# 宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目(重新报批）(年产 12.5 万吨多晶硅生产线整理等剩余生产线)竣工环境保护

# 验收监测报告

宁夏晶体新能源材料有限公司

二〇二五年十二月

**建 设 单 位：** 宁 夏 晶 体 新 能 源 材 料 有 限 公 司

**法 人 代 表：** 冯 学 理

**编 制 单 位：** 宁夏集佳环保科技有限公司

**法 人 代 表：** 贾 雷

**项目负责人：** 马 涛

**建设单位：**宁 夏 晶 体 新 能 源 材 料 有 限 公 司

**电话：**0952-3810217

**传真：** /

**邮编：**753400

**地址：**宁夏回族自治区石嘴山市惠农区经济技术开发区

**编制单位：**宁夏集佳环保科技有限公司

**电话：**0951-5015551

**传真：**0951-5015551

**邮编：**750001

**地址：**宁夏银川市金凤区银川高新区中小企业创业园 1 号厂房 3 层

# 目录


**1 项目概况 ..... 1**

**2 验收依据 ..... 6**

2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度 ..... 6

2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范 ..... 6

2.3 建设项目环境影响报告书及其他排放标准 ..... 6

2.4 其他相关文件 ..... 7

**3 项目建设情况 ..... 8**

3.1 地理位置及平面布置 ..... 8

3.2 建设内容 ..... 13

3.3 公用工程 ..... 23

3.5 劳动定员与工作制度 ..... 27

3.6 生产工艺流程及产污环节 ..... 27

3.7 项目变更情况 ..... 46

**4 环境保护设施 ..... 51**

4.1 有组织废气 ..... 51

4.2 无组织废气 ..... 53

4.3 废水 ..... 54

4.4 噪声 ..... 54

4.5 固体废物 ..... 55

4.6 其他环境保护措施 ..... 57

4.7 环保设施投资及“三同时”落实情况 ..... 62

**5 环评报告书结论与建议及审批部门审批决定 ..... 72**

5.1 建设项目环评报告书的主要结论与建议 ..... 72

5.2 审批部门审批决定 ..... 84

**6 验收执行标准 ..... 90**

6.1 执行标准 ..... 90

**7 验收监测内容 ..... 92**

7.1 环境保护设施调试运行效果 ..... 92

**8 质量保证及质量控制 ..... 94**

8.1 有组织废气 ..... 94
8.2 无组织废气 ..... 98
8.3 噪声 ..... 101
**9 验收监测结果 ..... 102**
9.1 生产工况 ..... 102
9.2 环保设施调试运行效果 ..... 102
9.3 污染物排放总量核算 ..... 109
**10 验收监测结论 ..... 111**
10.1 环保设施调试效果 ..... 111
10.2 总体验收结论 ..... 111
10.3 建议及要求 ..... 112

# 1 项目概况

宁夏晶体新能源材料有限公司由上海重工实业投资有限公司出资组建，上海重工实业投资有限公司由国内著名的民营企业集团东方希望集团投资成立，该公司以煤化工、石油化工、氯碱化工、多晶硅等产业为主的重化工企业，先后在内蒙古包头、呼伦贝尔、乌海、重庆涪陵、丰都、黔江、万盛、河南三门峡、平顶山、新疆维吾尔自治区五彩湾等地兴建了大型煤化工、石油化工、多晶硅、工业硅等企业。

宁夏晶体新能源材料有限公司，成立于 2021 年 5 月，地处石嘴山经济技术开发区，主要投资 150 亿元建设年产 12.5 万吨多晶硅、14.5 万吨工业硅及 10 万吨硫酸钾肥的生产线，工业硅生产线生产的硅粉及硫酸钾肥生产的盐酸为生产多晶硅的原料，建成达产后年产值可达 69 亿元，可直接解决就业约 2000 人。该公司产品具有技术密集、资金密集和人才密集等特点，代表了新型煤化工产业向传统石化产业的延伸，符合国家能源发展战略和产业政策，对优化能源消费结构，提高能源利用率，带动地方经济都具有重要意义。

多晶硅、工业硅（又称金属硅）是电子信息产业及现代工业尤其是高科技产业必不可少的基础材料。

太阳能开发利用规模快速扩大，技术进步和产业升级加快，成本显著降低，已成为全球能源转型的重要领域。太阳能光伏产业全产业链构包括上游的硅料和硅片、中游的电池组件和下游的光伏发电系统，电池材料是整个行业中最重要的部分。在整个产业链中，晶体硅又是太阳能光伏材料的主要原料，以多晶硅和单晶硅片制造的太阳能电池占到整个太阳能电池 80%以上。多晶硅材料作为制造集成电路硅衬底等产品的主要原料，是发展信息产业和新能源产业的重要基石。多晶硅是单晶硅的主要原料，其深加工产品被广泛应用于半导体工业，是当代人工智能、自动控制、信息处理、光电转换等半导体器件和集成电路的基础材料，国际集成电路芯片及各类半导体器件 95%以上是用硅材料制造的；工业硅常被应用于化工、冶金、电子信息、机械制造、航空航天、船舶制造、能源开发等各个工业领域，是现代工业尤其是高科技产业必不可少的材料。近年来，随着工业硅在国际市场的需求不断增加，刺激了我国工业硅生产行业的发展，使我国工业硅总生产规模不断增加。工业硅生产工艺技术和装备水平得到提高。

2021 年，宁夏晶体新能源材料有限公司在石嘴山经济技术开发区建设“宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目”，该项目于 2021 年 8 月 3 日取得宁夏回族自治区企业投资项目备案证（项目代码：2108-640910-04-01-721000），于 2021 年 6 月 3 日取得石嘴山经济技术开发区管委会投资促进局入园通知，于 2021 年 11 月 28 日取得石嘴山经济技术开发区管理委员会下发的《关于宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目环境影响报告书审批意见的函》（石经开环函[2021]17 号）。

2022 年 1 月 27 日、2022 年 5 月 10 日，宁夏晶体新能源材料有限公司分别取得石嘴山市自然资源局批准的中华人民共和国不动产权证书宁（2022）石嘴山市不动产权第 H0000606 号、宁（2022）石嘴山市不动产权第 H0002760 号，土地使用权面积分别为 1877669.00m$^2$（约 2816.4 亩）、292043m$^2$（约 438.6 亩）。

项目占地面积约增加 438.6 亩，生产产品种类、产品产能、生产工艺、总投资均不发生变化，仅平面布局及废气处置措施、排气方案、废水处理措施发生变化。根据中华人民共和国生态环境部办公厅关于印发《污染影响类建设项目重大变动（试行）》的通知（环办环评函[2020]688 号）中“第 10 条新增废气主要排放口（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低 10%及以上的”，本项目位于环境质量不达标区，废气主要排放口发生变化（主要排放口有 5 个增加至 10 个，且排放口的高度由 150m 降低至 60m，高度降低 60%>10%）；因此判定项目构成重大变动，需重新报批。建设单位于 2022 年 10 月 17 日委托众旺达（宁夏）技术咨询有限公司对其“宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）”开展环境影响评价工作，并于 2023 年 6 月 8 日取得了石嘴山经济技术开发区管理委员会（石经开环函[2023]08 号）《关于宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目(重新报批)环境影响报告书审批意见的函》。

目前建设单位已办理排污许可证，排污许可证编号为：91640200MA76MR789P001V。

项目占地面积约 2169716.0m$^2$（3255 亩），其中一期占地面积为 616002m$^2$（924 亩），主要建设年产 12.5 万吨多晶硅生产线，配套建设 14.5 万吨工业硅生产线（10 台 33MVA 的半封闭式矿热电炉）、10 万吨硫酸钾肥生产线 1 条；工业硅配套建设 1×25MW 余热机组及公辅工程等。主要产品为多晶硅，副产品主要包括硫酸钾

（硫酸钾肥）、A 酸（纯度为 31%盐酸，解析出 HCl 作为生产多晶硅原料）、B 酸（纯度为 31%盐酸及 0.004%硫酸，外售）。工业硅生产线生产的工业硅粉及硫酸钾肥生产线生产的氯化氢气体全部用于生产多晶硅，项目总投资为 150 亿元。项目于 2022 年 1 月陆续开工建设，于 2023 年陆续竣工，最终于 2024 年 4 月全部完工，并进行试运行。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的有关要求，宁夏集佳环保科技有限公司于 2025 年 11 月对该项目进行了现场勘察。2025 年 6 月对年产 12.5 万吨多晶硅三氯氢硅合成配料工序、精馏工序、渣浆处理、高沸裂解工序及 10 万吨硫酸钾肥生产线进行验收。在对项目现场勘察和资料调研基础上，确定本次验收范围为年产 12.5 万吨多晶硅三氯氢硅生产线冷氢化工序、整理工序等剩余工段，并编写了《宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）(年产 12.5 万吨多晶硅生产线整理等剩余生产线)竣工环境保护验收监测方案》。同时，对本项目的“三同时”执行情况及环保设施的建设、管理等方面进行了检查。根据验收监测方案确定的验收监测和检查内容，宁夏集佳环保科技有限公司于 2025 年 10 月 21 日~10 月 22 日、2025 年 10 月 25 日~10 月 26 日对本项目进行了竣工验收现场监测。在本项目落实环评以及批复要求的执行情况的基础上，编制了《宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目(重新报批)(年产 12.5 万吨多晶硅生产线整理等剩余生产线)竣工环境保护验收监测报告》。

**表 1　　宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目建设情况一览表**

| 序号 | 时间节点 | 相关手续办理情况、工作内容 | | 成果/结果 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2021 年 8 月 3 日 | 石嘴山经济技术开发区管理委员会 | 宁夏回族自治区企业投资项目备案证（项目代码：2108-640910-04-01-721000）。 | 取得项目备案证。 |
| 2 | 2021 年 9 月 3 日 | 宁夏晶体新能源材料有限公司 | 《关于宁夏晶体新能源材料有限公司项目备案变更说明》。 | 取得备案变更说明。 |
| 3 | 2021 年 6 月 3 日 | 石嘴山经济技术开发区管理委员会投资促进局 | 《关于同意宁夏晶体新能源材料有限公司年产 40 万吨多晶硅配套 49 万吨工业硅项目入园的通知》。 | 取得入园协议。 |
| 4 | 2021 年 9 月 13 日 | 宁夏回族自治区工业和信息化厅 | 《宁夏回族自治区工业和信息化厅关于宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目节能审查意见的函》（宁工信节能审发〔2021〕13 号）。 | 取得能评批复。 |
| 5 | 2021 年 10 月 | 众旺达（宁夏）技术咨询有限公司 | 编制完成《宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目环境影响报告书》，并送审至石嘴山经济技术开发区管理委员会。 | / |
| 8 | 2021 年 11 月 28 日 | 石嘴山经济技术开发区管理委员会 | 《关于宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目环境影响报告书审批意见的函》（石经开环函〔2021〕17 号）。 | 取得环评批复。 |
| 9 | 2022 年 1 月 27 日 | 石嘴山市自然资源局 | 中华人民共和国不动产权证书，宁（2022）石嘴山市不动产权第 H0000606 号，土地使用权面积 1877669.00m$^2$（约 2816.4 亩）。 | 取得不动产权证书。 |
| 10 | 2022 年 5 月 10 日 | 石嘴山市自然资源局 | 中华人民共和国不动产权证书，宁（2022）石嘴山市不动产权第 H0002760 号，土地使用权面积 292043m$^2$（约 438.6 亩）。 | 取得不动产权证书。 |
| 11 | 2022 年 3 月至今 | 宁夏晶体新能源材料有限公司 | 项目开工建设，调整项目平面布局，调整排气筒方案，增加全厂占地面积。自批复后，增加约 438.6 亩占地，为降低项目对宁夏贺兰山国家级自然保护区影响，调整约 55 版平面布局，最终将主要产污装置最终调整至厂区最东侧，远离保护区；冶炼炉烟气排气筒（主要排气筒）调整为 10 根 60m，排气筒减少至 59 根。 | 占地、平面布局、及废气处置方案均发生变化。 |
| 11 | 2022 年 9 月 | 宁夏晶体新能源材料有限公司 | 委托相关单位进行项目重大变动论证。 | 构成重大变动。 |
| 12 | 2022 年 10 月 17 日~2023 年 2 月 | 宁夏晶体新能源材料有限公司 | 委托众旺达（宁夏）技术咨询有限公司开展宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）工作。 | 开展重新报批工作。 |
| 14 | 2023 年 3 月 13~5 月 | 宁夏晶体新能源材料有限公司、众旺达（宁夏）技术咨询有限公司 | 石嘴山经济技术开发区管委会组织专家、宁夏晶体新能源材料有限公司及众旺达（宁夏）技术咨询有限公司，论证项目变动可行性，论证会后，建设单位及我单位共同开展论证，并编制排气筒高度优化论证报告，主要从 | 变动后方案属于可行性方案。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 污染物排放量、项目平面布局、土地节约利用、设计角度、同类企业比对、能耗及对宁夏贺兰山国家级自然保护区影响等 7 个方面进行分析。 | |
| 15 | 2024 年 12 月 | 宁夏晶体新能源材料有限公司 | 完成《宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）竣工环境保护（工业硅生产线）验收监测报告》 | / |
| 16 | 2025 年 7 月 | 宁夏晶体新能源材料有限公司、宁夏集佳环保有限公司 | 完成《宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）竣工环境保护（年产 12.5 万吨多晶硅三氯氢硅生产线、10 万吨硫酸钾肥生产线）验收监测报告》 | / |

# 2 验收依据

## 2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

(1)《中华人民共和国环境保护法（修订）》，（2015 年 1 月 1 日）；

(2)《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》，（2018 年 12 月 29 日）；

(3)《中华人民共和国噪声污染防治法（2021 年修订）》，（2022 年 6 月 5 日）；

(4)《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》，（2018 年 10 月 26 日）；

(5)《中华人民共和国水污染防治法（修订）》，（2018 年 1 月 1 日）；

(6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》，（2020 年 9 月 1 日）；

(7)《中华人民共和国土壤污染防治法》，（2019 年 1 月 1 日）；

(8)《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》中华人民共和国国务院 682 号令（2017 年 10 月 1 日）；

(9)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》国环规环评[2017]4 号（2017 年 11 月 20 日）。

## 2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范

(1)《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》生态环境部公告 2018 年第 9 号文（2018 年 5 月 15 日）；

(2)关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》的通知（环办环评函〔2020〕688 号）；

(3)《固定源废气监测技术规范》（HJ/T 397-2007）；

(4)《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）》（HJ/T 373-2007）；

(5)《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T 16157-1996）；

(6)《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）；

(7)《污水监测技术规范》（HJ91.1-2019）；

(8)《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。

## 2.3 建设项目环境影响报告书及其他排放标准

(1)2022 年 10 月 17 日，众旺达（宁夏）技术咨询有限公司，《宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）环境影响报告书》；

(2)2023 年 6 月 8 日，石嘴山经济技术开发区管理委员会《关于宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）环境影响报告书审批意见的函》（石经开环函〔2023〕08 号）；

(3)《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；

(4)《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

(5)《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

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

(7)《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

## 2.4 其他相关文件

(1)石嘴山经济技术开发区管理委员会，《宁夏回族自治区企业投资项目备案证》，（2021 年 8 月 3 日）

(2)废润滑油销售合同；

(3)宁夏晶体新能源材料有限公司的企业事业单位突发环境事件应急预案备案表（2023 年 11 月 17 日）；

(4)宁夏晶体新能源材料有限公司排污许可证（2025 年 5 月 17 日至 2030 年 5 月 16 日）；

(5)宁夏晶体新能源材料有限公司提供的其他资料。

# 3 项目建设情况

## 3.1 地理位置及平面布置

### 3.1.1 项目地理位置

本项目厂址位于石嘴山经济技术开发区，厂址西距贺兰山国家级自然保护区实验区 1.77km；北距石嘴山第五水源地一级保护区 3.1km；东北距四合木保护区 7.9km；东距黄河 7.6km。

本项目规划用地面积 2169716.0m$^2$（3255 亩），用地为工业用地，场地已经过初步平整，用地条件良好。东侧隔西线大道为空地，南侧隔天权路由东向西依次为宁夏普瑞化工有限公司、宁夏沃达化工有限公司，西南角为宁夏荆洪生物科技有限公司，西侧隔朔方路为宁夏义正诚材料科技有限公司，北侧隔正谊路为宁夏天长民爆器材有限责任公司。经现场调查，厂址周边 500m 范围内无环境敏感保护目标，分布的企业有宁夏天长民爆器材有限责任公司、宁夏普瑞化工有限公司、宁夏沃达化工有限公司、宁夏荆洪生物科技有限公司四家企业。

### 3.1.2 项目总平面布置

本项目厂区平面布局依据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）、《化工企业总图运输设计 规范》（GB50489-2009），根据厂区所处位置及周围环境状况，按照工艺流程要求，在保证工艺流程畅通、操作方便，符合防火、防爆、安全卫生的条件下，各功能区相对集中布置，以环形通道分割，做到布局紧凑，节约用地，有利于生产管理和环境保护。

项目厂区内各功能区分区明确，避免厂区内各功能区的相互影响，保证了生产作业连续、快捷、方便；使厂内外运输配合协调，避免往返运输和作业线交叉，避免人流货流交叉。输送可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道，均采用地上敷设，且与建构筑物无交叉。

办公生活区位于厂区的东北角，在办公生活区临西线大道一侧开设人流出入口（主出入口）。罐区、仓库等仓储设施根据贮存物料的性质、货流的出入方向、供应对象、贮存面积、运输方式等因素，按照不同类别相对集中布置，并为运输、装卸、管理创造有利的条件；因此，在厂区西侧开设 1 个消防应急出入口，在厂

区南侧临天权路一侧开设 2 个货流出入口。项目所在区域多年主导风向为 NW 风向。由厂区布局可知，办公生活区位于常年主导风向的上风向，布局合理。

生产装置区各生产车间建筑火灾危险性类别均按照相应类别设定。甲类车间建筑耐火等级为一级，丙类车间耐火等级为二级；本项目主要分为 3 个生产装置区，多晶硅生产装置区主要位于厂区内西南侧，工业硅生产装置位于厂区内东南角，硫酸钾肥生产装置区位于南侧居中位置，在多晶硅与工业硅生产区中间。建筑物和大型设备基础的抗震等级按照Ⅷ度设防，满足《建筑抗震设计规范》中的相关要求，有利于防止由于安全事故引发的环境污染事件的发生。

综上所述，本项目实际建设情况与批复情况建设一致。

项目地理位置见图 3.1-1，项目周边情况见图 3.1-2、项目厂区平面布置见图 3.1-3。

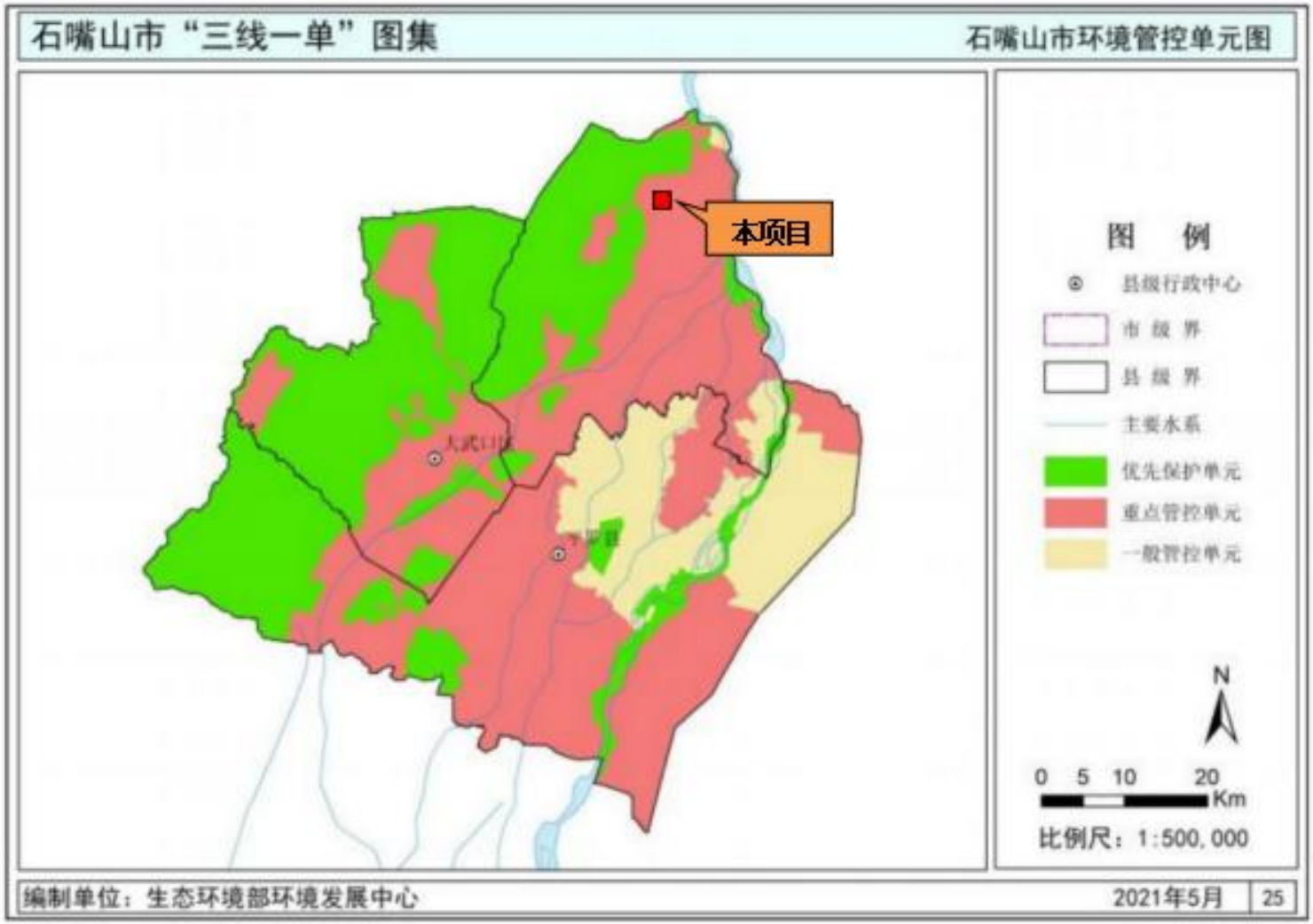



**图 3.1-1 项目地理位置示意图**




**图 3.1-2 项目周边位置图**

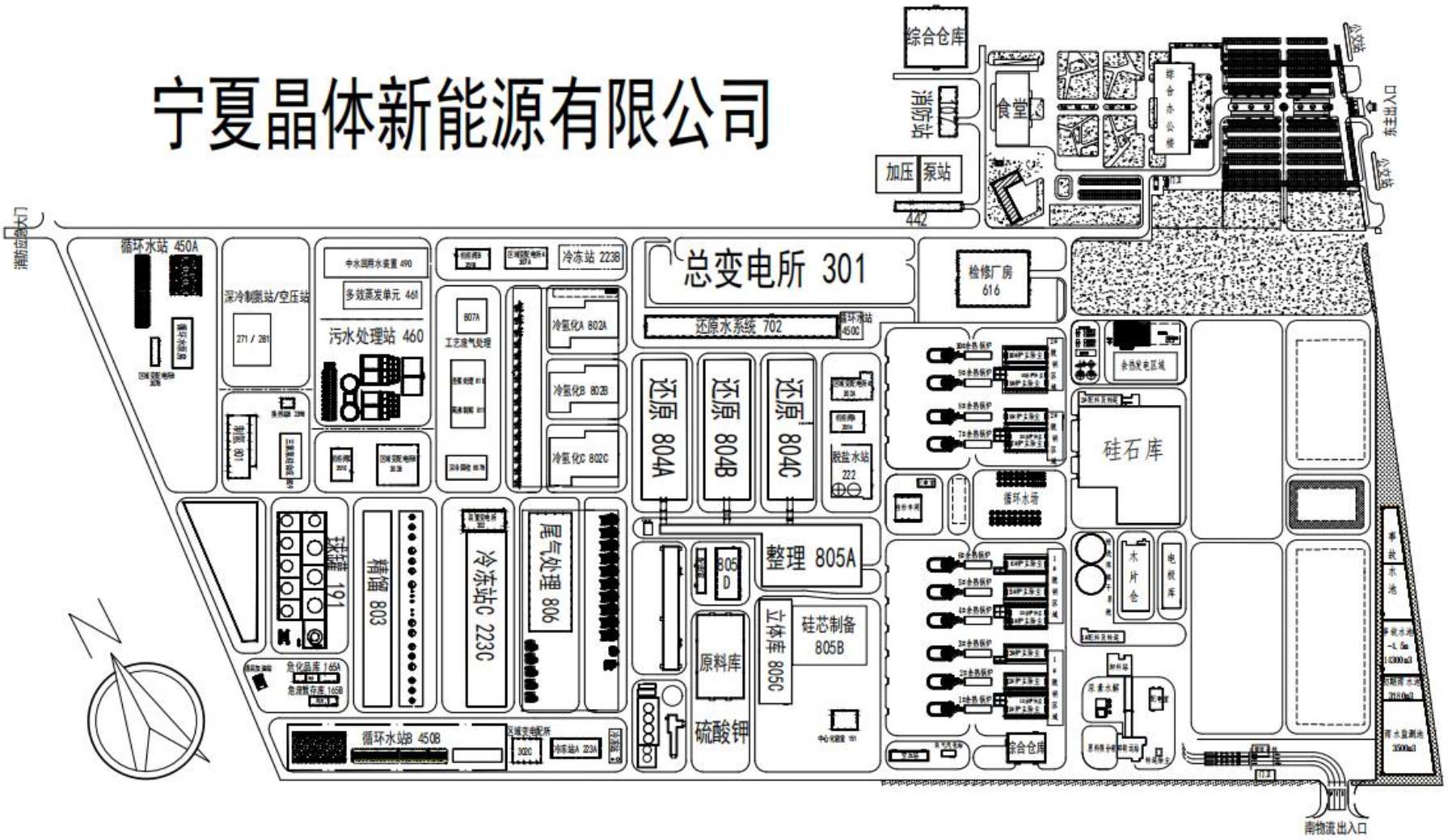



**图 3.1-3 项目平面位置图（A3）**

## 3.2 建设内容

### 3.2.1 建设项目基本情况

**项目名称：**宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）

**建设单位：**宁夏晶体新能源材料有限公司

**建设性质：**新建（重新报批）

**行业类别：**(1)多晶硅：C30 非金属矿物制品业------3099 其他非金属矿物制品制造

**建设地点：**本项目厂址位于石嘴山经济技术开发区，东侧隔西线大道为空地，南侧隔天权路由东向西依次为宁夏普瑞化工有限公司、宁夏沃达化工有限公司，西南角为宁夏荆洪生物科技有限公司，西侧隔朔方路为宁夏义正诚材料科技有限公司，北侧隔正谊路为宁夏天长民爆器材有限责任公司，厂址中心地理坐标为北纬 39°16'42.46"、东经 106°41'49.63"。项目总占地面积 2169716.0m$^2$（3255 亩），其中一期占地面积为 616002m$^2$（924 亩）。

**工程投资：**项目总投资为 1500000 万元（150 亿元），其中环保投资为 50495 万元，占总投资的 3.37%；实际总投资为 1500000 万元（150 亿元），其中本次多晶硅项目及钾肥项目环保投资为 25485 万元，占总投资的 1.7%。

### 3.2.2 建设规模

本项目主要建设年产 12.5 万吨多晶硅生产线，配套建设 14.5 万吨工业硅生产线（10 台 33MVA 的半封闭式矿热电炉）、10 万吨硫酸钾肥生产线 1 条；工业硅配套建设 1×25MW 余热机组及公辅工程等。主要产品包括：多晶硅，副产品主要包括硫酸钾（硫酸钾肥）、A 酸（纯度为 31%盐酸，解析出 HCl 作为生产多晶硅原料）、B 酸（纯度为 31%盐酸及 0.004%硫酸，外售）。工业硅生产线生产的工业硅粉及硫酸钾肥生产线生产的氯化氢气体为全部用于生产多晶硅。

**其中本次验收范围为年产 12.5 万吨多晶硅三氯氢硅生产线整理等剩余工序。**

### 3.2.3 建设项目工程内容

本项目工程组成主要为主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程及环保工程。

主体工程主要包括建设年产 12.5 万吨的多晶硅生产区、年产 14.5 万吨工业硅

的生产车间、年产 10 万吨硫酸钾肥生产车间，工业硅配套建设 1×25MW 余热机组；储运工程主要包括罐区、装卸区、备品备件库、仓库、危废库等；辅助工程主要为中控及办公楼、分析化验楼、机修车间、变电所脱盐水站、纯水站、空压制氮站、制冷站等；公用工程主要为给排水系统、循环水系统、消防系统、供电系统及供气系统；环保工程主要为废气、废水、噪声及固体废物处理处置措施。

**表 3.1-1　　实际建设内容与环评建设内容对照一览表**

| 类别 | 项目内容 | | 环评建设内容 | 实际建设内容 | 是否与环评一致 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 主体工程 | 多晶硅生产区域 | 冷氢化车间 | 布置：建设 1 座冷氢化车间（冷氢化 A/B/C），冷氢化车间建筑面积为 33167m²（152.5×217.5m），布置于厂区中部北侧。共建设 10 套冷氢化装置，1 套渣浆高沸处理装置，1 套冷冻站 B；<br>作用：主要用于将无用的四氯化硅全部转化为三氯氢硅；<br>生产工艺：氢气、氯化氢、硅粉→冷氢化反应器→洗涤塔→冷凝→气液分离→粗馏→精馏（下一个车间）； | 建设 1 座冷氢化车间（冷氢化 A/B/C），冷氢化车间建筑面积为 33167m²（152.5×217.5m），布置于厂区中部北侧。共建设 10 套冷氢化装置，1 套渣浆高沸处理装置，1 套冷冻站 B。 | 与环评一致 | / |
| | | 还原车间 | 布置：建设 3 座还原车间（分别为还原 A、还原 B、还原 C 车间），每套还原车间配置 1 套还原水系统，车间北侧各配套 1 座还原水系统（分别为还原水系统 A/B/C），每间还原车间建筑面积为每间厂房是 5676.52m²（148.6×38.2m），总厂房面积是 17029.56m²，还原 A、还原 B、还原 C 车间依次由西向东布置于整理车间车间北侧；还原水系统总建筑面积为 4598m²（209×22m）；<br>作用：将三氯氢硅还原为硅，得到多晶硅产品；<br>生产工艺：还原炉中通入一定比例三氯氢硅和氢气，进行还原反应得到多晶硅棒； | 建设 3 座还原车间，每套还原车间配置 1 套还原水系统，车间北侧各配套 1 座还原水系统，每间还原车间建筑面积为每间厂房是 5676.52m²，总厂房面积是 17029.56m²，还原 A、还原 B、还原 C 车间依次由西向东布置于整理车间车间北侧；还原水系统总建筑面积为 4598m²。 | 与环评一致 | / |
| | | 整理车间 | 布置：建设 1 座整理车间（为整理车间），整理车间同时为多晶硅成品车间，整理车间建筑面积为 8194.5m²（111.3×9+108×66.6），整理车间位于还原 A 车间南侧；同时成品库位于整理车间南侧，成品库建筑面积为 3498m²（31.72×110.28m）；硅芯制备制备车间建筑面积为 4803.15m²（78.1m×61.5m），硅芯制备车间位于多晶硅成品车间南侧；<br>作用：将多晶硅棒进行切断、破碎、清洗、干燥， | 建设 1 座整理车间，整理车间同时为多晶硅成品车间，整理车间建筑面积为 8194.5m²，整理车间位于还原 A 车间南侧；同时成品库位于整理车间南侧，成品库建筑面积为 3498m²；硅芯制备制备车间建筑面积为 4803.15m²，硅芯制备车间位于多晶硅成品车间南侧。 | 与环评一致 | / |

| 类别 | 项目内容 | | 环评建设内容 | 实际建设内容 | 是否与环评一致 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 整理为符合规格的多晶硅产品；<br>生产工艺：多晶硅棒→切断、破碎→氢氟酸与硝酸腐蚀→超纯水清洗→干燥→多晶硅成品→单晶炉拉制→成品硅芯棒→外售； | | | |
| | | 尾气回收车间 | 布置：建设 1 座尾气回收车间，尾气回收车间内设置 2 套尾气回收装置（为尾气回收 A/B），尾气回收车间建筑面积为 22470m$^2$（105×214m），位于硫酸钾肥生产区西侧，冷镦站 C 东侧，冷氢化南侧；<br>作用：将还原装置送来的含有四氯化硅、三氯氢硅、氯化氢、二氯二氢硅、氢气的还原尾气进行回收、分离、净化，主要包括冷却分离、压缩冷凝、吸收、解析和吸附五大系统组成；<br>生产工艺：还原尾气→吸收塔（塔顶废气经吸附柱、过滤器处理后回用于还原工序，塔底废气经尾气分离后回用于精馏工序，同时塔底废气经解析后回用于冷氢化工序）； | 建设 1 座尾气回收车间，尾气回收车间内设置 2 套尾气回收装置，尾气回收车间建筑面积为 22470m$^2$，位于硫酸钾肥生产区西侧，冷镦站 C 东侧，冷氢化南侧。 | 与环评一致 | / |
| 辅助工程 | 超纯水/软水站 | | 本项目配套建设 1 套超纯水处理系统，布置在整理车间的一层。<br>每套超纯水站水处理能力 100m$^3$/h。采用 EDI 加抛光混床加超滤的处理工艺；设置 100m$^3$ 脱盐水箱 1 个，作为系统原水箱。超纯水系统原水为脱盐水，来自新建的脱盐水装置，通过全厂脱盐水外管网供给。 | 配套建设 1 套超纯水处理系统，布置在整理车间的一层 | 与环评一致 | / |
| | 制冷站/尾气回收冷冻站 | | 本项目冷负荷分为 4℃水新特和深冷系统，深冷主要为多晶硅装置尾气回收提供冷量，因此建在回收装置内；4℃水主要为全厂工艺装置生产用冷负荷和空调用冷负荷，单独建设。<br>冷冻水系统闭式循环，系统定压补水采用落地式变频补水装置；补水采用脱盐水，来自全厂脱盐水外 | 本项目共建设 3 座钢结构冷冻站，分别为冷冻站 A、冷冻站 B、冷冻站 C，其中冷冻站 A 占地面积为 1134.2m$^2$，位于硫酸储罐西侧，循环水站 B 东侧，尾气处理车间南侧，主要为全厂提供冷冻水；冷冻站 B 占地面积为 1632m$^2$（68×24m），位于冷氢化变电所东侧， | 与环评一致 | / |

| 类别 | 项目内容 | | 环评建设内容 | | | 实际建设内容 | 是否与环评一致 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 管网；制冷系统用循环水，由本项目新建循 环水站供给。<br>冷冻站用于制备 4/12℃冷冻水。<br>本项目共建设 3 座钢结构冷冻站，分别为冷冻站 A、冷冻站 B、冷冻站 C，其中冷冻站 A 占地面积为 1134.2m²（53×21.4m），位于硫酸储罐西侧， 循环水站 B 东侧，尾气处理车间南侧，主要为全厂提供冷冻水；冷冻站 B 占地面积为 1632m²（68×24m），位于冷氢化变电所东侧，冷氢化车间北侧，总变电所西侧，主要为冷氢化工序提供冷冻水；冷冻站 C 占地面积为 8251.2m²（191×43.2m），位于尾气处理车间西侧，精馏车间东侧，循环水站 B 北侧，主要为尾气回收提供冷冻水。 | | | 冷氢化车间北侧，总变电所西侧，主要为冷氢化工序提供冷冻水；冷冻站 C 占地面积为 8251.2m²（191×43.2m），位于尾气处理车间西侧，精馏车间东侧，循环水站 B 北侧，主要为尾气回收提供冷冻水。 | | |
| | 换热站 | | 建设 1 座换热站，位于还原车间内，全部用于多晶硅生产线换热用。 | | | 建设 1 座换热站 | 与环评一致 | / |
| 环保工程 | 废气 | 多晶硅生产废气 | 冷氢化工序配料粉尘 | | 经料仓上方自带的全密闭集气罩（集气效率 100%）进行收集后经硅粉过滤器进行处理后，经高 15m、内径 0.25m 的排气筒排放。此工段共设置 1 套硅粉过滤器及 1 根排气筒（DA039）。 | 经冷氢化配料工序配料仓上方的全密闭集气罩收集后过硅粉过滤器（1 套）进行处理后，通过高 15m、内径 0.25m 的排气筒（DA039）高空排放。 | 与环评一致 | / |
| | | | 整理工段 | 腐蚀废气 | 多晶硅整理工段产生的酸雾，在酸腐蚀处理槽上方设置集气罩（集气效率 100%），采用风机将酸性废气送往二级碱液喷淋塔+SDG 吸附处理后（HF 处理效率 99.8%，NOx 处理效率 98%），经高 30m、内径 0.7m 的排气筒排放。此工段共设置 1 套二级碱液喷淋塔+SDG 吸附装置及 1 根排气筒（DA048）。 | 经全密闭集气罩集中收集后，通过 1 套二级碱液喷淋塔+SDG 进行处理后，通过高 30m、内径 0.7m 的排气筒（DA048）高空排放。 | 与环评一致 | / |
| | | | | 粉尘 | 多晶硅整理工段产生的粉尘，在整理设施上方设置集气罩（集气效率 100%），经整理工序破碎仓上方的全密闭集气罩收集后通过脉冲桶式过滤器进行处理高 21m、内 | | 与环评一致 | / |

| 类别 | 项目内容 | | 环评建设内容 | 实际建设内容 | 是否与环评一致 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 采用风机将粉尘送往脉冲桶式过滤器处理后（粉尘处理效率 99%），经高 21m、内径 1.3m 的排气筒排放。此工段共设置 3 套脉冲桶式过滤器及 3 根排气筒（DA049、DA050、DA051）。 | 径 1.3m 的排气筒（DA049、DA050、DA051）高空排放。 | | |
| | 废水 | 含硅粉废水 | 数量及位置：本项目共建设 1 套含硅粉废水处理装置，位于硅芯制备车间。<br>处理能力：含硅粉废水设计处理能力 10m³/h。<br>处理工艺：采用“沉淀+高效过滤器+板式压滤机”，主要处理硅芯制备工段含硅粉废水； | 整理工序使用氢氟酸和硝酸对多晶硅块进行腐蚀处理后，再使用超纯水进行清洗，其酸洗过程产生酸洗废水、水洗过程产生水洗废水，集中收集后引至生产废水处理站进行处理。硅芯制备过程在去头尾、截断及硅芯切割过程需进行水冷，该过程产生含尘废水，经硅芯制备间尘废水处理装置处理（采用“沉淀+高效过滤器+板式压滤机”处理工艺）后循环使用，此工段产生硅泥外售。 | 与环评一致 | / |
| | 固体废物 | 危险废物 | 超纯水站及脱盐水站废反渗透膜为一般固废，由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存；<br>晶硅生产过程产生废吸附树脂及尾气回收工序废活性炭、中水回用站及多效蒸发系统废反渗透膜、低温 SCR 脱硝系统废钒钛系催化剂均属于危险废物，均由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存。 | 低温 SCR 脱硝系统废钒钛系催化剂属于危险废物，由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存 | 与环评一致 | / |

## 3.2.4 产品方案

本项目产品方案详见表 3.2-2。

**表 3.2-2　　本项目产品方案一览表**

| 装置 | 产品名称 | | 装置规模（t/a） | 设计产品规模（t/a） | 去向 |
|---|---|---|---|---|---|
| 多晶硅 | 主产品 | 多晶硅 | 125000 | 125000 | 实际生产中主产品未产出 |

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），项目主产品涉及其他非金属矿物制品、基础化学原料。产品中多晶硅为其他非金属矿物制品，高纯精品硅粉全部用于生产多晶硅。

本项目生产的多晶硅、硫酸钾肥满足产品指标后全部外售；高纯精品硅粉和经解析为 31%盐酸的工业 A 酸（31%盐酸）全部回用于多晶硅生产线，作为生产多晶硅的原料。

本项目产品指标如下：

(1)多晶硅

根据《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》，本项目多晶硅满足《电子级多晶硅》（GB/T 12963-2014）电子级多晶硅 3 级品以上要求，产品指标见表 3.2-3。

**表 3.2-3　　多晶硅质量指标**

| 项目 | 技术指标要求 | | |
|---|---|---|---|
| | 电子 1 级 | 电子 2 级 | 电子 3 级 |
| 施主杂质浓度，$10^{-9}$ | ≤0.15 | ≤0.25 | ≤0.30 |
| 受主杂质浓度，$10^{-9}$ | ≤0.05 | ≤0.08 | ≤0.10 |
| 少数载流子寿命，us | ≥1000 | ≥1000 | ≥500 |
| 碳浓度 atoms/$cm^3$ | $<4.0\times10^{15}$ | $<1.0\times10^{16}$ | $<1.5\times10^{16}$ |
| 氧浓度 atoms/$ccm^3$ | $\leq1.0\times10^{16}$ | -- | -- |
| 基体金属杂质浓度，$10^{-9}$ | Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Na 总金属杂质含量：≤1.0 | Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Na 总金属杂质含量：≤1.5 | Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Na 总金属杂质含量：≤2.0 |
| 表面金属杂质浓度，$10^{-9}$ | Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Al、K、Na 总金属杂质含量：≤5.5 | Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Al、K、Na 总金属杂质含量：≤10.5 | Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Al、K、Na 总金属杂质含量：≤15 |

注：电阻率值由供需双方协商确定

## 3.2.5 主要原辅材料及动力消耗

本项目主要包括多晶硅生产原辅材料。项目总体原辅材料种类、来源及用量见表 3.2-4，项目电耗指标见表 3.2-5。

**表 3.2-4　　本项目生产装置主要原辅材料用量情况一览表**

| 生产装置 | 原料名称 | 消耗量 | 单位 | 来源 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 多晶硅生产装置 | 高纯精品硅粉 | 138704.63 | t/a | 自产 | 来自工业硅生产装置 |
| | 氯化氢 | 37975 | t/a | 自产 | 来自硫酸钾肥生产装置，现产现用，直接从硫酸钾肥生产装置氯化氢解析车间解析后管道输送至本项目生产车间 |
| | 氢氟酸 | 755 | t/a | 外购 | 最大存在量 7t |
| | 硝酸 | 5509 | t/a | 外购 | 最大存在量 10t |

**表 3.2-5　　本项目电量消耗及产出一览表**

| 序号 | 名称 | 单位 | 耗电量 |
|---|---|---|---|
| 1 | 多晶硅 | kW·h/a | $773570.22\times10^4$ |
| 2 | 生产装置总耗电量 | kW·h/a | $990398.3\times10^4$ |
| / | 厂外需供给电量 | kW·h/a | $975398.3\times10^4$ |

2、原辅材料理化性质、毒性及危险性

本项目涉及原料及中间产品物质理化性质如下：

(1)氢氟酸：氢氟酸（Hydrofluoric Acid）是氟化氢气体的水溶液，清澈，无色、发烟的腐蚀性液体，有剧烈刺激性气味。氢氟酸是一种弱酸，具有极强的腐蚀性，能强烈地腐蚀金属、玻璃和含硅的物体。如吸入蒸气或接触皮肤会造成难以治愈的灼伤。实验室一般用萤石（主要成分为氟化钙）和浓硫酸来制取，需要密封在塑料瓶中，并保存于阴凉处。

(2)氯化氢：氯化氢，化学式为 HCl，一个氯化氢分子是由一个氯原子和一个氢原子构成的，是无色有刺激性气味的气体。其水溶液俗称盐酸，学名氢氯酸。氯化氢极易溶于水，在 0℃时，1 体积的水大约能溶解 500 体积的氯化氢。

(3)多晶硅：多晶硅（polycrystalline silicon）有灰色金属光泽，密度 2.32~2.34g/cm$^3$。熔点 1410℃。沸点 2355℃。溶于氢氟酸和硝酸的混酸中，不溶于水、硝酸和盐酸。硬度介于锗和石英之间，室温下质脆，切割时易碎裂。加热至 800℃以上即有延性，1300℃时显出明显变形。常温下不活泼，高温下与氧、氮、

硫等反应。高温熔融状态下，具有较大的化学活泼性，几乎能与任何材料作用。具有半导体性质，是极为重要的优良半导体材料，但微量的杂质即可大大影响其导电性。电子工业中广泛用于制造半导体收音机、

录音机、电冰箱、彩电、录像机、电子计算机等的基础材料。由干燥硅粉与干燥氯化氢气体在一定条件下氯化，再经冷凝、精馏、还原而得。

多晶硅可作拉制单晶硅的原料，多晶硅与单晶硅的差异主要表现在物理性质方面。例如，在力学性质、光学性质和热学性质的各向异性方面，远不如单晶硅明显；在电学性质方面，多晶硅晶体的导电性也远不如单晶硅显著，甚至于几乎没有导电性。在化学活性方面，两者的差异极小。多晶硅和单晶硅可从外观上加以区别，但真正的鉴别须通过分析测定晶体的晶面方向、导电类型和电阻率等。多晶硅是生产单晶硅的直接原料，是当代人工智能、自动控制、信息处理、光电转换等半导体器件的电子信息基础材料。

### 3.2.6 主要生产设备清单

项目多晶硅生产过程包括氢气制备与净化工段、三氯氢硅合成工段、冷氢化工段、精馏工段、还原工段、整理工段以及尾气回收工段。其中，还原工段、整理工段及尾气回收工段主要生产设备清单详见表 3.2-6~表 3.2~8。

**表 3.2-6　　多晶硅生产还原工段设备清单一览表**

| 序号 | 设备名称 | 规格 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | TCS 汽化器 | Φ600×L2500/Φ 1200，F=42.2m$^2$，设计压力：1.2/1.4MPa（G），换热管：Φ25×2，L=2500，n=114U | 台 | 8 |
| 2 | TCS 过热器 | Φ300×L2000，F=8.95m$^2$，设计压力：1.4/1.2MPa（G），换热管：Φ25×2，L=2000，n=62 | 台 | 8 |
| 3 | 进气加热器 | Φ500×L3000，F=41.5m$^2$，设计压力：0.8/1.2MPa（G），换热管：Φ25×2，L=3000，n=186 | 台 | 184 |
| 4 | 尾气冷却器 | Φ500/Φ650×L2300，F=26.4m$^2$，设计压力：0.8/1.0MPa（G），换热管：Φ25×2，L=2300 | 台 | 184 |
| 5 | 还原尾气换热器 | Φ 1000×L4500，F=202m$^2$ 设计压力：0.8/1.4MPa（G）换热管：Φ25×2，L=4500，n=324U | 台 | 8 |
| 6 | 炉体冷却器 | 板式换热器：L2090×B900×H1715，换热面积：F=23.18m$^2$，板片数：63 | 台 | 8 |

| 序号 | 设备名称 | 规格 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|
| 7 | 底盘闭式空冷器 | | 台 | 4 |
| 8 | 电极调功闭式冷却塔 | | 台 | 4 |
| 9 | 停炉冷却器 | 板式换热器：L1398×B748×H1580 | 台 | 8 |
| 10 | 闪蒸槽 | 卧式，Φ3000×L12000；V=92m$^3$，设计温度：180℃，设计压力：0.4MPa（G） | 台 | 15 |
| 11 | 停炉冷却水罐 | 卧式，Φ2000×L5850；V=21m$^3$ ，设计温 度：150℃，设计压力：0.2MPa（G） | 台 | 4 |
| 12 | 底盘冷却水罐 | 卧式，Φ3200×L9000；V=81m3 ，设计温 度：120℃， 设计压力：0.2MPa（G） | 台 | 4 |
| 13 | 电极调功冷却水罐 | 卧式，Φ3200×L9000；V=81m3 ，设计温 度：80℃， 设计压力：0.2MPa（G） | 台 | 4 |
| 14 | 还原炉 | Φ4200×H～7955，内筒容积：V=28m3， | 台 | 184 |
| 15 | 静态混合器 | Φ150×L1000 | 台 | 188 |
| 16 | 炉体自动清洗系统 | 功率：30kW | 套 | 8 |
| 17 | 硅粉过滤器 | 设计温度：200℃， 设计压力：0.8MPaG | 台 | 188 |

**表 3.2-7　　多晶硅生产整理、硅芯制备工段设备清单一览表**

| 序号 | 设备名称 | 规格 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 颚式破碎机 | PE-4 | 台 | 5 |
| 2 | 自动包装系统 | / | 套 | 5 |
| 3 | 筛分机 | / | 台 | 5 |
| 4 | 电梯 | THF7000/0.5-JXW-VVVF | 台 | 2 |
| 5 | 除尘系统 | LT-70 | 套 | 3 |
| 6 | 地磅 | PFA584 | 台 | 3 |
| 7 | 湿帘风机 | ZK65 | 台 | 5 |
| 8 | 蒸发冷气机 | ZK06 | 台 | 6 |
| 9 | 硅芯切割 | GXQG-WS-3600 | 台 | 16 |
| 10 | 硅芯磨锥机 | MXJ/Z-30 | 台 | 6 |
| 11 | 含硅废水处理系统 | GXCQ-38-II | 套 | 1 |
| 12 | 硅芯清洗机 | R0833GX | 台 | 2 |
| 13 | 供酸系统 | R1000-2CDS | 台 | 2 |
| 14 | 氮氧化物处理系统 | DTDY-15 | 套 | 1 |
| 15 | 1#废酸罐 | Ø3000x5000x20 | 套 | 1 |
| 16 | 1#高纯水系统 | UPW-40 | 套 | 1 |
| 17 | 拉晶炉 | TDR120P-ZJS | 台 | 120 |

| 序号 | 设备名称 | 规格 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|
| 18 | 真空泵 | / | 台 | 2 |
| 19 | 闭式冷却塔 | / | 台 | 1 |
| 20 | 循环水泵 | / | 台 | 4 |
| 21 | 氩气罐 | CFL100\0.8 | 台 | 2 |

**表 3.2-8　　多晶硅生产尾气回收工段设备清单一览表**

| 序号 | 设备名称 | 规格 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|
| **1** | HCl 吸收塔 | 填料塔，φ1700xH24500mm | 台 | 8 |
| **2** | HCl 精馏塔 | 填料塔，φ900（上）φ1500/2450（下）xH30000mm | 台 | 8 |
| **3** | 吸附塔 | 活性炭塔φ2100xH10000（T/T）mm | 台 | 23 |
| **4** | 尾气一级冷凝器 | BEM 管壳式双管板，F=300m$^2$ | 台 | 8 |
| **5** | 尾气二级冷凝器 | BEM 管壳式，F=78m$^2$ | 台 | 8 |
| **6** | 尾气末级冷凝器 | BEM 管壳式双管板，F=295m$^2$ | 台 | 8 |
| **7** | HCl 产品汽化器 | B×U 管壳式，F=27m$^2$ | 台 | 8 |
| **8** | HCl 吸收塔进料冷却器 | BEM 管壳式，F=29m$^2$ | 台 | 8 |

## 3.3 公用工程

### 3.3.1 给水

本项目公用工程由给水系统、排水系统、供配电系统、供气系统、供热系统组成。项目用水由石嘴山经济技术开发区园区供水管网供给。水源来自黄河水厂（黄河水）。黄河水厂现有 DN800 两趟高压供水管线向河滨工业园区供水至中途加压泵站。黄河水厂自 1994-2018 年分三期建设，供水能力达 12 万 m$^3$/d，出厂水水质符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）。生产和生活供水便利、有保障。

给水系统划分为：生活给水系统、生产给水系统、循环水系统。室外给水采用生产、生活和消防各自独立的供水系统；室外消防、生活管网呈环形敷设，供水管径为 DN150，给水压力 0.45MPa。

(1)生活给水系统

本项目在厂区内设置 1 座 50m$^3$ 生活用水蓄水池。项目厂区生活给水系统为一个独立的供水系统。生活用水系统主要供给厂区内职工办公生活用水，主要服务于厂前区综合办公楼、改造旧楼、食堂等及生产装置的生活、安全淋浴及化验分析等用水，项目全厂劳动定员 2000 人，项目生活用水量约为 9.17m$^3$/h（220m$^3$/d，

73333m³/a），由园区供水管网供给。生活给水泵站：配生活加压水泵二台（一用一备），（配变频装置）。水泵启动为自灌启动。

(2)生产给水系统

本项目在厂区内设置 1 座 27000m³ 生产用水蓄水池。厂区生产给水为一个独立的供水系统，接自园区给水管网，供水压力 0.45MPa，生产用水主要为多晶硅生产工艺用水、工业硅生产工艺用水、硫酸钾肥生产工艺用水等，其中工业硅生产工艺用水、硫酸钾肥生产工艺用水不在本次验收范围内。

多晶硅生产工艺用水主要为电解水制氢用水及整理工段用水，其中电解水制氢用水来源为脱盐水，用水量为 5.23m³/h（41852.07m³/a）；整理工段用水来源为超纯水，用水量为 30m³/h（240000m³/a）；渣浆处理工段氢氧化钙配置过程用水为 460m³/a 回用水，用水量为 4.47m³/h（35760m³/a），硅芯制备截头尾及切割补水为新鲜水，补水量为 0.06m³/h（504m³/a）。

由于多晶硅生产线除整理工段用水外其余均已验收，本次验收仅对多晶硅整理工段用水进行验收统计。

(3)公辅工程用水

公辅工程用水主要包括脱盐水站用水、超纯水站用水、余热锅炉用水、生产冷冻机工序蒸发器补水、机封冷却水泵用水、检修用水、冷却塔间接降温用水等。本次验收仅对超纯水站用水进行验收统计。

本项目多晶硅整理工段用超纯水，超纯水用水量为 35.29m³/h（282353m³/a）。

### 3.3.2 排水

根据园区规划，园区排水采用雨污完全分流制排水系统。本项目废水排放根据清污分流、便于处理的原则，对初期雨水、生产污水进行分别处理和排放。根据污水的水质，设置生产废水收集系统及雨水收集系统。

石嘴山经济技术开发区污水管网于 2017 年建成并经内部管网汇集至园区西线大道东侧提升泵站，管径 DN400-DN800 钢筋混凝土管，经泵站提升至兴惠路市政污水管网并最终排入市第二污水处理厂。

进入生产废水处理系统的废水主要包括废气处理排水、地面冲洗废水、检修废水、渣浆处理工段排水、多晶硅整理工段排水以及中水回用装置排水，集中收集后进入生产废水处理装置（四级中和池+高效混凝澄清+高效气浮+回用水池，采

用电石渣中和）处理后，污泥压滤产生的浓盐水进入多效蒸发继续处理，其余废水储存至生产废水回用水池，回用至废气处理装置。

含硅粉废水为硅芯制备过程产生，含硅粉废水进入含硅粉废水处理系统（“沉淀+高效过滤器+板式压滤机”）处置，回用至硅芯制备工段。

### 3.3.3 深冷制氮站/空压站系统

本项目建设 1 座 1F 深冷制氮站/空压站，钢结构，占地面积为 5000.84m$^2$，位于项目厂区西北角，制氢车间北侧，循环水站 A 东侧，内设 1 座空分制氮站，1 座空压站。

空分制氮站：选用 KDNAr-18000/180 型空分设备，液氩内压缩、氮气外压缩的工艺流程方案，氮气产量为 18000Nm$^3$/h，同时副产液氮及氩气，液氮及氩气产量根据空分氮气产量定。

空压站：空气压缩机额定处理气量为 34000Nm$^3$/h（干气量）空气压缩机，为装置提供压缩空气。进气压力 88kPa(A)，排气压力：555kPa(A)，调节范围：75%~105%；空气冷却机组处理气量，34000Nm$^3$/h（干气量），空气进系统温度 40℃，空气出系统温度 8℃，进气压力 545kPa(A)，制冷量 625kW，电机功率：220kW；空气纯化系统处理气量 34000Nm$^3$/h，空气进吸附器温度 8.5℃，空气出吸附器温度 16℃，吸附周期 6 小时，循环周期 12 小时，再生温度 170℃。

### 3.3.4 制冷系统

本项目共建设 3 座钢结构冷冻站，分别为冷冻站 A、冷冻站 B、冷冻站 C，其中冷冻站 A 占地面积为 1134.2m$^2$，位于硫酸储罐西侧，循环水站 B 东侧，尾气处理车间南侧，主要为全厂提供冷冻水；冷冻站 B 占地面积为 1632m$^2$，位于冷氢化变电所东侧，冷氢化车间北侧，总变电所西侧，主要为冷氢化工序提供冷冻水；冷冻站 C 占地面积为 8251.2m$^2$，位于尾气处理车间西侧，精馏车间东侧，循环水站 B 北侧，主要为尾气回收提供冷冻水。

冷冻站用于制备 4/12℃冷冻水。制冷系统用循环水，由本项目循环水站供给。

### 3.3.5 超纯水/软水系统

本项目配套建设 1 套超纯水处理系统，布置在整理车间的一层。

每套超纯水站水处理能力 100m$^3$/h。采用 EDI 加抛光混床加超滤的处理工艺；设置 100m$^3$ 脱盐水箱 1 个，作为系统原水箱。

超纯水系统原水为脱盐水，来自新建的脱盐水装置，通过全厂脱盐水外管网供给。

### 3.3.6 供配电系统

(1)电源情况

淄山工业园区规划 110kV 变电所一座，主变压器按 2×63MVA 考虑。变电站电源采用双电源进线，其中一回由 110kV 谊镁线 T 接，另一回线路引自规划中的西河桥 220kV 变电站。由于本项目用电负荷较大，用电总负荷 3600MVA，因此园区的 110kV 变电站的容量无法满足项目供电需求。协调电力部门在本项目选址附近新建了 1 座 750/220kV 变电站，电源引自沙湖 750kV 变电站。

本项目共设置 1 座 220/10kV 变电站,分别对应 1 条多晶生产线及其配套项目。设置 1 座 220/35kV 变电站，分别对应 1 条工业硅生产线及其配套项目。每座变电站电源均采用 2 路 220kV 架空线路，接入新建的 750/220kV 变电站。

(2)用电负荷

宁夏晶体新能源材料有限公司年产 12.5 万吨多晶硅项目，工艺生产装置规模较大、产量高，具有自动化水平高，生产过程连续性强，存在易燃易爆介质等特点。工艺及辅助生产装置中大部分负荷在突然停电时会引起连续性生产过程混乱，需要长时间才能恢复生产，会造成很大经济损失，并可能会引起火灾、爆炸、人身伤亡及设备损坏等重大事故。本项目对供电要求较高，需要由两个独立电源供电。其中一级负荷中特别重要的负荷，如压缩机事故油泵、事故通风机、还原炉体底盘冷却水泵、电极冷却水泵、事故照明、DCS 电源等，除由两个电源供电外，尚增设了柴油发电机作为保安电源。DCS 的供电可采用 UPS 电源。除一、二级负荷外，其余仓库、维修等为三级负荷。

(3)供配电系统

本项目主要建设多晶硅、工业硅、硫酸钾肥生产装置。由于本项目规模大，工程实施时间跨度长，建设单位按照装置分别设置独立的供配电系统。

①多晶硅生产装置供配电系统

多晶硅生产装置设置 1 座总变电所，均为 220/10kV 系统。总变电所 220kV 配电装置采用户外 GIS 方案，设置 6 台 220/10kV180MVA 主变压器、1 台 220/10kV75MVA 主变压器、3 台 220/10kV120MVA 主变压器，其中 1 台变压器为

备用变压器，通过管型母线向各 10kV 段提供备用电源。10kV 系统为 24 段单母线接线，每段 10kV 母线均为 2 路电源进线，进线电源分别为主变压器及备用变压器。10kV 事故段为 4 段，向 10kV 事故负荷供电。事故段采用双电源进线，电源分别引自正常段 10kV 母线及应急电源进线。

②变电所设置

多晶硅生产装置共设置 220kV 总变电站 1 座，每座 220kV 变电站及其下级 4 座 10kV 变配电所分别对应多晶硅生产线。220kV 总变电站 220kV 系统采用双母线双分段接线方式，设置 13×126MVA 主变（其中 1 台为热备用），电压等级为 220/10kV。

10kV 共设置 20 段单母线接线，每段 10kV 母线均为 2 路电源进线，进线电源分别为主变压器及备用变压器。下级 4 座变配电所设置 10kV 段，采用单母线分段形式，变配电所负责区域内的变压器、高压电动机和所有的低压负荷供电。在整理、硅芯制备等分散的辅助装置，根据负荷大小分别设置 10/0.4kV 低压变电所，满足各界区的低压供电要求。装置变电所两台变压器为一组，0.4kV 每两段母线为一组，为单母线分段接线。变电所内失去任何变压器电源时，另一台变压器仍能保证该组 0.4kV 母线段的所有一、二级负荷的供电。部分工艺装置中存在特别重要的用电负荷，根据应急负荷分布情况，在该区域变电所设置应急变压器或柴油发电机组，满足应急负荷的供电要求。

## 3.5 劳动定员与工作制度

企业多晶硅生产线项目定员 2000 人，其中生产管理人员 15 人，生产技术部 15 人（含安全、环保），生产人员 1970 人。

根据国家和地方的劳动政策及法规，结合本项目生产工艺要求和生产特点，企业实行行政人员八小时工作制，岗位工人四班三运转工作制，工人每班工作时间为 8 小时，年工作时数为 8000h，年工作天数为 333d。

## 3.6 生产工艺流程及产污环节

### 3.6.1 总体工艺技术路线

本项目总体工艺技术路线详见表 3.6-1。

表 3.6-1　　本项目总体工艺路线一览表

| 车间编号 | 产品名称 | 生产规模(t/a) | 生产线数量(套) | 工艺特点 | 工艺技术路线 |
|---|---|---|---|---|---|
| 多晶硅生产区 | 多晶硅 | 125000 | 1 | 氢气制备、三氯氢硅合成、冷氢化装置、精馏装置、还原、整理、尾气回收 | 首先利用冶金硅（纯度要求在 99.2%以上）与氯化氢（HCl）合成产生便于提纯的三氯氢硅气体（$SiHCl_3$，简称 TCS），然后将 TCS 精馏提纯，经过精馏提纯的三氯氢硅在纯氢气环境下，在 1080℃的硅芯表面沉积，生成多晶硅，产品为棒状。还原尾气经“干法”分离回收，分离出的氯硅烷到精馏提纯，氢气回还原炉循环使用，氯化氢送至冷氢化车间。从精馏分离出的四氯化硅与尾气分离送来的氯化氢以及氢气在冷氢化反应器中转化为三氯氢硅，精馏的产品三氯氢硅则到还原炉生产多晶硅。 |

## 3.6.2 循环经济产业链

本项目循环经济产业链主要包括 3 个方面，一是本项目循环经济产业链，二是企业内部循环经济产业链，三是区域硅材料循环经济产业链。

### 3.6.2.1 本项目循环经济产业链

本项目的循环经济产业链：工业硅生产获得的高纯精品硅粉及硫酸钾肥生产获得氯化氢均为生产多晶硅的原料，工业硅生产线的余热一部分用于厂区内部全厂职工洗漱、洗澡等生活用热和冬季采暖，一部分用于余热发电，发出的电能优先供应工业硅生产。减少外部能源的输入，形成项目内部的循环经济产业链。本项目循环经济产业链见图 3.6-1。

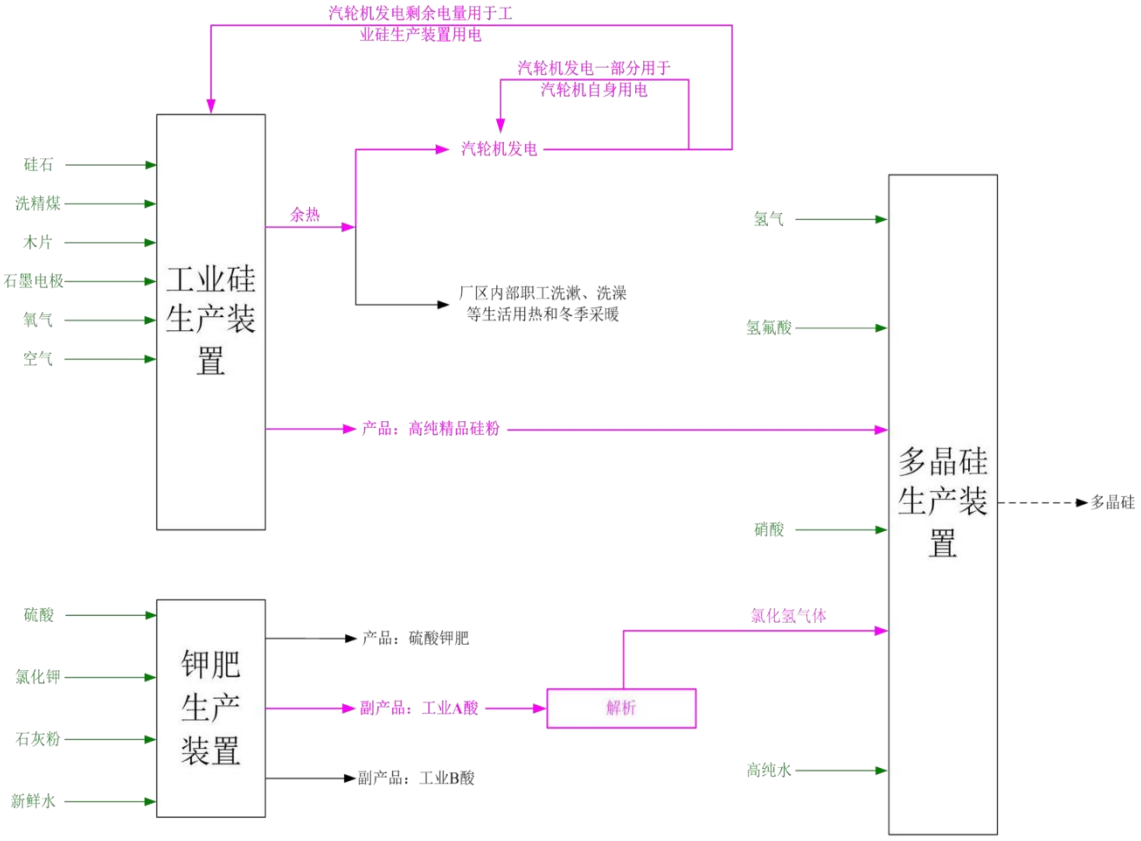



**图 3.6-1　　本项目循环经济产业链**

### 3.6.2.2 企业内部循环经济产业链

2021 年 11 月 6 日宁夏晶体新能源材料有限公司出具的《关于光伏循环产业链建设说明》中明确：根据与石嘴山市人民政府签订的投资协议，石嘴山市积极协助建设单位办理项目前期手续，一期项目增加宁夏义正诚材料科技有限公司光伏新材料产业链一体化项目（主要建设年产 10GW 单晶方棒、10GW 切片、10GW 电池（包括 5GW 的 HJT 电池、5GW 的 TOPCon 电池）、25GW 电池组件生产线），此项目与光伏新材料项目同步实施，办理完项目所有开工建设必备手续后启动本项目开工建设”。

企业内部（项目厂界西侧）《10GW 单晶项目、10GW 切片项目、10GW 电池项目、25GW 光伏组件产业链项目》目前已通过环评审批，并于 2023 年 2 月 7 日取得环评批复（石经开环函〔2023〕02 号），其主要产品为年产 10GW 单晶方棒、10GW 切片、10GW 电池（包括 5GW 的 HJT 电池、5GW 的 TOPCon 电池）、25GW 电池组件，单晶切片、电池项目及光伏组件与本项目形成循环经济产业链，企业内部循环经济产业链见图 3.6-3。

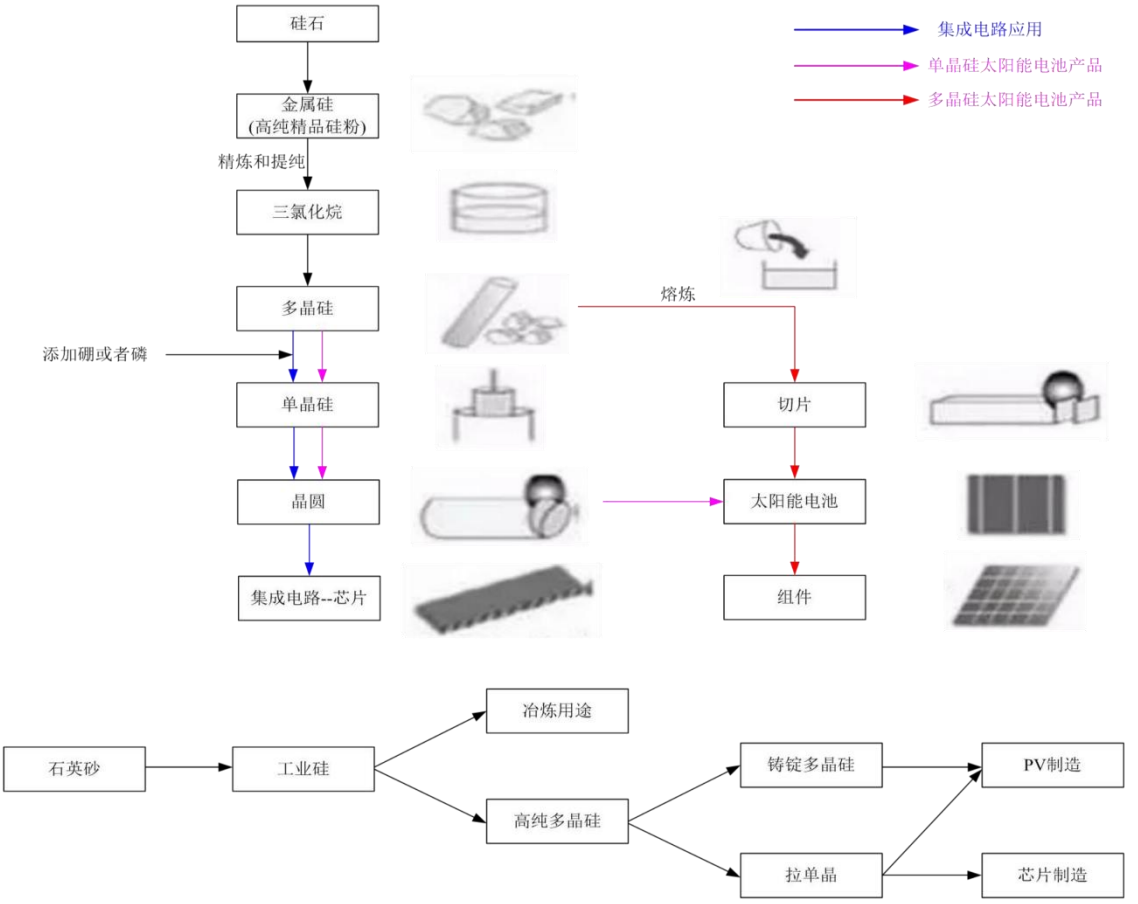



**图 3.6-2　　企业内部循环经济产业链**

### 3.6.2.3 宁夏区域循环经济产业链

根据市场调查、建设单位提供资料及宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目节能报告知，多晶硅项目生产的产业链主要包括太阳能产业链、光伏产业链和半导体材料产业链。太阳能产业链、光伏产业链和半导体材料产业链分别见图 3.6-4、图 3.6-5、图 3.6-6。

本项目生产的多晶硅主要用于制作下游光伏组件（如宁夏中环光伏材料有限公司、宁夏隆基硅材料有限公司、宁夏义正诚材料科技有限公司等光伏组件制造企业），其中宁夏义正诚材料科技有限公司为建设单位东方希望集团下属公司，选址位于宁夏晶体新能源材料有限公司厂界外西侧。

上述光伏组件利用太阳能发电，可提高光伏组件的产量，促进宁夏区内光伏发电及相关产业的发展，增加区内电力的产能，从而减少因火力发电排放的污染物，区域环境质量可得到整体改善，形成环境正效益。因此本项目及企业内部宁夏义正诚材料科技有限公司光伏新材料产业链一体化项目（主要建设年产 10GW 单晶方棒、10GW 切片、10GW 电池（包括 5GW 的 HJT 电池、5GW 的 TOPCon 电池）、25GW

电池组件生产线）的建设可与宁夏光伏企业形成循环经济产业链。宁夏区域循环经济产业链见图 3.6-7。

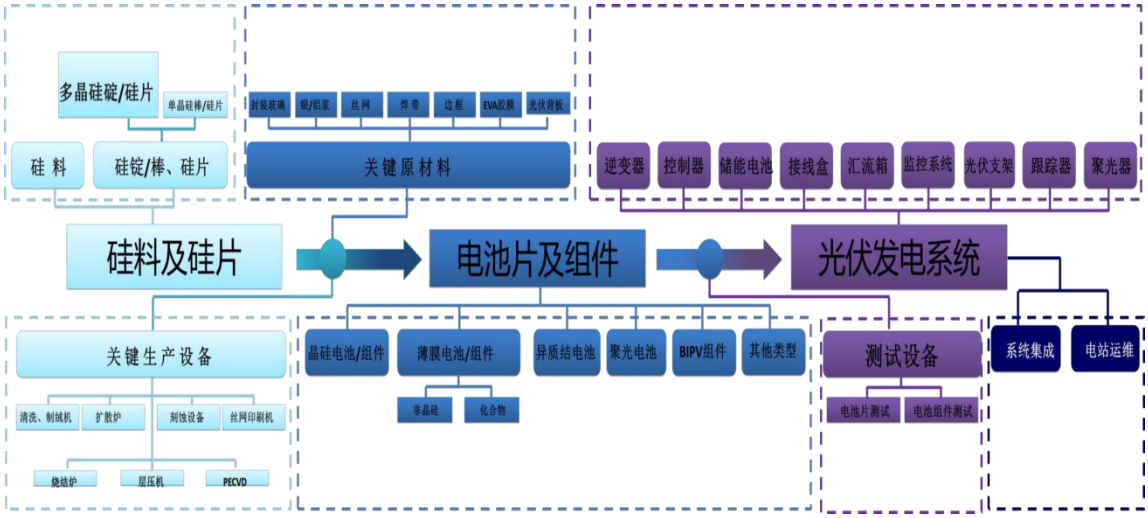



**图 3.6-3　　太阳能产业链全景图**

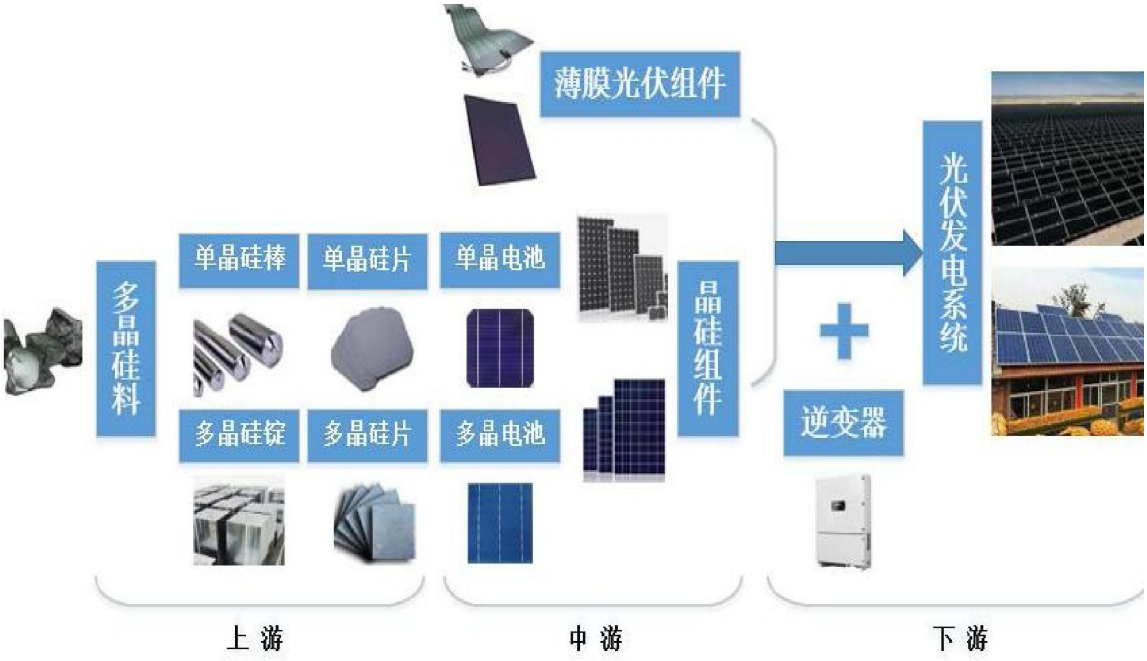



**图 3.6-4　　光伏产业链图**

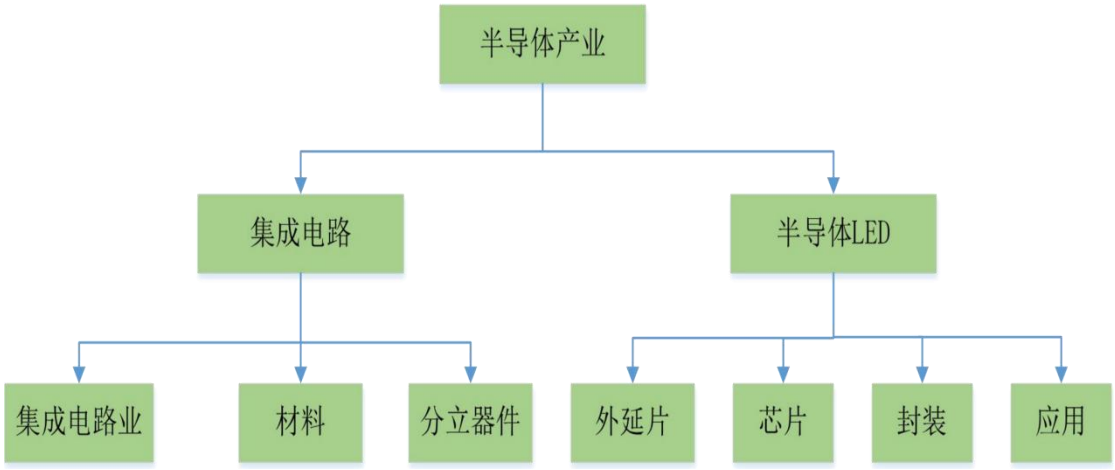



图 3.6-5 半导体产业链图

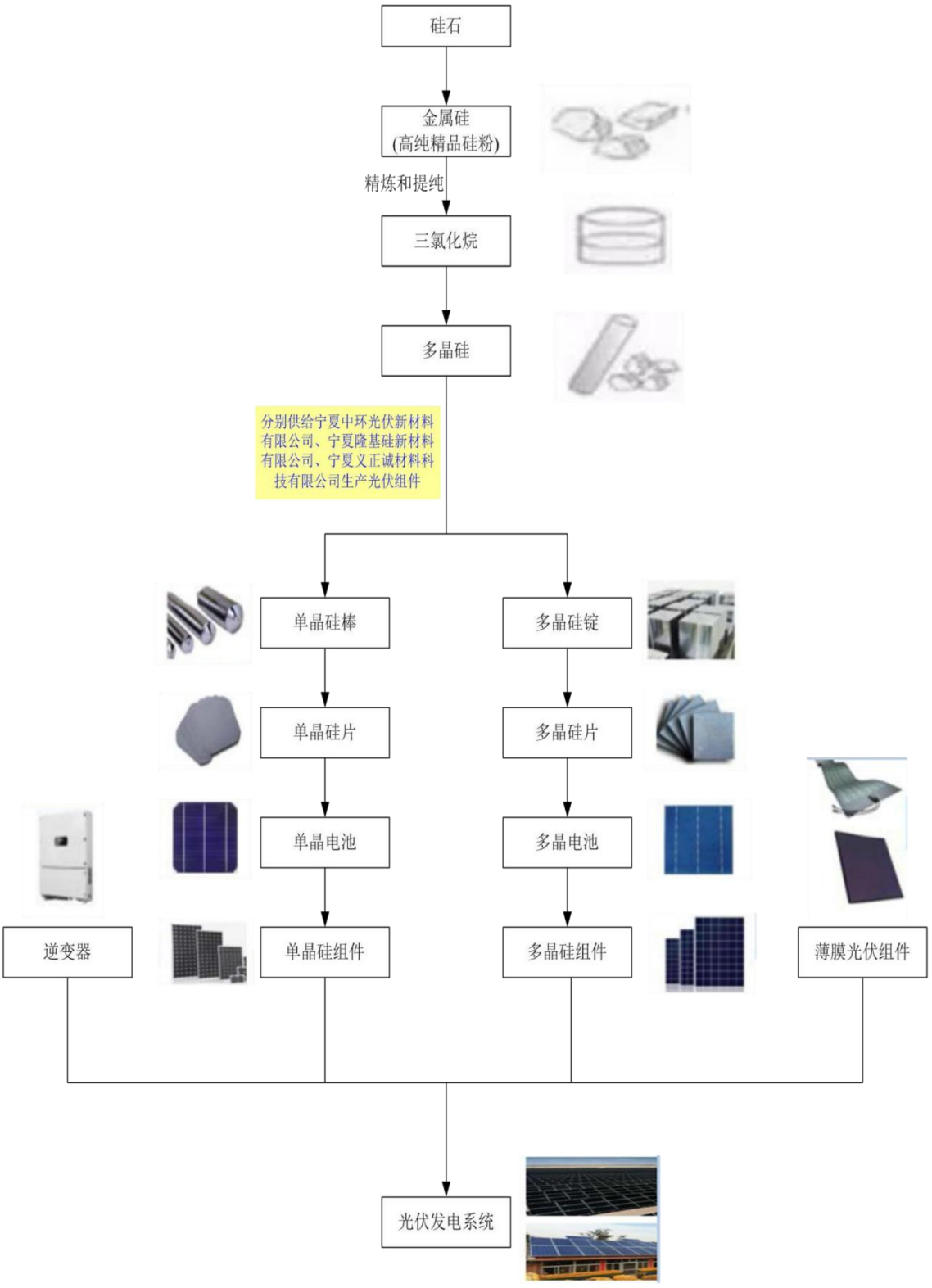



**图 3.6-6　　宁夏区域循环经济产业链**

## 3.6.3 生产工程分析

改良西门子法一直是多晶硅生产最主要的工艺方法，目前全世界有超过 85%的多晶硅是采用改良西门子法生产的。改良西门子法是一种化学方法，首先利用

冶金硅（纯度要求在 99.2%以上）与氯化氢（HCl）合成产生便于提纯的三氯氢硅气体（$SiHCl_3$，简称 TCS），然后将 TCS 精馏提纯，经过精馏提纯的三氯氢硅在纯氢气环境下，在 1080℃的硅芯表面沉积，生成多晶硅，产品为棒状。还原尾气经“干法”分离回收，分离出的氯硅烷到精馏提纯，氢气回还原炉循环使用，氯化氢送至冷氢化车间。从精馏分离出的四氯化硅与尾气分离送来的氯化氢以及氢气在冷氢化反应器中转化为三氯氢硅，精馏的产品三氯氢硅则到还原炉生产多晶硅。该工艺实现完全闭环生产，技术成熟，生产稳定、安全、可靠，产品质量稳定。多晶硅生产线生产工艺流程由以下主要工序组成：

(1)氢气制备

项目设置 1 套制氢装置，共设置 1 座车间，制氢量为 5000$Nm^3$。

水电解制氢系统的工作原理是由浸没在电解液中的一对电极中间隔以防止气体渗透的隔膜而构成的水电解池，当通以一定的直流电时，水就发生分解，在阴极析出氢气，阳极析出氧气。其反应式如下：

阴极：$2H_2O+2e^-\rightarrow H2\uparrow+2OH^-$

阳极：$2OH^--2e^-\rightarrow H_2O+1/2O_2\uparrow$

总反应：$2H_2O\rightarrow 2H_2\uparrow+O_2\uparrow$

出电解槽的氢气用氢气碱液冷却器冷却后，通入到气体分离器，分离出夹带的电解液。用碱液泵从气体分离器抽出分离下来的液体，送回电解槽使用。电解槽出来的氧气直接排放。

出氢分离器的氢气，送入除氧器。在催化剂的作用下，杂质氧气与氢气反应生成水，从而被除去。

氢气输往氢冷却器进一步冷却，再经气水分离器分离水后，输往氢气干燥单元，用吸附法进行干燥。干燥后的氢气，进入氢气贮罐，然后被分别送往多晶硅装置的多晶硅制取、四氯化硅氢化等工序。

在碱液配制槽内，用脱盐水和 KOH 配制电解液，然后用泵送入电解槽。电解槽中的废电解液每两年抽出来中和一次，中和后的废液排至污水处理装置。

产污环节：项目氢气制备过程无废水、废气以及固体废物产生，主要为机械设备（气水分离器、冷却器）产生的噪声。

项目氢气制备工艺流程见图 3.6-11。

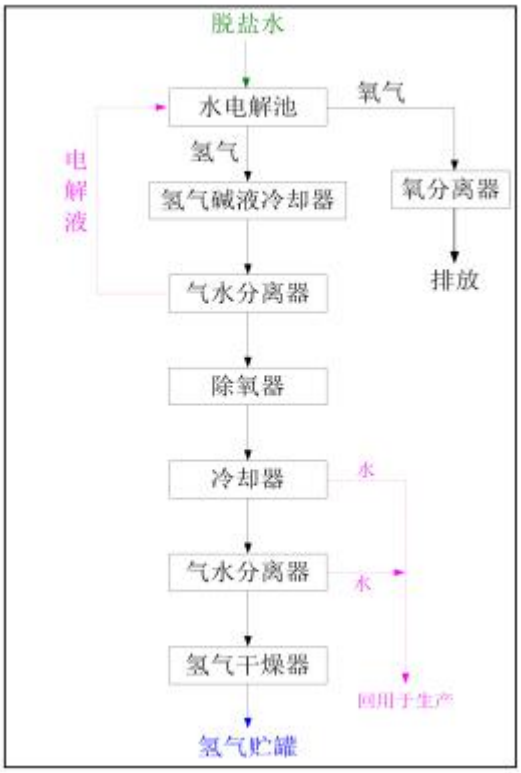



**图 3.6-11　　项目多晶硅生产氢气制备工艺及产污环节图**

(2)三氯氢硅合成

项目建设 1 套三氯氢硅的合成装置，对应一条年产 125000t 的多晶硅生产线。

三氯氢硅合成：来自本项目硫酸钾肥制造工艺产生的氯化氢气体压力较低，为了满足三氯氢硅合成的需要，采用氯化氢压缩机加压来自界外压力为 0.2MPa（G）的氯化氢气体，温度为 25℃，经氯化氢压缩机压缩至 0.3MPa~0.7MPa（G）后送入三氯氢硅合成反应器。同时来自本项目工业硅生产工艺的硅粉进入本项目多晶硅生产工艺硅粉料仓，装袋后经运输，使用电葫芦提升加至硅粉缓冲罐、加料罐内，氢气平衡压力加至三氯氢硅合成反应器内参与反应。

合成反应器内 HCl 气体与硅粉充分混合进行气固相合成反应，生成三氯氢硅，同时生成四氯化硅、二氯二氢硅、金属氯化物、聚氯硅烷等副产物。此反应气夹带少量硅粉自反应器顶部进入旋风除尘系统。

合成反应为放热反应，反应器外部设有夹套，内部设有指型管，通过 80℃热水移走反应热，产出约 2 公斤蒸气温度约 134℃，冷凝液返回冷凝液水槽蒸汽从顶部排出并入官网，反应段设有 5 个温度控制点，与指型管及外夹套内的循环热水流量联锁，以准确控制反应温度。

以硅粉和氯化氢为原料，在立式沸腾炉中，280～320℃温度下，发生如下化

合反应：

反应原理如下：

主反应：$Si + 3HCl \rightarrow SiHCl_3 + H_2 + 49.6kcal/mol$

$Si + 4HCl \rightarrow SiCl_4 + 2H_2 + 54.6kcal/mol$

副反应：$Si + 2HCl \rightarrow SiH_2Cl_2 + 25kcal/mol$

$nSi + (2n+2)HCl \rightarrow Si_nCl_{2n+2} + (n+1)H_2$

合成气除尘：合成气除尘系统由旋风分离器和合成气过滤器组成。从合成炉出来的夹带有硅粉的混合气进入合成炉顶旋风分离器，气体中大部分硅粉被分离下来，返回合成炉继续循环使用；如无法使用直接排入废硅粉罐中。为了防止硅尘结块，及合成气体的换热，硅粉过滤器夹套内，采用 5 公斤蒸汽进行加热。少量硅尘由合成气过滤器捕集使用 3 公斤氮气、氢气吹至废硅粉罐内，废硅粉罐夹套通入循环水降温后外送处理。

合成气洗涤：自合成气过滤器出来的气体进入洗涤塔，与氯硅烷液体混合淋洗，气相自塔底上升，与塔顶冷凝回流的氯硅烷逆流接触，除去其中所含金属氯化物、聚氯硅烷以及少量的硅粉。塔顶气相进入合成气压缩、冷凝系统。塔底高沸物送至氯硅烷残液蒸发罐，残液蒸发罐夹套通入 0.5MPa（G）蒸汽加热至 85~152℃，压力控制在 0.2MPa（G），气相经冷凝后与粗三氯氢硅一起送往罐区，渣浆则送往渣浆处理罐水解处理。

合成气压缩、冷凝：从洗涤塔塔顶出来的合成气先后经一、二冷凝器分别以循环水、不凝气和氟利昂作为冷却介质冷凝后，进入气液分离罐，冷凝液送至冷凝液中间储罐，不凝气经二级冷凝器进行冷量利用后，送入合成气机前缓冲罐，经合成气压缩机系统压缩至 0.7MPa~1MPa（G），经合成气机后缓冲罐、蒸发冷却器、机后一级冷却器和机后二级冷凝器冷凝进一步回收氯硅烷。后经气液分离罐冷凝液流入机后冷凝液储罐，送回合成液储罐。气体经机后一级冷却器管程换热后；不凝气送往冷氢化。

三氯氢硅合成装置合成气过滤产生的硅粉储存在专用储罐中，返回冷氢化装置回用。

(3)冷氢化装置

项目建设 10 套冷氢化装置，设置 10 条生产线，单线年处理四氯化硅 25 万 t。

反应原理：

四氯化硅冷氢化是利用四氯化硅高温并在催化剂作用下发生热分解和加氢反应得到三氯氢硅。其产生的副产物氯化氢再与硅粉发生连锁反应，并由于大量四氯化硅的抑制作用，从而全部生成三氯氢硅。当然，过程中还有少量二氯二氢硅等副产物生成。因此，四氯化硅的氢化反应可以用统计方程式表示为：

$$Si + 2H_2 + 3SiCl_4 \xrightarrow{\text{催化剂}} 4SiHCl_3 \left(\text{主反应}\right)$$
$$Si + 3HCl \rightarrow SiHCl_3 + H_2 \left(\text{主反应}\right)$$
$$SiCl_4 + Si + 2H_2 \rightarrow 2SiH_2Cl_2 \left(\text{副反应}\right)$$
$$2SiHCl_3 \rightarrow SiCl_4 + SiH_2Cl_2 \left(\text{副反应}\right)$$

工艺流程简述：

自罐区和冷氢化粗馏塔来的四氯化硅送至四氯化硅缓冲罐，由四氯化硅输送泵加压送至 STC 热交换器，再至四氯化硅预热器。

自冷凝系统来的循环氢气经循环氢气压缩机加压后与补充氢送至氢气预热器。预热后的氢气与前面预热后的四氯化硅液体经静态混合器充分混合后，依次通过四氯化硅汽化器、STC/$H_2$ 过热器、热交换器以及 STC/$H_2$ 电加热器加热后送至冷氢化反应器。

硅粉进入硅粉缓冲罐和硅粉计量罐，由高压氢气推送进反应器。

在冷氢化反应器中，四氯化硅与硅粉、氢气进行气、固相反应。反应合成气经文丘里洗涤塔洗涤后，含大量固体颗粒的液相进入洗涤塔的底部，含少量固体颗粒的气相进入洗涤塔上部被回流液进一步洗涤，粉尘随液体流入塔釜，塔釜液排至渣浆装置。净化后的气体经冷凝系统冷凝后氯硅烷进入粗 TCS 缓冲罐，不凝气氢气循环使用。

粗 TCS 缓冲罐中的氯硅烷，经计量通过压差连续送入粗馏塔进行精馏，塔顶粗 TCS 送至精馏装置，侧线采出的四氯化硅送至四氯化硅缓冲罐循环使用。残液进入渣浆处理系统处理。

(4)精馏装置

本项目建设 2 套精馏装置，配套年产多晶硅 12.5 万 t。

作用：将冷氢化和尾气来的氯硅烷分离提纯，满足连续生产 12.5 万吨/年电子二级以上多晶硅的产量及品质要求。

精馏装置原料来自冷氢化反应系统，进入冷氢化氯硅烷精馏单元。

冷氢化产物和反歧化分馏塔塔顶产品的物料首先进入 1#塔上部，1#塔为脱轻塔，塔顶脱除的 DCS（三氯氢硅）进入 5#塔，塔釜采出物料 TCS（三氯氢硅）进入 2#塔。2#塔为脱重塔，塔底脱除的重杂进入高低沸回收单元 5#塔，塔顶采出物料进入 3#塔。3#塔为脱轻塔，塔顶脱除的轻组分返回 1#塔，塔釜采出物料进入 4#塔。4#塔为脱重塔，塔底脱除的重组分返回 2#塔，塔顶采出物料即为高纯 TCS（三氯氢硅）。

冷氢化精馏单元的轻重杂物料进入高低沸回收单元，即 5#塔~7#塔。5#塔为脱轻塔，塔顶脱除的轻组分进入 12#塔，塔釜采出物料进入 6#塔、塔底物料为 STC（四氯化碳）返回冷氢化工序使用。6#塔为脱重塔，塔底脱除的重组分进入 7#塔，塔顶采出轻杂经过吸附装置，吸附装置的目的是去除 TCS（三氯氢硅）中的部分 B、P、C 及金属杂质，经过吸附后的 TCS（三氯氢硅）返回 5#塔。7#塔为提纯脱重塔，塔釜脱除的重杂部分进入罐区，委托有资质的单位进行处理，塔顶回收的 TCS（三氯氢硅）返回 1#塔。

氢化粗 TCS（三氯氢硅）精馏系统的来料包含还原尾气干法回收料。还原尾气干法回收料轻杂进入 8#脱轻塔，剩余部分进入 9#STC 分离塔。8#塔为脱氢塔，塔顶脱出的轻组分进入 10#STC 脱重塔，塔釜脱出的四氯化硅（STC）进入冷氢化工序回用，塔底脱出的四氯化硅渣浆进入罐区委托有资质的单位处理；9#STC 分离塔，通过塔釜侧线采出回收的 STC 进入 11#脱重塔，塔底排出高沸物渣浆去罐区，塔顶侧线采出分离得到 TCS\DCS 混合氯硅烷产品进入 10#塔。10#塔塔釜侧线脱出的 TCS 去还原工序、塔顶脱出的 DCS 进入 11#塔、塔底脱出的塔底残液返回 2#塔、12#塔进一步处理。

反歧化精馏单元包含 2 台塔，11#塔和 12#塔。11#塔塔顶脱出的轻组分（TCS：98%，DCS：2%）返回 1#塔进一步处理，塔底脱出的 STC（STC：99.5%以及少量硅粉）进入罐区回用；12#塔塔顶脱出的轻组分（TCS：98%、DCS：2%）进入 5#塔进一步处理，塔底出脱的 STC（STC：99.5%以及少量硅粉）进入罐区回用。反歧化固定床采用 IPE-Cat-II 型反歧化树脂催化剂，是以苯乙烯-二乙烯基苯为骨架，叔胺基和季铵基为活性基团的树脂吸附剂。

本项目多晶硅生产工艺流程中，各系统精馏塔充分考虑了节能策略，采用了多塔差压耦合节能技术，使精馏总设计能耗大幅降低。

(5)还原

设置 3 套还原装置，每套还原装置年产多晶硅约 42000t。

来自精馏车间的精制三氯氢硅，在完成必要的分析和达到规定要求之后，将其送入三氯氢硅汽化器，通过蒸汽加热汽化、过热后和来自尾气回收车间送入的循环氢气和补给的新鲜氢气经过预热后热氢以一定的比例混合后，按程序控制流量供入还原炉，混合气的适宜流量取决于还原炉内硅棒的直径。

在炉内通电的高温硅芯（硅棒）的表面，三氯氢硅被氢气还原成晶体硅沉积于硅芯（硅棒）表面，使硅棒直径不断长大，直至达到规定的尺寸。反应后的还原尾气出还原炉后，温度大约在 600℃左右，进入尾气夹套管被底盘冷却水和夹套冷却水冷却至 300℃左右，然后进入尾气冷却器被原料汽液混合物再次冷却至 160℃左右。然后进入尾气总管与其他还原炉的尾气混合后进入还原尾气换热器被 25℃的氢气冷却至 120℃左右后进入尾气回收车间。随着还原反应的进行，沉积的硅棒直径逐渐增大。当其直径达到设定值时，停止还原反应，将硅棒取出就得到太阳能级多晶硅产品。

主要反应式如下：

$$2SiHCl_3 + (H_2) \rightarrow Si + SiCl_4 + 2HCl + (H_2)$$
$$4SiHCl_3 + (H_2) \rightarrow Si + 3SiCl_4 + 2H_2 + (H_2)$$

定期开炉卸出多晶硅棒，送去破碎、清洗、包装。

向反应炉夹套通循环热水，移走辐射至炉壁的热量，以维持适宜的炉壁温度。该热水进入热水槽，闪蒸蒸汽供其它装置使用，然后用泵又循环至反应炉夹套。

本项目采用长硅芯的还原工艺技术，达到国际先进水平，单炉年产量可达到 1226 吨，并结合先进的还原控制工艺，在保证高质量前提下还原直接电耗降到 45kW/kg 以下。还原的硅棒温度和进料流量采用全自动控制，热能综合利用系统也采用全自动控制。系统自动化程度高，技术先进。特别是热能综合利用技术的采用，可大幅减少蒸汽的需求量，节约大量能耗。

(6)整理

设置 1 个整理车间，配套年处理多晶硅 12.5 万吨。

多晶硅块生产：在还原炉内制得的多晶硅棒从炉内取下，优品多晶硅棒切断、破碎成块状的多晶硅，用氢氟酸和硝酸对块状多晶硅进行腐蚀处理，再用超纯水洗净多晶硅块，然后对多晶硅块进行干燥，经检测达到规定质量指标的块状多晶

硅产品送去包装。采用洁净 PE 双层塑料袋完成内包，然后装箱待检入库。硅料破碎过程产生粉尘，通过集气罩收集后进入脉冲桶式过滤器处理。酸腐蚀处理过程中会有氟化氢和氮氧化物气体逸出，用风机通过罩于酸腐蚀处理槽上方的全密闭集气罩收集含氟化氢和氮氧化物的空气，然后将该气体送往喷淋装置进行处理。

硅芯制备：次品多晶硅硅棒进行硅芯制备，次品多晶硅硅棒、埚底料及多晶掺杂剂配料后投入石英坩埚，关闭多晶炉炉门，干式真空泵抽真空后冲入高纯氩气使之维持一定压力范围内检漏（当压升率低于标准值 3Pa/10min 时则为合格；如果压升率过高则重新打开炉门进行清理，再次抽真空检验）；检漏合格后通入氩气，将炉压保持在 130pa 左右。之后打开石墨加热器电源（电加热，加热器与坩埚不接触），加热 2 小时（1 小时内主加热器从 0 升至 100kW，底加热器从 0kW 升至 80kW），加热至 1420℃以上直至多晶硅原料熔化（该过程初期与坩埚反应生成 SiO，遇冷炉壁和氩气后凝结成烟雾状微粒，随着氩气持续通入，将不再产生。加热熔融过程是在全密闭容器中进行）。化料完成进行调温引晶、放肩、转肩、等经、收尾、停炉工序取出晶棒，检查外观光滑、直径合格、无氧化发彩、无晶裂等缺陷，冷却后送至硅芯切割工序进行加工处理。硅芯制备过程产生少量无定形硅，均返回工段回用，不外排。

硅芯切割：自硅芯制备工序运来的硅棒首先用硅棒切断机（喷淋冷却水金刚线切断机）去除硅棒头尾，然后切成一定规格的硅棒作为硅芯料，切割剩余的废料可送至硅块破碎工序。完成切断后的硅芯料需进一步进行滚磨使其表面光滑直径一致。经过以上工序后，进行外部尺寸检验合格，送硅芯清洗机清洗（使用氢氟酸及硝酸混酸清洗、脱酸、烘干），清洗完成后用洁净塑料袋密封包装，供硅芯制备使用。

(7)渣浆处理工艺过程

渣浆处理工段主要处理冷氢化急冷塔、粗分塔排出的含有硅粉及微量金属杂质（硅粉中带入的微量铁、铝）的残渣，包括渣浆分离、硅粉干燥、净水剂合成、清液蒸馏以及尾气处理五个部分。

渣浆分离：含有硅粉及微量金属杂质的渣浆物料进入闪蒸罐，在该罐中缓存，降压降温闪蒸。闪蒸罐闪蒸出来的气相氯硅烷，经冷凝器冷凝后收集到氯硅烷回收罐中；渣浆进入冷却沉淀罐，进行冷却、沉淀，固态的硅粉及残渣沉淀在罐底

部，上层为氯硅烷和聚合氯硅烷的清液，引出上层清液经清液过滤器至清液罐中，罐底硅浆泄入硅粉干燥机。

硅粉干燥：来自冷却沉淀罐的硅浆在硅粉干燥机中进行干燥，即通过蒸汽加热的方式使硅浆中的氯硅烷被蒸发回收。气态氯硅烷进入冷凝器，液态冷凝液送入清液罐，干燥机干粉打包处理。

净水剂合成：向合成釜中加入定量的来自废水处理装置的回收水，启动合成釜搅拌机进行搅拌，同时启动干粉加料器将一定量的干粉缓慢加入合成釜中。待干粉加入完成后，将调节剂（胺基催化剂）以一定的速度加入合成釜中。合成釜夹套通入蒸汽进行加热，干粉中的微量金属杂质在釜中发生聚合反应，生成金属聚合物，反应完成后将合成釜夹套中蒸汽切换为冷却水，对合成釜中物料进行降温，待釜中物料温度降至 40℃时，将合成釜中物料排放至中间池中，合成釜顶部气相进入尾气洗涤塔进行吸收处理。当中间池中物料液位高于搅拌桨时，启动中间池搅拌桨进行搅拌。中间池中物料用泵送至压滤机进行压滤，滤液聚合物溶液作为产品收集于净水剂产品罐中，待装桶外售，滤渣暂存于一般工业固体废物暂存间。

清液蒸馏：清液罐中的清液送入清液蒸馏釜，随着清液蒸馏釜夹套和内加热管束中蒸汽的通入，釜温逐步上升，轻组分氯硅烷汽化进入清液蒸馏塔精馏，塔顶气态氯硅烷进入清液蒸馏冷凝器，凝液流入清液蒸馏凝液罐中，经泵送出界区，供冷氢化装置作为原料使用。清液蒸馏凝液罐顶部气体经冷凝器冷凝，凝液回到清液蒸馏凝液罐，不凝气排去界区，送往尾气处理装置。

尾气处理：尾气分为湿尾气和干尾气，分别进入湿尾气塔和干尾气塔进行处理，处理过程相同。

向尾气塔中加入定量的石灰乳，然后将碱液经湿尾气塔上部喷嘴淋下，尾气与碱液发生反应，经处理合格后放空。对湿尾气池中循环液需定期取样检测，当 pH 值为 7~7.5 时及时补入新鲜石灰乳。

渣浆处理工段反应式如下：

$$2SiHCl_3 + 3Ca(OH)_2 + 2H_2O \rightarrow 2Si(OH)_4 + 3CaCl_2 + 2H_2$$

$$SiCl_4 + 2Ca(OH)_2 \rightarrow H_2SiO_3 \downarrow + 2CaCl_2 + H_2O$$

$$SiH_2Cl_2 + Ca(OH)_2 + 2H_2O \rightarrow Si(OH)_4 + CaCl_2 + 2H_2$$

(8)尾气回收

项目设置 2 套尾气回收装置，每套回收装置处理年产 62500t 多晶硅的还原尾气。

工艺简述：

尾气回收装置主要是将还原装置送来的含有四氯化硅、三氯氢硅、氯化氢、二氯二氢硅、氢气的还原尾气进行回收、分离、净化，主要包括冷却分离、压缩冷凝、吸收、解析和吸附五大系统组成。

A、冷却分离

冷却分离主要是通过冷凝器和分离器将尾气中的大部分 $SiHCl_3$、$SiCl_4$、$SiH_2Cl_2$ 冷却、分离。经过这个步骤以后，尾气中的主要组分是 $H_2$ 和 HCl，另外还有很少量的 $SiHCl_3$、$SiH_2Cl_2$ 和 $SiCl_4$。

流程描述：首先还原尾气进入尾气回收装置中以循环水为冷却介质的尾气一级冷却器，经一级冷却器冷却后介质温度为 40℃，继续进入尾气二级冷却器，将介质冷却至 28.7℃后再进入产品 HCl 汽化器，将产品 HCl 气化后介质温度为 27.2℃，压力为：4.2bar 然后再进入以 4℃水为冷却介质的尾气末级冷凝器管程进行深度换热，经换热器换热后的气液混合介质以 4.05bar 的压力、-10℃的温度进入尾气分离罐进行气液分离。分离后的液体（氯硅烷）在分离罐底部由经液位控制调节阀送至液体换热器（最终去解析塔）；分离后的气相（-10℃、4.05bar），从分离罐顶部进入尾气二级冷却器换热后将温度调节至压缩机入口要求温度 5℃经切断阀送至压缩机吸气缓冲罐。

B、压缩冷凝

经过冷却分离后的尾气进入压缩机加压，使尾气中氯硅烷成分的浓度大幅度升高，然后用制冷剂将其冷凝，以达到完全将其分离和回收的目的。经过这个步骤以后，尾气中基本不含有 $SiHCl_3$、$SiH_2Cl_2$ 和 $SiCl_4$ 成分。

流程描述：由冷却分离部分送至压缩机吸气缓冲罐的气体（5℃、3.9bar）进入压缩机压缩，压缩后的气体（14bar、110℃)经后冷却器和后分离器进一步分离后进入压缩机排气缓冲罐（12.85bar、40℃)，此时的气体只剩 $H_2$ 和 HCl 几乎不含氯硅烷。

C、吸收、解析

除去氯硅烷成分的尾气进入吸收塔，用冷的氯硅烷液体将尾气中的 HCl 吸收，H2 则因为不溶解于氯硅烷而继续以气相形式存在。吸收了 HCl 成分的氯硅烷液体被送到解析塔进行蒸馏解析，将溶解在氯硅烷液体中的 HCl 蒸发成为气体，从而达到将 HCl 分离净化和回收的目的。

流程描述：来自排气缓冲罐的气体进入气气换热器管程与壳程吸收塔塔顶出来除去 HCl 的低温 $H_2$ 进行换热，换热后气体（12.7bar、0.1℃)进入以二氯甲烷为冷却介质的吸收塔预冷器壳程换热，冷却后介质（气、液混合-60℃)进入吸收塔经低温氯硅烷贫液喷淋除去其中 HCl 由塔顶（-60℃、12.5bar）经换热器换热至-5℃后去活性炭吸附柱（此时气相组分除含微量的 HCl 及极少量的氯硅烷外其余均为氢气）。

吸收了 HCl 的氯硅烷液体（富液，-58.6℃、12.5bar），从尾气分离罐底部进入液体换热器 I 管程换热后，与低压区回收的氯硅烷混合液进入液体换热器 II 管程换热后送至预热器预热后，进入解析塔进行解析回收 HCl。被解析出 HCl 的氯硅烷液体（贫液，126.9℃、9.2bar）从解析塔底部去液体换热器壳程换热后（98.8℃)进入以循环水为冷却介质的釜液冷却器管程冷却至 40℃，一部分经液位控制阀送至精馏工序（8.85bar、40℃)回收 $SiHCl_3$、SiCl4、$SiH_2Cl_2$，其余（8.85bar、40℃)经液位控制阀进入液体换热器换热后，再经以 R-23 为冷却介的换热器壳程深冷后进入吸收塔进行喷淋吸收 HCl（16.8bar、-60℃)。解析塔塔顶回收的 HCl 经冷凝器冷却后进入 HCl 回流罐，HCl 回流罐内气相 HCl 从回流罐顶部由压力调节阀送至冷氢化参与制备 $SiHCl_3$ 的反应。

D、吸附

将从吸收塔顶出来的气相组分送至活性炭吸附柱，利用活性炭的强吸附性将其中残留的极少量氯硅烷和 HCl 除去，得到满足生产所需纯度的 $H_2$ 的过程。

**表 3.6-2　　多晶硅产品生产过程中主要污染物产排情况一览表**

| 项目 | 序号 | 主要污染工序 | 污染物 | 排放方式 | 治理措施 | 去向 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 废气 | G3-1 | 三氯氢硅合成配料工序 | 颗粒物 | 间歇 | 经三氯氢硅合成工序配料仓上方的全密闭集气罩收集后通过硅粉过滤器进行处理（共 1 套，除尘效率 99%） | 高 32m、内径 0.1m 的排气筒（DA038）高空排放 | 已验收 |
| | G3-2 | 冷氢化配料工序 | 颗粒物 | 间歇 | 经冷氢化配料工序配料仓上方的全密闭集气罩收集后通过硅粉过滤器进行处理（共 1 套，除尘效率 99%） | 高 15m、内径 0.25m 的排气筒（DA039）高空排放 | / |
| | G3-3 | 冷氢化工序各冷凝器 | 工艺废气（氯硅烷、氯化氢、氢气） | 连续 | 通过管道集中引至 8 套二级碱液喷淋塔（处理效率 99%）进行处理 | 高 30m、内径 0.35m 的排气筒（DA040、DA041、DA042、DA043、DA044、DA045、DA046、DA047）高空排放 | 已验收 |
| | G3-4 | 精馏工序塔釜 | | 连续 | | | |
| | G3-5 | 还原工序还原炉 | | 间歇 | | | |
| | G3-6 | 尾气回收工序 | | 连续 | | | |
| | G3-7 | 整理工序、硅芯制备工序 | 硝酸氢氟酸 | 间歇 | 经全密闭集气罩集中收集后，通过 1 套二级碱液喷淋塔+SDG（氢氟酸处理效率 99.8%，硝酸处理效率 98%）进行处理 | 高 30m、内径 0.7m 的排气筒（DA048） | / |
| | G3-8 | | 颗粒物 | 间歇 | 经整理工序破碎仓上方的全密闭集气罩收集后通过脉冲桶式过滤器进行处理（共 3 套，除尘效率 99%） | 高 21m、内径 1.3m 的排气筒（DA049、DA050、DA051）高空排放 | / |
| | G3-9 | 渣浆处理工序 | 工艺废气（氯硅烷、氯化氢、氢气） | 连续 | 通过管道集中引至 2 套水喷淋塔（处理效率 99%）进行处理 | 高 30m、内径 0.25m 的排气筒（DA052、DA053）高空排放 | 已验收 |
| 废水 | W3-1 | 整理工序 酸洗工序 | 氟化物、N | 间歇 | 集中收集后引至生产废水处理站 | 经生产废水处理站处理后进入多效蒸发系统 | / |
| | W3-2 | 整理工序 水洗工序 | | 间歇 | | | |
| | W3-3 | 渣浆处理 | 硅粉、氯硅烷 | 间歇 | | | / |

| 项目 | 序号 | 主要污染工序 | | 污染物 | 排放方式 | 治理措施 | 去向 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | W3-4 | 硅芯制备去头尾、截断、切割工序 | | SS | 间歇 | 集中收集至硅芯制备车间含硅粉废水处理系统处理 | 回用至硅芯制备去头尾、截断、切割工序 | / |
| 固体废物 | S3-1 | 三氯氢硅合成 | 气液分离罐 | 废液 | 间歇 | 送到残液处理系统加以处理。残液送入淋洗塔的中下部，喷淋碱液从上部向下喷淋，残液中的氯硅烷与碱液发生水解反应，氯硅烷与碱液反应产生氯化氢，氯化氢与 $Ca(OH)_2$ 水溶液反应，生成氯化钙溶液，产生的废气（含氢气、氮气和微量氯化氢）进入工艺废气喷淋塔 | | 已验收 |
| | S3-2 | | 残液蒸发罐 | 废渣浆 | 间歇 | | | |
| | S3-3 | 冷氢化工序 | | 残液 | 间歇 | | | |
| | S3-4 | 精馏工序 | | 残液 | 间歇 | | | |
| | S3-5 | 精馏工序 | | 废吸附树脂 | 间歇 | 集中收集后，暂存于危险废物暂存间，定期交由有危险废物处理资质的单位进行处理 | | 已验收 |
| | S3-6 | 尾气回收工序 | | 废活性炭 | 间歇 | | | |
| | S3-7 | 渣浆处理工序 | | 废渣 | 间歇 | 集中收集后返回生产工艺 | | / |
| | S3-8 | 硅芯制备工序 | | 废石英坩埚 | 间歇 | 集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期外售 | | / |
| | S3-9 | | | 废石墨 | 间歇 | | | |
| | S3-10 | | | 废锅底料 | 间歇 | | | |
| | S3-11 | | | 头尾不合格料 | 间歇 | 集后进入整理破碎工段破碎后回用 | | |
| | S3-12 | | | 切割废边角料 | 间歇 | | | |
| 噪声 | 各类生产设备及机泵 | | | LAeq | 连续 | 消声、减振等降噪措施 | | / |

## 3.7 项目变更情况

根据《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688 号），并对照《宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目(重新报批）环境影响报告书》，本项目不属于重大变更。具体分析见表 3.7-1。

**表3.7-1　　本项目与《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》对比情况一览表**

| 环办环评函〔2020〕688 号 | | 环评及批复要求 | 实际建设情况 | 变动说明 | 是否构成重大变动 |
|---|---|---|---|---|---|
| 性质 | 1.建设项目开发、使用功能发生变化的。 | 新建（重新报批） | 新建（重新报批） | 与环评一致 | 否 |
| 规模 | 2.生产、处置或储存能力增大30%及以上的。 | 主要建设年产 12.5 万吨多晶硅生产线，10 万吨硫酸钾肥生产线 1 条 | 主要建设年产 12.5 万吨多晶硅三氯氢硅生产线，生产、处置或储存能力未发生变化 | 与环评一致 | 否 |
| | 3.生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的。 | 建设年产 12.5 万吨多晶硅生产线，10 万吨硫酸钾肥生产线 1 条 | 主要建设年产 12.5 万吨多晶硅三氯氢硅生产线，废水第一类污染物排放量未发生变化。 | 与环评一致 | 否 |
| | 4.位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子）；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加 10%及以上的。 | 建设年产 12.5 万吨多晶硅生产线，10 万吨硫酸钾肥生产线 1 条 | 主要建设年产 12.5 万吨多晶硅三氯氢硅生产线，生产、处置或储存能力未发生变化 | 与环评一致 | 否 |
| 地点 | 5.重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的。 | 厂址位于石嘴山经济技术开发区。 | 本项目厂址位于石嘴山经济技术开发区，项目所在地址未发生变化 | 与环评一致 | 否 |
| 生产 | 6.新增产品品种或生产工艺（含 | 主要建设 12.5 万吨多晶硅生产线及 10 万 | 主要建设 12.5 万吨多晶硅三氯氢硅 | 与环评一致 | 否 |

| 环办环评函〔2020〕688 号 | | 环评及批复要求 | 实际建设情况 | 变动说明 | 是否构成重大变动 |
|---|---|---|---|---|---|
| 工艺 | 主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一：<br>（1）新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）；<br>（2）位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的；<br>（3）废水第一类污染物排放量增加的；<br>（4）其他污染物排放量增加 10%及以上的。 | 吨硫酸钾肥生产线 | 生产线，未新增产品品种、主要原辅材料、燃料未变化，未新增污染物、污染物排放量未增加、废水第一类污染物排放量未增加、其他污染物未增加。 | | |
| | 7.物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。 | / | / | / | / |
| 环境保护措施 | 8.废气、废水污染防治措施变化，导致第 6 条中所列情形之一（废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外）或大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。 | 冷氢化工序配料粉尘经料仓上方自带的全密闭集气罩（集气效率 100%）进行收集后经硅粉过滤器进行处理后，经高 15m、内径 0.25m 的排气筒排放。此工段共设置 1 套硅粉过滤器及 1 根排气筒（DA039）；整理工段：多晶硅整理工段产生的酸雾，在酸腐蚀处理槽上方设置集气罩（集气效率 100%），采用风机将酸性废气送往二级碱液喷淋塔+SDG 吸附处理后（HF 处理效率 99.8%，NOx 处理效率 98%），经高 30m、内径 0.7m 的排气筒排放。此工段共设置 1 套二级碱液喷淋塔+SDG 吸附装置及 1 根排气筒（DA048）。多晶硅整理工 | 冷氢化工序配料粉尘：经冷氢化配料工序配料仓上方的全密闭集气罩收集后过硅粉过滤器（1 套）进行处理后，通过高 15m、内径 0.25m 的排气筒（DA039）高空排放；<br>腐蚀废气经全密闭集气罩集中收集后，通过 1 套二级碱液喷淋塔+SDG 进行处理后，通过高 30m、内径 0.7m 的排气筒（DA048）高空排放；<br>粉尘经整理工序破碎仓上方的全密闭集气罩收集后通过脉冲桶式过滤器进行处理高 21m、内径 1.3m 的排气筒（DA049、DA050、DA051）高 | 与环评一致 | 否 |

| 环办环评函〔2020〕688 号 | 环评及批复要求 | 实际建设情况 | 变动说明 | 是否构成重大变动 |
|---|---|---|---|---|
| | 段产生的粉尘，在整理设施上方设置集气罩（集气效率 100%），采用风机将粉尘送往脉冲桶式过滤器处理后（粉尘处理效率 99%），经高 21m、内径 1.3m 的排气筒排放。此工段共设置 3 套脉冲桶式过滤器及 3 根排气筒（DA049、DA050、DA051）。 | 空排放。 | | |
| 9.新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的。 | 本项目共建设 1 套含硅粉废水处理装置，位于硅芯制备车间 | 硅芯制备过程在去头尾、截断及硅芯切割过程需进行水冷，该过程产生含尘废水，经硅芯制备间尘废水处理装置处理（采用“沉淀+高效过滤器+板式压滤机”处理工艺）后循环使用，此工段产生硅泥外售。未新增废水直接排放口。 | 与环评一致 | 否 |
| 10.新增废气主要排放口（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低 10%及以上的。 | 冷氢化工序配料粉尘经料仓上方自带的全密闭集气罩（集气效率 100%）进行收集后经硅粉过滤器进行处理后，经高 15m、内径 0.25m 的排气筒排放。此工段共设置 1 套硅粉过滤器及 1 根排气筒（DA039）；整理工段：多晶硅整理工段产生的酸雾，在酸腐蚀处理槽上方设置集气罩（集气效率 100%），采用风机将酸性废气送往二级碱液喷淋塔+SDG 吸附处理后（HF 处理效率 99.8%，NOx 处理效率 98%），经高 30m、内径 0.7m 的排气筒排放。此工段共设置 1 套二级碱液喷淋塔+SDG 吸附装置及 1 根排气筒（DA048）。多晶硅整理工段产生的粉尘，在整理设施上方设置集气 | 冷氢化工序配料粉尘：经冷氢化配料工序配料仓上方的全密闭集气罩收集后过硅粉过滤器（1 套）进行处理后，通过高 15m、内径 0.25m 的排气筒（DA039）高空排放；<br>腐蚀废气经全密闭集气罩集中收集后，通过 1 套二级碱液喷淋塔+SDG 进行处理后，通过高 30m、内径 0.7m 的排气筒（DA048）高空排放；<br>粉尘经整理工序破碎仓上方的全密闭集气罩收集后通过脉冲桶式过滤器进行处理高 21m、内径 1.3m 的排气筒（DA049、DA050、DA051）高空排放。未新增废气主要排放口，排 | 与环评一致 | 否 |

| 环办环评函〔2020〕688 号 | | 环评及批复要求 | 实际建设情况 | 变动说明 | 是否构成重大变动 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 罩（集气效率 100%），采用风机将粉尘送往脉冲桶式过滤器处理后（粉尘处理效率 99%），经高 21m、内径 1.3m 的排气筒排放。此工段共设置 3 套脉冲桶式过滤器及 3 根排气筒（DA049、DA050、DA051）。 | 放口排气筒高度未发生变化。 | | |
| | 11.噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的。 | 选用低噪声设备，优化布局，采取相应减振、隔音措施 | 选用低噪声设备，优化布局，采取相应减振、隔音措施 | 与环评一致 | 否 |
| | 12.固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的（自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外）；固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的。 | 低温 SCR 脱硝系统废钒钛系催化剂属于危险废物由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存；硅芯制备工序产生的废石英坩埚、废石墨、废锅底料集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期外售；头尾不合格料、切割废边角料等收集后进入整理破碎工段破碎后回用。 | 低温 SCR 脱硝系统废钒钛系催化剂属于危险废物由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存；硅芯制备工序产生的废石英坩埚、废石墨、废锅底料集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期外售；头尾不合格料、切割废边角料等收集后进入整理破碎工段破碎后回用。 | 与环评一致 | 否 |
| | 13.事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的。 | 事故水池：1 座，形状为梯形，有效容积 14300$m^3$。位于工业硅生产区东侧。 | 事故水池：1 座，形状为梯形，有效容积 14300$m^3$。位于工业硅生产区东侧，未发生变化 | 与环评一致 | 否 |

# 4 环境保护设施

## 4.1 有组织废气

本项目产生的废气主要包括①多晶硅生产过程产生的颗粒物、氟化物及氮氧化物。

本项目废气处置措施见表 4.1-1。

**表4.1-1　　本项目废气处置措施一览表**

| 生产装置 | 污染源 | 污染物 | 治理措施 | 排气筒编号 | 排气筒参数 | | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 治理工艺 | | 高 | 内径 | 风量 | |
| | | | | | m | m | $m^3/h$ | |
| 多晶硅生产装置 | 冷氢化配料废气 | $PM_{10}$ | 硅粉过滤器 | DA039 | 15 | 0.25 | 2000 | / |
| 多晶硅生产装置 | 多晶硅生产整理废气 | HF | 二级碱液喷淋塔+SDG | DA048 | 30 | 0.7 | 15000 | / |
| | | NOx | | | | | | |
| | 多晶硅生产整理破碎废气 | $PM_{10}$ | 脉冲桶式过滤器 | DA049、DA050、DA051 | 21 | 1.3 | 70000 | / |

| | |
|---|---|
|  |  |
| 整理工段废气排放口 | 整理工段废气排放口 |

## 4.2 无组织废气

本项目均采用密封式生产设备，生产设备本体出现泄漏造成无组织排放情况较少，无组织排放易发点位主要是与设备相连的管道、阀门、法兰、输送泵等。

针对无组织废气，企业采取了以下的措施：

①制定了全面的生产管理、安全生产、环保管理等规章制度，严格生产管理，按制度落实生产设施巡查、巡检，定期对设备、管道、阀门、法兰、输送泵等进行维护，发现问题第一时间进行处理。

②加强了岗位培训，落实安全生产责任制。公司领导把安全生产、防范事故工作放在第一位，严格安全生产管理，经常检查安全生产措施，发现问题及时解决，消除事故隐患；强化了生产操作人员的安全培训教育，增强了全体职工的责任感；生产操作人员必须严格执行操作规程，熟悉发生非正常排放时应急处理措施。

③加强设备管理，消除非正常排放隐患

加强了管理和维护工作，确保生产系统、环保设施正常运行，易损件在使用寿命期限内提前进行更换，充分了估计非正常排放发生的可能性，制定应急处理措施。

④在污染治理设施“三同时”未落实前主体工程不允许投入生产。

⑤加强了工艺废气收集系统的运行维护和管理，调好各调节阀门，及时修理各破损部位，确保系统的正常运行，避免发生非正常排放的情况。

## 4.3 废水

本项目废水为生产废水。

本项目运营期废水主要为硅芯制备工序产生的生产废水，进入厂区含硅粉废水处理系统(处理工艺为"沉淀+高效过滤器+板式压滤机")处理，回用至硅芯制备工段，不外排。

## 4.4 噪声

噪声主要为空气动力性噪声及机械性噪声。噪声源主要为合成炉、冷凝器、再沸器、预热器、精馏塔、回收塔、还原塔、反歧化塔、吸附塔、回流泵、切割机、钻孔机、破碎机、振动筛、冶炼炉、汽轮机、余热锅炉、板式斗提机、曼海姆炉等为低噪声设备，噪声污染源强在 85dB(A)以上的生产设备为各类泵机（压缩机、循环泵、输送泵、渣浆泵）以及各类风机，均为固定声源。针对不同噪声源采用隔声、消声、合理布局等治理措施。

(1)重视设备选型：最大程度地选用了加工精度高，运行噪声低，配备减振、降噪的设施的生产装置及设备。采用了大型基础来减少振动噪声。安装减振材料，减小振动。对于典型高噪声设备，优先选用了低噪声类型。

(2)重视总图布置：将高噪声设备布置在项目厂区中间，厂界四周考虑了布置绿化、堆场等，利用了建筑物、构筑物形成噪声屏障，阻碍噪声传播。噪声设备考虑了建筑隔声效果。如对压缩机类、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)空压机在工作时产生的噪声主要来自连接系统的冲击声和螺杆运动产生的机械噪声、电机冷却风扇噪声和电机轴承运动时产生的机械噪声，整机噪声特性以低频为主，呈宽频带。因此，通过对空压机进风口采用阻抗复合消声器及机体与风管之间用软接头连接。专设空压站房将空压机置于室内，采用双层门窗、站房内墙面贴吸声材料等隔声、吸声措施，使空压机噪声对外环境影响进一步降低。

(4)采取隔声、吸声措施：操作室、控制室等配有通讯设施的工作场所，在建筑及装修方向采用隔声、吸声处理，其中，包括使用隔声门、窗及装饰吸声材料。同时，在项目厂区道路两侧种植绿化带，厂内空地种植花草，以进一步削减噪声。

(5)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。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。

(6)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，降低了声源强度。

## 4.5 固体废物

项目产生的固体废物为一般固体废物、危险废物。一般固体废物集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期外售;硅芯制备工段产生的头尾不合格料、切割废边角料等收集后进入整理破碎工段破碎后回用;

危险废物低温 SCR 脱硝系统废钒钛系催化剂由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存。

**表 4.5-1　　本项目一般固体废物治理措施一览表**

| 固体废物编号 | 废物名称 | 固废类别及代码 | 产生量（t/a） | 产生装置或工序 | 形态 | 主要成分 | 产废周期 | 去向 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S3-3 | 残液 | 900-999-99 | 3505.40 | 冷氢化工序 | 液态 | 氯硅烷 | 连续 | 送渣浆处理系统进行处理 |
| S3-7 | 废渣 | 900-999-99 | 17288.23 | 渣浆处理工序 | 固态 | 氯硅烷 | 间断 | 一般固废暂存间（1#综合仓库），定期交一般固废处置厂处理处置 |
| S3-8 | 废石英坩埚 | 900-999-99 | 9.2 | 硅芯制备工序 | 固态 | 石英、石墨等 | 间断 | 集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期外售 |
| S3-9 | 废石墨 | 900-999-99 | 2.5 | | 固态 | 石英、石墨等 | 间断 | |
| S3-10 | 废锅底料 | 900-999-99 | 9 | | 固态 | 硅 | 间断 | |
| S3-11 | 头尾不合格料 | 900-999-99 | 45 | | 固态 | 硅 | 间断 | 收集后进入整理破碎工段破碎后回用 |
| S3-12 | 切割废边角料 | 900-999-99 | 67.5 | | 固态 | 硅 | 间断 | |

**表 4.5-2　　项目危险废物贮存情况一览表**

| 工程 | 装置单元 | 废物编号 | 废物名称 | 固体废物类别 | 废物类别及代码 | 产生量（吨） | 贮存量（t/a） | 产生装置或工序 | 形态 | 主要成分 | 去向 | 贮存周期 | 贮存场所面积 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 环保工程 | 低温 SCR 脱硝系统 | S5-5 | 废钒钛系催化剂 | 危险废物 | HW50/772-007-50 | 3 年更换一次，253.44t/次 | 21.12 | 低温 SCR 脱硝系统过程 | 固态 | 五氧化二钒 | 由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存 | / | 危废暂存间(270m$^2$)，各危废根据类别及代码分区堆放 |

## 4.6 其他环境保护措施

### 4.6.1 环境风险防范措施

（1）总平面布置

本项目厂区平面布局依据《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）（2018 年版）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009），根据厂区所处位置及周围环境状况，按照工艺流程要求，在保证工艺流程畅通、操作方便，符合防火、防爆、安全卫生的条件下，各功能区相对集中布置，以环形通道分割，做到布局紧凑，节约用地，有利于生产管理和环境保护。

项目厂区内各功能区分区明确，避免厂区内各功能区的相互影响，保证了生产作业连续、快捷、方便；使厂内外运输配合协调，避免往返运输和作业线交叉，避免人流货流交叉。输送可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道，均采用地上敷设，且与建构筑物无交叉。

办公生活区位于厂区的东北角，在办公生活区临西线大道一侧开设人流出入口（主出入口）。罐区、仓库等仓储设施根据贮存物料的性质、货流的出入方向、供应对象、贮存面积、运输方式等因素，按照不同类别相对集中布置，并为运输、装卸、管理创造有利的条件；因此，在厂区西侧开设 1 个消防应急出入口，在厂区南侧临天权路一侧开设 2 个货流出入口。项目所在区域多年主导风向为 NW 风向。由厂区布局可知，办公生活区位于常年主导风向的上风向，布局合理。

生产装置区各生产车间建筑火灾危险性类别均按照相应类别设定。甲类车间建筑耐火等级为一级，丙类车间耐火等级为二级；本项目主要分为 3 个生产装置区，多晶硅生产装置区主要位于厂区内西南侧，工业硅生产装置位于厂区内东南角，硫酸钾肥生产装生产装置区各生产车间建筑火灾危险性类别均按照相应类别设定。甲类车间建筑耐火等级为一级，丙类车间耐火等级为二级；本项目主要分为 3 个生产装置区，多晶硅生产装置区主要位于厂区内西南侧，工业硅生产装置位于厂区内东南角，硫酸钾肥生产装置区位于南侧居中位置，在多晶硅与工业硅生产区中间。建筑物和大型设备基础的抗震等级按照Ⅷ度设防，满足《建筑抗震设计规范》中的相关要求，有利于防止由于安全事故引发的环境污染事件的发生。

（2）工艺和设备、装置

①厂区道路口必须设置必要的警示标志、声光报警装置、栏木、遮断信号机、护桩和标线等；装卸易燃、易爆化学危险品必须采用专用装卸器具，装卸机械和工具，并必须按其额定负荷低 20％使用。

②按《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》在工艺装置区等可能有可燃有毒气体泄漏和积聚的地方设置可燃气体检测报警仪，以检测设备泄漏及空气中可燃有毒气体浓度。一旦浓度超过设定值，将立即报警。

③采用双回路电源供电。仪表负荷，事故照明，消防报警等按一类负荷设计，采用不间断电源装置规定，事故照明采用带镉镍电池应急灯照明。

④根据装置原料及产品的特点，按《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》选用电气设备。爆炸和火灾危险环境内可产生静电的物体，如设备管道等都采用工业静电接地措施；建、构筑物设有防直击雷、防雷电感应、防雷电波侵入的设施。

⑤设火灾自动报警系统，该系统由火灾报警控制器、火灾探测器、手动报警按钮等组成。在装置区及重要通道口安装若干个手动报警按钮，在控制室、变电所等重要建筑室内安装火灾探测器，火灾报警控制器设在控制室。当发生火灾时，由火灾探测器或手动报警按钮迅速将火警信号报至火灾报警控制器，以便迅速采取措施，及时组织扑救。

⑥生产装置和管道的设计，必须根据介质燃爆特性，设置抑爆，惰化系统和检测设施，选用氮气、二氧化碳等介质置换及保护系统，以保证人员在开工、检修前的处理作业时的安全。

⑦各生产装置、罐区、管道及车间内安全通道等安全色和安全标志，必须按照国家有关标准设计。爆炸危险场所必须设置标有危险等级和注意事项的警示标志，正确使用安全色。

（3）风险预防与减缓措施

①在各危险地点和危险设备处，设立安全标志或涂刷相应的安全色。

②各工段和生产班组应设有安全生产监督员，对于安全知识和技能应有相当了解和经验，能处理突发事故，可专门负责安全方面的检查监督工作，按照安全卫生管理体系的运行，严格执行制定的各项安全生产规章制度。确保生产秩序正

常进行。

③建设项目设计阶段，应按照或参照《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483）等国家标准和规范要求，设计有效防止泄漏物质、消防水、污染雨水等扩散至外环境的收集、导流、拦截、降污等环境风险防范设施。

④企业必须设置强有力的安全生产管理机构，按照《化工企业安全管理工作标准》（HG/T23001-92）、《化工企业安全处（科）工作标准》（HG/T23002-92）的规定，根据安全管理工作的需要，配备必要的人员进行安全管理工作，建立健全安生产责任制，制定并教育全体职工遵守《安全生产规程》。

⑤选用先进的工艺技术和安全联锁报警装置，建立完整可靠的自动控制系统（DCS），完成各生产装置的工艺参数显示，调节控制，报警记录和自动打印功能，监控整个工艺生产过程。同时，各生产装置均单独设置可编程序逻辑控制系统 PLC，接受主要机泵、设备工艺参数的安全联锁信号，在紧急状态下，逻辑控制器 PLC 自动启动，使装置或系统相应部位安全停车。

⑥重大危险源的厂房和装置在生产过程中进行有效的控制措施，监测危险物质的状态、工艺过程的安全操作、工艺设备的运行状态等，发现问题及时处理、整改。并每年一次向地方政府安全生产监督管理部门报告重大危险源运行情况。

⑦重大危险源监控措施，企业内必须有专人进行管理，管理人员应经安全生产监督管理部门培训考核后，持证上岗作业。

⑧选择良好的密封形式，防止跑、冒、滴、漏。

⑨按规范设置安全梯、设备平台和人员安全疏散通道。

⑩在现场操作室设置事故柜，操作人员人人都应配发相应的防毒面具以及相关的劳动保护用具。

（4）应急设施

①在可燃、有毒气体可能泄漏的场所设置可燃及有毒气体探测仪，以利及时发现和处理气体泄漏事故，确保装置安全。

②生产系统严格密封，选用可靠的设备和材料，以防泄漏、燃烧和爆炸等条件的形成。

③防火防爆防毒安全装置必须保证预定的工艺指标和安全控制界限的要求，对火灾危险性大的工艺过程和装置，应采用综合性的安全装置和控制系统，以确

保其可靠性。

④具有火灾、爆炸有毒危险的生产工艺装置，其设备平面布置的防火间距应符合石油化工企业设计防火规范》（GB50160-92）和《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）的规定，火灾、爆炸危险场所的电气装置设计应符合《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-92）的规定。

⑤有可燃气体泄漏的场所必须设计良好的通风系统，并设计必要的检测和自动报警装置。

⑥生产装置区内应准确划定爆炸和火灾危险环境区域范围，并设计和选用相应的仪表、电气设备。在重点生产装置、控制室、变配电站、载气压缩机房、仓库、罐区应设置火灾自动报警和消防灭火设施。

⑦在可能发生重大风险事故的装置区或罐区的空旷处设置风向风速指示仪，清楚标识事故情况下的人员紧急撤离路线及通道，确保事故情况下应急有利。

⑧在装置内部，应用消防车道将装置分隔成为设备、建构筑物区，以满足工艺装置的防火分隔和消防车扑火的需要。

⑨按照“三同时”要求，事故水池应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。

⑩设置事故水池，事故状态下污水应全部收集，不得外排。

| | |
|---|---|
|  |  |
| 雨水监测池 | 初期雨水收集池 |

| | |
|---|---|
|  |  |
| 事故应急池 | 事故应急池 |
|  |  |
| 地下水监测井 | 地下水监测井 |

### 4.6.2 环境管理情况

企业成立安全环保部，负责公司环保管理和环保技术监督工作。安全环保部配备专业技术人员，各部门配备环保管理人员，负责本部门的日常环保管理工作。制定了各类环境保护管理制度。

### 4.6.3 排污许可证

2024 年 1 月 22 日建设单位取得石嘴山市生态环境局下发的排污许可证（证书编号：91640200MA76MR789P001V），行业类别为其他非金属矿物制品制造，硅冶炼，钾肥制造，有效日期 2024 年 1 月 22 日～2029 年 1 月 21 日。于 2025 年 5 月 17 日重新申请了排污许可证（证书编号：91640200MA76MR789P001V），有效日期 2025 年 5 月 17 日～2030 年 5 月 16 日。

### 4.6.4 应急预案备案情况

企业建立有效的突发环境事件应急预案确保降低重大事故的损失。于 2023 年 11 月编制完成《宁夏晶体新能源材料有限公司突发环境事件应急预案》，并于 2024 年 11 月 27 日在石嘴山市生态环境局备案，备案编号为“640205-2023-067-M”。

### 4.6.5 自行监测计划

宁夏晶体新能源材料有限公司按照《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）、《排污许可证申请与核发技术规范 铁合金、电解锰工业》（HJ1117-2020）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等相关标准等相关技术规范要求编制自行监测方案并报当地环保局备案。定期委托有资质的第三方检测单位对废水、废气、噪声、地下水及土壤进行监测并及时公开相关监测信息。企业已委托有资质的第三方检测单位定期进行检测。具体监测内容见表 4.6-1。

**表 4.6-1　　污染源监测计划**

| 环境要素 | 监测位置 | 监测项目 | 监测点 | 频次 |
|---|---|---|---|---|
| 废气 | DA039 | 颗粒物 | 排气筒出口 | 年 |
| | DA048 | HF 、NOx | | 半年 |
| | DA049、DA050、DA051 | 颗粒物 | | 年 |
| | 厂界无组织 | 颗粒物、NOx、HF | 厂界 | 半年 |
| 噪声 | 厂界外 1m 处 | LAeq | 厂界四周围墙外 1m 处 | 半年 1 次每次 2 天 |

## 4.7 环保设施投资及“三同时”落实情况

### 4.7.1 环保设施投资

本项目实际总投资为 1500000 万元（150 亿元），其中本次验收项目环保投资为 470 万元，占总投资的 0.03%。

环保投资具体投资额及投资比例见表 4.7-1。

**表 4.7-1　　本项目环保投资一览表**

| 工程名称 | | 主要建设内容 | | | | 环评中环保投资（万元） | 投资占比（%） | 实际建设情况 | 实际环保投资 | 投资占比（%） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 施工期 | 扬尘治理 | 施工现场设置施工围挡（墙）。 | | | | 700 | 1.4 | 已验收，不在本次验收范围内 | / | / |
| | | 易产生扬尘的材料使用密目式防尘网等材料进行覆盖。 | | | | | | | | |
| | | 材料运输及堆放时加盖篷布。 | | | | | | | | |
| | | 施工场地洒水抑尘，并配备除尘雾炮车及喷淋设施。 | | | | | | | | |
| | | 施工场地出口设置运输车辆冲洗设施。 | | | | | | | | |
| | 废水治理 | 施工场地设置临时沉淀池，施工营地设置化粪池，待施工结束后作为办公生活区用。 | | | | 100 | 0.20 | | | |
| | 固废处置 | 施工营地设置垃圾收集箱，建筑垃圾清运。 | | | | 60 | 0.12 | | | |
| | 环境监测 | 制定施工期环境监测方案，并定期遵照方案对施工现场进行环境监测。 | | | | 50 | 0.10 | | | |
| 运营期 | 废气治理 | 工业硅 | 备料工段粉尘 | 全密闭集气罩+气箱脉冲袋式除尘器+排气筒（高 15m、内径 1.12m）。 | 1 套 | 45 | 0.09 | | | |
| | | | 冶炼工段烟气 | 小苏打（碳酸氢钠）干法脱硫+负压大布袋除尘+低温 SCR 脱硝+排气筒（高 60m、内径 3m）。 | 10 套 | 24050 | 47.63 | | | |
| | | | 出炉、精炼、浇铸工段粉尘 | 全密闭集气罩+负压压反吸大布袋除尘+排气筒（高 40m、3.3m）。 | 4 套 | 500 | 0.99 | | | |
| | | | 成品破 | 全密闭集气罩+气箱脉 | 3 套 | 45 | 0.09 | | | |

| 工程名称 | | 主要建设内容 | | | | 环评中环保投资（万元） | 投资占比（%） | 实际建设情况 | 实际环保投资 | 投资占比（%） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 碎工段粉尘 | 冲袋式除尘器+排气筒（高 21m、内径 1.2m）。 | | | | | | |
| | | | 硅粉制备工段粉尘 | 全密闭集气罩+气箱脉冲袋式除尘器+排气筒（高 20m、内径 0.6m）。 | 2 套 | 150 | 0.30 | | | |
| | | | 事故烟囱 | 本项目工业硅电炉事故烟囱为设备自带，不单独计环保投资，其投资计入主体设备投资中。 | 10 根 | 0 | 0 | | | |
| | | 硫酸钾肥 | 氯化钾上料、中和、筛分破碎、粉尘 | 全密闭集气罩+气箱脉冲袋式除尘器+排气筒（高 15m、内径 0.4m）。 | 1 套 | 25 | 0.05 | 已验收，不在本次验收范围内 | / | / |
| | | | 曼海姆炉燃烧废气 | 排气筒（高 20m、内径 0.33m）。 | 10 根 | 10 | 0.02 | | | |
| | | | 产品包装工段粉尘 | 全密闭集气罩+气箱脉冲袋式除尘器+排气筒（高 15m、内径 0.4m）。 | 1 套 | 25 | 0.05 | | | |
| | | | 尾气处理工段废气 | 石墨冷却器+三级硫酸气洗涤塔吸收+三级盐酸降膜吸收塔+五级水洗塔（高 30m、内径 1m）。 | 5 套 | 1635 | 3.24 | | | |
| | | | 非正常烟囱 | 为尾气处理系统自带烟囱，其投资计入尾气处理设备环保投资中。 | 2 根 | | 0 | | | |

| 工程名称 | | 主要建设内容 | | | | 环评中环保投资（万元） | 投资占比（%） | 实际建设情况 | 实际环保投资 | 投资占比（%） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 多晶硅 | 三氯氢硅合成工序配料粉尘 | 硅粉过滤器+排气筒（高 32m、内径 0.1m）。 | 1 套 | 60 | 0.12 | | | |
| | | | 冷氢化工序配料粉尘 | 硅粉过滤器+排气筒（高 15m、内径 0.25m）。 | 1 套 | 40 | 0.08 | 硅粉过滤器+排气筒（高 15m、内径 0.25m）。 | 40 | 8.5% |
| | | | 冷氢化、精馏、尾气回收、还原工序工艺废气 | 二级碱液喷淋塔+排气筒（高 30m、内径 0.35m）。 | 8 套 | 1500 | 2.97 | 已验收，不在本次验收范围内 | / | / |
| | | | 整理工段酸性废气 | 全密闭集气罩+二级碱液喷淋塔+排气筒（高 30m、内径 0.7m）。 | 1 套 | 70 | 0.14 | 全密闭集气罩+二级碱液喷淋塔+排气筒（高 30m、内径 0.7m）。 | 70 | 14.9% |
| | | | 整理工段破碎粉尘、硅芯制备工段配料、拆炉粉尘 | 全密闭集气罩+脉冲桶式过滤器+排气筒（高 21m、内径 1.3m）。 | 3 套 | 90 | 0.18 | 全密闭集气罩+脉冲桶式过滤器+排气筒（高 21m、内径 1.3m）。 | 90 | 19.1% |
| | | | 渣浆处理工段废气 | 全密闭集气罩+水喷淋塔+排气筒（高 30m、内径 0.25m）。 | 2 套 | 70 | 0.14 | 已验收，不在本次验收范围内 | / | / |
| | | | 卸料 | 全密闭集气罩+布袋除 | 3 套 | 15 | 0.03 | 已验收，不在本次验收范围内 | / | / |

| 工程名称 | | 主要建设内容 | | | | 环评中环保投资（万元） | 投资占比（%） | 实际建设情况 | 实际环保投资 | 投资占比（%） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 尘器（高 18m、内径 1m）。 | | | | | | |
| | | | 洗精煤烘干 | 全密闭集气罩+布袋除尘器（高 25m、内径 1.9m）。 | 1 套 | 5 | 0.01 | 已验收，不在本次验收范围内 | / | / |
| | | 污水处理站废气 | | 污水站对各产臭池体、污泥间等均采取加盖密闭处理，负压收集，采用生物除臭+活性炭吸附+排气筒（高 15m、内径 0.35m）。 | 1 套 | 10 | 0.02 | 已验收，不在本次验收范围内 | / | / |
| | | 危险废物暂存间废气 | | 危险废物暂存间设置负压收集，采用二级活性炭吸附工艺+排气筒（高 15m、内径 0.35m）。 | 1 套 | 10 | 0.02 | | | |
| | 废水处理 | 生活污水 | | 化粪池 11 座，总容积 250m$^3$（办公生活区 2 座，单座容积 30m$^3$；分析化验区 1 座，单座容积 30m$^3$；多晶硅生产区 4 座，单座容积 20m$^3$；工业硅生产区 3 座，单座容积 20m$^3$；硫酸钾肥生产区 1 座，单座容积 20m$^3$），池底及四周进行防渗。 | | 50 | 0.10 | | | |
| | | 污水处理站（生产废水、生活污水） | | 污水处理站 1 座，生活污水处理装置处理能力：10m$^3$/h，生产废水处理装置处理能力：2005m$^3$/h；生活污水处理装置采用“厌氧+好氧活性污泥法”的处理工艺，生产废水采用“四级中和池+高效混凝澄清+高效气浮+回用 | | 330 | 0.65 | | | |

| 工程名称 | | 主要建设内容 | | 环评中环保投资（万元） | 投资占比（%） | 实际建设情况 | 实际环保投资 | 投资占比（%） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 水池”的处理工艺，污泥压滤产生的浓盐水进入多效蒸发继续处理，其余废水储存至生产废水回用水池，回用至废气处理装置。 | | | | | |
| | | 中水回用 | 中水回用站 1 座，设计规模按 500m$^3$/h，采用“调节池+双碱软化+高密沉淀+多介质过滤器+超滤+反渗透+浓水反渗透”的处理工艺，反渗透产水回用至循环水系统补水，浓盐水排放至生产废水处理装置与生产废水一并进入后续处理。 | 3000 | 5.94 | 已验收，不在本次验收范围内 | / | / |
| | | 多效蒸发 | 多效蒸发装置 1 座，设计规模按 120m$^3$/h。采用“预处理+TVR 浓缩+三效蒸发浓缩器+单效蒸发结晶器+结晶切片机”处理工艺，多效蒸发蒸馏水回用至循环水系统补水。 | 6000 | 11.88 | 已验收，不在本次验收范围内 | / | / |
| | | 含硅粉废水 | 含硅粉废水处理装置 1 套，位于硅芯制备车间。设计处理能力 10m$^3$/h。采用“沉淀+高效过滤器+板式压滤机”工艺，处理后水回用； | 20 | 0.04 | 含硅粉废水处理装置 1 套，位于硅芯制备车间。设计处理能力 10m$^3$/h； | 20 | 4.3% |
| | | 初期雨水 | 初期雨水收集池 1 座，容积为 3180m$^3$，雨水监测池 3500m$^3$。 | 600 | 1.19 | 已验收，不在本次验收范围内 | / | / |
| | | 事故废水 | 事故废水收集池 1 座，有效容积为 14300m$^3$。 | 2300 | 4.55 | 已验收，不在本次验收范围内 | / | / |
| | 噪声治理 | 设备均采用设置隔声罩，安装消声器，基础减震，距离衰减等噪声防治措施。 | | 250 | 0.50 | 设备均采用设置隔声罩，安装消声器，基础减震，距离衰减等噪声防治措施。 | 250 | 53.2% |

| 工程名称 | | 主要建设内容 | 环评中环保投资（万元） | 投资占比（%） | 实际建设情况 | 实际环保投资 | 投资占比（%） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 固废处置 | 危险废物：危险废物暂存间 1 座，占地面积为 270m$^2$。 | 120 | 0.24 | 已验收，不在本次验收范围内 | / | / |
| | | 生活垃圾：生活垃圾收集箱若干。 | 2 | 0.004 | 已验收，不在本次验收范围内 | / | / |
| | 地下水防渗 | 罐区、硫酸钾肥生产车间、危化品库、维修区、总变电所、装置变电所、电气用房、配电室、机柜间、事故水池、污水处理站、污水管道、初期雨水池：按参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中表 7 要求进行分区防渗。即：防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10$^{-7}$cm/s 的粘土层的防渗性能；或参照 GB18598 执行。 | 500 | 0.99 | 已验收，不在本次验收范围内 | / | / |
| | | 污水收集池：混凝土浇注+铺设 HDPE 防渗膜。 | 200 | 0.40 | | | |
| | | 污水管线：采用地上明管铺设。 | 10 | 0.02 | | | |
| | | 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，地面须硬化处理，并涂至少 2mm 高密度聚氯乙烯膜。 | 100 | 0.20 | | | |
| | | 其他：除办公生活区及绿化外，其他均做一般防渗。 | 4000 | 7.92 | | | |
| 环境风险 | 环境风险 | 罐区围堰：设置围堰（1.5m 高，围堰内部全部硬化）及报警装置、运输管道紧急切断阀门、生产装置自动控制系统、事故水收集排放系统。 | 1000 | 1.98 | | | |
| | | 1 座有效容积为 14300m$^3$ 的事故水池。 | 2000 | 3.96 | | | |
| | 环境监测 | 地下水跟踪监测：设置地下水监测井 4 眼。 | 18 | 0.04 | | | |
| | | 废气排放口：工业硅电炉废气排放口（DA002、DA003、DA004、DA005、DA006、DA007、DA008、DA009、DA010、DA011）安装在线监测装置（共 | 200 | 0.40 | | | |

| 工程名称 | | 主要建设内容 | 环评中环保投资（万元） | 投资占比（%） | 实际建设情况 | 实际环保投资 | 投资占比（%） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 10 套，在线因子分别为：$SO_2$、$NO_X$、烟（粉）尘），并与生态环境主管部门联网。 | | | | | |
| 绿化 | | 绿化面积为 349100m$^2$，绿化率为 16%。 | 530 | 1.05 | | | |
| 合计 | | | 50495 | 100 | / | 470 | 100 |

## 4.7.2“三同时”落实情况

该项目自立项以来，按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《中华人民共和国环境保护法》以及环境保护主管部门的要求和规定，前期进行了环境影响评价及环保设计，环保审批手续齐全，落实了环境影响评价及环保主管部门的要求和规定，做到了环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。建立了相应的环境保护管理档案和规章制度，固体废物均按规定进行处置。具体落实情况见表 4.7-2。

**表 4.7-2　　本项目环保措施落实情况一览表**

| 环评批复要求 | 落实情况 |
|---|---|
| 多晶硅生产的三氯氢硅合成工序配料粉尘经硅粉过滤器处理后，通过 32 米高排气筒(DA038)排放；冷氢化工序配料粉尘经硅粉过滤器处理后，通过 15 米高排气筒(DA039)排放；多晶硅生产整理破碎工段粉尘经脉冲桶式过滤器处理后，通过 21 米高排气筒(DA049-DA051)排放；颗粒物的排放须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准限值；冷氢化、精馏、还原、尾气回收工序、渣浆处理工序产生的氯化氢经二级碱液喷淋塔处理后，通过 30 米高排气筒(DA040-DA047、DA052-DA053)排放，氯化氢的排放须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准限值要求；整理工段产生的 HF、NOx 经全密闭集气罩+二级碱液喷淋塔+SDG 处理后，通过 30 米排气筒(DA048)排放；HF、NOx 的排放须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准限值要求。 | 已落实。冷氢化工序配料粉尘经硅粉过滤器处理后，通过 15 米高排气筒(DA039)排放；多晶硅生产整理破碎工段粉尘经脉冲桶式过滤器处理后，通过 21 米高排气筒(DA049-DA051)排放整理工段产生的 HF、NOx 经全密闭集气罩+二级碱液喷淋塔+SDG 处理后，通过 30 米排气筒(DA048)排放；HF、NOx 的排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准限值要求。 |
| 厂界颗粒物、NOx、氟化物、氯化氢、硫酸雾、汞及其化合物、非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准要求，厂界 $NH_3$、$H_2S$ 无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 标准限值要求。 | 已落实。根据检测结果，厂界颗粒物、NOx、氟化物满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准要求。 |
| 项目生活污水经化粪池收集后进入生活污水处理装置处理；工业硅水洗工段废水、脱盐水站排水、超纯水站排水、余热锅炉排水、生产冷冻机工序蒸发器排水、机封冷却水泵排水、循环水系统排水等清净下水及生活污水处理装置排水进入中水回用装置处理后，反渗透产水作为循环冷却水补水，浓盐水排至生产废水处理装置处理；废气处理排水、地面冲洗废水、检修废水、渣浆处理废水、多晶硅整理废水等生产废水及中水回用装置排浓水进入生产废水处理装置处理，高盐废水排至多效蒸发系统处理，其余水回用至废气处理装置；生产废水处理装置污泥压滤过程产生高盐废水，收集至多效蒸发处理系统处置 | 已落实。含硅粉废水进入含硅粉废水处理装置处理后回用至截头尾、切断工序。本项目废水经处理，满足《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T 19923-2005)中敞开式循环冷却水系统补充水及工艺与产品用水标准后全部回用，不外排 |

| | |
|---|---|
| 后，蒸馏水回用至循环水系统补水；含硅粉废水进入含硅粉废水处理装置处理后回用至截头尾、切断工序。本项目废水经处理，满足《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T 19923-2005)中敞开式循环冷却水系统补充水及工艺与产品用水标准后全部回用，不外排。 | |
| 通过选用低噪声设备，优化布局，采取相应减振、隔音措施后、加强厂区绿化等措施后，厂界噪声须达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类区标准要求。 | 已落实。选用低噪声设备，优化布局，采取相应减振、隔音措施后、加强厂区绿化等措施。 |
| 危险废物：多晶硅生产过程产生废吸附树脂及尾气回收工序废活性炭、中水回用站及多效蒸发系统废反渗透膜、低温 SCR 脱硝系统废钒钛系催化剂均属于危险废物，均由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存;危化品库废包装袋/桶、机修车间废润滑油/废液压油/废冷冻机油、分析化验楼废化学试剂、物料运输过程电瓶车废电瓶(池)集中收集后暂存至危险废物暂存间，定期交由有资质的单位进行处置。危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求设置，危险废物暂存应严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)中要求执行。 | 已落实。低温 SCR 脱硝系统废钒钛系催化剂属于危险废物，均由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存。 |
| 一般固体废物：洗硅石石渣、硅包精炼炉硅渣、废弃耐火材料集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期交由建材企业综合利用：废弃石墨电极集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期交由石墨炭生产单位回收用作电极生产原料；脱硫渣、2#、3#除尘系统回收尘、不合格产品集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期外售制砖综合利用；其余除尘系统回收尘、硅芯制备头尾不合格料、切割废边角料均直接回用于工艺；多晶硅生产过程中的废液、残液、废渣浆送残液处理系统进行处理；硅芯制备过程废石英坩埚、废石墨、废锅底料集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期外售;超纯水站及脱盐水站废反渗透膜由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存；污水处理站废活性炭集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期由厂家进行回收；污水处理系统污泥由污泥运输车运送至宁夏万彪工业垃圾处理厂处理；多效蒸发系统废盐集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期外售综合利用；生活垃圾集中收集后由园区环卫部门定期清理。 | 已落实。硅芯制备头尾不合格料、切割废边角料均直接回用于工艺；多晶硅生产过程中的废液、残液、废渣浆送残液处理系统进行处理；硅芯制备过程废石英坩埚、废石墨、废锅底料集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期外售。 |

# 5 环评报告书结论与建议及审批部门审批决定

## 5.1 建设项目环评报告书的主要结论与建议

### 5.1.1 建设项目概况

宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）位于石嘴山经济技术开发区，东侧隔西线大道为空地，南侧隔天权路由东向西依次为宁夏普瑞化工有限公司、宁夏沃达化工有限公司，西南角为宁夏荆洪生物科技有限公司，西侧隔朔方路为宁夏义正诚材料科技有限公司，北侧隔正谊路为宁夏天长民爆器材有限责任公司，厂址中心地理坐标为北纬 39°16'42.46"、东经 106°41'49.63"。本项目已于 2021 年 8 月 3 日取得宁夏回族自治区企业投资项目备案证（项目代码：2108-640910-04-01-721000），于 2021 年 11 月 28 日取得石嘴山经济技术开发区管理委员会《关于宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目环境影响报告书审批意见的函》（石经开环函〔2021〕17 号）。

项目建设过程中，因废气主要排放口发生变化（主要排放口由 5 个增加至 10 个，且排放口的高度由 150m 降低至 60m，高度降低 60%>10%），导致项目发生重大变动，需进行重新报批。

项目主要生产多晶硅、工业硅及硫酸钾肥，主要建设年产 12.5 万吨多晶硅生产线，配套建设 14.5 万吨工业硅生产线（10 台 33MVA 的半封闭式矿热电炉）、10 万吨硫酸钾肥生产线 1 条；工业硅配套建设 1×25MW 余热机组及公辅工程等。主要产品包括：多晶硅、硫酸钾（硫酸钾肥），副产品主要包括 A 酸（31%盐酸，解析出 HCl 作为生产多晶硅原料）、B 酸（31%盐酸+0.004%硫酸，外售）。工业硅生产线生产的工业硅及硫酸钾肥生产线生产的氯化氢气体为全部用于生产多晶硅，项目总投资为 150 亿元，其中环保投资为 50495 万元，占总投资的 3.37%。

### 5.1.2 产业政策符合性

本项目为多晶硅生产项目，对照《产业结构调整指导目录》（2019 年本），拟建项目工艺、产品、所采用的工艺设备均未列入限制类、淘汰类，符合国家产业政策的要求；对照《产业发展与转移指导目录》（2018 年版），本项目多晶硅所属行业分别属于宁夏回族自治区优先承接发展的产业中的“十六、建材 4.石墨及碳素制品（银川市、石嘴山市）”；对照《银川都市圈开发区产业发展转移指导目

录》（2019 年），本项目产品为多晶硅生产项目，属于“三、新材料 3.其他与主导产业关联的鼓励类产业”，因此，项目的建设列入《指导目录》中石嘴山经济技术开发区的产业发展指导目录，符合银川都市圈开发区产业发展转移指导目录的相关要求。

根据《环境保护综合名录》（2021 年版），本项目产品工业硅属于“高污染”产品。根据园区规划环评负面清单要求，对列入“高污染、高环境风险”产品目录的生产项目应禁止进入开发区。但本项目生产的工业硅不出场，不外售，全部用作本项目生产多晶硅的原料，同时《石嘴山城市总体规划（2010-2025）》目前正在修编阶段，修编后的园区规划环评负面清单将不再对列入《环境保护综合名录》（2021 年版）中的“双高“产品提出禁止入园的规定。此外，本项目由于行业特殊性，虽然能耗、电耗较高，但项目在项目厂区内形成了一个循环经济产业链，工业硅生产获得的高纯精品硅粉及硫酸钾肥生产获得得氯化氢均作为生产多晶硅的原料全部利用，工业硅生产线的余热一部分用于厂区内部全厂职工洗漱、洗澡等生活用热和冬季采暖，一部分用于余热发电，发出的电能优先供应工业硅生产，最大程度上也减少了外部能源的输入，形成项目内部的循环经济产业链，将工业硅能耗和电耗进行了转化和产业链延伸，建设单位集团公司将在项目厂区西 侧同步建设宁夏义正诚材料科技有限公司光伏新材料产业链一体化项目生产单晶硅、单晶硅切片以及电池组件等项目，又将多晶硅能耗电耗进行了进一步的转化和降低，延伸的产业链也将分散产业进行了整合，在一定程度上对区域的环境污染将不会造成较大的影响，本项目的建设符合《环境保护综合名录》相关规定。

对照《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》，项目运营期消耗的水、电、土地以及煤炭等资源较大，但本项目已取得由自治区工业和信息化厅 9 月对项目节能报告的批复，且项目工业硅矿热炉耗煤设施已取得煤炭消费量替代指标，同时项目的建设形成项目、企业内部及宁夏的循环经济产业链，符合能耗、电耗、以及水耗指标，项目产生的污染物经过各项环保设施进行处理后均可达标排放，项目的建设符合严控新上高污染、高耗水、高耗能项目相关要求。

对照《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划通知》，本项目为石嘴山市经济技术开发区，经分析，本项目不在生态保护

红线内，且满足“三线一单”的管控要求；本项目废水经过厂区污水处理站进行处理后全部回用，提高了再生水的回用，无偷排漏排、超标排放的现象；项目消耗一定量煤炭，但根据石嘴山市发展和改革委员会出具的“关于宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目煤炭消费量情况的说明”，项目煤炭消费总量由国能石嘴山第一发电有限公司、国能宁夏石嘴山发电有限、宁夏石嘴山发电有限责任公司、宁夏英力特化工股份有限公司通过节能技改腾退煤炭消费总量 26.5 万吨，用于该项目煤炭消费量替代。项目符合《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划通知》的要求。

项目已于 2021 年 8 月 3 日取得宁夏回族自治区企业投资项目备案证（项目代码：2108-640910-04-01-721000），因此，项目的建设符合国家及地方产业政策要求。

### 5.1.3 规划选址合理性分析

本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，项目位于石嘴山经济技术开发区，东侧隔西线大道为空地，南侧隔天权路由东向西依次为宁夏普瑞化工有限公司、宁夏沃达化工有限公司，西南角为宁夏荆洪生物科技有限公司，西侧隔朔方路为宁夏义正诚材料科技有限公司，北侧隔正谊路为宁夏天长民爆器材有限责任公司，占地属于园区规划的工业用地；且该用地已于 2021 年 5 月 19 日取得了石嘴山经济技术开发区管理委员会（石经开规 2021-07）规划设计条件通知书；于 2021 年 6 月 3 日取得石嘴山经济技术开发区管理委员会投资促进局（石经入园〔2021〕32 号）《关于同意宁夏晶体新能源材料有限公司年产 40 万吨多晶硅配套 49 万吨工业硅项目入园的通知》（注：本项目《宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目》为入园通知文件中的一期建设内容）。因此，项目的建设符合相关土地政策。

本项目从地区总体规划、产业布局、环境敏感程度、危险废物焚烧装置选址合理性、环境承载力及影响、公众参与等方面进行项目选址合理性等方面进行综合分析，本项目选址合理。

### 5.1.4“三线一单”符合性分析

①生态保护红线

根据《石嘴山市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(石政发〔2021〕32 号)及《石嘴山市“三线一单”编制文本》，石嘴山市全市划分有限保护单元。其中的概念管控单元、一般管控单元三大类共计 34 个环境管控单元。对照石嘴山经济技术开发区总体规划生态空间分布图，本项目距离宁夏贺兰山国家级自然保护区实验区 1.77km；在宁夏贺兰山国家自然保护区实验区外围 2km 保护地带，但本项目废气主要排放口距宁夏贺兰山国家级自然保护区最近距离约 2.7km，废气排放口均不在宁夏贺兰山国家自然保护区实验区外围 2km 保护地带，同时，根据项目预测章节知，本项目的建设对宁夏贺兰山国家级自然保护区产生影响，但未损害自然保护区环境质量和生态功能，同时本项目的建设可使区域环境质量整体得到改善，形成环境正效益；不在经济技术开发区规划生态空间范围内，项目建设区域不属于禁止开发区及限制开发区。项目采取完善的污染防治措施、风险防控措施，可确保污染物达标排放、风险可控。因此，本项目符合生态保护红线要求。

②环境质量底线

1)大气环境

本次评价采用当地生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据，根据 2020 年石嘴山市环境空气例行监测数据，未剔除沙尘天气情况下，项目所在区域 $PM_{10}$、$PM_{2.5}$ 均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单中二级标准。2020 年石嘴山市环境空气质量受沙尘天气过程影响累计 29 天次，剔除沙尘天气影响后，$PM_{10}$ 年均浓度为 75μg/m$^3$，依然超标，根据 HJ663-2013 判定，石嘴山市 2020 年环境空气质量为不达标区。本次评价引用的环境空气质量现状监测结果显示，各监测因子均满足本次选用的环境质量评价标准限值要求。补充监测各污染物的小时值和日均值均满足相应的环境质量标准要求。

2)水环境

项目区域主要地表水体为黄河，本工程位于黄河西岸 7.6km，本次地表水环境质量现状评价引用地表水环境质量现状引用《2021 年宁夏生态环境质量报告》关于黄河麻黄沟断面监测结果。黄河麻黄沟断面水质类别为 II 类水质，满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类标准。

不直接进入区域地表水体，不会改变区域水环境质量现状，满足地表水环境

质量底线要求。因此，项目的建设符合地表水环境质量底线的要求。

3)声环境

根据《石嘴山经济技术开发区总体规划（2015～2030）环境影响报告书》，石嘴山市经济技术开发区声环境质量底线为《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。声环境现状监测期间，评价区内声质量较好，区域声环境质量未超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类功能区标准。因此，项目的建设符合声环境质量底线的要求。

4)土壤环境

根据土壤环境现状和相关管理文件，将石嘴山市土壤污染风险管控分区划分为农用地优先保护区、建设用地污染风险重点管控区和一般管控区。其中：农用地优先保护区：根据农用地土壤污染状况详查结果，将永久基本农田作为农用地优先保护区；建设用地污染风险重点管控区：以①土壤环境重点监管企业、疑似污染地块、涉重金属行业企业、重点行业企业用地调查初筛分数较高地块相对集中的乡镇，②上述企业和地块分布相对集中且主导产业（依据宁党办〔2018〕82 号文确定）包含土壤环境污染防控重点行业的开发区，③重金属污染防控重点区域，上述区域作为建设用地污染风险重点管控区。具体包括石嘴山经济技术开发区、宁夏平罗工业园区；一般管控区：除农用地优先保护区及建设用地污染风险重点管控区之外的其他区域。本项目位于石嘴山市经济技术开发区，属于建设用地污染风险重点管控区，本项目三氯氢硅及氯化氢为有毒有害物质，本项目要求建设单位应当按照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。本项目建设符合土壤环境质量底线的要求。

③资源利用上线

1)能源（煤炭）利用上线

本项目位于石嘴山市经济技术开发区，属于高污染燃料禁燃区，要求中指出“控制区内禁止销售、燃用、新建、扩建采用非清洁燃料的设施和项目”，本项目工业硅矿热炉为耗煤设施，不属于燃煤设施，根据石嘴山市发展和改革委员会出具的“关于宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目煤炭消费量情况的说明”，项目煤炭消费总量由国能石嘴山第一发电有限公司、国能宁夏石嘴山发电有限、宁

夏石嘴山发电有限责任公司、宁夏英力特化工股份有限公司通过节能技改腾退煤炭消费总量 26.5 万吨，用于该项目煤炭消费量替代。

2)水资源利用上线

本项目位于石嘴山市惠农区石嘴山市经济技术开发区，属于石嘴山市水资源利用上线重点管控区，项目属于新能源高用水行业，新增新鲜水用量为 1064.13$m^3$/h，项目用水量较大，但项目产生的废水经过处理后全部回用，不外排，重复利用水量为 30294.09$m^3$/h，水重复利用率为 96.61%，未重复利用的水均为损耗水，因此本项目符合水资源利用上线管控要求。

项目生产过程中资源利用包括水、电，生产、生活用水均由园区管网接入，用电由园区电网及项目自身发电提供，用蒸汽由园区供热站及项目自身提供，水、电及蒸汽资源的用量占区域的资源量较小，厂区用地为园区工业用地，项目的建设满足资源利用上限的要求。

3)土地资源利用上线

根据评价结果，石嘴山市的大武口区确定为土地资源重点管控区。重点管控区内严格控制建设用地总量，实行城乡建设用地增减挂钩，优先保障重点开发区域土地供给，适度控制限制开发区域土地供给，严控农村集体建设用地规模，加强生态移民迁出区建设用地复垦或修复。本项目位于石嘴山市经济技术开发区，不位于土地资源重点管控区，本项目占地面积为 1.84$km^2$，符合土地资源利用上线管控要求。

④环境准入负面清单

1)石嘴山市环境管控单元生态环境准入清单符合性

本项目建设内容符合“石嘴山市生态环境准入清单总体要求”及“石嘴山市环境管控单元生态环境准入清单”生态环境分区管控的要求。

2）《石嘴山经济技术开发区总体规划（2015~2030）环境影响评价报告书》中园区环境准入负面清单的符合性

根据《石嘴山经济技术开发区总体规划（2015～2030）环境影响报告书》的三线一单成果：园区引入项目应符合国家和地方的产业政策，严格按照《产业结构调整指导目录》、《外商投资产业指导目录》（2015 年修订）、《产业转移指导目录》（2012 年本）、《宁夏回族自治区企业投资项目核准限制和淘汰产业目

录》等产业指导目录进行控制，以上文件中限制或淘汰类的项目，一律禁止引入园区。本项目所生产的多晶硅产品及生产工艺均不属于上述文件中的限制和淘汰类项目，因此，项目不在园区环境准入负面清单中的内容。

综上所述，项目的建设符合“三线一清单”相关要求。

### 5.1.5 环境质量现状结论

(1)环境空气质量现状结论

本次评价采用当地生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据，根据 2020 年石嘴山市环境空气例行监测数据，未剔除沙尘天气情况下，项目所在区域 $PM_{10}$、$PM_{2.5}$ 均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单中二级标准。2020 年石嘴山市环境空气质量受沙尘天气过程影响累计 29 天次，剔除沙尘天气影响后，$PM_{10}$ 年均浓度为 75μg/m$^3$，依然超标，根据 HJ663-2013 判定，石嘴山市 2020 年环境空气质量为不达标区。本次评价引用的环境空气质量现状监测结果显示，各监测因子均满足本次选用的环境质量评价标准限值要求。补充监测各污染物的小时值和日均值均满足相应的环境质量标准要求。补充监测各污染物的小时值和日均值均满足相应的环境质量标准要求。

(2)地表水环境质量现状结论

项目区域主要地表水体为黄河，本工程位于黄河西岸 7.6km，本次地表水环境质量现状评价引用地表水环境质量现状引用《2021 年宁夏生态环境质量报告》关于黄河麻黄沟断面监测结果。黄河麻黄沟断面水质类别为 II 类水质，满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类标准。

(3)地下水质量现状结论

由监测结果可知，项目所在区域 D1#监测点位中总硬度、氟化物、挥发酚、汞、锰单因子指数大于 1；D2#监测点位中氟化物、挥发酚、汞、锰单因子指数大于；D3#监测点位中总硬度单因子指数大于 1；D4#监测点位中总硬度、氟化物单因子指数大于 1；D5#监测点位中氟化物、硝酸盐氮单因子指数大于 1，以上五个监测点位的标准指数大于 1 的监测因子超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准；其余因为均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准。结合监测井分布位置、井深及区域岩性结构及含水层特征，上述因子超标情况多与区域含水层岩性特征有关，即主要为本底值较高。

(4)声环境质量现状结论

由监测结果可知，监测点昼间等效声级值在 52-56dB(A)之间，夜间等效声级在 42-46dB(A)之间，各厂界监测点昼、夜间监测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类区标准限值要求，项目区域声环境质量良好。

(5)土壤环境质量现状结论

根据土壤环境质量现状监测结果，对照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地的筛选值和管制值标准限值，项目场地及周边 200m 范围内的土壤环境质量满足第二类建设用地筛选值和管制值标准要求。土壤环境质量现状较好。

### 5.1.6 环境影响评价及污染防治措施结论

(1)大气环境影响及污染防治措施

项目所在区属于不达标区，根据不达标区建设项目环境影响评价结论内容，结合本次进一步预测结果分析如下：

(1)一类区氯化氢小时值占标率最高，为 84.16%＜100%，二类区氯化氢小时值占标率较高，为 73.62%＜100%，各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均＜100%，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求。

(2)一类区中，$PM_{2.5}$年均浓度贡献值占标率最大，为 7.88%＜10%，二类区中，$PM_{10}$年均浓度贡献值占标率最大，为 6.21%＜30%；符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）要求。

(3)现状浓度达标的主要污染物叠加环境空气质量现状、区域拟建、在建污染源、区域削减污染源后，保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度占标率均<100%，短期浓度预测值均满足相应环境质量标准要求，现状浓度不达标的 $PM_{10}$年平均质量浓度变化率≤-20%，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）要求。

(4)本项目非正常工况下，预测评价因子相较正常排放污染物浓度大幅度上升。虽然非正常工况排放的时间持续较短，且发生率较低，但实际生产过程中，仍需加强各类环保设施和设备的日常维护、检修工作，确保各类工艺设备、环保设施长期稳定、正常运行，杜绝故障发生，一旦发生故障，在保证安全的情况下，须立即停止生产，及时检修，待相应的设施稳定运行后方可继续投入运行。

(5)根据本次评价进一步预测结果，本项目各污染物厂界外所有计算点短期浓度均未超过环境质量浓度限值，无需设置大气环境防护距离。

综上所述，本项目按照达标区进行评价，认为项目大气环境影响可以接受。

(2)地表水环境影响评价及污染防治措施

本项目废水主要为生活污水排水系统、清净下水排水系统（中水回用站）、生产废水排水系统、高盐废水排水系统。各类废水处理措施如下：

①生活污水：生活污水排水系统中主要为生活污水，经化粪池（11 座，总容积为 250$m^3$）收集后，经生活污水管网进入生活污水处理装置（$A_2/O$）处理，消毒池处理后进入中水回用装置（调节池+双碱软化+高密沉淀+多介质过滤器+超滤+反渗透+浓水反渗透），与中水一起进入后续处理；

②清净下水：清净下水排水主要为工业硅水洗工段废水、脱盐水站排水、超纯水站排水、余热锅炉排水、生产冷冻机工序蒸发器排水、机封冷却水泵排水、循环水系统排水及生活污水处理装置排水，清净下水收集至中水回用站（调节池+双碱软化+高密沉淀+多介质过滤器+超滤+反渗透+浓水反渗透）处理后，反渗透产水回用至循环水系统补水，浓盐水排放至生产废水处理装置与生产废水一并进入后续处理；

③生产废水：进入生产废水处理系统的废水主要包括废气处理排水、地面冲洗废水、检修废水、渣浆处理工段排水、多晶硅整理工段排水以及中水回用装置排水，集中收集后进入生产废水处理装置（四级中和池+高效混凝澄清+高效气浮+回用水池，采用电石渣中和）处理后，污泥压滤产生的浓盐水进入多效蒸发继续处理，其余废水储存至生产废水回用水池，回用至废气处理装置；

④高盐废水：高盐废水为生产废水处理装置污泥压滤过程产生高盐废水，高盐废水进入多效蒸发处理系统（预处理+TVR 浓缩+ 三效蒸发浓缩器+单效蒸发结晶器+结晶切片机）处置，多效蒸发蒸馏水回用至循环水系统补水。

⑤硅芯制备工段含硅粉废水经车间内含硅粉废水处理装置（工艺为“沉淀+高效过滤器+板式压滤机”）处理后，回用至截头尾、切断工序继续使用。

本项目废水经处理，满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水、锅炉补给水及工艺与产品用水标准后全部回用不外排。

综上所述，项目正常工况下废水均可做到达标处理并回用，不外排。

(3)地下水环境影响评价及污染防控措施结论

项目在建设时严格按照要求进行防渗处理，对罐区、污水处理站、事故废水收集池、初期雨水收集池及收水管道系统等进行重点防渗，参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中表 7 要求进行分区防渗。即：等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1.0×$10^{-7}$cm/s 的粘土层的防渗性能；或参照 GB18598 执行；并设置地下水污染监控系统。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，渗透系数≤1.0×$10^{-10}$cm/s。装置区及罐区四周设置有围堰，液态物料发生泄漏后能够马上收集清理，一般不会对地下水产生污染。正常状况下本项目产生的

废水不排入外界水体，不会对地下水产生大的影响。同时项目在建设过程中，对于污水处理站、事故废水收集池、初期雨水收集池、污水管线等均采取了防渗处理，可防止污水的下渗对地下水环境的污染影响。非正常状况考虑污水处理站构筑物混凝土在气温降低或升高是产生不规则的裂缝，可能导致污染物下渗污染地下水，由预测结果可知，污水处理站调节池发生渗漏的情况下，其对地下水环境的影响将是长期持续性的污染。因此评价提出，项目在采取全面的防渗措施，建立健全地下水水质监测系统，突发环境事件预警预报系统和事故应急防范措施的基础上，项目建设对区域地下水的污染风险较低，项目建设对地下水环境影响是可接受的。

(4)声环境影响评价及污染防治措施结论

针对不同噪声源采用隔声、消声、合理布局等治理措施。根据预测结果，运营期厂界昼间、夜间噪声贡献最大值为 50.6dB（A），噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准要求。

(5)固体废物环境影响及防治措施结论

A、一般固体废物

①洗硅石石渣、硅包精炼炉硅渣、废弃耐火材料集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期交由建材企业综合利用；②废弃石墨电极集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期交由石墨炭生产单位回收用作电极生产原料；③脱硫渣、2#、3#除尘系统回收尘、不合格产品集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期外售制砖

综合利用；④1#、4#、5#、6#、7#除尘系统回收尘、硅芯制备头尾不合格料、切割废边角料均直接回用于工艺；⑤多晶硅生产过程中的废液、残液、废渣浆送残液处理系统进行处理；⑥硅芯制备过程废石英坩埚、废石墨、废锅底料集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期外售；⑦超纯水站及脱盐水站废反渗透膜由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存；⑧污水处理站废活性炭集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期由厂家进行回收；⑨污水处理站污泥由污泥运输车运送至宁夏万彪工业垃圾处理厂处理；⑩多效蒸发系统废盐集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期外售综合利用。

B、危险废物

①多晶硅生产过程产生废吸附树脂及尾气回收工序废活性炭、中水回用站及多效蒸 发系统废反渗透膜、低温 SCR 脱硝系统废钒钛系催化剂均属于危险废物，均由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存；②危化品库废包装袋/桶、机修车间废润滑油/废液压油/废冷冻机油、分析化验楼废化学试剂、物料运输过程电瓶车废电瓶（池）集中收集后暂存至危险废物暂存间，定期交由有资质的单位进行处置。

C 、生活垃圾

本项目办公生活过程产生的生活垃圾集中收集后由园区环卫部门定期清理。

本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》（ 国家环保部令第 39 号令）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。

本项目对产生的各类危险废物收集、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 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，危废在厂区内径危险废物暂存间贮存，定期交由有资质的单位进行处理。

综上所述，拟建项目采取的各项固体废物处置措施可确保各类固体废物最大限度的得到综合利用或安全有效的处置，因此拟建项目所采用的固体废物处理处置措施在经济、技术方面是可行的。

### 5.1.7 环境风险评价结论

本项目生产过程中涉及的风险物质包括：硝酸、氢氟酸、氯化氢、硫酸、三氯硅烷、次氯酸钠。生产过程中存在危险物质泄露造成中毒、以及发生火灾爆炸事故的可能。本项目在危险化学品的运输储存和使用、高危工艺的操作过程中由于设备质量、人为操作等原因，存在着发生泄漏和突发性污染事故风险的可能性。对于这种风险，本项目制定相应的防范措施及应急预案，明确责任人员，配备一定的防治设备和应急响应能力。

由于本项目的环境风险主要是人为事件，完全可以通过政府各有关职能部门加强监督指导，企业内部制定严格的管理条例和岗位责任制，加强职工的安全生产教育，提高风险意识。在项目采取相应的防范措施后，可以减少项目的环境风险，降低环境风险事故的危害程度，且在加强管理及提高职工操作水平的前提下，本项目的环境风险是可防可控的。

### 5.1.8 总量控制指标

本项目总量建议指标分别为：二氧化硫排放量 443.82t/a，氮氧化物排放量 1026.80t/a，烟(粉)尘排放量 755.02t/a，挥发性有机物（VOCs）排放量 0.78t/a。

### 5.1.9 公众参与结论

建设单位于 2022 年 10 月 17 日委托众旺达（ 宁夏）技术咨询有限公司承担《宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）环境影响报告书》的编制工作，于 2022 年 10 月 17 日在石嘴山新闻网上发布《宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）环境影响评价公众参与信息公告》，公示内容包括：建设项目名称及概要、建设地点、建设项目概要、建设单位及联系方式、环评单位、提交公众意见表的方式和途径等。在编制《宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）环境影响报告书》（征求意见稿）期间，未收到反馈意见。环评报告书征求意见稿完成后，于 2023 年 2 月 3 日在石嘴山新闻网上发布《宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）目环境影响报告书》（征求意见稿）公示内容，公示期为 10 个工作日（2023 年 2 月 3 日至 2 月 16 日），并于公示期在《石嘴山日报》进行征求意见稿公示（时间分别为 2023 年 2 月 3 日、2023 年 2 月 7 日）以及在项目周边进行了现场张贴。本次公众参与程序符合《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的有关规

定。

本次公众参与工作中，建设单位联系人、联系方式均在岗并保持畅通，第一次信息公示期间内未收到公众意见；第二次信息公示期间内未收到关于项目建设的问题和意见的反馈信息以及公众填写的公众参与意见调查表。

根据建设单位提供的公众参与编制说明，项目未收到公众的反对意见。

### 5.1.10 总结论

综上所述，本项目建设符合国家产业政策，与石嘴山经济技术开发区园区相关规划相符，项目选址合理，平面布局科学，通过对本项目施工期及运营期产生的污染源强及对环境的影响进行预测、分析，结果表明本项目所采用的生产工艺技术合理，符合现行产业政策相关要求。该项目拟采取的“三废”治理方案有效、合理，技术经济上可行，在 切实落实环评报告中提出的各项污染物防治措施以及生产设施正常运行状况下，各污染物排放对周边环境影响较小。项目周边公众对项目支持，环境风险可防可控。

因此，在切实落实本次环评报告中提出的各项防治措施后，从环境保护的角度来看，本项目在拟选厂址内建设是可行的。

### 5.1.11 建议

(1)规范设计，规范施工，各项污染治理设施及设备必须由具有环境工程设计资质的单位进行设计，并采用合格环保设备。

(2)加强生产设施、污水处理设施等的维修、保养及管理，同时避免各种池体有跑、冒、滴、漏现象发生。

(3)建立健全环境管理制度，建立污染源档案并及时更新，全面掌握公司排污状况，并定期组织公司内部人员进行污染源自查。

(4)建立健全安全生产和管理制度，制订科学严谨的操作规程，同时加强职工操作技能培训，提高危险辨识、防护和保护能力，落实责任到人。应严格遵循国家规范和标准，配备必要的消防、报警和应急防护设施，消除事故隐患，杜绝事故发生。

## 5.2 审批部门审批决定

宁夏晶体新能源材料有限公司：

你公司报来《宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）环

境影响报告书》（以下简称《报告书》）收悉。经研究，函复如下：

一、基本情况

宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目位于石嘴山经济技术开发区，项目于 2021 年 11 月 28 日取得《关于宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目环境影响报告书审批意见的函》(石经开环函[2021]17 号)，因建设过程中发生重大变动，进行重新报批工作。项目调整后，主要建设多晶硅生产装置，配套建设工业硅及钾肥生产装置、公用工程设施及辅助生产设施，形成年产 12.5 万吨多晶硅及配套 14.5 万吨工业硅(全部自用)和 10 万吨硫酸钾生产规模。项目总投资 150 亿元，环保投资 50495 万元，占总投资 3.37%。经审查，在落实《报告书》提出的各项环境保护措施基础上,同意你公司严格按照《报告书》中所列建设项目的性质、规模、地点、环境保护对策措施等进行项目建设。

二、项目建设运营须重点做好以下工作

(一)施工期污染防治措施。

加强施工期管理，采取施工场地洒水抑尘、运输车加盖篷布、运输通道及时清扫等措施，减少扬尘产生。合理安排施工时间，场界噪声须达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关要求。施工废水经沉淀后回用，施工过程中产生的建筑垃圾及时清运至指定地点统一处置。

(二)大气污染防治措施。

1.工业硅生产原料筛分破碎工段产生的的粉尘经全密闭集气罩收集+气箱脉冲袋式除尘器处理后，经 15 米高排气筒(DA001)排放；出炉、精炼、浇铸工段粉尘经全密闭集气罩收集+负压反吸大布袋除尘器处理后，通过 40 米高排气筒（DA012-DA015）排放；粗品颚式破碎工段粉尘经全密闭集气罩收集+气箱脉冲袋式除尘器处理后，通过 21 米高排气筒(DA016-DA018)排放；成品破碎工段粉尘经全密闭集气罩收集+气箱脉冲袋式除尘器处理后，通过 20 米高排气筒（DA019-DA020）排放，上述颗粒物排放须满足《铁合金工业污染物排放标准》(GB28666-2012)中表 6 其它设施限值要求；冶炼工段产生的高温烟气经干法脱硫+负压大布袋除尘+低温 SCR 脱硝处理后，通过 60 米高排气筒(DA002-DA011)排放，颗粒物的排放须满足《铁合金工业污染物排放标准》(GB28666-2012)中表 6 及表 7 标准限值要求，$SO_2$、$NO_x$ 排放须满足《工业炉窑大气污染物综合治理方案》(环大

气[2019]56 号)中重点区域排放浓度限值要求，汞及其化合物的排放须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准限值要求。

2.硫酸钾肥上料工段、中和加料工段、筛分破碎工段、产品包装工段粉尘分别经各自全密闭集气罩收集+气箱脉冲袋式除尘器处理后，通过 15 米高排气筒(DA021、DA032)排放，颗粒物的排放须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准限值要求；曼海姆炉设置低氮燃烧器，燃烧产生的烟气通过 20 米高排气筒(DA022-DA031)排放，$SO_2$、$NO_x$、颗粒物的排放均须满足《工业炉窑大气污染物综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中重点区域排放浓度限值要求；尾气处理工段废气经石墨冷却器+三级硫酸气洗涤塔吸收+三级盐酸降膜吸收塔+五级水洗塔处理后，通过 30 米高排气筒(DA033-DA037)排放；HC1、硫酸雾的排放均须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准限值要求。

3.多晶硅生产的三氯氢硅合成工序配料粉尘经硅粉过滤器处理后，通过 32 米高排气筒(DA038)排放；冷氢化工序配料粉尘经硅粉过滤器处理后，通过 15 米高排气筒(DA039)排放；多晶硅生产整理破碎工段粉尘经脉冲桶式过滤器处理后，通过 21 米高排气筒(DA049-DA051)排放；颗粒物的排放须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准限值；冷氢化、精馏、还原、尾气回收工序、渣浆处理工序产生的氯化氢经二级碱液喷淋塔处理后，通过 30 米高排气筒(DA040-DA047、DA052-DA053)排放，氯化氢的排放须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准限值要求；整理工段产生的 HF、NOx 经全密闭集气罩+二级碱液喷淋塔+SDG 处理后，通过 30 米排气筒(DA048)排放；HF、NOx 的排放须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准限值要求。

4.卸料过程产生的粉尘经半密闭集气罩+布袋除尘器处理后，通过 18 米高排气筒(DA054-DA056)排放；洗精煤烘干过程产生的粉尘经全密闭集气罩+气箱脉冲袋式除尘器处理后，通过 25 米高排气筒(DA057)排放；污水处理站产生的 $NH_3$、$H_2S$、NMHC 经负压收集+生物除臭+二级活性炭吸附处理后，通过 15 米高排气筒(DA058)排放；危险废物暂存间产生的 NMHC 经负压收集+二级活性炭吸附处理后，通过 15 米高排气筒(DA059)排放；$NH_3$、$H_2S$ 的排放须满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准限值要求，NMHC 的排放须满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表 2 标准限值要求。

5.厂界颗粒物、NOx、氟化物、氯化氢、硫酸雾、汞及其化合物、非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准要求，厂界 $NH_3$、$H_2S$ 无组织排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 标准限值要求。

(三)水污染防治措施。

1.项目生活污水经化粪池收集后进入生活污水处理装置处理；工业硅水洗工段废水、脱盐水站排水、超纯水站排水、余热锅炉排水、生产冷冻机工序蒸发器排水、机封冷却水泵排水、循环水系统排水等清净下水及生活污水处理装置排水进入中水回用装置处理后，反渗透产水作为循环冷却水补水，浓盐水排至生产废水处理装置处理；废气处理排水、地面冲洗废水、检修废水、渣浆处理废水、多晶硅整理废水等生产废水及中水回用装置排浓水进入生产废水处理装置处理，高盐废水排至多效蒸发系统处理，其余水回用至废气处理装置；生产废水处理装置污泥压滤过程产生高盐废水，收集至多效蒸发处理系统处置后，蒸馏水回用至循环水系统补水；含硅粉废水进入含硅粉废水处理装置处理后回用至截头尾、切断工序。本项目废水经处理，满足《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T 19923-2005)中敞开式循环冷却水系统补充水及工艺与产品用水标准后全部回用，不外排。

2.严格按照《报告书》确定的重点污染防治区和一般污染防治区相关标准要求进行分区防渗设计和建设，罐区、硫酸钾肥生产车间、危化品库、维修区、总变电所、装置变电所、电气用房、配电室、机柜间、事故水池、污水处理站、污水管道、初期雨水池、危险废物暂存间进行重点防渗，除重点防渗区、办公生活区、绿化区外，其它区域采用一般防渗。同时加强设备、管道等的维护和管理，防止渗漏，定期对项目区地下水进行监测，确保项目实施后地下水不受污染。

(四)噪声污染防治措施。

通过选用低噪声设备，优化布局，采取相应减振、隔音措施后、加强厂区绿化等措施后，厂界噪声须达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类区标准要求。

(五)固体废物处理处置措施。

1.危险废物：多晶硅生产过程产生废吸附树脂及尾气回收工序废活性炭、中水回用站及多效蒸发系统废反渗透膜、低温 SCR 脱硝系统废钒钛系催化剂均属于危险废物，均由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存;危化品库废包装袋/桶、机修车

间废润滑油/废液压油/废冷冻机油、分析化验楼废化学试剂、物料运输过程电瓶车废电瓶(池)集中收集后暂存至危险废物暂存间，定期交由有资质的单位进行处置。危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求设置，危险废物暂存应严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)中要求执行。

2.一般固体废物：洗硅石石渣、硅包精炼炉硅渣、废弃耐火材料集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期交由建材企业综合利用：废弃石墨电极集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期交由石墨炭生产单位回收用作电极生产原料；脱硫渣、2#、3#除尘系统回收尘、不合格产品集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期外售制砖综合利用；其余除尘系统回收尘、硅芯制备头尾不合格料、切割废边角料均直接回用于工艺；多晶硅生产过程中的废液、残液、废渣浆送残液处理系统进行处理；硅芯制备过程废石英坩埚、废石墨、废锅底料集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期外售;超纯水站及脱盐水站废反渗透膜由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存；污水处理站废活性炭集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期由厂家进行回收；污水处理系统污泥由污泥运输车运送至宁夏万彪工业垃圾处理厂处理；多效蒸发系统废盐集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期外售综合利用；生活垃圾集中收集后由园区环卫部门定期清理。

(六)项目总量控制指标:二氧化硫排：443.82t/a，氮氧化物排：1026.80t/a，烟(粉)尘排：755.02t/a，挥发性有机物(VOCs):0.78t/a。

(七)严格落实《报告书》明确的环境风险防范措施要求，防止项目可能产生的泄漏、火灾、爆炸等事故引发的环境风险，并按照《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)>的通知》(环发〔2015〕4 号)有关规定，规范编制有针对性、可操作的环境应急预案，加强演练，保障环境安全。

(八)本项目初步设计阶段应进一步优化环境保护设施，落实环保篇章中环境污染防治的各项措施及投资。在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确环保条款和责任，将污染防治措施纳入施工承包合同中。

三、有关要求

1.项目建设必须严格执行建设项目环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。施工招标文件和施工合同中应明确环

保条款和责任，须按规定程序申领排污许可证，实施竣工环境保护验收,并按规定接受各级生态环境主管部门的监督检查。

2.本审批意见仅限于《报告书》确定的建设内容，建设项目发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。《报告书》自批准之日起，如超过 5 年方决定工程开工建设的，应当报审批部门重新审核。

# 6 验收执行标准

根据本项目所在地的环境功能区划、环境影响报告书和石嘴山经济技术开发区管理委员会《关于宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）环境影响报告书审批意见的函》（石经开环函〔2023〕08 号），确定本次验收监测的评价标准。

## 6.1 执行标准

### 6.1.1 有组织废气

本项目无组织废气排放执行标准限见表 6.1-1。

**表 6.1-2　　有组织废气污染物执行标准一览表**

| 检测点位 | | 检测项目 | 检测频次 | 执行标准 | 排气筒高度 | 标准限值 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 排放浓度 ($mg/m^3$) | 排放速率 (kg/h) |
| 冷氢化配料工序（DA039）（进、出口） | | 颗粒物 | 3 频次/点，检测 2 天 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求 | 15m | 120 | 3.5 |
| 硅芯制备工序 | DA049 | 颗粒物 | | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求 | 21m | 120 | / |
| | DA050 | 颗粒物 | | | 21m | 120 | / |
| | DA051 | 颗粒物 | | | 21m | 120 | / |
| 酸洗工序（进、出口） | DA048 | HF | | | 30 | 9.0 | 0.59 |
| | | NOx | | | | 240 | 4.4 |

### 6.1.2 无组织废气

本项目无组织废气排放执行标准限见表 6.1-2。

**表 6.1-2　　无组织废气污染物排放执行标准**

| 检测点位 | 检测项目 | 检测点位 | 检测频次 | 执行标准 | 标准限值 |
|---|---|---|---|---|---|
| 厂界四周 | 颗粒物 | 上风向设置 1 个参照点（○1#）下风向设置 3 个监控点（○2#、○3#、○4#） | 4 频次/点，检测 2 天 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求 | 1.0mg/m³ |
| | NOx | | | | 0.12mg/m³ |
| | HF | | | | 20μg/m³ |

### 6.1.3 噪声

厂界噪声验收监测评价执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准中 3 类标准限值要求。标准限值见表 6.1-3。

**表 6.1-3　　噪声执行标准一览表**

| 检测点位 | 检测项目 | 执行标准 | 标准限值 | | 检测频次 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 昼间 | 夜间 | |
| 厂界四周 | 厂界环境噪声 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准 | 65 | 55 | 昼间、夜间各1次；检测2天 |

# 7 验收监测内容

## 7.1 环境保护设施调试运行效果

通过对各类污染物达标排放的监测，来说明环境保护设施调试效果，具体监测内容如下：

### 7.1.1 有组织废气

根据本项目生产工艺及现场实际情况，本次有组织废气监测点位、项目、频次见表 7.1-1，监测点位见图 7.1-1。

**表 7.1-1　　有组织废气监测点位、项目、频次**

| 检测点位 | | | 检测项目 | 检测频次 |
|---|---|---|---|---|
| 冷氢化配料工序（DA039） | | | 颗粒物 | 3 频次/点，检测 2 天 |
| 整理工区 | 硅芯制备工序 | DA049 | 颗粒物 | |
| | | DA050 | 颗粒物 | |
| | | DA051 | 颗粒物 | |
| | 酸洗工序 | DA048（进、出口） | HF | |
| | | | NOx | |

### 7.1.2 无组织废气

根据本项目生产工艺及现场实际情况，本次无组织废气监测点位、项目、频次见表 7.1-2，监测点位见图 7.1-1。

**表 7.1-2　　有组织废气监测点位、项目、频次**

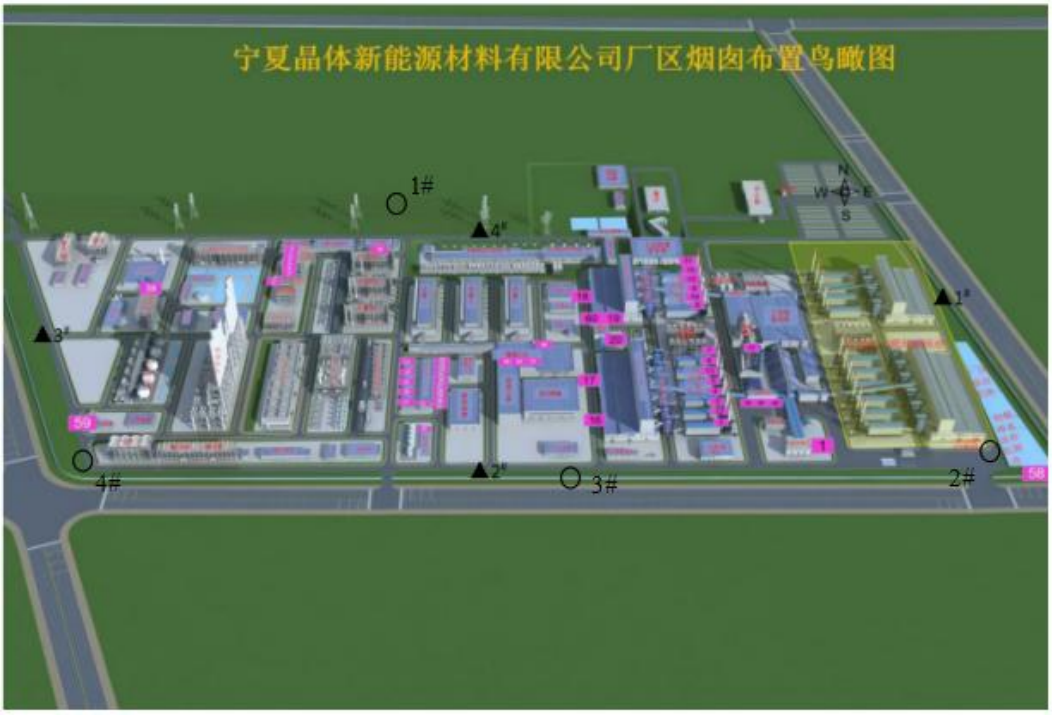
| 检测点位 | 检测项目 | 检测点位 | 检测频次 |
|---|---|---|---|
| 厂界四周 | 颗粒物 | 上风向设置 1 个参照点（○1#）<br>下风向设置 3 个监控点（○2#、○3#、○4#） | 4 频次/点，检测 2 天 |
| | 氮氧化物 | | |
| | 氟化物 | | |

### 7.1.3 噪声

本项目噪声监测内容见表 7.1-3，监测点位见图 7.1-1。

**表 7.1-3　　噪声监测点位、项目、频次**

| 监测点位 | 点位编号 | 监测项目 | 监测频次 | 监测日期 |
|---|---|---|---|---|
| 厂界四周共布设 4 个检测点 | ▲1#、▲2#、▲3#、▲4# | 厂界环境噪声 | 昼间、夜间各 1 次，连续监测 2 天 | 2025 年 11 月 25 日~2025 年 11 月 26 日 |




注：图中“○”代表无组织废气检测点位；“▲”代表厂界环境噪声检测点位图；“◎”代表有组织废气检测点位。

**图 7.1-1 检测点位图**

# 8 质量保证及质量控制

## 8.1 有组织废气

在检测点位布设、样品采集和实验室分析过程中严格按照《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T 16157-1996）及修改单和《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）》（HJ/T 373-2007）要求进行。检测人员均持证上岗。检测仪器均经过计量部门检定或校准，本公司确认并在有效期内使用；检测前、后对使用的仪器均进行气密性检查、关键指标核查并记录。数据经三级审核，实施全过程质量控制。检测过程中，实施全过程质量保证，采样过程中，采集全程序空白样品，全程序空白结果符合要求，空白样结果见表 8.1-1，标定设备及标定参数表 8.1-2，烟尘测试仪流量标定记录见表 8.1-3，仪器性能审核记录见表 8.1-4~8.1-7，标气信息见表 8.1-8。

**表 8.1-1　　全程序空白质量控制数据一览表**

| 检测日期 | | 检测点位 | | 系列平均体积（L） | 颗粒物增重浓度（mg/m³） | 全程序空白样品标准值（mg/m³） | 判定结果 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 空白 | 2025年11月25日 | 冷氢化配料工序出口（DA039） | | 1162 | 0.1 | ＜12.0 | 合格 |
| | 2025年11月26日 | | | 1174 | 0.2 | ＜12.0 | 合格 |
| | 2025年11月25日 | 整理工区硅芯制备工序 | DA049 | 1313 | 0.1 | ＜12.0 | 合格 |
| | 2025年11月26日 | | | 1397 | 0.2 | ＜12.0 | 合格 |
| | 2025年11月21日 | | DA050 | 1068 | 0.3 | ＜12.0 | 合格 |
| | 2025年11月22日 | | | 1027 | 0.3 | ＜12.0 | 合格 |
| | 2025年11月21日 | | DA051 | 1345 | 0.2 | ＜12.0 | 合格 |
| | 2025年11月22日 | | | 1327 | 0.2 | ＜12.0 | 合格 |
| 备注 | | 空白样品标准值是颗粒物排放限值的 10%，颗粒物排放浓度为 120mg/m³，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求。 | | | | | |

**表 8.1-2　　标定设备及标定参数一览表**

| 被标定设备名称 | 标定参数 | 标定设备 | |
|---|---|---|---|
| | | 名称、型号 | 仪器溯源有效期 |
| 大流量烟尘（气）测试仪 | 流量 | 全自动流量/压力校准器 MH4030 型 | 2025.9.11~2026.9.10 |
| 恒温恒流大气/颗粒物采样器 | | | |

表 8.1-3　　烟尘测试仪流量标定记录一览表

| 仪器名称/管理编号 | 标定日期 | 标定流量（L/min） | 实测流量（L/min） | 相对误差（＜2.5%） |
|---|---|---|---|---|
| 大流量烟尘（气）测试仪 JJHB-XC-026 | 2025 年 11 月 25 日 | 1.0 | 1.0 | 0 |
| | | 10 | 10.0 | 0 |
| | | 20 | 20.1 | 0.5 |
| | | 30 | 30.3 | 1.0 |
| | 2025 年 11 月 26 日 | 1.0 | 1.0 | 0 |
| | | 10 | 10.0 | 0 |
| | | 20 | 20.1 | 0.5 |
| | | 30 | 30.1 | 0.3 |
| | 2025 年 11 月 21 日 | 1.0 | 1.0 | 0 |
| | | 10 | 10.2 | 2.0 |
| | | 20 | 20.1 | 0.5 |
| | | 30 | 30.1 | 0.3 |
| | 2025 年 11 月 22 日 | 1.0 | 1.0 | 0 |
| | | 10 | 9.9 | -1.0 |
| | | 20 | 20.3 | 1.5 |
| | | 30 | 30.2 | 0.7 |
| 大流量烟尘（气）测试仪 JJHB-XC-027 | 2025 年 11 月 25 日 | 1.0 | 1.0 | 0 |
| | | 10 | 10.1 | 1.0 |
| | | 20 | 20.2 | -1.0 |
| | | 30 | 30.0 | 0 |
| | 2025 年 11 月 26 日 | 1.0 | 1.0 | 0 |
| | | 10 | 10.1 | 1.0 |
| | | 20 | 20.2 | -1.0 |
| | | 30 | 30.0 | 0 |
| 恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-034 | 2025 年 11 月 25 日 | 0.9 | 0.902 | 0.2 |
| | 2025 年 11 月 26 日 | 0.9 | 0.904 | 0.4 |
| 恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-031 | 2025 年 11 月 25 日 | 1.0 | 1.0 | 0 |
| | 2025 年 11 月 26 日 | 1.0 | 1.0 | 0 |

**表8.1-4　　氮氧化物测量前后仪器性能审核一览表**

| 仪器名称：YQ3000-D 型大流量烟尘（气）测试仪（JJHB-XC-026） | 测试日期：2025 年 11 月 25 日 |
|---|---|
| 标气生产单位：NO:济宁协力特种气体有限公司;$NO_2$:济宁协力特种气体有限公司 | |

示值误差

| 标准气体（mg/m³） | | 测定前 | | 测定后 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 名称 | 浓度/A | 平均值/Ai | 示值误差% | 平均值/Ai | 示值误差% |
| NO | 15.1 | 15.0 | -0.7 | 15.3 | 1.3 |
| $NO_2$ | 24.9 | 25.0 | 0.4 | 25.3 | 1.6 |

系统偏差

| 标准气体（mg/m³） | | 测定前 | | | 测定后 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 名称 | 浓度/C | 平均值/Ai | 平均值/Bi | 系统偏差%/C.S. | 平均值/Ai | 平均值/Bi | 系统偏差%/C.S. |
| 零气 | 99.999 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| NO | 15.1 | 15.3 | 15.3 | 0 | 14.7 | 15.0 | 2.0 |
| $NO_2$ | 24.9 | 24.7 | 25.0 | 1.2 | 25.0 | 25.0 | 0 |
| 备注 | | 示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，氮氧化物测量前后仪器性能审核合格。 | | | | | |

**表8.1-5　　氮氧化物测量前后仪器性能审核一览表**

| 仪器名称：YQ3000-D 型大流量烟尘（气）测试仪（JJHB-XC-026） | 测试日期：2025 年 11 月 26 日 |
|---|---|
| 标气生产单位：NO:济宁协力特种气体有限公司;$NO_2$:济宁协力特种气体有限公司 | |

示值误差

| 标准气体（mg/m³） | | 测定前 | | 测定后 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 名称 | 浓度/A | 平均值/Ai | 示值误差% | 平均值/Ai | 示值误差% |
| NO | 15.1 | 15.7 | 3.9 | 14.7 | -2.6 |
| $NO_2$ | 24.9 | 25.0 | 0.4 | 25.0 | 0.4 |

系统偏差

| 标准气体（mg/m³） | | 测定前 | | | 测定后 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 名称 | 浓度/C | 平均值/Ai | 平均值/Bi | 系统偏差%/C.S. | 平均值/Ai | 平均值/Bi | 系统偏差%/C.S. |
| 零气 | 99.999 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| NO | 15.1 | 14.7 | 15.0 | -2.0 | 14.7 | 14.7 | 0 |
| $NO_2$ | 24.9 | 24.7 | 25.0 | 1.2 | 25.3 | 24.7 | -2.4 |
| 备注 | | 示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，氮氧化物测量前后仪器性能审核合格。 | | | | | |

**表8.1-6　　氮氧化物测量前后仪器性能审核一览表**

| 仪器名称：YQ3000-D 型大流量烟尘（气）测试仪（JJHB-XC-027） | | | | 测试日期：2025 年 11 月 25 日 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 标气生产单位：NO:济宁协力特种气体有限公司;$NO_2$:济宁协力特种气体有限公司 | | | | | |
| 示值误差 | | | | | |
| 标准气体（$mg/m^3$） | | 测定前 | | 测定后 | |
| 名称 | 浓度/A | 平均值/Ai | 示值误差% | 平均值/Ai | 示值误差% |
| NO | 36.2 | 36.3 | 0.3 | 36.7 | 1.4 |
| $NO_2$ | 24.9 | 24.3 | 2.4 | 25.0 | 0.4 |

系统偏差

| 标准气体（$mg/m^3$） | | 测定前 | | | 测定后 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 名称 | 浓度/C | 平均值/Ai | 平均值/Bi | 系统偏差%/C.S. | 平均值/Ai | 平均值/Bi | 系统偏差%/C.S. |
| 零气 | 99.999 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| NO | 36.2 | 36 | 36.3 | 0.8 | 36.3 | 36.7 | 1.1 |
| $NO_2$ | 24.9 | 24.3 | 24.0 | -1.2 | 25.0 | 24.7 | -1.2 |
| 备注 | | 示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，氮氧化物测量前后仪器性能审核合格。 | | | | | |

**表 8.1-7　　氮氧化物测量前后仪器性能审核一览表**

| 仪器名称：YQ3000-D 型大流量烟尘（气）测试仪（JJHB-XC-027） | | | | 测试日期：2025 年 11 月 26 日 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 标气生产单位：NO:济宁协力特种气体有限公司;$NO_2$:济宁协力特种气体有限公司 | | | | | |
| 示值误差 | | | | | |
| 标准气体（$mg/m^3$） | | 测定前 | | 测定后 | |
| 名称 | 浓度/A | 平均值/Ai | 示值误差% | 平均值/Ai | 示值误差% |
| NO | 36.2 | 36.0 | -0.6 | 36.7 | 1.4 |
| $NO_2$ | 24.9 | 24.7 | -0.8 | 24.3 | -2.4 |

系统偏差

| 标准气体（$mg/m^3$） | | 测定前 | | | 测定后 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 名称 | 浓度/C | 平均值/Ai | 平均值/Bi | 系统偏差%/C.S. | 平均值/Ai | 平均值/Bi | 系统偏差%/C.S. |
| 零气 | 99.999 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| NO | 36.2 | 36.3 | 36.7 | 1.1 | 36.3 | 36.0 | -0.8 |
| $NO_2$ | 24.9 | 24.7 | 24.7 | 0 | 25.0 | 24.3 | -2.8 |
| 备注 | | 示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，氮氧化物测量前后仪器性能审核合格。 | | | | | |

表 8.1-8　标气信息一览表

| 标准气体名称 | 浓度标称值 ($mg/m^3$) | 相对扩展不确定度 | 标气编号 | 有效日期 | 生产厂家名称 |
|---|---|---|---|---|---|
| NO | 15.1 | U=2%、K=2 | 2503202137 | 2026 年 10 月 2 日 | 济宁协力特种气体有限公司 |
| NO | 36.2 | U=2%、K=2 | 2503202163 | 2026 年 10 月 2 日 | 济宁协力特种气体有限公司 |
| $NO_2$ | 24.9 | U=2%、K=2 | L181406062 | 2026 年 10 月 1 日 | 济宁协力特种气体有限公司 |

## 8.2 无组织废气

无组织检测在点位布设、样品采集和实验室分析过程中严格按照《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）技术规范要求进行。检测人员均持证上岗。数据经三级审核，实施全过程质量控制。标定设备及标定参数表 8.2-1，流量标定记录见表 8.2-2。质量控制措施见 8.2-3~8.2-4。

表 8.2-1　标定设备及标定参数一览表

| 被标定设备名称 | 标定参数 | 标定设备 | |
|---|---|---|---|
| | | 名称、型号 | 仪器溯源有效期 |
| 恒温恒流大气/颗粒物采样器 | 流量 | 全自动流量/压力校准器 MH4030 型 | 2025.9.11~2026.9.10 |

表 8.2-2　流量标定记录一览表

| 仪器名称/管理编号 | 标定日期 | 标定流量（L/min） | 实测流量（L/min） | 相对误差（＜2.5%） |
|---|---|---|---|---|
| 恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-032 | 2025 年 11 月 25 日 | 0.4 | 0.402 | 0.5 |
| | | 100 | 100.1 | 0.1 |
| | | 50 | 50.1 | 0.2 |
| 恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-037 | | 0.4 | 0.404 | 1.0 |
| | | 100 | 100.2 | 0.2 |
| | | 50 | 50.2 | 0.4 |
| 恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-031 | | 0.4 | 0.401 | 0.25 |
| | | 100 | 100.1 | 0.1 |
| | | 50 | 50.1 | 0.2 |
| 恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-034 | | 0.4 | 0.402 | 0.5 |
| | | 100 | 100.4 | 0.4 |
| | | 50 | 50.3 | 0.6 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-032 | 2025 年 11 月 26 日 | 0.4 | 0.401 | 0.25 |
| | | 100 | 100.4 | 0.4 |
| | | 50 | 50.1 | 0.2 |
| 恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-037 | | 0.4 | 0.403 | 0.75 |
| | | 100 | 100.2 | 0.2 |
| | | 50 | 50.3 | 0.6 |
| 恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-031 | | 0.4 | 0.402 | 0.25 |
| | | 100 | 100.1 | 0.1 |
| | | 50 | 50.1 | 0.2 |
| 恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-034 | | 0.4 | 0.404 | 1.0 |
| | | 100 | 100.2 | 0.2 |
| | | 50 | 50.2 | 0.4 |

**表 8.2-3　质量控制措施一览表**

| 检测项目 | 全程序空白数（个） | 样品数（个） | 精密度 | | 准确度 | | | | | | | 是否合格 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 平行样(个) | 相对偏差(%) | 有证标准物质（个） | 标准物质批次号 | 标准物质标准浓度（mg/L） | 有证标准物质实测浓度（mg/L） | 加标回收(个) | 加标回收率(%) | 允许范围（%） | |
| 氮氧化物 | 2 | 32 | / | / | 2 | 24060131 | 0.525±0.036 | 0.506<br>0.538 | / | / | / | 合格 |

## 8.3 噪声

噪声测量仪器符合《电声学声级计第 1 部分：规范》（GB/T3785.1-2023）规定要求，测量前、后均用 HS6020 型声级校准器对所使用的噪声仪进行校准，且灵敏度差值需≤±0.5dB（A）。噪声仪校准记录见表 8.3-1。

**表 8.3-1　　噪声仪校准记录**

| 校准日期 | 测量仪器型号 | 校准仪器型号 | 标定值（dB（A）） | 测定值（dB（A）） | | 绝对误差（dB（A）） | 是否合格（＜0.5dB（A）） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 测前 | 测后 | | |
| 2025 年 11 月 25 日 | AWA6292 型 | HS6020 型 | 94.0 | 93.8 | 93.9 | 0.1 | 合格 |
| | | HS6020 型 | 94.0 | 93.8 | 93.8 | 0 | 合格 |
| 2025 年 11 月 26 日 | AWA6292 型 | HS6020 型 | 94.0 | 93.9 | 93.8 | 0.1 | 合格 |
| | | HS6020 型 | 94.0 | 93.8 | 93.8 | 0 | 合格 |

# 9 验收监测结果

## 9.1 生产工况

验收监测期间各设备正常运行，监测数据有效。

## 9.2 环保设施调试运行效果

（监测数据来源于宁集检 WT251728 号报告）

## 9.2.1 有组织废气排放监测结果

有组织废气检测结果见表 9.2-1~9.2-5

**表 9.2-1　　冷氢化配料工序出口（DA039）废气检测结果**

| 检测时间 | 2025年11月25日 | | | 最大值 | 2025年11月26日 | | | 最大值 | 标准限值 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 检测频次 | 第一频次 | 第二频次 | 第三频次 | | 第一频次 | 第二频次 | 第三频次 | | | |
| 烟温（℃） | 7.5 | 7.8 | 8.3 | / | 6.3 | 6.7 | 7.1 | / | / | / |
| 烟气流速（m/s） | 18.3 | 17.7 | 17.7 | / | 17.9 | 17.8 | 17.7 | / | / | / |
| 标干烟气量（$Nm^3/h$） | 837 | 811 | 809 | / | 835 | 829 | 823 | / | / | / |
| 颗粒物排放浓度（$mg/m^3$） | 10.2 | 10.2 | 10.7 | 10.7 | 9.7 | 10.1 | 10.2 | 10.2 | 120 | 达标 |
| 颗粒物排放速率（kg/h） | $8.5\times10^{-3}$ | $8.3\times10^{-3}$ | $8.7\times10^{-3}$ | $8.7\times10^{-3}$ | $8.1\times10^{-3}$ | $8.4\times10^{-3}$ | $8.4\times10^{-3}$ | $8.4\times10^{-3}$ | 3.5 | 达标 |
| 执行标准 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求。 | | | | | | | | | |

**表 9.2-2　　整理工区硅芯制备工序排口（DA049）废气检测结果**

| 检测时间 | 2025年11月25日 | | | 最大值 | 2025年11月26日 | | | 最大值 | 标准限值 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 检测频次 | 第一频次 | 第二频次 | 第三频次 | | 第一频次 | 第二频次 | 第三频次 | | | |
| 烟温（℃） | 12.0 | 12.7 | 12.8 | / | 12.6 | 12.9 | 12.7 | / | / | / |
| 烟气流速（m/s） | 8.9 | 9.8 | 9.3 | / | 9.9 | 9.5 | 9.4 | / | / | / |
| 标干烟气量（$Nm^3/h$） | 25169 | 27607 | 26220 | / | 28930 | 27728 | 27471 | / | / | / |
| 颗粒物排放浓度（$mg/m^3$） | 10.0 | 9.1 | 9.3 | 10.0 | 8.3 | 9.2 | 8.8 | 9.2 | 120 | 达标 |
| 颗粒物排放速率（kg/h） | 0.25 | 0.25 | 0.24 | 0.25 | 0.24 | 0.26 | 0.24 | 0.26 | / | 达标 |
| 执行标准 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求。 | | | | | | | | | |

**表 9.2-3　　整理工区硅芯制备工序排口（DA050）废气检测结果**

| 检测时间 | 2025年11月21日 | | | 最大值 | 2025年11月22日 | | | 最大值 | 标准限值 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 检测频次 | 第一频次 | 第二频次 | 第三频次 | | 第一频次 | 第二频次 | 第三频次 | | | |
| 烟温（℃） | 20.4 | 19.9 | 19.6 | / | 23.6 | 23.5 | 22.1 | / | / | / |
| 烟气流速（m/s） | 7.5 | 7.6 | 6.9 | / | 7.1 | 7.0 | 7.5 | / | / | / |
| 标干烟气量（$Nm^3/h$） | 21005 | 21317 | 19371 | / | 19516 | 19244 | 20730 | / | / | / |
| 颗粒物排放浓度（$mg/m^3$） | 3.6 | 2.0 | 2.4 | 3.6 | 4.1 | 4.8 | 4.0 | 4.8 | 120 | 达标 |
| 颗粒物排放速率（kg/h） | 0.076 | 0.043 | 0.046 | 0.076 | 0.080 | 0.092 | 0.083 | 0.092 | / | 达标 |
| 执行标准 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求。 | | | | | | | | | |

**表 9.2-4　　整理工区硅芯制备工序排口（DA051）废气检测结果**

| 检测时间 | 2025年11月21日 | | | 最大值 | 2025年11月22日 | | | 最大值 | 标准限值 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 检测频次 | 第一频次 | 第二频次 | 第三频次 | | 第一频次 | 第二频次 | 第三频次 | | | |
| 烟温（℃） | 19.8 | 20.3 | 21.0 | / | 22.1 | 23.3 | 24.7 | / | / | / |
| 烟气流速（m/s） | 10.5 | 10.3 | 10.5 | / | 10.1 | 10.4 | 10.9 | / | / | / |
| 标干烟气量（$Nm^3/h$） | 29464 | 28802 | 29337 | / | 27969 | 28657 | 29885 | / | / | / |
| 颗粒物排放浓度（$mg/m^3$） | 2.9 | 2.3 | 2.2 | 2.9 | 3.6 | 2.7 | 3.7 | 3.6 | 120 | 达标 |
| 颗粒物排放速率（kg/h） | 0.085 | 0.066 | 0.065 | 0.085 | 0.10 | 0.077 | 0.11 | 0.11 | / | 达标 |
| 执行标准 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求。 | | | | | | | | | |

**表 9.2-5　　整理工序酸洗废气排口（DA048）废气检测结果**

| 检测时间 | 2025年11月25日 | | | | | | 最大值（出口） | 2025年11月26日 | | | | | | 最大值（出口） | 标准限值（出口） | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 检测频次 | 第一频次 | | 第二频次 | | 第三频次 | | | 第一频次 | | 第二频次 | | 第三频次 | | | | |
| | 进口 | 出口 | 进口 | 出口 | 进口 | 出口 | | 进口 | 出口 | 进口 | 出口 | 进口 | 出口 | | / | / |
| 烟温（℃） | 16.1 | 15.8 | 16.2 | 15.5 | 16.3 | 15.6 | / | 16.1 | 16.7 | 16.1 | 16.7 | 16.3 | 16.5 | / | / | / |
| 烟气流速（m/s） | 16.4 | 14.6 | 16.9 | 14.5 | 16.6 | 14.4 | / | 16.3 | 14.5 | 15.6 | 15.0 | 15.1 | 14.9 | / | / | / |
| 标干烟气量（$Nm^3/h$） | 17572 | 13974 | 18096 | 13891 | 17769 | 13787 | / | 17636 | 13965 | 16877 | 14447 | 16225 | 14355 | / | / | / |
| 氮氧化物排放浓度（$mg/m^3$） | 52 | 16 | 56 | 14 | 69 | 17 | 17 | 49 | 16 | 56 | 19 | 62 | 16 | 19 | 240 | 达标 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 氮氧化物排放速率（kg/h） | 0.91 | 0.22 | 1.0 | 0.19 | 1.2 | 0.23 | 0.23 | 0.86 | 0.22 | 0.95 | 0.27 | 1.0 | 0.23 | 0.27 | 4.4 | 达标 |
| 去除效率（%） | 75.8 | | 81.0 | | 80.8 | | / | 74.4 | | 71.6 | | 77.0 | | / | / | / |
| *氟化氢排放浓度（$mg/m^3$） | 0.20 | 0.14 | 0.17 | 0.16 | 0.20 | 0.19 | 0.19 | 0.16 | 0.14 | 0.19 | 0.15 | 0.24 | 0.17 | 0.17 | 9.0 | 达标 |
| *氟化氢排放速率（kg/h） | $3.5\times10^{-3}$ | $2.0\times10^{-3}$ | $3.1\times10^{-3}$ | $2.2\times10^{-3}$ | $3.6\times10^{-3}$ | $2.6\times10^{-3}$ | $2.6\times10^{-3}$ | $2.8\times10^{-3}$ | $2.0\times10^{-3}$ | $3.2\times10^{-3}$ | $2.2\times10^{-3}$ | $3.9\times10^{-3}$ | $2.4\times10^{-3}$ | $2.4\times10^{-3}$ | 0.59 | 达标 |
| 去除效率（%） | 42.6 | | 29.0 | | 27.8 | | / | 21.4 | | 31.2 | | 38.5 | | / | / | / |
| 执行标准 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；我公司将氟化氢分包至甘肃众仁检验检测中心（资质编号：222812051533）进行检测，报告编号为（众仁环测字【2025】10317 号）。 | | | | | | | | | | | | | | | |

经检测结果知：整理工区硅芯制备工序排口颗粒物最大值均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

整理工区酸洗废气排口氮氧化物、氟化氢最大值均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

冷氢化配料工序排口颗粒物最大值符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

在实际检测过程中，由于工艺问题，部分排放口无法对进口进行检测，故无法对相关设备处理效率进行核实。

### 9.2.2 无组织废气排放监测结果

检测期间同步观测记录风向、风速、压力、温度等气象参数，检测期间气象条件见表 9.2-6，检测结果见表 9.2-7。

**表 9.2-6　　检测期间气象条件**

| 日期 | 检测点位 | 检测项目 | 采样时间 | 温度（℃） | 气压（kpa） | 风向 | 风速（m/s） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2025 年 11 月 25 日 | 厂界四周 | 颗粒物、氮氧化物 | 14:00-15:00 | 2.3 | 89.71 | 北风 | 1.3 |
| | | | 15:10-16:10 | 1.8 | 89.78 | 北风 | 1.2 |
| | | | 16:20-17:20 | 0.9 | 89.89 | 北风 | 1.2 |
| | | | 17:30-18:30 | -2.0 | 89.92 | 北风 | 1.3 |
| | | 氟化物 | 18:40-19:40 | -2.4 | 89.90 | 北风 | 1.3 |
| | | | 19:50-20:50 | -2.6 | 89.92 | 北风 | 1.3 |
| | | | 21:00-22:00 | -2.9 | 89.93 | 北风 | 1.2 |
| | | | 22:10-23:10 | -3.5 | 89.95 | 北风 | 1.2 |
| 2025 年 11 月 26 日 | | 颗粒物、氮氧化物 | 15:50-16:50 | 0.6 | 89.81 | 北风 | 1.3 |
| | | | 17:00-18:00 | -1.2 | 89.87 | 北风 | 1.3 |
| | | | 18:10-19:10 | -2.4 | 89.90 | 北风 | 1.2 |
| | | | 19:20-20:20 | -3.6 | 89.96 | 北风 | 1.3 |
| | | 氟化物 | 11:10-12:10 | -1.2 | 89.87 | 北风 | 1.2 |
| | | | 12:20-13:20 | -0.9 | 89.88 | 北风 | 1.3 |
| | | | 13:30-14:30 | 0.2 | 89.85 | 北风 | 1.3 |
| | | | 14:40-15:40 | 0.4 | 89.82 | 北风 | 1.2 |

表 9.2-7　　无组织废气检测结果一览表

| 检测类别 | 检测点位 | 检测因子 | 单位 | 检测点位 | 2025 年 11 月 25 日 | | | | | 2025 年 11 月 26 日 | | | | | 执行标准 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 第一频次 | 第二频次 | 第三频次 | 第四频次 | 最大值 | 第一频次 | 第二频次 | 第三频次 | 第四频次 | 最大值 | | |
| 无组织废气 | 厂界四周 | 颗粒物 | mg/m³ | ○1# | 0.263 | 0.296 | 0.228 | 0.259 | 0.296 | 0.211 | 0.240 | 0.197 | 0.217 | 0.240 | 1.0 | 达标 |
| | | | | ○2# | 0.539 | 0.434 | 0.473 | 0.444 | 0.539 | 0.466 | 0.500 | 0.508 | 0.521 | 0.521 | | |
| | | | | ○3# | 0.485 | 0.574 | 0.517 | 0.448 | 0.574 | 0.545 | 0.588 | 0.568 | 0.547 | 0.588 | | |
| | | | | ○4# | 0.516 | 0.425 | 0.511 | 0.485 | 0.516 | 0.518 | 0.498 | 0.551 | 0.560 | 0.560 | | |
| | | 氮氧化物 | mg/m³ | ○1# | 0.013 | 0.010 | 0.010 | 0.012 | 0.013 | 0.015 | 0.017 | 0.016 | 0.014 | 0.017 | 0.12 | 达标 |
| | | | | ○2# | 0.023 | 0.023 | 0.020 | 0.024 | 0.024 | 0.024 | 0.026 | 0.023 | 0.027 | 0.027 | | |
| | | | | ○3# | 0.035 | 0.031 | 0.038 | 0.035 | 0.038 | 0.040 | 0.037 | 0.042 | 0.044 | 0.044 | | |
| | | | | ○4# | 0.029 | 0.030 | 0.028 | 0.034 | 0.034 | 0.037 | 0.035 | 0.034 | 0.037 | 0.037 | | |
| | | 氟化物 | μg/m³ | ○1# | 2.1 | 2.6 | 2.4 | 2.0 | 2.6 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.2 | 2.5 | 20 | 达标 |
| | | | | ○2# | 3.3 | 3.3 | 3.5 | 3.3 | 3.5 | 3.3 | 3.8 | 3.7 | 3.4 | 3.8 | | |
| | | | | ○3# | 5.3 | 5.3 | 5.7 | 5.0 | 5.7 | 5.1 | 4.7 | 4.9 | 5.1 | 5.1 | | |
| | | | | ○4# | 3.9 | 3.8 | 3.3 | 3.5 | 3.9 | 4.0 | 3.6 | 3.8 | 3.4 | 4.0 | | |
| 备注 | 执行标准：《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求。 | | | | | | | | | | | | | | | |

验收监测期间，厂界无组织颗粒物最大排放浓度为 0.588mg/m$^3$，氮氧化物最大排放浓度为 0.044mg/m$^3$，氟化物最大排放浓度为 5.7μg/m$^3$，均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求。

### 9.2.3 厂界噪声

噪声检测结果见表 9.2-8。

**表 9.2-8　　噪声检测结果单位：dB（A）**

| 检测点位 | 2025 年 11 月 25 日 | | 2025 年 11 月 26 日 | |
|---|---|---|---|---|
| | 昼　间 | 夜　间 | 昼　间 | 夜　间 |
| 厂界东 1m▲1# | 53 | 47 | 51 | 43 |
| 厂界南 1m▲2# | 55 | 36 | 52 | 40 |
| 厂界西 1m▲3# | 52 | 40 | 53 | 39 |
| 厂界北 1m▲4# | 53 | 40 | 51 | 40 |
| 标准限值 | 65 | 55 | 65 | 55 |
| 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |
| 备注 | 执行标准：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类声环境功能区标准限值要求。 | | | |

验收监测期间，项目厂界噪声等效连续 A 声级昼间最大值为 55dB（A），夜间最大值为 47dB（A），均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

## 9.3 污染物排放总量核算

根据环评要求，本项目确定的总量控制因子主要为二氧化硫、氮氧化物、烟(粉)尘。本项目根据本次验收监测结果，按照年运行时间 8000 小时，计算该项目的污染物排放总量。

**表 9.3-1　　各排口年排放量计算一览表**

| 检测点位 | | | 检测项目 | 年工作时间（h） | 最大排放速率（kg/h） | 排放量（t/a） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 冷氢化配料工序出口 | | DA039 | 颗粒物 | 8000 | 0.0087 | 0.070 |
| 整理工区 | 硅芯制备工序出口 | DA049 | 颗粒物 | 8000 | 0.26 | 2.080 |
| | | DA050 | 颗粒物 | 8000 | 0.092 | 0.736 |
| | | DA051 | 颗粒物 | 8000 | 0.11 | 0.880 |
| | 酸洗工序 | DA048 | 氮氧化物 | 8000 | 0.0026 | 0.021 |
| | | | 氟化氢 | 8000 | 0.0024 | 0.019 |

本项目颗粒物排放量共计 3.77t/a，氮氧化物排放量共计 0.021t/a。

本项目总量指标见表 9.3-2。

**表 9.3-1　　环评批准的总量指标**

| 控制因子 | 颗粒物 | 氮氧化物 |
|---|---|---|
| 环评设计总量 | 871.50t/a | 1306.02t/a |
| 许可排放量 | 871.50t/a | 1306.02t/a |
| 验收阶段核算总量 | 3.77t/a | 0.021t/a |

验收监测期间，烟粉尘排放量及氮氧化物排放量小于环评总量要求。

# 10 验收监测结论

## 10.1 环保设施调试效果

### 10.1.1 废气

监测结果表明：整理工区硅芯制备工序废气排口颗粒物最大值均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

整理工区酸洗废气排口氮氧化物、氟化氢最大值均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

冷氢化配料工序排口颗粒物最大值符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

项目无组织排放废气中，厂界无组织颗粒物最大排放浓度、氮氧化物最大排放浓度、氟化物最大排放浓度均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求。

### 10.1.2 厂界噪声

监测结果表明：项目厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

### 10.1.3 固废

项目产生的固体废物为一般固体废物、危险废物。一般固体废物集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期外售;硅芯制备工段产生的头尾不合格料、切割废边角料等收集后进入整理破碎工段破碎后回用;

危险废物低温 SCR 脱硝系统废钒钛系催化剂由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存。

## 10.2 总体验收结论

宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目(重新报批)(年产 12.5 万吨多晶硅生产线整理等剩余生产线)在建设过程中落实了建设项目“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的各项要求，验收监测期间各项污染物达标排放。建议通过竣工环境保护验收。

## 10.3 建议及要求

（1）加强对生产操作人员的安全、环保教育，提高安全、环保意识。针对突发环境事件，建议企业应按照《应急预案》定期进行演练，并记录演练时间、地点及演练事故类型，形成演练档案并由专人管理；

（2）按照企业自行监测方案定期对企业厂区各个排口进行检测，并做好日常巡检记录。

# 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：　　填表人（签字）：　　项目经办人（签字）：

<table>
<tr><td rowspan="12">建设项目</td><td>项目名称</td><td colspan="3">宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目(重新报批）（惠农晶硅厂年产 12.5 万吨多晶硅项目环境保护设施验收服务项目）（第 2 批次）</td><td>项目代码</td><td colspan="2">2108-640910-04-01-721000</td><td>建设地点</td><td colspan="3">石嘴山市石嘴山经济技术开发区</td></tr>
<tr><td>行业类别（分类管理名录）</td><td colspan="3">二十七、非金属矿物制品业 30<br>二十三、化学原料和化学制品制造业 26</td><td>建设性质</td><td colspan="5">☑新建□改扩建□技改</td></tr>
<tr><td>设计生产能力</td><td colspan="3">12.5 万吨多晶硅</td><td>实际生产能力</td><td colspan="2">12.5 万吨多晶硅</td><td>环评单位</td><td colspan="3">众旺达（宁夏）技术咨询有限公司</td></tr>
<tr><td>环评文件审批机关</td><td colspan="3">石嘴山经济技术开发区管理委员会</td><td>审批文号</td><td colspan="2">石经开环函〔2023〕08 号</td><td>环评文件类型</td><td colspan="3">报告书</td></tr>
<tr><td>开工日期</td><td colspan="3">2022 年 1 月</td><td>竣工日期</td><td colspan="2">2024 年 4 月</td><td>排污许可证申领时间</td><td colspan="3">2025 年 5 月 17 日</td></tr>
<tr><td>环保设施设计单位</td><td colspan="3">/</td><td>环保设施施工单位</td><td colspan="2">/</td><td>本工程排污许可证编号</td><td colspan="3">91640200MA76MR789P001V</td></tr>
<tr><td>验收单位</td><td colspan="3">宁夏晶体新能源材料有限公司</td><td>环保设施监测单位</td><td colspan="2">宁夏集佳环保科技有限公司</td><td>验收监测时工况</td><td colspan="3">稳定正常运行</td></tr>
<tr><td>投资总概算（万元）</td><td colspan="3">1500000</td><td colspan="2">环保总概算（万元）</td><td>50495</td><td>所占比例（%）</td><td colspan="3">3.37</td></tr>
<tr><td>实际总投资（万元）</td><td colspan="3">1500000</td><td colspan="2">实际环保投资（万元）</td><td>470</td><td>所占比例（%）</td><td colspan="3">0.03</td></tr>
<tr><td>废水治理（万元）</td><td>20</td><td>废气治理（万元）</td><td>200</td><td>噪声治理（万元）</td><td>250</td><td>固体废弃物治理（万元）</td><td>/</td><td>绿化及生态（万元）</td><td>/</td><td>其他（万元）</td><td>/</td></tr>
<tr><td>新增废水处理设施能力</td><td colspan="3">/</td><td colspan="3">新增废气处理设施能力</td><td>/</td><td>年平均工作时</td><td colspan="3">8000h</td></tr>
<tr><td colspan="2">运营单位</td><td colspan="3">宁夏晶体新能源材料有限公司</td><td colspan="3">运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）</td><td>91640221799904931B</td><td>验收时间</td><td colspan="3">2025 年 12 月 19 日</td></tr>
<tr><td rowspan="3">污染物达标排放与总量控制（工业建设项目详填）</td><td>污染物</td><td>原有排放量（1）</td><td>本期工程实际排放浓度（2）</td><td>本期工程允许排放浓度（3）</td><td>本期工程产生量（4）</td><td>本期工程自身削减量（5）</td><td>本期工程实际排放量（6）</td><td>本期工程核定排放量（7）</td><td>本期工程“以新带老”（8）</td><td>全厂实际排放总量（9）</td><td>全厂核定排放总量（10）</td><td>区域平衡替代削减量（11）</td><td>排放增减量（12）</td></tr>
<tr><td>颗粒物</td><td>41.134t/a</td><td>/</td><td>/</td><td>3.77t/a</td><td>/</td><td>3.77t/a</td><td>/</td><td>/</td><td>44.906t/a</td><td>871.50t/a</td><td>/</td><td>3.77t/a</td></tr>
<tr><td>氮氧化物</td><td>962.168t/a</td><td>/</td><td>/</td><td>0.21t/a</td><td>/</td><td>0.21t/a</td><td>/</td><td>/</td><td>962.378t/a</td><td>1306.02t/a</td><td>/</td><td>0.21t/a</td></tr>
</table>

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少 2、（12）=（6）-（8）-（11），（9）=（4）-（5）-（8）-（11）+（1）3、计量单位：废水排放量-万吨/年；废气排放量-万标立方米/年；工业固体废物排放量-万吨/年；水污染物排放浓度-毫克/升；大气污染物排放浓度-毫克/立方米；水污染物排放量-吨/年；大气污染物排放量-吨。

**附件 1：备案证**



# 宁夏回族自治区企业投资项目备案证

项目代码：2108-640910-04-01-721000

项 目 名 称：宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目

项目法人全称：宁夏晶体新能源材料有限公司

社会统一信用代码：91640200MA76MR789P　　企业经济类型：私营企业

建 设 地 点：石嘴山市石嘴山经济技术开发区

建 设 性 质：新建

计划开工时间：2021年08月　　项目总投资：1500000万元

建 设 规 模：光伏新材料项目年产12.5万吨多晶硅配套建设14.5万吨工业硅

建 设 内 容：年产12.5万吨多晶硅配套建设14.5万吨工业硅，钾肥制备、氢气制备、工业硅配套25MW余热机组、公用辅助，以及配套建设人才公寓、办公生活设施等。

项目单位声明：本项目符合国家产业政策、投资政策的规定，符合行业准入标准，且不在《政府核准的投资项目目录》范围之内，并承诺上述备案信息真实合法有效。

（备案机关盖章）

2021年08月05日

**附件 2：环评批复**

# 石嘴山经济技术开发区管理委员会

石经开环函〔2023〕08 号

## 关于宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）环境影响报告书审批意见的函

宁夏晶体新能源材料有限公司：

你公司报来《宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）环境影响报告书》（以下简称《报告书》）收悉。经研究，函复如下：

**一、基本情况**

宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目位于石嘴山经济技术开发区，项目于 2021 年 11 月 28 日取得《关于宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目环境影响报告书审批意见的函》（石经开环函[2021]17 号），因建设过程中发生重大变动，进行重新报批工作。项目调整后，主要建设多晶硅生产装置，配套建设工业硅及钾肥生产装置、公用工程设施及辅助生产设施，形成年产 12.5 万吨多晶硅及配套 14.5 万吨工业硅（全部自用）和 10 万吨硫酸钾生产规模。项目总投资 150 亿元，环保

投资 50495 万元，占总投资 3.37%。经审查，在落实《报告书》提出的各项环境保护措施基础上，同意你公司严格按照《报告书》中所列建设项目的性质、规模、地点、环境保护对策措施等进行项目建设。

**二、项目建设运营须重点做好以下工作**

**（一）施工期污染防治措施。**

加强施工期管理，采取施工场地洒水抑尘、运输车加盖篷布、运输通道及时清扫等措施，减少扬尘产生。合理安排施工时间，场界噪声须达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关要求。施工废水经沉淀后回用，施工过程中产生的建筑垃圾及时清运至指定地点统一处置。

**（二）大气污染防治措施。**

1.工业硅生产原料筛分破碎工段产生的的粉尘经全密闭集气罩收集+气箱脉冲袋式除尘器处理后，经 15 米高排气筒（DA001）排放；出炉、精炼、浇铸工段粉尘经全密闭集气罩收集+负压反吸大布袋除尘器处理后，通过 40 米高排气筒（DA012-DA015）排放；粗品颚式破碎工段粉尘经全密闭集气罩收集+气箱脉冲袋式除尘器处理后，通过 21 米高排气筒（DA016-DA018）排放；成品破碎工段粉尘经全密闭集气罩收集+气箱脉冲袋式除尘器处理后，通过 20 米高排气筒（DA019-DA020）排放，上述颗粒物排放须满足《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）中表 6 其它设施限值要求；冶炼工段产生的高温烟气经干法脱硫+负压大布袋除尘+

低温 SCR 脱硝处理后，通过 60 米高排气筒（DA002-DA011）排放，颗粒物的排放须满足《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666-2012）中表 6 及表 7 标准限值要求，$SO_2$、NOx 排放须满足《工业炉窑大气污染物综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中重点区域排放浓度限值要求，汞及其化合物的排放须满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准限值要求。

2. 硫酸钾肥上料工段、中和加料工段、筛分破碎工段、产品包装工段粉尘分别经各自全密闭集气罩收集+气箱脉冲袋式除尘器处理后，通过 15 米高排气筒（DA021、DA032）排放，颗粒物的排放须满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准限值要求；曼海姆炉设置低氮燃烧器，燃烧产生的烟气通过 20 米高排气筒（DA022-DA031）排放，$SO_2$、NOx、颗粒物的排放均须满足《工业炉窑大气污染物综合治理方案》（环大气[2019]56 号）中重点区域排放浓度限值要求；尾气处理工段废气经石墨冷却器+三级硫酸气洗涤塔吸收+三级盐酸降膜吸收塔+五级水洗塔处理后，通过 30 米高排气筒（DA033-DA037）排放；HCl、硫酸雾的排放均须满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准限值要求。

3. 多晶硅生产的三氯氢硅合成工序配料粉尘经硅粉过滤器处理后，通过 32 米高排气筒（DA038）排放；冷氢化工序配料粉尘经硅粉过滤器处理后，通过 15 米高排气筒（DA039）排放；多晶硅生产整理破碎工段粉尘经脉冲桶式过滤器处理后，通过 21

米高排气筒（DA049-DA051）排放；颗粒物的排放须满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2标准限值；冷氢化、精馏、还原、尾气回收工序、渣浆处理工序产生的氯化氢经二级碱液喷淋塔处理后，通过30米高排气筒（DA040-DA047、DA052-DA053）排放，氯化氢的排放须满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2标准限值要求；整理工段产生的HF、NOx经全密闭集气罩+二级碱液喷淋塔+SDG处理后，通过30米排气筒（DA048）排放；HF、NOx的排放须满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2标准限值要求。

4.卸料过程产生的粉尘经半密闭集气罩+布袋除尘器处理后，通过18米高排气筒（DA054-DA056）排放；洗精煤烘干过程产生的粉尘经全密闭集气罩+气箱脉冲袋式除尘器处理后，通过25米高排气筒（DA057）排放；污水处理站产生的$NH_3$、$H_2S$、NMHC经负压收集+生物除臭+二级活性炭吸附处理后，通过15米高排气筒（DA058）排放；危险废物暂存间产生的NMHC经负压收集+二级活性炭吸附处理后，通过15米高排气筒（DA059）排放；$NH_3$、$H_2S$的排放须满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2标准限值要求，NMHC的排放须满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表2标准限值要求。

5.厂界颗粒物、NOx、氟化物、氯化氢、硫酸雾、汞及其化合物、非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表2标准要求，厂界$NH_3$、$H_2S$无组织排放执行《恶

臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1标准限值要求。

**（三）水污染防治措施。**

1.项目生活污水经化粪池收集后进入生活污水处理装置处理；工业硅水洗工段废水、脱盐水站排水、超纯水站排水、余热锅炉排水、生产冷冻机工序蒸发器排水、机封冷却水泵排水、循环水系统排水等清净下水及生活污水处理装置排水进入中水回用装置处理后，反渗透产水作为循环冷却水补水，浓盐水排至生产废水处理装置处理；废气处理排水、地面冲洗废水、检修废水、渣浆处理废水、多晶硅整理废水等生产废水及中水回用装置排浓水进入生产废水处理装置处理，高盐废水排至多效蒸发系统处理，其余水回用至废气处理装置；生产废水处理装置污泥压滤过程产生高盐废水，收集至多效蒸发处理系统处置后，蒸馏水回用至循环水系统补水；含硅粉废水进入含硅粉废水处理装置处理后回用至截头尾、切断工序。本项目废水经处理，满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GBT 19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水及工艺与产品用水标准后全部回用，不外排。

2.严格按照《报告书》确定的重点污染防治区和一般污染防治区相关标准要求进行分区防渗设计和建设，罐区、硫酸钾肥生产车间、危化品库、维修区、总变电所、装置变电所、电气用房、配电室、机柜间、事故水池、污水处理站、污水管道、初期雨水池、危险废物暂存间进行重点防渗，除重点防渗区、办公生活区、绿化区外，其它区域采用一般防渗。同时加强设备、管道等的维

护和管理，防止渗漏，定期对项目区地下水进行监测，确保项目实施后地下水不受污染。

**（四）噪声污染防治措施。**

通过选用低噪声设备，优化布局，采取相应减振、隔音措施后、加强厂区绿化等措施后，厂界噪声须达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类区标准要求。

**（五）固体废物处理处置措施。**

**1.危险废物：**多晶硅生产过程产生废吸附树脂及尾气回收工序废活性炭、中水回用站及多效蒸发系统废反渗透膜、低温SCR脱硝系统废钒钛系催化剂均属于危险废物，均由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存；危化品库废包装袋/桶、机修车间废润滑油/废液压油/废冷冻机油、分析化验楼废化学试剂、物料运输过程电瓶车废电瓶（池）集中收集后暂存至危险废物暂存间，定期交由有资质的单位进行处置。危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求设置，危险废物暂存应严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中要求执行。

**2.一般固体废物：**洗硅石石渣、硅包精炼炉硅渣、废弃耐火材料集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期交由建材企业综合利用；废弃石墨电极集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期交由石墨炭生产单位回收用作电极生产原料；脱硫渣、2#、3#除尘系统回收尘、不合格产品集中收集后暂存至一般固废暂存间，定

期外售制砖综合利用；其余除尘系统回收尘、硅芯制备头尾不合格料、切割废边角料均直接回用于工艺；多晶硅生产过程中的废液、残液、废渣浆送残液处理系统进行处理；硅芯制备过程废石英坩埚、废石墨、废锅底料集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期外售；超纯水站及脱盐水站废反渗透膜由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存；污水处理站废活性炭集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期由厂家进行回收；污水处理系统污泥由污泥运输车运送至宁夏万彪工业垃圾处理厂处理；多效蒸发系统废盐集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期外售综合利用；生活垃圾集中收集后由园区环卫部门定期清理。

**（六）项目总量控制指标：**二氧化硫排：443.82t/a，氮氧化物排：1026.80t/a，烟(粉)尘排：755.02t/a，挥发性有机物（VOCs）：0.78t/a。

（七）严格落实《报告书》明确的环境风险防范措施要求，防止项目可能产生的泄漏、火灾、爆炸等事故引发的环境风险，并按照《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》（环发〔2015〕4号）有关规定，规范编制有针对性、可操作的环境应急预案，加强演练，保障环境安全。

（八）本项目初步设计阶段应进一步优化环境保护设施，落实环保篇章中环境污染防治的各项措施及投资。在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确环保条款和责任，将污染防治措施纳入施工承包合同中。

## 三、有关要求

1. 项目建设必须严格执行建设项目环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。施工招标文件和施工合同中应明确环保条款和责任，须按规定程序申领排污许可证，实施竣工环境保护验收，并按规定接受各级生态环境主管部门的监督检查。

2. 本审批意见仅限于《报告书》确定的建设内容，建设项目发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。《报告书》自批准之日起，如超过5年方决定工程开工建设的，应当报审批部门重新审核。

石嘴山经济技术开发区管理委员会

2023年6月8日

抄送：石嘴山市生态环境局、石嘴山市生态环境局惠农分局

石嘴山经济技术开发区管理委员会　2023年6月8日印发

附件 3：应急预案

# 企业事业单位突发环境事件应急预案备案表

| | | | |
|---|---|---|---|
| 单位名称 | 宁夏晶体新能源材料有限公司 | 统一社会信用代码 | 91640200MA76MR789P |
| 法定代表人 | 张轮大 | 联系电话 | 0952-38100058 |
| 联系人 | 金大虎 | 联系电话 | 18195200801 |
| 传真 | / | 电子邮箱 | nxxnzc@easthope.cn |
| 地址 | 石嘴山市惠农区经济技术开发区湖山工业园区，中心地理坐标东经 106°51′49.63″，北纬 39°16′42.46″ | | |
| 预案名称 | 宁夏晶体新能源材料有限公司突发环境事件应急预案 | | |
| 风险级别 | 较大环境风险（较大一大气（Q3-M2-E3）+较大一水（Q3-M2-E3）） | | |

本单位于2023年11月10日签署发布了突发环境事件应急预案，备案条件具备，备案文件齐全，现报送备案。

本单位承诺，本单位在办理备案中所提供的相关文件及其信息均经本单位确认真实，无虚假，且未隐瞒事实。

单位（公章）

| | | | |
|---|---|---|---|
| 预案签署人 | | 报送时间 | 2023.11.17 |

| | |
|---|---|
| 突发环境事件应急预案备案文件目录 | 1、宁夏晶体新能源材料有限公司突发环境事件应急预案备案表；<br>2、宁夏晶体新能源材料有限公司环境应急预案及编制说明：<br>环境应急预案(签署发布文件、环境应急预案文本)；<br>编制说明(编制过程概述、重点内容说明、征求意见及采纳情况说明、评审情况说明)；<br>3、宁夏晶体新能源材料有限公司环境风险评估报告；<br>4、宁夏晶体新能源材料有限公司环境应急资源调查报告；<br>5、宁夏晶体新能源材料有限公司危险废物专项预案；<br>6、宁夏晶体新能源材料有限公司环境应急预案评审意见。 |
| 备案意见 | 该单位的突发环境事件应急预案备案文件已于2023年11月17日收讫，文件齐全，予以备案。<br>备案受理部门(公章)<br>2023年11月17日 |
| 备案编号 | 640205-2023-067-M |
| 报送单位 | 宁夏晶体新能源材料有限公司 |
| 受理部门负责人 | 经办人 |

注：备案编号由企业所在地县级行政区划代码、年份、流水号、企业环境风险级别(一般L、较大M、重大H)及跨区域(T)表征字母组成。

附件 4：排污许可证



# 排污许可证

证书编号：91640200MA76MR789P001V

单位名称：宁夏晶体新能源材料有限公司

注册地址：宁夏回族自治区石嘴山市惠农区经济技术开发区管委会 323、324 号

法定代表人：冯学理

生产经营场所地址：石嘴山经济技术开发区

行业类别：其他非金属矿物制品制造，硅冶炼，钾肥制造

统一社会信用代码：91640200MA76MR789P

有效期限：自 2025 年 05 月 17 日至 2030 年 05 月 16 日止

发证机关：（盖章）石嘴山市生态环境局

发证日期：2025 年 05 月 17 日

中华人民共和国生态环境部监制

石嘴山市生态环境局印制

附件 5 总量控制文件

# 石嘴山市生态环境局

石环函〔2021〕33 号

## 关于宁夏晶体新能源材料有限公司建设 25 万吨/年多晶硅配套 29 万吨工业硅项目污染物排放总量指标有关情况的函

石嘴山经济技术开发区管理委员会：

《关于宁夏晶体新能源材料有限公司建设25万吨/年多晶硅配套29万吨/年工业硅项目污染物排放总量指标的申请》（石经开应急生态函〔2021〕09号）收悉，经研究函告如下：

宁夏晶体新能源材料有限公司建设的12.5万吨/年多晶硅配套14.5万吨工业硅项目经工程计算分析，所需污染物排放总量指标烟粉尘（颗粒物）：871.50t/a，二氧化硫：454.23t/a，氮氧化物：1306.02t/a。按照原环保部《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》“上一年度环境空气质量年平均浓度不达标的城市，涉气污染物均需进行2倍削减替代”要求，双倍替代总量烟粉尘（颗粒物）：1743t/a，二氧化硫：908.46t/a,氮氧化物：2612.04t/a。

经调度统计，现惠农区自有颗粒物排放量1316.1218吨，国家“十三五”期间反馈惠农区污染减排核查认定结果余量为：二氧化硫减排量余量3746.0311吨，氮氧化物80.879吨（不含电力行业减排量）。按照自治区生态环境厅《关于开展主要污染物排污权确权等工作的通知》和《自治区主要污染物排污权指标核算指南（试行）》相关技术规范，经第三方技术服务单位核算、自治区生态环境厅复核确认惠农区政府排污权储备量二氧化硫832.69t/a；氮氧化物1230.75t/a。惠农区“十三五”认定结果余量、政府储备量两项二氧化硫合计4578.7211t/a，氮氧化物合计1311.629t/a，二氧化硫满足双倍替代要求，氮氧化物尚缺1300.411t/a，烟粉尘（颗粒物）尚缺426.878t/a双替代量。

经书面请示自治区生态环境厅，同意从全市排污权政府储备量中调剂570t/a氮氧化物总量替代指标，剩余730.411t/a不足量，烟粉尘（颗粒物）426.878t/a不足量，由惠农区从“十四五”污染减排项目中予以解决。做好以下工作。

一、按照《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（2015年本）》（宁政办发〔2015〕83号）要求，严格实行环评审批和主要污染物排放总量指标分级管理。

二、严格落实污染物排放总量控制制度，按照《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197号）和《生态环境部关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）要求，进一步科学核

定项目主要污染物排放量，明确可替代总量指标来源，落实区域倍量削减替代要求。

三、严格执行《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号），严把建设项目环境准入关，坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展。

四、持续加强“十四五”期间主要污染物总量减排工作，深挖本地主要污染物排放总量潜力，加强对重点减排工程的调度和管理，该项目总量减排替代项目在未完成前，不得投入生产运行。

石嘴山市生态环境局

2021年11月1日

（此件依申请公开）

附件 6：危废处理协议

# 固废/危废处置服务合同

合同编号：FC640125010300l0

甲方（委托方）：宁夏晶体新能源材料有限公司

乙方（处置方）：宁夏滨河海利建材有限公司

鉴于甲方在生产、经营过程中产生固废/危废，需委托乙方进行合法、安全、环保的处置，双方根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等相关法律、法规的规定，经友好协商，达成以下合同内容：

**第一条 处置内容**

1、固废/危废名称：惠晶废油漆桶、 润滑油桶处置。

2、处置范围：甲方各项目施工过程中产生的油漆桶 润滑油桶。

3、存放地点：甲方所在地或甲方指定地点。

4、固废/危废代码： HW48/900-041-49。

5、固废/危废特性：毒性、感染性。

6、处置要求：定点清理甲方厂区现场废油漆桶、 润滑油桶；清运时保持厂区道路清洁；维护厂区的干净、整洁；清运车辆专人专车，车况保持良好，收运人员要着装、持证上岗；乙方清运废油漆桶、 润滑油桶必须按规定运输、消纳，不得随意倾倒，随意倾倒产生的罚款由乙方自行承担。

7、合同期限：自 2025 年 01 月 15 日至 2025 年 02 月 28 日止。

**第二条 处置要求**

1、乙方应按照国家和地方有关危险废物/固体废物处置的法律、法规、标准和规范，对甲方委托的废物进行合法、安全、环保的处置。

2、乙方应确保废物处置过程中不产生二次污染，并采取有效措施防止废物泄漏、扩散等环境污染事件。

3、乙方应定期向甲方提供废物处置的相关证明文件和报告，包括但不限于废物接收证明、处置报告、环境监测报告等，确保废物处置的合法性和可追溯性。

**第三条 乙方责任**

1、保证各项处理处置条件和设施符合国家法律、法规，对处理处置固废固体废物的技术要求负责，并在处理过程中，不产生对环境的二次污染，出现任何环保事件由乙方承担所有责任。

2、负责固废/危废的处置，提供固废/危废处置的合规有效资格证书。

（a）具备合法道路运输经营许可证，且必须涵盖甲方产生的相关处置物。

（b）涉及危险废物运输的转运单位须配置押运人员，且须提供其身份证、危险货物运输押运

证等复印件。

（c）如罐式/箱式车辆等须提供经市场监督管理局检验的合格证。

（d）转运期内，乙方所有证件合格有效。

3、派遣业务人员至甲方现场交接，确认品种、数量及办理相关手续。

4、负责协助甲方办理固废处置或转移的所有报批手续。

5、负责向甲方提供固废/危废外委接收、处理等相关证明文件，以供甲方备案使用。

6、乙方必须自己经营所中标的固废/危废处置工作，处置过程中出现环保事件由处置单位负责，影响甲方的罚款由处置单位负责在处置费中扣除。

7、乙方在提货及运输中，必须做好安全防护措施，因乙方责任造成包装物破损、泄露造成二次污染的，或者造成乙方、甲方及其他第三人人身伤害事故的，由乙方承担由此产生的全部损失和责任，涉及车辆的优先考虑全封闭箱式或罐式车辆，其次考虑翻斗式半封闭车辆并配合公司的检查，若出现车辆抛锚禁止在厂区内维修，其他硬件要求需要满足公司《重化工固废（危废）转运管理标准》。

8、受甲方委托乙方，乙方委托运输车辆，提供国家对车辆运输的资质、提供驾驶人员符合国家规定的从业资质。并办理好道路运输通行证。

9、乙方将货物运输出甲方厂区后，不得随意丢弃、堆放、倾倒或做其他影响社会环境的处理，否则，由此引起的责任由乙方全部承担。

10、危废处置完成后，乙方应第一时间向甲方出具，固/危废处置完成回执单。

11、转运单位资料、合同、实际发生的台账/过磅数量、实际转运 GPS 路线等资料，存放不低于 3 年。

**第四条：甲方责任**

1、固废/危废外委转移前，甲方负责收集、储存和保管固废固体废物。

2、负责提供相关资质证明文件，配合乙方完成固废/危废外委处置或转移处理相关资料填写、保存及材料的提供。

**第五条 费用支付**

1、固废/固废处置价格：5500 元/吨（甲方支付乙方）。

2、固废/固废的处置暂估合同数量：12.00 吨。

3、本合同预估总价为：含税 66000.00 元（大写：陆万陆仟元整），不含税 62264.15 元（大写：陆万贰仟贰佰陆拾肆元壹角伍分），税额 3735.85 元（大写：叁仟柒佰叁拾伍元捌角伍分），税率 6%。（具体结算金额以按甲方过磅重量为准）。

4、本合同总金额已包含乙方履行本合同所需全部费用（包括但不限于派遣人员的人工费、处

置费、管理费、运输费、以及税费等），乙方不得以任何理由向甲方提出增加其它任何费用。

**第六条 结算方式**

1、款项名称、比例约定如下

| 序号 | 款项名称 | 款项比例（%） | 结算方式 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 服务验收款 | 100 | 网上付款 |

2、款项付款约定如下

| 序号 | 款项名称 | 款项支付条件 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 服务验收款 | 乙方完成本合同项下全部服务内容后，经甲方验收合格，且乙方向甲方开具合规100%全额增值税发票后，甲方向乙方支付相应服务验收款。如乙方没有开具合规增值税发票，甲方有权拒付。 |
| 2 | 其他 | 除合同另有约定外，如果在任一节点累计付款金额达到合同总金额70%，则乙方须开具合同总额100%发票，甲方收到乙方开具合法的100%全额发票核对无误后，甲方向乙方支付相应款项，乙方没有提供正式全额发票的，甲方有权拒付相应的货款和利息。 |

3、发票类型：增值税专用发票；发票开具大类：研发和技术服务 。

4、乙方应提供合法的发票，若因发票不合法产生的一切税款、费用、损失由乙方全额承担。若乙方不按合同约定向甲方提供合规发票，需赔偿甲方的税款损失（增值税、所得税、城建税等附加税费），赔偿金额按以下公式计算：未开发票含税金额/（1+增值税税率）*{增值税税率*（1+甲方适用三项附加税税率之和）+甲方适用企业所得税税率}。乙方提供虚假发票或不合规发票、虚开增值税发票及其他违反税法等相关法律法规之行为，乙方需更换合格发票，并向甲方承担损害赔偿金，损害赔偿金计算方法双方约定为：合同总金额的 100%金额。

5、结算支付方式：甲方只与乙方结算，不与任何第三方结算。

6、乙方应将开具的发票交由甲方人员 高振花签收。如因乙方原因发生发票丢失、过抵扣期、发票不合规等，甲方可拒付相应的款项。

**第七条 履约保证金及退还**

1、保证金缴纳：合同签订之日起 3 日内乙方应向甲方支付 0 元履约保证金。

2、合同期满后，如果乙方未违约，合同执行完毕后保证金由甲方在 30 日内无息退还乙方。如果乙方违约，甲方有权在乙方违约后从上述履约保证金中扣除违约金，履约保证金不足时，甲方有权向乙方追偿。

**第八条 服务响应承诺**

1、乙方承诺将于接到甲方通知后 8 小时内赶到甲方现场，并开展相应工作。

2、本合同所约定的固废/危废处置倾倒地点必须符合国家环保要求。

**第九条 外委转移的起始目的地**

1、起始地：宁夏回族自治区石嘴山市惠农区。

2、目的地：宁夏回族自治区石嘴山市平罗县城关镇福泉南路 15 号。

**八、保密条款**

双方应对本合同涉及的商业秘密和敏感信息予以保密，未经对方书面同意，不得向任何第三方披露。

**第十条 合同的免责**

在合同有效期内，甲方或乙方因不可抗力事件发生之日起三日内书面通知对方后，本合同可以不履行或者延期履行、部份履行，并免予相关方承担相应的违约责任

**第十一条 争议解决**

因履行本合同产生争议，由甲乙双方协商解决，协商不成，提交甲方所在地法院诉讼解决。

**第十二条 其他条款**

1、若合同项下服务已阶段性完成或全部履约，乙方应在 10 日内提供发票办理结算，因乙方未及时提供发票，致使甲方增值税不能进项税额抵扣、企业所得税不能税前扣除的，乙方需赔偿甲方提前缴税税款资金占用利息，赔偿金额按以下公式计算：

1.1、增值税及附加税利息=含税金额/（1+增值税税率）*增值税税率*（1+甲方附加税税率）*0.0005/天*天数，天数=需办理入库业务按入库次月起或不涉及入库的业务为业务发生次月起至办理结算当日止（适用于合同发票类型为：增值税专用发票）。

1.2、企业所得税利息=不含增值税金额*甲方企业所得税税率*0.0005/天*天数，天数=业务发生的次年 4 月 1 日起至办理结算当日止。

2、任何一方未取得另一方书面同意，不得将本合同项下的部分或全部权利或义务转让给第三方。

3、本合同经双方盖章后生效。本合同生效前对双方不具有信赖利益，甲乙双方均应在合同生效后方开始履行双方各自的义务，否则由此造成的损失应自行承担。

以电子邮件签署本协议的，视同原件有效。本合同一式肆份，甲、乙双方各持贰份。本合同的任何修改，均应通过书面形式进行修改，并经双方盖章后方生效。

4、未尽事宜双方协商解决。经双方协商一致对本合同进行修改、补充达成的补充协议与本合同具有同等效力。

5、《诚信合作与公平竞争协议》作为本合同组成部分，具有同等法律效力；两者发生冲突时，以违约责任约定较高者为准。

6、若涉及固废的处置，乙方对使用工艺的专利、技术支持等，全全负责。

以下为签字盖章页，无正文。

附件：《诚信合作与公平竞争协议》、《安全管理协议书》。

甲方（签章）：宁夏晶体新能源材料有限公司

住所：宁夏回族自治区石嘴山市惠农区

法定代表人：冯学理

委托代理人：马利莲

电　　话：02138926088-11341

电子邮件：nxxndjgcg@easthope.cn

税　　号：91640200MA76MR789P

开户银行：招商银行上海自贸分行营业部

账　　号：121942153310736

签约时间：2025 年 01 月 15 日

乙方（签章）：宁夏滨河海利建材有限公司

住所：平罗县工业园区三号路西侧

法定代表人：张海涛

委托代理人：赵兴达

电　　话：18395126246

电子邮件：993822514@qq.com

税　　号：91640221MA76DPM55Q

开户银行：宁夏平罗农村商业银行股份有限公司

账　　号：5014104100017

签约时间：2025 年 01 月 15 日

保密

附件 7：废润滑油销售合同

# 废旧物资销售合同

合同号：WX64012407020005

供方（甲方）：宁夏晶体新能源材料有限公司

需方（乙方）：石嘴山市运鑫工贸有限公司

签订地点：宁夏晶体新能源材料有限公司

经供需双方友好协商，就供方向需方出售废润滑油货物一事，达成如下合同内容：

**一、名称、型号、价格：**

| 名称 | 规格/型号 | 单位 | 预估数量 | 含税单价（元） | 价税总额（元） | 不含税总额（元） | 税率（%） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 废润滑油 | / | 吨 | 25.00 | 3600.00 | 90000.00 | 79646.02 | 13 |
| 合同含税总金额大写：玖万元整（¥90000.00 元） | | | | | | | |
| 合同不含税总金额大写：柒万玖仟陆佰肆拾陆元零贰分（¥ 79646.02 元） | | | | | | | |
| 合同增值税额大写：壹万零叁佰伍拾叁元玖角捌分（¥10353.98 元） | | | | | | | |
| 以上单价类型为需方到供方厂区内自提价。 | | | | | | | |

**二、交货数量：**具体执行数量，以现场实际拉运数量为准。具体结算重量以供方过磅重量为准，结算重量不得超过合同预估数量，发生总金额不得超过价税总额。

**三、交货方式：**本合同约定的废旧物资位于供方指定位置，方式为：工厂仓库自提。

**四、付款方式：**先款后货，乙方每次提货前均需向甲方财务提交全部货款（电汇）后方能办理提货事宜，甲方向乙方提供税率为 13%的增值税专用发票。

**五、合同期限：**2024 年 07 月 04 日至 2024 年 12 月 10 日。

**六、保证金缴纳：**合同签订时，需方应向供方交纳人民币 10000 元作为履约保证金（如签订本合同前乙方已缴纳了投标保证金，则此时将自动变更成履约保证金），在合同执行中可充当最后一笔货款使用。

**七、违约责任**

1、合同期内需方未按甲方通知及时足额提货的，每发生一次应向供方支付违约金壹万元。合同期内需方超过 3 次以上（含 3 次）未及时足额提货或合同期满需方仍未履行完毕提货义务，所交纳的履约保证金甲方有权全部扣除，并且需方应当按照未提货金额的 30%向供方支付违约金。

2、在提货过程中，需方不服从供方统一指挥、管理的，每发生一次应向供方支付违约金壹万元。

3、需方应按所交货款对应的数量提货，不得多提，否则除返还多提货物外，每发生一次还应向供

方支付违约金壹万元。

4、需方不得提取除本合同约定货物以外的任何其他货物，否则除返还该等货物外，还应向供方支付违约金壹万元/次。

5、需方在供方厂区内，应爱护供方的财产，如造成损坏的，每发生一次应向供方支付违约金壹万元。

6、全部货物的清理、装车、人工、运输等相关费用由需方自行负责，装载完毕后，按供方过磅流程办理过磅事宜，过磅后方可运出。需方进入供方厂区装运货物时，应做好现场清理、保护工作，装载完毕时，应用苫布将装运现场盖严，保证装载时及装载完毕后，库存现场无泄漏、无扬尘、无零乱等不文明现象。否则，每发生一次应向供方支付违约金壹万元。

7、需方车辆出供方厂区时，必须盖好苫布，防止抛洒及扬尘，否则，由此引起的责任由需方全部承担。

8、需方将货物运出供方厂区后，不得随意丢弃、堆放、倾倒或做其他影响社会环境的处理，否则，由此引起的责任由需方全部承担。

9、如乙方有向甲方工作人员行贿或给予其他好处等违反《诚信合作与公平竞争协议》行为的，应按《诚信合作与公平竞争协议》中的约定承担相应违约责任。

10、需方有上述情形的，供方有权单方、立即解除本合同。需方应支付的违约金，供方有权从需方交纳的履约保证金中予以直接扣除，不足部分需方应在接到甲方交付通知后三个工作日内支付。需方支付的违约金不足以补偿供方由此受到的损失的，需方还应赔偿供方的其他全部损失。

11、本项目的安全控制目标：零死亡、零重大事故。若发生一起人身死亡事故、重大事故，乙方除承担国家相应法律、法规所规定的一切法律责任及经济责任外，同时乙方向甲方支付 50 万元/每人.次（伍拾万元整/每人.次）的安全违约金；并且甲方有权终止合同，所造成的相关损失由乙方承担。

**八、车辆要求**

1、进厂车辆必须将水箱水放空，车辆驾驶室无异常物品。

2、检查车厢内有无杂物（沙土），工具箱内有无其他物资和杂物。

3、车辆进厂皮重同历史记录数据对比，误差范围不准超过 100Kg。

**九、其他约定事项**

1、合同未尽事宜及合同纠纷，由双方协商解决，协商不成，应提交供方住所地有管辖权的人民法院裁决。

2、本合同一式肆份，自双方签章后生效，双方各执贰份，同具法律效力。

3、《诚信合作与公平竞争协议》作为本合同附件，与本合同具有同等法律效力。两者发生冲突时，以约定责任较高者为准。

甲方（签章）：宁夏晶体新能源材料有限公司

住所：宁夏回族自治区石嘴山市惠农区

法定代表人：冯学理

委托代理人：唐金辉

电　　话：021-38926088-11441

税　　号：91640200MA76MR789P

开户银行：招商银行上海自贸分行营业部

账　　号：121942153310736

签约时间：2024 年 07 月 02 日

乙方（签章）：石嘴山市运鑫工贸有限公司

住所：惠农区二道沟北 110 国道西

法定代表人：谢勇

委托代理人：韩玉娟

电　　话：15109526560

税　　号：916402055641392003

开户银行：中国建设银行股份有限公司石嘴山市惠农区惠安支行

账　　号：64001360200052501083

签约时间：2024 年 07 月 02 日

保密

附件 8：验收检测方案

# 宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）（惠农晶硅厂年产 12.5 万吨多晶硅项目环境保护设施验收服务项目）（第 2 批次）竣工环境保护验收监测方案

## 1 检测依据

（1）《水质 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）；

（2）《污水监测技术规范》（HJ91.1-2019）；

（3）《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；

（4）《固定源废气监测技术规范》（HJ/T 397-2007）；

（5）《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）修改单；

（6）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

## 2 检测内容

### 2.1 有组织废气检测项目、点位、频次及执行标准

表 2-1 废气污染物排放执行标准

| 检测点位 | | 检测项目 | 检测频次 | 执行标准 | 排气筒高度 | 标准限值 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 排放浓度 (mg/m³) | 排放速率 (kg/h) |
| 冷氢化配料工序（DA039）（进、出口） | | 颗粒物 | 3 频次/点，检测 2 天 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求 | 15m | 120 | 3.5 |
| 整理工序、硅芯制备工序（进、出口） | DA049 | 颗粒物 | | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求 | 21m | 120 | / |
| | DA050 | 颗粒物 | | | 21m | 120 | / |
| | DA051 | 颗粒物 | | | 21m | 120 | / |
| | DA048 | HF | | | 30 | 9.0 | 0.59 |
| | | NOx | | | | 240 | 4.4 |

### 2.2 无组织废气检测项目、点位、频次及执行标准

表 2-2 无组织废气污染物排放执行标准

| 检测点位 | 检测项目 | 检测点位 | 检测频次 | 执行标准 | 标准限值 |
|---|---|---|---|---|---|
| 厂界四周 | 颗粒物 | 上风向设置 1 个参照点（O1#）下风向设置 3 个监控点（O2#、O3#、O4#） | 4 频次/点，检测 2 天 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求 | 1.0mg/m³ |
| | NOx | | | | 0.12mg/m³ |
| | HF | | | | 20μg/m³ |

### 2.3 厂界环境噪声点位、频次及执行标准

表 2-3　厂界环境噪声检测项目、频次及执行标准　单位：dB(A)

| 检测点位 | 检测项目 | 执行标准 | 标准限值 | | 检测频次 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 昼间 | 夜间 | |
| 厂界四周 | 厂界环境噪声 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准 | 65 | 55 | 昼间、夜间各1次；检测2天 |

## 3 检测分析方法及仪器

### 3.1 有组织废气

有组织废气检测仪器及分析方法见表 3-1。

表 3-1　有组织废气检测仪器及分析方法一览表

| 检测因子 | 分析方法及依据 | 检出限 | 仪器设备 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 仪器名称、型号/管理编号 | 仪器溯源有效期 |
| 颗粒物 | 《固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法》HJ 836-2017 | 1.0mg/m³ | 十万分之一天平 ESJ182-4型 | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |
| | | | 低浓度恒温恒湿称重系统 JC-AWS9-2 | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |
| | | | 大流量烟尘（气）测试仪 YQ3000-D | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |
| 氮氧化物 | 《固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法》HJ 693-2014 | 3mg/m³ | 大流量烟尘（气）测试仪 YQ-3000-D | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |
| HF | 《大气固定污染源 氟化物的测定离子选择电极法》HJ/T67-2001 | $6\times10^{-2}$ mg/m³ | PH计 PHS-3C | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |
| | | | 大流量烟尘（气）测试仪 YQ3000-D | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |

### 3.2 无组织废气

无组织废气分析方法及采样仪器见表 3-2。

表 3-2　无组织废气检测仪器及分析方法一览表

| 检测因子 | 分析方法及依据 | 检出限 | 仪器设备 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 仪器名称、型号/管理编号 | 仪器溯源有效期 |
| 颗粒物 | 《环境空气总悬浮颗粒物的测定 重量法》HJ1263-2022 | 0.007 mg/m³ | 恒温恒流大气/颗粒物采样器 MH1205 型 | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |
| | | | 手持式气象站 JS30 | 2025.9.11 ~ |

| 检测因子 | 分析方法及依据 | 检出限 | 仪器设备 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 仪器名称、型号/管理编号 | 仪器溯源有效期 |
| | | | | 2026.9.10 |
| | | | 十万分之一天平 ESJ182-4 | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |
| | | | 低浓度恒温恒湿称重系统 JC-AWS9-2 | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |
| 氮氧化物 | 《环境空气.氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定盐酸萘乙二胺分光光度法》HJ479-2009 及修改单 | 0.005 mg/m³ | 恒温恒流大气/颗粒物采样器 MH1205型 | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |
| | | | 手持式气象站 JS30 | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |
| | | | 紫外可见分光光度计 UV1800 | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |
| HF | 《环境空气氟化物的测定滤膜采样-氟离子选择电极法》HJ955-2018 | 0.5 μg/m³ | 恒温恒流大气/颗粒物采样器 MH1205型 | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |
| | | | 手持式气象站 JS30 | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |
| | | | PH 计 PHS-3C | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |

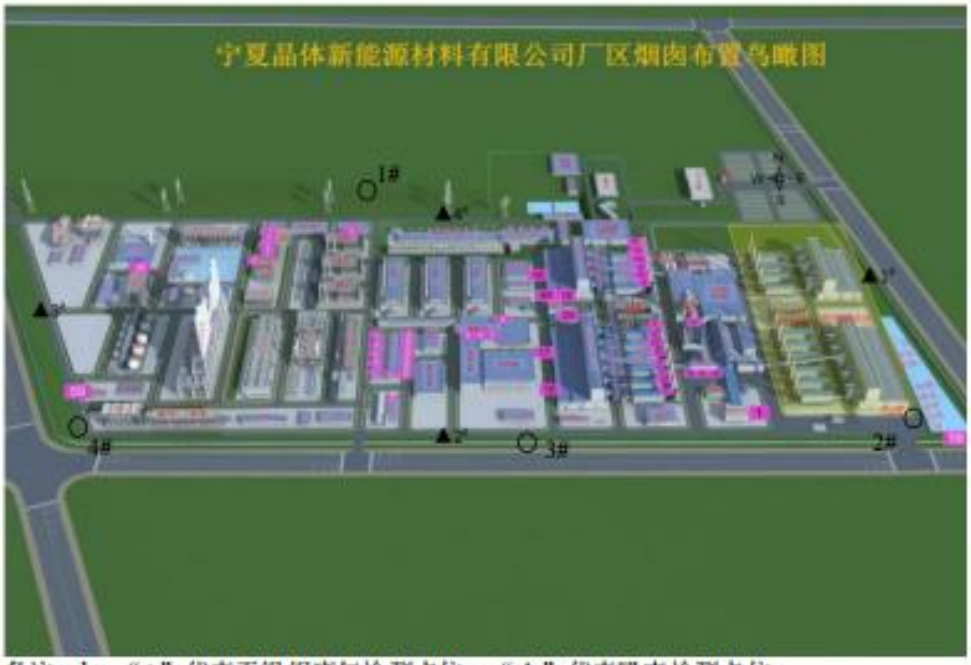
## 3.3 厂界噪声检测分析方法及仪器

厂界环境噪声分析方法及仪器见表 3-3。

**表 3-3　噪声检测仪器及分析方法一览表**

| 检测因子 | 分析方法及依据 | 仪器设备 | |
|---|---|---|---|
| | | 仪器名称、型号 | 仪器溯源有效期 |
| 厂界环境噪声 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 | 声级校准器 HS6020 型 | 2025.10.23 ~ 2025.10.22 |
| | | 多功能声级计 AWA6292 型 | 2025.10.9 ~ 2026.10.8 |
| | | 手持式气象站 JS30 型 | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |

附件：检测点位图




备注：1、“○”代表无组织废气检测点位；“▲”代表噪声检测点位。
2、无组织检测点位布设根据现场气象参数确定

附件 9：验收检测报告

正本

# 检 测 报 告

宁集检 WT251728

项目名称：宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）（惠农晶硅厂年产 12.5 万吨多晶硅项目环境保护设施验收服务项目）（第 2 批次）竣工环境保护验收监测

委托单位：宁夏晶体新能源材料有限公司

检测类别：验收检测

报告日期：2025 年 12 月 12 日

宁夏集佳环保科技有限公司

检验检测专用章

# 检验检测机构
# 资质认定证书

证书编号：243012050699

名称：宁夏集佳环保科技有限公司

地址：银川市金凤区银川高新区中小企业创业园1号厂房3层

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力（含食品）及授权签字人见证书附表。授权名称和分支机构名称见附页。

复印无效

此资质仅限于宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）（惠农晶硅厂年产12.5万吨多晶硅项目环境保护设施验收服务项目）（第2批次）竣工环境保护验收监测项目使用。

许可使用标志

CMA

243012050699

发证日期：二〇二四年[illegible]月二十一日

有效期至：二〇三〇年[illegible]月三十日

发证机关：宁夏回族自治区市场监督管理厅

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

# 检（监）测报告说明

1、报告无本公司检验检测专用章、CMA章和骑缝章无效。

2、报告无封皮、报告编制人、审核人、批准签发者签字无效。

3、报告内容清晰明确，涂改无效。

4、检（监）测委托方如对检（监）测报告有异议，须于收到本检（监）测报告之日起十五日内向我公司提出，逾期不予受理。

5、本公司接收委托单位送检的自行采集样品，其检测数据、结果仅证明所检测样品的符合性情况。无法复现的样品，不受理申诉。

6、本报告未经同意不得用于广告宣传。

7、未经同意，不得复制（全文复制除外）本报告。

## 1.前言

受宁夏晶体新能源材料有限公司的委托，宁夏集佳环保科技有限公司组织技术人员分别于 2025 年 11 月 21 日~11 月 22 日、2025 年 11 月 25 日~11 月 26 日对宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目(重新报批）（惠农晶硅厂年产 12.5 万吨多晶硅项目环境保护设施验收服务项目）（第 2 批次）有组织废气、无组织废气及厂界噪声进行现场检(监)测，检测结果经审核、汇总后编制本报告。

## 2.检测情况概述

检测情况见表 2-1。

表 2-1　检测情况一览表

| 项目编号 | WT251181 |
| --- | --- |
| 采样方法/方式 | 溶液吸收法、滤膜阻隔法、仪器直读法 |
| 检测点位 | 冷氢化配料工序出口（DA039）、整理工序、硅芯制备工序出口（DA049~DA051、DA048 进出口）、厂界四周 |
| 采样人 | 罗华、焦佳旭、罗海飞、刘鹏垚 |
| 采样时间 | 2025 年 11 月 21 日~11 月 22 日、2025 年 11 月 25 日~11 月 26 日 |
| 样品接收时间 | 2025 年 11 月 21 日~11 月 22 日、2025 年 11 月 25 日~11 月 26 日 |
| 样品状态描述 | 数量完整、包装完好、运输过程无损坏 |
| 分析人员 | 祝文艳、杨斌斌、何雨阳 |

## 3.检测内容

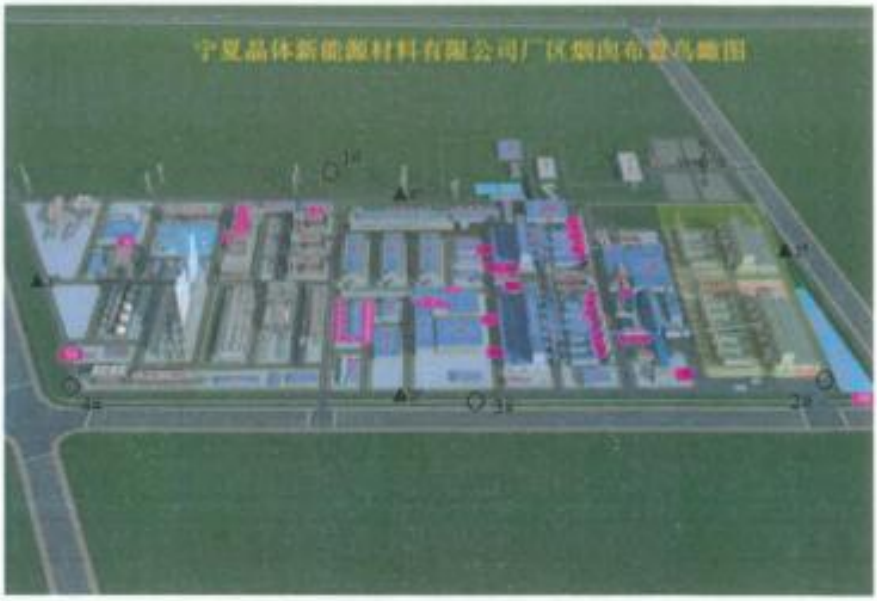
因我公司无废气氟化氢项目检测资质，经委托方同意，我公司将氟化氢分包至“甘肃众仁检验检测中心”。分包方报告具有“CMA”标识，CMA 编号为:222812051533；正文中加“*”的检测项目信息及数据引用自分包报告中相关内容，分包报告见附件。

## 3.1 有组织废气

检测项目、点位及频次见表 3-1。

表 3-1 检测项目、点位及频次

| 样品类别 | 检测点位 | | 排污口编号 | 排气筒高度（m） | 样品编号 | 检测因子 | 检测频次 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 有组织废气 | 冷氢化配料工序出口 | | DA039 | 15 | WT251181FQ010101-01~WT251181FQ010103-01 | 颗粒物 | 3 频次/点，检测 2 天 |
| | | | | | WT251181FQ010201-01~WT251181FQ010203-01 | 颗粒物 | |
| | 整理工序、硅芯制备工序 | | DA049 | 21 | WT251181FQ020101-02~WT251181FQ020103-02 | 颗粒物 | |
| | | | | | WT251181FQ020201-02~WT251181FQ020203-02 | 颗粒物 | |
| | | | DA050 | 21 | WT251181FQ030101-02~WT251181FQ030103-02 | 颗粒物 | |
| | | | | | WT251181FQ030201-02~WT251181FQ030203-02 | 颗粒物 | |
| | | | DA051 | 21 | WT251181FQ040101-02~WT251181FQ040103-02 | 颗粒物 | |
| | | | | | WT251181FQ040201-02~WT251181FQ040203-02 | 颗粒物 | |
| | 整理工序、硅芯制备工序 | 进口 | DA048 | / | WT251181FQ050101-02~WT251181FQ050103-02 | *氟化氢 | |
| | | | | | / | 氮氧化物 | |
| | | 出口 | | 30 | WT251181FQ060101-02~WT251181FQ060103-02 | *氟化氢 | |
| | | | | | / | 氮氧化物 | |
| | | 进口 | | / | WT251181FQ050201-02~WT251181FQ050203-02 | *氟化氢 | |
| | | | | | / | 氮氧化物 | |
| | | 出口 | | 30 | WT251181FQ060201-02~WT251181FQ060203-02 | *氟化氢 | |
| | | | | | / | 氮氧化物 | |
| 备注 | / | | | | | | |




注：图中"▲"代表厂界环境噪声检测点位，"○"代表厂界无组织废气检测点位。

**图 3-1　无组织废气、噪声检测点位图**

## 3.2 无组织废气

检测项目、点位及频次见表 3-2，点位布设见图 3-1。

**表 3-2　检测项目、点位及频次**

| 样品类别 | 检测点位 | 样品编号 | 检测因子 | 检测频次 |
|---|---|---|---|---|
| 无组织废气 | 上风向设置 1 个参照点（○1#）下风向设置 3 个监控点（○2#、○3#、○4#） | WT251181AQ010101-01~WT251181AQ010104-01 | 氮氧化物 | 4 频次/点，检测 2 天 |
| | | WT251181AQ020101-01~WT251181AQ020104-01 | | |
| | | WT251181AQ030101-01~WT251181AQ030104-01 | | |
| | | WT251181AQ040101-01~WT251181AQ040104-01 | | |
| | | WT251181AQ010201-01~WT251181AQ010204-01 | | |
| | | WT251181AQ020201-01~WT251181AQ020204-01 | | |
| | | WT251181AQ030201-01~WT251181AQ030204-01 | | |
| | | WT251181AQ040201-01~WT251181AQ040204-01 | | |
| | | WT251181AQ010101-02~WT251181AQ010104-02 | 颗粒物 | |
| | | WT251181AQ020101-02~WT251181AQ020104-02 | | |
| | | WT251181AQ030101-02~WT251181AQ030104-02 | | |
| | | WT251181AQ040101-02~WT251181AQ040104-02 | | |
| | | WT251181AQ010201-02~WT251181AQ010204-02 | | |
| | | WT251181AQ020201-02~WT251181AQ020204-02 | | |
| | | WT251181AQ030201-02~WT251181AQ030204-02 | | |

| 样品类别 | 检测点位 | 样品编号 | 检测因子 | 检测频次 |
|---|---|---|---|---|
| | | WT251181AQ040201-02~WT251181AQ040204-02 | | |
| | | WT251181AQ010101-03~WT251181AQ010104-03 | 氟化物 | |
| | | WT251181AQ020101-03~WT251181AQ020104-03 | | |
| | | WT251181AQ030101-03~WT251181AQ030104-03 | | |
| | | WT251181AQ040101-03~WT251181AQ040104-03 | | |
| | | WT251181AQ010201-03~WT251181AQ010204-03 | | |
| | | WT251181AQ020201-03~WT251181AQ020204-03 | | |
| | | WT251181AQ030201-03~WT251181AQ030204-03 | | |
| | | WT251181AQ040201-03~WT251181AQ040204-03 | | |

## 3.3 噪声

检测项目、点位及频次见表 3-3，点位布设见图 3-1。

**表 3-3 检测项目、点位及频次**

| 样品类别 | 检测点位 | 检测因子 | 检测频次 |
|---|---|---|---|
| 噪声 | 厂界四周共布设 4 个检测点（▲1#、▲2#、▲3#、▲4#） | 厂界环境噪声 | 昼间、夜间各 1 次；检测 2 天 |

# 4.检测分析方法及方法来源

## 4.1 有组织废气

有组织废气检测仪器及分析方法见表 4-1。

**表 4-1 有组织废气检测仪器及分析方法一览表**

| 检测因子 | 分析方法及依据 | 检出限 | 仪器设备 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 仪器名称、型号/管理编号 | 仪器溯源有效期 |
| 颗粒物 | 《固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法》 HJ 836-2017 | 1.0mg/m³ | 十万分之一天平 ESJ182-4 型 JJHB-FX-012 | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |
| | | | 低浓度恒温恒湿称重系统 JC-AWS9-2 JJHB-FX-017 | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |
| | | | 大流量烟尘（气）测试仪 YQ3000-D JJHB-XC-026、027 | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |
| 氮氧化物 | 《固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法》 HJ 693-2014 | 3mg/m³ | 大流量烟尘（气）测试仪 YQ3000-D JJHB-XC-026 | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |

| 检测因子 | 分析方法及依据 | 检出限 | 仪器设备 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 仪器名称、型号/管理编号 | 仪器溯源有效期 |
| *氟化氢 | 《固定污染源废气 氟化氢的测定离子色谱法》 HJ 688-2019 | 0.08mg/m³ | 大流量烟尘（气）测试仪 YQ3000-D JJHB-XC-026 | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |
| | | | 恒温恒流大气/颗粒物采样器 MH1205型 JJHB-XC-034、031 | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |
| | | | CIC-D120离子色谱仪 | / |

## 4.2 无组织废气

无组织废气检测仪器及分析方法见表 4-2。

**表 4-2 无组织废气检测仪器及分析方法一览表**

| 检测因子 | 分析方法及依据 | 检出限 | 仪器设备 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 仪器名称、型号/管理编号 | 仪器溯源有效期 |
| 颗粒物 | 《环境空气总悬浮颗粒物的测定 重量法》 HJ1263-2022 | 0.007 mg/m³ | 恒温恒流大气/颗粒物采样器 MH1205 型 JJHB-XC-032、037、034、031 | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |
| | | | 手持式气象站 JS30 JJHB-XC-040 | 2025.9.14 ~ 2026.9.13 |
| | | | 十万分之一天平 ESJ182-4 JJHB-FX-012 | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |
| | | | 低浓度恒温恒湿称重系统 JC-AWS9-2 JJHB-FX-017 | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |
| 氮氧化物 | 《环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》 HJ479-2009 及修改单 | 0.005 mg/m³ | 恒温恒流大气/颗粒物采样器 MH1205 型 JJHB-XC-032、037、034、031 | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |
| | | | 手持式气象站 JS30 JJHB-XC-040 | 2025.9.14 ~ 2026.9.13 |
| | | | 紫外可见分光光度计 UV1800 JJHB-FX-001 | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |
| 氟化物 | 《环境空气 氟化物的测定滤膜采样氟离子选择电极法》 HJ955-2018 | 0.5 μg/m³ | 恒温恒流大气/颗粒物采样器 MH1205 型 JJHB-XC-032、037、034、031 | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |
| | | | 手持式气象站 JS30 JJHB-XC-040 | 2025.9.14 ~ 2026.9.13 |
| | | | 紫外可见分光光度计 UV1800 JJHB-FX-001 | 2025.9.11 ~ 2026.9.10 |

## 4.3 噪声

厂界环境噪声分析方法及仪器见表 4-3。

表 4-3 噪声检测仪器及分析方法一览表

| 检测因子 | 分析方法及依据 | 仪器设备 | |
|---|---|---|---|
| | | 仪器名称、型号/管理编号 | 仪器溯源有效期 |
| 厂界环境噪声 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 | 声级校准器 HS6020 型 JJHB-XC-001 | 2025.10.23 ~ 2026.10.23 |
| | | 多功能声级计 AWA6292 型 JJHB-XC-002 | 2025.10.9 ~ 2026.10.8 |
| | | 手持式气象站 JS30 型 JJHB-XC-040 | 2025.9.14 ~ 2026.9.13 |

# 5.检测质量控制措施

## 5.1 有组织废气

在检测点位布设、样品采集和实验室分析过程中严格按照《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T 16157-1996）及修改单和《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）》（HJ/T 373-2007）要求进行。检测人员均持证上岗。检测仪器均经过计量部门检定或校准，本公司确认并在有效期内使用；检测前、后对使用的仪器均进行气密性检查、关键指标核查并记录。数据经三级审核，实施全过程质量控制。检测过程中，实施全过程质量保证，采样过程中，采集全程序空白样品，全程序空白结果符合要求，空白样结果见表 5-1，标定设备及标定参数表 5-2，烟尘测试仪流量标定记录见表 5-3，仪器性能审核记录见表 5-4~5-7，标气信息见表 5-8。

表 5-1 全程序空白质量控制数据一览表

| 检测日期 | | 检测点位 | | 系列平均体积（L） | 颗粒物增重浓度（mg/m³） | 全程序空白样品标准值（mg/m³） | 判定结果 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 空白 | 2025 年 11 月 25 日 | 冷氢化配料工序出口（DA039） | | 1162 | 0.1 | <12.0 | 合格 |
| | 2025 年 11 月 26 日 | | | 1174 | 0.2 | <12.0 | 合格 |
| | 2025 年 11 月 25 日 | 整理 | DA049 | 1313 | 0.1 | <12.0 | 合格 |

| 检测日期 | 检测点位 | | 系列平均体积（L） | 颗粒物增重浓度（mg/m³） | 全程序空白样品标准值（mg/m³） | 判定结果 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2025 年 11 月 26 日 | 工序、硅芯制备工序 | | 1397 | 0.2 | <12.0 | 合格 |
| 2025 年 11 月 21 日 | | DA050 | 1068 | 0.3 | <12.0 | 合格 |
| 2025 年 11 月 22 日 | | | 1027 | 0.3 | <12.0 | 合格 |
| 2025 年 11 月 21 日 | | DA051 | 1345 | 0.2 | <12.0 | 合格 |
| 2025 年 11 月 22 日 | | | 1327 | 0.2 | <12.0 | 合格 |
| 备注 | 空白样品标准值是颗粒物排放限值的 10%，颗粒物排放浓度为 120mg/m³，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求。 | | | | | |

**表 5-2　标定设备及标定参数一览表**

| 被标定设备名称 | 标定参数 | 标定设备 | |
|---|---|---|---|
| | | 名称、型号 | 仪器溯源有效期 |
| 大流量烟尘（气）测试仪<br>恒温恒流大气/颗粒物采样器 | 流量 | 全自动流量/压力校准器 MH4030 型 | 2025.9.11~2026.9.10 |

**表 5-3　烟尘测试仪流量标定记录一览表**

| 仪器名称/管理编号 | 标定日期 | 标定流量（L/min） | 实测流量（L/min） | 相对误差（<2.5%） |
|---|---|---|---|---|
| 大流量烟尘（气）测试仪 JJHB-XC-026 | 2025 年 11 月 25 日 | 1.0 | 1.0 | 0 |
| | | 10 | 10.0 | 0 |
| | | 20 | 20.1 | 0.5 |
| | | 30 | 30.3 | 1.0 |
| | 2025 年 11 月 26 日 | 1.0 | 1.0 | 0 |
| | | 10 | 10.0 | 0 |
| | | 20 | 20.1 | 0.5 |
| | | 30 | 30.1 | 0.3 |
| | 2025 年 11 月 21 日 | 1.0 | 1.0 | 0 |
| | | 10 | 10.2 | 2.0 |
| | | 20 | 20.1 | 0.5 |
| | | 30 | 30.1 | 0.3 |
| | 2025 年 11 月 22 日 | 1.0 | 1.0 | 0 |
| | | 10 | 9.9 | -1.0 |
| | | 20 | 20.3 | 1.5 |

| 仪器名称/管理编号 | 标定日期 | 标定流量（L/min） | 实测流量（L/min） | 相对误差（<2.5%） |
|---|---|---|---|---|
| | | 30 | 30.2 | 0.7 |
| 大流量烟尘（气）测试仪 JJHB-XC-027 | 2025 年 11 月 25 日 | 1.0 | 1.0 | 0 |
| | | 10 | 10.1 | 1.0 |
| | | 20 | 20.2 | -1.0 |
| | | 30 | 30.0 | 0 |
| | 2025 年 11 月 26 日 | 1.0 | 1.0 | 0 |
| | | 10 | 10.1 | 1.0 |
| | | 20 | 20.2 | -1.0 |
| | | 30 | 30.0 | 0 |
| 恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-034 | 2025 年 11 月 25 日 | 0.9 | 0.902 | 0.2 |
| | 2025 年 11 月 26 日 | 0.9 | 0.904 | 0.4 |
| 恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-031 | 2025 年 11 月 25 日 | 1.0 | 1.0 | 0 |
| | 2025 年 11 月 26 日 | 1.0 | 1.0 | 0 |

**表5-4　氮氧化物测量前后仪器性能审核一览表**

| 仪器名称：YQ3000-D 型大流量烟尘（气）测试仪（JJHB-XC-026） | 测试日期：2025 年 11 月 25 日 |
|---|---|
| 标气生产单位：NO:济宁协力特种气体有限公司;$NO_2$:济宁协力特种气体有限公司 | |

示值误差

| 标准气体（mg/m³） | | 测定前 | | 测定后 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 名称 | 浓度/A | 平均值/Ai | 示值误差% | 平均值/Ai | 示值误差% |
| NO | 15.1 | 15.0 | -0.7 | 15.3 | 1.3 |
| $NO_2$ | 24.9 | 25.0 | 0.4 | 25.3 | 1.6 |

系统偏差

| 标准气体（mg/m³） | | 测定前 | | | 测定后 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 名称 | 浓度/C | 平均值/Ai | 平均值/Bi | 系统偏差%/C.S. | 平均值/Ai | 平均值/Bi | 系统偏差%/C.S. |
| 零气 | 99.999 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| NO | 15.1 | 15.3 | 15.3 | 0 | 14.7 | 15.0 | 2.0 |
| $NO_2$ | 24.9 | 24.7 | 25.0 | 1.2 | 25.0 | 25.0 | 0 |
| 备注 | | 示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，氮氧化物测量前后仪器性能审核合格。 | | | | | |

**表5-5　氮氧化物测量前后仪器性能审核一览表**

| 仪器名称：YQ3000-D 型大流量烟尘（气）测试仪（JJHB-XC-026） | | | | 测试日期：2025 年 11 月 26 日 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 标气生产单位：NO:济宁协力特种气体有限公司;$NO_2$:济宁协力特种气体有限公司 | | | | | |
| 示值误差 | | | | | |
| 标准气体（$mg/m^3$） | | 测定前 | | 测定后 | |
| 名称 | 浓度/A | 平均值/Ai | 示值误差% | 平均值/Ai | 示值误差% |
| NO | 15.1 | 15.7 | 3.9 | 14.7 | -2.6 |
| $NO_2$ | 24.9 | 25.0 | 0.4 | 25.0 | 0.4 |

系统偏差

| 标准气体（$mg/m^3$） | | 测定前 | | | 测定后 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 名称 | 浓度/C | 平均值/Ai | 平均值/Bi | 系统偏差%/C.S. | 平均值/Ai | 平均值/Bi | 系统偏差%/C.S. |
| 零气 | 99.999 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| NO | 15.1 | 14.7 | 15.0 | -2.0 | 14.7 | 14.7 | 0 |
| $NO_2$ | 24.9 | 24.7 | 25.0 | 1.2 | 25.3 | 24.7 | -2.4 |
| 备注 | | 示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，氮氧化物测量前后仪器性能审核合格。 | | | | | |

**表5-6　氮氧化物测量前后仪器性能审核一览表**

| 仪器名称：YQ3000-D 型大流量烟尘（气）测试仪（JJHB-XC-027） | | | | 测试日期：2025 年 11 月 25 日 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 标气生产单位：NO:济宁协力特种气体有限公司;$NO_2$:济宁协力特种气体有限公司 | | | | | |
| 示值误差 | | | | | |
| 标准气体（$mg/m^3$） | | 测定前 | | 测定后 | |
| 名称 | 浓度/A | 平均值/Ai | 示值误差% | 平均值/Ai | 示值误差% |
| NO | 36.2 | 36.3 | 0.3 | 36.7 | 1.4 |
| $NO_2$ | 24.9 | 24.3 | 2.4 | 25.0 | 0.4 |

系统偏差

| 标准气体（$mg/m^3$） | | 测定前 | | | 测定后 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 名称 | 浓度/C | 平均值/Ai | 平均值/Bi | 系统偏差%/C.S. | 平均值/Ai | 平均值/Bi | 系统偏差%/C.S. |
| 零气 | 99.999 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| NO | 36.2 | 36 | 36.3 | 0.8 | 36.3 | 36.7 | 1.1 |
| $NO_2$ | 24.9 | 24.3 | 24.0 | -1.2 | 25.0 | 24.7 | -1.2 |
| 备注 | | 示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，氮氧化物测量前后仪器性能审核合格。 | | | | | |

**表5-7　氮氧化物测量前后仪器性能审核一览表**

| 仪器名称：YQ3000-D 型大流量烟尘（气）测试仪（JJHB-XC-027） | | | | 测试日期：2025 年 11 月 26 日 | |
|---|---|---|---|---|---|
| 标气生产单位：NO:济宁协力特种气体有限公司;$NO_2$:济宁协力特种气体有限公司 | | | | | |
| 示值误差 | | | | | |
| 标准气体（$mg/m^3$） | | 测定前 | | 测定后 | |
| 名称 | 浓度/A | 平均值/Ai | 示值误差% | 平均值/Ai | 示值误差% |
| NO | 36.2 | 36.0 | -0.6 | 36.7 | 1.4 |
| $NO_2$ | 24.9 | 24.7 | -0.8 | 24.3 | -2.4 |

| 系统偏差 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 标准气体（$mg/m^3$） | | 测定前 | | | 测定后 | | |
| 名称 | 浓度/C | 平均值/Ai | 平均值/Bi | 系统偏差%/C.S. | 平均值/Ai | 平均值/Bi | 系统偏差%/C.S. |
| 零气 | 99.999 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| NO | 36.2 | 36.3 | 36.7 | 1.1 | 36.3 | 36.0 | -0.8 |
| $NO_2$ | 24.9 | 24.7 | 24.7 | 0 | 25.0 | 24.3 | -2.8 |
| 备注 | | 示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，氮氧化物测量前后仪器性能审核合格。 | | | | | |

**表 5-8　标气信息一览表**

| 标准气体名称 | 浓度标称值（$mg/m^3$） | 相对扩展不确定度 | 标气编号 | 有效日期 | 生产厂家名称 |
|---|---|---|---|---|---|
| NO | 15.1 | U=2%、K=2 | 2503202137 | 2026 年 10 月 2 日 | 济宁协力特种气体有限公司 |
| NO | 36.2 | U=2%、K=2 | 2503202163 | 2026 年 10 月 2 日 | 济宁协力特种气体有限公司 |
| $NO_2$ | 24.9 | U=2%、K=2 | L181406062 | 2026 年 10 月 1 日 | 济宁协力特种气体有限公司 |

## 5.2 无组织废气

无组织检测在点位布设、样品采集和实验室分析过程中严格按照《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）技术规范要求进行。检测人员均持证上岗。数据经三级审核，实施全过程质量控制。标定设备及标定参数表 5-9，流量标定记录见表 5-10。质量控制措施见 5-11。

**表 5-9 标定设备及标定参数一览表**

| 被标定设备名称 | 标定参数 | 标定设备 | |
|---|---|---|---|
| | | 名称、型号 | 仪器溯源有效期 |
| 恒温恒流大气/颗粒物采样器 | 流量 | 全自动流量/压力校准器 MH4030 型 | 2025.9.11~2026.9.10 |

**表 5-10 流量标定记录一览表**

| 仪器名称/管理编号 | 标定日期 | 标定流量（L/min） | 实测流量（L/min） | 相对误差（<2.5%） |
|---|---|---|---|---|
| 恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-032 | 2025 年 11 月 25 日 | 0.4 | 0.402 | 0.5 |
| | | 100 | 100.1 | 0.1 |
| | | 50 | 50.1 | 0.2 |
| 恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-037 | | 0.4 | 0.404 | 1.0 |
| | | 100 | 100.2 | 0.2 |
| | | 50 | 50.2 | 0.4 |
| 恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-031 | | 0.4 | 0.401 | 0.25 |
| | | 100 | 100.1 | 0.1 |
| | | 50 | 50.1 | 0.2 |
| 恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-034 | | 0.4 | 0.402 | 0.5 |
| | | 100 | 100.4 | 0.4 |
| | | 50 | 50.3 | 0.6 |
| 恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-032 | 2025 年 11 月 26 日 | 0.4 | 0.401 | 0.25 |
| | | 100 | 100.4 | 0.4 |
| | | 50 | 50.1 | 0.2 |
| 恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-037 | | 0.4 | 0.403 | 0.75 |
| | | 100 | 100.2 | 0.2 |
| | | 50 | 50.3 | 0.6 |
| 恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-031 | | 0.4 | 0.402 | 0.25 |
| | | 100 | 100.1 | 0.1 |
| | | 50 | 50.1 | 0.2 |
| 恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-034 | | 0.4 | 0.404 | 1.0 |
| | | 100 | 100.2 | 0.2 |
| | | 50 | 50.2 | 0.4 |

**表 5-11　质量控制措施一览表**

| 检测项目 | 全程序空白数（个） | 样品数（个） | 精密度 | | 准确度 | | | | | | | 是否合格 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 平行样(个) | 相对偏差(%) | 有证标准物质（个） | 标准物质批次号 | 标准物质标准浓度（mg/L） | 有证标准物质实测浓度（mg/L） | 加标回收(个) | 加标回收率(%) | 允许范围（%） | |
| 氮氧化物 | 2 | 32 | / | / | 2 | 24060131 | 0.525±0.036 | 0.506<br>0.538 | / | / | / | 合格 |

## 5.3 噪声

噪声测量仪器符合《电声学 声级计 第 1 部分：规范》（GB/T 3785.1-2023）规定要求，测量前、后均用 HS6020 型声级校准器对所使用的噪声仪进行校准，且灵敏度差值需≤±0.5dB（A），噪声仪校准记录见表 5-12。

**表 5-12 噪声仪校准记录**

| 校准日期 | 测量仪器型号 | 校准仪器型号 | 标定值（dB（A）） | 测定值（dB（A）） | | 绝对误差（dB（A）） | 是否合格（<0.5dB（A）） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 测前 | 测后 | | |
| 2025 年 11 月 25 日 | AWA6292 型 | HS6020 型 | 94.0 | 93.8 | 93.9 | 0.1 | 合格 |
| | | HS6020 型 | 94.0 | 93.8 | 93.8 | 0 | 合格 |
| 2025 年 11 月 26 日 | AWA6292 型 | HS6020 型 | 94.0 | 93.9 | 93.8 | 0.1 | 合格 |
| | | HS6020 型 | 94.0 | 93.8 | 93.8 | 0 | 合格 |

# 6.检测结果

## 6.1 有组织废气

有组织废气检测结果见表 6-1~6-5。

**表 6-1　　冷氢化配料工序出口（DA039）废气检测结果**

| 检测时间 | 2025年11月25日 | | | 最大值 | 2025年11月26日 | | | 最大值 | 标准限值 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 检测频次 | 第一频次 | 第二频次 | 第三频次 | | 第一频次 | 第二频次 | 第三频次 | | | |
| 烟温（℃） | 7.5 | 7.8 | 8.3 | / | 6.3 | 6.7 | 7.1 | / | / | / |
| 烟气流速（m/s） | 18.3 | 17.7 | 17.7 | / | 17.9 | 17.8 | 17.7 | / | / | / |
| 标干烟气量（$Nm^3/h$） | 837 | 811 | 809 | / | 835 | 829 | 823 | / | / | / |
| 颗粒物排放浓度（$mg/m^3$） | 10.2 | 10.2 | 10.7 | 10.7 | 9.7 | 10.1 | 10.2 | 10.2 | 120 | 达标 |
| 颗粒物排放速率（kg/h） | $8.5\times10^{-3}$ | $8.3\times10^{-3}$ | $8.7\times10^{-3}$ | $8.7\times10^{-3}$ | $8.1\times10^{-3}$ | $8.4\times10^{-3}$ | $8.4\times10^{-3}$ | $8.4\times10^{-3}$ | 3.5 | 达标 |
| 执行标准 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求。 | | | | | | | | | |

**表 6-2　整理工序、硅芯制备工序出口（DA049）废气检测结果**

| 检测时间 | 2025年11月25日 | | | 最大值 | 2025年11月26日 | | | 最大值 | 标准限值 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 检测频次 | 第一频次 | 第二频次 | 第三频次 | | 第一频次 | 第二频次 | 第三频次 | | | |
| 烟温（℃） | 12.0 | 12.7 | 12.8 | / | 12.6 | 12.9 | 12.7 | / | / | / |
| 烟气流速（m/s） | 8.9 | 9.8 | 9.3 | / | 9.9 | 9.5 | 9.4 | / | / | / |
| 标干烟气量（$Nm^3/h$） | 25169 | 27607 | 26220 | / | 28930 | 27728 | 27471 | / | / | / |
| 颗粒物排放浓度（$mg/m^3$） | 10.0 | 9.1 | 9.3 | 10.0 | 8.3 | 9.2 | 8.8 | 9.2 | 120 | 达标 |
| 颗粒物排放速率（kg/h） | 0.25 | 0.25 | 0.24 | 0.25 | 0.24 | 0.26 | 0.24 | 0.26 | / | 达标 |
| 执行标准 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求。 | | | | | | | | | |

**表 6-3 整理工序、硅芯制备工序出口（DA050）废气检测结果**

| 检测时间 | 2025年11月21日 | | | 最大值 | 2025年11月22日 | | | 最大值 | 标准限值 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 检测频次 | 第一频次 | 第二频次 | 第三频次 | | 第一频次 | 第二频次 | 第三频次 | | | |
| 烟温（℃） | 20.4 | 19.9 | 19.6 | / | 23.6 | 23.5 | 22.1 | / | / | / |
| 烟气流速（m/s） | 7.5 | 7.6 | 6.9 | / | 7.1 | 7.0 | 7.5 | / | / | / |
| 标干烟气量（$Nm^3/h$） | 21005 | 21317 | 19371 | / | 19516 | 19244 | 20730 | / | / | / |
| 颗粒物排放浓度（$mg/m^3$） | 3.6 | 2.0 | 2.4 | 3.6 | 4.1 | 4.8 | 4.0 | 4.8 | 120 | 达标 |
| 颗粒物排放速率（kg/h） | 0.076 | 0.043 | 0.046 | 0.076 | 0.080 | 0.092 | 0.083 | 0.092 | / | 达标 |
| 执行标准 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求。 | | | | | | | | | |

**表 6-4 整理工序、硅芯制备工序出口（DA051）废气检测结果**

| 检测时间 | 2025年11月21日 | | | 最大值 | 2025年11月22日 | | | 最大值 | 标准限值 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 检测频次 | 第一频次 | 第二频次 | 第三频次 | | 第一频次 | 第二频次 | 第三频次 | | | |
| 烟温（℃） | 19.8 | 20.3 | 21.0 | / | 22.1 | 23.3 | 24.7 | / | / | / |
| 烟气流速（m/s） | 10.5 | 10.3 | 10.5 | / | 10.1 | 10.4 | 10.9 | / | / | / |
| 标干烟气量（$Nm^3/h$） | 29464 | 28802 | 29337 | / | 27969 | 28657 | 29885 | / | / | / |
| 颗粒物排放浓度（$mg/m^3$） | 2.9 | 2.3 | 2.2 | 2.9 | 3.6 | 2.7 | 3.7 | 3.6 | 120 | 达标 |
| 颗粒物排放速率（kg/h） | 0.085 | 0.066 | 0.065 | 0.085 | 0.10 | 0.077 | 0.11 | 0.11 | / | 达标 |
| 执行标准 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求。 | | | | | | | | | |

表 6-5 整理工序、硅芯制备工序出口（DA048）废气检测结果

| 检测时间 | 2025年11月25日 | | | | | | 最大值（出口） | 2025年11月26日 | | | | | | 最大值（出口） | 标准限值（出口） | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 检测频次 | 第一频次 | | 第二频次 | | 第三频次 | | | 第一频次 | | 第二频次 | | 第三频次 | | | | |
| | 进口 | 出口 | 进口 | 出口 | 进口 | 出口 | | 进口 | 出口 | 进口 | 出口 | 进口 | 出口 | | / | / |
| 烟温（℃） | 16.1 | 15.8 | 16.2 | 15.5 | 16.3 | 15.6 | / | 16.1 | 16.7 | 16.1 | 16.7 | 16.3 | 16.5 | / | / | / |
| 烟气流速（m/s） | 16.4 | 14.6 | 16.9 | 14.5 | 16.6 | 14.4 | / | 16.3 | 14.5 | 15.6 | 15.0 | 15.1 | 14.9 | / | / | / |
| 标干烟气量（$Nm^3/h$） | 17572 | 13974 | 18096 | 13891 | 17769 | 13787 | / | 17636 | 13965 | 16877 | 14447 | 16225 | 14355 | / | / | / |
| 氮氧化物排放浓度（$mg/m^3$） | 52 | 16 | 56 | 14 | 69 | 17 | 17 | 49 | 16 | 56 | 19 | 62 | 16 | 19 | 240 | 达标 |
| 氮氧化物排放速率（kg/h） | 0.91 | 0.22 | 1.0 | 0.19 | 1.2 | 0.23 | 0.23 | 0.86 | 0.22 | 0.95 | 0.27 | 1.0 | 0.23 | 0.27 | 4.4 | 达标 |
| 去除效率（%） | 75.8 | | 81.0 | | 80.8 | | / | 74.4 | | 71.6 | | 77.0 | | / | / | / |
| *氟化氢排放浓度（$mg/m^3$） | 0.20 | 0.14 | 0.17 | 0.16 | 0.20 | 0.19 | 0.19 | 0.16 | 0.14 | 0.19 | 0.15 | 0.24 | 0.17 | 0.17 | 9.0 | 达标 |
| *氟化氢排放速率（kg/h） | 3.5 $\times10^{-3}$ | 2.0 $\times10^{-3}$ | 3.1 $\times10^{-3}$ | 2.2 $\times10^{-3}$ | 3.6 $\times10^{-3}$ | 2.6 $\times10^{-3}$ | 2.6 $\times10^{-3}$ | 2.8 $\times10^{-3}$ | 2.0 $\times10^{-3}$ | 3.2 $\times10^{-3}$ | 2.2 $\times10^{-3}$ | 3.9 $\times10^{-3}$ | 2.4 $\times10^{-3}$ | 2.4 $\times10^{-3}$ | 0.59 | 达标 |
| 去除效率（%） | 42.6 | | 29.0 | | 27.8 | | / | 21.4 | | 31.2 | | 38.5 | | / | / | / |
| 执行标准 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；我公司将氟化氢分包至甘肃众仁检验检测中心（资质编号：222812051533）进行检测，报告编号为（众仁环测字【2025】10317 号）。 | | | | | | | | | | | | | | | |

## 6.2 无组织废气

检测期间同步观测记录风向、风速、压力、温度等气象参数，检测期间气象条件见表 6-6，检测结果见表 6-7。

**表 6-6　检测期间气象条件**

| 日期 | 检测点位 | 检测项目 | 采样时间 | 温度（℃） | 气压（kpa） | 风向 | 风速（m/s） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2025 年 11 月 25 日 | 厂界四周 | 颗粒物、氮氧化物 | 14:00-15:00 | 2.3 | 89.71 | 北风 | 1.3 |
| | | | 15:10-16:10 | 1.8 | 89.78 | 北风 | 1.2 |
| | | | 16:20-17:20 | 0.9 | 89.89 | 北风 | 1.2 |
| | | | 17:30-18:30 | -2.0 | 89.92 | 北风 | 1.3 |
| | | 氟化物 | 18:40-19:40 | -2.4 | 89.90 | 北风 | 1.3 |
| | | | 19:50-20:50 | -2.6 | 89.92 | 北风 | 1.3 |
| | | | 21:00-22:00 | -2.9 | 89.93 | 北风 | 1.2 |
| | | | 22:10-23:10 | -3.5 | 89.95 | 北风 | 1.2 |
| 2025 年 11 月 26 日 | | 颗粒物、氮氧化物 | 15:50-16:50 | 0.6 | 89.81 | 北风 | 1.3 |
| | | | 17:00-18:00 | -1.2 | 89.87 | 北风 | 1.3 |
| | | | 18:10-19:10 | -2.4 | 89.90 | 北风 | 1.2 |
| | | | 19:20-20:20 | -3.6 | 89.96 | 北风 | 1.3 |
| | | 氟化物 | 11:10-12:10 | -1.2 | 89.87 | 北风 | 1.2 |
| | | | 12:20-13:20 | -0.9 | 89.88 | 北风 | 1.3 |
| | | | 13:30-14:30 | 0.2 | 89.85 | 北风 | 1.3 |
| | | | 14:40-15:40 | 0.4 | 89.82 | 北风 | 1.2 |

表 6-7　无组织废气检测结果一览表

| 检测类别 | 检测点位 | 检测因子 | 单位 | 检测点位 | 2025 年 11 月 25 日 | | | | | 2025 年 11 月 26 日 | | | | | 执行标准 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 第一频次 | 第二频次 | 第三频次 | 第四频次 | 最大值 | 第一频次 | 第二频次 | 第三频次 | 第四频次 | 最大值 | | |
| 无组织废气 | 厂界四周 | 颗粒物 | mg/m³ | ○1# | 0.263 | 0.296 | 0.228 | 0.259 | 0.296 | 0.211 | 0.240 | 0.197 | 0.217 | 0.240 | 1.0 | 达标 |
| | | | | ○2# | 0.539 | 0.434 | 0.473 | 0.444 | 0.539 | 0.466 | 0.500 | 0.508 | 0.521 | 0.521 | | |
| | | | | ○3# | 0.485 | 0.574 | 0.517 | 0.448 | 0.574 | 0.545 | 0.588 | 0.568 | 0.547 | 0.588 | | |
| | | | | ○4# | 0.516 | 0.425 | 0.511 | 0.485 | 0.516 | 0.518 | 0.498 | 0.551 | 0.560 | 0.560 | | |
| | | 氮氧化物 | mg/m³ | ○1# | 0.013 | 0.010 | 0.010 | 0.012 | 0.013 | 0.015 | 0.017 | 0.016 | 0.014 | 0.017 | 0.12 | 达标 |
| | | | | ○2# | 0.023 | 0.023 | 0.020 | 0.024 | 0.024 | 0.024 | 0.026 | 0.023 | 0.027 | 0.027 | | |
| | | | | ○3# | 0.035 | 0.031 | 0.038 | 0.035 | 0.038 | 0.040 | 0.037 | 0.042 | 0.044 | 0.044 | | |
| | | | | ○4# | 0.029 | 0.030 | 0.028 | 0.034 | 0.034 | 0.037 | 0.035 | 0.034 | 0.037 | 0.037 | | |
| | | 氟化物 | μg/m³ | ○1# | 2.1 | 2.6 | 2.4 | 2.0 | 2.6 | 2.3 | 2.4 | 2.5 | 2.2 | 2.5 | 20 | 达标 |
| | | | | ○2# | 3.3 | 3.3 | 3.5 | 3.3 | 3.5 | 3.3 | 3.8 | 3.7 | 3.4 | 3.8 | | |
| | | | | ○3# | 5.3 | 5.3 | 5.7 | 5.0 | 5.7 | 5.1 | 4.7 | 4.9 | 5.1 | 5.1 | | |
| | | | | ○4# | 3.9 | 3.8 | 3.3 | 3.5 | 3.9 | 4.0 | 3.6 | 3.8 | 3.4 | 4.0 | | |
| 备注 | 执行标准：《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求。 | | | | | | | | | | | | | | | |

## 6.3 噪声

检测期间气象条件见表 6-8，检测结果见表 6-9。

表 6-8 检测期间气象条件

| 检测日期 | 天气状况 | 气温（℃） | 气压（kpa） | 风向 | 风速（m/s） |
|---|---|---|---|---|---|
| 2025 年 11 月 25 日 | 晴 | -6.2 | 90.40 | 北风 | 1.2 |
| 2025 年 11 月 26 日 | 晴 | -6.1 | 89.40 | 北风 | 2.2 |

表 6-9 噪声检测结果 单位：dB（A）

| 检测点位 | 2025 年 11 月 25 日 | | 2025 年 11 月 26 日 | |
|---|---|---|---|---|
| | 昼 间 | 夜 间 | 昼 间 | 夜 间 |
| 厂界东 1m▲1# | 53 | 47 | 51 | 43 |
| 厂界南 1m▲2# | 55 | 36 | 52 | 40 |
| 厂界西 1m▲3# | 52 | 40 | 53 | 39 |
| 厂界北 1m▲4# | 53 | 40 | 51 | 40 |
| 标准限值 | 65 | 55 | 65 | 55 |
| 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |
| 备注 | 执行标准：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类声环境功能区标准限值要求。 | | | |

----------报告结束----------

报告编制：王某 审 核：某某 签 发：某某

日 期：2025.12.12 日 期：2025.12.12 期：2025.12.12

宁夏集佳环保科技有限公司

（加盖检验检测专用章）

附件：采样照片






有组织废气采样照片







无组织废气采样照片


经度：106°12'30"
纬度：37°41'50"
时间：2025.11.25 23:44
备注：宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）（惠农晶硅厂年产12.5万吨多晶硅项目环境保护设施验收服务项目）（第2批次）竣工环境保护验收监测1#

厂界噪声检测照片

222812051533

# 检验检测报告

众仁环测字【2025】10317 号

项目名称：宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）（惠农晶硅厂年产 12.5 万吨多晶硅项目环境保护设施验收服务项目）（第 2 批次）竣工环境保护验收监测

委托单位：宁夏集佳环保科技有限公司

报告日期：2025 年 12 月 10 日

检测单位：甘肃众仁检验检测中心（盖章）

# 说　明

1、 报告无“检验检测专用章”、无“骑缝章”无效。

2、 报告无编制人、审核人、签发人签名无效，报告经涂改、增删无效。

3、 未经本检测机构书面同意，不得部分复印本检测报告，未经同意不得作为商业广告使用。

4、 委托单位对本检验检测报告有异议，请在收到报告之日或指定领取报告之日起，15工作日内提出申诉，逾期不予受理。

5、 当委托单位要求用电传和图文传真等设备传送检测结果时，检测单位为委托方保密相关信息。

6、 本报告仅对所测样品负责，报告数据仅反映对所测样品的评价。

7、 按有关规定，微生物检验项目不复检。

8、 不可复检的项目，不进行复检。

9、 除客户特别申明并支付样品管理费，所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样。

10、 本检验检测报告以专用防伪纸印刷。

地址：甘肃省兰州市城关区高新区飞雁街118号陇星大厦25层

业务电话：0931—8562333　　传真：0931—8562333

邮政编码：730010

电子邮件：gszrjc@126.com

承担单位：甘肃众仁检验检测中心

编制人：

审核人：

签发人：

签发日期：2025.12.10

项目任务号：10317

项目负责人：安婷婷

检测分析人员：路永丽、闫宗姝、安婷婷

# 甘肃众仁检验检测中心

## 检 验 检 测 报 告

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 项目名称 | 宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）（惠农晶硅厂年产 12.5 万吨多晶硅项目环境保护设施验收服务项目）（第 2 批次）竣工环境保护验收监测 | | | | |
| 委托单位 | 宁夏集佳环保科技有限公司 | 联系人 | 徐楠楠 | 联系电话 | 13469564440 |
| 地址 | 宁夏回族自治区银川市 | | | | |
| 检测类别 | 委托检测 | | 采样日期 | / | |
| 样品名称 | 废气 | | 接样日期 | 2025 年 11 月 30 日 | |
| 样品来源 | 送样 | | 样品状态 | 吸收液 | |
| 任务编号 | ZR-2025-W-10317 | | | | |
| 检测项目 | 有组织废气：氟化氢。 | | | | |
| 方案依据 | / | | | | |
| 检测依据 | 见表 2-1 | | | | |
| 判定依据 | / | | | | |
| 检测结果 | 见表 4-1 | | | | |
| 备注 | 样品信息由客户提供。 | | | | |

**1、任务由来**

受宁夏集佳环保科技有限公司的委托，2025年11月30日起，甘肃众仁检验检测中心对该公司送检的废气样品进行了实验室分析，并根据相关检测技术规范及标准，结合检测结果编制本检验检测报告。

**2、检测项目及分析依据**

2.1 有组织废气检测

2.1.1 检测项目：氟化氢。

2.1.2 检测点位：整理工序、硅芯制备工序进口、出口。

2.1.3 样品数量：共12个。

2.1.4 检测频次：检测1天，检测1次。

2.1.5 检测依据及仪器

详见表2-1。

**表2-1 检测依据及仪器**

| 序号 | 检测项目 | 方法依据 | 检出限 | 仪器设备 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 氟化氢 | 《固定污染源废气 氟化氢的测定 离子色谱法》 HJ 688-2019 | 0.08mg/m³ | CIC-D120离子色谱仪 |

**3、质量保证与质量控制**

为确保本次检测数据具有准确性和可靠性，严格按照国家标准及相关技术规范进行检测。所用仪器设备均经计量部门检定校准并在有效期内。依据质控措施，对检测全过程包括实验室分析、数据处理等各个环节均进行了严格的质量控制。

质量控制结果见表3-1。

**表3-1 曲线中间点校准结果表**

| 序号 | 检测项目 | 中间点浓度 | | 相对误差 | 判定标准 | 评价 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 标准值 | 测定值 | | | |
| 1 | 氟化氢 | 1.00mg/L | 1.03mg/L | 3.0% | ±10%以内 | 合格 |

**4、检测结果**

详见表4-1。

表 4-1 检测结果表

| 序号 | 检测点位 | 样品编号 | 检测结果（mg/m³） |
|---|---|---|---|
| | | | 氟化氢 |
| 1 | 整理工序、硅芯制备工序出口 DA048 | WT251181FQ060101-02 | 0.14 |
| 2 | | WT251181FQ060102-02 | 0.16 |
| 3 | | WT251181FQ060103-02 | 0.19 |
| 4 | 整理工序、硅芯制备工序进口 DA048 | WT251181FQ050101-02 | 0.20 |
| 5 | | WT251181FQ050102-02 | 0.17 |
| 6 | | WT251181FQ050103-02 | 0.20 |
| 7 | 整理工序、硅芯制备工序出口 DA048 | WT251181FQ060201-02 | 0.14 |
| 8 | | WT251181FQ060202-02 | 0.15 |
| 9 | | WT251181FQ060203-02 | 0.17 |
| 10 | 整理工序、硅芯制备工序进口 DA048 | WT251181FQ050201-02 | 0.16 |
| 11 | | WT251181FQ050202-02 | 0.19 |
| 12 | | WT251181FQ050203-02 | 0.24 |

***报告结束***

附件 10：验收意见

# 宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目(重新报批）（年产 12.5 万吨多晶硅生产线整理等剩余工序）竣工环境保护验收意见

2025 年 12 月 19 日，宁夏晶体新能源材料有限公司根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），组织对公司《宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目(重新报批）》年产 12.5 万吨多晶硅生产线整理等剩余工序进行验收，参加验收会议的有项目建设单位（宁夏晶体新能源材料有限公司），项目验收检测单位（宁夏集佳环保科技有限公司）及三位特邀专家（名单附后），会议分别听取了项目建设单位对项目建设及环保设施建设情况汇报，验收检测单位对项目建设情况的调查、验收检测、环境管理检查情况的汇报后，经讨论、质询形成意见如下：

## 一、项目建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

本项目厂址位于石嘴山经济技术开发区，东侧隔西线大道为空地，南侧隔天权路由东向西依次为宁夏普瑞化工有限公司、宁夏沃达化工有限公司，西南角为宁夏荆洪生物科技有限公司，西侧隔朔方路为宁夏义正诚材料科技有限公司，北侧隔正谊路为宁夏天长民爆器材有限责任公司。

本次验收的主要建设内容为多晶硅生产线整理等剩余工序（年产 12.5 万吨多晶硅整理等剩余生产线）。

（二）投资情况

项目实际总投资为1500000万元，其中环保投资为50495万元，占总投资的3.37%，本次多晶硅冷氢化配料工序、整理工段硅芯制备工序环保投资为470万元，占总投资的0.03%。

(三)建设过程及环保审批情况

2022年10月公司委托众旺达（宁夏）技术咨询有限公司编制完成《宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目(重新报批)环境影响报告书》，并于2023年6月8日取得了石嘴山经济技术开发区管理委员会《关于宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）环境影响报告书审批意见的函》（石经开环函〔2023〕08号）。项目于2022年1月开工建设，于2024年4月全部建设完成，并进行调试运行。

(三)验收范围

本次验收范围为年产12.5万吨多晶硅整理等剩余生产线工序。

**二、项目变动情况**

对照《关于印发<污染影响类建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办环评函[2020]688号）和环评与批复，该项目建设内容无变动情况。

**三、环境保护设施建设情况**

（一）废气

冷氢化工序配料粉尘经配料仓上方的全密闭集气罩收集、硅粉过滤器（1套）处理后，通过高15m、内径0.25m的排气筒（DA039）排放；

整理工段酸洗废气氟化氢、氮氧化物经全密闭集气罩集中收集、1套二级碱液喷淋塔+SDG处理后，通过高30m、内径0.7m的排气筒（DA048）排放；

整理工段硅芯制备工序粉尘经破碎仓上方的全密闭集气罩收集后通过脉冲桶式过滤器进行处理，处理后粉尘通过高21m、内径1.3m的排气筒（DA049、DA050、DA051）高空排放。

（二）废水

本项目运营期废水主要为硅芯制备工序产生的生产废水，进入厂区含硅粉废水处理系统（处理工艺为“沉淀+高效过滤器+板式压滤机”）处理，回用至硅芯制备工段，不外排。

（三）噪声

噪声主要为空气动力性噪声及机械性噪声，生产设备为各类泵机（压缩机、循环泵、输送泵、渣浆泵）以及各类风机，均为固定声源。针对不同噪声源采用了隔声、消声、合理布局等治理措施。

（四）固体废物

项目产生的固体废物为一般固体废物、危险废物。

一般固体废物集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期外售；硅芯制备工段产生的头尾不合格料、切割废边角料等收集后进入整理破碎工段破碎后回用；

危险废物低温SCR脱硝系统废钒钛系催化剂由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存。

（五）其他环境保护设施

建设单位已建立环境应急组织机构及职责，同时配备各项应急物资，编制了《突发环境事件应急预案》并备案（备案编号：640205-2023-067-M），并已取得了固定污染源排污许可证（证书编号：91640200MA76MR789P001V）。

**四、环境保护设施调试效果**

（一）废气治理设施

整理工段硅芯制备工序出口（DA049~DA051）颗粒物最大值均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

整理工段酸洗废气出口（DA048）氮氧化物、氟化氢最大值均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

冷氢化配料工序出口（DA039）颗粒物最大值符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

项目无组织排放废气中，厂界无组织颗粒物最大排放浓度、氮氧化物最大排放浓度、氟化物最大排放浓度均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求。

（二）厂界噪声治理设施

监测结果表明：项目厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

（三）固废治理措施

本项目一般固体废物集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期

外售；硅芯制备工段产生的头尾不合格料、切割废边角料等收集后进入整理破碎工段破碎后回用；

危险废物低温 SCR 脱硝系统废钒钛系催化剂由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存。

（四）污染物排放总量

本项目主要污染物排放量核算结果分别为：颗粒物 3.77t/a、氮氧化物 0.021t/a。

**五、验收结论**

根据《建设项目环境保护管理条例（修订）》和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等要求，本项目落实了环评报告书及环评批复中的各项治理措施，执行了环保“三同时”制度，废气、噪声排放均符合国家相关标准的要求，废水、固体废物去向明确。本项目未发生重大变动，已取得固定污染源排污证。项目各类验收资料齐全，经验收组现场核查并审议，同意宁夏晶体新能源材料有限公司年产 12.5 万吨多晶硅生产线整理等剩余工序通过竣工环境保护验收。

验收组组长：

验收专家：

宁夏晶体新能源材料有限公司

2025 年 12 月 19 日

# 验 收 组 名 单

项目名称：宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目(重新报批）（年产 12.5 万吨多晶硅生产线整理等剩余工序）竣工环境保护验收

日　　期：2025 年 12 月 19 日

| 序号 | 姓名 | 单　　位 | 职称/职务 | 电话 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 胡建华 | 宁夏晶体新能源材料有限公司 | 现场负责人 | 18504738616 | |
| | 蔡敬鼎 | 市生态环境监测总站 | 工程师 | 13196060502 | |
| | 宣公 | 市生态环境监测总站 | 高工 | 13995630999 | |
| | 王浪 | 宁夏天业立达环保科技有限公司 | 高工 | 13078560010 | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

# 附件 11：其他需要说明的事项

## 其他需要说明的事项

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，“其他需要说明的事项”中应如实记载的内容包括环境保护设施设计、施工和验收过程简况，环境影响报告书及其审批部门审批决定中提出的，除环境保护设施外的其他环境保护措施的落实情况，以及整改工作情况等，现将建设单位需要说明的具体内容和要求列举如下：

**1 环境保护设施设计、施工和验收过程简况**

**1.1 设计简况**

2021 年，宁夏晶体新能源材料有限公司在石嘴山经济技术开发区建设“宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目”，该项目于 2021 年 8 月 3 日取得宁夏回族自治区企业投资项目备案证（项目代码：2108-640910-04-01-721000），于 2021 年 6 月 3 日取得石嘴山经济技术开发区管委会投资促进局入园通知，于 2021 年 11 月 28 日取得石嘴山经济技术开发区管理委员会下发的《关于宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目环境影响报告书审批意见的函》（石经开环函[2021]17 号）。

2022 年 1 月 27 日、2022 年 5 月 10 日，宁夏晶体新能源材料有限公司分别取得石嘴山市自然资源局批准的中华人民共和国不动产权证书宁（2022）石嘴山市不动产权第 H0000606 号、宁（2022）石嘴山市不动产权第 H0002760 号，土地使用权面积分别为 1877669.00m²（约 2816.4 亩）、292043m²（约 438.6 亩）。

项目占地面积约增加 438.6 亩，生产产品种类、产品产能、生产工艺、总投资均不发生变化，仅平面布局及废气处置措施、排气方案、废水处理措施发生变化。根据中华人民共和国生态环境部办公厅关于印发《污染影响类建设项目重大变动（试行）》的通知（环办环评函[2020]688 号）中“第 10 条新增废气主要排放口（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低 10%及以上的”，本项目位于环境质量不达标区，废气主要排放口发生变化（主要排放口有 5 个增加至 10 个，且排放口的高度由 150m 降低至 60m，高度降低 60%>10%）；因此判定项目构成重大变动，需重新报批。建设单位于 2022 年 10 月 17 日委托众旺达（宁夏）技术咨询有限公司对其“宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（重新报批）”开展环境影响评价工作，并于 2023 年 6 月 8 日取得了石嘴山经济技术开发区管理委员会（石经开环函[2023]08 号）《关于宁

夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目(重新报批)环境影响报告书审批意见的函》。

本项目厂址位于石嘴山经济技术开发区，项目建设性质为新建，主要建设年产 12.5 万吨多晶硅生产线，配套建设 14.5 万吨工业硅生产线（10 台 33MVA 的半封闭式矿热电炉）、10 万吨硫酸钾肥生产线 1 条；工业硅配套建设 1×25MW 余热机组及公辅工程等。主要产品为多晶硅，副产品主要包括硫酸钾（硫酸钾肥）、A 酸（纯度为 31%盐酸，解析出 HCl 作为生产多晶硅原料）、B 酸（纯度为 31%盐酸及 0.004%硫酸，外售）。

冷氢化工序配料粉尘经配料仓上方的全密闭集气罩收集、硅粉过滤器(1 套)处理后，通过高 15m、内径 0.25m 的排气筒(DA039)排放；

整理工段酸洗废气氟化氢、氮氧化物经全密闭集气罩集中收集、1 套二级碱液喷淋塔+SDG 处理后，通过高 30m、内径 0.7m 的排气筒(DA048)排放；

整理工段硅芯制备工序粉尘经破碎仓上方的全密闭集气罩收集后通过脉冲桶式过滤器进行处理，处理后粉尘通过高 21m、内径 1.3m 的排气筒(DA049、DA050、DA051)高空排放。

本项目运营期废水主要为硅芯制备工序产生的生产废水，进入厂区含硅粉废水处理系统(处理工艺为"沉淀+高效过滤器+板式压滤机")处理，回用至硅芯制备工段，不外排。

噪声主要为空气动力性噪声及机械性噪声，生产设备为各类泵机(压缩机、循环泵、输送泵、渣浆泵)以及各类风机，均为固定声源。针对不同噪声源采用了隔声、消声、合理布局等治理措施。

项目产生的固体废物为一般固体废物、危险废物。

一般固体废物集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期外售;硅芯制备工段产生的头尾不合格料、切割废边角料等收集后进入整理破碎工段破碎后回用;

危险废物低温 SCR 脱硝系统废钒钛系催化剂由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存。

**1.2 施工简况**

公司将环境保护设施纳入了施工合同，充分保证环境保护设施的建设进度和资金，项目建设过程中实施了环境影响报告书及审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。

**1.3 验收过程简况**

建设项目 2024 年 4 月竣工，本次验收工作启动时间为 2025 年 11 月，委托宁夏集佳环保科技有限公司组织开展建设项目竣工环境保护验收工作。宁夏集佳环保科技有限公司于 2025 年 10 月 21 日~10 月 22 日、2025 年 10 月 25 日~10 月 26 日进行现场验收监测，宁夏集佳环保科技有限公司已获得 CMA 资质，具有进行验收监测的能力，委托合同和责任约定的关键内容。验收监测报告完成时间为 2025 年 12 月，并于 2025 年 12 月 19 日对本项目废气、噪声、固废等污染防治措施进行竣工环境保护验收，验收组经现场检查和认真讨论评议，认为该项目环保设施（措施）基本按照批准的环境影响报告书及其批复要求建成，根据宁夏集佳环保科技有限公司验收检测结果，各项污染物排放达到国家规定的排放标准，通过该项目环保设施的竣工环境保护验收。

**1.4 公众反馈意见及处理情况**

根据相关调查，建设项目在设计、施工和验收期间均未收到过公众反馈意见或投诉。

**2 其他环境保护措施的落实情况**

环境影响报告书及其审批部门审批决定中提出的，除环境保护设施外的其他环境保护措施，主要包括制度措施和配套措施等，现将需要说明的措施内容和要求梳理如下：

**2.1 制度措施落实情况**

（1）环保组织机构及规章制度

企业成立安全环保部，负责公司环保管理和环保技术监督工作。安全环保部配备专业技术人员，各部门配备环保管理人员，负责本部门的日常环保管理工作。制定了各类环境保护管理制度。

（2）环境风险防范措施

企业于 2023 年 11 月编制完成《宁夏晶体新能源材料有限公司突发环境事件应急预案》，并于 2024 年 11 月 27 日在石嘴山市生态环境局备案，备案编号为“640205-2023-067-M”。

（3）环境监测计划

企业已按照环境影响报告书及其审批部门审批决定要求制定了环境监测计

划。

**2.2 配套措施落实情况**

（1）区域削减及淘汰落后产能

本项目不涉及区域内消减污染物总量措施和淘汰落后产能的措施。

（2）防护距离控制及居民搬迁

本项目厂界外500米范围内没有自然保护区、风景名胜区、文化区以及人群聚居区等国家规定的大气环境环境保护目标；厂界外周边50米不存在学校、医院、机关、科研单位、住宅以及自然保护区等国家规定的声环境保护目标；厂界外500米范围内不存在地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源；本项目位于石嘴山经济技术开发区，因此本项目无生态环境保护目标。

**2.3 其他措施落实情况**

本项目无林地补偿、珍稀动植物保护、区域环境整治、相关外围工程建设情况。