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

宁夏晶体新能源材料有限公司

二〇二五年六月

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： 尹 菲 菲

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管委会 323、324 号

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

3.1.1 项目地理位置.....8

3.1.2 项目总平面布置.....8

3.2 建设内容.....13

3.2.1 建设项目基本情况.....13

3.2.2 建设规模.....13

3.2.3 建设项目工程内容.....13

3.2.4 产品方案.....36

3.2.5 主要原辅材料及动力消耗.....38

3.2.6 主要生产设备清单.....44

3.3 公用工程.....51

3.3.1 给水.....51

3.3.2 排水.....54

3.3.3 消防系统.....58

3.3.4 脱盐水系统.....58

3.3.5 深冷制氮站/空压站系统.....59

3.3.6 制冷系统.....59

3.3.7 供配电系统.....59

3.3.8 供汽/气系统.....61

3.4 储运工程.....62

3.5 劳动定员与工作制度.....67

3.6 生产工艺流程及产污环节.....67

3.6.1 总体工艺技术路线.....67

3.6.2 循环经济产业链.....69

3.6.2 硫酸钾肥产品工程分析.....73

3.6.3 多晶硅生产工程分析.....85

3.7 项目变更情况 102
4 环境保护设施 108
4.1 有组织废气 108
4.2 无组织废气 112
4.3 废水 112
4.4 噪声 113
4.5 固体废物 114
4.5.1 一般固体废物 114
4.5.2 危险废物 114
4.5.3 生活垃圾 114
4.6 其他环境保护措施 117
4.6.1 环境风险防范措施 117
4.6.2 环境管理情况 121
4.6.3 排污许可证 121
4.6.4 应急预案备案情况 121
4.6.5 自行监测计划 122
4.7 环保设施投资及“三同时”落实情况 123
4.7.1 环保设施投资 123
4.7.2“三同时”落实情况 131
5 环评报告书结论与建议及审批部门审批决定 135
5.1 建设项目环评报告书的主要结论与建议 135
5.1.1 建设项目概况 135
5.1.2 产业政策符合性 135
5.1.3 规划选址合理性分析 137
5.1.4“三线一单”符合性分析 137
5.1.5 环境质量现状结论 141
5.1.6 环境影响评价及污染防治措施结论 142
5.1.7 环境风险评价结论 146
5.1.8 总量控制指标 146
5.1.9 公众参与结论 146
5.1.10 总结论 147
5.1.11 建议 147
5.2 审批部门审批决定 147
6 验收执行标准 153

6.1 执行标准 153
6.1.1 有组织废气 153
6.1.2 无组织废气 154
6.1.3 噪声 154
7 验收监测内容 155
7.1 环境保护设施调试运行效果 155
7.1.1 有组织废气 155
7.1.2 无组织废气 157
7.1.3 噪声 157
8 质量保证及质量控制 159
8.1 有组织废气 159
8.2 无组织废气 175
8.3 噪声 179
9 验收监测结果 180
9.1 生产工况 180
9.2 环保设施调试运行效果 180
9.2.1 有组织废气排放监测结果 181
9.2.2 无组织废气排放监测结果 204
9.2.3 厂界噪声 209
9.3 污染物排放总量核算 209
10 验收监测结论 213
10.1 环保设施调试效果 213
10.1.1 废气 213
10.1.2 厂界噪声 214
10.1.3 固废 214
10.2 总体验收结论 214
10.3 建议及要求 214

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拟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 3 月对该项目进行了现场勘察。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、10 万吨硫酸钾肥生产线相关公辅工程，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）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 4 月 23 日~4 月 24 日、2025 年 4 月 27 日~4 月 30 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）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	委托我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。
13		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	加强废气处置措施，提高处置效率，降低污染物排放量。	1、多晶硅生产整理工段氮氧化物采用“二级碱液喷淋塔+SDG”，增

				加 SDG 处置措施，氮氧化物排放量减少 19.88t/a； 2、卸料粉尘由无组织改为经收集及除尘器除尘后有组织排放，颗粒物排放量减少 7.62t/a。
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。	变动后方案属于可新方案。

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)《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(5)《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）

(6)《排污单位自行监测技术指南 磷肥、硫酸钾肥、复混肥料、有机肥料和微生物肥料》（HJ1088-2020）；

(7)《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

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

(9)《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，从环境保护的角度分析，本项目厂区总平面布局是合理的。

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。

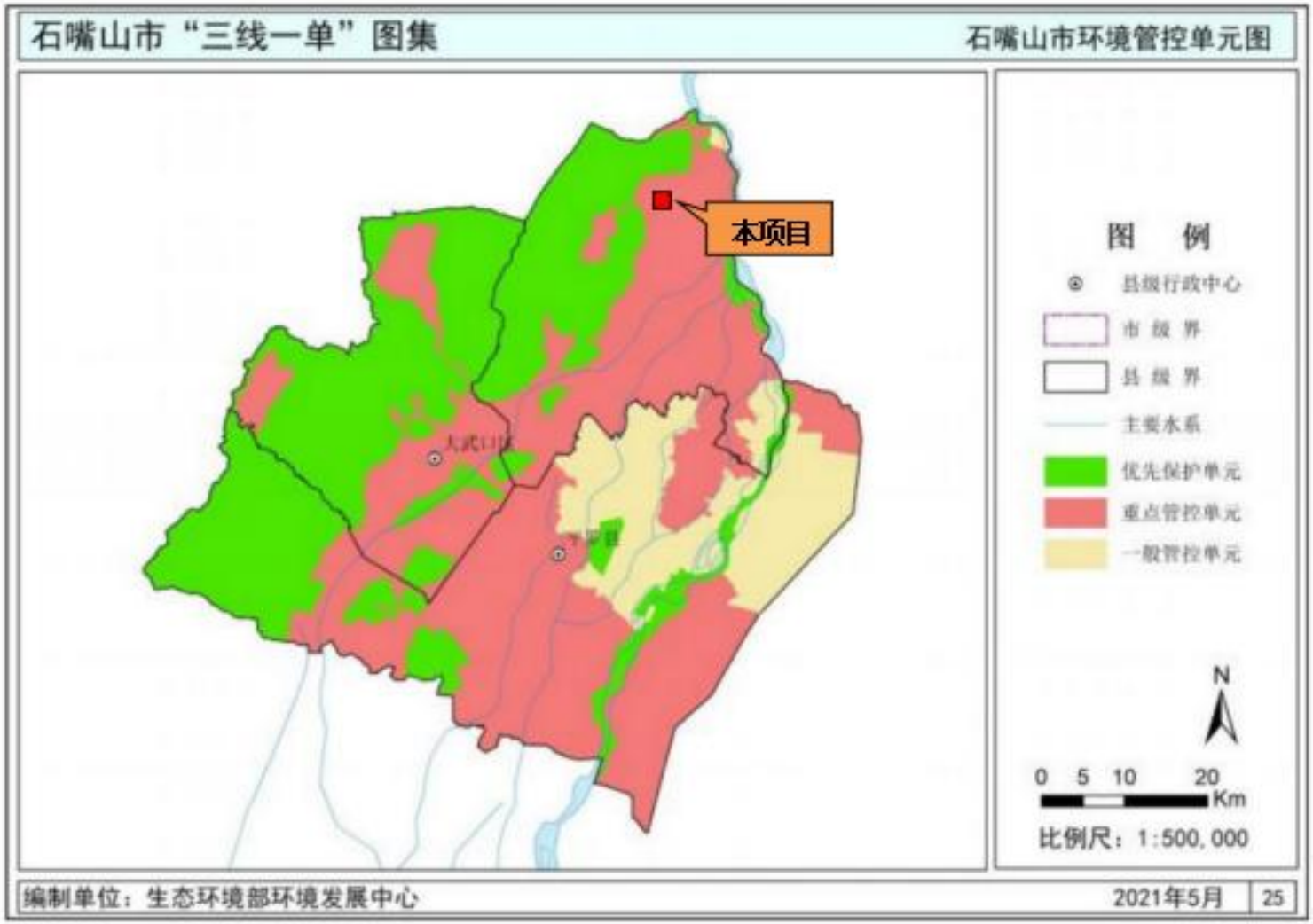


图 3.1-1 项目地理位置示意图



图 3.1-2 项目周边位置图

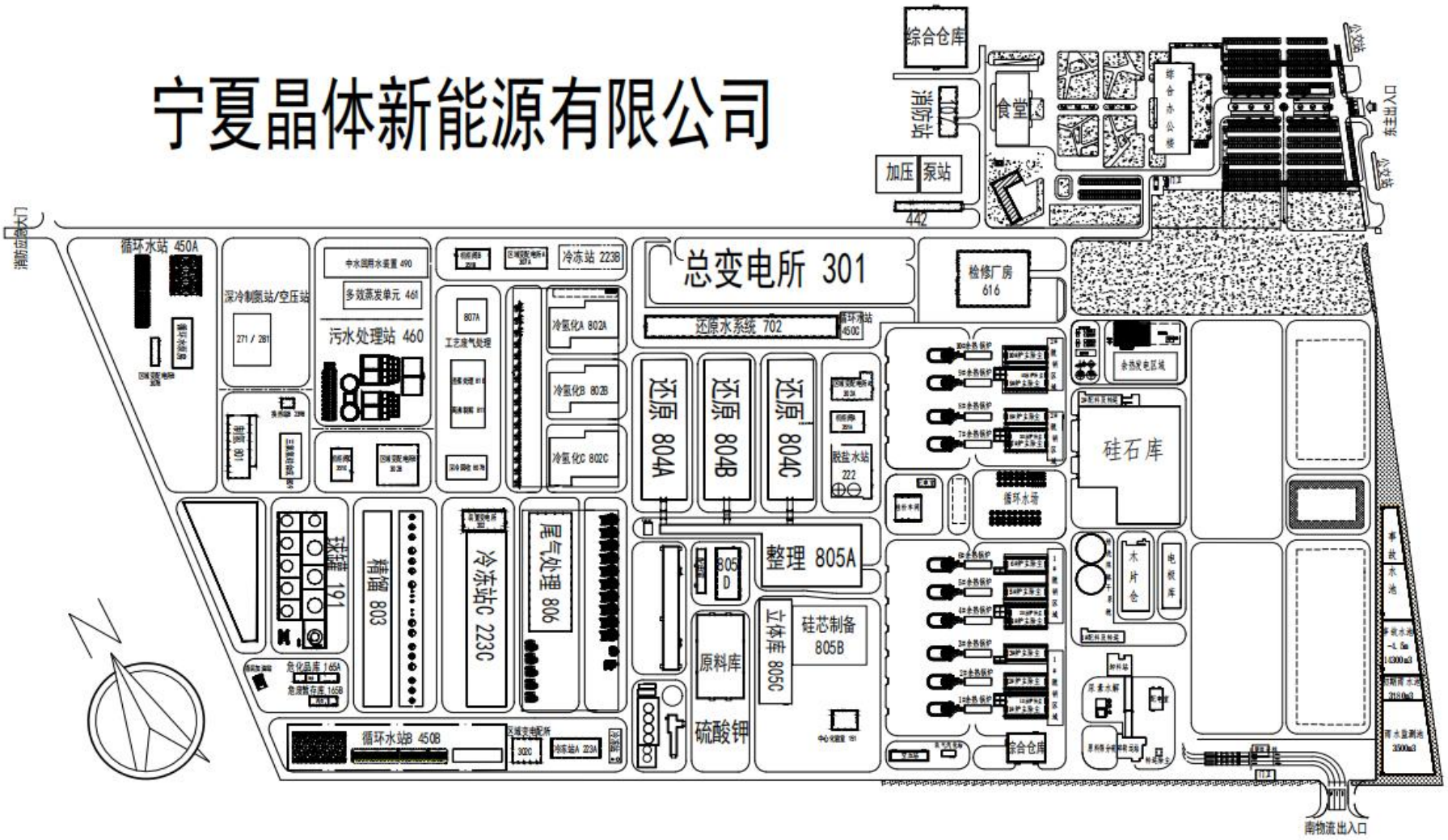


图 3.1-3 项目平面位置图（A3）

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

(2)钾肥：C26 化学原料和化学品制造业------2623 硫酸钾肥制造

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、10 万吨硫酸钾肥生产线 1 条。

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	工业硅生产区域	产能及工艺	生产能力：生产工业硅 14.5 万 t/a，生产时数为 8000h；工业硅生产装置整体位于项目厂区东南角方向，位于多晶硅生产装置东侧，维修区及办公区南侧； 车间布置：共建设 10 条工业硅生产线，主要包括原料筛分破碎单元、配料单元、硅石冶炼单元、硅包精炼浇铸单元、工业硅粗品破碎单元、工业硅精品筛分破碎单元（硅粉制备单元）； 生产工艺：硅石筛分破碎→水洗→配料→硅石冶炼→硅包精炼→浇铸→模具→粗品破碎→精品破碎、除铁、筛分→高纯精品硅粉→用于生产多晶硅；	已验收，不在本次验收范围内	/	/
		余热发电	布置：建设 1 座余热发电间，位于工业硅生产区东侧； 作用：硅石冶炼炉冶炼过程产生高温烟气，高温烟气经余热锅炉换热后，低温烟气经小苏打（碳酸氢钠）干法脱硫+负压大布袋除尘+低温 SCR 脱硝（脱硝剂为尿素）处理措施处理后经 60m 高排气筒排放，汽包中热蒸汽经汽轮机、发电机发电；	已验收，不在本次验收范围内	/	/
		配套设备	原料筛分破碎：10 台矿热电炉共用 2 套硅石筛分破碎设备，硅石破碎筛分站，采用两台复频筛、两台破碎机及两台木片筛分机共计 6 个收尘点； 配料：冶炼一车间 6 台矿热电炉配 1 套配料设备，冶炼二车间 4 台矿热电炉配 1 套配料设备，合计设置 2 台配料设备； 冶炼：共配备 10 台矿热电炉，每台矿热电炉配 1 台 22t/h 余热锅炉，共设置 10 台冶炼炉、10 台余热锅炉、1 套发电机组（25MW）； 精炼、浇铸：冶炼一车间 6 台矿热电炉每 3 台矿热电炉配 1 套精炼浇铸系统，冶炼二车间 4 台矿热电	已验收，不在本次验收范围内	/	/

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
			炉每 2 台矿热电炉配 1 套精炼，共设置 4 套精炼浇铸系统； 成品破碎：冶炼一车间 6 台矿热电炉配备 2 套粗品破碎设备，冶炼二车间 4 台炉配备 1 套粗品破碎设备，共设置 3 套粗品破碎设备； 硅粉制备：冶炼一车间 6 台矿热电炉配备 1 套精品破碎设备，冶炼二车间 4 台炉配备 1 套精品破碎设备，共设置 2 套粗精品破碎设备，2 套劈裂式磨机+方形摇摆筛；			
	硫酸钾肥生产区域	产能、生产车间及工艺	生产能力：生产硫酸钾肥（硫酸钾肥）10 万 t/a，生产时数为 8000h； 车间布置：建设 10 条硫酸钾肥生产线，共布设 1 座硫酸钾肥生产车间，为硫酸钾肥主厂房，建筑面积为 7896.7m^2（16×134m），位于多晶硅还原车间南侧，整理车间西侧，尾气处理系统东侧； 生产工艺：原料→反应（天然气间接加热）→中和→筛分破碎→包装→成品硫酸钾肥；	实际建设 1 条硫酸钾肥生产线，配套建设 10 台曼海姆炉，共布设 1 座硫酸钾肥生产车间，为硫酸钾肥主厂房，建筑面积为 7896.7m^2（16×134m），位于多晶硅还原车间南侧，整理车间西侧，尾气处理系统东侧；	实际建设 1 条硫酸钾肥生产线，配套建设 10 台曼海姆炉	/
		包装车间	建设 1 座硫酸钾肥包装车间，专门用于包装产品硫酸钾肥，内设 1 条包装线，建筑面积为 676.24m^2（42.8×15.8m），位于硫酸钾肥生产车间南侧。	建设 1 座硫酸钾肥包装车间，专门用于包装产品硫酸钾肥，内设 1 条包装线，建筑面积为 676.24m^2（42.8×15.8m），位于硫酸钾肥生产车间南侧。	与环评一致	/
	多晶硅生产区域	产能及工艺	生产能力：生产多晶硅 12.5 万 t/a，生产时数为 8000h； 车间布置：1F，框架结构，共建设 1 套多晶硅生产线，主要包括氢气制备与净化车间、三氯氢硅合成车间、冷氢化车间、精馏车间、还原车间及整理车间； 生产工艺：氢气制备与净化→三氯氢硅合成→冷氢化→精馏→还原→整理车间→成品；	1F，框架结构，共建设 1 套多晶硅生产线，主要包括氢气制备与净化车间、三氯氢硅合成车间、冷氢化车间、精馏车间、还原车间及整理车间；	与环评一致	/
		氢气制备与	布置：建设 1 座氢气制备与净化车间（为制氢车	建设 1 座氢气制备与净化车间(为制氢车间)，	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
		净化车间	间），制氢车间建筑面积为1564m²（23×68m），布置于循环水站A东南角，三氯氢硅合成车间西侧，共建设1套制氢装置； 作用：主要用于制备氢气，并对其进行净化； 生产工艺：水、电解液→水电解→氢气碱液冷却→汽水分离→除氧→冷却→汽水分离→氢气干燥→产品入罐（氢气贮罐）；	制氢车间建筑面积为1564m²（23×68m），布置于循环水站A东南角，三氯氢硅合成车间西侧，共建设1套制氢装置；		
		三氯氢硅合成车间	布置：建设1座三氯氢硅合成车间，车间建筑面积为2021m²，布置于空压站南侧，制氢车间东侧。共建设1套三氯氢硅合成装置、1套废气深冷装置； 作用：主要用于制备三氯氢硅； 生产工艺：硅粉、氯化氢→合成炉合成三氯氢硅→合成器过滤器→洗涤→冷凝→中间产品三氯氢硅；	建设1座三氯氢硅合成车间，车间建筑面积为2021m²，布置于空压站南侧，制氢车间东侧。共建设1套三氯氢硅合成装置、1套废气深冷装置；	与环评一致	/
		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； 作用：主要用于将无用的四氯化硅全部转化为三氯氢硅； 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）；	不在本次验收范围内	/	/
		精馏车间	布置：建设1座精馏车间，精馏车间建筑面积为14256m²（66×216m），精馏车间布置于氯硅烷罐区东侧。共建设2套精馏装置； 作用：主要用于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。 生产工艺：冷氢化反应系统来料→脱轻塔→脱重塔→提纯塔→分离塔→还原；	建设1座精馏车间，精馏车间建筑面积为14256m²（66×216m），精馏车间布置于氯硅烷罐区东侧。共建设2套精馏装置；	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
		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）； 作用：将三氯氢硅还原为硅，得到多晶硅产品； 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；	不在本次验收范围内	/	/
		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； 作用：将多晶硅棒进行切断、破碎、清洗、干燥，整理为符合规格的多晶硅产品； 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；	不在本次验收范围内	/	/
		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 22470m²（105×214m），位于硫酸钾肥生产区西侧，冷镦站 C 东侧，冷氢化南侧； 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、	不在本次验收范围内	/	/

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
			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； 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）；			
		渣浆处理、高沸裂解	布置：建设 1 座渣浆处理、高沸裂解车间，建筑面积为建筑面积为 10196m^2，位于冷氢化 A/B/C 车间西侧； 作用：处理冷氢化文丘里洗涤塔排出的含有硅粉、高沸、金属杂质的氯硅烷； 生产工艺：渣浆→闪蒸→渣浆蒸发器→高废物进入尾气冷凝器，固体渣浆进入干燥机→尾气回收，干燥后包装外售；	建设 1 座渣浆处理、高沸裂解车间，建筑面积为建筑面积为 10196m^2，位于冷氢化 A/B/C 车间西侧；	与环评一致	/
储运工程	综合仓库		共建设 1 座 1F 综合仓库，钢筋混凝土结构，建筑面积为 5299.06m^2（79.8×66.4m），位于厂区东侧中间位置，停车场西侧，食堂东侧。主要存放 少量金属材料、备品备件、维修原材料、劳保行政用品、杂品等。	已验收，不在本次验收范围内	/	/
	成品库		共建设 1 座 1F 全封闭成品库（高纯精品硅粉库，硅粉采用全密闭筒仓储存并输送），钢结构，建筑面积为 3648m^2（32×114m），位于整理车间南侧，原料库房东侧。	已验收，不在本次验收范围内	/	/
	洗精煤仓		共建设有效容积为 2 万 m^3 全封闭煤仓 2 座，钢结构，煤仓占地面积为 2048m^2（32×32m×2），位于脱硫系统东侧，主要用于存放洗精煤。	已验收，不在本次验收范围内	/	/
	木片仓		共建设 1 座有效容积为 3.13 万 m^3 全封闭木片仓，钢结构，木片仓占地面积为 3000m^2（30×100m），位于洗精煤仓东侧，主要用于存放木片。	已验收，不在本次验收范围内	/	/
	硅石库		共建设 1 座 1F 全封闭硅石库，钢结构，有效容积	已验收，不在本次验收范围内	/	/

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
		为 10 万 m^3，建筑面积为 14574.54m^2(129×111)，位于木片仓北侧。			
	电极库	共建设 1 座 1F 全封闭电极库，钢结构，建筑面积为 1400m^2（70×20m），位于木片仓东侧。主要用于存放石墨电极。	已验收，不在本次验收范围内	/	/
	尿素水解厂房	共建设 1 座 1F 全封闭尿素水解厂房，钢结构，建筑面积为 420.75m^2（25.5×16.5m），专门用于水解尿素，水解采用储罐进行水解，同时用于存放处理工业硅尾气所需小苏打（碳酸氢钠）、尿素等，位于振动筛分北侧。	已验收，不在本次验收范围内	/	/
	液氧储罐区	共建设 1 座 1F 液氧储罐区，1 座 50m^3 液氧储罐（立式固定罐），占地面积为 212.5m^2（25×8.5m），位于硅石库东侧。在出炉精炼过程，用于除液态硅中的铝、钙。	已验收，不在本次验收范围内	/	/
	原料库房	共建设 1 座 1F 全封闭原料库房，钢结构，建筑面积为 4590m^2（90×51m），位于整理车间南侧，硫酸钾肥生产车间东侧。主要用于存放氯化钾、 碳酸钙。	共建设 1 座 1F 全封闭原料库房，钢结构，建筑面积为 4590m^2（90×51m），位于整理车间南侧，硫酸钾肥生产车间东侧。	与环评一致	/
	包装车间	共建设 1 座 1F 全封闭包装车间，专门用于包装产品硫酸钾肥，内设 1 条包装线，钢结构，建筑面积为 676.24m^2（42.8×15.8m），位于硫酸钾肥生产车间南侧。	建设 1 座 1F 全封闭包装车间，专门用于包装产品硫酸钾肥，内设 1 条包装线，钢结构，建筑面积为 676.24m^2（42.8×15.8m），位于硫酸钾肥生产车间南侧。	与环评一致	/
	硫酸钾筒仓	共建设 1 座 10000m^3 硫酸钾肥筒仓（立式筒仓，直径 22m，高 27m），位于硫酸钾生产车间南侧，硫酸钾包装车间北侧，酸罐区东侧。	共建设 1 座 10000m^3 硫酸钾肥筒仓（立式筒仓，直径 22m，高 27m），位于硫酸钾生产车间南侧，硫酸钾包装车间北侧，酸罐区东侧。	与环评一致	/
	危化品库	共建设 1 座 1F 全封闭危化品库，钢筋混凝土结构，建筑面积为 423m^2（47×9m），位于厂区西南角处，氯硅烷罐区南侧，危险化学品库东侧。主 要用于存放多晶硅生产用硝酸及氢氟酸，以及污水处理站	共建设 1 座 1F 全封闭危化品库，钢筋混凝土结构，建筑面积为 423m^2（47×9m），位于厂区西南角处，氯硅烷罐区南侧，危险化学品库东侧。	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
			所需药剂，包括消毒剂、PAC、PAM、石灰、碳酸钠、氢氧化钠、阻垢剂、还原剂、非氧化杀菌剂等。			
	危险废物暂存间		共建设 1 座 1F 全封闭危险废物暂存间，钢筋混凝土结构，建筑面积为 270m^2，位于厂区西南角，危化品库西侧。主要用于存放生产过程中产生的 危险废物。主要储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）等。	已验收，不在本次验收范围内	/	/
	1#综合仓库（一般固废暂存间）		共建设 1 座建筑面积 1235.25m^2（30.5×40.5m）的 1#综合仓库（一般固废暂存间），用于储存洗硅石石渣、硅包精炼炉硅渣、废弃耐火材料、废弃石墨电极、脱硫渣、2#、3#除尘系统回收尘、不合格产品、污水处理站废活性炭、多效蒸发系统废盐等一般固体废物。	已验收，不在本次验收范围内	/	/
	发货区		本项目共设置 1 个发货区，位于成品库房南侧。	已验收，不在本次验收范围内	/	/
	卸货区		本项目共设置 1 个卸货区，位于原料库房南侧。	已验收，不在本次验收范围内	/	/
	氯硅烷罐区	长 216m，宽 66m，占地面积 14256m^2，火灾危险类别为甲类，罐区设置 1.5m 高围堰，内设 10 座储罐。		长 216m，宽 66m，占地面积 14256m^2，罐区设置 1.5m 高围堰，内设 10 座储罐。	与环评一致	/
		粗三氯氢硅（TCS）储罐	1 座 r=7.85m 球罐（容积为 2000m^3），主要贮存冷氢化装置生产的粗三氯氢硅，通过粗三氯氢硅输送泵送至精馏装置。	1 座 r=7.85m 球罐（容积为 2000m^3）。	与环评一致	/
		高纯三氯氢硅（TCS）储罐	2 座 r=6.15m 球罐（容积为 1000m^3），主要贮存储存高纯 TCS，通过高纯 TCS 输送泵送至还原装置。	2 座 r=6.15m 球罐（容积为 1000m^3）	与环评一致	/
		高纯四氯化硅（STC）储罐	1 座 r=7.85m 球罐（容积为 2000m^3），主要贮存经过精馏提纯的四氯化硅，通过四氯化硅输送泵送至冷氢化装。	1 座 r=7.85m 球罐（容积为 2000m^3）。	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
		合成料储罐	1 座 r=7.85m 球罐（容积为 2000m³），主要贮存回收纯 TCS，通过高纯 TCS 输送泵送至还原装置；主要成分为四氯化硅、三氯氢硅、二氯二氢硅。	1 座 r=7.85m 球罐（容积为 2000m³）。	与环评一致	/
		干法回收硅烷储罐	2 座 r=6.15m 球罐（容积为 1000m³），主要用于储存四氯化硅、三氯氢硅、二氯二氢硅混合液。	2 座 r=6.15m 球罐（容积为 1000m³）。	与环评一致	/
		高沸储罐	1 座 r=6.15m 球罐（容积为 1000m³），主要贮存精馏生产的高沸物，通过重杂输送泵送至废气废液处理装置。主要成分为三氯氢硅。	1 座 r=6.15m 球罐（容积为 1000m³）。	与环评一致	/
		低沸储罐	1 座 r=6.15m 球罐（容积为 1000m³），主要贮存精馏生产的低沸物，通过轻杂输送泵送至吸附装置；主要成分为三氯氢硅。	1 座 r=6.15m 球罐（容积为 1000m³）。	与环评一致	/
		事故储罐	1 座 r=7.85m 球罐（容积为 2000m³），主要用于检修、事故状态下倒料用。	1 座 r=7.85m 球罐（容积为 2000m³）。	与环评一致	/
		地槽	罐区设置地槽。容积为 6m³，主要用于导流事故状态下物料。	罐区设置地槽。容积为 6m³。	与环评一致	/
		氯硅烷缓冲罐	1 座 r=7.85m 卧式固定罐（容积为 30.7m³），主要用于检修、事故状态下倒料用。	1 座 r=7.85m 卧式固定罐（容积为 30.7m³）。	与环评一致	/
	盐酸罐区	长 53.5m，宽 23m，占地面积 1230.5m²，火灾危险类别为戊类，罐区设置 1.65m 高围堰，内设 4 座盐酸储罐。		长 53.5m，宽 23m，占地面积 1230.5m²，罐区设置 1.65m 高围堰，内设 4 座盐酸储罐。	与环评一致	/
		盐酸储罐（A 酸）	3 座 r=5.2m 立式固定罐（容积为 1000m³），主要用于储存工业 A 酸（31%盐酸）。	3 座 r=5.2m 立式固定罐（容积为 1000m³）。	与环评一致	/
		盐酸储罐（B 酸）	1 座 r=5.2m 立式固定罐（容积为 1000m³），主要用于储存工业 B 酸（31%盐酸+0.004%硫酸）。	1 座 r=5.2m 立式固定罐（容积为 1000m³）。	与环评一致	/
	硫酸罐区	长 24.4m，宽 20m，占地面积 488m²，火灾危险类别为戊类，罐区设置 1.65m 高围堰，内设 2 座硫酸储罐。		长 24.4m，宽 20m，占地面积 488m²，罐区设置 1.65m 高围堰，内设 2 座硫酸储罐。	与环评一致	/
		硫酸储罐	2 座 r=4.3m 立式固定罐（容积为 600m³），主要用于储存 98%硫酸。	2 座 r=4.3m 立式固定罐（容积为 600m³）。	与环评一致	/
辅助工程	维修区		本项目共建设 1 座 1F 多晶硅维修厂房，钢筋混凝土结构，占地面积为 4620m²（77×60m），位于工业硅生产区北侧，总变电所东侧。	建设 1 座 1F 多晶硅维修厂房，钢筋混凝土结构，占地面积为 4620m²（77×60m），位于工业硅生产区北侧，总变电所东侧。	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
	消防生产水加压泵站	本项目共建设 1 座 1F 消防生产加压泵站(包含生活水加压装置），钢筋混凝土结构，占地面积为 8190m^2（117×70m），位于改造旧楼西侧，消防站机勤楼南侧，总变电所、维修区北侧。	建设 1 座 1F 消防生产加压泵站（包含生活水加压装置），钢筋混凝土结构，占地面积为 8190m^2（117×70m），位于改造旧楼西侧，消防站机勤楼南侧，总变电所、维修区北侧。	与环评一致	/
	脱盐水站	本项目建设 1 座 2F 钢筋混凝土结构脱盐水站，占地面积为 2832m^2（48×59m），位于还原车间东侧，工业硅生产区西侧，整理车间北侧，还原水系统南侧。 本项目用脱盐水主要为还原装置、超纯水站、冷冻站等补充用水，配套新建脱盐水站提供。 共建设 1 座脱盐水站，占地面积为 2832m^2，规模确定为 512t/h，工艺为石“原水→英砂过滤器→过滤水箱→超滤给水泵→盘滤→超滤装置→超滤水箱→一级 RO 增压泵→一级 RO 保安过滤器→一级 RO 高压泵→一级反渗透→一级 RO 产水池→二级 RO 增压泵→二级 RO 保安过滤器→二级 RO 高压泵→二级反渗透→脱盐水箱→脱盐水泵→外供”。	本项目建设 1 座 2F 钢筋混凝土结构脱盐水站，占地面积为 2832m^2（48×59m），位于还原车间东侧，工业硅生产区西侧，整理车间北侧，还原水系统南侧。	与环评一致	/
	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。 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。	不在本次验收范围内	/	/
	深冷制氮站/空压站	本项目建设 1 座 1F 深冷制氮站/空压站，钢结构，占地面积为 5000.84m2（76.7×65.2m），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	建设 1 座 1F 深冷制氮站/空压站，钢结构，占地面积为 5000.84m^2（76.7×65.2m），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。	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
		量为 18000Nm³/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：空气压缩机选用额定处理气量为34000Nm3/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，34000Nm³/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 34000Nm³/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℃。			
	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。 冷冻水系统闭式循环，系统定压补水采用落地式变频补水装置；补水采用脱盐水，来自全厂脱盐水外管网；制冷系统用循环水，由本项目新建循 环水站供给。 冷冻站用于制备 4/12℃冷冻水。 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。	不在本次验收范围内	/	/

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
	换热站	建设座换热站，位于还原车间内，全部用于多晶硅生产线换热用。	不在本次验收范围内	/	/
	总变电所	本项目共建设 1 座总变电所（220kV），钢筋混凝土结构，其内设两座总变电站，分别为多晶硅总变电站、工业硅总变电站。总变电所占地面积为23700m^2（316×75m），位于冷冻站B 东侧，还原水系统北侧。	建设 1 座总变电所（220kV），钢筋混凝土结构，其内设两座总变电站，分别为多晶硅总变电站、工业硅总变电站。总变电所占地面积为23700m^2（316×75m），位于冷冻站B 东侧，还原水系统北侧。	与环评一致	/
	装置变电所	本项目共建设5 座装置变电所，钢筋混凝土结构，分别为区域变电所A、冷氢化变电所、还原变电所、尾气回收变电所、预留变电所，上述变电所均为多晶硅生产线配置。	共建设5 座装置变电所，钢筋混凝土结构，分别为区域变电所A、冷氢化变电所、还原变电所、尾气回收变电所、预留变电所，均为多晶硅生产线配置。	与环评一致	/
	电气用房	本项目共建设 1 座电气用房，钢筋混凝土结构，上均为工业硅生产线配置，主要为循环水系统冷却塔。	已验收，不在本次验收范围内	/	/
	配电室	本项目共建设4 座配电室，钢筋混凝土结构，分别为循环水站A 配电室、硅粉制备配电室、工业硅振动筛分、钾肥生产配电室。	已验收，不在本次验收范围内	/	/
	机柜间	本项目共建设4 座机柜间，钢筋混凝土结构，分别为区域变电所A 机柜间、冷氢化变电所机柜间、还原变电所机柜间及钾肥生产机柜间。	本项目共建设4 座机柜间，钢筋混凝土结构，分别为区域变电所A 机柜间、冷氢化变电所机柜间、还原变电所机柜间及钾肥生产机柜间。	与环评一致	/
办公生活设施	综合办公楼	本项目共建设 1 座 2F 综合办公楼，钢筋混凝土结构，占地面积均为 5876.4m^2（99.6×59m），位于停车场西侧，工业硅生产区北侧。内设中控系统。中控系统：通过各装置 DCS 系统 OPC 通讯接口，实时采集 DCS 中控制回路的相关运行数据，并完成数据存储。	本项目共建设 1 座 2F 综合办公楼，钢筋混凝土结构，占地面积均为 5876.4m^2（99.6×59m），位于停车场西侧，工业硅生产区北侧。	与环评一致	/
	改造旧楼	改造一座旧楼（为项目选址时原有土地上遗留旧楼），占地面积均为 715.61m^2（10.8×31m+11.3×33.7m），位于综合办公楼西侧，食堂南侧，维修区北侧；	改造一座旧楼（为项目选址时原有土地上遗留旧楼），占地面积均为 715.61m^2（10.8×31m+11.3×33.7m），位于综合办公楼西侧，食堂南侧，维修区北侧；	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
	食堂		本项目共建设 1 座 2F 食堂，钢筋混凝土结构，占地面积均为 2853.76m²（36.4×78.4m），位于停车场西侧，工业硅生产区北侧。内设中控系统。	本项目共建设 1 座 2F 食堂，钢筋混凝土结构，占地面积均为 2853.76m²（36.4×78.4m），位于停车场西侧，工业硅生产区北侧。	与环评一致	/
	中心化验室		本项目共建设 1 座 3F 中心化验室，钢筋混凝土结构，占地面积为 556.2m²（27×20.6m），位于工业硅生产区西侧，成品库房南侧，主要用于分析化验厂区产品、副产品指标，污水处理站水质等。	本项目共建设 1 座 3F 中心化验室，钢筋混凝土结构，占地面积为 556.2m²（27×20.6m），位于工业硅生产区西侧，成品库房南侧。	与环评一致	/
公用工程	循环水系统		本项目共建设 3 座循环水站，钢筋混凝土结构，分别为循环水站 A~C，其中多晶硅生产线配置 2 个循环水站（为循环水站 A、B），工业硅生产线配备 1 个循环水站（为循环水站 C）。 循环水站 A 设计规模均为 13800m³/h。采用空冷器配闭式循环冷却塔系统，进塔水温 41℃，出塔水温 31℃，静水压力不小于 0.2MPa，浓缩倍数≥5。 循环水站 B 设计规模均为 13800m³/h。采用空冷器配闭式循环冷却塔系统，进塔水温 41℃，出塔水温 31℃，静水压力不小于 0.2MPa，浓缩倍数≥5。 循环水站 C 设计规模均为 1500m³/h。采用空冷器配闭式循环冷却塔系统，进塔水温 41℃，出塔水温 31℃，静水压力不小于 0.2MPa，浓缩倍数≥5。 全厂总设计循环水量为 29150m³/h。	本项目共建设 3 座循环水站，钢筋混凝土结构，分别为循环水站 A~C，其中多晶硅生产线配置 2 个循环水站（为循环水站 A、B），工业硅生产线配备 1 个循环水站（为循环水站 C）。	与环评一致	/
	消防系统	消防站机勤楼	本项目共建设 1 座 1F 消防站机勤楼，钢筋混凝土结构，占地面积为 3700m²（74×50m），位于食堂线西侧，改造旧楼北侧。	本项目共建设 1 座 1F 消防站机勤楼，钢筋混凝土结构，占地面积为 3700m²（74×50m），位于食堂线西侧，改造旧楼北侧。	与环评一致	/
		消防生产加压泵站	本项目共建设 1 座 1F 消防生产加压泵站，钢筋混凝土结构，占地面积为 8190m²（117×70m），位于改造旧楼西侧，消防站机勤楼南侧，总变电所、维修区北侧。	本项目共建设 1 座 1F 消防生产加压泵站，钢筋混凝土结构，占地面积为 8190m²（117×70m），位于改造旧楼西侧，消防站机勤楼南侧，总变电所、维修区北侧。	与环评一致	/
		消防水池	设置 1 座有效容积 18360m³ 消防水池，配套消防电动主泵 1 台，柴油消防泵 1 台（互为备用）。	设置 1 座有效容积 18360m³ 消防水池，配套消防电动主泵 1 台，柴油消防泵 1 台（互为	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
					备用）。		
	供电系统		电源为 10kV 供电线路，从园区供电站接入，高压侧采用负荷开关加熔断器保护。设置 6 台 220/10kV126MVA，总用电量约 2471000kW.h		电源为 10kV 供电线路，从园区供电站接入，高压侧采用负荷开关加熔断器保护。设置 6 台 220/10kV126MVA	与环评一致	/
	供汽系统		项目生产用蒸汽由园区提供，生活用蒸汽由项目厂区余热锅炉提供。		项目生产用蒸汽由园区提供，生活用蒸汽由项目厂区余热锅炉提供。	与环评一致	/
环保工程	废气	工业硅生产废气	原料筛分破碎粉尘	经设在筛分机、破碎机上方的全密闭集气罩（集气效率 100%）收集后经 1#除尘系统（气箱脉冲袋式除尘器，除尘效率 99%）除尘，除尘后的粉尘经高 15m、内径 1.12m 的排气筒排放。此工段共设置 1 套全密闭集气罩+气箱脉冲袋式除尘器及 1 根排气筒（DA001）	已验收，不在本次验收范围内	/	/
			配料粉尘	冶炼一车间 6 台矿热电炉配 1 套配料设备，冶炼二车间 4 台矿热电炉配 1 套配料设备，合计设置 2 台配料设备；本次配料选用无动除尘，无动除尘原理是将落料点扬尘，通过阻尼帘、回风管及密封装置等部件将其自然沉降于输送物料中（位于全密闭设备中配料并输送），不再需要动力和其它收尘措施，也不再需要排放尾气此处无需设置排气筒。	已验收，不在本次验收范围内	/	/
			电炉冶炼烟气	经余热锅炉系统降温（回收余热），然后经小苏打（碳酸氢钠）干法脱硫+负压大布袋除尘+低温 SCR 脱硝（脱硝剂为尿素）（除尘效率 99.4%，脱硫效率 80%，脱硝效率 80%，汞及其化合物处理效率 70%），处理后的烟尘经高 60m 、内径 3m 的排气筒排放。此工段共设置	已验收，不在本次验收范围内	/	/

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
				10 套烟气处理系统（小苏打（碳酸氢钠）干法脱硫+负压大布袋除尘+低温 SCR 脱硝（脱硝剂为尿素））及 10 根排气筒（DA002~DA011）。			
			精炼浇铸烟尘	经设在精炼、浇铸系统上方的全密闭集气罩（集气效率 100%）收集后经 4#除尘系统（负压反吸大布袋除尘，除尘效率 99.2%）除尘，处理后的烟尘经高 40、内径 3.3m 的排气筒排放。此工段共设置 4 套全密闭集气罩+负压反吸大布袋除尘及 4 根排气筒（DA012~DA015）。	已验收，不在本次验收范围内	/	/
			粗品颚式破碎粉尘	经设在粗品颚式破碎机上方的全密闭集气罩（集气效率 100%）收集后经 5#除尘系统（气箱脉冲袋式除尘器，除尘效率 99%）除尘，除尘后的粉尘经高 21m、内径 1.2m 的排气筒排放。此工段共设置 3 套全密闭集气罩+气箱脉冲袋式除尘器及 3 根排气筒（DA016~DA018）。	已验收，不在本次验收范围内	/	/
			精品破碎筛分(硅粉制备)粉尘	经设在精品颚式破碎机、劈裂式磨机、方形摇摆筛系统上方的全密闭集气罩（集气效率 100%）收集后经 6#除尘系统（气箱脉冲袋式除尘器，除尘效率 99%）除尘，除尘后的粉尘经高 20m、内径 0.6m 的排气筒排放。此工段共设置 2 套全密闭集气罩+气箱脉冲袋式除尘器及 2 根排气筒（DA019~DA020）。	已验收，不在本次验收范围内	/	/
		硫酸钾肥生产废气	氯化钾上料粉尘 中和加料	经设在上料系统上方的全密闭集气罩（集气效率 100%）收集后经 7#除尘系统（气箱脉冲袋式除尘器，除尘效率	经设在上料系统和中和加料、筛分破碎机全密闭集气罩收集后经 7#除尘系统除尘，除尘后的粉尘经高 15m、内径 0.4m 的排气筒	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
			粉尘 筛分破碎废气	99%）除尘，除尘后的粉尘经高 15m、内径 0.4m 的排气筒排放。此工段共设置 1 套全密闭集气罩+气箱脉冲袋式除尘器及 1 根排气筒（DA021）。	（DA021）排放。		
			曼海姆炉燃烧烟气	曼海姆炉安装低氮燃烧器，采用清洁燃料天然气，每套曼海姆炉烟气配 1 根 20m 高，内径 0.33m 烟囱，燃烧烟气共通过 10 根排气筒排放。此工段共设置 10 根排气筒(DA022～DA031)。	曼海姆炉安装低氮燃烧器，采用清洁燃料天然气，每套曼海姆炉烟气配 1 根 20m 高，内径 0.33m 烟囱，燃烧烟气共通过 10 根排气筒(DA022～DA031)排放。	与环评一致	/
			包装废气	经设在中和加料、筛分破碎机以及包装系统上方的全密闭集气罩（集气效率 100%）收集后经 8#除尘系统（气箱脉冲袋式除尘器，除尘效率 99%）除尘，除尘后的粉尘经高 15m、内径 0.4m 的排气筒排放。此工段共设置 1 套全密闭集气罩+气箱脉冲袋式除尘器及 1 根排气筒（DA032）。	经设在包装系统上方的全密闭集气罩收集后经 8#除尘系统除尘，除尘后的粉尘经高 15m、内径 0.4m 的排气筒（DA032）排放。	与环评一致	/
			尾气吸收废气	尾气处理废气经收集后经尾气处理系统（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，硫酸去除效率 98%、HCl 去除效率 99.8%）处理，处理后的尾气经高 30m、内径 1m 的排气筒排放。此工段共设置 5 套石墨冷却器+三级硫酸气洗涤塔吸收+三级盐酸降膜吸收塔+五级水洗塔及 5 根排气筒（DA033~DA037）。事故烟囱设置三级水洗塔。	尾气处理废气经收集后经石墨冷却器+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，处理后的尾气经高 30m、内径 1m 的排气筒（DA033~DA037）排放。事故烟囱设置三级水洗塔。	与环评一致	/
		多晶硅生产废气	三氯氢硅合成工序配料粉尘	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 32m、内径 0.1m 的	经料仓上方自带的全密闭集气罩进行收集后经硅粉过滤器进行处理后，经高 32m、内径 0.1m 的排气筒（DA038）排放。	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
					排气筒排放。此工段共设置 1 套硅粉过滤器及 1 根排气筒（DA038）。			
			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）。	不在本次验收范围内。	/	/
			工艺废气		主要为冷氢化工序、还原工序、精馏工序以及尾气回收工序产生的氯硅烷废气，集中收集后，采用二级喷淋塔进行处理，在二级碱液喷淋塔中，氯硅烷经过降温而转化成为液态，与 $Ca(OH)_2$、水反应而被分解；HCl 极易溶于水，在碱液中的去除效率≥99.8%，经处理后的工艺废气通过高 30m、内径 0.35m 的排气筒排放。此工段共设置 8 套二级碱液喷淋塔及 8 根排气筒（DA040~DA047）。	主要为冷氢化工序、精馏工序以及尾气回收工序产生的氯硅烷废气，集中收集后，采用二级喷淋塔进行处理，处理后的工艺废气通过高 30m、内径 0.35m 的 8 根排气筒（DA040~DA047）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）。	不在本次验收范围内	/	/
				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%），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	不在本次验收范围内	/	/

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
				置 3 套脉冲桶式过滤器及 3 根排气筒（DA049、DA050、DA051）。			
		多晶硅生产废气	渣浆处理工段	主要为渣浆处理过程中产生的废气（N_2/H_2/HCl/硅烷（微量）），集中收集后，采用水喷淋方式进行处理，经处理后的工艺废气通过高 30m、内径 0.25m 的排气筒排放。此工段共设置 2 套水喷淋塔及 2 根排气筒（DA052~DA053）。	渣浆处理过程中产生的废气（N_2/H_2/HCl/硅烷（微量））集中收集后，采用水喷淋方式进行处理，经处理后的工艺废气通过高 30m、内径 0.25m 的排气筒（DA052~DA053）排放。	与环评一致	/
		储运工程	卸料粉尘	经全密闭集气罩收集后进入气箱脉冲袋式除尘器处理后经高 18m、内径 1m 的排气筒排放（DA054~D056）。	已验收，不在本次验收范围内	/	/
			洗精煤烘干粉尘	经全密闭集气罩收集后进入气箱脉冲袋式除尘器处理后经高 25m、内径 1.9m 的排气筒排放（DA057）。	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+二级活性炭吸附工艺（除臭离心风机风量 4000m³/h），处理后的废气经 1 根高 15m、内径 0.35m 排气筒（DA058）排放。		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+二级活性炭吸附工艺，处理后的废气经 1 根高 15m、内径 0.35m 排气筒（DA058）排放。	与环评一致	/
		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（风机风量 4000m/h），处理后的废气经 1 根高 15m、内径 0.35m 排气筒（DA059）排放。		已验收，不在本次验收范围内	/	/
	废水	生活污水	数量及位置：本项目共建设化粪池 11 座，总容积 250m³（办公生活区 2 座，单座容积 30m³；分析化验区 1 座，单座容积 30m³；多晶硅生产区 4 座，单座容积 20m³；工业硅生产区 3 座，单座容积 20m³；硫酸钾肥生产区 1 座，单座容积 20m³）；生活污水处理装置 1 座，生活污水回用水装置 1 座。		本项目共建设化粪池 11 座，总容积 250m³（办公生活区 2 座，单座容积 30m³；分析化验区 1 座，单座容积 30m³；多晶硅生产区 4 座，单座容积 20m³；工业硅生产区 3 座，单座容积 20m³；硫酸钾肥生产区 1 座，单座容积 20m³）；生活污水处理装置 1 座，生活污水回用水装置 1 座。	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
			处理能力：生活污水处理站设计处理能力 10m³/h。处理工艺：生活污水处理装置（A²/O 工艺）+消毒池处理后进入中水回用装置继续进行后续处理；			
		生产废水	数量及位置：本项目共建设 1 座污水处理站，钢筋混凝土结构，占地面积为 21692m³（187×116m），位于空压站东侧，冷氢化机柜间、工艺废气处理站、渣浆处理车间西侧； 处理能力：生产废水处理装置处理能力 2005m³/h； 处理工艺：生产废水经生产废水处理装置（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。含氟废水由生产废水中 4 级中和反应池处理。	本项目共建设 1 座污水处理站，钢筋混凝土结构，占地面积为 21692m³（187×116m），位于空压站东侧，冷氢化机柜间、工艺废气处理站、渣浆处理车间西侧。	与环评一致	/
		中水回用	数量及位置：设置 1 座回用水站，为中水回用站，配置于北侧。用于收集污水处理后的排水、循环水站排水、脱盐水站排水、超纯水站排水。 处理能力：设计规模按 500m³/h 设计。 处理工艺：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。采用“调节池+双碱软化+高密沉淀池+多介质过滤器+超滤+反渗透+浓水反渗透”处理工艺。	设置 1 座回用水站，为中水回用站，配置于北侧。用于收集污水处理后的排水、循环水站排水、脱盐水站排水、超纯水站排水。	与环评一致	/
		多效蒸发	数量及位置：本项目共建设 1 套多效蒸发系统，钢	本项目共建设 1 套多效蒸发系统，钢筋混凝	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
			筋混凝土结构，为多效蒸发 A，占地面积均为 4200m^2。 处理能力：设计规模按 120m^3/h，多效蒸发废水主要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处置，多效 蒸发蒸馏水回用至循环水系统补水。 处理工艺：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。	土结构，为多效蒸发 A，占地面积均为 4200m^2。		
		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。 处理能力：含硅粉废水设计处理能力 10m^3/h。 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；	不在本次验收范围内	/	/
		初期雨水	初期雨水收集池 1 座，占地面积 1060m^2，深 3m，容积 3180m^3。雨水监测池 1 座，占地面积 1167m^2，深 3m，容积 3500m^3。	初期雨水收集池 1 座，占地面积 1060m^2，深 3m，容积 3180m^3。雨水监测池 1 座，占地面积 1167m^2，深 3m，容积 3500m^3。	与环评一致	/
		事故废水	事故废水收集池 1 座，占地面积 3180m^2，深 4.5m，有效容积 14300m^3。	事故废水收集池 1 座，占地面积 3180m^2，深 4.5m，有效容积 14300m^3。	与环评一致	/
	噪声治理		设备均采用设置隔声罩，安装消声器，基础减震，错峰运行，距离衰减等噪声防治措施。	采用设置隔声罩，安装消声器，基础减震，错峰运行，距离衰减等噪声防治措施	与环评一致	/
	固体废物	危险废物暂存间	共建设 1 座 1F 的全封闭危险废物暂存间，建筑面积分别为 270m^2，主要用于存放生产过程中产生的危险废物。主要储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）等。	已验收，不在本次验收范围内	/	/
		一般固废贮存区	共建设 1 座建筑面积 1235.25m^2（30.5×40.5m）的 1#综合仓库（一般固废暂存间），用于储存洗硅石石渣、硅包精炼炉硅渣、废弃耐火材料、废弃石墨电极、脱硫渣、2#、3#除尘系统回收尘、不合格产品、污水处理站废活性炭、废石英坩埚、废石墨、	已验收，不在本次验收范围内	/	/

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
			废锅底料、多效蒸发系统废盐等一般固体废物。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。			
		生活垃圾	生活垃圾收集箱若干。	已验收，不在本次验收范围内	/	/
		由有资质厂家更换并带走	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；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。	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；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均属于危险废物，均由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存。	与环评一致	/
		多效蒸发系统废盐	根据建设单位提供的 2003 年 3 月由青海百灵天地生态环境监测有限公司编制的《青海丽豪半导体材料有限公司年产 5 万吨高纯晶硅项目竣工环境保护验收监测报告及其验收意见》及《宁夏润阳硅材料科技有限公司光伏材料及电池产业科技园项目（一期）三效蒸发装置废盐危险特性鉴别报告专家审查意见》知，高盐废水蒸发结晶废盐为一般固体废物，该项目多晶硅生产工艺与本项目生产工艺相同，均采用改良西门子法生产，因此本项目多效蒸发废盐为一般固体废物，集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期外售综合利用。	多效蒸发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。	与环评一致	/
	地下水土壤	重点防渗区	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、初期雨水池等：参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中表 7 要求进行重点防渗。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。	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、初期雨水池等进行重点防渗：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。	与环评一致	/
			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，	已验收，不在本次验收范围内	/	/

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
			并涂至少 2mm 高密度聚氯乙烯膜（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）。			
		一般防渗区	除重点防渗区、办公生活区、绿化外，其它区域采用一般防渗要求进行防渗（参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中表 7 要求进行一般防渗。即：等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数 K≤1.0×10^{-7}cm/s 的粘土层的防渗性能；或参照 GB16889 执行）。	办公生活区、绿化外，其它区域按照一般防渗要求进行防渗，即：等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数 K≤1.0×10^{-7}cm/s 的粘土层的防渗性能。	与环评一致	/
	环境风险	罐区、硫酸罐区	氯硅烷罐区、酸罐区、液氧罐区分别设置围堰（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。	氯硅烷罐区、酸罐区、液氧罐区分别设置围堰（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。	与环评一致	/
		装置区	在生产车间、储罐区设三氯氢硅（氯化氢）泄漏监测报警仪、有毒气体检测仪。	在生产车间、储罐区设三氯氢硅（氯化氢）泄漏监测报警仪、有毒气体检测仪。	与环评一致	/
		事故废水	事故水池：1 座，形状为梯形，有效容积 14300m^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 14300m^3。位于工业硅生产区东侧。	与环评一致	/
		环境风险管理	制定环境风险管理制度和突发环境风险事故应急预案。	已制定环境风险管理制度，并报备了突发环境风险事故应急预案。	与环评一致	/
	环境监测	在线监测	工业硅矿热炉排气筒：监测因子 SO_2、NO_X、颗粒物，并与生态环境主管部门联网，共设置 10 套在线监测设备。	已验收，不在本次验收范围内	/	/
		跟踪检测	地下水：厂区内上、中、下游设置 3 眼地下水跟踪监测井，按照自行监测计划的监测频次进行地下水跟踪监测（每年不少于 2 次）。 土壤：设置 1 个监测点，每 3 年内开展一次土壤监测。	地下水：厂区内上、中、下游设置 3 眼地下水跟踪监测井；土壤：设置 1 个监测点	与环评一致	/
	绿化		总面积 2169716m^2，绿化面积为 349100m^2，绿化率为 16%。	不在本次验收范围内	/	/

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
硫酸钾肥	中间产品	工业 A 酸（31%盐酸）	/	122500	解析为 31%盐酸后全部用于生产多晶硅
	副产品	硫酸钾肥	100000	100000	外售
		工业B 酸（31%盐酸+0.004%硫酸）	/	4489.2	全部用于污水处理站调节 pH
余热回收系统余热锅炉	副产品	蒸汽	220t/h	220t/h	10t/h 全厂职工洗漱、洗澡等生活用热、冬季采暖，102t/h 蒸汽用于多晶硅，剩余蒸汽全部用于余热发电

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，目前生产中主产品未产出，硫酸钾肥、工业 A 酸（31%盐酸）、工业 B 酸（31%盐酸+0.004%硫酸）为基础化学原料。

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；工业 B 酸（31%盐酸+0.004%硫酸）全部用于调节污水 pH。

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	$\leq1.0\times10^{16}$	--	--

项目	技术指标要求		
	电子 1 级	电子 2 级	电子 3 级
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

(2)工业 A 酸（中间产品）

本项目生产硫酸钾肥时产生工业 A 酸（31%盐酸），工业 A 酸经解析后产生的氯化氢气体全部用于生产多晶硅。

(3)硫酸钾肥

本项目产品硫酸钾满足《农业用硫酸钾》（GB/T 20406-2017）及其颗粒状硫酸钾优等品产品规格。硫酸钾肥主要参数见表 3.2-4。

表 3.2-4　　硫酸钾肥技术指标一览表

序号	项目	粉末结晶状			颗粒状	
		优等品	一等品	合格品	优等品	合格品
1	水溶性氧化钾（K_2O）的质量分数/%≥	52	50	45	50	45
2	硫（S）的质量分数/%≥	17.0	16.0	15.0	16.0	15.0
3	氯离子（Cl^-）的质量分数/%≤	1.5	2.0	2.0	1.5	2.0
4	水分$^+$（H_2O）的质量分数/%≤	1.0	1.5	2.0	1.5	2.5
5	游离酸（以 H_2SO_4 计）的质量分数/%≤	1.0	1.5	2.0	2.0	2.0
6	粒度 b（粒径 1.00mm~4.75mm 或 3.35mm~5.60mm）/%≥	--	--	--	90	90

a 水分以生产企业出厂检验数据为准
b 对粒径有特殊要求的，按供需双方协议确定

(4)工业 B 酸（副产品）

本项目生产硫酸钾肥时副产工业 B 酸（31%盐酸+0.004%硫酸），副产品 B 酸满足《工业用合成盐酸》(GB320-2006)中优等品产品规格。盐酸质量标准见表 3.2-5。

表 3.2-5　　盐酸技术指标一览表

序号	项目	指标
1	总酸度（以 HCl）的质量分数/%	≥31.0
2	铁（以 Fe 计）的质量分数/%	≤0.002
3	灼烧残渣的质量分数/%	≤0.05
4	游离酸（以 Cl 计）的质量分数/%	≤0.004
5	砷的质量分数/%	≤0.001
6	硫酸盐（以 SO42-计）的质量分数/%	≤0.005

3.2.5 主要原辅材料及动力消耗

本项目主要包括工业硅生产原辅材料、硫酸钾肥生产原辅材料、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 3.2-6，项目电耗指标见表 3.2-7。

表 3.2-6　　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
硫酸钾肥生产装置	氯化钾	82480	t/a	宁夏、内蒙、甘肃、青海	贮存在原料仓库
	硫酸	55298.83	t/a	石嘴山及周边地区	贮存在硫酸罐区内
	石灰粉	5426.64	t/a	宁夏、青海	贮存在原料仓库
	天然气	6480000	m^3/a	园区天然气管网	/
	循环水系统水及解析水废水回用水	87000	m^3/a	自产	循环水系统车间独立供应，解析水废水循环使用
	干空气	4926.67	t/a	自产	/
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 3.2-7　　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	773570.22×10^4
2	工业硅	kW·h/a	216308.9×10^4
3	硫酸钾肥	kW·h/a	519.18×10^4
4	生产装置总耗电量	kW·h/a	990398.3×10^4
/	厂外需供给电量	kW·h/a	975398.3×10^4

3.2.5.1 硫酸钾肥生产需原辅材料用量

1、原辅材料规格

本项目以氯化钾和 98%硫酸作为反应原料，反应结束以后以少量石灰粉作为中和料对反应物中游离酸进行中和处理，各项原料均通过外购获得。项目主要原辅材料性质见下表。

（1）氯化钾

氯化钾经汽车运至厂区原料库房贮存，生产过程将原料库房氯酸钾由上料系统输送至曼海姆反应炉。氯化钾购由宁夏、内蒙供应。

氯化钾指标见表 3.2-8。

表 3.2-8　　氯化钾指标

序号	项目	指标
1	外观	白色、灰白色、微红色、浅褐色粉末状、结晶状或颗粒状
2	氯化钾质量分数	≥60%
3	水分质量分数	≤2.0
4	钙+镁质量分数	≤0.3
5	氯化钠质量分数	≤ 1.2

(2)硫酸

硫酸钾经罐车运至厂区硫酸储罐区贮存，生产过程将罐区硫酸由管道输送至曼海姆反应炉。硫酸购由宁夏、内蒙供应。

硫酸指标见表 3.2-9。

表 3.2-9　　硫酸指标

序号	项目	指标
1	硫酸(H_2SO_4)质量分数	≥98.0%
2	游离三氧化硫（SO_3)质量分数	-
3	灰分质量分数	≤0.02%
4	铁（Fe）质量分数	≤0.005%
5	砷（As）质量分数	≤0.0001%
6	汞（Hg）质量分数	≤0.001%
7	铅（Pb）质量分数	≤0.005%
8	透明度	≥80m
9	色度	≤2.0ml

(3)石灰粉（碳酸钙）

石灰粉经汽车运至厂区原料库房贮存，将曼海姆炉反应结束后的物料加入石灰粉将产品进行中和。石灰粉购由宁夏、内蒙和甘肃供应。

石灰粉理化性质表见表 3.2-10。

表 3.2-10　　石灰粉指标

项目	理化性质
碳酸钙	无机化合物，化学式 $CaCO_3$，是一种无机化合物，俗称灰石、石灰粉、大理石等。碳酸钙呈中性，基本不溶于水，溶于盐酸。

2、辅助材料

本项目曼海姆炉在间接加热过程燃用天然气作为反应炉燃料，天然气直接由园区天然气管道供给。天气成分表见 3.2-12。

表 3.2-11　　本项目用天然气成分表

成分	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	C_{5+}	CO_2	N_2
天然气	98.1	0.51	0.04	0.02	--	0.05	0.58	0.7

3.2.5.2 多晶硅生产原辅材料用量

本项目多晶硅生产的主要原料有硅粉、氯化氢、水、氢氟酸以及硝酸。其中硅粉主要来自本项目工业硅生产装置产生的高纯精品硅粉，氯化氢主要来自本项目硫酸钾肥生产装置产生的氯化氢气体。其余原辅材料氢氟酸以及硝酸均从园区内其它企业外购。

1、污水处理需原辅材料用量

本项目废水处理系统所需辅料用量见表 3.2-12。

表 3.2-12　　废水处理系统所需辅料用量一览表

辅料名称		单位	生产废水处理装置	生活污水处理装置	中水处理装置	多效蒸发	合计
废水产生量	m^3/h		867.48	7.33	260.67	113.28	1248.76
	m^3/a		6939840	58640	2085360	906240	9989520
消毒剂（次氯酸钠）液体	系数	g/t	-	8	-	-	-
	用量	t/a	-	0.47	-	-	0.47
PAC	系数	g/t	50	50	50	50	-
	用量	t/a	346.99	2.93	104.27	45.31	499.5
PAM	系数	g/t	2	2	2	2	-
	用量	t/a	13.88	0.12	4.17	1.81	19.98
石灰	系数	kg/t	0.37	-	-	9	-
	用量	t/a	2567.74	-	-	8156.16	10723.9
碳酸钠	系数	kg/t	-	-	0.64	-	-
	用量	t/a	-	-	1334.63	-	1334.63
氢氧化钠	系数	kg/t	-	-	1.2	-	-
	用量	t/a	-	-	2502.43	-	2502.43
盐酸	系数	kg/t	-	-	1.15	-	-
	用量	t/a	-	-	2398.16	-	2398.16
阻垢剂	系数	g/t	-	-	10	12	-
	用量	t/a	-	-	20.85	10.87	31.72
还原剂	系数	kg/t	-	-	5	-	-
	用量	t/a	-	-	10426.80	-	10426.8
非氧化杀菌剂	系数	g/t	-	-	5	-	-
	用量	t/a	-	-	10.43	-	10.43

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：

硫酸：纯硫酸一般为无色油状液体，密度 1.84g/cm^3，沸点 337℃，能与水以任意比例互溶，同时放出大量的热，使水沸腾。加热到 290℃时开始释放出三氧化硫，最终变成为 98.54%的水溶液，在 317℃时沸腾而成为共沸混合物。硫酸的沸点及粘度较高，是因为其分子内部的氢键较强的缘故。由于硫酸的介电常数较高，因此它是电解质的良好溶剂，而作为非电解质的溶剂则不太理想。硫酸的熔点是 10.371℃，加水或加三氧化硫均会使凝固点下降。

(2)盐酸：盐酸（hydrochloric acid）是氯化氢（HCl）的水溶液，属于一元无机

强酸，工业用途广泛。盐酸的性状为无色透明的液体，有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性。浓盐酸具有极强的挥发性，因此盛有浓盐酸的容器打开后氯化氢气体会挥发，与空气中的水蒸气结合产生盐酸小液滴，使瓶口上方出现酸雾。盐酸是胃酸的主要成分，它能够促进食物消化、抵御微生物感染。

(3)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。

(4)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。

(5)氢气：氢气，化学式为 H_2，分子量为 2.01588，常温常压下，是一种极易燃烧的气体。无色透明、无臭无味且难溶于水的气体。氢气是世界上已知的密度最小的气体，氢气的密度只有空气的 1/14，即在 1 标准大气压和 0℃，氢气的密度为 0.089g/L。所以氢气可作为飞艇、氢气球的填充气体（由于氢气具有可燃性，安全性不高，飞艇现多用氦气填充）。氢气是相对分子质量最小的物质，还原性较强，常作为还原剂参与化学反应。

(6)氧气：氧气（oxygen）是氧元素形成的一种单质，化学式 O_2，其化学性质比较活泼，与大部分的元素都能与氧气反应。常温下不是很活泼，与许多物质都不易作用。但在高温下则很活泼，能与多种元素直接化合，这与氧原子的电负性仅次于氟有关。氧气是无色无味气体，是氧元素最常见的单质形态。熔点-218.4℃，沸点-183℃。不易溶于水，1L 水中溶解约 30mL 氧气。在空气中氧气约占 21%。液氧为天蓝色。固氧为蓝色晶体。

(7)三氯氢硅：三氯硅烷是一种无机物，化学式为 HCl_3Si。为无色液体，极易挥发，溶于苯、醚等多数有机溶剂，性质稳定。主要用于有机硅烷和烷基、芳基以及有机官能团氯硅烷的合成，是有机硅烷偶联剂中最基本的单体，也是生产半导体硅、单晶硅的原料。

(8)四氯化硅：氯化硅，是一种无机物，化学式为 $SiCl_4$，高纯四氯化硅为无色

透明液体，纯度稍低的呈现微黄或者淡黄色，有窒息性气味。常温常压下密度 1.48，熔点-70℃，沸点 57.6℃，沸点随着压力增高而增高。在潮湿空气中水解而成硅酸和氯化氢。遇水时水解作用很激烈，也能和醇类起激烈反应。溶于四氯化碳、四氯化钛、四氯化锡。对皮肤有腐蚀性。用于制硅酸酯类、有机硅单体、有机硅油、高温绝缘漆、硅树脂、硅橡胶等，也用作烟幕剂。工业上大部分的制取由硅粉高温与氯化氢合成反应而得。

(9)二氯硅烷：二氯硅烷主要成分纯品，是无色气体，易溶于苯、乙醚等多数有机溶剂，多用于合成硅的有机化合物。58℃自燃。熔点-122℃，沸点 8.3℃，相对密度（水=1）1.26，相对蒸气密度（空气=1）3.48，饱和蒸气压 163.6kPa（20℃)，临界压力 4.55，闪点-55℃，引燃温度 41~47℃，溶于苯、乙醚等多数有机溶剂。

(10)工业硅：工业硅又称准金属硅，是本世纪六十年代中期出现的一个商品名称。金属硅是由硅石和碳质还原剂在矿热炉内冶炼成的产品，主成分硅元素的含量在 98%左右（近年来，含 Si 量 99.99%的也列在金属硅内），其余杂质为铁、铝、钙等。因其用途不同而划分为多种规格，按照准金属硅中铁、铝、钙的含量，可把准金属硅分为 553、441、411、421、3303、3305、2202、2502、1501、1101 等不同的牌号。准金属硅的附加产品包括微硅粉，边皮硅，黑皮硅，金属硅渣等，其中微硅粉也称硅灰，它广泛应用于耐火材料和混凝土行业。

(11)硫酸钾肥：硫酸钾镁肥，它是一种多元素钾肥，除含钾、硫、镁外，还含有钙、硅、硼、铁、锌等元素，呈弱碱性，特别适合酸性土壤施用，一般作基肥，也可作追肥。适用于水稻、玉米、甘蔗、花生、烟草、马铃薯、甜菜、水果、蔬菜、苜蓿等农作物。与等钾量（K_2O）的单质钾肥氯化钾、硫酸钾相比，农用硫酸钾镁的施用效果优于氯化钾，略优于硫酸钾。

(12)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。

主要原辅材料、中间产品、产品的危险性及毒性分类见表 3.2-13。

表 3.2-13 主要原辅材料、中间产品、产品的危险性及毒性分类表

序号	名称	《危险化学品名录》（2015 版）	《高毒物品目录》（2003 版）	《易制毒化学品管理条例》
		危险化学品	高毒物品	易制毒化学品
1	硫酸	√		√
2	盐酸	√		√
3	氢氟酸	√	√	
4	三氯氢硅	√		
5	四氯化硅	√		
6	硅粉	√		
7	二氯硅烷	√		
8	氯气	√	√	
9	工业硅	不属于《危险化学品名录》（2022 版）、《高毒物品目录》（2003 版）、《易制毒化学品管理条例》中的危险性物质		
10	多晶硅	不属于《危险化学品名录》（2022 版）、《高毒物品目录》（2003 版）、《易制毒化学品管理条例》中的危险性物质		
11	硫酸钾	不属于《危险化学品名录》（2022 版）、《高毒物品目录》（2003 版）、《易制毒化学品管理条例》中的危险性物质		

3.2.6 主要生产设备清单

本项目硫酸钾肥生产设备见表 3.2-14。

表 3.2-14 硫酸钾肥装置设备清单一览表

设备名称	规格型号及主要参数	单位
曼海姆炉	主要由燃烧室、燃烧嘴、烟道，反应室、驱动部分组成	10 台
附电机	Y200L-8，N=15kW，n=730r/min	10 台

设备名称	规格型号及主要参数	单位
附主减速机	TZ75-48.5，i=1/50，传动齿轮：Z1=20，Z2=72，m=25	10 台
附油泵	S-16A，2.5MPa	10 台
附油泵电机	YB2-801-4，N=0.55kW，n=1390r/min	10 台
天然气烧嘴	MF45（T45)	20 台
鼓风机	9-19-5.6，P=7182-7109Pa，Q=2262-3619m3/h	10 台
附电机	Y160M1-2，N=11kW，n=2930r/min	10 台
引风机	GY2-1-8.4，P=2510-2344Pa，Q=5532-8251m^3/h	10 台
附电机	Y132M-4，N=7.5kW，n=1440r/min	10 台
复热器	9802-S2-A1-1，列管式Φ800×4000，换热面积：S=24m^2	10 台
冷却推料机	φ1000×L6380	20 台
附电机	Y160l-8，N=7.5kW，n=720r/min	20 台
附减速机	JZQ500-48.57-Ⅰ/Ⅱ	20 台
气封螺旋输送器	φ200×L1630	20 台
附电机	Y100L1-4，N=2.2kW，n=1420r/min	20 台
附摆线减速机	XWD4-29-2.2kW，中心高：150mm，最大扭矩：360N/m	20 台
KCl 皮带输送机（刮板机）	/	2 台
成品皮带输送机（刮板机）	/	4 台
KCl 斗提机	/	2 台
KCl 加料螺旋	φ180×L1825	10 台
附摆线减速机	XWD4-29-3kW，中心高：150mm，最大扭矩：490N/m	10 台
附电机	Y100L2-4，N=3kW，n=1420r/min	10 台
成品斗式提升机	580×300×10200	4 台
附摆线减速机	XWD4-29-3kW，中心高：150mm，最大扭矩：490N/m	4 台
附电机	Y100L2-4，N=3kW，n=1420r/min	4 台
成品螺旋输送机	Dg250×L7095	1 台
附摆线减速机	XWD4-29-3kW，中心高：150mm，最大扭矩：490N/m	1 台
附电机	Y100L2-4N=3kWn=1420r/min	1 台
自动包装秤	/	1 台
石粉加料机	Dg210×L630	1 台
附行星摩擦式无级变速器	MB0.7Y-20-25，减速比：1：5，调速范围：8-40r/min	1 台
附电机	Y2-80M1-3，N=0.55kW，n=1390r/min	1 台
筛分机	振荡器：ZB 型，振频：3000 次/分，N=250W	1 台
硫酸罐	Φ12000×16000 碳钢，（1800m3×2 台）	2 台

设备名称		规格型号及主要参数	单位
KCl 料仓		Φ1800/200×2400，V=3.1m³	10 台
循环水高位水槽		Φ3400×3400，V=60m³	4 台
循环水分配器		Dg300×L1250	10 台
强制循环槽		FRP，1480×2000，ξ=12	2 台
盐酸中间槽		Φ2000×6000（卧式），装 A/B 酸用，各 V=18m³	6 台
HCl 抽风机		FRP，左旋 0 度，P=300mmH2O；Q=2100m³/h	10 台
氯化钾破碎工段	全密闭集气罩	/	1 套
	气箱脉冲袋式除尘器	风量：6000m³/h	1 套
	排气筒	高 15m、内径 0.4m	1 个
曼海姆炉燃烧工段	低氮燃烧器	/	10 套
	排气筒	风量：2000m³/h，高 20m、内径 0.33m	10 套
产品包装工段	全密闭集气罩	/	1 套
	气箱脉冲袋式除尘器	风量：6000m³/h	1 套
	排气筒	高 15m、内径 0.4m	1 个
尾气处理工段	石墨冷却器	蒸发面积 40m²	10 套
	三级硫酸气洗涤塔吸收	DN1200×11040mm	10 套
	三级盐酸降膜吸收塔	吸收面积 120m²	10 套
	五级水洗塔	/	5 套
	排气筒	风量：20000m³/h，高 30m、内径 1m	5 个
	非正常烟囱（单独的排气筒）	高 30m、内径 1m	2 个

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、整理工段以及尾气回收工段不在本次验收范围内。各工段主要生产设备清单详见表 3.2-15~表 3.2~18。

表 3.2-15　　多晶硅生产氢气制备与净化工段设备清单一览表

设备名称	规格型号及主要参数目	单位
电解槽	H_2 产量：1000Nm³/h；O_2 产量：500Nm³/h	5 个
制氢框架	H_2 产量：1000Nm³/h；O_2 产量：500Nm³/h	5 套
氢气纯化装置	H_2 处理量：1000Nm³/h	5 套

表 3.2-16　　多晶硅生产三氯氢硅合成工段设备清单一览表

设备名称	规格型号及主要参数目	单位
洗涤塔	穿流筛板塔φ800，H=7950mm，塔板数：10	2 台
硅粉进料罐	立式，Φ1600×H4695	7 台
硅粉放空过滤器	立式外形尺寸：φ1200×H4149.5	2 台
合成气过滤器	操作温度：容器 300℃，夹套 159℃操作压力：容器 0.25MPa(G)，夹套 0.5MPa(G)	5 台
合成炉	Φ1400×H7500mm	7 台
一级冷凝器	卧式，列管式Φ500×2563；F=16.4m^2 管程(Φ25×2.5×1500)	2 台
二级冷凝器	卧式Φ500×2559 F=20m^2 管程(Φ19×2N1500)	2 台
三级冷凝器	立式外形尺寸：Φ500mm×3695mm F=31.6m^2 管程(Φ19×2×2000)	2 台
反应器冷却器	卧式Φ500×2559 F=20m^2 管程(Φ19×2N1500)	2 台
氯化氢压缩机吸入罐	立式外形尺寸：φ1200×H3685	1 台
氯化氢压缩机排出罐	卧式外形尺寸：φ1200×H3685	1 台
气液分离罐 1	立式外形尺寸：φ400×H2304.5	1 台
冷凝液中间储槽	立式外形尺寸：φ1200×L5510	1 台
氯化氢压缩机	出气量 400~480Nm^3/h	2 台

表 3.2-17　　多晶硅生产冷氢化工段设备清单一览表

设备名称	规格型号及主要参数目	单位
冷氢化反应器	筒体：φ3600×15250	10 台
洗涤塔	外形尺寸：φ2800×13850	10 台
粗馏塔	外形尺寸：φ2800/39900	6 台
尾气洗涤塔	外形尺寸：φ28007900	2 台
渣浆尾气洗涤塔	外形尺寸：φ3000×13370	2 台
STC/H2 过热器	φ600×3000，A=59.7m^2 管程 n=268(φ25×2.5）	10 台
热交换器 1	φ1100×6000，A=336.0m^2 管程 n=268(φ25×2.5）	10 台
热交换器 2	φ1100×6000，A=336.0m^2 管程 n=573(φ32×3.0）	10 台
STC/H2 电加热器	19000×3700×4200 额定功率：4260kW/660V	10 台
氢气预热器	φ800×4500，A=146.4m^2 管程 n=436(φ25×2.5）	3 台

设备名称	规格型号及主要参数目	单位
硅粉炉	φ1800×9810，H0=12810.5，A=30.6m^2	10 台
STC 热交换器	φ900×4500，A=171.5m^2 管程 n=250U(φ25×2.5）	10 台
一级冷凝器	φ1200×6000，A=463.1m^2 管程 n=505U(φ25×2.5）	10 台
热交换器	φ700×4500，A=102.6m^2 管程 n=304(φ25×2）	10 台
粗 TCS 闪蒸冷却器	φ500×3000，A=39.5m^2 管程 n=174(φ25×2.0）	3 台
粗馏塔冷凝器	φ1600×4500，A=645.2m^2 管程 n=1931(φ25×2.5）	3 台
粗 TCS 冷却器	φ400×4500，A=33.8m^2 管程 n=97(φ25×2.5）	3 台
四氯化硅冷凝器	φ1000×4500，A=242.7m^2 管程 n=701(φ25×2.5）	3 台
一级尾气冷凝器	外形尺寸：φ1200×6000，A=553.4m^2 管程 n=794U(φ19×2.0)	3 台
二级尾气冷凝器	φ600×3000，A=49.2m^2 管程 n=106U(φ25×2.5）	3 台
四氯化硅缓冲罐	外形尺寸：φ3400×8400	3 个
补充氢气缓冲罐 1	外形尺寸：φ2000×2650	2 个
补充氢气缓冲罐 2	外形尺寸：φ2000×2680	2 个
循环氢气缓冲罐 1	外形尺寸：φ2400×2880	10 个
循环氢气缓冲罐 2	外形尺寸：φ2400×2880	10 个
硅粉接收罐	外形尺寸：φ2400×2200	10 个
硅粉计量罐	外形尺寸：φ2400×2200	10 个
冷凝液中间储罐	外形尺寸：φ2400×6000	10 个
粗 TCS 缓冲罐	外形尺寸：φ3400×8400	10 个
紧急排放槽	外形尺寸：φ3400×8400	3 个
粗馏塔回流罐	外形尺寸：φ1600×4400	6 个
四氯化硅中间罐	外形尺寸：φ1600×4400	3 个
渣浆闪蒸罐	外形尺寸：φ1200×2000	4 个
回收氯硅烷罐	外形尺寸：φ1200×2000	2 个
尾气缓冲罐	外形尺寸：φ2000×3950	2 个
液封槽	外形尺寸：φ3400×8400	2 个
硅粉料仓	外形尺寸：φ4400×5500	3 个
蒸汽冷凝液罐	外形尺寸：φ1600×4400	6 个

设备名称	规格型号及主要参数目	单位
渣浆回收氯硅烷罐	外形尺寸：φ1200×2050	2 个
一级水解罐	外形尺寸：φ3000×3700	3 个
高沸缓冲罐	外形尺寸：φ3400×8400	3 个
废液收集罐		4 个
二级水解罐	外形尺寸：φ3000×3700	1 个
四氯化硅缓冲罐	外形尺寸：φ3400×8400	3 个
补充氢气压缩机	进口压力：0.95/1.87MPa（G） 出口压力：1.87/3.5MPa（G）额定功率：355kW	3 台
循环氢气压缩机	进口压力：2.65MPa（G） 出口压力：3.35MPa（G）额定功率：315kW	13 台
旋风分离器	φ435×2350（H0＝7148）	60 台

表 3.2-18　　多晶硅生产精馏工段设备清单一览表

设备名称	规格	单位
粗馏一级 A 塔	外形尺寸：Φ3500×73100（切）	1 台
粗馏二级 A 塔	外形尺寸：Φ3500×73100（切）	1 台
精馏一级 A 塔	外形尺寸：Φ4000×86700（切）	1 台
精馏二级 A 塔	外形尺寸：Φ4000×86700（切）	1 台
粗馏一级 B 塔	外形尺寸：Φ3500×73100（切）	1 台
粗馏二级 B 塔	外形尺寸：Φ3500×73100（切）	1 台
精馏一级 B 塔	外形尺寸；Φ4000×86700（切）	1 台
精馏二级 B 塔	外形尺寸：Φ4000×86700（切）	1 台
回收一级塔	外形尺寸：Φ1300×58800（切）	1 台
回收二级塔	外形尺寸：Φ1600×68750（切）	2 台
回收三级塔	外形尺寸：Φ1600×68750（切）	1 台
还原一级塔	外形尺寸：Φ3500×60500（切）	2 台
还原二级塔	外形尺寸：Φ3500×60500（切）	1 台
氢化反歧化固定床	外形尺寸：Φ2800×46800（切）	3 台
还原反歧化固定床	外形尺寸：Φ1800×46800（切）	6 台
树脂一吸附塔 ABC 塔	外形尺寸：Φ1800×4700（切）	18 台

设备名称	规格	单位
树脂二吸附塔 ABC 塔	外形尺寸：Φ1800×4700（切）	6 台
粗馏一级 A 塔再沸器	立式，外形尺寸：Φ2600×4000（管长）	2 台
粗馏二级 A 塔再沸器	卧式，外形尺寸：Φ2000×6000（管长）	2 台
精馏一级 A 塔再沸器	立式，外形尺寸：Φ2600×4000（管长）	3 台
精馏二级 A 塔再沸器	立式，外形尺寸：Φ2000×3000（管长）	2 台
粗馏一级 B 塔再沸器	立式，外形尺寸：Φ2600×4000（管长）	2 台
粗馏二级 B 塔再沸器	卧式，外形尺寸：Φ2000×6000（管长）	2 台
精馏一级 B 塔再沸器	立式，外形尺寸：Φ2600×4000（管长）	3 台
精馏二级 B 塔再沸器	立式，外形尺寸：Φ2000×3000（管长）	2 台
回收一级塔再沸器	立式，外形尺寸：Φ1200×3000（管长）	1 台
回收二级塔再沸器	立式，外形尺寸：Φ1600×3000（管长）	2 台
回收三级塔再沸器	立式，外形尺寸：Φ800×3000（管长）	1 台
还原一级塔再沸器	立式，外形尺寸：Φ3000×5000（管长）	6 台
还原二级塔再沸器	立式，外形尺寸：Φ2600×4000（管长）	2 台
反歧化一塔再沸器	立式，外形尺寸：Φ1200×3000（管长）	1 台
反歧化二塔再沸器	立式，外形尺寸：Φ900×3000（管长）	1 台
粗馏一级 A 塔冷凝器	卧式，外形尺寸：Φ2000×6000（管长）	9 台
精馏一级 A 塔冷凝器	卧式，外形尺寸：Φ2200×6000（管长）	16 台
粗馏一级 B 塔冷凝器	卧式，外形尺寸：Φ2000×6000（管长）	9 台
粗馏二级 B 塔冷却器	卧式 U 形管，外形尺寸：Φ800×6000（管长）	2 台
精馏一级 B 塔冷凝器	卧式，外形尺寸：Φ2200×6000（管长）	3 台
精馏二级 B 塔冷却器	卧式 U 形管，外形尺寸：Φ800×6000（管长）	2 台
还原二级塔冷却器	卧式 U 形管，外形尺寸：Φ800×6000（管长）	14 台
冷氢化进料预热器 A	卧式，外形尺寸：Φ500×3000（管长）	2 台
TCS 产品冷却器 A	卧式，外形尺寸：Φ800×4500（管长）	1 台
TCS 产品冷却器 B	卧式，外形尺寸：Φ800×4500（管长）	1 台
STC 冷却器	卧式，外形尺寸：Φ700×3000（管长）	2 台
树脂一进料冷却器	卧式，外形尺寸：Φ500×3000（管长）	2 台

设备名称	规格	单位
树脂二进料冷却器	卧式，外形尺寸：Φ500×2000（管长）	2 台
凝液罐顶冷凝器	卧式，外形尺寸:Φ1000×3000（管长）	1 台
导淋地罐顶冷凝器	卧式，外形尺寸：Φ1000×3000（管长）	1 台
粗馏一级 A 塔回流罐	卧式容器，V=40m^3	1 个
粗馏二级 A 塔回流罐	卧式容器，V=63m^3	1 个
精馏一级 A 塔回流罐	卧式容器，V=63m^3	1 个
精馏二级 A 塔回流罐	卧式容器，V=80m^3	1 个
粗馏一级 B 塔回流罐	卧式容器，V=40m^3	1 个
粗馏二级 B 塔回流罐	卧式容器，V=63m^3	1 个
精馏一级 B 塔回流罐	卧式容器，V=63m^3	1 个
精馏二级 B 塔回流罐	卧式容器，V=80m^3	1 个
回收一级塔回流罐	卧式容器，V=8m^3	1 个
回收二级塔回流罐	卧式容器，V=10m^3	2 个
回收三级塔回流罐	卧式容器，V=10m^3	1 个
还原一级塔回流罐	卧式容器，V=40m^3	2 个
还原二级塔回流罐	卧式容器，V=63m^3	1 个
反歧化一级塔回流罐	卧式容器，V=20m^3	1 个
反歧化二级塔回流罐	卧式容器，V=8m^3	1 个
树脂一缓冲罐	立式容器，V=8m^3	1 个
蒸汽凝液罐	卧式容器，V=63m^3	2 个
导淋液地罐	卧式容器，V=63m^3	2 个
吸附一出料缓冲罐	卧式容器，V=40m^3	1 个
吸附二出料缓冲罐	卧式容器，V=40m^3	1 个

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，星瀚集团承诺将供水管线敷设到企业规划用地红线。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，73333m^3/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27000m^3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不在本次验收范围内。

①多晶硅生产工艺用水

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5.23m^3/h（41852.07m^3/a）；整理工段用水来源为超纯水，用水量为30m^3/h（240000m^3/a）；渣浆处理工段氢氧化钙配置过程用水为460回用水，用水量为4.47m^3/h（35760m^3/a），硅芯制备截头尾及切割补水为新鲜水，补水量为0.06m^3/h（504m^3/a）。

②硫酸钾肥生产用水

硫酸钾肥生产用水主要为尾气吸收用水及解析水废水回用水，用水来源为循环水，循环水量为10.88m^3/h（87000m^3/a），不外排。

(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。其中，超纯水站用水和余热锅炉用水不在本次验收范围内。

①脱盐水站用水

本项目多晶硅制氢工段、超纯水站、余热锅炉及尿素制备用脱盐水，多晶硅制氢工段用脱盐水量为5.23m^3/h（41852.07m^3/a），超纯水站用脱盐水量为35.29m^3/h（282353m^3/a），余热锅炉用脱盐水量为12m^3/h（96000m^3/a），尿素配制用脱盐水量为0.11m^3/h（880m^3/a）。本项目新鲜水量为87.72m^3/h（701760m^3/a）。

②生产冷冻机工序蒸发器补水

本项目生产冷冻机工序蒸发器补水量为300m^3/h（2400000m^3/a），用水来源为新鲜水，其循环水量为6000m^3/h（48000000m^3/a）。

③机封冷却水泵用水

本项目机封冷却水泵用水量10m^3/h（80000m^3/a），用水来源为新鲜水。

④检修用水

本项目检修用水量为5.5m^3/h（44000m^3/a），用水来源为新鲜水。

⑤冷却塔间接降温用水

本项目冷却塔间接降温用新鲜水量为320m^3/h（2560000m^3/a）。

(4)环保工程用水

公辅工程用水主要包括地面冲洗用水、废气处理用水。

①地面冲洗用水

本项目地面冲洗水量为10m^3/h（10000m^3/a），用水来源为新鲜水。

②废气处理用水

本项目多晶硅生产过程中产生工艺废气中主要成分为氯硅烷、氯化氢、硝酸和氢氟酸，采用二级碱液喷淋塔进行处理；硫酸钾肥处理过程产生硫酸雾及氯化氢气体，经石墨冷却器前集气罩收集后经8#尾气处理系统-（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。因此废气处理过程需要用水，用水量为878m^3/h（7024000m^3/a），其中新鲜水用量为48m^3/h（382160m^3/a），生产废水处理站回用水量为830.23m^3/h（6641840m^3/a）。

(5)循环水系统

本项目全厂建设3座循环水站，钢筋混凝土结构，分别为循环水站A~C，其

中多晶硅生产线配置 2 个循环水站（为循环水站 A、B），工业硅生产线配备 1 个循环水站（为循环水站 C），其中循环水站 C 不在本次验收范围内。

①循环水站 A

采用空冷器配闭式循环冷却塔系统，进塔水温 41℃，出塔水温 31℃，静水压力不小于 0.2MPa，浓缩倍数≥5。

②循环水站 B

采用空冷器配闭式循环冷却塔系统，进塔水温 41℃，出塔水温 31℃，静水压力不小于 0.2MPa，浓缩倍数≥5。

③循环水站补水量

本项目循环水补水量为 408m^3/h（3264000m^3/a），循环水补水采用多效蒸发系统蒸馏水排水、新鲜水。

④循环水站排污量计算

本项目循环水系统定期排污水量为 34.98m^3/h（279840m^3/a）。循环水定期排污水排入中水回用站处理。

(6)回用给水系统

进入生产废水处理装置的废水（包括废气处理系统排水、地面冲洗排水、检修排水、渣浆处理工段排水及中水回用水装置排水），经处理后产生的水存放至生产废水回用水池，回用至废气处理系统，回用量为 830.23m^3/h；生产废水处理系统污泥压滤产生的浓盐水进入多效蒸发处理系统继续处理，蒸馏水回用至循环水系统补水，回用量为 92.35m^3/h；中水回用站反渗透产水回用至循环水系统补水，回用量为 425.5m^3/h。

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。星瀚集团承诺将排水管线敷设到企业规划用地红线。

1、生活污水排水系统

本项目生活排水主要为各装置区及建筑物内卫生间、厕所、浴室等设施的生活污水产生量为 7.33m^3/h（58667m^3/a）。该生活污水经化粪池（11 座，总容积为 250m^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。

生活污水排水系统采用重力输送，埋地敷设。各装置生活污水接管点为装置界区外生活污水排水井。采用 HDPE 双壁波纹管，承插连接。

2、清净下水排水系统（中水回用站）

本项目清净下水排水主要为、脱盐水站排水、超纯水站排水、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。

工艺排水系统采用压力输送，沿管架敷设。采用无缝钢管，焊接连接。

3、生产废水排水系统

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。

生产废水排水系统采用压力输送，沿管架敷设。采用 PVDF 管，热熔连接。

4、高盐废水排水系统

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。

高盐废水排水系统采用压力输送，沿管架敷设。采用焊接钢管，内外防腐，焊接或法兰连接。

5、含硅粉废水排水系统

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。

本项目水平衡表见表 3.3-1。

表 3.3-1　　本项目用水量一览表单位：t/h

工段	产品名称	用水工段	进水				回用水	产生脱盐水	产生超纯水	循环水	损耗	反应消耗水	排水	去向
			自来水	脱盐水	超纯水	反应生成水								
生产工艺	多晶硅生产工艺	制氢工段	0	5.23	0	0	0	0	0	0	5.23	0	0	/
		整理工段	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	30	进入生产废水废水处理装置处理，浓水进入多效蒸发装置处理
		渣浆处理工段	4.47	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0.03	4.45	
		硅芯制备工段补水	0.06	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0	0	/
	脱盐水站用水		87.72	0	0	0	0	52.63	0	0	0	0	35.09	/
	生产冷冻机工序蒸发器补水		300	0	0	0	0	0	0	/	240	0	60	
	机封冷却水泵用水		10	0	0	0	0	0	0	0	1	0	9	
	地面冲洗用水		10	0	0	0	0	0	0	0	1	0	9	进入生产废水处理装置处理，浓水进入多效蒸发装置处理
	检修用水		5.5	0	0	0	0	0	0	0	0.55	0	4.95	
	废气处理用水		48	0	0	0	830.23	0	0	0	22.27	0	855.96	
	冷却塔间接降温用水		320	0	0	0	0	0	0	/	256	0	64	进入循环水系统补水
生活用水			9.17	0	0	0	0	0	0	0	1.83	0	7.33	进入生活污水处理装置处理后进入中水回用装置处理
循环水系统	循环水系统A~C		30.14	0	0	0	377.86	0	0	29150	373.02	0	34.98	进入中水回用处理装置处理，浓水进入生产废水处理装置继续处理
总计			825.06	5.23	30	0.01	1208.09	52.63	0	29150	900.96	0.03	1114.76	/

6、雨水收集系统

项目各污染区域的初期雨水收集至厂区初期雨水池（池深 3m，有效容积 31800m^3）中，经提升泵提升至厂区生产废水处理系统处理，后期清洁雨水通过雨水切换阀切换后排入厂区雨水排水管网

7、事故水排水系统

本项目针对全厂污染区设置专用管道收集事故状态下的污染雨水及消防废水，该套管线单独设置，不与清洁雨水收集系统共用。厂区东南角全厂地势最低处设置了 1 座有效容积为 14300m^3 的事故应急水池，当环境风险事故发生时生产装置区或储罐区泄漏物料、消防废水、污染雨水等无法在本区域内收集、处理的情况下，需通过专用排水管道收集事故废水，以非动力自流方式进入全厂事故水池暂存。事故状态解除后，池中废水分批次、限流泵至厂区污水处理站集中处理。

3.3.3 消防系统

本项目新建 16 座生产车间、14 座仓库、机修厂房、动力中心、3 座冷冻站、4 处罐区、1 处污水处理站以及配套的公辅设施等。根据工艺生产流程、工艺生产装置及储运设施的具体情况以及所使用的原料、产品的火灾危险类别和物料燃烧性质，确定本项目 13 座甲类生产车间、2 座甲类仓库、泵房、可燃液体罐组等属于甲类火灾危险性装置。

本项目建设 1 座容积为 18360m^3 钢筋混凝土消防产贮水池，在水池内设有二氧化氯投加管和余氯监测装置。

3.3.4 脱盐水系统

本项目用脱盐水主要为还原装置、超纯水站、冷冻站等补充用水，配套新建脱盐水站提供。本项目建设 1 座 2F 钢筋混凝土结构脱盐水站，占地面积为 2832m^2，位于还原车间东侧，工业硅生产区西侧，整理车间北侧，还原水系统南侧。

本项目用脱盐水主要为还原装置、超纯水站、冷冻站等补充用水，配套新建脱盐水站提供。

共建设 1 座脱盐水站，占地面积为 2832m^2，规模为 512t/h，工艺为石“原水→英砂过滤器→过滤水箱→超滤给水泵→盘滤→超滤装置→超滤水箱→一级 RO 增压泵→一级 RO 保安过滤器→一级 RO 高压泵→一级反渗透→一级 RO 产水池→二级 RO 增压泵→二级 RO 保安过滤器→二级 RO 高压泵→二级反渗透→脱盐水箱→

脱盐水泵→外供”。

3.3.5 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℃。

3.3.6 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。

3.3.7 供配电系统

(1)电源情况

本项目设计能力为 12.5 万吨多晶硅、14.5 万吨工业硅、10 万吨硫酸钾肥（硫酸钾），其中，14.5 万吨工业硅不在本次验收范围内。

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。

表 3.3.2　　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	773570.22×10^4
2	工业硅	kW·h/a	216308.9×10^4
3	硫酸钾肥	kW·h/a	519.18×10^4
4	生产装置总耗电量	kW·h/a	990398.3×10^4
/	厂外需供给电量	kW·h/a	975398.3×10^4

(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。

3.3.8 供汽/气系统

本项目用热负荷主要为工艺装置和空调、采暖系统冬季用蒸汽，由项目配套建设的动力站供给，为本项目的蒸汽供应提供了充分的保证。多晶硅各工序用蒸汽消耗见表 3.3-3。

表 3.3-3　　多效蒸发蒸汽平衡表

序号	工序名称	蒸汽平均用量（t/h）	蒸汽参数	操作时间（h/a）	标准蒸汽消耗量（t）
1	三氯氢硅合成	38	0.6MPa/158.84℃	8000	302180.17
	四氯化硅低温氢化	196.50	0.8MPa/170.42℃	8000	1569392.28
2	三氯氢硅精馏提纯	368.7	0.6MPa/158.84℃	8000	2931942.82
		96.3	0.2MPa/120.23℃	8000	752035.98
3	采暖系统	67.5	0.2MPa/120.23℃	8000	527128.02
4	合计	767	/	8000	6082679.27

3.4 储运工程

本项目储运工程建设内容包括罐组区、仓储区、装卸区。全厂共设置 4 个罐区（氯硅烷罐区、硫酸罐区、盐酸罐区、液氧罐区）；14 座仓库（1 座综合仓库、1 座成品库、

2 座洗精煤仓、1 座木片仓、2 座硅石库、1 座电极库、1 座尿素水解厂房、1 座原料库房、1 座硫酸钾筒仓、1 座危化品库、1 座危险废物暂存间、1 座一般固体废物暂存间（1#综合仓库）），仓库均为全封闭结构；装卸区包括 1 个发货区、1 个卸货区。本项目仓库及罐组区贮存情况详见表 3.4-1。实际建设情况未发生变动

表 3.4-1　　项目储罐区及仓库贮存情况一览表

罐区											
储罐编号	**储存介质**	**状态**	**规格/%**	**年周转量/t**	**最大储存量/t**	**个数/个**	**容积/m^3**	**装填系数**	**储罐类型**	**温度压力**	**储存位置**
01V91A01a、01V91A01b	高纯三氯氢硅（TCS）储罐	液态	/	2181916.49	7520	2	1000	0.8	球罐	常温常压	氯硅烷罐区
01V91A02	合成料储罐（三氯氢硅）	液态	/	17099.115	7520	1	2000	0.8	球罐	常温常压	
01V91A03	粗三氯氢硅（TCS）储罐	液态	/	2201141.28	7520	1	2000	0.8	球罐	常温常压	
01V91A04	高纯四氯化硅（STC）储罐	液态	/	1974542.06	9376	1	2000	0.8	球罐	常温常压	
01V91A05	事故储罐	液态	/	/	/	1	2000	0.8	球罐	常温常压	
01V91A06	高沸储罐（三氯氢硅）	液态	/	1320684.77	3760	1	1000	0.8	球罐	常温常压	
01V91A07	低沸储罐（三氯氢硅）	液态	/	880456.51	3760	1	1000	0.8	球罐	常温常压	
01V91A08a、01V91A08b	干法回收硅烷储罐(三氯氢硅、四氯化硅)	液态	/	2203281.46	8448	2	1000	0.8	球罐	常温常压	
01V91A09	地槽	液态	/	/	/	1	6	0.8	卧式固定罐	常温常压	
01V91A12	氯硅烷缓冲罐	液态	/	/	129.68	1	30.7	0.8	卧式固定罐	常温常压	
01V91A13a、01V91A13b	硫酸储罐	液态	98	57875.2	1767.36	2	600	0.8	立式固定罐	常温常压	硫酸罐区
01V91A14a、01V91A14b、01V91A14c	盐酸储罐（A 酸）	液态	31	122500	2832	3	1000	0.8	立式固定罐	常温常压	盐酸罐区
01V91A15	盐酸储罐（B 酸）	液态	31	4489.2	944	1	1000	0.8	立式固定罐	常温常压	
01V91A15	液氧储罐	液态	100	518	43.16	1	50	0.8	立式固定罐	常温常压	液氧罐区
01V91A16	氩气储罐	气态	100	770	285.44	2	100	0.8	固定罐	常温常压	硅芯制备车间
甲类仓库											

序号	物质名称	状态	规格/%	年周转量/t	实际储存量/t	包装方式	包装规格	储存位置
1	碳酸氢钠	固态	100	3370	20	袋装	25kg/袋	危化品库
2	硝酸	液态	70	5509	0	桶装	1t/桶	危化品库
3	氢氟酸	液态	60	755	0	桶装	1t/桶	危化品库
4	消毒剂次氯酸钠	固态	100	0.47	0.1	袋装	25kg/袋	危化品库
5	PAC	固态	100	499.50	42	袋装	25kg/袋	危化品库
6	PAM	固态	100	19.98	1	袋装	25kg/袋	危化品库
7	电石渣	固态	100	10723.90	1000	袋装	25kg/袋	危化品库
8	碳酸钠	固态	100	1334.63	172	袋装	25kg/袋	危化品库
9	氢氧化钠	固态	99	2502.43	35	袋装	25kg/袋	危化品库
10	阻垢剂	固态	100	31.72	8	桶装	25kg/桶	危化品库
11	还原剂	固态	100	10426.80	356	桶装	25kg/桶	危化品库
12	非氧化还原剂	固态	100	10.43	0.7	桶装	25kg/桶	危化品库
13	多晶硅精馏工序吸附装置废吸附树脂	固态	/	10000t/次	0	袋装	1t/袋	由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存
14	多晶硅尾气回收工序废活性炭	固态	/	833.35t/次	0	袋装	1t/袋	
15	中水回用站及多效蒸发系统废反渗透膜	固态	/	2 年更换一次，3t/次	0	袋装	1t/袋	
16	超纯水站及脱盐水站废反渗透膜	固态	/	2 年更换一次，3t/次	0	袋装	1t/袋	
17	危化品库废包装袋	固态	/	88529 个/a	0	袋装	25kg/袋	危废暂存库
18	危化品库废包装桶	固态	/	6264 个/a	1.5	袋装	1t/袋	危废暂存库
19	分析化验楼废化学试剂	液态	/	1	0	桶装	25kg/袋	危废暂存库
20	机修车间废润滑油/废液压油/废冷冻机油	液态	/	/	3.785	桶装	25kg/袋	危废暂存库
21	电瓶车废电瓶（池）	固态	/	5	0	袋装	/	危废暂存库

丙类仓库

序号	物质名称	状态	规格/%	年周转量/t	实际储存量/t	包装方式	包装规格	储存位置
1	洗精煤	固态	/	263900	已验	散装	/	洗精煤仓
2	木片	固态	/	60900		散装	/	木片仓
3	硅石	固态	/	406000		散装	/	硅石库
4	石墨电极	固态	/	11310		散装	/	电极库
5	硅粉	固态	/	138704.63		袋装	25kg/袋	成品库
6	洗硅石石渣	固态	/	812.73		袋装	25kg/袋	一般固废暂存间(1#综合仓库)
7	废弃石墨电极	固态	/	2236.93		袋装	25kg/袋	
8	脱硫渣	固态	/	3950.25		袋装	25kg/袋	
9	2# 、3#除尘系统回收尘	固态	/	108632.83		袋装	25kg/袋	
10	不合格产品	固态	/	7250		袋装	25kg/袋	
11	废弃耐火材料	固态	/	1914		袋装	25kg/袋	
12	硅渣	固态	/	7732.13		袋装	25kg/袋	
13	多效蒸发系统废盐	固态	/	167440	0	袋装	1t/袋	
14	污水处理站污泥	固态	/	27048	0	装车	/	由污泥运输车运送至宁夏万彪工业垃圾处理厂处理
15	氯化钾	固态	/	83480	1000	袋装	25kg/袋	原料库房
16	石灰粉	固态	/	5426.64	234	袋装	25kg/袋	
17	硫酸钾肥	固态	/	100000	1500	袋装	25kg/袋	硫酸钾筒仓

丙类仓库

序号	物质名称	状态	规格/%	年周转量/t	实际储存量/t	包装方式	包装规格	储存位置

17	锅底料	固态	/	9	0	托盘堆放	/	硅芯制备车间
18	多晶掺杂剂	固态	/	0.01	0	托盘堆放	/	
19	石墨件	固态	/	2.5	0	托盘堆放	/	
20	一次性坩埚	固态	/	9.2	0	托盘堆放	/	
21	氯化氢	气态	/	37975	0	管道	/	硫酸钾肥生产线产生的氯化氢气体全部通过管道输送至多晶硅生产线作为原料生产多晶硅
22	柴油	液态	/	910.30	2	/	/	项目柴油储存至柴油发电机发电机，柴油发电机作为保安电源

3.5 劳动定员与工作制度

企业多晶硅生产线及硫酸钾肥生产线项目定员 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、图 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（SiHCl3，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。
硫酸钾肥生产区	硫酸钾肥	100000	1	产品制备（反应转化、冷却、中和、筛分、粉碎、包装、反应炉加热系统）氯化氢气体的降温与硫酸气的洗涤氯化氢尾气的回收及尾气排放	利用硫酸和氯化钾反应，生产固态硫酸钾和气体 HCl，HCl 气体用水吸收，得到工业级盐酸。工业级盐酸经降温解析后得到氯化氢气体，经管道进入多晶硅生产装置生产多晶硅。

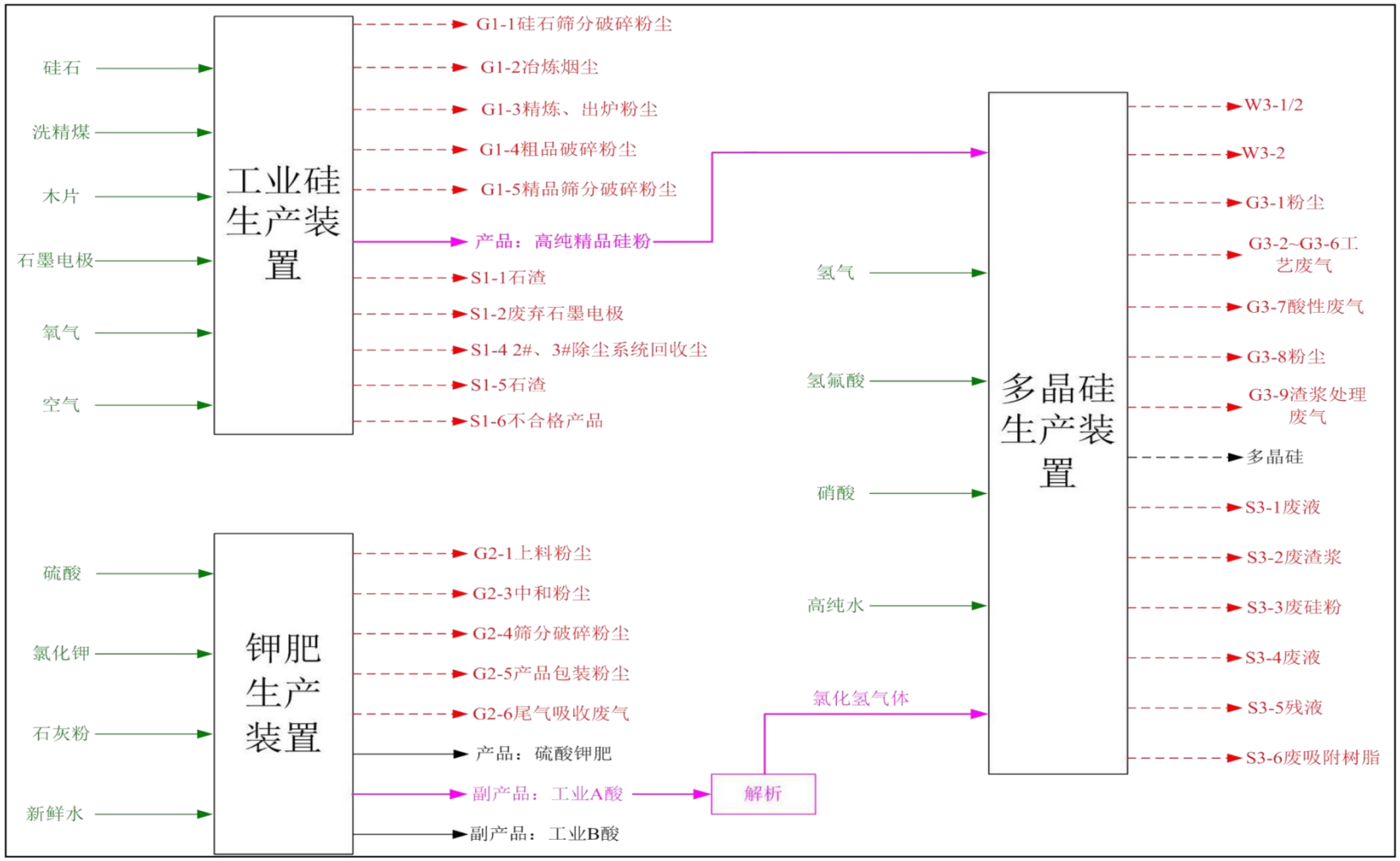


图 3.6-1　　项目总体工程工艺技术路线图

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 3.6-2。

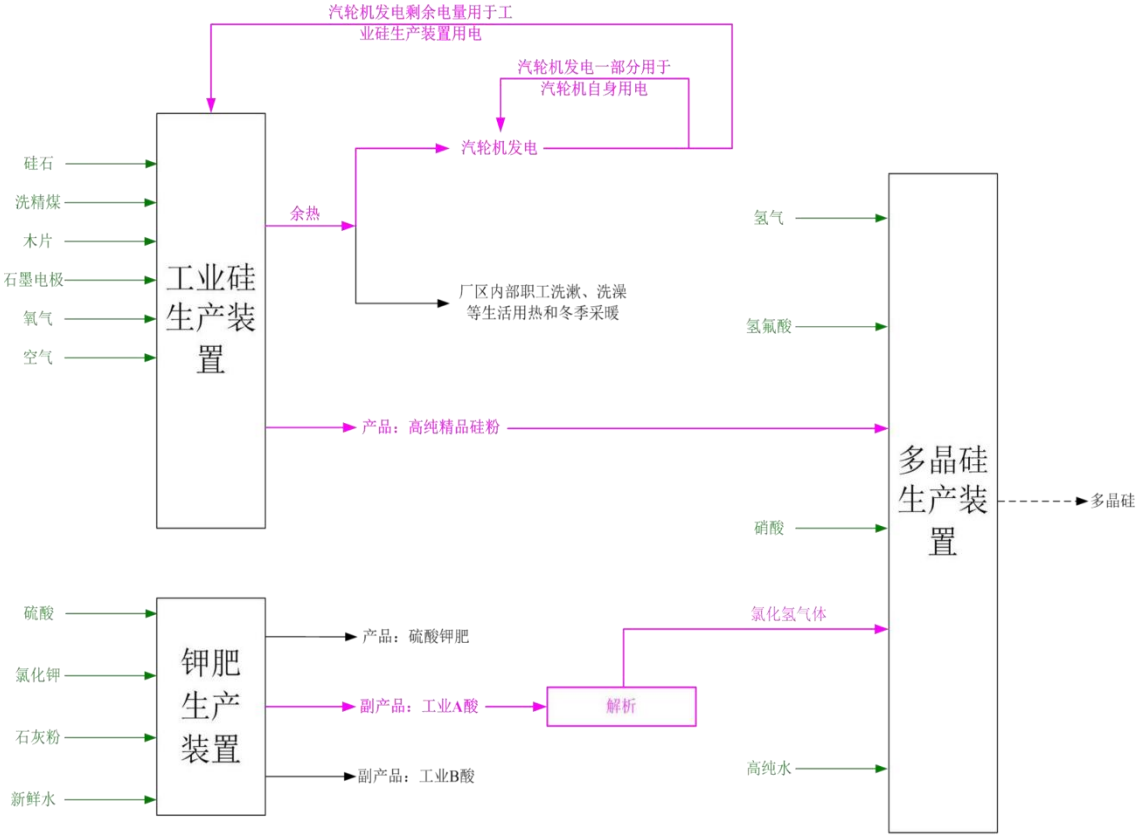


图 3.6-2　　本项目循环经济产业链

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。

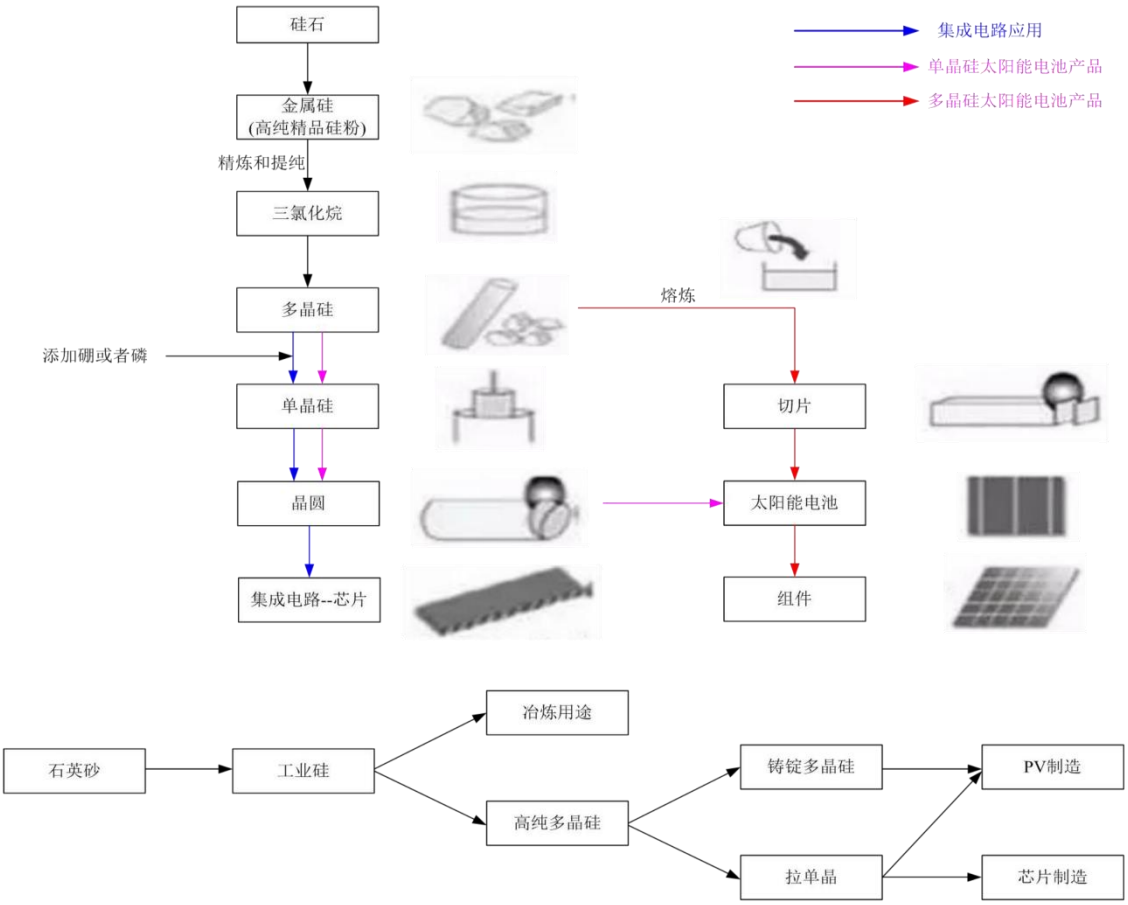


图 3.6-3　　企业内部循环经济产业链

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。

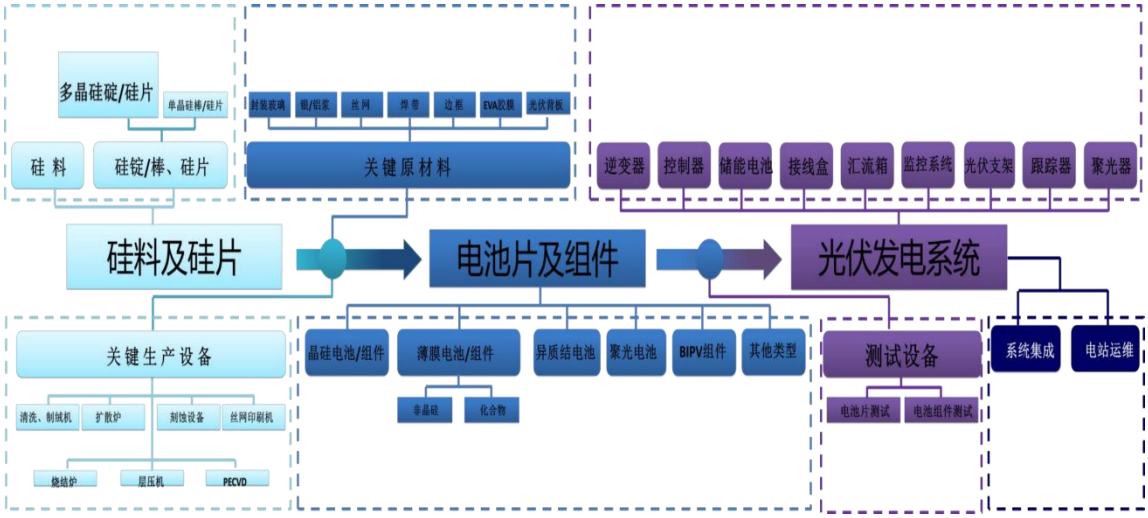


图 3.6-4　　太阳能产业链全景图

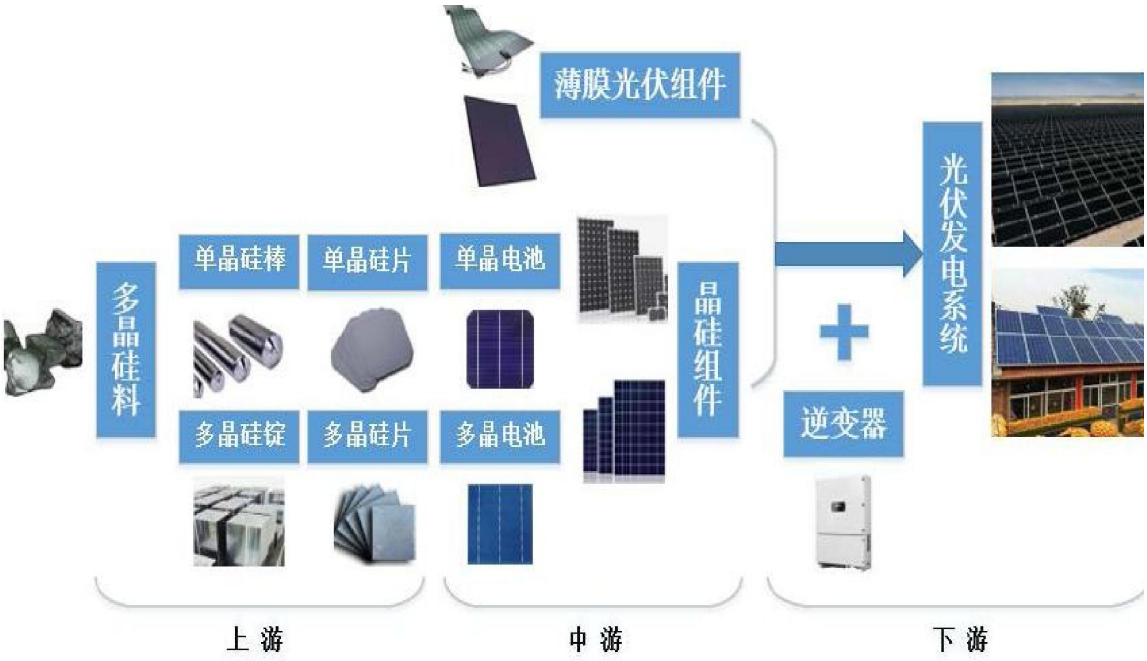


图 3.6-5　　光伏产业链图

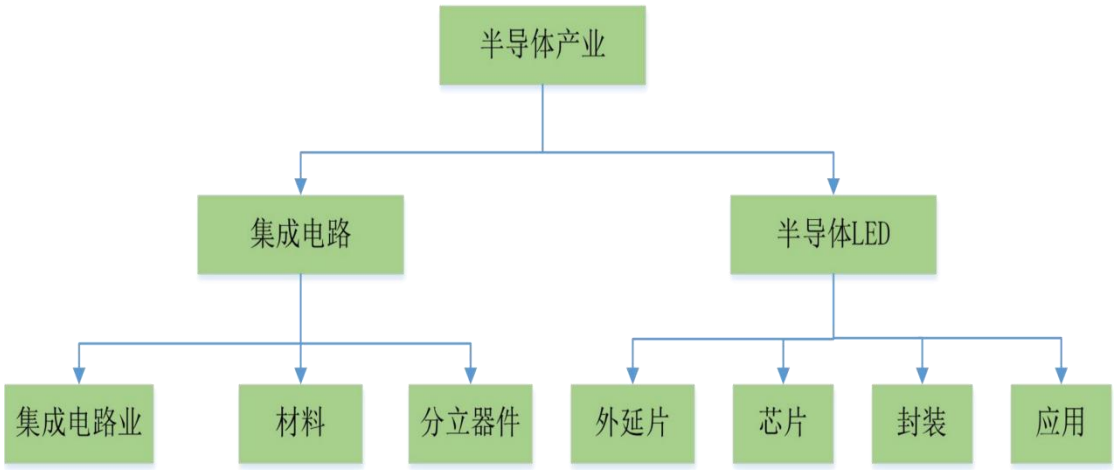


图 3.6-6　　半导体产业链图

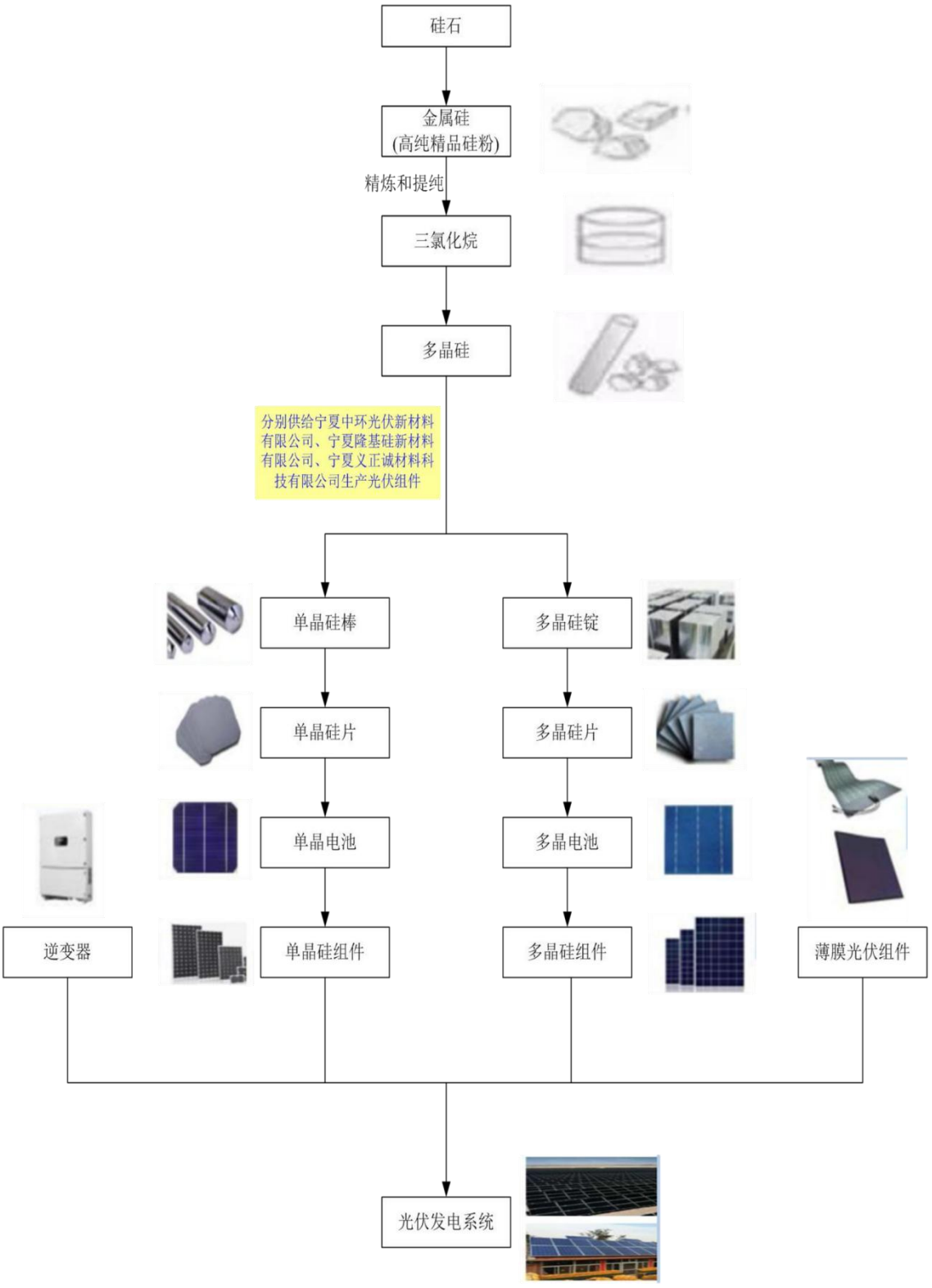


图 3.6-7　　宁夏区域循环经济产业链

3.6.2 硫酸钾肥产品工程分析

3.6.4.1 生产工艺流程简述

本项目硫酸钾生产采用曼海姆法工艺，曼海姆炉为连续生产，利用硫酸和氯化

钾反应，生产固态硫酸钾和气体 HCl，HCl 气体用水吸收，得到工业级盐酸。

曼海姆法硫酸钾装置分反应炉工序、反应炉加热系统，产品后处理工序和盐酸工序。

1、产品制备系统

(1)上料

氯化钾：从原料库来的氯化钾由斗式提升机垂直提升给水平输送的刮板机，供到原料高位储仓，再经可调节的氯化钾调速螺旋输送器向反应炉给料（定量送至氯化钾加料管至旋转氯化钾布料器匀速进入反应床，以达到与 98%硫酸充分反应的目的）。

硫酸：原料 98%硫酸由酸泵自硫酸贮槽吸入，连续送入 98%酸高位计量槽，维持高位计量槽恒定液面，多余酸量经溢流口回流至硫酸贮槽。计量槽内硫酸经转子流量计定量送入硫酸加料管至反应室内旋转硫酸布料器，由分酸导槽均匀送入反应床以达到与原料氯化钾充分反应的目的。上料工序物料反应情况见表 3.6-2。

表 3.6-2　　上料工序物料摩尔比一览表　　单位：t/a

名称	干空气	氯化钾	硫酸	上料粉尘
分子式	/	KCl	H_2SO_4	/
分子量	/	74.5	98	/
规格	/	100%	98%	/
投入量	6032.65	82900.95	55198.83	/
折纯量	6032.65	82395.25	54192.85	/
剩余量	6032.65	82900.95	55198.83	84.75

产污环节：

废气：氯化钾上料工序产生 G2-1（粉尘），经设在氯化钾高位储仓上方的全密闭集气罩（集气效率 100%）收集后经 6#除尘系统------布袋除尘器（除尘效率 99%）除尘后，经高 15m、内径 0.4m 的排气筒（DA021）排放。6#除尘系统回收尘集中收集后回用至氯化钾高位储仓，不外排。

噪声：本项目在备料、配料工段使用的机械设备（提升机、埋刮板机、6#除尘系统等）产生的噪声。

(2)反应转化

干燥的氯化钾(含水量量<0.4%)和浓硫酸通过流量控制按摩尔连续进入曼海姆

炉内，炉膛内设有一个底部转动的耙齿，以每分钟 0.8-1.2 转的转速连续不断进行搅拌，使氯化钾和浓硫酸在 520-540℃进行反应（燃烧室温度为 1000-1100℃），在炉内停留 4-5 小时充分进行热分解反应，同时不断将物料推向炉的周边，反应炉出来的硫酸钾从反应炉两侧的出料口进入冷却工序。曼海姆反应炉内维持在低度真空度（133.322-266.644Pa），以免氯化氢溢至车间的大气内，本项目生产工艺装备均为负压、密封生产系统，从而反应中产生的 HCl 气体经石墨换热器冷却洗涤，用循环水间接冷却，湿氯化氢气体温度降至 40℃左右，冷却后的氯化氢气体被引至管道输送至尾气处理系统进一步处理。

通常化学反应分两步进行：第一步反应是生产硫酸氢钾，第二步反应是硫酸氢钾继续同氯化钾反应，生产硫酸钾及 HCl。

第一步反应：$KCl+H_2SO_4 \rightarrow KHSO_4+HCl$

第二步反应：$KHSO_4+KCl \rightarrow K_2SO_4+HCl$

两步合并反应：$2KCl+H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4+2HCl$

第一步反应是放热反应，在较低温度下进行：第二步硫酸氢钾反应生成硫酸钾是强吸热反应。在低温阶段，生成的酸性硫酸盐常包裹在氯化钾表面，形成一层布渗透膜，使反应进行的十分缓慢，甚至停止，钾的酸性硫酸盐中 KHSO4 和 $K_3H(SO_4)$最稳定，它们的熔点分别为 218.6℃和 268℃，因此制取 K_2SO_4 的反应在高于 268℃下进行。氯化钾转化硫酸钾的程度随温度增高而增加，反应速度也随之加快，但到 800℃时，H_2SO_4 将分解为 H_2O 和 SO_3，为使第二步反应完成，最佳温度为 500-600℃。

物料反应反应情况见表 3.6-3。

表 3.6-3　　反应转化工序物料摩尔比一览表　　单位：t/a

名称	干空气	氯化钾	硫酸	硫酸钾	反应炉气(含 HCl)
分子式	/	2KCl	H2SO4	K2SO4	2HCl
分子量	/	74.5	98	174	36.5
规格	/	/	98%	/	/
投入量	6032.65	/	54192.85	/	/
反应量	6032.65	82395.25		/	/
剩余量	0	0	0	96219.96	46400.79
带入杂质	/	502.6	/	/	/
带入水分	/	/	1103.98	/	/

产污环节：

废气：曼海姆炉加热工序产生天然气燃烧废气 G2-2（SO_2、NO_X、颗粒物），经设在复热器上方的全密闭集气罩（集气效率 100%）收集后经高 20m、内径 0.33m 的排气筒（DA022～DA031）排放。天然气为清洁能源，燃烧产生的废气排放量较小，可直接由排气筒高空排放。

噪声：本项目曼海姆炉加热在加热工段使用的机械设备（复热器）产生的噪声。

(3)冷却、中和、筛分、粉碎

反应炉出来的高温硫酸钾进入了冷却器，进行冷却处理，使其温度降到 70℃以下，半成品硫酸钾中含有过量的游离硫酸，因此需向粗颗粒硫酸钾半成品中加入石粉以中和硫酸。为防止空气进入反应炉，冷却器出口装有硫酸钾封料器。

石粉的主要成分为 $CaCO_3$，与硫酸中和后的产物主要为少量的硫酸钙，进入硫酸钾产品中，不影响本项目产品质量。

冷却后的硫酸钾经皮带输送机供给提升机，由提升机送入振动筛，筛分后粒径 10-20 目的颗粒物进入筛下成为合格产品，筛上颗粒物（约占 15%）进入粉碎机进行粉碎。

物料反应反应情况见表 3.6-4。

表 3.6-4　　主反应一反应物料摩尔比一览表　　单位：t/a

名称	硫酸钾	石灰粉	硫酸钾肥	中和粉尘
分子式	K_2SO_4	$CaCO_3$	K_2SO_4（含少量硫酸钙）	PM_{10}
分子量	174	100	/	/
规格	/	100%	/	/
投入量	96219.96	3781.6	/	/
反应量	96219.96	3781.6	/	/
剩余量	0	0	99982.65	19.0

产污环节：

废气：冷却中和、筛分粉碎工序产生的废气 G2-3、G2-4（颗粒物），经设在石灰粉料斗和筛分破碎机上方的全密闭集气罩收集后后经 6#除尘系统除尘后，经高 15m、内径 0.4m 的排气筒（DA032）排放。6#除尘系统回收尘集中收集后回用至筛分破碎机回用，不外排。

噪声：本项目冷却中和、筛分粉碎工序使用的机械设备（筛分机、破碎机、提升机、7#除尘系统等）产生的噪声。

(4)包装

成品料仓中的产品经称重、包装即为待检成品，检验合格后入库。

物料反应反应情况见表 3.6-5。

表 3.6-5　　主反应一反应物料摩尔比一览表　　单位：t/a

名称	硫酸钾肥	硫酸钾肥	布袋回用量	筛分破碎粉尘	包装粉尘
分子式	K_2SO_4(含少量硫酸钙）	/	/	PM_{10}	/
分子量	/	/	/	/	/
规格	/	/	/	/	/
投入量	99982.65	/	/	/	/
反应量	99982.65	/	/	/	/
剩余量	0	10000	163.35	97.3	48.7

产污环节：

废气：包装工序产生的废气 G2-5（颗粒物），经设在包装机上方的全密闭集气罩收集后后经 7#除尘系统布袋除尘器（除尘效率 99%）除尘后，经高 15m、内径 0.4m 的排气筒（DA032）排放。7#除尘系统回收尘集中收集后直接外售。

噪声：本项目包装工序使用的机械设备（、产品包装机、7#除尘系统等）产生的噪声。

(5)反应炉加热系统

①天然气与空气混合燃烧，给反应室提供足够的热量。

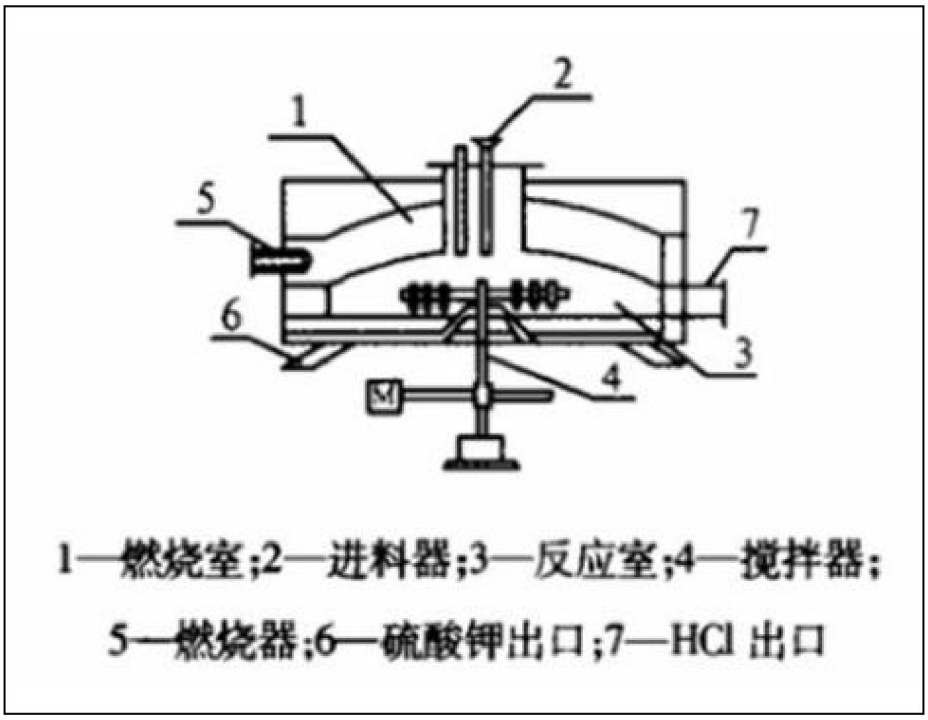
②空气由鼓风机自大气吸入经送风管道（部分冷空气送至主机以达到风冷目的）与烟道气在复热器内换热后（180℃左右）送至燃烧室入口，以不断提供燃烧所需氧气量。

③燃烧后的烟道气（500℃左右）自燃烧室经烟道、烟道室、复热器后由引风机送至烟囱排入大气，烟道气在复热器内与冷空气换热降温以达到回收热量(提高助燃空气温度)和延长风机使用寿命的目的。燃烧过程中要维持微负压操作。

本项目反应炉采用间接加热，反应炉的烟道和其他加热系统外围全部采用保温砖砌成，加热室和反应室之间采用高导热性能和耐腐蚀的材料。天然气在燃烧室燃烧，形成高温烟气。反应室在燃烧室下方，烟道在反应室下方，燃烧室产生的热量辐射给反应室中物料，烟道余热被反应物料充分吸收。

反应炉有两个空腔，中间椭圆形空腔为反应室，硫酸和氯化钾通过进料器均

匀加入曼海姆反应室内，反应室的空腔为燃烧室，燃烧室带有燃烧嘴，燃烧释放的热量间接加热反应室。腔内带有搅拌耙子，反应时耙子以 0.8-1.2r/min 转动，将硫酸和氯酸钾不断混合反应生产硫酸钾与氯化氢气体，硫酸钾由搅拌耙子搅拌时推出，氯化氢气体进入盐酸洗涤塔进行进一步洗涤回收。



反应炉内产生的氯化氢气体约为 450℃，由耐热抽风机抽出，经斜立排气管排除盐渣后进入氯化氢气体冷却器冷却，冷却到 60-70℃，进入硫酸气体洗涤塔，除去气体中残余的硫酸气体。然后，气体进入盐酸吸收系统，用水和氯化氢解吸工段过来的稀盐酸吸收成浓度为 31%以上的浓盐酸。生成的浓盐酸经中间储槽用泵送入氯化氢解吸工段。由浓盐酸中间储槽来的浓盐酸经换热器预热后，进再沸器进行解吸，20%左右的稀盐酸溶液返回至浓盐酸吸收工段，解吸出来的氯化氢气体经浓硫酸干燥得合格的氯化氢，氯化氢气体经缓冲罐直接送至多晶硅生产车间。反应炉反应阶段工艺设备图见图 3.3-3。

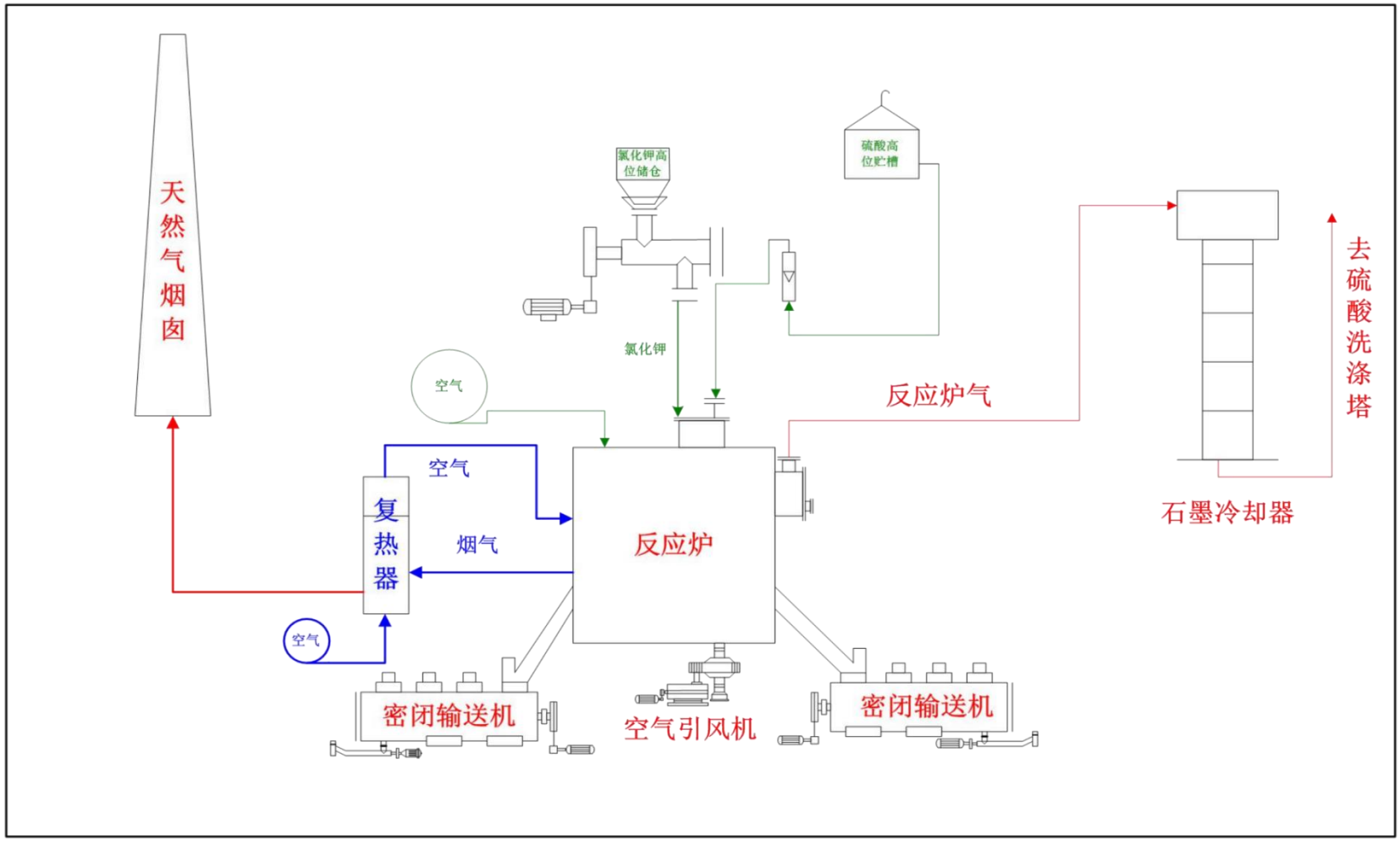


图 3.6-8 反应炉反应阶段工艺设备图

2、氯化氢气体的降温与硫酸气的洗涤

(1)反应室生成的富含氯化氢的气体（HCl 的重量百分数在 60%左右），出口温度高达 400 余度，需进行换热降温至≤50℃以利于气体中硫酸蒸汽的洗涤和盐酸的制备，该过程在石墨冷却器内进行。因氯化氢气体内尚含有微量的尘杂物，为防止石墨冷却器堵塞，设有 B 酸洗涤流程，洗涤液来自第一洗涤塔酸泵出口，顺氯化氢气体流程回至硫酸洗涤塔。降温用冷却水自下而上由水分布器来，回至集水槽（回水斗）。采用间接冷却方式。

(2)自反应室抽出的氯化氢气体中伴有少量硫酸蒸气（主要为三氧化硫）及微量物料微粒。为制取高品质的盐酸，将三氧化硫及微粒洗涤干净很有必要，此过程在两个串联的硫酸洗涤塔内进行。炉气自下而上，洗涤液自上而下，洗涤塔吸收液控制一定的 Be。从第一硫酸洗涤塔吸收硫酸蒸汽后的吸收液连续移出送至 B 酸中间槽，第一洗涤塔补充的浓盐酸吸收液来自第二洗涤塔，第二洗涤塔的补充液来自尾气回收系统送来的稀盐酸。经洗涤后的氯化氢气体则进入制酸系统。盐酸洗涤液与炉气是逆流状态。

(3)盐酸的制备

洗涤后的氯化氢气体与来自盐酸吸收塔 B 的稀盐酸顺流进入盐酸吸收塔 A 的管程完成降膜吸收过程，浓盐酸送至 A 酸中间槽。未被吸收之氯化氢气体进入盐酸吸收塔B与加入该塔之清净水逆流接触完成二次吸收过程(该塔兼有除沫作用)。清净水由制酸高位水桶来，经计量装置连续投入并控制适量水量（制酸水桶维持稳定液位，水由生产水管网来），盐酸吸收塔 B 的吸收液（稀盐酸）靠位差流入盐酸吸收塔 A。氯化氢尾气经氯化氢风机进入尾气回收系统。降膜吸收制酸工艺采用三套并联装置。因需将反应热移走，故盐酸吸收塔 A 设有夹套冷却装置，自水分布器来的冷却水自下而上进入降膜吸收塔壳程，与氯化氢气体逆流进行间接换热后回至集水槽入循环水池，控制出口水温≤40℃。氯化氢风机进口前的系统呈微负压（-1.5kPa 左右），风机出口后的系统呈微正压。

盐酸中间槽内盐酸控制一定液位，盐酸采样分析合格后用送酸泵将 A 盐酸和 B 盐酸分别送至盐酸成品储罐。中间槽设有排气口，使进酸时槽内呈微负压。A 酸和 B 酸排气口分别与第一硫酸洗涤塔氯化氢气体入口管相接。

3、氯化氢尾气的回收及尾气排放

来自制酸系统的氯化氢尾气经抽风机按尾气吸收流程依次送入尾气回收塔）A→B→C→D 至尾气烟囱排入大气。尾气回收系统为四塔串联工艺，氯化氢气体与稀盐酸在填料回收塔内逆流接触反应，尾气中的氯化氢浓度由 A→……→D 逐渐降低，稀盐酸浓度由 D……→A 逐渐增高形成浓度梯度。D 添加 20%的稀盐酸，吸收液连续逐次转移至 A。吸收反应为放热反应，依吸收氯化氢的多少各塔温度由 A→……→D 逐渐降低，呈温度梯度。各塔吸收为微正压，排放时须保证尾气排放浓度符合国家排放标准。

反应方程式如下：

$H_2SO_4+2KCl \rightarrow K_2SO_4+2HCl$

来自反应炉的热氯化氢气体，经石墨换热器冷却洗涤，用循环水间接冷却，同时用洗涤塔的混酸直接冷却洗涤，使氯化氢气体温度降到 40°C 左右。冷却后的氯化氢气体进入洗涤塔，用盐酸循环洗涤，除去气体中的少量硫酸，生产出少量的盐酸和硫酸混合物即 B 酸。氯化氢气体经过三级洗涤塔后，进入两级降膜吸收器进行吸收，该部分产出的盐酸即 A 酸。A 酸和 B 酸正常情况下产出比例约为 4:1，A、B 酸分别泵入盐酸产品贮罐，根据国家盐酸产品标准，即《工业用合成盐酸》(GB320-2006)标准，A、B 两种酸均可以满足现行工业酸合格品的标准。尤其是 B 酸，B 酸中含有少量的硫酸，但盐酸的国家标准(GB320-2006)中的“合格品”是对含硫酸盐没有指标要求的。所以 B 酸也是满足国家标准的。根据项目设计资料，B 酸中硫酸约占 5%，总酸度可达到 31%以上。氯化氢尾气回收工序设备工艺流程图见 3.3-4。

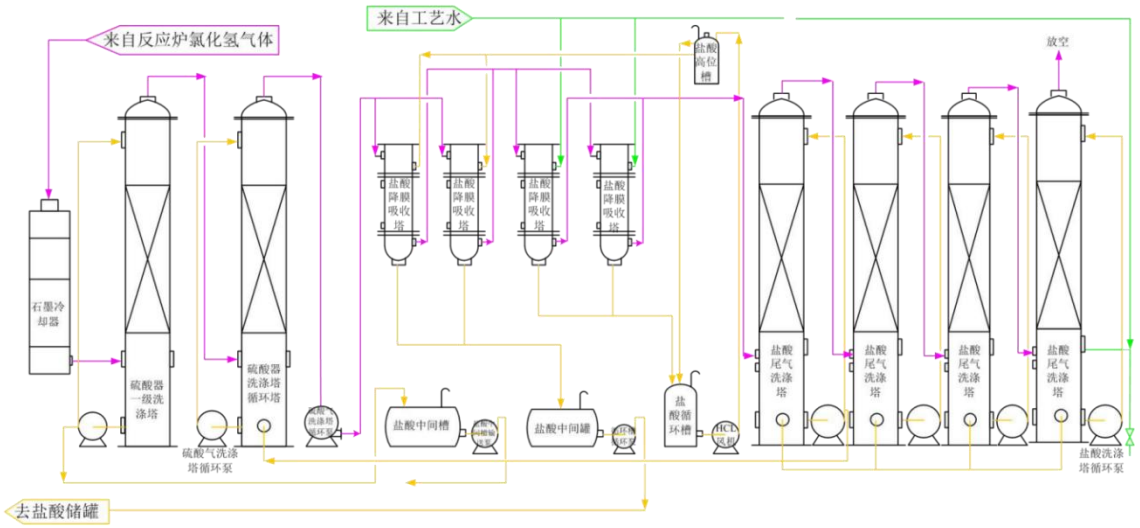


图 3.6-9　　氯化氢尾气回收工序设备工艺流程图

盐酸解析过程：

将氯化氢吸收装置来的质量分数为 31%盐酸用泵经过双效换热器预热后送至解析塔，经过再沸器加热后，氯化氢和水在解析塔以接近其共沸的浓度沸腾，高浓度的氯化氢蒸汽在解析塔内上升，并与塔顶喷淋而下的浓盐酸充分的热交换，使氯化氢从浓盐酸中解析而脱出。出塔后的氯化氢气体经过一级冷凝器先用循环水冷却到 40℃，去除其中大部分的水蒸气，再经过二级冷凝器用冷浓盐水进行冷冻脱水，除去残留的水蒸气，最后，经过除雾器确保大部分夹带出来的细小水雾滴和冷凝液被分离出来。分离下来的冷凝酸和前两个热交换器的冷凝酸一起回流到解析塔顶部，一定压力(30~200kPa)的氯化氢气体（含量 99.99%）出解析系统由管道输送至多晶硅生产车间。

从解析塔底部出来的盐酸是 HCl 质量分数为 15%-20%的共沸混合物，经双效换热器冷却、循环水冷却器冷却后重新进入氯化氢吸收装置循环吸收。

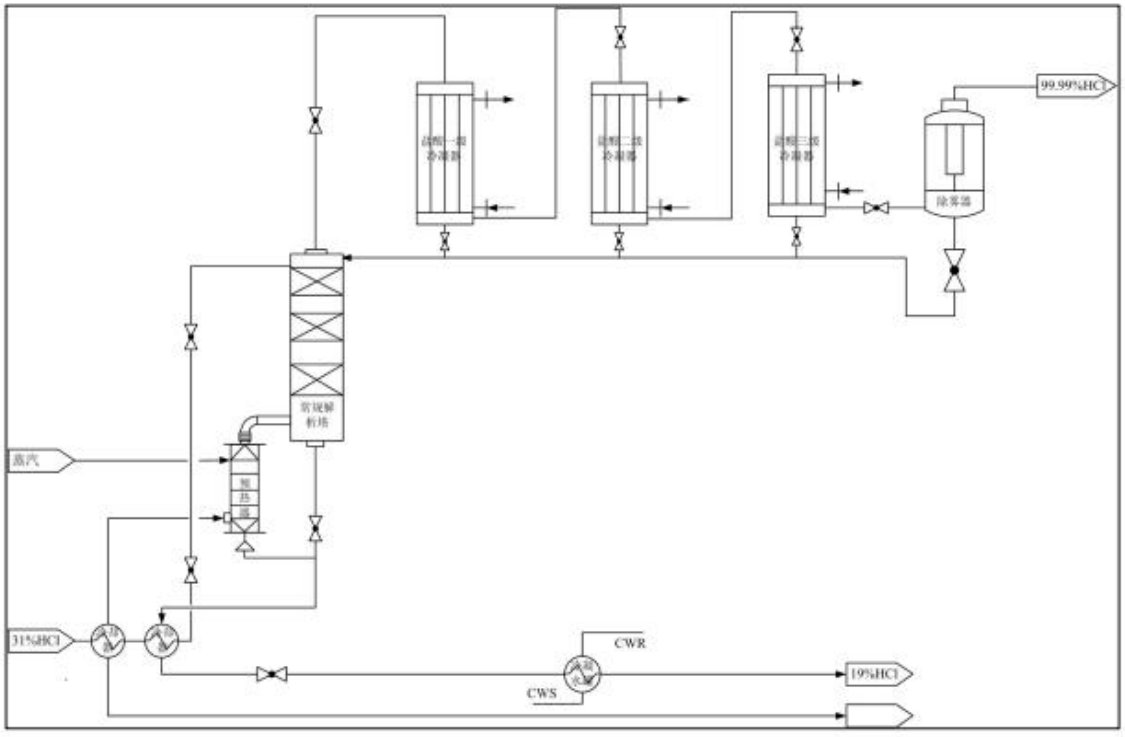


图 3.6-10　　解析工段设备工艺流程图

产污环节：

废气：尾气处理工序废气主要为 G2-6（硫酸、HCl 和杂质），经设在反应炉上方的全密闭集气罩（集气效率 100%）收集后经 8#尾气处理系统石墨冷却器+三级硫酸气洗涤塔吸收+三级盐酸降膜吸收塔+五级水洗塔(盐酸吸收效率 99.98%，硫酸吸收效率 98%）处理后，经高 30m、内径 1m 的排气筒（两台曼海姆炉配置一套尾气处理系统）（DA033~DA037）排放；盐酸解析过程废气主要为 G2-7（HCl），经解析塔顶部设置的集气罩上方的全密闭集气罩（集气效率 100%）收集后接入经 3#尾气处理系统石墨冷却器+三级硫酸气洗涤塔吸收+三级盐酸降膜吸收塔+五级水洗塔(盐酸吸收效率 99.98%，硫酸吸收效率 98%）处理后，经高 30m、内径 1m 的排气筒（两台曼海姆炉配置一套尾气处理系统）（DA033~DA037）排放。

噪声：本项目在尾气处理工序使用的机械设备（各类风机及泵、8#尾气处理系统等）产生的噪声。

废水：本项目在工业 A 酸解析过程产生的解析废水 W2-1，主要为质量分数为 17.5%的稀盐酸，作为尾气吸收塔补水回用，不外排。

项目硫酸钾肥产品产污环节详见表 3.6-6。

表 3.6-6　　硫酸钾肥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	治理措施	去向	备注
废气	G2-1	氯化钾上料工序	颗粒物	经设在氯化钾高位储仓上方的全密闭集气罩收集后经 6#除尘系统除尘	每个车间设置 1 座高 15m、内径 0.4m 的排气筒（DA021）	/
	G2-3	冷却中和工序	颗粒物	经设在设备上方的全密闭集气罩收集后经 6#除尘系统除尘		
	G2-4	筛分、破碎工序	颗粒物			
	G2-2	反应炉加热工序	SO_2 NO_2 颗粒物	经设在复热器上方的全密闭集气罩收集后排放	每台反应炉配置 1 座高 20m、内径 0.33m 的排气筒（DA022、DA023、DA024、DA025、DA026、DA027、DA028、DA029、DA030、DA031）	/
	G2-5	产品包装工序	颗粒物	经设在包装机上方的全密闭集气罩收集后经 7#除尘系统除尘	每个车间设置 1 座高 15m、内径 0.4m 的排气筒（DA032）	/
	G2-6	尾气处理工序	硫酸雾 HCl	经石墨冷却器前集气罩收集后经 8#尾气处理系统石墨冷却器+三级硫酸气洗涤塔吸收+三级盐酸降膜吸收塔+五级水洗塔（硫酸吸收效率 98%，HCl 吸收效率 99.98%）处理	每两台反应炉配置 1 座高 30m、内径 1m 的排气筒（DA033、DA034、DA035、DA036、DA037）	/
	G2-7	解析工序	HCl			
噪声	反应炉、复热器、冷却推料机、提升机、筛分破碎机、螺旋输送机、产品包装机、各类机泵、除尘系统设备以及各类风机		LAeq	消声、减振等降噪措施	/	/

3.6.3 多晶硅生产工程分析

3.6.3.1 生产工艺流程简述

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 5000Nm^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：$2H_2O\rightarrow 2H_2\uparrow+O_2\uparrow$

物料反应情况见表 3.6-7。

表 3.6-7　　电解水反应物料摩尔比一览表　　单位：t/a

名称	水	氢气	氧气
分子式	$2H_2O$	$2H_2$	O_2
分子量	36	4	32
规格	100%	/	/
投入量	41852.07	/	/
折纯量	41852.07	/	/
反应量	41852.07	4650.23	37201.84

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。

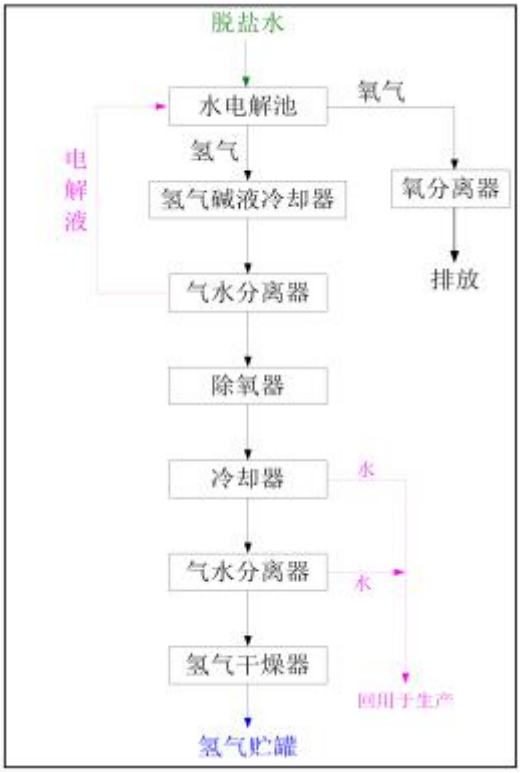


图 3.6-11　　项目多晶硅生产氢气制备工艺及产污环节图

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

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

物料反应反应情况见表 3.6-8~表 3.6-10。

表 3.6-8　　主反应应物料摩尔比一览表　　单位：t/a

名称	硅	氯化氢	三氯氢硅	氢气
分子式	Si	3HCl	$SiHCl_3$	H_2
分子量	28.06	109.35	135.41	2
规格	99.20%	100%	/	/
投入量	8322.28	34557.25	/	/
折纯量	8255.70	34557.25	/	/
反应量	5613.88	21877.31	27091.05	400.13
剩余量	2641.83	12679.94	/	/
带入杂质	66.58	/	/	/

表 3.6-9　　副反应一反应物料摩尔比一览表　　单位：t/a

名称	硅	氯化氢	四氯化硅	氢气
分子式	Si	4HCl	$SiCl_4$	$2H_2$
分子量	28.06	145.8	169.86	4
投入量	2641.83	12679.94	/	/
反应量	2394.15	12440.04	14492.90	341.29
剩余量	247.67	239.90	/	/

表 3.6-10　　副反应二反应物料摩尔比一览表　　单位：t/a

名称	硅	氯化氢	二氯氢硅
分子式	Si	2HCl	SiH_2Cl_2
分子量	28.06	72.9	100.96
投入量	247.67	239.9	/
反应量	41.28	107.24	148.52
剩余量	206.39	132.66	/

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。

产污环节：

废气：三氯氢硅合成配料工序产生 G3-1（粉尘），经配料仓上方的全密闭集气罩（集气效率 100%）收集后通过硅粉过滤器（除尘效率 99%，共 1 套）进行处理后，经高 32m、内径 0.1m 的排气筒（DA038）排放，硅粉过滤器回收尘集中收集后回用于生产，不外排。

废水：三氯氢硅合成工序无生产废水产生。

固体废物：主要为气液分离罐产生的废液（S3-1），残液蒸发罐产生废渣浆（S3-2），全部集中收集后送到残液处理系统加以处理。

噪声：主要为三氯氢硅合成过滤器、洗涤塔等，蒸汽的冲刷声、机泵、压缩机机械设备产生的噪声。

(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：

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

物料反应反应情况见表 3.6-11~表 3.6-13。

表 3.6-11　　主反应一反应物料摩尔比一览表　　单位：t/a

名称	硅	氢气	四氯化硅	三氯氢硅
分子式	Si	$2H_2$	$3SiCl_4$	$4SiHCl_3$
分子量	28.06	4	509.58	541.64

规格	99.20%	100%	/	/
投入量	130382.35	15428.72	/	/
折纯量	129339.29	15428.72	/	/
反应量	93972.48	13395.93	1706575.07	1813943.48
剩余量	35366.81	2032.79	/	/
带入杂质	1043.06	/	/	/

表 3.6-12　　主反应二反应物料摩尔比一览表　　单位：t/a

名称	硅	氯化氢	三氯氢硅	氢气
分子式	Si	3HCl	$SiHCl_3$	H_2
分子量	28.06	109.08	135.14	2
投入量	35366.81	133223.66	/	/
反应量	34128.97	132672.42	164368.82	2432.57
剩余量	1237.84	551.24	/	/

表 3.6-13　　副反应物料摩尔比一览表　　单位：t/a

名称	三氯氢硅	四氯化硅	二氯氢硅
分子式	2SiHCl3	$SiCl_4$	SiH_2Cl_2
分子量	270.64	169.86	100.78
投入量	1978312.30	/	/
反应量	38454.79	24135.13	14319.66
剩余量	1939857.51	/	/

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。

产污环节：

废气：冷氢化配料工序产生 G3-2（粉尘），经配料仓上方的全密闭集气罩（集气效率 100%）收集后通过硅粉过滤器（除尘效率 99%，共 1 套）进行处理后，经高 15m、内径 0.25m 的排气筒（DA039）排放，硅粉过滤器回收尘集中收集后回用于生产，不外排；冷氢化气液分离罐、闪蒸冷却器以及冷凝器等产生的（G3-3）工艺废气，集中收集后（收集效率 100%），通过管道集中引至二级喷淋塔（处理效率 99%，共 8 套）进行处理后，经高 30m、内径 0.35m 的排气筒（DA040、DA041、DA042、DA043、DA044、DA045、DA046、DA047）排放。

废水：项目多晶硅生产过程产生的残液全部进入冷氢化工序残液处理系统，残液处理系统水解罐产生废水（W3-3），进入厂区污水处理系统生产废水调节池预处理后，进入生产废水处理系统进行处理。

固体废物：主要为气液分离罐产生的废液（S3-3），全部集中收集后进入冷氢化配套建设的残液处理系统进行处理。

噪声：主要为冷氢化合成工序过滤器、洗涤塔等机械设备产生的噪声。

(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。

产污环节：

废气：精馏工序产生的废气主要为各塔顶冷凝器产生的不凝气（G3-4），主要成分为 $SiHCl_3$、$SiCl_4$、HCl、N_2、H_2 等，各塔顶冷凝器均为全密闭设备，产生的不凝气通过管道集中引至二级喷淋塔（处理效率 99%，共 8 套）进行处理后，经高 30m、内径 0.35m 的排气筒（DA040、DA041、DA042、DA043、DA044、DA045、DA046、DA047）排放。

废水：项目多晶硅生产精馏工序无生产废水产生。

固体废物：各塔釜产生的残液（S3-4），全部集中收集后进入冷氢化配套建设的残液处理系统进行处理；树脂吸附装置更换的废吸附树脂（S3-5），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。

噪声：主要为精馏工序各塔釜、冷凝器等机械设备产生的噪声。

(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：

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

物料反应反应情况见表 3.6.14~表 3.6-15。

表 3.6-14　　反应一反应物料摩尔比一览表　　单位：t/a

名称	氢气	三氯氢硅	硅	四氯化硅	氯化氢	氢气
分子式	H_2	$2SiHCl_3$	Si	$SiCl_4$	2HCl	H_2
分子量	2	270.82	28.06	169.86	72.9	2
投入量	9873.28	1944867.14	/	/	/	/
反应量	3563.79	482573.06	50000.00	302672.84	129900.21	3563.79
剩余量	6309.49	1462294.08	/	/	/	/

表 3.6-15　　反应二反应物料摩尔比一览表　　单位：t/a

名称	氢气	三氯氢硅	硅	四氯化硅	氢气
分子式	H_2	$4SiHCl_3$	Si	$3SiCl_4$	$3H_2$
分子量	2	541.64	28.06	509.58	6
投入量	6309.49	1462294.08	/	/	/
反应量	5381.33	1457370.634	75500.00	1371107.98	16143.98
剩余量	928.16	4923.45	/	/	/

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。

产污环节：

废气：本项目还原炉还原反应结束后，随着还原炉逐渐冷却，需用氢气对还原炉进行吹扫，将炉体内的工艺废气（G3-5），通过管道收集后（收集效率 100%）引至二级喷淋塔（处理效率 99%，共 8 套）进行处理后，经高 30m、内径 0.35m 的排气筒（DA040、DA041、DA042、DA043、DA044、DA045、DA046、DA047）排放。

废水：项目多晶硅生产还原工序无生产废水产生。

固体废物：项目多晶硅生产还原工序无固体废物产生。

噪声：主要为还原炉精料泵、风机等机械设备产生的噪声。

(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。

产污环节：

废气：本项目尾气回收工序产生的废气主要为尾气回收过程产生的工艺废气（G3-9），集中收集后（收集效率 100%），通过管道集中引至二级喷淋塔（处理效率 99%，共 8 套）进行处理后，经高 30m、内径 0.35m 的排气筒（DA040、DA041、DA042、DA043、DA044、DA045、DA046、DA047）排放。

废水：项目多晶硅生产尾气回收工序无生产废水产生。

固体废物：项目多晶硅生产尾气回收工序产生的固体废物主要为吸附过程活

性炭吸附柱产生的废活性炭（S3-6），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。

噪声：主要为尾气回收工序各机械设备产生的噪声。

表 3.6-16　　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	/
	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	本次不进行验收
	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	/
	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）	本次不进行验收
	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	本次不进行验收
	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	/
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	本次不进行验收
	W3-2		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	本次不进行验收
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		/
	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		/
	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		本次不进行验收
	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，10 万吨硫酸钾肥生产线 1 条，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，10 万吨硫酸钾肥生产线 1 条，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，10 万吨硫酸钾肥生产线 1 条，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
生产工艺	6.新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、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：（1）新增排放污染物种类的（毒性、挥	主要建设 12.5 万吨多晶硅生产线及 10 万吨硫酸钾肥生产线	主要建设 12.5 万吨多晶硅三氯氢硅生产线及 10 万吨硫酸钾肥生产线，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	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
	发性降低的除外）； （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； （3）废水第一类污染物排放量增加的； （4）其他污染物排放量增加 10%及以上的。		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。	共建设 1 座 1F 全封闭原料库房，钢结构，1 座 1F 全封闭包装车间，1 座 10000m^3 硫酸钾肥筒仓，1 座 1F 全封闭危化品库，氯硅烷罐区、盐酸罐区、硫酸罐区	共建设 1 座 1F 全封闭原料库房，钢结构，1 座 1F 全封闭包装车间，1 座 10000m^3 硫酸钾肥筒仓，1 座 1F 全封闭危化品库，氯硅烷罐区、盐酸罐区、硫酸罐区，物料运输、装卸、贮存方式未发生变化。	与环评一致	否
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。	本项目废水经处理后全部回用不外排；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；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；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；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	本项目废水经处理后全部回用不外排；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；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；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；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、精馏、尾气	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
		后，通过 32 米高排气筒(DA038)排放；冷氢化、精馏、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)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	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)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，污染防治措施未发生变化。		
	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。	本项目废水经处理后全部回用不外排	本项目废水经处理后全部回用不外排，未新增排放口，不涉及排放口位置发生变化。	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。	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；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；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；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、	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；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；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；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、精馏、尾气回收工序、渣浆处理工序产生的氯化	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
		精馏、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)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	氢经二级碱液喷淋塔处理后，通过 30 米高排气筒(DA040-DA047)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，未新增废气排放口。		
	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。	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。 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	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。 2.一般固体废物：一般固体废物中 6#、7#除尘系统回收尘直接回用于工艺；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；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；生活污水处理站废活性炭集中收集后	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
		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；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。	暂存至一般固废暂存间，定期由厂家进行回收；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；生活垃圾交由园区环卫部门处置。		
	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 14300m^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 14300m^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

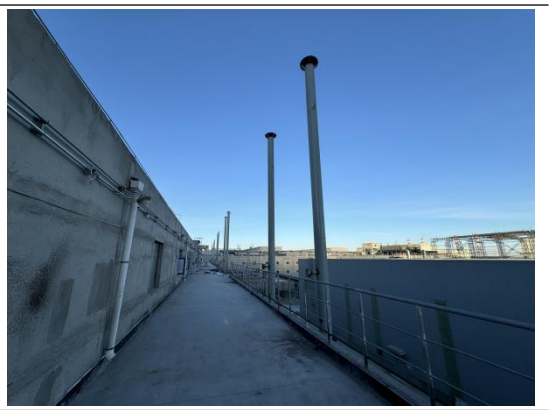
本项目产生的废气主要包括①多晶硅生产过程产生的颗粒物、氯化氢、氟化物及氮氧化物；②硫酸钾肥生产过程中产生的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、硫酸雾、氯化氢等；③原辅材料运输装卸产生的颗粒物；⑤污水处理站产生的 NH_3、H_2S、NMHC。

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	
硫酸钾肥生产车间	硫酸钾肥上料废气、中和加料、筛分破碎	PM_{10}	全密闭集气罩+气箱脉冲袋式除尘器	DA021	15	0.4	6000	/
	曼海姆炉燃烧废气	PM_{10}	曼海姆炉设置低氮燃烧器，产生量降低 30%	DA022、DA023、DA024、DA025、DA026、DA027、DA028、DA029、DA030、DA031	20	0.33	2000	/
		SO_2						
		NOx						
	包装废气	PM_{10}	全密闭集气罩+气箱脉冲袋式除尘器	DA032	15	0.4	6000	/
	降膜酸雾吸收器尾气	HCl	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	DA033、DA034、DA035、DA036、DA037	30	1	20000	/
		硫酸雾						
多晶硅生产装置	三氯氢硅合成配料废气	PM_{10}	硅粉过滤器	DA038	32	0.1	480	/
	冷氢化配料废气	PM_{10}	硅粉过滤器	DA039	15	0.25	2000	不在本次验收范围内
	冷氢化、精馏、还原、尾气回收废气	HCl	二级碱液喷淋塔	DA040、DA041、DA042、DA043、DA044、DA045、DA046、DA047	30	0.35	3000	/
多晶硅生	多晶硅生产整	HF	二级碱液喷淋塔+SDG	DA048	30	0.7	15000	不在本次验收

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	
产装置	理废气	NOx						范围内
	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	不在本次验收范围内
	渣浆处理废气	HCl	水喷淋	DA052、DA053	30	0.25	2500	/
卸料		PM_{10}	布袋除尘器	DA054、DA055、DA056	18	0.1	50000	不在本次验收范围内
洗精煤烘干		PM_{10}	布袋除尘器	DA057	25	1.9	150000	不在本次验收范围内
污水站	恶臭气体	NH_3	负压+生物除臭+二级活性炭吸附工艺	DA058	15	0.35	4000	/
		H_2S						
		NMHC						
危废暂存间	有机废气	NMHC	负压+二级活性炭吸附	DA059	15	0.35	4000	不在本次验收范围内

	
危废暂存间排气筒	废气淋洗排口
	
钾肥破碎、包装排放口	钾肥曼海姆炉排放口
	
钾肥上料除尘器排放口	生活污水废气处理装置
	
钾肥尾气排放口	渣浆废气排放口

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

本项目废水为生活污水、生产废水、清净下水等。

生活污水经化粪池（11 座，总容积为 250m^3）预处理后，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。

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。

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。

厂区含盐废水（主要为生产废水处理装置污泥压滤产生浓盐水）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，多效蒸发处理后蒸馏会回用至循环水系统补水。

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

4.5.1 一般固体废物

①6#、7#除尘系统回收尘直接回用于工艺；

②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；

③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；

④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；

⑤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。

4.5.2 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。

4.5.3 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。

表 4.5-1　　本项目一般固体废物治理措施一览表

装置单元	废物编号	废物名称	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
硫酸钾肥	S2-1	6#、7#除尘系统	SW16	247.25	10.30	中和加料、筛分破碎和产品包装	固态	$CaCO_3$、PM_{10}	直接回用于工艺
多晶硅	S3-1	废液	SW16	383.89	16.00	三氯氢硅合成气液分离罐	液态	氯硅烷	送渣浆处理系统进行处理
	S3-2	废渣浆	SW16	654.66	27.28	三氯氢硅合成残液蒸发罐	液态	氯硅烷	
	S3-3	残液	SW16	3911.4	162.98	冷氢化工序	液态	氯硅烷	
	S3-4	残液	SW16	15102.81	629.28	精馏工序	液态	氯硅烷	
	S3-7	废渣	SW16	17288.23	735.57	渣浆处理工序	固态	氯硅烷	收集后回用于生产工艺
超纯水站及脱盐水站	S4-2	废反渗透膜	SW16	2 年更换一次，3t/次	0.13	膜过滤	固态	废膜	由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存
办公生活	S4-5	生活垃圾	/	333	13.88	办公生活	固态	/	园区环卫部门定期清理
污水处理站废气处理	S5-1	废活性炭	SW59	0.208	0.01	污水处理站废气处理	固态	废活性炭及吸附恶臭气体	集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期由厂家进行回收
污水站	S5-2	污水处理站污泥	SW07	167440	6976.67	污水处理过程	半固态	SiO_2、Al、Fe_2O_3、Ca、K、Na、P_2O_5、SO_4^{2-}、C 等	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	S5-4	废盐	SW16	27048	1127.00	MVR 蒸发除盐过程	固态	钙盐	集中收集后暂存至一般固废暂存间，定期外售综合利用

表 6.5-2 项目危险废物贮存情况一览表

装置单元	废物编号	废物名称	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
多晶硅生产区	S3-5	废吸附树脂	HW49/900-041-49	10000t/次	833.33	精馏工序吸附装置	固态	硅、苯乙烯、二乙烯基苯、叔胺基和季铵基等	由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存	正常情况下危废贮存周期为1月，临时贮存周期不得超过一年	危废暂存间(270m$_2$)，各危废根据类别及代码分区堆放
	S3-6	废活性炭	HW49/900-041-49	833.35t/次	69.45	尾气回收工序活性炭吸附柱	固态	硅			
危化品库	S4-1	废包装袋	HW49/900-041-49	88529 个/a	7.38	拆包过程	固态	沾染染毒性、感染性的包装物	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		
		废包装桶		6264 个/a	5.22						
机修车间	S4-3	废润滑油	HW08/900-217-08	/	0.00	机修过程	液态	矿物油	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		
		废液压油	HW08/900-218-08		0.00						
		废冷冻机油	HW08/900-219-08		0.00						
分析化验楼	S4-4	废化学试剂	HW49/900-047-49	1	0.08	化验过程	液态	酸、碱			
中水回用站及多效蒸发系统	S5-3	废反渗透膜	HW49/900-041-49	2 年更换一次，3t/次	0.25	膜过滤	固态	废膜	由厂家更换后直接带走，不在厂区贮存		
厂区内电瓶车运输	S6-1	废电瓶	HW31/900-052-31	5	0.42	厂区内电瓶车 运输过程	固态	铅	集中收集后暂存至危险废物暂存间，定期交有资质单位处理处置		

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）、《排污许可证申请与核发技术规范 磷肥、硫酸钾肥、复混肥料、有机肥料及微生物肥料工业》（HJ864.2-2018）及《排污单位自行监测技术指南 磷肥、钾肥、复混肥料、有机肥料和微生物肥料》（HJ1088-2020）、《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 4.5-1。

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	DA021	颗粒物	排气筒出口	半年
	DA022、DA023、DA024、DA025、DA026、DA027、DA028、DA029、DA030、DA031	烟尘、SO_2、NOX		半年
	DA032	颗粒物		半年
	DA033、DA034、DA035、DA036、DA037	HCl、硫酸雾		半年
	DA038	颗粒物		年
	DA040、DA041、DA042、DA043、DA044、DA045、DA046、DA047	HCl		季度
	DA058	NH_3、H_2S、NMHC		半年
	厂界无组织	颗粒物、SO_2、NOx、HCl、硫酸雾、NH_3、H_2S、NMHC	厂界	半年
	生产车间	颗粒物	车间	季度
废水	全部回用，不外排			
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
固体废物	全厂各类固体废物产生点	统计种类、产生量	处理方式、去向	发生一次 统计一次

注：a 废气中特征因子待国家污染物监测方法标准发布后实施；
b 废水中特征因子待国家污染物监测方法标准发布后实施；
项目废气监测期间应同步监测烟气流速，废水应同步监测流量。

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%。

环保投资具体投资额及投资比例见表 4.6-1。

表 4.6-1　　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	施工现场设置施工围挡（墙）。	700	2.7
		易产生扬尘的材料使用密目式防尘网等材料进行覆盖。						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。						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。						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	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	0.39
	固废处置	施工营地设置垃圾收集箱，建筑垃圾清运。				60	0.12	施工营地设置垃圾收集箱，建筑垃圾清运。	60	0.24
	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	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	0.20
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	已验收，不在本次验收范围内	/	/!
			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			
			成品破碎工段	全密闭集气罩+气箱脉冲袋式除尘器+排气筒	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(%)
			粉尘	（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	全密闭集气罩+气箱脉冲袋式除尘器+排气筒（高 15m、内径 0.4m）。	25	0.10
			曼海姆炉燃烧废气	排气筒（高 20m、内径 0.33m）。	10 根	10	0.02	排气筒（高 20m、内径 0.33m）。	10	0.04
			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	全密闭集气罩+气箱脉冲袋式除尘器+排气筒（高 15m、内径 0.4m）。	25	0.10
			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	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）。	1635	6.42
			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	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。		0
		多晶	三氯氢硅合成	硅粉过滤器+排气筒（高 32m、内径 0.1m）。	1 套	60	0.12	硅粉过滤器+排气筒（高 32m、内径 0.1m）。	60	0.24

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(%)
		硅	工序配料粉尘							
			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	0.16
			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	二级碱液喷淋塔+排气筒（高30m、内径0.35m）。	1500	5.89
			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	0.27
			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	0.35
			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	全密闭集气罩+水喷淋塔+排气筒（高30m、内径0.25m）。	70	0.27
			卸料	全密闭集气罩+布袋除尘器(高18m、内径1m)。	3套	15	0.03	已验收，不在本次验收范围内	/	/
			洗精煤烘干	全密闭集气罩+布袋除尘器（高25m、内径	1套	5	0.01	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（%）
			1.9m）。						
		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	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）。	10	0.04
		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	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）。	10	0.04
	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	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	0.20
		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+回用水池”的处理		330	0.65	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。	330	1.29

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（%）
			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 500m³/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	中水回用站 1 座，设计规模按 500m³/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	11.77
		多效蒸发	多效蒸发装置 1 座，设计规模按 120m³/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	多效蒸发装置 1 座，设计规模按 120m³/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	23.54
		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 10m³/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 10m³/h；	20	0.08
		初期雨水	初期雨水收集池 1 座，容积为 3180m³，雨水监测池 3500m³。	600	1.19	初期雨水收集池 1 座，容积为 3180m³，雨水监测池 3500m³。	600	2.35
		事故废水	事故废水收集池 1 座，有效容积为 14300m³。	2300	4.55	事故废水收集池 1 座，有效容积为 14300m³。	2300	9.02

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（%）
	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	0.98
	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	危险废物：危险废物暂存间 1 座，占地面积为 270m^2。	120	0.47
		生活垃圾：生活垃圾收集箱若干。	2	0.004	生活垃圾：生活垃圾收集箱若干。	2	0.01
	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	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、初期雨水池防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的粘土层的防渗性能	500	1.96
		污水收集池：混凝土浇注+铺设 HDPE 防渗膜。	200	0.40	污水收集池：混凝土浇注+铺设 HDPE 防渗膜。	200	0.78
		污水管线：采用地上明管铺设。	10	0.02	污水管线：采用地上明管铺设。	10	0.04
		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	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，地面硬化处理，并涂至少 2mm 高密度聚氯乙烯膜。	100	0.39
		其他：除办公生活区及绿化外，其他均做一般防渗。	4000	7.92	其他：除办公生活区及绿化外，其他均做一般防渗。	4000	15.70
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	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	3.92

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（%）
		1 座有效容积为 14300m³ 的事故水池。	2000	3.96	1 座有效容积为 14300m³ 的事故水池。	2000	7.85
	环境监测	地下水跟踪监测：设置地下水监测井 4 眼。	18	0.04	地下水跟踪监测：设置地下水监测井 4 眼。	18	0.07
		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 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。	200	0.40	不在本次验收范围内	/	/
绿化		绿化面积为 349100m²，绿化率为 16%。	530	1.05	绿化面积为 349100m²，绿化率为 16%。	530	2.08
合计			50495	100	/	25485	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 4.6-2。

表 4.6-2　　本项目环保措施落实情况一览表

环评批复要求	落实情况
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；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。	已落实。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；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；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。
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	已落实。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、精馏、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)排放。

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。	
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。	已落实。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。
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、氯化氢、硫酸雾、非甲烷总烃满足《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 满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 标准限值要求。
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。	已落实。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；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。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。

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。	已落实。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。
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。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。
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	已落实。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；生活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。

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。	

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 1064.13m^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 30294.09m^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 1.84km^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 250m^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	执行标准	标准限值	
			排放浓度(mg/m^3)	排放速率(kg/h)
三氯氢硅合成配料工序排气筒（DA038）	颗粒物	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求	120	26.2
渣浆处理工序排气筒（DA052、DA053）	氯化氢	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求	100	1.4
氯化钾上料、中和、筛分和破碎工段排气筒（DA021）（进、出口）	颗粒物	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求	120	3.5
曼海姆炉燃烧反应工段（DA022~DA031）	颗粒物	《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	30	/
	SO_2		200	/
	NO_X		300	/
产品包装工段排气筒（DA032）（进、出口）	颗粒物	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求	120	3.5
尾气处理工段排气筒（DA033~DA037）	氯化氢	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求	100	1.4
	硫酸雾		45	8.8
废气淋洗工序排气筒（DA040~DA047）	氯化氢	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求	100	1.4
生活污水废气处理装置排气筒DA058	非甲烷总烃	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求	120	10
	氨	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	/	4.9
	硫化氢		/	0.33

检测点位	检测项目	执行标准	标准限值	
			排放浓度(mg/m^3)	排放速率(kg/h)
	臭气浓度		/	2000（无量纲）

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	执行标准	标准限值
厂界四周	颗粒物	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求	1.0mg/m^3
	SO_2		0.40mg/m^3
	NOx		0.12mg/m^3
	HCl		0.20mg/m^3
	硫酸雾		1.2mg/m^3
	NH_3	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	1.5mg/m^3
	H_2S		0.06mg/m^3
	臭气浓度		20（无量纲）
	非甲烷总烃	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求	4.0mg/m^3

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 6.1-4。

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
三氯氢硅合成配料工序排气筒（DA038）		颗粒物	3 频次/点，检测 2 天
渣浆处理工序排气筒	DA052	氯化氢	3 频次/点，检测 2 天
	DA053	氯化氢	3 频次/点，检测 2 天
氯化钾破碎工段排气筒（DA021）（进、出口）		颗粒物	3 频次/点，检测 2 天
曼海姆炉燃烧反应工段	DA022	颗粒物	3 频次/点，检测 2 天
		SO_2	3 频次/点，检测 2 天
		NO_X	3 频次/点，检测 2 天
	DA023	颗粒物	3 频次/点，检测 2 天
		SO_2	3 频次/点，检测 2 天
		NO_X	3 频次/点，检测 2 天
	DA024	颗粒物	3 频次/点，检测 2 天
		SO_2	3 频次/点，检测 2 天
		NO_X	3 频次/点，检测 2 天
	DA025	颗粒物	3 频次/点，检测 2 天
		SO_2	3 频次/点，检测 2 天
		NO_X	3 频次/点，检测 2 天
	DA026	颗粒物	3 频次/点，检测 2 天
		SO_2	3 频次/点，检测 2 天
		NO_X	3 频次/点，检测 2 天
	DA027	颗粒物	3 频次/点，检测 2 天
		SO_2	3 频次/点，检测 2 天
		NO_X	3 频次/点，检测 2 天

检测点位		检测项目	检测频次
	DA028	颗粒物	
		SO_2	
		NO_X	
	DA029	颗粒物	
		SO_2	
		NO_X	
	DA030	颗粒物	
		SO_2	
		NO_X	
	DA031	颗粒物	
		SO_2	
		NO_X	
产品包装工段排气筒（DA032）（进、出口）		颗粒物	3 频次/点，检测 2 天
尾气处理工段排气筒	DA033	氯化氢	
		硫酸雾	
	DA034	氯化氢	
		硫酸雾	
	DA035	氯化氢	
		硫酸雾	
	DA036	氯化氢	
		硫酸雾	
	DA037	氯化氢	
		硫酸雾	
废气淋洗工序排气筒	DA040	氯化氢	3 频次/点，检测 2 天
	DA041	氯化氢	
	DA042	氯化氢	
	DA043	氯化氢	
	DA044	氯化氢	
	DA045	氯化氢	
	DA046	氯化氢	
	DA047	氯化氢	
生活污水废气处理装置排气筒DA058		非甲烷总烃	

检测点位	检测项目	检测频次
	氨	
	硫化氢	
	臭气浓度	

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

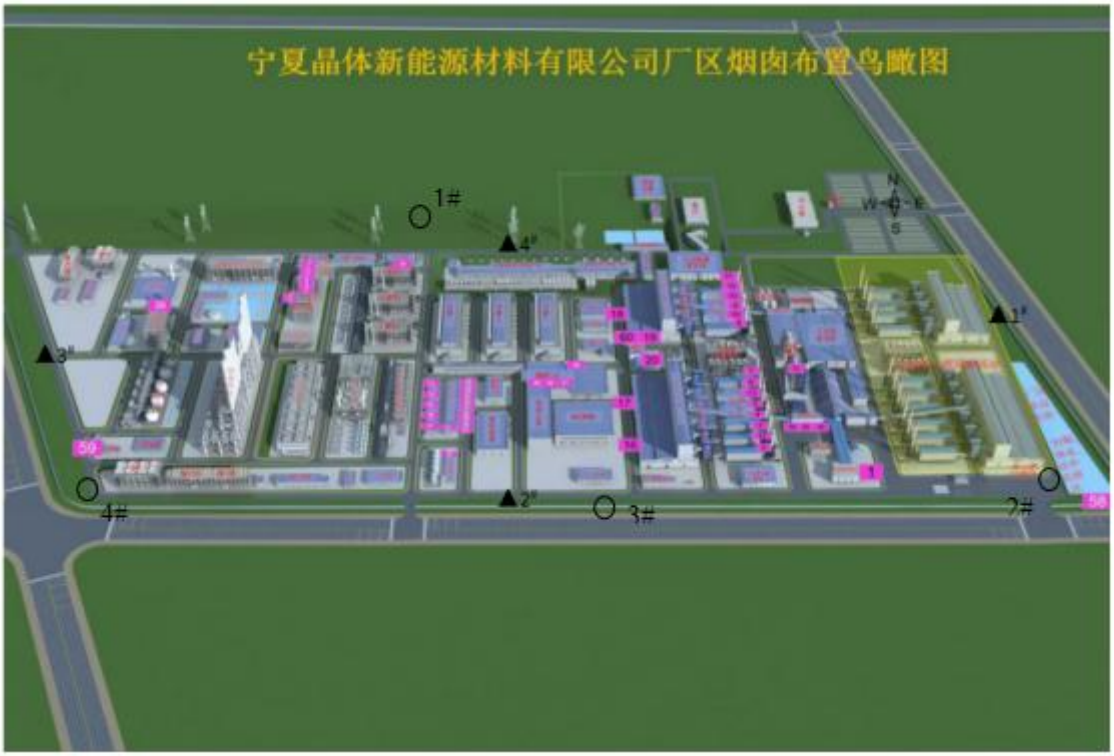
检测点位	检测项目	检测点位	检测频次
厂界四周	颗粒物	上风向设置 1 个参照点（○1#） 下风向设置 3 个监控点（○2#、○3#、○4#）	4 频次/点，检测 2 天
	SO_2		
	NOx		
	HCl		
	硫酸雾		
	NH_3		
	H_2S		
	臭气浓度		
	非甲烷总烃		

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 4 月 28 日~2025 年 4 月 29 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 8.1-4~8.1-15，质控措施见表 8.1-16、8.1-17。

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 4 月 29 日	硫酸钾肥上料工段（DA021）		1430	0.2	＜12.0	合格
	2025 年 4 月 30 日			1243	0.2	＜12.0	合格
	2025 年 4 月 23 日	曼海姆炉燃烧反应工段	DA022	1374	0.1	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 24 日			1425	0.2	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 23 日		DA023	1196	0.2	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 24 日			1109	0.4	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 23 日		DA024	1076	0.2	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 24 日			1181	0.4	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 23 日		DA025	1196	0.2	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 24 日			1190	0.2	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 23 日		DA026	1129	0.2	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 24 日			1320	0.3	＜3.0	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 4 月 23 日		DA027	1129	0.4	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 24 日			1237	0.2	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 23 日		DA028	1271	0.1	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 24 日			1257	0.3	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 27 日		DA029	1078	0.4	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 28 日			1377	0.2	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 23 日		DA030	1280	0.2	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 24 日			1187	0.4	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 23 日		DA031	1305	0.1	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 24 日			1280	0.2	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 29 日	产品包装工段排气筒（DA032）		1320	0.2	＜12.0	合格
	2025 年 4 月 30 日			1334	0.3	＜12.0	合格
	2025 年 4 月 27 日	三氯氢硅合成配料工序（DA038）		1137	0.1	＜12.0	合格
	2025 年 4 月 28 日			1173	0.1	＜12.0	合格
备注		空白样品标准值是颗粒物排放限值的 10%，硫酸钾肥上料工段、曼海姆炉燃烧烟气、三氯氢硅合成配料工序颗粒物排放浓度为 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；其余排口颗粒物放浓度为 30mg/m³，执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求。						

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	有效期至
大流量烟尘（气）测试仪	流量	全自动流量/压力校准器 MH4030 型	2025.9.18
低浓度自动烟尘烟气综合测试仪			
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 4 月 23 日	1.0	1.0	0
		10	10.1	1.0
		20	20.1	0.5
		30	30.2	0.7
	2025 年 4 月 24 日	1.0	1.0	0
		10	10.1	1.0
		20	20.2	1.0
		30	30.1	0.3
	2025 年 4 月 27 日	1.0	1.0	0
		10	10.1	1.0
		20	20.2	1.0
		30	30.1	0.3
	2025 年 4 月 28 日	1.0	1.0	0
		10	10.1	1.0
		20	20.1	0.5
		30	30.1	0.3
	2025 年 4 月 29 日	1.0	1.0	0
		10	10.1	1.0
		20	20.2	1.0
		30	30.1	0.3
	2025 年 4 月 30 日	1.0	1.0	0
		10	10.1	1.0
		20	20.1	0.5
		30	30.2	0.7
大流量烟尘（气）测试仪 JJHB-XC-027	2025 年 4 月 23 日	1.0	1.0	0
		10	10	0
		20	20.2	1.0
		30	30.1	0.3

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%）
	2025 年 4 月 24 日	1.0	1.0	0
		10	9.9	-1.0
		20	19.9	-0.5
		30	30.2	0.7
	2025 年 4 月 27 日	1.0	1.0	0
		10	10.0	0
		20	20.1	0.5
		30	30.1	0.3
	2025 年 4 月 28 日	1.0	1.0	0
		10	10.0	0
		20	20.2	1.0
		30	30.0	0
	2025 年 4 月 29 日	1.0	1.0	0
		10	10.2	2.0
		20	20.1	0.5
		30	30.1	0.3
	2025 年 4 月 30 日	1.0	1.0	0
		10	10.2	2.0
		20	20.2	1.0
		30	30	0
大流量烟尘（气）测试仪 JJHB-XC-028	2025 年 4 月 23 日	1.0	1.0	0
		10	10.1	1.0
		20	20.3	1.5
		30	30	0
	2025 年 4 月 24 日	1.0	1.0	0
		10	9.8	-2.0
		20	20.1	0.5
		30	29.9	-0.3

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%）
	2025 年 4 月 27 日	1.0	1.0	0
		10	9.9	-1.0
		20	19.9	-0.5
		30	29.8	-0.7
	2025 年 4 月 28 日	1.0	1.0	0
		10	9.9	-1.0
		20	20.1	0.5
		30	29.8	-0.7
	2025 年 4 月 29 日	1.0	1.0	0
		10.0	10.1	1.0
		20.0	20.2	1.0
		30.0	30.2	0.7
	2025 年 4 月 30 日	1.0	1.0	0
		10.0	10.1	1.0
		20	19.9	-0.5
		30.0	30.1	0.3
低浓度自动烟尘烟气综合测试仪 JJHB-XC-054	2025 年 4 月 23 日	1.0	1.0	0
		10	10.1	1.0
		20	19.9	-0.5
		30	30.1	0.3
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-035	2025 年 4 月 27 日	0.4	0.401	0.2
	2025 年 4 月 28 日	0.4	0.402	0.5
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-032	2025 年 4 月 27 日	0.4	0.401	0.2
	2025 年 4 月 28 日	0.4	0.402	0.5
	2025 年 4 月 29 日	0.4	0.398	-0.5
	2025 年 4 月 30 日	0.4	0.401	0.2

表8.1-4　　二氧化硫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 4 月 23 日	
标气生产单位：重庆瑞信气体有限公司					
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%
SO_2	20	20.3	1.5	20.3	1.5

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
SO_2	20	20.7	20.3	-2.0	20.0	20.3	1.5
备注	示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，二氧化硫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 4 月 23 日	
标气生产单位：NO:重庆瑞信气体有限公司;NO_2:重庆瑞信气体有限公司					
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	50.1	50.7	1.2	50.3	0.4
NO_2	100	100.7	0.7	101.3	1.3

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	50.1	50.0	50.7	1.4	50.3	50.7	0.8
NO_2	100	101.7	101.3	-0.4	100.7	100.3	-0.4
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　　二氧化硫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 4 月 24 日	
标气生产单位：重庆瑞信气体有限公司					
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%
SO_2	20	20.3	1.5	20.0	0

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
SO_2	20	20.3	20.7	2.0	20.3	20.0	-1.5
备注	示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，二氧化硫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-026）				测试日期：2025 年 4 月 24 日	
标气生产单位：NO:重庆瑞信气体有限公司;NO_2:重庆瑞信气体有限公司					
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	50.1	51.0	1.8	50.3	0.4
NO_2	100	101.0	1.0	101	1.0

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	50.1	50.7	50.3	-0.8	51.0	50.7	-0.6
NO_2	100	100.7	101.0	0.3	101.3	101.0	-0.3
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　　二氧化硫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 4 月 23 日	
标气生产单位：重庆瑞信气体有限公司					
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%
SO_2	20	20.3	1.5	20.0	0

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
SO_2	20	21.0	20.7	-1.5	20.7	20.7	0
备注	示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，二氧化硫测量前后仪器性能审核合格。						

表8.1-9　　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 4 月 23 日	
标气生产单位：NO:重庆瑞信气体有限公司;NO_2:重庆瑞信气体有限公司					
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	50.1	50.7	1.2	50.3	0.4
NO_2	100	100.3	0.3	100.7	0.7

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	50.1	51.0	50.7	-0.6	50.7	50.3	-0.8
NO_2	100	100.7	100.3	-0.4	101.0	100.7	-0.3
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8.1-10　　二氧化硫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 4 月 24 日	
标气生产单位：重庆瑞信气体有限公司					
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%
SO_2	20	20.3	1.5	20.7	3.5

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
SO_2	20	19.7	20.0	1.5	20.0	20.3	1.5
备注	示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，二氧化硫测量前后仪器性能审核合格。						

表8.1-11　　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 4 月 24 日	
标气生产单位：NO:重庆瑞信气体有限公司;NO_2:重庆瑞信气体有限公司					
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	50.1	50.7	1.2	50.7	1.2
NO_2	100	101	1.0	100.3	0.3

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	50.1	50.3	50.3	0	51.7	50.7	-2.0
NO_2	100	100.7	100.7	0	100.3	101.3	1.0
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8.1-12　　二氧化硫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 4 月 27 日	
标气生产单位：重庆瑞信气体有限公司					
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%
SO_2	20	20.3	1.5	20.0	0

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
SO_2	20	21.0	20.7	-1.5	20.7	20.7	0
备注	示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，二氧化硫测量前后仪器性能审核合格。						

表8.1-13　　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 4 月 27 日	
标气生产单位：NO:重庆瑞信气体有限公司;NO_2:重庆瑞信气体有限公司					
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	50.1	50.7	1.2	50.7	1.2
NO_2	100	101	1.0	100.3	0.3

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	50.1	50.3	50.3	0	51.7	50.7	-2.0
NO_2	100	100.7	100.7	0	100.3	101.3	1.0
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8.1-14　　二氧化硫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 4 月 28 日	
标气生产单位：重庆瑞信气体有限公司					
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%
SO_2	20	20.3	1.5	20.7	3.5

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
SO_2	20	19.7	20.0	1.5	20.0	20.3	1.5
备注	示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，二氧化硫测量前后仪器性能审核合格。						

表8.1-15　　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 4 月 28 日	
标气生产单位：NO:重庆瑞信气体有限公司;NO_2:重庆瑞信气体有限公司					
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	50.1	50.7	1.2	50.3	0.4
NO_2	100	100.3	0.3	100.7	0.7

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	50.1	51.0	50.7	-0.6	50.7	50.3	-0.8
NO_2	100	100.7	100.3	-0.4	101.0	100.7	-0.3
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8.1-16　　二氧化硫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-028）			测试日期：2025 年 4 月 23 日		
标气生产单位：重庆瑞信气体有限公司					
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%
SO_2	20	19.7	-1.5	20.3	1.5

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
SO_2	20	20.3	20.3	0	19.7	20.0	1.5
备注	示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，二氧化硫测量前后仪器性能审核合格。						

表8.1-17　　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-028）			测试日期：2025 年 4 月 23 日		
标气生产单位：NO:重庆瑞信气体有限公司;NO_2:重庆瑞信气体有限公司					
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	50.1	50.7	1.2	50.7	1.2
NO_2	100	101.0	1.0	101.3	1.3

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	50.1	50.7	51.0	0.6	51.3	51.0	-0.6
NO_2	100	100.7	101.3	0.6	100.7	101.3	0.6
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8.1-18　　二氧化硫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-028）				测试日期：2025 年 4 月 24 日	
标气生产单位：重庆瑞信气体有限公司					
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%
SO_2	20	20.0	0	19.7	-1.5

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
SO_2	20	20.7	20.3	-2.0	20.3	20.3	0
备注	示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，二氧化硫测量前后仪器性能审核合格。						

表8.1-19　　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-028）				测试日期：2025 年 4 月 24 日	
标气生产单位：NO:重庆瑞信气体有限公司;NO_2:重庆瑞信气体有限公司					
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	50.1	50.7	1.2	51.3	2.4
NO_2	100	101.3	1.3	100.7	0.7

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	50.1	50.0	51.0	2.0	50.7	50.3	-0.8
NO_2	100	101.3	100.7	-0.6	100.3	101.0	0.7
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8.1-20　　二氧化硫测量前后仪器性能审核一览表

仪器名称：低浓度自动烟尘烟气综合测试仪（JJHB-XC-054）				测试日期：2025 年 4 月 23 日	
标气生产单位：重庆瑞信气体有限公司					
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%
SO_2	20	20.3	1.5	20.7	3.5

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
SO_2	20	19.3	20.	3.5	20.7	20.3	-2.0
备注	示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，二氧化硫测量前后仪器性能审核合格。						

表8.1-21　　氮氧化物测量前后仪器性能审核一览表

仪器名称：低浓度自动烟尘烟气综合测试仪（JJHB-XC-054）				测试日期：2025 年 4 月 23 日	
标气生产单位：NO:重庆瑞信气体有限公司;NO_2:重庆瑞信气体有限公司					
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	50.1	50.7	1.2	49.7	-0.8
NO_2	100	100.3	0.3	100.3	0.3

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	50.1	50.7	50.7	0	49.7	50.7	2.0
NO_2	100	101	101.3	0.3	100	101.3	1.3
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 8.1-22　　质量控制措施一览表

检测时间	检测项目	标准值（mg/m³）	测量值（mg/m³）	相对误差（%）	相对误差允许的范围	评价
2025 年 4 月 27 日	总烃	38.21	38.34	0.3	≤10%	合格
	甲烷	38.21	38.26	0.1	≤10%	合格
2025 年 4 月 28 日	总烃	38.21	37.62	-1.5	≤10%	合格
	甲烷	38.21	37.33	-2.3	≤10%	合格

表 8.1-23　　质量控制措施表

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）	标准物质编号	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（%）	
氯化氢	/	30	/	/	4	BY10114	5.07±0.30	5.11 5.03 5.03 5.03	/	/	/	合格
硫酸雾	/	30	/	/	/	/	/	/	1	94.8	/	/
氨	/	6	/	/	2	BY10105	1.44±0.09	1.41 1.38	/	/	/	合格
硫化氢	/	6	/	/	2	SDSZ134392-0.500	0.500±0.030	0.515 0.495	/	/	/	合格

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	有效期至
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	2025.9.18

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-033	2025 年 4 月 28 日	100	100.4	0.4
		0.4	0.400	0
		0.4	0.401	0.25
		0.9	0.903	0.3
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-031		100	99.8	-0.2
		0.9	0.902	0.2
		0.9	0.900	0
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-030		100	100.4	0.4
		0.4	0.402	0.5
		0.4	0.399	-0.25
		0.9	0.901	0.1
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-036		100	99.9	-0.1
		0.9	0.901	0.1
		0.9	0.898	-0.2
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-034		100	100.7	0.7
		0.4	0.403	0.75
		0.4	0.402	0.5
		0.9	0.900	0

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-037		100	100	0
		0.9	0.904	0.4
		0.9	0.899	-0.1
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-029		100	99.7	-0.3
		0.9	0.904	0.4
		0.9	0.902	0.2
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-038		100	100.1	0.1
		0.4	0.400	0
		0.4	0.401	0.25
		0.9	0.902	0.2
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-033	2025 年 4 月 28 日	100	100.4	0.4
		0.4	0.400	0
		0.4	0.401	0.25
		0.9	0.903	0.3
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-031		100	99.8	-0.2
		0.9	0.902	0.2
		0.9	0.900	0
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-030		100	100.4	0.4
		0.4	0.402	0.5
		0.4	0.399	-0.25
		0.9	0.901	0.1
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-036		100	99.9	-0.1
		0.9	0.901	0.1
		0.9	0.898	-0.2
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-034		100	100.7	0.7
		0.4	0.403	0.75
		0.4	0.402	0.5
		0.9	0.900	0

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-037		100	100	0
		0.9	0.904	0.4
		0.9	0.899	-0.1
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-029		100	99.7	-0.3
		0.9	0.904	0.4
		0.9	0.902	0.2
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-038		100	100.0	0
		0.4	0.402	0.5
		0.4	0.399	-0.25
		0.9	0.901	0.1

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）	标准物质编号	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（%）	
氯化氢	1	32	/	/	1	BY10114	5.07±0.30	4.99	/	/	/	合格
二氧化硫	2	32	/	/	2	BY10108	1.60±0.11	1.57 1.55	/	/	/	合格
氮氧化物	2	32	/	/	2	BY10106	0.851±0.044	0.847 0.861	/	/	/	合格
硫酸雾	2	32	/	/	/	/	/	/	1	106	/	/
硫化氢	/	32	/	/	2	SDSZ134392-0.500	0.500±0.030	0.484 0.509	/	/	/	合格
氨	1	32	/	/	2	BY10105	1.44±0.09	1.48 1.39	/	/	/	合格
氯化氢	2	32	/	/	2	BY10114	5.07±0.30	5.03 5.03	/	/	/	合格

表 8.2-4　　质量控制措施一览表

检测时间	检测项目	标准值（mg/m³）	测量值（mg/m³）	相对误差（%）	相对误差允许的范围	评价
2025 年 4 月 28 日	总烃	38.21	37.62	-1.5	≤10%	合格
	甲烷	38.21	37.33	-2.3	≤10%	合格
2025 年 4 月 29 日	总烃	38.21	38.52	0.8	≤10%	合格
	甲烷	38.21	38.16	-0.1	≤10%	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 4 月 28 日	AWA6292 型	HS6020 型	94.0	93.8	93.8	0	合格
		HS6020 型	94.0	93.8	93.8	0	合格
2025 年 4 月 29 日	AWA6292 型	HS6020 型	94.0	93.8	93.8	0	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 WT250572 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 9.2-1~9.2-28

表 9.2-1　　三氯氢硅合成配料工序废气排放口（DA038）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	148	154	156	160	154	156	/	/
烟气流速（m/s）	6.6	6.9	7.0	7.5	7.2	7.3	/	/
烟温（℃）	18.2	18.7	19.1	23.4	23.4	23.4	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	2.8	3.3	4.3	2.5	3.2	2.2	120	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	4.1×10^{-4}	5.1×10^{-4}	6.7×10^{-4}	4.0×10^{-4}	4.9×10^{-4}	3.4×10^{-4}	26.2	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　　渣浆处理工艺废气排放口（DA052）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	551	564	577	705	730	730	/	/
烟气流速（m/s）	4.1	4.2	4.3	5.3	5.5	5.5	/	/
烟温（℃）	14.2	14.5	14.8	16.2	16.8	16.5	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	9.0	8.7	8.4	6.4	6.7	6.2	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	5.0×10^{-3}	4.9×10^{-3}	4.8×10^{-3}	4.5×10^{-3}	4.9×10^{-3}	4.5×10^{-3}	1.4	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　　渣浆处理工艺废气排放口（DA053）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	621	637	666	639	676	665	/	/
烟气流速（m/s）	4.3	4.4	4.6	4.5	4.8	4.7	/	/
烟温（℃）	11.4	10.7	10.5	15.3	15.7	16.2	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	7.8	7.1	7.7	7.5	6.6	6.7	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	4.8×10^{-3}	4.5×10^{-3}	5.1×10^{-3}	4.8×10^{-3}	4.5×10^{-3}	4.5×10^{-3}	1.4	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　　氯化钾破碎工段排气筒（DA021）废气检测结果

检测时间	2025年4月29日						2025年4月30日						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	/	/
标干烟气量（Nm^3/h）	1597	1881	1736	1706	1791	1717	1828	1811	1814	1818	1842	1884	/	/
烟气流速（m/s）	21.9	6.2	24.2	5.6	25.0	5.7	25.0	6.0	24.9	6.0	25.3	6.2	/	/
烟温（℃）	62.6	60.6	66.8	58.7	67.8	62.7	60.0	61.0	61.4	59.8	61.8	58.8	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	131	1.1	143	1.4	151	1.6	121	1.1	137	1.3	151	1.5	120	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	0.21	2.1×10^{-3}	0.25	2.4×10^{-3}	0.27	2.7×10^{-3}	0.22	2.0×10^{-3}	0.25	2.4×10^{-3}	0.28	2.8×10^{-3}	3.5	达标
去除效率（%）	99.0		99.0		99.0		99.1		99.0		99.0		/	/
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　　曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA022）废气检测结果

检测时间	2025年4月23日			2025年4月24日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1274	1301	1310	1370	1329	1326	/	/
烟气流速（m/s）	11.0	11.2	11.1	11.8	11.5	11.5	/	/
烟温（℃）	235.4	234.1	234.0	235.9	238.0	239.0	/	/
排气中氧（%）	9.5	9.4	9.5	10.0	10.1	10.1	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	2.7	3.5	1.8	2.1	1.4	1.7	/	/
颗粒物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	2.9	3.7	1.9	2.4	1.6	1.9	30	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	3.4×10^{-3}	4.6×10^{-3}	2.4×10^{-3}	2.9×10^{-3}	1.9×10^{-3}	2.3×10^{-3}	/	/
二氧化硫实测浓度（mg/m^3）	11	14	20	15	26	14	/	/
二氧化硫基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	12	15	21	17	29	16	200	达标
二氧化硫基准氧排放速率（kg/h）	0.014	0.018	0.026	0.021	0.035	0.019	/	/
氮氧化物实测浓度（mg/m^3）	104	118	115	95	96	90	/	/
氮氧化物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	111	125	123	106	108	102	300	达标
氮氧化物基准氧排放速率（kg/h）	0.13	0.15	0.15	0.13	0.13	0.12	/	/
执行标准	执行标准：《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求。							

表 9.2-6　　曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA023）废气检测结果

检测时间	2025年4月23日			2025年4月24日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	973	966	979	1090	1090	1087	/	/
烟气流速（m/s）	9.2	9.1	9.2	10.3	10.3	10.3	/	/
烟温（℃）	250.1	248.5	247.1	250.4	250.5	251.8	/	/
排气中氧（%）	7.0	7.1	7.4	7.3	7.1	7.4	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	2.0	2.6	4.3	2.2	1.1	2.0	/	/
颗粒物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	1.8	2.3	3.9	2.0	1.0	1.8	30	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	1.9×10^{-3}	2.5×10^{-3}	4.2×10^{-3}	2.4×10^{-3}	1.2×10^{-3}	2.2×10^{-3}	/	/
二氧化硫实测浓度（mg/m^3）	14	14	17	14	11	11	/	/
二氧化硫基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	12	12	15	13	10	10	200	达标
二氧化硫基准氧排放速率（kg/h）	0.014	0.014	0.017	0.015	0.012	0.012	/	/
氮氧化物实测浓度（mg/m^3）	96	96	98	103	92	96	/	/
氮氧化物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	84	85	89	93	82	87	300	达标
氮氧化物基准氧排放速率（kg/h）	0.093	0.093	0.096	0.11	0.10	0.10	/	/
执行标准	执行标准：《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求。							

表 9.2-7 曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA024）废气检测结果

检测时间	2025年4月23日			2025年4月24日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	743	671	706	815	848	826	/	/
烟气流速（m/s）	5.9	5.3	5.6	6.5	6.8	6.6	/	/
烟温（℃）	194.5	192.7	194.1	198.2	200.3	198.8	/	/
排气中氧（%）	10.3	10.1	9.9	9.4	9.6	9.8	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	2.5	2.1	1.5	1.6	1.3	1.2	/	/
颗粒物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	2.9	2.4	1.7	1.7	1.4	1.3	30	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	1.9×10^{-3}	1.4×10^{-3}	1.1×10^{-3}	1.3×10^{-3}	1.1×10^{-3}	9.9×10^{-4}	/	/
二氧化硫实测浓度（mg/m^3）	6	14	9	12	16	11	/	/
二氧化硫基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	7	16	10	13	17	12	200	达标
二氧化硫基准氧排放速率（kg/h）	4.5×10^{-3}	9.4×10^{-3}	6.4×10^{-3}	9.8×10^{-3}	0.014	9.1×10^{-3}	/	/
氮氧化物实测浓度（mg/m^3）	99	98	98	96	101	95	/	/
氮氧化物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	114	111	109	102	109	105	300	达标
氮氧化物基准氧排放速率（kg/h）	0.074	0.066	0.069	0.078	0.086	0.078	/	/
执行标准	执行标准：《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求。							

表 9.2-8　　曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA025）废气检测结果

检测时间	2025年4月23日			2025年4月24日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	872	756	760	755	703	737	/	/
烟气流速（m/s）	7.2	6.2	6.2	6.4	5.9	6.2	/	/
烟温（℃）	184.9	181.2	179.0	196.7	192.0	193.1	/	/
排气中氧（%）	7.3	7.3	7.8	7.2	7.3	7.1	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	6.1	5.9	4.7	2.5	1.2	1.4	/	/
颗粒物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	5.5	5.3	4.4	2.3	1.1	1.2	30	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	5.3×10^{-3}	4.5×10^{-3}	3.6×10^{-3}	1.9×10^{-3}	8.4×10^{-4}	1.0×10^{-3}	/	/
二氧化硫实测浓度（mg/m^3）	9	10	14	11	14	17	/	/
二氧化硫基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	8	9	13	10	13	15	200	达标
二氧化硫基准氧排放速率（kg/h）	7.8×10^{-3}	7.6×10^{-3}	0.011	8.3×10^{-3}	9.8×10^{-3}	0.013	/	/
氮氧化物实测浓度（mg/m^3）	109	107	107	103	101	104	/	/
氮氧化物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	98	96	101	93	91	93	300	达标
氮氧化物基准氧排放速率（kg/h）	0.095	0.081	0.081	0.078	0.071	0.077	/	/
执行标准	执行标准：《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求。							

表 9.2-9　　曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA026）废气检测结果

检测时间	2025年4月23日			2025年4月24日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1090	1051	1044	910	913	899	/	/
烟气流速（m/s）	9.0	8.6	8.5	6.9	6.9	6.8	/	/
烟温（℃）	213.1	208.8	206.7	174.8	172.6	174.0	/	/
排气中氧（%）	9.8	9.9	9.6	9.1	8.9	9.3	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	1.6	1.2	2.6	2.6	3.2	2.0	/	/
颗粒物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	1.8	1.3	2.8	2.7	4.6	2.1	30	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	1.7×10^{-3}	1.3×10^{-3}	2.7×10^{-3}	2.4×10^{-3}	2.9×10^{-3}	1.8×10^{-3}	/	/
二氧化硫实测浓度（mg/m^3）	14	17	11	9	11	14	/	/
二氧化硫基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	15	19	12	9	11	15	200	达标
二氧化硫基准氧排放速率（kg/h）	0.015	0.018	0.011	8.2×10^{-3}	0.010	0.013	/	/
氮氧化物实测浓度（mg/m^3）	119	118	109	103	107	122	/	/
氮氧化物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	131	131	118	107	109	129	300	达标
氮氧化物基准氧排放速率（kg/h）	0.13	0.12	0.11	0.094	0.098	0.11	/	/
执行标准	执行标准：《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求。							

表 9.2-10　　曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA027）废气检测结果

检测时间	2025年4月23日			2025年4月24日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	670	724	726	803	837	798	/	/
烟气流速（m/s）	5.7	6.2	6.2	6.6	6.9	6.6	/	/
烟温（℃）	197.7	200.6	199.6	183.1	184.5	185.4	/	/
排气中氧（%）	7.2	7.2	7.1	7.5	7.1	7.5	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	2.5	1.7	2.0	1.9	1.3	1.7	/	/
颗粒物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	2.3	1.5	1.8	1.7	1.2	1.6	30	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	1.7×10^{-3}	1.2×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.5×10^{-3}	1.1×10^{-3}	1.4×10^{-3}	/	/
二氧化硫实测浓度（mg/m^3）	14	14	17	17	14	14	/	/
二氧化硫基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	13	13	15	16	12	13	200	达标
二氧化硫基准氧排放速率（kg/h）	9.4×10^{-3}	0.010	0.012	0.014	0.012	0.011	/	/
氮氧化物实测浓度（mg/m^3）	92	92	103	98	101	96	/	/
氮氧化物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	83	83	92	90	90	88	300	达标
氮氧化物基准氧排放速率（kg/h）	0.062	0.067	0.075	0.079	0.085	0.077	/	/
执行标准	执行标准：《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求。							

表 9.2-11　　曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA028）废气检测结果

检测时间	2025年4月23日			2025年4月24日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1189	1081	1231	993	988	956	/	/
烟气流速（m/s）	7.6	6.9	7.9	6.6	6.6	6.4	/	/
烟温（℃）	102.5	102.5	104.6	105.1	106.4	107.2	/	/
排气中氧（%）	8.7	8.8	8.8	9.7	9.2	9.8	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	3.4	2.1	2.7	1.3	1.5	2.6	/	/
颗粒物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	3.4	2.1	2.7	1.4	1.6	2.9	30	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	4.0×10^{-3}	2.3×10^{-3}	3.3×10^{-3}	1.3×10^{-3}	1.5×10^{-3}	2.5×10^{-3}	/	/
二氧化硫实测浓度（mg/m^3）	12	12	12	14	14	11	/	/
二氧化硫基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	12	12	12	15	15	12	200	达标
二氧化硫基准氧排放速率（kg/h）	0.014	0.013	0.015	0.014	0.014	0.011	/	/
氮氧化物实测浓度（mg/m^3）	120	123	125	115	119	121	/	/
氮氧化物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	120	124	126	125	125	133	300	达标
氮氧化物基准氧排放速率（kg/h）	0.14	0.13	0.15	0.11	0.12	0.12	/	/
执行标准	执行标准：《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求。							

表 9.2-12　　曼海姆炉燃烧烟气排放口（DA029）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1154	932	1103	1175	1047	1102	/	/
烟气流速（m/s）	8.2	6.7	8.0	8.4	7.5	8.0	/	/
烟温（℃）	135.7	140.1	143.7	137.4	137.4	142.5	/	/
排气中氧（%）	8.2	8.0	7.9	7.4	7.7	7.7	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	2.4	3.5	4.7	4.0	3.5	2.9	/	/
颗粒物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	2.3	3.3	4.4	3.6	3.3	2.7	30	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	2.8×10^{-3}	3.3×10^{-3}	5.2×10^{-3}	4.7×10^{-3}	3.7×10^{-3}	3.2×10^{-3}	/	/
二氧化硫实测浓度（mg/m^3）	6	6	14	14	9	9	/	/
二氧化硫基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	6	6	13	13	8	8	200	达标
二氧化硫基准氧排放速率（kg/h）	6.9×10^{-3}	5.6×10^{-3}	0.015	0.016	9.4×10^{-3}	0.010	/	/
氮氧化物实测浓度（mg/m^3）	98	96	98	98	103	101	/	/
氮氧化物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	95	91	92	89	96	94	300	达标
氮氧化物基准氧排放速率（kg/h）	0.11	0.089	0.11	0.12	0.11	0.11	/	/
执行标准	执行标准：《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求。							

表 9.2-13　　曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA030）废气检测结果

检测时间	2025年4月23日			2025年4月24日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1080	1048	1155	1019	1064	1049	/	/
烟气流速（m/s）	7.1	6.9	7.6	7.0	7.3	7.2	/	/
烟温（℃）	101.5	101.7	101.8	118.1	117.9	117.9	/	/
排气中氧（%）	8.5	8.8	9.1	8.4	9.2	9.4	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	2.9	2.4	1.6	1.9	1.4	2.3	/	/
颗粒物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	2.9	2.4	1.7	1.9	1.5	2.4	30	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	3.1×10^{-3}	2.5×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.9×10^{-3}	1.5×10^{-3}	2.4×10^{-3}	/	/
二氧化硫实测浓度（mg/m^3）	11	17	14	11	17	11	/	/
二氧化硫基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	11	17	15	11	18	12	200	达标
二氧化硫基准氧排放速率（kg/h）	0.012	0.018	0.016	0.011	0.018	0.012	/	/
氮氧化物实测浓度（mg/m^3）	121	119	125	109	113	115	/	/
氮氧化物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	120	120	130	107	119	122	300	达标
氮氧化物基准氧排放速率（kg/h）	0.13	0.12	0.14	0.11	0.12	0.12	/	/
执行标准	执行标准：《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求。							

表 9.2-14　　曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA031）废气检测结果

检测时间	2025年4月23日			2025年4月24日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1039	1145	1148	1188	1170	1178	/	/
烟气流速（m/s）	6.7	7.3	7.3	7.6	7.6	7.7	/	/
烟温（℃）	94.6	90.3	89.3	92.2	97.5	99.5	/	/
排气中氧（%）	7.1	7.6	8.0	7.5	8.6	8.0	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	1.6	2.1	2.5	2.5	1.4	1.7	/	/
颗粒物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	1.4	1.9	2.4	2.3	1.4	1.6	30	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	1.7×10^{-3}	2.4×10^{-3}	2.9×10^{-3}	3.0×10^{-3}	1.6×10^{-3}	2.0×10^{-3}	/	/
二氧化硫实测浓度（mg/m^3）	12	14	11	14	17	14	/	/
二氧化硫基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	11	13	10	13	17	13	200	达标
二氧化硫基准氧排放速率（kg/h）	0.012	0.016	0.013	0.017	0.020	0.016	/	/
氮氧化物实测浓度（mg/m^3）	107	113	115	109	110	113	/	/
氮氧化物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	95	104	109	100	110	107	300	达标
氮氧化物基准氧排放速率（kg/h）	0.11	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	/	/
执行标准	执行标准：《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求。							

表 9.2-15　　产品包装工段排气筒（DA032）废气检测结果

检测时间	2025年4月29日						2025年4月30日						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	/	/
标干烟气量（Nm^3/h）	1565	1756	1521	1584	1552	1514	1330	1698	1351	1593	1436	1558	/	/
烟气流速（m/s）	19.2	5.2	18.7	4.7	19.0	4.5	16.9	5.0	17.2	4.7	17.5	4.6	/	/
烟温（℃）	18.9	25.8	19.0	26.1	18.6	26.2	22.6	24.1	22.5	24.6	22.6	24.9	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	148	1.2	153	1.4	142	1.3	157	1.2	148	1.1	168	1.5	120	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	0.23	2.1×10^{-3}	0.23	2.2×10^{-3}	0.22	2.0×10^{-3}	0.21	2.0×10^{-3}	0.20	1.8×10^{-3}	0.24	2.3×10^{-3}	3.5	达标
去除效率（%）	99.1		99.0		99.1		99.0		99.1		99.0		/	/
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 9.2-16　　尾气处理工段废气排放口（DA033）废气检测结果

检测时间	2025年4月29日			2025年4月30日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1306	1237	1168	1038	1178	1063	/	/
烟气流速（m/s）	3.8	3.6	3.4	3.0	3.4	3.1	/	/
烟温（℃）	29.8	29.8	29.7	28.4	28.1	31.0	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	6.8	6.8	6.1	6.0	6.2	6.0	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	8.9×10^{-3}	8.4×10^{-3}	7.1×10^{-3}	6.2×10^{-3}	7.3×10^{-3}	6.4×10^{-3}	1.4	达标
硫酸雾排放浓度（mg/m^3）	3.89	4.20	4.46	3.87	3.53	3.96	45	达标
硫酸雾排放速率（kg/h）	5.1×10^{-3}	5.2×10^{-3}	5.2×10^{-3}	4.0×10^{-3}	4.2×10^{-3}	4.2×10^{-3}	8.8	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 9.2-17　　尾气处理工段废气排放口（DA034）废气检测结果

检测时间	2025年4月29日			2025年4月30日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1180	1177	1174	1177	1003	1139	/	/
烟气流速（m/s）	3.4	3.4	3.4	3.4	2.9	3.3	/	/
烟温（℃）	27.4	27.8	28.6	28.1	28.6	29.3	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	6.5	6.6	7.0	6.6	6.7	6.1	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	7.7×10^{-3}	7.8×10^{-3}	8.2×10^{-3}	7.8×10^{-3}	6.7×10^{-3}	6.9×10^{-3}	1.4	达标
硫酸雾排放浓度（mg/m^3）	4.52	3.92	4.20	4.19	3.43	4.13	45	达标
硫酸雾排放速率（kg/h）	5.3×10^{-3}	4.6×10^{-3}	4.9×10^{-3}	4.9×10^{-3}	3.4×10^{-3}	4.7×10^{-3}	8.8	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 9.2-18　　尾气处理工段废气排放口（DA035）废气检测结果

检测时间	2025年4月29日			2025年4月30日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1212	1006	1039	1146	1324	1429	/	/
烟气流速（m/s）	3.5	2.9	3.0	3.3	3.8	4.1	/	/
烟温（℃）	28.2	27.8	28.1	27.1	26.2	26.1	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	6.6	6.0	6.8	7.9	7.0	6.9	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	8.0×10^{-3}	6.0×10^{-3}	7.1×10^{-3}	9.1×10^{-3}	9.3×10^{-3}	9.9×10^{-3}	1.4	达标
硫酸雾排放浓度（mg/m^3）	4.42	4.85	4.65	3.78	3.54	3.94	45	达标
硫酸雾排放速率（kg/h）	5.4×10^{-3}	4.9×10^{-3}	4.8×10^{-3}	4.3×10^{-3}	4.7×10^{-3}	5.6×10^{-3}	8.8	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 9.2-19　　尾气处理工段废气排放口（DA036）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1267	1161	1089	1240	1170	1240	/	/
烟气流速（m/s）	3.6	3.3	3.1	3.5	3.3	3.5	/	/
烟温（℃）	22.4	22.6	23.1	21.0	21.0	21.2	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	7.8	7.0	7.1	6.7	7.5	6.9	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	9.9×10^{-3}	8.1×10^{-3}	7.7×10^{-3}	8.3×10^{-3}	8.8×10^{-3}	8.6×10^{-3}	1.4	达标
硫酸雾排放浓度（mg/m^3）	5.12	4.65	5.19	5.83	6.10	5.49	45	达标
硫酸雾排放速率（kg/h）	6.5×10^{-3}	5.4×10^{-3}	5.7×10^{-3}	7.2×10^{-3}	7.1×10^{-3}	6.8×10^{-3}	8.8	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 9.2-20　　尾气处理工段废气排放口（DA037）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1206	1065	1029	1347	1242	1206	/	/
烟气流速（m/s）	3.4	3.0	2.9	3.8	3.5	3.4	/	/
烟温（℃）	21.8	21.6	21.8	20.8	20.6	20.9	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	6.7	7.6	7.2	6.1	6.8	6.9	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	8.1×10^{-3}	8.1×10^{-3}	7.4×10^{-3}	8.2×10^{-3}	8.4×10^{-3}	8.3×10^{-3}	1.4	达标
硫酸雾排放浓度（mg/m^3）	5.17	4.58	5.17	5.18	4.65	5.66	45	达标
硫酸雾排放速率（kg/h）	6.2×10^{-3}	4.9×10^{-3}	5.3×10^{-3}	7.0×10^{-3}	5.8×10^{-3}	6.8×10^{-3}	8.8	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 9.2-21　　废气淋洗工序废气排放口（DA040）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	702	567	728	717	854	857	/	/
烟气流速（m/s）	2.6	2.1	2.7	2.7	3.2	3.2	/	/
烟温（℃）	7.7	7.5	7.7	11.9	10.2	9.4	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	10.1	14.4	12.0	5.4	4.9	5.2	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	7.1×10^{-3}	8.2×10^{-3}	8.7×10^{-3}	3.9×10^{-3}	4.2×10^{-3}	4.5×10^{-3}	1.4	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 9.2-22　　废气淋洗工序废气排放口（DA041）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	729	1376	894	972	1109	1108	/	/
烟气流速（m/s）	2.6	4.9	3.2	3.6	4.1	4.1	/	/
烟温（℃）	14.6	14.1	15.3	23.6	23.0	23.3	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	6.7	6.3	6.6	7.4	6.6	7.0	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	4.9×10^{-3}	8.7×10^{-3}	5.9×10^{-3}	7.2×10^{-3}	7.3×10^{-3}	7.8×10^{-3}	1.4	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 9.2-21　　废气淋洗工序废气排放口（DA042）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	700	538	619	692	763	816	/	/
烟气流速（m/s）	2.6	2.0	2.3	2.6	2.9	3.1	/	/
烟温（℃）	8.4	8.5	8.5	11.2	13.9	13.9	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	13.2	9.4	10.9	7.4	6.6	6.8	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	9.2×10^{-3}	5.1×10^{-3}	6.7×10^{-3}	5.1×10^{-3}	5.0×10^{-3}	5.5×10^{-3}	1.4	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 9.2-22　　废气淋洗工序废气排放口（DA043）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	974	1086	1057	1100	1210	1049	/	/
烟气流速（m/s）	3.5	3.9	3.8	4.0	4.4	3.8	/	/
烟温（℃）	16.4	16.5	16.5	18.0	18.1	18.5	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	8.4	7.8	8.2	7.5	7.1	7.4	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	8.2×10^{-3}	8.5×10^{-3}	8.7×10^{-3}	8.3×10^{-3}	8.6×10^{-3}	7.8×10^{-3}	1.4	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 9.2-23　　废气淋洗工序废气排放口（DA044）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	939	994	967	907	905	929	/	/
烟气流速（m/s）	3.5	3.7	3.6	3.4	3.4	3.5	/	/
烟温（℃）	9.2	9.0	8.9	10.2	10.6	11.3	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	7.3	6.8	7.4	7.4	6.9	8.4	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	6.9×10^{-3}	6.8×10^{-3}	7.2×10^{-3}	6.7×10^{-3}	6.2×10^{-3}	7.8×10^{-3}	1.4	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 9.2-24　　废气淋洗工序废气排放口（DA045）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	842	788	815	835	808	861	/	/
烟气流速（m/s）	3.1	2.9	3.0	3.1	3.0	3.2	/	/
烟温（℃）	24.0	23.6	23.6	25.5	25.5	25.7	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	8.1	8.0	7.8	6.4	5.9	6.7	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	6.8×10^{-3}	6.3×10^{-3}	6.4×10^{-3}	5.3×10^{-3}	4.8×10^{-3}	5.8×10^{-3}	1.4	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 9.2-25　　废气淋洗工序废气排放口（DA046）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	751	616	536	821	688	819	/	/
烟气流速（m/s）	2.8	2.3	2.0	3.1	2.6	3.1	/	/
烟温（℃）	9.2	9.7	9.8	11.8	12.1	12.5	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	5.9	6.4	6.7	8.3	7.9	7.7	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	4.4×10^{-3}	3.9×10^{-3}	3.6×10^{-3}	6.8×10^{-3}	5.4×10^{-3}	6.3×10^{-3}	1.4	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 9.2-26　　废气淋洗工序废气排放口（DA047）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	447	887	943	644	912	912	/	/
烟气流速（m/s）	1.6	3.2	3.4	2.4	3.4	3.4	/	/
烟温（℃）	14.8	17.1	17.3	26.0	26.4	26.4	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	10.1	9.4	10.0	8.2	7.5	8.1	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	4.5×10^{-3}	8.3×10^{-3}	9.4×10^{-3}	5.3×10^{-3}	6.8×10^{-3}	7.4×10^{-3}	1.4	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 9.2-28　　生活污水废气处理装置废气排放口（DA058）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1741	1741	1769	1970	1970	1969	/	/
烟气流速（m/s）	6.5	6.5	6.6	7.5	7.5	7.5	/	/
烟温（℃）	19.2	19.2	19.2	23.4	23.4	23.4	/	/
硫化氢排放浓度（mg/m^3）	0.040	0.061	0.038	0.051	0.047	0.059	/	/
硫化氢排放速率（kg/h）	7.0×10^{-5}	1.1×10^{-4}	6.7×10^{-5}	1.0×10^{-4}	9.3×10^{-4}	1.2×10^{-4}	0.33	达标
氨排放浓度（mg/m^3）	1.26	1.11	1.15	1.36	1.25	1.17	/	/

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
氨排放速率（kg/h）	2.2×10^{-3}	1.9×10^{-3}	2.0×10^{-3}	2.7×10^{-3}	2.5×10^{-3}	2.3×10^{-3}	4.9	达标
臭气浓度（无量纲）	549	478	549	478	478	416	2000	达标
标干烟气量（Nm^3/h）	2035	1751	1750	1961	1970	1943	/	/
烟气流速（m/s）	7.6	6.5	6.5	7.5	7.5	7.4	/	/
烟温（℃）	19.1	19.2	19.2	23.4	23.4	23.4	/	/
非甲烷总烃排放浓度（mg/m^3）	2.28	2.37	2.44	2.26	2.21	2.22	120	达标
非甲烷总烃排放速率（kg/h）	4.6×10^{-3}	4.2×10^{-3}	4.3×10^{-3}	4.4×10^{-3}	4.4×10^{-3}	4.3×10^{-3}	10	达标
执行标准	氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中标准限值；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求。							

三氯氢硅合成配料工序废气排放口（DA038）：颗粒物最大排放浓度为 4.3mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

渣浆处理工艺废气排放口（DA052）：颗粒物最大排放浓度为 9.0mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

渣浆处理工艺废气排放口（DA053）：颗粒物最大排放浓度为 7.8mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

氯化钾破碎工段排气筒（DA021）：出口颗粒物最大排放浓度为 1.6mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA022）：颗粒物最大排放浓度为 3.7mg/m³，氮氧化物最大排放浓度为 125mg/m³，二氧化硫最大排放浓度为 29mg/m³，符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求；

曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA023）：颗粒物最大排放浓度为 3.9mg/m³，氮氧化物最大排放浓度为 93mg/m³，二氧化硫最大排放浓度为 15mg/m³，符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求；

曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA024）：颗粒物最大排放浓度为 2.9mg/m³，氮氧化物最大排放浓度为 114mg/m³，二氧化硫最大排放浓度为 17mg/m³，符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求；

曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA025）：颗粒物最大排放浓度为 5.5mg/m³，氮氧化物最大排放浓度为 101mg/m³，二氧化硫最大排放浓度为 15mg/m³，符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求；

曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA026）：颗粒物最大排放浓度为 4.6mg/m³，氮氧化物最大排放浓度为 131mg/m³，二氧化硫最大排放浓度为 19mg/m³，符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求；

曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA027）：颗粒物最大排放浓度为 2.3mg/m³，氮氧化物最大排放浓度为 92mg/m³，二氧化硫最大排放浓度为 16mg/m³，符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求；

曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA028）：颗粒物最大排放浓度为 3.4mg/m³，氮氧化物最大排放浓度为 133mg/m³，二氧化硫最大排放浓度为 15mg/m³，符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求；

曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA029）：颗粒物最大排放浓度为 4.4mg/m³，氮氧化物最大排放浓度为 95mg/m³，二氧化硫最大排放浓度为 13mg/m³，符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求；

曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA030）：颗粒物最大排放浓度为 2.9mg/m³，氮氧化物最大排放浓度为 130mg/m³，二氧化硫最大排放浓度为 18mg/m³，符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求；

曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA031）：颗粒物最大排放浓度为 2.4mg/m³，氮氧化物最大排放浓度为 110mg/m³，二氧化硫最大排放浓度为 17mg/m³，符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求；

产品包装工段排气筒（DA032）：出口颗粒物最大排放浓度为 1.5mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

尾气处理工段废气排放口（DA033）：氯化氢最大排放浓度为 6.8mg/m³，硫酸雾最大排放浓度为 4.46mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

尾气处理工段废气排放口（DA034）：氯化氢最大排放浓度为 7.0mg/m³，硫酸雾最大排放浓度为 4.52mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

尾气处理工段废气排放口（DA035）：氯化氢最大排放浓度为 7.0mg/m³，硫酸雾最大排放浓度为 4.52mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

尾气处理工段废气排放口（DA036）：氯化氢最大排放浓度为 7.8mg/m³，硫酸雾最大排放浓度为 6.10mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

尾气处理工段废气排放口（DA037）：氯化氢最大排放浓度为 7.6mg/m³，硫酸雾最大排放浓度为 5.66mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

废气淋洗工序废气排放口（DA040）：氯化氢最大排放浓度为 14.4mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

废气淋洗工序废气排放口（DA041）：氯化氢最大排放浓度为 7.4mg/m³，符合

《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

废气淋洗工序废气排放口（DA042）：氯化氢最大排放浓度为 13.2mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

废气淋洗工序废气排放口（DA043）：氯化氢最大排放浓度为 8.4mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

废气淋洗工序废气排放口（DA044）：氯化氢最大排放浓度为 8.4mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

废气淋洗工序废气排放口（DA045）：氯化氢最大排放浓度为 8.1mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

废气淋洗工序废气排放口（DA046）：氯化氢最大排放浓度为 8.3mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

废气淋洗工序废气排放口（DA047）：氯化氢最大排放浓度为 10.1mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

生活污水废气处理装置废气排放口（DA058）：硫化氢最大排放浓度为 0.061mg/m³，氨最大排放浓度为 1.36mg/m³，臭气浓度最大排放浓度为 549（无量纲），符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中排放限值要求；非甲烷总烃最大排放浓度为 2.44mg/m³，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，部分排放口涉及有毒气体，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 9.2-29，检测结果见表 9.2-30。

表 9.2-29　　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 4 月 28 日	厂界四周	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯	12:30-13:30	21.4	88.90	南风	1.2
			14:30-15:30	24.6	88.87	南风	1.3
			16:30-17:30	26.1	88.84	南风	1.3

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）
		化氢、硫酸雾、氨、硫化氢	18:30-19:30	24.1	88.89	南风	1.2
		非甲烷总烃	12:34	21.4	88.90	南风	1.2
			14:36	24.6	88.87	南风	1.3
			16:34	26.1	88.84	南风	1.3
			18:32	24.1	88.89	南风	1.2
2025年4月29日		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、硫酸雾、氨、硫化氢	10:00-11:00	23.4	88.86	西风	1.9
			12:00-13:00	24.6	88.80	西风	2.0
			14:00-15:00	25.0	88.78	西风	2.1
			16:00-17:00	26.2	88.74	西风	2.1
		非甲烷总烃	10:01	23.4	88.86	西风	1.9
			12:02	24.6	88.80	西风	2.0
			14:06	25.0	88.78	西风	2.1
			16:03	26.2	88.74	西风	2.1

表 9.2-30 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 4 月 28 日					2025 年 4 月 29 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#	0.209	0.232	0.248	0.281	0.281	0.256	0.299	0.270	0.213	0.299	1.0	达标
				○2#	0.400	0.354	0.325	0.360	0.400	0.372	0.340	0.351	0.290	0.372		
				○3#	0.523	0.568	0.592	0.585	0.592	0.582	0.590	0.572	0.503	0.590		
				○4#	0.576	0.535	0.550	0.515	0.576	0.496	0.537	0.488	0.509	0.537		
		二氧化硫	mg/m³	○1#	0.013	0.018	0.016	0.019	0.019	0.022	0.021	0.024	0.018	0.024	0.40	达标
				○2#	0.036	0.039	0.037	0.039	0.039	0.040	0.042	0.044	0.042	0.044		
				○3#	0.052	0.049	0.047	0.049	0.052	0.045	0.048	0.046	0.049	0.049		
				○4#	0.042	0.045	0.046	0.043	0.046	0.040	0.042	0.044	0.045	0.045		
		氮氧化物	mg/m³	○1#	0.026	0.030	0.031	0.033	0.033	0.029	0.026	0.031	0.036	0.036	0.12	达标
				○2#	0.068	0.077	0.069	0.072	0.077	0.071	0.082	0.079	0.074	0.082		
				○3#	0.081	0.083	0.086	0.079	0.086	0.079	0.086	0.082	0.082	0.086		
				○4#	0.072	0.079	0.072	0.078	0.079	0.089	0.083	0.086	0.074	0.089		

检测类别	检测点位	检测因子	单位	检测点位	2025年4月28日					2025年4月29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		
		氯化氢	mg/m³	○1#	0.020	0.025	0.031	0.041	0.041	0.036	0.031	0.031	0.031	0.036	0.20	达标
				○2#	0.068	0.074	0.086	0.074	0.086	0.075	0.052	0.074	0.086	0.086		
				○3#	0.095	0.085	0.135	0.129	0.135	0.096	0.085	0.102	0.113	0.113		
				○4#	0.122	0.140	0.129	0.112	0.140	0.123	0.113	0.113	0.124	0.124		
		硫酸雾	mg/m³	○1#	0.115	0.128	0.110	0.128	0.128	0.124	0.135	0.118	0.143	0.143	1.2	达标
				○2#	0.140	0.135	0.127	0.131	0.140	0.139	0.147	0.147	0.146	0.147		
				○3#	0.146	0.154	0.154	0.157	0.157	0.146	0.162	0.160	0.146	0.162		
				○4#	0.130	0.123	0.131	0.123	0.131	0.148	0.140	0.143	0.144	0.148		
		氨	mg/m³	○1#	0.10	0.10	0.10	0.09	0.10	0.09	0.10	0.09	0.09	0.10	1.5	达标
				○2#	0.18	0.19	0.18	0.19	0.19	0.20	0.19	0.18	0.19	0.20		
				○3#	0.39	0.37	0.38	0.37	0.39	0.39	0.39	0.37	0.38	0.39		
				○4#	0.28	0.28	0.26	0.28	0.28	0.27	0.26	0.28	0.27	0.28		
		硫化	mg/m³	○1#	0.004	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.004	0.003	0.004	0.06	达标

检测类别	检测点位	检测因子	单位	检测点位	2025 年 4 月 28 日					2025 年 4 月 29 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		
		氢		○2#	0.005	0.006	0.005	0.005	0.006	0.005	0.005	0.006	0.005	0.006		
				○3#	0.009	0.009	0.008	0.010	0.010	0.009	0.009	0.008	0.009	0.009		
				○4#	0.006	0.005	0.006	0.007	0.007	0.007	0.006	0.006	0.007	0.007		
		非甲烷总烃	mg/m³	○1#	0.22	0.24	0.23	0.22	0.24	0.26	0.22	0.23	0.24	0.26	4.0	达标
				○2#	0.32	0.35	0.37	0.35	0.37	0.37	0.34	0.36	0.33	0.37		
				○3#	0.52	0.50	0.48	0.47	0.52	0.50	0.51	0.49	0.45	0.51		
				○4#	0.44	0.48	0.45	0.41	0.48	0.49	0.47	0.46	0.48	0.49		
		臭气浓度	无量纲	○2#	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	20	达标
				○3#	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10		
				○4#	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10		
备注	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、硫酸雾、非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中标准限值。															

验收监测期间，厂界无组织颗粒物最大排放浓度为 0.590mg/m^3、二氧化硫最大排放浓度为 0.049mg/m^3，氮氧化物最大排放浓度为 0.089mg/m^3，氯化氢最大排放浓度为 0.124mg/m^3，硫酸雾最大排放浓度为 0.162mg/m^3，非甲烷总烃最大排放浓度为 0.51mg/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；氨最大排放浓度为 0.39mg/m^3，硫化氢最大排放浓度为 0.009mg/m^3，臭气浓度最大排放浓度为<10（无量纲），均符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中标准限值。

9.2.3 厂界噪声

噪声检测结果见表 9.2-31。

表 9.2-31　　噪声检测结果单位：dB（A）

检测点位	2025 年 4 月 28 日		2025 年 4 月 29 日	
	昼　间	夜　间	昼　间	夜　间
厂界东 1m▲1#	60	41	44	45
厂界北 1m▲2#	51	44	42	37
厂界西 1m▲3#	61	47	55	43
厂界南 1m▲4#	52	48	56	42
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 61dB（A），夜间最大值为 48dB（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。

本项目主要建设年产 12.5 万吨多晶硅生产线、10 万吨硫酸钾肥生产线 1 条。

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）
三氯氢硅合成配料工序排气筒（DA038）		颗粒物	8000	0.00067	0.00536
氯化钾破碎工段排气筒（DA021）		颗粒物	8000	0.0028	0.0224
曼海姆炉燃烧反应工段	DA022	颗粒物	8000	0.0046	0.0368
		SO_2	8000	0.035	0.28
		NO_X	8000	0.15	1.2
	DA023	颗粒物	8000	0.0042	0.0336
		SO_2	8000	0.017	0.136
		NO_X	8000	0.11	0.88
	DA024	颗粒物	8000	0.0019	0.0152
		SO_2	8000	0.014	0.112
		NO_X	8000	0.086	0.688
	DA025	颗粒物	8000	0.0053	0.0424
		SO_2	8000	0.013	0.104
		NO_X	8000	0.095	0.76
	DA026	颗粒物	8000	0.0029	0.0232
		SO_2	8000	0.018	0.144
		NO_X	8000	0.013	0.104
	DA027	颗粒物	8000	0.0018	0.0144
		SO_2	8000	0.014	0.112
		NO_X	8000	0.085	0.68
	DA028	颗粒物	8000	0.004	0.032
		SO_2	8000	0.015	0.12
		NO_X	8000	0.15	1.2
	DA029	颗粒物	8000	0.0052	0.0416
		SO_2	8000	0.016	0.128
		NO_X	8000	0.012	0.096
	DA030	颗粒物	8000	0.0031	0.0248
		SO_2	8000	0.018	0.144
		NO_X	8000	0.14	1.12

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）
	DA031	颗粒物	8000	0.003	0.024
		SO_2	8000	0.02	0.16
		NO_X	8000	0.13	1.04
产品包装工段排气筒（DA032）		颗粒物	8000	0.0023	0.0184
尾气处理工段排气筒	DA033	氯化氢	8000	0.0089	0.0712
		硫酸雾	8000	0.0052	0.0416
	DA034	氯化氢	8000	0.0082	0.0656
		硫酸雾	8000	0.0053	0.0424
	DA035	氯化氢	8000	0.0099	0.0792
		硫酸雾	8000	0.0056	0.0448
	DA036	氯化氢	8000	0.0099	0.0792
		硫酸雾	8000	0.0072	0.0576
	DA037	氯化氢	8000	0.0084	0.0672
		硫酸雾	8000	0.0070	0.056
废气淋洗工序排气筒	DA040	氯化氢	8000	0.0087	0.0696
	DA041	氯化氢	8000	0.0087	0.0696
	DA042	氯化氢	8000	0.0092	0.0736
	DA043	氯化氢	8000	0.0087	0.0696
	DA044	氯化氢	8000	0.0078	0.0624
	DA045	氯化氢	8000	0.0068	0.0544
	DA046	氯化氢	8000	0.0068	0.0544
	DA047	氯化氢	8000	0.0094	0.0752
生活污水废气处理装置排气筒	DA058	非甲烷总烃	8000	0.0046	0.0368
		氨	8000	0.0027	0.0216
		硫化氢	8000	0.00093	0.00744

本项目颗粒物排放量共计 0.334t/a，二氧化硫排放量共计 1.44t/a，氮氧化物排放量共计 7.768t/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	二氧化硫	氮氧化物
环评设计总量	871.50t/a	454.23t/a	1306.02t/a
许可排放量	871.50t/a	454.23t/a	1306.02t/a
验收阶段核算总量	0.334t/a	1.44t/a	7.768t/a

验收监测期间，烟粉尘排放量、二氧化硫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：三氯氢硅合成配料工序废气排放口（DA038）颗粒物最大排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

渣浆处理工艺废气排放口（DA052~DA053）：颗粒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；

氯化钾破碎工段排气筒（DA021）：出口颗粒物最大排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA022~DA031）：颗粒物最大排放浓度，氮氧化物最大排放浓度，二氧化硫最大排放浓度，均符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求；

产品包装工段排气筒（DA032）：出口颗粒物最大排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

尾气处理工段废气排放口（DA033~DA037）：氯化氢最大排放浓度，硫酸雾最大排放浓度，均符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

废气淋洗工序废气排放口（DA040~DA047）：氯化氢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；

生活污水废气处理装置废气排放口（DA058）：硫化氢最大排放浓度，氨最大排放浓度，臭气浓度最大排放浓度，均符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中排放限值要求；非甲烷总烃最大排放浓度符合《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、二氧化硫最大排放浓度，氮氧化物最大排放浓度，氯化氢最大排放浓度，硫酸雾最大排放浓度，非甲烷总烃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；氨最大排放浓度、硫化氢最大排放浓度、臭气浓度最大排放浓度均符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中标准限值。

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

本项目产生的固体废物为生活垃圾、一般工业固体废物和危险废物。

生活垃圾集中收集后交由园区环卫部门处置；一般工业固体废物为 6#、7#除尘系统回收尘，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，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，生活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；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。

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）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="11">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）</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 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、10 万吨硫酸钾肥</td><td>实际生产能力</td><td colspan="2">12.5 万吨多晶硅、10 万吨硫酸钾肥</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>25485</td><td>所占比例（%）</td><td colspan="3">1.7</td></tr>
<tr><td>废水治理（万元）</td><td>11760</td><td>废气治理（万元）</td><td>10475</td><td>噪声治理（万元）</td><td>250</td><td>固体废弃物治理（万元）</td><td>122</td><td>绿化及生态（万元）</td><td>530</td><td>其他（万元）</td><td>2348</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 6 月 28 日</td></tr>
<tr><td rowspan="4">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>/</td><td>/</td><td>/</td><td>0.334t/a</td><td>/</td><td>0.334t/a</td><td>/</td><td>/</td><td>0.334t/a</td><td>871.50t/a</td><td>/</td><td>0.334t/a</td></tr>
<tr><td>二氧化硫</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>1.44t/a</td><td>/</td><td>1.44t/a</td><td>/</td><td>/</td><td>1.44t/a</td><td>454.23t/a</td><td></td><td>1.44t/a</td></tr>
<tr><td>氮氧化物</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>7.768t/a</td><td>/</td><td>7.768t/a</td><td>/</td><td>/</td><td>7.768t/a</td><td>1306.02t/a</td><td></td><td>7.768t/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； 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： 环境应急预案(签署发布文件、环境应急预案文本)； 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)； 3、宁夏晶体新能源材料有限公司环境风险评估报告； 4、宁夏晶体新能源材料有限公司环境应急资源调查报告； 5、宁夏晶体新能源材料有限公司危险废物专项预案； 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。 备案受理部门(公章) 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）竣工环境保护验收监测方案

1 检测依据

（1）《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)；

（2）《排污许可证申请与核发技术规范铁合金、电解锰工业》(HJ1117-2020)；

（3）《排污许可证申请与核发技术规范磷肥、硫酸钾肥、复混肥料、有机肥料及微生物肥料工业》(HJ864.2-2018)；

（4）《水质 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）；

（5）《污水监测技术规范》（HJ91.1-2019）；

（6）《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；

（7）《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；

（8）《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；

（9）《固定源废气监测技术规范》（HJ/T 397-2007）；

（10）《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；

（11）《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/m^3)	排放速率 (kg/h)
三氯氢硅合成配料工序排气筒（DA038）		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	32m	120	26.2
渣浆	DA052	氯化氢	3 频次/点，检测 2 天	《大气污染物综	30m	100	1.4

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)
处理工序排气筒	DA053	氯化氢	3 频次/点，检测 2 天	合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求	30m	100	1.4
氯化钾破碎工段排气筒（DA021）（进、出口）		颗粒物		《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
曼海姆炉燃烧反应工段	DA022	颗粒物		《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	20m	30	/
		SO_2				200	/
		NO_X				300	/
	DA023	颗粒物			20m	30	/
		SO_2				200	/
		NO_X				300	/
	DA024	颗粒物			20m	30	/
		SO_2				200	/
		NO_X				300	/
	DA025	颗粒物			20m	30	/
		SO_2				200	/
		NOx				300	/
	DA026	颗粒物			20m	30	/
		SO_2				200	/
		NO_X				300	/
	DA027	颗粒物			20m	30	/
		SO_2				200	/
		NO_X				300	/
	DA028	颗粒物			20m	30	/

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)
		SO_2				200	/
		NO_X				300	/
	DA029	颗粒物			20m	30	/
		SO_2				200	/
		NOx				300	/
	DA030	颗粒物			20m	30	/
		SO_2				200	/
		NO_X				300	/
	DA031	颗粒物			20m	30	/
		SO_2				200	/
		NO_X				300	/
产品包装工段排气筒（DA032）(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
尾气处理工段排气筒	DA033	氯化氢		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求	30m	100	1.4
		硫酸雾				45	8.8
	DA034	氯化氢		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求	30m	100	1.4
		硫酸雾				45	8.8
	DA035	氯化氢		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求	30m	100	1.4
		硫酸雾				45	8.8
	DA036	氯化氢		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求	30m	100	1.4
		硫酸雾				45	8.8
	DA037	氯化氢		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求	30m	100	1.4
		硫酸雾				45	8.8

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)
废气淋洗工序排气筒	DA040	氯化氢	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	30m	100	1.4
	DA041	氯化氢			30m	100	1.4
	DA042	氯化氢			30m	100	1.4
	DA043	氯化氢			30m	100	1.4
	DA044	氯化氢			30m	100	1.4
	DA045	氯化氢			30m	100	1.4
	DA046	氯化氢			30m	100	1.4
	DA047	氯化氢			30m	100	1.4
生活污水废气处理装置排气筒DA058		非甲烷总烃		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求	15m	120	10
		氨		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）		/	4.9
		硫化氢				/	0.33
		臭气浓度				/	2000（无量纲）

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
	SO_2				0.40mg/m³
	NOx				0.12mg/m³
	HCl				0.20mg/m³
	硫酸雾				1.2mg/m³
	NH_3			《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	1.5mg/m³
	H_2S				0.06mg/m³
	臭气浓度				20（无量纲）

检测点位	检测项目	检测点位	检测频次	执行标准	标准限值
	非甲烷总烃			《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求	4.0mg/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	2025.9.23
			低浓度恒温恒湿称重系统 JC-AWS9-2	2025.9.18
			大流量烟尘（气）测试仪 YQ3000-D	2025.9.18
氯化氢	《固定污染源排气中氯化氢的测定硫氰酸汞分光光度法》HJ/T 27-1999	0.9mg/m³	智能双路烟气采样器崂应3072型	2025.9.18
			低浓度自动烟尘烟气综合测试仪ZR-3260D型	2025.9.8
			恒温恒流大气/颗粒物采样器 MH1205型	2025.9.18
			紫外可见分光光度计 UV1800	2025.9.23
非甲烷总烃	《固定污染源废气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法》HJ38-2017	0.07 mg/m³	大流量烟尘（气）测试仪 YQ3000-D	2025.9.18
			气相色谱仪GC-4000A ①	2025.9.24
			大容量真空箱气体采样仪崂应2083型	/
二氧化硫	《固定污染源废气二氧化硫的测定 定电位电解法》HJ 57-2017	3mg/m³	低浓度自动烟尘烟气综合测试仪ZR-3260D型	2025.9.8
			大流量烟尘（气）测试仪 YQ-3000-D	2025.9.18

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
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	低浓度自动烟尘烟气综合测试仪ZR-3260D型	2025.9.8
			大流量烟尘（气）测试仪 YQ-3000-D	2025.9.18
硫酸雾	《固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法 》 HJ 544-2016	0.2mg/m³	低浓度自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260D型	2025.12.22
			离子色谱仪IC-2800	2025.9.24
臭气浓度	《环境空气和废气 臭气的测定三点比较式臭袋法》 HJ1262-2022	/	分体式污染源采样器 JK-WRY003	/

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	2025.9.18
			手持式气象站 JS30	2026.3.20
			十万分之一天平 ESJ182-4	2025.9.23
			低浓度恒温恒湿称重系统 JC-AWS9-2	2025.9.18
氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 533-2009	0.01 mg/m³	紫外可见分光光度计 UV1800	2025.9.23
			恒温恒流大气/颗粒物采样器 MH1205 型	2025.9.18
			手持式气象站 JS30	2026.3.20
硫化氢	环境空气 硫化氢 亚甲基分光光度法《空气和废气监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2003 年）	0.001 mg/m³	紫外可见分光光度计 UV1800	2025.9.23
			恒温恒流大气/颗粒物采样器 MH1205 型	2025.9.18
			手持式气象站 JS30	2026.3.20
臭气浓度	《环境空气和废气 臭气的测定三点比较式臭袋法》 HJ1262-2022	/	分体式污染源采样器 JK-WRY003	/
硫酸	《固定污染源废气	0.005	离子色谱仪IC-2800	2025.9.24

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
雾	硫酸雾的测定 离子色谱法》HJ544-2016	mg/m³	恒温恒流大气/颗粒物采样器 MH1205型	2025.9.18
			手持式气象站 JS30	2026.3.20
氯化氢	《固定污染源废气 中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度法》HJ/T27-1999	0.05 mg/m³	恒温恒流大气/颗粒物采样器 MH1205型	2025.9.18
			手持式气象站 JS30	2026.3.20
			紫外可见分光光度计 UV1800	2025.9.23
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	2025.9.18
			手持式气象站 JS30	2026.3.20
			紫外可见分光光度计 UV1800	2025.9.23
二氧化硫	《环境空气.二氧化硫的测定甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法》HJ·482-2009 及修改单	0.007 mg/m³	恒温恒流大气/颗粒物采样器 MH1205型	2025.9.18
			手持式气象站 JS30	2026.3.20
			紫外可见分光光度计 UV1800	2025.9.23
非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ604-2017	0.07 mg/m³	大容量真空箱气体采样仪 崂应2083型	/
			手持式气象站 JS30	2025.9.18
			气相色谱仪 GC-4000A①	2025.9.24

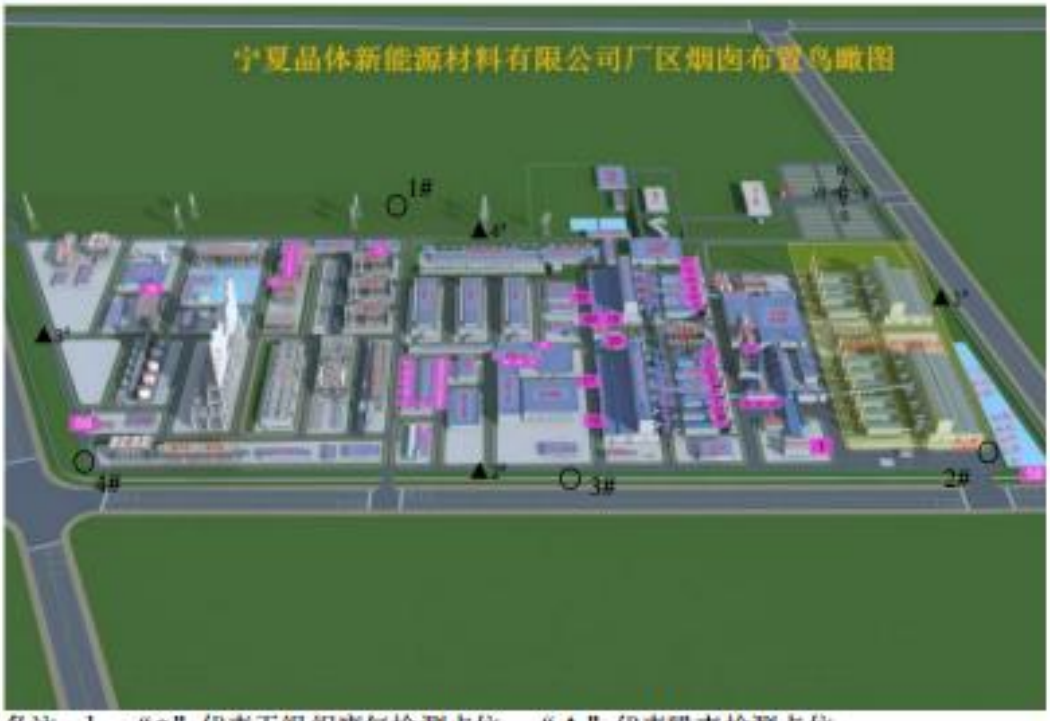
3.3 厂界噪声检测分析方法及仪器

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	2025.10.15
		多功能声级计 AWA6292 型	2025.9.26
		手持式气象站 JS30 型	2026.3.20

附件：检测点位图



备注：1、“o”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 8：验收检测报告

正本

检 测 报 告

宁集检 WT250572

项目名称：宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（惠晶年产 12.5 万吨多晶硅项目）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 5 月 12 日

宁夏集佳环保科技有限公司

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（惠晶年产12.5万吨多晶硅项目）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、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。

承担单位：宁夏集佳环保科技有限公司

报告编制：王若讷

审　　核：辛翠芳

签　　发：王苑筱

参加人员：焦佳旭 王平安 宋鑫 罗华 王伟明 马国强 罗帅 马洋
王伟龙 代治东 祝文艳 马娟 毕雪 贺晓丽 马银花
杨斌斌

宁夏集佳环保科技有限公司

电话：0951-5015551　　传真：0951-5015551

邮编：750001　　邮箱：NXJJHB@163.COM

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

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 4 月 23 日~4 月 24 日、2025 年 4 月 27 日~4 月 30 日对宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（惠晶年产 12.5 万吨多晶硅项目）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	WT250465
采样方法/方式	溶液吸收法、滤膜阻隔法、气袋采集法、仪器直读法
检测点位	三氯氢硅合成配料工序排气筒（DA038）、渣浆处理工序排气筒（DA052、DA053）、氯化钾破碎工段排气筒（DA021）（进、出口）、曼海姆炉燃烧反应工段（DA022~DA031）、产品包装工段排气筒（DA032）（进、出口）、尾气处理工段排气筒（DA033~DA037）、废气淋洗工序排气筒（DA040~DA047）、生活污水废气处理装置排气筒（DA058）、厂界四周
采样人	王平安、宋鑫、王伟明、罗华、焦佳旭、马国强、王伟龙、罗帅、代治东、马洋
采样时间	2025 年 4 月 23 日~4 月 24 日、2025 年 4 月 27 日~4 月 30 日
样品接收时间	2025 年 4 月 23 日~4 月 24 日、2025 年 4 月 27 日~4 月 30 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、马娟、毕雪、贺晓丽、马银花、杨斌斌

3.检测内容

3.1 有组织废气

检测项目、点位及频次见表 3-1。

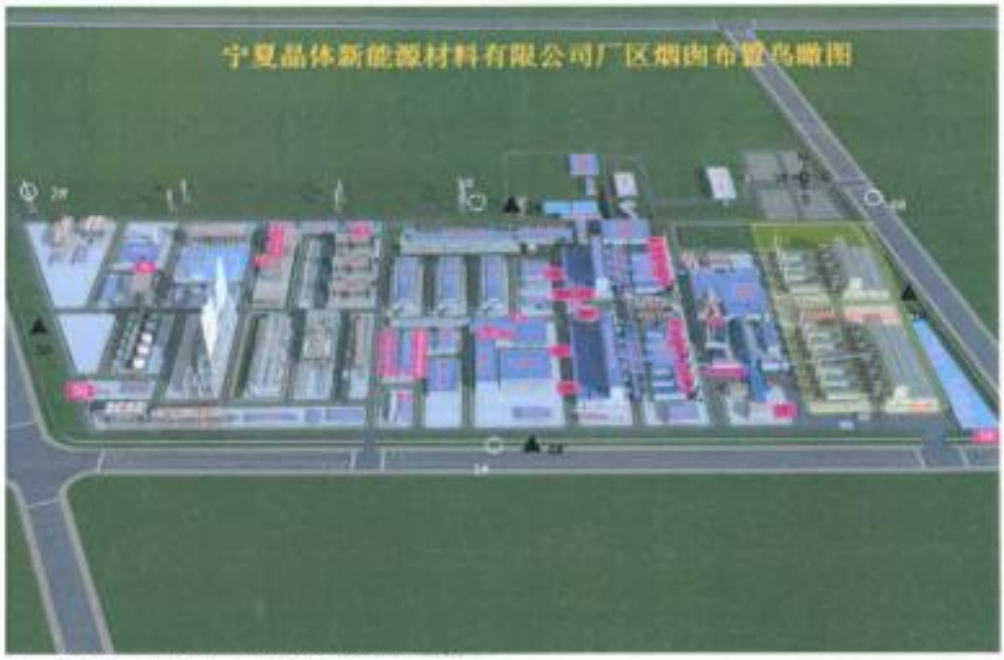
表 3-1 检测项目、点位及频次

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	三氯氢硅合成配料工序排气筒		DA038	32	WT250465FQ010101-01~WT250465FQ010103-01	颗粒物	3 频次/点，检测 2 天
					WT250465FQ010201-01~WT250465FQ010203-01	颗粒物	
	渣浆处理工序排气筒		DA052	30	WT250465FQ020101-02~WT250465FQ020103-02	氯化氢	
					WT250465FQ020201-02~WT250465FQ020203-02	氯化氢	
			DA053	30	WT250465FQ030101-02~WT250465FQ030103-02	氯化氢	
					WT250465FQ030201-02~WT250465FQ030203-02	氯化氢	
	氯化钾破碎工段排气筒	进口	DA021	/	WT250465FQ040101-01~WT250465FQ040103-01	颗粒物	
		出口		15	WT250465FQ050101-01~WT250465FQ050103-01	颗粒物	
		进口		/	WT250465FQ040201-01~WT250465FQ040203-01	颗粒物	
		出口		15	WT250465FQ050201-01~WT250465FQ050203-01	颗粒物	
	曼海姆炉燃烧反应工段		DA022	20	WT250465FQ060101-01~WT250465FQ060103-01	颗粒物	
					/	氮氧化物、二氧化硫	
					WT250465FQ060201-01~WT250465FQ060203-01	颗粒物	
					/	氮氧化物、二氧化硫	
			DA023	20	WT250465FQ070101-01~WT250465FQ070103-01	颗粒物	
					/	氮氧化物、二氧化硫	
					WT250465FQ070201-01~WT250465FQ070203-01	颗粒物	
					/	氮氧化物、二氧化硫	
			DA024	20	WT250465FQ080101-01~WT250465FQ080103-01	颗粒物	
					/	氮氧化物、二氧化硫	
					WT250465FQ080201-01~WT250465FQ080203-01	颗粒物	
					/	氮氧化物、二氧化硫	
			DA025	20	WT250465FQ090101-01~WT250465FQ090103-01	颗粒物	
					/	氮氧化物、二氧化硫	

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
				WT250465FQ090201-01~WT250465FQ090203-01	颗粒物	
				/	氮氧化物、二氧化硫	
		DA026	20	WT250465FQ100101-01~WT250465FQ100103-01	颗粒物	
				/	氮氧化物、二氧化硫	
				WT250465FQ100201-01~WT250465FQ100203-01	颗粒物	
				/	氮氧化物、二氧化硫	
		DA027	20	WT250465FQ110101-01~WT250465FQ110103-01	颗粒物	
				/	氮氧化物、二氧化硫	
				WT250465FQ110201-01~WT250465FQ110203-01	颗粒物	
				/	氮氧化物、二氧化硫	
		DA028	20	WT250465FQ120101-01~WT250465FQ120103-01	颗粒物	
				/	氮氧化物、二氧化硫	
				WT250465FQ120201-01~WT250465FQ120203-01	颗粒物	
				/	氮氧化物、二氧化硫	
		DA029	20	WT250465FQ130101-01~WT250465FQ130103-01	颗粒物	
				/	氮氧化物、二氧化硫	
				WT250465FQ130201-01~WT250465FQ130203-01	颗粒物	
				/	氮氧化物、二氧化硫	
		DA030	20	WT250465FQ140101-01~WT250465FQ140103-01	颗粒物	
				/	氮氧化物、二氧化硫	
				WT250465FQ140201-01~WT250465FQ140203-01	颗粒物	
				/	氮氧化物、二氧化硫	
		DA031	20	WT250465FQ150101-01~WT250465FQ150103-01	颗粒物	
				/	氮氧化物、二氧化硫	

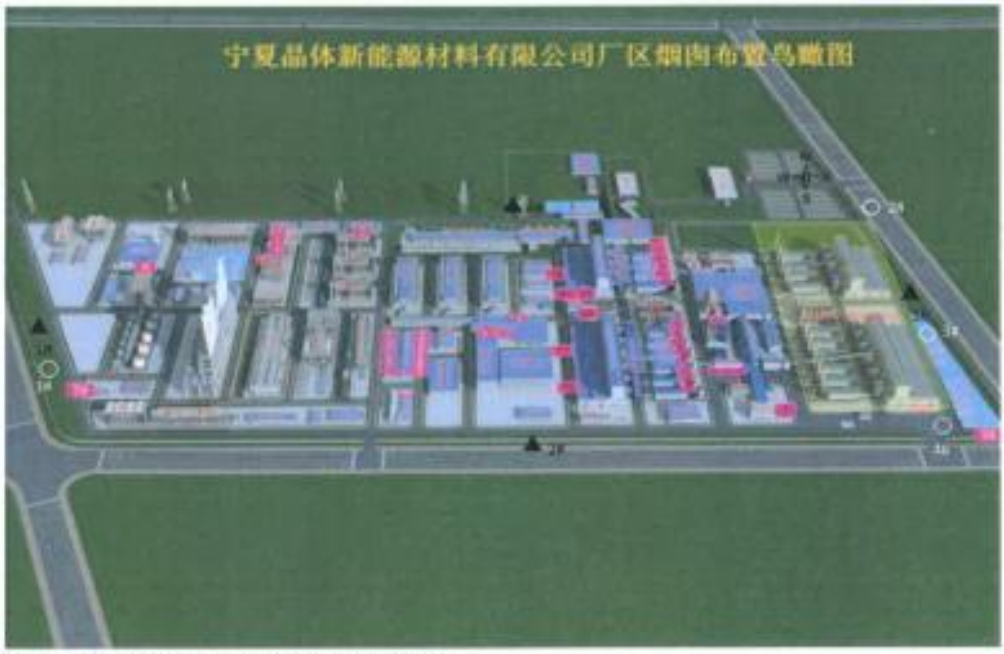
样品类别	检测点位		排污口编号	排气筒高度（m）	样品编号	检测因子	检测频次
					WT250465FQ150201-01~WT250465FQ150203-01	颗粒物	
					/	氮氧化物、二氧化硫	
	产品包装工段排气筒	进口	DA032	/	WT250465FQ160101-01~WT250465FQ160103-01	颗粒物	
		出口		15	WT250465FQ170101-01~WT250465FQ170103-01	颗粒物	
		进口		/	WT250465FQ160201-01~WT250465FQ160203-01	颗粒物	
		出口		15	WT250465FQ170201-01~WT250465FQ170203-01	颗粒物	
	尾气处理工段排气筒		DA033	30	WT250465FQ180101-02~WT250465FQ180103-02	氯化氢	
					WT250465FQ180101-03~WT250465FQ180103-03	硫酸雾	
			DA034	30	WT250465FQ190101-02~WT250465FQ190103-02	氯化氢	
					WT250465FQ190101-03~WT250465FQ190103-03	硫酸雾	
			DA035	30	WT250465FQ200101-02~WT250465FQ200103-02	氯化氢	
					WT250465FQ200101-03~WT250465FQ200103-03	硫酸雾	
			DA036	30	WT250465FQ210101-02~WT250465FQ210103-02	氯化氢	
					WT250465FQ210101-03~WT250465FQ210103-03	硫酸雾	
			DA037	30	WT250465FQ220101-02~WT250465FQ220103-02	氯化氢	
					WT250465FQ220101-03~WT250465FQ220103-03	硫酸雾	
	酸气淋洗工序排气筒		DA040	30	WT250465FQ230101-02~WT250465FQ230103-02	氯化氢	
					WT250465FQ230201-02~WT250465FQ230203-02	氯化氢	
			DA041	30	WT250465FQ240101-02~WT250465FQ240103-02	氯化氢	
					WT250465FQ240201-02~WT250465FQ240203-02	氯化氢	
			DA042	30	WT250465FQ250101-02~WT250465FQ250103-02	氯化氢	
					WT250465FQ250201-02~WT250465FQ250203-02	氯化氢	
			DA043	30	WT250465FQ260101-02~WT250465FQ260103-02	氯化氢	
					WT250465FQ260201-02~WT250465FQ260203-02	氯化氢	
			DA044	30	WT250465FQ270101-02~WT250465FQ270103-02	氯化氢	

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
				WT250465FQ270201-02~WT250465FQ270203-02	氯化氢	
		DA045	30	WT250465FQ280101-02~WT250465FQ280103-02	氯化氢	
				WT250465FQ280201-02~WT250465FQ280203-02	氯化氢	
		DA046	30	WT250465FQ290101-02~WT250465FQ290103-02	氯化氢	
				WT250465FQ290201-02~WT250465FQ290203-02	氯化氢	
		DA047	30	WT250465FQ300101-02~WT250465FQ300103-02	氯化氢	
				WT250465FQ300201-02~WT250465FQ300203-02	氯化氢	
	生活污水废气处理装置排气筒	DA058	15	WT250465FQ310101-04~WT250465FQ310109-04	非甲烷总烃	
				WT250465FQ310101-05~WT250465FQ310103-05	硫化氢	
				WT250465FQ310101-06~WT250465FQ310103-06	氨	
				WT250465FQ310101-07~WT250465FQ310103-07	臭气浓度	
				WT250465FQ310201-04~WT250465FQ310209-04	非甲烷总烃	
				WT250465FQ310201-05~WT250465FQ310203-05	硫化氢	
				WT250465FQ310201-06~WT250465FQ310203-06	氨	
				WT250465FQ310201-07~WT250465FQ310203-07	臭气浓度	
备注	/					



注：图中"▲"代表厂界环境噪声检测点位。

图 3-1　无组织废气、噪声检测点位图



注：图中"▲"代表厂界环境噪声检测点位。

图 3-2　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 3-1，点位布设见图 3-1~图 3-2。

表 3-1 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#）	WT250465AQ010101-01~WT250465AQ010104-01	颗粒物	4 频次/点，检测 2 天
		WT250465AQ020101-01~WT250465AQ020104-01		
		WT250465AQ030101-01~WT250465AQ030104-01		
		WT250465AQ040101-01~WT250465AQ040104-01		
		WT250465AQ010201-01~WT250465AQ010204-01		
		WT250465AQ020201-01~WT250465AQ020204-01		
		WT250465AQ030201-01~WT250465AQ030204-01		
		WT250465AQ040201-01~WT250465AQ040204-01		
		WT250465AQ010101-02~WT250465AQ010104-02	二氧化硫	
		WT250465AQ020101-02~WT250465AQ020104-02		
		WT250465AQ030101-02~WT250465AQ030104-02		
		WT250465AQ040101-02~WT250465AQ040104-02		
		WT250465AQ010201-02~WT250465AQ010204-02		
		WT250465AQ020201-02~WT250465AQ020204-02		
		WT250465AQ030201-02~WT250465AQ030204-02		
		WT250465AQ040201-02~WT250465AQ040204-02		
		WT250465AQ010101-03~WT250465AQ010104-03	氮氧化物	
		WT250465AQ020101-03~WT250465AQ020104-03		
		WT250465AQ030101-03~WT250465AQ030104-03		
		WT250465AQ040101-03~WT250465AQ040104-03		
		WT250465AQ010201-03~WT250465AQ010204-03		
		WT250465AQ020201-03~WT250465AQ020204-03		
		WT250465AQ030201-03~WT250465AQ030204-03		
		WT250465AQ040201-03~WT250465AQ040204-03		
		WT250465AQ010101-04~WT250465AQ010104-04	氯化氢	
		WT250465AQ020101-04~WT250465AQ020104-04		
		WT250465AQ030101-04~WT250465AQ030104-04		
		WT250465AQ040101-04~WT250465AQ040104-04		
		WT250465AQ010201-04~WT250465AQ010204-04		
		WT250465AQ020201-04~WT250465AQ020204-04		
		WT250465AQ030201-04~WT250465AQ030204-04		
		WT250465AQ040201-04~WT250465AQ040204-04		
		WT250465AQ010101-05~WT250465AQ010104-05	硫酸雾	
		WT250465AQ020101-05~WT250465AQ020104-05		
		WT250465AQ030101-05~WT250465AQ030104-05		

样品类别	检测点位	样品编号	检测因子	检测频次
		WT250465AQ040101-05~WT250465AQ040104-05		
		WT250465AQ010201-05~WT250465AQ010204-05		
		WT250465AQ020201-05~WT250465AQ020204-05		
		WT250465AQ030201-05~WT250465AQ030204-05		
		WT250465AQ040201-05~WT250465AQ040204-05		
		WT250465AQ010101-06~WT250465AQ010104-06	氨	
		WT250465AQ020101-06~WT250465AQ020104-06		
		WT250465AQ030101-06~WT250465AQ030104-06		
		WT250465AQ040101-06~WT250465AQ040104-06		
		WT250465AQ010201-06~WT250465AQ010204-06		
		WT250465AQ020201-06~WT250465AQ020204-06		
		WT250465AQ030201-06~WT250465AQ030204-06		
		WT250465AQ040201-06~WT250465AQ040204-06		
		WT250465AQ010101-07~WT250465AQ010104-07	硫化氢	
		WT250465AQ020101-07~WT250465AQ020104-07		
		WT250465AQ030101-07~WT250465AQ030104-07		
		WT250465AQ040101-07~WT250465AQ040104-07		
		WT250465AQ010201-07~WT250465AQ010204-07		
		WT250465AQ020201-07~WT250465AQ020204-07		
		WT250465AQ030201-07~WT250465AQ030204-07		
		WT250465AQ040201-07~WT250465AQ040204-07		
		WT250465AQ020101-08~WT250465AQ020104-08	臭气浓度	
		WT250465AQ030101-08~WT250465AQ030104-08		
		WT250465AQ040101-08~WT250465AQ040104-08		
		WT250465AQ020201-08~WT250465AQ020204-08		
		WT250465AQ030201-08~WT250465AQ030204-08		
		WT250465AQ040201-08~WT250465AQ040204-08		
		WT250465AQ010101-09~WT250465AQ010116-09	非甲烷总烃	
		WT250465AQ020101-09~WT250465AQ020116-09		
		WT250465AQ030101-09~WT250465AQ030116-09		
		WT250465AQ040101-09~WT250465AQ040116-09		
		WT250465AQ010201-09~WT250465AQ010216-09		
		WT250465AQ020201-09~WT250465AQ020216-09		
		WT250465AQ030201-09~WT250465AQ030216-09		
		WT250465AQ040201-09~WT250465AQ040216-09		

3.3 噪声

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	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	2025.9.23
			低浓度恒温恒湿称重系统 JC-AWS9-2 JJHB-FX-017	2025.9.18
			大流量烟尘（气）测试仪 YQ3000-D JJHB-XC-026、027、028	2025.9.18
			低浓度自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260D 型 JJHB-XC-054	2025.9.8
二氧化硫	《固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法》 HJ 57-2017	3mg/m³	低浓度自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260D 型 JJHB-XC-054	2025.9.8
			大流量烟尘（气）测试仪 YQ-3000-D JJHB-XC-026、027、028	2025.9.18
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	低浓度自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260D 型 JJHB-XC-054	2025.9.8
			大流量烟尘（气）测试仪 YQ-3000-D JJHB-XC-026、027、028	2025.9.18
氯化氢	《固定污染源排气 中氯化氢的测定硫	0.9mg/m³	恒温恒流大气/颗粒物采样器 MH1205 型 JJHB-XC-032、035	2025.9.18

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
	氰酸汞分光光度法》HJ/T 27-1999		紫外可见分光光度计 UV1800 JJHB-FX-001	2025.9.23
			大流量烟尘（气）测试仪 YQ-3000-D JJHB-XC-026、027、028	2025.9.18
硫酸雾	《固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法 》HJ 544-2016	0.2mg/m³	低浓度自动烟尘烟气综合测试仪 ZR-3260D 型 JJHB-XC-057	2025.12.22
			大流量烟尘（气）测试仪 YQ-3000-D JJHB-XC-028	2025.9.18
			离子色谱仪 IC-2800 JJHB-FX-004	2025.9.24
非甲烷总烃	《固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法》HJ38-2017	0.07 mg/m³	大流量烟尘（气）测试仪 YQ3000-D JJHB-XC-027	2025.9.18
			气相色谱仪 GC-4000A ① JJHB-FX-005	2025.9.24
			大容量真空箱气体采样仪 崂应 2083 型 JJHB-XC-044	/
氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 533-2009	0.25mg/m³	紫外可见分光光度计 UV1800 JJHB-FX-001	2025.9.23
			智能双路烟气采样器 崂应 3072 型 JJHB-XC-010	2025.9.18
硫化氢	污染源废气·硫化氢亚甲基蓝分光光度法《空气和废气监测分析方法》(第四版)国家环境保护总局(2003 年)	0.0025	智能双路烟气采样器 崂应 3072 型 JJHB-XC-010	2025.9.18
			紫外可见分光光度计 UV1800 JJHB-FX-001	2025.9.23
臭气浓度	《环境空气和废气 臭气的测定三点比较式臭袋法》HJ1262-2022	/	分体式污染源采样器 JK-WRY003 JJHB-XC-043	/

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-033、038、034、030、036、031	2025.9.18
			手持式气象站 JS30 JJHB-XC-053	2026.3.20
			十万分之一天平 ESJ182-4 JJHB-FX-012	2025.9.23
			低浓度恒温恒湿称重系统 JC-AWS9-2 JJHB-FX-017	2025.9.18
氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 533-2009	0.01 mg/m³	紫外可见分光光度计 UV1800 JJHB-FX-001	2025.9.23
			恒温恒流大气/颗粒物采样器 MH1205 型 JJHB-XC-031、029、037、036、038、034	2025.9.18
			手持式气象站 JS30 JJHB-XC-053	2026.3.20
硫化氢	环境空气 硫化氢 亚甲基分光光度法《空气和废气监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2003 年）	0.001 mg/m³	紫外可见分光光度计 UV1800 JJHB-FX-001	2025.9.23
			恒温恒流大气/颗粒物采样器 MH1205 型 JJHB-XC-031、029、037、036、038、034	2025.9.18
			手持式气象站 JS30 JJHB-XC-053	2026.3.20
臭气浓度	《环境空气和废气 臭气的测定三点比较式臭袋法》HJ1262-2022	/	分体式污染源采样器 JK-WRY003 JJHB-XC-043	/
硫酸雾	《固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法》HJ544-2016	0.005 mg/m³	离子色谱仪 IC-2800 JJHB-FX-004	2025.9.24
			恒温恒流大气/颗粒物采样器 MH1205型 JJHB-XC-031、029、037、036、038、034	2025.9.18
			手持式气象站 JS30 JJHB-XC-053	2026.3.20
氯化氢	《固定污染源废气 中氯化氢的测定 硫氰酸汞分光光度	0.05 mg/m³	恒温恒流大气/颗粒物采样器 MH1205型 JJHB-XC-033、038、034、030、036、031	2025.9.18

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
	法》HJ/T27-1999		手持式气象站 JS30 JJHB-XC-053	2026.3.20
			紫外可见分光光度计 UV1800 JJHB-FX-001	2025.9.23
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-033、038、034、030、036、031	2025.9.18
			手持式气象站 JS30 JJHB-XC-053	2026.3.20
			紫外可见分光光度计 UV1800 JJHB-FX-001	2025.9.23
二氧化硫	《环境空气.二氧化硫的测定甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法》HJ·482-2009 及修改单	0.007 mg/m³	恒温恒流大气/颗粒物采样器 MH1205型 JJHB-XC-033、038、034、030、036、031	2025.9.18
			手持式气象站 JS30 JJHB-XC-053	2026.3.20
			紫外可见分光光度计 UV1800 JJHB-FX-001	2025.9.23
非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ604-2017	0.07 mg/m³	大容量真空箱气体采样仪 崂应2083型 JJHB-XC-044	/
			手持式气象站 JS30 JJHB-XC-053	2026.3.20
			气相色谱仪 GC-4000A ① JJHB-FX-005	2025.9.24

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	2025.10.15
		多功能声级计 AWA6292 型 JJHB-XC-002	2025.9.26
		手持式气象站 JS30 型 JJHB-XC-053	2026.3.20

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 5-4~5-15，质控措施见表 5-16、5-17。

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 4 月 29 日	硫酸钾肥上料工段（DA021）		1430	0.2	＜12.0	合格
	2025 年 4 月 30 日			1243	0.2	＜12.0	合格
	2025 年 4 月 23 日	曼海姆炉燃烧反应工段	DA022	1374	0.1	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 24 日			1425	0.2	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 23 日		DA023	1196	0.2	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 24 日			1109	0.4	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 23 日		DA024	1076	0.2	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 24 日			1181	0.4	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 23 日		DA025	1196	0.2	＜3.0	合格
	2025 年 4 月 24 日			1190	0.2	＜3.0	合格
	2025 年 4 月		DA026	1129	0.2	＜3.0	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
23 日					
2025 年 4 月 24 日		1320	0.3	＜3.0	合格
2025 年 4 月 23 日	DA027	1129	0.4	＜3.0	合格
2025 年 4 月 24 日		1237	0.2	＜3.0	合格
2025 年 4 月 23 日	DA028	1271	0.1	＜3.0	合格
2025 年 4 月 24 日		1257	0.3	＜3.0	合格
2025 年 4 月 27 日	DA029	1078	0.4	＜3.0	合格
2025 年 4 月 28 日		1377	0.2	＜3.0	合格
2025 年 4 月 23 日	DA030	1280	0.2	＜3.0	合格
2025 年 4 月 24 日		1187	0.4	＜3.0	合格
2025 年 4 月 23 日	DA031	1305	0.1	＜3.0	合格
2025 年 4 月 24 日		1280	0.2	＜3.0	合格
2025 年 4 月 29 日	产品包装工段排气筒（DA032）	1320	0.2	＜12.0	合格
2025 年 4 月 30 日		1334	0.3	＜12.0	合格
2025 年 4 月 27 日	三氯氢硅合成配料工序（DA038）	1137	0.1	＜12.0	合格
2025 年 4 月 28 日		1173	0.1	＜12.0	合格
备注	空白样品标准值是颗粒物排放限值的 10%，硫酸钾肥上料工段、曼海姆炉燃烧烟气、三氯氢硅合成配料工序颗粒物排放浓度为 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；其余排口颗粒物放浓度为 30mg/m³，执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求。				

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	有效期至
大流量烟尘（气）测试仪	流量	全自动流量/压力校准器 MH4030 型	2025.9.18
低浓度自动烟尘烟气综合测试仪			
恒温恒流大气/颗粒物采样器			

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 4 月 23 日	1.0	1.0	0
		10	10.1	1.0
		20	20.1	0.5
		30	30.2	0.7
	2025 年 4 月 24 日	1.0	1.0	0
		10	10.1	1.0
		20	20.2	1.0
		30	30.1	0.3
	2025 年 4 月 27 日	1.0	1.0	0
		10	10.1	1.0
		20	20.2	1.0
		30	30.1	0.3
	2025 年 4 月 28 日	1.0	1.0	0
		10	10.1	1.0
		20	20.1	0.5
		30	30.1	0.3
	2025 年 4 月 29 日	1.0	1.0	0
		10	10.1	1.0
		20	20.2	1.0
		30	30.1	0.3
	2025 年 4 月 30 日	1.0	1.0	0
		10	10.1	1.0
		20	20.1	0.5
		30	30.2	0.7
大流量烟尘（气）测试仪 JJHB-XC-027	2025 年 4 月 23 日	1.0	1.0	0
		10	10	0
		20	20.2	1.0
		30	30.1	0.3

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%）
	2025 年 4 月 24 日	1.0	1.0	0
		10	9.9	-1.0
		20	19.9	-0.5
		30	30.2	0.7
	2025 年 4 月 27 日	1.0	1.0	0
		10	10.0	0
		20	20.1	0.5
		30	30.1	0.3
	2025 年 4 月 28 日	1.0	1.0	0
		10	10.0	0
		20	20.2	1.0
		30	30.0	0
	2025 年 4 月 29 日	1.0	1.0	0
		10	10.2	2.0
		20	20.1	0.5
		30	30.1	0.3
	2025 年 4 月 30 日	1.0	1.0	0
		10	10.2	2.0
		20	20.2	1.0
		30	30	0
大流量烟尘（气）测试仪 JJHB-XC-028	2025 年 4 月 23 日	1.0	1.0	0
		10	10.1	1.0
		20	20.3	1.5
		30	30	0
	2025 年 4 月 24 日	1.0	1.0	0
		10	9.8	-2.0
		20	20.1	0.5
		30	29.9	-0.3

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%）
	2025 年 4 月 27 日	1.0	1.0	0
		10	9.9	-1.0
		20	19.9	-0.5
		30	29.8	-0.7
	2025 年 4 月 28 日	1.0	1.0	0
		10	9.9	-1.0
		20	20.1	0.5
		30	29.8	-0.7
	2025 年 4 月 29 日	1.0	1.0	0
		10.0	10.1	1.0
		20.0	20.2	1.0
		30.0	30.2	0.7
	2025 年 4 月 30 日	1.0	1.0	0
		10.0	10.1	1.0
		20	19.9	-0.5
		30.0	30.1	0.3
低浓度自动烟尘烟气综合测试仪 JJHB-XC-054	2025 年 4 月 23 日	1.0	1.0	0
		10	10.1	1.0
		20	19.9	-0.5
		30	30.1	0.3
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-035	2025 年 4 月 27 日	0.4	0.401	0.2
	2025 年 4 月 28 日	0.4	0.402	0.5
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-032	2025 年 4 月 27 日	0.4	0.401	0.2
	2025 年 4 月 28 日	0.4	0.402	0.5
	2025 年 4 月 29 日	0.4	0.398	-0.5
	2025 年 4 月 30 日	0.4	0.401	0.2

表5-4 二氧化硫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 4 月 23 日		
标气生产单位：重庆瑞信气体有限公司					
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%
SO_2	20	20.3	1.5	20.3	1.5

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
SO_2	20	20.7	20.3	-2.0	20.0	20.3	1.5
备注	示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，二氧化硫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 4 月 23 日		
标气生产单位：NO:重庆瑞信气体有限公司;NO_2:重庆瑞信气体有限公司					
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	50.1	50.7	1.2	50.3	0.4
NO_2	100	100.7	0.7	101.3	1.3

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	50.1	50.0	50.7	1.4	50.3	50.7	0.8
NO_2	100	101.7	101.3	-0.4	100.7	100.3	-0.4
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 二氧化硫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 4 月 24 日	
标气生产单位：重庆瑞信气体有限公司					
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%
SO_2	20	20.3	1.5	20.0	0

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
SO_2	20	20.3	20.7	2.0	20.3	20.0	-1.5
备注	示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，二氧化硫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-026）				测试日期：2025 年 4 月 24 日	
标气生产单位：NO:重庆瑞信气体有限公司;NO_2:重庆瑞信气体有限公司					
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	50.1	51.0	1.8	50.3	0.4
NO_2	100	101.0	1.0	101	1.0

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	50.1	50.7	50.3	-0.8	51.0	50.7	-0.6
NO_2	100	100.7	101.0	0.3	101.3	101.0	-0.3
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 二氧化硫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 4 月 23 日				
标气生产单位：重庆瑞信气体有限公司						
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%
SO_2	20	20.3	1.5		20.0	0
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
SO_2	20	21.0	20.7	-1.5	20.7	20.7	0
备注	示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，二氧化硫测量前后仪器性能审核合格。						

表5-9 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 4 月 23 日				
标气生产单位：NO:重庆瑞信气体有限公司;NO_2:重庆瑞信气体有限公司						
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	50.1	50.7	1.2		50.3	0.4
NO_2	100	100.3	0.3		100.7	0.7
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	50.1	51.0	50.7	-0.6	50.7	50.3	-0.8
NO_2	100	100.7	100.3	-0.4	101.0	100.7	-0.3
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5-10　二氧化硫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 4 月 24 日			
标气生产单位：重庆瑞信气体有限公司						
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%
SO_2	20	20.3	1.5		20.7	3.5
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
SO_2	20	19.7	20.0	1.5	20.0	20.3	1.5
备注	示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，二氧化硫测量前后仪器性能审核合格。						

表5-11　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 4 月 24 日		
标气生产单位：NO:重庆瑞信气体有限公司;NO_2:重庆瑞信气体有限公司					
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	50.1	50.7	1.2	50.7	1.2
NO_2	100	101	1.0	100.3	0.3
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	50.1	50.3	50.3	0	51.7	50.7	-2.0
NO_2	100	100.7	100.7	0	100.3	101.3	1.0
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5-12　二氧化硫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 4 月 27 日			
标气生产单位：重庆瑞信气体有限公司						
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%
SO_2	20	20.3	1.5		20.0	0
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
SO_2	20	21.0	20.7	-1.5	20.7	20.7	0
备注	示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，二氧化硫测量前后仪器性能审核合格。						

表5-13　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 4 月 27 日		
标气生产单位：NO:重庆瑞信气体有限公司;NO_2:重庆瑞信气体有限公司					
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	50.1	50.7	1.2	50.7	1.2
NO_2	100	101	1.0	100.3	0.3
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	50.1	50.3	50.3	0	51.7	50.7	-2.0
NO_2	100	100.7	100.7	0	100.3	101.3	1.0
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5-14 二氧化硫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 4 月 28 日		
标气生产单位：重庆瑞信气体有限公司					
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%
SO_2	20	20.3	1.5	20.7	3.5

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
SO_2	20	19.7	20.0	1.5	20.0	20.3	1.5
备注	示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，二氧化硫测量前后仪器性能审核合格。						

表5-15 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 4 月 28 日		
标气生产单位：NO:重庆瑞信气体有限公司;NO_2:重庆瑞信气体有限公司					
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	50.1	50.7	1.2	50.3	0.4
NO_2	100	100.3	0.3	100.7	0.7

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	50.1	51.0	50.7	-0.6	50.7	50.3	-0.8
NO_2	100	100.7	100.3	-0.4	101.0	100.7	-0.3
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5-16 二氧化硫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-028）				测试日期：2025 年 4 月 23 日	
标气生产单位：重庆瑞信气体有限公司					
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%
SO_2	20	19.7	-1.5	20.3	1.5

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
SO_2	20	20.3	20.3	0	19.7	20.0	1.5
备注	示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，二氧化硫测量前后仪器性能审核合格。						

表5-17 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-028）				测试日期：2025 年 4 月 23 日	
标气生产单位：NO:重庆瑞信气体有限公司;NO_2:重庆瑞信气体有限公司					
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	50.1	50.7	1.2	50.7	1.2
NO_2	100	101.0	1.0	101.3	1.3

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	50.1	50.7	51.0	0.6	51.3	51.0	-0.6
NO_2	100	100.7	101.3	0.6	100.7	101.3	0.6
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5-18　二氧化硫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-028）				测试日期：2025 年 4 月 24 日	
标气生产单位：重庆瑞信气体有限公司					
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%
SO_2	20	20.0	0	19.7	-1.5

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
SO_2	20	20.7	20.3	-2.0	20.3	20.3	0
备注	示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，二氧化硫测量前后仪器性能审核合格。						

表5-19　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-028）				测试日期：2025 年 4 月 24 日	
标气生产单位：NO:重庆瑞信气体有限公司;NO_2:重庆瑞信气体有限公司					
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	50.1	50.7	1.2	51.3	2.4
NO_2	100	101.3	1.3	100.7	0.7

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	50.1	50.0	51.0	2.0	50.7	50.3	-0.8
NO_2	100	101.3	100.7	-0.6	100.3	101.0	0.7
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5-20　二氧化硫测量前后仪器性能审核一览表

仪器名称：低浓度自动烟尘烟气综合测试仪（JJHB-XC-054）				测试日期：2025 年 4 月 23 日	
标气生产单位：重庆瑞信气体有限公司					
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%
SO_2	20	20.3	1.5	20.7	3.5
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
SO_2	20	19.3	20.	3.5	20.7	20.3	-2.0
备注	示值误差绝对值：≤5%，系统偏差绝对值：≤5%C.S.，二氧化硫测量前后仪器性能审核合格。						

表5-21　氮氧化物测量前后仪器性能审核一览表

仪器名称：低浓度自动烟尘烟气综合测试仪（JJHB-XC-054）				测试日期：2025 年 4 月 23 日	
标气生产单位：NO:重庆瑞信气体有限公司;NO_2:重庆瑞信气体有限公司					
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	50.1	50.7	1.2	49.7	-0.8
NO_2	100	100.3	0.3	100.3	0.3
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	50.1	50.7	50.7	0	49.7	50.7	2.0
NO_2	100	101	101.3	0.3	100	101.3	1.3
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 5-22 质量控制措施一览表

检测时间	检测项目	标准值（mg/m³）	测量值（mg/m³）	相对误差（%）	相对误差允许的范围	评价
2025 年 4 月 27 日	总烃	38.21	38.34	0.3	≤10%	合格
	甲烷	38.21	38.26	0.1	≤10%	合格
2025 年 4 月 28 日	总烃	38.21	37.62	-1.5	≤10%	合格
	甲烷	38.21	37.33	-2.3	≤10%	合格

表 5-23　质量控制措施表

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）	标准物质编号	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（%）	
氯化氢	/	30	/	/	4	BY10114	5.07±0.30	5.11 5.03 5.03 5.03	/	/	/	合格
硫酸雾	/	30	/	/	/	/	/	/	1	94.8	/	/
氨	/	6	/	/	2	BY10105	1.44±0.09	1.41 1.38	/	/	/	合格
硫化氢	/	6	/	/	2	SDSZ134392-0.500	0.500±0.030	0.515 0.495	/	/	/	合格

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 5-24，流量标定记录见表 5-25。质量控制措施见 5-26~5-27。

表 5-24 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	有效期至
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	2025.9.18

表 5-25 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-033	2025 年 4 月 28 日	100	100.4	0.4
		0.4	0.400	0
		0.4	0.401	0.25
		0.9	0.903	0.3
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-031		100	99.8	-0.2
		0.9	0.902	0.2
		0.9	0.900	0
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-030		100	100.4	0.4
		0.4	0.402	0.5
		0.4	0.399	-0.25
		0.9	0.901	0.1
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-036		100	99.9	-0.1
		0.9	0.901	0.1
		0.9	0.898	-0.2
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-034		100	100.7	0.7
		0.4	0.403	0.75
		0.4	0.402	0.5
		0.9	0.900	0

恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-037		100	100	0
		0.9	0.904	0.4
		0.9	0.899	-0.1
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-029		100	99.7	-0.3
		0.9	0.904	0.4
		0.9	0.902	0.2
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-038		100	100.1	0.1
		0.4	0.400	0
		0.4	0.401	0.25
		0.9	0.902	0.2
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-033	2025 年 4 月 28 日	100	100.4	0.4
		0.4	0.400	0
		0.4	0.401	0.25
		0.9	0.903	0.3
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-031		100	99.8	-0.2
		0.9	0.902	0.2
		0.9	0.900	0
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-030		100	100.4	0.4
		0.4	0.402	0.5
		0.4	0.399	-0.25
		0.9	0.901	0.1
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-036		100	99.9	-0.1
		0.9	0.901	0.1
		0.9	0.898	-0.2
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-034		100	100.7	0.7
		0.4	0.403	0.75
		0.4	0.402	0.5
		0.9	0.900	0
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-037		100	100	0
		0.9	0.904	0.4
		0.9	0.899	-0.1

恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-029		100	99.7	-0.3
		0.9	0.904	0.4
		0.9	0.902	0.2
恒温恒流大气/颗粒物采样器 JJHB-XC-038		100	100.0	0
		0.4	0.402	0.5
		0.4	0.399	-0.25
		0.9	0.901	0.1

表 5-26　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）	标准物质编号	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（%）	
氯化氢	1	32	/	/	1	BY10114	5.07±0.30	4.99	/	/	/	合格
二氧化硫	2	32	/	/	2	BY10108	1.60±0.11	1.57 1.55	/	/	/	合格
氮氧化物	2	32	/	/	2	BY10106	0.851±0.044	0.847 0.861	/	/	/	合格
硫酸雾	2	32	/	/	/	/	/	/	1	106	/	/
硫化氢	/	32	/	/	2	SDSZ13439 2-0.500	0.500±0.030	0.484 0.509	/	/	/	合格
氨	1	32	/	/	2	BY10105	1.44±0.09	1.48 1.39	/	/	/	合格
氯化氢	2	32	/	/	2	BY10114	5.07±0.30	5.03 5.03	/	/	/	合格

表 5-27 质量控制措施一览表

检测时间	检测项目	标准值（mg/m³）	测量值（mg/m³）	相对误差（%）	相对误差允许的范围	评价
2025 年 4 月 28 日	总烃	38.21	37.62	-1.5	≤10%	合格
	甲烷	38.21	37.33	-2.3	≤10%	合格
2025 年 4 月 29 日	总烃	38.21	38.52	0.8	≤10%	合格
	甲烷	38.21	38.16	-0.1	≤10%	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 5-28。

表 5-28 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 4 月 28 日	AWA6292 型	HS6020 型	94.0	93.8	93.8	0	合格
		HS6020 型	94.0	93.8	93.8	0	合格
2025 年 4 月 29 日	AWA6292 型	HS6020 型	94.0	93.8	93.8	0	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 6-1~6-28。

表 6-1　三氯氢硅合成配料工序废气排放口（DA038）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	148	154	156	160	154	156	/	/
烟气流速（m/s）	6.6	6.9	7.0	7.5	7.2	7.3	/	/
烟温（℃）	18.2	18.7	19.1	23.4	23.4	23.4	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	2.8	3.3	4.3	2.5	3.2	2.2	120	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	4.1×10^{-4}	5.1×10^{-4}	6.7×10^{-4}	4.0×10^{-4}	4.9×10^{-4}	3.4×10^{-4}	26.2	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　渣浆处理工艺废气排放口（DA052）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	551	564	577	705	730	730	/	/
烟气流速（m/s）	4.1	4.2	4.3	5.3	5.5	5.5	/	/
烟温（℃）	14.2	14.5	14.8	16.2	16.8	16.5	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	9.0	8.7	8.4	6.4	6.7	6.2	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	5.0×10^{-3}	4.9×10^{-3}	4.8×10^{-3}	4.5×10^{-3}	4.9×10^{-3}	4.5×10^{-3}	1.4	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　渣浆处理工艺废气排放口（DA053）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	621	637	666	639	676	665	/	/
烟气流速（m/s）	4.3	4.4	4.6	4.5	4.8	4.7	/	/
烟温（℃）	11.4	10.7	10.5	15.3	15.7	16.2	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	7.8	7.1	7.7	7.5	6.6	6.7	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	4.8×10^{-3}	4.5×10^{-3}	5.1×10^{-3}	4.8×10^{-3}	4.5×10^{-3}	4.5×10^{-3}	1.4	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 氯化钾破碎工段排气筒（DA021）废气检测结果

检测时间	2025年4月29日						2025年4月30日						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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1597	1881	1736	1706	1791	1717	1828	1811	1814	1818	1842	1884	/	/
烟气流速（m/s）	21.9	6.2	24.2	5.6	25.0	5.7	25.0	6.0	24.9	6.0	25.3	6.2	/	/
烟温（℃）	62.6	60.6	66.8	58.7	67.8	62.7	60.0	61.0	61.4	59.8	61.8	58.8	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	131	1.1	143	1.4	151	1.6	121	1.1	137	1.3	151	1.5	120	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	0.21	2.1×10^{-3}	0.25	2.4×10^{-3}	0.27	2.7×10^{-3}	0.22	2.0×10^{-3}	0.25	2.4×10^{-3}	0.28	2.8×10^{-3}	3.5	达标
去除效率（%）	99.0		99.0		99.0		99.1		99.0		99.0		/	/
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　曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA022）废气检测结果

检测时间	2025年4月23日			2025年4月24日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1274	1301	1310	1370	1329	1326	/	/
烟气流速（m/s）	11.0	11.2	11.1	11.8	11.5	11.5	/	/
烟温（℃）	235.4	234.1	234.0	235.9	238.0	239.0	/	/
排气中氧（%）	9.5	9.4	9.5	10.0	10.1	10.1	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	2.7	3.5	1.8	2.1	1.4	1.7	/	/
颗粒物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	2.9	3.7	1.9	2.4	1.6	1.9	30	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	3.4×10^{-3}	4.6×10^{-3}	2.4×10^{-3}	2.9×10^{-3}	1.9×10^{-3}	2.3×10^{-3}	/	/
二氧化硫实测浓度（mg/m^3）	11	14	20	15	26	14	/	/
二氧化硫基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	12	15	21	17	29	16	200	达标
二氧化硫基准氧排放速率（kg/h）	0.014	0.018	0.026	0.021	0.035	0.019	/	/
氮氧化物实测浓度（mg/m^3）	104	118	115	95	96	90	/	/
氮氧化物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	111	125	123	106	108	102	300	达标
氮氧化物基准氧排放速率（kg/h）	0.13	0.15	0.15	0.13	0.13	0.12	/	/
执行标准	执行标准：《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求。							

表 6-6　曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA023）废气检测结果

检测时间	2025年4月23日			2025年4月24日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	973	966	979	1090	1090	1087	/	/
烟气流速（m/s）	9.2	9.1	9.2	10.3	10.3	10.3	/	/
烟温（℃）	250.1	248.5	247.1	250.4	250.5	251.8	/	/
排气中氧（%）	7.0	7.1	7.4	7.3	7.1	7.4	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	2.0	2.6	4.3	2.2	1.1	2.0	/	/
颗粒物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	1.8	2.3	3.9	2.0	1.0	1.8	30	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	1.9×10^{-3}	2.5×10^{-3}	4.2×10^{-3}	2.4×10^{-3}	1.2×10^{-3}	2.2×10^{-3}	/	/
二氧化硫实测浓度（mg/m^3）	14	14	17	14	11	11	/	/
二氧化硫基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	12	12	15	13	10	10	200	达标
二氧化硫基准氧排放速率（kg/h）	0.014	0.014	0.017	0.015	0.012	0.012	/	/
氮氧化物实测浓度（mg/m^3）	96	96	98	103	92	96	/	/
氮氧化物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	84	85	89	93	82	87	300	达标
氮氧化物基准氧排放速率（kg/h）	0.093	0.093	0.096	0.11	0.10	0.10	/	/
执行标准	执行标准：《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求。							

表 6-7　曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA024）废气检测结果

检测时间	2025年4月23日			2025年4月24日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	743	671	706	815	848	826	/	/
烟气流速（m/s）	5.9	5.3	5.6	6.5	6.8	6.6	/	/
烟温（℃）	194.5	192.7	194.1	198.2	200.3	198.8	/	/
排气中氧（%）	10.3	10.1	9.9	9.4	9.6	9.8	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	2.5	2.1	1.5	1.6	1.3	1.2	/	/
颗粒物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	2.9	2.4	1.7	1.7	1.4	1.3	30	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	1.9×10^{-3}	1.4×10^{-3}	1.1×10^{-3}	1.3×10^{-3}	1.1×10^{-3}	9.9×10^{-4}	/	/
二氧化硫实测浓度（mg/m^3）	6	14	9	12	16	11	/	/
二氧化硫基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	7	16	10	13	17	12	200	达标
二氧化硫基准氧排放速率（kg/h）	4.5×10^{-3}	9.4×10^{-3}	6.4×10^{-3}	9.8×10^{-3}	0.014	9.1×10^{-3}	/	/
氮氧化物实测浓度（mg/m^3）	99	98	98	96	101	95	/	/
氮氧化物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	114	111	109	102	109	105	300	达标
氮氧化物基准氧排放速率（kg/h）	0.074	0.066	0.069	0.078	0.086	0.078	/	/
执行标准	执行标准：《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求。							

表 6-8　曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA025）废气检测结果

检测时间	2025年4月23日			2025年4月24日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	872	756	760	755	703	737	/	/
烟气流速（m/s）	7.2	6.2	6.2	6.4	5.9	6.2	/	/
烟温（℃）	184.9	181.2	179.0	196.7	192.0	193.1	/	/
排气中氧（%）	7.3	7.3	7.8	7.2	7.3	7.1	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	6.1	5.9	4.7	2.5	1.2	1.4	/	/
颗粒物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	5.5	5.3	4.4	2.3	1.1	1.2	30	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	5.3×10^{-3}	4.5×10^{-3}	3.6×10^{-3}	1.9×10^{-3}	8.4×10^{-4}	1.0×10^{-3}	/	/
二氧化硫实测浓度（mg/m^3）	9	10	14	11	14	17	/	/
二氧化硫基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	8	9	13	10	13	15	200	达标
二氧化硫基准氧排放速率（kg/h）	7.8×10^{-3}	7.6×10^{-3}	0.011	8.3×10^{-3}	9.8×10^{-3}	0.013	/	/
氮氧化物实测浓度（mg/m^3）	109	107	107	103	101	104	/	/
氮氧化物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	98	96	101	93	91	93	300	达标
氮氧化物基准氧排放速率（kg/h）	0.095	0.081	0.081	0.078	0.071	0.077	/	/
执行标准	执行标准：《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求。							

表 6-9　曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA026）废气检测结果

检测时间	2025年4月23日			2025年4月24日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1090	1051	1044	910	913	899	/	/
烟气流速（m/s）	9.0	8.6	8.5	6.9	6.9	6.8	/	/
烟温（℃）	213.1	208.8	206.7	174.8	172.6	174.0	/	/
排气中氧（%）	9.8	9.9	9.6	9.1	8.9	9.3	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	1.6	1.2	2.6	2.6	3.2	2.0	/	/
颗粒物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	1.8	1.3	2.8	2.7	4.6	2.1	30	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	1.7×10^{-3}	1.3×10^{-3}	2.7×10^{-3}	2.4×10^{-3}	2.9×10^{-3}	1.8×10^{-3}	/	/
二氧化硫实测浓度（mg/m^3）	14	17	11	9	11	14	/	/
二氧化硫基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	15	19	12	9	11	15	200	达标
二氧化硫基准氧排放速率（kg/h）	0.015	0.018	0.011	8.2×10^{-3}	0.010	0.013	/	/
氮氧化物实测浓度（mg/m^3）	119	118	109	103	107	122	/	/
氮氧化物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	131	131	118	107	109	129	300	达标
氮氧化物基准氧排放速率（kg/h）	0.13	0.12	0.11	0.094	0.098	0.11	/	/
执行标准	执行标准：《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求。							

表 6-10 曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA027）废气检测结果

检测时间	2025年4月23日			2025年4月24日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	670	724	726	803	837	798	/	/
烟气流速（m/s）	5.7	6.2	6.2	6.6	6.9	6.6	/	/
烟温（℃）	197.7	200.6	199.6	183.1	184.5	185.4	/	/
排气中氧（%）	7.2	7.2	7.1	7.5	7.1	7.5	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	2.5	1.7	2.0	1.9	1.3	1.7	/	/
颗粒物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	2.3	1.5	1.8	1.7	1.2	1.6	30	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	1.7×10^{-3}	1.2×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.5×10^{-3}	1.1×10^{-3}	1.4×10^{-3}	/	/
二氧化硫实测浓度（mg/m^3）	14	14	17	17	14	14	/	/
二氧化硫基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	13	13	15	16	12	13	200	达标
二氧化硫基准氧排放速率（kg/h）	9.4×10^{-3}	0.010	0.012	0.014	0.012	0.011	/	/
氮氧化物实测浓度（mg/m^3）	92	92	103	98	101	96	/	/
氮氧化物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	83	83	92	90	90	88	300	达标
氮氧化物基准氧排放速率（kg/h）	0.062	0.067	0.075	0.079	0.085	0.077	/	/
执行标准	执行标准：《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求。							

表 6-11 曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA028）废气检测结果

检测时间	2025年4月23日			2025年4月24日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1189	1081	1231	993	988	956	/	/
烟气流速（m/s）	7.6	6.9	7.9	6.6	6.6	6.4	/	/
烟温（℃）	102.5	102.5	104.6	105.1	106.4	107.2	/	/
排气中氧（%）	8.7	8.8	8.8	9.7	9.2	9.8	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	3.4	2.1	2.7	1.3	1.5	2.6	/	/
颗粒物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	3.4	2.1	2.7	1.4	1.6	2.9	30	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	4.0×10^{-3}	2.3×10^{-3}	3.3×10^{-3}	1.3×10^{-3}	1.5×10^{-3}	2.5×10^{-3}	/	/
二氧化硫实测浓度（mg/m^3）	12	12	12	14	14	11	/	/
二氧化硫基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	12	12	12	15	15	12	200	达标
二氧化硫基准氧排放速率（kg/h）	0.014	0.013	0.015	0.014	0.014	0.011	/	/
氮氧化物实测浓度（mg/m^3）	120	123	125	115	119	121	/	/
氮氧化物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	120	124	126	125	125	133	300	达标
氮氧化物基准氧排放速率（kg/h）	0.14	0.13	0.15	0.11	0.12	0.12	/	/
执行标准	执行标准：《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求。							

表 6-12　曼海姆炉燃烧烟气排放口（DA029）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1154	932	1103	1175	1047	1102	/	/
烟气流速（m/s）	8.2	6.7	8.0	8.4	7.5	8.0	/	/
烟温（℃）	135.7	140.1	143.7	137.4	137.4	142.5	/	/
排气中氧（%）	8.2	8.0	7.9	7.4	7.7	7.7	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	2.4	3.5	4.7	4.0	3.5	2.9	/	/
颗粒物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	2.3	3.3	4.4	3.6	3.3	2.7	30	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	2.8×10^{-3}	3.3×10^{-3}	5.2×10^{-3}	4.7×10^{-3}	3.7×10^{-3}	3.2×10^{-3}	/	/
二氧化硫实测浓度（mg/m^3）	6	6	14	14	9	9	/	/
二氧化硫基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	6	6	13	13	8	8	200	达标
二氧化硫基准氧排放速率（kg/h）	6.9×10^{-3}	5.6×10^{-3}	0.015	0.016	9.4×10^{-3}	0.010	/	/
氮氧化物实测浓度（mg/m^3）	98	96	98	98	103	101	/	/
氮氧化物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	95	91	92	89	96	94	300	达标
氮氧化物基准氧排放速率（kg/h）	0.11	0.089	0.11	0.12	0.11	0.11	/	/
执行标准	执行标准：《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求。							

表 6-13　曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA030）废气检测结果

检测时间	2025年4月23日			2025年4月24日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1080	1048	1155	1019	1064	1049	/	/
烟气流速（m/s）	7.1	6.9	7.6	7.0	7.3	7.2	/	/
烟温（℃）	101.5	101.7	101.8	118.1	117.9	117.9	/	/
排气中氧（%）	8.5	8.8	9.1	8.4	9.2	9.4	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	2.9	2.4	1.6	1.9	1.4	2.3	/	/
颗粒物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	2.9	2.4	1.7	1.9	1.5	2.4	30	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	3.1×10^{-3}	2.5×10^{-3}	1.8×10^{-3}	1.9×10^{-3}	1.5×10^{-3}	2.4×10^{-3}	/	/
二氧化硫实测浓度（mg/m^3）	11	17	14	11	17	11	/	/
二氧化硫基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	11	17	15	11	18	12	200	达标
二氧化硫基准氧排放速率（kg/h）	0.012	0.018	0.016	0.011	0.018	0.012	/	/
氮氧化物实测浓度（mg/m^3）	121	119	125	109	113	115	/	/
氮氧化物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	120	120	130	107	119	122	300	达标
氮氧化物基准氧排放速率（kg/h）	0.13	0.12	0.14	0.11	0.12	0.12	/	/
执行标准	执行标准：《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求。							

表 6-14　曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA031）废气检测结果

检测时间	2025年4月23日			2025年4月24日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1039	1145	1148	1188	1170	1178	/	/
烟气流速（m/s）	6.7	7.3	7.3	7.6	7.6	7.7	/	/
烟温（℃）	94.6	90.3	89.3	92.2	97.5	99.5	/	/
排气中氧（%）	7.1	7.6	8.0	7.5	8.6	8.0	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	1.6	2.1	2.5	2.5	1.4	1.7	/	/
颗粒物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	1.4	1.9	2.4	2.3	1.4	1.6	30	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	1.7×10^{-3}	2.4×10^{-3}	2.9×10^{-3}	3.0×10^{-3}	1.6×10^{-3}	2.0×10^{-3}	/	/
二氧化硫实测浓度（mg/m^3）	12	14	11	14	17	14	/	/
二氧化硫基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	11	13	10	13	17	13	200	达标
二氧化硫基准氧排放速率（kg/h）	0.012	0.016	0.013	0.017	0.020	0.016	/	/
氮氧化物实测浓度（mg/m^3）	107	113	115	109	110	113	/	/
氮氧化物基准氧含量排放浓度（mg/m^3）	95	104	109	100	110	107	300	达标
氮氧化物基准氧排放速率（kg/h）	0.11	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	/	/
执行标准	执行标准：《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求。							

表 6-15　产品包装工段排气筒（DA032）废气检测结果

检测时间	2025年4月29日						2025年4月30日						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	/	/
标干烟气量（Nm^3/h）	1565	1756	1521	1584	1552	1514	1330	1698	1351	1593	1436	1558	/	/
烟气流速（m/s）	19.2	5.2	18.7	4.7	19.0	4.5	16.9	5.0	17.2	4.7	17.5	4.6	/	/
烟温（℃）	18.9	25.8	19.0	26.1	18.6	26.2	22.6	24.1	22.5	24.6	22.6	24.9	/	/
颗粒物排放浓度（mg/m^3）	148	1.2	153	1.4	142	1.3	157	1.2	148	1.1	168	1.5	120	达标
颗粒物排放速率（kg/h）	0.23	2.1×10^{-3}	0.23	2.2×10^{-3}	0.22	2.0×10^{-3}	0.21	2.0×10^{-3}	0.20	1.8×10^{-3}	0.24	2.3×10^{-3}	3.5	达标
去除效率（%）	99.1		99.0		99.1		99.0		99.1		99.0		/	/
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 6-16　尾气处理工段废气排放口（DA033）废气检测结果

检测时间	2025年4月29日			2025年4月30日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1306	1237	1168	1038	1178	1063	/	/
烟气流速（m/s）	3.8	3.6	3.4	3.0	3.4	3.1	/	/
烟温（℃）	29.8	29.8	29.7	28.4	28.1	31.0	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	6.8	6.8	6.1	6.0	6.2	6.0	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	8.9×10^{-3}	8.4×10^{-3}	7.1×10^{-3}	6.2×10^{-3}	7.3×10^{-3}	6.4×10^{-3}	1.4	达标
硫酸雾排放浓度（mg/m^3）	3.89	4.20	4.46	3.87	3.53	3.96	45	达标
硫酸雾排放速率（kg/h）	5.1×10^{-3}	5.2×10^{-3}	5.2×10^{-3}	4.0×10^{-3}	4.2×10^{-3}	4.2×10^{-3}	8.8	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 6-17　尾气处理工段废气排放口（DA034）废气检测结果

检测时间	2025年4月29日			2025年4月30日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1180	1177	1174	1177	1003	1139	/	/
烟气流速（m/s）	3.4	3.4	3.4	3.4	2.9	3.3	/	/
烟温（℃）	27.4	27.8	28.6	28.1	28.6	29.3	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	6.5	6.6	7.0	6.6	6.7	6.1	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	7.7×10^{-3}	7.8×10^{-3}	8.2×10^{-3}	7.8×10^{-3}	6.7×10^{-3}	6.9×10^{-3}	1.4	达标
硫酸雾排放浓度（mg/m^3）	4.52	3.92	4.20	4.19	3.43	4.13	45	达标
硫酸雾排放速率（kg/h）	5.3×10^{-3}	4.6×10^{-3}	4.9×10^{-3}	4.9×10^{-3}	3.4×10^{-3}	4.7×10^{-3}	8.8	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 6-18　尾气处理工段废气排放口（DA035）废气检测结果

检测时间	2025年4月29日			2025年4月30日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1212	1006	1039	1146	1324	1429	/	/
烟气流速（m/s）	3.5	2.9	3.0	3.3	3.8	4.1	/	/
烟温（℃）	28.2	27.8	28.1	27.1	26.2	26.1	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	6.6	6.0	6.8	7.9	7.0	6.9	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	8.0×10^{-3}	6.0×10^{-3}	7.1×10^{-3}	9.1×10^{-3}	9.3×10^{-3}	9.9×10^{-3}	1.4	达标
硫酸雾排放浓度（mg/m^3）	4.42	4.85	4.65	3.78	3.54	3.94	45	达标
硫酸雾排放速率（kg/h）	5.4×10^{-3}	4.9×10^{-3}	4.8×10^{-3}	4.3×10^{-3}	4.7×10^{-3}	5.6×10^{-3}	8.8	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 6-19　尾气处理工段废气排放口（DA036）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1267	1161	1089	1240	1170	1240	/	/
烟气流速（m/s）	3.6	3.3	3.1	3.5	3.3	3.5	/	/
烟温（℃）	22.4	22.6	23.1	21.0	21.0	21.2	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	7.8	7.0	7.1	6.7	7.5	6.9	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	9.9×10^{-3}	8.1×10^{-3}	7.7×10^{-3}	8.3×10^{-3}	8.8×10^{-3}	8.6×10^{-3}	1.4	达标
硫酸雾排放浓度（mg/m^3）	5.12	4.65	5.19	5.83	6.10	5.49	45	达标
硫酸雾排放速率（kg/h）	6.5×10^{-3}	5.4×10^{-3}	5.7×10^{-3}	7.2×10^{-3}	7.1×10^{-3}	6.8×10^{-3}	8.8	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 6-20　尾气处理工段废气排放口（DA037）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1206	1065	1029	1347	1242	1206	/	/
烟气流速（m/s）	3.4	3.0	2.9	3.8	3.5	3.4	/	/
烟温（℃）	21.8	21.6	21.8	20.8	20.6	20.9	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	6.7	7.6	7.2	6.1	6.8	6.9	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	8.1×10^{-3}	8.1×10^{-3}	7.4×10^{-3}	8.2×10^{-3}	8.4×10^{-3}	8.3×10^{-3}	1.4	达标
硫酸雾排放浓度（mg/m^3）	5.17	4.58	5.17	5.18	4.65	5.66	45	达标
硫酸雾排放速率（kg/h）	6.2×10^{-3}	4.9×10^{-3}	5.3×10^{-3}	7.0×10^{-3}	5.8×10^{-3}	6.8×10^{-3}	8.8	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 6-21　废气淋洗工序废气排放口（DA040）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	702	567	728	717	854	857	/	/
烟气流速（m/s）	2.6	2.1	2.7	2.7	3.2	3.2	/	/
烟温（℃）	7.7	7.5	7.7	11.9	10.2	9.4	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	10.1	14.4	12.0	5.4	4.9	5.2	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	7.1×10^{-3}	8.2×10^{-3}	8.7×10^{-3}	3.9×10^{-3}	4.2×10^{-3}	4.5×10^{-3}	1.4	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 6-22 废气淋洗工序废气排放口（DA041）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	729	1376	894	972	1109	1108	/	/
烟气流速（m/s）	2.6	4.9	3.2	3.6	4.1	4.1	/	/
烟温（℃）	14.6	14.1	15.3	23.6	23.0	23.3	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	6.7	6.3	6.6	7.4	6.6	7.0	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	4.9×10^{-3}	8.7×10^{-3}	5.9×10^{-3}	7.2×10^{-3}	7.3×10^{-3}	7.8×10^{-3}	1.4	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 6-21　废气淋洗工序废气排放口（DA042）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	700	538	619	692	763	816	/	/
烟气流速（m/s）	2.6	2.0	2.3	2.6	2.9	3.1	/	/
烟温（℃）	8.4	8.5	8.5	11.2	13.9	13.9	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	13.2	9.4	10.9	7.4	6.6	6.8	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	9.2×10^{-3}	5.1×10^{-3}	6.7×10^{-3}	5.1×10^{-3}	5.0×10^{-3}	5.5×10^{-3}	1.4	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 6-22 废气淋洗工序废气排放口（DA043）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	974	1086	1057	1100	1210	1049	/	/
烟气流速（m/s）	3.5	3.9	3.8	4.0	4.4	3.8	/	/
烟温（℃）	16.4	16.5	16.5	18.0	18.1	18.5	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	8.4	7.8	8.2	7.5	7.1	7.4	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	8.2×10^{-3}	8.5×10^{-3}	8.7×10^{-3}	8.3×10^{-3}	8.6×10^{-3}	7.8×10^{-3}	1.4	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 6-23 废气淋洗工序废气排放口（DA044）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	939	994	967	907	905	929	/	/
烟气流速（m/s）	3.5	3.7	3.6	3.4	3.4	3.5	/	/
烟温（℃）	9.2	9.0	8.9	10.2	10.6	11.3	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	7.3	6.8	7.4	7.4	6.9	8.4	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	6.9×10^{-3}	6.8×10^{-3}	7.2×10^{-3}	6.7×10^{-3}	6.2×10^{-3}	7.8×10^{-3}	1.4	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 6-24　废气淋洗工序废气排放口（DA045）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	842	788	815	835	808	861	/	/
烟气流速（m/s）	3.1	2.9	3.0	3.1	3.0	3.2	/	/
烟温（℃）	24.0	23.6	23.6	25.5	25.5	25.7	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	8.1	8.0	7.8	6.4	5.9	6.7	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	6.8×10^{-3}	6.3×10^{-3}	6.4×10^{-3}	5.3×10^{-3}	4.8×10^{-3}	5.8×10^{-3}	1.4	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 6-25　废气淋洗工序废气排放口（DA046）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	751	616	536	821	688	819	/	/
烟气流速（m/s）	2.8	2.3	2.0	3.1	2.6	3.1	/	/
烟温（℃）	9.2	9.7	9.8	11.8	12.1	12.5	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	5.9	6.4	6.7	8.3	7.9	7.7	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	4.4×10^{-3}	3.9×10^{-3}	3.6×10^{-3}	6.8×10^{-3}	5.4×10^{-3}	6.3×10^{-3}	1.4	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 6-26　废气淋洗工序废气排放口（DA047）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	447	887	943	644	912	912	/	/
烟气流速（m/s）	1.6	3.2	3.4	2.4	3.4	3.4	/	/
烟温（℃）	14.8	17.1	17.3	26.0	26.4	26.4	/	/
氯化氢排放浓度（mg/m^3）	10.1	9.4	10.0	8.2	7.5	8.1	100	达标
氯化氢排放速率（kg/h）	4.5×10^{-3}	8.3×10^{-3}	9.4×10^{-3}	5.3×10^{-3}	6.8×10^{-3}	7.4×10^{-3}	1.4	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 6-28 生活污水废气处理装置废气排放口（DA058）废气检测结果

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
标干烟气量（Nm^3/h）	1741	1741	1769	1970	1970	1969	/	/
烟气流速（m/s）	6.5	6.5	6.6	7.5	7.5	7.5	/	/
烟温（℃）	19.2	19.2	19.2	23.4	23.4	23.4	/	/
硫化氢排放浓度（mg/m^3）	0.040	0.061	0.038	0.051	0.047	0.059	/	/
硫化氢排放速率（kg/h）	7.0×10^{-5}	1.1×10^{-4}	6.7×10^{-5}	1.0×10^{-4}	9.3×10^{-4}	1.2×10^{-4}	0.33	达标
氨排放浓度（mg/m^3）	1.26	1.11	1.15	1.36	1.25	1.17	/	/

检测时间	2025年4月27日			2025年4月28日			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		
氨排放速率（kg/h）	2.2×10^{-3}	1.9×10^{-3}	2.0×10^{-3}	2.7×10^{-3}	2.5×10^{-3}	2.3×10^{-3}	4.9	达标
臭气浓度（无量纲）	549	478	549	478	478	416	2000	达标
标干烟气量（Nm^3/h）	2035	1751	1750	1961	1970	1943	/	/
烟气流速（m/s）	7.6	6.5	6.5	7.5	7.5	7.4	/	/
烟温（℃）	19.1	19.2	19.2	23.4	23.4	23.4	/	/
非甲烷总烃排放浓度（mg/m^3）	2.28	2.37	2.44	2.26	2.21	2.22	120	达标
非甲烷总烃排放速率（kg/h）	4.6×10^{-3}	4.2×10^{-3}	4.3×10^{-3}	4.4×10^{-3}	4.4×10^{-3}	4.3×10^{-3}	10	达标
执行标准	氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中标准限值；非甲烷总烃《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求。							

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 6-29，检测结果见表 6-30。

表 6-29 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 4 月 28 日	厂界四周	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、硫酸雾、氨、硫化氢	12:30-13:30	21.4	88.90	南风	1.2
			14:30-15:30	24.6	88.87	南风	1.3

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）
			16:30-17:30	26.1	88.84	南风	1.3
			18:30-19:30	24.1	88.89	南风	1.2
		非甲烷总烃	12:34	21.4	88.90	南风	1.2
			14:36	24.6	88.87	南风	1.3
			16:34	26.1	88.84	南风	1.3
			18:32	24.1	88.89	南风	1.2
2025 年 4 月 29 日		颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、硫酸雾、氨、硫化氢	10:00-11:00	23.4	88.86	西风	1.9
			12:00-13:00	24.6	88.80	西风	2.0
			14:00-15:00	25.0	88.78	西风	2.1
			16:00-17:00	26.2	88.74	西风	2.1
		非甲烷总烃	10:01	23.4	88.86	西风	1.9
			12:02	24.6	88.80	西风	2.0
			14:06	25.0	88.78	西风	2.1
			16:03	26.2	88.74	西风	2.1

表 6-4　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 4 月 28 日					2025 年 4 月 29 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#	0.209	0.232	0.248	0.281	0.281	0.256	0.299	0.270	0.213	0.299	1.0	达标
				○2#	0.400	0.354	0.325	0.360	0.400	0.372	0.340	0.351	0.290	0.372		
				○3#	0.523	0.568	0.592	0.585	0.592	0.582	0.590	0.572	0.503	0.590		
				○4#	0.576	0.535	0.550	0.515	0.576	0.496	0.537	0.488	0.509	0.537		
		二氧化硫	mg/m³	○1#	0.013	0.018	0.016	0.019	0.019	0.022	0.021	0.024	0.018	0.024	0.40	达标
				○2#	0.036	0.039	0.037	0.039	0.039	0.040	0.042	0.044	0.042	0.044		
				○3#	0.052	0.049	0.047	0.049	0.052	0.045	0.048	0.046	0.049	0.049		
				○4#	0.042	0.045	0.046	0.043	0.046	0.040	0.042	0.044	0.045	0.045		
		氮氧化物	mg/m³	○1#	0.026	0.030	0.031	0.033	0.033	0.029	0.026	0.031	0.036	0.036	0.12	达标
				○2#	0.068	0.077	0.069	0.072	0.077	0.071	0.082	0.079	0.074	0.082		
				○3#	0.081	0.083	0.086	0.079	0.086	0.079	0.086	0.082	0.082	0.086		
				○4#	0.072	0.079	0.072	0.078	0.079	0.089	0.083	0.086	0.074	0.089		

检测类别	检测点位	检测因子	单位	检测点位	2025 年 4 月 28 日					2025 年 4 月 29 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		
		氯化氢	mg/m³	○1#	0.020	0.025	0.031	0.041	0.041	0.036	0.031	0.031	0.031	0.036	0.20	达标
				○2#	0.068	0.074	0.086	0.074	0.086	0.075	0.052	0.074	0.086	0.086		
				○3#	0.095	0.085	0.135	0.129	0.135	0.096	0.085	0.102	0.113	0.113		
				○4#	0.122	0.140	0.129	0.112	0.140	0.123	0.113	0.113	0.124	0.124		
		硫酸雾	mg/m³	○1#	0.115	0.128	0.110	0.128	0.128	0.124	0.135	0.118	0.143	0.143	1.2	达标
				○2#	0.140	0.135	0.127	0.131	0.140	0.139	0.147	0.147	0.146	0.147		
				○3#	0.146	0.154	0.154	0.157	0.157	0.146	0.162	0.160	0.146	0.162		
				○4#	0.130	0.123	0.131	0.123	0.131	0.148	0.140	0.143	0.144	0.148		
		氨	mg/m³	○1#	0.10	0.10	0.10	0.09	0.10	0.09	0.10	0.09	0.09	0.10	1.5	达标
				○2#	0.18	0.19	0.18	0.19	0.19	0.20	0.19	0.18	0.19	0.20		
				○3#	0.39	0.37	0.38	0.37	0.39	0.39	0.39	0.37	0.38	0.39		
				○4#	0.28	0.28	0.26	0.28	0.28	0.27	0.26	0.28	0.27	0.28		

检测类别	检测点位	检测因子	单位	检测点位	2025 年 4 月 28 日					2025 年 4 月 29 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		
		硫化氢	mg/m³	○1#	0.004	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.004	0.003	0.004	0.06	达标
				○2#	0.005	0.006	0.005	0.005	0.006	0.005	0.005	0.006	0.005	0.006		
				○3#	0.009	0.009	0.008	0.010	0.010	0.009	0.009	0.008	0.009	0.009		
				○4#	0.006	0.005	0.006	0.007	0.007	0.007	0.006	0.006	0.007	0.007		
		非甲烷总烃	mg/m³	○1#	0.22	0.24	0.23	0.22	0.24	0.26	0.22	0.23	0.24	0.26	4.0	达标
				○2#	0.32	0.35	0.37	0.35	0.37	0.37	0.34	0.36	0.33	0.37		
				○3#	0.52	0.50	0.48	0.47	0.52	0.50	0.51	0.49	0.45	0.51		
				○4#	0.44	0.48	0.45	0.41	0.48	0.49	0.47	0.46	0.48	0.49		
		臭气浓度	无量纲	○2#	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	20	达标
				○3#	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10		
				○4#	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10		
备注	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、硫酸雾、非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中标准限值。															

6.3 噪声

噪声检测结果见表 6-29。

表 6-29　噪声检测结果　　单位：dB（A）

检测点位	2025 年 4 月 28 日		2025 年 4 月 29 日	
	昼　间	夜　间	昼　间	夜　间
厂界东 1m▲1#	60	41	44	45
厂界北 1m▲2#	51	44	42	37
厂界西 1m▲3#	61	47	55	43
厂界南 1m▲4#	52	48	56	42
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：　　审　　核：　　签　　发：

日　　期：2025.5.12　日　　期：2025.5.12　日　　期：2025.5.12

宁夏集佳环保科技有限公司

（加盖检验检测专用章）

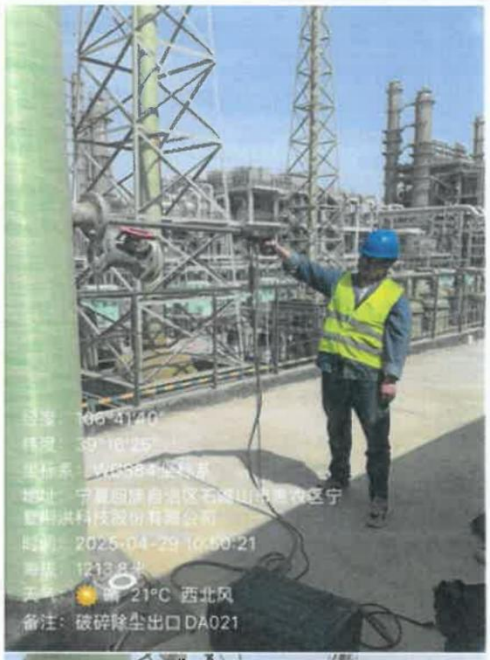
附件：采样照片




经度：106°42'22"
坐标系：WGS84坐标系
时间：2025-04-27 13:59:08
海拔：1200.8米
天气：晴 15°C 东北风
备注：晶体新能源三氯氢硅合成配料
DA038




经度：106°41'27"
坐标系：WGS84坐标系
天气：晴 15°C 东北风
备注：晶体新能源三氯氢硅合成配料
DA038


经度：106°41'40"
纬度：39°16'25"
坐标系：WGS84坐标系
地址：宁夏回族自治区石嘴山市惠农区宁
夏荣信科技股份有限公司
时间：2025-04-29 10:50:21
海拔：1213.8米
天气：晴 21°C 西北风
备注：破碎除尘出口DA021


经度：106°41'45"
纬度：39°16'20"
坐标系：WGS84坐标系
地址：宁夏回族自治区石嘴山市惠农区宁
夏荣信科技股份有限公司
时间：2025-04-29 10:59:14
海拔：1208.7米
天气：晴 21°C 西北风
备注：晶体包装废气排放口DA032


经度：106°41'39"
纬度：39°16'26"
坐标系：WGS84坐标系
地址：宁夏回族自治区石嘴山市惠农区宁
夏荣信科技股份有限公司
时间：2025-04-30 09:53:30
海拔：1211.5米
天气：晴 21°C 西北风
备注：破碎除尘出口DA021


经度：106°41'45"
纬度：39°16'20"
坐标系：WGS84坐标系
地址：宁夏回族自治区石嘴山市惠农区宁
夏荣信科技股份有限公司
时间：2025-04-30 13:57:54
海拔：1208.7米
天气：晴 21°C 西北风
备注：晶体包装废气排放口DA032


null
海拔：1223.9米
备注：宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（惠晶年产12.5万吨多晶硅项目）竣工环境保护验收监测
DA026


地址：null
时间：2025-04-23 14:00:23
海拔：1217.1米
备注：宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（惠晶年产12.5万吨多晶硅项目）竣工环境保护验收监测
DA027


经度：106°41'41.2"
纬度：39°16'28.59"
地址：宁夏回族自治区石嘴山市惠农区宁夏荆洪科技股份有限公司
时间：2025-04-23 16:58:45
海拔：1187.7米
备注：宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（惠晶年产12.5万吨多晶硅项目）竣工环境保护验收监测
复合保护燃烧反应工段DA030


惠农区国化路宁夏荆洪科技股份有限公司


经度：106°40'25"
纬度：39°15'25"
地址：宁夏回族自治区石嘴山市惠农区国化路靠近正谊路
时间：2025-04-29 22:26:44
海拔：1067.0米
天气：22 - 24℃ 西北风
备注：宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（惠晶年产12.5万吨多晶硅项目）竣工环境保护验收监测
厂界噪声3
经度：106°43'2"
纬度：39°17'18"
坐标：CGCS坐标系
地址：宁夏回族自治区石嘴山市惠农区西线大道宁夏天长民爆器材有限责任公司
时间：2025-04-28 17:04:57
天气：17°C 南风 晴
备注：宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目（惠晶年产12.5万吨多晶硅项目）竣工环境保护验收监测厂界噪声

厂界噪声检测照片

附件 9：专家意见

宁夏晶体新能源材料有限公司光伏新材料项目(重新报批）竣工环境保护验收意见

2025 年 6 月 28 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），严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范/指南、本项目环境影响评价报告书和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收，提出意见如下：

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。

主要建设内容为多晶硅三氯氢硅生产线、硫酸钾肥生产线。主要产品为多晶硅，副产品为硫酸钾（硫酸钾肥）、A 酸（纯度为 31%盐酸）、B 酸（纯度为 31%盐酸及 0.004%硫酸）。

（二）投资情况

本项目总投资为 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%。

（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，最终于2024年4月全部建设完成，并进行调试运行。

（四）验收范围

本次验收范围为年产12.5万吨多晶硅三氯氢硅生产线、10万吨硫酸钾肥生产线及配套公用辅助工程。

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，该项目建设内容存在变动情况，但不属于重大变动。

三、环境保护设施建设情况

（一）废气

1、硫酸钾生产线

本项目硫酸钾肥上料系统、筛分机、粉碎机以及中和加料粉尘经设在各自设备上方的全密闭集气罩收集后经6#除尘系统除尘后经15m高排气筒（DA021）排放；

硫酸钾生产线10台曼海姆炉产生的燃烧烟气共通过10根高20m排气筒排放(DA022、DA023、DA024、DA025、DA026、DA027、DA028、DA029、DA030、DA031）；

硫酸钾生产线包装粉尘经设在设备上方的全密闭集气罩收集后经7#除尘系统除尘，除尘后的粉尘由15m高排气筒（DA032）排放；

硫酸钾生产线每2台炉配1套尾气处理系统，尾气处理废气经收集后经石墨冷却器+三级硫酸气洗涤塔吸收+三级盐酸降膜吸收塔+五级水洗塔处理后经5根30m高排气筒（DA033、DA034、DA035、DA036、DA037）排放。

2、多晶硅三氯氢硅生产线

多晶硅三氯氢硅合成配料工序产生的粉尘，经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后，经32m高排气筒（DA038）排放，硅粉过滤器回收尘集中收集后回用于生产，不外排。

冷氢化气液分离罐、闪蒸冷却器、冷凝器以及精馏工序各塔顶冷凝器产生的不凝气等工艺废气，集中收集后，通过管道集中引至二级喷淋塔进行处理后，经高30m的排气筒（DA040、DA041、DA042、DA043、DA044、DA045、DA046、DA047）排放。

项目渣浆处理过程中清液蒸馏工序凝液罐罐顶以及尾气回收产生工艺废气通过罐顶的管道集中引至水喷淋塔进行处理后，经高30m的排气筒（DA052、DA053）排放。

3、污水处理站

污水站对各产臭池体、污泥间等均采取加盖密闭处理，通过引风机负压送入“采用生物除臭+二级活性炭吸附工艺”处理后的废气经1根15m高排气筒（DA058）排放。

（二）废水

本项目运营期废水主要为生活污水和生产废水。

生活污水经化粪池（11座，总容积为250m^3）预处理后，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。

生产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。

清净下水主要为脱盐水站排水、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。

厂区含盐废水（主要为生产废水处理装置污泥压滤产生浓盐水）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，多效蒸发处理后蒸馏会回用至循环水系统补水。

（三）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了隔声、消声、合理布局等治理措施。

（四）固体废物

本项目产生的固体废物为一般固体废物、危险废物和生活垃圾。

一般固体废物中 6#、7#除尘系统回收尘直接回用于工艺；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；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；生活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；生活垃圾交由园区环卫部门处置。

危险废物中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。

生活垃圾集中收集后交由园区环卫部门处置。

（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，如：灭火器、防毒面具、救生圈等，并报备了《突发环境事件应急预案》（备案编号：640205-2023-067-M），并已申报了排污许可证（排污许可证编号：91640200MA76MR789P001V）。

四、环境保护设施调试效果

（一）废气治理设施

监测结果表明：三氯氢硅合成配料工序废气排放口（DA038）、渣浆处理工艺废气排放口（DA052~DA053）、氯化钾破碎工段排气筒（DA021）、产品包装工段排气筒（DA032），各排放口颗粒物最大排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放限值要求；

曼海姆炉燃烧反应工段烟气排放口（DA022~DA031）颗粒物、氮氧化物、二氧化硫最大排放浓度均符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》(环大气[2019]56 号)中排放浓度限值要求；尾气处理工段废气排放口（DA033~DA037）氯化氢、硫酸雾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；

废气淋洗工序废气排放口（DA040~DA047）氯化氢最大排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2排放限值要求；

生活污水废气处理装置废气排放口（DA058）硫化氢、氨最大排放浓度、臭气浓度最大排放浓度均符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中排放限值要求；非甲烷总烃最大排放浓度符合《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、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、硫酸雾、非甲烷总烃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；氨、硫化氢、臭气浓度最大排放浓度均符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中标准限值。

（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

本项目产生的固体废物为生活垃圾、一般工业固体废物和危险废物。

生活垃圾集中收集后交由园区环卫部门处置；一般工业固体废物为6#、7#除尘系统回收尘，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，废渣回用于系统；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；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，

（五）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 0.334t/a、二氧化硫 1.44t/a、氮氧化物 7.768t/a，满足环评批复及许可排放量要求。

五、验收结论

宁夏晶体新能源材料有限公司履行了“环评”及其审批手续，建设过程中基本落实了“三同时”制度，公司报备了《突发环境事件应急预案》，取得了《排污许可证》，验收监测期间各项污染物能够稳定、达标排放，废水、固体废物去向明确；公司管理制度健全，环保技术档案完善，同意本项目年产 12.5 万吨多晶硅生产线、10 万吨硫酸钾肥生产线通过竣工环保验收。

验收组组长：

验收专家：

宁夏晶体新能源材料有限公司

2026年 06月 25日

验 收 组 名 单

验收项目名称：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 万吨多晶硅三氯氢硅生产线、10 万吨硫酸钾肥生产线）

日　　期：2025 年 06 月 28 日

序号	姓名	单　　位	职称/职务	电话	备注
	廖总	宁夏晶体新能源材料有限公司	总监	13634788532	
	高工	石嘴山市生态环境监测站	高工	13095638899	
	罗经理	验收公司	副总经	18395218228	
	王漫	宁夏环证环保有限公司	高工	13079650510	