建设项目环境影响报告表

（污染影响类）

项目名称：宇泽东川年产20GW单晶硅拉棒生产线项目

建设单位（盖章）：昆明东川宇泽半导体有限公司

编制日期： 2023年6月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 建设项目名称 | 宇泽东川年产20GW单晶硅拉棒生产线项目 | | |
| 项目代码 | \*\*\*\*-\*\*\*\*\*\*-04-01-\*\*\*\*\*\* | | |
| 建设单位联系人 | 窦\*\* | 联系方式 | 152\*\*\*\*\*\*\*\* |
| 建设地点 | 云南省（自治区）昆明市东川县（区）铜都乡（街道）石夹地村 | | |
| 地理坐标 | （26度7分42.057秒，103度9分53.632秒） | | |
| 国民经济  行业类别 | C\*\*\*\*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309石墨及其他非金属矿物制品制造 |
| 建设性质 | ☑新建（迁建）  □改建  □扩建  □技术改造 | 建设项目  申报情形 | ☑首次申报项目  □不予批准后再次申报项目  □超五年重新审核项目  □重大变动重新报批项目 |
| 项目审批（核准/  备案）部门（选填） | 东川区发展和改革局 | 项目审批（核准/  备案）文号（选填） | \*\*\*\*-\*\*\*\*\*\*-04-01-\*\*\*\*\*\* |
| 总投资（万元） | 500000 | 环保投资（万元） | 419 |
| 环保投资占比（%） | 0.08 | 施工工期 | 18个月 |
| 是否开工建设 | ☑否  □是： | 用地（用海）  面积（m2） | 333333 |
| 专项评价设置情况 | 根据专项评价设置原则，本项目氢氟酸、硝酸、硫酸储存量均超过了临界量，需设置环境风险专项评价。土壤、声环境不开展专项评价。不涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，不开展地下水专项评价。  **表1 专项评价设置情况**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 类别 | 专项设置原则 | 专项设置情况 | | 大气 | 排放废气含有毒有害污染物二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外500米范围内有环境空气保护目标的建设项目。 | 不设置专项。  本项目不排放表中提到的有毒有害污染物。 | | 地表水 | 新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂。 | 不设置专项。  本项目废水排入碧谷污水处理厂，非直排。 | | 环境风险 | 有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目。 | 设置专项。  本项目使用的氢氟酸、硝酸、稀硫酸属于危险物质，且存储量超过了临界量。 | | 生态 | 取水口下游500米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目。 | 不设置专项。  本项目不涉及新增河道取水。 | | 海洋 | 直接向海排放污染物的海洋工程建设项目。 | 不设置专项。  本项目不属于海洋工程建设项目。 | | | |
| 规划情况 | 《云南省东川再就业特色产业园-四方地碧谷产业园规划修编（2014-\*\*\*\*）》 | | |
| 规划环境影响  评价情况 | 规划环评文件：《云南省东川再就业特色产业园-四方地碧谷产业园规划修编（2014-\*\*\*\*）环境影响报告书》  审查机关：云南省生态环境厅  审批文件及文号：<云南省生态环境厅关于《云南省东川再就业特色产业园-四方地碧谷产业园规划修编（2014-\*\*\*\*）环境影响报告书》审查意见的函>（云环函〔2018〕778号） | | |
| 规划及规划环境  影响评价符合性分析 | 1. 与规划的符合性分析：   目前，园区管委会正在开展东川再就业特色产业园区总体规划修编工作，委托云南省设计集团编制了《云南东川产业园总体规划修编（2021-2035）》，并由云南湖柏环保科技有限公司开展《云南东川产业园总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》，并于2023年5月4日取得了昆明市生态环境局的审查意见。  根据正在开展的《云南东川产业园总体规划修编（2021-2035）》，碧谷片区重点发展以矿山机械设备、环保专用设备、新能源设备、电子元器件、家电生产等为重点的装备制造业；配套发展铜基新材料、建筑建材产业、商贸物流、新能源产业、轻工消费品制造及食品生产加工产业，辅助发展其他耦合轻工业和生产性服务业等。  本项目位于碧谷片区，属于新能源材料产业，符合修编中的《云南东川产业园总体规划修编（2021-2035）》的规划定位和产业空间布局。东川再就业特色园区管理委员会已同意项目入园（附件2）。   1. 与规划环评的符合性分析：   根据《云南东川产业园总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》（报批稿），环境管控分区为保护区域单元和中点管控区单元，本项目区域属于重点管控区单元，报告中中与本项目相关区域的工业园区入园要求及环保要求如下：  **表2 项目与正在修编的规划环评的符合性分析**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 规划环评相关要求 | | | 本项目 | 符合性 | | 环境管控 | 产业布局约束 | 1、入驻项目须符合国家及云南省相关产业政策、符合园区规划产业布局；严禁《产业结构调整指导目录（2019年本）》中淘汰类及限制类项目入驻；严禁《环境保护综合名录（2021年版）》中高风险高污染行业入驻； | 根据本节分析，项目符合产业政策以及工业园区产业政策、产业结构和功能布局的要求。 | 符合 | | 2、严禁排放国家《有毒有害大气污染物名录》废气污染物的企业、不符合园区产业规划的企业入园； | 本项目不排放有毒有害大气污染物。 | 符合 | | 3、产生国家《有毒有害大气污染物名录》废气污染物及与园区产业规划不符的现有企业，不得技改扩建，远期根据产业定位逐步关停或搬迁至合规片区或园区，满足区域的管控要求； | 不涉及改扩建。 | 符合 | | 污染物排放管控 | 1、碧谷片区中水回用率≥25% | 本项目冷却水循环使用，机加工压滤废水回用于机加工工艺，回用率大于25%。 | 符合 | | 2、入驻企业工业废水须自行预处理后达《污水综合排放标准》（GB\*\*\*\*-1996）表1和表4三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T\*\*\*\*-2015）表1（A）等级标准后方可排入园区污水处理厂处理； | 本项目废水经站内废水站及化粪池处理后，排入园区管网的废水能够达到《污水综合排放标准》（GB\*\*\*\*-1996）和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T\*\*\*\*-2015）表1（A）等级标准。 | 符合 | | 环境风险防控 | 1、不得布置日常储量构成重大危险源的项目； | 本项目无重大危险源 | 符合 | | 2、入驻企业根据本评价地下水分区管控要求进行管控，严格管控项目的入驻，对洗马塘2#泉点、小新街1#泉点、小新街2#泉点、小龙潭村泉点、大龙潭村泉点等进行保护，严禁随意占用。 | 本项目已按照地下水分区防控的原则提出地下水保护措施，且本项目不涉及以上泉点。 | 符合 | | 环境准入负面清单 | ①不符合园区规划产业的项目； | | 本项目符合园区规划产业。 | 符合 | | ②属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》、《云南省工业产业结构调整指导目录（2006年本）》、《外商投资产业指导目录（2015修订）》、《产业转移指导目录（2012年本）》等文件中淘汰类的项目，《环境保护综合名录（2021年版）》中高风险高污染行业、以及属于《工商投资领域制止重复建设目录》、《禁止外商投资产业目录》、《严重污染环境的淘汰工艺与设备名录》等文件内的建设项目，一律禁止引入园区； | | 本项目不属于表格中所列目录中的限制类、淘汰类的产业，视为允许进入园区。 | 符合 | | ③单位产值水耗、能耗、污染物产生和排放量等清洁生产指标低于国内平均水平的产业（项目） | | 本项目同步进行节能评估，运营期采取节能减排措施，能够保证清洁生产指标不低于国内平均水平。 | 符合 |   3、与规划环评审查意见的符合性分析：  根据《昆明市生态环境局关于<云南省东川再就业特色产业园-四方地碧谷产业园规划修编（2014-\*\*\*\*）环境影响报告书>的审查意见》（昆环审[2023]1号），本项目与审查意见的符合性如下。  **表3 项目与园区规划环评审查意见的符合性分析**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 规划环评审查意见相关要求 | 本项目 | 符合性 | | （一）坚持绿色、低碳、高质量发展理念，完善和加强规划引导，落实生态环境分区管控要求，区域统筹保护好生态空间。根据区域发展战略，坚持生态优先、高效集约发展，加强与国土空间规划及产业园区优化提升工作的协调衔接，进一步优化发展定位、功能布局、产业结构和实施时序，布局开发应确保满足国土空间规划和“三区三线”管控要求。产业开发应符合国家产业政策和相关规划，有效控制园区开发强度。实现产业发展与生态环境保护、人居环境安全相协调，引导园区低碳化、绿色化、循环化发展。 | 本项目建设符合主体功能区划、城市总体规划、土地利用规划，不属于规划中禁止的产业。 | 符合 | | （二）进一步优化空间布局，加强空间管控，严格对环境敏感区的保护，严禁不符合管控要求的各类开发和建设活动，协调好生产、生活、生态“三生”空间的关系。 | 根据表2，本项目符合环境影响报告书中的环境管控要求。 | 符合 | | 根据区域大气环境容量，严格控制有色金属冶炼、化工发展规模，加快能源结构升级改造和使用清洁能源，促进区域环境质量改善。园区内现有冶炼、化工及传统建筑材料等重污染企业要开展技术升级改造和环保设施的提标改造，实现区域污染物减排和环境质量改善，为后续项目腾出环境容量。园区内现有与规划不符的企业应逐步搬迁。优化调整碧谷片区产业结构，不得布局排放《有毒有害大气污染物名录（2018年）》中污染物的企业。 | 本项目不属于有色金属冶炼、化工类项目，不排放有毒有害大气污染物。 | 符合 | | 《规划》产业布局、发展规模应严格执行《中华人民共和国长江保护法》、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》、《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》等相关规定。化工园区申报及建设应严格执行《化工园区开发建设导则》、《化工园区综合评价导则》、《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》、《云南省化工园区确认办法（试行）》等相关规定。 | 本项目不属于化工类项目，且符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》的相关要求。 | 符合 | | 园区产业布局应重视地下水污染防控，建立地下水污染监控体系及应急机制，确保区域地下水安全。 | 本环评已要求全厂按照重点、一般、简单防渗的要求进了防渗处理，确保本项目不对地下水造成污染。 | 符合 | | （三）严守环境质量底线，严格落实环境管控单元管控要求。  根据国家、云南省和“三线一单”有关大气污染防治的相关要求，落实主要污染物区域削减方案，严格执行园区大气污染物管控要求，合理确定产业规模、布局、建设时序。有色金属冶炼、化工、建材等“两高”行业应实行主要污染物区域等量削减，重点行业重点重金属排放减量替代比例不得低于1.2:1，铅锌冶炼和铜冶炼企业须执行颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值。 | 本项目符合昆明市“三线一单”生态环境分区管控的相关要求。 | 符合 | | 入驻企业应采用先进的生产工艺、装备、清洁能源与原料，从源头上控制污染物的产生；釆用先进高效的污染防治措施，做好大气污染物的减排工作。 | 本项目采用较为先进的生产工艺，使用电能，污染防治措施均符合排污许可证申请与核发技术规范的相关要求。 | 符合 | | 重视园区废水收集、处理、回用、排放的环境管理。全面实施“雨污分流”、“清污分流”制度，提高入驻企业工业用水重复利用率和中水回用率，加快污水处理厂建设；根据小江水环境容量，适时对污水处理厂进行提标改造。结合水污染防治方案，加强摩洛河、功山河、响水河、黄水箐、小清河、小江等河道的水环境综合整治与生态修复工程，确保地表水环境质量稳定达标、持续改善。 | 项目已按照要求进行雨污分流、生产废水和生活污水分流处理，并设置了初期雨水收集池、事故水池。  本项目冷却水循环使用，机加工压滤废水回用于机加工工艺，提高了回用率。 | 符合 | | 严格执行《地下水管理条例》相关规定，严格水文地质、工程地质勘察，合理规避岩溶发育区，做好地下水污染防治和监控，入驻企业按相关规范要求釆取针对性防渗措施，确保区域地下水安全。进一步完善固体废物集中处置设施，做好工业固废的处置及监管等工作，确保入园企业的固废得到妥善处置。加强土壤环境跟踪监测，确保满足土壤环境管控要求。 | 本环评已要求全厂按照重点、一般、简单防渗的要求进了防渗处理；按要求制定应急预案，并定期演练，确保本项目不对地下水及土壤造成污染。 | 符合 | | 按照碳达峰、碳中和相关政策要求，积极开展减污降碳协同管控，推广园区能源梯级利用等节能低碳技术。做好产业布局、结构调整、节能审查与能耗双控的衔接，推动园区绿色低碳发展。 | 本项目同步进行节能评估，运营期采取节能减排措施，尽量做好节能低碳、清洁生产。 | 符合 | | （四）制定准入清单，严格入园项目生态环境准入管理。加强“两高”，行业生态环境源头防控，引进的项目应釆用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等应达到国内清洁生产先进水平。推进技术研发型、创新型产业发展，提升产业的技术水平和产业园区的绿色低碳化水平。入园项目需符合国家产业政策、产业布局规划要求，符合“三线一单”大气、水、土壤等重点管控单元要求。 | 本项目符合昆明市“三线一单”生态环境分区管控的相关要求，符合环境影响报告书中的环境管控要求。采用较为先进的生产工艺，运营期采取节能减排措施，能够保证清洁生产指标不低于国内平均水平。 | 符合 | | （五）建立健全区域环境风险防范和生态安全保障体系。加强园区内危险化学品的生产、使用、贮运等管理，统筹考虑园区污染防治、生态恢复与建设、环境风险防范、环境管理等事宜。建立企业-园区-区域环境风险防控体系，健全应急响应联动机制，强化预警能力建设，严格落实环境风险应急与防范措施，编制园区环境风险应急预案并加强演练，保障区域环境安全。 | 本项目涉及危险化学品的使用及贮存，本环评已编制环境风险专项，要求建设单位严格落实环境风险防治措施，加强环境管理。 | 符合 | | （六）建立环境质量监测网络并共享数据。根据园区功能分区、产业布局、重点企业分布、特征污染物排放、环境敏感目标分布等情况，统筹安排环境监测监控网络建设。四方地片区、天生桥片区应设置环境空气自动监测站，定期做好区域大气、地表水、地下水、土壤等环境要素的跟踪监测与管理。根据监测结果、实际环境影响、不良环境影响减缓措施的有效性，完善环境管理并适时优化调整《规划》。 | 本环评已提出环境监测计划，建设单位须定期做好跟踪监测。 | 符合 | | （七）定期发布环境信息，建立畅通的公众参与平台。加强与周边公众的沟通，主动接受社会监督，及时解决公众关心的环境问题，满足公众合理的环境诉求。对涉及到的居民搬迁应制定搬迁方案，并尽快实施。 | 本项目居民拆迁工作由管委会组织，已基本搬迁完毕，并做好安置。 | 符合 | | （八）《规划》在实施过程中范围、适用期限、发展规模、产业结构和功能布局等方面发生重大调整或者修订的，应重新编制环境影响报告书。《规划》实施后，园区应当及时组织环境影响跟踪评价，并将评价结果报相关生态环境部门。 | 园区管理内容，本项目不涉及。 | 符合 |   综合上述分析，本项目建设符合《昆明市生态环境局关于<云南省东川再就业特色产业园-四方地碧谷产业园规划修编（2014-\*\*\*\*）环境影响报告书>的审查意见》（昆环审[2023]1号）。 | | |
| 其他符合性分析 | 1、“三线一单”符合性分析  根据《关于印发<“十三五”环境影响评价改革实施方案>的通知》（环环评〔2016〕95号），建设项目需符合“三线一单”要求，即落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”。且《关于以改善环境质量和核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）中明确要求切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。  昆明市人民政府于2021年11月25日发布了《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21号），本次评价将对照昆明市“三线一单”管控方案进行分析。  （1）生态保护红线  根据《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》，昆明市涉及生态空间类型为生态保护红线和一般生态空间。  生态保护红线：昆明市生态保护红线区严格执行云南省人民政府发布的《云南省生态保护红线》，全市生态保护红线总面积为4662.53平方公里，占全市国土面积的22.19%。  一般生态空间：将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间，全市一般生态空间面积为4606.43平方公里，占全市国土面积的21.92%。  根据调查，本项目位于东川产业园区碧谷产业园，项目选址不涉及自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区，故项目选址不涉及一般生态空间。  根据《云南东川产业园总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》，云南东川产业园区的规划范围内不涉及生态红线范围。  综上，项目选址属于昆明市生态保护红线及一般生态空间以外的其他区域。  （2）环境质量底线  根据《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21号）环境质量底线为：到\*\*\*\*年，全市生态环境质量持续改善，生态空间得到优化和有效保护，区域生态安全屏障更加牢固。全市环境空气质量总体保持优良，主城建成区空气质量优良天数占比达99%以上，二氧化硫（SO2）和氮氧化物（NOX）排放总量控制在省下达的目标以内，主城区空气中颗粒物（PM10、PM2.5）稳定达《环境空气质量标准》二级标准以上。纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升，滇池流域、阳宗海流域水环境质量明显改善，水生态系统功能逐步恢复，滇池草海水质达Ⅳ类，滇池外海水质达Ⅳ类（化学需氧量≤40mg/L），阳宗海水质达Ⅲ类，集中式饮用水源水质巩固改善。土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高，逐步改善全市土壤环境质量，遏制土壤污染恶化趋势，土壤环境风险得到基本管控。污染地块安全利用率、耕地土壤环境质量达到国家和云南省考核要求。到2035年，全市生态环境质量实现根本好转，生态功能显著提升，区域生态安全得到全面保障。全市环境空气质量全面改善，各县（市）区、开发（度假）区环境空气质量稳定达到国家二级标准。地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，消除劣Ⅴ类水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。  根据本环评预测，项目建设后区域环境空气质量不因本项目建设发生明显变化；项目产生的生产废水经厂区废水站处理后，部分回用于生产工序，部分排入园区内污水管网；厂区范围内不设置宿舍和办公楼，无生活污水产生；厂区严格按照分区防渗要求进行防渗，杜绝了污染物向地下水、土壤环境中输送的途径。  因此，项目产生的“三废”及噪声通过相关防治措施治理后，污染物能做到达标排放，不改变当地环境功能类别，符合环境质量底线要求。  （3）资源利用上线  根据《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21 号）资源利用上限为：按照国家、省、市有关要求和规划，按时完成全市用水总量、用水效率、限制纳污“三条红线”水资源上限控制指标；按时完成耕地保有量、基本农田保护面积、建设用地总规模等土地资源利用上限控制指标；按时完成单位GDP能耗下降率、能源消费总量等能源控制指标。  本项目位于东川产业园区碧谷产业园，园区内用水、用电以及排污管道等基础设施完备，本项目依托园区内的基础设施，不会突破区域资源利用上线，同时本项目已同步开展节能报告编制。项目建设土地不涉及基本农田，土地资源消耗符合要求。  因此，本项目满足资源利用上限要求。  （4）生态环境准入清单  根据《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21号），东川区共划定10个生态环境管控单元，其中优先保护单元3个、重点管控单元6个、一般管控单元1个。  本项目位于东川产业园区碧谷产业园，生态环境管控单元为云南东川再就业特色产业园区（单元编码ZH\*\*\*\*\*\*20005），属重点管控单元，为水环境工业污染重点管控区和大气环境高排放重点管控区。。  **表4 昆明市东川区生态环境准入清单**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 单位名称 | 管控要求 | | 项目情况 | 符合性 | | 云南东川再就业特色产业园区 | 空间布局约束 | 重点发展重化工、有色冶金、铸造、有色金属和稀贵金属加工、机械制造、机电设备、黄金精加工、建筑建材以及食品加工、生物医药行业。 | 本项目属于属于新能源材料产业，非禁止进入的产业。 | 符合 | | 污染物排放管控 | 1.四方地组团禁止再安排重污染企业，防止加重该区域的环境污染。  2.碧谷片区靠近城区一侧安排居住及轻污染的工业项目，该地区地势较低，不得布置空气污染较重的项目。  3.对门山片区不宜作为工业片区，作为城市服务功能区，靠近城区一侧应营造绿化带和布置低噪声影响项目。  4.阿旺片区不宜布局空气污染大的项目。 | 本项目位于碧谷片区，且不属于污染较重的项目且非靠近城区的一侧。 | 符合 | | 环境风险防控 | 对门山片区发展生物制药及食品加工业时不得使用氨冷冻方式，以免氨泄露造成风险。 | 不涉及 | 符合 | | 资源开发效率要求 | 城市污水再生利用率在20%以上。工业污水处理达标率达到100%。 | 本项目冷却水系统用水循环使用，机加废水压滤沉淀后回用，废水再生利用率90%以上；工业废水在厂区废水站处理后排放至园区污水管网，达标率100%。 | 符合 |   2、产业政策符合性分析  根据《产业结构调整指导目录》（2019年本）以及《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019年本）>的决定》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第49号），本项目不属于目录所列的鼓励类、限制类、淘汰类，视为允许类。  本项目已取得东川区发展和改革局出具的投资项目备案证（项目代码：\*\*\*\*-\*\*\*\*\*\*-04-01-\*\*\*\*\*\*）。  因此，该项目符合现行国家和地方相关产业政策要求。  3、选址符合性分析  （1）总体规划分析  项目选址于昆明东川区碧谷工业园区，根据正在修编的《云南东川产业园总体规划修编（2021-2035）》，本项目的占地类型为一类工业用地和二类工业用地，符合园区土地利用规划。东川再就业特色产业园区管理委员会已同意本项目入驻碧谷工业园区（附件2）。  （2）基础设施条件分析  项目位于昆明东川区碧谷工业园区，园区内基础设施条件完善，设区内电力、通讯等基础设施配套状况良好，交通便利，供电、供水等基础设施配套齐全。  （3）环境条件分析  项目位于昆明东川区碧谷工业园区，场区周边主要为村庄、标准化厂房、工厂及空地，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、基本农田保护区和其他需要特别保护的地区。  （4）环境影响分析  项目所在区域环境空气、地表水、地下水、土壤和噪声良好，均能满足区域环境功能区划要求。项目在落实本环评提出的各项污染防治措施的前提下，废水、废气和噪声均能实现达标排放，不会改变当地水环境、大气环境和声环境功能，固体废弃物均得到合理处置，对环境影响较小。  综上所述，本项目选址从总体规划、基础设施条件、环境条件、相关规范要求、环境影响等方面来看，选址合理可行。  4、其他法律法规及相关规划符合性分析  （1）与《云南省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析  2022年4月8日，云南省生态环境厅印发了《云南省“十四五”生态环境保护规划》，本项目与规划符合性分析见表6。  **表5 与《云南省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 规划要求 | 本项目 | 符合性 | | 控制工业行业二氧化碳排放。推动钢铁、水泥、石化、化工、有色等高耗能行业节能降耗，严格产能置换监管，提升系统电气化水平，强化先进低碳技术研发及应用，推进能效对标活动，提升能源利用效率。 | 本项目同步进行节能评价，减少能源使用并提高使用效率。 | 符合 | | 实施重点行业NOx等污染物深度治理。全面完成钢铁和燃煤发电企业超低排放改造。实施水泥熟料窑生产线烟气脱硝提升工程，烟气综合脱硝率提升至60%。有序推进焦化、水泥行业超低排放改造，推进玻璃、陶瓷、铸造、铁合金、有色金属等行业污染深度治理。加强自备燃煤机组污染治理设施运行监管。以焦化、水泥、砖瓦、石灰、矿棉、铸造、有色等行业带动工业炉窑综合治理工作，严格控制物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放，全面提升无组织排放管控水平。持续开展燃煤锅炉整治，完成每小时65蒸吨以上的燃煤锅炉超低排放改造。燃气锅炉推行低氮燃烧，氮氧化物排放浓度不高于50毫克/立方米。重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路，因安全生产无法取消的，安装在线监管系统。 | 本项目氮氧化物的产生环节主要为酸洗环节，废气经洗涤塔处理后排放，排放量较小。非重点行业及燃料燃烧企业。 | 符合 | | 推进扬尘精细化管控。全面推行绿色施工，严格执行“六个百分百”要求，将绿色施工纳入企业资质评价、信用评价。 | 本环评要求项目施工时洒水、设置围挡等措施减少扬尘。 | 符合 | | 提升危险废物收集处置与利用能力。支持专业收集转运和利用处置单位建设区域性危险废物收集网点和贮存设施，开展危险废物集中收集贮存试点，提升小微企业、各类开发区、科研机构、学校等危险废物收集转运能力。 | 厂区内设置2座危废间，本项目危险废物暂存于危废间，定期由有资质单位运走处理。 | 符合 | | 强化固体废物综合利用。加快推进统筹固体废物管理制度改革，加强固体废物源头减量和资源化利用，促进主要农业废弃物全量利用。 | 本项目产生的单晶硅废料处理后回用于生产，其他一般工业固废均委托有资质的单位运走回收处理。 | 符合 | | 提升污染源自动监控水平，推动重点排污单位自主安装自动监控设备。 | 按《排污许可证申请与核发技术规范有色金属工业 总则》（HJ942）废气排口设置自动监测 | 符合 |   综上，本项目符合《云南省“十四五”生态环境保护规划》的相关要求。  （2）与《昆明市“十四五”生态环境保护规划》符合性  2022年9月，昆明市生态环境局印发《昆明市“十四五”生态环境保护规划》（昆生环通[2022]49号），本项目与规划符合性分析见表6。  **表6 与《昆明市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 规划要求 | 本项目 | 符合性 | | 推进高质量绿色工业发展。着力提高节能、环保、资源循环利用等绿色产业技术装备水平，提高先进制造业集群绿色水平；加快推进传统产业绿色改造，聚焦化工、冶金、非烟轻工、烟草及配套等传统产业，以节能减排和环境保护为抓手，加强高污染、高耗能、高耗水企业的绿色升级改造，依法依规推动落后产能退出，有效控制重点行业污染排放和资源消耗；贯彻落实《关于深入推进重点行业清洁生产审核工作的通知》的要求，以能源、冶金、焦化、建材、有色、化工、印染、造纸、原料药、电镀、农副食品加工、工业涂装、包装印刷等行业作为当前实施清洁生产审核的重点，全面落实强制性清洁生产审核要求，进一步挖掘企业节能减排潜力，从源头上减少污染物排放。 | 本项目非高污染、高耗能、高耗水企业，非重点实施行业；且本项目采用电能，冷却水循环利用，机加废水压滤沉淀后回用，采取环保措施减少污染，已贯彻清洁生产的要求。 | 符合 | | 控制温室气体排放。加快推进工业行业控温行动，加大对节能新技术、新工艺、新产品、新设备的推广力度，在钢铁、有色、水泥、化工等行业继续推广尾气、余热、余压、余能的回收利用，实施节能改造、能量系统优化等节能降耗工程，鼓励全市重点企业实现能量的梯级利用，升级能源、建材、化工领域工艺技术，加大对二氧化碳减排重大项目和技术创新扶持力度。 | 本项目的能源主要来自电力，本项目同步进行节能评价，减少能源使用并提高使用效率。 | 符合 | | 强化生态保护红线刚性约束，落实生态保护红线边界，依法依规严守生态保护红线。建立生态保护红线监测网络和信息管理数据库，定期开展执法督查和评价，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变、责任不改变。 | 本项目不占用生态保护红线。 | 符合 | | 强化工业源治理。推动工业炉窑深度治理，开展钢铁、焦化、建材、铸造、有色等重点行业的工业炉窑综合治理工作，严格控制物料储存输送及生产工艺过程无组织排放，全面提升无组织排放管控水平实施重点行业NOx等污染物深度治理，实施水泥熟料窑生产线烟气脱硝提升工程，烟气综合脱硝率提升至60%及以上。严格执行排污许可管理制度，加强对排放二氧化硫和氮氧化物重点企业脱硫脱硝设施在线运行监管，提高脱硫脱硝设施运行保障率和脱硫脱硝效率\*\*\*\*年底前，全面完成钢铁企业超低排放改造。重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路，因安全生产无法取消的，安装在线监管系统。 | 本项目氮氧化物的产生环节主要为酸洗环节，废气经洗涤塔处理后排放，排放量较小。非重点行业及燃料燃烧企业。 | 符合 | | 严控危险废物污染环境风险。坚决贯彻执行《强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案》，落实危险废物企业主体责任，加强危险废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置的全过程管理。严厉打击非法排放、倾倒、收集、贮存、转移、利用、处置危险废物等环境违法犯罪行为。建立监管联动机制。 | 厂区内设置2座危废间，本项目危险废物暂存于危废间，定期由有资质单位运走处理。单晶硅废料处理后回用于生产，其他一般工业固废均委托有资质的单位运走回收处理。 | 符合 | | 加强重点行业重金属污染防治：全面排查涉铅、镉、汞、铬和类金属砷等重金属污染企业。分类深化区域综合整治。严格新建项目准入，新、改扩建项目严格执行重金属污染物“等量替换”制度。依法依规推动落后产能退出，引导企业进行资产整合，技术改造和产业升级。深化重点行业重金属污染治理，推动治理设施升级改造，督促涉重金属企业开展自行监测。 | 本项目不涉及重金属污染物排放。 | 符合 |   综上，本项目符合《昆明市“十四五”生态环境保护规划》的相关要求。  （3）与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》符合性分析  2022年8月19日，云南省推动长江经济带发展领导小组办公室印发《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》。根据《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》附件中云南省长江一级支流清单明确云南省长江一级支流仅有南广河、赤水河。本项目位于小江流域，小江为金沙江一级支流，金沙江为长江上游，不属于长江一级支流。本项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》符合性分析见表7，一级支流相关内容符合性不再论述。  **表7 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》符合性分析**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则要求 | 本项目 | 符合性 | | 禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。 | 本项目不涉及岸线保护区、保留区以及河段保护区、保留区。 | 符合 | | 禁止在生态保护红线范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。 | 本项目不占用生态保护红线。 | 符合 | | 禁止在永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。 | 本项目不占用永久基本农田。 | 符合 | | 禁止在永久基本农田范围内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动；禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层。禁止以设施农用地为名违规占用永久基本农田建设休闲旅游、仓储厂房等设施，坚决防止永久基本农田“非农化”。 | 本环评要求项目在施工期不在基本农田取土，临时弃土场不设在基本农田上。 | 符合 | | 禁止在自然保护区核心区、缓冲区建设任何生产设施。禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施和污染物排放超过国家和地方规定的污染物排放标准的其他项目。 | 本项目不涉及自然保护区。 | 符合 | | 禁止风景名胜区规划未经批准前或者违反经批准的风景名胜区规划进行各类建设活动。 | 本项目不涉及风景名胜区。 | 符合 | | 禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。 | 本项目不涉及饮用水水源保护区。 | 符合 | | 禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围湖造地或围垦河道等工程。禁止在国家湿地公园范围内从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。 | 本项目不涉及水产种质资源保护区和国家湿地公园。 | 符合 | | 禁止新建不符合非煤矿山转型升级有关准入标准的非煤矿山。 | 本项目不属于矿山项目。 | 符合 | | 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。禁止新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业建设产能，确有必要建设的，应按规定实施产能等量或减量置换。 | 本项目在附件中规定的合规园区内建设，且非铁、水泥、平板玻璃等行业。 | 符合 | | 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。 | 本项目不涉及。 | 符合 | | 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规淘汰不符合要求的电石炉及开放式电石炉、无化产回收的单一炼焦生产设施，依法依规淘汰不符合要求的硫铁矿制酸、硫磺制酸、黄磷生产、有钙焙烧铬化合物生产装置和有机—无机复混肥料、过磷酸钙和钙镁磷肥生产线。 | 本项目非落后产能项目。 | 符合 | | 禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严格控制尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。 | 本项目不涉及。 | 符合 | | 禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目。 | 本项目不在名单范围内。 | 符合 |   综上，本项目符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》的相关要求。  （4）与《云南省主体功能区规划》的符合性分析  根据《云南省主体功能区规划》（云政发（2014）1号），本项目所在区域不属于重点开发区域和禁止开发区域，为限制开发区，属于省级重点生态功能区，所在区域为沿金沙江干热河谷生态功能区。规划片区与云南省主体功能区规划的位置关系见附图8。  重点生态功能区不宜进行大规模、高强度工业化和城镇化开发，是需要统筹规划和保护的重要区域。重点生态功能区要以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的事宜产业，引导超载人口逐步有序转移。  开发和管控原则为：①对各类开发活动进行严格管制，尽可能减少对自然生态系统的干扰，不得损害生态系统的稳定和完整性；②开发矿产资源、发展适宜产业和建设基础设施，都要控制在尽可能小的空间范围之内，并做到林地、草地、湿地、水面等绿色生态空间面积不减少。新增公路、铁路建设规划必须严格执行环境影响评价制度，应事先规划好动物迁徙通道。在有条件的地区之间，要通过水系、绿带等构建生态廊道，避免形成“生态孤岛”；③严格控制开发强度，集约节约农村居民点用地，腾出更多的空间用于维系生态系统的良性循环。城镇建设与工业开发要依托现有资源环境承载能力相对较强的城镇集中布局、据点式开发，禁止成片蔓延式扩张。原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业开发区的面积，已有的工业开发区要逐步改造成为低消耗、可循环、少排放、“零污染”的生态型工业区。④实行更加严格的产业准入环境标准，严把项目准入关。在不损害生态系统功能的前提下，因地制宜地适度发展旅游、农林牧产品生产和加工、休闲农业等产业，积极发展服务业，根据不同地区的情况，保持一定的经济增长速度和财政自给能力。  经查询，本项目不涉及《云南省主体功能区划》中禁止开发名录中所列的自然保护区、世界遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、饮用水源保护区、湿地公园等。  项目位于碧谷工业园区内，属于集中式工业布局，且符合园区产业政策和环境准入清单。项目施工期及运营期在采取环评提出的各项污染物防治措施后，对环境影响较小。因此，本项目的建设与《云南省主体功能区规划》相关要求不冲突。  （5）与《云南省生态功能区划》的符合性分析  根据《云南省生态功能区划》，本项目所在区域属于于Ⅲ2-5金沙江、小江高山峡谷水土保持与生态修复区，具体情况见表8，规划片区与云南省生态功能区划的位置关系见附图7。  **表8 项目所属生态功能区具体情况**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 生态功能分区单元 | 主要生态特征 | 主要生态环境问题 | 生态环境敏感性 | 主要生态系统服务功能 | 保护措施与发展方向 | | Ⅲ2-5金沙江、小江高山峡谷水土保持功能区 | 以高山峡谷地貌为主。年降雨量河谷地带700-900毫米，山地和高原面上可达到1200毫米。低海拔河谷地带植被以稀树灌木草丛为主，高原面上主要是云南松林，河谷土壤以燥红壤为主，山地上的土壤以红壤为主 | 森林覆盖率极低、水土流失和泥石流严重 | 土壤侵蚀高度敏感、泥石流隐患严重 | 金沙江中段峡谷地带的水土保持和生态灾害的综合治理 | 水土流失和泥石流的生物治理和工程治理，提高森林的数量和质量，防止生态灾害的进一步恶化 |   经查询，拟建项目不涉及依法设置的自然保护区、世界遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、饮用水源保护区、湿地公园等，也不涉及公益林、基本农田的占用。  项目位于碧谷工业园区内，占地范围内的植被主要为农作物、经济林、草类。项目建成后施工临时占地部分进行生态恢复，在厂区内进行绿化，可以补偿部分生物量损失；地面硬化和绿化可以减少水土流失。项目的建设对整体水土保持功能区的生态功能不造成影响。因此，本项目的建设与《云南省生态功能区规划》相关要求不冲突。 | | |

二、建设项目工程分析

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建设内容 | **1.项目由来**  面对复杂的内外部环境，单晶硅拉棒行业着力推进转型升级，依靠技术创新、管理提升和产品升级，全行业经济运行总体平稳，规模以上企业主要运行指标保持增长。单晶硅行业虽然随着近几年得到快速发展，但太阳能光伏装机容量还处于快速增长期，单晶硅片的市场需求与实际生产还存在较大的缺口。为应对国内外单晶硅拉棒市场的变化，政府大力推动并加快单晶硅拉棒工业转型升级，单晶硅拉棒产业产品结构逐步由低端产品向中高端产品转移，目前高端市场需求激增，单晶硅拉棒市场需求上升，供不应求。  近年来，东川区大力推进产业转型升级。为推进东川产业园区高质量发展，促进东川产业转型，东川区与宇泽半导体（云南）有限公司合作，在东川区碧谷工业园区建设年产20GW单晶硅拉棒项目。本次项目的建设对于加快昆明市东川区单晶硅拉棒行业结构优化升级，大力推进新型工业化发展进程，带动当地国民经济可持续发展具有积极的意义。  本项目产品为单晶硅方棒，生产工艺仅涉及单晶硅棒生产，不涉及切片加工等后续生产过程。经查阅《国民经济行业分类(GB/T\*\*\*\*-2017)(按第1号修改单修订)（2019年5月20日修订）》、《2017年国民经济行业分类注释》，本项目属于“\*\*\*\*其他非金属矿物制品制造”；根据《排污许可证申请与请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ\*\*\*\*-2020），填报行业类别时，多晶硅棒生产排污单位应选择其他非金属矿物制品制造（国民经济代码C\*\*\*\*），本项目为单晶硅棒生产排污单位，适用多晶硅棒生产排污单位的行业类别。综合上述条件查询《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于“十九、非金属矿物制品业60、石墨及其他非金属矿物制品制造309其他”，应编制环境影响报告表。  **2.项目建设内容**  本项目占地333333平方米，建筑面积\*\*\*\*\*\*.59平方米，总投资500000万元。主要建设原料清洗车间、单晶拉制车间、硅棒机加车间、化学品仓库、物料堆场、给水及循环水站、废水处理站、氩气回收系统、控制系统、成品仓库、消防水池及泵房、硅泥暂存库、固废库等。办公楼、员工宿舍等生活区已由园区已建成，直接租赁使用，位置位于厂区西侧；生产车间由政府投资建设，后期企业回购；厂区内只设置门卫室。项目内容及规模见表9。  **表9 建设内容及规模一览表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 工程分类 | 项目名称 | | 建设内容 | | 主体工程 | 20GW单晶硅棒生产线 | | 建设生产车间2栋，南厂区和北厂区各1栋，每栋建筑面积106549.74m2，每个车间内均设置原料清洗车间（1F）、单晶拉制车间（2F）、硅棒机加车间（1F）。每个单晶拉制车间内新建720台单晶炉的单晶硅棒生产线，每个原料清洗车间设置6条清洗生产线，每个硅棒机加车间设置1条机加生产线。 | | 辅助工程 | 氩气回收系统 | | 在厂区的西南侧建设一座氩气回收站，氩气回收站供南厂区和北厂区共同使用，建筑面积10829m2，将本项目排放的氩气回收净化后再利用。 | | 配料间 | | 在单晶拉制车间内设置配料间1-2间，用于坩埚硅料的初装及加料管的硅料添加。 | | 石墨清理间 | | 在单晶拉制车间内设置石墨清理间1座，主要用于石墨件的打磨、石英坩埚及其附件的破碎、坩埚底料的破碎。 | | 单晶硅废料破碎间 | | 在原料清洗车间内设置单晶硅废料破碎间1座，把边皮料进行手工敲碎后方便于后续的清洗工艺。 | | 籽晶制作间 | | 在硅棒机加车间内开辟一块区域进行籽晶制作。单晶拉制车间拉制完成的圆棒，切割成特定长度后，掏棒后制成籽晶，用于单晶拉制工艺。 | | 实验室 | | 设置在每个车间的3F一间，放置检测机器，主要检测单晶硅棒的物理性质。 | | 硅泥压滤间 | | 在硅棒机加车间内设置硅泥压滤间1座，将沉淀池中的污泥压滤，压滤水回用，硅泥暂存在固废库内。 | | 纯水站 | | 2个生产车间内各设置1座纯水站，为单晶炉提供冷却水以及为单晶硅废料清洗提供纯水。新增60m3/h纯水制备系统6套，4用2备，水处理站纯水制备能力为\*\*\*m3/h。 | | 循环水冷却区 | | 循环冷却设备紧邻单晶拉制车间，用于单晶炉的冷却工序，配备冷却塔及其他配套设备，风冷降温，冷却水循环使用。分别在厂区北侧和东南侧各新建循环水池3座。 | | 办公区 | | 在北厂区和南厂区分别新建2座单层门卫室，每个门卫室建筑面积36m2。  2个生产车间内各设置1座配套设备房，内包含1个卫生间。 | | 储运工程 | 氩气站 | | 氩气罐区设置在氩气回收站内，用于液氩的储存，新建40个容积为75m3的露天液氩储罐，并设置汽化器、调节阀等。 | | 空压站 | | 南厂区和北厂区各设置1座空压站，空压站设置在单晶车间的动力区，除满足车间内工艺生产用气外，还向纯水站提供干燥压缩空气。 | | 综合仓库 | | 北厂区东南侧新建2772m2综合仓库1栋，1层钢架结构；南厂区西北侧新建3007.23m2综合仓库1栋，1层钢架结构；用于储存项目原料（除化学品）及成品。 | | 化学品库 | | 北厂区东侧新建624m2化学品库1栋，1层钢混结构；南厂区北侧新建704m2化学品库1栋，1层钢混结构；用于储存柴油、润滑油、消毒剂等油类和化学品。 | | 固废库 | | 北厂区东侧新建624m2固废库1栋，1层钢混结构；南厂区北侧新建704m2固废库1栋，1层钢混结构；用于储存硅泥、废毛毡、除尘灰、废坩埚碎片等一般工业固废。 | | 危废库 | | 北厂区东侧新建624m2危废库1栋，1层钢混结构；南厂区北侧新建704m2危废库1栋，1层钢混结构。危废库分区管理，用实体墙隔开，且均有独立的大门出入。化学品区用于储存危险化学品氢氟酸、硝酸、硫酸、氢氧化钠等，按照化学品库管理；危废区用于储存危险废物废润滑油及废油桶，按照危险废物储存相关规定管理。 | | 公用工程 | 供水 | | 项目所在碧谷产业园内已建成自来水供给系统，项目用水由市政自来水供水管网供给。 | | 排水 | | 项目所在碧谷产业园内已建成排水系统，项目区实行雨污分流制。  雨水：厂区内设置环形雨水管网，厂区雨水通过雨水管网汇入市政雨水管网；化学品库、清洗车间区域产生的初期雨水收集进入初期雨水收集池内储存，进入厂区废水站处理达标后排入污水管网，最终进入园区内碧谷污水处理厂。  污水：项目产生的生产废水进入厂区废水站处理达标后排入市政污水管网，最终进入园区内碧谷污水处理厂；生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入园区内碧谷污水处理厂。 | | 供电 | | 厂区南侧将由政府新建一座占地13994m2的220kV变电站，由220kV新村变供电线路引入，专供本项目使用。本项目不包含变电站的建设，变电站需单独进行环评。 | | 消防 | | 在北厂区南侧和南厂区北侧分别新建1座地下生产和消防水池，主要功能为储存消防用水，以便于处置突发事故。 | | 环保工程 | 废气 | 熔料废气 | 项目单晶硅生产过程中产生的熔料废气通过单晶炉自带的简谐式除尘器除尘后再进入氩气回收系统，并再次通过氩气回收站的除尘器除尘后将氩气净化回收，不排放熔料废气。 | | 炉膛清理废气 | 项目单晶炉清理过程中产生的抽吸废气通过布袋除尘器（治理效率99%）治理后通过2根25m高排气筒排放。 | | 酸洗废气 | 清洗车间产生的酸洗废气通过2套四级氢氧化钠洗涤塔（氟化物治理效率为90%、NOX为70%）治理后通过2根30m排气筒排放 | | 打磨粉尘 | 石墨清理间石墨打磨粉尘通过布袋除尘器（治理效率99%）治理后通过2根25m高排气筒排放。 | | 单晶硅废料破碎粉尘 | 破碎粉尘通过布袋除尘器（治理效率99%）治理后通过4根25m高排气筒排放。 | | 废水 | 生活污水 | 主要为如厕废水，废水排放至废水站生化部分处理，处理后排入市政污水管网。 | | 机加废水 | 废水经机加压滤系统作压滤处理，浊液回流至沉淀池，上清液大部分回用，少量排放至废水站清水池，后排入污水管网。 | | 生产废酸液 | 生产废酸液、废料清洗废水和酸气洗涤废水等含氟废水均通过管道进入废水站处理，通过混凝沉淀及生化处理后排入园区污水管网。 | | 清洗废水 | | 洗涤废水 | | 清净下水 | 主要包括循环冷却废水、氩气回收浓水、纯水制备浓水，可直接排放至废水站清水池内，后排入污水管网。 | | 事故废水 | 进入事故应急水池暂存，容积为600m3，能满足储存要求，事故废水收集后进入单晶废水站处理。 | | 初期雨水 | 进入环评要求设置的初期雨水收集池暂存，容积为150m3，能满足储存要求，初期雨水收集后进入单晶废水站处理。 | | 噪声 | | 选用低噪声设备，加装基础减震，控制车速禁止鸣笛。 | | 固废 | | 新建固废库2座，主要功能为暂存项目产生的一般固废。 | | 新建危废库2座，主要功能为暂存项目产生的危险废物。 | | 地下水及土壤 | | 对项目区分区防渗：（1）重点防渗区：化学品库、单晶废水站、清洗车间、事故应急水池、初期雨水池，防渗层防渗效果须等效于等效黏土防渗层Mb≥6m，渗透系数≤1×10-7cm/s；危废库按《危险废物贮存污染控制标准》的要求进行建设，防渗层的防渗性能应等效于厚度Mb≥6m，渗透系数≤1.0×10-10cm/s；  （2）一般防渗区：单晶车间、机加车间、固废库，防渗层防渗效果须等效于等效黏土防渗层Mb≥1.5m，渗透系数≤1×10-7cm/s；  （3）简单防渗区：上述区域之外的区域，不采取专门针对地下水污染的防治措施，地基处理分层压实系数94%，地面进行硬化措施，符合抗水验收要求。 | | 环境风险 | | 大气环境风险防范措施  （1）在南厂区和北厂区危废库化学品区氢氟酸库房各设置1台氟化氢气体泄漏自动报警装置；  地表水风险防范措施：  （1）储存的危险化学品（氢氟酸、硝酸、稀硫酸）下方设置托盘，可有效收集泄漏液体；  （2）硝酸、氢氟酸、稀硫酸库房物料存放区域设置长宽高分别为10×5×1m的围堰，出入口处设置0.1m高的门槛，确保泄漏物料不会溢流出库房；  （3）清洗车间和氢氟酸库房、硝酸库房、稀硫酸库房内部设置导流槽，一旦发生氢氟酸、硝酸、硫酸物料泄漏时导流槽能够及时收集引至事故应急水池；  （4）事故废水进入事故应急水池暂存，容积为600m3，能满足储存要求，事故废水收集后进入单晶废水站处理。 |   **2.主要产品**  本项目年产20GW单晶硅拉棒，经建设单位测算，本项目年产单晶方棒85708.80t。成品存放在北厂区东南侧综合仓库及南厂区西北侧综合仓库内。  **3.主要生产设备**  本项目主要生产设备详见表10。  **表10 主要生产设备一览表**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **名称** | **规格/型号** | **单位** | **数量** | | 1 | 单晶炉 | siF1600 | 台 | 1440 | | 2 | 干泵 | RGSD160/1300D | 台 | 1440 | | 3 | 过滤罐 | HRJX-10 | 台 | 1440 | | 4 | 单刀截断机 | 截单晶硅棒 | 台 | 24 | | 5 | 多刀截断机 | 截单晶硅棒 | 台 | 32 | | 6 | 双工位开方机 | 开单晶硅棒 | 台 | 84 | | 7 | 磨倒机 | 单晶硅棒倒磨 | 台 | 168 | | 8 | 修面机 | 单晶硅棒修面 | 台 | 4 | | 9 | 修弧机 | 单晶硅棒修弧 | 台 | 4 | | 10 | 数控掏棒机 | / | 套 | 12 | | 11 | 数控籽晶磨床 | / | 套 | 18 | | 12 | 清洗车间 | JM-008 | 套 | 6 | | 13 | 烘干机 | / | 套 | 14 | | 14 | 氩气站 | / | 套 | 6 | | 15 | 氩气回收 | 4300m3/h | 套 | 2 | | 16 | 水冷离心式空压机 | 240Nm3/min | 台 | 3 | | 17 | 变频水冷无油螺杆式空压机 | 62Nm3/min，14.2~42Nm3/min | 台 | 6 | | 18 | 纯水机组（10kV） | 60t/h | 套 | 6 | | 19 | 离心式冷水机组 | / | 套 | 6 | | 20 | 方形冷却塔 | 进出水37/32℃，冷却水量≥3200m3(h·组) | 套 | 16 | | 21 | 冷却塔 | 进出水32/28℃，Q=750m3/h、400m3/h | 套 | 182 | | 22 | 热水泵 | Q=1060m3/h，H=55m | 台 | 6 | | 23 | 冷却水泵 | / | 台 | 276 | | 24 | 冷冻水泵 | / | 台 | 6 | | 25 | 电力叉车 | 2.5t | 台 | 24 | | 26 | 压滤站 | / | 套 | 8 | | 27 | 污水站 | / | 套 | 2 | | 28 | 除尘系统 | / | 套 | 24 |   **4.原辅材料及能源消耗**  （1）项目原材料及能源消耗情况见表11。  **表11 原辅材料消耗一览表**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **名称** | | **年用量** | **主要成分** | **储存量** | **储存方式** | **来源** | **用途** | | 1 | 多晶硅原料 | 76526t/a | Si | 3000t | 堆放于综合仓库内 | 外购 | 单晶硅棒生产 | | 2 | 石英坩埚 | 67200个/a | 石英 | 1140个 | 外购 | | 3 | 石墨件 | 2400t/a | / | 96t | 外购 | | 4 | 氢氟酸 | 2158t/a | 49%HF | 24t | 液态桶装，化学品仓库内 | 外购 | 清洗单晶硅废料 | | 5 | 硝酸 | 432t/a | 69%  HNO3 | 84t | 外购 | | 6 | 稀硫酸 | 320t/a | 50%  H2SO4 | 30t | 液态桶装，化学品仓库内 | 外购 | 用于中和污水处理站石灰加投过量 | | 7 | 氢氧化钠 | 235t/a | ≥96%  NaOH | 5t | 固态袋装，化学品仓库内 | 外购 | 治理酸洗废气 | | 8 | 生石灰 | 1000t/a | ≥85%  CaO | 100t | 外购 | 污水处理站加投用药 | | 9 | 切割钢线 | 5120km/a | / | 480km | 堆放于综合仓库内 | 外购 | 单晶硅棒切割 | | 10 | 润滑油 | 36t/a | / | 4t | 桶装，综合仓库内 | 外购 | 机器润滑 | | 11 | 氩气 | 4300800m3/a | / | 3000  m3 | 40个露天液氩储罐于氩气站内 | 外购 | 生产过程中的保护气 | | 12 | 柴油 | 23.52t/a | / | 1t | 桶装，综合仓库内 | 外购 | 应急发电机 | | 13 | 电 | 193673.6万kWh | / | / | / | 从220kV新村变引入本项目南侧待建的220kV变电站 | | | 14 | 水 | 526.785万m3/a | / | / | / | 园区供水管网 | |   **其中，大气污染物氟化物及水污染物氟化物主要来源于氢氟酸，大气污染物氮氧化物及水污染物总氮主要来源于硝酸，水污染物石油类主要来源于润滑油。**  （2）本项目生产过程需使用氩气53760000m³/a。设置氩气回收系统，氩气的回收效率为92%，则全年回收氩气量49459200m³/a，外购氩气量为4300800m³/a。  （3）本项目生产过程中硅全程参与，将本项目含硅物料作硅平衡，见表12。  **表12 主要物料平衡表**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **进料** | | **出料** | | | | **物料名称** | **数量（t/a）** | **物料名称** | **数量（t/a）** | **流向** | | 多晶硅原料 | 76526 | 单晶硅方棒 | 71424 | 外售 | | 破碎后硅料 | 28200 | 拉晶过程损耗硅料 | 425 | 损耗部分包含熔料废气、炉体清理废气，由布袋除尘器抽出进入除尘袋，微量排至大气中 | |  |  | 坩埚内残留物料中杂质部分 | 1980 | 含大量石英，少量硅和其他杂质，放入固废库，资质单位处理 | |  |  | 废硅料破碎损耗 | 640 | 损耗部分进入大气由布袋除尘器抽出进入除尘袋，微量排至大气中 | |  |  | 硅料清洗损耗 | 320 | 损耗部分进入废水站，最终流入站内污泥，微量留在废水中进入污水管网 | |  |  | 机械加工损耗 | 1737 | 进入压滤污泥内，暂存固废库，由资质单位处理 | |  |  | 机械加工边角料、坩埚内残留物料的可回收部分 | 28200 | 破碎、清洗后作原料 |   **5.公用工程**  （1）给、排水  ①给水方式  本项目用水均来自园区内已建成的供水管网，主要包括生产用水、生活用水和绿化用水。碧谷片区生产用水供水水源为园区外规模16000m³/d的碧谷供水厂，水源为坝塘水库。饮用水由东川区自来水公司统一供水，供水厂规模8000m³/d，水源为深沟公园水源地。  目前，碧谷园区自来水厂及管网改扩建工程正在可研阶段，扩建后近期（2023-2028年）供水规模为2.8万m³/d，远期（2029-2035年）供水规模为4.2万m³/d。水厂改扩建工程比本项目提早建成完工，可完全提供本项目用水。  ②排水方式  本项目产生的清净下水进入废水站清水池后排入园区污水管网，生活污水经废水站生化区处理后排入园区污水管网，含氟废水经厂区内废水站处理后排入园区污水管网。  碧谷产业园区内已建成1座污水处理厂——碧谷污水处理厂，位于昆明市东川区龙东格公路以西、大桥河以北及大白河以西之间的三角地带，污水处理厂服务范围为四方地片区和碧谷片区。  目前，四方地-碧谷污水处理厂改扩建及配套管网工程正在可研阶段，项目在现有碧谷污水处理厂厂址处扩建，扩建后近期（2023-2028年）处理规模为1.5万m³/d，远期（2029-2035年）处理规模为2.5万m³/d。污水处理厂改扩建工程比本项目提早建成完工，可完全接收本项目生产废水和生活污水。  ③水平衡  根据建设单位提供，本项目生产用水量为645401m³/d，其中新鲜水用量14901m³/d，循环水用量为630500m³/d，损失量为5441m³/d。本项目生产废水排放量为9262m³/d，其中清净下水6913m³/d（包含单晶炉循环废水255m³/d，单晶炉冷却用水2078m³/d，氩气回收站浓水480m³/d，纯水站浓水4100m³/d），机械加工沉淀池废水600m³/d，清洗车间废水1746m³/d，酸洗废气处理系统废水3m³/d。  厂区内不设置办公室、宿舍、食堂，生活用水仅为车间内厕所冲厕用水，根据《云南用水定额》（2019年版 经云水发[2019]122号发布），冲厕用水按环境卫生管理中市内公厕用水定额7L/(人•次)计算，厂区内生产工人共1890人两班倒，按每人2次使用量，则冲厕用水为26.46m³/d。产污系数以80%计，则本项目冲厕废水产生量为21.17m3/d。  厂区内共有绿地面积47233.44m3，根据《云南用水定额》（2019年版 经云水发[2019]122号发布），绿化管理中园林绿化用水定额为3L/(m2•次)，按每3天浇1次水计算，则本项目绿化用水量为47.23m³/d。  项目水平衡见图1。  图1 项目水平衡图 单位：m3/d  （2）供电  本项目年用电量193673.6万kWh。厂区南侧将由政府新建一座占地13994m2的220kV变电站，由220kV新村变供电线路引入，与本项目同时投产使用。  （3）消防  室外消火栓给水系统与室外生产生活给水管道系统合用，在厂区内形成环状管网，室外每隔100m左右设置地下式室外消火栓。  场区内设有消防水池。消防给水系统采用室内外消火栓给水系统和室内自动喷水系统分别供水的稳高压消防给水系统。当发生火灾时，消防泵从消防水池吸水，加压后以两路出口与室外消防管网相连接，平时消防管网压力由稳压泵控制水压。消防用水进入室内后，经减压阀减压后输送至各消防用水点。室内按消防要求设置消火栓。消防值班室也可远距离强制启动消防泵。分别设置自动喷洒加压系统和室内消火栓加压系统对全厂消防系统进行供水。  **6.施工组织**  （1）施工计划  项目计划于2023年7月开工，预计2024年12月竣工，施工周期共18个月。  （2）临时施工场地设置情况  砂、石料场：本项目所需砂、石料均由混凝土罐车直接输送，本工程不设置砂、石料场。  取土场：本工程不设取土场，基础开挖产生的土石方全部回填，不需取土。  表土临时堆场：表土临时堆场布设于项目占地范围内，不新增占地，后期绿化施工时可直接取用。  弃土场：本项目建设场地平整及基础开挖产生多余土石方南厂区30万m3、北厂区53万m3，土方开挖后弃土临时存放于园区内原有弃土场，位于厂区西侧约350m，后由园区管理单位运走至距离施工现场22km处的小白泥沟弃土场处置。  施工生产生活区：项目施工期在场地内设置1栋简易活动板房，用于放置施工器械，施工场地内不设置生活区，仅安排1名管理人员看守施工现场，其余施工人员不在项目区内食宿。  施工便道：项目施工车辆进场依托已建成的园区干道和大龙潭村、洗尾嘎村乡道，交通方便，不单独设置施工进场道路。  7**.平面布置**  本项目厂区以碧谷产业园区主干道为界分为南北两个生产区，共设置4个出入口，分别为北生产区南部的主入口、员工出入口，南生产区东部的物流出入口及北部的员工出入口；厂区内不再布设生活区，办公楼和宿舍均租用厂区西侧园区已建成的楼房。南生产区的南部为政府计划修建的220kV变电站，专供本项目使用，不在本项目建设范围内。  从南生产区的物流出入口进入，左侧依次布置废水站、综合仓库，右侧布置氩气回收站；往前紧邻氩气回收站布置单晶车间；单晶车间的东部布置循环冷却水池；单晶车间往北依次布置单晶棒截断区、机加车间、固废库及生产消防水池、化学品库、危废库。  从北生产区的主出入口进入，右侧布置地下生产及消防水池，往前布置单晶车间；单晶车间西侧为废水站、北侧为循环冷却水池、东侧为单晶棒截断区、机加车间；机加车间东侧从北至南依次布置危废库、化学品库、固废库、综合仓库。  厂区内主要建筑物周围均建有环行道路，可满足行人、物流交通运输和消防扑救。厂内主要为道路运输，设计道路均为城市型道路，混凝土路面，宽度4.0m、6.0m，转弯半径12.0m。同时，充分利用厂区空地进行绿化，既保证了厂区所必须绿化面积，也美化了厂区环境，还起到了隔音防尘的作用。  北生产区和南生产区的废水站均布置在厂区内地势较低的位置，有利于污水管网的布设及初期雨水和废水的收集；北生产区和南生产区的危废暂存间及化学品库均布置在厂区内地势较高的位置，防止雨水汇入。  综合上述，项目总平面布置较为合理。  **8 劳动定员和工作制度**  本项目劳动定员2000人，其中生产工人1890人，两班制，每班工作12小时，年作业时间350天；管理人员70人，销售人员40人。 |
| 工艺流程和产排污环节 | 工艺流程及排污节点（包括工艺流程图、工艺介绍、排污节点汇总）  **1、施工期工艺流程**  （1）施工期产排污流程  根据现场踏勘，施工期间主要工序为项目场地的基础开挖、主体工程建设、装修等，主要污染物包括扬尘、废水、噪声和固体废弃物。项目施工期工艺流程见图2。  ①基础开挖：在新建建筑物场地处对基础进行开挖，此时会产生废弃土石方、粉尘、机械废气和噪声。  ②主体工程：新建生产车间、仓库、氩气回收站、废水站、门卫室等，会产生建筑垃圾、噪声、废气和废水。  ③装修：对生产车间、氩气回收站、仓库等进行设备安装及装修，会产生固废、装修废气和噪声。  ④清理现场：对施工现场进行拆除并进行绿化种植，会产生粉尘。    **图2 施工期工艺流程及排污节点图**  **2、运营期单晶硅生产工艺流程**  单晶硅按晶体生长方法的不同，分为直拉（CZ）和区熔（FZ）两种。由于成本和性能的原因，CZ方式应用最广。本项目采用的是直拉法将硅料拉制成单晶硅棒。  **图例：G大气污染物；W水污染物；S固体废物**  **→废气流向 →废水流向 →固废产生**  **图3 单晶硅生产工艺流程及产污节点图**  （1）配料、装料  初装阶段需要配料和装料，将硅料（免洗多晶硅料、破碎清洗后的单晶硅废料）与单晶掺杂剂（掺杂剂的种类依电阻的N或P型而定，N型掺杂剂为磷硅化合物、P型掺杂剂为高纯镓）按工艺比例配比，装入石英坩埚内。  填料阶段无需配比，只需把硅料装入加料桶内准备上料即可。  **该过程产生的污染物有：投料废气G1、除尘器除尘灰S1。**  （2）装炉  单晶炉开始生产时，在单晶炉内部装入石墨件及其附件，炉壁放置毛毡隔热，然后将石英坩埚放入石墨件之中。石墨件的主要作用是热传导性较好，能承受住温度的剧烈变化而不致被破坏，在1420℃高温下能支撑住软化的石英坩埚；石英坩埚表面涂有一层高纯涂料，主要成分为二氧化硅，避免高温状态下液态硅与石英坩埚反应使坩埚中的杂质进入液态硅中。  （3）熔料  装炉完成后关闭炉体，用干泵将炉体抽真空，充入氩气作为保护气，使之维持于一定压力范围内，然后打开石墨加热器电源，加热至熔化温度（1420℃）以上，将硅料熔化。在熔料过程中，硅原料会与石英坩埚表面涂层发生反应生成氧化硅。因此，在硅料熔融后，需控制炉内温度趋于稳定，降低氧化硅生成速率。反应方程式如下：  Si+SiO2=2SiO  氧化硅为粉状、白色的非金属氧化物，会悬浮于炉内，对拉制单晶硅棒的品质造成影响，故而整个拉制过程中需要持续通入氩气并持续抽走氩气，氩气的作用不仅是作为保护气，在抽走炉内氩气的同时也可以将炉内绝大部分氧化硅带走，从而保证单晶硅棒的品质。每台单晶炉氩气出口均设置有简谐式除尘器，将氩气带出的氧化硅截留在除尘器内，极大的减少了氧化硅的排放。  **该过程中产生的污染物有：单晶炉简谐式除尘器收集的除尘灰S1、氩气带出的熔料废气G2（含氧化硅颗粒）。氩气、熔料废气G2全部通过管道进入氩气回收站回收氩气，氩气回收站前端设置除尘器（除尘精度可达到EN779（空气过滤等级标准）中F7标准），可完全阻隔并过滤废气中氧化硅粉尘，回收氩气后无废气外排。**  （4）晶棒拉制  ①种晶  将方形<100>方向的单晶籽晶，固定在旋转的籽晶轴上，然后将籽晶缓缓下降，距液面数毫米处暂停片刻，使籽晶温度尽量接近熔硅温度，以减少可能的热冲击；接着将籽晶轻轻浸入熔硅，使头部首先少量溶解，然后和熔硅形成一个固液界面；随后，籽晶逐步上升，与籽晶相连并离开固液界面的硅温度降低，形成单晶硅。  ②缩颈生长  种晶完成后，籽晶应该快速提拉向上，晶体生长速度加快，新结晶的单晶硅的直径将比籽晶的直径小，其直径一般为4-6mm之间，其长度约为此时晶体直径的6～10倍，旋转速率为2～10rpm。  ③放肩生长  在缩颈完成后，晶体的生长速度大大放慢，此时晶体硅的直径急速增加，从籽晶的直径增大到所需的直径，形成一个近180°的夹角。  ④等径生长  当放肩达到预定晶体直径时，晶体生长速度加快，并保持几乎固定的速度，使晶体保持固定的直径生长。  ⑤收尾  在晶体硅结束生长时，晶体硅的生长速度再次加快，同时升高硅熔体的温度，使得晶体硅的直径不断缩小，形成一个圆锥形，最终晶体硅离开液面，单晶硅生长完成。  在晶体硅生长结束时，要逐渐缩小晶体硅的直径，直至很小的一点，然后再脱离液面，完成单晶硅生长。长完的晶棒被升至上炉室冷却一段时间后取出，即完成一次生长周期。  ⑥在熔料及晶棒拉制过程中，单晶炉体采用夹套循环水冷却保温。冷却水通过循环泵加压送至单晶炉，温度升高后的出经冷却塔降温后进入循环水池，泵加压进行下一次冷却循环。其中与炉体接触部分须使用纯水，其他冷却水可使用自来水。**该过程中产生的污染物有：循环冷却废水W1。**  （5）拆炉  ①当晶体拉制结束后停止加热、停止通入氩气，等待冷却至室温后，开始拆炉，依次取出单晶硅棒、石英坩埚、石墨件、坩埚底料。隔热用的毛毡若有破损，则更换毛毡。**该过程产生的污染物有：废毛毡S2。**  ②炉膛清理：使用手提式吸尘器将少量沉积在单晶炉底部以及粘连在石墨件及其附件上的颗粒物抽吸至布袋除尘器处理后经过排气筒排放，抽出的颗粒物在布袋除尘器内收集。**该过程产生的污染物有：炉膛清理废气G3、除尘器除尘灰S1。**  ③石英坩埚破碎：石英坩埚在熔料过程中因高温软化，冷却后会开裂，表面沾染杂质，不能反复使用，不能重复使用的石英坩埚运至石墨清理间进行破碎（人工敲打破碎）。  将不粘连硅料的石英坩埚及粘连硅料的石英坩埚分区破碎，粘连硅料的石英坩埚由人工去除大块石英，剩余的硅料破碎成一定大小的单晶硅块。  破碎过程中产生的废气通入布袋除尘器处理后经过排气筒排放。**该过程产生的污染物有：坩埚破碎废气G4、除尘器除尘灰S1、坩埚碎片S3。**  ④石墨件清理：石墨件属于热传导物件，可反复使用，拆炉后石墨件运至石墨清理间进行清理。石墨件在在使用的过程中氧化，产生一层黄色的颗粒物附着在表面，必须打磨掉附着物才可使用，打磨过程中产生的废气通入布袋除尘器处理后通过排气筒排放。  可重复使用的石墨件回用于生产，不可使用的石墨件送至固废库暂存，由资质单位定期运走。根据建设单位提供资料，石墨件在不出现裂痕、断裂情况下可反复使用50次。  **该过程产生的污染物有：石墨清理废气G5、除尘器除尘灰S1、废石墨件S4。**  （6）晶棒加工  机械加工区分为三个区域，分别是截断区、开方区和磨倒区。  将单晶硅圆棒运至机械加工区，使用截断机（钢丝切割）切掉头尾两端，中间部分按规定长度切断，之后将圆棒开方加工为正方形表面，最后将方棒四条边角打磨平整，将成品单晶硅棒制成准方形硅棒。  机加工全过程为湿法加工，切割钢丝以及砂轮上方同时喷水。  湿法加工、打磨过程产生机加废水，废水通过压滤机压滤后进入沉淀池，上清液回用于机加工工序，底部沉淀进入厂区内废水站处理。  机械运行过程中需要使用润滑油，润滑油跑冒滴漏后用抹布清理。润滑油需要定期更换，本项目更换周期为1年，更换的过程中产生废润滑油。  **该过程中产生的污染物为：废钢丝S5、机加废水W2、机加压滤硅泥S6、废润滑油S7、含油抹布S8。**  （7）籽晶制作  晶棒拉制后产生的圆棒在实验室检测物理性质后，选择硬度大的晶体，在机加车间截断区截断为规定长度的圆棒，使用掏棒机在圆棒内掏出许多小尺寸的圆棒，最后使用磨床将其打磨光滑，即成为籽晶。  籽晶制作全过程为湿法加工，加工过程均在上方喷水，不产生粉尘。  （7）单晶硅废料回收、破碎、酸洗、清洗  ①回收、破碎  单晶棒加工过程中产生的头尾料、边皮料统称为单晶硅废料，回收后去往清洗车间，在破碎间破碎（人工敲打破碎）成一定大小的单晶硅块。  籽晶制作过程中的边皮料一同回收后破碎。  破碎过程中产生的废气通入布袋除尘器处理后经过排气筒排放。  **该过程中产生的污染物为：废料破碎粉尘G6、除尘器除尘灰S1。**  ②酸洗、清洗  破碎好的废料放入氢氟酸与硝酸的混合酸液中对单晶硅废料进行酸洗，硅晶体在该过程中与酸液发生一种连续不断的氧化-还原反应，HNO3使硅表面氧化，形成SiO2，HF与SiO2相互作用，形成溶于水的络合物H2SiF6，随后再氧化，再溶解，其反应式为：  Si+2HNO3=SiO2+2HNO2；  2HNO2=NO↑+NO2↑+H2O；  SiO2+6HF=H2SiF6+2H2O；  总的反应式为：Si+2HNO3+6HF=H2SiF6+NO2↑+NO↑+3H2O+Q（热量）  酸洗的目的是为了去除单晶硅料表面氧化层，保证单晶硅料的纯度。酸洗完成后，使用纯水进行清洗，去除表面附着的酸液，经检验合格后回用于单晶硅棒生产。  **该过程中产生的污染物为：酸洗废气G7、生产废酸液W3、清洗废水W4。**  酸洗废气G7抽出后经四级氢氧化钠喷淋洗涤塔处理后通过排气筒排放，塔内补充氢氧化钠溶液并产生洗涤废水，废水进入废水站处理。**该过程中除G7外产生的污染物为酸气洗涤废水W5。**  （8）成品入库  按照检测结果，将检测合格的成品方形硅棒装箱入库，用于后期的切片、生产和销售。  **3、运营期氩气回收工艺流程**  **W6浓水**  **S10**  **S10**  **S11**  **9**  **9**  **1**  **图4 氩气回收工艺流程及产污节点图**  （1）除尘  从单晶炉出来的熔料废气虽经过简谐式除尘器处理后仍含有一定的氧化硅粉尘，在进入氩气回收系统前，需要完全去除其中的氧化硅粉尘，以保证后续氩气回收系统设备的安全以及回收氩气的纯度。项目采用除尘器的除尘精度可达到EN779（空气过滤等级标准）中F7标准，可完全阻隔并过滤废气中氧化硅粉尘。除尘完成后气柜缓冲，经过氩气压机多级压缩至0.7MPa。  **该过程中产生的污染物为除尘灰S1。**  （2）脱碳  根据参考其他单晶硅项目废氩气成分，除氩气外还含有N2、少量CO、CO2等含碳组分物质。通过加入O2，利用O2氧化性，在120℃左右温度以及催化剂（金属钯）作用下将CO等含碳组分物质氧化成CO2，直至混合气体中的CO含量下降至1ppm后，将气体冷却进入CO2分子筛，去除CO2。  该反应过程中需要的O2通过压缩空气、纯化后制得，纯化工艺主要采用Al2O3和硅酸盐混合物作为分子筛和过滤材料，去除空气中的CO2、水和其他颗粒杂质的目的。  **该过程中产生的污染物为废催化剂S9、废分子筛S10。**  （3）脱氧  混合气体中含有O2，需要在反应前通入H2，初期采用电加热，在催化剂（金属钯）作用下反应生成H2O，使氧气含量下降至1ppm。该反应过程放热，因此中后期反应过程中不再加热，反应结束后使用冷却器降温至5～8℃。  该反应过程中需要的H2通过制氢系统电解水产生。  **该过程中产生的污染物为废过滤材料S11、废催化剂S9、废分子筛S10。**  （4）纯化  混合气体通过纯化系统再次过滤去杂提纯，提纯后得到粗氩。纯化系统的吸附器由两只分子筛吸附器组成，吸附混合气体中的H2O、CO2。  **该过程中产生的污染物为废分子筛S10。**  （5）精馏  粗氩成分主要为氩气和N2，由于氩气的熔点为-189.2℃，N2熔点为-209.8℃，氩气回收系统自控设备将精馏温度控制在-187℃可通过低温精馏分离得到液氩和N2，液氩从精馏塔底部流出经压缩机压缩后储存于液氩储罐中，回收效率可达90%，剩余未液化的氩气和N2从精馏塔顶部排出。  （6）电解水制氢工艺  氩气回收系统需要使用氢气脱氧，本项目使用的氢气采用电解水制氢工艺，由电解槽、气液处理器、整流装置、控制柜（计算机管理系统）、加水泵、碱箱、水箱等几大部分组成，使用的碱液为氢氧化钠溶液。电解水制氢工艺流程图见图5。  ①气体系统  当电解槽接通直流电源，电解电流上升到一定数值时，电解槽内的水被电解成氢气和氧气。来自电解槽内各电解小室阴极侧的氢气和碱液，借助循环泵的扬程和气体升力，进入氢分离洗涤器的分离段，在重力的作用下氢气和碱液分离。分离后的气体进入洗涤段，对气体进行冷却、洗涤和除雾，然后直接通过管道进入氩气回收系统。氧气分离过程与氢气基本相同，氧气分离后直接通过管道放空。  ②电解液循环系统  电解液循环的目的在于向电极区域补充电解消耗的纯水，带走电解过程中产生的氢气、氧气和热量，增加电极区域电解液的搅拌，减少浓差极化电压，降低碱液中的含气度，降低小室电压，减少能耗等，以使电解槽在稳定条件下工作。  碱液（氢氧化钠溶液）循环量的大小影响槽内小室电压和气体纯度。对于一个特定的电解槽，应有一个合适的循环量。一般槽内电解液更换次数每小时2~4次。在常压电解系统中，通常用自然循环，而在压力电解系统中，因电解装置体积小，管道细，气液流通阻力大，加上电流密度较大，要求电解液更换的次数比较多，采用自然循环难以达到，一般采用强制循环。  碱液在氢分离器和氧分离器中，靠重力作用与氢、氧气体分离后，通过氢氧分离器的连通管汇总，再经过碱液过滤器除去机械杂质，然后由碱液循环泵把碱液送入电解槽，形成完整的电解液循环系统。  ③纯水补充系统  电解过程中，装置内的纯水一直不停地消耗，因此，为保证水电解的连续进行，需定期向制氢装置中补充纯水。  水箱中的纯水通过加水泵分别打入氢氧洗涤器，然后通过溢流管，注入分离器下部的液相部分和循环碱液一并进入电解小室进行连续电解，同时使电解液中碱的浓度保持在最佳浓度范围。  纯水通过注入洗涤器然后再溢流到分离器，可以稀释洗涤器中的碱含量，降低氢气中的含碱度。为保证水电解制氢装置压力系统中的气体和碱液在加水泵停转期间不外漏，在加水管道上均装有止回阀。运行过程中，只开启单个补水回路，即只开氢侧或氧侧补水回路。  纯水制备过程中会产生浓水，本项目浓水直接排放至园区污水管网内。**该过程中产生的污染物为氩气回收浓水W6。**  ④补碱系统  CNDQ-5~10装置需补碱时，应在停机泄压状态下进行，按要求计算应补充碱的数量，重新配置碱液，通过碱箱到电解槽的阀门系统将碱液打入电解槽中。  **图5 电解水制氢工艺流程及产污节点图**  **4、运营期纯水制备工艺流程**  将常规市政用水软化、过滤，降低硬度减少使用过程中结垢现象、避免水中离子对生产工艺的影响，保障设备安全稳定运行。  （1）吸水过滤：自来水通过接入源水箱内由前级泵抽取进入多介质过滤器内过滤处理，在前级抽取泵旁设置一个压力缓冲罐对水体压力进行缓冲处理；水体经过过滤处理后进入活性炭过滤器处理，去除有害物质。  （2）去除杂质：水体排除进入保安过滤器过滤处理后，由一级高压泵抽取进入一级反渗透系统处理，去除重金属离子及其他矿物质离子，完成后进入中水箱进行空气过滤；经空气过滤后由二级高压泵抽取进入二级反渗透系统处理，进一步去除水体中的金属离子和其他离子。  （3）消毒：二级反渗透完成后制成的纯化水进入纯化水罐存储并配备浸入式紫外线灭菌器和空气过滤器；存储的纯化水通过纯水泵抽取进入终端灭菌过滤器处理后便供给用水点，完成纯化水的制取。  纯水制备过程中会产生浓水，本项目浓水直接排放至园区污水管网内。**该过程中产生的污染物为纯水制备浓水W7、滤芯S12、滤料S13及反渗透膜S14。**  **5、运营期产污环节汇总**  本项目运营期污染物产生情况见表13。  **表13 项目产污环节表**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 项目 | 产污环节 | 污染物 | 主要污染因子 | 治理措施 | 排放方式 | | 废气 | 配料投料 | 投料废气G1 | TSP | 布袋除尘器处理 | 南北厂区各通过1根25m的排气筒排放（\*\*004、\*\*009） | | 熔料 | 熔料废气G2 | TSP | 单晶炉设备自带简谐式除尘器，处理后进入氩气回收系统 | 不排放 | | 拆炉 | 炉膛清理废气G3 | TSP | 布袋除尘器处理 | 南北厂区各通过1根25m的排气筒排放（\*\*005、\*\*0010） | | 石英坩埚破碎 | 坩埚破碎废气G4 | TSP | 布袋除尘器处理 | 南北厂区各通过1根25m的排气筒排放（\*\*004、\*\*009） | | 石墨件处理 | 石墨清理废气G5 | TSP | 布袋除尘器处理 | 南北厂区各通过1根25m的排气筒排放（\*\*004、\*\*009） | | 单晶硅废料破碎 | 废料破碎粉尘G6 | TSP | 布袋除尘器处理 | 南北厂区各通过2根25m的排气筒排放（\*\*002、\*\*003、\*\*007、\*\*008） | | 单晶硅废料酸洗 | 酸洗废气G7 | 氟化物、  NOX | 四级氢氧化钠喷淋洗涤塔处理 | 南北厂区各通过1根30m的排气筒排放（\*\*001、\*\*006） | | 废水 | 熔料、晶棒拉制 | 循环冷却废水W1 | / | / | 排至园区污水管网 | | 机械加工 | 机加废水W2 | SS、COD、石油类 | 压滤后大部分回用 | 少量上清液排至园区污水管网 | | 单晶硅废料酸洗 | 生产废酸液W3 | pH、氟化物、总氮 | 废水流入厂区废水处理站 | 处理后排至园区污水管网 | | 单晶硅废料清洗 | 清洗废水W4 | pH、氟化物、总氮 | 废水流入厂区废水处理站 | 处理后排至园区污水管网 | | 酸洗废气处理 | 酸气洗涤废水W5 | pH、氟化物、总氮 | 废水流入厂区废水处理站 | 处理后排至园区污水管网 | | 氩气回收 | 氩气回收浓水W6 | / | / | 排至园区污水管网 | | 纯水制备 | 纯水制备浓水W7 | / | / | 排至园区污水管网 | | 员工生活 | 冲厕废水W8 | COD、SS、BOD5、氨氮、总氮等 | 进入废水处理站生化处理工艺 | 处理后排至园区污水管网 | | 固废 | 投料、熔料、炉膛清理、石英坩埚破碎、石墨件处理、单晶硅废料破碎、打磨 | 除尘灰S1 | | 暂存固废库，由资质单位清运处置 | | | 拆炉 | 废毛毡S2 | | | 石英坩埚破碎 | 坩埚碎片S3 | | | 石墨件处理 | 废石墨件S4 | | | 机械加工 | 废钢丝S5 | | | 机加压滤硅泥S6 | | | 废润滑油S7 | | 暂存危废库，由云南大地丰源环保有限公司定期清运 | | | 含油抹布S8 | | 根据《国家危险废物名录》（2021年版），废弃的含油抹布9\*\*-04\*-49全过程不按危险废物管理；采用专门的容器盛装，由资质单位清运处置 | | | 氩气回收 | 废催化剂S9 | | 生产厂家定期上门更换回收 | | | 废分子筛S10 | | | 废过滤材料S11 | | | 纯水制备 | 滤芯S12 | | 生产厂家定期上门更换回收 | | | 滤料S13 | | | 反渗透膜S14 | | | 全过程 | 废包装材料S15 | | 暂存固废库，由资质单位清运处置 | | | 污水处理 | 污泥S16 | | 暂存固废库，由资质单位清运处置 | | | 员工生活 | 生活垃圾S17 | | 环卫部门定期清运 | | |
| 与项目有关的原有环境污染问题 | 本项目为新建项目，使用场地原用地类型为耕地、林地、宅基地、草地，不存在与项目有关的原有环境污染问题。 |

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 区域  环境  质量  现状 | **1、环境空气质量现状**  （1）区域环境空气质量达标情况  本项目位于昆明市东川区碧谷产业园内，根据《环境空气质量标准》（GB\*\*\*\*-2012）及2018年修改单中的二级标准，项目区环境空气执行《环境空气质量标准》（GB\*\*\*\*-2012修改单）二级标准。  根据昆明市生态环境局2022年6月6日发布的“2021年度昆明市生态环境状况公报”，县（市）区环境空气质量总体保持良好。与2020年相比，安宁市、禄劝县环境空气综合污染指数有所下降，东川区、石林县、嵩明县、富民县、宜良县、寻甸县和阳宗海风景名胜区环境空气综合污染指数有所上升。  根据2021年东川区空气自动站监测数据，环境空气质量数据见下表。  **表14 2021年基本污染物环境质量现状**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | 污染物 | 年评价指标 | 现状浓度μg/m3 | 标准值  μg/m3 | 占标率% | 达标情况 | | 东川站 | SO2 | 年平均质量浓度 | 29 | 60 | 48.3 | 达标 | | 24小时平均第98位百分位数 | 103 | 150 | 68.7 | 达标 | | NO2 | 年平均质量浓度 | 10 | 40 | 25 | 达标 | | 24小时平均第98位百分位数 | 21 | 80 | 26.3 | 达标 | | PM10 | 年平均质量浓度 | 38 | 70 | 54.3 | 达标 | | 24小时平均第95位百分位数 | 76 | 150 | 50.7 | 达标 | | PM2.5 | 年平均质量浓度 | 21 | 35 | 60 | 达标 | | 24小时平均第95位百分位数 | 41 | 75 | 54.7 | 达标 | | CO | 24小时平均第95位百分位数 | 1000 | 4000 | 25 | 达标 | | O3 | 8小时平均第90位百分位数 | 111.7 | 160 | 69.8 | 达标 |   根据上表统计数据，东川区环境空气中SO2、NO2、PM10、PM2.5年平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB\*\*\*\*-2012）二级标准限值，SO2、NO2、PM10、PM2.5、CO、O3保证率日平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB\*\*\*\*-2012）二级标准限值，东川区域为环境空气质量达标区。  （2）特征污染物  项目排放的特征污染物为TSP、氟化物、NOX，云南中科检测技术有限公司于2023年5月9日-2023年5月12日进行采样监测。监测点位为主导风向下风向共1个点位（坐标：E103°9'42.18"，N26°7'57.19"），监测频率为连续检测3天，TSP检测日均值，氟化物、NOX检测日均值和1小时均值，检测结果如下：  **表15 氟化物、氮氧化物1小时浓度检测结果一览表**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **检测**  **点位** | **检测**  **日期** | **采样时段** | **氟化物**  **（μg/m3）** | **氮氧化物(NOX)（μg/m3）** | | **主导风向下风向** | **5月9日** | 02:00～03:00 | 2.3 | 20 | | 08:00～09:00 | 2.1 | 24 | | 14:00～15:00 | 2.2 | 23 | | 20:00～21:00 | 2.2 | 28 | | **5月10日** | 02:00～03:00 | 2.1 | 14 | | 08:00～09:00 | 2.2 | 24 | | 14:00～15:00 | 2.3 | 32 | | 20:00～21:00 | 2.4 | 20 | | **5月11日** | 02:00～03:00 | 2.2 | 33 | | 08:00～09:00 | 2.3 | 23 | | 14:00～15:00 | 2.4 | 31 | | 20:00～21:00 | 2.2 | 23 | | 《环境空气质量标准》（GB\*\*\*\*-2012）标准值 | | | 20 | 250 | | 是否达标 | | | 达标 | 达标 |   **表16 TSP、氟化物、NOX日均浓度检测结果一览表**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **检测点位** | **检测日期** | **总悬浮颗粒物（TSP）**  **（μg/m3）** | **氟化物**  **（μg/m3）** | **氮氧化物(NOx)**  **（μg/m3）** | | **主导风向下风向** | **5月9日** | 104 | 1.1 | 19 | | **5月10日** | 98 | 0.9 | 15 | | **5月11日** | 101 | 1.0 | 18 | | 《环境空气质量标准》（GB\*\*\*\*-2012）标准值 | | 300 | 7 | 100 | | 是否达标 | | 达标 | 达标 | 达标 |   根据表15和表16的检测结果可知，项目区环境空气质量现状评价因子TSP、氟化物、氟化物各浓度均值均能够达到《环境空气质量标准》（GB\*\*\*\*-2012）二级标准要求，项目区环境空气质量现状达标。  **2、地表水环境质量现状**  项目周边地表水系为大白河，属于小江上游河段，最终汇入金沙江。根据《云南省水功能区划》（云南省水利厅，2014年5月），项目区域段大白河水质保护目标为III类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB\*\*\*\*-2002）III类。  根据《2021年度昆明市环境质量状况公报》，小江阿旺（姑海）断面水质类别II类，与2019年相比，水质类别保持不变；四级站断面水质类别III类，与2019年相比，水质类别由II类下降为III类，仍保持为优良水体。  为了解建设项目所在地的水环境状况，本评价选取了2016年至2021年昆明市东川区环境质量报告书中公布的地表水水体水质变化情况进行对比分析。  2016-2021年小江姑海断面CODcr、BOD5、氨氮、总磷、砷、氟化物、挥发酚、氰化物、总汞、六价铬、铅、镉和石油类监测结果均符合《地表水环境质量标准》（GB\*\*\*\*-2002）Ⅲ类水质标准；板河口断面2016年总磷、砷超标，2018年砷超标；小江桥断面2016 年总磷、砷超标；四级站断面2016年砷超标，2018年总磷超标外，其他因子监测结果均符合《地表水环境质量标准》（GB\*\*\*\*-2002）Ⅲ类水质标准；总体来说，2019年以后年东川区小江各断面水质状况基本稳定，符合《地表水环境质量标准》（GB\*\*\*\*-2002）Ⅲ类水质标准。  **3、声环境质量现状评价**  项目位于碧谷产业园区，执行《声环境质量标准》（GB\*\*\*\*-2008）3类标准。园区内的村庄声环境质量执行《声环境质量标准》（GB\*\*\*\*-2008）2类标准。  本项目委托云南中科检测技术有限公司于2023年5月9日-2023年5月10日对项目区内的声环境质量进行监测。  （1）监测布点  在划定的东、南、西、北厂界外1m处各设一个监测点位；有代表性敏感点处各设置1个监测点位，3层建筑取垂直监测断面，同时监测1层、3层的噪声值。  （2）监测频次：昼、夜各监测一次，每个监测点监测10分钟。  （3）监测结果  噪声监测数据统计结果见表17。  **表17 声环境现状监测评价结果 单位：dB(A)**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 时间 | 检测值 | dB(A) | 标准dB(A) | | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | | 1 | N1：厂界东外1m处 | 57.6 | 49.3 | 65 | 55 | | 2 | N2：厂界南外1m处 | 54.3 | 45.7 | 65 | 55 | | 3 | N3：厂界西外1m处 | 51.7 | 43.9 | 65 | 55 | | 4 | N4：厂界北外1m处 | 53.3 | 46.2 | 65 | 55 | | 5 | N5：大龙潭村1# | 50.7 | 44.6 | 60 | 50 | | 6 | N6：大龙潭村2# | 54.4 | 45.9 | 60 | 50 | | 7 | N7：洗尾嘎村1# | 56.2 | 44.2 | 60 | 50 | | 8 | N8：洗尾嘎村2#一层 | 53.0 | 43.9 | 60 | 50 | | 9 | N9：洗尾嘎村2#三层 | 54.6 | 42.7 | 60 | 50 | | 10 | N10：洗尾嘎村3# | 55.1 | 43.8 | 60 | 50 |   （4）噪声现状评价  ①评价方法：将统计结果与采用的评价标准直接对比。  ②评价标准：东、南、西、北各厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB\*\*\*\*-2008）3类标准，声环境敏感点声环境执行《声环境质量标准》（GB\*\*\*\*-2008）2类标准。  ③评价结果：由表17可以看出，厂界噪声值昼间在51.7～57.6dB(A)之间；夜间在43.9～49.3dB(A)之间，东、南、西、北各厂界符合《声环境质量标准》(GB\*\*\*\*-2008)中3类标准。声环境敏感点噪声值昼间在50.7～56.2dB(A)之间；夜间在42.7～45.9dB(A)之间，满足《声环境质量标准》(GB\*\*\*\*-2008)中3类标准。  **4、生态环境质量现状**  建设项目周围无集中式饮用水源地、自然保护区、文物保护对象和名胜风景区，没有自然分布的国家和省级珍稀濒危物种，也没有名木古树分布。  项目所处区域为工业园区，由于受人为干扰严重，项目区及周边已不存在珍稀动物、植物、原生植被和自然保护区，生物多样性较差，生态环境质量一般。项目区周围植被主要为荒草、灌草丛、经济林和少量农田（主要种植玉米等农作物）。 |
| 环境  保护  目标 | 根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），大气环境保护目标为厂界外500m范围内的自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域；**本项目不涉及自然保护区、风景名胜区**。声环境保护目标为项目厂界外50m范围内对声环境敏感的区域。地表水环境保护目标为饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等；**本项目不涉及自然保护区、风景名胜区，不涉及饮用水水源保护区等环境敏感水体；废水不直接排放至水体，本项目距离大白河最近距离为1.542km**。产业园区外新增用地的，应明确新增用地范围内的生态环境保护目标；**本项目在产业园区内建设，无生态环境保护目标**。  项目厂界外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。本项目环境保护目标见表18。（环境风险保护目标详见风险评价专题报告）。  **表18 保护目标及保护级别**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **环境要素** | **坐标** | | **保护对象** | **保护内容** | **相对厂址方位** | **相对厂界距离/m** | **环境功能区** | | **X** | **Y** | | 环境  空气 | 103°9′47.449″ | 26°7′52.931″ | 大龙潭村 | 约73户，292人 | N | 3 | 《环境空气质量标准》（GB\*\*\*\*-2012）二级标准及修改单要求 | | 103°9′27.471″ | 26°7′54.939″ | 龙潭社区 | 约10户，40人 | W | 458 | | 103°9′25.955″ | 26°7′54.089″ | 龙潭幼儿园 | 约100人 | W | 477 | | 103°9′38.469″ | 26°7′32.981″ | 石夹地 | 约42户，168人 | W | 336 | | 103°9′42.553″ | 26°7′15.823″ | 新街小学 | 约240人 | SW | 446 | | 103°10′4.250″ | 26°7′33.937″ | 洗尾嘎村 | 约26户，104人 | S | 30 | | 声环境 | 103°9′47.449″ | 26°7′52.931″ | 大龙潭村 | 约19户，60人 | N | 3 | 《声环境质量标准》（GB\*\*\*\*-2008）2类标准 | | 103°10′4.250″ | 26°7′33.937″ | 洗尾嘎村 | 约3户，10人 | S | 30 | | 地表水环境 | 103°8′59.323″ | 26°7′14.133″ | 大白河 | 河流水质 | W | 1542 | 《地表水环境质量标准》（GB\*\*\*\*-2002）III类 | |
| 污染  物排  放控  制标  准 | **1、施工期：**  （1）施工期无组织扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB\*\*\*\*\*-1996）中表2中无组织排放监控浓度限值，见表19。  **表19 施工期扬尘排放浓度限值**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **控制项目** | **无组织排放监控浓度限值（mg/m3）** | | | 颗粒物 | 周界外浓度最高点 | 1.0 |   （2）建筑施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB\*\*\*\*\*-2011）标准值，即昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)；  **2、运营期：**   1. 废气   运行期项目外排废气污染物主要为颗粒物、氟化物、氮氧化物，氟化物、氮氧化物通过30m排气筒\*\*001、\*\*006排放；颗粒物通过25m排气筒\*\*002、\*\*003、\*\*004、\*\*005、\*\*007、\*\*008、\*\*009、\*\*010排放。排放的废气污染物执行《大气污染物综合排放标准》（GB\*\*\*\*\*-1996）表2中各高度最高允许排放浓度限值（按内插法计算得到）。  **表20 大气污染物排放标准一览表**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **废气污染物** | **最高允许排放浓度mg/m3** | **最高允许排放速率，kg/h** | | **无组织排放监控浓度限值** | | | **排气筒高度m** | **二级** | **监控点** | **浓度**  **mg/m3** | | 氮氧化物 | 240 | **30** | **4.4** | 周界外浓度最高点 | 0.1 | | 颗粒物 | 120 | 20 | 5.9 | 周界外浓度最高点 | 1.0 | | 30 | 23 | | **25** | **14.45** | | 氟化物 | 9.0 | **30** | **0.59** | 周界外浓度最高点 | 0.02 |   （2）废水  本项目产生的生产废水通过厂区内的废水站处理达标后排入园区内污水管网，生活污水通过化粪池处理后排入园区内污水管网，园区内污水管网汇入碧谷污水处理厂。根据《云南东川产业园区总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》，入驻企业工业废水须自行预处理后达《污水综合排放标准》（GB\*\*\*\*-1996）表1和表4三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T\*\*\*\*-2015）表1（A）等级标准后方可排入园区污水处理厂处理。  **表21 废水排放标准**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 标准 | 最高允许排放浓度mg/L | | | | | | | | pH | SS | BOD5 | COD | 石油类 | 氨氮 | 氟化物 | | 《污水综合排放标准》（GB\*\*\*\*-1996）表4三级标准 | 6~9 | 400 | 300 | 500 | 20 | —— | 20 | | 《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T\*\*\*\*-2015）表1（A）等级 | 6.5~9.5 | 400 | 300 | 500 | 15 | 45 | 20 | | **本项目使用标准** | **6.5~9** | **400** | **300** | **500** | **15** | **45** | **20** |   （3）噪声  本项目位于碧谷产业园区内，各厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB\*\*\*\*\*-2008）3类标准，标准值见表22。  **表22 噪声排放标准**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **环境要素** | **类别** | **标准值** | | 噪声 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》  （GB\*\*\*\*\*-2008）中的3类标准 | 昼间70dB(A)，夜间55dB(A) |   （4）固体废物  一般工业固体废弃物排放执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB\*\*\*\*\*-2020）；危险废物排放执行《危险废物贮存污染物控制标准》（GB\*\*\*\*\*-2001）及修改单（环境保护部公告2013年第36号）和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ\*\*\*\*-2012）中的有关规定。 |
| 总量  控制  指标 | 国家“十四五”提出总量控制指标的内容包括：VOCS、NOX、CODCr、NH3-N，本项目大气污染物主要为NOX、CODCr、NH3-N。结合项目排污特征以及环保行政主管部门对总量控制的要求，本次评价建议总量控制指标如下：  1、废气  本项目酸洗工艺会产生NOX，酸洗废气抽出后经四级氢氧化钠喷淋洗涤塔处理后通过排气筒排放，经计算，NOX的排放量约有29.06t/a。  2、废水  本项目排水系统采用雨污分流制。循环冷却废水、氩气回收浓水、纯水制备浓水直接进入园区污水管网。机加废水、生产废酸液、清洗废水、酸气洗涤废水进入项目单晶废水站进行处理。冲厕废水经化粪池处理后排入园区污水管网。经计算，CODCr排放量为11.711t/a、NH3-N排放量为0.163t/a。  3、固体废物  固废处置率100%，不设外排总量。 |

四、主要环境影响和保护措施

|  |  |
| --- | --- |
| 施工  期环  境保  护措  施 | 项目施工期工程内容主要包括场地平整、基础开挖、建构筑物的建造，该项目施工期约为30个月。在建设过程中主要产生的污染物有：施工扬尘、施工机械和车辆废气、施工固体废物、施工噪声及施工废水。  **1、废气**  项目施工废气主要来源于土石方开挖、基础建设及后期设备安装、环保设施建设以及原材料运输、堆放等作业过程中产生的施工扬尘以及施工机械及汽车产生的尾气，主要污染物为TSP、NOX、CO和THC等，呈无组织排放，对施工环境有一定的污染。  本项目厂界距离村庄较近，为进一步减小施工废气对环境敏感点及周边环境的影响，应采取下列防治措施：  （1）施工扬尘  ①施工场地周围须设置稳固整齐的围挡，围挡高度不低于2.5m；施工时应对工地建筑结构施工架外侧设置有效抑尘的防尘网或防尘布。遇有4级以上大风天气预报或市政府发布空气质量预警时，施工工地应停止土石方施工。  ②施工现场的垃圾、渣土、沙石等要及时清运；对运输建筑材料、渣土、沙石等易产生粉尘污染物的车辆须实行密闭或加篷遮盖措施。  ③在施工场地安排专人定期对施工场地洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定，一般早、中、晚各洒一次水，若遇大风或干燥天气可适当增加洒水次数，遇雨雪天气则不必洒水。  ④施工现场不设置混凝土拌合站，使用商品混凝土、预拌砂浆，以减少扬尘产生量。  ⑤施工现场集中堆放的土方和裸露场地必须采取覆盖、固化或绿化等防尘措施，严禁裸露。基坑开挖作业过程中，四周应采取洒水、喷雾、加防尘抑尘网覆盖等降尘措施。  ⑥运输车辆采取用帆布覆盖措施，装载不宜过满。严格限制工程车的速度，进入施工现场的车辆车速不应超过16km/h，以有效减少扬尘飞扬。  （2）机械废气  施工机械和运输车辆在施工期间产生的废气主要是NOX、CO和THC等，由于施工区域相对开阔，而施工机械和运输车辆尾气排放相对较小，因此施工机械和运输车辆所排放的尾气在空气中经自然扩散和稀释后，对评价区域的空气环境质量影响不大。  （3）装修废气  装修材料必须使用采用经环保认证的涂料，同时加强室内通风。  经过严格采取上述一系列措施，施工期扬尘可控制在合理范围内，其他施工废气排放量较小。由于施工期较短，采取措施后可有效抑制扬尘的产生，施工扬尘对空气环境影响较小。  **2、废水**  本项目施工人员均不在施工现场居住；运输车辆、施工机械均不在施工场地内冲洗，不产生施工废水。  施工期废水主要来源于施工废水、施工人员产生的生活污水、雨季地表径流。  （1）施工人员生活污水  项目高峰期施工人员约50人，施工人员不在项目内食宿，不产生生活污水，施工人员如厕依托项目区周边的村庄旱厕。  （2）建筑施工废水  运输车辆、施工机械均不在施工场地内冲洗，不在场地内设置混凝土搅拌站，施工废水主要为工具清洗废水，这部分施工废水主要污染物为悬浮固体。项目设置临时沉淀池（1个，容积4m3），施工废水经过沉淀处理后，可用于施工场地洒水抑尘，废水无外排。  （3）雨天地表径流  施工期遇到下雨天气时，施工场地不可避免的会遭遇雨水的冲刷，使得施工场地成为面源污染源。降雨冲刷地面浮土、建筑砂石等，降雨冲刷后形成的地表径流会携带泥沙，主要污染物为悬浮物。  项目施工场内沿场地周边设置临时排水沟，将施工场地内悬浮物浓度较高的初期地表径流雨水截留，导入临时沉砂池（2个，南厂区和北厂区各1个，每个容积50m3），经临时沉淀池沉淀后回用于施工或洒水降尘。  综上，本项目施工期废水均能得到妥善处理，施工期产生的废水对地表水体的影响属短期影响，施工结束后即可终止。  **3、噪声**  项目北场界和南场界距离村庄较近，为了降低项目施工队周边村庄的影响，企业应采取以下措施：  （1）合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。施工单位严格执行《建筑施工场界噪声限值》（GB\*\*\*\*\*-2011）的要求，在施工过程中，尽量减少运行动力机械设备的数量，尽可能使动力机械设备比较均匀地使用。  （2）将高噪声的机械设备尽量远离北场界和南场界，并进行一定的隔离和防护消声处理，必要的时候，可以在局部地方建立临时性声屏障。  （3）选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备，加强对施工设备的维修保养，保证施工机械处于低噪声、高效率的状态。  （4）对交通车辆造成的噪声影响要加强管理，在运输车辆途经环境敏感点时应限速慢行、禁止鸣笛。另外，还要加强项目区内的交通管制，避免在周围居民休息期间作业。  （5）合理安排施工时间，禁止施工机械夜间（22：00-06：00）施工作业，如需施工作业应向当地环保部门申报，办理夜间施工许可证并及时向周边居民住户公告。  **4、固体废物**  本项目施工期固体废物主要为建筑施工垃圾和施工人员产生的生活垃圾。  （1）建筑垃圾  施工期间产生的建筑垃圾主要包括灰碴、砂、石、废砖等，应首先考虑回收利用，不能回收利用的，按照当地主管部门的要求送至指定地点集中处置，严禁乱堆乱放；垃圾等运输过程中，车辆要装载均衡，货物不得超出车厢体，要采取密闭措施，不得撒漏。  （2）装修垃圾  项目在进行装修过程中，将产生一定量的装修垃圾，对装修垃圾应进行分拣，其中废木材、金属、玻璃、塑料等回收后外售废品回收公司处理，其余部分再运往指定场所集中处理，其中，少量的油漆废桶应由销售方回收后送原生产厂家。  （3）废弃土石方  根据可研单位提供的资料，本项目场平及回填后产生弃方83万m3，场地开挖时弃土临时堆放在碧谷产业园区内已使用的弃土场内（园区办公区南侧，坐标103°9′30.36″、26°7′46.35″），弃土堆满后将由园区管理单位运走至距离施工现场22km处的小白泥沟弃土场处置。  （4）生活垃圾  生活垃圾主要来自施工人员，在施工区域内设临时集中收集点，委托环卫部门及时清运。 |
| 运营  期环  境影  响和  保护  措施 | **1、废气**  **（1）源强核算及达标分析**  本项目产生的废气主要有投料废气、坩埚打磨废气、熔料废气、炉膛清理废气、坩埚破碎废气、石墨清理废气、废料破碎粉尘、酸洗废气。  ①熔料废气  熔料废气主要为单晶硅拉棒过程中产生的废气，主要为氩气和氧化硅粉尘的混合废气，经过单晶炉设备自带的简谐式除尘器治理（治理效率99%）后通过管道引至氩气回收系统回收氩气，氩气回收系统前端设置有高除尘精度的除尘器，除尘器的除尘精度可达到EN779（空气过滤等级标准）中F7标准，可完全阻隔并过滤废气中氧化硅粉尘。颗粒物去除后的氩气继续通入单晶炉中作保护气，不外排。  ②炉膛清理废气  单晶炉使用过后必须进行清理才能投入下一次的使用，开炉后使用自持吸尘器抽吸炉底沉积的少量氧化硅粉尘，经布袋除尘器治理（除尘效率为99%）后无组织排放。  炉膛清理废气通过单晶车间内的布袋除尘器治理（除尘效率99%）后通过排气筒有组织排放。南北厂区单晶车间内各设置1组布袋除尘器，2用1备，处理后通过2根25m高的排气筒\*\*005、\*\*010有组织排放。  由于本项目炉膛清理方式与已建成运营的楚雄市“宇泽半导体（云南）有限公司年产5GW单晶硅拉棒及3GW切片生产线项目（一期工程）”一致，本项目炉膛清理废气粉尘排放浓度类比可类比建设单位提供的《宇泽半导体（云南）有限公司年产5GW单晶硅拉棒及3GW切片生产线项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告》中单晶车间废气中粉尘排放浓度，检测数据如下：  **表23 单晶车间废气排放口监测结果**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 监测项目 | 检测日期 | 样品 | 标况流量（m3/h） | 排放浓度（mg/m3） | 排放速率（kg/h） | | | 颗粒物 | 2021.4.25 | 第1次 | 10150 | 19 | 0.193 | | 第2次 | 10341 | 23.6 | 0.244 | | 第3次 | 10044 | 18.7 | 0.188 | | 平均值 | 10178 | 20.4 | 0.208 | | 2021.4.26 | 第1次 | 10032 | 19.8 | 0.199 | | 第2次 | 10110 | 21.1 | 0.213 | | 第3次 | 10\*\*\* | 20.3 | 0.208 | | 平均值 | 10124 | 20.4 | 0.207 |   **注：该结果为3GW单晶硅拉棒满负荷工作下的监测数据。**  类比上表可知，本项目两厂区单晶车间粉尘排放速率为1.383kg/h（每个烟囱约0.692kg/h）；根据建设单位介绍，每台布袋除尘器安装风机设计风量为40000m3/h，则单晶车间每个烟囱的粉尘排放浓度17.292mg/m3。  ③投料废气、坩埚破碎废气、石墨清理废气  单晶炉投料过程中会产生粉尘，投料口密封性良好，且原料主要为块状的多晶硅原料和单晶硅废料，产生的粉尘量很小。  坩埚使用1次后不可再重复使用，需要将其破碎，坩埚破碎过程在石墨清理间进行，坩埚破碎的过程中产生粉尘；石墨件清理在石墨清理间进行，使用过的石墨件送至石墨清理间进行打磨后再重复使用，产生粉尘。投料粉尘、坩埚破碎粉尘和石墨件清理粉尘均通过石墨清理间的布袋除尘器治理（除尘效率99%）后通过排气筒有组织排放。南北厂区单晶车间内各设置1组布袋除尘器，2用1备，处理后通过2根25m高的排气筒\*\*004、\*\*009有组织排放。  由于本项目投料方式、坩埚破碎方式、石墨清理工艺方式与已建成运营的楚雄市“宇泽半导体（云南）有限公司年产5GW单晶硅拉棒及3GW切片生产线项目（一期工程）”一致，本项目石墨清理间粉尘排放浓度类比建设单位提供的《宇泽半导体（云南）有限公司年产5GW单晶硅拉棒及3GW切片生产线项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告》中石墨清理间废气中粉尘排放浓度，检测数据如下：  **表24 石墨清理间废气排放口监测结果**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 监测项目 | 检测日期 | 样品 | 标况流量（m3/h） | 排放浓度（mg/m3） | 排放速率（kg/h） | | | 颗粒物 | 2021.4.25 | 第1次 | 9941 | 18.7 | 0.186 | | 第2次 | 10056 | 22.7 | 0.228 | | 第3次 | 10260 | 20.6 | 0.211 | | 平均值 | 10086 | 20.7 | 0.208 | | 2021.4.26 | 第1次 | 10211 | 23.9 | 0.244 | | 第2次 | 10397 | 16.7 | 0.174 | | 第3次 | 10100 | 18.3 | 0.185 | | 平均值 | 10236 | 19.6 | 0.201 |   **注：该结果为3GW单晶硅拉棒满负荷工作下的监测数据。**  类比上表可知，本项目两厂区石墨清理间粉尘排放速率为1.363kg/h（每个烟囱约0.682kg/h）；根据建设单位介绍，每台布袋除尘器安装风机设计风量为40000m3/h，则石墨清理间每个烟囱的粉尘排放浓度17.042mg/m3。  ④废料破碎粉尘  单晶硅废料破碎车间设置在清洗车间内，单晶硅废料运至清洗车间进行酸洗前需要将大块料破碎成一定大小的小块料，以保证单晶硅废料能充分进行酸洗。废料破碎粉尘、通过清洗车间内的布袋除尘器合并治理（除尘效率99%）后通过排气筒有组织排放。南北厂区清洗车间内各设置2组布袋除尘器，2用1备，处理后通过4根30m高的排气筒\*\*002、\*\*003、\*\*007、\*\*008有组织排放。  由于本项目单晶硅废料破碎工艺、方式与已建成运营楚雄市的“宇泽半导体（云南）有限公司年产5GW单晶硅拉棒及3GW切片生产线项目（一期工程）”一致，本项目单晶硅废料破碎粉尘排放浓度类比建设单位提供的《宇泽半导体（云南）有限公司年产5GW单晶硅拉棒及3GW切片生产线项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告》中返料破碎废气中的粉尘浓度，检测数据如下：  **表25 废料破碎粉尘排放口监测结果**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 监测项目 | 检测日期 | 样品 | 标况流量（m3/h） | 排放浓度（mg/m3） | 排放速率（kg/h） | | | 颗粒物 | 2021.4.25 | 第1次 | 10249 | 19.1 | 0.196 | | 第2次 | 10493 | 23 | 0.241 | | 第3次 | 10280 | 21.1 | 0.217 | | 平均值 | 10341 | 21.1 | 0.218 | | 2021.4.26 | 第1次 | 10193 | 16.3 | 0.166 | | 第2次 | 10324 | 19.1 | 0.197 | | 第3次 | 10270 | 22.4 | 0.23 | | 平均值 | 10262 | 19.3 | 0.198 |   **注：该结果为3GW单晶硅拉棒满负荷工作下的监测数据。**  类比上表可知，本项目两厂区废料破碎区粉尘排放速率为2.773kg/h（每个烟囱约0.693kg/h）；根据建设单位介绍，每台布袋除尘器安装风机设计风量为40000m3/h，则废料破碎区每个烟囱的粉尘排放浓度17.333mg/m3。  ⑤酸洗废气  为去除单晶硅废料表面杂质，采用“氢氟酸+硝酸”的混酸对破碎后的单晶硅废料进行清洗。清洗采用将硅料浸泡在清洗槽内，通过清洗槽中的“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，清洗槽上方会产生酸洗废气，其主要污染物为氟化物和NOX。清洗生产线运行过程中可做到全密闭，酸洗废气设置四级喷淋洗涤塔（氟化物治理效率90%、氮氧化物治理效率70%）治理后通过排气筒有组织排放。南北厂区清洗车间内各设置一套4级洗涤塔，单套系统8座洗涤塔，4用4备，处理后通过2根30m高的排气筒\*\*001、\*\*006有组织排放。  由于本项目单晶硅废料酸洗工艺、方式与已建成运营楚雄市的“宇泽半导体（云南）有限公司年产5GW单晶硅拉棒及3GW切片生产线项目（一期工程）”一致，本项目酸洗废气中氟化物、NOX排放浓度类比建设单位提供的《宇泽半导体（云南）有限公司年产5GW单晶硅拉棒及3GW切片生产线项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告》中清洗车间酸洗工艺废气排放浓度，检测数据如下：  **表26 酸洗废气排放口监测结果**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 监测项目 | 检测日期 | 样品 | 标况流量（m3/h） | 排放浓度（mg/m3） | 排放速率（kg/h） | | | 氟化物 | 2021.4.25 | 第1次 | 20224 | 0.12 | 2.43×10-3 | | 第2次 | 21812 | 0.10 | 2.18×10-3 | | 第3次 | 20797 | 0.09 | 1.87×10-3 | | 平均值 | 20944 | 0.10 | 2.16×10-3 | | 2021.4.26 | 第1次 | 21832 | 0.10 | 2.18×10-3 | | 第2次 | 19753 | 0.08 | 1.58×10-3 | | 第3次 | 20425 | 0.11 | 2.25×10-3 | | 平均值 | 20670 | 0.10 | 2.00×10-3 | | 氮氧化物 | 2021.4.25 | 第1次 | 20224 | 23 | 0.465 | | 第2次 | 21812 | 27 | 0.589 | | 第3次 | 20797 | 20 | 0.416 | | 平均值 | 20944 | 23 | 0.490 | | 2021.4.26 | 第1次 | 21832 | 34 | 0.742 | | 第2次 | 19753 | 25 | 0.494 | | 第3次 | 20425 | 20 | 0.409 | | 平均值 | 20670 | 26 | 0.548 |   **注：该结果为3GW单晶硅拉棒满负荷工作下的监测数据。**  类比上表可知，本项目两厂区酸洗废气中氟化物排放速率为0.014kg/h（每个烟囱约0.007kg/h）、NOX排放速率为3.46kg/h（每个烟囱约1.73kg/h）。根据建设单位介绍，每台布袋除尘器安装风机风量为60000m3/h，则清洗车间每个烟囱的化物平均排放浓度0.116mg/m3、NOX平均排放浓度28.833mg/m3。  ⑥达标分析  根据项目污染物排放情况，本项目各污染物排放浓度及排放速率均能满足《大气污染物综合排放标准》（GB\*\*\*\*\*-1996）表2中各高度最高允许排放浓度限值。  **（2）非正常工况**  ①开停炉  本项目生产设施除单晶炉有开停炉操作外，其余生产设施均为连续不间断作业。单晶炉单晶硅棒拉制持续时间为40~45h，停炉后间隔4~5h后进行下一炉的生产。单晶炉开停炉不会有废气产生且单晶炉采用电加热方式，熔料废气是单晶硅棒拉制过程中产生的，产生后经简谐式除尘器除尘后进入氩气回收系统，不会有废气外排。因此，单晶炉的开停炉不会有废气的非正常排放情况发生。  ②停电-柴油发电  柴油主要在停电时应急柴油发电机使用。项目对单晶炉配备了柴油应急泵，作为备用使用。装设4台1000kW柴油发电机作为全厂保安负荷的自备应急电源。发电机组平时不运行，仅在停电时以及定期保养时使用，启动时所排放的污染物主要为烟尘、SO2和NOX等。发电尾气由内置专用烟道引至发电机所在构筑物顶楼，通过6m高的烟囱排放。  启动备用柴油发电系统的时间较短，根据本项目可研，柴油发电机停电及保养运行时间约30小时，柴油年用量约23.52t/a。  本项目使用-35#柴油，根据《普通柴油》（GB\*\*\*-2015），从2018年1月1日开始，柴油的硫含量小于10mg/kg、灰分小于0.01%。  参考《燃料燃烧排放大气污染物物料衡算办法（暂行）》，二氧化硫、氮氧化物以及颗粒物的计算公式如下：  二氧化硫排放量：GSO2=2000×B×S  上式中：GSO2——SO2排放量，kg；  B——耗油量，t；  S——燃油全硫分含量，取0.001%。  氮氧化物排放量：GNOX=1630×B×（N×β+0.000938）  上式中：GNOX——NOX排放量，kg；  B——耗油量，t；  N ——燃油中氮含量，取0.02%；  β——燃油中氮的转化率，取40%。  颗粒物排放量：Gsd=B×A  上式中：Gsd——颗粒物排放量，t；  B——耗油量，t；  A——燃油中灰分，取0.01%。  根据《大气污染工程师手册》，柴油发电机空气过剩系数取1.8，1kg柴油产生的烟气量为11m3。则本项目柴油发电机废气及其污染排放情况见表22。  **表27 柴油发电机废气排放情况一览表**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 污染物 | 燃烧产污系数（计算） | 污染物排放量 | 排放浓度 | | 1 | 废气 | 19.8m3/kg | 465696m3 | / | | 2 | SO2 | 0.02kg/t柴油 | 470.4g/a | 1.01mg/m3 | | 3 | NOX | 1.66kg/t柴油 | 39.0432kg/a | 83.84mg/m3 | | 4 | 烟尘 | 0.1kg/t柴油 | 2.352kg/a | 5.05mg/m3 |   根据国家环境保护总局（环函[2005]350号2005年8月19日）备用发电机执行《大气污染物综合排放标准》（GB\*\*\*\*\*-96）中表2大气污染排放限值污染物最高允许排放浓度标准，即SO2≤550mg/m3，NOX≤240mg/m3，烟尘≤120mg/m3，柴油发电机烟囱可达到达标排放。  由于备用发电机只在停电及保养运行时使用，其尾气排放影响是暂时性的，且发电期间尾气污染物产生量不大且能够达标排放，对当地空气环境的二氧化硫、氮氧化物和颗粒物贡献值很小，因此对周围环境的大气质量影响有限。  **（3）排放口基本情况**  **表28 本项目废气排放口基本情况**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 排气筒编号 | 排气筒类型 | 排气筒坐标 | | 排气温度  （℃） | 排气筒 | | 排放规律 | 时间（h） | | 东经 | 北纬 | 直径/m | 高度/m | | \*\*001 | 一般排放口 | 103°9′58.46″ | 26°7′43.646″ | 25 | 1.5 | 30 | 连续 | 8760 | | \*\*002 | 一般排放口 | 103°9′55.33″ | 26°7′41.79″ | 25 | 1.2 | 25 | 连续 | 8760 | | \*\*003 | 一般排放口 | 103°9′55.29″ | 26°7′40.47″ | 25 | 1.2 | 25 | 连续 | 8760 | | \*\*004 | 一般排放口 | 103°9′55.71″ | 26°7′37.27″ | 25 | 1.2 | 25 | 连续 | 8760 | | \*\*005 | 一般排放口 | 103°9′57.01″ | 26°7′34.53″ | 25 | 1.2 | 25 | 连续 | 8760 | | \*\*006 | 一般排放口 | 103°9′58.03″ | 26°7′50.63″ | 25 | 1.5 | 30 | 连续 | 8760 | | \*\*007 | 一般排放口 | 103°9′56.37″ | 26°7′47.04″ | 25 | 1.2 | 25 | 连续 | 8760 | | \*\*008 | 一般排放口 | 103°9′55.02″ | 26°7′46.88″ | 25 | 1.2 | 25 | 连续 | 8760 | | \*\*009 | 一般排放口 | 103°9′51.08″ | 26°7′46.19″ | 25 | 1.2 | 25 | 连续 | 8760 | | \*\*010 | 一般排放口 | 103°9′47.68″ | 26°7′45.92″ | 25 | 1.2 | 25 | 连续 | 8760 |   **（4）污染控制措施合理性分析**  根据《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其非金属矿物制品制造》（HJ\*\*\*\*-2020）中表A.4，单晶硅棒生产废气中的颗粒物治理可行技术为袋式除尘、静电除尘、湿式除尘、滤芯除尘，氟化物治理的可行性技术为碱喷淋、吸附。  本项目颗粒物治理采用布袋除尘，酸洗废气治理采用四级氢氧化钠喷淋洗涤，均属于《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其非金属矿物制品制造》（HJ\*\*\*\*-2020）中推荐的可行技术，本项目采用的废气治理技术是可行的。  **（5）监测计划**  据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ\*\*\*-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其非金属矿物制品制造》（HJ\*\*\*\*-2020），项目环保监测计划见下表。  **表29 本项目运营期自行监测计划表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 监测项目 | 监测点位 | 监测因子 | 监测频次 | | 有组织废气 | \*\*001、\*\*006排气筒采样检测口（2个） | 氮氧化物、氟化物 | 1次/年 | | \*\*002、\*\*003、\*\*004、\*\*005、\*\*007、\*\*008、\*\*009、\*\*010排气筒采样检测口（8个） | 颗粒物 | 1次/年 | | 无组织废气 | 厂界上风向1个点、下风向3个点位 | 氮氧化物、氟化物、颗粒物 | 1次/年 |   **2、废水**  **（1）源强核算**  本项目产生的废水包括循环冷却废水、机加废水、废酸液、清洗废水、酸气洗涤废水、氩气回收浓水、纯水制备浓水、冲厕废水。  ①循环冷却废水、氩气回收浓水、纯水制备浓水  项目循环水池循环冷却废水产生量为255m3/d，单晶炉接触冷却废水（纯水）产生量为2078m3/d；氩气回收站产生浓水480m3/d；1#、2#纯水站纯水制备工艺产生浓水4100m3/d。此三个工艺排水均为清净下水，不含污染物，直接排放至废水站的清水池进入园区污水管网。  ②机加废水  机械加工采用湿法切割、打磨工艺，产生的废水主要含SS、石油类，废水进入压滤处理系统，经混凝沉淀池处理及压滤机压滤后浊液返回沉淀池，沉淀池上清液大部分回用于机加工工艺，少量排放至废水站的清水池进入园区污水管网，沉淀池废水产生量为600m3/d。  ③生产废酸液  生产废酸液主要为酸洗工序对单晶硅废料酸洗后产生的废酸，主要含氢氟酸、硝酸以及氟化物。根据建设单位介绍，酸洗液配置量为7.4m3/d，损耗按20%计算，则生产废酸液产生量约为6m3/d，生产废酸液目前不打算回收利用，进入项目单晶废水站进行处理。根据生态环境部2019年3月21日部长信箱“关于废酸废碱危险废物可否纳入企业污水处理系统的回复”可知，建设单位在严格按照环评文件要求建设废水处理站，能保证废水稳定达标排放的、情况下，建设单位可以自行处置生产废酸液。  ④清洗废水  单晶硅废料经破碎酸洗后再使用纯水进行清洗，根据建设单位提供资料，本项目清洗废水产生量为1740m3/d。单晶硅废料清洗废水中主要含有氢氟酸、硝酸等，废水进入项目单晶废水站进行处理。  ⑤酸气洗涤废水  酸洗产生的废气主要为氟化物和NOX，采用四级氢氧化钠溶液进行循环喷淋洗涤，根据建设单位提供的数据，氢氧化钠溶液补充量为50m3/d，洗涤废水产生量为3m3/d，废水进入项目单晶废水站进行处理。  ⑥冲厕废水  厂区内不设置宿舍、食堂，产生的生活污水主要是冲厕废水，根据水平衡分析，冲厕废水量为21.17m3/d，生活废水经化粪池处理后排入园区污水管网。  综上所述，本项目废水产生总量为9283.17m3/d，其中生产废水9262m3/d（包含6913m3/d清净下水）、生活污水21.17m3/d，生产废水（不含清净下水）进入单晶废水站处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T3\*\*\*\*-2015)A级标准值后排入园区污水管网，最终进入碧谷污水处理厂进行处理；生活废水进入化粪池处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T3\*\*\*\*-2015)A级标准值后排入市园区污水管网，最终进入碧谷污水处理厂进行处理。  **（2）水环境影响减缓措施有效性评价**  **①含氟废水处理工艺**  项目生产废酸液、清洗废水、酸气洗涤废水的主要污染物为氟化物，废水站采用“混凝沉淀+A/O”工艺，处理规模为9600m3/d，本项目清净下水仅排至废水站清水池暂存，不进入废水处理工艺，则含氟废水产生量为1749m3/d，处理工艺如下图所示：    酸气  **图6 项目含氟废水站处理工艺流程图**  废水分别自流进入格栅井，采用机械格栅，通过机械格栅以拦截较大的悬浮物质，以防堵塞水泵，减少后续处理构筑物的负荷。格栅井的出水自流进调节池，通过调节池调节水质水量。  调节池出水通过污水提升泵打入混凝沉淀池1，加入生石灰，利用F-与Ca2+反应生成难溶的CaF2沉淀，同时也可以将废水中的pH调节至中性，经沉淀后再采用固液分离手段从污水中去除从而达到除氟的目的。如果单一采用石灰法处理，即使pH值高达12以上，也只能使沉淀后出水含氟控制在20mg/L左右，达不到稳定排放要求。其原因是石灰乳的溶解度较小，未能提供充足的自由Ca2+使之形成CaF2沉淀。因此还需加投絮凝剂PAC、PAM，絮凝剂中的铝盐加入到污水中后，Al3+与F-络合生成羟基氟化铝化合物以及铝盐水解中间产物，部分Al3 +生成Al(OH)3矾花对F-的配位体交换、物理吸附、网捕作用而稳定去除污水中的氟，降低生化系统运行负荷，保证出水水质稳定达标。  混凝沉淀池1的上清液自流进入混凝沉淀池2中，加入絮凝剂进一步沉淀废水中的F-和悬浮物，由于混凝沉淀池1需加投过量生石灰保证F-的去除效率，导致废水呈碱性，在混凝沉淀池2中需根据废水pH情况适量加入稀硫酸调节废水的pH值，之后混凝沉淀池2的上清液自流入A/O生化池，污水首先进入缺氧池，在缺氧池内污泥中的反硝化菌利用剩余的有机物和回流的硝酸盐进行反硝化作用脱氮；脱氮反应完成后，进入好氧池，在此污泥中的硝化菌进行硝化作用将废水中的氨氮转化为硝酸盐，剩余的有机物也在此被好氧细菌氧化；最后经二沉池进行泥水分离，出水进入清水池最后由排放槽达标排放，沉淀的污泥排入污泥浓缩池，不达标水回流至调节池。  单晶废水站产生的的污泥排至污泥浓缩池后，经污泥泵提升进入高压隔膜板框压滤机，压滤的泥饼外运至固废库暂存，压滤液回流至调节池。  项目废水处理工艺与已建成运营的楚雄市“宇泽半导体（云南）有限公司年产5GW单晶硅拉棒及3GW切片生产线项目（一期工程）”一致，本项目生产废水排放浓度类比建设单位提供的《宇泽半导体（云南）有限公司年产5GW单晶硅拉棒及3GW切片生产线项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告》得出，检测数据如下：  **表30 废水处理站进出口监测结果**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 监测日期 | 检测项目 | 单位 | 监测点位 | | | | | | 处理效率 | | 进口 | 出口 | | | | | | 第1次 | 第2次 | 第3次 | 第4次 | 平均值 | | 2021年4月9日 | 悬浮物 | mg/L | 10 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4.25 | 58% | | pH | 无量纲 | 1.94 | 7.2 | 7.28 | 7.36 | 7.06 | 7.23 | - | | 生化需氧量 | mg/L | 21.6 | 4.9 | 4.8 | 5.1 | 5.2 | 5.0 | 77% | | 化学需氧量 | mg/L | 78 | 18 | 17 | 20 | 19 | 19 | 76% | | 氨氮 | mg/L | 2.634 | 0.168 | 0.173 | 0.17 | 0.176 | 0.172 | 93% | | 总磷 | mg/L | 0.14 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.06 | 0.0675 | 52% | | 氟化物 | mg/L | 6.86 | 4.02 | 3.55 | 2.07 | 4.94 | 3.65 | 47% | | 2021年4月10日 | 悬浮物 | mg/L | 8 | 5 | 4 | 6 | 4 | 5 | 38% | | pH | 无量纲 | 1.78 | 7.07 | 7.31 | 7.24 | 7.18 | 7.20 | - | | 生化需氧量 | mg/L | 21.3 | 4.9 | 5.4 | 4.9 | 5 | 5.1 | 76% | | 化学需氧量 | mg/L | 75 | 17 | 19 | 17 | 18 | 18 | 76% | | 氨氮 | mg/L | 2.682 | 0.165 | 0.17 | 0.184 | 0.181 | 0.175 | 93% | | 总磷 | mg/L | 0.11 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.0625 | 43% | | 氟化物 | mg/L | 5.45 | 3.13 | 3.85 | 3.26 | 1.82 | 3.02 | 45% |   因此，根据类比数据，预测本项目单晶废水站出水污染物浓度能够达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T3\*\*\*\*-2015)A级标准值，且单晶废水站的处理规模能够完全容纳生产废水的日常排放。另外，根据《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其非金属矿物制品制造》（HJ\*\*\*\*-2020）中表A.8，单晶硅棒生产排污单位废水中厂内综合污水的常规处理工艺为“中和+絮凝+沉淀+过滤”，本项目在使用“中和+絮凝+沉淀+过滤”处理工艺外还增加了A/O处理工艺进一步降低项目废水中污染物的浓度。  综上所述，生产废水进入单晶废水站处理的处理工艺是可行的。  **②机加废水处理工艺**  本项目机加废水的主要污染物为SS，主要采用压滤处理系统进行处理，废水经过两次高压板框脱水机将废水中的硅粉分离，机加废水产生量为600m3/d，处理工艺如下图所示：    **图7 项目机加废水站处理工艺流程图**  机加废水收集后进入调节池，加入药剂调整水质后通过混凝沉淀后除去悬浮物，清液直接进入回用水池。絮凝沉淀池底部的污泥排至污泥池后，经污泥泵提升进入高压隔膜压滤机，压滤产生的泥饼外运，压滤液经沉淀池沉淀，浊液回流至废水调节池，清液进入回用水池回用于机械加工工艺。  项目废水处理工艺与已建成运营的楚雄市“宇泽半导体（云南）有限公司年产5GW单晶硅拉棒及3GW切片生产线项目（一期工程）”一致，根据建设单位提供的《宇泽半导体（云南）有限公司年产5GW单晶硅拉棒及3GW切片生产线项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告》，机加废水压滤处理系统设计出水SS≤120mg/L。  废水压滤后通入沉淀池，沉淀池对悬浮物的去除效率大于50%，则回用水池中悬浮物的浓度SS≤60mg/L。回用水池中的废水少部分排放至废水站清水池内，通过厂区内废水总排口进入园区内污水管网。  因此，本项目机加废水出水污染物浓度能够达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T3\*\*\*\*-2015)A级标准值。另外，根据《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其非金属矿物制品制造》（HJ\*\*\*\*-2020）中表A.8，单晶硅棒生产排污单位废水中厂内综合污水的常规处理工艺为“中和+絮凝+沉淀+过滤”，本项目机加废水采用了“絮凝+沉淀+过滤”的处理工艺（机加废水中不含氟，无需进行中和处理），机加废水的处理工艺是可行的。  **③生活污水处理工艺**  本项目建成后生活污水产生总量为21.17m3/d，本项目生活污水采取AO处理工艺，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》以及建设单位提供的设计参数及经验系数，生活污水进出口浓度见下表。  **表31 生活污水水质排放情况一览表**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **项目** | **处理前** | | **去除效率%** | **处理后** | | **《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T3\*\*\*\*-2015)A级标准 mg/L** | | **浓度mg/L** | **产生量t/a** | **浓度mg/L** | **排放量t/a** | | COD | 325 | 2.408 | 80 | 65 | 0.482 | 500 | | BOD5 | 300 | 2.223 | 90 | 30 | 0.222 | 300 | | SS | 400 | 2.964 | 90 | 40 | 0.296 | 400 | | 氨氮 | 37.7 | 0.279 | 80 | 7.54 | 0.056 | 45 | | TN | 49.8 | 0.369 | 70 | 14.94 | 0.111 | / | | TP | 4.28 | 0.032 | 90 | 0.43 | 0.003 | / |   因此，根据预测数据，本项目生活污水经废水站生化区处理后出水污染物浓度能够达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T3\*\*\*\*-2015)A级标准值。另外，根据《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其非金属矿物制品制造》（HJ\*\*\*\*-2020）中表A.8，单晶硅棒生产排污单位废水中生活污水的处理可行技术为“化粪池、生化法”，本项目采用了推荐技术中的生化法池法进行生活污水的处理，为可行技术。  综上所述，冲厕废水进入化粪池的处理工艺是可行的。  **④初期雨水收集池**  建设单位在北厂区和南厂区各设置1座初期雨水收集池，收集初期雨水，建议布置位置尽量设置在危废库附近。初期雨水收集范围为清洗车间、化学品库、危废库、固废库等区域，则南厂区和北厂区初期雨水收集面积各约为1.207ha。  根据暴雨强度公式：    式中：i——暴雨强度（L/秒·公顷）；  t——降雨历时（取120分钟）  计算i=113.76L/s·ha  雨量公式：    式中：Q—降雨量；  q——由暴雨强度公式计算得113.76L/s·ha；  Ψ——径流系数，厂区硬地取0.9；  F——汇水面积(ha)，1.207ha；  根据雨水量计算公式、汇水面积和径流系数，可得出Q为137.27L/s，初期雨水按前15min计算，则项目两厂区初期雨水收集范围内的初期雨水量均为123.55m3/次。建议建设单位设计的初期雨水收集池南厂区和北厂区可各设置150m3，可满足初期雨水的收集要求。  **⑤事故应急水池**  建设单位拟在两个厂区废水站西侧绿化带处各建设一座地下事故应急水池，主要收集单晶废水站事故废水。本项目清净下水直接排放至园区内污水管网，进入单晶废水站的生产废水量为1770.17m3/d，南北两厂区各约885m3/d。  根据《事故状态下水体污染的预防和控制规范》（Q/SY 0\*\*\*0-2019）可知，事故水池容积计算公式：  V总=（V1+V2-V3）max+V4+V5  V1为发生事故的物料量。按单晶废水站发生事故时最大池体破裂产生的废水量进行计算。废水站最大池体为好氧池，水力停留时间按4h计算，则池体中废水量为147.5m3，V1=147.5m3。  V2为发生事故区域的消防用水量，消防用水量按40L/s计，消防历时3h，则消防废水产生量按用水量80%计，则V2=346m3。  V3为可以转移至其他储存设施的物料量。项目设计初期雨水收集池150m3，可作为转移的储存设施，则V3=150m3。  V4为发生事故仍必须进入该收集系统的生产废水量，单晶废水站发生事故，若项目停工检修，则V4=0m3；若项目仍运行，事故发生历时按4h计，则V4=147.5m3。环评需考虑最不利因素，即发生事故项目仍运行的情况，则V4取147.5m3。  V5为发生事故可能进入该收集系统的降雨量，降雨量主要为废水站占地面积内的初期雨水，废水站占地面积分别为4407m2和4334m2，按上小节的公式计算，得到最大值为V5=40.6m3。  经计算，V总为531.6m3，建议本项目南厂区和北厂区设计各事故应急水池容积为600m3，可满足本项目事故废水储存要求。  **（2）依托污水处理设施的环境可行性评价**  本项目产生的生产废水通过废水站处理后排入园区污水管网，园区污水管网的末端治理单元为碧谷污水处理厂。  ①覆盖范围  碧谷产业园区内已建成1座污水处理厂——碧谷污水处理厂，位于昆明市东川区龙东格公路以西、大桥河以北及大白河以西之间的三角地带，污水处理厂服务范围为四方地片区和碧谷片区。目前已实现园区企业污水管网全覆盖，配套的污水管网建设能满足两个片区排水需求。  ②接收量  本项目向管网排放废水量为9283.17m3/d，目前，四方地-碧谷污水处理厂改扩建及配套管网工程正在可研阶段，项目在现有碧谷污水处理厂厂址处扩建，扩建后近期（2023-2028年）处理规模为1.5万m³/d，远期（2029-2035年）处理规模为2.5万m³/d。污水处理厂改扩建工程比本项目提早建成完工，可完全接收本项目生产废水和生活污水。  ③处理工艺  碧谷污水处理厂处理工艺为“两级混凝沉淀+电絮凝+AO生化池+竖流式沉淀池+曝气生物滤池+臭氧氧化”工艺。经调查，目前污水处理厂运行正常，已安装在线监测。  根据污水厂2021年在线监测数据：污水处理厂各污染物出水浓度均符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB\*\*\*\*\*-2002）一级A标准限值要求。  碧谷污水处理厂的进水水质标准为《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T3\*\*\*\*-2015)A级标准值，通过上节分析，本项目生产废水和生活污水通过处理后能够达到碧谷污水处理厂的进水水质要求，可排放至碧谷污水处理厂进行处理。  **（3）水污染物排放信息**  ①废水类别、污染物及污染治理设施信息  **表32 废水类别、污染物及污染治理设施信息表**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **废水类别** | **污染物种类** | **排放去向** | **排放规律** | **污染治理设施** | | | **排放口编号** | **排放口设置是否符合要求** | **排放口类型** | | **污染治理设施**  **编号** | **污染治理设施**  **名称** | **污染治理设施**  **工艺** | | 1 | 生活污水 | COD、BOD5、NH3-N、SS、TN、TP | 碧谷污水处理厂 | 连续排放 | TW001 | 废水站生化区 | - | \*\*001 | 是 | 企业总排口 | | 2 | 含氟废水 | COD、BOD5、氨氮、悬浮物、氟化物 | TW001 | 废水站 | - | | 3 | 机加废水 | 悬浮物 | TW002 | 压滤机 | - |   ②废水排放口基本情况  本项目共设置1个废水总排口，位于项目区南侧，排放口基本情况详见下表。废水排放口基本情况见下表。  **表33 排放口基本情况表**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 排放口编号 | 排放口名称 | 地理位置 | | 排放污染物种类 | 排放方式 | 排放去向 | | 东经 | 北纬 | | \*\*001 | 废水总排放口 | 103°9′51.736″ | 26°7′39.006″ | pH值、COD、BOD5、氨氮、悬浮物、氟化物、总磷、总氮 | 间接排放 | 碧谷污水处理厂 |   ③废水污染物排放量核算  本项目废水产生总量为9283.17m3/d，其中生产废水9262m3/d（包含6913m3/d清净下水）、生活污水21.17m3/d。其中生产废水和生活污水中的污染物浓度可参考表30和表31，则本项目污染核算量如下表。  **表34 废水污染物排放信息表**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **排放口编号** | **污染物种类** | **排放浓度（mg/L）** | **新增日排放量（kg/d）** | **全厂日排放量（kg/d）** | **新增年排放量（t/a）** | **全厂年排放量（t/a）** | | 1 | TW001 | COD | 18.125 | 32.084 | 32.084 | 11.\*\*\* | 11.\*\*\* | | BOD5 | 5.025 | 8.895 | 8.895 | 3.113 | 3.113 | | SS | 4.5 | 7.966 | 7.966 | 2.788 | 2.788 | | 氨氮 | 0.173 | 0.306 | 0.306 | 0.107 | 0.107 | | TP | 0.065 | 0.115 | 0.115 | 0.040 | 0.040 | | 氟化物 | 3.33 | 5.895 | 5.895 | 2.063 | 2.063 | | 2 | TW001生化区 | COD | 65 | 1.376 | 1.376 | 0.482 | 0.482 | | BOD5 | 30 | 0.635 | 0.635 | 0.222 | 0.222 | | SS | 40 | 0.847 | 0.847 | 0.296 | 0.296 | | 氨氮 | 7.54 | 0.160 | 0.160 | 0.056 | 0.056 | | TP | 0.43 | 0.009 | 0.009 | 0.003 | 0.003 | | 3 | TW002 | SS | 60 | 36 | 36 | 12.6 | 12.6 | | 全厂排放口合计\*\*001 | | COD | | | | 11.711 | 11.711 | | BOD5 | | | | 3.336 | 3.336 | | SS | | | | 15.684 | 15.684 | | 氨氮 | | | | 0.163 | 0.163 | | TP | | | | 0.043 | 0.043 | | 氟化物 | | | | 2.063 | 2.063 |   **（4）监测计划**  据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ\*\*\*-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其非金属矿物制品制造》（HJ\*\*\*\*-2020），项目环保监测计划见下表。  **表35 运营期自行监测计划表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 监测项目 | 监测点位 | 监测因子 | 监测频次 | | 废水 | 废水总排口 | pH值、COD、BOD5、氨氮、悬浮物、氟化物、总磷、总氮 | 1次/半年 |   **3、噪声**  **（1）噪声源强**  项目主要噪声源为单晶炉、截断机、清洗机、手工破碎等各类设备运转噪声，各种设备的声级值一般在70～85dB（A）。建设单位拟采取设备基础减震措施，加上厂房隔声，措施降噪量约15dB(A)。类比同类设备产噪情况，确定本项目各噪声源参数见表36。  **表36 项目噪声源强分布情况（单位：dB(A)）**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 位置 | 设备名称 | 源强dB(A) | 降噪措施 | 降噪值  dB(A) | 治理后噪声  dB(A) | 排放方式 | | 单晶车间 | 单晶炉 | 75 | 减振、隔声 | -15 | 60 | 连续 | | 干泵 | 75 | 减振、隔声 | -15 | 60 | 连续 | | 机加车间 | 截断机 | 80 | 减振、隔声 | -15 | 65 | 连续 | | 开方机 | 80 | 减振、隔声 | -15 | 65 | 连续 | | 磨倒机 | 80 | 减振、隔声 | -15 | 65 | 连续 | | 修面机 | 80 | 减振、隔声 | -15 | 65 | 连续 | | 修弧机 | 80 | 减振、隔声 | -15 | 65 | 连续 | | 清洗车间 | 清洗生产线 | 70 | 减振、隔声 | -15 | 55 | 连续 | | 手工破碎 | 70 | 减振、隔声 | -15 | 55 | 连续 | | 其他 | 空压机 | 85 | 减振、隔声 | -15 | 70 | 连续 | | 纯水机组 | 75 | 减振、隔声 | -15 | 60 | 连续 | | 冷水机组 | 85 | 减振 | -5 | 80 | 连续 | | 压滤机 | 75 | 减振、隔声 | -15 | 60 | 连续 |   **（2）噪声预测**  采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)中推荐的模式计算。按照预测模式及选取参数，计算项目噪声源对四周厂界的噪声贡献值，结果见表37。  **表37 本项目噪声预测结果一览表单位：dB(A)**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **名称** | **时段** | **最大贡献值** | **本底值** | **叠加值** | **标准值** | **达标分析** | | 东厂界 | 昼间 | 45.89 | 57.6 | 57.88 | 65 | 达标 | | 夜间 | 49.3 | 50.93 | 55 | 达标 | | 南厂界 | 昼间 | 42.17 | 54.3 | 54.56 | 65 | 达标 | | 夜间 | 45.7 | 47.29 | 55 | 达标 | | 北厂区西厂界 | 昼间 | 39.83 | 51.7 | 51.97 | 65 | 达标 | | 夜间 | 43.9 | 45.34 | 55 | 达标 | | 南厂区西厂界 | 昼间 | 41.28 | 51.7 | 52.08 | 65 | 达标 | | 夜间 | 43.9 | 45.79 | 55 | 达标 | | 北厂界 | 昼间 | 46.05 | 53.3 | 54.05 | 65 | 达标 | | 夜间 | 46.2 | 49.14 | 55 | 达标 | | 大龙潭村 | 昼间 | 45.19 | 50.7 | 51.78 | 60 | 达标 | | 夜间 | 44.6 | 47.92 | 50 | 达标 | | 洗尾嘎村 | 昼间 | 40.80 | 56.2 | 56.32 | 60 | 达标 | | 夜间 | 44.2 | 45.83 | 50 | 达标 |   根据噪声预测结果，本项目在厂界四周的噪声叠加值为昼间51.97～57.88dB(A)、夜间45.34～50.93dB(A)，各厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB\*\*\*\*\*-2008）中的3类标准。声环境保护目标大龙潭村、洗尾嘎村，能够满足《声环境质量标准》（GB\*\*\*\*-2008）2类标准。  **（3）防治措施**  项目拟采取以下减振隔振措施，减少设备噪声对周边环境的影响：  ①从治理噪声源入手，在设备定货时首选高效低噪产品，要求厂家制造的设备噪声值不超过设计标准值，并在一些必要的设备上加装消音、隔音装置，如对风机上安装消声器。  ②设备间内进行墙体隔音减振，确保固定设备在室内的噪声达到排放限值要求，减少对周围环境的噪声影响。  ③各生产设备设隔振元件，采用橡胶隔振器；管道支架应采用弹性支架。  ④在厂区总平面布置上做到科学规划，合理布局，厂区周围加强绿化，充分利用距离衰减和草丛、树木的吸声作用，降低噪声对周围环境的干扰和影响。  ⑤项目距离声环境保护目标较近，高噪声设备尽量远离敏感点布置；敏感点预测噪声值较大，对夜间影响更大，建议夜间不影响生产的情况下关闭部分设备；在运营期内按照监测计划自行监测，**一旦发现敏感点超标则立即采取吸声或隔声的措施**。  综上所述，通过选用低噪声设备、采用减震基础等措施后，再经厂房隔声、距离衰减后，各厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB\*\*\*\*\*-2008）3类标准要求，声环境敏感目标噪声值也满足《声环境质量标准》（GB\*\*\*\*-2008）2类标准要求。因此，本项目产生的噪声不会对周围声环境产生较大影响。  **（4）监测计划**  据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ\*\*\*-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其非金属矿物制品制造》（HJ\*\*\*\*-2020），项目环保监测计划见下表。  **表38 运营期自行监测计划表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 监测项目 | 监测点位 | 监测因子 | 监测频次 | | 噪声 | 四周厂界 | 等效连续A声级 | 1次/季度，每次一天，分昼间、夜间 | | 大龙潭村、洗尾嘎村 |   **4、固体废物**  本项目产生的固体废物产生及处置情况如下：  **（1）工业固废**  ①熔料、炉膛清理、石英坩埚破碎、石墨件处理、单晶硅废料破碎阶段均会产生粉尘，粉尘由风机抽吸到布袋除尘器处理。类比《宇泽半导体（云南）有限公司年产5GW单晶硅拉棒及3GW切片生产线项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告》，计算得本项目除尘灰的产生量约41.67t/a。除尘灰在固废库暂存，定期交由资质单位处理。  ②拆炉阶段会产生废毛毡、坩埚碎片和不能再循环使用的废石墨件。类比《宇泽半导体（云南）有限公司年产5GW单晶硅拉棒及3GW切片生产线项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告》，计算得本项目坩埚碎片产生量约83.33t/a、废石墨件产生量约83.33t/a。根据建设单位提供的数据，本项目废毛毡产生量约15t/a。以上工业固废均在固废库暂存，定期交由资质单位处理。  ③机械加工阶段使用润滑油，润滑油定期需要更换，更换周期为1年；清理过程中会产生含油抹布；加工过程中使用切割钢线会产生废钢丝；机加废水压滤后会产生压滤硅泥。根据本项目可研数据，润滑油损耗按10%计算，则废润滑油产生量约16.2t/a、含油抹布产生量约为1t/a。根据类比《宇泽半导体（云南）有限公司年产5GW单晶硅拉棒及3GW切片生产线项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告》，计算得本项目废钢丝产生量约12.5t/a，压滤污泥产生量约为833t/a。废润滑油在危废库暂存，委托云南大地丰源环保有限公司定期清运；其他在固废库暂存，定期交由资质单位处理。  ④根据建设单位提供的相关数据，氩气回收工艺产生的废催化剂0.6t/a、废分子筛2t/a、废过滤材料约2t/a，由设备生产厂家定期回收更换，更换周期为3年；纯水制备工艺产生的废滤芯约0.2t/a、废滤料2t/a、废反渗透膜约0.1t/a，由设备生产厂家定期回收更换，更换周期为半年。  ⑤废水站在废水处理过程中产生污泥，类比《宇泽半导体（云南）有限公司年产5GW单晶硅拉棒及3GW切片生产线项目（一期工程）竣工环境保护验收监测报告》，计算得污泥量为833t/a，废包装材料产生量为83.3t/a。在固废库暂存，定期交由资质单位处理。  **（2）生活垃圾**  本项目生产工人1890人，生活垃圾产生量按每人每天0.5kg计，每年工作时间350天，则生活垃圾总产生量330.75t/a，由环卫部门统一清运。  **（3）危险废物**  ①危险废物产生、贮存及处置情况  本项目产生的危险废物主要为废润滑油，废润滑油产生量约16.2t/a。按照《国家危险废物名录》（2021年版）属于危险废物，废物类别“HW08废矿物油与含矿物油废物，\*\*\*-\*\*\*-08使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油”，废润滑油在危废库暂存，委托云南大地丰源环保有限公司定期清运。  项目产生的废润滑油应使用容器密封盛装，严格按照《危险废物转移联单管理办法》的要求进行转移，至少每年交由有资质的单位进行处置一次，认真填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单），并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档；将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门；第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行；第四联交接受单位；第五联交接受地生态环境局。  根据《国家危险废物名录》附录危险废物豁免管理清单中，废物类别代码为\*\*\*-\*\*\*-49，废棉纱、手套等属于废弃的含油抹布、劳保用品，豁免环节为全部环节，豁免条件为混入生活垃圾，豁免的内容为全过程不按危险废物管理。因此，本项目含油抹布按一般工业废物处理，在固废库暂存，采用专门的容器盛装，定期交由资质单位处理。  危险废物产生、贮存及处置情况见下页表39。  **表39 危险废物产生、贮存及处置情况汇总**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 名称 | 类别 | 代码 | 产生量 | 产生工序及装置 | 形态 | 主要成分 | 产废周期 | 危险特性 | 污染防治措施 | | 废润滑油 | HW08废矿物油与含矿物油废物 | \*\*\*-\*\*\*-08 | 16.2t/a | 机械加工 | 固态 | 石油类 | 每年 | T | 暂存于危废暂存间，委托有资质单位处置 |   ②选址可行性分析  建设单位在北厂区东北侧和南厂区东北侧均设置了1座危废库，危废库占地面积为624m2及704m2。危废库紧邻机加工车间，且与车间留有足够的防火距离，有利于危险废物的收集、内部转运的便利性。拟建项目危废库选址地质结构稳定，危废库为厂区内最高高程，且底部高于地下水最高水位，不易受到暴雨等地质灾害的影响；危废库与化学品库留有适当的防火距离，不易受化学品库的影响。综上所述，危废暂存间选址可行。  根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》需要列出建设项目危险废物贮存场所(设施)基本情况见下表40。  **表40 建设项目危险废物贮存场所(设施)基本情况表**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **贮存场所（设施）名称** | **危险废物名称** | **危险废物类别** | **危险废物代码** | **位置** | **占地面积** | **贮存方式** | **贮存**  **能力** | **贮存**  **周期** | | 1 | 危废  库 | 废润滑油 | HW08 | \*\*\*-\*\*\*-08 | 厂区东北侧 | 624m2+704m2 | 桶装 | 能满足一年贮存需求 | 一年 |   ③贮存能力可行性分析  根据润滑油桶的尺寸，危废库的容纳系数按0.5计算，则危废库的存储能力约332t/a，危废库贮存的能力能够满足拟建项目危废贮存要求。且只有在润滑油进行更换时产生危险废物，危险废物处理单位即运走处理，危险废物储存时间较短，对周围环境影响较小。  ④危废库的设置要求  根据《危险废物管理制度》及《危险废物贮存污染控制标准》中相关规定，现环评就危险废物贮存、运输等过程提出如下防护措施：  a废暂存间内地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。基础和裙脚必须防渗，防渗层为至少1.0m厚粘土层（渗透系数≤10-7cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数≤10-10cm/s。  b周边应设计建造径流疏导系统，保证能防止25年一遇的暴雨不会进入危废暂存间内。  c危废暂存间内要有安全照明设施和观察窗口。  d用于存放危废的区域，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。  e应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。  f其它执行《危险废物贮存污染控制标准》GB\*\*\*\*\*-2001的规定。  （4）小结  **综上所述，建设项目产生的固体废物均能得到妥善处理处置，不会对周边环境产生明显影响。**  **5、地下水、土壤污染防控措施**  （1）源头控制措施  项目应严格执行雨污分流及清污分流，建成三大排水系统，即生产废水、生活污水、雨水要有组织地分别排入对应的系统管网和处理系统处理。  （2）分区防控措施  对厂区进行分区防渗。化学品库、危废库、单晶废水站、清洗车间、事故应急水池、初期雨水池等区域为重点防渗区；单晶车间、机加车间、固废库等区域为一般防渗区；上述区域之外的区域为简单防渗区。  重点防渗区：防渗层防渗要求为等效厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10-7cm/s的黏土层的防渗性能力，危废库应按《危险废物贮存污染控制标准》的要求进行建设，防渗层的防渗性能应等效于厚度Mb≥6m，渗透系数≤1.0×10-10cm/s。  一般防渗区：防渗层防渗效果须等效于等效黏土防渗层Mb≥1.5m，渗透系数≤1×10-7cm/s，或参考GB\*\*\*\*\*执行。  简单防渗区：不采取专门针对地下水污染的防治措施，地基处理分层压实系数94%，地面进行硬化措施，符合抗水验收要求。  建设单位按照上述要求采取相应防控措施，则项目不会存在地下水、土壤污染的途径。  **6、环境风险**  本项目设置环境风险专项评价，该处引用专项评价结论：本项目采取了先进的工艺技术，按照有关安全理念进行工程设计，本评价中提出了相应的风险防范措施，对化学品库、清洗车间进行监控和管理。建设单位必须高度重视环境安全管理，做到风险防范警钟常鸣、常抓不懈，严格落实各项风险防范措施，不断完善风险管理体系。只有这样才能有效降低风险事故发生概率、杜绝特大事故的发生隐患。项目的建设不可避免会存在一定的环境风险，在严格落实环评提出的环境风险防范措施后，项目的环境风险处于环境可接受的水平。  **7、环保投资**  项目总投资50亿元，其中环保投资419万元，占总投资的0.08%。环保投资情况见表41。  表41 项目环保投资估算明细一览表   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 阶段 | 治理对象 | | | | 环保措施 | 数量和规模 | | 金额（万元） | | 施工期 | 废气 | 扬尘 | | | 围挡 | / | | 3 | | 防尘网或防尘布 | / | | 2 | | 车辆篷布 | / | | 0.5 | | 洒水 | / | | 2 | | 废水 | 建筑施工废水 | | | 临时沉淀池 | 1个，容积4m3 | | 1 | | 雨天地表径流 | | | 临时排水沟，临时沉砂池 | 2个，南厂区和北厂区各1个，每个容积50m3 | | 4 | | 噪声 | | | | 临移动式声屏障 | 备用200m，对村庄有影响时使用 | | 40 | | 固体废物 | | | | 及时转运 | / | | / | | 运营期 | 废气 | 熔料废气 | | | 单晶炉设备自带的简谐式除尘器治理 | 1440个，自带 | | 包含在主体工程内 | | 炉膛清理废气、坩埚破碎废气、石墨打磨废气、废料破碎粉尘 | | | 布袋除尘器处理后经排气筒排放 | 24个 | | 24 | | 酸洗废气 | | | 四级氢氧化钠喷淋洗涤塔 | 2套，南厂区和北厂区各1个 | | 40 | | 废水 | 生产废酸液、清洗废水、酸气洗涤废水 | | | 单晶废水站 | 2座，南厂区和北厂区各1个 | | 60 | | 机加废水 | | | 压滤系统 | 2个，南厂区和北厂区各1个 | | 50 | | 初期雨水 | | | 初期雨水收集池 | 两个厂区各设置1座150m3的收集池 | | 10 | | 事故应急 | | | 事故应急水池 | 两个厂区废水站西侧各1座，600m3 | | 20 | | 噪声 | | | | 低噪声设备 | / | | 包含在主体工程内 | | 减震底座、消音隔音装置 | / | | 15 | | 吸声墙或声屏障 | 预留资金，敏感点自行监测超标使用 | | 80 | | 一般工业固废 | 除尘灰 | | | 在固废库暂存，定期交由资质单位处理。 | | | 包含在主体工程内 | | 拆炉 | | 坩埚碎片、废石墨件 | 在固废库暂存，定期交由资质单位处理。 | | | | 机械加工 | | 含油抹布、废钢丝、压滤硅泥 | 在固废库暂存，定期交由资质单位处理。 | | | | 污水处理 | | 污泥 | 在固废库暂存，定期交由资质单位处理。 | | | | 废包装材料 | | | 在固废库暂存，定期交由资质单位处理。 | | | | 氩气回收 | | 废催化剂、废分子筛、废过滤材料 | 设备生产厂家定期回收更换 | | | / | | 纯水制备 | | 废滤芯约、废滤料、废反渗透膜 | 设备生产厂家定期回收更换 | | | / | | 危险废物 | 废润滑油 | | | 南北厂区各1座危废库，624m2和704m2危废库暂存，委托云南大地丰源环保有限公司定期清运 | | | 20 | | 生活垃圾 | | | | 垃圾桶 | | | 0.5 | | 地下水土壤 | | 分区防渗 | | 化学品库、危废库、单晶废水站、清洗车间、事故应急水池、初期雨水池等区域为重点防渗区；单晶车间、机加车间、固废库等区域为一般防渗区；上述区域之外的区域为简单防渗区。 | | | 40 | | 环境风险 | | | | 事故应急水池 | | 可利用初期雨水收集池和事故应急水池 | 废水措施已包含 | | 托盘、导流槽、围堰 | | / | 5 | | 氟化氢气体泄漏自动报警装置 | | 两个厂区清洗车间、危废库库化学品区各1个 | 2 | | 合计 | | | | | | | | 419 | |

五、环境保护措施监督检查清单

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 内容  要素 | 排放口(编号、  名称)/污染源 | 污染物项目 | 环境保护措施 | 执行标准 |
| 大气环境 | \*\*001、\*\*006 | 氟化物、NOx | 四级氢氧化钠洗涤塔 | 《大气污染物综合排放标准》（GB\*\*\*\*\*-1996）表2中各高度最高允许排放浓度限值 |
| \*\*002-\*\*005 | 颗粒物 | 布袋除尘器 |
| \*\*007-\*\*010 | 颗粒物 | 布袋除尘器 |
| 地表水环境 | \*\*001 | pH值、COD、BOD5、氨氮、悬浮物、氟化物、总磷、总氮 | 化粪池、单晶废水站 | 《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T3\*\*\*\*-2015）A级标准 |
| 声环境 | 设备噪声 | 噪声 | 厂房隔声、选用低噪设备、基础减震 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB\*\*\*\*\*-2008）3类标准 |
| 电磁辐射 | / | / | / | / |
| 固体废物 | 除尘灰在固废库暂存，定期交由资质单位处理。  废毛毡、坩埚碎片和不能再循环使用的废石墨件在固废库暂存，定期交由资质单位处理。  机械加工阶段废润滑油在危废库暂存，委托云南大地丰源环保有限公司定期清运；含油抹布、废钢丝、压滤硅泥在固废库暂存，定期交由资质单位处理。  氩气回收工艺产生的废催化剂、废分子筛、废过滤材料，由设备生产厂家定期回收更换；纯水制备工艺产生的废滤芯、废滤料、废反渗透膜约，由设备生产厂家定期回收更换。  废水站污泥、废包装材料在固废库暂存，定期交由资质单位处理。 | | | |
| 土壤及地下水污染防治措施 | （1）源头控制措施  项目应严格执行雨污分流及清污分流，建成三大排水系统，即生产废水、生活废水、雨水要有组织地分别排入对应的系统管网和处理系统处理。  （2）分区防控措施  对厂区进行分区防渗。化学品库、危废库、单晶废水站、清洗车间、事故应急水池、初期雨水池等区域为重点防渗区；单晶车间、机加车间、固废库等区域为一般防渗区；上述区域之外的区域为简单防渗区。  重点防渗区：按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB\*\*\*\*\*-2001）及修改单要求进行建设，确保防渗能力相当于6.0m厚黏土层、渗透系数≤10-7cm/s的防渗能力。危废库应按《危险废物贮存污染控制标准》的要求进行建设，防渗层的防渗性能应等效于厚度Mb≥6m，渗透系数≤1.0×10-10cm/s。  一般防渗区：防渗层防渗效果须等效于等效黏土防渗层Mb≥1.5m，渗透系数≤1×10-7cm/s，或参考GB\*\*\*\*\*执行。  简单防渗区：不采取专门针对地下水污染的防治措施，地基处理分层压实系数94%，地面进行硬化措施，符合抗水验收要求。  （3）地下水污染监控措施  建立项目区的地下水环境监控体系，主要为建立防渗系统检查计划和环境管理体系、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。 | | | |
| 生态保护措施 | / | | | |
| 环境风险  防范措施 | **废气事故风险防范措施**  （1）工作人员日常巡检厂区内各气罐、油罐及化学品储存罐，一旦发现有破损，立即进行进行封堵和清理。  （2）在两个厂区化学品库及清洗车间各设置1台氟化氢气体泄漏自动报警装置。  （3）氢气储罐阀门处设置逆流阀，防止燃烧的气体回吸造成储罐的爆炸。  （4）氩气回收站与周围各建筑物保持足够的防火距离。  （5）发现气体泄漏后应立即切断气源，控制泄漏。如不能有效控制堵住泄漏，可允许泄漏气体稳定燃烧，防止大量气体扩散造成二次危害。  （6）在氢气罐泄漏高危区域任何火焰，高温热点以及可能产生火花的设备都应该禁止。  **废水事故风险防范措施**  （1）一旦废水处理站无法正常运行时，要求全厂立即停止生产，并将废水暂存在事故应急水池中，待检修完毕后，废水进入废水处理站处理达标后排放。  （2）库房四周设置排水沟连接初期雨水收集池，车间周围布设雨水沟，可以保证下雨时可及时将雨水排出。  （3）在化学品库内储存的危险化学品（氢氟酸、硝酸、稀硫酸）下方设置托盘。  （4）硝酸、氢氟酸区域设置有长宽高分别为10×5×1m的围堰，出入口处设置0.1m高的门槛。  （5）清洗车间和化学品库内部设置导流槽，一旦发生氢氟酸、硝酸物料泄漏时导流槽能够及时收集引至事故应急水池。  （6）事故废水进入事故应急水池暂存，事故废水收集后进入单晶废水站处理。  **地下水风险防范措施**  对厂区进行分区防渗。化学品库、危废库、单晶废水站、清洗车间、事故应急水池、初期雨水池等区域为重点防渗区；单晶车间、机加车间、固废库等区域为一般防渗区；上述区域之外的区域为简单防渗区。 | | | |
| 其他环境  管理要求 | 1、建设单位应加强对施工单位的管理，督促施工单位采取有效的措施减少施工过程中对环境的影响，建立切实有效的监督机制，明确提出违规处罚要求，不定期组织检查。  2、根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定该项目运行期环境管理规章制度，各污染物排放指标。  3、项目建成投产前，应自行组织项目竣工环境保护验收工作，检查环保设施是否达到“三同时”要求。  4、加强环保设施的管理，定期检查厂区内环保设施运行情况，及时排出环保设施故障，保证环保设施正常运转。  5、配合当地环保检测机构，实施环境监测计划。  6、项目投产前需要按照《排污许可证管理办法》、排污许可证申请与核发技术规范等要求取得排污许可证，不得无证排污。  7、项目运行后应按取得的排污许可证载明的要求规范记录环境管理台账，需记录的内容包括生产设施及污染防治设施的运行管理信息、监测记录信息及其它环境管理信息等内容，应按要求开展自行监测，按时提交执行报告。  8、项目污染物排放口应按照《环境保护图形标志排放口（源）》的规定，设置国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌；本项目废气、废水处理设施均应设置相应标志，并进行专人管理，为方便企业开展自行监测。 | | | |

六、结论

|  |
| --- |
| 宇泽东川年产20GW单晶硅拉棒生产线项目位于昆明市东川区碧谷产业园区，项目建设符合国家产业政策，符合工业园区的规划及其他相关规划，选址合理，满足“三线一单”的管理要求。项目选址区域环境空气、地表水环境和声环境现状均可达到相应的质量标准要求。项目污染物排放通过各项治理措施处置后能做到达标排放，建设单位在项目运营过程中严格执行环境管理和监测计划，项目建成后对环境的影响较小，环境风险可控。从环境影响的角度分析，项目建设可行。 |

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 |  |  |  | 46.36t/a |  | 46.36t/a |  |
| 氟化物 |  |  |  | 0.06t/a |  | 0.06t/a |  |
| 氮氧化物 |  |  |  | 29.06t/a |  | 29.06t/a |  |
| 废水 | COD |  |  |  | 11.711t/a |  | 11.711t/a |  |
| BOD5 |  |  |  | 3.336t/a |  | 3.336t/a |  |
| SS |  |  |  | 15.684t/a |  | 15.684t/a |  |
| 氨氮 |  |  |  | 0.163t/a |  | 0.163t/a |  |
| 总磷 |  |  |  | 0.043t/a |  | 0.043t/a |  |
| 氟化物 |  |  |  | 2.063t/a |  | 2.063t/a |  |
| 一般工业  固体废物 | 除尘灰 |  |  |  | 41.67t/a |  | 41.67t/a |  |
| 废毛毡 |  |  |  | 15t/a |  | 15t/a |  |
| 坩埚碎片 |  |  |  | 83.33t/a |  | 83.33t/a |  |
| 废石墨件 |  |  |  | 83.33t/a |  | 83.33t/a |  |
| 含油抹布 |  |  |  | 1t/a |  | 1t/a |  |
| 废钢丝 |  |  |  | 12.5t/a |  | 12.5t/a |  |
| 机加压滤硅泥 |  |  |  | 833t/a |  | 833t/a |  |
| 废催化剂 |  |  |  | 0.6t/a |  | 0.6t/a |  |
| 废分子筛 |  |  |  | 2t/a |  | 2t/a |  |
| 废过滤材料 |  |  |  | 2t/a |  | 2t/a |  |
| 废滤芯 |  |  |  | 0.2t/a |  | 0.2t/a |  |
| 废滤料 |  |  |  | 2t/a |  | 2t/a |  |
| 废反渗透膜 |  |  |  | 0.1t/a |  | 0.1t/a |  |
| 单晶废水站污泥 |  |  |  | 833t/a |  | 833t/a |  |
| 废包装材料 |  |  |  | 83.3t/a |  | 83.3t/a |  |
| 生活垃圾 | 生活垃圾 |  |  |  | 330.75t/a |  | 330.75t/a |  |
| 危险废物 | 废机油 |  |  |  | 16.2t/a |  | 16.2t/a |  |

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①