

乐山协鑫新能源科技有限公司
乐山协鑫新能源新建 10 万吨/年颗粒硅项目

环境影响报告书

(公示稿)

四川省环科源科技有限公司

二〇二一年八月

1 总 论

1.1 项目由来

乐山协鑫新能源科技有限公司（以下简称“协鑫公司”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，不断创新关键技术、优化生产流程，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，同时为提高协鑫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，乐山协鑫新能源科技有限公司拟在五通桥新型工业基地内建设“**乐山协鑫新能源新建 10 万吨/年颗粒硅项目**”。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。

按照《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院令 682 号要求，乐山协鑫新能源科技有限公司“乐山协鑫新能源新建 10 万吨/年颗粒硅项目”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，乐山协鑫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

项目为新建工程，位于五通桥新型工业基地内，总规模为 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：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、环保不达标等多晶硅产能,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。”

本项目为总规模10万吨/年的颗粒硅生产项目,项目实施后可促进国内光伏行业发展。项目采用国际先进的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）》。

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

项目与《长江经济带生态环境保护规划》相符。

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

《关于加强长江黄金水道环境污染防治治理的指导意见》以发改环资〔2016〕370号文正式印发。

经分析，项目符合《关于加强长江黄金水道环境污染防治治理的指导意见》要求。

1.2.6 项目与《乐山市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单 实施生态环境分区管控的通知》的符合性

乐山市人民政府与 2021 年 6 月 7 日发布了《乐山市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单 实施生态环境分区管控的通知》，根据“通知”，将乐山市全市行政区域从生态环境保护角度划分为优先保护、重点管控和一般管控三类环境管控单元。

本项目位于五通桥新型工业基地，占地属规划工业用地，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；项目选址地距离岷江最近距离约 3.3km，距涌斯江最近距离约 2.6km，项目选址未在长江干、支流岸线 1km 以内；同时，项目生产过程产生的废气均采用相应的废气处理措施处理后达标排放；项目使用无磷阻垢剂，生产废水中不涉磷，项目废水经厂区预处理达标后经管网排入园区污水处理厂处理；项目厂区拟建设总容积为 12500m³的事故池对厂区事故废水进行收集，同时项目建立了风险应急预案等风险防控措施。因此，本项目与《乐山市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单 实施生态环境分区管控的通知》相符。

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。

综上,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;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

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。

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《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），属“398 电子元件及电子专用材料制造”中“3985 电子专用材料制造”。同时，本项目区域主要地表水体有岷江和涌斯江，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，项目选址未在长江干、支流岸线 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。

《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。”

《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。”

本项目位于五通桥新型工业基地，不新建锅炉，项目所需蒸汽近期拟依托福华公司的蒸汽，待园区集中供热系统建成后将依托园区集中供热系统提供的蒸汽，具体见“2.5.3”。

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。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。

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) 《工业和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)；

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）；

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)《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012);
- 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)原环境保护部环发[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);

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。

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。

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 $\leq 0.3\text{mg/L}$ 、氯化物 $\leq 350\text{mg/L}$ ）后排入岷江。

另据调查，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。

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 、 $\text{NH}_3\text{-N}$
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 运营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
	生活污水	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
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			
	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“-4”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O ₂ 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	氯离子、氟离子
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、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]蒽、苯并[k]蒽、茚、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	危险化学品物质

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。SO₂、NO₂、CO、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃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,见表 1.7.1-4;营运期环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类和 4a 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(含生产废水和生活污水)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 $\leq 0.3\text{mg/L}$ 、氯化物 $\leq 350\text{mg/L}$)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》(GB12348-2008)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

本项目产生的外排废水总计 $148.79\text{m}^3/\text{h}$ 、 $3570.96\text{m}^3/\text{d}$ ，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 $\leq 0.3\text{mg/L}$ 、氯化物 $\leq 350\text{mg/L}$ ）后排入岷江。

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

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

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《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类和 4a 标准区域；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，本项目声环境影响评价等级为三级。

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 0.699km^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	自厂界为边界外延7.5km×9.25km的矩形区域
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：乐山协鑫新能源新建 10 万吨/年颗粒硅项目

建设单位：乐山协鑫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"。

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/年太阳能级特级品颗粒硅生产线（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《流化床法颗粒硅》质量标准（GB/T 35307-2017）、《硅烷》质量标准（GB/T 15909-2017）

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，副产物为氯化钠结晶盐。

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 72 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，在新征建设用地上进行建设，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）

根据厂区外围环境和用地条件、当地主导风向及总图布置的原则，将整个项目厂区分为生产区和办公生活区。

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。

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（简称 FBR 法）生产颗粒硅，主要包括电解水制氢、冷氢化、硅烷气制备、颗粒硅生产、盐酸解析、渣浆处理、工艺废气处理等工段。

2.4.1 项目生产工艺技术概况和生产技术方案确定

本项目确定采用硅烷流化床法配套冷氢化工艺生产颗粒硅（即经过提纯的三氯氢硅通过歧化反应生成硅烷气，副产的四氯化硅返回至冷氢化装置循环利用，硅烷气在高纯氢气环境下，在流化床反应器内接触生成颗粒硅），技术成熟，生产稳定、安全、可靠，产品质量稳定。

2.4.2 电解水制氢

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

2.4.2.1 电解水制氢生产工艺原理

由浸没在电解液中的一对电极、中间设置防止气体渗透的隔膜（隔膜材质为经过处理的高分子聚苯硫醚）而构成水电解池，当通以一定的直流电时，水发生分解，阴极析出氢气，阳极析出氧气。

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。

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} ；

2.4.3 冷氢化工段

2.4.3.1 四氯化硅冷氢化工艺原理

1) 冷氢化工艺原理

四氯化硅冷氢化是相对热氢化 (1250°C) 而言的, 利用四氯化硅在高温 ($450\sim 500^{\circ}\text{C}$)、催化剂作用下发生反应得到三氯氢硅。

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硅烷气生产过程副产的 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。

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: 开停车置换气 G_{2-1} 、硅粉投料过程产生的废气 G_{2-2} 、冷氢化产生的洗涤残液等。

2.4.4 硅烷气制备工段

2.4.4.1 硅烷气工段原理

1) 硅烷气工段原理

硅烷气生产是以冷氢化装置产生的三氯氢硅为原料, 在催化剂作用下发生歧化反应, 生成硅烷气和四氯化硅, 硅烷气作为生产颗粒硅的原料进入颗粒硅生产工段, 四氯化硅返回至冷氢化工段。

2.4.4.2 硅烷气制备工段工艺流程和产污环节

来自冷氢化工段的三氯氢硅依次进入 T01 塔、T02 塔、T03 塔等得到高纯硅烷气, 送流化床法制备颗粒硅工段。

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: 置换废气 G_{3-1} 、废催化剂 S_{3-1}

等。

2.4.5 颗粒硅生产工段

2.4.5.1 颗粒硅工段原理

1) 颗粒硅工段原理

利用硅烷气在高温条件下发生分解反应生成硅和氢气。

2.4.5.2 颗粒硅生产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营造还原气氛的循环氢气混合，硅烷气发生分解，生成硅和氢气。

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：流化床置换废气 G₄₋₁、泄压废气 G₄₋₂。

2.4.6 盐酸解析工段

2.4.6.1 盐酸解析原理

利用外加破沸剂（CaCl₂）改变 HCl-H₂O 体系中的相对挥发度，消除恒沸点，使 HCl 在质量分数较低的条件下进一步解析出来。

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。

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：蒸发冷凝不凝气 G₅₋₁ 蒸发冷凝液 W₅₋₁。

2.4.7 渣浆处理工段

2.4.7.1 渣浆处理工段原理

渣浆主要含四氯化硅、少量三氯氢硅、聚氯硅烷、金属氯化物和少量的硅粉，经转鼓、精馏、水解等工序处理，实现渣浆中氯硅烷绝大部分的回收利用。

2.4.7.2 渣浆处理工段工艺流程和产污环节

来自冷氢化合成气洗涤残液和四氯化硅初分塔釜底残液，首先经过过滤装置将渣浆中硅粉过滤，清液送至精馏塔，分离轻组分回用至冷氢化工段，聚氯硅烷与来自盐酸解析工段的氯化氢发生反应，塔顶冷凝液主要含氯硅烷，送冷氢化工段。

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：置换废气 G₆₋₁、水洗废水 W₆₋₁。

2.4.8 工艺废气处理工段

2.4.8.1 含氯硅烷废气处理装置

(1) 含氯硅烷废气洗涤装置

采用深冷回收+三级碱喷淋（石灰乳）+水洗处理方式。

3) 废气洗涤装置工艺流程和产污环节

废气依次进入一级洗涤塔、二级洗涤塔、三级洗涤塔、水洗塔，循环喷淋洗涤吸收，废气中的氯硅烷与水 and 石灰水溶液发生反应而被除去。

2.4.8.2 含硅烷气废气处理装置

废气依次进入一级洗涤塔、二级洗涤塔，循环喷淋洗涤吸收，废气中的硅烷气与氢氧化钠溶液发生反应而被除去。

2.5 项目公辅及环保设施

2.5.1 供水、供电

1) 供水系统

项目需用由园区管网供给。

2) 供电

项目总用电容量 $2 \times 10^9 \text{ kW}\cdot\text{h}$ ，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 $48000\text{m}^3/\text{h}$ ，包括 1 套循环水设计规模为 $40000\text{m}^3/\text{h}$ 的开式循环水系统和 1 套 $8000\text{m}^3/\text{h}$ 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

本项目近期依托富华公司的蒸汽、待园区集中供热系统建成后依托园区集中供热系统提供的蒸汽可行，项目蒸汽需求可得到保障。

2.5.4 脱盐车站

项目脱盐水正常需要量为 $135.18\text{m}^3/\text{h}$ ，建设总规模 $160\text{m}^3/\text{h}$ （含 2 套 $80\text{m}^3/\text{h}$ ）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 $8650\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用离心式空压设备 2 套（1 用 1 备，一期建成），设计能力为 $15600\text{Nm}^3/\text{h}$ ，可满足本项目要求。

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°C 冷冻水、1 套 R22 冷冻系统制备 -40°C 冷冻水，1 套乙烯冷冻系统制备 -90°C 冷冻水和液氮冷冻系统。采用工业水进行降温处理，产生的废水排入园区污水处理厂进行处理。

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 $120\text{m}^3/\text{h}$ ，包括前端 $120\text{m}^3/\text{h}$ 的沉淀过滤系统和后端 $25\text{m}^3/\text{h}$ 的蒸发系统。采用“石灰中和+沉淀+RO 膜过滤+沉淀+MVR 蒸发+双效逆流蒸发结晶”工艺。

2.5.8 事故池

环评要求，本项目新建总容积为 12500 m^3 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 (2400 m^2)、罐区 (四氯化硅贮罐 $4\times 2000\text{ m}^3$ 、三氯氢硅贮罐 $2\times 2000\text{ m}^3$ 、氯硅烷事故缓冲罐 $1\times 3000\text{ m}^3$ 、高沸清液罐 $1\times 3000\text{ m}^3$ 、盐酸贮罐 $2\times 200\text{ m}^3$ 、氢氧化钠贮罐 $1\times 120\text{ m}^3$)、机修库房 (1250 m^2)、危化品库 (120 m^2)、成品库房 (3800 m^2)、危废暂存库 (240 m^2)、一般固废库 (结晶盐暂存库 15 m^2 和其他一般固废库 450 m^2) 等。项目贮运设施汇总见表 2.6-7。

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；脱盐水处理站反渗透浓水、循环排污水、空压站冷凝水、冷冻站废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)，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。脱盐水处理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

项目全厂水平衡

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，具体如下。

2.7.4 项目蒸汽平衡

项目供汽压力分别为 1.25MPa (G)、0.7MPa (G)、0.2MPa (G) 的饱和蒸汽。项目生产时需界外提供蒸汽 306.14t/h (其中一期约 183.684t/h、二期约 122.456t/h)。

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

1) 项目主要污染因子识别

项目正常生产时，废气、废水、固废及噪声均有产生。

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

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_{3-1} 、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})、含硅烷废气处理装置产生的洗涤废水 (W_{7-2})、分析化验废水 (W_{12-2})、地坪设备冲洗 (W_{15-2})、初期雨水 (W_{16}) 和其他废水 (包括循环排污水 (W_{17})、脱盐水处理站反渗透浓

水 ($W_{\text{生}}$)、空压站冷凝水 ($W_{\text{空}}$)、冷冻站废水 ($W_{\text{冷}}$) 和生活污水 ($W_{\text{生}}$)。

本项目建设 1 套 $120\text{m}^3/\text{h}$ 的厂废水站 (包括前端 $120\text{m}^3/\text{h}$ 的沉淀过滤系统和后端 $25\text{m}^3/\text{h}$ 的蒸发系统) 和 1 套 $5\text{m}^3/\text{h}$ 一体化生活污水处理装置。其中厂废水站 (含 3 条相同的 $40\text{m}^3/\text{h}$ 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_{3-1} 、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 ($W_{\text{化验}}$)、地坪设备冲洗 ($W_{\text{冲洗}}$)、初期雨水 ($W_{\text{雨}}$)。均采用“石灰中和+沉淀+RO 膜过滤+沉淀+MVR 蒸发+双效逆流蒸发结晶”工艺。

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；

(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) 防止地下水污染的被动控制措施

※地面防渗工程

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 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

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 $M_b \geq 6.0$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。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 $M_b \geq 6.0$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

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($G_{2.3}$)经管道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($G_{2.2}$)经集气罩收集后送布袋除尘器处理，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($G_{3.2}$)经管道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($G_{4.2}$)经管道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($G_{4.3}$)经管道送布袋除尘器处理，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}) 经管道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}) 经管道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) 经管道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) 经集气罩收集后送经布袋除尘器处理，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。

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。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

2.8.4.1 项目固废和副产物产生情况

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} 含铝凝胶，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、硫酸钙等，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钠，外售综合利用。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脱盐水处理产生的废反渗透膜 $S_{膜}$ 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。

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) 项目选址与周边环境的相容性

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。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。

另据调查，项目大气评价范围内北侧距小西湖景区约3km、西南侧距桫欏峡谷景区约6.1km，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。

因此，项目的选址与周围环境相容。

3) 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）。

根据厂区外围环境和用地条件、当地主导风向及总图布置的原则，将整个项目厂区分分为生产区和办公生活区。

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，降低了多晶硅生产的单位电耗。使多晶硅生产系统的废气、废液、废渣排放量大大减少，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) 采用稳定成熟的三氯氢硅歧化法生成硅烷气，降低了能耗。

3) 采用硅烷流化床法生产颗粒硅，工艺路线简洁，去除了还原、清洗工序，物料一次转化率高，能耗、物耗低，副产物少。

4) 采用先进的DCS自动控制系统，生产过程、产品质量更稳定。

5) 采用渣浆处理技术，可实现渣浆中氯硅烷的回收，并进一步降低企业生产成本。

6) 完善的全链条产品生产、净化、包装等处理技术。

7) 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和地方相关环保管理要求。

8) 项目产品为太阳能级特级颗粒硅，产品优质，优质产品量多。

9) 项目原料三氯硅烷直接外购，减少了厂区使用氯气生产三氯硅烷带来的风险，可大幅度降低项目的环境风险隐患。

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。

(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。

(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。

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。

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、物耗、副产物等进行定量分析。本项目单位产品综合能耗、物耗、副产品等均优于传统改良西门子法多晶硅生产企业，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。

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 $102^{\circ}50'$ ~ $104^{\circ}30'$ ，北纬 $28^{\circ}45'$ ~ $30^{\circ}20'$ ，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约 4.3 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湾火车站；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—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，流域面积约 $13.6 \times 10^4 \text{km}^2$ ，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 205.1km^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：

岷江乐山~犍为段主要水文参数如下：

瞬时最小流量：402 m^3/s

月平均最小流量：564 m^3/s

年平均最小流量:	2040 m ³ /s
瞬时最大流量:	35300 m ³ /s
月平均最大流量:	7910 m ³ /s
年平均最大流量:	2850 m ³ /s

涌斯江主要水文参数如下:

多年平均流量:	139 m ³ /s
平均水深:	1.2m
平均流速:	1.34m/s
河宽:	160m:
最枯水期流量:	10 m ³ /s
最枯水期流速:	0.12m/s
最枯水期水深:	0.8m
最枯水期河宽:	92m

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, 易形成冬干春旱夏洪涝。

主要气候特征如下:

常年主导风向: NNW	多年平均风速: 1.0m/s
-------------	----------------

多年静风频率：24.9%

多年平均气温：18.0℃

极端最高气温：39.3℃

极端最低气温：-1.8℃

多年平均降雨量：1070.0mm

多年平均水汽压：17.1hPa

多年平均气压：969.1hPa

多年平均相对湿度：78.8%

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、乌桕为主，薪炭林以麻栎（青枫）、桉木、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

2009 年初，四川省经委根据省委工业发展的要求制定了《四川省成长型特色产业园区（“1525”工程园区）认定管理办法（试行）》，该办法要求以园区个数 1:1.5 的比例，建立全省成长型特色产业园区（“1525”工程园区）培育名单，并开始对全省成长型特色产业园区（“1525”工程园区）进行首次认定申报。乐山（五通桥）盐磷化工循环产业园区发展已具规模，符合申报全省成长型特色产业园区（“1525”工程园区）的条件。四川省政府以川府函[2009]122 号文将乐山（五通桥）盐磷化工循环产业园区列入“1525 工程”名单。

2009 年 3 月，《乐山市五通桥区工业集中区发展总体规划》于 2009 年 7 月通过了五通桥区政府组织的乐山市五通桥区工业集中区发展规划专家评审会，专家组原则上同意通过该规划。乐山市五通桥区工业

集中区包括两个园区：冠英临港工业园区和乐山（五通桥）盐磷化工循环产业园区。

五通桥新型工业基地规划是乐山（五通桥）盐磷化工循环产业园区的调整规划，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）。根据五通桥新型工业基地规划环境影响报告书和审查意见，五通桥新型工业基地规划基本情况介绍如下：

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，北以在建五捷沐快速路为界，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26.64km²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。

(1) 禁止类

①禁止引入不符合国家环保法律法规、产业政策、行业准入条件以及不符合国家及省、市重金属污染防治规划要求的项目；

②禁止引入有色和黑色冶炼(不使用原矿的产业链下游精加工制造除外)、石墨及炭素制品(单纯下游产品加工制造除外)、黄磷、焦化等项目；

③禁止引入不符合园区能源结构及国家/省/市大气污染防治要求的项目；

④园区禁止建设除集中供热外的分散型燃气、燃煤、重油、渣油锅炉及直接燃用生物质锅炉和工业炉窑（工艺要求必须配置的燃气工业炉窑和开工锅炉除外）；建设集中供热锅炉须以五通桥城区现有锅炉吨位等量替代、且能效等级必须达 1 级为前提条件；

⑤禁止引入周边企业、规划用地等环境不相容或存在重大环境风险隐患且无法消除的项目；

⑥禁止引入清洁生产水平不能达到行业清洁生产标准二级标准要求或低于全国同类企业平均清洁生产水平的项目；

⑦在规划区未取得合规园区身份前，不引入列入到《环境保护综合目录（2017 年版）》中属高污染类产品生产项目。

（2）承接现有盐磷园区“退岸入园”基本要求

①在精细化工产业园区北部划定约 1.8km² 的限制性发展地块专用于承接“退岸入园”项目。在乐山和五通桥现有企业无实质性清退、关闭行动之前该地块不得开发。

②“退岸入园”专用地块只能承接盐磷园区内现有产品实施移地升级、补链/延链技改工程和盐磷园区内产业升级，淘汰现有产品、等量或减量替代污染物排放量新建其它产品工程。

③规划区须与盐磷园区内主要企业充分对接，根据五通桥区制定的《化工企业退岸入园实施方案》，按市场运作、政府引导的原则确保企业合规、稳妥的从城区退移至园区内升级发展。

（3）清洁生产门槛

入园企业必须采用国际、国内先进水平的生产工艺、设备及污染治理技术，物耗、能耗、水耗等至少应达到相应行业的清洁生产水平二级或国内先进水平。

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 GB3095-2012 中的二级标准及 HJ2.2-2018 附录 D 等相关标准限值要求。

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》(GB14848-2017) 中III类标准。

4.4 声环境质量现状调查与评价

项目噪声监测结果显示，项目厂界 1#和 4#监测点昼间、夜间噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准规定限值。2#和 3#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。

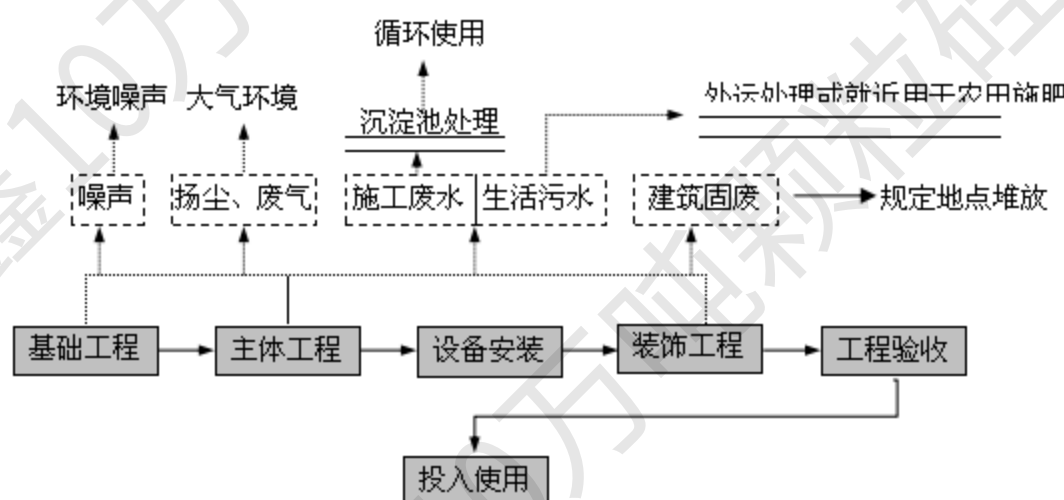


图 5.1-1 施工期流程及产污流程图

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 $0.1\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ 计取，则施工期产生的生活用水量约为 $Q=100\text{人}\times 0.1\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}=10\text{m}^3/\text{d}$ ，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 $8.5\text{m}^3/\text{d}$ 。施工人员的生活污水中主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 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 $1.5\sim 30\text{mg}/\text{m}^3$ ，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。施工期运输车辆装载量适当，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、必须配备保洁人员、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。生活垃圾主要来自于施工人员的生活。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与评价

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：本项目各污染物的短期浓度贡献值的最大浓度通过划定以厂界西北侧 530m、厂界西南侧 600m、厂界东南侧 220m 的大气防护距离后占标均小于 100%。

3、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 $\leq 30\%$ ；

4、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。

本项目新建总容积为 12500m³ 的事故废水池，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预测与评价

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

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 S₁₋₁，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} 含铝凝胶，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、硫酸钙等，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钠，外售综合利用。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脱盐水处理产生的废反渗透膜 $S_{膜}$ 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 $S_{膜}$ 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

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 2095m 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、建筑弃渣及施工废水等，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) 建筑弃渣处置：(1) 弃渣按当地环卫部门要求及时清运至指定的建渣堆放场地；(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) 建渣及时清运；(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})经管道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})经集气罩收集后送布袋除尘器处理，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})经管道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})经管道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})经管道送布袋除尘器处理，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})经管道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})经管道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)经管道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)经集气罩收集后送经布袋除尘器处理，

后经 1 根 15m 排气筒达标排放。

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。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

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。

本项目建设 1 套 $120\text{m}^3/\text{h}$ 的厂废水站（共包括前端的 $120\text{m}^3/\text{h}$ 的沉淀过滤系统和后端的 $25\text{m}^3/\text{h}$ 的蒸发系统）和 1 套 $5\text{m}^3/\text{h}$ 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_{3-1} 、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 ($W_{7.3}$)、地坪设备冲洗 ($W_{7.4}$)、初期雨水 ($W_{7.5}$) 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 ($W_{7.6}$)、脱盐车站反渗透浓水 ($W_{7.7}$)、空压站冷凝水 ($W_{7.8}$)、冷冻站废水 ($W_{7.9}$) 和生活污水 ($W_{7.10}$) 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 $\leq 0.3\text{mg/L}$ 、氯化物 $\leq 350\text{mg/L}$) 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;

(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) 防止地下水污染的被动控制措施

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 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

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 $M_b \geq 6.0$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。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 $M_b \geq 6.0$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

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；本项目新建总容积为 12500m^3 的事故废水池，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

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} 含铝凝胶，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、硫酸钙等，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钠，外售综合利用。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脱盐水处理站产生的废反渗透膜 $S_{膜}$ 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；

7.5 营运期噪声治理措施及论证

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 17980 万元，占总投资的约 2.5%，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 72 亿元，均为企业自筹资金。项目建设期实施进度建设期 20 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 72 亿元人民币，其中投入环境保护措施的费用 17980 万元，环保投入占总投资的 2.5%，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 环境管理与环境监测计划

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。

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

乐山协鑫新能源科技有限公司（以下简称“协鑫公司”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，不断创新关键技术、优化生产流程，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，同时为提高协鑫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，乐山协鑫新能源科技有限公司拟在五通桥新型工业基地内建设“**乐山协鑫新能源新建 10 万吨/年颗粒硅项目**”。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 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：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治治理的指导意见》、《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 $PM_{2.5}$ 。

现状监测情况：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 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》(GB14848-2017) 中III类标准。

4) 声环境质量

项目噪声监测结果显示，项目厂界 1#和 4#监测点昼间、夜间噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准规定限值。2#和 3#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。

5) 土壤环境质量

现状监测表明，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($G_{2.3}$)经管道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($G_{2.2}$)经集气罩收集后送布袋除尘器处理,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($G_{3.2}$)经管道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($G_{4.2}$)经管道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($G_{4.3}$)经管道送布袋除尘器处理,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($G_{5.1}$)经管道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($G_{6.2}$)经管道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)经管道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经深冷后的含氯硅烷废气进入废气处理装置经碱喷淋(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)经集气罩收集后送经布袋除尘器处理,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

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（ $W_{\text{化验}}$ ）、地坪设备冲洗（ $W_{\text{冲洗}}$ ）、初期雨水（ $W_{\text{雨}}$ ）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（ $W_{\text{循}}$ ）、脱盐车站反渗透浓水（ $W_{\text{脱盐}}$ ）、空压站冷凝水（ $W_{\text{空}}$ ）、冷冻站废水

($W_{污}$)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 $\leq 0.3\text{mg/L}$ 、氯化物 $\leq 350\text{mg/L}$)后排入岷江。

(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;防止污染物的跑冒滴漏,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} 含铝凝胶,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、硫酸钙等,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钠，外售综合利用。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脱盐站产生的废反渗透膜 S_膜 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_膜 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

按环评和《暂行办法》分别核算了项目总量，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

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项目选址与周边环境的相容性

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。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。

另据调查，项目大气评价范围内北侧距小西湖景区约 3km、西南侧距桫欏峡谷景区约 6.1km，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。

因此，项目的选址与周围环境相容。

③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) 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)。

根据厂区外围环境和用地条件、当地主导风向及总图布置的原则,将整个项目厂区分分为生产区和办公生活区。

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

本项目新建总容积为 12500m³ 的事故废水池,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 2095m 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

项目为乐山协鑫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协鑫新能源新建 10 万吨/年颗粒硅项目，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。