14.4	1	14.4	63.8	全时段	10	47.8	1
2		真空泵	85		9.5	13.4	1	13.4	59.5	全时段		43.5	1
3		废气处理设施配套的风机	85		8	1	1	1.9	76.5	全时段		60.5	1
4	实验室	车间排风设备	85		7	21.3	5	6.9	65.2	全时段		49.2	1
5		小型气流分级机	90		4.8	20	1	4.4	74.2	全时段		58.2	1
6		真空干燥箱	80		5.3	20	1	4.8	63.3	全时段		47.3	1

注：表中坐标以厂界西南侧厂界角（102.41813646，24.92315238）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。设备安装时，在基座下设置减振基础，可有效降低结构噪声，降噪效果约 3~5dB（A）；根据《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013），局部开敞型插入损失在 10~20dB（A），环评取 10dB（A）。

（2）厂界影响预测分析

本项目设备全部置于室内，有厂房以及车间墙体围挡，本次扣除围挡、隔声所降低的声压值作为设备源强声压级，参照点声源预测模式对运营期噪声排放达标情况进行预测，具体如下：

根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级。本次评价不计大气吸收、地面效应、障碍物屏蔽、其他多方面效应引起的衰减，仅考虑几何发散引起的衰减对距声源不同距离处的声压级进行预测，并叠加各声源得到预测点处的噪声贡献值。根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021），计算公式如下：

A.室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

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

式中：L_{p1}--靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w--点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q--指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8；

R--房间常数；R=Sα/(1-α），S 为房间内表面面积，m；α为平均吸声系数；

r-声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

B.靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T)=L_{p1i}(T)-(TL_i+6)$$

式中：$L_{p2}(T)$--靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB;

L_{Pli}（T）--靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB;

C.几何发散衰减

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中：$L(r)$--预测点处声压级，dB；

$Lp(r_o)$--参考位置 r_o 处的声压级，dB;

r--预测点距声源的距离；

r_o--参考位置距声源的距离。

D.工业企业噪声计算公式：

$$L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中：L_{eqg}--建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T--用于计算等效声级的时间，s；

N--室外声源个数；

t_i--在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M--等效室外声源个数；

t_j--在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

项目运营期噪声对厂界的贡献值如下见下表：

表 4-13　运营期噪声预测结果　单位：dB（A）

序号	噪声最大值厂界	噪声预测值	预测点坐标			标准值
			X	Y	Z	昼间
1	南厂界	60.8	9.6	-1	1.2	65

由上表可知，本项目正常运行时，在采取了环评提出的各项降噪措施后，厂区东、南、北各厂界昼间噪声贡献值较低，噪声可达《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。项目厂界 50m 范围内不存在噪声敏感点，运营期周边环境影响是可接受的。

（3）噪声污染治理措施

本项目采取的噪声防治措施如下：

①硅碳材料研发车间设置墙体进行噪声阻隔，同时利用租用厂房隔噪声传播。合理布局高噪设备，尽量避免高噪设备集中摆放；

②选择低噪声水平的设备，从源头上减少噪声排放；

③对高噪声设备采取安装减振措施，如关键部位加胶垫减少振动；

④对设备进行定期维修，保持设备良好的运转状态，降低噪声；

（4）噪声污染源监测计划

本项目运营期废水监测计划参照《排污单位自行监测技术指南 电子工业》

（HJ1253-2022）以及《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）的相关要求制定，具体监测计划如下：

表 4-14 噪声监测计划

监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
东、南、西、北厂界外 1m	昼间、夜间等效声级	每季度 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准
注：现阶段项目西侧紧邻闲置厂房、北侧紧邻生产企业，东侧紧邻园区的配电室，若运营期间临近企业正常生产，原则上这些共用厂界一侧可以不布设噪声监测点位。			

4.固体废物

（1）固废产生情况

本项目生产过程固体废物主要来源于原材料生产过程中的废弃多孔碳、不合格产品、清洗水池隔离沉渣、洗涤装置沉渣、包装废品等。具体如下：

①包装废品

原料多孔碳一般采用密封的聚乙烯（PE）袋、铝箔袋等。产品硅碳负极材料一般采用纸塑复合袋或牛皮纸袋进行包装。使用过程中产生的包装废品量较少，约 20kg/a。包装废品属于一般工业固体废物，经对照《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号），废物种类为 SW17 可再生类废物，废物代码：900-003-S17。

包装废品可直接堆存于原料及产品区附近，采用 1 个垃圾桶收集，统一外售废品站。

②废弃多孔碳

根据前文物料平衡分析，项目原材料中固体物料损耗主要来源于多孔碳，产生环节为前期的分选过程，产生量约为 189kg/a，多孔碳属于一般工业固体废物，经对照《固体废物分类与代码目录》，废物种类为 SW59 其他工业固体废物，废物代码：900-099-S59。

废弃多孔碳采用废料桶收集，统一外售建材制造企业，可作为隔热材料、吸音材料、防水材料的制造使用。

③不合格产品

项目在生产完成之后的实验室仅进行分级以及干燥处理。试验品简单存储之后委托第三方机构开展理化性能与电化学性能检测。经检测之后方可知道项

目试验产品是否满足后续生产原料使用。本项目产生的不合格产品主要为一些碳化硅产品的碎料。产生量约为产量的 5%，即 0.75kg/d，225kg/a。经对照《固体废物分类与代码目录》，废物种类为 SW59 其他工业固体废物，废物代码：900-099-S59。

不合格产品采用废料桶收集，统一外售建材制造企业，可被回收再利用于耐火材料、新能源电子封装、绿色磨料及新型陶瓷制备。

④清洗水池隔离沉渣

项目沉积以及碳包覆工艺设备内部形成的碳黑尘，除了与硅元素组合形成产品之外，基本随废气排气筒外排，少部分在设备内部沉积，根据前文工程分析，进入清洗工序的碳黑尘量为 2.6kg/a，清洗水池沉淀及滤布截留约 40%，收集清洗水池隔离沉渣量为 1.04kg/a。经对照《固体废物分类与代码目录》，废物种类为 SW59 其他工业固体废物，废物代码：900-099-S59。

清洗水池隔离沉渣主要成分为碳黑尘，采用废料桶收集，统一外售建材制造企业，可作为水泥增强剂，提升混凝土抗压强度和耐久性。

⑤洗涤装置沉渣

根据前文物料平衡分析，废气在处理过程中约有 60%经洗涤装置去除，去除量为 89.23kg/a。通过定期清理洗涤装置沉渣保证去除效率。经对照《固体废物分类与代码目录》，废物种类为 SW59 其他工业固体废物，废物代码：900-099-S59。

洗涤装置沉渣的主要成分为二氧化硅和碳黑，采用废料桶收集，统一外售建材制造企业，可作为混凝土与砂浆掺合料，用于提升混凝土与砂浆掺合料的密实性与后期强度。

⑥生活垃圾

本项目全厂职工 10 人，职工生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，则项目运营期全厂职工生活垃圾产生量约 5kg/d，1.5t/a。经对照《固体废物分类与代码目录》，生活垃圾废物种类：SW64 其他垃圾，废物代码：900-099-S64。

项目办公生活区设置生活垃圾桶对运营期产生的生活垃圾进行收集，生活垃圾经收集后由建设单位清运至园区内生活垃圾集中收集点，交由环卫部门定

期进行清运处置。

⑦固体废物统计

项目运营期间固体废物统计如下：

表 4-15　本项目固体废物分析结果汇总表

序号	固体废物名称	废物类别	废物代码	主要成分	有害成分	物理性状	危险特性	产生量（t/a）	贮存方式	利用处置方式和去向	利用或处置量（t/a）
1	废弃多孔碳	SW59	900-099-S59	碳	/	固	/	0.189	废料桶	外售利用	0.189
2	不合格产品	SW59	900-099-S59	碳、碳化硅	/	固	/	0.225	废料桶	外售利用	0.225
3	清洗水池隔离沉渣	SW59	900-099-S59	碳黑	/	固	/	0.001	废料桶	外售利用	0.001
4	包装废品	SW17	900-003-S17	塑料、铝箔、牛皮纸	/	固	/	0.02	垃圾桶	外售利用	0.02
5	洗涤装置沉渣	SW59	900-099-S59	二氧化硅、碳黑	/	固	/	0.089	废料桶	外售利用	0.089
6	生活垃圾	SW64	900-099-S64	纸张、塑料、食物残渣等	/	固	/	1.5	生活垃圾桶	环卫部门	1.5

（2）一般工业固体废物处置要求

本项目于小试区内部设置废料桶分别对项目运营期产生的一般工业固体废物的收集和临时贮存，环评要求项目运营期一般工业固体废物收集、暂存及转运满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）相关要求，减少项目运营期一般工业固体废物对外环境的影响。

1）一般工业固体废物收集、贮存及运输要求

①分类收集：根据固废的种类和性质进行分类，确保不同类型的固废分别收集，避免交叉污染；②标识清晰：收集容器应有明确的标识，标明固废的名

称、性质、危害性等信息，以便于识别和处理；③容器要求：使用适当的容器收集固废，容器应结实、密封性好，防止固废泄漏或散落；④培训员工：对参与固废收集的员工进行专业培训，确保他们了解相关法规、操作流程和安全知识；⑤记录管理：建立固废收集、转移和处理的详细记录，包括时间、数量、种类、处理方式等，以便于追踪和管理；

2）一般工业固体废物暂存要求

建设单位应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）等有关标准规范要求建设一般工业固体废物贮存设施，落实防渗漏、防雨淋、防扬尘等要求。运营期间一般工业固废暂存要求如下：

①分类贮存：应按固废类别进行分类贮存，禁止将一般工业固体废物投放到生活垃圾收集设施，以及将不符合豁免条件的危险废物等混入一般工业固体废物收集贮存设施；②防止环境污染：贮存设施应在显著位置张贴符合《环境保护（形标）-固体废物贮存（处置）场》要求的环境保护图形标志，并注明相应固废类别，以提醒人员注意环境保护；③建立管理台账：产废单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。④加强利用处置环境管理：按照“宜用则用、全程管控”的原则，根据经济、技术条件对一般工业固体废物进行综合利用。综合利用过程应遵守生态环境法律法规，符合固体废物污染环境防治技术标准。对不能利用的一般工业固体废物应当进行无害化处置。

5.地下水、土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目属于Ⅳ类项目，无需开展地下水环境影响评价。项目周边 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

本项目无危险废物产生，运营过程中各类物料对地下水、土壤环境基本无不利影响。在落实水池等相关设施的防渗措施后，可有效防范对地下水环境的影响，本次环评不再提出相关的地下水、土壤环境保护措施。

6.环境风险

（1）风险物质识别

本次评价危险物质识别对象主要为：原辅材料、燃料、中间产品、最终产品以及运营过程中排放的“三废”污染物等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（H169-2018）附录 B 中表 B.1，参考《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）等相关法律法规，识别出本项目涉及的有毒有害、易燃易爆危险物质有：危险物质识别结果如下：

表 4-16　项目危险物质识别情况一览表

识别对象	危险物质名称	危险性	是否为风险物质
原辅料	硅烷、乙烯、甲烷	易燃易爆有毒有害	是
	氮气、分散剂、清洗剂、多孔碳载体	/	否
三废污染物	生活污水、清洗废水	/	否
	废气非甲烷总烃（硅烷、乙炔）	易燃易爆有毒有害	是
	废气颗粒物	/	否
	生活垃圾	/	否
	一般固体废物	/	否
	乙炔、氢气	易燃易爆有毒有害	是
产品	硅碳负极材料	/	否

（2）环境风险潜势判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \cdots \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：Q_1、Q_2、Q_n-每种环境风险物质的最大存在总量，t；Q_1、Q_2、Q_n-每种环境风险物质的临界量，t；当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ；当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

表 4-17　环境风险物质及 Q 值确定结果一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存储量 qn（t）	临界量 Qn（t）	危险物质 Q 值
1	硅烷	7803-62-5	0.005	2.5	0.002
2	乙烯	74-85-1	0.005	10	0.0005
3	甲烷	74-82-8	0.005	10	0.0005
4	乙炔	74-86-2	0.00053	10	0.000053

5	氢气	133-74-0	0.00056	10	0.000056
项目∑Q 值					0.003109
注废气中的乙炔和硅烷仅按生产过程中设备内存量计，当反应完成之后，废气产生及排放。					

由上表可知，项目 $Q_{总}$=0.003109，Q＜1，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）项目环境风险潜势为 I，对环境风险评价进行简单分析。

（3）风险源分布情况及可能影响途径

根据上文识别出的危险物质，对危险物质存在场所、潜在环境事件类型及可能影响的途径进行分析，具体如下：

表 4-18　风险源分布情况及可能影响途径一览表

风险源		所含危险物质	潜在环境事件	可能影响途径
贮运设施	特气柜	硅烷、乙烯、甲烷	泄漏	非甲烷总烃气体泄漏后，污染大气环境，造成周边非甲烷总烃超标，造成人员中毒。
			遇明火引发火灾、爆炸	泄漏后若遇明火引发火灾、爆炸会排放高度烟尘废气进入区域大气环境，污染区域大气环境，造成人员中毒。极端情况下爆炸还会造成大量人员伤亡。
生产设施	流化床反应器、化学气相沉积反应器	硅烷、乙炔、氢气、甲烷	泄漏	非甲烷总烃气体泄漏后，污染大气环境，造成周边非甲烷总烃超标，造成人员中毒。
			遇明火引发火灾、爆炸	泄漏后若遇明火引发火灾、爆炸会排放高度烟尘废气进入区域大气环境，污染区域大气环境，造成人员中毒。极端情况下爆炸还会造成大量人员伤亡。
环保设施	废气治理设施	非甲烷总烃、烟尘	废气收集质量设施故障	非甲烷总烃、烟尘等超标排入区域大气环境，影响区域环境空气质量；废气中的乙炔、硅烷物质等职工及周边区域人员长时间吸入可能会损害人体健康。

（4）环境风险防范措施

1）特气柜气体泄漏风险防范措施

①小试区仓储区域，采用 2 台防爆特气柜存储甲硅烷、乙烯、甲烷，氮气通过杜瓦瓶固定存放。总在库易燃易爆气体总量<15kg，从源头控制火灾风险（硅烷≤5kg，乙烯≤5kg，甲烷≤5kg）；

②防爆特气柜配备泄漏报警、排风装置、应急切断阀；

③硅烷储存注意事项：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。钢瓶温度不应超过 52°C。保持容器密封。应与氧化剂、碱类、卤素、

食用化学品分开存放，切忌混储。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。储区应备有泄漏应急处理设备。

④乙烯储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。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。储区应备有泄漏应急处理设备。

⑤甲烷储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。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。储区应备有泄漏应急处理设备。

2）危险化学品运输风险防范措施

①运输资质管理要求

a.按照交通运输部令 2005 年第 9 号《道路危险货物运输管理规定》，建设单位必须委托取得道路危险货物运输资质的单位承担运输任务。

b.从事道路危险货物运输的驾驶人员、装卸管理人员、押运人员经所在地设区的市级人民政府交通主管部门考试合格，取得相应从业资格证。

②车辆管理要求

a.危险货物的运输必须使用专用车辆，专用车辆技术性能应符合国家标准《营运车辆综合性能要求和检验方法》（GB18565）的要求，车辆外廓尺寸、轴荷和质量符合国家标准《道路车辆外廓尺寸、轴荷和质量限值》（GB1589）的要求，车辆技术等级达到行业标准《营运车辆技术等级划分和评定要求》（JT/T198）规定的一级技术等级；根据《关于在用液体危险货物罐车加装紧急切断装置有关事项的通知》（安监总管三〔2014〕74 号），安装紧急切断装置。

b.建设单位监督委托的危险货物运输企业按照《道路货物运输及站场管理规定》中有关车辆管理规定，维护、检测、使用和管理专用车辆，确保专用车辆技术状况良好。

③运输管理要求

a.建设单位向委托承运人明示所运输危险货物的品名、数量、危害、应急措施等情况。b.根据本项目产生的危险货物的最终运输目的地，与运输企业一

起提前策划运输线路，尽可能避开环境敏感点。线路应取得交通管理部门的批准。c.监督运输企业按既定线路、时间和车速运输危险货物。d.监督委托承运人按照国家标准《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392）的要求悬挂标志。e.在道路危险货物运输过程中，除驾驶人员外，专用车辆上另外配备押运人员；押运人员应当对运输全过程进行监管；建设单位监督驾驶人员和押运人员持证上岗。f.监督承运人严禁违反国家有关规定超载、超限运输。g.监督危险货物的装卸作业在装卸管理人员的现场指挥下进行；监督运输车辆不得把危险货物与其他货物混装。h.监督危险货物运输专用车按规定配备 GPS 和有效的通讯工具。

3）火灾爆炸事故风险防范措施

①控制与消除火源

a.工作时严禁吸烟、携带火种、穿戴钉皮鞋等进入易燃易爆区。b.使用防爆型电器。c.严禁钢制工具敲打、撞击、抛掷。d.安装避雷装置。e.传动设备部位要保持清洁，防止因摩擦引起杂物等燃烧。g.物料运输要请专门的、有资质的运输单位，运用专用的设备进行运输。

②严格控制设备质量与安装质量

a.罐、器、泵、管线等设备及其配套仪表选用合格产品。b.管道等有关设施应按要求进行试压。c.对设备、管线、泵等定期检查、保养、维修。d.电器线路定期进行检查、维修、保养。

③加强管理、严格纪律

a.遵守各项规章制度和操作规程，严格执行岗位责任制。b.坚持巡回检查，发现问题及时处理，如通风、管线是否泄漏，消防通道、地沟是否通畅等。c.检修时，做好隔离，清洗干净，分析合格后，要有现场监护在通风良好的条件下方能动火。

④安全措施

a.消防设施要保持完好。b.易燃易爆场所安装可燃气体检测报警装置。c.要正确佩戴相应的劳防用品和正确使用防毒过滤器等防护用具。d.搬运时轻装轻卸，防止包装破损。e.厂区要设有卫生冲洗设施。f.采取必要的防静电措施。

4）环保设备非正常工况风险防范

定期对废气治理设施（“热氧化+洗涤”装置）进行维护、保养；定期对废气治理设施进行检查，一旦发现故障，立即进行维修、更换；委托有资质的监测机构定期对废气排放口及厂界无组织废气进行监测，掌握污染物的排放情况，建立废气治理措施运行台账管理制度，杜绝废气事故排放。

水池、管道、储罐采用防渗结构，防止渗漏污染地下水；项目清洗水池定期清理，保证其容量；定期维护，确保正常运行；

5）其他措施

本项目应按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法（环发〔2010〕113号）》和《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）的相关要求修编应急预案，并报生态环境局备案，并定期开展应急演练。

五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口（编号、名称）/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	DA001，小试区废气排放口	非甲烷总烃、颗粒物、氮氧化物	“热氧化+洗涤”+15m排气筒	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准限值
	厂界无组织	非甲烷总烃、颗粒物	车间内部无组织逸散	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表3标准
地表水环境	DW001、清洗废水排放口	pH、COD、SS、LAS	接入安宁工业园区草铺污水处理厂集中处理	《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）间接排放标准
	生活污水	pH、COD、BOD_5、氨氮、SS、总磷	经孵化基地办公楼收集设施排入园区污水管网，下游接入安宁工业园区草铺污水处理厂集中处理	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准以及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B级标准限值
声环境	反应器配套的鼓风机、真空泵、车间排风设备、小型气流分级机、真空干燥箱以及除尘设施配套的风机等	噪声	优先选用先进设备、安装基础减振，设备在生产车间内合理布局，管道连接采用柔性连接	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准
电磁辐射	不涉及			
固体废物	一般固体废物	废弃多孔碳	采用废料桶收集，统一外售建材制造企业，可作为隔热材料、吸音材料、防水材料的制造使用。	执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关规定要求；处置率100%
		不合格产品	采用废料桶收集，统一外售建材制造企业，可被回收再利用于耐火	

			材料、新能源电子封装、绿色磨料及新型陶瓷制备。	
		清洗水池隔离沉渣	沉渣主要成分为碳黑尘，采用废料桶收集，统一外售建材制造企业，可作为水泥增强剂，提升混凝土抗压强度和耐久性。	
		洗涤装置沉渣	采用废料桶收集，统一外售建材制造企业，可作为混凝土与砂浆掺合料，用于提升混凝土与砂浆掺合料的密实性与后期强度。	
		包装废品	包装废品可直接堆存于原料及产品区附近，采用 1 个垃圾桶收集，统一外售废品站。	
	生活垃圾		由项目区内垃圾桶统一收集后委托当地环卫部门清运处置。	处置率 100%
土壤及地下水污染防治措施	项目做好水池、固废暂存点的防渗工作即可有效预防地下水、土壤污染。			
生态保护措施	本项目利用现有厂房进行建设，且用地范围内不涉及生态环境保护目标。			
环境风险防范措施	**1）特气柜气体泄漏风险防范措施** ①小试区仓储区域，采用2台防爆特气柜存储甲硅烷、乙烯、甲烷，氮气通过杜瓦瓶固定存放。总在库易燃易爆气体总量<15kg，从源头控制火灾风险（硅烷≤5kg，乙烯≤5kg，甲烷≤5kg）；②防爆特气柜配备泄漏报警、排风装置、应急切断阀； **2）危险化学品运输风险防范措施** ①运输资质管理要求：a.按照交通运输部令2005年第9号《道路危险货物运输管理规定》，建设单位必须委托取得道路危险货物运输资质的单位承担运输			

	任务。b.从事道路危险货物运输的驾驶人员、装卸管理人员、押运人员经所在地设区的市级人民政府交通主管部门考试合格，取得相应从业资格证。 ②车辆管理要求：a.危险货物的运输必须使用专用车辆，专用车辆技术性能应符合国家标准《营运车辆综合性能要求和检验方法》（GB18565）的要求，车辆外廓尺寸、轴荷和质量符合国家标准《道路车辆外廓尺寸、轴荷和质量限值》（GB1589）的要求，车辆技术等级达到行业标准《营运车辆技术等级划分和评定要求》（JT/T198）规定的一级技术等级；根据《关于在用液体危险货物罐车加装紧急切断装置有关事项的通知》（安监总管三〔2014〕74号），安装紧急切断装置。b.建设单位监督委托的危险货物运输企业按照《道路货物运输及站场管理规定》中有关车辆管理规定，维护、检测、使用和管理专用车辆，确保专用车辆技术状况良好。 ③运输管理要求：a.建设单位向委托承运人明示所运输危险货物的品名、数量、危害、应急措施等情况。b.根据本项目产生的危险货物的最终运输目的地，与运输企业一起提前策划运输线路，尽可能避开环境敏感点。线路应取得交通管理部门的批准。c.监督运输企业按既定线路、时间和车速运输危险货物。d.监督委托承运人按照国家标准《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392）的要求悬挂标志。e.在道路危险货物运输过程中，除驾驶人员外，专用车辆上另外配备押运人员；押运人员应当对运输全过程进行监管；建设单位监督驾驶人员和押运人员持证上岗。f.监督承运人严禁违反国家有关规定超载、超限运输。g.监督危险货物的装卸作业在装卸管理人员的现场指挥下进行；监督运输车辆不得把危险货物与其他货物混装。h.监督危险货物运输专用车按规定配备GPS和有效的通讯工具。 **3）火灾爆炸事故风险防范措施** ①控制与消除火源：a.工作时严禁吸烟、携带火种、穿戴钉皮鞋等进入易燃易爆区。b.使用防爆型电器。c.严禁钢制工具敲打、撞击、抛掷。d.安装避雷装置。e.传动设备部位要保持清洁，防止因摩擦引起杂物等燃烧。g.物料运输要请专门的、有资质的运输单位，运用专用的设备进行运输。 ②严格控制设备质量与安装质量：a.罐、器、泵、管线等设备及其配套仪表选用合格产品。b.管道等有关设施应按要求进行试压。c.对设备、管线、泵等定期检查、保养、维修。d.电器线路定期进行检查、维修、保养。 ③加强管理、严格纪律：a.遵守各项规章制度和操作规程，严格执行岗位责任制。b.坚持巡回检查，发现问题及时处理，如通风、管线是否泄漏，消防通道、地沟是否通畅等。c.检修时，做好隔离，清洗干净，分析合格后，要有现场监护在通风良好的条件下方能动火。 ④安全措施：a.消防设施要保持完好。b.易燃易爆场所安装可燃气体检测报警装置。c.要正确佩戴相应的劳防用品和正确使用防毒过滤器等防护用具。d.搬运时轻装轻卸，防止包装破损。e.厂区要设有卫生冲洗设施。f.采取必要的防静电措施。
其他环境管理要求	**（1）环境管理** 根据项目情况，项目实施后应设置环境管理机构，并由专人负责。负责项目环境保护的日常工作，环境管理机构职责如下： ①贯彻执行国家、省、市的有关环保法律法规，政策和要求；②制定项目

环境管理制度和各专项环境管理办法，并对其实施情况进行监督、检查；③负责处理各种事故排放对环境影响的处理等工作；④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，增强全体员工环保意识和技能；⑤负责项目的“三同时”措施的落实、实施工作；⑥负责环保资料的收集、汇总、保管、归档工作；⑦对主要的环保措施和环保设施的落实和运行情况进行详细记录，同时制定专项规章制度以保证环保设施的正常运行，当环保设施运行不正常时应及时维护并上报主管人员。

（2）规范化排污口

依据国家标准《环境保护图形标志-排放口（源）（GB15562.1-1995）》和国家环保总局（排污口规范化整治要求（试行））的相关要求，企业所有排污口（包括水、气、声、渣）必须按照“便于采样、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，排污口要符合规范化的有关要求。

环境保护图形符号详见表 5-1，标志的形状及颜色见表 5-2。

表 5-1　环境保护图形符号

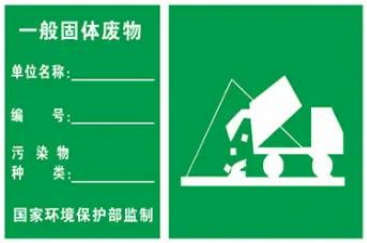
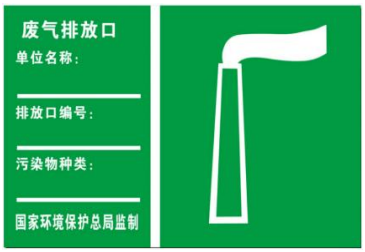
提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
		噪声排放源	表示噪声向外环境排放
		一般固体废物	表示固体废物贮存、处置场
		废气排放源	表示废气向外环境排放
		污水排放口	表示污水向外环境排放

表 5-2　标志的形状及颜色

名称	形状	背景颜色	图形颜色
警告	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

（4）排污申报

根据《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》国发办〔2016〕81 号文，新建项目必须在发生实际排污行为之前申领排污许可证，环境影响评价文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应纳入排污许可证。

环评要求项目取得环评批复后，建设单位应按照《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）以及《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）相关要求依法完成排污许可简化管理相关工作，做到持证排污。

（5）竣工验收

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的规定，建设项目需要做竣工环保验收。在验收过程中检查是否做到了环保要求，该项目所涉及的各项环保措施必须按照“三同时”的要求落实到位。

六、结论

本项目所在区域大气、水、声等环境质量良好，具有一定的环境容量，产生的废气、噪声在采取相应的环境保护措施后均可达标排放，对周围环境及主要关心点影响较小。

本项目的建设符合《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）》《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）环境影响报告书》及审查意见、《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》《云南省大气污染防治条例》《挥发性有机物污染防治技术政策》等的相关环境保护要求。根据前文分析，建设项目在严格落实了各项环保措施后，废气、噪声均可达标排放，废水可合理回用，固废处置率可达 100%。

综上，在严格落实本评价提出的各项环境保护和污染防治措施并严格执行“三同时”制度的前提下，废气、噪声等均可实现达标排放，废水和固体废物均能得到合理有效的处置，通过采取有针对性的风险防范措施并落实后，项目运营期可能产生的环境风险可控，项目建设对项目区周边环境的影响较小，不会导致区域环境质量功能降低。

因此，从环境保护的角度分析，项目的建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表　单位：t/a

项目分类	污染物名称	现有工程排放量（固体废物产生量）①	现有工程许可排放量②	在建工程排放量③	本项目排放量(固体废物产生量）④	以新带老消减量（新建项目不填）⑤	本项目建成后全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量⑦
废气	颗粒物				0.059			
	非甲烷总烃				0.002			
	氮氧化物				0.044			
废水	生活污水				120			
	生产废水				22.95			
一般固废	废弃多孔碳				0.189			
	不合格产品				0.225			
	清洗水池隔离沉渣				0.001			
	包装废品				0.02			
	洗涤装置沉渣				0.089			
危险废物	/				/			
	/				/			
生活垃圾					1.5			

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①