

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 年加工清洗硅料 12000 吨升级
改造项目

建设单位: 河南华鑫隆科技有限公司

编制日期: 2024 年 07 月

中华人民共和国生态环境部制

**河南华鑫隆科技有限公司年加工清洗硅料 12000 吨升级改造项目
环境影响报告表专家技术评审意见修改对照表**

序号	专家意见	修改对照说明
1	完善项目与饮用水源地、绩效分级、当前环保政策符合性分析。完善项目与备案相符性分析。细化原料来源及性质、组分及杂质含量分析。进一步细化调查现有项目车间防渗、颗粒物废气处理系统、酸洗废气处理系统、污水处理系统、危废间现状及存在问题，并提出整改意见。	已完善项目与饮用水源地、绩效分级、当前环保政策符合性分析，详见 P12-21 下划线部分； 已完善项目与备案相符性分析，详见 P11-12 下划线部分； 已细化原料来源及性质、组分及杂质含量分析，详见 P27-28 下划线部分； 已进一步细化调查现有项目车间防渗、颗粒物废气处理系统、酸洗废气处理系统、污水处理系统、危废间现状及存在问题，并提出整改意见，详见 P54 下划线部分。
2	完善产品方案分析。完善工艺流程及产污环节，细化酸洗设施中酸更换频次、废酸生产量，细化废水、固废产污节点，校核工艺流程图、物料平衡图和水平衡图。明确生产工艺中酸碱溶液等物料配制比例、方式、方法，加入清洗设施方式，校核原辅材料用量，校核氟平衡。	已完善产品方案分析，详见 P25-26 下划线部分； 已完善工艺流程及产污环节，详见 P41-44 下划线部分； 已细化酸洗设施中酸更换频次、废酸生产量，详见 P103-104 下划线部分； 已细化废水、固废产污节点，详见 P45 下划线部分； 已校核工艺流程图、物料平衡图和水平衡图，详见 P41、P32-33、P38-39 下划线部分； 已明确生产工艺中酸碱溶液等物料配制比例、方式、方法，加入清洗设施方式，详见 P27 下划线部分； 已校核原辅材料用量，已校核氟平衡，详见 P27、P32 下划线部分。
3	细化打磨废气、磁选筛分废气集气罩设置要求。细化循环单晶硅片料酸洗、循环单晶硅棒料和块料酸洗集气罩要求，校核风机风量、排气筒内径，细化现有三级碱液喷淋塔工艺流程及处理能力，完善废气处理措施依托可行性分析。	已细化打磨废气、磁选筛分废气集气罩设置要求，详见 P75-76 下划线部分； 已细化循环单晶硅片料酸洗、循环单晶硅棒料和块料酸洗集气罩要求，校核风机风量、排气筒内径，详见 P78-81、P83 下划线部分； 已细化现有三级碱液喷淋塔工艺流程及处理能力，完善废气处理措施依托可行性分析，详见 P79-80 下划线部分。
4	细化生产废水性质分析，细化现有污水处理设施情况调查，明确构筑物及配套设备状况。校核废水产生源强，补充完善污水排放因子总氮处理效果，完善生产废水依托可行性分析。补充污水管网走向路径，完善排放污水进入石龙区污水处理厂水质因子及浓度要求，分析可行性。	已细化生产废水性质分析，详见 P89 下划线部分； 已细化现有污水处理设施情况调查，明确构筑物及配套设备状况，详见 P91-92 下划线部分； 已校核废水产生源强，详见 P89-90 下划线部分； 已补充完善污水排放因子总氮处理效果，完善生产废水依托可行性分析，详见 P90、P93 下划线部分； 已补充污水管网走向路径，详见附图七； 已完善排放污水进入石龙区污水处理厂水质因子及浓度要求，分析可行性，详见

		P94-95 下划线部分。
5	校核废酸等危废产生量，细化风险防范措施，完善监测管理计划。完善雨污分流图、环境保护措施监督检查清单等附图附件。	<p>已校核废酸等危废产生量，详见 P104-105 下划线部分；</p> <p>已细化风险防范措施，详见风险专项下划线部分；</p> <p>已完善监测管理计划，详见 P101 下划线部分；</p> <p>已完善雨污分流图、详见附图七；</p> <p>已完善环境保护措施监督检查清单等，详见 P114-115 下划线部分；</p> <p>已完善附件十四、十五。</p>

一、建设项目基本情况

建设项目名称	年加工清洗硅料 12000 吨升级改造项目		
项目代码	2406-410404-04-02-331043		
建设单位联系人	文明磊	联系方式	156 866
建设地点	河南省 平顶山 市 石龙 区 贾岭村快速通道北向西 50 米		
地理坐标	（ 112 度 54 分 55.781 秒， 33 度 52 分 47.544 秒）		
国民经济行业类别	C3099 其他非金属矿物制品制造	建设项目行业类别	二十七、非金属矿物制品业 30、60 石墨及其他非金属矿物制品制造 309
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	平顶山石龙区先进制造业开发区管理委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2406-410404-04-02-331043
总投资（万元）	6000	环保投资（万元）	55
环保投资占比（%）	0.917	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是	用地面积（m ² ）	1290
专项评价设置情况	环境风险专项		
规划情况	查阅《平顶山市石龙产业集聚区总体发展规划（2012-2020）》，本项目位置与石龙区产业集聚区的边界相邻，不在石龙区产业集聚区范围之内。本项目在正在修订中《平顶山市石龙产业集聚区发展规划（2021-2030）》范围内，项目已经在平顶山石龙区先进制造业开发区（原石龙区产业集聚区）备案，纳入石龙区先进制造业开发区管理。		

规划 环境 影响 评价 情况	无
规划 及规 划环 境影 响评 价符 合性 分析	无

其他
符合
性分
析

1、产业政策符合性分析

本项目为年加工清洗硅料 12000 吨升级改造项目，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“鼓励类”第二十八条第 6 款“先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料”；且项目已通过平顶山石龙区先进制造业开发区管理委员会备案，项目代码为 2401-410402-04-01-680198，建设性质为改造，由此可知，项目建设符合国家当前产业政策。

2、“三线一单”符合性分析

（1）生态保护红线

根据《平顶山市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（平政[2021]10 号），全市国土空间按优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三大类共分为 65 个生态环境管控单元。其中，优先保护单元 23 个，面积占比 34.63%；重点管控单元 35 个，面积占比 32.13%；一般管控单元 7 个，面积占比 33.24%。

优先保护单元指具有一定生态功能、以生态环境保护为主的区域。突出空间用途管控，以生态环境保护优先为原则，依法禁止或限制有关开发建设活动，优先开展生态保护修复，提高生态系统服务功能，确保生态环境功能不降低。

重点管控单元指人口密集、资源开发强度较大、污染物排放强度相对较高的区域。主要推动空间布局优化和产业结构转型升级，深化污染治理，提高资源利用效率，减少污染物排放，防控生态环境风险，守住环境质量底线。

一般管控单元指除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。主要落实生态环境保护的基本要求，生态环境状况得到保持或优化。

根据以上划分方案，平顶山市生态保护红线区域全部位于优先保护单元内，本项目选址位于河南省平顶山市石龙区贾岭村快速通道北向西 50 米，租赁已建好的标准化厂房进行建设。所在区域属于重点管控单元，单元名称：

平顶山石龙区先进制造业开发区，单元编码：ZH41040420001。不涉及平顶山白龟山湿地省级自然保护区、平顶山市白龟山水库等优先保护单元，符合石龙区的生态红线保护要求。

（2）资源利用上线

本项目为年加工清洗硅料 12000 吨升级改造项目，所用原料来源于青海、西宁等城市；整个生产过程中注重节水，符合水资源利用总量要求。本项目生产过程中采用电能，符合能源利用总量要求；选址位于河南省平顶山市石龙区贾岭村快速通道北向西 50 米，租赁已建好的标准化厂房进行建设。用地类型为工矿废弃地；由此可知，本项目符合资源利用上线要求。

（3）环境质量底线

引用 2022 年度石龙区环境空气质量监测网中的监测数据，本项目所在区域环境空气质量除 PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 超标外，其余各监测因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值，因此本项目所在区域为不达标区。为了深入推进大气污染防治工作，有效降低 PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 浓度，持续改善空气质量，河南省、平顶山市近年来印发了大气污染防治攻坚战方案等文件，从持续调整优化产业结构，持续调整优化能源结构、优化交通运输结构、优化用地结构、深入推进“三散”污染治理、实施重点工业企业污染治理、深化挥发性有机物污染治理、强化柴油货车污染治理、提升重污染天气应急应对能力、提升监测监控能力等方面，持续改善区域环境空气质量。通过相关方案的实施，区域环境空气质量将得到有效改善。

根据 2022 年度平顶山市环境监测部门净肠河宝丰县石桥吕寨断面的监测数据可知：净肠河宝丰县石桥吕寨断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准限值的要求。

本项目产生的各项污染物通过相应的治理措施处理后均可达标排放，对区域环境质量影响较小，符合环境质量底线的相关要求。

(4) 生态环境准入清单

本项目选址位于河南省平顶山市石龙区贾岭村快速通道北向西 50 米，租赁已建好的标准化厂房做为循环单晶硅片料预处理车间并配套建设相应的环保设施，建设加工清洗硅料预处理生产线，同时对现有清洗车间进行智能化升级改造，拆除部分老旧生产设备，新增部分智能化生产设备。

根据河南省三线一单综合信息应用平台可知，根据管控单元压占分析，项目建设区域涉及 5 个生态环境管控单元，其中优先保护单元 0 个，重点管控单元 3 个，一般管控单元 2 个、水源地 0 个。

① 环境管控单元分析

根据平顶山市生态环境局《关于组织实施平顶山市“三线一单”生态环境分区管控准入清单的函》（平环函〔2021〕121 号）（附件 2 县（市、区）管控单元生态环境准入清单），经河南省三线一单综合信息应用平台比对，项目涉及 5 个河南省环境管控单元，其中优先保护单元 0 个，重点管控单元 3 个，一般管控单元 2 个，水源地 0 个。详见下表。

表 1 项目涉及河南省环境管控单元一览表

环境管控单元编码	ZH41040420001	相符性
环境管控单元名称	平顶山石龙区先进制造业开发区	
管控分类	重点	
市	平顶山市	
区县	石龙区	
空间布局约束	1、禁止不符合园区规划及规划环评的项目入驻，规划期内禁止入驻煤制合成氨、煤制甲醇项目。 2、在建、已建及新建企业的大气环境防护距离范围内，不得新建居住区、学校、医院等环境敏感目标。 3、新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环	1、本项目为年加工清洗硅料 12000 吨升级改造项目，不属于煤制合成氨、煤制甲醇项目。 2 和 3、根据河南省发改委、河南省工信厅、河南省自然资源厅、河南省生态环境厅《关于印发河南省“两高”项目管理目录（2023 年修订）的通知》（豫发改环资〔2023〕38 号）规定，本项目不属于

	评文件审批原则要求。	“两高”项目。
污染物排放管控	<p>1、严格执行污染物排放总量控制制度，严格控制大气污染物的排放。</p> <p>2、优先建设污水集中处理及中水回用工程，保证污水处理设施的正常运行，确保污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准的A标准；区内煤化工产业优先使用中水，控制新鲜水用量。</p> <p>3、提高固体废物的综合利用率，一般工业固废回收或综合利用，外排固废应统一运至专用处置场安全处置，严禁企业随意弃置；危险废物要做到安全处置。</p> <p>4、新建耗煤项目应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。</p> <p>5、焦化、水泥等“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。</p>	<p>1、本次升级改造完成后，废气污染物和废水的排放量会有一定程度的减少，现有工程的总量控制指标可以满足全厂的总量控制指标要求，故本项目不再设置总量控制指标。</p> <p>2、本项目不涉及。</p> <p>3、本项目一般工业固体废物收集后外售；危险固废收集后，暂存于危废间，及时交由资质单位进行安全处置。</p> <p>4、本项目不使用煤炭，不涉及使用高污染燃料的使用。</p> <p>5、根据河南省发改委、河南省工信厅、河南省自然资源厅、河南省生态环境厅《关于印发河南省“两高”项目管理目录（2023年修订）的通知》（豫发改环资〔2023〕38号）规定，本项目不属于“两高”项目。</p>
环境风险防控	<p>1、加强开发区环境安全管理工作，严格危险化学品管理，建立开发区风险防范体系以及风险防范应急预案，在基础设施和企业内部生产运营管理中，认真落实环境风险防范措施，杜绝发生污染事故。</p> <p>2、按照《化工园区建设标准和认定管理办法》（试行）建设标准、园区管理要求，做好园区风险防范设施建设、入园企业管理，全面提升园区风险防控和事故应急处置能力。</p> <p>3、规范开发区建设，对涉重行业企业加强管理，建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度、风险防控体系和长效监管机制。</p>	<p>按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法》、《企业突发环境事件风险分级方案》（HJ941-2018）等相关法律、法规和规章要求，及时修订公司突发环境事件应急预案。同时建设单位应按照突发环境事件应急预案定期进行演练和培训，加强厂区环境风险源的监控，有效降低事件发生概率，降低对周围环境的影响。</p>
资源开发效率要求	<p>1、加强水资源集约利用，进一步控制水资源消耗。严格用水全过程管理，推进区域再生水循环利用，加强企业内部工业用水循环利用。</p> <p>2、积极发展可再生能源，持续扩大可再生能源开发利用规模，严控煤</p>	<p>本项目纯水制备过程产生的浓水属于清洁下水，可以用于清洗车间地面冲洗用水。</p>

炭消耗总量，严格落实能源消费总量和强度“双控”制度。

项目与环境管控单元查询结果见下图：

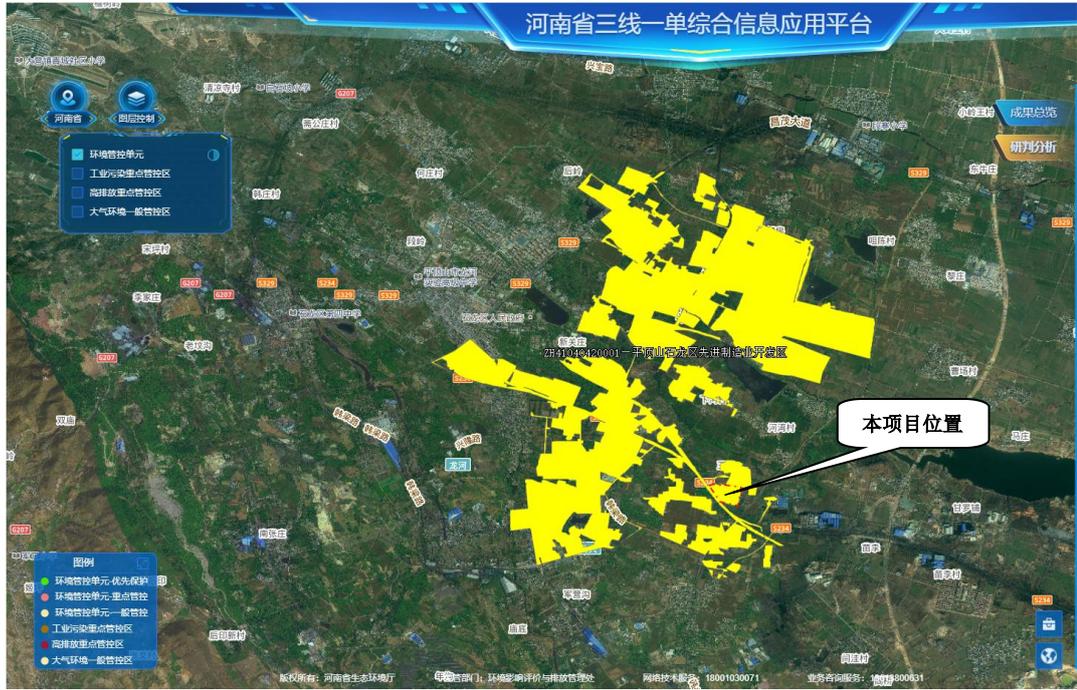


图 1 项目与环境管控单元查询结果示意图

② 水环境管控分区分析

经比对，项目涉及 1 个河南省水环境管控分区，其中水环境优先保护区 0 个，工业污染重点管控区 1 个，城镇生活污染重点管控区 0 个，农业污染重点管控区 0 个，水环境一般管控区 0 个，详见下表。

表 2 项目涉及河南省水环境管控一览表

环境管控单元编码	YS4104042210156	相符性
水环境管控分区名称	平顶山石龙区先进制造业开发区	
管控分类	重点	
市	平顶山市	
区县	石龙区	本项目为年加工清洗硅料 12000 吨升级改造项 目，不属于煤制合成氨、 煤制甲醇项目。
空间布局约束	禁止不符合园区规划及规划环评的 项目入驻，规划期内禁止入驻煤制 合成氨、煤制甲醇项目。	
污染物排放管控	1、优先建设污水集中处理及中水回 用工程，保证污水处理设施的正常 运行，确保污水处理厂出水执行《城	项目不涉及

	镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002)一级标准的A标准	
环境风险防控	1、区内具有重大危险源的企业应在厂内修建消防废水应急水池，在发生事故时，对消防废水或未经处理的高浓度废水进行收集，集聚区污水处理厂应设置事故水池，防止对地表水环境造成危害。	本项目在厂内修建消防废水应急水池，在发生事故时，对消防废水或未经处理的高浓度废水进行收集，防止对地表水环境造成危害。
资源开发效率要求	/	/

项目与水环境管控单元查询结果见下图：

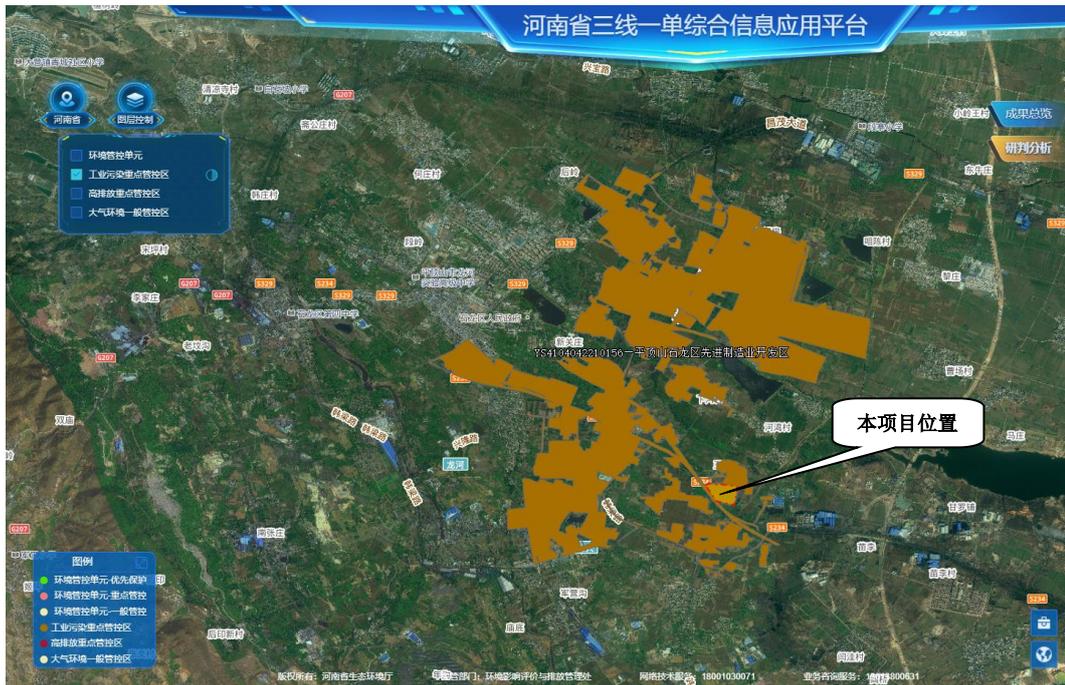


图2 项目与水环境管控单元查询结果示意图

③ 大气环境管控分区分析

经比对，项目涉及2个河南省大气环境管控分区，其中大气环境优先保护区0个，高排放重点管控区1个，布局敏感重点管控区0个，弱扩散重点管控区0个，受体敏感重点管控区0个，大气环境一般管控区1个，详见下表。

表3 项目涉及河南省大气环境管控一览表

环境管控单元编码	YS4104042310001	相符性
大气环境	平顶山石龙区先进制造业开发区	

管控分区名称		
管控分类	重点	
市	平顶山市	
区县	石龙区	
空间布局约束	1、禁止不符合园区规划及规划环评的项目入驻，规划期内禁止入驻煤制合成氨、煤制甲醇项目。在建、已建及新建企业的大气环境防护距离范围内，不得新建居住区、学校、医院等环境敏感目标。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	1、本项目为年加工清洗硅料 12000 吨升级改造项目，不属于煤制合成氨、煤制甲醇项目；根据河南省发改委、河南省工信厅、河南省自然资源厅、河南省生态环境厅《关于印发河南省“两高”项目管理目录（2023 年修订）的通知》（豫发改环资〔2023〕38 号）规定，本项目不属于“两高”项目。
污染物排放管控	严格执行污染物排放总量控制制度，采取调整能源结构、加强污染治理等措施，严格控制烟粉尘、二氧化硫、氮氧化物、可挥发性有机物等大气污染物的排放。	本次改建完成后，废气污染物和废水的排放量会有一定程度的减少，现有工程的总量控制指标可以满足全厂的总量控制指标要求，故本项目不再设置总量控制指标。
环境风险防控	加快环境风险预警体系建设，健全环境风险单位信息库，严格危险化学品管理；加强环境应急保障体系建设，园内企业应制定环境应急预案，明确环境风险防范措施。园区管理机构应根据园区自身特点，制定园区级综合环境应急预案，结合园区新、改、扩建项目的建设，不断完善各类突发环境事件应急预案，有计划地组织应急培训和演练，全面提升园区风险防控和事故应急处置能力。	按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法》、《企业突发环境事件风险分级方案》（HJ941-2018）等相关法律、法规和规章要求，及时修订公司突发环境事件应急预案。同时建设单位应按照突发环境事件应急预案定期进行演练和培训，加强厂区环境风险源的监控，有效降低事件发生概率，降低对周围环境的影响。
资源开发效率要求	集聚区应实施集中供热、供气，进一步优化能源结构，逐步拆除区内企业自备分散燃煤锅炉	本项目不涉及
项目与大气环境管控单元查询结果见下图：		

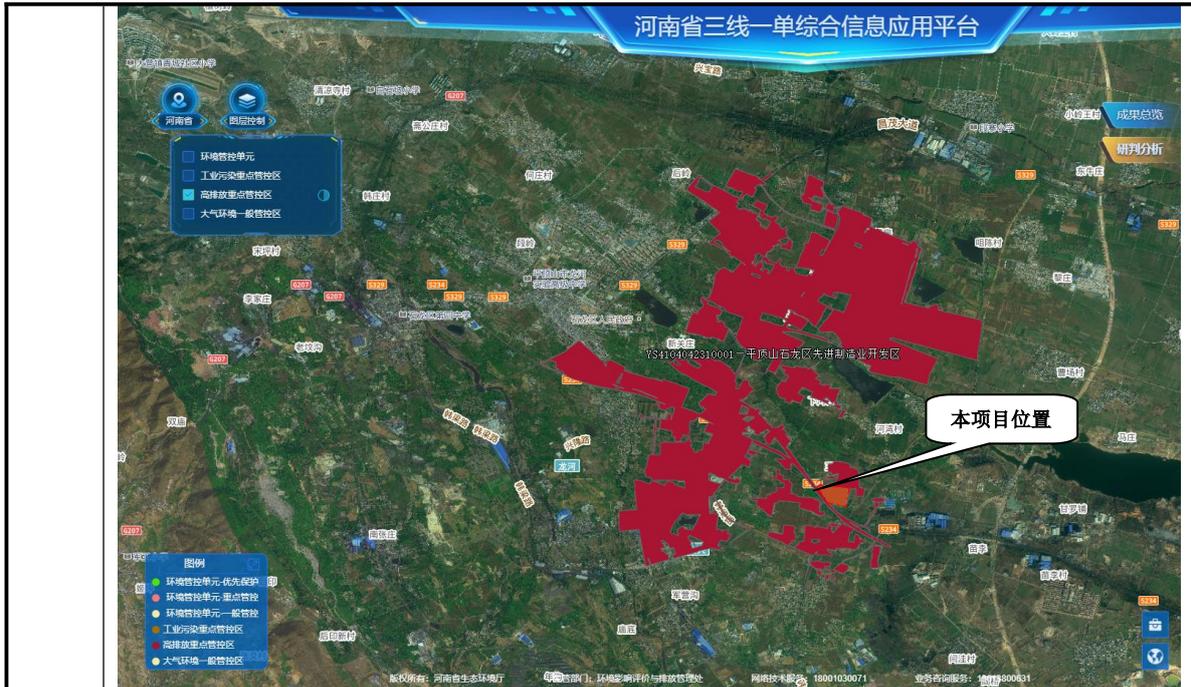


图3 项目与大气环境管控单元查询结果示意图

表4 项目涉及河南省大气环境管控一览表

环境管控单元编码	YS4104043310001	相符性
大气环境管控分区名称	/	
管控分类	一般	
市	平顶山市	
区县	石龙区	
空间布局约束	大力淘汰和压减钢铁、焦炭、建材等行业产能。全面推进“散乱污”企业综合整治，全面淘汰退出达不到标准的落后产能和不达标企业。	本项目为年加工清洗硅料12000吨升级改造项目，钢铁、焦炭、建材等行业。
污染物排放管控	实施轻型车国六b排放标准和重型车国六排放标准。全面实施非道路柴油移动机械第四阶段排放标准、船舶国二排放标准。淘汰20万辆以上国四及以下排放标准柴油货车和采用稀薄燃烧技术的燃气货车。推动氢燃料电池汽车示范应用，推广新能源汽车和非道路移动机械。推进公共领域车辆新能源化。实施清洁柴油车（机）行动，基本淘汰国三及以下排放标准汽车，基本消除未登记或冒黑烟工程机械。	项目拟采用以下运输方式： 1. 物料公路运输全部使用国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2. 厂区车辆全部达国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3. 厂内非道路移动机械达到国三及以上标准或使用新能源机械。

环境风险 防控	/	/
资源开发 效率要求	/	/

项目与大气环境管控单元查询结果见下图：



图 4 项目与大气环境管控单元查询结果示意图

综上，本项目符合河南省“三线一单”生态环境分区管控的要求。

3、与项目备案相符性分析

表 5 与项目备案相符性分析一览表

项目备案	拟建设情况	相符性
为提高生产效率、保证产品质量、减少酸碱消耗量、优化产品结构，租赁已建好的标准化厂房做为循环单晶硅片料预处理车间并配套建设相应的环保设施，建设加工清洗硅料预处理生产线，同时对现有清洗车间进行智能化升级改造，拆除部分老旧生产设备，新增部分智能化生产设备，可实现年加工清洗硅料 12000 吨。	拟租赁已建好的标准化厂房做为循环单晶硅片料预处理车间并配套建设“水喷淋+水气分离+滤筒除尘器”，建设加工清洗硅料预处理生产线，同时对现有清洗车间进行智能化升级改造，拆除原生多晶硅清洗和多晶硅料清洗生产线，新增新风系统，可实现年加工清洗硅料 12000 吨。	相符
技改后生产工艺为：① 循环单晶硅片料—烧胶、磁选、筛分—碱洗—一次水洗—酸洗—二次水洗—热浴—甩干—烘干—检验—包装—入库；② 循环单晶硅棒料—打磨（循环单晶硅块料	升级改造后生产工艺为：① 循环单晶硅片料—烧胶、磁选、筛分—碱洗—一次水洗—酸洗—二次水洗—热浴—甩干—烘干—检验—包装—入库；② 循环单晶硅棒料	相符

—水洗—酸洗—水洗—超声波清洗— —热浴—烘干—检验—包装—入库。	—打磨(循环单晶硅块料—水洗— —酸洗—水洗—超声波清洗— —热浴—烘干—检验—包装—入库。	
主要设备为：烧胶机、磁选机、筛分 机、热浴槽、隧道烘干机等。	主要设备为：烧胶机、磁选机、筛 分机、热浴槽、隧道烘干机等。	相符

4、与饮用水源地规划的相符性分析

(1) 与平顶山饮用水源地环境保护规划的协调性

根据“河南省人民政府文件（豫政文[2021]72号）”河南省人民政府关于调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知，调整平顶山市白龟山水库饮用水水源保护区，具体范围如下：

一级保护区：水库大坝上游，水库高程 103 米以内的区域及平顶山学院取水口外围 500 米至湖滨路、平顶山市自来水有限公司取水口外围 500 米至平湖路以内的区域；沙河、应河、澎河、冷水河入库口至上游 2000 米的河道管理范围区域。

二级保护区：一级保护区外，水库高程 103 米至水库高程 104 米—湖滨路以内的区域；沙河入库口至上游昭平台水库坝下的河道管理范围区域；澎河入库口至上游 14000 米（南水北调中线工程澎河退水闸）的河道管理范围区域；应河、冷水河入库口至上游 4000 米的河道管理范围区域；大浪河、将相河、七里河、襁河、肥河入沙河口至上游 1000 米的河道管理范围区域。

准保护区：一、二级保护区外，应河、澎河、冷水河河道管理范围外 500 米以内的区域。

本项目选址位于河南省平顶山市石龙区贾岭村快速通道北向西 50 米，租赁已建好的标准化厂房做为循环单晶硅片料预处理车间并配套建设相应的环保设施，建设加工清洗硅料预处理生产线，同时对现有清洗车间进行智能化升级改造，拆除部分老旧生产设备，新增部分智能化生产设备。项目距离最近的水源地-白龟山水库为 23.2km。其选址不在平顶山市划定的一级、二级和准保护区范围内，符合平顶山市饮用水源地规划要求。

(2) 与南水北调中线工程的关系

根据《关于印发南水北调中线一期工程总干渠（河南段）两侧饮用水水源保护区划的通知》（豫调办〔2018〕56号），总干渠两侧饮用水水源保护区划范围为：

① 建筑物段（渡槽、倒虹吸、暗涵、隧洞）

一级保护区范围自总干渠管理范围边线（防护栏网）外延 50 米，不设二级保护区。

② 总干渠明渠段

根据地下水水位与总干渠渠底高程的关系，分为以下几种类型：

地下水水位低于总干渠渠底的渠段：

一级保护区范围自总干渠管理范围边线（防护栏网）外延 50 米；二级保护区范围自一级保护区边线外延 150 米。

地下水水位高于总干渠渠底的渠段：

微~弱透水性地层：一级保护区范围自总干渠管理范围边线（防护栏网）外延 50 米；二级保护区范围自一级保护区边线外延 500 米；

弱~中等透水性地层：一级保护区范围自总干渠管理范围边线（防护栏网）外延 100 米；二级保护区范围自一级保护区边线外延 1000 米；

强透水性地层：一级保护区范围自总干渠管理范围边线（防护栏网）外延 200 米；二级保护区范围自一级保护区边线外延 2000 米、1500 米；

本项目选址位于河南省平顶山市石龙区贾岭村快速通道路北向西 50 米，租赁已建好的标准化厂房做为循环单晶硅片料预处理车间并配套建设相应的环保设施，建设加工清洗硅料预处理生产线，同时对现有清洗车间进行智能化升级改造，拆除部分老旧生产设备，新增部分智能化生产设备。项目在南水北调工程左岸，距离南水北调中线一期工程约 10.4km，不在南水北调中线工程一级和二级保护区范围内，符合南水北调中线工程规划要求。

5、与《平顶山市生态环境保护委员会办公室关于印发平顶山市 2024 年

蓝天保卫战实施方案的通知》（平环委办〔2024〕13号）符合性分析

方案相关内容简述如下：

（四）减污降碳协同增效行动

4、实施工业炉窑清洁能源替代。2024年年底前，完成5座分散建设的燃料类煤气发生炉清洁能源替代，或者园区（集群）集中供气、分散使用；完成固定床间歇式煤气发生炉新型煤气化工艺改造。推进8座使用高污染燃料工业炉窑改用清洁低碳能源，淘汰不能稳定达标的燃煤锅炉、燃煤热风炉和以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业窑炉。

本项目循环单晶硅片料采用烧胶炉进行高温预处理，烧胶炉采用电源，不涉及不能稳定达标的燃煤锅炉、燃煤热风炉和以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业窑炉。

综上分析，拟建项目符合平顶山市2023年蓝天保卫战实施方案。

6、与《平顶山市2021年重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南（试行）》和《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南（2021年修订版）》的相符性分析

本项目为年加工清洗硅料12000吨升级改造项目，不属于国家和河南省重点行业。项目参照《平顶山市2021年重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南（试行）》中相关环保措施，分析本项目建设与其相符性。

表6 本项目与《平顶山市2021年重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南（试行）》相符性分析

差异化指标	A级企业	B级企业	本项目情况
能源类型	使用天然气、电、管道蒸汽等清洁能源	不满足A级要求	本项目采用的能源是电，达到A级
生产工艺及装备水平	1.属于《产业结构调整指导目录（2019年版）》鼓励类和允许类； 2.符合相关行业产业政策； 3.符合河南省相关政策要求； 4.符合市级规划。		1.本项目为年加工清洗硅料12000吨升级改造项目，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于“鼓励类”； 2.本项目已通过平顶山石

			<p>龙区先进制造业开发区管理委员会备案，建设性质为改建，项目建设符合国家当前产业政策；</p> <p>3.本项目符合河南省相关政策要求。</p>
无组织管控		<p>一、涉颗粒物类</p> <p>1、物料卸载</p> <p>(1) 粉状、粒状、块状散装物料在封闭料场内装卸，装卸过程中产尘点应设置集气除尘装置；或采取有效抑尘措施。</p> <p>2、物料储存</p> <p>(1) 粉状物料应储存于密闭/封闭料仓中，或吨包袋（有涂布、内衬塑料袋）中；</p> <p>(2) 粒状、块状物料应储存于封闭料场中，并采取喷淋、清扫或其他有效抑尘措施；</p> <p>(3) 袋装物料应储存于封闭/半封闭料场中；</p> <p>(4) 封闭料场顶棚和四周围墙完整，料场内路面全部硬化；</p> <p>(5) 料场货物进出大门为硬质材料门或自动感应门，在确保安全的情况下，所有门窗保持常闭状态；</p> <p>(6) 不产尘物料（如钢材、管件）及产品如露天储存应在规定的存储区域码放整齐。</p> <p>(7) 应有符合规范要求的危险废物储存间，危险废物储存间门口应张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板，建立台账并挂于危废间内，危险废物的记录和货单保存3年以上。危废间内禁止存放除危险废物和应急工具外的其他物品。</p> <p>3、物料转移和输送</p> <p>(1) 各环节粉状、粒状等易产尘物料厂内转移、输送过程应采用气力输送、密闭输送；</p> <p>(2) 各环节块状和粘湿粉状物料采用封闭输送；</p> <p>(3) 无法封闭的产尘点（物料转载、下料口等）应采取集气除尘措施，或有效抑尘措施。</p> <p>4、成品包装</p> <p>(1) 卸料口应完全封闭，如不能封闭应采取局部集气除尘措施；</p> <p>(2) 卸料口地面应及时清扫，地面无明显积尘。</p> <p>5、工艺过程</p> <p>(1) 各种物料破碎、筛分、配料、混料等过程应在封闭厂房内进行，并采取局部收尘/抑尘措施；</p> <p>(2) 破碎筛分设备在进、出料口和配料混料过程等产尘点应设置集气除尘设施；</p> <p>(3) 切割、打磨、抛光等过程在封闭厂房内进行，具有收尘/抑尘措施；</p> <p>(4) 烘干、造粒等过程应在密闭空间进行，并</p>	<p>一、涉颗粒物类</p> <p>1、物料卸料</p> <p>(1) 本项目循环单晶硅片料、块料和棒料在封闭料场内装卸。</p> <p>2、物料储存</p> <p>(1) 本项目不涉及；</p> <p>(2) 本项目不涉及；</p> <p>(3) 本项目不涉及；</p> <p>(4) 原材料储存区位于密闭的车间内，车间内全部硬化；</p> <p>(5) 料场货物进出大门为硬质材料门，在确保安全的情况下，所有门窗保持常闭状态；</p> <p>(7) 有符合规范要求的危险废物储存间，危险废物储存间门口应张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板，建立台账并挂于危废间内，危险废物的记录和货单保存3年以上。危废间内不存放除危险废物和应急工具外的其他物品。</p> <p>3、物料转移和输送</p> <p>(1) 本项目不涉及；</p> <p>(2) 本项目不涉及；</p> <p>(3) 本项目不涉及；</p> <p>4、成品包装</p> <p>(1) 卸料口完全封闭；</p> <p>(2) 卸料口地面及时清扫，地面无明显积尘；</p> <p>5、工艺过程</p> <p>(1) 和(2) 本项目对烧胶炉进出料口、磁选机进出料口、筛分机进出料口设置集气罩抽风装置，被捕集到的烧胶、磁选、筛分废气通过管道接入1套“水喷淋+水气分离+滤筒</p>

	<p>有收尘/抑尘措施；</p> <p>(5) 各生产工序的车间地面干净，无积料、积灰现象；</p> <p>(6) 生产车间不得有可见烟粉尘外逸。</p> <p>6、其他</p> <p>(1) 除尘器应封闭方式卸灰，不得直接卸落到地面；</p> <p>(2) 厂区内道路、原辅材料和燃料堆场等路面应硬化。厂区内道路采取定期清扫、洒水等措施，保持清洁，路面无明显可见积尘。其他未利用地优先绿化，或进行硬化，无成片裸露土地。</p> <p>二、涉 VOCs 类</p> <p>1、物料储存</p> <p>(1) 涂料、稀释剂、清洗剂等原辅材料密闭存储；</p> <p>(2) 盛装过 VOCs 物料的包装容器、含 VOCs 废料（渣、液）、废吸附剂等通过加盖、封装等方式密闭储存；</p> <p>(3) 生产车间内涉 VOCs 物料应密闭储存；</p> <p>(4) 盛放挥发性有机液体的中间缓存容器（中间罐、储槽、高位槽）等采用密闭集气治理；</p> <p>(5) 挥发性有机物储罐，管控参考《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）储罐特别控制要求。</p> <p>(6) 应有符合规范要求的危险废物储存间，危险废物储存间门口应张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板，建立台账并挂于危废间内，危险废物的记录和货单保存 3 年以上。危废间内禁止存放除危险废物和应急工具外的其他物品。</p> <p>2、物料转移和输送</p> <p>(1) 采用密闭管道或密闭容器等输送；</p> <p>(2) 工艺原因无法管道或密闭容器输送的，应对操作空间局部密闭或其他等效措施集气治理；</p> <p>3、工艺过程</p> <p>(1) 原辅材料调配、使用（施胶、喷涂、干燥、染色、印刷等）、回收等过程采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气收集处理；</p> <p>(2) VOCs 物料的反应、洗涤、过滤、蒸馏、精馏、卸料等过程采用密闭设备或在密闭空间内操作或局部集气收集处理；</p> <p>(3) 其他涉 VOCs 工序过程密闭收集或集气罩收集处理。</p> <p>4、其他</p> <p>(1) 满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求；</p> <p>(2) 厂区内道路、原辅材料和燃料堆场等路面应硬化。厂区内道路采取定期清扫、洒水等措施，保持清洁，路面无明显可见积尘。其他未利用地</p>	<p>除尘器”进行处理，废气经处理后通过 1 根 15m 高排气筒（DA003）排放。</p> <p>(3) 本项目设置单独的喷砂间，喷砂间设置集气设施，集气系统集气效率以 100%计，被捕集到的喷砂粉尘通过管道接入现有 1 套袋式除尘器进行处理；打磨工序依托现有打磨区域，打磨位置设置集气设施，集气系统集气效率以 90%计，被捕集到的打磨废气通过管道接入现有 1 套袋式除尘器（和喷砂粉尘共用）进行处理；两股废气经处理后依托现有 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放。</p> <p>(4) 本项目不涉及；</p> <p>(5) 本项目各生产工序的车间地面干净，无积料、积灰现象；</p> <p>(6) 生产车间没有可见烟粉尘外逸。</p> <p>6、其他</p> <p>(1) 除尘器封闭方式卸灰，不直接卸落到地面；</p> <p>(2) 本项目选址位于河南省平顶山市石龙区贾岭村快速通道北向西 50 米，租赁已建好的标准化厂房做为循环单晶硅片料预处理车间并配套建设相应的环保设施，建设加工清洗硅料预处理生产线，同时对现有清洗车间进行智能化升级改造，拆除部分老旧生产设备，新增部分智能化生产设备。厂区内道路、原辅材料堆场等路面已硬化。厂区内道路采取定期清扫、洒水等措施，保持清洁，路面无明显可见积尘。其他未利用地优先绿化，或进行硬化，无成片裸露土地。</p>
--	--	--

		<p>优先绿化，或进行硬化，无成片裸露土地。</p> <p>三、其他类</p> <p>1、<u>异味气体管控要求，可参考 VOCs 类管控要求控制异味气体挥发；</u></p> <p>2、<u>无机化工物料管控要求，可参考 VOCs 类管控要求控制有害物质挥发；</u></p> <p>3、<u>企业厂区内道路、堆场等路面应硬化，保持清洁，路面无明显可见积尘。</u></p>	<p>二、涉 VOCs</p> <p><u>本项目不涉及 VOCs。</u></p> <p><u>综上所述，本项目达到 A 级。</u></p>
<p>污染治理技术</p>		<p>1、<u>PM 治理采用覆膜滤袋、滤筒、湿式静电等高效除尘工艺；</u></p> <p>2、<u>VOCs 治理采用吸附+催化燃烧、燃烧（氧化）法、进入锅炉等；</u></p> <p>3、<u>异味废气治理采用吸附—碱洗涤、生物脱臭、燃烧（氧化）法等处理工艺；</u></p> <p>4、<u>其他污染物采用合理工艺进行治理；</u></p>	<p>1、<u>本项目对烧胶炉进出口、磁选机进出口、筛分机进出口设置集气罩抽风装置，被捕集到的烧胶、磁选、筛分废气通过管道接入 1 套“水喷淋+水气分离+滤筒除尘器”进行处理，废气经处理后通过 1 根 15m 高排气筒（DA003）排放；</u>本项目设置单独的喷砂间，喷砂间设置集气设施，集气系统集气效率以 100%计，被捕集到的喷砂粉尘通过管道接入现有 1 套袋式除尘器进行处理；打磨工序依托现有打磨区域，打磨位置设置集气设施，集气系统集气效率以 90%计，被捕集到的打磨废气通过管道接入现有 1 套袋式除尘器（和喷砂粉尘共用）进行处理；两股废气经处理后依托现有 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放。</p> <p>2、<u>本项目不涉及；</u></p> <p>3、<u>本项目不涉及；</u></p> <p>4、<u>本项目循环单晶硅片料酸洗和碱洗废气、循环单晶硅块料浸酸废气、循环单晶硅棒料混酸酸洗废气分别经收集后进入现有工程三级碱液喷淋塔进行处理，处理后依托现有 20m 高的排气筒（DA002）排放。“三级碱液喷淋塔”属于《排污许可证申请与核发技术规范-石墨及其他非金属</u></p>

				《 <u>矿物制品制造</u> 》 (HJ1119-2020)推荐的污 染治理设施。 达到 A 级。
	工业废 水集 输处理 系统	1、含 VOCs 或恶臭物质 的废水集输系统采用封 闭管道输送； 2、废水储存、处理设施 产生的恶臭气体，在曝 气池之前加盖密闭或采 取其他等效措施，密闭 排气至废气治理设施； 污泥沉淀池、污泥泵房、 污泥装车区域采用密闭 或其他等效措施，密闭 排气至废气治理设施； 3、污水站废气采用吸附 —碱洗涤、生物脱臭、 燃烧（氧化）法等处理 工艺； 4、厂区内无露天堆放污 泥，污水站附近无异味；	1、同 A 级第 1 条要 求； 2、废水储存、处理设 施产生的恶臭气体， 在曝气池之前加盖密 闭或采取其他等效措 施，密闭排气至废气 治理设施； 3、污水站废气治理采 用低温等离子、光催 化氧化、活性炭、洗 涤塔等两种及两种以 上组合工艺； 4、同 A 级第 4 条要 求；	本项目不涉及。
	排放 限值	1、全厂有组织 PM 有组 织排放浓度限值 \leq 10mg/m ³ ； 2、NMHC 有组织排放限 值 \leq 20mg/m ³ ； 3、其他污染物浓度及无 组织排放满足达标排 放要求。	1、同 A 级第 1 条要 求； 2、NMHC 有组织排 放限值 \leq 40mg/m ³ ； 3、同 A 级第 3 条要 求。	全厂有组织 PM 有组织排 放浓度限值 \leq 10mg/m ³ ， 本项目达到 A 级。
	监控监 测水平	1、有组织排放口按生态环 境部门要求安装烟气 排放自动监控设施（CEMS）， 并按要求联网； 2、有组织排口按照排污许 可证要求开展自行监 测； 3、涉气生产线、生产工 序、生产装置及污染治 理设施安装有用电监 管设备，用电监管设备 与省、市生态环境部 门用电监管平台联 网； 4、厂内未安装在线监 控和用电量监管的涉 气设施主要投料口、 卸料口等位置安装高 清视频监控系 统，数据可保存三 个月以上；		环评要求企业正常运 营后按照生态环境部 门要求进行监控设备 安装及 监测；达到 A 级。
环境 管理 水平	环 保 档 案	① 环评批复文件或环境 现状评估备案证明； ② 排污许可证； ③ 竣工环保验收文件； ④ 环境管理制度； ⑤ 废气治理设施运行 管理规程； ⑥ 一年内废气监测报 告；		本项目目前正处于环 评阶段，后续提出应 按要求进行验收，排 污许可重新 申报、相关管理制 度执行的要求。 综上所述，本项目 达到 A 级。
	台	① 生产设施运行管理 信息（生产时间、运 行负		本项目营运后按要 求进

	账 记 录	① 荷、产品产量等)； ② 废气污染治理设施运行管理信息； ③ 监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录等）； ④ 主要原辅材料消耗记录； ⑤ 燃料消耗记录； ⑥ 电消耗记录（已安装用电监管的企业）。	行台账记录，符合相关要求，达到 A 级。	
	人 员 配 置	设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力。	配备专（兼）职环保人员，并具备相应的环境管理能力。 本项目运营后设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力。 综上所述，本项目达到 A 级。	
	运 输 方 式	1、物料、产品运输全部使用国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂区车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上标准或使用新能源机械。	1、公路运输使用国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准（不含燃气车辆）； 2、厂区运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆比例不低于 80%，其他车辆达到国四排放标准（不含燃气车辆）； 3、同 A 级第 3 条要求。	项目拟采用以下运输方式： 1.物料公路运输全部使用国五及以上排放标准的重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2.厂区车辆全部达国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3.厂内非道路移动机械达到国三及以上标准或使用新能源机械。 综上所述，本项目达到 A 级。
	运 输 监 管	日均进出货 150 吨（或载货车辆日进出 10 辆次）及以上（货物包括原料、辅料、燃料、产品和其他与生产相关物料）的企业，或纳入我省重点行业年产值 1000 万及以上的企业，应参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁视频监控系统 and 电子台账；其他企业建立电子台账。	企业运营后应按照环保要求建立电子台账，达到 A 级。	
<p>综上所述，本项目符合《平顶山市 2021 年重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南（试行）》相关条款 A 级。</p> <p>(2) 本项目涉及炉窑，属于《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南（2021 年修订版）》中“涉锅炉/炉窑排放差异化管控”，相符性分析见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 7 与“涉锅炉/炉窑企业绩效分级指标”相符性分析一览表</p>				

差异化指标		A级	B级	相符性分析
能源类型		以电、天然气为能源	其他	企业使用电作为能源
生产工艺		<p>1.属于《产业结构调整指导目录（2019年版）》鼓励类和允许类；</p> <p>2.符合相关行业产业政策；</p> <p>3.符合河南省相关政策要求；</p> <p>4.符合市级规划。</p>		<p>1.本项目为年加工清洗硅料 12000 吨升级改造项目，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“鼓励类”；</p> <p>2.本项目已通过平顶山石龙区先进制造业开发区管理委员会备案，建设性质为改建，项目建设符合国家当前产业政策；</p> <p>3.本项目符合河南省相关政策要求。</p>
污染治理技术		<p>1.电窑： PM采用袋式除尘、电袋复合除尘、湿电除尘、静电除尘等高效除尘技术。</p> <p>2.燃气锅炉/炉窑： (1)PM¹¹采用袋式除尘、静电除尘、湿电除尘等高效除尘技术； (2)NO_x¹²采用低氮燃烧或SNCR/SCR等技术。</p> <p>3.其他工序（非锅炉/炉窑）：PM采用覆膜袋式除尘或其他先进除尘工艺。</p>	<p>1.燃煤/生物质/燃油等锅炉/炉窑： (1)PM采用覆膜袋式除尘、滤筒除尘、电袋复合除尘、湿电除尘、四电场及以上静电除尘等高效除尘技术（除湿电除尘外，设计效率不低于99%）； (2)SO₂¹³采用石灰/石膏、氨法、钠碱法、双碱法等湿法、干法和半干法（设计效率不低于85%）； (3)NO_x采用低氮燃烧、SNCR/SCR、湿式氧化法等技术；</p> <p>2.电窑、燃气锅炉/炉窑：未达到A级要求。</p> <p>3.其他工序（非锅炉/炉窑）： PM采用袋式除尘或其他先进除尘工艺。</p>	项目烧结炉采用电作为能源，“采用水喷淋+水气分离+滤筒除尘器”对颗粒物处理。
排放限值	锅炉	PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于： 燃气：5、10、50/30 ⁴¹ mg/m ³ （基准含氧量：3.5%）	PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于： 燃煤/生物质：10、35、50mg/m ³ 燃油：10、20、80mg/m ³	不涉及

		燃气：5、10、50/30 ^[4] mg/m ³ (基准含氧量：燃煤/生物质/燃油/燃气：9%/9% ^[5] /3.5%/3.5%)	
		氨逃逸排放浓度不高于8mg/m ³ (使用氨水、尿素作还原剂)	不涉及
加热炉、热处理炉、干燥炉	PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于： 电窑：10mg/m ³ (PM) 燃气：10、35、50mg/m ³ (基准含氧量：燃气3.5%，电窑和因工艺需要掺入空气/非密闭式生产的按实测浓度计)	PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于： 10、50、100mg/m ³ (基准含氧量：燃油/燃煤3.5%/9%，因工艺需要掺入空气/非密闭式生产的按实测浓度计)	本项目烧胶、磁选、筛分环节PM排放浓度，低于10mg/m ³ (PM)
其他炉窑	PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于10、50、100mg/m ³ (基准含氧量：9%)	PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于10、100、200mg/m ³ (基准含氧量：9%)	不涉及
其他工序	PM排放浓度不高于10mg/m ³		其他工序PM排放浓度不高于10mg/m ³
监测监控水平	重点排污企业主要排放口 ^[6] 安装CEMS，记录生产设施运行情况，数据保存一年以上。		不属于重点排污企业
<p>备注【1】：燃气锅炉在PM稳定达到排放限值情况下可不采用除尘工艺；</p> <p>备注【2】：温度低于800℃的燃气/燃油的干燥窑、热处理窑和燃气/生物质锅炉，在稳定达到排放限值情况下可不采用SCR/SNCR等工艺；</p> <p>备注【3】：采用纯生物质锅炉、窑炉，在SO₂稳定达到排放限值情况下可不采用脱硫工艺；</p> <p>备注【4】：新建燃气锅炉和需要采取特别保护措施的区域，执行该排放限值；</p> <p>备注【5】：确定生物质发电锅炉基准含氧量按6%计；</p> <p>备注【6】：主要排放口按照《排污许可证申请与核发技术规范XX工业》确定。</p>			
<p>由以上分析可知，本项目烧胶炉建成后能源类型、生产工艺、污染治理技术、排放限值等方面均可满足《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南 2021 年修订版》通用行业中涉锅炉/炉窑企业绩效分级指标 A 级企业要求。</p>			

二、建设项目工程分析

建设 内容	<p>1、项目由来</p> <p>从硅片产品分类来看，根据硅原子排列顺序分为单晶硅片及多晶硅片，据 SMM 统计，2022 年单晶硅（P 型+N 型）市场份额达 97.5%，其中单晶硅片根据掺杂元素分为单晶 P 型硅片（用于 PERC 电池）及单晶 N 型硅片（用于 TOPcon 和 HJT 电池片），分别占比达 87.5%、10%。从目前市场情况来看，SMM 预测，预计 2023 年全年 N 型单晶硅片占比将达到 30%，12 月单月 N 型单晶硅片占比将达到 50%左右，未来 N 型单晶硅片将成为主流技术路线。</p> <p>现有工程清洗后的产品包括原生多晶硅、循环硅料以及碎片硅料，并且由于部分硅料没有进行预处理，导致清洗效率和产品质量偏低、使用的酸和碱消耗量比较大。为提高生产效率、保证产品质量、减少酸碱消耗量、优化产品结构（主要清洗循环单晶硅料），企业租赁已建好的标准化厂房做为循环单晶硅片料预处理车间并配套建设相应的环保设施，建设加工清洗硅料预处理生产线，同时对现有清洗车间进行智能化升级改造，拆除部分老旧生产设备，新增部分智能化生产设备。建设“年加工清洗硅料 12000 吨升级改造项目”（以下简称“本项目”）。</p> <p>依据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 修正版）和国务院（2017）第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，本项目应进行环境影响评价。依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）规定，本项目属于第二十七项“非金属矿物制品业 30”类别中的第 60 小项“耐火材料制品制造 308；石墨及其他非金属矿物制品制造 309”。其中“石棉制品；含焙烧的石墨、碳素制品”应编制报告书；“其他”应编制报告表。本项目原料为循环单晶硅（棒料和块、片料），经打磨（筛分和烧胶）、酸洗（碱洗）、烘干等工序后生产洁净的硅料。故本项目环境影响评价应以报告表的形式完成。</p>
------------------	--

2、项目概况

本项目选址位于河南省平顶山市石龙区贾岭村快速通道北向西 50 米，租赁已建好的标准化厂房（租赁方原为平顶山市石龙区建设投资有限公司下属企业平顶山市新汇众实业有限公司，因全省要求各地市区不再成立城投公司，故平顶山市石龙区建设投资有限公司现变更为平顶山市龙翔建设投资集团有限公司）做为循环单晶硅片料预处理车间并配套建设相应的环保设施，建设加工清洗硅料预处理生产线，同时对现有清洗车间进行智能化升级改造，拆除部分老旧生产设备，新增部分智能化生产设备。其中循环单晶硅片料预处理车间（位于 4#车间）占地面积 1290m²，建筑面积 1290m²，其余依托现有工程（位于 2#车间），用地类型为工矿废弃地。

经现场踏勘：本项目现有工程（2#厂房）东侧为 3#厂房（河南嘉北科技有限公司作为仓库使用）、西侧为厂区道路和 1#厂房（河南嘉北科技有限公司作为仓库使用）、南侧为厂区道路和办公用房、北侧为河南百邦仓储物流有限公司办公楼；循环单晶硅片料预处理车间（4#厂房）西侧为 3#厂房（河南嘉北科技有限公司作为仓库使用）、北侧和东侧为空地、南侧为 4#厂房闲置未租赁区域。

整个厂界北侧和东侧为空地，南侧为绿化带，东侧紧邻兴宝路；500m 范围内的大气环境保护目标为：东北侧 481m 处的马庄村、北侧 151m 处的王岭村、西南侧 68m 处的贾岭村。距离本项目最近的地表水体是项目北侧 428m 的南顾庄河。

3、工程内容

本项目选址位于河南省平顶山市石龙区贾岭村快速通道北向西 50 米，总投资 6000 万元，租赁已建好的标准化厂房做为循环单晶硅片料预处理车间并配套建设相应的环保设施，建设加工清洗硅料预处理生产线，同时对现有清洗车间进行智能化升级改造，拆除部分老旧生产设备，新增部分智能化生

产设备。其中循环单晶硅片料预处理车间（位于 4#车间）占地面积 1290m²，建筑面积 1290m²，其余依托现有工程（位于 2#车间）。

本项目工程组成见下表。

表 8 项目工程组成一览表

工程组成	工程名称	建设内容	备注
主体工程	烧胶、筛分、磁选车车间	位于 4#厂房，单层钢构，共计 1 座，占地面积约 1290m ² ，建筑面积约 1290m ² ，长 35m，宽 35m，高 4m	新建
	清洗车间	位于 2#厂房，含循环单晶硅片料、块料、棒料清洗等	依托现有工程
辅助工程	办公区域	/	依托现有工程
储运工程	原料区	酸碱原料间、循环单晶硅块料、棒料位于 2#厂房；循环单晶硅片料位于 4#厂房	依托现有/新建
	成品区	位于 2#厂房	依托现有工程
公用工程	供电	河南华鑫隆科技有限公司用电接自新汇众公司现有供电设施，本项目依托现有供电系统。	/
	供水	河南华鑫隆科技有限公司用水接自新汇众公司现有供水管网，本项目依托现有供水系统。	/
	排水	本项目实行雨污分流。 雨水排入雨水管网。 生产废水依托现有工程污水处理站处理后与经化粪池处理后的生活污水经厂区外排口统一外排入厂区外污水收集管网，最终经石龙区污水处理厂进一步处理。	依托现有工程
环保工程	废气	循环单晶硅块料喷砂废气：项目设置单独的喷砂间，喷砂间设置集气设施，集气系统集气效率以 100%计，被捕集到的喷砂粉尘通过管道接入现有 1 套袋式除尘器进行处理； 循环单晶硅棒料打磨废气：项目依托现有打磨区域，打磨位置设置集气设施，集气系统集气效率以 90%计，被捕集到的打磨废气通过管道接入现有 1 套袋式除尘器（和喷砂粉尘共用）进行处理； 两股废气经处理后依托现有 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放。	依托现有工程
		循环单晶硅片料碱洗废气：在全自动碱洗设备进出口设置集气罩对废气进行收集，收集后进入现有工程三级碱液喷淋塔进行处理，处理后依托现有 20m 高的排气筒（DA002）排放； 循环单晶硅片料酸洗废气：在酸洗槽上方设置集气抽风装置，抽吸的废气进入现有工程三级碱液喷淋塔进行处理，处理后依托现有 20m 高的排气筒（DA002）排放； 循环单晶硅块料浸酸废气：设单独的浸酸间，在浸酸桶上面设置集气抽风装置，抽吸的废气进入现有工程三级碱液	依托现有工程

		<p>喷淋塔进行处理，处理后依托现有 20m 高的排气筒（DA002）排放；</p> <p>循环单晶硅棒料混酸洗废气：在酸洗槽上方设置集气抽风装置，抽吸的废气进入现有工程三级碱液喷淋塔进行处理，处理后依托现有 20m 高的排气筒（DA002）排放；</p>	
		<p>循环单晶硅片料烧胶、磁选、筛分废气：对烧胶炉进出料口、磁选机进出口、筛分机进出口设置集气罩抽风装置，被捕集到的烧胶、磁选、筛分废气通过管道接入 1 套“水喷淋+水气分离+滤筒除尘器”进行处理，废气经处理后通过 1 根 15m 高排气筒（DA003）排放。</p>	新建
	废水	<p>生产废水依托现有工程污水处理站处理后与经化粪池处理后的生活污水经厂区外排口统一外排入厂区外污水收集管网，最终经石龙区污水处理厂进一步处理。</p>	依托现有工程
	固废	<p>生活垃圾：统一收集后由环卫部门进行统一处理，运往当地垃圾中转站；</p> <p>螺丝帽、螺丝垫片、袋式除尘器收集的粉尘、滤筒除尘器收集的粉尘：经收集后暂存于一般固废暂存区（依托现有 20m³），定期外售；</p> <p>不合格品：不在厂内暂存，直接返回客户；</p> <p>废喷砂料：经收集后暂存于一般固废暂存区（依托现有 20m³），由厂家定期回收；</p> <p>废过滤材料：不在厂内暂存，由厂家更换后直接回收；</p> <p>废酸、废碱、废片碱包装袋：定期收集后暂存于危废暂存间（依托现有 100m³），交由有危废处理资质的单位合理处置。</p> <p>氟化钙污泥：鉴定之前，在厂区内按照危险废物的要求进行暂存，在污水处理站区域设置专门的氟化钙污泥暂存点（依托现有 20m³）。</p>	依托现有工程
	噪声	<p>主要来自烧胶机、磁选机、筛分机、隧道烘干机、除尘器风机等运行时产生的噪声，项目选购低噪声设备，设备合理布局，并采取基础减振、隔声、环保设施风机安装隔声罩等降噪措施。</p>	新建

4、产品方案

本项目为改建项目，改建前现有工程产品为：清洗后的产品（硅料）量共计为 12000t/a，包括原生多晶硅、单晶硅料和多晶硅料以及碎片硅料，三种产品年产量均约为 4000t/a。

改建后清洗后的产品（硅料）量共计为 11997.29t/a，包括循环单晶硅片料（4698.12t/a）、块料（4299.992t/a）和棒料（2999.178t/a）。原生多晶硅和多晶硅料不再生产，其相应的清洗设备予以拆除。单晶硅料和清洗后的碎片硅料继续生产，但其种类将进行细化和重新归类，具体细化和重新归类为环单

晶硅片料、循环单晶硅块料和循环单晶硅棒料。

改建后全厂的产品（硅料）量共计为 11997.29t/a，包括循环单晶硅片料（4698.12t/a）、循环单晶硅块料（4299.992t/a）和循环单晶硅棒料（2999.178t/a）。

产品方案见下表。

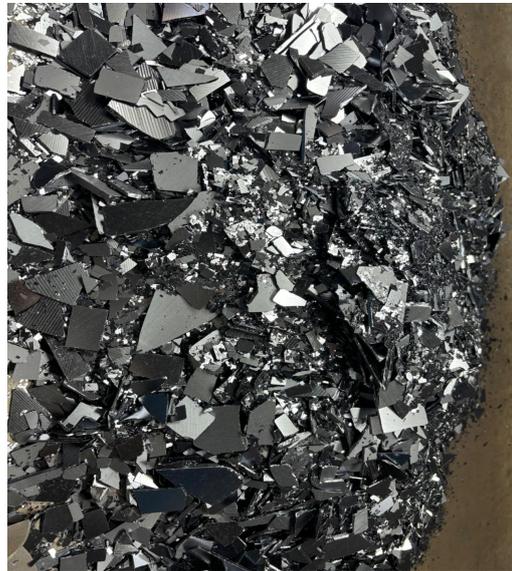
表 9 产品方案

序号	建设内容		单位	现有工程规模	改建工程规模	技改后全厂规模	备注
1	清洗后的原生多晶硅		t/a	4000	0	0	不再生生产
2	清洗后的循环硅料	单晶硅料	t/a	2000	0	0	/
3		多晶硅料	t/a	2000	0	0	不再生生产
4	清洗后的碎片硅料		t/a	2000	0	0	/
5	清洗后的循环单晶硅片料		t/a	0	4698.12	4698.12	/
6	清洗后的循环单晶硅块料		t/a	0	4299.992	4299.992	/
7	清洗后的循环单晶硅棒料		t/a	0	2999.178	2999.178	/
8	合计		t/a	12000	11997.29	11997.29	/

本次改建的清洗原料如下图所示：



循环单晶硅块料



循环单晶硅片料

图 5 本次改建清洗原料示意图

5、原辅材料用量及能源消耗情况

(1) 本项目主要原辅材料用量见下表。

表 10 主要原辅料及年用量

类型	原料名称	单位	消耗量	形态	备注
原料	循环单晶硅片料	t/a	4700	固态	/
	循环单晶硅块料	t/a	4300	固态	/
	循环单晶硅棒料	t/a	3000	固态	/
辅料	喷砂料（白刚玉）	t/a	10	固态	用途：喷砂
	氢氟酸（49%）	t/a	26	液态	用途：酸洗
	硝酸（68%）	t/a	40.5	液态	用途：酸洗
	盐酸（37%）	t/a	15	液态	用途：中和
	片碱（NaOH）	t/a	10	固态	用途：碱洗
	氢氧化钙	t/a	1.6	固态	用途：污水处理站
	PAC 聚合氯化铝	t/a	2	固态	用途：污水处理站
	PAM 阴离子聚丙烯酰胺	t/a	4	固态	用途：污水处理站

原料来源于：青海晶科能源有限公司、西宁阿特斯光伏科技有限公司等。

循环单晶硅片料：烧胶前片状硅料表面含有极少量的环氧树脂（普通双酚 A 型）、木屑等杂质，不含其他有机成分。

根据企业提供的资料：循环单晶硅片料在碱洗工序需要用纯水配置 40%的氢氧化钠溶液，项目碱用量约为 0.033t/d（10t/a）；

根据企业提供的资料：1t 循环单晶硅片料碱洗后的酸洗中和需要约 0.0032t 盐酸(37%)，本项目共 4700t/a 循环单晶硅片料需要酸洗中和，则酸洗中和工序的 37%盐酸用量约 15t/a；

根据企业提供的资料：1t 循环单晶硅块料块酸浸泡需要约 0.005t 氢氟酸（49%），本项目共 4300t/a 循环单晶硅块料需要酸浸泡，则酸浸泡工序的 49%氢氟酸用量约 21.5t/a，

根据企业提供的资料：1t 循环单晶硅棒料混酸酸洗需要约 0.015t 混合酸（49%的氢氟酸和 68%的硝酸按 1：9 混合），本项目共 3000t/a 循环单晶硅棒料需要混酸酸洗，则混酸（49%的氢氟酸和 68%的硝酸按 1：9 混合）的用量约 45t/a（其中 49%的氢氟酸 4.5 吨，68%的硝酸 40.5 吨）。

40%的碱液配制，碱洗罐共计 1.2 立方，上面标注有 100%刻度，先加水充到 50%刻度，投入片碱 1 袋（25kg/袋）；

浸酸桶共计 620 升，每次配制为 310 升，浸酸桶标识有固定刻度，310 配制为定量，划有刻线，每次都需要硝酸 310 升，用计量泵抽取计量；

混酸槽共计 390 升，每次配制为 240 升，酸槽标识有固定刻度，240 配制为定量，划有刻线，每次都需要硝酸 240 升，根据物料的不同，调整不同的体积比配制氢氟酸为 20-30 升，用计量泵抽取计量。

本项目主要原料为循环单晶硅料，由市场采购，原料呈不规则块状，有片料、块料和棒料，规格大小为 25~250mm；主要来源于半导体和光伏发电领域用硅产品在其制造过程中产生的边角硅料、头尾硅料、表面有杂质污渍的硅料，加工过程产生的碎片硅料等。原料来源简单，不含重金属类杂质，建

设单位提供的原料成分如下：

表 11 原料成分表

硅含量	硼含量	磷含量	碳含量	金属含量	电阻率
99.9999%	<0.20ppba	<0.90ppba	<1.00ppba	<30.00ppba	>0.500hmcm

环氧树脂的理化性质见下表：

表 12 环氧树脂理化性质表

标识	中文名：环氧树脂	英文名：Epoxy resin
	CAS 号：24969-06-0	UN 编号：1866
	危规号：32197	
理化性质	熔点（℃）：145-155	
	外观与性状：根据分子结构和分子量大小的不同，其状态可从无臭、五味、黄色透明液体至固体	
	溶解性：溶于丙酮、乙二醇、甲苯	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：CO ₂ 、H ₂ O
	引燃温度：490（粉云）	聚合危害：不聚合
	禁忌物：强氧化性	稳定性：稳定
	危险特性：易燃，遇明火、高热能燃烧。受高热分解放出有毒的气体。粉体和空气可形成爆炸性混合物，当达到一定的浓度时，遇火星会发生爆炸。	
对人的危害	侵入途径：吸入，食入，经皮吸收。 健康危害：备和使用环氧树脂的工人，可有头痛、恶心、食欲不振、眼灼痛、眼睑水肿、上呼吸道刺激、皮肤病症等。本品的主要危害为引起过敏性皮肤病，其表现形式为瘙痒性红斑、丘疹、危疱疹、湿疹性皮炎等。	

(2) 辅料的理化性质

① 喷砂料（白刚玉）

白刚玉以工业氧化铝粉为原料，于电弧中经 2000 度以上高温熔炼制成。

白刚玉主要化学成份是 Al₂O₃，其含量在 98.65%-99.3%，另含有少量的 Fe, Si, Ti 等。白刚玉适用于制造陶瓷、树脂固结磨具以及研磨、抛光、喷砂、精密铸造等，还可用于制造高级耐火材料。

② 氢氟酸

表 13 氢氟酸理化性质表

标识	中文名：氢氟酸	CAS 号：7664-39-3
	分子式：HF	分子量：20.01

理化性质	熔点 (°C) : -83.1	沸点 (°C) : 120
	相对密度 (水=1) 1.26 (75%) ; 相对密度 (空气=1) 1.27	
	外观与性状: 无色透明有刺激性气味的液体	
	溶解性: 与水混溶	
用途	用于有机或无机氟化物的制造, 也用于不锈钢、非铁金属酸洗, 玻璃仪表刻度、玻璃器皿和镜子刻花、刻字, 以及玻璃器皿抛光、磨砂灯泡和一般灯泡处理、金属石墨乳除硅提纯、金属铸件除砂、石墨灰分的去除、半导体 (锗、硅) 的制造。也用作染料合成及其他有机合成的催化剂。还用于电镀、试剂、发酵、陶瓷处理以及含氟树脂和阻燃剂的制造等。在电子工业中用作强酸性腐蚀剂, 可与硝酸、乙酸、氨水、双氧水配合使用。 用于测定二氧化硅, 制造氟化物, 铜类清洁剂, 冶金金相分析, 硅化合物分析等。	
危险特性	腐蚀性极强; 遇发泡剂立即燃烧; 能与普通金属发生反应, 放出氢气而与空气形成爆炸性混合物; 燃烧 (分解) 产物: 氟化氢。	
毒理学资料	LC50 (mg/m ³) 1276ppm/1h (大鼠吸入); LC50 (mg/m ³) : 342ppm/1h (小鼠吸入)	
贮存方法	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。相对湿度不超过 80%。应与易 (可) 燃物、食用化学品分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。属一级无机酸性腐蚀性物品, 遇金属能放出氢气, 遇火星易引起燃烧或爆炸, 因而不可与金属粉末、氧化剂、碱、有机物等共贮混运。	

③ 硝酸

表 14 硝酸理化性质表

分子式	HNO ₃	外观与性状	纯品为无色透明发烟液体, 有酸味
分子量	63.0	蒸汽压	8mmHg (20°C)
熔点	-42°C (纯)	溶解性	与水混溶, 溶于乙醚
沸点	120.5°C (lit)	稳定性	稳定
CAS 号	7697-37-2	危险标记	酸性腐蚀品
密度	相对密度 (水=1) 1.20; 相对密度 (空气=1) 1.26		
毒理性	急性毒性	LC50: 130mg/ m ³ (大鼠吸入, 4h); 67ppm (小鼠吸入, 4h)	
主要用途	用作蚀刻剂及强酸性清洗腐蚀剂, 可与冰醋酸、双氧水等配合使用; 常用作分析试剂, 也用于有机合成及染料制造; 在分析及研究工作中应用甚广, 溶解金属, 无机酸的介质, 氧化剂, 有机合成中制取硝基化合物; 用途极广, 也可用于化肥、染料、国防、炸药、冶金、医药等工业。		
危险特性	危险性类别: 酸性腐蚀品、氧化剂、易制爆、强腐蚀 (含量高于 70%) / 氧化剂 (含量不超过 70%); 侵入途径: 吸入、食入; 燃爆危险: 助燃, 与可燃物混合会发生爆炸		

④ 盐酸

表 15 盐酸理化性质表

分子式	HCL	外观与性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味
分子量	36.46	蒸汽压	30.66KPa (21°C)
熔点	-114.8°C (纯)	溶解性	与水混溶，可溶于碱液
沸点	-85°C (20%)	稳定性	稳定
CAS 号	7647-01-0	危险标记	20 (酸性腐蚀物)
密度	相对密度 (水=1) 1.20; 相对密度 (空气=1) 1.26		
毒理性	急性毒性	急性毒性: LD50900mg/kg (兔经口); LC503124ppm, 1 小时 (大鼠吸入)	
健康危害	侵入途径: 吸入、食入。 健康危害: 接触其蒸气或烟雾, 引起眼结膜炎, 鼻及口腔粘膜有烧灼感, 鼻衄、齿龈出血、气管炎; 刺激皮肤发生皮炎, 慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒, 可引起消化道灼伤、溃疡形成, 有可能胃穿孔、腹膜炎等。		
危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应, 并放出大量的热。具有强腐蚀性。		

⑤ 氢氧化钠

表 16 氢氧化钠理化性质表

标识	中文名: 氢氧化钠	英文名: Sodiun hydroxide
	俗称: 片碱	CAS 号: 1310-73-2
	分子式: NaOH	UN 编号: 1824
	分子量: 40.01	危险货物编号: 82001 (第 8.2 碱性腐蚀品)
理化性质	熔点 (°C): 318.4	沸点 (°C): 1390
	相对密度 (水=1): 2.12	饱和蒸汽压 (kPa): 0.13 (739°C)
	外观与性状: 白色不透明固体, 易潮解	
	溶解性: 易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮	
燃烧爆炸危险性	闪点 (°C): --	火灾危险级别: 戊级
	禁忌物: 强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水	
	危险特性: 本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液, 与酸发生中和反应并放热, 具有强腐蚀性。	
毒性	LD50: 273mg/kg (大鼠经口)	
健康危害	侵入途径: 吸入, 食入, 经皮吸收。 健康危害: 本品有强烈刺激和腐蚀性。烟雾刺激眼和呼吸道, 腐蚀鼻中隔; 皮肤和眼直接接触可引起灼伤; 误食可造成消化道灼伤, 黏膜糜烂、出血、休克。	

急救措施	皮肤接触：可用 5-10%硫酸镁溶液清洗。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用 3%硼酸溶液冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。 食入：少量误食时立即用食醋、3-5%醋酸或 5%稀盐酸、大量橘汁或柠檬汁等中和；给饮蛋清、牛奶或植物油并迅速就医，禁忌催吐和洗胃。
泄漏处置	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，处理于干燥洁净有盖的容器内，以少量加入大量水，调至中性，再放入废水系统。也可用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。
储存注意事项	储存于阴凉、干燥、通风的库房。相对湿度不超过 85%。保持容器密封，包装必须密封，切勿受潮，应与酸类、易（可）燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

⑥ 氢氧化钙

表 17 氢氧化钙理化性质表

中文名称	氢氧化钙		
英文名称	Calcium Hydroxide		
别名	熟石灰、消石灰		
外观与性状	白色粉末状固体		
分子式	Ca(OH) ₂	CAS 号	1305-62-0
分子量	74.096	溶解性	1.65g/L (20°C) (微溶)
熔点	580°C	沸点	2850 °C
密度	2.24g/mL (25°C)	稳定性	稳定
急性毒性	大鼠口服 LD50: 7340mg/kg; 小鼠口服 LD50: 7300mg/kg		
主要用途	1、可作生产碳酸钙的原料； 2、可用于刷墙和保护树干等方面； 3、优质产品主要用于生产环氧氯丙烷、环氧丙烷； 4、可用在橡胶、石油化工添加剂中，如石油工业加在润滑油中，可防止结焦、油泥沉积、中和防腐； 5、用于制取漂白粉、漂粉精、消毒剂、制酸剂、收敛剂、硬水软化剂、土壤酸性防止剂、脱毛剂、缓冲剂、中和剂、固化剂等。		

⑦ PAC

表 18 PAC 的理化性质

中文名称	聚合氯化铝、PAC、絮凝剂		
外观与性状	无色或黄色树脂状固体。其溶液为无色或黄褐色透明液体，有时因含杂质而呈灰黑色粘液。		
英文名	Poly Aluminium Chloride	CAS 号	1327-41-9
分子量	133.34	分子式	AlCl ₃
熔点	190 (253kPa)	稳定性	稳定

密度	≥1.12	危险特性	无毒无害
溶解性	易溶于水及稀酒精，不溶于无水酒精及甘油。		
主要用途	聚合氯化铝是一种无机高分子絮凝剂，可应用于河水、湖水及地下水的处理，工业用水和工业循环用水的处理；用于煤矿冲刷废水和瓷器工业废水的回收；用于印刷厂、印染厂、皮革厂、酿造厂、肉类加工厂、制药厂、造纸厂、洗煤、冶金、矿区，以及对含氟、油、重金属的废水的处理；应用于皮革和布料的防皱。可作为良好的触媒。应用于水泥凝固和模制浇铸；医药品、甘油和糖类的精炼；造纸的粘合。能除菌、除臭、脱色、除氟、铝、铬、酚、除油、除浊、除重金属盐、除放射性污染物，对净化各种水具有广泛的用途。		

⑧ PAM

表 19 PAM 的理化性质

中文名称	聚丙烯酰胺		
外观与性状	无色或微黄色稠厚胶体，无臭、中性		
英文名	Acrylamide	CAS 号	9003-05-8
分子量	71.08	分子式	C ₃ H ₅ NO
熔点	252-257°C	稳定性	稳定
密度	1.189g/mL at 25 °C	闪点	>230°C
毒性	聚丙烯酰胺本身及其水解体没有毒性		
溶解性	溶于水，不溶于有机溶剂		
主要用途	聚丙烯酰胺是重要的水溶性聚合物，而且兼具絮凝性、增稠性、耐剪切性、降阻性、分散性等宝贵性能。这些性能随着衍生物离子的不同而各有侧重。因而在采油、选矿、洗煤、冶金、化工、造纸、纺织、制糖、医药、环保、建材、农业生产等部门都有广泛的使用。		

(3) 本项目主要能源消耗见下表。

表 18 主要能源消耗

序号	名称	单位	年用量
1	水	m ³ /a	30030
2	电	万 kW·h/a	26.98

(4) 相关平衡

① 氟平衡

表 20 氟元素平衡表

输入			输出			
环节	氢氟酸用量 (t/a)	氢氟酸折纯量 (t/a)	含氟元素量 (t/a)	环节	氢氟酸折纯量	含氟元素量

					(t/a)	(t/a)
循环单晶硅棒料混酸酸洗环节	4.5	2.205	2.095	废气排放	0.866	0.8227
循环单晶硅块料浸酸环节	21.5	10.535	10.008	废酸	/	10.7957
/	/	/	/	生产废水	/	0.4846
小计	/	/	12.103	/	/	12.103

备注：氢氟酸原料的浓度约为 49%。

② 氮平衡

表 21 氮元素平衡表

环节	输入			输出		
	硝酸用量 (t/a)	硝酸折纯量 (t/a)	含氮元素量 (t/a)	环节	硝酸折纯量 (t/a)	含氮元素量 (t/a)
循环单晶硅棒料混酸酸洗环节	40.5	27.54	6.12	废气排放	0.112	0.0249
/	/	/	/	废酸	/	5.6754
/	/	/	/	生产废水	/	0.4197
小计	/	/	6.12	/	/	6.12

备注：硝酸原料的浓度约为 68%。

6、原料的存储

根据项目平面布置图可知，项目循环单晶硅片料位于 4#厂房，循环单晶硅块料和棒料位于 2#厂房，最大暂存量为 100 吨，根据现有工程的运行情况，可以满足生产过程中原料暂存的需求。

7、主要设备

本项目主要生产设备见下表。

表 22 本项目主要设备一览表

工序	设备名称	型号	数量	单位	备注
循环单晶硅片料预处理	烧胶机	/	2	台(套)	1用1备
	磁选机	/	2	台(套)	1用1备
	筛分机	/	2	台(套)	1用1备
循环单晶硅块料预处理	喷砂机	/	5	台(套)	/

循环单晶硅片料、块料清洗	一次水洗槽	0.65m*0.5m*0.35m	8	台(套)	4用4备
	酸洗槽	1.8m*0.5m*0.45m	2	台(套)	1用1备
	二次水洗槽	1m*0.65m*0.35m	10	台(套)	5用5备
循环单晶硅块料、棒料清洗	浸酸桶	Ø1.0m*0.8m	30	个	8个备用
	混酸槽	2.56m*0.38m*0.4m	2	台(套)	1用1备
	水洗槽	0.6m*0.4m*0.5m	16	台(套)	8用8备
热浴	热浴槽	Ø1.5m*0.8m	4	台(套)	/
烘干	隧道烘干机	15m*1m	2	台(套)	1用1备
敲碎	新风系统	/	1	台(套)	/

本次改建完成后，全厂主要生产设备见下表。

表 23 全厂主要设备一览表

工序	设备名称	型号	数量	单位	备注
循环单晶硅片料预处理	烧胶机	/	2	台(套)	1用1备
	磁选机	/	2	台(套)	1用1备
	筛分机	/	2	台(套)	1用1备
循环单晶硅棒料预处理	打磨机	/	4	台(套)	/
循环单晶硅块料预处理	喷砂机	/	5	台(套)	/
循环单晶硅片料清洗	全自动硅料碱洗清洗机	SG3L28-14CH	1	台(套)	/
	一次水洗槽	0.65m*0.5m*0.35m	8	台(套)	4用4备
	酸洗槽	1.8m*0.5m*0.45m	2	台(套)	1用1备
	二次水洗槽	1m*0.65m*0.35m	10	台(套)	5用5备
	甩干机	BC-500	6	台(套)	5用5备
循环单晶硅块料、棒料清洗	浸酸筒	Ø1.0m*0.8m	30	个	8个备用
	混酸槽	2.56m*0.38m*0.4m	4	台(套)	2用2备
	水洗槽	0.6m*0.4m*0.5m	32	台(套)	16用16备
	超声波清洗机	FRQ-1045	1	台(套)	台(套)
热浴	热浴槽	Ø1.5m*0.8m	4	台(套)	/
烘干	隧道烘干机	15m*1m	2	台(套)	1用1备
纯水制备	超纯水设备	6t/h	2	台(套)	/
敲碎	新风系统	/	1	台(套)	/

8、项目公用工程

8.1 供电

河南华鑫隆科技有限公司用电接自新汇众公司现有供电设施，本项目依托现有供电系统。

8.2 给水

河南华鑫隆科技有限公司用水接自新汇众公司现有供水管网，本项目依托现有供水系统。

本项目营运后用水环节主要为职工生活用水和生产用水，生产用水包含酸洗碱洗后的清洗和碱液配置用水、清洗车间地面清洗用水、循环单晶硅块料清洗用水、水喷淋塔补水和三级碱液喷淋塔补水。

(1) 生活用水

本项目新增职工 30 人，不在厂区食宿。营运期实行两班制，每班 8 小时，年工作时间为 300 天。

根据河南省地方标准《工业与城镇生活用水定额》（DB41/T385-2020）中的相关标准，厂区职工生活用水定额取 80L/d·人，经核算，本项目生活用水量为 2.4m³/d、720m³/a。

(2) 生产用水

① 酸洗碱洗后的清洗和碱溶液配置用水

本项目运行过程碱液配置以及酸洗碱洗后的清洗（含超声波热浴）过程所用的水均为纯水，纯水通过纯水制备系统进行制备，纯水制备采用一级反渗透 R/O 技术，主要工艺为原水（自来水）-原水箱-原水泵-精砂过滤器-活性炭过滤器-精滤器-高压泵-纯水箱-纯水泵-用水点。根据现有工程的运营情况，本项目制备纯水时用到的原水量为 90m³/d（27000m³/a）。本项目纯水制备系统的产水率为 80%，其中酸洗碱洗后的清洗用水为 71.95m³/d（21585m³/a）。

本项目循环单晶硅片料在碱洗工序需要用纯水配置 40%的氢氧化钠溶液，

项目碱用量约为 0.033t/d (10t/a)，需要用纯水量约为 0.05m³/d (15m³/a)。

② 清洗车间地面清洗废水

清洗车间地面清洗用水，频次按每天 3 次，采用纯水制备废水清洗，用水量按照《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2003)的用水参数取 2L/m²，清洗车间面积约 1000m²，则项目地面冲洗用水为 6m³/d (1800m³/a)。

③ 循环单晶硅块料清洗用水

从原料仓库中领出需要清洗的块状硅料，在操作台上由人工分拣出非硅料杂质，表面有杂质的块状硅料用自来水对表面进行清洁预处理。根据企业提供的资料，需要清洗的块状硅料约为 2000t/a，1t 硅料清洗过程所需的原水量约为 0.5m³，可计算得清洗过程原水的用量为 3.3m³/d、1000m³/a。

④ 水喷淋塔补水

本项目循环单晶硅片料烧胶、磁选、筛分废气采用水喷淋，以降低废气温度以及去除废气中的颗粒物，水喷淋塔内的原水循环使用，配设 1 座 1m³的水池，运行过程中补充水量为 0.1m³/d (30m³/a)。

⑤ 三级碱液喷淋塔补水

本项目酸洗废气依托现有工程三级碱液喷淋塔，用于生产过程去除产生的酸雾(氯化氢、氟化物、氮氧化物)，喷淋塔内的碱液循环使用，每座喷淋塔分别配设 1 座 1m³的水池，共 3 座，总循环用水量约为 3m³/h，根据现有工程的运行情况，运行过程中补充水量为 0.3m³/d (90m³/a)。

8.3 排水

本项目雨污分流，雨水排入厂区雨水管网。

根据上述分析，本项目废水主要是职工生活污水和生产废水。

(1) 生活污水

本项目生活污水产生量按用水量的 80%计，经核算，生活污水产生量为 1.92m³/d、576m³/a。生活污水依托厂区现有化粪池预处理后，排入厂区外污水

收集管网，最终经石龙区污水处理厂进一步处理。

(2) 生产废水

本项目运行过程外排废水主要为纯水制备过程产生的清净下水，项目酸洗、碱洗后的清洗废水、清洗车间地面清洗废水、循环单晶硅块料清洗废水、水喷淋塔定期更换的废水和三级碱液喷淋塔定期更换的废水。

① 纯水制备过程产生的清净下水

本项目纯水制备系统的产水率为 80%，根据上述工程分析，项目浓水的产生量为 $18\text{m}^3/\text{d}$ ($5400\text{m}^3/\text{a}$)，产生的浓水属于清洁下水，可以用于清洗车间地面冲洗用水，未利用部分直接排入现有工程污水处理站。

② 酸洗、碱洗后的清洗废水

本项目酸洗碱洗后的清洗（含超声波热浴）需要用纯水，约有 2.5% 的水分随硅料被带走，可计算得本项目硅块表面带走的水分约为 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ ($540\text{m}^3/\text{a}$)，水洗槽（含超声波热浴）实际排水量为 $70.15\text{m}^3/\text{d}$ 、 $21045\text{m}^3/\text{a}$ ，清洗废水经收集后排入现有工程污水处理站进行处理。

③ 清洗车间地面清洗废水

清洗车间地面清洗用水，来源于项目运行过程碱液配置以及酸洗碱洗后的清洗（含超声波热浴）过程所用的纯水制备过程产生的清净下水，按照损耗 20% 计算，废水产生量约 $4.8\text{m}^3/\text{d}$ ($1440\text{m}^3/\text{a}$)。地面清洗废水经收集后排入现有工程污水处理站进行处理。

④ 循环单晶硅块料清洗废水

从原料仓库中领出需要清洗的块状硅料，在操作台上由人工分拣出非硅料杂质，表面有杂质的块状硅料用自来水对表面进行清洁预处理，污水产生系数以 0.8 计，则该环节污水产生量 $2.64\text{m}^3/\text{d}$ 、 $800\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑤ 喷淋塔定期更换的废水

为保证处理效率，喷淋塔循环水每天换排放一次，排入现有工程污水处

理站的废水量为 $1\text{m}^3/\text{d}$ 、 $300\text{m}^3/\text{a}$ 。

⑥ 三级碱液喷淋塔定期更换的废水

为保证处理效率，三级碱液喷淋塔循环液每天换排放一次，排入现有工程污水处理站的废水量为 $3\text{m}^3/\text{d}$ 、 $900\text{m}^3/\text{a}$ 。

本项目水平衡图见下图所示：

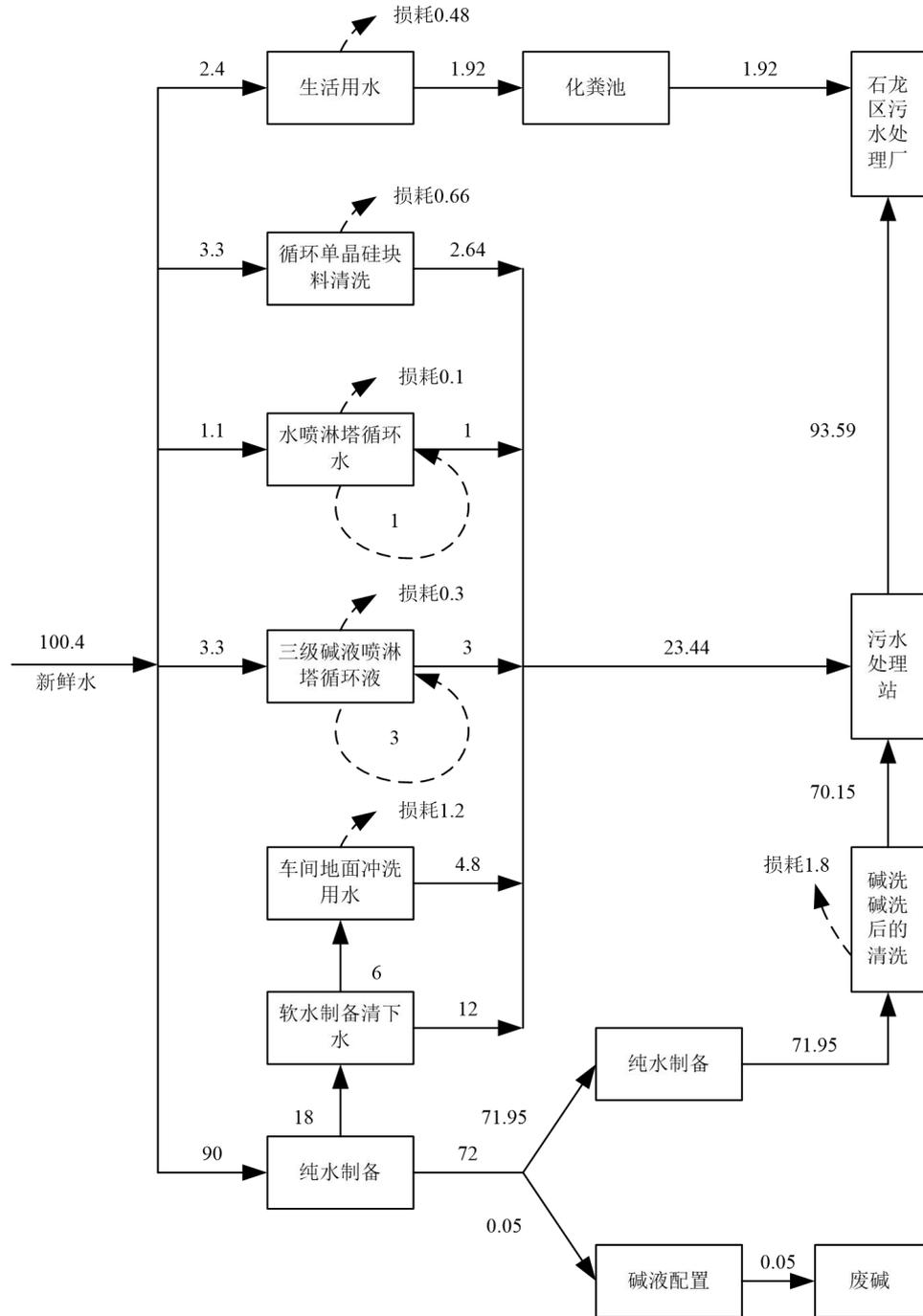


图6 本项目水平衡图 (单位 m³/d)

本次改建完成之后，全厂职工总人数为 80 人，生活用水和生活废水依据上述计算，生产用水和生产废水与本次升级改造保持一致，则全厂的水平衡图见下图所示：

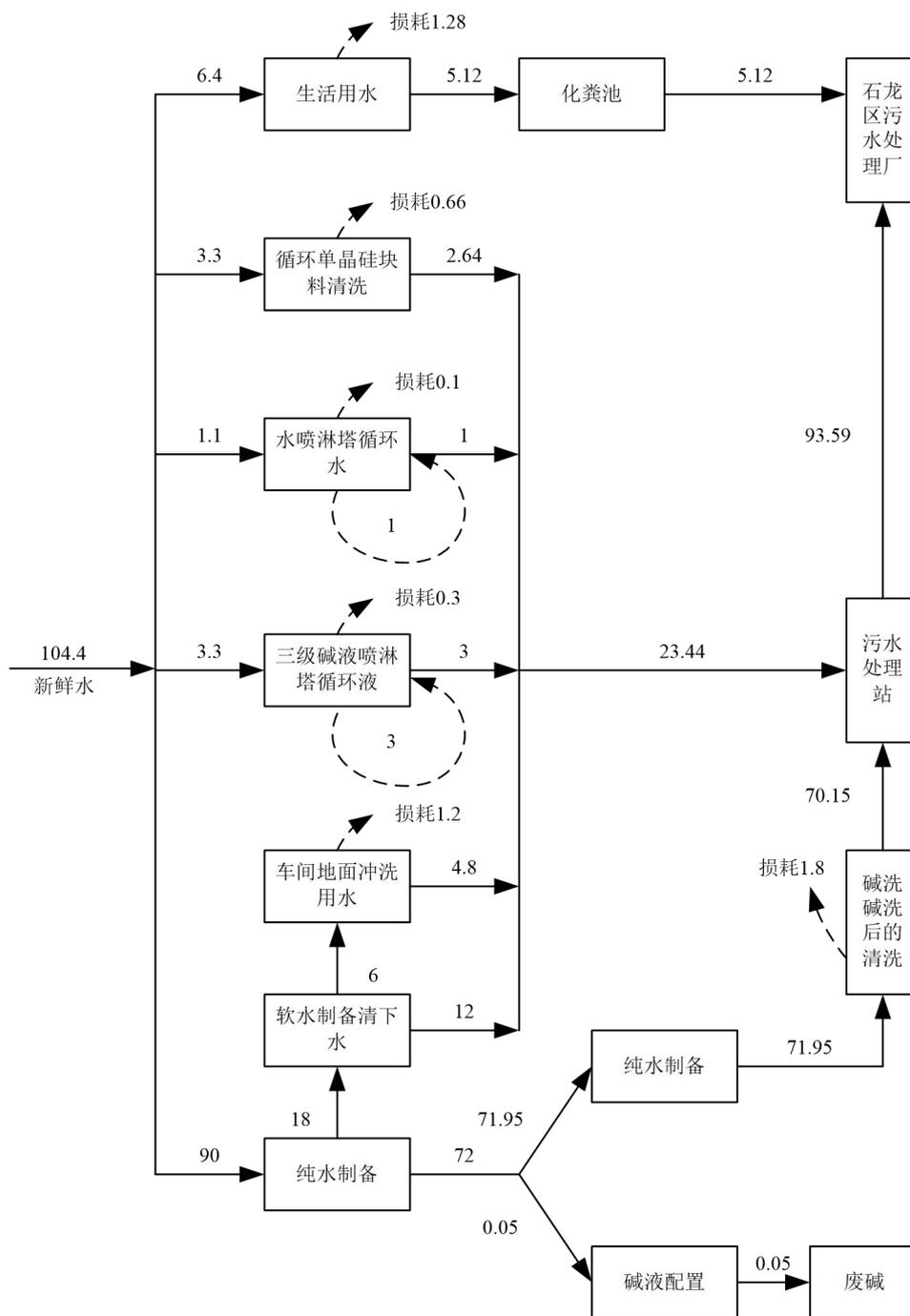


图7 全厂水平衡图 (单位 m³/d)

9、劳动定员及工作制度

本项目新增职工 30 人，不在厂区食宿。营运期实行两班制，每班 8 小时，年工作时间为 300 天。

10、项目平面布置

本项目选址位于河南省平顶山市石龙区贾岭村快速通道北向西 50 米，租赁已建好的标准化厂房做为循环单晶硅片料预处理车间并配套建设相应的环保设施，建设加工清洗硅料预处理生产线，同时对现有清洗车间进行智能化升级改造，拆除部分老旧生产设备，新增部分智能化生产设备。整个厂界其南侧兴宝路，人员、物料进出方便，交通运输便捷。

循环单晶硅片料的加工清洗工艺为：烧胶、磁选、筛分、碱洗、一次水洗、酸洗、二次水洗、热浴、甩干、烘干、检验、包装、入库；循环单晶硅块料和棒料的加工清洗工艺为：循环单晶硅棒料、打磨（循环单晶硅块料喷砂、水洗）、酸洗、水洗、超声波清洗、热浴、烘干、检验、包装、入库；各步骤衔接紧凑，布局合理；各环保设施布置不会影响物流正常进出，布局合理。

1、工艺流程图

本项目为年加工清洗硅料 12000 吨升级改造项目，本次改建完成后，运营期工艺流程及产污环节见下图。

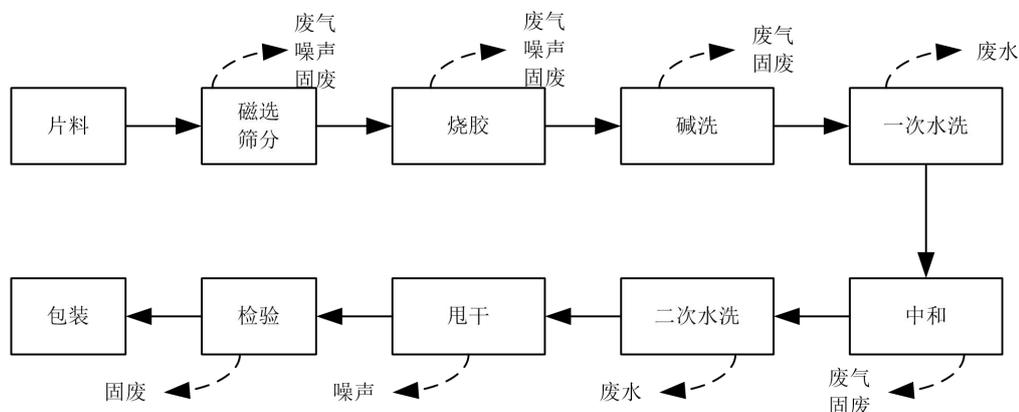


图 8 循环单晶硅片料加工（清洗）工艺流程及产污环节

工
艺
流
程
和
产
污
环
节

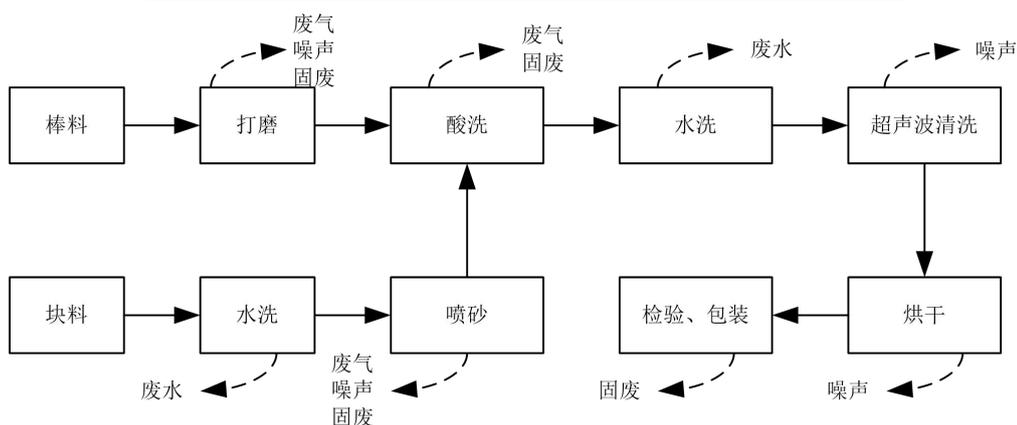


图 9 循环单晶硅块料、棒料加工（清洗）工艺流程及产污环节

2、工艺流程及产污描述如下：

（1）循环单晶硅片料加工清洗

清洗的目的主要去除其表面的灰尘、氧化物及其他一些附属物，使其达到更高的洁净度。其中碱洗去除硅泥，酸洗中和以及去除氧化物等。

本项目外购的碎片硅料是在上游厂家生产太阳能电池基片时，由切片环节和基片清洗环节损坏或不符合要求的硅片料的一种碎料（片料）。本项目在清洗该种原料时，采用碱洗、一次水洗、中和和二次水洗。为提高生产效率、减少酸碱的消耗量，清洗之前需要进行预处理。

① 从原料仓库中领出需要清洗的片状硅料，烧胶前片状硅料表面杂质主要为极少量的固态环氧树脂（普通双酚 A 型）、木屑等杂质，不含其他有机成分。由于简单水洗不能完全去除硅料表面杂质，需进入烧胶炉进行去除，烧胶炉采用电加热方式，加热温度为 600℃左右，烧胶过程 3-5min 左右。项目环氧树脂属于普通双酚 A 型环氧树脂，主要由碳、氢、氧三种元素组成，在燃烧过程中，这些元素会按照化学反应的规律与空气中的氧气结合，生成二氧化碳和水，不含有非甲烷总烃，之后进行自然冷却，时间大约 10h，烧胶炉处理后进入后续磁选工序。该工序会产生废气（颗粒物）、废水（配套水喷淋塔）、噪声和固废。

对于普通双酚 A 型环氧树脂，其完全燃烧后的主要产物是二氧化碳和水。这是因为双酚 A 型环氧树脂主要由碳、氢、氧三种元素组成，在燃烧过程中，这些元素会按照化学反应的规律与空气中的氧气结合，生成二氧化碳和水。

② 片状硅料中含有螺丝帽、螺丝垫片，通过磁选可以去除这些杂质，该过程会产生噪声和少量粉尘。磁选处理后进入后续筛分工序。该工序会产生废气、废水、噪声和固废。

③ 通过筛分把粒径在 3mm 以上的片状硅料筛选出来，粒径在 3mm 以下的返回客户，该过程会产生噪声和少量粉尘。筛分处理后进入后续清洗环节。该工序会产生废气、废水、噪声和固废。

④ 待清洗的片状硅料分装在特制的清洗框中，放入全自动硅料碱洗清洗机中先进行碱洗（40%的氢氧化钠溶液，片碱在碱库经电子秤称量后，由叉车转移至碱洗间，由人工倒入设备内，加入纯水在设备内直接配置），时间约为 30s 左右，该工序会产生废气和氢氧化钠废液。

⑤ 碱洗后碎片硅料及清洗框由人工转移至临近的水洗槽，采用纯水第一次水洗，时间约为 30s，室温下操作，该工序会产生废水。

⑥ 第一次水洗清洗完成后，碎片硅料及清洗框由人工转移至酸洗（37%盐酸）槽中进行中和，时间约为 30s 左右，室温下操作，该工序会产生氯化氢废气和废酸。

⑦ 酸洗槽后续配套二次连续水洗槽，为一套整体设备，人工从酸洗槽内提起清洗框，停顿约 5s 后随即转移至紧邻的连续水洗槽，洗去附着在物料表面的酸液，该工序会产生废水。

⑧ 取出清洗干净的硅料，由人工将硅料转移至甩干机进行甩干，去除洁净硅料上带出的少量水分，甩干后转移至专门的容器中，由小推车送入烘干工序。该工序会产生废水。

⑨ 人工直接将硅料放入隧道烘干机，烘干时间约为 120min 左右，控制温度为 95℃（采用电加热方式），主要是去除硅料表面残留的水分，该工序无酸雾产生。

⑩ 烘干的硅料由人工送入冷却间进行自然冷却，冷却时间约为 120min 左右。经冷却后的硅料由推车进入分检包装车间（分拣包装为无尘车间，洁净度为十万级），主要对表面可视清洁度进行目检，经工人挑检出不合格品，重新返工经清洗干净后，最终合格品包装，打包入库待售。

（2）循环单晶硅块料、棒料加工清洗

清洗的目的主要去除其表面的灰尘、氧化物及其他一些附属物，使其达到更高的洁净度。其中酸洗去除氧化物等。

① 从原料仓库中领出需要清洗的块状、棒状硅料，在操作台上由人工分拣出非硅料杂质，表面有杂质的块状硅料对表面进行打磨预处理，该工序会产生废气、噪声和固废。然后用自来水对表面进行清洁预处理，该工序会产生废水；表面有杂质的棒状硅料对表面进行打磨预处理，该工序会产生废气、噪声和固废。预处理后的块状、棒状硅料放置托盘内，由人工推车至酸洗间。

② 待清洗的块料需要预先进行氢氟酸（采用 49% 氢氟酸）浸泡处理，浸

泡工序在塑料桶内室温条件下进行，一批次物料浸泡时间是 8 小时。浸酸结束后硅料（在桶内装盛）由推车运往酸洗间。该工序会产生废气和固废。

③ 在酸洗间内将待清洗棒料装入特定的清洗框，1 个清洗框装料约 15kg，放入配比好的混酸槽中进行酸洗（49%的氢氟酸和 68%的硝酸按 1: 9 混合，氢氟酸、硝酸在酸库经电子秤称量后，均采用 25kg 专用酸桶进行转移，由叉车转移至酸洗间，在酸洗槽附近由人工倒入槽内，混合酸在酸洗槽内直接配置），酸洗时间约为 30s 左右，该工序会产生废气和固废。

④ 酸洗槽后续配套连续水洗槽，为一套整体设备，人工从酸洗槽内提起清洗框，停顿约 5s 后随即转移至紧邻的水洗槽，洗去附着在物料表面的酸液。该工序会产生废水。

⑤ 水洗结束后，由人工将块料、棒料硅料转移至超声波清洗机进行超声波清洗，超声波清洗时间约为 10min 左右。该工序会产生废水。

⑥ 从超声波中取出清洗干净的硅料，由人工将硅料转移至热浴槽，进一步去除硅料表面的杂质。该工序会产生废水。

⑦ 人工直接将热浴后硅料放入隧道烘干机，烘干时间约为 120min 左右，控制温度为 95℃（采用电加热方式），主要是去除硅料表面残留的水分，该工序无酸雾产生。

⑧ 烘干的硅料由人工送入冷却间进行自然冷却，冷却时间约为 120min 左右。

⑨ 经冷却后的硅料由推车进入分检包装车间（分拣包装为无尘车间，洁净度为十万级），主要对表面可视清洁度进行目检，经工人挑检出不合格品，重新返工经清洗干净后，最终合格品包装，打包入库待售。

3、产污环节汇总

本项目生产过程中产污环节见下表。

表 24 本项目生产过程产污环节一览表

项目	产污环节	污染物因子	
废气	循环单晶硅片料烧胶、磁选、筛分	颗粒物	
	片循环单晶硅片料碱洗	碱洗废气	
	片循环单晶硅片料酸洗	氯化氢	
	循环单晶硅片料块料喷砂	颗粒物	
	循环单晶硅片料棒料打磨	颗粒物	
	循环单晶硅块料浸酸	氟化物	
	循环单晶硅棒料混酸酸洗	氟化物、硝酸雾（以氮氧化物计）	
废水	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、总磷等	
	纯水制备过程产生的清净下水	COD、SS等	
	酸洗、碱洗后的清洗废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、氟化物、总氮	
	清洗车间地面清洗废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、氟化物	
	循环单晶硅块料清洗废水	COD、SS等	
	水浴槽定期更换废水	COD、SS等	
	水喷淋塔定期更换的废水	COD、SS等	
	三级碱液喷淋塔定期更换的废水	pH、SS、氟化物	
固废	员工生活		生活垃圾
	一般 固废	分拣检验、循环单晶硅片料筛分	不合格品
		循环单晶硅片料磁选	螺丝帽、螺丝垫片
		循环单晶硅块料喷砂	废喷砂料
		循环单晶硅片料烧胶、磁选、筛分废气治理	滤筒除尘器收集的粉尘
		循环单晶硅棒料打磨废气治理	袋式除尘器收集的粉尘
		纯水制备	废过滤材料
	危险 废物	循环单晶硅片料、块料和棒料酸洗	废酸（含沉积物）
		循环单晶硅片料碱洗	废片碱包装袋、废碱（含沉积物）
		污水处理站	污泥
噪声	各种设备	设备噪声	

<p>与项目有关的环境污染问题</p>	<p>现有项目回顾：</p> <p>经调查，河南华鑫隆科技有限公司于 2021 年 8 月投资 8000 万元，在河南省平顶山市石龙区贾岭村快速通道北向西 50 米，建设年加工提纯硅料 12000 吨建设项目，并委托平顶山市润青环保科技有限公司于 2021 年 8 月编制完成了《年加工提纯硅料 12000 吨建设项目环境影响报告表》，平顶山市石龙区环境保护局 2021 年 9 月 29 日以平龙环审〔2021〕13 号对该环评报告表进行了批复。取得批复后开工建设，于 2022 年 5 月 31 日取得了排污许可证，证书编号为：91410404MA9K0NTY74001V。并于 2022 年 10 月完成了河南华鑫隆科技有限公司年加工提纯硅料 12000 吨建设项目的验收。</p> <p>1、现有工程污染物产排情况及防治措施</p> <p>（1）废气</p> <p>现有工程营运后产生的废气主要为原料循环硅料在打磨过程产生的颗粒物，以及在酸洗工序产生的氟化物和氮氧化物。</p> <p>① 打磨粉尘</p> <p>打磨粉尘经收集后采用袋式除尘器处理，最终经 1 根 15m 高排气筒排放。</p> <p>② 酸洗工序废气</p> <p>厂房内配设单独的酸洗操作间，酸洗车间间封闭，采取负压装置，酸洗槽上方配设顶吸罩、侧吸罩，经收集后引至三级碱洗喷淋塔处理，处理之后经 1 根 20m 高排气筒排放。</p> <p>（2）废水</p> <p>现有工程营运期用水环节主要为职工生活用水和生产用水，外排废水为职工生活污水和生产废水。</p> <p>① 职工生活污水</p> <p>现有工程生活污水经化粪池预处理后排入集聚区污水管网，最终经石龙区污水处理厂进一步处理达标后排放。</p>
---------------------	--

② 生产废水

现有工程运营期外排废水主要为纯水制备过程产生的清净下水，项目酸洗、碱洗后的清洗废水和酸雾喷淋吸收塔定期更换的废水。经收集后均排入厂区污水处理站，经污水处理站处理后与经化粪池处理后的生活污水经厂外外排口统一外排入厂区外污水收集管网，最终经石龙区污水处理厂进一步处理达标后排放。

(3) 噪声

现有工程噪声设备主要为打磨机、硅料清洗机、超声波清洗机、成品包装机以及环保设备风机等设备运行时产生的机械噪声，多为固定噪声。高噪声设备均置于厂房内，采取厂房隔声，基础减振以及距离衰减等措施降噪。

(4) 固体废物

现有工程运营期固废主要为：职工生活垃圾、不合格硅料、袋式除尘器收集的粉尘、纯水制备过程产生的废过滤材料和废滤芯、污水处理站污泥、废酸、废碱以及废片碱包装材料。

1) 职工生活垃圾

设置分类垃圾收集桶、收集后由环卫部门统一处理。

2) 一般固废

① 不合格硅料：产生于分拣检测过程，经收集后外售。

② 袋式除尘器收集的粉尘：产生于循环硅料表面打磨过程，经收集后外售。

③ 废过滤材料：废过滤材料包含废滤料和废滤芯，产生于纯水制备过程，由厂家回收。

3) 危险固废

① 废酸：产生于酸洗过程，收集后暂存于危险固废暂存间内，定期交由河南富泉环境科技有限公司进行处理。

② 废碱：产生于碱洗过程，收集后暂存于危险固废暂存间内，定期交由河南富泉环境科技有限公司进行处理。

③ 废片碱包装材料：产生于碱洗过程，收集后暂存于危险固废暂存间内，定期交由河南富泉环境科技有限公司进行处理。

现有工程建设 1 座 100m² 的危废暂存间，收集后的危险废物暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处理，危险废物贮存设施应满足“四防”要求；贮存设施地面已作硬化处理，并设置围堰防止泄漏。

2、现有工程污染物排放监测情况

现有工程于 2022 年 10 月完成了竣工环境保护验收，委托河南宜信检测技术服务有限公司于 2022 年 6 月 7 日~8 日对现有工程进行了竣工环境保护验收监测。验收监测期间生产负荷为 83.4%~83.6%，达到了设计生产能力的 75% 以上，符合国家对建设项目竣工环境保护验收监测时对验收生产工况的有关要求。

(1) 废气

① 有组织废气

现有工程打磨工序有组织废气污染物排放情况，引用企业竣工环境保护验收监测数据，（报告编号：YXYS-0601-2022），检测时间：2022 年 6 月 7 日-2022 年 6 月 8 日，具体见下表所示。

表 25 打磨工序有组织废气检测结果

采样点位	采样时间	频次	废气流量 (m ³ /h)	颗粒物排放浓度 (mg/m ³)	颗粒物排放速率 (kg/h)
打磨废气排放口	2022.06.07	1	5.11×10 ³	3.2	0.0164
		2	5.08×10 ³	2.8	0.0142
		3	5.15×10 ³	3.3	0.0170
		均值	5.11×10 ³	3.1	0.0159
打磨废气排放口	2022.06.08	1	5.09×10 ³	3.0	0.0153
		2	5.14×10 ³	2.9	0.0149
		3	5.12×10 ³	3.4	0.0174

		均值	5.12×10 ³	3.1	0.0159
--	--	----	----------------------	-----	--------

由上表检测结果可知，验收检测期间：打磨工序排气筒出口颗粒物排放浓度均值为 3.1mg/m³，排放速率均值为 0.0159kg/h。颗粒物排放浓度和排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 排放限值（颗粒物排浓度 120mg/m³、排放速率 3.5kg/h、15m 高排气筒）。

现有工程酸洗工序有组织废气污染物排放情况，引用企业竣工环境保护验收监测数据，（报告编号：YXYS-0601-2022），检测时间：2022 年 6 月 7 日-2022 年 6 月 8 日，具体见下表所示。

表 26 酸洗工序有组织废气检测结果

采样日期	检测点位	废气流量 (m ³ /h)	氮氧化物		氟化物	
			排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
2022.06.07	酸洗废气排放口	3.12×10 ⁴	12	0.374	1.61	0.0502
		3.16×10 ⁴	17	0.537	1.89	0.0597
		3.19×10 ⁴	13	0.415	1.73	0.0552
	均值	3.16×10 ⁴	14	0.442	1.74	0.0550
2022.06.08	酸洗废气排放口	3.10×10 ⁴	16	0.496	1.62	0.0502
		3.18×10 ⁴	12	0.382	1.51	0.0480
		3.14×10 ⁴	15	0.471	1.47	0.0462
	均值	3.14×10 ⁴	14	0.450	1.53	0.0481

由上表检测结果可知，验收检测期间：酸洗工序排气筒出口氮氧化物排放浓度均值 14mg/m³，排放速率均值为 0.442-0.450kg/h；氟化物排放浓度均值为 1.53-1.74mg/m³，排放速率均值为 0.0481-0.0550kg/h；氮氧化物和氟化物排放浓度和排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 排放限值（氮氧化物排浓度 240mg/m³、排放速率 1.3kg/h；氟化物排浓度 9mg/m³、排放速率 0.17kg/h；20m 高排气筒）。

② 无组织排放

现有工程无组织废气污染物排放情况，引用企业竣工环境保护验收监测数据，（报告编号：YXYS-0601-2022），检测时间：2022 年 6 月 7 日-2022

年6月8日，具体见下表所示。

表 27 废气无组织检测结果（一）

采样日期	检测点位	颗粒物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		氟化物 (mg/m^3)		气象参数
		检测浓度	无组织排放浓度	检测浓度	无组织排放浓度	
2022.06.07 08: 00-09: 00	厂界上风向 1#	0.043	0.065	未检出	未检出	天气: 多云 温度: 26.6°C 气压: 99.6KPa 风向: SE 风速: 1.6m/s
	厂界下风向 2#	0.062		未检出		
	厂界下风向 3#	0.065		未检出		
	厂界下风向 4#	0.050		未检出		
2022.06.07 10: 00-11: 00	厂界上风向 1#	0.045	0.072	未检出	未检出	天气: 多云 温度: 29.4°C 气压: 99.5KPa 风向: SE 风速: 1.6m/s
	厂界下风向 2#	0.058		未检出		
	厂界下风向 3#	0.072		未检出		
	厂界下风向 4#	0.066		未检出		
2022.06.07 14: 00-15: 00	厂界上风向 1#	0.047	0.075	未检出	未检出	天气: 多云 温度: 33.3°C 气压: 99.5KPa 风向: SE 风速: 1.5m/s
	厂界下风向 2#	0.075		未检出		
	厂界下风向 3#	0.074		未检出		
	厂界下风向 4#	0.069		未检出		
2022.06.08 08: 00-09: 00	厂界上风向 1#	0.042	0.071	未检出	未检出	天气: 多云 温度: 27.1°C 气压: 99.6KPa 风向: SE 风速: 1.6m/s
	厂界下风向 2#	0.061		未检出		
	厂界下风向 3#	0.065		未检出		
	厂界下风向 4#	0.071		未检出		
2022.06.08 10: 00-11: 00	厂界上风向 1#	0.039	0.070	未检出	未检出	天气: 多云 温度: 31.3°C 气压: 99.5KPa 风向: SE 风速: 1.6m/s
	厂界下风向 2#	0.062		未检出		
	厂界下风向 3#	0.070		未检出		
	厂界下风向 4#	0.069		未检出		
2022.06.08 14: 00-15:	厂界上风向 1#	0.044	0.077	未检出	未检出	天气: 多云

00	厂界下风向 2#	0.077	未检出	温度：34.5°C 气压：99.4KPa 风向：SE 风速：1.4m/s
	厂界下风向 3#	0.063	未检出	
	厂界下风向 4#	0.068	未检出	
表 28 废气无组织检测结果（二）				
采样日期	检测点位	颗粒物 (mg/m ³)		气象参数
		点位检测浓度	无组织排放浓度	
2022.06.07 08: 00-09: 00	厂界上风向 1#	0.237	0.429	天气：多云 温度：26.6°C 气压：99.6KPa 风向：SE 风速：1.6m/s
	厂界下风向 2#	0.375		
	厂界下风向 3#	0.384		
	厂界下风向 4#	0.429		
2022.06.07 10: 00-11: 00	厂界上风向 1#	0.241	0.411	天气：多云 温度：29.4°C 气压：99.5KPa 风向：SE 风速：1.6m/s
	厂界下风向 2#	0.361		
	厂界下风向 3#	0.372		
	厂界下风向 4#	0.411		
2022.06.07 14: 00-15: 00	厂界上风向 1#	0.219	0.415	天气：多云 温度：33.3°C 气压：99.5KPa 风向：SE 风速：1.5m/s
	厂界下风向 2#	0.415		
	厂界下风向 3#	0.382		
	厂界下风向 4#	0.376		
2022.06.08 08: 00-09: 00	厂界上风向 1#	0.214	0.426	天气：多云 温度：27.1°C 气压：99.6KPa 风向：SE 风速：1.6m/s
	厂界下风向 2#	0.394		
	厂界下风向 3#	0.426		
	厂界下风向 4#	0.408		
2022.06.08 10: 00-11: 00	厂界上风向 1#	0.246	0.420	天气：多云 温度：31.3°C 气压：99.5KPa 风向：SE 风速：1.6m/s
	厂界下风向 2#	0.420		
	厂界下风向 3#	0.371		
	厂界下风向 4#	0.394		
2022.06.08	厂界上风向 1#	0.219	0.413	天气：多云

14: 00-15: 00	厂界下风向 2#	0.402		温度: 34.5°C 气压: 99.4KPa 风向: SE 风速: 1.4m/s
	厂界下风向 3#	0.413		
	厂界下风向 4#	0.397		

由上表检测结果可知, 验收检测期间: 无组织废气中颗粒物排放浓度最大值为 0.429mg/m³, 氮氧化物排放浓度最大值为 0.077mg/m³, 氟化物未检出。颗粒物、氮氧化物、氟化物排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准限值(颗粒物: 1.0mg/m³、氮氧化物: 0.12mg/m³、氟化物: 0.02mg/m³)。

(2) 废水

现有工程废水污染物排放情况, 引用企业竣工环境保护验收监测数据, (报告编号: YXYS-0601-2022), 检测时间: 2022 年 6 月 7 日-2022 年 6 月 8 日, 具体见下表所示。

表 29 废水污染物检测结果

检测点位	检测因子	检测结果				
		1	2	3	4	均值
2022.06.07 废水总排口 (31.6m ³ /h)	pH 值(无量纲)	7.3	7.2	7.3	7.3	/
	化学需氧量	38	41	37	43	40
	五日生化需氧量	10.9	11.5	10.6	12.2	11.3
	氨氮	3.49	3.41	3.35	3.38	3.41
	悬浮物	18	16	18	15	17
	总磷	0.21	0.19	0.20	0.18	0.20
	氟化物	1.05	1.10	1.06	1.14	1.09
2022.06.08 废水总排口 (29.8m ³ /h)	pH 值(无量纲)	7.3	7.2	7.2	7.3	/
	化学需氧量	42	37	40	35	38
	五日生化需氧量	11.8	10.6	11.1	10.3	11.0
	氨氮	3.51	3.46	3.49	3.42	3.47
	悬浮物	17	14	17	16	16
	总磷	0.17	0.22	0.18	0.20	0.19
	氟化物	1.12	1.03	1.06	1.09	1.08

由上表检测结果可知，验收检测期间，废水总出水口：pH 值 7.2-7.3（无量纲）、化学需氧量 35-43mg/L、五日生化需氧量 10.3-12.2mg/L、氨氮 3.35-3.51mg/L、悬浮物 15-18mg/L、总磷 0.17-0.22mg/L、氟化物 1.03-1.14mg/L；满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 的三级标准（pH 值 6-9（无量纲）、化学需氧量 350mg/L、五日生化需氧量 180mg/L、氨氮 30mg/L、悬浮物 180mg/L、总磷 3mg/L、氟化物 20mg/L）。

（3）噪声

现有工程噪声情况，引用企业竣工环境保护验收监测数据，（报告编号：YXYS-0601-2022），检测时间：2022 年 6 月 7 日-2022 年 6 月 8 日，具体见下表所示。

表 30 厂界噪声检测结果一览表 单位：dB（A）

检测日期	检测时段	检测结果 单位：dB(A)			
		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
2022.06.07	昼间	53	54	54	52
	夜间	43	43	44	42
2022.06.08	昼间	54	55	53	53
	夜间	42	44	44	42

由上表检测结果可知，验收检测期间：各厂界昼间噪声检测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）厂界 2 类标准（昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A））的要求。

3、现有工程污染物实际排放总量

现有工程污染物排放情况，引用企业竣工环境保护验收监测数据，（报告编号：YXYS-0601-2022），检测时间：2022 年 6 月 7 日-2022 年 6 月 8 日，具体见下表所示。

表 31 现有工程污染物实际排放总量

环境要素	污染物	实际排放总量（t/a） （固废为产生量）	总量控制指标 （t/a）	来源
废气	颗粒物	0.07632	/	竣工验收

废水	氮氧化物	2.1408	/	环评报告表
	氟化物	0.24744	/	
	COD	2.637	/	
	NH ₃ -N	0.264	/	
固废废物	生活垃圾	7.5	/	
	不合格硅料	12	/	
	袋式除尘器收集的粉尘	2.049	/	
	废过滤材料	0.18	/	
	污泥	184.5	/	
	废酸	411.4	/	
	废碱	360.3	/	
	废包装材料	1.07	/	

备注：运营时间为 4800h/a，由企业提供。

COD、氨氮排放量来源于现有工程环评文件。

4、现有工程存在的环保问题及拟采取的整改措施

经勘查，现有工程未设置污泥暂存点，需设置。

表 32 现有工程存在的主要环保问题及主要整改对策一览表

序号	存在的环保问题	整改对策	整改时限
1	清洗车间地面防渗层凸凹不平，部分防渗层开裂，不符合一般防渗技术要求。	按一般防渗技术要求进行整改，在清洗车间混凝土地面的基础上增加防渗层，应确保其等效粘土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s，地面无渗漏。	本次升级改造竣工环境保护验收之前
2	三级碱液喷淋塔同一根排气管道存在两个排放，碱液箱放置不合理；三级碱液喷淋塔地面无防溢流措施，如果有废水是可以直接流入紧贴墙角的雨水沟内。	去掉其中一个不符合要求的排气口，设置专门的场地放置碱液箱；碱液喷淋塔地面设置围堰及防溢流措施，确保溢流水可以直接进入厂区污水管道。	
3	袋式除尘器进口阻力大，影响处理效率。	对集气管道密封性进行检查检修，及时对布袋进行卸灰清理。	
4	缺少污泥暂存点。	设置污泥暂存点。	
5	危废暂存间地面防渗不符合重点防渗技术要求。	在房间混凝土地面的基础上，进行防渗（可采取地面铺设“玻璃纤维+环氧树脂”防渗材料），应确保其等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，渗透系数≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s。	
6	排污口位置无规范化标识	排污口位置规范化设置标识。	

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						
	1.1 常规污染物						
	按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）及《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013）中关于项目所在区域达标判断评价方法及要求，本次评价对评价区域 2022 年度 SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO 和 O ₃ 六项污染物的环境空气质量达标情况进行评价，引用 2022 年度石龙区环境空气质量监测网中的监测数据，评价结果见下表。						
	表 33 所在区域达标判断一览表						
	序号	污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
	1	SO ₂	年均浓度	7.8	60	0.13	达标
			第 98 百分位日均浓度	23	150	0.15	达标
	2	NO ₂	年均浓度	31.6	40	0.79	达标
			第 98 百分位日均浓度	55	80	0.69	达标
	3	PM ₁₀	年均浓度	106.6	70	1.52	超标
第 95 百分位日均浓度			208	150	1.39	超标	
4	PM _{2.5}	年均浓度	47.1	35	1.35	超标	
		第 95 百分位日均浓度	125	75	1.67	超标	
5	CO	第 95 百分位日均浓度	1.3	4	0.33	达标	
6	O ₃	第 90 百分位日最大 8 小时平均浓度	168	160	1.05	超标	
<p>由上表监测数据可知，2022 年项目区域环境空气质量除 PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 超标外，其余各监测因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值；根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。由于石龙区 PM₁₀、PM_{2.5} 和 O₃ 超标，由此可知，本项目所在地属于不达标区域。</p> <p>由上表可知，本项目所在区域 PM₁₀ 年均浓度不达标、PM_{2.5} 年均浓度不达</p>							

标，O₃第90百分位日最大8小时平均浓度不达标，因此本项目所在区域为不达标区。

为确保平顶山市主要污染物排放总量大幅减少，生态环境质量总体改善，依据国家及河南省要求，平顶山市生态环境保护委员会办公室制定了《关于印发平顶山市2024年蓝天保卫战实施方案的通知》[平环委办（2024）13号]，为持续改善区域环境空气质量，打造美丽平顶山市目标基本实现打下坚实基础。通过蓝天保卫战实施方案的实施，区域环境空气质量将得到有效改善。

1.2 特征污染物

为了了解本地区特征污染物现状，本次评价引用河南松筠检测技术有限公司对贾岭村（位于本项目西南侧约68m）的检测，检测时间为2021年7月29日~31日，检测结果如下表：

表 34 特征污染物环境质量

采样点位	采样时间	频次	氟化物（小时值） ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	氟化物（日均值） ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
贾岭村	2021.07.29	02: 00	未检出	2.34
		08: 00	2.4	
		14: 00	2.2	
		20: 00	未检出	
	2021.07.30	02: 00	未检出	2.25
		08: 00	1.6	
		14: 00	2.5	
		20: 00	1.9	
	2021.07.31	02: 00	未检出	2.16
		08: 00	2.0	
		14: 00	2.3	
		20: 00	未检出	

表 35 特征污染物环境质量现状检测结果分析

监测点位	监测因子	浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价指数范围	评价结果
贾岭村	氟化物	1.6-2.4	7	0.23-0.34	达标

由上表可知，本地区特征污染物氟化物可满足大气环境质量标准。

2、地表水环境

本项目营运后用水环节主要为职工生活用水和生产用水，外排废水为职工生活污水和生产废水。

生产废水依托现有工程污水处理站处理后与经化粪池处理后的生活污水经厂区外排口统一外排入厂区外污水收集管网，最终经石龙区污水处理厂进一步处理。最终排入南顾庄河（位于本项目北侧约 428m），南顾庄河流入宝丰县境称玉带河，最终进入净肠河，按当地地表水功能区域要求，南顾庄河、玉带河以及净肠河均为 III 类水体。

为了解项目所在地的地表水体情况，本次评价引用 2022 年度平顶山市环境监测部门对净肠河石桥吕寨断面的监测数据，监测结果见下表：

表 36 净肠河石桥吕寨水质一览表 单位：mg/L（除 pH 外）

监测断面	项目	年均值	评价标准	是否达标
净肠河石桥吕寨断面	pH	7.4-8.2	6~9	达标
	COD	15	20	达标
	氨氮	0.425	1.0	达标
	总磷	0.09	0.2	达标
	高锰酸盐指数	3.9	6	达标

由上表可知，净肠河宝丰县石桥吕寨断面各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准限值的要求，水质较好。

3、地下水、土壤环境质量现状

本项目选址位于河南省平顶山市石龙区贾岭村快速通道北向西 50 米，租赁已建好的标准化厂房做为循环单晶硅片料预处理车间并配套建设相应的环保设施，建设加工清洗硅料预处理生产线，同时对现有清洗车间进行智能化升级改造，拆除部分老旧生产设备，新增部分智能化生产设备，不改变现有工程清洗车间和污水处理站的地面防渗结构。

本项目营运后用水环节主要为职工生活用水和生产用水，外排废水为职工生活污水和生产废水。生产废水依托现有工程污水处理站处理后与经化粪池处理后的生活污水经厂区外排口统一外排入厂区外污水收集管网，最终经石龙区污水处理厂进一步处理；项目酸类原料区、生产中酸洗槽、碱洗设备均为地上放置；污水处理构筑物中除酸性水收集池、碱性水收集池和中和池是地下或半地下结构，其余均为地上，车间生产区地面已采用防渗混凝土硬化，污染物发生泄漏后易被发现；并在酸类原料四周修建了具有防渗措施的混凝土罐池，池子内壁、底部等全部使用 C30 防渗混凝土抹面，罐池内部无裂纹、裂缝等，结构完好，罐池边沿高出地面一定距离；这些设施中的污染物发生泄漏后，可及时发现。

为防止项目的建设对地下水、土壤产生影响，酸类原料储存区、清洗车间和污水处理站采取一般防渗措施，危废暂存间采取重点防渗措施。通过采取这些措施后，项目的建设可有效避免对地下水、土壤产生影响。因此，不开展地下水、土壤环境质量现状调查。

4、声环境

本项目选址位于河南省平顶山市石龙区贾岭村快速通道北向西 50 米，租赁已建好的标准化厂房进行建设。根据现场调查，本项目所在区域周围 50m 范围内无声环境保护目标。

6、生态环境现状

本项目选址位于河南省平顶山市石龙区贾岭村快速通道北向西 50 米，租赁已建好的标准化厂房进行建设。厂区周边无生态特殊及重要敏感区，项目建设不涉及自然保护区、风景名胜区、地质公园等环境敏感区，因此本次评价不进行生态调查。

环境
保护
目标

本项目选址位于河南省平顶山市石龙区贾岭村快速通道路北向西 50 米，租赁已建好的标准化厂房进行建设。

经调查，厂界外 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区；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。

根据现场踏勘，距离本项目最近的地表水体是项目北侧 428m 的南顾庄河。

根据现场踏勘，本项目所在区域 500m 范围内的大气环境保护目标为：
厂界东北侧 481m 处的马庄村；北侧 151m 处的王岭村；西南侧 68m 处的贾岭村。

根据现场踏勘，本项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标。

厂界外 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。

本项目周围环境保护目标情况见下表。

表 37 主要环境保护目标

环境类别	保护目标	坐标	方位	距离	人口	功能与保护级别
大气环境	马庄村	E: 112.921836312 N: 33.884442588	NE	481m	138 人	《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 二级标准
	贾岭村	E: 112.913446363 N: 33.878649016	SW	68m	560 人	
	王岭村	E: 112.915849622 N: 33.883090754	N	151m	50 人	
地表水环境	南顾庄河	/	N	428m	/	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） III 类
生态环境	厂区周边无生态特殊及重要敏感区，项目建设不涉及自然保护区、风景名胜区、地质公园等环境敏感区					

污
染
物
排
放
控
制
标
准

1、废气污染物排放标准

本项目打磨颗粒物、酸洗氮氧化物、氟化物、氯化氢排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的二级标准；烧胶、磁选、筛分颗粒物执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2020）。具体排放限值见下表：

表 38 《大气污染物综合排放标准》二级标准

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	排气筒高度 (m)	最高允许排放速率 (kg/h)	无组织排放监控浓度限值浓度 (mg/m ³)
颗粒物	120	15	3.5	1.0
氮氧化物	240	20	1.3	0.12
氟化物	9		0.17	0.02
氯化氢	100		0.43	0.2

表 39 《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2020）

污染物	炉窑类型	排放限值	周界外最高允许浓度
颗粒物	其他炉窑	30mg/m ³	1.0mg/m ³

2、废水

本项目废水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准和石龙区污水处理厂收水水质标准，具体限值如下表：

表 40 水污染物排放标准限值一览表

污染物	标准	执行标准
pH	6~9（无量纲）	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准限值
悬浮物（SS）	≤400mg/L	
化学需氧量（COD）	≤500mg/L	
BOD ₅	≤300mg/L	
氨氮	≤100mg/L	
总磷	/	
氟化物	≤20mg/L	
总氮	/	
pH	6~9（无量纲）	石龙区污水处理厂收水水质标准
悬浮物（SS）	≤310mg/L	

	<table border="1"> <tr> <td>化学需氧量 (COD)</td> <td>≤450mg/L</td> </tr> <tr> <td>BOD₅</td> <td>≤220mg/L</td> </tr> <tr> <td>氨氮</td> <td>≤30mg/L</td> </tr> <tr> <td>总磷</td> <td>≤4mg/L</td> </tr> <tr> <td>氟化物</td> <td>≤10mg/L</td> </tr> <tr> <td>总氮</td> <td>≤35mg/L</td> </tr> </table>	化学需氧量 (COD)	≤450mg/L	BOD ₅	≤220mg/L	氨氮	≤30mg/L	总磷	≤4mg/L	氟化物	≤10mg/L	总氮	≤35mg/L
化学需氧量 (COD)	≤450mg/L												
BOD ₅	≤220mg/L												
氨氮	≤30mg/L												
总磷	≤4mg/L												
氟化物	≤10mg/L												
总氮	≤35mg/L												
	<p>3、噪声排放标准</p> <p>营运期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 2 类标准。其具体限值见下表。</p> <p>表 41 工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008） 单位：dB（A）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类别</th> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 类</td> <td>60</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table> <p>3、固废执行标准</p> <p>一般工业固体废物的贮存和处置方法参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的规定。</p> <p>危险固废的贮存和处置方法执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的规定。</p>	类别	昼间	夜间	2 类	60	50						
类别	昼间	夜间											
2 类	60	50											
总量控制指标	<p>本次改建完成后，废气污染物和废水的排放量会有一定程度的减少，现有工程的总量控制指标可以满足改建后全厂的总量控制指标要求，故本项目不再设置总量控制指标。</p>												

四、主要环境影响和保护措施

施工 期环 境保 护措 施	<p>本项目为改建项目，建设单位系租赁已建好的厂房和基础设施，项目所租赁厂房为空置标准化厂房，租赁面积共约为 1290m²，地面已进行了硬化防渗。该厂院内目前供水供电设施齐全，厂院内基础设施已基本配建到位。本项目施工期仅需进行设备的安装和调试，施工期施工量较小，且不涉及土建工程，所以不再对施工期进行分析。</p>
---------------------------	--

1、废气

现有工程清洗后的产品包括原生多晶硅、循环硅料以及碎片硅料，并且由于部分硅料没有进行预处理，导致清洗效率和产品质量偏低、使用的酸和碱消耗量比较大。为提高生产效率、保证产品质量、减少酸碱消耗量、优化产品结构（主要清洗循环单晶硅料），租赁已建好的标准化厂房做为循环单晶硅片料预处理车间并配套建设相应的环保设施，建设加工清洗硅料预处理生产线，同时对现有清洗车间进行智能化升级改造，拆除部分老旧生产设备，新增部分智能化生产设备。故本次按照全厂生产规模计算产排污。

根据《污染源源强核算技术指南 准则（HJ 884-2018）》推荐的源强核算方法，营运期废气污染物排放源见下表。

表 42 本项目有组织废气污染源排放情况一览表

产排污环节	污染物种类	污染物		排放形式	治理措施		污染物		
		产生量 t/a	产生浓度 mg/m ³		名称	是否为可行技术	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a
循环单晶硅块料喷砂	颗粒物	0.008	254.6	有组织	集气系统+袋式除尘器+15m高排气筒（DA001）排放	是	2.55	0.00127	0.0083
循环单晶硅棒料打磨	颗粒物	0.822							
循环单晶硅片料烧胶	颗粒物	0.47	112.8		集气系统+“水喷淋+水气分离+滤筒除尘器”+15m高排气筒（DA003）排放	是	1.128	0.0056	0.017
循环单晶硅片料磁选	颗粒物	0.705							
循环单晶硅片料筛分	颗粒物	0.705							
循环单晶硅片料酸洗	氯化氢	0.955	2.21		集气系统+三级碱液喷淋塔+20m高排气筒	是	0.22	0.0179	0.086
循环单晶硅块	氟化物	3.089	7.73				0.77	0.0627	0.301

运营
期环
境影
响和
保护
措施

料浸酸					(DA002) 排放				
循环单晶硅棒料混酸酸洗	氟化物	0.255		1.37			0.14	0.011	0.053
	硝酸雾 (以氮氧化物计)	0.59							
循环单晶硅棒料打磨	颗粒物	0.082 2	/		密闭车间	/	/	/	0.082 2
循环单晶硅片料烧胶	颗粒物	0.047	/		密闭车间	/	/	/	0.047
循环单晶硅片料磁选	颗粒物	0.070 5	/	0.070 5					
循环单晶硅片料筛分	颗粒物	0.070 5	/	0.070 5					
循环单晶硅片料酸洗	氯化氢	0.095 5	/	0.095 5					
循环单晶硅块料浸酸	氟化物	0.31	/		密闭车间	/	/	/	0.31
循环单晶硅棒料混酸酸洗	氟化物	0.025 5	/		密闭车间		/	/	0.025 5
	硝酸雾 (以氮氧化物计)	0.059	/						0.059

1.1 废气源强分析

本项目运营后产生的废气主要为循环单晶硅片料烧胶、磁选、筛分工序产生的颗粒物，碱洗工序产生的碱洗废气，酸洗工序产生的氯化氢；循环单晶硅块料喷砂工序产生的颗粒物，浸酸工序产生的氟化物；循环单晶硅棒料打磨工序产生的颗粒物，混酸酸洗工序产生的氟化物和硝酸雾（以 NO_x 计）。

(1) 循环单晶硅片料烧胶、磁选、筛分废气

项目循环单晶硅片料采用烧胶炉进行高温预处理，烧胶炉电加热温度在 600℃ 左右，加热时间约为 3-5min，加热过程中硅料表面沾染的极少量的环氧

树脂、木屑等杂质会以颗粒物形式脱离硅料。根据企业提供资料，加热后原料损失量约 0.01%左右，每年处理的循环单晶硅片料为 4700t，则烧胶工序粉尘的产生量为 0.47t/a。

片状硅料中含有螺丝帽、螺丝垫片，通过磁选可以去除这些杂质，该工序会产生少量粉尘。本项目循环单晶硅片料生产量为 4700t/a。参考《逸散性工业粉尘控制技术》中逸散尘排放因子-粒料加工厂逸散尘的排放因子，磁选过程颗粒物的产污系数均为 0.15kg/t-产品，则项目筛分工序颗粒物的产生量为 0.705t/a。

通过筛分把粒径在 3mm 以上的片状硅料筛选出来，粒径在 3mm 以下的返回客户，该工序会产生少量粉尘。本项目循环单晶硅片料生产量为 4700t/a。参考《逸散性工业粉尘控制技术》中逸散尘排放因子-粒料加工厂逸散尘的排放因子，筛分过程颗粒物的产污系数均为 0.15kg/t-产品，则项目筛分工序颗粒物的产生量为 0.705t/a。

项目拟对烧胶炉进出料口、磁选机进出料口、筛分机进出料口设置集气罩抽风装置，集气系统集气效率达到 90%以上，被捕集到的烧胶、磁选、筛分废气通过管道接入 1 套“水喷淋+水气分离+滤筒除尘器”进行处理，废气经处理后通过 1 根 15m 高排气筒（DA003）排放。废气处理设施配套风机风量 5000m³/h，处理效率以 99%计，年工作时间 3000h，则项目循环单晶硅片料烧胶、磁选、筛分废气产排情况见下表。

表 43 循环单晶硅片料烧胶、磁选、筛分有组织废气产排情况

产污环节	污染物种类	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	参数	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
循环单晶硅片料烧胶	颗粒物	0.47	112.8	磁选机进出料口、筛分机进出料口设置	0.017	1.128	0.0056

循环单晶硅片料磁选	颗粒物	0.705		集气罩抽风装置，集气系统集气效率达到 90%，风机风量为 5000m ³ /h，“水喷淋+水气分离+滤筒除尘器”处理效率以 99% 计，年工作时间 3000h			
循环单晶硅片料筛分	颗粒物	0.705					
<p>(2) 循环单晶硅片料碱洗废气</p> <p>由于客户对硅料表面的洁净度要求较高，循环单晶硅片料在经过烧胶、磁选、筛分工序后，采用 40%的氢氧化钠溶液进行清洗，目的是去除表面极少量硅泥。氢氧化钠除硅泥的原理硅料表面硅泥在强碱溶液中皂化反应生成羧酸钠盐和甘油。碱洗后的废碱液属于危险废物，经收集后交由资质单位处理，具体情况详见报告表固体废物部分。</p> <p>碱洗后硅料和碱的反应方程式为：$Si+2NaOH+H_2O=NaSiO_3+H_2 \uparrow$，由于碱洗时间控制在约为 30S 左右，以避免清洗后的硅料与碱液发生反应。故碱洗过程碱液与硅料反应产生的气体极少，本次评价不在定量计算。通过在全自动碱洗设备进出口设置集气罩对废气进行收集，收集后进入现有工程三级碱液喷淋塔进行处理，处理后依托现有 20m 高的排气筒（DA002）排放。</p> <p>(3) 循环单晶硅片料酸洗废气</p> <p>循环单晶硅片料第一次水洗清洗完成后，碎片硅料及清洗框由人工转移至酸洗（37%盐酸）槽中进行中和，时间约为 30s 左右，室温下操作，发生的反应主要为：$NaOH+HCl=NaCl+H_2O$。盐酸挥发会产生氯化氢，酸洗后的废酸液属于危险废物，经收集后交由资质单位处理，具体情况详见报告表固体废物部分。</p>							

项目酸洗环节采用无机酸酸洗，以浓度、温度计算各自的发烟起雾量。参考《环境统计手册》（作者：方品贤、江欣、奚元福，四川科学技术出版社）中液体蒸发量的公式和相关参数，进行本项目酸洗废气氯化氢的蒸发量核算，具体计算如下：

$$GZ=M(0.000352+0.000786V)PF$$

式中：GZ-液体的蒸发量（kg/h）；

M-液体的分子量，盐酸的分子量 36.5；

V-蒸发液体表面上的空气流速（m/s），以实验数据为准，无条件实测时，一般可取 0.2~0.5，本次评价取为 0.4；

P-相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力（mm 汞柱）。当液体浓度（重量）低于百分之十时，可用水溶液的饱和蒸汽压代替；

F-液体蒸发面的表面积（m²）。

本项目采用 37%的盐酸，酸洗液温度为 20℃左右，37%的盐酸在液体温度下的空气中的蒸汽分压力约为 10.884mm 汞柱；参考《环境统计手册》（作者：方品贤、江欣、奚元福，四川科学技术出版社）中的相关参数，蒸发液体表面上的空气流速取为 0.4m/s；本项目蒸发面的表面积为 0.75m²（酸洗槽尺寸：1.5m×0.5m，共 2 个，1 用 1 备），根据上述公式，项目氯化氢的蒸发量为 0.199kg/h、0.955t/a。

酸洗工序设置在清洗操作间，在酸洗槽上方设置集气抽风装置，抽吸的废气进入现有工程三级碱液喷淋塔进行处理，处理后依托现有 20m 高的排气筒（DA002）排放。

（4）循环单晶硅片料喷砂废气

由于部分循环单晶硅块料（30t/a）上面粘附一些氧化硅杂质，根据客户对产品的洁净度要求，需要对这些块料进行喷砂，喷砂后再进行浸酸酸洗。

项目设置专门的喷砂间，喷砂工序中会有粉尘产生。

参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-3825 光伏设备与元器件制造行业中硅片生产（硅料清洗），颗粒物的产生系数为 0.274kg/t-产品，循环单晶硅块料 30 吨/年，则循环单晶硅块料喷砂工序颗粒物的产生量为 0.008t/a、0.04kg/h（年打磨时间 200h）。

项目设置单独的喷砂间，喷砂间设置集气设施，集气系统集气效率以 100%计，被捕集到的喷砂通过管道接入现有 1 套袋式除尘器进行处理，废气经处理后依托现有 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放。

（5）循环单晶硅棒料打磨废气

由于部分循环单晶硅棒料（2000t/a）上面粘附一些灰尘和氧化硅杂质，根据客户对产品的洁净度要求，需要对部分棒料进行打磨，打磨后再进行酸洗。项目设置专门的打磨区域对棒料进行打磨，打磨工序中会有粉尘产生。

参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》-3825 光伏设备与元器件制造行业中硅片生产（硅料清洗），颗粒物的产生系数为 0.274kg/t-产品，循环单晶硅棒料 3000 吨/年，则循环单晶硅棒料打磨工序颗粒物的产生量为 0.822t/a、1.37kg/h（年打磨时间 600h）。

项目打磨工序依托现有打磨区域，打磨位置设置集气设施，集气系统集气效率以 90%计。被捕集到的喷砂粉尘和打磨废气通过管道接入现有 1 套袋式除尘器（和喷砂粉尘共用）进行处理，两股废气经处理后依托现有 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放。废气处理设施配套风机风量 5000m³/h，处理效率以 99%计。则项循环单晶硅块料喷砂粉尘和循环单晶硅棒料打磨废气产排情况见下表。

表 44 循环单晶硅块料喷砂工序和棒料打磨工序有组织废气产排情况

产污环节	污染物种类	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m ³)	参数	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
------	-------	-----------	---------------------------	----	-----------	---------------------------	-------------

循环单晶硅块料喷砂	颗粒物	0.008	254.6	集气效率以 100% 计, 风机风量 5000m ³ /h, 袋式除尘器处理效率以 99% 计, 年工作时间 200h	0.0083	2.55	0.00127
循环单晶硅棒料打磨	颗粒物	0.822		集气效率以 90% 计, 风机风量 5000m ³ /h, 袋式除尘器处理效率以 99% 计, 年工作时间 600h			

(6) 循环单晶硅块料浸酸废气

去除循环单晶硅块料表面的石英（二氧化硅）杂质，采用氢氟酸进行浸泡，酸浸泡一批次时间约为 8h，室温下操作，通过桶中的氢氟酸与硅表面的石英（二氧化硅）发生反应进而去除其表面的氧化物杂质，以达到清洁的作用，发生的反应主要为： $\text{SiO}_2+6\text{HF}=\text{H}_2\text{SiF}_6+2\text{H}_2\text{O}$ ，综合以上分析，酸浸泡工序上方会产生酸性废气，其主要污染物为氟化物。

本项目酸浸泡环节采用 49% 氢氟酸，以浓度、温度计算发烟起雾量。参考《环境统计手册》（作者：方品贤、江欣、奚元福，四川科学技术出版社）中液体蒸发量的公式和相关参数，进行本项目酸浸泡废气的蒸发量核算，具体计算如下：

蒸发量计算公式及氢氟酸相关参数如下：

$$GZ=M(0.000352+0.000786V)PF$$

式中：GZ-液体的蒸发量（kg/h）；

M-液体的分子量，氢氟酸的分子量 20；

V-蒸发液体表面上的空气流速 (m/s)，以实验数据为准，无条件实测时，一般可取 0.2~0.5，本次评价取为 0.4；

P-相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力 (mm 汞柱)。当液体浓度 (重量) 低于百分之十时，可用水溶液的饱和蒸汽压代替；

F-液体蒸发面的表面积 (m²)。

本项目采用 49% 的氢氟酸，酸液浸泡温度为 20°C 左右，49% 的氢氟酸在液体温度下的空气中的蒸汽分压力约为 4.1mm 汞柱；参考《环境统计手册》（作者：方品贤、江欣、奚元福，四川科学技术出版社）中的相关参数，蒸发液体表面上的空气流速取为 0.4m/s；本项目蒸发面的表面积为 11.775m²（酸浸泡桶尺寸：Φ1m×0.8m，共 30 个，生产使用 15 个，7 个备用），酸浸泡工序年工作时间是 4800h，根据上述公式，项目氢氟酸的蒸发量为 0.6435kg/h、3.089t/a。

企业在厂房内配设单独的浸酸间，在浸酸桶上面设置集气抽风装置，抽吸的废气进入现有工程三级碱液喷淋塔进行处理，处理后依托现有 20m 高的排气筒 (DA002) 排放。

(7) 循环单晶硅棒料混酸酸洗废气

根据客户对产品的洁净度要求，去除硅料表面的杂质，采用氢氟酸+硝酸的混酸（49% 的氢氟酸和 68% 的硝酸按 1: 9 混合）进行表面清洗。将循环单晶硅棒料装在专用清洗框中，然后浸泡在酸洗槽内，酸洗时间约为 30s~40s，通过槽中的氢氟酸+硝酸的混酸与硅表面形成的二氧化硅发生反应进而去除其表面的氧化膜，以达到清洁的作用，发生的反应主要为： $\text{SiO}_2+6\text{HF}=\text{H}_2\text{SiF}_6+2\text{H}_2\text{O}$ ，清洗干净后的硅料表面可能会有极少量硅料与酸液发生反应，反应式为： $4\text{HNO}_3+\text{Si}+\text{HF}=\text{H}_2\text{SiF}_6+\text{NO}_2\uparrow+\text{H}_2\text{O}$ ，项目技术人员通过控制酸洗时间，以避免清洗后的原料损失。

综上所述，酸洗工序酸洗槽上方会产生酸性废气，其主要污染物为氟化物、硝酸雾以及极少量的二氧化氮（以氟化物和氮氧化物表征）。

项目酸洗环节采用无机酸混合酸洗，以各自浓度、温度计算各自的发烟起雾量。参考《环境统计手册》（作者：方品贤、江欣、奚元福，四川科学技术出版社）中液体蒸发量的公式和相关参数，进行循环单晶硅棒料和块料酸洗废气的蒸发量核算，具体计算如下：

A：氢氟酸的蒸发量

蒸发量计算公式及氢氟酸相关参数如下：

$$GZ=M(0.000352+0.000786V)PF$$

式中：GZ-液体的蒸发量（kg/h）；

M-液体的分子量，氢氟酸的分子量 20；

V-蒸发液体表面上的空气流速（m/s），以实验数据为准，无条件实测时，一般可取 0.2~0.5，本次评价取为 0.4；

P-相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力（mm 汞柱）。当液体浓度（重量）低于百分之十时，可用水溶液的饱和蒸汽压代替；

F-液体蒸发面的表面积（m²）。

本项目采用 49%的氢氟酸，酸洗液温度为 20℃左右，49%的氢氟酸在液体温度下的空气中的蒸汽分压力约为 4.1mm 汞柱；参考《环境统计手册》（作者：方品贤、江欣、奚元福，四川科学技术出版社）中的相关参数，蒸发液体表面上的空气流速取为 0.4m/s；本项目蒸发面的表面积为 0.973m²（酸洗槽尺寸：2.56m×0.38m，共 2 个，1 用 1 备），根据上述公式，项目氢氟酸的蒸发量为 0.0532kg/h、0.255t/a。

B：硝酸的蒸发量

蒸发量计算公式及硝酸相关参数如下：

$$GZ=M(0.000352+0.000786V)PF$$

式中：GZ-液体的蒸发量（kg/h）；

M-液体的分子量，硝酸的分子量 63；

V-蒸发液体表面上的空气流速（m/s），以实验数据为准，无条件实测时，一般可取 0.2~0.5，本次评价取为 0.4；

P-相应于液体温度下的空气中的蒸汽分压力（mm 汞柱）。当液体浓度（重量）低于百分之十时，可用水溶液的饱和蒸汽压代替；

F-液体蒸发面的表面积（m²）。

本项目采用 68%的硝酸，酸洗液温度为 20℃左右，68%的硝酸在液体温度下的空气中的蒸汽分压力约为 3.00mm 汞柱；参考《环境统计手册》（作者：方品贤、江欣、奚元福，四川科学技术出版社）中的相关参数，蒸发液体表面上的空气流速取为 0.4m/s；本项目蒸发面的表面积为 0.973m²（酸洗槽尺寸：2.56m×0.38m，共 2 个，1 用 1 备），根据上述公式，项目硝酸的蒸发量为 0.123kg/h、0.59t/a。

在循环单晶硅棒料混酸酸洗槽上方设置集气抽风装置，抽吸的废气与循环单晶硅片料酸洗和碱洗废气以及循环单晶硅块料浸酸废气一同进入现有工程三级碱液喷淋塔进行处理，处理后依托现有 20m 高的排气筒（DA002）排放。清洗车间内废气的集气效率不低于 90%，本次以 90%计，未收集到的废气在厂房内无组织挥发，根据风机风量设计计算结果，项目清洗车间酸洗碱洗槽配备集气罩收集系统合计的风量为 81100m³/h。三级喷淋塔吸收液为氢氧化钠溶液，碱液喷淋塔对酸洗废气中氯化氢、氟化物、硝酸雾（以氮氧化物计）的去除效率≥90%（本次评价以 90%计）。项目清洗车间年运行时间为 4800h，则清洗车间废气产排情况见下表。

表 45 清洗车间有组织废气产排情况

产污环	污染物	产生量	产生浓度	参数	排放量	排放浓度	排放速
-----	-----	-----	------	----	-----	------	-----

节	种类	(t/a)	(mg/m ³)		(t/a)	(mg/m ³)	率(kg/h)
循环单晶硅片料酸洗	氯化氢	0.955	2.21	废气收集效率90%，风机风量为81100m ³ /h，三级喷淋的去除效率以90%计，年工作时间4800h	0.086	0.22	0.0179
循环单晶硅块料浸酸	氟化物	3.089	7.73		0.301	0.77	0.0627
循环单晶硅棒料混酸酸洗	氟化物	0.255					
	硝酸雾(以氮氧化物计)	0.59	1.37		0.0531	0.14	0.011

表 46 生产工艺环节有组织废气产排情况

产污环节	污染物种类	产生量(t/a)	产生浓度(mg/m ³)	参数	排放量(t/a)	排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)
循环单晶硅块料喷砂	颗粒物	<u>0.008</u>	254.6	集气效率以100%计，风机风量5000m ³ /h，袋式除尘器处理效率以99%计，年工作时间200h	<u>0.0083</u>	<u>2.55</u>	<u>0.00127</u>
循环单晶硅棒料打磨	颗粒物	<u>0.822</u>		集气效率以90%计，风机风量5000m ³ /h，袋式除尘器处理效率以99%计，年工作时间600h			
循环单晶硅片料烧胶	颗粒物	0.47	112.8	磁选机进出料口、筛分机进出料口设置集气罩抽风装	0.017	1.128	0.0056
循环单晶硅片料磁选	颗粒物	0.705					

循环单晶硅片料筛分	颗粒物	0.705			置,集气系统集气效率达到90%,风机风量为5000m ³ /h,“水喷淋+水气分离+滤筒除尘器”处理效率以99%计,年工作时间3000h			
循环单晶硅片料酸洗	氯化氢	0.955	2.21		废气收集效率90%,风机风量为30000m ³ /h,三级喷淋的去除效率以90%计,年工作时间4800h	0.086	0.22	0.0179
循环单晶硅块料浸酸	氟化物	3.089	7.73			0.301	0.77	0.0627
循环单晶硅棒料混酸酸洗	氟化物	0.255					0.053	0.14
	硝酸雾(以氮氧化物计)	0.59	1.37					

表 47 生产工艺环节无组织废气产排情况

产污环节	污染物种类	产生量(t/a)	产生浓度(mg/m ³)	参数	排放量(t/a)	排放浓度(mg/m ³)	排放速率(kg/h)
循环单晶硅棒料打磨	颗粒物	0.0822	/	密闭车间	0.0822	/	/
循环单晶硅片料烧胶	颗粒物	0.047	/	密闭车间	0.047	/	/
循环单晶硅片料磁选	颗粒物	0.0705	/		0.0705	/	/
循环单晶硅片料筛分	颗粒物	0.0705	/		0.0705	/	/
循环单晶硅片料酸洗	氯化氢	0.0955	/	密闭	0.0955	/	/

洗				车间			
循环单晶硅块料浸酸	氟化物	0.31	/		0.31	/	/
循环单晶硅棒料混酸酸洗	氟化物	0.0255	/		0.0255	/	/
	硝酸雾 (以氮氧化物计)	0.059	/		0.059	/	/

1.2 废气治理措施可行性

(1) 循环单晶硅片料烧胶、磁选、筛分废气

① 废气治理措施

对烧胶炉进出料口、磁选机进出料口、筛分机进出料口设置集气罩抽风装置，被捕集到的烧胶、磁选、筛分废气通过管道接入1套“水喷淋+水气分离+滤筒除尘器”进行处理，废气经处理后通过1根15m高排气筒（DA003）排放。

② 废气治理设施原理介绍

滤筒除尘器：由上箱体、中箱体、灰斗、导流板、支架、滤筒组件、喷吹装置、离线阀、卸灰装置及检测、控制系统等组成。整套除尘器还包括检修平台、照明系统、检修电源等辅助设备。

滤筒除尘器工作原理：含尘气体由进风烟道各入口阀进入各单元箱体，在箱体导流系统的引导下，大颗粒粉尘分离后直接落入灰斗、其余粉尘随气流进入中箱体过滤区，过滤后的洁净气体透过滤筒，经上箱体、提升阀、出风烟道排出除尘器，经过风机和烟囱直接排放到大气中。随着过滤工况的进行，当滤筒表面积尘达到一定量时，由清灰控制装置（差压或定时、手动控制）按设定程序，控制当前单元离线，并打开电磁脉冲阀喷吹，抖落滤筒上的粉尘。落入灰斗中的粉尘经由放灰阀门进行人工清灰作业。

“水喷淋+水气分离+滤筒除尘器”可保证颗粒物实现达标排放。参考《排污许可证申请与核发技术规范-石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）推荐的污染治理设施，本项目废气治理可行技术见下表。

表 48 废气污染治理可行技术

废气类别	主要污染物	可行技术	本项目治理措施	是否可行
循环单晶硅片料烧胶、磁选、筛分废气	颗粒物	袋式除尘、静电除尘、湿式除尘、滤芯除尘	对烧胶炉进出料口、磁选机进出料口、筛分机进出料口设置集气罩抽风装置，被捕集到的烧胶、磁选、筛分废气通过管道接入1套“水喷淋+水气分离+滤筒除尘器”进行处理，废气经处理后通过1根15m高排气筒（DA003）排放。	可行

“水喷淋+水气分离+滤筒除尘器”在行业内广泛应用，因此，本项目循环单晶硅片料烧胶、磁选、筛分废气采用的污染防治措施可行。

(2) 循环单晶硅块料喷砂粉尘和循环单晶硅棒料打磨废气

① 废气治理措施

项目设置单独的喷砂间，喷砂间设置集气设施，集气系统集气效率以100%计，被捕集到的喷砂通过管道接入现有1套袋式除尘器进行处理；

项目依托现有打磨区域，打磨位置设置集气设施，集气系统集气效率以90%计，被捕集到的打磨废气通过管道接入现有1套袋式除尘器（和喷砂粉尘共用）进行处理；

两股废气经处理后依托现有1根15m高排气筒（DA001）排放。

② 废气治理设施原理介绍

脉冲布袋除尘器主要由滤袋、喷吹系统、箱体、净气室、排灰系统、控制系统等单元组成，设计考虑到方便操作和更换，滤袋一般采用框架式设计。脉冲布袋除尘器依靠阻力截留、重力沉降等途径来达到烟尘中颗粒的分离，通过除尘器滤袋收集粉尘颗粒。

脉冲布袋除尘器工作原理：含有颗粒物的气体由废气入口进入脉冲布袋

除尘器滤袋，粉尘颗粒被阻留在滤袋外侧表面，经过滤后的洁净气体从滤袋内排放至净气室，最后经由风机排放至大气中。随着烟气的不断过滤，阻留于滤袋表面的粉尘颗粒不断增加，当达到设定值后，微差压控制器启动并开启脉动电磁阀，压缩空气通过喷口向滤袋内进行脉冲式喷吹，使滤袋膨胀并受到脉冲式震荡，将滤袋表面阻留的粉尘颗粒抖落到灰仓内，经由卸灰阀排出。待除尘器滤袋表面的粉尘颗粒经脉冲喷吹清理结束后，除尘器恢复正常工作，进行下一循环的除尘作业。

“脉冲袋式除尘器”可保证颗粒物实现达标排放。参考《排污许可证申请与核发技术规范-石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）推荐的污染治理设施，本项目废气治理可行技术见下表。

表 49 废气污染治理可行技术

废气类别	主要污染物	可行技术	本项目治理措施	是否可行
循环单晶硅块料喷砂粉尘和循环单晶硅棒料打磨废气	颗粒物	袋式除尘、静电除尘、湿式除尘、滤芯除尘	项目依托现有打磨区域，打磨位置设置集气设施，集气系统集气效率以 90%计，被捕集到的打磨废气通过管道接入现有 1 套袋式除尘器进行处理，废气经处理后依托现有 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放。	可行

“脉冲袋式除尘器”在行业内广泛应用，现有工程监测结果表明该措施可保证颗粒物稳定达标排放。因此，循环单晶硅块料喷砂粉尘和循环单晶硅棒料打磨废气采用的污染防治措施可行。

(3) 循环单晶硅片料酸洗和碱洗废气、循环单晶硅块料浸酸废气、循环单晶硅棒料混酸酸洗废气

① 废气治理措施

循环单晶硅片料碱洗废气：在全自动碱洗设备进出口设置集气罩对废气进行收集，收集后进入现有工程三级碱液喷淋塔进行处理，处理后依托现有 20m 高的排气筒（DA002）排放。

循环单晶硅片料酸洗废气：在酸洗槽上方设置集气抽风装置，抽吸的废气进入现有工程三级碱液喷淋塔进行处理，处理后依托现有 20m 高的排气筒（DA002）排放。

循环单晶硅块料浸酸废气：设单独的浸酸间，在浸酸桶上面设置集气抽风装置，抽吸的废气进入现有工程三级碱液喷淋塔进行处理，处理后依托现有 20m 高的排气筒（DA002）排放。

循环单晶硅棒料混酸酸洗废气：在酸洗槽上方设置集气抽风装置，抽吸的废气进入现有工程三级碱液喷淋塔进行处理，处理后依托现有 20m 高的排气筒（DA002）排放。

三级碱液喷淋装置配套风机风量的设计依据

根据《环境工程设计手册》中经验公式：

$$L=3600(5 \cdot X^2+F) \times V_x$$

计算得出各个集气罩所需的风量 L。

其中：X-集气罩至污染源的距离，m；

F-集气罩面积，m²；

V_x-控制风速，m/s；控制风速一般取 0.25-2.5m/s。

表 50 集气罩及风机风量设计一览表

对应工序	对应设备	集气罩尺寸/m	集气罩至污染源的距离/m	设计风速 m/s	计算风量 m ³ /h	设计风量 m ³ /h	设计总风量 m ³ /h
片料酸洗中和工序	酸洗槽 (1个)	1.8*0.5	0.5	0.3	2322	2554.2	81011
片料碱洗工序	碱洗设备 (1个)	1.5*1.5	0.9	0.3	6804	7484.4	
		1.23*1.1	1.15	0.3	8602.74	9463.014	
块料浸酸工序	浸酸桶 (15个)	Ø1.58	0.5	0.3	52002	57202.2	
棒料混酸酸洗工序	混酸槽 (1个)	3.3*0.72	0.5	0.3	3916.08	4307.688	

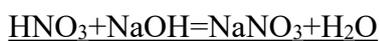
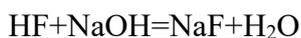
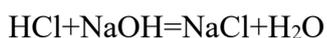
注：风量损失按计算风量数据的 10%，设计风量=计算风量+风量损失。浸酸桶集气罩共计 22 个，本次以 15 个计算，另外 7 个检修时作为备用。

现有工程实测风机风量最大为 31600m³/h, 再增加一台 49500m³/h 的风机, 总风量共计为 81100m³/h, 可以满足酸洗和碱洗废气风机风量要求。

② 废气治理设施原理介绍

现有三级碱液喷淋塔：采用负压操作及顶面安装集气管道的方式收集废气。酸雾净化系统主要设备包括 1 套三级喷淋塔、1 套负压风机、1 台碱液循环泵等。每台清洗设备产生的酸雾经上方集气系统集气后，从酸雾净化塔的进风口进入塔内，碱液从塔顶喷淋装置喷入净化塔内，由下而上的酸雾与由下而上的碱液逆流接触。

现有三级碱液喷淋塔工作原理：废气中的氯化氢、HF 与 NO_x 以及硝酸发生如下反应：



硫代硫酸钠在碱性溶液中是较强的还原剂，可将 NO₂ 还原为 N₂。主要化学反应是： $\text{NO}_2 + 2\text{NaS}_2\text{O}_3 + 4\text{NaOH} \rightarrow 2\text{N}_2 \uparrow + 4\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

三级碱液喷淋塔的处理工艺原理如下图：

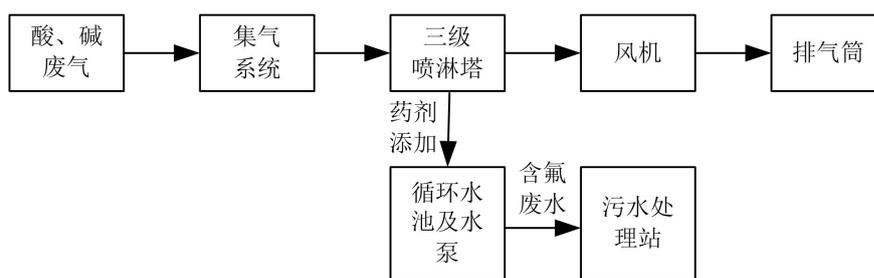


图 10 三级碱液喷淋塔的处理工艺原理图

“三级碱液喷淋塔”可保证氯化氢、氟化物、硝酸雾（以氮氧化物计）实现达标排放。参考《排污许可证申请与核发技术规范-石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）推荐的污染治理设施，本项目废气治理可行技

术见下表。

表 51 废气污染治理可行技术

废气类别	主要污染物	可行技术	本项目治理措施	是否可行
循环单晶硅片料酸洗和碱洗废气、循环单晶硅棒料和块料酸洗废气	氯化氢、氟化物、硝酸雾（以氮氧化物计）	碱喷淋、吸附	循环单晶硅片料酸洗和碱洗废气、循环单晶硅块料浸酸废气、循环单晶硅棒料混酸酸洗废气分别经收集后进入现有工程三级碱液喷淋塔进行处理，处理后依托现有 20m 高的排气筒（DA002）排放	可行

“三级碱液喷淋塔”在行业内广泛应用，现有工程监测结果表明该措施可保证氟化物、硝酸雾（以氮氧化物计）稳定达标排放。因此，循环单晶硅片料酸洗和碱洗废气、循环单晶硅块料浸酸废气、循环单晶硅棒料混酸酸洗废气采用的污染防治措施可行。

1.3 废气污染物达标分析

本项目废气污染物排放达标情况及排放标准下表。

表 52 废气污染物排放情况及排放标准

序号	产生工序	污染物	排放情况			达标情况		
			排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	标准限值	是否达标	执行标准
有组织排放								
1	循环单晶硅块料喷砂和循环单晶硅棒料打磨	颗粒物	2.55	0.00127	0.0083	120mg/m ³ 3.5kg/h	是	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级
2	循环单晶硅片料烧胶、磁选、筛分	颗粒物	1.128	0.0056	0.017	30mg/m ³	是	《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2020）
3	循环单晶硅片料酸洗	氯化氢	0.22	0.0179	0.086	100mg/m ³ 0.43kg/h	是	《大气污染物综合排放标

4	循环单晶硅块	氟化物	0.77	0.0627	0.301	9mg/m ³ 0.17kg/h	是	《准》 (GB16297-1996) 二级
5	料浸酸、循环单晶硅棒料混酸酸洗	硝酸雾 (以氮氧化物计)	0.14	0.0111	0.053	240mg/m ³ 1.3kg/h	是	
二	无组织排放							
6	循环单晶硅棒料打磨	颗粒物	/	/	0.0822	30mg/m ³	/	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 二级
7	循环单晶硅片料烧胶	颗粒物	/	/	0.047	30mg/m ³	/	《工业炉窑大气污染物排放标准》 (DB41/1066-2020)
8	循环单晶硅片料磁选	颗粒物	/	/	0.0705	30mg/m ³	/	
9	循环单晶硅片料筛分	颗粒物	/	/	0.0705	30mg/m ³	/	
10	循环单晶硅片料酸洗	氯化氢	/	/	0.0955	30mg/m ³	/	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 二级
11	循环单晶硅块	氟化物	/	/	0.31	30mg/m ³	/	
12	料浸酸、循环单晶硅棒料混酸酸洗	硝酸雾 (以氮氧化物计)	/	/	0.059	30mg/m ³	/	
三	合计(有组织)							
1	颗粒物		/	/	0.01	/	/	/
2	氯化氢		/	/	0.086	/	/	/
2	氟化物		/	/	0.301	/	/	/
4	硝酸雾(以氮氧化物计)		/	/	0.053	/	/	/
<p>1.4 非正常工况</p> <p>本项目废气处理装置非正常工况主要为循环单晶硅棒料打磨工序“袋式除尘器”、循环单晶硅片料烧胶、磁选、筛分工序“滤筒除尘器”、循环单</p>								

晶硅片料酸洗、循环单晶硅棒料和块料酸洗“三级碱液喷淋塔”出现故障，生产工艺环节废气污染物未经处理直接排放。本项目非正常工况废气排放情况一览表见下表。

表 53 项目非正常工况废气排放情况一览表

产污节点	故障原因	排放因子	排放频次	持续时间	排放浓度	排放速率	排放量	处理措施
循环单晶硅块料喷砂和循环单晶硅棒料打磨	袋式除尘器故障造成的废气未经处理直接排放	颗粒物	1次/a	0.5h	254.6 mg/m ³	1.41kg/h	0.705kg	立即停止生产并进行检修，待环保设施恢复正常后再生产
循环单晶硅片料烧胶、磁选、筛分	滤筒除尘器故障造成的废气未经处理直接排放	颗粒物	1次/a	0.5h	112.8 mg/m ³	0.6266 kg/h	0.3133 kg	
循环单晶硅片料酸洗、循环单晶硅棒料和块料酸洗	三级碱液喷淋塔故障造成的废气未经处理直接排放	氯化氢	1次/a	0.5h	2.21mg/m ³	0.199kg/h	0.0995 kg	
		氟化物	1次/a	0.5h	7.73mg/m ³	0.6967 kg/h	0.348kg	
		硝酸雾（以氮氧化物计）	1次/a	0.5h	1.37mg/m ³	0.123kg/h	0.0615 kg	

为防止生产过程中出现废气非正常排放，企业必须加强废气处理设施的管理，定期检修，确保废气处理设施正常运行。在废气处理设备停止运行或出现故障时，产生废气的各生产设施也必须相应停止。为杜绝废气非正常排放，应采取以下措施确保废气达标排放：

- ① 安排专人负责环保设备的日常维护和管理，固定时间检查、汇报情况，及时发现废气处理设备的隐患，确保废气处理系统正常运行；
- ② 建立健全的环保管理机构，对环保管理人员和技术人员进行岗位培训，委托具有专业资质的环境检测单位对项目排放的各类污染物进行定期检测；

③ 应定期维护、检修废气净化装置，以保持废气处理装置的净化能力和净化容量；

④ 待废气治理设施正常运行后生产设施再进行启动；生产结束一段时间后再关闭废气治理设施，可有效地防止废气非正常排放的发生。

1.5 废气排放口基本情况及监测计划

(1) 本项目废气排放口情况

本项目营运后厂区设置 1 个“脉冲袋式除尘器”排放口，其基本情况见下表。

表 54 废气排放口基本情况

编号	名称	地理坐标	排放口类型	排气筒高度	排气筒内径	温度
DA-001	“除尘器”排放口	E: 113.222998262, N: 33.795293460	一般排放口	15m	0.5m	20℃
DA-002	“三级碱液喷淋塔”排放口	E: 113.222998262, N: 33.795293460	一般排放口	20m	0.9m	20℃
DA-003	“滤芯除尘器”排放口	E: 113.222998262, N: 33.795293460	一般排放口	15m	0.5m	20℃

(2) 监测要求

根据《排污许可证申请与核发技术规范-石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）和《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）中自行监测管理要求，本项目废气污染源监测内容见下表。

表 55 废气污染源监测内容一览表

监测点位	监测因子	监测频次	国家或地方污染物排放标准	
			名称	浓度限值
DA001	颗粒物	1次/年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级	120mg/m ³ 3.5kg/h
DA002	氯化氢	1次/年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级	100mg/m ³ 0.43kg/h
	氟化物	1次/年		9mg/m ³ 0.17kg/h
	硝酸雾（以氮氧化物计）	1次/年		240mg/m ³ 1.3kg/h

DA003	颗粒物	1次/年	《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB41/1066-2020)	30mg/m ³
企业生产边界上风向设1个参照点,下风向设3个监控点	颗粒物	1次/年	《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB41/1066-2020)	1.0mg/m ³
	氯化氢	1次/年	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级	0.2mg/m ³
	氟化物	1次/年		0.02mg/m ³
	硝酸雾(以氮氧化物计)	1次/年		0.12mg/m ³

1.6 废气环境影响分析

本项目对烧胶炉进出料口、磁选机进出料口、筛分机进出料口设置集气罩抽风装置,被捕集到的烧胶、磁选、筛分废气通过管道接入1套“水喷淋+水气分离+滤筒除尘器”进行处理,废气经处理后通过1根15m高排气筒(DA003)排放。

循环单晶硅块料喷砂粉尘和循环单晶硅棒料打磨废气:项目设置单独的喷砂间,喷砂间设置集气设施,集气系统集气效率以100%计,被捕集到的喷砂通过管道接入现有1套袋式除尘器进行处理;项目依托现有打磨区域,打磨位置设置集气设施,集气系统集气效率以90%计,被捕集到的打磨废气通过管道接入现有1套袋式除尘器(和喷砂粉尘共用)进行处理;两股废气经处理后依托现有1根15m高排气筒(DA001)排放。

本项目循环单晶硅片料碱洗废气:在全自动碱洗设备进出口设置集气罩对废气进行收集,收集后进入现有工程三级碱液喷淋塔进行处理,处理后依托现有20m高的排气筒(DA002)排放。

循环单晶硅片料酸洗废气:在酸洗槽上方设置集气抽风装置,抽吸的废气进入现有工程现有工程三级碱液喷淋塔进行处理,处理后依托现有20m高的排气筒(DA002)排放。

循环单晶硅块料浸酸废气:设单独的浸酸间,在浸酸桶上面设置集气抽风装置,抽吸的废气进入现有工程三级碱液喷淋塔进行处理,处理后依托现

有 20m 高的排气筒（DA002）排放。

循环单晶硅棒料混酸酸洗废气：在酸洗槽上方设置集气抽风装置，抽吸的废气进入现有工程三级碱液喷淋塔进行处理，处理后依托现有 20m 高的排气筒（DA002）排放。

综上，本项目建设对周边大气环境影响较小。

2、废水

本项目营运后用水环节主要为职工生活用水和生产用水，外排废水为职工生活污水和生产废水。

生产废水依托现有工程污水处理站处理后与经现有化粪池处理后的生活污水经厂区外排口统一外排入厂区外污水收集管网，最终经石龙区污水处理厂进一步处理达标后排放。

本项目废水排放基本情况见下表：

表 56 本项目废水排放基本情况一览表

产污环节	污水类别	污染物种类	治理设施	排放方式	排放去向	排放方式	执行标准
职工生活	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷等	化粪池	间接排放	石龙区污水处理厂	间歇排放	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准限值
加工清洗	生产废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、氟化物、总氮等	污水处理站	间接排放		间歇排放	

2.1 产污源强分析

本项目营运后用水环节主要为职工生活用水和生产用水，外排废水为职工生活污水和生产废水。

（1）生活污水

本项目新增职工 30 人，均不在厂区食宿。营运期实行单班制，每班 8 小时，年工作时间为 300 天。

根据河南省地方标准《工业与城镇生活用水定额》（DB41/T385-2020）

中的相关标准，厂区职工生活用水定额取 80L/d·人，经核算，本项目生活用水量为 2.4m³/d、720m³/a。污水产生系数以 0.8 计，则本项目生活污水产生量 1.92t/d、576t/a。

本次改建完成之后，全厂职工总人数为 80 人，生活用水和生活废水依据上述计算，则全厂目生活污水产生量 5.12t/d、1536t/a。

类比一般城镇生活污水，各污染物浓度 COD: 300mg/L, BOD₅: 150mg/L, SS: 150mg/L, 氨氮: 25mg/L, 总磷: 3mg/L。

通过查阅资料，化粪池对各污染物的去除效率 COD: 15%、BOD₅: 10%、SS: 50%、NH₃-N: 3%。

全厂生活污水各污染物产排情况见下表。

表 57 全厂生活污水污染物产生及排放情况一览表

序号	废水种类及产生量	污染物名称	产生情况		去除率 (%)	出水情况	
			产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)		排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
1	生活污水 (5.12t/d, 1536t/a)	COD	300	0.4608	15	240	0.3686
		BOD ₅	150	0.2304	10	135	0.2074
		SS	150	0.2304	50	75	0.1152
		NH ₃ -N	25	0.0384	3	24	0.0369
		总磷	3	0.0046	7%	2.79	0.0043

(2) 生产废水

本项目运行过程外排废水主要为纯水制备过程产生的清净下水，项目酸洗、碱洗后的清洗废水、清洗车间地面清洗废水、循环单晶硅块料清洗废水、水喷淋塔定期更换的废水和三级碱液喷淋塔定期更换的废水。

① 纯水制备过程产生的清净下水

本项目运行过程碱液配置以及酸洗碱洗后的清洗（含超声波热浴）过程所用的水均为纯水，纯水通过纯水制备系统进行制备，纯水制备采用一级反渗透 R/O 技术，主要工艺为原水（自来水）-原水箱-原水泵-精砂过滤器-活性

炭过滤器-精滤器-高压泵-纯水箱-纯水泵-用水点。

本项目纯水制备系统的产水率为 80%，根据现有工程的运营情况，本项目制备纯水时用到的原水量为 90t/d (27000t/a)，则项目浓水的产生量为 18t/d (5400t/a)，产生的浓水属于清洁下水，可以用于清洗车间地面冲洗用水，未利用部分直接排入现有工程污水处理站。

② 碱溶液配置用水

本项目循环单晶硅片料在碱洗工序需要用纯水配置 40%的氢氧化钠溶液，项目碱用量约为 0.033t/d (10t/a)，需要用纯水量约为 0.05m³/d (15m³/a)，碱液量约为 0.083t/d (25t/a)。此环节无废水外排。

③ 酸洗、碱洗后的清洗废水

本项目酸洗碱洗后的清洗（含超声波热浴）需要用纯水，根据现有工程的运行情况，1t 硅料清洗过程所需的纯水量约为 1.799m³，项目硅料的清洗量约为 12000t/a，可计算得清洗过程纯水的用量为 71.95m³/d、21585m³/a，约有 2.5%的水分随硅料被带走，可计算得本项目硅块表面带走的水分约为 1.8m³/d (540m³/a)，水洗槽（含超声波热浴）实际排水量为 70.15m³/d、21045m³/a，清洗废水经收集后排入现有工程污水处理站进行处理。

④ 清洗车间地面清洗废水

清洗车间地面清洗用水，频次按每天 3 次，采用纯水制备废水清洗，用水量按照《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2003）的用水参数取 2L/m²，清洗车间面积约 1000m²，则项目地面冲洗用水为 6m³/d (1800m³/a)，按照损耗 20%计算，废水产生量约 4.8m³/d (1440m³/a)。地面清洗废水经收集后排入现有工程污水处理站进行处理。

⑤ 循环单晶硅块料清洗废水

从原料仓库中领出需要清洗的块状硅料，在操作台上由人工分拣出非硅

料杂质，表面有杂质的块状硅料用自来水对表面进行清洁预处理。根据企业提供的资料，需要清洗的块状硅料约为 2000t/a，1t 硅料清洗过程所需的原水量约为 0.5m³，可计算得清洗过程原水的用量为 3.3m³/d、1000m³/a。污水产生系数以 0.8 计，则该环节污水产生量 2.64m³/d、800m³/a。

⑥ 水喷淋塔定期更换的废水

本项目循环单晶硅片料烧胶、磁选、筛分废气采用水喷淋，以降低废气温度以及去除废气中的颗粒物，水喷淋塔内的原水循环使用，配设 1 座 1m³的水池，运行过程中补充水量为 0.1m³/d（30m³/a）。为保证处理效率，循环水每天换排放一次，排入现有工程污水处理站的废水量为 1m³/d、300m³/a。

⑦ 三级碱液喷淋塔定期更换的废水

本项目酸洗废气依托现有工程三级碱液喷淋塔，用于生产过程去除产生的酸雾（氯化氢、氟化物、氮氧化物），喷淋塔内的碱液循环使用，每座喷淋塔分别配设 1 座 1m³的水池，共 3 座，总循环用水量约为 3m³/h，根据现有工程的运行情况，运行过程中补充水量为 0.3m³/d（90m³/a）。为保证处理效率，循环水每天换排放一次，排入现有工程污水处理站的废水量为 3m³/d、900m³/a。

(3) 生产废水产排情况

本项目运行过程外排废水主要为纯水制备过程产生的清净下水，项目酸洗、碱洗后的清洗废水、清洗车间地面清洗废水、循环单晶硅块料清洗废水、水喷淋塔定期更换的废水和三级碱液喷淋塔定期更换的废水，经收集后均排入现有工程污水处理站处理。

本项目生产废水的产生情况见下表：

表 58 项目营运期生产废水产生情况一览表

废水类别	废水量		主要污染因子
	m ³ /d	m ³ /a	

纯水制备过程产生的清净水下水	12	3600	COD、SS 等
酸洗、碱洗后的清洗废水	70.15	21045	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、氟化物、总磷、总氮等
清洗车间地面清洗废水	4.8	1440	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、氟化物、总磷等
循环单晶硅块料清洗废水	2.64	800	COD、SS 等
水喷淋塔定期更换的废水	1	300	COD、SS 等
三级碱液喷淋塔定期更换的废水	3	900	pH、SS、氟化物、总氮
混合后生产废水合计	93.59	28085	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、氟化物、总磷、总氮等

备注：纯水制备过程产生的清净水下水量为 18m³/d，其中 6m³/d 用于清洗车间地面冲洗用水，未利用部分 12m³/d 直接排入现有工程污水处理站。

本项目与现有工程所用的原料、生产工艺、酸性废气处理工艺、污水处理工艺基本相同，生产废水各污染物的进口浓度类比引用平顶山市石龙区中瑞水务有限公司 2022 年 4 月 26 日对《河南华鑫隆科技有限公司年加工提纯硅料 12000 吨建设项目》污水处理站进口水质的检测数据，此类废水中各污染物浓度见下表：

表 59 类比项目生产污水处理站进口废水中各污染物浓度一览表

污染物浓度	pH	COD _{cr}	氨氮	SS
进口浓度	3	190	8	180

根据工程分析中氟元素平衡情况，以及项目生产废水量，可计算出生产废水中氟化物产生浓度为 17.25mg/L；由于生产用水中氮元素主要来源于混酸酸洗环节，作为生产废水中总氮含量源，根据氮元素平衡情况，以及项目生产废水量，可以计算出生产废水中总氮产生浓度为 14.94mg/L。

根据工程分析及水平衡图，本次升级改造完成后，生产废水的产生量为 93.59m³/d、28085m³/a，采用“中和+化学沉淀”工艺处理后，项目生产废水的产排情况见下表。

表 60 项目生产废水各污染物产、排情况表

废水水量	污染物	产生情况	去除率	排放情况
------	-----	------	-----	------

		产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	(%)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
93.59m ³ /d 28085m ³ /a	pH	3 (无量纲)	/	/	7 (无量纲)	/
	COD	190	5.3362	/	190	5.3362
	氨氮	8	0.2247	/	8	0.2247
	SS	180	5.0553	80	36	1.0111
	氟化物	17.25	0.4846	50	8.625	0.2423
	TN	14.94	0.4197	/	14.94	0.4197

经过污水处理站处理后，本项目外排生产废水可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表4三级标准（pH：6-9，COD：500mg/L，氨氮：100mg/L，SS：400mg/L，氟化物：20mg/L），排入市政污水管网，最终进入石龙区污水处理厂进行处理。

2.2 废水治理措施可行性

本项目营运后用水环节主要为职工生活用水和生产用水，外排废水为职工生活污水和生产废水。

（1）生活污水

本项目生活污水依托厂区现有化粪池预处理后，排入厂区外污水收集管网，最终经石龙区污水处理厂进一步处理。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）推荐的可行技术，本项目生活废水治理措施可行性分析见下表：

表 61 项目废水处理措施可行性分析

污水类别	设施名称	处理能力	治理工艺	推荐的可行技术	本项目治理措施	是否可行
生活污水	化粪池	12m ³	中和+化学沉淀	中和+化学沉淀法	生活污水依托厂区现有化粪池预处理后，排入厂区外污水收集管网，最终经石龙区污水处理厂进一步处理（根据现有工程运行实例，处理后的废水能实现稳定达标排放）	可行

综上，本项目生活废水治理措施为《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）推荐可行技术，项目生活废水处理措施可行。

（2）生产废水

① 废水治理措施

本项目运行过程外排废水主要为纯水制备过程产生的清净下水，项目酸洗、碱洗后的清洗废水、清洗车间地面清洗废水和喷淋吸收塔定期更换的废水。各类生产废水经收集后均排入现有工程污水处理站处理。

本项目生产废水依托现有工程污水处理站，采用“中和+化学沉淀”的处理工艺。

② 废水治理设施原理介绍

废水治理设施具体处理工艺流程如下：

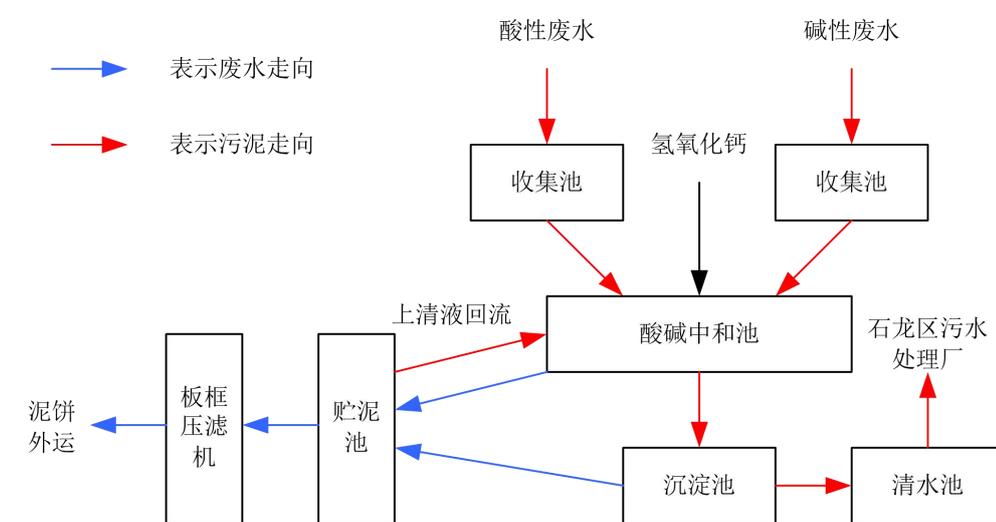


图 11 项目生产废水处理工艺流程图

厂区生产废水经收集后，首先进入反应搅拌池，主要作用是预沉污水中大悬浮物和对污水的水量进行调节均化，后进入中间水体池与排入的清净下水混合，然后进入物化沉淀池进一步进行去除废水中的氟化物，生成氟化钙沉淀，以使反应完全，同时使水质显中性。具体反应如下：



在处理酸、碱性含氟废水的方法中直接投加钙离子去除氟化物是经典技术。在水中投加氯化钙后形成氟化钙的沉淀。由以上反应式可知氢氧化钙在废水中与氟化物反应生成氟化钙沉淀。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）推荐的可行技术，本项目生产废水治理措施可行性分析见下表：

表 62 项目废水处理措施可行性分析

污水类别	设施名称	处理能力	治理工艺	推荐的可行技术	本项目治理措施	是否可行
生产废水	污水处理站	200t/d	中和+化学沉淀	中和+化学沉淀法	生产废水依托现有工程污水处理站，采用“中和+化学沉淀”的处理工艺，生产废水经处理后进入排入厂区外污水收集管网，最终经石龙区污水处理厂进一步处理（根据现有工程运行实例，处理后的废水能够实现稳定达标排放）	可行

综上，本项目生产废水治理措施为《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）推荐可行技术，项目生产废水处理措施可行。

2.3 废水处理依托现有工程可行性

（1）生活污水依托处理可行性

本项目生活污水依托厂区现有化粪池，现有工程化粪池在设计时已按照《建筑给排水设计规范》（GB50015-2019）中的设计规定进行，停留时间宜采用 12-24h。由上述工程分析可知，本项目生活污水的产生量为 1.92m³/d，厂区现有化粪池容积约为 12m³，已做防渗处理，还有 8.8m³ 的余量，可满足本项目生活污水停留时间。故本项目生活污水依托厂区现有化粪池可行。

（2）生产废水依托处理可行性

本项目生产废水依托现有工程污水处理站，现有工程污水处理站日处理废水规模为 200t/d，采用“中和+化学沉淀”处理工艺，出水水质执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，目前已经建成并投入运行，厂区污水管道已连接石龙区污水管网，可以排入污石龙区污水处理厂。

根据现有工程竣工环境保护验收检测结果（2022 年 10 月），生产废水经污水处理站处理后，则本项目生产废水各污染物产排情况见下表。

表 63 本项目水污染物产生及排放排情况一览表

序号	废水量	污染物名称	出水情况	
			排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）
1	93.59t/d 28085t/a	pH	7（无量纲）	/
2		COD	190	5.3362
3		氨氮	8	0.2247
4		SS	36	1.0111
5		氟化物	8.18	0.2423
6		TN	14.17	0.4197

由上表可知，本项生产废水依托现有工程污水处理站处理后各污染物浓度较低，其水质排放浓度满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准限值，本次改建完成后，全厂生产废水排放量最大为 93.59t/d，不会超过污水处理站的最大处理负荷（200t/d）。

由此可知，本项目废水依托现有工程污水处理站可行。

2.4 废水间接排放依托可行性

石龙区污水处理厂位于平顶山市石龙区人民路东段，建设的单位为平顶山市石龙区中瑞水务有限公司，收水范围包括石龙区城区和先进制造业开发区，出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准，建设规模为 2.0 万 m³/d，分两期建设，其中一期规模 1.0 万 m³/d，二期规模为 1.0 万 m³/d，其一期工程于 2014 年 9 月 9 奠基开工，2016 年 10 月建成，并于 2016 年 11 月进水试运行，2016 年 12 月通过平顶山市环境保护局

组织的环保设施竣工验收并正式运行。

根据石龙区污水处理厂的验收监测报告（平龙环监测字【2016】YH-23号），验收期间，污水处理厂的实际进水量为7500~7712t/d，监测因子pH、色度、COD、BOD₅、SS、动植物油、石油类、阴离子表面活性剂、总氮、氨氮、总磷、总大肠菌群数、总汞、烷基汞、总铬、总镉、六价铬、总铅、总砷、总铜、总锌、总银、总锰、苯并芘、硫化物、总氰化物、甲醛、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、二甲苯均满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标准（其中总镉、总铬、总铅、六价铬、烷基汞、总铜、总银、挥发酚、总氰化物、甲醛、三氯甲烷、四氯甲烷、苯、甲苯、二甲苯、苯并芘均为检出），污水处理厂出水可以实现达标排放。由于石龙区为水资源紧缺型城市，污水处理厂出水拟作为集聚区焦化、洗煤和建材企业的循环补充水或工艺水，近期50%中水回用，远期100%中水回用，目前，中水回用工程正在规划建设中。

石龙区污水处理厂采用“预处理+A²O生化处理+纤维转盘滤池+二氧化氯消毒”工艺，设计进水指标见下表：

表 64 石龙区污水处理厂进出水水质情况一览表

项目	进水水质 mg/L	全厂总排口水质 mg/L	是否满足进水要求
pH	6-9（无量纲）	7	满足
COD	420	192.59	满足
BOD ₅	220	7.00	满足
NH ₃ -N	30	8.83	满足
SS	310	38.02	满足
氟化物	10	6.54	满足
总氮	35	27.02	满足
总磷	4	0.14	满足

本次改建完成后，全厂生活污水和生产废水产生量总量（98.71t/d）较现有工程废水产生量（174.2t/d）有一定程度的降低，且生产废水依托现有工程

污水处理站处理后，各污染物排放浓度较低，其水质满足石龙区污水处理厂的进水水质要求，且低于污水处理厂的设计进水水质，不会对污水处理厂处理负荷及处理水质造成影响。

由此可知，本项目生产废水依托现有工程污水处理站处理后进入石龙区污水处理厂可行。

2.5 废水排放口基本情况

本项目营运后废水排放口基本情况见下表。

表 65 废水排放口基本情况

排放口名称	排放口编号	排放口类型	排放口坐标	备注
生活污水和生产废水总排放口	TW001	一般排放口	E: 113.212823076 N: 33.793089752	依托现有工程

2.6 监测要求

根据《排污许可证申请与核发技术规范-石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）中自行监测管理要求，本项目营运后废水监测指标和监测频次见下表。

表 66 废水污染源监测内容一览表

监测点位	监测因子	监测频次	执行标准	
			名称	浓度限值：mg/L (pH 除外)
生活污水和生产废水总排放口	流量、pH 值、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、氟化物、总磷、总氮	1 次/半年	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准限值和石龙区污水处理厂进出水水质标准	pH: 6-9、COD: 450、BOD ₅ : 220、SS: 310、氨氮: 30、氟化物: 10、总磷: 4、总氮: 35

3、噪声

3.1 设备噪声源强及达标情况分析

本项目设备噪声源主要为烧胶机、磁选机、筛分机、隧道烘干机、喷砂机、除尘器风机等的运转过程，源强为 75~90dB（A）。设计上选用性能良好、运转平稳、质量可靠低噪声设备。项目生产设备均放置于车间内，并采

取车间隔声、距离衰减、基础减振等措施，风机安装隔声罩，噪声可降噪 15~20dB (A)。

本项目主要室外声源源强及治理措施见表 67，主要室内声源源强及治理措施见表 88。

表 67 室外噪声源调查清单

序号	噪声源	型号	空间相对位置/m			声源源强 声压级/距声源 距离 (dB(A)/m)	声源控制措施	运行 时段
			X	Y	Z			
1	除尘器风机	/	-19.8	13.4	1.2	90/1	安装隔声罩等	昼夜

表中坐标以厂界中心 (E112.917182°, N33.880210°) 为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

表 68 室内噪声源调查清单

构筑物名称	声源名称	型号	声源源强 声压级/距声源 距离 dB(A) /m	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	建筑物外 噪声		
					X	Y	Z				建筑 物插 入损 失 dB (A)	建 筑 物 外 距 离	
循环单晶硅预处理车间	筛分机	/	80/1	选用低噪声设备、基础减振、车间隔声	14.9	0.7	1.2	127.3	71.8	昼夜	26.0	45.8	1
								200.3	71.8		16.0	55.8	
								192.2	71.8		26.0	45.8	
								11.5	71.8		26.0	45.8	
	磁选机	/	80/1		13.5	-8.2	1.2	127.5	71.8	昼夜	26.0	45.8	1
								195.2	71.8		16.0	55.8	
								192.7	71.8		26.0	45.8	
								2.5	72.2		26.0	46.2	
	烧胶机	/	75/1		-12.1	8.9	1.2	99.3	66.8	昼夜	26.0	40.8	1
								180.8	66.8		16.0	50.8	
								164.1	66.8		26.0	40.8	
								16.1	66.8		26.0	40.8	
喷砂	喷砂	/	80/1	-155.	-17.8	1.2	36.3	71.8	昼	26.0	45.8	1	

间	机 1			7			43.9	71.8	夜	16.0	55.8	
							30.8	71.8		26.0	45.8	
							56.3	71.8		26.0	45.8	
	喷砂机 2	/	80/1	-164.3	-44.1	1.2	41.3	71.8	昼夜	26.0	45.8	1
							44.4	71.8		16.0	55.8	
							25.9	71.8		26.0	45.8	
							56.1	71.8		26.0	45.8	
	喷砂机 3	/	80/1	-168.8	-43.4	1.2	45.8	71.8	昼夜	26.0	45.8	1
							45.3	71.8		16.0	55.8	
							21.3	71.8		26.0	45.8	
							56.0	71.8		26.0	45.8	
	喷砂机 4	/	80/1	-166.1	-39.9	1.2	43.8	71.8	昼夜	26.0	45.8	1
							48.6	71.8		16.0	55.8	
							23.2	71.8		26.0	45.8	
							52.2	71.8		26.0	45.8	
	喷砂机 5	/	80/1	-162.6	-40.2	1.2	40.3	71.8	昼夜	26.0	45.8	1
							48.3	71.8		16.0	55.8	
							26.7	71.8		26.0	45.8	
							52.0	71.8		26.0	45.8	
	清洗车间	隧道烘干机	/	75/1	-155.7	-17.8	1.2	37.4	66.8	昼夜	26.0	40.8
71.2								66.8	16.0		50.8	
28.9								66.8	26.0		40.8	
29.0								66.8	26.0		40.8	

表中坐标以厂界中心 (E112.917182°, N33.880210°) 为坐标原点, 正东向为 X 轴正方向, 正北向为 Y 轴正方向。

本次评价预测模式为:

(1) 单个室外点声源在预测点产生的声级计算基本公式

已知声源的倍频带声功率级, 预测点位置的倍频带声压级可按下式计算:

$$L_p(r) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中: $L_p(r)$ - 距离声源 r 处的倍频带声压级, dB;

L_w -倍频带声功率级, dB;

D_c -指向性校正, dB;

A_{div} -几何发散引起的倍频带衰减, dB;

A_{gr} -地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{atm} -大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} -声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} -其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB

(2) 室内点声源对厂界噪声预测点贡献值预测模式

室内声源首先换算为等效室外声源, 再按各类声源模式计算。

① 计算出某个室内声源靠近围护结构处的倍频带声压级:

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

式中: L_{p1} -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; $R=S\alpha/(1-\alpha)$, S 为房间内表面面积, m^2 ; 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 。

② 计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级:

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{plij}} \right)$$

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

L_{p1ij} -室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N-室内声源总数。

③ 在室内近似为扩散声场时, 计算出靠近室外围护结构处的声压级:

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

式中: $L_{p2i}(T)$ -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_{p1i} -靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

TL_i -围护结构 i 倍频带的隔声量, dB。

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

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中: L_w -中心位置位于透声面积 (S) 处等效声源的倍频带声功率级, dB;

$L_{p2}(T)$ -靠近围护结构处室外声源的声压级, dB;

S-透声面积, m^2 。

(3) 计算总声压级

① 计算各室外噪声源和各含噪声源厂房对各预测点噪声贡献值

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_j , 则本项目声源对预测点产生的贡献值 (L_{cqq}) 为:

$$L_{cqq} = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^N t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right]$$

② 预测点的噪声预测值

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{cqq}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

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

L_{eqb} -预测点的背景值, dB (A)。

(4) 噪声预测点位

预测四周厂界噪声，并给出厂界噪声最大值的位置。

(5) 噪声参数的确定

本项目噪声预测气象参数见下表。

表 69 噪声预测气象参数一览表

序号	名称	单位	数据
1	年平均风速	m/s	2.7
2	主导风向	/	东北风
3	年平均气温	°C	20
4	年平均相对湿度	%	68
5	大气压强	atm	1

(6) 预测结果及评价

按照噪声预测模式，结合噪声源到各预测点距离，本项目对四周厂界预测评价结果见下表。

表 70 本项目运营后厂界噪声预测结果一览表 单位：dB (A)

预测方位	空间相对位置/m			时段	贡献值 dB (A)	背景值 dB(A)	预测值 dB(A)	标准限值 dB (A)	达标情况
	X	Y	Z						
东侧	21.6	-7.1	1.2	昼间	21.3	54	54	60	达标
	21.6	-7.1	1.2	夜间	21.3	42	42	50	达标
南侧	-109.5	-168.4	1.2	昼间	12.1	55	55	60	达标
	-109.5	-168.4	1.2	夜间	12.1	44	44	50	达标
西侧	-233.4	-81.8	1.2	昼间	17.2	53	53	60	达标
	-233.4	-81.8	1.2	夜间	17.2	44	44	50	达标
北侧	-7.8	60.6	1.2	昼间	28.1	53	53	60	达标
	-7.8	60.6	1.2	夜间	28.1	42	42	50	达标

表中坐标以厂界中心 (E112.917182°, N33.880210°) 为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

由上表预测结果可知，本项目营运后东、南、西、北厂界昼夜间噪声影响值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准 (昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A))，厂界噪声可以实现达标排放。

3.2 噪声污染防治措施

① 从声源上降噪：根据本项目噪声源特征，建议在设计和设备采购阶段，在满足工艺设计的前提下，优先选用低噪声、低振动型号的设备，如低噪声设备，从声源上降低设备本身的噪声。

② 从传播途径上降噪：除选择低噪声设备外，在安装上注意设备、风机本身应带减振底座，安装位置具有减振台基础，排风管道进出口加柔性软接头。

③ 合理布局：采用“闹静分开”和合理布局的设置原则，尽量将高噪声源远离噪声敏感目标或厂界。

④ 加强管理：平时加强对各噪声设备的保养、检修与润滑，保证设备良好运转，减轻运行噪声强度，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

⑤ 加强对工人的劳动保护工作，减少工人连续工作时间，给工人配备随身的防噪设备，如防护耳塞、防护耳罩等。

3.3 监测要求

根据《排污许可证申请与核发技术规范-工业噪声》（HJ1301-202023），本项目运营期噪声监测计划见下表。

表 71 噪声监测内容及监测频次

检测内容	监测点位	检测项目	监测频次	执行排放标准
噪声	厂界外 1m	Leq、Lmax	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类
昼间等效声级（Leq）、夜间等效声级（Leq）、夜间频发噪声最大声级（Lmax）及夜间偶发噪声最大声级（Lmax）				

4、固体废物

4.1 固体废物产生贮存处置情况

（1）生活垃圾

本项目运营后新增员工 30 人，年运营 300 天，职工生活垃圾按 0.5kg/人.d

计算，则生活垃圾产生量为 0.015t/d，4.5t/a。生活垃圾统一收集后由环卫部门进行统一处理，运往当地垃圾中转站。

(2) 一般工业固体废物

① 不合格品

主要产生于循环单晶硅片料筛分和清洗后的硅料分拣检测过程，根据现有工程的实际运营情况，不合格品约占原料量的 0.15%，本项目硅料量约为 12000t/a，不合格品的量约为 18t/a，此部分硅料经收集后不在厂区暂存，直接返回客户。

② 螺丝帽、螺丝垫片

主要产生于循环单晶硅片料磁选过程，约占原料量的 0.01%，本项目原生多晶硅片料约为 4700t/a，螺丝帽、螺丝垫片的量约为 0.47t/a，此部分螺丝帽、螺丝垫片经收集后暂存于一般固废暂存区（依托现有 20m³），定期外售。

③ 袋式除尘器收集的粉尘

主要产生循环单晶硅棒料打磨废气治理过程，根据工程分析，袋式除尘器收集的粉尘量约 0.7395t/a，此部分固废成分为含尘及杂质的硅粉，经收集后暂存于一般固废暂存区（依托现有 20m³），定期外售。。

④ 滤筒除尘器收集的粉尘

主要产生于循环单晶硅片料烧胶、磁选、筛分废气治理过程，根据工程分析，滤筒除尘器收集的粉尘量约 1.675t/a，此部分固废成分为含尘及杂质的硅粉，经收集后暂存于一般固废暂存区（依托现有 20m³），定期外售。

⑤ 废过滤材料

本项目纯水制备环节产生的废过滤材料主要有废滤料、废滤芯，根据现有工程的实际运营情况，废滤料、废滤芯 2 个月更换 1 次。每次更换时废滤料产生量为 10kg，废滤芯产生量为 5kg，因此纯水制备环节固废产生量共为

15kg/次、0.09t/a。由厂家更换后直接回收，不在厂内暂存。

⑥ 废喷砂料

主要产生于循环单晶硅块料喷砂过程，此部分固废成分为含氧化铝的白刚玉粉粒，经收集后暂存于一般固废暂存区（依托现有 20m³），由厂家定期接回收。

本项目一般工业固废产排情况见下表。

表 72 本项目一般工业固废产排情况一览表

序号	产生环节	名称	代码	产生量	贮存方式	利用处置方式和去向	利用处置量	环境管理要求
1	循环单晶硅片料筛分和清洗后的硅料分拣检测	不合格品	900-999-99	18t/a	不暂存	返回客户	18t/a	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
2	循环单晶硅片料磁选	螺丝帽、螺丝垫片	900-999-99	0.47t/a	一般固废暂存间（依托现有 20m ³ ）	收集后定期外售	0.47t/a	
3	循环单晶硅棒料打磨废气治理	袋式除尘器收集的粉尘	900-999-66	0.7395t/a		收集后定期外售	0.7395t/a	
4	循环单晶硅片料烧胶、磁选、筛分废气治理	滤筒除尘器收集的粉尘	900-999-66	1.675t/a		收集后定期外售	1.675t/a	
5	循环单晶硅块料喷砂	废喷砂料	900-999-99	10t/a		收集后厂家定期回收	10t/a	
6	纯水制备	废过滤材料	900-999-99	0.09t/a	不暂存	由厂家更换后直接回收	0.09t/a	

(2) 危险废物

① 废酸

根据《国家危险废物名录（2021年）》，废酸属于 HW34（废酸），危

废代码为 900-300-34 使用酸进行清洗产生的废酸液。

废酸主要产生于循环单晶硅片料碱洗后的酸洗中和（盐酸）、循环单晶硅块料浸酸、循环单晶硅棒料混酸酸洗。

根据企业提供的资料，1t 循环单晶硅片料碱洗后的酸洗中和需要约 0.0032t 盐酸（37%），本项目共 4700t/a 循环单晶硅片料需要酸洗中和，则酸洗中和工序 37%盐酸用量约 15t/a，酸洗中和过程损耗量为 9%（被物料附着带走），废液的产生量为 13.65t/a（约 7.5 天更换一次，每次更换量 0.34t），主要成分是盐酸。

根据企业提供的资料，1t 循环单晶硅块料块酸浸泡需要约 0.005t 氢氟酸（49%），本项目共 4300t/a 循环单晶硅块料需要酸浸泡，则酸浸泡工序 49%氢氟酸用量约 21.5t/a，浸泡过程损耗量为 9%（被物料附着带走），废液的产生量为 19.596t/a，主要成分是废氢氟酸。根据现有工程的运行情况，未清洗的硅料上沾染的杂质量约为清洗原料的 0.01%，采用酸浸泡的硅料量为 4300t/a，可计算得杂质的量为 0.43t/a，该部分杂质经酸浸泡清洗脱离硅料表面后，融入酸液中。根据核算，本项目酸浸泡环节废酸液的产生量为 20.026t/a（约 2.8 月更换一次，每次更换量为 5.6t）。

根据企业提供的资料，1t 循环单晶硅棒料混酸酸洗需要约 0.015t 混酸（49%的氢氟酸和 68%的硝酸按 1: 9 混合），本项目共 3000t/a 循环单晶硅棒料需要酸洗，则混酸（49%的氢氟酸和 68%的硝酸按 1: 9 混合）的用量约 45t/a，清洗过程损耗量为 9%（损耗分为液面蒸发及随清洗的原料附着进入水洗工序两个部分），故废液的产生量为 40.95t/a，主要成分是废硝酸和废氢氟酸的混合液，根据现有工程的运行情况，未清洗的硅料上沾染的杂质量约为清洗原料的 0.01%，采用酸洗的硅料量为 3000t/a，可计算得杂质的量为 0.3t/a，该部分杂质经酸洗清洗脱离硅料表面后，沉淀于酸洗槽底部。根据核算，本

项目酸洗环节废酸洗液的产生量为 41.95t/a（约 2.7 天更换一次，，每次更换量为 0.37t），主要成分是废硝酸和废氢氟酸的混合液。

综上所述，废酸的产生量共计为 75.626t/a，该废酸暂存于危废暂存间，定期交由资质单位进行处置，不得随意排放。

② 废碱

根据《国家危险废物名录（2021 年）》，废碱属于 HW35（废碱），危废代码为 900-352-35 使用碱进行清洗产生的废碱液。

本项目碱洗液的用量共为 15t/a，根据现有工程的运营情况，循环清洗过程损耗量为 10%（被清洗的原料附着带走），废液的产生量为 13.5t/a，主要成分是氢氧化钠。根据现有工程的运行情况，未清洗的硅料上沾染的硅泥杂质质量约为清洗原料的 0.005%，采用碱洗的硅料量为 4700t/a，可计算得杂质的量为 0.235t/a，该部分杂质经碱洗清洗脱离硅料表面后，沉淀于碱洗槽底部。根据核算，本项目碱洗环节废碱洗液的产生量为 13.735t/a，主要成分是 40% 的氢氧化钠。该废碱暂存于危废暂存间，定期交由资质单位进行处置，不得随意排放。

③ 废碱片包装袋

根据《国家危险废物名录（2021 年）》，废碱片包装袋属于 HW49（其他废物），危废代码为 900-041-49 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。

根据现有工程的运行情况，废片碱包装袋产生量为 0.06t/a，收集后，暂存于危废间，定期交由资质单位进行安全处置，不得随意排放。

建设单位须按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行贮存，并委托资质单位进行安全处置。危险废物的暂存要求严格按照环境保护部公告 2017 年第 43 号《建设项目危险废物环境影响评价指南》中的相关要

求，做到“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏），严格做到防渗和渗漏收集措施，设置不同废物的警示标识。

本项目产生的危险废物贮存场所应设置警示标志，危废的容器和包装物必须粘贴危废识别标志，设置独立的危险固废暂存间，用于储存生产过程中产生的废润滑油。危险废物暂存间位于2#厂房厂区东北区域，共计1座，面积共计为100m²，地面进行防渗处理，应确保其防渗系数≤1.0×10⁻⁷cm/s。

本项目危险固废产排情况见下表。

表 73 本项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	危险特性	污染防治措施
1	废酸	HW34	900-300-34	75.626	酸洗	液态	盐酸、氢氟酸、硝酸	盐酸、氢氟酸、硝酸	C, T	采用专门容器分类盛装，定期交由有危废处理资质的单位合理处置
2	废碱	HW35	900-352-35	13.735	碱洗	液态	氢氧化钠	氢氧化钠	C	
3	废片碱包装袋	HW49	900-041-49	0.06	碱洗	固态	氢氧化钠	氢氧化钠	T, In	

危险废物的收集、运输、贮存、管理以及转运应严格按照《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199号）、《危险废物转移联单管理办法》（部令第23号）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）执行。对危险废物外运采取防渗透、防泄漏、防中途流失措施，并落实安全管理责任，避免二次污染。本项目危险废物委托有资质单位安全处置，企业不得擅自处理，评价要求建设单位在投入运行前应当与相应资质单位签订相应的危废处置协议。

(3) 污水处理站收集到的污泥

本项目生产废水中主要含有的少量氢氟酸、硝酸、氢氧化钠以及氯化钠

等，本项目脱氟采用钙盐沉淀法，即向废水中投加石灰，使氟离子与钙离子生成 CaF_2 沉淀而除去会产生含氟化钙污泥。

根据氟元素守恒可知，废水中氟元素的量为 0.4849t/a，污水处理站对氟化物的去除效率为 50%，则污水处理站氟化钙的产生量为 0.7807t/a，折算为 60%含水率计算的污泥量为 1.3t/a。根据《危险废物排除管理清单》（征求意见稿）（2017.3.16）中的相关规定，表面蚀刻含氟废水处理产生的氟化钙污泥（不包括使用铝系絮凝剂产生的氟化钙污泥）在危险废物排除管理清单。根据《危险废物排除管理清单》（征求意见稿）编制说明（2017年3月）中“第四项文本说明第6项氟化钙污泥”的相关说明：氟化钙污泥是指处理含氟化氢废水产生的以氟化钙为主要成分的污泥，主要来源包括玻璃蚀刻、光伏硅片蚀刻、集成电路制造硅片清洗等行业。一般而言，含氟废水的主要污染因子为氟离子，在处理时将氟离子转化为氟化钙，性质稳定，不具有浸出毒性。根据已开展的氟化钙污泥的危险特性鉴别报告（表3为已完成的危险废物鉴别项目），氟化钙污泥不具有相关危险特性，但调查发现，部分企业采用铝系絮凝剂，造成毒性物质氟化铝的含量较高，因此如废水处理工艺采用铝系絮凝剂，则有可能具有危险特性。

由于本项目生产废水在处理过程用到 PAC 作为絮凝剂，因此，评价要求企业对运行过程产生的氟化钙污泥进行鉴定，如果属于危废，则应交由资质单位进行处理，如果属于一般固废，则按一般固废，根据其用途进行综合利用，但在鉴定之前，在厂区内按照危险废物的要求进行暂存，在污水处理站区域设置专门的氟化钙污泥暂存点。

（4）生活垃圾

本项目运营后新增职工 10 人，年运营 300 天，职工生活垃圾按 0.5kg/人.d 计算，则生活垃圾产生量为 0.005t/d，1.5t/a。生活垃圾统一收集后由环卫部门

进行统一处理，运往当地垃圾中转站。

4.2 环境管理要求

(1) 一般工业固废

① 本项目产生的一般固体废物应按不同类别分类存放于生产车间内独立的一般固废暂存区。

② 一般固废暂存区所应具备防雨淋、防泄漏、防扬散、防流失等设施或措施。

③ 厂区应建立完备的检测、记录、存档和报告制度，并对各类固废的去向、用途、用量等进行跟踪、记录和报告，相关资料至少保存 5 年。

(2) 危险固废

① 贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。

② 贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施。

③ 贮存点贮存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。

④ 贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。

⑤ 贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

5、地下水和土壤

5.1 污染途径

污染物从污染源进入地下水所经过路径称为地下水污染途径，地下水污染途径是多种多样的。根据本项目所在区域地下水地质条件、地下水补给、径流条件和排洪特点，分析本工程可能存在的污染方式是垂直入渗。污染物对地下水的影响主要是由于降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，然后在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。本

项目地下水和土壤污染途径有以下途径：

① 酸类原料区、请车间酸洗槽、碱洗设备等发生裂缝，危险物质下渗污染地下水和土壤；

② 污水处理构筑物及配套管道等发生裂缝，危险物质下渗污染地下水。

5.2 环境影响分析

本项目对周边地下水和土壤环境的影响，主要是对项目区域土壤和场地地下水下游方向潜水含水层的影响。

5.3 防控措施

本项目选址位于河南省平顶山市石龙区贾岭村快速通道北向西 50 米，租赁已建好的标准化厂房做为循环单晶硅片料预处理车间并配套建设相应的环保设施，建设加工清洗硅料预处理生产线，同时对现有清洗车间进行智能化升级改造，拆除部分老旧生产设备，新增部分智能化生产设备，不改变现有工程清洗车间和污水处理站的地面防渗结构。

本项目酸类原料区、生产中酸洗槽、碱洗设备均为地上放置；污水处理构筑物中除酸性水收集池、碱性水收集池和中和池是地下或半地下结构，其余均为地上，车间生产区地面已采用防渗混凝土硬化，污染物发生泄漏后易被发现；并在酸类原料四周修建了具有防渗措施的混凝土罐池，池子内壁、底部等全部使用 C30 防渗混凝土抹面，罐池内部无裂纹、裂缝等，结构完好，罐池边沿高出地面一定距离；这些设施中的污染物发生泄漏后，可及时发现。综上所述污染控制难易程度为“易~难”，根据当地地质勘查资料，其天然包气带防污性能为中。现有工程在做到源头控制的基础上，针对项目特点主要提出了以下分区防控措施：

(1) 危废暂存间已做好防渗，避免对地下水产生污染。

(2) 设置了重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区：原料区、产品区、

打磨区、办公区域属于简单防渗区；酸碱原料间、清洗车间和污水处理站属于一般防渗区；危废暂存间属于重点防渗区。

(3) 不同防渗区的具体要求

① 简单防渗区，采取非铺砌地坪或普通混凝土地坪，不设防渗层；

② 一般防渗区，在车间混凝土地面的基础上增加防渗层，应确保其等效粘土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ ；

③ 重点防渗区，在房间混凝土地面的基础上，进行防渗（可采取地面铺设“玻璃纤维+环氧树脂”防渗材料），应确保其等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

通过以上污染防治措施，本项目厂区内污染物渗入地下水和土壤中的量极小，对区域土壤和地下水水质影响很小，从地下水和土壤环境角度而言，本项目采取的污染防治措施是有效可行的。

6、环境风险

环境风险评价详见环境风险专项分析。

7、总量控制

本次改建完成后，全厂废水污染物排放浓度以《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准计，最终核定全厂污染物排放浓度 COD 为 50mg/L，NH₃-N 为 5mg/L，废气总量控制因子为硝酸雾（以氮氧化物计），最终确定全厂建议总量控制指标情况见下表。

表 74 本项目废水及废气污染物总量核算

序号	产污点位	污染物	核算浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
1	生活废水和生产废水(29613m ³ /a)	COD	50	1.48
		NH ₃ -N	5	0.148
2	循环单晶硅棒料混酸酸洗	硝酸雾（以氮氧化物计）	/	0.053

综上所述，本次改建完成后全厂建议总量控制指标为：

COD: 1.433t/a、NH₃-N: 0.1433t/a、氮氧化物: 0.053t/a。

现有工程营运后建议总量控制指标为:

COD: 2.637t/a、NH₃-N: 0.264t/a、氮氧化物: 0.921t/a。

现有工程的总量控制指标可以满足改建后全厂的总量控制指标要求, 故本项目不再设置总量控制指标。

9、技改前后全厂污染物排放三本账

结合现有工程自行监测和环评报告表数据和本次改建工程分析可知, 本项目建成后全厂污染物排放“三笔帐”分析情况见下表:

表 75 全厂污染物排放“三笔帐”一览表

类别		现有工程排放量 (t/a)	改建工程排放量 (t/a)	“以新带老”削减量 (t/a)	改建后全厂总排放量 (t/a)	增减变化量 (t/a)	
废气	有组织	颗粒物	0.07632	0.01	0.07632	0.01	-0.6632
		氮氧化物	2.1408	0.053	2.1408	0.053	-2.087
		氟化物	0.24744	0.301	0.24744	0.301	+0.05356
		氯化氢	0	0.086	0	0.086	+0.086
废水	生活废水和生产废水	COD	2.637	1.48	2.637	1.48	-1.157
		NH ₃ -N	0.264	0.148	0.264	0.148	-0.1157
固废	生活垃圾		7.5	4.5	7.5	4.5	+4.5
	一般固废	不合格硅料	12	18	12	18	+6
		袋式除尘器收集的粉尘	2.049	0.7395	2.049	0.7395	-1.3095
		螺丝帽、螺丝垫片	0	0.47	0	0.47	+0.47
		滤筒除尘器收集的粉尘	0	1.675	0	1.675	+1.675
		废过滤材料	0.18	0.09	0.18	0.09	-0.09
		废喷砂料	0	10	0	10	+10
	污泥	184.5	1.3	184.5	1.3	-183.2	
	危险固废	废酸	411.4	75.626	411.4	75.626	-335.774
		废碱	360.3	13.735	360.3	13.735	-346.565
废片碱包装材料		1.07	0.06	1.07	0.06	-1.01	

备注：原有工程排放量+改建工程排放量-“以新带老”削减量=改建后全厂总排放量
 增减变化量=改建工程排放量-“以新带老”削减量-区域平衡替代本工程削减量
 固废按产生量统计

10、环保投资及竣工验收

本项目总投资 6000 万元，其中环保投资 55 万元，占总投资的 0.917%，其中环保投资见下表。

表 76 环保投资及竣工验收一览表 单位：万元

序号	污染因子	环保措施	数量	验收指标	投资	
1	废气	循环单晶硅块料喷砂粉尘和循环单晶硅棒料打磨（颗粒物）	喷砂设置单独的喷砂间，喷砂间设置集气设施，被捕集到的喷砂粉尘通过管道接入现有 1 套袋式除尘器进行处理；打磨依托现有打磨区域，打磨位置设置集气设施，被捕集到的打磨废气通过管道接入现有 1 套袋式除尘器（和喷砂粉尘共用）进行处理；两股废气经处理后依托现有 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放。	1 套	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级	/
		循环单晶硅片料烧胶、磁选、筛分（颗粒物）	对烧胶炉进出料口、磁选机进出料口、筛分机进出料口设置集气罩抽风装置，被捕集到的烧胶、磁选、筛分废气通过管道接入 1 套“水喷淋+水气分离+滤筒除尘器”进行处理，废气经处理后通过 1 根 15m 高排气筒（DA003）排放。	1 套	《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2020）	20
		循环单晶硅片料酸洗和碱洗、循环单晶硅块料酸洗、循环单晶硅棒料混酸酸洗	循环单晶硅片料酸洗和碱洗废气、循环单晶硅块料浸酸废气、循环单晶硅棒料混酸酸洗废气分别经收集后进入现有工程三级碱液喷淋塔进行处理，处理后依托现有 20m 高的排气筒（DA002）排放（再增加一台 49500m ³ /h 的风机，总风量共计为 81100m ³ /h）	1 套	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级	5
2	废水	生活污水	化粪池（依托现有 12m ³ ）	1 座	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准限值	/
		生产废水	污水处理站（依托现有 200t/d）	1 套		/
3	固废	生活垃圾	垃圾桶	/	/	/

		一般固废	一般固废暂存间, 占地面积 20m ² , 分类存储各类危险固废 (依托现有)	1 座	分类收集, 合理处置	/
		危险固废	危废暂存间, 占地面积 100m ² , 分类存储各类危险固废 (依托现有)	1 座	分类收集, 交资质单位处置	/
		氟化钙污泥	污泥暂存点, 占地面积 20m ² (依托现有、鉴定前按危废暂存)	1 座	单独暂存、合理处置	/
4	噪声	生产设备	选购低噪声设备, 设备合理布局, 并采取基础减振、隔声、环保设施风机安装隔声罩等	/	厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类	10
5	地下水和土壤		危废暂存间属于重点防渗区, 应确保其等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, 渗透系数≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s, 并设置围堰和地沟, 地沟与事故桶相连 (依托现有)	/	按防渗要求进行防渗设计施工, 减小对地下水和土壤的影响	/
6	环境风险		酸洗槽、混酸槽、浸酸桶四周设置围堰和地沟, 地沟与事故应急池相连 (依托现有)	/	/	/
合计			/		/	55

五、环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	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-循环单晶硅块料喷砂粉尘和循环单晶硅棒料打磨废气	颗粒物	喷砂设置单独的喷砂间，喷砂间设置集气设施，被捕集到的喷砂粉尘通过管道接入现有1套袋式除尘器进行处理； 打磨依托现有打磨区域，打磨位置设置集气设施，被捕集到的打磨废气通过管道接入现有1套袋式除尘器（和喷砂粉尘共用）进行处理；两股废气经处理后依托现有1根15m高排气筒（DA001）排放。	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）二级
	DA002-循环单晶硅片料酸洗和碱洗废气、循环单晶硅块料酸洗废气、循环单晶硅棒料混酸酸洗废气	氯化氢、氢氟酸、硝酸雾（以氮氧化物计）	循环单晶硅片料酸洗和碱洗废气、循环单晶硅块料浸酸废气、循环单晶硅棒料混酸酸洗废气分别经收集后进入现有工程三级碱液喷淋塔进行处理，处理后依托现有20m高的排气筒（DA002）排放。	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）二级
	DA003-循环单晶硅片料烧胶、磁选、筛分废气	颗粒物	对烧胶炉进出料口、磁选机进出料口、筛分机进出料口设置集气罩抽风装置，被捕集到的烧胶、磁选、筛分废气通过管道接入1套“水喷淋+水气分离+滤筒除尘器”进行处理，废气经处理后通过1根15m高排气筒（DA003）排放。	《工业炉窑大气污染物排放标准》 （DB41/1066-2020）
地表水环境	生活废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷等	化粪池（依托现有12m ³ ）	《污水综合排放标准》 （GB8978-1996）三级标准限值和石龙区污水处理厂收水水质标准
	生产废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、氟化物、总氮等	污水处理站（依托现有200t/d）	

	生产设备	设备噪声	选购低噪声设备,设备合理布局,并采取基础减振、隔声、环保设施 风机安装隔声罩等	厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	<p>生活垃圾:统一收集后由环卫部门进行统一处理,运往当地垃圾中转站;</p> <p>螺丝帽、螺丝垫片、袋式除尘器收集的粉尘、滤筒除尘器收集的粉尘:经收集后暂存于一般固废暂存区(依托现有 20m³),定期外售;</p> <p>不合格品:不在厂内暂存,直接返回客户;</p> <p>废喷砂料:经收集后暂存于一般固废暂存区(依托现有 20m³),由厂家定期回收;</p> <p>废过滤材料:不在厂内暂存,由厂家更换后直接回收;</p> <p>废酸、废碱、废片碱包装袋:定期收集后暂存于危废暂存间(依托现有 100m³),交由有危废处理资质的单位合理处置。</p> <p>氟化钙污泥:鉴定之前,在厂区内按照危险废物的要求进行暂存,在污水处理站区域设置专门的氟化钙污泥暂存点(依托现有 20m³)。</p>			
土壤及地下水污染防治措施	<p>危废暂存间按重点防渗区进行防渗,在房间混凝土地面的基础上,进行防渗(可采取地面铺设“玻璃纤维+环氧树脂”防渗材料),应确保其等效黏土防渗层 Mb≥6.0m,渗透系数≤1.0×10⁻⁷cm/s。并设置围堰和地沟,地沟与事故桶相连(依托现有)</p>			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	<p>大气:如果废气处理装置发生故障,企业立即停产、将酸洗槽、混酸槽、浸酸桶加盖封闭,立即联系设备技术人员进行维修;</p> <p>地表水:酸洗槽、混酸槽、浸酸桶四周设置围堰和地沟,地沟与事故应急池相连(依托现有);</p> <p>地下水:原料区、产品区、打磨区、办公区域属于简单防渗区;酸碱原料间、清洗车间和污水处理站属于一般防渗区;危废暂存间属于重点防渗区。切断污染与地下水接触途径。</p>			
其他环境管理要求	<p>① 设置专人负责项目环保设施的运行和管理工作;</p> <p>② 根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定,建设项目竣工后,建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况,编制验收监测报告;</p> <p>③ 根据《固定污染源排污许可分类管理名录(2019年版)》,如需申请排污许可证,及时申请项目排污许可证。</p>			

六、结论

本项目选址位于河南省平顶山市石龙区贾岭村快速通道北向西 50 米，总投资 6000 万元，租赁已建好的标准化厂房做为循环单晶硅片料预处理车间并配套建设相应的环保设施，建设加工清洗硅料预处理生产线，同时对现有清洗车间进行智能化升级改造，拆除部分老旧生产设备，新增部分智能化生产设备。其中循环单晶硅片料预处理车间（位于 4#车间）占地面积 1290m²，建筑面积 1290m²，其余依托现有工程（位于 2#车间），用地类型为工矿废弃地。该项目已通过平顶山石龙区先进制造业开发区管理委员会备案，项目代码为 2401-410402-04-01-680198。

本项目符合平顶山市石龙区“三线一单”的要求，且已经过平顶山石龙区先进制造业开发区管理委员会备案，符合国家当前产业政策。项目建成投入使用后，在采取相应的治理措施后，可满足相应的国家排放标准；项目实施后能满足区域环境质量与环境功能的要求。建设单位在执行“三同时”原则的基础上，严格执行国家的环保法律法规，切实落实本环评中提出的各项污染防治和生物安全保护措施，对周围的敏感点造成的影响较小，从环保角度看，本项目的建设可行。

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	0.07632t/a			0.01t/a	0.07632t/a	0.01t/a	-0.6632t/a
	氮氧化物	2.1408t/a			0.053t/a	2.1408t/a	0.053t/a	-2.087t/a
	氟化物	0.24744t/a			0.301t/a	0.24744t/a	0.301t/a	+0.05356t/a
	氯化氢	0			0.086t/a	0	0.086t/a	+0.086t/a
废水	COD	2.637t/a			1.48t/a	2.637t/a	1.48t/a	-1.157t/a
	NH ₃ -N	0.264t/a			0.148t/a	0.264t/a	0.148t/a	-0.1157t/a
生活垃圾	生活垃圾	7.5t/a			4.5t/a	7.5t/a	4.5t/a	+4.5t/a
一般工业 固体废物	不合格硅料	12t/a			18t/a	12t/a	18t/a	+6t/a
	袋式除尘器收集的粉尘	2.049t/a			0.7395t/a	2.049t/a	0.7395t/a	-1.3095t/a
	螺丝帽、螺丝垫片	0			0.47t/a	0	0.47t/a	+0.47t/a
	滤筒除尘器收集的粉尘	0			1.675t/a	0	1.675t/a	+1.675t/a
	废过滤材料	0.18t/a			0.09t/a	0.18t/a	0.09t/a	-0.09t/a
	废喷砂料	0			10t/a	0	10t/a	+10t/a
	污泥	184.5t/a			1.3t/a	184.5t/a	1.3t/a	-183.2t/a
危险废物	废酸	411.4t/a			75.626t/a	411.4t/a	75.626t/a	-335.774t/a
	废碱	360.3t/a			13.735t/a	360.3t/a	13.735t/a	-346.565t/a
	废片碱包装材料	1.07t/a			0.06t/a	1.07t/a	0.06t/a	-1.01t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①