

归档编号：
2022HA018



新特硅基新材料有限公司年产 20 万吨高端 电子级多晶硅绿色低碳循环经济建设项目 环境影响报告书

(报审稿)

项目编号：cyrf06



建设单位：新特硅基新材料有限公司

编制单位：新疆化工设计研究院有限责任公司

二〇二二年五月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	cyrf06		
建设项目名称	新特硅基新材料有限公司年产20万吨高端电子级多晶硅绿色低碳循环经济建设项目		
建设项目类别	36—081电子元件及电子专用材料制造		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	新特硅基新材料有限公司		
统一社会信用代码	91652301MA7G7A7207		
法定代表人 (签章)	陈国辉		
主要负责人 (签字)	后文杰		
直接负责的主管人员 (签字)	后文杰		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	新疆化工设计研究院有限责任公司		
统一社会信用代码	91650000457600946W		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
赵慧坤	08356543507650423	BH007178	赵慧坤
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
摆玉龙	环境影响预测与评价、环境风险评价	BH008987	摆玉龙
赵慧坤	概述、总则、工程概况、工程分析、环境保护措施及可行性论证分析、评价结论	BH007178	赵慧坤
李俊荷	环境现状调查与评价	BH029155	李俊荷
韩爽	政策及规划符合性分析、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划	BH049286	韩爽

第1章 概述

1.1 建设项目背景及其特点

1.1.1 项目建设背景与必要性

世界正进入信息化的发展阶段，工业社会正逐步向信息社会过渡。信息技术已成为促进社会发展和进步的关键技术，信息化程度的高低已成为衡量一个国家现代化水平的标志。微电子技术是信息技术的基础和关键技术，半导体集成电路是微电子技术的核心，而半导体多晶硅材料则是集成电路最重要的基础功能材料及发展基础。多晶硅是电子信息产业的基础原材料，也是支撑电子信息集成电路产业迈入国际先进水平的重要基础。多晶硅是制取单晶硅的超纯原料，有了超高纯度的多晶硅，才可能制取满足集成电路和分立器件要求的硅片。因此，多晶硅对半导体工业的发展至关重要，它是信息产业最重要的基础原料。多晶硅材料作为制造集成电路硅衬底、太阳能电池等产品的主要原料，是发展信息产业和新能源产业的重要基石。

与煤炭、煤化工、生物燃料等替代能源相比，太阳能开发与利用作为新能源的一种，有着成本低廉、用之不竭、环保经济等无可比拟的显著竞争优势，成为人类新能源利用的首要途径，太阳能光伏产业是国家“四个革命、一个全面的”能源发展战略的重要方向和内容，也是世界各国未来能源发展的重要方向，作为太阳能光伏产业的基础原料多晶硅产业在未来 10 年必将迎来一个快速的发展机遇。绿色低碳发展政策成为我国的一项基本国策，也是我国新发展理念中的重要组成部分。发展光伏产业，是实现“碳达峰、碳中和”的重要途径之一。研究表明，作为可再生能源的太阳能，具有取之不尽、用之不竭、清洁等特点，大面积使用光伏发电电能，能够有效地减少二氧化碳排放，降低温室气体效应，改善气候环境。同时光伏产业能够和氢能源、新能源汽车等产业相耦合，成为未来国家“碳达峰、碳中和”的重要途径。

特变电工是为全球能源事业提供系统解决方案的服务商，拥有特变电工股份有限公司、新特能源股份有限公司、新疆众和股份有限公司 3 家上市公司，已形成以能源为基础，“输变电高端制造、新能源、新材料”一高两新三大国家战略性新兴产业、交通建设、科技地产、金融物流等产业协同发展的产业集群，国内拥有 18 个制造业工业园，海外建有 2 个基地。

新特能源股份有限公司是特变电工控股子公司，专业从事光伏新能源产品研发，硅基新材、先进陶瓷、铅基新材、粉体新材等产品研发，风、光资源的开发及运营以及节能环保技术应用的高新技术企业集团。

新特硅基新材料有限公司是新特能源全资子公司，是特变电工及新特能源积极响应国家“2030 年实现碳达峰、2060 年实现碳中和”的号召，助力新疆建设涵盖“绿色能源生产区、绿色能源转换区、绿色能源消纳区”的绿色能源基地的战略部署。新特硅基新材料有限公司成立于 2021 年 11 月 04 日，公司主要经营范围为：非金属矿物制品制造；园区管理服务；物料搬运装备销售；普通货物仓储服务；道路货物运输站经营；物料搬运装备制造。

新特硅基新材料有限公司在准东经济技术开发区建设年产 20 万吨多晶硅项目，符合国家和地方政策、能源政策和行业准入政策，符合国家电子信息行业、新能源产业发展战略及相关产业政策，符合公司发展战略；同时，本项目工艺技术先进，装置规模达到世界领先水平，具有整合优化、技术创新的性质，对于提高行业整体技术水平、节能降耗和提高产品质量有积极推动作用；项目产品市场前景广阔，对促进新疆地区产业结构升级、人民生活水平提高和民族团结具有重大的经济意义和社会意义。

1.1.2 项目的特点

(1) 本项目多晶硅生产装置选用国际最新的改良西门子法先进技术，以提高生产效率、降低消耗和生产成本、节能降耗、减少污染，保证装置运行和产品质量的稳定性，达到《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》各项指标要求。

(2) 本项目 HCl 制备装置以废盐为原料经电解制备 HCl，副产的氢氧化钠厂内综合利用，不出厂。

(3) 本项目多晶硅生产装置采用高效、综合回收的多塔连续切割精馏工艺系统采用多塔差压耦合节能技术分离出高纯度的三氯氢硅（四氯化硅经过提纯后回氢化回收利用），大幅降低了能耗及物料消耗。

(4) 本项目 HCl 制备装置高浓度含氯废气经氢氧化钠溶液循环吸收副产次氯酸钠溶液，用于厂内生产；含氯化氢废气采用水力喷射器循环吸收制取工业盐酸的同时，可保证工艺废气经排气筒高空排放达到《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)表 4 大气污染物特别排放浓度限值。

1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》规定及有关环境保护政策法规的要求，新特硅基新材料有限公司委托新疆化工设计研究院有限责任公司承担新特硅基新材料有限公司年产 20 万吨高端电子级多晶硅绿色低碳循环经济建设项目环境影响报告书的环境影响评价工作。

环境影响评价工作程序见图 1.2-1。

编制过程说明：

接受委托后，评价单位组织人员现场踏勘、资料收集及环境现状调查，开展污染源调查及敏感目标调查，确定监测方案，判定工作等级、评价范围和评价标准；开展工程分析、环境现状调查与环境影响预测和评价；统计污染物排放清单，提出了环境保护措施并进行了技术经济论证，综合分析得出建设项目环境影响评价结论，编制完成征求意见稿；协助建设单位开展公众参与工作，根据公示情况完善《新特硅基新材料有限公司年产 20 万吨高端电子级多晶硅绿色低碳循环经济建设项目环境影响报告书》。汇集以上工作成果编制完成环境影响报告书后即提交技术评估、分级主管部门预审，最终报送生态环境主管部门审批。

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 总量控制区划

本项目位于准东经济技术开发区，根据《关于重点区域执行大气污染物特别排放限值的公告》(新疆环保厅 2016 第 45 号)，项目区不在自治区及昌吉州大气污染防治重点区域内。昌吉州重点大气总量控制区划见图 1.3-1。

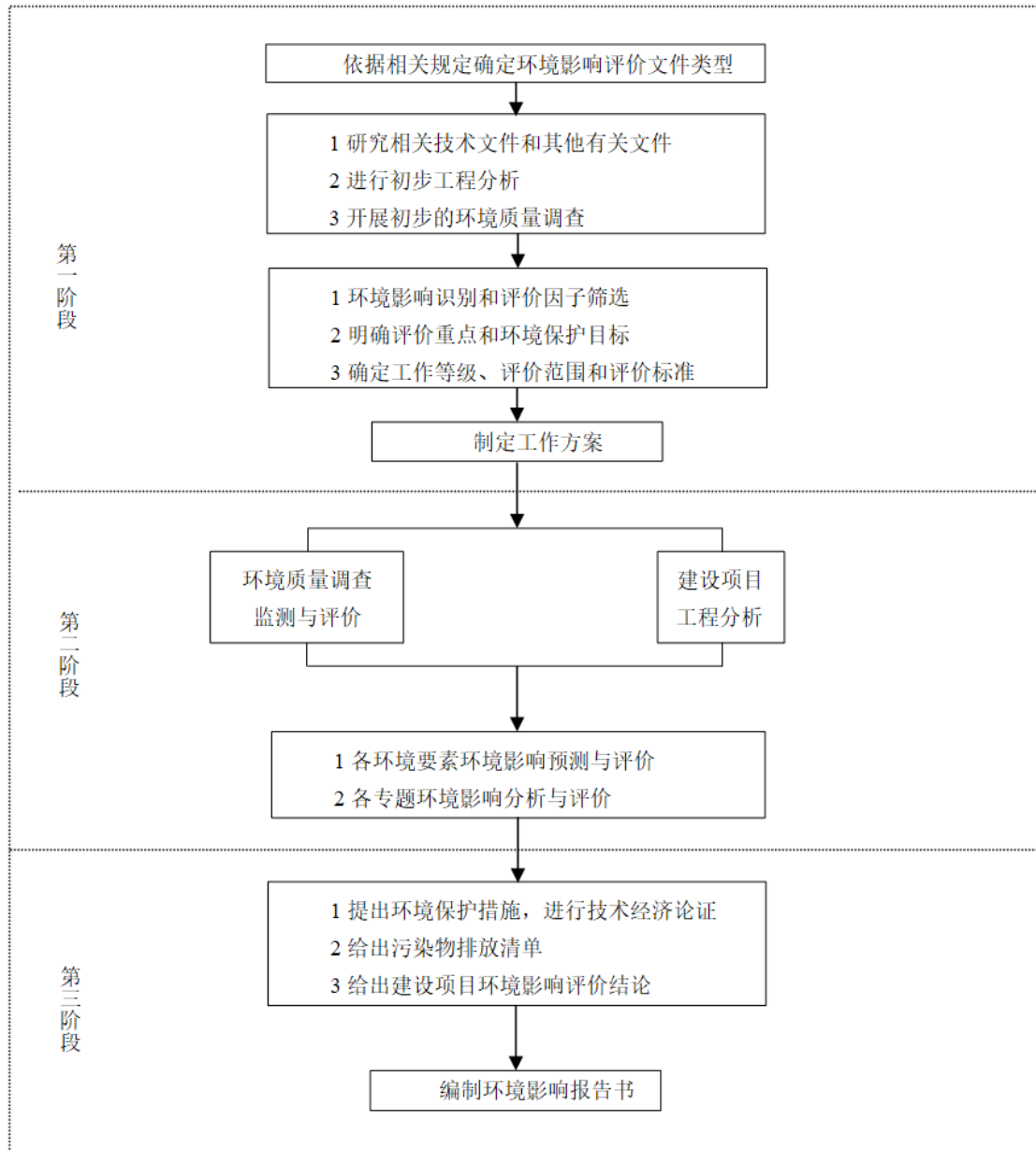


图 1.2-1 环境影响评价工作程序

1.3.2 产业政策符合性

(1) 与《产业结构调整指导目录（2019 本）》符合性分析

根据《产业结构调整指导目录》(2019 年本)，本项目多晶硅生产装置属于鼓励类“九、有色金属”中“4、信息、新能源有色金属新材料生产（高端电子级多晶硅）”及“二十八、信息产业”中“51、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）”。配套 HCl 制备装置采用高电流密度强制循环复极式零极距电解槽技术，属于鼓励类“十一、石化化工”中“3、零极距、氧阴极等离子膜烧碱电解槽节能技术”。

根据《产业结构调整指导目录》(2019 年本)，新建烧碱生产装置（废盐综合利用的离子膜烧碱装置除外）属于限制类项目。本项目 HCl 制备装置属于废盐综合利用的离子膜装置，且为新特硅基新材料有限公司多晶硅绿色低碳循环经济建设项目的配套工程，为允许类生产装置。

根据昌吉州发展和改革委员会在 2022 年 1 月 30 日出具《关于新特硅基新材料有限公司年产 20 万吨高端电子级多晶硅绿色低碳循环经济建设项目的备案的通知》（昌州发改〔2022〕06 号），本项目符合《产业结构调整指导目录》(2019 年本)。

(2) 与《新疆维吾尔自治区新建化工项目准入条件（试行）》的通知符合性分析

本项目与《新疆维吾尔自治区新建化工项目准入条件（试行）》符合性分析，见表 1.3-1。

表 1.3-1 本项目与《新疆维吾尔自治区新建化工项目准入条件（试行）》的通知符合性分析

序号	内容	对比分析	符合性
1	<p>严格项目源头准入</p> <p>(一) 严格政策规划约束。严禁新建国家《产业结构调整指导目录》、自治区《禁止、控制和限制危险化学品目录》中淘汰类、禁止类危险化学品化工项目。按照国家《产业结构调整指导目录》中限制类产业及自治区《禁止、控制和限制危险化学品目录》控制和限制类危险化学品要求,严格控制过剩行业新增产能,确有必要建设的项目实行等量或减量置换,严格控制涉及有毒气体和爆炸危险性化学品的建设项目。坚决遏制“两高”项目盲目发展,石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。</p>	<p>(1) 根据《产业结构调整指导目录》(2019 年本),本项目多晶硅生产装置属于鼓励类“九、有色金属”中“4、信息、新能源有色金属新材料生产(高端电子级多晶硅)”及“二十八、信息产业”中“51、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)”。配套 HCl 制备装置采用高电流密度强制循环复极式零极距电解槽技术,属于鼓励类“十一、石化化工”中“3、零极距、氧阴极等离子膜烧碱电解槽节能技术”,同时为废盐综合利用的离子膜装置,符合《产业结构调整指导目录》(2019 年本)。</p> <p>(2) 本项目高端电子级多晶硅产品及厂内综合利用的中间产品氢氧化钠,均不属于自治区《禁止、控制和限制危险化学品目录》中淘汰类、禁止类危险化学品,同未纳入《中国严格限制的有毒化学品名录》(2020 年)。</p> <p>(3) 本项目氢氧化钠属于中间产品,在厂内全部综合利用不出厂,不新增区内烧碱产能,不涉及产能等量或减量置换。</p> <p>(4) 本项目为计算机、通信和其他电子设备制造业,不属于“两高”项目,且已配套区域污染物削减方案,落实污染物排放总量控制、区域削减等环境管理要求,满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态</p>	符合

			环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	
		(二) 严格项目核准备案。各级核准、备案机关要按照国务院《政府核准的投资项目目录(2016 年本)》、国家发改委商务部《市场准入负面清单(2020 年版)》、《新疆维吾尔自治区政府核准的投资项目目录(2017 年本)》等有关规定做好化工项目核准备案工作。涉及“两重点一重大”(重点监管的危险化工工艺、重点监管的危险化学品和危险化学品重大危险源)的危险化学品建设项目按国家有关规定,明确由自治区政府投资主管部门核准的,由自治区政府投资主管部门牵头,在委托评估的基础上,征求同级工业和信息化、应急管理、生态环境、自然资源等相关部门意见后,依法依规核准;应属地备案的,属地备案部门应依法依规征求同级相关部门意见后,依法依规备案。	本项目为新建项目,已取得该项目备案证。文件号为昌州发改[2022]06号。	符合
		(三) 严格项目投资准入。新建化工项目应当符合当地化工园区投资准入门槛。其中,涉及危险化学品生产项目(危险化学品详见最新版《危险化学品目录》),按照《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》《建设项目环境保护条例》,增加安全、环保方面的投入,提高投资准入要求;列入国家《产业结构调整指导目录》和《鼓励外商投资产业指导目录》鼓励类以及搬迁入园项目,可适当放宽投资准入门槛,具体标准由各地(州、市)自行制定向社会公布。	本项目符合《新疆准东经济技术开发区总体规划(2012-2030)》,按照《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》《建设项目环境保护条例》,配套安全、环保方面的投入。	符合
2	严格规划空间布局准入	(一) 严守规划分区管控。严格执行生态保护红线、永久基本农田管控要求,禁止新(改、扩)建化工项目违规占用生态保护红线和永久基本农田。已经建设化工项目涉及违规占用生态保护红线和永久基本农田的,按照有关规定,限期退出。	本项目选址位于准东经济技术开发区,不涉及生态保护红线和永久基本农田。	符合
		(二) 严格岸线管理。在塔里木河、伊犁河、额尔齐斯河干流及主要支流岸线1公里范围内,除提升安全、环保、节能、智能化、产品质量水平的	本项目选址位于准东经济技术开发区,不在岸线管理范围内。	符合

		<p>技术改造项目外，严格禁止新建、扩建化工项目，不得布局新的化工园区(含化工集中区，下同)；已批未开工项目，停止建设，按要求重新选址；已经开工建设的，严格进行检查评估，不符合岸线规划和环保、安全要求的，全部依法依规停建搬迁。</p>		
		<p>(三)推进退城入园。危险化学品生产企业搬迁改造及新建化工项目必须进入国家及自治区各级人民政府正式批准设立，规划环评通过审查，规划通过审批且环保基础设施完善的工业园区，并符合国土空间规划、产业发展规划和生态红线管控要求。城市建成区、重点流域内已建成投产化工企业和危险化学品生产企业应加快退城入园，搬入化工园区前企业不应实施改扩建工程扩大生产规模。</p>	<p>本项目位于准东经济技术开发区，符合《新疆准东经济技术开发区总体规划(2012-2030)》及批复，符合《新疆准东经济技术开发区总体规划(2012-2030)环境影响报告书》及审查意见。</p>	符合
3	严格安全环保准入	<p>(一)严格安全标准准入。新(改、扩)建危险化学品项目，严格按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》要求，履行建设项目安全审查，严禁未批先建。严格执行《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)》(2020)。新(改、扩)建精细化工项目，按照《精细化工反应安全风险评估导则(试行)》(2017)规定开展反应安全风险评估，禁止反应工艺危险度5级的项目，严格限制反应工艺危险度4级的项目。化工园区应当根据风险大小、企业数量、生产工艺要求等，优化园区内企业布局，建立健全与之配套的安全监管、隐患排查、风险评估、应急救援等机制，有效控制和降低整体安全风险。</p>	<p>本项目为新建项目。不使用列入《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)》(2020)的工艺设备。</p> <p>本项目将依法依规，开展反应安全风险评估工作。</p>	符合
		<p>(二)严格生态环境准入。新(改、扩)建化工项目应符合“三线一单”(生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单)生态环境分区管控要求，并符合园区产业定位、园区规划及规划环评要求，按照有关规定设置合理的环境防护距离，环境保护距离内不得有居民区、学校、医院等环境敏感目标，避免邻避效应。新(改、扩)建化工项目应按照国家及自治区相关排放标准，采取有效措施从严控制特征污染物的逸散与</p>	<p>本项目符合《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》(新政发〔2021〕18号)及《昌吉回族自治州“三线一单”生态环境分区管控方案及生态环境准入清单》(昌州政办发〔2021〕41号)，符合园区产业定位、园区规划及规划环评要求，按照有关规定设置合理的环境防护距离，环境保护距离内无居民区、学校、医</p>	符合

		<p>排放，无组织排放应达到相应标准，严禁生产废水直接外排，产生的生化污泥或盐泥等固体废物要按照国家及自治区相关标准收集、贮存、运输、利用和处置，蒸发塘、晾晒池、氧化塘、暂存池等要严格按照相关标准进行建设。新(改、扩)建化工项目满足重点污染物排放总量控制、相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套污染物削减方案，采取有效的污染物削减措施，腾出足够的环境容量。</p>	<p>院等环境敏感目标。</p> <p>项目按照国家及自治区相关排放标准，采取有效措施从严控制特征污染物的逸散与排放，无组织排放应达到相应标准，严禁生产废水直接外排，产生的生化污泥或盐泥等固体废物要按照国家及自治区相关标准收集、贮存、运输、利用和处置。本项目满足重点污染物排放总量控制、相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套污染物削减方案，采取有效的污染物削减措施。</p>	
		<p>(三)严格能耗双控准入。根据国家发改委《完善能源消费强度和总量双控制度方案》(发改环资(2021) 1310 号)，严格实施节能审查制度，切实加强</p> <p>对能耗较大特别是化石能源消费量大的项目节能审查，从源头严控新上项目能效水平，新上高耗能项目必须符合国家产业政策且能效达到行业先进水平。按照国家发改委《关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》(发改产业(2021) 1464 号)，在炼油、乙烯、合成氨、电石等重点行业领域，科学评估拟建项目，对产能已经饱和的高耗能行业按照“减量置换”原则压减产能，对产能尚未饱和的高耗能行业，要对标国际先进水平提高准入门槛，对能耗较大的新兴产业要支持引导企业应用绿色技术、提高能效水平。</p>	<p>国际最新的改良西门子法先进技术，原辅材料及能源消耗低，产品收率提高，生产成本降低。</p> <p>本项目规划用电电源 50%以上来自新疆新能源有限公司的清洁能源（风电+光电），其余电力和全部蒸汽由新特能源和天池能源共同投资的 2×660MW 火电机组改造后供给，很大程度上降低能耗指标。</p>	符合
4	严格项目事中事后监管	<p>(一)新建化工项目应严格遵守《企业投资项目核准和备案管理条例》《企业投资项目事中事后监管办法》等相关法律法规和规定，建设单位按照有关要求，做好环境影响评价、安全评价、职业健康评价、节能评价、水土保持评价等，确保投资项目中的安全、环保、职业病防护、节能、水土保持等设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。</p>	<p>本项目已完成备案，并同步开展环境影响评价、安全评价、职业健康评价、节能评价、水土保持评价等各项工作。环评要求项目严格落实环保“三同时”制度。</p>	符合
		<p>(二)各级负有监管职责的部门按照职责分工，对新建化工项目要强化监</p>	<p>本项目为新建项目，强化监管、严格把关。</p>	符合

		管、严格把关，对违规建设的化工项目，应当依法责令停止建设或者责令停产。		
5	严格建立退出机制	化工园区建立项目退出机制，进入园区的企业项目不具备相关法律法规、国家标准、行业标准规定的安全生产条件，经停产整顿仍不具备安全生产条件的，安全监管部门应当提请有管辖权的人民政府予以关闭；人民政府决定关闭的，负有监管责任的相关部门应当依法吊销企业有关许可证。	本项目为新建项目，具备相关法律法规、国家标准、行业标准规定的安全生产条件。	符合

1.3.3 规范条件符合性

(1) 与《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》的符合性分析

本项目与《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》相关要求的符合性分析，见表 1.3-2。

根据分析，本项目选址位于准东经济技术开发区，属于规划的工业用地，符合国家资源开发利用、环境保护、节能管理等法律法规要求，符合国家产业政策和相关产业规划及布局要求，符合当地土地利用总体规划、城市总体规划、环境功能区划和环境保护规划等要求，在严格落实报告书提出的各类污染防治措施的前提下，实现污染物的达标排放，产生危险废物的单位，按照国家有关规定制定危险废物管理计划，并委托有资质的单位依法处置，不改变区域环境功能。符合《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》中的相关要求。项目投产后应进行 ISO14001 环境管理体系认证。

表 1.3-2 本项目与《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》的符合性分析

序号	内容	对比分析	符合性
1	生产布局与项目设立	光伏制造企业及项目应符合国家资源开发利用、环境保护、节能管理等法律法规要求，符合国家产业政策和相关产业规划及布局要求，符合当地土地利用总体规划、城市总体规划、环境功能区划和环境保护规划等要求。	符合
		在国家法律法规、规章及规划确定或省级以上人民政府批准的基本农田保护区、饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、重要生态功能保护区和生态环境敏感区、脆弱区等法律、法规规定禁止建设工业企业的区域不得建设光伏制造项目。上述区域内的现有企业应逐步迁出。	符合
		严格控制新上单纯扩大产能的光伏制造项目。对加强技术创新、降低生产成本等确有必要的新建和改扩建项目，报行业主管部门及投资主管部门备案。新建和改扩建光伏制造项目，最低资本金比例为 20%。	符合
2	生产规模和工艺技术	光伏制造企业应采用工艺先进、节能环保、产品质量好、生产成本低的生产技术和设备。	符合
		光伏制造企业应具备以下条件：在中华人民共和国境内依法注册成立，具有独立法人资格；具有太阳能光伏产品独立生产、供应和售后服务能力；具有省级以上独立研发机构、技术中心或高新技术企业资质，每年用于研发及工艺改进的费用不低于总销售额的 3%且不少于 1000 万元人民币；申报符合规范名单时上一年实际产量不低于上一年实际产量的 50%。	符合
		新建和改扩建企业及项目产品应满足以下要求：多晶硅满足《电子级多晶	符合
		本项目新建装置多晶硅产品达到电子级二级品	符合

		硅》(GB/T12963) 3 级品以上的要求。		
3	资源综合利用及能耗	光伏制造企业和项目用地应符合国家已出台的土地使用标准, 严格保护耕地, 节约集约用地。	本项目拟在新疆昌吉准东产业园内建设	符合
		新建和改扩建项目小于 50 千瓦时/千克, 综合电耗小于 70 千瓦时/千克; 现有多晶硅项目还原电耗小于 60 千瓦时/千克, 综合电耗小于 80 千瓦时/千克。	本项目为新建项目: 还原电耗为 45.78 千瓦时/千克, 综合电耗为 59.498 千瓦时/千克。	符合
		多晶硅项目水循环利用率不低于 95%。	循环水采用闭式循环系统降低水耗, 另外生产废水经中水回用装置处理后返回系统, 项目水循环利用率达到 98.95%。	符合
4	环境保护	企业应依法进行环境影响评价, 落实环境保护设施“三同时”制度要求, 按规定进行竣工环境保护验收。企业应有健全的企业环境管理机构, 制定有效的企业环境管理制度。企业应按照《固定污染源排污许可分类管理名录》依法取得排污许可证, 并按照排污许可证的规定排放污染物。企业应持续开展清洁生产审核工作。	本项目为新建项目, 严格执行环境影响评价制度并设置健全环境管理机构和管理制度	符合
		废气、废水排放应符合国家和地方大气及水污染物排放标准和总量控制要求; 恶臭污染物排放应符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554), 工业固体废物应依法分类贮存、转移、处置或综合利用, 企业危险废物贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597) 相关要求, 一般工业固体废物贮存应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18559) 相关要求。产生危险废物的单位, 应按照国家有关规定制定危险废物管理计划, 建立危险废物管理台账, 并委托有资质的单位依法处置。厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348)。	根据工程分析, 本项目污染物均能达标排放, 危险固废和一般固废均能够得到合理处置或综合利用, 相关贮存场所满足标准要求	符合

1.3.4 相关政策符合性

(1) 与《认真贯彻习近平总书记提出的“严禁三高项目进新疆”指示精神着力推进硅基新材料产业健康发展实施意见》符合性分析

该实施意见关于强化空间布局，引导产业集聚发展的重点工作安排指出：准东经济技术开发区重点发展多晶硅、单晶硅、切片及组件、铝硅合金新残料、碳化硅及下游新材料等。

本项目在准东经济技术开发区建设高端电子级多晶硅，符合该实施方案要求。

(2) 与《自治区严禁“三高”项目进新疆推动经济高质量发展实施方案》符合性分析

该实施方案要求石化行业应严控烧碱行业建设新增产能项目，对符合政策要求的先进工艺改造提升项目应实行等量或减量置换；电子产品制造业鼓励在《认真贯彻习近平总书记提出的“严禁三高项目进新疆”指示精神着力推进硅基新材料产业健康发展实施意见》布局要求内发展硅基新材料产业。

本项目配套 HCl 制备装置采用《产业结构调整指导目录》(2019 年本)鼓励高电流密度强制循环复极式零极距电解槽技术，同时属于废盐综合利用的离子膜装置，且为新特硅基新材料有限公司多晶硅绿色低碳循环经济建设项目的配套工程，为允许类生产装置，符合《产业结构调整指导目录》(2019 年本)。本项目氢氧化钠属于中间产品，在厂内全部综合利用不出厂，不新增区内烧碱产能，不涉及产能等量或减量置换。

本项目为计算机、通信和其他电子设备制造业，在准东经济技术开发区建设高端电子级多晶硅，符合《认真贯彻习近平总书记提出的“严禁三高项目进新疆”指示精神着力推进硅基新材料产业健康发展实施意见》。

因此，本项目符合《自治区严禁“三高”项目进新疆推动经济高质量发展实施方案》相关要求。

(3) 与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评[2021]45 号)符合性分析

指导意见提出：

(三) 严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生

态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。

（四）落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。

指导意见提出“两高”项目暂按煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业类别统计。

本项目为计算机、通信和其他电子设备制造业，不属于“两高”项目。配套HCl制备装置为新特硅基新材料有限公司多晶硅项目的配套工程。已配套区域污染物削减方案，落实污染物排放总量控制、区域削减等环境管理要求，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。

本项目已落实污染物排放总量控制、区域削减等环境管理要求。本项目新增污染物排放粉尘 18.48t/a，氮氧化物 31.05t/a 总量指标，污染物排放削减指标已落实区域削减指标。其中新疆宜化化工有限公司水泥熟料封闭项目提供粉尘 40t/a 减排指标，东明塑胶有限公司 1#、2#超低排放改造项目提供氮氧化物 62.1t/a 减排指标。

本项目采取了碳减排措施，通过厂内外运输减污降碳措施和电气设施减污降碳措施进行了碳减排，有利于碳排放达峰目标的实现。项目符合《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》及《昌吉回族自治州“三线一单”生态环境分区管控方案及生态环境准入清单》，符合园区规划及规划环评。

综上分析，本项目建设符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》相关要求。

（4）与《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》符合性

分析

本项目与《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号)符合性分析,见表1.3-3。

表 1.3-3 项目与环发[2012]77号符合性分析一览表(节选)

序号	环发[2012]77号文规定	本项目	符合性
1	明确责任,强化落实。建设单位及其所属企业是环境风险防范的责任主体,应建立有效的环境风险防范与应急管理体系并不断完善。环评单位要加强环境风险评价工作,并对环境影响评价结论负责。	建设单位为环境风险防范责任主体,环评报告提出了有针对性的风险防范措施。	符合
2	建设项目环境风险评价是相关项目环境影响评价的重要组成部分。新、改、扩建相关建设项目环境影响评价应按照相应技术导则要求,科学预测评价突发性事件或事故可能引发的环境风险,提出环境风险防范和应急措施。	本项目按照技术导则的要求,预测了本项目可能产生的环境风险,并提出了有针对性的风险防范措施和应急措施。	符合
3	建设项目的环境风险防范设施和应急措施是企业环境风险防范与应急管理体系的组成部分,也是企业制定和完善突发环境事件应急预案的基础。	环境风险防范措施为企业制定突发环境事件应急预案提供了基础。	符合

本项目环评报告中提出了相应的环境风险防范措施,符合《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号)中的相关要求。

(5)与《关于加快推动自治区硅基产业高质量发展实施方案的通知》符合性分析

《通知》指出:“加快实施硅基平台创新工程。加快建设一批自治区级硅基重点实验室,积极推进自治区硅基制造业创新中心建设。培育引导东方希望、新特能源、协鑫、合盛硅业、大全、晶科能源等硅基企业建立国家级创新平台”。

“延伸硅光伏产业链。目前我区产业仍处于多晶硅-单晶硅等产业链上游。以新特能源、协鑫、东方希望、大全、合盛硅业等企业为基础,立足多晶硅现有原料优势,以准东经济技术开发区、甘泉堡经济技术开发区、石河子经济技术开发区、乌鲁木齐准东产业园区、哈密高新技术产业开发区、新源县工业园区为中心,重点发展太阳能级晶硅材料,延伸拉棒、切片、电池、组件等下游产业链。”

“加大实施就地加工转化工程。优先支持现有工业硅、多晶硅、单晶硅下游产业链延伸项目,对提高硅料就地转化率的硅基企业,按照转化比重优先配置工业硅、多晶硅、单晶硅等原料项目。对新增硅基原材料项目,按照“就高不就低”

原则，支持企业对标国内外生产企业先进能效水平推动项目开发建设”。

1) 项目由来

新特能源股份有限公司于 2021 年 11 月 9 日在乌鲁木齐市发展和改革委员会备案《新疆新特硅材料有限公司高纯多晶硅绿色低碳循环经济建设项目》(211-650104-07-01-601692)，在乌鲁木齐准东产业园区建设 10 万吨/年高纯多晶硅项目，该项目是《关于加快推动自治区硅基产业高质量发展实施方案的通知》(新政发[2022]19 号) 拟建项目第 9 项。

新特能源股份有限公司拟在昌吉州发展和改革委员会备案年产 10 万吨高纯多晶硅项目，是《关于加快推动自治区硅基产业高质量发展实施方案的通知》(新政发[2022]19 号) 拟建项目第 8 项。备案申请过程中，考虑到在乌鲁木齐准东产业园及准东经济技术开发区两个区域各自建设多晶硅项目不利于公辅资源的充分利用，生产过程物料不能充分匹配，造成污染物排放量增大，能源消耗和资源消耗增加，不便于公司总体产业布局规划和统一管理。经公司决议，取消乌鲁木齐准东产业园 10 万吨/年高纯多晶硅项目，将以上两项目合并，在准东经济技术开发区建设 20 万吨多晶硅项目。公司在 2022 年 4 月 12 日向乌鲁木齐发改委提交《关于取消高纯多晶硅绿色低碳循环经济建设项目备案的函》，经乌鲁木齐发改委办理《干预事项申请报告》，删除《新疆新特硅材料有限公司高纯多晶硅绿色低碳循环经济建设项目》(211-650104-07-01-601692)。

新特能源股份有限公司成立下属子公司新特硅基新材料有限公司，于 2022 年 1 月 30 日在昌吉州发展和改革委员会备案《新特硅基新材料有限公司年产 20 万吨高端电子级多晶硅绿色低碳循环经济建设项目》(昌州发改(2022)06 号)，该项目在新疆准东经济技术开发区建设 20 万吨/年高纯多晶硅项目。该项目节能报告已取得自治区发展改革委出具的《自治区发展改革委关于新特硅基新材料有限公司年产 20 万吨高端电子级多晶硅项目节能审查的意见》(新发改环资(2022)06 号)。《关于加快推动自治区硅基产业高质量发展实施方案的通知》(新政发[2022]19 号) 拟建项目第 8 项及第 9 项合并，新特硅基新材料有限公司在准东经济技术开发区建设年产 20 万吨高端电子级多晶硅绿色低碳循环经济建设项目。

2) 政府支持

2022年1月4日，自治区主要领导在准东经济技术开发区调研时，新特能源股份有限公司将在准东建设20万吨多晶硅项目的意愿进行了详细汇报，自治区主要领导表示支持新特能源股份有限公司在准东经济技术开发区投资176亿元，建设年产20万吨高端电子级多晶硅绿色低碳循环经济建设项目。本项目于2022年1月30日在昌吉州发展和改革委员会备案并取得备案意见。

2022年2月3日，自治区主要领导在准东、甘泉堡两个经济技术开发区调研企业生产经营情况、重点项目推进情况，实地了解企业需求。在新特能源股份有限公司调研时，自治区主要领导强调要在延链、补链、拓链、强链上下功夫，发展壮大现代煤化工、硅基新材料产业等，打造绿色低碳循环经济产业集群。

（6）与《国家发改委关于支持新疆产业健康发展的若干意见》符合性分析
《国家发改委关于支持新疆产业健康发展的若干意见》指出：

（四）多晶硅。我国是多晶硅生产大国，已形成多晶硅产能13.4万吨，其中有70%分布在能源短缺的东、中部地区，布局不合理、总规模过大、下游产品过度依赖出口等问题突出。“十二五”期间，我国多晶硅产业布局调整的指向是，严格控制总量，坚持满足国内光伏发电需求为主，加大挖潜改造力度，支持节能环保太阳能级多晶硅技术开发，延伸产业链。国家支持新疆大力开发光伏发电市场，利用能源优势，按照资源综合利用、节能环保、产业链完整的原则，有序发展多晶硅，满足市场需求。要加快建设国家已核准的多晶硅项目，根据市场需求情况，再统筹研究新的建设项目。

该意见是2012年发布实施，随着经济高速发展和国际关系的复杂化，光伏产业的发展形势已发生变化。中美两国目前正在围绕光伏产业进行激烈的博弈。但是世界对清洁能源的追求，依靠国内的巨大潜在需求，中国的光伏产业不会消亡，中美两国的光伏贸易也不会终止。面对挑战，我国政府对光伏产业的发展前景充满信心，世界主要国家发展可再生能源尤其是光伏的大趋势不变。本项目的建设对新能源公司来说，是加大创新力度，保证产品品质，不断降低技术成本，促进整个光伏产业健康、可持续发展的体现。

《光伏制造行业规范条件（2021年本）》的实施，代表着我国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。

本项目位于准东经济技术开发区，属于依法合规设立并经规划环评的产业园区。开发区实施污染物排放总量控制、区域削减等环境管理要求。本项目严格执行区域污染物排放总量控制要求，落实污染物倍量削减方案。

本项目的建设是《认真贯彻习近平总书记提出的“严禁三高项目进新疆”指示精神着力推进硅基新材料产业健康发展实施意见》落实与体现，符合《国家发改委关于支持新疆产业健康发展的若干意见》发改产业〔2012〕1177号中的相关规定。

（7）与《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》相符性分析

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”。

本项目产品为太阳能级多晶硅，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和冷氢化工艺技术，并进行技术创新，渣浆采用先进技术进行回收处理，单位产品综合电耗为59.498kW h/kg，因此，本项目实施符合《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》。

（8）与《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》符合性分析

《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》指出：

二、加快推动绿色低碳发展

(六) 推动能源清洁低碳转型。

(七) 坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。

(八) 推进清洁生产和能源资源节约高效利用。

(九) 加强生态环境分区管控。

本项目采取了碳减排措施，通过厂内外运输减污降碳措施和电气设施减污降碳措施进行了碳减排，有利于碳排放达峰目标的实现。本项目为计算机、通信和其他电子设备制造业。配套 HCl 制备装置为新特硅基新材料有限公司多晶硅项目的配套工程。已配套区域污染物削减方案，落实污染物排放总量控制、区域削减等环境管理要求，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。项目符合《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》及《昌吉回族自治州“三线一单”生态环境分区管控方案及生态环境准入清单》，符合园区规划及规划环评。

本项目规划用电电源 50% 以上来自新疆新能源有限公司的清洁能源（风电+光电），其余电力和全部蒸汽由新特能源和天池能源共同投资的 2×660MW 火电机组改造后供给，很大程度上降低能耗指标。

此外，本项目多晶硅装置工序能耗指标和综合能耗指标均优于《多晶硅企业单位产品能源消耗限额》（GB29447-2012）中表 3“多晶硅企业单位产品能耗先进值”数据，能效水平达到国内领先水平，由此分析本项目多晶硅生产装置清洁生产达到国内领先水平。本项目 HCl 制备装置参照《清洁生产标准氯碱工业（烧碱）》（HJ475-2009），在生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标（末端处理前）、废物回收利用指标及环境管理要求等各项技术指标均达到清洁生产一级水平，属于国内清洁生产领先水平。

本项目符合《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》。

(9) 与《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施方案)的通知》的符合性分析

《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施方案)的通知》指出：

1、不断优化与区域资源环境承载力相适应的产业布局。以资源环境承载力为基础，以环境质量改善为目标，对重点流域、重点区域和产业布局开展规划环评，调整优化不符合生态环境功能定位的产业布局、规模和结构。严格控制伊犁河、额尔齐斯河、额敏河、塔里木河、博斯腾湖等重点流域，“乌—昌—石”（包括乌鲁木齐市、昌吉市、阜康市、石河子市、五家渠市、玛纳斯县、呼图壁县、沙湾县，生产建设兵团第六师、第八师、第十二师）、“奎—独—乌”（包括奎屯市、克拉玛依市独山子区、乌苏市，生产建设兵团第七师）等重点区域环境风险项目。

2、继续加大化解过剩产能和淘汰落后产能力度。严禁钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等行业新增产能，对确有必要新建的必须实施等量或减量置换。强化产品全生命周期绿色管理，促进传统产业优化升级，构建绿色产业链体系。

本项目为新建项目，建设多晶硅生产装置配套建设 HCl 制备装置，为多晶硅行业，不属于严格控制过剩行业。因此，本项目与《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施方案)的通知》相符。

（10）《光伏制造行业规范公告管理暂行办法（2021 年本）》

为加强光伏制造行业管理，引导产业加快转型升级、实现高质量发展，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）和《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》制定《光伏制造行业规范公告管理暂行办法（2021 年本）》。指出：明确申请公告的光伏制造企业条件，加强监督管理，进入公告名单的光伏制造企业要严格按照《规范条件》的要求组织生产经营活动，并对照规范条件要求开展自查，每年 3 月 31 日前通过光伏行业运行监测与项目管理平台提交上年度自查报告，并报送省级行业主管部门。同时每季度首月 20 日前在线填报上季度生产经营情况表。本项目符合《光伏制造行业规范公告管理暂行办法（2021 年本）》指出的相关要求。

1.3.5 相关规划符合性

（1）《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五

年远景目标的建议》

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》中“瞄准人工智能、量子信息、集成电路、生命健康、脑科学、生物育种、空天科技、深地深海等前沿领域，实施一批具有前瞻性、战略性的国家重大科技项目……保持制造业比重基本稳定，巩固壮大实体经济根基。坚持自主可控、安全高效，分行业做好供应链战略设计和精准施策，推动全产业链优化升级……强化绿色发展的法律和政策保障，发展绿色金融，支持绿色技术创新，推进清洁生产，发展环保产业，推进重点行业和重要领域绿色化改造”。

本项目产品多晶硅是电子信息产业的基础原材料，也是支撑电子信息集成电路产业迈入国际先进水平的重要基础，是硅产品产业链中的一个极为重要的中间产品，是制造硅抛光片、太阳能电池及高纯硅制品的原料，需求量较大，应用范围也非常广泛。同时本项目废气、废水和固废等污染物均可实现达标排放或有效利用，环境风险实现全过程管理，根据分析，本项目符合《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》。

(2)《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》

纲要提出：加快发展新材料产业。积极发展硅基、铝基、碳基、锆基、铜基、钛基、稀有金属、化工、生物基等新材料及复合新材料、前沿新材料，提升新材料产业集群和产业协同效应。——准东、哈密、吐鲁番能源化工产业集聚区。重点布局煤炭煤电煤化工、新能源、新材料、矿产资源深加工、装备制造、固体废物综合利用等产业，加快建设兵团准东工业园、乌鲁木齐准东工业园，建设国家煤电油气风光储一体化基地。

本项目属于积极发展的硅基新材料生产项目，位于准东经济技术开发区西部产业集中区，符合《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》要求。

(3)《新疆生态环境保护“十四五”规划》

《新疆生态环境保护“十四五”规划》指出：“实施最严格的生态保护制度。坚决遏制“两高”项目盲目发展，严格执行能源、矿产资源开发自治区人民政府

“一支笔”审批制度、环境保护“一票否决”制度，落实“三线一单”生态环境分区管控要求，守住生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，实施生态环境准入清单管控。”

“碳达峰、碳中和目标，强化产业结构、能源结构调整等源头管控措施，探索大气污染物和温室气体排放协同控制，推动重点领域、重点行业绿色低碳转型，推行绿色低碳生产、生活方式，统筹协调推进经济和社会发展各领域深入开展应对气候变化工作，切实增强控制温室气体排放能力。”

本项目为计算机、通信和其他电子设备制造业，配套 HCl 制备装置为新特硅基新材料有限公司多晶硅项目的配套工程，不属于“两高”项目。本项目位于准东经济技术开发区，不在新疆及昌吉州生态保护红线范围内，已落实“三线一单”生态环境分区管控要求。且本项目为贯彻落实中央和生态环境部“碳达峰、碳中和”相关决策部署和文件精神，充分发挥环境影响评价的源头防控、过程管理中的基础性作用，推进“两高”行业减污降碳协同控制，本评价按照相关政策及文件要求，根据《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》核算方法，计算本项目实施后全厂碳排放量及碳排放强度，提出项目碳减排建议，并分析整合项目减污降碳措施可行性及碳排放水平。综上所述，本项目符合《新疆生态环境保护“十四五”规划》。

（4）《昌吉回族自治州生态环境保护与建设“十四五”规划》

《昌吉回族自治州生态环境保护与建设“十四五”规划》指出：“严格执行国家产业政策，依法依规淘汰落后产能，推动水泥、电解铝、石化、焦化、铸造等重点行业绿色转型。加快发展现代煤化工、新材料、有色金属、煤炭、煤电、矿产开采及加工等优势产业，培育壮大先进装备制造、页岩油气加工、节能环保、新型建材、新能源等新兴产业和生产性服务业。发展循环型工业，着力推进准东开发区、高新区、阜康市、玛纳斯县特色产业园区循环化改造，推进能源梯级利用、废物交换利用、土地节约集约利用，构建循环工业体系。”

“把降碳摆在更加突出、优先的位置，更加注重综合治理、系统治理、源头治理，编制出台减污降碳协同增效实施方案，对减污降碳协同增效一体谋划、一体部署、一体推进、一体考核。以减污降碳协同增效为总抓手，以改善生态环境

质量为核心，以精准治污、科学治污、依法治污为工作方针，深入打好污染防治攻坚战，强化多污染物协同控制和区域协同治理，推动污染防治在重点区域、重点领域、关键指标上实现新突破。”

本项目多晶硅生产装置属于鼓励类“九、有色金属”中“4、信息、新能源有色金属新材料生产（高端电子级多晶硅）”及“二十八、信息产业”中“51、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）”，配套 HCl 制备装置采用高电流密度强制循环复极式零极距电解槽技术，属于鼓励类“十一、石化化工”中“3、零极距、氧阴极等离子膜烧碱电解槽节能技术”。且本项目建设符合碳排放相关政策要求，在厂内外运输、工艺技术、节能设备和能源及碳排放管理等方面均采取了较完善的减污降碳措施，有利于减少二氧化碳排放，项目吨产品 CO₂ 排放强度相对较低。综上所述，本项目符合《昌吉回族自治州生态环境保护与建设“十四五”规划》。

(5)《新疆准东经济技术开发区总体规划(2012-2030)》及规划环评

1)《新疆准东经济技术开发区总体规划(2012-2030)》

新疆维吾尔自治区人民政府在 2012 年 12 月 11 日以《关于新疆准东经济技术开发区总体规划的批复》(新政函[2013]358 号)批复实施《新疆准东经济技术开发区总体规划（2011-2030 年）》。

新疆准东经济开发区的产业定位是以实现资源的高效、清洁、高附加值转化为方向，大力发展煤电、煤电冶一体化、煤化工、煤制气、煤制油、新兴建材等六大支柱产业，扶植培育生活服务、现代物流、观光旅游等潜力产业，从而构建一个以煤炭转化产业为支柱，以下游应用产业为引领，沙漠产业与现代服务业相互支撑的绿色产业体系。其中的西部产业集中区发展定位：我国西部重要的煤炭资源转化和重化产业基地；准东经济技术开发区行政、文化、科技服务中心；联系阿勒泰与乌昌地区的主要产业园区；以煤电冶、煤化工、煤电为主导的煤炭资源转化基地。

根据区域发展格局及产业集中区自身资源环境禀赋，确定“准东经济技术开发区西部产业集中区五彩湾北部产业园区”：重点发展煤化工、煤电、高载能产业；用地规模 46.19 平方公里；用地类型以工业用地为主。

本项目位于准东经济技术开发区西部产业集中区的工业用地上，用地性质符合《新疆准东经济技术开发区总体规划(2012-2030)》，详见图 1.3-1。本项目属于高载能产业，产业布局符合《新疆准东经济技术开发区总体规划(2012-2030)》，详见图 1.3-2。

2) 《新疆准东经济技术开发区总体规划(2012-2030)环境影响报告书》

原新疆维吾尔自治区环境保护厅在 2013 年 7 月 2 日出具《关于新疆准东经济技术开发区总体规划环境影响报告书的审查意见》(新环评价函[2013]603 号)审查通过《新疆准东经济技术开发区总体规划(2012-2030)环境影响报告书》。

根据《新疆准东经济技术开发区总体规划(2012-2030)环境影响报告书》，新疆准东经济技术开发区总体规划（2011-2030）发展目标之一为依托东、西部产业集中区，重点打造以煤制烯烃、煤制尿素等新型煤化工项目聚集区，培育多晶硅、新型建材等下游接续产业，补充完善煤电冶下游装备制造业发展，打造中国西部地区以能源、资源的高效利用为主要特征的能效展示范区。

其产业定位是以实现资源的高效、清洁、高附加值转化为方向，大力发展煤电、煤电冶一体化、煤化工、煤制气、煤制油、新兴建材等六大支柱产业，扶植培育生活服务、现代物流、观光旅游等潜力产业，从而构建一个以煤炭转化产业为支柱，以下游应用产业为引领，沙漠产业与现代服务业相互支撑的绿色产业体系。根据产业规模预测，煤电冶一体化产业包括电解铝、电解锌、多晶硅等产业，到 2030 年规划达到 1200 万吨/年，其中西部分区 800 万吨/年。

本项目属于新疆准东经济技术开发区培育的多晶硅、新型建材等下游接续产业。在产业定位中属于煤电冶一体化支柱产业。本项目所在的五彩湾北部产业园属于重点发展以煤炭资源转化利用为主的煤电、煤电冶一体化、煤化工、煤制气、煤制油和新兴建材等产业的西部产业分区。

此外，根据《关于新疆准东经济技术开发区总体规划环境影响报告书的审查意见》，严格设置开发区企业环境准入标准，入园企业的清洁生产工艺必须达到行业清洁生产一级水平。根据分析，本项目多晶硅装置工序能耗指标和综合能耗指标均优于《多晶硅企业单位产品能源消耗限额》（GB29447-2012）中表 3 “多

晶硅企业单位产品能耗先进值”数据，能效水平达到国内领先水平，各项指标与《中国光伏产业发展路线图》（2020年版）相比均处于国内领先水平，由此分析本项目清洁生产达到国内领先水平。本项目 HCl 制备装置符合《清洁生产标准氯碱工业（烧碱）》（HJ475-2009），在生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标(末端处理前)、废物回收利用指标及环境管理要求等各项技术指标均达到清洁生产一级水平，属于国内清洁生产领先水平。因此，项目清洁生产水平符合《关于新疆准东经济技术开发区总体规划环境影响报告书的审查意见》要求。

本项目符合《新疆准东经济技术开发区总体规划(2012-2030)环境影响报告书》及其审查意见(新环评价函[2013]603号)要求。

3)《新疆准东经济技术开发区总体规划（2012-2030）修改（2015）环境影响报告书》

原新疆维吾尔自治区环境保护厅在 2016 年 1 月 27 日出具《关于新疆准东经济技术开发区总体规划（2012-2030）修改（2015）环境影响报告书的审查意见》(新环函[2016]98号)审查通过《新疆准东经济技术开发区总体规划（2012-2030）修改（2015）环境影响报告书》。《新疆准东经济技术开发区总体规划(2012-2030)修改（2015）》未获得批复。

根据《新疆准东经济技术开发区总体规划（2012-2030）修改（2015）环境影响报告书》，新疆准东经济技术开发区总体规划（2011-2030）发展目标之一为依托东、西部产业集中区，重点打造以煤制烯烃、煤制尿素等新型煤化工项目聚集区，培育多晶硅、新型建材等下游接续产业，补充完善煤电冶下游装备制造业发展，打造中国西部地区以能源、资源的高效利用为主要特征的能效展示示范区。

其产业定位是以实现资源的高效、清洁、高附加值转化为方向，大力发展煤电、煤电冶一体化、煤化工、煤制气、煤制油、新兴建材等六大支柱产业，扶植培育生活服务、现代物流、观光旅游等潜力产业，从而构建一个以煤炭转化产业为支柱，以下游应用产业为引领，沙漠产业与现代服务业相互支撑的绿色产业体系。根据产业规模预测，煤电冶一体化产业包括电解铝、电解锌、多晶硅等产业，到 2030 年规划达到 1200 万吨/年，其中西部分区 800 万吨/年。

本项目属于新疆准东经济技术开发区培育的多晶硅、新型建材等下游接续产业。在产业定位中属于煤电冶一体化支柱产业。本项目所在的五彩湾北部产业园属于重点发展以煤炭资源转化利用为主的煤电、煤电冶一体化、煤化工、煤制气、煤制油和新兴建材等产业的西部产业分区。

本项目符合《新疆准东经济技术开发区总体规划（2012-2030）修改（2015）环境影响报告书》及其审查意见新环函[2016]98号要求。

1.3.6 “三线一单”分析

《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》（新政发〔2021〕18号）及《昌吉回族自治州“三线一单”生态环境分区管控方案及生态环境准入清单》（昌州政办发〔2021〕41号）均要求规划环评工作要以落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线为重点，论证规划的环境合理性并提出优化调整建议，细化所在环境管控单元的管控要求。

本环评分别根据《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》、与《昌吉回族自治州“三线一单”生态环境分区管控方案及生态环境准入清单》开展示范区总体规划局部调整与区域生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线符合性和协调性分析。

（1）生态保护红线

本项目所在的准东经济技术开发区不在新疆及昌吉州生态保护红线范围内，也不在一般生态空间范围内，属于生态环境重点管控单元。重点管控单元主要包括城镇建成区、工业园区和工业聚集区等。重点管控单元要着力优化空间布局，不断提升资源利用效率，有针对性地加强污染物排放管控和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。

本项目所在地不属于自然生态红线区，符合昌吉州生态保护红线要求及空间布局与生态空间管控要求。

（2）环境质量底线

依据《新疆准东经济技术开发区总体规划（2012-2030）修改（2015）环境影响报告书》，以环境质量目标作为园区环境质量底线。

1) 大气环境质量底线：以园区环境空气中的各监测指标达到《环境空气质

量标准》(GB3095-2012)的二级标准要求为主要目标,区域大气环境质量不低于现状。

本项目产生的废气经收集处理后可实现达标排放,根据本次评价大气环境影响预测结果,本项目排放的污染物最大落地浓度最大值满足环境标准要求。

根据《关于新特硅基新材料有限公司年产 20 万吨高端电子级多晶硅绿色低碳循环经济建设项目大气污染物排放总量指标和替代削减源的说明》,本项目排放的废气污染物已提供削减替代污染源方案,在本区域内实现倍量削减。

根据项目所在地环境现状调查和污染物排放影响预测,本项目实施后环境质量满足质量标准要求,符合环境质量底线要求。

2)水环境质量底线:园区地下水水质所有监测指标中除了硝酸盐、总硬度、溶解性总固体外,其余指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类水标准的要求;硝酸盐、总硬度、溶解性总固体的监测结果均达到V类水标准。

本项目生产废水在污水处理站处理后全部回用,浓盐水进行结晶处理;生活污水厂内处理后夏季用于厂区绿化,冬季送回用水装置处理后回用,厂内废水不外排。项目厂区采取分区防渗措施,可确保不对地下水造成污染。厂区上游设置背景监测井,下游设置地下水监控井,建立地下水污染监控系统,及时发现污染,及时控制,不会对周围环境造成太大影响。

3)土壤环境质量底线:以园区土壤环境质量不高于现状。

根据环境质量现状调查评价结果,区域环境质量现状总体良好,有一定的环境容量。项目厂区采取分区防渗措施,废气达标排放,可确保不对土壤造成污染。在厂区布设土壤监测点,发生污染可及时发现,对周围环境影响较小。本项目产生的危险废物和一般工业固体废物做到合理处理或处置,实现固体废物的减量化、资源化和无害化。

(3)资源利用上线

本项目的工业用水水源为额尔齐斯河引水“500”东延供水工程供给。准东供水一期工程设计流量 2 亿立方米(其中近期一步工程已建成,年引水量 1 亿立方米),目前开发区年用水量约 4000 万立方米,2020 年开工建设的近期二期工程,建成后供水能力可达 2 亿立方米,2021 年规划建设准东供水二期工程,设

计流量 4 亿立方米，计划 2024 年建成，准东开发区年供水量达 6 亿立方米。本项目新鲜水年用量正常为 1017.92 万立方米（最大为 1330 万立方米），园区供水一期工程年用水量还富裕 2400 万立方米，能满足本项目用水需要。因此，本项目用水不挤占当地的农业用水、生态用水和居民用水，符合资源利用上线要求；经与规划环评的符合性分析，本项目不属于规划环评确定的负面清单项目，符合“三线一单”相关要求。

（3）生态环境准入清单

根据昌吉州对重点管控单元划分的生态环境准入清单，准东经济技术开发区各区块均为重点管控单元，应执行具体管控要求。本项目位于五彩湾北部产业园区，需执行的生态环境准入清单管控要求具体见表 1.3-4。

1.3.7 选址合理性

项目位于准东经济技术开发区西部产业集中区五彩湾产业园区，用地类型为工业用地，符合所在园区的产业规划及布局要求。区域环境敏感程度较低，项目正常生产对环境的影响不大，环境风险水平可接受，环境保护距离满足要求。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

1.4.1 关注的环境问题

通过对本项目工程特点、所在区域的环境特点以及周边环境现状调查，确定本次环评关注的主要环境问题有：

（1）项目的建设是否符合国家法律法规、产业政策和相关文件的要求；项目选址是否可行；项目建设是否符合准东经济技术开发区总体规划、环境功能区划等的要求；

（2）重点关注本项目运营期大气环境影响及其防治措施的可行性；

（3）重点关注本项目生产废水近零排放的可行性；

（4）重点论证本项目产生的各类固体废物处理处置措施的可行性；

（5）论证本项目可能产生的环境风险是否达到可以接受的水平。

表 1.3-4 本项目所在园区执行的生态环境准入清单管控要求

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控要求		本项目情况	符合性
ZH65232 720009	五彩湾北部产业园区 (吉木萨尔县)	空间布局约束	1、执行自治区总体准入要求中关于重点管控单元空间布局约束的准入要求(表 2-3A6.1)。 2、入园企业需符合园区产业发展定位,产业发展以煤电、煤电铝、煤制烯烃、煤制尿素等产业为主导。 3、执行《准东开发区关于贯彻落实<自治区严禁“三高”项目进新疆推动经济高质量发展实施方案>的实施意见》中的准入要求。	本项目执行自治区总体准入要求中关于重点管控单元空间布局约束的准入要求,位于准东经济技术开发区西部产业集中区五彩湾北部产业园区,不属于禁止建设区。主要从事多晶硅的生产和销售,属于煤电铝的下游产业。严格执行《准东开发区关于贯彻落实<自治区严禁“三高”项目进新疆推动经济高质量发展实施方案>的实施意见》中的准入要求。	符合
		污染物排放管控	1、执行自治区总体准入要求中关于重点管控单元污染物排放管控的准入要求(表 2-3A6.2)。 2、PM _{2.5} 年平均浓度不达标县市(园区),禁止新(改、扩)建未落实 SO ₂ 、NO _x 、烟粉尘、挥发性有机物(VOCs)等四项大气污染物总量指标昌吉州区域内倍量替代的项目。 3、现有燃煤电厂企业和 65 蒸吨及以上燃煤锅炉应限期开展提标升级改造,其大气污染物排放应逐步或依法限期达到超低排放标准限值。 4、加快完善铁路线路建设,减少公路运输负荷。 5、重点加强对重型开采矿机械、重型运输车辆尾气排放限值管理,推广重型机械专用尾气治理设备的应用。 6、加快完善相关基础配套设施,推广使用天然气汽车和新能源汽车。	本项目位于准东经济技术开发区西部产业集中区,不在大气污染防治重点区域内,不属于联防联控区。本项目所在的准东区域 PM _{2.5} 年平均浓度不达标,项目污染物排放执行大气污染物总量指标倍量替代。	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控要求		本项目情况	符合性
			7、严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。		
		环境 风险 防控	1、执行自治区总体准入要求中关于重点管控单元环境风险防控的准入要求（表 2-3A6.3）。 2、建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。 3、园区应建立环境风险监管制度、环境风险预警制度、区域性突发事件应急预案、环境风险应急保障制度、环境风险事前预防、事中应急、事后处置等环境风险防控体系。	本项目有毒有害物质的生产装置、储罐和管道、污水处理池、应急池等按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。结合区域环境条件、工业园区等环境风险防控要求，建设以总经理负责制的项目环境风险防控体系，制定防止危险物质进入环境及进入环境后的控制、消减、监测等风险防范措施和突发环境事件应急预案。	符合
		资源 利用 效率	1、执行自治区总体准入要求中关于重点管控单元资源利用要求的准入要求（表 2-3A6.4）。 2、开发区发展过程应遵循“以水定产业规模”的发展原则，坚持“量水而行”，在水资源许可的条件下开展开发区建设，用水指标 $\leq 0.1\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{百万千瓦}$ 。 3、园区水资源开发总量、土地投资强度、能耗消费增量等指标应达到水利、国土、能源等部门相应要求。	本项目的工业用水水源为额尔齐斯河引水“500”东延供水工程供给。准东供水一期工程的设计流量 2 亿立方米（其中近期一步已建成，年引水量 1 亿立方米），目前开发区年用水量约 4000 万立方米，2020 年开工建设的近期第二步工程，建成后供水能力可达 2 亿立方米，2021 年计划建设准东供水二期工程，设计流量 4 亿立方米，计划 2024 年建	符合

环境管控 单元编码	环境管控 单元名称	管控要求		本项目情况	符合 性
				成，准东开发区年供水量达 6 亿立方米。本项目新鲜水年用量正常为 1017.92 万立方米（最大为 1330 万立方米），园区供水一期工程年用水量还富裕 2400 万立方米，能满足本项目用水需要。	

1.4.2 项目主要环境影响

本项目建成运营后的主要环境影响体现在以下几个方面：

- (1) 工艺废气对大气环境的影响及控制措施；
- (2) 生产废水对水环境的影响及控制措施；重视厂区内的防渗措施，防止对地下水环境造成不利影响；
- (3) 固体废物对周围环境的影响及控制措施；
- (4) 各车间的生产设备以及风机、泵等运行产生的噪声对周围环境的影响及控制措施；
- (5) 突发环境事件风险识别及环境风险防范措施和应急体系的建立。

1.5 环境影响评价的主要结论

本项目的建设符合国家有关产业政策及环保政策的要求，符合当地规划、规划环评及环境功能区划要求。本项目采用先进可靠的工艺技术及节能环保装备，在能耗、水耗、装备水平及污染物排放等方面达到清洁生产国内先进水平；采用的各类污染防治措施适合本项目特点，在认真实施环评和设计提出的污染防治措施后，污染物排放均可达到国家相应排放标准要求，能有效减少污染物排放量，对区域环境的影响在可接受范围内。本项目配套建设环境风险防范设施并制定风险应急预案，可有效控制环境风险事故的发生，实现风险可控。本项目建成后对当地经济起到一定促进作用，具有较好的经济效益和社会效益。本项目在严格执行环保“三同时”的基础上，从环境保护的角度出发，本项目的建设是可行的。

第2章 总论

2.1 评价目的与评价原则

2.1.1 评价目的

通过本次环评工作，拟达到如下目的：

- (1) 通过资料收集及环境监测，评价区域的环境质量现状变化情况。
- (2) 通过详细的工程分析，并通过类比调查、物料衡算，核算污染源源强，预测项目污染物排放对周围环境的影响程度，判断其是否满足环境质量标准，并提出总量控制要求。
- (3) 通过对现有工程生产装置及配套公用工程与环保工程的设计规模与工艺分析，本项目依托现有工程部分公用工程与环保工程的可行性。
- (4) 从环保法规、产业政策、环境特点、污染防治等方面进行综合分析，对环境可行性做出明确结论。

2.1.2 评价原则

- (1) 遵循国家和地方的有关环保法律、法规，坚持“科学、客观、公正”的原则；
- (2) 贯彻“清洁生产”、“达标排放”、“总量控制”的原则；
- (3) 结合工程污染特点和环境保护目标分布，合理设置监测点位、范围，按监测规范开展环境质量监测和调查工作；
- (4) 合理设置评价专题，突出评价重点。

2.2 编制依据

2.2.1 国家法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日（修订版）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日（修正版）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日（修正版）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日（修正版）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日（修正版）；

- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日（修订版）；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月2日（修订版）；
- (8) 《中华人民共和国节约能源法》，2018年10月26日（修正版）；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日（修正版）；
- (10) 《中华人民共和国环境保护税法》，2018年1月1日（修正版）。

2.2.2 相关政策及规范性文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日；
- (2) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》，中华人民共和国国家发展和改革委员会第29号令，2019年10月30日；
- (3) 《关于印发《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的通知》（环境保护部文件环发[2015]162号），2015年12月11日；
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，生态环境部令第16号，2021年1月1日；
- (5) 《排污许可管理条例》，2021年3月1日；
- (6) 关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知，环办环评[2017]84号，2017年11月15日；
- (7) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77号，2012年7月3日；
- (8) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2012〕98号，2012年8月7日；
- (9) 《国家危险废物名录》，2021年1月1日；
- (10) 《市场准入负面清单（2018年版）》；
- (11) 《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》，环固体〔2019〕92号，2019年10月15日；
- (12) 《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》，国办函〔2021〕47号，2021年5月11日；
- (13) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》，2017年8月29日；
- (14) 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》，环环评[2021]45号，2021年5月30日

- (15)《生态环境部办公厅关于加强环境影响报告书(表)编制质量监管工作的通知》，环办环评函〔2020〕181号，2020年4月19日；
- (16)《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》，生态环境部部令第9号，2019年11月1日；
- (17)《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》，环环评〔2018〕11号，2018年1月25日；
- (18)《关于做好环境影响评价制度与排污许可证衔接相关工作的通知》，环办环评〔2017〕84号，2017年11月14日；
- (19)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评〔2017〕4号，2017年11月20日；
- (20)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，2018年6月27日；
- (21)关于印发《突发环境事件应急预案管理暂行办法》的通知，环发〔2010〕113号，2010年9月28日。
- (22)国务院《危险化学品安全管理条例(2013年修正)》，国令第645号，2013年12月7日；
- (23)国务院《关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》，国办发〔2016〕81号，2016年11月10日；
- (24)国务院《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，中发〔2018〕17号，2018年6月16日；
- (25)《中共中央、国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，2021年11月2日；
- (26)《关于抑制部分行业产能过剩和重复建设引导产业健康发展的若干意见》，10部委联合发布，2009年9月26日；
- (27)国家发改委关于支持新疆产业健康发展的若干意见，发改产业〔2012〕1177号，2012年5月6日；
- (28)《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录(2016版)》，中华人民共和国国家发展和改革委员会公告2017年第1号；

(29)《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；

(30)《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》，2020年10月29日中国共产党第十九届中央委员会第五次全体会议通过；

(31)《国务院关于印发“十三五”国家战略性新兴产业发展规划的通知》，国发〔2016〕67号；

(32)《重点行业挥发性有机物削减行动计划》(工信部联节〔2016〕217号)，2016年7月8日；

(33)环境保护部《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》，公告2017年第81号，2017年12月27日；

(34)《生态环境损害赔偿制度改革试点方案》，2018年1月1日；

(35)《环境影响评价公众参与办法》，2019年1月1日；

(36)《控制污染物排放许可制实施方案》，2016年11月10日；

(37)《危险化学品安全管理条例》，2013年12月7日(修正版)；

(38)《危险废物转移管理办法》，2022年1月1日；

(39)《国家突发环境事件应急预案》，2014年12月29日；

(40)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发〔2013〕37号；

(41)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17号；

(42)《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；

(43)《企业事业单位环境信息公开办法》，2015年1月1日。

2.2.3 自治区环境保护和地方相关规划

(1)新疆维吾尔自治区环境保护条例(2018年修订)，2018年9月21日；

(2)新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要；

(3)关于印发自治区严禁“三高”项目进新疆推动经济高质量发展实施方案的通知，新党厅字〔2018〕74号，2018年9月2日；

- (4) 关于印发《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知，新政发[2021]18号，2021年2月21日；
- (5) 关于印发认真贯彻习近平总书记提出的“严禁三高项目进新疆”指示精神着力推进硅基新材料产业健康发展实施意见的通知，新政发[2017]148号，2017年7月28日；
- (6) 光伏制造行业规范条件（2021年本版），工信部公告2021年第5号，2021年2月23日；
- (7)《光伏制造行业规范公告管理暂行办法（2021年本）》，工信部公告2021年第5号，2021年2月23日；
- (8)《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》，新环发〔2017〕1号；
- (9) 关于印发《自治区环评与排污许可监管行动计划（2021-2023年）》《自治区2021年度环评与排污许可监管工作方案》的通知，新环环评发〔2020〕213号，2020年11月13日；
- (10)《关于重点区域执行大气污染物特别排放限值的公告》（新疆环保厅2016第45号）；
- (11)《新疆维吾尔自治区危险废物污染防治办法》，新疆维吾尔自治区人民政府令第163号公布，自2010年5月1日起施行；
- (12) 新疆维吾尔自治区大气污染防治条例，2019年1月1日施行；
- (13)《关于印发新疆维吾尔自治区大气污染防治行动计划实施方案的通知》（新政发[2014]35号），2014年4月17日；
- (14)《关于印发新疆维吾尔自治区水污染防治行动计划实施方案的通知》（新政发〔2016〕21号），2016年1月29日；
- (15)《新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案》（新政发〔2017〕25号），2017年3月1日；
- (16) 关于印发《新疆维吾尔自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2021年）》的通知，新政发[2018]66号，2018年月20日；
- (17) 新疆维吾尔自治区自然保护区管理条例（2018年修正）；
- (18)《新疆生态环境保护“十四五”规划》；
- (19)《昌吉回族自治州生态环境保护与建设“十四五”规划》，昌州政发〔2022〕

6号 2022年1月28日；

(20) 关于《昌吉回族自治州“三线一单”生态环境分区管控方案及生态环境准入清单》的公告，昌州政办发〔2021〕41号；

(21) 《昌吉回族自治州打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020）》，昌州政发〔2018〕165号；

(22) 昌吉回族自治州准东经济技术开发区生态环境保护条例，2019年11月1日施行；

(23) 《新疆生态功能区划》，自治区人民政府，2005年8月；

(24) 《新疆水环境功能区划》，新疆维吾尔自治区环保局，2002年11月；

(25) 《新疆准东经济技术开发区总体规划(2012-2030)》；

(26) 《新疆准东经济技术开发区总体规划(2012-2030)环境影响报告书》；

(27) 《新疆准东经济技术开发区总体规划（2012-2030）修改（2015）环境影响报告书》。

2.2.4 技术规范

(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》(HJ2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

(5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；

(6) 《环境影响评价技术导则 生态环境》(HJ19-2022)；

(7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；

(8) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)；

(9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(10) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(公告 2017年第43号)；

(11) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ 942-2018)；

(12) 《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》(HJ1035-2019)；

(13) 《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)；

(14) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)；

(15) 《化工建设项目环境保护设计规范》(GB0483-2009)；

- (16) 《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019);
- (17) 《危险废物鉴别标准通则》(GB5085.7-2019);
- (18) 《危险废物鉴别标准腐蚀性鉴别》(GB5085.1-2007);
- (19) 《危险废物鉴别标准急性毒性初筛》(GB5085.2-2007);
- (20) 《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007);
- (21) 《危险废物鉴别标准易燃性鉴别》(GB5085.4-2007);
- (22) 《危险废物鉴别标准反应性鉴别》(GB5085.5-2007);
- (23) 《危险废物鉴别标准毒性物质含量鉴别》(GB5085.6-2007);
- (24) 《环境保护图形标志固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995);
- (25) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);
- (26) 《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020);
- (27) 《固体废物再生利用污染防治技术导则》(HJ1091-2020)
- (28) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012);
- (29) 《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013);
- (30) 《危险废物处置工程技术导则》(HJ2042-2014);
- (31) 《危险废物贮存污染控制标准(二次征求意见稿)》;
- (32) 《重点管控新污染物清单(2021年版)》。

2.2.5 项目文件、资料

(1) 《新特硅基新材料有限公司年产 20 万吨高端电子级多晶硅绿色低碳循环经济建设项目环境影响评价委托书》，2022 年 2 月 8 日；

(2) 《关于新特硅基新材料有限公司年产 20 万吨高端电子级多晶硅绿色低碳循环经济建设项目备案的通知》(昌州发改〔2022〕06 号)，昌吉州发展和改革委员会，2022 年 1 月 30 日；

(3) 《新特硅基新材料有限公司年产 20 万吨高端电子级多晶硅绿色低碳循环经济建设项目可行性研究报告》，华陆工程科技有限责任公司，2022 年 1 月；

(4) 《关于新疆准东经济技术开发区总体规划的批复》，新疆维吾尔自治区人民政府，2012 年 12 月 11 日；

(5) 《关于准东经济技术开发区总体规划环境影响报告书的审查意见》，新疆维吾尔自治区环境保护厅，2013 年 7 月 2 日；

(6) 环境质量现状检测报告。

2.3 环境影响识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

项目施工期和运营期可能对环境产生的污染因素包括：废气、废水、噪声、工业固体废弃物，这些因素可能导致的环境影响涉及环境空气、地下水环境、声环境、社会环境等。

(1) 施工期

项目施工期间对环境的影响很大程度上取决于工程特点、施工季节以及工程所处的地形、地貌等环境因素。经分析，施工期主要环境影响因素，见表 2.3-1。

表 2.3-1 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	土地平整、挖掘、土石方、建材储运、使用	扬尘
	施工车辆尾气	NO ₂ 、SO ₂
水环境	施工人员生活废水等	COD、BOD、SS
声环境	施工机械、车辆作业噪声	噪声
固体废物	施工垃圾、生活垃圾	扬尘、占地
生态环境	土地平整、挖掘及工程占地	水土流失、植被破坏
	土石方、建材堆存	占压土地等

项目建设期影响因素主要体现在地基处理、地面工程建设对地表植被的影响，以及施工扬尘、施工噪声影响等。建设期的不利影响主要是对环境空气、声环境、交通、植被等环境要素的影响。这些影响是中等程度或轻微的影响。

(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，将对厂址周围的环境空气、地下水环境及声环境等产生不同程度的影响。综上所述，拟建项目运营期环境影响因子识别，见表 2.3-2。

表 2.3-2 项目运营期环境影响因素识别表

类别影响因素	废气	废水	噪声	固废
环境空气	-2LP	/	/	-1LP
地表水	/	/	/	/
地下水	/	/	/	-1LP
声环境	/	/	-1LP	
土壤	-1LP	-1LP	/	-2LP

生态	-1LP	/	/	-1LP
环境风险	-2LP	-1LP	/	-1LP

备注：影响程度：1-微小；2-轻度；3-重大。影响时段：S-短期；L-长期

影响范围：P-局部；W-大范围。影响性质：+ -有利；- -不利

项目运行期对环境要素的不利影响主要表现在环境空气、地下水、土壤和环境风险等方面，产生的影响是中等程度或轻微的。

2.3.2 评价因子筛选

拟建项目可能对环境产生的污染因素包括：废气、废水、噪声、工业固体废弃物，这些因素可能导致的环境影响涉及环境空气、地下水环境、声环境、社会环境等。根据项目特点、污染物排放特征及所在地区环境质量状况，将最终对环境影响较大、当地环境中污染物浓度较高的污染因子作为主要污染因子。

根据工程分析及环境状况调查，本项目评价因子筛选，见表 2.3-3。

表 2.3-3 环境评价因子筛选

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} 、CO、O ₃ 、HCl、氯气、氟化物、TSP、硫酸雾
		影响分析	SO ₂ 、NO _x 、HCl、氯气、氟化物、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、氯硅烷（三氯氢硅、四氯化硅、二氯二氢硅）、硫酸雾
		非正常排放	氯硅烷（三氯氢硅、四氯化硅、二氯二氢硅）、氯气、氯化氢、氟化物、NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}
		总量控制	颗粒物、NO _x
2	地表水	现状评价	pH、氨氮、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、硫酸盐、氯化物、硝酸盐
3	地下水环境	现状评价	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、总硬度、铅、铜、铬（六价）、锌、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、氟化物、硫化物、石油类等 25 项
		影响分析	pH、氯化物、氟化物
4	声环境	现状评价	等效 A 声级
		影响分析	等效 A 声级
5	固体废物	影响分析	危险废物包括：废硫酸、废阳极隔膜、混合废酸、废吸附剂；一般废物：包括盐泥滤饼、废离子树脂、废滤膜、滤渣、污泥；投产后进行固废属性鉴定包括：含氟污泥、结晶盐；生活垃圾
6	土壤	现状评价	pH 值、铜、铅、镉、汞、砷、镍、六价铬、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、二氯丙烷、

			1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2-四氯乙烯、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、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘等 46 项
		影响评价	pH 值
7	生态环境	现状评价	占地、植被、动物
		影响评价	占地、植被、动物、生境
8	电磁	现状评价	电场强度、磁感应强度
		影响评价	电场强度、磁感应强度
9	环境风险	预测评价	氯硅烷（三氯氢硅、四氯化硅、二氯二氢硅）、氯化氢、硝酸、氢氟酸、氯气、硫酸

2.4 评价等级与评价范围

2.4.1 环境空气

(1) 判定依据

根据工程特点和污染特征以及周围环境状况，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3“评价等级判定”规定的方法核算，计算公式及评价工作级别表(表 2.4-1)如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}} \times 100\%$$

式中：Pi—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

Ci—采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

Coi—第 i 个污染物环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，一般选用《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值。

表 2.4-1 大气环境影响评价工作等级判别表

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

(2) 判别估算过程

本项目大气污染源主要包括：含氯废气碱洗尾气、氯化氢降膜吸收尾气、三氯氢硅加料废气、硅块破碎废气、酸洗废气、工艺废气洗涤尾气及各装置区无组织排放面源，主要污染物有 NO_x、颗粒物、氯气、氯化氢、硫酸雾、和氟化物等。

大气环境影响预测估算模型参数见表 2.4-2。

表 2.4-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		41.6
最低环境温度/℃		-29.8
土地利用类型		沙漠化荒地
区域湿度条件		干燥气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

本项目主要废气污染源排放参数见表 2.4-3。

表 2.4-3 污染源计算参数选取值一览表

单元	污染源	废气量 (m ³ /h)	污染物 名称	排放速率 (kg/h)	排放参数		
					几何 高度 (m)	排气筒 内径 (m)	出口 温度 (°C)
废氯气处理装置	碱洗尾气	4000	Cl ₂	0.02	25	0.3	20
氯化氢合成及 盐酸装置	降膜吸收尾气 1	6000	HCl	0.12	20	0.3	20
三氯氢硅合成装置	加料废气 1-14	2000×14	PM ₁₀	0.06×14	15	0.2	20
			PM _{2.5}	0.03×14			
冷氢化装置	加料干燥废气 1-14	2000×14	PM ₁₀	0.06×14	15	0.2	20
			PM _{2.5}	0.03×14			
	渣浆水解废气 1-2	1000×2	HCl	0.012×2	20	0.2	20
整理车间	破碎废气 1-2	35000×2	PM ₁₀	1.05×2	15	1.0	20
			PM _{2.5}	0.53×2			
	酸洗废气 1-2	84000×2	NO _x	1.942×2	46	1.5	20

			HF	0.163×2			
工艺废气处理装置	洗涤尾气 1-12	450×12	HCl	0.009×12	25	0.1	20
化验室废气	检验废气	1000	HCl	0.01	20	0.2	20
			HF	0.007			
			NO _x	0.001			
危废暂存库	暂存废气 1-2	3000×2	HCl	0.0015×2	20	0.2	20
无组织排放参数							
单元	污染源	污染物名称	速率 (t/a)	排放参数			
氯气处理及废氯气处理装置	无组织排放	Cl ₂	0.05	24m×45m, 22m			
氯化氢合成及盐酸工段		HCl	0.04	35m×46m, 23m			
浓硫酸储罐		硫酸雾	0.006	5m×5m, 10m			
整理车间 1		TSP	1.05	70m×215m, 15m			
整理车间 2		TSP	1.05	70m×215m, 15m			
三氯氢硅合成装置		HCl	0.23	15m×42m, 15m			
冷氢化装置 1		HCl	0.144	170m×230m, 15m			
冷氢化装置 2		HCl	0.144	170m×230m, 15m			
精馏装置 1		HCl	0.143	48m×240m, 30m			
精馏装置 2		HCl	0.143	48m×240m, 30m			
还原装置 1		HCl	0.0425	230m×175m, 15m			
还原装置 2		HCl	0.0425	230m×175m, 15m			
工艺废气处理装置 1		HCl	0.045	50m×130m, 20m			
工艺废气处理装置 2		HCl	0.045	50m×130m, 20m			

污染物最大落地浓度的估算结果见表 2.4-4。

根据 Aerscreen 模式计算结果，项目排放的废气中各污染物最大地面空气质量浓度占标率为 31.40%（三氯氢硅合成装置区无组织排放的 HCl）；项目排放污染物的最远影响距离（D10%）为 6272m（整理车间酸洗废气中的 NO₂）。

本项目运营期间排放的主要大气污染物中最大地面空气质量浓度占标率（Pi）为 31.4% > 10%，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。评价范围为以项目厂址为中心区域，自厂界外延 6272m 的矩形区域。

项目大气、地下水、土壤环境评价范围及敏感目标分布见图 2.4-1。

2.4.2 地表水环境

本项目用水由园区供水管网供给，生产废水排入厂内污水处理站处理后全部回用，与地表水系无直接水力联系。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中评价工作分级原则，本项目地表水评价等级为三级 B。可不进行地表水影响预测，仅进行简单的水环境影响分析。

2.4.3 地下水环境

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中附录 A 建设项目分类方法，本项目 HCl 制备装置属于“85 基本化学原料制造”，属 I 类建设项目。

建设项目的地下水环境敏感程度分级，见表 2.4-4。建设项目地下水环境影响评价工作等级分级，见表 2.4-5。

表 2.4-4 地下水环境敏感程度分级

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源(包括：已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源)准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如：热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源(包括：已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源)准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区意外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

表 2.4-5 评价工作等级分级表

敏感性	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

项目区占地为工业园区工业用地，不是集中式饮用水水源(包括：已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源)准保护区和补给径流区，周边水井不作为饮用水井，不是分散式水源地，因此不是地下水环境敏感区或较敏感区，敏感程度为“不敏感”。

根据建设项目地下水环境影响评价工作等级划分，本项目地下水环境影响评价等级为二级。

根据导则及工程影响范围，确定地下水影响评价范围为以选址中心点为中心，以地下水流向东北至西南轴向为主轴，厂界东北上游 500m、厂界西南下游 2.5km、厂界两侧各 1km 的区域，共约 6km² 范围。

2.4.4 声环境

项目位于工业园区内，声环境功能区属于 3 类区。根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)，项目建设前后噪声值变化较小且厂址附近没有声环境敏感目标，受影响人口数量基本不发生变化，因此本项目声环境评价等级定为三级，噪声评价范围为厂界。环境噪声影响评价工作等级判定依据，见表 2.4-6。

表 2.4-6 环境噪声影响评价工作等级判定依据表

判别依据	声环境功能区类别	项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量	受噪声影响范围内的人口数量
三级评价	3 类地区	小于 3dB(A)(不含 5dB(A))	变化不大
本工程	3 类区	小于 3dB(A)	变化不大
评价等级	三级评价		

2.4.5 土壤

对照《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，项目属污染影响型项目，本项目占地规模为 1290538m²，属大型建设项目，用地属未利用工业用地，周围无敏感目标，对照《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录表 A 项目属 I 类，根据评价等级判定依据，本项目评价工作等级确定为一级。土壤评价工作等级判定，见表 2.3-7。

土壤环境影响评价范围在厂区 200m 范围内。

表 2.3-7 土壤评价工作等级

占地规模 敏感程度	I类		
	大	中	小
敏感	一级	一级	一级
较敏感	一级	一级	二级
不敏感	一级	二级	二级

2.4.6 生态环境

根据《环境影响评价技术导则生态环境》(HJ19-2022)评价工作分级划分，位于新疆准东经济技术开发区范围内的工业项目，生态影响评价仅需要进行生态

影响分析。

生态环境影响评价范围在厂区范围内。

2.4.7 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)规定：“环境风险评价工作是依据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势进行分级，环境影响评价工作等级划分为一级、二级、三级”，项目环境影响评价等级判据，见表 2.4-8。

表 2.4-8 项目环境影响评价等级判据一览表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
环境风险评价等级	一	二	三	简单分析

本项目的环境风险潜势综合等级为 IV 级，本项目环境风险评价等级为一级。

(1) 大气环境风险评价

大气环境风险评价为一级。评价范围为距厂界 5000m 的矩形范围。

(2) 地表水环境风险评价地表水环境风险评价做简单分析。本项目不涉及风险事故泄露危险物质对地表水体的影响，因此不设地表水环境风险评价范围。

(3) 地下水环境风险评价

地下水环境风险评价等级为二级。评价范围参照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)，即：选址中心点为中心，厂界东南上游 500m、厂界西北下游 2.5km、厂界两侧 1km 的区域，共约 6km² 范围。

项目环境风险评价范围及环境保护目标分布见图 2.4-2。

2.4.8 电磁辐射

本工程 220kV (220/35kV) 变电站为户外式变电站，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020) 评价工作等级划分原则，确定本工程电磁环境影响评价等级为二级，详见 2.4-9。

表 2.4-9 电磁环境影响评价工作等级划分原则

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级	本工程
交流	220~330kV	变电站	户内式、地下式	三级	220kV，户外式
			户外式	二级	
评价等级	二级评价				

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)的规定,将变电站界外 40m 内的区域作为工频电场、工频磁场影响的评价区域。

2.5 环境功能区划与评价标准

2.5.1 环境功能区划

(1) 环境空气质量功能区划

项目位于准东经济技术开发区,按照《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的规定,现状该区域的环境空气质量功能区划属二类功能区;环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。

(2) 地表水环境功能区划

项目影响范围内无常年地表水系。

(3) 地下水环境

根据《新疆准东经济技术开发区总体规划(2011-2030年)环境影响报告书》,准东地区地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准。

(4) 声环境功能区划

项目处于准东经济技术开发区内,根据《声环境质量标准》(GB3096-2008),执行3类声环境功能区。

(5) 生态功能区划

按照《新疆生态功能区划》,项目区域隶属于“准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区,准噶尔盆地东部灌木荒漠野生动物保护生态亚区,将军戈壁硅化木及卡拉麦里山有蹄类野生动物保护生态功能区”。

(6) 土壤环境

项目位于新疆准东经济技术开发区,占地类型为园区规划的三类工业用地,土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地标准。

2.5.2 环境质量标准

(1) 环境空气

拟建项目所在区域 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、氟化物、TSP 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，氯气、氯化氢和硫酸雾执行《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。环境空气质量标准，见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境空气质量标准

评价因子	平均时段	标准值(μg/m ³)	标准来源
SO ₂	24 小时平均	150	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
	年均值	60	
NO ₂	24 小时平均	80	
	年均值	40	
PM ₁₀	24 小时平均	150	
	年均值	70	
PM _{2.5}	24 小时平均	75	
	年均值	35	
CO	24 小时平均	4000	
O ₃	日最大小时平均	4000	
TSP	24 小时平均	300	
NO _x	1 小时平均	250	
氟化物	1 小时平均	20	
	24 小时平均	7	
氯气	1 小时平均	100	《环境影响评价技术导则大气环境》 (HJ2.2-2018)
	24 小时平均	30	
氯化氢	1 小时平均	50	
	24 小时平均	15	
硫酸雾	1 小时平均	300	
	24 小时平均	100	

(2) 地下水

评价区域地下水环境评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准。地下水质量标准，见表 2.5-2。

表 2.5-2 地下水质量标准 单位：mg/L (pH 除外)

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	pH	6.5~8.5	10	亚硝酸盐氮	≤1
2	总硬度	≤450	11	氰化物	≤0.05
3	硫酸盐	≤250	12	六价铬	≤0.05
4	氨氮	≤0.5	13	溶解性总固体	≤1000
5	耗氧量	≤3.0	14	氟化物	≤1.0

6	氯化物	≤250	15	砷	≤0.01
7	挥发酚	≤0.002	16	汞	≤0.001
8	硝酸盐氮	≤20	17	镉	≤0.005
9	铅	≤0.01	18		

(3) 声环境

各厂界声环境现状执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准，即昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

(4) 土壤

土壤环境现状执行《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中的表 1 第二类用地土壤污染风险筛选值。检测项目及执行的质量标准，见表 2.5-3。

土壤酸化与碱化分级执行《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 D 的表 D.2，见表 2.5-4。

表 2.5-3 土壤环境质量标准 单位: mg/kg

污染物项目	砷	镉	铬(六价)	铜	铅	汞
第二类 筛选值	60	65	5.7	18000	800	38
污染物项目	镍	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	二氯甲烷	1,2-二氯乙烷
第二类 筛选值	900	2.8	0.9	37	616	5
污染物项目	1,1-二氯乙烷	顺-1,2-二氯乙烷	反-1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烷
第二类 筛选值	66	596	54	9	5	10
污染物项目	1,1,2,2-四氯乙烷	1,1,1-三氯乙烷	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷	间二甲苯+对二甲苯	苯
第二类 筛选值	6.8	840	2.8	0.5	570	4
污染物项目	氯苯	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯
第二类 筛选值	270	560	20	28	1290	1200
污染物项目	氯乙烯	邻二甲苯	硝基苯	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽
第二类 筛选值	0.43	640	76	260	2256	15
污染物项目	苯并[b]芘	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	蒽	二苯并[a,h]蒽	茚并[1,2,3-cd]芘
第二类 筛选值	1.5	15	151	1293	1.5	15
污染物项目	萘	四氯乙烯	1,1,2-三氯乙烷			
第二类 筛选值	70	53	2.8			

表 2.5-4 土壤酸化、碱化分级标准

土壤 pH 值	土壤酸化、碱化强度
5.5≤pH<8.5	无酸化或碱化
8.5≤pH<9.0	轻度碱化
注：土壤酸化、碱化强度指受人为影响后呈现的土壤 pH 值，可根据区域自然背景状况适当调整。	

(5) 电磁辐射

评价标准执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中的限值要求，即电场强度≤4000V/m，磁感应强度≤100μT。

2.5.3 污染物排放标准

(1) 废气

根据《昌吉回族自治州“三线一单”生态环境分区管控方案及生态环境准入清单》(昌州政办发〔2021〕41号)，PM_{2.5} 年平均浓度不达标县市(园区)，所有新(改、扩)建设项目应执行相应大气污染物特别排放限值。根据吉木萨尔县空气自动站 2020 年连续 1 年的监测数据，本区域 PM_{2.5} 年平均浓度达不到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，本项目执行大气污染物特别排放限值。

本项目多晶硅装置排放的工艺废气含氯化氢、氟化物、氮氧化物及粉尘应符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 新污染源大气污染物排放限值。

本项目 HCl 制备装置排放的工艺废气含氯气、氯化氢应符合《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016) 中的表 4 大气污染物特别排放浓度限值。

厂内无组织泄漏氯气和氯化氢执行《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016) 中的表 5 企业边界大气污染物浓度限值，颗粒物、硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 新污染源大气污染物排放限值的无组织排放监控浓度限值。

废气排放标准，见表 2.5-5。

表 2.5-5 本项目废气排放标准

污染物	标准值		标准来源
	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	

有组织	多晶硅装置	颗粒物	120	3.5 (15m)	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
				5.9 (20m)	
				14.45 (25m)	
		NOx	240	10.2 (46m)	
		氟化物	9.0	1.3 (46m)	
	氯化氢	100	0.43 (20m)		
			0.915 (25m)		
HCl 制备装置	氯气	5	--	《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)	
	氯化氢	20	--		
无组织排放	颗粒物		1.0	--	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
	硫酸雾		1.2	--	
	氯气		0.1	--	《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)
	氯化氢		0.2	--	

(2) 废水

生产废水和生活废水经厂内污水处理站处理后，达到《循环冷却水用再生水水质标准》(HG/T3923-2007)，进入本厂循环冷却水系统。回用水质标准见表 2.5-6。

表 2.5-6 循环冷却水用再生水水质标准 单位:mg/L

标准名称	pH	悬浮物	CODcr	BOD ₅	氨氮	硫化物	石油类	总磷	氯化物	总溶固
回用标准值	6-9	≤20	≤80	≤5	≤15	≤0.1	≤0.5	≤5	≤500	≤1000

(3) 噪声

本项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表 1 中 3 类声环境功能区噪声排放限值，即昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

(4) 固体废物

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

2) 危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013 年修订)，参照执行《危险废物贮存污染控制标准（二次征求意见稿）》。

2.6 评价重点

根据项目的环境影响特征及当地的环境特征，通过工程分析和环境影响识别，确定本次评价重点为：

(1) 工程分析

结合工艺过程，对物料、氯元素、水进行平衡计算，并类比相似生产企业实际运行情况，分析生产过程中“三废”及噪声排放情况。

(2) 污染防治措施分析

根据工程“三废”及噪声排放特点，结合相似企业实际治理经验，对拟采取的治理措施可行性进行分析，并提出建议，确保拟建项目各污染物达标排放。

(3) 能耗水平分析

结合工艺过程、设备选型、资源能源消耗，对项目整体能源消耗水平进行判断分析。

(4) 环境影响预测及评价

结合生产过程“三废”及噪声排放特点以及评价范围内环境概况，综合考虑共建项目的污染源及污染物情况，重点分析对环境的影响程度和范围。

(5) 环境风险评价

结合本项目生产工艺特点，分析确定各项目风险因素，预测风险发生时对环境造成的危害，提出环境风险防范措施并编制突发环境事件应急预案。

(6) 环境管理与监控计划

结合环境管理要求，对环境管理与监控计划、竣工验收管理进行重点评价。

2.7 污染控制与环境保护目标

2.7.1 污染控制目标

(1) 控制工艺废气达标排放。

(2) 控制生产废水和生活废水经厂内污水处理站处理后，达到《循环冷却水用再生水水质标准》(HG/T3923-2007)，进入循环冷却水系统重复利用。

(3) 严格控制设备噪声，保证厂界不超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表1的3类声环境功能区噪声排放限值。

(4) 加强对各生产车间以及罐区管理等火灾风险管理，避免事故状态下对周围环境造成直接或伴生污染影响。

本项目污染控制目标，见表2.7-1。

表 2.7-1 污染控制目标一览表

序号	污染源名称	污染控制目标
1	废气污染源	工艺废气与无组织排放达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)及《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)
2	废水污染源	处理后的水质达到《循环冷却水用再生水水质标准》(HG/T3923-2007), 进入循环冷却水系统。
3	主要噪声源	厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中表 1 的 3 类
4	固废废物	一般工业固体废物、危险废物、实验室固废、生活垃圾等全部固废得到妥善处置

2.7.2 环境保护目标

本项目位于新疆准东经济技术开发区内,项目区周围环境敏感点包括彩北社区。主要环境敏感点分布及环境保护目标,见表 2.7-2、图 2.4-1。

表 2.7-2 主要环境敏感点分布及环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	方位	与本项目距离(km)	服务功能	规模(人)	保护要求
环境空气	彩北社区	WS	2.9	居住区	100	GB3095-2012 中二级
	宜化生活区	N	0.6	居住区	1200	
地表水	无	/	/	/	/	/
地下水	厂区范围内具有饮用水开发利用价值的含水层	/	/	/	/	GB/T14848-2017 中III类
声环境	无	/	/	/	/	/
生态环境	厂区范围内的生态空间	/	1290538m ²	/	/	保证不因本项目的实施降低生态环境质量
土壤环境	厂区范围内土壤环境	/	1290538m ²	/	/	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地标准
电磁辐射	厂区范围内办公楼	/	/	/	/	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)
环境风险	彩北社区	WS	2.9	居住区	100	环境风险控制在可接受水平
	宜化生活区	N	0.6	居住区	1200	
	地下水环境	厂区范围内具有饮用水开发利用价值的含水层				

第3章 工程概况

3.1 项目概况

项目名称：新特硅基新材料有限公司年产 20 万吨高端电子级多晶硅绿色低碳循环经济建设项目

建设性质：新建

建设单位：新特硅基新材料有限公司

项目投资：1660100 万元。全厂环保投资 104700 万元，占总投资的 6.31%。其中，一期工程投资 923245 万元，环保投资 52100 万元。二期工程投资 736855 万元，环保投资 45200 万元。

项目占地：1290538 m²。

建设地点：准东经济技术开发区，地理坐标 N44°52'18.1"，E89°14'46.7"。

本项目地理位置见图 3.1-1。

生产制度：生产装置年操作时间为 8000h，生产装置为 24h/d 连续运转。每天 3 班，每班 8h。

劳动定员：2000 人。一期工程定员 1200 人。

项目实施计划：建设期 24 个月。一期工程 2022 年 5 月-2023 年 5 月；二期工程 2023 年 6 月-2024 年 6 月。

3.2 项目规模及产品方案

(1) 建设规模

本项目建设规模 20 万 t/a 多晶硅生产装置（包含 2 条 10 万 t/a 生产线），配套 5 万 t/a HCl 制备装置及公用工程和辅助工程。

项目分两期建设。分期建设，分期验收。一期建设 10 万 t/a 多晶硅生产装置，全厂配套的 5 万吨 HCl 制备装置和 5 万吨三氯氢硅合成装置均在二期同步建设完成；二期建设 10 万 t/a 多晶硅生产装置。

(2) 产品方案

一期工程年产 10 万吨高纯多晶硅产品，二期工程年产 10 万吨高纯多晶硅产品。本项目完成后全厂年产 20 万吨高纯多晶硅产品。

配套的 HCl 制备装置副产的氢氧化钠全部在厂内综合利用，不出厂。

(3) 产品质量

多晶硅产品质量达到《电子级多晶硅》(GB/T12963-2014) 电子 2 级品规格。具体指标见表 3.2-1。

表 3.2-1 多晶硅质量指标

项目	技术指标要求		
	电子 1 级	电子 2 级	电子 3 级
施主杂质浓度/ 10^{-9}	≤ 0.15	≤ 0.25	≤ 0.30
受主杂质浓度/ 10^{-9}	≤ 0.05	≤ 0.08	≤ 0.10
少数载流子寿命 / μs	≥ 1000	≥ 1000	≥ 500
碳浓度/ (atmos/ cm^3)	$< 4.0 \times 10^{15}$	$< 1.0 \times 10^{16}$	$< 1.5 \times 10^{16}$
氧浓度/ (atmos/ cm^3)	$\leq 1.0 \times 10^{16}$	--	--
基体金属杂质浓度/ 10^{-9}	Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Na 总金属杂质含量： ≤ 1.0	Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Na 总金属杂质含量： ≤ 1.5	Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Na 总金属杂质含量： ≤ 2.0
表面金属杂质浓度/ 10^{-9}	Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Al、K、Na 总金属杂质含量： ≤ 5.5	Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Al、K、Na 总金属杂质含量： ≤ 10.5	Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Al、K、Na 总金属杂质含量： ≤ 15

注：电阻率值由供需双方协商确定

3.3 建设内容与项目组成

本项目分两期建设内容包括 20 万 t/a 多晶硅装置及其配套工艺装置、公用工程及辅助设施。

本项目由多晶硅生产装置、配套建设的 HCl 制备装置、公用工程设施、辅助生产设施组成。

生产装置主要包括三氯氢硅合成、制氢、冷氢化(含渣浆处理/高沸裂解)、精馏(含歧化)、还原、还原水系统、尾气回收、尾气回收冷冻站、整理(含超纯水处理)、废气处理、罐区 A、罐区 B；

配套建设的 HCl 制备装置主要包括：一次盐水精制、离子膜电解、HCL 合成及压缩、氯氢处理、废盐库、酸碱罐区等；

配套建设的公用工程和辅助生产设施主要包括：循环水站 A、循环水站 B、空分制氮、冷冻站、中央控制室、高纯硅技术研发楼、机柜间、脱盐水处理站、超纯

水站、总变电所、装置变配电所、污水处理站、消防泵站、消防水池、消防事故水池、废盐仓库、硅粉库、成品库、综合办公楼、食堂、倒班宿舍、停车场、备品备件库、危化品库、危废暂存库、盐泥堆场、机修厂房、机械加工厂房、全厂总图运输、全厂工艺及供热外管、全厂给排水、全厂供电、全厂电信、全厂消防、地中衡、门房等。

本项目一期工程及二期工程的主要工程组成，见表 3.3-1、表 3.3-2。

3.4 项目总平面布置

(1) 平面布置

本项目总用地面积 1290538 m²。

本项目由行政办公及生活服务设施、生产装置及配套建设的公用工程和辅助设施组成。

多晶硅生产装置包括精馏，还原，冷冻站/还原水系统、超纯水站/整理/成品库、尾气回收、尾气回收冷冻站、冷氢化、废气处理、制氢、三氯氢硅合成、HCl 制备装置（含废盐库、一次盐水、二次盐水、电解/整流所、氯氢处理、氯化氢合成、酸碱罐区及盐泥堆场）。

公用工程和辅助设施包括空分制氮、机修厂房、机械加工厂房、总变电所、变电所/E/F/G/H、中控室、机柜间、冷冻站、循环水站、脱盐水处理站、超纯水站、消防水池/消防水加压泵房、消防事故水池、污水处理站、罐区、废盐库、硅粉库、危化品库、危废暂存间等。

根据厂区外围环境、用地条件、总体规划、当地主导风向及总平面布置原则，将三氯氢硅合成、冷氢化、精馏、尾气回收、还原、整理按工艺流程从北至南依次布置在本项目生产区的北部，使各装置之间的管线短捷、物料输送方便。

总变电所布置在生产区的西南部、还原的西侧，既方便供电外线的接入又方便向还原装置供电。其它的装置变电所、机柜间、冷冻站、循环水站等公用工程及辅助设施尽量靠近其服务的用户，以减少管线及电缆长度，节约投资。

成品仓库、罐区、备品备件库、危化品库、硅粉库集中布置在厂区的东部，靠近园区道路，方便原料及产品的运输，同时又靠近各自的服务对象，方便原料的供应及产品的转运。

表 3.3-1 本项目一期工程组成一览表

工程类别	装置名称	工程内容	
主体工程	三氯氢硅合成装置	一期工程一次建成一套年产 5 万吨三氯氢硅合成装置，配套全厂 20 万吨多晶硅装置。包括三氯氢硅合成、合成气除尘、合成气冷凝、合成料储存输送、排渣尾气洗涤等工序。	
	冷氢化装置	设置 7 套冷氢化装置，单线年处理四氯化硅 70 万吨。包括冷氢化反应、反应气除尘、洗涤、冷凝等工序，配套渣浆回收及高沸物裂解装置。	
	精馏装置	设置 2 套精馏装置，配套年产多晶硅 10 万吨。设置多塔精馏装置，采用多塔差压耦合节能技术，包括冷氢化氯硅烷精馏单元；还原尾气干法回收单元；高低沸回收单元；氯硅烷反歧化反应精馏单元。	
	还原装置	设置 4 套还原装置，每套还原装置年产多晶硅 25000 吨，每个车间设置 38 台还原炉，由还原炉、变压器、调功器及热能利用系统等组成。	
	整理装置	设置 1 个整理车间，年处理多晶硅 10 万吨，由多晶硅块生产、区熔料处理、硅芯生产等组成。	
	尾气回收装置	设置 4 套尾气回收装置，每套回收装置包括 1 条处理年产 25000 吨多晶硅还原尾气的尾气回收装置。由还原尾气冷却、氢气压缩、氯化氢吸收、氯化氢解析、氢气吸附五部分组成。	
	工艺废气	设置 2 套尾气回收装置，配套年产能 5 万吨多晶硅装置。采用水喷淋+碱液喷淋及循环水液封水洗。	
	制氢装置	设置 1 套制氢装置，配套年产 10 万吨多晶硅，设 6 台 800Nm ³ /h 电解槽。	
	HCl 制备装置	废盐储运及一次盐水	入厂废盐已在废盐产生项目经过预处理，脱除废盐中的硅组分，保证补充废盐的硅含量≤88ppm。 配套设置废盐储存库、化盐、一次盐水精制包括机械除杂+陶瓷膜过滤+板框压滤。
		二次盐水及电解	二次盐水精制、离子膜电解、淡盐水脱氯及氯酸分解四个工序。离子膜电解系统附属设备：淡盐水受槽、淡水泵、阴极液受槽、氢氧化钠液循环泵、阴极液冷却器等所组成。配套 6 台螯合树脂塔。采用真空法淡盐水脱氯。
		氯气处理工段	采用氢氧化钠溶液两级吸收工艺，配套设置氯气洗涤、冷却、压缩以及废氯气处理工序。
氢气处理/氯化氢合成工段		采用二合一炉合成氯化氢，设置氢气处理、氯化氢合成及工业盐酸、高纯盐酸工序。氢气洗涤塔直接洗涤冷却降温、列管换热器间接冷却，水环式氢压缩机输送。	
辅	空压制氮站	设置 1 套空压站，对应 10 万吨高纯晶硅生产线。设 3 台离心式压缩机组，空压机工作流量 18000Nm ³ /h。	

工程类别	装置名称	工程内容
助工程		设置 1 套制氮站，对应 10 万吨高纯晶硅生产线。设 2 套离心式氮气压缩机，氮气产量为 18000N m ³ /h。
	自控系统	一期工程一次建成 DCS 与 PLC 自控系统和中心控制室。主装置及动力站所有工艺参数拟采用 DCS 系统进行控制，其他辅助工程装置及公用工程部分的工艺控制参数则引至到独立存在的 PLC 系统。
	冷冻站	设置 1 个冷冻站，制备 7/12℃冷冻水。采用蒸汽型溴化锂冷水机组
储运工程	罐区	包括 12 台球罐：6 台 2000m ³ 的球罐，3 台 1000 m ³ 球罐和 3 台 400 m ³ 球罐。 酸碱罐区设置有 8 台立式储罐：2 台 1000 m ³ 、4 台 100 m ³ 、2 台 50 m ³ 。
	库房	一期工程一次建成废盐库房、硅粉库。建设化学品库及成品库。
公用工程	给水系统	一期工程一次建成。用水环节主要有生活用水、生产用直流水及循环冷却水、循环补充水等。 水源为 500 水库及干渠，园区设置水库及供水管网，为本项目供应生产生活用水。给水系统设置净水站，生活给水系统，生产给水系统，循环水补充水系统，稳高压消防给水系统，循环冷却水系统，回用水给水系统。
	循环水系统	循环水站设计规模 45000m ³ /h，采用闭式循环冷却系统。循环水站两座。采用空冷器配闭式循环冷却塔系统，每组配置为设置空冷塔 26 座（单塔处理水量约 1800m ³ /h）；水冷塔 31 座（单塔处理水量 1500m ³ /h），串联运行。
	供热系统	一期工程一次建成。蒸汽由天池能源新疆准东五彩湾北一电厂蒸汽管网供给。
	消防系统	设置稳高压消防给水系统，配备消防水系统以及各类消防设施。
	排水系统	生产、生活废水经厂内处理后全部回用，不外排。
	供电系统	设置 1 座 220kV 变电站和装置区变电所。
	电信系统	设置行政管理电话系统、生产调度程控电话系统、综合布线系统、呼叫/通话通讯系统、火灾报警系统等。
环保工程	废气治理	有组织废气排放设置含尘废气、含氯废气和含氯化氢废气、酸性废气处理系统。 (1) 三氯氢硅合成装置加料废气、冷氢化装置加料废气通过陶瓷滤筒式除尘器处理后高空排放；整理车间成品硅棒破碎含尘废气采用脉冲式布袋除尘器处理后高空排放。 (2) HCl 制备装置电解槽开、停车产生的低浓度氯气、氯气系统事故状态逸出的氯气送至事故氯气处理工序产生的含氯废气采用碱液双塔串联吸收，高浓度含氯废气经次氯酸钠吸收塔循环吸收氯气，尾气经 15%氢氧化钠碱液碱洗后高空排放；HCl 制备装置高纯盐酸工段含氯化氢废气采用降膜吸收+尾气吸收+水力喷射处理后高空排放。 (3) 多晶硅生产线排放的酸性气包括主要整理装置酸洗废气及工艺废气处理装置洗涤尾气，酸洗废气主要含氟化氢和

工程类别	装置名称	工程内容
		<p>氮氧化物,用二级 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 碱液喷淋处理后高空排放;多晶硅项目各装置产生的工艺废气主要污染物为氯硅烷(SiCl_4、SiH_2Cl_2、SiHCl_3、另外还有少量 $\text{Si}_n\text{Cl}_{2n+n}$ 及 $\text{Si}_n\text{H}_m\text{Cl}_{(2n+2)-m}$ 系的氯硅烷衍生物)和 HCl, 采用水喷淋+碱洗喷淋吸收, 尾气经循环液形成液封处理后高空排放。</p> <p>(4) 无组织废气处理措施包括: 生产过程中应加强生产管理, 优化操作条件, 严格控制工艺参数及物料配比。巡视中发现问题及时整改。管道应定期做好检修, 减少跑冒滴漏等现象的发生, 应注意保护和维修。氯硅烷贮罐均采用压力罐, 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。加强工艺废气收集系统的运行维护和管理, 调好各调节阀门, 及时修理各破损部位, 确保系统的正常运行, 避免发生非正常排放的情况。</p>
	废水治理	<p>设置含氟污水处理站、回用水处理站和浓盐水处理系统。生活污水预处理设施一期工程一次建成。污水处理系统包括 $10\text{m}^3/\text{h}$ 生活污水预处理设施、$2\text{m}^3/\text{d}$ 含氟废水处理站、$250\text{m}^3/\text{h}$ 回用水处理站和 $200\text{m}^3/\text{h}$ 浓盐水处理系统。</p> <p>(1) 生活污水经隔油池及化粪池预处理后, 采用 A/O 工艺一体化处理设施, 出水送回用水装置进行处理后回用。</p> <p>(2) 含氟废水处理站经多级中和反应池并投加氢氧化钙(纯度 85%) 溶液搅拌除氟。</p> <p>(3) 浓盐水处理系统包括 $100\text{t}/\text{h}$ 高氯化钠废水处理系统和 $100\text{t}/\text{h}$ 高氯化钙废水处理系统, 高氯化钠废水处理系统高盐废水用 NaOH 溶液中和后过滤, 含杂质浓水送高氯化钙废水处理系统, 清洁滤液主要为 NaCl 溶液, 采用“两级除硅+多介质过滤”进行絮凝沉淀脱硅预处理, 得到精制 NaCl 溶液送 $15\text{m}^3/\text{h}$ 高浓盐水结晶装置浓缩、蒸发、结晶, 结晶盐返回 HCl 制备装置回用。高氯化钙废水处理系统在中和反应水池投加石灰乳, 经过四级中和反应后过滤, 清水进入回用水池, 反渗透浓水送 $20\text{m}^3/\text{h}$ 高浓盐水结晶装置进行浓缩、蒸发、结晶。</p> <p>(4) 回用水处理站采用超滤和反渗透处理后出水回用, 浓水进入高盐废水的高氯化钙废水处理系统。生产生活废水经处理后夏天用于绿化, 冬季进入回用水处理站处理后全部回用, 不外排。</p>
	固废治理	<p>新建一般废物暂存库、含氟污泥池、污水站污泥池、危险废物暂存库和盐泥堆场。</p> <p>废硅粉、废石墨头、制氢装置废催化剂、废分子筛及空分废分子筛、纯水制备反渗透膜、污水处理污泥送准东固体废物填埋场处理。厂内配套生活垃圾收集设施, 集中送准东固体废物填埋场处理。废盐处理的废滤膜、废离子树脂、废阳极隔膜、废催化剂、混合废酸、废吸附剂及制氢废隔膜、含氟污泥、盐泥滤饼和结晶盐送新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司; 各类废矿物油送新疆海克新能源科技有限公司处理。</p>
	噪声治理	<p>风机、泵站、冷却塔等产噪设备控噪。</p>
	土壤治理	<p>建立土壤污染隐患排查制度; 生产装置区和罐区均应采取严格的管理制度, 避免盐水、盐酸、碱液、硫酸、次氯酸钠溶液等</p>

工程类别	装置名称	工程内容
		物料渗漏，严格生产台账管理，排查物料流失情况，防止造成土壤污染；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境管理部门。
	电磁辐射	设置安全警示标志；合理选择杆塔塔型、导线型式；开展运营期电磁环境监测和管理工作的。
	绿化	厂区绿地率为 15%
风险防范工程	风险防范体系	罐区设置围堰；可燃液体的储罐设液位计和高液位报警器、自动连锁切断进料装置；装置区及罐区设火焰探测报警装置、连续检测可燃气体浓度的探测报警装置，相应配置适量的现场手动报警按钮；新建 7000m ³ 事故水池。编制《新特硅基新材料有限公司突发环境事件应急预案》。

表 3.3-2 本项目二期工程组成一览表

工程类别	装置名称	工程内容
主体工程	三氯氢硅合成装置	依托一期工程建设的年产 5 万吨三氯氢硅合成装置。
	冷氢化装置	设置 7 套冷氢化装置，单线年处理四氯化硅 70 万吨。包括冷氢化反应、反应气除尘、洗涤、冷凝等工序，配套渣浆回收及高沸物裂解装置。
	精馏装置	设置 2 套精馏装置，配套年产多晶硅 10 万吨。设置多塔精馏装置，采用多塔差压耦合节能技术，包括冷氢化氯硅烷精馏单元；还原尾气干法回收单元；高低沸回收单元；氯硅烷反歧化反应精馏单元。
	还原装置	设置 4 套还原装置，每套还原装置年产多晶硅 25000 吨，每个车间设置 38 台还原炉，由还原炉、变压器、调功器及热能利用系统等组成。
	整理装置	设置 1 个整理车间，年处理多晶硅 10 万吨，由多晶硅块生产、区熔料处理、硅芯生产等组成。
	尾气回收装置	设置 4 套尾气回收装置，每套回收装置包括 1 条处理年产 25000 吨多晶硅还原尾气的尾气回收装置。由还原尾气冷却、氢气压缩、氯化氢吸收、氯化氢解析、氢气吸附五部分组成。
	工艺废气制氢装置	设置 2 套尾气回收装置，配套年产能 5 万吨多晶硅装置。采用水喷淋+碱液喷淋及循环水液封水洗。 设置 1 套制氢装置，配套年产 10 万吨多晶硅，设 6 台 800Nm ³ /h 电解槽。
	HCl 制备装置	依托一期工程建设的年产 5 万吨 HCl 制备装置。
辅助工程	空压制氮站	设置 1 套空压站，对应 10 万吨高纯晶硅生产线。设 3 台离心式压缩机组，空压机工作流量 18000Nm ³ /h。 设置 1 套制氮站，对应 10 万吨高纯晶硅生产线。设 2 套离心式氮气压缩机，氮气产量为 18000Nm ³ /h。
	自控系统	依托一期工程建设的 DCS 与 PLC 自控系统和中心控制室。
	冷冻站	设置 1 个冷冻站，制备 7/12℃ 冷冻水。采用蒸汽型溴化锂冷水机组
储运工程	罐区	设置 11 台储罐：10 台 1000 m ³ 的球罐，1 个 6 m ³ 地槽。
	库房	硅粉储存依托一期工程建成的硅粉库。二期新建化学品库及成品库。
公用工程	给水系统	依托一期工程建设的给水系统。
	循环水系统	循环水站设计规模 45000m ³ /h，采用闭式循环冷却系统。循环水站两座。采用空冷器配闭式循环冷却塔系统，每组配置为设置空冷塔 26 座（单塔处理水量约 1800m ³ /h）；水冷塔 31 座（单塔处理水量 1500m ³ /h），串联运行。
	供热系统	依托一期工程建设的供热系统。
	消防系统	新建稳高压消防给水系统，配备消防水系统以及各类消防设施。
	排水系统	新建生产、生活废水经厂内处理后全部回用，不外排。

工程类别	装置名称	工程内容
	供电系统	设置 1 座 220kV 变电站和装置区变电所。
	电信系统	新建行政管理电话系统、生产调度程控电话系统、综合布线系统、呼叫/通话通讯系统、火灾报警系统等。
环保工程	废气治理	<p>有组织废气排放设置含尘废气、含氯废气和含氯化氢废气、酸性废气处理系统。</p> <p>(1) 三氯氢硅合成装置加料废气、冷氢化装置加料废气通过陶瓷滤筒式除尘器处理后高空排放；整理车间成品硅棒破碎含尘废气采用脉冲式布袋除尘器处理后高空排放。</p> <p>(2) HCl 制备装置电解槽开、停车产生的低浓度氯气、氯气系统事故状态逸出的氯气送至事故氯气处理工序产生的含氯废气采用碱液双塔串联吸收，高浓度含氯废气经次氯酸钠吸收塔循环吸收氯气，尾气经 15% 氢氧化钠碱液碱洗后高空排放；HCl 制备装置高纯盐酸工段含氯化氢废气采用降膜吸收+尾气吸收+水力喷射处理后高空排放。</p> <p>(3) 多晶硅生产线排放的酸性气包括主要整理装置酸洗废气及工艺废气处理装置洗涤尾气，酸洗废气主要含氟化氢和氮氧化物，用二级 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 碱液喷淋处理后高空排放；多晶硅项目各装置产生的工艺废气主要污染物为氯硅烷 (SiCl_4、SiH_2Cl_2、SiHCl_3、另外还有少量 $\text{Si}_n\text{Cl}_{2n+n}$ 及 $\text{Si}_n\text{H}_m\text{Cl}_{(2n+2)-m}$ 系的氯硅烷衍生物) 和 HCl，采用水喷淋+碱洗喷淋吸收，尾气经循环液形成液封处理后高空排放。</p> <p>(4) 无组织废气处理措施包括：生产过程中应加强生产管理，优化操作条件，严格控制工艺参数及物料配比。巡视中发现问题及时整改。管道应定期做好检修，减少跑冒滴漏等现象的发生，应注意保护和维修。氯硅烷贮罐均采用压力罐，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。加强工艺废气收集系统的运行维护和管理，调好各调节阀门，及时修理各破损部位，确保系统的正常运行，避免发生非正常排放的情况。</p>
	废水治理	<p>设置含氟污水处理站、回用水处理站和浓盐水处理系统。生活污水预处理设施一期工程一次建成。污水处理系统包括 $10\text{m}^3/\text{h}$ 生活污水预处理设施、$2\text{m}^3/\text{d}$ 含氟废水处理站、$250\text{m}^3/\text{h}$ 回用水处理站和 $200\text{m}^3/\text{h}$ 浓盐水处理系统。</p> <p>(1) 生活污水经隔油池及化粪池预处理后，采用 A/O 工艺一体化处理设施，出水送回用水装置进行处理后回用。</p> <p>(2) 含氟废水处理站经多级中和反应池并投加氢氧化钙（纯度 85%）溶液搅拌除氟。</p> <p>(3) 浓盐水处理系统包括 $100\text{t}/\text{h}$ 高氯化钠废水处理系统和 $100\text{t}/\text{h}$ 高氯化钙废水处理系统，高氯化钠废水处理系统高盐废水用 NaOH 溶液中和后过滤，含杂质浓水送高氯化钙废水处理系统，清洁滤液主要为 NaCl 溶液，采用“两级除硅+多介质过滤”进行絮凝沉淀脱硅预处理，得到精制 NaCl 溶液送 $15\text{m}^3/\text{h}$ 高浓盐水结晶装置浓缩、蒸发、结晶，结晶盐返回 HCl 制备装置回用。高氯化钙废水处理系统在中和反应水池投加石灰乳，经过四级中和反应后过滤，清水进入回用水池，反渗透浓水送 $20\text{m}^3/\text{h}$ 高浓盐水结晶装置进行浓缩、蒸发、结晶。</p> <p>(4) 回用水处理站采用超滤和反渗透处理后出水回用，浓水进入高盐废水的高氯化钙废水处理系统。</p> <p>生产生活废水经处理后夏天用于绿化，冬季进入回用水处理站处理后全部回用，不外排。</p>
	固废治理	新建一般废物暂存库、含氟污泥池、污水站污泥池和危险废物暂存库。

工程类别	装置名称	工程内容
		废硅粉、废石墨头、制氢装置废催化剂、废分子筛及空分废分子筛、纯水制备反渗透膜、污水处理污泥送准东固体废物填埋场处理。厂内配套生活垃圾收集设施，集中送准东固体废物填埋场处理。废催化剂、混合废酸、废吸附剂及制氢废隔膜、含氟污泥和结晶盐送新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司；各类废矿物油送新疆海克新能源科技有限公司处理。
	噪声治理	配套建设风机、泵站、冷却塔等产噪设备控噪。
	土壤治理	建立土壤污染隐患排查制度；生产装置区和罐区均应采取严格的管理制度，避免盐水、盐酸、碱液、硫酸、次氯酸钠溶液等物料渗漏，严格生产台账管理，排查物料流失情况，防止造成土壤污染；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境管理部门。
	电磁辐射	设置安全警示标志；合理选择杆塔塔型、导线型式；开展运营期电磁环境监测和管理工作的。
	绿化	厂区绿地率为 15%
风险防范工程	风险防范体系	配套建设罐区围堰；可燃液体的储罐设液位计和高液位报警器、自动连锁切断进料装置；装置区及罐区设火焰探测报警装置、连续检测可燃气体浓度的探测报警装置，相应配置适量的现场手动报警按钮；新建 7000m ³ 事故水池。修订《新特硅基新材料有限公司突发环境事件应急预案》。

HCl 制备装置布置在本项目用地的西北角，厂区全年最小风频的上风向，并远离厂前区布置，以减少对厂区的影响，保障人员的安全。将盐库、酸碱罐区、盐泥堆场靠近厂区西北部的货运大门布置，方便运输。

消防事故水池、污水处理站及废气处理布置在厂区东北角，厂区全年最小风频的上风向，以减少对厂区的影响

厂前区布置在厂区东南部，靠近园区主干道、方便职工上下班，对外联系方便，同时远离高度危害性的生产及储存设施。

本项目总平面布置见图 3.4-1。

(2) 竖向布置

项目场地地形平坦，竖向设计采用平坡式。

(3) 厂内道路

在厂区设置四个出入口，一个人流大门供厂前区的人员出入和三个货流大门分别用于原料及产品的运输。在本项目厂区四周采用实体围墙进行维护，墙高 2.2m。

本片区内场地道路采用城市型道路，道路宽度为 12m、9m、7m，路面为沥青混凝土路面结构。12m 和 9m 宽的道路为主要道路，7m 宽的道路和车间引道为次要道路。

(4) 绿化

绿化设计以厂前区为重点绿化、美化区，设置花坛，种植花卉，辅以草坪。沿工厂围墙四周和道路两侧种植乔木。绿化面积 193580 m²，绿化率为 15%。

(5) 主要建构筑物

一期工程和二期工程主要建构筑物见表 3.4-1、表 3.4-2。

表 3.4-1 一期工程主要构筑物一览表

序号	建筑物名称	建筑面积 (m ²)	层数	结构形式
一	多晶硅工艺生产装置			
1	三氯氢硅合成	4725	5	钢结构
2	制氢	1944	1	钢筋混凝土结构
3	冷氢化 A-C(含渣浆处理/高沸裂解)	54000	5	钢结构
4	精馏	26000	4	钢结构
5	还原	22752	4	钢筋混凝土结构
6	还原水系统	4320	3	钢筋混凝土结构

7	尾气回收	88200	7	钢结构
8	尾气回收冷冻站	21600	2	钢结构
9	整理	15600	2	钢筋混凝土结构
10	硅芯制备	11700	2	钢筋混凝土结构
11	废气处理	7840	4	钢筋混凝土结构
12	循环水站 A	75000	2	钢筋混凝土结构
13	循环水站 B	75000	2	钢筋混凝土结构
14	空分制氮	3600	1	钢结构
15	冷冻站	2400	2	钢结构
16	罐区 A	0	0	/
17	罐区 B	0	0	/
二	配套 HCl 制备装置			
1	一次盐水精制	6336	2	钢筋混凝土结构
2	离子膜电解（整流所）	4608	2	钢筋混凝土结构
3	HCl 合成及压缩	3420	3	钢筋混凝土结构
4	氯氢处理	1656	2	钢筋混凝土结构
三	公用工程及辅助装置			
1	中央控制室	10000	2	钢筋混凝土结构
2	化验、车间办公楼	7488	3	钢筋混凝土结构
3	机柜间	1000	1	钢筋混凝土结构
4	脱盐水处理站	800	1	钢筋混凝土结构
5	总变电所	5600	1	钢筋混凝土结构
6	装置变电所	2400	1	钢筋混凝土结构
7	装置变电所 E/F/G/H/I	2400	1	钢筋混凝土结构
8	污水处理站	4200	1	钢筋混凝土结构
9	消防水池/消防水加压泵站	6500	1	钢筋混凝土结构
10	厂前区生活水加压站	225	1	钢筋混凝土结构
11	消防事故水池	2100	1	/
12	硅粉库	1920	1	钢结构
13	成品库	4000	1	钢结构
14	综合办公楼	12000	5	钢筋混凝土结构
15	食堂	4320	2	钢筋混凝土结构
16	倒班宿舍	7560	5	钢筋混凝土结构
17	备品备件库	1728	1	钢筋混凝土结构
18	危化品库	960	1	钢筋混凝土结构
19	危废暂存库	576	1	钢筋混凝土结构
20	机修厂房	1728	1	钢筋混凝土结构
21	盐泥堆场	729	1	钢结构

22	废盐仓库	783	1	钢筋混凝土结构
23	酸碱罐区	2500	1	/

表 3.4-2 二期工程主要构筑物一览表

序号	建筑物名称	建筑面积 (m ²)	层数	结构形式
一	多晶硅工艺生产装置			
1	制氢	1944	1	钢筋混凝土结构
2	冷氢化 A-C(含渣浆处理/高沸裂解)	54000	5	钢结构
3	精馏	26000	4	钢结构
4	还原 A-D	22752	4	钢筋混凝土结构
5	还原水系统 A-D	4320	3	钢筋混凝土结构
6	尾气回收 A-B	88200	7	钢结构
7	尾气回收冷冻站	21600	2	钢结构
8	整理	15600	2	钢筋混凝土结构
9	废气处理 A-B	7840	4	钢筋混凝土结构
10	硅粉制备	6000	1	钢结构
二	多晶硅公用工程及辅助装置			
1	机柜间 A-B	1000	1	钢筋混凝土结构
2	脱盐车站	800	1	钢筋混凝土结构
3	总变电所	5600	1	钢筋混凝土结构
4	装置变电所 A/B/D/E/F/G	2400	1	钢筋混凝土结构
5	空分制氮	2400	1	钢筋混凝土结构
6	污水处理站	4200		钢筋混凝土结构
7	消防水池/消防水加压泵站	3000	1	钢筋混凝土结构
8	消防事故水池	2100	1	/
9	成品库	4000	1	钢结构
10	循环水站 A-B	75000	1	钢筋混凝土结构
11	冷冻站	75000	1	钢筋混凝土结构
12	高盐废水处理	2400	2	钢筋混凝土结构

3.5 原辅材料及资源、能源消耗

3.5.1 原辅材料消耗

本项目一期工程、二期工程及全厂原辅材料及公用工程消耗定额，见表 3.5-1。

表 3.5-1 本项目原辅材料及公用工程消耗定额一览表

序号	名称	规格	单位	消耗定额/ 吨产品	一期工程		二期工程		全厂	
					小时消耗量	年消耗量	小时消耗量	年消耗量	小时消耗量	年消耗量
一	原料及辅助原料									
1	补充废盐	NaCl≥96.5%	t	0.132	1.646	13165	1.646	13165	3.291	26330
2	碳酸钠	Na ₂ CO ₃ ≥96%	t	0.0037	0.04625	370	0.04625	370	0.0925	740
3	亚硫酸钠	Na ₂ SO ₃ ≥96%	t	0.004	0.05	412.5	0.05	412.5	0.1	825
4	硫酸	98%H ₂ SO ₄	t	0.0044	0.055	440	0.055	440	0.11	880
5	氢氟酸	60%	t	0.0045	0.055	451.5	0.055	451.5	0.11	903
6	电子级硝酸	70%	t	0.0065	0.0815	652.5	0.0815	652.5	0.163	1305
7	硅粉	纯度≥99% (wt)	t	1.14	14.25	114000	14.25	114000	28.5	228000
8	包装物		套	1.67	20.875	167000	20.875	167000	41.75	334000
9	石墨件		套	8	100	800000	100	800000	200	1600000
10	陶瓷件		套	0.25	3.125	25000	3.125	25000	6.25	50000
11	液氩	Ar≥99.99%	t	0.013	0.1625	1300	0.1625	1300	0.325	2600
12	生石灰		t	0.106	1.323	10587.5	1.323	10587.5	2.65	21175
二	公用工程									
1	生产水		t	14	350	2800000	350	2800000	700	5600000
2	电	10kV/380V	万 kW h	55000	743727.86	5949822.85	743727.86	5949822.85	1487455.7	1189964.57
3	蒸汽	1.2MPa (G)	t	2	50	400000	50	400000	100	800000

(1) 工业硅粉

本项目工业硅粉来自新疆天池能源有限公司 20 万吨工业硅项目，由罐车拉至本项目硅粉库。

原料硅粉产品质量达到《工业硅》(GB/T2881-2008)标准中的化学用硅标准，见表 3.5-2。本项目使用的硅粉主要成分见表 3.5-3。

表 3.5-2 《工业硅》(GB2881-2008) 标准

类别	牌号	化学成分(质量分数)/%			
		Si, 不小于	杂质, 不大于		
			Fe	Al	Ca
化学用硅	Si-A	99.60	0.20	0.10	0.01
	Si-B	99.20	0.20	0.20	0.02
	Si-C	99.00	0.30	0.30	0.03
	Si-D	98.70	0.40	0.10	0.05
冶金用硅	Si-1	99.60	0.20	-	0.05
	Si-2	99.30	0.30	-	0.10
	Si-3	99.30	0.50	-	0.20

表 3.5-3 本项目工业硅粉主要成分表

项目	单位	数值
Si	wt%	≥99
Fe	wt%	≤0.4
Al	wt%	≤0.4
Ca	wt%	≤0.1
水分	ppm	≤600
C	ppm	≤400
P	ppm	60
B	ppm	40

本项目使用的化学用硅是晶型硅，具有半导体属性。粒度 125~425 μm （粒度小于 125 μm 、大于 425 μm 的硅粉总和不超过 10%）。

(2) 废盐

1) HCl 制备装置废盐使用指标

本项目 HCl 制备装置消耗废盐 71930t/a，其中本项目污水处理系统三效蒸发装置产生的氯化钠结晶盐 45600t/a 回用，厂外补充氯化钠结晶盐 26330t/a。

多晶硅生产中产生的废盐在回收利用的过程中，其有害成分主要为复杂的

硅组分, 包括可溶性 SiO_2 及少量胶体形式的 Na_2SiO_3 等硅组分。 SiO_2 及 Na_2SiO_3 含量过高带入电解槽中会造成离子膜堵塞, 影响连续运行。根据《蓝星(北京)化工机械有限公司离子膜电解槽技术规格书》3.7 界区内原料及化学品规格 3.7.1 过滤盐水中一次盐水指标要求, 在氯化钠盐水 300-310g/l 的浓度要求下, 其中硅含量要求 $\leq 2.3\text{mg/L}$ 。一次盐水要求进料指标见表 3.5-4。

表 3.5-4 HCl 制备装置的盐水进料指标要求

项目	NaCl	$\text{Ca}^{2+}+\text{Mg}^{2+}$	Si	Al^{3+}	I	Ba^{2+}
指标	300-310g/l	$\leq 1\text{mg/l}$	$\leq 2.3\text{mg/l}$	$\leq 0.1\text{mg/l}$	$\leq 0.1\text{mg/l}$	$\leq 0.1\text{mg/l}$
项目	Sr^{2+}	Fe^{3+}	Ni^{2+}	SO_4^{2-}	NaClO_3	游离氯
指标	$\leq 2.5\text{mg/l}$	$\leq 0.1\text{mg/l}$	$\leq 0.01\text{mg/l}$	$\leq 5\text{g/l}$	$\leq 5\text{g/l}$	0
项目	悬浮物	T.O.C	pH	温度	压力	流量
指标	$\leq 1\text{mg/l}$	$\leq 10\text{mg/l}$	9-10	$\geq 50^\circ\text{C}$	0.2MPa	$60\text{m}^3/\text{h}$

根据《中国船舶重工集团公司第七一八研究所电解槽技术规格书》3.7 界区内原料及化学品规格 3.7.2 二次盐水指标要求, 其中硅含量要求 $\leq 2.3\text{mg/L}$ 。本项目补充废盐来自于新特能源股份有限公司多晶硅生产装置。入厂废盐已在废盐产生项目经过预处理, 脱除废盐中的硅组分, 补充废盐中的硅含量 $\leq 88\text{ppm}$ (一次盐水硅含量 1.32mg/L)。

2) 废盐来源及项目运行情况

本项目废盐均来自于新特能源股份有限公司及子公司特变电工新疆硅业有限公司。废盐产生项目包括特变电工新疆硅业有限公司 1.2 万吨/年多晶硅联合新能源项目一期工程 1500 吨/年多晶硅及配套产业建设项目、特变电工新疆硅业有限公司新增 1500 吨/年多晶硅技术改造项目、新特能源股份有限公司光伏产业循环经济建设项目及新特能源股份有限公司 3×12000 吨/年高纯多晶硅产业升级建设项目。

特变电工新疆硅业有限公司 1.2 万吨/年多晶硅联合新能源项目一期工程 1500 吨/年多晶硅及配套产业建设项目、特变电工新疆硅业有限公司新增 1500 吨/年多晶硅技术改造项目均已完成环境影响报告书批复及环保竣工验收。批复文号分别为新环监函〔2008〕69 号、新环评价函〔2011〕794 号, 验收文号分别为新环监验〔2010〕051 号、新环监函〔2012〕1121 号。两项目合并运行, 被称为一厂, 包括 $2\times 1500\text{t/a}$ 多晶硅生产装置, 目前在进行设备检修。

新特能源股份有限公司光伏产业循环经济建设项目已完成环境影响报告书批复及环保竣工验收。批复文号为环审〔2010〕1611 号，验收文号分别为环验〔2014〕261 号。该项目被称为二厂，包括 4×3000 吨/年多晶硅生产装置，目前运行正常。

新特能源股份有限公司 3×12000 吨/年高纯多晶硅产业升级建设项目已完成环境影响报告书批复及环保竣工验收。批复文号为新环函〔2016〕1352 号，企业在 2019 年 12 月进行企业自主环保竣工验收。该项目被称为晶体硅公司，包括 3×12000 吨/年多晶硅生产装置，目前运行正常。

正常生产期间，以上项目的生产工艺及污水处理装置均能正常运行。

3) 多晶硅生产装置结晶氯化钠处理去向

根据原环评报告，四个项目的结晶固体氯化钠均作为一般固体废物送固体废物填埋场堆埋。

晶体硅公司建设完成后，企业对工艺废水处理装置进行局部优化，同时调整晶体硅公司配套的 35000 吨/年烧碱装置生产条件，一厂、二厂及晶体硅公司污水处理回收的废盐结晶固体氯化钠已在废盐产生项目经过预处理，脱除废盐中的硅组分，作为原料送往晶体硅公司烧碱装置替代部分原盐进行生产。

4) 多晶硅生产装置工艺废气处理及结晶氯化钠处理工艺

①废盐产生分析

多晶硅生产过程为化学除杂的过程，主要为去除硅单质中的微量 P/B/Fe/Ca/Al 等杂质，过程反应较为单一。

HCl 制备装置的 HCl 与 Si 在三氯氢硅合成炉中生成氯硅烷(主要为 SiHCl_3)；冷氢化工序主要将整个多晶硅工艺生产过程中产生的副产物 SiCl_4 与 Si 粉、 H_2 反应生成 SiHCl_3 。 SiHCl_3 经过精馏装置提纯后进入还原工序在还原炉内与氢气发生化学气相沉积反应，得到最终产品多晶硅。

在三氯氢硅合成、精馏、冷氢化工序生产过程中产生的尾气排放至废气处理系统，先经过水洗塔淋洗后生成盐酸和 SiO_2 ，在进入碱液淋洗进行中和反应生成 NaCl 和 Na_2SiO_3 ，最终废水中含有 NaCl、 Na_2SiO_3 、 SiO_2 三种物质。

在整个多晶硅生产流程中不引入任何有机物、重金属，所以生产过程中产

生的含盐废水不含有机物、重金属，含盐废水经过高盐废水处理装置，将盐水中硅酸盐、 SiO_2 去除即可达到回用废盐的要求。

新特能源股份有限公司现有多晶硅生产装置生产过程中废盐产生与处理工艺示意，见图 3.5-1。

②废盐处理

A. 硅滤除单元

尾气处理产生的含盐废水中组分为 NaCl 、 Na_2SiO_3 、 SiO_2 ，通过真空皮带机（M4-0020 聚酯滤布）将其中大部分 Na_2SiO_3 、 SiO_2 进行滤除，滤除后 SiO_2 含量小于 100mg/L 。

B. 两级除硅单元

依据江苏中圣高科技产业有限公司《高盐废水技术协议》进水水中可接受的可溶性 SiO_2 为 310mg/L ，还可接收大部分胶体形式存在的 Na_2SiO_3 等硅组分。废水进入本装置预处理单元混合后，通过向水中添加混凝剂、助凝剂等，使水中的 Na_2SiO_3 、 SiO_2 絮凝沉淀在澄清池中去除，除硅后的水质可达到硅含量 20ppm 。预处理单元过滤清液主要为 NaCl 溶液，进行蒸发、浓缩和结晶，产生结晶固体氯化钠。

C. MVR 蒸发结晶单元

MVR 蒸发结晶单元进水 $\text{TDS}=5\text{wt}\%$ ，结晶前浓缩至 $\text{TDS}=22\text{wt}\%$ ，浓缩 4.4 倍。结晶器中分离出的氯化钠含有的硅主要分为两部分：1. 结晶器中过饱和析出的悬浮态硅组分；析出的悬浮态硅固体组分可通过高温板框单元，盐腿筛分和离析器排放可以去除。2. 离心机分理出的氯化钠湿盐中含有的 5% 水分中溶解的硅组分。氯化钠湿盐 5% 含水中溶解的硅组分约为 0.027kg/h ，氯化钠中硅组分为 0.01188kg/h 。将氯化钠湿盐制成 30% 的氯化钠溶液，则其中的硅组分浓度约为 1.32mg/L ($0.01188/2700 \times 30\% = 1.32\text{ppm}$)，

具体的工艺流程见图 3.5-2。废盐产生项目的现有废水处理及废盐结晶装置及设备照片见图 3.5-3。



图 3.5-2 废盐产生项目高盐废水及结晶盐处理工艺流程图

5) 废盐质量保证性

根据对目前正在运行的二厂及晶体硅车间产生废盐的质量检测。废盐组分见表 3.5-5。

表 3.5-5 本项目补充废盐主要成分表

项目	单位	样品一（二厂）	样品二（晶体硅公司）
氯化钠	wt%	93.3	96.8
水不溶物	wt%	0.34	0.21
钙镁离子总量	wt%	0.63	0.44
硫酸根离子	wt%	0.22	0.51
硅	ppm	5.007	4.753
水分	wt%	2.66	1.38

6) 废盐产量保证性

根据对一厂、二厂和晶体硅公司连续一个月的废盐产生量记录表进行统计，废盐产生量分别为 149.56m³、244.61 m³、872.68 m³，密度按 2.165t/m³，年生产 330 天计，则废盐产生量分别为 3561.77t/a、5825.39t/a、20782.16t/a，合计约 30260t/a。目前，废盐均送往晶体硅公司烧碱装置替代部分原盐进行生产。

本项目建成投产后，以上多晶硅生产装置产出的废盐 26330t/a 供应本项目作为 HCl 制备装置的原料使用，多余部分在晶体硅车间进行综合利用。

综上所述，本项目厂外补充氯化钠结晶盐在高盐废水处理过程已进行脱硅预处理，蒸发、浓缩和结晶后的结晶固体氯化钠送至本项目直接使用，质量及产量均可满足本项目要求。



图 3.5-1 废盐产生项目高盐废水及结晶盐处理工艺流程图

(3) 物料理化性质和毒理特征

本项目原辅材料及中间产品共涉及 17 种危险化学品，涉及的危险化学品的理化特性见表 3.5-6。

表 3.5-6 本项目物料理化性质和毒理特征汇总表

1	硅（粉）；无定形硅粉					
理化性质	性状：黑褐色无定形非金属粉末或硬而有光泽的晶体。					
	熔点/°C：1410		溶解性：不溶于水，不溶于盐酸、硝酸，溶于氢氟酸、碱液。			
	沸点/°C：2355		相对密度（水=1）：2.30（20°C）			
	饱和蒸气压/kPa：0.13（1724°C）		相对密度（空气=1）：			
	临界温度/°C：		燃烧热（kJ mol ⁻¹ ）：无资料			
	临界压力/MPa：53.6		最小点火能/MJ：80			
毒性	接触限值：MAC：5mg/m ³ 急性毒性：LD ₅₀ ：3160mg/kg（大鼠经口）； LC ₅₀ ：无资料					
人体危害	侵入途径：吸入、食入。 本品对人体无毒。高浓度吸入引起呼吸道轻度刺激，进入眼睛内作为异物有刺激性。					
2	氯气					
理化性质	熔点（°C）：-102		相对密度（空气=1）：2.49		相对密度（水=1）：1.47	
	临界温度（°C）：144		饱和蒸气压（kpa）：640（21.1°C）		沸点（°C）：-34.6	
	临界压力（MPa）：7.71		溶解性：易溶于水、碱液。			
毒理资料	属高毒类 LC ₅₀ ：293ppm1 小时（大鼠吸入）					
3	氢气					
理化性质	外观与性状	无色无味气体		溶解性	不溶于水，微溶于乙醇、乙醚	
	相对密度（水=1）	70.78（-252°C）		相对蒸气密度（空气=1）	0.07	沸点（°C）
	燃烧热（kJ/mol）	241.0	饱和蒸气压（kPa）	13.3（-257.9°C）		燃烧性
	临界压力（MPa）	1.30	临界温度（°C）	-240	燃烧（分解）产物	
	爆炸下限（%）	4.1	爆炸上限（%）	75	最小点火能（mJ）	
	引燃温度（°C）	500~571		最大爆炸压力（MPa）		0.720
健康危害	职业接触限值	中国：未制定标准		侵入途径		吸入
	健康危害	本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。				
4	氢氟酸					

理化性质	外观与形状	无色透明有刺激性臭味的液体		熔点 (°C)	-83.1
	沸点 (°C)	120 (35.3%)		相对密度(水=1)	1.26 (75%)
	相对密度 (空气=1)	1.27		饱和蒸汽压 (kPa)	——
	临界压力 (MPa)	——		临界温度 (°C)	——
健康危害	侵入途径	吸入、食入。			
	健康危害	对皮肤有强烈的腐蚀作用。灼伤初期皮肤潮红、干燥。创面苍白，坏死，继而呈紫黑色或灰黑色。深部灼伤或处理不当时，可形成难以愈合的深溃疡，损及骨膜和骨质。本品灼伤疼痛剧烈。眼接触高浓度本品可引起角膜穿孔。接触其蒸气，可发生支气管炎、肺炎等。 慢性影响：眼和上呼吸道刺激症状，或有鼻衄，嗅觉减退。可有牙齿酸蚀症。			
5	三氯氢硅				
理化性质	外观与性状:	无色液体，极易挥发。			
	危险性类别:	自燃液体，类别 1 皮肤腐蚀/刺激，类别 1A 严重眼损伤/眼刺激，类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3 (呼吸道刺激)			
	熔点(°C):	-134	沸点 (°C):	31.8	
	相对密度(水=1):	1.37	相对密度 (空气=1):	4.7	
	爆炸下限 (%) :	1.2%	爆炸上限 (%) :	90.5	
	闪点 (°C):	-13.9	辛醇/水分配系数:	无资料	
	燃烧热(kJ/mol):	无资料	临界温度 (°C):	无资料	
	临界压力(MPa):	无资料	自燃温度 (°C):	104	
	溶解性:	溶于苯、醚等多数有机溶剂。			
主要用途:	用于制造硅酮化合物。				
毒理学资料		LD50: 1030mg/kg(大鼠经口) LC50: 1500mg/m ³ , 2 小时(小鼠吸入)			
6	四氯化硅				
理化性质	外观与形状	无色或淡黄色发烟液体，有刺激性气味，易潮解			
	溶解性	可混溶于苯、氯仿、石油醚、乙醚等多数有机溶剂			
	熔点 (°C)	-70	沸点 (°C)	57.6	
	相对密度 (水=1)	1.48	相对密度 (空气=1)	5.86	
	临界温度 (°C)	——	饱和蒸汽压 (kPa)	55.99 (37.8°C)	
	临界压力 (MPa)	3.59			
健康危害	侵入途径	吸入、食入			
	健康危害	对眼睛及上呼吸道有强烈刺激作用。高浓度可引起角膜混浊，呼吸道炎症，甚至肺水肿。眼直接接触可致角膜及眼睑严重灼伤。皮肤接触			

		后可引起组织坏死。本品可引起溶血反应而导致贫血。				
7	二氯二氢硅					
理化性质	外观与性状:	无色气体。				
	危险性类别:	易燃气体, 类别 1 急性毒性-吸入, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1				
	熔点 (°C):	-122	沸点 (°C):	8.3		
	相对密度 (水=1):	1.26	相对密度 (空气=1):	3.59		
	爆炸下限 (%):	4.1	爆炸上限 (%):	99		
	闪点 (°C):	无资料	辛醇/水分配系数:	无资料		
	燃烧热 (KJ/mol):	无资料	临界温度 (°C):	无资料		
	临界压力(MPa):	无资料	引燃温度 (°C):	58		
	溶解性:	溶于苯、乙醚等大多数有机溶剂。				
主要用途:	用于合成硅的有机化合物。					
毒理资料		LD50: 无资料 LC50: 无资料				
8	硫酸					
理化性质	外观形状	无色透明油状液体, 无臭。		相对密度 (水=1)	1.83	
	熔点 (°C)	10.5	沸点 (°C)	330.0	饱和蒸汽压 (kPa)	0.13 / 145.8°C
	燃烧性	助燃		稳定性	稳定	
9	盐酸					
理化性质	外观与形状	无色或浅黄色透明液体, 有刺鼻的酸味				
	溶解性	与水混溶, 溶于碱液				
	熔点 (°C)	-114.8 (纯)		沸点 (°C)	108.6 (20%)	
	相对密度 (水=1)	1.20		饱和蒸汽压 (kPa)	1.26	
健康危害	接触限值标准	中国 MAC (mg/m ³): 7.5; 前苏联 MAC (mg/m ³): 未制定标准。				
	侵入途径	吸入、食入。				
	健康危害	接触其蒸汽或烟雾, 可引起急性中毒, 出现眼结膜炎, 鼻及口腔粘膜有灼伤感, 齿龈出血, 气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成, 有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。沿河皮肤接触可致灼伤。慢性影响: 长期接触, 引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。				
10	氯化氢					
理化性质	外观与形状	无色有刺激性气味的气体				
	溶解性	易溶于水				
	熔点 (°C)	-114.2	沸点 (°C)	-85.0		
	相对密度 (水=1)	1.19	饱和蒸汽压 (kPa)	4225.6 / 20°C		
健康危害	对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。长期接触较高浓度, 可造成慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿损害。					

11	氢氧化钠					
理化性质	性状	白色不透明固体，易潮解		溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮	
	熔点	318.4℃		沸点	1390℃	
	饱和蒸气压	0.13kPa (739℃)		相对密度	2.12 (水=1)	
	稳定性	稳定				
	主要用途	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成。				
人体危害	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：本品有强烈刺激性和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。					
12	次氯酸钠					
理化性质	外观与形状	微黄色溶液，有似氯气的气味				
	溶解性	溶于水				
	熔点 (°C)	-6		沸点 (°C)	40 (分解)	
	相对密度 (水=1)	1.21		饱和蒸汽压 (kPa)	无资料	
危险特性	危险特性	具有强氧化性。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。与可燃性、还原性物质反应很剧烈，与酸反应也会放出氯气。具有腐蚀性				
	健康危害	对皮肤、黏膜有较强的刺激作用。吸入次氯酸气雾可引起呼吸道反应，甚至发生肺水肿。大量口服腐蚀消化道，可产生高铁血红蛋白症。				
13	硝酸					
理化性质	外观与形状	纯品为无色透明发烟液体，有酸味		熔点 (°C)	-42	
	沸点 (°C)	83		相对密度 (水=1)	1.50	
	相对密度 (空气=1)	2~3		饱和蒸汽压 (kPa)	6.4 (20℃)	
	临界压力 (MPa)	6.89		临界温度 (°C)	——	
健康危害	侵入途径	吸入、食入				
	健康危害	其蒸气有刺激作用，引起眼和上呼吸道刺激症状，如流泪、咽喉刺激感、呛咳，并伴有头痛、头晕、胸闷等。口服引起腹部剧痛，严重者可有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以及窒息，皮肤接触引起灼伤。 慢性影响：牙齿酸蚀症。				
14	氢氧化钾					
理化性质	外观与性状	白色晶体，易潮解		主要成份	工业品一级≥90.0%；二级≥88.0%。	
	闪点 (°C)	无意义	引燃温度 (°C)	无意义	沸点 (°C)	1320

				义		
	爆炸极限 (%)	无意义	相对密度 (空气=1) 相对密度 (水=1)	无资料 2.04	熔点 (°C)	360.4
	饱和蒸汽压 (kPa)	0.13 (719°C)	临界压力 (MPa)	无意义	临界温度°C	无意义
	燃烧热 (kJ/mol)	无意义	溶解性	溶于水、乙醇, 微溶于醚		
毒理资料	急性毒性	LD50: 273mg/kg (大鼠经口) LC50: 无资料	车间卫生标准 mg/m ³	未制定		
	健康危害	本品具有强腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道, 腐蚀鼻中隔; 皮肤和眼直接接触可引起灼伤; 误服可造成消化道灼伤, 粘膜糜烂、出血, 休克。				
15	氮气					
理化性质	外观与形状	压缩液体, 无色无臭	熔点 (°C)	-209.8		
	沸点 (°C)	-195.6	相对密度 (水=1)	0.81 (-196°C)		
	相对密度 (空气=1)	0.97	饱和蒸汽压 (kPa)	1029.42 (-168.8°C)		
	临界压力 (MPa)	3.40	临界温度 (°C)	-147		
	燃烧热 (kJ/mol)	无意义	溶解性	微溶于水、乙醇		
健康危害	侵入途径	吸入。				
	健康危害	空气中氮气含量过高, 使吸入气氧分压下降, 引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时, 患者最初感胸闷、气短、疲软无力; 继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳, 称之为“氮酩酊”, 可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度, 患者可迅速出现昏迷、呼吸心跳停止而致死亡。 皮肤接触液氮可致冻伤。如在常压下汽化产生的氮气过量, 可使空气中氧分压下降, 引起缺氧窒息。				
16	氫					
理化性质	外观与形状	无色、无味气体。	溶解性	微溶于水。		
	熔点 (°C)	-189.2	沸点 (°C)	-185.9	相对密度 (空气=1)	1.66
	燃烧热 (kJ/mol)	/	临界压力 (MPa)	4.86	相对密度 (水=1)	1.40 (-186°C)
	燃烧性	不燃	临界温度 (°C)	-122.3	饱和蒸汽压 (kPa)	202.64 (-179°C)
	爆炸下限 (%)	无意义	燃烧 (分解) 产物	无资料	爆炸上限 (%)	无意义
	引燃温度 (°C)	无意义	最小点火能	无资料	最大爆	无资料

		义	(mJ)		炸压力 (MPa)	
健康危害	车间卫生标准	/	侵入途径	吸入、皮肤接触、眼睛接触。		
	常气压下无毒。高浓度时，使氧分压降低而发生窒息。氩浓度达 50% 以上，引起严重症状；75% 以上时，可在数分钟内死亡。当空气中氩浓度增高时，先出现呼吸加速、注意力不集中，疲倦乏力、烦躁不安、恶心、呕吐、昏迷、抽搐，甚至死亡。 液态氩可致皮肤冻伤；眼部接触可引起炎症。					
	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护。但当作业场空气中氧气浓度低于 18% 时，必须佩戴空气呼吸器或长管面具。		手防护	戴一般作业手套。	
	眼睛防护	一般不需要特殊防护。		身体防护	穿一般作业工作服。	
17	氟化氢					
外观与性状	无色气体，有刺激性气味					
	PH 值	无意义		熔点 (°C)	-83.3	
	沸点 (°C)	19.4		饱和蒸汽压 (kPa)	53.33 (2.5°C)	
	相对密度 (水=1)	0.988		相对蒸汽密度 (空气=1)	0.7	
	临界温度 (°C)	188		临界压力 (MPa)	6.48	
	辛醇/水分配系数	0.230		闪点 (°C)	无意义	
	急性毒性	LC50: 1276ppm (大鼠吸入, 1h); 342ppm (小鼠吸入, 1h)				
	刺激性	大鼠经皮: 50% (3min), 重度刺激; 人经眼: 50mg, 重度刺激				
	亚急性与慢性毒性	家兔吸入 33~41mg/m ³ , 平均 20 mg/m ³ , 经过 1~5.5 个月, 可出现黏膜刺激, 消瘦, 呼吸困难, 血红蛋白减少, 网织红细胞增多, 部分动物死亡。				
	致突变性	DNA 损伤: 黑腹果蝇吸入 1300ppb (6 周)。性染色体缺失和不分离: 黑腹果蝇吸入 2900ppb。细胞遗传学分析: 大鼠吸入 1mg/m ³ , 每天 6h, 共 24d (间断性)				
	其他	大鼠吸入最低中毒浓度 (TCL0): 4980µg/m ³ (4h) (孕 1~22d), 引起死胎				

3.5.2 公用工程供应来源及规格

(1) 新鲜水

压力 0.4MPa (G)

用水来自园区市政自来水管网。

(2) 脱盐水

SiO₂ ≤100ug/l as SiO₂

pH 6.5~7.5

电导率 ≤10µs/cm

脱盐水来自新建脱盐水处理站。

(3) 氢气

纯度 $\geq 99.999\%$ (wt)

$N_2 < 50$ ppm

$O_2 < 1$ ppm

$CH_4 < 1$ ppm

$H_2O < 1$ ppm

氢气来自新建制氢装置。

(4) 蒸汽

压力 1.2MPa (G)

温度饱和温度

蒸汽由园区现有蒸汽管网提供。

(5) 循环水

供水压力 0.45 MPa (G)

供水温度 27°C

回水温度 37°C

(6) 氮气

压力 0.7MPa (G)

温度常温

露点 -60°C (常压下)

氧及氧化物含量 $\leq 0.0001\%$ (v)

质量无油、无尘

氮气由新建空分制氮站通过管网供给。

(7) 仪表空气

压力 0.7MPa (G)

温度常温

露点 -60°C (常压下)

含油量 < 0.1 ppm (wt%)

含尘量 < 0.5 mg/m³

仪表空气由新建空分制氮站通过管网供给。

3.5.3 能源消耗水平

根据《综合能耗计算通则》(GB2589-2020)，生产过程中实际消耗的能源为耗能工质，包括电力、蒸汽、新鲜水、脱盐水、仪表空气、压缩空气和氮气。

以上耗能工质中的脱盐水、仪表空气、压缩空气及氮气均由本项目新建装置进行制备，全部计入电力消耗，不再重计。因此，本项目纳入能源折算分析的耗能品种为：电力、新鲜水、蒸汽。

根据《新特硅基新材料有限公司年产 20 万吨高端电子级多晶硅绿色低碳循环经济建设项目节能报告》，根据各种能源的年消耗量及折标系数计算本项目全年综合能耗，见表 3.5-7。

表 3.5-7 本项目综合能耗指标汇总表

主要能源种类	计量单位	年需求实物量	折标系数	折标煤量 (tce)
电力	万 kW h	1189964.57	0.1229kgce/kW h	1462466.45
			0.3025kgce/kW h	3599642.81
1.2MPa (G) 饱和蒸汽	万 t	124.28	0.0951 tce/t	118187.08
液化石油气	kg	248511.49	1.7143 tce/t	426.02
柴油	t	831.17	1.4574 tce/t	1211.09
项目年综合能源消费量 (tce)			当量值	1582290.65
			等价值	3719467.01

项目年综合能源消费量为 1582290.65tce(当量值)、3719467.01 tce(等价值)，主要能源消费品种为电力和蒸汽，电力消费量占比 92.43%，蒸汽占比约 7.47%。本项目规划用电电源 50% 以上来自新疆新能源有限公司的清洁能源(风电+光电)，其余电力和全部蒸汽由新特能源和天池能源共同投资的 2*660MW 火电机组改造后供给。均已落实供量可满足本项目需求。

项目各工序指标均达到《中国光伏产业发展路线图》(2021 年版) 2021 年指标值，未达到 2030 年指标值，单位产品水耗优于 2030 年指标；还原工序工艺电耗和多晶硅单位产品综合电耗达到《光伏制造行业规范条件 (2021 年本)》限定值。产值能耗和工业增加值能耗优于所在地平均水平。

本项目选择的主要工艺技术先进、成熟、可靠，项目整体能耗低，各工序采用的生产设备采用高效、大容量的节能设备，采用新技术、新工艺，尽可能降低设备单耗。设备采用节能型，能效水平达到相关限额标准，没有使用淘汰设备。

根据《多晶硅制造业绿色工厂评价要求》(T/CESA 1082-2020)，本项目单位

碳排放指标达到 1 级水平，达到国际领先水平。

3.6 公辅工程

3.6.1 给水系统

本项目水源来自于五彩湾 5000 万 m^3 蓄水池供应。

拟建项目用水主要有生活用水、生产水及循环冷却水、循环补充水等。生活用水量为 $10m^3/h$ ，生产用水量为 $690m^3/h$ ，其中循环水补充水量为 $476m^3/h$ 。

(1) 生活用水

本项目平均生活用水量为 $10m^3/h$ ($240m^3/d$ ，8 万 m^3/a)。生活水由园区已有生活水管网供给，由厂内生活水加压泵站供水，供水压力 $0.45MPa$ 。生活给水管网采用环状与支状相结合以环状管网为主的布置形式。采用孔网钢带塑料 (PP) 复合管，电热熔连接或法兰连接。

设有钢筋混凝土生活水池一座 (地下式水池)，有效容积为 $500m^3$ ，生产区生活用水通过一条 DN150 管道送入生产区，供各用水单元用水。

(2) 生产用水

本项目平均生产用水量为 $690m^3/h$ ($16560m^3/d$ ，552 万 m^3/a)。生产用水包括脱盐车站及工艺生产装置 (包括装置冲洗地面水)，循环水系统补充水等用水。

生产水加压泵和消防水加压水泵同布置在一泵房内。并配生产给水加压泵三台，二用一备 (配变频装置)。水泵启动方式为自灌式。

生产水池和消防水池合建，分为 4 座 (单座水池容积 $3200m^3$)，各水池相互连通并设有阀门切断，以保证每座水池能够独立使用。生产水池和消防水池合建其可用于生产水的容积为 $3200m^3$ 。

生产给水管网布置拟采用环状与枝状相结合，以环状管网为主的供水形式。

(3) 循环冷却水

每期工程建设 2 座循环水站，设计规模 $40000 m^3/h$ ，设计供水压力 $0.45MPa$ 。

循环水站 A：主要服务于冷氢化装置、精馏装置、冷冻站、空分/制氮、制氢装置。

循环水站 B：主要服务于还原装置、尾气回收装置、配套 HCl 制备装置。

1) 循环水站 A

设计规模为 20000m³/h。采用空冷器配闭式循环冷却塔系统，每组配置为设置空冷塔 60 座（单塔处理水量约 330m³/h）；水冷塔 30 座（单塔处理水量 660m³/h），串联运行。

配套离心式供水泵 3 台（2 开 1 备），单泵性能 Q=10800 m³/h，H=45m。

循环水系统，供水干管管径 DN2000、回水干管管径 DN2000。在循环水系统中设加药装置 1 套（每套 2 罐 2 泵）。

2) 循环水站 B

设计规模均为 20000 m³/h。采用空冷器配闭式循环冷却塔系统，每组配置为设置空冷塔 60 座（单塔处理水量约 330 m³/h）；水冷塔 30 座（单塔处理水量 660m³/h），串联运行。在循环水系统中设加药装置 1 套（每套 2 罐 2 泵）。

配套离心式供水泵 3 台（2 开 1 备），单泵性能 Q=10800 m³/h，H=45m。

循环水系统，供水干管管径 DN2000、回水干管管径 DN2000。

（4）回用给水系统

将所有的生产污水、循环水排污水等分别采用管道收集后，经污水处理和中水回用处理，达到循环水补充水水质标准后回用于循环补充水。中水处理回用量 400-450 m³/h，按 450m³/h 设计。

（5）稳高压消防给水系统

厂区占地面积大于 100ha，厂区同一时间内火灾处数按 1 处设计，消防用水量为 300L/s，设置消防水池及消防加压泵站 1 个，供水量为 300L/s，灭火时间 6h，一次消防水量为 6500m³。消防水池与生产水池合建。

稳高压消防给水管网，管网布置为环状。设 4 座钢筋混凝土消防—生产贮水池（单池容积 3200 m³，总有效容积为 13000m³，其中消防一次用水量为 6500m³。并设置有消防水不被动用的措施。

配消防稳压装置一套，含稳压泵为二台，一用一备，稳压罐一个，直径 φ2000mm，容积为 8.0m³。

室外消火栓拟采用地上式防撞、防冻调压稳压消火栓，型号为 MKS-100-16，在工艺装置区、罐区四周消火栓的间距不大于 60 米，辅助装置、厂前区等四周消火栓的保护半径，不超过 120 米，并在每个室外消火栓旁设室外消火栓箱一个，

内设 DN65 的衬胶水龙带两条，长度为 25 米， $\Phi 19\text{mm}$ 直流-水雾水枪两只，专用扳手一个。在工艺装置区、罐区四周设手动高压水炮保护，水炮出水量为 40~60L/S，喷嘴采用直流-水雾两用型喷嘴。

3.6.2 脱盐水和超纯水处理站

(1) 脱盐水处理站

每期工程各建设 1 座脱盐水处理站，供应离子膜电解、制氢、超纯水处理站、冷冻站、循环水处理站等补充用水。每期工程脱盐水正常需要量 68t/h，设计规模 80t/h。

脱盐水处理站原水按自来水水质考虑，脱盐水处理流程为：原水→原水箱→原水泵→石英砂过滤器→过滤水箱→超滤给水泵→盘滤→超滤装置→超滤水箱→一级 RO 增压泵→一级 RO 保安过滤器→一级 RO 高压泵→一级反渗透→一级 RO 产水池→二级 RO 增压泵→二级 RO 保安过滤器→二级 RO 高压泵→二级反渗透→脱盐水箱→脱盐水泵→外供超纯水处理站。

(2) 超纯水处理站

每期工程各建设 1 个超纯水处理站。每期工程超纯水正常需要量 37t/h，设计规模 40t/h。

超纯水处理站原水为脱盐水处理站制得的成品脱盐水，采用 EDI 加抛光混床加超滤的处理工艺。

3.6.3 排水系统

按照清污分流原则，厂区排水系统拟分为：生活污水排水系统、生产废水及初期雨水排水系统、雨水排水系统。

(1) 生活污水

本系统主要用于收集各装置区及建筑物内卫生间、厕所、浴室等设施的生活污水。在装置区内，生活污水应先生活污水一体化设备预处理后，夏季用于厂区绿化，冬季送回用水装置处理后回用。生活污水平均排水量为 $8\text{m}^3/\text{h}$ ($192\text{m}^3/\text{d}$)。

生活污水排水系统采用重力流输送，埋地敷设。各装置生活污水接管点为装置界区外生活污水排水井。

(2) 低盐清净废水

收集脱盐水处理站、超纯水处理站排出的浓水及循环水系统排污水等，清净废水收集后送至中水回用站处理后回用于循环水的补充水。排水量为 $400\text{--}450\text{m}^3/\text{h}$ 。

清净下水排水系统采用压力输送，沿管架敷设。

管材采用无缝钢管，焊接连接。

(3) 高盐废水

高盐废水来自尾气处理装置和多晶硅的中水回用工艺阶段排出的浓水，该装置废水送至高盐废水处理站。高盐废水排水量：250-300m³/h。

高盐废水排水系统采用压力输送，沿管架敷设。

管材：拟采用焊接钢管，内外防腐，焊接或法兰连接。

(4) 含氟废水

含氟废水来自整理装置。排水量：2m³/d。

含氟废水排水系统采用压力输送，沿管架敷设。

管材：拟采用 PVDF 管，热熔连接。

(5) 雨水

工厂雨水收集采用道路雨水口收集地面雨水，经雨水管道排至工厂雨水检测水池。管材：拟采用 HDPE 双壁波纹管，承插连接。

(6) 事故废水

雨水排水系统的末端设消防事故应急措施，每期工程各建设 1 座 7000m³ 事故水池，当出现事故时，切断外排排水通道，将所有事故排水均送至事故水池内，待事故完成后，再用泵提升至污水处理站处理后排放，事故水池为钢筋混凝土池。

3.6.4 污水处理站

本项目设污水处理站一座，分为四个处理工段：生活污水预处理、含盐废水处理、含氟废水处理、中水回用处理。

(1) 生活污水

本项目建设 1 座 10m³/h 生活污水预处理装置。

生活污水独立收集至污水站生活污水调节池后，经生活污水处理装置处理后，与生产废水共同进入混凝絮凝反应工段，沉淀后，出水夏季用于厂区绿化，冬季送至中水回用系统。

(2) 含氟废水

每期工程各建设 1 套 2m³/d 含氟废水处理站。氢氟废水主要来自整理车间成

品硅棒进行酸液浸泡除去表面污垢，用清水冲洗即排除的废水中含有 5-10mg/L 的氢氟酸。

(3) 含盐废水

本项目高盐废水处理站有两条废水系统，一条高氯化钠废水处理系统，处理主要接收离子膜电解脱氯后淡盐水、气液分离废水、氯化氢冷却废水及氯化氢尾气喷射废水及电解制氢单元电解碱性废水、工艺废气处理单元废水，废水主要含钠、硅烷水解物等；另一条高氯化钙废水处理系统，主要接纳整合树脂塔产生的再生酸碱废水、渣浆处理水解废水、含酸废水经密闭的反应釜中和、沉淀反应处理后的出水及高氯化钠废水处理系统高浓盐水。

每期工程各建设 1 套 70m³/h 高氯化钠废水处理系统（含 15m³/h 高浓盐水结晶装置）和 80m³/h 高氯化钙废水处理系统（含 20m³/h 高浓盐水结晶装置）。

(4) 中水回用系统

每期工程各建设 1 套 250m³/h 中水回用水站。

中水回用站收集污水处理后的排水、循环水站排水、脱盐水处理站排水、超纯水处理站排水。污水处理后的排水、循环水站排水、脱盐水处理站排水、超纯水处理站排水至回用水调节池，经泵加压提升至一体化净化设备，去除了水中大部分悬浮物。为超滤和反渗透进行预处理。预处理后出水通过超滤和反渗透后出水回用于循环水补水，浓水进入高盐废水处理系统。

3.6.5 供电系统

(1) 电源情况

项目拟新建 220kV 总变电所 2 座，其中一期建设 220kV 总变电所 1 座，采用 3 路架空线引入一期总变电所，二期建设 220kV 总变电所 1 座，采用 2 路架空线引入一期总变电所。本工程 220kV（220/10kV）变电站为户内式变电站。

上级电源提供三回 220kV 电源至一期项目的 220kV 总变电站，总变电站设置 220kV 母线，220kV 系统为双母线双分段接线。一期项目设 220kV 总变电所 1 座，变配电所 7 座。220kV 总变电所，220kV 系统采用双母线双分段接线方式，设置 11 台 126000kVA（220/10kV）主变压器。10kV 系统采用单母线分段形式。

上级电源提供两回 220kV 电源至二期项目的 220kV 总变电站，总变电站设

置 220kV 母线，220kV 系统为双母线双分段接线。一期项目设 220kV 总变电所 1 座，变配电所 7 座。220kV 总变电所，220kV 系统采用双母线双分段接线方式，设置 11 台 126000kVA（220/10kV）主变压器。10kV 系统采用单母线分段形式。

3.6.6 供热系统

(1) 蒸汽负荷

本项目蒸汽负荷统计见表 3.2-13。

表 3.2-13 单条多晶硅生产线热负荷汇总表

序号	工艺装置名称	蒸汽用量 (t/h)				备注
		1.0MPa (G)		0.3MPa (G)		
		正常	最大	正常	最大	
1	冷氢化	180.8	198.88	296	325.6	
2	精馏			902	992.2	
3	还原 (0.3MPaG)			-1395.2	-1534.72	副产
	还原 (1.0MPaG)	-232.58	-255.82			副产
4	尾气回收	39.6	43.56	132.8	146.08	
5	采暖系统			71.98	79.18	
6	溴化锂			101.2	111.32	
	小计	-12.18	-13.38	112.18	123.38	
		50				

(2) 供热方案

界区接点为 1.2MPa (G) 饱和蒸汽，其中工艺装置所需大部分蒸汽由还原车间副产获得。开车时由室外管网供给。全厂蒸汽冷凝水集中回收后返回北一电厂凝结水站。全厂最大蒸汽用量 155.35 吨。

供热蒸汽管网一期一次建成。本项目正常用汽量 100t/h，由天池能源新疆准东五彩湾北一电厂蒸汽管网供给。天池能源新疆准东五彩湾北一电厂 4×660MW 由新疆天池能源有限责任公司和大唐新疆发电有限公司合建，规模 4×660MW，每台机组可产蒸汽 2030t/h，发电自用 1924.1t/h，富余 105.9t/h。其中两台机组的富余蒸汽可供应给本项目使用，蒸汽供应能力 211.8t/h。可满足本项目蒸汽供应需求。

3.6.7 空分系统

(1) 空压

本项目空压系统需求量为仪表空气 21000 Nm³/h、压缩空气 11000 N m³/h。

每期各设置 1 套空压站，分别对应两条 10 万吨高纯晶硅生产线。空压机工作流量 18000Nm³/h，每个空压站设置离心式压缩机组 3 台，正常运行时 2 开 1 备，为装置提供压缩空气。排气压力 0.59MPa.A(止回阀后)，排气温度：≤40℃（带未冷），流量调节范围：75%-100%。压缩机功率 1900kW。每个空压站配套 2 台 200m³ 仪表空气缓冲罐，为装置提供安全仪表气源；同时配套 1 台 100m³ 压缩空气缓冲罐，为装置压缩空气提供缓冲作用。

（2）制氮

本项目氮气正常需要量 54000N m³/h。每期各设置 1 套制氮站，分别对应两条 10 万吨高纯晶硅生产线。每个制氮站设置 2 套离心式氮气压缩机，每套设备氮气产量为 18000N m³/h。整套制氮系统包括：空气预冷系统、分子筛纯化系统、分馏塔系统、液体贮存系统、仪控系统、电控系统等。

3.6.8 冷冻站

每期各设置 1 座冷冻站。本项目冷负荷主要为工艺装置生产用冷负荷和空调用冷负荷。设置 2 套制冷系统制备 7/12℃冷冻水，分别对应两条 10 万吨高纯晶硅生产线。7/12℃冷负荷采用蒸汽型溴化锂冷水机组，蒸汽参数采用 0.3MPa(G) 饱和。

冷冻水系统闭式循环，系统定压补水采用落地式变频补水装置；补水采用脱盐水，来自全厂脱盐水外管网；制冷系统用循环水，由本项目新建循环水站供给。

3.6.9 采暖及通风系统

（1）采暖方案

生产辅助区的综合办公楼、食堂、倒班宿舍设集中供暖，设计温度 18℃。生产区一般封闭式厂房的生产区设值班采暖，设计温度 10~15℃。车间办公室、更衣室、操作室等人员比较集中的场合设集中采暖，设计温度 18℃。

全厂采暖采用 85/60℃上供下回热水系统。采暖热水由设置在换热站的汽-水和水-水换热一体化机组制备，一次热源分别采用 0.3MPa（G）饱和蒸汽和全厂蒸汽凝液（90℃），补水采用脱盐水。

（2）通风方案

对产生易燃易爆气体的场所，通风换气次数 8~15 次/h；对产生废气和余热的场所，通风换气次数为 5~8 次/h；仓库、泵房等场所，通风换气次数 3~5 次

h；在生产中有粉尘或热气产生的场所，除工艺采取密闭操作，局部通风除尘外，另设置全面通风，通风换气次数 3~5 次/h。设有气体灭火的场所，设置气体灭火后通风系统，通风换气次数 3~5 次/h。

散发腐蚀性气体的厂房，选择玻璃钢通风机及风管；对无腐蚀性介质的厂房，选择一般通风机和管道。

有易燃易爆介质的厂房选择防爆通风机；一般区域选择普通风机。

对于有可燃气体、有毒气体和粉尘泄漏的封闭作业场所如整理、还原、制氢等设置良好的通风系统，考虑介质的危险性，设置微正压通风系统。

（3）空调方案

办公室、宿舍、值班室等根据需要设置分体式空调器。

生产区：多晶硅还原车间、整理车间、中控室、分析化验等按生产工艺及操作要求分别设置 8 级、7 级、6 级净化空调系统或舒适性空调系统，以控制室内洁净度，并调节室内温度、湿度；其中，中控室空调设置备用系统，新风设置化学过滤系统。车间办公室、值班室、操作室等必要时设置分体式空调器。

（4）防排烟方案

机械排烟系统的排烟量按照 $60\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ 计算，且取值不小于规范要求的最低值。补风量不小于排烟量的 50%。

排烟口设于吊顶上或侧墙上部，排烟口具备 280℃能自动关闭的性能。补风口均设于房间下部。

（5）成品厂房洁净工程

成品厂房要求洁净等级十万级，室温夏季 26℃、冬季 20℃，采用一次回风空调系统，由一层空调机房内的组合空调风柜正压送风，机加工厂房设独立更衣室与风淋室，作业区域和功能区域所有净化与舒适空调系统设置自动监测与控制装置，装置具有参数检测、参数自动调节与控制、工况自动转换、设备状态显示、连锁与保护等功能。

作业区域和功能区域所有净化与舒适空调系统中对空气洁净度、温湿度、有检测要求的室内压差、净化空调机组等静态、动态运行及有关参数进行实时显示和记录，并对送风风量等关键参数予以超限报警。净化区域送风口采用散流器送

风，万级净化区送风口采用高效送风口送风。高效送风口设 DOP/PAO 发尘口及压差检测口，发尘口有能让气溶胶均匀分布的装置。

3.6.10 自动控制系统

本项目多晶硅装置及配套 HCl 制备装置的主要工艺参数均送到中心控制室 DCS 进行集中显示、监控、操作。对于重要的工艺参数，均设置声光报警信号，以确保生产的安全运行。由于装置中的工艺介质具有易燃、易爆、腐蚀及毒性等特点，所以装置内还设置了可燃气体和有毒气体监测器系统（GDS），以保证工厂及人身的安全。另外，在中心控制室还安装了工业电视，以便对现场进行实时监控。

本项目共设置了 1 个中心控制室、2 个现场机柜间，均为抗爆结构。

3.6.11 电信系统

为满足本工程的需要，需要设置行政管理电话系统、生产调度程控电话系统、计算机信息网、呼叫/通话通讯系统、扩音对讲系统、工业电视系统、火灾报警系统等。

3.6.12 化验室

本项目在综合办公楼内设置全厂的化验室。负责生产原料、生产中间过程控制、产品的分析；负责环境污染及安全的监控；负责本化验室标准溶液的配制。

分析化验所需的药品大都是易挥发或有毒、有气味的物质，而且在操作过程中有时会产生有害气体，设置通风柜，将有害气体及时排出室外。每个通风柜单独配置风机，风机集中于楼顶，并要求有防震和消噪措施。

3.6.13 维修与仓库

（1）维修

本项目的机、电、仪修按小维修考虑拟建机修厂房，其任务是保证生产装置和辅助设施正常稳定运行，负责生产设备的保养、维护和临时停车的维修，年度大修及大型设备检修均依托社会。

（2）备品备件库

少量金属材料、备品备件、维修原材料、劳保行政用品、杂品等的需要，可存放于新建备品备件仓库中。

（3）成品库

多晶硅成品可存储于新建成品库中。

(4) 危废暂存库

少量生产过程中排放的废硅粉、废催化剂、废吸附剂等危废可以短时间存储在危废暂存库中，定期外运或者集中处理。

(5) 危化品库

生产过程中用到的一些危险化学品可以储存在危化品库中。

(6) 硅粉库

用于储存生产所需要的原料硅粉。

3.7 储运工程

3.7.1 贮存

一期和二期工程多晶硅装置罐区分别设置，规模相同。一期项目多晶硅工艺装置贮运设施主要为罐区 A 和酸碱罐区。

罐区设置包括 12 台球罐：6 台 2000m³ 的球罐，3 台 1000 m³ 球罐和 3 台 400 m³ 球罐。

四氯化硅球罐 5 台 2000m³ 球罐，贮存经过精馏提纯的四氯化硅，泵送至冷氢化装。另外设置 1 台事故罐和两台事故泵作为事故时使用。

1 台 1000m³ 粗三氯氢硅球罐，贮存冷氢化装置生产的粗三氯氢硅，泵送至精馏装置；

1 台 1000m³ 球罐，转存尾气回收装置生产的回收氯硅烷，泵送至精馏装置；

1 台 1000 m³ 球罐，转存氢化高纯 TCS 和回收纯 TCS，泵送至还原装置；

1 台 400m³ 轻杂储罐，贮存精馏生产的低沸物，泵送至吸附装置；

1 台 400m³ 重杂储罐，贮存精馏生产的高沸物，泵送至渣浆处理装置。

1 台 400 m³ 高低沸杂质储罐，贮存精馏生产的高低沸物，泵送至渣浆处理装置。

罐区的贮罐的尾气经乙二醇冷媒冷凝后，回收利用，未冷凝的尾气去工艺废气处理装置进行吸收。另设一台事故泵作为事故时使用。

表 3.7-1 多晶硅装置每期罐区贮存设施汇总表

序号	设备名称	材料	规格	数量	储运方式
1	纯 STC 储罐	CS	V=2000 m ³	5	管道
2	事故罐	CS	V=2000 m ³	1	管道
3	粗 TCS 球罐	CS	V=1000 m ³	1	管道
4	CDI 回收液贮罐	CS+304L 复合板	V=1000 m ³	1	管道
5	氢化高纯 TCS 储罐	CS+316L 复合板	V=1000 m ³	1	管道
6	轻杂储罐	CS	V=400 m ³	1	管道
7	重杂储罐	CS	V=400 m ³	1	管道
8	高低沸杂质储罐	CS	V=400 m ³	1	管道

酸碱罐区设置有 8 台立式储罐：2 台 1000 m³，4 台 100 m³，2 台 50 m³。

32%的液碱槽 2 台 1000 m³，储存电解出来的 32%液碱，供装置内部自用。

31%的盐酸槽 2 台 100 m³，储存装置合成产生的盐酸，供装置内部自用。

次氯酸钠槽 2 台 100 m³，储存装置开停车及事故状态时产生的次氯酸钠溶液，后送至污水站回用。

浓硫酸槽 1 台 50 m³，储存外购的 98%的硫酸，作为氯气干燥用的原料使用。

稀硫酸槽 1 台 50 m³，主要储存氯气干燥后的废硫酸。

酸碱罐区贮存设施汇总表 3.7-2。

表 3.7-2 酸碱罐区贮存设施汇总表

序号	设备名称	材料	规格	数量	储运方式
1	32%液碱槽	304	V=1000 m ³	2	管道
2	31%盐酸槽	FRP	V=100 m ³	2	管道
3	次氯酸钠槽	PVC+FRP	V=100 m ³	2	管道
4	稀硫酸槽	PVC+FRP	V=50 m ³	1	管道
5	浓硫酸槽	CS	V=50 m ³	1	管道

大宗液体原料或成品设集中罐区贮存，大宗的桶状、袋装原料或成品根据性质不同设专门仓库分类贮存，散装原料设库房堆存。贮存时间和贮存量是根据物料的日用量（或日产量）、运距等因素综合考虑，一般不超过 7 天生产用量。

废盐市场采购，由汽车运入，废盐库房贮存按 20 天生产用量考虑。

中间产品及成品均用泵输送。

本项目原辅材料储存情况见表 3.7-3。

表 3.7-3 本项目原辅材料及公用工程消耗定额一览表

序号	物料	小时消耗量/t	最大储存量/t
1	补充废盐	4.425	2124
2	碳酸钠	0.0925	15
3	亚硫酸钠	0.1	16
4	硫酸	0.11	18
5	氢氟酸	0.11	18
6	电子级硝酸	0.163	30
7	硅粉	28.5	13680
8	液氯	0.325	50
9	生石灰	2.65	400

3.7.2 运输

(1) 运输量

本项目总运输量，见表 3.7-4。

表 3.7-4 工厂运输量表

序号	名称	运输量 (t/a)		形态	运输方式
		运入	运出		
一	运入				
1	硅粉	228000		固	汽车
2	补充废盐	26330		固	汽车
3	碳酸钠	740		固	汽车
4	亚硫酸钠	825		固	汽车
5	98%硫酸	880		液	汽车槽车
6	60%氢氟酸	903		液	汽车槽车
7	电子级硝酸	1305		液	汽车槽车
8	液氯	2600		液	汽车槽车
9	生石灰	21175		固	汽车
	小计	282758			
二					
1	多晶硅		200000	固	汽车
2	固废		270869.4	固	汽车
3	生活垃圾		360	固	汽车
4	其他		4425.7	固	汽车
	小计		475655.1		
	合计	767069.1			

根据货物性质、年运输量及运输距离，结合当地运输条件，本项目原料及产品均采用汽车运输。所需的运输车辆及行政生活车辆依托社会运输力量解决。

3.8 主要设备选型

本项目关键生产设备采用国际先进可靠的工艺及设备，确保生产的安全、稳定，并降低能耗。对于国内从设计、制造已完全掌握的其他主要设备，则立足国产设备。

(1) HCl 制备装置

本项目 HCl 制备装置及多晶硅装置主要工艺设备，见表 3.8-1、表 3.8-2。多晶硅装置设备表中所列设备及台数均对应一条年产 10 万吨多晶硅生产线，以及配套装置的主要工艺设备。另一条 10 万吨多晶硅生产线工艺设备及配置相同。

表 3.8-1 本项目 HCl 制备装置主要工艺设备一览表

序号	设备名称	规格	材质	数量
一	一次盐水			
1	反应池	4500×5500×5000 V=137m ³	砵+玻璃鳞片	2
2	化盐水贮槽	ID6500×H8000 V=265 m ³	CS+玻璃鳞片	4
3	化盐池	4500×5500×5000 V=137 m ³	砵+玻璃鳞片	4
4	一次盐水槽	ID10000×H8000 V=628 m ³	CS+玻璃鳞片	2
5	碳酸钠液配制槽	ID3600×H2200 V=22 m ³	CS	2
6	三氯化铁溶液	ID2400×H1500 V=6.8 m ³	CS+玻璃鳞片	2
7	碳酸钠液高位槽	ID2800×H2200 V=13.5 m ³	CS	2
8	氢氧化钠液高位槽	ID3000×H2000 V=14 m ³	CS	2
9	盐泥池	4500×5500×5000 V=137 m ³	砵+玻璃鳞片	2
10	折流槽	2400×1200×1200 V=3.5 m ³	PP	2
11	陶瓷膜过滤器		CS/HRL	4
12	膜法除硝系统		CS/HRL	2
13	箱式压滤机	F=100 m ² N=5kW	PP	2
二	二次盐水及电解			
1	螯合树脂塔	V=30 m ³	CS+HRLL	6
2	复极式自然循环电解槽	能力为 25000 吨/年	Ti+Ni	4
3	脱氯塔	V=8 m ³	Ti	2
4	废盐水槽	立式 ID4500×H7000 V=110 m ³	CS+HRL	4
5	淡盐水槽	立式 ID3300×H2500/ID1400×H1600 V=24.8 m ³	Ti	2
6	盐酸槽	立式 ID1600×H1500 V=3 m ³	CS+HRL	2

序号	设备名称	规格	材质	数量
7	碱液槽	立式 ID1300×H1200 V=1.6 m ³	0Cr18Ni9	2
三	氯气处理			
1	氯气洗涤塔	ID1600×H12600 填料 H=5000mm	FRP	2
2	填料干燥塔	ID1200×H12600 填料 H=5000mm	PVC+FRP	4
3	泡罩干燥塔	ID1800×H9800	PVC+FRP	2
4	水雾捕集器	ID1600×H4000	PVC+FRP	2
5	酸雾捕集器	ID1600×H4500	CS	2
6	氯气分配台	卧式 ID500×L3500 V=0.7 m ³	16MnR	2
四	氢气处理			
1	氢气洗涤塔	立式 ID1400×H9700, 填料 H=5000m	CS	2
2	水雾捕集器	立式 ID1600×H4700	16MnR	2
五	废氯气处理			
1	废氯气一级吸收塔	ID1600×H11200 填料 H=5000m	PVC+FRP	2
2	废氯气二级吸收塔	ID1600×H11200 填料 H=5000m	PVC+FRP	2
3	引风机	离心式 Q=2500N m ³ /h P=500mmH ₂ O	CS	4
六	氯化氢合成及盐酸			
1	氯化氢合成炉	二合一式	CS+石墨	4
2	一级降膜吸收器	ID800×H5120 F=220 m ²	CS+石墨	2
3	二级降膜吸收器	ID700×H4200 F=180 m ²	CS+石墨	2
4	尾气吸收塔	ID600×H4380	CS+石墨	2
5	一级降膜吸收器	ID800×H5120 F=220 m ²	CS+石墨	2
6	二级降膜吸收器	ID800×H4200 F=180 m ²	CS+石墨	2
7	尾气吸收塔	ID400×H3800	CS+石墨	2
8	水力喷射器	Q=100 m ³ /h ID150×H1520	CS+石墨	2
9	水力喷射器	Q=50 m ³ /h ID120×H1520	CS+石墨	2
七	酸碱罐区			
1	32%液碱槽	立式 ID11500×H11000 V=1000 m ³	304	2
2	31%盐酸槽	立式 ID4000×H5000 V=50 m ³	FRP	2
3	次氯酸钠槽	立式 ID4000×H5000 V=50 m ³	PVC+FRP	2
4	稀硫酸槽	立式 ID4000×H5000 V=50 m ³	PVC+FRP	2
5	浓硫酸槽	立式 ID4000×H5000 V=50 m ³	CS	2

表 4.8-2 本项目多晶硅装置主要工艺设备一览表（10 万吨生产线）

序号	设备名称	规格	材质	数量
一	三氯氢硅合成装置			

序号	设备名称	规格	材质	数量
1	洗涤塔	穿流筛板塔 $\phi 1000/1500$, $H_0 \approx 12000\text{mm}$ 塔板数:10	CS	2
2	尾气洗涤塔	$\Phi 1000/1500 \times H \approx 12000\text{mm}$	PP+FRP	4
3	合成炉	$\Phi 1200 \times H \approx 15000\text{mm}$	CS	4
4	硅粉进料罐	立式; $\Phi 600/800 \times H 800$; $V=0.3\text{m}^3$ 夹套式锥底	CS	2
5	废硅粉罐	立式; $\Phi 600/800 \times H 800$; $V=0.3\text{m}^3$ 夹套式锥底	CS	2
6	废触体罐	立式; $\Phi 2000/2200 \times H 2500$; $V=10.7\text{m}^3$ 夹套式锥底	CS	2
7	气液分离罐 1	立式; 外形尺寸: $\Phi 1000 \times H 1500$; $V=0.89\text{m}^3$	CS	2
8	文丘里洗涤器			4
二	冷氢化装置			
1	反应器	筒体: $\phi 4500 \times 20900$ (切)	NO8120	14
2	洗涤塔	外形尺寸: $\phi 3000 \times 24300$ (切)	Q345R	14
3	粗馏塔	外形尺寸: $\phi 4900/5500 \times 66937$ (切)	Q345R	8
4	渣浆尾气洗涤塔	外形尺寸: $\phi 1000 \times 2300/600 \times 7900$ $H_0=13370$	PP+FRP	4
5	氯硅烷渣浆干燥机	$\Phi 5255 \times 1503 \times 1800$	Q345R	8
6	渣浆闪蒸罐	外形尺寸: $\phi 1200 \times 2000$ ($H_0=3510$)	Q345R	8
7	高沸蒸发罐	外形尺寸: $\phi 3400 \times 8400$ ($H_0=10220$)	Q345R	8
8	渣浆蒸发罐	$\phi 2000 \times 2530\text{TL}$ $H \approx 4334$, $V=9.3\text{m}^3$	Q345R	8
9	残釜槽	$\phi 2800 \times 7500\text{TL}$, $L \approx 9102$ $V=52.4\text{m}^3$	Q345R	8
10	清液罐	$\phi 2800 \times 7500\text{TL}$, $L \approx 9102$ $V=52.4\text{m}^3$	Q345R	8
11	渣浆干燥机	$\Phi 5255 \times 1503 \times 1800$	Q345R	
12	渣浆回收氯硅烷罐	外形尺寸: $\phi 1200 \times 2050$ ($H_0=3585$)	Q345R	4
13	文丘里洗涤器	文丘里罐 (带急冷罐): $\phi 2225/2350 \times 4388$; 分离罐: $\Phi 1595/1720 \times 3320$	800H/316	8
14	旋风分离器	$\phi 435 \times 2350$ ($H_0=7148$)	800H	42
15	硅粉过滤器	$\phi 1200 \times 1500$		56
三	精馏装置			
1	粗馏一级塔	外形尺寸: $\Phi 2800/3300 \times 51000$ (切)	CS	4
2	粗馏二级塔	外形尺寸: $\Phi 6400 \times 69050$ (切)	CS	4
3	粗馏三级塔	外形尺寸: $\Phi 5800 \times 69050$ (切)	CS	4
4	精馏一级塔	外形尺寸: $\Phi 6100 \times 69050$ (切)	CS+304 复合板	4
5	精馏二级塔	外形尺寸: $\Phi 6000 \times 69050$ (切)	CS+304 复合板	4
6	精馏三级塔	外形尺寸: $\Phi 6400 \times 69050$ (切)	CS+304 复合板	4
7	低沸塔	外形尺寸: $\Phi 3000 \times 62550$ (切)	CS	4

序号	设备名称	规格	材质	数量
8	高沸塔	外形尺寸:Φ3300×62550 (切)	CS	4
9	还原塔	外形尺寸:Φ4600/5300×72350 (切)	CS+304 复合板	4
10	STC 脱重塔	外形尺寸:Φ2100/2900×24177 (切)	CS	4
11	还原尾气回收 DCS 分离塔	外形尺寸:Φ2200/2500×57500 (切)	CS+304 复合板	2
12	还原尾气回收 反歧化提纯塔	外形尺寸:Φ2500×70170 (切)	CS+304 复合板	2
13	还原尾气回收 DCS 反歧化粗 分塔	外形尺寸:Φ2900/3400×51000 (切)	CS+304 复合板	2
14	冷氢化反歧化 固定床反应器	外形尺寸:Φ1700×3100 (切)	CS	2
15	还原尾气 DCS 反歧化固定床 反应器	外形尺寸:Φ2300×3900 (切)	CS	6
16	冷氢化反歧化 固定床反应器	外形尺寸:Φ1700×3100 (切)	CS	2
17	还原尾气 DCS 反歧化固定床 反应器	外形尺寸:Φ2300×3900 (切)	CS	6
18	一吸附塔	外形尺寸:Φ2000×4500 (切)	CS	16
19	二吸附塔	外形尺寸:Φ2000×4500 (切)	CS	16
四	还原装置			
1	还原炉	外形尺寸: Φ4200×H~7955 内筒容积: V=~28m ³	S31603+Q345 R	304
2	硅粉过滤器	设计温度: 200°C 设计压力: 0.8MPaG	31603	200
五	整理车间			
1	硅块酸洗机	生产能力: 200kg/h; 适用工件: 硅块对角线长 10~150mm	组合材质	8
2	硅芯酸洗机	生产能力: 48 根/h; 适用工件: 多晶硅棒 φ150~ 200×(500~700) mm; 多晶硅芯 15×15×3000mm	组合材质	4
3	拉晶炉	生产能力: 1 根/3 天; 适用工件: 多晶硅棒 φ200~250×3200mm	组合材质	90
4	硝酸自动 供酸机	用酸规格: HNO ₃ (70%) 最大流量: 60L/min	组合材质	2
5	氢氟自动 供酸机	用酸规格: HF (49%) 最大流量: 60L/min	组合材质	2
六	尾气回收装置			
1	HCL 吸收塔	填料塔 φ3000×H26600mm	304L	8

序号	设备名称	规格	材质	数量
2	HCL 精馏塔	填料塔 Φ2300 (上) φ1500/4500 (下) xH24000mm	16MnDR/304L	4
3	汽提塔	填料塔 φ1200xH12500mm	304L	4
4	吸附塔	活性炭塔 φ3000Xh9980 (T/T) mm	16MnDR / CS	36
5	旋风分离器	设计温度: 180°C 设计压力: 1.0MPaG	31603	4
七	工艺废气处理装置			
1	一级洗涤塔	φ1600×15000 (H0=13500) mm	FRP+PP	16
2	二级洗涤塔	φ1600×15000 (H0=13500) mm	FRP+PP	16
3	事故洗涤塔	φ2000×15000 (H0=13500) mm	FRP+PP	12
4	含氢废气吸附塔	φ1800×9100 mm	Q345R	24
八	制氢装置			
1	电解槽	4100mm×2265mm×2600mm 总电压:402 DCA 总电流:6750 DCA	组合材质	8
2	20m ³ 氢气储罐	内径 φ219mm 高度:8600mm V=20 m ³	16MnDR 内衬 S30408	1
3	碱液储罐			

还原炉是多晶硅生产的关键设备之一，本系统采用的高效大直径还原炉设备，是目前多晶硅行业内最先进的设备之一，具有产量大、质量高、能耗低等特点。该还原炉采用循环热水冷却，运行稳定、故障率低。而且循环热水采用闪蒸制取中压、低压蒸汽，热能综合利用系统可以得到极大简化，产生的低压蒸汽能供精馏系统使用；中压蒸汽供冷氢化、尾气回收使用。

采用的干法回收系统，还原尾气的综合收率高，且回收的产品质量纯度高、系统自动化程度高、设备性能可靠，对提高物料的利用率，降低消耗起到了重要作用。对系统中的部分非标设备和标准设备，国内产品已能满足要求，可以采取国产化，但其中的关键控制阀门可以考虑进口。

DCS 控制系统是工厂的控制中枢，为保证系统的稳定、可靠，采用引进国外或国内优秀企业产品的方案。

3.9 主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标，见表 3.9-1。

表 3.9-1 本项目主要技术经济指标一览表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	产品方案			
1	高纯晶硅	t/a	200000	
二	原料消耗			
1	废盐 NaCl \geq 96.5%	t/a	26330	厂外补充
2	碳酸钠 Na ₂ CO ₃ \geq 96%	t/a	740	
3	亚硫酸钠	t/a	825	
4	硫酸 98% H ₂ SO ₄	t/a	880	
5	60% 氢氟酸	t/a	903	
6	电子级硝酸（70% 硝酸）	t/a	1305	
7	硅粉 \geq 99%（wt）	t/a	228000	主要原料
8	包装物	套	334000	
9	石墨件	套	1793756	
10	陶瓷件	套	53386	
11	生石灰	t	16000	
12	液氮	t	11256	
三	公用工程消耗量			
1	新鲜水	t/a	5600000	
2	电	kW h/a	11899545700	
3	蒸汽	t/a	800000	
四	全厂定员	人	2000	
五	占地面积			
1	总占地面积	m ²	1250938	
2	建、构筑物用地面积	m ²	412972	
3	投资强度	万元/公顷	10500	
六	项目投资和财务评价指标			
1	总投资	万元	1660100	
2	建设期利息	万元	28343	
3	流动资金	万元	69587	
4	年均销售收入	万元	3107811	
5	年平均利润总额	万元	1780656	
6	财务内部收益率			
	税前	%	119.34	
	税后	%	99.91	
7	投资回收期			
	税前	年	1.82	
	税后	年	1.97	
8	总投资收益率	%	120.41	
9	项目投资财务内部收益率	%	313.98	
10	盈亏平衡点	%	11.73	

第4章 工程分析

4.1 总体工艺与生产方法

4.1.1 总体生产工艺

HCl制备装置电解产生的氯气同氢气在HCl合成炉中合成HCl，同硅粉在三氯氢硅合成炉装置中生成三氯氢硅，同时利用冷氢化装置，硅粉与精馏回收的四氯化硅、氯化氢以及氢气进行冷氢化反应生成粗三氯氢硅，彻底除尘后的粗三氯氢硅、尾气回收装置分离的氯硅烷、未反应的四氯化硅等通过精馏回收三氯氢硅与氢气按一定比例混合引入多晶硅还原炉，在置于还原炉内的棒状硅芯两端加以电压，产生高温，在高温硅芯表面，三氯氢硅被氢气还原成元素硅，并沉积在硅芯表面，逐渐生成所需规格的多晶硅棒。

全厂生产总体工艺流程见图4.1-1。

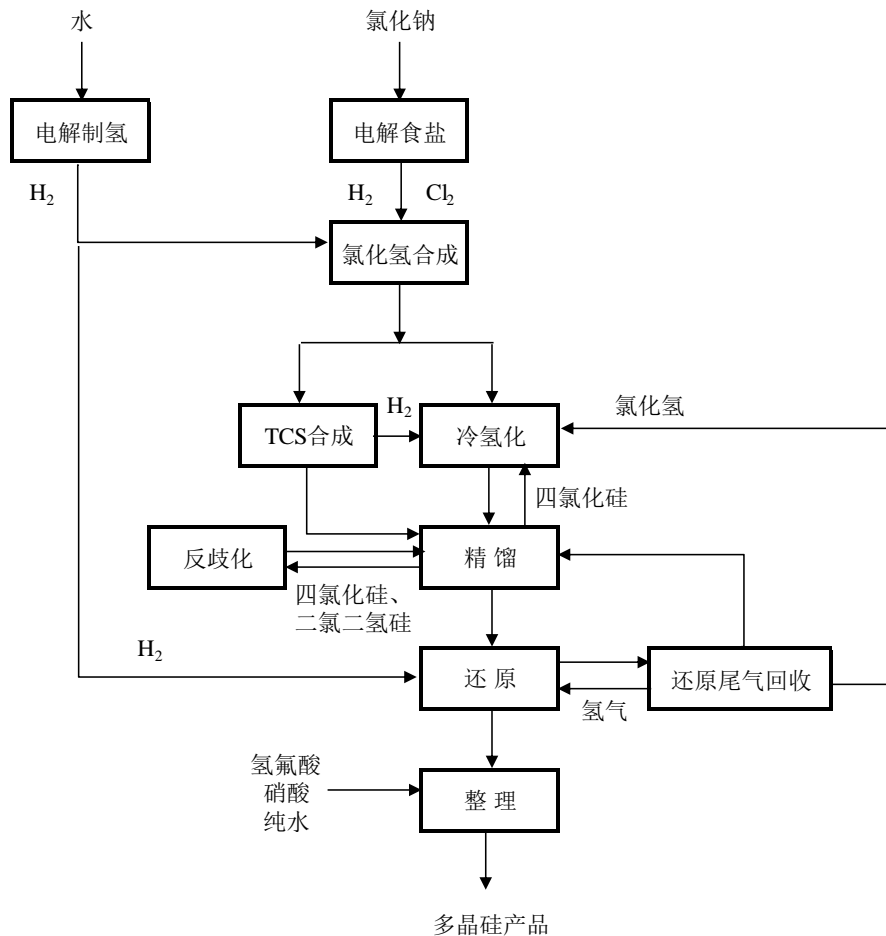


图4.1-1 全厂生产总体工艺流程图

4.1.2 主要生产方法

(1) HCl 制备装置

本项目采用离子膜电解槽，以废盐为原料经电解饱和氯化钠盐水制氯气和氢气，在氯化氢合成炉合成氯化氢。

本项目以废盐为原料经过一次盐水精制和螯合树脂塔二次盐水精制，除去一次盐水中的钙、镁、铁等金属离子及其它有害杂质，连续送入离子膜电解槽，在直流电的作用下，电解槽阴极侧产生氢气和氢氧化钠，阳极侧产生氯气。氢气和氯气经过处理后送至氯化氢合成炉用于氯化氢的合成。电解槽排出的碱液，浓度为 32%NaOH 冷却后送入液碱储槽储存，供装置内部自用。

离子膜电解法生产氢氧化钠及氯化氢工艺过程包括：一次盐水、二次盐水及电解、氢气处理、氯气和废气处理、氯气液化、氯化氢合成及盐酸等工段。

利用盐水在电解槽中产生电解反应，离子膜电解生产氯气和氢气的反应原理示意见图 4.1-2。

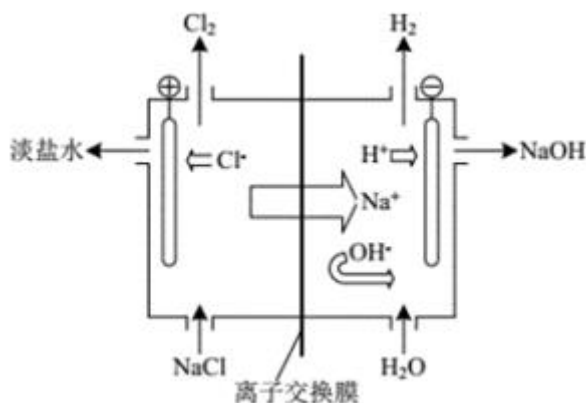


图4.1-2 离子膜电解生产氯气、氢气反应原理示意图

4.1.3 主要生产装置配套情况

本项目分两期建设 20 万 t/a 多晶硅生产装置。

全厂主要生产装置配套情况如下。

(1) 电解制氢

本项目分两期建设电解制氢装置。每期工程建设 6 台 800Nm³/h 电解槽，分别配套 10 万吨高纯晶硅生产线。

包括电解槽，氢、氧气体系统，电解液循环系统，加水（碱）系统，配碱系统等组成。

(2) HCl 制备

本项目一期一次建成 5 万吨/年 HCl 制备装置，配套全厂 20 万吨高纯晶硅生产线。

包括一次盐水精制、二次盐水精制及电解、淡盐水脱氯、氯酸盐分解、淡盐水脱硝、氯氢处理、盐酸及氯化氢合成等工序。

(3) 三氯氢硅合成

本项目一期工程一次建成 5 万 t/a 三氯氢硅合成装置，配套全厂 20 万吨高纯晶硅生产线。

包括三氯氢硅合成、合成气除尘洗涤、合成气压缩冷凝等工序。

(4) 冷氢化

本项目分两期建设冷氢化装置。每期工程建设 7 套冷氢化装置，分别配套 10 万吨高纯晶硅生产线。单套冷氢化装置处理四氯化硅 70 万 t/a。

包括冷氢化反应、反应气洗涤除尘、冷凝回收、粗馏、渣浆处理、高沸裂解等工序。

(5) 精馏（含歧化）

本项目分两期建设精馏装置。每期工程建设 2 套精馏装置，分别配套 10 万吨高纯晶硅生产线。

包括冷氢化氯硅烷精馏、高低沸回收、还原尾气干法回收、冷氢化氯硅烷反歧化、还原尾气氯硅烷反歧化等单元。

(6) 还原

本项目分两期建设还原装置。每期工程建设 4 套还原装置，分别配套 10 万吨高纯晶硅生产线。单套还原装置设置 38 台还原炉，高纯晶硅产量 25000t/a。

包括还原炉、变压器、调功器及热能利用系统。

(7) 整理

本项目分两期建设整理车间。每期工程建设 1 个整理车间，分别配套 10 万吨高纯晶硅生产线。

主要为多晶硅块破碎、清洗、包装、硅芯加工、清洗、硅芯制备等工序。

(8) 尾气回收

本项目分两期建设尾气回收装置。每期工程建设 4 套尾气回收装置，分别配套 10 万吨高纯晶硅生产线。单套尾气回收装置配套处理年产 25000 吨多晶硅还原尾气。

包括还原尾气冷却、氢气压缩、氯化氢吸收、氯化氢解析、氢气吸附组成。

(9) 工艺废气处理

本项目分两期建设工艺废气处理装置。每期工程建设 2 套工艺废气处理装置，分别配套 5 万吨高纯晶硅生产线。

包括深冷回收及正常废气系统处理组成。主要为工艺废气和紧急排放气体的处理。其中，事故状态下的安全紧急泄放气体利用一二期项目已建的废气处理塔。

4.2 工艺技术方案选择

4.2.1 HCl 制备装置

(1) 复极槽离子膜电解工艺技术

以氯化钠为原料经电解饱和氯化钠制氢氧化钠的方法有：水银法、隔膜法和离子膜法。

水银法电解，其产品质量好，但能耗高、对环境污染严重，此工艺已被淘汰。

隔膜法电解，出电解槽碱液浓度低且含有大量氯化钠，不能直接做产品使用，尚需经过蒸发、浓缩、除盐后方能作产品，其能耗是三种方法中最高，且此法中的石墨阳极工艺已被淘汰。

离子膜法是当今世界最新制碱技术，此法碱液浓度高、含盐量低、质量好、能耗低、无汞害或石棉绒污染。

电解槽槽型的选择方案：离子膜法制氢氧化钠的电解槽分为单极式和复极式，两种槽的工艺技术均已成熟，各有其特点，各项技术经济指标相当。单、复极电槽特点见下表。通过对单极式、复极式电槽在技术、经济等方面综合指标的对比，本项目选用复极式自然循环离子膜电解槽。各种电解槽特点对比，见表 4.2-1。

表 4.2-1 单极槽、复极槽特点对照表

序号	项目	单极槽	复极槽
1	安装	联接点多、安装较复杂	配件少、安装简单
2	供电	低电压、高电流	高电压、低电流
3	电流分布	电流是径向输入、电流分布不十分均	电流是轴向输入，电流分

		匀(小面积电极尚好些)、但电极内部设置金属导电体可使电流分布均匀	布均匀
4	停车频繁程度	少	多
5	槽间电压降	大(30~50mV)	小(3mV)
6	母排铜耗量	多	少
7	阳极更换	阳极拆下后可重涂	除个别阳极拆下后可重涂外, 一般阳极一次性报废
8	循环方式	一般为自然循环、极个别为强制循环	强制循环和自然循环均有
9	膜利用率	较低、只有 72~77%	较高, 可达 92%
10	维修管理	电解槽数量多、维修量大、费用高	电解槽数量少、泄漏点少、维修管理简单方便、费用低
11	占地面积	大	小
12	整流效率	低	高
13	电压效率	低	高
14	适用范围	可根据不同需要、自由选择电解槽的数量, 一般适用于小规模生产、单台生产能力小、但规模大也有采用者、应因地制宜	一般适用于大规模生产、单台生产能力大、但规模小者也有采用的、视具体情况而定
15	整流投资	多	少
16	停车对生产的影响	单槽故障对系统影响小、开工率高	单槽出事故对系统影响大
17	膜漏检查	膜损坏及单槽出事故不易检查	膜破漏易检查和检修、有自动保护装置

由于单极槽和复极槽各有所长, 同时又各自存在缺点, 所以仍然都在发展中并不断改进, 扬长避短。因此, 在槽型选择上应该因地制宜, 考虑企业现状及费用诸方面的因素。

本项目采用复极槽离子膜电解工艺技术方案, 其理由如下:

- ①工艺技术和生产控制与管理均属国际先进水平。
- ②选用复极槽, 单台电槽能力大, 台数少, 便于管理。就本工程生产规模而言, 停一台检修对全厂氢氧化钠生产影响不大。
- ③氯气纯度较高, 含氧量低, 适合后续氯深加工产品的生产需要。
- ④复极槽升降电流灵活、方便, 可根据氯产品的需要和供电情况调整其产量。
- ⑤通过电解槽型式对电流分布影响方面分析、比较的结果是, 从总体上讲复极式电解槽电流分布比单极槽均匀。因此复极槽的电流是轴向输入的, 通过电流

分布筋板可以均布在整个电极表面。单极槽的电流是从侧面径向输入的，电流分布均匀性比复极槽显差，小面积电极尚好些，大面积电极的电流分布均匀性就更差些。为了解决这一问题，需要采取的具体措施是在电极内部设置能够防腐蚀的金属导电体。

⑥零极距、氧阴极等离子膜氢氧化钠电解槽节能技术，是通过降低电解槽阴极侧溶液电压降，从而达到节能降耗的效果。原有电解槽阴阳极之间的极间距为 1.8~2.2 毫米，溶液电压降为 200 毫伏左右，零极距电解槽就是改进阴极侧结构，增加弹性构件，使得阴极网贴向阳极网，电极之间的间距为膜的厚。

项目选择复极式离子膜电解槽，采用零极距、氧阴极等离子膜氢氧化钠电解槽节能技术。

(2) 一次盐水精制

传统的澄清桶工艺是先将粗盐水加精制剂反应后经澄清桶澄清，再经砂滤器和 α -纤维素预涂型过滤器过滤后进入螯合树脂塔系统。该工艺所需澄清桶庞大，此外，该工艺对盐水品质要求较高。

薄膜液体过滤工艺的特点是流体经过滤元件，固液分离一次完成，得到几乎不含固态物质的液体。先除镁和有机杂质，然后用膜过滤除去钙离子。

澄清桶流程成熟可靠，但控制性较差，特别是在冬天，当澄清桶进出口盐水的温差较大时，可能会造成澄清桶的返混；相对来说，薄膜过滤流程的控制性较好，精制盐水品质高。从投资和运行费用比较来看，两种工艺基本相当，薄膜液体过滤工艺的投资比澄清桶工艺略高，但运行费用略低于澄清桶工艺。本项目推荐采用薄膜液体过滤工艺。

(3) 二次盐水精制

离子膜法电解槽使用的高度选择性离子交换膜要求入槽盐水的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 含量低于 20wtppb，普通的化学精制法只能使盐水中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 含量降到 10wtppm 左右。若使 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 含量降到 20wtppb 的水平，必须先把盐水中的固体悬浮物 (SS) 降到 1wtppm 以下，然后用螯合树脂处理。

盐水二次精制工艺包括两个工序：一次盐水悬浮物过滤工序；螯合树脂处理 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等多价阳离子的二次盐水精制工序。

二次盐水精制的主要工艺设备是螯合树脂塔，分二塔式和三塔式流程。塔的运行与再生处理及其周期性切换由计算机程序控制，可由程序控制器 PLC 或 DCS 实现控制。三塔流程虽然投资高，但运行平稳，盐水质量控制更可靠。本项目选择三塔式流程。

离子交换树脂塔共有 3 台，塔内装填有螯合树脂。三台离子交换树脂塔轮回式运转，两台在线运转，剩下的一台离线进行螯合树脂再生。第一台离子交换树脂塔的作用是除去多价离子，第二台起保护作用。离子交换树脂塔每隔 24 小时进行一次运转和操作的自动切换。

(4) 电解

本工序由复极式膜零极距离子膜电解槽以及电解系统附属设备：淡盐水受槽、淡水泵、阴极液受槽、氢氧化钠液循环泵、阴极液冷却器等所组成。

淡盐水在淡盐水循环槽中汇集然后送入脱氯工序。氯气在氯气主管中进行收集后再被送出界区。氯气的纯度约为 98.5vol%(干基)，部分含有氯气的淡盐水送回精制盐水管线，以防止钛管的腐蚀。

阴极液室的结构与阳极液室相似。每个阴极液室都有两个挠性软管，一个连接进料总管，另一个连接出料总管。

经过电解，阴极室中产生氢气和 NaOH。氢气和 NaOH 的混合物通过软管排出到阴极液出口总管，并在总管中分离成气体和液体。

阴极液溶液在 NaOH 循环槽中进行汇集，并以 NaOH 泵送出。部分 NaOH 作为成品送入 NaOH 中间储槽，其余返回 NaOH 高位槽。

电解系统内较大部分的 NaOH 经过 NaOH 高位槽循环回到每台电解槽的入口总管，然后通过挠性软管送入阴极液室。向阴极室入口总管里添加纯水对 NaOH 进行稀释，以保持电解室出口 NaOH 产品的浓度在规定值。

氢气在氢气主管线中进行汇集，并送到 NaOH 循环槽顶部。在此，氢气中的水分被分离并滴落。然后，纯度为 99.9vol%(干基)的氢气被送到界区以外。

(5) 淡盐水脱氯

淡盐水脱氯有两种工艺路线：一种采用空气吹除法，该法脱氯效果欠佳，从淡盐水中分离出来的废氯气纯度低，无法汇入湿氯气总管送氯气处理工序，只能

由氢氧化钠溶液循环吸收，制成次氯酸钠溶液。另一种采用真空脱氯法，该法脱氯效果较好，通过蒸汽喷射器或真空泵提供的真空系统将含氯淡盐水中的游离氯抽出分离后进入湿氯气总管。本项目选择真空法淡盐水脱氯工艺技术。

(6) 氯酸盐分解

在本工序中，淡盐水中的氯酸盐经分解后浓度降低至规定值，此工序包括氯酸盐分解槽、氯酸盐分解泵、氯酸盐分解换热器等设备。部分淡盐水用蒸汽加热至 95℃，然后加入一定量的浓度为 31% 的高纯盐酸，进入氯酸盐分解槽，分解后产生的氯气进入氯气总管，经过氯酸盐分解的淡盐水送入脱氯工序进行脱氯后再送出界区。

(7) 除硝工艺

根据生产需要，返回一次盐水工段用于化盐的脱氯淡盐水需要脱除部分硫酸根。目前淡盐水除硝主要有氯化钡和膜脱硝两种工艺：氯化钡法是传统脱硝工艺，其特点是工艺流程短，设备投资少，运行稳定可靠，但运行成本较高；膜脱硝工艺是近几年出现的新工艺，其工艺特点是工艺流程长，初次投资大，但由于无需化学品试剂，运行成本低廉，并可获得副产品芒硝。本项目采用两级膜法脱硝工艺。

(8) 氯气和废气处理

1) 氯气处理

由电解槽出来的湿氯气，温度高并伴有大量的水蒸汽和杂质，具有较强的腐蚀性，必须经过冷却、干燥和净化处理。

氯气处理系统分为冷却、干燥、输送三部分。在隔膜法制碱工艺中没有淡盐水脱氯工序，多采用两段钛管冷却器使氯气冷却，其中产生的冷凝液很难处理，曾试用过的一些除氯方法但效果都不理想。由于湿氯气夹带盐雾等杂质，对后续设备的操作和寿命均有影响。近年来离子膜法制碱工艺的应用越来越多，其生产过程必须设置淡盐水脱氯工序。同时一段钛冷器被填料洗涤塔所代替，较好地除去了湿氯气带出的盐雾，填料采用 CPVC 花环，比以前的陶瓷填料性能优越，更促进了填料塔的广泛使用。氯气冷凝下来的氯水回收送淡盐水脱氯工序。

氯气冷却选用填料洗涤塔除了去杂效果显著、氯水循环使用等优点以外，由

于洗涤塔的材质可为玻璃钢，设备费用低，可降低工程投资。

根据本项目下游多晶硅对 HCl 产品含水量 $<50\text{ppm}$ 的产品质量要求，本项目选择两塔干燥工艺。一段为填料干燥塔，二段采用泡罩干燥塔。

湿氯气经氯水洗涤、钛管换热器（先直接、再间接的二段冷却）；氯气除盐、降温后经一段填料塔、二段泡罩塔干燥，使氯气含水量 $\leq 50\text{wtppm}$ ；氯气输送选用大型离心式氯气压缩机。

2) 废氯气处理

废氯气处理接纳开、停车时的低浓度氯气和事故状态下氯气系统的泄压氯气，可采用氢氧化钠液吸收或石灰乳吸收，石灰乳吸收效果差，设备庞大，需连接搅拌，动力消耗高，操作环境恶劣。本工序选择氢氧化钠液循环、冷却、吸收废氯气，制成次氯酸钠溶液。

(9) 氢气处理/氯化氢合成

1) 氢气处理

由电解槽出来的氢气温度高、含水量大、且含碱雾，故必须进行冷却。冷却系统分直接冷却和间接冷却两种，本工序拟选择氢气洗涤塔直接洗涤冷却降温、列管换热器间接冷却，水环式氢气压缩机输送。

2) 氯化氢合成

氯化氢的生产一般采用二合一炉直接生产氯化氢气体，现在国内二合一炉已有较成熟的技术。

国内外生产盐酸的方法主要有三种：即三合一工艺；热回收分体式工艺；分体式工艺。本项目采用第三种工艺生产盐酸，即氯气直接进入二合一炉合成氯化氢，经冷却降温后再进降膜吸收器被纯水吸收制取高纯盐酸。

4.2.2 多晶硅装置

(1) 多晶硅工艺

多晶硅生产工艺主要包括物理（冶金）法、硅烷流化床法和改良西门子法。

1) 物理（冶金）法

物理法生产多晶硅的主要工艺是：选择纯度较好的工业硅（即冶金硅）进行水平区熔单向凝固成硅锭，去除硅锭中金属杂质聚集的部分和外表部分后，进行粗粉碎与清洗，在等离子体融解炉中去除硼杂质，再进行第二次水平区熔单向凝

固成硅锭，去除第二次区熔硅锭中金属杂质聚集的部分和外表部分，经粗粉碎与清洗后，在电子束融解炉中去除磷和碳杂质，直接生成太阳能级多晶硅。

2) 硅烷流化床法

以四氯化硅、氢气、氯化氢和工业硅为原料在流化床内（沸腾床）高温高压下生成三氯氢硅，将三氯氢硅再进一步歧化加氢反应生成二氯二氢硅，继而生成硅烷气。制得的硅烷气通入加有小颗粒硅粉的流化床反应炉内进行连续热分解反应，生成粒状多晶硅产品。因为在流化床反应炉内参与反应的硅表面积大，生产效率高，电耗低与成本低，适用于大规模生产太阳能级多晶硅。

3) 改良西门子法

自西门子发明采用提纯的三氯氢硅在氢气气氛下，加热的硅芯表面反应沉积多晶硅的方法（西门子法）后，经过多年的改进，逐步增加了四氯化硅的综合利用（冷氢化为其中之一）和还原尾气的“干法回收”系统，工艺技术已趋于完善，即目前广泛采用的改良西门子法。

主要的生产工艺采用主流技术： HCl 制备装置电解产生的氯气同氢气在 HCl 合成炉中合成 HCl ，同硅粉在三氯氢硅合成炉装置中生成三氯氢硅，同时利用冷氢化装置，硅粉与还原尾气回收的四氯化硅、氯化氢以及氢气反应生成三氯氢硅，经过彻底除尘后的混合气体通过冷凝器分离得到氢气和由反应生成的三氯氢硅、未反应的四氯化硅等组成的混合液，氢气回系统重新参与反应，混合液则用精馏的方法分离出高纯度的三氯氢硅（四氯化硅经过提纯后回氢化回收利用），再将汽化的三氯氢硅与氢气按一定比例混合引入多晶硅还原炉，在置于还原炉内的棒状硅芯两端加以电压，产生高温，在高温硅芯表面，三氯氢硅被氢气还原成元素硅，并沉积在硅芯表面，逐渐生成所需规格的多晶硅棒。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、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冷氢化采用湿法除尘系统，污染小、除尘彻底，且能除去金属杂质。

③三氯氢硅提纯装置，确保三氯氢硅质量关。

④采用高效、综合回收的多塔连续切割精馏工艺系统，降低了能耗及物料消耗。

⑤引进高纯石墨产品和采用特有的硅芯制备技术，并用严格和完善的纯化工艺及设备材料。

⑥采用大流量、高沉积速度的大型高效节能还原炉工艺技术，大幅度提高了单炉年产量，降低了能耗、土建及配套设施投资。

⑦采用还原尾气的干法回收技术，原料综合回收率高，分离的氢气、氯化氢产品质量高，使混合气中的各种有用物料得到最大限度回收利用，减少原材料的补给量，有利于提高多晶硅产品品质，也减少了环境污染。

⑧采用双相可控硅的还原电气自动控制技术，提高了还原的成功率、产量和安全性。

⑨采用还原热能综合利用技术，降低了综合能耗。

⑩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。

⑪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。

⑫采用先进的 DCS 自动控制系统，过程产量、质量更稳定，并使全装置定员降到较低水平。

对于目前多晶硅生产工艺进行比较，结果见表 4.2-2。

表 4.2-2 多晶硅生产工艺方案比较表

名称	硅烷流化床法	改良西门子法	物理（冶金）法
原料来源	硅粉，四氯化硅，氢气	硅粉，四氯化硅，氢气	硅粉
工艺复杂程度	设有冷氢化、歧化、精馏、硅烷分解、尾气回收等车间，工艺较为复杂	设有冷氢化、精馏、硅还原、整理、还原尾气回收等车间，工艺复杂	设有炉外精炼、湿法冶金、真空熔炼、定向凝固工序，工艺简单
工艺成熟度	全球仅有 MEMC 和 REC 连续生产	技术先进成熟	尚不成熟
安全性	温度压力较高，含有硅烷、氢气介质，非常危险	温度压力较高，含有氢气介质，危险	安全
产品纯度	太阳能级以上	太阳能级、电子级	5~6N
生产成本	15\$/kgSi	9~18\$/kgSi	10\$/kgSi 以下
生产投资	大于冶金法，小于西门子法（10000T/年多晶硅项目固定资产投资减少 1 亿\$）	投资最大	投资最小

名称	硅烷流化床法	改良西门子法	物理（冶金）法
存在问题	硅烷气体是一种易燃易爆的气体,对系统的气密性要求比三氯氢硅法高,所以系统的硬件建设标准比三氯氢硅法要高,在硬件过硬的基础上加强安全生产管理,以免硅烷气体的泄露造成燃烧、爆炸事故的发生	投资大,成本较高	工艺不成熟,没有标准设备,产品质量不稳定
结论一	硅烷法流程简单,投资较少,发展前景好,	投资大,工艺流程复杂	纯度不能保证
结论二	工艺不太成熟,生产危险性高	工艺成熟可靠,发展前景好	纯度不能保证

综合以上三种工艺方案,由于物理冶金法的纯度不能满足本项目的要求;另硅烷流化床法,成本相对较低,但目前操作的安全性很难保证,而且,技术仅掌握在少数几家公司手上。因此,本项目采用相对成熟,相对安全的改良西门子法,该工艺实现完全闭环生产,技术成熟,生产稳定、安全、可靠,产品质量稳定。

(2) 氢化工艺

目前,国际上已投入工业运行的四氯化硅氢化系统主要有两种工艺:热氢化工艺和冷氢化工艺。两种氢化工艺优缺点的比较见表 4.2-3。

表 4.2-3 氢化工艺方案比较表

条件	热氢化	冷氢化
操作压力	0.6MPa (G)	3.6MPa (G)
操作温度	1250°C	550°C
反应原理	$\text{SiCl}_4 + 2\text{H}_2 = \text{SiHCl}_3 + \text{H}_2$	$\text{Si} + 3\text{SiCl}_4 + 2\text{H}_2 = 4\text{SiHCl}_3$
优点	汽相反应;不需催化剂;连续;易操作和控制;维修量小;反应无硼磷杂质带入,后续的精馏更简单;蒸汽耗量低;工艺成熟,有可靠的技术来源。	硅粉加入,是普通的流化床反应;电耗低;STC 转化率高;国内有运行经验,有可靠的技术来源。
缺点	反应是电氢化还原反应,电耗高;STC 转化率低(15%~20%)	是气固反应,间断操作;操作压力高;对硬件的要求高。
电耗	4kW h/kg TCS	0.5 kW h/kg TCS

综上所述,冷氢化操作成本更低本项目选择冷氢化工艺。

4.3 各装置工艺流程及产污环节分析

4.3.1 HCl 制备装置

本项目以废盐为原料经过一次盐水精制和螯合树脂塔二次盐水精制，除去一次盐水中的钙、镁、铁等金属离子及其它有害杂质，连续送入离子膜电解槽，在直流电的作用下，电解槽阴极侧产生氢气和氢氧化钠，阳极侧产生氯气。氢气经过处理后用于氯化氢的合成；送至氯化氢合成炉用于氯化氢的合成。电解槽排出的碱液，浓度为 32%NaOH 冷却后送入液碱储槽储存，供装置内部自用。

(1) 一次盐水精制

入厂废盐在原厂内已进行脱硅预处理，本项目工艺废水处理装置回收的废氯化钠盐水也经过预处理脱出含硅有害组分后进行蒸发结晶。因此废盐不需要进行预处理。

废盐进入化盐桶，用电解工序的淡盐水、装置回收水和补充水溶解制得饱和粗盐水。粗盐水经折流槽自流进入反应池，在折流槽加入精制剂次氯酸钠、碳酸钠和氢氧化钠，加药后粗盐水在反应池中，粗盐水中的有机物被次氯酸钠氧化分解，碳酸钠与粗盐水中的钙离子完全反应生成碳酸钙沉淀，氢氧化钠与粗盐水中的镁离子反应生成氢氧化镁胶体沉淀。完成精制反应后的粗盐水自流进入中间池，用膜过滤供料泵经粗盐水过滤器滤除机械杂物后送往陶瓷膜过滤系统。

膜过滤单元采用三级串联“错流”过滤方式，粗盐水依次进入一级、二级、三级过滤组件过滤，从三级过滤组件浓缩液出口流出浓缩盐水，按一定比例和浓度排出一小部分去泥浆池，其余的回到过滤系统循环。各级过滤组件过滤出的精制盐水通过膜过滤器各级渗透清液出口排出，汇合到总管后在中和折流槽内加入亚硫酸钠，还原精制盐水中的游离氯，然后进入精制盐水缓冲槽，由精制过滤盐水泵送二次盐水及离子膜电解工序。

泥浆池内的盐泥经板框压滤机分离出盐泥滤饼（S1-1）运出界区排放，滤液经滤液泵送往配水槽去化盐。过滤膜运行一定时间后，为了保持较高的过滤能力和较低的过滤压力，须用 30% 盐酸进行化学再生。废过滤膜（S1-2）定期更换处理。

(3) 二次盐水及电解

本工段包括：二次盐水精制、离子膜电解、淡盐水脱氯及氯酸分解四个工序。一次盐水过滤和二次盐水精制工序的任务是对经过一般处理的一次澄清盐水进一步除杂，以满足离子膜法电解工艺的要求。

1) 二次盐水精制工序

一次盐水精制工序来的一次盐水进入过滤盐水储槽，用过滤盐水泵经盐水加热器送至离子交换树脂塔，进一步将盐水中微量 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等多价阳离子除去，使其含量小于 20ppb。从离子交换树脂塔出来的二次精盐水进入盐水高位槽，由高位槽流入电解单元的电解槽。

离子交换树脂塔共有 3 台，塔内装填有螯合树脂。其中两台在线运转，一台离线进行螯合树脂再生。第一台塔的作用是除去多价离子，第二台起保护作用，每隔 24 小时进行一次运转和再生的自动切换。螯合树脂再生过程中，31% 的盐酸与纯水混合后通过程控阀送入离子交换树脂塔，溶液浓度由流量测量系统控制。32% 的 NaOH 以同样方式与纯水混合后通过程控阀送入离子交换树脂塔。

再生过程中所排出的酸性水以及碱性水中和后再生废水 (W1-1) 排入高盐废水处理站。废离子树脂 (S1-3) 定期更换。

2) 电解工序

由盐水二次精制工序来的二次精制盐水高位槽流入电解槽的阳极室进行电解。盐水经电解被分解产生氯气。电解后的淡盐水流入淡盐水循环槽，然后用淡盐水泵送至淡盐水脱氯单元的脱氯塔脱氯。在电解槽阴极室，水被分解产生氢气 OH^- 与由阳极室迁移来的 Na^+ 结合生成 32% NaOH 溶液。电解槽生成的 32% 碱液流到碱液循环槽，一部份与纯水混合后返回电解槽的阴极室，而另一部份送往成品碱罐区。电解槽阳极室和阴极室产生的 Cl_2 和 H_2 ，压力分别氯气 1.2m 水柱，氢气 1.6m 水柱，分别送至氯氢处理工序。废阳极隔膜 (S1-4) 定期更换。

3) 淡盐水脱氯工序

电解产生的淡盐水进入脱氯塔，在真空下溶解在淡盐水中的游离氯被脱出，脱氯后的淡盐水含游离氯约 10mg/l，经加入碱液调节 PH 后加入 Na_2SO_3 溶液进一步除去游离氯，然后送至一次盐水精制工序配水槽作为化盐水。脱氯塔分离出的氯气冷却器冷却、气液分离水分后，再进入氢氯处理单元。气液分离废水 (W1-2)

排入高盐废水处理站。

4) 氯酸盐分解

在电解过程中，阳极产生的氯气，有少部分在阳极液中与水作用生成盐酸和次氯酸钠，阴极室中的少量氢氧化钠通过隔膜进入阳极室，与次氯酸生成次氯酸钠，并随着时间积累而浓度增高，同时在酸性条件下，次氯酸钠很快变为氯酸钠。离子膜法长周期运行过程中，使用的盐水采用闭路循环，氯酸盐会在盐水系统中积累，并逐渐积累到相当高的浓度。氯酸钠含量增加，意味着盐水中的氯化钠含量减少，电解槽的电流效率就会随着氯化钠浓度的降低而下降。

由淡盐水泵送来的部分淡盐水经脱氯反应加热器加热到 90℃ 以后加入 31% 盐酸，把盐水的酸度调整到 $\text{PH} < 1$ ，送到氯酸盐分解槽，分解出的氯气去氯氢处理工序废气吸收系统。脱氯酸盐后的盐水送入脱氯塔顶部。盐酸与淡盐水中的氯酸盐反应产生氯气，送含氯废气处理装置。

5) 淡盐水脱硝工序

经脱氯处理后的电解淡盐水一部分进入配水槽，一部分进入脱硝系统。进入脱硝系统的淡盐水先进淡盐水储槽，加入还原剂亚硫酸钠和 pH 调节剂盐酸，调节 pH 并确保淡盐水中的游离氯为 0，经增压泵进一级、二级板式换热器、活性炭过滤器到缓冲水槽，再用一级高压泵送入一级膜法除硝单元。除硝后的淡盐水去配水槽，富硝液进中间槽，用二级高压泵送入二级膜法除硝单元，进一步除硝后的淡盐水去配水槽，高芒盐水去结晶槽，使硫酸钠结晶而析出，析出结晶后的浆液经晶体泵送入沉硝槽使浆液增稠，然后进芒硝离心机分离而得到副产品芒硝，离心机母液返回结晶槽。

(4) 氯氢处理

1) 氯气处理

来自电解的湿氯气进氯气洗涤塔，用循环氯水喷淋冷却，冷却脱水后的氯气从塔顶出，温度 40℃ 左右，进氯气冷却器，用低温水进一步冷却脱水，温度降至 15℃，经水雾捕集器后，进入两台串联的填料干燥塔，与硫酸逆流接触脱水，干燥后出塔的氯气温度约 20℃。再进泡罩干燥塔，用 98% 的低温浓硫酸再一次脱水，出塔的干氯气温度 20℃，含水量 $< 50\text{ppm}$ ，送至氯气压缩机压缩至 0.3MPa

(G)，送往盐酸及 HCl 合成工序。

氯气洗涤塔排出的氯水送电解工序脱氯塔。氯气一级干燥塔排出的稀硫酸(S1-5) 送往罐区。

2) 氢气处理

自电解工序来的高温湿氢气，经氢气洗涤塔直接冷却到 40°C 左右，由氢气压缩机压缩至 0.3MPa (G)，再经氢气冷却器冷却至 7°C，进入干水雾捕集器捕集夹带的水滴，送往盐酸及 HCl 合成工序。

3) 事故氯气处理

由电解工序、氯气处理工序、液氯工序、氯化氢合成等来的事故泄压氯气和电解开停车产生的低浓度氯气进入废氯气吸收塔，通过 2 台串连的吸收塔，用 16% 的新鲜碱液逆流接触进行化学吸收，生成次氯酸钠。出塔尾气由引风机抽出排放，排放气中 $\text{Cl}_2 < 5\text{ppm}$ 。事故氯气采用两级塔吸收，确保事故状态时氯气被完全吸收。32% 的 NaOH 与水在次氯酸钠循环槽内配成 16~18% 的氢氧化钠溶液。氯气先进入一级塔，与塔顶喷淋下来的氢氧化钠溶液反应生成次氯酸钠溶液，如次氯酸钠溶液有效氯达到 10% 时泵送至罐区。一级塔顶出来的未反应的残余氯气继续进入二级塔塔底，用新鲜的 16~18% 的氢氧化钠水溶液吸收，吸收后的碱洗尾气(G1-1)由塔顶引风机抽至高空排放。

(5) 盐酸及氯化氢合成

从氯气处理工序来的氯气和从氢气处理工序来的氢气先分别经过缓冲作用，配比调节使 $\text{H}_2:\text{Cl}_2=1.05:1$ (mol) 经管道阻火器分别进入二合一石墨合成炉，在炉内进行燃烧反应生成氯化氢气体。氯化氢气体从合成炉顶部进入石墨冷却器，用循环水冷却至常温，进入 HCl 分配台，控制 HCl 压力为 0.1MPa (G)。大部分氯化氢气经过深冷器，用 -20°C 冷媒冷冻除水后经过压缩至 0.4MPa (G) 后去多晶硅装置。氯化氢冷却排放冷却废水 (W1-3) 排入高盐废水处理站。

剩余氯化氢到吸收系统，用脱盐水吸收成高纯盐酸。HCl 经一级降膜吸收塔、二级降膜吸收塔、尾气吸收塔三级吸收，在一级降膜吸收塔底部得到 31% 高纯盐酸，供电解和盐水工序使用。尾气吸收塔排出的尾气 (G1-2) 经水力喷射器再次用水循环吸收后达标排放。水力喷射器排放废气处理废水 (W1-4) 排入高盐废水处理站。

由于合成 HCl 时氢气过量 5%，而电解工序生成的 Cl_2 、 H_2 为等分子，不足的少量氢气由多晶硅装置制氢车间补充。

当合成炉开、停车或事故状态时，合成炉出来的氯化氢自动切换至 HCl 分配台，依次进一级降膜吸收塔、二级降膜吸收塔、尾气吸收塔用水吸收，最终从一级降膜吸收塔底部得到盐酸收集于中间罐，送至电解工序废水槽。尾气吸收塔顶部出来的吸收尾气经水力喷射器用水循环吸收。

本项目 HCl 制备装置工艺流程与产污环节见图 4.3-1。

4.3.2 多晶硅装置

(1) 三氯氢硅合成

1) 氯化氢压缩

从氯化氢合成炉来的氯化氢气体压力较低，为了满足三氯氢硅合成的需要，采用氯化氢压缩机加压。来自界外的氯化氢气体压力为 0.2MPa(G)，温度为 25°C，经氯化氢压缩机压缩至 0.7MPa(G) 后送入后续使用。

2) 三氯氢硅合成

硅粉送入硅粉料仓，通过氮气输送到硅粉料仓，经硅粉加料罐由氢气推送至合成反应器。硅粉料仓和硅粉加料罐定期排放加料废气 (G2-1) 经陶瓷过滤器处理后排放，捕集的废硅粉 (S2-1) 至废硅粉罐。

从氯化氢压缩机来的 HCl 气体自合成反应器底部经分布器进入反应器，与反应器内的硅粉充分混合进行气固相合成反应，生成三氯氢硅，同时生成四氯化硅、二氯二氢硅、金属氯化物、聚氯硅烷等副产物。此反应气夹带少量硅粉自反应器顶部进入后续除尘系统。

合成反应为放热反应，反应器外部设有夹套，内部设有指型管，通过 152°C 热水移走反应热，反应段设有两个温度控制点，与指型管及外夹套内的循环热水流量联锁，以准确控制反应温度。

3) 合成气除尘

合成气除尘系统由旋风分离器和合成气过滤器组成。出合成反应器夹带有硅粉的混合气进入旋风分离器，气体中大部分硅粉被分离下来，直接返回合成反应器循环使用；含少量硅粉的合成气经陶瓷过滤器，捕集的废硅粉 (S2-1) 至废硅粉罐。为防止硅粉结块，废硅粉罐夹套通入 1.0MPa(G) 蒸汽保温。

4) 合成气洗涤、压缩及冷凝

自合成气过滤器出来的气体进入文丘里洗涤塔，与氯硅烷液体混合淋洗，进入分离罐气液相分离后，进入洗涤塔。气相自塔底上升，与塔顶冷凝回流的氯硅烷逆流接触，除去其中所含金属氯化物、聚氯硅烷以及少量的硅粉。

塔顶气相进入合成气压缩、冷凝系统。从洗涤塔塔顶出来的合成气先后经三级冷凝器分别以循环水、不凝气和氟利昂作为冷却介质冷凝后，进入气液分离罐，冷凝液送至冷凝液中间储罐，不凝气压缩至 0.7MPa (G)，再经换热冷凝进一步回收氯硅烷，冷凝液送至冷氢化装置粗馏塔。气体作为补充氢送往冷氢化流化床反应器。

塔底高沸物送至氯硅烷残液蒸发罐，残液蒸发罐夹套通入 0.4MPa (G) 蒸汽加热至 85℃，压力控制在 0.2MPa (G)，气相经冷凝后与粗三氯氢硅一起送往罐区，最终送精馏单元处理；罐底渣浆送渣浆处理装置，不凝气送往工艺废气处理装置。

(2) 冷氢化

来自制氢的新鲜氢、三氯氢硅合成装置的不凝气及来自尾气回收的回收氢经补充氢气压缩机加压后并入循环氢气管线。罐区和冷氢化粗馏塔来的 STC 与精馏回收高纯 STC 加压预热后与加压预热后的循环氢气经静态混合器充分混合，加热后送至流化床反应器。

1) 冷氢化反应

硅粉料仓的硅粉经重力流进入硅粉缓冲罐，并与催化剂在此混合，最终由高压氢气推送进流化床反应器。在流化床反应器中，四氯化硅与硅粉、氢气在催化剂作用下进行气、固相反应。硅粉料仓和硅粉缓冲罐定期排放加料废气 (G2-2) 经硅粉放空过滤器处理后排放，捕集的废硅粉 (S2-1) 至废硅粉罐。反应合成气经文丘里洗涤器使用氯硅烷洗涤，含大量固体颗粒的液相进入洗涤塔的底部，含少量固体颗粒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，塔釜液经文丘里洗涤器回用洗涤。洗涤塔底渣浆送渣浆处理装置。净化后的气体经冷凝系统冷凝后，氯硅烷经粗 TCS 缓冲罐送入粗馏塔进行精馏。粗馏塔塔顶粗 TCS 送至精馏装置，侧线采出的四氯化硅送至四氯化硅缓冲罐循环使用。不

凝气氢气循环使用。粗馏塔底渣浆送渣浆处理装置。冷氢化流化床反应器定期排放废催化剂（S2-2）。

2) 渣浆处理

三氯氢硅合成单元、冷氢化生产单元、精馏单元产生的高沸物，主要含四氯化硅，少量三氯氢硅、聚氯硅烷（主要为 Si_2Cl_6 ）等，在渣浆处理装置进行回收。渣浆经搅拌冷却、沉降、蒸发、高沸物裂解、干燥、水解等工序处理。

各单元渣浆经渣浆缓冲罐送入界区内搅拌釜，在搅拌釜夹套内通入冷冻水，接着开启搅拌机，对物料进行搅拌降温，直至温度降至设定值；待搅拌釜内温度达到设定值后，蒸发罐液相送渣浆沉降罐静置进行自然沉降；沉降后上清液经过过滤器后进入闪蒸釜进行氯硅烷回收作业，三氯氢硅及四氯化硅等轻组分作为闪蒸釜塔顶气相经闪蒸釜顶冷凝器冷凝，得到的液相氯硅烷进入闪蒸釜回流罐，一部分送往闪蒸釜作为塔顶回流，另一部分作为塔顶产品送至氯硅烷中间罐，返回冷氢化粗馏塔。沉降罐下部含固及高沸物高的浆料输送至干燥机，干燥机物料达到设定温度后停止夹套蒸汽的加入，蒸发出的氯硅烷气体冷凝后液相送精馏单元，未冷凝的气相送工艺废气处理装置，干燥机物料送渣浆水解罐处理。闪蒸釜的含金属氯化物的高沸物釜残进入高沸裂解反应塔，在催化剂的作用下来自界区的氯化氢与高沸物进行裂解反应，裂解反应塔顶气相物料冷凝得到的液相氯硅烷送至氯硅烷中间罐，未冷凝的气相送工艺废气处理装置。裂解反应塔定期排放废催化剂（S2-3）。裂解反应釜底料送渣浆水解罐处理。渣浆水解罐使用污水处理装置回用水进行水解处理，水解处理后的废水（W2-1）通过渣浆泵送往高盐废水处理站进行处理。渣浆水解废气（G2-3）经渣浆尾气碱洗塔处理后排放。

(3) 精馏

本项目建设 4 套精馏装置，采用多塔差压耦合节能技术，节约循环水和蒸汽。

精馏装置采用多塔加压连续精馏工艺，分为 5 个单元：1 单元为冷氢化氯硅烷精馏单元，作用为处理来自冷氢化反应单元的 TCS 物料，去除 DCS、B、P、C 及各种金属杂质，得到高纯 TCS 产品；2 单元为高低沸回收单元，作用为回收全系统高低沸甩出物料及反歧化产品，回收 TCS 返回冷氢化氯硅烷精馏单元，并排出富集杂质的高低沸残液，同时结合树脂吸附工艺，对部分残液进行回收，提供物料利用率。3 单元为还原尾气干法回收单元，作用为分离还原回收氯硅烷，

得到循环氯硅烷物料进入还原反应单元，STC 物料进入冷氢化反应单元；4 单元为氯硅烷反歧化反应精馏单元，作用为回收以 DCS 为主的低沸点氯硅烷。5 单元为还原尾气氯硅烷反歧化精馏单元，作用为回收以 DCS 为主的低沸点氯硅烷。

冷氢化粗 TCS 来自冷氢化反应系统，进入冷氢化氯硅烷精馏单元。

1) 冷氢化氯硅烷精馏单元

冷氢化 TCS 原料和反歧化分馏塔塔顶产品的物料首先进入 1#塔上部，1#塔为脱轻塔，塔顶脱除的 DCS 进入反歧化固定床反应器，塔釜采出物料 TCS 进入 2#塔。2#塔为脱重塔，塔底脱除的重杂进入高低沸回收单元 7#塔，塔顶采出物料进入 3#塔。3#塔为脱轻塔，塔顶脱除的轻组分返回高低沸回收单元 8#塔，塔釜采出物料进入吸附装置。吸附装置的目的是去除 TCS 中的部分 B、P、C、及金属杂质，经过吸附后的 TCS 进入 4#塔。4#塔为脱重塔，塔底脱除的重组分返回 2#塔，塔顶采出 TCS 物料进入 5#塔。5#塔为脱轻塔，塔顶脱除的轻组分返回 3#塔，塔釜采出物料进入 6#塔。6#塔为脱重塔，塔底脱除的重组分返回 2#塔，塔顶采出高纯 TCS 物料还原反应系统。

2) 高低沸回收单元

冷氢化精馏单元的轻重杂物料进入高低沸回收单元。重杂质物料进入 7#塔，7#塔为提纯脱重塔，7#塔为脱重塔，塔釜脱除的重杂部分进入吸附一装置进行吸附回收进 1#塔，另一部分出界区外卖，塔顶回收的 TCS 返回 1#塔。轻杂质物料 8#塔进行提纯。6#塔为脱轻塔，塔顶脱除的轻杂进入吸附二装置进行吸附回收进 1#塔，塔釜采出物料进入 1#塔。精馏装置吸附单元定期排放废吸附剂（S2-4）。

3) 还原尾气干法回收单元

还原精馏单元的来料包含还原尾气干法回收系统 9#塔中部，9#塔为 STC 分离塔，通过塔釜侧线采出回收的 STC 进入 10#STC 脱重塔，塔釜排出高沸物去渣浆处理装置。塔顶侧线采出分离得到 TCS\DCS 混合氯硅烷产品进入还原反应系统，塔顶采出的 DCS 进入还原尾气回收的反歧化固定床反应器。

4) 反歧化精馏单元

冷氢化氯硅烷反歧化精馏单元包含 1 台塔。来自 9#塔的 STC 进入 10#塔的中部，塔釜采出的重组分和少量的还原无定形硅粉去渣浆处理装置，塔顶采出

STC 大部分去冷氢化反应系统，部分 STC 分别去冷氢化氯硅烷反歧化固定床反应器和还原尾气氯硅烷反歧化固定床反应器。来自 1#塔塔顶的 DCS 物料和来自 10#塔塔顶采出 STC 物料进入冷氢化氯硅烷反歧化固定床反应器，反歧化固定床的出口物料进入还原精馏单元。精馏装置反歧化固定床反应器定期排放废催化剂 (S2-5)。

5) 还原尾气反歧化精馏单元

还原尾气氯硅烷反歧化精馏单元包含 3 台塔。来自还原尾气回收解析塔和汽提塔含 DCS 和 TCS 的物料进入 11#塔的中部，塔釜采出的 TCS 重组分 13#塔提纯，塔顶采出 DCS 和 9#塔塔顶采出的 DCS 与来自 10#塔塔顶采出 STC 物料进入还原尾气氯硅烷反歧化固定床反应器，反歧化固定床的出口物料进入 12#中部进行分离。12#塔塔釜采出的 STC 进入冷氢化反应系统，塔顶采出 TCS (含微量的 DCS) 和来自 11#塔釜采出 TCS 共同进入 13#塔下部进行提纯。13#塔为提纯塔，塔釜采出的 TCS 重组分进高低沸回收单元的吸附一装置，塔顶采出的 DCS (含少量 TCS) 进入高低沸回收单元的吸附二装置，中部侧线采出的高纯 TCS 进入还原系统。

(4) 还原

来自精馏车间的精制三氯氢硅，通过蒸汽加热汽化、过热后，在操作压力为 1.0MPa.G 的压力下利用 0.2MPa.G 蒸汽汽化，再进入过热器用 1.0MPa.G 蒸汽加热至 145~160°C，进入三氯氢硅总管。由尾气分离车间送入的循环氢气和补给的新鲜氢气经过预热后进入氢气总管。氢气和三氯氢硅以一定的比例混合后，混合气经过进气加热器被蒸汽加热至 150°C 后由喷嘴进入还原炉，混合气的适宜流量取决于还原炉内硅棒的直径。

在炉内通电的高温硅芯 (硅棒) 表面，温度 1050~1100°C，三氯氢硅被氢气还原成晶体硅沉积于硅芯 (硅棒) 表面，使硅棒直径不断长大，直至达到规定尺寸。定期开炉卸出多晶硅棒，安装硅芯。多晶硅棒送整理车间处理。还原炉定期排放废石墨头 (S2-6) 出厂综合利用。

正常生产下还原炉出来的尾气温度约 600~700°C，组成为： H_2 60.81%、TCS 20%、 $SiCl_4$ 15.19%、 SiH_2Cl_2 3.8%、HCl 0.2% 以及少量的硅粉，经尾气换热器同

部分循环水换热至约 150°C 出还原装置进还原尾气回收车间。在还原炉开停车时，采用氮气、氢气对炉内残余气体进行吹扫置换，产生的置换气主要含氮气和氢气，以及少量氯硅烷和氯化氢等，送工艺废气处理装置。

本项目采用长硅芯的还原工艺技术，达到国际先进水平，单炉年产量可达到 650~750 吨，并结合先进的还原控制工艺，在保证高质量前提下还原直接电耗降到 45kW/kg 以下。还原的硅棒温度和进料流量采用全自动控制，热能综合利用系统也采用全自动控制。系统自动化程度高，技术先进。特别是热能综合利用技术的采用，可大幅减少蒸汽的需求量，节约大量能耗。

(5) 整理

1) 多晶硅块生产

从还原工序送来的成品硅棒运至破碎准备间，采用专用金属榔头去除碳头料。再将硅棒放至破碎间的抗冲击操作台上，对硅棒进行破碎，完成破碎的硅块人工推入分选筛中，使硅块的线长在 6~100mm，不合格的硅块重新破碎。硅块破碎产生的废气 (G2-4) 经脉冲式布袋除尘器处理后高空排放。回收的硅粉返回三氯氢硅合成反应器循环使用。完成分选后的合格多晶硅送至包装工序。表面污染或异常的硅料进行清洗 (酸洗)、纯水清洗、烘干后进行破碎等环节。自动酸洗机新增混合废酸 (S2-7) 作为危险废物出厂处理，酸洗废气 (G2-5) 经二级碱液喷淋处理后高空排放。酸性废气喷淋水和酸洗废水均为酸洗含氟废水 (W2-2) 经含氟污水处理站预处理后，送污水处理站处理。

2) 硅芯生产

多晶硅出炉后，按照国际标准和用户要求，对每炉产品进行取样。通常在硅棒的顶部及侧面共取样四处，取样完毕后，将样品送至硅芯清洗间，通过硅芯清洗机对其进行酸洗。

自还原工序运来的硅棒首先用硅棒切断机 (硬质合金刀片，水冷却立式切断机) 去除硅棒头尾，然后切成一定规格的硅棒作为硅芯料，切割剩余的废料可送至硅块破碎工序。硅芯拉制工序拉晶炉使用氩气作为保护气，拉制出来的硅芯首先完成机加工，完成切断后的硅芯料需进一步进行滚磨使其表面光滑直径一致。经过以上工序后，进行外部尺寸检验合格，送硅芯清洗机采用纯水清洗，清洗完

成后用洁净塑料袋密封包装，供硅芯制备使用。

酸洗间经过自动酸洗机酸洗（腐蚀、清洗、干燥），采用纯水清洗，清洗完成后用洁净塑料袋密封包装，供硅芯制备使用。经酸洗处理后的样品，用洁净塑料带密封包装后送至硅棒区熔间。

（6）尾气回收

1）还原尾气冷却及氯化氢吸收

尾气回收装置主要是将还原装置送来的含有四氯化硅、三氯氢硅、氯化氢、二氯二氢硅、氢气的还原尾气进行分离、净化、回收。

还原尾气首先进入硅粉过滤器，硅粉过滤器内设置有高精度滤芯，过滤精度 $\leq 4\mu\text{m}$ ，可将还原尾气中夹带的硅粉全部过滤，回收的废硅粉（S2-1）至废硅粉罐。冷却后进入氯硅烷分离罐，冷却下来的氯硅烷与氯化氢吸收塔塔底出的氯硅烷（富液）混合后送入 HCl 解析塔，不凝气主要含氢气以及氯化氢，压力 0.4MPa.G，换热后送入氢气压缩机，压缩气自塔底部进入 HCl 吸收塔。经 HCl 解析塔解析后的氯硅烷（贫液）经过多级冷却后作为吸收液自塔顶进入 HCl 吸收塔。被氢气压缩机压缩后的气体，组分： H_2 90%、 SiHCl_3 8%、 SiH_2Cl_2 2%、HC 10.2%，依次经过氯化氢吸收塔塔顶进料冷却器和深冷器冷却后，温度降至约 -60°C ，进入氯化氢吸收塔底部。经氯化氢解析塔解析后的氯硅烷（贫液，组分：三氯氢硅 60%、四氯化硅 35%、二氯二氢硅 5%）经过冷却后作为吸收液进入氯化氢吸收塔塔顶。利用氯硅烷（贫液）吸收尾气中 HCl 气体，得到 99.9%氢气换热后进入氢气吸附塔。来自吸收塔底氯硅烷（富液，组分：三氯氢硅 59.9%、四氯化硅 34.9%、二氯二氢硅 4.9%、氯化氢 0.3%）与还原尾气冷却工序冷凝下来的氯硅烷混合后一同进入氯化氢精馏工序。

2）氯化氢精馏

来自氯化氢吸收塔釜的氯硅烷（富液）和来自还原尾气冷却工序的氯硅烷冷凝液混合换热后进入 HCl 解析塔。HCl 解析塔气相经冷凝器冷却后送入塔顶气液分离罐气液分离，分离罐分离出的冷凝液回流到 HCl 解析塔，HCl 气体送至冷氯化装置。

HCl 解析塔塔底出来的氯硅烷（贫液）换热后，一部分氯硅烷经作为吸收液

自塔顶进入 HCl 吸收塔；其余氯硅烷送至罐区氯硅烷还原料罐经还原尾气精馏后回收系统，作吸收液和去精馏系统的氯硅烷比例为 2:1。

3) 氢气吸附工序

来自 HCl 吸收塔的 99.9% 氢气换热后进入吸附塔，经吸附后的氢气纯度达 99.9999% (wt%) 送还原装置，多余部分送冷氢化装置作为补充氢进入流化床反应器。吸附塔再生尾气主要含 HCl、氯硅烷、H₂，与精馏系统产生的不凝气一并经深冷回收氯硅烷后，返回冷氢化车间，回收氯硅烷送精馏系统。吸附塔尾气含少量硅粉，经陶瓷过滤器返回三氯氢硅合成装置循环使用，还原尾气送工艺废气处理单元处理进行处理。吸附塔定期排放废吸附剂 (S2-8)。

(7) 工艺废气处理

工艺废气按照来源可分为三类：安全阀排放气、生产置换气和压缩机密封气。

其中安全阀排放气初始温度大约在 150~250°C，初始压力 >0.5MPaG，主要组分为氯硅烷，仅在安全阀超压状态排放；来自各工艺主项的生产置换气温度约为 -19~100°C，初始压力 0.1~0.3 MPaG，组分为部分氯硅烷和氢气、氮气、氯化氢等，随正常生产活动进行间断排放；压缩机密封气为氢气，温度为常温，压力一般不超过 50kPa，仅在泄漏的情况下排放。

1) 深冷回收

废气进入两级冷凝，选用 -40°C 的低温冷媒深冷回收，为提高冷量利用率，将废气深冷器出口气作为废气冷凝器的冷源，将废气中的氯硅烷最大限度的回收利用。冷凝回收的氯硅烷汇入冷凝液罐，定期排往罐区，送精馏单元处理。经深冷回收氯硅烷后不凝气送废气洗涤装置。

2) 正常废气洗涤

各生产单元收集的废气经深冷回收氯硅烷后不凝气送入工艺废气洗涤装置，经正常废气缓冲罐及之后的油封槽后，废气通过文丘里洗涤器进入水洗+碱洗喷淋塔，废气处理装置为水洗喷淋塔采用回用水进行喷淋洗涤吸收，碱洗喷淋采用 15-18% 碱液喷淋吸收。洗涤塔的下部置于废液接受地槽中，用循环液形成液封。回用水由塔顶喷入，对尾气进行喷淋洗涤。洗涤废水 (W2-3) 排至高盐废水处理站进行后处理。从塔顶逸出的洗涤尾气 (G2-6)，引入液封槽，经阻火器放空。

3) 事故废气洗涤

事故废气单元的设计可满足不同操作要求：

① 常开状态自循环，事故联锁启动工况：

安全状态一级洗涤塔及对应的塔底洗涤液循环泵，二级洗涤塔及对应的塔底洗涤液循环泵分别进行自循环，无回用水进入，无洗涤液外排。如有操作单元发生事故导致安全阀起跳，事故排放气首先送至工艺废气处理装置的正常废气缓冲罐后，按正常废气洗涤程序进行吸收。如事故排放气量大会导致废气缓冲罐上的集中压力表报警，然后顶部爆破片旁路联锁开，废气进入事故废气缓冲罐及相联的事故洗涤塔进行循环喷淋洗涤吸收，出塔顶反应气体引入液封槽，再经阻火器放空，最大限度的保证事故气中的氯硅烷和氯化氢与水发生反应而被除去。事故状态后，经塔顶的取样点分析无酸性气体后，事故洗涤废液排往污水处理单元。

② 用作备用洗涤塔状态：

在正常废气缓冲罐顶部的爆破片管线上置设旁路，当处理正常排放气的洗涤塔需要停车检修时，打开旁路上的遥控阀，事故废气缓冲罐即可替代任意一路正常废气缓冲罐，按照正常喷淋洗涤操作使用二次回用水进行吸收。

(8) 电解制氢

1) 水电解制氢

水电解制氢系统主要由电解槽，氢、氧气体系统，电解液循环系统，加水(碱)系统，配碱系统等组成。

水在压滤式双极性串联电解槽中被电解成氢气和氧气。中间端极框下部有进液管，上部有氢、氧气液出口管；电解液在电解槽内直流电的作用下分解，在电极表面析出氢气与氧气，经各自通道分别进入气液系统。

从电解槽出来的氢气和碱液混合物导入氢气液分离器，换热后在重力作用下进行气液分离，分离出的氢气进一步洗涤冷却，经气水分离后进入贮罐备用或放空。氧气处理过程与上述过程基本相同。

氢、氧分离器中的电解液汇集，经碱液过滤器除去机械杂质后，打入电解槽形成闭环系统。水碱箱补充去离子水及碱液。电解槽定期排放碱性废水(W2-4)，送工艺废水处理站处理。电解槽定期排放电解槽废隔膜(S2-9)。

2) 氢气纯化

氢气纯化系统由氢气脱氧系统、氢气干燥再生系统等组成；氢气纯化设备采用原料氢气再生方式无氢气放空。装置采用催化脱氧、冷却去湿、吸附干燥的方法清除杂质，纯化氢气。

电解制出的原料氢气经气水分离器滤除游离水后进入脱氧器，气水分离器中的游离水送入电解水碱箱；脱氧器内装有常温即可催化反应进行的高效催化剂，氧和氢经催化剂作用生成水，氧气被去除，生成的水被氢气带出脱氧器，进入冷却器，经冷却器冷凝后随氢气进入气水分离器，游离水在气水分离器内被滤除并送入电解水碱箱，含有饱和水蒸气的氢气则进入干燥器，水蒸气在干燥器内被分子筛吸附，高纯度的氢气最终再经过滤器滤尘后流出纯化装置。干燥器内装有吸附容量大、耐高温好的干燥剂。三台干燥器交替工作、再生、吸附。脱氧器定期排放废高效催化剂（S2-10）。氢气干燥器定期排放废分子筛（S2-11）。

本项目多晶硅装置工艺流程与产污环节见图 4.3-2。

4.3.3 产污环节汇总

一期工程 10 万吨多晶硅生产装置满负荷运行，HCl 制备装置和三氯氢硅合成装置半负荷运行。二期工程新增 10 万吨多晶硅生产装置产能，HCl 制备装置和三氯氢硅合成装置增加一半负荷。一期工程包含全厂全部产污环节，二期工程新增多晶硅装置产污环节。

本项目各装置工艺流程与全厂产污环节见表 4.3-1。

表 4.3-1 本项目各装置工艺流程与全厂产污环节汇总表

装置	编号	产污装置	污染源	处理措施
HCl 制备装置	G1-1	废氯气处理装置	碱洗尾气	两级碱洗，99%
	G1-2	氯化氢合成及盐酸装置	降膜吸收尾气	水力喷射，99%
	W1-1	离子交换树脂塔	再生废水	高盐废水处理站
	W1-2	淡盐水脱氯塔	分离废水	高盐废水处理站
	W1-3	氯化氢深冷器	冷却废水	高盐废水处理站
	W1-4	水力喷射器	尾气处理废水	高盐废水处理站
	S1-1	盐泥压滤装置	盐泥滤饼	刚性填埋场填埋
	S1-2	粗盐水膜过滤器	废滤膜	一般固废填埋
	S1-3	螯合树脂塔	废离子树脂	危险废物处置
	S1-4	电解槽	废阳极隔膜	危险废物处置
多晶硅装置	S1-5	氯气处理	干燥废硫酸	危险废物处置
	G2-1	三氯氢硅合成装置	加料废气	陶瓷过滤，99%
	G2-2	冷氢化反应器	加料废气	陶瓷过滤，99%
	G2-3	渣浆水解罐	渣浆水解废气	碱洗吸收，90%
	G2-4	整理车间	破碎废气	布袋除尘，99%
	G2-5	整理车间	酸洗废气	两级碱洗吸收，99%
	G2-6	工艺废气处理装置	洗涤尾气	二级水洗，90%
	W2-1	渣浆水解罐	渣浆水解废水	高盐废水处理站
	W2-2	整理车间酸洗机	含氟废水	含氟污水处理站
	W2-3	工艺废气处理装置	洗涤废水	高盐废水处理站
W2-4	电解制氢装置	碱性废水	高盐废水处理站	

	S2-1	各装置除尘系统	废硅粉	回用于三氯氢硅合成装置
	S2-2	冷氢化流化床	废催化剂	危险废物处置单位
	S2-3	渣浆裂解反应塔	废催化剂	危险废物处置单位
	S2-4	精馏装置吸附塔	废吸附剂	危险废物处置单位
	S2-5	反歧化固定床反应器	废催化剂	危险废物处置单位
	S2-6	还原炉及破碎准备	废石墨头	厂外综合利用
	S2-7	硅块自动酸洗剂	混合废酸	危险废物处置单位
	S2-8	还原尾气回收氢气吸附塔	废吸附剂	危险废物处置单位
	S2-9	制氢装置电解槽	废隔膜	危险废物处置单位
	S2-10	氢气脱氧器	废催化剂	一般固废填埋
	S2-11	氢气干燥器	废分子筛	一般固废填埋
公用工程	G3-1	化验室废气	检验废气	两级碱洗吸收, 99%
	G3-2	危废暂存库	暂存废气	活性炭吸附, 90%
	W3-1	循环水系统及冷冻站	清净废水	中水回用水站
	W3-2	生活设施	生活污水	生活污水预处理装置
	S3-1	空分装置	废分子筛	一般固废填埋
	S3-2	脱盐车站及高纯水站	废离子交换树脂	一般固废填埋
	S3-3	纯水制备	废反渗透膜	一般固废填埋
	S3-4	污水处理系统	二氧化硅滤渣	一般固废填埋
	S3-5	含氟污水处理站	含氟污泥	进行鉴定, 暂按危险废物处置
	S3-6	污水处理系统	污泥	一般固废填埋
	S3-7	蒸发结晶装置	结晶盐	进行鉴定, 暂按危险废物处置
S3-8	生产装置检修	废矿物质油	危险废物处置单位	
S3-9	生产装置检修	废润滑油	危险废物处置单位	

	S3-10	生产装置检修	废液压油	危险废物处置单位
	S3-11	生产装置检修	废冷冻机油	危险废物处置单位
	S3-12	生产装置检修	废变压器油	危险废物处置单位
	S3-13	生产装置检修	废油桶	危险废物处置单位
	S3-14	生产运行	废弃包装物	危险废物处置单位
	S3-15	实验室	实验室废物	危险废物处置单位
	S3-16	生产运行	废油漆	危险废物处置单位
	S3-17	车辆检修	废蓄电池	危险废物处置单位
	S3-18	危废暂存库	废活性炭	危险废物处置单位
	S3-19	生产运行	一般废包装物	厂外综合利用
	S3-20	办公生活	生活垃圾	一般固废填埋

4.4 平衡分析

本项目多晶硅 20 万吨多晶硅生产装置分为两期进行建设，每期建设规模均为 10 万吨。作为 20 万吨多晶硅的配套项目，配套 5 万吨 HCl 制备装置和 5 万吨三氯氢硅合成装置均在二期同步建设完成。

二期工程投产期间，10 万吨多晶硅生产装置满负荷运行，HCl 制备装置和三氯氢硅合成装置半负荷运行。二期工程建设完成投运后，全厂 20 万吨多晶硅装置及配套 5 万吨 HCl 制备装置和 5 万吨三氯氢硅合成装置均满负荷运行。二期工程生产装置的物料消耗、污染物排放是全厂投运后总规模的一半。环评对全厂投运后的 20 万吨多晶硅装置正常工况进行平衡核算。二期工程的物料平衡、氯平衡、氟平衡、硅平衡、钠平衡及水平衡为全厂建成后的一半规模，不重复计算。

4.4.1 物料平衡

(1) 多晶硅装置

本项目多晶硅装置三氯氢硅合成装置反应生成的四氯化硅、三氯氢硅、二氯二氢硅，经精馏提纯后得到高纯三氯氢硅供还原装置使用，四氯化硅返回冷氢化装置回用。还原过程产生的还原尾气经尾气回收装置处理，回收的四氯化硅和二氯二氢硅在反歧化装置生成三氯氢硅，提纯后回用。

HCl 制备装置生产的氯化氢在三氯氢硅合成装置参与反应，生成的氯硅烷经精馏提纯后得到高纯三氯氢硅供还原装置使用。还原过程中产生的氯化氢经尾气回收装置回收后送至冷氢化装置使用。入厂氯元素经尾气处理与废水排放损失。

本项目多晶硅装置物料平衡见表 4.4-1 及图 4.4-1。

(2) HCl 制备装置

本项目物料平衡，见表 4.4-2 及图 4.4-2。

4.4.2 氯平衡

(1) HCl 制备装置氯平衡

本项目 HCl 制备装置消耗废盐 71930t/a，其中本项目多晶硅装置污水处理系统回收氯化钠结晶盐 45600t/a 回用，厂外补充氯化钠结晶盐 26330t/a。

本项目厂内消耗的氯元素均来源于 HCl 制备装置的原料(NaCl96.5%)，经电解后产生氯气，该氯气主要与氢气合成氯化氢，少量生产盐酸系统自用。进入 HCl 制备装置的氯元素由厂内回收废盐和厂外补充废盐所带入的氯元素提供。在整个生产过程中，氯气主要体现在 HCl 产品中，产率达到 98.01%。本项目 HCl 制备装置氯气平衡，见表 4.4-3 及图 4.4-3。

(2) 多晶硅装置氯平衡

本项目多晶硅装置消耗的氯元素均来源于 HCl 制备装置合成的氯化氢。厂内回收废盐带出的氯回用于 HCl 制备装置，回用氯达到 64.69%，其他氯通过污泥、结晶盐及滤渣等作为固体废物出厂。

本项目多晶硅装置氯气平衡，见表 4.4-4 及图 4.4-4。

4.4.3 氟平衡

多晶硅装置使用氢氟酸进行酸洗，装置氟元素平衡，见表 4.4-5 及图 4.4-5。

4.4.4 硅平衡

本项目多晶硅装置使用原料硅粉制备高端电子级多晶硅，装置硅元素平衡，见表 4.4-6 及图 4.4-6。

4.4.5 钠平衡

本项目钠元素主要来源于废盐(NaCl96.5%)带入的氯化钠，经电解后产生氢氧化钠。氢氧化钠主要用于氯化钠盐水回收和尾气淋洗处理，少量生产系统自用。少量来源于辅料亚硫酸钠和碳酸钠带入系统。在整个生产过程中，钠元素消耗主要在回用氯化钠盐水和废气废水处理过程中产生 Na_2SiO_3 混合于二氧化硅及滤渣中过滤脱除，部分以氯化钠的形式溶解在滤渣中。

HCl 制备装置产出的氢氧化钠 46512.27t/a。

其中，36288.57t/a 氢氧化钠用于工艺废气处理，30088.2t/a 氢氧化钠经与工艺废气中的氯硅烷（包括四氯化硅、三氯氢硅与二氯二硅烷的混合物）和氯化氢反应生成 44004t/a 氯化钠，最终以结晶盐返回 HCl 制备装置，同时生成大量二氧化硅；6200.37t/a 氢氧化钠与二氧化硅发生副反应硅酸钠，以工艺废气二氧化

硅滤渣出系统。

另有 9300.56t/a 氢氧化钠在渣浆废气处理中生成硅酸钠，经渣浆系统二氧化硅滤渣出系统。

923.14t/a 氢氧化钠在 HCl 制备装置内自用，其中 657t/a 氢氧化钠用于含氯废气处理，生成 12237t/a 10% 次氯酸钠溶液在厂内用于一次盐水处理及厂内污水处理装置，其余 266.12 用于厂内污水处理装置中和处理，由废水带出，最终经污泥与结晶盐出厂。

厂内氢氧化钠的流向见表 4.4-8 及图 4.4-8。

4.4.6 水平衡

本项目水平衡，见表 4.4-9 及图 4.4-9。

4.5 污染源核算

本项目属于非金属材料制造及无机碱制造（烧碱）行业，目前没有本行业的污染源源强核算技术指南。报告书参照第二次全国污染源普查工业污染源普查《3825 光伏设备与元器件制造行业系数手册》、《2612 无机碱制造行业系数手册》、《污染源源强核算技术指南准则》(HJ 884-2018)、《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)及《排污许可证申请与核发技术规范无机化学工业》(HJ 1035-2019)核算本项目污染源强。

本项目多晶硅 20 万吨多晶硅生产装置分为两期进行建设，每期建设规模均为 10 万吨。作为 20 万吨多晶硅的配套项目，配套 5 万吨 HCl 制备装置和 5 万吨三氯氢硅合成装置均在一期同步建设完成。

(1) 核算方法

本项目与特变电工新疆硅业有限公司多晶硅生产装置在原辅料及产品、工艺、规模、污染控制措施、管理水平等方面具有相同特征。多晶硅生产装置工艺废气产排放指标主要参考现有工程废气产排污情况，利用特变电工新疆硅业有限公司多晶硅生产装置污染源例行监测数据核算出本项目废气污染物产生量及排放量，符合《污染源源强核算技术指南准则》。

多晶硅生产装置核算环节属于高纯多晶硅生产，采用改良西门子法生产冶金级硅的污染物产污系数指标。本项目生产工艺由于采取了渣浆干法回收工艺及高

沸裂解工艺，全厂废水排放量比《3825 光伏设备与元器件制造行业系数手册》统计的渣浆湿法水解处理减少约 60-70% 废水产生。

本项目工艺废气污染源核算采用物料衡算法，无组织废气污染源核算采用物料衡算法及类比法；各装置生产废水污染源核算主要采用物料衡算法及产污系数法；噪声污染源核算采用类比法。根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，采用物料衡算法核算项目各生产设施及装置的固体废物污染源产生量。

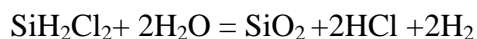
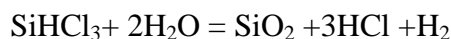
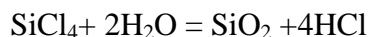
(2) 关于一期项目与全厂污染源排放情况说明

一期工程投产期间，10 万吨多晶硅生产装置满负荷运行，HCl 制备装置和三氯氢硅合成装置半负荷运行。二期工程建设完成投运后，全厂 20 万吨多晶硅装置及配套 5 万吨 HCl 制备装置和 5 万吨三氯氢硅合成装置均满负荷运行。一期工程生产装置的污染物排放是全厂投运后总规模的一半。报告分别核算一期工程与全厂投运后的污染源强汇总。环评核算的项目污染源强以全厂 20 万吨多晶硅生产装置生产能力整体核算，与特变电工新疆硅业有限公司多晶硅生产装置单位产品污染物产排污系数进行对比。

(3) 关于污染物排放因子的说明

根据《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》(HJ1119-2020)，多晶硅生产装置排放的废气污染因子包括氯硅烷和氯化氢，氯硅烷是包括四氯化硅、三氯氢硅与二氯二硅烷的混合物。

多晶硅生产过程中排放的废气污染物及固废储存挥发的废气污染物，主要组成为氯硅烷和氯化氢，同时含水分及少量氢气与氮气。氯硅烷是混合物，其组成包括四氯化硅、三氯氢硅与二氯二硅烷，具有不稳定性，氯硅烷遇水发生剧烈反应，生成氯化氢气体。反应方程是如下：



废气中含有的少量氯硅烷跟水分在排放过程中即可发生反应生成氯化氢气体，微量氯硅烷排入空气后，会跟空气中的水分迅速反应生成氯化氢。

此外，氯硅烷是混合物，不具有污染物排放标准，也无环境质量标准。因此，

污染物核算中按氯硅烷与水反应后生成氯化氢气体的情况, 污染因子仅考虑氯化氢。

4.5.1 废气

4.5.1.1 有组织排放废气

(1) HCl 制备装置

1) 含氯废气处理碱洗废气 (G1-1)

本项目电解工序、氯气处理工序、氯化氢合成等来的事故泄压氯气和电解开停车产生的低浓度氯气, 采用二级碱液吸收工艺制取次氯酸钠溶液。废氯气吸收塔的尾气进入尾气吸收塔吸收, 碱洗尾气由塔顶引风机经 25m 排气筒排放。

本项目氯来源于 HCl 制备装置的废盐, 经电解后产生氯气, 该氯气主要与氢气合成氯化氢, 少量生产盐酸系统自用。根据项目物料平衡和氯平衡情况, 在整个生产过程中, 氯气主要体现在 HCl 产品中, 产率达到 98.36%; 高浓度含氯废气经次氯酸钠吸收塔循环吸收氯气, 吸收率约为 99.96%~99.98%。进入尾气吸收塔的废气含氯约为 $500\text{mg}/\text{m}^3$, 尾气吸收塔经 15% 氢氧化钠碱液, 吸收效率约为 99%, 可保证碱洗尾气经排气筒高空排放, 达到《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)表 4 大气污染物特别排放浓度限值。

2) 含氯化氢废气降膜吸收尾气 (G1-2)

本项目含氯化氢废气主要来自高纯盐酸单元采用降膜吸收尾气, 非正常工况下还包括: 二合一炉开停车产生的不合格氯化氢及多晶硅装置出现事故时装置产生的氯化氢。高纯盐酸两级降膜吸收尾气与含氯化氢气体残余气体, 在尾气吸收塔进行纯水淋洗吸收, 同时采用酸性水闭路循环操作, 降膜吸收尾气采用水力喷射后经 20m 排气筒排空。

本项目电解氯气主要用于合成氯化氢, 少量生产盐酸系统自用。根据项目物料平衡和工艺生产情况, 生产装置自用的 31% 高纯盐酸采用降膜吸收器和尾气吸收塔采用循环液吸收的吸收率约为 99.96%~99.98%。残余气体含氯化氢约为 $2000\text{mg}/\text{m}^3$, 水洗后用碱液进一步吸收, 吸收效率约为 99%, 可保证最终尾气经排气筒高空排放达到《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)表 4 大气污染物特别排放浓度限值。

(2) 多晶硅装置

1) 三氯氢硅合成装置加料废气 (G2-1)

袋装硅粉不连续加入硅粉接收罐后,经硅粉加料罐采用氢气推送至合成反应器。硅粉接收罐接收硅粉期间排放的加料废气,含粉尘浓度约为 $3000\text{mg}/\text{m}^3$,经陶瓷过滤器的处理,除尘效率按 99% 计,粉尘排放浓度 $30\text{mg}/\text{m}^3$,排放量约为 $0.06\text{kg}/\text{h}$,可保证加料废气经 15m 排气筒高空排放达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 新污染源大气污染物排放限值。

2) 冷氢化装置加料废气 (G2-1)

硅粉料仓硅粉经重力流进入硅粉缓冲罐,并与催化剂在此混合,最终由高压氢气推送进流化床反应器。硅粉接收罐接收硅粉期间排放的加料废气,含粉尘浓度约为 $3000\text{mg}/\text{m}^3$,经陶瓷过滤器处理,除尘效率按 99% 计,粉尘排放浓度 $30\text{mg}/\text{m}^3$,排放量约为 $0.06\text{kg}/\text{h}$,可保证加料废气经 15m 排气筒高空排放达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 新污染源大气污染物排放限值。

3) 渣浆水解废气

三氯氢硅合成装置、冷氢化装置及精馏装置生产过程中排出的渣浆,主要含氯硅烷、金属氯化物、聚氯硅烷等高沸物以及少量的硅粉。渣浆水解过程中,氯硅烷会与水反应产生氯化氢气体。本项目设置 1 套渣浆尾气洗涤塔(碱洗塔),经处理后,以 20m 高排气筒外排。

根据《污染源源强核算技术指南准则》(HJ884—2018),本项目污染源核算采用类比法。根据新特能源股份有限公司 3×1.2 万吨多晶硅装置 2021 年例行监测报告,根据生产装置运行情况,渣浆水解废气经单套碱洗塔喷淋洗涤后的废气量 $350\text{-}500\text{Nm}^3/\text{h}$,排气浓度控制在 $\text{HCl}1.6\text{-}3.1\text{mg}/\text{m}^3$,全厂 3 套 HCl 排放速率约为 $0.002\text{-}0.0047\text{kg}/\text{h}$,单位产品的工艺废气 HCl 排放量约为 $0.0004\text{-}0.001\text{kg}/\text{t}$ 产品。参照此单位产品排污情况,本项目渣浆水解废气排放量 $2000\text{Nm}^3/\text{h}$,排放浓度可控制在 $12\text{mg}/\text{m}^3$,HCl 排放速率约为 $0.024\text{kg}/\text{h}$,单位产品的 HCl 排放量约为 $0.00096\text{kg}/\text{t}$ 产品,与实际生产情况接近。

渣浆水解废气 HCl 初始浓度约为 $240\text{mg}/\text{m}^3$,经碱洗塔喷淋洗涤处理,脱酸效率按 95% 计,排放浓度可控制在 $12\text{mg}/\text{m}^3$,HCl 排放速率约为 $0.012\text{kg}/\text{h}$,可保证水解废气经 20m 排气筒高空排放达到《大气污染物综合排放标准》

(GB16297-1996) 表 2 新污染源大气污染物排放限值。

4) 硅块破碎废气 (G2-3)

成品硅棒去除石墨头后在破碎间的抗冲击操作台进行破碎,完成破碎的硅块人工推入分选筛中,不合格的硅块重新破碎。

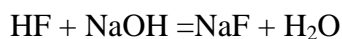
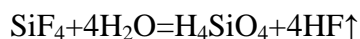
根据《污染源源强核算技术指南准则》(HJ884-2018),本项目多晶硅棒破碎过程废气污染源核算采用物料衡算法及类比法。根据新特能源股份有限公司 3×1.2 万吨多晶硅装置 2021 年例行监测报告,成品车间含尘废气采用布袋除尘器处理后的废气量约为 8000-9000Nm³/h,排气浓度可控制在 40-50mg/m³,粉尘排放速率约为 0.32-0.45kg/h,单位产品的破碎废气粉尘排放量约为 0.07-0.1kg/t 产品。参照此单位产品排污情况,本项目各硅块破碎车间废气排放量 84000Nm³/h,排放浓度可控制在 30mg/m³,粉尘排放速率约为 1.05kg/h,单位产品的破碎废气粉尘排放量约为 0.084kg/t 产品,与实际生产情况接近。

硅块破碎产生的废气含粉尘浓度约为 3000mg/m³,经布袋除尘器处理,除尘效率按 99%计,排放浓度可控制在 30mg/m³,排放量约为 1.05kg/h,可保证破碎废气经 15m 排气筒高空排放,达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 新污染源大气污染物排放限值。

5) 整理装置酸洗废气 (G2-4)

硅芯生产在整理车间内的酸洗间内进行,经过自动酸洗机酸洗(腐蚀、清洗、干燥),产生的酸洗废气经封闭酸洗机配套的排气系统抽送至碱液喷淋系统进行集中处理。酸洗废气主要污染物是四氟化硅、氢氟酸酸雾及氮氧化物,经二级碱液喷淋处理后高空排放。

根据新特晶体硅高科技有限公司及新疆东方希望新能源有限公司等现有多晶硅生产装置的酸洗装置硝酸、氢氟酸消耗情况及酸洗废气排放情况调查,整理车间年消耗的 70%硝酸,约有 80%作为废液排放,另有 20%参与反应,生成一氧化氮与二氧化氮、四氟化硅等废气。废气采用二级碱液喷淋处理过程中,反应式如下:





根据《污染源源强核算技术指南准则》(HJ884-2018)，本项目多晶硅棒酸洗过程中排放的废气污染源核算采用物料衡算法。根据新特能源股份有限公司 3×1.2 万吨多晶硅装置 2021 年例行监测报告，硅芯酸洗的排气浓度可控制在氮氧化物 10-16mg/m³、氟化氢 0.26-4.72mg/m³。硝酸与硅的反应性强于氢氟酸与硅的反应性。本项目 70% 硝酸及 60% 氢氟酸年消耗量分别为 1305t/a、903t/a。反应产生的氮氧化物及氟化氢约为 182.7t/a (22.84kg/h)、26.08t/a (3.26kg/h)，废气量 168000Nm³/h，废气初始浓度约为氮氧化物 136mg/m³、氟化氢 19.4mg/m³。经二级碱液喷淋处理，酸性废气大部分被去除，氟化氢较氮氧化物具有更好的反应性。使氟化氢的脱除效率高于氮氧化物。根据《3825 光伏设备与元器件制造行业系数手册》，碱喷淋装置的氮氧化物去除率按 83% 计，氟化氢去除率按 90% 计，排放浓度可控制在氮氧化物 23.1mg/m³、氟化氢 1.94mg/m³，排放量约为氮氧化物 1.942kg/h、氟化氢 0.163kg/h，可保证破碎废气经 46m 排气筒高空排放达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 新污染源大气污染物排放限值。

6) 工艺废气处理装置洗涤尾气 (G2-5)

来自各车间容器及罐区调压排放的工艺废气分别进入工艺废气处理装置进行洗涤吸收处理。工艺废气的主要组成为氯硅烷 (SiCl₄、SiH₂Cl₂、SiHCl₃、另外还有少量 Si_nCl_{2n+n} 及 Si_nH_mCl_{(2n+2)-m} 系的氯硅烷衍生物和氯化氢，含少量氢气与氮气。氯硅烷具有不稳定性，遇水发生剧烈反应，生成氯化氢气体。工艺废气进入工艺废气处理装置进行水+碱液洗涤吸收，废气中的氯硅烷和氯化氢与水发生反应而被除去，反应生成含氯化钠的水溶液，外排废气中主要污染物为氯化氢，其中微量氯硅烷跟空气中的水分迅速反应生成氯化氢。此外，氯硅烷是混合物，其组成包括四氯化硅、三氯氢硅与二氯二硅烷，不具有污染物排放标准，也无环境质量标准。因此，污染物仅考虑氯化氢。

根据《污染源源强核算技术指南准则》(HJ884-2018)，本项目废气和残液处理工序废气新增污染源核算采用类比法。根据新特能源股份有限公司 3×1.2 万吨

多晶硅装置 2021 年例行监测报告，根据全厂生产装置运行情况，工艺废气处理装置废气经两级洗涤塔采用回用水加碱液喷淋洗涤吸收处理后的单套洗涤系统废气量约为 $685\text{-}3700\text{Nm}^3/\text{h}$ ，经水洗塔洗涤吸收处理后，排气浓度可控制在 $\text{HCl}1.3\text{-}82.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，全厂 6 套洗涤系统 HCl 排放速率约为 $0.005\text{-}0.183\text{kg}/\text{h}$ ，单位产品的工艺废气 HCl 排放量约为 $0.0012\text{-}0.04\text{kg}/\text{t}$ 产品。参照此单位产品排污情况，本项目工艺废气洗涤尾气排放量 $5400\text{Nm}^3/\text{h}$ ，排放浓度可控制在 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ，HCl 排放速率约为 $0.108\text{kg}/\text{h}$ ，单位产品的 HCl 排放量约为 $0.0043\text{kg}/\text{t}$ 产品，与实际生产情况接近。

工艺废气洗涤尾气含 HCl 初始浓度约为 $200\text{mg}/\text{m}^3$ ，经水洗塔洗涤吸收处理后，脱酸效率按 90% 计，经水封洗涤后逸出的洗涤尾气 HCl 排放浓度可控制在 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $0.009\text{kg}/\text{h}$ ，经 25m 排气筒高空排放达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值。

7) 实验室检测废气（G3-1）

化验室位于公司研发楼内，日常实施检测产生废气含少量氢氟酸、硝酸、盐酸等酸性气体。废气采用填料喷淋吸收塔进行二级碱液喷淋处理，可保证 90% 处理效率，可保证使碱洗后的废气排放浓度可控制在氮氧化物 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 、氟化氢 $7\text{mg}/\text{m}^3$ 、氯化氢 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量约为氮氧化物 $0.001\text{kg}/\text{h}$ 、氟化氢 $0.007\text{kg}/\text{h}$ 、氯化氢 $0.01\text{kg}/\text{h}$ ，经 20m 排气筒高空排放达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值。

8) 危废暂存库暂存废气（G3-2）

危险废物暂存库内临时储存厂内各生产装置产生的危险废物，主要包括各种废催化剂、废吸附剂、废隔膜、废树脂及废酸等，沾染或吸附的危险物质主要为生产过程中产生的氯硅烷，临时储存过程中有少量挥发废气跟空气中的水分发生反应生成氯化氢。本项目危废库房采用气体收集装置+活性炭吸附处理，吸附效率按 90% 计算，HCl 排放浓度可控制在 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量 $0.0015\text{kg}/\text{h}$ ，经 20m 排气筒高空排放达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值。

本项目一期工程有组织废气产生情况见表 4.5-1。本项目完成后，全厂有组

织废气产生情况见表 4.5-2。

4.5.1.2 交通运输移动源污染源

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)的要求和本项目物料及产品运输新增的交通运输量,采用《城市机动车排放空气污染测算方法》(HJT 180-2005)方法,参照《公路建设项目环境影响建设规范》(JTGB03-2006)和《轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国第五阶段)》(GB18352.5-2013)中机动车污染物排放系数,计算新增的交通运输移动源。

机动车废气污染物主要来自曲轴箱漏气、燃油系统挥发和排气管的排放,主要有 CO、NO₂、THC。

CO 是燃料在发动机内不完全燃烧的产物,主要取决于空燃比和各种汽缸燃料分配的均匀性。NO₂ 是汽缸内过量空气中的氧气和氮气在高温下形成的产物。THC 产生于汽缸壁面淬效应和混合缸不完全燃烧。由于目前国内汽车使用的为无铅汽油,因此,不产生铅的污染影响。

本项目一期建成后公路总运输量为 383535t/a,二期建成后全厂公路总运输量为 767070 万 t/a。按机动车运输平均载重 20t 计,则项目一期、二期建成后将导致该区域公路新增车流量约 50.6 辆/小时、101.2 辆/小时。

取平均车速 60km/h,大型车 CO 5.25g/km 辆,NO_x 2.08g/km 辆,THC 0.41g/km 辆,则通过计算可以得到拟建项目新增交通运输源污染物排放情况,结果如表 4.5-3 所示。

表 4.5-3 新增交通运输移动源各污染物排放源强

时段	污染物	CO	NO _x	HC
一期	排放源强 mg/(m.s)	0.0736	0.0276	0.0046
全厂	排放源强 mg/(m.s)	0.1472	0.0552	0.0092

4.5.1.3 无组织排放源

生产流程中,工艺物料全部封闭在设备和管道中,与环境相隔绝,物料不会弥散到空气中形成无组织排放。跑、冒、滴、漏产生的无组织排放,一般与工厂的管理水平以及设备、管道管件的材质、耐压等级和设备的运行状况有关。在正常工况下,明显的跑、冒、滴、漏现象不会发生,但随着运行时间的增加,设备零部件的腐蚀,损耗增加,发生泄漏的随机性增大。泄漏的发生又决定于生产流

程中设备和管道管件的密封程度,以及操作介质和操作工艺条件,如操作的温度、压力等。

工艺流程的泄漏(包括污染物的泄漏)与产品产量的比率,目前尚无具体的统计数据。但对我国大型化工企业,生产工艺技术和设备基本为引进技术和设备,装置的静密封泄漏率可控制在 0.4%以下,这说明设备的泄漏情况虽然不能杜绝,但控制静密封泄漏率,可将泄漏降到最低程度。

(1) HCl 制备装置

本装置无组织排放废气主要为氯气处理、废氯气处理装置的氯气无组织排放、氯化氢合成及盐酸工段排放的氯化氢无组织排放。根据本项目物料平衡核算,类比国内同类离子膜电解装置的无组织排放情况,本项目无组织排放量为 Cl_2 0.05t/a, HCl 0.04t/a。

根据储罐区配置情况,罐区设置浓硫酸、32wt%碱液、稀硫酸、31%盐酸及次氯酸钠等储罐。31%盐酸储罐排放气连通厂内工艺废气处理装置,不考虑无组织排放。

本项目氯气干燥使用 98%浓硫酸,年使用量 565t/a,配套建设 50m^3 硫酸储罐。浓硫酸是高沸点难挥发的强酸,具有难挥发性。浓度超过 98%的发烟硫酸暴露于空气中时,挥发出来的 SO_3 和空气中的水蒸汽形成硫酸雾。本项目浓硫酸物料取料和转移均采用管道密闭输送,储存过程中会排放极少量硫酸雾。类比同类行业统计数据,硫酸无组织损失率一般取 0.01%,罐区无组织硫酸雾排放量 0.006t/a,进入大气的硫酸雾量极小。

厂内无组织排放的氯气和氯化氢执行《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)表 5 企业边界大气污染物浓度限值。厂内无组织排放的硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 新污染源大气污染物排放限值的无组织排放监控浓度限值。

根据叠加值预测结果,项目排放的特征污染物 Cl_2 、HCl、硫酸雾落地浓度贡献值叠加现状背景值及在建项目的环境影响后的小时浓度均满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中的 1 小时参考浓度限值要求。

(2) 多晶硅装置

三氯氢硅合成装置和冷氢化装置的原料硅粉采用气力输送后除尘处理，不考虑粉尘无组织排放。

整理车间内，多晶硅块破碎产生的粉尘，通过集气罩收集后采用布袋除尘器处理，粉尘在车间内的经负压操作下反复集气回收，剩余粉尘 2.1t/a 以无组织形式排放。

装置区主要周转物料为氯硅烷，周转量最大值按照冷氢化装置处理规模为 400 万 t/a 合计，作为氯硅烷无组织排放基础数据控制无组织排放源强，无组织排放氯硅烷约为 1.55t/a。氯硅烷跟空气中的水分迅速反应生成氯化氢，根据物料平衡约排放氯化氢 1.06t/a。

硅芯制备工序、产品整理工序的多晶硅块在硅块酸洗间进行酸洗过程中产生 HF、NO_x 等酸性气体，自动酸洗机工作中为全密闭状态，设备内配套抽气设施，各酸洗机的抽气管与车间车间集气系统联合后送酸性气净化设施收集并处理。酸洗间位于整理车间的内部单独隔离并设三层安全门，酸性气净化设施也位于整理车间内，环评不考虑 HF 和 NO_x 无组织排放。

厂内无组织排放的颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 新污染源大气污染物排放限值的无组织排放监控浓度限值。

根据叠加值预测结果，项目排放的特征污染物 TSP 落地浓度贡献值叠加现状背景值及在建项目的环境影响后的日均浓度最大值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的浓度限值要求。

本项目各装置和辅助设施的无组织排放估算。本项目一期工程无组织废气产生情况见表 4.5-4。本项目完成后，全厂无组织废气产生情况见表 4.5-5。

4.5.1.4 碳排放量

根据《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南(试行)》，碳排放量指建设项目在生产运行阶段煤炭、石油、天然气等化石燃料(包括自产和外购)燃烧活动和工业生产过程等活动，以及因使用外购的电力和热力等所导致的二氧化碳排放量，包括建设项目正常和非正常工况，以及有组织和无组织的二氧化碳排放量，计量单位为“吨/年”。

本项目生产消耗电力和热力均导致二氧化碳排放，根据 BP 中国碳排放计算

器提供的资料进行核算。

本项目电力消费引起的 CO₂ 排放：

$1.1 \times 10^{10} \text{kW} \cdot \text{h} \times 0.997 \text{kgCO}_2/\text{kW} \cdot \text{h} = 10967000 \text{t-CO}_2$ 。折碳排放： $1.1 \times 10^{10} \text{kW} \cdot \text{h} \times 0.272 \text{kgC}/\text{kW} \cdot \text{h} = 2992000 \text{t-C}$ 。

本项目 1.2MPa 蒸汽消费引起的 CO₂ 排放：

$800000 \text{t} \times 0.2845 \text{kg-CO}_2/\text{kg} = 227600 \text{t-CO}_2$ 。折碳排放： $800000 \text{t} \times 0.0776 \text{kg-C}/\text{kg} = 62080 \text{t-C}$ 。

项目电力和热力导致的二氧化碳排放量 11194600 吨，折碳排放 3054080 吨。

4.5.2 废水

本项目废水包括生产废水和生活污水。

(1) 生产废水

HCl 制备装置中的蒸汽凝结水、离子膜电解脱氯后淡盐水、盐泥压滤后的滤液、滤膜反冲洗水均返回一次盐水工段回用于化盐。

1) 树脂再生废水 (W1-1)

离子交换树脂塔中的树脂需要定期进行清洗，再生过程中所排出的酸性水以及碱性水，中和后再生废水主要污染物为盐类、SS，收集后进入高盐废水处理站处理。

2) 气液分离废水 (W1-2)

电解槽淡盐水经脱氯处理过程，脱氯塔分离出的氯气冷却器冷却、气液分离水分后，再进入氢氯处理单元。气液分离装置会产生少量废水，主要污染物为盐类、SS，经收集后进入高盐废水处理站处理。

3) 冷却废水 (W1-3)

氯化氢气体经过深冷器，用 -20℃ 冷媒冷冻除水，氯化氢冷却排放冷却酸性废水，排入高盐废水处理站。

4) 尾气处理废水 (W1-4)

含氯化氢废气经一级降膜吸收塔、二级降膜吸收塔、尾气吸收塔三级吸收，尾气吸收塔排出的尾气经水力喷射器再次用水循环吸收后达标排放。水力喷射器排放废气处理酸性废水，排入高盐废水处理站。

5) 渣浆水解废水 (W2-1)

三氯氢硅合成单元、冷氢化生产单元、精馏单元产生的高沸物，主要含四氯化硅，少量三氯氢硅、聚氯硅烷（主要为 Si_2Cl_6 ）等，在渣浆处理装置进行回收。渣浆经搅拌冷却、沉降、蒸发、高沸物裂解、干燥、水解等工序处理。裂解反应釜底料送渣浆水解罐，使用污水处理装置回用水进行水解处理，水解处理后的废水通过渣浆泵送往高盐废水处理站进行处理。

6) 含氟废水 (W2-2)

多晶硅块在整理工序对表面污染或异常的硅料进行清洗(酸洗)、纯水清洗。同时酸洗废气经二级碱液喷淋处理。纯水清洗废水和酸洗废气碱液喷淋废水，主要为含氟废水，送含氟污水处理站处理。

7) 洗涤废水 (W2-3)

来自各车间容器及罐区调压排放的工艺废气分别进入工艺废气处理装置，经两级洗涤塔采用回用水喷淋洗涤吸收，洗涤废水主要含水合二氧化硅及 HCl ，送厂内高盐废水处理站处理。

8) 制氢碱性废水 (W2-4)

制氢装置水碱箱补充去离子水及碱液，电解槽定期排放碱性废水，送高盐废水处理站。

9) 清净下水 (W3-1)

清净下水主要包括循环水排水和冷冻站排污水，废水中主要为盐类，送至中水回用水站。

(2) 生活污水 (W3-2)

本项目生产污水含 COD、BOD5、SS、氨氮等污染物。全厂定员 2000 人，生活污水送生活污水预处理装置。

本项目一期工程污水产生情况见表 4.5-6。本项目完成后，全厂污水产生情况见表 4.5-7。

4.5.3 固废

本项目产生的固体废弃物主要工业固废和生活垃圾。

(1) 盐泥滤饼 (S1-1)

回收废盐及外部废盐溶液过滤产生的盐泥浆输送至盐泥压滤工序采用框式

压滤机处理。根据物料平衡，盐泥滤饼产生量干基约为 1373.91 含水约 50-70%，环评按 60% 含水率核算盐泥滤饼产量约为 3435t/a，主要含有镁、铁、钙、铝等的硅酸盐和碳酸盐，属于一般废物，由化工行业产生的一般固体废物盐泥，类别代码为 261-001-42-（xxxx），在盐泥堆场暂存。盐泥滤饼中的可溶性盐主要为氯化钠，盐泥滤饼含水 60%，约为 2061t/a，常温下饱和氯化钠的溶解度为 360g/l，盐泥滤饼中的可溶性盐按此溶解度估算，可溶性盐含量约为 742t/a，可溶性盐比例约为 21.6%。根据盐泥滤饼的组成及溶解特性，送新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司刚性填埋场填埋处理。

（2）废滤膜（S1-2）

粗盐水膜过滤器定期产生废滤膜，主要材料为树脂及过滤的盐类颗粒物，产生量约为 500t/a，属于一般废物，由化工行业产生的一般固体废物其他轻工化工废物，类别代码为 261-999-49-（xxxx），送准东工业固废填埋场处理。

（3）废离子树脂（S1-3）

盐水精制中螯合树脂塔树脂主要为苯乙烯/二乙烯苯共聚物，产生量约为 100t/a，离子交换树脂塔处理的是废盐精制后的二次盐水，属于危险废物，由非特定行业产生的可能沾染危险废物的废弃过滤吸附介质，废物类别为 HW49，废物代码 900-041-49，在危险废物暂存库暂存后，送新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司处理。

（4）废阳极隔膜（S1-4）

电解工序更换的废阳极隔膜，主要为树脂材料，产生量约为 16t/a，属于危险废物，由非特定行业产生的可能沾染危险废物的废弃过滤吸附介质，废物类别为 HW49，废物代码 900-041-49，在危险废物暂存库暂存后，送新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司处理。

电解槽阳极隔膜的材料为全氟磺酸树脂/全氟羧酸树脂，根据《新污染物治理行动方案（征求意见稿）》提出的《重点管控新污染物清单（2021 年版）》，全氟辛基磺酸及其盐类和全氟辛基磺酰氟、全氟辛酸及其盐类和相关化合物、全氟己基磺酸及其盐类和相关化合物属于新污染物，禁止生产、使用和进出口，其废

弃物应当按照危险废物实施环境管理。对照该清单，全氟磺酸树脂、全氟羧酸树脂不属于以上三种新污染物。且该污染物已按照危险废物进行管理与处理。

(5) 干燥废硫酸 (S1-5)

氯气干燥系统采用填料塔+泡罩塔干燥流程，产生 75%硫酸，产生量约为 1161t/a，属危险废物，是基础化学原料制造行业卤素和卤素化学品生产过程中产生的废酸，含少量氯、废物类别为 HW34，废物代码 261-058-34，在危险废物暂存库暂存后，送新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司处理。

(6) 废硅粉 (S2-1)

本项目生产工艺中回收的废硅粉，主要包括三氯氢硅合成装置、冷氢化装置加料废气进行除尘处理回收的硅粉、三氯氢硅合成装置的混合气分离的废硅粉、整理车间硅块产品破碎废气进行除尘处理回收的硅粉。

其中，三氯氢硅合成装置出合成反应器夹带有硅粉的混合气进入旋风分离器，气体中大部分硅粉被分离下来，直接返回合成反应器循环使用，不进入废硅粉罐，不计入固体废物的产生量。处理后的含少量硅粉的合成气采用陶瓷过滤器处理回收少量废硅粉，送废硅粉罐。

三氯氢硅合成装置和冷氢化装置的硅粉加入硅粉接收罐后，经硅粉加料罐采用氢气推送至合成反应器。硅粉接收罐定期排放废气经陶瓷除尘器处理，回收废硅粉，送废硅粉罐。

还原尾气首先进入硅粉过滤器，硅粉过滤器内设置有高精度滤芯，过滤精度 $\leq 4\mu\text{m}$ ，可将还原尾气中夹带的硅粉全部过滤，回收的废硅粉送废硅粉罐。

整理车间成品破碎含尘废气采用布袋除尘器处理后回收粉尘，送废硅粉罐。

根据含尘废气的产生、处理与排放情况核算，本项目回收废硅粉共约 1830t/a。

废气除尘系统捕集的废硅粉，属于一般废物，由非特定行业生产过程中产生的一般固体废物工业粉尘，类别代码为 398-999-66- (xxxx)，送三氯氢硅合成装置回用。

(7) 冷氢化流化床废催化剂 (S2-2)

冷氢化流化床反应器利用四氯化硅高温并在催化剂作用下发生热分解和加

氢反应得到三氯氢硅，定期排放废催化剂。5 年更换一次，每次 10t，主要成分为氯化铜，属危险废物，是石墨及其他非金属矿物制品制造其他废物行业排放的含多晶硅生产过程中废气的三氯化硅及四氯化硅废物，废物类别为 HW49，废物代码 309-001-49，在危险废物暂存库暂存后，送新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司处理。

(8) 渣浆裂解反应塔废催化剂 (S2-3)

渣浆回收单元高沸物裂解反应器在催化剂的作用下聚合氯硅烷转化为二氯二氢硅、三氯氢硅以及四氯化硅，实现高沸物的裂解，定期产生废催化剂，主要成分为长碳链胺基树脂，产生量 240t/a，属危险废物，是石墨及其他非金属矿物制品制造其他废物行业排放的含多晶硅生产过程中废气的三氯化硅及四氯化硅废物，废物类别为 HW49，废物代码 309-001-49，在危险废物暂存库暂存后，送新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司处理。

(9) 精馏装置吸附塔废吸附剂 (S2-4)

精馏工段的高低沸回收单元脱重塔塔釜脱除的重杂及轻杂吸附装置进行吸附回收，定期排放废吸附剂。主要成分为树脂，产生量 80t/3a，属危险废物，是非特定行业排放的含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃过滤吸附介质，废物类别为 HW49，废物代码 900-042-49，在危险废物暂存库暂存后，送新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司处理。

(10) 反歧化废催化剂 (S2-5)

反歧化生产过程中产生的废催化剂，主要成分为废树脂，产生量 52t/3a，属危险废物，是石墨及其他非金属矿物制品制造其他废物行业排放的含多晶硅生产过程中废气的三氯化硅及四氯化硅废物，废物类别为 HW49，废物代码 309-001-49，在危险废物暂存库暂存后，送新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司处理。

(11) 废石墨头 (S2-6)

还原炉开炉卸出多晶硅棒，安装硅芯，整理车间硅棒整理，定期排放废石墨头，主要成分是石墨，产生量约为 960t/a，属于一般废物，由非特定行业生产过程中产生的其他废物，类别代码为 398-999-99- (xxxx)，送新特能源股份有限公

司子公司新疆晶硕新材料有限公司有石墨生产线进行综合利用。

(12) 酸洗混合废酸 (S2-7)

硅芯生产及硅棒表面污染或异常的硅料在整理车间酸洗间清洗(酸洗)过程中使用氢氟酸和硝酸混合处理,酸洗机排放的混合废酸。根据物料衡算及酸洗废酸运行排放情况,本项目年排放混合废酸 1767t/a,主要成分是废硝酸和氢氟酸,属危险废物,是非特定行业使用酸进行清洗产生的废酸液,废物类别为 HW34,废物代码 900-300-34,在危险废物暂存库暂存后,送新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司处理。

(13) 还原尾气回收装置废吸附剂 (S2-8)

还原尾气回收装置利用氯硅烷(贫液)吸收尾气中 HCl 气体,得到比较纯净的氢气进入吸附塔处理,吸附塔定期排放废吸附剂,产生量约为 19t/a,主要成分为活性炭,属危险废物,是废特定行业废气处理过程中化学原料和化学制品脱色、除杂、净化过程产生的废活性炭,废物类别为 HW49,废物代码 900-039-49,在危险废物暂存库暂存后,送新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司处理。

(14) 制氢废隔膜 (S2-9)

电解制氢过程水解槽会定期产生废电解隔膜,主要为树脂材料,产生量为 4t/a,属于危险废物,由非特定行业产生的可能沾染危险废物的废弃过滤吸附介质,废物类别为 HW49,废物代码 900-041-49,在危险废物暂存库暂存后,送新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司处理。

(15) 制氢废催化剂 (S2-10)

电解制出的原料氢气经气水分离器滤除游离水后进入脱氧器,脱氧器内装有常温即可催化反应进行的高效催化剂,氧和氢经催化剂作用生成水,氧气被去除,定期排放废催化剂,产生量约为 2.7t/10a,506HT 型号,属于一般废物,由非特定行业生产过程中产生的一般固体废物其他废物,类别代码为 398-999-99-(xxxx),送准东工业固废填埋场处理。

(16) 氢气干燥器废分子筛 (S2-11)

制氢装置冷却后的氢气进入气水分离器，含有饱和水蒸气的氢气进入干燥器，水蒸气在干燥器内被分子筛吸附，高纯度的氢气最终再经过滤器滤尘后流出纯化装置。干燥器内装有吸附容量大、耐温性好的干燥剂。三台干燥器交替工作、再生、吸附。氢气干燥器定期排放废分子筛。产生量约为 5t/3a，主要成分为三氧化二铝、二氧化硅，排放量为 1t/3a。属于一般废物，由非特定行业生产过程中产生的其他废物，类别代码为 398-999-99-(xxxx)，送准东工业固废填埋场处理。

(17) 空分制氮装置废分子筛 (S3-1)

空压站高纯氮制备过程排放碳分子筛，磨损后需定期更换，会产生废碳分子筛。产生量 22t/3a，属于一般废物，由非特定行业生产过程中产生的其他废物，类别代码为 398-999-99-(xxxx)，送准东工业固废填埋场处理。

(18) 废离子交换树脂 (S3-2)

脱盐水处理及高纯水处理离子交换装置定期会产生废离子交换树脂，根据企业提供资料，产生量为 600t/3a-5a，属于一般废物，由非特定行业生产过程中产生的其他废物，类别代码为 398-999-99-(xxxx)，送准东工业固废填埋场处理。

(19) 反渗透膜 (S3-3)

脱盐水处理及高纯水处理离子交换装置定期会产生废离子交换树脂，产生量为 8t/a，属于一般废物，由非特定行业生产过程中产生的其他废物，类别代码为 398-999-99-(xxxx)，送准东工业固废填埋场处理。

(20) 二氧化硅滤渣 (S3-4)

渣浆水解废水过滤二氧化硅滤渣及工艺废气处理废水在高盐废水处理站先经过滤二氧化硅滤渣，主要含二氧化硅和氯化钠，属于一般废物，产生量为 65586t/a，由非特定行业生产过程中产生的一般固体废物无机废水污泥，类别代码为 398-999-61-(xxxx)。根据废渣的组成及溶解特性，送准东工业固废填埋场填埋处理。

(21) 含氟污泥 (S3-5)

硅芯生产及硅棒表面污染或异常的硅料在整理车间酸洗间经过自动酸洗机

酸洗（腐蚀、清洗、干燥），采用纯水清洗，酸洗废气经整理车间二级碱液喷淋处理。酸性废气喷淋水和纯水清洗的酸洗废水均为酸洗含氟废水，经含氟污水处理站采用石灰预处理后，产生含氟污泥，主要成分为氟化钙，含水约 70%。根据物料平衡核算，含氟污泥约为 1100t/a。

根据《国家危险废物名录》，含氟污泥不属于危险废物。根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年第 43 号），未列入《国家危险废物名录》，但从工艺流程及产生环节、主要成分、有害成分等角度分析可能具有危险特性的固体废物，环境影响报告书应明确疑似危险废物的名称、种类、可能的有害成分，明确暂按危险废物从严管理，并要求在该类固体废物产生后开展危险特性鉴别。

含氟废水中含有少量氢氟酸，可能具有危险特性，为避免污水处理过程中可能存在的环境风险，应对含氟污泥进行鉴定。建设项目应尽快对含氟污泥进行危险废物鉴定。本环评报告暂按危险废物进行管理。含氟污泥在含氟污泥池暂存后，送新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司处理。

（22）污泥（S3-6）

多晶硅生产线产生的含有 CaCl_2 、 CaSiO_3 、 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 的废水进入污水处理站后，经 CaO 中和絮凝沉淀、固液分离后产生 CaSiO_3 的滤渣。根据物料平衡，污泥产生量干基约为 43230.84 含水约 50-70%，环评按 60% 含水率核算污泥产量约为 108077t/a。污泥主要含有镁、铁、钙、铝等的硅酸盐和碳酸盐，主要盐类为 CaSiO_3 ，含少量 CaCl_2 、 NaCl 、 CaCO_3 、 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 。属于一般废物，由非特定行业生产过程中产生的一般固体废物无机废水污泥，类别代码为 398-999-61-（xxxx），在污泥间暂存后，送准东工业固废填埋场处理。

（23）结晶盐（S3-7）

高盐废水处理站的高氯化钙废水处理系统和高氯化钠废水处理系统各设一套多效蒸发结晶装置。

高氯化钠废水处理系统蒸发结晶装置产出的氯化钠结晶盐 45600t/a，废盐组

分约为 NaCl96.5%、杂质 1.5%、水分 2%，回用于 HCl 制备装置作为电解原料，不作为固体废物出厂。

HCl 制备装置排放的酸性废水中和后与多晶硅生产线产生的含有 CaCl₂、CaSiO₃、Ca(NO₃)₂、CaF₂、硝酸、氢氟酸的废水合并进入含盐废水处理站，经 CaO 中和除氟、絮凝沉淀、固液分离后，浓盐水排入高氯化钙废水处理系统蒸发结晶装置产出的结晶盐 4992t/a，主要盐类为主要成分氯化钙和氯化钠，含水约 3%。

根据《国家危险废物名录》，结晶盐不属于危险废物。根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》(公告 2017 年第 43 号)，未列入《国家危险废物名录》，但从工艺流程及产生环节、主要成分、有害成分等角度分析可能具有危险特性的固体废物，环境影响报告书应明确疑似危险废物的名称、种类、可能的有害成分，明确暂按危险废物从严管理，并要求在该类固体废物产生后开展危险特性鉴别。

环评认为多晶硅生产过程产生的废水处理装置产生的结晶盐可能具有危险特性，为避免污水处理过程中可能存在的环境风险，应对结晶盐进行危险废物鉴定。本环评报告暂按危险废物进行管理。根据结晶盐的组成及溶解特性，送新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司刚性填埋场进行填埋处理。

(24) 废矿物质油 (S3-8)

企业设备检修过程、空压机等会产生的发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油，产生量为 10t/a，属于危险废物，由非特定行业机械维修过程中产生的废润滑油等，废物类别为 HW08，废物代码 900-214-08，在危险废物暂存库暂存后，送新疆海克新能源科技有限公司处理。

(25) 废润滑油 (S3-9)

企业设备检修过程、空压机等会产生的废润滑油，产生量为 10t/a，属于危险废物，由非特定行业使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油，废物类别为 HW08，废物代码 900-217-08，在危险废物暂存库暂存后，送新疆海克新能源科技有限公司处理。

(26) 废液压油 (S3-10)

厂内液压设备维修过程产生的废冷液压油,产生量为 2t/a,属于危险废物废物,由非特定行业液压设备维护、更换和拆解过程中产生的废液压油,废物类别为 HW08,废物代码 900-218-08,在危险废物暂存库暂存后,送新疆海克新能源科技有限公司处理。

(27) 废冷冻机油 (S3-11)

冷冻站冷冻压缩设备维修过程产生的废冷冻机油,产生量为 2t/a,属于危险废物废物,由非特定行业冷冻压缩设备维护、更换和拆解过程中产生的废冷冻机油,废物类别为 HW08,废物代码 900-219-08,在危险废物暂存库暂存后,送新疆海克新能源科技有限公司处理。

(28) 废变压器油 (S3-12)

厂内变压器等设备维修过程产生的废变压器油,产生量为 2t/a,属于危险废物废物,由非特定行业变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油,废物类别为 HW08,废物代码 900-220-08,在危险废物暂存库暂存后,送新疆海克新能源科技有限公司处理。

(29) 废油桶 (S3-13)

项目原辅材料包装物内袋及沾染危化品的废油桶,包括矿物质油桶、润滑油桶、液压油桶、变压器油桶等,产生量约为 4t/a,属于危险废物,由非特定行业使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废气包装物,废物类别为 HW08,废物代码 900-249-08,在危险废物暂存库暂存后,送新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司处理。

(30) 废弃包装物 (S3-14)

项目原辅材料包装物内袋及沾染危化品的包装内桶,包括废酸桶、油漆桶等,产生量约为 4t/a,属于危险废物,由非特定行业使用过程中产生的含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物及容器,废物类别为 HW49,废物代码 900-041-49,在危险废物暂存库暂存后,送新疆新能源(集团)准东环境发展有限

公司处理。

(31) 实验室废物 (S3-15)

研发楼及实验室生产过程中产生的实验室废物，产生量约为 30t/a，属于危险废物，由非特定行业生产、研究、开发、环境检测、化学实验室等产生的废液、废矿物油、废有机溶剂、废酸、废碱、实验用品、包装物及过滤吸附介质等实验室废物，废物类别为 HW49，废物代码 900-047-49，在危险废物暂存库暂存后，送新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司处理。

(32) 废油漆 (S3-16)

厂内用于标志标识使用后的废油漆，产生量约为 10t/a，属于危险废物，由非特定行业使用过程中产生的失效、编制、不合格、淘汰、伪劣的油墨、燃料、严老、废油漆，废物类别为 HW12，废物代码 900-299-12，在危险废物暂存库暂存后，送新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司处理。

(33) 废蓄电池 (S3-17)

厂内叉车等设备维修过程产生的废蓄电池，产生量为 10t/a，属于危险废物，由非特定行业产生的废铅蓄电池，废物类别为 HW31，废物代码 900-052-31，在危险废物暂存库暂存后，送新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司处理。

(34) 危废暂存库废活性炭 (S3-18)

危险废物暂存库的废气收集系统对暂存固废产生的酸性废气进行收集后，采用活性炭进行吸附处理后排放，定期产生废活性炭，产生量为 4t/a，属于危险废物，是废特定行业废气处理过程中化学原料和化学制品脱色、除杂、净化过程产生的废活性炭，废物类别为 HW49，废物代码 900-039-49，在危险废物暂存库暂存后，送新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司处理。

(35) 一般废包装物 (S3-18)

项目原辅材料包装物外袋及不沾染危化品的包装外桶，主要为纸袋、编制袋、纸箱、塑料桶及金属桶，产生量约为 4t/a，属于一般废物，由化工行业产生的一般固体废物其他轻工化工废物，类别代码为 261-999-49- (xxxx)。出售给废品收

购站，厂外综合利用。

(36) 生活垃圾 (S3-20)

职工生活垃圾产生量为 600t/a，属于一般废物，送准东生活垃圾填埋场处理。

本项目一期工程及全厂固体废物产生情况见表 4.5-7。

4.5.4 噪声

本项目装置产生的噪音主要为风机、泵类等机械设备产生的噪音。源强在 75-95dB (A) 之间。为了改善操作环境，对噪音比较大的风机、泵类等除设防震基础外还要进行隔离操作，操作室做隔音处理；设备布置时，噪音比较大的设备尽量集中，并室内放置，厂区周围及高噪音车间周围种植降噪植物。由于厂址周围村庄距离较远，因此对周围村庄噪声影响较小。主要噪声设备详见表 4.5-8。

表 4.5-8 本项目生产主要噪声设备一览表

序号	噪声源	治理前声压级 dB(A)	一期数量/台	全厂数量/台	排放规律	处理方式	消声后 声压级 dB(A)
1	板框压滤机	100-150	2	4	连续	基础减振、 安装隔音 罩、室内做 吸声处理、 设置噪声防 护距离	<85
2	冷却塔	100-120	76	137	连续		<85
3	洗涤塔	100-120	30	54	连续		
4	切割机	110-150	18	36	连续		<85
5	磨锥机	110-150	5	10	连续		<85
6	钻孔机	110-150	4	8	连续		<85
7	套料机	110-150	3	6	连续		<85
8	破碎	110-150	6	12	连续		<85
9	各种泵	90-110	666	1190	连续		<85
10	各种压缩机组	100-110	72	122	连续		<85
11	风机	100-150	60	110	连续		<85

4.5.5 非正常工况

非正常工况指开停车(炉)及设施(设备)检修、设备故障等生产设施或污染治理设施非正常状态的排放。

(1) 开停车及装置检修

开停车及装置检修期间应确保处理系统正常运行，不得未经处理直接排放，需提前上报生态环境主管部门。非正常工况持续时间不应超过 24h。

在检修前对所检修管线和设备均进行断开和抽空置换，如 HCl 制备装置将抽出的含氯废气送到氯气吸收装置进行吸收处理，吸收后可实现达标排放；多晶硅装置将抽出的含氯化氢及氯硅烷废气送到工艺废气吸收装置进行吸收处理，吸收后可实现达标排放。

(2) 废气处理设施事故停运

异常情况下，处理设施发生事故导致处理效率降低，废气处理设施故障停运工况下废气污染物排放情况。

三氯氢硅合成在非正常工况时，先进入储罐中临时储存，待项目正常运转后，储罐气进入生产工艺中，随后进入后续工段，工艺废气进入工艺废气吸收装置进行吸收处理，吸收后可实现达标排放。多晶硅其他生产装置反应过程中出现异常工况，反应物料送罐区暂存，待项目正常运转后，物料逐渐送精馏工序进行处理后回用于生产。全厂工艺废气工艺废气吸收装置进行吸收处理，吸收后可实现达标排放。

全厂事故废气洗涤系统设事故废气单元。如有操作单元发生事故导致安全阀起跳，事故排放气首先送至工艺废气处理装置的正常废气缓冲罐后，按正常废气洗涤程序进行吸收。如事故排放气量大会导致废气缓冲罐上的集中压力表报警，然后顶部爆破片旁路联锁开，废气进入事故废气缓冲罐及相联的事故洗涤塔进行循环喷淋洗涤吸收，出塔顶反应气体引入液封槽，再经阻火器放空，最大限度的保证事故气中的氯硅烷和氯化氢与水发生反应而被除去。事故状态后，经塔顶的取样点分析无酸性气体后，事故洗涤废液排往污水处理单元。

工艺废气吸收装置在正常废气缓冲罐顶部的爆破片管线上置设旁路，当处理正常排放气的洗涤塔需要停车检修时，打开旁路上的遥控阀，事故废气缓冲罐即可替代任意一路正常废气缓冲罐，按照正常喷淋洗涤操作进行吸收。

废气处理设施故障停运工况下废气污染物排放情况，见表 4.5-9。

表 4.5-9 废气处理设施故障停运工况下废气污染物排放情况

系统名称	排气筒参数				污染物参数			
	排气量 (m ³ /h)	高度 (m)	出口内径 (m)	出口温度 (°C)	名称	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	处理效率 (%)
氯气尾气吸收塔	4000	25	0.3	20	Cl ₂	50	0.2	90
氯化氢尾气吸收塔	6000	20	0.3	20	HCl	200	1.2	90
三氯氢硅合成装置	2000	15	0.2	20	粉尘	1500	3	50

冷氢化装置	2000	15	0.2	20	粉尘	1500	3	50
整理车间	35000	15	1.5	20	粉尘	1500	52.5	50
	84000	46	2	20	NOx	68	5.7	50
					HF	9.7	0.82	50

4.6 主要污染物产排汇总及总量控制

4.6.1 污染物产排分析

本项目一期工程和全厂污染物排放统计，见表 5.6-1。

表 5.6-1 本期工程污染物排放统计表

污染物	单位	一期工程			全厂			
		产生量	削减量	排放量	产生量	削减量	排放量	
废气	废气	万 m ³ /a	103910	0	103910	207820	0	207820
	烟(粉)尘	t/a	924	914.76	9.24	1848	1829.52	18.48
	氮氧化物	t/a	91.43	75.91	15.53	182.86	151.82	31.05
	氯气	t/a	8	7.92	0.08	16	15.84	0.16
	氯化氢	t/a	12.41	11.81	0.61	24.82	23.61	1.21
	氟化氢	t/a	13.07	11.76	1.31	26.14	23.53	2.61
废水	废水	万 t/a	152.68	152.68	0	304.08	304.08	0
	化学需氧量	t/a	72	72	0	137.6	137.6	0
	氨氮	t/a	1.73	1.73	0	2.88	2.88	0
固体废物	一般固废	t/a	66779.1	66779.1	0	133558.2	133558.2	0
	危险废物	t/a	1696.5	1696.5	0	3393	3393	0
	生活垃圾	t/a	213	213	0	360	360	0

4.6.2 污染物总量控制

(1) 废水

本项目生活污水经预处理装置初步处理后会同生产废水送高盐废水处理站处理，生产废水送高盐废水处理站处理，出水送中水回用装置进一步处理后回用，不外排。本项目不申请废水污染物排放总量控制指标。

(2) 废气

项目废气总量控制排放量与倍量削减指标来源，见表 5.6-3。

表 5.6-3 项目废气总量及削减指标来源一览表 单位：t/a

序号	污染物名称	本项目新增排放量	新疆宜化化工有限公司水泥熟料封闭项目减排	东明塑胶有限公司 1#、2# 超低排放改造项目减排
1	粉尘	18.48	40	
3	氮氧化物	31.05		62.1

本项目新增污染物排放粉尘 18.48t/a，氮氧化物 31.05t/a 总量指标，污染物排放削减指标已落实粉尘 40t/a，氮氧化物 62.1t/a。

4.7 清洁生产分析

本项目多晶硅装置从生产工艺先进性及能耗指标论证装置清洁生产水平。HCl 制备装置是本项目多晶硅生产装置的配套装置，生产指标不单独核算，且副产氢氧化钠，供装置内部自用。环评不单独评价 HCl 制备装置的清洁生产水平。

4.7.1 多晶硅装置清洁生产水平分析

(1) 改良西门子法工艺先进性分析

本项目采用改良西门子法生产电子级多晶硅产品。

改良西门子法一直是多晶硅生产最主要的工艺方法，目前全世界有超过 85% 的多晶硅是采用改良西门子法生产的。过去很长一段时间改良西门子法主要用来生产半导体行业电子级多晶硅(纯度在 99.9999999%~99.999999999%，即 9N~11N 的多晶硅)；光伏市场兴起之后，太阳能级多晶硅(对纯度的要求低于电子级)的产量迅速上升并大大超过了电子级多晶硅，改良西门法也成为太阳能级多晶硅最主要的生产方法。

改良西门子法是一种化学方法，首先利用冶金硅(纯度要求在 99.5%以上)与氯化氢(HCl)合成产生便于提纯的三氯氢硅气体(SiHCl_3 ，下文简称 TCS)，然后将 TCS 精馏提纯，最后通过还原反应和化学气相沉积(CVD)将高纯度的 TCS 转化为高纯度的多晶硅。

在 TCS 还原为多晶硅的过程中，会有大量的有毒副产品四氯化硅(SiCl_4 ，下文简称 STC)生成。改良西门子法通过尾气回收系统将还原反应的尾气回收、分离后，把回收的 STC 送到氢化反应环节将其转化为 TCS，并与尾气中分离出来的 TCS 一起送入精馏提纯系统循环利用，尾气中分离出来的氢气被送回还原炉，氯化氢被送回 TCS 合成装置，均实现了闭路循环利用。这是改良西门子法和传统西门子法最大的区别。

CVD 还原反应(将高纯度 TCS 还原为高纯度多晶硅)是改良西门子法多晶硅生产工艺中能耗最高和最关键的一个环节，CVD 工艺的改良是多晶硅生产成本下降的一项重要驱动力。

改良西门子法在多晶硅生产领域已经应用了几十年，至今它的主导地位仍然牢不可破。通过 CVD 技术的改良、中间气体生产技术的进步和规模化效益的凸

显，二次创新的改良西门子法已经成为目前技术最成熟、配套最完善、综合成本最低的多晶硅生产工艺。

从 2008 年开始大举进入多晶硅生产领域、目前产能分列全球前两位的中国保利协鑫能源和韩国 OCI 是改良西门子法的典型代表。利用成熟的技术、完善的配套和自身产能规模的迅速扩张，保利协鑫和 OCI 在控制多晶硅生产成本方面很快做到了世界领先水平，也给原有的世界多晶硅生产大厂(所谓的多晶硅七巨头)带来很大压力。

(2) 能耗水平分析

根据项目主要生产工序及辅助附属设备用电量进行耗电量汇总，见表 4.7-1。

表 4.7-1 项目各工序单位产品能耗计算表

序号	项目	工艺电耗 kW·h/kg-Si	蒸汽消耗 kg/kg-Si	综合电耗 kW·h/kg-Si	综合能耗 kgce/kg
1	三氯氢硅合成工序	0.157	0	0.169	0.021
2	四氯化硅低温氢化工序	4.13	13.85	4.452	2.336
3	三氯氢硅精馏提纯工序	0.4	26.039	0.431	3.425
4	还原工序	43.96	-43.699	45.78	0.187
5	还原尾气干法回收工序	3.794	4.999	4.09	1.148
6	工艺废气处理	0.274	0	0.296	0.043
7	多晶硅产品处理、包装工序	0.179	0	0.193	0.024
8	制氢系统	1.909	0	2.058	0.253
9	硅芯制备	0.39	0	0.42	0.052
多晶硅工艺能耗（低温氢化）		55.194	4.581	59.498	7.91

1) 本项目单位产品能耗与《多晶硅企业单位产品能源消耗限额》（GB29447-2012）能耗先进值进行对标，见表 4.7-2。

2)

表 4.7-2 项目各工序单位产品能耗与先进值对标汇总表

名称		工艺电耗 kwh/kg-Si	蒸汽消耗 kg/kg-Si	综合电耗 kwh/kg-Si	综合能耗 kgce/kg-Si
冷氢化装置	项目值	4.13	13.85	4.452	2.336
	先进值	25.3	25.3	26.7	6.93
精馏装置	项目值	0.4	26.039	0.431	3.425
	先进值	1.45	43.4	1.9	6.1
还原装置	项目值	43.96	-43.699	45.78	0.187
	先进值	54.2	3.6	57.8	7.67
整理装置	项目值	0.179	0	0.193	0.024
	先进值	0.36	0	0.36	0.05

尾气回收装置	项目值	3.794	4.999	4.09	1.148
	先进值	13	10.8	13	3.27
工业废气处理装置	项目值	0.274	0	0.296	0.043
	先进值	0.72	0	0.72	0.13
三氯氢硅合成装置	项目值	0.157	0	0.169	0.021
	先进值	2.17	14.5	2.6	2.33
制氢装置	项目值	1.909	0	2.058	0.253
	先进值	7.95	0	7.95	0.99
硅芯制备	项目值	0.39	0	0.42	0.052
	先进值	1.45	0	1.45	0.18
多晶硅工艺能耗（低温氢化）	项目值	55.194	4.581	59.498	7.91
	先进值	116.5	112	123	30.9

2) 与《中国光伏产业发展路线图》（2021 年版）对比本项目多晶硅生产规模、还原电耗、综合电耗能耗等与《中国光伏产业发展路线图》（2021 年版）要求进行对比，见表 5.7-3。

表 5.7-3 与《中国光伏产业发展路线图》（2021 年版）对比

指标名称	项目指标值	2020 平均值	2030 先进值	对比结果
还原电耗 (kW·h/kg-Si)	43	46	42	优于先进值
冷氢化电耗 (kW·h/kg-Si)	4.452	4.7	4.1	优于先进值
综合电耗 (kW·h/kg-Si)	59.498	63	55	优于先进值
蒸汽消耗 (kg/kg-Si)	4.581	18.4	8.8	优于先进值
水消耗 (t/kg-Si)	0.03	0.1	0.09	优于先进值
综合能耗 (kgce/kg-Si)	7.91	9.5	7.6	优于先进值

比较可见，项目各工序指标均达到《中国光伏产业发展路线图》(2021 年版) 2021 年指标值，未达到 2030 年指标值，单位产品水耗优于 2030 年指标；还原工序工艺电耗和多晶硅单位产品综合电耗达到《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》限定值。产值能耗和工业增加值能耗优于所在地平均水平。

通过对标分析，本项目多晶硅生产各项指标与《中国光伏产业发展路线图》（2021 年版）相比均处于国内领先水平。各工序单位产品能耗达到《多晶硅企业单位产品能源消耗限额》(GB29447-2012)、《中国光伏产业发展路线图》(2021 年版) 先进值要求，同时符合《光伏制造行业规范条件（2018 年本）》中还原电耗不大于 50kwh/kg 的要求。

本项目采用相对成熟，相对安全的改良西门子法，该工艺实现完全闭环生产，

技术成熟，生产稳定、安全、可靠，产品质量稳定，项目整体能耗低，各工序采取先进工艺及节能措施主要有：

(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。

(2) 采用高效、综合回收的多塔连续耦合精馏工艺系统，降低了能耗及物料消耗。

(3) 采用大流量、高沉积速度的大型高效节能还原炉工艺技术，大幅度提高了单炉年产量，降低了能耗。

(4) 采用还原热能综合利用技术，降低了综合能耗。

(5) 采用的干法回收系统，还原尾气的综合收率高，且回收的产品质量纯度高、系统自动化程度高、设备性能可靠，对提高物料的利用率，降低消耗起到了重要作用。

本项目工艺方案设计采用多项先进节能措施，符合节能要求。工序能耗达到国标要求先进能耗水平。

综上分析，本项目多晶硅生产装置清洁生产达到国内领先水平。

4.7.2 项目清洁生产水平判定

综合以上分析，本项目在采用先进生产工艺的同时，注重生产过程的“三废”控制，并对“三废”尽量回收利用，对不能回收的“三废”均采取切实可行的末端治理，固体废物能得到妥善处置。通过工艺路线的先进性及合理性、物耗能耗及污染物产生等方面的分析表明，本项目符合清洁生产要求，项目总体清洁生产水平为一级，可以达到国内清洁生产领先水平。

此外，根据《关于新疆准东经济技术开发区总体规划环境影响报告书的审查意见》(新环评价函[2013]603 号)，严格设置开发区企业环境准入标准，入园企业的清洁生产工艺必须达到行业清洁生产一级水平。

本项目多晶硅装置从生产工艺先进性及能耗指标论证装置清洁生产水平。根据分析，本项目多晶硅装置工序能耗指标和综合能耗指标均优于《多晶硅企业单

位产品能源消耗限额》(GB29447-2012)中表 3 “多晶硅企业单位产品能耗先进值”数据,能效水平达到国内领先水平,由此分析本项目多晶硅生产装置清洁生产达到国内领先水平。因此,项目清洁生产水平符合《关于新疆准东经济技术开发区总体规划环境影响报告书的审查意见》要求。

4.7.3 持续清洁生产建议

针对目前对晶硅企业的清洁生产状况,提出持续开展清洁生产的建议。在全公司范围内持续开展清洁生产的宣传教育,全面提高全员清洁生产的意识,克服思想上的满足感,制定具体装置的清洁生产考核指标和持续清洁生产工作计划,进一步开展装置清洁生产工作,不断提高装置的清洁生产水平。

第5章 环境现状调查与评价

5.1 自然环境现状调查与评价

5.1.1 地理位置

新疆昌吉回族自治州地处天山北麓，准噶尔盆地东南缘，是古代举世闻名的“丝绸之路”新北道通往中亚、欧洲诸国的必经之地，地处东经 85°34′~91°32′，北纬 43°06′~45°38′。东距首府乌鲁木齐市 35km，距乌鲁木齐国际机场 18km，312 国道、第二座亚欧大陆桥和乌奎高速公路穿境而过，是通向北疆各地的交通要道。

新疆准东经济技术开发区位于昌吉州吉木萨尔县、奇台县、木垒县境内，距离首府乌鲁木齐 230km。新疆准东经济技术开发区于 2012 年 9 月 15 日被国务院批准为国家级经济技术开发区，同年 12 月 11 日，自治区人民政府正式批准实施《新疆准东经济技术开发区总体规划》，开发区总体规划管理区面积 1.5534 万 km²，到 2020 年开发区建设用地规模控制在 246.9km²，开发区中 9.8134 km² 实行现行国家级经济技术开发区的政策。

本项目位于新疆准东经济技术开发区西部产业集中区的五彩湾北部产业园（吉木萨尔县境内），地理坐标 N44°52′18.1"，E89°14′46.7"。地理位置见图 5.1-1。

5.1.2 地形地貌

依据区域地质构造，准东地区北部为残山丘陵，主要由古生界和中生界组成。古生界为老褶皱山地，山顶比较开阔平坦，地形并不陡峭，海拔约 500~900m，相对高差不大于 100m。区内季节性沟谷较发育，沟谷多呈宽阔的“U”型谷，发育 I~III 级洪积阶地，多为基座阶地，最高一级阶地高出河床 30~50m。中生界褶皱变动轻微，地层倾斜平缓，受地壳抬升大面积隆起，在水流和风的侵蚀作用下，形成类似于“雅丹”的低山丘陵地貌。南部为洪积、风积、盐渍地平原区，地形平坦，主要由洪积戈壁、风成沙和盐渍土层组成的广阔平原区，海拔 500~550m，相对高差 < 50m，沟谷不发育。

评价区位于北天山余脉卡拉麦里山南麓卡拉麦里剥蚀平原区，地势总体北高南低。平原区地形呈波状起伏，坡度相对平缓；局部因风力及洪水的冲蚀，在地貌形态上表现为低矮丘陵，起伏相对较大。地表大部分被沙、砾石所覆盖，局部

地表基岩裸露，风化剥蚀严重，仅有少量草本植物生长。

本项目厂区地处东准格尔盆地北缘，北邻卡拉麦里山西段南麓，位于北天山余脉卡拉麦里山南麓卡拉麦里剥蚀平原区，总体地势北高南低。拟建场地比较平整，地势起伏不大，区域地势呈北高南低，地面坡度约 1% 左右，场地所属地貌单元为残丘状剥蚀平原地带，地面标高 664.10~667.00m。拟建项目场地地表植被稀少，表层土质松散，属于准噶尔盆地、吉尔班通古特沙漠荒漠地貌景观，区域地貌类型为戈壁滩平原，土地性质为五彩湾规划工业用地。总体上，项目所在区域地貌类型单一，地形较为简单。

5.1.3 气候与气象

项目区地处亚欧大陆中心，远离海洋，受准格尔盆地效应和古尔班通古特沙漠影响，形成典型的大陆性干旱气候。由于受全球环流西风带的影响，冬季北冰洋气团控制时间长，夏季暖湿温气团活跃期短，水汽来源匮乏。其气候特点是：冬季严寒而漫长，夏季短暂而炎热，春秋季节不分明，秋季来临早，季候风多且季候风较强烈；日照时间长，太阳辐射量丰富，无霜期短，气候干燥年温差大；降水量少，蒸发量大，干燥少雨。根据气象台（站）资料，公路沿线多年平均气温 5.5~6.5℃，极端最高气温 43.8℃，极端最低气温 42.8℃，多年平均降水量 117.2~148.4mm，一日最大降水量 33.1mm，蒸发量最高 2288.8mm，最低 1941.3mm，区域内最大季节冻土深度 150cm，全年多西北风，≥8 级风日数 24.4 次，最大风速可达 27m/s，项目区无霜期达 160 天。

5.1.4 水文条件

5.1.4.1 地表水

项目所在区域无常年地表河流，区内主要为季节性冲沟，地表水主要表现为，春季积雪融水及雨后汇集的积水，具有时间短、季节性强等特点，且多汇集在岭间发育的冲沟内，通过地表或以地下径流方式向区内低点排泄，由于区域排水不畅，地下水多以蒸发、地下径流形式排泄，对工程建设无大的影响。

5.1.4.2 地下水

吉木萨尔县高山区是地下水的总发源地和补给区，中山带是地下水径流、补给区，低山丘陵是地下水补给、径流、排泄的交替带，戈壁砾石带是地下水的补

给、径流区，细土平原是地下水径流、排泄区，沙漠地带是以蒸发为主的地下水排泄区，卡拉麦里山前平原区是地下水的补给、径流区。

由于地势、地貌、地层、地质构造的分布从南到北有明显的带性，所以地下水的分布也由南向北呈东西向带状分布，并且有不同类型的地下水贮存。高山带以冻结水为主，中山带是构造基岩裂隙水，低山丘陵带为碎屑岩层间裂隙孔隙水，山间盆地及河床砂卵石层主要含潜水，山前戈壁带为孔隙潜水，细土平原和卡拉麦里山前平原为潜水和承压自流水，沙漠区为潜水及承压水。

项目评价所在区域地下水为碎屑岩类裂隙孔隙水，含水层厚度在 23m~34m 之间，水位标高约 545m，水位埋深大于 60m。以大气降水为主要补给方式，以蒸发为主要排泄方式。当地干旱少雨，蒸发强烈，无地表径流，基岩裂隙水贫乏。

5.1.5 工程地质

根据《新特硅基新材料有限公司年产 20 万吨高端电子级多晶硅绿色低碳循环经济建设项目（一期厂区）岩土工程勘察报告》，场区周边没有地表水体，主要的含水层为第四系冲洪积砂、砾石层，但厚度不大，补给源为大气降水，且补给源明显不足，含水极为有限，蒸发量大，属于缺水地区。

本次勘察，在个别钻孔中遇见地下水，地下水水位在地表下 27.80~38.00m，地下水类型为基岩裂隙水，基岩裂隙水具有分布不均匀、不连续的特点，深部地下水与拟建建（构）筑物基底位置距离较大，一般不会在建（构）筑物基础产生影响，设计、施工中可不考虑深部地下水的影响。

拟建场地范围分布大，勘察期间未见浅部地下水，但依然有存在浅部基岩裂隙水的可能性，此外，在场地较为低洼区域的岩质基坑因为岩层透水性差会产生盆聚效应，有明显汇水的特性，后期在降水或环境水的影响下可能在局部的基坑中形成积水，对建（构）筑物基础产生上浮作用，在这种条件下，建议设计中应考虑抗浮影响，对建（构）筑物采取一定的抗浮措施。

（1）底层岩性

拟建场地地层主要为晚更新统-全新统的冲洪积成因的细颗粒松散堆积层，地层变化复杂。根据勘探资料：拟建项目场地地层主要由碎石土、全风化、强风化泥岩和强风化泥质粉砂岩组成。在勘探深度 15.00m 范围内，地基土结构自上

而下，依据其物理力学性质分层描述如下：

第①层碎石土：杂色，可见厚度 0.80~3.30m，主要由粉土、砂、砾石堆积而成。砂，多为中粗砂；砾石成角砾状，粒径一般在 2.0cm-10cm，干燥，结构松散。

第②层泥岩：为一套内陆湖盆沉积的三叠纪陆相沉积岩，岩性为红褐色泥岩夹薄层细砂岩条带。泥岩风化带由上而下划分为：全风化带、强风化带。

②1 全风化泥岩：红褐色，泥质结构，局部地段夹薄层细砂岩条带，泥岩结构、构造大部分破坏，风化裂隙很发育，泥岩破碎，碎块多在 3cm~10cm 之间。泥岩见水后手搓滑感细腻明显，手指可划动，硬度小于 3。向下部风化程度逐渐减弱，埋深 0.8~3.3m，厚度 2.5~4.3m。

②2 强风化泥岩：红褐色，泥质结构、部分破坏，风化裂隙较发育，岩体较破碎，取芯较困难，强风化泥岩局部夹薄层砂细岩条带，倾角 25-30°。泥岩手指可划动，可见贝壳状断口，硬度小于 3。下部风化程度逐渐减弱，可见岩芯最大长度 25cm。埋深 4.20~6.30m，厚度 3.30~4.60m。

第③层强风化泥质粉砂岩：浅灰色，结构、构造部分破坏，风化裂隙较发育，强风化泥质粉砂岩局部夹薄层泥岩条带。手指可划动，硬度小于 3。下部风化程度逐渐减弱，但取芯较困难，可见岩芯最大长度 30cm。埋深 8.0~10.20m。

（2）地质构造与地震

项目所在地的地质构造单元属准噶尔中生代拗陷区之破房子凹陷，地质构造简单，无区域大断裂、不良地质现象存在。

据《中国地震烈度区划图》，本地区地震基本烈度为Ⅵ度区。

5.2 新疆准东经济技术开发区规划分析

新疆准东经济技术开发区（以下简称开发区）是国家级经济技术开发区，是新疆维吾尔自治区确定的优先发展、重点建设的大型煤电煤化工基地，发展定位是以煤电、现代煤化工、煤电冶为主，参与“西煤东运”，是“西气(煤制天然气)东输”、“疆电东送”的重要基地。

5.2.1 园区规划及规划环评情况

2012 年 9 月 5 日，中华人民共和国国务院办公厅批复了新疆准东经济技术开发区(国办函[2012]162 号)。2012 年 12 月 11 日，新疆维吾尔自治区人民政府出具了《关于新疆准东经济技术开发区总体规划的批复》(新政函[2012]358 号)。2013 年 7 月，原新疆维吾尔自治区环境保护厅出具了《关于新疆准东经济技术开发区总体规划环境影响评价报告书的审查意见》(新环评价函[2013]603 号)。

2016 年 2 月，原新疆维吾尔自治区环境保护厅出具了《关于新疆准东经济技术开发区总体规划(2012-2030)修改(2015)环境影响报告书的审查意见》(新环函[2016]98 号)。《新疆准东经济技术开发区总体规划(2012-2030)修改(2015)》未获得批复。

5.2.2 开发区基本情况

5.2.2.1 规划概况

开发区整体空间结构布局为：“一轴两带、两区双城、多组团”。“一轴”即以准东公路为主的联系东西两大产业区的产业发展轴；“两带”分别为纵向的五彩湾无煤区产业带与芨芨湖无煤区产业带；“两区”即东部产业集中区与西部产业集中区。“双城”即五彩湾综合生活服务基地与芨芨湖综合生活服务基地；多组团即指多个产业园组团，包括：火烧山、五彩湾北部、五彩湾中部、五彩湾南部、大井、将军庙、西黑山、芨芨湖、老君庙等 9 个产业园组团。

5.2.2.2 园区规划范围

准东经济技术开发区位于新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州境内，地理中心坐标为：东经 90°15'19"，北纬 44°42'46"。开发区西距乌鲁木齐市市中心约 200km。至 2020 年，开发区建设用地规模控制在 246.9km² 以内。

5.2.2.3 园区规划期限

规划期限 2012 年~2030 年，分三个时段进行规划，分别为 2012~2015 年，2016~2020 年及 2021~2030 年。

5.2.2.4 重点地区发展指引

(1) 西部产业集中区

西部产业集中区包括五彩湾综合生活服务基地，五彩湾生产服务区，以及火

烧山、五彩湾北部、五彩湾中部、五彩湾南部四个产业园区。

1) 五彩湾综合生活服务基地：到 2020 年初步建成准东经济技术开发区的行政、文化、科技综合服务中心，联系阿勒泰与乌昌地区的重要城市型节点。

2) 五彩湾生产服务区：到 2020 年基本建成西部产业集中区内重要的服务节点，基本具备综合管理、商业金融、加工物流等服务功能，并适度发展技术培训、技术维护等相关服务功能。

3) 火烧山产业园区：重点发展煤电、高载能产业。

4) 五彩湾北部产业园区：重点发展煤化工、煤电、高载能产业。

5) 五彩湾中部产业园区：重点发展煤电产业。

6) 五彩湾南部产业园区：重点发展高载能、煤制气产业。

(2) 东部产业集中区

东部产业集中区包括芨芨湖综合生活服务基地，将军庙生产服务区，以及将军庙（包括北山站）、西黑山（包括黑山站）、芨芨湖三个产业园区。

1) 芨芨湖综合生活服务基地：到 2020 年初步建成准东经济技术开发区东部综合服务中心。

2) 将军庙生产服务区：到 2020 年基本建成东部产业集中区内重要的服务节点，基本具备综合管理、商业金融、加工物流等服务功能。

3) 将军庙产业园区：重点发展煤电、煤制气产业。

4) 西黑山产业园区：重点发展煤电、煤化工、煤制油产业。

5) 芨芨湖产业园区：重点发展煤电、煤制气、高载能、新型建材、机械制造等产业。

准东经济技术开发区园区规划空间布局，见图 5.2-1，本项目所在的西部产业集中区空间规划布局，见图 5.2-2。

5.2.3 基础设施建设现状

5.2.3.1 供水工程建设现状

2008 年，自治区政府批准建设“500”东延供水工程，目前，已完成 10#闸～五彩湾～将军庙间的输水管线及 10#闸、五彩湾(180 万 m³)、将军庙(110 万 m³) 三个事故备用水池和容积 5000 万 m³ 的五彩湾冬季调节水库，具备向五彩湾园区

和将军庙园区的部分供水能力。五彩湾区域 8700 万 m³ 配套二级供水管网建成投运；将军庙至芨芨湖、老君庙区域 3000 万 m³ 二级主体工程已完工。五彩湾生产服务区供水厂已建成，项目供水规模 6000m³/d，主要向五彩湾地区企业供水。

5.2.3.2 排水

目前仅在五彩湾地区建成五彩湾生产服务区污水处理厂，建设规模 1.0×10⁴m³/d，处理五彩湾生产服务区的生活废水。于 2013 年建成，处理工艺为 CASS 工艺；目前污水处理规模为 5000m³/d，处理后的污水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中的一级标准的 A 标准。

5.2.3.3 固体废物处置

(1) 固废填埋场

准东经济技术开发区在五彩湾片区规划建设 5.0km² 的固废填埋场，用以储存五彩湾工业园区煤电项目产生的固体废弃物。该项目 2013 年 11 月建成试运行，目前已经通过昌吉州环保局的竣工环保验收(昌州环函[2014]147 号)。

(2) 生活垃圾

准东经济技术开发区垃圾处理厂建成于 2013 年，日处理 100 吨，库容 13 万吨。采取卫生填埋处理工艺，主要处理五彩湾地区的生活垃圾。

(3) 危险废物

危险废物处置工程总处置规模为 50 万 t/a，由新疆新能集团 2017 年投资建成，2018 年正式投入运行。目前实际可处置规模为 12.57 万 t/a。

5.2.3.4 交通工程建设现状

(1) 铁路

准东地区现有铁路一条，即乌准铁路，可与欧亚铁路连接。已建成乌准铁路全长 265km，乌准铁路自乌北站引出，终点分别抵达准东煤田的五彩湾站、准东北站和将军庙站，铁路等级为 I 级、单线（预留复线条件）、内燃机车牵引（预留电气化改造条件），目前该铁路已全线通车。

此外，配套的五彩湾矿区铁路综合货场、福盛铁路装车站、神华铁路专用线已建成投入使用，正在建设将军庙至黑山铁路专用线和准东车站铁路货场液体化工专用线。

(2) 公路

准东地区交通运输基础设施较为发达，公路由国道、省道、县道、乡道和石油勘探开发专用公路组成，开发区对外公路西接 216 国道，南接 303 省道、省道 228 线、327 线、239 线（吉彩路）、240 线（奇井路）和 Z917 线（准东公路）贯穿开发区全境。目前，开发区骨干公路网络已全部形成。

5.2.3.5 电力工程

五彩湾 750kV 变电站工程得到国家发改委核准并开工建设；乌北至五彩湾 750 千伏电网实现全线双回送电；五彩湾—将军庙—奇台 220 千伏电网工程建成投运；220 千伏芨芨湖输变电工程基础浇筑完成 100%，铁塔组立完成 91%。五彩湾 220kV 变电站、将军庙 220kV 变电站、金盆湾 110kV 输变电设施覆盖准东。昌吉芨芨湖变 110kV 送出工程完工。

5.2.3.6 园区基础设施可依托性分析

供水方面：本项目可依托园区“500”东延供水工程和配套调节水库、输水管线供水设施取水。

排水方面：五彩湾北部产业园尚未建成配套的排水设施，尚不具备依托条件。

固废处置方面：园区固废填埋场已建成，配套建设防渗设施。本项目产生的一般固废可依托该填埋场处置。危险废物在厂区内危险废物贮存库暂存，交有资质单位处置。

5.2.4 园区现有企业污染物排放情况

开发区现有规模企业投产规模及污染物排放情况见表 5.2-1。

5.2.5 新疆准东经济技术开发区西部产业集中区发展规划

准东经济技术开发区西部产业集中区的总体定位是：我国西部重要的煤炭资源转化和重化产业基地；准东经济技术开发区行政、文化、科技服务中心；联系阿勒泰与乌昌地区的主要产业园区；以煤电冶、煤化工、煤电为主导的煤炭资源转化基地。

西部产业集中区发展的目标为准东煤炭综合利用基地和能源转化基地，规划西部产业集中区的主导产业为高载能、煤制油、煤制尿素、煤制乙二醇、煤制烯烃和建材等煤炭综合利用和能源转化产业以及生活服务、现代物流和旅游服务等

现代服务业。

规划建设分为两期，近期：2011~2015 年；规划远期：2016~2030 年。本项目位于西部产业集中区的工业用地上。

本项目是多晶硅生产项目，位于准东经济技术开发区西部产业集中区，属高载能产业，是西部产业集中区发展的主导产业，符合园区发展目标。

5.2.6 规划环评总结及符合性分析

根据新疆天合环境技术咨询有限公司于 2016 年 1 月编制完成的《新疆准东经济技术开发区总体规划(2012-2030)修改(2015)环境影响报告书》及自治区环保厅的审查意见（新环监函〔2016〕98 号），主要要求如下：

（一）结合新疆卡拉麦里有蹄类自然保护区调整方案，提出开发区开发建设的应对措施，禁止在卡拉麦里有蹄类自然保护区、奇台县荒漠类自然保护区、奇台县硅化木-恐龙沟地质公园一类、二类保护区和水源保护区内开发建设，严格控制煤炭开采和其他企业建设边界，避免对其产生影响。

（二）对于目前尚无取得环保手续的新建、扩建煤炭企业，一律停止开发建设。

（三）按照空间管制、总量管控及环境准入对开发区产业规模提出调整建议；按环境影响及周边敏感保护目标分布情况，对入园企业空间分布提出要求。

（四）开发区应重点关注区域环境空气质量及生态变化趋势，建立环境空气和生态监测机制，根据影响情况及时提出相关对策措施；建议项目在中部及东部产业集中区布局。

（五）加大生态治理力度，制定可行的生态修复方案，切实预防或减缓规划实施可能引起的植被破坏、水土流失等生态环境影响。

（六）加快环保基础设施建设，明确完成时间。

（七）建立环境影响跟踪评价制度，定期对存在的潜在危害进行调查分析、跟踪评价，及时向环保部门反馈信息，调整总体发展布局和相关的环保对策措施，对园区实行动态管理，实现可持续发展。应每 5 年进行一次规划的环境影响跟踪评价，在规划修编时应重新编制环境影响报告书，按照规定程序报审。

（八）切实做好规划环评和建设项目的联动，对于符合规划环评要求的建设

项目，项目环评可直接引用符合时效的规划环评中的监测数据及有关结论，并根据规划环评的要求，简化相应环评内容。

（九）《规划》中所包含的近期建设项目，在开展环境影响评价时，需重点评价项目实施可能产生的生态、水环境、大气等环境影响，并提出强制性清洁生产审核要求。

5.3 环境质量现状调查与评价

5.3.1 环境空气质量现状

5.3.1.1 基本污染物环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018），对于基本污染物环境质量现状数据，项目所在区域达标判定优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

通过查阅《昌吉州 2020 年环境质量公报》，吉木萨尔县属于环境空气质量不达标区。

根据导则对环境质量现状数据的要求，本次评价选择吉木萨尔县空气自动站 2020 年的监测数据，作为本项目环境空气质量现状评价基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 的数据来源。

（1）监测项目、监测时间

监测项目：基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃；

监测时间：基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 的监测时间为 2020 年连续 1 年监测数据。

（2）评价标准

根据环境空气质量功能区划分规定，本次评价基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

（3）评价方法

按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013）中各评价项目的年评价指标进行判定。年评价指标中的年均浓度和相应百分位数 24h 平均或 8h 平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级浓度限值要

求的即为达标。对于超标的污染物，计算其超标倍数和超标率。

(4) 空气质量达标区的判定

环境空气质量现状评价结果见表 4.6.2-1。

表 4.6.2-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.33	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	25	150	16.67	达标
NO ₂	年平均质量浓度	16	40	40	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	49	80	61.25	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	88	70	125.71	不达标
	24 小时平均第 95 百分位数	291	150	194.00	不达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	51	35	145.71	不达标
	24 小时平均第 95 百分位数	220	75	293.33	不达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	2500	4000	62.50	达标
O ₃	24 小时最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	115	160	71.875	达标

根据评价结果，区域 PM₁₀、PM_{2.5} 日的年平均浓度和 24 小时平均第 95 百分位数均超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。因此，项目所在区域为不达标区。

(5) 基本污染物环境质量现状评价

项目区基本污染物现状评价结果见表 4.6.2-2。

表 4.6.2-2 基本污染物环境质量现状评价

污染物	年评价指标	评价标准 (μg/m ³)	现状浓度 (μg/m ³)	最大浓度 占标率%	超标率%	超标倍数	达标情况
SO ₂	年平均	60	8	13.33	/	/	达标
	日平均	150	1~29	19.33	/	/	达标
NO ₂	年平均	40	16	40	/	/	达标
	日平均	80	3~60	75	/	/	达标
PM ₁₀	年平均	70	88	125.71	/	0.26	不达标
	日平均	150	14~419	279.33	17.73	1.79	不达标
PM _{2.5}	年平均	35	51	145.71	/	0.46	不达标
	日平均	75	7~304	405.33	20.28	3.05	不达标
CO	日平均	4000	300~4700	117.5	0.55	0.18	达标
O ₃	日最大 8 小	160	16~146	91.25	/	/	达标

	时平均						
--	-----	--	--	--	--	--	--

分析可知，项目所在区域为不达标区，区域监测点环境空气质量指标 CO、O₃ 日均浓度，SO₂、NO₂ 日均浓度和年平均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准，PM₁₀、PM_{2.5} 日均浓度和年均浓度浓度超标，最大日均浓度超标倍数为分别为 1.79，3.05，超标原因主要是由于当地气候干燥、沙尘较多所致。

5.3.1.2 其他污染物环境质量现状

(1) 基本信息

环评对特征污染物进行补充监测，具体见表 4.6.2-3，监测点位见**错误!未找到引用源。**。

监测单位为新疆新特新能材料检测中心有限公司。

补充监测因子：TSP、氯化氢、氟化物、氯气、硫酸共 5 项污染物。

表 4.6.2-3 补充监测点位基本信息表

编号	点位名称	地理坐标	与本项目区方位及距离
1	G1:彩北社区	N44°50'49"E89°12'21.68"	西南侧 2.9km
2	G2:项目区下风向	N44°51'13.12"E89°14'43.95"	东南侧 600m

(2) 监测时间和频率

监测时间：2022 年 2 月 16 日-2022 年 2 月 22 日，连续 7 天。

监测频率：日均浓度每天采样时间不少于 24 小时，小时浓度每天 02:00、08:00、14:00、20:00 时采样，每小时采样不少于 45 分钟。采样期间同步观测记录风向、风速、气温、气压等气象参数。

(3) 监测分析方法

监测分析方法见表 4.6.2-4。

表 4.6.2-4 环境空气监测分析方法一览表

序号	监测项目	分析及依据	检出限
1	总悬浮颗粒物	环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法及修改单 GB/T15432-1995	0.001mg/m ³
2	氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法 HJ 549-2016	0.02mg/m ³
3	氟化物	环境空气氟化物的测定滤膜采样氟离子选择电极法 HJ955-2018	0.5 μg/m ³

4	氯气	居住区大气中氯卫生检验标准方法甲基橙分光光度法 GB/T 11736-89	0.02mg/m ³
5	硫酸雾	固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法 HJ 544-2016	0.005mg/m ³

(4) 评价标准

环境空气质量评价标准见**错误!未找到引用源。**

错误!未找到引用源。 环境空气质量评价标准

序号	项目	标准值 (mg/m ³)		标准来源
1	TSP	日平均	0.3	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
2	氟化物	1 小时平均	0.02	
3	氯化氢	1 小时平均	0.05	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ 2.2-2018) 附录 D
4	氯气	1 小时平均	0.1	
5	硫酸	1 小时平均	0.3	

(5) 评价方法

评价方法为占标率法，对于超标的污染物，计算其超标倍数和超标率。

(6) 评价结果

项目区域环境空气特征污染物评价结果见**错误!未找到引用源。**

表 5.3.1-6 特征污染物评价统计一览表

监测点 位	监测项目(污染 物)	取值类型	评价标准 (mg/m ³)	浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占 标率 (%)	超标率 (%)	达标 情况
G1:彩 北社区	TSP	日均浓度	0.3	0.07~0.137	45.7	0	达标
	氟化物	小时浓度	0.02	0.0007~0.0015	7.5	0	达标
	氯化氢	小时浓度	0.05	0.015~0.036	72	0	达标
	氯气	小时浓度	0.1	0.0412~0.0547	54.7	0	达标
	硫酸	小时浓度	0.3	<0.005~0.043	14.3	0	达标
G2:项 目区下 风向	TSP	日均浓度	0.3	0.068~0.130	43.3	0	达标
	氟化物	小时浓度	0.02	0.001~0.0019	9.5	0	达标
	氯化氢	小时浓度	0.05	0.027~0.036	72	0	达标
	氯气	小时浓度	0.1	0.0485~0.0553	55.3	0	达标
	硫酸	小时浓度	0.3	<0.005~0.048	16	0	达标

评价可知，各监测点其他污染物监测项目均符合相应环境质量标准，其中氯化氢、氯气的最大浓度占标率较高，超过 50%。根据调查，五彩湾区域环境空气中氯化氢、氯气的含量均较高，属于区域性特点。

5.3.2 地表水环境质量现状

本项目厂址周围没有地表径流，项目区无常年地表河流。距离厂址最近的地表水体为项目区南面的五彩湾事故备用水池、五彩湾冬季调蓄水池，本项目引用《新疆准东现代煤化工产业示范区总体规划环境影响报告书》中对五彩湾事故备用水池的水质监测数据，作为本底。

5.3.2.1 监测点位

监测点位详见表 5.3.2-1 和错误!未找到引用源。。

表 5.3.2-1 地表水监测点位基本信息表

编号	点位名称	地理坐标	与本项目区方位及距离
1	五彩湾事故备用水池	89.164072229, 44.745960898	南偏西方向约 13.0km

5.3.2.2 采样时间和监测因子

采样时间：2020 年 11 月 11 日。

监测因子：pH、氨氮、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、硫酸盐、氯化物、硝酸盐。

5.3.2.3 采样和分析方法

采用《水环境水质监测质量保证手册》、《水和废水监测分析方法》方法规范。

评价标准和评价方法

选用所有的水质调查项目作为地表水现状评价因子。评价标准按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准进行评价。

采用标准污染指数法评价，评价公式如下：

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中： S_{ij} ——单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

C_{ij} ——水质评价因子在 i 在第 j 点的浓度，mg/l；

C_{si} —— i 因子评价标准值，mg/l；

pH 值标准指数用下式：

$$\text{pH} \leq 7.0 \text{ 时, } S_{\text{pHj}} = (7.0 - \text{pH}_j) / (7.0 - \text{pH}_{\text{sd}})$$

$$\text{PH} > 7.0 \text{ 时 } S_{\text{pHj}} = (\text{pH}_j - 7.0) / (\text{pH}_{\text{su}} - 7.0)$$

式中： S_{pHj} ——pH 单因子标准指数，无量纲；

pH_j ——pH 监测值；

pH_{sd} ——标准下限值；

pH_{su} ——标准上限值，无量纲。

DO 的标准指数用下式：

$$S_{\text{DO},j} = 10 - 9 \frac{\text{DO}_j}{\text{DO}_s}, \text{DO}_j < \text{DO}_s$$

$$S_{\text{DO},j} = \frac{|\text{DO}_f - \text{DO}_j|}{\text{DO}_f - \text{DO}_s}, \text{DO}_j \geq \text{DO}_s$$

$$\text{DO}_f = 468 / (31.6 + T)$$

式中： $S_{\text{DO},j}$ ——溶解氧标准指数；

DO_j ——溶解氧实测值；

DO_s ——溶解氧标准值；

DO_f ——某水温、气压条件下的饱和溶解氧浓度；

T ——水温。

5.3.2.4 监测及评价结果

监测及评价结果见**错误!未找到引用源。**。

调查时间内，水质各项监测指标均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)

的Ⅲ类标准要求。

表 5.3.2-2 地表水水质监测及评价结果 单位:mg/L (pH 除外)

编号	监测项目	标准限值 (Ⅲ类)	监测值	S _i
1	pH	6~9	7.2	0.1
2	氨氮	1	0.029	0.03
3	硝酸盐氮	10	0.109	0.011
4	总氮	1	0.64	0.64
5	总磷	0.2	0.01	0.05
6	溶解氧	5	7.9	0.29
7	高锰酸盐指数	6	3.8	0.63
8	化学需氧量	20	15.3	0.77
9	五日生化需氧量	4	2	0.5
10	六价铬	0.05	<0.004	0.04
11	氯化物	250	41.9	0.17
12	硫酸盐	250	52.8	0.21
13	氟化物	1	0.180	0.18
14	铜	1	1.35μg/L	0.0014
15	锌	1	1.27μg/L	0.0013
16	砷	0.05	1.86μg/L	0.037
17	汞	0.0001	<0.04μg/L	0.2
18	硒	0.01	<0.41μg/L	0.021
19	铅	0.05	<0.09μg/L	0.0009
20	镉	0.005	<0.05μg/L	0.005

5.3.3 地下水环境质量现状

5.3.3.1 监测点位

本次现状监测一共选择 5 个监测点采样,涉及厂区上游、厂区下游和厂区两侧,满足地下水导则中二级评价对地下水监测布点的要求,布点合理。具体监测点位详见错误!未找到引用源。和错误!未找到引用源。。

表 4.6.2-1 地下水监测点位一览表

编号	监测点位	地理坐标	井深 (m)	功能	位置关系
D1	项目区上游监测井	N44°54'5.8", E89°15'9.3"	20	观测井	北偏东侧 3.6km
D2	项目区西侧侧向监测井	N44°52'0.08", E89°13'11.2"	30	观测井	西侧 1km
D3	项目区下游监测井	N44°51'2.84", E89°12'8.09"	30	观测井	西南侧 2km
D4	厂区下游 1 号水井	N44°51'12.49", E89°12'41.02"	30	观测井	西南侧 1.2km
D5	厂区下游 3 号水井	N44°51'41.24", E89°12'26.40"	30	观测井	西偏南侧 1.6km

根据区域水文地质资料,项目所在区域基岩区的地下水主要接受低山区大气

降水的补给，侧向径流补给给下伏基岩裂隙带中，以侧向径流为主要的排泄通道。本次现状监测选择的五口水井深度基本与区域水文地质特征相符。



D4 水井标识牌



D5 水井标识牌

5.3.3.2 监测时间与监测单位

采样日期为 2022 年 2 月 19 日、3 月 1 日。

监测单位为新疆新特新能材料检测中心有限公司。

5.3.3.3 监测因子

K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、总硬度、铅、铜、铬（六价）、锌、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、氰化物、硫化物、石油类等。

5.3.3.4 评价标准

根据《新疆准东经济技术开发区总体规划(2011-2030 年)环境影响报告书》，准东地区地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准。本项目采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准进行评价，上述标准未包括的石油类监测因子，参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准进行评价， K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 没有相关评价标准而作为背景值保留。

5.3.3.5 评价方法

采用单因子标准指数法对地下水进行现状评价。

单因子标准指数法公式如下：

$$S_{i,j} = \frac{C_{ij}}{C_{sj}}$$

式中： $S_{i,j}$ —单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

$C_{i,j}$ —水质评价因子 i 在第 j 取样点的浓度，mg/L；

C_{si} — i 因子的评价标准，mg/L。

pH 的标准指数为：

对于以评价标准为区间值的水质参数时，其单项指数式为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{sv} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： S_{ij} ——某污染物的标准指数；

S_{pHj} ——pH 标准指数；

pH_j —— j 点实测 pH 值；

pH_{sd} ——标准中 pH 的下限值（6.5）；

pH_{su} ——标准中 pH 的上限值（8.5）。

当 $S_{i,j} > 1$ 时，表明该水质参数超过了规定的水质标准， $S_{i,j} < 1$ 时，说明该水质可以达到规定的水质标准。

5.3.3.6 监测及评价结果

实测地下水水质监测及评价结果见表 5.3.3-2。

从地下水质量现状评价结果可知：五口水井的所有监测指标中除了硝酸盐、总硬度、溶解性总固体外，其余指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类水标准的要求。

表 5.3.3-2 地下水环境质量监测及评价结果统计表

序号	检测项目	单位	III类标准 值 (≤)	监测结果 C _{i,j}					评价结果 S _{i,j}				
				项目区上 游监测井	侧向监测 井	项目区下 游监测井	厂区下游 1号水井	厂区下游3 号水井	项目区上 游监测井	侧向监测 井	项目区下 游监测井	厂区下游 1号水井	厂区下游3 号水井
1	pH 值	无量纲	6.5~8.5	8.3	8.4	8.2	7.8	7.9	0.87	0.93	0.80	0.53	0.60
2	氨氮	mg/L	0.5	0.428	0.45	0.359	0.467	0.409	0.86	0.90	0.72	0.93	0.82
3	硝酸盐	mg/L	20	128	66.2	66.5	224	25.1	6.40	3.31	3.33	11.20	1.26
4	亚硝酸盐	mg/L	1	0.056	0.685	0.009	0.091	0.144	0.06	0.69	0.01	0.09	0.14
5	挥发酚	mg/L	0.002	0.0008	0.0019	0.0004	0.0011	0.0013	0.40	0.95	0.20	0.55	0.65
6	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	mg/L	450	6560	1330	5570	14000	4290	14.58	2.96	12.38	31.11	9.53
7	六价铬	mg/L	0.05	<0.004	<0.004	<0.004	0.006	0.007	0.04	0.04	0.04	0.12	0.14
8	溶解性总固体	mg/L	1000	48220	26850	22480	64060	52130	48.22	26.85	22.48	64.06	52.13
9	耗氧量	mg/L	3	2.7	2.82	2.79	2.94	2.64	0.90	0.94	0.93	0.98	0.88
10	氰化物	mg/L	0.05	0.003	0.006	0.004	0.001	0.001	0.06	0.12	0.08	0.02	0.02
11	氟化物	mg/L	1	0.39	0.29	0.48	0.54	0.41	0.39	0.29	0.48	0.54	0.41
12	硫化物	mg/L	0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
13	石油类	mg/L	0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
14	总大肠菌群	MPN/100 mL	3	<2	<2	<2	<2	<2	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
15	铅	μg/L	10	6.66	2.86	152	5.26	6.25	0.67	0.29	15.20	0.53	0.63
16	铜	μg/L	1000	20.5	27.5	38.2	34.7	30.2	0.02	0.03	0.04	0.03	0.03

序号	检测项目	单位	III类标准 值 (≤)	监测结果 $C_{i,j}$					评价结果 $S_{i,j}$				
				项目区上 游监测井	侧向监测 井	项目区下 游监测井	厂区下游 1号水井	厂区下游3 号水井	项目区上 游监测井	侧向监测 井	项目区下 游监测井	厂区下游 1号水井	厂区下游3 号水井
17	锌	μg/L	1000	167	114	154	242	53	0.17	0.11	0.15	0.24	0.05
18	砷	μg/L	10	2.16	0.97	2.05	7.08	3.62	0.22	0.10	0.21	0.71	0.36
19	镉	μg/L	5	0.5	0.18	2.05	0.98	1.12	0.10	0.04	0.41	0.20	0.22
20	铁	μg/L	300	164	125	171	197	248	0.55	0.42	0.57	0.66	0.83
21	锰	μg/L	100	46.4	65	30.2	94	28.2	0.46	0.65	0.30	0.94	0.28
22	汞	μg/L	1	0.09	0.09	0.19	<0.04	<0.04	0.09	0.09	0.19	0.02	0.02
23	K ⁺	mg/L	/	16.5	19.5	22.5	40.0	98.0	/	/	/	/	/
24	Ca ²⁺	mg/L	/	1880	832	1550	3730	596	/	/	/	/	/
25	Na ⁺	mg/L	/	13400	7210	5800	16600	17600	/	/	/	/	/
26	Mg ²⁺	mg/L	/	526	212	328	1180	576	/	/	/	/	/
27	SO ₄ ²⁻	mg/L	/	3650	3710	1730	718	3500	/	/	/	/	/
28	Cl ⁻	mg/L	/	24000	12900	12000	37100	32500	/	/	/	/	/
29	CO ₃ ²⁻ (以 1/2CaCO ₃ 计)	mg/L	/	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	/	/	/	/	/
30	HCO ₃ ⁻ (以 1/2CaCO ₃ 计)	mg/L	/	86.4	84.1	76.9	60.2	30.8	/	/	/	/	/

本区域地处荒漠地带，地表蒸发强烈；区内地形平坦，含水层岩性为粉质粘土，地下水径流缓慢；地下水长距离补给，使得地下水中携带了大量的矿物成分；这些水文地质条件均是导致地下水潜水水质超标的直接原因。

硝酸盐、总硬度、溶解性总固体的监测结果均达到 V 类水标准，故项目所在区域地下水水质较差，无开采利用价值。

5.3.4 土壤环境质量现状

5.3.4.1 土壤类型及分布特征

本项目位于新疆准东经济技术开发区西部产业集中区的彩北产业园，评价范围内土地利用类型为工业用地。根据土壤普查结果，本项目评价范围内仅有一种土壤类型，为灰棕漠土。

5.3.4.2 土壤环境理化特性调查

为了解评价区域的土壤理化性质，在项目厂区占地范围内的 1#、10# 点位进行采样调查，调查结果见错误!未找到引用源。和错误!未找到引用源。。

表 5.3.4-1 土壤理化特性调查结果一览表

点位		项目区外 1 号点 T10		时间	2022.2.16	
经度		E89°13'59.08"		纬度	N44°52'6.95"	
层次		0-0.2m	/	/	/	/
现场记录	颜色	暗棕色	/	/	/	/
	结构	颗粒状	/	/	/	/
	质地	砂土	/	/	/	/
	砂砾含量	7%	/	/	/	/
	其他异物	无	/	/	/	/
实验室测定	pH 值（无量纲）	8.53	/	/	/	/
	阳离子交换量（cmol+/kg）	14.0	/	/	/	/
	氧化还原电位（mV）	341	/	/	/	/
	饱和导水率（cm/s）	3.2×10 ⁻⁴	/	/	/	/
	土壤容重（g/cm ³ ）	1.52	/	/	/	/
	孔隙度（%）	49.8	/	/	/	/
点位		项目区内 1 号点 T1		时间	2022.2.19	
经度		E89°14'24.16"		纬度	N44°52'10.02"	
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	/	/
现场记录	颜色	棕色	棕色	黄色	/	/
	结构	颗粒状	颗粒状	颗粒状	/	/
	质地	砂土	砂土	砂壤土	/	/

实验 室测 定	砂砾含量	6%	4%	3%	/	/
	其他异物	无	无	无	/	/
	pH 值（无量纲）	7.64	7.62	7.50	/	/
	阳离子交换量 （cmol+/kg）	10.6	21.4	15.8	/	/
	氧化还原电位（mV）	308	321	330	/	/
	饱和导水率（cm/s）	9.6×10 ⁻⁴	3.2×10 ⁻⁴	1.3×10 ⁻⁴	/	/
	土壤容重（g/cm ³ ）	1.38	1.34	1.61	/	/
孔隙度（%）	53.0	56.4	40.2	/	/	

错误!未找到引用源。 土体构型

点位	景观照片	土壤剖面照片	层次
项目区外 1号点	 <p>经度: 89°23'03.22" 纬度: 44°8'47.597" 地址: 新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州吉木萨尔县 备注: T10 西</p>	 <p>经度: 89°23'02.7" 纬度: 44°8'46.8" 地址: 新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州吉木萨尔县 备注: T10</p>	0-0.2m: 暗棕色、砂土、干燥、无味、有大量石砾、无植物根系
项目区内 1号点	 <p>经度: 89°14'14" 纬度: 44°52'5" 地址: 新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州吉木萨尔县 备注: T1</p>	 <p>经度: 89°14'14" 纬度: 44°52'5" 地址: 新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州吉木萨尔县 备注: T1</p>	0-0.5m: 棕色、砂土、干燥、无味、有大量石砾、无植物根系 0.5-1.5m: 棕色、砂土、潮湿、无味、有少量石砾、无植物根系 1.5-3.0m: 黄色、砂壤土、潮湿、无味、有少量石砾、无植物根系

5.3.4.3 土壤环境质量现状监测

(1) 监测布点

按照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）要求，在建设项目厂区内、厂区外兼顾现有项目区共布设 13 个监测点位，包括占地范围内 5 个柱状样和 4 个表层样、占地范围外 4 个表层样。具体点位详见**错误!未找到引用源。**和**错误!未找到引用源。**。

表 5.3.4-3 土壤环境质量监测布点

序号	点位名称	位置	布点类型	监测项目
1	项目区内 1 号点	场地内	柱状样	表层：基本因子 45 项+pH 其他层：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
2	项目区内 2 号点			pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
3	项目区内 3 号点			pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
4	项目区内 4 号点			pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
5	项目区内 5 号点			pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
6	项目区内 6 号点		表层样	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
7	项目区内 7 号点			pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
8	项目区内 8 号点			pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
9	项目区内 9 号点			pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
10	项目区外 10 号点	场地外	表层样	基本因子 45 项+pH
11	项目区外 10 号点			pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
12	项目区外 12 号点			pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
13	项目区外 13 号点			pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍

(2) 监测因子

监测因子包括基本因子和特征因子，按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）选择监测因子，本项目各点位监测因子详见**错误!未找到引用源。**。

(3) 采样时间与频率

采样时间为 2022 年 2 月 19 日，采样监测一次。

监测单位为新疆新特新材料检测中心有限公司。

(4) 监测分析方法

监测分析方法见**错误!未找到引用源。**。

表 5.3.4-4 土壤环境质量检测分析方法



序号	检测项目	分析方法及依据	检出限
1	pH 值	土壤 pH 值的测定电位法 HJ 962-2018	—
2	水分	土壤干物质和水分的测定重量法 HJ613-2011	—
3	六价铬	土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5mg/kg
4	2-氯酚	土壤和沉积物酚类化合物的测定气相色谱法 HJ703-2014	0.04mg/kg
5	汞	土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.002mg/kg
6	砷		0.01mg/kg
7	铅	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	2mg/kg
8	镉		0.09mg/kg
9	镍		1mg/kg
10	铜		0.6mg/kg
11	四氯化碳	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ605-2011	1.3 µg/kg
12	氯仿		1.1 µg/kg
13	氯甲烷		1.0 µg/kg
14	1,1-二氯乙烷		1.2 µg/kg
15	1,2-二氯乙烷		1.3 µg/kg
16	蒽	土壤和沉积物多环芳烃的测定高效液相色谱法 HJ 784-2016	3 µg/kg
17	二苯并[a, h]蒽		5 µg/kg
18	茚并[1,2,3-cd]芘		4 µg/kg
19	苯并[a]蒽		4 µg/kg
20	苯并[a]芘		5 µg/kg
21	苯并[b]荧蒽		5 µg/kg
22	苯并[k]荧蒽		5 µg/kg
23	萘	3 µg/kg	
24	硝基苯	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09mg/kg
25	苯胺		0.08mg/kg
26	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0 µg/kg
27	顺-1,2-二氯乙烯		1.3 µg/kg
28	反-1,2-二氯乙烯		1.4 µg/kg
29	二氯甲烷		1.5 µg/kg
30	1,2-二氯丙烷		1.1 µg/kg
31	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2 µg/kg
32	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2 µg/kg
33	四氯乙烯		1.4 µg/kg
34	1,1,1-三氯乙烷		1.3 µg/kg
35	1,1,2-三氯乙烷		1.2 µg/kg
36	三氯乙烯		1.2 µg/kg
37	1,2,3-三氯丙烷	1.2 µg/kg	

序号	检测项目	分析方法及依据	检出限
38	氯乙烯		1.0 µg/kg
39	苯		1.9 µg/kg
40	氯苯		1.2 µg/kg
41	1,2-二氯苯		1.5 µg/kg
42	1,4-二氯苯		1.5 µg/kg
43	乙苯		1.2 µg/kg
44	苯乙烯		1.1 µg/kg
45	甲苯		1.3 µg/kg
46	间二甲苯+对二甲苯		1.2 µg/kg
47	邻二甲苯		1.2 µg/kg

(5) 监测结果

土壤环境质量监测结果见表 4.6.2-、错误!未找到引用源。、错误!未找到引用源。、错误!未找到引用源。。

5.3.4.4 土壤环境质量现状评价

(1) 评价标准

采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中表 1 建设用地土壤污染风险第二类用地筛选值作为评价标准。

土壤酸化与碱化分级执行《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 D 的表 D.2。

(2) 评价方法

土壤环境质量现状采用标准指数法评价，计算公式如下：

$$P_i=C_i/S_i$$

式中， P_i ——土壤中污染物 i 的污染指数；

C_i ——土壤中污染物 i 的实测含量 (mg/kg)；

S_i ——土壤污染物的评价标准 (mg/kg)。

评价时，土壤质量的标准指数 > 1，表明该土壤质量参数超过了规定土壤质量标准限值，土壤质量参数的标准指数越大，表明该土壤质量参数超标越严重。

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004) 11.3 规定，低于分析方法检出限的测定结果以“未检出”报出，参加统计时按二分之一最低检出限计算。

(3) 土壤环境质量评价结果

土壤环境质量现状评价结果见表 4.6.2-、**错误!未找到引用源。**、**错误!未找到引用源。**、**错误!未找到引用源。**。

各点位的基本指标、其他指标均未超出《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中表 1 建设用地土壤污染风险第二类用地筛选值。说明拟建项目周边土壤的环境质量较好，未受到人类经济活动的影响。

根据土壤 pH 值判断，项目所处区域土壤酸化、碱化强度基本处于无酸化或碱化、轻度碱化级别。

表 5.3.4-5 土壤环境质量监测及评价结果一览表 (1)

序号	检测项目	单位	标准值	实测值		标准指数	
			第二类用地筛选值	项目区内 1 号点	项目区外 1 号点	项目区内 1 号点	项目区外 1 号点
				0-50cm	0-20cm	0-50cm	0-20cm
1	pH 值	无量纲	/	7.64	8.53	无酸化或碱化	轻度碱化
2	2-氯酚	mg/kg	2256	0.06	<0.04	0.00	0
3	汞	mg/kg	38	0.065	0.263	0.00	0.01
4	砷	mg/kg	60	13	4.33	0.22	0.07
5	铅	mg/kg	800	8	26	0.01	0.03
6	铜	mg/kg	18000	17.3	45.8	0.00	0.00
7	镍	mg/kg	900	47	35	0.05	0.04
8	镉	mg/kg	65	0.66	0.12	0.01	0.00
9	萘	μ g/kg	70000	63.2	85.7	0.00	0.00
10	苯并[a]蒽	μ g/kg	15000	<4	<4	0.00	0.00
11	苯并[a]芘	μ g/kg	1500	<5	<5	0.00	0.00
12	苯并[b]荧蒽	μ g/kg	15000	<5	<5	0.00	0.00
13	苯并[k]荧蒽	μ g/kg	151000	19.1	<5	0.00	0.00
14	蒽	μ g/kg	1293000	<3	<3	0.00	0.00
15	二苯并[a, h]蒽	μ g/kg	1500	<5	<5	0.00	0.00
16	茚并[1,2,3-c, d]芘	μ g/kg	15000	7.1	6.4	0.00	0.00
17	四氯化碳	μ g/kg	2800	<1.3	<1.3	0.00	0.00
18	氯仿	μ g/kg	900	<1.1	<1.1	0.00	0.00
19	氯甲烷	μ g/kg	37000	<1.0	<1.0	0.00	0.00
20	1,1-二氯乙烷	μ g/kg	9000	<1.2	<1.2	0.00	0.00
21	1,2-二氯乙烷	μ g/kg	5000	<1.3	<1.3	0.00	0.00
22	1,1-二氯乙烯	μ g/kg	66000	<1.0	<1.0	0.00	0.00
23	顺-1,2-二氯乙烯	μ g/kg	596000	<1.3	<1.3	0.00	0.00
24	反-1,2-二氯乙烯	μ g/kg	54000	<1.4	<1.4	0.00	0.00
25	二氯甲烷	μ g/kg	616000	<1.5	<1.5	0.00	0.00

序号	检测项目	单位	标准值	实测值		标准指数	
			第二类用地筛选值	项目区内 1 号点	项目区外 1 号点	项目区内 1 号 点	项目区外 1 号点
				0-50cm	0-20cm	0-50cm	0-20cm
26	1,2-二氯丙烷	μ g/kg	5000	<1.1	<1.1	0.00	0.00
27	1,1,1,2-四氯乙烷	μ g/kg	10000	<1.2	<1.2	0.00	0.00
28	1,1,2,2-四氯乙烷	μ g/kg	6800	<1.2	<1.2	0.00	0.00
29	四氯乙烯	μ g/kg	53000	<1.4	<1.4	0.00	0.00
30	1,1,1-三氯乙烷	μ g/kg	840000	<1.3	<1.3	0.00	0.00
31	1,1,2-三氯乙烷	μ g/kg	2800	<1.2	<1.2	0.00	0.00
32	三氯乙烯	μ g/kg	2800	<1.2	<1.2	0.00	0.00
33	1,2,3-三氯丙烷	μ g/kg	500	<1.2	<1.2	0.00	0.00
34	氯乙烯	μ g/kg	430	<1.0	<1.0	0.00	0.00
35	苯	μ g/kg	4000	<1.9	<1.9	0.00	0.00
36	氯苯	μ g/kg	270000	<1.2	<1.2	0.00	0.00
37	1,2-二氯苯	μ g/kg	560000	<1.5	<1.5	0.00	0.00
38	1,4-二氯苯	μ g/kg	20000	<1.5	<1.5	0.00	0.00
39	乙苯	μ g/kg	28000	<1.2	<1.2	0.00	0.00
40	苯乙烯	μ g/kg	1290000	<1.1	<1.1	0.00	0.00
41	甲苯	μ g/kg	1200000	<1.3	<1.3	0.00	0.00
42	间二甲苯+对二甲苯	μ g/kg	570000	<1.2	<1.2	0.00	0.00
43	邻-二甲苯	μ g/kg	640000	<1.2	<1.2	0.00	0.00
44	六价铬	mg/kg	5.7	<0.5	<0.5	0.04	0.04
45	苯胺	mg/kg	260	<0.08	<0.08	0.00	0.00
46	硝基苯	mg/kg	76	<0.09	<0.09	0.00	0.00

表 4.6.2-6 土壤环境质量监测及评价结果一览表 (2)

序号	检测项目	单位	标准值	实测值									标准指数								
			第二类 用地筛 选值	场地内 1 号点			项目区内 2 号点			项目区内 3 号点			场地内 1 号点			项目区内 2 号点			项目区内 3 号点		
				50-150	150-300	0-50	50-150	150-300	0-50	50-150	150-300	50-150	150-300	0-50	50-150	150-300	0-50	50-150	150-300		
1	pH 值	无量纲	/	7.62	7.5	7.74	7.76	7.32	7.18	7.2	7.34	无酸化 或碱化	无酸化 或碱化	无酸化 或碱化	无酸化 或碱化	无酸化 或碱化	无酸化 或碱化	无酸化 或碱化	无酸化 或碱化		
2	汞	mg/kg	38	0.202	0.07	0.037	0.17	0.337	0.915	0.402	0.193	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01		
3	砷	mg/kg	60	18.7	8.11	6.8	4.09	3.11	5.86	4.44	7.32	0.31	0.14	0.11	0.07	0.05	0.10	0.07	0.12		
4	铅	mg/kg	800	11	14	16	26	14	16	18	15	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02		
5	铜	mg/kg	18000	56.1	22.9	17.4	53.8	40.7	52.6	57.5	48.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
6	镍	mg/kg	900	54	25	21	22	22	34	39	31	0.06	0.03	0.02	0.02	0.02	0.04	0.04	0.03		
7	镉	mg/kg	65	0.1	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	0.14	0.28	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
8	六价铬	mg/kg	5.7	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04		

表 4.6.2-7 土壤环境质量监测及评价结果一览表 (3)

序号	检测项目	单位	标准值	实测值						标准指数					
			第二类用地筛选值	项目区内 4 号点			项目区内 5 号点			项目区内 4 号点			项目区内 5 号点		
				0-50	50-150	150-300	0-50	50-150	150-300	0-50	50-150	150-300	0-50	50-150	150-300
1	pH 值	无量纲	/	7.48	7.56	7.82	7.91	7.54	7.82	无酸化或碱化	无酸化或碱化	无酸化或碱化	无酸化或碱化	无酸化或碱化	无酸化或碱化
2	汞	mg/kg	38	0.416	0.212	0.385	0.3	0.293	0.297	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
3	砷	mg/kg	60	6.49	18	9.17	3.46	6.45	8.58	0.11	0.30	0.15	0.06	0.11	0.14
4	铅	mg/kg	800	14	9	15	8	10	9	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01
5	铜	mg/kg	18000	16	39.7	62	41	47.5	42.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	镍	mg/kg	900	20	59	73	87	62	40	0.02	0.07	0.08	0.10	0.07	0.04
7	镉	mg/kg	65	<0.09	<0.09	0.16	0.25	0.28	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	六价铬	mg/kg	5.7	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04

表 4.6.2-8 土壤环境质量监测及评价结果一览表（4）

序号	检测项目	单位	标准值	实测值							标准指数						
			第二类用地筛选值	场地内 6	场地内 7	场地内 8	场地内 9	场地外 2	场地外 3	场地外 4	场地内 6	场地内 7	场地内 8	场地内 9	场地外 2	场地外 3	场地外 4
				号点	号点	号点	号点	号点	号点	号点	号点	号点	号点	号点	号点	号点	号点
			0-20	0-20	0-20	0-20	0-20	0-20	0-20	0-20	0-20	0-20	0-20	0-20	0-20	0-20	
1	pH 值	无量纲	/	8.13	8.4	8.46	8	8.4	8.37	8.53	无酸化或碱化	无酸化或碱化	无酸化或碱化	无酸化或碱化	无酸化或碱化	无酸化或碱化	轻度碱化
2	汞	mg/kg	38	0.042	0.118	0.052	0.368	0.13	0.07	0.077	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
3	砷	mg/kg	60	12.9	7.27	7.34	11	8.74	9.44	6.41	0.22	0.12	0.12	0.18	0.15	0.16	0.11
4	铅	mg/kg	800	16	13	13	12	13	15	14	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
5	铜	mg/kg	18000	36	18.2	22.3	27.4	30.6	28.6	17.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	镍	mg/kg	900	34	20	23	38	41	31	20	0.04	0.02	0.03	0.04	0.05	0.03	0.02
7	镉	mg/kg	65	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	0.1	<0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	六价铬	mg/kg	5.7	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04

5.3.5 声环境质量现状

5.3.5.1 监测点布置

根据项目所在区域的自然环境状况，在项目厂界四周东南西北各布一个监测点，共 4 个噪声监测点，噪声监测布点见监测报告单。

5.3.5.2 监测时段及监测单位

噪声监测时间为 2022 年 2 月 18 日，分昼间和夜间两时段监测。

监测单位：新疆新特新能材料检测中心有限公司。

5.3.5.3 评价标准及方法

评价标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。

声环境质量现状评价采用将噪声监测值与噪声标准值直接进行比较的方法进行评价。

5.3.5.4 监测及评价结果

声环境质量现状监测及评价结果见**错误!未找到引用源。**

表 5.3.5-1 噪声现状监测结果及分析统计表

检测点位置	主要声源	昼间 dB (A)		夜间 dB (A)		标准值 dB(A)	
		Leq	达标情况	Leq	达标情况	昼间	夜间
N1 项目区北侧	车辆噪声	47.6	达标	45.8	达标	65	55
N2 项目区东侧	车辆噪声	49.3	达标	48.0	达标		
N3 项目区南侧	车辆噪声	50.8	达标	52.5	达标		
N4 项目区西侧	车辆噪声	39.7	达标	39.7	达标		

从上表的监测结果及分析可看出，项目区四周昼间 Leq (dB (A)) 均达标。

5.3.6 电磁环境质量现状

5.3.6.1 监测布点

本次环评在项目区内 2 个新建 220kV 总变电所站址四周（东、南、西、北）各设置 1 个监测点位，共设置 8 个监测点，监测布点见**错误!未找到引用源。**

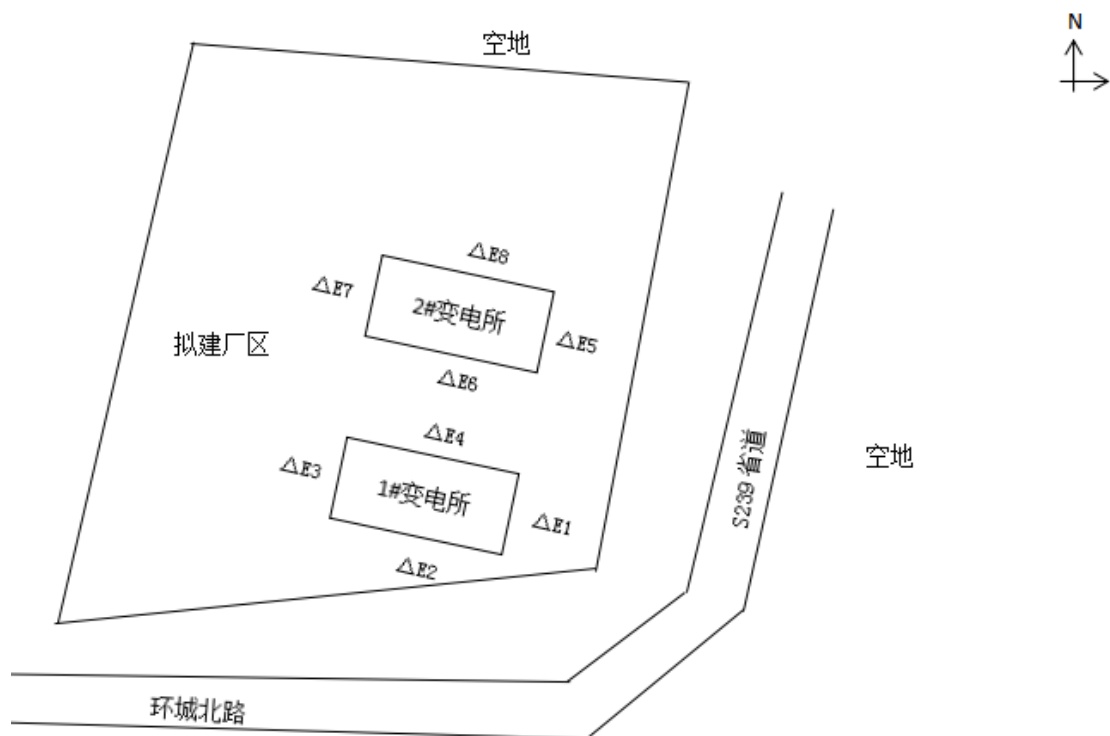


图 5.3-3 电磁辐射监测布点图

5.3.6.2 监测因子及监测方法

监测因子为工频电场、工频磁场，监测方法按《交流输变电工程电磁环境监测办法(试行)》(HJ681-2013)的规定进行。

5.3.6.3 监测时间和监测单位

监测时间 2022 年 2 月 20 日。

监测单位：新疆新特新材料检测中心有限公司。

5.3.6.4 评价标准和评价方法

评价标准执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中的限值要求(电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ；磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$)，采用标准值直接比较的评价方法。

5.3.6.5 监测及评价结果

监测结果见错误!未找到引用源。。

表 5.3.6-1 电磁环境现状监测结果

序号	监测点位	电场强度 (V/m)			磁感应强度 (μT)		
		监测值	标准值	达标判定	监测值	标准值	达标判定
1	1#变电所东	0.334	4000	达标	0.0407	100	达标
2	1#变电所南	0.482	4000	达标	0.0399	100	达标
3	1#变电所西	0.550	4000	达标	0.0402	100	达标

4	1#变电所北	0.456	4000	达标	0.0412	100	达标
5	2#变电所东	0.509	4000	达标	0.0423	100	达标
6	2#变电所南	1.134	4000	达标	0.0418	100	达标
7	2#变电所西	0.671	4000	达标	0.0417	100	达标
8	2#变电所北	0.823	4000	达标	0.0418	100	达标

从上表的监测结果及分析可看出，2 座变电所的电磁环境均达标。

5.3.7 生态环境质量现状

5.3.7.1 生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》（2005 版），项目区域属于准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区，准噶尔盆地东部荒漠、野生动物保护生态亚区，古尔班通古特沙漠化敏感及植被保护生态功能区和准噶尔盆地东部灌木荒漠野生动物保护生态亚区、将军戈壁硅化木及卡拉麦里有蹄类动物保护生态功能区。

本项目的生态功能区划见**错误!未找到引用源。**和**错误!未找到引用源。**。

表 5.3.7-1 项目所在区域生态功能区划

生态功能 分区单元	生态区	II准噶尔盆地温带干旱荒漠与绿洲生态功能区
	生态亚区	II4 准噶尔盆地东部荒漠、野生动物保护生态亚区
	生态功能区	古尔班通古特沙漠化敏感及植被保护生态功能区
主要生态服务功能		沙漠化控制、生物多样性维护
主要生态环境问题		人为干扰范围扩大、工程建设引起沙漠植被破坏。鼠害严重、植被退化、沙漠化构成对南缘绿洲的威胁
生态敏感因子敏感程度		生物多样性及其生境高度敏感，土地沙漠化极度敏感，土壤侵蚀高度敏感、土壤盐渍化轻度敏感
保护目标		保护沙漠植被、防治沙丘活化
保护措施		对沙漠边缘流动沙丘、活化沙地进行封沙育林、退耕还林（草），禁止樵采和放牧，禁止开荒
发展方向		维护固定、半固定沙漠景观与植被，治理活化沙丘，遏制蔓延

5.3.7.2 生态系统类型

根据遥感影像解译和实地调查,项目所在区域生态系统类型为荒漠生态系统。气候干燥、降水量少、蒸发量大、土壤瘠薄,使得目前整个区域生态环境比较脆弱。

5.3.7.3 土地利用类型

根据《新疆准东经济技术开发区总体规划(2012-2030)修改(2015)环境影响报告书》,结合实地调查和卫星遥感影像解译,评价区土地利用类型较单一,主要为裸岩石砾地。详见**错误!未找到引用源。**

5.3.7.4 植被类型

根据《新疆准东经济技术开发区总体规划(2012-2030)修改(2015)环境影响报告书》,结合实地调查和卫星遥感影像解译,评价区范围内植物群落较为单一,主要为稀疏植被,盖度约为 10%。详见图 5.3-6。

5.3.7.5 土壤类型

根据《新疆准东经济技术开发区总体规划(2012-2030)修改(2015)环境影响报告书》,拟建项目处于古尔班通古特沙漠东缘,为卡拉麦里西南山前戈壁荒漠地带。评价区域内以灰棕漠土为主,构成地带性土壤。详见 5.3-7。

5.3.7.6 动物类型

根据《新疆准东经济技术开发区总体规划(2012-2030)修改(2015)环境影响报告书》,产业区范围内则极难见到野生动物,野生动物多集中在距离项目区东侧 10km 的卡拉麦里山自然保护区内。项目区极为干旱,植被盖度低,野生动物种类分布较少。

经调查,项目生态评价范围内无国家及自治区级保护野生动物。

5.4 区域污染源调查

园区现有企业污染物排放情况详见 5.2.4 节。

根据调查,本项目评价范围内无与本项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目。

第6章 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

6.1.1 施工期大气环境影响分析

施工过程中大气污染源主要有：运输车辆及堆场引起的扬尘、施工机械燃油排放的废气等。

本次评价参考《建筑施工扬尘排放因子定量模型研究及应用》（赵普生，中国气象局北京城市气象研究所，南开大学环境科学与工程学院，国家环境保护城市空气颗粒物污染防治重点实验室；冯银厂；张裕芬；朱坦；金晶）对车辆行驶扬尘及堆场扬尘研究结果显示：车辆行驶扬尘与车辆行驶速度及保持路面的清洁度有很大关系；同时堆场扬尘与起尘风速、粒径和含水率有关，另外与粉尘在空气中的扩散稀释、风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。

通过限制车辆行驶速度、保持路面清洁并减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面等手段可以减少施工期扬尘对周围环境的影响。

打桩机、挖掘机等动力装置、临时发电机一般采用柴油作为燃料，燃油烟气直接在场内无组织排放，主要污染物包括 HC、SO₂、NO₂、碳烟。施工期间对项目所在区域大气环境产生轻微影响，但影响短暂，随施工期结束消失。

6.1.2 施工期废水影响分析

施工期废水主要有施工废水和生活污水。

项目施工现场约有各类工人、管理人员 100 人。根据建筑施工现场生活用水定额及同类项目施工人员用水量类比调查，按 100L/人计算，施工人员的生活用水量为 10m³/d，整个施工期用水量约为 2000m³（施工期以 200 天计），排水量按用水量的 85% 计，则施工期生活污水产生量为 8.5m³/d，即 1700m³施工期。

施工废水主要来自于砂石材料冲洗、混凝土搅拌及设备清洗等工序。此外，在灰石料的运输、装卸、拌合、堆放等过程中产生大量泥沙、废石料沉积于地面，降雨时会随雨水汇入地表水体而造成污染。施工废水主要污染因子为石油类、SS，污水中石油类浓度为 10~30mg/L，SS 浓度可高达 10000mg/L。施工废水需经隔油、沉淀池后回用或用于洒水抑尘。

6.1.3 施工期声环境影响分析

（1）施工期的噪声源和振动源

建筑施工通常可以分为四个阶段，即土方阶段、打桩阶段、结构阶段和装修

阶段。每一阶段所采用的施工机械不同，对环境所造成的噪声水平也不同。

建筑施工期的噪声源虽然较多，但对环境影响起主要作用的是土石方阶段的推土机和挖掘机，基础阶段的打桩机、结构阶段的混凝土搅拌机和振捣棒，以及装修阶段短时间使用的高噪声设备。

(2) 施工设备噪声源强及预测强度分析

施工期的主要噪声源是各类高噪声的施工机械设备，评价采用点声源几何衰减计算公式对主要噪声源进行环境影响预测分析，距声源不同距离处噪声预测值见表 6.1-1。

表 6.1-1 距声源不同距离处的噪声预测值

序号	施工机械	源强 (dB(A))	位于声源不同距离处的噪声值 (dB(A))						
			10m	30m	50m	100m	150m	200m	500m
1	挖土机	90	75.0	65.5	61.0	55.0	51.5	49.0	26.0
2	推土机	85	75.0	65.5	61.0	55.0	51.5	49.0	26.0
3	搅拌机	90	70.0	60.5	56.0	50.0	46.5	44.0	21.0
4	压路机	90	70.0	60.5	56.0	50.0	46.5	46.0	21.0
5	振捣棒	80	60.0	50.5	46.0	40.0	36.5	34.0	11.0

由表 7.1-1 可见，厂区内施工机械距厂界 30m、100m 以上就可使厂界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(12523-2011) 昼间和夜间标准的要求 (昼间：70dB (A)、夜间：55dB (A))。由于施工场地周边 200m 范围内无声环境敏感目标，因此施工期噪声不会影响居民生活。本项目施工期短，施工期结束后，噪声对环境的影响也将随之消失。

6.1.4 施工固废对环境的影响分析

施工期固体废弃物主要为施工产生的建筑垃圾和施工队伍产生的生活垃圾。

建筑垃圾为各类建筑材料使用时产生的废边角余料。按每建筑 1 万 m² 产生 300t 的建筑垃圾计算，项目建筑面积约 512218m²，则产生的建筑垃圾约为 15366.54t，需按照准东经济技术开发区有关规定送建筑垃圾填埋场妥善处置。

施工生活垃圾以有机污染物为主，施工人员 100 人，生活垃圾产生量以 1kg/人 d 计，则生活垃圾量产生量 50kg/d。项目施工期生活垃圾集中存放，统一收集暂存后交由园区环卫部门清理。

本项目施工期建设单位在采取上述治理措施后，施工期的固体废弃物均实现

清洁处理和处置，不致造成二次污染，对周围环境影响较小。

6.1.5 施工期生态环境影响分析

施工期生态环境影响主要表现在对土壤、植物、野生动物、生物多样性、土地利用等方面的影响，还易引起水土流失。

6.1.5.1 施工过程对建设区域土壤的影响

在工程建设过程中，对土壤的影响主要表现在：

施工开挖和回填将破坏土壤原有结构，土壤上层的团粒结构一经破坏将需要较长时期的培育才能恢复；改变土壤质地，上层和下层土壤的质地不同，施工将改变原有土壤层次和质地，影响土壤的发育；地表植被的破坏将使土壤暴露，易产生风蚀破坏作用，使地表土壤流失。

在施工建设时，应对表层土壤进行分层剥离和堆放，在施工结束后用于回填，尽量不改变项目地的表层土壤环境；由于厂区施工是渐次进行的，各区块的建设时间有先后之分，在施工时应及时对已建成区块进行及时绿化，减少表层土壤的流失。

通过采取以上措施，施工期对土壤环境的影响处于可控范围内。

6.1.5.2 施工期对植被的影响

工程施工将暂时或永久占用土地，施工期对植被的影响主要表现在两个方面：一是永久占地造成的植被永久性生物量损失；二是临时占地，如施工生产区造成地表植被的暂时性破坏，临时占地破坏后的植被恢复需要一定时间。

建设项目用地性质为建设用地，现状为沙漠化荒地。项目厂址内植被类型为有梭梭、盐生假木贼等。

荒漠植被参照崔夺等（崔夺、李玉霖、赵学勇、张同会。北方荒漠及荒漠化地区地上生物量空间分布特征—中国沙漠，2011，31（4）：868-872）在北方荒漠地区草地生物量的研究结果，选取评价地上生物量为 83.3g/m²。

表 6.1-2 项目永久占地植被生物量损失估算表

植被类型	平均生物量 (t/hm ²)	植被生物量损失	
		征占用面积 (hm ²)	生物量 (t)
荒漠植被	0.833	129.05	107.50
		0.10	0.08
合计		28.95	129.15

由上表可知，本项目永久占地、临时占地所导致的植被生物量损失共计约 107.58t，工程永久占地所导致的植被生物量损失较小。因项目土地平整、施工等

活动，导致生物量下降的影响可通过绿化和人工植被进行补偿。

6.1.5.3 施工期对野生动物的影响

施工期间，施工活动车辆和人群往来所带来的各种噪声，对生活在周围地区的动物会产生不利影响。预计在施工期间，附近的部分动物因不能忍受噪声干扰而向远离施工区的方向迁移，从而使施工区四周地带动物种类和数量减少，但这种不利影响是暂时的，一旦施工结束，大部分地段可以恢复到原来分布状况。

另外，施工人员聚集，对周围的野生动物造成骚扰，有些人可能在闲暇之时，对野生动物和鸟类进行捕获，这将对野生动物构成严重影响，而且这种影响往往要经过很长时间才能恢复，有时甚至是不可逆的。对这种影响必须采取强有力的保护措施，防患于未然，将影响程度控制在最低限度。

6.1.5.4 施工对土地利用的影响

项目占用土地主要包括临时性占用和永久性占地两种。但无论是临时性占地还是永久性占地都将对土地利用的原有功能产生改变。

临时性占地时施工阶段工棚、堆料场、施工机械停放占用土地；施工过程中的生活垃圾、建筑垃圾的堆放也占用土地。这些占地将改变原有的使用功能，如破坏植被、土地等，植被的破坏使植被面积减少，地面裸露，增加水土流失。但临时性占地的影响是暂时的，施工结束后，可以消除影响，恢复土地的原有功能。

项目永久性占地主要是项目建设占用土地，这些占地将改变土地原有功能，并且影响是长期的不可逆的。项目区土地利用现状类型为戈壁，规划为工业用地，但由于用地性质的改变减少了原有土地植被面积，如不搞好水土保持，恢复植被，可能增大当地的水土流失。因此，必须尽可能避免土地资源的浪费和破坏。

6.1.5.5 施工期水土流失影响分析

由于施工场地占地面积较大，施工期间水土流失所带来的环境问题仍是施工期的一个重要问题。水土流失的成因主要有：

- (1) 施工过程中开挖使原有地表植被、土壤结构受到破坏，造成地表裸露，表层土抗蚀能力减弱，将加剧水土流失；
- (2) 建设过程中施工区的土石渣料，不可避免的产生部分水土流失；
- (3) 施工过程中的土石方因受地形和运输条件限制，不便运走时，由于结构疏松，空隙度增大，易产生水土流失；
- (4) 取土回填也易产生水土流失。

水土流失危害主要表现在以下几方面：路基开挖回填开挖提供了水土流失物

源。施工车辆的来回碾压将会使施工区周边长期处于浮尘的笼罩下，对施工人群健康及周围景观造成一定的影响；施工期临时堆渣的堆置，将会对原有的地表产生破坏，破坏区域景观，加剧当地的水土流失规模。

6.1.6 防沙治沙影响分析与评价

(1) 占用和影响的沙漠、戈壁、沙地等其他沙化土地的面积等情况

本工程永久占地面积约 146.67hm²，临时占地 0.1hm²。

(2) 弃土、石、渣地等对当地土地沙化和沙尘天气的影响

本工程施工中基本做到土石方调配平衡。

项目建设过程中对原地貌的扰动将降低项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力，造成土地沙化；此外，由于项目地处内陆地区，风沙较大，空气干燥，加上地表植被覆盖度低，若项目土石方堆存过程中未采取防尘网苫盖、洒水抑尘等措施，地表沙化的土壤及废土、废渣遇大风天气易产生严重的扬尘，形成沙尘天气。

(3) 损坏的防沙治沙设施（包括生物、物理或化学固沙等措施）

本项目占地主要为戈壁，占地范围均不涉及已建设的防沙治沙设施。

(4) 可能造成的土地沙化和沙尘等生态危害

项目施工过程中对原有地表土壤造成扰动，造成地表原有结构的破坏，可能导致土壤的蓄水保肥能力降低，影响区域植被生长，造成土壤逐渐沙化。此外，在施工过程中，各种车辆（尤其是重型卡车）在荒漠上行驶将使经过的土壤变紧实，严重的经过多次碾压后植物很难再生长，甚至退化为沙地。

上述施工作业过程中，对原地貌的扰动大大降低了项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力，遇大风天气，极易加重区域沙尘天气。本项目编制了水土保持方案，施工期采取加强施工管理等措施，减轻可能造成的土地沙化和沙尘影响。

6.2 运营期地表水环境影响分析

项目区周边 5km 范围内无地表水，且本项目生产废水和生活污水不外排水环境，与地表水不发生水力联系，因此，正常生产情况下项目对地表水环境影响很小。地表水环境影响评价自查见表 6.2-1。

表 6.2-1 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水区 <input type="checkbox"/> ；涉水自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型		
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水文要素影响型 水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ； 水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ； 流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查时期		
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>	拟代替的污染源 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ； 夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境主管部门 <input type="checkbox"/> ； 补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ； 夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ； 冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ； 夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	()	监测断面或点位个数 () 个	
现状评价	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域；面积 () km ²		
	评价因子	()		
	评价标准	河流、湖库、河口：I 类 <input type="checkbox"/> ；II 类 <input type="checkbox"/> ；III 类 <input type="checkbox"/> ；IV 类 <input type="checkbox"/> ；V 类 <input type="checkbox"/>		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		
评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质 达标状况： 达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况： 达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况： 达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/>		达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>	

		底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体 状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目 占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>				
影响 预测	预测范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²				
	预测因子	()				
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>				
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>				
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
影响 评价	水污染控制 和水环境影 响减缓措施 有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响 评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放 满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评 价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目，应包括排放口设置的 环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>				
	污染源排 放量核 算	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)		
		(-)	(-)	(-)		
	替代源排 放情 况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量	排放浓度
		()	()	()	()	()
生态流量确 定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s					
防治 措施	环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ； 依托其他工程措施 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计 划	环境质量	污染源			
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ； 无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	()			
	监测因子	()				
污染物排 放	<input type="checkbox"/>					

清单	
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。	

6.3 运营期大气环境影响预测与评价

6.3.1 近 20 年气候统计资料

吉木萨尔县气象站是距离本项目最近的国家气象站。该站具备长期的气象观测资料，气象站位于吉木萨尔县城北部，地理坐标为：东经 89.17°，北纬 44.02°，海拔高度 732m。

6.3.1.1 月平均风速

根据吉木萨尔县气象站近 20 年气象数据分析，吉木萨尔县平均风速最大为 2.2m/s，最小为 0.9m/s，具体见表 6.3-1。

表 6.3-1 吉木萨尔县近 20 年平均风速统计表 单位：m/s

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均风速	0.9	1.1	1.6	2.2	2.2	2.2	2.0	1.9	1.6	1.3	1.2	1.0

6.3.1.2 风向

吉木萨尔县近 20 年风向频率一览表见表 6.3-2，风向玫瑰图见图 6.3-1。

表 6.3-2 近 20 年风向频率一览表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
风频	2.62	2.06	2.93	2.21	2.48	2.23	2.27	2.27	4.88	10.12	7.86	3.54	6.46	10.80	8.54	4.32	24.42

图 6.3-1 吉木萨尔县近 20 年风向玫瑰图

6.3.1.3 月平均温度与极端气温

根据近 20 年气象资料，吉木萨尔县年平均气温为 8℃，7 月气温最高为 25.5℃，1 月气温最低为 -14.5℃，近 20 年极端最高气温为 41.6℃，极端最低气温为 -29.8℃。

6.3.1.4 月平均降水与极端降水

根据近 20 年气象资料，吉木萨尔县平均降水量为 203.3mm，近 20 年极端最大降水量出现在 2007 年，为 346.7mm，最小降水量出现在 1997 年，为 122.4mm。

6.3.2 评价基准年污染气象

本次评价污染气象资料采用吉木萨尔气象站（A51378）2020 年大气常规地面观测资料，气象站地理坐标为：东经 89.17°，北纬 44.02°，距离项目厂址约 91km。本次评价收集了吉木萨尔气象站（A51378）2020 年逐日、逐次的常规气

象观测资料，观测数据可满足本项目大气环境影响预测分析的需要。

6.3.2.1 风向、风频

吉木萨尔县 2020 年风向频率统计一览表见表 6.3-3，风向频率玫瑰图见图 6.3-2。

表 6.3-3 2020 年年均风频的月变化一览表

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	9.81	1.21	2.69	2.42	2.42	3.63	3.36	5.78	10.62	8.20	4.70	4.44	7.12	12.50	10.35	9.27	1.48
二月	4.02	1.29	1.72	2.30	3.16	5.60	5.03	7.18	11.93	9.48	5.17	3.59	7.76	13.51	7.76	10.34	0.14
三月	4.17	1.88	1.88	2.96	6.59	4.03	1.75	3.63	4.84	17.47	8.20	3.63	12.10	7.66	9.14	9.95	0.13
四月	4.58	3.33	4.03	3.89	4.17	0.69	1.67	2.08	13.06	19.58	6.25	1.94	10.42	9.17	6.94	7.78	0.42
五月	5.11	4.03	4.30	2.96	3.63	1.61	0.94	0.94	9.41	14.92	3.90	3.49	13.17	16.53	11.69	3.36	0.00
六月	4.72	4.17	2.78	2.50	3.89	0.69	1.11	2.36	9.58	16.81	4.03	3.47	13.33	17.50	7.92	5.14	0.00
七月	4.17	2.42	5.11	3.49	4.70	3.09	2.55	3.36	13.04	16.13	3.36	3.63	14.65	11.69	5.51	3.09	0.00
八月	4.17	3.36	3.63	3.76	5.24	2.96	2.02	2.82	19.09	16.53	4.44	3.36	10.22	10.35	4.97	3.09	0.00
九月	4.72	3.19	3.06	5.97	6.53	3.33	2.22	3.06	14.72	15.97	3.47	2.22	13.47	9.72	4.86	3.19	0.28
十月	4.97	2.82	3.63	6.32	3.49	0.94	1.34	2.82	16.26	23.79	3.63	2.69	8.06	9.41	6.18	3.49	0.13
十一月	4.72	1.94	2.64	3.89	3.75	1.94	1.53	4.03	15.14	18.89	3.61	1.53	10.69	12.92	7.64	4.86	0.28
十二月	8.33	2.15	1.34	2.42	2.42	4.30	3.76	6.32	11.83	7.80	3.76	2.42	10.08	9.01	12.23	8.47	3.36

2020 年吉木萨尔气象站年均风频的季变化及年均风频一览表，见表 6.3-4。

表 6.3-4 2020 年年均风频的季变化及年均风频一览表

风向 风频 (%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WS W	W	WN W	NW	NN W	C
春季	4.62	3.08	3.40	3.26	4.80	2.13	1.45	2.22	9.06	17.30	6.11	3.03	11.91	11.14	9.28	7.02	0.18
夏季	4.35	3.31	3.85	3.26	4.62	2.26	1.90	2.85	13.95	16.49	3.94	3.49	12.73	13.13	6.11	3.76	0.00
秋季	4.81	2.66	3.11	5.40	4.58	2.06	1.69	3.30	15.38	19.60	3.57	2.15	10.71	10.67	6.23	3.85	0.23
冬季	7.46	1.56	1.92	2.38	2.66	4.49	4.03	6.41	11.45	8.47	4.53	3.48	8.33	11.63	10.16	9.34	1.69
全年	5.31	2.65	3.07	3.57	4.17	2.73	2.27	3.69	12.45	15.47	4.54	3.04	10.93	11.65	7.95	5.99	0.52

分析可知，吉木萨尔县 2020 全年主导风向 S、SSW 和 SW 为主。

图 6.3-2 吉木萨尔县 2020 年风向频率玫瑰图

6.3.2.2 风速

吉木萨尔县 2020 年年均风速情况统计一览表见表 6.3-5 和图 6.3-3。

表 6.3-5 吉木萨尔县 2020 年风速统计表 (m/s)

月份	风向																平均
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
1月	9.81	1.21	2.69	2.42	2.42	3.63	3.36	5.78	10.62	8.20	4.70	4.44	7.12	12.50	10.35	9.27	1.48
2月	4.02	1.29	1.72	2.30	3.16	5.60	5.03	7.18	11.93	9.48	5.17	3.59	7.76	13.51	7.76	10.34	0.14
3月	4.17	1.88	1.88	2.96	6.59	4.03	1.75	3.63	4.84	17.47	8.20	3.63	12.10	7.66	9.14	9.95	0.13
4月	4.58	3.33	4.03	3.89	4.17	0.69	1.67	2.08	13.06	19.58	6.25	1.94	10.42	9.17	6.94	7.78	0.42
5月	5.11	4.03	4.30	2.96	3.63	1.61	0.94	0.94	9.41	14.92	3.90	3.49	13.17	16.53	11.69	3.36	0.00
6月	4.72	4.17	2.78	2.50	3.89	0.69	1.11	2.36	9.58	16.81	4.03	3.47	13.33	17.50	7.92	5.14	0.00
7月	4.17	2.42	5.11	3.49	4.70	3.09	2.55	3.36	13.04	16.13	3.36	3.63	14.65	11.69	5.51	3.09	0.00
8月	4.17	3.36	3.63	3.76	5.24	2.96	2.02	2.82	19.09	16.53	4.44	3.36	10.22	10.35	4.97	3.09	0.00
9月	4.72	3.19	3.06	5.97	6.53	3.33	2.22	3.06	14.72	15.97	3.47	2.22	13.47	9.72	4.86	3.19	0.28
10月	4.97	2.82	3.63	6.32	3.49	0.94	1.34	2.82	16.26	23.79	3.63	2.69	8.06	9.41	6.18	3.49	0.13
11月	4.72	1.94	2.64	3.89	3.75	1.94	1.53	4.03	15.14	18.89	3.61	1.53	10.69	12.92	7.64	4.86	0.28
12月	8.33	2.15	1.34	2.42	2.42	4.30	3.76	6.32	11.83	7.80	3.76	2.42	10.08	9.01	12.23	8.47	3.36
全年	5.31	2.65	3.07	3.57	4.17	2.73	2.27	3.69	12.45	15.47	4.54	3.04	10.93	11.65	7.95	5.99	0.52
春季	4.62	3.08	3.40	3.26	4.80	2.13	1.45	2.22	9.06	17.30	6.11	3.03	11.91	11.14	9.28	7.02	0.18
夏季	4.35	3.31	3.85	3.26	4.62	2.26	1.90	2.85	13.95	16.49	3.94	3.49	12.73	13.13	6.11	3.76	0.00
秋季	4.81	2.66	3.11	5.40	4.58	2.06	1.69	3.30	15.38	19.60	3.57	2.15	10.71	10.67	6.23	3.85	0.23
冬季	7.46	1.56	1.92	2.38	2.66	4.49	4.03	6.41	11.45	8.47	4.53	3.48	8.33	11.63	10.16	9.34	1.69

图 6.3-3 吉木萨尔县 2020 年风速玫瑰图

6.3.2.3 温度

本项目所在地吉木萨尔县县 2020 年平均温度统计见表 6.3-6、图 6.3-4。

表 6.3-6 吉木萨尔县年平均温度的月变化统计 单位：℃

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
温度	-12.49	-7.19	3.41	17.42	21.29	23.06	24.91	24.30	17.58	8.29	-1.04	-14.70	8.74

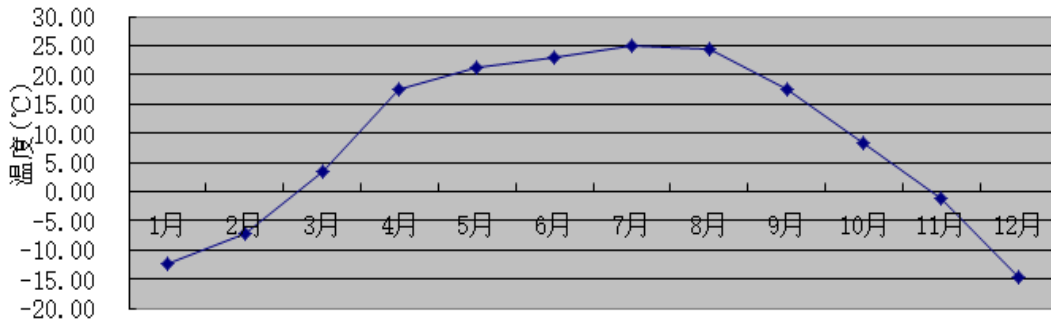


图 6.3-4 吉木萨尔县 2020 年平均温度月变化趋势图

6.3.3 预测参数

(1) 污染源计算清单

1) 项目污染源计算清单

①正常工况

根据工程分析结果，本项目主要有组织废气污染源 48 个、无组织面源 15 个。正常工况下，项目点源参数见表 6.3-7；项目面源参数见表 6.3-8。

②非正常工况

非正常工况是指废气处理系统的尾气吸收塔、布袋除尘设备、碱液喷淋设备等设施发生故障时，导致废气未经处理而排放。项目非正常工况污染排放参数见表 6.3-9。

2) 区域消减源计算清单

本项目位于准东经济技术开发区内，2020 年 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的保证率日均浓度、年均浓度均超标，为保障区域环境质量整体改善，本项目实施了区域消减方案，区域削减源参数见表 6.3-10。

3) 在建、拟建污染源计算清单

据现场调查核实，评价范围内无在建、拟建项目。

(2) 预测因子及模式

正常工况下的预测因子： NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、TSP、 Cl_2 、HCl、氟化物、硫酸雾等 9 个，非正常工况下的预测因子： NO_2 、 Cl_2 、HCl、氟化物等 4 个项目。

预测模式：按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的要求，进行一级预测评价，采用 EIAPROA2018 软件中的 AERMOD 模式进行预测。根据可研设计资料及建筑物下洗判定公式，本次预测各排气筒排放均不考虑建筑物

下洗影响。进一步预测模式考虑污染物化学转化，不考虑干、湿沉降。

(3) 特征污染物背景浓度

根据大气环境质量现状监测报告，区域环境空气特征污染物浓度背景值见表 6.3-11。

表 6.3-11 特征污染物背景浓度 单位：μg/m³

污染物名称	背景浓度 (ug/m ³)		
	小时平均	日平均	年平均
TSP	/	92.7	/
Cl ₂	53.7	/	/
HCl	35.5	/	/
氟化物	1.5	/	/
硫酸雾	95.5	/	/

(4) 气象数据

本项目位于准东经济技术开发区内，本次评价的观测气象数据信息见表 6.3-12。

表 6.3-12 评价区观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/m		相对距离 m	海拔高度 m	数据年份	气象要素
			X	Y				
吉木萨尔气象站	A51378	一般站	-5902	-96678	91000	735	2020	风向、风速、总云、低云、干球温度

(5) 预测范围及预测点方案

预测范围覆盖评价范围、各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域及环境空气保护目标，即以厂区为中心，四周厂界为起点，向外延伸 6272m 的矩形区域。环境空气保护目标调查表见表 6.3-13。

表 6.3-13 环境空气保护目标一览表

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y					
彩北社区	-2985	-2645	居住区	环境空气质量	二类	SW	2900
宜化生活区	29	1436	居住区	环境空气质量	二类	N	600

本次评价预测范围为以厂址为中心、边长 14km 的矩形区域，预测网格点间距为 100m。大气防护距离预测范围为厂界外 2km 范围内的矩形区域，预测网格点间距为 50m。

6.3.4 预测内容

项目位于准东经济技术开发区内，所在区域为非达标区，本次评价预测内容包括：

(1) 项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

(2) 项目正常排放条件下，预测评价叠加现状浓度和评价范围内的在建项目的环境影响后环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率日平均浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于 Cl₂、HCl、氟化物等仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。

(3) 项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物 NO₂、Cl₂、HCl、氟化物等的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

(4) 评价区域环境质量的整体变化情况。

6.3.5 预测评价标准

项目排放的污染物中，PM₁₀、NO₂、PM_{2.5}、TSP、氟化物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准浓度限值；Cl₂、HCl 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D。具体见表 6.3-14。

表 6.3-14 大气环境影响预测评价标准单位 ug/m³

污染物名称	浓度限值 (ug/m ³)		
	小时平均	日平均	年平均
NO ₂	200	80	40
PM ₁₀	/	150	70
PM _{2.5}	/	75	35

TSP	/	300	200
氟化物	20	7	/
Cl ₂	100	30	/
HCl	50	15	/
硫酸雾	100	300	/

6.3.6 预测结果及分析

6.3.6.1 主要污染物浓度贡献值

项目正常排放条件下，主要污染物在环境空气保护目标和网格点的最大浓度贡献值、发生的时间、占标率及达标情况见表 6.3-15~表 6.3-21。

表 6.3-15 本项目 NO₂ 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x, y)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	达标情况
1	宜化生活区	29, 1436	656.19	1 小时	0.006874	20061506	0.2	3.44	达标
				日平均	0.000556	200729	0.08	0.69	达标
				全时段	0.000085	平均值	0.04	0.21	达标
2	彩北社区	-2985, -2645	607.97	1 小时	0.003411	20051707	0.2	1.71	达标
				日平均	0.000173	200116	0.08	0.22	达标
				全时段	0.000011	平均值	0.04	0.03	达标
3	网格	1100, 3900	686.50	1 小时	0.033682	20082001	0.2	16.84	达标
		2400, 3200	687.30	日平均	0.002444	200726	0.08	3.06	达标
		100, -600	635.50	全时段	0.000306	平均值	0.04	0.77	达标

表 6.3-16 本项目 PM₁₀ 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x, y)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	达标情况
1	宜化生活区	29, 1436	656.19	日平均	0.00272	200616	0.15	1.81	达标
				全时段	0.000494	平均值	0.07	0.71	达标
2	彩北社区	-2985, -2645	607.97	日平均	0.000731	200731	0.15	0.49	达标
				全时段	0.000042	平均值	0.07	0.06	达标
3	网格	400, 300	643.50	日平均	0.014963	200618	0.15	9.98	达标
		400, 300	643.50	全时段	0.002020	平均值	0.07	2.89	达标

表 6.3-17 本项目 PM_{2.5} 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x, y)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	达标情况
1	宜化生活区	29, 1436	656.19	日平均	0.001360	200616	0.075	1.81	达标
				全时段	0.000247	平均值	0.035	0.71	达标

2	彩北社区	-2985, -2645	607.97	日平均	0.000366	200731	0.075	0.49	达标
				全时段	0.000021	平均值	0.035	0.06	达标
3	网格	400, 300	643.50	日平均	0.007482	200618	0.075	9.98	达标
		400, 300	643.50	全时段	0.001010	平均值	0.035	2.89	达标

表 6.3-18 本项目 TSP 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x, y)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	达标情况
1	宜化生活区	29, 1436	656.19	日平均	0.00104	201206	0.3	0.35	达标
				全时段	0.000136	平均值	0.2	0.07	达标
2	彩北社区	-2985, -2645	607.97	日平均	0.00021	200115	0.3	0.07	达标
				全时段	0.00001	平均值	0.2	0	达标
3	网格	-200, -500	635.20	日平均	0.002593	201215	0.3	0.86	达标
		200, 400	644.70	全时段	0.000660	平均值	0.2	0.33	达标

表 6.3-19 本项目 Cl₂ 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x, y)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	达标情况
1	宜化生活区	29, 1436	656.19	1 小时	0.000202	20011923	0.1	0.20	达标
				日平均	0.000018	201216	0.03	0.06	达标
2	彩北社区	-2985, -2645	607.97	1 小时	0.000113	20091719	0.1	0.11	达标
				日平均	0.000007	200908	0.03	0.02	达标
3	网格	500, -400	640.30	1 小时	0.002472	20012511	0.1	2.47	达标
		700, -400	638.80	日平均	0.000114	201203	0.03	0.38	达标

表 6.3-20 本项目 HCl 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x, y)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	达标情况
1	宜化生活区	29, 1436	656.19	1 小时	0.003283	20011923	0.05	6.57	达标
				日平均	0.000485	201216	0.015	3.23	达标
2	彩北社区	-2985, -2645	607.97	1 小时	0.001181	20010112	0.05	2.36	达标
				日平均	0.000067	200114	0.015	0.45	达标
3	网格	500, -100	641.80	1 小时	0.020198	20013011	0.05	40.40	达标
		500, -100	641.80	日平均	0.001334	201219	0.015	8.90	达标

表 6.3-21 本项目氟化物贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x, y)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	达标情况
1	宜化生活区	29, 1436	656.19	1 小时	0.000641	20061506	0.02	3.20	达标
				日平均	0.000052	200729	0.007	0.74	达标
2	彩北社区	-2985, -2645	607.97	1 小时	0.000318	20051707	0.02	1.59	达标
				日平均	0.000016	200116	0.007	0.23	达标
3	网格	1100, 3900	686.50	1 小时	0.003141	20082001	0.02	15.70	达标
		2400, 3200	687.30	日平均	0.000228	200726	0.007	3.26	达标

表 6.3-22 本项目硫酸雾贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x, y)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	达标情况
1	宜化生活区	29, 1436	656.19	1 小时	0.000019	20092101	0.3	0.01	达标
				日平均	0.000002	200101	0.1	0.00	达标
2	彩北社区	-2985, -2645	607.97	1 小时	0.000014	20012119	0.3	0.00	达标
				日平均	0.000001	200121	0.1	0.00	达标
3	网格	1100, 3900	686.50	1 小时	0.000472	20011511	0.3	0.16	达标
		2400, 3200	687.30	日平均	0.000029	200115	0.1	0.03	达标

从表 6.3-15 至表 6.3-22 可以看出：

预测网格内的 NO_2 小时、日均、年均最大落地浓度贡献值分别为 $0.033682\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.002444\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000306\text{mg}/\text{m}^3$ ，其占标率分别为 16.84%、3.06%、0.77%；评价范围内各环境空气保护目标处的 NO_2 小时、日均、年均落地浓度贡献值分别小于等于 $0.006874\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000556\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000085\text{mg}/\text{m}^3$ ，其占标率分别小于等于 3.44%、0.69%、0.21%。

预测网格内 PM_{10} 日均、年均最大落地浓度贡献值分别为 $0.014963\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.002020\text{mg}/\text{m}^3$ ，其占标率分别为 9.98%、2.89%；评价范围内各环境空气保护目标处的 PM_{10} 日均、年均落地浓度贡献值分别小于等于 $0.002720\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000494\text{mg}/\text{m}^3$ ，其占标率分别小于等于 1.81%、0.71%。

预测网格内 $\text{PM}_{2.5}$ 日均、年均最大落地浓度贡献值分别为 $0.007482\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.001010\text{mg}/\text{m}^3$ ，其占标率分别为 9.98%、2.89%；评价范围内各环境空气保护目标处的 $\text{PM}_{2.5}$ 日均、年均落地浓度贡献值分别小于等于 $0.001360\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000247\text{mg}/\text{m}^3$ ，其占标率分别小于等于 1.81%、0.71%。

预测网格内 TSP 日均、年均最大落地浓度贡献值分别为 $0.002593\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000660\text{mg}/\text{m}^3$ ，其占标率分别为 0.86%、0.33%；评价范围内各环境空气保护目标处的 TSP 日均、年均落地浓度贡献值分别小于等于 $0.001040\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000136\text{mg}/\text{m}^3$ ，其占标率均分别小于等于 0.35%、0.07%。

预测网格内的 Cl_2 小时、日均的最大落地浓度贡献值分别为 $0.002472\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000114\text{mg}/\text{m}^3$ ，其占标率分别为 2.47%、0.38%；评价范围内各环境空气保护目标处的 Cl_2 小时、日均落地浓度贡献值分别小于等于 $0.000202\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000018\text{mg}/\text{m}^3$ ，其占标率分别小于等于 0.20%、0.06%。

预测网格内的 HCl 小时、日均的最大落地浓度贡献值分别为 $0.020198\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.001334\text{mg}/\text{m}^3$ ，其占标率分别为 40.404%、8.90%；评价范围内各环境空气保护目标处的 HCl 小时、日均落地浓度贡献值分别小于等于 $0.003283\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000485\text{mg}/\text{m}^3$ ，其占标率分别小于等于 6.57%、3.23%。

预测网格内的氟化物小时、日均的最大落地浓度贡献值分别为 $0.003141\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000228\text{mg}/\text{m}^3$ ，其占标率分别为 15.70%、3.26%；评价范围内各环境空气保护目标处的氟化物小时、日均落地浓度贡献值分别小于等于 $0.000641\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000052\text{mg}/\text{m}^3$ ，其占标率分别小于等于 3.20%、0.74%。

预测网格内的硫酸雾小时、日均的最大落地浓度贡献值分别为 $0.000472\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000029\text{mg}/\text{m}^3$ ，其占标率分别为 0.16%、0.03%；评价范围内各环境空气保护目标处的硫酸雾小时、日均落地浓度贡献值分别小于等于 $0.000019\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000002\text{mg}/\text{m}^3$ ，其占标率分别小于等于 0.01%、0.00%。

综上所述，项目新增污染源正常排放下各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ，新增污染源正常排放下各污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ 。

6.3.6.2 主要污染物环境影响叠加值

项目正常排放条件下，项目排放的基本污染物 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 叠加现状浓度的环境影响，同时减去消减源的环境影响后环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率日平均浓度和年平均质量浓度预测结果见表 6.3-23 至表 6.3-25，网格浓度分布见图 6.3-4 至图 6.3-9。

项目排放的 NO_2 落地浓度贡献值叠加现状背景浓度及在建项目的环境影响后，预测网格内的 NO_2 保证率日均、年均最大浓度分别为 $0.049382\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.016160\text{mg}/\text{m}^3$ ，其占标率分别为 61.73%、40.40%。在整个评价范围内保证率日均、年均浓度叠加值均达标。

项目排放的 PM_{10} 落地浓度贡献值叠加现状背景浓度及在建项目和消减源的环境影响后，预测网格内的 PM_{10} 保证率日均、年均最大浓度分别为 $0.287531\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.090345\text{mg}/\text{m}^3$ ，其占标率分别为 191.69%、129.06%。保证率日均、年均浓度叠加值均出现超标，超标主要是因为现状背景值已经超标。

项目排放的 $\text{PM}_{2.5}$ 落地浓度贡献值叠加现状背景浓度及在建项目和消减源的环境影响后，预测网格内的 $\text{PM}_{2.5}$ 保证率日均、年均最大浓度分别为 $0.217554\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.053156\text{mg}/\text{m}^3$ ，其占标率分别为 290.07%、151.87%。保证率日均、年均浓度叠加值均出现超标，超标主要是因为现状背景值已经超标。

(2) 项目排放的 TSP、 Cl_2 、HCl 和氟化物短期贡献浓度叠加现状浓度后预测结果见表 6.3-26 至表 6.3-30，网格浓度分布见图 6.3-10 至图 6.3-14。

根据叠加预测结果可以看出：

表 6.3-23 叠加后 NO₂98%保证率日均值和年均值预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x, y)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	达标情况
1	宜化生活区	29, 1436	656.19	日平均	0.0	200113	0.049	0.049	0.08	61.25	达标
				全时段	0.000085	平均值	0.015854	0.015938	0.04	39.85	达标
2	彩北社区	-2985, -2645	607.97	日平均	0.00002	200109	0.049	0.04902	0.08	61.28	达标
				全时段	0.000011	平均值	0.015854	0.015865	0.04	39.66	达标
3	网格	1600, 6000	715.60	日平均	0.000382	201210	0.049	0.049382	0.08	61.73	达标
		100, -600	635.50	全时段	0.000306	平均值	0.015854	0.016160	0.04	40.40	达标

表 6.3-24 叠加后 PM₁₀95%保证率日均值和年均值预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x, y)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	达标情况
1	宜化生活区	29, 1436	656.19	日平均	-0.001207	200107	0.286	0.284793	0.15	189.86	超标
				全时段	-0.000239	平均值	0.088728	0.088489	0.07	126.41	超标
2	彩北社区	-2985, -2645	607.97	日平均	0.0	200107	0.286	0.286	0.15	190.67	超标
				全时段	-0.000017	平均值	0.088728	0.088711	0.07	126.73	超标
3	网格	1400, 1500	664.30	日平均	0.00153	200107	0.286	0.287531	0.15	191.69	超标
		400, 300	643.50	全时段	0.001617	平均值	0.088728	0.090345	0.07	129.06	超标

表 6.3-25 叠加后 PM_{2.5}95%保证率日均值和年均值预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x, y)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	达标情况
1	宜化生活区	29, 1436	656.19	日平均	-0.00077	200112	0.217	0.21623	0.075	288.31	超标
				全时段	-0.00012	平均值	0.052347	0.052227	0.035	149.22	超标
2	彩北社区	-2985, -2645	607.97	日平均	-0.000352	200112	0.217	0.216648	0.075	288.86	超标
				全时段	-0.000009	平均值	0.052347	0.052338	0.035	149.54	超标
3	网格	1700, 900	668.40	日平均	0.000554	200112	0.217	0.217554	0.075	290.07	超标
		400, 300	643.50	全时段	0.000809	平均值	0.052347	0.053156	0.035	151.87	超标

表 6.3-26 叠加后 TSP 日均值预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x, y)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	达标情况
1	宜化生活区	29, 1436	656.19	日平均	0.000533	201002	0.1335	0.134033	0.3	44.68	达标
2	彩北社区	-2985, -2645	607.97	日平均	0.000204	200114	0.1335	0.133704	0.3	44.57	达标
3	网格	-200, -500	635.20	日平均	0.002029	201215	0.1335	0.135529	0.3	45.18	达标

表 6.3-27 叠加后 Cl₂ 小时平均值预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x, y)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	达标情况
1	宜化生活区	29, 1436	656.19	1 小时	0.000202	20011923	0.0537	0.053902	0.1	53.90	达标
2	彩北社区	-2985, -2645	607.97	1 小时	0.000113	20091719	0.0537	0.053813	0.1	53.81	达标
3	网格	500, -400	504.20	1 小时	0.002472	20012511	0.0537	0.056172	0.1	56.17	达标

表 6.3-28 叠加后 HCl 小时平均值预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x, y)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	达标情况
1	宜化生活区	29, 1436	656.19	1 小时	0.003283	20011923	0.0355	0.038783	0.05	77.57	达标
2	彩北社区	-2985, -2645	607.97	1 小时	0.001181	20010112	0.0355	0.036681	0.05	73.36	达标
3	网格	1600, 700	656.40	1 小时	0.008219	20122402	0.0355	0.043719	0.05	87.44	达标

表 6.3-29 叠加后氟化物小时平均值预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x, y)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	达标情况
1	宜化生活区	29, 1436	656.19	1 小时	0.000641	20061506	0.0015	0.002141	0.02	10.70	达标
2	彩北社区	-2985, -2645	607.97	1 小时	0.000318	20051707	0.0015	0.001818	0.02	9.09	达标
3	网格	1100, 3900	686.50	1 小时	0.003141	20082001	0.0015	0.004641	0.02	23.20	达标

表 6.3-30 叠加后硫酸雾小时平均值预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x, y)	地面高程 (m)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	达标情况
1	宜化生活区	29, 1436	656.19	1 小时	0.000019	20092101	0.0955	0.095519	0.3	31.84	达标
2	彩北社区	-2985, -2645	607.97	1 小时	0.000014	20012119	0.0955	0.095514	0.3	31.84	达标
3	网格	600, -300	640.00	1 小时	0.000472	20011511	0.0955	0.095972	0.3	31.99	达标

根据叠加值预测结果：项目排放的特征污染物 TSP 在预测网格内落地浓度贡献值叠加现状背景值及在建项目的环境影响后的日均浓度最大值为 $0.135529\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 45.18%；项目排放的特征污染物氟化物在预测网格内落地浓度贡献值叠加现状背景值及在建项目的环境影响后的小时平均浓度最大值为 $0.004641\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 23.20%。TSP 和氟化物预测结果均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的浓度限值要求。

项目排放的特征污染物 Cl_2 、HCl、硫酸雾在预测网格内落地浓度贡献值叠加现状背景值及在建项目的环境影响后的小时浓度最大值分别为 $0.056172\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.043719\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.095972\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 56.17%、87.44% 和 31.99%，均满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的 1 小时参考浓度限值要求。

根据叠加值预测结果，项目排放的 NO_2 在评价范围内，其保证率日均落地叠加浓度、年均落地叠加浓度均达标；项目排放的 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 在评价范围内，其保证率日均落地叠加浓度、年均落地叠加浓度均超标，超标原因主要是现状背景浓度已超标；TSP 在评价范围内日均落地叠加浓度达标；项目排放的 Cl_2 、HCl、硫酸雾和氟化物等特征污染物在评价范围内，最大小时落地叠加浓度均达标。

6.3.6.3 区域环境变化分析

采用网格点进行区域环境质量变化评价，网格点数量 $m=19881$ 。

网格为直角坐标网格，左下角坐标（-7000，-7000），右上角坐标（7000，7000）。

本项目 PM_{10} 排放源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值 $=7.8079 \times 10^{-2}$ (ug/m^3)，区域 PM_{10} 削减源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值 $=1.8313 \times 10^{-1}$ (ug/m^3)，实施削减后预测范围的颗粒物年平均浓度变化率 $k=-57.36\%$ ，浓度变化率 $k < -20\%$ 。

本项目 $\text{PM}_{2.5}$ 排放源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值 $=3.9039 \times 10^{-2}$ (ug/m^3)，区域 $\text{PM}_{2.5}$ 削减源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值 $=9.1565 \times 10^{-2}$ (ug/m^3)，实施削减后预测范围的颗粒物年平均浓度变化率 $k=-57.36\%$ ，浓度变化率 $k < -20\%$ 。

因此，可判定采取削减后区域环境空气中 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 浓度将有所下降，

环境质量将得到改善。

6.3.6.4 非正常工况废气排放大气环境评价

(1) 氯气尾气吸收塔发生故障

在全年气象条件下，氯气尾气吸收塔发生故障时，污染物最大小时落地浓度预测结果，见表 6.3-31。

表 6.3-31 氯气尾气吸收塔发生故障污染物小时落地浓度预测结果

污染物	点名称	点坐标(x,y)	浓度类型	浓度增量(mg/m ³)	出现时间	评价标准(mg/m ³)	占标率%	是否超标
Cl ₂	宜化生活区	29, 1436	1 小时	0.001391	20071524	0.1	1.39	达标
	彩北社区	-2985, -2645	1 小时	0.000031	20092322	0.1	0.03	达标
	网格	300, 900	1 小时	0.006943	20070422	0.1	6.94	达标

(2) 氯化氢尾气吸收塔发生故障

在全年气象条件下，氯化氢尾气吸收塔发生故障时，污染物最大小时落地浓度预测结果，见表 6.3-32。

表 6.3-32 氯化氢尾气吸收塔发生故障污染物小时落地浓度预测结果

污染物	点名称	点坐标(x,y)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	是否超标
HCl	宜化生活区	29, 1436	1 小时	0.016674	20090322	0.05	33.35	达标
	彩北社区	-2985, -2645	1 小时	0.000618	20092322	0.05	1.24	达标
	网格	400, 1700	1 小时	0.046938	20070422	0.05	93.88	达标

(3) 冷氢化装置废气处理设施发生故障

在全年气象条件下，冷氢化装置废气处理设施发生故障时，污染物最大小时落地浓度预测结果，见表 6.3-33。

表 6.3-33 还原炉废气处理设施发生故障污染物小时落地浓度预测结果

污染物	点名称	点坐标(x,y)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	是否超标
HCl	宜化生活区	29, 1436	1 小时	0.021746	20082001	0.05	43.49	达标
	彩北社区	-2985, -2645	1 小时	0.004349	20050821	0.05	8.70	达标
	网格	-400, 0	1 小时	0.044282	20090210	0.05	88.56	达标

(4) 整理车间废气处理设施发生故障

在全年气象条件下，整理车间酸洗废气处理设施发生故障时，污染物最大小时落地浓度预测结果，见表 6.3-34。

表 6.3-34 整理车间废气处理设施发生故障污染物小时落地浓度预测结果

污染物	点名称	点坐标(x,y)	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间	评价标准 (mg/m ³)	占标率 %	是否超标
NO ₂	宜化生活区	29, 1436	1 小时	0.008789	20062006	0.2	4.39	达标
	彩北社区	-2985, -2645	1 小时	0.005391	20051707	0.2	2.70	达标
	网格	2000, 1900	1 小时	0.077416	20081821	0.2	38.71	达标
氟化物	宜化生活区	29, 1436	1 小时	0.001405	20062006	0.02	7.02	达标
	彩北社区	-2985, -2645	1 小时	0.000862	20051707	0.02	4.31	达标
	网格	2000, 1900	1 小时	0.012375	20081821	0.02	61.87	达标

从非正常工况的预测结果可以看出，当发生非正常工况时，所排放的污染物 Cl₂、NO₂、HCl 和氟化物的小时落地浓度占标率相比正常工况下均有明显的提高，对周围环境敏感目标造成显著影响，其中整理车间废气处理设施发生故障时，所

排放的氟化物小时落地浓度出现超标情况。因此，项目运营需加强生产管理，避免非正常工况排放，减少对周围大气环境和环境保护目标的影响。

6.3.7 大气环境保护距离

对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

根据预测结果，本项目所有污染源排放的主要污染物 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、TSP、 Cl_2 、HCl、氟化物等的短期贡献浓度均未超过环境质量浓度限值，在厂界附近不存在短期落地浓度贡献值超过环境质量短期浓度值的网格点，大气环境保护距离计算为 0m，即不设置大气环境保护距离。

6.3.8 卫生防护距离

本次评价依据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/Y39499-2020）规定的方法对本项目的卫生防护距离进行计算。

（1）特征大气有害物质选取

本项目无组织排放的有害物质有 Cl_2 和 HCl 两种。根据两种有害物质单位时间无组织排放量 Q_C 和各自的环境空气质量标准限值 c_m ，计算等标排放量（单一大气污染物的单位时间无组织排放量与污染物环境空气质量标准限值的比值），见表 6.3-35。

表 6.3-35 有害物质等标排放量计算

序号	有害物质	单位时间无组织排放量 Q_C kg/h	环境空气质量标准限值 C_m mg/m ³	等标排放量 Q_C/c_m
1	Cl_2	0.00625	0.1	0.0625
2	HCl	0.138	0.05	2.76
3	硫酸雾	0.00075	0.3	0.0025

基于单个污染物的等标排放量计算结果，优先选择等标排放量最大的污染物为企业无组织排放的主要特征大气有害物质，根据表 6.3-38 计算结果，选取 HCl 作为主要特征大气有害物质。

（2）卫生防护距离初值

$$\frac{Q_c}{c_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中：

Q_c —大气有害物质的无组织排放量，单位为千克每小时（kg/h）；

C_m —大气有害物质环境空气质量的标准限值，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）；

L —大气有害物质卫生防护距离初值，单位为米（m）；

R —大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，单位为米（m）；

A 、 B 、 C 、 D —卫生防护距离初值计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近 5 年平均风速及大气污染源构成类别从表 1 查取。

区域近 5 年平均风速为 2.1m/s；

无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于允许排放量的 1/3，判定为 I 类；卫生防护距离 L 小于等于 1000m。

因此， A 、 B 、 C 、 D 取值分别为 700、0.021、1.85 和 0.84。

等效半径 $r = (1290538/3.14)^{0.5} = 641.1m$

计算得到卫生防护距离初值为 8.48m。

（3）卫生防护距离终值确定

卫生防护距离初值小于 50m，则级差为 50m，由此确定本项目卫生防护距离终值为 50m。

6.3.9 项目污染物排放量核算

（1）大气污染物排放量核算

在各类环保设施正常运行的情况下，污染物排放量见表 6.3-36。

表 6.3-36 项目大气污染物排放量核算表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	氮氧化物	31.05
2	颗粒物	20.58
3	氯	0.21
4	氯化氢	2.314
5	氟化物	2.61
6	硫酸雾	0.006

(2) 有组织排放量核算

本项目运行期，在各类环保设施正常运行的情况下，废气有组织排放量核算见表 6.3-37。

表 6.3-37 项目大气污染物有组织排放核算表

序号	排放口编号		污染物	核算排放浓度/(mg/m ³)	核算排放速率/(kg/h)	核算年排放量/(t/a)
主要排放口						
1	G2-6-1~12	废气处理洗涤废气 1~12	HCl	20	0.009×12	0.864
一般排放口						
1	G1-1	废氯气处理碱洗尾气	Cl ₂	5	0.02	0.16
2	G1-2	降膜吸收尾气	HCl	20	0.12	0.12
3	G2-1-1~14	三氯氢硅加料废气 1~14	颗粒物	30	0.06×14	0.84
4	G2-2-1~14	冷氢化加料废气 1~14	颗粒物	30	0.06×14	0.84
5	G2-3-1	渣浆水解废气 1	HCl	12	0.012	0.096
6	G2-3-2	渣浆水解废气 2	HCl	12	0.012	0.096
7	G2-4-1	整理车间破碎废气 1	颗粒物	30	1.05	8.4
8	G2-4-2	整理车间破碎废气 2	颗粒物	30	1.05	8.4
9	G2-5-1	整理车间酸洗废气 1	NO _x	23.1	1.942	15.536
			氟化物	1.94	0.163	1.304
10	G2-5-2	整理车间酸洗废气 2	NO _x	23.1	1.942	15.536
			氟化物	1.94	0.163	1.304
11	G3-1	化实验室废气	HCl	10	0.01	0.01
			氟化物	7	0.007	0.007
			NO _x	1	0.001	0.001
12	G4-1~2	危废暂存库	HCl	0.5	0.0015×2	0.024
主要排放口			HCl		0.864	
一般排放口合计			NO _x		31.05	
			颗粒物		18.48	
			Cl ₂		0.16	
			HCl		0.346	
			氟化物		2.61	
有组织排放						
有组织排放总计			NO _x		31.05	
			颗粒物		18.48	
			Cl ₂		0.16	
			HCl		1.21	
			氟化物		2.61	

(3) 无组织排放量核算

本项目运行期，在各类环保设施正常运行的情况下，废气无组织排放量核算见表 6.3-38。

表 6.3-38 项目废气无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准号	浓度限值 (mg/m ³)	
1	氯气处理及废氯气处理装置	Cl ₂	/	GB15581-2016	0.1	0.05
2	氯化氢合成及盐酸工段	HCl	/	GB15581-2016	0.2	0.04
3	浓硫酸储罐	硫酸雾	/	GB16297-1996	1.2	0.006
4	三氯氢硅合成装置	HCl	/	GB15581-2016	0.2	0.23
5	整理车间	颗粒物	/	GB16297-1996	1.0	2.10
6	冷氢化装置	HCl	/	GB15581-2016	0.2	0.288
7	精馏装置	HCl	/	GB15581-2016	0.2	0.286
8	还原装置	HCl	/	GB15581-2016	0.2	0.085
9	尾气回收装置	HCl	/	GB15581-2016	0.2	0.085
10	废气处理装置	HCl	/	GB15581-2016	0.2	0.09
无组织排放总计				Cl ₂		0.05
				HCl		1.104
				TSP		2.10
				硫酸雾		0.006

(4) 非正常排放量核算

本项目非正常工况下，污染源排放量核算见表 6.3-39。

表 6.3-39 污染源非正常排放量核算表

污染源	非正常排放原因	污染物	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	单次持续时间 h	年发生频次/次	应对措施
氯气尾气吸收塔	废气处理设施故障	Cl ₂	50	0.2	1	1	加强环保设施维护，保障其稳定正常运行。
氯化氢尾气吸收塔	废气处理设施故障	HCl	200	1.2	1	1	
三氯氢硅合成	废气处理设施故障	颗粒物	1500	3	1	1	
冷氢化装置	废气处理设施故障	颗粒物	1500	3	1	1	
整理车间	废气处理设施故障	颗粒物	1500	52.5	1	1	
		NO _x	68	5.7	1	1	
		HF	9.7	0.82	1	1	
非正常工况排放量 t/a		NO _x			0.0057		
		颗粒物			0.0585		

	Cl ₂	0.0002
	HCl	0.0012
	氟化物	0.00082

6.3.10 大气环境影响评价结论

(1) 正常工况下，本项目各污染物短期浓度贡献值的最大落地浓度占标率均小于 100%，满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)环境影响可接受的要求。

(2) 正常工况下，本项目各污染物的年均浓度贡献值的最大落地浓度占标率均小于 30%，满足《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)环境影响可接受的要求。

(3) 正常工况下，本项目排放的 NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 等污染物落地浓度贡献值叠加现状背景浓度后，NO₂ 的保证率日均浓度和年均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准浓度限值要求，PM₁₀、PM_{2.5} 的保证率日均浓度和年均浓度均出现超标，超标是由于现状背景浓度已超标。

项目排放的 TSP 落地浓度贡献值在叠加现状背景值后满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准浓度限值要求。

项目排放的 Cl₂、HCl、硫酸雾等特征污染物落地浓度贡献值现状背景值后，均满足《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 的浓度参考限值要求。

项目排放的氟化物落地浓度贡献值在叠加现状背景值后，满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准浓度限值要求。

(4) 实施消减方案后区域环境空气中 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的年平均浓度质量变化率 ≤ -20%，环境质量将得到整体改善

因此，项目环境影响符合环境功能区划。

综上所述，在各环保设施正常运行的情况下，项目排放的废气污染物对周围大气环境及环境敏感点的影响是可以接受的。

6.3.11 大气环境影响评价自查表

拟建项目大气环境影响评价自查表见表 6.3-40。

表 6.3-40 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级√		二级□		三级□		
	评价范围	边长=50km□		边长 5~50km√		边长=5km□		
评价因子	SO ₂ +NO ₂ 排放量	≥2000t/a□		500~2000t/a□		<500t/a√		
	评价因子	基本污染物 (NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}) 其他污染物 (TSP、Cl ₂ 、HCl、氟化物、硫酸雾)				包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} √		
评价标准	评价标准	国家标准√		地方标准□		附录 D√		
						其他标准□		
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区√		一类区和二类区□		
	评价基准年	(2020) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据√		主管部门发布的数据□		现状补充监测√		
	现状评价	达标区□			不达标区√			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源√ 本项目非正常排放源√ 现有污染源√		拟替代的污染源□	其他在建、拟建项目污染源√	区域污染源√		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD √	ADMS □	AUSTAL2000 □	EDMS/AEDT □	CALPUFF □	网络模型 □	其他 □
	预测范围	边长≥50km□		边长 5~50km√		边长=5km□		
	预测因子	预测因子 (NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、Cl ₂ 、HCl、氟化物、硫酸雾)				包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} √		
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100%√				C 本项目最大占标率>100%□		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10%□			C 本项目最大占标率>10%□		
		二类区	C 本项目最大占标率≤30%√			C 本项目最大占标率>30%□		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h		C 非正常最大占标率≤100%□		C 非正常最大占标率>100%√		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标√			C 叠加不达标□			
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%√			k>-20%□				
环境监测计划	污染源监测	监测因子 (NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、Cl ₂ 、HCl、氟化物)			有组织废气监测√ 无组织废气监测√		无监测□	
	环境质量监测	监测因子 (NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、			监测点位数 (彩北社区)		无监测	

		Cl ₂ 、HCl、氟化物)	1 个	<input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受√ 不可以接受 <input type="checkbox"/>		
	大气环境防护距离	距 (-) 厂界最远 (0) m		
	污染源年排放量 (含无组织排放量)	NO _x : (31.05) t/a	颗粒物 (20.58) t/a	Cl ₂ (0.21) t/a
		HCl (2.314t/a)	氟化物 (2.61) t/a	硫酸雾 (0.006) t/a
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项				

6.4 运营期声环境影响预测与评价

6.4.1 预测范围和预测内容

预测范围为拟建项目厂界外 1m 的范围。定量预测项目运行后，厂内主要声源对东、西、南、北厂界的噪声贡献值，评价项目厂界昼、夜间噪声的达标情况。

6.4.2 预测时段及预测点

厂界周围 200m 范围内无任何声环境敏感目标，因此，本次评价主要预测厂界外 1m 处噪声贡献值，预测时段为昼间和夜间。

6.4.3 评价标准

本项目厂区声功能区划属于《声环境质量标准》(GB3096-2008)的“3 类区”，厂界各侧噪声排放标准应执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准限值的要求，即昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

6.4.4 预测模型及评价方法

根据工程分析提供的噪声源参数，采用点声源等距离衰减预测模型，参照气象条件修正值进行计算，并考虑多声源迭加。噪声预测模型及方法使用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)提供的方法，选用点源模式，根据噪声衰减特性，分别预测其在评价范围内产生的噪声声级。

6.4.4.1 室内声源等效室外声源的计算

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，按下列公式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{P2i}(T) = L_{P1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{P2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；
 TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

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

$$L_w = L_{P2}(T) + 10 \lg S$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

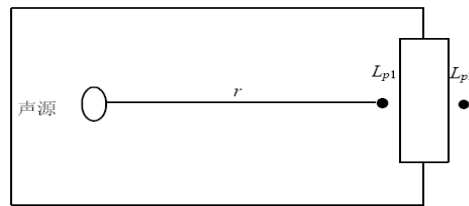


图 6.4-1 室内声源等效为室外声源图例

6.4.4.2 单个室外的点声源在户外传播衰减的计算

单个室外的点声源 A 声级的计算公式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{gy} + A_{misc})$$

其中： $L_p(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

A_{div} —声波几何发散引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{bar} —遮挡物引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{atm} —空气吸收引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{gy} —地面效应衰减量，dB；

A_{misc} —其他多方面效应，dB。

项目所在地地势较为平坦开阔，预测点主要集中在厂界外 1m 处，故本次评价不考虑 A_{gy} 、 A_{atm} 、 A_{misc} 。

6.4.4.3 声级叠加

多声源叠加模式：

$$L_0 = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right)$$

式中： L_0 ——叠加后总声压级，dB(A)；

n ——声源级数；

L_i ——各声源对某点的声压值，dB(A)。

6.4.4.4 参数的确定

影响声波传播的参量包括建设项目所处区域的年平均风速、主导风向、年平均气温、年平均相对湿度，声源和预测点间的地形、高差，声源和预测点间障碍物（如建筑物、围墙等，若声源位于室内，还包括门、窗等）的位置及长、宽、高等数据，声源和预测点间树林、灌木等的分布情况及地面覆盖情况（如草地、水面、水泥地面、土质地面等）。

根据工程实际和现场调查，项目位于准东经济技术开发区，所在区域地势较为平坦开阔，周边为戈壁荒滩，预测点主要集中在厂界外 1m 处，因此仅考虑预测点与声源间距离、障碍物的影响，忽略空气（ A_{atm} ）、地面（ A_{gy} ）及其他方面（ A_{misc} ）的影响，仅考虑几何发散衰减和屏障引起的衰减。

（1）室外点声源的几何发散衰减（ A_{div} ）

项目室外噪声设备均为点声源，室内声源在等效为室外声源后亦为点声源，因此， A_{div} 采用点声源几何发散衰减公式计算：

$$A_{div}=20\lg(r/r_0)$$

（2）屏障引起的衰减（ A_{bar} ）

主要考虑厂房衰减的计算，采用双绕射计算，对于下图所示的双绕射情景，可由以下公式计算绕射声与直达声之间的声程差 δ ：

$$\delta = [(d_{ss} + d_{sr} + e)^2 + a^2]^{\frac{1}{2}} - d$$

式中： a —声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度，m。

d_{ss} —声源到第一绕射边的距离 m。

d_{sr} —（第二）绕射边到接收点的距离 m。

e —在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离，m。

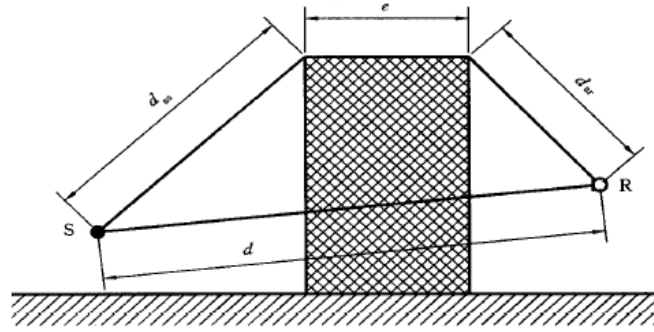


图 6.4-2 双绕射情景图

屏障衰减在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大值取 25dB。

(3) 等效连续 A 声级的计算设置

由于项目尚处于设计阶段，尚不能确定间断噪声设备运行的时段，因此在实际计算中将所有设备均视为连续噪声源，进行等效连续 A 声级的预测。

6.4.5 噪声源强

由生产工艺及所用的设备可知，项目在生产过程中主要噪声设备为各种泵、压缩机等设备；设备运转产生机械性噪声和空气动力性噪声，在采取基础减振、消声器、隔声罩（含厂房内布设）等降噪措施后，厂内主要噪声源的源强 70~85dB(A)。

项目运营期，厂内主要噪声源情况见表 4.5-5。

6.4.6 噪声源与预测点距离

以现状监测点为噪声预测点，拟建项目噪声源与厂界各侧距离见表 6.4-1。

表 6.4-1 项目噪声源中心与预测点位距离一览表

名称	距离 (m)			
	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
板框压滤机	430	730	830	430
冷却塔	700	660	560	500
洗涤塔	620	300	640	860
切割机	200	440	1260	720
磨锥机	480	320	780	840
钻孔机	460	300	800	860
套料机	500	220	760	940
各种泵	630	580	630	580
各种压缩机组	630	580	630	580
风机	600	560	860	600

6.4.7 预测结果与评价

本次评价选择厂界噪声监测点作为噪声预测评价点，根据噪声预测模式和设备的声功率进行计算，噪声预测结果见表 6.4-2。

表 6.4-2 噪声影响预测结果一览表

名称		预测点噪声值 (dB(A))			
		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
噪声贡献值		52.5	48.4	45.6	51.0
昼间	标准值	65			
	是否达标	达标	达标	达标	达标
夜间	标准值	55			
	是否达标	达标	达标	达标	达标

根据预测结果可知：本项目建成运行后，厂界的噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值。

项目在设计 and 建设中，也应通过对装置噪声源强的控制，合理布置产噪设备位置，以最大限度降低对厂界噪声的影响。

6.5 运营期固体废物环境影响分析

6.5.1 固体废物的产生、分类及处置情况

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月）、《固体废物鉴别通则》（GB34330-2017）《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019）《国家危险废物名录》（2021 年版）及相关鉴别标准，将本项目产生的固体废物分为危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾。

根据工程分析，项目主要固废和危险废物分类、汇总情况见表 4.5-4。

6.5.2 固体废物环境影响分析

6.5.2.1 产生影响的环节

拟建项目产生的固体废物在产生、收集、贮存、运输、利用和处置过程中可能会对外环境造成影响：

（1）固体废物特别是危险废物在产生、分类收集、贮存过程，如危废贮存场所选址不合理、贮存能力不满足要求或管理不善造成的危险废物与一般工业固体废物、生活垃圾的混放；

(2) 固体废物特别是危险废物从厂区内工艺环节产生、运输到贮存场所或处置设施过程可能产生散落、泄漏所引起的环境影响；

(3) 固体废物特别是危险废物在综合利用或处置过程对环境造成影响。

6.5.2.2 污染影响分析

(1) 贮存设施

1) 危险废物贮存场所

①危险废物贮存场所简述

本项目危险废物外委处置前，在厂内危险废物暂存间暂存，采用密闭库房存储。危险废物暂存间基础必须防渗，人工衬层的材料渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-12} \text{m/s}$ ，需满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 同时参照《危险废物贮存污染控制标准(二次征求意见稿)》进行防渗、防雨淋等相关设计和管理要求，对地下水和土壤环境造成的影响不大。危险废物的贮存场所设置明显标志；贮存场所内禁止混放不相容危险废物。

②危险废物贮存场所环境影响简析

本项目所在地区地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度，设施底部高于地下水最高水位，危险废物贮存场所位于居民区 800m 以外，在易燃易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外，符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 及修改单及其《危险废物贮存污染控制标准(二次征求意见稿)》对选址的要求。

危险废物暂存间的设计参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单的要求进行，危险废物暂存间污染防治分区按重点污染区域考虑，地面进行耐腐和硬化处理，暂存库内所有设备考虑防爆设置，并按《环境保护图形标志-固体废物贮存(处置)场》GB15562.2 的规定设置警示标志；危险废物暂存间设计有废气导出口及气体净化装置(活性炭吸附)。

确定性质稳定(不挥发易燃、易爆，无有毒有害气体，不自燃，否则按易燃易爆危险品贮存)的危险废物，送入暂存间暂存，在常温常压下，不水解、不挥发的固体危险废物可在贮存设施内分别堆放，达到一定数量后送厂内进行处理或通知有相应资质的单位按规定路线运往危险填埋场填埋处置，不能在贮存场所内长期贮存。

危废暂存间设围堰，收集在消防事故发生过程中产生的泄漏物料、污染消防

水等。库内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。渗滤液等设置收集设施，用泵抽提至危险废物包装桶中，委托有资质的单位处置。

③ 危险废物贮存管理要求

企业必须建立和完善固体废物管理制度，按照国家《固体废物污染环境防治法》的规定，对产生的固体废物实行分类管理，对一般工业固体废物按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）进行贮存和处置；对危险固体废物进行全过程严格管理，必须交由有资质的单位安全处理处置，严禁随意堆放和扩散，必须设置专用贮存场所，并按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单、《危险废物贮存污染控制标准（二次征求意见稿）》及《危险废物污染防治技术政策》的有关规定贮存及管理，有防扬散、防流失、防渗漏等措施，由专业人员操作，单独收集和贮运，对本项目产生的固体废物特别是危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

为杜绝危险废物在转运过程中对环境的潜在性污染风险，各危险废物处置单位应实行“上门取货制”和危险废物的转运联单制，配备专用的危险废物转运车辆，实行从废物产生源头装车，到最终的处理处置设施进行全程监控和管理。废物进场时首先要对废物进行物理和化学性质分析，分类并登记造册，禁止将不相容废物装入同一容器。盛装危险废物的容器上要粘贴符合标准的标签。

对需回收的废催化剂要根据其组分或种类分别收集贮存于不同的废催化剂罐，然后由制造厂回收；禁止将不相容废物装入同一容器。

为减少运输过程产生扬尘，外运灰渣需采用密封罐装车装载，细灰可打包外运；在厂内设置的灰渣临时堆场需按热电厂的灰渣堆存要求采取污染防治措施。

综上所述，本项目危险废物贮存设施可靠，贮存环节对环境产生的影响较小。

（2）综合利用

1）一般工业固体废物

本项目产生的一般工业固体废物有废硅粉、废石墨头、二氧化硅滤渣等，本着优先综合利用的原则作为次料出售，进行综合利用，综合利用不畅时送园区一般固废渣场填埋处理。

2）危险废物

本项目产生的危险废物冷氢化流化床废催化剂，可优先返回供应商或第三方再生利用单位，催化剂经再生后重复利用。

(3) 外委处理、处置

本项目需要外委处置的危险废物包括有废滤膜、废阳极隔膜、干燥废硫酸、含氟污泥和废吸附剂，送新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司处置。

本项目产生的废离子交换树脂、盐泥滤饼、废反渗透膜、二氧化硅滤渣等属于一般工业固体废物，送园区一般固废填埋场填埋处理。

(5) 固体废物运输影响分析

一般固体废物在运往填埋场时应做好防尘措施，如车辆使用防尘网、防尘布，灰渣运输时采用专用罐车等，运输过程中减速慢行，较少道路扬尘，最大程度的减少对运输道路两侧环境敏感点的影响。

外委处置的危险废物的运输均由委托的废物处置单位自行负责。本工程危险废物外委处置单位均具备运输危险废物的能力，能够由指定的运输路线运输危险废物，避开人群稠密区及高峰时间，每批次均按照规定办理危险废物转移联单。因此在正常情况下，危险废物的运输不会对环境造成危害。

(6) 小结

本项目的各类工业固体废物处理处置分别采取综合利用、填埋、生产厂家回收、次等品外售、外委有资质单位处理等几种处理/处置方式，处理或处置率达到 100%。由以上分析可知，本项目产生的危险废物主要有厂家回收、外委有资质单位处置、厂内处置与利用等方式。可以回收利用的废催化剂由厂家回收处理后可以实现再利用，对环境的影响相对较小。不可回收利用的干燥废硫酸和废吸附剂等外委有相应资质的单位进行处理或处置，不直接排放外环境。

6.5.3 固体废物环境影响结论

综上所述，本工程建成投产后，所有危险废物都由厂家回收或委托有资质的单位处置，危险废物暂存设施严格《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)相关要求选址、建设和管理，一般固废和生活垃圾都能够得到有效处置，建设单位在加强工业固体废物的管理，妥善处理或处置各类固体废物的情况下，对环境产生的影响较小。

6.6 运营期地下水环境影响预测与评价

6.6.1 正常情况下地下水环境影响分析

项目产生的废水主要包括：树脂再生废水、气液分离废水、冷却废水、尾气处理废水、渣浆水解废水、含氟废水、洗涤废水、制氢碱性废水、清净下水及职工生活污水，其中污染物主要为 pH、SS、NH₃-N、氟化物和 COD 等。

在正常生产情况下，树脂再生废水、气液分离废水、冷却废水、尾气处理废水、制氢碱性废水送新建高盐废水处理站处理；含氟废水送新建含氟废水处理站处理；渣浆水解废水、洗涤废水送新建生产废水处理站处理；清净下水送新建中水回用站处理后回用；生活污水送厂内生活污水预处理设施处理夏季用于厂区绿化，冬季送回用水装置处理后回用。

因此，在正常情况下，拟建项目对所在区域及周边的地下水环境影响较小。

6.6.2 非正常情况下地下水环境影响分析

本次地下水环境影响预测主要考虑污水输送管道和回用水装置非正常状况下下渗的废水达到含水层后对评价区地下水质的影响范围及程度。

6.6.2.1 区域水文地质条件

项目区地处卡拉麦里山南麓山前与天山北麓沙漠区交汇一带，地貌形态为残丘状的剥蚀准平原。区域地势在沙丘河以北呈向南缓倾的斜坡，在沙丘河以南为向北缓倾的斜坡，属于盆地中间沙漠地带北缘。由于近代强烈的上升作用，在山前普遍堆积了巨厚的冲-洪积物，组成了沿山麓向盆地内部倾斜的倾斜平原，形成了较好的储水构造，分为潜水和自流水分布区。

区内出露地层有三叠系、侏罗系、白垩系、新近系和第四系。项目区位置位于沙帐凸起帐篷沟背斜一带，构造属简单型。地下水主要赋存于砂岩及砾岩的孔隙、裂隙中。在第四系较发育的低洼处或沟谷中的沉积物内可以形成孔隙潜水，基岩露头、煤层露头特别是烧变岩出露区裂隙发育，大气降水可沿裂隙、孔隙渗入地下形成层间承压水。

沙丘河是区内地形最低处，地下水流向与地形坡向基本一致，在沙丘河以北、卡拉麦里山南麓的卡拉麦里地下水系统，地下水流向由北东向南西径流，在沙丘河以南、天山北部沙漠区的天山北坡地下水系统，地下水流向由东南向西北径流。卡拉麦里山山区在接受降水、融雪补给后，渗入地下，形成层间裂隙孔隙水，并

于自流井一带自溢，形成泉。

(1) 地下水的分布、含水岩组的划分及富水性

地下水类型分为碎屑岩类层间裂隙孔隙水和第四系松散岩类孔隙水两种类型。区域地下水水文地质图见图 6.6-1。

① 第四系松散岩类孔隙潜水

分布在一、二级阶地和戈壁滩的第四系及南缘风成沙由于地势较高，而砂层涵水能力较弱，因此为透水而不含水区域。在地势低洼及受新近系上统独山子组阻挡，致使第四系孔隙水形成湿地、泉点出露为标志的排泄溢出带。从准东公路往场区走，会经过沙丘河，沙丘河以北，地表缓倾向南，沙丘河以南，地表缓倾向北，沿沙丘河形成了地下水排泄溢出带，沙丘河中的水自东向西偏北流。本区第四系松散岩类孔隙水为单一结构的潜水，岩性以细砂、粉细砂为主，水量贫乏，单位涌水量 $2\sim 20\text{m}^3/(\text{d m})$ (换算成 8 寸井径时)，含水层渗透系数为 5m/d ，水位埋深 $0.66\sim 2.30\text{m}$ 。根据《新疆地矿局昌吉地下水均衡试验场潜水水均衡及包气带水分通量法适应性实验研究报告》，潜水蒸发系数为 0.015，较易受到蒸发，加上地下水径流条件差，使地下水浓度加大，孔隙潜水水质较差。溶解性总固体 $4.3\sim 11.5\text{g/L}$ ，水化学类型 $\text{Cl SO}_4\text{-Na.Ca}$ 、 $\text{Cl SO}_4\text{-Na}$ 型水。

② 碎屑岩类层间裂隙孔隙含水岩组

侏罗系含水岩组：区域内分布广，含水岩组岩性主要为砂岩、砂砾岩、煤层与泥岩互层，其中砂岩、砂砾岩及煤层含水，泥岩、炭质泥岩相对隔水，形成层间裂隙孔隙承压水，水位埋深 $50\sim 100\text{m}$ ，一般没有承压自流水。溶解性总固体含量一般大于 3g/L ，水质较差，水化学类型属 $\text{SO}_4\text{Cl-Na Ca}$ 、 $\text{Cl SO}_4\text{-Na Mg}$ 型水，该含水岩组含水贫乏至中等富水，单位涌水量一般为 $7.8\sim 42.4\text{m}^3/(\text{d m})$ (换算成 8 寸井径时)，渗透系数为 $0.45\sim 2.98\text{m/d}$ 。

白垩系含水岩组：据石油局钻探资料，胶结不甚紧密的砂岩、砾岩中含水。该层为承压含水层，位于大井北面的 29 号孔，水头高度高出地表 5m ，自流量 $13.5\text{m}^3/\text{d}$ ，岩层富水性贫乏-中等。地下水矿化度较高为 $3.188\text{g/L}\sim 8.14\text{g/L}$ ，水化学类型属 $\text{Cl SO}_4\text{-Na}$ 型水。

新近系含水岩组：分布于侏罗系含水岩组以南地势较低地区，大部隐伏于第四系之下，属覆盖型含水岩组，含水层岩性为胶结程度较低的砂岩、砂砾岩、砾岩，水位埋深 3~14m，水量较丰富，单位涌水量一般为 $69.12\sim 171.94\text{m}^3/(\text{d m})$ (换算成 8 寸井径时)，构成一个轴向近东西向的承压-自流水盆地，溶解性总固体 1~3g/L，水化学类型属 $\text{Cl SO}_4\text{HCO}_3\text{-Na}$ 、 $\text{Cl SO}_4\text{-Na Mg}$ 型。

(2) 区域水化学特征

区域地下水表现出较明显的水化学分带性。在水平方向由南、北两侧山区向沙漠腹地水质逐渐变差，溶解性总固体逐渐增高。在垂直方向上，地下水埋藏由深到浅，地层由老到新，表现出水质极差-差-较好-差的规律。

①第四系松散岩类孔隙潜水

主要分布于评价区以南，评价区以北仅在低洼处有零星分布。由于强烈的蒸发作用，同时地下水补给贫乏，地下水已高矿化，水质恶劣，水化学类型属 $\text{Cl SO}_4\text{-Na}$ 或 Cl-Na 型，溶解性总固体 5~45g/L，不宜饮用。

②中生界碎屑岩类层间裂隙孔隙水

分布于卡拉麦里山南部的侏罗系覆盖型层间裂隙孔隙水，由于补给较充沛，地下水径流条件较好，同时由于上覆第四系地层的掩盖，蒸发作用较微弱，所以水质较好，水化学类型属 $\text{SO}_4\text{Cl-Ca Na}$ 型，溶解性总固体 1~1.5g/L，可作为生产、生活供水水源。在靠近卡拉麦里山的侏罗系层间裂隙孔隙水，由于地层本身可溶性盐类和硫化物含量较高，溶于地下水中的盐分在强烈的蒸发作用下，不断浓缩积累，形成高矿化水，水化学类型属 $\text{Cl SO}_4\text{-Na Ca}$ 型，溶解性总固体 5~15g/L，最高达几十克/升。

6.6.2.2 建设场地水文地质条件

本次评价引用 2015 年 5 月准东危险废物处置中心建设项目委托乌鲁木齐银兴宝源钻探有限公司对区域水文地质进行钻孔勘探的成果，该钻孔勘探形成成果《新疆新能源集团有限责任公司准东危废处置项目场地地下水勘察孔施工报告》，获得了场地水文地质情况结论。水文勘查达到 1:50000 的勘查精度。由于本项目距离准东危险废物处置中心 7.5km，处于同一水文地质单元。

根据勘探结果：场地内地表无常年水流。夏季少量的降雨多在原地下渗或就地蒸发，偶降暴雨形成的暂时性水流向低洼地段汇集、滞留，直至蒸发，最终形

成淤积泥板地（俗称白板地）或盐渍化砂土。本次勘察未发现地下水，根据调查访问及当地机井资料，该区域地下水赋存于基岩裂隙中，位置及深度不规律，对拟建建筑物无影响。

水文勘察孔布置在场地的南北侧红线外 15m 处各一个，经过钻孔施工进行水文观测，通过施工过程中进行简易水文观测，未发现裂隙水。钻进至 100m 进尺后进行洗井作业，通过抽水后进行稳定水位测量，2 个钻孔在 100m 深度范围内均未发现有稳定的地下承压水层。

勘探深度范围内，场地地层主要由上部砂砾石及全风化基岩残积土组成的混合土及下部的粉砂质泥岩、砾岩组成。现分述如下：

①残积土（地层编号①）：厚 0.20~0.80m，灰黄色，主要由砂砾石及基岩残积土组成，土层不均匀，颗粒级配不良，主要成分为二氧化硅、云母等。

干燥~稍湿松散

②粉砂质泥岩（地层编号②）：分布不均匀，可见厚度 2.2~3.2m，层顶埋深 0.20~0.80m。红褐色，强风化，岩芯节理较发育，岩石质量指标（RQD）在 20~40%左右，多呈碎块状，短柱状，属软岩。

③砾岩（地层编号③）：本层未揭穿，灰色，岩芯较完整，岩石质量指标（RQD）在 40~60%左右，多呈短柱状。

本场地包气带厚度较薄，不适宜开展渗水试验求取包气带渗透系数，因此包气带渗透系数仅通过收集本区相关水文地质资料和经验取得。

根据当地经验，给出的粉细砂的渗透系数为 5m/d，即 $5.8 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ 。

《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中给出了粉砂渗透系数经验值为 1.0~1.5m/d，细砂 5.0~10.0m/d，本场地包气带为粉细砂，可取保守值 5m/d，即 $5.8 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ 。

图 6.6-2 为典型水文地质钻孔剖面图。

6.6.2.3 排水工程方案分析

（1）全厂废水处置排放

本项目厂区设置生产废水和生活污水排水管网，生产废水经排水管道收集后输送至厂内各污水处理站处理达标后回用，生活污水在预处理后夏天用于绿化，冬季进入回用水处理站处理后全部回用，不外排。

(2) 排水影响分析

在正常生产情况下，本项目对周围地下水环境影响较小。

但从客观上分析，装置区生产运行过程中难免存在着设备的无组织泄漏，甚至存在着由于自然灾害（主要是洪水危害）及人为因素引起的事故性排放的可能性，这些废水可通过渗漏作用对厂址区域地下水环境产生污染。根据调查，无组织泄漏潜在区通常主要集中在管网接口等处。

厂区是较平坦的工业开发用地，场地地层以细沙和圆砾石为主组成，地基土岩性自上而下为粉质粘土层、细沙层、粉质粘土细沙混合层和砾砂层。

评价要求项目在采取防渗措施的基础上，在运营期间加强管理，防止废水、废液的跑冒滴漏；加强监控，及时发现问题，及时维护。同时应加强对固体废物的管理，避免对地下水环境造成二次污染。

6.6.2.4 地下水污染预测情景设定

(1) 预测时间

污水对地下水的影响是在泄漏等非正常情况下发生的，加之地下水隔水性能的差异性、含水层和土壤层分布的各向异性等原因，对地下水的预测只能建立在人为的假设基础之上，预测不同情况下的污染变化。预测时间按本项目运行期间的相关时间段进行，分别预测 100d，365d，1000d 对地下水环境的影响。

(2) 污染源及预测范围

本项目产生量较大的废水主要为 HCl 制备装置产生的碱性废水、还原炉置换气喷淋塔产生的喷淋废水、整理车间产生的酸洗废水和工艺废气处理装置产生的洗涤废水。

碱性废水在装置内回用，输送距离较短。喷淋废水、酸洗废水和洗涤废水经排水管道输送至高盐废水处理站，排水管道属于位于半地下的生产单元，若发生渗漏，一般不易察觉，存在对地下水环境造成污染的可能。车间及其余一般地段只是存在跑冒滴漏等不连续的无组织废水，且地面经过严格防渗，发生泄漏后较容易发现，一般不会出现废水深入地下，污染地下水环境的问题。因此，选取本项目生产废水排水管道与厂界外排水管网的接口处作为事故泄漏点，考虑在最不利的情况下污水持续泄漏的情况进行预测。

(3) 预测因子

本次模拟预测，根据污染风险分析的情景设计，在选定优先控制污染物的基础上，分别对地下水污染物在不同时段的运移距离、超标范围进行模拟预测，污染情景的源强数据通过工程分析确定。

生产废水的主要污染物为 COD、盐类、pH、氯化物、氟化物等。根据评价区内地下水的水质现状、项目废水的水质，选取对地下水环境质量影响有代表性的 pH、氯化物、氟化物作为污染因子进行预测。

以《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类水为标准，将 pH 小于 6.5、氟化物浓度大于 1.0mg/L、氯化物浓度大于 250mg/L 的范围定为超标范围。预测在特定时间内污染因子与厂界的位置关系，说明污染物的影响程度。

(4) 预测方法

本项目地下水环境影响评价级别为二级，按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)的规定，根据建设项目特征、水文地质条件及资料掌握情况，选择采用数值法或解析法进行影响预测，预测污染物运移趋势和对地下水环境保护目标的影响。

本报告采用解析法对地下水环境影响进行预测。

(5) 生产废水对地下水环境的影响

① 污染预测模型的建立

此次模拟计算，污染物泄漏点主要考虑本项目生产废水排水管道的接口处。

考虑到厂区内地下水受到影响的为岩性粉细砂的孔隙潜水，水位埋深不大，当项目运转出现事故时，含有污染质的废水极可能沿着大孔隙以捷径式入渗的方式快速进入含水层从而随地下水流进行迁移，为此本次模拟计算过程忽略污染物在包气带的运移过程(最不利的情况)，这样使计算结果更为保守，符合工程设计的思想。

由厂区附近孔隙水等水位线可知，在项目区的地下水主要是从南东向北西方向呈一维流动，加之厂区以及附近区域并没有集中型供水水源地，地下水位动态稳定，因此污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂(平面瞬时点源)的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向，垂直地下水流向为 y 方向时，则求取污染浓度分布模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n \sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-u)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x, y, t)—t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，g/L；

M—含水层的厚度，m；

m_M —长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向 x 方向的弥散系数， m^2/d ；

D_T —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率。

②模型参数的获取

利用所选取的污染物迁移模型，能否达到对污染物迁移过程的合理预测，关键就在于模型参数的选取和确定是否正确合理。

由模型可知，模型需要的参数有：外泄污染物质量 m ；有效孔隙度 n ；水流的实际平均速度 u ；污染物在含水层中的纵向弥散系数 D_L ；这些参数主要由类比区最新的勘察成果资料以及现有的试验资料来确定。

含水层的厚度 M ：根据本次搜集的地勘资料和以往水文地质资料，可知项目区粉细砂孔隙潜水含水层平均总厚度（⑧层粉土以上）约为 30m；

长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量 m_M ：

假如排水管接口处因腐蚀破裂造成泄露事故，泄露量按照废水量的 20% 计算（泄漏量大于 20% 易发觉）。在发现至 30 天时间内处理完毕，渗漏水按照渗透的方式经过包气带向下运移，假定渗漏的量不被包气带吸附和降解而全部进入含水层计算，同时不考虑渗透本身造成的时间滞后，预测对地下水的影响。

建设场地地下水埋藏较深，为预测最不利情况下渗漏对地下水环境的影响，渗入量的计算以各污染因子产生量为准。

氯化物渗入量计算考虑工艺废气洗涤废水输送至高盐废水处理站过程中管道发生泄漏，废水输送量为 $960000\text{m}^3/\text{a}$ ，泄漏量为 192000m^3 ，废水中氯化物浓度为 3g/L ，则氯化物渗入量为 576000kg (1745454.55g/d)。

氟化物渗入量计算考虑整理车间酸洗机产生的含氟废水输送至含氟废水处理站过程中管道发生泄漏，废水输送量为 $256000\text{m}^3/\text{a}$ ，泄漏量为 51200m^3 ，废水中氯化物浓度为 100mg/L ，则氟化物渗入量为 5120kg (15515.15g/d)。

H^+ 渗入量计算考虑整理车间酸洗机产生的含氟废水输送至含氟废水处理站过程中管道发生泄漏，废水输送量为 $256000\text{m}^3/\text{a}$ ，泄漏量为 51200m^3 ，废水中 HNO_3 浓度为 350mg/L 、 H_2SiF_6 浓度为 50mg/L ，则 H^+ 渗入量为 305.8kg (926.67g/d)。

浅层含水层的平均有效孔隙度 n ：根据《水文地质手册》，粉细砂含水层密实程度为中密，可取孔隙度为 0.4 ，而根据以往生产中经验，有效孔隙度一般比孔隙度小 $10\% \sim 20\%$ ，因此本次取有效孔隙度 $n=0.4 \times 0.8=0.32$ ；

水流实际平均流速 u ：根据含水层岩性等相关资料，确定粉细砂孔隙潜水含水层渗透系数为 5m/d 。同时由厂区附近区域等水位线可知，厂区地下水径流方向与区域径流方向一致，主要是由东北东向西南方向呈一维流动，水力坡度 $I=1.9\%$ ，因此地下水的渗透流速

$$V=KI=5\text{m/d} \times 0.0019=0.0095\text{m/d},$$

$$\text{平均实际流速 } u=V/n=0.0297\text{m/d}.$$

纵向 x 方向的弥散系数 D_L ：

参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，通常弥散度随着溶质运移距离的增加而加大，这种现象称之为水动力弥散尺度效应。其具体表现为：野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室所测出的值；即使是同一含水层，溶质运移距离越大，所计算出的弥散度也越大。将世界范围内所收集到的百余个水质模型中所使用的纵向弥散度 αL 绘在双对数坐标纸上，见图 6.6-6，从图上可以看出纵向弥散度 αL 从整体上随着尺度的增加而增大。基准尺度 L_s 是指研究区大小的度量，一般用溶质运移到观测孔的最大距离表示，或用计算区的近似最大内径长度代替。

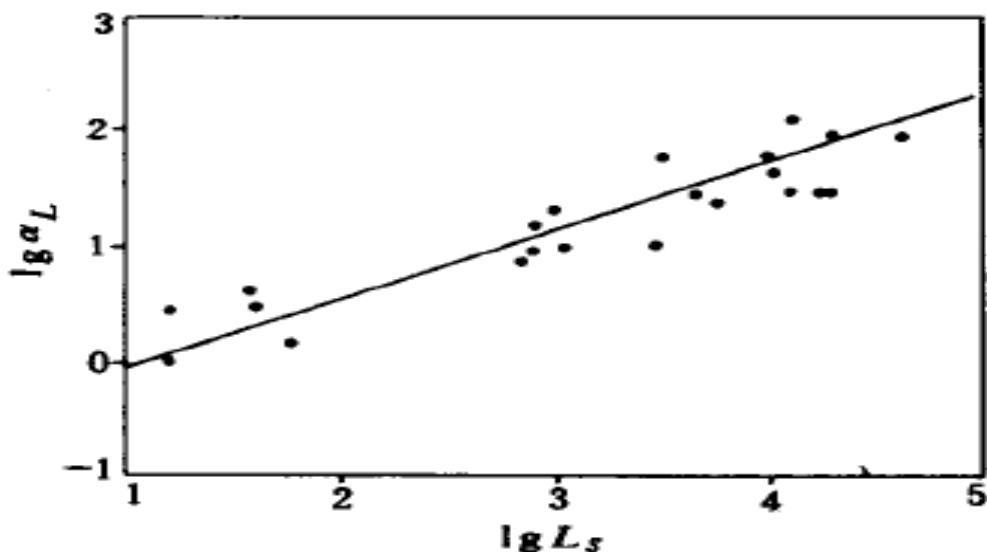


图 6.6-6 $\lg \alpha_L - \lg L_S$ 关系图

故本次参考以往研究成果，弥散度参数值取 5m。

由此计算项目区含水层中的纵向弥散系数 $D_L = 5\text{m} \times 0.0297\text{m/d} = 0.149(\text{m}^2/\text{d})$ ；

横向 y 方向的弥散系数 D_T ：根据经验一般 $\frac{\alpha_T}{\alpha_L} = 0.1$ ，因此， $D_T = 0.0149(\text{m}^2/\text{d})$ 。

项目水文地质参数取值，见表 6.6-4。

表 6.6-4 项目水文地质参数取值一览表

参数名称	含水层渗透系数	地下水流速	有效孔隙度	弥散系数	弥散系数
	(K1)	(u)	(ne)	(D_L)	(D_T)
	m/d	m/d	m/d	m^2/d	m^2/d
数值	5	0.0297	0.32	0.149	0.0149

③预测结果

H^+ 100d 预测结果，见图 6.6-6，365d 预测结果，见图 6.6-7，1000d 预测结果，见图 6.6-8。

水污染物 pH 进入含水层 100d，超标距离为下游 37m，预测超标面积为 1122m^2 ；影响距离为下游 51m，预测影响面积为 2246m^2 。

水污染物 pH 进入含水层 365d，超标距离为下游 76m，预测超标面积为 4096m^2 ；影响距离为下游 101m，预测影响面积为 8248m^2 。

水污染物 pH 进入含水层 1000d, 超标距离为下游 131m, 预测超标面积为 10278m²; 影响距离为下游 167m, 预测影响面积为 18880m²。

氯化物 100d 预测结果, 见图 6.6-9, 365d 预测结果, 见图 6.6-10, 1000d 预测结果, 见图 6.6-11。

水污染物氯化物进入含水层 100d, 超标距离为下游 23m, 预测超标面积为 400m²; 影响距离为下游 35m, 预测影响面积为 984m²。

水污染物氯化物进入含水层 365d, 超标距离为下游 49m, 预测超标面积为 1492m²; 影响距离为下游 71m, 预测影响面积为 3578m²。

水污染物氯化物进入含水层 1000d, 超标距离为下游 83m, 预测超标面积为 3213m²; 影响距离为下游 104m, 预测影响面积为 5631m²。

氟化物 100d 预测结果, 见图 6.6-12, 365d 预测结果, 见图 6.6-13, 1000d 预测结果, 见图 6.6-14。

水污染物氟化物进入含水层 100d, 超标距离为下游 24m, 预测超标面积为 451m²; 影响距离为下游 28m, 预测影响面积为 603m²。

水污染物氟化物进入含水层 365d, 超标距离为下游 51m, 预测超标面积为 1642m²; 影响距离为下游 58m, 预测影响面积为 2221m²。

水污染物氟化物进入含水层 1000d, 超标距离为下游 87m, 预测超标面积为 3622m²; 影响距离为下游 91m, 预测影响面积为 4100m²。

④地下水环境影响评价

根据预测结果, 排水管网接口处废水泄漏将对地下水环境造成一定影响。预测因子的中心浓度均随着地下水的稀释而逐渐降低, pH 的浓度在预测 100d 时地下水最大超标距离和影响距离分别为 37 和 51m, 365d 时地下水最大超标距离和影响距离分别为 76m、101m, 1000d 时地下水最大超标距离和影响距离分别为 131m、167m; 氯化物的浓度在预测 100d 时地下水最大超标距离和影响距离分别为 23 和 35m, 365d 时地下水最大超标距离和影响距离分别为 49m、71m, 1000d 时地下水最大超标距离和影响距离分别为 83m、104m; 氟化物的浓度在预测 100d 时地下水最大超标距离和影响距离分别为 24 和 28m, 365d 时地下水最大超标距

离和影响距离分别为 51m、58m，1000d 时地下水最大超标距离和影响距离分别为 87m、91m；其超标距离和和影响距离没有超出项目厂界，因此废水渗漏主要对厂区内的地下水环境造成影响，对项目区下游区域影响较小。

6.7 运营期生态环境影响分析

(1) 对土地利用影响分析

本项目用地为工业土地，本项目的建设使原来的覆有少量植被的荒漠地为主的土地利用类型转变为工业用地，改变了评价区域土地利用类型。但本项目建成后将进行相应的绿化和地面硬化措施，因此土地利用类型的变化并不会导致生态环境质量的降低。

(2) 对植物资源的影响分析

项目投入运营后，将会加强厂区及其周围的绿化和植被工作，生产过程中不存在破化植被的工业活动。因此，运营期不会对植物资源产生不利影响。

(3) 对动物资源的影响分析

对大多数野生动物来说，最大的威胁来自其生境被分割、缩小、破坏和退化。由于本项目位于工业园区内，拟选厂址周围已有众多现有企业以及其他人为活动，厂址附近没有野生动物，在本项目建设完成后，厂区的正常生产不会对野生动物的栖息地和生境再产生干扰和影响，因此，在运营期对野生动物的影响很小。

项目投入运营后，将加强厂区及其周围的绿化和植被的恢复及补偿工作，项目在生产过程中不存在破化植被的工业活动，运营期不会对植物资源产生不利影响；评价区现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类及昆虫等，项目通过加强施工人员的宣传教育和管理工作，可减少在建设初期对野生动物的影响，因此对生态环境的影响有限。

6.8 土壤环境影响预测与评价

6.8.1 正常情况下对土壤环境的影响分析

正常工况下，项目各工艺设备和地下水环境保护措施均达到了设计要求，且运行良好。根据项目工程分析，项目产生的生产废水中主要污染物为 pH、盐类 COD、氯化物、氟化物；生活污水中的污染物主要是 COD、NH₃-N、SS，其浓

度分别约 500mg/L、45mg/L、350mg/L。生产废水和生活废水经排水管道分别输送至厂内各污水处理站处理，且埋地式污水管道沿线采取防渗措施，防渗层渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s，其防渗能力均也达到了设计要求，具有良好的隔水防渗性能。

在防渗系统和设备及管道正常运行的情况下，本项目生产废水和生活废水向地下渗透将得到很好的控制，对土壤环境的影响较小，不会造成区域土壤的盐化。

6.8.2 非正常情况下对土壤环境的影响分析

(1) 预测范围

预测范围即为评价范围：以选址中心点为中心，以地下水流向东南至西北轴向为主轴，厂界东南上游 500m、厂界西北下游 2.5km、厂界两侧 1km 的区域，共约 6km² 范围。

(2) 预测评价时段

预测时段重点为运行期，本工程设计使用年限按 30 年估算。

(3) 预测情景

在事故状况下，项目产生的生产废水因管道接口腐蚀破坏导致酸性废水直接通过已经损坏的防漏层垂直入渗进入土壤环境而引起土壤酸化。

(4) 评价标准

采用《环境影响评价技术导则土壤环境》（试行）（HJ964-2018）附录 D.2 土壤酸化、碱化分级标准，见表 7.8-1。

表 6.8-1 土壤酸化、碱化分级标准一览表

土壤 pH 值	土壤酸化、碱化强度
3.5 \leq pH<4.0	极重度酸化
3.5 \leq pH<4.0	重度酸化
4.0 \leq pH<4.5	中度酸化
4.5 \leq pH<5.5	轻度酸化
5.5 \leq pH<8.5	无酸化或碱化
8.5 \leq pH<9.0	轻度碱化
9.0 \leq pH<9.5	中度碱化
9.5 \leq pH<10.0	重度碱化
pH \geq 10.0	极重度碱化

注：土壤酸化、碱化强度指受人为影响后呈现的土壤 pH 值，可根据区域自然背景状况适当调整。

(5) 数学模型

事故状况下，项目产生的酸性废水因管道接口腐蚀破坏导致酸性废水直接通过已经损坏的防漏层垂直入渗进入土壤环境而引起土壤酸化。因此，采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 方法一进行预测。单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：

ΔS —单位质量土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g。

本项目事故情况下，渗入量的计算以各污染因子产生量为准，输送至污水处理站的含氟废水量为 $0.1\text{m}^3/\text{h}$ 。

含氟废水中 HNO_3 浓度为 350mg/L 、 H_2SiF_6 浓度为 30mg/L 、氟化物浓度为 100mg/L ，则含氟废水中 H^+ 的浓度为 5.97g/m^3 。

假设输送过程中 10% 的废水发生长期渗漏且未被察觉，则 H^+ 渗入量为： $0.1 \times 10\% \times 8000 \times 5.97 \times 10^{-3} = 0.478\text{kg/a}$ ，即 478000mmol/a 。

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的量，g。项目所在地区降雨极少，淋溶排出量取 0；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的量，g。项目所在地区无地表径流，径流排出量取 0；

ρ_b —表层土壤容重，风沙土取 1.5t/m^3 ；

A —预测评价范围， 6000000m^2 ；

D —表层土壤深度，一般取 0.2m ；

n —持续年份，30a；

(6) 预测结果

本次酸性物质排放后表层土壤 pH 值的预测值，可根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中的 E.3 公式进行计算，如下：

$$pH = pH_b \pm \Delta S / BC_{pH}$$

式中：pH_b——土壤 pH 现状值；

BC_{pH}——缓冲容量，mmol / (kg·pH) ；

pH——土壤 pH 预测值。

项目区土壤 pH 现状值取平均值 7.8；

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D) = 30 \times 478000 / (1500 \times 6000000 \times 0.2) = 0.0008 \text{mmol/kg};$$

本项目所在区域的 BC_{pH} 取 2.0mmol / (kg pH)。

因此，pH=7.8-0.0008/2.0=7.79996

在防渗系统和设备及管道正常运行的情况下，本项目生产废水和生活废水向地下渗透将得到很好的控制，对土壤环境的影响较小，不会造成区域土壤的盐化。

在事故状况下，项目废水因管道接口接口渗漏导致酸碱废水垂直入渗进入土壤环境，经预测，持续发生渗漏 30 年后，土壤 pH 值为 7.79996，不改变土壤的酸碱化性质，仍属于无酸化或碱化。

因此，在加强管道维护和防渗系统监控的情况下，拟建项目对土壤环境的影响是可以接受的。

6.8.3 土壤环境影响评价自查表

土壤环境影响评价自查表见表 6.8-2。

表 6.8-2 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>	
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>	土地利用类型图
	占地规模	(146.67) hm ²	
	敏感目标信息	敏感目标（无）、方位（）、距离（）	
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（）	
	全部污染物	NO _x 、氟化物、HCl、氯化物、硫酸雾、pH 等	
	特征因子	pH 等	
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>	
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价工作等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>		

现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input type="checkbox"/>				
	理化特性	按要求调查			同附录 C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	有监测点位分布图
		表层样点数	4	4	0-0.2m	
	柱状样点数	5	0	0-3m		
现状监测因子	建设用地测 GB36600-2018 中基本项目+pH					
现状评价	评价因子	建设用地测 GB36600-2018 中基本项目+pH				
	评价标准	GB15618 <input type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	现状评价结论	各监测点土壤中的各监测因子均能满足《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第二类用地筛选限值				
影响预测	预测因子	pH				
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	预测分析内容	影响范围 (项目边界外各向外延 1km) 影响程度 (较小)				
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		1	pH 值	1 次/年		
信息公开指标	-					
评价结论	拟建项目对土壤环境的影响是可以接受					
注 1: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。 注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。						

6.9 电磁环境影响预测与评价

本工程 220kV 变电站, 站内规划安装 10 台 126000kVA/(220/10kV) 及 2 台 63000kVA (220/10kV) 主变压器。根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)判定, 本工程变电站的电磁环境影响评价工作等级为二级, 按照导则要求, 本次评价采用类比监测的方法进行。

电磁环境类比测量, 从严格意义讲, 具有完全相同的设备型号 (决定了电压等级及额定功率、额定电流等)、布置情况 (决定了距离因子) 和环境条件是最理想的, 即: 不仅有相同的主变数和容量, 而且一次主接线也相同, 布置情况及

环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

对于围墙外的工频电场，要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站围墙外的工频磁场，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易相符，因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多变电站的电磁环境的类比监测结果，变电站周围的工频磁场场强远小于 0.1mT 的限值标准，而变电站围墙外进出线处的工频电场则有可能超过 4kV/m。因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。按照类似工程的主变规模、电压等级、布置形式等原则，选择已运行的昌吉奇台 220kV 变电站作为本项目新建 220kV 变电站类比测量。类比变电站与本项目变电站主要技术参数对照，见表 6.9-1。

表 6.9-1 主要技术指标对照表

主要指标	昌吉奇台 220kV 变电站	本项目变电站
电压等级	220kV	220kV
主变规模	3×180MVA	10×126MVA+2×63MVA
主变布置形式	主变户内，220kV 配电装置为户内 GIS	主变户内，220kV 配电装置为户内 GIS
运行工况	3 台主变均正常运行	/
220kV 配电装置	户内，GIS 构架布置	户内，GIS 构架布置
环境条件	地处平原，变电站周围为工业用地、绿地、道路等，电缆进出线，无架空线等电磁环境干扰设施	地处平原，变电站周围为工业用地、绿地、道路等，电缆进出线，无架空线等电磁环境干扰设施

分析可知，类比变电站和本工程变电站的电压等级相同，主变压器均采用户内布置，由于主变场地均布置在场地中央，离围墙均有一定距离，因此，主变压器产生的工频电场、工频磁场对周围电磁环境影响不大，变电站的布置形式相似，其电磁环境的影响程度相近，相互间即具有一定可比性。同时，因类比变电站的主变规模大于本变电站，故预测结果偏保守，以昌吉奇台 220kV 变电站作为类

比对象是可行的。

根据类比项目检测报告，监测时间为 2018 年 7 月 26 日进行，监测时气象条件为天晴，温度 23~25℃，湿度 50%，风速 1.0m/s~1.8m/s，监测单位为国电南京电力试验研究有限公司，类比检测报告见附件。

监测结果见表 6.9-2。

表 6.9-2 昌吉奇台 220kV 变电站工频场强测试结果

序号	测点位置	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
1	东侧围墙外 5m (1)	5.6×10^{-2}	0.140
2	东侧围墙外 5m (2)	6.0×10^{-3}	0.084
3	南侧围墙外 5m (3)	2.5×10^{-1}	0.361
4	南侧围墙外 5m (4)	4.1×10^{-1}	0.940
5	西侧围墙外 5m (5)	3.2×10^{-2}	0.173
6	西侧围墙外 5m (6)	8.8×10^{-3}	0.132
7	北侧围墙外 5m (7)	1.0×10^{-1}	0.908
8	北侧围墙外 5m (8)	4.9×10^{-1}	1.351
9	东侧围墙外 5m	4.8×10^{-2}	0.130
10	东侧围墙外 10m	3.3×10^{-2}	0.114
11	东侧围墙外 15m	2.1×10^{-2}	0.106
12	东侧围墙外 20m	1.6×10^{-2}	0.103
13	东侧围墙外 25m	1.5×10^{-2}	0.096
14	东侧围墙外 30m	1.1×10^{-2}	0.089
15	东侧围墙外 35m	9.9×10^{-3}	0.078
16	东侧围墙外 40m	8.4×10^{-3}	0.063
17	东侧围墙外 45m	6.7×10^{-3}	0.050
18	东侧围墙外 50m	4.1×10^{-3}	0.039

根据监测结果，昌吉奇台 220kV 变电站正常运行时，围墙外产生的电场强度为 $4.1 \times 10^{-3} \text{ kV/m} \sim 4.9 \times 10^{-1} \text{ kV/m}$ ，磁感应强度 $0.039 \mu \text{ T} \sim 1.351 \mu \text{ T}$ ，远小于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中相应限值：电场强度 4000V/m，磁感应强度 $100 \mu \text{ T}$ 。

由类比监测结果预测，本项目 220kV 变电站运行后，围墙外工频电场强度小于 4000V/m，工频磁感应强度小于 $100 \mu \text{ T}$ ，均能满足《电磁环境控制限值》

(GB8702-2014) 规定限值。

6.10 碳减排评价

气候变化是当前世界面临的最严峻挑战之一。积极应对气候变化是我国实现可持续发展的内在要求，是加强生态文明建设、实现美丽中国目标的重要抓手，是我国履行负责任大国责任、推动构建人类命运共同体的重大历史担当。习近平总书记于 2020 年 9 月 22 日在第七十五届联合国大会讲话中作出我国“二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和”的庄严承诺。2020 年中央经济工作会议首次将“碳达峰、碳中和”列入新一年的重点任务，并在全国两会上将“碳达峰、碳中和”写入 2021 年政府工作报告。

2021 年 5 月 30 日，生态环境部发布了《关于加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控的指导意见》，要求新建、改建、扩建“两高”项目，应满足碳排放达峰目标和相关规划环评要求，将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。当前，制约现代煤化工产业发展的一个突出问题就是二氧化碳排放，能否妥善解决二氧化碳排放问题，直接关系到现代煤化工产业发展的前途和未来。因此，积极探索现代煤化工产业碳减排途径，对现代煤化工产业创新示范区绿色可持续发展具有指导意义。本项目在核算 CO₂ 排放量的基础上，结合项目具体特点及二氧化碳综合利用示范项目，积极探索一条绿色、低碳可持续发展路径，减缓气候变化带来的不利影响。

为贯彻落实中央和生态环境部“碳达峰、碳中和”相关决策部署和文件精神，充分发挥环境影响评价的源头防控、过程管理中的基础性作用，推进“两高”行业减污降碳协同控制，本评价按照相关政策及文件要求，根据《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》核算方法，计算本项目实施后全厂碳排放量及碳排放强度，提出项目碳减排建议，并分析整合项目减污降碳措施可行性及碳排放水平。

本项目电力和热力导致的二氧化碳排放量为 11194600 吨，折碳排放 3054080 吨。单位多晶硅产品的碳排放量为 15.27t/t 产品。

根据《多晶硅制造业绿色工厂评价要求》(T/CESA 1082-2020)，本项目单位

碳排放指标达到 1 级水平，达到国际领先水平。

本项目建设符合碳排放相关政策要求，在厂内外运输、工艺技术、节能设备和能源及碳排放管理等方面均采取了较完善的减污降碳措施，有利于减少二氧化碳排放，项目吨产品 CO₂ 排放强度相对较低。

第7章 环境保护措施及可行性论证

7.1 项目污染防治总体措施

项目污染防治总体措施见表 7.1-1。

7.2 废气污染防治措施

本项目排放一定量的废气污染物，为了减少对大气的污染，工程采用了相应的措施进行处理。

7.2.1 HCl 制备装置有组织废气处理措施

(1) 含氯废气处理

电解槽开、停车产生的低浓度氯气、氯气系统事故状态逸出的氯气送至事故氯气处理工序产生的含氯废气，采用碱液双塔串联吸收。高浓度含氯废气经次氯酸钠吸收塔循环吸收氯气，吸收率约为 99.96%-99.98%。进入尾气吸收塔的废气含氯约为 $500\text{mg}/\text{m}^3$ ，尾气吸收塔经 15% 氢氧化钠碱液，吸收效率约为 99%，可保证碱洗尾气经 25m 排气筒高空排放达到《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)表 4 大气污染物特别排放浓度限值。

废氯处理工艺流程：氯气处理工序来的氯压机密封气进入尾气吸收塔，正常生产次氯酸钠。另外，由电解工序、氯气处理工序及高纯盐酸等处来的事故泄压氯气、电解开停车产生的低浓度氯气进入废氯气吸收塔进行吸收，塔顶尾气进入尾气吸收塔进一步吸收。进塔碱液由碱液高位槽，根据塔内循环碱液的分析结果加入。塔底吸收碱液由碱液循环泵送回吸收塔循环吸收氯气，由液位调节系统控制经次氯酸钠泵送罐区厂内综合利用。

生产装置采取以下保障措施保证含氯废气处理正常进行：

1) 装置中氯气工艺系统设计了卸压管线，密封点出现泄漏时可联锁或遥控将系统氯气抽入事故氯气吸收装置吸收处理，氯气工艺系统保持负压状态，确保了系统氯气不会外逸到环境中。

2) 氯气输送拟选用国际最先进的离心式压缩机，具有运行稳定性高，全自动控制，配有完善的联锁系统等特点，输送系统安全可靠。

3) 按照规范要求,在装置各工序设置氯气泄漏监测仪,并与事故氯气吸收装置建立连锁,可有效控制氯气外逸。

含氯废气处理采用两级碱液吸收工艺,是《排污许可证申请与核发技术规范无机化学工业》(HJ 1035-2019)附录 A 烧碱(盐酸)行业对于含氯废气提出的废气治理可行技术。

(2) 含氯化氢废气处理

工业上酸性废气处理措施有多种类型,常见的有碱液吸收和水吸收等,每一种技术都有其特点。碱液吸收法和水吸收法优缺点分析见表 7.2-1。

表 7.2-1 常见酸性废气技术比较一览表

类型	碱液吸收	水吸收
优点	①对酸性气体吸收效率高,去除效果好; ②吸收液可循环使用或经处理后循环使用	①资源丰富; ②价格低廉;
缺点	①运行成本高,需要经常购买碱液	①产生大量酸性废水; ②处理酸性废水处理会增加费用;

高纯盐酸工段采用降膜吸收+尾气吸收制取高纯盐酸,降膜吸收器和尾气吸收塔采用循环碱液吸收的吸收率约为 99.96%-99.99%。残存的氯化氢尾气采用水力喷射进一步循环吸收,吸收效率约为 99%,可保证最终尾气经 20m 排气筒高空排放达到《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)表 4 大气污染物特别排放浓度限值。

本项目采用的降膜吸收+尾气吸收+水力喷射处理含氯化氢废气工艺,是《排污许可证申请与核发技术规范无机化学工业》(HJ 1035-2019)附录 A 烧碱(盐酸)行业对于含氯化氢废气提出的废气治理可行技术。

7.2.2 多晶硅装置有组织废气处理措施

(1) 含尘废气

本项目排放的三氯氢硅合成装置加料废气、冷氢化装置加料废气及硅块破碎废气均为含尘废气。

1) 加料废气

三氯氢硅合成装置与冷氢化装置加料过程中,原料硅粉在输送、下料、接受过程中产生的扬尘。含尘废气通过陶瓷滤筒式除尘器处理。

① 设备结构与工作原理

陶瓷滤筒式除尘器（金属烧结过滤器）的结构是由进风口、箱体、滤筒支架、滤筒、清灰装置、灰斗、翻板阀、螺旋输送机、集灰斗、电控系统等组成。

设备在系统主风机的作用下，含尘气体从除尘器上部的进风口进入除尘器底部的气箱内进行含尘气体的预处理，然后从底部进入到上箱体的各除尘室内；粒度细、密度小的尘粒进入滤尘室后，通过布朗扩散和筛滤等组合效应，使粉尘吸附在滤料的外表面。过滤后的干净气体透过滤筒进入上箱体的净气室由排气管经风机汇集至出风口排出。

随着过滤工况持续，积聚在滤筒外表面上的粉尘将越积越多，相应就会增加设备的运行阻力，阻力随滤料表面粉尘层厚度的增加而增大。为了保证系统的正常运行，除尘器阻力的上限应维持在 1400~1600Pa 范围内，当超过此限定范围，应由 PLC 脉冲自动控制器通过定阻或定时发出指令进行清灰。该滤筒式除尘器的清灰过程是脉冲控制仪控制脉冲阀的启闭。当脉冲阀开启时，气包内的压缩空气通过脉冲阀经喷吹管上的小孔喷射处一股高速、高压的引射气流，从而形成一股相当于引射气流体积 1~2 倍的诱导缺陷流，一同进入滤筒内，使滤筒内出现瞬间正压并产生鼓胀和微动；沉积在滤料上的粉尘脱落，掉入灰斗内，灰斗内的粉尘通过卸灰阀，连续排出。如此逐序循环清灰，此清灰方式不但彻底、还避免了喷吹清灰产生的粉尘二次吸附。

② 设备结构的特点

采用先进的沉流式布局，因而除尘器在工作过程中同步清灰效果好。其滤筒采用专业焊接烟尘的处理，对于亚微米级以上的粉尘具 99.9% 以上的净化效率，同时具有运行阻力低，使用寿命长的特点。尘气入口设置挡尘板，有缓冲及耐磨作用，不会使粉尘直接高速冲击滤筒，因而能延长滤筒的使用寿命。滤筒垂直而且除尘器本体内不设置传动部件，使其维修工作减至最少。对一般性粉尘，滤筒可长期使用不需要更换。

③ 设备运行性能

本项目使用陶瓷滤筒除尘器，滤筒总数 156 个，规格为 $\phi 325 \times 900\text{mm}$ 。根据设备说明书，除尘效率可达到 99.9% 以上，环评按 99% 计除尘效率。

硅粉上料系统粉尘采用滤芯除尘器进行净化后排放，在硅粉进料罐放空口设置硅粉过滤器，过滤器出口连接风机，使硅粉进料罐和过滤器始终处于微负压的状态，避免硅粉在加料过程中溢出飘散在大气中。

陶瓷滤筒式除尘器（金属烧结过滤器）运行过程中可在过滤材料表面形成滤饼，形成双重过滤层，其过滤精度高、化学性能稳定、耐腐蚀；抗压强度好，可反吹再生，使用寿命长，在多晶硅行业生产中具有广泛的应用。

根据新特能源股份有限公司 3×1.2 万吨多晶硅装置 2021 年例行监测报告，根据生产装置运行情况，正常工况下的冷氢化车间合成过滤器放空口的排气浓度控制在颗粒物 2.3-20mg/m³，排放速率约为 0.0001-0.00036kg/h，废气排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 规定的二级标准要求，可实现稳定达标排放。

本项目加料废气经陶瓷滤筒除尘器处理，三氯氢硅合成装置加料废气粉尘排放浓度 30mg/m³、排放量约为 0.06kg/h，冷氢化装置粉尘排放浓度 30mg/m³，排放量约为 0.06kg/h，尾气通过 15m 排气筒排空，颗粒物排放达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)新污染源二级排放标准的限值要求。

同时硅粉上料系统还采取了以下工艺保证措施，确保粉尘产生量减少，粉尘达标排放。措施包括：硅粉吨袋采用内衬塑料形式，避免硅粉透过编织袋缝隙漏出造成污染；在硅粉进料罐的硅粉加料口，设置大口径漏斗，收集加料过程中散落的硅粉。

2) 多晶硅块破碎废气

整理车间成品硅棒破碎过程中产生含尘废气，采用脉冲式布袋除尘器处理。

在日常工业上用于粉尘颗粒物分离的设备主要有：重力沉降式除尘器、惯性除尘器、静电除尘器、湿式除尘器、过滤式除尘器（袋式除尘器、金属烧结过滤器、陶瓷滤筒除尘器）、旋风除尘器等。评价对于各类除尘器的使用范围和概略性能进行对比分析，详见表 7.2-2。

表 7.2-2 各类除尘器的使用范围和概略性能对比分析一览表

类型	旋风洗涤器	文丘里洗涤器	旋风除尘器	静电除尘器	布袋除尘器	金属烧结过滤器
原理	吸收水以环形喷射方式	利用文丘里管气速变化除尘	利用旋转气流的离心力实现	利用尘粒荷电作用除尘	利用过滤作用实施除尘	利用过滤材料过滤颗粒物，同

	进入除尘器中吸收尘粒		尘粒与气流分离			时过滤材料表面形成滤饼，形成双重过滤层
压力损失	700~1200Pa	4000~10000Pa	700~1500Pa	50~130Pa	1000~1500Pa	/
适用粒径范围	>5 μm	0.5~1 μm	5~30 μm	0.5~1 μm	0.5~1 μm	3~5μm
除尘率	95~99%	90~99%	60~70%	90~99.9%	90~99.9%	99~99.9%
优点	适用于烟气体量大和含尘浓度高的场合。设备费中，运行费中。	文丘里洗涤器可以有效的去除直径小于2μm的粉尘，适合于70-90℃。设备费少。	工艺成熟，原理简单，操作稳定，设备费少，运行费中。	可以有效的去除直径为0.25μm的尘粒。除尘率高。	可以有效的去除直径为0.25μm的尘粒。除尘率高。	过滤精度高、化学性能稳定、耐腐蚀；抗压强度高，可反吹再生，使用寿命长
缺点	无法有效去除直径为5-10μm的粉尘，只能视为除尘的前处理设备。	压差较大，抽风机的能源消耗高，并且需要处理大量的废水。运行费大。	压力损失大700~1500Pa，无法有效去除直径为5-10μm的粉尘，只能视为除尘的前处理设备。	设备费大，运行费中。	设备费中，运行费大。	冬季水汽大易结冰

袋式除尘器是一种干式滤尘装置。它适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘。滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入袋式除尘器后，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。

滤料使用一段时间后，由于筛滤、碰撞、滞留、扩散、静电等效应，滤袋表面积聚了一层粉尘，这层粉尘称为初层，在此以后的运动过程中，初层成了滤料的主要过滤层，依靠初层的作用，网孔较大的滤料也能获得较高的过滤效率。随着粉尘在滤料表面的积聚，除尘器的效率和阻力都相应的增加，当滤料两侧的压力差很大时，会把有些已附着在滤料上的细小尘粒挤压过去，使除尘器效率下降。另外，除尘器的阻力过高会使除尘系统的风量显著下降。因此，除尘器的阻力达

到一定数值后，要及时清灰。清灰时不能破坏初层，以免效率下降。

其运行原理为：当含尘气体由进风口进入灰斗以后，一部分较粗尘料在这里由于惯性碰撞自然沉降等原因落入灰斗，大部分尘粒随气流上升进入袋室，经滤袋过滤后，尘粒被阻留在滤袋外侧，净化的气体由滤袋内部进入箱体，再由阀门板孔，出风口排出，从而达到收尘的目的。随着过滤过程的不断进行，滤袋外侧的积尘也逐渐增多，从而使收尘器的运行阻力也逐渐增高，当阻力增到预先设定值时，清灰控制器发生信号，首先控制提升阀将阀板孔关闭，切断过滤气体流，停止过滤过程，然后电磁脉冲阀打开，以极短的时间（0.1~0.15 秒）向箱体内喷入压力为 0.5~0.7Mpa 的压缩空气，压缩空气在箱体内迅速膨胀涌入滤袋内部，使滤袋产生变形，震动，加上逆气流的作用，滤袋外部的粉尘便被清除下来掉入灰斗，清灰完毕之后，提升阀再次打开，收尘器又进入过滤状态。根据袋式除尘器的结构，只要滤布选择和结构设计得当，对于粉尘的去除率可达 99% 以上。

布袋除尘器结构见图 7.2-1。

同时为了确保袋式收尘器的稳定运行，特建议：

①建设单位应选择好滤料。根据本项目所处理的含硅粉废气的特点，应选择容尘量大、透气性好、过滤阻力小、抗皱折性、耐磨及耐温性能好的、使用寿命长的滤料。

②应加强袋式除尘器的维护、保养，及时更换老化的布袋，杜绝因布袋老化破裂而导致的含尘废气直接排放的问题。

③ 除尘器尾气集中排放要作好设计，运行后应加强管理。

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 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 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 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，净化效率 99.5% 以上。

根据《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）附录 A 中的表 A.3 多晶硅棒生产排污单位废气污染防治可行技术参考表，针对污染颗粒物“袋式除尘”属于可行技术。由此表明，本项目采用布袋除尘措施可行。

根据新特能源股份有限公司 3×1.2 万吨多晶硅装置 2021 年例行监测报告，

成品车间含尘废气采用布袋除尘器处理后的废气量约为 8000-9000Nm³/h，排气浓度可控制在 40-50mg/m³，粉尘排放速率约为 0.32-0.45kg/h，废气排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 规定的二级标准要求，可实现稳定达标排放。

本项目硅棒破碎废气采用脉冲式布袋除尘器除尘效率按 99% 计，排放浓度可控制在 30mg/m³，排放量约为 1.05kg/h，尾气通过 15m 排气筒排放，可保证颗粒物排放达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 新污染源二级排放标准的限值要求。

(2) 酸性废气

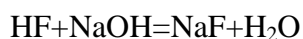
本项目排放的酸性气为整理装置酸洗废气及工艺废气处理装置洗涤尾气。

1) 酸洗废气

在整理车间硅芯拉制工序，拉晶炉使用氩气作为保护气，拉制出来的硅芯首先完成机加工，酸洗废气经整理车间二级碱液喷淋处理后高空排放。

硅芯制备在整理车间酸洗机挥发出来的废气中氟化氢和氮氧化物。酸洗机设集气装置，酸洗车间配套抽气风机，酸洗废气集中送往二级碱液洗涤塔用 NaOH 碱液进行循环喷淋洗涤吸收。

多晶硅整理装置酸腐蚀处理槽挥发出来的废气中氟化物和氮氧化物。在酸腐蚀处理槽上方设置风罩，并用风机将酸性废气送往碱液洗涤塔进行处理。用 NaOH 碱液进行循环喷淋洗涤吸收，酸性废气处理原理如下：



根据新特能源股份有限公司多晶硅项目 2021 年行监测报告，酸性废气一级洗涤塔氟化物排放浓度最高为 0.26-4.72mg/m³、排放速率在 0.0062-0.108，氮氧化物排放浓度最高为 10-16mg/m³、排放速率在 0.0062-0.138kg/h，均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 规定的二级标准要求，可实现稳定达标排放。

酸性废气处理装置的二级喷淋塔处理系统示意图见图 7.2-2。

净化后的尾气排放浓度可控制在氮氧化物 23.1mg/m³、氟化氢 1.94mg/m³，

排放量约为氮氧化物 1.942kg/h、氟化氢 0.163kg/h，经 46m 排气筒排放，可保证达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源二级排放标准的限值要求。

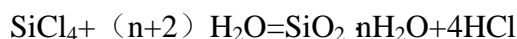
2) 工艺废气处理装置洗涤尾气

①深冷回收氯硅烷的技术经济可行性论证

项目产生的含氯硅烷废气（包括精馏不凝气、再生尾气、开停车置换气、储罐泄压废气等），均首先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。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°C、四氯硅烷沸点 57.6°C，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，同时也可减少污泥及滤渣产生量。根据调查，四川永祥多晶硅有限公司、内蒙古通威多晶硅有限公司、新疆新特晶体硅高科技有限公司等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。

②两级淋洗塔治理措施可行性论证

多晶硅项目各装置产生的工艺废气，以及来自各工段的置换吹扫气和事故排放废气进入工艺废气处理系统，处理系统用氮气保护。废气中主要污染物为氯硅烷（ SiCl_4 、 SiH_2Cl_2 、 SiHCl_3 、另外还有少量 $\text{Si}_n\text{Cl}_{2n+n}$ 及 $\text{Si}_n\text{H}_m\text{Cl}_{(2n+2)-m}$ 系的氯硅烷衍生物）和 HCl 。废气处理装置为水洗喷淋塔采用回用水进行喷淋洗涤吸收，碱洗喷淋采用 15-18%NaOH 碱液喷淋吸收。洗涤塔的下部置于废液接受地槽中，用循环液形成液封。回用水由塔顶喷入，对尾气进行喷淋洗涤，废气中的氯硅烷被水解中和，其反应原理如下：



氯硅烷与水反应产生氯化氢，工艺废气喷淋塔处理后废气在液封罐经循环液形成液封放空。含有水合硅粉、 HCl 的出塔底洗涤液用泵送入污水处理系统。

在水洗+碱洗喷淋塔，氯硅烷经过降温而转化成为液态，与水反应而被分解；

HCl 极易溶于水，去除率可达到 99.96-99.98%，尾气中主要含有氮气和氢气，以及残留的少量 HCl，再用循环液形成液封洗涤脱氯化氢，可实现 90% 去除率。

根据新特能源股份有限公司 3×1.2 万吨多晶硅装置 2021 年例行监测报告，根据全厂生产装置运行情况，工艺废气处理装置废气经两级洗涤塔采用回用水加碱液喷淋洗涤吸收处理后的单套洗涤系统废气量约为 685-3700Nm³/h，经水洗塔洗涤吸收处理后，排气浓度可控制在 HCl1.3-82.1mg/m³，全厂 6 套洗涤系统 HCl 排放速率约为 0.005-0.183kg/h，满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 规定的二级标准要求，可实现稳定达标排放。

工艺废气处理装置采用“一级水洗+一级碱洗”处理工艺，对氯化氢的处理效果更佳，处理后废气污染物可以满足标准要求。HCl 排放浓度（折满负荷）最高为 20mg/m³，排放速率 0.009kg/h，经安全液封罐后通过 25m 排气筒排空达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 新污染源二级排放标准的限值要求。

项目含氯硅烷废气采用深冷回收氯硅烷从技术、经济角度具可行性。并且根据《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》(HJ1119-2020) 附录 A 中的表 A.3 多晶硅棒生产排污单位废气污染防治可行技术参考表，针对污染物氯化氢“多级水洗淋”属于可行技术。由此表明，本项目采用二级喷淋措施可行。

7.2.3 公用工程废气处理措施

(1) 化验室实验废气处理措施

化验室废气主要为日常生产检测产生的废液，在抽气集气过程中会发出极少量氢氟酸、硝酸、盐酸等酸性气体。检测废液及时清理，废气进行二级碱液喷淋处理，可充分去除废气中的酸性气体。

废气采用填料喷淋吸收塔进行二级碱液喷淋处理，根据多晶硅装置酸洗废气采用二级碱液喷淋处理后高空排放。类比新特能源股份有限公司多晶硅项目酸性废气一级洗涤塔例行监测报告，监测结果显示氟化物排放浓度最高为 2.85mg/m³，氮氧化物排放浓度最高为 16mg/m³，均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 规定的二级标准要求。

(2) 危废暂存库暂存废气处理措施

危险废物暂存库内临时储存厂内各生产装置产生的危险废物，主要包括各种

废催化剂、废吸附剂、废隔膜、废树脂及废酸等，沾染或吸附的危险物质主要为生产过程中产生的氯硅烷，临时储存过程中有少量挥发废气跟空气中的水分发生反应生成氯化氢。本项目危废库房采用气体收集装置+活性炭吸附处理。

本项目危废暂存库为厂内危险废物临时存放，物料在常温、静置状态下堆存，且配套及其抽气集气设备，堆存物料主要为废隔膜、废吸附剂、废催化剂等吸附性强的废弃物料，废料附着的氯硅烷等废料在干燥环境中可保持稳定，挥发性低，经采用活性炭吸附处理后，可保证较好的去除效果。

活性炭吸附装置由装置壳体、滤层支架、活性炭填料、进出口等组成。活性炭系统的设计满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ2026-2013)中的相关要求。活性炭料采用颗粒活性炭，颗粒粒径为 3-4mm，孔隙率为 0.5-0.65，比表面积不小于 $700\text{m}^2/\text{g}$ ；活性炭层的填充密度为 $350\text{-}550\text{kg}/\text{m}^3$ ；活性炭采用分层并联布置方式，可保证酸性废气 90% 处理效率，使废气排放达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 规定的二级标准要求。

7.2.4 无组织废气处理措施

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。

本项目 HCl 制备装置无组织排放废气主要为生产装置氯气处理、氯气液化及废氯气处理等工序排放的氯气无组织排放，氯化氢合成及盐酸工段排放的氯化氢无组织排放。

生产过程中应加强生产管理，优化操作条件，严格控制工艺参数及物料配比。巡视中发现问题及时整改。生产设备应定期做好检修，减少跑冒滴漏等现象的发生，注意对这些地方进行检查和保护。管道应定期做好检修，减少跑冒滴漏等现象的发生，应注意保护和维修。

①氯硅烷贮罐均采用压力罐，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，收集去深冷装置回收氯硅烷，深冷后废气经缓冲罐送工艺废气处理装置进行处理。

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。

根据预测结果，项目排放的特征污染物 Cl_2 、 HCl 、硫酸雾落地浓度贡献值叠加现状背景值及在建项目的环境影响后的小时浓度均满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的 1 小时参考浓度限值要求；项目排放的特征污染物 TSP 落地浓度贡献值叠加现状背景值及在建项目的环境影响后的日均浓度最大值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的浓度限值要求。

（1）含氯废气无组织排放控制措施

生产装置采取以下保障措施保证含氯废气处理正常进行：

1) 装置中氯气工艺系统设计了卸压管线，密封点出现泄漏时可联锁或遥控将系统氯气抽入事故氯气吸收装置吸收处理，氯气工艺系统保持负压状态，确保了系统氯气不会外逸到环境中。

2) 氯气输送拟选用国际最先进的离心式压缩机，具有运行稳定性高，全自动控制，配有完善的联锁系统等特点，输送系统安全可靠。

3) 照规范要求装置各工序设置氯气泄漏监测仪，并与事故氯气吸收装置建立连锁，可有效控制氯气外逸。

（2）全厂工艺废气无组织排放控制措施

本项目均采用密封式生产设备，生产设备本体出现泄漏造成无组织排放情况较少，无组织排放易发点位主要是与设备相连的管道、阀门、法兰、输送泵等。本项目无组织排放控制措施主要如下：

1) 设计、选型及施工

①设计及设备、设施选择严格执行国家相关法规、设计标准、规范。

②所有设备选材、选型设计时增大安全系数，确保设备安全、无泄漏。

③压力管道选用高等级管材，采用氩电连焊的全焊透焊接接头型式，焊缝做 X 射线、超声波、磁粉、渗透等无损检测，100% 耐压试验、检漏试验，确保压力管道安全长周期运行。

④工艺物料输送泵均采用屏蔽泵，该类型的泵无动密封点，确保运行中安全无泄漏。

⑤阀门选择根据介质特性，选用高等级阀门，100%耐压试验、检漏试验，确保阀体运行中无泄漏。

⑥法兰连接等静密封点，连接面采用 MFM 或 RJ 密封面型式，垫片选用填充石墨金属缠绕垫或金属环垫，密封性能最佳。

2) 管理及维护

①制定全面的生产管理、安全生产、环保管理等规章制度，严格生产管理，按制度落实生产设施巡查、巡检，定期对设备、管道、阀门、法兰、输送泵等进行维护，发现问题第一时间进行处理。

②加强岗位培训，落实安全生产责任制。公司领导把安全生产、防范事故工作放在第一位，严格安全生产管理，经常检查安全生产措施，发现问题及时解决，消除事故隐患；强化生产操作人员的安全培训教育，增强全体职工的责任感；生产操作人员必须严格执行操作规程，熟悉发生非正常排放时应急处理措施。

③加强设备管理，消除非正常排放隐患

加强管理和维护工作，确保生产系统、环保设施正常运行，易损件在使用寿命期限内提前进行更换，充分估计非正常排放发生的可能性，制定应急处理措施。

④在污染治理设施“三同时”未落实前主体工程不允许投入生产。

⑤加强工艺废气收集系统的运行维护和管理，调好各调节阀门，及时修理各破损部位，确保系统的正常运行，避免发生非正常排放的情况。

根据预测结果，Cl₂、HCl、硫酸雾及颗粒物等污染物无组织排放厂界浓度符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)企业边界大气污染物浓度限值。因此该项目无组织排放污染防治措施可行。

7.2.5 长期稳定达标排放的可行性

根据《排放源统计调查产排污核算方法》的工业行业产排污系数手册：《3825 光伏设备与元器件制造行业系数手册》、《2612 无机碱制造行业系数手册》、《污染源源强核算技术指南准则》(HJ 884-2018)及《排污许可证申请与核发技术规范无机化学工业》(HJ 1035-2019)核算本项目污染源强。本项目与国内现有多晶硅

生产装置在原辅料及产品、工艺、规模、污染控制措施、管理水平等方面具有相同特征。多晶硅生产装置工艺废气产排放指标主要参考工艺设计指标及公司现有工程废气产排污情况，利用现有工程污染源例行监测数据核算出本项目废气污染物产生量及排放量，符合《污染源源强核算技术指南准则》。正常生产工况下可保证长期稳定达标排放。

项目生产中应加强开停车及装置检修过程的无组织排放。在检修前对所检修管线和设备均进行断开和抽空置换，如 HCl 制备装置将抽出的含氯废气送到氯气吸收装置进行吸收处理，吸收后可实现达标排放；多晶硅装置将抽出的含氯化氢及氯硅烷废气送到工艺废气吸收装置进行吸收处理，吸收后可实现达标排放。开停车及装置检修期间应确保处理系统正常运行，不得未经处理直接排放，需提前上报生态环境主管部门。非正常工况持续时间不应超过 24h。

异常情况下，处理设施发生事故导致处理效率降低，废气处理设施故障停运工况下废气污染物排放情况。三氯氢硅合成在非正常工况时，先进入储罐中临时储存，待项目正常运转后，储罐气进入生产工艺中，随后进入后续工段，工艺废气进入工艺废气吸收装置进行吸收处理，吸收后可实现达标排放。

异常工况下如不能及时保证废气处理装置达标排放应尽快停止生产装置，完成检修后，先运行环保装置在开启生产设施，保证不出现异常排放。

7.2.6 碳减排措施分析

(1) 目前二氧化碳可行的减排方案

CO₂ 减排采取的措施主要有两方面：一是减排和控制增量：使用低碳能源，提高能源利用效率，采用节能技术，尽可能减少石化燃料的使用；二是加大 CO₂ 的处置和利用，包括捕集和封存技术，进行油气开采，微藻利用及化工利用等。目前来讲，煤化工企业的二氧化碳的减排技术一般有二氧化碳的收集保存、循环利用以及化学转化三种。

收集保存技术是当前应用较多的技术。先将二氧化碳收集，然后经过分离和压缩等程序，最后把压缩后的二氧化碳输送到地下深层并妥善保存。保存的地层主要是开采完的石油和天然气井，这种技术在我国得到了相当大的发展。研究还表明，储存了二氧化碳的油气田的回采率大大提高，大概可以增加油田产量约

10%左右。

二氧化碳的循环利用不仅可以变废为宝，还可以达到节能减排的作用。煤化工生产过程中排放的二氧化碳浓度高并含有大量杂质气体，这给循环利用带来了很大的麻烦。煤化工企业可以利用二氧化碳的物理化学性质对其进行再次利用，比如制造灭火器、食品添加剂等等。

二氧化碳的化学转化主要是利用化学方法将其转化为其他物质，对碳氢原子的再利用。目前，比较成熟的二氧化碳化学转化技术主要是制备碳酸盐、水杨酸、硼砂、双氰胺、对羟基、苯甲酸等产品。近几年，利用二氧化碳制造可降解塑料成为一个新的研究方向。

解决煤化工业的二氧化碳排放就要利用现有的技术对二氧化碳进行收集、保存和转化，减少二氧化碳排放的同时，还能生产相应的附加产品。

(2) 本项目采取的碳减排措施

1) 厂内外运输减污降碳措施

①项目在总图布置时，根据工艺生产的需要，按照工艺流向布置，物料顺行，合理分配运输量，减少物流，减少折返、迂回以及货物的重复装卸和搬运，减少厂内运输货物周转量，缩短运输距离，从而减少厂区内运输车辆、非道路移动机械等移动设备燃烧产生的 CO₂ 排放量。

②工艺设备和建构筑物合理布局，水泵房、变配电设施等均设置在负荷中心，减少电力等能源输送损耗，减少电力隐含的 CO₂ 排放量。

2) 电气设施减污降碳措施

本项目在电气设备设施上采用了多种节能措施，从而间接减少了电力隐含 CO₂ 排放量。具体措施主要有：

①根据项目用电性质、用电容量等选择合理的供电电压和供电方式，有效减少电能损耗。

②选用高功率因数电气设备。采用无功功率补偿，为减少线路损失，设计采用高低压同时补偿的方式。低压设置自动无功补偿电容器装置，高压采用高压并联电容器进行功率因数补偿，补偿后使功率因数在装置负荷正常运行时提高，有效减少无功损耗，从而减少电能损耗，实现节能运行。

③选用节能型干式变压器，能效等级为 1 级，具有低损耗（空载和负载损耗相对较低）、维护方便等显著特点。

④各种电力设备均选用能效等级为 1 级的节能产品，实际功率和负荷相适应，达到降低能耗，提高工作效率的作用。

⑤负载变化较大的风机、泵类采用变频器调速控制，进一步降低能耗。

综上分析，项目在厂外运输、节能设备和管理等方面均采用了当前国内较成熟、先进的减污降碳措施，项目减污降碳措施整体可行。

7.3 废水污染物治理措施

项目全厂废水采用国内外先进的治理措施，实施“清污分流、污污分治、回收利用”的处理方案。

本项目新建生活污水预处理装置、含氟废水处理站、高盐废水处理站（多效蒸发）、回用水站，共同处理厂内生产废水。

7.3.1 HCl 制备装置工艺废水回用可行性分析

本项目 HCl 制备装置属于无机碱制造（烧碱）行业，参照《氯碱生产污水处理设计规范》（GBT 51230-2017）分析本装置工艺废水回用可行性。

根据《氯碱生产污水处理设计规范》（GBT 51230-2017）采用离子膜电解槽生产氢氧化钠、氯气和氢气的生产工艺，生产污水来源主要在盐水精制工序和离子交换膜电解工序。其中盐水精制工序废水包括盐泥洗涤与压滤水、过滤器反洗废水及含镍废水（树脂再生废水），离子交换膜电解工序产生活性氯废水。淡盐水压滤废水和过滤器反洗水采用不同处理工艺进行预处理后返回化盐工段使用。

不同废水的处理工艺见图 7.3-1、图 7.3-2。

根据设计规范，盐泥洗涤与压滤水可直接送盐水桶用于化盐工序；过滤器采用 15% 盐酸进行化学再生，反洗废水在化盐车间内中和池加碱中和后，可直接送盐水桶用于化盐工序。

根据《氯碱生产污水处理设计规范》（GBT 51230-2017），二次盐水精制工段的离子交换树脂塔再生过程中排放的含镍废水在中和池中和。对阶段性成酸性或

碱性水的含镍废水应进行中和处理,宜加入盐酸或氢氧化钠调节废水 pH 值为 6-8,处理后宜回收用于化盐工序。考虑到离子树脂再生废水含有较大量的钙镁离子,本项目再生废水排放至高盐废水处理站处理。

7.3.2 工艺废水处理可行性分析

本项目废水实行清污分流、分类治理、用污排清。

蒸汽凝结水集中收集后返回电厂。盐泥压滤后的滤液及滤膜反冲洗水均返回一次盐水工段回用于化盐。离子膜电解脱氯后淡盐水、螯合树脂塔产生的再生酸碱废水、气液分离废水中和后送高盐废水处理站的高氯化钙废水处理系统。氯化氢冷却废水及氯化氢尾气喷射废水送高盐废水处理站的高氯化钠废水处理系统。

多晶硅装置整理车间酸洗废水、酸洗废气洗涤废水经含氟废水处理,出水会同渣浆处理水解废水、电解制氢单元电解碱性废水进入高盐废水处理站高氯化钙废水处理系统。工艺废气处理单元废水送高盐废水处理站的高氯化钠废水处理系统。

高盐废水处理站的出水进行回用,高氯化钠废水处理系统浓水在装置内经浓盐水蒸发结晶装置制备回用废盐。高氯化钙废水处理系统在装置内经浓盐水蒸发结晶装置处理,结晶盐出厂填埋。

项目清净下水主要包括循环冷却水排水、脱盐水处理站排水、高纯水处理站排水和冷冻站排污水,经中水回用装置进一步处理后,部分回用于循环冷却水系统,部分回用于工艺尾气处理单元。生活废水经生活污水预处理装置处理后夏季用于厂区绿化,冬季送回用水站处理。本项目废水不外排。

本项目一期工程建 4 座废水处理设施,包括 1 座生活污水预处理装置、1 座含氟废水处理站、1 座高盐废水处理站(含两套蒸发结晶)及 1 座中水处理站。

二期工程建 3 套废水处理设施,包括 1 座含氟废水处理站、1 座高盐废水处理站(含两套蒸发结晶)及 1 座中水处理站。生活废水依托一期生活污水预处理装置处理。

(1) 高盐废水处理站

每期工程各建设一套高盐废水处理站设计规模 150m³/h 设计。本项目高盐废水处理站有两条废水系统,分别是:一条高氯化钠废水处理系统,处理规模为

70t/h，含 15m³/h 高浓盐水结晶装置；另一条高氯化钙废水处理系统，处理规模为 80t/h，含 20m³/h 高浓盐水结晶装置。

1) 高氯化钠废水处理系统

氯化氢冷却废水及氯化氢尾气喷射废水及工艺废气处理单元废水，含钠、硅烷水解物等，排入高氯化钠废水处理系统，精盐水经配套 70m³/h 蒸发结晶装置回收废盐。

① 高氯化钠盐水处理

进水水中可接受的可溶性 SiO₂ 为 310mg/L，还可接收大分胶体形式的 Na₂SiO₃ 等硅组分。废水进入本装置预处理单元混合后，通过往水中添加混凝剂、助凝剂等，使得水中生产的悬浮的硅酸钠、二氧化硅等沉淀在澄清池中去除，预处理单元过滤清液去往蒸发结晶单元，除硅后的水质可达到硅含量 20ppm。经压滤机过滤，二氧化硅滤渣主要含 SiO₂、NaCl 及 Na₂SiO₃，送至渣场，滤液为精制 NaCl 溶液，送蒸发结晶装置处理。

高氯化钠盐水处理工艺流程见图 7.3-3。

② 回收废盐蒸发结晶装置

每期工程配套 15m³/h 高钠盐水蒸发结晶装置。回收的精制 NaCl 溶液采用盐种法 MVR 降膜蒸发浓缩结晶工艺回收废盐。

蒸发结晶单元主要包括 MVR 降膜蒸发系统和三效蒸发结晶系统。MVR 蒸发单元先将废水从 5wt% 提浓至 22wt% 左右，浓缩 4.4 倍，则预处理后的硅组分由 20ppm 被浓缩至 88ppm，其中溶解态 88ppm(90°C 时溶液饱和度 180~220ppm)。结晶器中分离出的氯化钠含有的硅主要分为两部分：一是结晶器中过饱和析出的悬浮态硅组分；析出的悬浮态硅固体组分可通过高温板框单元，盐腿筛分和离析器排放可以去除。二是离心机分离出的氯化钠湿盐中含有的 5% 水分中溶解的硅组分。MVR 蒸发浓缩液再利用低压蒸汽进行三效蒸发结晶浓缩。

氯化钠结晶盐在浓缩的过程中结晶析出后通过离心脱水机分离出去。结晶回收氯化钠废盐后的，含 CaSO₄ 杂质分离出结晶系统，送高氯化钙废水处理系统结晶系统。

2) 高氯化钙废水处理系统

离子膜电解脱氯后淡盐水、螯合树脂塔产生的再生酸碱废水、气液分离废水、

螯合树脂塔产生的再生酸碱废水、电解制氢单元电解碱性废水、渣浆处理水解废水等含酸废水经中和、沉淀反应处理后的出水及高氯化钠废水处理系统高浓水，排入高氯化钙废水处理系统。

中水回用装置和中水回用装置浓水一并进入高氯化钙废水处理系统，高浓出水进行蒸发结晶装置采用 MVR/三效蒸发+结晶。

① 高氯化钙盐水处理

高氯化钙废水处理系统接收的废水首先用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 进行预处理，在中和反应水池将石灰乳投加到反应池中，水经过四级中和反应后由水泵加压送入斜板沉淀池，经沉淀后清水由水泵提升送入过滤装置，经过滤后的清水进入回用水池，该水再经加压水泵送到尾气处理装置循环使用。无法回用的废水送超滤及反渗透装置处理后出水作为循环水补水。反渗透浓水进入 MVR 蒸发器进行蒸发结晶，结晶盐出厂填埋处理。

② 结晶盐蒸发结晶装置

高盐废水处理站工艺示意图 7.3-4。

每期工程配套 $20\text{m}^3/\text{h}$ 高钙盐水蒸发结晶装置。

高氯化钙废水处理系统排出的反渗透浓水进入 MVR 蒸发器进行蒸发结晶，结晶杂盐外运至有资质单位处理。蒸馏水和反渗透出出水作为循环水补水。

MVR 蒸发装置是高盐水处理系统的核心部分，绝大部分水分的去除是通过该装置来完成。MVR 蒸发装置是根据各种物料在同一压力下沸点各不相同的特性进行设计，通过加热的方式使物料达到某种溶剂的沸点而从溶液中蒸发分离出来，此处主要根据废水中水的特性进行设计，根据水在不同压力下对应不同沸点的特性把溶液加热到沸腾状态使水从溶液中分离出来。

由于水量较大，盐浓度也较高，同时为了尽量保证蒸发浓缩过程中不结垢，采用盐种法 MVR 降膜蒸发浓缩工艺。采用 MVR 盐种法降膜蒸发浓缩工艺可以从根本上保证蒸发浓缩单元的长周期无垢化稳定运行。同时将在整体上降低废水处理装置的投资和运行成本，并大幅降低装置检维修的操作难度。废水进入本装置预处理单元，通过在水中添加石灰乳、混凝剂、助凝剂等，使得水中生产的悬浮的硅酸钙、碳酸钙、氢氧化镁等沉淀和二氧化硅等在澄清池中去除，预处理单

元过滤清液去往蒸发结晶单元。

本方案蒸发结晶单元主要包括 MVR 降膜蒸发系统和三效蒸发结晶系统。MVR 蒸发单元先将废水从 5wt% 提浓至 22wt% 左右，MVR 蒸发浓缩液再利用低压蒸汽进行三效蒸发结晶浓缩。三效蒸发结晶系统采用低压 1.0MPa_g 蒸汽作为一效加热蒸汽。当物料的密度达到设定值时晶浆泵开始将晶浆送至离心分离器，将固体杂盐分离出，离心液回蒸发系统重复蒸发。在结晶循环管线系统上设置离心机将细小颗粒的 CaSO_4 杂质分离出结晶系统，离心脱水机产生的结晶母液约为 65% 的富含 CaCl_2 浓液去往结晶机产出以四水氯化钙为主的固体结晶盐，出厂填埋处理。

(2) 含氟废水处理站

每期工程建设一套 $2\text{m}^3/\text{d}$ 含氟废水处理站。

含氟废水主要来自成品车间冲洗多晶硅棒的酸洗废水及酸洗废气喷淋废水。整理车间成品硅棒进行酸液浸泡除去表面污垢，后用高纯水冲洗，该水由泵送入氢氟酸废水处理装置，经多级中和反应池，并向池内投加氢氧化钙（纯度 85%）溶液并进行均匀搅拌（废水在池中停留时间 30 分钟）除氟，压滤后再加入氯化钙二次除氟，泵送至竖流式斜板沉淀池，停留时间约为 30 分钟，清水主要为 NaCl 、 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 和 NaNO_3 ，污泥浓缩由泵送入板框压滤机，进行固液分离，泥饼（主要为 CaF_2 ）外运。清水和滤液送高氯化钙废水处理系统处理。

含氟废水处理站工艺流程见图 7.3-4。

(3) 回用水站

每期工程建设一套中水回用站设计规模 $250\text{m}^3/\text{h}$ 设计。

生活污水冬季预处理后的排水、循环水站排水、脱盐车站、超纯水站及冷冻水站排水至回用水调节池，经泵加压提升至一体化净化设备，去除了水中大部分悬浮物。采用超滤和反渗透进行预处理。预处理后出水通过超滤和反渗透后出水回用于循环水补水及工艺废气处理装置，浓水进入高盐废水处理系统。

1) 一体化净化设备

净水装置本身从反应、絮凝沉淀、集水、配水、过滤、体内反洗、排泥等一系列运行程序，均达到了全自动运行的效果。能使原水中的杂质颗粒在其间得到

充分的碰撞接触，能适应各种原水的水温和浊度，杂质颗粒去除率高，在一定使用条件下，还具有除藻功能。

2) 超滤

超滤作为纳滤及反渗透的预处理，其出水水质满足反渗透的进水要求，反渗透装置预处理水质的要求比一般脱盐工艺严格得很多，污染指数 SDI 是反渗透进水控制的一个重要指标，卷式反渗透膜一般要求进水 SDI 小于 4 以下。

超滤利用聚丙烯晴、聚醚砜、聚砜等材料制成的中空纤维式超滤膜的细微孔径来过滤、去除和分离水中的有效直径 0.005~0.1 微米的颗粒和分子量在 5000~150000 道尔顿范围内的杂质，广泛应用于地表水、海水及废水中有机物、胶体、细菌及其它悬浮物微细颗粒杂质的去除。与微滤相比，超滤的孔径更小，对污染物的去除率更高，如胶体的去除率可达到 99.5% 以上。

3) 反渗透

反渗透装置是本系统中最主要的脱盐装置，反渗透系统利用反渗透膜的特性来除去水中绝大部分可溶性盐分、胶体、有机物及微生物。经过预处理后合格的原水进入置于压力容器内的膜组件，水分子和极少量的小分子量有机物通过膜层，经收集管道集中后，通往产水管再注入反渗透水箱。反之不能通过的就经由另一组收集管道集中后通往浓水排放管，排出系统之外。

本项目浓盐水处理系统为各行业普遍采用的处理工艺，实践证明出水能够满足《污水再生利用工程设计规范》循环冷却系统补充水控制指标要求，返回至循环冷却水系统重复利用可行。

回用水处理工艺流程见图 7.3-5。

7.3.3 生活废水处理预处理装置

本项目设置一套 10t/h 生活污水处理系统，两期工程共用。采用 A/O 工艺处理。

生活污水中食堂废水经厨房专用隔油设施预处理后，与经化粪池预处理后的一般生活污水合并，经厂区一体化污水处理设施处理。达标出水夏季用于厂内绿化，冬季送回用水装置进行处理后回用。污水处理工艺见图 7.3-6。

7.3.4 事故水池设置合理性分析

(1) 本项目事故废水情况

事故应急池容量应根据发生事故的设备容量、事故时消防用水量及可能进入应急事故水池的降水量等因素综合确定。应急事故水池容量应按下式计算：

$$V_{\text{事故池}}=(V_1+V_2+V_{\text{雨}})_{\text{max}}-V_3$$

式中： V_1 为最大一个容量的设备(装置)或贮罐的物料贮存量(m^3)；

V_2 为在装置区或贮罐区一旦发生火灾爆炸及泄漏时的最大消防用水量，包括扑灭火灾所需用水量和保护邻近设备或贮罐(最少 3 个)的喷淋水量(m^3)；

$V_{\text{雨}}$ 为发生事故时可能进入该废水收集系统的当地的最大降雨量；

V_3 为事故废水收集系统的装置或罐区围堰、防火堤内净空容量(m^3)，与事故废水导排管道容量(m^3)之和。

1) 根据设备选型及罐区储罐参数，本项目物料贮存量最大的容器为精馏三级塔，容积为 2220 m^3 。 V_1 取值 2220 m^3 。

2) 根据消防装置设计参数，厂区占地面积大于 100ha ，厂区同一时间内火灾处数按 1 处设计，消防用水量为 300L/s ，灭火时间 6h ，一次消防水量为 6500m^3 。 V_2 取值 6500 m^3 。

3) 厂内雨水采用就近排放、分散收集的方法至集雨池利用。事故水池收集初期雨水排水系统收集的各工艺装置、辅助设施内排出的生产废水及装置区、罐区有污染的初期雨水等。初期雨水收集池的有效容积按装置或单元内围堰区的面积乘降雨量 (15mm) 的乘积确定。

当地暴雨强度公式：

$$q=167*9.96 (1+0.985\lg P) / (t+5.4)^{0.85} \quad (\text{L/s ha})$$

雨水量： $Q=\psi Fq$ (升/秒)

式中： Q ——设计雨水流量 (L/s)；

F ——管段服务面积 (ha)；

ψ ——综合径流系数； 0.70 ，

P ——设计重现期 (年)，采用 $P=2$ ；

t ——设计降雨历时， $t=t_1+t_2$ (min)； t_1 ——地面集水时间；

t_2 ——管渠内雨水流行时间 (min)

经核算, 初期雨水量约为 80 m^3 。 V_3 取值 80 m^3 。

4) 事故废水收集系统包括装置区事故废水收集与储罐区废水收集系统。本项目罐区四周均设置防火堤, 罐区各围堰有效容积应能使罐区一个最大罐泄漏的物料可以完全限制在围堰内。装置区设置围堰, 预防装置在开停工、检修、生产过程中可能发生的物料泄漏、漫流等污染情况, 围堰内设置雨水口和排水管道。污染区设置围堰或地沟, 将初期雨水、地面冲洗水、检修可能产生的含油污水和污染消防排水导入各装置界区的 2000 m^3 初期雨水池。环评不考虑装置区与事故废水导排管道容量。 V_3 取值 2000 m^3 。

5) 事故废水包括受污染区域的工艺装置和罐区的初期雨水、地面冲洗水、消防事故排水。考虑贮罐物料贮存量、降雨量、罐区围堰容积、事故罐等因素, 并结合设计要求, 根据计算 $V_{\text{事故池}} 6800 \text{ m}^3$ 。为便于两期工程事故废水排放, 本项目每期工程各新建 1 座 7000 m^3 事故水池。全厂共 2 座 7000 m^3 事故水池。

企业应确保在非事故状态下不占用事故水池, 如需占用, 占用总容积不得超过 1/3, 并应设置在事故时可以紧急排空的技术措施。

7.3.5 地下水保护措施

(1) 三级防控体系

发生火灾事故时, 有污染的各生产装置消防排水、事故污水进入综合污水管网, 同时开启事故池前入口阀门, 进入事故池。事故处理完毕后对事故水池储水进行检测, 无污染时由事故水池污水泵提升外排出界区回用, 当水受到污染时, 由事故水池污水泵提升排入二期工程污水处理站分批进行处理。

①一级防控体系设置

工艺生产装置根据污染物性质进行污染区划分, 污染区设置围堰或地沟, 将初期雨水、地面冲洗水、检修可能产生的含油污水和污染消防排水导入各装置界区的初期雨水池。可燃液体储罐及非可燃液体、但对水体环境有危害物质的储罐设置防火堤或事故存液池。在一般事故时利用围堰和防火堤控制泄漏物料的转移, 防止泄漏物料及污染消防排水造成的环境污染。评价要求罐区各围堰有效容积应能使罐区一个最大罐泄漏的物料可以完全限制在围堰内。

②二级防控体系设置

厂内新建两座 7000m³ 事故水池，作为全厂消防事故和其他重大事故时污染排水的储存、提升设施。

③三级防控体系设置

事故处理完毕后对事故水池储水进行检测，无污染时由事故水池污水泵提升外排出界区回用，当水受到污染时，由事故水池污水泵提升排入二期工程污水处理站分批进行处理。

三级防控体系可保障将污染物控制在厂区范围内。

(2) 防渗措施

依据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)、《地下水工程防水技术规范》(GB50108-2008)、《化工建设项目环境保护工程设计标准》(GBT50483-2019)及《石油化工工程防渗技术规范》(GBT50934-2013)的要求，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生，入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

1) 防渗原则

①源头控制。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，将污染物泄露的环境风险事故降到最低程度。管线尽可能地上和架空敷设，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

②末端控制。主要包括污染区地面的防渗措施和泄漏污染物收集措施。即在污染区进行防渗处理，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，集中送至厂内污水处理站处理。末端控制采取分区防渗，重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区防渗措施有区别的防渗原则。

2) 本项目地面防渗工程的设计原则：

①采用国内先进的防渗材料、技术和实施手段，确保工程建设对区域内地下水影响较小，地下水现有水体功能不发生明显改变。

②坚持分区管理和控制原则，根据场址所在地的工程地质、水文地质条件和全厂可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构。

③坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。

④实施防渗的区域均设置检漏装置，其中可能泄漏危险废物的重点污染防治区防渗设置自动检漏装置。

⑤防渗层上渗漏污染物收集系统与全厂“三废”处理措施统筹考虑，统一处理。采取的具体防渗分区及措施

3) 主动防渗措施

建立完善的泄漏污染物收集、排放和处理系统，及时将泄漏在地面的污染物收集至污水处理站进行处理。

①设备及管道排放出的含有毒有害介质液体设置废液收集系统加以收集。

②机泵基础周边宜设置废液收集设施，确保泄漏物料统一收集至排放系统。

③物料管线原则上采用地上化敷设，若不能地上敷设时，管沟应做防渗处理。

④跨越道路时不得装设阀门、金属波纹管补偿器、法兰和螺纹接头等管件。

⑤检修、拆卸、试车、施工安装时含有有毒、有腐蚀和可燃物的物料时必须采取措施，集中收集，不得任意排放；

⑥循环冷却水系统水质稳定药剂应使用环保型药剂，加药设备的清洗废水应单独收集和处置。

4) 被动防渗措施

根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》(GBT50483-2019)对于地下水及土壤污染防控要求：

6.7.1 污染防治分区应根据地下水水文地质、生产装置污染特征和所处地带及位置等划分，并应符合现行国家标准《石油化工防渗工程设计规范》(GB/T50934-2013)的规定及环境影响评价及其批复文件要求。

6.7.2 防渗措施应按照污染防治分区类别确定，兵营采取防止液态污染物漫流氙非污染防治区的措施。

6.7.3 化工建设项目应根据环境影响评价及其批复文件要求设置地下水污染监测井，其位置应根据地下水流向、污染源分布及污染物在地下水中的扩散形式确定。设置在项目界区内的监测井井口标高应高于厂区防洪标准 0.5m-1.0m，并应设置地下水污染防护设施。监测井服役期满后，应采取可靠的封井措施，防止污染地下水。

6.7.4 服役期满、关停和搬迁的化工建设项目，当场地土壤收到污染时，应采取土壤修复措施。

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《石油化工防渗工程设计规范》(GB/T50934-2013)相关要求铺设防渗层，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区域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，集中送至现有工程污水处理站处理。

根据各生产装置、辅助设施及公用工程的污染区划分，对非污染区、一般污染防治区和重点污染防治区分别采用不同等级的防渗方案，具体防渗方案如下：

(3) 污染防治分区方案

根据工程分析提供的资料，依据相关标准规定，同时考虑场址所在的工程地质、水文地质条件、包气带防污性能及地下水敏感程度，按照污染分区原则，厂区污染防治分区汇总，见表 7.3-1。本项目各装置具体的污染防治区域及部位采取的防渗分区及防渗措施详细汇总，见表 7.3-2。本项目分区防渗布置，见图 7.3-7。

表 7.3-1 厂区污染防治分区汇总表

序号	区域名称	主要介质	主要泄漏物	分区类别	防渗结构型式	
一生产装置区						
1	生产装置	一次盐水及废盐储运	盐、盐酸、氢氧化钠溶液	盐水、酸碱废水	一般污染防治区	复合防渗结构或刚性防渗结构
		二次盐水及电解	盐、盐酸、氢氧化钠溶液、氯水	盐水、酸碱废水、含氯污水	一般污染防治区	
		氯气处理	硫酸、氢氧化钠溶液、氯水	酸碱废水、含氯污水	一般污染防治区	
		氢气处理及氯化氢	盐酸、氯水	含酸废水、含氯污水	一般污染防治区	
		三氯氢硅合成	氯硅烷	渣浆废水	一般污染防治区	
		冷氢化及还原	氯硅烷	含酸废水	一般污染防治区	
		渣浆回收及高沸物裂解	氯硅烷	渣浆废水	重点污染防治区	
		整理车间	硝酸、氢氟酸	硝酸、氢氟酸	一般污染防治区	
		工艺废气处理	盐酸	含酸废水	重点污染防治区	
		污水沟、污水井、检查井	酸、碱、氯硅烷	酸碱废水	重点污染防治区	
2	辅助	酸、碱罐区	硫酸、氢氧化钠	酸碱废水	一般污染防治区	

	设施		溶液、盐酸		
		装卸区(固体)	废盐	含盐废水	重点污染防治区
		化学品库	碳酸钠、亚硫酸钠、氯化钡	含盐废水	重点污染防治区
		危险废物暂存库	危险废物	有毒废水	重点污染防治区
		变电站	事故油池	变压器油	重点污染防治区
3	公用工程	循环水站加药间	循环水	循环水药剂	一般污染防治区
		污水沟、污水井、检查井			重点污染防治区

根据项目污染分区表，HCl 制备装置的废盐储运及一次盐水、二次盐水及电解、氢气处理及氯化氢合成、氯气和废气处理、酸碱罐区及装卸区等区域为一般污染防渗区，多晶硅装置的三氯氢硅合成、冷氢化、还原装置、整理等区域为一般污染防渗区；厂内的化学品库、危化品库、工艺废气处理装置、渣浆处理装置及变电站事故油池属于重点污染防治区。

此外，全厂污水沟、污水井及检查井均应进行重点污染防渗管理。

5) 本项目采用的防腐设计方案

拟建场地的场地土类型为中硬土，建筑场地类别为 II 类，建筑场地属对建筑抗震一般地段。项目区为未建设区，地表平坦，发生崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害的危险性小。场地内无液化土层分布。对于有防腐要求的建、构筑物，进行防腐处理。

根据工艺所提腐蚀介质的不同，采用相应的防腐处理方法。液相腐蚀采用贴防腐块材处理，气相腐蚀采用防腐涂料处理。对于建、构筑物基础的防腐，应根据拟建场地土壤、地下水的腐蚀性，按照国家标准及图集采取相应的防腐处理。地下管线防腐拟采用增强纤维防腐胶带，防腐级别特加强级防腐层，单层胶带厚度为 1.1mm，搭接 55%，执行《钢直管道聚乙烯胶带防腐层技术标准》(SY/T0414-2007)。

污水管道尽量架空铺设并做好防冻措施，如采用地下管道，应加强地下管道及设施的固化和密封，采用防腐蚀、防爆材料，防止发生沉降引起渗漏，并按明渠明沟敷设。

埋地管道防渗（厂区），需依次采用“中粗砂回填+长丝无纺土工布+2mm 厚 HDPE 土工膜+长丝无纺土工布+中砂垫层+原土夯实”的结构进行防渗；厂外管线穿越村庄段，需进行立体（管沟底部、两侧）防渗处理。对于输送酸、碱等强腐蚀性化学物料的区域应设置围堰，围堰的容积应能够容纳装置系统的全部容积，其围堰和地面应作防腐和防渗处理。

表 7.3-2 厂区各装置污染防治分区及措施详细统计表

序号	装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
1	制氢	辅助设备间地面	KOH 溶液	重点	≥150 厚 C25 抗渗混凝土 P8+1.0 结晶型防水涂料。
		辅助设备间管沟	KOH 溶液	重点	≥150 厚 C30 抗渗混凝土 P8+1.0 结晶型防水涂料。
		辅助设备间碱液箱、碱液泵基础	KOH 溶液	重点	C35 抗渗混凝土，抗渗等级 P8。
		制氢间地面	KOH 溶液	重点	≥150 厚 C25 抗渗混凝土 P8+1.0 结晶型防水涂料
		制氢间管沟	KOH 溶液	重点	≥150 厚 C30 抗渗混凝土 P8+1.0 结晶型防水涂料。
		变压器室地面	变压器油	重点	≥150 厚 C25 抗渗混凝土 P8+1.0 结晶型防水涂料。
		变压器事故油池的底板及壁板	变压器油	重点	池壁/池底厚度不小于 250mm；抗渗等级 P8；且在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺入量为胶凝材料总量的 1~2%。
	整流间管沟	KOH 溶液	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。	
2	冷氢化 A/B/C	生产污水沟的底板和壁板	酸性水、氯化氢、氯硅烷	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		地面	酸性水、氯化氢、氯硅烷	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶

序号	装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
3	精馏				凝材料总量的 1%~2%。
		生产污水集水坑底板和壁板	酸性水、氯化氢、氯硅烷	重点	250 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		地槽地坑底板和壁板	氯化氢、氯硅烷	重点	300 厚 C40 钢筋混凝土池壁（底板），抗渗等级不低于 P8，混凝土内表面涂刷不小于 1.0 厚水泥基渗透结晶型防水剂
		地面	三氯氢硅、四氯化硅等	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
4	还原装置	机泵边沟、生产污水沟、围堰边沟的底板和壁板	三氯氢硅、四氯化硅等	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		生产污水集水坑底板和壁板	三氯氢硅、四氯化硅等	重点	250 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		地下收集罐地坑底板和壁板	三氯氢硅、四氯化硅等	重点	300 厚 C40 钢筋混凝土池壁（底板），抗渗等级不低于 P8，混凝土内表面涂刷不小于 1.0 厚水泥基渗透结晶型防水剂
		还原厂房地面	脱盐水	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
5	后处理	地面	含酸废水、含碱废水	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶

序号	装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
					凝材料总量的 1%~2%。
		地沟	含酸废水、含碱废水	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		集水坑	含酸废水、含碱废水	重点	250 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		高纯水站地面	含盐废水	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10。
6	尾气回收 A/B 室外框架及设备区域	地面	氯化氢、氯硅烷、酸性水	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		机泵边沟、生产污水沟、围堰边沟的底板和壁板	氯化氢、氯硅烷、酸性水	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		生产污水集水坑底板和壁板	氯化氢、氯硅烷、酸性水	重点	250 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		地下收集罐地坑底板和壁板	氯化氢、氯硅烷、酸性水	重点	300 厚 C40 钢筋混凝土池壁（底板），抗渗等级不低于 P8，混凝土内表面涂刷不小于 1.0 厚水泥基渗透结晶型防水剂。
7	尾气回收	地面	氯化氢、氯硅烷、	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于

序号	装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
	A/B 压缩厂房		酸性水		1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		机泵边沟、生产污水沟的底板和壁板	氯化氢、氯硅烷、酸性水	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		生产污水集水坑底板和壁板	氯化氢、氯硅烷、酸性水	重点	250 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
8	废气处理 A/B	地面	二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅、盐酸、氢氧化钙等	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		机泵边沟的沟底与沟壁	二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅、盐酸、氢氧化钙等	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		地面冲洗集水坑的坑底与坑壁	二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅、盐酸、氢氧化钙等	重点	250 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		地沟	二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。

序号	装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
			硅、盐酸、氢氧化钙等		凝材料总量的 1%~2%。
		废液池（半地下池）池壁与池底	二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅、盐酸、氢氧化钙等	重点	300 厚 C40 钢筋混凝土池壁（底板），抗渗等级不低于 P8，混凝土内表面涂刷不小于 1.0 厚水泥基渗透结晶型防水剂。
9	三氯氢硅合成	装置地面	氯硅烷	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		生产污水明沟的底板及壁板	氯硅烷	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
10	渣浆处理	地面	二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		机泵边沟和沟底与沟壁	二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		地面冲洗集水坑的坑底和坑壁	二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅	重点	池壁/池底厚度不小于 250mm；抗渗等级 P8；且在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺入量为胶凝材料总量的 1~2%。
		地沟	二氯二氢硅、三	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于

序号	装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
			氯氢硅、四氯化硅		1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
11	高沸裂解	地面	二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅、盐酸、氢氧化钙等	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		机泵边沟的沟底与沟壁	二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅、盐酸、氢氧化钙等	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		地面冲洗集水坑的坑底与坑壁	二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅、盐酸、氢氧化钙等	重点	池壁/池底厚度不小于 250mm；抗渗等级 P8；且在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺入量为胶凝材料总量的 1~2%。
		地沟	二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅、盐酸、氢氧化钙等	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
12	还原水系统	水系统界区内机泵排水沟沟底及沟壁	废机油、脱盐水	一般	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10。
		地面	废机油、脱盐水	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于

序号	装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
					1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10。
13	氯硅烷罐区	防火堤/机泵边沟的沟底及沟壁	三氯氢硅、二氯二氢硅、四氯化硅、盐酸等	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		贮罐至围堰之间的区域	三氯氢硅、二氯二氢硅、四氯化硅、盐酸等	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
14	酸碱罐区	地面	盐酸、次氯酸钠、硫酸、氢氧化钠溶液	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		机泵边沟的沟底与沟壁	盐酸、次氯酸钠、硫酸、氢氧化钠溶液	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		污水沟及集水坑的沟底及沟壁	盐酸、次氯酸钠、硫酸、氢氧化钠溶液	重点	200 厚（集水坑为 250 厚）C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		围堰边沟的沟底及沟壁	盐酸、次氯酸钠、硫酸、氢氧化钠溶液	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
15	一次盐水精制	地面	盐水、盐酸、次氯酸钠、氢氧化钠、碳酸钠、亚	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。

序号	装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
			硫酸钠溶液		
		机泵边沟的沟底与沟壁	盐水、盐酸、次氯酸钠、氢氧化钠、碳酸钠、亚硫酸钠溶液	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		污水沟及集水坑沟底及沟壁	盐水、盐酸、次氯酸钠、氢氧化钠、碳酸钠、亚硫酸钠溶液	重点	200 厚（集水坑为 250 厚）C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		围堰边沟的沟底及沟壁	盐水、盐酸、次氯酸钠、氢氧化钠、碳酸钠、亚硫酸钠溶液	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		化盐池、前反应池、后反应池、盐泥池池底板及壁板	盐水、盐酸、次氯酸钠、氢氧化钠、碳酸钠、亚硫酸钠溶液	重点	池壁/池底厚度不小于 250mm；抗渗等级 P8；且在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺入量为胶凝材料总量的 1~2%。
16	二次盐水离子膜电解	地面	盐水、盐酸、氢氧化钠、亚硫酸钠溶液	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		机泵边沟的沟底与沟壁	盐水、盐酸、氢氧化钠、亚硫酸	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶

序号	装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
			钠溶液		凝材料总量的 1%~2%。
		污水沟及集水坑沟底及沟壁	盐水、盐酸、氢氧化钠、亚硫酸钠溶液	重点	200 厚（集水坑为 250 厚）C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		围堰边沟的沟底及沟壁	盐水、盐酸、氢氧化钠、亚硫酸钠溶液	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
17	HCl 合成及压缩	地面	盐酸、硫酸、氢氧化钠溶液	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		机泵边沟的沟底与沟壁	盐酸、硫酸、氢氧化钠溶液	重点	200 厚（集水坑为 250 厚）C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		污水沟及集水坑的沟底及沟壁	盐酸、硫酸、氢氧化钠溶液	重点	200 厚（集水坑为 250 厚）C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		围堰边沟的沟底及沟壁	盐酸、硫酸、氢氧化钠溶液	重点	200 厚（集水坑为 250 厚）C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
18	氯气处理	地面	氯水、浓硫酸、稀硫酸、次氯酸钠、碱液、润滑	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。

序号	装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
			油		
		机泵边沟的沟底与沟壁	氯水、浓硫酸、稀硫酸、次氯酸钠、碱液、润滑油	重点	200 厚（集水坑为 250 厚）C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		地面冲洗集水坑的沟底与沟壁	氯水、浓硫酸、稀硫酸、次氯酸钠、碱液、润滑油	重点	250 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
19	氢气处理	地面	碱液、润滑油	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		机泵边沟的沟底与沟壁	碱液、润滑油	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
20	空分空压装置	压缩机厂房地面	含油地面冲洗水及空气凝结水	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10。
		压缩机厂房机泵边沟的沟底及沟壁	含油地面冲洗水及空气凝结水	一般	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		压缩机厂房管沟沟底及沟壁	含油地面冲洗水及空气凝结水	一般	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10。

序号	装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
		膨胀机厂房地面	含油地面冲洗水及空气凝结水	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
		膨胀机厂房机泵边沟的沟底及沟壁	含油地面冲洗水及空气凝结水	一般	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
		变送器室地面	含泥沙地面冲洗水	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
		分析室地面	含泥沙地面冲洗水	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
21	尾气回收冷冻站	地面	洁净水/冲洗水	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
		排水沟	洁净水/冲洗水	一般	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
22	冷冻站	地面	洁净水/冲洗水	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
		排水沟	洁净水/冲洗水	一般	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
		地坑及壁板	洁净水/冲洗水	重点	250 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
23	脱盐水处理站/中水站	废水收集池	回收废水	重点	池壁/池底厚度不小于 250mm；抗渗等级 P8；且在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺入量为胶凝材料总量的 1~2%。

序号	装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
		加药间围堰区域	酸碱废液	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		地沟	回收废水	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		设备区域地面	泄漏及冲洗废水	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
24	总变电所	主变集油坑的底板及壁板	变压器废油	重点	油坑采用 C30 钢筋混凝土结构，并找坡流向事故油池，油坑基础与主变基础连接处，采用沥青砂、硅酮耐候胶封闭。
		事故油池的底板及壁板	变压器废油	重点	采用抗渗混凝土 C30，池壁/池底厚度不小于 250mm；抗渗等级 P6。
25	整流所	集油坑的底板及壁板	废机油	重点	250 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
26	电锅炉房	地面及排水沟	洁净水/冲洗水	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10。
		排污降温池底板及壁板	高含盐水	重点	池壁/池底厚度不小于 250mm；抗渗等级 P8；且在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺入量为胶凝材料总量的 1~2%。
27	净水站	地面	生产废水	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶

序号	装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
					凝材料总量的 1%~2%。
28	消防事故水池	水池的底板及壁板	消防事故废水	重点	池壁/池底厚度不小于 250mm；抗渗等级 P8；且在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺入量为胶凝材料总量的 1~2%。
29	循环水站 A	塔底水池、格网前池及吸水池的底板及壁板	循环水	一般	池壁/池底厚度不小于 250mm；抗渗等级 P8。
		加药间、监测换热器间、泵房间内的地面、地沟的底板及壁板	缓释阻垢剂、硫酸、杀菌剂	一般	池壁/池底厚度不小于 250mm；抗渗等级 P8。
		排污水池的底板及壁板	循环水排污水	重点	池壁/池底厚度不小于 250mm；抗渗等级 P8；且在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺入量为胶凝材料总量的 1~2%。
		室外地沟的底板及壁板	循环水	一般	≥150 厚 C30 抗渗混凝土 P8。
30	循环水站 B	塔底水池的底板及壁板	循环水	一般	池壁/池底厚度不小于 250mm；抗渗等级 P8。
		吸水池的底板及壁板	循环水	一般	池壁/池底厚度不小于 250mm；抗渗等级 P8。
		加药间的地面及排水沟集水	循环水	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 Φ6@150 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶

序号	装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
		坑			凝材料总量的 1%~2%。
		泵房的排水沟 集集水坑	循环水	一般	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10。
		室外排水沟	循环水	一般	≥ 150 厚 C25 抗渗混凝土 P8。
31	污水处理站	地沟	生活污水	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		室内水池	生活污水	重点	池壁/池底厚度不小于 250mm；抗渗等级 P8；且在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺入量为胶凝材料总量的 1~2%。
32	高盐废水处理	地面	高盐废水	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
		地沟	高盐废水	重点	200 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
33	初期雨水池	水池底板及壁板	初期雨水	重点	池壁/池底厚度不小于 250mm；抗渗等级 P8；且在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺入量为胶凝材料总量的 1~2%。
34	成品库	地面	冲洗废水	一般	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10。
35	危化品库	地面	石油醚、乙醇、丙酮、废机油等	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。

序号	装置名称	污染防治区域及部位	泄漏污染物名称	防治区域类别	防渗措施
36	危废暂存库	地面	废酸、废机油	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
37	原泥及盐泥仓库/一般固废暂存库	地面、墙体	原泥和盐泥	重点	150 厚 C30 抗渗钢筋混凝土，40 厚处设 $\Phi 6@150$ 双向钢筋，材料渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。混凝土抗渗等级不低于 P10；内掺水泥基渗透结晶型防水剂，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。
38	全厂给排水	地下管道	初期雨水、生产废水	重点	采用加厚无缝焊接钢管，外防腐采用特加强级。
		检查井、水封井、阀门切换井	初期雨水、生产废水	重点	采用不小于 250mm 厚 C40 混凝土井，抗渗等级不小于 P8 级，井内壁刷不小于 1.0mm 水泥基渗透结晶型防水涂料。

(4) 污染监控体系

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)，二级评价项目地下水监测井一般不少于 3 个，应至少在建设项目场地，上、下游各布设 1 个。

新特硅基新材料有限公司厂界分布有 3 口地下水监测井。本项目分别在厂区上游、侧与下游设三口监测井。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、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染，及时控制。

(3)发生少量泄漏时环保措施

当发生污染事故时，污染物运移速度较慢，污染范围较小。因此，建议采取如下污染应急治理措施：

- ①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。
- ②查明并切断污染源。
- ③加密地下水污染监控井的监测频率，并实时进行化验分析。
- ④一旦发现监控井地下水受到污染，立即启动抽水设施。
- ⑤探明地下水污染深度、范围和污染程度。

⑥依据探明的地下水污染情况和污染场地的含水层埋藏分布特征，结合拟采用的地下水污染治理技术方法，制定地下水污染治理实施方案。

⑦依据实施方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

- ⑧将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

⑨当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止井点抽水，并进行土壤修复治理工作。

综合分析，本项目采取的防止地下水污染的主动控制措施从生产过程入手，在工艺、管道、设备和给排水等方面尽可能的采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，其技术经济可行。

防渗措施符合《石油化工防渗工程设计规范》(GB/T50934-2013)的要求。其技术成熟、可靠，造价低，且能达到渗透液集中收集统一处理，防止其渗出防渗层，进入地下水中造成污染的目的，技术经济合理、可行。

7.4 固体废物的治理措施

厂内工业固体废物与危险废物处置应严格按照《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》（环固体〔2019〕92号）、《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》（国办函〔2021〕47号）进行管理。

7.4.1 一般固废处置措施

项目产生的一般固废为生产工艺过程中产生的盐泥滤饼、废滤膜、制氢废催化剂、废分子筛、污泥、废离子树脂、废硅粉、废滤渣以及人员办公生活产生的生活垃圾等，根据固废组分及属性确定处理处置方式。

（1）厂内一般固废暂存库

厂内一般固废暂存库设计、施工与运行应达到《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关技术要求进行建设。

本项目每期工程各建设一间危险废物暂存库，面积 750 m²，高 5.6-7m，1 层，1 间钢筋混凝土结构。堆高按 4m 设计，总容量 3000m³。最大固体废物置贮存量按 800t /次设计。

室内设置有边沟宽 0.3m 深 0.3m 导排系统。一般固废暂存库进行防渗处理。防渗层为至少 0.75m 厚粘土层（渗透系统 $\leq 10^{-7}$ cm/s）或 1.5mm 高密度聚乙烯或其它人工材料，渗透系统 $\leq 10^{-7}$ cm/s。

（2）一般固体废物处置措施

盐泥滤饼及结晶盐，可溶性盐组分超过 10%，不允许进入一般工业固废填埋场和危险废物填埋场，需送至新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司刚性填埋场填埋处理。

其他粗盐水过滤膜、制氢废催化剂和废分子筛、空分装置废分子筛、纯水制备废离子树脂、废反渗透膜、污水处理系统的二氧化硅滤渣、污泥，送准东工业固废填埋场处理。

厂内废石墨头和一般废包装物出厂进行综合利用。

生活垃圾送准东生活垃圾填埋场处理。

7.4.2 危险废物鉴定要求

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告 2017 年第 43 号），未列入《国家危险废物名录》，但从工艺流程及产生环节、主要成分、有害成分等角度分析可能具有危险特性的固体废物，环境影响报告书应明确疑似危险废物的名称、种类、可能的有害成分，明确暂按危险废物从严管理，并要求在该类固体废物产生后开展危险特性鉴别。

根据《国家危险废物名录》，含氟污泥不属于危险废物。但含氟废水中含有少量氢氟酸，环评认为可能具有危险特性，为避免污水处理过程中可能存在的环境风险，应对含氟污泥进行鉴定。本项目一二期工程均有含氟污泥产生，建设项目应尽快对含氟污泥进行危险废物鉴定。本环评报告暂按危险废物进行管理。含氟污泥在含氟污泥池暂存后，送准东经济技术开发区危险废物处置工程处理。

根据《国家危险废物名录》，结晶盐不属于危险废物。环评认为多晶硅生产过程产生的废水处理装置产生的结晶盐可能具有危险特性，为避免污水处理过程中可能存在的环境风险，应对结晶盐进行危险废物鉴定。本项目浓盐水蒸发装置产生浓盐水，建设项目应尽快对浓盐水进行结晶盐危险废物鉴定。本环评报告暂按危险废物进行管理。根据结晶盐的组成及溶解特性，送新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司刚性填埋场进行填埋处理。

根据《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》（环固体〔2019〕92 号），长期投运企业的危险废物产生种类、数量以及利用处置方式与原环境影响评价文件严重不一致的，应尽快按现有危险废物法律法规和指南等文件要求整改；构成违法行为的，依法严格处罚到位。结合实施固定污染源排污许可制度，依法将固体废物纳入排污许可管理。将危险废物日常环境监管纳入生态环境执法“双随机一公开”内容。优化危险废物跨省转移审批手续、明确审批时限、运行电子联单，为危险废物跨区域转移利用提供便利。

建设项目应对含氟污泥和结晶盐依据《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》（环固体〔2019〕92 号）、《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》（国办函〔2021〕47 号）等管理文件及《危险废物鉴别技术规范》（HJ298-2019）、《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019）、《危险废物鉴别标准腐蚀性鉴别》

(GB5085.1-2007)、《危险废物鉴别标准急性毒性初筛》(GB5085.2-2007)、《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)、《危险废物鉴别标准易燃性鉴别》(GB5085.4-2007)、《危险废物鉴别标准反应性鉴别》(GB5085.5-2007)等《危险废物鉴别标准毒性物质含量鉴别》(GB5085.6-2007)、《环境保护图形标志固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)等规范标准进行危险废物鉴定。鉴定前按照危险废物进行管理。

7.4.3 危险废物处置措施

项目产生的危险废物为生产工艺过程中产生的废离子树脂、电解槽废阳极隔膜、干燥废硫酸、混合废酸、废吸附剂、废催化剂、实验室废物、废油桶、废包装桶废活性炭等危险废物送新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司处理处置。各类废矿物油送新疆海克新能源科技有限公司处理。

本项目新建危险废物暂存库。

新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司由新疆新能集团 2017 年投资建成, 2018 年正式投入运行。本项目产生的危险废物, 应按照固体废物的性质进行分类收集和暂存。

1) 收集过程的污染防治措施

企业应该根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。该计划应包括: 收集任务、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等内容。同时, 危险废物收集应制定详细的操作规程, 至少包括: 适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交换、应急防护等。收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备。

2) 内部转运过程的污染防治措施

当危险废物进行内部转运作业应达到如下要求, ①综合考虑厂区的实际情况, 尽量避开办公区和活动区; ②采用专用的工具, 并填写《危险废物厂内转运记录表》。当内部转运结束, 应对转运线路进行检查和清理, 确保无危险废物遗失在转运路上。

3) 贮存过程的污染防治措施

①危险废物储存设施应配备照明设施和消防设施；按危险废物的种类和特性分区贮存；②废弃危险化学品贮存应满足《常用危险化学品储存通则》(GB15603-1995)、《危险化学品安全管理条例》、《废弃危险化学品污染防治办法》的要求。

4) 运输过程的污染防治措施

①危险废物的运输车辆须经主管单位检查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件。②承载危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危险符号，以引起注意。③载有危险废物的车辆在公路上行驶时，需持有运输许可证，其上应注明废物来源、性质和运往地点。④组织危险废物的运输单位，在事先需作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄露情况下的应急措施。本项目危险废物委托新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司进行处理处置。

对厂区内的各类生产固废和生活垃圾应分类管理、定点存放、定期处理、严禁乱堆乱放、随意倾倒。提高废物的利用，对具有可回收或综合利用的固废应尽可能利用，既减少了废物排放量，又增加了企业经济效益。加强管理，合理利用资源，减少各辅助工序和包装中产生的废料、废品等。设立固废台账管理制度。

综上所述，项目固废都得到有效地处置，措施可行，不会产生二次污染。

7.4.4 固体废物填埋场依托可行性

(1) 新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司

新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司建设的新疆新能源(集团)准东经济技术开发区危险废物处置中心，选址于准东经济技术开发区北部产业园东北，已建成投产的神采东晟一般固废填埋场南侧 2km、奇彩路以东区域，用地呈长方形，东西向长 1095m，南北宽 915m，占地面积 1000000m²(1500 亩)，其中近期工程占地 420000m²；用地性质为工业用地。地理坐标为东经 89°18'9.40"、北纬 44°56'13.37"。项目分近期、中远期滚动建设。

近期工程：

1)处理系统(包括物化处理车间、稳定化处理车间、焚烧车间)总处理规模 18 万 t/a(近期实际 11 万 t/a)：其中①物化处理车间年处理规模 10000t/a；②稳

定化处理车间年设计处理规模 150000t/a，实际近期可运行规模为 80000t/a；③焚烧车间处理规模 20000t/a。

2)资源化车间（包括电解炭渣、铝灰处理、大修槽内衬处理、大修阴极处理四个工段）总处理规模为 2.16 万 t/a，其中：①电解炭渣处理系统年处理规模 10000t/a；②铝灰处理系统年处理规模 4800t/a；③大修槽内衬处理系统年处理规模 3600t/a；④大修阴极处理系统年处理规模 3200t/a。

3)填埋场总建设规模 75 万 m³，第一步 20 万 m³，第二步 55 万 m³，设计近期填埋规模 23.04 万 t/a，设计服务期限 4.9 年；实际近期可处置规模为 12.57 万 t/a，服务期限可达 9 年。近期第一步主体工程主要包括物化系统、固化/稳定化系统、资源化系统、20.0×10⁴m³安全填埋场、污水处理站；辅助工程主要包括危险废物检测中心、危险废物暂存间、运输车辆清洗间、机修间、办公楼以及配套的供电、供水、绿化等公用工程；近期第二步主体工程主要包括焚烧系统、烟气处理系统、55.0×10⁴m³安全填埋场、自控及在线监测、计量系统。各步环保工程配套主体工程同步建成。

危险废物处理模块拟使用的工艺路线为：危险废物废酸废碱物化中和处理系统；无回收利用价值的含氟含重金属的危险废物、废催化剂使用水泥固化稳定化处理系统；具有一定热值的废油废溶剂焦油渣焚烧处理系统，以上三个系统处理后的废物全部进入填埋场填埋处置。资源化利用模块拟使用的工艺路线为：电解炭渣处理系统采用破碎磨矿-浮选分离炭渣和冰晶石后分别过滤干燥工艺；铝灰处理系统采用初选-破碎分离技术分离高铝块或高铝灰熔融铸锭、低铝铝灰采用干式压制技术制造阳极保护环；大修槽内衬处理系统采用破碎-筛分分选获得防渗料及制砖料原料工艺，防渗料加工成为成品、制砖料滤饼原料无害化后出售；大修阴极处理系统采用破碎-磨粉-碱浸法浮选工艺获得底流再生冰晶石及顶流阳极焙烧填充料、深加工炭粉产品等。危险废物填埋处置模块：包括填埋处置场的建设及营运，处置场建设内容包括场底建设、基层建设、边坡建设、围堤建设、坝体建设、道路建设、防渗工程、渗滤液及地表水导流工程、集液池及雨水池工程。本项目采用水平防渗系统，防渗膜采用双层柔性防渗，为土工布+1.5mm 厚 HDPE 土工膜+粘土+土工布+2mm 厚 HDPE 土工膜的双层防渗系统，库区设置地表水和渗滤液收集系统；营运期危险废物处置系根据危险废物不同性质分类处置：

包括直接进场填埋处置、处理车间焚烧及稳定化预处理后填埋两类，管理主要通过按计划分区作业的方式。

新疆新能源（集团）准东经济技术开发区危险废物处置中心的危险废物处理模块和刚性填埋场均在正常运行使用中。

（2）新疆准东经济技术开发区工业固废填埋场

工业固废填埋场由吉木萨尔县神彩东晟投资有限责任公司负责承建和管理，一期工程占地面积 1.0km²，自然地面标高 806.0m~815.0m。设计初期长约 700m，宽约 450m，初期标高到 820.0m 时，有效容积 315×10⁴m³；长约 750m，宽约 1200m，堆灰标高到 820.0m 时，有效容积 900×10⁴m³。堆灰采用分区、分块碾压，脱硫石膏与灰渣分开贮存。

项目一期于 2013 年 5 月开工，长 750m，宽 240m，容积为 315×10⁴m³；2013 年 11 月建成试运行，目前已经通过昌吉州环保局的竣工环保验收（昌州环函[2014]147 号）。一期工程主要接纳神东电力、神火、其亚、东方希望四家产生的灰渣、石子煤和脱硫石膏，目前已贮存 249.5×10⁴m³；运灰道路已经修建通车，为柏油马路。

目前，新疆准东经济技术开发区工业固废填埋场的填埋物料范围包括东方希望新能源有限公司生产运行中产出的一般工业固废，包括污泥、废滤膜、废吸附剂、制氢废催化剂、废分子筛、废离子树脂等。该填埋场在正常运行使用中。

（3）准东生活垃圾填埋场

新疆准东经济技术开发区五彩湾综合生产服务区垃圾处理场位于新疆准东经济技术开发区五彩湾矿区内，距离园区管委会西南侧约 3.7km 处。项目区四周均为空地，项目区北侧约 2.2km 为 Z917 准东公路，项目区西侧约 15km 为 G216 国道，通过项目中心地理坐标：东经 89°03'03.5"，北纬 44°45'29.4"。

本项目 2015 年 5 月建成，2015 年 8 月运营，设计库容 13 万 m³，目前已填埋量 1 万 m³，设计处理规模为 71t/d，服务年限为 5 年。已建内容：①生活垃圾填埋场 1 座，填埋区占地 17000 m²，垃圾设计填埋高度 6m。②新购置垃圾压缩车 1 辆（1 辆载重量为 8 吨自卸式压缩车、1 辆载重量为 5 吨摆臂式垃圾清运车）；③已建垃圾专用道路约 3000m，路面为沥青路面。④对场底、侧壁清基后进行了平整、压实，采用了水平防渗与侧壁防渗相结合的单层复合衬里的人工防渗衬层作为防渗结

构。防渗衬层材料采用 1.5mm 厚高密度聚乙烯(HDPE)复合土工膜；⑤在填埋场底防渗衬层上已设置渗滤液导排盲沟，垃圾填埋场地势较低的西侧修筑一座容积 507m³ 的调节池，调节池为地理式，已设置围栏和防淋溶措施；⑥垃圾坝外围四周设排水沟，根据地形将场外雨、雪水拦截后向南侧排出。

2016 年 3 月 21 日，新疆准东经济技术开发区环境保护局出具《关于新疆准东经济技术开发区五彩湾综合生产服务区垃圾处理厂工程环境影响报告书的备案意见》，要求项目建成后，建设单位须按规定程序向地区环保局申请项目竣工环境保护验收，经验收合格后，方可正式投入使用。

准东生活垃圾填埋场在 2020 年已完成环保竣工验收，在正常运行使用中。

本项目一般固体废物、危险废物、生活垃圾以及水溶性盐含量高的固体物料均有可靠的安全处理去向。

7.4.5 危险废物贮存设施的设计与建设情况

危废暂存间内贮存危险废物主要包括废催化剂、废吸附剂、废离子树脂、废滤膜、废润滑油等。危险废物临时贮存库的设计、施工与运行应达到按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013 年修订)，参照达到《危险废物贮存污染控制标准(二次征求意见稿)》的污染控制要求一般规定及贮存库的专项规定。

本项目每期工程各建设一间危险废物暂存库，面积 750 m²，高 5.6-7m，1 层，1 间钢筋混凝土结构。堆高按 4m 设计，总容量 3000m³。最大固体废物置贮存量按 800t/次设计。

室内设置有边沟宽 0.3m 深 0.3m，设置篦子隔板。危废暂存间室外设集水池 1m×1m×1.5m，集水池加盖板防止下雨时周边雨水进入集水池，废水送厂内污水处理站处理。

危险废物库进行防渗处理。防渗层为至少 1m 厚粘土层(渗透系统 $\leq 10^{-7}$ cm/s)或 2mm 厚度密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系统 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

危废暂存间的设计、施工与运行应达到《危险废物贮存污染控制标准(二次征求意见稿)》的污染控制要求一般规定及贮存库的专项规定。

7.4.6 危险废物全过程环境管理措施

(1) 危险废物收集过程要求

危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成份，以方便委托处理单位处理，根据危险废物的性质和形态，可采用不同大小和不同材质的容器进行包装，所有包装容器应足够安全，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。最后按照对危险废物交换和转移管理工作的有关要求，对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。

(2) 危险废物贮存设施的运行与管理

a、从事危险废物贮存的单位，必须得到有资质单位出具的该危险废物样品物理和化学性质的分析报告，认定可以贮存后，方可接收。

b、危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册。

c、不得接收未粘贴符合4.9规定的标签或标签未按规定填写的危险废物。

d、盛装在容器内的同类危险废物可以堆叠存放。

e、每个堆间应留有搬运通道。

f、不得将不相容的废物混合或合并存放。

g、危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

h、必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

(3) 运输过程的污染防治措施

危险废物运输中应做到以下几点：

①危险废物的运输车辆须经主管单位检查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件。

②承载危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危险符号，以引起注意。

③载有危险废物的车辆在公路上行驶时，需持有运输许可证，其上应注明废物来源、性质和运往地点。

④组织危险废物的运输单位，在事先需作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。

(4) 危险废物管理措施

危险废物管理包括危险废物贮存措施、危险废物转运措施、危险废物安全处置措施等环节。根据国家产生危险废物的单位应当以控制危险废物的环境风险为目标,企业应制定危险废物管理计划和应急预案并报所在地县级以上地方环保部门备案。

建设单位应当对本单位工作人员进行培训,提高全体人员对危险废物管理的认识。确保相关管理人员和从事危险废物收集、运送、暂存、利用和处置等工作的人员掌握国家相关法律法规、规章和有关规范性文件的规定;熟悉本单位制定的危险废物管理规章制度、工作流程和应急预案等各项工作要求;掌握危险废物分类收集、运送、暂存的正确方法和操作程序,提高安全防护和应急处置能力。

本项目的危险废物在厂内设置临时贮存设施,并报当地环保部门备案,按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013年修订),参照《危险废物贮存污染控制标准(二次征求意见稿)》的要求对其危险废物进行贮存。

危险废物暂时在厂内贮存、并达到运输要求后,由危废处置单位接收并安全处置。

7.4.7 危险废物污染防治措施可行性分析

本项目按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及《危险废物贮存污染控制标准(二次征求意见稿)》有关要求在厂区内建设一座150m²危险废物暂存库,分类贮存各种危险废物。库房内各种危废按照不同的类别和性质,分别存放于专门的容器中(防渗),分类存放在各自的堆放区内。盛装在容器内的同类危险废物可以堆叠存放。

危险废物暂存库地面基础及内墙采取防渗措施(其中内墙防渗层高0.5m),使用防水混凝土,地面做防滑处理。地面设地沟和集水池,使渗沥液能进入污水处理站的污水调节池;地面、地沟及集水池均作环氧树脂防腐处理;地沟均设漏水耐腐蚀钢盖板,并在穿墙处做防渗处理。库房内采取全面通风的措施,设有安全照明设施,并设置干粉灭火器,库房外设置室外消火栓。

综上所述,本项目新建危险废物暂存库可满足项目正常生产需要。

7.4.8 220kV 变电站变压器油泄漏收集、转移处置方案

变压器为了绝缘和冷却的需要,在变压器外壳内装有大量的变压器油,一般

只有检修及事故情况下才会产生油污染。本工程变电站主变区域设置了事故油池，220kV 变电站事故油池的容积约为 40m^3 ，在主变压器底部设有贮油坑，容积为主变压器油量的 20%，坑底设有排油管，能将事故油及消防废水排至事故油池中。事故油池及贮油坑铺设卵石层，厚度不小于 250mm，卵石直径为 50~80mm。

根据《高压配电装置设计规范》(DLT5352-2018)第 5.5.3 条款：“屋外冲油电气设备单台油量在 1000kg 以上时，应设置挡油设施或储油设施。挡油设施的容积宜按容纳设备油量的 20% 设计，并应有将事故油排至安全处的设施，且不应引起污染危害。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的储油设施”、5.5.4 条款：“当设置有总事故油池时，其容量宜按其接入的油量最大一台设备的全部油量确定”。本工程 110kV 变电站主变型号为 SZ11-100000/110，为户外油浸式、低损耗、低噪音、自然油循环三相双绕组有载调压变压，根据资料该型号变压器油重约 30t，变压器油密度以 $0.895\text{t}/\text{m}^3$ 计，则油量 33.5m^3 。根据可研资料，本工程 220kV 变电站事故油池容积约为 40m^3 ，满足规范要求。

变压器油排放至变电站事故油池，并交至有危险废物处置资质单位处理。变电站在正常运行状态下，无变压器油外排；在变压器出现故障或检修时会有少量含油废水产生。当突发事故时主变废油排入事故油池，产生的废油交由具备相应资质的单位处置，不外排。

7.5 噪声污染防治措施

本项目生产过程中噪声源主要为各种动静设备如压缩机、泵、调节阀、管道和工艺气体、压缩气体等生产噪声等，噪声控制的总体要求为：

(1)设备选型尽量选择低噪声设备，从声源上控制噪声。设备招标时应向设备制造厂家提出噪声限值要求。当某些设备达不到要求时，应采取隔声、吸声、消声等措施。

(2)在厂区总体布置中统筹规划，合理布置。将高噪声车间布置在远离厂界处；在厂房建筑设计中，尽量使工作和休息场所远离强噪声源，并设置必要的值班室，对工作人员进行噪声防护隔离。

(3)加强绿化，在道路两旁，主厂房周围及其它声源附近，尽可能多种植高大树木，乔灌结合，利用植物的减噪作用降低噪声水平。另外，在厂界种植绿化隔离带，进一步减轻噪声对周围环境的影响。

(4)工程建设时采用先进的低噪动力设备，对声强较大的设备，修建隔音操作室集中控制，部分设备加装隔音罩、吸声板、消声器等；

(5)电机驱动泵电机安装隔音罩，蒸汽驱动泵齿轮箱与透平压缩比匹配；

(6)设备定期维护，确保设备运行状态良好，避免设备不正常运转产生的高噪声现象；

(7)气体放空口(主要由压缩机蒸汽放空口和中、高压蒸汽放空口、工艺气体放空口等)加装消声器；

(8)管道支架采取阻尼、隔振、吸声处理。

(9)针对开工设备、管道吹扫噪声，由于噪声较大，对周围临近企业和人群影响较大，本项目位于准东经济技术开发区，周围内无居民区，但是分布有园区企业建设单位，故本项目开工建设要对直接影响人群做出通知。

7.6 土壤污染防治措施

本项目在生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质时，应采取有效措施，防止有毒有害物质泄漏、流失、扬散，避免土壤受到污染。本项目涉及的有毒有害物质主要有：次氯酸钠、 Cl_2 、 H_2 、 HCl 、98%硫酸、氢氧化钠等。

(1)严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况。本项目排放 Cl_2 、 H_2 及粉尘等，均采取了相应的污染控制措施，减少污染物排放。

(2)建立土壤污染隐患排查制度，持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。生产装置和罐区均采用严格的管理制度，避免盐水、盐酸、碱液、硫酸、次氯酸钠溶液等物料渗漏，严格生产台账管理，排查物料流失，防止造成土壤污染。

(3)制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境管理部门。

7.7 电磁辐射防治措施

(1) 设置安全警示标志；

(2) 合理选择导线的配电架构高度、对地和相间距离，保证地面工频电场强度和磁感应强度符合标准。

(3) 按《电力设施保护条例》(国务院令第239号)要求，划定项目输电线

路保护范围，其中110kV架空电力线路保护区范围应控制在其边导线外10m；导线对地高度及交叉跨越控制距离应严格满足《110~750kV架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）中相关要求；合理选择杆塔塔型、导线型式等以降低线路工频电场和磁感应强度。

（4）开展运营期电磁环境监测和管理工作，减少对周围环境的电磁影响。

根据类比监测方式预测结果进行分析，本工程变电站建成投运后，对周围环境产生的影响在可接受范围，变电站电磁环境影响能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz时的工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 、工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

7.8 施工期污染防治对策

（1）大气污染防治措施

1)加强施工现场管理，对外围有影响的方向设置围栏或围墙，缩小施工现场扬尘的扩散范围，风速较大时，应停止施工作业。脚手架外设置细目滞尘网。

2)采用商品混凝土，装运土方车辆采用密封式运输，施工现场及时清扫，堆场与施工道路应定时洒水抑尘。

3)油漆和涂料喷刷作业时，挥发性有机溶剂可能被织物面板和顶棚饰面等吸附，因此应合理安排施工作业次序，作业后应对建筑物进行自然性通风。油漆、涂料采用新型无污染环保产品。

4)施工现场运输车和部分施工机械应控制车速，减少道路扬尘。

（2）废水污染防治措施

1)加强施工期管理，针对施工期污水产生过程不连续、废水种类较单一等特点，应采取相应措施有效控制污水中污染物的产生量。

2)施工现场产生的施工机械冲洗水或悬浮物含量高的其它施工废水收集排入沉淀池处理后回用。

3)建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷污染周围环境。

4)施工人员的生活污水拉运至五彩湾生活污水处理厂处理，从而减轻对周边水环境的影响。

(3)施工废物污染防治措施

1)建设施工期间产生的建筑垃圾必须按规定进行处置，不能随意抛弃、转移和扩散，建筑垃圾应在指定的堆放点存放，并送准东经济技术开发区固废填埋场及时处置。

2)施工人员居住区的生活垃圾要实行袋装化，及时送准东经济技术开发区垃圾处理厂。

3)在工程竣工后，施工单位应拆除各种临时施工设施，并负责将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净。

(4)噪声污染防治措施

1)施工单位应尽量选用低噪声设备，在高噪声设备周围适当设置屏障以减轻噪声对周围环境的影响。

2)产生高噪声的作业点置于项目中部区域，以有效利用施工场地的距离衰减作用减少影响。

3)加强对运输车辆的管理，尽量压缩工区机动车辆数量和行车密度，控制车辆鸣笛。

4)加强施工人员的管理和教育，施工中减少不必要的金属敲击声；材料运输等汽车进场安排专人指挥，场内禁止运输车辆鸣笛。

施工单位应当确保施工期间场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-11)中相关要求，实现达标排放，严禁发生施工噪声扰民情况。

(5)水土保持管理措施

土石方工程量来自厂区内开挖及回填。场地高差较大，挖方量大于填方量。

1)施工单位在开挖地基时尽可能在短时间内完成开挖、排管、回填工作。

2)要求施工单位对用于回填、场地平整和绿化土方覆盖塑料布，并修建挡土墙、排水沟，有效防止弃土被雨水冲刷造成水土流失。

3)厂内管道施工土石方开挖时，表层熟土与深层生土要分别堆放，用于厂区内的绿化用土，保证植被恢复。

4)管沟开挖料要做好临时拦挡，避免造成土壤流失。

本项目弃土尽量在厂内周转，就地用于绿化、道路生态景观建设等，必须外运的弃土送准东经济技术开发区专用堆土场存放。

第8章 环境风险评价

8.1 综述

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和原国家环境保护总局《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》，项目实施后环境风险评价的基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等，综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。其具体如下：

（1）项目风险调查。在分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性的基础上，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级。

（2）项目风险识别及风险事故情形分析。明确危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。

（3）开展预测评价。各环境要素按确定的评价工作等级分别预测评价，并分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。

（4）提出环境风险管理对策，明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求。

（5）综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

8.1.1 评价原则

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险防范、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

8.1.2 评价工作程序

环境风险评价程序图，见图 8.1-1。

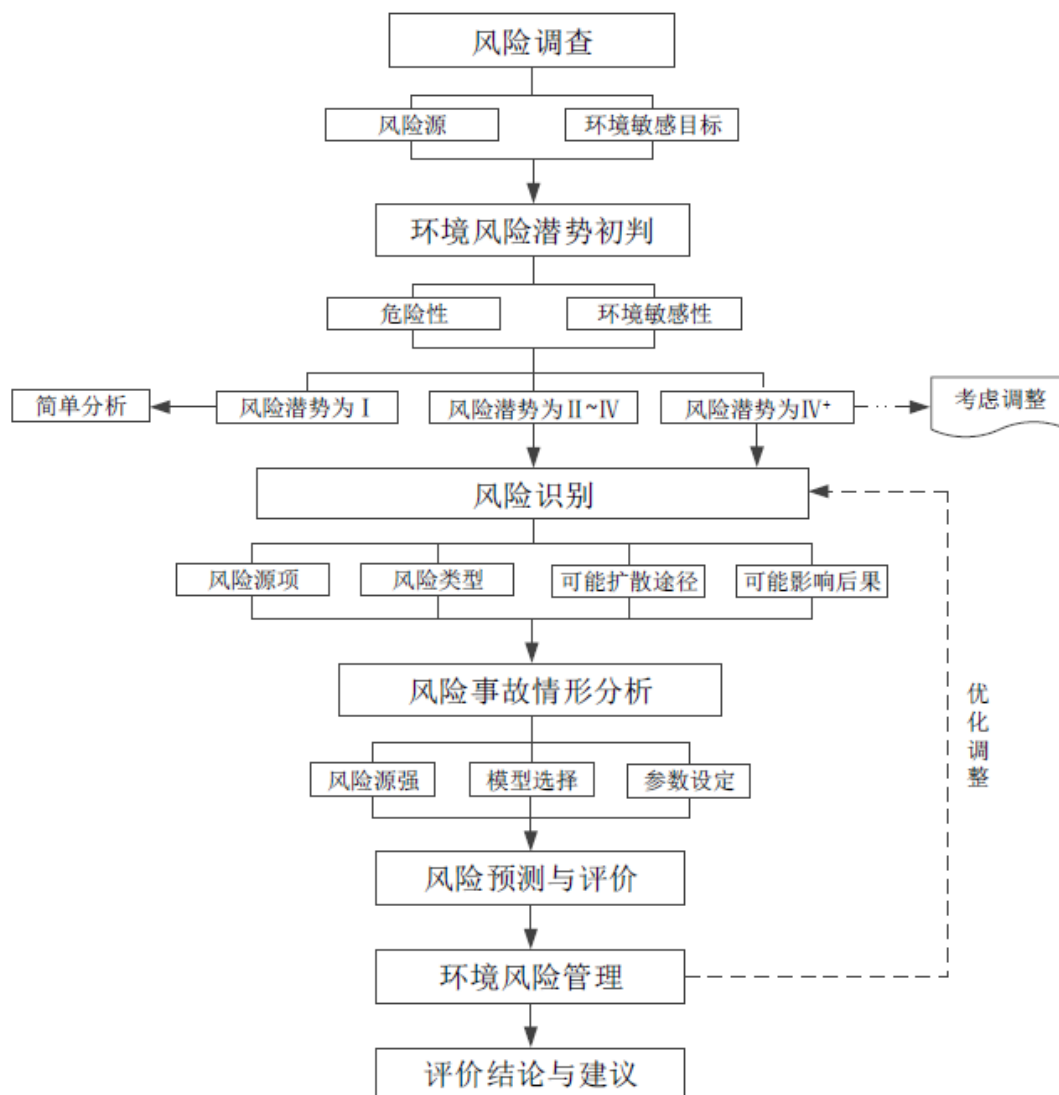


图 8.1-1 环境风险评价工作程序图

8.2 风险调查

8.2.1 危险物质分布情况

拟建项目原料、辅料、燃料中涉及的化学品主要有：氯化钠、碳酸钠、98%硫酸、60%氢氟酸、70%硝酸、硅粉、液氯、制冷剂、润滑油。

中间产品中涉及的化学品主要有：氢气、32%氢氧化钠（液）、78%硫酸、次氯酸钠、稀硫酸、二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅、氯化氢、盐酸、氯气。

副产品中涉及的化学品主要有：78%硫酸、32%氢氧化钠（液）。

主产品中涉及的化学品为：电子级多晶硅。

各装置中涉及的化学品情况见表 8.2-1。

表 8.2-1 各装置中涉及的化学品一览表

序号	装置	原料/辅料/燃料	中间产品	副产品	主产品
1	多晶硅装置	氯化氢	氢气	/	电子级多晶硅
2		硅粉	二氯二氢硅	/	/
3		液氯	三氯氢硅	/	/
4		70%硝酸	四氯化硅	/	/
5		60%氢氟酸	/	/	/
6	HCl 制备装置	NaCl	氢气	32%氢氧化钠	/
7		98%硫酸	氯气	/	/
8		硫酸钠	78%硫酸	/	/
9		/	氯化氢	/	/
10		/	31%盐酸	/	/
11		/	10%NaClO 溶液	/	/
12		氟利昂	/	/	/
16	公用工程	/	废润滑油(固废)	/	/

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，危险物质定义为：具有易燃易爆、有毒有害等特性，会对环境造成危害的物质。根据导则附录 B，本项目生产过程中涉及的物质中属于重点关注的危险物质见表 8.2-2。

表 8.2-2 重点关注的危险物质存储量及分布情况一览表

序号	分类		风险物质名称	存放地点	储存方式	判定依据	临界量 /t
1	多晶硅装置	原料	氯化氢	三氯氢硅合成、冷氢化、尾气回收	管道	附录表 B.1	2.5
2			70%硝酸	整理、原料库房	储罐	附录表 B.1	7.5
3			60%氢氟酸	整理、原料库房	储罐	附录表 B.1	1
4	多晶硅装置	中间产品	二氯二氢硅	精馏、尾气回收、一期罐区	储罐	附录表 B.1	5
5			三氯氢硅	冷氢化、精馏、还原、三氯氢硅合成、一期罐区、二期罐区	储罐	附录表 B.1	5
6			四氯化硅	冷氢化、一期罐	储罐	附录表	5

				区、二期罐区		B.1	
7	HCl 制备装置	中间产品	78%硫酸	酸碱罐区	贮槽	附录表 B.1	10
8			氯化氢	氯化氢合成	管道	附录表 B.1	2.5
9			氯气	电解、氯化氢合成	管道	附录表 B.1	1
10	危废暂存间	危险废物	废润滑油 废液压油 废冷冻机油 废变压器油	危废暂存间	容器	附录表 B.1	2500

8.2.2 生产工艺特点

本项目工艺生产过程涉及高温（ $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ）、电解、无机酸制酸等风险较高的工艺，且涉及危险物质贮存。

8.2.3 环境敏感目标调查

本项目位于新疆准东经济技术开发区五彩湾北部产业园区内，项目区评价范围内主要的环境敏感目标分布情况见表 2.7-2。

8.3 环境风险潜势初判

8.3.1 环境风险潜势划分依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV⁺级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，进而确定环境风险潜势，确定依据，见表 8.3-1

表 8.3-1 项目环境风险潜势划分依据一览表

环境敏感程度	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)
环境高敏感度区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中敏感度区 (E2)	IV	III	III	II
环境低敏感度区 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

8.3.2 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 的规定, 分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质, 参见附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值 (Q) 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。

8.3.2.1 危险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质, 按其在厂界内的最大存在总量计算。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C, 当只涉及一种危险物质时, 计算该物质的总量与其临界值比值, 即为 Q; 当存在多种危险物质时, 则按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q):

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

式中:

q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在总量, t;

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: ① $1 \leq Q < 10$; ② $10 \leq Q < 100$; ③ $Q \geq 100$ 。

拟建项目设计的危险物质最大储存量与临界量比值(Q)计算结果见表 8.3-2。

表 8.3-2 拟建项目 (全厂) Q 值确定表

序号	分类	风险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	Q 值
1	氯气处理	氯气	7782-50-5	2.2	1	2.2
2	氯化氢合成	氯化氢	7647-01-0	0.01	2.5	0.004
3		氯气	7782-50-5	0.01	1	0.01
4	冷氢化	三氯氢硅	10025-78-2	235	5	47
5		四氯化硅	10026-04-7	705	5	141
6		氯化氢	7647-01-0	1.25	2.5	0.50
7	精馏	三氯氢硅	10025-78-2	3000	5	600
8		二氯二氢硅	4109-96-0	0.5	5	0.1
9	还原	三氯氢硅	10025-78-2	12	5	2.4

10	尾气回收	三氯氢硅	10025-78-2	210	5	42
11		二氯二氢硅	4109-96-0	10	5	2
12		氯化氢	7647-01-0	0.5	2.5	0.2
13	三氯氢硅合成	三氯氢硅	10025-78-2	45	5	9
14		70%硝酸	7697-37-2	3	7.5	0.4
15		60%氢氟酸	7664-39-3	1.2	1	1.2
16	纯 STC 储罐	四氯化硅	10026-04-7	5486.4	5	1097.28
17	事故罐	三氯氢硅、 四氯化硅	10025-78-2 10026-04-7	2175	5	435
18	粗 TCS 球罐	三氯氢硅	10025-78-2	2740	5	548
19	CDI 回收液贮罐	二氯二氢硅、 三氯氢硅、四 氯化硅	4109-96-0 10025-78-2 10026-04-7	2180	5	436
20	氢化高纯 TCS 储 罐	三氯氢硅	10025-78-2	2192	5	438.4
21	轻杂储罐	三氯氢硅	10025-78-2	548	5	109.6
22	重杂储罐	三氯氢硅	10025-78-2	548	5	109.6
23	高低沸杂质储罐	三氯氢硅	10025-78-2	548	5	109.6
24	次氯酸钠槽	次氯酸钠	7681-52-9	62.5	5	12.5
25	稀硫酸槽	硫酸	7664-93-9	70.98	10	7.098
26	浓硫酸槽	硫酸	7664-93-9	91	10	9.1
21	危废暂存间	油类物质	/	16	2500	0.006
项目 Q 值 Σ						4160.198

由表 8.3-2 可知,本项目危险物质存在量与临界量比值 Q 为 4160.198 > 100。

8.3.2.2 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点,按照表 7.3-3 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目,对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 (1) M > 20; (2) 10 < M ≤ 20; (3) 5 < M ≤ 10; (4) M = 5, 分别以 M1、M2、M3、和 M4 表示。

企业生产工艺过程评估分值详见表 8.3-3。

表 8.3-3 企业生产工艺过程评估分值表

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化	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	10/套

行业	评估依据	分值
纤、有色冶炼等	工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力(P) $\geq 10.0\text{MPa}$ ；		
b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目涉及高温（ $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ）、电解、无机酸制酸，同时涉及危险物质的储存和使用，M 值确定详见表 8.3-4。

表 8.3-4 建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	二次盐水及电解	电解	2	20
2	氢气处理/氯化氢合成	氯化氢合成	2	10
3	还原装置	还原炉（高温）	152	760
4	罐区	危险物质的储存	2	10
5	酸碱罐区	危险物质的储存	1	5
小计			-	805

由分析可知，本项目 M=805，以 M1 表示。

8.3.2.3 危险物质及工艺系数危险性（P）值的确定

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定危险物质及工艺系统危险性等级（P）判断，其判断依据，见表 8.3-5。

表 8.3-5 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

通过上述分析结果可知，本项目的 $Q \geq 100$ ，M 以 M1 表示，根据表 8.3-5 判断，本项目的 P 值以 P1 表示。

8.3.3 环境敏感程度（E）的确定

8.3.3.1 大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D：项目所在区域大气环境敏感程度是依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性来确定。大气环境敏感程度共分为三种类型：E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。

区域大气环境敏感程度判定一览表，见表 8.3-6。

表 8.3-6 区域大气环境敏感程度判定一览表

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

本项目周围 5km 范围内无医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构，仅有居住区，总数小于 1 万人；周边 500m 范围内仅有企业生产区生产人员，人口总数小于 500 人，大气环境敏感程度为 E3。

8.3.3.2 地表水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 的规定：区域地表水环境敏感程度依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性与下游环境敏感目标情况确定。区域地表水环境敏感程度共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，其分级原则见表 8.3-7。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级原则分别见表 8.3-8 和表 8.3-9。

表 8.3-7 地表水环境敏感程度分级原则一览表

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

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

表 8.3-8 地表水功能敏感性分区原则一览表

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 8.3-9 环境敏感目标分级原则一览表

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

根据项目工程分析，本项目发生事故时含泄漏危险物质的事故水输送到事故水池，不排入地表水体，且项目周边 5km 范围内无环境地表水体，距离地表水体较远。因此，本项目不考虑风险事故泄露危险物质对地表水体的影响。

8.3.3.3 地下水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 的规定：项

目所在区域地下水环境敏感程度依据地下水功能敏感性与包气带防污性能确定。区域地下水环境敏感程度共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，其分级原则，见表 8.3-10。其中区域地下水功能敏感性分区和区域包气带防污性能分级，分别见表 8.3-11 和至表 8.3-12。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 8.3-10 地下水环境敏感程度分级

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

表 8.3-11 区域地下水功能敏感性分区

分级	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

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

表 8.3-12 区域包气带防污性能分级原则一览表

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

本项目占地为规划的工业用地，不是集中式饮用水水源（包括已建成的在用、

备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区和补给径流区，不是分散式水源地，根据表 8.3-11 的判定依据，本项目所在区域地下水功能敏感性为 G3。

根据调查，项目所在区域包气带厚度大于 1m，包气带渗透系数 $> 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ (5m/d)，根据表 8.3-12 的判定依据，本项目所在区域包气带防污性能分级为 D1。

根据表 8.3-10 的判定依据，项目所在区域的地下水环境敏感程度分级为 E2。

8.3.4 环境风险潜势判定

经上述分析得知，本项目不考虑风险事故泄漏危险物质对地表水体的影响，其物质和工艺系统的危险性为高度危害“P1”，所在区域大气环境敏感程度为环境低敏感区“E3”，所在区域的地下水环境敏感程度为环境中敏感区“E2”，其环境风险潜势判定结果一览表，见表 8.3-13。

表 8.3-13 项目环境风险潜势判定结果一览表

环境敏感程度	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)
环境高敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险

从上表中可知，本项目的大气环境风险潜势为 III，地下水环境风险潜势为 IV。建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，因此，本项目的环境风险潜势为 IV。

8.3.5 评价等级及评价范围

8.3.5.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)规定：“环境风险评价工作是依据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势进行分级，环境影响评价工作等级划分为一级、二级、三级”，其具体分级判据，见表 8.3-14。

表 8.3-14 项目环境影响评价等级判据一览表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
环境风险评价等级	一	二	三	简单分析

根据 8.3.4 节分析结果可知，本项目环境风险潜势为IV，因此本项目的环境风险评价等级为一级。

8.3.5.2 评价范围

(1) 大气环境风险评价范围

以建设项目边界为起点，四周外扩 5km 的矩形范围。

(2) 地表水环境风险评价范围

地表水环境风险评价范围参照《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)确定，本项目废水不外排，参照间接排放建设项目考虑，地表水环境影响评价等级判定为三级 B，地表水环境风险评价应覆盖环境风险所及的水环境保护目标水域。本项目不排水且周边 5km 范围内无地表水体，因此地表水环境风险评价无水环境保护目标水域。

(3) 地下水环境风险评价范围

参照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2016)确定，本项目地下水环境风险评价范围：选址中心点为中心，地下水流向为主轴 (NE-SW)，厂界上游东北方向 0.5km，厂界下游西南方向 2.5km，侧向西北、东南侧各 1km，面积约 6km²的矩形区域。

本项目风险评价范围及敏感目标分布情况，见图 2.4-2。

8.4 环境风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)规定，风险识别包括物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别。

8.4.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 中的有关规定，对建设项目的生产、加工、运输、使用或储存中涉及的化学品进行物质危险性判定。本项目涉及的危险物质有：氯气、氯化氢、70%硝酸、60%氢氟酸、二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅，以及发生火灾/爆炸伴生的一氧化碳。

本项目涉及的化学品理化性质及特性表，见表 8.4-1 至表 8.4-8。

表 8.4-1 氯气理化性质一览表

标志	名称：氯（无水）	英文名：Chlorine	CAS 号：7782-50-5
物化	分子式：Cl ₂	沸点（℃）：-34.5	相对密度（空气=1）：2.48（20℃）

特性	分子量：71		熔点（℃）：-101		相对密度（水=1）：1.47（20℃）		
	密度：3.21g/ml		可混溶于水、碱液		外观与性状：常压下黄绿色、有刺激性气味的气体		
	危险性类别：		加压气体；急性毒性-吸入，类别 2；皮肤腐蚀/刺激，类别 2 严重眼损伤/眼刺激，类别 2；特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（呼吸道刺激）；危害水生环境-急性危害，类别 1				
	自燃温度（℃）：—		临界压力（MPa）：7.71		爆炸极限%：—		
	灭火剂		雾状水、泡沫、干粉				
危险性	本品不会燃烧，但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。						
反应活性数据	稳定性	不稳定			避免条件	-	
		稳定	√		-		
	聚合危险性	可能存在			避免条件	-	
		不存在	√		-		
	禁忌物	易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢			燃烧（分解）产物	氯化氢	
健康危害	侵入途径	吸入	√	皮肤	√	√	
	急性毒性	LD ₅₀	无资料		LC ₅₀	850	
健康危害（急性和慢性）：对眼、呼吸道粘膜有刺激作用。急性中毒：轻度者有流泪、咳嗽咳少量痰、胸闷，出现气管炎和支气管炎的表现；中度中毒发生支气管肺炎或间质性肺水肿病人除有上述症状的加重外，出现呼吸困难、轻度紫绀等；重者发生肺水肿、昏迷和休克可出现气胸、纵隔气肿等并发症。吸入极高浓度的氯气，可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。皮肤接触高浓度氯，在暴露部位可有灼伤或急性皮炎慢性影响：长期低浓度接触，可引起慢性支气管炎、支气管哮喘等；可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。							
泄漏紧急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m 大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，用管道将泄漏物导至还原剂（酸式硫酸钠或酸式碳酸钠）溶液。也可以将漏气钢瓶浸入石灰乳液中。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。							
操作注意事项：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴空气呼吸器，穿带面罩式胶布防毒衣，戴橡胶手套远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止气体泄漏到工作场所空气中避免与醇类接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。							
储运注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。应与易（可）燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。本品铁路运输时限使用耐压液化气							

<p>企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与易燃物或可燃物、醇类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。</p>		
<p>废弃处置：处置前应参阅国家和地方有关法规。若可能，回收使用。</p>		
急救措施	皮肤接触	脱去污染的衣着，用流动清水冲洗 15min。就医。
	眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
防护措施	职业接触限值	最高容许浓度 (mg/m ³): 1
		短时间接触容许浓度 (mg/m ³): —; 时间加权平均容许浓度 (mg/m ³): —
	工程控制	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
	眼防护	呼吸系统防护中已作防护
	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，建议佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴氧气呼吸器。
	其它	手防护：戴橡胶耐酸碱手套；身体防护：穿橡胶耐酸碱服；工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。进入罐限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

表 8.4-2 氯化氢理化性质一览表

标识	中文名:	氯化氢		
	英文名:	Hydrogenchloride		
	UN 编号: 1050		CAS 号: 7647-01-0	
理化性质	外观与性状	纯晶无色有刺激性气味的气体		
	分子式	HCl	分子量	36.46
	熔点/°C	-114.2	相对密度 (空气=1)	1.27
	沸点/°C	-85	相对密度 (水=1)	1.19
	临界温度/°C	51.4	饱和蒸气压/kPa	4225.6(20°C)
	临界压力/MPa	8.26	最小引燃能量/mj	无意义
	燃烧热/kJ/mol	无意义		
	溶解性	易溶于水		
主要用途	制染料、香料、药物、各种氯化物及腐蚀抑制剂。			

毒性及健康危害	车间卫生标准	中国 MAC(mg/m ³): 未制定标准; 美国 TLV-TWA: 未制定标准; 前苏联 MAC(mg/m ³): 未制定标准; 美国 TLV-STEL: 未制定标准	
	侵入途径	吸入	急性毒性 LC ₅₀ 4600mg/m ³ 1h(大鼠吸入)
	健康危害	急性中毒: 出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血, 声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。慢性影响: 长期较高浓度接触可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。	
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	闪点/°C: 无意义
	引燃温度/°C	无意义	爆炸极限/%: 无意义
	危险特性	无水氯化氢无腐蚀性, 但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。	
	燃烧(分解)产物	无	
	稳定性	稳定	
	聚合危害	不聚合	
	禁忌物	碱类, 活性金属粉末	
	灭火方法	与其他物品接触引起火灾时, 消防人员须穿戴全身防护服, 关闭火场中钢瓶的阀门, 减弱火势, 并用水喷淋保护去关闭阀门的人员。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。	
泄漏紧急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即进行隔离, 小泄漏时隔离 150m, 大泄漏时隔离 300m, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿化学防护服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。		
操作处置注意事项	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿化学防护服, 戴橡胶手套。避免产生烟雾。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、活性金属粉末接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。		
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与碱类、活性金属粉末分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。		
运输	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并应将瓶口朝同一方向,		

注 意 事 项	不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
------------------	--

表 8.4-3 三氯氢硅理化性质一览表

标志	名称：三氯氢硅	英文名：TrichlorosilaneC	AS 号：10025-28-2				
物 化 特 性	分子式：SiHCl ₃	沸点（℃）：31.8	相对密度（空气=1）：4.7（20℃）				
	分子量：135.43	熔点（℃）：-134	相对密度（水=1）：1.37（20℃）				
	密度：1.37g/mL	溶解性：溶于苯、醚等多数有机溶剂	外观性状：无色液体，极易挥发				
	危险性类别：	自燃液体，类别 1；皮肤腐蚀/刺激，类别 1A；严重眼损伤/眼刺激类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触，类别 3（呼吸道刺激）					
火 灾	火灾危险类别：甲	闪点（℃）：-13.9	燃烧热（kJ/mol）：—				
爆 炸 危 险	自燃温度（℃）：104	临界压力（MPa）：4.3	爆炸极限%：6.9-70				
	灭火剂	干粉、干砂。切忌用水、泡沫、二氧化碳、酸碱灭火剂。					
	危险特性	遇明火强烈燃烧、受高热分解有毒的氯化物气体。与氧化剂反应，有燃烧危险。极易挥发，在空气中发烟，遇水或水蒸气产生热和有毒的腐蚀性烟雾。					
反 应 活 性	稳定性	不稳定	√	避免条件	潮湿空气、卤素、水		
		稳定					
	聚合危险性	可能存在		避免条件			
		不存在	√				
	禁忌物	酸类、强碱、强氧化剂、水、醇	燃烧（分解）产物	氯化氢、氧化硅			
健 康 危 害	侵入途径	吸入	√	皮肤	√	口	√
	急性毒性	LD ₅₀ 1030			LC ₅₀ 1500		
健康危害（急性和慢性）：对眼和呼吸道粘膜有强烈刺激作用。高浓度下，引起角膜混浊、呼吸道炎症，甚至肺水肿，并可伴有头昏、头痛、乏力、恶心、呕吐、心慌等症状。溅在皮肤上，可引起坏死，溃疡长期不愈。动物慢性中毒见慢性卡他性气管炎、支气管炎及早期肺硬化							
运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。车辆排气管有阻火装置灌装流速不超过 3m/s，且有接地装置，防止静电积聚。运输中要确保容器不泄漏、不倒塌不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源。运输用车、船必须干燥，并有良好的防雨设施。车辆运输完毕应进行彻底清扫。							

废弃处置：处置前应参阅国家和地方有关法规。若可能，回收使用。													
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗至少 15min。就医。眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 5~10min。就医。食入：用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清。就医。对保护施救者的忠告：根据需要使用个人防护设备。对医生的特别提示：对症处理。												
泄漏应急处理	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电、防腐蚀、防毒服，戴橡胶手套。禁止接触或跨越泄漏物尽可能切断泄漏源。环境保护措施：防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或有限空间。泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：严禁用水处理。小量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料覆盖泄漏物。大量泄漏构筑围堤或挖坑收容。用碎石灰石(CaCO ₃)、苏打灰(Na ₂ CO ₃)或石灰(CaO)中和。在专家指导下清除。												
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)，穿胶布防毒衣，戴橡胶手套。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生烟雾。防止烟雾和蒸气释放到工作场所空气中。避免与氧化剂、酸类、碱类接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 储存注意事项： 储存于阴凉、干燥、通风良好的专用库房内，远离火种、热源。库房温度不超过 32℃，相对湿度不超过 75%。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、酸类、碱类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。												
防护措施	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">职业接触限值</td> <td style="text-align: center;">最高容许浓度 (mg/m³): 3 或 0.5ppm</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">短时间接触容许浓度 (mg/m³): —; 时间加权平均容许浓度 (mg/m³): —</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">工程控制</td> <td style="text-align: center;">密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">眼防护</td> <td style="text-align: center;">呼吸系统防护中已作防护</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">呼吸系统防护</td> <td style="text-align: center;">空气中浓度超标时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴自给式呼吸器。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">其它</td> <td style="text-align: center;">手防护：戴橡胶手套；身体防护：穿胶布防毒衣；工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。进入罐、限制性空间或高浓度区作业，须监护。</td> </tr> </table>	职业接触限值	最高容许浓度 (mg/m ³): 3 或 0.5ppm		短时间接触容许浓度 (mg/m ³): —; 时间加权平均容许浓度 (mg/m ³): —	工程控制	密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。	眼防护	呼吸系统防护中已作防护	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴自给式呼吸器。	其它	手防护：戴橡胶手套；身体防护：穿胶布防毒衣；工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。进入罐、限制性空间或高浓度区作业，须监护。
职业接触限值	最高容许浓度 (mg/m ³): 3 或 0.5ppm												
	短时间接触容许浓度 (mg/m ³): —; 时间加权平均容许浓度 (mg/m ³): —												
工程控制	密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。												
眼防护	呼吸系统防护中已作防护												
呼吸系统防护	空气中浓度超标时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴自给式呼吸器。												
其它	手防护：戴橡胶手套；身体防护：穿胶布防毒衣；工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。进入罐、限制性空间或高浓度区作业，须监护。												

表 8.4-4 四氯化硅理化性质一览表

标志	名称：四氯化硅	英文名：SiliconTetrachloride	CAS 号：10026-04-7
物化特	分子式：SiCl ₄	沸点 (°C)：57.6	相对密度 (空气=1)：5.86 (20°C)
	分子量：169.90	熔点 (°C)：-70	相对密度 (水=1)：1.48 (20°C)
	密度：1.48g/ml	可混溶于苯、氯仿、石油醚等	外观与性状：无色或淡黄色发烟液

性		体，有刺激性气味，易潮解。					
	危险性类别：	皮肤腐蚀/刺激，类别 2；严重眼损伤/眼刺激，类别 2 特异性靶器官毒性一次接触，类别 3（呼吸道刺激）					
火灾爆炸危险数据	火灾危险类别：丁	闪点（℃）：—			燃烧热（kJ/mol）：—		
	自燃温度（℃）：—	临界压力（MPa）：—			爆炸极限%：—		
	灭火剂	干燥砂土、禁止用水。					
	危险性	本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。受热或遇水分解放热，放出有毒的腐蚀性烟气。对很多金属尤其是潮湿空气存在下有腐蚀性。					
反应活性数据	稳定性	不稳定	√	避免条件		潮湿空气	
		稳定					
	聚合危险性	可能存在		避免条件			
		不存在	√				
禁忌物	强氧化剂、醇类、水、强碱			燃烧（分解）产物		氯化氢、氧化硅	
健康危害数据	侵入途径	吸入	√	皮肤	√	口	√
	急性毒性	LD ₅₀		无资料		LC ₅₀	
健康危害（急性和慢性）：对眼睛及上呼吸道有强烈刺激作用。高浓度可引起角膜混浊，呼吸道炎症，甚至肺水肿。眼直接接触可致角膜及眼睑严重灼伤。皮肤接触后可引起组织坏死本品可引起溶血反应而导致贫血							
泄漏紧急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源 小量泄漏：将地面洒上苏打灰，然后用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏构筑围堤或挖坑收容。							
操作注意事项：密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类、醇类接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。							
储运注意事项：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不超过 25℃ 相对湿度不超过 75%。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、碱类、醇类等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、碱类、醇类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。							
废弃处置：处置前应参阅国家和地方有关法规。若可能，回收使用。							

急救措施	皮肤接触	脱去污染的衣着，用流动清水冲洗 15min。就医。
	眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
防护措施	职业接触限值	最高容许浓度 (mg/m ³): — 短时间接触容许浓度 (mg/m ³): —; 时间加权平均容许浓度 (mg/m ³): —
	工程控制	密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。
	眼防护	呼吸系统防护中已作防护
	呼吸系统防护	可能接触其蒸气时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。
	其它	手防护：戴橡胶耐酸碱手套；身体防护：穿橡胶耐酸碱服；工作现场禁止吸烟、进食和饮水。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。

表 8.4-5 二氯二氢硅理化性质一览表

标志	名称：二氯二氢硅	英文名：Dichlorosilane	CAS 号：4109-96-0		
物化特性	分子式：SiH ₂ Cl ₂	沸点 (°C)：8.3	相对密度 (空气=1)：3.49 (20°C)		
	分子量：101.01	熔点 (°C)：-122	相对密度 (水=1)：1.26 (20°C)		
	溶解性：	溶于苯、醚等大多数有机溶剂			
	外观与性状：	无色液体，极易挥发			
	危险性类别：	易燃气体，类别 1；加压气体；急性毒性-吸入，类别 2；皮肤腐蚀/刺激，类别 1；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；特异性靶器官毒性-一次接触，类别 2			
火灾爆炸危险数据	火灾危险类别：甲	闪点 (°C)：-55	燃烧热 (kJ/mol)：—		
	自燃温度 (°C)：44	临界压力 (MPa)：4.55	爆炸极限%：4.1-98.8		
	灭火剂	二氧化碳干砂。切忌用水、泡沫；			
	危险特性	本品易燃，有毒，具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤。其蒸气能与空气形成范围广阔的爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与卤素及其它氧化剂剧烈反应。遇水或水蒸气剧烈反应，生成盐酸烟雾。			
反应活	稳定性	不稳定	√	避免条件	潮湿空气、卤素水
		稳定			

性数据	聚合危险性	可能存在		避免条件			
		不存在	√				
	禁忌物	酸类、强碱、氧化剂、水、醇、胺类		燃烧产物	氯化氢、氧化硅		
健康危害数据	侵入途径	吸入	√	皮肤	√	口	√
	急性毒性	LD ₅₀	无资料		LC ₅₀	无资料	
健康危害（急性和慢性）：对上下呼吸道、皮肤和眼睛有腐蚀性和刺激性。本品遇水或空气中的水份迅速水解形成氯化氢（盐酸）。盐酸可致皮肤灼伤和粘膜刺激。接触后表现有流泪咳嗽、咳痰、呼吸困难、流涎等。可引起肺炎或肺水肿。眼接触可致灼伤，导致失明。							
包装方法：气体用钢瓶贮装，钢瓶要存放在阴凉干燥通风的室外或强制通风的室内							
废弃处置：处置前应参阅国家和地方有关法规。若可能，回收使用。							
急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗至少 15min。就医。眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗 5~10min。就医。对保护施救者的忠告：根据需要使用个人防护设备。对医生的特别提示：对症处理。						
泄漏应急处理	作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员穿内置正压自给式呼吸器的全封闭防化服。如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。作业时使用的所有设备应接地。尽可能切断泄漏源。使用抗溶性泡沫抑制蒸气。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。环境保护措施：防止气体通过下水道、通风系统和有限空坐间扩散。泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：隔离泄漏区直至气体散尽。						
操作处置与储存	操作注意事项：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴导管式防毒面具，穿胶布防毒人衣，戴橡胶手套。远离火种、热源。工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生烟雾防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类、醇类接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 储存注意事项： 储存于阴凉、通风的有毒气体专用库房。库温不宜超过 30℃。远离火种、热源包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、碱类、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。						
防护措施	职业接触限值	最高容许浓度（mg/m ³ ）：2 或 0.5ppm 短时间接触容许浓度（mg/m ³ ）：—； 时间加权平均容许浓度（mg/m ³ ）：—					
	工程控制	密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。					

眼防护	呼吸系统防护中已作防护
呼吸系统防护	正常工作情况下，佩带过滤式防毒面具（全面罩）。高浓度环境中，必须佩戴氧气呼吸器。
其它	手防护：戴橡胶手套；身体防护：穿胶布防毒衣；工作现场禁止吸烟进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。

表 8.4-6 硝酸理化性质一览表

标志	名称：硝酸	英文名：Nitricacid	CAS 号：7697-37-2				
物化特性	分子式：HNO ₃	沸点（℃）：86	相对密度（空气=1）：2.17（20℃）				
	分子量：63.01	熔点（℃）：-42	相对密度（水=1）：1.5（20℃）				
	密度：1.4g/ml	与水混溶	外观与性状：无色透明发烟液体，有酸味				
	危险性类别：	氧化性液体，类别 3；皮肤腐蚀/刺激，类别 1A；严重眼损伤/眼刺激，类别 1					
火灾爆炸危险数据	火灾危险类别：丁	闪点（℃）：—	燃烧热（kJ/mol）：-				
	自燃温度（℃）：—	临界压力（MPa）：-	爆炸极限%：—				
	灭火剂	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：雾状水、二氧化碳、砂土					
	危险性	强氧化剂。能与多种物质如金属粉末、电石、硫化氢、松节油等猛烈反应，甚至发生爆炸。与还原剂、可燃物如糖、纤维素、木屑、棉花、稻草或废纱头等接触，引起燃烧并散发出剧毒的棕色烟雾。具有强腐蚀性					
反应活性数据	稳定性	不稳定		避免条件	潮湿空气		
		稳定	√				
	聚合危险性	可能存在		避免条件			
		不存在	√				
禁忌物	还原剂、碱类、醇类、碱金属、铜		燃烧（分解）产物	氮氧化物、水			
健康危害数据	侵入途径	吸入	√	皮肤	√	口	√
	急性毒性	LD ₅₀	无资料	LC ₅₀	无资料		
健康危害（急性和慢性）：其蒸气有刺激作用，引起眼和上呼吸道刺激症状，如流泪、咽喉刺激感、呛咳，并伴有头痛、头晕、胸闷等。口服引起腹部剧痛，严重者可有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以及窒息。皮肤接触引起灼伤。慢性影响：长期接触可引起牙齿酸蚀症。							
泄漏紧急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急							

<p>处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：将地面洒上苏打灰，然后用大量水冲洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>		
<p>操作注意事项：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：将地面洒上苏打灰，然后用大量水冲洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>		
<p>储运注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃。保持容器密封。应与还原剂、碱类、醇类、碱金属等分开存放，切忌混储。储区备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。本品铁路运输时限使用铝制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与还原剂、碱类醇类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留</p>		
<p>废弃处置：处置前应参阅国家和地方有关法规。若可能，回收使用。</p>		
急救措施	皮肤接触	-立即用水冲洗至少 15min。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。
	眼睛接触	立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10min 或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。
	吸入	速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
防护措施	职业接触限值	最高容许浓度 (mg/m ³): - 短时间接触容许浓度 (mg/m ³): -; 时间加权平均容许浓度 (mg/m ³): -
	工程控制	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。
	眼防护	戴化学安全防护眼镜。
	呼吸系统防护	可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器 紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。
	其它	手防护：戴橡胶耐酸碱手套；身体防护：穿橡胶耐酸碱服；工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服

表 8.4-7 氢氟酸理化性质一览表

标志	名称：氢氟酸	英文名：Hydrofluoricacid	CAS 号：7664-39-3
物化	分子式：FH	沸点 (°C)：120 (35.5%)	相对密度 (空气=1)：1.27 (20°C)

特性	分子量：20.01	熔点（℃）：-83.1		相对密度（水=1）：1.26（20℃）		
	密度：1.15g/ml	与水混溶		外观与性状：无色透明有刺激性臭味的液体。商品为 40% 的水溶液。		
	危险性类别：	急性毒性-经口，类别 2；急性毒性-经皮，类别 1；急性毒性-吸入，类别 2*，皮肤腐蚀/刺激，类别 1A；严重眼损伤/眼刺激，类别 1				
火灾爆炸危险数据	火灾危险类别：丁	闪点（℃）：—		燃烧热（kJ/mol）：-		
	自燃温度（℃）：—	临界压力（MPa）：-		爆炸极限%：—		
	灭火剂	雾状水、泡沫。				
	危险特性	本品不燃，但能与大多数金属反应，生成氢气而引起爆炸。遇发泡剂立即燃烧。腐蚀性极强。				
反应活性数据	稳定性	不稳定		避免条件		
		稳定		√		
	聚合危险性	可能存在		避免条件		
		不存在		√		
禁忌物	强碱、活性金属粉末、玻璃制品。		燃烧（分解）产物		氟化氢	
健康危害数据	侵入途径	吸入	√	皮肤	√	口
	急性毒性	LD ₅₀	无资料		LC ₅₀	1044
健康危害（急性和慢性）：对皮肤有强烈的腐蚀作用。灼伤初期皮肤潮红、干燥。创面苍白坏死，继而呈紫黑色或灰黑色。深部灼伤或处理不当时，可形成难以愈合的深溃疡，损及骨髓和骨质。本品灼伤疼痛剧烈。眼接触高浓度本品可引起角膜穿孔。接触其蒸气，可发生支气管炎、肺炎等。慢性影响：眼和上呼吸道刺激症状，或有鼻衄，嗅觉减退。可有牙齿酸蚀症。骨骼 X 线异常与工业性氟病少见。						
泄漏紧急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源 小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。						
操作注意事项：密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、活性金属粉末、玻璃制品接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。						
储运注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与碱类、活性金属粉末、玻璃制品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、活性金属粉末、玻璃制品、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。						

急救措施	皮肤接触	立即用水冲洗至少 15min。或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。
	眼睛接触	立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10min 或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。
	吸入	速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
防护措施	职业接触限值	最高容许浓度 (mg/m ³): -2
		短时间接触容许浓度 (mg/m ³): -; 时间加权平均容许浓度 (mg/m ³): -
	工程控制	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。
	眼防护	戴化学安全防护眼镜。
	呼吸系统防护	可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。
	其它	手防护：戴橡胶耐酸碱手套；身体防护：穿橡胶耐酸碱服；工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服洗后备用。保持良好的卫生习惯。

8.4.2 生产系统危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 危险单元的划分要求：“由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故状况下应可实现与其他功能单元的分割”，将项目生产系统包括储运工程划分为 16 个危险单元，见表 8.4-9。

表 8.4-9 项目危险单元划分一览表

序号	危险单元名称	危险性识别	主要危险物质
1	三氯氢硅合成	三氯氢硅的合成一般是在 280~320℃ 的温度下进行的，已经超过了其自燃温度(75℃)。在合成过程中，如果三氯氢硅发生泄漏或者空气进入反应器，极易引起燃烧、爆炸或中事故、及腐蚀性物料泄漏事故。	氯化氢三氯氢硅、四氯化硅、二氯二氢硅
2	冷氢化 (2 个)	冷氢化过程为放热反应，反应器为压力容器，如反应速度过快、仪表控制系统故障、人为操作失误等事故，反应热量不能及时移出等原因，易导致反应器内混合气组分失控，压力、温度失控，进而引发更大的火灾、爆炸事故。 产物混合气经过冷处理工序，制备氯硅烷，这些工序中均可能发生硅粉、氢气、氯硅烷泄漏，遇到点火源，易发生火灾、爆炸事故。	氯化氢、硅粉、三氯氢硅、四氯化硅等
3	精馏 (2 个)	四氯化硅及氯化氢遇水生成盐酸都属于酸性腐蚀品，对机泵、设备有腐蚀性，如果设备选型不当，材质不	二氯二氢硅、氯化氢、三氯

序号	危险单元名称	危险性识别	主要危险物质
		过关，可能由于腐蚀造成易燃液体泄漏。 在精馏过程中空气进入塔器、容器与三氯硅烷、二氯二氢硅形成爆炸性混合物，遇火源可能导致火灾、爆炸事故。加热蒸汽漏入设备，遇三氯硅烷、二氯二氢硅剧烈反应发生火灾爆炸事故。	氢硅、四氯化硅
4	还原 (2个)	如发生仪表失效、指示错误，造成人员误判断、联锁控制误动作等，易导致物料组分失控，压力、温度失控，而引发火灾、爆炸事故。 氯化氢、三氯硅烷均为中度危害物质，二氯二氢硅的毒性更强，若还原设备、管线发生泄漏，易发生中毒、窒息事故。 氯化氢和四氯化硅等还具有腐蚀性，人员防护不当接触可造成化学灼伤事故。	氯化氢、硅、三氯氢硅、四氯化硅
5	整理	使用的氢氟酸、硝酸管线及设备被腐蚀而密封不良，导致有毒气泄漏，易发生中毒事故。 硝酸、氢氟酸还具有腐蚀性，人员防护不当接触可造成化学灼伤事故。	硝酸、氢氟酸
6	尾气回收	混合气经过冷处理工序，这些工序中均可能发生尾气泄漏，遇到点火源，易发生火灾、爆炸事故。 氯化氢吸附塔工艺过程操作温度达 225℃，已经超过了三氯氢硅的自燃温度 175℃，在生产过程中如发生物料泄漏，或者空气进入设备，极易引起燃烧、爆炸事故。并且氯硅烷遇水燃烧，产生有毒的氯化氢。	氯化氢、三氯氢硅、四氯化硅
7	废气处理	物料泄露尾气中含有氯硅烷、氢气、氮气、氯化氢等，遇火源可发生火灾爆炸事故，人员防护不当可造成中毒。尾气、排放气在洗涤塔中经碱液喷淋洗涤，氯化氢、碱液水溶液分别为酸性腐蚀品和碱性腐蚀品，人员防护不当，其泄漏可造成灼伤，	氯化氢、三氯氢硅、四氯化硅、氢气
8	罐区 (2个)	氯硅烷罐区存储有大量三氯氢硅、四氯化硅及二氯二氢硅等危险化学品，如管道、阀门、容器连接处密封不良、腐蚀或超期服役，会造成物料的泄漏事故；三氯氢硅、二氯二氢硅由于本身闪点及自燃温度较低，在泄漏过程中物料与管壁的摩擦、静电火星、遇水剧烈反应或遇到明火则有可能引发火灾事故，并产生有毒的二次污染物氯气、氯化氢。	三氯氢硅、四氯化硅、二氯二氢硅、氯气、氯化氢
9	二次盐水及电解	电解槽液位过高或过低、电解槽流量不平稳均会使电解槽压力波动过大，可能会引起氯气破水封泄露氯气，使氢气总管形成负压，吸入空气引发火灾爆炸事故，使氯气总管正压，泄露氯气。 电解工序中产生的氢气是极易燃烧的气体，氯气是氧化性很强的毒性气体，两种气体混合极易发生爆炸，	氯气 氯气

序号	危险单元名称	危险性识别	主要危险物质
		当氯气中含氢量达到 5% 以上, 则随时可能在光照或受热情况下发生爆炸。盐水中带有铵盐, 在适宜的条件下 (PH<4.5 时), 铵盐和氯作用可生成氯化铵, 氯作用于浓氯化铵溶液还可生成黄色油状的三氯化氮。三氯化氮是一种爆炸性物质, 与许多有机物接触或加热至 90℃ 以上以及被撞击, 即发生剧烈地分解爆炸。	
10	氯气和废气处理	氯气处理采用浓硫酸干燥氯气, 浓硫酸在使用、储存中, 吸收水分变成稀硫酸, 可与金属铁发生时反应生成氢气, 容器内积累氢气达到爆炸极限, 遇火花、静电可发生爆炸。浓硫酸如果发生泄漏, 与易燃物接触会发生剧烈的反应, 甚至引起燃烧。	氯气
11	氯化氢合成	在氯化氢合成装置中氢气和氯气在合成炉内燃烧生成氯化氢气体, 氯化氢合成装置存在火灾爆炸的部位主要是合成炉, 在点火时如果炉膛未经吹扫或进气阀、管线漏气, 炉膛内混有空气, 或者氯气中含氢, 会导致氯氢配比不当, 在氢气的爆炸极限范围内, 合成炉点火时就有可能发生火灾爆炸事故。又由于装置中存在有毒的氯气及氯化氢气体, 一旦发生火灾爆炸则可能连带发生有毒气体的泄漏, 造成后果更严重的二次灾害。	氯气、氯化氢

根据分析可知, 选择危险物质存储量较大且发生事故后环境影响较大的单元: 一期工程罐区作为重点风险源。

8.4.3 环境风险类型及危害分析

环境风险类型包括危险物质泄漏, 以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

(1) 危险物质泄漏及其危害

本项目危险物质泄漏主要包括: 装置中的氯化氢、氯气泄漏, 储罐中的二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯硅烷泄漏, 装置中的 70% 硝酸、60% 氢氟酸泄漏。

危险物质泄漏后对环境造成的危害有: 氯化氢、氯气等气态物质泄漏后, 对周边大气环境造成污染。二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯硅烷泄漏后迅速气化, 扩散至大气中, 对周边大气环境造成污染。二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯硅烷泄漏后迅速气化并与空气中的水蒸气反应生成氯化氢, 对周边大气环境造成污染。

70% 硝酸、60% 氢氟酸泄漏后通过垂直入渗或地面漫流的方式进入环境, 对土壤环境、地下水环境造成污染。

(2) 火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染及其危害分析

二氯二氢硅、三氯氢硅属于易燃危险物质，泄漏后可能发生火灾、爆炸等事故。消防过程产生的消防废水如未有效收集，通过垂直入渗或地面漫流的方式进入环境，对区域土壤环境和地下水环境造成污染。火灾、爆炸次生污染物一氧化碳、二氧化硫进入大气环境，对大气环境造成污染。

二氯二氢硅、三氯氢硅发生火灾、爆炸后，消防过程产生的消防废水如未有效收集，通过垂直入渗或地面漫流的方式进入环境，对区域土壤环境和地下水环境造成污染。火灾、爆炸次生污染物氯化氢进入大气环境，对大气环境造成污染。

8.4.4 风险识别结果

根据上述风险识别过程，本项目危险单元分布见图 8.4-1，环境风险识别汇总见表 8.4-10。

8.5 风险事故情形分析

8.5.1 同类企业突发环境事件资料

(1) 2006 年 10 月 23 日，位于山西省平定县南上庄村的阳煤集团氯碱化工有限公司氯化氢工段发生氯化氢泄漏，尾气吸收塔向外排放了两分钟酸雾，导致南上庄村约 300 名村民不同程度中毒。原因是阳煤集团氯碱化工有限公司氯化氢工段出现小幅氢气压力波动，在故障还未排除的情况下，PVC 车间控制室切换系统，造成尾气吸收塔向外排放酸雾。

(2) 重庆发生四氯化硅泄漏事故，近千居民被疏散。装有近 8 吨强腐蚀性四氯化硅液体的外地槽车突发泄漏，挥发产生毒性气体四处扩散。民警、消防成功疏散周围近千居民。四氯化硅一遇潮湿空气分解成硅酸和剧毒气体氯化氢，对人体眼睛、皮肤、呼吸道有强刺激性，遇火星会爆炸，不能用水稀释。白雾扩散较快，在 10 分钟内，消防部门三次改定安全线 50m、100m、150 m。

表 8.4-10 环境风险识别汇总

序号	危险单元名称	危险性识别	主要危险物质	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	三氯氢硅合成	三氯氢硅的合成一般是在 280~320℃ 的温度下进行的，已经超过了其自燃温度(75℃)。在合成过程中，如果三氯氢硅发生泄漏或者空气进入反应器，极易引起燃烧、爆炸或中事故、及腐蚀性物料泄漏事故。	氯化氢、三氯氢硅、四氯化硅、二氯二氢硅	气态危险物质扩散至空气中对大气环境造成污染。	评价范围内的人群聚集区和周边的大气环境、土壤环境、地下水环境。
2	冷氢化	冷氢化过程为放热反应，反应器为压力容器，如反应速度过快、仪表控制系统故障、人为操作失误等事故，反应热量不能及时移出等原因，易导致反应器内混合气组分失控，压力、温度失控，进而引发更大的火灾、爆炸事故。	氯化氢、硅粉、三氯氢硅、四氯化硅等	液态和固态危险物质发生泄漏，通过垂直入渗或地面漫流对土壤环境、地下水环境造成污染。	
		产物混合气经过冷处理工序，制备氯硅烷，这些工序中均可能发生硅粉、氢气、氯硅烷泄漏，遇到点火源，易发生火灾、爆炸事故。		火灾/爆炸产生消防废水通过垂直入渗或地面漫流对土壤环境、地下水环境造成污染。	
3	精馏	四氯化硅及氯化氢遇水生成盐酸都属于酸性腐蚀品，对机泵、设备有腐蚀性，如果设备选型不当，材质不过关，可能由于腐蚀造成易燃液体泄漏。	二氯二氢硅、氯化氢、三氯氢硅、四氯化硅	火灾/爆炸产生消防废水通过垂直入渗或地面漫流对土壤环境、地下水环境造成污染。	
		在精馏过程中空气进入塔器、容器与三氯硅烷、二氯二氢硅形成爆炸性混合物，遇火源可能导致火灾、爆炸事故。加热蒸汽漏入设备，遇三氯硅烷、二氯二氢硅剧烈反应发生火灾爆炸事故。		火灾/爆炸产生二氧化硫和一氧化碳对大气环境造成污染。	
4	还原	如发生仪表失效、指示错误，造成人员误判断、联锁控制误动作等，易导致物料组分失控，压力、温度失控，而引发火灾、爆炸事故。	氯化氢、硅、三氯氢硅、四氯化硅	二氯二氢硅、三氯	
		氯化氢、三氯硅烷均为中度危害物质，二氯二氢硅的毒性更强，若还原设备、管线发生泄漏，易发生中毒、窒息事故。			
		氯化氢和四氯化硅等还具有腐蚀性，人员防护不当接触可造成化学灼伤事故。			

序号	危险单元名称	危险性识别	主要危险物质	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
5	整理	使用的氢氟酸、硝酸管线及设备被腐蚀而密封不良，导致有毒气泄漏，易发生中毒事故。	硝酸、氢氟酸	氢硅和四氯化硅发生泄漏后迅速气化对大气环境造成污染，气化后的氯硅烷与空气中水蒸气发生反应生成氯化氢对大气环境造成污染。	
		硝酸、氢氟酸还具有腐蚀性，人员防护不当接触可造成化学灼伤事故。			
6	尾气回收	混合气经过冷处理工序，这些工序中均可能发生尾气泄漏，遇到点火源，易发生火灾、爆炸事故。	氯化氢、三氯氢硅、四氯化硅		
		氯化氢吸附塔工艺过程操作温度达 225℃，已经超过了三氯氢硅的自然温度 175℃，在生产过程中如发生物料泄漏，或者空气进入设备，极易引起燃烧、爆炸事故。并且氯硅烷遇水燃烧，产生有毒的氯化氢。			
7	工艺废气处理	物料泄露尾气中含有氯硅烷、氢气、氮气、氯化氢等，遇火源可发生火灾爆炸事故，人员防护不当可造成中毒。尾气、排放气在洗涤塔中经碱液喷淋洗涤，氯化氢、碱液水溶液分别为酸性腐蚀品和碱性腐蚀品，人员防护不当，其泄漏可造成灼伤，	氯化氢、三氯氢硅、四氯化硅、氢气		
8	罐区	氯硅烷罐区存储有三氯氢硅、四氯化硅及二氯二氢硅等危险化学品，如管道、阀门、容器连接处密封不良、腐蚀或超期服役，会造成物料的泄漏事故；三氯氢硅、二氯二氢硅由于本身闪点及自燃温度较低，在泄漏过程中物料与管壁的摩擦、静电火星、遇水剧烈反应或遇到明火则有可能引发火灾事故，并产生有毒的二次污染物氯气、氯化氢。	三氯氢硅、四氯化硅、二氯二氢硅、氯气、氯化氢		
9	二次盐水及电解	电解槽液位过高或过低、电解槽流量不平稳均会使电解槽压力波动过大，可能会引起氯气破水封泄露氯气，使氢气总管形成负压，吸入空气引发火灾爆炸事故，使氯气总管正压，泄露氯气。	氯气		

序号	危险单元名称	危险性识别	主要危险物质	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
		电解工序中产生的氢气是极易燃烧的气体，氯气是氧化性很强的毒性气体，两种气体混合极易发生爆炸，当氯气中含氢量达到 5% 以上，则随时可能在光照或受热情况下发生爆炸。盐水中带有铵盐，在适宜的条件下（PH<4.5 时），铵盐和氯作用可生成氯化铵，氯作用于浓氯化铵溶液还可生成黄色油状的三氯化氮。三氯化氮是一种爆炸性物质，与许多有机物接触或加热至 90℃ 以上以及被撞击，即发生剧烈地分解爆炸。	氯气		
10	氯气和废气处理	氯气处理采用浓硫酸干燥氯气，浓硫酸在使用、储存中，吸收水分变成稀硫酸，可与金属铁发生时反应生成氢气，容器内积累氢气达到爆炸极限，遇火花、静电可发生爆炸。浓硫酸如果发生泄漏，与易燃物接触会发生剧烈的反应，甚至引起燃烧。	氯气		
11	氯化氢合成	在氯化氢合成装置中氢气和氯气在合成炉内燃烧生成氯化氢气体，氯化氢合成装置存在火灾爆炸的部位主要是合成炉，在点火时如果炉膛未经吹扫或进气阀、管线漏气，炉膛内混有空气，或者氯气中含氢，会导致氯氢配比不当，在氢气的爆炸极限范围内，合成炉点火时就有可能发生火灾爆炸事故。又由于装置中存在有毒的氯气及氯化氢气体，一旦发生火灾爆炸则可能连带发生有毒气体的泄漏，造成后果更严重的二次灾害。	氯气、氯化氢		

8.5.2 风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的要求,风险事故情形的设定是在风险识别的基础上,选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型,设定风险事故情形。

根据风险识别结果,本项目环境影响较大并具有代表性的事故类型有:

(1) 氯气泄漏

因操作失误、设备缺陷等造成氯气泄漏,泄漏出的氯气对周边大气环境造成污染。

(2) 氯化氢泄漏

因操作失误、设备缺陷等造成氯化氢气体泄漏,泄漏出的氯化氢对周边大气环境造成污染。

(3) 粗三氯氢硅储罐发生泄漏

粗三氯氢硅储罐因操作失误、设备缺陷等造成三氯氢硅泄漏,对周边大气环境造成污染。

(4) 纯四氯化硅储罐发生泄漏

纯四氯化硅储罐因操作失误、设备缺陷等造成四氯化硅泄漏,对周边大气环境造成污染。

(5) CDI 回收液贮槽发生泄漏

CDI 回收液贮槽因操作失误、设备缺陷等造成二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅泄漏,对周边大气环境造成污染。

(6) 三氯氢硅发生泄漏后发生火灾、爆炸产生氯化氢

粗三氯氢硅储罐因操作失误、设备缺陷等造成三氯氢硅泄漏,泄漏出的三氯氢硅与空气中的水蒸汽反应生成氯化氢,对周边大气环境造成污染。

(7) 三氯氢硅发生泄漏后遇水反应生成氯化氢

粗三氯氢硅储罐因操作失误、设备缺陷等造成三氯氢硅泄漏,泄漏出的三氯氢硅与水反应生成氯化氢,对周边大气环境造成污染。

8.5.3 源项分析

本次事故源强设定采用计算法和经验估算法。

以腐蚀或应力作用等引起的泄漏型为主的事事故采用计算法;以火灾、爆炸等

突发性事故伴生/次生的污染物释放采用经验估算法。本次评价参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 E, 将发生频率小于 10^{-6} /年的事件设定为最大可信事故, 各风险事故情形下源强按照最大可信事故时危险物质排放量计算。

(1) 氯气泄漏事故源强

氯气贮槽为压力容器, 泄漏模式设定为 10mm 孔径泄漏。根据 EIAPro2018 软件风险模型计算结果, 最不利气象条件下和最常见气象条件下纯气体泄漏速率均为 1.2396×10^{-1} kg/s, 贮槽设置紧急隔离系统, 泄漏时间设定为 10min。

(2) 氯化氢泄漏事故源强

氯化氢贮槽为压力容器, 泄漏模式设定为 10mm 孔径泄漏。根据 EIAPro2018 软件风险模型计算结果, 最不利气象条件下和最常见气象条件下纯气体泄漏速率均为 8.8507×10^{-2} kg/s, 贮槽设置紧急隔离系统, 泄漏时间设定为 10min。

(3) 粗三氯氢硅储罐发生泄漏

粗三氯氢硅储罐为压力容器, 泄漏模式设定为 10mm 孔径泄漏。根据 EIAPro2018 软件风险模型计算结果, 最不利气象条件下和最常见气象条件下液体泄漏速率均为 1.2505kg/s, 储罐设置紧急隔离系统, 泄漏时间设定为 10min。

泄漏出的三氯氢硅蒸发为气体进入大气环境, 储罐围堰内面积为 2400m^2 , 根据 EIAPro2018 软件风险模型计算结果, 最不利气象条件下和最常见气象条件下总蒸发速率分别为为 133.03kg/s 和 134.08kg/s, 远大于泄漏速率, 因此蒸发速率按照泄漏速率计, 为 1.2505kg/s, 蒸发时长为 10min。

(4) 纯四氯化硅储罐发生泄漏

纯四氯化硅储罐为压力容器, 泄漏模式设定为 10mm 孔径泄漏。根据 EIAPro2018 软件风险模型计算结果, 最不利气象条件下和最常见气象条件下液体泄漏速率均为 1.3195kg/s, 储罐设置紧急隔离系统, 泄漏时间设定为 10min。

泄漏出的四氯化硅蒸发为气体进入大气环境, 储罐围堰内面积为 2400m^2 , 根据 EIAPro2018 软件风险模型计算结果, 最不利气象条件下和最常见气象条件下总蒸发速率分别为为 606.08kg/s 和 610.84kg/s, 远大于泄漏速率, 因此蒸发速率按照泄漏速率计, 为 1.3195kg/s, 蒸发时长为 10min。

(5) CDI 回收液贮槽发生泄漏

CDI 回收液贮槽为压力容器，其中装有氯硅烷混合物，包括二氯二氢硅、三氯氢硅和四氯化硅，考虑到已在情景（4）和（5）对更大储量储罐泄漏时三氯氢硅和四氯化硅的泄漏源强进行了分析和预测，故该情景下假定 CDI 回收液贮槽储存物料为纯二氯二氢硅。泄漏模式设定为 10mm 孔径泄漏。根据 EIAPro2018 软件风险模型计算结果，最不利气象条件下和最常见气象条件下两相混合物泄漏速率均为 1.4037kg/s，储罐设置紧急隔离系统，泄漏时间设定为 10min。

泄漏出的二氯二氢硅蒸发为气体进入大气环境，储罐围堰内面积为 400m²，根据 EIAPro2018 软件风险模型计算结果，最不利气象条件下和最常见气象条件下泄漏出的二氯二氢硅以闪蒸方式瞬间气化，形成两相混合气团，蒸发速率远大于泄漏速率，因此蒸发速率按照泄漏速率计，为 1.4037kg/s，蒸发时长为 10min。

(6) 三氯氢硅发生泄漏后发生火灾、爆炸生成氯化氢

三氯氢硅发生泄漏后，进而可能发生火灾、爆炸，泄漏出的三氯氢硅反应生成 HCl 进入大气环境，三氯氢硅泄漏速率为 1.2505kg/s，泄漏时间设定为 10min，泄漏量为 750.3kg，假定泄漏出的三氯氢硅全部发生燃烧生成氯化氢，燃烧时长为 30min，则氯化氢产生及排放速率为 0.3369kg/s。

(7) 三氯氢硅发生泄漏后遇水反应生成氯化氢

三氯氢硅发生泄漏后，遇水和空气中的水蒸汽反应生成 HCl 进入大气环境，三氯氢硅泄漏速率为 1.2505kg/s，泄漏时间设定为 10min，泄漏量为 750.3kg，假定泄漏出的三氯氢硅全部发生水解反应生成氯化氢，反应时长为 30min，则氯化氢产生及排放速率为 0.3369kg/s。

8.6 环境风险事故预测与评价

8.6.1 环境风险大气环境影响预测与评价

8.6.1.1 气体性质

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中理查德森数(R_i)作为是否重质气体的判断标准。判断标准为：对于瞬时排放， $R_i > 0.04$ 为重质气体， $R_i \leq 0.04$ 为轻质气体；对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体。

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。项目区距最近的敏感点宜化生活区 0.6km，污染物到达最近的敏感点的时间约 1067s。

经计算，各风险事故情形下产生的气体污染物的气体性质见表 8.6-1。

表 8.6-1 风险事故情形下气体性质一览表

风险事故情形	气体污染物	排放时间	排放特征	气体性质
情形（1）	Cl ₂	600s	瞬时排放	重质气体
情形（2）	HCl	600s	瞬时排放	重质气体
情形（3）	SiHCl ₃	600s	瞬时排放	重质气体
情形（4）	SiCl ₄	600s	瞬时排放	重质气体
情形（5）	SiH ₂ Cl ₂	600s	瞬时排放	重质气体
情形（6）	HCl	1800s	连续排放	重质气体
情形（7）	HCl	1800s	连续排放	重质气体

8.6.1.2 预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G 大气风险预测推荐模型进行预测，各风险事故情形下采用的模型见表 8.6-2。

表 8.6-2 风险事故情形下大气风险预测模型一览表

风险事故情形	气体污染物	气体性质	预测模型
情形（1）	Cl ₂	重质气体	SLAB
情形（2）	HCl	重质气体	SLAB
情形（3）	SiHCl ₃	重质气体	SLAB
情形（4）	SiCl ₄	重质气体	SLAB
情形（5）	SiH ₂ Cl ₂	重质气体	SLAB
情形（6）	HCl	重质气体	SLAB
情形（7）	HCl	重质气体	SLAB

8.6.1.3 气象参数

项目大气环境风险评价等级为一级，需选取最不利气象条件及事故发生地的最常见气象条件分别进行后果预测。

最不利气象条件取 F 类稳定性，风速 1.5m/s，温度 25℃，相对湿度 50%。

最常见气象条件为 D 类稳定性（出现频率 56.98%），D 类稳定性下的平均风速 2.34m/s，日最高平均气温 30.04℃，年平均湿度 56%。

8.6.1.4 事故源参数

事故源参数见 8.5.2 节。

8.6.1.5 大气毒性终点浓度选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 H 各风险事故情形下产生的危险物质大气毒性终点浓度值见表 8.6-3。

表 8.6-3 危险物质大气毒性终点浓度值一览表

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
1	Cl ₂	7782-50-5	58	5.8
2	SiHCl ₃	10025-78-2	180	40
3	SiCl ₄	10026-04-7	170	38
4	SiH ₂ Cl ₂	4109-96-0	210	45
5	HCl	7647-01-0	150	33

8.6.1.6 预测结果

通过模型预测得出各风险事故情形下：①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围；②各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

(1) 氯气泄漏

①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

最不利气象条件下，氯气轴线最大浓度为 21450mg/m³、出现时刻为泄漏事故发生后 5.24min、出现距离为泄漏点下风向 10m 处。随着距离的逐渐增加，轴线浓度逐渐变小，其轴线最大浓度图见 8.6-1。

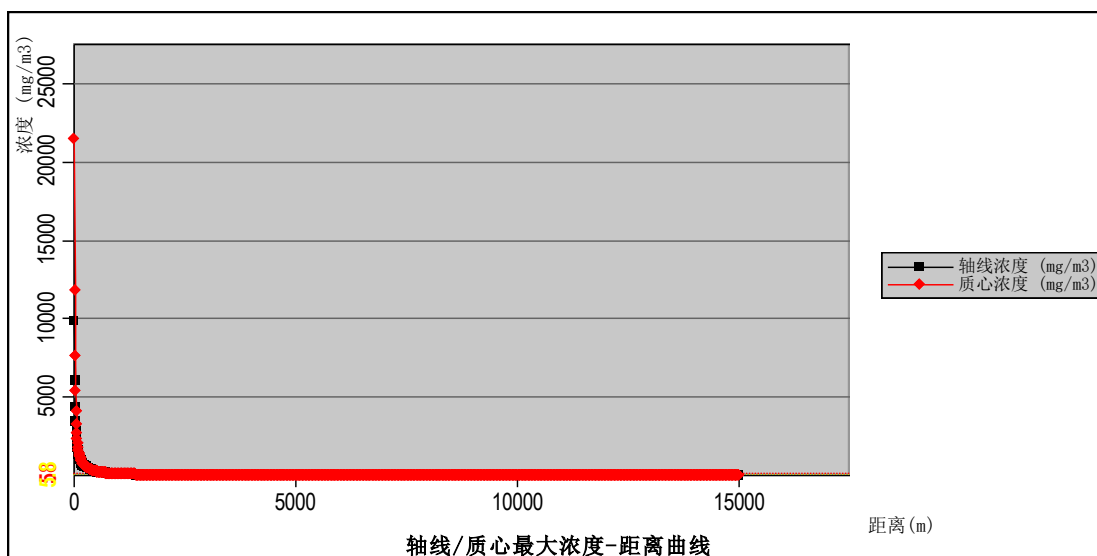


图 8.6-1 氯气泄漏氯气排放轴线最大浓度（最不利气象条件）

最常见气象条件下，氯气轴线最大浓度为 14073mg/m³、出现时刻为泄漏事故发生后 5.11min、出现距离为泄漏点下风向 10m 处。随着距离的逐渐增加，轴线浓度逐渐变小，其轴线最大浓度图见 8.6-2。

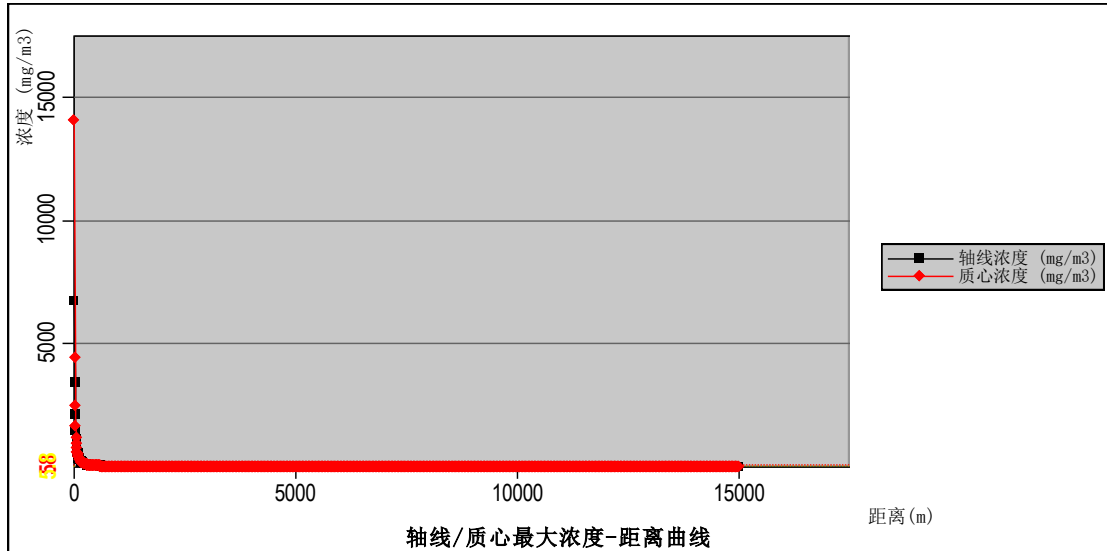


图 8.6-2 氯气泄漏氯气排放轴线最大浓度（最常见气象条件）

②有毒有害物质达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

最不利气象条件下泄漏后氯气达到毒性终点浓度-1 的下风向最大距离为 1220m，达到毒性终点浓度-2 的下风向最大距离为 4220m，最大影响范围见图 8.6-3。

最常见气象条件下氯气泄漏后氯气达到毒性终点浓度-1 的下风向最大距离为 380m，达到毒性终点浓度-2 的下风向最大距离为 1540m，最大影响范围见图 8.6-4。

③各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况

最不利气象条件下，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 8.6-4 和图 8.6-5。

表 8.6-4 关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（最不利气象条件）

名称	X	Y	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min

宜化生活区	29	1436	0 5	0	0	0	0	0	0
彩北社区	-2985	-2645	0 5	0	0	0	0	0	0

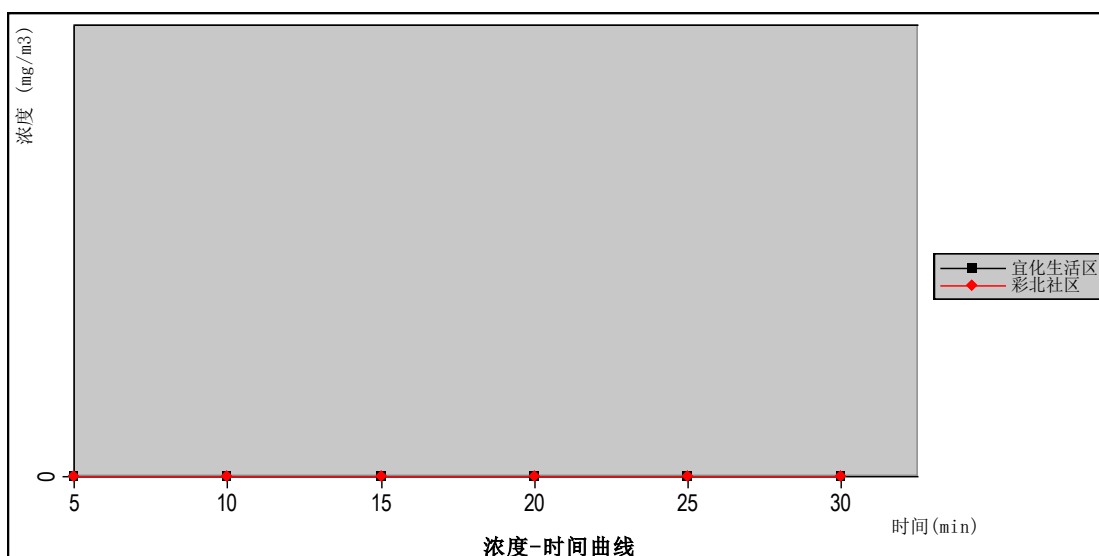


图 8.6-5 氯气泄漏关心点浓度随时间变化图（最不利气象条件）

最常见气象条件下，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 8.6-5 和图 8.6-6。

表 8.6-5 关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（最常见气象条件）

名称	X	Y	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
宜化生活区	29	1436	0 5	0	0	0	0	0	0
彩北社区	-2985	-2645	0 5	0	0	0	0	0	0

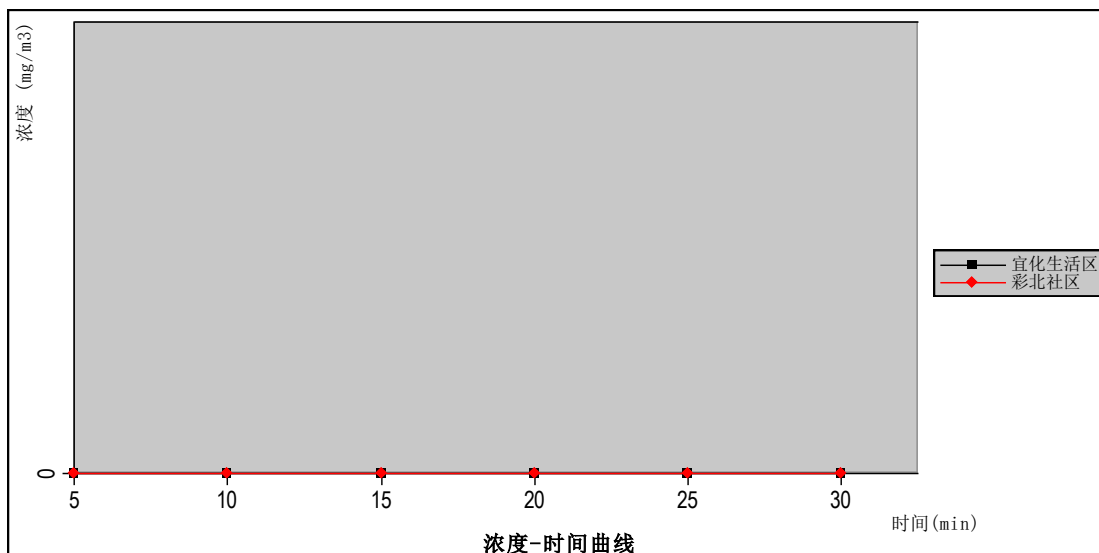


图 8.6-6 氯气泄漏关心点浓度随时间变化图（最常见气象条件）

④关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间
 最不利气象条件下，各关心点的预测浓度均未超过评价标准。
 最常见气象条件下，各关心点的预测浓度均未超过评价标准。

(2) 氯化氢泄漏

①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

最不利气象条件下，氯化氢轴线最大浓度为 $26625\text{mg}/\text{m}^3$ 、出现时刻为泄漏事故发生后 5.29min、出现距离为泄漏点下风向 10m 处。随着距离的逐渐增加，轴线浓度逐渐变小，其轴线最大浓度图见 8.6-7。

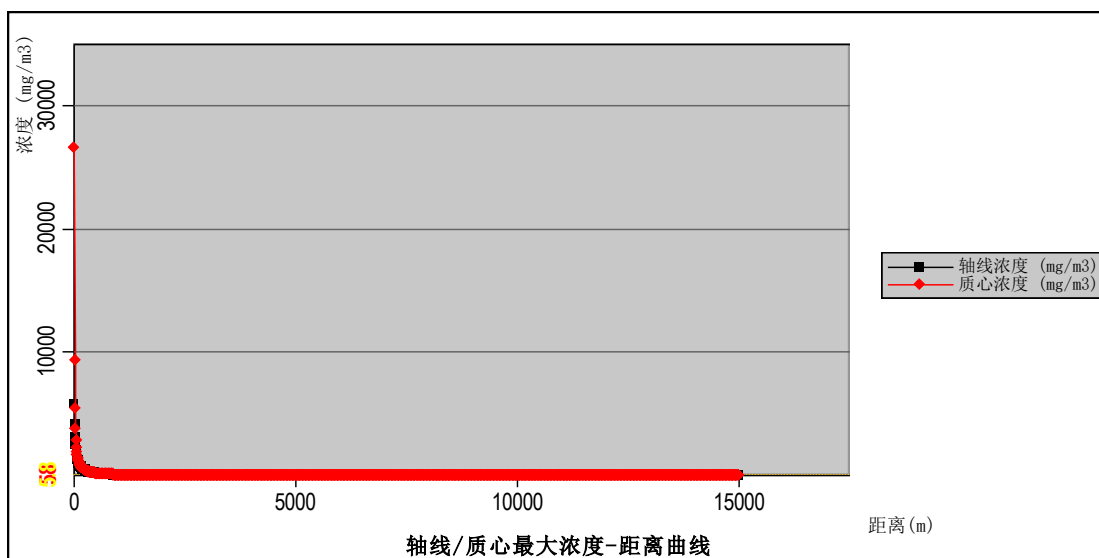


图 8.6-7 氯化氢泄漏排放轴线最大浓度（最不利气象条件）

最常见气象条件下，氯化氢轴线最大浓度为 $19137\text{mg}/\text{m}^3$ 、出现时刻为泄漏事故发生后 5.11min、出现距离为泄漏点下风向 10m 处。随着距离的逐渐增加，轴线浓度逐渐变小，其轴线最大浓度图见 8.6-8。

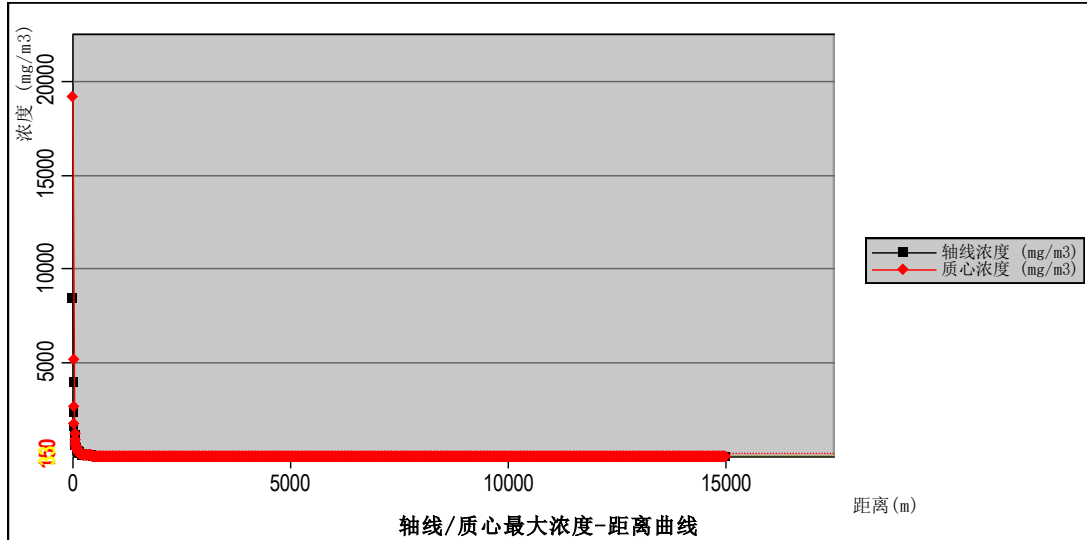


图 8.6-8 氯化氢泄漏排放轴线最大浓度（最常见气象条件）

②有毒有害物质达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

最不利气象条件下泄漏后氯化氢达到毒性终点浓度-1 的下风向最大距离为 520m, 达到毒性终点浓度-2 的下风向最大距离为 1210m, 最大影响范围见图 8.6-9。

最常见气象条件下泄漏后氯化氢达到毒性终点浓度-1 的下风向最大距离为 190m, 达到毒性终点浓度-2 的下风向最大距离为 480m, 最大影响范围见图 8.6-10。

③各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况

最不利气象条件下，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 8.6-6 和图 8.6-11。

表 8.6-4 关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（最不利气象条件）

名称	X	Y	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
宜化生活区	29	1436	0 5	0	0	0	0	0	0
彩北社区	-2985	-2645	0 5	0	0	0	0	0	0

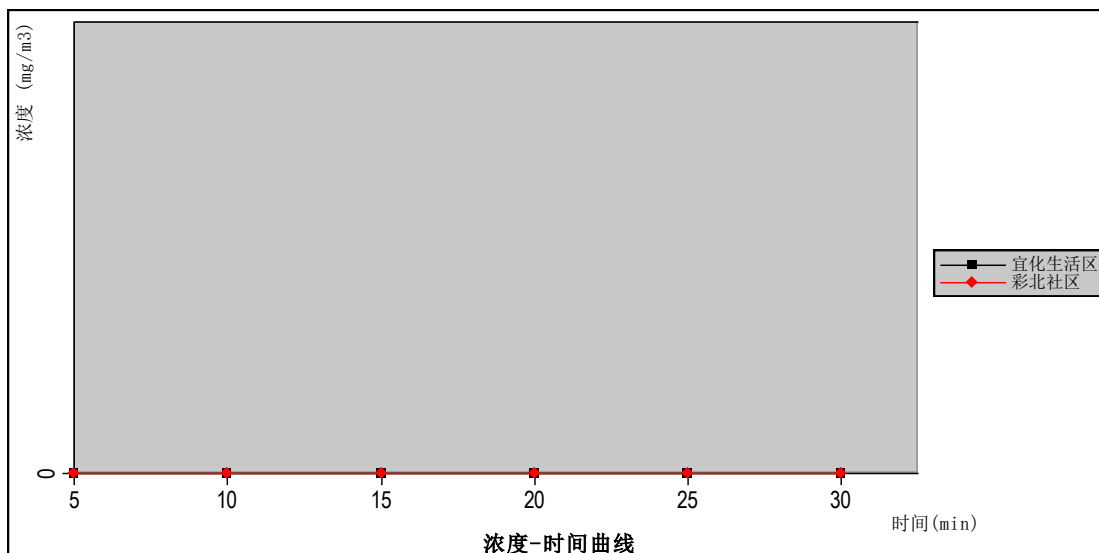


图 8.6-11 氯化氢泄漏关心点浓度随时间变化图（最不利气象条件）

最常见气象条件下，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 8.6-7 和图 8.6-12。

表 8.6-7 关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（最常见气象条件）

名称	X	Y	最大浓度时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
宜化生活区	29	1436	0 5	0	0	0	0	0	0
彩北社区	-2985	-2645	0 5	0	0	0	0	0	0

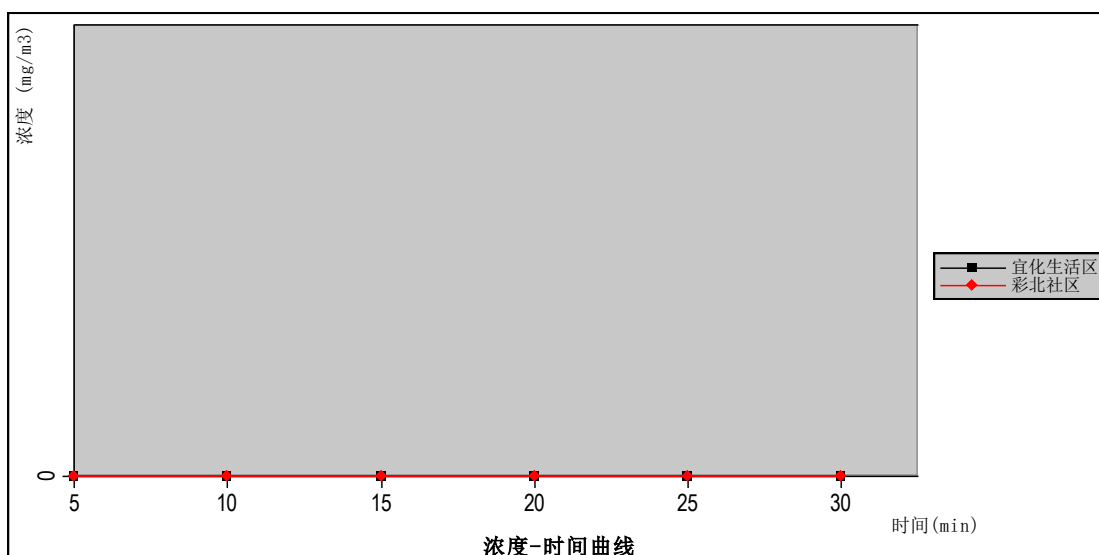


图 8.6-12 氯化氢泄漏关心点浓度随时间变化图（最常见气象条件）

④关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间

最不利气象条件下，各关心点的预测浓度均未超过评价标准。

最常见气象条件下，各关心点的预测浓度均未超过评价标准。

(3) 粗三氯氢硅储罐发生泄漏

① 下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

最不利气象条件下，三氯氢硅轴线最大浓度为 $25321\text{mg}/\text{m}^3$ 、出现时刻为事故发生后 5.78min、出现距离为泄漏点下风向 20m 处。随着距离的逐渐增加，轴线浓度逐渐变小，其轴线最大浓度图见 8.6-13。

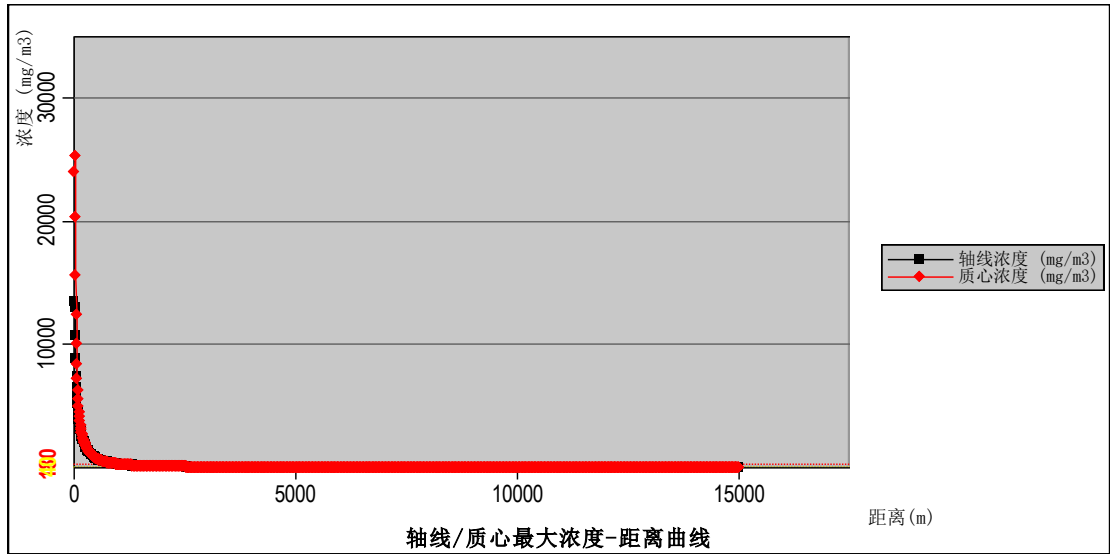


图 8.6-13 储罐发生泄漏三氯氢硅轴线最大浓度（最不利气象条件）

最常见气象条件下，三氯氢硅轴线最大浓度为 $33191\text{mg}/\text{m}^3$ 、出现时刻为泄漏事故发生后 5.15min，出现距离为泄漏点下风向 10m 处。随着距离的逐渐增加，轴线浓度逐渐变小，其轴线最大浓度图见 8.6-14。

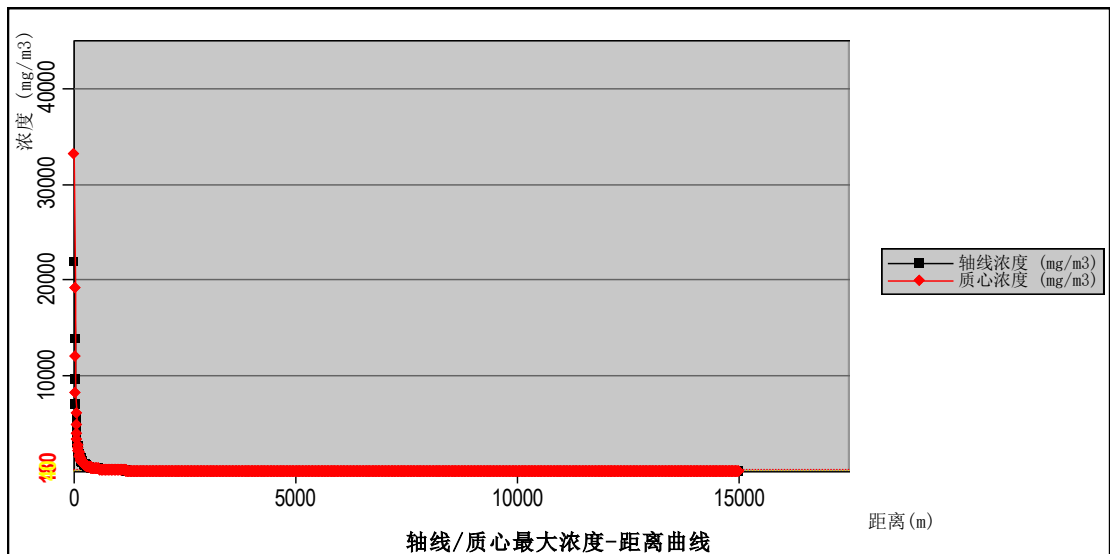


图 8.6-14 储罐发生泄漏三氯氢硅轴线最大浓度（最常见气象条件）

②有毒有害物质达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

最不利气象条件下泄漏的三氯氢硅达到毒性终点浓度-1 的下风向最大距离为 1290m，达到毒性终点浓度-2 的下风向最大距离为 3170m，最大影响范围见图 8.6-15。

最常见气象条件下泄漏的三氯氢硅达到毒性终点浓度-1 的下风向最大距离为 670m，达到毒性终点浓度-2 的下风向最大距离为 1700m，最大影响范围见图 8.6-16。

③各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况

最不利气象条件下，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 8.6-8 和图 8.6-17。

表 8.6-8 关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（最不利气象条件）

名称	X	Y	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
宜化生活区	29	1436	0 5	0	0	0	0	0	0
彩北社区	-2985	-2645	0 5	0	0	0	0	0	0

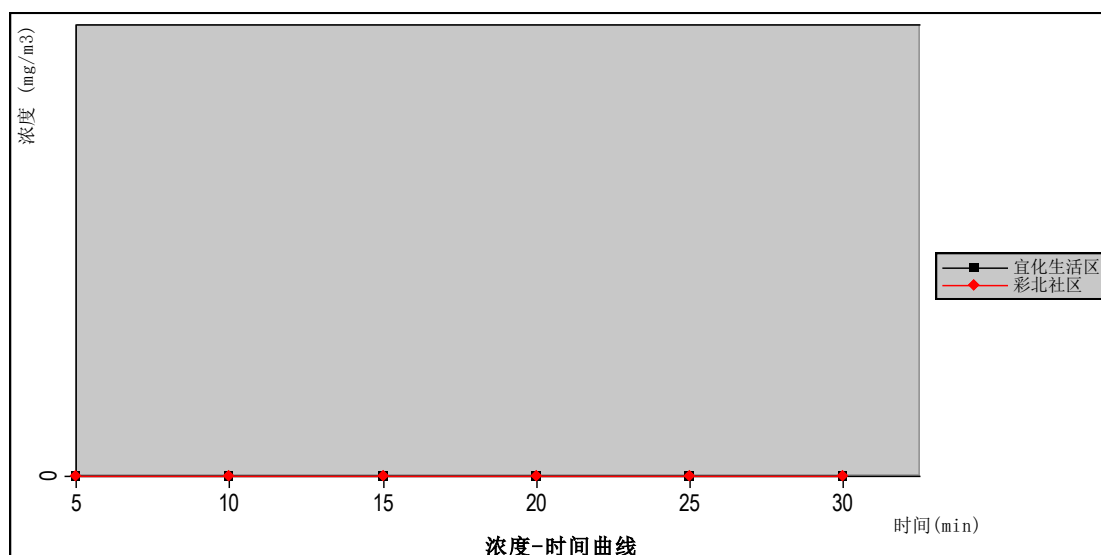


图 8.6-17 三氯氢硅泄漏关心点浓度随时间变化图（最不利气象条件）

最常见气象条件下，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表

8.6-9 和图 8.6-18。

表 8.6-9 关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（最常见气象条件）

名称	X	Y	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
宜化生活区	29	1436	0 5	0	0	0	0	0	0
彩北社区	-2985	-2645	0 5	0	0	0	0	0	0

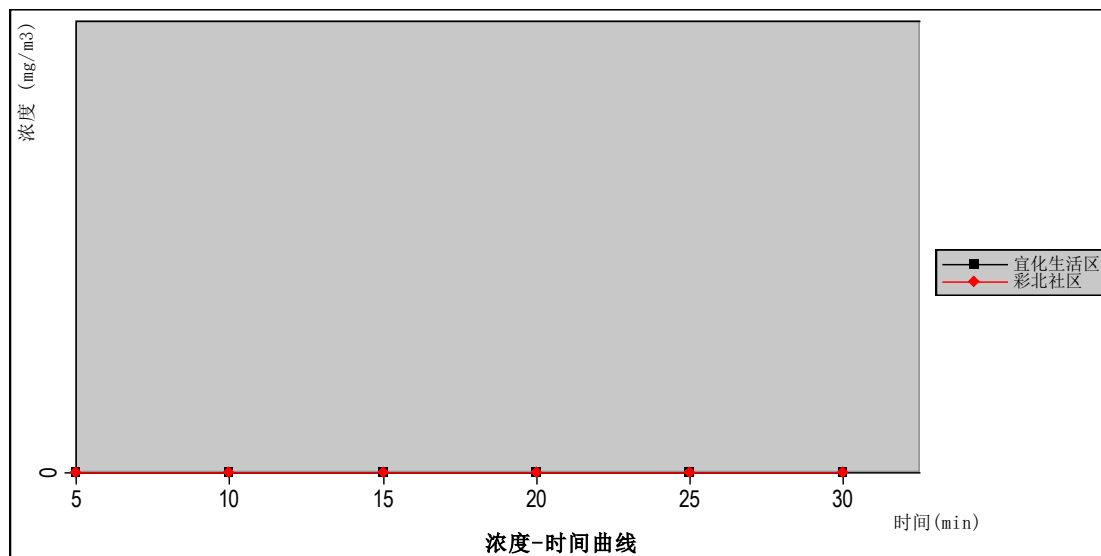


图 8.6-18 三氯氢硅泄漏关心点浓度随时间变化图（最常见气象条件）

④关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间
 最不利气象条件下，各关心点的预测浓度均未超过评价标准。
 最常见气象条件下，各关心点的预测浓度均未超过评价标准。

(4) 纯四氯化硅储罐发生泄漏

①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

最不利气象条件下，四氯化硅轴线最大浓度为 $24114\text{mg}/\text{m}^3$ 、出现时刻为火灾事故发生后 5.74min、出现距离为泄漏点下风向 20m 处。随着距离的逐渐增加，轴线浓度逐渐变小，其轴线最大浓度图见 8.6-19。

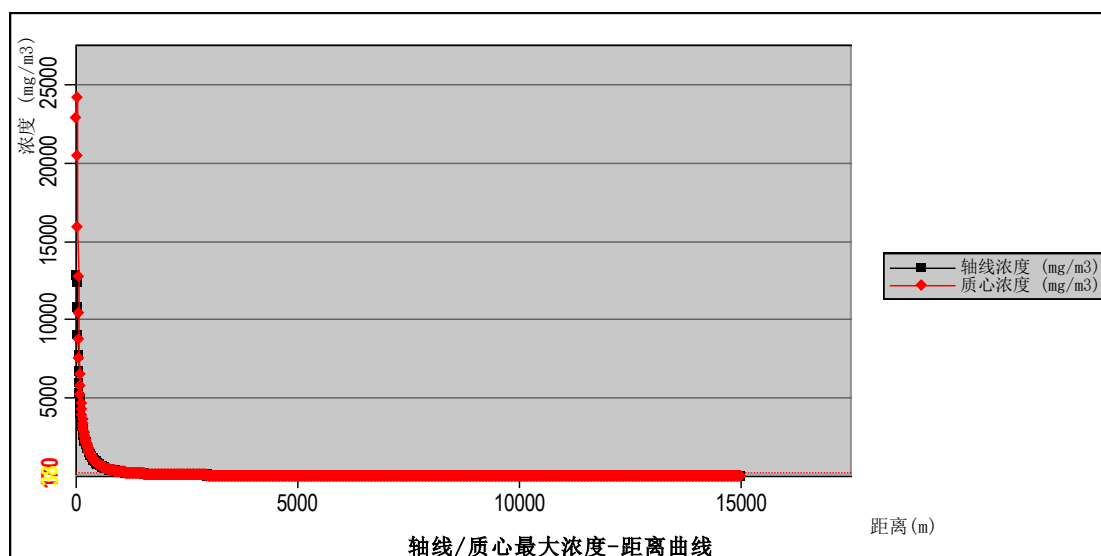


图 8.6-19 储罐发生泄漏四氯化硅轴线最大浓度（最不利气象条件）

最常见气象条件下，四氯化硅轴线最大浓度为 $6682.1\text{mg}/\text{m}^3$ 、出现时刻为泄漏事故发生后 5.26min，出现距离为泄漏点下风向 20m 处。随着距离的逐渐增加，轴线浓度逐渐变小，其轴线最大浓度图见 8.6-20。

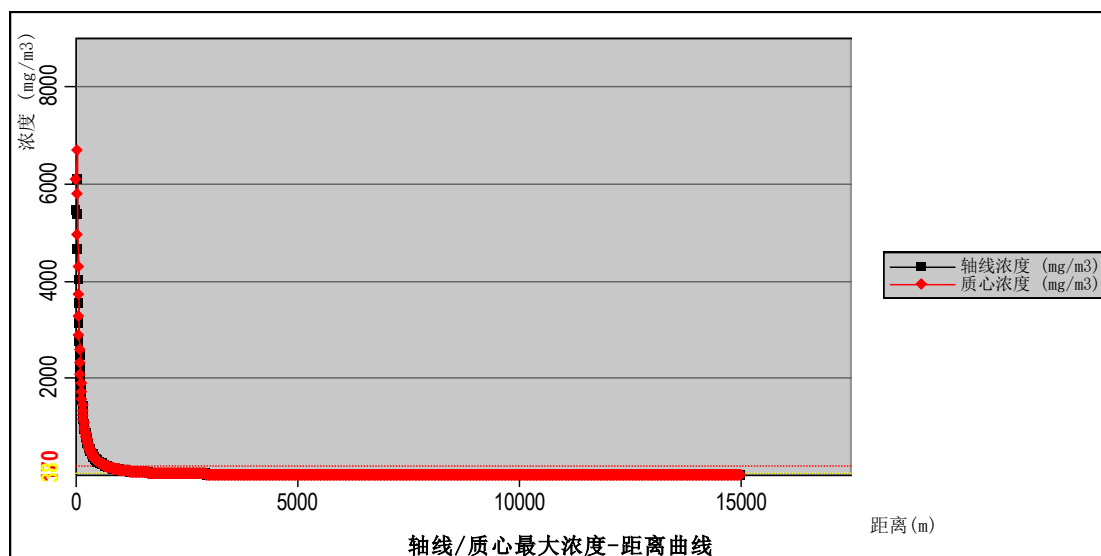


图 8.6-20 储罐发生泄漏四氯化硅轴线最大浓度（最常见气象条件）

②有毒有害物质达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

最不利气象条件下泄漏的四氯化硅达到毒性终点浓度-1 的下风向最大距离为 1350m，达到毒性终点浓度-2 的下风向最大距离为 3320m，最大影响范围见图 8.6-21。

最常见气象条件下泄漏的四氯化硅达到毒性终点浓度-1 的下风向最大距离

为 720m，达到毒性终点浓度-2 的下风向最大距离为 1800m，最大影响范围见图 8.6-22。

③各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况

最不利气象条件下，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 8.6-10 和图 8.6-23。

表 8.6-10 关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（最不利气象条件）

名称	X	Y	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
宜化生活区	29	1436	0 5	0	0	0	0	0	0
彩北社区	-2985	-2645	0 5	0	0	0	0	0	0

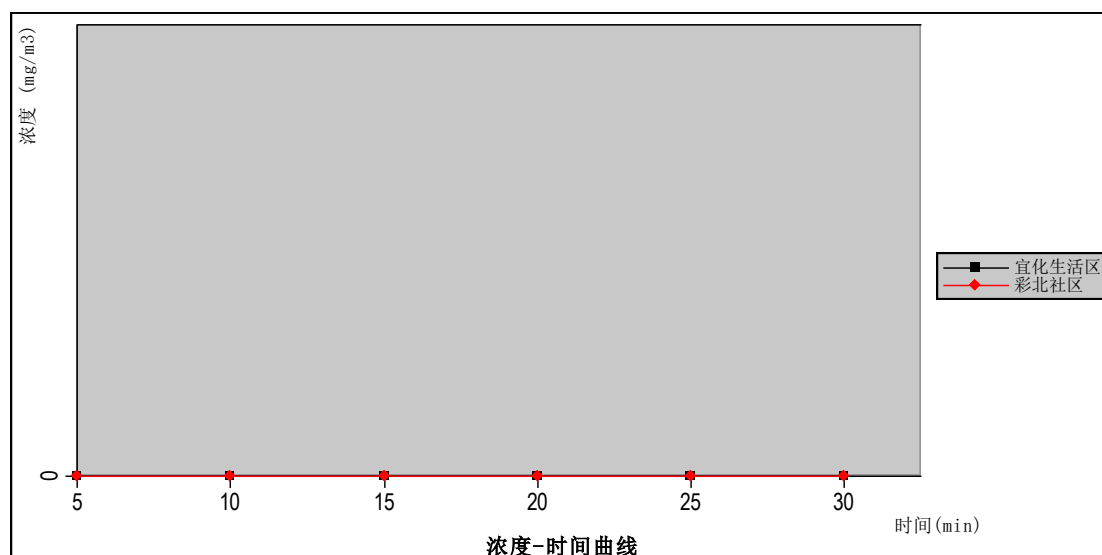


图 8.6-23 四氯化硅泄漏关心点浓度随时间变化图（最不利气象条件）

最常见气象条件下，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 8.6-11 和图 8.6-24。

表 8.6-11 关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（最常见气象条件）

名称	X	Y	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
宜化生活区	29	1436	0 5	0	0	0	0	0	0
彩北社区	-2985	-2645	0 5	0	0	0	0	0	0

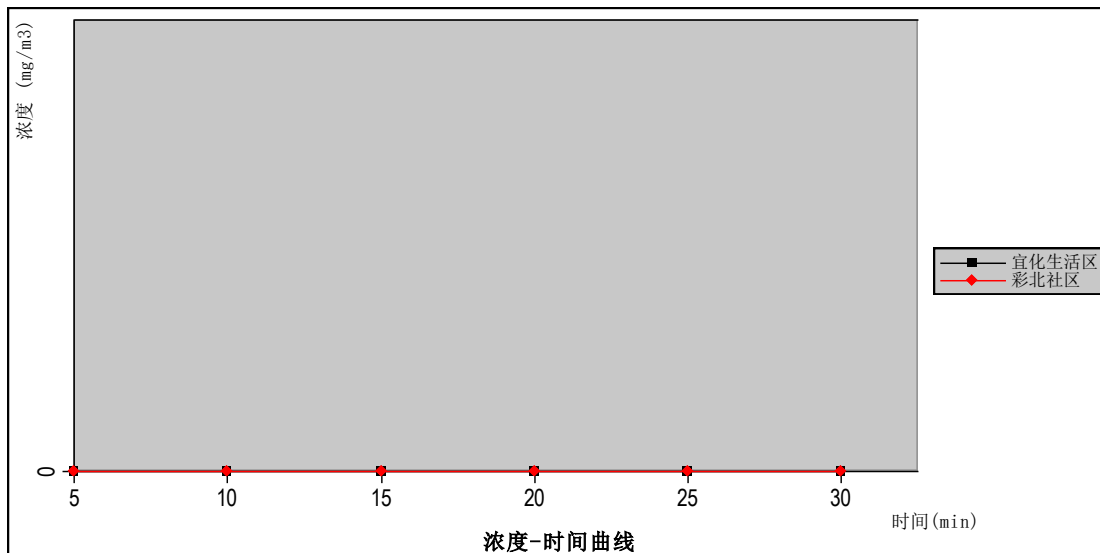


图 8.6-24 四氯化硅泄漏关心点浓度随时间变化图（最常见气象条件）

④关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间
 最不利气象条件下，各关心点的预测浓度均未超过评价标准。
 最常见气象条件下，各关心点的预测浓度均未超过评价标准。

(5) CDI 回收液贮槽发生泄漏

①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

最不利气象条件下，二氯二氢硅轴线最大浓度为 26097mg/m^3 、出现时刻为火灾事故发生后 5.33min、出现距离为泄漏点下风向 10m 处。随着距离的逐渐增加，轴线浓度逐渐变小，其轴线最大浓度图见 8.6-25。

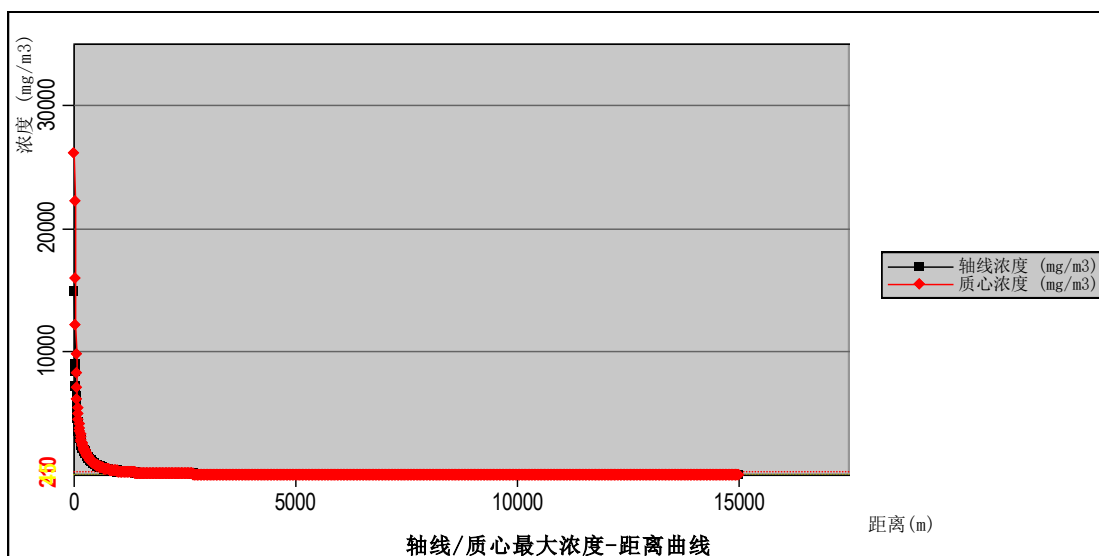


图 8.6-25 储罐发生泄漏二氯二氢硅轴线最大浓度（最不利气象条件）

最常见气象条件下，二氯二氢硅轴线最大浓度为 34720mg/m³、出现时刻为泄漏事故发生后 5.15min，出现距离为泄漏点下风向 10m 处。随着距离的逐渐增加，轴线浓度逐渐变小，其轴线最大浓度图见 8.6-26。

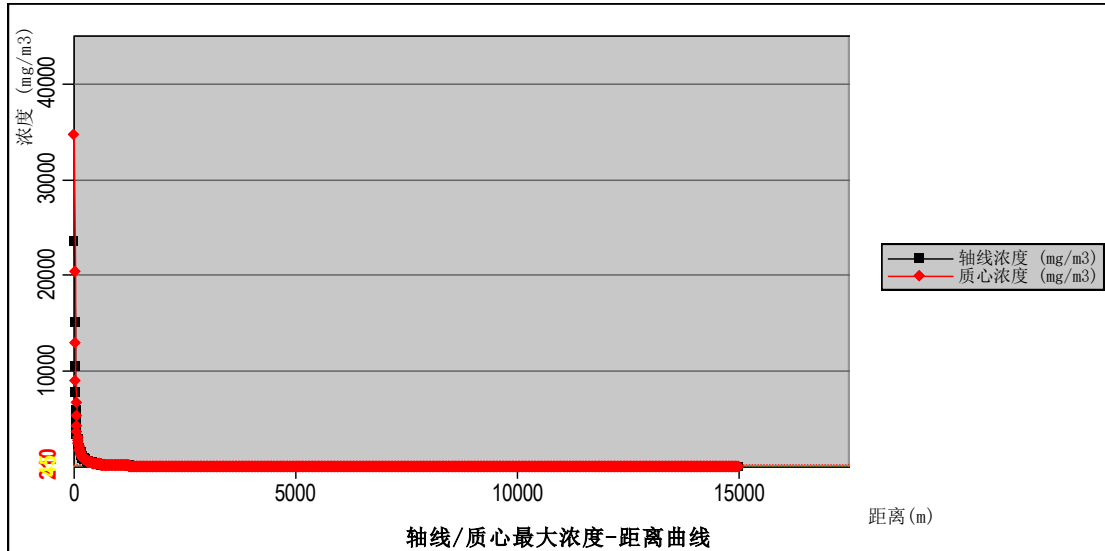


图 8.6-26 储罐发生泄漏二氯二氢硅轴线最大浓度（最常见气象条件）

②有毒有害物质达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

最不利气象条件下泄漏的二氯二氢硅达到毒性终点浓度-1 的下风向最大距离为 1240m，达到毒性终点浓度-2 的下风向最大距离为 3150m，最大影响范围见图 8.6-27。

最常见气象条件下泄漏的二氯二氢硅达到毒性终点浓度-1 的下风向最大距离为 650m，达到毒性终点浓度-2 的下风向最大距离为 1690m，最大影响范围见图 8.6-28。

③各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况

最不利气象条件下，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 8.6-12 和图 8.6-29。

表 8.6-12 关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（最不利气象条件）

名称	X	Y	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
宜化生活区	29	1436	0 5	0	0	0	0	0	0
彩北社区	-2985	-2645	0 5	0	0	0	0	0	0

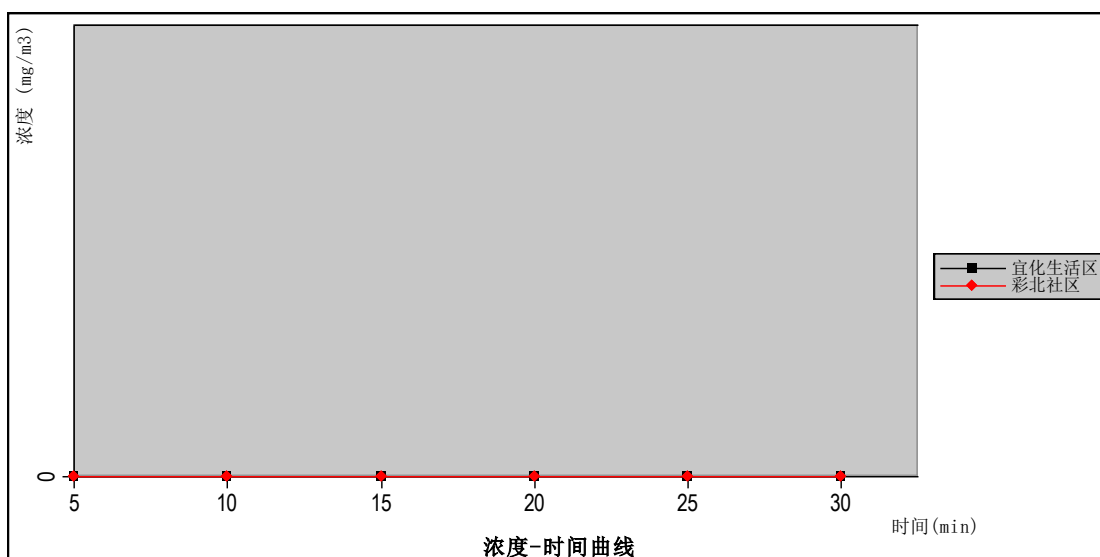


图 8.6-29 二氯二氢硅泄漏关心点浓度随时间变化图（最不利气象条件）

最常见气象条件下，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 8.6-13 和图 8.6-30。

表 8.6-13 关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（最常见气象条件）

名称	X	Y	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
宜化生活区	29	1436	0 5	0	0	0	0	0	0
彩北社区	-2985	-2645	0 5	0	0	0	0	0	0

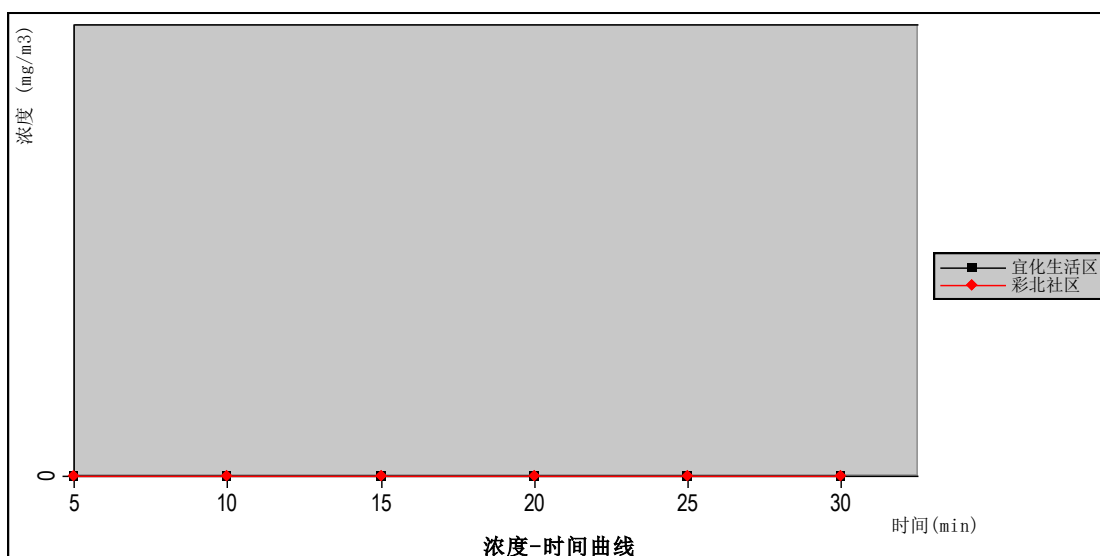


图 8.6-30 二氯二氢硅泄漏关心点浓度随时间变化图（最常见气象条件）

④关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间

最不利气象条件下，各关心点的预测浓度均未超过评价标准。

最常见气象条件下，各关心点的预测浓度均未超过评价标准。

(6) 三氯氢硅泄漏后发生火灾、爆炸产生氯化氢

①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

最不利气象条件下，三氯氢硅泄漏后发生火灾生成的氯化氢轴线最大浓度为 $20237\text{mg}/\text{m}^3$ 、出现时刻为火灾事故发生后 1.52min 、出现距离为火灾点下风向 10m 处。随着距离的逐渐增加，轴线浓度逐渐变小，其轴线最大浓度图见 8.6-31。

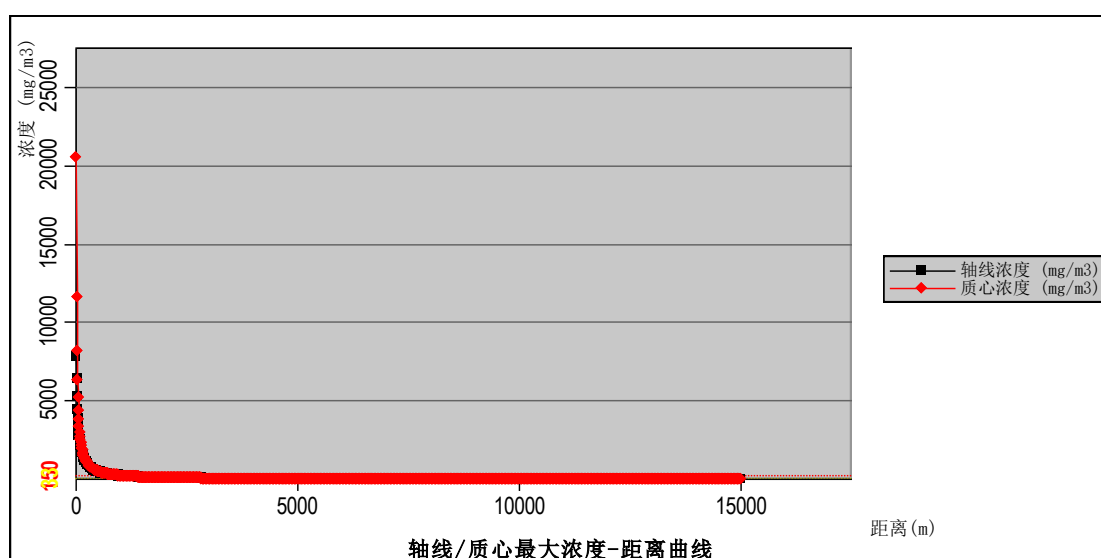


图 8.6-31 三氯氢硅发生火灾后氯化氢轴线最大浓度（最不利气象条件）

最常见气象条件下，三氯氢硅泄漏后发生火灾生成的氯化氢轴线最大浓度为 $20279\text{mg}/\text{m}^3$ 、出现时刻为火灾事故发生后 1.51min ，出现距离为泄漏点下风向 10m 处。随着距离的逐渐增加，轴线浓度逐渐变小，其轴线最大浓度图见 8.6-32。

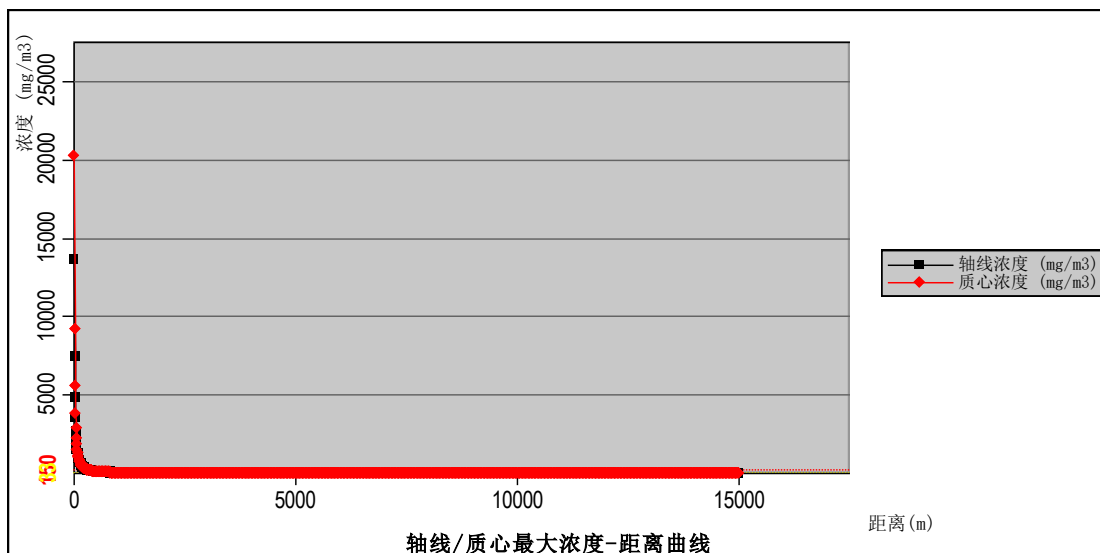


图 8.6-32 三氯氢硅发生火灾后氯化氢轴线最大浓度（最常见气象条件）

②有毒有害物质达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

最不利气象条件下燃烧产生的氯化氢达到毒性终点浓度-1 的下风向最大距离为 1320m，达到毒性终点浓度-2 的下风向最大距离为 3390m，最大影响范围见图 8.6-33。

最常见气象条件下泄漏的氯化氢达到毒性终点浓度-1 的下风向最大距离为 390m，达到毒性终点浓度-2 的下风向最大距离为 1010m，最大影响范围见图 8.6-34。

③各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况

最不利气象条件下，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 8.6-14 和图 8.6-35。

表 8.6-14 关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（最不利气象条件）

名称	X	Y	最大浓度 时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
宜化生活区	29	1436	0 5	0	0	0	0	0	0
彩北社区	-2985	-2645	0 5	0	0	0	0	0	0

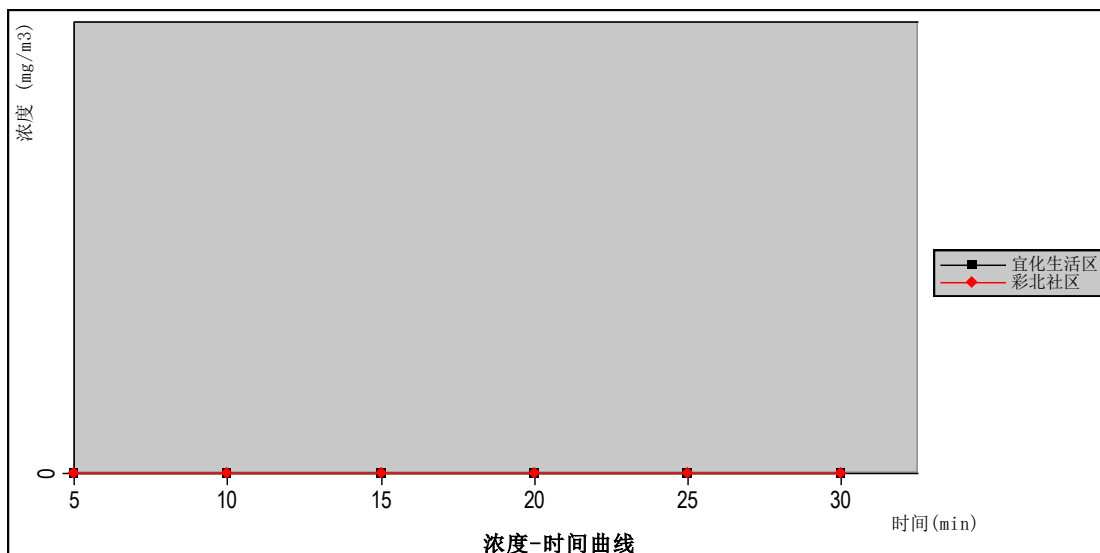


图 8.6-35 三氯氢硅火灾氯化氢关心点浓度随时间变化图(最不利气象条件)

最常见气象条件下，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见表 8.6-15 和图 8.6-36。

表 8.6-15 关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况(最常见气象条件)

名称	X	Y	最大浓度时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
宜化生活区	29	1436	0 5	0	0	0	0	0	0
彩北社区	-2985	-2645	0 5	0	0	0	0	0	0

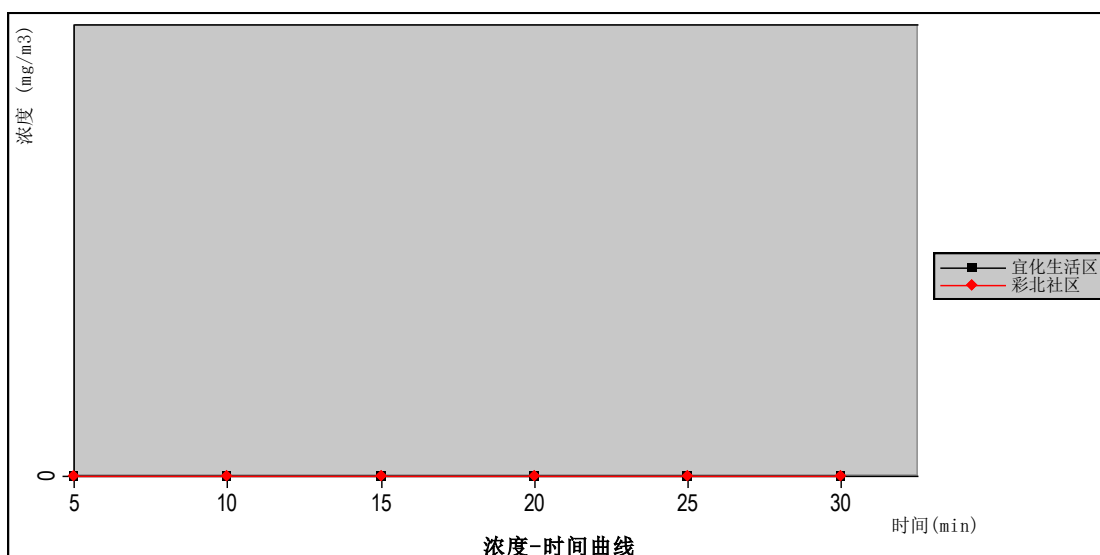


图 8.6-36 三氯氢硅火灾氯化氢关心点浓度随时间变化图(最常见气象条件)

④关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间

最不利气象条件下，各关心点的预测浓度均未超过评价标准。

最常见气象条件下，各关心点的预测浓度均未超过评价标准。

(7) 三氯氢硅发生泄漏后遇水反应生成氯化氢

三氯氢硅发生泄漏后遇水反应生成氯化氢源强与发生火灾生成氯化氢相同，预测过程和结果同情景（6）。

综上分析，项目发生环境风险时，影响范围主要处于项目所在区域主导风向
下风向-东南部区域，影响范围内基本无居民区、学校等敏感目标，因此，项目
事故情况下，对周边环境有一定的影响，但对周边大气环境敏感目标影响较小。

项目应制定完善的应急管理措施和预案，加强管理，落实各项环保措施，定
期进行演练，尽量降低突发环境事件的发生，减少对周边环境及大气环境敏感目
标的影响。

8.6.2 环境风险地表水环境影响分析

本项目事故情况下，泄漏的液体物料泄漏于具有防渗功能的围堰内，且多数
物料极易挥发，同时项目周边无地表水体，与地表水体不发生水力联系。

因此，事故情况下，泄漏的物料对地表水环境影响较小。

8.6.3 环境风险地下水环境影响预测与评价

针对场区地下水事故状态溶质运移模拟时，可将场区按一维稳定流动来处理，
对应的溶质运移模型按地下水导则中的一维稳定流动二维水动力弥散问题来处
理，预测过程及结果见 6.6 节。

8.7 风险管理

8.7.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险
防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，
对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

8.7.2 环境风险防范措施

8.7.2.1 强化管理及安全生产

新特硅基新材料有限公司应建立、健全环境管理机构、设备、人员、制度，
进行安全生产和管理，并结合本项目环境风险特点强化安全及环境保护意识的教
育、制定岗位操作规程和责任制。

8.7.2.2 风险防范措施

(1) 大气环境影响事故防范措施

- 1) 各装置均设置气体安全阀及阻火器；
- 2) 在可燃气体和有毒气体的装置处，设置固定式可燃气体报警仪和有毒气体报警仪，操作人员配备便携式气体报警器；
- 3) 项目项目总体布置按《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）及《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）等标准规范的要求执行防火间距。
- 4) 道路、场地、通风要满足安全生产的要求。
- 5) 在容易发生事故或危险性较大的场所及其它有必要提醒人们注意安全的场所，应按《安全标志及其使用导则》的要求设置安全标志。
- 6) 主要生产厂房有两个以上的安全出口，每层厂房的疏散楼梯、走道门、厂房内最远工作地点到外部出口或楼梯的距离均符合应急疏散规定。同时整个装置设环形安全消防通道，以利于事故状态下人员的疏散和抢救。
- 7) 电气设备的正常不带电的金属外壳、电缆金属外皮、电缆支架等均做保护接地；合理确定管道的材质、壁厚、压力等级参数，对管件、法兰、垫片及紧固件进行合理选型。设备和管道的设计、制造、安装和试压应符合国家标准和有关规范要求，压力容器和压力管道投入运前，应取得有关部门的检测合格证明。
- 8) 选用高质量的设备、管件、阀门等，避免因设计不当引起腐蚀与泄露。建设单位在安装过程中严格保证安装质量，生产单位在运行过程中严格操作管理和日常维护，严防生产、维修和储运过程中物料的跑冒滴漏发生。
- 9) 有毒有害物料的储罐、贮槽等严格按装料系数装存物料，避免因装料过满发生爆炸或泄漏。
- 10) 各反应装置设置联锁系统，以及时发现和解决反应故障。
- 11) 本项目运输涉及的危险化学品主要是硫酸、盐酸、氯气、氯化氢、氢气、氯硅烷等等，应严格按照《危险化学品安全管理条例》相关规定进行。
- 12) 运输车辆应具有危运许可证，司机、押运员有上岗证。对于近距离使用槽车运输有毒有害物料，应选择合理的运输路线，勿在居民区和人口稠密区停留；同时对槽车驾驶员进行严格的培训和资格认证。在可能发生事故的设备、材料、物品的周围和主要通道危险地段，出入口等处应装设事故照明灯。

13) 运输容器由定点单位生产、经检测、检验合格后方可使用。罐体的质量直接决定了危险化学品道路运输的安全性，罐车生产厂家要提高产品质量，尤其要加强对罐体关键部件如阀门、管路等的质量管理和检验，避免出现故障。另外，要定期对罐车使用情况进行跟踪调查，以便及时根据罐车使用中发生的问题进行改进设计，进一步保障质量和安全。

14) 运输危险化学品的车辆后部安装告示牌，告示牌上表明化学品的名称、种类、最大载质量、施救方法、企业联系电话等。同时车上要配备必要的防毒器具、消防器材，并设有紧急截断阀、易熔塞、阻火器、吹扫置换系统、导静电接地与灭火装置、公路运输泄放阀，预防事故的发生。

15) 尽量安排危险品运输车辆 in 交通量较少时段通行。在气候不好的条件下，禁止其上路。

16) 对运输车辆配备 GPS 定位仪、防护工具。

17) 当发生易燃易爆或有毒物料泄漏时，应根据事故级别启动应急预案并将无关人员迅速疏散到上风向安全区，对危险区域进行隔离，严格控制出入，切断火源；根据需要疏散厂内人员。

应急疏散通道示意，见图 8.7-1。

比空气重的易挥发易燃液体泄漏时，用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。

18) 当装置发生火灾或爆炸时，应根据事故级别启动应急预案；并需要根据需要疏散厂内人员。

19) 危险化学品储存和装卸场所应符合卫生防护距离应符合要求；场区内具有良好的自然通风条件；功能分区内各项设施的布置应紧凑、合理；功能分区内部和相互之间保持一定的通道和宽度；储存和装卸场所应集中布置在厂区边缘地带，应在工厂全年最小频率风向的上方位；储存场所应设有毒气体检测报警仪或可燃可燃气体监测报警仪，并设置相应的安全标志；

20) 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。

21) 选用自动化水平较高的集散控制系统 (DCS) 进行生产管理、过程控制、联锁和超限报警，并设有一套紧急停车系统 (ESD)。

22) 对生产过程中可能导致不安全操作参数如液面、压力等，设置高、低限报警。

23) 按照《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》在工艺装置区、危险物质贮存区等有可燃、有毒气体的装置处，设置固定式可燃气体报警仪和毒气报警仪 (要求具有自动报警功能)，操作人员配备便携式气体报警器，及时发现和处理气体泄漏事故。

(2) 地下水环境及土壤影响事故防范措施

1) 本项目应按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制，应尽量防止管道、设备以及各工艺车间的废水产生区、厂区污水存储及处理区等产生跑冒滴漏情况；

2) 保证废水收集、输送及处理设施正常运行；

3) 对于输送酸、碱等强腐蚀性化学物料的区域应设置围堰，围堰的容积应能够容纳装置系统的全部容积，其围堰和地面应作防腐和防渗处理。

4) 罐区设置围堰，并保障围堰内废水能够自流入厂区两座 7000m³ 事故池。罐区设置围堰的大小、容量应满足相关设计规范，罐区内进料、出料管道及下水管道均应设截断阀，围堰有效容积不宜小于罐组内 1 个最大储罐的容积；

5) 制定合理的运输路线，避免经过河流、水库及饮用水源保护区，同时建立运输设备的维护与保养的规章制度；

6) 为了防止物料泄漏到地面，对于存储和输送有毒有害介质的设备和管线排液阀门应设为双阀，设备及管道排放出的各种含有毒有害介质液体，应加以收集，不得任意排放；

7) 对于阶梯式布置装置区域，阶梯间应设有防止泄漏液体漫流的措施；

8) 对于机泵基础周边易设置废液收集设施，确保泄漏物料统一收集至处理系统。

9) 当发生有毒物料泄漏时, 应根据事故级别启动应急预案。当比空气重的易挥发易燃液体泄漏采用喷雾状水稀释或大水量冲洗等方法处理时, 应构筑临时围堤收容产生的大量废水, 收集后的废水应进入废水处理系统处理, 不外排;

10) 当装置发生火灾或爆炸时, 应根据事故级别启动应急预案。因救火产生的大量消防水, 应及时收集进入事故应急池, 不外排;

11) 管道低点放净口附近宜设地漏、地沟或用软管接至地漏或地沟, 不得随意排放, 工艺介质调节阀前的排放口应布置在低围堰区。

12) 对于高压、A₁ 类流体管道排放采用双阀, 对于所有与易燃、易爆、腐蚀性和有毒介质接触的管线和设备的排净口都必须用管帽或法兰盖、丝堵堵上。

8.8 突发环境事件应急预案

为加强对突发环境事件的应急管理工作, 进一步增强防范和应对突发环境事件的能力, 根据《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)、《企业突发环境事件风险评估指南(试行)》(环办〔2014〕34号)、《突发环境事件应急管理办法》和《建设项目环境风险评价技术导则》等法律、法规有关规定和要求, 建设单位应针对可能发生的重大环境风险事故编制企业突发环境事件应急预案(以下简称应急预案), 并经过专家评审, 定期进行预案演练。

应急预案将针对企业可能发生危险的场所与部位进行了辨识与评估, 找出重大危险源, 并进行重大事故后果的定量预测(即测算在事故发生后的状态对周边地区可能造成的危害程度)。为保证公司员工和周围居民的生命财产安全, 防止重、特大事故的发生, 并能在事故发生后迅速有效的控制处理, 防止事故扩大, 根据公司实际情况, 本着“安全第一, 预防为主; 统一指挥, 分工负责”的原则, 制订项目的事故应急预案。

8.8.1 应急预案

(1) 应急救援指挥领导小组

建设单位应成立环境污染事故应急救援指挥领导小组。在发生突发环境污染事故时, 负责公司应急救援工作的指挥和组织, 认真履行指挥机构职责。

(2) 应急预案重点内容

预案包括：总则、应急组织指挥体系与职责、预防与预警、应急处置、应急终止、后期处置、应急保障、责任与奖惩、预案管理、附则、附件组成。

总则部分包括预案的编制目的、编制依据、事件分级、适用范围、工作原则、关系说明等。

应急组织指挥体系与职责包括了内部应急组织机构与职责与外部指挥与协调，内部应急组织机构与职责建立了企业内部应急指挥体系并明确职责，本企业内部应急指挥机构设置了应急处置组、警戒疏散组、通讯联络组、后勤保障组、医疗救护组、环境监测组，外部指挥与协调明确了外部参与救援的力量。

预防与预警本着预防为主的原则，对重大危险源的监控和重大事故隐患的现有措施和预防措施进行调查，对突发条件进行预警，预防突发事件的发生或降低突发事件发生的概率。

应急处置部分包括先期处置、响应分级、应急响应程序、应急处置、应急监测、受伤人员现场救护、救治与医院救治等。根据相应的突发事件类型对现场应急处置做了相应的应急处置方案，同时对现场应急事件的监测做了相应的监测方案，对应急救援人员安全防护、公众动员与征用、信息发布、扩大响应及应急结束等环节做出了相应规定。

应急终止部分包括了应急终止的条件、终止程序、解除应急的通知、突发事件的上报、责任损失认定及工作总结报告，最终对应急状态进行终止。

后期处置部分包括了善后处理、生产恢复、环境恢复工作和最后评估总结。

应急保障部分建立预案实施的保障体系，主要包括人员保障、资金保障、物资保障、医疗保障、交通运输保障、应急通信保障、技术保障等。

责任与奖惩主要包括了突发环境事件中的对突出贡献的人员进行奖励，对造成损失和破坏人员进行惩罚。

预案管理主要是预案的宣传和培训、演练、预案维护和修订及备案。

附则主要包括了名词术语的解释、预案解释、实施日期等内容。

附件主要包括了突发环境事件风险评估报告、企业内部应急人员的姓名、联系电话等情况，以及地理位置图、企业周边区域道路交通图、周围敏感受体分布图、厂区平面布置图、危险化学品运输路线图、风险单元位置图、临近救援支持

单位图、人员应急疏散路线图、应急救援物资存放布置图、应急物资储备清单等相关图件和附件。

(3) 要求

应及时建立企业环境风险应急机制，加强厂区各生产车间、储罐、管道、阀门等处的巡查、监视力度，强化风险管理，强化对员工的职业素质教育，杜绝违章作业。生产区、储罐区应配备防毒面具等应急器材。

应急预案的主要内容一览表，见表 8.8-1。

表 8.8-1 应急预案主要内容一览表

序号	项目	内容及要求
1	总则	-
2	危险源概述	详述危险源类型、数量及其分布
3	应急计划区	生产装置区、储罐区、原料仓库及敏感目标等
4	应急组织机构及职责	厂区内设置应急组织机构，总经理为应急计划、协调第一人，应急人员必须为培训上岗熟练工。
5	预案分级响应条件	规定预案级别，分级响应程序及条件。根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，以及适合相应情况的处理措施。
6	应急救援保障	应急设施、设备与器材
7	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制等相关内容。逐一细化应急状态下各主要负责部门的报警通讯方式、地点、电话号码以及相关配套的交通保障、管制、消防联络方法，涉及跨区域的还应与相关区域环境保护部门和上级环保部门保持联系，及时通报事故处理情况，以获得区域性支援。
8	应急环境监测	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
9	应急救援	(1) 厂区在发生灾害事故时，应迅速准确的报警，同时组织医务消防队伍开展自救，采取措施控制危害源，防止次生灾害发生。 (2) 当需要厂区救护中心救援时，迅速报告。企业应急中心迅速同各个专业部门赴现场各司其职，实施救援任务。 (3) 事故现场的救援有现场指挥部统一指挥，灾情和救援活动情况有指挥部向企业应急救援中心报告。由企业救援中心向社会救援中心报告。如需社会救援，则有社会救援中心派遣专业队伍参加。
10	抢险、救援及控制措施	严格规定事故多发区、事故现场、邻近区域、控制防火区域设置控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员。
11	应急防护措施	防火区域控制：事故现场与邻近区域；清除污染措施：事故现场与邻近区域；清除污染设备及配置
12	人员紧急撤离、疏散计划	故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对有毒有害物质应急剂量控制规定，制定紧急撤离组织计划和救护，医疗救护与公众健康。

13	应急状态的终止和善后计划措施	规定应急状态的终止和善后计划措施
14	应急培训计划	定期安排有关人员进行培训与应急演练
15	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
16	纪录和报告	应急事故专门纪录，建立档案和专门报告制度，设专门部门负责。

8.8.2 建立与园区衔接的管理体系

8.8.2.1 风险防范措施的衔接

(1) 风险报警系统的衔接

a. 企业消防系统与准东经开区消防站配套建设；厂内采用电话报警，火灾报警信号报送至厂内值班室，上报至准东经开区消防站。

b. 项目生产过程中所使用的危险化学品种类及数量应及时上报园区应急响应中心，并将可能发生的事故类型及对应的救援方案纳入园区风险管理体系。园区救援中心应建立入区企业事故类型、应急物资数据库，一旦区内某一家企业发生风险事故，可立即调配其余企业的同类型救援物资。

c. 有毒有害及可燃气体在线监测仪，废气、废水排放口信号应接入准东经开区应急响应中心，一旦发生超标或事故排放，应立即启动厂内、准东经开区应急预案。

(2) 应急防范设施的衔接

当风险事故废水超过企业能够处理范围后，应及时向准东经开区等相关单位请求援助，收集事故废水，以免风险事故进一步扩大。

(3) 应急救援物资的衔接

当企业应急救援物资不能满足事故现场需求时，可在应急指挥中心或准东经开区应急中心协调下向邻近企业请求援助，以免风险事故的扩大，同时应服从准东经开区调度，对其他单位援助请求进行帮助。

8.8.2.2 应急防范预案的衔接

(1) 应急组织机构、人员的衔接

当发生风险事故时，企业应及时与当地区域或各职能管理部门的应急指挥机构联系，及时将事故发生情况及最新进展向有关部门汇报，并将上级指挥机构的命令及时向项目应急指挥小组汇报。

(2) 预案分级响应的衔接

a.一般污染事故：在污染事故现场处置妥当后，经应急指挥小组研究确定后，向当地环保部门和准东经开区事故应急指挥中心报告处理结果。

b.较大或重大污染事故：应急指挥小组在接到事故报警后，及时向准东经开区事故应急指挥部报告，并请求支援；准东经开区应急指挥部进行紧急动员，适时启动区域的环境污染事故应急预案迅速调集救援力量，指挥各成员单位、相关职能部门，根据应急预案组成各个应急行动小组，按照各自的职责和现场救援具体方案开展抢险救援工作，厂内应急小组听从准东经开区现场指挥部的领导。应急指挥中心同时将有关进展情况向昌吉州应急指挥部汇报；污染事故基本控制稳定后，应急指挥中心将根据专家意见，迅速调集后援力量展开事故处置工作。现场应急处理结束。当污染事故有进一步扩大、发展趋势，或因事故衍生问题造成重大社会不稳定事态，应急指挥中心将根据事态发展，及时调整应急响应级别，发布预警信息，同时向昌吉州应急指挥部和自治区环境污染事故应急指挥部请求援助。

（3）应急救援保障的衔接

a.单位互助体系：建设单位和周边企业建立良好的应急互助关系，在重大事故发生后，相互支援。

b.公共援助力量：厂区还可以联系准东经开区的公共消防队、医院、公安、交通、安监局以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

c.专家援助：企业建立风险事故救援安全专家库，在紧急情况下，可以联系获取救援支持。

（4）应急培训计划的衔接

企业在开展应急培训计划的同时，还应积极配合准东经开区开展的应急培训计划，在发生风险事故时，及时与园区应急组织取得联系。

（5）信息通报系统

建设畅通的信息通道，应急指挥部必须与周边企业、园区管委会及周边村庄村委会保持 24 小时的电话联系。一旦发生风险事故，可在第一时间通知相关单位组织居民疏散、撤离。

（6）公众教育的衔接

企业对厂内和附近地区公众开展教育、培训时，应加强与周边公众和园区相关单位的交流，如发生事故，可更好的疏散、防护污染。

8.8.3 应急监测

监测方案按《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ 589-2021）实施。

（1）大气污染

①泄露、火灾事故监测因子：CO、SO₂、NO_x、Cl₂、HCl、氟化物、硫酸雾等。

②监测点位及频率

应尽可能在事故发生地就近采样，并以事故点为中心，根据事故发生地的地理特点、盛行风向及其他自然条件，在事故发生地下风向影响区域、掩体或低洼地等位置，按一定间隔的圆形布点采样，并根据污染物的特性在不同高度采样，同时在事故点的上风向适当位置布设对照点，在距事故发生地最近的居民住宅区布点采样，采样过程中应注意风向的变化，及时调整采样点位置。

对于应急监测采样器，应经常予以校正，以免情况紧急时没有时间进行校正。

利用检气管快速监测污染物的种类和浓度范围，现场确定采样流量和采样时间。采样时，应同时记录气温、气压、风向和风速，采样总体积应换算成标准状态下的体积。

（2）水环境污染事故监测

若事故救援过程中消防废水、事故冲洗废水泄露，产生的废液可能会污染地下水；

①水环境监测因子

监测因子主要为 COD、pH、石油类、氯化物、氟化物。

②监测时间和频次

按事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性确定监测频次。一般情况下每 10~15 分钟取样一次。随事故控制减弱，适当减少监测频次。

③监测点布设

在公司排放口都应该设置监测点位；地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，应对厂址附近的地下井水水质及水位进行定期监测。

（3）土壤污染

①监测因子：pH 等

②监测点位

应以事故发生地为中心，在事故发生地及周围一定距离内的区域按一定的间隔圆形布点采样，并根据污染物的特性在不同深度采样，同时采集未受污染区域的样品作为对照样品。必要时还应采集事故地附近的作物样品。

在相对开阔的污染区域采取垂直深 10cm 的表层土。一般在 10m×10m 范围内，采用梅花形布点方法或根据地形采用蛇形布点方法（采样点不少于 5 个）。

将多点采集的土壤样品除去石块、草根等杂物，现场混合后取 1-2kg 样品装在塑料袋内密封。

③监测频次

事发地点和清洁对照点取土样各 1 次，土壤恢复后采集受污染土地土样 1 次，视情况根据相关要求开展跟踪监测。

8.8.4 应急演练计划

8.8.4.1 演练分类及内容

（1）演练分类

①组织指挥演练：由指挥部的领导和各专业组组长分别按应急救援预案要求，以组织指挥的形式组织实施应急救援任务的演练；

②单项演练：由各小组各自开展的应急救援任务中的单项科目的演练；

③综合演练：由应急救援指挥部按应急救援预案要求，开展全面演练。

（2）演练内容

①事故发生的应急处置；

②消防器材及应急监测设备的使用；

③通信及报警讯号联络；

④消毒及洗消处理；

⑤急救及医疗；

⑥防护指导：包括专业人员的个人防护及员工的自我防护；

⑦标志设置警戒范围人员控制，厂内交通控制及管理；

⑧事故区域内人员的疏散撤离及人员清查；

⑨向上级报告事件情况；

⑩事故的善后工作。

8.8.4.2 演练范围与频次

（1）组织指挥演练由公司安环部牵头每年组织一次；

(2) 单项演练由公司安环部牵头每年组织二次；

(3) 综合演练由公司安环部牵头每年组织一次。

8.8.4.3 预案评估和修正

(1) 预案评估

指挥部和各专业救援小组经演练后进行讲评和总结，及时发现事故应急预案集中存在的问题，并从中找到改进的措施。

①发现的主要问题；

②对演练准备情况的评估；

③对预案有关程序、内容的建议和改进意见；

④对在训练、防护器具、抢救设置等方面的意见；

⑤对演练指挥部的意见等。

(2) 预案修正

①事故应急救援预案经演练评估后，对演练中存在的问题应及时进行修正、补充、完善，使预案进一步合理化。

②应急救援危险目标内的生产工艺、装置等有所变化，应对预案及时进行修正。

8.9 小结

(1) 项目危险因素

根据工程生产工艺流程和厂区平面布置功能区划，危险物质主要为原料、中间产品中的氯化氢、硫酸、氯气、二氯二氢硅、三氯氢硅和四氯化硅等，涉及危险化学物质的生产系统及生产工艺主要是生产工段和危险物质储存罐区。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)危险单位的划分要求：“由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故状况下应可实现与其他功能单元的分割”。项目厂区危险单元划分为 16 个。项目的厂界周边 3km 范围内无学校、医院、居民区等人群聚集区，厂区平面布局合理。

(2) 环境敏感性

本项目位于新疆准东经济技术开发区五彩湾北部产业园区，周边 3km 范围内无表水体，项目所在区域地下水环境为非敏感区，项目周边 5km 范围内居住

区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人。

(3) 环境风险防范措施和应急预案

按照环评要求，项目结合区域环境条件、工业园区等环境风险防控要求，建设以总经理负责制的项目环境风险防控体系，制定防止危险物质进入环境及进入环境后的控制、消减、监测等风险防范措施和突发环境事件应急预案，以减少事故环境风险影响。

强化环境风险防范和应急措施，主要包括：强化工艺风险预防措施；强化生产设施管理加强新增设备的运行管理、定期检修、定期巡查，将设备纳入有效监控范围内，预防泄漏、火灾爆炸等事故；结合公司内三级预防与控制体系，确保事故状态下的污水全部处于受控状态，防止对地下水造成污染。

(4) 环境风险评价结论

综合环境风险评价分析，本项目事故情况在最不利气象条件和最常见条件下，泄漏的物料对周边的人群居住区的居民影响较小，仅对厂区内的工作人员产生影响，对厂界外人员基本没有影响；泄露的物料对地表水和周边地下水环境基本无影响。

因此，加强管理、严格落实本环评提出的风险防范措施后，本项目环境风险可防控。

8.10 环境风险评价自查表

拟建项目环境风险评价自查表见表 8.10-1。

表 8.10-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况											
风险调查	危险物质	名称	氯	氯化氢	二氯二氢硅	三氯氢硅	四氯化硅	次氯酸钠	氢氟酸	硝酸	硫酸	油类物质	
		存在总量/t	2.21	1.76	737.1	11892.2	8005.6	62.5	1.2	3	161.98	16	
	环境敏感性	大气	500 m 范围内人口数 ≤ 500 人					5 km 范围内人口数 ≤ 10000 人					
			每公里管段周边 200 m 范围内人口数(最大)						2 人				
		地表水	地表水功能敏感性				F1 <input type="checkbox"/>			F2 <input type="checkbox"/>			F3 <input type="checkbox"/>
环境敏感目标分级				S1 <input type="checkbox"/>			S2 <input type="checkbox"/>			S3 <input type="checkbox"/>			

		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>
			包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>
物质及工艺系统 危险性	Q 值	Q < 1 <input type="checkbox"/>	1 ≤ Q < 10 <input type="checkbox"/>	10 ≤ Q < 100 <input type="checkbox"/>		Q > 100 <input checked="" type="checkbox"/>
	M 值	M1 <input checked="" type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>	
	P 值	P1 <input checked="" type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感 程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input checked="" type="checkbox"/>
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input type="checkbox"/>
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>			E3 <input type="checkbox"/>
环境风险 潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input checked="" type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>
评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>
风险 识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境风险类别	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>	火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>			
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>			地表水 <input type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>	
环境 风险 预测 与 评 价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>1350m</u>			
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>4220 m</u>					
	地表水	最近环境敏感目标，到达时间 h				
地下水	下游厂区边界到达时间 d					
	最近环境敏感目标，到达时间 d					
重点风险防范措施	可以通过科学的设计、施工、操作和管理，将环境风险和安全事故发生的可能性大大降低，将事故的危害降低到最小程度，真正做到防患于未然。					
评价结论与建议	建设单位应严格落实设计及环评提出的各项风险防范措施和应急预案，其环境风险水平是可以接受的。					
注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项。						

第9章 环境影响经济损益分析

通过对该工程的经济效益、社会效益和环境效益进行分析比较，得出环境保护与经济之间的相互促进，相互制约的关系；分析建设项目的社会、经济和环境损益，评价建设项目环境保护投资的合理性以及环境保护投资的效益，促进项目建设的社会、经济和环境效益的协调统一和可持续发展。

9.1 社会效益分析

(1) 本项目的建设可促进该地区基础产业的发展，因而建设该项目的意义重大。将资源优势转换为产业优势是实现当地经济增长的重要途径，也是贯彻落实中央战略部署，实施地区优势资源转换战略，推进新型工业化进程的重要举措。

(2) 以硅料为主要原料的多晶硅产业，是现代科学一个重要的领域，它的发展及其在各个领域中的广泛应用，极大地推动了科学技术进步和经济增长，对现代工业、农业、国防和人类生活的影响日益深入，在近代技术和国民经济中占有极其重要的地位。

(3) 本项目实施后，将直接提供 2000 人的就业机会，间接拉动近万人的就业机会。

9.2 经济效益分析

本项目总投资（含铺底流动资金）1660100 万元，总资金（含全额流动资金）1708811 万元。年均利润总额 1813582 万元，年均税后利润 1541544 万元。项目投资财务内部收益率为 119.34%（所得税前）和 99.91%（所得税后），项目资本金内部收益 300.29%。财务净现值大于零。投资回收期（含建设期 1.82 年（所得税前）和 1.97 年（所得税后）。以生产能力利用率表示的盈亏平衡点（BEP）为 11.73%（平均），项目经济效益较好。

9.3 环保投资估算

本项目一期工程环保投资 55730 万元，二期工程环保投资 48970 万元。环保

投资总计 104700 万元。本项目总投资 1660100 万元，环保投资占项目总投资的 6.31%。环保投资纳入工程投资概算，为环保设施实现“三同时”提供资金保障。

项目一期工程、二期工程环保总投资，见表 10.3-1、10.3-2。

表 10.3-1 一期工程环保投资一览表

项目名称	污染源	内容	投资额（万元）
废气	有组织废气	含氯废气两级碱洗喷淋塔	1300
		氯化氢降膜吸收及水洗碱洗塔	2400
		三氯氢硅合成装置含尘废气滤筒除尘器	1000
		冷氢化含尘废气滤筒除尘器	2000
		渣浆水解废气碱洗塔	600
		破碎废气布袋除尘器	400
		整理车间酸洗废气二级碱洗塔	1200
		工艺废气二级喷淋塔	3000
		盐酸罐氯化氢回收系统	170
		化验室检验废气二级碱洗喷淋塔	150
		危废暂存库活性炭吸附塔	100
			在生产装置区四周加强绿化；定期对生产设备、管线、储罐进行检修，防止物料泄漏和“跑冒滴漏”
	无组织废气	罐区废气回收系统	100
废水	生产废水和生活污水	排水管道	10000
		生活污水处理装置（含隔油池、化粪池、O/A 一体化设施）	1300
		高盐废水处理站（高氯化钠废水处理）	7000
		高盐废水处理装置（高氯化钙废水处理）	6000
		含氟污水处理站（含污泥池）	600
		中水回用装置	5000
	地下水	厂区分区防渗	8000
固废	生活垃圾	生活垃圾收集箱	100
	一般固废	一般固废暂存间	200
		污泥间（含污泥池）	200
	危险废物	危废暂存间	600
	废盐及盐泥	废盐库及盐泥堆场	400
噪声	机械噪声	隔声降噪、绿化措施	400
电磁	220Kv 变电站	警示标志及电磁检测	40
环境风险		环境风险防范及应急措施（含围堰、报警器、连锁装置、风险预案）	400
		7000m ³ 事故水池	150
其他		水土保持、厂区绿化、施工期污染防治	520

项目名称	污染源	内容	投资额（万元）
废气	有组织废气	含氯废气两级碱洗喷淋塔	1300
		氯化氢降膜吸收及水洗碱洗塔	2400
		三氯氢硅合成装置含尘废气滤筒除尘器	1000
		冷氢化含尘废气滤筒除尘器	2000
		渣浆水解废气碱洗塔	600
		破碎废气布袋除尘器	400
		整理车间酸洗废气二级碱洗塔	1200
		工艺废气二级喷淋塔	3000
		盐酸罐氯化氢回收系统	170
		化验室检验废气二级碱洗喷淋塔	150
		危废暂存库活性炭吸附塔	100
		措施（含降尘、废水沉淀池及隔油池、固废暂存场地、围挡）、环境管理与监控、消防系统、排污口规范化、厂区硬化及地下水监测井	
合计			55730

表 10.3-2 二期工程环保投资一览表

项目名称	污染源	内容	投资额（万元）
废气	有组织废气	三氯氢硅合成装置含尘废气滤筒除尘器	1000
		冷氢化含尘废气滤筒除尘器	2000
		渣浆水解废气碱洗塔	600
		破碎废气布袋除尘器	400
		整理车间酸洗废气二级碱洗塔	1200
		工艺废气二级喷淋塔	3000
		危废暂存库活性炭吸附塔	100
		在生产装置区四周加强绿化；定期对生产设备、管线、储罐进行检修，防止物料泄漏和“跑冒滴漏”	2400
	无组织废气	罐区废气回收系统	100
废水	生产废水	排水管道	9000
		高盐废水处理站（高氯化钠废水处理）	7000
		高盐废水处理装置（高氯化钙废水处理）	6000
		含氟污水处理站（含污泥池）	600
	中水回用装置	5000	
地下水	厂区分区防渗	8000	
固废	生活垃圾	生活垃圾收集箱	60
	一般固废	一般固废暂存间	200
		污泥间（含污泥池）	200
	危险废物	危废暂存间	600

项目名称	污染源	内容	投资额（万元）
废气	有组织废气	三氯氢硅合成装置含尘废气滤筒除尘器	1000
		冷氢化含尘废气滤筒除尘器	2000
		渣浆水解废气碱洗塔	600
		破碎废气布袋除尘器	400
		整理车间酸洗废气二级碱洗塔	1200
		工艺废气二级喷淋塔	3000
		危废暂存库活性炭吸附塔	100
		在生产装置区四周加强绿化；定期对生产设备、管线、储罐进行检修，防止物料泄漏和“跑冒滴漏”	2400
噪声	机械噪声	隔声降噪、绿化措施	400
电磁	220Kv 变电站	警示标志及电磁检测	40
环境风险		环境风险防范及应急措施（含围堰、报警器、连锁装置、风险预案）	400
		7000m ³ 事故水池	150
其他		水土保持、厂区绿化、施工期污染防治措施（含降尘、废水沉淀池及隔油池、固废暂存场地、围挡）、环境管理与监控、消防系统、排污口规范化、厂区硬化及地下水监测井	520
合计			48970

9.4 环保运行收益

本项目采取了先进、全面、可靠的环保治理措施，致使项目排放的废气污染物全部达标排放，项目的建设在大气环境方面对环境的影响已降至最低；本项目生产废水在污水处理站处理后全部回用，浓盐水进行结晶处理；生活污水厂内处理后夏季用于厂区绿化，冬季送回用水装置处理后回用，厂内废水不外排；噪声在项目投产以后影响不大，厂界噪声没有出现超标现象，噪声主要局限于车间内环境，对于部分影响大的设备噪声安装吸声结果、隔音墙或消音罩；固体废弃物采用了综合利用的途径，危险废物也得到了妥善的存放和处理。通过采取有力、切实、可行的预防保护措施，有效地保护了环境，同时项目先进的生产工艺不仅增加了资源的利用效率，还减少了污染物的产生。

综上所述，本项目实施后，该项目具有明显的经济效益和积极的社会效益。

第10章 环境管理与监测计划

环境管理和环境监测是污染防治的重要内容之一，是实现污染物许可排放控制和污染防治设施达到预期目标的有效保证。本项目建成投产后，除了依据环评报告和批复要求，还需加强环境管理和环境监测工作，以便及时发现装置运行过程中存在的问题，采取处理措施减少或避免污染和损失。同时通过加强管理和环境监测，为清洁生产工艺改进和污染治理技术进步提供指导和参考。

10.1 环境管理体制

10.1.1 环境管理机构及职责

环境管理的基本任务是控制污染物的排放量和避免或减轻排出污染物对环境的损害。为了控制污染物的排放，就需要加强计划、生产、技术、质量、设备、劳动等方面的管理，把环境管理渗透到整个企业的管理中，将环境目标与生产目标融合在一起，以减少从生产过程中各环节排出的污染物。

为了企业生产正常进行，预防安全和环境事故，参照 ISO14000 环境管理体系，依据 ISO14000 标准规定的环境管理体系的五大要素，应建立一套完整的管理体系。本项目作为改扩建工程，应严格执行公司现有环境管理制度，设立安环部，安环部应设一名部长，并配备 5~10 名具有环保专业技术知识和工作经验的人员，专职负责组织、落实、监督全厂的环保工作，主要职责如下：

（1）施工期环境管理职责

- ①负责施工过程中的日常环境管理；
- ②协调和督促生产装置配套的环保设施的建设符合“三同时”要求；
- ③参与工程环保设施竣工验收（对不符合质量要求和达不到性能要求的环保设施，不能通过验收）；
- ④组织环境保护宣传，提高施工人员的环境保护意识，在施工操作中，应尽可能减少扬尘和噪声。

（2）营运期环境管理职责

- ①贯彻国家环境保护法，监督各生产车间对环保法规的执行情况，并负责组织制定环保管理条例细则；
- ②组织宣传贯彻国家环保方针政策和进行企业员工环保专业知识的教育；

③掌握各车间污染档案，按照污染物排放指标，环保设施运行指标等，实行环境保护工作动态管理，确保本厂水、气、声、渣排放达到国家和地方标准；

④组织制定全厂环保管理制度、年度实施计划和长远环保规划，并监督贯彻执行；

⑤对可能造成的环境污染及时向上级汇报并提出防治、应急措施；

⑥每季度对全厂各环保设施运行情况进行全面检查，并确保无重大环境污染、泄漏事故发生；

⑦推广应用环境保护先进技术和经验，并开展环境保护的有关科研工作。

10.1.2 环境管理依据

(1) 国家、地方政府颁布的有关法律、法规

①中华人民共和国环境保护法；

②新疆维吾尔自治区政府和各级环保部门颁布的地方性环保法规、条例；

③《中华人民共和国清洁生产促进法》及国家有关部委关于清洁生产工艺的规定。

④环境管理部门为本企业核定下达的污染物排放总量控制指标。

(2) 环境质量标准

①《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；

②《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；

③《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准；

④《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准。

(3) 污染物排放标准

①《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）

②《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)；

③《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

④《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。

10.1.3 环境管理手段和措施

为了使环境管理工作科学化、规范化、合理化，确保各项环保措施落实到位，项目在管理方面采取以下措施：

(1) 建立 ISO14000 环境管理体系，建议同时进行 QHSE（质量、健康、安全、环保）审核；

(2) 制订环境保护岗位目标责任制，将环境管理纳入生产管理体系，环保评估与经济效益评估相结合，建立严格的奖惩机制；

(3) 加强环境保护宣传教育工作，进行岗位培训，使全体职工能够意识到环境保护的重要意义，包括与企业生产、生存和发展的关系，全公司应有危机感和责任感，把环保工作落实到实处，落实到每一位员工；

(4) 加强环境监测数据的统计工作，建立全厂完善的污染源及物料流失档案，严格控制污染物排放总量，确保污染物排放指标达到设计要求；

(5) 强化对环保设施运行监督、管理的职能，建立全厂完善的环保设施运行、维护、维修等技术档案，以及加强对环保设施操作人员的技术培训，确保环境设施处于正常运行情况，污染物排放连续达标；

(6) 制订应急预案。

10.2 各阶段的环境管理要求

10.2.1 严格落实环境保护“三同时”制度

(1) 关于环境保护“三同时”制度的立法要求

根据我国环境保护基本法的《中华人民共和国环境保护法》第四章“防治污染和其他公害”第四十一条规定：“建设项目中防治污染的设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。防治污染的设施应当符合经批准的环境影响评价文件的要求，不得擅自拆除或者闲置。”这一规定在我国环境立法中通称为“三同时”制度。它适用于在中国领域内的新建、改建、扩建项目和技术改造项目，以及其他一切可能对环境造成污染和破坏的工程建设项目和自然开发项目。他与环境影响评价制度相辅相成。

《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收管理办法》等法律、行政法规均要求建设项目落实环境保护“三同时”制度。

(2) 执行环境保护“三同时”制度的作用

1) 防止产生新污染

“三同时”制度旨在从源头上消除各类建设项目可能产生的污染，从根本上消除环境问题产生的根源，减轻事后治理所要付出的代价，把环境影响控制在生态环境能够承受的限度之内。其作用主要以“防”为基础，要求集中力量治理老污染

源，严格控制新的污染行为，减少污染物的产生和排放量，对已经造成的环境污染和破坏应积极采取措施加以治理，根据环境问题的具体特点和自然规律，改变过去“单纯治理、单项治理”的模式，推行综合整治加强建设项目环境管理，实现全面规划、合理布局，把环境保护纳入国民经济与社会发展计划中进行综合平衡。

2) 保证环境保护设施与主体工程同时设计和建设

因为“三同时”制度要求建设项目主体工程必须与污染防治设施同时设计、同时施工，那么，落实好这个制度，就可以保证项目主体工程的设计、建设和污染防治设施工程的设计、建设同时进行。这是防治污染的基础，是防治污染所需要的硬件建设和污染治理很重要的一环。

3) 确保生产经营活动与污染治理同步进行

“三同时”制度强调项目主体工程必须与污染防治设施同时投产使用，这就保证了生产过程中产生污染的过程与污染防治设施对污染进行治理同步进行，而且与主体工程配套建设的污染防治设施必须经环保验收合格后方能正式投产，这样就保证所建设的污染防治设施能够及时把生产过程中产生的污染予以治理，将污染消灭在生产过程中。

4) 保证治理污染的效果

“三同时”制度更注重对污染的预防和治理。因此，预防产生新的污染，治理旧的污染，恢复生态环境，是“三同时”制度的重要功能。项目主体工程和污染防治设施同时投产使用，不仅为污染治理奠定了坚实的物质基础，提供了条件，使彻底治理污染成为可能，而且污染防治设施停止运行必须提前报环保部门审批，经审查同意后方可停止运行，擅自闲置、拆除或不正常运行的，将承担相应的法律责任，这样就保证了治理污染的效果。

(3) 违反“三同时”制度应承担相应的法律责任

“三同时”制度是中国环境管理的一项基本制度。违反这一制度时，根据不同情况，要承担相应的法律责任。如果是建设项目涉及环境保护而未经环境保护部门审批擅自施工的，除责令其停止施工，补办审批手续外，还可处以罚款;如果建设项目的防治污染设施没有建成或者没有达到国家规定的要求，投入生产或者使用的，由批准该建设项目环境影响报告书的环境保护行政主管部门责令停止生产或使用，并处罚款;如果建设项目的环境保护设施未经验收或验收不合格而强行投入生产或使用，要追究单位和有关人员的责任;如果未经环境保护行政主

管部门同意，擅自拆除或者闲置防治污染的设施，污染物排放又超过规定排放标准的，由环境保护行政主管部门责令重新安装使用，并处以罚款。

(4) 督促企业落实环境保护“三同时”制度

在建设项目正式施工前，建设单位必须向环境保护行政主管部门提交初步设计中的环境保护篇章。在环境保护篇章中必须落实防治环境污染和生态破坏的措施以及环境保护设施投资概算。环境保护篇章经审查批准后，才能纳入建设计划，并投入施工。建设项目的主体工程完工后，需要进行试生产的，其配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时投入试运行。

项目施工阶段应根据环境影响评价报告中有关施工期污染防治措施及生态环境保护措施的具体要求，进行规范管理。建设单位应会同施工单位做好环保工程设施的施工建设、资金使用情况等资料、文件的整理，建档备查，以季报的形式将环保工程进度情况上报当地环境保护主管部门。

建设单位与施工单位负责落实环境保护主管部门对施工阶段的环保要求以及施工过程中的环保措施，包括保护施工现场周围的环境，防止对自然环境造成不应有的破坏；防止或减轻废气、污水、粉尘、噪声、震动等对周围生活居住区的污染和危害。

10.2.2 项目审批阶段

按照生态环境部公布《建设项目环境影响评价分类管理目录》的规定，确定环境影响评价文件的类别，自行编制或委托相应的评价机构编制。

若企业自行进行环评文件编制，环评文件应由环境影响评价工程师签字；若委托相应的评价机构编制环评文件，企业在建设项目环评文件编制前应积极配合环评编制单位查勘现场，及时提供环评文件编写所需的各类资料。在环境影响报告书的编制和环境保护主管部门审批或者重新审核环境影响报告书的过程中，应该按规定公开有关环境影响评价的信息，征求公众意见。

企业有权要求环评文件编制及审批等单位和个人为其保守商业、技术等秘密。

环境影响评价文件由建设单位报有审批权的环境保护行政主管部门审批，环境影响评价文件未经批准，不得开工建设；建设项目的环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件；

建设单位自环境影响评价文件批准之日起超过 5 年方决定该项目开工建设的，其环境影响评价文件应当报原审批部门重新审核。

10.2.3 建设施工阶段

建设项目正式开工建设前，建设单位应委托具有环境监理资质的工程环境监理单位开展工程环境监理，环境监理费用纳入工程总预算。正式实施工程环境监理前，项目建设单位应与环境监理单位签订环境监理合同。合同中应包括全面实施施工期环境保护设施监理、生态保护措施监理和环境保护达标排放监理的条款，明确项目建设单位和环境监理单位的环境保护责任及义务。

项目建设中应根据环境影响评价报告中有关施工期污染防治措施及生态环境保护措施的具体要求，进行规范管理，保证守法的规范性。建设单位应会同施工单位与环境监理单位做好环保工程设施的施工建设、资金使用情况等资料、文件的整理，建档备查，以季报的形式将环保工程进度情况上报当地环境保护主管部门。

建设单位与施工单位负责落实环境保护主管部门对施工阶段的环保要求以及施工过程中的环保措施；主要是保护施工现场周围的环境，防止对自然环境造成不应有的破坏；防止和减轻废气、污水、粉尘、噪声、震动等对周围环境的污染和危害。本项目施工期环境监理工作需要开展的主要内容见表 10.2-1。

表 10.2-1 建设期环境监理建议清单

序号	监理项目	监理内容	监理要求
1	平整场地	配备洒水车，洒水降尘	遇 4 级以上风力天气禁止施工
2	扬尘作业点	施工现场和建筑体采取围栏,设置工棚,覆盖遮蔽等措施	减少扬尘污染
3	建筑物料堆放	沙、渣土、灰土等易产生扬的物料,设置专门的堆场,堆场四周有围挡结构	①扬尘物料不得露天堆放 ②扬尘控制不利追究领导责任
4	厂区临时运输道路	①道路两旁设防渗排水沟 ②硬化临时道路地面	①废水不得随意排放 ②定时洒水灭尘
5	施工噪声	选用噪声低,效率高的机械设备	①场界符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) ②夜间 22 时~凌晨 06 时严禁施工
6	施工固废	①设置生活垃圾箱 ②建筑垃圾运往指定场所	合理处置,不得乱堆乱放
7	排水设施	生产废水的所有贮运管线必须采取防渗措施	确保排水设施按工程设计和报告书要求同时施工建设
8	施工废水	设临时集水池排入现有水处理	施工废水合理处置,不排放
9	环保设施和环保投资落实	环保设施在施工阶段的工程进展情况和环保投资落实情况	严格执行“三同时”制度

10.2.4 竣工环境保护验收阶段

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，建设项目竣工后建设单位在项目正式投入生产或使用之前自主开展环境保护验收及相关监督管理。建设单位自主开展环境保护验收前应配套建设气、水、噪声和固体废物污染防治设施，并依法申领排污许可证。

作为建设项目竣工环境保护验收的责任主体，建设单位应当按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。环境保护设施是指防治环境污染和生态破坏以及开展环境监测所需的装置、设备和工程设施等。

验收报告分为验收监测报告、验收意见和其他需要说明的事项等三项内容。

(1) 建设项目竣工环境保护验收的主要依据包括：

- ①建设项目环境保护相关法律、法规、规章、标准和规范性文件；
- ②建设项目竣工环境保护验收技术规范；
- ③建设项目环境影响报告书及审批部门审批决定。

(2) 验收的程序和内容

建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，参照《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》编制验收监测报告。

本项目分期建设，分期验收。

建设单位应当确保调试期间污染物排放符合国家和地方有关污染物排放标准和排污许可等相关管理规定。

环境保护设施未与主体工程同时建成的，或者应当取得排污许可证但未取得的，建设单位不得对该建设项目环境保护设施进行调试。

调试期间，建设单位应当对环境保护设施运行情况和建设项目对环境的影响进行监测。验收监测应当在确保主体工程调试工况稳定、环境保护设施运行正常的情况下进行，并如实记录监测时的实际工况。国家和地方有关污染物排放标准或者行业验收技术规范对工况和生产负荷另有规定的，按其规定执行。建设单位

开展验收监测活动，可根据自身条件和能力，利用自有人员、场所和设备自行监测；也可以委托其他有能力的监测机构开展监测。

(3) 验收监测（调查）报告编制完成后，建设单位应当根据验收监测（调查）报告结论，逐一检查是否存在验收不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。

验收意见包括工程建设基本情况、工程变动情况、环境保护设施落实情况、环境保护设施调试效果、工程建设对环境的影响、验收结论和后续要求等内容，验收结论应当明确该建设项目环境保护设施是否验收合格。

建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

(4) 除按照国家需要保密的情形外，建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：

- ①建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；
- ②对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；
- ③验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日。

建设单位公开上述信息的同时，应当向所在地县级以上环境保护主管部门报送相关信息，并接受监督检查。

(5) 除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。

验收期限是指自建设项目环境保护设施竣工之日起至建设单位向社会公开验收报告之日止的时间。

(6) 验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，环境保护主管部门对上述信息予以公开。

建设单位应当将验收报告以及其他档案资料存档备查。

(7) 纳入排污许可管理的建设项目，排污单位应当在项目产生实际污染物排放之前，按照国家排污许可有关管理规定要求，申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。建设项目验收报告中与污染物排放相关的主要内容应当纳入该

项目验收完成当年排污许可证执行年报。

竣工环境保护验收申请报告未经批准，不得正式投入生产。

10.2.5 运行期的环境保护管理

(1) 根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定该项目运行期环保管理规章制度、各种污染物排放控制指标；

(2) 负责该项目内所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议；

(3) 负责该项目运行期环境监测工作，及时掌握该项目污染状况，整理监测数据，建立污染源档案；

(4) 该项目运行期的环境管理由企业环境保护管理机构承担，负责该项目内所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议；

(5) 负责对职工进行环保宣传教育工作，以及检查、监督各单位环保制度的执行情况；

(6) 建立健全环境档案管理与保密制度、污染防治设施设计技术改进及运行资料、污染源调查技术档案、环境监测及评价资料、项目平面图和给排水管网图等。

项目具体废气、废水、噪声、固体废物污染防治措施见运营期污染防治措施分析内容。

10.2.6 非正常工况及风险状况下环境应急管理

综合考虑企业污染治理状况、周边环境敏感点、区域自然条件因素，客观准确识别企业存在的环境风险，按照有关规定编制突发环境事件应急预案，并报当地环境保护主管部门备案。

环境应急预案坚持预防为主的原则，实施动态管理，并定期开展应急演练，查找预案的缺陷和不足并及时进行修订。企业应配备必要的应急物资，并定期检查和更新。

发生下列情形时，企业应提前向当地环境保护主管部门做书面报告：

- (1) 废弃、停用、更改污染治理和环境风险防范设施的；
- (2) 环境风险源种类或数量发生较大变更的。

企业应积极配合政府和有关部门开展突发环境污染事件调查工作。

10.3 环境管理制度

10.3.1 污染物排放清单

本项目一期工程及全厂污染物排放清单汇总，见表 10.3-1、表 10.3-2。

10.3.2 纳入排污许可证管理

《中华人民共和国大气污染防治法》：国务院生态环境主管部门应当会同国务院卫生行政部门，公布有毒有害大气污染物名录。排放名录中所列有毒有害大气污染物的企业事业单位，应当取得排污许可证。

《中华人民共和国水污染防治法》：国务院环境保护主管部门应当会同国务院卫生主管部门，公布有毒有害水污染物名录。排放名录中所列有毒有害水污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当对排污口和周边环境进行监测，公开有毒有害水污染物信息，采取有效措施防范环境风险。直接或者间接向水体排放工业废水以及其他按照规定应当取得排污许可证方可排放的废水、污水的企业事业单位，应当取得排污许可证。

《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81 号）明确将排污许可制建设成为固定污染源环境管理的核心制度，作为企业守法、部门执法、社会监督的依据，为提高环境管理效能和改善环境质量奠定坚实基础。

根据《排污许可管理办法（暂行）》（环境保护部令第 48 号，2018 年 1 月 10 日施行）：纳入固定污染源排污许可分类管理名录的企业事业单位及其他生产经营者应当按照规定的时限申请并取得排污许可证；排污单位一定依法持有排污许可证，并按照排污许可证的规定排放污染物，应当取得排污许可证而未取得的，不得排放污染物。因此，项目在报批环评报告书后、项目实际运行前，应尽快申领排污许可证，作为项目合法运行的前提。排污许可证申请及核发按《排污许可管理办法（暂行）》填报执行。

本项目应严格按照国家和地方排污许可制度的要求，推进排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。

环境影响评价技术文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排

污许可证，项目建设内容、产品方案、建设规模，采用的工艺流程、工艺技术方案，污染预防和清洁生产措施，环保设施和治理措施，各类污染物排放总量，自行监测要求，环境风险防范体系等，将生产装置、产排污设施载入排污许可证。

企业在设计、建设和运营过程中，需按照许可证管理要求进行监测和申报，自证守法；许可证内容发生变更应进行申报，重大变更应重新环评和申请许可证变更。环保管理部门对许可证内容进行定期和不定期的监督检查，排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据，发现产生本环境影响评价文件的情形的，应当组织环境影响的后评价，采取改进措施，并报原环境影响评价文件审批部门和建设项目审批部门备案。

10.3.3 环境信息公开

排污企业应按照《企业事业单位环境信息公开办法》（部令第 31 号）要求，依法通过网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，企业环境信息公开采取自愿公开与强制公开相结合。

国家鼓励企业事业单位自愿公开有利于保护生态、防治污染、履行社会环境责任的相关信息。企业可通过网站公示信息、编制环保白皮书等方式向公众发布本企业的环境信息。建议企业在厂区门口设置企业环境信息公开平台（如电子显示屏或公开栏），并向公众开放，公开包括但不限于以下信息：

①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

③防治污染设施的建设和运行情况；

④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

⑤突发环境事件应急预案；

⑥其他应当公开的环境信息；

⑦环境自行监测方案。

10.3.4 污染源自动监控管理

根据《污染源自动监控管理办法》及当地环境主管部门要求，本项目废气排

气筒无需安装污染物自动监控装置。

10.3.5 排污口规范化

企业废气排放口、废水排污口、噪声排放源和固体废物贮存、处置场所应适于采样、监测计量等工作条件，排污单位应按所在地环境保护主管部门的要求设立标志。

本项目应按《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）规定的图形，在各气、声排污口（源）挂牌标识，做到各排污口（源）的环保标志明显，便于企业管理和公众监督。

列入总量控制污染物的排污口为管理的重点，排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。排污口位置必须合理确定，按要求进行规范化管理。

污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目位置处，标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m。

重点排污单位的污染物排放口或固体废物贮存处置场地以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口或固体废物贮存处置场地可以根据情况设置立式或平面固定式标志牌。一般污染物排放口或固体废物贮存堆放场地设置提示性环境保护图形标志牌。

环境保护图形标志具体设置图形见表 10.3-3。

表 10.3-3 环境保护图形标志设置图形表

序号	提示图形符号 背景颜色：绿色 图形颜色：白色	警告图像符号 背景颜色：黄色 图形颜色：黑色	名称	功能
1			废气排放口	表示废气向大气排放
2			废水排放口	表示废水向水体排放

序号	提示图形符号 背景颜色：绿色 图形颜色：白色	警告图像符号 背景颜色：黄色 图形颜色：黑色	名称	功能
3			一般固体废物 储存	表示固废储 存处置场所
	-		危险固体废物 储存	表示固废储 存处置场所
4			噪声源	表示噪声向 外环境排放

项目排污口规范化管理具体要求见表 10.3.4。

表 10.3.4 排污口规范化管理要求表

项目	主要要求内容
基本原则	1、凡向环境排放污染物的一切排污口必须进行规范化管理； 2、将总量控制的污染物排污口及行业特征污染物排放口列为管理的重点； 3、排污口设置应便于采样和计量监测，便于日常现场监督和检查； 4、如实向环保行政主管部门申报排污口位置，排污种类、数量、浓度与排放去向等
技术要求	1、排污口位置必须按照环监（1996）470 号文要求合理确定，实行规范化管理； 2、具体设置应符合《污染源监测技术规范》的规定与要求；
立标管理	1、排污口必须按照国家《环境保护图形标志》相关规定，设置环保图形标志牌； 2、标志牌设置位置应距排污口及固体废物贮存(处置)场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约 2m； 3、重点排污单位排污口设立式标志牌，一般单位排污口可设立式或平面固定式提示性环保图形标志牌； 4、对危险物贮存、处置场所，必须设置警告性环境保护图形标志牌。
建档管理	1、使用《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容； 2、严格按照环境管理监控计划及排污口管理内容要求，在工程建成后将主要污染物种类、数量、排放浓度与去向，立标及环保设施运行情况记录在案，并及时上报； 3、选派有专业技能环保人员对排污口进行管理，做到责任明确、奖罚分明

10.3.6 碳减排环境管理

(1) 能源及碳排放管理及制度

公司拟建立三级能源及碳排放管理组织机构，对全厂能源及碳排放管理实行三级管理，并制定能源及碳排放管理制度。公司成立能源及碳排放管理领导小组，全面领导公司的节能工作，实施全厂能源及碳排放管理的基本任务，统筹、综合、

协调、管理企业的各项节能工作；能源及碳排放管理领导小组下设能源及碳排放管理办公室，作为能源及碳排放管理的日常办事机构，设立专（兼）职能源及碳排放管理人员，将碳排放管理工作作为重要事项纳入日常管理；各部门设有专职管理人员，负责具体实施公司下达的各项能源及碳排放任务，并负责将相关情况上报能源及碳排放管理办公室。公司能源及碳排放管理制度对各类能源的购入、贮存、使用、加工转换、输送分配以及最终使用等环节进行详细的规定，尽可能从管理上做到对各类能源高效使用，同时对碳排放情况进行有效管理。

（2）能源计量管理

公司拟设能源计量处，负责贯彻执行上级有关规定，加强管理、统一量值，公司制定《计量管理制度》，对相关用能点的计量器具配备情况进行强制要求，还对计量技术档案管理、计量器具流转制度、计量器具周期检定制度等作出明确规定，并对能源计量器具的精度和检测率提出了明确的要求。

（3）能源统计管理

公司对各部门能源消耗进行统计，建立能源消耗平衡表，从而提出技术上和管理上的节能改进措施，不断提高能源管理水平。制定先进的、合理的能耗定额，确保定额考核的严肃性和科学性。公司制定《能源统计管理制度》，该制度规定由能源管理办公室建立能源统计台账，定期开展能源消耗统计、分析、核查工作，并将统计数据按要求上报上级节能主管部门。规定各种能源原始记录要完整、齐全，统计数据要真实、准确、完整、及时，同时为企业碳排放活动水平统计提供依据。

（4）碳排放监测计划

公司应制定温室气体年度监测计划，对碳排放相关的关键参数进行监测和分析，并根据分析结果，进行有效控制，并将上述监测结果形成记录，监测计划应包括：监测的内容、监测的责任部门、监测的形式、监测的频率、监测结果的记录形式等。其中监测内容重点为碳排放活动水平收集，根据碳排放台账记录情况，建议每年开展一次碳排放核算及污染源 CO₂ 监测，并对监测结果进行分析，包括异常波动分析、与同行业先进值对比分析等。当分析过程中发现碳排放状况出现重大偏差时，应及时分析原因并采取应对措施。

公司应定期对管辖范围内的监测设备进行检定或校准，确保监测结果的准确性和可重复性。必要时，建立碳排放信息监控系统，实现碳排放数据的在线采集

和实时监控。

(5) 碳排放台账管理

碳排放台账记录信息主要包括碳排放源清单、企业碳排放核算边界内所有活动水平数据、排放因子的确定方式、数据来源及数据获取方式、监测设备详细信息、数据缺失处理方法等，每天按班或批次记录，每月汇总一次。电子和纸质台账记录保存 3 年。

10.4 企业内部环境管理措施

10.4.1 建立健全企业环境管理台账和资料

按照“规范、真实、全面、细致”的原则，建立环境管理台账和资料。内容包括：适用于本企业的环境法律、法规、规章制度及相关政策性文件，建设项目环境影响评价文件和“三同时”验收资料，企业环境保护职责和管理制度，企业污染物排放总量控制指标和排污申报登记表，废水、废气、噪声等污染物处理装置日常运行记录、原辅材料购买复印件及使用台账、治污设施检修停运申请报告、环保部门批复文件和监测记录报表，固体废物的产生量、处置量，固体废物贮存、处置和利用设施的运行管理情况，工业固体废物委托处理协议、危险废物安全处置五联单据，防范环境风险的措施和突发环境事件应急预案、应急演练组织实施方案和记录，突发环境事件总结材料，安全防护和消防设施日常维护保养记录，企业环境管理工作人员专业技术培训登记情况；环境评价文件中规定的环境监控监测记录，企业总平面布置图和污水管网线路图（总平面布置图应包括废水、废气污染源和排放口位置等）。企业环境管理档案分类分年度装订，资料和台账完善整齐，装订规范，排污许可证齐全，污染物处理装置日常运行状况和监测记录连续、完整，指标符合环境管理要求。环境管理档案有固定场所存放，资料保存应在 3 年及以上，确保环保部门执法人员随时调阅检查。环境管理台账要求见表 10.4-1。

表 10.4-1 环境管理台账要求

序号	台账	内容要求
1	污染治理设施运行台账	装置（设施）名称、单位、投运日期、投资、用途、治理技术、设计处理能力、实际处理量、污染物去除率、运行费用（年）、设施运行情况
2	污染物监测台账	废水污染物浓度：COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类、pH 值、悬浮物、氟化物、氯化物、硝酸盐、TDS 等。 废气污染物监测见污染物排放清单
3	废气污染源台账	单位及装置名称、废气污染源名称、设计废气排放量、排气筒上有无废气采样口、废气处理工艺、排放规律、排气筒参数、烟气出口温度、主要组

序号	台账	内容要求
		成及污染物、排放去向
4	废水污染源台账	生产中心及装置名称、废水污染源名称、设计排放量、实际排放量、主要污染物、污染物名称、设计产生浓度、实际产生浓度、排放方式、处理措施及去向
5	地下水监控台账	地下水监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环境保护部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，应加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，并及时采取相应的应急措施。
6	土壤监测台账	定期对重点区域、重点设施开展隐患排查、取样监测。发现污染隐患的应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。重点区域包括涉及有毒有害物质的生产区，原材料及固体废物的堆存区、储放区和转运区等；重点设施包括涉及有毒有害物质的地下储罐、地下管线，以及污染治理设施等。
7	固体污染源台账	生产单位及装置名称、固废名称、实际产生量、有害成分、综合利用量、综合利用方式、安全处置量、安全处置方式、安全储存量、安全储存方式、转移单及编号
8	噪声污染源台账	生产单位及装置名称、噪声源、距地面高度、室内或室外、减振或防噪措施、降噪后噪声值

10.4.2 建立和完善企业内部环境管理制度

企业应建立健全以下环境管理制度：

(1) 企业环境综合管理制度

主要包括：企业环境保护规划与计划，企业污染减排计划，企业各部门环境职责分工，环境报告制度，环境监测制度，环境管理制度，危险废物环境管理制度，环境宣传教育和培训制度等。

(2) 企业环境保护设施设备运行管理制度

主要包括：企业环境保护设施设备操作规程，交接班制度，台账制度，环境保护设施设备维护保养管理制度等。

(3) 企业环境应急管理制度

主要包括：环境风险管理制度，突发环境事件应急报告制度，综合环境应急预案和有关专项环境应急预案等。

(4) 企业环境监督员管理制度

主要包括：企业环境管理总负责人和企业环境监督员工作职责、工作规范等。

(5) 企业内部环境监督管理制度

主要包括：环境保护设施设备运转巡查制度等。

(6) 危险化学品和危险废物管理制度

主要包括：危险化学品保管和贮存管理制度，危险废物环境管理制度等。

环境管理制度以企业内部文件形式下发到车间、部门。

10.4.3 建立和完善企业内部环境管理体系

企业设置环境监督管理机构，建立企业领导、环境管理部门、车间负责人和车间环保员组成的企业环境管理责任体系，定期或不定期召开企业环保情况报告会和专题会议，解决企业的环境保护问题，共同做好本企业的环境保护工作。

(1) 企业环境管理总负责人

企业确定 1 名主要领导担任环境管理总负责人。其职责主要包括：在企业内全面负责环境管理工作，制定企业环境战略和总体目标；监督、指导企业环境监督员或其他环境管理人员的工作，审核企业环境报告和环境信息；组织制定、实施企业污染减排计划，落实削减目标；组织制定并实施企业内部环境管理制度；建立并组织实施企业突发环境事件的应急处置救援制度。

(2) 企业环境管理机构

本企业的环境管理机构的职责和目标应包括但不限于以下内容：

制定企业环境战略和总体目标；组织开展企业环境工作及部署相应计划；完善企业环境管理体系建设；督促企业各个环节的污染防治工作；检验企业环境工作成果，发布企业环境报告等。

(3) 企业环境监督员或者其他环境管理人员

企业应根据企业规模和污染物产生排放实际情况以及环境保护主管部门要求，设置专兼职的企业环境监督员或者其他环境管理人员。其职责主要包括：制定并监督实施企业的环保工作计划和规章制度；推动企业污染减排计划实施和工作技术支持；协助组织编制企业新、改、扩建项目环境影响报告及“三同时”计划；负责检查企业产生污染的生产设施、污染防治设施及存在环境安全隐患设施的运转情况；检查并掌握企业污染物的排放情况；负责向环境保护主管部门报告污染物排放情况、污染防治设施运行情况、污染物削减工程进展情况以及主要污染物减排目标实现情况，接受环境保护主管部门的指导和监督，并配合环境保护主管部门监督检查；协助开展清洁生产、节能节水等工作；组织编写企业环境应急预案，组织应急演练，对企业突发环境事件及时向环境保护主管部门报告，并进行处理；负责环境统计工作；组织对企业职工的环保知识培训。

鼓励企业自律，主动发布环境报告、公开环境信息、填写自愿减排协议和在区域内构建合理的上下游产业链等。

10.5 环境监测

环境监测（包括污染源监测）是企业环境保护的重要组成部分，也是企业的一项规范化制度。通过环境监测，进行数据整理分析，建立监测档案，可为污染源治理，掌握污染物排放变化规律提供依据，为上级环保部门进行区域环境规划、管理执法提供依据。同时，环境监测也是企业实现污染物总量控制，做到清洁生产的重要保证手段之一。

10.5.1 环境监测机构及设备配置

为保障污染治理措施正常有效地运行，控制污染影响范围，对本项目运营期污染源及环境质量现状进行监测。本项目生产过程内部环境监测工作依托新特硅基新材料有限公司现有监测部门，对本项目环境监测工作进行监督管理。监测结果按次、月、季、年编制报表，并派专人管理并存档。

（1）企业内部环境管理机构（安环部）的任务和职责

制定季度和年度的监测计划；根据国家环境标准，对各污染源、厂区及相关区域进行日常性监测；对本企业污染源进行调查、分析和研究，掌握各污染源污染物排放情况和排放特征；及时整理监测数据和资料，按规定时间编制各期报表和编写报告；参加本企业污染事故调查及环保设施的竣工验收工作，配合环境监督管理部门的工作和监测机构的现场工作。

（2）环境监测的主要工作内容（包括委托监测）

环境监测包括污染源监测与环境质量监测。从气、水、噪声三方面进行监控；

监测布点的基本原则：监测点的布置要能准确反映企业的污染排放情况，企业附近地区的环境质量情况。

工作分配：企业所进行的监测分析工作主要为自身的环境管理、保障环保设施正常运行并实现污染物达标排放服务。

监测项目及分析方法：依据生产特点、污染物排放特征确定项目监测内容，详见污染物排放清单。分析方法选取《空气和废气监测分析方法》、《水和废水监测分析方法》、《环境监测分析方法》、《污染源统一监测分析方法》中有关方法。

10.5.2 污染源自行监测计划

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，污染源自行监测计划按照《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ 819-2017)、《排污单位自行监测技术指南无机化学工业》(HJ 1138-2020)及《排污许可证申请与核发技术规范总则》(HJ 942-2018)、《排污许可证申请与核发技术规范无机化学工业》(HJ 1035-2019)、《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)等规范进行。本项目污染源自行监测计划见表 10.5-1。

表 10.5-1 污染源自行监测计划一览表

监测对象	污染源	监测项目	监测频次	执行标准
有组织废气	废氯气处理装置排放口	Cl ₂	1 次/季度	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)表 4 大气污染物特别排放浓度限值 《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)表 5 企业边界大气污染物浓度限值
	氯化氢合成及盐酸装置氯化氢吸收塔排放口	HCl	1 次/季度	
	三氯氢硅合成装置加料废气排放口	颗粒物	1 次/年	
	整理车间破碎废气排放口	颗粒物	1 次/年	
	整理车间酸洗废气排放口	HF、NO _x	1 次/半年	
	工艺废气处理装置排放口	HCl	1 次/季度	
无组织	厂界	颗粒物、HCl、NO _x 、氟化氢	1 次/半年	
噪声	机械设备	连续等效 A 声级	1 次/半年	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

10.5.3 环境质量监测计划

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，项目排放污染物 $P_i \geq 1$ 的其他污染物有 NO₂、HCl、Cl₂、PM₁₀、氟化物，作为环境质量监测因子。

按照《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ 819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范无机化学工业》(HJ 1035-2019)、《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)制定环境质量监测计划。

监测工作内容汇总见表 10.5-2。

表 10.5-2 环境质量监测工作内容一览表

环境要素	监测对象	监测项目	监测频率	监测方式
------	------	------	------	------

环境空气	敏感点(由当地环保部门定)	氮氧化物、HCl、Cl ₂ 、PM ₁₀ 、氟化物	间断监测，每季一次	委托监测
	厂界及无组织排放监控点	HCl、氟化物、氮氧化物、Cl ₂	间断监测，每季一次	委托监测
噪声	厂界	噪声(等效声级)	间断监测，每季一次	委托监测
地下水	上、下游监测井	pH 值、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、总硬度、硫酸盐、氯化物、氟化物、氰化物、镍、铜、锌、汞、砷、镉、铬、铬(六价)、铅等	每年一次，枯、丰、平	委托监测
土壤	敏感点(由当地环保部门定)	pH 值、氟化物、氯离子、砷、镉、铬、铬(六价)、铜、锌、汞、镍、铅等	每年一次	委托监测

10.5.4 事故应急调查监测方案

项目事故预案中需包括应急监测程序，项目运行过程中一旦发生事故，应立即启动应急监测程序，并跟踪监测污染物的迁移情况，直到事故影响根本消除。事故应急监测方案应与当地环境监测站共同制订和实施，环境监测人员(本企业)在工作时间 10min 内、非工作时间 20min 内要到达事故现场，需实验室分析测试的项目，在采样后 24h 内必须报出，应急监测专题报告在 48h 内要报出。根据事故发生源，污染物泄漏种类的分析成果，监测事故的特征因子，监测范围应对事故附近的辐射圈周界进行采样监测。

10.6 与排污许可证制度的衔接

根据《新疆维吾尔自治区排污许可证管理暂行办法》要求，排污单位应当依法持有排污许可证，并按照排污许可证的规定排放污染物。根据《固定污染源排污许可分类管理名录(2019年版)》，本项目属于“398 电子元件及电子专用材料制造”，属于实施重点管理的行业，应当在启动生产设施或者在实际排污之前申请排污许可证，严禁无证排污。

根据《排污许可申请与核发技术规范总则》(HJ 942-2018)、《排污许可申请与核发技术规范无机化学工业》(HJ 1035-2019)等相关技术规范的要求，梳理本项目排污许可证大气污染物排放信息、水污染物排放信息、自行监测要求、执

法（守法）报告要求、信息公开、环境管理台账记录要求如下，待行业排污许可申请与核发技术规范正式发布后，从其规定。

10.6.1 许可排放信息

本项目许可排放仅涉及大气污染物，具体许可排放信息见表 10.3-1。

10.6.2 执行报告要求

企业应按照排污许可证中规定的内容和频次定期上报年度执行报告和季度执行报告，并保证执行报告的规范性和真实性。

年度执行报告内容应包括：排污单位基本情况、自行监测执行情况、环境管理台账执行情况、实际排放情况及合规判定分析、信息公开情况、排污单位内部环境管理体系建设与运行情况、其他排污许可证规定的内容执行情况、其他需要说明的问题、结论、附图附件等。

季度执行应至少包括污染物实际排放浓度和排放量，合规判定分析，超标排放或污染防治设施异常情况说明等内容。

10.6.3 信息公开

企业应设置全厂环保信息管理系统，并应根据环境保护部第 31 号令《企业事业单位环境信息公开办法》向社会公开环境信息，公开包括但不限于以下信息：

①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

③防治污染设施的建设和运行情况；

④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

⑤突发环境事件应急预案；

⑥其他应当公开的环境信息；

⑦环境自行监测方案。

10.6.4 环境管理台账记录要求

企业应建立环境管理台账记录制度，落实相关责任部门和责任人，明确工作职责，真实记录污染治理设施运行、自行监测和其他环境管理等与污染物排放相

关的信息，并对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责。

为便于携带、储存、导出及证明排污许可证执行情况，环境管理台账应采用电子化储存和纸质储存两种形式同步管理，保存期限不少于 3 年。

10.6.4.1 记录内容

企业环境管理台账的记录内容应包括：污染防治设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息等。污染防治措施和排放口编码信息应与排污许可证副本中载明信息一致。

(1) 污染治理设施运行

污染治理设施运行信息应按照设施类别分别记录设施的实际运行相关参数和维护记录。

a) 正常情况

1) 运行情况：是否正常运行、治理效率、副产物产生情况等。

①有组织废气治理设施记录设施运行时间、运行参数等。

②无组织废气排放控制记录措施执行情况，包括除尘设施的维护、保养、检查等运行管理情况。

③废水处理设施包括装置预处理设施和污水处理厂预处理设施、生化处理设施、深度处理及回用设施三部分，分别记录进水水量、出水水量、药剂名称及用量、投放频次、电耗、污泥产生量等。

2) 主要药剂添加情况：添加或者更换时间、添加或者更换量等；

3) 涉及 DCS 系统的还应记录 DCS 曲线图。DCS 曲线图应按不同污染物分别记录，至少包括烟气量、污染物进出口浓度等；

b) 异常情况

记录起止时间、污染物排放情况（排放浓度、排放量）、异常原因、应对措施、是否向地方生态环境主管部门报告、检查人、检查日期及处理班次等。

(2) 自行监测

按照 HJ 819 的规定执行，待行业自行监测技术指南发布后，从其规定。

监测质量控制按照 HJ/T 373 和 HJ 819 等规定执行。

a) 手工监测记录信息：包括手工监测日期、采样及测定方法、监测结果等。

b) 自动监测运维记录：包括自动监测及辅助设备运行状况、系统校准、校验记录、定期比对监测记录、维护保养记录、是否故障、故障维修记录、巡检日

期等。

(3) 其他环境管理要求

- a) 污染防治可行技术中各项运行管理要求落实情况、雨水外排情况等。
- b) 如出现设施故障时，应记录故障时间、处理措施、污染物排放情况等。
- c) 如生产设施开停工、检维修时，应记录起止时间、情形描述、应对措施及污染物排放浓度等。
- d) 应记录气化炉周期性开停车的起止时间、情形描述、处理措施和污染物排放情况。
- e) 火炬应记录火炬气流量、组成及热值，火种气流量。
- f) 无组织废气污染防治措施管理维护信息：管理维护时间及主要内容等。
- g) 特殊时段环境管理要求：具体管理要求及执行情况。
- h) 其他信息：法律法规、标准规范确定的其他信息，企业自主记录的环境管理信息。

10.6.4.2 记录频次

(1) 污染治理设施运行管理信息

- a) 运行情况：按日记录，1 次/日。
- b) 主要药剂添加情况：按日或者批次记录，1 次/日或批次。
- c) 异常情况：按照异常情况期记录，1 次/异常情况期。

(2) 监测记录信息

按照 HJ 819 规定执行。

(3) 其他环境管理信息

废气无组织污染防治措施管理信息，按措施落实周期记录。

10.7 竣工验收管理

10.7.1 竣工验收流程

企业自主验收流程示意图 10.6-1。

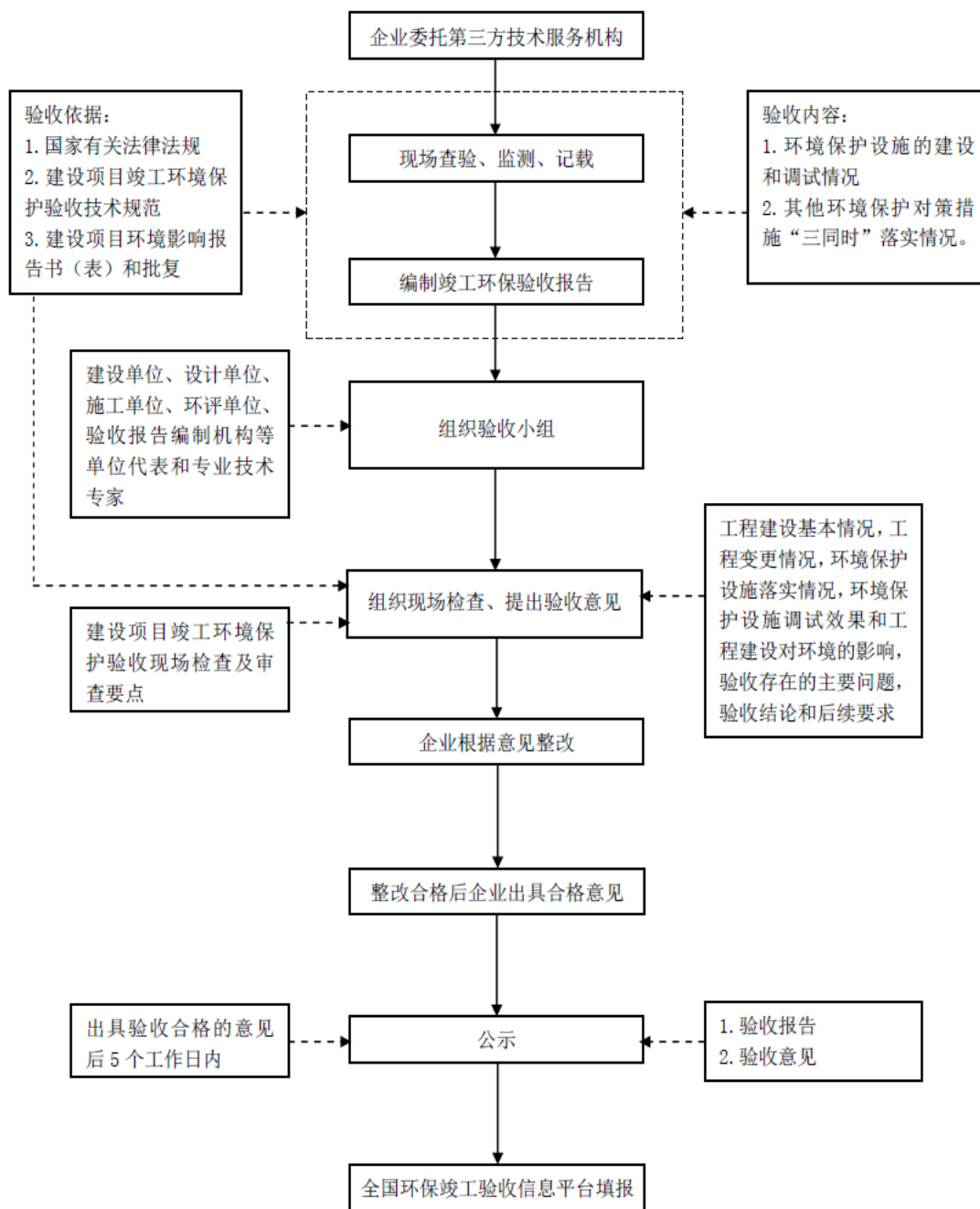


图 10.6-1 企业自主验收流程示意图

10.7.2 环保竣工验收内容

本项目分期建设，分期验收。项目一期工程和二期工程环保竣工验收汇总见表 10.6-1、表 10.6-2。

第11章 评价结论

11.1 项目概况

新特硅基新材料有限公司在准东经济技术开发区建设规模 20 万 t/a 高端电子级多晶硅生产装置（包含 2 条 10 万 t/a 生产线），配套 5 万 t/a HCl 制备装置及公用工程和辅助工程。项目分两期建设，每期建设 10 万 t/a 多晶硅生产装置。作为 20 万吨多晶硅生产装置的配套装置，配套 5 万吨 HCl 制备装置和 5 万吨三氯氢硅合成装置均在一期同步建设完成。本项目分期建设，分期验收。

本项目由多晶硅生产装置、配套建设的 HCl 制备装置、公用工程设施、辅助生产设施组成。生产装置主要包括三氯氢硅合成、制氢、冷氢化 A-C(含渣浆处理/高沸裂解)、精馏（含歧化）、还原、还原水系统、尾气回收、尾气回收冷冻站、整理（含超纯水站）、废气处理、罐区 A、罐区 B；配套建设的 HCl 制备装置主要包括：一次盐水精制、离子膜电解、HCL 合成及压缩、氯氢处理、废盐库、酸碱罐区等；配套建设的公用工程和辅助生产设施主要包括：循环水站 A、循环水站 B、空分制氮、冷冻站、中央控制室、高纯硅技术研发楼、机柜间、脱盐水处理站、超纯水站、总变电所、装置变配电所、污水处理站、消防泵站、消防水池、消防事故水池、废盐仓库、硅粉库、成品库、综合办公楼、食堂、倒班宿舍、停车场、备品备件库、危化品库、危废暂存库、盐泥堆场、机修厂房、机械加工厂房、全厂总图运输、全厂工艺及供热外管、全厂给排水、全厂供电、全厂电信、全厂消防、地中衡、门房等。

一期工程投产期间，10 万吨多晶硅生产装置满负荷运行，HCl 制备装置和三氯氢硅合成装置半负荷运行。二期工程建设完成投运后，全厂 20 万吨多晶硅装置及配套 5 万吨 HCl 制备装置和 5 万吨三氯氢硅合成装置均满负荷运行。

本项目总投资 1660100 万元，占地 1290538 m²，定员 2000 人，生产装置年操作时间为 8000h，生产装置为 24 小时/天连续运转。连续生产岗位实行四班二运转。全厂环保投资 104700 万元，占总投资的 6.31%。

11.2 项目产业政策符合性分析

(1) 产业政策

根据《产业结构调整指导目录》(2019 年本), 本项目多晶硅生产装置属于鼓励类“九、有色金属”中“4、信息、新能源有色金属新材料生产(高端电子级多晶硅)”及“二十八、信息产业”中“51、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/k)”。

本项目配套 HCl 制备装置采用《产业结构调整指导目录》(2019 年本)鼓励高电流密度强制循环复极式零极距电解槽技术, 同时属于废盐综合利用的离子膜装置, 且为新特硅基新材料有限公司多晶硅绿色低碳循环经济建设项目的配套工程, 为允许类生产装置, 符合《产业结构调整指导目录》(2019 年本)。本项目氢氧化钠属于中间产品, 在厂内全部综合利用不出厂, 不新增区内烧碱产能, 不涉及产能等量或减量置换。

根据昌吉州发展和改革委员会在 2022 年 1 月 30 日出具的《关于新特硅基新材料有限公司年产 20 万吨高端电子级多晶硅绿色低碳循环经济建设项目备案的通知》(昌州发改〔2022〕06 号), 本项目符合《产业结构调整指导目录》(2019 年本)。

(2) 准入条件

本项目符合《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件》(修订)及《光伏制造行业规范条件(2021 年本)》。

(3) 相关政策

本项目符合《认真贯彻习近平总书记提出的“严禁三高项目进新疆”指示精神着力推进硅基新材料产业健康发展实施意见》、《自治区严禁“三高”项目进新疆推动经济高质量发展实施方案》、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评[2021]45 号)等要求。

(4) 相关规范规划

本项目符合《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》、《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》。

本项目位于准东经济技术开发区西部产业集中区五彩湾北部产业园区的工业用地上, 重点发展煤化工、煤电、高载能产业; 本项目用地性质与产业布局符

合《新疆准东经济技术开发区总体规划(2012-2030)》。

(5) 选址合理性

项目位于准东经济技术开发区西部产业集中区五彩湾产业园区，用地类型为工业用地，符合所在园区的产业规划及布局要求。区域环境敏感程度较低，项目正常生产对环境的影响不大，环境风险水平可接受，环境保护距离满足要求。

11.3 环境质量现状结论

(1) 大气环境

本项目所在区域 SO_2 、 NO_2 、 CO 、 O_3 、氟化物的日均浓度和年平均浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求；TSP 的日均浓度评价指标均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求；颗粒物 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 的日均浓度和年平均浓度均为超标，本项目所在区域为不达标区。

各监测点的氯气、氯化氢浓度均符合《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 的要求。

(2) 水环境

本区域无常年地表水体

地下水现状评价显示，除硝酸盐、总硬度、溶解性总固体外，其余指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类水标准的要求。本区域地处荒漠地带，地表蒸发强烈；区内地形平坦，含水层岩性为粉质粘土，地下水径流缓慢；地下水长距离补给，使得地下水中携带了大量的矿物成分；这些水文地质条件均是导致地下水潜水水质超标的直接原因。硝酸盐、总硬度、溶解性总固体的监测结果均达到V类水标准，故项目所在区域地下水水质较差，无开采利用价值。

(3) 声环境

项目区内厂界噪声均达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类标准。

(4) 土壤

各监测点位的基本指标均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)表1中的第二类用地土壤污染风险筛选值。根据土壤pH值判断，西北厂界外表层土壤样品位于工业硅装置区内轻度碱化，区域土

壤基本处于无酸化或碱化强度。

(5) 生态环境

项目地处新疆准噶尔盆地东缘，属卡拉麦里山前戈壁荒漠地带，隶属于“准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区，准噶尔盆地东部灌木荒漠野生动物保护生态亚区，将军戈壁硅化木及卡拉麦里山有蹄类野生动物保护生态功能区。”

厂址区植物群落主要是梭梭群落，主要植物是梭梭、琵琶柴、猪毛菜、假木贼，盖度约为 10%。厂址周围除了自治区一级保护植物梭梭外，未发现其他需重点保护的珍稀、濒危植物。评价区域内以灰棕漠土为主，构成地带性土壤。项目生态评价范围内无列入国家及自治区级保护名录的野生动物分布。

11.4 环境影响预测结论

(1) 大气环境

①项目位于新疆准东经济技术开发区，该区域为非达标区。

②建设工程完成后，各生产工序在各环保设施正常运行条件下，各污染物短期浓度贡献值的最大落地浓度占标率满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准浓度限值要求和《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)的要求。

③建设工程完成后，各生产工序在各环保设施正常运行条件下，各污染物的年均浓度贡献值的最大落地浓度占标率满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准浓度限值要求和《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)的要求。

④要求厂方要加强管理，增强职工的环保意识，严格操作规程，对生产设备进行定期检修，确保各类环保设施正常运行，发现隐患及时处理，杜绝盲目生产造成事故排放时，对环境产生的不良影响。

本项目大气环境影响在各环保设施正常运行的情况下，对周围环境及各环境敏感点的影响在可接受范围内，长期性影响较小，其环境影响是可以接受的。

(2) 水环境

本项目生活废水、生产废水及清净水进入厂内污水处理站处理后回用。正常

生产情况下，全厂不排水，不对地表水体产生影响。

本工程排放的废水对地下水的影响途径主要是在污水的收集、处理、输送、贮存过程因防渗层的腐蚀损坏透过地面渗透影响厂址区域地下水。项目厂区实行分区防渗及防腐措施。装置区生产运行过程中难免存在着设备的无组织泄漏，废水可通过渗漏作用对厂址区域地下水产生污染。非正常状况下，通过在厂区上游及下游共 3 口监控井，及时发现污水渗漏污染地下水现象，并采取进一步应急响应措施阻止污染范围持续扩大。

(3) 声环境

本项目建成运行后，项目排放噪声叠加现状背景值后，项目厂界昼间噪声值均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准限值。

(4) 固体废物

项目产生的一般固废、危险废物及生活垃圾均采取相应的处理处置措施，项目固废都得到有效地处置，不会产生二次污染，对环境影响很小。

(5) 环境风险

本项目主要危险物质为氯化氢、氯气、二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅、氯化钡、氢氟酸、硝酸等。可能发生多种风险事故情形。综合环境风险评价分析，本项目事故情况在最不利气象条件和最常见条件下，泄漏的或次生的有毒有害物质对周边的人群居住区的居民影响较小，仅对厂区内的工作人员产生影响，对厂界外人员基本没有影响，对地表水和周边地下环境影响较小。本项目每期工程均新建 7000m³ 事故水池。

因此，本项目风险事故情形下，对周围大气环境造成一定影响，对环境敏感目标的影响较小，环境风险可防控。

11.5 污染物防治措施

本项目采取环保措施如下：

(1) 废气：含氯废气处理采用二级碱液吸收工艺，经次氯酸钠吸收塔的尾气进入尾气吸收塔吸收，吸收效率约为 99%，碱洗尾气经 25m 排气筒高空排放满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)表 4 大气污染物特

别排放浓度限值；含氯化氢废气经尾气吸收塔吸收，吸收效率约为 99%，经 20m 排气筒高空排放满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)表 4 大气污染物特别排放浓度限值；三氯氢硅合成装置及冷氢化装置加料废气采用陶瓷过滤器处理，处理效率约为 99%，经 15m 排气筒排空，颗粒物排放达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)新污染源二级排放标准的限值要求；渣浆水解废气采用碱洗吸收工艺，吸收效率约为 99%，碱洗尾气经 20m 排气筒高空排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)新污染源二级排放标准的限值要求；多晶硅块破碎废气采用脉冲式布袋除尘器处理，去除效率约为 99%，经 15m 排气筒排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)新污染源二级排放标准的限值要求；硅芯生产在整理车间进行，酸洗废气集中送往二级碱液洗涤塔，去除效率约为 99%，尾气通过 46m 排气筒排放，可保证氟化氢和氮氧化物排放达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)新污染源二级排放标准的限值要求；工艺废气处理装置洗涤尾气采用水洗吸收处理，去除效率约为 90%，洗涤尾气经 20m 排气筒排空满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)新污染源二级排放标准的限值要求。

为减少氯气和氯化氢无组织排放，项目从生产工艺选择、设备选型开始，到日常管理、采取控制和治理技术入手。选用先进密闭的生产工艺，强化生产、输送、进出料等易泄漏环节的密闭性，加强无组织废气的收集和有效处理。全厂生产装置和罐区无组织排放的氯气和氯化氢可满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)表 5 企业边界大气污染物浓度限值。公司建立巡回检查、无组织排放源控制台帐和信息反馈制度，通过定时、定点进行巡回检查及时发现和消除泄漏点。

(2) 废水：项目产生的 HCl 制备装置盐泥压滤后的滤液及滤膜反冲洗水返回一次盐水工段回用于化盐。离子膜电解脱氯后淡盐水、螯合树脂塔产生的再生酸碱废水、气液分离废水、氯化氢冷却废水及氯化氢尾气喷射废水中和后送高盐废水处理站。多晶硅装置生产废水主要包括整理车间酸洗废水、酸洗废气洗涤废水经含氟废水处理后会同渣浆处理水解废水、电解制氢单元电解碱性废水、工艺废气处理单元废水进入高盐废水处理站。高盐废水处理站的出水进行回用，浓水

送浓盐水蒸发结晶装置。项目清净下水主要包括循环冷却水排水、脱盐水处理站排水、高纯水处理站排水和冷冻站排污水，经中水回用装置进一步处理后，部分回用于循环冷却水系统，部分回用于工艺尾气处理单元。生活废水经生活污水预处理装置处理后夏季用于厂区绿化，冬季送回用水站处理。项目运行与地表水没有直接的水力联系，正常生产情况下，废水不排放。

本评价从源头控制、分区防渗、跟踪监测、应急响应等方面，对地下水提出相应的污染防治措施。

源头控制：对污水及液体原料输送管道、阀门严格检查，有质量问题的及时更换，管道、阀门都应采用优质耐腐蚀材料制成的产品，从源头最大限度降低污染物泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对地下水的影响降至最低。对工艺要求必须地下走管的管道、阀门设专用防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便出现泄漏问题及时观察、解决，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

分区防渗：针对项目特点，依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）相关要求，将项目区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，采取相应的防渗措施。

(3) 固体废物：盐泥滤饼及结晶盐，可溶性盐组分超过 10%，不允许进入一般工业固废填埋场和危险废物填埋场，需送至新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司刚性填埋场填埋处理。其他粗盐水过滤膜、制氢装置废催化剂和废分子筛、空分装置废分子筛、纯水制备废离子树脂、废反渗透膜、污水处理系统的二氧化硅滤渣、污泥，送准东工业固废填埋场处理。厂内废石墨头和一般废包装物出厂进行综合利用。生活垃圾送准东生活垃圾填埋场处理。

项目产生的危险废物为生产工艺过程中产生的废离子树脂、电解槽废阳极隔膜、干燥废硫酸、混合废酸、废吸附剂、废催化剂、实验室废物、废油桶、废包装桶废活性炭等危险废物送新疆新能源(集团)准东环境发展有限公司处理处置。各类废矿物油送新疆海克新能源科技有限公司处理。本项目每期工程均新建危险废物暂存库。

环评要求对含氟污泥及结晶盐进行鉴定。本环评报告暂按危险废物进行管理，

送准东经济技术开发区危险废物处置工程处理。

(4) 噪声：通过采用隔声减振、厂区绿化、加强管理等方法控制噪声影响。

11.6 污染物排放及总量控制

本项目生活废水及工艺废水经厂内污水处理站，出水全部回用，不外排。

本项目排放粉尘 18.48t/a，氮氧化物 31.05t/a 总量指标，污染物排放削减指标已落实粉尘 40t/a，氮氧化物 62.2t/a。

本项目已落实污染物排放总量控制、区域削减等环境管理要求。本项目新增污染物排放粉尘 18.48t/a，氮氧化物 31.05t/a 总量指标，污染物排放削减指标已落实区域削减指标。其中新疆宜化化工有限公司水泥熟料封闭项目提供粉尘 40t/a 减排指标，东明塑胶有限公司 1#、2#超低排放改造项目提供氮氧化物 62.1t/a 减排指标。

11.7 公众参与结论

建设单位在环评单位的协助下在准东经济技术开发区管委会网站的进行项目环境影响评价第一次信息公示、环境影响报告书征求意见稿及其网络公众意见调查表的公告及拟报批公示。环境影响报告书（征求意见稿）网络公示期间在新疆法制报对项目环境影响评价信息进行了两次公告，并在准东经济技术开发区管委会公示栏进行张贴公示。根据公示及调查情况，项目公示期间未收到公众提出反对意见。

11.8 综合结论

本项目的建设符合国家有关产业政策及环保政策的要求，符合当地规划、规划环评及环境功能区划要求。本项目采用先进可靠的工艺技术及节能环保装备，在能耗、水耗、装备水平及污染物排放等方面达到清洁生产国内先进水平；采用的各类污染防治措施适合本项目特点，在认真实施环评和设计提出的污染防治措施后，污染物排放均可达到国家相应排放标准要求，能有效减少污染物排放量，对区域环境的影响在可接受范围内。本项目配套建设环境风险防范设施并制定风

险应急预案，可有效控制环境风险事故的发生，实现风险可控。本项目建成后对当地经济起到一定促进作用，具有较好的经济效益和社会效益。本项目在严格执行环保“三同时”的基础上，从环境保护的角度出发，本项目的建设是可行的。