乐山苏民新能源科技有限公司

乐山苏民新能源新建10万吨颗粒硅项目

环境影响报告书

（征求意见稿）

四川省环科源科技有限公司

二〇二一年四月

1 总 论

1.1 项目由来

乐山苏民新能源科技有限公司*（以下简称“苏民公司”或“公司”）*为协鑫集团的下属子公司，成立于 2019 年 6 月，注册资本金 15 亿元，是专业从事多晶硅和单晶硅研究、开发、生产、销售及光伏发电项目的开发、建设、维护的新材料生产企业，公司坐落在乐山市五通桥区。

多晶硅是全球电子工业及光伏产业的基石，广泛用于电子行业的集成电路和太阳能光伏发电；多晶硅不仅是信息产业最基础的重要原料，而且是能够大规模实现光电转换的理想材料。经过多年发展，由于多晶硅的产能提升速度快于市场的增长需求，导致光伏产品急剧下滑。同时，由于美国针对我国光伏产业的“双反”初裁和欧盟对我国光伏产品的贸易限制，给我国光伏产业造成了极大的冲击，导致我国光伏产业逐步转向国内市场。在市场行情和国际形势的逼迫下，多晶硅行业降本的压力逐年递增，只有品质合格、成本低廉、适应市场的高纯多晶硅才能满足行业发展的需求。

流化床法（简称 FBR 法）生产的颗粒硅作为多晶硅产品中的一种，其生产工艺较传统工艺更加简洁、高效，具有流程短、物料和能量利用率高、对外依赖度小、能耗和成本低等优点。

协鑫集团经过十余年的技术积累和顶尖团队的研发，从对关键技术的创新和流程的优化，创立了国际领先、具有自主知识产权的大规模 FBR 法颗粒硅清洁生产技术。

鉴于以上情况，结合目前国内光伏、光电市场格局和发展趋势，同时为提高苏民公司在多晶硅领域的市场竞争力、发展壮大我国多晶硅产业，为集成电路和太阳能电池的发展贡献一份力量，乐山苏民新能源科技有限公司拟在五通桥新型工业基地内建设**“乐山苏民新能源新建 10 万吨颗粒硅项目”**。项目属新建工程、分二期实施，总占地约 1048.5 亩（其中一期约 848.5 亩、二期约 200 亩），该项目已由五通桥

区发展和改革局备案，备案号川投资备[2019-511112-26-03-366780]FGQB-0046号，见附件1。

按照《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院令第682号令要求，“乐山苏民新能源科技有限公司乐山苏民新能源新建10万吨颗粒硅项目”必须进行环境影响评价，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版），项目属“三十六 计算机、通信和其他电子设备制造业39”中“81 电子元件及电子专用材料制造398 半导体材料制造”，应编制环境影响报告书。为此，乐山苏民新能源科技有限公司于2021年2月委托四川省环科源科技有限公司承担该项目的环评工作。评价单位接受委托后，在当地有关部门的协作下开展该项目环评工作，经过现场踏勘、资料收集、工程分析、环境影响预测等工作，完成了该项目环评报告书的编制工作，待审批后作为环保管理和环保设计的依据。

1.2 项目与国家产业政策、规划的符合性

1.2.1 项目与国家产业政策符合性分析

（1）与《产业结构调整指导目录（2019本）》符合性分析

项目为新建项目，位于五通桥新型工业基地，规模10万吨/年，根据《产业结构调整指导目录（2019本）》，本项目属于“鼓励类”第二十八条信息产业第51款“先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料（多晶硅的综合电耗低于65kWh/kg，单晶硅光伏电池的转换效率大于22.5%，多晶硅电池的转化效率大于21.5%，碲化镉电池的转化效率大于17%，铜铟镓硒电池转化效率大于18%）”。项目已由五通桥区发展和改革局备案，备案号为川投资备[2019-511112-26-03-366780]FGQB-0046号。

因此，项目符合国家产业政策。

（2）与《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》的符合性分析

根据《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》*（国发〔2013〕24号）*：“加快技术创新和产业升级，提高多晶硅等原材料自给能力和光伏电池制造技术水平，显著降低光伏发电成本，提高光伏产业竞争力。光伏制造企业应拥有先进技术和较强的自主研发能力，新上光伏制造项目应满足单晶硅光伏电池转换效率不低于 20%、多晶硅光伏电池转换效率不低于 18%、薄膜光伏电池转换效率不低于 12%，**多晶硅生产综合电耗不高于 100 千瓦时/千克**。加快淘汰能耗高、物料循环利用不完善、环保不达标的多晶硅产能，在电力净输入地区严格控制建设多晶硅项目……**重点支持技术水平高、市场竞争力强的多晶硅和光伏电池制造企业发展，培育形成一批综合能耗低、物料消耗少、具有国际竞争力的多晶硅制造企业和技术研发能力强、具有自主知识产权和品牌优势的光伏电池制造企业**。引导多晶硅产能向中西部能源资源优势地区聚集……降低综合电耗、提高副产品综合利用率。”

项目产品规模为 10 万吨/年，实施后产品可促进国内光伏行业发展。项目采用国际先进的改良西门子法冷氢化工艺和硅烷流化床技术，经测算颗粒硅生产综合电耗为 20kW.h/kg-Si。因此，本项目的实施符合《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》相关要求。

（3）与《部分产能严重过剩行业产能置换实施办法的通知》的符合性分析

工业和信息化部 2015 年 4 月 20 日印发了《部分产能严重过剩行业产能置换实施办法的通知》*（工信部产业[2015]127 号）*，明确了该办法适用的部分产能严重过剩行业为：**钢铁（炼钢、炼铁）、电解铝、水泥（熟料）、平板玻璃行业**。光伏制造行业不属于产能严重过剩行业，因此，本项目实施符合工信部关于《部分产能严重过剩行业产能置换实施办法的通知》相关要求。

综上，本项目符合国家产业政策。

1.2.2 项目与《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》符合性分析

为加强光伏行业管理，引导产业加快转型升级和结构调整，推动

我国光伏产业持续健康发展，根据国家有关法律法规及《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》*（国发〔2013〕24 号）*，按照优化布局、调整结构、控制总量、 鼓励创新、支持应用的原则，制定了《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》*（中华人民共和国工业和信息化部公告 2021 年第 5 号）*。

本项目颗粒硅生产规模 10 万吨/年，采用先进的硅烷流化床法生产工艺，单位产品综合电耗为 20kW·h/kg，处于国际先进水平。项目工艺先进性和创新性分析具体见“3.3.1”。

经分析项目满足《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》相关要求。

1.2.3 项目与《太阳能发展“十三五”规划》符合性分析

国家能源局以国能新能〔2016〕354 号下发《国家能源局关于印发太阳能发展“十三五”规划的通知》*（以下简称《通知》）*。根据《通知》：**（七）加快技术创新和产业升级 实施太阳能产业升级计划。**以推动我国太阳能产业化技术及装备升级为目标，推进全产业链的原辅材、产品制造技术、生产工艺及生产装备国产化水平提升。光伏发电重点支持 PERC 技术、N 型单晶等高效率晶体硅电池、新型薄膜电池的产业化以及关键设备研制；太阳能热发电重点突破高效率大容量高温储热、高能效太阳能聚光集热等关键技术，研发高可靠性、全天发电的太阳能热发电系统集成技术及关键设备。

本项目颗粒硅生产规模 10 万吨/年。项目的实施可提高公司在国内多晶硅行业的规模和实力，实现集约化发展，同时可促进国内光伏产业做大做强，符合《太阳能发展“十三五”规划》。

1.2.4 项目与《长江经济带生态环境保护规划》符合性分析

《长江经济带生态环境保护规划》以环规财[2017]88 号文正式印发，项目与《长江经济带生态环境保护规划》符合性分析见下表。

表 1.2.4-1　项目与《长江经济带生态环境保护规划》符合性分析

内　　容	建设项目符合情况
二、指导思想、原则和目标	
（四）分区保护重点 上游区包括重庆、四川、贵州、云南等省市，区域水土流失、荒漠化严重，矿产资源开发等带来的环境污染和生态破坏问题突出，大城市及周边污染形势严峻。应重点加强水源涵养、水土保持、生物多样性维护和高原湖泊湿地保护，强化自然保护区建设和管护，合理开发利用水资源，禁止煤炭、有色金属、磷矿等资源的无序开发，加大湖库、湿地等敏感区的保护力度，加强云贵川喀斯特地区、金沙江中下游、嘉陵江流域、沱江流域、乌江中上游、三峡库区等区域水土流失治理与生态恢复，推进成渝城市群环境质量持续改善。	符合。本项目位于五通桥工业基地内，符合园区规划和规划环评要求。
三、确立水资源利用上线，妥善处理江河湖库关系	
（一）实行总量强度双控 推进重点领域节水。大力推进农业、工业、城镇节水，建设节水型社会。强化农业节水，优化农业种植结构，加快实施大中型灌区节水改造和南方节水减排区域规模化高效节水灌溉行动。推广和普及田间节水技术，开辟抗旱水源，科学调度抗旱用水。到2020年，农田灌溉水有效利用系数达到0.529以上。强化工业节水，以南京、武汉、长沙、重庆、成都等城市为重点，实施高耗水行业生产工艺节水改造，降低单位产品用水量。完善电力、钢铁、造纸、石化、化工、印染、化纤、食品发酵等高耗水行业省级用水定额。强化城镇节水，以宾馆、饭店、医院等为重点，全面推进城市节水，加快节水型服务业建设。	符合。项目生产过程中产生的废水经处理后部分回用，剩余部分达标排放。项目废水处理站中水部分回用至澄浆处理和工艺废气处理，以减少项目新水消耗量。脱盐水站反渗透浓水、循环排污水、空压站冷凝水直接送园区污水处理厂处理。
五、坚守环境质量底线，推进流域水污染统防统治	
（四）综合控制磷污染源 治理岷江、沱江流域总磷污染。以成都、乐山、眉山、绵阳、德阳等为重点，实施总磷污染综合治理。开展区域内涉磷小企业专项整治，加强磷化工等涉磷企业废水排放监管，执行水污染物特别排放限值。实施总磷超标控制单元新建涉磷项目倍量削减替代。关闭生产能力小于50万吨/年的小磷矿，开展磷石膏、磷渣仓储标准化管理，推进磷石膏综合利用。提升成都、泸州、资阳、绵阳、自贡城镇污水处理设施总磷削减能力。加强阿坝州理县、凉山州美姑县等地区污水处理设施建设。重点治理成都、眉山、德阳、自贡等地区规模化畜禽养殖场（小区）。	符合。项目颗粒硅生产过程产生的生产废水主要污染物为无机氯化物（以Cl⁻计），不属于涉磷行业。
六、全面推进环境污染治理，建设宜居城乡环境	
（一）改善城市空气质量 实施城市空气质量达标计划。全面推进长江经济带126个地级及以上城市空气质量限期达标工作，已达标城市空气质量进一步巩固，未达标城市要制定并实施分阶段达标计划。完善大气污染物排放总量控制制度，加强二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物等主要污染物综合防治。地级及以上城市建成区基本淘汰10蒸吨以下燃煤锅炉，完成 35 蒸吨及以上燃煤锅炉脱硫脱硝除尘改造、钢铁行业烧结机脱硫改造、水泥行业脱硝改造、平板玻璃天然气燃料替代及脱硝改造。实施燃煤电厂超低排放改造工程和清洁柴油机行动计划。实施石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销、机动车等重点行业挥发性有机物综合整治工程。强化机动车尾气治理，优先发展公共交通，鼓励发展天然气汽车，加快推广使用新能源汽车。	符合。项目不新建锅炉，项目所需蒸汽依托园区集中供热系统提供，目前园区集中供热系统在开展前期工作，在集中供热系统建成前，项目所需蒸汽依托福华公司产的蒸汽。具体见“2.5.3 节”。
七、强化突发环境事件预防应对，严格管控环境风险	
（一）严格环境风险源头防控 加强环境风险评估。强化企业环境风险评估，2018年底前，完成沿江石化、化工、医药、纺织、印染、化纤、危化品和石油类仓储、涉重金属和危险废物等重点企业环境风险评估，为实施环境安全隐患综合整治奠定基础。开展干流、主要支流及湖库等累积性环境风险评估，划定高风险区域，从严实施环境风险防控措施。开展化工园区、饮用水水源、重要生态功能区环境风险评估试点。2017年，在重庆等地开展风险评估综合试点示范。沿江重大环境风险企业应投保环境污染责任保险。 强化工业园区环境风险管控。实施技术、工艺、设备等生态化、循环化改造，加快布局分散的企业向园区集中，按要求设置生态隔离带，建设相应的防护工程。选择典型化工园区开展环境风险预警和防控体系建设试点示范。	符合。项目厂界距岷江直线距离最近约 3.3km，项目采取了一系列风险防控措施和应急预案，同时可依托园区的风险防控和应急措施，确保项目风险可控。

1.2.5 项目与《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见》符合性分析

《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见》以发改环资[2016]370号文正式印发，项目与《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见》符合性分析见下表。

表1.2.5-1 项目与《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见》符合性分析

内容	建设项目符合情况
三、推动沿江产业调整优化	
（六）优化沿江产业空间布局 落实主体功能区战略，实施差别化的区域产业政策。科学划定岸线功能分区边界，严格分区管理和用途管制。坚持“以水定发展”，统筹规划沿江岸线资源，严控下游高污染、高排放企业向上游转移。除在建项目外，严禁在干流及主要支流岸线1公里范围内新建布局重化工园区，严控在中上游沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。	符合。项目位于五通桥新型工业基地，项目厂界距岷江直线距离最近约3.3km，距涌斯江约2.6km，满足管控要求。
（七）加快沿江产业结构调整 实施创新驱动发展战略，推动战略性新兴产业和先进制造业健康发展，发展壮大服务业，有序开发沿江旅游资源。大力发展低耗水、低排放、低污染、无毒无害产业，推进传统产业清洁生产和循 环化改造。制定实施分年度落后产能淘汰方案，2016年底前，全面取缔“十小”企业。在三峡库区等重点水功能区，加快淘汰潜在环境风险大、升级改造困难的企业。	符合。项目采用的生产工艺和各项消耗达到国际领先水平（工艺先进性具体见“2.4.1”分析），可降低项目生产成本，项目生产综合电耗约20kW.h/kg-Si，达国际先进水平。
五、抓好重点区域污染防治	
（十六）实施重点支流综合治理 加快汉江干流城市河段水污染治理，加强上游湿地和中下游水生资源保护。加大湘江重金属污染综合防治力度，涉重企业数量和重金属排放量显著减少，重金属污染防治取得重大进展。加强嘉陵江干流城市饮用水水源地保护，完善沿江排污口布局和整治。强化岷江上游生态流量管理，保障生态需水，逐步恢复生态功能。切实加强沱江流域重污染企业整治，完善水污染环境风险防控体系，杜绝重大水污染事件的发生。	厂区废水预处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准和五通桥工业基地污水处理厂进水水质要求后，经管道排入园区污水处理厂，最终处理达《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311-2016）中“工业园区集中式污水处理厂”出水标准（其中总磷≤0.3mg/L、氯化物≤350mg/L）后排入岷江。以上措施可保障项目废水的达标外排。

经分析，项目符合《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见》要求。

1.2.6 项目与《长江经济带战略环境评价乐山市“三线一单”》*（阶段性成果）*的符合性

根据《长江经济带战略环境评价乐山市“三线一单”》*（阶段性成果）*文本，乐山市境内划定的生态保护红线总面积为2430.92平方公里，占乐山市国土面积的19.11%。乐山市生态保护红线集中分布在市域西南

部中高山区，另有少量分布于东北部丘陵地区。其中，市域西南部分布的生态保护红线，属于凉山—相岭生物多样性维护—水土保持生态保护红线，主要涉及乐山市沙湾区、乐山市金口河区、沐川县、峨边县、马边县和峨眉山市，红线总面积2377.91平方公里，占全市生态保护红线总面积的97.82%。市域东北部分布的生态保护红属于盆中城市饮用水源—水土保持生态保护红线，涉及乐山市市中区、犍为县、夹江县和沐川县，总面积53.01平方公里，占全市生态保护红线总面积的2.18%。

本项目拟建地未处于乐山市生态红线范围内，不涉及各类环境敏感区，也不涉及重点保护对象，位于水环境分区管控的工业污染重点管控区，大气环境管控的高排放区，土壤污染风险管控的重点管控区，乐山市环境管控的重点管控单元*（工业）*。项目选址位于五通桥新型工业基地，占地属规划工业用地，符合园区规划和规划环评要求，项目“三废”采取行业通用、成熟的处理技术，确保污染物达标排放，项目采取系列环境风险防范措施、制定环境风险应急预案，确保环境风险可靠，经分析项目的建设符合《长江经济带战略环境评价乐山市“三线一单”》相关要求。

1.2.7 项目与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）的符合性分析

为更好的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，原环保部于2016年10月27日印发了《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号），该《通知》明确环境影响评价需要落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上限和环境准入负面清单”（简称“三线一单”）约束。

项目不在生态保护红线内、未超出环境质量底线及资源利用上线、

未列入环境准入负面清单内，符合《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》*（环环评[2016]150 号）*要求。

1.2.8 项目建设与长江经济带发展负面清单指南（试行）的符合性

推动长江经济带发展领导小组办公室第 89 号文《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》中明确提出，***“禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。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”。***

四川省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）的通知》中明确提出：

“第二十一条 禁止在长江干流和主要支流（包括：岷江干流、沱江干流、赤水河干流、嘉陵江干流、雅砻江干流）1 公里（指长江干支流岸线边界（即水利部门河道管理范围边界）向陆域纵深 1 公里）范围内新建、扩建化工园区和化工项目。”

“第二十二条 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。合规园区指列入《中国开发区审核公告目录（2018 年版）》或是由省级人民政府批准设立的园区。高污染项目应严格按照《环境保护综合名录（2017 年版）》“高污染”产品名录执行。”

本项目产品未列入《环境保护综合名录（2017 年版）》“高污染”产品名录内；本项目选址距离岷江最近距离约 3.3km，距涌斯江最近距离约 2.6km，不在《通知》禁止建设范围内。项目采取硅烷流化床法生产颗粒硅，生产技术先进，单位产品综合电耗为 20kW·h/kg，处于国际先进水平。运营期采取了严格的“三废”治理和环境风险防控措施，确保“三废”得到有效治理，环境风险可控。

因此，本项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行）》和《四川省推动长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》相关要求。

1.2.9 与《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发〔2018〕24 号）的符合性分析

根据省人政府《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府

发〔2018〕24号），四川省生态保护红线总面积14.80万平方公里，占全省幅员面积的30.45%。空间分布格局呈“四轴九核”，分为5大类13个区块，主要分布在川西高原山地、盆周山地的水源涵养、生物多样性维护、水土保持生态功能富集区和金沙江下游水土流失敏感区、川东南石漠化敏感区。

其中，乐山市所属的生态红线为盆中城市饮用水源—水土保持生态保护红线，其生态功能为是成渝经济区的重要组成部分，是成渝城市群核心区域，人口密集，经济发展，城镇化率大于 50%，该区主体功能区定位为重点开发区域和农产品主产区，其主导功能为人居保障和农林产品提供，该区的生态保护红线主要以保障城市饮水安全的饮用水水源保护区为主，还有零散分布于四川盆地及成都平原区自然保护区、风景名胜区、湿地公园、地质公园等各类生态保护重要区域，它们在维护区域水土保持功能方面发挥着重要作用。

重要保护地：本区域分布有32处饮用水水源保护区、6个省级自然保护区、3个国家级风景名胜区、10个省级风景名胜区、1个世界地质公园、5个国家地质公园、1个省级地质公园、2个国家湿地公园、4个省级湿地公园、14个国家级水产种质资源保护区、1个省级水产种质资源保护区、1处世界文化与自然遗产地的部分或全部区域。

保护重点：严格按照现有相关法律法规对禁止开发区域的管理要求，对生态保护红线实施严格保护，严格控制人为因素对区内自然生态的干扰。四川省生态红线区划分见附图10。

经核实，本项目未处于四川省生态红线范围内，不涉及各类重要保护地，项目建设符合《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发〔2018〕24号）相关要求。

1.2.10 与《中华人民共和国长江保护法》的符合性分析

2020年12月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过了《中华人民共和国长江保护法》（以下简称《长江法》），并于2021年3月1日施行，《长江法》要求：

*“第二十六条　国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。国家长江流域协调机制统筹协调国务院自然资源、水行政、生态环境、住房和城乡建设、农业农村、交通运输、林业和草原等部门和长江流域省级人民政府划定河湖岸线保护范围，制定河湖岸线保护规划，严格控制岸线开发建设，促进岸线合理高效利用。**禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目**。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。”*

*第九十五条　本法下列用语的含义：（一）本法所称长江干流，是指长江源头至长江河口，流经青海省、四川省、西藏自治区、云南省、重庆市、湖北省、湖南省、江西省、安徽省、江苏省、上海市的长江主河段；**（二）本法所称长江支流，是指直接或者间接流入长江干流的河流，支流可以分为一级支流、二级支流等；**（三）本法所称长江重要支流，是指流域面积一万平方公里以上的支流，其中流域面积八万平方公里以上的一级支流包括雅砻江、岷江、嘉陵江、乌江、湘江、沅江、汉江和赣江等。*

本项目为颗粒硅生产项目，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），属“三十六 计算机、通信和其他电子设备制造业 39”中“81 电子元件及电子专用材料制造 398 半导体材料制造”。同时，本项目区域主要地表水体有岷江和涌斯江，项目厂界西南侧距岷江直线距离最近约 3.3km，西侧距涌斯江约 2.6km，项目选址未在岷江干流岸线 1km 以内。因此，本项目与《中华人民共和国长江保护法》相符。

1.2.11　项目与相关规划的符合性分析

（1）与“气十条”等大气政策符合性分析

《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22 号）明确：“（四）优化产业布局。各地完成生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、环境准入清单编制工作，明确禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录。修订完善高耗能、高污染和

资源型行业准入条件，环境空气质量未达标城市应制订更严格的产业准入门槛。积极推行区域、规划环境影响评价，新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求”。“加大燃煤小锅炉淘汰力度。县级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉及茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施，原则上不再新建每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉，其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。环境空气质量未达标城市应进一步加大淘汰力度。重点区域基本淘汰每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，每小时 65 蒸吨及以上燃煤锅炉全部完成节能和超低排放改造；燃气锅炉基本完成低氮改造；城市建成区生物质锅炉实施超低排放改造”。“加大对纯凝机组和热电联产机组技术改造力度，加快供热管网建设，充分释放和提高供热能力，淘汰管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。在不具备热电联产集中供热条件的地区，现有多台燃煤小锅炉的，可按照等容量替代原则建设大容量燃煤锅炉。2020 年底前，重点区域 30 万千瓦及以上热电联产电厂供热半径 15 公里范围内的燃煤锅炉和落后燃煤小热电全部关停整合”。“到 2020 年，非化石能源占能源消费总量比重达到 15%。有序发展水电，安全高效发展核电，优化风能、太阳能开发布局，因地制宜发展生物质能、地热能等。在具备资源条件的地方，鼓励发展县域生物质热电联产、生物质成型燃料锅炉及生物天然气。加大可再生能源消纳力度，基本解决弃水、弃风、弃光问题。”

《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号）明确：“全面整治燃煤小锅炉。加快推进集中供热、‘煤改气’、‘煤改电’工程建设，到 2017 年，除必要保留的以外，地级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉，禁止新建每小时 20 蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉……每小时 20 蒸吨及以上的燃煤锅炉要实施脱硫……除循环流化床锅炉以

外的燃煤机组均应安装脱硝设施……燃煤锅炉和工业窑炉现有除尘设施要实施升级改造。”

《四川省蓝天保卫行动方案（2017-2020年）》明确：“燃煤机组要安装高效脱硫脱硝除尘设施，推动实现烟气脱硝全工况运行。积极推进燃煤机组超低排放改造。新建燃煤发电机组应达到超低排放水平。2020年底前，全省30万千瓦及以上燃煤发电机组(除W型火焰炉及循环流化床外)全部实施超低排放改造，鼓励30万千瓦及以上W型火焰炉及循环流化床燃煤发电机组实施超低排放改造。”“以成都、自贡、泸州、德阳、乐山、眉山、内江、宜宾、绵阳9市为重点，深化燃煤锅炉治理，重点城市除列为淘汰对象的锅炉外，所有燃煤锅炉均应采取脱硫措施，20t/h以上的燃煤锅炉安装在线监测设施，原则上综合脱硝效率达到20%以上，确保稳定达标排放。”“对成都平原、川南、川东北三大区域实施新建项目与煤炭消费总量控制挂钩机制，耗煤建设项目实行煤炭消耗等量减量替代。严格控制新建、扩建重大耗煤项目。到2020年，常规火电装机容量不超过1800万千瓦(含天然气、煤层气发电)，新建燃煤发电机组煤耗控制在每千瓦时300克标准煤以下。推进热电联产、集中供热和工业余热利用。”“地级以上城市建成区禁止新建每小时20蒸吨以下燃煤锅炉，成都市禁止新建燃煤、木材、生物质锅炉，新建燃气锅炉氮氧化物采取更严格管控要求。到2017年底20蒸吨以上燃煤锅炉治理达标，到2020年底县城及以上城市建成区全面淘汰每小时10蒸吨以下燃煤锅炉，其他地区原则上不得新建每小时10蒸吨以下燃煤锅炉。在用燃煤锅炉全面达标。”

《四川省人民政府办公厅关于加强灰霾污染防治的通知》明确：“新建燃煤锅炉必须安装高效除尘、脱硫设施，采用低氮燃烧或脱硝技术，满足排放标准要求。重点控制区内新建火电、钢铁、石化、水泥、有色、化工等重污染项目与燃煤锅炉必须执行大气污染物排放标准中特别排放限值要求……城市建成区、工业园区禁止新建20蒸吨/小时以下的燃煤、重油、渣油锅炉及直接燃用生物质锅炉，其他地区

禁止新建10蒸吨/小时以下的燃煤、重油、渣油锅炉及直接燃用生物质锅炉。”

乐山市人民政府以乐府发[2019]4号文印发了《乐山市打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》，在其中的《乐山市打赢蓝天保卫战实施方案》中明确：“开展锅炉综合整治。加大检查力度，杜绝燃煤小锅炉死灰复燃。全市未实现空气质量稳定达标前，禁止新建、扩建燃煤锅炉。市经济信息化局、市生态环境局联合委托有资质单位，对实施超低排放改造、使用煤炭的工业企业每年至少开展一次主要大气污染物排放监督性监测。禁止新建燃油锅炉以及其他以煤炭、油为燃料的热电联产装置。”

本项目位于五通桥新型工业基地，不新建锅炉，项目所需蒸汽依托园区集中供热系统提供，目前园区集中供热系统在开展前期工作，在集中供热系统建成前，项目所需蒸汽依托福华公司产的蒸汽，具体见“5.3.2节”。

因此项目符合“气十条”等大气相关文件要求。

（2）项目与《水污染防治行动计划》的符合性

《水污染防治行动计划》由国务院以国发[2015]17号文发布。项目与《水污染防治行动计划》符合性分析见下表。

表1.2.11-1　　项目与《水污染防治行动计划》符合性分析

相关内容	建设项目符合情况
一、全面控制污染物排放	
（一）狠抓工业污染防治。 取缔“十小”企业。全面排查装备水平低、环保设施差的小型工业企业。2016年底前，按照水污染防治法律法规要求，全部取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目。	符合。项目为新建项目，具有10万吨/年颗粒硅生产规模，不属于“十小”企业，采用先进生产技术，符合国家产业政策。
专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。2017年底前，造纸行业力争完成纸浆无元素氯漂白改造或采取其他低污染制浆技术，钢铁企业焦炉完成干熄焦技术改造，氮肥行业尿素生产完成工艺冷凝液水解解析技术改造，印染行业实施低排水染整工艺改造，制药（抗生素、维生素）行业实施绿色酶法生产技术改造，制革行业实施铬减量化和封闭循环利用技术改造。	符合。项目不属于专项整治的十大重点行业，采用先进生产技术，确保“三废”达标排放，采取系列环境风险防范措施、制定环境应急预案，确保环境风险可控。
二、推动经济结构转型升级	

（六）优化空间布局。 合理确定发展布局、结构和规模。充分考虑水资源、水环境承载能力，以水定城、以水定地、以水定人、以水定产。重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区，并符合城乡规划和土地利用总体规划。鼓励发展节水高效现代农业、低耗水高新技术产业以及生态保护型旅游业，严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要污染物排放减量置换。七大重点流域干流沿岸，要严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。	符合。本项目用地属规划的工业用地，符合城乡规划和土地利用总体规划，也符合园区规划。例行监测数据显示，项目受纳水体岷江水质近年来稳定达标。本项目产品未列入《环境保护综合名录（2017年版）》“高污染”产品名录内；本项目选址距离岷江最近距离约3.3km，距涌斯江最近距离约2.6km，不在岷江干流岸线1公里管控范围以内。项目采取先进的多晶硅生产技术，单位产品综合电耗为20kW·h/kg，处于国际先进水平。运营期采取了严格的“三废”治理和环境风险防控措施，确保“三废”得到有效治理，环境风险可控。
推动污染企业退出。城市建成区内现有钢铁、有色金属、造纸、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。	符合。项目厂址距五通桥城区约4.3km、处于其下风下游位置，未在其城市建成区范围内。

经分析，项目符合《水污染防治行动计划》相关要求。

（3）与土壤污染防治行动计划的符合性分析

《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）中“二、推进土壤污染防治立法，建立健全法规标准体系”中“（六）全面强化监管执法，明确监管重点”：*重点监测土壤中镉、汞、砷、铅、铬等重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物，重点监管有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油开采、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业，以及产粮（油）大县、地级以上城市建成区等区域。*“三、实施农用地分类管理，保障农业生产环境安全”中“（八）切实加大保护力度，防控企业污染”：*严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。*“五、强化未污染土壤保护，严控新增土壤污染”中“（十六）防范建设用地新增污染”：*排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用……*“六、加强污染源监管，做好土壤污染预防工作”中“（十八）加强工业废物处理处置”：*全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。* “十、加强目标考核，严格责任追究”中

“（三十四）落实企业责任”：有关企业要加强内部管理，将土壤污染防治纳入环境风险防控体系，严格依法依规建设和运营污染治理设施，确保重点污染物稳定达标排放。造成土壤污染的，应承担损害评估、治理与修复的法律责任。逐步建立土壤污染治理与修复企业行业自律机制……

本项目运营期废水经厂区废水站预处理，后排入园区污水处理厂处理达标后排入岷江；企业设置了一般固废暂存间和危废暂存间，各类固废分类暂存和处理，各类危险废物包装和储存满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中相关要求；厂区采取分区防渗，并设置监控井，同时落实环境风险防范措施。

因此，本项目符合《土壤污染防治行动计划》相关要求。

（4）与《四川省促进光伏产业健康发展实施方案》符合性分析

根据《四川省促进光伏产业健康发展实施方案》*（川府发[2014]13号）*：“提升现有产能装备和技术水平。**支持我省技术先进、规模较大的多晶硅企业研发高效低成本多晶硅生产技术和装备，实施冷氢化等先进工艺技术改造，提高产品质量，降低综合成本，全面替代进口产品**……加快推进企业兼并重组。培养一批具有国际竞争力的多晶硅制造企业以及拥有自主知识产权和品牌优势的光伏电池制造企业，引导和鼓励股东股权结构相近的企业进行联合重组成为大企业大集团……抑制光伏产能盲目扩张。新上光伏制造项目应满足单晶硅光伏电池转换效率不低于 20%、多晶硅光伏电池转换效率不低于 18%、薄膜光伏电池转换效率不低于 12%，**多晶硅生产综合电耗不高于 100 千瓦时/千克**。在电力净输入地区严格控制建设多晶硅项目……关停淘汰落后产能。严格执行产业政策、电价差别政策和环境保护措施，建立长效机制，**加快关停淘汰产能 3000 吨/年以下的多晶硅落后产能。**”

项目为新建 10 万吨/年颗粒硅生产项目，采用最新改良西门子法配套冷氢化技术和硅烷流化床法工艺，大幅降低生产能耗，采用渣浆回收利用技术，单位产品综合电耗约 20kW·h/kg，处于国际先进水平。项目的实施可提高公司在国内多晶硅行业的规模和实力，实现集约化发

展，同时可促进国内光伏产业做大做强，项目已由五通桥区发展和改革局备案，明确符合国家产业政策。

因此，本项目的实施符合《四川省促进光伏产业健康发展实施方案》的相关要求。

1.2.12 项目与当地规划的符合性分析

项目新征用地约1048.5亩（其中一期约848.5亩、二期约200亩），采取先进的硅烷流化床生产工艺，建设10万吨/年颗粒硅生产规模，选址位于五通桥新型工业基地规划的工业用地范围内，符合园区规划和规划环评要求*（具体分析见报告书“3.3”）*。

项目拟建处不涉及生态红线保护区，项目废水排污口距岷江下游的环境保护目标河道距离在10km以上。与相关环保生态规划不冲突。项目选址符合当地规划。

综上，项目符合国家产业政策和相关规划。

1.3 评价目的和原则

本项目在施工期和运行期不可避免地会带来一些环境问题。本评价结合本工程的特点，坚持以下原则，达到以下目的：

1）项目符合国家产业政策的原则；

2）选址符合城市环境功能区划和城市总体发展规划的原则；

3）项目符合清洁生产要求的原则；

4）主要污染物达标排放的原则；

5）满足国家和地方规定的污染物总量控制的原则；

6）符合环境功能区要求，改善或维持区域环境质量的原则。

1.4 编制依据

1.4.1 国家有关环境保护政策法规

1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；

2）《中华人民共和国大气污染防治法》（2016年1月1日实施）；

3）《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行）；

4）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；

5）《中华人民共和国环境保护税法》（2018.1.1 实施）；

6）《中华人民共和国循环经济促进法》（2018.10.26 修订并实施）；

7）《国家节水行动方案》（发改环资规〔2019〕695 号）；

8）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修订并实施）；

9）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起施行）；

10）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修订）；

11）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日起实施）；

12）《中华人民共和国清洁生产促进法》(2016 年 7 月 1 日起施行)；

13）《中华人民共和国节约能源法（2018 年修正）》（2018 年 10 月 26 日修订）；

14）《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》，中华人民共和国工业和信息化部公告 2021 年第 5 号；

15）《工业化信息化部关于印发部分产能严重过剩行业产能置换实施办法的通知》，工信部产业[2015]127 号；

16）《国务院关于印发“十三五”节能减排综合性工作方案的通知》（国发[2016]74 号文）；

17）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发改委 2019 年第 29 号令）；

18）中华人民共和国国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》（修订后于 2017 年 10 月 1 日施行）；

19）中华人民共和国国务院令第 645 号《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月 7 日）；

20）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令 第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；

21）《关于进一步加强工业节水工作的意见》（工业和信息化部 工信部节[2010]218 号，2010 年 5 月）；

22）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（国家环保部 环发[2012]77 号，2012 年 7 月）；

23）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（国家环保部 环发[2012]98 号，2012 年 8 月）；

24）《重点区域大气污染防治“十二五”规划》（国家环保部、国家发展和改革委员会、国家财政部环发[2012]130 号）；

25）《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号）；

26）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；

27）《环境保护部关于加强土壤污染防治工作的意见》（国家环境保护部环发〔2008〕48 号）；

28）《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]）197 号）；

29）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；

30）《环境保护公众参与办法》（生态环境部令 4 号），2018 年 7 月 26 日；

31）《长江经济带生态环境保护规划》，环规财[2017]88 号；

32）《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见》，发改环资[2016]370 号；

33）关于印发《重点流域水污染防治规划（2016-2020 年）》的通知，环水体[2017]142 号；

34）《石化和化学工业发展规划（2016-2020 年）》（工信部规[2016]318 号）；

35）推动长江经济带发展领导小组办公室“关于发布《长江经济

带发展负面清单指南（试行）》的通知”*（长江办[2019]89 号）*；

36）《中华人民共和国土壤污染防治法》《四川省工矿用地土壤环境管理办法（川环发〔2018〕88 号）》；

37）《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》（环办标征函〔2018〕50 号）；

38）《太阳能发展“十三五”规划》，国能新能〔2016〕354 号；

39）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

40）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）；

41）《危险废物产生单位管理计划制定指南》建设项目危险废物环境影响评价指南（环保部公告 2017 年 第 43 号）；

42）《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》（国发〔2013〕24 号）；

43）《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，2021 年 3 月 1 日起实施）。

1.4.2 地方有关环境保护政策法规

1）《四川省〈中华人民共和国环境影响评价法〉实施办法》（2007 年 12 月，2019 年 9 月 26 日修正）；

2）川府发[1992]5 号文“四川省人民政府印发《四川省地面水水域环境功能划类管理规定》的通知”；

3）《四川省人民政府关于加快发展循环经济的实施意见》（2005 年 12 月）；

4）“四川省人民政府贯彻《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》的实施意见”；

5）川环函[2012]811 号文“四川省环境保护厅关于转发环境保护

部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》的通知”；

6）四川省人民政府关于印发四川省大气污染防治行动计划实施细则的通知（川府发[2014]4 号）；

7）四川省环境保护厅、四川省发展和改革委员会等关于印发《四川省灰霾污染防治实施方案》的通知（川环发[2013]78 号文）；

8）四川省人民政府关于印发《四川省“十二五”循环经济发展规划的通知》（川办发[2011]79 号）；

9）《水污染防治行动计划》四川省工作方案（川府发 59 号）；

10）四川省环境保护厅办公室 川环办发[2013]179 号《关于进一步落实好环境影响评价风险防范措施的通知》；

11）四川省环境保护厅办公室关于贯彻落实《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知（川环办函〔2015〕333 号）；

12）《四川省生态保护红线实施意见》（川府发[2016]45 号）；

13）四川省人民政府关于印发《中国制造 2025 四川行动计划》的通知（川府发[2015]53 号）；

14）四川省推动长江经济带发展领导小组办公室“关于印发《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》的通知”（川长江办[2019]8 号）。

1.4.3 国家及地方有关规划

1）《全国主体功能区规划》及《四川省主体功能区规划》；

2）《全国生态功能区划》及《四川省生态功能区划》；

3）《四川省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要（2016-2020 年）》，2016 年 1 月 29 日四川省第十二届人民代表大会第四次会议通过；

4）《乐山市城市总体规划（2011-2030）》；

5）《五通桥新型工业基地总体规划（2018-2030）》。

1.4.4 环境影响评价技术导则和相关规范

1）《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2016)；

2）《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ 2.2-2018)；

3）《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ/T 2.4-2009）；

4）《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ 2.3-2018)；

5）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

6）《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2011）；

7）《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）；

8）《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJT 694-2018）；

9）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

10）《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环发[2013]103 号）

11）国家环保部 环发[2012]77 号文《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》；

12）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

13）《危险货物品名表》（GB12268-2012）；

14）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

15）《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）；

16）《国家危险废物名录（2021 年版）》（部令第 15 号，2021 年 1 月 1 日施行）；

17）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017 年 10 月 1 日施行）；

18）《危险化学品目录（2015 版）》；

19）《石油化工企业设计防火标准》（2018 年版）；

20）《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)；

21）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

22）《危险废物鉴别技术规范》（HJ 298-2019）；

23）《危化品目录(2015 版)实施指南》（试行）；

24）《环境保护综合名录》（2017 版）；

25）《重点监管的危险化学品名录》（2013 版）；

26）《重点监管危险化工工艺目录》（2013 版）；

27）《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）。

1.4.5 项目的工程文件及支撑性文件

1）《项目可行性研报告》；

2）项目备案通知书；

3）当地社会、经济、环境、水文、气象资料等。

4）四川省生态环境厅关于印发《五通桥新型工业基地总体规划环境影响报告书》审查意见（川环建函[2020]58 号）；

5）项目环境监测报告；

6）其他资料。

1.5 项目外环境关系

本项目位于五通桥新型工业基地内，占地约 1048.5 亩（其中一期约 848.5 亩、二期约 200 亩），属规划工业用地。

1）与主要城、镇的位置关系

项目西北侧距五通桥城区约 4.3km，西侧距西坝镇场镇约 4.6km，西南侧距金粟镇场镇约 4km，东北侧距辉山镇场镇约 2.5km。项目厂界西距涌斯江直线距离最近约 2.6km，距岷江直线距离最近约 3.3km。

2）区域分布的主要地表水体

项目废水受纳水体为岷江，其主要水体功能为农灌、泄洪和工业取水。项目废水经厂区预处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准和五通桥工业基地污水处理厂进水水质要求后，经管道排入五通桥工业基地污水处理厂，最终处理达《四川省岷江、沱江流域水

污染物排放标准》（DB51/2311-2016）中“工业园区集中式污水处理厂”出水标准（其中总磷≤0.3mg/L、氯化物≤350mg/L）后排入岷江。

项目大气评价范围内北侧距小西湖景区约 3km，无其他自然保护区、文化遗产保护区、世界文化自然遗产和森林公园、地质公园、湿地公园等敏感目标，评价范围内无明显环境制约因素。

项目地理位置和区位关系见附图 1，外环境关系见附图 2。

1.6 环境影响因素识别及评价因素筛选

1.6.1 环境影响因素识别

（1）施工期

施工期主要环境影响因素见表 1.6.1-1。

表 1.6.1-1 施工期主要环境影响因素

环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	场地平整、构筑物建造、设备安装	扬尘
	设备运输车辆尾气	非甲烷总烃、NO_X
水环境	施工人员生活废水、设备调试废水等	COD、BOD_5、SS、NH_3-N
声环境	设备安装、车辆作业噪声	噪声
固体废物	建筑垃圾	工业固废
土壤	施工开挖、机械碾压、人员践踏	破坏土壤结构 、影响土壤紧实度
生态环境	场地平整、构筑物建造、设备安装、车辆噪声	植被破坏、噪声惊扰动物

（2）运营期

项目运营期将产生废气、废水、噪声以及固废等污染因素，将对厂址周边的环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤环境及生态环境等产生不同程度的因素，具体见表 1.6.1-2。

表 1.6.1-2 营运期主要环境影响因素

环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	电解阳极废气、硅粉投料废气、分选废气、含氯硅烷废气洗涤装置尾气、含硅烷气废气洗涤装置尾气、石灰石装卸废气	颗粒物、HCl、SiH_4
水环境	生产废水	pH、COD_{Cr}、氨氮、氯化物（以 Cl⁻计）、SS
	生活废水	COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N、总磷
地下水	装置区、罐区及污水收集系统及各类管网	事故情况下的废水渗漏
声环境	厂房车间、循环水泵房	噪声
固体废物	生产环节	危险废物、一般固废
	职工日常生活	生活垃圾
土壤	生产装置、废水站、罐区及各类管网	大气沉降、地表漫流及垂直入渗

环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
生态环境	生产环节、职工日常生活	废水、废气、噪声及固废

1.6.2 环境要素影响性质的识别

根据项目建设及污染物排放特点，采用项目影响环境要素性质识别表，对项目影响环境要素的性质进行识别，结果见表1.6.2-1。

表1.6.2-1 建设项目环境影响的性质识别表

环境资源影响性质		不利影响					有利影响			
		短期	长期	可逆	不可逆	局部	广泛	短期	长期	局部
自然资源	水土流失	√								
	地下水质									
	地表水质		√	√						
	环境空气	√	√	√		√				
	噪声环境	√	√	√		√				
生物资源	农田生态	√	√							
	森林植被	√				√				
	野生动物									
	水生动物									
	濒危动物									
	渔业养殖									
备注	短期指建设施工期，长期指运营期。									

由表1.6.2-1分析，项目对环境要素的不利影响主要表现在环境空气、地表水、声环境等方面，但其环境是局部的。工程施工期对环境的影响是短期的，运营期对环境的影响是可逆的。对环境的有利影响表现有利于工业发展，社会经济和人们生活水平提高、节约能源等方面，这些影响大多是广泛的。

1.6.3 环境要素影响程度的识别

根据项目建设及污染物排放特点，采用项目影响环境要素性质识别表，对项目影响环境要素的性质进行识别，结果见表1.6.3-1。

表1.6.3-1 建设项目工程因素与影响程度识别表

时期	环境资源项目阶段	自然环境					生态环境				
		地表水	地下水	环境空气	声环境	土壤环境	农田植物	森林植被	野生动物	濒危动物	水生动物
施工期	场地清理			-1	-1	-1		-1			
	地面挖掘		-1	-1	-1	-1	-1				
	运输			-1	-1						
	安装建设				-1						
	材料堆存			-1							
	小计		-1	-4	-4	-2	-1	-1			
运营期	废水排放	-2									-1
	废气排放			-2		-1	-1	-1			

时期	环境资源项目阶段	自然环境					生态环境				
		地表水	地下水	环境空气	声环境	土壤环境	农田植物	森林植被	野生动物	濒危动物	水生动物
	固废排放		-1								
	噪声				-1						
	小计	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1			-1
备注	①“3”表示重大影响，“2”表示中等影响，“1”表示轻微影响； ②“+”和“-”分别表示有利影响和不利影响。										

本项目施工期影响因素主要体现在设备安装、调试对声环境及地表水环境的影响，以及设备运输产生的扬尘等。施工期不利影响主要体现在环境空气、声环境和交通等方面；有利影响表现在工业发展、社会经济等方面。

运营期影响因素主要体现在废气、废水、噪声等污染排放可能对环境产生的影响。运营期不利影响主要体现在对水、环境空气、声环境等方面，这些影响基本上是轻微的；有利影响主要表现在对社会经济增长和人民生活水平提高及就业等方面。

1.6.4 环境影响评价因子筛选

在识别出本项目主要环境影响因素的基础上，筛选出本次评价的污染因子，选择对环境影响较大或环境较为敏感的污染因子作为本次评价的评价因子，选取结果见表 1.6.4-1。

表 1.6.4-1 评价因子筛选结果表

序号	环境要素	专题	评价因子
1	环境空气	现状评价	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO、HCl
		预测评价	HCl
		总量控制	-
2	地表水环境	现状评价	pH、COD_{Cr}、氨氮、总磷、SS、氯化物、水温
		影响评价	正常情况下，分析依托污水处理设施环境可行性； 事故状态下，COD_{Cr}、NH_3-N、氯化物
		总量控制	COD_{Cr}、NH_3-N、总磷
3	地下水环境	现状评价	pH 值（无量纲）、氯化物、硫酸盐、碱度（碳酸盐）、碱度（重碳酸盐）、钙、镁、钾、钠、耗氧量（CODMn 法，以 O2 计）、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌总数
		预测评价	氢离子、氯离子
4	声环境	现状评价	等效连续 A 声级
		预测评价	等效连续 A 声级
5	固体废物	影响评价	固体废物产生量、处置方式
6	土壤环境	现状评价	pH、铅、镉、汞、砷、铜、镍、铬（六价）、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、

序号	环境要素	专题	评价因子
			1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd] 芘、萘、苯胺、氯化物
		预测评价	-
7	环境风险	环境风险	危险化学物质

1.7 评价标准

1.7.1 环境质量标准

1）地表水

本项目纳污水体为岷江，评价河段执行《地表水环境质量标准》*（GB3838-2002）*表 1 中III类水域标准。

2）地下水

地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类。

3）环境空气

项目所在区域为环境空气二类功能区。SO_2、NO_2、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3执行《环境空气质量标准》*（GB3095-2012）*中的二级标准；氯化氢参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 相关标准限值；另项目评价范围的小西湖风景区执行《环境空气质量标准》*（GB3095-2012）*中的一级标准。

4）声环境

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》*（GB12523-2011）*中的相关标准；营运期环境噪声执行《声环境质量标准》*（GB3096-2008）*中的 3 类标准。

5）土壤环境

按照国家土壤环境质量，项目土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的二类建设用地土壤污染风险筛选值和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的表 1 农用地土壤污染风险筛选值。

1.7.2 污染物排放标准

1）水污染物

厂区废水预处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准和五通桥工业基地污水处理厂进水水质要求后，经管道排入五通桥工业基地污水处理厂，最终处理达《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311-2016）中“工业园区集中式污水处理厂”出水标准（其中总磷≤0.3mg/L、氯化物≤350mg/L）后排入岷江。

2）大气污染物

项目生产过程中外排废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准。

3）噪　声

运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（*GB 12348-2008*）中 3 类标准。

4）固体废物

项目固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，2013 年修订）中相关要求。

1.8　评价等级

1.8.1　地表水环境

根据《环境影响评价技术导则（HJ2.3-2018）》中关于水污染影响型建设项目的相关要求来判定该项目地表水的评价等级。项目厂区预处理后的废水进入五通桥工业基地污水处理厂处理后达标外排，项目废水外排方式为间接排放，根据上表，本项目地表水环境评价等级判定为三级 B 评价。

1.8.2　地下水环境

本项目按《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中“K 机械、电子 半导体材料 ••• 等电子专用材料”，为Ⅳ类建设项目。有根据建设项目生产工艺特性及对地下水环境影响的特征，出于保守角度按 I 类建设项目考虑，厂界周边散居住户饮用水源来自自家水井，故环境敏感程度为“较敏感”。按照《环境影响评价技术导则

地下水环境》（HJ 610-2016）要求，本项目地下水环境影响评价等级为一级。

1.8.3 环境空气

本工程拟建于五通桥新型工业基地内，主要污染因子为颗粒物、HCl 等，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》*（HJ2.2—2018）*规定的评价工作级别的划分原则和方法，按如下模式计算出等标排放量。

$$P_i=C_i/C_{oi}\times100\%$$

式中：P_i---第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%

C_i---采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m^3;

C_{oi}---第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m^3。

大气环境影响评价工作级别判定如下表。

表1.8.3-1 大气环境影响评价工作等级

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{max}\geq10\%$
二级评价	$1\%\leq P_{max}<10\%$
三级评价	$P_{max}<1\%$

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ/T2.2-2018），确定本项目大气评价工作等级为一级。

1.8.4 声环境

本项目选址位于五通桥新型工业基地内，所处声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类区；项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则-声学环境》（HJ2.4-2009）中有关规定，本项目声环境评价等级为三级。

1.8.5 生态环境

项目位于五通桥新型工业基地内，周围主要分布为一般农村地貌，故影响区域生态敏感性为“一般区域”。项目占地面积约 0.67km^2，远小于 2km^2；项目占地最长处约 1.3km，远小于 50km；项目所属区域现状为一般农村地貌，故影响区域生态敏感性为“一般区域”。据《环境

影响评价技术导则　生态影响》（HJ 19-2011），生态环境评价等级为三级。

1.8.6　环境风险评价

根据各要素等级的相对高值，本项目环境风险潜势综合等级为Ⅳ$^+$级，环境风险评价等级为一级，其中大气环境风险评价工作等级为一级、地表水环境风险评价工作等级为一级、地下水环境风险评价工作等级为一级。

1.8.7　土壤环境

本项目为污染影响型建设项目，归类为“制造业 半导体材料”，属 II 类项目，占地规模属大型，土壤环境敏感程度为敏感，综合判定评价等级为“二级”。

1.9　评价范围和评价时段

1.9.1　评价时段

评价时段分为施工期和营运期。

1.9.2　评价范围

1）施工期

拟建厂址及边界外 200m 以内的区域的水、大气、噪声及生态环境。

2）营运期

营运期评价范围见表 1.9.2-1。

表 1.9.2-1　　营运期评价范围

环境要素	评　价　范　围
地表水环境	岷江：项目排污口上游 500m 至下游 20km 范围河段
地下水环境	项目地所在区域 21km^2 的评价调查范围。
环境空气	以厂界为边界不小于外延 7.5km×9.25km 的矩形范围
声环境	项目厂界外 200m 范围
生态环境	包括项目厂区范围（陆生生态环境）和纳污水体的水生生态环境
土壤环境	厂界外 200m 范围内
风险评价范围	以厂区边界为起点 5km 以内的范围

1.10　评价重点

据拟建项目特征与项目所在地的环境特征及项目环境影响因子识别等综合分析，确定评价重点：深入进行项目生产工艺分析及污染防

治对策分析。将营运期对大气和地表水环境的影响评价列为重点；重点分析“三废”污染防治及事故排放应急措施有效性和可靠性；重点分析项目废水正常及非正常排放对下游地表水和地下水的及控制措施分析；重点进行项目废气正常排放影响及控制措施分析；重点分析厂区大气无组织排放情况及大气环境防护距离是否设置合理。重视项目环境风险评价，提出环境风险事故防范措施和应急预案。

1.11 控制污染与保护环境目标

1.11.1 控制污染目标

1）本着“节约用水”、“清洁生产”、“总量控制”和“达标排放”的原则，严格控制项目废水、废气、固废污染物的排放，提高水的循环利用率；

2）对项目导致的社会及自然环境影响能妥善解决；不因项目营运影响当地的生态环境及社会经济发展；

3）杜绝项目废气、废水事故性排放，不因项目的建设而使评价区域的环境空气、地表水环境质量发生明显的改变；固废和噪声的影响控制在规定的范围内。

1.11.2 环境保护目标

1）施工期

项目生产厂区厂界外 200m 范围内无特定保护目标。

2）营运期

（1）地表水

项目纳污水体为岷江，园区污水处理厂排污口下游 10km 范围内无集中式饮用水取水口。

（2）地下水

保护评价区域内潜水含水层水质，以及项目所在区域地下水评价范围内居民分散饮用水源。

（3）噪 声

项目厂界噪声。本项目周围200m内无特定保护目标。

（4）环境空气

保护项目大气评价范围及周边区域主要的大气环境和敏感目标。具体见表1.11.2-1。

（5）土壤环境

项目厂界周围 200m 范围内的用地。该范围均属园区工业用地范围，有少许散居住户和耕地，随着项目的实施，周围散居住户将逐步搬迁。

（6）环境风险

大　气：项目厂边界外5km范围内社会关注点。

地表水：保护岷江水质，评价河段下游的集中式饮用水取水口及水源地保护区、岷江五通桥出境断面。

地下水：保护项目区域内潜水层地下水水质和散居农户水井。

（7）生态环境

项目评价范围的生态环境及植被。

2　建设项目概况及工程分析

2.1　项目名称、性质、地点

项目名称：乐山苏民新能源新建 10 万吨颗粒硅项目

建设单位：乐山苏民新能源科技有限公司

建设性质：新　建

建设地点：位于五通桥新型工业基地内，拟征工业用地约 1048.5 亩（其中一期约 848.5 亩、二期约 200 亩）实施建设，地理坐标：E103°50′54.06″、N29°23′14.15″。项目地理位置及区位关系见附图 1。

2.2　建设规模、项目组成及工程投资

2.2.1　产品方案

建设内容：项目建设总规模为 10 万吨/年太阳能级颗粒硅生产线*（分二期进行建设，其中一期规模 6 万吨/年、二期规模 4 万吨/年）*，主要建设冷氢化装置、硅烷气装置、颗粒硅装置、盐酸解析装置、渣浆处理装置等主体工程，配套建设电解水制氢装置，供水、供电、循环水站、软水站等公用工程，废水、废气处理等环保工程，库房、储罐等储运工程，以及中控、办公、生活设施等。

2.2.2　主要产品标准及原辅料规格

1）产品标准

项目产品颗粒硅和中间品硅烷执行质量标准见下表。

表 2.2.2-1　　《流化床法颗粒硅》质量标准（GB/T 35307-2017）

项目（一）	技术指标			
	特级品	1 级	2 级	3 级
施主杂质浓度 10^{-9}（ppba）	**≤0.30**	≤1.10	≤2.30	≤4.80
受主杂质浓度 10^{-9}（ppba）	**≤0.20**	0.26≤	≤0.54	≤1.32
碳浓度 atoms/cm^3	**≤2.0×10^{16}**	≤2.5×10^{17}	≤3.0×10^{17}	≤5.0×10^{17}
氢浓度 mg/kg	**≤30**	≤30	≤30	≤30
总金属杂质平均浓度（Fe、Cr、Ni、Cu、Na）ng/g	**≤10**	≤100	≤300	≤600

2）原辅料及副产规格 项目主要原辅料包括硅粉、三氯氢硅、31%盐酸、生石灰、氢气等，副产物为氯化钙结晶盐。

主要原辅料和副产物质量规格见下表。

表 2.2.2-2　　《工业三氯氢硅》质量标准（企标）

项目		一等品
三氯氢硅 Wt/%	≥	99.5
磷（P）、砷、锑之和/（ppbw）	≤	10
铁（Fe）、铬（Cr）、镍、铜（Cu）、锌（Zn）、钠之和(ppbw）	≤	200
硼（B）、铝（Al）、镓（Ga）、铟（In）(ppbw）	≤	100

2.2.3　建设规模及项目组成

项目一、二期拟建的主要生产装置如下：

一期：建设冷氢化装置、硅烷气装置、颗粒硅生产装置、盐酸解析装置、渣浆处理装置、电解水制氢装置，以及供水、供电、循环水站、软水站、制冷站、空压站等公用工程，废水、废气处理等环保工程，库房、储罐等储运工程，以及中控、办公、生活设施等。

二期：建设冷氢化装置、硅烷气装置、颗粒硅生产装置、渣浆处理装置、电解水制氢装置，公用工程、环保工程、储运工程以及中控、办公、生活设施等均依托一期。

2.2.4　工程投资及资金筹措

项目总投资 70 亿元，均为企业自筹。

2.3　总图布置、劳动定员、生产制度及建设周期

2.3.1　总图布置

项目选址于五通桥新型工业基地内，在新征建设用地内进行建设，本项目包括一期、二期工程，占地约 1048.5 亩（其中一期约 848.5 亩、二期约 200 亩）

厂区平面布局在满足生产工艺流程的前提下，考虑到运输、消防、安全、卫生、绿化、道路、地上地下管线、预留发展和节约用地等因素，结合项目所在场地自然条件，对工程各种设施按其功能进行组合、分区布置，尽量做到了紧凑合理，节约用地，减少投资，有利生产，方便管理。

项目总图布置见附图 3。

2.3.2　劳动定员

项目共需劳动定员 800 人，含管理人员 30 人，生产人员 770 人。

2.3.3 生产制度

项目为连续化生产，生产制度工人为四班三运转制，管理人员白班，技术人员值班制。项目年生产时间为 8000 小时，每天 24 小时。

2.3.4 建设周期

本项目建设周期约 16 个月。

2.4 项目生产工艺流程

项目为太阳能级特级品颗粒硅生产工程，总产能为 10 万吨/年，分二期实施，其中一期 6 万吨/年、二期 4 万吨/年。以外购三氯化硅、硅粉为原料，**采用硅烷流化床法生产颗粒硅，**主要包括电解水制氢、冷氢化、硅烷气，颗粒硅、盐酸解析、浆渣回收、工艺废气处理等工段。以下分别对各工段的生产工艺和产排污进行介绍。

2.4.2 电解水制氢

本项目建设 4 套 800Nm^3/h 电解水制氢生产线，分二期建设*（其中一期 3 套 800Nm^3/h、二期 1 套 800Nm^3/h）*，为项目提供生产所需要的原料氢气。

2.4.2.2 电解水制氢工艺流程和产污环节

电解水制氢主要包括电解水制氢和氢气纯化两部分。

1）电解水制氢

电解水制氢主要由电解槽、气液处理器、加水泵、水碱箱、制氢控制柜、整流柜、整流变压器等组成。

2）氢气纯化

氢气纯化系统由脱氧器，冷却器，气水分离器，氢气干燥塔 A、B、C 过滤器、积液罐、阀门、管路、管件、一次仪表、框架等组成；纯化控制柜是控制部分的核心，可实现自动调节、显示、报警、联锁等功能。氢气纯化设备采用原料氢气再生方式无氢气放空。纯化过程产生的废水 W_{1-2} 经收集后送厂废水站处理。

2.4.2.3 电解水制氢工段产污情况分析

项目电解水制氢产生的污染物主要包括阳极产生的氧气 G_{1-1}、水箱

和氢气纯化产生的废水 W_{1-1} 和 W_{1-2}：

废气：

①电解阳极产生的氧气 G_{1-1}，含氧气，直接 15m 排气筒放空处理。

废水：

①水箱产生的废水 W_{1-1}，含少量氢氧化钾，送厂废水站处理；

②氢气纯化产生的废水 W_{1-2}，含少量氢氧化钾，送厂废水站处理；

固废：

①电解槽定期更换的废隔膜 S_{1-1}，外委有资质单位处理。

2.4.3 冷氢化工段

本项目共建设 5 套冷氢化装置，分二期建设（其中一期 3 套、二期 2 套）。

2.4.3.2 冷氢化工段工艺流程和产污环节

1）工艺流程简介

本工段的目的是为了消化颗粒硅生产过程副产的$SiCl_4$，使之与硅粉和氢气反应生成有用的三氯氢硅而加以利用，使多晶硅厂的大部分物料实现封闭循环运转，并得到最有价值的利用。

自罐区来的四氯化硅由四氯化硅输送泵加压至 3.7MPa，送至四氯化硅热交换器与净化后的粗三氯氢硅气体进行换热，再至四氯化硅预热器采用蒸汽预热。

自冷凝系统来的氢气经循环氢气压缩机加压至 3.2MPa 后与来自电解水制氢装置提供的补充氢气混合，送至氢气预热器预热至约 170~185℃，预热后的氢气与预热后的四氯化硅液体经静态混合器充分混合，依次通过四氯化硅汽化器、STC/H_2 过热器、热交换器（与冷氢化反应后高温尾气换热）以及 STC/H_2 电加热器加热至约 600℃，送入流化床反应器。

外购硅粉经硅粉干燥器干燥、经计量后与催化剂（金属氯化物）混合，由氢气预热器来的高压氢气推送进流化床反应器。

在流化床反应器中，四氯化硅、氢气和硅粉在 450~600℃、1.5~3MPa

和催化剂作用下进行反应，反应合成气经文丘里洗涤器洗涤后，含大量固体颗粒硅的液相进入洗涤塔的底部，含少量固体颗粒硅的气相进入洗涤塔上部被回流液进一步洗涤，粉尘随液体流入塔釜，塔釜液经文丘里循环泵进入文丘里洗涤器。净化后的气体经冷凝系统后氯硅烷进入粗 TCS 缓冲罐，不凝气氢气循环使用。

粗 TCS 缓冲罐中的氯硅烷，经计量通过压差连续送入四氯化硅粗分塔进行精馏，在 90℃、0.2MPa 条件下侧线采出四氯化硅返回至静态混合器重复使用，釜底残液送渣浆处理工段，塔顶组分经冷凝器冷凝后不凝气送含氯硅烷处理装置，冷凝液（含 98%以上的三氯氢硅）再经树脂吸附柱吸附，去除三氯氢硅中含的硼和金属杂质，硼由 0.3ppb 降至 0.1ppb 以下，金属杂质由 40ppb 降至 10ppb 以下。经过除杂后的三氯氢硅送硅烷气工段。

2.4.3.3 项目冷氢化工段产污情况分析

项目冷氢化工段产生的污染物包括：

废气：

①开停车置换气 G_{2-1}，主要含 N_2 和 H_2，及少量 HCl、氯硅烷，送含氯硅烷废气处理装置处理；

②硅粉投料过程产生的废气 G_{2-2}，主要含颗粒物，经布袋除尘器处理；

③四氯化硅初分塔冷凝不凝气 G_{2-3}，主要含氢气和氯硅烷等，送含氯硅烷废气装置处理。

废液：

①冷氢化产生的洗涤残液，主要含四氯化硅，以及少量副反应产物等，送渣浆处理工段处理；

②四氯化硅初分塔釜底残液，主要含四氯化硅，以及少量副反应产物等，送渣浆处理工段处理。

固废：

①树脂吸附柱产生的废吸附剂 S_{2-1}，外委有危废处理资质的单位处

理；

2.4.4 硅烷气制备工段

全厂分一、二期共建设 5 套硅烷气装置（其中一期 2 套、二期 3 套），每套装置产能为 2.5 万吨/年。

2.4.4.2 硅烷气工段工艺流程和产污环节

来自冷氢化工段的三氯氢硅首先进入加入催化剂*（主要为苯乙烯类树脂催化剂）*的 T01 塔，在 100~150℃条件下三氯氢硅发生二步歧化反应生成二氯二氢硅、四氯化硅和硅烷气，其中塔釜主要含四氯化硅，返回至冷氢化装置循环使用，塔内产生的混合气（主要含二氯二氢硅、硅烷和少量的三氯氢硅）进入 T02 塔，在-45℃条件下分离出粗硅烷气进入 T03 塔，不凝气 G_{3-2} 送含氯硅烷废气处理装置，塔釜主要含四氯化硅，返回至冷氢化装置循环使用；进入 T03 塔的粗硅烷气在-60℃条件下进一步净化，釜底液返回至 T01 塔继续反应，塔顶得到高纯硅烷气（纯度达 6N）。

2.4.4.3 项目硅烷气制备工段产污情况分析

项目硅烷气工段产生的污染物包括：

废气：

①置换废气 G_{3-1}，主要含 N_2 及少量三氯氢硅、氯硅烷，送含氯硅烷废气处理装置；

②T02 塔不凝气 G_{3-2}，主要含三氯氢硅和少量氯硅烷，送含氯硅烷废气处理装置。

固废：

①T01 塔产生的废催化剂 S_{3-1}，外委有危废处理资质单位处理。

2.4.5 颗粒硅工段

本项目分一、二期共建设 5 套的颗粒硅装置（其中一期 3 套、二期 2 套），每套装置产能为 2.5 万吨/年。

2.4.5.2 颗粒硅工段工艺流程和产污环节

来自硅烷气工段的高纯硅烷气与颗粒硅装置内的循环氢气混合，后经预热器预热至500℃后进入流化床，在800℃条件下硅烷气发生分解，生成硅和氢气，硅以流化态的形式在流化床中与晶种（200~250μm）接触并在其表面生长约10h，达到粒径约3000~5000μm时，送至产品冷却器中，经冷却至常温后落入移动产品罐中。流化床出口的尾气主要含硅粉、氢气和未分解的硅烷气，经过滤器分离出硅粉进行收集，外售处理。分离硅粉后的流化床尾气（主要含氢气、硅烷气和少量的硅粉）经低温处理回收硅烷气，经换热器加热汽化后返回至硅烷气装置循环使用；尾气（主要含氢气）经过吸附处理后作为循环氢气使用，副产氢气送至冷氢化装置。

落入移动产品罐中的颗粒硅包含大颗粒硅（含晶种、粒径3000~5000μm）、小颗粒硅（含晶种200~250μm）和小颗粒硅粉（不含晶种＜500μm），经分选装置（用N_2风选）选出大颗粒硅即为本项目产品。小颗粒硅（含晶种 200~250μm）作为晶种回用，小颗粒硅粉（不含晶种＜500μm）与分选过程产生的经布袋除尘器处理后收集的硅粉一起作副产品外售。

2.4.5.3 项目颗粒硅工段产污情况分析

项目颗粒硅工段产生的污染物包括：

废气：

①流化床置换废气G_{4-1}，主要含氮气、氢气和硅烷气，送含硅烷气处理装置处理；

②泄压废气G_{4-2}，主要含氮气、氢气和硅烷气，送含硅烷气处理装置处理；

③分选废气G_{4-3}，主要含硅粉颗粒物，经布袋除尘器处理。

2.4.6 盐酸解析工段

本项目一期建成总规模为1.2万吨/年的盐酸解析装置，为渣浆处

理提供所需的氯化氢。

2.4.6.2 盐酸解析工段工艺流程和产污环节

盐酸解析工段主要由盐酸解析、氯化氢脱水系统等组成，具体工艺流程如下。

外购的 31%盐酸通过预热器预热（＞60℃）后与 40%浓度的氯化钙溶液混合，送入解析塔，经过解析塔底部的再沸器加热到 120℃，高温氯化氢和水蒸汽与氯化钙溶液在解吸塔内进行连续逆流接触传质、传热，在 120℃、0.1MPa 条件下打破稀盐酸恒沸点，盐酸、氯化钙靠重力沿填料表面下降，与上升的气体接触，从而使上升气体中氯化氢含量不断增加，在塔顶得到含饱和水的 HCl 气体，经由管道送入氯化氢脱水系统，塔底的稀氯化钙溶液经蒸发提浓后回用，提浓产生的水蒸气经冷凝后冷凝水 W5-1 送厂废水站处理，比凝气 G5-1 送含氯硅烷废气处理装置处理。

含饱和水的 HCl 气体首先进入一级冷凝器，用循环水（33℃）冷却至约 40℃去除其中大部分的水蒸气，含氯化氢的冷凝液回流至解析塔顶部，被初步除水的 HCl 气体在进入二级冷凝器，用-20℃冷媒（乙二醇）进行冷冻脱水除去残留的水蒸气，含氯化氢的冷凝液回流至解析塔顶部，后再经除雾器去除 HCl 中夹带的细小水雾，最后经约 0.2MPa 大气压压缩后送至渣浆处理工段，除雾器去除的水返回至解析塔。

2.4.6.3 项目盐酸解析工段产污情况分析

项目盐酸解析工段产生的污染物包括：

废气：

①蒸发冷凝不凝气 G_{5-1}，主要含少量 HCl，送含硅烷气处理装置处理。

废水：

①蒸发冷凝谁 W_{5-1}，主要含少量盐酸，送厂废水站处理。

2.4.7 渣浆处理工段

本项目渣浆处理装置分二期进行建设，其中一期配套建设 6 万吨/年颗粒硅的渣浆处理装置（含 3 套转鼓过滤+2 条高沸裂解），二期配套建设 4 万吨/年颗粒硅的渣浆处理装置（含 3 套转鼓过滤）。

2.4.7.2 渣浆处理工段工艺流程和产污环节

1）工艺流程简介

来自冷氢化合成气洗涤残液和四氯化硅初分塔釜底残液，主要含主要含四氯化硅，少量三氯氢硅、聚氯硅烷（主要为 Si_2Cl_6）、金属氯化物和少量的硅粉，首先从渣浆罐将渣浆输送至转鼓，通过转鼓将渣浆中硅粉过滤，后将过滤出的硅粉（含高沸物、氯硅烷）排至水解罐，后送厂废水处理站处理；转鼓清液送至精馏塔，在催化剂、70℃、0.15Mpa 条件下分离轻组分回用至冷氢化工段，重组分进入渣浆高沸反应器（自带精馏塔），聚氯硅烷与来自盐酸解析工段的氯化氢在催化剂、70℃、0.15Mpa 条件下发生裂解反应，高沸反应器出口气相经过自带的精馏塔在（70℃、0.15Mpa）分离提纯，塔顶冷凝液主要含氯硅烷，送冷氢化工段，轻组分主要含四氯化硅，返回至冷氢化工段循环使用，塔釜物料返回高沸反应器继续反应。未能被裂解的高沸物（聚氧硅烷）使用配置好的 6%~8%石灰水进行水解处理后送厂废水处理站处理。水解罐产生的废气送含氯硅烷废气处理装置处理。

2.4.7.3 项目渣浆处理工段产污情况分析

项目渣浆回收工段产生的污染物包括：

废气：

①置换废气 G_{6-1}，主要含氮气、HCl、氯硅烷等，送含氯硅烷废气处理装置处理；

②水解废气 G_{6-2}，主要含氯化氢和氯硅烷，送含氯硅烷废气处理装置处理；

废水：

①水洗废水 W_{6-1}，酸性废水，含氯化物和二氧化硅等，送厂废水

站；

2.4.8 工艺废气处理工段

项目废气主要包括含氯硅烷的废气（包括冷氢化装置开停车置换气、四氯化硅初分塔不凝气、硅烷气装置开停车置换气、T02 塔不凝气、渣浆处理装置开停车置换气、氯硅烷储罐泄压废气、渣浆处理装置水解废气、事故排气等）和含硅烷气的废气（包括颗粒硅流化床开停车置换气等）。

2.4.8.1 含氯硅烷废气处理装置

来自冷氢化装置开停车置换气、四氯化硅初分塔不凝气、硅烷气装置开停车置换气、T02 塔不凝气、渣浆处理装置开停车置换气、氯硅烷储罐泄压废气、事故排气等的废气经深冷回收氯硅烷后，送入废气缓冲罐。废气缓冲罐顶部设置爆破片，事故气可在紧急超压情况下引入带有阻火器的高空排放点。

废气依次进入一级洗涤塔、二级洗涤塔，循环喷淋洗涤吸收，废气中的氯硅烷与石灰水溶液发生反应而被除去。洗涤塔采用石灰水洗涤喷淋，出塔底洗涤液经由泵输送至一级洗涤塔，作为一级洗涤塔的喷淋液。出一级洗涤塔的酸性废液送至厂废水处理站进行处理。

洗涤后的废气主要含氢气和极少量的 HCl 等，经 1 根 25m 排气筒达标排放。

4）废气洗涤装置产污情况分析

项目含氯硅烷废气处理装置产生的污染物包括：

废气：

①工艺废气 G_{7-1}，主要含 H_2 和极少量的 HCl 等，经 1 根 25m 排气筒达标排放；

废水：

①含渣酸性废水 W_{7-1}，含氯化钙、二氧化硅和少量硅酸钙，送厂废水站处理；

2.4.8.2 含硅烷气废气处理装置

来自颗粒硅流化床开停车置换气、渣浆处理装置水解废气依次进入一级洗涤塔、二级洗涤塔，循环喷淋洗涤吸收，废气中的硅烷气与石灰水溶液发生反应而被除去。洗涤塔采用石灰水洗涤喷淋，出塔底洗涤液经由泵输送至一级洗涤塔，作为一级洗涤塔的喷淋液。出一级洗涤塔的酸性废液送至厂废水站进行处理。

洗涤后的废气主要含氢气和极少量的硅烷气等，经 1 根 25m 排气筒达标排放。

4）项目含硅烷气废气处理装置产污情况分析

项目含硅烷气废气处理装置产生的污染物包括：

废气：

①工艺废气 G_{7-2}，主要含 H_2、N_2 和极少量的硅烷气等，经 1 根 25m 排气筒达标排放；

废水：

①酸性废水 W_{7-2}，主要含氯化钙、二氧化硅和少量硅酸钙，送厂废水站处理；

2.5 项目公辅及环保设施

2.5.1 供水、供电

1）供水系统

项目用水量由园区管网供给。

项目正常生产时产生的废水经厂废水站预处理达《污水综合排放标准》*（GB8978-1996）*三级标准和五通桥新型工业基地污水处理厂进水水质要求后经污水管网进入五通桥新型工业基地污水处理厂，最终处理达《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311-2016）中“工业园区集中式污水处理厂”出水标准（其中总磷≤0.3mg/L、氯化物≤350mg/L）后排入岷江。

2）供电

项目总用电容量 2×10^9kW.h，建设 220kV 总变电站，设置 8 台 63MVA 主变压器 220/10.5kV，2 台 120MVA 三绕组主变压器

220/10.5/10.5kV。项目供电有保证。

2.5.2 循环水系统

项目共建设 2 套循环水系统（均为一期建成），循环水总需求量约 48000m^3/h，包括 1 套循环水设计规模为 40000 m^3/h 的开式循环水系统和 1 套 8000m^3/h 的闭式循环水系统，其中闭式循环水系统专供颗粒硅生产装置使用。

2.5.3 供 汽

项目所需蒸汽依托园区集中供热系统提供，目前园区集中供热系统在开展前期工作，在集中供热系统建成前，项目所需蒸汽依托福华公司产的蒸汽。

2.5.4 脱盐水站

项目脱盐水正常需要量为 135.18m^3/h，建设总规模 160m^3/h（含 2 套 80m^3/h）脱盐水装置（一期建成），采用两级反渗透+电渗析处理工艺。

2.5.5 空压、制氮

项目仪表空气和装置空气正常需求用量为 8650Nm^3/h，选用离心式空压设备 2 套（1 用 1 备，一期建成），设计能力为 15600Nm^3/h，可满足本项目要求。

项目氮气正常需求用量为 17100Nm^3/h，选用制氮设备 1 套（一期建成），设计能力为 18000Nm^3/h，可满足本项目要求。

主要环境问题：空压站冷凝水送园区污水处理厂进行处理。

2.5.6 制冷

项目根据冷负荷和用冷参数情况，生产装置设置 4 套冷冻系统（均为一期建成），分别为 1 套乙二醇冷冻溶液系统制备-20℃冷冻水、1 套 R22 冷冻系统制备-40℃冷冻水，1 套乙烯冷冻系统制备-90℃冷冻水和液氮冷冻系统。制冷系统用循环水，由本项目新建循环水站供给。

2.5.7 厂废水处理站

本项目一期建设厂废水站一座，用于处理全厂的废水，设计总规模为120m³/h，共包括前端的120m³/h的沉淀过滤系统和后端的35m³/h的蒸发系统。采用“石灰中和+沉淀+RO膜过滤+MVR蒸发+双效逆流蒸发结晶”工艺。具体处理工艺见“2.5.2.2”。

2.5.8 事故池

环评要求，本项目新建总容积为16500 m³的事故池，用于全厂事故状态下的消防废水、事故废水、废液的收集和暂存。

2.5.9 贮存设施

项目设置有硅粉库（2400m²）、球罐区（四氯化硅贮罐4×2000m³、三氯氢硅贮罐2×2000m³、氯硅烷事故缓冲罐1×3000m³、高沸清液罐1×3000m³、盐酸贮罐 2×200m³）、机修库房（1250m²）、危化品库（180m²）、成品库房（3800m²）、危废暂存库（180m²）、一般固废库（450m²）等。

2.5.10 公辅设施产污分析

1）**废气：**主要包括氯硅烷储罐泄压废气，经深冷回收氯硅烷后，废气送工艺废气洗涤装置。

2）**废水：**分析化验废水、地坪设备冲洗水、石灰乳制备废水、初期雨水等送厂废水站处理；脱盐水站反渗透浓水、循环排污水、空压站冷凝水送园区污水处理厂。

3）**固废及副产物**：主要为废水站污泥（含二氧化硅、氢氧化钙等），外售水泥厂综合利用或送符合环保要求的填埋场填埋等。脱盐水站废膜交由有资质单位处理。

2.6 主要设备、原辅料动力消耗、贮存情况及原辅料性质

2.6.1 主要设备

项目主要生产设备见表2.6.1-1。

2.6.2 贮存以及贮存设施情况

项目原辅料、中间品、产品贮存情况见表2.6.2-1。

2.6.3 项目主要原辅料及动力消耗、规格情况

项目原辅料及动力消耗情况见表 2.6.3-1。

2.7 项目物料、水、元素、蒸汽平衡

2.7.1 项目物料平衡

项目物料平衡见下表。

2.7.2 项目水平衡

（1）项目全厂水平衡

项目全厂新水用量为 539.49m^3/h，其中生产用水量 535.49m^3/h，生活用水量 4m^3/h。

2.7.3 项目元素平衡

项目生产过程中涉及的元素平衡主要包括硅平衡、氯平衡。

2.7.4 项目蒸汽平衡

项目供汽压力分别为 1.2MPa（G）、0.4MPa（G）的饱和蒸汽。项目所需蒸汽依托园区集中供热系统提供，目前园区集中供热系统在开展前期工作，在集中供热系统建成前，项目所需蒸汽依托福华公司产的蒸汽。

2.8 项目污染物产生、治理措施及排放

2.8.1 主要污染因素

项目正常生产时，废气、废水、固废及噪声均有产生。

项目正常生产时产生的废气主要为工艺废气（含电解水制氢工段产生的阳极废气、冷氢化工段产生的开停车置换气、投料废气和不凝气、硅烷气工段产生的开停车置换气和不凝气、颗粒硅工段产生的开停车置换气、安全阀泄放废气、分选废气、盐酸解析产生的蒸发浓缩不凝气、渣浆处理工段产生的开停车置换气和水解废气、工艺废气处理工段产生的含氯硅烷废气处理装置尾气和含硅烷气废气处理装置尾气），各生产装置区、罐区等无组织废气。

项目正常生产时产生的废水主要有工艺废水（含电解水制氢工段产

生的水箱废水和纯化废水、盐酸解析产生的蒸发浓缩冷凝水、渣浆处理工段产生的水解废水、工艺废气处理工段产生的洗涤废水和含硅烷气废气处理装置洗涤废水），此外公辅设施区产生的循环排污水、脱盐水站反渗透浓水、空压站冷凝水、分析化验废水、地坪设备冲洗水、生活污水和初期雨水等。

项目固废主要为电解槽产生的废膜、废吸附剂、废催化剂、硅粉、废催化剂、废反渗透膜、废水站产生的废膜、废机油等，此外还有厂废水站污泥、生活垃圾等；此外项目冷氢化工段除尘器收集的硅粉、颗粒硅工段过滤器和除尘器收集的硅粉、小颗粒硅（不含晶种）；污水处理站蒸发系统产生的结晶盐氯化钙等。

生产过程中生产装置区、贮罐贮存的有毒有害物料一旦发生泄漏事故，可能造成爆炸、火灾等，给环境带来严重污染。项目生产区、罐区物料贮存量构成重大危险源，存在一定环境风险隐患。

项目的环境影响为上述各污染源污染物正常及非正常排放的影响；设备运行、原辅料贮存、装卸中的挥发及泄漏风险事故隐患带来的环境影响。

2.8.2 废　水

2.8.2.1 项目废水产生情况

根据“2.4”分析，项目废水包括：含盐废水*（包括电解水制氢工段产生的水箱废水（W_{1-1}）和氢气纯化废水（W_{1-2}）、盐酸解析产生的蒸发浓缩冷凝水W_{5-1}、渣浆处理工段产生的水解废水（W_{6-1}）、含氯硅烷废气处理装置产生的洗涤废水（W_{7-1}）、含硅烷气废气处理装置产生的洗涤废水（W_{7-2}）、分析化验废水（$W_{化验}$）、地坪设备冲洗（$W_{冲洗}$）、初期雨水（$W_{雨}$））*和其他废水*（包括循环排污水（$W_{循}$）、脱盐水站反渗透浓水（$W_{脱盐}$）、空压站冷凝水（$W_{空}$））*和生活污水*（$W_{生活}$）*。

2.8.2.2 项目废水处理措施

具体项目废水处理措施介绍如下。

1）厂废水处理站

项目废水实行清污分流、分类治理。根据项目的特点和产生废水水质，可将项目废水分为含盐废水*（包括电解水制氢工段产生的水箱废水*

*（W_{1-1}）和氢气纯化废水（W_{1-2}）、盐酸解析产生的蒸发浓缩冷凝水W_{5-1}、渣浆处理工段产生的水解废水（W_{6-1}）、含氯硅烷废气处理装置产生的洗涤废水（W_{7-1}）、含硅烷气废气处理装置产生的洗涤废水（W_{7-2}）、分析化验废水（$W_{化验}$）、地坪设备冲洗（$W_{冲洗}$）、初期雨水（$W_{雨}$））*和其他废水*（包括循环排污水（$W_{循}$）、脱盐水站反渗透浓水（$W_{脱盐}$）、空压站冷凝水（$W_{空}$））*和生活污水*（$W_{生活}$）*。

本项目建设1套120m³/h的厂废水站（共包括前端的120m³/h的沉淀过滤系统和后端的35m³/h的蒸发系统）和1套5m³/h一体化生活污水处理装置。其中厂废水站（含3条相同的处理线）用于处理项目产生的含盐废水*（包括电解水制氢工段产生的水箱废水（W_{1-1}）和氢气纯化废水（W_{1-2}）、盐酸解析产生的蒸发浓缩冷凝水W_{5-1}、渣浆处理工段产生的水解废水（W_{6-1}）、含氯硅烷废气处理装置产生的洗涤废水（W_{7-1}）、含硅烷气废气处理装置产生的洗涤废水（W_{7-2}）、分析化验废水（$W_{化验}$）、地坪设备冲洗（$W_{冲洗}$）、初期雨水（$W_{雨}$））*。

项目产生的含盐废水*（包括电解水制氢工段产生的水箱废水（W_{1-1}）和氢气纯化废水（W_{1-2}）、盐酸解析产生的蒸发浓缩冷凝水W_{5-1}、渣浆处理工段产生的水解废水（W_{6-1}）、含氯硅烷废气处理装置产生的洗涤废水（W_{7-1}）、含硅烷气废气处理装置产生的洗涤废水（W_{7-2}）、分析化验废水（$W_{化验}$）、地坪设备冲洗（$W_{冲洗}$）、初期雨水（$W_{雨}$））等*。首先送厂废水站前端的沉淀过滤系统处理，处理后的清水回用至渣浆处理装置，浓水再进入后端的蒸发系统进行处理，处理后的冷凝水共计33.74m³/h达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准和五通桥工业基地污水处理厂进水水质要求后，与循环排污水、脱盐水站浓水、空压站冷凝水108.16 m³/h和生活污水3.2m³/h一起共计145.1m³/h排入五通桥工业基地污水处理厂处理，最终处理达《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311-2016）中“工业园区集中式污水处理厂”出水标准（其中总磷≤0.3mg/L、氯化物≤350mg/L）后排入岷江。

2.8.2.3 **项目地下水保护及防渗措施**

（1）防止地下水污染控制措施的原则

地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

①主动控制即从源头控制措施，主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；

②被动控制即末端控制措施，主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送回工艺中；

③实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备检测仪器和设备，设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制；

④应急响应措施，包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

（2）防止地下水污染的主动控制措施

为了最大限度降低生产过程中有毒有害物料的跑冒滴漏，防止地下水污染，项目在生产工艺、设备、建筑结构、总图等方面均在设计中考虑了相应的控制措施，具体措施如下：

①整个反应装置所在的区域均为重点防护区域，生产装置区各单元四周设截流沟。

②除装置地基采取相应的防渗处理外，装置内地面采用不渗透的材料铺砌，杜绝装置内地下水污染渗漏情况发生。

③装置内易产生泄漏的设备点及环节尽可能按其物料的物性分类集中布置，对于暂存不同性质物料的储罐区域，分别设置围堰，围堰内设置有地漏，分类收集围堰内的排水，围堰地面采用不渗透的材料铺砌，并按物料性质采取防酸或防碱的防腐蚀措施。

④装置内外四周设置双层防水防雨沟，内层以收集装置内跑冒滴漏的工艺水及地坪洗水为主；外层以收集室外雨水、杜绝雨水与地坪

洗水相混杂的功能为主。既可有效杜绝装置内地坪洗水等溢漏到区外，有可控制在暴雨季节多余雨水进入废水处理系统。

⑤溶液储存、输送设备的管线排液阀门设为双阀，分别设置各类液物料的备用收集系统，并设置在装置区界区内，以便及时将泄漏的物料及时送回工艺体系中。

（3）防止地下水污染的被动控制措施

※地面防渗工程

防止地下水污染的被动控制措施即为地面防渗工程。包括两部分内容：一是全厂污染区参照相应标准要求铺设防渗层，以阻止泄漏到地面的污染物进入地下水中；二是全厂污染区防渗层内设置渗漏污染物收集系统，将滞留在地面的污染物收集起来，送回工艺中。项目对生产装置区*（包括电解水制氢、冷氢化、硅烷气、颗粒硅、盐酸解析、渣浆处理、含氯硅烷废气处理、含硅烷气废气处理等）*、暂存区*（包括罐区（含围堰）、硅粉库、成品库、危化品库、危废暂存库、一般固废暂存库等）*、公辅设施区*（包括脱盐水站、空压站、循环水站、冷冻站、泵站、机柜间、机修间等）*、环保设施区*（包括厂废水站、事故池等）*、其他区域*（包括办公楼、宿舍、食堂、检测中心）*进行地面防渗处理。项目防渗区按重点污染防渗区*（包括生产装置区（包括冷氢化、硅烷气、颗粒硅、盐酸解析、渣浆处理、含氯硅烷废气处理、含硅烷气废气处理）、暂存区（包括罐区（含围堰）、危化品库、危废暂存库等）、环保设施区（厂废水站、事故池等）等、其他区域（包括检测中心））*和一般污染防渗区*（包括生产装置区（包括电解水制氢）、暂存区（包括硅粉库、成品库、一般固废暂存库等）、公辅设施区（包括脱盐水站、空压站、循环水站、冷冻站等））*分区设置，其余部分为简单防渗区。

对简单防渗区、一般防渗区、重点防渗区分别采取不同等级的防渗措施，防渗层在地表铺设，按照污染防治分区采取不同设计方案，具体如下：

①简单防渗区：一般地面硬化即可；

②一般防渗区：一般污染防渗区采用抗渗混凝土，抗渗等级不小于P6，厚度150mm，总防渗系数≤1.0×10^{-7}cm/s。

③重点污染防渗区：重点污染防渗区地面采用HDPE（厚度不小于

1.5mm）+抗渗等级不小于 P8 的抗渗混凝土（厚度不小于 100mm），或采取等效黏土防渗层 Mb≥6.0，K≤1×10^{-7}cm/s。废水处理站及事故池池体采用抗渗等级不低于 P8 厚度不小于 250mm 的抗渗混凝土，同时水池内表面应涂刷厚度不小于 1mm 水泥基渗透结晶型或喷涂厚度不小于 1.5mm 聚脲等防水涂料，或在混凝土内掺加胶凝材料总量的 1%~2%的水泥基渗透结晶型防水剂，或采取等效黏土防渗层 Mb≥6.0，K≤1×10^{-7}cm/s。

2.8.3 废　气

2.8.3.1 项目废气产生情况

项目废气处理措施如下：

①电解水制氢阳极废气（G_{1-1}）经各期设置的 1 根 15m 排气筒直排；

②冷氢化开停车置换气（G_{2-1}）和四氯化硅初分塔冷凝不凝气（G_{2-3}）送含氯硅烷废气处理装置进行处理，后经 1 根 25m 排气筒达标排放；硅粉投料过程产生的废气（G_{2-2}）经布袋除尘器处理，后经各期设置的 1 根 15m 排气筒达标排放；

③硅烷气工段开停车置换气（G_{3-1}）和 T02 塔不凝气（G_{3-2}）送含氯硅烷废气处理装置进行处理，后经 1 根 25m 排气筒达标排放；

④颗粒硅工段流化床开停车置换气（G_{4-1}）和泄压废气（G_{4-2}）送含硅烷气废气处理装置进行处理，后经 1 根 25m 排气筒达标排放；分选废气（G_{4-3}）经布袋除尘器处理，后经各期设置的 1 根 15m 排气筒达标排放；

⑤盐酸解析工段蒸发浓缩冷凝不凝气（G_{5-1}）送含氯硅烷废气处理装置进行处理，后经 1 根 25m 排气筒达标排放；

⑥渣浆处理工段置换废气（G_{6-1}）和水解废气（G_{6-2}）送含氯硅烷废气处理装置进行处理，后经 1 根 25m 排气筒达标排放；

⑦氯硅烷储罐泄压废气（G_8）送含氯硅烷废气处理装置进行处理，后经 1 根 25m 排气筒达标排放；

⑧进入含氯硅烷废气处理装置的气体经深冷回收+二级碱喷淋（石灰乳）洗涤装置处理，尾气（G_{7-1}）经 1 根 25m 排气筒外排；进入含硅烷气废气处理装置的气体经设置的二级石灰乳洗涤装置处理，尾气

（G_{7-2}）经 1 根 25m 排气筒外排；

⑨石灰石装卸废气（G_9）经布袋除尘器处理，后经 1 根 15m 排气筒达标排放。

采取以上措施后，项目各类废气均得到有效处理，实现达标排放，不会对周围大气环境造成污染性影响。

3.8.3.3 **项目废气无组织排放情况及防治措施**

本项目建有罐区、生产装置区、危化品库房、废水处理站、公辅设施区、办公楼等。就整个厂区而言，其不可避免会有无组织废气逸散，主要包括：

1）硅粉库房硅粉运输、装卸及加料系统无组织排放粉尘；2）生产装置区*（包括冷氢化、硅烷气、颗粒硅、渣浆处理等装置）*设备运转、管道和阀门跑冒滴漏无组织排放的 HCl 和生产装置区（*包括颗粒硅装置*）设备运转、管道和阀门跑冒滴漏无组织排放的粉尘；3）储罐区由于储罐大小呼吸、泄压等无组织排放的 HCl。

项目控制废气无组织排放主要采取了以下防治措施：

①项目原辅料分类分区暂存于罐区及危化品库房内，危废暂存在危废暂存库内，罐区根据储存物料性质采用球罐，均为密封储罐，减少无组织逸散气体；气温高时对罐区进行喷淋，降低贮罐温度。同时针对贮罐产生的泄压废气，集中收集去深冷装置回收氯硅烷，深冷后废气经缓冲罐送含氯硅烷废气处理装置进行处理；危化品库房和危废暂存库采用封闭构筑物、设通风换气装置。

②生产装置以及易发生泄漏的泵、法兰和阀门等设备，优先选用国内密封性能良好的设备和管件；在设置安装方面必须严格控制装置动、静密封点泄漏率，必须达到“无泄漏工厂”的规定。

③在日常生产中须加强对输料泵、管道、阀门的经常性检查及更换，以保持良好工况，以尽量消除物料的跑、冒、滴、漏现象发生，同时建立必要的各项管理制度，加强岗位巡逻检查制度。

通过以上措施可最大限度的减轻项目废气无组织排放在近距离内对周围环境的影响。

2.8.4 固废和副产物

项目固废处理处置措施具体如下：

①电解槽产生的废膜 S_{1-1}，含高分子聚苯硫醚，外委由危废处理单位进行处理；

②冷氢化工段产生的废吸附剂 S_{2-1} 含树脂，外委由危废处理单位进行处理；

③硅烷气工段产生的废催化剂 S_{3-1} 含树脂，外委由危废处理单位进行处理；

④生活垃圾 $S_{生活}$，交由当地环卫部门收集处理；

⑤厂废水站产生的污泥 $S_{泥1}$ 主要含二氧化硅、氢氧化钙、硅酸钙、少量金属氯化物等，经板框压滤脱水后优先外售水泥厂作原料添加料，其次送符合环保要求的填埋场进行填埋处理；厂废水站蒸发系统产生的结晶盐氯化钙，优先优先外售处理，其次送符合环保要求的填埋场进行填埋处理。生活污水处理装置污泥 $S_{泥2}$ 脱水后外运填埋处理；

⑥废机油 $S_{油}$ 属危废，外委由危废处理单位进行处理；

⑦分析化验废液 $S_{化}$ 属危废，外委由危废处理单位进行处理；

⑧脱盐水站产生的废反渗透膜 $S_{脱}$ 属危废，外委由危废处理单位进行处理；

⑨废水站产生的废膜 $S_{废}$ 属危废，外委由危废处理单位进行处理；

同时，项目冷氢化工段硅粉投料布袋除尘器收集的硅粉、颗粒硅工段过滤器收集硅粉、分选装置配套的布袋除尘器收集的硅粉和小颗粒硅粉（不含晶种）作为副产品外售处理；

通过采取上述措施，项目固废实现妥善处理或综合利用，不会造成二次污染。项目产生的**固废对拟建地影响不明显。**

2.8.5 噪　声

项目噪声源主要为压缩机、泵类、阀门、鼓风机、引风机等。主要通过以下措施进行综合治理：

1）尽量选用低噪声设备；2）噪声较强的设备设隔音罩、消声器，

操作岗位设隔音室；3）震动设备设减振器或减振装置；4）管道设计中注意防振、防冲击，以减轻落料、振动噪声。风管及流体输送应注意改善其流畅状况，减少空气动力噪声；5）通过总图布置，合理布局，防止噪声叠加和干扰，经距离衰减实现厂界达标。

设备噪声源强及治理措施见表 2.8.5-1。

表 2.8.5-1　　项目主要设备噪声源强及治理措施

部位	序号	噪声源位置	噪声源名称	声源强度 dB(A)	工作特性	降噪措施	治理后声源强度 dB(A)
生产区	1	工艺装置区	工艺泵	95～105	连续	消声，减振，噪声源设置在厂房内、利用平面布置使高噪声远离厂界	85
	2		空冷风机	85～95	连续		85
	3		制冷压缩机	85～95	连续		85
公辅设施	4	空压站	压缩机	100～105	连续		85
	5	软水及循环水系统	风机、泵、冷却塔组	95～105	连续		85
	6	消防泵房	消防水泵	85～95	连续		75

2.8.6　项目重金属污染防治

由于项目部分反应装置需用催化剂，在催化剂更换时存在重金属污染隐患。

催化剂为固体颗粒形态，更换催化剂时采用人工操作、拣选方式，严格遵守操作规程，废催化剂做好防潮、密封暂存，返回供应厂家处理，更换过程不排放重金属废气、废水和固废。

因此项目生产装置在正常运行条件下不存在重金属污染隐患。

本报告书在第七章“7.6 项目重金属污染防治分析”进行了更为详尽的分析。

2.8.7　项目开停车、事故状态时的污染物排放情况分析

工业企业在开停车*（特别是非正常开停车）*、事故状态时是污染物排放强度最大的时候，通常其污染物排放浓度比正常排放时的浓度高出较多。

各装置严格按开停车的设备顺序操作。开车时，先开启后端环保设施，再由后端向前端依次开启生产设备；停车时，先关停生产设备，最后关停环保设施。在上游原料加入停止后、而下游反应未结束前不

得开启反应器阀门，必须在系统内的物料反应完毕、并导入可靠的储存罐及处理系统后，再开启系统进行检修。

总之，本项目通过控制开停设备的顺序及完备的污染物排放预防措施可基本消除其污染物超标排放问题。

2.9 项目选址及总图布置的环境合理性分析

2.9.1 项目选址的环境合理性分析

1）项目与园区规划（及规划环评）的符合性

项目选址于五通桥新型工业基地内、处于园区规划的光电信息产业园，占地属规划工业用地，该规划环评已获得四川省生态环境厅的审查意见（川环建函[2020]58 号）。

根据园区规划环评：*“五通桥新型工业基地**产业发展定位**为承接市区企业退城入园、高新区制造业转移、五通桥盐磷化工园区化工企业退岸入园、新兴产业为主导产业，**首位发展光电信息产业**，盐化工产业提升改造，稀土新材料产业的同时积极发展现代物流、科技服务等生产性服务业。”环境准入：鼓励类“**①鼓励发展属主导产业范畴的光电信息产业**、稀土精深加工产业，大力推动承接五通桥和乐山市区域“退岸入园”企业升级换代的精细化工产业和新材料产业，配套发展科技服务等生产性服务业。②鼓励发展主业的上、下游产业、循环经济项目中与区域或各产业片区规划实施不冲突的企业。不排斥与规划区以及各产业组团(片区)主业不相禁忌和不形成交叉影响的企业入驻。”*本项目为颗粒硅生产项目，属于光电信息产业，位于园区内规划的光电信息产业园内、占地属规划工业用地，属于园区鼓励发展行业，符合园区规划及规划环评要求。项目与园区规划和规划环评符合性分析见 “3.2”小节。

因此，项目选址符合五通桥新型工业基地规划和规划环评要求。

2）当地环境质量和项目的环境影响

根据收集区域例行监测资料，项目所处的五通桥区属大气非达标区，超标因子 PM_{10}、$PM_{2.5}$，区域岷江例行监测断面各项指标均达标。现状监测表明，评价区域大气环境质量能够满足 GB3095-2012 中的二

级标准及 HJ2.2-2018 附录 D 等相关标准限值要求；纳污水体岷江评价河段地表水环境质量满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水域标准。经分析和预测，本项目实施后对周围大气和地表水影响小，不会改变区域大气环境和地表水功能。区域的环境容量可支撑项目建设。

综上，**项目选址地无环境制约因素，选址从环保角度可行。**

2.9.2 项目总图布置的环境合理性分析

项目选址于五通桥新型工业基地内，在新征建设用地内进行建设，本项目包括一期、二期工程，占地约 1048.5 亩（其中一期约 848.5 亩、二期约 200 亩）。

总体说来，厂区平面布局在满足生产工艺流程的前提下，考虑到运输、消防、安全、卫生、绿化、道路、地上地下管线、预留发展和节约用地等因素，结合项目所在场地自然条件，对工程各种设施按其功能进行组合、分区布置，尽量做到了紧凑合理，节约用地，减少投资，有利生产，方便管理。

总体而言，总图已从环保角度进行优化，项目总图对外环境无明显影响，**项目总图布置从环保角度合理。**

2.10 清洁生产分析

清洁生产是将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以期增加生产效率并减少对社会和环境的风险。它是与传统末端治理为主的污染物防治措施有所不同的新概念，其实质是生产过程中，坚持采用新工艺、新技术，通过生产全过程的控制和资源、能源的合理配置，最大限度地把原料转化为产品，把污染消灭在生产过程中，从而达到节能、降耗、减污、增效的目的，实现经济和环境保护的协调发展。

本环评将根据上述清洁生产的基本原则，结合项目本身特点，分别从生产工艺的先进性、节能降耗情况、物耗指标、污染物治理、水资源利用等几个方面对本项目的清洁生产水平进行综合分析。

2.10.1 生产工艺的先进性

本项目采用相对成熟、安全的冷氢化工艺，经精馏提纯得到纯度较高的三氯氢硅，在经硅烷气装置制备硅烷气，最终在纯氢气环境下，在流化床内在晶种表面沉积，生成颗粒硅。**该工艺技术成熟，生产稳定、安全、可靠，产品质量稳定**。其工艺主要特点如下：

1）采用先进的冷氢化技术。四氯化硅循环使用，且绝大部分可以转化为三氯氢硅，利用率高，降低了颗粒硅生产的单位电耗。使颗粒硅生产系统的废气、废液、废渣排放量、排放种类大大减少，环境保护从根本上得到了保证。更强化了物料的内部循环，大大减少了外购原料数量，从原料上对多晶硅质量更有保障。

2)采用稳定成熟的二步歧化反应生产硅烷气,降低了物耗和能耗。

3）采用流化床法颗粒硅生产技术，工艺路线简洁，相较传统的多晶硅生产，去除了还原和净化工序，物料一次性转化率高，能耗、物耗低，副产物低。

4）项目采用渣浆处理技术，可实现渣浆中氯硅烷的回收，降低企业生产成本。

5）完善的产品后处理技术，全部按国际标准进行生产、净化、包装和运输。

6）在系统综合回收减少原料损耗的基础上，设计有完善的尾气、残液处理系统和先进的废水循环处理系统，确保了各项指标均符合国家环保要求。

7）采用先进的 DCS 自动控制系统，过程产量、质量更稳定。

2.10.2 项目节能降耗措施

本项目吸收国内外先进生产工艺，工艺流程设计合理；采用稳定成熟的二步歧化反应法生产硅烷气；制氢工艺采用电解水制氢；去除高耗能的还原装置。此外，本工程在以下各个方面采取节能降耗措施，降低能耗物耗，以取得更好的经济效益。

（1）用电节能降耗主要措施

a．总变向变电所供电采用220kV高压供电，减少输送能耗损失。

b．在机泵等用电设备选型上，对于正常生产时负荷变化较大的机泵选用变频调节，且采用高效节能的新型产品。

c．采用高、低压静电电容器补偿装置，使企业总的功率因数不小于0.9，电气线路损耗减少，从而节约能源。

d．变电所变压器选用节能型干式变压器。

e．照明采用高效节能灯具及节能光源。

（2）蒸汽节能降耗主要措施

a．针对不同的用热设备采用不同压力等级的蒸汽；同样，根据工艺的不同要求及不同的用户，考虑不同的冷却介质。

b．利用反应热加热某些需要高温的设备，剩余反应热副产蒸汽。

c．对生产装置操作温度偏离环境温度的设备、管道等，按规范采取绝热措施，以降低能耗。

（3）其它节能降耗主要措施

1）生产装置的内部设备布置以及本工程项目总平面布置合理，装置和设备之间物料输送距离短捷，减少能量损失。

2）准确进行负荷平衡、热平衡、水平衡和物料平衡方面的计算，使所选设备及其能力与生产规模一致。

3）选用节能产品和新型保温材料。

4）采用先进的DCS自动控制系统，过程产量、质量控制更稳定，有利于降低物耗和能耗。

综上，本项目通过采用以上主要节能降耗措施，综合能耗达到国内领先、国际先进水平，符合清洁生产要求。

2.10.3 项目节水和水资源综合利用

本项目特别注重生产过程中的节水和水资源综合利用，采取的措施如下：

1）在工艺上设置循环水系统，对工艺用水进行循环利用，以减少水的耗用量。

2）采用节水型的设备和器具，供水管网安装完毕后，根据各管网系统的工作压力确定相应的管道试验压力，进行水压试验，以确保各管网系统管道在正常工作状态下不易发生渗漏。

3）项目转化气冷凝水直接回用，其余产生的酸性废水送厂废水站处理，部分尾水回用，实现废水的循环利用，减少废水外排量。

4）实行“清污分流、污污分流、雨水分流”。

通过以上措施，项目提高了水的重复利用率，充分节约了新鲜水的用量，达到了节水的目的。

2.10.4 项目“三废”产生和处置及利用

项目各类污染物在采取了以上各项环保措施的情况下，均能实现达标排放。

2.10.5 项目清洁生产指标分析

为了解本项目与国内同行业在各项清洁生产指标上的水平，本环评以四川永祥多晶硅有限公司 1.5 万吨/年多晶硅生产项目*（以下简称“永祥 1.5 万吨多晶硅项目”）*、永祥新能源有限公司光伏硅材料制造项目和江苏中能硅业科技发展有限公司颗粒硅项目为比较对象，从能源消耗指标进行定量分析。本项目单位产品综合电耗为 20kW·h/kg，处于国内领先水平，达到国际先进水平，符合《光伏制造行业规范条件（2021 本）》要求。

2.10.6 项目清洁生产分析结论

综上所述，项目属颗粒硅生产项目，采用的生产工艺和技术装备成熟可靠。项目在生产工艺的先进性、节能降耗情况、物耗指标、污染物治理、水资源利用等方面均体现出清洁生产的原则，清洁生产水平达到国内领先、国际先进水平。

综上，项目符合清洁生产要求。

2.10.7　项目清洁生产建议

进一步建立和完善环境管理体系，重视环境管理和持续改进，重视各污染预防措施，使生产的每一道工序和每一个环节都处于最佳运行状态，真正做到清洁生产，预防污染，实现企业的可持续发展。

2.11　总量控制分析

经明确项目污染物总量指标来源后，项目可满足总量控制要求。

3 区域自然环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置及外环境

乐山市地处四川盆地西南边缘，位于东经 102°50′～104°30′，北纬 28°45′～30°20′，北至成都 162km，东至自贡 158km、重庆 413km，西至雅安 131km。

五通桥区地处四川盆地西南边缘，是乐山市一个行政区，东距乐山市 30 公里，西南接犍为、沐川，西北峨眉山市毗邻。公司厂区距五通桥区中心城区仅约 3 公里，厂外公路现已与县级公路相连，北上 20 公里与成乐高速公路相连，北上 40 公里可进入成昆铁路线沙弯火车站；厂外 1 公里处为岷江水运的中转站，下行可达重庆、武汉、上海等城市。工厂具备便利的交通运输条件。

3.1.2 地形、地貌

乐山市地形以丘陵为主，约占总面积的 60%，海拔 400～600 m，相对高度一般 30～80 m，多为垄岗状浅丘。山地占 26%，主要分布在西南部，山顶海拔 600～1500 m。沿江冲积平坝占 14%，海拔约 350～400 m，相对高度 10 m 左右，地势平坦。

五通桥区地貌以丘陵为主，坝、丘、山兼有，中部是岷江冲积而成的平原，东西部为浅丘，西南部为深丘和低山区。全区地势北高南低，东低于西，海拔在 342～950m 之间。

本区域在流经本地区的三条河流流域中属中下游，构成较为宽广的河漫滩与 I 级阶地。本项目位于竹根镇南面的岷江、涌斯江包夹的狭长地带。地貌成因属侵蚀堆积类型，微地貌属岷江 I 级阶地阶层与河漫滩部位。

五通桥区位于峨眉一思蒙向斜与威远背斜的过渡带，以北东向构造为主，主要地质构造为老龙南背斜，为泉水场背斜延伸部。项目区基底层构造条件简单，为平缓的单斜构造，地层倾向南西，倾角 6～9

度；地层层序正常，无断层通过。厂址处除岷江冲刷作用外，未见其它不良地质现象。

据区域地质资料，场区地质构造条件简单，为单斜构造，地层倾向北西，倾角平缓，基底为侏罗系中下统自流井组粉砂质泥岩夹薄层状灰岩，覆盖层为第四系全新统堆积物，厚度约13.00～23.00m，区内无断裂通过，新构造运动轻微。地层分布为：素填土、稍密卵石土、中~密实卵石土。素填土虽厚度较大，但承载力低，整体均匀性差，压缩性大。稍密卵石土厚度较薄，分布较稳定，但埋深较大。中~密实卵石土厚度较大，分布较稳定，承载力较高，均匀性较好。

本地区地震烈度为7度。

3.1.3 水 文

区内河流属岷江水系。岷江为长江上游一级支流，四川盆地内五大水系之一，源于川西北高原，于宜宾入长江，全长 735km，流域面约 $13.6\times10^4km^2$，河源-都江堰为上游，都江堰市-乐山为中游，乐山-宜宾段为下游。岷江在乐山市区纳入大渡河后，水量增大，河宽达300～1000m，水深达10m。

五通桥区境内岷江流长 27.1km，流域面积 $205.18km^2$，境内有岷江支流磨池河，茫溪河、沫溪河、眠羊溪等，总长96.25km。

大渡河、岷江、青衣江在乐山市城区处汇合，然后向南流去，在五通桥区竹根镇处流经厂址。区内河流属岷江水系，岷江为长江一级支流。岷江在乐山市区纳大渡河后，水量增大，河宽达300~1000m，水深达10m。五通桥区境内岷江流长27.1km，流域面积205.1 km^2，境内有岷江支流磨池河、茫溪河、沫溪河、眠羊溪、涌斯江等。根据乐山水文站历年水文资料统计，岷江乐山～犍为段主要水文参数如下：

3.1.4 地 震

场地属场地属乐山市五通桥区管辖区，据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）及《建筑抗震设计规范》（GB50007-2010），场

地抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.10g，设计地震分组为第三组。建筑抗震属标准类设防。

3.1.5 气象条件

五通桥区属亚热带湿润气候区。境内海拔差异较小，地区间气候变化不大。气候特点是气温温和，四季分明，雨量充沛。日照属全国日照最少地区之一，随四季变化，有十分明显的大小强弱演变过程，表现为冬季低谷，春季突升，夏季高峰，入秋骤减。气温冬无严寒少霜雪；夏季少酷热。境内降雨量各季极不均匀，差异较大，一般夏季最多，春秋季次之，冬季最少，易形成冬干春旱厦洪涝。

3.1.6 资源与生态环境

乐山市境内气候湿润、地貌多样、土地肥沃、水域宽阔，植物资源十分丰富。林木树种资源：用材林以杉、松、柏为主，经济林以油桐、乌柏为主，薪炭林以麻栎（青枫）、桤木、麻柳等为主。项目附近受人类活动影响，野生动物罕见，动物主要是家禽家畜。

五通桥区境内矿产资源以盐卤、煤炭为主。盐卤探明储量111.6亿吨。煤炭资源保存储量1.13亿吨。建材资源沙、砾石、石灰石、页岩分布较广。

五通桥区历史悠久，山川秀丽，自然、人文景观众多，小西湖（评价河段的上游涌斯江河段用水闸形成河道型湖库）山水景观、民俗旅游另具一格。

3.2 五通桥新型工业基地概况

1）规划范围

五通桥新型工业基地规划范围总面积26.64平方公里，规划区位于乐山市规划城区内的五通桥区最南端，距五通桥中心城区约3km的桥沟镇、金粟镇镇域内。四至范围为：南抵桥沟、金粟镇区北部，北以在

建五犍沐快速路为界，东至金粟镇刘家山村以西山脚，西至杨柳镇青龙村、瓦窑村边界。主要涉及桥沟镇、金粟镇、杨柳镇和辉山镇的14个村。规划区内无镇区和乡场，规划区范围全部位于岷江河道管理范围边界1公里以外区域。

根据规划方案，在26.64km^{2}面积的规划范围内，规划的城市建设用地面积为 2214.41ha，其中工业用地面积为 819.74ha、占城市建设用地规划面积的37.02%。

2）产业发展定位

承接市区企业退城入园、高新区制造业转移、五通桥盐磷化工园区化工企业退岸入园、新兴产业为主导产业，首位发展光电信息产业，盐化工产业提升改造，稀土新材料产业的同时积极发展现代物流、科技服务等生产性服务业。

3）规划目标

近期目标（2018-2025）： 工业基地基础设施网络框架基本形成，光电信息、精细化工和科技服务产业为主的现代产业园区基本形成，实现地区生产总值300亿元以上。

远期目标（2026-2030）：优化提升，持续发展。成为全国工业绿色可持续发展示范区、全省循环经济示范区，成为具有相当竞争力和重要影响力的现代产业聚集地，实现地区生产总值1000亿以上，其中新兴产业占比 40%左右，达到国家级经济技术开发区发展要求，成为乐山工业转型发展、创新发展、绿色发展排头兵。

本项目为颗粒硅生产项目，属于光电信息产业，位于园区内规划工业用地范围，属于园区鼓励发展行业；项目位于五通桥新型工业基地中的光电信息产业园，选址距岷江干流直线距离在 3.3km 以上，项目产品未列入《环境保护综合目录（2017年版）》中“高污染类产品”；项目采取先进成熟的多晶硅生产工艺，清洁生产达国际领先水平，“三

废”治理技术成熟可靠，确保污染物达标外排，项目采取系列环境风险防范措施、制定环境风险应急预案，环境风险可控，具备入驻要求。

综上，项目符合园区规划及规划环评要求。

4　环境质量现状调查与评价

4.1　大气环境质量现状调查与评价

项目区域监测点位各监测因子除3#和4#点位PM_{10}、$PM_{2.5}$外，其余监测因子均满足相关标准限值要求。

4.2　地表水环境质量现状调查与评价

项目地表水监测断面的各项监测因子满足《地表水环境质量标准》*（GB3838-2002）*III类标准。

4.3　地下水环境质量现状调查与评价

区域地下水除1#~4#点位细菌总数和1#、3~4#点位总大肠菌群超标外，其他各监测点位指标均满足《地下水质量标准》*（GBl4848-2017）*中III类标准。

经分析，1#~4#点位细菌总数和 1#、3~4#点位总大肠菌群超标系区域农村面源污染所致。

4.4　声环境质量现状调查与评价

项目厂界各监测点除2#和4#点位昼间噪声超标外，其他各监测点昼间、夜间噪声均满足《声环境质量标准》*（GB3096-2008）*3 类标准规定限值。

4.5　土壤环境质量现状调查与评价

项目土壤各监测点的各项监测指标符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》*（GB36600-2018）*中表 2 第二类用地筛选值要求。

5　环境影响预测及评价

5.1　项目施工期环境影响评价

工程建设周期约为24个月。项目主要施工内容包括基础工程、主体工程、设备安装、装饰工程等四个阶段。

施工期间将产生噪声、扬尘、固体废弃物、施工废水等污染物，其排放量随施工期的内容不同而有所变化。施工期建设流程及产污位置见下图。

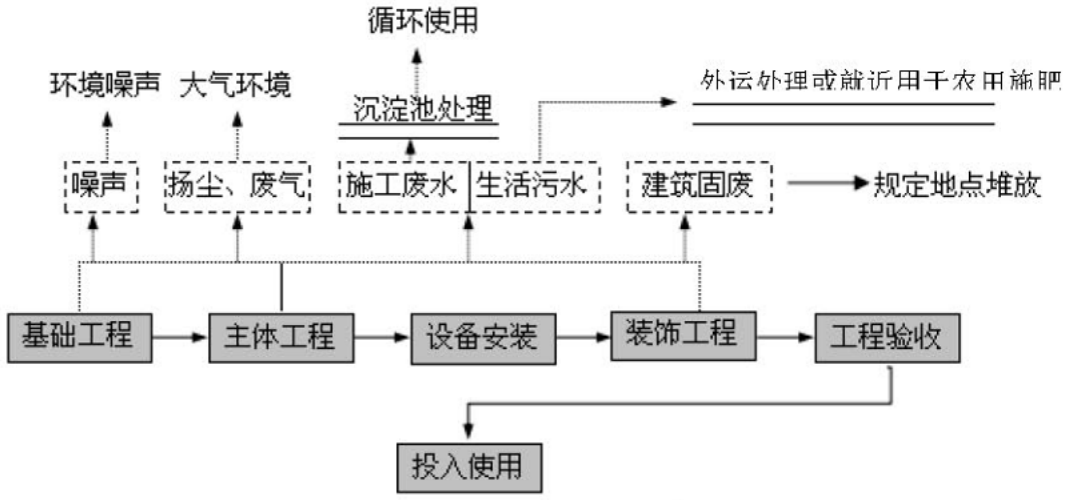


图 5.1-1　　施工期流程及产污流程图

1、基础工程

在基础工程、管沟开挖及建构筑物施工阶段*（包括生产区、辅助生产区及公辅设施区及的基础挖方、填方、地基处理、基础施工等）*，产生的污染源主要有打桩机、挖掘机、打夯机、装载机等运行时产生的噪声，同时还有弃土和扬尘。

2、主体工程

在主体工程施工过程中将产生混凝土搅拌、混凝土振捣及模板拆除等施工工序的运行噪声；运输过程中的扬尘等环境问题。项目施工废水主要包括施工人员生活污水和施工生产废水。

3、设备安装及装修装饰工程施工

在对建筑物的室内外进行装修时*（如表面粉刷、油漆、喷涂、裱糊、*

镶贴装饰等），罐区及辅助生产区等设备安装时，钻机、电锤、切割机等产生噪声，油漆和喷涂产生废气，废弃物料及污水。

综上所述，施工期环境污染问题主要是：建筑扬尘、施工弃土、施工期噪声、生活污水和混凝土搅拌废水。这些污染存在于整个施工过程，但不同污染因子在不同施工阶段污染强度不同。

（二）施工期污染物治理措施及排放情况

1、施工期废水

施工期废水主要为工地生活污水、地坪设备冲洗废水、基础开挖泥浆水和混凝土搅拌废水。经调查分析，生产废水主要含泥沙，悬浮物浓度较高，pH 值呈弱碱性，并带有少量油污。

治理措施：

①砂石料冲洗废水：其悬浮物含量大，需建沉降池沉淀后回用于施工。部分废水澄清后可用于建筑工地洒水防尘。人工运输水泥砂浆时，应避免泄漏，泄漏水泥砂浆应及时清理。运浆容器和搅拌用具，工作时尽量集中放置，及时清洗，冲洗水引入沉降池。

②混凝土养护废水：混凝土养护可以直接用薄膜或塑料溶液喷刷在混凝土表面，待溶液挥发后，与混凝土表面结合成一层塑料薄膜，使混凝土与空气隔离，封闭混凝土中水分不再蒸发外逸，水泥依靠混凝土中水分完成水化作用，因用水量较小，且不产生废水，故养护废水可以不需专门处理。

③基坑废水：主要污染物为 SS 和石油类，其浓度高达 2000mg/L，由于基坑废水 SS 含量较高，排至市政管网易对污水处理厂产生较大影响，故评价要求基坑废水必须经沉淀池沉淀处理后全部用于建筑工地洒水降尘，严禁排入市政管网和河流。

④车辆冲洗废水:主要为含油废水，应尽量要求施工机械和车辆到附近专门清洗点或修理点进行清洗和修理，小部分在项目区内进行清洗和修理所产生的含油废水或废弃物，不得随意弃置和倾流，可用容

器收集，由有资质单位回收利用，以防止油污染。机械保养冲洗水、含油污水不得随意排放，要建小型隔油池，经隔油沉淀处理后再用于洒水降尘，严禁排入市政管网和河流。

环评要求：施工废水经沉淀池处理后回用作场地洒水，不外排。通过沉淀池处理后，上清液可以作为中水回用或用作洒水抑尘，池底泥沙作为固废运往建筑垃圾堆放场。施工废水严格禁止随意排放。在严格执行以上环保措施后，项目施工废水对周围环境影响较小。

（2）生活污水：

项目施工高峰期施工人数以 100 人计，平均用水定额按 0.1m^3/人·d 计取，则施工期产生的生活用水量约为 Q=100 人×0.1m^3/人·d=10m^3/d，生活污水生产量按 85%计算，则项目施工期生活污水日产生量约为 8.5m^3/d。施工人员的生活污水中主要污染物为 COD_{Cr}、BOD_5、NH_3-N 和 SS 等。

项目施工区生活污水可定期由槽车拉至五通桥城市生活污水处理厂进行处理，或就近用于农田施肥。采取上述措施后，可以避免施工期生活废水对环境的影响。

2、施工期废气

（1）扬 尘

扬尘包括施工扬尘和道路扬尘。

影响起尘量的因素包括：基础开挖起尘量、施工渣土堆场起尘量、进出车辆带泥砂量、水泥搬运量、以及起尘高度、采取的防护措施、空气湿度、风速等。

类比国内施工现场监测资料，在正常风况下，施工活动将使施工现场 TSP 近地面浓度达到 1.5～30mg/m^3，将对大气环境产生局部的短期影响。

治理措施：

①施工现场架设 2.5~3 米高墙，封闭施工现场，采用密目安全网，

以减少结构和装修过程中的粉尘飞扬现象，降低粉尘向大气中的排放；脚手架在拆除前，先将脚手板上的垃圾清理干净，清理时应避免扬尘；

②要求施工单位文明施工，定期对地面洒水，并对撒落在路面的渣土及时清除，清理阶段做到先洒水后清扫，避免产生扬尘对周边环境造成影响；

③由于道路和扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度越快，扬尘量越大，因此，在施工场地对施工车辆必须实施限速行驶，同时施工现场主要运输道路采用硬化路面并进行洒水抑尘；在施工场地出口放置防尘垫，施工车辆及运输车辆在驶出施工区前，轮胎需作清泥除尘处理，不得将泥土尘土带出工地；运输沙、石、水泥、土方等易产尘物质的车辆必须封盖严密，严禁洒漏，定时对运输路线进行清扫；材料运输车辆运送过程中，应规划合理线路、合理时间。施工期运输车辆装截量适当，尽量降低物料输运过程中的落差，适当洒水降尘，减少扬尘对环境空气的影响

④施工过程中，楼上施工产生的建筑渣土，不许在楼上向下倾倒，必须运送地面；

⑤禁止在风天进行渣土堆放作业，建材堆放地点要相对集中，临时废弃土石堆场及时清运，并对堆场以毡布覆盖，裸露地面进行硬化和绿化，减少建材的露天堆放时间；开挖出的土石方应加强围栏，表面用毡布覆盖，并及时将多余弃土外运；

⑥风速大于 3m/s 时应停止施工。

⑦环评要求：使用商品混凝土，禁止施工现场搅拌混凝土，运输车辆保持清洁，不得沿途洒落。同时材料运输车辆应避开人车流量高峰时间，不进入城区，做到文明施工。

项目业主和施工单位在施工中应全面落实《四川省人民政府关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（川府发〔2019〕

4号）相关要求，全面督查场地现场管理“六必须”、“六不准”等相关要求，满足《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）要求，确保项目施工期不会对周围环境产生不利影响。

根据要求施工期做到“六必须”（即必须打围作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须湿法作业、必须配齐保洁人员、必须定时清扫施工现场）、“六不准”（即不准车辆带泥出门、不准高空抛撒建渣、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物、不准现场堆放未覆盖的裸土）、“六个百分百”（即施工工地周边100%围挡、物料堆放100%覆盖、出入车辆100%冲洗、施工现场地面100%硬化、拆迁工地100%湿法作业、渣土车辆100%密闭运输）。加强对建设工地的监督检查，督促责任单位落实降尘、压尘和抑尘措施。

项目通过科学施工、文明施工，并封闭施工现场，定期洒水，对施工车辆必须实施限速行驶等扬尘防治措施，其产生的扬尘可得到有效控制。

只要落实有关扬尘防护的有关规定，严格按规范施工，施工期扬尘不会对该地区环境空气造成污染危害。

（2）施工废气

项目施工废气主要包括施工机械及运输车辆排放尾气,其中主要污染物为TSP、NO_X、CO和总烃等。

治理措施：

①所有机械设备，运输车辆等须均采用满足国家第三阶段排放标准（即《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量法（中国 III、IV、V 阶段）》（GB17691-2005）中的第三阶段排放控制要求）要求的施工机械，降低尾气排放；

②加强施工机械的保养维护，提高机械的正常使用率；加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放；

③ 动力机械多选择使用电动工具，严格控制内燃机械的使用，场内施工内燃机械(如铲车、挖掘机、发电机等)安置有效的空气滤清装置，并定期清理；

④禁止使用废气排放超标的车辆。

由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量不大且较为分散，污染物排放量不大，间歇排放，污染较轻，同时场地较为开阔，因此影响是短期和局部的，施工结束后影响随之消失。

（3）油漆废气：

油漆废气主要来自于房屋装修阶段，该废气的排放属无组织排放，其主要污染因子为二甲苯和甲苯，此外还有极少量的汽油、丁醇和丙醇等。装修阶段的油漆废气的排放属无组织排放。由于装饰过程持续时间较长，是一个缓慢挥发的过程，对周围环境的影响不大。

防治措施：

在施工装修期，项目对涂料及装修材料的选取，将按照国家质检总局颁布的《室内装修材料 10 项有害物质限量》规定进行，严格控制室内甲醛、苯系物等挥发性有机物及放射性元素氡，使用无毒无害的环保漆，优先采用已取得国家环境标志认可委员会批准、并被授予环境标志的建筑材料和产品，使各项污染指标达到《室内空气质量标准》（GB/T18883-2002）、卫生部 2001 年制定的《室内空气质量卫生规范》及《民用建筑工程室内环境污染控制规范》的限制要求。

在装修油漆期间，应加强室内的通风换气，并保证装修空间的通风良好性油漆结束完成以后，也应每天进行通风换气一至二个月后才能营业。由于装修时采用的三合板和油漆中含有的甲醛、甲苯、二甲苯等影响环境质量的有毒有害物质挥发时间长，所以营业后也要注意室内空气的流畅。

采取上述措施后，可以避免施工期油漆废气对环境的影响。

3、施工期固废

主要来源于地基开挖弃土、沉淀池泥沙、施工工程产生的建筑废料、装修过程中产生的装修垃圾以及综合施工场人员产生的生活垃圾。本项目涉及土方量绝大部分来自于区内土地平整、地下室的开挖以及地基开挖过程。

防治措施：

①项目土石方开挖的同时，应在尽可能短的时间内完成开挖、回填工作。同时还要求在雨季不进行开挖作业或只进行小规模作业，尽可能，减少堆放土形成水土流失现象。

②施工场地四周修建围护结构，及时清运弃土，夯实回填土、施工采用硬化路面，建设临时截水沟、排洪沟，减少水土流失；

③弃土运输路线尽量选择远离城镇的道路，施工车辆及运输车辆在驶出施工区前，轮胎需作清泥除尘处理，不得将泥土尘土带出工地；弃土运输车辆采取篷布加盖措施，严禁洒漏；

④对外运过程中溢撒在项目区周边的土石要及时进行清理，避免随降雨汇入地表水体。

②沉淀池泥沙

本项目施工过程中设置沉淀池处理施工废水，会产生少量泥沙，由于此部分固废产生量较少，项目方拟将此部分泥沙外运至场地外低洼处填埋。

③建筑垃圾

建筑垃圾主要包括砂石、石块、碎砖瓦、废木料、废金属、废钢筋等杂物，收集后运往建筑垃圾处置场。生活垃圾主要来于施工人员的生活。高峰期人数为 50 人，按每天每人产生 0.5kg，产生量为 25kg/d，统一收集后运往垃圾填埋场进行填埋处置，不会对环境造成污染。施工废料主要包括装修废料等，部分回用或收集后外售，剩余部分定点堆放由施工方清运，对周边环境基本无影响。

④施工人员生活垃圾

按高峰期施工人员 50 人，产生的生活垃圾按 0.5kg/人·d 计算，垃圾产生量为 25kg/d，袋装集中收集后厂区暂存，送往垃圾处理场集中处理，禁止就地填埋，以避免对区域环境空气和地下水环境质量构成潜在的影响因素。生活垃圾及时清运，避免恶臭和蝇虫污染。

采取上述措施后，可以避免施工期固废对环境的影响。

4、施工期噪声

施工期噪声影响主要为项目施工机械噪声和施工交通噪声对周边敏感目标的影响，施工期噪声污染源主要由施工作业机械产生。

由于施工作业，工程机械（挖掘机、振动碾、运输车辆等）将产生噪声，噪声源强 80~95dB，属间断性噪声。但混凝土浇灌中所使用的振动碾声级值高达 100dB(A)以上，对 150m 内的区域存在一定的影响，属间断性噪声。

表 5.1-1　　施工噪声声源强度

施工阶段	声源	声源强度 dB(A)	施工阶段	声源	声源强度 dB(A)
土石方阶段	挖掘机	75-85	装修与安装阶段	切割机	100-105
	空压机	75-85		手工钻	100-105
	压缩机	75-88		混凝土搅拌机	100-110
	载重车	80-85		云石机	100-110
底板与结构阶段	混凝土搅拌机	100-110		角向磨光机	100-115
	振捣器	100-105		轻型载重车	75-80
	钢筋加工机械	100-105			
	电焊机	90-95			
	空压机	75-85			
	混凝土罐车、载重车	80-85			

治理措施：

①合理安排施工时间：制订科学的施工计划，应尽可能避免大量高噪声设备同时使用，除此之外，高噪声设备的施工时间远离周围敏感目标，尽量安排在日间，减少夜间施工，倡导文明施工；

②合理布局施工现场：高噪声施工机械尽量布置在远离敏感点的一方，同时应避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高；

③降低设备声级：设备选型上尽量采用低噪声设备。加强设备的维修和保养，保持机械润滑。固定机械设备如挖土、运土机械，如挖土机、推土机等，采取排气管消音器和隔离发动机振动部件的方法降低噪声；

④降低人为噪音：按照规定操作机械设备，在挡板、支架拆卸过程中，应遵守作业规定，减少碰撞噪音；

⑤建立临时声屏障：对位置相对固定的机械设备，能在棚内操作的尽量进入操作间，不能入棚的，可适当建立单面声屏障。

⑥对长期工作在强噪声工作岗位的施工人员，上岗时须配戴耳塞等防护工具，并实行定时轮换制度。

工程的建设中只要规范施工，合理安排工序，使各种施工机械满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限制，施工期噪声对环境不会造成明显影响。

5、水土流失

施工过程中场地临时堆方因结构松散，可能被雨水冲刷造成水土流失。

治理措施：环评建议，及时将开挖过程中产生的弃土运至本项目厂区内进行回填；挖方作业避开雨季；场内雨水排放通道上建简易沉沙凼；工程完工后及时恢复施工迹地，严格控制临时堆方堆置地点，并对临时堆放堆放点进行必要的挡护措施。

施工过程中，场内临时堆放弃土因结构松散，降雨时会造成少量水土流失。

项目方将在场界周边建立临时围墙，同时评价要求减少临时堆土的堆存坡度、堆放时间，及时夯实回填土，施工道路硬化，在施工场地建排水沟，防止雨水冲刷场地，并在排水沟出口设置沉淀池，使雨水澄清后再外排等措施，可有效减少水土流失。

防范措施：

①在施工时，特别是基础开挖时应尽量避开暴雨季节，不仅可以减少因雨水的冲刷作用造成的水土流失，还可以节省施工投资；

②场地内应设置专门的雨水导流渠，将雨水引导到沉淀池经过沉淀后再排入雨水管网，防止因雨水冲刷造成水土流失和淤塞管网；

③施工场地四周修建围护结构，及时清运弃土，夯实回填土、施工采用硬化路面；

④尽量避免雨季施工，若在雨季施工土方上部需覆盖篷布。建议管网建设按照分段施工、分层开挖的原则进行，并及时回填、平整，施工结束后及时恢复原有地貌或植被。

本项目水土流失源主要有开挖填筑面、表土临时堆积等。水土流失的防治遵循防治与绿化、美化环境相结合的原则，采取工程措施与植物措施相结合的方法，实行全面防治，主体工程已经完成了排水工程、绿化工程设计，根据本项目特点，还需考虑以下水土保持措施。

①修建排水设施：在进行场地平整时，结合项目建设区内的永久性排水沟建设临时性排水设施，满足排水的要求。

②临时堆土保护措施：项目区土石方移动量比较大，特别是施工期间，有大量待利用土石方临时堆积在项目区，土石方结构松散，极易产生流失现象，工程施工造成潜在的威胁和不便，故在待回填土石方堆积区先建好临时性挡土墙。

③对沙、石料堆放进行临时挡护。建设期间临时堆放沙、石等建筑用料，为防止被雨水冲刷造成流失和浪费，临时堆料场需在堆料后在四周采用浆砌砖临时挡护，防止四处流失。

6、生态环境

项目位于五通桥新型工业基地，占地属于规划的工业用地，生态环境受人类活动影响明显，系统生物多样性程度较低，现场踏勘没有发现属于重点保护的珍稀动植物物种资源、自然保护区和需要重点保护的栖息地以及其他生态敏感点，无重大生态制约因素。

项目建成后，将对地面进行硬化并增加绿化，造成的水土流失将进一步弱化和消除。种植的各种灌木及花卉，有利于改善项目所在地景观，增加生物多样性，可大大降低生态环境影响。

总体而言，施工期环境影响时间短、影响范围小。采用相应环保措施后可降至最低，并随施工期结束而消失。

5.2 项目营运期大气环境影响预测及评价

项目大气评价等级为一级。所在区域属大气“非达标区”，超标因子为 $PM_{2.5}$。

根据区域发布的评价基准年 2019 年的环境质量可知：本项目所在的区域属于非达标区，主要不达标因子为 $PM_{2.5}$。

1、本项目属于新建项目，经核实，项目所在区域内无法获得不达标区规划达标年的区域环境污染清单或预测浓度场，故本评价需要有替代源的削减方案。根据计算实施区域削减方案后预测范围的年平均浓度变化结果，本项目 $PM_{2.5}$、PM_{10} 年平均质量浓度变化率均小于-20%，因此区域 $PM_{2.5}$、PM_{10} 环境质量整体改善；

2、根据预测结果可知：本项目新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%；

3、对于现状达标的基本污染物，叠加区域污染物后，污染物浓度符合环境质量标准，对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度也符合环境质量标准。

因此，本项目大气环境影响可以接受。

5.3 项目营运期地表水环境影响分析

经分析可知，项目的实施对纳污水体岷江影响小，不会改变岷江的水体功能，不会对岷江水质和下游地表水环境保护目标造成影响。本项目新建一座事故废水池用于暂存消防事故废水等，并定期泵送至厂内废水站处理，确保项目事故状态下废水的有效收集，避免对周围水环境造成影响。

5.4 项目营运期地下水环境影响分析与评价

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录A中“K 机械、电子 半导体材料 ••• 等电子专用材料”，为Ⅳ类建设项目。有根据建设项目生产工艺特性及对地下水环境影响的特征，出于保守角度按I类建设项目考虑，通过建设项目的地下水环境影响评价工作等级划分*（见1.8.2节）*，项目地下水评价等级为一级。

根据分析，运行期主要产污环节为调节池池底发生裂缝导致废水泄露，并且正常工况下项目采取严格的防渗措施，一般情况下污水不会渗漏和进入地下，对地下水不会造成污染。在考虑的非正常工况下，泄露废水将对区域地下水潜水含水层造成影响，随着污染物的扩散，污染物浓度呈现先增长后减小的趋势。因此，项目运行期对区域内地下水环境影响小。

5.5 项目营运期土壤环境影响预测与评价

本项目选址位于五通桥新型工业基地内，现状用地范围内为工业工地，项目针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施，可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源强，确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。因此，只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施，项目对区域土壤环境影响是可接受的。

5.6 项目营运期声环境影响评价

项目噪声源主要为压缩机、泵类、阀门、鼓风机、引风机、冷冻机等。主要通过以下措施进行综合治理：

1）尽量选用低噪声设备；2）噪声较强的设备设隔音罩、消声器，操作岗位设隔音室；3）震动设备设减振器或减振装置；4）管道设计中注意防振、防冲击，以减轻落料、振动噪声。风管及流体输送应注意改善其流畅状况，减少空气动力噪声；5）通过总图布置，合理布局，防止噪声叠加和干扰，经距离衰减实现厂界达标。

预测结果表明，按环评要求本工程采取综合防噪措施，购置低噪声设备，同时加大高噪声设备的噪声治理力度，对高噪声设备采取消声、减振等降噪措施。使设备声源均位于室内，并在布置时尽可能远离厂界，噪声经距离衰减后，对厂界噪声的贡献值低。**项目建成后，不会对当地声环境引起明显变化，厂界噪声可达标，且本项目周边均规划为工业用地，不会造成噪声扰民现象。**

5.7 项目营运期固体废物环境影响分析

项目固废处理处置措施具体如下：

①电解槽产生的废膜 S_{1-1}，含高分子聚苯硫醚，外委由危废处理单位进行处理；

②冷氢化工段产生的废吸附剂 S_{2-1} 含树脂，外委由危废处理单位进行处理；

③硅烷气工段产生的废催化剂 S_{3-1} 含树脂，外委由危废处理单位进行处理；

④生活垃圾 $S_{生活}$，交由当地环卫部门收集处理；

⑤厂废水站产生的污泥 $S_{泥1}$ 主要含二氧化硅、氢氧化钙、硅酸钙、少量金属氯化物等，经板框压滤脱水后优先外售水泥厂作原料添加料，其次送符合环保要求的填埋场进行填埋处理；厂废水站蒸发系统产生的结晶盐氯化钙，优先优先外售处理，其次送符合环保要求的填埋场进行填埋处理。生活污水处理装置污泥 $S_{泥2}$ 脱水后外运填埋处理；

⑥废机油 $S_{油}$ 属危废，外委由危废处理单位进行处理；

⑦分析化验废液 $S_{化}$ 属危废，外委由危废处理单位进行处理；

⑧脱盐水站产生的废反渗透膜 $S_{脱}$ 属危废，外委由危废处理单位进行处理；

⑨废水站产生的废膜 $S_{废}$ 属危废，外委由危废处理单位进行处理；

同时，项目冷氢化工段硅粉投料布袋除尘器收集的硅粉、颗粒硅工段过滤器收集硅粉、分选装置配套的布袋除尘器收集的硅粉和小颗粒硅粉（不含晶种）作为副产品外售处理。

项目产生的各类固体废物均得到妥善处置，不会造成二次污染。

5.8 项目生态环境影响分析与评价

本项目符合当地城市规划和土地利用规划，对土地利用的影响可接受。项目建设中因占用土地、开挖施工等将对区域生态环境带来一定影响，但项目不占用基本农田，区域现状生态环境较单一、生物多样性较低，无珍稀濒危保护陆生动物、植物的自然分布，因此在采取占地补偿措施、有效的环境保护措施及水土保持措施后，项目建设对区域生态环境的影响不明显；同时，经分析，项目建设营运后，废水、废气经有效环保措施治理后达标排放，不会对区域水生、陆生生态环境造成不良影响。

总体而言，项目建设对当地土地利用、区域生物多样性的影响小，项目的生态环境影响可接受。

5.9 项目环境影响评价小结

综合以上分析，项目废水、废气、固废、噪声均有排放，且部分固体废物得到综合利用。项目“三废”及噪声有针对性的采取污染治理后均能实现达标排放。经预测，项目各污染源排放强度均对当地各环境要素的环境质量影响小，**不会因项目营运造成区域各环境要素的环境质量明显下降和超标，不会因本项目建设导致项目所在区域环境功能发生改变。**

6 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（*一般不包括人为破坏及自然灾害*），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。环境风险评价关注点是事故对厂（场）界外环境的影响。

6.1 项目风险评价基本情况

6.1.1 项目风险评价等级

按《建设项目环境风险评价技术导则》（*HJ169-2018*）所提供的方法，根据项目的物质危险性和功能单元重大危险源判定结果，以及环境敏感程度等因素确定项目风险评价工作级别。风险评价工作级别按下表划分。

表 6.1.1-1 风险评价工作级别（*HJ169-2018*）

环境风险潜势	IV、IV$^+$	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

（1）风险潜势的划分

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

表 6.1.1-2 环境风险潜势（*HJ169-2018*）

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

注：IV$^+$为极高环境风险。

定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行

判断。建设项目各要素环境敏感程度（E）等级从大气、地表水和地下水三个方面判断。

（2）P 的分级确定

1）危险物质数量与临界量比值（Q）

单元内存在的危险物质为多品种时，则按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源。

$$Q = q_1 / Q_1 + q_2 / Q_2 + \cdots\cdots + q_n / Q_n$$

式中：q_1、q_2……q_n——每种危险物质的最大存在量，t；

Q_1、Q_2……Q_n——与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。

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

根据本项目主要化学品贮存和使用情况，依据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ 169-2018）》规定，项目各物料及物料合计贮存总和（Q=∑qi/Qi=2040），属于 Q≥100 等级。

2）建设项目 M 值确定

结合行业特征，本项目按“石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等”类，生产工艺不涉及“涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺”，不涉及“无机酸制酸工艺、焦化工艺”，涉及“其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区”，总的分值 M=75，项目目行业分值为 M1。

3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

本项目全厂危险物质数量与临界量比值为 2040，Q 值划分为 Q≥100，生产工艺系统危险性为 M1，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

（3）E 的分级确定

1）大气环境敏感程度分级

本项目位于五通桥新型工业基地内，项目总征地约 1048.5 亩。厂址周边属于园区内工业用地和农村环境。根据调查，厂址周边 5km 范围人口数大于 5 万。**本项目大气环境敏感程度分级为 E1 级。**

2）地表水环境敏感程度分级

项目厂界西距涌斯江直线距离最近约 2.6km，距岷江直线距离最近约 3.3km。项目废水受纳水体为岷江，岷江水环境功能为III类，功能敏感性为 F2；环境敏感目标分级为 S1。**本项目地表水环境敏感程度分级为 E1。**

3）地下水环境

本项目拟建设地点位于五通桥新型工业基地，评价范围内不涉及集中式引用水源地及其补给径流区；评价范围内有分散式饮用水源，地下水功能敏感分区为不敏感 G2；项目包气带防污性能分级为 D2。

根据上表，本项目地下水环境敏感程度分级为 E2 级。

（4）建设项目环境风险潜势判断和评价等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 判定本项目环境敏感程度。本项目危险物质及工艺系统危险性为极高危害（P1），大气环境敏感程度为 E1（环境高度敏感区），根据上表判断，大气环境风险潜势为Ⅳ$^{+}$级；地表水环境敏感程度分别为 E1（环境高度敏感区），根据上表判断，地表水风险潜势为Ⅳ$^{+}$级；地下水环境敏感程度分别为 E2（环境中度敏感区），根据上表判断，地下水环境风险潜势为Ⅳ级。

根据各要素等级的相对高值，本项目环境风险潜势综合等级为Ⅳ$^{+}$级，环境风险评价等级为一级，其中大气环境风险评价工作等级为一级、地表水环境风险评价工作等级为一级、地下水环境风险评价工作等级为一级。

6.1.2 项目风险评价范围

根据风险评价导则，项目风险评价范围如下：

大气：以厂区边界为起点 5km 以内的范围。评价因子：HCl 和三氯氢硅。

地表水：岷江，园区污水处理厂排污口上游 500m 至下游 20km 的河段。评价因子：氯化物。

地下水：同项目地下水评价范围。评价因子：氯化物。

6.1.3 评价标准

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（*HJ169-2018*）和《环境风险评价使用技术和方法》规定，风险评价首先要确定建设项目所用原辅材料的毒性、易燃易爆性等危险性级别。

6.2 项目风险识别

多晶硅生产行业存在较多危险因素，风险防范是该行业企业安全生产的前提和保障，本评价将对本项目化学危险品生产及储运等过程中可能发生的潜在危险进行分析，以找出主要危险环节，认识危险程度，从而针对性地采取预防和应急措施，尽可能将风险可能性和危害程度降至可接受水平。

6.2.1 物料危险因素

根据工艺分析及类比相关企业情况，本项目主要危险物料特性及判定见下表。

表 6.2.1-1 项目主要危险物料特性表

物料名称	理化特性	危害特性	燃烧危险性	毒物危害程度分段
氢气	无色无味气体，密度比空气小，为0.0899g/L。难溶于水。熔点-259.2℃，沸点-252.77℃。	《危险化学品目录》（2015 版）1648 号	易燃气体	无毒气体
三氯氢硅	在常温常压下为具有刺激性氯化氢气味易流动易挥发的无色透明液体。在空气中极易燃烧，在-18℃以下也有着火的危险，遇明火则强烈燃烧，燃烧时发出红色火焰和白色烟。熔点（101.325kPa）：-134℃；沸点（101.325kPa）：31.8℃；液体密度(0℃)：1350kg/m3；相对密度（气体，空气=1）：4.7；蒸气压(-16.4℃)：13.3kPa；（14.5℃）：53.3kPa；燃点：-14℃；自燃点：104.4℃；	《危险化学品目录》（2015 版）1838 号	易燃液体	LD_{50}：1030 mg/kg(大鼠经口)，LC_{50}：1500mg/m^3，2h(小鼠吸入)； 毒性终点浓度-1：180mg/m^3； 毒性终点浓度-2：40mg/m^3

	闪点：-27.8℃；爆炸极限：6.9～70%。			
四氯化硅	高纯四氯化硅为无色透明液体，纯度稍低的呈现微黄或者淡黄色，有窒息性气味。常温常压下密度1.48，熔点-70℃，沸点57.6℃，沸点随着压力增高而增高。在潮湿空气中水解而成硅酸和氯化氢。遇水时水解作用很激烈，也能和醇类起激烈反应。溶于四氯化碳、四氯化钛、四氯化锡。对皮肤有腐蚀性。用于制硅酸酯类、有机硅单体、有机硅油、高温绝缘漆、硅树脂、硅橡胶等，也用作烟幕剂。	《危险化学品目录》（2015版）2051号《危险货物品名表》（GB12268-2012）1294号第8类腐蚀性物质	腐蚀性液体	LC_{50}：8000ppm，4小时(大鼠吸入)； 毒性终点浓度-1：170mg/m^3； 毒性终点浓度-2：38mg/m^3
二氯二氢硅	无色气体。用于合成硅的有机化合物。熔点：-122℃，沸点：8.2 ℃，爆炸下限4.1%，爆炸上限99.0%，引燃温度58℃。溶于苯、乙醚等多数有机溶剂。禁忌物：强碱、水、醇类、强氧化剂。	/	易燃气体	有毒气体
硅烷气	四氢化硅别名为硅烷、甲硅烷、单硅烷、硅甲烷。化学式为SiH4，分子量为32.12。 无色气体，有恶臭味。四氢化硅为有毒气体，人体吸入后会造成头晕、发热、恶心，昏迷等症状，易燃。	《危险化学品目录》（2015版）1030号《危险货物品名表》（GB12268-2012）2203号第2.1类易燃气体	易燃气体，有毒	毒性终点浓度-1：350mg/m^3； 毒性终点浓度-2：170mg/m^3
氯化氢	氯化氢是无色，熔点-114.2度，沸点-85度，空气中不燃烧，热稳定，到约1500℃才分解。有窒息性的气味，对上呼吸道有强刺激，对眼、皮肤、黏膜有腐蚀。密度大于空气 ，其水溶液为盐酸，浓盐酸具有挥发性。	《危险化学品目录》（2015版）1475号《危险货物品名表》（GB12268-2012）1050号第2.3类毒性气体	-	毒性终点浓度-1：150mg/m^3； 毒性终点浓度-2：33mg/m^3
硅粉	学名“硅灰”，是工业电炉在高温熔炼工业硅及硅铁的过程中，随废气逸出的烟尘经特殊的捕集装置收集处理而成。在逸出的烟尘中，SiO_2含量约占烟尘总量的90%，颗粒度非常小，平均粒度几乎是纳米级别，故称为硅粉。	-	-	-
生石灰	又称烧石灰，主要成分为氧化钙，常用干燥剂，也用于钢铁、农药、医药、干燥剂、制革及醇的脱水等。	-	-	-
盐酸	无色透明的液体，有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性。熔点-27.32 ℃，沸点110 ℃，相对密度1.18 g/cm3。	《危险化学品目录》（2015版）2705号；及《危险货物品名表》（GB12268-2012）1789号第8类腐蚀性物质	腐蚀性	LD_{50}：900mg/kg(兔经口) LC_{50}：3124ppm (大鼠吸入1小时) IDLH：50000 mg/m^3
颗粒硅	有灰色金属光泽，密度2.32~2.34g/cm^3。熔点1410℃。沸点2355℃。溶于氢氟酸和硝酸的混酸中，不溶于水、硝酸和盐酸。硬度介于锗和石英之间，室温下质脆，切割时易碎裂。加热至800℃以上即有延性，1300℃时显出明显变形。常温下不活泼，高温下与氧、氮、硫等反应。高温熔融状态下，具有较大的化学活泼性，能与几乎任何材料作用。具有半导体性质，是极为重要的优良半导体材料，但微量的杂质即可大大影响其导电性。电子工业中广泛用于制造半导体收音机、录	-	-	-

	音机、电冰箱、彩电、录像机、电子计算机等的基础材料。			

从以上各表看出：氢气、三氯氢硅属易燃易爆物质；氯化氢、硅烷气属有毒物质；四氯化硅、盐酸属腐蚀性物质。氢气属易燃易爆气体，因此输送管道必须做好密封和定期检修、维护工作，确保氢气不发生泄漏。

6.2.2 项目物料储运危险因素识别

项目物料涉及固、液二种相态。固体物料采用袋装存储，液体物料采用储罐装。

对于液体物料，项目物料主要采用贮罐贮存由贮罐区设专用管道连通至缓冲罐，再由缓冲罐泵送至生产装置中。项目液体物料管道、循环冷凝水管道等分色标记，并标注所输送的物料名称。液体物料输送方式示意图见下图。



图 6.2.2-1 项目液体物料输送方式示意图

对于固体物料，由汽车运输进厂，在原料仓库和成品仓库中分别存储。待要使用时，固体物料由叉车运输生产区，经预处理后，采用自动投料设备加入生产装置。固体物料输送方式示意图见下图。

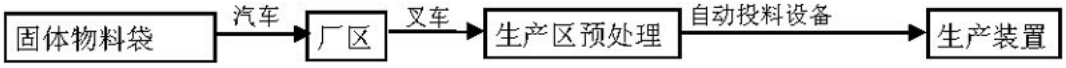


图 6.2.2-2 项目固体物料输送方式示意图

项目物料主要采用贮罐储存，贮存过程中的风险主要是不按规定进行装卸、输送，贮存设备不符合设计技术要求、设备损坏而引起的物料泄漏事故，造成腐蚀和伤害。尤其是厂区的三氯氢硅贮罐如果发生泄漏，危险性较大，因其贮量大且三氯氢硅属易燃液体、遇水发生剧烈反应，一旦发生泄漏，三氯氢硅遇水发生反应产生大量的热，很容易达到其自燃点从而引起燃烧爆炸，同时产生的有毒氯化氢气体，向四周扩散，对周围环境和人居带来较大的环境风险隐患。

6.2.3 生产过程中风险识别

通过项目技术分析和类比调查，项目生产过程潜在的危险种类如下：

（1）火灾、爆炸

项目有易燃易爆物，若是设备、管道、阀门及其连接处密封不严，发生泄漏，在空气中形成爆炸性混合物，遇点火源、热源引起火灾、爆炸事故。

①如果在操作、维护和检修过程中操作、维护不当失误或检修不合理，引发物料泄漏，遇火源易引起火灾、爆炸事故。

②设备由于设计不符合要求；设备在施工、安装、使用不当；设备损坏未及时维修，致使设备运行中非正常发热或发热散发不出去，温度升高，导致火灾发生；

③电气设备和电气线路本身老化、故障等产生高温或静电火花，可能引起有机溶剂爆炸事故；

④电气线路短路、过载、设计缺陷和施工质量差等均可引起电气火灾。

⑤安全洩压阀失灵，设备仪表腐蚀引入爆炸气体；设备管道泄漏使易爆气体外逸形成爆炸性气体混合物。

（2）机械伤害和电伤害

项目的机械设备制造质量不合格或设计上本身就存在缺陷，运转部位安全防护装置缺乏，防护措施不到位或防护措施缺陷；设备故障或机械设备未及时检查修理；人员违章操作，任意进入转动机械运行危险区域，运转中从事清理、修理等工作，在检修和正常工作时，未采取可靠的安全措施，未设专人监护，突然被别人随意启动或自启动运输、吊装、装卸发生碰撞，物体高处坠落等可能造成机械伤害或电伤害。

（3）灼烫和腐蚀

1）高温灼烫

①项目生产过程中存在着蒸汽等高温介质、高温设备及管道等，所以生产过程中存在着高温危害。

②生产过程当中使用蒸汽，如蒸汽管道、高温物料管道和设备无隔热和保温 措施，人员触及存在烫伤危险。

③若设备、容器和管道及其附件存在质量问题，可导致高温物料、蒸汽等物质跑、冒、滴、漏，继而引发灼烫事故发生。

2）化学灼烫

①物料在装车过程中，因为管道连接处、泵体等损坏，发生泄漏，会发生中毒和窒息事故、灼烫事故；设备因老化，导致管道、设备损坏，引发泄漏，人员无防护接触，可能发生化学灼烫事故。

②项目中反应器类设备多使用腐蚀性介质，如果设备的材料本身不耐应力腐蚀，或没有采用耐腐蚀衬里，对易发生腐蚀减薄的壳体未定期检查，容易造成泄漏事故的发生；焊接热处理的方法不当，也会造成泄漏；同时，焊接、接管、阀门处及侵蚀所形成的孔隙，都容易产生泄漏，引起灼烫事故。

③管道泄漏、物料外泄。生产装置进料时，如果放空管堵塞或未打开，此时输送泵向生产装置内压送液体物料，形成正压，并随进料时间加长而压力升高，压力到升到一定程度将引起物料管连接处断开甚至造成料管崩裂，导致物料外泄，该生产过程中的物料将造成腐蚀、灼伤等人身伤害事故。另外在生产装置卸料时，如果装置内物料没有冷却到规定温度时，本身不具备腐蚀性的高温物料一旦发生喷溅也极易造成烫伤事故。

6.2.4 公用工程风险识别

当发生火灾事故时，因厂区截留设施发生故障，造成被污染的消防水不能及时有效的收集、处理，大量排出厂外，将造成污染的二次事故；电器设备若不按规程操作或设备本身质量问题，规格不符合要求，易引起触电伤害事故，甚至引发二次事故，造成中毒事故发生；

当发生物料泄漏事故时，厂区截污截流设施发生故障，会导致物料的泄漏，造成土壤、大气及地表水的环境污染。

6.2.5 环保设施风险识别

本项目环保设施主要为工艺废水处理系统、废气处理装置，当上述环保设施出现故障时，例如废水处理装置发生故障、废气处理装置发生故障等，将对环境造成污染。

6.2.6 其它因素

可能引发事故风险的还有①战争，②自然灾害，③人为破坏等因素。第一个因素为不可抗拒因素，后两个因素只要从设计和管理加强防范还是可以避免和减缓影响的。

6.2.8 项目风险识别结果

结合项目工艺特点，综合考虑物料数量、性状及危险特性，**本项目风险事故隐患较大的主要为：**

1）生产装置区：冷氢化反应器、精馏塔、硅烷气装置等生产设备因静电、火花等导致爆炸或因物料泄漏导致燃爆事故；

2）储运场所：三氯氢硅贮罐、四氯化硅贮罐、31%盐酸贮罐等因阀门、管道等损坏出现物料泄漏并发生燃爆事故。

液体物料泄漏、或者爆炸引起的泄漏可能导致有毒物质污染水环境；同时，泄漏产生的气体蒸发和伴生产物可导致大气环境被污染。

表 6.2.8-1 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	生产装置区	反应装置、各设备	三氯氢硅、氯化氢、硅烷气等	泄漏、火灾、爆炸	大气、地表水、地下水	附近民居、岷江、涌斯江、地下水、土壤
2	储罐	各储罐	氯硅烷、盐酸等	泄漏、火灾、爆炸	大气、地表水、地下水	
3	厂区废水处理站	废水处理设施	各类废水和污泥等	泄露	地表水、地下水、土壤	

6.2.9 向环境转移途径

空气、水体和土壤等环境要素是危险性物质向环境转移的最基本的途径，同时这三种要素之间又随时发生着物质和能量的传递，污染

物进入环境后，随着空气和水体环境发生推流迁移、分散稀释和降解转化运动。

本项目生产装置在生产过程中若发生泄漏，三氯氢硅分解成氯化氢进入大气；若储罐发生泄漏，泄漏物料将进入大气、地表水体或土壤；若发生火灾，消防废水若收集不及时可能进入水体。

6.3 风险事故情形分析及源强汇总

6.3.1 最大可信事故

最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。最大可信事故确定的目的是针对典型事故进行环境风险分析，并不意味着其它事故不具环境风险。在项目生产、贮存、运输等过程中，存在诸多事故风险因素，风险评价不可能面面具到，只能考虑对环境危害最大的事故风险。根据风险辩识，火灾、消防废水漫流、生产装置及储罐泄漏、废气和废水处理设施发生故障等事故的发生概率均不为零，项目生产过程一定措施后可大大降低事故发生的概率，避免事故的发生。

将厂区各生产装置进行分析并对国内同类企业作类比调查，厂区风险因素及事故排放出现的可能性如下：

（1）三氯氢硅贮罐、输送管线发生泄漏并反应生成氯化氢气体造成事故排放，主要污染环境要素为环境空气；

（2）31%盐酸贮罐发生泄漏造成事故排放，主要污染环境要素为地表水和环境空气；

（3）氢气爆炸出现火灾事故；

（4）各类反应炉体因停电、设备故障、操作失误等原因造成炉内物料作废而外泄。

从调查的结果分析，上述事故风险中，三氯氢硅贮罐因输送管道、阀门、法兰等破损发生泄漏事故的机率较高，因此本评价确定的最大可信事故为：三氯氢硅贮罐因输送管道、阀门、法兰等破损发生泄漏，

并与空气中水蒸气反应导致伴生产物 HCl 进入大气事故。

6.3.2　事故概率分析

1）事故概率调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》，重大危险源定量风险评价得泄漏概率见表 6.3.2-1。

表 6.3.2-1　用于重大危险源定量风险评价得泄漏概率表

部件类型	泄漏模式	泄漏概率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/年
	10min 内储罐泄露完	5.00×10^{-6}/年
	储罐全破裂	5.00×10^{-6}/年
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/年
	10min 内储罐泄露完	5.00×10^{-6}/年
	储罐全破裂	5.00×10^{-6}/年
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/年
	10min 内储罐泄露完	1.25×10^{-8}/年
	储罐全破裂	1.25×10^{-8}/年
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10^{-8}/年
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	5.00×10^{-6}/（m·a）
	全管径泄露	1.00×10^{-6}/（m·a）
75mm＜内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	2.00×10^{-6}/（m·a）
	全管径泄露	3.00×10^{-7}/（m·a）
内径＞150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm)	2.40×10^{-6}/（m·a）
	全管径泄露	1.00×10^{-7}/（m·a）
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄露孔径为 10%孔径（最大 50mm）	5.00×10^{-4}/年
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄露	1.00×10^{-4}/年
装卸臂	装卸臂连接管泄露孔径为 10%孔径（最大 50mm）	3.00×10^{-7}/年
	装卸臂连接管全管径泄露	3.00×10^{-8}/年
装卸软管	装卸软管连接管泄露孔径为 10%孔径（最大 50mm）	4.00×10^{-5}/年
	装卸软管连接管全管径泄露	4.00×10^{-6}/年

由上表，容器发生重大事故的概率为 1.00×10^{-6}~5.00×10^{-4} 之间，管线发生重大事故的概率为 8.80×10^{-8}~5.70×10^{-5} 之间，泵体和压缩机发生重大事故的概率为 1.00×10^{-5}~2.70×10^{-2} 之间，阀门发生重大事故的概率为 4.20×10^{-8}~5.50×10^{-2} 之间。因此，项目贮罐或容器物料泄漏事故概率约 1.00×10^{-6}~5.00×10^{-4}。

2）本项目风险事故概率

由于风险事故发生的不可预见性、引发事故的因素较多、污染物排放的差异，对风险事故概率及事故危害的量化难度较大。

本项目在生产中采取严格的安全防护措施，极大的降低了有毒有害物料泄漏事故的发生概率。因此，本项目根据导则推荐的事故概率，项目贮罐或容器物料泄漏的管道内径约为 150mm，本评价中三氯氢硅泄漏反应生产氯化氢排入大气泄露事故为 2×10^{-6}/（m·a）。

6.4 事故风险影响分析

6.4.1 三氯氢硅贮罐泄漏并与空气中水蒸气反应生成HCl进入大气事故风险评价

在最不利情况下（U=1.5m/s、稳定度 F），项目三氯氢硅储罐泄漏、与水蒸气反应生成氯化氢至大气，将可能造成源下 4765m 范围超过氯化氢毒性终点浓度-2（33mg/m^3）。

结合区域外环境关系分析，项目三氯氢硅储罐泄漏、与水蒸气反应生成氯化氢影响的 4765m 范围内目前分布有村落以及园区内部分现有企业。故在项目设定的情景下，若发生三氯氢硅储罐泄漏与水蒸气反应生成氯化氢事故，可能对周边居民敏感点、企业等带来一定影响。

企业须编制环境风险事故应急预案，制定紧急撤离方案，并进行应急培训、操练。若一旦发生事故，则立即切断三氯氢硅泄漏途径，并立即启动应急预案，判断风向、及时对下风向的敏感点发布警报，并组织工厂人员、相邻企业人员、附近群众在段时间内按拟定的逃生路线进行撤离，并及时报告有关部门。同时确定应急监测点组织应急监测，直至监测达标方才恢复正常生产、生活。

6.4.2 项目污染地表水事故分析

项目厂废水站故障，导致厂区废水共计 113.02m^3/h、2712.48m^3/d 直接出厂，同时未进入园区污水处理厂而排入岷江。

由预测可知，项目非正常条件下外排污水排入岷江五通桥段形成的超标带极小，与地表水现状值叠加后对该岷江河段水质影响小，下游水质可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准，不会改变地表水体环境质量和功能。

环评要求，为避免项目废水的事故外排，项目厂内必须设置足够容量的事故废水贮存池，并设置废水站至废水事故池的连通管路及废水泵。若出现厂内废水站事故、停止运行的情况，则应将废水导入事故废水贮水池，待废水站正常运行后再进行处理。污水站故障时立即停止生产，关闭外排水泵，及时抢修故障设施，杜绝项目废水站事故废水出厂，杜绝对园区污水处理厂运行以及对地表水造成影响。

此外，项目业主必须加强管理，对易出现故障的以及厂废水站关键设备要设置备件，定期检修，对易损件定期更换。

6.4.3 项目污染地下水事故分析

详见“5.4”节。

6.4.4 环境风险影响预测结果

项目最大风险事故是三氯氢硅泄露事故，在项目设置的各事故情景下，按环境风险技术导则要求定量预测，计算结果显示项目的环境风险距离最大为4765m。

6.5 项目风险管理

6.5.1 风险防范措施

“安全第一，预防为主”是我国的安全生产方针，加强预防工作，从管理入手，把风险事故的发生和影响降到可能的最低限度，本工程选择安全的技术路线，采用安全的设备和仪表，增加装置的自动化水平，认真执行环境保护“三同时”原则，要求设计时认真执行我国现行的安全、消防标准、规范，严格执行项目“安评”提出各项措施和要求，在设计时对风险事故采取预防措施。

6.5.1.1 选址、总图布置和建筑安全防范措施

项目总图设计执行《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）、《电力设施保护条例》（中华人民共和国国务院令第 239 号）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年修订）及“安评”要求。项目在工艺装置和

罐区的总图布置中合理考虑敏感区、气象条件、防火间距、应急救援通道等安全条件。各生产装置区、库房、罐区等按照规范要求确定防火等级，留足安全间距。

6.5.1.2 贮运安全防范措施

液态产品储罐是储运系统的关键设备，也是事故多发部位，如罐体选材、制造、安装不当可能导致罐体变形、腐蚀穿孔、焊缝开裂，引发物料泄露或燃爆事故，进而污染环境。

（1）储罐材料的物理特性应适应在常温（≤40℃）、带压（～0.6MPa）条件下工作，如压力条件下的抗拉抗压强度、冲击韧性、热胀系数等；

（2）储罐的充注管路设计应考虑在顶部和底部均能充灌，防止及消除分层现象；

（3）绝热材料必须是不可燃，并有足够的强度，能承受消防水的冲击，当火蔓延到容器外壳时，绝热层不应出现熔化或沉降，绝热效果不应迅速下降；

（4）储罐应设双套带高液位报警和记录的液位计、显示和记录罐内不同液相高度的温度计、带高低压力报警和记录的压力计、安全阀和真空泄放设施、储罐必须配备一套与高液位报警联锁的进罐流体切断装置。液位计应能在储罐运行情况下进行维修或更换，选型时必须考虑密度变化因素，必要时增加密度计，监视罐内液化分层，避免罐内“翻混”现象发生。

6.5.1.3 生产过程安全防范措施

企业生产过程中，需严格按照生产技术规范及“安评”要求，进行安全规范生产。

（1）压力容器的设计、制造、安装和检验应符合国家有关标准和规定；厂房内的设备、管道必须采取有效的密封措施，防止物料的跑、冒、滴、漏；各种仪表、仪器、监测记录装置等，必须选用合理，灵敏可靠，易于辩识。

（2）建立完善的安全生产管理制度和消防安全规定，执行三级安全教育制度和动火制度，制定设备操作规程并严格遵照执行。建立安全管理规章制度、操作规程及化学品外溢单，涵盖危险化学品储存、使用等环节；日常安全检查重点针对储存、使用危险化学品的场所和设备。

（3）低压配电接地系统采用 TN-S 制，做到保护零线与工作零线单独敷设，电气设备外露可导电部分接到保护零干线上。生产装置中的仪表及事故照明，配备有 UPS 不间断电源，确保装置安全停工。

（4）厂区内各生产车间应按照《建筑设计防火规范》等文件的要求设置消防给水和灭火设施、火灾探测及火灾报警系统。设备安装全自动消防报警系统和消防水泵，生产车间、库房等安装了温感、烟感和有毒气体报警系统，生产装置区设置可燃气体报警系统，并配备灭火器、消防沙箱、消防栓等消防器材。

6.5.1.4　自动控制设计安全防范措施

项目采用先进、成熟、可靠的技术路线，从根本上提高装置的本质安全性。

1）设置有毒、可燃气体报警系统和自动联锁系统；一旦工艺参数出现异常，系统将自动报警或自动关闭；确保出现泄漏时在短时间内完全停止反应，可有效的保证物料泄漏量在可控制范围内。

项目设计时严格参照《建筑设计防火规范》、《火灾自动报警系统设计规范》等标准要求对可燃气体场所设置如下：

①生产车间中，按照设施规范要求布置点位，根据可燃气体与空气比重，选择设置于反应釜、高位罐、中间罐、离心机的上方或下方；

②甲类仓库按照规范设置可燃气体侦测器，并安装有毒气体自动监测和报警系统、应急抽风系统等；

③罐区，根据泄漏点位风险高低及规范要求设置可燃气体侦测器；

④危废暂存间、生产车间等其他存在易燃易爆风险的场所，按要求设置。

2）提高处理易燃易爆或有毒物料的工艺设备、管线上的法兰与焊接等连接处和设备动密封处的密封性能，防止危险物料泄漏。

3）对开停车有顺序要求的生产过程应设联锁控制装置。自动控制的气源、电源发生停气、停电故障时，安全联锁系统的最终状态，必须保证使工艺操作和运转设备处于安全状态。

6.5.1.5 电气安全防范措施

1）按规范划分防爆区，在区内用防爆型电气设备和仪表，对建筑物、设备管线加设防雷、防静电接地装置。

2）制订完善的电气设备使用、保管、维修、检验、更新等管理制度并严格执行。

3）在适当的场所或地点装设应急照明灯，应急时间不少于30min。主要用电设备应设有警示标牌。

6.5.1.6 消防及火灾报警系统

项目建构筑物按《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年修订）、《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2018）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）设计。生产区、罐区等配备专用消防灭火系统及火灾报警系统。

6.5.1.7 事故废水的风险截断和应急措施

项目厂区内无论是发生泄漏事故时的泄漏废液，还是因燃爆事故引发的泄漏物料，均应被收集到事故废水池中、不得外排。

由于项目厂区内无论是发生泄漏事故时的泄漏废液，还是因燃爆事故引发的泄漏物料，均应被收集到事故废水池中、不得外排，同时，厂区内所有项目还涉及泄漏物料及事故废水产生量。

本环评提出：项目事故废水、消防废水及事故状态下初期雨水等统一收集至事故废水收集池暂存，当有事故废水产生时并进入事故废水收集池时，应及时尽快处理并排放。事故废水池平时保证其处于空池状态。总之，项目必须确保任何异常状况下，事故废水（含消防废水等）只能导入事故废水池，不得以任何形式排入周围地表水。

6.5.1.8 项目杜绝事故废水出厂界的措施

项目位于五通桥新型工业基地内，对于项目事故状态的废水，必须保证在未经处理达标的前提下不得流出厂界。项目须贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施，确保事故废水未经处理不得出厂界。具体措施如下：

1）一级防护

一级防护为罐区、生产车间的防护。罐区四周设置雨水沟，雨水沟应有与厂废水站和事故池连通通道，并设置转换阀门，罐区围堰有效容积应不小于罐区最大罐体的容积，罐体应设置与之相连的备用贮罐；生产车间四周设置雨水沟，应有与厂废水站和事故池连通通道，并设置转换阀门，并充分利用空罐收集事故废水，空罐应有与厂区事故应急池相连的通道。

2）二级防护

二级防护为厂区防护、即全厂事故废水池，以收集厂内事故废水及消防废水。厂区所有事故废水经废水站处理达标后才能外排。

3）三级防护

项目外排废水最终依托园区污水处理厂进行处理，因此园区污水处理厂可作为项目事故状态下废水的终极保护屏障。若在紧急情况下，项目厂区事故废水可依托园区污水处理厂的事故池进行收集，确保在未处理达标的情况下不得入河。

4）厂区防渗、防腐措施

对厂内各生产车间的废水产生源点、中转容器及贮槽、车间地坪、排水系统和废水处理站池体及排放管道，贮罐、事故水池、污水处理站、生产装置区等必须按规范要求进行防渗、防腐处理。

6.5.1.9 地下水事故风险防范措施

（1）地下水污染风险快速评估及决策

地下水污染风险快速评估方法与决策由连续的 3 个阶段组成，见下图：

第 1 阶段为事故与场地调查：主要任务为搜集事故与污染物信息及场地水文地质资料等一些基本信息；

第 2 阶段为计算和评价：采用简单的数学模型判断事故对地下水影响的紧迫程度，以及对下游敏感点的影响，以快速获取所需要的信息；

第 3 阶段为分析与决策：综合分析前两阶段的结果制定场地应急控制措施。

（2）地下水风险事故应急治理程序

建设单位应将地下水风险纳入建设单位环境风险事故评估中，防止对周围地下水环境造成污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序。

（3）地下水污染风险应急措施

无论预防工作如何周密，风险事故总是难以根本杜绝，制定风险事故应急预案的目的是要迅速而有效地将事故损失减至最小，本项目应急预案建议如下：

1）事故发生后，迅速成立由当地生态环境部门牵头，公安、交通、消防、安全等部门参与的协调领导小组，启动应急预案，组织有关技术人员赴现场勘查、分析情况、开展监测，制定解决消除污染方案。

2）制定应急监测方案，确定对所受污染地段的上下游至地表水、沿岸村庄饮用水井进行加密监测，密切关注污染动向，及时向协调领导小组通报监测结果，作为应急处理决策的直接支持。

3）划定污染可能波及的范围，在该范围内要求立即停止使用，严禁人畜饮用，对附近群众用水采取集中供应，防止水污染中毒。

4）应尽快对污染区域人为隔断，尽量阻断其扩散范围。

5）持续本项目下伏含水层地下水水质进行跟踪监测，一旦发现地下水受到污染，应及时采取必要的水动力阻隔措施。

（4）地下水事故范措施

当遇到地下水风险事故应立即启动应急预案，如渗漏事故发生后应立即将泄漏物料和清洗废水收集后排入事故应急池并处理残留物，同时及时修复破损区域，并在场地下游地下水监测井进行抽水，将废液或污水抽出处置，减小污染物的迁移扩散，使污染物及地下水超标范围控制在小局部范围，并加以修复和治理。因此，一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案，并采取相应应急措施，包括：

①查明并切断污染源，并探明地下水污染深度、范围和污染程度；

②依据探明的地下水污染情况，合理布置封闭、截流措施，并对受污染水体进行抽排工作；

③将抽取的受污染地下水进行集中收集、处理，并送实验室监测分析；

④当地下水中污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水并开展土壤修复工作。

6.5.1.9　地质灾害防治措施

1）建立监测系统，采取合理有效的避让措施，把地质灾害造成的损失降到最低。

2）项目建构筑物建设必须足够坚固、结实；设备设施及建构筑物建设按抗地震度Ⅶ设计。

6.5.1.10　防洪、抗震措施

项目场地设计防洪标准满足《防洪标准》（GB50201-2014）要求设计；项目抗震等级按《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）、《建筑抗震设计规范》（GB50110-2010）要求设计，抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.10g。

6.5.1.11　土壤污染事故的应急处置措施

土壤污染情况主要有：液体或固体物料运输过程因翻车、泄漏等原因导致土壤污染。不仅造成土壤污染，也可能造成地下水污染。对土壤污染事故应急措施包括：

①对固体物料（或气体）污染的土壤，用工具收集至容器中，视情况决定是否将表层土剥离作焚烧处理；

②液体物料污染土壤，应迅速设法制止其流动，包括筑堤、挖坑等，以防止污染面扩大或进一步污染水体。并对污染土壤收集处理；

6.5.1.12　其它防范措施

1）加强操作人员的安全教育，严格按照操作规范进行生产。在人工可能接触腐蚀性物品的地方就近设置事故淋洗——清洗装置。

2）按规范要求生产现场配备足够的正压式防毒面具、耳罩、防尘口罩、护目镜等防护器具。**厂区内设立风向标，使于发生有毒有害物质泄漏时生产人员辨认风向，撤离至上风向安全地区；并组织可能受影响附近人群撤离，并及时报告有关部门。如果附近有人在上风位置，则紧急往迎风或垂直于风向疏散，如果人在下风向位置，应该尽快沿垂直于风向的方向疏散。**

3）建构筑物按其防爆类型，采用相应的结构型式、构件材料、耐火材料、耐火涂料，厂房采用不发生火花的地面，所有内、外装修材料的耐火性能均要求符合建筑设计防火规范。

4）厂界区内选用防爆型和隔爆型电机，照明采用隔爆型灯具，有设备、管道作防静电接地，泵、过滤器等处设接地连接点，设备、管道保证良好接地，杜绝电火花产生。

5）严格按照规范在建、构筑物和设备上设置避雷针和避雷带。

6）项目的工艺装置区为火灾危险区域，设有手动火灾报警按钮多个，以扑救初起火灾。

7）工艺流程设计力求先进可靠，采用封闭式工艺流程，采用合理的控制方案。装置采用 PLC 控制系统，对安全生产密切相关的参数采用了自动调节、自动报警、自动联锁，在主装置区采用防爆型仪表。

8）罐区装置采取露天敞开布置，保证良好的通风条件，避免易燃、易爆气体的积累。

此外，环评建议，项目在正式生产前，按生产实际情况，编制突发环境事件应急预案并报地方生态环境部门备案，开展环境安全隐患排查治理并建立隐患排查治理档案，储备必要的环境应急装备和物资。本项目在运行期间，公司应制定相应的土壤应急预案，加强公司周边土壤环境管理和风险控制，定期开展周围土质监测，避免项目实施对周围土壤造成影响。同时环评建议项目及时开展社会稳定风险评估工作。

6.5.1.14　企业限产停产的应急处置要求

在下列情况下企业需考虑限产停产的要求：

①项目环保设施失效导致超标排放，企业必须迅速组织对环保设施的排查检修；如果环保设施无法及时修复时，企业必须实行紧急限产、停产，并组织对环保设施进行维修。

②企业出现风险事故，企业必须迅速组织人员，控制风险事故；如果风险事故无法及时修复时，企业须实行紧急限产、停产，并对风险事故进行处理；并发出警报，组织威胁到生命健康的人员撤离。

③企业须及时对各排污口排放量与排放浓度、区域大气例行监测点和地表水监测断面进行监测。如果出现超标现象时须对生产装置与环保设施进行排查，分析超标原因。如果无法及时解决超标问题，则企业须对限产甚至停产并检修维修。

6.6　风险事故应急预案

6.6.1　风险事故应急预案制订原则

本环评要求，企业必须按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）等相关要求，编制环境风险应急预案并报备。

乐山苏民新能源科技有限公司制订的环境风险应急预案如下。

6.6.2　项目环境风险应急体系及应急预案

乐山苏民新能源科技有限公司的应急系统分为四级联动：包括装置级、公司级、园区级、乐山市级。按照《环境风险评价技术导则》、《国家突发环境事件应急预案》中规定的“环境风险应急预案原则”要求，本次评价提出公司厂区《环境风险事件应急预案》的原则和总体要求、主要管理内容和重大危险源的风险控制和应急措施，做为制定《环境风险事件应急预案》的管理、技术依据。

6.6.3　项目环境风险事故应急预案

1）《环境风险事件应急预案》的制定原则和总体要求

公司建立《乐山苏民新能源科技有限公司环境风险事件应急预案》。总体上按公司级和装置级两级进行管理，分别制定“公司级应急预案”和“装置级应急预案”。

制订与实施过程按须注意如下问题：

①应急预案侧重明确应急响应责任人、风险隐患监测、信息报告、预警响应、应急处置、人员疏散撤离组织和路线、可调用或可请求援助的应急资源情况及如何实施等，体现自救互救、信息报告和先期处置特点。

②编制应急预案应当在开展风险评估和应急资源调查的基础上进行。

③单位在应急预案编制过程中，应根据法律、行政法规要求或实际需要，征求相关公民、法人或其他组织的意见。

④应急预案编制单位须按《突发事件应急预案管理办法的通知》（国办发〔2013〕101号）要求，将预案提交有关部门进行审批、发布、备案。

⑤应急预案须明确演练、培训、预案评估等事项，必要时刻可进行修订。

2）环境风险事故分类

根据环境风险事故影响和应急援救、控制特点，将环境风险事故

分为事故排放、事故泄漏、火灾和爆炸三类：

①事故排放：环保设施运行状态异常，“三废”未经处理排出装置界区或未达标排入外环境；

②事故泄漏：设备、管线破损，有毒有害液体泄漏进入污水管线造成水环境污染，有毒有害气体造成环境空气污染；

③火灾、爆炸：可燃、易燃物料泄漏，遇火源发生火灾、爆炸，燃烧废气可能造成环境空气污染，消防水携带物料可能进入外排水管线造成水环境污染。火灾爆炸破坏地下防渗层，致使泄漏的物料深入地下，造成地下水污染。

3）环境风险事故分级

按照环境风险事故的严重程度和影响范围，根据事故应急救援需要，将事故划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级。

Ⅰ级事故：是指后果特别重大，且发生后可能持续一段时间，事故控制及其对生产、社会产生的影响依靠项目公司自身救援力量不能控制，需要当地政府有关部门或相关方协助救援的事故。

Ⅱ级事故：是指后果重大，且发生后可能持续一段时间，事故控制及其对生产、社会产生的影响依靠车间自身救援力量不能控制，需要项目园区或相关方救援才能控制的事故。

Ⅲ级事故：是指生产装置现场就能控制，不需要救援的事故。

4）各级应急预案响应和联动程序

⑴发生Ⅲ级事故，启动装置级环境风险事件应急预案；

⑵发生Ⅱ级事故，启动装置级、园区级两级环境风险事件应急预案，同时告知当地政府预警；

⑶发生Ⅰ级事故，启动装置级、园区级两级环境风险事件应急预案，同时告知地方政府协调启动《乐山市处置突发环境污染事件应急预案》。

5）本项目各级应急预案的主要内容

本项目对所有功能区进行统一管理，对本项目潜在的环境风险进

行分级预警，分别制定“公司级”和“装置级”两级应急预案。

6.6.4 应急物资、人源保障

6.6.4.1 组织机构与职责

本项目各级环境事件应急指挥中心：负责贯彻国家有关环境事件预防与救援法规；组织指挥突发环境事件的处理和应急救援的实施；对突发环境事件进行调查、处理；组织、协调指挥医院、公安、交通、消防、环保、供应等部门在突发环境事件现场急救抢险工作。

①总指挥：负责指挥园区各个应急援救部门统一、协调行动；负责协调相关各个单位应急救援活动的关系；有权向乐山市应急指挥中心报告并发布疏散周围作业人员的命令；宣布应急救援工作结束。

②副总指挥：全面协助总指挥的各项工作。其中包括现场救援指挥、救援人员调度、救援资源的有效利用，以及对上级机关、政府等有关部门的报告及联系工作。

③生产运行处：在总指挥、副总指挥的指挥下，负责救援现场的各项生产安全调度，包括装置的原料、中间产物、产品的处置，水、电、汽的供应保障。

④安全环保处：重点负责组织特大环境污染事故的应急救援。组织指挥切断风险事故污染源，根据泄漏物的毒性和可能产生的危害，组织本单位监测部门进行现场跟踪监测，协调与组织事故现场周边人员的紧急疏散；发生特大水污染事故时，组织清理、处置、处理污染物，降低危害，并负责与相关专家、地方生态环境部门联络。

⑤装置应急指挥处：负责现场应急救援指挥，包括III级事故处理，事故报警、各项安全规程操作、现场监测。

现场应急指挥部：由装置区领导负责，技术人员、环保工作管理人员等参加。负责现场应急事故处理的全面组织工作和技术支持工作，全面配合上级的应急救援指挥。

负责以下应急救援工作：

⑴负责各级事故的现场灭火援助工作，其中包括现场初期火灾灭

火、为灭火援救单位提供相关现场信息，灭火物资供应。

⑵负责现场事故初级阶段的紧急处理、协助救援单位现场紧急抢险、抢救伤员。

⑶负责事故紧急通报，各救援小组、各救援单位现场联络，保证现场救援指令、救援信息畅通。

⑷负责维持现场救援秩序、保卫现场安全，其中包括保障救援队伍、物资运输和人员疏散等交通，避免发生不必要的伤亡。

6.6.4.2　应急物资保障要求

通讯保障：

公司设立值班室，值班安排24小时有效报警通讯电话，方便报警，与有关方面取得联系。应急指挥部及应急救援小组人员执行手机24小时开机，可保障信息的及时传递。

应急电源、照明：

各应急通道均设有应急照明灯，作为现场紧急撤离时照明，生产系统在突然断电时，所有岗位人员由当班班长组织按照应急撤离路线有序撤离。在事故的抢险和伤员救护过程中，由技术专家组根据情况，从其他生产系统供电，在确定安全的情况下，对事故单位的各个岗位进行选择性供电，保证应急和照明电源的使用。

应急物资装备保障：

应急救援装备包括事故发生时所使用的通讯设备、消防器材、运输工具、防护用品等。

6.6.5　应急管理运行机制、程序

为了及时发现和减少事故的潜在危害，确保生命财产和人身安全，本项目建立环境风险事故应急管理运行机制及应急响应程序。

⑴对可能发生的环境风险事故预测与预警；

⑵对可能发生的环境风险事故应急准备；

⑶对发生的环境风险事故应急响应；

⑷根据不同级别的环境风险事故启动相应级别的应急预案，做好

与上一级别预案的衔接；

⑸主要应急启动管理程序：①接警、核实情况；②第一时间报告单位第一管理者，由单位第一管理者决定并正式发布启动应急预案的命令；③应急组织机构启动；④领导和相关人员赴现场协调指挥；⑤联系协调应急专家技术援助；⑥向主管部门初步报告；⑦应急事件信息发布、告知相关公众；⑧应急响应后勤保障管理程序；⑨应急状态终止和后期处置管理程序。

6.6.6 事故应急、救援措施

⑴发现事故；

⑵拨打装置区现场应急指挥部和公司环境事件应急指挥中心电话，视情况拨打 119 报告消防队、120 医疗援救中心；告知园区预警，园区及周边单位进入应急预案准备启动状态；

⑶报告事故部位、概况（包括泄漏情况）、目前采取的措施；

⑷生产装置控制室对装置运行情况实时监控，为应急救援指挥部提供技术支持；

⑸确定事故应急处置方案，事故现场采取紧急处置措施；

6.6.7 应急监测

对各类环境风险事故产生的影响实时监控，为应急指挥中心提供预警、救援环境信息支持。

⑴环境空气污染事故

①按应急监测计划布置环境空气污染气象观测、污染监测监控点位，并根据实际情况进行相应调整。

如果项目发生无组织事故排放（如 TCS 贮罐泄漏进入大气或与空气中水蒸气水解伴生 HCl 进入大气），污染监测点包括建议无组织事故排放监控点与代表性敏感点。无组织事故排放监控点设置在下风向该事故的环境风险距离处（达到 LC_{50} 的距离）。**如果环境风险距离处在厂界内，则建议把监控点设置在厂界。**

②启动现场跟踪监测系统，包括监测车、便携式监测仪器，按监

测布点、根据污染事故类型进行实时环境监测（进入应急工作结束后期、适当降低监测频次），将监测结果实时汇报给各级应急指挥中心；同时启动气象观测系统，实施收集包括风速、风向、气压、温度等气象数据。**监测人员需配备足够的正压式呼吸器。**

③待应急活动结束后，监测停止。

⑵水环境污染事故

根据污染事故类型，启动应急监测系统，利用地下水污染监测井对污染情况跟踪监测，同时对地表水进行监控布点（详见下表）。按监测计划，在污染初始期间监测频次进行加密。将监测结果实时汇报给各级 应急指挥中心。

此外，按应急监测计划布置废水排放监控点、地表水监测断面，并根据实际情况进行相应调整。启动现场跟踪监测系统，包括监测车、便携式监测仪器，按监测布点、根据污染事故类型进行实时环境监测（进入应急工作结束后期、适当降低监测频次），将监测结果实时汇报给各级应急指挥中心。同时监测流速、流量、水温等水文数据。

（3）土壤环境污染事故

根据污染事故类型，启动应急监测系统，对土壤进行监控布点。按监测计划，在污染初始期间监测频次进行加密。将监测结果实时汇报给各级 应急指挥中心。

6.6.8 厂区与园区的联动预案机制

项目生产涉及生产和使用易燃易爆和有毒有害的物料，存在因安全事故引发环境污染的隐患，一旦发生燃爆、泄漏等事故，危急人员和环境安全时，迅速采取如下应急救援措施：

1）一旦发生燃烧事故，立即启动本应急预案，并报告上级有关部门，启动项目风险应急预案、园区风险防范预案联动机制，及时寻求园区及其它企业的帮助；组织应急救援，迅速疏散、撤离无关人员至安全地带，并加强警戒。

2）灭火救援人员须穿戴防毒面具与消防服，防止有毒气体直接吸入体内。消防救护队接到报警后，应立即赶到现场，查明原因、开展救治，针对不同介质、部位及地点，采取相应措施。

3）人体一但吸入被污染的气体，须即时撤离污染区，情况严重应立即送医院。

4）一旦发生污染物泄漏，应立即采取有效措施切断污染源，防止污染物直接进入河流，危及沿河农户（住户）的健康及生命安全 。

5）若发生有毒气体扩散，危及附近企业，应急人员立即分别进行施救或采取防毒措施，并将污染区的人员疏散到安全地带。环保人员应迅速查明泄漏、超标排放浓度和扩散情况；根据当时的风向、判断扩散的方向，对泄漏点扩散区进行监测分析。

园区应急救援中心接到本项目报警后立即启动应急预案：

—园区和厂区应急指挥中心：宣布启动环境污染事件应急预案，调动相关管理部门（安全、环境、公安、卫生等部门），指挥救援队伍（医疗、消防、武警、解放军）和物资保障部门与本项目应急救援联动，实施现场紧急救助，安排监测单位实时进行环境跟踪监测，为园区和厂区救援中心提供事故的环境影响数据，以便实时、准确、科学调整救援方案，最后适时通过新闻单位向社会发布相关信息。

—安全、环境、公安部门：接到园区和厂区应急救援中心关于环境污染事件应急预案命令后立即赶赴现场，与本项目环境事件应急指挥中心共同制定现场救援、火灾及污染控制方案，同时请示、汇报给乐山市和园区应急救援中心。

—消防队：接到火警立即赴现场，与本项目环境事件应急指挥中心协同指挥现场灭火救援，同时参加现场灭火与抢救；

—本项目环境事件应急指挥中心：指挥公司环境事件应急队伍实施现场救援、安全保卫、污染控制；

—卫生部门：接到园区和厂区应急救援中心关于启动环境污染事

件应急预案命令后立即组织医疗救助队伍赶赴现场，实时现场救援；同时组织医疗单位准备床位、医疗急救设备、急救药品，做好对伤员的抢救和救治准备；

—环境监测站：按制定的应急监测计划，结合事件性质，确定污染监测因子、实施应急监测，通过环境保护部门实时向园区应急救援中心报告污染影响情况；

—气象、水利部门：对污染事件影响时间内气象、水文数据实时测量，实时向园区和厂区应急救援中心报告污染气象和水文条件；

—园区和厂区应急指挥中心：根据污染应急监测、污染气象测量结果确定受影响居民区是否实施居民紧急疏散、确定疏散方案、下达疏散通知和命令；

—公安交通管理部门：接到园区和厂区应急救援中心关于环境污染事件应急预案命令后立即赶赴现场，维持事件现场周围交通秩序；

6.6.9　应急救援结束、恢复现场

应急救援指挥中心视事故救援结束，宣布应急救援结束，救援队伍和物资、设备撤离现场，恢复现场正常状态。

6.6.10　事故调查、处理

由公司主要负责人负责，生产计划部、安全环保部等相关部门组成公司调查小组，协调政府有关部门、专家、设计对事故的经过、原因进行调查、确定事故性质、认定事故责任，提出整改和防范措施。

6.6.11　应急培训与演练

由公司安全环保部、装置的安全环保组工作人员对公司各级领导和员工进行相应的各级《环境风险事故应急预案》进行宣传和培训，并组织演练。培训形式采取分批授课的方式。《环境风险事故应急预案》的演练可分别采取桌面演练、功能演练、全面综合演练的方式。

①桌面演练：由应急指挥代表和关键岗位人员参加，按照应急预案及其标准工作程序，讨论紧急情况时应采取行动的演练活动。

②功能演练：针对某项应急功能或某项应急行动进行的演练活动。

③全面综合演练：针对应急预案中全部或大部分应急功能，检验、评价应急运行能力的演练活动。

培训与训练主要针对应急救援专业队伍的任务进行培训与训练。根据实际需要，应建立各种不脱产的专业救援队伍，包括：抢险抢修队、医疗救护队、义务消防队、通讯保障队、治安队等。

应急指挥中心要从实际出发，针对危险源可能发生的事故，每年组织一次相关模拟演习，把指挥机构和各救援队伍训练成一支思想好、技术精、作风硬的指挥班子和抢险队伍。

应急培训和演习的主要内容主要针对救援指挥和通讯保障（由指挥部负责）、应急救灾（由消防队负责）、应急救护（由化学事故应急救护小组负责）、人员疏散（由安全保卫部门负责）、现场监测（由环保部门负责）、事故现场处理和恢复生产（由生产技术部门负责）等。

应急培训与演习要具有较强的针对性和实战性，并对过程中各部门、各组织进行考核，考核不合格的，应进行二次培训，直至满足应急救援需要为止。

2）应急培训

培训与训练主要针对应急救援专业队伍的任务进行培训与训练。根据实际需要，应建立各种不脱产的专业救援队伍，包括：救援组、医疗组、物流组、后勤保障组、设备动力组、管制组等。

应急指挥中心要从实际出发，针对危险源可能发生的事故，每年组织一次相关模拟演习，把指挥机构和各救援队伍训练成一支思想好、技术精、作风硬的指挥班子和抢险队伍。

应急培训和演习的主要内容主要针对救援指挥和通讯保障、应急救灾、应急救护、人员疏散、现场监测、事故现场处理和恢复生产等。

应急培训与演习要具有较强的针对性和实战性，并对过程中各部门、各组织进行考核，考核不合格的，应进行二次培训，直至满足应急救援需要为止。

6.6.12　区域环境质量保障

本评价要求，企业一旦发生泄漏、燃烧、工况异常等生产事故，引起区域环境质量超标，则企业必须立即关停相关装置，采取以上措施查找事故源，消除污染影响，待区域环境质量达标后方可恢复生产。

6.6.13 应急预案信息公开

苏民新能源公司在应急预案编制过程中，应根据法律、行政法规要求或实际需要，征求附近相关企业、厂内职工的意见。编制完成后，弘达药业应当充分利用互联网、广播、电视、报刊等多种媒体广泛宣传，制作通俗易懂、好记管用的宣传普及材料，向公众免费发放。

6.7 环境风险评价结论

本项目生产和使用的物料具有一定的燃爆性、毒害性或腐蚀性。本项目涉及多种危险化学品，其环境风险类型主要是生产区及贮存区的泄漏、火灾和爆炸，以及环保设施出现故障而导致的事故性排放；事故发生后如不能得到有效控制，将造成环境污染。

项目确定了项目最大可信事故为三氯氢硅贮罐因输送管道、阀门、法兰等破损发生泄漏，与空气中水蒸气反应生成氯化氢进入大气事故。根据定量预测，在项目设定的情景下发生泄漏事故可对厂区周边最远约 4765m 范围的居民等造成一定影响。本评价结合项目建设内容、安评、设计和国家相应法律法规、技术规范等提出了相应的环境风险防控措施，最大化的降低项目建设和运行带来的环境风险隐患。同时评价提出了企业制定的环境风险应急预案，并明确企业在运行前应另行编制单独的环境风险应急预案，报主管部门备案。

综上，在严格采取报告书提出的各项环境风险措施，项目的环境风险处于环境可接受水平，项目风险防范措施可行。项目从环境风险角度可行。

7　环境保护措施及其经济、技术论证

7.1　施工期环境保护措施及论证

7.1.1　环保措施

施工期产生扬尘、噪声、建筑弃碴及施工废水等，影响空气、声、地表水及生态环境。拟采用以下管理措施和工程措施。

管理措施：将施工期环保工作纳入合同管理，明确施工单位为有关环保工作责任方，业主单位为监督和管理方；并要求施工单位将环保措施的执行情况纳入生产管理体系中，建立相应的工作制度；同时加强对施工队伍的环保宣传工作。

工程措施：

1）扬尘防护：（1）定期洒水降尘，主要产尘作业点装防尘网；（2）及时清除路面尘土；（3）进离场路口硬化处理，设置运输车辆清理泥土及车辆清洗设施；（4）所有运送建渣及建筑材料车辆密闭运输。

2）噪声防治：混凝土拌和等作业点尽量远离厂界。

3）建筑弃碴处置：（1）弃碴按当地环卫部门要求及时清运至指定的建碴堆放场地；（2）临时堆方应避开沟渠，遮盖堆置。

4）废水：在施工废水排放点建简易沉沙凼，施工废水回用。施工期产生的生活污水经处理后用作农肥，不外排。

5）生态恢复及水土保持措施：（1）施工时注意保护植被，对损毁的植被及时补种和恢复；（2）建碴及时清运；（3）及时进行场内施工迹地恢复；（4）按水土保持方案要求，分建构筑物区、道路广场区、绿化区实施水土保持防治工程。

经估算，施工期用于环境保护的投资费用 5 万元。

7.1.2　措施论证

分析认为，通过施工管理措施的落实，可极大地约束和控制施工期的“三废”、噪声及水土流失量；同时通过实施相应的工程防范措施、生态治理及恢复，又可将工程施工对生态环境的破坏及扬尘、噪声、

废水、弃碴的影响限制到很低的程度及很小的范围内。采纳上述的管理措施和工程措施，大大削减了施工“三废”和噪声的排放，同时可节省污染防治费用。**施工期环保措施可行。**

7.2 营运期废气防治措施及论证

项目有组织废气产处理方案如下：

①电解水制氢阳极废气（G_{1-1}）经各期设置的 1 根 15m 排气筒直排；

②冷氢化开停车置换气（G_{2-1}）和四氯化硅初分塔冷凝不凝气（G_{2-3}）送含氯硅烷废气处理装置进行处理，后经 1 根 25m 排气筒达标排放；硅粉投料过程产生的废气（G_{2-2}）经布袋除尘器处理，后经各期设置的 1 根 15m 排气筒达标排放；

③硅烷气工段开停车置换气（G_{3-1}）和 T02 塔不凝气（G_{3-2}）送含氯硅烷废气处理装置进行处理，后经 1 根 25m 排气筒达标排放；

④颗粒硅工段流化床开停车置换气（G_{4-1}）和泄压废气（G_{4-2}）送含硅烷气废气处理装置进行处理，后经 1 根 25m 排气筒达标排放；分选废气（G_{4-3}）经布袋除尘器处理，后经各期设置的 1 根 15m 排气筒达标排放；

⑤盐酸解析工段蒸发浓缩冷凝不凝气（G_{5-1}）送含氯硅烷废气处理装置进行处理，后经 1 根 25m 排气筒达标排放；

⑥渣浆处理工段置换废气（G_{6-1}）和水解废气（G_{6-2}）送含氯硅烷废气处理装置进行处理，后经 1 根 25m 排气筒达标排放；

⑦氯硅烷储罐泄压废气（G_8）送含氯硅烷废气处理装置进行处理，后经 1 根 25m 排气筒达标排放；

⑧进入含氯硅烷废气处理装置的气体经深冷回收+二级碱喷淋（石灰乳）洗涤装置处理，尾气（G_{7-1}）经 1 根 25m 排气筒外排；进入含硅烷气废气处理装置的气体经设置的二级石灰乳洗涤装置处理，尾气（G_{7-2}）经 1 根 25m 排气筒外排；

⑨石灰石装卸废气（G_9）经布袋除尘器处理，后经 1 根 15m 排气

筒达标排放。

7.2.3 措施论证

7.2.3.1 有组织废气治理措施论证

项目生产过程产生的主要废气为含氯硅烷废气和含尘废气，其废气治理措施论证如下。

1）工艺废气治理措施论证

1、含氯硅烷废气处理技术经济可行性论证

项目产生的含氯硅烷的废气包括冷氢化装置开停车置换气、四氯化硅初分塔不凝气、硅烷气装置开停车置换气、T02 塔不凝气、渣浆处理装置开停车置换气、氯硅烷储罐泄压废气、渣浆处理装置水解废气以及盐酸解析蒸发浓缩不凝气等，经厂区设置的一套含氯硅烷废气处理装置（由深冷回收装置和废气洗涤装置等组成）进行处理。

首先，生成过程产生的含氯硅烷废气采用深冷回收氯硅烷，然后再根据气体成分返回冷氢化利用或去废气洗涤装置。项目氯硅烷深冷回收工艺介绍具体见“2.4.8”。深冷回收是多晶硅行业普遍采用的回收氯硅烷方法，三氯硅烷沸点 33℃、四氯硅烷沸点 57.6℃，均属沸点较高的物质，经过深冷装置可较易冷凝形成液体氯硅烷，并返回生产系统进行利用，项目设置氯硅烷深冷系统，可减少氯硅烷损耗，降低生产成本，同时也可减少氯化钙产生量。永祥新能源公司一期工程和四川永祥多晶硅有限公司现有多晶硅生产装置针对含氯硅烷废气一直采用深冷装置进行回收氯硅烷，运行效果好、且可降低公司生产成本，凸显市场竞争优势。

其次，经深冷回收后的气体再进入废气洗涤装置（采用二级碱喷淋（石灰乳））进行处理，利用石灰水与氯硅烷反应生成二氧化硅、硅酸钙、氯化钙和氯化氢等，氯化氢再被水吸收成酸性废水，最终外排的废气中氯化氢可达标排放。

因此，本项目含氯硅烷废气采用深冷回收氯硅烷和二级碱喷淋（石

灰乳）处理从技术、经济角度具可行性。

2）粉尘处理措施论证

项目产生的粉尘主要来自冷氢化工段硅粉投料过程、颗粒硅工段颗粒硅分选过程和石灰石装卸等过程。粉尘颗粒大小的分布亦广，直径有的大至100μm以上，也有小至1μm以下。

本项目除尘均采用布袋除尘器，布袋除尘是目前除尘中去除效率最高的工艺，可确保外排废气粉尘浓度低于30mg/m^{3}甚至更低，该工艺应用广泛、运行稳定，在水泥、化工、轻工等各行业均应用广泛，可确保外排粉尘浓度控制在30mg/m^{3}以下。因此本项目粉尘治理措施完全可行。

7.2.3.2　**无组织排放废气控制措施及论证**

生产装置在开工运营期，无组织排放是不可避免的。本项目的无组织排放气主要来自罐区、生产装置区等逸散的无组织废气。针对这些无组织废气，采用以下防护措施，尽量减少无组织废气逸散和对周围大气环境的影响。

①项目原辅料分类分区暂存于罐区及危化品库房内，危废暂存在危废暂存库内，罐区根据储存物料性质采用球罐，均为密封储罐，减少无组织逸散气体；气温高时对罐区进行喷淋，降低贮罐温度。同时针对贮罐产生的泄压废气，集中收集去深冷装置回收氯硅烷，深冷后废气经缓冲罐送含氯硅烷废气处理装置进行处理；危化品库房和危废暂存库采用封闭构筑物、设通风换气装置。

②生产装置以及易发生泄漏的泵、法兰和阀门等设备，优先选用国内密封性能良好的设备和管件；在设置安装方面必须严格控制装置动、静密封点泄漏率，必须达到“无泄漏工厂”的规定。

③在日常生产中须加强对输料泵、管道、阀门的经常性检查及更换，以保持良好工况，以尽量消除物料的跑、冒、滴、漏现象发生，同时建立必要的各项管理制度，加强岗位巡逻检查制度。

经分析，**项目废气无组织排放的控制措施可行。**

7.3 营运期废水处理措施及论证

1）废水治理总体要求

项目贯彻“清污分流、雨污分流、污污分流”的原则，建设雨水管网、废水管网等，不同性质的废水分别进入不同的管网，避免不同种类废水混合进入排放。

2）废水分类处理情况

项目废水实行清污分流、分类治理。根据项目的特点和产生废水水质，可将项目废水分为含盐废水*（包括电解水制氢工段产生的水箱废水（W_{1-1}）和氢气纯化废水（W_{1-2}）、盐酸解析产生的蒸发浓缩冷凝水W_{5-1}、渣浆处理工段产生的水解废水（W_{6-1}）、含氯硅烷废气处理装置产生的洗涤废水（W_{7-1}）、含硅烷气废气处理装置产生的洗涤废水（W_{7-2}）、分析化验废水（$W_{化验}$）、地坪设备冲洗（$W_{冲洗}$）、初期雨水（$W_{雨}$））*和其他废水*（包括循环排污水（$W_{循}$）、脱盐水站反渗透浓水（$W_{脱盐}$）、空压站冷凝水（$W_{空}$））*和生活污水*（$W_{生活}$）*。

本项目建设1套120m^3/h的厂废水站（共包括前端的120m^3/h的沉淀过滤系统和后端的35m^3/h的蒸发系统）和1套5m^3/h一体化生活污水处理装置。其中厂废水站用于处理项目产生的含盐废水*（包括电解水制氢工段产生的水箱废水（W_{1-1}）和氢气纯化废水（W_{1-2}）、盐酸解析产生的蒸发浓缩冷凝水W_{5-1}、渣浆处理工段产生的水解废水（W_{6-1}）、含氯硅烷废气处理装置产生的洗涤废水（W_{7-1}）、含硅烷气废气处理装置产生的洗涤废水（W_{7-2}）、分析化验废水（$W_{化验}$）、地坪设备冲洗（$W_{冲洗}$）、初期雨水（$W_{雨}$））*和其他废水*（包括循环排污水（$W_{循}$）、脱盐水站反渗透浓水（$W_{脱盐}$）、空压站冷凝水（$W_{空}$））*和生活污水*（$W_{生活}$）*，经处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准和五通桥工业基地污水处理厂进水水质要求后，与其他废水*（包括循环排污水（$W_{循}$）、脱盐水站反渗透浓水（$W_{脱盐}$）、空压站冷凝水（$W_{空}$）*和生活污水（$W_{生活}$）一起共计排入五通桥工业基地污水处理厂处理，最终处理达《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311-2016）中“工业园区集中式

污水处理厂”出水标准（其中总磷≤0.3mg/L、氯化物≤350mg/L）后排入岷江。

7.3.4　地下水污染防治措施

（1）防止地下水污染控制措施的原则

地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

①主动控制即从源头控制措施，主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；

②被动控制即末端控制措施，主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送回工艺中；

③实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备检测仪器和设备，设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制；

④应急响应措施，包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

（2）防止地下水污染的主动控制措施

为了最大限度降低生产过程中有毒有害物料的跑冒滴漏，防止地下水污染，项目在生产工艺、设备、建筑结构、总图等方面均在设计中考虑了相应的控制措施，具体措施如下：

①整个反应装置所在的区域均为重点防护区域，生产装置区各单元四周设截流沟。

②除车间地基采取相应的防渗处理外，车间内地面采用不渗透的材料铺砌，杜绝车间内地下水污染渗漏情况发生。

③车间内易产生泄漏的设备点及环节尽可能按其物料的物性分类集中布置，对于暂存不同性质物料的储罐区域，分别设置围堰，围堰

内设置有地漏，分类收集围堰内的排水，围堰地面采用不渗透的材料铺砌，并按物料性质采取防酸或防碱的防腐蚀措施。

④车间内外四周设置双层防水防雨沟，内层以收集车间内跑冒滴漏的工艺水及地坪洗水为主；外层以收集室外雨水、杜绝雨水与地坪洗水相混杂的功能为主。既可有效杜绝车间内地坪洗水等溢漏到区外，有可控制在暴雨季节多余雨水进入废水处理系统。

⑤溶液储存、输送设备的管线排液阀门设为双阀，分别设置各类液物料的备用收集系统，并设置在装置区界区内，以便及时将泄漏的物料及时送回工艺体系中。

（3）防止地下水污染的被动控制措施

防止地下水污染的被动控制措施即为地面防渗工程。包括两部分内容：一是全厂污染区参照相应标准要求铺设防渗层，以阻止泄漏到地面的污染物进入地下水中；二是全厂污染区防渗层内设置渗漏污染物收集系统，将滞留在地面的污染物收集起来，送回工艺中。项目对生产装置区*（包括电解水制氢、冷氢化、硅烷气、颗粒硅、盐酸解析、渣浆处理、含氯硅烷废气处理、含硅烷气废气处理等）*、暂存区*（包括罐区（含围堰）、硅粉库、成品库、危化品库、危废暂存库、一般固废暂存库等）*、公辅设施区*（包括脱盐水站、空压站、循环水站、冷冻站、泵站、机柜间、机修间等）*、环保设施区*（包括厂废水站、事故池等）*、其他区域*（包括办公楼、宿舍、食堂、检测中心）*进行地面防渗处理。项目防渗区按重点污染防渗区（*包括生产装置区（包括冷氢化、硅烷气、颗粒硅、盐酸解析、渣浆处理、含氯硅烷废气处理、含硅烷气废气处理等）、暂存区（包括罐区（含围堰）、危化品库、危废暂存库等）、环保设施区（厂废水站、事故池等）等、其他区域（包括检测中心））*和一般污染防渗区*（包括生产装置区（包括电解水制氢）、暂存区（包括硅粉库、成品库、一般固废暂存库等）、公辅设施区（包括脱盐水站、空压站、循环水站、冷冻站等））*分区设置，其余部分为简单防渗区。

对简单防渗区、一般防渗区、重点防渗区分别采取不同等级的防渗措施，防渗层在地表铺设，按照污染防治分区采取不同设计方案，具体如下：

①简单防渗区：一般地面硬化即可；

②一般防渗区：一般污染防渗区采用抗渗混凝土，抗渗等级不小于P6，厚度150mm，总防渗系数≤1.0×10^{-7}cm/s。

③重点污染防渗区：重点污染防渗区地面采用HDPE（厚度不小于1.5mm）+抗渗等级不小于P8的抗渗混凝土（厚度不小于100mm），或采取等效黏土防渗层Mb≥6.0，K≤1×10^{-7}cm/s。废水处理站及事故池池体采用抗渗等级不低于P8厚度不小于250mm的抗渗混凝土，同时水池内表面应涂刷厚度不小于1mm水泥基渗透结晶型或喷涂厚度不小于1.5mm聚脲等防水涂料，或在混凝土内掺加胶凝材料总量的1%~2%的水泥基渗透结晶型防水剂，或采取等效黏土防渗层 Mb≥6.0，K≤1×10^{-7}cm/s。

7.3.5 非正常排放污染控制措施

本项目对生产过程中非正常排放的环境污染控制，是从两个方面采取措施，一是设置必要处理设施，如吸收装置、废水回收池等进行处理，最大限度地消除或减轻非正常排放的环境污染，如在可能因操作泄漏造成渗漏污染的地区，铺设较大面积的整体地坪；车间充分利用空罐、并设置车间废水应急池；罐区设置围堰和备用贮罐。另一方面是从全面加强管理着手，避免和减少非正常排放的可能性，达到控制污染的目的。

从安全角度考虑，根据设计资料，本项目新建一座事故废水池，用于事故状态下全厂事故废水、消防废水等的收集。同时环评提出需对厂内各贮槽、废水产生、收集、排放管道及池体均严格防渗处理。

综上，**项目废水治理措施可行。**

7.3.6 废水治理措施综合结论

结合项目废水特点，类比国内同行业、公司现有多晶硅生产的废水处理经验，项目采取了行业通用、成熟、可靠的废水处理技术，可确保项目废水的有效处理、回用和达标排放。项目废水处理方案可行。项目按“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则进行厂区地下水污染防治，进行了分区防渗措施，并将项目防渗工程纳

入施工期环境监理范围；本项目新建一座事故废水池，用于事故状态下全厂事故废水、消防废水等的收集。

综上，项目采取的废水治理措施从环保、技术和经济角度可行。

7.4 营运期工业固废治理措施及论述

7.4.1 固废种类

工业固废处置原则为：实行减量化、资源化和无害化。本项目固废的处置均做到了无害化处理或资源化利用。

项目固废处理处置措施具体如下：

①电解槽产生的废膜 S_{1-1}，含高分子聚苯硫醚，外委由危废处理单位进行处理；

②冷氢化工段产生的废吸附剂 S_{2-1} 含树脂，外委由危废处理单位进行处理；

③硅烷气工段产生的废催化剂 S_{3-1} 含树脂，外委由危废处理单位进行处理；

④生活垃圾 $S_{生活}$，交由当地环卫部门收集处理；

⑤厂废水站产生的污泥 $S_{泥1}$ 主要含二氧化硅、氢氧化钙、硅酸钙、少量金属氯化物等，经板框压滤脱水后优先外售水泥厂作原料添加料，其次送符合环保要求的填埋场进行填埋处理；厂废水站蒸发系统产生的结晶盐氯化钙，优先优先外售处理，其次送符合环保要求的填埋场进行填埋处理。生活污水处理装置污泥 $S_{泥2}$ 脱水后外运填埋处理；

⑥废机油 $S_{油}$ 属危废，外委由危废处理单位进行处理；

⑦分析化验废液 $S_{化}$ 属危废，外委由危废处理单位进行处理；

⑧脱盐水站产生的废反渗透膜 $S_{脱}$ 属危废，外委由危废处理单位进行处理；

⑨废水站产生的废膜 $S_{废}$ 属危废，外委由危废处理单位进行处理；

同时，项目冷氢化工段硅粉投料布袋除尘器收集的硅粉、颗粒硅工段过滤器收集硅粉、分选装置配套的布袋除尘器收集的硅粉和小颗

粒硅粉（不含晶种）作为副产品外售处理；

通过采取上述措施，项目固废实现妥善处理或综合利用，不会造成二次污染。项目产生的**固废对拟建地影响不明显。**

7.5 营运期噪声治理措施及论证

7.5.1 噪声种类及治理措施

项目噪声源主要为压缩机、泵类、空冷风机、冷冻机及生产装置等。主要通过以下措施进行综合治理：

1）尽量选用低噪声设备；

2）噪声较强的设备集中布置或设隔音罩、消声器，操作岗位设隔音室；使工作环境噪声控制在 75dB(A)以下。

3）震动设备设减振器或减振装置；

4）管道设计中注意防振、防冲击，以减轻落料、振动噪声。风管及流体输送应注意改善其流畅状况，减少空气动力噪声；

5）通过总图布置，合理布局，防止噪声叠加和干扰，经距离衰减实现厂界达标。

7.5.2 项目降噪措施论证

项目的厂区总图已优化，设计上将主要的噪声源安装在单独的隔音房内，在操作中不设固定岗位，只作巡回检查；同时与厂界保持了足够的距离，经预测项目对厂界噪声及环境噪声的贡献值极微，几乎无影响。因此，项目建成后，不会对当地声环境引起明显变化，不引起厂界噪声出现超标，不会造成噪声扰民现象。

综上，项目噪声治理措施可行。

7.6 项目重金属污染防治分析

项目生产装置在正常运行条件下，各污染源均不产生和排放含重金属污染物，项目不存在重金属污染隐患。

项目部分反应装置需用催化剂,如精馏过程，在催化剂更换时存在重金属污染隐患。

催化剂更换严格遵守操作规程，废催化剂密封暂存，催化剂取出

立即置于密封容器，返回催化剂供应厂家回收处理。整个过程中不会产生含重金属废水、废气和固体废物的污染影响。

因此，项目的重金属污染隐患可排除。

7.7 污染防治措施汇总及环保投资清单

项目污染防治采取了有效措施，针对废水、废气、固废等污染，配套了相应的环保设施，项目环保措施包括了营运期“三废”和噪声治理、施工期环保措施、风险防范措施等内容，覆盖项目的所有环境保护要求。本环评估算的总环保措施投资为 3965 万元，占总投资的约 0.57%，建设单位必须打足环保设施费用，确保以上措施得以全面贯彻。

8　环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是近年来环境影响评价的一项主要内容，设置本专题的目的在于衡量建设项目所需投入的环保投资和能收到的环保效果，以评价建设项目的环境经济可行性。因而在环境经济损益分析中除计算用于控制污染所需投资费用外，同时还需估算可能收到的环境与经济效益，以实现增加地区的建设项目、扩大生产。提高经济效益的同时不致于造成区域环境污染，做到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

8.1　经济效益分析

本工程总投资 70 亿元，均为企业自筹资金。项目建设期实施进度建设期 17 个月，建成后 3 年达产。

该项目技术成熟，原料立足国内或国际市场，货源充足，市场较好，以上技术经济指标显示，本项目各项经济指标较好，项目的财务盈利能力强，具有较好的经济效益及抗风险能力，且可为企业带来可观的经济效益。

8.2　社会效益分析

经分析，本项目经济效益良好，在生产过程中产生的污染物能得到有效控制，不会对周围居民及社会环境造成不良影响。

本项目的建设将对当地的经济发展起到促进作用，且可新增 800 个就业岗位。项目建设符合国家的产业政策和当地总体发展规划，生产过程中产生的污染物能得到有效控制，具有良好的社会效益。

8.3　损益分析

8.3.1　环保投资

项目总投资约 70 亿元人民币，其中投入环境保护措施的费用 3965 万元，环保投入占总投资的 0.57%，该投资满足项目环保措施经费需求。

8.3.2　环境损益分析

1）环保支出及收入情况估算及经济效益分析

日常环境管理中所需的费用，其中包括环保设施的运行费、维修费、设备折旧费、人工费及其它环保费用如绿化维护费等。主要为废气治理措施、生活污水及生产废水处置、厂内绿化、噪声治理措施的维护费用等。

因此总体而言，该项目环保设施的运行虽然有付出，但环保投入额相对较低，因此，环保设施的运行不会对企业产品的市场竞争力及经济收益造成影响，企业完全有维护环保设施正常运行的能力。

2）环保设施环境效益分析

环保设施落实后，废水、废气、厂界噪声都实现了达标排放，有效减少了污染物的排放量，在落实“三同时”后，污染治理措施的运行使污染物排放量大大降低，项目环保投入的环境效益显著，大大减轻了工程对厂址周围大气环境、声环境、水环境的不良影响，可以保证项目投产后，厂址周围的大气环境和水环境等不因本项目运行而恶化。促进了企业生产的良性循环，为企业发展的长期稳定提供了可靠的保证。

8.3.3 项目环境影响经济损益分析结论

本项目具有较好的环境效益和社会效益，对环境造成的损失是局部的、小范围的，部份环境损失经适当的措施后是可以弥补的。项目从环境、社会、经济等角度综合考查，环境损失是小范围的。换言之，本项目从环境影响经济损益角度是可行的。

9　对建设项目实施环境监测的建议

9.1　环境管理的目的

环境管理是对损害环境质量的人为活动施加影响，以协调经济与环境的关系，达到既发展经济，满足人类的需要，又不超出地球生物容量极限的目的。本项目建成营运后，必然会产生一定的废水、废气、噪声、固体废物，若管理不善，处置不当，将会对环境带来一定的影响或危害，因此，企业应该作好相应的环境保护工作，加强环境管理，时时监测，发现问题及时解决，尽量减少或避免不必要的损失。

9.2　环境管理机构

建议公司设置安全能环处，主要承担全公司的环保、安全管理、污染治理、对外协调等工作。公司应加强本部门的专职环境保护机构力量，为专职人员创造必要的工作条件和建立相应的工作制度。其专职环境监测工作人员至少应配备2人，应有一位领导管理该部门。

9.3　环境管理机构的主要职责

9.3.1　施工期的环境管理

项目在施工期环境管理职责如下：

控制施工期环境污染及生态破坏，杜绝野蛮施工，指导和监督检查施工过程中“三废”及噪声治理工作，使施工期对环境污染及生态破坏程度降至最小。

9.3.2　营运期的环境管理

项目投入营运后，环境管理主要职责为：

（1）结合该项目的工艺贯彻落实公司的环保方针，根据公司的环境保护管理制度确定各部门、各岗位的环境保护职责和规章制度。并遵守国家、地方的有关法律、法规以及其它相关规定。

（2）严格执行环保规章制度。建立健全工程运行过程中的污染源档案、环保设施和工艺流程档案。按月统计污染物排放的有关数据报表和环保设施的运行状况。

（3）对环保设施、设备进行日常的监控和维护工作，并作好记录存档。

（4）做好环境保护、安全生产宣传，以及相关技术培训等工作。

（5）加强管理，建立废水、废气非正常排放的应急制度和响应措施，将非正常排放的影响降至最低。负责全厂危险化学品的贮运、使用的安全管理；防火防爆、防毒害的日常管理及应急处理、疏散措施的组织。

（6）配合地方监测站对厂内各废气、废水、污染源进行监测，检查固废处置情况。

（7）对项目所在区域的生态环境进行保护。

（8）落实《危险废物规范化管理指标体系》（环办〔2015〕99号）及其附件、危险废物污染环境防治责任制度、标识制度、管理计划及备案制度、申报登记制度、源头分类制度、转移联单制度、应急预案及备案制度等规定。制定危险废物污染防治管理制度，明确危险废物的产生环节、收集环节、厂内运输环节、贮存环节、盛（包）装环节、分区分类贮存等方面的污染防治措施，明确管理、操作等有关责任人。制定危险废物年度管理计划，内容齐全，危险废物的产生环节、种类、危害特性、产生量、利用处置方式描述清晰。制定危险废物突发环境事件应急预案，并定期组织培训和演练。制定危险废物规范化管理培训计划，按照培训计划定期对危险废物利用处置的管理人员、操作人员和技术人员进行培训。制定的制度需上墙明示。危险废物贮存间室内、室外均需张贴标准规范的危险废物警告标志、标签等标识。建立完善现场档案，如现场应备份涉及危废的相关环评资料、相关法律法规和技术标准以及作业指导书等资料、各项危废管理制度落实情况、产生危险废物工序的工艺流程示意图及其文字说明、防渗区域隐蔽工程施工印证资料、固体废物污染防治责任制度及责任框架图。危险废物应委托给持危险废物经营许可证的单位处理，出厂区前，应通过危险废物电子转移联单信息管理系统运行电子转移联单，如实

填写联单中移出者、运输者、接受者栏目的相关信息，包括危险废物的废物种类、废物代码、重量（数量）、形态、性质、移出者、运输者、接受者名称等情况，打印后将联单交付运输者随危险废物一起转移运行”。

9.4 环境监测计划建议

本项目污染源监督性监测工作由企业自行进行或委托有资质的第三方监测（检测）机构进行。按照《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造（HJ1119—2020）》和《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）执行，监测内容建议为：

1）污染源监测计划建议

（1）废 水

监测点位：厂废水总排口；

监测项目：pH、流量、水温、COD_{Cr}、氨氮、总氮、总磷、氯化物（以Cl^-计）、SS；

监测频率：每季度监测 1 次。

厂废水总排口设置 COD_{Cr}、氨氮、流量、pH 在线监测仪。

（2）废 气

监测点位：硅粉投料废气排气筒、颗粒硅分选废气排气筒、含氯硅烷废气处理装置尾气排气筒、含硅烷气废气处理装置尾气排气筒、石灰石装卸废气排气筒的出口；

监测频率：每季度监测 1 次。

监测项目：硅粉投料废气排气筒、颗粒硅分选废气排气筒、石灰石装卸废气排气筒监测颗粒物；含氯硅烷废气处理装置尾气排气筒监测氯化氢；含硅烷气废气处理装置尾气排气筒监测硅烷气。

废气排气筒设置废气采样监测平台和采样孔。

厂界无组织监测：厂界 4 个，监测废气无组织排放状况。监测频率为每季度监测 1 次，监测项目为颗粒物、HCl、SiH_4。

（3）厂界噪声

监测点位：沿厂界四周布设4个监测点位。

监测频率：每季度监测一次，并分昼间和夜间。

监测项目：昼、夜等效连续A声级。

（4）地下水

监测点位在项目地下水径流上游设置一眼监测井（DXS1），以取得背景水源数值；在储罐区与污水处理站之间（DXS2）、盐酸储罐旁（DXS3）设置跟踪监测井；在西南侧厂界处（DXS4）设置地下水下游方向的污染扩散井。监测频率为每季度监测1次，监测项目为基本因子：pH、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群和细菌总数；特征因子：pH、氯化物。

（5）固废和副产物

检查项目：废膜、废吸附剂、废催化剂、污泥、废机油、分析化验废液、生活垃圾等。

检查频率：每季度一次，并执行报表制度。

（6）土壤：上风向厂界处（TR1）、污水处理站（TR2）和下风向厂界处（TR3）设置跟踪监测点。

监测点TR2为柱状样，分别在0~0.2m、0.2~0.5 m、0.5~0.8m取样，监测项目为pH、有机质、氨氮、氯化物。监测点TR1和TR3为表层样，在0~0.2m处取样，监测因子为pH、有机质、氨氮、氯化物。按照《四川省工矿用地土壤环境管理办法》（川环发〔2018〕88号），项目投产运行后每1年监测一次。

环评要求：1、公司的废水、废气污染治理设施单独设置电表，并按照规定做好相应台账记录并保存。2、废水处理设施总排口安装pH、流量、化学需氧量、氨氮在线监控系统。3、污染治理设施及排放口安装视频监控系统，并按规定做好数据保存。

项目的监测频次按国家法律法规要求，企业自行监测按照《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发[2013]81号）、

《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）》、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）等执行；环保部门监督性监测按照《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》（环发[2013]81 号）、《2016 年四川省重点污染源监督性监测方案》（川环办发〔2016〕54 号）等执行。

9.5 环保管理、监测人员的培训计划

对从事环保工作的专职人员，进行上岗前和日常专业培训，环境监测人员应在环境监测专业部门，学习环境监测规范和分析技术，使其有一定的环境保护专业知识，要求其了解公司各种产品的生产工艺和产生的废气、噪声等污染的治理技术，掌握废气、噪声的监测规范和分析技能，确保废气、噪声等污染物的达标排放和处理设备的正常运转。加强对从事环保工作的专职人员的环境保护法律、法规教育，提高工作责任感，杜绝人为因素造成的环保事故发生。

10　结论与建议

10.1　环境影响评价结论

10.1.1　项目基本情况

乐山苏民新能源科技有限公司*（以下简称“苏民公司”或“公司”）*为协鑫集团的下属子公司，成立于 2019 年 6 月，注册资本金 15 亿元，是专业从事多晶硅和单晶硅研究、开发、生产、销售及光伏发电项目的开发、建设、维护的新材料生产企业，公司坐落在乐山市五通桥区。

多晶硅是全球电子工业及光伏产业的基石，广泛用于电子行业的集成电路和太阳能光伏发电；多晶硅不仅是信息产业最基础的重要原料，而且是能够大规模实现光电转换的理想材料。经过多年发展，由于多晶硅的产能提升速度快于市场的增长需求，导致光伏产品急剧下滑。同时，由于美国针对我国光伏产业的“双反”初裁和欧盟对我国光伏产品的贸易限制，给我国光伏产业造成了极大的冲击，导致我国光伏产业逐步转向国内市场。在市场行情和国际形势的逼迫下，多晶硅行业降本的压力逐年递增，只有品质合格、成本低廉、适应市场的高纯多晶硅才能满足行业发展的需求。

流化床法（简称 FBR 法）生产的颗粒硅作为多晶硅产品中的一种，其生产工艺较传统工艺更加简洁、高效，具有流程短、物料和能量利用率高、对外依赖度小、能耗和成本低等优点。

协鑫集团经过十余年的技术积累和顶尖团队的研发，从对关键技术的创新和流程的优化，创立了国际领先、具有自主知识产权的大规模 FBR 法颗粒硅清洁生产技术。

鉴于以上情况，结合目前国内光伏、光电市场格局和发展趋势，同时为提高苏民公司在多晶硅领域的市场竞争力、发展壮大我国多晶硅产业，为集成电路和太阳能电池的发展贡献一份力量，乐山苏民新能源科技有限公司拟在五通桥新型工业基地内建设**“乐山苏民新能源新建 10 万吨颗粒硅项目”**。项目属新建工程、分二期实施，总占地约

1048.5 亩（其中一期约 848.5 亩、二期约 200 亩），该项目已由五通桥区发展和改革局备案，备案号川投资备[2019-511112-26-03-366780]FGQB-0046 号，见附件 1。

10.1.2 项目与国家产业政策的符合性

项目为新建项目，位于五通桥新型工业基地，规模 8 万吨/年，根据《产业结构调整指导目录（2019 本）》，本项目属于“鼓励类”第二十八条信息产业第 51 款“先进的各类太阳能光伏电池及高纯晶体硅材料（多晶硅的综合电耗低于 65kWh/kg，单晶硅光伏电池的转换效率大于 22.5%，多晶硅电池的转化效率大于 21.5%，碲化镉电池的转化效率大于 17%，铜铟镓硒电池转化效率大于 18%）”。项目已由五通桥区发展和改革局备案，备案号为川投资备[2019-511112-26-03-366780]FGQB-0046 号。

因此，项目符合国家产业政策。

10.1.3 项目与当地规划的符合性

本项目位于五通桥新型工业基地内，经分析，项目符合园区功能分区和产业定位要求。项目规划选址文件见附件 2。

又根据“1.2”分析，项目符合《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》、《部分产能严重过剩行业产能置换实施办法的通知》、《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》、《太阳能发展“十三五”规划》、《长江经济带生态环境保护规划》、《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见》、《长江经济带战略环境评价乐山市“三线一单”》*（阶段性成果）*、《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》、《长江经济带发展负面清单指南（试行）》、《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》、“气十条”、《水污染防治行动计划》、《四川省促进光伏产业健康发展实施方案》、《中华人民共和国长江保护法》及园区规划、规划环评要求。

因此，项目选址符合当地规划。

10.1.3　选址区域环境质量现状

1）空气环境质量

例行监测情况：根据收集区域例行监测资料，项目所处的五通桥区属大气非达标区，超标因子 PM_{10}、$PM_{2.5}$。

现状监测情况：现状监测表明，评价区域大气环境质量能够满足 GB3095-2012 中的二级标准及 HJ2.2-2018 附录 D 等相关标准限值要求

2）地表水环境质量

例行监测情况：根据收集区域例行监测资料，区域岷江例行监测断面各项指标均达标。

现状监测情况：监测表明，本项目纳污水体岷江评价河段水质满足《地表水环境质量标准》*（GB3838-2002）*III类标准。

3）地下水环境质量

监测表明，区域地下水各监测点位指标均满足《地下水质量标准》*（GBl4848-2017）*中III类标准。

4）声环境质量

现状监测表明，各监测点昼、夜间噪声监测值均满足 GB3096-2008 中 3 类区标准。

5）土壤环境质量

现状监测表明，项目区域内各土壤监测点的监测值均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》*（GB36600-2018）*中表 2 第二类用地筛选值要求。

10.1.4　主要污染物以及环保措施

本项目生产过程中废气、废水和固废等均有产生，具体处理方案如下。

1）废 气

①电解水制氢阳极废气（G_{1-1}）经各期设置的 1 根 15m 排气筒直排；

②冷氢化开停车置换气（G_{2-1}）和四氯化硅初分塔冷凝不凝气（G_{2-3}）送含氯硅烷废气处理装置进行处理，后经 1 根 25m 排气筒达标排放；

硅粉投料过程产生的废气（G_{2-2}）经布袋除尘器处理，后经各期设置的1根15m排气筒达标排放；

③硅烷气工段开停车置换气（G_{3-1}）和T02塔不凝气（G_{3-2}）送含氯硅烷废气处理装置进行处理，后经1根25m排气筒达标排放；

④颗粒硅工段流化床开停车置换气（G_{4-1}）和泄压废气（G_{4-2}）送含硅烷气废气处理装置进行处理，后经1根25m排气筒达标排放；分选废气（G_{4-3}）经布袋除尘器处理，后经各期设置的1根15m排气筒达标排放；

⑤盐酸解析工段蒸发浓缩冷凝不凝气（G_{5-1}）送含氯硅烷废气处理装置进行处理，后经1根25m排气筒达标排放；

⑥渣浆处理工段置换废气（G_{6-1}）和水解废气（G_{6-2}）送含氯硅烷废气处理装置进行处理，后经1根25m排气筒达标排放；

⑦氯硅烷储罐泄压废气（G_8）送含氯硅烷废气处理装置进行处理，后经1根25m排气筒达标排放；

⑧进入含氯硅烷废气处理装置的气体经深冷回收+二级碱喷淋（石灰乳）洗涤装置处理，尾气（G_{7-1}）经1根25m排气筒外排；进入含硅烷气废气处理装置的气体经设置的二级石灰乳洗涤装置处理，尾气（G_{7-2}）经1根25m排气筒外排；

⑨石灰石装卸废气（G_9）经布袋除尘器处理，后经1根15m排气筒达标排放。

生产装置在开工运营期，无组织排放是不可避免的。本项目的无组织排放气主要来自罐区、生产装置区等逸散的无组织废气。针对这些无组织废气，采用以下防护措施，尽量减少无组织废气逸散和对周围大气环境的影响。①项目原辅料分类分区暂存于罐区及危化品库房内，危废暂存在危废暂存库内，罐区根据储存物料性质采用球罐，均为密封储罐，减少无组织逸散气体。同时针对贮罐产生的泄压废气，集中收集去深冷装置回收氯硅烷，深冷后废气经缓冲罐送含氯硅烷废

气处理装置进行处理；危化品库房和危废暂存库采用封闭构筑物、设通风换气装置。

②生产装置以及易发生泄漏的泵、法兰和阀门等设备，优先选用国内密封性能良好的设备和管件；在设置安装方面必须严格控制装置动、静密封点泄漏率，必须达到“无泄漏工厂”的规定。

③在日常生产中须加强对输料泵、管道、阀门的经常性检查及更换，以保持良好工况，以尽量消除物料的跑、冒、滴、漏现象发生，同时建立必要的各项管理制度，加强岗位巡逻检查制度。

2）废 水

（1）废水及治理措施

①项目废水实行清污分流、分类治理。根据项目的特点和产生废水水质，可将项目废水分为含盐废水（包括电解水制氢工段产生的水箱废水（W_{1-1}）和氢气纯化废水（W_{1-2}）、盐酸解析产生的蒸发浓缩冷凝水 W_{5-1}、渣浆处理工段产生的水解废水（W_{6-1}）、含氯硅烷废气处理装置产生的洗涤废水（W_{7-1}）、含硅烷气废气处理装置产生的洗涤废水（W_{7-2}）、分析化验废水（$W_{化验}$）、地坪设备冲洗（$W_{冲洗}$）、初期雨水（$W_{雨}$））和其他废水（包括循环排污水（$W_{循}$）、脱盐水站反渗透浓水（$W_{脱盐}$）、空压站冷凝水（$W_{空}$））和生活污水（$W_{生活}$）。

项目产生的含盐废水（包括电解水制氢工段产生的水箱废水（W_{1-1}）和氢气纯化废水（W_{1-2}）、盐酸解析产生的蒸发浓缩冷凝水 W_{5-1}、渣浆处理工段产生的水解废水（W_{6-1}）、含氯硅烷废气处理装置产生的洗涤废水（W_{7-1}）、含硅烷气废气处理装置产生的洗涤废水（W_{7-2}）、分析化验废水（$W_{化验}$）、地坪设备冲洗（$W_{冲洗}$）、初期雨水（$W_{雨}$））等首先送厂废水站前端的沉淀过滤系统处理，处理后的清水回用至渣浆处理装置，浓水再进入后端的蒸发系统进行处理，处理后的冷凝水预处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准和五通桥工业基地污水处理厂进水水质要求后，与其他废水（包括循环排污水（$W_{循}$）、脱盐水站反渗透

浓水（$W_{脱盐}$）、空压站冷凝水（$W_{空}$））和生活污水（$W_{生活}$）一起排入五通桥工业基地污水处理厂处理，最终处理达《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311-2016）中“工业园区集中式污水处理厂”出水标准（其中总磷≤0.3mg/L、氯化物≤350mg/L）后排入岷江。

②本次项目建设一座事故废水池，用于处理全厂事故废水及消防废水的收集，并定期泵送至厂内废水站处理。杜绝废水事故排放。

（2）地下水保护及防渗措施：实施清洁生产及各类废物循环利用的具体方案，减少污染物的排放量；防止污染物的跑冒漏滴，将污染物的泄露环境风险事故降到最低限度；对厂内排水系统和各池体及排放管道（包括厂外管道）均做防渗处理；各生产车间的废水产生源点，溶液中转容器及贮罐，废水产生、收集槽（池），车间地坪均做防渗处理；生产装置区、废水站、化学品库、贮罐区及围堰均做防渗处理；项目各事故水池、排污管沟均做防渗处理；并修建雨水沟，实行雨污分流；强化管道、水池的转弯、承抽、对接等处的防渗工程，并做好隐蔽工程记录；必须定期进行检漏监测；建立地下水风险事故应急响应预案，明确风险事故状态下应采取的封闭、截留等措施。综上，项目强化施工期防渗工程的环境监理；厂内采取分区防渗措施。

3）噪声治理措施

噪声防治措施最大限度地优化总图布置，合理布局，并对高噪声源有针对性地采取降噪、隔声、消声及减振等综合措施，实现厂界达标，可保证项目噪声影响满足相关要求。

4）固废处理处置措施

项目针对产生的固废性质进行分类、暂存，按“减量化、资源化、无害化”原则进行处理处置。①电解槽产生的废膜 S_{1-1}，含高分子聚苯硫醚，外委由危废处理单位进行处理；②冷氢化工段产生的废吸附剂 S_{2-1} 含树脂，外委由危废处理单位进行处理；③硅烷气工段产生的废催化剂 S_{3-1} 含树脂，外委由危废处理单位进行处理；④生活垃圾 $S_{生活}$，

交由当地环卫部门收集处理；⑤厂废水站产生的污泥 $S_{泥1}$ 主要含二氧化硅、氢氧化钙、硅酸钙、少量金属氯化物等，经板框压滤脱水后优先外售水泥厂作原料添加料，其次送符合环保要求的填埋场进行填埋处理；厂废水站蒸发系统产生的结晶盐氯化钙，优先优先外售处理，其次送符合环保要求的填埋场进行填埋处理。生活污水处理装置污泥 $S_{泥2}$ 脱水后外运填埋处理；⑥废机油 $S_{油}$ 属危废，外委由危废处理单位进行处理；⑦分析化验废液 $S_{化}$ 属危废，外委由危废处理单位进行处理；⑧脱盐水站产生的废反渗透膜 $S_{脱}$ 属危废，外委由危废处理单位进行处理；⑨废水站产生的废膜 $S_{废}$ 属危废，外委由危废处理单位进行处理；

同时，项目冷氢化工段硅粉投料布袋除尘器收集的硅粉、颗粒硅工段过滤器收集硅粉、分选装置配套的布袋除尘器收集的硅粉和小颗粒硅粉（不含晶种）作为副产品外售处理。

项目产生的各类固体废物均得到妥善处置，不会造成二次污染。

10.1.5 总量控制建议

根据国家环保部的相关要求，结合项目污染物排放特征，**本评价确定的项目总量控制污染物为废水中的 COD_{Cr}、NH_3-N、总磷、氯化物，废气中的颗粒物、氯化氢共 6 项。**

经明确项目污染物总量指标来源后，项目可满足总量控制要求。

10.1.6 清洁生产

经分析，项目属颗粒硅建设工程，采用的生产工艺和技术装备成熟可靠。项目在生产工艺的先进性、节能降耗情况、物耗指标、污染物治理、水资源利用等方面均体现出清洁生产的原则，清洁生产水平达到国内领先、国际先进水平。**分析认为，项目符合清洁生产要求。**

10.1.7 项目选址及总图布置的环境合理性

1）项目选址的环境合理性

项目选址于五通桥新型工业基地内、处于园区规划的光电信息产业园，占地属规划工业用地，该规划环评已获得四川省生态环境厅的

审查意见（川环建函[2020]58 号）。

根据园区规划环评：*“五通桥新型工业基地**产业发展定位**为承接市区企业退城入园、高新区制造业转移、五通桥盐磷化工园区化工企业退岸入园、新兴产业为主导产业，**首位发展光电信息产业**，盐化工产业提升改造，稀土新材料产业的同时积极发展现代物流、科技服务等生产性服务业。”环境准入：鼓励类“**①鼓励发展属主导产业范畴的光电信息产业**、稀土精深加工产业，大力推动承接五通桥和乐山市区域“退岸入园”企业升级换代的精细化工产业和新材料产业，配套发展科技服务等生产性服务业。②鼓励发展主业的上、下游产业、循环经济项目中与区域或各产业片区规划实施不冲突的企业。不排斥与规划区以及各产业组团(片区)主业不相禁忌和不形成交叉影响的企业入驻。”*本项目为颗粒硅生产项目，属于光电信息产业，位于园区内规划的光电信息产业园内、占地属规划工业用地，属于园区鼓励发展行业，符合园区规划及规划环评要求。项目与园区规划和规划环评符合性分析见 “3.2”小节。

因此，项目选址符合五通桥新型工业基地规划和规划环评要求。

综上，**项目选址地无环境制约因素，选址从环保角度可行。**

2）项目总图布置的环境合理性

项目选址于五通桥新型工业基地内，在新征建设用地内进行建设，本项目包括一期、二期工程，占地约 1048.5 亩（其中一期约 848.5 亩、二期约 200 亩）。

总体说来，厂区平面布局在满足生产工艺流程的前提下，考虑到运输、消防、安全、卫生、绿化、道路、地上地下管线、预留发展和节约用地等因素，结合项目所在场地自然条件，对工程各种设施按其功能进行组合、分区布置，尽量做到了紧凑合理，节约用地，减少投资，有利生产，方便管理。

总体而言，总图已从环保角度进行优化，项目总图对外环境无明显影响，**项目总图布置从环保角度合理。**

10.1.8　环境影响评价

1）施工期环境影响

项目的建设施工将不会引起区域内生态环境发生变化。采取相应措施后施工期的扬尘、噪声及生活污水对不会造成明显环境影响。而且随着项目施工期的结束，其影响也随之就消除。

2）大气环境影响

经预测分析，项目工艺废气正常排放及非正常排放均不会导致区域及各敏感点大气环境质量超标，也不会因项目建设而造成区域大气环境功能的改变。项目不会对主要大气环境保护目标造成影响。

通过设置本项目划定的环境防护距离，可有效解决项目无组织排放对周围环境的影响。同时，项目对散排气体进行严格控制，最大程度避免项目无组织排放对周围环境的影响。因此，本项目废气排放对周围保护目标影响小，不会对项目周围大气环境造成不利影响。

3）地表水环境影响

本项目新建一座事故废水池，用于全厂事故状态下的消防废水、事故废水、废液的收集和暂存。

环评要求，公司事故废水及消防废水必须经统一收集后送该事故废水收集池暂存，车间废水至公司事故废水池需有连通管道或沟渠。暂存事故废水定期泵送至厂区废水站处理满足要求后排放。杜绝事故废水未经处理出厂甚至排入岷江，避免对周围水环境造成影响。

4）地下水环境影响

经预测分析，项目在生产过程中对区域内地下水影响小，项目采取了一系列地下水污染防治措施，项目的建设不会对周围地下水水质造成明显影响，区域地下水仍将满足 GB/T14848-2017 的III类标准。

5）固废影响

项目建成后，项目固废实现妥善处理或综合利用，不会造成二次污染，影响不明显。

6）声环境影响

经预测，项目厂界噪声达标，噪声不扰民。

7）生态影响

经分析，项目建设对当地土地利用、区域生物多样性的影响小，项目的生态环境影响可接受。

10.1.9　环境风险

本项目生产和使用的物料具有一定的燃爆性、毒害性或腐蚀性。本项目涉及多种危险化学品，其环境风险类型主要是生产区及贮存区的泄漏、火灾和爆炸，以及环保设施出现故障而导致的事故性排放；事故发生后如不能得到有效控制，将造成环境污染。

项目确定了项目最大可信事故为三氯氢硅贮罐因输送管道、阀门、法兰等破损发生泄漏，与空气中水蒸气反应生成氯化氢进入大气事故。根据定量预测，在项目设定的情景下发生泄漏事故可对厂区周边最远约 4765m 范围的居民等造成一定影响。本评价结合项目建设内容、安评、设计和国家相应法律法规、技术规范等提出了相应的环境风险防控措施，最大化的降低项目建设和运行带来的环境风险隐患。同时评价提出了企业制定的环境风险应急预案，并明确企业在运行前应另行编制单独的环境风险应急预案，报主管部门备案。

综上，在严格采取报告书提出的各项环境风险措施，项目的环境风险处于环境可接受水平，项目风险防范措施可行。项目从环境风险角度可行。

10.1.10　公众调查

项目按照《环境影响评价公众参与办法》开展了公众参与工作。根据公众参与结果反映，各调查对象对本项目普遍持认同态度，支持本项目建设，无人反对。经分析项目公众参与工作充分体现了合法性、代表性、真实性和有效性的“四性”要求。

10.1.11　建设项目的环保可行性结论

项目为乐山苏民新能源科技有限公司在五通桥新型工业基地内建设的乐山苏民新能源新建 10 万吨颗粒硅项目，建成后形成 10 万吨/年颗粒

硅生产规模***（分二期进行建设，其中一期规模6万吨/年、二期规模4万吨/年）***。

项目符合国家产业政策，选址符合当地规划。项目采用的工艺成熟可靠，符合清洁生产要求。项目选址地周围无明显环境制约因素，环评提出的环保措施及风险防控措施可行，可实现三废达标排放和环境风险防控，对各环境要素的影响可接受，不会因项目建设而改变区域环境功能，不会造成环境质量超标。落实环评提出的各项环保措施，则项目在五通桥新型工业基地内拟选址处进行建设从环保角度可行。

10.2 建 议

1）建议企业进一步完善和健全环境管理体系，更好地做到安全生产、风险防范、污染预防及持续改进各项环境保护、安全生产工作。

2）建设单位应该切实作好污染源管理及危险化学品安全管理，建立相关的规章制度及档案，控制污染及风险事故的发生。

3）企业应时刻追踪行业动态，优化生产工艺，进一步提高清洁生产水平。

4）建设单位加强施工期环境管理，控制扬尘。