

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：年产 1000 吨新型硅碳负极材料项目

建设单位（盖章）：陕西物科金硅新材料科技有限责任公司

编制日期：2025 年 5 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	年产 1000 吨新型硅碳负极材料项目		
项目代码	2406-610828-04-01-625423		
建设单位联系人	刘军	联系方式	13789802087
建设地点	陕西省榆林市王家砭镇榆佳经济技术开发区		
地理坐标	38°17'6.107"N, 110°12'42.715"E		
国民经济行业类别	C3985 电子专用材料制造	建设项目行业类别	三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 39 电子元件及电子专用材料制造 398—电子专用材料制造（电子化工材料制造除外）
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 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
项目审批（核准/备案）部门（选填）	佳县行政审批服务局	项目审批备案文号	/
总投资（万元）	20000	环保投资（万元）	256.9
环保投资占比（%）	1.28	施工工期	8 个月
是否开工建设	☐ 否 ☒ 是：项目反应车间、仓库已建设。	用地（用海）面积（m ² ）	33351
专项评价设置情况	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），本项目与专项评价设置原则对照表见表1-1。		
	表1-1 污染影响类专项评价设置情况判定表		
	专项评价 类别	设置原则	本项目情况
	大气	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500米范围内有环境空气保护目标 ² 的建设项目	本项目位于榆佳经济技术开发区，厂界外500m范围内无环境空气保护目标
地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂	本项目化验废水、地面冲洗废水、软水制备系统排污水收集后送陕西有色天宏	无

			瑞科硅材料有限公司处置，生活污水经化粪池处理后排入佳县王家砭镇污水处理厂，不属于新增工业废水直排项目	
	环境风险	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	本项目硅烷存储量超过临界量，设置风险专题	有
	生态	取水口下游500米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	不涉及	无
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目	不涉及	无
规划情况	规划文件名称：《榆佳产业新区总体规划（2011-2030）》 审批机关：榆林市发展和改革委员会 审批文件名称及文号：《关于<榆佳产业新区总体规划>的批复》（榆政发改发〔2012〕936号）			
规划环境影响评价情况	规划环评名称：《榆佳产业新区总体规划环境影响报告书》 审查机关：榆林市生态环境局 审查文件名称及文号：《关于榆佳产业新区总体规划环境影响报告书审查意见的函》（榆政环函〔2013〕387号）			
规划及规划环境影响评价符合性分析	2007年7月，佳县人民政府决定设立“佳县盐化工集中区”，2010年9月第七次市长专题会议研究确定将园区名称变更为“榆佳工业园区”。2012年12月，榆林市发改委对《榆佳产业新区总体规划》进行了审查批复（榆政发改发〔2012〕936号），2013年10月，榆林市环保局对《榆佳产业新区总体规划环境影响报告书》出具了审查意见（榆政环函〔2013〕387号），榆佳产业新区即为榆佳工业园区，属于发展过程中对同一园区的不同称呼。2018年3月，陕西省人民政府以“陕政函〔2018〕60号”发布“关于同意榆佳工业园区升级为省级经济技术开发区的批复”，2018年7月，中共榆林市委、榆林市人民政府出台《关于加快产业园区改革和创新发展的实施意见》（榆字〔2018〕50号），《意见》提出将榆佳工业区更名为榆佳经济技术开发区，重点发展半导			

	体材料、盐化工、装备制造等，限制新上煤化工项目。2023 年 7 月，《陕西省工业和信息化厅关于公布陕西省认定化工园区名单(第二批)的通知》（陕工信发〔2023〕194 号）文件，将原榆佳工业园区内面积 449.6620hm² 确定为榆佳工业园区化工产业园，四至范围为：东至佳县宏远天然气有限公司东围墙西至陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司西围墙，南至园区环城路，北至榆能集团佳县盐化有限公司采卤厂北围墙。 本项目位于已认定的化工园区范围（见附图 5），项目与园区规划环评及审查意见符合性分析见表 1-2。 表 1-2 项目与规划及规划环境影响评价符合性分析一览表 <table><tr><th>规划环评及审查意见</th><th>规划内容</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td rowspan="5">《榆佳产业新区总体规划环境影响报告书》及审查意见(榆政环函〔2013〕387 号)</td><td>规划产业总布局为“综合服务基地+工业生产基地”两大区块，综合服务基地位于西北侧片区，工业生产基地位于中部及东南片区。</td><td>项目位于陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司厂区预留用地，属于工业生产基地。</td><td>符合</td></tr><tr><td>合理安排建设时序。新区应先行建设给排水管网、集中供热、污水处理、中水回用及渣场等环保基础设施，确保入园项目建设后可依托利用。</td><td>项目位于陕西省榆林市佳县榆佳经济技术开发区，生产及生活用电、给水、生活排水等均依托园区现有已建配套设施。</td><td>符合</td></tr><tr><td>规划区采取集中供热、供气，严格限制分散小锅炉建设，燃煤锅炉必须采取脱硫脱硝措施。</td><td>规划区目前企业较为分散，暂不具备集中供热能力。本项目自建燃气锅炉供热，采取低氮燃烧技术，烟气达标排放。</td><td>符合</td></tr><tr><td>新区要严格落实雨污分流，污水处理及中水回用措施。污水处理厂经深度处理后，尽量全部综合利用，确需排放的，应通过管网排入秃尾河，并执行《地表水环境质量标准》III类标准（秃尾河 NH₃-N 已无环境容量），不得排入佳芦河。</td><td>本项目厂区设置雨污分流系统，化验废水、地面冲洗废水、软水制备系统排污水收集后送陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司处置，生活污水经化粪池处理后排入佳县王家砭镇污水处理厂。</td><td>符合</td></tr><tr><td>园区应采用先进的环境管理模式，按照 IS14001 标准的要求严把建设项目环境准入关，必须按</td><td>项目位于陕西省榆林市佳县榆佳经济技术开发区，不属于禁建</td><td>符合</td></tr></table>				规划环评及审查意见	规划内容	本项目情况	符合性	《榆佳产业新区总体规划环境影响报告书》及审查意见(榆政环函〔2013〕387 号)	规划产业总布局为“综合服务基地+工业生产基地”两大区块，综合服务基地位于西北侧片区，工业生产基地位于中部及东南片区。	项目位于陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司厂区预留用地，属于工业生产基地。	符合	合理安排建设时序。新区应先行建设给排水管网、集中供热、污水处理、中水回用及渣场等环保基础设施，确保入园项目建设后可依托利用。	项目位于陕西省榆林市佳县榆佳经济技术开发区，生产及生活用电、给水、生活排水等均依托园区现有已建配套设施。	符合	规划区采取集中供热、供气，严格限制分散小锅炉建设，燃煤锅炉必须采取脱硫脱硝措施。	规划区目前企业较为分散，暂不具备集中供热能力。本项目自建燃气锅炉供热，采取低氮燃烧技术，烟气达标排放。	符合	新区要严格落实雨污分流，污水处理及中水回用措施。污水处理厂经深度处理后，尽量全部综合利用，确需排放的，应通过管网排入秃尾河，并执行《地表水环境质量标准》III类标准（秃尾河 NH ₃ -N 已无环境容量），不得排入佳芦河。	本项目厂区设置雨污分流系统，化验废水、地面冲洗废水、软水制备系统排污水收集后送陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司处置，生活污水经化粪池处理后排入佳县王家砭镇污水处理厂。	符合	园区应采用先进的环境管理模式，按照 IS14001 标准的要求严把建设项目环境准入关，必须按	项目位于陕西省榆林市佳县榆佳经济技术开发区，不属于禁建	符合
规划环评及审查意见	规划内容	本项目情况	符合性																					
《榆佳产业新区总体规划环境影响报告书》及审查意见(榆政环函〔2013〕387 号)	规划产业总布局为“综合服务基地+工业生产基地”两大区块，综合服务基地位于西北侧片区，工业生产基地位于中部及东南片区。	项目位于陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司厂区预留用地，属于工业生产基地。	符合																					
	合理安排建设时序。新区应先行建设给排水管网、集中供热、污水处理、中水回用及渣场等环保基础设施，确保入园项目建设后可依托利用。	项目位于陕西省榆林市佳县榆佳经济技术开发区，生产及生活用电、给水、生活排水等均依托园区现有已建配套设施。	符合																					
	规划区采取集中供热、供气，严格限制分散小锅炉建设，燃煤锅炉必须采取脱硫脱硝措施。	规划区目前企业较为分散，暂不具备集中供热能力。本项目自建燃气锅炉供热，采取低氮燃烧技术，烟气达标排放。	符合																					
	新区要严格落实雨污分流，污水处理及中水回用措施。污水处理厂经深度处理后，尽量全部综合利用，确需排放的，应通过管网排入秃尾河，并执行《地表水环境质量标准》III类标准（秃尾河 NH ₃ -N 已无环境容量），不得排入佳芦河。	本项目厂区设置雨污分流系统，化验废水、地面冲洗废水、软水制备系统排污水收集后送陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司处置，生活污水经化粪池处理后排入佳县王家砭镇污水处理厂。	符合																					
	园区应采用先进的环境管理模式，按照 IS14001 标准的要求严把建设项目环境准入关，必须按	项目位于陕西省榆林市佳县榆佳经济技术开发区，不属于禁建	符合																					

		清洁生产和循环经济的要求明确入区企业的准入条件，按排污总量控制指标要求，控制入区企业的数量和规模，各单个建设项目均要依据环境影响评价的结论决定是否允许入区。严格落实禁建区、限建区的开发性建设。	区、限建区，榆佳经济技术开发区管理委员会出具入园许可，项目符合园区准入要求。	
		新区规划充分考虑了大气污染物可能对人体健康的影响，在规划的工业区和居住区之间设置了较大距离的防护带。在规划执行过程中，应严格遵循规划原则，禁止在规划的工业区和居住区之间新建集中居住区；对各项目确定的大气环境防护距离内的居住区应进行搬迁。	项目位于陕西省榆林市佳县榆佳经济技术开发区规划的工业区，不在工业区与居住区之间的防护带内建设，大气环境不设防护距离。	符合
		评价区目前声学环境质量较好，建设布局应严格按声环境功能区划的要求实施，结合环境保护规划，加强园区功能区间缓冲区及功能区内不同功能单元间的防护带、绿化隔离带建设，确保功能区噪声达标。	项目选用低噪声设备，同时配套相应的隔声、减振、消声等措施，噪声预测结果显示，项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类要求。	符合
		一般工业固废应立足综合利用，不可回收利用的部分送至排渣场，危险废物各企业应自行落实危废处置措施，临时储存场所要规范建设。生活垃圾定点收存，定期送往园区生活垃圾填埋场处置。	一般工业固体废物立足综合利用，最终得到合理处置，办公生活垃圾送园区环卫部门统一收集处置，危险废物交有资质单位处置。	符合
		规划区统一安排给水、排水、电力、电信、燃气管线，管线均采用地下敷设方式，与规划区建设同步进行，不能同步建设的预留位置。	项目给排水、电力均依托园区公辅设施。	符合
	《榆佳经济技术开发区规划环境影响跟踪评价报告》	规划范围内新入驻企业原则不单独建设燃煤锅炉房，均采用生产余热、电能、天然气、轻质柴油等清洁能源解决热源需求；工艺加热炉等采用电能、天然气、轻质柴油等清洁能源。	项目供热采用天然气锅炉。	符合
		入园企业应根据生产工艺特点采取相应措施，尽可能减少水资源消耗量和各类废水产生量。通过技术改造和使用节水工艺、提高工业用水回收再利用率等措施，能有效提高水资源利用率。	本项目厂区设置雨污分流系统，化验废水、地面冲洗废水、软水制备系统排污水收集后送陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公	符合

		园区规划遵循清污分流、污污分治、深度处理、分质回用的原则，为了确保污水处理后能够达标回用，规划生活污水依托现有生活污水处理厂，规划园区工业废水经企业自行处理达标后排入园区工业废水处理厂。	司处置，生活污水经化粪池处理后排入佳县王家砭镇污水处理厂。	符合
		首先应考虑一般工业固废的综合利用，一般工业固废主要是废交换树脂、过滤渣、二氧化硅浮渣、氢化渣、盐泥等。固体废物可回收的全部回收利用，从而实现固体废弃物的资源化。	项目运营期产生的固废均合理处置。	符合
		规划产生的危险废物主要有废液、废 MDEA 溶液、废活性炭、废分子筛、废导热油、废机油、废酸吸收液、废碱吸收液、沉渣等。要求入园企业各自设危险废物暂存库，最终将由厂家回收再生或委托有资质单位处置，不外排。	项目厂区设 20m ² 危废贮存库 1 座，运营期产生的危险废物暂存于危废贮存库，定期委托有资质单位处置。	符合
	《陕西省人民政府关于同意榆佳工业园区升级为省级经济技术开发区的批复》（陕政函〔2018〕60 号）	三、榆佳经济技术开发区主导产业为新材料、光伏、盐化工装备制造等。要围绕主导产业加大招商引资和投资促进工作力度，不断做大做强产业集群。	本项目为硅碳负极材料，属于电子专用新材料。	符合
	《陕西省推进城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造工作领导小组办公室关于公布可承载危险化学品生产企业搬迁化工园区评价标准和第一批可承载危险化学品生产企业搬迁化工园区认定名单的通知》	现有主导产业：新材料、煤盐化工、装备制造、新能源 推荐可承接化工项目类别：硅材料及半导体、硅化学品等相关精细化工、化工新材料、氯碱化工。	本项目为硅碳负极材料，属于电子专用新材料。	符合

	(陕危化迁 办发〔2019〕 6号)			
其他符合 性分析	1、产业政策符合性分析 对照中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“十九、轻工 ”中硅碳等负极材料制造，属于鼓励类项目，项目的建设符合国家有关法律、法规和政策规定。 项目位于榆佳经济技术开发区，对照《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》（陕发改规划〔2018〕213号），项目不属于佳县国家重点生态功能区产业准入负面清单中规定的限制类、禁止类产业，佳县行政审批服务局2024年6月24日同意项目备案，项目代码：2406-610828-04-01-625423，项目建设符合国家产业政策。 2、编制依据 本项目产品硅碳负极材料仅用于锂电池材料制造，是锂电池材料生产的原材料之一。对照《国民经济行业行业分类》（GB/T 4754—2017）、《国民经济行业类别注释（2017）》，项目属于“C3985 电子专用材料制造”中“锂电池材料”。 根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），项目属于“三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 39 电子元件及电子专用材料制造 398—电子专用材料制造（电子化工材料制造除外）”，应编制环境影响报告表。 3、选址的环境可行性分析 项目位于榆佳经济技术开发区，占地不涉及生态红线、基本农田等敏感区，根据陕西省生态环境厅办公室发布的《2024 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》，佳县 2024 年环境空气质量不达标区，不达标因子为 O₃；声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准；项目厂区占地范围内监测点各因子均可满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类			

用地筛选值要求。

项目 500m 范围内无环境空气保护目标，在采取各项环保措施后，废气均可达标排放，且排放量较小，不会对区域环境空气质量产生明显影响；生产废水合理处置，不会对区域水环境产生影响；厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求；固体废物均合理处置。因此，厂址选择可行。

4、“多规合一”符合性分析

项目与榆林市“多规合一”符合性分析见表 1-3，控制线检测报告见附件。

表 1-3 项目与榆林市“多规合一”符合性分析

控制线名称	检测结果	符合性分析
生态保护红线	面积 0hm ²	符合
永久基本农田	面积 0hm ²	符合
长城文物保护线	面积 0hm ²	符合
榆阳机场电磁环境保护区	面积 0hm ²	符合
机场净空区域	面积 3.3351 hm ²	一区参考高度 1570m，项目厂址海拔 1130m，且场区无高空建筑，不会产生影响
矿业权现状（2023）	面积 0hm ²	符合
林业规划	占用林地 2.1699 hm ² 占用林地 1.1682 hm ²	项目正在办理林业手续文件
土地利用现状 2021（三调）	占用交通运输用地 0.0526 hm ² 占用草地 0.9739 hm ² 占用工矿用地 2.3086 hm ²	项目正在办理土地相关手续

由上表可知，本项目占地范围内无特殊重要生态功能区，不涉及生态保护红线、文物保护红线和永久基本农田，评价要求建设单位动工前依法办理国土及林地手续。

5、“三线一单”符合性分析

根据陕西省生态环境厅办公室关于印发《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价（试行）》（陕环办发[2022]76号）通知中环评文件规范化要求中的规定：环评文件涉及“三线一单”

生态环境分区管控符合性分析采取“一图一表一说明”的表达方式，在对照分析结果右侧加列，并论证规划或建设项目的符合性。

① “一图”：指的是规划或建设项目与环境管控单元对照分析示意图。项目与陕西省榆林市生态环境管控单元分布示意图比对结果见图 1-1。

② “一表”：指的是项目或规划范围涉及的生态环境管控单元准入清单。项目与生态环境管控单元比对结果见表 1-4，与陕西省榆林市生态环境准入清单符合性分析见表 1-5。

表 1-4 本项目与榆林“三线一单”管控单元比对成果表

环境管控单元分类	管控单元编码	管控单元名称	面积（m ² ）
优先保护单元	不涉及	/	0.00
重点管控单元	ZH6111082820001	大气环境高排放重点管控区、水环境工业污染重点管控区、土地资源重点管控区	33350.95 平方米
一般管控单元	不涉及	/	0.00

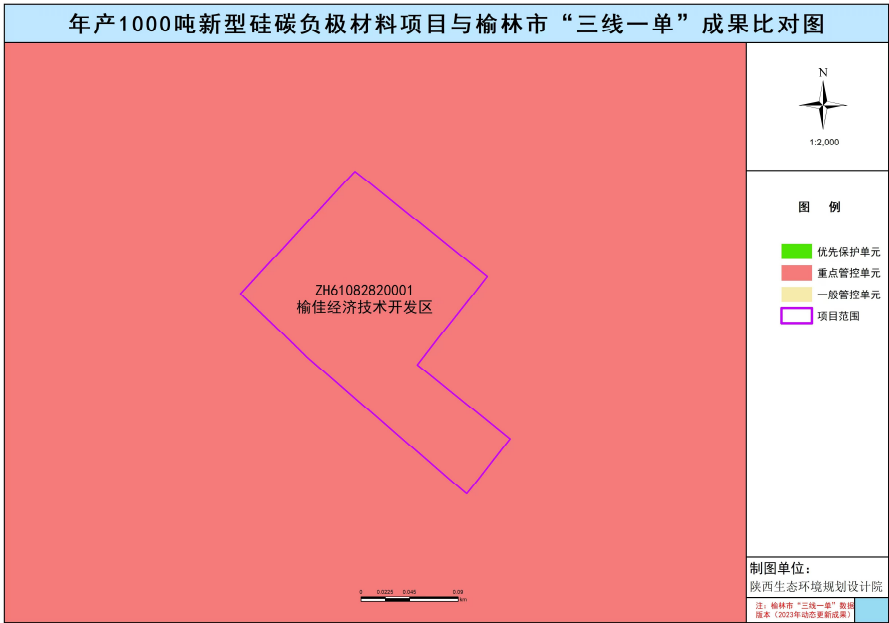


图 1-1 本项目与环境管控单元对照示意图

表 1-5 项目与榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案的符合性分析

市 (区)	区县	环境管 控单元 名称	单元 要素 属性	管控要 求分类	管控要求	本项目情况	符合 性
榆林市	佳县	榆佳经济 技术 开发区	大气 环境 高排 放重 点管 控区、 水环 境工 业污 染重 点管 控区、 土地 资源 重点 管控 区、榆 佳经 济技 术开 发区	空间布 局约束	大气环境高排放重点管控区：1.严格控制新增《陕西省“两高”项目管理暂行目录》行业项目（民生等项目除外，后续对“两高”范围国家如有新规定的，从其规定）。水环境工业污染重点管控区：1.充分考虑水环境承载能力和水资源开发利用效率，合理确定产业发展布局、结构和规模。榆佳经济技术开发区 1.区域执行榆林市生态环境总体准入清单中“空间布局约束”准入要求。2.农用地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.2 农用地优先保护区”准入要求。3.荒漠化沙化土地优先保护区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“4.4 荒漠化沙化土地优先保护区”准入要求。4.执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.2 大气高排放重点管控区”中“空间布局约束”要求。5. 执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.5 水环境工业污染重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求。6.建设用地污染风险重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.8 建设用地污染风险重点管控区”中的“空间布局约束”准入要求。	本项目不属于“两高”项目。 项目用水量较少，冷却水循环利用，利用效率较高。 项目符合榆林市生态环境总体准入清单中“空间布局约束”准入要求，榆佳经济技术以“榆佳管委发（2024）54 号”出具项目入园建设的批复，项目建设符合国家产业政策要求。 项目占地属于工业用地，不涉及永久基本农田，符合农用地优先保护区准入要求。 项目选址不涉及沙化土地封禁保护区，符合荒漠化沙化土地优先保护区准入要求。 项目不属于“两高”项目，符合大气高排放重点管控区中空间布局约束要求。 项目用水量较少，冷却水循环利用，利用效率较高，符合水环境工业污染重点管控区中的空间布局约束准入要求。 项目用地属于陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司厂区预留用地，符合建设用地污染风险重点管控区中的空间布局准入要求。	符合
				污染物 排放管	大气环境高排放重点管控区：1.强化大气污染防治设施运行管理，全面提高污染治理能力。2.关注氮氧化物和挥发	本项目采取有效大气污染治理措施，污染物均可达标排放。	符合

				控	性有机物的一次排放。在电力、石化、煤化等行业，开展减污降碳协同治理。3.新建“两高”项目需要依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。大气污染防治重点区域内采取增加散煤清洁化治理，为工业腾出指标和容量等措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。4.推进大气污染深度治理。推进玻璃、金属镁、冶炼等大气污染深度治理，加强自备燃煤机组污染治理设施运行管控，确保按照超低排放运行。严格控制焦化、煤化、水泥、金属冶炼等行业物料储存、输送及生产工艺过程中无组织排放。严禁 VOCs 废气未经收集处理直接排放。水环境工业污染重点管控区：1.所有排污单位必须依法实现全面达标排放。集聚区内工业废水必须进行经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。2.建设项目所在水环境单元或断面存在污染物超标的，相应污染因子实行等量或减量置换。3.严控高含盐废水排放。榆佳经济技术开发区 1.区域执行榆林市生态环境总体准入清单中“污染物排放管控”准入要求。2.区域执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.2 大气高排放重点管控区”中的“污染物排放管控”准入要求。3.执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.5 水环境工业污染重点管控区”中的“污染物排放管控”准入要求。4.建设用地污染风险重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.8 建设用地污染风险重点管控区”中的“污染物排放管控”准入要求。	本项目不属于两高项目。 本项目运行期间产生的化验废水、地面冲洗水、软水制备系统排污水收集后送陕西有色天宏瑞科硅材料有限公司处置，生活污水经化粪池处理后排入佳县王家砭镇污水处理厂。 项目配备完善的环保治理措施，废气、废水均可达标排放，固废均得到合理处置，符合榆林市生态环境总体准入清单中“污染物排放管控”准入要求。 项目不属于两高项目，废气配备完善的环保治理措施，各项污染物均可达标排放，符合大气高排放重点管控区中的“污染物排放管控”准入要求。 项目化验废水、地面冲洗水、软水制备系统排污水收集后送陕西有色天宏瑞科硅材料有限公司处置，生活污水经化粪池处理后排入佳县王家砭镇污水处理厂，废水均可达标排放，符合水环境工业污染重点管控区中的“污染物排放管控”准入要求。 项目正在办理环境影响评价手续，报告中对土壤以及地下水提出相应的预防措施，符合建设用地污染风险重点管控区中的“污染物排放管控”准入要求。	
				环境 风险	水环境工业污染重点管控区：1.深入开展重点企业环境风险评估，摸清危险废物产生、贮存、利用和处置情况，推	评价要求建设单位按照要求编制应急预案，审查合格后报其环保主管	符合

				防控	动突发环境事件应急预案编制与修编，严格新（改、扩）建生产有毒有害化学品项目的审批，强化工业园区环境风险管控。2.加强涉水涉重企业和危险化学品输运等环境风险源的系统治理，降低突发环境事故发生水平。榆佳经济技术开发区 1.区域执行榆林市生态环境总体准入清单中的“环境风险防控”准入要求。2.区域执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.5 水环境工业污染重点管控区”中的“环境风险防控”准入要求。	部门备案；项目建设符合榆林市生态环境总体准入清单中的“环境风险防控”准入要求和水环境工业污染重点管控区中的“环境风险防控”准入要求。	
				资源开发效率要求	水环境工业污染重点管控区：1.提高工业用水重复利用率，因地制宜推进区域再生水循环利用。土地资源重点管控区：1.按照布局集中、用地集约、产业集聚、效益集显的原则，重点依托省级以上开发区、县域工业集中区等，推进战略性新兴产业、先进制造业、生产性服务业等产业项目在工业产业区块内集中布局。严格控制在园区外安排新增工业用地。确需在园区外安排重大或有特殊工艺要求工业项目的，须加强科学论证。2.严格用地准入管理。严格执行自然资源开发利用限制和禁止目录、建设用地定额标准和市场准入负面清单。榆佳经济技术开发区 1. 区域执行榆林市生态环境总体准入清单中“资源利用效率要求”准入要求。2.土地资源重点管控区执行榆林市生态环境要素分区总体准入清单中“5.12 土地资源重点管控区”中的“资源利用效率要求”准入要求。	本项目运行期间产生的化验废水、地面冲洗水、软水制备系统排污水收集后送陕西有色天宏瑞科硅材料有限公司处置，生活污水经化粪池处理后排入佳县王家砭镇污水处理厂。项目用地符合榆林市生态环境总体准入清单中“资源利用效率要求”准入要求和土地资源重点管控区中的“资源利用效率要求”准入要求。	符合

③ “一说明”：指的是依据“一图”和“一表”结果，论证规划或建设项目符合性的说明。

根据一图一表分析可知， 本项目只涉及重点管控单元，采取有效大气污染治理措施后污染物均可达标排放，对大气环境影响小；运行期间产生的化验废水、地面冲洗水、软水制备系统排污水收集后送陕西有色天宏瑞科硅材料有限公司处置，生活污水经化粪池处理后排入佳县王家砭镇污水处理厂。佳县行政审批服务局 2024 年 6 月 24 日同意项目备案，项目代码：2406-610828-04-01-625423，榆佳经济技术 2024 年 6 月 20 日以“榆佳管委发〔2024〕54 号”出具项目入园建设的批复，项目建设符合国家产业政策。

其他符合性分析	6、项目与《锂离子电池行业规范条件（2021 年本）》的符合性																				
	项目与《锂离子电池行业规范条件（2021 年本）》的符合性分析见表 1-6。																				
	表 1-6 项目与《锂离子电池行业规范条件（2021 年本）》符合性分析																				
	<table><tr><th colspan="2">政策要求</th><th>本项目</th><th>符合性</th></tr><tr><td rowspan="3">产业布局和项目设立</td><td>(一)锂离子电池企业及其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。</td><td>本项目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《榆林市“十四五”生态环境保护规划》等要求，符合“三线一单”生态环境分区管控要求。</td><td>符合</td></tr><tr><td>(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。</td><td>本项目位于榆佳经济技术开发区，不涉及永久基本农田、生态保护红线。</td><td>符合</td></tr><tr><td>(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。</td><td>本项目于 2024 年 6 月 24 日经佳县行政审批服务局备案项目（代码：2406-610828-04-01-625423），不属于单纯扩大产能的制造项目。</td><td>符合</td></tr><tr><td>工艺技术和质量管理</td><td>(一)企业应具备以下条件：在中华人民共和国境内依法注册成立、具有独立法人资格；具有锂离子电池行业相关产品的独立生产、销售和服务能力；研发经费不低于当年企业主营业务收入的 3%，鼓励企业取得省级以上独立研发机构、技术中心或高新技术企业资质；主要产品具有技术发明专利；申报时上一年实际产量不低于同年实际产能的 50%。</td><td>本项目建设单位陕西物科金硅新材料科技有限责任公司是由四川物科金硅新材料科技有限责任公司和山东圣泉新能源科技有限公司共同出资建立的高新技术企业，成立于 2024 年 1 月 25 日，主营工程和技术研究和试验发展；电子专用材料制造；电子专用材料研发；电子专用材料销售等业务。待项目建成达产后，研发经费不低于当年企业主营业务收入的 3%，鼓励企业取得省级以上独立研发机构、技术中心或高新技术企业资质；主要产品具有技术发明专</td><td>符合</td></tr></table>			政策要求		本项目	符合性	产业布局和项目设立	(一)锂离子电池企业及其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。	本项目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《榆林市“十四五”生态环境保护规划》等要求，符合“三线一单”生态环境分区管控要求。	符合	(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。	本项目位于榆佳经济技术开发区，不涉及永久基本农田、生态保护红线。	符合	(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。	本项目于 2024 年 6 月 24 日经佳县行政审批服务局备案项目（代码：2406-610828-04-01-625423），不属于单纯扩大产能的制造项目。	符合	工艺技术和质量管理	(一)企业应具备以下条件：在中华人民共和国境内依法注册成立、具有独立法人资格；具有锂离子电池行业相关产品的独立生产、销售和服务能力；研发经费不低于当年企业主营业务收入的 3%，鼓励企业取得省级以上独立研发机构、技术中心或高新技术企业资质；主要产品具有技术发明专利；申报时上一年实际产量不低于同年实际产能的 50%。	本项目建设单位陕西物科金硅新材料科技有限责任公司是由四川物科金硅新材料科技有限责任公司和山东圣泉新能源科技有限公司共同出资建立的高新技术企业，成立于 2024 年 1 月 25 日，主营工程和技术研究和试验发展；电子专用材料制造；电子专用材料研发；电子专用材料销售等业务。待项目建成达产后，研发经费不低于当年企业主营业务收入的 3%，鼓励企业取得省级以上独立研发机构、技术中心或高新技术企业资质；主要产品具有技术发明专	符合
	政策要求		本项目	符合性																	
产业布局和项目设立	(一)锂离子电池企业及其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。	本项目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《榆林市“十四五”生态环境保护规划》等要求，符合“三线一单”生态环境分区管控要求。	符合																		
	(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。	本项目位于榆佳经济技术开发区，不涉及永久基本农田、生态保护红线。	符合																		
	(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。	本项目于 2024 年 6 月 24 日经佳县行政审批服务局备案项目（代码：2406-610828-04-01-625423），不属于单纯扩大产能的制造项目。	符合																		
工艺技术和质量管理	(一)企业应具备以下条件：在中华人民共和国境内依法注册成立、具有独立法人资格；具有锂离子电池行业相关产品的独立生产、销售和服务能力；研发经费不低于当年企业主营业务收入的 3%，鼓励企业取得省级以上独立研发机构、技术中心或高新技术企业资质；主要产品具有技术发明专利；申报时上一年实际产量不低于同年实际产能的 50%。	本项目建设单位陕西物科金硅新材料科技有限责任公司是由四川物科金硅新材料科技有限责任公司和山东圣泉新能源科技有限公司共同出资建立的高新技术企业，成立于 2024 年 1 月 25 日，主营工程和技术研究和试验发展；电子专用材料制造；电子专用材料研发；电子专用材料销售等业务。待项目建成达产后，研发经费不低于当年企业主营业务收入的 3%，鼓励企业取得省级以上独立研发机构、技术中心或高新技术企业资质；主要产品具有技术发明专	符合																		

			利：申报时上一年实际产量不低于同年实际产能的50%。	
		(二)企业应采用技术先进、节能环保、安全稳定、智能化程度高的生产工艺和设备。	本项目主要生产工艺路线为化学气相沉积法，技术先进、节能环保、安全稳定、智能化程度高。	符合
		(三)企业应建立质量管理体系，质量管理体系至少包括质量方面的控制流程、防止和发现内部短路故障的控制程序、试验数据和质量记录等内容，鼓励通过第三方认证，设立质量检查部门，配备专职检验人员。	本项目正处于环评阶段；相应质量管理体系正处于前期筹备制定阶段；待项目建成后按要求建立质量管理体系，包括质量控制流程、防范和发现处理等过程控制，配套相应的质检人员、资金和技术力量。	符合
	产品性能	(三)负极材料 碳(石墨)比容量>335Ah/kg，无定形碳比容量>250Ah/kg，硅碳比容量>420Ah/kg，其他负极材料性能指标可参照上述要求。	本项目产品质量指标满足《硅碳》GB/T38823-2020)各项指标要求及行业规范条件要求，硅碳比容量>420Ah/kg。	符合
	资源综合利用和生态环境保护	(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。	本项目用地性质为工业用地。	符合
		(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。锂离子电池企业综合能耗应<400kgce/万 Ah。	评价要求项目投产后制定产品单耗指标和能耗台帐，同时，严禁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，主要能源结构为电力，符合资源利用相关要求。	符合
		(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。	目前，本项目正处于环评设计阶段，严格落实环保“三同时”，待项目建成后及时按要求和程序开展竣工环保验收，符合相关环保要求。	符合
		(五)锂离子电池生产企业应依法申领排污许可证按照 7 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。	目前，本项目正处于环评设计阶段，待项目建成排污前：按要求和程序申领排污许可，按证排污，同时，配套相应的“三废”污染防治措施，确保影响可控，符合相关环保要求。	符合

	(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。	目前，本项目正处于环评设计阶段，本次评价要求建设单位按要求编制突发环境事件应急预案，妥善处理突发环境事件，确保环境风险影响可防可控。	符合
	(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，清洁生产指标宣达到《电池行业清洁生产评价指标体系》中Ⅱ级及以上水平。	目前，本项目正处于环评设计阶段，同步开展建立环境管理体系，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。	符合

7、项目与《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）的符合性

项目与《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》的符合性分析见表 1-7。

表 1-7 项目与《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》符合性分析

政策要求	本项目	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、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。	本项目采用硅烷 CVD（气相沉积法）生产产品硅碳负极材料，产品用于锂离子电池，属于电子元件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。	符合
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。	本项目符合生态环境保护相关法律法规、法定规划，以及相关产业政策、重点污染物总量控制等政策要求。	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。	本项目为硅碳负极材料项目，选址符合榆林市“三线一单”生态环境分区管控要求，不在生态保护红线范围内。	符合

	第四条 新建、改建、扩建项目应采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，单位产品的能耗、物耗、水耗、资源综合利用和污染物控制等指标应达到行业先进水平。新建锂离子电池制造项目清洁生产指标宜达到《电池行业清洁生产评价指标体系》中国内清洁生产先进水平。	本项目采用资源利用率高、污染物产生量小的清洁生产技术、工艺和设备，单位产品的能耗、物耗、水耗、资源综合利用和污染物控制等指标达到行业先进水平。	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。锂离子电池涂布、极片烘烤工序应配备 N-甲基吡咯烷酮(NMP)回收装置，设置挥发性有机物吸附或燃烧等装置，排放的废气污染物应符合《电池工业污染物排放标准》(GB 30484)要求。 正极材料制造涉及氨、硫酸雾、磷酸雾排放的应配备吸收、洗涤装置。以锂辉石锂云母、锂渣等为原料进行焙烧生产锂盐及其他中间产品的，焙烧烟气净化装置应具备去除氟化物(锂云母类)、重金属等污染物的功能，硫酸酸化焙烧等工序还应配备酸雾吸收装置。锂盐制造和正极材料制造项目排放的废气污染物应符合《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573)要求。 负极材料制造涉及使用沥青物料的应设置沥青烟、苯并[a]芘、挥发性有机物治理设施，采用吸附或燃烧等方法处理；包覆、炭化、石墨化工序应配备高效烟气收集系统及除尘设施，并根据原燃料类型、填充物料含硫量及烟气特征设置必要的脱硫、脱硝设施。石墨化工序应优化炉窑设备选型，优先采用低含硫率的填充物料。钛酸锂负极材料制造项目排放的废气污染物应符合《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573)要求；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。大气环境保护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。有地方污染物排放标准的，废气排放还应符合地方标准要求。	本项目为硅碳负极材料项目，原料为多孔碳，不涉及使用沥青物料。投料废气、焚烧炉烟气、包装废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB31573-2015）相关限值要求。本项目不设大气环境保护距离。	符合

	第六条 鼓励将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价,核算项目温室气体排放量,推进减污降碳协同增效,推动减碳技术创新示范应用。优先采用电、天然气等清洁能源或新能源加热方式,鼓励高温烟气余热回收。	本项目采用电、天然气等清洁能源。	符合
	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。含盐废水应根据来水水质和排水去向,有针对性设置具备脱氮、脱盐、除氟(锂云母类)、除重金属等功能的处理设施。严禁生产废水未经有效处理直接排入城镇污水收集处理系统。锂离子电池制造项目废水排放执行《电池工业污染物排放标准》(GB30484)要求;锂盐制造、正极材料制造、钛酸锂负极材料制造等项目排放的废水污染物应符合《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573)要求;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。	本项目厂区设置雨污分流洗系统,化验废水、地面冲洗水、软水制备系统排水收集后送陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司处置,生活污水经化粪池处理后排入佳县王家砭镇污水处理厂。	符合
	第八条 土壤及地下水污染防治应坚持源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则。项目应对涉及有毒有害物质生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放的装置、设备设施及场所,提出防腐蚀、防渗漏、防流失、防扬散等土壤和地下水污染防治具体措施,并根据环境保护目标的敏感程度、项目平面布局、水文地质条件等采取分区防渗措施,提出有效的土壤、地下水监控和应急方案,避免污染土壤和地下水。对于可能受影响的地下水环境敏感目标,应提出保护措施:涉及饮用水功能的强化地下水环境保护措施,确保饮用水安全。涉及土壤污染重点监管单位的新建、改建、扩建项目,需提出土壤污染隐患排查、土壤和地下水自行监测相关要求。	为避免项目实施对土壤和地下水产生影响,项目提出从源头控制、分区防渗等措施防止项目实施对环境产生影响。	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。NMP 废液废浆料等应严格管理,规范其收集、贮存、资源化利用等过程各项环境管理要求;废水处理产生的结晶盐作为副产品外售的应满足适用的产品质量标准要求;鼓励锂渣综合利用,无法综合利用的明确处理或处置去向,属于危险废物的应落实危险废物相关管理要求。固体废物贮存和处置应符合《危险废物贮存污染控制标准》	本项目妥善处置一般工业固体废物,危险废物委托有资质单位处置。一般固废暂存库满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、危险废物暂存库满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要	符合

	(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。	求。	
	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。	本项目优化厂区平面布置,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,厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348)要求。	符合
	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。	本项目建立各类有效的环境风险防范措施,制定了突发环境事件制定有效的风险防范和应急措施,提出运行期突发环境事件应急预案编制要求。	符合
	第十二条 改、扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题或减排潜力,提出有效整改或改进措施。	本项目为新建项目,不涉及。	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。	本项目按照相关规范要求制定了环境管理要求和环境监测计划。	符合
	第十五条 项目污染防治设施建设依照《中华人民共和国安全生产法》有关规定接受监督。	本项目污染防治设施建设依照《中华人民共和国安全生产法》有关规定接受监督。	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。	本项目环境影响报告表编制规范,基础资料数据符合实际情况,内容完整、准确。环境影响评价结论明确、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。	符合

	8、项目与《中华人民共和国防沙治沙法》的符合性		
	项目与《中华人民共和国防沙治沙法》的符合性分析见表 1-8。		
	表 1-8 项目与《中华人民共和国防沙治沙法》符合性分析		
	政策要求	本项目	符合性
	第六条使用土地的单位和个人，有防止该土地沙化的义务。使用已经沙化的土地的单位和个人，有治理该沙化土地的义务。	项目占地范围内不涉及防风固沙区，项目施工期尽可能控制施工作业范围，做好防沙治沙工作，防止土地沙化。	符合
	第二十一条在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告;环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容。	项目开展了环境影响评价工作，环评报告中包括防沙治沙相关内容。	符合
	第二十二条在沙化土地封禁保护区范围内，禁止一切破坏植被的活动。	项目开发范围内不涉及沙化土地封禁保护区。	符合
	9、项目与《榆林市 2025 年生态环境保护铁腕治污攻坚行动方案》（榆办字〔2025〕1 号）符合性分析		
	项目与《榆林市 2025 年生态环境保护铁腕治污攻坚行动方案》符合性分析见表 1-9。		
	表 1-9 项目与《榆林市 2025 年生态环境保护铁腕治污攻坚行动方案》的符合性分析		
	内容	本项目情况	符合性
	（一）扬尘整治精细化管控行动。严格落实企业主体责任和建筑工地扬尘管控“六个百分之百”措施，将防治扬公污染费用纳入工程造价。	评价要求建设单位严格按照环评中各项扬尘控制措施进行施工，落实扬尘管控“六个百分之百”措施，将防治扬公污染费用纳入工程造价，减缓施工期扬尘污染。	符合

二、建设项目工程分析

建设内容	1、项目背景 当前，新能源汽车在全球范围内正处于快速发展的阶段，各国政府对新能源汽车给予了积极的政策支持，许多国家制定了购车补贴、免税减免、充电基础设施建设等激励措施，以推动新能源汽车的发展。新能源汽车的高速发展阶段，也带动了下游动力电池产业进入优质产品驱动阶段。新能源汽车的续航能力取决于电池的能量密度，随着消费者对汽车快充性能、高续航里程要求的不断提高，高能量密度成为动力电池未来发展方向，负极作为电池提升能量密度的“短板”问题日益突出。目前广泛使用的负极材料为石墨材料，其商业化比容量约为 360mAh/g，这已经接近其理论比容量 372mAh/g，限制了动力电池整体的性能提升，市场迫切需要性能更高的新型负极材料。在已知的负极材料中，硅拥有的理论比容量高达 4200mAh/g，是石墨材料的 10 倍以上，并且能从各个方向提供锂离子嵌入和脱出的通道，快充性能优异，将成为下一代负极材料研发的主流方向。硅基负极材料以其非常高的理论能量密度、相对较低的制备成本、出色的快速充放电性能以及卓越的安全性能而著称，在上下游产业链的成熟度相对比较高，原材料供应充足。因此，一直被视为下一代电池负极材料中最有望率先实现商业化的重要领域。 由于硅基负极制备方法较石墨负极材料更复杂，各厂家尚未形成标准制备方法。在目前商业化应用中，主流技术路线有硅氧和硅碳，硅氧负极是采用氧化亚硅与石墨材料复合，硅碳负极是指纳米硅与石墨材料混合或在多孔碳材料孔道中沉积硅。由于碳材料稳定性好、体积变化小、导电性优异，以及硅结合后形成的硅碳负极可有效提升锂离子电池负极比容量，也可改善电极导电性能。因此是目前产业化进展最快、也是最为常用改性方法。 目前，新型硅碳负极材料兼顾高能量密度与循环等多种性能，满足汽车续航里程，充电速度等需求提升，也已得到头部电池厂商，新能源产业与资本的广泛认可。在此背景下，陕西物科金硅新材料科技有限责任公司拟投资 20000 万元在榆林市榆佳经济技术开发区依托陕西有色天宏瑞科硅材料公司量大价廉质优的硅烷气，采用硅烷 CVD 气相沉积法制备硅碳负极材料，项目建成后，
------	---

年产硅碳负极材料 1000 吨，用于锂电池材料制造。

2、项目组成

项目主要建设硅碳负极材料反应车间、库房、科研楼及配套的事故水池、消防水池、初期雨水收集池等设施。按主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程等分类，项目组成见表 2-1。

表 2-1 项目组成表

项目组成		主要建设内容	备注
主体工程	反应车间	2 座 3000m ² 硅碳负极反应车间，采用封闭钢结构，用于生产硅碳负极材料，车间内设置 7 台 65KW 流化床反应器和 36 台 140KW 流化床反应器	新建
储运工程	库房	建筑面积为 1000m ² ，用于储存原料多孔碳及产品，地面硬化，建筑结构为钢结构，封闭储存。	新建
	硅烷管线	项目位于陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司厂区预留用地，新建 1 条有色硅烷罐区至本项目的硅烷气体输送管线，架空敷设，设计长度 1300m，设计管径 DN75，压力 0.19MPa	新建
	硅烷槽车	设置 2 台 4t 硅烷槽车备用，作为管线事故应急状态下备用，正常运行过程中 1 台满载在场内存储，另一台空载	新建
	液氮储罐	设置两个 50m ³ 的液氮储罐	新建
	乙炔储罐	设置 1 个 70m ² 乙炔罩棚，储存 160 瓶 40L 小钢瓶乙炔，每个钢瓶储存乙炔 5kg，丙酮 1kg	新建
	废水储罐	设置 10 个 1 吨废水储罐	新建
	物料运输	本项目使用的乙炔、液氮均外购，运输依托外部供货单位。	新建
辅助工程	科研楼	占地面积 2500m ² ，3F；主要用于厂区员工办公、值班以及日常检测等。	新建
	控制室	建筑面积 300m ² ；用于自动化控制设备	新建
	事故水池	设 1 座 2700m ³ 事故水池，可满足火灾状态下事故废水不外排	新建
	初期雨水收集池	设 1 座 2100m ³ 初期雨水收集池	新建
	冷却循环水塔	设置 2 台 150m ³ /d 闭式循环冷却塔	新建
	消防水池	设置 1 座容积为 540m ³ 的消防水池	新建
	危废贮存库	设置危废贮存库 1 座，建筑面积为 20m ²	新建
	软水制备系统	设置 1 套软水制备系统，处理能力 5m ³ /d	新建
公用工程	供电	厂区建设 2 台 2000kVA 户外预装式变电站、2 台 1000kVA 户外预装式变电站，从陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司厂区 110kV/10kV 变电系统引入一路 10KV 电源	新建
	给水	由园区供水管网提供	新建
	供热	项目厂区设置 1 座 1.4MW 燃气热水锅炉，用于厂区冬季供热	新建

环保工程	废气	有组织	投料废气：布袋除尘器+15m 排气筒	新建
			焚烧炉烟气：换热器+布袋除尘器+15m 排气筒	新建
			包装废气：布袋除尘器+15m 排气筒	新建
			锅炉烟气：低氮燃烧+8m 排气筒	新建
			餐厅油烟经油烟净化器处理后引至楼顶排放	新建
		无组织	生产车间、库房均采用轻钢全封闭结构，设防雨顶棚，地面硬化。	新建
	废水	项目运营期产生的化验废水、地面冲洗废水、软水制备系统排污水收集后通过罐车拉运至陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司处置。		依托
		生活污水经化粪池处理后排入佳县王家砭镇污水处理厂。		依托
	噪声	选用低噪声设备，采取基础减振、隔声等降噪措施，对空压机安装消声器。		新建
	固体废物	除尘灰、筛上物外售建材制造企业		新建
		磁性杂质、废包装袋外售资源回收企业		新建
		废布袋外售综合利用		新建
		废机油、废手套、抹布、废油桶、化验废酸碱液、废试剂瓶和耗材暂存于危废贮存库，定期委托有资质单位处置。		新建
		员工生活垃圾收集后定期交由环卫部门处置。		新建
	环境风险	厂区新建事故水池 1 座 2700m ³ 事故水池，按照要求编制应急预案。		新建

表 2-2 依托可行性分析一览表

工程名称	依托情况	依托可行性分析
循环冷却系统排污水、化验废水、地面冲洗废水收集后送陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司处置	陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司厂区设置进高氯废水处理系统和低氯废水处理系统进行处理，设计总处理能力 80m ³ /h，预处理后的废水暂存于厂区废水暂存池。新增废水零排放系统，采用“预处理+RO+蒸发器+结晶器”的处理工艺，该系统总设计处理规模 3360m ³ /d（140m ³ /h），目前实际处理量约 50m ³ /h，余量 90m ³ /h。	项目生产废水产生量约 4.48m ³ /d，厂内设置 10 个 1 吨废水储罐，水质较为简单，定期拉运至陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司处置，余量可满足本项目需求。
生活污水经化粪池处理后排入佳县王家砭镇污水处理厂	园区内现设置一座生活污水处理厂（佳县王家砭镇污水处理厂），设计处理能力为 3200m ³ /d（包含 200m ³ /d 的 MBR 一体化污水处理设备），处理工艺为“粗格栅+细格栅+调节池+水解酸化+（A/O） _n 池+二沉池+混凝沉淀+滤布滤池+消毒工艺”，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 标准水质要求，同时满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）要求，经中水回用系	本项目生活污水产生量约 3.36m ³ /d，产生量较少，园区污水处理厂余量可满足本项目需求，依托可行。

			统全部回用至园区，用作园区绿化、浇洒道路用水等，不外排。该污水处理厂于2019年11月18日通过佳县环境保护局竣工环境保护验收（佳环发〔2019〕179号），排污许可证编号：91610828MA70BAU91D001Q，有效期至2028年5月31日。目前该污水处理厂的实际处理量为500~600m³/d，余量为1600~1700m³/d。					
3、主要产品及产能								
项目产品为硅碳负极材料，年产 1000 吨，用于锂离子电池生产。项目产品硅碳负极材料产品质量执行《硅炭》(GB/T38823-2020)SiC-II 级，具体规格见表 2-3。								
表 2-3 硅碳负极材料产品质量标准表								
技术指标			产品代号					
			SiC-I	SiC-II	SiC-III	SiC-IV	SiC-V	
理化性能	粒度分布/μm	D ₁₀	3~9	3~9	3~9	3~9	3~9	
		D ₅₀	10~18	10~18	10~18	10~18	10~18	
		D ₉₀	22~32	22~32	22~32	22~32	22~32	
	比表面积*/(m²/g)		≤3.0	≤4.0	≤5.0	≤6.0	≤8.0	
	振实密度*/(g/cm³)		≥0.8	≥0.7	≥0.7	≥0.6	≥0.5	
	碳含量(质量分数)/%		≥80.0	≥70.0	≥60.0	≥50.0	≥30.0	
	压实密度*/(g/cm)		≥1.2	≥1.1	≥1.0	≥1.0	≥1.0	
	硅含量(质量分数)/%		≥2.0	≥10.0	≥20.0	≥30.0	≥40.0	
	水分含量(质量分数)/%		≤0.5	≤0.5	≤0.5	≤0.5	≤0.5	
	磁性物质含量 *(Fe+Co+Cr+Ni+Zn)/mg/kg		≤0.1	≤0.1	≤0.1	≤0.1	≤0.1	
	微量金属元素含量 */mg/kg	Fe	≤100	≤100	≤100	≤100	≤100	
		Co	≤5	≤5	≤5	≤5	≤5	
		Cu	≤5	≤5	≤5	≤5	≤5	
		Ni	≤5	≤5	≤5	≤5	≤5	
		Al	≤10	≤10	≤10	≤10	≤10	
		Cr	≤5	≤5	≤5	≤5	≤5	
	电化学性能（扣式电池）	0.1C 首次放电比容量/(mAh/g)	400~600	600~900	900~1200	1200~1500	≥1500	
0.1C 首次库仑效率*/%		≥88.0	≥86.0	≥86.0	≥86.0	≥86.0		
限用物质*			通过	通过	通过	通过	通过	
注:带*的指标为关键指标，不带*的指标为参考指标。								

4、主要生产单元及工艺

本项目采用硅烷 CVD 气相沉积法制备硅碳负极材料。乙炔提供碳源，在高温作用下乙炔分解成 C 原子，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）。

多孔碳粉状原料首先通过封闭式管道内输送至干燥设备中进行干燥，去多孔碳中多余的水分后通过封闭式管道真空输送至流化床反应器。多孔碳进入流化床反应器后，通入氮气保护气，并逐步升温至所需温度（600-1000℃）保温 8h。在保温期间通入氮气，硅烷、乙炔等气体进行化学气相沉积。硅烷，乙炔等气体发生裂解沉积在多孔碳上，原则遵循硅烷沉积在内部，乙炔包覆在表面。产生的尾气通过硅烷尾气焚烧炉，将反应结束后的物料通过真空管道抽送至混合机混合均匀，混合后的物料通过密封管道进入筛分机内进行筛分，不符合要求的筛上物收集后，外售建材制造企业。筛分完成后进入除磁机磁选，对除磁后的产品进行抽样检测，合格产品使用打包封装机进行封装。

5、主要生产设施及设施参数

项目主要设备明细表见表 2-4。

表 2-4 主要设备一览表

序号	设备名称	基本参数	单位	数量
1	流化床反应器	Q=20kg/d, 功率 65KW	台	7
		Q=100kg/d, 功率 140KW	台	36
2	干燥机	Q=1.7t/d	台	2
3	混料机	Q=4t/d, 功率 90KW	台	1
4	筛分机	Q=4t/d, 功率 50KW	台	2
5	除磁机	Q=4t/d, 功率 50KW	台	1
6	包装机	Q=4t/d, 功率 50KW	台	4
7	循环冷却水塔	Q=150m ³ /h	座	2
8	空压机	12m ³ /min	台	1
9	水泵	90m ³ /h	台	8
10	消防水泵	30m ³ /h	台	3
10	锅炉	1.4MW	台	1
11	焚烧炉	TO 炉，炉膛体积 4m ³ ，使用工况 800-100℃，废气最大处理能力为 800m ³ /h	台	1

12	换热器	立式, 采用 S30408 材质(水路), 进气温度 900℃, 出气温度 200℃, 进水温度 20℃, 出水温度 38℃, 换热后热水用于职工洗澡	套	1
13	乙炔供气设备	供气 1000L/min	套	1
14	氮气供气设备	50m ³	套	1
15	硅烷供气设备	供气 1200L/min	套	1

6、主要原辅材料及动力供应

(1) 原辅料

本项目主要原辅料消耗量见表 2-5, 主要原辅材料理化性质见表 2-6。

表 2-5 主要原材料需求一览表

序号	名称	年消耗量 t	规格	来源	备注
1	多孔碳	600	粒径: 0~50μm 比表面积: 500~2000m ² /g	周边外购	由石油焦、高分子化合物, 经过碱活化/水蒸气活化/二氧化碳活化后, 再经过 700~1000℃ 碳化后, 得到的碳化后多孔石墨粉, 不含挥发分
2	硅烷	580	《电子工业用气体硅烷》GB/T15909-2017): SiH ₄ 纯度>99.9999mol% H ₂ ≤20ppm N ₂ ≤0.5ppm O ₂ + Ar≤0.5ppm CO≤0.05ppm CO ₂ ≤0.05ppm CH ₄ ≤0.04ppm	周边外购	由陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司通过管输进入本项目装置区
3	乙炔	178	含量>85%	周边外购	设置 1 个 70m ² 乙炔罩棚, 储存 160 瓶 40L 小钢瓶乙炔, 每个钢瓶储存乙炔 5kg, 丙酮 1kg, 厂内最大存储量为 800kg, 乙炔消耗量为 540kg/d, 存储量可满足正常工况下约 1.5 天的消耗量。乙炔由供货商每天早晨拉运至厂内, 可保证项目正常运行。
4	液氮	4068	纯度>99.9999%	周边外购	保护气, 设置 2 个 50m ³ 的液氮储罐

表 2-6 主要原辅料理化性质一览表							
序号	名称	分子式	CAS 编号	分子量	理化性质	燃烧爆炸性	毒理特性
1	多孔碳	C	7440-44-0	/	高比表面积、孔体积、低密度、化学稳定性好的碳材料。	/	/
2	硅烷	SiH ₄	7803-62-5	32.12	无色气体，有恶臭。 熔点(℃):-185。 沸点(℃):-112。 饱和蒸汽压:1。 相对密度(水=1):0.68(-182℃) 相对密度(空气=1):1.114(20℃) 溶解性:溶于苯和四氯化碳。	闪点:<-50℃。 爆炸极限:/。 引燃温度:/。 易燃。	LC ₅₀ :9600ppm, 4 小时(大鼠吸入)
3	乙炔	C ₂ H ₂	74-86-2	26.04	俗称风煤或电石气，无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。 熔点(℃):-81.8。 沸点(℃):-83.8。 饱和蒸汽压:4053kPa (16.8℃) 相对密度(水=1):0.62。相对密度(空气=1):0.91。 溶解性:微溶于水、乙醇，溶于丙酮氯仿、苯。	闪点:/。爆炸极限 :2.1~80.0 引燃温度:305℃ 易燃。	1、急性毒性纯乙炔属微毒类，具有弱麻醉和阻止细胞氧化的作用。2、亚急性和慢性毒性动物长期吸入非致死性浓度该品，出现血红蛋白、网织细胞、淋巴细胞增加和中性粒细胞减少。尸检有支气管炎、肺炎、肺水肿、肝充血和脂肪浸润。
(2) 动力供应							
本项目焚烧炉采用天然气助燃，厂区设置 1 座 1.4MW 的燃气热水锅炉，用于厂区冬季供热，天然气接园区天然气管网，水电消耗均由园区提供，供应方案见表 2-7。							
表 2-7 主要公用工程消耗一览表							
序号	名称		单位	数量	来源		
1	天然气		万 m ³ /a	29.9	园区天然气管网		
2	电		万 kW	4200	园区电网		
3	水		t/a	4920	园区供水管网		

7、物料平衡

项目物料平衡见表 2-8、平衡图见图 2-1。

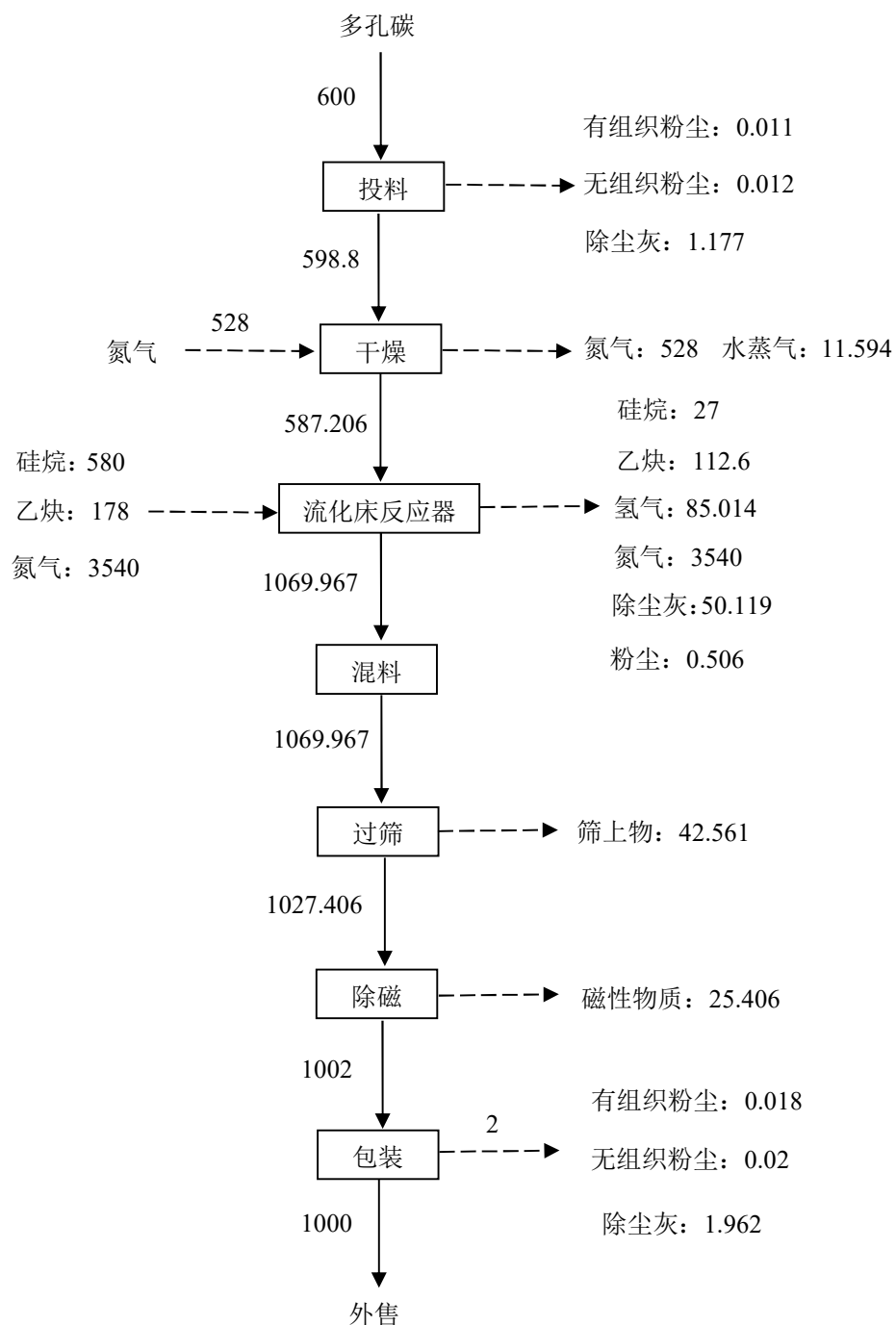


图 2-1 物料平衡图

单位：t/a

表 2-8 物料平衡表				
进料		出料		
名称	数量（t/a）	名称	数量（t/a）	
多孔碳	600	硅碳负极材料	1000	
硅烷	580	废气	颗粒物	0.567
乙炔	178		其他（CO ₂ 、水等）	236.208
		固废	筛上物	42.561
			磁性杂质	25.406
			除尘灰	53.258
小计	1358	小计	1358	

8、给排水

(1) 给水

本项目给水系统划分为循环冷却水、检测化验用水、地面冲洗水、生活用水。

① 循环冷却水

本项目生产过程中需用循环水冷却降温，项目采用闭式循环冷却水塔。项目设置 2 座 150m³/h 闭式循环冷却塔。参照《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）“闭式系统的补充水量不宜大于循环水量的 1‰”，本项目取 1‰。间接冷却水循环系统补水量为 0.3m³/h，即 7.2m³/d，补充水为软水制备系统提供的软化水。软水制备系统产水率约为 80%，则新鲜水消耗量为 9m³/d。

② 检测化验用水

该项目产品在包装前需抽取部分产品，加水后进行检测，项目检测所需的水量约为 1.2m³/d（360m³/a）。

③ 地面冲洗水

项目地面冲洗水用量约 2m³/d。

④ 生活用水

本项目劳动定员 70 人，参考《行业用水定额》（DB61/T943-2020）并结合企业实际情况，用水量按 60L/人•d 计，项目生活用水量约为 4.2m³/d（1400m³/a），由园区供水管网提供。

⑤ 消防给水系统

	根据《消防给水及消火栓系统技术规范》要求，全厂同一时间内的火灾起数按 1 起确定。消防用水强度最大点为科研楼。室内消火栓水量：15L/S，室外消火栓水量：30L/S，火灾延续时间 2h；自动喷水系统水量：30L/S，火灾延续时间 1h。一次火灾消防水量：432m³。 项目建设一套稳高压消防给水系统。设置消防泵房一座，在泵房内设消防泵 2 台，1 用 1 备，备用泵为柴油泵，单泵参数：Q=270m³/h，H=90m。设稳压泵 2 台，电驱，1 用 1 备，单泵参数：Q=18m³/h，H=100m。 设消防水池 1 座，分 2 格，单格有效容积 270 m³，消防保有水量 540 m³。 (2) 排水 ① 软水制备系统排污水 项目冷却系统用水由软水制系统提供的软水。根据项目设计资料，软水制系统排水量约 20%，即 1.8m³/d。项目年工作 300d，软水制系统系统排水量约 540m³/a，收集后送陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司处置。 ② 检测化验废水 项目检测化验用水量约为 1.2m³/d，排水系数取 0.9，则地面冲洗废水产生量为 1.08m³/d，收集后送陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司处置。 ③ 地面冲洗废水 地面冲洗用水量约为 2m³/d，排水系数取 0.8，则地面冲洗废水产生量为 1.6m³/d，收集后送陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司处置。 ④ 生活污水 生活用水量为 4.2m³/d，排水系数取 0.8，则生活污水产生量为 3.36m³/d（1008m³/a），生活污水经化粪池处理后，排入园区污水处理厂。 ⑤ 雨水排水系统 项目厂区采取雨污分流，项目厂区占地面积约 3.3351hm²，初期雨水收集量根据《化工建设项目环境保护设计规范》，取降雨初期 20mm~30mm 厚度的雨量。本项目取降雨初期 25mm 厚度的雨量，经计算，即收集初期雨水总量为 834m³。 本项目设置 1 座 2100m³的初期雨水收集池，初期雨水为低浓度污水，主要污染物为 COD、石油类、悬浮物等，收集后陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任
--	---

公司处置。

⑥ 事故废水

本项目消防事故池有效容积按中国石油天然气集团公司《事故状态下水体污染的预防及控制规范》（Q/SY08190-2019）的规定进行计算。

$$V = (V_1 + V_2 - V_3)_{\max} + V_4 + V_5 \\ = (0 + 2160 - 0) + 0 + 309 = 2469 \text{m}^3$$

式中：

V：消防事故池的有效容积（m³）

V₁：收集系统范围内发生事故的罐组或装置的物料量（m³），V₁=0。

V₂：发生事故的储罐或装置的消防水量（m³），根据相关规范本项目按中型装置考虑，消防用水强度 75 L/s（270 m³/h），设计消防历时按 8h，即 V₂=2160m³。

V₃：发生事故时可以传输到其他储存或处理设施的物料量（m³），V₃=0。

V₄：发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量（m³），V₄=0。

V₅：发生事故可能进入该收集系统的降雨量（m³）。

$$V_5 = 10qF = 10 \times 9.26 \times 3.3351 = 309 \text{m}^3$$

q：降雨强度（mm），按平均日降雨量计

$$q = q_a \div n = 604 \div 65.2 = 9.26 \text{ (mm)}$$

q_a—年平均降雨量（mm），q_a=604 mm

n—年平均降雨日数（d），佳县 n=65.2d

F—雨水汇水面积（ha），事故时进入事故水池的汇水面积 F=3.3351ha

根据 $V = (V_1 + V_2 - V_3) + V_4 + V_5$ 计算得知，事故水池有效容积为 2469m³。

项目在厂区设置 1 座 2700m³ 事故水池，可保证事故状态下事故废水不外排。项目水平衡见表 2-9 和图 2-2。

表 2-9 本项目水平衡一览表

序号	用水项目	新鲜水用量 (m ³ /d)	消耗量 (m ³ /d)	排水量 (m ³ /d)
1	软水制备	9	7.2（为循环冷却系统补水）	1.8
2	检测化验用水	1.2	0.12	1.08
3	地面冲洗水	2	0.4	1.6

4	生活用水	4.2	0.84	3.36
合计		16.4	8.56	7.84

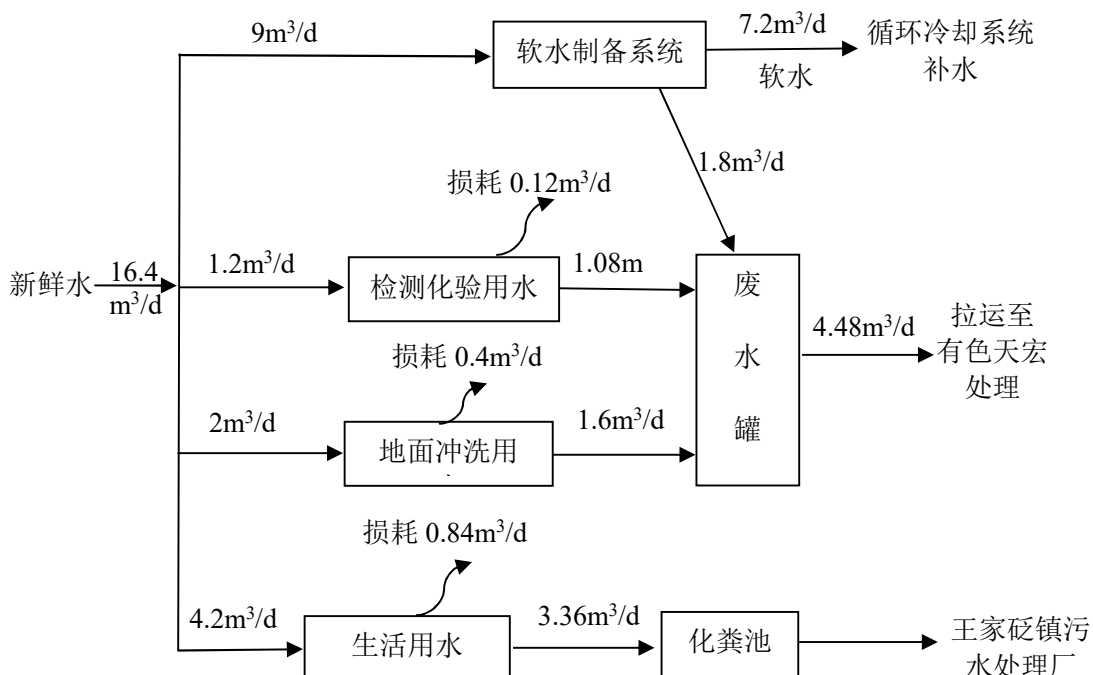


图 2-2 项目水平衡图

8、劳动定员及工作制度

本项目劳动定员 70 人，年工作 330d，每天 24h，采用三运倒。

9、占地及平面布置

本项目用地位于榆佳经济技术开发区，属于工业用地，占地面积约 33351m²。本项目平面布置结合生产工艺顺序、自然条件等因素，按照场地利用率高、占地少的原则布置。反应车间布置于场地东部，仓库和乙炔罩棚布置在反应车间南侧，厂区西部由北向南依次布置消防水池、锅炉房、控制室、科研楼，焚烧炉、氮气罐、配电站布置在厂区北部，事故水池、初期雨水池位于厂区东南角。项目总平面布置图见附图 2。

工艺流程和产排污环节

1、工艺流程

本项目采用硅烷 CVD 气相沉积法制备硅碳负极材料，将硅烷气直接裂解到多孔碳的生产技术，可以有效控制膨胀、提高循环性能。

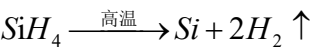
单台流化床设备运行流程：加料（2h）—升温（8h）—硅烷沉积（6h）—碳包覆（4h）—出料（2h）—设备点检（2h）。项目共设置 6 组流化床反应器（其中 5 每组 7 台流化床，1 组设置 8 台流化床，共计 43 台），流化床升温过程中电压负荷较大，为了保证生产过程中电压负荷安全稳定，每 4 小时开启 1 组运行，保证设备 24 小时设备开足运行、连续生产，单批次物料平衡见表 2-10。

表 2-10 单批次投料物料平衡表

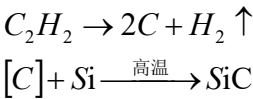
进料		出料		
名称	数量（kg/批次）	名称		数量（kg/批次）
多孔碳	303	硅碳负极材料		505
硅烷	293	废气	颗粒物	0.286
乙炔	90		其他（CO ₂ 、水等）	119.49
		固废	筛上物	21.495
			磁性杂质	12.831
			除尘灰	26.898
小计	686	小计		686

技术原理如下：

硅烷在高温作用下分解成硅颗粒，反应方程式如下：



乙炔提供碳源。在高温作用下乙炔分解成 C 原子，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：



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，移动式筒仓设置在库房内，筒仓上方设置集气罩。袋装物料经提升机送至筒仓上方进料口，由人工在进料口侧方打开包装袋并下料，物料进入筒仓暂存。

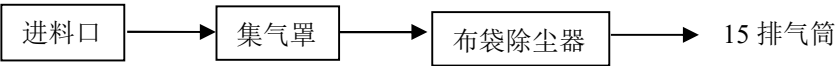


图 2-3 投料口废气收集治理示意图

(2) 烘干

	移动式筒仓经叉车转运至反应车间内，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) 反应 多孔碳经负压抽送进入流化床反应器后，通入氮气保护气，并逐步升温至所需温度（600-1000℃）保温 8h。在保温期间通入氮气，硅烷、乙炔等气体进行化学气相沉积。硅烷，乙炔等气体发生裂解沉积在多孔碳上，原则遵循硅烷沉积在内部，乙炔包覆在表面。产生的尾气通过硅烷尾气焚烧炉，反应完成后，关闭硅烷、乙炔等气体，只通氮气进行降温，待降到室温，进行出料。 在通入硅烷、乙炔等气体时，需使用氮气作为载气工具，一方面起隔绝空气的作用，一方面起到保护设备的作用。 <pre>graph LR; A[反应尾气] --> B[焚烧炉]; B --> C[换热器]; C --> D[布袋除尘器]; D --> E[15 排气筒]; C -.-> F[余热利用];</pre> 图 2-4 反应尾气收集治理示意图 (4) 混料 将反应结束后的物料通过真空管道抽送至混合机混合均匀，提高批次的均匀性，在混合机高速运转下混料约 1h 以达到充分混合的效果。混料机全封闭设置，物料全程隔绝氧气，输送及混料过程不会有粉尘产生。 (5) 筛分 混合后的物料使用以空气为传输媒介的气力输送方式，通过密封管道进入筛分机内进行筛分，不符合要求的筛上物收集后，暂存于一般固废间内，外售建材制造企业。筛分过程在密闭设备内进行，不会产生废气排放。 (6) 除铁 考虑到产成品中可能会含有少量的铁、镍等磁性物质，由于磁性物质的存在会严重恶化锂离子电池的循环性能和安全性能，因此筛分之后进行除磁处理，真空管道连接上一工序段的筛分机，筛分完成后进入除磁机磁选。除磁指
--	---

的是通过电流互感器产生磁场，磁场源强 ≤ 5000 高斯，不会造成环境影响及员工身体伤害，利用产生的磁场吸附负极材料中含磁性的物质，从而达到除磁的目的。该工序产生除磁粉尘及废磁力材料，磁选机上的磁选物料定期清理，混料机和除磁机之间的物料输送通过密封管道输送，不产生粉尘。

(7) 检测包装

对除磁后的产品进行抽样检测，包括粒径检测、碳含量检测、磁性物质检测、微量元素检测、电化学检测、扣电制作，最终产品使用打包封装机进行封装。

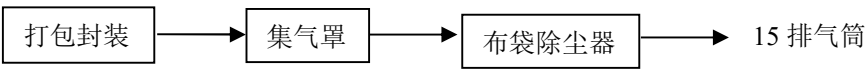


图 2-5 打包封装废气收集治理示意图

① 粒径检测

制样：先取 ≤ 0.1 克样品置于 50ml 烧杯中，加入几滴配置好的 1%np-40，搅拌均匀，加入 20-30ml 纯水，使用超声清洗器混匀 2min。

测试：在烧杯中倒入 800ml-900ml 的去离子水放入测试机器中。使用马尔文激光粒度仪依次按照提示进行操作，设备依据光的衍射，等效圆球等原理检测粒径，以体积分布 DV00，DV50，DVMAX 展示检测数据，依据控制计划判定粒径是否合格，每天约检测 40 个样品，检测完后将大烧杯中的去离子水，溶解剂以及样品倒入水池。

② 碳含量检测：

制样：取 0.5g 样品于陶瓷坩埚中，加入 2.5g 金属助溶剂。

测试：将碳硫分析仪所用的氮气和氧气调节到适当流量，用烟煤标样标定设备。将坩埚放在设备送样器上，按提示开始测试。设备使用红外吸收法检测二氧化碳来计算碳含量。依据控制计划判定粒径是否合格，每天约 40 个样品，检测完后坩埚以固废处理。

③ 磁性物质检测

制样：取 200g 样品中加入 300mL 无水乙醇滚动使磁性物质吸附在磁棒上。
将磁棒

	在 10mL50%王水水浴消解半小时，取出放凉。放凉后过滤定容。 测试：使用电感耦合等离子体发射光谱仪检测。工作气体为高纯氩气，氩气产生等离子体的电离气体，使用电感耦合的方法将电磁能量耦合给氩气，气体电离成为等离子体，等离子体本身可以释放各种光谱或者和物体相互作用发出物体的特征光谱，通过对发射的光谱进行分析展示磁性物质含量。制样使用的乙醇以及样品导入废液桶回收处理，每天约 10 个样品，酸液酸碱中和后倒入水池。 ④ 微量元素检测 制样：称取 0.05g 样品，加入 6mL 硝酸、2mL 氢氟酸。使用全能型化学工作站平台 180℃，30min 消解样品消解完成后取出放凉，定容。 测试：同磁性物质检测。每天 5 个样品，酸液酸碱中和后导入水池。 ⑤ 电化学检测 打浆：3g 样品加入 0.09g SP 粉末、15g1.4%cmc 胶液、1.5gcnt，使用搅拌机搅拌 30min。 涂布：使用涂布机将打好的样涂到铜箔上，110℃鼓风干燥箱烘干。 切片：使用压片机将烘干的铜箔切成小圆片，干燥后放入手套箱。每天约 10 个样品，剩余铜箔回收。 ⑥ 扣电制作 在手套箱中依次将负极壳，极片，隔膜，110μL 电解液，圆片，正极壳组装好后使用封口机压封。 测试：使用蓝电测试系统检测纽扣电池电化学性能。检测完的电池回收，每天约 20 个样品。样品经各项检测后，依据不同批次产品的质量，将产品划分为不同品级，分别进行包装入库，根据客户的不同需求分别外售。满足不了最低要求的不合格产品，重新进行投料烧结至满足相应的品级要求，由于项目使用的生产工艺已相对较为成熟，且该类不同品级的硅基负极材料产品市场需求量大，因此所生产的不合格产品经再次烧结后均可满足最低要求，进行外售。 项目工艺流程及产污环节见图 2-6。
--	--

	(3) 噪声 项目噪声主要是混料机、干燥机、空压机、风机、冷却塔、泵类等运行产生的噪声。 (4) 固体废物 项目固废主要是除尘灰、磁性杂质、筛上物、废包装材料、设备养护废机油、废手套抹布、废油桶、化验废酸碱液、废试剂瓶、废布袋以及职工生活垃圾等。
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、大气环境

(1) 区域达标判定

根据陕西省生态环境厅办公室发布的《2024 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》，佳县 2024 年环境空气质量状况统计见表 3-1。

表 3-1 佳县区 2023 年 1~12 月空气质量状况统计表

污染物	评价指标	现状浓度	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准值	超标倍数	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度 (μg/m ³)	45	70	0	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度 (μg/m ³)	25	35	0	达标
SO ₂	年平均质量浓度 (μg/m ³)	8	60	0	达标
NO ₂	年平均质量浓度 (μg/m ³)	20	40	0	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位浓度 (mg/m ³)	1.1	4	0	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度 (μg/m ³)	164	160	0.025	不达标

由统计结果可知，佳县环境空气质量评价指标中的六项基本因子中 O₃ 浓度超标，故判定本项目所在区域为不达标区。

(2) 特征污染物补充监测

本次评价特征污染物为 TSP、非甲烷总烃，在项目厂址、旧寨村分别设置 1 个监测点位。

① 监测点位

监测点位置见表 3-2 和附图 3。

表 3-2 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标/m		相对厂址方位	相对厂界距离/km
	经度	纬度		
项目厂区	110.211836°	38.284893°	/	/
旧寨村	110.204454°	38.269980°	西南	1.38

② 监测因子

监测因子：TSP、非甲烷总烃

	③ 监测时间及频率 由陕西北方云测检测服务有限公司于 2024 年 11 月 25 日~12 月 2 日进行监测，采样 7 天，每天 24 小时的采样时间。 ④ 采样及分析方法 采样及分析方法按环境空气质量监测规范等相关要求进行，具体见表 3-3。 表 3-3 环境空气监测方法一览表 <table><tr><th>项目</th><th>监测方法及依据</th><th>检测仪器</th><th>检出限</th></tr><tr><td>总悬浮颗粒物（TSP）</td><td>环境空气 总悬浮颗粒物的测定（HJ 1263-2022）</td><td>恒温恒湿称重系统，HWCE-120，YQ025；电子天平（十万分之一），PX125DZH，YQ006；全自动大气/颗粒物采样器，MH1200 型，YQ171、YQ172、YQ173、YQ174；风速计，DECEMDAH30，YQ066；便携式气体、粉尘、烟尘采样仪综合校准装置，GA-2030，YQ191</td><td>7μg/m³</td></tr><tr><td>非甲烷总烃</td><td>环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定直接进样-气相色谱法（HJ 604-2017）</td><td>气相色谱仪，GC7900，YQ028；真空箱气袋采样器，ZT-33D，YQ128、YQ130；风速计，DECEMDAH30，YQ066</td><td>0.07mg/m³</td></tr></table> ⑤ 监测结果分析 评价区环境空气质量特征污染物现状监测结果见表 3-4。 表 3-4 其他污染物监测结果表 <table><tr><th>监测点位</th><th>污染物</th><th>平均时间</th><th>评价标准（mg/m³）</th><th>监测浓度范围(mg/m³)</th><th>超标倍数</th><th>超标率 %</th><th>达标情况</th></tr><tr><td rowspan="2">项目厂址</td><td>TSP</td><td>24 小时均值</td><td>0.3</td><td>0.091~0.098</td><td>0</td><td>0</td><td>达标</td></tr><tr><td>非甲烷总烃</td><td>小时平均</td><td>2.0</td><td>0.07ND</td><td>0</td><td>0</td><td>达标</td></tr><tr><td rowspan="2">旧寨村</td><td>TSP</td><td>24 小时均值</td><td>0.3</td><td>0.079~0.189</td><td>0</td><td>0</td><td>达标</td></tr><tr><td>非甲烷总烃</td><td>小时平均</td><td>2.0</td><td>0.07ND</td><td>0</td><td>0</td><td>达标</td></tr></table> 由监测结果可知，监测期间监测点 TSP 浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 2 环境空气污染物其他项目浓度限值二级标准要求，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》中环境质量标准浓度限值。 2、声环境 (1) 监测点位 在项目东南、东北、西南、西北 4 个厂界处各布设 1 个监测点，监测点位见附图 3。 (2) 监测时间和频率	项目	监测方法及依据	检测仪器	检出限	总悬浮颗粒物（TSP）	环境空气 总悬浮颗粒物的测定（HJ 1263-2022）	恒温恒湿称重系统，HWCE-120，YQ025；电子天平（十万分之一），PX125DZH，YQ006；全自动大气/颗粒物采样器，MH1200 型，YQ171、YQ172、YQ173、YQ174；风速计，DECEMDAH30，YQ066；便携式气体、粉尘、烟尘采样仪综合校准装置，GA-2030，YQ191	7μg/m ³	非甲烷总烃	环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定直接进样-气相色谱法（HJ 604-2017）	气相色谱仪，GC7900，YQ028；真空箱气袋采样器，ZT-33D，YQ128、YQ130；风速计，DECEMDAH30，YQ066	0.07mg/m ³	监测点位	污染物	平均时间	评价标准（mg/m ³ ）	监测浓度范围(mg/m ³)	超标倍数	超标率 %	达标情况	项目厂址	TSP	24 小时均值	0.3	0.091~0.098	0	0	达标	非甲烷总烃	小时平均	2.0	0.07ND	0	0	达标	旧寨村	TSP	24 小时均值	0.3	0.079~0.189	0	0	达标	非甲烷总烃	小时平均	2.0	0.07ND	0	0	达标
项目	监测方法及依据	检测仪器	检出限																																																
总悬浮颗粒物（TSP）	环境空气 总悬浮颗粒物的测定（HJ 1263-2022）	恒温恒湿称重系统，HWCE-120，YQ025；电子天平（十万分之一），PX125DZH，YQ006；全自动大气/颗粒物采样器，MH1200 型，YQ171、YQ172、YQ173、YQ174；风速计，DECEMDAH30，YQ066；便携式气体、粉尘、烟尘采样仪综合校准装置，GA-2030，YQ191	7μg/m ³																																																
非甲烷总烃	环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定直接进样-气相色谱法（HJ 604-2017）	气相色谱仪，GC7900，YQ028；真空箱气袋采样器，ZT-33D，YQ128、YQ130；风速计，DECEMDAH30，YQ066	0.07mg/m ³																																																
监测点位	污染物	平均时间	评价标准（mg/m ³ ）	监测浓度范围(mg/m ³)	超标倍数	超标率 %	达标情况																																												
项目厂址	TSP	24 小时均值	0.3	0.091~0.098	0	0	达标																																												
	非甲烷总烃	小时平均	2.0	0.07ND	0	0	达标																																												
旧寨村	TSP	24 小时均值	0.3	0.079~0.189	0	0	达标																																												
	非甲烷总烃	小时平均	2.0	0.07ND	0	0	达标																																												

2024 年 11 月 28 日，由陕西北方云测检测服务有限公司对厂址声环境进行了监测，昼、夜各监测 1 次。

(3) 监测结果

项目厂址声环境监测结果见表 3-5。

表 3-5 声环境监测结果表

点位编号		昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	达标状况
1#	东南厂界	52	42	达标
2#	东北厂界	52	43	达标
3#	西南厂界	53	41	达标
4#	西北厂界	53	42	达标
3 类标准		昼间 65 dB(A)，夜间 55 dB(A)		

由监测结果可知，项目厂界各监测点位噪声监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求。

3、生态环境

2017 年 12 月，陕西省林业厅批准设立陕西榆林金沙湾省级森林自然公园（陕林场字〔2017〕221 号）。经营面积 1005.03 公顷。其中国有林林地面积 999.80 公顷，建设用地 4.5 公顷，其他用地 0.73 公顷。其地理坐标和四界范围：东端经纬度为东经 110°17'13"，北纬 38°14'33"；西端经纬度为东经 110°12'22"，北纬 38°17'14"；南端经纬度为东经 110°16'18"，北纬 38°13'41"；北端经纬度为东经 110°13'03"，北纬 38°17'57"。

本项目拟建场址位于陕西榆林金沙湾省级森林自然公园西北侧约 3.45km 处，相对位置见附图 4。该森林公园距离项目较远，项目采取完善的环保措施后，不会对其造成影响。

4、地下水

本项目厂区设置雨污分流洗系统，化验废水、地面冲洗水、软水制备系统排污水收集后送陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司处置，生活污水经化粪池处理后排入佳县王家砭镇污水处理厂。为防止项目的建设对地下水产生影响，厂区采取分区防渗措施，厂界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，故不开展环境质量现状调查。

5、土壤环境

本项目土壤环境质量由陕西泽希检测服务有限公司于 2025 年 2 月 15 日现

场采样并对各样品进行分析检测。

(1) 监测点位

本次评价共设置 3 个土壤监测点，在占地范围内设置 3 个表层样点，表层样取样深度 0~0.5m。土壤监测布点具体位置表 3-6，监测点位见附图 3。

表 3-6 土壤环境监测点一览表

序号	监测点位	采样点类型	坐标	监测因子	
				基本因子	特征因子
1#	生产车间	表层样	110.212203°E 38.285110°N	45 项	pH、石油烃
2#	科研楼	表层样	110.211280°E 38.284938°N	/	pH、镉、汞、 砷、铅、铬（六 价）、铜、镍、 石油烃
3#	仓库	表层样	110.211779°E 38.285721°N	/	

(2) 监测项目

① 基本因子 45 项：

a、重金属和无机物：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍；

b、挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；

c、半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,2-cd]芘、蔡。

② 特征因子 2 项：pH、石油烃。

(3) 土壤理化性质调查

根据《中国土壤分类与代码》（GB/T 17296-2009）和现场调查本项目评价范围内表层土壤属于风沙土，本项目厂区包气带土壤总体自上而下可分为 3 层：

①细砂(Q4eol)：褐黄色，岩性分布不均，由粉土和粉细砂组成，以粉细砂为主，松散~稍密，厚度变化大，为场地整平时大面积压实填土；

②黄土（Q3al+pl+Q2pl）：黄土(新黄土)：褐黄色，含粉细砂及云母片，可见零星钙质结核、白色钙质薄膜，该层分布不连续，局部呈透镜体状夹于③

-2 层中，岩性以粉土为主，稍湿，密实；局部为粉质粘土，可塑为主；

③保德组粘土（Q3al+pl+Q2pl）：为河湖相深红、紫红及棕红色粘土岩、砂质粘土岩，富含钙质结核，下部为灰、褐黄色砂砾岩，砾石成分主要为砂岩和少量石英。拟建项目场地土壤理化性质调查结果见表 3-7。

表 3-7 厂址内土壤理化性质调查表

时间		2025.02.15
点号		1#生产车间
层次		0cm~20cm
坐标	经度	110° 12'44"
	纬度	38° 17'5"
现场记录	颜色	黄棕
	结构	粒状
	质地	砂壤土
	砂砾含量	少量
	其他异物	少量植物根系
实验室测定	pH 值	8.57
	阳离子交换量 (cmol(+)/kg)	2.83
	氧化还原电位	544
	饱和导水率 (cm/s)	5.36×10^{-5}
	土壤容重(g/cm ³)	1.63
	孔隙度 (%)	31

(4) 土壤监测结果

本项目土壤各点位的监测结果见表 3-8。

表 3-8 土壤监测结果统计表

监测点位 及采样深度 监测项目	科研楼	仓库	生产车间	《土壤环境质量 建设用地土壤污染 风险管控标准（试 行）》 （GB 36600-2018）
	0-0.2	0-0.2	0-0.2	
砷 (mg/kg)	6.24	4.25	3.76	60
镉 (mg/kg)	0.203	0.015	0.088	65
铜 (mg/kg)	12	9	9	18000
铅 (mg/kg)	21	27	31	800
汞 (mg/kg)	0.946	0.161	0.177	38
镍 (mg/kg)	30	29	30	900
六价铬 (mg/kg)	1.18	4.25	4.94	5.7
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	6ND	6ND	6ND	4500

	(mg/kg)				
	pH 值 (无量纲)	8.57	8.42	8.51	/
	四氯化碳 (µg/kg)	1.3ND	/	/	2.8
	氯仿 (µg/kg)	1.1ND	/	/	0.9
	氯甲烷 (µg/kg)	1.0ND	/	/	37
	1,1-二氯乙烷 (µg/kg)	1.2ND	/	/	9
	1,2-二氯乙烷 (µg/kg)	1.3ND	/	/	5
	1,1-二氯乙烯 (µg/kg)	1.0ND	/	/	66
	顺式-1,2-二氯乙烯 (µg/kg)	1.3ND	/	/	596
	反式-1,2-二氯乙烯 (µg/kg)	1.4ND	/	/	54
	二氯甲烷 (µg/kg)	1.5ND	/	/	616
	1,2-二氯丙烷 (µg/kg)	1.1ND	/	/	5
	1,1,1,2-四氯乙烷 (µg/kg)	1.2ND	/	/	10
	1,1,2,2-四氯乙烷 (µg/kg)	1.2ND	/	/	6.8
	四氯乙烯 (µg/kg)	1.4ND	/	/	33
	1,1,1-三氯乙烷 (µg/kg)	1.3ND	/	/	840
	1,1,2-三氯乙烷 (µg/kg)	1.2ND	/	/	2.8
	三氯乙烯 (µg/kg)	1.2ND	/	/	2.8
	1,2,3-三氯丙烷 (µg/kg)	1.2ND	/	/	0.5
	氯乙烯 (µg/kg)	1.0ND	/	/	0.43
	苯 (µg/kg)	1.9ND	/	/	4
	氯苯 (µg/kg)	1.2ND	/	/	270
	1,2-二氯苯 (µg/kg)	1.5ND	/	/	560
	1,4-二氯苯 (µg/kg)	1.5ND	/	/	20
	乙苯 (µg/kg)	1.2ND	/	/	28
	苯乙烯 (µg/kg)	1.1ND	/	/	1290
	甲苯 (µg/kg)	1.3ND	/	/	1200
	间, 对二甲苯 (µg/kg)	1.2ND	/	/	500
	邻-二甲苯 (µg/kg)	1.2ND	/	/	640
	苯胺 (mg/kg)	0.02	/	/	260
	硝基苯 (mg/kg)	0.09ND	/	/	76
	2-氯苯酚 (mg/kg)	0.06ND	/	/	2256
	苯并[a]蒽 (mg/kg)	0.1ND	/	/	15
	苯并[a]芘 (mg/kg)	0.1ND	/	/	1.5
	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	0.2ND	/	/	15

	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	0.1ND	/	/	151
	蒽 (mg/kg)	0.1ND	/	/	1293
	二苯并[a, h]蒽 (mg/kg)	0.19	/	/	1.5
	茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	0.15	/	/	15
	萘 (mg/kg)	0.09ND	/	/	70
	*锑 (mg/kg)	0.5	0.5	0.5	180
	*钴 (mg/kg)	9.91	9.50	8.87	70
从监测结果可知,厂址区域各土壤监测指标监测结果均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地筛选值。					
环境保护目标	项目环境保护目标见表 3-9、附图 8。				
	表 3-9 项目环境保护目标表				
	环境要素	环境保护目标	保护内容	环境功能区	与建设项目厂界位置关系
	大气	碳窑坩村	人群健康	二类区	方位 距离
		榆佳经济技术开发区移民安置小区			NW 1.48
		陈家泥沟村			NW 2.01
		火神山村			NE 1.23
		柳树会村			S 1.52
		旧寨村			SW 2.11
		康家崖窑			SW 1.62
		榆佳经济技术开发区九年制学校			SE 2.46
	地下水	项目周边区域浅水含水层	地下水水质	III类	厂界外 500m 范围内无地下水集中试饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源
	声环境	项目厂界	声环境	3 类	厂界外 50 米范围内无声环境保护目标
	生态环境	陕西榆林金沙湾省级森林自然公园	生态环境	/	陕西榆林金沙湾省级森林自然公园位于项目拟建地东南侧厂界外约 3.45km 处,距离较远,项目实施不会对其造成影响
污染物排放控制标准	(1) 废气 施工扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)中有关规定;运行期工艺废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996),锅炉废气执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB 61/1226-2018),执行标准限值见表 3-10。				

表 3-10 项目废气污染物排放标准						
项目			污染物	监控点	浓度限值	标准来源
施 工 期	拆除、土方及地基		扬尘	周界外浓度最 高点浓度限值	0.8mg/m³	《施工场界扬尘排 放限值》 (DB61/1078-2017)
	基础结构及装饰				0.7mg/m³	
运 营 期	有组 织废 气	工艺废气	颗粒物	排气筒出口	120mg/m³	《大气污染物综合 排放标准》 (GB16297-1996)
			二氧化硫		550mg/m³	
			氮氧化物		240mg/m³	
			非甲烷总烃		120mg/m³	
		锅炉废气	颗粒物	排气筒出口	10mg/m³	《锅炉大气污染物 排放标准》 (DB61/1226-2018)
			二氧化硫		20mg/m³	
			氮氧化物		50mg/m³	
			林格曼黑度		≤1 级	
	无组织废气		颗粒物	周界外浓度最 高点	1.0mg/m³	《大气污染物综合 排放标准》 (GB31573-2015)

(2) 项目无生产废水外排，生活污水排入园区污水管网。

(3) 施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相关规定；运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准，标准限值见表 3-11。

表 3-11 项目噪声排放标准				
项目	污染源	污染物	标准限值	执行标准
噪声	施工期	噪声	≤70dB（A）	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)
			≤55dB（A）	
	运行期		≤65dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)3 类标准
			≤55dB（A）	

(4) 一般固体废物排放执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中的相关规定；危险废物处置执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的有关规定；生活垃圾排放执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2024)相关规定。

总量 控制 指标	根据本项目排污特点分析，确定本项目总量控制指标为： SO₂：0.06 t/a；NO_x：8.227 t/a、COD：0 t/a；NH₃-N：0 t/a。 排放总量最终以环保行政主管部门批复为准。
-------------------------	---

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	1、废气 项目目前已经开工建设，施工过程中严格按照《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》、《榆林市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》（榆发〔2023〕3 号）、《榆林市 2025 年铁腕治污攻坚行动方案》（榆办字〔2025〕1 号）的要求进行施工，暂无收到投诉等环境问题。为减少施工扬尘对周边环境的影响，环评要求建设单位在施工期间采取一下措施： (1) 施工扬尘 ① 施工场地做到工地周边围挡、物料裸土覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。施工阶段应采取洒水、覆盖、冲洗等防尘措施。 ② 加强物料堆场扬尘监管。施工现场尽量实施建材料统一堆放管理，并尽量减少搬运环节，搬运时防止包装袋破裂，减少堆存量并及时利用。 ③ 严格按照榆林市及神木市有关控制扬尘污染的规定，强化施工期环境管理，加强全员环保意识宣传和教育，制定合理的施工计划，坚决杜绝粗放式施工现象发生。 ④ 对作业面和土堆适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量；施工弃土及建筑垃圾要及时运走，以防长期堆放表面干燥而起尘或被雨水冲刷。 ⑤ 遇有 4 级以上大风天气，停止土方施工，并做好遮掩工作，最大限度地减少扬尘；在大风日加大洒水量及洒水次数。 采取以上措施后，施工施工扬尘对周围环境影响较小。 (2) 施工机械废气 施工机械及运输车辆产生的尾气对局部大气环境会造成影响，其主要污染物为 NO_x、CO 和 HC。评价要求施工车辆尾气达到《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及修改单、《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）表 1 中的Ⅱ类、《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》（HJ 1014-2020）、榆林市人民政府《关于禁止使用高排放非道路移动机械的通告》
-----------	---

（2020 年 5 月 15 日）中相关标准限值要求，可减少尾气排放对环境的污染，项目施工期应加强施工机械和车辆管理，经常对施工机械和车辆进行保养和维护，减少废气排放。

2、废水

项目施工期废水包括施工生产废水和施工人员生活污水，其特点是废水量不稳定，间歇式产生。这些废水污染负荷低，但如果任意排放也会对地面水环境及地下水环境造成一定的污染影响。

(1) 生产废水

施工期生产废水主要为砂石冲洗水、砼养护水、机械设备冲洗水等，产生量较小。生产废水除含有少量油污和泥砂外，基本没有其它污染因子。评价要求施工场地设临时沉淀设施，施工生产废水经沉淀处理后，全部用于施工场地洒水或施工生产用水，不外排，对外环境影响小。

(2) 生活污水

施工期生活污水主要为施工人员盥洗废水，主要污染物为 COD、SS、NH₃-N 等。根据工程可研报告，项目建设期 8 个月，施工高峰期施工人员按 50 人计算，生活污水产生量约 2.5m³/d。项目不设施工营地，租用园区附近的民房和宾馆，生活污水处理设施依托现有设施。

3、噪声

(1) 要求项目施工期合理安排施工时间、严格操作规程，加强施工机械管理。

(2) 对位置相对固定的施工机械，如切割机、电锯等，应将其设置在专门的工棚内，同时选用低噪声设备，并采取有效的隔声、减振措施，控制施工机械噪声，使建筑施工厂界噪声排放满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

(3) 施工物料及设备运入、运出，车辆应尽可能避开夜间（22：00-06：00）运输，避免沿途出现扰民现象。

4、固体废物

(1) 建筑垃圾集中堆放，定时运到城市建设监管部门指定地点。

(2) 施工人员产生的生活垃圾，集中收集送垃圾转运站由环卫部门统一处置。

5、生态

项目位于榆佳经济技术开发区内，区域属于水土流失及防风固沙重点治理区。施工过程中对生态环境的影响主要表现在：施工过程中的场地开挖对土地造成扰动影响，堆填土石方、场地平整等工程引起水土流失量增加、土地沙化蔓延，引起局部生态环境恶化。项目区土壤主要以风沙土为主，风沙土是土壤发育的初始阶段，成土过程微弱，在本工程建设中，由于施工活动破坏了原地貌，导致土壤结构破坏，降低了表层土壤的抗蚀性，将造成一定的水土流失，因此需要对这些因素引起的水土流失有针对性地预防和治理。

生态保持措施中以工程措施为主、为先，植物措施为次、续后，综合利用措施可穿插进行，以切实保护当地的生态环境。

(1) 主体工程施工区在场地平整及土建工程施工时，挖填土石方量大，水土流失潜在危险性大，属重点防治区域，工程施工尽量避免“深挖低填”，土石方调配纵向利用，以减少取弃土方工程。

(2) 开工前做好建材料场区域内临时排水系统的总体规划。在雨季或风大的季节，砂石土料堆置完成后，预先采取彩条布苫盖，表面喷水等措施，避免土壤颗粒随水、风迁移，进行挡护，防止水蚀、风蚀。

(3) 对施工期临时占地，应将原有土地表层堆在一旁，待施工完毕，将这些熟土再推平，恢复到土地表层，以利于还耕或绿化；

(4) 在场区平整过程中做到边取土边平整，有计划取土，及时平整；

(5) 在主体工程完成后及时对厂区进行绿化；

(6) 施工开挖应尽量避免在夏季暴雨时节进行作业，减少水土流失。

(7) 项目位于榆林市佳县，陕北地区属于陕西省水土流失重点区，因此按照《中华人民共和国防沙治沙法》施工期采取以下沙区治理措施：

① 施工期划定作业范围，施工作业机具在施工中严格管理；

② 对清表产生的表土统一收集后在指定地点堆放，并用密目网进行遮盖，用于植被恢复；

③ 加强生态环境管理。生态环境管理与生态整治同等重要，严格执行《环境保护法》、《防沙治沙法》、《水土保持法》等法律要求；

④ 生态恢复过程中，遇到枯死林草应该尽快补种，以防止治理区沙化。

	同时设置警示牌，防止因为人为活动导致治理不达标。施工作业结束后，及时对扰动地面进行表土回填，植被恢复，减少水土流失。 采取以上措施后，治理区能达到防沙治沙要求。															
运营 期环 境影 响和 保护 措施	1、废气 (1) 污染源分析 本项目运营期废气主要为投料废气、焚烧炉烟气、包装废气、锅炉烟气及餐厅油烟。 ① 投料废气 投料过程中产污系数类比《河南天目先导电池材料有限公司年产一万吨高端纳米硅基锂电池负极材料项目环境影响报告表》，按照 2kg/t-物料计算，全厂投料物料量 600t/a，工作时间约 990h（每班次往筒仓内投料 1 次，约 1h，，每天投料 3 次，年工作 330d），则该工序产生的粉尘量约 1.2t/a，产生速率约为 1.212kg/h。投料口上方设集气罩，废气经集气罩收集通过布袋除尘器处理后由 1 跟 15m 高排气筒排放，集气罩收集效率约 90%计，布袋除尘器净化效率按 99%计，风机风量为 1200m³/h，则废气排放速率为 0.011kg/h(0.011t/a)，排放浓度为 9.2mg/m³。 ② 焚烧炉烟气 本项目反应器尾气主要是生产过程中产生的氢气、硅烷气、乙炔等，经管道连接至焚烧炉，通过烧嘴进入焚烧炉内，补氧空气在废气烧嘴进行预混，进入炉膛后燃烧器点燃焚烧。 根据本项目焚烧炉设计资料，流化床废气处理量见表 4-1。 <table><tr><th colspan="4">表 4-1 尾气设备废气处理量</th><th>m³/h</th></tr><tr><th>氮气</th><th>硅烷</th><th>乙炔</th><th>氢气</th><th>合计</th></tr><tr><td>357.6</td><td>50.9</td><td>19.2</td><td>119.4</td><td>547.1</td></tr></table> 综上，废气处理量约为 547.1m³/h。 a.颗粒物 反应器尾气中成分主要包括未反应完的硅、乙炔及产生的氢气等，流化床反应工段物料平衡见表 4-1。	表 4-1 尾气设备废气处理量				m³/h	氮气	硅烷	乙炔	氢气	合计	357.6	50.9	19.2	119.4	547.1
	表 4-1 尾气设备废气处理量				m³/h											
	氮气	硅烷	乙炔	氢气	合计											
	357.6	50.9	19.2	119.4	547.1											

表 4-2 物料平衡表				
进料		出料		
名称	数量 (t/a)	名称	数量 (t/a)	
多孔碳	587.206	硅碳负极材料半成品	1069.967	
硅烷	580	废气	颗粒物	50.625
乙炔	178		乙炔	112.6
			硅烷	27.0
			氢气	85.014
小计	1345.206	小计	1345.206	

根据上表可知，流化床产生的废气中乙炔剩余量为 112.6 t/a，硅烷剩余量为 27 t/a。焚烧炉处理效率乙炔按 98%计，硅烷按 100%计，参照乙炔、硅烷、氢气、甲烷的燃烧方程式：

$$2\text{C}_2\text{H}_2+5\text{O}_2\rightarrow 2\text{H}_2\text{O}+4\text{CO}_2$$

$$\text{SiH}_4+2\text{O}_2\rightarrow \text{SiO}_2+2\text{H}_2\text{O}$$

$$\text{H}_2+\text{O}_2\rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$$

$$\text{CH}_4+2\text{O}_2\rightarrow \text{CO}_2+2\text{H}_2\text{O}$$

颗粒物（主要成分为二氧化硅），经计算得颗粒物产生总量为 50.625 t/a。本项目拟建 1 台焚烧炉，根据废气处理系统设计资料，焚烧后废气排放量为 4582m³/h，运行时间按 7920h 计，去除效率为 99%，则焚烧炉废气中颗粒物排放量为 0.506 t/a，排放速率为 0.064kg/h，排放浓度为 14.0 mg/m³。

b.SO₂

本项目焚烧炉采用天然气助燃，通过 PLC 自动控制装置，天然气燃烧温度约 800℃。参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（4430 工业锅炉(热力供应)行业系数手册)中燃料为天然气，污染物排放系数 SO₂：0.02Skg/万 m³（S 指燃气收到基硫分含量，单位 mg/m³，本次取值《中国天然气标准》(GB17820-2018)中二类总硫：100mg/m³）。

根据设计资料。本项目天然气消耗量约 2.4m³/h，年消耗量约 1.9 万 m³/a 天然气，SO₂ 排放量=0.02×100×1.9×10⁻³=0.004 t/a，排放速率为 0.0005 kg/h，排放浓度为 0.11 mg/m³。

c.NO_x

项目 NO_x 排放量参考参照《第二次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》（机械行业系数-天然气工业炉窑），污染物排放系数为 0.00187kg/m³。

根据设计资料。本项目天然气消耗量约 $2.4\text{m}^3/\text{h}$ ，废气处理量约为 $547.1\text{m}^3/\text{h}$ ，共计约 $549.5\text{m}^3/\text{h}$ ， NO_x 排放速率= $549.5 \times 0.00187=1.028\text{ kg/h}$ ，排放量为 8.142 t/a ，排放浓度为 224.4 mg/m^3 。

d.VOCs

焚烧炉处理效率乙炔按 99.5%计，经计算得 VOCs(乙炔)的量为 1.126 t/a ，排放速率为 0.071kg/h ，排放浓度为 15.5mg/m^3 。

③ 包装废气

本项目在物料包装时会有一定量的粉尘产生，包装时在物料装袋口顶部设置 1 台集气罩负压收集粉尘，通过布袋除尘器后，经由 15m 高排气筒排放。本项目包装废气源强核算类比《河南天目先导电池材料有限公司年产一万吨高端纳米硅基锂电池负极材料项目环境影响报告表》，按照 2kg/t -物料计算，该工序处理物料量共计 1000 t/a ，工作时间约 990h (每批次包装 1 次，约 0.5h ，每天 6 批次，年工作 330d)，则粉尘产生量为 2 t/a ，产生速率为 2.020kg/h 。集气罩收集效率约 90%计，布袋除尘器净化效率按 99%计，风机风量为 $1200\text{m}^3/\text{h}$ ，则废气排放速率为 0.018kg/h (0.018t/a)，排放浓度为 15mg/m^3 。

④ 无组织粉尘

项目无组织粉尘主要来自投料、包装工段集气罩未收集的粉尘，则无组织粉尘产生量为 0.32t/a ，产生速率为 0.323kg/h 。项目生产过程均在封闭车间内进行，大部门无组织粉尘在车间内沉降，则粉尘经车间阻隔后粉尘排放量可减少 90%，则项目无组织粉尘排放量为 0.032 t/a (0.032 kg/h)。

⑤ 锅炉烟气

本项目厂区设置 1 台 1.4MW 燃气锅炉用于厂区冬季供暖，年供暖时间为 1800h ，年消耗燃气约 28 万 m^3 。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》(4430 工业锅炉(热力供应)行业系数手册)中燃气工业锅炉产污系数计算，工业废气量产污系数为 $107753\text{Nm}^3/\text{万 m}^3\text{-原料}$ ，废气产生量约 $1676\text{m}^3/\text{h}$ 。

项目锅炉烟气颗粒物排放浓度类比《中国神华能源股份有限公司神朔铁路分公司黄羊城站醇基锅炉技术改造天然气锅炉项目竣工环境保护验收监测报告表》中锅炉烟气监测数据，中国神华能源股份有限公司神朔铁路分公司

黄羊城站设 1 台 1.4MW 天然气锅炉，锅炉安装低氮燃烧器。根据验收报告可知，验收监测期间，颗粒物排放浓度为 $5.73\text{mg}/\text{m}^3$ ，经计算，锅炉烟气颗粒物排放速率为 $0.0096\text{kg}/\text{h}$ ($0.017\text{t}/\text{a}$)。

SO_2 参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（4430 工业锅炉(热力供应)行业系数手册)，污染物排放系数为 SO_2 : $0.02\text{Skg}/\text{万 m}^3$ (S 指燃气收到基硫分含量，单位 mg/m^3 ，本次取值《中国天然气标准》(GB17820-2018) 中二类总硫: $100\text{mg}/\text{m}^3$)。天然气消耗量为 28 万 m^3/h ， SO_2 排放量 $=0.02\times 100\times 28\times 10^{-3}=0.056\text{ t}/\text{a}$ 。年供暖时间为 1800h，废气产生量约 $1676\text{m}^3/\text{h}$ 。即排放速率为 $0.031\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度为 $18.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

NO_x 排放量参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（4430 工业锅炉(热力供应)行业系数手册)，污染物排放系数为 NO_x : $3.03\text{ kg}/\text{万 m}^3$ ，天然气消耗量为 28 万 m^3/a 天然气， NO_x 排放量 $=3.03\times 28\times 10^{-3}=0.085\text{ t}/\text{a}$ 。年供暖时间为 1800h，废气产生量约 $1676\text{m}^3/\text{h}$ ，即排放速率为 $0.047\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度为 $28.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

综上所述，锅炉烟气颗粒物排放速率为 $0.0096\text{kg}/\text{h}$ ($0.017\text{t}/\text{a}$)，排放浓度为 $5.73\text{mg}/\text{m}^3$ ； SO_2 排放速率为 $0.031\text{kg}/\text{h}$ ($0.056\text{t}/\text{a}$)，排放浓度为 $18.5\text{mg}/\text{m}^3$ ； NO_x 排放速率为 $0.047\text{kg}/\text{h}$ ($0.085\text{t}/\text{a}$)，排放浓度为 $28.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，各污染物排放浓度均可满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）相关排放限值要求。

⑥ 餐厅油烟

本项目餐厅用餐人数按 70 人计算，耗油量为 $10\text{g}/(\text{人}\cdot\text{餐})$ ，一日两餐，年运行 300d，则耗油量为 $0.42\text{t}/\text{a}$ ，油烟挥发量平均占总耗油量 2.83%，则油烟产生量约 $0.012\text{t}/\text{a}$ 。餐厅预计设置 3 个基准灶头，灶头排风量按 $800\text{m}^3/\text{h}$ 计，每天工作时间约 5h，油烟产生浓度约 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。油烟经油烟净化器处理后至楼顶排放，油烟净化效率 $\geq 75\%$ ，经处理后，油烟排放浓度为 $2.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，油烟排放量为 $0.003\text{t}/\text{a}$ ，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中型规模排放标准。另外，项目餐厅油烟排气口距周围敏感建筑物的距离均大于 20m，油烟经专用烟道引至楼顶，符合《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）的有关规定。

项目废气污染源源强核算结果及相关参数一览表见表 4-3, 排放量统计见表 4-4~4-6。

表 4-3 废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

污染源	废气量 (m ³ /h)	污染物	污染物产生		年运行 时间 h	治理措施		污染物排放	
			产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)		工艺	效率 /%	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)
投料废气	1200	颗粒物	909.1	1.2	990	布袋+15m 排气筒	99	9.2	0.011
焚烧炉烟气	4582	颗粒物	1395.0	50.625	7920	换热器+布袋+15m 排气筒	99	14	0.506
		二氧化硫	0.11	0.004			/	0.11	0.004
		氮氧化物	224.4	8.142			/	224.4	8.142
		VOCs	15.5	1.126			/	15.5	1.126
包装废气	1200	颗粒物	1111.1	2	990	布袋+15m 排气筒	99	15	0.018
锅炉烟气	1676	颗粒物	/	/	1800	低氮+8m 排气筒	/	5.73	0.017
		二氧化硫	/	/			/	18.5	0.056
		氮氧化物	/	/			/	28.0	0.085
餐厅油烟	800	油烟	10	0.012	1500	经油烟净化器处理后至楼顶排放	75	2.5	0.003
无组织粉尘	/	颗粒物	/	0.293	1200	封闭车间	90	/	0.029

表 4-4 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					
/	/	/	/	/	/
主要排放口合计		颗粒物			/
		SO ₂			/

		NO _x			/
一般排放口					
1	DA001 投料废气	颗粒物	9.2	0.011	0.011
2	DA002 焚烧炉烟气	颗粒物	14	0.064	0.506
		SO ₂	0.11	0.0005	0.004
		NO _x	224.4	1.028	8.142
		VOCs	15.5	0.071	1.126
3	包装废气	颗粒物	15	0.015	0.018
4	锅炉烟气	颗粒物	5.73	0.009	0.017
		SO ₂	18.6	0.03	0.056
		NO _x	28.0	0.047	0.085
一般排放口合计		颗粒物			0.552
		SO ₂			0.06
		NO _x			8.227
		VOCs			1.126
有组织排放总计					
有组织排放 计		颗粒物			0.584
		SO ₂			0.06
		NO _x			8.227
		VOCs			1.126

表 4-5 大气污染物无组织排放量核算表

排放口 编号	产污环节	污染 物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标 准		年排放 量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
车间无 组织粉 尘	投料、包装工 段集气罩未 收集的粉尘	颗粒 物	车间要求全部硬化，生产 均在密闭车间内进行，车 间配套设置推拉门	《大气污染物综 合排放标准》 (GB16927-1996)表 2 无组织排放 限值要求	1.0	0.032

表 4-6 大气污染物年排放量核算表

单位: t/a

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	0.616
2	SO ₂	0.06
3	NO _x	8.227

	4	VOCs	1.126
	(2) 环境影响分析 ① 投料废气、包装废气 本项目投料废气、包装废气主要污染物为颗粒物，废气经布袋除尘器处理后通过 15m 高排气筒排放。 袋式除尘器是一种高效除尘器，适宜捕集微细尘粒，可清除粒径$>1\mu\text{m}$ 的尘粒，处理效率一般可达 99%以上；可以捕集多种干性粉尘，特别是高比电阻粉尘；对负荷变化适应性较好，含尘气体浓度在相当大的范围内变化对布袋除尘器的除尘效率和阻力影响不大；性能稳定可靠，操作维护简单。经处理后颗粒物排放浓度、排放速率均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准限值要求，治理措施可，对环境的影响较小。 ② 焚烧炉 A.尾气设置焚烧炉的合理性 1）硅碳负极生产中，碳包覆、高温烧结等工序产生含 VOCs、硅氧烷、粉尘的尾气焚烧炉作为末端处理手段可弥补源头控制不足。 2）尾气中 VOCs 无经济可行的回收价值，焚烧转化为无害物质是较合理的处理方式（避免直接排放）。 3）若焚烧炉配套换热器，可将焚烧产生的热量经换热后产生的热水用于职工澡堂，提升能源利用率，符合清洁生产“节能”目标。 4）与活性炭吸附等工艺相比，焚烧炉对 VOCs 的处理更彻底（分解率可达 95%以上），尤其适合处理高浓度或难降解废气，符合清洁生产“减排高效”要求。 B.焚烧炉烟气 项目焚烧炉按照“3T”的设计原则，通过提高温度，并适当配风，增加炉膛内部湍流混合，同时保证足够的停留时间，可以使有机物迅速的分解氧化，从而达到去除的目的，实现达标排放。同时为减少热力型 NO_x 的生成，设计操作温度 950°C。烟气的停留时间为 2 秒。焚烧炉设计操作范围 30%-100%。输入热值低于此范围时，需要通过增加燃料进行补燃，将热负荷提高，以保证焚烧炉系统正常运行。 焚烧法在锂离子负极材料行业运用广泛，目前福建杉杉科技有限公司年		

	产 5 万吨动力电池负极材料项目、贝特瑞深圳公司锂电池负极材料生产项目、惠州贝特瑞新材料科技有限公司 2 万吨/年负极材料生产项目、溧阳紫宸新材料有限公司年产 4 万吨高性能锂离子电池负极材料项目、溧阳天目先导电池材料科技有限公司锂离子电池硅负极材料项目及研发基地项目中负极材料生产过程中有机废气均采用焚烧法处理，且以上项目均已通过环保竣工验收。 废气经处理后排放浓度、排放速率均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准限值要求，参照《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019），项目采取的焚烧炉处理废气方式为可行技术，治理措施可行，对环境影响较小。 ③ 锅炉烟气 项目厂区设置 1 台 1.4MW 燃气锅炉，经低氮燃烧后通过 8m 高排气筒排放，废气中各污染因子排放浓度可满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）限值要求，参照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ593-2018），低氮燃烧为可行技术，治理措施可行，对环境影响较小。 ④ 车间无组织废气 项目无组织粉尘主要来自投料、包装工段集气罩未收集的粉尘。项目生产车间、库房均进行全封闭处理，粉尘经车间阻隔后粉尘排放量可减少 90%，此外，为进一步减少原料车间产生的粉尘，环评要求采取如下措施： a.加强全封闭厂房的管理与维护，减少厂房无组织粉尘的排放，并定期喷雾降尘，确保厂房降尘效果。 b.加强生产管理，定期维护有组织废气环保设施，保证收集效率，减少无组织粉尘排放量。 c.加强原料车间清扫，把厂房内沉降的粉尘清扫干净，减少无组织粉尘的产生与排放量。 采取以上一系列措施后，项目无组织废气排放对环境影响较小。 综上所述，采取以上措施后，项目污染物均可达标排放，对周围环境影响较小。 2、废水 项目废水主要为检测化验废水、地面冲洗废水、软水制备系统排污水和
--	---

生活污水。

(1) 检测化验废水

项目检测化验用水量约为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，排水系数取 0.9，则地面冲洗废水产生量为 $1.08\text{m}^3/\text{d}$ ，收集后送陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司处置。

(2) 地面冲洗废水

地面冲洗用水量约为 $2\text{m}^3/\text{d}$ ，排水系数取 0.8，则地面冲洗废水产生量为 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ ，收集后送陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司处置。

(3) 软水制备系统排污水

项目冷却系统用水由软水制系统提供的软水。根据项目设计资料，软水制系统排水量约 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ ，项目年工作 300d，软水制系统系统排水量约 $540\text{m}^3/\text{a}$ ，收集后送陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司处置。

(4) 生活污水

生活用水量为 $4.2\text{m}^3/\text{d}$ ，排水系数取 0.8，则生活污水产生量为 $3.36\text{m}^3/\text{d}$ ($1008\text{m}^3/\text{a}$)，生活污水经化粪池处理后，排入王家砭镇污水处理厂。

综上所述，项目产生的污废水经处理后全部合理处置，对环境的影响小。

3、噪声

(1) 噪声源强

项目噪声源主要泵类、鼓风机等设备运行时产生的噪声。噪声的声压级一般在 $80\sim 90\text{dB(A)}$ 左右，项目噪声源强详见表 4-7、表 4-8。

表 4-7 企业噪声源强调查清单(室外声源)

编号	噪声源名称	空间相对位置			声压级 dB(A)	数量 (台)	治理后 声压级 dB(A)	声源控制措施	运行 时段
		X	Y	Z					
N1	风机	94.27	79.38	1129	80	1	75	基础减振、隔声罩	全天
N2	泵	88.15	56.92	1129	75	8	70	基础减振	全天
N3	冷却塔	78.45	58.92	1129	75	2	70	低噪声设备	全天

表 4-8 企业噪声源强调查清单(室内声源)

编号	噪声源名称	空间相对位置			声压级 dB(A)	距室内 边界距离	数量 (台)	声源控 制措施	运行时 段	建筑 物插 损损失	建筑物外噪 声	
		X	Y	Z							声压 级	建筑 物外 距离
N4	混料机	128.17	1.37	1129	80	5	1	减振、 隔声	全天	10	70	2

N5	干燥机	150.23	15.67	1129	80	5	2	减振、隔声	全天	10	70	2
N6	风机	119.19	-58.67	1129	80	3	3	减振、隔声	间歇	10	70	2
N7	泵	140.02	-107.6 ₉	1129	75	3	11	减振、隔声	全天	10	65	2
N8	空压机	76.71	-37.43	1129	95	4	1	减振、隔声、消声器	间歇	10	80	2

(2) 环境影响分析

(1) 预测条件假设

- ① 所有产噪设备均在正常工况条件下运行；
- ② 室内噪声源考虑声源所在厂房围护结构的隔声作用；
- ③ 考虑声源至预测点的距离衰减，忽略传播中建筑物的阻挡、地面反射以及空气吸收、雨、雪、温度等影响。

(2) 预测模式

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的模式进行预测。

① 室外声源

某个噪声源在预测点的声压级为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： $L_A(r)$ —噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r_0 —参考位置距声源中心的位置，m；

r —声源中心至预测点的距离，m；

ΔL —各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减，计算方法详见“导则”正文），dB(A)。

② 室内声源

根据“导则”推荐的噪声预测模式，将室内声源用等效室外声源表示，其推导公式为：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - TL + 10 \lg\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right) - 20 \lg \frac{r}{r_0} - \Delta L$$

其中： $L_A(r)$ —预测点的声压级，dB(A)

4、固体废物

本项目运营期产生的固体废物主要为除尘灰、筛上物、废包装袋、磁性杂质、设备养护废机油、废油桶、化验废酸碱液、废试剂瓶以及职工生活垃圾等。

(1) 一般固废

一般固废产生及处置情况见表 4-10。

表 4-10 一般固废种类及产生量一览表

序号	固废名称	产生量 (t/a)	类别	处置去向
1	除尘灰	53.258	900-999-66	外售建材制造企业
2	磁性杂质	25.406	900-999-99	外售资源回收企业
3	筛上物	42.561	900-999-99	外售建材制造企业
4	废包装材料	3.0	900-999-99	外售资源回收企业
5	废布袋	0.1	900-009-S59	外售综合利用
合计		124.325	/	

① 除尘灰

项目除尘灰主要来源于投料口、焚烧炉、包装等粉尘的收集，产生量约为 53.258 t/a。参照《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198—2020），来源为“非特定行业生产过程中产生的一般固体废物”，类别为“66 工业粉尘”，清理后袋装密闭暂存于库房，外售建材制造企业。

② 废布袋

废布袋来源于布袋除尘器，产生量约 0.1t/a。参照《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198—2020），来源为“非特定行业生产过程中产生的一般固体废物”，类别为“S59 其他工业固体废物”，收集后外售综合利用。

③ 磁性杂质

项目磁性杂质主要来源于除磁工序，产生量为 25.406 t/a。参照《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198—2020），来源为“非特定行业生产过程中产生的一般固体废物”，类别为“99 其他废物”，收集后暂存于库房，外售资源回收企业。

④ 筛上物

项目筛上物主要来源于筛分工序，产生量最大为 42.561 t/a。参照《一般

固体废物分类与代码》（GB/T 39198—2020），来源为“非特定行业生产过程中产生的一般固体废物”，类别为“99 其他废物”，收集后暂存于库房，外售建材制造企业。

⑤ 废包装材料

项目生产过程中产生的各种废弃的包装材料，主要材质包括纸板箱、编织袋等一般固废，产生量约为 3.0 t/a。参照《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198—2020），来源为“非特定行业生产过程中产生的一般固体废物”，类别为“99 其他废物”，收集后暂存于库房，外售资源回收企业。

(2) 危险废物

① 危险废物产生及处置情况见表 4-11。

表 4-11 危险废物种类及产生量一览表

序号	固废名称	产生量（t/a)	类别	处置去向
1	废机油	0.2	HW08 900-217-08	委托有资质单位 处置
2	废手套、抹布	0.1	HW49 900-041-49	
3	废油桶	0.2	HW08 900-249-08	
4	化验废酸碱液	0.1	HW49 900-047-49	
5	废试剂瓶和耗材	0.2	HW49 900-041-49	
合计		0.8	/	

A 废机油

项目在设备维修过程中会产生一定量的废机油，项目废机油产生量为 0.2 t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 版）可知废机油、废润滑油属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中“非特定行业”的“使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油”，废物编号：900-217-08。专用容器收集后暂存在危废贮存库，定期交由有资质单位处置。

B 废手套、抹布

项目生产设备维护时产生的废手套、抹布，产生量约 0.1 t/a。参照《国家危险废物名录》（2025 年版），属于“HW49 其他废物”中“非特定行业”的“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，废物编号：900-041-49。收集后暂存于危废贮存库内，定期交由有资质单位处理。

C 废油桶

	项目废机油桶主要为生产设备维护时产生的，产生量约 0.2 t/a。参照《国家危险废物名录》（2025 年版），属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中“非特定行业”的“其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”，废物编号：900-249-08。收集后暂存于项目危废贮存库内，交由有回收资质的生产厂家回收利用。 D 化验废酸碱液 项目产品检测时产生的测试废酸液，产生量约 0.1 t/a。参照《国家危险废物名录》（2025 年版），属于“HW49 其他废物”中“非特定行业”的“生产、研究、开发、教学、环境检测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品，以及沾染上述物质的一次性实验用品（不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃的烧杯、量器、漏斗等实验室用品）、包装物（不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器）、过滤吸附介质等”，废物编号：900-047-49。收集后暂存于危废贮存库内，定期交由有资质单位处理。 E 废试剂瓶和耗材 产品检测时产生的废试剂瓶和耗材，产生量约 0.2t/a。参照《国家危险废物名录》（2025 年版），均属于“HW49 其他废物”中“非特定行业”的“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”，废物编号：900-041-49。收集后暂存于危废贮存库内，定期交由有资质单位处理。 ② 危险废物贮存环境影响分析 A 贮存场所基本情况 本项目设 1 座 20m² 危废间，满足安全设计要求，具有防渗漏、防雨淋、防流失功能，危废间防渗按照 GB18597-2023 执行，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10⁻⁷ cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10⁻¹⁰ cm/s），由专人看管，设有警示标志。同时贮存装置设防雨、防风、防晒设施，避免污染物泄漏，污染环境。存放在具有“防渗、防风、防雨”功能的危废贮存库内，并使用符合标准的容器盛装危
--	--

	危险废物，转移过程严格执行《危险废物转移联单管理办法》相关规定要求。 B 贮存场所选址可行性分析 本项目危废贮存库选址区域地质结构稳定，选址周边无易燃、易爆等危险品仓库，并远离高压输电线路等防护区域，项目严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关危险废物贮存设施的选址与设计原则，因此项目危废贮存库选址可行。 (3) 生活垃圾 本项目劳动定员 70 人，生活垃圾产生系数为 0.5kg/人•d，年工作 300d，则生活垃圾产生量为 10.5 t/a，生活垃圾集中收集后送环卫部门统一处理。 综上所述，本项目运行期产生的各类固体废物均得到有效的处理或处置，处置率达到 100%，其处置途径不会对周围环境产生不利影响。 5、地下水、土壤 (1) 污染源识别 本项目地下水污染源主要指项目可能造成地下水污染的装置、设施和区域，通过上述分析，项目可能造成地下水及土壤污染的区域有危废贮存库、污水罐、雨水池等。 (2) 污染途径识别 针对企业生产过程中废水、固体废物产生、输送和处理过程，采取合理有效的工程措施可防止污染物对地下水的污染。本项目可能对地下水造成污染途径的主要有废水、废润滑油、化验废酸碱液泄漏对地下水及土壤造成的污染。 正常情况下，地下水的污染主要是由于污染物迁移穿过包气带进入含水层造成。废水发生渗漏，污染物不会很快穿过包气带进入浅层地下水，对浅层地下水的污染较小；通过水文地质条件分析，区内承压含水组顶板为分布比较稳定且厚度较大的淤泥质粘砂土隔水层，所以垂直渗入补给条件较差，与浅层地下水水利联系不密切。因此，深层地下水受到项目下渗污水污染影响更小。尽管如此，拟建项目仍存在造成地下水污染的可能性，且地下水一旦受污染其发现和治理难度都非常难，为了更好的保护地下水资源，将拟建项目对地下水的影响降至最低限度，建议采取相关措施。
--	--

	(3) 防控措施 ① 源头控制 本项目将选择先进、成熟、可靠的工艺技术，并对产生的废物进行合理的回用和治理，以尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、设备、废水储存采取相应的措施，防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化系统设计，加强监控，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于泄漏可能造成的地下水、土壤污染。从源头控制上，本次评价要求项目建设应满足以下要求： A 危险废物要按照危废贮存、处置要求进行严格管理。 B 在设备技术上做改进，采用高质量设备设施和先进的监控手段，防止污水泄漏，避免机械故障下的事故排放。 C 必须严格控制厂区废水无组织泄漏，杜绝厂内存在的长期事故性排放点源，定期对污水罐、危废贮存库等进行检查。 D 加强职工培训和管理，提高职工的责任意识和技术水平。 ② 分区防控措施 A 重点防渗区主要为危废贮存库，防渗层至少 1 米厚粘土层（渗透系数$\leq 10^{-7}\text{cm/s}$），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯等人工材料，渗透系数$\leq 10^{-10}\text{cm/s}$。 B 一般防渗区指生产区中除了上述重点防渗区以外的其他建筑区，指裸露于地面的生产功能单元，污染地下水及土壤环境的物料污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位，主要为生产车间、雨水池等，本项目一般防渗区参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染物控制标准》（GB18599-2020）II 类场地进行地面防渗设计。 C 简单防渗区除重点防渗、一般防渗外，采用一般地面硬化。 综上所述，只要项目在做好相应防渗漏措施，加强环境管理的基础上，项目运营期不会对地下水、土壤产生明显的不利影响。 6、生态环境影响分析 项目位于榆林市佳县王家砭镇榆佳经济技术开发区，用地范围内无自然保护区、风景名胜区、珍稀濒危动物等生态环境保护目标，项目建成运营后，各种车辆及活动仅限于工程厂址区内。同时，由于工程建成后绿化工作不断
--	---

深入和完善，地表将逐渐被人工植被绿化树木等所代替，建设过程中遭受破坏的植被将得到逐步恢复。

在项目运行期内产生的废气污染物主要为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等，废气的污染影响与风向、风速有着密切的关系。工程运营产生的废气易随风扩散，使污染物浓度迅速降低，因此，项目运行期内产生的废气污染物对土壤和自然植被影响不大。项目建设期的水土保持防治工程措施与主体工程同步进行，营运期虽然植物措施客观存在着滞后性，需要一段时间的

生长和恢复过程，但是将很大程度改善项目所在区域水土流失现象。

因此，本项目不会对周边生态环境产生影响。

7、环境风险影响分析

本项目涉及的主要危险物质为硅烷、乙炔、丙酮、废机油等，主要存在的风险为危险物质的泄漏和火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放，造成周边区域环境污染。经过环境风险潜势初判本工程大气环境、地表水、地下水均为 I，所以环境风险评价仅做简单分析。在采取环评提出可行的防范措施前提下，风险水平是可以接受的，具体内容见风险专题。

8、监测计划

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 电子工业》（HJ1031-2019），本项目监测计划见表 4-12。

表 4-12 监测计划一览表

监测类别	监测点位	监测项目	监测频率
废气	投料废气	颗粒物	1 次/半年
	焚烧炉烟气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、NMHC	1 次/半年
	包装废气	颗粒物	1 次/半年
	锅炉烟气	颗粒物、SO ₂ 、烟气黑度	1 次/年
		NO _x	1 次/月
噪声	厂界四周	等效 A 声级	1 季度/次

9、环境保护投资

本项目总投资为 20000 万元，其中环保投资为 256.9 万元，占总投资的 1.28%。根据项目拟采取污染防治措施，分列各项环保投资见表表 4-13。

表 4-13 项目环境保护投资估算表				
类别	治理项目		主要环保措施	环保投资 (万元)
建设期	废气治理	扬尘	遮盖，现场洒水装置	8
			进出车辆清洗平台	10
			场地硬化、围栏	12
	废水治理	施工废水	建设期沉淀池	3
	噪声治理	设备噪声	简易声屏、机械设备减振	4.5
	固废处置	建筑垃圾	清运至指定建筑垃圾堆填埋	8
运行期	废气治理	投料废气	布袋除尘器+15m 排气筒	12
		焚烧炉烟气	换热器+布袋除尘器+15m 排气筒	24
		包装废气	布袋除尘器+15m 排气筒	12
		锅炉烟气	低氮燃烧+8m 排气筒	8
		餐厅油烟	油烟经油烟净化器处理后至楼顶排放	3
	废水治理	化验废水、地面冲洗水、软水制备系统排污水	经厂内污水管收集后送陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司处置	1.2
		生活污水	化粪池处理后排入园区污水处理厂	7
		初期雨水	厂区设 1 座 2100m ³ 初期雨水收集池	45
		事故废水	厂区设 1 座 2700m ³ 事故水池	65
	噪声治理		减振、隔音、消声等降噪措施	计入主体
	固废处置	危险废物	新建 1 座危废贮存库，设置专用桶、警示标志	8
		除尘灰、筛上物、废包装袋、磁性杂质	暂存于库房，经收集后外售	/
		生活垃圾	设生活垃圾箱（桶），交环卫部门处理	1.2
	环境风险防范措施		事故水池、应急预案	/
	绿化		绿化率≥6%	25
	合计			256.9

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	投料废气	颗粒物	布袋除尘器+15m 排气筒	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
	焚烧炉烟气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃	换热器+布袋除尘器+15m 排气筒	
	包装废气	颗粒物	布袋除尘器+15m 排气筒	
	锅炉烟气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、林格曼黑度	低氮燃烧+8m 排气筒	《锅炉大气污染物排放标准》(DB 61/1226-2018)
	厂界无组织废气	颗粒物	加强有组织废气收集措施,车间封闭等无组织废气治理	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
地表水环境	化验废水、地面冲洗废水、软水制备系统排水	--	设置 10 个 1t 的废水罐,废水收集后送陕西有色天宏瑞科硅材料有限公司处置	合理处置
	生活污水	COD、TDS	经化粪池处理后排入佳县王家砭镇污水处理厂	
声环境	泵类、压缩机、风机、冷却塔等	噪声	选用低噪声设备、基础减振、厂房隔声等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	生产工段	除尘灰、筛上物	暂存于库房,外售建材制造企业	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)
		磁性杂质、废包装袋	外售资源回收企业	
	设备养护	废机油、废手套、抹布、废油桶	厂区危废贮存库暂存,定期委托有资质单位处置	《危险废物贮存污染控制标准》

	检测化验	化验废酸碱液、废试剂瓶和耗材		准》 (GB18597-2023)
土壤及地下水污染防治措施	厂区进行分区防渗，设置 1 座 2700m ³ 事故水池			
生态保护措施	项目建成后，在场地尽可能的进行绿化、尽量多种植树木、花草，增加绿色空间，扩大绿化面积			
环境风险防范措施	(1)定期排查泄漏点加强现场监控，定期排查设备、管线密封情况，做好非正常工况下事故废水泄漏收集措施。 (2)危废间加强防渗措施，防止泄露污染土壤及地下水。 (3)企业做好应急预案。			
其他环境管理要求	(1) 完善环境管理制度，由专职环保人员，负责日常环保安全，定期检查、维持各项污染治理设施，确保设备的正常运行以及环境监测工作的落实。 (2) 企业运营过程应建立环境管理台账，台账记录内容包括原料、产品转运量等。			

六、结论

陕西物科金硅新材料科技有限责任公司年产 1000 吨新型硅碳负极材料项目符合“三线一单”、榆林市“多规合一”相关要求，符合规划及规划环评相关要求。在落实项目环评报告提出的环境保护措施后，项目运行期间各类污染物均能达标排放，对环境影响较小。从环境保护角度分析，项目建设环境影响可行。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

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（固体废物产生量）③	本项目 排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减量 （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	/	/	/	0.616 t/a	/	/	/
	二氧化硫	/	/	/	0.06 t/a	/	/	/
	氮氧化物	/	/	/	8.227 t/a	/	/	/
	非甲烷总烃	/	/	/	1.126 t/a	/	/	/
废水	/	/	/	/	/	/	/	/
一般工业 固体废物	除尘灰	/	/	/	53.258 t/a	/	/	/
	磁性杂质	/	/	/	25.406 t/a	/	/	/
	筛上物	/	/	/	42.561 t/a	/	/	/
	废布袋	/	/	/	0.1 t/a	/	/	/
	废包装材料	/	/	/	3.0 t/a	/	/	/
危险废物	废机油	/	/	/	0.2 t/a	/	/	/

	废手套、抹布	/	/	/	0.1 t/a	/	/	/
	废油桶	/	/	/	0.2 t/a	/	/	/
	化验废酸碱液	/	/	/	0.1 t/a	/	/	/
	废试剂瓶和耗材	/	/	/	0.2 t/a	/	/	/

注：⑥ =① +③ +④ -⑤；⑦ =⑥ -①

年产 1000 吨新型硅碳负极材料项目

环境风险专项评价

建设单位：陕西物科金硅新材料科技有限责任公司

编制日期：2025 年 5 月

1 评价依据

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日修订；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日第二次修正；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院第682号令；
- (4) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》，国家发展和改革委员会第29号令；
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）；
- (6) 《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；⁽⁷⁾《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)
- (8) 《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；
- (9) 《危险化学品安全管理条例》，国务院令第344号。

1.1.2 技术标准、规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则·总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (3) 《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）。

1.2 风险源调查

本项目运营过程中涉及的风险物质主要有硅烷、乙炔、丙酮、废机油等。主要存在的风险为危险物质的泄漏和火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放，造成周边区域环境污染。

1.3 风险潜势初判

1.3.1 环境风险潜势

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表1确定环境风险潜势。

表 1 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险。

1.3.2 P 的分级确定

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照表 2 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)。

表 2 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

(1) Q 值计算

根据建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，并按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值 (Q)。

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

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)：

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

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., 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≥1 时，将 Q 值划分为：(1) 1≤Q<10；(2) 10≤Q<100；(3) Q≥100。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），危险物质 Q 值确定表见表 3。

表 3 本项目 Q 值确定表

序号	危险物质	CAS 号	最大存在量 (t)	临界量 (t)	该物质 Q 值	备注
1	硅烷	7803-62-5	0.014	2.5	0.0056	硅烷气输送管道长约 1300m，管径 DN75，压力 0.19MPa，其中硅烷气量约为 5.74Nm ³ ，硅烷气密度为 2.46kg/m ³ ，计算在线量
			4	2.5	1.6	设置 2 台 4t 硅烷槽车作为应急状态下备用，正常生产情况下，1 台满载，1 台空车，最大存储量 4t
			1.82	2.5	0.728	装置中硅烷的存在量为 1.82t
2	乙炔	74-86-2	0.8	10	0.08	40L 小钢瓶，储存 160 瓶，每个钢瓶储存乙炔 5kg，丙酮 1kg
			0.54	10	0.054	装置中硅烷的存在量为 0.54t
3	丙酮	67-64-1	0.1	10	0.01	40L 小钢瓶，储存 160 瓶，每个钢瓶储存乙炔 5kg，丙酮 1kg
4	废机油	10025-78-2	0.2	2500	0.00008	危废贮存库
项目 ΣQ 值					2.47768	1≤Q<10

根据计算，项目危险物质数量与临界量比值 $Q=2.47768$ ， $1 \leq Q < 10$ 。

(2) 行业及生产工艺

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表4评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将M划分为：

(1) $M > 20$ ；(2) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M = 5$ ，分别以M1、M2、M3和M4表示。

表 4 行业及生产工艺 (M)

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

管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； b长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目行业不属于石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等行业，项目工艺属于其他涉及危险物质使用、贮存的项目，本项目M=5，以M4表示。

综上所述，本项目危险物质数量与临界量比值（Q）为 $1 \leq Q < 10$ ，项目行业及生产工艺（M）为 M4。根据表 2 分析，项目危险物质及工艺系统危险性等级（P）为 P4。

1.3.3 环境敏感程度（E）的分级确定

(1) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见表5。

表 5 大气环境敏感程度分级

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

根据环境敏感目标调查结果，项目周边500m范围内人口总数小于500人，确定本项目大气环境敏感程度分级为E3。

(2) 地表水环境

地表水功能敏感性分区见 6，环境敏感目标分级见表 7，地表水环境敏感程度分级见表 8。

表 6 地表水功能敏感性分区表

分级	地表水环境敏感特征判据	本项目判定
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上,或海水水质分类第一类;或以发生事故时,危险物质泄漏到水体的排放点算起,排放进入受纳河流最大流速时,24 h 流经范围内涉跨国界的	项目废水送至陕西有色天宏瑞科硅材料有限公司处置,场内设置事故水池,事故状态废水不外排。判定本项目地表水环境敏感性为 F3 级。
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类,或海水水质分类第二类;或以发生事故时,危险物质泄漏到水体的排放点算起,排放进入受纳河流最大流速时,24 h 流经范围内涉跨省界的	
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区	

根据上表可知,项目管线段地表水环境敏感特征为低敏感 F3 级。

表 7 环境敏感目标分级表

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

根据上表可知,项目环境敏感目标分级为 S3 级。

表 8 地表水环境敏感程度分级表

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

根据上表可知,本项目地表水环境敏感程度分级为 E3 级。

(3) 地下水环境

项目管线段地下水功能敏感性分区表 9，包气带防污性能分级见表 10，地下水环境敏感程度分级见表 11。

表 9 地下水功能敏感性分区表

分级	地下水环境敏感特征	本项目判定
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。	项目位于于榆林市佳县王家砭镇榆佳经济技术开发区，评价范围内无集中式、分散式饮用水水源井。判定本项目地下水环境敏感特征为不敏感 G3
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a	
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区	

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

根据上表可知，项目管线段地下水环境敏感特征为敏感 G3。

表 10 包气带防污性能分级表

分级	包气带岩土渗透性能	本项目判定
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定	经查阅相关资料，项目厂址区域包气带厚度约 77.30m，分布连续稳定，且粘土层单层厚度 $\geq 1m$ ，渗透系数约小于 $10^{-4} cm/s$ ，综上判定评价区包气带防污性能为 D2
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定； $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定	
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件	
Mb：岩土层单层厚度；K：渗透系数		本项目包气带防污性能分级为 D2

根据上表可知，项目区域包气带防污性能分级为 D2。

表 11 地下水环境敏感程度分级表

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

根据上表可知，本项目地下水环境敏感程度分级为 E3 级。

1.3.4 评价等级

表 12 环境风险评价等级划分表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
--------	--------	-----	----	---

评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
A 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

表 13 建设项目环境风险潜势划分表

环境要素	E 的分级	P 的分级	环境风险潜势
大气环境风险	E3	P4	I
地表水环境风险	E3	P4	I
地下水环境风险	E3	P4	I

经过环境风险潜势初判本工程大气环境、地表水、地下水均为 I，进行简单分析，无需设置评价范围。

2 环境风险敏感目标概况

项目环境风险评价为简单分析，根据风险评价技术导则，不要求设置风险评价范围，项目环境风险重点考虑项目周边现状居民点等，本项目环境敏感点分布见表 14。

表 14 本项目环境敏感特征表

序号	敏感目标名称	相对方位	距离/km	属性	人口数
1	碳窑坬村	NW	1.48	居住区	18
2	榆佳经济技术开发区移民安置小区	NW	2.01	居住区	1200
3	陈家泥沟村	NE	1.23	居住区	233
4	火神山村	S	1.52	居住区	30
5	柳树会村	SW	2.11	居住区	100
6	旧寨村	SW	1.62	居住区	120
7	康家崖窑	SE	2.46	居住区	84
8	榆佳经济技术开发区九年制学校	NW	1.84	居住区	240
9	陕西榆林金沙湾省级森林自然公园	SE	3.45	省级森林自然公园	--

3 环境风险识别

3.1 物质危险性识别

本项目涉及的危险物质主要为原料气硅烷和乙炔，风险物质的 MSDS 资料见表 15、表 16。

表 15 硅烷的 MSDS 资料

标识	中文名	甲烷	分子式	SiH ₄	危险货物类别	第 2.1 类易燃气体
	别名	甲硅烷、四氢化硅	分子量	32.12	危险化学品种	1030
	英文名	Silane; Silicon tetrahydride	UN 号	2203	CAS 号	7803-62-5
理化性质	外观与形状	无色气体，有恶臭			溶解性	溶于水，几乎不

						溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿、硅氯仿和四氯化硅。
	熔点	-185℃	沸点	-1129℃	燃烧热	—
	相对密度(空气=1)	1.44	相对密度(水=1)	0.68(-185℃)	饱和蒸气压	—
	临界温度	分解温度 400℃	临界压力	—	禁忌物	强氧化剂、氧、碱、卤素
	稳定性	常温常压下不稳定	聚合危害	不能出现		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	引燃温度	—	火灾危险性类别	—
	爆炸极限	无意义	闪点	<-50	燃烧(分解)产物	氧化硅、氢气
	最小点火能	—			最大爆炸压力	—
	危险特性	遇明火、高热极易燃烧。暴露在空气中能自燃。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。				
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。二氧化碳。				
毒性及健康危害	工作场所职业接触限值 mg/m³			MAC：— PC TWA：ACGIH 5ppm PC STEL：—		
	LC50	9600ppm（大鼠吸入，4h）		LD50	—	
	健康危害	吸入甲硅烷蒸气后，引起头痛、头晕、发热、恶心、多汗；严重者面色苍白，脉搏微弱，陷入半昏迷状态				
	防护措施	工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩带防毒口罩。必要时佩带自给式呼吸器。 眼睛防护：一般不需特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿工作服。 手防护：一般不需特殊防护。 其他防护：工作现场严禁吸烟。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。				
急救与应急	急救措施	吸入：脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医。				
	应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排(室内)或强力通风(室外)。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。				

表 16 乙炔的 MSDS 资料

标识	中文名	乙炔	分子式	C ₂ H ₂	危险货物类别	第 2.1 类易燃气
----	-----	----	-----	-------------------------------	--------	------------

						体
	别名	电石气	分子量	26.037	危险化学品序	2629
	英文名	Welding Gas	UN 号	1001	CAS 号	74-86-2
理化性质	外观与形状	一种无色气体带有一种微弱像大蒜一样的气味		溶解性	溶于水，几乎不溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿、硅氯仿和四氯化硅。	
	熔点	-81.8℃	沸点	-83.8℃	燃烧热	-1298.4
	相对密度(空气=1)	0.91	相对密度(水=1)	0.62	饱和蒸气压	69690.6±0.1mmHg（25℃）
	临界温度	35.2	临界压力	6.19MPa	禁忌物	强氧化剂、强酸、卤素
	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	引燃温度	58℃	火灾危险性类别	甲类
	爆炸极限	2.5-82%	闪点	无意义	燃烧(分解)产物	氯化氢、氧化硅
	最小点火能	—			最大爆炸压力	—
	危险特性	极易燃烧爆炸。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。。				
	灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。				
毒性及健康危害	工作场所职业接触限值 mg/m ³			MAC：— PC TWA：— PC STEL：—		
	LC50	—		LD50	—	
	健康危害	具有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。急性中毒：暴露于 20 %浓度时，出现明显缺氧症状；吸入高浓度，初期兴奋、多语、哭笑不安，后出现眩晕、头痛、恶心、呕吐、共济失调、嗜睡；严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。当混有磷化氢、硫化氢时，毒性增大，应予以注意。				
	防护措施	工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需特殊防护。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。				
急救与应急	急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。				

	应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
--	------	--

3.2 生产系统危险性识别

(1) 生产装置风险识别

本项目生产装置为甲类生产装置，一旦发生火灾爆炸事故，除火灾热辐射或爆炸冲击波对人员、设备设施、建筑的直接影响外，还可能导致有毒有害物质释放，从而引发环境污染事故。其工艺危险特点：①反应物料有硅、乙炔等易燃气体，具有燃爆危险性；②反应器为高温放热反应，生产过程中易发生火灾爆炸事故。

结合各装置的工艺流程和物质危险性识别结果，对本项目生产装置及环保设施进行风险识别，见表 17。

表 17 项目危险单元潜在风险源危险因素一览表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	主要参数	
						操作温度℃	操作压力MPa
反应车间	反应器	硅烷、乙炔	火灾爆炸引发 CO 释放，事故废水排放	大气、地下水	周边村庄，下游分散式水源井	300~600	常压
焚烧炉	焚烧炉	硅烷、乙炔	火灾引发 CO 释放，事故废水排放	大气、地下水		950	常压

(2) 储存系统

储存区由于存储介质具有毒害性及可燃性，一旦发生事故后果严重，危害较大。发生环境风险事故的触发因素有：连接管线、阀门、泵密封等由于腐蚀穿孔、设计缺陷、操作失误等原因造成泄漏；易燃液体遇到静电、雷击、明火等点火源发生火灾爆炸，从而引发次生环境污染事故。

(3) 公用工程

本项目厂内工艺及公用工程外管均架空敷设，输送工艺物料的管线多为压力管道，且输送的介质具有燃爆性、毒害性及腐蚀性。在耐压强度、密封性和耐腐蚀性等方面可能造成管道穿孔、破裂，从而导致有毒有害物料泄漏。

(4) 事故半生/次生污染分析

在发生泄漏、火灾、爆炸事故处理过程中，会产生以下伴生/次生污染：各储罐、

生产装置工程涉及的危险因素主要为储罐泄漏、管道泄漏、装置泄漏超压、超温等引起的火灾和爆炸。事故处理过程的伴生/次生污染主要涉及消防水的收集、事故处理后的回收泄漏物等。①消防污水，消防产生的污水含有大量的有毒有害类物质；②液体废物料（事故处理后的回收泄漏物）和非甲烷烃类挥发；③燃烧烟气，火灾爆炸时产生的 CO 和烟尘等有毒有害烟气。

本项目建设运营后将建立健全环保设施和环境突发事件应急组织，并编制应急预案，将尽最大可能减少伴生/次生污染的产生。

(5) 事故连锁效应分析

工程可能发生连锁效应类型主要是各储罐之间的连锁反应，形成石化企业“多米诺”效应。多米诺效应指的是当一个工艺单元和设备发生事故时，会伴随其他工艺单元和设备的破坏，从而引发二次、三次事故甚至更加严重的事故，造成更大范围和更为严重的危害后果。通常认为可能产生“多米诺”效应的有：火灾、爆炸产生的冲击波和碎片抛射物、毒物泄漏及火灾爆炸。工艺单元和设备只有在爆炸产生的冲击波和碎片抛射物（或火灾火焰）的“攻击范围”内，并且冲击波和碎片抛射物具有足够的能量能致使单元设备破坏，连锁事故才会发生。本项目环境风险评价不进行安全事故连锁效应导致的安全直接影响结果。

4 环境风险分析

(1) 乙炔、硅烷等易燃气体环境风险分析

当乙炔、硅烷使用和管理不善，出现大量泄漏且遇火苗时可能产生火灾、爆炸事故。火灾、爆炸引发的次生环境危害主要：火灾、爆炸次生污染物 CO 和火灾事故散发的烟气对周边大气直接造成影响，空气环境质量恶化；火灾、爆炸产生的消防废水等对周边地表水环境产生不利影响，污染地表水质。

(2) 次生大气环境污染事故影响分析

乙炔具有易挥发性，在较低温度下都能蒸发，容易形成爆炸性混合物。企业发生火灾爆炸事故时，乙炔等气体在燃烧过程中不仅会产生 CO，还可能伴生大量的烟尘等污染物，会在短时间内对周围环境产生较大的不利影响，其中以 CO 对人体及周边环境的影响最大。CO 为有毒气体，其 LC50：小鼠 2300~5700mg/时，其进入人体之后会和血液中的血红蛋白结合，进而排挤血红蛋白与氧气的结合，使人体出现缺氧

现象导致中毒。

(3) 次生水环境污染事故影响分析

消防部门迅速到达事故现场取出消防带将消防水引至现场，冲洗泄漏的装置时，会产生大量的消防废水。建设单位应在乙炔等气体周边设置围堰，发生泄漏事故时，可将围堰内收集的物料通过开启事故池阀门自流入事故池之中。同时消防废水可排入事故水池，若设置的消防废水收集池容量不够或收集不及时，这些废水有在短时内进入事故水池，甚至直接外排，污染水环境。

5 环境风险管理

5.1 环境风险防范措施

5.1.1 大气环境风险防范措施

(1) 危险化学品运输、储存、使用等风险防范措施

① 企业严格按《危险化学品安全管理条例》的要求，加强对危险化学品的管理；制定危险化学品安全操作规程，要求操作人员严格按操作规程作业；对从事危险化学作业人员定期进行安全培训教育；经常性对危险化学品作业场所进行安全检查。

② 企业应设立专用库区，符合储存危险化学品的相关条件（如防晒、防潮、通风、防雷、防静电等），实施危险化学品的储存和使用；建立健全安全规程及值勤制度，设置通讯、报警装置，确保其处于完好状态；对储存危险化学品的容器，经有关检验部门定期检验合格使用，并设置明显的标识及警示牌；对使用危险化学品的名称、数量进行严格登记；凡储存、使用危险化学品的岗位，都配置合格的防毒器材、消防器材，并确保其处于完好状态；所有进入储存、使用危险化学品的人员，都必须严格遵守《危险化学品管理制度》。

③ 建设项目原辅材料和产品的运输主要通过汽运来解决。运输过程应严格执行 GB12465-90《危险货物运输包装通用技术条件》和各种运输方式的《危险货物运输规则》等相关的规定。建设项目化学品储运过程中应对运输人员进行专业培训并取证；危险化学品的包装物、容器由专业检测机构检验合格；从事危险化学品运输、押运人员，经有关培训并取证后从事危险化学品运输、押运工作；运输危险化学品的车悬挂危险化学品标志，按照固定路线运输，运输路线应避开城市中心、集镇等人口稠密处；并不得在人口稠密地随意停留；运输车辆应合理设置消防器材；合理设置防静电等措

施。

④ 对生产中可能泄漏硅烷、乙炔的设备和区域设有安全警示标志，制订和实施严格规范的设备维修制度，提高设备、各种泵类、风机及其阀门、法兰等的密封性能，降低设备、管线的泄漏，一经发现泄漏应立即检修，不得延误。

⑤ 为防止硅烷、乙炔等挥发与空气形成爆炸性混合物，必须使生产设备和容器达到密闭操作。为保证设备的密闭性，有使用乙炔的设备及管道在保证安装检修方便的情况应尽量少的用法兰连接，管道应采用无缝钢管。所有压缩机、导管、阀门、法兰等容易漏气部位应经常检查；操作压力和温度必须严格控制，不允许超温、超压运行。如果温度高，应采取冷凝、冷却措施。

⑥ 为确保乙炔在储存的区域内不超过爆炸、中毒危险浓度，必须采取有效的通风排气措施。通风排气效果要达到 2 个要求：防火防爆，避免人员中毒。自然通风不能满足要求时，就必须采用机械通风，强制换气。不管是排风或者送风方式，都要避免气体循环使用，保证进入车间的为纯净的空气，因为乙炔的密度比空气大，排风口应设在低处，防止在低洼处积聚。

⑦ 在硅烷、乙炔可燃气体存在的场所，安装乙炔报警装置是防止发生火灾、爆炸的重要手段。同时可将报警装置与通风装置联动系统。当发生泄漏时，泄漏液体蒸汽达到危险浓度时，报警系统工作，同时通风系统自动开启，驱散疏漏蒸汽。

(2) 氢气生成过程中的风险防范措施

① 做好生产管理，严格控制乙炔投入、反应量，确保氢气产生量不足空气量的 4%，

加快废气的排放，从源头控制反应发生的可能性。

② 为了避免突发性爆炸事故的发生，应以国家、地方相关法律、法规、标准、规范等为项目建设依据，严加防范，将事故发生的概率降至最低。同时应该做好突发性事故的应急预案，以便于一旦发生事故时可将财产损失和人员伤亡降到最低程度。

③ 厂房建筑设计中，采取防爆泄压和通风措施，个别地方设机械通风，设置备用鼓风机，避免火灾爆炸危险物质和有毒物质积累。

(3) 液氮泄漏风险防范措施

① 工程措施：密闭操作，提供良好的自然通风条件；

② 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但是当作业场所空气中氧气浓度低于18%时，必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或者长管面具；。

③ 眼睛防护：戴安全防护面罩；

④ 身体防护：穿防寒服；

⑤ 其他防护：避免高浓度吸入，防止冻伤。

(4) 建设管理措施

① 严格遵照国家有关的法令、法规、设计规范、操作规程进行选购、设计、施工、安装、建设。严格按《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)（2018 版）对管道设备选型和安全设计。

② 工程建成后，须经安全、消防、环保等有关部门全面验收合格后方可开工。

③ 设计中严格执行国家、行业有关劳动安全卫生的法规和标准规范。

④ 厂房内设备布置严格执行国家有关防火防爆的规范、规定，设备之间保证有足够的距离，并按要求设计消防通道。

⑤ 企业领导应该提高对突发性事故的警觉和认识，作到警钟常鸣。建议企业建立安全与环保科，并由企业领导直接领导，全权负责。主要负责检查和监督全厂的安全生产和环保设施的正常运转情况。对安全和环保应建立严格的防范措施，制定严格的管理规章制度，列出潜在危险的过程、设备等清单，严格执行设备检验和报废制度。

⑥ 加强技术培训，提高职工安全意识职工安全生产的经验不足，一定程度上会增加事故发生的概率，因此加强对操作工人的安全生产和环境保护教育和管理，特别是危险岗位的操作工，必须按规定经过安全操作的技术培训，取得合格证后才能单独上岗。严格按规范操作，任何人不得擅自改变工艺条件。

⑦ 企业对具有高危害设备设置设置保险措施，车间内设置适当的通讯工具，定期进行安全环保宣传教育以及紧急事故模拟演习，提高事故应变能力。

(5) 工艺控制措施

① 对于现场巡视及开停车时必须在现场观察的参数设就地仪表，主要操作点设置必要的事故停车开关或连锁装置，以保证安全操作。

② 鉴于本工程各类装置物料特性，要重点关注设备的防腐和密封。

③ 生产操作过程中，必须加强安全管理，提高事故防范措施。突发性污染事故，

特别是有毒化学品的重大事故将对事故现场人员的生命和健康造成严重危害，此外还将造成直接或间接的巨大经济损失，以及造成社会不安定因素，同时对生态环境也会造成严重的破坏。因此，做好突发性环境污染事故的预防，提高对突发性污染事故的应急处理和处置能力，对企业具有重要的意义。

5.1.2 地表水风险防控措施

(1) 建筑等级及设备方面的防范措施

① 各装置按生产类别火灾，主要生产厂房耐火等级不低于二级，建筑物设计按《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018 版)执行。各建筑物之间、建筑物与道路、电杆及厂房之间，按火灾危险类别和环境情况保持安全距离。

② 所有设备的设计、选购、安装均应按有关规范、标准进行。

③ 管材、壁厚、阀门选择及管道安装时严格把关，以防物料泄漏。

④ 对于因超温超压可能引起的火灾爆炸危险的设备，应设置自动报警信号及自动和手动紧急泄压措施。

⑤ 所有压力容器的设计均按有关规范、标准进行，并配有安全阀、爆破片、紧急放空阀、紧急切断装置等超压保护装置。

⑥ 较高厂房均应设避雷装置及防雷接地设施，所有高出厂房的设备、设施均应设避雷装置。所有用电设备的金属外壳均应采取保护接地措施，各厂房及整个装置区构成接地网络，对易产生静电的场所采取接地干线以起保护作用。工艺生产过程中产生静电的设备和管道及输送易爆的物料管线作防静电接地。

项目将建立事故废水环境风险防范“单元—厂区—园区/区域”的环境风险防控体系要求，设置厂区“三级防控体系”，从污染源头、过程处理和最终排放等多级防止事故污水外排的保障措施，以防止环境风险事故造成水环境污染。

(2) 事故废水风险防范措施

厂区设置一座容积为 2700m³ 的事故水池，用于收集突发事故产生的事故废水、消防废水和初期雨水。正常情况下厂区雨水外排口阀门井内的阀门一直处于关闭状态，进入事故水池处阀门井内的阀门一直处于开启状态。收集的初期雨水通过雨水管道首先汇入事故水池；过一段时间后（15min）自动关闭进入事故水池的阀门，开启雨水排出厂区的阀门，将后期的清净水切换切换到厂区外雨水管线，完成初期雨水的收

集和后期雨水的排放。事故水池可有效容纳厂区产生的事故废水、消防废水及初期雨水，对废水起到了收集、匀质和缓冲等作用。事故水池排水时首先开启出事故水池阀门井内的阀门，然后通过潜污泵将废水排出通过事故水管网分批次进入污水处理站处理。

5.1.3 地下水环境风险防范措施

(1) 源头控制措施

项目严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；优化排水系统设计，地面冲洗废水、检测废水等在界区内收集后通过管线送污水处理站处理，处理达标后排入园区污水处理厂，可有效控制污染物的产生。

(2) 分区防渗措施

项目区域划分为重点防渗区、一般防渗区，采取相应防渗措施，避免污染物下渗扩散。具体防渗内容详见环评报告正文：主要环境影响和保护措施中的地下水、土壤章节。

(3) 生产安全管理措施

① 加强工艺管理，严格控制工艺指标。应建立科学、严格的生产操作规程和安全管理体系，做到各车间、工段生产、安全都有专业人员专职负责。

② 加强安全生产教育。公司职工都必须先进行安全规范、消防等培训教育，并经考核合格才准予上岗操作。

③ 把好设备进厂关，该打压的要打压，该试漏的要试漏，将隐患消灭在正式投入使用前。同时加强容器、设备、管道、阀门等密封检查与维护，发现问题及时解决，保证设备完好。

④ 建立健全供气管道的技术档案，包括前期的可研文件、初步设计文件、施工图、整套施工资料、相关部门的审批手续及文件等。制定详细的岗位操作规程等。建立可靠的燃气供应工程安全运行的自动控制系统。

⑤ 集聚区风险防范联动及外部消防应急资源

根据《国家突发环境事件应急预案》及各级人民政府预案的相关规定，当发生的

突发事件超出本公司的应急处理能力和范围时，企业应急指挥机构应立即组织进行先期处置工作，同时应在第一时间向榆佳经济技术开发区管委会突发公共事件应急指挥机构或突发环境污染事件应急指挥机构报告，或拨打 110、119。

5.2 应急要求

5.2.1 应急预案要求

事故应急指挥系统是应付紧急事故发生后进行事故救援处理的体系，该系统对事故发生后作出迅速反应，及时处理事故，果断决策，减少事故损失是十分必要的。它包括组织体系、通讯联络、人员救护等方面的内容。

企业必须配齐专职安全生产管理人员，编制突发环境事件应急预案，定期进行安全环保隐患排查、安全生产风险分析和安全生产应急演练，提升企业安全环保管理水平。

5.2.2 环境风险应急体系

(1) 企业应急组织建构

① 事故抢险救灾组织机构

企业应成立环境风险事故应急指挥部，以经理、分管安全生产、环境保护的副经理为正副总指挥，现场车间安环人员为通讯组长，管理员、工人、保安为义务消防组和现场抢救组、保卫警戒组，公司行政管理人员为后勤保障组的抢险救灾组织机构。发生重大事故时，以指挥领导小组为基础，立即成立厂事故应急救援指挥部，负责全厂应急救援工作的组织和指挥。在编制“预案”时应明确总经理和副经理不在企业时，由安全部门或环保部门负责人作为临时总指挥，全权负责应急救援工作。

② 救灾抢险职能部门的职责

企业应急指挥部：负责本单位“预案”的制定、修订；组建应急救援专业队伍，组织实施和演练；检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。发生重大事故时，由指挥部发布和解除应急救援命令、信号；组织指挥救援队伍实施救援行动；向上级汇报和向友邻单位通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求；组织事故调查，总结应急救援经验教训。

通讯联络组的职责：主要负责应急过程中指挥部成员、及相关部门的通讯联络，保证应急过程中的通讯畅通，同时对事故的全过程做好处理记录和报告记录。

义务消防组职责：主要负责应急过程中的动力保障以及事故过程中的火灾预防。

现场抢救组的职责：做好设施的抢(排)险，人员和物资的疏散、转移以及对伤员的救护等工作。

保卫警戒组职责：依照规定指挥控制事故发生区的秩序，人员疏散以及危险区的警戒工作，并作为机动人员随时待命。

后勤保障组职责：主要负责事故及灾害抢险救灾所需物资的供应、调运及人员的安置等工作。

(2) 应急措施

在硅碳生产过程中，流化床是关键的设备之一，用于颗粒材料的化学反应、包覆或热处理。由于其高温、高压、气体参与的动态特性，流化床的异常情况可能引发安全风险或生产事故。针对流化床可能发生的风险事故，采取以下措施：

① 温度异常（超温或骤降）

- A.立即切断热源：如停止燃气供应、关闭电加热系统。
- B.惰性气体吹扫：通入氮气或氩气降温，并稀释反应气体。
- C.检查温度传感器与控制系统：排查仪表故障或程序错误。
- D.紧急排料：若温度失控导致物料结焦，需启动紧急排料阀，防止堵塞。
- E.后续处理：停机后清理床层，检查加热元件、热电偶及控制系统。

② 压力异常（高压或失压）

高压应急

- A.开启泄压阀或安全阀，降低系统压力。
- B.检查气体流量控制阀是否故障（如进气过量或排气堵塞）。
- C.排查是否因物料结块导致流化不良，引发局部高压。

失压应急

- A.关闭进气阀门，检查气源是否中断（如压缩机故障、管路泄漏）。
- B.若气体泄漏，启动可燃/有毒气体报警系统，疏散人员并封堵泄漏点。
- C.压力波动可能引发流化态破坏（如腾涌、沟流），需停机调整物料粒径或气体流速。

③ 流化失效（死床或沟流）

A. 停止进料，增大气体流量尝试恢复流化。若无效，通入惰性气体吹扫床层，排出堵塞物料。

B.检查气体分布板是否破损或堵塞，清理或更换滤网。

C.预防措施：控制原料粒径分布，避免湿度过高导致颗粒团聚。

④ 气体泄漏（可燃/有毒气体）

A.立即关闭气源总阀，启动应急通风系统。

B.使用防爆工具封堵泄漏点，禁止明火或电火花操作。

C.人员撤离至安全区域，检测气体浓度达标后方可返回。

D.特殊场景：若为硅烷（ SiH_4 ）、一氧化碳（CO）等易燃有毒气体，需穿戴正压呼吸器处理。

⑤ 火灾或爆炸风险

A. 启动自动灭火系统（如 CO_2 、干粉灭火装置）。

B.切断氧气源，持续通入惰性气体抑制燃烧。

C.若火势失控，执行全员撤离并联系消防部门。

D.预防设计：流化床设备需接地防静电，设置爆炸泄压片，并定期清理粉尘。

⑥ 断电或动力故障

A.启用备用电源（UPS 或柴油发电机），优先维持仪表、控制系统和关键阀门供电。

B.执行紧急停机程序：关闭进料口、切换惰性气体吹扫床层。

C.手动操作安全阀泄压，防止高温物料凝固堵塞管路。

D.恢复供电后：需逐步重启系统，避免流化床内积料突然流化引发冲击。

(3) 应急救援保障

① 内部保障

为保证应急处置工作的及时有效，事先配备应急装备器材，并由专门人员负责保管、检修、检验、确保各种应急器材处于完好状态。

建立畅通有效的应急通讯系统，印刷应急联络通讯录分发给有关单位和个人，并在明显位置张贴。

对已确定的危险目标，根据其可能导致事故的途径，采取有针对性的预防措施，

避免事故发生。各种预防措施必须建立责任制，落实到部门(单位)和个人。

建立各项应急保障制度，如值班制度、检查制度、考核制度、培训制度、环境管理制度以及应急演练制度等。

② 外部救援

与企业、政府及相关单位保持联络，一旦发生重大突发事件，内部无法排除时，及时请求政府协调应急救援力量。突发环境事件应急响应坚持属地为主的原则，相关单位配合。按突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围，突发环境事件的应急响应分为重大(一级响应)、较大(二级响应)、一般(三级响应)三级。超出本级应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。

A.一级响应：环境风险事故或突发自然灾害的影响和危害已经超出企业边界，伤及本企业人员和周边敏感点居民，且对周围环境造成大的危害，企业、园区的救援力量无法控制的灾害，需要政府相关部门的支援才可解除风险。

B.二级响应：出现污染事故，伤及本企业人员，且对周围环境造成大的危害，不能仅依靠本企业的救援力量控制，需要园区其它相关部门的支持配合才可解除风险。

C.三级响应：预警应急为可控制的异常事件或者为容易控制的突发事件。现场操作人员经过简单的应急救援培训即可完成事故现场的所有应急处置。

(4) 应急教育、宣传、培训及应急演练计划

① 组织员工进行应急法律法规和预防、避险、自救、互救等常识的宣传教育。利用宣传栏等途径增强职工危机防备意识和应急基本知识和技能。

② 制定《环境突发事件应急预案和手册》。

③ 制作环境突发事件应急预案一览表。

④ 开展面向职工的应对环境突发事件相关知识培训。将环境突发事件预防、应急指挥、综合协调等作为重要培训内容，以提高厂内人员应对环境突发事件的能力。并积极参加环保部门的相关培训活动。

⑤ 适时组织开展应急预案的演练，培训应急队伍、落实岗位责任、熟悉应急工作的指挥机制、决策、协调和处置程序，检验预案的可行性和改进应急预案。从而提高应急反应和处理能力，强化配合意识。

6 分析结论

本项目使用和生产过程中产生的主要危险物质为乙炔、硅烷等，其在运输、储存和生产过程中主要存在泄漏及爆炸风险。

经过环境风险潜势初判本工程大气环境、地表水、地下水均为I，所以本项目环境风险评价仅做简单分析。在采取环评提出可行的防范措施前提下，风险水平是可以接受的，具体内容见以上风险专题。