

宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深

加工技改项目

环境影响报告书

(报批稿)

建设单位：宁夏和光新材料有限公司

编制单位：宁夏宜能环保科技有限公司

二〇二三年三月

打印编号：1678862904000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	6a9ncm		
建设项目名称	宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目		
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）	宁夏和光新材料有限公司		
统一社会信用代码	91640521M ABT9Q J396		
法定代表人（签章）	李帅		
主要负责人（签字）	于豆豆		
直接负责的主管人员（签字）	于豆豆		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	宁夏宜能环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91640100M A 7K 604E0L		
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
吴迪	201905035640000001	BH 012679	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
吴迪	概述、总论、环境管理与监测计划、结论与建议	BH 012679	
马春艳	项目概况与工程分析、环境概况及环境质量现状评价、施工期环境影响预测与评价、运营期环境影响预测与评价、环境保护措施及其技术经济论证、环境风险分析、环境影响经济损益分析	BH 018998	



统一社会信用代码
91640100MA7K604E0L

营业执照



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可监管信息。

名称 宁夏智能环保科技有限公司
类型 有限责任公司(自然人独资)
法定代表人 刘江楠

注册资本 伍佰万圆整
成立日期 2022年03月16日
营业期限 / 长期

经营范围 一般项目：环保咨询服务；水土流失防治服务；节能管理服务；水资源管理；水利相关咨询服务；合同能源管理；环境应急治理服务；环境保护监测；生态资源监测；大气环境污染防治服务；水环境污染防治服务；土壤环境污染防治服务；碳减排、碳转化、碳捕捉、碳封存技术研发；社会稳定风险评估；安全咨询服务；规划设计管理；环境保护专用设备销售；太阳能热发电产品销售；软件开发（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）

住所 宁夏银川市金凤区宁安大街ibi育成中心14号楼310室



登记机关

2022年03月16日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。



姓名: 吴迪

证件号码: 640103198905030010

性别: 男

出生年月: 1989年05月

批准日期: 2019年05月19日

管理号: 201905035640000001



中华人民共和国
人力资源和社会保障部



中华人民共和国
生态环境部



验证码: 20230131095653527U TEX.B13

宁夏回族自治区社会保险参保 个人权益记录单



验证码



姓名		吴迪		社会保障号码		640103198905030010	
基本情况							
个人编号	参保单位	参保险种	参保日期	参保状态	经办机构	缴费单位	到账时间
2001501030	宁夏宜能环保科技有限公司	职工养老保险	20181105	正常参保	银川市社会保险事业管理中心	宁夏宜能环保科技有限公司	20230110
2001501030	石嘴山市公安局大武口区分局	机关事业单位养老保险	20141001	终止/暂停	银川市社会保险事业管理中心	宁夏宜能环保科技有限公司	20230110
2001501030	石嘴山市公安局大武口区分局	职业年金	20141001	终止/暂停	银川市社会保险事业管理中心	宁夏宜能环保科技有限公司	20230110
2001501030	宁夏宜能环保科技有限公司	失业保险	20181105	正常参保	银川市社会保险事业管理中心	宁夏宜能环保科技有限公司	20230110
2001501030	虚拟停保单位	工伤保险	20181105	终止/暂停	银川市社会保险事业管理中心	宁夏宜能环保科技有限公司	20221212
2001501030	宁夏宜能环保科技有限公司	工伤保险	20220624	正常参保	银川市社会保险事业管理中心	宁夏宜能环保科技有限公司	20221212
缴费情况							
所属期	缴费期	险种类型	缴费基数	单位缴纳	个人缴纳	缴费标志	到账时间
202301	202301	职工养老保险	3933.00	629.28	314.60	足额到账	20230110
202301	202301	失业保险	3933.00	19.67	19.70	足额到账	20230110
202301	202301	工伤保险	3933.00	22.02	0.00	足额到账	20230110
202212	202212	职工养老保险	3933.00	629.28	314.60	足额到账	20221212



202212	202212	失业保险	3933.00	19.67	19.70	足额到账	20221212	宁夏宜能环保科技有限公司
202212	202212	工伤保险	3933.00	22.02	0.00	足额到账	20221212	宁夏宜能环保科技有限公司
202211	202211	职工养老保险	3933.00	629.28	314.60	足额到账	20221115	宁夏宜能环保科技有限公司
202211	202211	失业保险	3933.00	19.67	19.70	足额到账	20221115	宁夏宜能环保科技有限公司
202211	202211	工伤保险	3933.00	22.02	0.00	足额到账	20221115	宁夏宜能环保科技有限公司
202210	202210	职工养老保险	3933.00	629.28	314.60	足额到账	20221013	宁夏宜能环保科技有限公司
202210	202210	失业保险	3933.00	19.67	19.70	足额到账	20221013	宁夏宜能环保科技有限公司
202210	202210	工伤保险	3933.00	22.02	0.00	足额到账	20221013	宁夏宜能环保科技有限公司
202209	202209	职工养老保险	3512.00	561.92	281.00	足额到账	20220914	宁夏宜能环保科技有限公司
202209	202209	失业保险	3512.00	17.56	17.60	足额到账	20220914	宁夏宜能环保科技有限公司
202209	202209	工伤保险	3512.00	19.67	0.00	足额到账	20220914	宁夏宜能环保科技有限公司
202208	202208	职工养老保险	3512.00	561.92	281.00	足额到账	20220812	宁夏宜能环保科技有限公司
202208	202208	失业保险	3512.00	17.56	17.60	足额到账	20220812	宁夏宜能环保科技有限公司
202208	202208	工伤保险	3512.00	19.67	0.00	足额到账	20220812	宁夏宜能环保科技有限公司
202207	202207	职工养老保险	3512.00	561.92	281.00	足额到账	20220720	宁夏宜能环保科技有限公司
202207	202207	失业保险	3512.00	17.56	17.60	足额到账	20220720	宁夏宜能环保科技有限公司
202207	202207	工伤保险	3512.00	19.67	0.00	足额到账	20220720	宁夏宜能环保科技有限公司

校验流水号：20230131095653527686申请查询日期：2023-01-31

备注

- 1.本证明作为宁夏回族自治区参保缴费证明，包含养老保险、失业保险、工伤保险的权益记录，为保障信息安全，请妥善保管。
- 2.本证明采用电子验证方式，黑色与红色印章效力相同，复印有效。
- 3.如需查验真伪，请登陆宁夏人力资源和社会保障公共服务系统（<http://12333.hrssnx.gov.cn/>），进入“权益记录验证”录入验证编号和流水号进行查验。
- 4.本证明验证有效期至2023-04-30（查询起始日期内三个月），有效期内验证编号可重复查询。



**宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目
环境影响评价报告书专家意见修改索引**

序号	专家意见	修改情况	修改位置
1	进一步完善本项目在规划园区以外区域实施的政策符合性，本项目实施的上下游关系及建设的背景和意义。完善“三线一单”分区管控符合性分析；依据项目污染物产生特点和主要关注的环境问题，进一步完善评价因子的筛选，核实污染物排放标准；结合大气沉降影响，核实土壤评价等级和评价范围；梳理环境保护目标的分布情况。	已按意见修改	P33-P44、P13、P18、P30-P32
2	说明原有项目与本次项目的关系，简要说明建设内容和优化调整情况，说明经过改造后扩能的可行性，梳理原辅材料及产品方案变化情况，进一步梳理现有工程污染达标情况及存在的环境问题，针对依托工程，说明依托可行性。调查现有工程主要装置周边土壤污染状况及防治措施。	已按意见细化、补充相关内容	P1、P45-P58、P62
3	完善项目工程组成；核实纯水制备新建装置规模、依托规模、制水率；补充完善项目 A 胶和 B 胶等原辅料种类、用量及理化性质；进一步完善和细化工艺流程和产污节点，明确各股废气主要污染物、环保设施的配套及治理效率，核实排气筒的设置情况，细化物料平衡、水平衡，完善总量控制建议指标；核实固废产生种类、属性、暂存方式和处置去向；核实废水产生量，具体给出涉及一类污染物的生产废水处理和管理要求。	已按意见完善、核实及补充、已核实，项目废水不涉及一类污染物	P62-P68、P79-P90、P96
4	完善污染源强核算依据，说明类比分析资料的可行性，核实本次评价废气污染源强、大气估算参数。	已按意见完善、核实	P86-P90
5	依据周边环境特点，有针对性的开展施工期环境影响评价，提出具体的环境保护措施。	已按意见完善	P127-P130
6	核实风险物质及风险单元的分布情况，综合考虑厂区地形，完善初期雨水、事故水池设置可行性，进一步完善风险防控体系。核实土壤预测情景和土壤预测评价内容。	已按意见完善	P162-P192、P142-P144
7	完善环境管理，细化环境监测计划和“三同时”验收内容。	已按意见完善、细化	P208-P209、P142-P144
8	专家提出其他意见。	已按要求修改	完善相关图件、附件

目 录

前 言	4
0.1 项目概况	4
0.2 项目由来	4
0.3 环境影响评价程序	5
0.4 建设项目特点	6
0.5 判定情况分析	8
0.6 关注的主要环境问题	9
0.7 环境影响报告书主要结论	9
1 总论	10
1.1 评价目的和评价原则	10
1.2 评价依据	10
1.3 评价因子与评价重点	16
1.4 采用的评价标准	17
1.5 评价工作等级与评价范围	22
1.6 环境保护对象及敏感目标	34
1.7 项目环境可行性分析	37
2 现有工程概况	50
2.1 企业基本情况	50
2.2 现有工程概况	50
2.3 现有工程环保手续履行和环保设施运行情况	53
2.4 现有工程污染物排放情况	55
2.5 现有工程存在的环境问题	58
3 项目概况	60
3.1 项目名称、地点和建设性质	60
3.2 技术改造方案	60
3.3 项目组成	63
3.4 主要生产设备	68
3.5 主要原辅材料消耗及性质	69
3.6 公用工程	73
3.7 储运工程	78
3.8 总平面布置合理性分析	79
3.9 定员及生产制度	80
3.10 经济技术指标	80
3.11 总投资与环保投资	80
4 工程分析	82
4.1 总体工艺路线	82
4.2 工程分析	82

4.3 主体工程污染物排放情况	91
4.4 公用工程污染物排放情况	105
4.5 储运工程污染物排放情况	107
4.6 非正常工况	108
4.7 “三本账”核算	109
4.8 总量控制	112
5 区域环境概况	113
5.1 地理位置	113
5.2 地形地貌	113
5.3 工程地质	113
5.4 气象条件	116
5.5 地震	116
5.6 地表水	116
5.7 地下水	117
5.8 土壤植被	117
6 环境质量现状监测及评价	119
6.1 环境空气质量现状监测与评价	119
6.2 地表水环境质量现状监测与评价	122
6.3 土壤环境质量现状监测与评价	123
6.4 声环境质量现状监测与评价	132
7 环境影响预测及评价	134
7.1 施工期环境影响评价	134
7.2 运营期大气环境影响预测及评价	137
7.3 运营期地表水环境影响分析	139
7.4 运营期地下水环境影响分析	140
7.5 运营期声环境影响预测及评价	140
7.6 运营期固体废物环境影响分析	143
7.7 运营期土壤环境预测与评价	148
8 环境保护措施及其经济技术可行性论证	155
8.1 大气污染防治措施及其可行性论证	155
8.2 废水的污染治理措施	160
8.3 噪声污染防治措施	162
8.5 固体废物处理、处置措施	163
8.6 运营期土壤、地下水污染防治措施	166
8.7 污染防治措施技术可行性分析结论	168
9 风险分析	169
9.1 风险调查	169
9.2 环境风险潜势划分	175
9.3 评价等级	179
9.4 风险识别	181
9.5 风险事故情形分析	183

9.6 风险预测与评价	190
9.7 环境风险管理	195
9.8 评价结论与建议	204
10 环境影响经济损益分析	206
10.1 项目社会效益分析	206
10.2 项目经济效益分析	206
10.3 社会效益分析	206
10.4 环境效益分析	206
10.5 综合评价	207
11 环境管理与环境监测	208
11.1 环境管理与监测的目的	208
11.2 环境管理计划	208
11.3 环境管理计划	210
11.4 排污口规范化管理	212
11.5 环境管理台账要求	213
11.6 环境保护“三同时”验收	214
12 结论与建议	217
12.1 项目概况	217
12.2 与产业政策及规划的符合性分析	217
12.3 环境质量与环境功能区要求符合性分析	218
12.4 污染防治与达标排放可行性	219
12.5 环境风险	221
12.7 公众参与	221
12.8 结论	221

前 言

0.1 项目概况

项目概况见表 1。

表 1 项目概况表

确立文件	中宁县工业和信息化局《宁夏回族自治区企业投资项目备案证》 项目代码：2211-640521-07-02-736901			
项目名称	宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目			
建设单位	宁夏和光新材料有限公司			
建设性质	技术改造			
建设地点	中宁县新堡镇团结路西侧			
建设规模	生产装置	建设规模(t/a)	建设性质	
	硅芯圆棒生产装置	5500	技术改造	
	方硅芯生产装置	约 4850t/a (264 万支)		
产品方案	产品类别	产品名称	设计产量(t/a)	商品量(t/a)
	半导体硅材料	硅芯圆棒	5500	5500
		方硅芯	约 4850t/a (264 万支)	约 4850t/a (264 万支)
项目投资	项目投资总额 17000 万元。其中：本项目的环保投资为 356 万元，约占总投资的 2.09%。			
定员及工作制度	项目劳动定员 260 人。项目设计年工作天数为 330 天，年生产 7920h。			

0.2 项目由来

宁夏和光新材料有限公司成立于 2022 年 7 月，同年 8 月收购宁夏隆基硅材料有限公司“宁夏隆基硅材料有限公司扩建 1800t/a 单晶硅项目”部分土地及现有厂房（2 座单晶车间、原料仓库和辅料仓库）及其厂房内现有生产设施、设备。2 座单晶车间内共设有 160 台单晶炉及配套辅助生产设施，生产规模为年产硅芯圆棒 1200t。

当今社会已经步入信息化时代，集成电路的发明是 20 世纪人类科技史最伟大的发明之一；以集成电路为代表的半导体产业作为信息产业的基础和核心，是国民经济和社会发展的战略性产业。单晶硅材料是制造半导体元器件的重要基础材料，单晶硅的质量将直接影响下游分立器件、集成电路产品的性能和成品率。本项目生产的半导体材料行业处于半导体产业链的上游，主要用于中高端半导体芯片以及集成电路的制造。

宁夏和光新材料有限公司为适应半导体单晶硅市场需求，以及与公司现有技

术优势相匹配，拟对厂区现有硅芯圆棒生产设施进行技术改造，本次技术改造导致硅芯圆棒被动扩能以及产业链延伸。

本次技改内容：(1)对厂内现有 160 台单晶炉进行改造升级，使现有硅芯圆棒产量由 1200t/a 增加至 5500t/a；(2)新增 60 台方硅芯切割机、3 条硅芯清洗线、2 条硅料清洗线等生产设施，将现有硅芯圆棒产品进一步深加工为方硅芯，生产规模按最大计，即年产 264 万支方硅芯；(3)配套升级建设辅助设施等。

本项目硅芯圆棒及方硅芯均为半导体硅材料。根据国家制造强国建设战略咨询委员会编制的《中国制造 2025 重点领域技术创新绿皮书》中把“新一代信息技术产业”放在第一个重点发展的产业位置，“集成电路及专用设备”又占据了其中第一的位置，本项目即为硅芯圆棒制造和方硅芯制造项目，属于国家重点发展的产业。

项目属于《产业结构调整指导目录》（2021 年修订）中鼓励类中十八项“信息产业”第 22 条：“半导体、光电子器件、新型电子元器件（片式元器件、电力电子器件、光电子器件、敏感元器件及传感器、新型机电元件、高频微波印制电路板、高速通信电路板、柔性电路板、高性能覆铜板等）等电子产品用材料”项目。因此，本项目符合国家现行的产业政策。

0.3 环境影响评价程序

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《宁夏回族自治区环境保护条例》等法律、法规的相关规定，该项目需要进行环境影响评价，本项目生产产品为硅芯圆棒制造和方硅芯，均为半导体级硅材料，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），项目属于“三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 39，81、电子元件及电子专用材料制造 398，半导体材料制造”，应该编制环境影响报告书。根据《关于印发〈宁夏回族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批规定（2022 年本）〉的通知》（宁环规发〔2022〕6 号），本项目环评报告书属编制完成后需送至中卫市生态环境局进行审批。

评价机构接受委托后，组织环评项目组开展工作。首先进入项目所在地进行现场勘查，之后进行资料收集，确定环境问题及环境因子，明确环境保护目标；通过工程分析和污染影响分析，进行环境影响因子的筛选，确定源强；通过现状调查、监测，进行大气、水、声、土壤、生态环境等的现状评价；按照自治区关

于环境保护的意见，提出技术可行、经济合理的污染防治措施，预测和评价本项目建成后污染物排放对环境产生影响的范围和程度，做出项目是否可行的结论，最后将上述内容编制成环境影响报告书，报送环境保护行政主管部门审批。同时建设单位开展全过程公众意见调查，广泛征求公众意见，并形成公众参与说明文件一并报送环境保护行政主管部门。

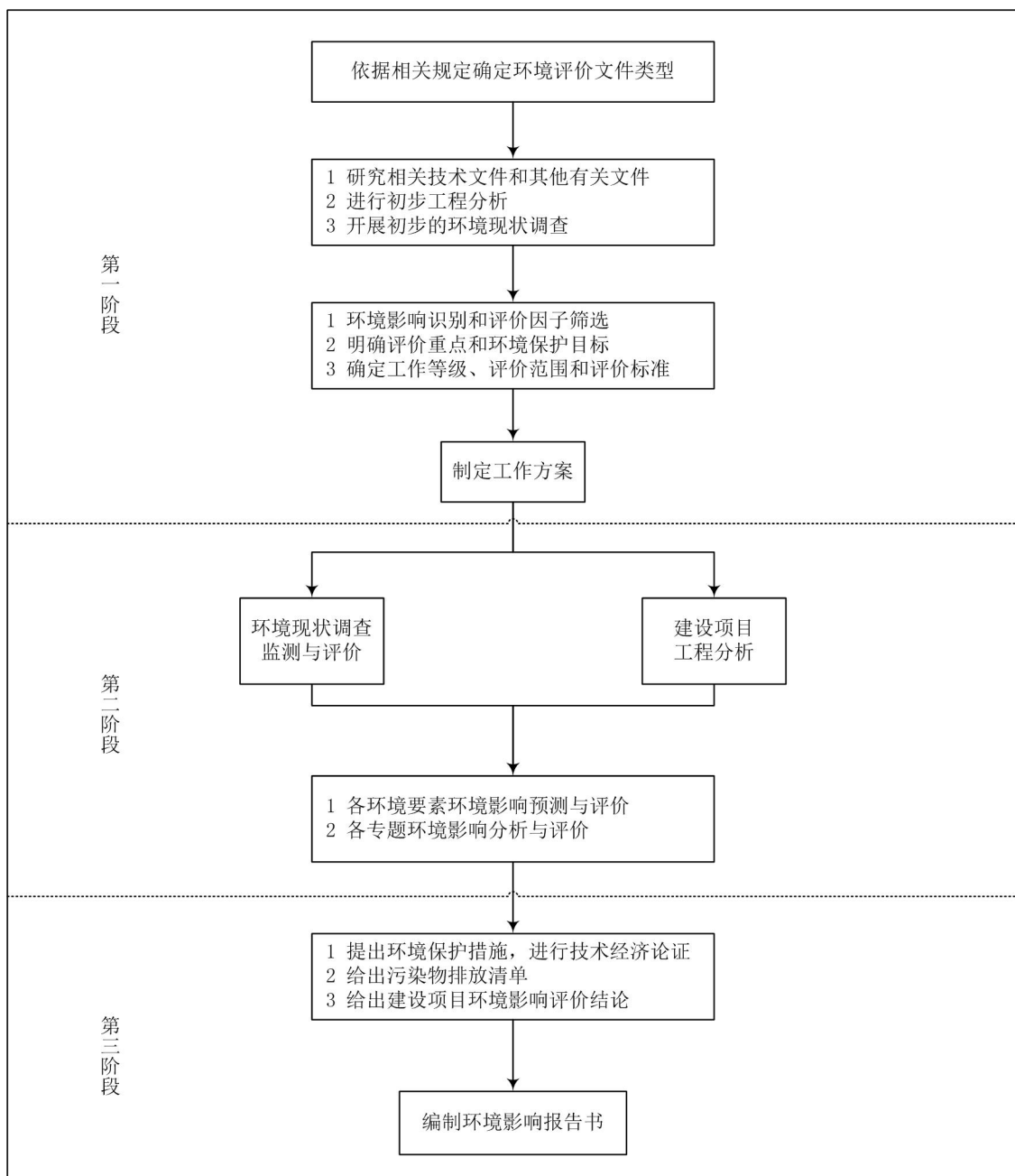


图 1 环境影响评价工作程序图

0.4 建设项目特点

(1) 产品特点

本项目为技术改造项目，主要生产半导体级单晶硅棒及方硅芯产品，根据国民经济行业分类（GB/T4754-2017）（2019年修改版），技改项目属于C3985电子专用材料制造。技改项目产品均不属于《环境保护综合名录》（2021年版）中高污染、高环境风险产品。

(2) 周边环境特点

项目建设地点位于宁夏中宁县新堡镇团结西侧，在建设单位现有厂区内进行技术改造，项目所在区域供电、供水、污水管网、天然气管道等基础设施配套齐全。

(3) 生产工艺特点

本次技改对单晶一车间、单晶二车间内现有160台单晶炉进行改造升级，通过加大石英坩埚尺寸、加长拉晶卷丝轮长度等方式，使单炉两棒增至四棒、单根晶棒重量增加，使得硅芯圆棒年产能由现有1200t增至5500t；本次技改新增60台方硅芯切割机、3条硅芯清洗线、2条硅料清洗线等生产设施，技改后硅芯圆棒产能由1200t被动扩能至5500t，并将现有产品进行产能延伸，利用现有产品硅芯圆棒进一步深加工为方硅芯，按最大产能计，即新增264万支方硅芯产品。

(4) 产排污特点

①废气

技改项目生产过程中主要废气为单晶炉装料粉尘、单晶炉清扫粉尘、粘胶废气以及酸洗过程产生的酸洗废气。本次技改后与现有工程相比废气新增污染物非甲烷总烃、氟化物、氮氧化物和硫酸雾。

②废水

技改项目新增生产废水，主要为酸洗过程中产生的酸洗废水、机加工产生的含硅废水以及脱胶废水和纯水制备废水；含氟废水主要包括酸洗车间产生的酸洗废水、酸雾吸收塔淋洗排水，进厂内酸碱废水处理设施混凝沉淀预处理；含硅废水经絮凝+压滤预处理；预处理后含氟废水和含硅废水同脱胶废水、纯水制备废水混合水最终经污水管网进入中宁县第三污水处理厂进一步处理。

③固废

技改项目产生的固废种类多、数量较大，一般固废生产回用、外售或厂家回收，危险废物交由有资质单位处置；

④噪声

技改项目噪声源众多，在采取相应的噪声治理措施，对外环境影响小；

⑤环境风险

技改项目涉及硫酸、氢氟酸、硝酸等危险物质，存在环境风险因素，应加强厂区危险化学品的管理，生产安全管理和环境风险管理，做好风险防范措施，避免环境风险事故的发生。

0.5 判定情况分析

1、产业政策符合性

本项目已取得中宁县工业和信息化局《宁夏回族自治区企业投资项目备案证》，项目代码：2211-640521-07-02-736901。

项目属于《产业结构调整指导目录》（2021年修订）中鼓励类项目、符合《自治区党委办公厅人民政府办公厅关于印发自治区九大重点产业高质量发展实施方案的通知》、《自治区党委办公厅 人民政府办公厅关于印发支持“六新”“六特”“六优”产业高质量发展有关财政政策措施的通知》及《自治区“六新”产业高质量发展科技支撑行动方案》、《宁夏回族自治区能耗双控产业结构调整指导目录(试行)》。因此，本项目符合国家现行的产业政策。

2、用地符合性

项目位于中卫市中宁县新堡镇团结路西侧，用地性质为工业用地，本项目在建设单位现有厂区内进行技术改造，不新增用地。项目用地不属于国土资源部和国家发改委制定的《限制用地项目目录（2012年本）》和《禁止用地项目目录（2012年本）》中。

同时根据中宁县人民政府《关于宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目相关情况说明》：“中宁县已于2022年6月1日将《中宁县人民政府关于进一步调整优化中宁工业园区规划范围的请示》（中宁政发[2022]41号）上报自治区人民政府，恳请将园区附近的宁夏隆基硅材料有限公司等7家企业和园区附近7块可利用空闲地块，纳入园区规划范围，目前，该请示已批转至自治区自然资源厅，待自然资源厅审批完成后，宁夏和光新材料有限公司所属区域将置换入园”。根据该请示文件，本项目所在区域将并入中宁工业园区，因此，项目选址符合相关土地政策。

3、规划符合性

项目建设符合《市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》(卫政发〔2021〕31号)、《中卫市制造业高质量发展“十四五”规划》相关要求。

4、评价等级判定情况

根据大气环境评价等级判定，项目最大占标率为酸洗废气无组织排放的 NO_x ， P_{\max} 值为 3.8849%，大于 1%且小于 10%，大气评价等级为二级。废水预处理后进入厂区污水处理站，处理达标后进入中宁县第三污水处理厂处理，根据《环境影响评价技术导则·地表水环境》(HJ2.3-2018)，地表水环境评价等级为三级 B。根据《环境影响评价技术导则·地下水环境》(HJ610-2016)，地下水环境影响评价项目类别为“报告书IV类”，不进行地下水环境影响评价。本次声环境影响评价工作等级为二级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，项目环境风险评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，项目土壤环境评价等级为二级。

0.6 关注的主要环境问题

根据项目特点及现场调查结果，项目关注的主要环境问题为：

(1)项目建设地点位于中宁县新堡镇团结路西侧，产品为硅芯圆棒和方硅芯。原料用到硫酸、氢氟酸、硝酸、新鲜水等，项目建成后应考虑项目废气(颗粒物、非甲烷总烃、 NO_x 、硫酸雾、氟化物等)处理后是否能够达标排放，对周边环境敏感目标及评价区域的最大影响是否可接受；

(2)生产过程产生的废水处理措施及处理效果是否能满足中宁县第三污水处理厂的接管标准要求；

(3)项目生产过程中产生固废的处置措施的合理性；

(4)项目可能存在的大气环境风险、地表水环境风险、地下水环境风险的识别以及防治措施等。

0.7 环境影响报告书主要结论

本项目生产工艺成熟可靠，产品市场稳定，符合国家、自治区及当地相关规划和产业政策，选址合理。项目采用的各项环境污染治理措施切实可行，在正常情况下，产生的废气、废水、噪声、固体废物等污染措施可行，能满足环保要求；环境风险防范措施和事故应急预案合理可行，环境风险影响可防可控。在落实各

项环保法律、法规，并严格执行污染防治及风险防范措施的前提下，项目的建设可行。

1 总论

1.1 评价目的和评价原则

1.1.1 评价目的

(1)通过实地调查和资料收集，了解建设区域的自然环境及自然资源，掌握项目所在区域的环境质量现状；

(2)对厂区现有工程进行调查，了解现有环保手续办理情况和环保设备运行情况，及时发现现有工程存在的问题，并提出整改要求；

(3)通过工程分析，明确本项目生产过程主要污染源、污染物种类、排放强度，分析环境污染的影响特征，预测和评价本项目运营期对环境的影响程度，影响范围，并提出相应的污染防治措施；

(4)提出施工阶段、运营阶段有针对性的、切实可行的环保措施和建议。

通过上述评价，论证项目对环境方面的可行性，给出环境影响评价结论，为本项目的验收及投产后的环境管理提供技术依据，为环境保护主管部门提供决策依据。

1.1.2 评价原则

(1)评价工作体现“达标排放”、“污染预防”和“污染物排放总量控制”的原则，坚持可持续发展、经济建设和环境建设协调发展的原则。

(2)针对本项目的特点及有可能产生的环境问题，提出切实可行的环保措施，并在达标排放的基础上，通过环境影响分析，阐明本项目对环境的影响程度和范围，给出本项目环境影响评价的明确结论。

(3)评价工作要坚持严肃、认真和科学的态度，全面、客观地反映实际情况，真正体现评价工作意义。

1.2 评价依据

1.2.1 相关法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正实施）；

- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日修正实施）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正实施）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022年6月5日修正实施）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日修正实施）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- (8) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修正实施）；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日修正实施）；
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日修正实施）；
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日修正实施）；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正实施）；
- (13) 《中华人民共和国安全生产法》（2021年6月10日修正实施）；

1.2.2 行政法规及规范性文件

- (1) 国务院，第445号令《易制毒化学品管理条例》(2005年11月1日)；
- (2) 国务院，第591号令《危险化学品安全管理条例》(2013年12月7日修正)；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017年10月1日）；
- (4) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第645号，2013年12月7日）；
- (5) 《排污许可管理条例》（国务院令第736号，2021年3月1日）；
- (6) 《地下水管理条例》（国务院令第748号，2021年12月1日）。
- (7) 国务院办公厅，国办发〔2016〕81号《关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》(2016年11月10日)；
- (8) 发展和改革委员会，第9号令《产业结构调整指导目录（2019年本）》及修改单(2021年12月30日修正实施)；
- (9) 原环境保护部，环发〔2012〕77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(2012年7月3日)；
- (10) 原环境保护部，环发〔2012〕98号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价

响评价管理的通知》(2012年8月7日);

(11) 原环境保护部,环发〔2014〕197号《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》(2014年12月30日);

(12) 原环境保护部,第34号令《突发环境事件应急管理办法》(2015年6月5日);

(13) 原环境保护部,环环评〔2016〕150号《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(2016年10月26日);

(14) 原环境保护部,环环评〔2017〕84号《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》(2017年11月14日);

(15) 原环境保护部办公厅,环办监测〔2018〕123号《关于加强固定污染源废气挥发性有机物监测工作的通知》(2018年1月23日);

(16) 原环境保护部办公厅,环办环监〔2017〕61号《关于加快重点行业重点地区的重点排污单位自动监控工作的通知》(2017年8月3日);

(17) 生态环境部,环土壤〔2019〕25号《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》(2019年3月28日);

(18) 生态环境部,环大气〔2019〕53号《关于印发重点行业挥发性有机物综合治理方案的通知》(2019年6月26日);

(19) 《危险废物转移管理办法》(部令第23号,2022年1月1日);

(20) 《工业和信息化部 国家发展和改革委员会 科学技术部 财政部 自然资源部生态环境部 商务部 国家税务总局关于印发加快推动工业资源综合利用实施方案的通知》(工信部联节〔2022〕9号);

(22) 《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》(2021年10月9日)。

1.2.3 地方法规和规定及规划性文件

(1) 《宁夏回族自治区环境保护条例》(2019年3月26日第四次修正);

(2) 《宁夏回族自治区大气污染防治条例》(2017年11月1日);

(3) 《宁夏回族自治区污染物排放管理条例》(2018年5月29日);

(4) 《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》(2019年1月1日);

(5) 《宁夏回族自治区水污染防治条例》(2020年3月1日);

(6) 《宁夏回族自治区土壤污染防治条例》(2021年11月1日);

(7) 《宁夏回族自治区“两高”项目管理目录(2022年版)》;

- (7)《宁夏回族自治区人民政府关于印发土壤污染防治工作实施方案的通知》(宁政发〔2016〕108号)；
- (8)宁夏回族自治区人民政府，宁政发〔2021〕39号《自治区人民政府关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的实施意见》(2021年12月31日)；
- (9)《宁夏回族自治区生态保护红线》(宁政发〔2018〕23号)；
- (10)《自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》(宁政发〔2020〕37号)；
- (11)《关于印发〈宁夏回族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批规定(2022年本)〉的通知》(宁环规发〔2022〕6号)；
- (12)《关于进一步规范污染源自动监控监管工作的通知》(宁环规发〔2018〕5号)；
- (13)《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区有关行业用水定额(修订)的通知》(宁政办规发〔2020〕20号)；
- (14)《自治区党委办公厅 人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区能耗双控三年行动计划(2021-2023年)的通知》(宁党办〔2021〕86号)；
- (15)《自治区党委 人民政府印发〈关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的实施意见〉的通知》(宁党发〔2022〕2号)；
- (16)《关于印发〈宁夏污染源排放口规范化管理办法(试行)〉的通知》(宁环发〔2014〕13号，2014年1月26日)；
- (17)《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》(宁环办发〔2015〕57号，2015年6月18日)；
- (18)《关于进一步规范危险废物识别标志设置有关事宜的通知》(宁环办函〔2016〕2号，2016年1月12日)；
- (19)《关于印发宁夏回族自治区工业污染源全面达标排放计划实施方案的通知》(宁环办发〔2017〕21号，2017年4月10日)；
- (20)《自治区生态环境厅关于进一步加强建设项目环境影响评价管理工作的通知》(宁环规发〔2019〕1号)；
- (21)《宁夏回族自治区突发环境事件应急预案》；
- (22)《自治区发展改革委 工业和信息化厅 水利厅 生态环境厅关于印发〈

自治区“十四五”推进沿黄地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的实施方案》的通知》（宁发改产业〔2021〕654号）；

（23）《自治区发展改革委 工业和信息化厅关于印发〈宁夏回族自治区能耗双控产业结构调整指导目录（试行）〉的通知》（宁发改环资〔2021〕809号）；

（24）《自治区发展改革委 工业和信息化厅 自然资源厅 生态环境厅 应急管理厅统计局关于印发〈宁夏回族自治区“两高”项目管理目录（2022年版）〉的通知》（宁发改规发〔2022〕1号）；

（25）《宁夏回族自治区“十四五”节能减排综合工作方案》（宁政发〔2022〕30号）；

（26）《宁夏回族自治区建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区促进条例》（2022年3月1日）；

（27）《关于推动黄河流域中卫段生态保护和高质量发展的实施意见》；

（28）《市人民政府 关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（卫政发〔2021〕31号）；

（29）《中卫市工业企业无组织排放分行业管控指导意见》（卫环发〔2020〕105号）；

（30）《中卫市遏制“两高”项目盲目发展实施意见》。

1.2.4 技术导则及相关技术规范

（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 生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）；

（10）《危险废物鉴别标准通则》（GBGB5085.7-2019）；

（11）《建设项目危险废物环境影响评价指南（试行）》；

（12）《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ 1091-2020）；

- (13) 《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）（2014年6月1日）；
- (14) 《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010)；
- (15) 《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012)；
- (16) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)；
- (17) 《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ 2035-2013)；
- (18) 《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》(2013年5月24日)；
- (19) 《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ 2026-2013)；
- (20) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- (21) 《工业企业产品能耗消耗限额》（DB64/T 1147-2022）。

1.2.5 相关规划

- (1) 《“十四五”原材料工业发展规划》（工信部联规〔2021〕212号）；
- (2) 《宁夏回族自治区制造业高质量发展“十四五”规划》（宁政办发〔2021〕75号）；
- (3) 《中卫市制造业高质量发展“十四五”规划》（卫政办发〔2022〕38号）；
- (4) 《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》（宁政办发〔2021〕59号）；
- (5) 《中卫市生态环境保护“十四五”规划》（卫政办发〔2021〕74号）；
- (6) 《宁夏回族自治区主体功能区规划》（宁政发〔2014〕53号）；
- (7) 《宁夏回族自治区生态功能区划》（2012年）；
- (8) 《宁夏回族自治区空气质量改善“十四五”规划》（宁环发〔2021〕85号）；
- (9) 《宁夏回族自治区水生态环境保护“十四五”规划》（宁环发〔2022〕5号）；
- (10) 《宁夏回族自治区工业固体废物污染环境防治“十四五”规划》；
- (11) 《宁夏回族自治区应对气候变化“十四五”规划》（宁环发〔2021〕88号）；
- (12) 《中卫市空气质量改善“十四五”规划》（卫生态环保办〔2022〕1号）；
- (13) 《中卫市水生态环境保护“十四五”规划》（卫生态环保办〔2022〕1号）；
- (14) 《中卫市工业固体废物污染环境防治“十四五”规划》（卫生态环保办〔2022〕1号）。

1.2.6 相关工作文件

- (1) 宁夏和光新材料有限公司环境影响评价委托书(见附件 1);
- (2) 宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目备案证(中宁县工业和信息化局, 项目代码 2211-640521-07-02-736901, 见附件 2);
- (3) 现有工程环评批复及验收文件(附件 3~4);
- (4) 宁夏和光新材料有限公司合同协议(附件 5);
- (5) 中宁县发展和改革局《关于同意 1800 吨单晶硅项目变更建设单位函》(附件 6);
- (6) 中宁县人民政府, 《关于宁夏和光新材料有限公司关于宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目相关情况说明》(2023 年 2 月 9 日)(见附件 7);
- (7) 环境质量现状监测报告(见附件 8);
- (8) 现有工程污染源监测报告(见附件 9);
- (9) 建设单位提供的其它与项目有关的资料。

1.3 评价因子与评价重点

1.3.1 评价因子

通过对项目的环境污染因素分析, 筛选并确定本项目环境影响评价因子, 见表 1.3-1。

表 1.3-1 本次环境影响评价因子

环境要素	评价专题	评价因子
环境空气	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM ₁₀ 、O ₃ 、CO、TSP、非甲烷总烃、氟化物、硫酸雾、NO _x
	影响评价	PM ₁₀ 、非甲烷总烃、氟化物、硫酸雾、NO _x
	总量指标	挥发性有机物、烟粉尘、氮氧化物
	排污确权	挥发性有机物、烟粉尘、氮氧化物
地表水	现状评价	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、生化需氧量、汞、氨氮、铅、挥发酚、石油类、化学需氧量、总磷、铜、锌、硒、氟化物、砷、镉、六价铬、氰化物、阴离子表面活性剂和硫化物
	影响评价	pH、总磷、TDS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、氟化物
	总量指标	COD、NH ₃ -N
	排污确权	COD、NH ₃ -N
声环境	现状评价	等效连续 A 声级
	影响评价	等效连续 A 声级

土壤环境	现状评价	基本污染因子： 砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[α]蒽、苯并[α]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； 特征因子： 氟化物
	影响评价	pH、氟化物
固废	影响评价	一般工业固体废物、危险废物
环境风险	影响评价	大气环境风险：毒性物质泄漏通过大气扩散影响周围环境。
		地表水环境风险：有毒有害危险品泄漏可能会随降雨排出厂外形成漫流
		地下水环境风险：有毒有害危险品泄漏后通过渗漏或地缝隙进入地下水环境

1.3.2 评价重点

根据建设项目的污染特征及项目所在区域的环境特征，本次评价以项目产生的废气对周围环境的影响、废水防治措施合理性、地下水污染防治措施和项目生产运营过程中的环境风险影响为分析重点，注重工程分析、污染防治措施及防治措施可行性的论证分析，对噪声予以一般性分析。

1.4 采用的评价标准

1.4.1 环境质量标准

1.4.1.1 环境空气质量标准

项目位于中宁县新堡镇团结路西侧，项目所在区域主要分布有宁夏中晶半导体材料有限公司、宁夏晶隆石英有限公司等工业企业，属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中规定的环境空气二类功能区。

项目基本因子及 TSP、NO_x、氟化物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中二级标准；硫酸雾参照《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ 2.2-2018)中附录 D 中空气质量浓度参考限值要求；非甲烷总烃参照执行河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中二级标准要求。

具体标准值见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境空气质量评价因子执行标准

标准出处	污染	单位	标准值
------	----	----	-----

	因子		年平均	24 小时	1 小时平均
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)及其修改单 中二级标准	SO ₂	μg/m ³	60	150	500
	NO ₂		40	80	200
	CO	mg/m ³	/	4	10
	O ₃	μg/m ³	/	160 (日最大 8 小时平均)	200
	PM ₁₀		70	150	/
	PM _{2.5}		35	75	/
	NO _x		50	100	250
	TSP		200	300	/
氟化物	/		7	20	
《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D	硫酸		/	100	300
河北省地方标准《环境空气 质量 非甲烷总烃限值》 (DB13/1577-2012)中二级 标准要求	非甲烷 总烃	mg/m ³	/	/	2
《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D	TVOC	μg/m ³	/	/	600 (8 小时 平均)

1.4.1.2 地表水环境质量标准

项目所在地的主要地表水体为黄河，位于厂址西侧 6.4km 处。本次评价采用中卫下河沿断面的水质监测数据对区域地表水环境质量进行评价。中卫下河沿断面执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的 II 类，选用的具体标准值见表 1.4-2。

表 1.4-2 地表水质量标准 单位：mg/L(pH 除外)

评价因子	标准限值	评价因子	标准限值	标准来源
pH	6~9	挥发酚	≤0.002	GB3838-2002 II 类标准
溶解氧	≥6	六价铬	≤0.05	
化学需氧量	≤15	石油类	≤0.05	
五日生化需氧量	≤3	镉	≤0.005	
高锰酸盐指数	≤4	汞	≤0.00005	
氨氮	≤0.5	砷	≤0.05	
总氮	≤0.1	铅	≤0.01	
总磷	≤0.5	铜	≤1.0	
硒	≤0.01	锌	≤1.0	
氟化物	≤1.0	硒	≤0.01	
氰化物	≤0.05	阴离子表面活性剂	≤0.2	
硫化物	≤0.1	粪大肠菌群	≤2000	
1, 2-二氯乙烷	≤0.03	苯胺	≤0.1	

1.4.1.3 声环境质量标准

评价区声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类区标准,声环境质量评价因子执行标准见表1.4-3。

表 1.4-3 声环境质量执行标准 单位: Leq [dB(A)]

标准类别	昼间	夜间
2类区	60	50

1.4.1.4 土壤环境质量标准

根据项目所在区位置,评价区域土壤环境质量执行《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1中第二类用地的筛选值限值要求,选用的具体标准值见表1.4-4。

项目占地类型为工业用地,厂址周边北侧15m新堡村、22m西侧为梁庄,梁庄西侧和项目南侧存在耕地,距离本项目最近耕地为西侧130m处,执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)风险筛选值标准,见表1.4-5。

表 1.4-4 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 单位: mg/kg

序号	评价因子	标准限值	序号	评价因子	标准限值
1	砷	≤60	24	1, 2, 3-三氯丙烷	≤0.5
2	镉	≤65	25	氯乙烯	≤0.43
3	铬(六价)	≤5.7	26	苯	≤4
4	铜	≤18000	27	氯苯	≤270
5	铅	≤800	28	1, 2-二氯苯	≤560
6	汞	≤38	29	1, 4-二氯苯	≤20
7	镍	≤900	30	乙苯	≤28
8	四氯化碳	≤2.8	31	苯乙烯	≤1290
9	氯仿	≤0.9	32	甲苯	≤1200
10	氯甲烷	≤37	33	间二甲苯+对二甲苯	≤570
11	1, 1-二氯乙烷	≤9	34	邻二甲苯	≤640
12	1, 2-二氯乙烷	≤5	35	硝基苯	≤76
13	1, 1-二氯乙烯	≤66	36	苯胺	≤260
14	顺-1, 2-二氯乙烯	≤596	37	2-氯酚	≤2256
15	反-1, 2-二氯乙烯	≤54	38	苯并[a]蒽	≤15
16	二氯甲烷	≤616	39	苯并[a]芘	≤1.5
17	1, 2-二氯丙烷	≤5	40	苯并[b]荧蒽	≤15
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	≤10	41	苯并[k]荧	≤151
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	≤6.8	42	蒽	≤1293
20	四氯乙烯	≤53	43	二苯并[a, h]蒽	≤1.5
21	1, 1, 1-三氯乙烷	≤84.	44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	≤15
22	1, 1, 2-三氯乙烷	≤2.8	45	萘	≤70

序号	评价因子	标准限值	序号	评价因子	标准限值
23	三氯乙烯	≤2.8			

表 1.4-5 土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	其他	40	40	30	25
4	铅	其他	70	90	120	170
5	铬	其他	150	150	200	250
6	铜	其他	50	50	100	100
7	镍		600	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

1.4.2 污染物排放标准

1.4.2.1 废气排放标准

项目废气主要污染物有颗粒物、氟化物、硫酸雾、氮氧化物、非甲烷总烃等。废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中标准限值。

具体排放标准见下表。

表 1.4-6 项目废气排放标准

污染物	无组织排放 监控浓度限 值 (mg/m ³)	排放标准			标准来源
		排气筒 高度(m)	排放速 率(kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	
颗粒物	1.0	15	3.5	120	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 中二级标准
氟化物	20 (μg/m ³)	15	0.1	9.0	
硫酸雾	1.2	15	1.5	45	
氮氧化物	0.12	15	0.77	240	
非甲烷总 烃	4	15	10	120	

1.4.2.2 废水排放标准

本项目产生的废水主要为生产废水和生活污水。项目生产废水经新建污水处理站集中处理，最终进入中宁县第三污水处理厂集中处理；生活污水依托现有化粪池处理后排入和生产废水一同进入中宁县第三污水处理厂集中处理；项目混合废水出水水质中应满足《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 规定的水污染物排放限值和中宁县第三污水处理厂纳污水质要求。中宁县第三污水处理厂污水接纳标准为《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 B 等级标准限值。本项目废水执行标准从严执行。

具体标准限值见表 1.4-7。

表 1.4-7 污水排放标准 单位：mg/L（pH 除外）

评价因子	标准限值		
	《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020) 电子专用材料类间接排放标准	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) B 级标准	本项目废水排放标准限值
pH 值	6.0-9.0	6.5-9.5	6.5-9.0
SS	400	400	400
石油类	20	15	15
BOD ₅	/	350	350
COD _{Cr}	500	500	500
总有机碳 (TOC)	200	/	200
氨氮(以 N 计)	45	45	45
总氮(以 N 计)	70	70	70
总磷	8.0	8.0	8.0
阴离子表面活性剂 (LAS)	20	20	20
总氰化物	1.0	0.5	0.5
氟化物	20	20	20

备注：本项目生产过程中不涉及电镀、化学镀工艺，故不设置相关污染物（总铜、总锌、总铅、总镉、总铬、六价铬、总砷、总镍、总银等）排放限值指标。

1.4.2.3 噪声排放标准

厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准和《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，见表 1.4-8。

表 1.4-8 环境噪声排放标准表

污染类别	执行标准	级(类)别	标准值 dB(A)	
			昼间	夜间
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	2 类	60	50
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/	70	55

1.4.2.4 固体废物

厂内一般固体废物主要关注一般固废贮存过程是否满足《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）提到的相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

危险废物在厂区暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要求。

1.5 评价工作等级与评价范围

1.5.1 环境空气

1.5.1.1 评价工作等级

环境空气影响评价工作等级划分依据见表 1.5-1。

表 1.5-1 评价工作等级划分依据

评价工作等级	评价工作分级判据	来源
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$	HJ2.2-2018
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$	
三级评价	$P_{\max} < 1\%$	

(1) P_{\max} 及 $D_{10\%}$ 的确定

根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i (第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”)，及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时，所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(2) 污染因子评价标准

C_{0i} 一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用地方标准或参照导则附录 D 中的浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

本项目 C_{0i} 的选用：TSP、 NO_x 、氟化物选用《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单中二级标准，其中 TSP 取日均值 3 倍， NO_x 、氟化物取 1h 平均值；硫酸雾选用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中附录 D 中 1 小时平均值。非甲烷总烃选用河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012) 1h 平均值。

(3)估算模式计算参数

根据项目实际选择主要污染物进行分析判断。项目主要废气污染物采用估算模式计算参数见表 1.5-2。

表 1.5-2 项目估算模式参数一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	336000
最高环境温度（℃）		40.1
最低环境温度（℃）		-26.9
土地利用类型		城市
区域湿度条件		干燥气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏线	考虑岸线熏线	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

模型参数判定依据：项目，3km 半径范围内为一半以上区域为城市，选择城市；根据中宁气象站 2001-2020 年常规气象统计资料，累年极端最高气温极值 40.10℃，最低气温极值 -26.90℃；参照中国干湿状况分布图，位于干旱区；预测过程使用美国 usgs 所发布的全球地形数据，数据分辨率 90m；区域无大型地表水体，因此不考虑岸线熏烟。

(4)污染源参数

项目污染源参数见表 1.5-3。

表 1.5-3 有组织污染源参数调查清单（点源）

点源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度 m	排气筒		烟气		污染物排放速率 kg/h	
	X	Y		高度 m	直径 m	出口温度 K	流速 m/s		
单晶一车间 DA001	105.68 9345	37.474 109	1189	15	0.3	298.15	7.86	PM ₁₀	0.014
单晶一车间 DA002	105.68 9118	37.472 926	1188	15	0.3	298.15	7.86	PM ₁₀	0.014
单晶二车间 DA003	105.68 9770	37.473 067	1188	15	0.3	298.15	7.86	PM ₁₀	0.014
单晶二车间 DA004	105.68 9345	37.474 109	1188	15	0.3	298.15	7.86	PM ₁₀	0.014
粘胶废气	105.68 8564	37.474 08	1187	15	0.4	298.15	4.42	非甲烷总烃	0.0041
酸洗废气	105.68 8001	37.473 224	1189	15	0.5	298.15	2.83	NO _x	0.05
								氟化物	0.0048
								硫酸雾	0.0089

表 1.6.1-4 大气污染源（近）圆形面源参数表

污染源名称	面源中心点坐标(°)		海拔高度(m)	面源半径(m)	有效排放高度(m)	年排放小时数(h)	污染物排放速率(kg/h)
	X	Y					

无组织单晶一车间废气	105.689 52	37.473499	1188.00	56.43	8	2640	颗粒物	0.61
无组织单晶二车间废气	105.688 812	37.473422	1188.00	56.43	8	2640	颗粒物	0.61
无组织粘胶废气	105.688 125	37.474205	1187.00	32.42	4.5	2640	非甲烷总烃	0.0023
无组织酸洗废气	105.688 147	37.473575	1188.00	20.34	4.5	2640	NO _x	0.0022
							氟化物	0.001
							硫酸雾	0.0009

(5)估算结果

项目污染源正常排放的污染物的 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 预测结果见表 1.5-4。

表 1.5-4 项目污染源排放估算模式计算结果

废气产生单元	污染物名称	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
单晶一车间 DA001	PM ₁₀	450	2.7955	0.6212	/
单晶一车间 DA002	PM ₁₀	450	2.7511	0.6114	/
单晶二车间 DA003	PM ₁₀	450	2.6321	0.5849	/
单晶二车间 DA004	PM ₁₀	450	2.2657	0.5035	/
粘胶废气	非甲烷总烃	2000	0.2361	0.0118	/
酸洗废气	NO _x	250	3.4657	1.3863	/
	氟化物	20	0.3327	1.6635	/
	硫酸雾	300	0.9211	0.3070	/
无组织单晶一车间废气	颗粒物	900	32.245	3.5828	/
无组织单晶二车间废气	颗粒物	900	32.022	3.5580	/
无组织粘胶废气	非甲烷总烃	2000	3.3089	0.1654	/
无组织酸洗废气	NO _x	250	9.7122	3.8849	/
	氟化物	20	0.5268	2.6340	/
	硫酸雾	300	0.22283	0.0743	/

通过上表估算结果可知，本项目 P_{max} 最大值出现为酸洗废气无组织排放的 NO_x， C_{max} 为 $9.7122\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， P_{max} 值为 3.8849%，根据《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)中评价等级判定方法，本项目大气环境影响评价等级应为二

级。

1.5.1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)，确定本次评价范围以项目厂址为中心区域，边长为 5km 的矩形区域。评价范围见图 1.5-1。

1.5.2 地表水

1.5.2.1 评价工作等级

地表水影响评价工作等级划分依据见表 1.5-5。

表 1.5-5 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$ ；水污染物当量数 $W/(\text{无量纲})$
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	--

本项目产生的废水主要为生产废水和生活污水。

项目生产废水包括含氟废水（酸洗清洗废水、酸雾塔淋洗废水）、含硅废水（机加工冷却循环废水）、脱胶废水和纯水制备废水，含氟废水采用两级混凝反应沉淀处理，含硅废水采用絮凝沉淀和板框压滤处理，脱胶废水和纯水制备废水同处理后的含氟废水、含硅废水一同进入中宁县第三污水处理厂集中处理；生活污水依托现有化粪池处理后排入和生产废水一同进入污水管网。项目出水水质中满足《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 规定的水污染物排放限值和中宁县第三污水处理厂纳污水质要求《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 B 等级标准限值后，最终排入中宁县第三污水处理厂。

因此项目废水属于间接排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)的规定，本次地表水环境评价工作等级为三级 B。

1.5.2.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中规定，地表水评价等级为三级 B 的建设项目评价范围应满足其依托污水处理设施环境可行性分析要求。

1.5.3 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A（地下水

环境影响评价行业分类表），行业类别属于 K 机械、电子“82、半导体材料、电子陶瓷、有机薄膜、荧光粉、贵金属粉等电子专用材料”，环评类别为报告书，地下水环境影响评价项目类别为“报告书IV类”。因此。本次不对地下水环境进行评价。

1.5.4 声环境

1.5.4.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）要求进行声环境影响评价工作等级判定，声环境影响评价工作等级划分依据（相关部分）见表 1.5-6。

表 1.5-6 声环境影响评价工作等级划分(相关部分)

二级	三级	来源
GB3096 规定的 1 类、2 类地区	GB3096 规定的 3 类、4 类地区	HJ2.4-2021
或项目建设前后评价范围内声环境敏感目标噪声级增量达 3dB(A)~5dB(A)，或受影响人口数量增加较多时	或项目建设前后评价范围内声环境敏感目标噪声级增量达 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量增加不大时	

本项目北侧和西侧分别为新堡村和梁庄，东侧为宁夏中晶半导体材料有限公司、南侧为堡七路，声环境影响情况见表 1.5-7。

表 1.5-7 本项目声环境情况

分析类别	项目声环境影响情况	
适用区域	厂区北侧和西侧为 GB3096 规定的 2 类区	厂区东侧和南侧为 GB3096 规定的 3 类区
建设后噪声增加值	项目建设前后评价范围内声环境敏感目标噪声级达 3dB(A)~5dB(A)	项目建设前后评价范围内声环境敏感目标噪声级增量达 3dB(A)以下（不含 3dB(A)）
受影响人口	受影响人口数量无变化	受影响人口数量无变化

对比表 1.5-10 及表 1.5-11，确定厂区北侧和西侧声环境影响评价工作等级为二级、厂区东侧和南侧声环境影响评价工作等级为三级。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）等级判定原则，项目声环境影响评价工作等级为二级。

1.5.4.2 评价范围

本次声环境影响评价范围：厂界外 200m。

1.5.5 生态环境

根据《环境影响评价技术导则·生态影响》(HJ19-2022)中 6.1.8 关于生态环境影响评价等级的要求，“符合生态环境分区管控要求且位于原厂界(或永久用地)范

围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析”。本项目为技改项目，位于现有厂区内，符合生态环境分区管控要求，因此，本项目生态环境评价只进行生态影响分析。

1.5.6 环境风险

1.5.6.1 评价工作等级

(1) 风险潜势划分

① 危险性判定

危险物质数量与临界量比值

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），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附录 B 中对应的临界量的比值 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。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量的比值，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：

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

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在量，单位为吨(t)；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，单位为吨(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) $Q \geq 100$ 。

本项目新增的危险物质为硫酸、氢氟酸、硝酸，以桶装的形式存储在化学品库，以及供酸管道及酸洗设备存在少量硫酸、氢氟酸、硝酸。项目 Q 值计算情况见表 1.5-8。

表 1.5-8 项目 Q 值确定表

危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q/t	临界量 Q/t	q/Q
氢氟酸	7664-39-9	4.2	1	4
浓硫酸	7664-93-9	4.2	10	0.4
硝酸	7697-37-2	4.2	7.5	0.53
本项目 Q 值Σ				5.18

备注：不考虑污染物硫酸、氢氟酸、硝酸存在量，不进行存在量与临界量比值计算。

由上可知，项目 $Q=1 < 5.18 < 10$ 。

B. 工艺系数危险性分级

生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

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)M1 > 20; (2)10 < M2 ≤ 20; (3)5 < M3 ≤ 10; (4)M4 = 5。行业及生产工艺评估依据见表 1.5-9。

表 1.5-9 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	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、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
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

备注：a 高温指工艺温度 ≥ 300℃，高压指压力容器的设计压力 (P) ≥ 10.0 MPa;

b.长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目为多晶硅利用单晶炉设施，通过直拉法生产硅芯圆棒，产品硅芯圆棒再经切割和酸洗等工艺深加工为方硅芯产品，项目不涉及危险生产工艺，生产所需危险物质主要为硫酸、硝酸和氢氟酸，主要暂存于化学品库，因此，生产行业及工艺属于“其他”，因此，本项目 M=5，所以项目行业及生产工艺 M 值划分为 M4。

C.危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

危险物质及工艺系统危险性等级判断依据见表 1.5-10。

表 1.5-10 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 (M)			
	M1	M2	M3	M4
Q ≥ 100	P1	P1	P2	P3
10 ≤ Q < 100	P1	P2	P3	P4
1 ≤ Q < 10	P2	P3	P4	P4

根据表 1.5-14，本项目危险物质及工艺系统危险性等为 P4。

②环境敏感性判定

根据危险物质在事故情形下的环境影响途径，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 确定建设项目各要素环境敏感程度（E）分级。

A.大气环境敏感程度分级

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，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，分级原则见表 1.5-11。

表 1.5-11 大气环境敏感程度分级

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为 22000 人，大于 1 万人，小于 5 万人；周边 500m 范围内主要为村庄、工业企业，人口总数为 3300 人，大于 1000 人；不属于油气、化学品输送管线项目，因此本项目大气环境敏感程度为 **E1**。

B.地表水环境敏感程度分级

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，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。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 1.5-12 和表 1.5-13，地表水环境敏感程度分级见表 1.5-14。

表 1.5-12 地表水功能敏感性分区

分级	地表水环境敏感特征
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，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的。
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。
F3	上述地区之外的其他地区。

表 1.5-12 环境敏感目标分级

分级	环境敏感性目标
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；风景名胜区；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。

表 1.5-14 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

项目生产废水处理达标后排入园区污水管网，最终纳入中宁县第三污水处理厂集中处理，所以本项目无废水直接排入地表水体。项目事故水池容积可以满足事故状态下废水量，因此本项目无废水排入外环境。综上，本项目地表水功能敏感性分区为低敏感区 F3，环境敏感目标属于 S3 级，因此，本次评价地表水敏感程度为 E3。

C.地下水环境敏感程度分级

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，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。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 1.5-15 和表 1.5-16。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。地下水环境敏感程度分级见表 1.5-17。

表 1.5-15 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
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。
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。
G3	上述地区之外的其他地区。

项目位置为非水源地的补给径流区, 因此建设项目地下水环境敏感性确定为 G3。

表 1.5-16 包气带防污性能分级

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

表 1.5-17 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

项目所在区域范围内无集中式或分散式饮用水水源地, 也无特殊地下水资源保护区; 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 D 中相关规定结合项目所在区域水文地质资料, 确定本项目地下水环境敏感程度分级为“不敏感 G3”; 包气带防污性能为“D1”。项目地下水环境敏感程度分级为环境中度敏感区 E2。

③ 风险潜势的判定

建设项目各要素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各要素环境敏感程度, 结合事故情形下环境影响途径, 对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析, 按照表 1.5-18 确定环境风险潜势。

表 1.5-18 建设项目环境风险潜势划分

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

环境低度敏感区(E3)	III	III	II	I
-------------	-----	-----	----	---

注：IV+为极高环境风险。

本项目 P 分级为 P4，大气环境敏感程度 E 分级为 E1，地表水环境敏感程度 E 分级为 E3，地下水环境敏感程度 E 分级为 E2，对照表 1.5-22，项目大气环境风险潜势为 III 级，地表水环境风险潜势为 I 级，地下水环境风险潜势为 II 级。

(2) 评价等级的判定

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根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，按照表 1.4-23 确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。

环境风险评估工作等级判别见表 1.5-19。

表 1.5-19 评价工作等级划分

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

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

根据表 1.5-23 可知，项目大气环境风险潜势为 III 级，大气环境风险评价工作等级为二级；地表水环境风险潜势为 I 级，地表水环境风险评价工作为简单分析；地下水环境风险潜势为 II 级，所以地下水环境风险评价工作等级为三级。最终本项目环境风险评价等级为二级。

1.5.6.2 评价范围

①本项目大气环境风险评价等级为二级，设置距项目边界 5km 矩形区域为大气环境风险评价范围。

②地表水环境风险评价范围参照地表水评价范围，即厂内废水产生节点至厂内污水处理站总排放口范围。

③依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目不进行地下水评价，因此，项目不设置地下水环境风险评价范围。

1.5.7 土壤环境

本项目主要生产硅芯圆棒、方硅芯，属于污染影响型项目。

1.5.7.1 评价工作等级

本项目按《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），进

行土壤环境影响评价工作等级确定。

(1)项目行业类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A（土壤环境影响评价项目类别），行业类别属于石油、化工中“半导体材料、日用化学产品制造”，项目类别为 II 类。

(2)占地规模

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）6.2.2.1 可知，建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ），建设项目占地主要为永久占地。

本项目在利用现有厂区厂房及空地内进行建设，厂外不新增占地，总占地 28621.8m^2 （ 2.86hm^2 ），因此，项目占地规模属于小型。

(3)土壤环境敏感程度

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见下表。

表 1.5-20 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学习、医院疗养院、养老院等土壤环境敏感目标等
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

本项目位于中宁县新堡镇团结路西侧，项目西侧为无名路，隔路 20m 为梁庄村、北侧 15m 新堡村，所以项目周围土壤环境敏感程度为“敏感”。

(4)评价等级

表 1.5-21 污染影响型评价工作等级分级表

敏感程度 \ 评价等级	占地规模	I 类			II 类			III 类		
		大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感		一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感		一级	一级	一级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感		一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

对照上表可知，本项目土壤环境评价等级为二级。

1.5.7.2 评价范围

本项目涉及颗粒物、氟化物等大气沉降物质对土壤环境的影响，根据导则要

求，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整评价范围。根据大气环境AERSCREEN模式计算结果，最大D_{10%}在厂界内，因此本次土壤环境调查评价范围确定为占地范围及占地范围外200m区域。评价范围见图1.5-1。

1.6 环境保护对象及敏感目标

本项目位于中宁县新堡镇团结路西侧。厂区周边主要为村庄、居民小区、工业企业。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》中关于环境敏感区的界定原则，本区域不属于环境敏感区。依据现场踏勘情况，项目评价范围内内无自然保护区、风景名胜区、水源保护区等环境敏感区，项目主要保护目标见表1.6-1，本项目保护目标分布情况见图1.5-1。

表 1.6-1 本项目所在区域环境保护目标一览表

类别	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 km
			X	Y					
环境空气、 环境风险	1	梁庄	105.6880035	37.471199	居民	500 人	二类区	SSW	0.022
	2	新堡	105.6959991	37.4779015	居民	400 人		NE	0.015
	3	周庄	105.7040024	37.4786987	居民	500 人		ENE	1.49
	4	耿湾	105.7149963	37.4609985	居民	400 人		ESE	2.68
	5	杨庄	105.7050018	37.4887009	居民	250 人		NE	2.26
	6	黄庄	105.7129974	37.4812012	师生	560 人		ENE	2.33
	7	赵庄	105.7030029	37.4864998	居民	920 人		NE	1.96
	8	蒋湾	105.7099991	37.4908981	师生	120 人		NE	2.73
	9	李庄	105.7170029	37.4710007	居民	800 人		E	2.51
	10	毛营	105.7160034	37.4863014	居民	160 人		ENE	2.83
	11	石山子	105.7060013	37.4534988	居民	1200 人		SE	2.66
	12	肖闸村	105.6740036	37.4734993	居民	450 人		W	1.30
	13	板桥	105.663002	37.4842987	居民	320 人		WNW	2.59
	14	老坟梁	105.6689987	37.4651985	居民	220 人		WSW	1.95
	15	新胜二队	105.6699982	37.4542999	居民	450 人		SW	2.66
	16	新建村	105.6620026	37.4566994	居民	520 人		SW	2.98
	17	白桥村	105.6610031	37.4785995	居民	400 人		WNW	2.52
	18	新胜村	105.6679993	37.4513016	居民	450 人		SW	3.04
	19	朱营	105.6699982	37.4863014	居民	500 人		NW	2.22
	20	新建一队	105.6620026	37.462101	居民	200 人		WSW	2.66
	21	殷家河湾	105.6819992	37.4953995	居民	400 人		NNW	2.56
	22	郭庄村	105.6669998	37.4906006	居民	100 人		NW	2.74
	23	黄庄	105.6829987	37.4934006	居民	800 人		NNW	2.32
	24	城关村	105.6689987	37.4950981	居民	200 人		NW	3.01
	25	石桥村	105.6790009	37.4920998	居民	1200 人		NNW	2.29
	26	洼路村	105.6959991	37.4942017	居民	200 人		NNE	2.44
	27	河湾	105.7160034	37.4926987	居民	100 人		NE	3.25

宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目环境影响报告书

	28	田营	105.697998	37.4901009	居民	200 人		NNE	2.07
	29	宋营	105.6959991	37.4841995	居民	220 人		NNE	1.40
	30	孙庄	105.6920013	37.4906998	居民	100 人		N	1.99
	31	黄花沟	105.6790009	37.4692993	居民	500 人		WSW	0.95
	32	董营	105.6849976	37.4883003	居民	100 人		N	1.73
	33	长桥	105.6920013	37.4766006	居民	100 人		NE	0.49
	34	聂庄	105.6910019	37.467701	居民	200 人		SSE	0.63
	35	刘营十三队	105.6869965	37.4617004	居民	200 人		S	1.27
	36	新营房	105.6869965	37.4645004	居民	200 人		S	0.96
	37	刘庄	105.6910019	37.4824982	居民	100 人		N	1.07
	38	张湾	105.6790009	37.4737015	居民	20 人		W	0.86
	39	张庄	105.685997	37.4812012	居民	120 人		NNW	0.94
	40	王庄	105.6809998	37.4791985	居民	260 人		NW	0.97
	41	黄花塘	105.6809998	37.4536018	居民	130 人		SSW	2.27
	42	南营房	105.6900024	37.4636002	居民	230 人		S	1.06
	43	创业村	105.6780014	37.4562988	居民	520 人		SSW	2.09
44	周湾	105.6969986	37.4673004	居民	400 人	SE	0.97		
声环境	1	新堡村	105.412216	37.283025	居民	500 人	2 类	N	0.015
	2	梁庄村	105.411876	37.281534	居民	400 人		W	0.022
地表水环境	黄河					II 类	W	6.4	
土壤环境	1	梁庄	105.6880035	37.471199	居民	500 人	建设用地	SSW	0.022
	2	新堡	105.6959991	37.4779015	居民	400 人		NE	0.015
	3	农田	105.411336	37.281956	农田	172 人	农用地	W	0.13
	厂区及周边土壤环境						建设用地/农用地	/	/

1.7 项目环境可行性分析

1.7.1 与产业政策的符合性分析

1.7.1.1 与《产业结构调整指导目录》（2021年修订）符合性分析

本项目硅芯圆棒及方硅芯主要用于中高端半导体芯片以及集成电路的制造。根据《产业结构调整指导目录》（2021年修订），本项目属于鼓励类中十八项“信息产业”第22条：“半导体、光电子器件、新型电子元器件（片式元器件、电力电子元器件、光电子器件、敏感元器件及传感器、新型机电元件、高频微波印制电路板、高速通信电路板、柔性电路板、高性能覆铜板等）等电子产品用材料”，因此，项目符合国家现行产业政策。

1.7.1.2 与《宁夏回族自治区能耗双控产业结构调整指导目录(试行)》符合性分析

为落实国家和自治区能耗双控目标要求、推动自治区尽早实现碳达峰、碳中和，2021年11月26日，宁夏回族自治区发展和改革委员会、宁夏回族自治区工业和信息化厅联合下发《自治区发展改革委工业和信息化厅关于印发<宁夏回族自治区能耗双控产业结构调整指导目录(试行)>的通知》(宁发改环资[2021]809号)。该《目录》中的管理措施分为禁止类、限制类和淘汰类三类。其中，禁止类是指不允许新增固定资产投资项目，列明时间的现有产能要按期限退出；限制类主要包括规模限制、产业环节、工艺及产品限制和能效水平限制；淘汰类主要是指淘汰落后生产工艺装备、落后产品。

根据对比，本项目不属于该《目录》中禁止类、限制类和淘汰类产业，属允许建设项目，符合《目录》要求。

1.7.1.3 与《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》符合性分析

根据《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》中提出：“推动沿黄一定范围内高耗水、高污染企业迁入合规园区，加快钢铁、煤电超低排放改造，开展煤炭、火电、钢铁、焦化、化工、有色等行业强制性清洁生产，强化工业炉窑和重点行业挥发性有机物综合治理，实行生态敏感脆弱区工业行业污染物特别排放限值要求。严禁在黄河干流及主要支流临岸一定范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区。开展黄河干支流入河排污口专项整治行动，加快构建覆盖所有排污口的在线监测系统，规范入河排污口设置审核。严格落实排污许可制度，沿黄所有固定排污源要依法按证排污。沿黄工业园区全

部建成污水集中处理设施并稳定达标排放，严控工业废水未经处理或未有效处理直接排入城镇污水处理系统，严厉打击向河湖、沙漠、湿地等偷排、直排行为。加强工业废弃物风险管控和历史遗留重金属污染区域治理，以危险废物为重点开展固体废物综合整治行动。加强生态环境风险防范，有效应对突发环境事件。健全环境信息强制性披露制度。”

项目不属于《宁夏回族自治区“两高”项目管理目录(2022)》中确定的“两高行业”，同时根据中宁县人民政府《关于宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目相关情况说明》：“中宁县已于 2022 年 6 月 1 日将《中宁县人民政府关于进一步调整优化中宁工业园区规划范围的请示》（中宁政发[2022]41 号）上报自治区人民政府，恳请将园区附近的宁夏隆基硅材料有限公司等 7 家企业和园区附近 7 块可利用空闲地块，纳入园区规划范围，目前，该请示已批转至自治区自然资源厅，待自然资源厅审批完成后，宁夏和光新材料有限公司所属区域将置换入园”。根据该请示文件，本项目所在区域将并入中宁工业园区。项目生产废水和生活污水经处理后作为排入中宁县污水管网，不外排，不设置入黄排污口。综上所述，项目建设符合《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》中的要求。

1.7.1.4 与《自治区党委办公厅 人民政府办公厅关于印发支持“六新”“六特”“六优”产业高质量发展有关财政政策措施的通知》及《自治区“六新”产业高质量发展科技支撑行动方案》符合性分析

根据《自治区党委办公厅 人民政府办公厅关于印发支持“六新”“六特”“六优”产业高质量发展有关财政政策措施的通知》中提出：“为深入贯彻落实自治区第十三次党代会精神,努力建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区,大力实施产业振兴战略,深入实施新型工业强区计划,扎实推动新型材料、清洁能源、装备制造、数字信息、现代化工、轻工纺织“六新”产业高质量发展,制定以下政策措施”。另根据《自治区“六新”产业高质量发展科技支撑行动方案》中提出的：“通过引进区内外先进技术成果，实施重大科技成果转化行动，实施一批经济效益显著、市场占有率高、核心竞争力强、大幅提升产业发展水平的科技成果转化项目。新型材料重点转化金属材料的绿色节能加工、无机非金属大宗固废的高值化利用、电子级化工新材料的产业化制备、高效电池材料的智能化生产、大尺寸高纯度电子信息材料产业化制备等技术”。

本项目生产的硅芯圆棒、方芯硅属于自治区鼓励的“六新”行业中的高纯度电子信息材料，项目产业技术成熟，符合《自治区党委办公厅 人民政府办公厅关于印发支持“六新”“六特”“六优”产业高质量发展有关财政政策措施的通知》及《自治区“六新”产业高质量发展科技支撑行动方案》中的要求。

1.7.1.5 土地政策符合性分析

项目位于中卫市中宁县新堡镇团结路西侧，在建设单位现有厂区内进行技术改造，不新增用地。用地性质为工业用地，不属于国土资源部和国家发改委制定的《限制用地项目目录（2012年本）》和《禁止用地项目目录（2012年本）》中。

同时根据中宁县人民政府《关于宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目相关情况说明》：“中宁县已于2022年6月1日将《中宁县人民政府关于进一步调整优化中宁工业园区规划范围的请示》（中宁政发[2022]41号）上报自治区人民政府，恳请将园区附近的宁夏隆基硅材料有限公司等7家企业和园区附近7块可利用空闲地块，纳入园区规划范围，目前，该请示已批转至自治区自然资源厅，待自然资源厅审批完成后，宁夏和光新材料有限公司所属区域将置换入园”。根据该请示文件，本项目所在区域将并入中宁工业园区，因此，项目选址符合相关土地政策。

1.7.2 与挥发性有机物治理相关要求符合性分析

1.7.2.1 与《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》符合性分析

本项目与《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》相关内容可行性分析见表1.7-1。

表 1.7-1 项目与《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》符合性分析

类别	相关政策内容	本项目拟采取的措施	符合性
源头和过程控制	<p>(十) 在涂装、印刷、粘合、工业清洗等含VOCs产品的使用过程中的VOCs污染防治技术措施包括：</p> <p>1. 鼓励使用通过环境标志产品认证的环保型涂料、油墨、胶粘剂和清洗剂；</p> <p>2. 根据涂装工艺的不同，鼓励使用水性涂料、高固份涂料、粉末涂料、紫外光固化（UV）涂料等环保型涂料；推广采用静电喷涂、淋涂、辊涂、浸涂等效率较高的涂装工艺；应尽量避免无VOCs净化、回收措施的露天喷涂作业；</p>	<p>项目粘胶工序使用A/B胶，其中A胶为环氧树脂，B胶为脂肪胺类固化剂，产生的有机废气收集后经二级活性炭串联装置+1根15m排气筒排放。</p>	符合

类别	相关政策内容	本项目拟采取的措施	符合性
	3.在印刷工艺中推广使用水性油墨，印铁制罐行业鼓励使用紫外光固化（UV）油墨，书刊印刷行业鼓励使用预涂膜技术； 4.鼓励在人造板、制鞋、皮革制品、包装材料等粘合过程中使用水基型、热熔型等环保型胶粘剂，在复合膜的生产中推广无溶剂复合及挤出复合技术； 5.淘汰以三氟三氯乙烷、甲基氯仿和四氯化碳为清洗剂或溶剂的生产工艺。清洗过程中产生的废溶剂宜密闭收集，有回收价值的废溶剂经处理后回用，其他废溶剂应妥善处置； 6.含 VOCs 产品的使用过程中，应采取废气收集措施，提高废气收集效率，减少废气的无组织排放与逸散，并对收集后的废气进行回收或处理后达标排放。		
末端治理与综合利用	（十五）对于含低浓度 VOCs 的废气，有回收价值时可采用吸附技术、吸收技术对有机溶剂回收后达标排放；不宜回收时，可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高级氧化技术等净化后达标排放。	项目有机废气收集后经二级活性炭串联装置+1根15m 排气筒排放。	符合

由表 1.7-1 可知，项目与《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》要求相符。

1.7.3 与其他相关规范要求符合性分析

1.7.3.1 与《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》相符性分析

国家发展改革委办公厅于 2021 年 8 月 16 日以“发改办产业【2021】635 号”发布了《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》，本项目符合性分析详见下表。

表 1.7-3 与《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》符合性分析

类别	规范内容	本项目情况	符合性
三、全面清理规范拟建工业项目	各有关地区要坚持从严控制，对已备案但尚未开工的拟建工业项目，要指导督促和协调帮助企业将项目调整转入合规工业园区内建设。对不符合产业政策、“三线一单”生态环境分区管控方案、规划环评以及能耗、水耗等有关要求的工业项目一律不得批准或备案。拟建工业项目清理规范工作于 2021 年 12 月底前全部用完成。“十四五”时期沿黄重点地区拟建的	本项目在现有厂区内进行技术改造，用地性质为工业用地；项目已取得中宁县工业和信息化局审批的《宁夏回族自治区企业投资项目备案证》。且根据中宁县人民政府《关于宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目相关情况说明》：“中宁县已于 2022 年 6 月 1 日将《中宁县人民政府关于进一步调整优化中	符合

	工业项目，一律按要求进入合规工业园区。	宁工业园区规划范围的请示》（中宁政发[2022]41号）上报自治区人民政府，恳请将园区附近的宁夏隆基硅材料有限公司等7家企业和园区附近7块可利用空闲地块，纳入园区规划范围，目前，该请示已批转至自治区自然资源厅，待自然资源厅审批完成后，宁夏和光新材料有限公司所属区域将置换入园”。根据该请示文件，项目所在区域将并入中宁工业园区，本项目选址符合相关土地政策。	
四、严控新上高污染、高耗水、高耗能项目	各有关地区对现有已备案但尚未开工的拟建高污染、高耗水、高耗能项目的界定，按照生态环境部、水利部、国家发展改革委相关规定执行)要一律重新进行评估，确有必要建设且符合相关行业要求的方可继续推进。清理规范工作于2021年12月底前全部完成。“十四五”时期沿黄重点地区新建高污染、高耗水、高耗能项目，一律按本通知要求执行。	本项目不属于《宁夏回族自治区能耗双控产业结构调整指导目录(试行)》中禁止类、限制类和淘汰类产业。	符合
七、稳妥推进园区外工业项目入园	各有关地区要对合规工业园区外存在重大安全隐患、曾发生重大突发环境事件的已建成工业项目注意建立档案，逐个进行梳理评估。对经评估需要实施搬迁入园的项目，按照“成熟一个、搬迁一个”的要求，逐一制定搬迁入园工作计划和实施细则，明确时间表和责任人，抓好项目搬迁入园工作。对其他建成工业项目，要加强监督，防范安全、环境风险，鼓励有条件的企业搬迁入园。	根据调查及建设单位提供资料，现有工程未曾发生重大突发环境事件。企业目前还未编制突发环境事件应急预案并备案，本次评价要求技改完成后编制应急预案并备案。	符合

1.7.3.2 与《关于建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区的实施意见》相符性分析

中共宁夏回族自治区委员会于2020年7月28日以“宁党发〔2020〕17号”印发《关于建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区的实施意见》，意见中“三重点任务……10.全面治理水体污染”中指出：加强工业废水治理，……清理整顿黄河沿岸线内列入负面清单的产业和项目，推动沿黄1公里范围内高耗水、高污染企业迁入合规园区，严禁在黄河干流及主要支流岸1公里范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区。全面取缔工业直排口、非法入黄排污口。

本项目在宁夏中宁县新堡镇团结路西侧宁夏和光新材料有限公司现有厂区

内进行技术改造，厂址西距黄河最近距离 6.4km，不在沿黄 1 公里范围内。根据“三线一单”分析结果，本项目符合《中卫市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》中卫市环境管控单元生态环境准入清单要求，不属于《宁夏回族自治区能耗双控产业结构调整指导目录(试行)》中禁止类、限制类和淘汰类产业；生产及生活废水经厂内预处理后通过市政管网排入中宁县第三污水处理厂处理，不直接排入地表水体。因此，本项目符合《关于建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区的实施意见》中相关要求。

1.7.4 与相关规划符合性分析

1.7.4.1 与《中卫市制造业高质量发展“十四五”规划》符合性

2022 年 4 月 24 日，中卫市人民政府办公室印发《中卫市制造业高质量发展“十四五”规划》（卫政办发〔2022〕38 号），对，促进制造业转型升级和高质量发展、助推全市经济发展提质增效提出具体要求，主要包括：

一、调整优化结构，推动产业集群发展，（一）推进新材料产业规模化发展。……依托自治区努力打造中国“新硅都”发展目标，围绕进一步完善新能源产业链条，以方芯硅、半导体芯片、太阳能电池等重点发展方向，鼓励宁夏隆基硅等企业，进一步扩大大尺寸铸锭、拉晶、切片、高效太阳能电池等主导产品规模，积极引进乐宁、宏芯等一批云制造企业相继落地中卫，实现晶体新材料扩规增效。

八、深化区域合作，开展精准招商引资，（二）加大区域产能开放合作。……发挥蛋氨酸、单晶硅、绿色食品等优势产品的品质和规模，提高产品市场知名度和竞争力，面向丝绸之路沿线国家构建信息流、物流、资金流有效互通的对外开放格局。

本项目属于技术改造项目，属于重点发展对象，项目购买宁夏隆基硅材料有限公司现有硅芯圆棒生产线进行技术改造，通过提升装备水平等，扩大硅芯圆棒生产规模，并新增方硅芯产品，符合《中卫市制造业高质量发展“十四五”规划》的相关要求。

1.7.4.2 与《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

2021 年 9 月 24 日，宁夏回族自治区人民政府办公厅印发《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》（宁政办发〔2021〕59 号），本项目与其符合性分析见表 1.7-4。

表 1.7-4 与《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

规划相关内容（摘录）	本项目情况	符合性
五、加强协同治理，改善环境空气质量 （三）协同开展细颗粒物和臭氧控制 推进氮氧化物和挥发性有机物“双减”结合污染物排放量及环境空气质量达标情况，优化调整大气污染防治重点区域范围。动态更新重点区域精细化污染源排放清单，明确区域臭氧生成潜能大的关键挥发性有机物物种，确定挥发性有机物和氮氧化物的减排比例，推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排。制定区域重点污染物控制目标，强化源头削减、过程控制、末端治理等全过程管控，持续减少挥发性有机物和氮氧化物排放量。	粘棒过程产生的非甲烷总烃设集气罩+二级活性炭串联吸附装置，处理后废气经过15m高排气筒排放；酸性废气产生的氮氧化物经抽风系统送至酸性废气洗涤塔净化，废气最终经过1根15m高排气筒排放，经处理后的氮氧化物和挥发性有机物废气均可达标排放。	符合

1.7.5 “三线一单符合性”分析

根据《中卫市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（卫政发〔2021〕31号），本项目与中卫市的“三线一单”生态环境分区管控的符合性分析如下：

1.7.5.1 生态保护红线及生态分区管控

中卫市生态保护红线是衔接落实《宁夏回族自治区生态保护红线》（宁政发〔2018〕23号），全市生态空间总面积5284.56km²。本项目位于中宁县新堡镇团结路西侧，不在生态保护红线范围内，与中卫市生态保护红线的位置关系见图1.7-1。

因此，本项目建设与中卫市生态保护红线相协调。

1.7.5.2 环境质量底线及分区管控

（1）水环境质量底线及分区管控

本项目所在区域地表水体为黄河，根据《中卫市“三线一单”编制文本》中表3-1中卫市水环境质量底线目标：黄河干流下沿河断面目标2025年为Ⅱ类、2035年为Ⅱ类。根据《2021年宁夏生态环境质量报告》中黄河干流（中卫下河沿）断面的水质结论，其各项水质监测指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准限值。

本项目位于水环境一般管控区，具体见图1.7-2。管控要求为：对于水环境优先保护区、重点管控区以外，现状水质达标的控制断面所对应的一般管控区，应落实《中华人民共和国水污染防治法》等相关法律法规的总体要求，加强水资源节约和保护，积极推动水生态修复治理，持续深入推进水污染防治，改善水环境质量。

本项目生产废水和生活污水经处理后作为排入中宁县污水管网，不外排。因

此，满足水环境分区管控要求。

(2) 大气环境质量底线及分区管控

根据《2021年宁夏生态环境质量状况》中中卫市的环境空气质量数据和结论，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}的年均浓度及CO、O₃的相应百分位数24h平均或8h平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级浓度限值，所在区域为达标区；

区域内TSP、NO_x、氟化物的1h平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准限值；硫酸雾的1h平均质量浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃满足1h平均质量浓度满足河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中二级标准要求。在严格采取本次评价所提废气治理措施的前提下，不会改变区域大气环境质量达标现状，满足大气环境质量底线要求。

本项目位于大气环境重点管控区中的大气环境受体敏感重点管控区内，具体见图1.7-3。管控要求为：严格落实建筑工地“六个100%”防控措施，实行清单动态更新管理，持续加强施工扬尘管控水平。进一步提高机械化清扫率，从严从细规范渣土车管理，继续在全市推广“以克论净”。持续推进国土绿化，提高城市绿地面积和绿化率，基本消除建成区裸露空地。加大餐饮业油烟污染整治力度，餐饮经营场所全部安装油烟净化设施，设施正常使用率不低于95%，鼓励规模以上餐饮企业试点安装油烟在线监控装置。加快推进热电联产、余热利用、集中供热工程建设，结合老旧小区改造，扩大清洁取暖范围，禁止露天焚烧产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质或将其用作燃料。加快城市轨道交通、公交专用道、快速公交系统（BRT）等公共交通建设，完善新能源汽车配套设施，不断提高新能源汽车保有量，合理控制燃油机动车使用强度。

本项目位于大气环境质量达标区，已采取严格措施控制新增大气污染物排放量。原料采用封闭库储存，严格控制无组织排放。施工期严格落实建筑工地“六个100%”防控措施，持续加强施工扬尘管控水平。

因此，本项目满足大气环境分区管控要求。

(3) 土壤污染风险防控底线及分区管控

本项目位于土壤环境一般管控区内，具体见图1.7-4。管控要求：在编制国土空间规划等相关规划时，应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。

禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响评价的内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

本项目已设置土壤环境影响评价章节，不属于土壤环境污染重点监管单位，已按国家有关标准和规范要求，设计、建成和安装有关防腐蚀、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。因此满足土壤污染风险防控底线及分区管控要求。

综上所述，本项目满足环境质量底线及分区管控要求。

1.7.5.3 资源利用上线及分区管控

(1) 能源（煤炭）资源利用上线及分区管控

本项目不涉及高污染燃料禁燃区，不新增煤炭消费总量。

(2) 水资源利用上线及分区管控

本项目位于水资源利用上线重点管控区内，管控要求为：坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，落实《宁夏回族自治区关于实施最严格水资源管理制度的意见》，建立水资源刚性约束制度，落实水资源开发利用控制、用水效率控制和水功能区限制纳污控制“三条红线”管控。严格准入条件，按照地区取水总量限值审核新、改、扩建项目，取水总量不得超过地区水资源取用上限或承载能力。深挖工业节水潜力。以中卫工业园区为重点，大力实施节水改造，推进统一供水、分质供水、废水集中处理回用。推进化工、冶金、建材等产业节水增效，大力推广高效冷却、洗涤、循环用水、废污水再生利用、高耗水生产工艺替代等节水工艺和技术。发挥水资源税税收杠杆调节作用，促进高耗水企业加强废水深度处理和达标再利用。严格管控高耗水产业发展，倒逼高耗水项目和产业有序退出。

本项目不属于高耗水项目，生产废水经处理后部分回用，节约水资源。因此，符合水资源利用上线及分区管控要求。

(3) 土地资源利用上线及分区管控

中卫市暂无土地资源利用重点管控区。

1.7.5.4 环境准入负面清单

对照中卫市环境管控单元分布图，本项目位于中宁县鸣沙镇-宁安镇重点管控

单元内，具体位置关系见图1.7-5。

本次评价中根据《中卫市生态环境准入清单》中中宁县宁安镇-新堡镇重点管控单元（ZH64052120005）的管控要求，分析本项目与其管控单元生态环境准入清单符合性，具体见表1.7-5和表1.7-6。

表 1.7-5 中卫市生态环境总体准入清单

管控维度		管控要求	本项目情况	符合性	
A1 空间布局约束	A1.1 禁止开发建设活动的要求	严禁在黄河干流及主要支流临岸 1 公里范围内新建“两高一资”项目及 相关产业园区	本项目距离黄河干流临岸约 6.4km	符合	
		黄河沿线两岸 3 公里范围内不再新建养殖场	/	/	
		所有工业企业原则上一律入园，工业园区及产业集聚区外不再建设工业项目	本项目位原宁夏隆基硅材料有限公司现有厂区内，属于技术改造，通过升级生产装置被动增产，并进行产业链延伸。	符合	
		城市建成区内，禁止新建、扩建产生异味的生物发酵项目	/	/	
		“十四五”期间不再新增燃煤自备电厂	/	/	
	A1.2 限制开发建设活动的要求	禁止在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业	本项目位建设地为工业用地	/	
		严控“两高”行业和产能过剩行业用地、用电等，坚决杜绝“两高”行业低水平重复建设，对不符合国家产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评、产能置换、煤炭消费减量替代、污染物排放区域削减等要求及未落实能耗指标的“两高”项目坚决停批	项目不属于“两高”行业和产能过剩行业用地、用电等，符合国家产业规划、产业政策、“三线一单”	符合	
		对严重影响优先区域土壤环境质量的工矿企业，要予以限期治理，未达到治理要求，由县级以上人民政府依法责令停业或关闭，监督企业对其造成的土壤污染进行修复治理	/	/	
		A1.3 不符合空间布局要求活动的退出要求	严格管控自然保护地范围内非生态活动，稳妥推进核心区内居民、耕地、矿权有序退出	/	/
			畜禽养殖禁养区内规模养殖场（小区）在合理补偿的基础上，依法依规进行关闭或搬迁	/	/
A2 污染物排放管控	A2.1 允许排放量要求	产业集聚区内全面淘汰 20 蒸吨/小时以下燃煤锅炉，集中供热中心 15 公里范围内 35 蒸吨/小时及以下分散燃煤锅炉逐步淘汰	本项目不涉及燃煤锅炉	符合	
		化学需氧量、氨氮、氮氧化物和挥发性有机物排放总量完成自治区下达任务	/	/	
		严格涉 VOCs 排放的工业企业准入，新建项目实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代	本项目为技改项目，要求项目新增 VOCs 排放量进行等量替代	符合	
		新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目，必须遵循重金属污染物排	不属于涉重金属重点行业建设	符合	

宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目环境影响报告书

		放“减量置换”或“等量替换”原则	项目	
		到 2025 年，中卫市畜禽养殖废物综合利用率达到 95%，规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%	/	/
A2.2 现有源提升改造要求		30 万千瓦及以上火电企业全部实现超低排放，其他火电企业（含自备电厂）以及钢铁、水泥、焦化等重点行业全部达到特别排放限值要求。2024 年底前，烧结、炼铁、炼钢轧钢、自备电厂等有组织排放污染物实行超低排放限值	/	/
A3 环境风险防控	A3.1 联防联控要求	健全市生态环境局与公安、交通、应急、气象、水务等部门联动机制，细化落实各相关部门之间联防联控责任与任务分工，联合开展突发环境污染事件处置应急演练，提高联控实战能力	/	
		完善企业突发环境事件风险评估制度，推进突发环境事件风险分类分级管理，严格重大突发环境事件风险企业监管	本项目已提出按规定落实环境风险预警和防范措施	符合
	A3.2 企业环境风险防控要求	1.产业园区内固体废物和危险废物必须严格按照国家相关管理规定及规范进行安全处置。鼓励有条件的园区建设相配套的固体废物特别是危险废物处置场所，避免大量危险废物跨地区转移带来的环境风险。 2.针对产业园区内潜在的安全、环境风险源，应制订《突发安全生产应急预案》、《突发环境事件应急预案》，组织定期演练，预防安全、环境污染事件的发生。	本项目产生的固废严格按照国家相关管理规定及规范进行综合利用或安全处置。 已提出按规定编制突发环境事件应急预案并完成备案	符合
A4 资源利用效率要求	A4.1 能源利用总量及效率要求	全面贯彻落实国家和自治区下达煤炭消费总量目标，严格控制耗煤行业煤炭新增量，新增产能必须符合国内先进能效标准	本项目无煤炭消耗	符合
		新建、改建、扩建耗煤项目（除煤化工、火电外）一律实施煤炭等量置换，重点控制区及环境质量不达标地区实行减量置换		
	A4.2 水资源利用总量及效率要求	建立水资源刚性约束制度，严格准入条件，按照地区取水总量限值审核新、改、扩建项目，取水总量不得超过地区水资源取用上限或承载能力	本项目生产废水经处理后作为再生水利用，节约水资源	符合

由上表可知，本项目符合中卫市生态环境总体准入要求。

表 1.7-6 中卫市环境管控单元生态环境准入清单

管控单元名称	管控要求		符合性分析
ZH64052120005 中宁县宁安镇-新堡镇重点管控单元	空间布局约束	1.严格限制建材、水泥等行业新建项目。 2.对区域内建材、水泥行业“散乱污”企业根据实际情况采取关停或搬迁入园措施。	项目不属于建材、水泥等行业
	污染物排放管控	1.新建、改建、扩建水泥、建材等行业项目应实施主要大气污染物倍量替代。 2.加快城市建成区及周边区域污水收集管网的建设，防止生活污水未经处理直排入地表水体。	项目不属于建材、水泥等行业；本项目生活污水经现有化粪池处理后排入中宁县第三污水处理厂处理
	环境风险防控	单元内废水产生量较大的企业应配套有效措施，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故造成废水直排污染地表水体。	项目生产废水经污水处理站处理后排入中宁县第三污水处理厂，厂区设施事故水池，防止事故状态下事故废水污染地表水
	资源开发效率	高污染燃料禁燃区内任何单位不得新建、扩建高污染燃料燃用设施，逐步取消禁燃区内的高污染燃料销售网点。	项目不新建、扩建高污染燃料燃用设施

由上表可知，本项目符合中卫市重点管控单元中的中宁县宁安镇-新堡镇重点管控单元生态环境准入清单的管控要求。

综上所述，本项目符合中卫市的“三线一单”生态环境分区管控的相关要求。

2 现有工程概况

2.1 企业基本情况

宁夏和光新材料有限公司成立于 2022 年 7 月，注册资金 8000 万元，2022 年 8 月收购中宁县宁夏隆基硅材料有限公司部分地块，以及地上附着物，包括房屋建筑物、硅芯圆棒生产设施、电子设备等（“资产转让协议”详见附件）。

厂区占地 42.93 亩（28621.8m²），中心地理坐标为东经 105°41'21.23"，北纬 37°28'23.95"。现有员工 20 人。

2.2 现有工程概况

（1）环评情况

宁夏和光新材料有限公司收购的生产厂房、设施及辅助设施属于“宁夏隆基硅材料有限公司扩建 1800t/a 单晶硅项目”建设内容，该项目主要包括 3 座单晶车间、循环水系统、纯水房、原料仓库、辅料仓库、氩气储罐等以及宿舍楼等辅助设施。单个单晶车间生产能力为 600t/a，3 座单晶车间总年产硅芯圆棒能力为 1800t/a。

宁夏和光新材料有限公司主要收购其中 2 座单晶车间，以及循环水系统、纯水房、原料仓库、辅料仓库、氩气储罐等以及宿舍楼等辅助设施，2 座单晶车间生产产能为 1200t/a。剩余 1 座单晶车间及相关辅助设施由宁夏中晶半导体材料有限公司收购。

现有工程建设规模、运行情况以及产品方案具体见表 2.2-1。

表 2.2-1 企业现有工程建设规模、运行情况及产品方案一览表

项目名称	主要建设内容	运行时数 (h/a)	实际产能	运行情况
扩建 1800t/a 单晶硅项目	本项目仅包含其中 2 座单晶一车间及单晶二车间（该项目建设 3 座单晶炉车间）	7920 (24h/d)	硅芯圆棒 1200t/a	生产设施正常运行

（2）现有工程排污许可执行情况

现有工程原排污许可由宁夏隆基硅材料有限公司进行申请（排污许可编号：宁[中宁]环排证[2018]03 号），有效期 2018 年 2 月 6 日至 2021 年 2 月 5 日。目前宁夏和光新材料有限公司未对现有工程重新进行总量申请与排污确权。

(3) 应急预案编制及备案情况

现有工程未编制应急预案。

2.2.1 扩建 1800t/a 单晶硅生产线项目概况

现有项目主要产品为硅芯圆棒，工艺流程及产污环节见图 2.2-1，项目组成情况见表 2.2-2。

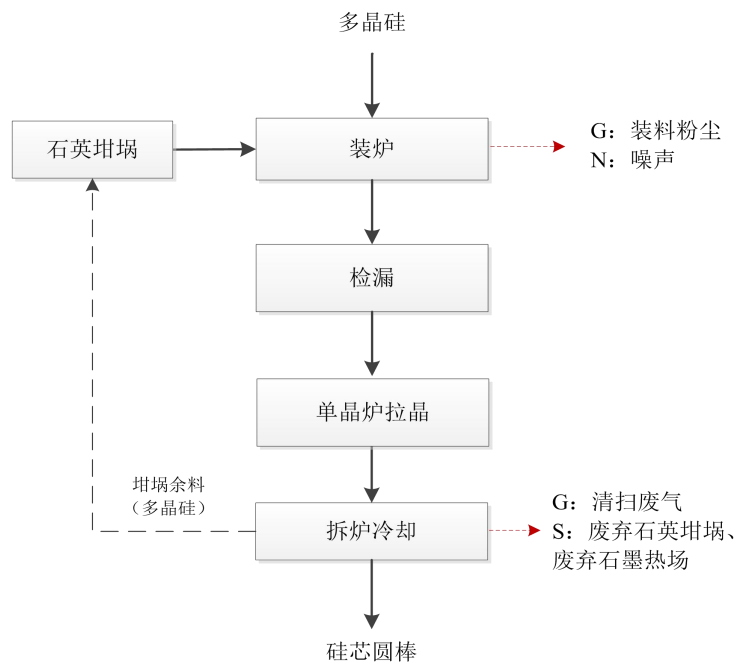


图 2.2-1 现有工程工艺流程及产污环节图

表 2.2-2 现有工程组成一览表

分类	项目组成	主要建设内容	备注
主体工程	单晶炉车间	2 座单晶硅生产车间	已建成
辅助工程	配电室	设有 1 间配电室用于厂区生产设施	已建成
	循环水系统	单晶二车间右侧南北 2 座地上动力水池，均设置 8 座冷却水塔，容积均为 400m ³	已建成
	纯水房	单晶一车间右侧 2 座纯水房，纯水制备能力 30t/h	已建成
储运工程	原料仓库	1 座，占地面积 976.91m ² ，单层轻钢结构	已建成
	辅料仓库	1 座，占地面积 2875.91m ² ，单层轻钢结构	已建成
	氩气储罐	液氩储罐 5 个，氩气纯度>99.999%。同时设置一套液氩汽化装置	已建成
办公生活区		设有 2 座宿舍楼和 1 座浴室	依托
公用工程	供水	由市政管网提供	已建成
	排水	生活污水由化粪池处理后进入中宁县第三污水处理厂处理。 生产废水主要为纯水制备废水、循环冷却水废水，为清净下水，直接排入市政污水管网，进入中宁县第三污水处理厂处理。	已建成
	供暖	生产区供暖采用空调和热源泵，水源热泵利用循环水作为供热源，生活区生活区供暖为中宁县新堡供热站集中供暖	已建成
	供电	由附近变电站引入	已建成
环保工程	废气	单晶炉清炉废气清炉废气经全密闭集气罩收集后，2 座车间各配套 2 套“布袋除尘器+2m 高排气筒”，共 4 套	已建成
	废水	生活污水经化粪池处理后，排入中宁县第三污水处理厂	已建成
	噪声	项目主要噪声为运行过程中产生的机械噪声，主要采取消声、减振、厂房隔声等措施减少噪声对周围环境影响	已建成
	固体废物	生活垃圾经厂内垃圾桶收集后交由园区环卫部门统一处置；废石英坩埚、废石墨件等暂存 1 座原辅料库；废机油由设备维修方带走处理，不在厂区储存	已建成

2.3 现有工程环保手续履行和环保设施运行情况

2.3.1 环保手续履行情况

宁夏回族自治区环境保护厅于 2010 年 2 月 23 日以“宁环表[2010]11 号”文件(见附件)批复了《宁夏隆基硅材料有限公司扩建 1800t/a 单晶硅项目环境影响报告表》，并于 2013 年 2 月 22 日以“宁环验[2013]6 号”文件（见附件）批复了《宁夏隆基硅材料有限公司扩建 1800t/a 单晶硅项目竣工环境保护验收监测报告表》，扩建 1800t/a 单晶硅生产线通过竣工环境保护验收。验收内容与环评建设内容一致。

现有工程环评及验收执行情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 企业现有工程环评及验收执行情况一览表

序号	项目名称	环评批复情况	验收情况
1	扩建 1800t/a 单晶硅项目	宁环表[2010]11 号	宁环验[2013]6 号

2.3.2 现有环保设施配置概况

2.3.2.1 企业环保管理机构和管理制度

(1)企业环保管理机构和管理制度

为了贯彻执行公司“实施综合治污，推进清洁生产，打造绿色清泉，构建和谐环境”的环境方针，达到“固废 100%合法处理，废水 100%达标排放，重特大环境事故为 0”的环境目标，企业已于 2013 年制定公司环保管理制度。该制度主要包括总则、各级人员职责、废水的管理、固体废物管理、巡查制度、环保教育、责罚、奖励制度等章节，对各级责任进行分工细化，建立各种管理制度，严格控制污染事件的发生。环保管理机构包括总经理、副总经理、安环部、环保主管、办公室、车间主任及其他操作人员组成。

厂区所有建、构筑物之间或与其它场所之间留有足够的防火距离；厂区道路人、货流分开，满足消防通道和人员疏散要求。

厂区内的厂房、储罐、库房及其入口处设置了各种安全标志；在生产现场配备了各种安全防护用具；《关键装置、重点部位安全管理制度》、《危险化学品管理制度》等制度。

2.3.2.2 公司环保设施

现有环保设施运行情况具体见表 2.3-2。

表 2.3-2 企业现有环保设施运行情况一览表

生产系统及产能	污染源	污染物	现状治理措施	处理规模	数量	建设时间	运行状况	排放去向	
一		废气							
扩建 1800t/a 单晶硅	单晶一 车间	单晶炉清炉废气	颗粒物	布袋除尘器	单台风量 2000m ³ /h	1 台	2012 年 2 月	正常运 行	2 根 2m高排气 筒
	单晶二 车间	单晶炉清炉废气	颗粒物	布袋除尘器	单台风量 2000m ³ /h	1 台	2012 年 2 月	正常运 行	2 根 2m高排气 筒
二		废水							
扩建 1800t/a 单晶硅	生活污 水	化粪池 8 座，宿舍楼 2 座（单座有效容积 20m ³ ），生产区 6 座（单座有效容积 8m ³ ）							
三		固体废物							
扩建 1800t/a 单晶硅	生活垃 圾	生活垃圾桶若干							
	一般工 业固废	依托宁夏隆基硅材料有限公司固体废物暂存间 1 间，建筑面积 100m ²							
	废机油	废机油由设备维修方带走处理，不在厂区储存							

2.4 现有工程污染物排放情况

2.4.1 废气

现有工程排放废气主要包括单晶炉清炉废气。现有工程废气治理措施情况详见表 2.4-1。

表 2.4-1 现有工程废气治理措施及排气筒设置情况

车间	污染源	污染物	现状治理措施	排放去向
单晶一车间	单晶炉清炉废气	颗粒物	2 台布袋除尘器	2 根 2m 高排气筒 (DA001、DA002)
单晶二车间	单晶炉清炉废气	颗粒物	2 台布袋除尘器	2 根 2m 高排气筒 (DA003、DA004)

(1) 有组织废气

现有工程于 2021 年 6 月~2022 年 8 月处于停运状态，无法进行例行监测。因此，本次评价对现有单晶炉清炉废气排放情况采用宁夏智诚安环技术咨询有限公司出具的《环境检测报告》（宁智污检字[2020]第 514 号）、《宁夏隆基硅材料有限公司一厂、二厂污染源检测报告》（宁智污检字[2021]第 065 号）进行达标排放分析，监测单位为宁夏智诚安环技术咨询有限公司。因监测报告只出具其中 1 根排气筒监测数据，且现有工程 4 根单晶炉清炉废气产生源强一致，因此其余 3 根单晶炉清炉废气源强类比例行监测中的检测数据。

现有工程有组织废气排放情况见表 2.4-2。

表 2.4-2 有组织排放废气监测结果分析表

监测点位	监测因子	监测项目	监测结果（检测日期：2020.1.8）			标准限值	达标情况
			第一次	第二次	第三次		
除尘器排气筒 1#	颗粒物	标干流量 (m ³ /h)	19654	18384	18613	/	/
		实测浓度 (mg/m ³)	4.17	2.78	5.21	120	达标
		排放速率 (kg/h)	0.0819	0.051	0.0969	3.5	达标

由表 2.4-2 可知，现有单晶炉清炉废气经现有废气治理措施处理后，废气中污染物颗粒物有组织排放均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准要求。

(2) 无组织废气

本项目位于宁夏隆基硅材料有限公司厂区内，现有项目厂界无组织废气污染物达标排放情况采用宁夏智诚安环技术咨询有限公司于 2021 年 5 月 8 日出具的《宁

夏隆基硅材料有限公司一厂、二厂污染源检测报告》（宁智污检字[2021]第 065 号）中数据进行达标分析，厂界无组织废气污染物达标排放情况见表 2.4-3。

表 2.4-3 现有工程无组织废气检测结果分析表 单位：mg/m³

检测项目	检测日期	检测频次	检测结果				最大检测浓度值	标准限值	达标情况
			1#	2#	3#	4#			
颗粒物	2021.4.28	第一次	0.267	0.583	0.567	0.583	0.617	1.0	达标
		第二次	0.283	0.550	0.583	0.617			达标
		第三次	0.267	0.567	0.567	0.567			达标
		第四次	0.283	0.550	0.533	0.583			达标

检测结果表明：厂界无组织颗粒物排放均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中新建污染源大气排放浓度标准限值要求。

2.4.2 废水

现有废水主要包括生产废水和生活污水等。

现有生活污水产生量 528m³/a，经化粪池处理后进入中宁县第三污水处理厂处理。

生产废水主要为纯水制备废水 260m³/a、循环冷却水废水 1080m³/a，为清净下水，直接排入市政污水管网，进入中宁县第三污水处理厂处理。

表 2.4-4 化粪池排口废水检测结果统计表 单位：mg/m³

序号	检测项目	单位	检测结果	标准限值	达标情况
1	pH	无量纲	7.80~7.84	6.5~9.0	达标
2	SS	mg/L	28	400	达标
3	COD	mg/L	85	500	达标
4	BOD ₅	mg/L	37	350	达标
5	氨氮	mg/L	7.43	45	达标
6	阴离子表面活性剂	mg/L	1.19	20	达标
7	氟化物	mg/L	2.31	20	达标

由表 2.4-4 现有工程生活污水经化粪池处理后，污染物出口污染物排放浓度均可以满足《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中电子专用材料类间接排放标准，以及中宁县第三污水处理厂处理接管标准要求，可以达标排放。

2.4.3 噪声

根据《宁夏隆基硅材料有限公司一厂、二厂污染源检测报告》（宁智污检字[2021]第 065 号），厂区噪声监测结果见下表。

表 2.4-7 厂界噪声排放情况一览表

监测点位	2021.4.28	
	昼间	夜间
厂界东侧	53	43
厂界南侧	54	44
厂界西侧	53	44
厂界北侧	53	44
标准值	60	50

由监测结果可得，厂界噪声监测点昼间最大值为 54dB(A)，夜间最大值为 44dB(A)，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类昼、夜间标准限值。

2.4.4 固体废物

根据建设单位提供的资料，现有工程固体废物主要为一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾，产生量及处理处置情况见表 2.4-8。

表 2.4-8 现有工程固体废物处理处置措施

序号	属性	产污环节	固废名称	固废代码	产生量 (t/a)	厂内暂存设施	治理措施
1	一般工业固体废物	冷却拆炉	废石英坩埚	900-999-99	700	依托宁夏隆基硅材料有限公司一般固废暂存间（建筑面积 100m ² ）	定期外售综合利用
2			废锅底料	900-999-99	82		尾料清洗工段清洗处理后，作为原料回用于硅芯圆棒生产
3		硅芯圆棒切断工序	头尾料	900-999-99	12		定期外售综合利用
4		原料拆封	废包装材料	292-001-06/ 223-001-07	3		由生产厂家回收处理
5		布袋除尘器	收尘灰	900-999-66	5		
6		纯水制备系统	废 RO 膜、废树脂	900-999-99	2.0t/2a		
7	危险固体废物	设备检维修	废机油		1.5	废机油由设备维修方带走处理，不在厂区储存	
8	生活垃圾	职工生活、办公	生活垃圾		15	集中收集	统一由中宁县环卫部门清运处理

2.4.5 现有工程总量控制

按照《关于印发〈宁夏回族自治区“十四五”主要污染物减排综合工作方案〉的通知》（宁生态环保办[2021]14 号），结合污染物排放情况，现有工程大气污染物总量控制因子为：颗粒物，水污染物总量控制因子为：COD、氨氮。

目前宁夏和光新材料有限公司未对现有工程进行总量申请与排污确权。现有工程污染物总量与实际排放情况见下表。

表 2.4-9 现有工程总量控制一览表 单位：t/a

种类	污染物名称	排污确权排污权核定量	满负荷排放总量 (t/a)
大气污染物总量控制因子	颗粒物	/	0.6
	氮氧化物	/	/
水污染物总量控制因子	COD	/	0.045
	氨氮	/	0.0039

备注：满负荷排放总量为本次核算数据，核算数据废水依据《宁夏隆基硅材料有限公司一厂、二厂污染源检测报告》（宁智污检字[2021]第 065 号）、废气依据《环境检测报告》（宁智污检字[2020]第 514 号）。

2.5 现有工程存在的环境问题

根据现场勘查及竣工环境保护验收意见，现有工程在建设过程中落实了环保“三同时”制度，做到环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行，落实了环评及其批复文件要求，生产运行工况稳定，环保设施运行正常，验收监测期间，各项污染物能够达标排放。

(1) 存在的环境问题

- ① 现有工程未申请排污许可证，不满足《排污许可管理条例》相关要求；
- ② 现有单晶一车间 2 根单晶炉清炉废气排气筒(DA001、DA002) 和单晶二车间 2 根单晶炉清炉废气排气筒(DA003、DA004) 排放高度约离地 2m，不足 15m；
- ③ 现有排污口提示及警示等环保标识不规范，不满足《环境保护图形标志 排放口（源）》和《排污口规范化整治要求（试行）》等技术要求；
- ④ 未按要求进行污染源自行监测；
- ⑤ 未按要求设置初期雨水池及事故水池；
- ⑥ 厂区废机油由设备维修方带走处理，未建设危险废物暂存间；
- ⑦ 厂区未编制应急预案。

(2) 拟采取的整改措施

- ① 本项目环评批复后，建设单位需尽快按照《排污许可管理条例》（国令第 736 号）要求，需对排污许可证进行重新申请；
- ② 现有单晶一车间单晶炉清炉废气排气筒(DA001、DA002) 和单晶二车间单晶炉清炉废气排气筒(DA003、DA004) 高度加高至 15m。技改项目建设完成后建议企业项目更换单晶一车间、二车间单晶炉清炉废气布袋除尘器滤袋。
- ③ 按《环境保护图形标志排放口（源）》和《排污口规范化整治要求（试行）》等技术要求进排污口规范化建设，具体要求详见“11.4 排污口规范化管理”章节；
- ④ 本次技改项目建设完成后，要求建设单位按照排污单位自行监测《排污单

位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)以及《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ1031-2020)等相关要求进行自行监测；

⑤本次技改项目要求建设初期雨水池及事故水池；

⑥建设 1 座危险废物暂存间用于暂存厂区危险废物，危废暂存间应满足基础防渗采用 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；

⑦本技改项目完成建设后，应尽快完成应急预案编制。

3 项目概况

3.1 项目名称、地点和建设性质

项目名称：宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目

建设性质：技术改造

建设单位：宁夏和光新材料有限公司

建设地点：宁夏和光新材料有限公司购买宁夏隆基硅材料有限公司部分厂地及现有硅芯圆棒生产线，建设年产 5500 吨硅芯圆棒和 264 万只硅芯生产线，厂址中心地理坐标为：东经 105°41'21.23"，北纬 37°28'23.95"。项目厂址东侧为宁夏隆基硅材料有限公司，南侧为堡七路，西侧为无名路，隔路 22m 为梁庄村。北侧 15m 新堡村。

本项目所在区域位置见图 3.1-1，外环境关系图见图 3.1-2。

行业类别：C3985 电子专用材料制造

项目投资：17000 万元

3.2 技术改造方案

3.2.1 技术改造方案

本项目主要对单晶一车间、单晶二车间内现有 160 台单晶炉进行改造升级，新增 60 台方硅芯切割机、3 条硅芯清洗线、2 条硅料清洗线等生产设施，实现现有 1200 吨硅芯圆棒产能升级为年产 5500 吨硅芯圆棒及年产 264 万支方硅芯产能的目标。本次技术改造方案具体见表 3.2.1-1。

表 3.2-1 本项目技术改造方案

类别	现有工程		本次改造方案		技改前后变化情况
			技改方向	具体技改内容	
生产产品	年产硅芯圆棒 1200t/a		年产硅芯圆棒 1200t/a 新增至 5500t/a; 新增产品方硅芯	改造单晶炉（具体改造内容见本表生产工艺系统类别），新增切割车间、深加工车间、酸洗车间及配套辅助设施污水处理站、危废间等	新增现有硅芯圆棒产能及新增产品方硅芯
生产工艺系统	单晶拉制工段	现有部分生产控制系统落后	升级现有生产控制系统	1、副加热电源增加远程控制； 2、老旧 CCD（电荷耦合元件）进行更换，原有 300 万像素更换为 1000 万像素 CCD（电荷耦合元件）配合 35MM 定焦镜头，更换专用网线，CCD（电荷耦合元件）显示清晰分辨率高，提高控制精度； 3、替换原有控制计算机 2 台，更换为一台 T15L20A 工业控制计算机，同时满足上位软件运行和 CCD（电荷耦合元件）直径测量显示等功能等。	技改后实现硅芯生长的全自动控制过程，在原有炉型的基础上进行升级改造，大大降低生产工序用时成本，提高企业市场竞争力
		汉虹炉卷丝轮、七星 95 炉卷丝轮、七星 100 炉卷丝轮	增加卷丝轮直径、槽距	1、汉虹卷丝轮直径由原来的 170mm 增加至 178mm，使其周长由原来的 540mm 增加至 556mm，槽距由原来的 3.2mm，增加到 3.5mm。使用籽晶绳直径由原来的 3.0mm，改为 3.5mm。 2、七星 95 炉卷丝轮直径由原来的 90mm 增加至 113mm，为满足升级后卷丝轮尺寸，相应的卷丝轮箱体加大，周长由原来的 283mm 增加至 355mm，槽距由原来的 3.2mm，增加到 3.5mm，槽数由原有的 22.5，增加减少为 20.5，使其在增加槽距的情况下任然保持原有的卷丝轮长度，减少改造成本，箱体的加大后，底板的安装孔距改变，底板也进行了升级。籽晶绳直径由原来的 3.0mm，改为 3.5mm。 3、七星 100 炉卷丝轮改造增加槽距，由之前	技改后实现产品在原有生产时间不变的情况下增加了单炉单棒的产量。

宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目环境影响报告书

类别	现有工程		本次改造方案		技改前后变化情况
			技改方向	具体技改内容	
				的 3.0mm，改为 4.5mm，由于槽距加大，底板也由原来 56.4cm*37.3cm 改为 48cm*28cm，籽晶绳直径由原来的 3.0cm，改为 4.5cm	
		石英坩埚 24 寸	增大石英坩埚尺寸	石英坩埚尺寸由 24 寸变为 26 寸	技改后实现产品增产。加大投料量及复投次数，使其单炉由之前的两棒在升级石英坩埚后可实现单炉四棒
废气治理措施	单晶炉清炉废气	现有单晶一车间 2 根单晶炉清炉废气排气筒(DA001、DA002) 和单晶二车间 2 根单晶炉清炉废气排气筒(DA003、DA004) 排放高度约离地 2m	增加排气筒高度	单晶一车间 2 根单晶炉清炉废气排气筒(DA001、DA002) 和单晶二车间 2 根单晶炉清炉废气排气筒(DA003、DA004) 排放高度加高至 15m	单晶一车间 2 根单晶炉清炉废气排气筒(DA001、DA002) 和单晶二车间 2 根单晶炉清炉废气排气筒(DA003、DA004) 高度由 2m 变为 15m
废水治理	纯水制备废水、循环冷却水废水	现有纯水制备废水、循环冷却水废水依托宁夏隆基硅材料有限公司现有污水处理站处理	新建污水处理站，处理规模为 110m ³ /d，处理工艺为“中和反应-絮凝沉淀”	新建污水处理站，处理规模为 110m ³ /d，处理工艺为“中和反应-絮凝沉淀”	新建污水处理站
	初期雨水	经厂区雨水管网收集后排放	新建初期雨水池	新建 1 座初期雨水池，V=150m ³ ，主要收集生产区的初期污染雨水	新建 1 座初期雨水池
固体废物治理	危险废物	废机油由设备维修方带走处理，不在厂区储存	新建危废暂存间	新建危险废物暂存间 1 间，占地面积 142m ² 。	技改前：废机油由设备维修方带走处理，不在厂区储存 技改后：危险废物暂存间 1 间，占地面积 142m ²

3.2.2 建设规模及产品方案

3.2.2.1 建设规模

本项目主要产品为硅芯圆棒及方硅芯，方硅芯为硅芯圆棒进一步加工产生。项目产品规模为年产 5500 吨硅芯圆棒，方硅芯生产规模按市场需求进行，本项目按硅芯圆棒加工为方硅芯最大生产量进行评价，即年产 264 万支方硅芯。

生产装置建设规模见表 3.2-2。

表 3.2-2 生产装置建设规模

产品名称	建设规模	年运行实数
硅芯圆棒	5500t/a	330d
方硅芯	264 万支（约 4850t/a）	

备注：1、方硅芯生产规模按大计，即全部硅芯圆棒加工为方硅芯。

2、单根硅芯圆棒 390kg-410kg，本次按 400kg 计，年产硅芯圆棒支数为 13750 支，单根圆棒可产 192 支方硅芯计算，则年可产 264 万支方硅芯。

3.2.2.2 产品方案及指标

技改项目产品硅芯圆棒和方硅芯产品执行《硅单晶》（GBT 12962-2015）标准中半导体单晶硅要求，产品技术性质指标见表 3.2-3。

表 3.2-3 产品主要参数表

序号	项目	技术参数	
		硅芯圆棒	方硅芯
1	直径（mm）	6-8英寸圆棒	(8×8)~(15×15)±0.5
2	生长方式	CZ	
3	导电类型	P型或N型	
4	掺杂剂	/	
5	晶向	<111><100>	
6	电阻率（Ω.cm）	0.001~0.1	

注：载流子寿命由供需双方协商确定。

3.3 项目组成

3.3.1 项目建设内容

本项目为技术改造项目，主要对单晶炉、机加工车间、原料库房进行改造，新增 60 台方硅芯切割机、3 条硅芯清洗线、2 条硅料清洗线等。具体项目组成情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 项目组成一览表

分类	工程名称	主要工程内容	备注
主体工程	单晶一车间	利用现有车间（3F，S=3083m ² ），钢结构框架，彩钢墙体，对现有 80 台单晶炉升级改造，改造内容主要包括升级现有生产控制系统、增加卷丝轮直径和槽距、增大石英坩埚尺寸等，改造后主要用于单晶圆棒生产。 生产工艺：装炉-检漏-单晶炉拉晶-拆炉冷却-截断。 生产设备：单晶炉等。	原厂房改造
	单晶二车间	利用现有车间（3F，S=3585m ² ），钢结构框架，彩钢墙体，现有 80 台单晶炉升级改造后，主要用于单晶圆棒生产。 生产工艺：装炉-检漏-单晶炉拉晶-拆炉冷却-截断。 生产设备：单晶炉等。	原厂房改造
	机加工车间	新建 1 座车间（1F，S=337m ² ），层高 4.5m，钢结构框架，彩钢墙体，主要用于硅芯圆棒的头尾截断	新建
	切割车间	新建 1 座车间（1F，S=3300m ² ），层高 9m，钢结构框架，彩钢墙体，内设 60 台数控多晶硅芯多线切割机床，用于方硅芯切割工序。	新建
	深加工车间	新建 1 座车间（1F，S=2200m ² ），层高 4.5m，钢结构框架，彩钢墙体，内设打孔机、磨锥机、脱胶清洗槽等，用于脱胶、打孔、磨锥等工序。	新建
	退火车间	深加工车间东西两侧各设置 1 座退火车间（1F，S=430m ² ），层高 4.5m，钢结构框架，彩钢墙体，各内设 2 台退火炉，共 4 台，用于方硅芯退火工序。	新建
	酸洗车间	新建 1 座车间，（1F，S=891.93m ² ），层高 4.5m，钢结构框架，彩钢墙体，钢结构框架，彩钢墙体，内设 2 条硅料清洗线，3 条硅芯清洗线。	新建
	烘干间	新建烘干间 1 座（1F，S=151.3m ² ），内设 4 台电烘干箱，用于产品烘干。	新建
	包装间	新建包装间 1 座（1F，S=476.12m ² ），层高 4.5m，钢结构框架，彩钢墙体，该车间布置真空包装线一条。主要用于产品包装。	新建
	打包间	新建包装间 1 座（1F，S=718.24m ² ），层高 5m，钢结构框架，彩钢墙体，主要用于产品的最终整理与包装。	新建
储运工程	原料仓库	利用现有车间（1F，S=976.91m ² ），作为本项目原材料仓库。	依托
	辅料仓库	利用现有车间（1F，S=2875.91m ² ），作为本项目辅料仓库。	依托
	成品库	新建成品库 1 座（1F，S=1180m ² ），层高 5m，钢结构框架，彩钢墙体，用于存放本项目产品。	新增
	氩气储罐	依托现有氩气储罐设施，位于单晶一车间和单晶二车间之间，设 100m ³ 液氩储罐 2 个、50m ³ 液氩储罐 3 个，氩气纯度>99.999%。同时设置一套液氩汽化装置。	依托
	五金仓库	利用现有切断车间（1F，S=1333.67）改造，用于厂区杂物储存。	原厂房改造

宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目环境影响报告书

	化学品库	新建 1 座化学品库（1F，S=143m ² ），层高 6.3m，钢结构框架，彩钢墙体，主要用于储存生产工序化学品桶装硫酸、硝酸和氢氟酸以及袋装氢氧化钠等原辅料。	新建
	危废间	新建 1 座危废间（1F，S=142m ² ），层高 6.3m，钢结构框架，彩钢墙体，主要用于项目危废暂存。	新建
	固废间	新建 1 座固废间（1F，S=300m ² ），层高 6.3m，钢结构框架，彩钢墙体，主要用于项目一般固废暂存。	新建
辅助工程	纯水房	新建 1 座纯水间（1F，S=280m ² ）及依托现有单晶一车间右侧 2 座纯水房，其中 1#纯水房 1F，S=223.20m ² ，1#纯水房 1F，S=269.6m ² ；现有纯水房制水规模为 30t/h，新增纯水间制水规模为 15t/h，总制水规模为 45t/h。本系统主要流程采用工艺：超滤+二级反渗透系统。	依托
	循环水系统	依托现有单晶二车间右侧南北 2 座地上动力水池，均设置 8 座冷却水塔，容积均为 400m ³ 。	依托
	办公楼	拆除现有食堂，原址新建 1 座办公楼（4F，S=1267.02m ² ），用于员工生活办公等。	新建
	宿舍楼	依托现有 2 座宿舍楼，其中宿舍楼 5 层，每层层高 3m，钢筋混凝土结构，其中宿舍楼 1#S=600m ² 、宿舍楼 2#S=646m ² ；用于员工生活。	依托
公用工程	供水	供水由市政管网提供。项目总用水量 46145m ³ /a，主要包括为生活用水 8580m ³ /a、纯水站用水 30800m ³ /a、酸雾塔淋洗用水 330m ³ /a、脱胶用水 2475m ³ /a、机加工冷却用水 3960m ³ /a。	依托
	排水	本项目生活污水的产生量为 6864m ³ /a，生产废水主要为纯水制备废水 12320m ³ /a、酸雾塔淋洗废水 297m ³ /a、脱胶废水 2310m ³ /a、机加工冷却循环废水 59.4m ³ /a、酸洗清洗废水 15180m ³ /a，生产废水排入新建污水处理站，处理工艺采用“中和+混凝+沉淀”的处理工艺，设计处理规模为 110m ³ /d；生活污水经现有化粪池处理。项目混合废水出水水质中满足《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 规定的水污染物排放限值和中宁县第三污水处理厂纳污水质要求。	依托
	供热	由市政集中供热系统提供。	依托
	供电	依托厂区现有供电系统以及新建变电站、配电室等设施进行供电。	依托
	消防水池	项目消防用水连接市政管网，统一配水，紧急情况下宁夏和光新材料有限公司内原有循环冷却水池 1 座，有效容积 V=800m ³ ，可满足园区供水管网出现问题时本项目消防需要。	依托
	环保工程	废水处理	生活污水经现有化粪池处理后经园区管网进入中宁县第三污水处理厂处理；
本项目配套一座污水处理站，采用“中和+混凝+沉淀”的处理工艺，设计处理规模为 110m ³ /d。			新建
废气处理		单晶一车间、单晶二车间各设置 2 套“集气罩+布袋除尘器+15m 排气筒”，共 4 套，装料粉尘和单晶炉清扫废气共同经配套废气处理设施处理，分别单晶一车间排气筒（DA001~DA002）、单晶二车间（DA003~DA004）经 4 个 15m 排气筒（DA001~DA004）排放。	技改
		粘胶废气	粘棒过程产生的非甲烷总烃设集气罩+二级活性炭吸附装置，处理后废气经过 15m 高排气筒（DA005）排放。

宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目环境影响报告书

	酸洗废气	密闭式硅料清洗设备，酸性废气经抽风系统送至酸性废气洗涤塔净化，吸收剂采用氢氧化钠碱溶液，废气最终经过 1 根 15m 高排气筒（DA006）排放。	
	氩气回收	设置 1 座氩气回收装置，用于氩气回收使用。	新建
噪声	项目生产过程中的噪声主要来自生产车间内各生产设备以及各种泵、风机等设备的机械噪声。项目选用低噪设备，采用隔声、减振、降噪等措施。		新增
固体废物处理	项目运营期固废包括硅边角料及不合格产品、废石英坩埚、废石墨热场、废金刚线、硅泥、废胶桶和废粘胶、废酸桶和废危化品包装袋、废离子交换树脂和废反渗透膜、废包装物、废机油、废活性炭等以及生活垃圾等。硅边角料及不合格产品回用于生产工序；废石英坩埚、废石墨热场生产厂家回收处理；废金刚线出售给物资回收部门综合利用；硅泥外售处理；胶桶和废粘胶、废酸桶和废危化品包装袋、废机油和废活性炭暂存危废暂存间，定期交有资质单位进行处理；废离子交换树脂和废反渗透膜厂家回收处置；生活垃圾收集后交由园区环卫部门统一处置。		新增
地下水	重点防渗区：事故水池、污水处理站、初期雨水池等防渗要求为防渗性能应不低于 6m 厚、渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层防渗性能，危废暂存间基础防渗采用 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 。 一般防渗区：生产车间等属于一般防渗区，防渗性能应不低于 1.5m 厚、渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能。		新建
环境风险	生产车间、原料库房等易燃易爆物质可能泄露场所设置可燃气体探测器和报警装置连锁；编制突发环境事件应急预案。		新增
环境监测	排气筒进、出口；污水处理站废水进出口，废水总排口设在线监测设备 1 套，监控因子：COD、氨氮、氟化物、流量等；厂界噪声定期进行监测。		新增

3.3.2 项目依托工程可行性分析

3.3.2.1 辅助工程依托可行性分析

本次技改项目主要对现有单晶一车间、二车间单晶炉进行技术改造，技改前后全厂生产产能增加，单因生产时间及工艺不发生变化，辅助工程循环水系统、纯水房、发电机房等依托现有车间合理可行。

3.3.2.2 储运工程依托可行性分析

(1)原料仓库、辅料仓库

本项目依托现有原料仓库、辅材仓库用于生产过程原辅材料高纯多晶硅、石英坩埚、石墨件等的存储。本次技改前后全厂硅芯圆棒生产规模增加 4300t，通过增加周转次数及周转量，技改项目完成后现有原料仓库、辅料仓库可满足生产需求，依托可行。

3.3.2.3 环保工程依托可行性分析

(1)废气治理设施依托可行性分析

现有单晶一车间、二车间装料废气、单晶炉清炉废气治理设施均依托现有设施。本项目通过加大石英坩埚尺寸、加长拉晶卷丝轮长度等方式，使单炉两棒增至四棒、单根晶棒重量增加，实现硅芯圆棒增产。因此，技改后项目单晶炉装料、清炉频次减少，装料废气、单晶炉清炉废气产生量减少。

项目装料废气、单晶炉清炉废气颗粒物采用现有布袋除尘器处理，不新增风机风量。根据工程分析内容，装料废气、单晶炉清炉废气中颗粒物经现有布袋除尘器处理后可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准要求。

本次技改项目建设完成后，建议企业更换 4 台布袋除尘器滤袋，保障装料废气、单晶炉清炉废气稳定排放。

综上所述，本项目装料废气、单晶炉清炉废气治理设施依托现有设施具有可行性。

(2) 废水治理设施依托可行性分析

项目生活污水依托厂区现有化粪池，本项目新增员工 260 人，新增生活污水

20.8m³/d，现有生活污水 1.6m³/d，厂区现有化粪池 8 座，总有效容积 88m³，因此废水依托现有工程及设施合理可行。

3.4 主要生产设备

对照《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》（第一批、第二批、第三批）以及《产业结构调整指导目录》（2021 年修订），本项目不存在国家明令禁止的淘汰设备，符合清洁生产要求。

项目生产线主要生产设备见表 3.4-1。

表 3.4-1 生产装置主要生产设备一览表

生产工序	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
产品 生产工序	单晶炉	HG1501、HG1201	台	160	依托现有并改造
	干式无油真空泵	PS752、PS752-AC1	台	179	现有
	过滤罐	/	台	160	现有
	离心泵	/	台	32	现有
	程控全自动厢式压滤机	XMZ100/1000-30 UB, 6.25kW	台	1	现有
	程控全自动厢式压滤机	XMZ250/1000-30 UB, 10kW	台	2	现有
	数控多晶硅芯多线切割 机床	GXQG-2010, 20kW	台	60	新增
	多功能晶片检测系统	/	套	1	新增
	空压机	/	台	2	新增
	包装机	/	套	2	新增
	硅芯横梁打孔机	GXT350-4, 5.2kW	台	18	新增
	硅芯立式磨锥机	GXM27-3200-2, 3kW	台	20	新增
	硅芯粘胶机	/	台	25	新增
	截断机	GK5720/4, 4kW	台	4	新增
	退火炉	RTD-75-9, 70kW	台	4	新增
	手动液压车	/	台	2	现有
	螺杆式空气压缩机	AE6-15AT-1.0	台	8	现有
	氩气储罐	100m ³	座	2	现有
	氩气储罐	50m ³	座	3	现有
	储气罐	10m ³	座	1	现有
	冷却塔	KST-200RT	座	32	现有
	水源热泵机组	YGAS090SA	组	1	现有
	循环水泵	YE3-180L-4	台	32	现有
螺杆式风冷制冷机	/	台	2	现有	

	冷干机	HAD-1SNF	台	1	现有
	取晶车	/	辆	6	现有
酸洗工序	硅芯清洗线	HT-5000, 12kW	条	3	新增
	硅料清洗线	/	条	2	新增
	烘干机	YTC-T, 15kW	台	4	新增
	电热风烘干箱	/	套	2	新增

3.5 主要原辅材料消耗及性质

3.5.1 原辅材料消耗

原辅材料消耗情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 主要原辅材料及动力消耗一览表

工序	物质名称	技改前用量 (t/a)	技改后用量 (t/a)	物料形态	储存方式	最大储存量	储存位置	来源
硅芯圆棒工序	99.999999% 多晶硅	1300	5862.82	固体	袋装	600t	原料仓库	外地市场
	籽晶	1200	5500 支	固体	箱装	500 支	辅料仓库	本地市场
	石墨热场	4.4	20t	固体	箱装	5t	辅料仓库	本地市场
	石英坩埚	2300 个	1 万个	固体	箱装	500 个	辅料仓库	本地市场
	液氩	2300t	1.2 万 t	固体	罐装	0.2 万 t	氩气储罐区	本地市场
	制冷剂	0.2t	1.6t	固体	罐装	0.2t	辅料仓库	本地市场
机加工工序	金刚线	0.2 万 km	1.5 万 km	固体	箱装	0.2 万 km	辅料仓库	本地市场
	粘棒胶 (A 胶+B 胶)	0.26t	1.2t	固体	袋装	0.2t	辅料仓库	本地市场
酸洗和酸雾喷淋	硫酸 (98%)	0	480t	液体	聚乙烯桶	4t	化学品库	本地市场
	硝酸 (68%)	0	360t	液体	聚乙烯桶	4t	化学品库	本地市场
	氢氟酸 (49%)	0	45t	液体	聚乙烯桶	2t	化学品库	本地市场
	氢氟酸 (25%)	0	45t	液体	聚乙烯桶	2t	化学品库	本地市场
	氢氧化钠	0	72t	固体	袋装	2t	辅料仓库	本地市场
污水处理站	PAC	0	3300	固体	袋装	10t	辅料仓库	本地市场
	PAM	0	10	固体	袋装	10t	辅料仓库	本地市场
	氢氧化钙	0	1150	固体	袋装	10t	辅料仓	本地市

							库	场
--	--	--	--	--	--	--	---	---

3.5.2 主要原辅材料、中间体和产品理化性质

本项目原辅材料和产品涉及的化学品理化性质见下表 3.5-2。

表 3.5-2 主要原辅材料、中间体和产品理化性质

名称	分子式 (分子量)	CAS 号	理化性质										毒理特征		危险性类别	
			外观	密度	沸点	熔点	闪点	燃烧热	燃点	溶解性	爆炸极限		LD ₅₀	LC ₅₀		
				g/cm ³	℃	℃	℃	KJ/mol	℃		上限	下限	mg/kg	mg/m ³		
多晶硅	/	/	固态, 灰色金属光泽	2.32~2.34	2355	1410	/	/	/	/	不溶于水、硝酸和盐酸	/	/	/	/	/
硫酸	H ₂ SO ₄ (98)	7664-93-9	无色黏稠, 油状液体	1.84	338	10	/	/	/	/	易溶于水	/	/	5080(大鼠经口)	50510 (2小时, 大鼠吸入)	第 8.1 类 酸性 腐蚀品
硝酸	HNO ₃ (63.01)	7697-37-2	无色透明发烟液体, 有酸味	1.5	83	-42	/	/	/	/	与水混溶	/	/	/	/	
氢氟酸	HF (20)	7664-39-3	无色透明有刺激性臭味的液体	1.26	19.5	-83.7	112	/	/	/	易溶于水、乙醇	/	/	1044		
氢氧化钠	NaOH (40)	1310-73-2	无臭白色固体	2.13	1390	318	176	/	/	/	易溶于水	/	/	/	/	/
氢氧化钙	Ca(OH) ₂ (74.09)	1305-62-0	白色粉末	2.24	2850	580	/	/	/	/	难溶于水					/
氩气	Ar (39.95)	7440-37-1	无色无臭的惰性气体	1.784	-185.9	-189.2	/	/	/	/	微溶于水	/	/	/	/	/
粘棒胶 A 胶	粘棒胶 A 胶主要为环氧树脂, 含有多种极性基团和活性很大的环氧基, 固化时基本上无低分子挥发物产生。胶层的体积收缩率小, 约 1%~2%, 是热固性树脂中固化收缩率最小的品种之一。加入填料后可降到 0.2% 以下。环氧固化物的线胀系数也很小。因此内应力小, 对胶接强度影响小。															

粘棒胶 B 胶	<p>粘棒胶 B 胶主要为脂肪胺类固化剂，该固化剂在各种固化剂中用量仅次于聚酰胺。它们大多数为液体，与环氧树脂有很好的混溶性；可以在常温下固化环氧树脂，工艺上来的方便；反应时放热，释放出的热量进一步促使环氧树脂与固化剂的反应。因为固化放热，所以每次配料使用的环氧树脂数量不能太多，根据固化剂的具体特性掌握适当的配合量。固化产物的耐热性不高，为了提高其耐热性可适当加热固化；或者室温凝胶（或部分固化后），在予以适当的温度加热固化。</p>
---------	--

3.6 公用工程

3.6.1 给排水

3.6.1.1 给水

本项目给水主要包括：生活用水、生产用水和消防给水系统。项目给水水源依托现有工程供水设施，由市政管网统一提供。本项目原料中 40%氢氟酸、和 68%硝酸直接外购，不在厂区内配置，无原料配置用水。

(1)生活用水

项目新增劳动定员 260 人根据《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区有关行业用水定额（修订）的通知》，员工生活用水定额按 100L·人/d 计，则本项目建成后新增生活用水 26m³/d（8580m³/a）。

(2)生产用水

项目生产用水主要为纯水站用水、酸雾塔淋洗用水、粘棒脱胶用水、机加工冷却用水等。

①纯水站用水

项目纯水制备依托现有 2 座纯水站及新建纯水间，制备工艺均为过滤+超滤+反渗透系统，根据建设单位提供的数据，现有 2 座纯水站和新建纯水间制备能力均为 15t/h，厂区总纯水制备能力为 45t/h。项目新增自来水处理量为 93.33m³/d（30800m³/a），处理效率为 60%，制得软化水 56m³/d（18480m³/a），产生的浓盐水量为 37.33m³/d（12320m³/a）。

软化水用于单晶炉循环冷却水、酸洗用水，软化水具体使用量如下：10m³/d（3300m³/a）用于单晶炉循环冷却系统补水，46m³/d（15180m³/a）用于酸洗清洗用水。

②酸雾塔淋洗用水

本项目在酸洗过程中产生的酸雾气体进入酸雾塔进行喷淋吸收，淋洗用水来自新鲜水，用水量为 1m³/d（330m³/a）。

③脱胶用水

生产过程的脱胶工段需用热水对粘胶硅棒进行浸泡脱胶，脱胶用水为自来水，脱胶新鲜水量为 7.5m³/d（2475m³/a）。

④机加工冷却用水

方硅芯生产过程中及截断、切割、磨锥、打孔等工段由于金刚线等切割工具与硅棒摩擦生热，需采用水冷的方式不断冲洗切割面以达到降温的目的，由于使用过程中的水量损失消耗，循环水池需定期补水，机加工循环水量 $90\text{m}^3/\text{d}$ ，补水量为 $12\text{m}^3/\text{d}$ ($3960\text{m}^3/\text{a}$)。

(3)消防给水系统

厂区消防给水为独立供水系统，最大消防用水量为 35L/s 。消防水按同一时间火灾次数为一次计，火灾延续时间按 3 小时计，消防用水总量 $378\text{m}^3/3\text{h}$ 。本项目消防用水连接市政管网，统一配水，紧急情况下宁夏和光新材料有限公司内现有循环冷却水池 2 座，总有效容积 $V=800\text{m}^3$ ，可满足供水管网出现问题时项目消防需要。

3.6.1.2 排水

项目设计实行“污污分流、清污分流、雨污分流”排水体制。项目排水系统划分为：生活污水系统、生产废水系统、初期雨水及事故污水系统、雨水排水系统。

(1)生活污水

本项目生活污水的产生量为 $20.8\text{m}^3/\text{d}$ ($6864\text{m}^3/\text{a}$)，主要污染物为 COD、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等，经现有化粪池处理后进入中宁县第三污水处理厂处理。

(2)生产废水

①纯水制备废水

纯水制备排污水主要为反渗透过程中产生的排污水，主要污染物为全盐量，现有 2 间纯水房及新增 1 间纯水间纯水制取率为 60%，产生的浓水量为 $37.33\text{m}^3/\text{d}$ ($12320\text{m}^3/\text{a}$)，排入厂区新建污水处理站进行处理。

②酸雾塔淋洗废水

本项目酸洗中产生的酸雾气体进行喷淋清洗，过程中会产生一定量的淋洗废水，根据建设单位提供的数据，排放量为 $0.9\text{m}^3/\text{d}$ ($297\text{m}^3/\text{a}$)，排入厂区新建污水处理站进行处理。

③脱胶废水

根据建设单位提供的数据，脱胶废水产生量为 $7\text{m}^3/\text{d}$ ($2310\text{m}^3/\text{a}$)，排入厂区新建污水处理站进行处理。

④机加工冷却循环废水

硅芯切割、磨锥、打孔、切断等工序所用的冷却水经循环水池循环使用，随着循环次数的增加，冷却水中吸收质浓度不断增大，冷却效果会不断降低，因此要定期更换冷却水，更换的冷却水约为总循环量的 0.2%。本项目冷却水年循环水量 29700t/a，则冷却废水产生量为 0.18m³/d（59.4m³/a），冷却废水排入厂区新建污水处理站进行处理。

⑤酸洗清洗废水

本项目硅芯、硅料清洗中会产生含氟废水。清洗时为保证清洗效果，纯水清洗槽的纯水一直保持采用新鲜纯水进行补充，故含氟的酸碱废水连续排放。根据建设单位提供的数据，废水产生量为 46m³/d（15180m³/a），排入本项目的污水处理站处理后排入中宁县第三污水处理厂。

厂区新建污水处理站污水处理规模为 110m³/d，污水处理工艺采用“调节池+反应池+一级混凝反应池+一级沉淀池+二级混凝反应池+二级沉淀池+排放水池”处理工艺。处理后的水质满足园区污水管纳污要求后，排入园区污水管网，最终进入中宁县第三污水处理厂。

(3)初期雨水及事故污水系统

①初期雨水

本项目原料及成品均贮存在库房内，生产车间为封闭式。初期雨水经现有雨水收集管网收集后，排入园区污水管网进入中宁县第三污水处理厂处理。

②事故废水

项目新增事故水池，项目事故废水（V=700m³），事故废水通过设置独立管网收集后送入事故水池。

(4)雨水排水系统

厂区道路一侧埋地铺设雨水排水系统，主要收集厂区道路两侧及厂区空地雨水，初期雨水收集后导入初期雨水池（V=150m³），后期清洁雨水排入厂区雨水排水管网。

3.6.1.3 水平衡

项目水平衡具体见表 3.6-1 和图 3.6-1。

表 3.6-1 水平衡一览表 单位：m³/d

名称	进水（m ³ /d）			损耗（m ³ /d）	软化水产生量（m ³ /d）	污水排放量（m ³ /d）	污水去向
	新鲜水	软化水	回用水				

生活用水	26	-	-	5.2	-	20.8	经现有化粪池处理后进入中宁县第三污水处理厂
纯水站	93.33	-	-	-	56	37.33	进入厂区污水处理站
酸雾塔淋洗用水	1			0.1		0.9	
脱胶用水	7.5			0.5	-	7	
机加工冷却用水	12	-	-	11.82	-	0.18	
酸洗用水	-	46	-	0	-	46	
设备冷却水	-	10	-	10	-	0	-
合计	139.83	56	-	27.62	56	112.21	/

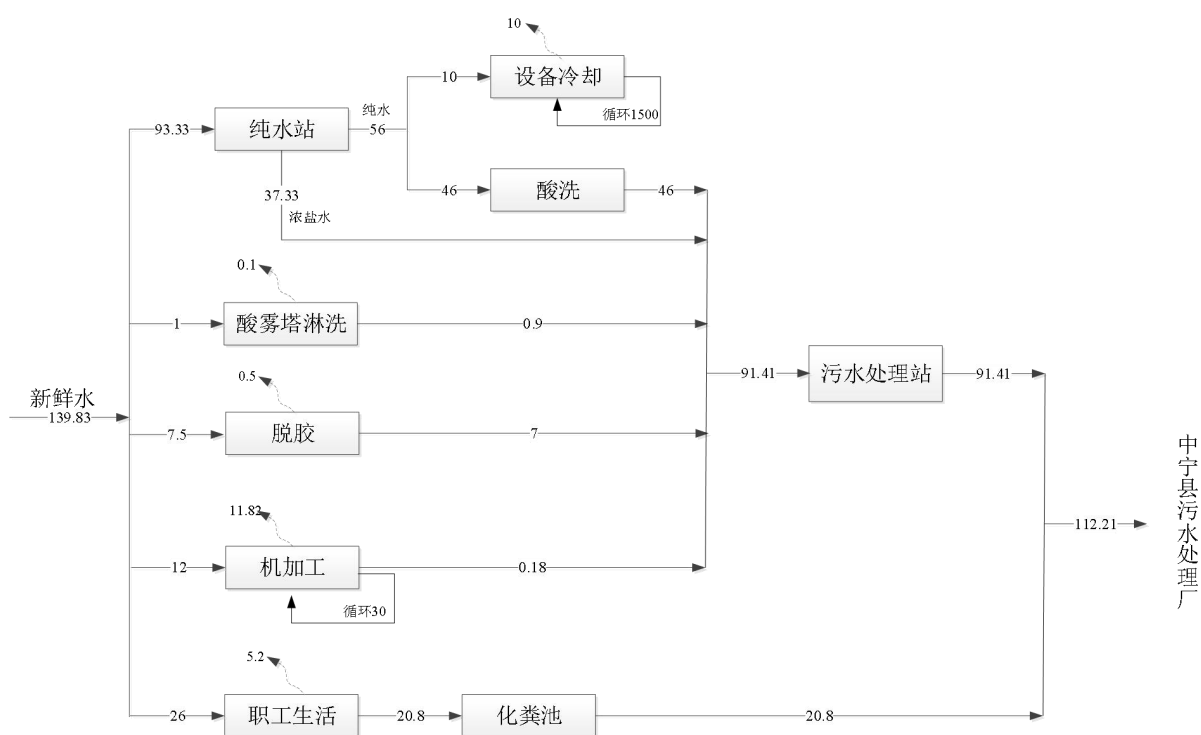


图 3.6-1 厂区水平衡图 单位：m³/d

3.6.2 供电

项目供电由市政供电电网统一供给，厂区新增变电站、配电室和开闭所等设施，将 10kV 市政电源降至 380/220V，以供各设备使用。新增用电量为 1.36 万 kW·h/a。

3.6.3 供热及供汽

本项目采暖热源由市政集中供热。

3.6.4 制冷

项目循环水制冷依托现有 2 台制冷机为本项目提供冷冻水。制冷机组选用螺杆式，制冷量为 75m³/h。

制冷剂选用制冷剂 R404A，商品名称有 SUVA HP62、SUVA 404A、Genetron 404A 等。由于 R404A 属于 HFC 型非共沸环保制冷剂(完全不含破坏臭氧层的 CFC、HCFC)，得到目前世界绝大多数国家的认可并推荐的主流低温环保制冷剂，广泛用于新冷冻设备上的初装和维修过程中的再添加。

3.6.5 初期雨水、事故水池

项目事故废水排放至厂区拟建的 1 座有效容积为 700m³的事故水池，事故废水通过设置独立管网收集后送入事故水池。

(1) 初期雨水

根据《室外排水设计规范》，初期雨水产生量计算公示如下：

$$Q=qF\psi$$

其中：Q—雨水设计流量，L/s；

Φ—径流系数，取 0.4~0.9，取 0.9；

F—汇水面积，ha，取值 2.86；

q—暴雨强度，单位为 L/（L/s·hm²）。

暴雨强度计算公式如下：

$$q = \frac{242(1 + 0.83 \lg P)}{t^{0.477}}$$

式中：

P—重现期，取 2 年；

t—降雨历时，取 15min；

因此可知，暴雨强度计算结果 q=83.12L/s·hm²；根据计算，前 10min 初期雨水的产生量为 142.43m³/次。

本项目在厂区雨水排口设置自动型截止阀，将一次降雨过程中前期降水导入初期雨水池，后期清洁雨水排入厂区雨水排水管网。项目新建一座 150m³初期雨水池，主要收集生产区的初期污染雨水。

(2) 事故水池

参考中石化《水体污染防控紧急措施设计导则》规定的事事故缓冲设施总有效容积计算公式为：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

式中： V_1 —收集系统范围内发生事故的物料量；取最大设备的容量。 V_1 取值 0m^3 ；

V_2 —发生事故的同时使用的消防设施给水量，取值 378m^3 ；

V_3 —发生事故时可以转输到其他设施的物料量，本项目按最不利情况考虑，取 0m^3 ；

V_4 —发生事故时必须进入该收集系统的生产废水量。本次评价按污水处理系统发生事故后 24h 的生产废水进入事故池计，项目建成后进入污水处理站的废水量约为 $98.73\text{m}^3/\text{d}$ ， V_4 取值 98.73m^3 ；

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量。取值 214.1m^3 ；

根据以上公式，核算厂区现有工程最大事故废水量，取值见表 3.6-2。

表 3.6-2 事故水池有效容积核算表

参数	取值说明	取值(m^3)
V_1	/	0
V_2	一次消防最大用水量	378
V_3	发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量	0
V_4	考虑生产废水量	98.73
V_5	收集系统的降雨量	142.43
V 总	$(V_1+V_2-V_3)+V_4+V_5$	619.16

厂区拟新建 1 座事故水池，容积 700m^3 ，可以满足本项目建成后全厂事故废水的收集。

3.7 储运工程

3.7.1 物料运输

本项目需要运输的原料主要有多晶硅、硫酸、氢氟酸、硝酸等，产品主要为硅芯圆棒、方硅芯等。物料厂外运输以公路为主，运输车辆均利用社会车辆。

3.7.2 贮存设施

3.7.2.1 储罐区

项目生产所需氩气由厂内现有 5 座氩气储罐，其中 2 座容积为 $V=100\text{m}^3$ 、3 座容积为 $V=50\text{m}^3$ ，通过管道直接进入至生产车间生产设备使用。氩气储罐设置 1 套泄露警报系统。

3.7.2.2 仓库

(1)原料仓库

利用厂区现有原料仓库，占地面积 $S=976.91\text{m}^2$ 。

(2)辅料仓库

利用厂区现有原料仓库，占地面积 $S=2875.91\text{m}^2$ 。

(3)化学品库

新建 1 座化学品库，占地面积 $S=143\text{m}^2$ ，主要用于储存生产工序化学品硝酸和氢氟酸、氢氧化钠原辅料。

(3)成品库

利用厂区现有成品仓库，占地面积 $S=1180\text{m}^2$ 。

3.8 总平面布置合理性分析

(1)项目用地情况

中宁县新堡镇团结路西侧，行政区划属于中宁县管辖。项目建设用地属工业用地。

(2)平面布置

厂区主要分为办公及其他辅助用房区和生产区两部分。其中办公及其他辅助用房区包括办公楼、宿舍楼以及 1 座危废暂存间等，生产区包括 2 座单晶车间、1 座切割车间、1 座机加工车间、1 座酸洗车间、1 座打包车间、4 座仓库（成品仓库、辅料仓库、原料仓库、五金仓库各 1 间）、1 座污水处理站以及 1 座罐区等。

办公及其他辅助用房区主要分布于厂区西南侧，由南向北依次为办公楼、宿舍和危废暂存间。

生产区中罐区位于 2 座单晶车间之间，分布在厂区东北侧，生产车间南侧设有 3 座仓库（辅料仓库、原料仓库、五金库各 1 间）。

项目生产区西侧为 1 座车间分割为 1 座切割车间、1 座机加工车间、1 座酸洗车间、1 座打包车间、1 座成品仓库，项目各车间尾气吸收装置均设置在车间外侧，事故水池位于污水处理站北侧，化粪池设置在综合楼西侧，临近综合楼。

(3)总图布置的环境合理性分析

项目充分利用厂区现有生产车间、仓库和空地布置本项目各构筑物位置，使闲置区域得到充分利用。

项目所在区域主导风向为东风(E)，总图布置中，生产车间位于厂区北部，现有办公生活区位于厂区西南角，位于本项目生产区的侧风向，厂区四周均设绿化带，可有效规避大气污染物对办公及生产的影响。

综上所述，项目总平面布局合理。项目总平面布置见图 3.8-1。

3.9 定员及生产制度

本项目劳动定员 260 人，实行三班四运转的工作制度，每班工作 8 小时。生产装置年运行 330d，每天 24h。

3.10 经济技术指标

本项目主要经济技术指标汇总情况见表 3.10-1。

表 3.10-1 主要经济技术指标一览表

序号	指标名称	单位	指标
一	建设规模	/	/
1	硅芯圆棒	t/a	5500
2	方硅芯	万支	264
二	年工作日	天	330
三	劳动定员	人	260
四	建设总投资	万元	17000
五	年均销售收入	万元	132000
六	年均总成本费用	万元	115008.1
七	年均利润总额(税前)	万元	65950
八	年均利润总额(税后)	万元	47280

3.11 总投资与环保投资

本项目总投资 17000 万元。项目环保投资为 356 万元，约占总投资的 2.09%。环保投资见表 3.11-1。

表 3.11-1 环保投资估算表

项目	内容	工程措施	费用(万元)	占比(%)
废气治理	单晶炉清扫废气、卸料废气	集气罩+布袋除尘器+1根 15m 排气筒，共 4 套 (单晶一车间和单晶二车间各 2 套) (仅包括改造排气筒费用，其他设施利用现有)	5	1.40
	粘胶废气	二级活性炭串联装置(规模 2.7m×1.5m×1.3m) +1 根 15m 排气筒排放	5	1.40
	酸洗废气	酸雾洗涤塔+15 排气筒排放	5	1.40
废水治理	生产废水	新建 1 座污水处理站	180	50.56
	生活污水	化粪池(依托现有)	/	/
	初期雨水池	新建 1 座初期雨水池，V=150m ³	15	4.21
噪声防治	生产车间	低噪声设备、降噪、基础减振	12	3.37
固体废物	生活垃圾	生活垃圾桶	2	0.56
	一般固废	新建固废库 1 座(S=300m ²)	20	5.62

宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目环境影响报告书

	危险废物	新建危废暂存间 1 座 (S=142m ²)	20	5.62
地下水 治理	防渗	生产车间进行一般防渗	15	4.21
		污水处理站、事故水池、化学品库房、危废暂存间重点防渗	20	5.62
环境 风险	生产车间、原料库房等易燃易爆物质可能泄露场所设置可燃气体探测器和报警装置联锁		10	2.81
	编制突发环境事件应急预案		2	0.56
	事故水池	1 座 V=700m ³ 的事故水池	45	12.64
合计			356	100.00

4 工程分析

本项目购买宁夏隆基硅材料有限公司部分厂地及现有硅芯圆棒生产线，新建机加工车间、酸洗车间、成品仓库，建设硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目。

4.1 总体工艺路线

本项目生产产品为硅芯圆棒及方硅芯，方硅芯为硅芯圆棒进一步加工产生。项目产品规模为年产 5500 吨硅芯圆棒，方硅芯生产规模按市场需求进行，本项目按硅芯圆棒加工为方硅芯最大生产量进行评价，即年产 264 万支方硅芯。工艺路线具体见表 4.1-1。

表 4.1-1 项目生产工艺路线

产品名称	生产规模	主要原料	工艺技术路线
硅芯圆棒	5500t/a	多晶硅	以多晶硅料为原材料，通过 RCZ 直拉法制取硅芯圆棒
方硅芯	264 万支	硅芯圆棒	利用厂区产品硅芯圆棒通过金刚线切割制取方硅芯

4.2 工程分析

4.2.1 硅芯圆棒

4.2.1.1 硅芯圆棒工艺原理

项目拉晶环节以多晶硅料为原材料，通过 RCZ 直拉法制取单晶晶棒。将高纯度的多晶硅，在密闭的炉膛内熔化后，用硅芯圆棒种子（籽晶）在融化的硅液中逐渐生长出硅芯圆棒的过程。

本次技改主要对现有 160 台单晶炉原有炉型的基础上升级改造，改造内容主要包括升级现有生产控制系统、增加卷丝轮直径和槽距、增大石英坩埚尺寸等，改造后大大降低生产工序用时成本，实现硅芯圆棒产品增产。

4.2.1.2 硅芯圆棒工艺流程及产污环节

具体工艺流程及产污环节具体见图 4.2-1。

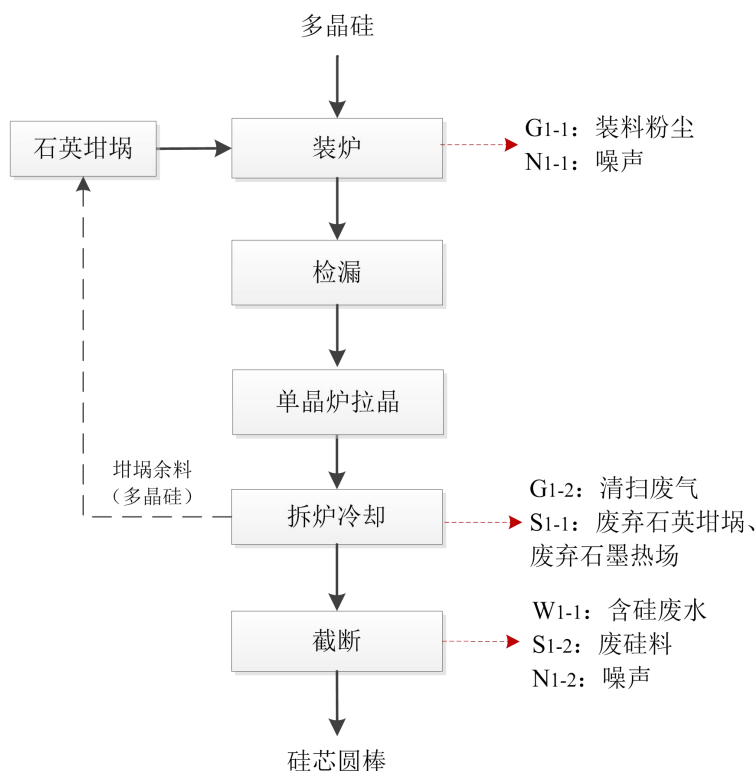


图 4.2-1 硅芯圆棒生产工艺流程及产污节点图

硅芯圆棒工艺流程简述：

①装炉

单晶车间所用原料主要为外购免洗多晶硅料。其中外购的原料为纯度达到 99.999999% 合格多晶硅料，属于无杂质的免洗料。先将洁净的石英坩埚水平放置与石墨坩埚内部，然后将按比例原料有序装入石英坩埚内部，关闭炉室。

本次技改将石英坩埚尺寸由 24 寸变为 26 寸，可使其单晶炉由之前的两棒在升级石英坩埚后实现单炉四棒。

产污环节：装料粉尘（ G_{1-1} ）以及装炉产生的噪声（ N_{1-1} ）。

②检漏

将炉体完成闭合后，对设备内部进行抽高真空作业；期间使用氩气来对设备内部的空气进行置换，使炉压保持在 800pa-1200pa 左右，设备在极限真空达标后（ $<3Pa$ ），可对设备进行漏率的检查，漏率检查合格标准为： $<2pa/10min$ 。

③拉晶

单晶炉使用电能为热源，将通入氩气后的单晶炉升温至 $1450^{\circ}C$ 将原料熔化。

当硅熔体的温度稳定后，将籽晶慢慢浸入硅熔体中，通过改变拉速的方式将籽晶的直径控制在 7-8mm、整体长度 150mm 左右，长完细颈和肩部之后，借着拉速与温度的不断调整，可使硅芯圆棒直径误差维持在正负 2mm 之间。拉晶时间约 45h 左右。

单晶炉炉体采用内外循环冷却水系统冷却保温，循环冷却水系统补水由纯水系统提供，无生产废水废水排放。

本次技改将拉晶卷丝轮长度加长（详细改造方案见表 3.2-1），因此卷丝轮可增加承受重量，使得改造前单根晶棒重量 260kg 增至 400~500kg；升级生产控制系统，实现硅芯生长的全自动控制。

④拆炉冷却

停炉完成后 8 小时重新充入氩气，使用氩气进行炉内压力恢复，直至成为常压状态，后将使晶体降入晶体放置框，稳定晶体后，剪断籽晶。炉内坩埚及余料取出，余料主要为多晶硅，此部分坩埚余料回用至选料工段，拉晶完结收尾冷却后需要进行炉内清扫，硅芯圆棒进入下一道工序。

产污环节：炉内清扫过程中产生颗粒物(G₁₋₂)和固体废物(S₁₋₁)：废弃石英坩埚、废弃石墨热场等。

⑤截断

将硅芯圆棒固定在截断机的工件台上根据工艺要求在自来水的润滑和冷却下通过金刚线截断机切割硅芯圆棒，截去硅芯圆棒的头部、尾部及外形尺寸不符合部分等，并在头尾取样片进行测试电阻率等，检验合格产品入库贮存，若检验不合格，则回用于硅芯圆棒生产工序。

产污环节：截断工序产生废水（W₁₋₁）和截断固废(S₁₋₂)以及截断设备运行产生的噪声（N₁₋₃）。

4.2.1.3 物料平衡

本项目硅芯圆棒生产装置物料平衡见表 4.2-1 和图 4.2-2。

表 4.2-1 物料平衡一览表

入料			出料			
序号	物料名称	入料量 (t/a)	序号	物料名称		出料量 (t/a)
1	多晶硅 (免洗料)	5862.82	1	产品	硅芯圆棒	5500
2	坩埚余料	137.18	2	坩埚余料 (回用)		137.18

3	废弃石英坩埚	300	3	废气 带走	G ₁₋₁ 装料粉尘	7.33	
4	废弃石墨热场	80			G ₁₋₂ 单晶炉清扫粉尘	8.8	
			4	废水 带走	W ₁₋₁ 含硅废水（含硅粉）	6	
			5	固废 带走	S ₁₋₂ 废硅料	340.69	
					S ₁₋₁	废弃石英坩埚	300
						废弃石墨热场	80
合计		6380	合计			6380	

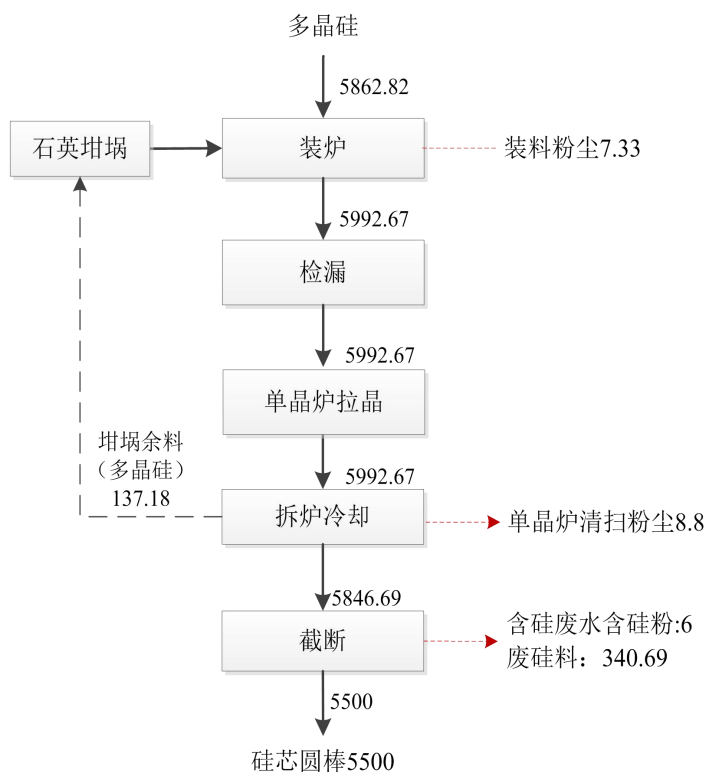


图 4.2-2 物料平衡一览表 单位：t/a

4.2.2 方硅芯

4.2.2.1 方硅芯工艺原理

项目方硅芯生产以硅芯圆棒为原材料，通过金刚线切割制取方硅芯。工艺涉及粘棒、切割，酸洗等。

4.2.2.2 方硅芯工艺流程及产污环节

方硅芯具体工艺流程及产污环节具体见图 4.2-3。

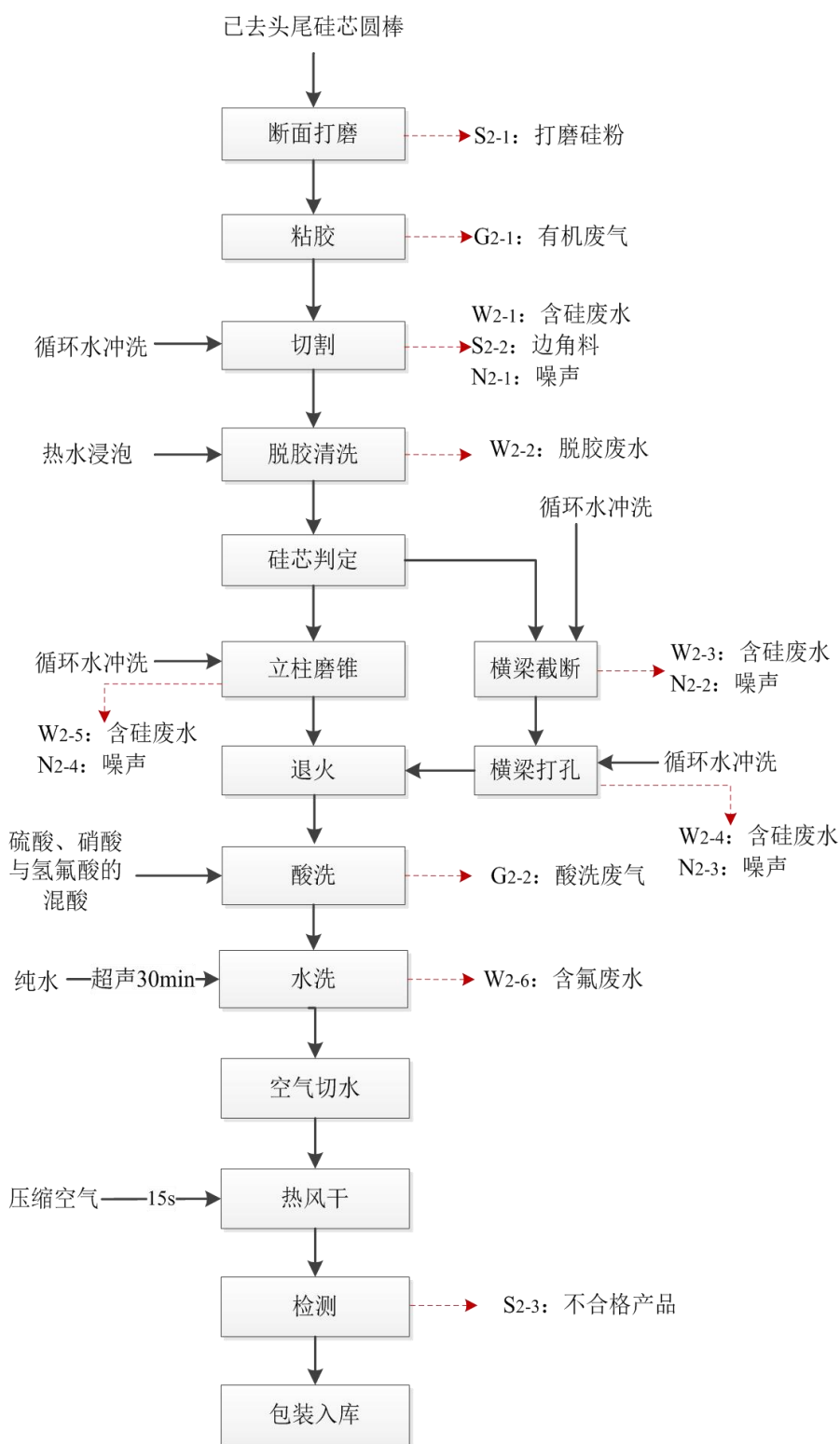


图 4.2-3 方硅芯生产工艺流程及产污节点图

方硅芯工艺流程简述：

①断面清理

本工序加工的原料为厂区现有产品硅芯圆棒。

已去头尾的硅芯圆棒，使用无尘纸进行擦拭，除去断面上残余的粉尘至表面洁净光滑为止。

产污环节：产生清理硅粉 S2-1。

②粘胶

先把 A 胶（环氧树脂胶）和 B 胶（硬化剂）按照一定的比例混合后，分别均匀涂抹在半成品硅芯圆棒头部或尾部、粘棒头晶座上，粘棒头晶座向圆棒进行挤压固化，每根单晶圆棒需用 A/B 胶约 60g~85g，A/B 胶在常温状态下自然固化，该过程持续约 10~12h，然后放在硅棒周转车上以备用。

产污环节：粘胶工序产生的有机废气（G₂₋₁）。

③切割

使用上棒车把硅芯圆棒放置到硅芯切割机，利用金刚线切割硅棒并加水对金刚线冷却，将硅芯圆棒从头部切割至尾部，切割为长方形硅芯，硅芯规格为 15mm×15mm、10mm×10mm 等规格，冷却水循环使用，定期补充新鲜水。

产污环节：切割工序产生的含硅废水（W₂₋₁）、边角料（S2-2）和噪声（N₂₋₁）。

④脱胶清洗

利用 100℃ 热水淋粘棒头晶座和硅芯圆棒的粘合处 5-10min，使头/尾部胶体自动脱落。

产污环节：脱胶清洗的废水（W₂₋₂）。

⑤硅芯判定

根据产品规格的要求判定半成品硅芯下一步生产工序为磨锥或截断；

⑥立柱磨锥

使用磨锥机的金刚砂烧结锥式磨头将方硅芯一端磨削为锥形，锥形长度根据厂家需求分别定制为 18mm、41mm、47mm 等，磨锥过程中需要用水冷却，会产生一定量含硅废水。

产污环节：磨锥过程产生含硅废水（W₂₋₅）和噪声（N₂₋₄）。

⑦横梁截断、打孔

根据产品规格要求将方硅芯截断为相应要求长度后，使用打孔机利用金刚砂烧结锥式磨头将硅芯横梁两边磨削为锥孔。打孔过程中需要用水冷却，会产生一定量含硅废水。

产污环节：打孔工序产生的含硅废水（W₂₋₃、W₂₋₄）和噪声（N₂₋₂、N₂₋₃）。

⑧退火

将方硅芯放于退火炉中，加热至 750℃ 稳定一段时间出炉，迅速风冷 1h 左右，此过程主要为消除硅芯内氧含量。

⑨酸洗

将检验合格的方硅芯放入清洗槽内，先用 98% 硫酸浸泡后，然后槽内配料酸溶液（搭配比例为 49% 氢氟酸 1：25% 氢氟酸 1：68% 硝酸 8）进行清洗，依据表面质量清洗相应时间 90-120s。

产污环节：酸洗工序产生的酸洗废气（G₂₋₂）。

⑩水洗

完成酸洗后使用纯水超声进行 30min 清洗，槽内一直保持溢流状态，清洗过程中会产生含氟废水。

产污环节：清洗工序产生的含氟废水（W₂₋₆）。

⑪空气切水

使用压缩空气将方硅芯的表面水分吹干。

⑫烘干

将清洗完成后的方硅芯摆放在专用货架，送入热风式电风干箱，设置温度为 80° 左右，热风吹扫用时 10min。

⑬检测

通过电阻率测试仪对方硅芯的头、中、尾三点进行检测，以此三点的平均值作为改硅芯的最终电阻率，与此同时检测电阻型号：P 型、N 型、PN 型。

产污环节：产生的不合格产品（S₂₋₃）。

⑭包装

将检测完成后的方硅芯对应厂家的名称、长度、型号、电阻范围、支数等分别包装。

4.2.2.3 物料平衡

本项目方硅芯生产装置物料平衡见表 4.2-2 和图 4.2-4。

表 4.2-2 物料平衡一览表

入料			出料		
序号	物料名称	入料量 (t/a)	序号	物料名称	出料量 (t/a)

宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目环境影响报告书

1	硅芯圆棒	5500	1	产品 带走	方硅芯	4850
2	边角料	200	2	废水 带走	W ₂₋₁ 含硅废水带走	445
3	不合格产品	200			W _{2-3~W₂₋₅} 含硅废水带走	150
					W ₂₋₆ 含氟废水带走	50
			3	固废 带走	S ₂₋₁ 打磨硅粉	5
					S ₂₋₂ 边角料	200
					S ₂₋₃ 不合格产品	200
合计		5900	合计			5900

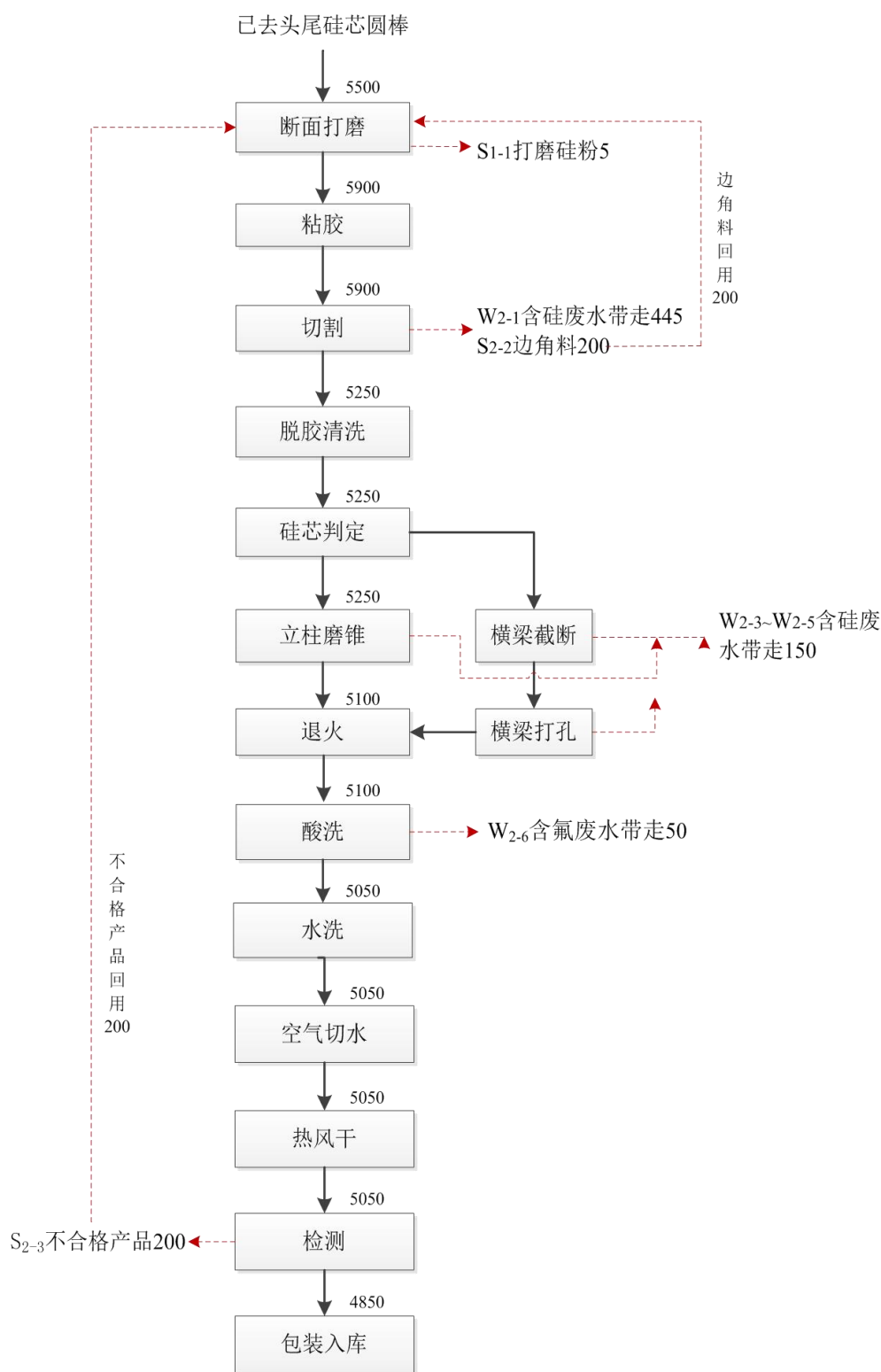


图 4.2-4 年物料平衡一览表 单位：t/a

4.2.2.3 氟元素平衡

本项目氟元素平衡分析详见表 4.2-3 图 4.2-5。

表 4.2-3 氟平衡一览表 单位：m³/a

带入		去向		
工序名称	带入量 (t/a)	工序名称	带出量 (t/a)	去向
氢氟酸带入	39.79	酸洗废气	0.28	污水处理站
		酸洗废水	39.51	
合计	39.79	合计	39.79	/

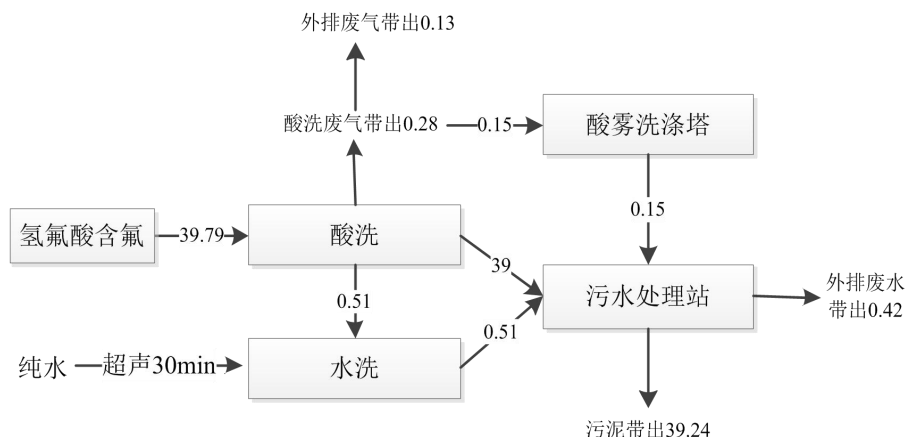


图 4.2-5 氟元素平衡图 单位：t/a

4.3 主体工程污染物排放情况

根据前述对生产工艺及产排污环节、物料平衡分析可知，本项目产污环节见表 4.3-1。

表 4.3-1 项目主体工程产污环节一览表

类别		污染物	污染物去向
废气	有组织	单晶炉清扫废气、卸料废气	颗粒物
		粘胶废气	非甲烷总烃
	酸洗废气	NO _x 、氟化物、硫酸雾	
无组织	车间无组织	颗粒物、非甲烷总烃、NO _x 、氟化物、硫酸雾	进入大气
废水	酸洗工序	pH、SS、氟化物	经污水处理站处理后排污中宁县第三污水处理厂
	含硅废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、TDS	
	脱胶废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、TDS	
	纯水制备废水	pH、COD、SS、TDS	
噪声	截断机、空压机、泵、风机等设备	—	
固废	一般固废	硅边角料及不合格产品	回用于生产工序
		废石英坩埚、废石墨热场、废离子交换树脂和废反渗透膜	由生产厂家定期回收处理

		废金刚线、硅泥、收尘灰	暂存于一般固废间，定期定期外售综合利用
	危险废物	废胶桶和废粘胶、废酸桶和废危化品包装袋、废活性炭、废机油	暂存危废暂存间贮存，定期交由有资质的单位

4.3.1 废气

本项目单晶炉使用电能，无燃料燃烧废气产生。项目 160 台单晶炉配套的真空泵均为干式无油真空泵，不产生非甲烷总烃等废气。

主体工程废气主要包括装料粉尘、单晶炉清扫粉尘、粘胶废气、酸洗废气以及单晶车间无组织废气。

(1) 装料粉尘 G₁₋₁

本项目单晶炉装料过程有少量颗粒物产生。项目共有单晶炉 160 台，单晶一车间、单晶二车间均连接 80 台单晶炉，其中 40 台单晶炉装料粉尘配套 1 台布袋除尘器，共 4 套，处理后废气经 2 根 15m 高排气筒排放（单晶一车间、单晶二车间各 1 根）。集气罩收集效率 90%，除尘器效率 99%，风量 2000m³/h。年工作时间 2640h。

本项目硅芯圆棒生产工艺与包头晶澳太阳能科技有限公司硅芯圆棒生产工艺相同，参考《包头晶澳太阳能科技有限公司 3GW 拉晶、铸锭、切片项目一期工程验收监测报告》中单晶拉晶车间的监测数据（保守考虑取监测期间单源最大速率 0.06kg/h 计算，污染源数量为 4 个，生产规模 1GW，监测期间生产负荷 91.5%），计算装料过程中粉尘产生量为 1.25kg/t_(装料)。

类比项目具体情况见表 4.3-2。

表 4.3-2 装料粉尘和单晶炉清扫废气源强类比情况一览表

序号	项目	类比项目	本项目
1	原料	99.999999%块状多晶硅	99.999999%块状多晶硅
2	产品规模	硅芯圆棒 1GW（约 2000t）	硅芯圆棒 5500t
3	生产设备	单晶炉	单晶炉
4	生产工艺	拉晶	拉晶
5	排放方式	废气经集气罩收集，由布袋除尘器处理后，通过排气筒排放	废气经集气罩收集，由布袋除尘器处理后，通过排气筒排放

备注：根据设计单位资料可知，1GW 单晶硅约等于 2000t 单晶硅棒。

根据装料过程中粉尘产生量为 1.25kg/t_(装料)，经计算，本项目装料粉尘总产生量为 7.33t/a，其中单根排气筒（DA001~DA004）装料粉尘产生量为 1.83t/a，产生

速率为 0.69kg/h。

(2)单晶炉清扫废气 G₁₋₂

硅芯圆棒出炉后，待下次硅料装料前，需采用氩气对炉体内部进行清扫，清扫过程产生清扫废气，主要污染物为颗粒物。单晶炉清扫废气收集后与装料粉尘合并处理。

根据《包头晶澳太阳能科技有限公司 3GW 拉晶、铸锭、切片项目一期工程验收监测报告》中 2#单晶拉晶车间的监测数据计算单晶炉清扫废气产生量 55.10kg/台炉。

类比项目单晶生产工序原料、设备和工艺跟本项目一致，因此本项目单晶生产工序源强数据类比包头晶澳太阳能科技有限公司实测数据给出。项目共有单晶炉 160 台，单晶一车间、单晶二车间均连接 80 台单晶炉，其中 40 台单晶炉装料粉尘配套 1 台布袋除尘器，共 4 台，处理后经 15m 排气筒排放。

单晶炉清扫废气单根排气筒颗粒物产生量为 2.2t/a，产生速率为 0.83kg/h。

(3)粘胶废气 G₂₋₁

切片车间粘胶工序产生的有机废气，主要污染物以非甲烷总烃计，有机废气产生工段流水线设置密闭罩，废气经收集，风机抽风至 1 套二级活性炭串联吸附塔处理后经 1 根 15m 排气筒排放，单套处理风量 10000m³/h。

根据《胶粘剂挥发性有机化合物限量》(GB33372-2020)中“表 3 本体型胶粘剂 VOC 含量限量其他环氧树脂类 VOC 含量限量≤50g/kg”。本项目粘棒胶总用量为 1.2t/a，非甲烷总烃含量按 50g/kg 计算，本项目硅芯圆棒切片过程非甲烷总烃产生总量为 0.06t/a。收集效率为 90%、净化效率为 80%。年工作时间 2640h。

经计算切片车间粘胶过程非甲烷总烃排放量为 0.011t/a（0.0041kg/h），排放浓度为 0.41mg/m³。

(4)酸洗废气 G₂₋₂

本项目酸洗工段为间歇式操作（每天运行 8h 左右），腐蚀清洗工段全部在通风柜中进行，此过程会挥发废气含 NO_x、氟化物、硫酸雾等废气。

本项目污染物源强 NO_x 和氟化物类比《华耀光电科技股份有限公司 3GW 单晶硅片生产项目（第二阶段）竣工环境保护验收监测报告（2021.5）》、硫酸雾类比《包头美科硅能源有限公司三期 20GW 单晶拉棒项目竣工环境保护验收监测报告》。

类比项目具体情况见表 4.3-3。

表 4.3-3 酸洗废气源强类比情况一览表

序号	项目	华耀光电科技股份有限公司	包头美科硅能源有限公司	本项目
1	原料	99.999999%块状多晶硅	99.999999%块状多晶硅	99.999999%块状多晶硅
2	产品规模	3GW 单晶硅片	20GW 单晶拉棒	264 万支(约 4850t/a) 方硅芯
3	污染物来源	硝酸、氟化氢	硝酸、氟化氢、硫酸	硝酸、氟化氢、硫酸
4	酸洗设备	酸洗一体机、全自动硅片清洗机等	全自动硅料清洗机	硅芯清洗机、硅料清洗机
5	污染物种类	NO _x 、氟化物	NO _x 、氟化物、硫酸雾	NO _x 、氟化物、硫酸雾
6	排放方式	废气收集经碱液喷淋塔处理后，通过 15m 排气筒排放	废气收集经碱液喷淋塔处理后，通过 15m 排气筒排放	废气收集经碱液喷淋塔处理后，通过 15m 排气筒排放

备注：根据设计单位资料可知，1GW 单晶硅约等于 2000t 单晶硅棒。

类比与本项目具有相似性，因此，NO_x 的产生系数为 0.8kg/t(硝酸)、氟化物的产生系数为 1.41kg/t(氢氟酸)，硫酸雾的产生系数为 1.259kg/t(浓硫酸)，类比得本项目酸洗过程中产生 NO_x0.29t/a、氟化物为 0.13t/a、硫酸雾 0.12t/a，酸洗工段产生的酸雾经酸洗台上方设置的通风柜由引风机引至酸雾洗涤塔内碱液洗涤净化，酸洗中 98%的酸洗废气经抽风系统收集，酸雾净化塔设计去除效率为 NO_x50%、HF90%、硫酸雾 80%，引风机设计风量为 20000m³/h，处理后经一根 15 米排气筒排放，NO_x 排放浓度 2.69mg/m³，排放速率 0.05kg/h，排放量为 0.14t/a，氟化物排放浓度 0.24mg/m³，排放速率 0.0048kg/h，排放量为 0.013t/a，硫酸雾排放浓度 0.45mg/m³，排放速率 0.0089kg/h，排放量为 0.024t/a。净化后废气由一根 15m 高的排气筒排放。

综合考虑酸洗设备及人工酸洗酸雾铺集率计算本项目酸洗过程 98%的酸洗废气经抽风系统送至洗涤塔净化，2%逸散至车间内部最终以无组织形式排放至室外：NO_x 0.0058t/a、氟化物为 0.0026t/a、硫酸雾为 0.0024t/a。

项目主体工程废气产生及排放情况见表 4.3-3。

表 4.3-3 生产废气产生及排放情况一览表

污染工序	废气量 (Nm ³ /h)	污染物名称	污染物产生情况				治理措施	污染物排放情况			排放参数			排放 时间 (h/a)	排放 去向
			核算 方法	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放 量 (t/a)	高 度 (m)	内 径 (m)	温 度 (℃)		
装料废气 (G1-1)	单晶 一车 间	颗粒物	类比 法	346.99	0.69	1.83	TA001:布袋除 尘器+1 根 15m 排气筒排放(收 集效率 90%, 除 尘效率 99%)	3.12	0.006 2	0.016	15	0.3	25	264 0	DA 001
		颗粒物	类比 法	346.99	0.69	1.83	TA002:布袋除 尘器+1 根 15m 排气筒排放(收 集效率 90%, 除 尘效率 99%)	3.12	0.006 2	0.016	15	0.3	25		DA 002
	单晶 二车 间	颗粒物	类比 法	346.99	0.69	1.83	TA003:布袋除 尘器+1 根 15m 排气筒排放(收 集效率 90%, 除 尘效率 99%)	3.12	0.006 2	0.016	15	0.3	25		DA 003
		颗粒物	类比 法	346.99	0.69	1.83	TA004:布袋除 尘器+1 根 15m 排气筒排放(收 集效率 90%, 除 尘效率 99%)	3.12	0.006 2	0.016	15	0.3	25		DA 004
单晶炉清 扫废气 (G1-2)	单晶 一车 间	颗粒物	类比 法	416.67	0.83	2.2	同装料废气共 用 1 套装置 TA001	3.75	0.007 5	0.020	15	0.3	25	264 0	DA 001
		颗粒物	类比 法	416.67	0.83	2.2	同装料废气共 用 1 套装置 TA002	3.75	0.007 5	0.020	15	0.3	25	264 0	DA 002

宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目环境影响报告书

	单晶二车间	2000	颗粒物	类比法	416.67	0.83	2.2	同装料废气共用1套装置TA003	3.75	0.0075	0.020	15	0.3	25		DA003
		2000	颗粒物	类比法	416.67	0.83	2.2	同装料废气共用1套装置TA004	3.75	0.0075	0.020	15	0.3	25		DA004
单晶一车间未收集无组织废气		/	颗粒物	/	/	0.61	1.61	车间通风	/	0.61	1.61	/	/	/	/	/
单晶二车间未收集无组织废气		/	颗粒物	/	/	0.61	1.61	车间通风	/	0.61	1.61	/	/	/	/	/
粘胶废气(G2-1)	有组织	10000	非甲烷总烃	类比法	2.27	0.02	0.06	二级活性炭串联装置+1根15m排气筒排放(收集效率90%,去除效率80%)	0.41	0.0041	0.011	15	0.4	25		2640
	未收集无组织	/	非甲烷总烃	/	/	0.0023	0.006	车间通风	/	0.0023	0.006	/	/	/		
酸洗废气(G2-2)	有组织	20000	NOx	类比法	5.49	0.11	0.29	酸雾洗涤塔+15m排气筒排放(收集效率98%,NOx50%、氟化物99%、硫酸雾80%)	2.69	0.05	0.14	15	0.3	25		2640
			氟化物		2.46	0.05	0.13		0.24	0.0048	0.013					
			硫酸雾		2.27	0.05	0.12		0.45	0.0089	0.024					
	未收集无组织	/	/	/	NOx	/	0.0022	0.0058	/	0.0022	0.0058	/	/	/		
					氟化物	/	0.0010	0.0026	/	0.001	0.0026	/	/	/		
					硫酸雾	/	0.0009	0.0024	/	0.0009	0.0024	/	/	/		

4.3.2 废水

(1) 废水产生情况

生产废水主要包括含氟废水（酸洗清洗废水、酸雾塔淋洗废水）、含硅废水（机加工冷却循环废水）、脱胶废水和纯水制备废水。

本项目废水污染源强参考《包头美科硅能源有限公司 12GW 单晶项目二期工程竣工环保验收监测报告》（2022.8），类比项目生产规模为年产 12GW 单晶硅棒，废水主要为含氟废水（酸洗废水、酸雾吸收塔排水）、含硅废水（开方机、截断、倒角、磨面等机加废水）、软水制备产生的浓盐水、锅炉排水。含氟废水采用两级混凝反应沉淀处理，含硅废水调质后采用板框压滤机压滤处理，与本项目废水来源一致。

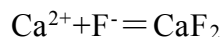
各废水来源、初始水质见表 4.3-4。

表 4.3-4 废水主要来源、初始水质

废水性质	废水来源	产生量 (m ³ /a)	水质浓度 (mg/L)						
			pH	COD	BOD ₅	SS	氟化物	氨氮	TDS
含氟废水	酸洗工序、酸雾塔	15477	1~3	/	/	20	540	/	/
含硅废水	机加工序	59.4	6~9	25	50	1500	/	1	1200
脱胶废水	脱胶工序	2310	6~9	1000	200	700	/	/	200
纯水制备废水	纯水站	12320	6~9	40	/	20	/	/	2500

(2) 废水排水情况

含氟废水：主要包括酸洗车间产生的酸洗废水、酸雾吸收塔淋洗排水。含氟废水处理采用Ca²⁺离子沉淀法，利用F⁻与Ca²⁺反应生成难溶的CaF₂沉淀，通过在沉淀池进行固液分离，让氟离子在废水中去除从而达到除氟的目的。其反应原理如下：



本项目采用两级混凝反应沉淀处理。将含氟废水收集后泵至废水处理站的含氟废水调节池，经提升泵提升至反应池、一级混凝沉淀池，经加药混凝后池沉淀大部分氟离子，废水自流至二级混凝沉淀池，经加药混凝后自流至混凝沉淀池进一步沉淀氟离子。预处理后排入排放水池，之后达标排放至中宁县第三污水处理厂。

含硅废水：来自硅芯的切割、截断、磨锥及打孔过程中，机加废水主要污染

物含硅粉颗粒，该废水泵至含硅废水调节池，经泵提升至混凝反应池，通过加入PAC、PAM等使水中的硅粉及颗粒胶状物进行絮凝沉淀，物化系统去除废水中不溶性固体杂质及胶体颗粒，通过物理化学的方法达到去除有机物的目的。反应池内呈现大量“矾花”，视为投加药剂成功标志，反应好的污水均匀进入导流装置，在沉淀池内泥水分离，上清澈溢流至切割循环水池或排放池达标排放，污泥则打开污泥阀排入含硅污泥池，经板框压滤的清水进入到切割循环水池。

污水处理站工艺流程见下图。

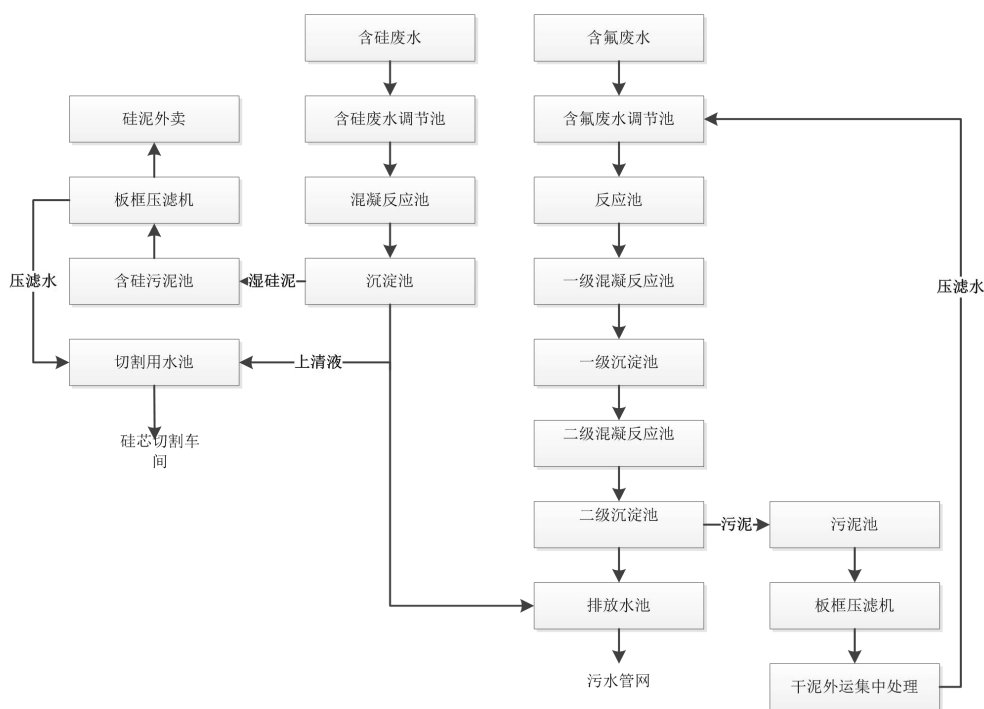


图 4-3-1 污水处理站工艺流程图

脱胶废水和纯水站装置产生的浓盐水经污水处理站处理后，经污水管网进入中宁县第三污水处理厂处理。

生产废水产排情况见表 4.3-5。

表 4.3-5 生产废水产生情况一览表

工段名称	污染源	排放规律	排放量 m ³ /a	污染物产生情况			处理措施	处理效率 (%)	废水排放情况	
				名称	产生浓度 (mg/L)	产生量(t/a)			排放浓度 (mg/L)	排放量(t/a)
含氟废水	酸洗工序	连续	15477	pH	2~3	/	排入厂区污水处理站， 污水处理工艺为“调节池+反应池+一级混凝反应池+二级沉淀池+排放水池”	/	2~3	/
	酸雾塔淋洗	间断		SS	20	0.31		50	10.00	0.15
				氟化物	540	8.36		95	27	0.42
含硅废水	机加工序	间断	59.4	pH	6~9	/	/	/	/	
				COD	25	0.0015	20	20	0.0012	
				BOD5	50	0.0030	10	45	0.0027	
				SS	1500	0.089	90	150	0.0089	
				氨氮	1	0.00006	0	1	0.00006	
				TDS	1200	0.07	0	1200	0.07	
脱胶废水	脱胶工序	间断	2310	pH	6~9	/	/	/	/	
				COD	1000	2.31	20	800.00	1.848	
				BOD ₅	200	0.46	10	180.00	0.4158	
				SS	700	1.62	90	70.00	0.1617	
				TDS	200	0.46	0	200.00	0.462	
纯水制备废水	纯水处理站	间断	12320	pH	6~9	/	/	6~9	/	
				COD	40	0.49	20	32.00	0.39	
				SS	20	0.25	10	18.00	0.22	
				TDS	2500	30.80	0	2500.00	30.80	
本项目预处理后混合水质 间断	间断	30166.4	pH(无量纲)	4~6	/	污水处理站	/	7~9	/	
			COD	92.96	2.80	处理	/	74.37	2.24	

宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目环境影响报告书

			BOD ₅	15.41	0.46		/	13.87	0.42
			SS	74.99	2.26		/	18.14	0.55
			NH ₃ -N	0.00	0.00006		/	0.00	0.00006
			氟化物	277.05	8.36		/	13.85	0.42
			TDS	1038.68	31.33		/	1038.68	31.33

4.3.3 噪声

项目生产过程中噪声源主要为引风机、各类泵等,产噪源强一般为 90~95dB(A),采取隔音、基础减震等措施。

主要产噪设备见表 4.3-6。

表 4.3-6 生产装置主要噪声源一览表

建筑物名称	声源名称	数量(台)	声功率级/dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
机加工车间	截断机	3	95	墙体隔声;基础减振等	-20	15 0	2	2.8	85	昼夜	20	75	1
	空压机	1	100		-18	15 0	2	2.8	85	昼夜	20	80	1
	硅芯横梁打孔机	10	100		-18	15 0	2	2.8	85	昼夜	20	80	1
	硅芯立式磨锥机	11	100		-16	15 0	2	2.8	85	昼夜	20	80	1
/	泵(真空泵、离心泵、循环水泵)	214	90		/	/	1.5	/	85	昼夜	20	70	1
	风机	4	90		/	/	1.5	/	85	昼夜	20	70	1

备注:坐标原点为厂房中心点,经纬度坐标为: E:105°41'21.23", N: 37°28'23.95"

4.3.4 固体废物

项目运营期主体工程产生的固体废物主要为硅边角料及不合格产品、废石英坩埚、废石墨热场、废金刚线、硅泥、废胶桶和废粘胶、废酸桶和废危化品包装袋、废离子交换树脂和废反渗透膜、废包装物、废机油、废活性炭等。

(1) 硅边角料及不合格产品

项目生产过程中涉及的切割、磨锥、打孔工段会产生一定量的硅边角料、不合格产品。根据物料平衡分析,硅边角料产生量总计为 677.87t/a、不合格产品 200t/a,共计 877.87t/a。硅边角料、不合格产品经收集后全部回用于硅芯圆棒生产项目。

(2) 废石英坩埚

单晶炉每个月开两次炉,每次开炉需更换石英坩埚,有废石英坩埚产生,产

生量为 300t/a，主要成分为二氧化硅，废石英坩埚暂存于一般固废暂存间，由石英坩埚生产厂家回收处理。

（3）废石墨热场

单晶炉生产使用的石墨热场平均每 10 个月更换一次，废石墨热场产生量约为 80t/a，主要成分为石墨，暂存于一般固废暂存间，由生产厂家定期回收处理。

（4）废金刚线

本项目开方机有废金刚线产生，产生量 25t/a，主要成分为钢、金刚石，暂存于一般固废暂存间，出售给物资回收部门综合利用。

（5）硅泥

生产过程中切割、磨锥、截断及打孔工段产生的废硅粉全部随循环水进入厂区污水处理站含硅废水处理系统处理，经板框压滤处理后硅泥量为 601t/a，含水率约 35%，可外售；含氟废水经污水处理站的含氟废水处理系统处理后会产生含氟污泥 5t/a，主要成分为氟化钙，依据《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020）“非特定行业生产过程中产生的一般固体废物”划分，本项目的含氟污泥为一般固废，处理后进行外售。

（6）废胶桶和废粘胶

项目粘胶与脱胶工序中会产生废胶桶与废胶体，产生量约为 3t/a，属于危废，根据《国家危险废物名录》（2021 版），属于 HW13 非特定行业 900-014-13 废弃的粘合剂和密封剂。收集后，暂存厂区内危废暂存间，分区堆放，定期交有资质单位进行处理。

（7）废酸桶和废危化品包装袋

本项目生产过程会产生一定量的废酸桶以及氢氧化钠等废危化品包装袋，根据建设单位提供的资料可知，产生量约为 20t/a，属于危废，根据《国家危险废物名录》（2021 版），属于 HW49 非特定行业 900-047-49，该部分废酸桶经收集后暂存于厂区危险废物暂存间，定期交有资质单位进行处理。

（8）废离子交换树脂和废反渗透膜

项目纯水站会产生废离子交换树脂、废反渗透膜，产生量为 0.3t/a，属于一般固废，厂家回收处置。

（9）收尘灰

本项目单晶二车间、三车间清炉废气通过全密闭集气罩+脉冲布袋除尘器处理

后排放。根据工程分析，清炉废气颗粒物有组织产生量为 24.0t/a、排放量为 0.24t/a，则布袋除尘器集尘量为 23.76t/a。其主要成分为硅，定期外售综合利用。

（10）废包装物

各车间产生的包装材料，主要为纸箱、木托盘、包装袋、缠绕膜等，废包装物产生量共计 6t/a，均属于一般固废，交废品回收站处理。

（11）废机油

运营期设备维修将产生废机油，产生量约 0.02t/a，废机油为危险废物，根据《国家危险废物名录》（2021 版），属于 HW08，废物代码：900-214-08，采用铁桶盛装，暂存于新建危废暂存间内，定期交由有资质单位处理。

（12）废活性炭

根据中国建筑出版社（1997）出版的废气采用活性炭吸附装置进行处理；根据《简明通风设计手册》第十章关于活性炭吸附处理治理废气的方法中提供的数据：每 1.0kg 活性炭吸附有机废气的平衡量为 0.43~0.61kg，本次评价 1.0kg 活性炭吸附量按 0.52kg 计，本项目经活性炭处理的废气 0.071t/a，废活性炭理论产生量 0.14t/a。本项目二级活性炭串联装置填装量约 0.5t，每季度更换一次，则废活性炭实际产生量为 2t/a。

根据《国家危险废物名录》（2021 版），本项目废活性炭属于危废（危废代码：HW49 900-039-49），用防渗袋收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处理。

项目固体废物产生情况见表 4.3-7。

表 4.3-7 固体废物产生情况一览表

固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	环境危险特性	废物类别	产生量(t/a)	固废去向
硅边角料及不合格产品	一般工业固废	生产工序	固	硅	/	900-999-99	877.87	回用于生产工序
废石英坩埚	一般工业固废	生产工序	固	二氧化硅	/	900-999-99	300	由生产厂家定期回收处理
废石墨热场	一般工业固废	机加工序	固	石墨	/	900-999-99	80	
废金刚线	一般工业固废	机加工序	液	钢、金刚石	/	900-999-99	25	定期外售综合利用
硅泥	一般工业固废	废水处理系统	固	氯化钙、硅	/	900-999-61	606	
废胶桶和废粘胶	危险废物	生产工序	固	胶	T	HW13 非特定行业 900-014-13	3	暂存危废暂存间，定期交有资质单位进行处理
废酸桶和废危化品包装袋	危险废物	酸洗工序、 废气废水处理	固	氢氟酸、硫酸、 硝酸、氢氧化钠	T, C	HW49 非特定行业 900-047-49	20	
废离子交换树脂和废反渗透膜	一般工业固废	软水制备	固	/	/	900-999-99	0.3	由生产厂家定期回收处理
收尘灰	一般工业固废	布袋除尘器	固	硅	/	900-999-66	15.4	定期外售综合利用
废机油	危险废物	机加工序	液	矿物油	T, I	HW08 非特定行业 900-214-08	0.02	暂存危废暂存间，定期交有资质单位进行处理
废活性炭	危险废物	废气处理装置	固	活性炭	T	HW49 非特定行业 900-039-49	2	

4.4 公用工程污染物排放情况

4.4.1 废气

项目公用工程无废气排放。

4.4.2 废水

项目公用工程产生的废水主要为员工产生的生活污水，生活污水的产生量为 $20.8\text{m}^3/\text{d}$ ($6864\text{m}^3/\text{a}$)，主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS 等，污水经现有厂区内化粪池处理后，处理后的废水进入中宁县第三污水处理厂。

公用工程废水具体产排情况见表 4.4-1。

4.4.3 噪声

项目公用工程噪声主要为水泵等设备运行噪声，噪声源强在 85dB (A) 左右，拟采取隔声减震措施进行降噪。

4.4.4 固体废物

项目公用工程产生的固体废物主要是职工产生的生活垃圾。职工产生的生活垃圾量按 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，则项目运营期产生生活垃圾约 $39\text{t}/\text{a}$ ，收集后交由园区环卫部门统一处置。

公用工程固体废物排放情况见表 4.4-2。

表 4.4-1 公用工程废水产排一览表

排放源	废水名称	排放规律	排放量 m ³ /a	污染物产生情况			处理措施	污染物产生情况			排放去向
				污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)		污染物	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	
生活、办公区	生活污水	间断	6864	COD	350	2.40	依托现有化粪池	COD	300	2.06	经厂区污水处理站处理后排入中宁县第三污水处理厂
				BOD ₅	250	1.72		BOD ₅	200	1.37	
				NH ₃ -N	15	0.10		NH ₃ -N	15	0.10	
				SS	200	1.37		SS	50	0.34	

表 4.4-2 公用工程固体废物产生及处理措施一览表

排放源	固体废物名称	排放规律	排放量(t/a)	主要组成	废物类别	处理方法及去向
生活办公区	生活垃圾	间歇	39	废纸、塑料等	生活垃圾	集中收集后交由环卫部门处置

4.5 储运工程污染物排放情况

4.5.1 储存废气

(1) 氩气罐区

项目生产所需氩气由厂内现有 5 座氩气储罐，其中 2 座容积为 $V=100\text{m}^3$ 、3 座容积为 $V=50\text{m}^3$ ，同时设置一套液氩汽化装置，汽化后的氩气经调节阀送往生产车间。

在拉晶单元熔料工段，单晶炉要求维持在氩气真空状态，在抽真空的同时充排氩气，主要成分氩气为惰性气体，无毒无害，含有微量的硅粉尘。

氩气回收工艺：

第一单元是尾气经过滤器后进入主空压机经多级压缩及冷却。

第二单元催化反应器包括：

①除一氧化碳。利用氧气，在高温下与碳氢化合物反应，生成二氧化碳和水，与一氧化碳反应，生成二氧化碳。

②分子筛纯化系统。分子筛纯化系统由分子筛吸附器、电加热器、切换阀门、控制系统组成。分子筛纯化系统的吸附器由两只分子筛吸附器组成，两台吸附器并联使用，吸附氩气的水分、 CO_2 和一些碳氢化合物。在一个吸附器需要更换时，使用另一个吸附器。同时在管路上设置在线检测器，当前级处理不能达到要求时可以及时放空。

③过滤。氩气经过过滤器滤掉粉尘及杂质，过滤精度达到过滤 $0.01\mu\text{m}$ ， 3.5L 。

治理措施：项目车间全密闭，维持在氩气真空状态，各单晶炉排气经自带的过滤器过滤后经管道输至全厂氩气回收车间，经处理后回收利用。

(2) 硝酸、硫酸和氢氟酸储存

项目硝酸、硫酸和氢氟酸均外购，外包装为聚乙烯桶，硝酸和氢氟酸采用 1t 和 25kg 两种规格包装，98%硫酸采用 25kg 规格包装，存放于拟建封闭式化学品库，占地面积 $S=143\text{m}^2$ 。

其中，氧化性酸硝酸，硫酸和配位性酸氢氟酸分区存放，危险化学品仓库底部做防腐防渗措施。因为化学品库仅用于暂存外购的桶装硝酸、硫酸和氢氟酸产品，在包装桶不破损的情况下，基本无挥发性废气。

4.5.2 运输

本项目需要运输的原料主要有多晶硅、石墨热场、石英坩埚、硝酸、氢氟酸、硫酸、氢氧化钠等原辅料，产品包括主产品硅芯圆棒和方硅芯等。运输车辆均利用社会车辆。

项目运输全部采用公路运输的方式，大宗运输(成品和原料)运输由当地社会运输车辆承担，公司自备少量生产管理和专门运输设备，包括：大、中型管理用车。

4.5.4 交通运输移动源废气

项目所需原料及产品运输方式均为汽车运输。汽车尾气的排放量与车型、车况和车辆数等有关，参考《环境保护实用手册》，有各种车型的平均排放系数见下表。

表 4.5-1 各类车型的平均排放系数一览表

车种	单位	平均排放系数		
		NO _x	CO	THC
小型车	g/km	1.5	44.2	5.2
中型车	g/km	4.3	51.7	8.1
大型车	g/km	14.65	2.87	0.51

项目运输时车辆为中型车（载重 20t）、大型车（载重 50t），其比例分别为 50%、50%，每月运行车辆预计为 128 辆（其中中型车 64 辆、大型车 64 辆），则车辆运输时产生的汽车尾气污染物 NO_x、CO、THC 排放量具体见下表。

表 4.5-2 本项目汽车运输过程废气排放情况一览表

运输方式		新增交通量	排放污染物	排放量 (g/km)
交通运输移动源	车辆运输	128 辆/月	NO _x	1212.8
			CO	3492.48
			THC	551.04

4.6 非正常工况

本项目大气非正常排放情况主要考虑废气处理装置开机时反应条件不稳定或酸性废气洗涤装置中碱液或其他药剂浓度降低导致废气以非正常工况下的处理效率进行处理，导致酸性废气超标排放；布袋除尘器中的滤袋有破损导致除尘率下降，导致粉尘超标排放；活性炭吸附装置由于未及时更换活性炭而导致活性炭吸附效率下降，导致有机废气超标排放。

本次环评按照硅料酸洗废气酸雾洗涤塔氟化物去除率从 99%下降至 49.5%、

NO_x 去除率从 50%下降至 25%计、硫酸雾 80%下降至 40%；布袋除尘器效率由 99%下降至 95%，活性炭吸附效率由 80%下降至 40%计，持续时间按 1h 计。

表 4.6-1 非正常工况下废气排放情况

排放源		非正常排放原因	排气筒高度(m)	废气排放量 Nm ³ /h	污染物		
					名称	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h
装料废气	单晶一车间	废气处理设施发生故障，布袋除尘器效率由 99%下降至 95%	15	2000	颗粒物	15.61	0.031
			15	2000	颗粒物	15.61	0.031
	单晶二车间		15	2000	颗粒物	15.61	0.031
			15	2000	颗粒物	15.61	0.031
单晶炉清扫废气	单晶一车间	废气处理设施发生故障，布袋除尘器效率由 99%下降至 95%	15	2000	颗粒物	18.75	0.038
			15	2000	颗粒物	18.75	0.038
	单晶二车间		15	2000	颗粒物	18.75	0.038
			15	2000	颗粒物	18.75	0.038
粘胶废气		废气处理设施发生故障，活性炭吸附效率由 80%下降至 40%	15	10000	非甲烷总烃	1.36	0.012
酸洗废气		废气处理设施发生故障，氟化物去除率从 99%下降至 49.5%、NO _x 去除率从 50%下降至 25%计、硫酸雾 80%下降至 40%	15	20000	氮氧化物	2.02	0.03
					氟化物	0.12	0.002
					硫酸雾	1.36	0.03

4.7 “三本账”核算

本项目建设完成后，全厂污染物排放情况见表 4.6-5。

表 4.6-5 本项目建设完成后全厂污染物变化情况一览表

类别	污染源	现有工程	本次技改	“以新带老”削减量	总体工程	增减量变化
废气排放量	颗粒物(t/a)	0.6	0.15	0.6	0.15	-0.45
	非甲烷总烃(t/a)	/	0.011	0	0.011	+0.011
	NOx(t/a)	/	0.14	0	0.14	+0.14
	氟化物(t/a)	/	0.013	0	0.013	+0.013
	硫酸雾(t/a)	/	0.024	0	0.024	+0.024
废水排放量	废水量(m ³ /a)	528	37030.4	0	37558.4	+37030.4
固体废物产生量	硅边角料及不合格产品(t/a)	94	877.87	94	877.87	+783.87
	废石英坩埚(t/a)	700	300	700	300	-400
	废石墨热场(t/a)	/	80	0	80	+80
	废金刚线(t/a)	/	25	0	25	+25
	硅泥(t/a)	/	601	0	601	+601
	废胶桶和废粘胶(t/a)	/	3	0	3	+3
	废酸桶和废危化品包装袋(t/a)	/	20	0	20	+20
	废包装物(t/a)	3	6	3	6	+3
	废离子交换树脂和反渗透膜(t/a)	0	0.3	0	0.3	+0.3
	收尘灰	5	15.4	5	15.4	+10.4
废机油(t/a)	0.5	0.02	0.5	0.02	-0.48	

宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目环境影响报告书

	废活性炭(t/a)	/	2	0	2	+2
	生活垃圾(t/a)	15	39	0	54	+39

4.8 总量控制

根据宁夏回族自治区生态环境保护领导小组办公室于 2021 年 12 月 28 日《关于印发<宁夏回族自治区“十四五”主要污染物减排综合工作方案>的通知》（宁生态环保办[2021]14 号），全区“十四五”时期对化学需氧量、氨氮、氮氧化物、VOCs 实施总量控制，对重点工程减排量实施总量核算，统一要求，统一考核，设定全区主要污染物总量控制目标。

结合《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）、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30 号）、《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发[2014]197 号）文件要求，考虑项目污染物排放特点、所在区域的环境特征、当地生态环境管理部门要求。确定技改项目的总量控制因子主要为：颗粒物、VOCs、氮氧化物、化学需氧量、氨氮。

(1)大气污染物排放总量指标

本项目总量控制建议指标为颗粒物 0.15t/a、NO_x0.14t/a、VOCs0.011t/a。均为新增申请排放量。

(2)水污染物排放总量指标

项目废水处理达标后经管网进入中宁县第三污水处理厂，总量控制指标化学需氧量 2.24t/a、氨氮 0.00006t/a。均为新增申请排放量。

5 区域环境概况

5.1 地理位置

中宁县位于宁夏回族自治区中部西侧，腾格里沙漠以南，为中卫市市辖县。东以牛首山为界与青铜峡市、利通区隔山相望，西依中卫市沙坡头区，南接同心县，北与内蒙古自治区阿拉善左旗接壤，地处东经 $105^{\circ}26' \sim 106^{\circ}07'$ 、北纬 $37^{\circ}09' \sim 37^{\circ}50'$ 之间。县境东西宽约为 50km，南北长约为 60km，总面积为 3185km²。

本项目建设地点位于中宁县新堡镇团结路西侧，地理坐标为：东经 $105^{\circ}41'21.23''$ ，北纬 $37^{\circ}28'23.95''$ 。

5.2 地形地貌

中宁县境内地形复杂，地貌类型多样，其主要类型有平原、山地和缓坡丘陵，总的地势特征是北高南低，海拔高程均在 1000m 以上。所在区域的大地貌为黄土高原丘陵沟壑区。规划范围内地形呈条带状，由北向南倾斜，平均海拔 1184m，北部为山地丘陵，中部为阶地平原，南临黄河冲积淤积河滩地。其中，北部的山地丘陵以山前缓坡丘陵为主，平均海拔 1200-1500m，地面波状起伏，坡度多小于 10 度，相对高度 50-100m；中部的阶地平原包括黄河一、二、三级阶地，一级阶地宽 50-300m，地面高程 1085-1090m，二级阶地宽 200-800m，地面高程 1100-1110m，三级阶地高于二级阶地 8-12m。南部临接的黄河河滩地，地势平坦，地面坡降小，土层较薄。

5.3 工程地质

5.3.1 区域地质构造

本项目位于银川平原的中南部，“喜山”构造运动使贺兰山褶皱带与鄂尔多斯地台相对上升，形成“银川地堑”约 170km，宽 50km，呈北东向延伸，地堑在新构造运动期一直处于比较活跃状态，经理多次构造运动，导致断裂发育，历史上地震活动频繁。因银川地堑相对下降，在第三纪时就已形成一个广布的湖盆，接受了大量的琐屑沉积物，成为白垩系、第三系为基底的银川平原。银川平原基底沿贺兰山走向分布的次生断裂带，至今尚未发现活动痕迹，所以该区域的工程地质条

件是稳定的，是良好的建筑物拟建场地。

5.3.2 项目所在地工程地质条件

中宁县地处昆仑秦岭地槽褶皱区走廊过渡带的东端，靠近祁连山、吕梁山、贺兰山山字形构造的脊柱部分，在地质历史时期，是一个相对拗陷的活动地区。是一个多构造体系复合地区，地质构造比较复杂，主要有卫宁北山东西向构造带、南北向构造带、北西向构造带、北东向构造带和北北西向构造带等。

北西向构造带：中宁县境内表现最明显的是北西，北西西向的拗陷和隆褶带。自西而东有下流水—喊叫水中新生代沉降带、香山隆褶带、中卫—陈麻子井新生代沉降带、余丁—烟洞山隆褶带，鸣沙红寺堡新生代沉降带。

余丁—烟洞山隆褶带（I4）：位于余丁—烟洞山一线，总体走向 300° - 320° 之间，呈略向北东突出的弧形构造。褶带主要由上泥盆统等晚古生代地层及部分早古生代、新生代地层组成。在褶带的东部边缘相伴出现了一组北西，北西西向的冲断裂，致使褶带高出新生代沉降带200-300m。

中宁县地质构造纲要略见图5.3-1。

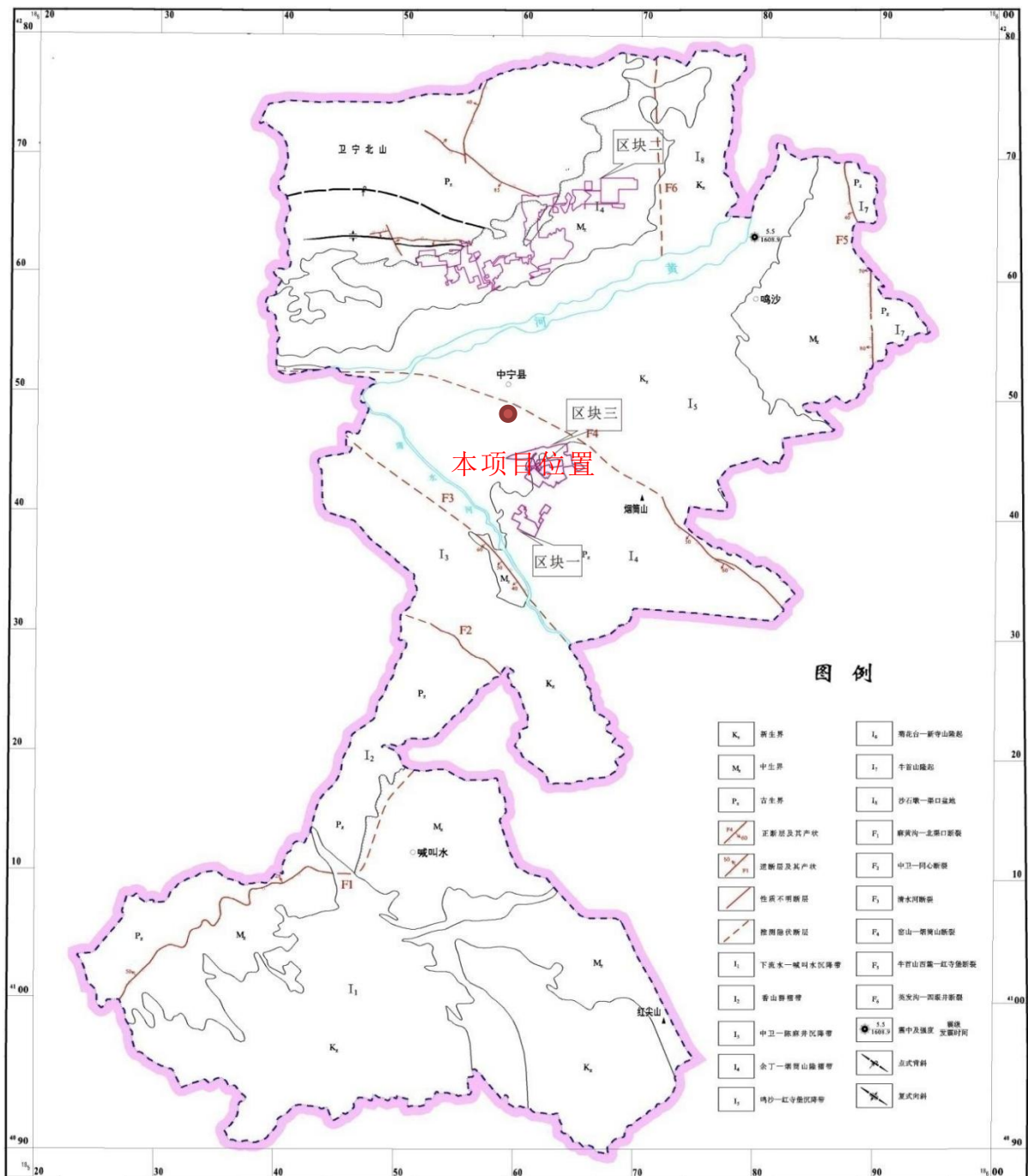


图 5.3-1 中宁县地质构造纲要略图

岩性主要是由海相、河流及湖泊相沉积的薄层灰岩、板岩、砂岩、石英砂岩、粉砂岩、砾岩等。山前丘陵地带，一般上部为砂质黏土，下部为粘质砂土。沿黄河、清水河两岸分布有砂、砾、粘质砂土、砂质黏土等冲积物。

依据区域地质资料，地质构造相对稳定，发生地质灾害的可能性很小。地表 0.5-4.0m 主要由第四系风积、冲积、残积形成的粉土、细粉沙和碎石土组成，

地基承载力约为 100-300kPa；下伏第三系泥岩与砂质泥岩互层，地基承载力约为 200-500kPa。

5.4 气象条件

中宁县地处西北内陆，属中温干旱区，靠近沙漠，为典型的大陆性气候和沙漠型气候。具有冬寒而漫长，雨雪稀少；春暖而回温快，多风沙天气；夏热而短促，较为湿润；秋凉而早短，天气晴爽，全年光照充足，蒸发强烈，降水主要集中在 6-9 月等气候特点。年平均气温在 8.2~10℃ 之间，年均无霜期 159~169 天，年均降水量 138~353.5mm，年蒸发量 1729.6~1852.2mm，全年日照时数 3796.1 小时。

根据中宁县气象局多年的统计资料，20 年来本地区主要气象气候特征见表 5.1-1。

表 5.1-1 中宁县气象站 2003~2022 常规气象项目统计

项目	数据	项目	数据	项目	数据
观测场海拔 (m)	1183.3	历年平均蒸发量 (mm)	2055.3	历年降雪日数 (d)	11.4
历年平均气温 (℃)	10.9	历年平均风速 (m/s)	3.0	历年平均阴天日数 (d)	65.1
历年极端最高气温 (℃)	40.1	历年平均大风日数 (d)	13.6	最大积雪深度 (cm)	15
历年极端最低气温 (℃)	-26.9	历年平均冰雹日数 (d)	0.2	历年平均沙尘暴日数 (d)	2.3
历年平均相对湿度 (%)	57	历年平均雾日数 (d)	0.6	最大冻土深度 (cm)	109
历年平均降水量 (mm)	193.3	历年平均雷暴日数 (d)	16	全年主导风向	E

5.5 地震

根据国家地震局《中国地震动反应谱特征周期区划图》(GB18306-2015B1)、《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015A1)，本项目地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震动峰值加速度为 0.2g，场地属抗震有利地段。

5.6 地表水

中宁县地表水资源均为上游过境的径流，主要包括：黄河、清水河和红柳沟。黄河宁夏河段位于黄河上游的下段，自中卫市南长滩入境，至石嘴山市头道坎全长 397km 由西向东转南偏西向北偏东流向。境内河势差异明显，下河沿

以上 61.5km 为峡谷段；下河沿至青铜峡 119.2km，河道迂回曲折，河心滩地多，该河段河宽 0.2km~3.3km，比降 0.8‰~0.9‰，为粗砂卵石河床；青铜峡至石嘴山河段河宽 0.2km~6.0km，比降 0.1‰~0.2‰，为粗砂河床，该河段大部分属于干旱地区，降水量少，蒸发量大，加之灌溉引水量大，且无大支流加入，黄河水量有所减少。

清水河属黄河一级支流，过境径流 43km。最大流量 2320m³/s，最小 0.085m³/s。1954~1959 年，平均每年输入黄河泥沙 5400 万 t，1964~1970 年因长山头水库滞洪，年均输沙量减少到 3950 万 t，于 1978 年年均 2643 万 t，洪水最大含泥沙量 800kg/m³，年均 229kg/m³。清水河多年平均含盐量 5.08g/L，年均输盐量 107t/a，水质差人畜不能饮用。

红柳沟属黄河二级支流，境内经流 20km，涓涓细流常年不断，每年雨季，山洪暴发频繁，水势十分凶猛，多年平均流量 0.31m³/s，年均径流量 990 万 m³，含沙量多年平均 256kg/m³，输沙量 78kg/m³，年输沙量最少 20.4 万 t，最多 738 万 t，年均约 246 万 t，最大洪峰流量 326m³/s，矿化度 4g/L。

区域受自然降水的影响，为周期性有水；北部分布有大量农田，灌溉系统发达，地表径流为贯穿其中的沟渠水域，大部分也为周期性有水，其水量大小受到北边临接的黄河调控。

5.7 地下水

中宁县境内地下水主要含水岩系有四种基本类型：松散岩类孔隙水，碎屑岩类裂隙孔隙水，碳酸盐类裂隙溶洞水，基岩裂隙水及断层脉状水。山区地下水贫乏，埋藏很深，灌区孔隙潜水丰富，有 75%来自田间灌溉渗漏补给，运储量 1.69 亿 m³，可开采总量 0.52 亿 m³/a。区域地下水类型以第四系孔隙潜水和第三系孔隙承压水两种类型为主。第四系孔隙潜水一般分布不均匀，仅分布于各沟谷部分地段，以沟谷潜水类型构成，含水层厚度小于 1m，地下水埋深一般在 2~5m，水质较差，矿化度小于 2g/L，水量小，单井涌水量小于 5m³/d；第三系孔隙承压水一般埋深在 130~180m 左右，单井涌水量在 300~700m³/d 之间，水质较好，水化学类型属硫酸氯化物重碳酸钠镁钙水。

5.8 土壤植被

中宁县土壤类型包括灰钙土、灌淤土、盐土、潮土、沼泽土和初育土六种。其中，初育土又分为风沙土和新积土等亚类。

区域土壤类型包括其北部的灰钙土和风沙土，以及其南部的灌淤土。灰钙土是宁夏中北部的地带性土壤，其成土母质主要为第四纪洪积、冲积物，部分为风积物，由于干旱、缺水，植被覆盖度只有 22-23%，灰钙土表层质地以沙壤为主，自然肥力低，有机质含量仅为 0.5%-0.8%，土壤中碳酸钙以斑块状沉积形成钙积层。风沙土基本为固定风沙土，主要分布在荒漠地带。灰钙土和风沙土土壤团粒结构性差，有机质含量低，抗蚀性能差，极易造成风蚀和水蚀。灌淤土成土母质为河流冲积物和灌水淤积物，灌淤熟化土层在 30cm，有的可达 2m 以上，灌淤土表层为疏松的耕作层，质地以中壤为主，熟化土层肥力较高，具有较强的保水保肥性能和较好的耕作性能。

《中宁县林业资源调查报告》显示，中宁县境内的植物群落，除灌区的森林、草甸、沼泽等中生生境和湿生生境植物外，广阔的地带性草原植被都具有旱生性质，有荒漠化特征的超旱生小灌木和半灌木参加群落建群，甚至成为主要的建群成分。群落中以旱生多年生草本植物和旱生小灌木、小半灌木为优势种，红砂、珍珠等耐旱、耐盐植物较多，具有植物区系组分单纯、群落结构简单、植被生产力低等特点。

项目位于中宁县新堡镇团结路西侧，区域植被主要以人工绿化树种为主。

6 环境质量现状监测及评价

6.1 环境空气质量现状监测与评价

6.1.1 区域环境空气质量达标情况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.2.1.1 规定“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”以及 6.2.1.3 规定“评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合 HJ664 规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据”。

本项目建设地点位于中卫市中宁县，项目所在区域环境空气质量现状选取 2021 年作为评价基准年，根据导则要求采用《2021 年宁夏生态环境质量报告》（宁夏回族自治区生态环境厅）中中宁市环境空气质量数据（剔除沙尘天气影响）和结论，评价本项目所在区域环境空气质量达标情况。中宁市 2021 年 6 项基本污染物年均值见表 6.1-1。

表 6.1-1 区域环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	超标倍数	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	67	70	95.71	0	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	29	35	82.86	0	达标
SO ₂	年平均质量浓度	11	60	18.33	0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	25	40	62.50	0	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1.0 mg/m^3	4 mg/m^3	25	0	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数	139	160	86.88	0	达标

根据《2021 年宁夏生态环境质量报告》环境空气质量监测数据可知，中宁县 2021 年度 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度及 CO、O₃ 的相应百分位数 24h 平均或 8h 平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级浓度限值。因此，中宁县环境空气质量属于达标区。

6.1.2 环境空气质量现状补充监测

本项目位于中宁县，属环境空气二类功能区。本次评价中污染因子 TSP、非甲烷总烃、NO_x、氟化物、硫酸雾委托宁夏绿源实业有限公司于 2023 年 1 月 1 日~1 月 10 日进行监测；

6.1.2.1 监测点位及监测项目

项目环境空气质量现状补充监测点位基本情况具体见表 6.1-2，环境空气监测点位见图 6.1-1。

表 6.1-2 环境空气质量现状补充监测布点基本情况一览表

编号	监测点位	坐标	方位	距离	监测因子
1#	厂区下风向处	E105°54'51.77" N37°55'6.29"	w	1.8km	氮氧化物、非甲烷总烃、氟化物、TSP、硫酸雾



图 6.1-1 环境空气监测点位布置图

6.1.3.2 监测分析方法

项目各监测因子具体的分析方法表 6.1-3。

表 6.1-3 环境空气现状监测项目及分析方法（单位：mg/m³）

检测项目	检测方法			使用仪器		
	分析方法	方法来源	检出限 (mg/m ³)	仪器名称	仪器型号	检定有效日期
总悬浮颗粒物	环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法	GB/T15432-1995	0.001	恒温恒流大气/颗粒物采样器	MH1205型	2022.9.13~2023.9.12
				十万分之一电子天平	ESJ182-4型	2022.9.13~2023.9.12
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	滤膜	HJ 955-2018	恒温恒流大气/颗粒物采样器	MH1205型	2022.9.13~2023.9.12
				pH 计	PHS-3C	2022.9.13~2023.9.12

氮氧化物	环境空气 氮氧化物的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法	吸收液	HJ 479-2009	恒温恒流大气/颗粒物采样器	MH1205型	2022.9.13~2023.9.12
				紫外分光光度计	UV1800型	2022.9.13~2023.9.12
硫酸雾	固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法	滤膜	HJ 544-2016	全自动大气/颗粒物采样器	MH1200型	2022.9.13~2023.9.12
				离子色谱仪	IC-2800	2022.9.13~2023.9.12
非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法	HJ604-2017	0.07	气相色谱仪	GC-400A	2022.9.13~2023.9.12
				真空箱	/	/

6.1.3.3 环境空气质量现状评价

(1) 评价标准

项目补充监测因子 TSP、NO_x、氟化物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单中二级标准；硫酸雾参照《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ 2.2-2018)中附录 D 中空气质量浓度参考限值要求，非甲烷总烃参照执行河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012) 中二级标准要求。

具体标准限值见表 6.1-4。

表 6.1-4 评价标准一览表

污染物	平均时间	浓度限值	标准限值出处
TSP	日均值	300μg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准限值
NO _x	1 小时平均	250μg/m ³	
	日均值	100μg/m ³	
氟化物	1 小时平均	20μg/m ³	
	日均值	7μg/m ³	
硫酸	1 小时平均	300μg/m ³	
	日均值	100μg/m ³	
非甲烷总烃	1 小时平均	2000μg/m ³	参照河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012) 中二级标准要求

(2) 评价方法

项目采用单项污染指数法进行评价，即：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中：P_i——i 项污染物的污染指数，无量纲；

C_i——i 项污染物浓度实测值，单位为 μg/m³；

S_i —— i 项污染物浓度标准值，单位为 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

(3)监测与评价结果

本项目环境空气质量现状补充监测与评价结果见表 6.1-5。

表 6.1-5 环境空气质量补充监测结果一览表

监测点位	坐标	污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率 (%)	超标率	达标情况
厂区下风向处	E105°54' 51.77" N37°55' 6.29"	TSP	24 小时 均值	300	104~129	43	0	达标
		氟化物	1 小时 平均	20	3.3~5.9	30	0	达标
		NO _x	1 小时 平均	250	130~138	15	0	达标
		非甲烷 总烃	1 小时 平均	2000	320~620	1	0	达标
		硫酸	1 小时 平均	300	87~139	46	0	达标

由上表可知，补充监测期间，“厂区下风向处”监测点：

TSP24 小时平均浓度范围为 104~129 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大浓度占标率为 43%；氟化物小时平均浓度范围为 3.3~5.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大浓度占标率为 30%；NO_x 小时平均浓度为 130~138 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大浓度占标率为 15%。因此，TSP24 小时平均浓度、氟化物、NO_x、非甲烷总烃小时均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准限值要求。

硫酸小时浓度为 87~139 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大浓度占标率为 46%，满足《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 中参考限值。

非甲烷总烃小时平均浓度为 320~620 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大浓度占标率为 1%，满足河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中二级标准要求；标准要求。

6.2 地表水环境质量现状监测与评价

项目所在地的主要地表水体为黄河，位于厂址西侧6.4km处。根据《2021年宁夏生态环境质量报告》中黄河干流（中卫下河沿）断面的水质结论，其各项水质监测指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准限值。

6.3 土壤环境质量现状监测与评价

6.3.1 土壤理化性质调查

(1) 土壤类型及分布

本项目位于中卫市中宁县新堡镇团结路西侧，查阅“国家土壤信息服务平台”，项目厂址主要土壤类型为灌淤土。

项目区域土壤类型见图 6.3-1。

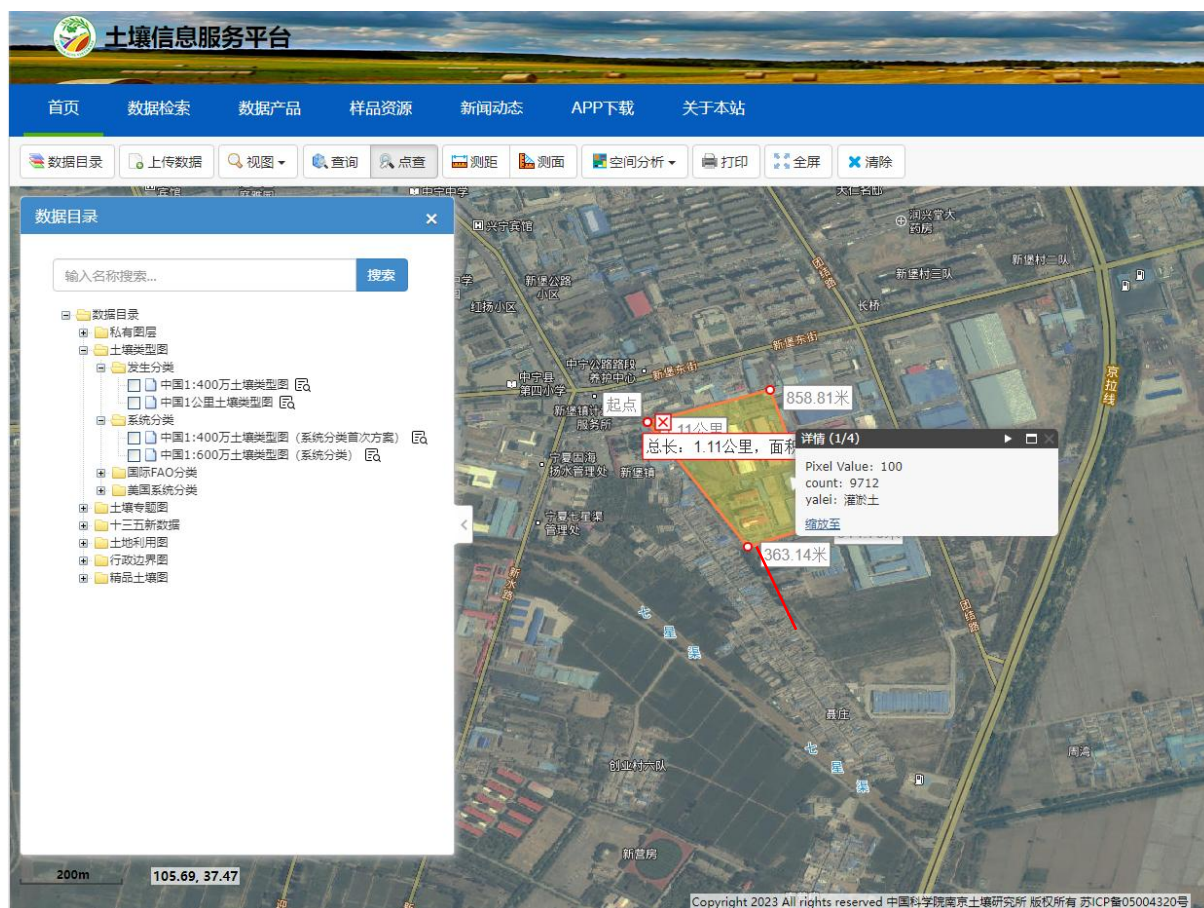


图 6.3-1 本项目所在区域土壤类型图

(2) 土壤理化性质

根据调查，项目区土壤主要以灌淤土为主，本次评价对表层土壤进行了土壤理化性质的分析，分析结果见下表。

表 6.3-1 土壤理化性质分析结果一览表

点号	酸洗车间 1#监测点	采样时间	2023.1.6
坐标	E 105.69223°, N37.47404°		
层次	表层样 (0~20cm)		
实	pH 值	7.9	

验室测定	阳离子交换量 (cmol/kg)	4.4
	氧化还原电位 (mV)	323
	饱和导水率/ (mm/min)	2.44
	土壤容量/ (g/cm ³)	1.35
	孔隙度 (%)	41.6

6.4.1 土壤环境质量现状监测

建设单位委托宁夏绿源实业有限公司于 2023 年 1 月 6 日对项目所在厂区土壤质量进行了取样检测。

(1) 监测点位布设

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤环境评价等级为二级，项目属于污染影响类，按 HJ964-2018 相关内容，应在项目占地范围内布置 3 个柱状样及 1 个表层样现状监测点，占地范围外布置 2 个表层样现状监测点。具体监测点位置见表 6.3-2 和图 6.3-2。

表 6.3-2 土壤环境质量现状监测点位布设一览表

编号	坐标点	与厂界相对位置关系		取样点类型	监测因子
1#	105.69223°, 37.47404°	厂区内	酸洗车间 1#	柱状样	45 项基本因子+氟化物
2#	105.69172°, 37.47396°		废水处理站 2#		
3#	105.69282°, 37.47310°		固废车间 3#		
4#	105.69183°, 37.47448°		机加工区 4#	表层样	氟化物
5#	105.69032°, 37.47318°	厂区外	厂界外西侧 5#	表层样	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、氟化物
6#	105.69117°, 37.47476°		厂界北侧 6#		氟化物



图 6.3-2 土壤监测点位布置示意图

(2) 监测因子

监测点位：酸洗车间 1#监测项目依据《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 45 项基本因子，具体如下：

重金属和无机物：砷、汞、镉、铜、镍、铅、铬（六价）；

挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；

半挥发性有机物：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。

监测点位：废水处理站 2#、固废车间 3#、机加工区 4#和厂界北侧 6#监测特征因子氟化物。

监测点位：厂界外西侧 5#监测项目依据《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 15618-2018）基本因子，具体如下：pH、砷、镉、汞、铅、

铬、铜、镍、锌，共计 9 项。

(3)监测分析方法

采样方法按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)要求进行采样分析。具体分析方法见表 6.3-3。

表 6.3-3 土壤监测分析方法一览表

序号	监测项目	分析及仪器	最低检出限	分析方法依据
1	汞	原子荧光法	0.002mg/kg	GB/T22105.1-2008
2	铜	原子吸收分光光度法	1mg/kg	GB/T17138-1997
3	铅	原子吸收分光光度法	0.1mg/kg	GB/T17141-1997
4	砷	原子荧光法	0.01mg/kg	GB/T22105.2-2008
5	镉	原子吸收法	0.01mg/kg	GB/T17141-1997
6	镍	原子吸收法	5mg/kg	GB/T17139-1997
7	铬	原子吸收法	5mg/kg	GB/T17137-1997
8	四氯化碳	气相色谱法-质谱法	1.3μg/kg	HJ605-2011
9	氯仿		1.1μg/kg	
10	氯甲烷		1μg/kg	
11	1, 1-二氯乙烷		1.2μg/kg)	
12	1, 2-二氯乙烷		1.3μg/kg	
13	1, 1-二氯乙烯		1μg/kg	
14	顺-1, 2-二氯乙烯		1.3μg/kg	
15	反-1, 2-二氯乙烯		1.4μg/kg	
16	二氯甲烷		1.5μg/kg	
17	1, 2-二氯丙烷		1.1μg/kg	
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷		1.2μg/kg	
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷		1.2μg/kg	
20	四氯乙烯		1.4μg/kg	
21	1, 1, 1-三氯乙烷		1.3μg/kg	
22	1, 1, 2-三氯乙烷		1.2μg/kg	
23	三氯乙烯		1.2μg/kg	
24	1, 2, 3-三氯丙烷		1.2μg/kg	
25	氯乙烯		1μg/kg	
26	氯苯		1.2μg/kg	
27	1, 2-二氯苯		1.5μg/kg	
28	1, 4-二氯苯		1.5μg/kg	
29	乙苯		1.2μg/kg	
30	苯乙烯		1.1μg/kg	

31	甲苯		1.3μg/kg	
32	间二甲苯+对二甲苯		1.2μg/kg	
33	邻二甲苯		1.2μg/kg	
34	苯		1.9μg/kg	
35	2-氯酚	气相色谱-质谱法	0.06mg/kg	HJ834-2017
36	硝基苯		0.09mg/kg	
37	苯并[a]蒽		0.1mg/kg	
38	苯并[a]芘		0.1mg/kg	
39	苯并[b]荧蒽		0.1mg/kg	
40	苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg	
41	蒽		0.1mg/kg	
42	二苯并[a, h]蒽		0.1mg/kg	
43	茚并[1, 2, 3, -cd]芘		0.1mg/kg	
44	萘		0.09mg/kg	
45	苯胺		0.09mg/kg	
46	氟化物	滴定管	63mg/kg	/

(4)监测结果及现状评价

(1)评价方法

本次评价采用单项因子污染指数法对土壤环境质量现状进行评价，其模式为：

$$P_i=C_i/S_i$$

式中： P_i ——单项指数；

C_i ——评价因子的实测值(mg/kg)；

S_i ——相应评价因子的标准值(mg/kg)

当单项水质污染指数 $P_i>1$ 时，说明该项目已超过规定标准， P_i 越大说明污染越重。

土壤质量现状分析评价结果见表 6.3-4~表 6.3-5。

表 6.3-4 土壤现状评价结果一览表 单位: mg/kg

序号	监测项目		监测结果										标准 限值	
			酸洗车间 1#			废水处理站 2#			固废车间 3#			机加工区 4#		厂界北侧 6#
			0-50 cm	50-150 cm	150-300 cm	0-50 cm	50-150 cm	150-300 cm	0-50 cm	50-150 cm	150-300 cm	0-20cm		0-20cm
1	砷	Ci	53.7	54.2	57.7	/	/	/	/	/	/	/	/	60
		Pi	0.90	0.90	0.96	/	/	/	/	/	/	/	/	
2	镉	Ci	0.39	0.38	0.33	/	/	/	/	/	/	/	/	65
		Pi	0.006	0.0058	0.0051	/	/	/	/	/	/	/	/	
3	六价 铬	Ci	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	5.7
		Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
4	铜	Ci	15	16	12	/	/	/	/	/	/	/	/	18000
		Pi	0.00083	0.00089	0.00067	/	/	/	/	/	/	/	/	
5	铅	Ci	14.5	5.2	10.2	/	/	/	/	/	/	/	/	800
		Pi	0.018	0.007	0.013	/	/	/	/	/	/	/	/	
6	汞	Ci	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	38
		Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
7	镍	Ci	34	38	30	/	/	/	/	/	/	/	/	900
		Pi	0.038	0.042	0.033	/	/	/	/	/	/	/	/	
8	四氯 化碳	Ci	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	2.8
		Pi	/	/	/									
9	氯仿	Ci	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	0.9
		Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
10	氯甲 烷	Ci	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	37
		Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
11	1, 1- 二氯 乙烷	Ci	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	9
		Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
12	1, 2- 二氯 乙烷	Ci	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	5
		Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
13	1, 1-	Ci	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	66

宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目环境影响报告书

	二氯 乙烯	P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
14	顺-1, 2-二氯 乙烯	C _i	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	596
		P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
15	反-1, 2-二氯 乙烯	C _i	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	54
		P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
16	二氯 甲烷	C _i	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	616
		P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
17	1, 2- 二氯 丙烷	C _i	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	5
		P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
18	1, 1, 1, 2- 四氯 乙烷	C _i	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	10
		P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
19	1, 1, 2, 2- 四氯 乙烷	C _i	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	6.8
		P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
20	四氯 乙烯	C _i	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	53
		P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
21	1, 1, 1-三氯 乙烷	C _i	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	840
		P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
22	1, 1, 2-三氯 乙烷	C _i	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	2.8
		P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
23	三氯 乙烯	C _i	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	2.8
		P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
24	苯	C _i	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	4

宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目环境影响报告书

		P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
25	1, 2, 3-三氯丙烷	C _i	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	0.5
		P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
26	氯乙炔	C _i	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	0.43
		P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
27	氯苯	C _i	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	270
		P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
28	1, 2-二氯苯	C _i	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	560
		P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
29	1, 4-二氯苯	C _i	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	20
		P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
30	乙苯	C _i	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	28
		P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
31	苯乙炔	C _i	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	1290
		P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
32	甲苯	C _i	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	1200
		P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
33	2-氯酚	C _i	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	2256
		P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
34	间二甲苯+对二甲苯	C _i	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	570
		P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
35	邻二甲苯	C _i	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	640
		P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
36	硝基苯	C _i	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	76
		P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
37	苯胺	C _i	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	260
		P _i	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目环境影响报告书

38	苯并[a] 蒽	Ci	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	15
		Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
39	苯并[a] 芘	Ci	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	1.5
		Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
40	苯并[b] 荧蒽	Ci	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	15
		Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
41	苯并[k] 荧蒽	Ci	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	151
		Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
42	蒎	Ci	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	1293
		Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
43	二苯并 [a, h] 蒽	Ci	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	1.5
		Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
44	茚并[1, 2,3,-cd] 芘	Ci	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	15
		Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
45	萘	Ci	ND	ND	ND	/	/	/	/	/	/	/	/	70
		Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
46	氟化 物	Ci	332	280	249	359	315	268	317	292	272	230	268	/
		Pi	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

表 6.3-5 厂界外西侧 5#现状评价结果一览表 单位: mg/kg

监测项目		监测结果	GB15618-2018 (pH>7.5)
		厂界外西侧 5#	
PH (无量纲)	Ci	7.9	-
	Pi	/	
汞	Ci	ND	3.4
	Pi	/	
铜	Ci	8	100
	Pi	0.08	
铅	Ci	13.5	170
	Pi	0.08	
砷	Ci	17.6	25
	Pi	0.704	
镉	Ci	0.42	0.6
	Pi	0.7	
镍	Ci	29	190
	Pi	0.15	
铬	Ci	45	250
	Pi	0.18	
锌	Ci	16	300
	Pi	0.053	

由表 6.3-4~表 6.3-5 可知, 监测期间各监测点位各评价因子单项指数均 <1 , 酸洗车间 1#、废水处理站 2#、固废车间 3#、机加工区 4#和厂界北侧 6#各监测因子均满足《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 中第二类用地的筛选值限值要求, 厂界外西侧 5#监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB15618-2018)风险筛选值。因此, 评价区各采样点土壤中各监测因子对人体健康的风险可以忽略。

6.4 声环境质量现状监测与评价

6.4.1 声环境质量现状监测

本项目声环境质量现状监测采用宁夏绿源实业有限公司于 2023 年 1 月 4 日~5 日在项目厂界的监测数据。

(1)监测点布设

根据现场踏勘结合周围环境现状, 评价单位委托宁夏绿源实业有限公司对本项目进行了噪声监测, 在项目厂界外东、西、南、北侧边界和环境保护目标梁庄村东侧、新堡村南侧外 1m 处各布设 1 个监测点位。具体监测点位见图 6.3-2。

(2)监测因子

声环境质量现状监测因子为 L_{eq} 。

(3)监测时间及频率

2023年1月4日~5日，在昼间及夜间各测一次等效连续A声级。

(4)监测结果

监测结果见表 6.4-1。

表 6.4-1 项目厂界噪声监测结果统计表 单位：dB(A)

序号	监测时间	昼间		夜间	
		1月4日	1月5日	1月4日	1月5日
1#	厂界北	56	56	48	46
2#	厂界西	56	57	47	46
3#	厂界南	56	57	47	46
4#	厂界东	56	54	45	46
5#	梁庄村	58	57	47	46
6#	新堡村	56	57	47	46
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中2类区标准		60		50	
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中3类区标准		65		55	
备注	监测方法：《声环境质量标准》(GB3096-2008)中有关规定 监测仪器：AWA6218B 噪声统计分析仪/测量前后需进行校准				

分析可知，厂界四周外 1m 处 1#、2#、3#、4#监测点，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类区标准要求；声环境保护目标-梁庄 5#、新堡村 6#监测点满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类区标准要求。

7 环境影响预测及评价

7.1 施工期环境影响评价

本项目建设地点位于中卫市中宁县新堡镇团结路西侧，对单晶车间 160 台单晶炉、机加工车间、原料库等进行技术改造，以及新建生产车间、污水处理站、事故水池、综合大楼等建设场地现状较为平整，施工主要是设备安装、基础浇筑、装饰装修等。施工期环境影响主要是：建材的搬移和汽车运输过程中将产生扬尘、施工设备及汽车产生的废气；施工机械冲洗废水；施工建筑垃圾；装载机、吊装机、钢筋切断机等运行时产生的噪声等。

7.1.1 施工期环境空气影响分析

(1) 大气环境影响因素分析

本项目施工期对大气环境产生的影响主要来自厂区建筑材料装卸、堆放产生的扬尘；交通运输等引起的扬尘；建筑施工产生的粉尘；施工设备、汽车产生的废气等。施工过程中设备和汽车产生的废气主要为燃油尾气，属于间歇性排放源，并且排放量小，所以对周围大气环境影响很小，因此项目施工期主要的大气环境影响污染物为粉尘。

施工粉尘的污染程度与风速、粉尘粒径、粉尘含湿量等因素有关。其中风速对粉尘的污染程度影响最大。风速增大，产生的含尘量呈正比或级数增加，粉尘污染范围也相应扩大。因此，必须通过加强管理，并采取适当防护措施来减少施工过程中的扬尘污染。

(2) 减缓措施

①加强施工机械的使用管理和保养维修，合理降低使用次数，提高机械使用效率，降低废气排放，减轻燃油施工机械排放的废气对环境空气的影响；

②运土车辆应加篷布遮盖，严禁超重、超高装载，运输车辆进入施工场地应低速、限速行驶，以减少产尘量；使用商品混凝土或散装水泥，对产生扬尘的施工作业点设洒水装置，抑制粉尘散发和运输中的二次扬尘；

③减少砂石等材料在施工现场的堆放数量。及时清理多余土方、每天及时清扫掉落地面的尘土等措施，减少扬尘污染；

④在运输车辆进出厂区时及时清扫车身、轮胎上的泥土，防止造成运输过程中的二次污染；

⑤对厂区内运输路面定期洒水，减少扬尘污染；

⑥合理安排工程进度，交叉作业，缩短施工时间。

本项目工程量较小，施工过程只要采取切实可行的污染防治措施及科学的管理办法，可使施工扬尘影响降低至较低水平。施工期对大气环境影响只是局部的、短暂的，属可接受程度。

7.1.2 施工期水环境影响分析

施工期废水主要来自项目施工人员的生活污水、施工过程中会产生少量场地冲洗水和机械设备清洗废水等。施工废水均只含有少量的泥沙等，将施工废水沉淀处理，全部回用于施工场地洒水、道路洒水、设备冲洗水等施工用水，不外排。生活污水依托厂区内现有化粪池处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中B等级标准后排入市政污水管网，最终进入中宁县第三污水处理厂处理。

因此，项目施工期对周围水环境影响较小。

7.1.3 施工期声环境影响预测与评价

(1)声环境影响分析

本项目建设过程中涉及的施工机械设备主要有装载机、搅拌机、运输车辆等。在不同施工阶段所使用的机械不同，其产生的噪声强度也不同，故难以对其进行定量的预测。因此，本次评价以《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的规定为分析标准，分析施工阶段噪声环境影响，标准值详见表 7.1-1。

表 7.1-1 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

常用建筑施工机械的声压级及距施工机械不同距离处的噪声级见表 7.1-2。

表 7.1-2 距主要施工机械不同距离处的噪声级 单位:dB(A)

机械名称	离开施工机械的距离(m)								
	5	10	20	40	60	80	100	200	300
装载机	85.0	80.6	74.5	70.5	68.5	65.0	62.5	60.5	59.0
装载机	85.0	80.6	74.5	70.5	68.5	65.0	62.5	60.5	59.0

搅拌机	87	81	75	69	65	63	61	55	51.5
-----	----	----	----	----	----	----	----	----	------

对照分析表 7.1-1、表 7.1-2 可知，本项目施工期间，在昼间与施工场地距离 40m 的地方可符合规定的噪声限值；在夜间与施工场地距离 200m 的地方可符合规定的噪声限值。据现场调查，本项目厂址位于中宁县新堡镇团结路西侧，厂区西侧隔路为梁庄，项目夜间不施工，白天施工时将项目主要产噪设备安放在施工区东北部，厂区东西跨度和南北跨度较大，对周围企业影响较小。因此，项目施工期噪声对周围环境影响较小。

(2)减缓措施

本项目施工作业噪声不可避免，只要施工单位做好防噪减振工作，对周围环境影响轻微。为减轻施工噪声的环境影响，建议采取的措施如下：

- ①合理安排施工作业时间，夜间不进行施工作业；
- ②尽量选用低噪声机械设备或自带隔声、消声的设备；
- ③施工机械应尽可能放置于对厂界外声环境影响最小的地点；
- ④做好施工机械的维护和保养，有效降低机械设备运转的噪声源强，控制汽车鸣笛；
- ⑤合理安排强噪声施工机械的工作频次，合理调配车辆来往行车密度；
- ⑥做好劳动保护工作，为强噪声源施工机械操作人员配备必要的防护耳塞或耳罩。

7.1.4 施工期固体废物影响分析

(1)生活垃圾

施工人员平均每人排放生活垃圾约 0.5kg/d，施工期间，生活垃圾经分类、统一收集后，定期由施工单位交由园区环卫部门处置，不会对周围环境造成明显的影响。

(2)建筑垃圾

建筑垃圾主要包括施工过程地基处理和建材损耗、内部装修阶段产生的少量砂土石块、水泥、废金属、钢筋、铁丝等。建筑垃圾如果不采取措施进行严格管理，将对周围环境产生不良影响，不仅影响区域景观，而且会引起扬尘等环境问题。因此，施工期的固体废物应进行分类集中堆存，能回收利用的部分，由回收商进行收购，重复利用，不能回收利用的部分运至指定的建筑垃圾堆放点，禁止与生活垃圾混合处置，禁止随意丢弃，并及时采取相应的处理或处置措施，避免

因长期堆放对水体或空气质量造成影响。

在采取以上措施后，本项目施工期固体废物对环境的影响较小。施工结束后施工固体废物影响即终止。

7.1.5 生态环境影响分析

项目厂址区域土地利用类型属于工业用地，地面硬化程度较高，损失的植物量较少，施工不会使当地的植物种类组成发生变化，也不会造成某一物种的消失，因此，本项目施工期对当地植被的影响较小。

根据调查，项目所在区活动的野生动物主要为一些常见的鸟类、啮齿类及昆虫等。因此，本项目施工过程中施工噪声、运输车辆的进出等虽会对这些野生动物的栖息、觅食、活动区域造成烦扰，但不会使野生动物种数和种群数量等发生变化，因此其影响较小。

综上，本项目施工期对生态环境影响较小。

7.2 运营期大气环境影响预测及评价

7.2.1 环境空气影响预测与评价

根据章节“1.5 评价工作等级与评价范围”，本项目占标率最大为为酸洗废气无组织排放的 NO_x，P_{max} 值为 3.8849%，大于 1%且小于 10%，评价等级判定为二级，根据导则要求，二级评价项目不进行进一步预测与评价，只需对污染物排放量进行核算

7.2.2 污染物排放量核算

(1) 有组织排放量核算

项目污染物排放量核算见表 7.2-1。

表 7.2-1 大气污染物有组织排放量核算表

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	DA001	颗粒物	3.43	0.014	0.036
	DA002	颗粒物	3.43	0.014	0.036
	DA003	颗粒物	3.43	0.014	0.036
2	DA004	颗粒物	3.43	0.014	0.036
3	DA005	非甲烷总烃	0.41	0.0041	0.011
4	DA006	NO _x	2.69	0.05	0.14
		氟化物	0.024	0.0048	0.013
		硫酸雾	0.45	0.0089	0.024
有组织排放合计		颗粒物			0.15

	非甲烷总烃	0.011
	NO _x	0.14
	氟化物	0.003
	硫酸雾	0.024

7.2.3 大气环境影响分析

由前述 AERSCREEN 估算模式估算结果可知, 切实采取本环评提出的措施后, 本项目占标率最大为酸洗废气排气筒排放的 NO_x, 最大地面空气质量浓度占标率为 3.8849%。本项目废气污染物颗粒物、非甲烷总烃、NO_x、氟化物、硫酸雾最大地面空气质量浓度均满足相应环境质量标准。

综上所述, 本项目运营期废气对周边环境影响较小。

建设项目大气环境影响评价自查表详见表 7.2-3。

表 7.2-3 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 _x 排放量	≥2000t/a□		500~2000t/a□		< 500t/a☼		
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO 和 O ₃) 其它污染物 (TSP、非甲烷总烃、氟化物、NO _x 、硫酸雾)			包括二次 PM _{2.5} ● 不包括二次 PM _{2.5} ☼			
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	(2021) 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	本项目正常排放量☼ 本项目非正常排放量□ 现有污染源□		拟替代污染源□	其它在建、拟建项目污染源□		区域污染源□	
		预测模型	AERM OD□	AD MS□	AUSTAL20 00□	EDMS/ AEDT □	CALPU FF□	网络模型● 其它☼
大气环境影响预测与评价	预测范围	边长=50km□		边长=5~50km□		边长=5km☼		
	预测因子	预测因子 (TSP、非甲烷总烃、氟化物、NO _x 、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 ≤100%□			C _{本项目} 最大占标率 > 100%□		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率 ≤100%□			C _{本项目} 最大占标率 > 100%□		
非正常排放 1h 浓	非正常时	C _{非正常} 占标率 ≤100%□			C _{非正常} 占标率 > 100%□			

	度贡献值	长 (1) h		
	保证率日均浓度和年均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 <input type="checkbox"/>		$C_{\text{叠加}}$ 不达标 <input type="checkbox"/>
	区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>		$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>
环境监测计划	污染源监测	监测因子：(TSP、非甲烷总烃、氟化物、NO _x 、硫酸雾 s)	有组织废气监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
		监测因子：()	有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子：()	监测点位数 ()	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可接受 <input checked="" type="checkbox"/>		不可以接受 <input type="checkbox"/>
	大气环境保护距离	距 () 厂界最远 () m		
	污染源年排放量	SO ₂ : (0) t/a	NO _x : (0.14) t/a	颗粒物: (0.15) t/a VOCs: (0.011) t/a

注：“”为勾选项，填“”；“()”为内容填写项。

7.3 运营期地表水环境影响分析

项目运营期废水主要包括生产废水和生活污水等。

其中生产废水主要为纯水制备废水产生量 37.33m³/d (12320m³/a)，排入厂区新建污水处理站进行处理。

酸雾塔淋洗废水产生量 0.9m³/d (297m³/a)，排入厂区新建污水处理站进行处理。

脱胶废水产生量 7m³/d (2310m³/a)，排入厂区新建污水处理站进行处理。

机加工冷却循环废水产生量 0.18m³/d (59.4m³/a)，冷却废水排入厂区新建污水处理站进行处理。

酸洗清洗废水产生量 46m³/d (15180m³/a)，排入污水处理站处理后排入中宁县第三污水处理厂。

厂区新建污水处理站污水处理规模为 100m³/d，污水处理工艺采用“调节池+反应池+一级混凝反应池+一级沉淀池+二级混凝反应池+二级沉淀池+排放水池”处理工艺。处理后的水质满足，出水水质满足《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表 1 规定的水污染物排放限值。

因此，本项目运营期无废水直接排入区域地表水环境，项目对地表水环境影响较小。

另外，在非正常工况下，本项目的事故污水主要为两个方面：一是事故状态

下的消防水及地面雨水等；二是项目污水处理系统失效工况下的排水。厂区事故水池主要用于收集上述废水，这样能够保证事故下废水全部收集不外排。因此，本项目在事故状态下也无废水排入地表水体。

综上所述，本项目废水经上述措施处理后，充分利用了资源，避免了向地表水体排放。因此，项目营运期废水对地表水影响较小。

7.4 运营期地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A（地下水环境影响评价行业分类表），行业类别属于 K 机械、电子“82、半导体材料、电子陶瓷、有机薄膜、荧光粉、贵金属粉等电子专用材料”，环评类别为报告书，地下水环境影响评价项目类别为“报告书 IV 类”。因此。本次不对地下水环境进行评价和预测。

7.5 运营期声环境影响预测及评价

7.5.1 噪声源

本项目产生的噪声包括各生产设备以及各种泵、风机等设备噪声，主要声源设备噪声级见章节 4.2.3.3。

7.5.2 预测模式

根据《环境影响评价技术导则·声环境》(HJ2.4-2021)中工业噪声的技术要求，本次预测评价采用附录 B 典型行业噪声预测模型中“B.1 工业噪声预测计算模型”进行计算。先将室内声源换算为等效室外声源，然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

①室内声源等效为室外声源

I、计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

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

式中：

Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心是，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8。

R—房间常数； $R=S\alpha/(1-\alpha)$ ，S为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数。

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

II、所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^n 10^{0.1L_{p1ij}} \right)$$

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

L_{p1ij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

n—室内声源总数。

III、在室内近似为扩散声场时，计算出靠近室外围护结构处声压级：

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

式中：

$L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 n 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内 n 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

IV、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。

$$L_{wi}(T) = L_{p2i}(T) + 10 \lg S$$

L_{wi} —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，dB；

$L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外声源的声压级，dB。

S—透声面积， m^2 。

②室外声源衰减计算

I、声级计算

声源在预测点产生的等效声级贡献值(L_{eq})计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ni}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Nj}} \right) \right]$$

式中：

L_{eq} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} —i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T—预测计算的时间段，s；

T_i —i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

II、预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。

噪声预测值(L_{eq})计算公式:

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

式中:

L_{eq} —预测点的噪声预测值, dB;

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的噪声贡献值, dB;

L_{eqb} —预测点的背景噪声值, dB。

III、户外声传播衰减计算

户外声传播衰减包括几何发散(A_{div})、大气吸收(A_{atm})、地面效应(A_{gr})、屏障屏蔽(A_{bar})、其他多方面效应(A_{misc})引起的衰减。

距声源点 r 处的 A 声级按下式计算:

$$L_P(r) = L_P(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中: $L_{P(r)}$ —距声源 r 处的 A 声级;

$L_{P(r_0)}$ —参考位置 r_0 处的 A 声级;

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减;

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减;

A_{bar} —屏障屏蔽引起的倍频带衰减;

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减;

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减。

③预测结果

噪声源对各预测点的影响预测结果见表 4-7。

7.5.3 声环境影响预测步骤

(1)建立坐标系,确定各声源坐标和预测点坐标,并根据声源性质以及预测点与声源之间的距离等情况,把声源简化成点声源,或线声源,或面声源。

(2)根据已获得的声源源强的数据和各声源到预测点的声波传播条件资料,计算出噪声从各声源传播到预测点的声衰减量,由此计算出各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级(L_{Ai})或等效感觉噪声级(L_{EPN})。

7.5.4 预测结果

在预测时,考虑了室内声源的衰减、空气和地面吸收的衰减。噪声源对各预测点的影响预测结果见表 7.5-1。

表 7.5-1 厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

预测点位	背景值		贡献值	预测值		标准值	
	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
厂界北	56	48	47.41	56.56	50.73	60	50
厂界西	57	47	46.23	57.35	49.64		
厂界南	57	47	44.3	57.23	48.87		
厂界东	56	46	42.25	56.18	47.53		
梁庄村	58	47	37.75	58.04	47.49		
新堡村	56	47	36.21	56.05	47.35		

由表 7.5-1 可知：

(1)厂界噪声达标情况

昼间：在正常运行情况下，厂界噪声均达标。

夜间：在正常运行情况下，厂界噪声均达标。

(2)对厂外环境的影响

在正常运行情况下，昼、夜间厂界及环敏感目标梁庄村、新堡村均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求。因此，本项目运营期对区域声环境影响较小。

7.6 运营期固体废物环境影响分析

7.6.1 运营期固体废物产排情况

本项目运营期固体废物主要为生产过程产生的工业固废和劳动定员产生的生活垃圾等。

项目运营期工业固废包括硅边角料及不合格产品、废石英坩埚、废石墨热场、废金刚线、硅泥、废胶桶和废粘胶、废酸桶和废危化品包装袋、废离子交换树脂和废反渗透膜、废包装物、废机油、废活性炭等。

一般固废：硅边角料及不合格产品回用于生产工序；废石英坩埚、废石墨热场生产厂家回收处理；废金刚线出售给物资回收部门综合利用；硅泥外售处理；废离子交换树脂和废反渗透膜厂家回收处置。

危险废物：胶桶和废粘胶、废酸桶和废危化品包装袋、废机油和废活性炭暂存危废暂存间，定期交有资质单位进行处理；均属于危险废物，危险特性为毒性、感染性，收集后暂存于危废暂存间，定期送有资质的单位处置。

项目运营期新增生活垃圾收集后交由园区环卫部门统一处置。

本项目运营期固体废物产生及去向统计见表 7.6-1。

表 7.6-1 固体废物处理处置一览表

固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	废物类别	废物代码	产生量(t/a)
硅边角料及不合格产品	一般工业固废	生产工序	固	硅	/	/	877.87
废石英坩埚	一般工业固废	生产工序	固	二氧化硅	/	/	300
废石墨热场	一般工业固废	机加工序	固	石墨	/	/	80
废金刚线	一般工业固废	机加工序	液	钢、金刚石	/	/	25
硅泥	一般工业固废	废水处理系统	固	氟化钙、硅	/	/	606
废胶桶和废粘胶	危险废物	生产工序	固	胶	HW13 非特定行业	900-014-13	3
废酸桶和废危化品包装袋	危险废物	酸洗工序、废气废水处理	固	氢氟酸、硫酸、硝酸、氢氧化钠	HW49 非特定行业	900-047-49	20
废离子交换树脂和废反渗透膜	一般工业固废	软水制备	固	/	/	/	0.3
收尘灰	一般工业固废	布袋除尘器	固	硅	/	/	15.4
废机油	危险废物	机加工序	液	矿物油	HW08 非特定行业	900-214-08	0.02
废活性炭	危险废物	废气处理装置	固	活性炭	HW49 非特定行业	900-039-49	2
生活垃圾	生活垃圾	办公室	固	废纸、塑料	/	/	39

7.6.2 运输过程环境影响

本项目危险废物厂外运输委托有相应危险废物回收处理资质的单位负责，厂区内收集的固体废物采用人工或专用运输车辆运输的方式运输至贮存点，其中危险废物内部转运作业应采用专用的工具，并填写《危险废物厂内转运记录表》，危险废物厂内运输过程如发生洒落、泄漏事故，应派人立即清理，将散落物料全部收集，仍送相应地点储存或处置。经过以上处置后，固体废物在收集、运输过程基本不会出现跑冒滴漏的情况，不会污染周边环境。

7.6.3 危险废物贮存场所环境影响分析

7.6.3.1 危险废物贮存场所贮存能力分析

厂区拟新建危废暂存间占地面积 142m²，设计用于贮存全厂的危险废物。厂内危险废物主要为废胶桶和废粘胶 3t/a、废酸桶和废危化品包装袋 20t/a、废机油 0.02t/a 和废活性炭 2t。

项目运营后应及时周转处置危险废物，以保证暂存间贮存能力能满足单周期储存需求，危险废物妥善处理。

7.6.3.2 危险废物运输、暂存、转运过程环境影响分析

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》中相关要求，对本项目产生的危险废物收集、贮存、运输及利用处置进行环境影响分析。

(1) 收集过程环境影响

危险废物产生单位进行危险废物收集包括两个方面，一是在危险废物产生节点将危险废物集中到与危险废物相容的包装容器中或运输车辆上的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到企业内部临时贮存设施（危废暂存间）的内部转运。

根据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012），危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成分。按照危废包装要求、成分、产量的不同，设置不同的贮罐、包装袋等，对高毒废物、难装卸废物等采用专用容器收集。包装材质要与危险废物相容，能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求，包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整详实。盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。具体如下：

①根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、特性、管理计划等因素制定详

细的收集计划。明确收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。危险废物内部转运作业应采用专用的运输车辆对各种危废分片区、定时收运。

②制定危险废物收集操作规程，内容包括适用范围、操作程序和方法、专用设备 and 工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

③危险废物收集和转运作业人员根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

④在危险废物收集和转运过程中，采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防泄漏、防飞扬、防雨或其他防止污染环境的措施。

⑤危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素选择合适的包装形式。

按照上述要求，本项目建设单位应建立岗位责任制和危险废物管理档案，由专人负责危险废物收集和管理工作。根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、特性、管理计划等因素制定具体的收集计划。同时，按照危险废物收集及转运计划，定期对危废贮存间进行检查，一旦发现危废贮存间有“涨库”风险的，及时联系运输单位和最终处置单位进行转运处置。

(2) 运输过程的环境影响

严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中要求执行：本项目危险废物厂外运输工作应由持有《道路运输经营许可证》的单位按照其许可证的经营范围组织实施，且其获取的危险货物运输资质中含有对危险废物的运输能力。运输过程应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2019年]第42号）、《危险货物道路运输规则》（JT617-2018）以及《汽车运输、装卸危险货物作业规程》（JT618-2004）执行。同时，各生产环节在对各类危险废物集中应按其性质在各包装容器（袋）上贴上特性标识，标识按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）附录A设置。危险废物承运单位的运输车辆应按照《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392）设置车辆标志。

(3) 危险废物贮存场所的环境影响分析

项目危险废物暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关规定，采取以下措施：

①地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；

做好墙体和地面的耐腐蚀、防渗漏处理，基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s)，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ m/s。必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。设施内要有安全照明设施和观察窗口。用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

②危险废物应分类收集，分区存放，各类易发生泄漏的危废应暂存于专用的密封容器内，划定专门区域存放，严禁不相容的固体废物堆放在一起。在危险废物贮存分区周围设置围堰；并设计建造径流疏导系统、泄漏液体收集装置、气体导出口装置。在厂区内应避开易燃、易爆危险品仓库、高压输电线路防护区域。

③危险废物堆要防风、防雨、防晒。

④装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。危险废物的盛装容器密封，耐腐蚀，不渗漏，并进行定期检查，对危险废物的产生及处置做好台账。

⑤危险废物的综合利用应实行“点对点”利用，登记造册，并按相关规定办理危险废物的转移联单手续。危险废物产生者及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收后应继续保留三年。

⑥危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏。危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。

建设单位严格落实上述危险废物暂存间的建设要求后，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求、《危险废物转移管理办法》(部令第 23 号)等要求，委托有危险废物处理处置资质的单位处理上述危险废物，项目运营期产生的危险废物处理措施才合理可行。

综上所述，运营期固体废物均能实现妥善处置，对项目区域环境影响较小。

7.7 运营期土壤环境预测与评价

本项目为污染影响型，所在地属于敏感地区，II类项目，土壤环境评价等级为二级。项目土壤环境影响及影响因子识别结果见表 7.7-1。

表 7.7-1 土壤环境影响源及影响因子识别结果一览表

污染节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
装料废气、单晶炉清扫废气	大气沉降	颗粒物	/	连续
酸洗废气	大气沉降	氟化物	氟化物	连续
/	地面漫流	/	/	连续
化学品库地面破损+硫酸桶、硝酸桶、氢氟酸桶破损	垂直入渗	硫酸、硝酸、氢氟酸	/	事故
污水处理站废水处理池底部防渗层损坏,含氟化物废水发生泄漏的非正常状况下,泄漏的含酸物料以点源形式垂进入土壤	垂直入渗	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、氟化物、TDS	pH、氟化物	事故

a 根据工程分析结果填写。

b 应描述污染源特征,如连续、间断、正常、事故等;涉及大气沉降途径的,应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

由上表可知,项目影响土壤环境的因素主要包括生产废气沉降污染土壤环境和化学品、污水处理站破损后泄露垂直入渗至地下,污染土壤环境。化学品库硫酸、硝酸、氢氟酸酸液物料为桶装原料,酸桶地面摆放如发生损坏容易被发现,单桶酸液量较小,化学品库底部做防渗层,酸液物料在厂内存储对周边土壤环境影响较小。所以本次评价预测情景主要考虑大气沉降影响和污水处理站废水垂直入渗影响。

土壤环境影响预测按照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 E 中推荐的方法一进行预测。

7.7-2 土壤环境敏感目标

序号	名称	方位	距离	环境特征	环境质量
1	新堡村	N	15m	村庄	《土壤环境质量 建设用地土壤风险管控标准》(GB 36600-2018)第二类用地风险筛选值
2	梁庄村	W	20m	村庄	
3	耕地	SW	130m	耕地	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB15618-2018)表 1 和表 2 标准限值

7.7.1 大气沉降

7.7.1.1 预测范围

预测范围同现状调查范围,为厂区占地范围及厂区外 200m 范围,约 342110m²。

7.7.1.2 预测时段

结合项目生产特点及环境影响因素识别,确定本次评价预测时段为项目运营期 20 年考虑。

7.7.1.3 预测因子

根据工程分析及大气环境影响识别结果，大气污染物在沉降状态下进入土壤，将引起土壤污染，结合大气影响分析结果和污染物对环境的危害程度，最终确定本项目环境影响要素的评价因子：颗粒物和氟化物。

本次评价按最不利情况，酸洗车间氟化物全部通过大气沉降作用进入评价区土壤中，根据前文分析，污染物年排放量颗粒物 0.15t、氟化物年排放量 0.013t。

7.7.1.4 预测与评价标准

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）(GB36600—2018)》。

7.7.1.5 预测方法及结果

本项目按照《环境影响评价技术导则·土壤环境（试行）》(HJ964-2018)附录 E 中推荐的方法一进行预测。单位质量土壤中某种物质的增量：

$$\Delta S = \eta (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： Δs ——单位质量表层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；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；本次评价忽略 L_s ；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；本次评价忽略 R_s ；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³；

A ——预测评价范围，m²；

D ——表层土壤深度，；

n ——持续年份。

计算出单位质量表层土壤氟化物的增量 ΔS 为 0.00065g/kg。

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

项目土壤预测结果见表 7.7-3。

表 7.7-3 项目土壤预测结果一览表

项 目 污 染	$I_s(g)$	$L_s(g)$	$R_s(g)$	P_b (kg/m ³)	$A(m^2)$	$D(m)$	$n(a)$	$\Delta S(g/kg)$	$S_b(g/kg)$	$S(g/kg)$
------------------	----------	----------	----------	-------------------------------	----------	--------	--------	------------------	-------------	-----------

物										
氟化物	13000	0	0	1350	342110	0.2	20	0.00065	0.332	0.3326
颗粒物	150000	0	0	1350	342110	0.2	20	0.024	/	0.024

由上表可知，项目废气沉降进入土壤后，在土壤中氟化物的预测值为 0.3326g/kg、颗粒物的预测值为 0.024g/kg，本项目大气沉降的污染物对土壤环境影响的贡献值极低，不会导致土壤污染物超标。

7.7.2 垂直入渗

7.7.2.1 预测范围

预测范围同现状调查范围，为厂区占地范围及厂区外 200m 范围，约 342110m²。

7.7.2.2 预测时段

结合项目生产特点及环境影响因素识别，确定本次评价预测时段为项目运营期 365d 考虑。

7.7.1.3 预测因子

本项目实施后，严格按照要求采取防渗措施，在正常状况下不会发生废水渗漏进入土壤的情况。因此，垂直入渗造成土壤污染主要为非正常状况下。非正常状况下，污水处理站主要废水池体因腐蚀等原因出现裂缝废水发生泄漏，污染物垂直入渗进入土壤，主要考虑污水处理站含氟废水处理区发生渗漏的情况。

7.7.1.4 预测源强

假定污水处理站底部发生破裂，污水处理站尺寸均为 10×10×1m，渗漏面积按表面积的 2%进行计算，则项目泄露面积为 10m²，根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141-2008)，钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过 2L/(m²·d)，非正常状况渗水量应不小于正常状况允许渗水量限值的 10 倍，假定不考虑渗漏过程中包气带对污染物的吸附阻滞过程，视为污染物全部进入潜水含水层，则非正常状况渗水量为渗漏强度×渗漏面积×10，渗漏强度≤2L/(m²·d)，则废水渗水量为 0.2m³/d。废水氟化物浓度 13.85mg/L，则氟化物泄漏量为 0.0027kg/d。

7.7.1.5 预测方法及结果

(1) 预测方法

本项目土壤环境影响类型为“污染影响型”，影响途径主要为运营期项目场地污染物以垂直入渗方式进入土壤。因此，本次预测方法选用《环境影响评价技术导

则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中方法二（一维非饱和溶质垂向运移模型预测方法），预测公式如下：

a) 一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中，c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m²/d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

b) 初始条件：

$$c(z,t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$$

c) 边界条件：

第一类 Dirichlet 边界条件，其中连续点源情景见下式：

$$c(z,t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$$

非连续点源情景见下式：

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界，见下式：

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

(2) 参数设置情况

本次模拟情景为污水处理站主要废水池体持续泄露 365d，污染物垂直下渗情景，土壤水力参数选取见表 7.7-4。

表 7.7-4 土壤水分运移模型水文地质参数和溶质运移参数

土壤类型	残余含水率 θ_r / $\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$	饱和含水率 θ_s / $\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$	经验参数 a / cm^{-1}	经验参数 n	饱和导水率 $K_s/\text{cm} \cdot \text{d}$	经验参数 l	土壤容重 ρ / $\text{mg} \cdot \text{cm}^{-3}$	纵向弥散系数 D_L/cm
粉土	0.065	0.41	0.075	1.89	106.1	0.5	1350	1000

选定土壤水流模型上边界为定压力水头边界，下边界为含水层自由水面，选为自由排水边界。

溶质运移过程不考虑化学反应、微生物降解等情况，只考虑溶质一维垂直迁移。污染物以非连续点源形式注入土壤，所以设定土壤剖面污染物初始浓度为 0，上边界为定浓度边界，下边界为零浓度梯度边界。

⑤预测结果

在非正常工况下，污水处理站主要废水池体泄露，泄露液体垂直下渗至土壤层。设定情景下氟化物在不同时刻、不同土壤深度的浓度分布见下表 7.2-3，预测图见图 7.7-1。

表 7.7-5 泄漏后不同深度氟化物浓度分布一览表（单位：mg/kg）

时间 预测深度(cm)	泄漏后 30d	泄漏后 50d	泄漏后 70d	泄漏后 180d	泄漏后 365d	氟化物筛选 值
0	0.0447	0	0	0	0	/

污染物浓度最大出现在 30d，污染物浓度为 0.0447mg/kg，污染物对土壤的影响非常有限，不会存在较大土壤污染情况。

综合以上分析，非正常状况下，含氟污水处理站废水通过废水池裂缝进入土壤，将会造成土壤污染。项目运行单位需采取土壤污染防治措施按照“源头控制、过程防控、跟踪监测、应急响应”相结合的原则，并定期开展土壤跟踪监测，在严格按照土壤污染防治措施后，项目土壤环境影响可接受。

项目土壤环境影响评价自查结果见表 7.7-6。

表 7.7-6 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☼；生态影响型●；两种兼有●	
	土地利用类型	建设用地☼；农用地□；未利用地□	土地利用类型图
	占地规模	(2.86) hm ²	
	敏感目标信息	敏感目标（耕地）、方位（SW）、距离（）	
	影响途径	大气沉降☼；地面漫流□；垂直入渗■；地下水位□；其他（）	
	全部污染物	pH、氟化物、颗粒物	
	特征因子	pH、氟化物	
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类□；II类☼；III类□；IV类□	
	敏感程度	敏感☼；较敏感□；不敏感□	
评价工作等级		一级□；二级☼；三级□	

现状调查内容	资料收集	a) ☐; b) ☐; c) ☐; d) ☐			同附录 C	
	理化特性	pH值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率/(cm/s)、土壤容重/(kg/m ³)、孔隙度; 颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物; 土壤剖面				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0.2m	
柱状样点数	3	0	3m			
现状监测因子	GB 36600中基本项目					
现状评价	评价因子	GB 36600中基本项目+氟化物				
	评价标准	GB 15618☐; GB 36600☐; 表D.1☐; 表 D.2☐; 其他 ()				
	现状评价结论	预测贡献值较小, 可作为建设项目用地使用				
影响预测	预测因子	氟化物				
	预测方法	附录E☐; 附录F☐; 其他 ()				
	预测分析内容	影响范围 (0.2km) 影响程度 (/)				
	预测结论	达标结论: a) ☐; b) ☐; c) ☐ 不达标结论: a) ☐; b) ☐				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障☐; 源头控制☐; 过程防控☐; 其他				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		3	GB 36600中基本项目+氟化物	1年1次		
信息公开指标	/					
评价结论	从土壤环境影响角度分析, 建设项目可行					

注1: “☐”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。

8 环境保护措施及其经济技术可行性论证

根据前述环境影响预测分析评价结论，项目对环境的不利影响主要是运营期的不利影响。因此，本环评的环保措施及对策分析主要针对运营期存在的环境问题，论证拟采取环保措施的技术经济可行性并提出合理化建议。其目的是贯彻执行国家和地方的有关环保法规，确保项目对外环境的不利影响控制在最低程度内，实现社会效益、经济效益和环境效益的协调发展。

8.1 大气污染防治措施及其可行性论证

8.1.1 废气治理措施

项目运营期废气主要包括装料粉尘、单晶炉清扫废气、粘胶废气和酸洗废气等。

(1) 装料粉尘

本项目单晶炉装料过程有少量颗粒物产生。单晶一车间、单晶二车间单晶炉装料粉尘排放量均为 0.164t/a。单晶一车间、单晶二车间各设 2 套布袋除尘装置，车间单晶炉废气收集后分别经 2 套布袋除尘器处理后经 15m 高排气筒排放。

(2) 单晶炉清扫废气

清扫废气主要污染物为颗粒物，单晶一车间、单晶二车间单晶炉清扫废气和装料粉尘经同一套设施处理。

单晶一车间、单晶二车间清扫废气颗粒物排放量均为 0.198t/a，单晶一车间、单晶二车间单晶炉清扫废气经收集和装料粉尘一同经各自布袋除尘器处理后通过 15m 高排气筒排放。

(3) 粘胶废气

切片车间粘胶工序产生的有机废气，以非甲烷总烃计，排放量为 0.011t/a。废气经风机抽风至 1 套 2 级活性炭吸附塔处理后经 1 根 15m 排气筒排放。

(4) 酸洗废气

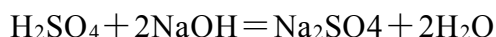
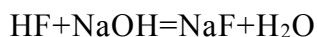
本项目酸洗工段废气 NO_x、氟化物、硫酸雾，排放量 NO_x0.14t/a、氟化物为 0.013t/a、硫酸雾 0.024t/a，酸洗工段产生的酸雾经酸洗台上方设置的通风柜由引风机引至酸雾洗涤塔内碱液洗涤净化，最后由 1 根 15m 高的排气筒排放。

8.1.2 治理措施可行性分析

8.1.2.1 酸洗处理措施

(1)含酸气体治理措施分析

酸雾废气中硫酸、氢氟酸均易溶于水，且易与碱进行中和反应，生成化学性质相对稳定的盐类。吸收原理为： $2H+OH^{-}=H_2O$ 。本项目采用酸雾吸收塔处理酸雾，酸雾吸收塔采用氢氧化钠碱液喷淋，喷淋液气比为 8.27，NaOH 吸收原理：



吸收塔为 3 级吸收塔，净化效率高，设备阻力低，广泛用于化工、化学制剂、制药厂、实验室、冶金、轻工、食品、新能源、电镀、酸洗、石油、机械、电力等行业。目前较常用的为玻璃钢酸雾净化塔，采用圆形塔体，用法兰分段联接而成，具体结构由贮液箱，进风段、多级喷淋段、旋流板、出风锥帽等组成。

(2)含 NO_x 气体治理措施分析

目前，NO_x 废气净化技术主要有干法和湿法两大类。干法脱除 NO_x 的方法有催化还原法、吸附法等，其中吸附法常用硅胶、分子筛、活性炭等吸附剂脱除 NO_x，虽然脱除效率高，但因吸附剂用量多、再生回收困难、设备庞大等原因在实际生产中应用并不多。在湿法中，NO_x 可用水、碱溶液、浓硝酸等吸收。与干法相比，湿法虽然对 NO_x 废气净化效果不如干法好，但其具有工艺及设备简单、投资少等优点，目前在工业上应用广泛。

本项目酸洗过程由于使用硝酸而产生 NO_x，该 NO_x 氧化度较高，NO_x 进入液相后首先发生水合反应生成 HNO₂ 和 HNO₃，水合反应属于快速反应，在液膜内完成，碱与 HNO₂ 和 HNO₃ 反应加快 NO_x 的吸收。本项目采用的洗涤塔采用 5%氢氧化钠溶液，循环液检测控制 pH 在 12 左右，ORP 值设定范围为-300~600，根据工艺生产周期及循环液的自然损耗量，定期测量碱度和补充新液。

(3)本项目废气治理措施评述

本项目单晶评价的腐蚀酸洗工序采用氢氟酸、硝酸、硫酸进行处理，酸洗槽设置于通风柜中，并设置上抽风装置，将酸洗过程中产生的酸性废气抽入酸雾洗涤塔，采用还原性碱液 NaOH 净化酸性气体，通过喷淋塔中液体逆向流进行中和并溶解于其中，以达到净化酸性气体的目的，净化后废气通过塔顶 15m 高排气筒排放。

酸雾洗涤塔其净化原理为:废气首先由系统风机吸入一吸收塔,采用淋洗方式,起到均质均量预处理作用。经一级塔处理后,由系统风机吸入二、三级喷淋净化塔,废气由塔内的导流分布装置分布后,与吸收溶液逆向直接交叉接触处理,然后进入内筒填料区域进行多次液相反应多次填料过滤,使废气在塔内有较长的时间进行充分过滤接触,产生液膜及喷淋发生传质反应,吸收有害物质。含酸废气经四级喷淋净化塔充分吸收净化后,并经过在塔出口处设置的进口脱液装置,脱离系统中的水雾后,再次经多层喷淋吸收和多层填料拦截吸收处理后,确保达标排放,最后经塔出口处设置的进口脱雾装置除雾后经排放筒排放大气。

本项目采取的酸雾废气治理技术属于《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》(H1119-2020)中单晶硅棒生产污染防治可行的技术:“碱喷淋”。

本项目酸洗产生酸雾废气,酸雾废气经1套新建三级碱喷淋洗涤塔进行处理,处理后通过1根15m高排气筒进行排放,NO_x排放浓度2.69mg/m³,排放速率0.05kg/h,氟化物排放浓度0.24mg/m³,排放速率0.0048kg/h,硫酸雾排放浓度0.45mg/m³,排放速率0.0089kg/h,因此,项目氟化物、NO_x、硫酸雾的排放浓度及排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)的要求,因此本项目采取的酸洗废气治理措施可行。

8.1.2.2 颗粒物处理措施

(1)达标分析

单晶一车间和单晶二车间产生的装料粉尘、单晶炉清扫粉尘收集后进入袋式除尘器处理后,由15m高排气筒排放。颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)的要求。

(2)措施可行性分析

含尘气体由灰斗上部进风口进入后,在挡风板的作用下气流向上流动,流速降低,部分大颗粒粉尘由于惯性力的作用被分离处理落入灰斗。含尘气体进入中箱体经滤袋的过滤净化,粉尘被阻留在滤袋的外表面,净化后的气体经滤袋口进入上箱体,由出风口排出,随着滤袋表面粉尘不断增加,除尘器进出口压差也随之上升,当除尘器阻力达到设定值时,控制系统发出清灰指令,清灰系统开始工作。首先电磁阀接到信号后立即开启,使小膜片上部气室的压缩空气被排放,由于小膜片两端受力的改变,使被小膜片关闭的排气通道开启,大

膜片上部气室的压缩空气由此通道排出，大膜片两端受力改变，使大膜片动作，将关闭的输出口打开，气包内的压缩空气经由输出管和喷吹管吹入袋内，实现清灰。当控制信号停止后，电磁阀关闭，小膜片、大膜片相继复位，喷吹停止。袋式除尘器结构组成：除尘器出灰斗、进排风道、过滤室(箱体)、清洁室、滤袋、手动进风阀、气动蝶阀、脉冲清灰机构等。根据袋式除尘器结构和工作原理分析，一般除尘效率可实现 99%以上，同时还具有占地面积小、排放浓度低、投资小等特点，结合项目建设性质，本项目选用袋式除尘器可行，可实现粉尘的达标排放，同时在经济和技术上从建设单位角度考虑处于可接受程度。集气罩和袋式除尘器的处理措施可行。

8.1.2.3 有机废气控制措施

本项目有机废气主要为粘棒阶段产生的废气（NMHC）排放。有机废气的处理技术主要包括非破坏性（冷凝法、吸附法、吸收法）与破坏性（直燃式/触媒式焚化法、生物法）处理技术等二类，结合本行业的情况，适用的处理方法有：

A、吸附法：吸附法主要利用高孔隙率、高比表面积之吸附剂，由物理性吸附（可逆反应）或化学性键结（不可逆反应）作用，将废气气体分子自废气中分离，以达成净化废气之目的。由于一般多采用物理性吸附，故随操作时间之增加，吸附剂将逐渐趋于饱和现象，此时则须进行脱附再生或吸附剂更换工作。

B、吸收法：利用污染物在水中之溶解度特性，将废气自排气中分离去除的方法称为吸收法，吸收法可分为物理吸收（溶解度）与化学吸收（化学反应）二类，由于常见的有机成份除少数醛类、酮类、胺类或醇类之溶解度较高外，其余物质之水溶性不高，故如欲采用此技术，通常须添加过锰酸钾、次氯酸或过氧化氢等氧化剂，造成废气处理成本增加。因此，在选用有机溶剂废气处理方法时吸收法并不普遍。

C、焚化法（燃烧法）：焚化法系利用氧化过程将有机废气转换成无害之 CO_2 与 H_2O ，依照废气的破坏温度可分为直燃式焚化（ $750\sim 850^\circ\text{C}$ ）与触媒焚化（ $350\sim 470^\circ\text{C}$ ）二类。由于焚化处理的主要费用来自操作时消耗之燃料，故为降低燃料之耗用，一般均将燃烧后废气用于预热进流废气，以达到废热回收之目的。

D、生物处理法：由微生物的分解、氧化、转化等机制，将污染物完全分解

氧化成 CO₂、H₂O、滴滤塔与生物洗涤塔等三种。采用本技术生物处理技术所需的处理费用最低，但通常须占地面积较大，处理条件要求较严，实际应用较少。

针对本项目有机废气量较小，且浓度不高的特点，拟采用活性炭吸附法有机废气。活性炭吸附能力较强，对有机废气的吸附效率一般在 60%~70%左右，是较为常见的吸附剂，企业只要定期更换活性炭，保证吸附装置的吸附能力可确保外排废气的达标。且活性炭吸附箱装置较为普遍，设备投入低，易购买和维护，本项目吸附后活性炭外送厂家再生，本厂内不再生。本项目拟采用的活性炭吸附箱收有机废气设计吸附效率按 80%计，经工程分析可知，使用活性炭吸附法后，项目非甲烷总烃可做到达标排放。

综上，评价认为，本项目选用活性炭吸附法处理有机废气技术经济可行。

8.1.3 满足排污许可要求的可行性分析

经对比《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2020）以及《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），本项目采取的废气污染防治措施属于现有排污许可证申请与核发技术规范推荐的可行技术。本项目废气污染防治措施与“规范”要求相符性对比情况见表 8.1-1。

表 8.1-1 排污单位废气治理可行技术参照表

产物环节	污染物	可行技术		本项目	符合性
		HJ1031-2020 中表 B.1 电子工业排污单位废气防治可行技术参考表	HJ1119-2020 中表 A.4 单晶硅棒生产排污单位废气防治可行技术参考表		
拉晶炉	颗粒物	布袋除尘法	袋式除尘法、静电吸附、活性炭吸附、其他	袋式除尘法	符合
硅料清洗	氮氧化物、氟化物、硫酸雾	碱液喷淋洗涤吸收法	碱液淋洗、吸附、其他	碱吸收	符合
粘胶工序	挥发性有机物（非甲烷总烃）	活性炭吸附法、燃烧法、浓缩+燃烧法	活性炭吸附、静电吸附+活性炭吸附、冷凝+活性炭吸附	二级活性炭串联吸附	符合

8.1.4 小结

综上所述，本项目有组织排放废气所采取的污染治理措施均能长期稳定运行，废气治理措施工艺投资节省，产生的各种污染物均能达标排放。因此，项目废气治理措施不论从经济方面还是技术方面考虑，均合理可行。

8.2 废水的污染治理措施

8.2.1 废水的排放原则

根据项目排水性质，项目设计实行“污污分流、清污分流、雨污分流”排水体制。

8.2.2 废水的污染防治措施

项目生产废水主要为含氟废水（酸洗清洗废水、酸雾塔淋洗废水）、含硅废水（机加工冷却循环废水）、脱胶废水和纯水制备废水。

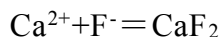
厂内污水处理系统主要设置有，含氟废水处理系统、含硅废水处理系统。

（1）含硅废水处理

含硅废水来自硅芯的切割、截断、磨锥及打孔过程中，机加废水主要污染物含硅粉颗粒，该废水泵至含硅废水调节池，经泵提升至混凝反应池，通过加入 PAC、PAM 等使水中的硅粉及颗粒胶状物进行絮凝沉淀，物化系统去除废水中不溶性固体杂质及胶体颗粒，通过物理化学的方法达到去除有机物的目的。反应池内呈现大量“矾花”，视为投加药剂成功标志，反应好的污水均匀进入导流装置，在沉淀池内泥水分离，上清澈溢流至切割循环水池或排放池达标排放，污泥则打开污泥阀排入含硅污泥池，经板框压滤的清水进入到切割循环水池。

（2）含氟废水处理

含氟废水处理采用 Ca^{2+} 离子沉淀法，利用 F^- 与 Ca^{2+} 反应生成难溶的 CaF_2 沉淀，通过在沉淀池进行固液分离，让氟离子在废水中去除从而达到除氟的目的。其反应原理如下：



本项目采用两级混凝反应沉淀处理。将含氟废水收集后泵至废水处理站的含氟废水调节池，经提升泵提升至反应池、一级混凝沉淀池，经加药混凝后池沉淀大部分氟离子，废水自流至二级混凝沉淀池，经加药混凝后自流至混凝沉淀池进一步沉淀氟离子。预处理后排入排放水池，之后达标排放至中宁县第三污水处理厂。

含氟废水主要包括清洗车间产生的酸洗废水、酸雾吸收塔淋洗排水。该系统处理设备主要包括：含氟废水调节池、反应池、一级混凝反应池、一级沉淀池、二级混凝反应池、二级沉淀池、排放水池。

污水处理站工艺流程见下图。

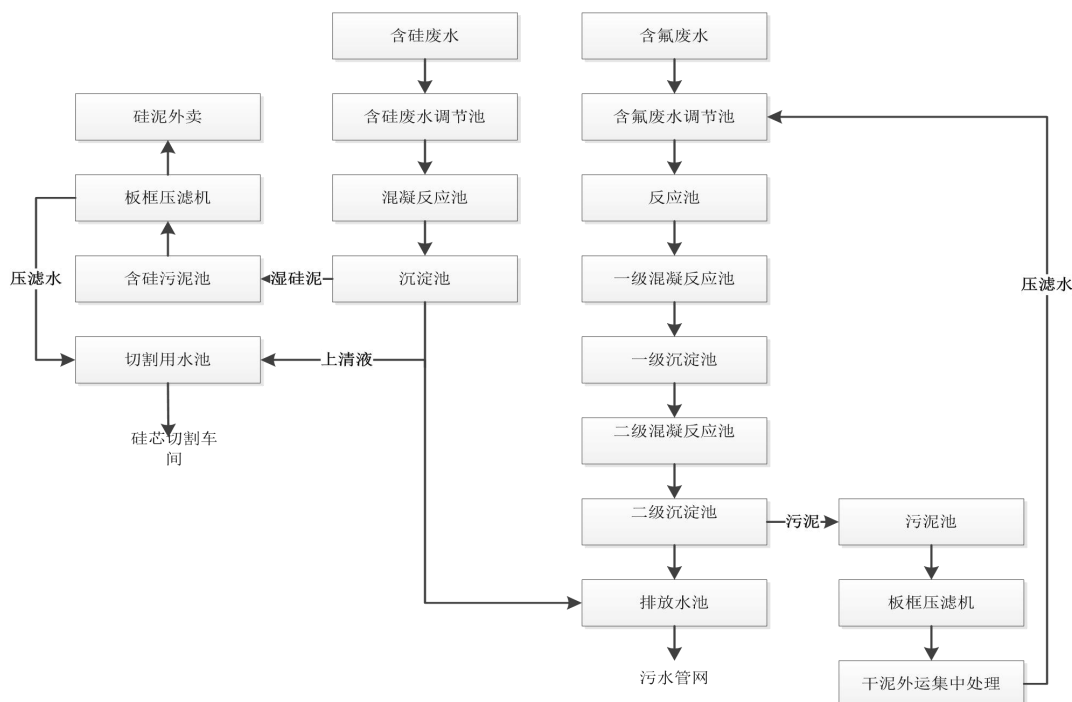


图 8.2-1 废水处理工艺流程图

8.2.2.3 污水处理站处理可行性

本次评价对照《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）的污染防治可行技术，分析项目废水所采用的治理措施技术符合性，对比分析见表 8.2-1。

表 8.2-1 废水治理措施与可行技术对比分析表

废水类别	主要污染物	HJ1031-2019 废水可行技术	本项目情况	是否符合
含氟废水	氟化物	化学沉淀法	中和-絮凝沉淀	是

8.2.2.4 废水达标可行性

(1) 废水排放情况

本项目分类别设计了污水处理系统，能够针对污水特性有效处理，本项目建成后出水水质满足《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 规定的水污染物排放限制要求，满足中宁县第三污水处理厂进水水质要求。

表 8.2-2 污水处理站处理效果具体指标

污染因子	pH	COD	BOD ₅	SS	氟化物	TDS
	无量纲	浓度 (mg/L)	浓度 (mg/L)	浓度 (mg/L)	浓度 (mg/L)	浓度 (mg/L)
处理工段						
进水水质	4~6	92.96	15.41	74.99	277.05	1038.68
混凝池	4~6	92.96	15.41	74.99	277.05	1038.68

去除率 (%)	/	20	10	75.8	95	0
沉淀池	7~9	74.37	13.87	18.15	13.85	1038.68
去除率 (%)	0	0	0	0	0	0
出水水质	7~9	74.37	13.87	18.14	13.85	1038.68
总去除率 (%)	/	20.00	10	75.8	95	0.00
排放标准	6.5-9.0	≤500	≤350	≤400	≤20	/

对照上表，结合表 4.8-2，本项目预处理后的生产废水经厂区污水处理站处理后，出水 pH 为 7~9，COD 浓度 74.37mg/L，BOD₅ 浓度 13.87mg/L，氨氮浓度 0mg/L，SS 浓度 18.14mg/L，氟化物 13.85mg/L，均满足《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 限值要求。

（2）废水排入中宁县第三污水处理厂可行性分析

技改完成后全厂废水排放量约为 91.41m³/d（30166.4m³/a），中宁县第三污水处理厂现状处理规模为 2 万 m³/d，排水量在该污水处理厂富余处理能力范围内。因此，本项目废水排入不会造成中宁县第三污水处理厂处理能力超负荷。

根据《中宁县第三污水处理厂竣工环境保护验收监测报告》可知，中宁县第三污水处理厂现状处理规模为 2 万 m³/d，运行负荷为 95%，即日处理污水 1.9 万 m³/d。本项目位于新堡镇团结路西侧，属于中宁县第三污水处理厂的范围。经处理后本项目混合废水可满足中宁县第三污水处理厂接管标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 限值要求。因此本项目污水最终排入中宁县第三污水处理厂可行。

8.2.3 小结

综上所述，本项目产生废水经污水处理站处理达标后，进入中宁县第三污水处理厂，同时厂内设有事故水池。因此本项目废水污染防治措施是可行的。

8.3 噪声污染防治措施

项目生产过程中噪声源主要为引风机、各类泵以及其他生产设备等，产噪源强一般为 90~95dB(A)。针对不同噪声源采用隔声、消声、合理布局等治理措施后，可减小噪声影响。

（1）重视设备选型

最大程度地选用加工精度高，运行噪声低，配备减振、降噪的设施的生产装置及设备。安装减振材料，减小振动。对于典型高噪声设备，如：风机、泵等，

优先选用低噪声类型。

(2)重视总图布置

将高噪声设备布置在项目厂区中间，厂界四周考虑布置绿化、堆场等，可利用建筑物、构筑物形成噪声屏障，阻碍噪声传播。对噪声设备，在设计时应考虑建筑隔声效果。如对风机类、泵类设备等均安装在室内，采用厂房隔声布置，以减轻噪声对室外环境的影响。

(3)为防治转动设备连接管道因振动产生的噪声，采用柔性橡胶接头连接，以降低噪声，减少振动；

(4)风机噪声控制

可以安装消声器、加装隔声罩、内嵌式安装，或设置风机房。

风机在运转时产生的噪声主要有空气动力性噪声(即气流噪声)、机械噪声等，其中强度最高、影响最大的则是空气动力性噪声，尤其进出气口产生的噪声最严重。通过在进气口安装阻抗复合消声器和对进排气管道作阻尼减振措施，这样对整体设备可降噪 15~20dB(A)以上。

泵类噪声以冷却风扇产生的空气动力噪声最强，远远超过电磁噪声和机械噪声之和，电动机的噪声频带比较宽，以低中频为主。一般用内衬有吸声材料的电动机隔声罩和泵基减振垫，将电动机全部罩上的隔声设施，还有将泵置于地平面以下，以降低声源强度。

(5)从管理角度，加强以下几个方面工作，以减少项目噪声排放对周边声环境的影响

- ①提高工艺自动控制水平，减少工人直接接触高噪声设备时间。
- ②建立设备定期维护、保养制度，防止设备故障形成的非正常生产噪声。
- ③加强职工环保意识教育，提倡文明生产，防止人为噪声。

(6)流动声源管理：对于流动声源，单独控制声源技术难度甚大，可行的措施是强化行驶管理制度。要求驾驶员加强环保意识，减少鸣笛次数。同时加强厂区内道路维护保养，减少汽车磨擦噪声。

8.5 固体废物处理、处置措施

8.5.1 固体废物产生量及处置去向

项目产生的固体废物根据“减量化、资源化、无害化”的原则，在各装置（或

单元) 尽量减少其排放量, 排出的废物首先考虑回收及综合利用, 无利用价值的废物按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《国家危险废物名录》(2021年版) 进行分类鉴别, 在分类鉴别的基础上, 拟采用综合利用、外委处置等方法予以处置。

(1) 工业固废

一般工业固体废物硅边角料及不合格产品回用于生产工序; 废石英坩埚、废石墨热场生产厂家回收处理; 废金刚线出售给物资回收部门综合利用; 硅泥、收尘灰外售处理; 废离子交换树脂和废反渗透膜厂家回收处置。项目一般工业固废利用一般固废储存间进行暂存。

综上所述, 项目一般工业固体废物全部实现妥善处置, 不外排。

(2) 危险废物: 胶桶和废粘胶、废酸桶和废危化品包装袋、废机油和废活性炭暂存危废暂存间, 定期交有资质单位进行处理; 均属于危险废物, 危险特性为毒性、感染性, 收集后暂存于危废暂存间, 定期送有资质的单位处置。

8.5.2 危险废物运输、暂存、转运过程环境影响分析

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》中相关要求, 对本项目产生的危险废物收集、贮存、运输及利用处置进行环境影响分析。

(1) 收集过程环境影响

危险废物产生单位进行危险废物收集包括两个方面, 一是在危险废物产生节点将危险废物集中到与危险废物相容的包装容器中或运输车辆上的活动; 二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到企业内部临时贮存设施(危废暂存间)的内部转运。

根据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012), 危险废物在收集时, 应清楚废物的类别及主要成分。按照危废包装要求、成分、产量的不同, 设置不同的贮罐、包装袋等, 对高毒废物、难装卸废物等采用专用容器收集。包装材质要与危险废物相容, 能有效隔断危险废物迁移扩散途径, 并达到防渗、防漏要求, 包装好的危险废物应设置相应的标签, 标签信息应填写完整详实。盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。具体如下:

①根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、特性、管理计划等因素制定详细的收集计划。明确收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个

人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。危险废物内部转运作业应采用专用的运输车辆对各种危废分片区、定时收运。

②制定危险废物收集操作规程，内容包括适用范围、操作程序和方法、专用设备 and 工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

③危险废物收集和转运作业人员根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

④在危险废物收集和转运过程中，采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防泄漏、防飞扬、防雨或其他防止污染环境的措施。

⑤危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素选择合适的包装形式。

按照上述要求，本项目建设单位应建立岗位责任制和危险废物管理档案，由专人负责危险废物收集和管理工作。根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、特性、管理计划等因素制定具体的收集计划。同时，按照危险废物收集及转运计划，定期对危废贮存间进行检查，一旦发现危废贮存间有“涨库”风险的，及时联系运输单位和最终处置单位进行转运处置。

(2) 运输过程的环境影响

严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中要求执行：本项目危险废物厂外运输工作应由持有《道路运输经营许可证》的单位按照其许可证的经营范围组织实施，且其获取的危险货物运输资质中含有对危险废物的运输能力。运输过程应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2019年]第42号）、《危险货物道路运输规则》（JT617-2018）以及《汽车运输、装卸危险货物作业规程》（JT618-2004）执行。同时，各生产环节在对各类危险废物收集中应按其性质在各包装容器（袋）上贴上特性标识，标识按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）附录A设置。危险废物承运单位的运输车辆应按照《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392）设置车辆标志。

(3) 危险废物贮存场所的环境影响分析

项目危险废物暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关规定，采取以下措施：

①地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；做好墙体和地面的耐腐蚀、防渗漏处理，基础必须防渗，防渗层为至少1m厚粘土

层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s),或 2mm 厚高密度聚乙烯,或至少 2mm 厚的其他人工材料,渗透系数 $\leq 10^{-10}$ m/s。必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。设施内要有安全照明设施和观察窗口。用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方,必须有耐腐蚀的硬化地面,且表面无裂隙。

②危险废物应分类收集,分区存放,各类易发生泄漏的危废应暂存于专用的密封容器内,划定专门区域存放,严禁不相容的固体废物堆放在一起。在危险废物贮存分区周围设置围堰;并设计建造径流疏导系统、泄漏液体收集装置、气体导出口装置。在厂区内应避开易燃、易爆危险品仓库、高压输电线路防护区域。

③危险废物堆要防风、防雨、防晒。

④装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间,容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。危险废物的盛装容器密封,耐腐蚀,不渗漏,并进行定期检查,对危险废物的产生及处置做好台账。

⑤危险废物的的综合利用应实行“点对点”利用,登记造册,并按相关规定办理危险废物的转移联单手续。危险废物产生者及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收后应继续保留三年。

⑥危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏。危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具,并设有应急防护设施。

建设单位严格落实上述危险废物暂存间的建设要求后,严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求、《危险废物转移管理办法》(部令第 23 号)等要求,委托有危险废物处理处置资质的单位处理上述危险废物,项目运营期产生的危险废物处理措施才合理可行。

综上所述,运营期固体废物均能实现妥善处置,对项目区域环境影响较小。

8.6 运营期土壤、地下水污染防治措施

项目土壤污染防治工作应贯彻“以防为主、治理为辅”的理念;坚持源头控制、防止渗漏、污染监测和应急处理的主动防渗措施与被动防渗措施相结合的原则。

(1)源头控制措施

依据厂区设备布置情况可知，项目可能存在的土壤污染源头主要为化学品库、危废暂存间、污水处理设施以及管道等。源头控制是建设项目土壤及地下水污染防治措施的重点。化学品库房、危废暂存间、污水处理设施的池底及池壁做好防腐防渗；物料输送管道应尽量提高管道材质等级和防腐等级；严格执行设施定期维护保养制度，加强日常检查，发现问题及时处理，提高设施的完好水平。在以主动防渗措施为主的基础上结合当地气候、地质、水文条件，结合地面防渗处理，实现土壤污染可预防、可监控。

(2)过程防控措施

主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中收集处理，过程防控采取分区防渗原则，本项目厂区按要求采取分区防渗措施，地面全部做硬化处理，厂区设置有事故水池，当发生事故泄漏时，可及时将废水引至事故水池，不会对土壤环境造成影响。

项目污水处理设施参照《石油化工防渗技术规范》（GB/T50934-2013）重点防渗要求做防渗处理（防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能）；化学品库参照《石油化工防渗技术规范》（GB/T50934-2013）重点防渗要求做防渗处理（防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能）；危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ；项目生产车间、各废水收集池及处理构筑物采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施。分区防控措施详见表 8.6-1。

表 8.6-1 土壤污染分区防控措施

分区类别	防渗单元		防渗区域及部位	防渗技术要求
重点污染防治区	污水处理设施	酸碱污水处理设施	池底及池壁	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；或参照 GB18598 执行
		机加废水处理间	地面	
		污水管线	沟底及管壁	
	化学品库		地面	
	危险废物暂存间		地面与裙角	执行 GB18597 要求；至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的

			其他人工材料, 渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s
一般防渗区	生产车间	地面	防渗、防溢流、防泄漏、防 腐蚀
	事故水池	池底及池壁	
简单防渗区	厂区其他位置	地面	除绿化区外一般地面硬化

建设单位在严格落实本次评价所提出的防渗措施情况下, 项目的防渗措施可以满足厂区土壤污染防治要求。

(3)跟踪监测

为了及时准确地掌握厂址周围土壤污染控制状况, 要求建设单位制定跟踪监测计划, 建立跟踪监测制度以便及时发现问题, 采取措施。结合《环境影响评价技术导则·土壤环境》(HJ964-2018)要求, 制定土壤监测计划。

①监测因子

氟化物。

②监测频次

本项目为污染影响型建设项目, 评价等级为二级, 根据《环境影响评价技术导则·土壤环境》(HJ964-2018)要求, 每5年内开展1次监测任务。

③监测点位

监测点应布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近, 本项目在危废暂存间东侧设置1个监测点。

④监测数据管理

监测结果应形成跟踪监测报告, 明确跟踪监测报告编制的责任主体。监测结果应按项目有关规定及时建立档案, 并定期向当地环保部门汇报, 所有监测因子监测数据应进行公开, 满足法律中关于知情权的要求。发现污染和水质恶化时, 要及时进行处理, 开展系统调查, 并上报有关部门。

8.7 污染防治措施技术可行性分析结论

本项目所采取的各项污染治理措施均为成熟可靠的技术方案, 可确保本项目大气、水污染物达标排放, 厂界噪声达标, 固体废物综合处置率达到100%, 因此可见本项目所采取的污染防治措施从技术角度而言是合理可行的。

9 风险分析

9.1 风险调查

9.1.1 建设项目风险源调查

9.1.1.1 项目危险物质数量和分布情况

项目涉及的原辅材料主要有硫酸、氢氟酸、硝酸等。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中附录 B, 本项目涉及的有毒有害物质主要硫酸、氢氟酸、硝酸, 以桶装的形式存储在化学品库, 以及供酸管道及酸洗设备存在少量硫酸、氢氟酸、硝酸, 本项目新增的各危险物质状况详见下表。

表 9.1-1 项目危险化学品储存状况一览表

序号	物质名称	最大储量 (t/a)	分布情况	状态
1	氢氟酸	4.2	化学品库	液态
2	浓硫酸	4.2	化学品库	液态
3	硝酸	4.2	化学品库	液态

备注: 不考虑污染物硫酸、氢氟酸、硝酸存在量, 不进行存在量与临界量比值计算。

9.1.1.2 危险物质安全技术说明

项目涉及各物质理化性质具体见表 9.1-2~9.1-4。

表 9.1-2 硝酸的理化性质和危险特性

中文名称	硝酸		英文名称	Nitric acid	
分子式	HNO ₃		分子量	63.01	
外观与气味	纯品为无色透明发烟液体, 有酸味				
熔点 (°C)	-42	沸点 (°C)	86	蒸汽压	4.4kPa(20C)
相对密度	相对密度(水=1)1.50(无水); 相对密度(空气=1)2.17				
溶解性	与水混溶				
物质侵入途径	吸入、食入				
危规号	81002	UN 编号	81002	CAS NO.	7697-37-2
用途	用途极广, 主要用于化肥、染料、国防、炸药、冶金、医药等工业。				
毒性	属高毒类				
健康危害	其蒸气有刺激作用, 引起粘膜和上呼吸道的刺激症状。如流泪、咽喉刺激感、呛咳、并伴有头痛、头晕、胸闷等。长期接触可引起牙齿酸蚀症, 皮肤接触引起灼伤。 口服硝酸, 引起上消化道剧痛、烧灼伤以至形成溃疡; 严重者可能有胃穿孔、				

	腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以至窒息等。
危险特性	具有强氧化性。与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。
燃烧产物	氧化氮
泄漏途径及防控措施	泄漏途径：原料桶破损、装卸事故、自然灾害防控措施：分类储存、定期检查，小心装卸。
泄漏时应急措施	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质（木材、纸、油等）接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾能减少蒸发但不要使水进入储存容器内。将地面洒上苏打灰，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，则利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

表 9.1-3 氢氟酸的理化性质和危险特性

中文名称	氢氟酸		英文名称	hydrofluoric acid	
分子式	HF		分子量	20.01	
外观与气味	无色透明有刺激性臭味的液体，商品为 49%的水溶液				
熔点（℃）	-83.7（纯）	沸点（℃）	19.5	闪点（℃）	112
相对密度	水=1：1.26（75%）		空气=1：1.27		
溶解性	与水混溶				
物质侵入途径	吸入、食入				
物质危险类别	第 8.1 类酸性腐蚀品				
危规号	81016	UN 编号	1790	CAS NO.	7664-39-3
急性毒性	LC ₅₀ : 1044 mg/m ³ (大鼠吸入) 经口(类别 2); 经皮(类别 1)		爆炸极限	爆炸上限% (V/V)	-
				爆炸上限% (V/V)	-
用途	用作分析试剂、高纯氟化物的制备、玻璃蚀刻及电镀表面处理等。				
包装标志/方法	腐蚀品。(II)，装入铅桶或特殊塑料容器内，再装入木箱中。空隙用不燃材料填充妥实；装入塑料瓶，特种电木、橡胶或铅容器，严封后再装入坚固木箱中。木箱内用不燃材料衬垫，每箱净重不超过 20 公斤，3~5 公斤包装每箱限装 4 瓶。				
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。骨骼 X 线异常与工业性氟病少见。				
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 H 发泡剂立即燃烧。腐蚀性极强；极易挥发，置于空气中即冒白雾，溶于水时激烈放热而成氢氟酸；				
灭火方法	灭火剂：雾状水、泡沫。				
急救措施/泄漏处理	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。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，				

	<p>给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。</p> <p>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。</p> <p>少量泄漏：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。</p>
操作注意事项	<p>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。</p>
储存注意事项	<p>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。</p>
接触控制/个体防护	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。</p> <p>身体防护：穿橡胶耐酸碱服。</p> <p>手防护：戴橡胶耐酸碱手套。</p> <p>其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，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。</p>
运输注意事项	<p>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。</p>

表 9.1-4 硫酸的理化性质和危险特性

物质名称：	硫酸		
英文名称：	Sulfuric acid		
理化特性			
危险化学品编号	81007	UN 编号：	CAS.No.: 7664-93-9
分子式	H ₂ SO ₄	分子量	98.078
熔点（℃）	10.371	沸点（℃）	337
相对密度（水=1）	1.83	相对蒸汽密度（空气=1）	3.4
饱和蒸汽压（k Pa）	无意义	燃烧热(kJ/mol)	无意义
临界压力(MPa)	无意义	临界温度(℃)	无意义
闪点(℃)	无意义	引燃温度(℃)	无意义
爆炸上限%(V/V)	无意义	爆炸下限%(V/V)	无意义
溶解性	可以与水以任意比互溶。		
主要用途	用于生产化学肥料，在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用。硫酸可作为絮凝剂用于乳制品加工工艺		

外观与性状	纯硫酸一般为无色油状液体
危险性	
燃爆危险	与金属发生反应后会释出易燃的氢气，有机会导致爆炸，
危险特性	作为强氧化剂的浓硫酸与金属进行氧化还原反应时会释出有毒的二氧化硫，威胁工作人员的健康。
有害分解产物	二氧化硫
健康危害	长时间暴露在带有硫酸成分的浮质中（特别是高浓度），会使呼吸道受到严重的刺激，更可导致肺水肿。但风险会因暴露时间的缩短而减少。
灭火方法	干粉，二氧化碳，沙土。
应急处理及急救措施	
禁配物	碱类，碱金属，强还原剂，易燃可燃物。
泄漏应急处理	迅速撤离泄露污染区，人员到安全区，并进行隔离，严格限制出入建议应急人员处理人员自带正压式呼吸器，穿防酸碱工作服，不要直接接触泄漏物，尽可能切断泄露源，防止进入下水道等空间。
皮肤接触	硫酸与皮肤接触需要用大量水冲洗，再涂上3%~5%碳酸氢钠溶液冲，迅速就医。
眼睛接触	溅入眼睛后应立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。
吸入	吸入蒸气后应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。迅速就医。
食入	误服后应用水漱口，给饮牛奶或蛋清，迅速就医。
健康危害数据	
急性毒性	LD ₅₀ 2140mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ 510mg/m ³ , 2小时(大鼠吸入); 320mg/m ³ , 2小时(小鼠吸入)
职业接触限值	/
工程控制	/
呼吸防护系统	佩戴自吸过滤式防毒面具
眼睛防护	佩戴自吸过滤式防毒面具
身体防护	穿橡胶耐酸碱服
手防护	穿橡胶耐酸碱手套
其他防护	工作场合禁止吸烟，进食和饮水，工作完毕，沐浴更与，单独放置被污染的衣服。
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，严格遵守操作规范，可能接触其烟雾时操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具，穿橡胶耐酸碱服，戴耐酸碱手套，远离火种，热源。工作场所严禁吸烟。远离易燃，可燃物。防止蒸汽泄露到工作场所空气中。避免与还原剂，碱类，碱金属接触。	
储存注意事项：	
储存于阴凉、通风的库房。库温不超过35℃，相对湿度不超过85%。保持容器密封。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、碱类、碱金属接触。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。稀释或制备溶液时，应	

把酸加入水中，避免沸腾和飞溅伤及人员。

运输注意事项

本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需要报告有关部门批准。铁路非缸装运输时应严格按照铁道部《危险物运输规范》中的危险物配装进行配装。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露，不倒塌，不坠落，不损坏，严谨与易燃物或者可燃物，还原剂，碱类，碱金属，食用化学品等混装运输。运输时运输车辆应配备处理设备。运输中应防晒，防雨淋，防高温。勿在居民区和人后稠密区停留。

9.1.1.3 生产工艺特点

技改项目生产工艺具有以下特点：

(1)项目为硅芯圆棒、方硅芯生产项目，生产过程中涉及的原料酸类化学品等存在危险物质泄露造成中毒的可能。

(2)项目液体物料上料采用流量计/计量模块泵入设备，但酸洗工序使用酸等化学品采用推车人工推入车间后加入清洗设备及酸洗槽；固体投料采用专用固体投料装置进行投料，提高工艺的安全性。

9.1.2 环境敏感目标调查

项目位于中卫市中宁县新堡镇团结路西侧，根据项目所处的位置，调查以厂址为中心、边长 5km 的矩形区域范围内居民区、学校及其他人口密集场所；厂址周边地表水体及其环境功能、下游环境敏感目标；地下水环境敏感特征等。

本项目环境敏感特征汇总详见表 9.1-5。

表 9.1-5 环境风险敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境 空气	以厂址为中心、边长 5km 的矩形区域					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/km	属性	人口数(人)
	1	梁庄	SSW	0.022	居民	500 人
	2	新堡	NE	0.015	居民	400 人
	3	周庄	ENE	1.49	居民	500 人
	4	耿湾	ESE	2.68	居民	400 人
	5	杨庄	NE	2.26	居民	250 人
	6	黄庄	ENE	2.33	居民	560 人
	7	赵庄	NE	1.96	居民	920 人
	8	蒋湾	NE	2.73	居民	120 人
	9	李庄	E	2.51	居民	800 人
	10	毛营	ENE	2.83	居民	160 人
	11	石山子	SE	2.66	居民	1200 人
12	肖闸村	W	1.30	居民	450 人	

13	板桥	WNW	2.59	居民	320 人
14	老坟梁	WSW	1.95	居民	220 人
15	新胜二队	SW	2.66	居民	450 人
16	新建村	SW	2.98	居民	520 人
17	白桥村	WNW	2.52	居民	400 人
18	新胜村	SW	3.04	居民	450 人
19	朱营	NW	2.22	居民	50 人
20	新建一队	WSW	2.66	居民	200 人
21	殷家河湾	NNW	2.56	居民	400 人
22	郭庄村	NW	2.74	居民	100 人
23	黄庄	NNW	2.32	居民	800 人
24	城关村	NW	3.01	居民	200 人
25	石桥村	NNW	2.29	居民	1200 人
26	洼路村	NNE	2.44	居民	200 人
27	河湾	NE	3.25	居民	100 人
28	田营	NNE	2.07	居民	20 人
29	宋营	NNE	1.40	居民	220 人
30	孙庄	N	1.99	居民	100 人
31	黄花沟	WSW	0.95	居民	50 人
32	董营	N	1.73	居民	100 人
33	长桥	NE	0.49	居民	100 人
34	聂庄	SSE	0.63	居民	200 人
35	刘营十三队	S	1.27	居民	200 人
36	新营房	S	0.96	居民	20 人
37	刘庄	N	1.07	居民	100 人
38	张湾	W	0.86	居民	20 人
39	张庄	NNW	0.94	居民	120 人
40	王庄	NW	0.97	居民	260 人
41	黄花塘	SSW	2.27	居民	130 人
42	南营房	S	1.06	居民	230 人
43	创业村	SSW	2.09	居民	520 人
44	周湾	SE	0.97	居民	400 人
厂址周边 500m 范围内人口数小计					1000 人
厂址周边 5.0km 范围内人口数小计					15290 人
大气环境敏感程度 E 值					E1
地表水	受纳水体				
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24 h 内流经范围/km	
		(不涉及)	/	/	

		内陆水体排放点下游 10km(近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍)范围内敏感目标				
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
		(不涉及)	/	/	/	
地表水环境敏感程度 E 值					E3	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
		(不涉及)	无	无	/	无
	地下水环境敏感程度 E 值					/

9.2 环境风险潜势划分

9.2.1 危险性判定

9.2.1.1 危险物质数量与临界量比值 (Q)

(1)重点关注危险物质的判定

本项目生产过程中涉及的危险物质主要包括硫酸、氢氟酸、硝酸等。

项目重点关注危险物质识别过程见表 9.2-1。

表 9.2-1 项目重点关注危险物质判定一览表

本项目涉及的重点关注危险物质名称		CAS 号	风险导则附录 B 表 B.1 物质名称及临界量/t	风险导则附录 B 表 B.2 物质名称及临界量/t	是否属于重点关注危险物质
原辅材料	氢氟酸	7664-39-9	1	/	是
	浓硫酸	7664-93-9	10	/	是
	硝酸	7697-37-2	7.5	/	是

由上表可知，本项目风险重点关注物质为硫酸、氢氟酸、硝酸等。

(2)危险物质数量与临界量比值 Q 计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中附录 C 中 Q 值公式：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

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 ——各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) $Q \geq 100$ 。

项目重点关注危险物质 Q 值计算结果见表 9.2-2。

表 9.2-2 本项目重点关注物质 Q 值计算结果一览表

危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q/t	临界量 Q/t	q/Q
氢氟酸	7664-39-9	4.2	1	4
浓硫酸	7664-93-9	4.2	10	0.4
硝酸	7697-37-2	4.2	7.5	0.53
本项目 Q 值Σ				5.18

备注：不考虑污染物硫酸、氢氟酸、硝酸存在量，不进行存在量与临界量比值计算。

由上表可知，本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=5.18$ ， $1 < Q < 10$ 。

9.2.1.2 工艺系数危险性分级

生产系统危险性识别，包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。

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) $M1 > 20$ ；(2) $10 < M2 \leq 20$ ；(3) $5 < M3 \leq 10$ ；(4) $M4 = 5$ 。行业及生产工艺评估依据见表 9.2-3。

表 9.2-3 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	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、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
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

备注：a 高温指工艺温度 $\geq 300^\circ\text{C}$ ，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。

本项目生产行业及工艺属于“其他”，因此，本项目 $M=5$ ，所以项目行业及生产工艺 M 值划分为 **M4**。

9.2.1.3 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

危险物质及工艺系统危险性等级判断依据见表 9.2-4。

表 9.2-4 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	行业及生产工艺 (M)
--------------	-------------

(Q)	M1	m ²	m ³	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

根据表 9.2-4，本项目危险物质及工艺系统危险性等为 P4。

9.2.2 环境敏感性判定

根据危险物质在事故情形下的环境影响途径，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 确定建设项目各要素环境敏感程度（E）分级。

①大气环境敏感程度分级

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，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，分级原则见表 9.2-5。

表 9.2-5 大气环境敏感程度分级

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

根据表 9.1-7~9.1-8 可知，本项目周边 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为 22000 人，大于 1 万人，小于 5 万人；周边 500m 范围内主要为村庄、工业企业，人口总数为 3300 人，大于 1000 人；不属于油气、化学品输送管线项目，因此本项目大气环境敏感程度为 E1。

②地表水环境敏感程度分级

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，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。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 9.2-6 和表 9.2-7，地表水环境敏感程度分级见表 9.2-8。

表 9.2-6 地表水功能敏感性分区

分级	地表水环境敏感特征
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。
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。
F3	上述地区之外的其他地区。

表 9.2-7 环境敏感目标分级

分级	环境敏感性目标
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；风景名胜区；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。

表 9.2-8 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

项目生产废水处理达标后排入园区污水管网，最终纳入中宁县第三污水处理厂集中处理，所以本项目无废水直接排入地表水体。项目事故水池容积可以满足事故状态下废水量，因此本项目无废水排入外环境。综上，本项目地表水功能敏感性分区为低敏感区 F3，环境敏感目标属于 S3 级，因此，本次评价地表水敏感程度为 E3。

③地下水环境敏感程度分级

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，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。其中地下水功能敏感性分

区和包气带防污性能分级分别见表 9.2-9 和表 9.2-10。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。地下水环境敏感程度分级见表 9.2-11。

表 9.2-9 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
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。
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。
G3	上述地区之外的其他地区。

项目位置属于非水源地的补给径流区，因此建设项目地下水环境敏感性确定为 G3。

表 9.2-10 包气带防污性能分级

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

表 9.2-11 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

项目所在区域范围内无集中式或分散式饮用水水源地，也无特殊地下水资源保护区；根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D 中相关规定结合项目所在区域水文地质资料，包气带岩性主要有第四系全新统（Q3 ml）填土和粉砂，厚为 0.20-11.90m，最大深度 35.45m 未揭穿，厂内连续分布，渗透系数取 1.3m/d（ $1.5 \times 10^{-3} cm/s$ ）。因此，确定本项目地下水环境敏感程度分级为“不敏感 G3”；包气带防污性能为“D1”。项目地下水环境敏感程度分级为环境中度敏感区 E2。

9.3 评价等级

9.3.1 风险潜势的判定

建设项目各要素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各要素环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 9.3-1 确定环境风险潜势。

表 9.3-1 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV+为极高环境风险。

9.3.2 评价等级的判定

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根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，按照表 1 确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

环境风险评估工作等级判别见表 9.3-2。

表 9.3-2 评价工作等级划分

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

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

9.3.2.1 大气环境风险评价等级

项目大气环境敏感程度为 E1，危险物质及工艺系统危险性为 P4，对照表 9.3-1，项目大气环境风险潜势为III级，根据表 9.3-2 可知，项目大气环境风险评价工作等级为二级。

9.3.2.2 地表水环境风险评级

本项目地表水敏感程度为 E3，危险物质及工艺系统危险性为 P4，对照表 9.3-1，项目地表水环境风险潜势为 I 级，根据表 9.3-2 可知，项目地表水环境风险评价工作等级简单分析。

9.3.2.3 地下水环境风险评级

项目地下水环境敏感程度分级为环境低度敏感区 E2，危险物质及工艺系统危险性

为 P4，对照表 9.3-1，项目地下水环境风险潜势为 II 级，根据表 9.3-2 可知，项目地下水环境风险评价工作等级为三级。

9.3.3 各要素环境风险评价范围

9.3.3.1 大气环境风险评价范围

本项目大气环境风险评价等级为二级，设置距项目边界 5km 圆形区域为大气环境风险评价范围。

9.3.3.2 地表水环境风险评价范围

根据风险导则要求，地表水环境风险评价范围参照地表水评价范围，由于本项目地表水评价等级为三级 B，因此仅对地表水现状及污水排放的环境影响进行简单分析。

9.3.3.3 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》（HJ610-2016），本项目不设置地下水环境风险评价范围。

本项目环境风险评价范围见图 9.3-1。

9.4 风险识别

9.4.1 物质危险性识别

环境风险危险物质指具有易燃易爆、有毒有害等特性，会对环境造成危害的物质。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）对主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等进行识别。

表 9.4-1 本项目环境风险识别结果一览表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
化学品库	氢氟酸、浓硫酸、硝酸贮存区	氢氟酸、浓硫酸、硝酸	泄漏	水、气、土壤	梁庄村、新堡村
酸洗车间	硅芯清洗装置	氢氟酸、浓硫酸、硝酸	泄漏	水、气、土壤	

9.4.2 危险物质分布

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于危险单元的定义，本项目危险单元及危险物质分布情况见表 9.4-2。

表 9.4-2 危险单元及危险物质分布情况一览表

危险单元	危险源	危险物质	存量 t
------	-----	------	------

化学品库	原辅料	氢氟酸	4
		浓硫酸	4
		硝酸	4
酸洗车间	原辅料	氢氟酸	0.2
		浓硫酸	0.2
		硝酸	0.2

一、硝酸泄漏事故案例分析

1、事故经过和危害

4月11日16时15分许,三门峡市城乡一体化示范区开曼铝业发生浓硝酸(98%)泄漏事件,产生大量黄色烟雾。经现场用大量水和碱液稀释,并通过喷水控制烟雾。17时许,硝酸泄漏得到有效控制,不再产生黄色烟雾,事故废水已经收集进行处置。经现场勘察可知事故原因为三门峡联利新材料有限公司(租赁开曼铝业公司亚熔盐场地)浓硝酸储罐出口法兰泄露,产生大量黄色烟雾。储罐容积约2立方米,距离北围墙8米,东、西、南三个方向为开曼铝业厂区,北围墙外约10米为快速通道,周边无环境敏感区,无人员伤亡报告。

二、氢氟酸泄漏事故案例分析

1、事故经过和危害

2010年8月1日,福建某化工有限公司氢氟酸自动灌装装置进行灌装试机时,灌装试机用的200升塑料桶,在排气口未打开的情况下,进料泵开启,70%氢氟酸进塑料桶时,桶内不能及时排气,造成充装软管从塑料桶进料口跳出,发生氢氟酸喷溅事故,造成1人死亡2人受伤。事故原因为员工操作不当导致。

三、硫酸泄漏事故案例分析

2017年1月24日22时左右,江西三美化工有限公司新进原材料发烟硫酸3槽车(约80吨),在原料卸入储罐过程中发生放热反应,造成部分水蒸气和烟气外泄。事故共造成2人死亡,36人受伤。

9.4.3 生产系统危险性识别

(1) 风险系统识别

根据企业风险评价要求及一般工艺工序特点,功能系统可划分为七大单元,见表7.3-3。

根据事故统计和分析,本项目的关键系统是生产运行和储存运输两大系统。

表 9.4-3 项目功能系统划分

系统名称	涉及内容
生产运行	生产工序和装置的生产流程
储存运输	原料、废物的运输及贮存与运输
公用工程	水、电、压缩机等
生产辅助	机械、设备、仪表维修及分析化验等
环境保护	厂区布置和废气、废水、固体废物、噪声等处理处置设施等
安全消防	安全制度、安全教育、安全检查、消防器材、警报系统、消防管理等
工业卫生	工业卫生管理、医疗救护、劳防用品等

(2) 风险单元识别

根据对环境风险物质的筛选和工艺流程确定本评价的生产设施风险单元主要为储存运输单元，主要为用于化学品储存的化学品库及废水收集系统。

(3) 化学品库

厂区将硫酸、氢氟酸和硝酸储存在化学品库。由于管理不当、储罐破损、误操作、防渗层破损导致硝酸等泄漏，若无措施，对厂区及周边人群产生影响。

(4) 废水收集系统

废水收集池、事故水池防渗层破损，发生泄漏，进入水环境对地下水造成污染。

9.4.4 环境风险类型及危害分析

1、事故类型

由前述分析可以看出，厂区主要危险物质为硫酸、硝酸和氢氟酸。确定化学品库、废水收集系统作为风险源，存在泄漏风险。

2、环境影响途径

(1) 化学品库内储存硫酸、硝酸和氢氟酸等的塑料桶若发生破损导致硝酸等泄漏，若无措施，会导致进入土壤、地下水，对土壤及地下水造成污染。

(2) 废水收集池、事故水池防渗层破损或者废水管道发生跑冒滴漏现象，含酸废水通过包气带下渗到地下水。

另外，扑救时产生的消防污水、伴生泄漏物料以及污染雨水沿地面漫流，可能会对地表水、地下水产生污染。

9.5 风险事故情形分析

9.5.1 物料储存泄露事故分析

本项目原辅料采用桶装等方式储存，储存过程可能发生的事故有：桶装、瓶

装物品由于容器破损导致物料散落于地面，在地面清扫或洒水冲洗时可能进入水体中。

9.5.2 物料运输事故分析

本项目原辅料均采用汽车运输，若发生交通事故，将致使物料散落进入环境，也可造成对环境的污染，严重的还会发生人身伤害。

9.5.3 污染事故分析

当污水处理站发生故障，全厂产生的生产废水将得不到处理，造成污水处理站出水超标，进而影响公司正常生产，且对接纳污水的中宁县第三污水处理厂产生一定的影响。

废水收集池防渗层破损或者废水管道发生跑冒滴漏现象，含酸废水通过包气带下渗到地下水。

结合筛选本项目重点风险源，本项目风险事故情形设定为化学品库中氢氟酸、硝酸、硫酸包装桶破裂导致泄漏。

本项目风险事故情形见下表。

表 9.5-1 本项目设定的风险事故情形

危险单元	风险源	主要危险物质	风险类型	环境影响途径	触发因素	发生频率
生产车间	化学品库	氢氟酸、硝酸、硫酸	泄漏	影响大气环境	包装桶破裂	$5.4 \times 10^{-3}/a$

9.5.4 源项分析

9.5.4.1 泄漏时间及泄露频率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），泄漏事件应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄露时间可设定为 30min。

本项目事故泄漏时间设定为 30min。

9.5.4.2 事故源强计算

(1) 泄漏量计算

本项目化学品库中氢氟酸、硝酸、硫酸物料泄漏采用液体泄漏公式计算，公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数；

A ——裂口面积， m^2 。本项目泄漏孔径按 10mm 考虑；

ρ ——泄漏液体密度， kg/m^3 ；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

g ——重力加速度；

h ——裂口之上液位高度，m。

本项目物料泄露事故计算结果见下表。

表 9.5-2 项目化学品库物料泄漏参数统计一栏表

参数 物质名称	Cd	A	P	P_0	g	h	ρ
		m^2	Pa	Pa	m/s^2	m	kg/m^3
氢氟酸	0.65	7.85×10^{-5}	101325	101325	9.81	0.5	1190
硝酸	0.65	7.85×10^{-5}	101325	101325	9.81	0.5	1400
硫酸	0.65	7.85×10^{-5}	101325	101325	9.81	0.5	1840

备注：泄漏系数的确定按 $Re > 100$ ，裂口面积为圆形考虑。

假定项目各物料均泄露 30min，则化学品库中氢氟酸、硝酸、硫酸物质泄漏情况见表 9.5-3。

表 9.5-3 化学品库物料泄露量统计表

事故类型	泄漏物质	泄露源	泄露时间 (s)	泄漏量 (kg)
泄漏	氢氟酸	化学品库	1800	342.32
	硝酸	化学品库	1800	402.73
	硫酸	化学品库	1800	529.31

(2)蒸发量计算

事故状态下液池蒸发条件和预测条件（大气扩散条件）相同，因此蒸发量应按预测条件（大气扩散条件）不同而分别核算。本次评价为大气环境风险二级评价，需要在考虑最不利气象条件核算泄漏物质形成液池的蒸发量。

①硝酸、硫酸泄漏后蒸发量计算

泄露的硝酸（沸点 $86^\circ C$ ）、硫酸（沸点 $337^\circ C$ ）在地面形成液池，硝酸、硫

酸沸点均高于中卫市累年极端最高气温 40.1℃，故上述物质不考虑闪蒸蒸发和热量蒸发，仅考虑质量蒸发。质量蒸发按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中公式进行计算：

$$Q_3 = \alpha \times P \times \frac{M}{RT_0} \times u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} \times r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：

Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

P ——液体表面蒸气压，Pa；

R ——气体常数，J/(mol·K)，取 8.314J/(mol·K)；

T_0 ——环境温度，K；

M ——物质的摩尔量，kg/mol；

u ——风速，m/s；

r ——液池半径，m；液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径；

a 、 n ——大气稳定度系数。

参数选取及计算结果见表 9.5-4。

表 9.5-4 最不利气象条件下液池蒸发量相关参数及计算结果

符号	含义	单位	硝酸	硫酸
P	液体表面蒸气压	Pa	39000	33000
a	大气稳定度系数	/	5.285×10 ⁻³ （稳定度 F）	
n		/	0.3（稳定度 F）	
R	气体常数	J/(mol·K)	8.314	
T_0	环境温度	K	313.25（最不利气象条件）	
M	物质的摩尔量	kg/mol	0.063	0.098
u	风速	m/s	1.5（最不利气象条件）	
r	液池半径	m	6	6
Q_3	质量蒸发速度	kg/s	0.24	0.31
/	液池最大蒸发量（30min）	kg	345.13	454.27
/	实际泄漏量	kg	402.73	529.31
/	排入大气量	kg	345.13	454.27

②氢氟酸泄露后蒸发量计算

氢氟酸（沸点 19.5℃），在最不利气象条件下为气体，当泄漏事故发生后发

生闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发。

A、闪蒸蒸发

闪蒸蒸发量参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 进行计算：

$$Q_1 = Q_L \times F_V$$

式中：

Q_1 ——过热液体闪蒸蒸发速率量，kg/s；

Q_L ——物质泄漏速率，kg/s；

F_V ——泄漏液体的闪蒸比例；按下式计算：

$$F_V = \frac{C_p(T_T - T_b)}{H_v}$$

式中：

C_p ——泄漏液体的定压比热容，J/(kg·K)；

T_T ——储存温度，K；

T_b ——泄漏液体的沸点，K；

H_v ——泄漏液体的蒸发热，J/kg。

氢氟酸闪蒸蒸发量估算结果见表 9.5-5。

表 9.5-5 泄漏液体闪蒸量计算一览表

符号	单位	氢氟酸
C_p	J/ (kg·K)	40355.3
T_T	K	293.15
T_b	K	292.65
H_v	J/kg	32660
F_V	无量纲	0.62
Q_L	kg/s	0.1902
Q_1	kg/s	1.24

B、热量蒸发

$$Q_2 = \frac{\lambda S(T_0 - T_b)}{H\sqrt{\pi at}}$$

式中：

Q_2 ——热量蒸发速率，kg/s；

T_0 ——环境温度，k；

T_b ——泄漏液体的沸点，K；

H——液体气化热，J/kg；

λ ——表面热导系数，W/(m·k)，地面按水泥地面计算 1.1W/(m·k)；

α ——表面热扩散系数，m²/s，地面按水泥地面计算 1.29×10⁻⁷m²/s；

t——蒸发时间，s；

S——液池面积，m²；液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

氢氟酸热量蒸发量估算结果见表 9.5-6。

表 9.5-6 泄漏液体热蒸发量计算一览表

符号	单位	氢氟酸
气象条件	/	最不利气象条件
T_0	K	313.25
T_b	K	292.65
H	J/kg	374000
S	m ²	143
λ	W/(m·k)	1.1
α	m ² /s	1.29×10 ⁻⁷
t	s	600
Q_2	kg/s	0.56

C、质量蒸发

氢氟酸质量蒸发量估算结果见表 9.5-7。

表 9.5-7 氢氟酸质量蒸发量相关参数及计算结果

符号	含义	单位	氢氟酸
			最不利气象条件
P	液体表面蒸气压	Pa	12000
a	大气稳定度系数	/	5.285×10 ⁻³ (稳定度 F)
n		/	0.3 (稳定度 F)
R	气体常数	J/(mol·K)	8.314
T_0	环境温度	K	313.25
M	物质的摩尔量	kg/mol	0.020
u	风速	m/s	1.50
r	液池半径	m	6.7

Q ₃	质量蒸发速度	kg/s	0.02
----------------	--------	------	------

D、氢氟酸总蒸发量计算

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中：

W_p——液体蒸发总量，kg；

Q₁——闪蒸液体蒸发速率，kg/s；

Q₂——热量蒸发速率，kg/s；

Q₃——质量蒸发速率，kg/s；

t₁——闪蒸蒸发时间，s；

t₂——热量蒸发时间，s；

t₃——从液体泄漏到全部清理完毕的时间（质量蒸发时间），s。

本项目泄漏氢氟酸沸点较低，泄露后物料迅速从液态转化为气态，物料泄漏时间为10min，闪蒸蒸发、热量蒸发同步进行，持续时间按10min计算，热量蒸发后剩余物料通过质量蒸发进入大气。氢氟酸蒸发量计算结果及参数见表9.5-8。

表 9.5-8 氢氟酸总蒸发量相关参数及计算结果

符号	含义	单位	氢氟酸
			最不利气象条件
Q ₁	闪蒸液体蒸发速率	kg/s	1.24
t ₁	闪蒸蒸发时间	s	600
Q ₂	热量蒸发速率	kg/s	0.56
t ₂	热量蒸发时间	s	600
Q ₃	质量蒸发速率	kg/s	0.02
t ₃	质量蒸发时间	s	880
W _p	液体蒸发总量	kg	1097.6
总蒸发持续时间		s	1480

③各物料蒸发量及实际蒸发时间汇总

各物料蒸发量及实际蒸发时间情况见下表9.5-9。

表 9.5-9 各物料总蒸发量计算结果

泄漏物料名称	泄漏物料蒸发量 (kg)
氢氟酸	1097.6
硝酸	345.13
硫酸	454.27

9.6 风险预测与评价

9.6.1 有毒有害物质在大气中的扩散

9.6.1.1 预测模型筛选

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），预测计算时，应区分重质气体和轻质气体，选择合适的大气预测模型。其中重质气体采用 SLAB 模型，中性气体或轻质气体采用 AFTOX 模型。

(1) 理查德森数定义及计算公式

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数（ R_i ）作为标准进行判断。 R_i 的概念公示为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

R_i 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公示不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g (Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始浓度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径；

U_r ——10m 高处风速， m/s 。

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。

$$T=2X/U_r$$

式中： X ——事故发生地与计算点的距离， m ；

U_r —— $10m$ 高处风速， m/s 。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

(2)判断标准

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；对于瞬间排放， $R_i > 0.04$ 为重质气体， $R_i \leq 0.04$ 为轻质气体。

本项目大气环境风险最近敏感点为梁庄村和新堡村，事故发生地与其最近距离 $X=15m$ ，本项目 $10m$ 高处风速 $U_r=1.5m/s$ （最不利气象条件）、 $2.83m/s$ （最常见气象条件），经计算：最不利气象条件下 $T=60s$ ， $T_d(1800s) > T(30s)$ ，属于连续排放；最常见气象条件下 $T=10.6s$ ， $T_d(1800s) > T(10.6s)$ ，属于连续排放。

项目风险源强预测模式选用情况见下表。

表 9.6-1 项目风险源强预测模式选用

泄漏物质	prel (kg/m^3)	pa (kg/m^3)	Qt (kg/s)	Drel (m)	Ur (m/s)	理查森数 Ri	轻质或重质气体	选用的预测模型
氢氟酸	1.94	1	1097.6	0.05	1.5	31.39	重质气体	SLAB 模型
硝酸	2.17	1	345.13	0.05		22.12	重质气体	SLAB 模型
硫酸	3.4	1	454.27	0.05		26.51	重质气体	SLAB 模型

9.6.2.2 预测范围和计算点

(1)预测范围

预测范围即预测物质达到评价标准时的最大影响范围，通常由预测模型计算获取。预测范围一般不超过 $10km$ ，本次评价取 $5km$ 。

(2)计算点

特殊计算点：大气环境敏感目标，本项目大气环境敏感目标见下表。

表 9.6-2 特殊计算点参数表

敏感目标名称	相对方位	距离/ km	属性
梁庄	SSW	0.022	居民区
新堡	NE	0.015	居民区

周庄	ENE	1.49	居民区
耿湾	ESE	2.68	居民区
杨庄	NE	2.26	居民区
黄庄	ENE	2.33	居民区
赵庄	NE	1.96	居民区
蒋湾	NE	2.73	居民区
李庄	E	2.51	居民区
毛营	ENE	2.83	居民区
石山子	SE	2.66	居民区
肖闸村	W	1.30	居民区
板桥	WNW	2.59	居民区
老坟梁	WSW	1.95	居民区
新胜二队	SW	2.66	居民区
新建村	SW	2.98	居民区
白桥村	WNW	2.52	居民区
新胜村	SW	3.04	居民区
朱营	NW	2.22	居民区
新建一队	WSW	2.66	居民区
殷家河湾	NNW	2.56	居民区
郭庄村	NW	2.74	居民区
黄庄	NNW	2.32	居民区
城关村	NW	3.01	居民区
石桥村	NNW	2.29	居民区
洼路村	NNE	2.44	居民区
河湾	NE	3.25	居民区
田营	NNE	2.07	居民区
宋营	NNE	1.40	居民区
孙庄	N	1.99	居民区
黄花沟	WSW	0.95	居民区
董营	N	1.73	居民区
长桥	NE	0.49	居民区
聂庄	SSE	0.63	居民区
刘营十三队	S	1.27	居民区
新营房	S	0.96	居民区
刘庄	N	1.07	居民区
张湾	W	0.86	居民区
张庄	NNW	0.94	居民区
王庄	NW	0.97	居民区
黄花塘	SSW	2.27	居民区

南营房	S	1.06	居民区
创业村	SSW	2.09	居民区
周湾	SE	0.97	居民区

(3)预测参数

①事故源参数

本项目环境风险类型主要为有毒有害物质氢氟酸、硝酸、硫酸泄露对周围环境的影响。

②气象参数

选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

③地形参数

泄漏事故发生地位于平坦地形，不考虑地形对扩散的影响。

④大气毒性终点浓度值选取

根据风险导则附录 H，本项目大气毒性重点浓度值选取见表 9.6-3。

表 9.6-3 大气毒性重点浓度值表

物质名称	选取表序号	CAS 号	毒性终点浓度-1/mg/m ³	毒性终点浓度-2/mg/m ³
氢氟酸	111	7664-39-3	36	20
硝酸	262	7697-37-2	240	62
硫酸	/	/	/	/

9.6.2.3 预测结果

(1)泄漏事故

泄漏事故预测结果见表 9.6-4。

表 9.6-4 泄漏事故预测结果表

危险物质	大气环境影响			
	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
氢氟酸	大气毒性终点浓度-1	36	-	-
	大气毒性终点浓度-2	20	50	15.25
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m³)
	梁庄	8	19	21.50
	新堡	9	19	21.27
	周庄	/	/	7.1017
	耿湾	/	/	7.1017
	杨庄	/	/	5.2429
黄庄	/	/	1.0187	

	赵庄	/	/	1.2970	
	蒋湾	/	/	2.3210	
	李庄	/	/	3.3478	
	毛营	/	/	1.0754	
	石山子	/	/	1.0187	
	肖闸村	/	/	1.0754	
	...	/	/	0.6540	
	指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min	
	大气毒性终点浓度-1	240	-	-	
	大气毒性终点浓度-2	62	24	26.25	
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m³)	
硝酸	梁庄	/	/	14.6766	
	新堡	/	/	11.9037	
	周庄	/	/	2.3428	
	耿湾	/	/	2.9751	
	杨庄	/	/	5.3281	
	黄庄	/	/	7.0968	
	赵庄	/	/	2.4564	
	蒋湾	/	/	2.3428	
	李庄	/	/	2.4564	
	毛营	/	/	1.5543	
	石山子	/	/	1.1563	
	肖闸村	/	/	1.0144	
	...	/	/	0	
		指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	/	/	/
	大气毒性终点浓度-2	/	16.1	37.7	
	敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m³)	
硫酸	梁庄	/		0.9507	
	新堡	/		0.9507	
	周庄	/	/	0.8051	
	耿湾	/	/	0.2260	
	杨庄	/	/	0.2711	
	黄庄	/	/	0.4251	
	赵庄	/	/	0.5324	
	蒋湾	/	/	0.2338	
	李庄	/	/	0.2260	
	毛营	/	/	0.2338	
	石山子	/	/	0.1669	

	肖闸村	/	/	0.3492
	...	/	/	0.9507

对项目大气环境风险综合评价，氢氟酸在最不利气象条件下，下风向预测浓度达到毒性终点浓度-2 最大范围为下风向 50m，主要大气风险保护目标为梁庄、新堡，大气风险保护目标预测浓度中最大浓度为 21.50mg/m³，出现在梁庄，持续超标时间为 19min。硝酸在最不利气象条件下，毒性终点浓度 1 级、2 级范围内主要大气风险环境保护目标梁庄和新堡村，各大气风险环境保护目标预测浓度中最大浓度为 14.6766mg/m³，出现在火车站居民区、威镇堡，各敏感目标处预测最大浓度均未超过毒性终点浓度。

综合分析，采取有效合理风险防治措施，项目的环境风险可防可控。

9.6.2 有毒有害物质在地表水中的扩散

根据工程分析及环境影响分析，项目事故状态下事故废水进入项目拟建事故水池中暂存待处理，项目采取三级防控措施有效控制事故状态下废水有效收集，不向外环境排放，因此项目事故状态下废水零排放。

9.6.3 有毒有害物质在地下水中的扩散

在及时有效采取泄漏污染控制措施，项目事故泄漏的地下水环境影响基本可控，不会对周边敏感点地下水环境产生不良影响。

9.7 环境风险管理

9.7.1 环境风险防范措施

9.7.1.1 强化管理及安全生产

(1) 强化安全及环境保护意识的教育，提供职工的素质，加强操作人员的上岗前培训，进行安全生产、消毒、环保、工业卫生等方面的技术培训教育。

(2) 强化安全生产管理，必须制定完善的岗位责任制，严格遵守操作规程，严格遵守《化学危险品管理条例》及国家、地方关于易燃、易爆、有毒、有害物料的贮运安全规定。作业区内道路的设计、车辆的行驶与装载、对车辆驾驶员的管理必须符合《工业企业内铁路、道路运输安全规程》的要求，设置道口信号和安全标志。

(3) 建立健全的环保及安全管理部门，负责加强监督检查，按规定监测厂内外空气及水体中的有毒有害物质，及时发现，及时处理，避免污染。

9.7.1.2 运输、储存过程中风险防范措施

根据本次工程所涉及有毒有害物料的理化性质、毒理学特征，潜在事故风险分析，以及该厂对物料运输、运输量和生产工艺，充分考虑本次工程所在的地理位置、区域自然环境和社会概况，对该厂在运输、储存、生产过程中的环境风险提出以下防范措施：

1、运输

(1) 本项目危险化学品的运输严格按照《危险化学品安全管理条例》相关规定进行。

(2) 拟建项目不设运输危险化学品的车队，该项目危险化学品的运输任务拟外委具有运输危险化学品专门资质的社会运输机构承担，运输车辆应具有危运许可证，司机、押运员有上岗证。

(3) 运输容器由定点单位生产、经检测、检验合格后方可使用。

(4) 运输危险化学品的车辆后部安装告示牌，告示牌上表明危险化学品的名称、种类、罐体容积、最大载质量、施救方法、企业联系电话等。

(5) 危险化学品的公路运输通行证由公安部门核发，并对危险化学品道路运输安全实施监督。

(6) 运输车辆配备足够的堵漏、灭火等事故应急处理器材。

(7) 控制运输风险源：汽车运输泄漏风险为安全阀非运输事故打开，是运输事故泄漏频率的 2 倍以上；因此，加强安全阀的维护、改进其质量，严格按照规定加盖阀门盖，能有效降低汽车运输泄漏的频率。撞击使气阀破裂是第二高频率风险，因此，在运输泄漏事故发生时须迅速、正确地采取应急行动，可有效降低安全阀非运输事故打开和气阀撞击破裂等产生的事故风险。

(8) 运输风险应急预案：公路运输一旦遇到险情或发生事故，应采取相应的防泄漏等安全消防措施，在最短时间内向 110 等部门报警，通知沿途公安消防等机关、厂内风险应急救援部门，启动应急机制，实现与当地政府环境风险事故应急救援预案的对接与联动；并采取堵漏、喷淋等措施，可有效地控制事故的发生和发展。

综上，在落实上述运输环境风险防范后，本项目危险化学品的运输风险可降低至最低。

2、储存及人员管理

(1) 硫酸、硝酸和氢氟酸等危险化学品存放于化学品库内，分区存储，化学品库地面采取了防腐防渗措施，门口设置有围堰，防止泄露流出车间，化学品库设置有导流槽，事故发生时，泄漏液体经导流槽和化学品库门口的围堰收集后处理。泄漏液体挥发产生的酸性气体通过打开库房内事故风机强制通风排出。

(3) 化学品库房以及生产使用场所应根据具体危险化学品特性设置防护、应急救援及事故处理用品和设施，如砂土、干燥石灰或苏打灰等。

(4) 根据规范规定，对各类工业建、构筑物设计均考虑了防直击雷和感应雷等措施。依据工程规模和工艺要求及国标、行标等有关规范，本工程设计有通信系统、工业电视系统、火灾报警系统，危险品库房安装轴流排风机，风机为防爆型。

(5) 各工序槽体、罐体及各连接法兰、阀门等应定期检修，发现问题及时处理，以减少泄漏事故发生的可能性。

(6) 紧急救援

在有可能发生事故的生产场所设置相应的事故应急照明设施，并应设置必备的防尘防毒口罩、防护手套、防护服、防护眼镜、防毒面具、呼吸器、急救药品与器械等事故应急器具。在自动控制装置出现故障时应立即启动手动装置。各生产车间的集控室、仪表室等有关功能房间设置厂区电话和指令电话。主要生产厂房均设置两个以上的安全出口。在通向室外主通道处设事故排风的启动按钮。

(7) 日常巡检

制定日常巡检制度，在工作时间内，按照《日常巡检表》内容进行巡检并记录。并在风险源位置张贴化学品标识，警告标识。

(8) 人员管理

要加强对各岗位员工进行风险意识、风险知识、安全技能、规章制度、应变能力等素质等各方面的培训和教育。作好操作人员的上岗前技术培训和风险教育，提高操作人员的技术素质、风险意识和应变能力。要用法律、法规、纪律约束、统一生产行为，从而控制由于人为操作导致风险事故发生。

9.7.1.3 生产过程中风险防范措施

(1) 消防及火灾报警系统：严禁吸烟、火种、穿带钉皮鞋和化纤服装；严格执行动火证制度，并加强防范措施；易燃易爆场所一律使用防爆性电气设备；按标准装置避雷设施，并定期检查；严格执行防静电措施。

(2) 严格控制设备及其安装质量：贮罐、管线、阀门、法兰必须严格把好质量关，并定期检验、检测；对设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修；设备及电气按规范和标准安装，定期检修，保证完好状态；厂内事故池，发生火灾事故时，作为灭火产生的流质液体的临时储存池，消防废水经污水处理站处理后方可排放。

(3) 安全设施（包括消防实施、遥控装置等）保持齐全完好。

(4) 保证尾气净化装置正常运行，避免事故排放。

生产过程中预防中毒、火灾和爆炸的其他措施

1、防中毒

(1) 作业场所根据作业特点及防护标准配备急救箱。

(2) 本工程按规定配备防毒面具、氧呼吸器、防护镜、安全帽、防护服等个人防护用品。

(3) 隔离操作：酸洗设备密闭结构，生产现场附近的隔离操作控制室，通风良好，室内保持微正压。

(4) 备用电源：设双回路电源或备有柴油发电机组。

(5) 撤离信息装置：生产、使用有毒气体工厂内安装有一个或多个风向标。

(6) 酸洗设备和人工酸洗工位均设有独立的酸雾抽风系统。

2、防火、防爆

(1) 设备管道设计留有较大安全系数。其它带压生产设备和管道均采取超压保护，设置安全阀。

(2) 工程消防设计严格按照国家现行规范执行，设常规水消防系统、火灾自动报警系统、移动灭火器及厂区消防队，对危险设备及车间进行定期巡视和检查。并在必要部位使用阻火器或阻火材料。

(3) 装置的监督与管理：对装置日夜 24 小时进行巡回检查，重要部位能用闭路电视仔细监控。制定详细的操作规程，并进行安全管理的培训。装置定期保养维护和检查。

9.7.2 事故废水风险防范措施

根据风险识别结果，拟建项目事故废水风险源主要为化学品库发生泄漏或火灾爆炸事故产生的泄漏物料及消防废水等，事故废水风险防范措施包括：

(1) 对化学品库地面按要求设置围堰和进行防渗，周围设立导流沟，并与事

故应急池管道连通，当发生物料泄漏事故时，封堵装置区围堰雨水阀，打开装置区围堰与事故应急池的控制阀门，同时关闭事故应急池排水阀门，收集泄漏物至事故应急池。

(2) 尽一切力量将事故情况下的消防水暂时存储起来，严禁消防污水不经过处理直接排放。

(3) 项目对地下水产生污染可能通过流入地表水体或流入地下水体或者通过土壤下渗这几种方式。为防止泄漏物料对地下水产生污染，危险化学品库、生产装置区及管廊道路应进行地面水泥硬化、防渗，设置排水沟等。

(4) 事故水池底部做好防渗（防渗层 $M_b \geq 6m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ）。事故发生时阻止污染物迅速下渗至土壤。

9.7.3 地表水环境风险评价

正常工况下，项目生产废水经厂区内污水处理设施处理后，达到相应标准要求，排至中宁县第三污水处理厂进行处理，不直接外排至地表水环境。

项目发生单次环境风险事故时，各危险单元均有车间围挡；企业新建 1 座事故水池（有效容积 $700m^3$ ），位于厂区地势低处，保证单次事故状态下的废水能够有效得到封堵及控制，且项目污水处理站有多个污水收集池、调节池、沉淀池等，以保证污水处理站事故状态下废水可得到有效的收集处置。因此，项目发生风险事故时对地表水环境造成影响可能性很小。

9.7.4 地下水环境风险防范措施

1、源头控制措施

加强化学品库及废水收集系统隐患排查和管理，降低环境风险。

2、防渗措施

化学品库和污水处理站内废水池应按照地下水污染防治措施要求进行防渗处理。

9.7.5 土壤污染事故应急处置措施

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

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

(2) 机械清楚被污染土壤并在安全区处置。

(3) 用物理、化学和生物方法消除污染，对污染的土壤可用采用地下水抽灌、回灌等措施，将地下水位高的地方采用注水法使水位上升，收集从地表溢出的水，送到污水处理站进行处理。

(4) 在污水站污水处理站酸洗废水池和事故水池周围设置监测点，对土壤进行跟踪监测，一旦发现泄漏，及时修补防渗层，可以达到降低环境风险和减轻事故状态对地下水的影响的效果。

9.7.6 风险监控及应急监测措施

1、环境风险应急监测

本项目企业将实施环境风险事故值班制度，配备应急监测设备及人员，随时接受来自公司总调度室、各部门室的污染事故信息，及时采取应急监测方案，出动监测人员及分析人员，配合公司环保部进行环境事故污染源的调查与处置。

发生紧急污染事故时，监测人员应在有必要的防护措施和保证安全的情况下携带大气和水质等监测必要的监测设施及时进入处理现场采样，随时监控污染状况，为应急指挥提供依据。此外，监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整和安排。评价仅提出原则要求。

(1) 大气监测

原则上在事故现场及下风向一定范围内设置监测点；事故初期，采样 1 次/30min；随后根据空气中有害物浓度降低监测频率，按 1h、2h 等采样进行紧急高频次监测，根据事故发生情况选择监测项目。

拟建项目一旦发生事故，应立即停产，并关闭生产废水和雨水外排闸门，并迅速启动应急预案，通知环境监测部门进驻事故现场，按照当时气象条件在现场周围监测布点，掌握事故情况下空气环境恶化情况，有效组织人员疏散。

监测项目：环境空气监测因子：氟化物、氮氧化物、硫酸。

监测频次：事故发生后 1 小时、2 小时、4 小时、8 小时、24 小时各监测一次。

监测布点：根据事故严重程度和泄漏量大小，在上风向布 1 各监测点，下风向的布置 1-3 个监测点。

依据监测结果对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供依据。

(2) 地下水监测

地下水监测点事故状态下应连续监测，监测周期需要从事事故发生至其后的半年~一年的时间内。事故监测因子根据事故泄漏的物料决定。事后依据监测结果

对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供依据。

(3) 土壤监测

由于土壤的污染表现相比行程较为漫长，因此，事故发生后，在厂址周围土壤设监测点，监测项目根据事故泄漏的物料决定。监测周期需要从事事故发生至其后的半年~一年的时间内，定期监测土壤中相关污染物含量，了解事故对土壤的污染情况。根据污染情况，及时委托专业部门制定治理措施，防止污染的扩散。

2、应急监测措施

(1) 化学品库等可能发生泄漏的风险源，设置风险监控设施；

(2) 建立三级监控机制，每半年应对容易引发突发环境事件的危险源和危险区域至少进行一次检查和风险评估，发现问题及时处理，消除事故隐患。

(3) 严格落实 24h 值班制度，确保应急信息畅通，及时报送处理突发事件信息；

(4) 落实“三防四则”制度，坚持做好各级应急预案系统的监控。

(5) 针对各潜在风险源的危险特性，配备应急物资。

(6) 设立风险防范及应急组织机构，明确人员组成及相应职责。当发生火灾或爆炸时，根据事故级别启动应急预案。

9.7.7 突发环境事件应急预案

本项目技改完成后，应尽快完成全厂突发环境事件应急预案编制，并报生态环境主管部门备案。

9.7.7.1 制定风险应急预案的目的

制定环境风险应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

9.7.7.2 基本要求

环境风险应急预案的基本要求包括：科学性、实用性和权威性。风险事故的应急救援工作是一项科学性很强的工作，必须开展科学分析和论证，制定严密、统一、完整的应急预案；应急预案应符合项目的客观情况，具有实用、简单、易掌握等特性，便于实施；对事故处置过程中职责、权限、任务、工作标准、奖励与处罚等做出明确规定，使之成为企业的一项制度，确保其权威性。

9.7.7.3 制定风险应急组织机构设置及职责

针对可能存在的环境风险，拟建项目应当设立事故状态下的应急救援领导小组。应急救援领导小组是公司为了预防和处置各类突发事件的常设机构，其主要职责有：

- 1、编制和修改环境风险事故应急预案。
- 2、组建应急救援队伍并组织实施训练和演习。
- 3、检查各项安全工作的实施情况。
- 4、检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。
- 5、在应急救援行动中发布和解除各项命令。
- 6、负责向上级和政府有关部门报告以及向友邻单位、周边居民通报事故情况。
- 7、负责组织调查事故发生的原因、妥善处理事故并总结经验教训。

7.6.4 应急预案内容

项目应针对本次环评提出的可能的环境事故，编制应急预案。从应急工作程序上，可以分为预防预警、应急响应、应急处理、应急终止、信息发布五个步骤。建设单位编制的环境事故应急预案应对以下内容进行细化，并明确各项工作的负责人。在事故状态下，应急救援指挥部组织、领导安保科、生产技术科等部门启动应急救援预案，组织事故处置和落实抢修任务。

为了避免火灾事故发生造成现场混乱，贻误救灾时机，造成重大的人员伤亡和财产损失；明确各职能部门在火灾发生时的职责和分工，结合本项目的实际情况特制订以下应急预案：

1、应急组织机构

公司成立以负责人为总指挥，分管生产负责人为副总指挥的灭火应急救援队伍，指挥部下设总指挥部、通讯组、治安组、抢险抢修组、医疗救护组、后勤保障组、环保组，同时必须将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报告有关地方人民政府的安全生产监督管理部门和有关部门，以便政府及其有关部门能够及时掌握有关情况。一旦发生事故，有关部门可以调动有关方面的力量进行救援，以减少事故损失。

2、风险发生初期的应急响应工作

在本部门（或车间）发生火灾时，在岗员工应立即对初起火灾进行扑救，就近原则运用灭火器材（如灭火器、消防栓等）扑灭火源；当火势未能得到控制时，要立即通知当班保安和安全负责人；当班保安接到火警后，立即通知全厂警戒并

通知保安组长迅速调集全体保安员利用身边的灭火器材赶到火灾现场参加扑救，并且做好火灾现场人员秩序维护和无关人员的疏散撤离工作；并向当地应急中心及消防主管部门报告，配合消防部门及时、有效地采取相应的灭火措施，抓住救灾时机。

3、火灾的灭火扑救工作

火灾应急总指挥根据现场的情况对消防突击队进行初步分工，分别成立灭火组、抢救组、供水组、后勤组等各个小组，做好消防队到来之前的辅助性工作：如火灾情况的调查、人员被困情况的初步估计、各消防设备的准备就绪、救灾道路的畅通等，并随时与消防队保持联系以汇报情况；消防队赶到时，应急总指挥和现场总指挥应立即向消防队员详细汇报火灾情况，协助消防队制订灭火扑救方案；消防突击队应以“救人重于救火”，“先控制后消灭”的原则果断地协助消防队员参与灭火任务；各部门（或车间）的主管人员随时为消防队员和消防突击队提供火灾现场的具体情况，为灭火扑救工作提供有效的建议，并随时听从应急总指挥的调度以参与灭火扑救工作中去，并且积极配合医疗救护人员参与人员的急救护理工作，尽量减少人员伤亡。

4、火灾事故的处理工作

火灾扑灭后，各部门（或车间）应立即清点本部门（或车间）的人员和受损物资，尽快确定人员伤亡和物品损失情况并向厂安委会汇报，安委会应做好详细的记录并存档；人力资源部应尽快协调各部做好医疗救护工作，包括医疗经费的提供、受伤人员的住院安排与护理以及以意外伤害保险的理赔工作等；设备维修组配合相关部门（或车间）人员对受损设备尽快安排修复并投入生产使用；以安全主任为主，各安委会成员联合成立事故调查小组，调查火灾发生原因并进行事故处理；安委会做出事故调查报告，同时总结本次火灾事件的教训，在全体员工中实行安全事故的教育培训，杜绝类似事件的再次发生。

5、疏散自救方法

保持镇定，明辨方向：突遇火灾时应保持镇定，尽量往空旷或明亮的地方和楼层下方跑，若通道被阻，则应背向烟火方向，通过阳台、气窗等往室外逃生；不入险地，不贪财物：不要因为顾及贵重物品浪费宝贵时间；简易防护，掩鼻匍匐：往过有烟雾的路线，可采用湿毛巾或湿毯子掩鼻匍匐撤离；善用通道，莫入电梯：发生火情尽量使用楼梯或利用阳台、窗台、屋顶等攀到安全地点，不可进

入电梯逃生；避难场所，固守待援：如在房内侧手摸房门，感到烫手，千万不能开门，应关紧迎火的门窗，打开背火的窗门，用湿毛巾塞住门缝，不停用水淋湿防止烟火渗入，在房间内等待救援；传递信号，寻求援助：被烟火围困时尽量在阳台、窗口传递信号求救；火已近身，切勿惊跑：如果身上着火切勿惊跑和用手拍打，立即脱掉衣服或就地打滚，压住火苗，能及时跳入水中或让人向身上浇水更有效。

对于项目主要风险（主要是火灾事故），制定应急响应方案，监理应急响应体系，当事件一旦发生时可迅速加以控制，使危害和损失降低到尽可能低的程度。作为事故风险防范和应急对策的重要组成部分，应急组织机构应制定应急计划，建设单位应根据本项目实际情况，结合相关规范制定应急预案。

9.8 评价结论与建议

9.8.1 项目风险类型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），拟建项目涉及的危险物质主要包括硫酸、硝酸、氢氟酸，主要分布于化学品库等危险单元。本项目风险类型为危险物料泄露和火灾爆炸风险，

9.8.2 环境敏感性及其事故环境影响

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 判断，大气环境敏感程度为 E1，地下水环境敏感程度为 E2，地表水敏感程度为 E3 环境敏感区。

本项目建立了“单元—厂区—县级”三级事故水污染防控体系，化学品库设置围堰或防火堤，厂区内建设事故池，事故发生时可将污染物控制在区内，防止重大事故泄露物料和污染消防水造成的环境污染。地下水采取源头控制，分区防渗，风险监控措施，可有效预防泄漏事故对地下水的影响。

9.8.3 环境风险防范措施和应急预案

项目从选址、总图布置、建筑安全防范、各生产区域、危险化学品贮运、工艺技术设置、消防及火灾报警、自动控制、各环境要素的风险防范以及事故废水三级防护等方面考虑了完善的风险防范措施。本项目应根据环发[2015]4号《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》的要求制定专门的环境应急预案，环境应急预案应与工业区应急预案相衔接，应急响应与园区保持联动。环境应急预

案应在投产前向所在地主管部门备案。当装置或储罐发生火灾或爆炸时，根据事故级别启动应急预案，建设单位应严格编制应急预案，同时，厂区环境风险防控系统应纳入园区环境风险防控体系，风险防控设施和管理应与园区合理衔接。

9.8.4 环境风险评价建议

环评分析认为，在采取工程设计、安全评价以及环评建议措施的基础上，项目环境风险可控，并在可接受的范围内。本次评价提出几点建议：

- 1、企业应落实环境风险事故应急防范系统，建立应急救援队伍，储备应急救援物资和装备。
- 2、企业新建事故水池，要求将事故状态下产生的消防废水集中收集至厂区事故池内分批送往污水处理站处理或委外处理，不得随意外排。
- 3、企业应做好化学品库和酸洗废水池的防渗，并定期检查。

10 环境影响经济损益分析

10.1 项目社会效益分析

本项目拟采用成熟工艺生产硅芯圆棒和方硅芯。项目建设符合国家产业政策，属国家鼓励类项目。

10.2 项目经济效益分析

本项目经济效益分析见表 10.2-1。

表 10.2-1 项目经济效益分析一览表

序号	项目名称	单位	数据
1	建设总投资	万元	17000
2	年均销售收入	万元	132000
3	年均总成本费用	万元	115008.1
4	年均利润总额(税前)	万元	65950
5	年均利润总额(税后)	万元	47280

总投资 17000 万元，项目年均收入约 132000 万元，年利润额保证在 65950 万元，具有较好的盈利能力，因此本项目建设具有较好的经济效益。

10.3 社会效益分析

由于本项目是根据目前市场形势和国家政策而建设的，因此对国民经济的发展具有积极作用，主要社会效益体现在以下几个方面：

(1)可改善投资环境，吸引外资，发展区域经济，将促进产业经济、高附加值产品和销售流通市场的发展，可进一步推动地方经济的发展；

(2)促进企业向健康、环保方向发展，从而实现经济发展与环境协调发展。

(3)充分发挥地方资源优势，发展地方经济，不仅具有良好的经济效益，同时还具有良好的社会效益，符合地方经济的可持续发展要求。

因此，项目的建设有利于当地经济的发展，增加国家和地方的税收，具有明显的经济效益和社会效益。

10.4 环境效益分析

本项目废气经处理后达标排放，项目产生的废水、固体废物均得到妥善处置，

项目产噪设备采取隔音、减震、消声等措施，可减小噪声对声环境质量的影响；针对项目存在的风险事故，进行分区防渗处理等。

综上所述，本项目环保投资的效益较显著，可减少污染物的排放，较好的体现了环保效益。

10.5 综合评价

本项目建设的社会、经济和环境效益分析可知，在落实本次评价所提出各项污染防治措施的前提下，本项目的建设能够达到经济效益、社会效益和环境效益相统一的要求，既为地方经济发展做出贡献，又通过环保投资减少污染物排放量。本项目的建设满足可持续发展的要求，从环境经济角度而言，项目建设可行。

11 环境管理与环境监测

11.1 环境管理与监测的目的

项目环境保护管理与监测计划用于指导从项目设计、施工到运行阶段的环境保护工作，同时进行系统的环境监测，了解工程影响区域生态与环境系统变化规律，全面地反映环境质量现状及工程设施运转后环境情况，以验证和复核环境影响评价结果，预测其发展趋势，掌握污染源动态，及时发现潜在的不利影响，以便及时采取有效的减免措施。

环境管理与环境监测是企业管理中的重要环节。在企业中，建立健全环保机构，加强环境管理工作，开展厂内环境监测、监督，并把环保工作纳入生产管理，对于减少企业污染物排放，促进资源的合理利用与回收，对提高经济效益和环境效益有着重要意义。

11.2 环境管理计划

环境管理是以保护区域环境，促进经济发展，满足人类物质和文化生活需要为目的，促进经济、社会、环境有序持续发展的重要手段，在环境保护工作中占有重要地位。使用法律、经济和行政手段对损害或破坏自然环境的活动施加影响，保护自然资源和控制环境污染。

11.2.1 环保机构设置

企业的环境保护管理机构是我国环境管理的最基层组织。在环境保护工作中，管理和治理是相辅相成的，而管理尤为重要。制定各环节污染防治对策、强化企业环境管理。

11.2.2 环境管理机构职责

宁夏和光新材料有限公司环境管理机构的主要职责如下：

①全面贯彻落实各项环保法规和环保政策，做好项目环境污染治理和环境保护工作。

②制定本企业环境保护的近、远期发展规划和年度工作计划，制定并检查各项环境保护管理制度的执行情况。

③根据当地政府、中卫市市生态环境局、中卫市市生态环境局中宁县分局以下发给宁夏和光新材料有限公司的环境保护目标和企业自身的具体情况，制定“宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目”的环境保护目标和实施措施，负责建立企业内部环境保护责任制度和考核制度。

④执行国家有关建设项目的环境保护管理规定，做好环保设施管理和维护工作，建立并管理好厂区环保设施档案，保证项目各项环保设施按照设计要求运行，杜绝擅自拆除和闲置不用的现象发生。

⑤对厂区各污染源排放口提出规范化的要求，并在“三废”及噪声排放源处设置明显的标志。

⑥领导和组织本单位的环境监测。

⑦监督“三同时”规定的执行情况，确保环境保护设施与主体工程同时设计，同时施工，同时运行，有效地控制污染；检查本单位环境保护设施的运行。

11.2.3 环境管理措施

(1)施工期

对主体工程，应对施工单位实行环保职责管理，对施工机械、施工方法、施工进度中的环境保护提出要求，以及提出施工过程中扬尘、噪声等限制和控制措施。

(2)运营期

①贯彻执行国家和地方的相关环保法规及有关标准；

②建立各项防尘管理制度：实行计划管理；有明确的法定代表人负责制；有明确的考核办法；

③建立各项环保措施管理制度：实行计划管理；有明确的法定代表人负责制；有明确的考核办法。

④根据本评价提出的环境监测计划，编制年度环境监测计划并组织实施；

⑤根据环境监测结果，掌握各污染源是否实现达标排放及各环境敏感点的环境质量是否满足其相应的质量标准要求，并提出需进一步采取的环保措施，上报主管部门；

⑥安排组织厂区员工的环保教育、培训和考核，提高员工的环保意识和环境法制观念。

11.2.4 环境管理目标

本次环境影响评价针对项目建设特点、环境问题和主要污染物，分别提出了有效的污染防治措施，项目实施期间应认真落实，监督管理环保设施的运行情况，定期监测各污染物的排放浓度以达到预期的效果，具体管理目标见表 12.2-1。

表 11.2-1 环境管理目标

类别	治理项目	工程内容	管理目标
废气治理	单晶炉清扫废气、卸料废气	布袋除尘器+1根 15m 排气筒，共 4 套 (单晶一车间和单晶二车间各 2 套)	颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 要求
	粘胶废气	二级活性炭串联+1根 15m 排气筒排放	非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 要求
	酸洗废气	酸雾洗涤塔+15 排气筒排放	氟化物、硫酸雾、氮氧化物满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 相关标准
污水处理	生产废水	污水处理站	满足《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表 1 规定的水污染物排放限值和中卫县第三污水处理厂
	生活污水	现有化粪池	
噪声治理	工艺装置	选用优良设备、隔声、减振、降噪处理	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求
固体废物	胶桶和废粘胶、废酸桶和废危化品包装袋、废机油和废活性炭	暂存于厂区危废暂存间，定期交由有资质单位进行处置	妥善处置
	硅边角料及不合格产品	回用于生产工序	
	废石英坩埚、废石墨热场、废离子交换树脂和废反渗透膜	生产厂家回收处理	
	废金刚线、硅泥	外售处理	
	生活垃圾	集中收集后送市政环卫部门	
地下水	污水处理站、事故水池、危废暂存间等进行重点防渗，生产装置区等进行一般防渗		确保不污染当地的地下水水质
风险防范	生产车间、原料库房等易燃易爆物质可能泄露场所设置可燃气体探测器和报警装置连锁		最大限度地控制环境风险事故及事故后果
环境监测	排气筒进、出口；污水处理站废水进出口；厂界噪声；生产车间定期开展土壤环境监测		定期实施监测

11.3 环境管理计划

11.3.1 监测目的

环境监测是企业环境管理必不可少的一部分，也是环境管理规范化的重要手段，其对企业主要污染物进行监测分析、资料整理、编制报表、建立技术文件档案，作为上级环保部门进行环境规划、管理及执法提供依据。

根据建设项目的工程影响分析可知：本项目在运营过程中由于环保设施的运行状况，可能出现大气污染物超标排放、噪声污染物等以及事故发生后引发的环境问题，这些都可能对当地环境造成影响，所以，运行期进行定期的监测是很有必要的。

11.3.2 监测计划

本项目建成后将对周围环境产生一定的影响，因此建设单位应在加强环境管理的同时，定期进行环境监测，以便及时了解项目建设对环境造成影响的情况。建设单位可自行成立厂区的环境监测部门，也可委托具有相应能力的监测机构承担本项目运营期的环境监测工作。环境监测单位应根据国家生态环境管理部门颁布的各项导则和标准规定的方法进行采样、保存和分析样品，各污染物监测和分析方法按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)以及《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ1031-2020)、《排污单位自行监测技术指南 电子工业》(HJ1253-2022)、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》(HJ1209-2021)中相关要求执行，排污单位自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办法》(环境保护部令第31号)执行。

根据工程排污特点及实际情况，项目建成投产后，需要健全各项监测制度并保证其实施，监测制度详细内容见表 11.3-1。

表 11.3-1 项目运营期污染源监测计划一览表

监测项目	监测点位、位置	监测指标	监测频次	执行排放标准/质量标准
有组织废气（电子专用材料制造行业）	单晶一车间排气筒（DA001、DA002）进、出口	颗粒物	1次/年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准
	单晶二车间排气筒（DA003、DA004）进、出口	颗粒物	1次/年	
	粘胶废气（DA005）	非甲烷总烃	1次/年	
	酸洗废气（DA006）	氟化物、氮氧化物、硫酸雾	1次/年	
无组织废气	厂界监控点	氟化物、氮氧化物、TSP、非甲烷总烃、硫	1次/年	

		酸雾		
废水	厂区废水总排口	流量、pH、COD、NH ₃ -N	在线监测	《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)中电子专用材料类间接排放标准和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)中B等级标准,二者从严执行
		SS、总有机碳、总氮、总磷、氟化物	1次/月	
噪声	厂区四周边界1m处各设置1个监测点位	Leq	1次/季度,昼夜各一次	执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类区标准
固体废物	全厂各类固体废物产生点	统计种类、产生量,处理方式及去向	1次/半年	/
土壤	生产车间	氟化物	1次/年	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准

11.3.3 监测分析方法

本项目委托有资质的环境监测单位对本项目施工期及运行期“三废”和噪声情况进行监测。废气监测按照《空气和废气监测分析方法(第四版)》中的有关规定执行。废水监测方法按照《水和废水监测分析方法(第四版)》中的规定进行。

11.3.4 监测数据的管理

对于上述监测结果应该按照项目有关规定及时建立档案,并抄送有关环保主管部门,对于常规监测部分应进行公开,此外,如果发现了污染和破坏问题要及时进行处理、调查并上报有关部门。

11.4 排污口规范化管理

11.4.1 排污口规范化管理

排污口是企业排放污染物进入环境的通道,强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一,也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

11.4.2 排污口立标管理

排污口立标的原则:

(1)各污染物排放口,应按国家《环境保护图形标志》(15562.1-1995)与(GB15562.2-1995)的规定,设置国家环保部统一制作的环境保护图形标志牌。

(2)污染物排放口的环保图形标志牌高度为其上缘距地面2m。

(3)各排气筒设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。废气净化设施的

进出口均设置采样口。

(3)在固定噪声源风机对厂界噪声影响最大处设置环境保护图形标志牌。

(5)固体废物储存场所要有防火、防扬散、防流失、防渗漏、防雨措施，固体废物贮存场所在醒目处设置一个标志牌。

(6)企业污染物排放口标志，应按照《环境保护图形标志 排放口》(15562.1-1995)及《环境保护图形标志 固体废物储存(处置)场》(15562.2-1995)的规定，设置环保部统一制作的环境保护图形标志牌，如图 11.4-1 所示。污染物排放口的环保图形标志牌，应当设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2m。



图 11.4-1 环境保护图形标志示意图

11.4.3 排污口建档管理

(1)要求使用国家环保局统一印刷的《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)根据排污口管理档案内容要求，项目建成后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录与档案。

11.5 环境管理台账要求

建设单位应建立环境管理台账记录制度，落实环境管理台账记录的责任单位和责任人，明确工作职责，对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责。环境管理台账主要包括包括建设项目基本信息、生产设施运行管理信息、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，具体要求可参照《排

污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则(试行)》(HJ944-2018)附录 A 执行。

11.6 环境保护“三同时”验收

本项目对“三废”、噪声的防治均通过设置合理可行的环保设施，采取行之有效的防治措施来降低对环境的污染影响及危害，因此为确保本项目环保设施及污染防治措施的顺利进行，本次评价特提出本项目竣工环境保护验收重点。项目竣工环境保护验收见表 11.6-1。

表 11.6-1 竣工验收环保措施“三同时”一览表

类别	项目	污染物	治理措施	验收标准
废气污染防治措施	卸料废气、单晶炉清炉废气	颗粒物	集气罩+布袋除尘器+15m 排气筒，共 4 套 (DA001~DA004)	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级标准要求
	粘胶废气	非甲烷总烃	二级活性炭串联吸附塔+15m 排气筒 (DA005)	
	酸洗废气	氟化物、氮氧化物、硫酸雾	酸雾洗涤塔+15 排气筒排放 (DA006)	
废水污染防治措施	生产废水	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、F ⁻	设置一套酸碱废水处理设施，处理规模为 110m ³ /d，处理工艺为“中和反应-絮凝沉淀”	同时满足《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)中电子专用材料类间接排放标准和中宁县第三污水处理厂接管标准
		在线监测	废水总排在线监测设备一套，监控因子：COD、氨氮、氟化物、流量	
		初期雨水、事故废水	新建雨水收集池(有效容积 150m ³)、事故废水收集池(有效容积 700m ³)	/
固体废物处置措施	一般固废	硅边角料及不合格产品、废石英坩埚、废石墨热场、废离子交换树脂和废反渗透膜、废金刚线、硅泥	新建一般固废暂存间，建筑面积 300m ²	妥善处置
	危险废物	胶桶和废粘胶、废酸桶和废危化品包装袋、废机油和废活性炭	新建 1 座 142m ² 的危险废物暂存间	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
	生活垃圾	废纸、塑料等	垃圾桶若干	妥善处置
噪声	生产设施	噪声	采取有效消声、隔声、减振、降噪措施	厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类区标准
土壤污染防治		防渗措施	污水处理设施、污水管线、化学品库、事故水池为	《石油化工防渗技术规范》

宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目环境影响报告书

治措施		重点防渗区，防渗性能与 6.0m 厚粘土层（渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）等效。	（GB/T50934-2013）
		危废暂存间为重点防渗区，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{m/s}$	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单
	环保机构及环保管理	建设单位设置环境保护管理机构，制定相应的环保管理条例和任务	设置专职环保人员和相应的仪器设备
	风险防范	修订应急预案，配备应急监测设施、应急处理设施，建立健全的安全环境管理制度。	修订事故应急救援预案，并符合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2004）中相应规定

12 结论与建议

12.1 项目概况

宁夏和光新材料有限公司投资 17000 万元购买宁夏隆基硅材料有限公司部分厂地及现有硅芯圆棒生产线，主要对单晶一车间、单晶二车间内现有 160 台单晶炉进行改造升级，新增 60 台方硅芯切割机、3 条硅芯清洗线、2 条硅料清洗线等生产设施，实现现有 1200 吨硅芯圆棒产能升级为年产 5500 吨硅芯圆棒及年产 264 万支方硅芯产能的目标。

项目投资总额 17000 万元。其中：本项目环保投资为 356 万元，约占总投资的 2.09%。

12.2 与产业政策及规划的符合性分析

12.2.1 与《产业结构调整指导目录》（2021 年修订）符合性分析

根据《产业结构调整指导目录》（2021 年修订），本项目属于鼓励类中十八项“信息产业”第 22 条：“半导体、光电子器件、新型电子元器件（片式元器件、电力电子器件、光电子器件、敏感元器件及传感器、新型机电元件、高频微波印制电路板、高速通信电路板、柔性电路板、高性能覆铜板等）等电子产品用材料”，因此，项目符合国家现行产业政策。

项目已取得中宁县工业和信息化局关于“宁夏和光新材料有限公司硅芯圆棒生产及方硅芯深加工技改项目”备案证（项目代码：2211-640521-07-02-736901），项目符合地方产业政策。

12.2.2 与相关规划符合性分析

12.2.1“三线一单”符合性分析

①生态保护红线

根据《关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》（宁政发〔2018〕23 号）以及《市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（卫政发〔2021〕31 号），项目所在区域无重要生态功能区和生态环境敏感区、脆弱区等生态保护红线划定的区域，项目不在宁夏回族自治区划定的生态保护红线范围内，不在中卫

市划定的生态保护红线和一般生态空间范围内。因此，符合“生态保护红线”要求。

②环境质量底线

根据对项目所在地环境空气、地表水、土壤等环境质量现状分析，以及项目产生的废气、废水、固废等通过相应的治理措施后均可达标排放或妥善处置，改建项目的实施满足区域环境质量底线的要求。

③资源利用上线

本项目在现有厂区内改建，不新增用地，现有厂区用地性质为工业用地，项目的建设满足资源利用上限的要求。

④生态环境准入清单

根据《市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（卫政发〔2021〕31号），项目所在地的环境管控单元属于重点管控单元，经分析，项目符合卫政发〔2021〕31号中重点管控单元生态环境准入清单要求。

综上所述，改建项目符合“三线一清单”相关要求。

12.3 环境质量与环境功能区要求符合性分析

12.3.1 环境空气质量现状

根据《2021年宁夏生态环境质量报告》环境空气质量监测数据可知，中宁县2021年度SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度及CO、O₃的相应百分位数24h平均或8h平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级浓度限值。因此，中宁县环境空气质量属于达标区。

补充监测期间，TSP24小时平均浓度、氟化物、NO_x、非甲烷总烃小时平均浓度和1小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准限值要求；硫酸平均浓度均满足《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中附录D中参考限值；非甲烷总烃小时平均浓度满足河北省地方标准《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中二级标准要求。

12.3.2 地表水环境

根据《2021年宁夏生态环境质量报告》，中黄河干流（中卫下河沿）断面的水质结论，其各项水质监测指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类标准限值。

12.3.3 声环境质量现状

本项目声环境质量现状监测采用宁夏绿源实业有限公司于2023年1月4日~5日在项目厂界的监测数据。由监测数据可知，监测期间厂界四周外1m处1#、2#、3#、4#监测点，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区标准要求；声环境保护目标-梁庄5#、新堡村6#监测点满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准要求。

12.3.4 土壤环境质量现状

监测期间各监测点位各评价因子单项指数均 <1 ，各监测因子均满足《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中第二类用地的筛选值限值要求，表明评价区各采样点土壤中各监测因子对人体健康的风险可以忽略。

12.4 污染防治与达标排放可行性

12.4.1 废气污染防治措施与达标排放可行性

本项目废气主要是装料粉尘、单晶炉清扫废气、粘胶废气和酸洗废气等。

①装料粉尘、单晶炉清扫废气

单晶一车间、单晶二车间各设2套布袋除尘装置，2座车间装料粉尘、单晶炉清扫废气收集后分别经2套布袋除尘器处理后经15m高排气筒（DA001~DA004）排放。未收集废气以无组织形式排放。

处理后装料粉尘、单晶炉清扫废气4跟排气筒（DA001~DA004）颗粒物排放浓度 $3.43\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $0.014\text{kg}/\text{h}$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中标准限值要求。

②粘胶废气

项目粘棒过程中产生的粘胶废气，主要污染物为非甲烷总烃。废气经二级活性炭串联吸附装置处理后通过1根15m高的排气筒（DA005）排放。

处理后粘胶废气排气筒（DA005）出口非甲烷总烃排放浓度 $0.41\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $0.0041\text{kg}/\text{h}$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中标准限值要求。

③酸洗废气

项目酸洗工段废气主要含 NO_x 、氟化物、硫酸雾等，清洗工段全部在通风柜中进行。废气酸洗废气经抽风系统送至洗涤塔净化，净化后废气由一根15m高的排气筒（DA006）排放。

处理后排气筒（DA006）出口 NO_x 排放浓度 2.69mg/m³，排放速率 0.05kg/h、氟化物排放浓度 0.024mg/m³，排放速率 0.0048kg/h、硫酸雾排放浓度 0.45mg/m³，排放速率 0.0089kg/h，排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中标准限值要求。

12.4.2 废水污染防治措施

项目产生的废水为生活污水、生产废水等。

项目生产废水主要包括：含氟废水、含硅废水、脱胶废水和纯水制备废水。

含氟废水主要包括酸洗车间产生的酸洗废水、酸雾吸收塔淋洗排水，进厂内酸碱废水处理设施混凝沉淀预处理；含硅废水经絮凝+压滤预处理；预处理后含氟废水和含硅废水同脱胶废水、纯水制备废水水混合水质同时满足《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）中电子专用材料类间接排放标准及中宁县第三污水处理厂接管标准《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中 B 等级标准，最终经污水管网进入中宁县第三污水处理厂进一步处理。

项目生活污水经现有化粪池处理后，最终进入中宁县第三污水处理厂。

12.4.3 噪声污染防治措施与达标排放可行性

本项目生产过程中的噪声主要来自生产车间内各生产设备以及各种泵、风机等设备的机械噪声。声源强度在 90~95dB(A) 范围内。针对不同噪声源采用隔声、消声、合理布局等治理措施后，可减小噪声影响。

根据项目声环境影响评价预测结果，采取有效的减振降噪措施后，预测前述主要生产设备噪声源衰减至各侧厂界外 1m 的噪声贡献值，均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类区标准。

12.4.4 固体废物污染防治措施与达标排放可行性

一般工业固体废物：项目产生的硅边角料及不合格产品回用于生产工序；废石英坩埚、废石墨热场、废离子交换树脂和废反渗透膜由生产厂家定期回收处理；其他一般固废废金刚线、硅泥、收尘灰暂存于一般固废间，定期定期外售综合利用。

危险废物：项目产生的危险废物废活性炭、检修废机油的收集、运输、贮存、管理及转运严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号）、《危险废物贮存污染控制标准》

(GB18597-2023)的要求进行收集、转运、管理，在厂区内危废暂存间贮存，定期交由有资质的单位进行处理。

项目运营期新增生活垃圾收集后交由园区环卫部门统一处置。

项目生产过程中产生的固体废物全部合理处置，可减少固体废物对周围环境的影响。本次评价认为，以上固体废物处理处置方法符合当地实际，方法可行。

12.4.5 土壤、地下水污染防治措施与达标排放可行性

本项目在生产过程中，做好设备的维护、检修，杜绝跑、冒、滴、漏现象，同时，加强污染物产生主要环节的安全防护、报警措施，以便及时发现事故隐患，采取有效的应对措施。

厂区内全部采用水泥混凝土地面，生产过程的生产区及物料存储区、污水处理设施区域均采取严格的硬化和防渗措施，物料堆存区均为全封闭结构，满足防风、防雨、防渗漏要求，所以生产过程中各物料及污染物均与天然土壤隔离，不会通过裸露区深入土壤中，因此，项目建设对土壤、地下水环境影响较小。

12.5 环境风险

项目涉及的环境风险物质主要包括硝酸、氢氟酸、硫酸等，危险单元主要分布在生产车间、化学品库，项目环境风险类型主要为有毒有害危险物质泄露等引发的伴生/次生污染物排放造成的突发性环境风险事故。风险评价结果表明，在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，本技改项目的环境风险可防可控。

12.7 公众参与

本项目环评报告在编制过程中分别进行了报纸公示、网站公示及征求意见稿公示，报告在公示期间，均未收到公众意见。建设单位将严格落实本环评提出的各项环保措施，保证项目运营期间各项污染物达标排放。

12.8 结论

本项目生产工艺成熟可靠，产品市场稳定，符合国家、自治区及当地相关规划和产业政策，选址合理。项目采用的各项环境污染治理措施切实可行，在正常情况下，产生的废气、废水、噪声、固体废物等污染措施可行，能满足环保要求；环境风险防范措施和事故应急预案合理可行，环境风险影响可防可控。在落实各

项环保法律、法规，并严格执行污染防治及风险防范措施的前提下，项目的建设可行。