

天合光能（德阳）晶硅有限公司

年产 25GW 单晶拉棒项目（重新报批）（一期）

竣工环境保护验收监测报告

中衡检测验字〔2025〕14 号

建设单位：天合光能（德阳）晶硅有限公司

编制单位：四川中衡检测技术有限公司

二〇二五年七月

建设单位法人代表：徐 强

编制单位法人代表：殷万国

项 目 负 责 人：杨晓琴

报 告 编 写 人：邓新夷

建设单位：天合光能（德阳）晶硅有限公司

电 话：15284902239

传 真：/

邮 编：618400

地 址：什邡创新产业园（原经济开发区南区）北
京大道与嘉陵江西段交叉口以西处

编制单位：四川中衡检测技术有限公司

电 话：028-81277838

传 真：/

邮 编：618000

地 址：德阳市金沙江西路 702 号

目 录

1 项目概况	1
1.1 项目基本情况	1
1.2 项目由来	1
1.3 验收范围	3
1.4 验收监测内容	4
2 编制依据	5
3 建设项目概况	7
3.1 地理位置及外环境关系	7
3.2 项目建设概况	7
3.3 主要原辅材料及燃料	10
3.4 项目水平衡	12
3.5 生产工艺	13
3.6 项目变动情况	21
4 环境保护设施	29
4.1 污染物治理/处置设施	29
4.2 其他环境保护设施	48
4.3 环保设施投资及落实情况	51
5 环境影响报告书主要结论与建议及其审批部门审批决定	58
5.1 环境影响报告书主要结论与建议	58
5.2 审批部门审批决定	58
6 验收监测评价标准	68
7 验收监测内容	70
7.1 废水	70
7.2 废气	70
7.3 厂界噪声监测	71

7.4 地下水质量监测	71
8 质量保证和质量控制	73
8.1 监测分析方法	73
8.2 人员能力	76
8.3 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制	76
8.4 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制	77
8.5 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制	77
9 验收监测结果	78
9.1 生产工况	78
9.2 污染物排放监测结果	78
9.3 地下水环境质量监测	89
10 公众意见调查	91
10.1 公众意见调查目的	91
10.2 公众意见调查方法	91
10.3 调查内容及调查范围	91
10.4 调查结果	91
11 验收监测结论	94
11.1 监测结果及固废检查结果	94
11.2 公众意见调查结果	95
11.3 建议	95

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目平面布置图

附图 3 项目外环境关系图

附图 4 分区防渗图

附图 5 卫生防护距离图

附图 6 监测布点图

附件：

附件 1 《四川省技术改造投资项目备案表》

附件 2 《关于天合光能（德阳）晶硅有限公司年产 25GW 单晶拉棒项目（重新报批）<环境影响报告书>的批复》

附件 3 委托书

附件 4 工况证明

附件 5 监测报告

附件 6 危险废物处理协议

附件 7 公众参与调查样表

附件 8 应急预案备案表

附件 9 排污许可证

附件 10 真实性承诺

附件 11 一般固废处理协议

附件 12 验收意见及签到表

附件 13 公示截图

附表：

建设项目竣工环境保护验收“三同时”登记表

1 项目概况

1.1 项目基本情况

项目名称：年产 25GW 单晶拉棒项目（重新报批）（一期）。

建设单位：天合光能（德阳）晶硅有限公司。

建设性质：新建，重新报批。

建设地点：什邡创新产业园（原经济开发区南区）北京大道与嘉陵江路西段交叉口以西处，项目中心点地理坐标北纬 31.098108°，东经 104.181762°。

产品名称：单晶硅棒。

生产能力：原环评设计年产单晶硅棒 25GW，本项目分期验收，本次验收一期建设内容，实际年产单晶硅棒 12.5GW。剩余产能另行验收。

项目总投资：350000 万元，其中环保投资约 4786 万元，占项目总投资的 1.37%。

1.2 项目由来

天合光能（德阳）晶硅有限公司（以下简称“天合光能公司”或“公司”）属于天合光能股份有限公司控股公司，位于什邡创新产业园（什邡经济开发区南区）北京大道与嘉陵江路西段交叉口以西处。公司主要经营范围为电子专用材料研发；光伏设备及元器件制造；半导体器件专用设备销售；半导体器件专用设备制造等。

天合光能公司于 2023 年 6 月在什邡经济开发区南区北京大道与嘉陵江路西段交叉口以西处租用政府统建厂房和配套设施，建设“年产 25GW 单晶拉棒项目”，设计年产 25GW 单晶硅棒。该项目为一期项目，于 2023 年 10 月完成了环评，经德阳市生态环境局批复，批复文号为德环审批[2023]275 号。公司于 2023

年 7 月推进“天合光能二期年产 14GW 单晶拉棒新建项目”，在一期项目北侧租用政府统建厂房实施改扩建，新增年产 14GW 单晶硅棒的产能，全厂单晶硅棒产能达到 39GW/年。二期项目于 2024 年 3 月完成了环评，经德阳市生态环境局批复，批复文号为德环审批[2024]68 号。

天合光能公司一期项目（“年产 25GW 单晶拉棒项目”）单晶硅产品供给 TOPCon 电池，二期项目单晶硅产品供给 HJT 太阳能电池用。由于 2023 年 TOPCon 电池发展迅速，市场较饱和，发展潜力较小；HJT 太阳能电池发展空间较大。为此，天合光能（德阳）晶硅有限公司在 2024 年 3 月底决定调整一期项目单晶硅产品发展方向，由 TOPCon 太阳能电池用改为 HJT 太阳能电池用，单晶硅棒产能仍维持 25GW/a 不变。调整后单晶硅棒生产工艺线路与一期项目原批复工艺相同，但为满足市场需求和产品质量控制要求提升，增加半棒加工、废料预打磨等工序，提升炉体清扫、石墨打磨、酸洗等工艺参数。同时，进行清洗车间等建构物平面布局调整。

项目工序增加和工艺参数调整导致废气颗粒物、氮氧化物产生和排放量增加，增加量超过 10%。对比《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》，项目调整涉及重大变动，因此重新报批。

“年产 25GW 单晶拉棒项目（重新报批）”原环评建设内容主要为：建设 1#单晶车间、3#单晶车间、1#清洗车间及其配套设施，建成后年产 25GW 单晶硅棒。本项目分期验收，本次验收（即“年产 25GW 单晶拉棒项目（重新报批）（一期）”）针对已建的 2#单晶车间、1#清洗车间及其配套设施进行验收，验收产能为年产 12.5GW 单晶硅棒。后期（即“年产 25GW 单晶拉棒项目（重新报批）（二期）”）1#单晶车间及其配套设施建成，产能扩大，另行验收。

“年产 25GW 单晶拉棒项目（重新报批）（一期）”于 2023 年 10 月开工建设，2024 年 9 月建设完成并投入运营。

2023 年 6 月 14 日，本项目经什邡市发展和改革和科技局备案，备案号为：川投资备[2306-510682-04-01-109462]FGQB-0189 号。2024 年 6 月信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司编制完成该项目环境影响报告书。2024 年 8 月 6 日，德阳市生态环境局以德环审批〔2024〕249 号文予以批复。天合光能（德阳）晶硅有限公司于 2023 年 11 月 27 日取得排污许可证，2025 年 6 月 5 日重新申请排污许可证，排污许可证编号为：91510682MACLW2W876001Q。目前项目主体工程以及配套环保设施运行正常，具备竣工环境保护验收监测条件。

2025 年 4 月，天合光能（德阳）晶硅有限公司委托四川中衡检测技术有限公司对其“年产 25GW 单晶拉棒项目（重新报批）（一期）”进行竣工环境保护验收工作。四川中衡检测技术有限公司于 2025 年 4 月对项目进行了现场踏勘，并在现场踏勘与收集资料的基础上，编制了验收监测方案。依据该方案，四川中衡检测技术有限公司于 2025 年 4 月 9 日~4 月 10 日、2025 年 4 月 14 日~4 月 15 日对该项目进行现场验收监测和调查，以监测数据和调查收集的有关资料为基础编制了《天合光能（德阳）晶硅有限公司年产 25GW 单晶拉棒项目（重新报批）（一期）竣工环境保护验收监测报告》。

1.3 验收范围

天合光能（德阳）晶硅有限公司年产 25GW 单晶拉棒项目（重新报批）（一期）竣工环境保护验收的对象包括主体工程（2#单晶车间、1#清洗车间）、公用和辅助工程（氩气回收站、供水、冷却水、供热、供电）、贮存设施（化学品库、硝酸罐区）、办公生活设施（办公室、餐厅）、环保工程（废气治理设施、废水

治理设施、固废暂存设施等）。

项目组成详见表 3-1。

1.4 验收监测内容

- （1）废水排放情况监测
- （2）废气排放情况监测
- （3）噪声排放情况监测
- （4）固体废物管理检查
- （5）环境管理检查
- （6）公众意见调查

2 编制依据

（1）中华人民共和国国务院令 第 682 号《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（2017 年 7 月 16 日）；

（2）中华人民共和国生态环境部，公告（2018）9 号《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》（2018 年 5 月 15 日）；

（3）中华人民共和国生态环境部，环办环评函[2020]688 号，《关于印发<污染影响类建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（2020 年 12 月 13 日）；

（4）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起实施，（2014 年 4 月 24 日修订）；

（5）《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日起实施，（2017 年 6 月 27 日修订）；

（6）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日起实施，（2018 年 10 月 26 日修正）；

（7）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起实施，（2021 年 12 月 24 日发布）；

（8）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日起实施，（2020 年 4 月 29 日修订）；

（9）什邡市发展和改革委员会，川投资备[2306-510682-04-01-109462]FGQB-0189 号，《四川省固定资产投资项目备案表》，（2023 年 6 月 14 日）；

（10）信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司，《天合光能（德阳）晶硅有限公司年产 25GW 单晶拉棒项目（重新报批）环境影响报告书》，

（2024 年 6 月）；

（11）德阳市生态环境局，德环审批〔2024〕249 号，《关于天合光能（德阳）晶硅有限公司年产 25GW 单晶拉棒项目（重新报批）<环境影响报告书>的批复》，（2024 年 8 月 6 日）。

3 建设项目概况

3.1 地理位置及外环境关系

本项目位于什邡创新产业园（什邡经济开发区南区）北京大道与嘉陵江路西段交叉口以西处，项目地理位置图见附图 1。

项目中心点地理坐标北纬 31.098108°，东经 104.181762°。项目位于什邡市城区南郊，距离城区直线距离约 480m。项目西侧红线距离广岳铁路距离约 30m，满足《铁路安全管理条例》15m 的安全间距要求。

项目北侧隔马路为同人泰药业、北侧 480m 为科新嘉苑、北侧 535m 为李子园小区；东北侧 120m 为四川美大康药业股份有限公司；东南侧和南侧为回龙村居民和贺家院子居民点，南侧 110m 为农家乐火锅店，西南侧 300m 为陈家观小学，西侧和南侧为石羊村居民，西北侧 185~415m 为石羊村居民，560m 为德阳城市轨道交通职业学院。详细外环境关系见附图 3。

3.2 项目建设概况

3.2.1 建设内容及规模

本项目设计生产能力为：年产单晶硅棒 25GW。实际生产能力为：年产单晶硅棒 12.5GW。

建设内容包括：建设 2#单晶车间、1#清洗车间及其配套设施，购置单晶炉、截断机、开方机、磨面滚圆机、硅料自动清洗机等主要生产设备，以多晶硅为原料生产单晶硅棒。

3.2.2 劳动定员和生产制度

项目建成后劳动人员 724 人，项目生产实行 24 小时三班倒，每班 8 小时；年生产约 330 天。项目主要生产设施年运行时间约 7920h，酸洗机组年运行时间

约 5000h。

3.2.3 项目总投资及环保投资

项目环评总投资 632145 万元，环保投资 3572.8 万元，占总投资 0.57%。项目实际总投资 350000 万元，环保投资 4786 万元，占总投资 1.37%。

3.2.4 项目建设情况

2024 年 6 月信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司编制完成该项目环境影响报告书；2024 年 8 月 6 日，德阳市生态环境局以德环审批[2024]249 号文予以批复；项目于 2023 年 10 月开工建设，2024 年 9 月建成投产。

3.2.5 项目组成

本项目由主体工程、公用和辅助工程、贮存设施、办公室、餐厅等、环保工程等组成。项目组成及主要环境问题见表 3-1。

表 3-1 项目组成及主要环境问题

项目组成		建设内容		主要环境问题
		环评拟建	实际建设	
主体工程	1#单晶车间	1 栋，3F，建筑面积 123169.05m ² ，内设装料间、打磨间、拉晶区、机加工区等，包括单晶炉 768 台、截断机 27 台、开方机 20 台、磨面滚圆机 43 台、自动流水线、半棒加工机等，设计年产单晶硅 12.5GW	不在本次验收范围内，另行验收	/
	3#单晶车间	1 栋，3F，建筑面积 123169.05m ² ，内设装料间、打磨间、拉晶区、机加工区等，包括单晶炉 768 台、截断机 27 台、开方机 20 台、磨面滚圆机 42 台、自动流水线、半棒加工机等，设计年产单晶硅 12.5GW	实际建设 2#单晶车间。1 栋，3F，建筑面积 123169.05m ² ，内设装料间、打磨间、拉晶区、机加工区等，包括单晶炉 768 台、截断机 27 台、开方机 20 台、磨面滚圆机 42 台、自动流水线、半棒加工机等，年产单晶硅 12.5GW	粉尘、酒精擦拭废气、机加工废水、收尘灰、锅底废料、废水处理硅泥、设备噪声等
	1#清洗车间	1 栋，1F，建筑面积 10861m ² ，功能为废料清洗。配套酸洗机、自动清洗机、破碎机、筛分机和真空微波烘干机等设备，并新增废料预打磨，对废硅料标记进行打磨	1 栋，1F，建筑面积 10861m ² ，功能为废料清洗。配套酸洗机、自动清洗机、破碎机、筛分机和真空微波烘干机等设备，并新增废料预打磨，对废硅料标记进行打磨	废料打磨粉尘、酸洗废气、破碎筛分粉尘、清洗废水、设备噪声等

公用和辅助工程	氩气回收站		1 栋, 1F, 建筑面积 9800m ² , 回收能力 16600m ³ /h, 包括粗气过滤系统、除碳系统、除氧系统、低温精馏和纯化系统、水电解制氢系统和 4 个容积 100m ³ 的氩气贮罐。制氢能力 300m ³ /h, 2 个 21m ³ 氢气储罐	1 栋, 1F, 建筑面积 9800m ² , 回收能力 16600m ³ /h, 包括粗气过滤系统、除碳系统、除氧系统、低温精馏和纯化系统、水电解制氢系统和 9 个容积 150m ³ 的液氩贮罐。制氢能力 300m ³ /h, 2 个 21m ³ 氢气储罐	废催化剂、设备噪声
	供水		厂区用水源为自来水, 与园区自来水管网接通	与环评一致	/
	冷却水		单个单晶车间设置 4 个冷却水循环池和 3 个冷却塔	单个单晶车间设置 4 个冷却水循环池和 10 个冷却塔	更换废水
	供热		生产用热均为电加热	与环评一致	/
	供电		用电依托当地电网	与环评一致	/
贮存设施	化学品库		1F, 建筑面积 1488m ² , 用于氢氟酸、乙醇、矿物油的贮存	与环评一致	环境风险
	液氧贮存		氩气回收站设置 1 个容量 50m ³ 的液氧罐	项目使用的氧气为电解制氢产生的氧气, 厂内未设置液氧贮罐	/
	硝酸罐区		1#清洗车间内设置 2 个容积 25m ³ 的硝酸贮罐, 1 用 1 备	1#清洗车间内设置 1 个容积 25m ³ 的硝酸贮罐	环境风险
办公室、餐厅等			宿舍楼和食堂	与环评一致	生活污水、生活垃圾、食堂油烟
环保工程	废气	单晶车间	装料、清扫和打磨粉尘配套布袋除尘器+25m 高排气筒共计 4 套	2#单晶车间: 装料、清扫和打磨粉尘配套 8 台布袋除尘器+4 根 25m 高排气筒	收尘灰
		1#清洗车间	酸洗废气配套四级酸雾处理塔+15m 高排气筒	酸洗废气配套四级酸雾处理塔+25m 高排气筒	废水
			废料预打磨粉尘配套布袋除尘器+15m 高排气筒	废料预打磨粉尘配套布袋除尘器+25m 高排气筒	收尘灰
			筛分、破碎粉尘配套布袋除尘器+15m 高排气筒 1 套	筛分、破碎粉尘配套 2 台布袋除尘器+1 根 25m 高排气筒	收尘灰
		废水站	臭气处理配套光催化氧化+活性炭吸附塔+15m 高排气筒	臭气处理配套水喷淋+光催化氧化+活性炭吸附塔+15m 高排气筒	废活性炭
	废水	机加工废水	机加工废水配套收集池+压滤机+中转池+回用池	与环评一致	硅泥
		清洗废水	废水站, 设计处理能力 4500m ³ /d, 采用二级化学混凝沉淀+A/O 生化处理+沉淀工艺, 处理酸洗清洗废水	废水站, 设计处理能力 6000m ³ /d, 采用二级化学混凝沉淀+A/O 生化处理+沉淀工艺, 处理酸洗清洗废水	污泥
		食堂	食堂废水配套隔油池处理	与环评一致	/
	固废		危废暂存间, 面积约 200m ² , 设置在化学品库内	危废暂存间, 面积约 200m ² , 设置在化学品库内	环境风险

	废品库，面积约 2584m ²	废品库，面积约 2584m ²	/
--	----------------------------	----------------------------	---

3.3 主要原辅材料及能源消耗

本项目主要原辅材料及能源消耗见表 3-2，主要设备见表 3-3。

表 3-2 项目原辅材料及能源消耗一览表

类别	环评			实际			主要成分	储存位置
	名称	单位	年用量	名称	单位	年用量		
原辅料	免洗硅料	t/a	59835.746	免洗硅料	t/a	29917.873	多晶硅	单晶车间
	石英坩埚	个/a	17473（350t）	石英坩埚	个/a	8736.5（175t）	二氧化硅	单晶车间
	石墨热场	t/a	1288	石墨热场	t/a	644	石墨	单晶车间
	氢氟酸	t/a	265	氢氟酸	t/a	132.5	50%氢氟酸	化学品库
	硝酸	t/a	3960	硝酸	t/a	1980	60%硝酸	硝酸贮罐
	籽晶	根/a	60889（11.8t）	籽晶	根/a	30444.5（5.9t）	单晶硅	单晶车间
	N 系掺杂剂	t/a	0.44	N 系掺杂剂	t/a	0.22	硅磷合金	单晶车间
	P 系掺杂剂	t/a	0.11	P 系掺杂剂	t/a	0.055	硅硼合金	单晶车间
	氩气	t/a	12900	氩气	t/a	6450	氩气	氩气罐
	液氧	t/a	100	液氧	t/a	0	/	/
	金刚线	km/a	89285.7	金刚线	km/a	44642.85	金刚石、钢	单晶车间
	润滑油	t/a	2	润滑油	t/a	1	矿物油	化学品库
	液压油	t/a	10	液压油	t/a	5	矿物油	化学品库
	乙醇	t/a	12.5	乙醇	t/a	6.25	乙醇	化学品库
	催化剂	t/a	0.1	催化剂	t/a	0.05	钯、银等	/
	纯水处理使用耗材	t/a	5	纯水处理使用耗材	t/a	2.5	树脂、RO膜、滤材等	单晶车间
	氯化钙	t/a	207	氯化钙	t/a	0	/	/
	石灰	t/a	104	石灰	t/a	96	CaO	废水站
	PAM	t/a	6	PAM	t/a	4.8	聚丙烯酰胺	废水站
	PAC	t/a	18	PAC	t/a	48	聚合氯化铝	废水站
	葡萄糖	t/a	33	葡萄糖	t/a	216	葡萄糖	废水站
	氢氧化钠	t/a	20	氢氧化钠	t/a	10	NaOH	化学品库
	碳酸钠	t/a	10	碳酸钠	t/a	5	Na ₂ CO ₃	化学品库
	R134a	t/a	0.1	R134a	t/a	0.05	HFC	/

	制冷剂			制冷剂				
	活性炭	t/a	0.14	活性炭	t/a	0.07	C	化学品库
	粘棒胶 A	t/a	20	粘棒胶 A	t/a	0	/	/
	粘棒胶 B	t/a	20	粘棒胶 B	t/a	0	/	/
能源	电	10 ⁴ kWh/a	1335000	电	10 ⁴ kWh/a	668000	来自厂内变电站	
	新鲜水	t/a	1340212.5	新鲜水	t/a	339124.5	来自厂内取供水系统	

表 3-3 项目主要设备表 单位：台/套

环评				本次验收				备注
车间	设备名称	型号/规格	数量	车间	设备名称	型号/规格	数量	
1#单晶车间	单晶炉	160P33, 配套超导磁体装置	768	1#单晶车间	不在本次验收范围内，另行验收			/
	九刀截断机	MTM370 / 9	12					/
	单刀截断机	WT350	15					/
	开方机	MK202R	20					/
	磨面滚圆机	GP950L	43					/
	开方、磨面自动流水线	非标（定制）	3					/
	取晶车	非标	14					/
	加料器	非标	239					/
	电瓶叉车	A100	3					/
	电动升降平台	CPD35-ALJ2-ILD	6					/
	电动托盘车	GTJZ-12	15					/
	石墨打磨机	非标	10					/
	开方机	半棒加工	10					/
	磨倒机	半棒加工	10					/
	冷却塔	来源于恒新公司	3					/
	水煮锅	电加热	5					/
3#单晶车间	单晶炉	160P33, 配套超导磁体装置	768	2#单晶车间	单晶炉	160P33, 配套超导磁体装置	768	/
	九刀截断机	MTM370 / 9	12		九刀截断机	MTM370 / 9	12	/
	单刀截断机	WT350	15		单刀截断机	WT350	15	/
	开方机	MK202R	20		开方机	MK202R	20	/
	磨面滚圆机	GP950L	42		磨面滚圆机	GP950L	42	/
	开方、磨面自动流水线	非标（定制）	2		开方、磨面自动流水线	非标（定制）	2	/
	取晶车	非标	14		取晶车	非标	14	/
	加料器	非标	238		加料器	非标	238	/
	电瓶叉车	A100	3		电瓶叉车	A100	3	/

环评				本次验收				备注
车间	设备名称	型号/规格	数量	车间	设备名称	型号/规格	数量	
	电动升降平台	CPD35-ALJ2-ILD	6		电动升降平台	CPD35-ALJ2-ILD	6	/
	电动托盘车	GTJZ-12	15		电动托盘车	GTJZ-12	15	/
	取晶车	非标	14		取晶车	非标	14	/
	石墨打磨机	非标	10		石墨打磨机	非标	10	/
	开方机	半棒加工	10		开方机	半棒加工	10	/
	磨倒机	半棒加工	10		磨倒机	半棒加工	10	/
	冷却塔	来源于恒新公司	3		冷却塔	来源于恒新公司	10	/
	水煮锅	电加热	5		水煮锅	电加热	5	/
1#清洗车间	预打磨台		1	1#清洗车间	预打磨台		1	/
	预清洗机	ZEYX-4700GA	4		预清洗机	ZEYX-4700GA	4	/
	硅料自动清洗机	R1580GL	7		硅料自动清洗机	R1580GL	7	/
	真空微波烘干机	HLHQ-08WB	3		真空微波烘干机	HLHQ-08WB	3	/
	破碎机	颚式或水击	6		破碎机	颚式或水击	6	/
	手动酸洗机	HLHQ-19SX	3		手动酸洗机	HLHQ-19SX	3	/
	筛分一体机	HLHQ-30CS	3		筛分一体机	HLHQ-30CS	3	/
	电动托盘车	GTJZ-12	3		电动托盘车	GTJZ-12	3	/
	硝酸罐	容量规格 25m ³ , 来源于恒新公司	2		硝酸罐	容量规格 25m ³ , 来源于恒新公司	1	/
	边皮料截断机	边皮加工	15		边皮料截断机	边皮加工	15	/
	边皮料开方机 1	边皮加工	21		边皮料开方机 1	边皮加工	21	/
	边皮料开方机 2	边皮加工	15		边皮料开方机 2	边皮加工	15	/
	边皮料磨倒机	边皮加工	51		边皮料磨倒机	边皮加工	51	/
	水煮锅	电加热	5		水煮锅	电加热	0	/
氩气回收站	氩气回收装置	16600m ³ /h, 来源于恒新公司	1	氩气回收站	氩气回收装置	16600m ³ /h, 来源于恒新公司	1	/
	冷却塔	来源于恒新公司	1		冷却塔	来源于恒新公司	1	/

3.4 项目水平衡

项目总用水量为 1027.65m³/d。废水总量为 907.16m³/d。本项目水平衡图见图 3-1。

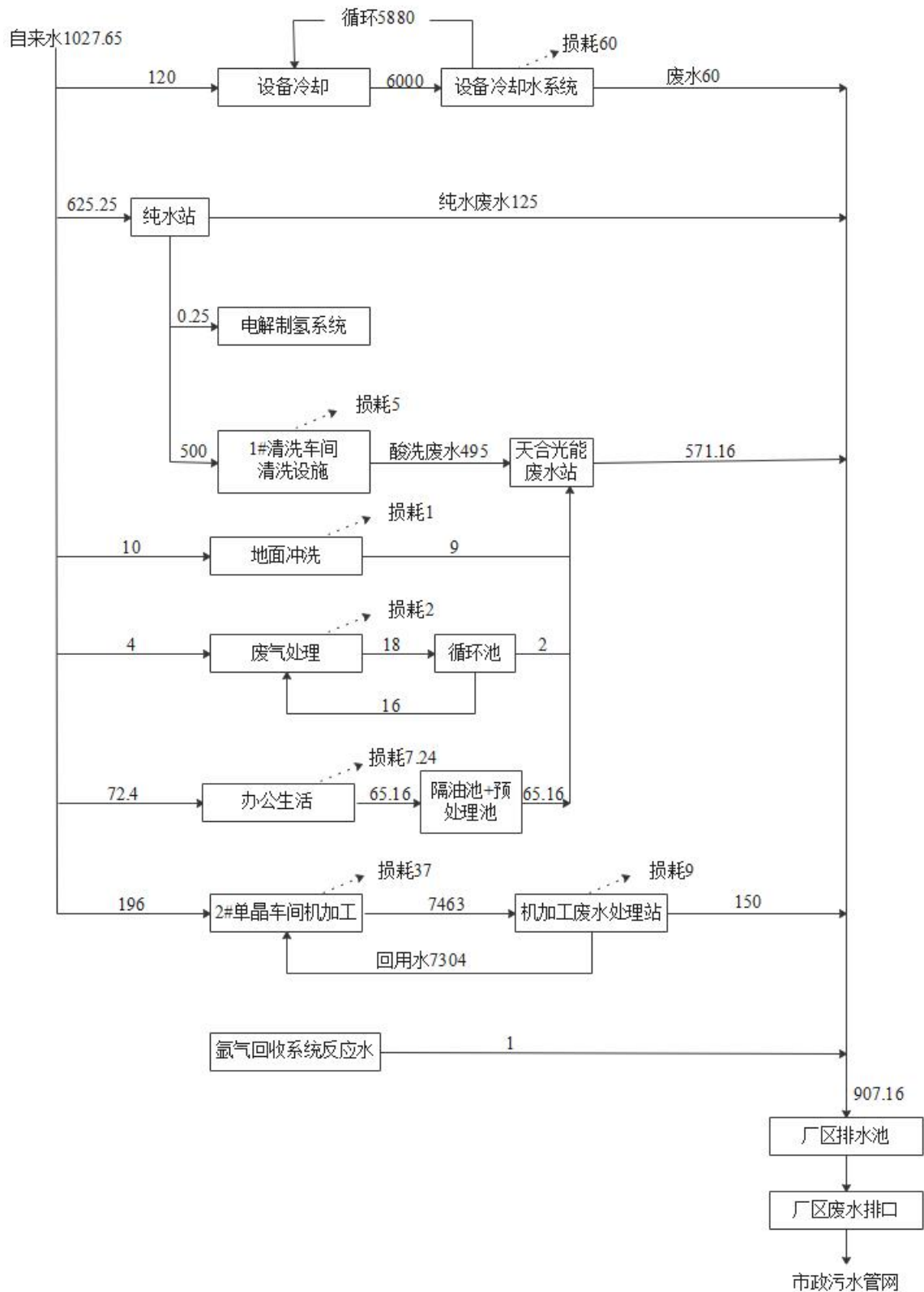


图 3-1 本项目水量平衡图（单位：m³/d）

3.5 生产工艺

本项目单晶硅的生产方法采用直拉法。该法在一个直筒型的热系统中，用石墨电阻加热，

将装在高纯石英锅中的多晶硅熔化，然后将籽晶插入熔体表面进行熔接，同时转动籽晶，再反向转动堆锅，籽晶缓慢向上提升，经过引晶、放大、转肩、等径生长、收尾等过程，生成单晶硅棒，然后再经过机加工成单晶硅方棒。本项目以免洗多晶硅为原料，生产工艺可分为三个单元，即拉晶、切方（机加工）、废料处理。增加半棒加工、废料预打磨等工序，提升炉体清扫、石墨打磨、酸洗等工艺参数。工艺流程具体详细介绍如下。

3.5.1 拉晶单元工艺

拉晶单元将硅料进行熔化、生长得到单晶硅棒，主要包括装炉、抽真空、熔料、引晶、放肩、转肩、等径生长、收尾、停炉、拆炉、炉体清扫、石墨件打磨等工段。一般从熔料到收尾需要 40~50h。

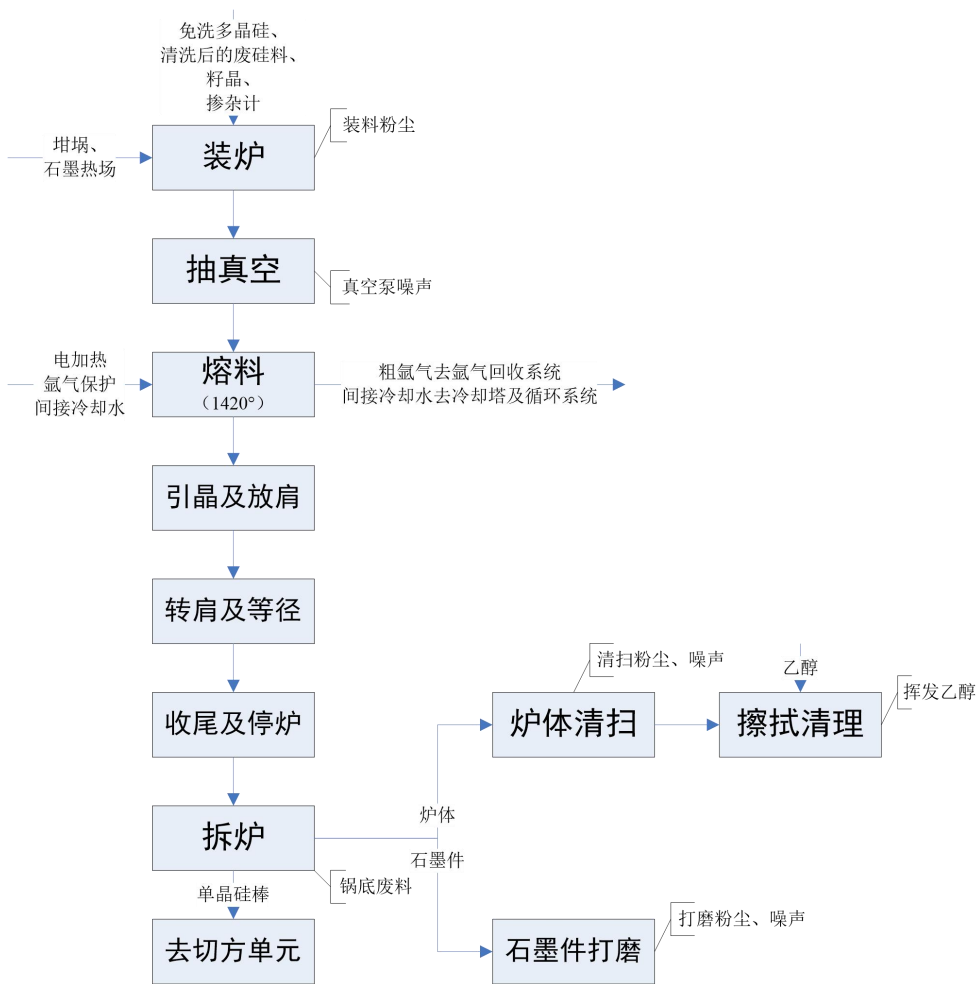


图 3-2 拉晶单元工艺流程及产污环节

(1) 装炉

硅料熔化和单晶硅生长均在单晶硅炉内完成。装炉是指装入石墨热场（加热器）、石英

坩埚等所有拉晶必需的原辅材料，为拉制单晶做好准备。

工作人员在单晶炉中装入石墨热场、石英坩埚、掺杂剂、硅料（外购免洗多晶硅料和清洗好的循环料，粒径 1~10cm；半导体单晶硅棒生产不使用循环料）、籽晶等。免洗多晶硅料为太阳能级多晶硅，质量控制为至少《太阳能级多晶硅》（GB/T25074-2017）3 级品要求。

装炉完毕后合炉，合炉过程中用无尘布浸无水乙醇擦净闭合处上、下炉室的法兰和密封圈。掺杂剂为硅硼合金、硅磷合金。

其中硅料和掺杂剂先在单晶车间装料室内装在石英坩埚，再将坩埚转至单晶炉内安装。装料过程会有少许粉尘（G1）产生，经装料口集尘管道收集至布袋除尘器处理。

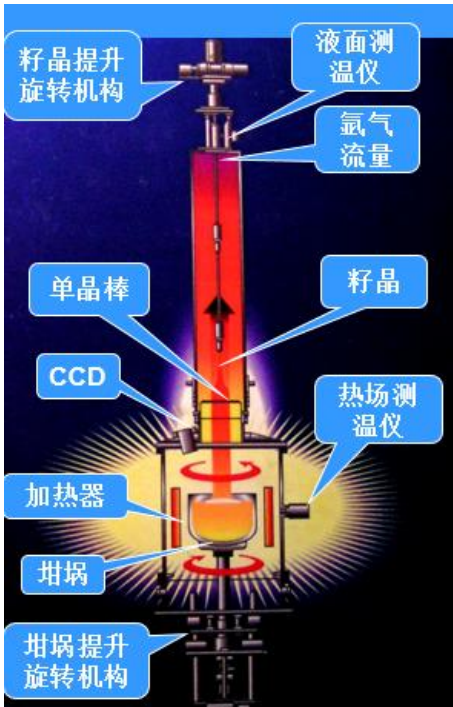


表 3-3 单晶硅炉结构示意图

（2）抽真空及熔料

合炉完毕后，先进行抽真空（1Pa），以防止炉料产生氧化，晶体无法生长。抽空完毕后从上端将氩气引入单晶炉内，用机械泵从主室下部排出，炉内压力保持在 10~20 托(Torr)左右（负压）。炉内抽出气为粗氩气，进入氩气回收系统回收氩气。打开石墨加热器电源，电加热熔化温度 1420℃ 以上，将硅料熔化。同时炉体夹层通入间接冷却水进行冷却，冷却水循环使用。

将坩埚旋转并升至引晶位置。

（3）引晶及放肩

引晶及放肩的目的是为了引入晶型、排除位错，提高成品率。

调整单晶炉生长控制器，将籽晶下降到液面上方 20mm 左右，预热 2min，再降籽晶与熔硅接触。籽晶采用无错位硅单晶制成，当籽晶进入熔体时，由于受到籽晶与溶硅的温度差所造成的热应力和表面张力的作用会产生位错，因此，在熔接之后应用引晶工艺，可以使位错消失，建立起无位错生长状态。

使熔料包围籽晶后，稍降温度，即开始引晶，先慢后快，缩颈速度有时可达 6~8mm/min，逐步缩细，获得圆滑细长的等径细颈，长度约为 100~150mm，直径约为 3~5mm。

引晶完毕后，降低拉速至 0.5mm/min，开始放肩，待直径约差 10mm 接近目标值时放肩完毕。

（4）转肩及等径

转肩及等径的目的是为了控制晶体直径，提高成品率。放肩完毕后，提高拉速至 2~2.5mm/min，进入转肩。在这个过程中，晶体继续长大，速度越来越慢，停止长大时转肩完毕。转肩完毕后，降下拉速到设定拉速，并按比例跟上坩升，进入等径生长。当锅中剩料不多时，进入收尾工段。

（5）收尾及停炉

为排除位错，提高成品率，必须进行收尾。当等径生长接近尾部时，手动操作停锅升，提高拉速，使晶体收细（得到直径 297mm，长度约 3.5m 的单晶硅棒）；并保持液体不结晶。收尾完毕，依次停晶升、停晶转、场转、降温、关闭氩气、继续抽空后关闭、停电、最后再停冷却水。从关闭加热器至拆炉，停炉时间约为 7 小时，以使晶体自然冷却，炉台冷却均采用内部循环水和自然冷却工艺，外部不加水。

（6）拆炉

拆炉时先充气（氩气）至炉内压力恢复至大气压，然后取出晶体放置在 V 型槽木架上自然冷却。将炉内坩埚及余料取出，石墨热场循环使用约 50 次后更换，石英坩埚通常使用 1 次后更换，敲碎石英坩埚后，锅底料便与石英坩埚剥离开。

（7）炉体清扫

内件取出后，需对内件、主炉室、副炉室、排气管道等进行清扫，以去除单晶过程中产生的粉尘。清扫在真空清扫系统，使用工具为砂纸、无尘纸，并开启真空吸尘器吸去浮尘等杂物颗粒。

清扫主炉室和副炉室后，还需要用浸有无水乙醇的无尘布将内壁、副炉室壁、炉盖、晶夹头等擦拭干净。

由于产品氧、碳含量进一步降低，清扫要求提升每 2 炉后需对真空泵清扫一次，清扫完毕后，按照拆炉相反的顺序组装单晶炉，完成后进入下一炉单晶硅的生产。

清扫过程开启吸尘器，单晶车间清扫粉尘 G2 通过吸尘管道抽送至布袋除尘器处理。

（8）石墨件打磨

石墨热场在高温加热状态下存在变形，同时石墨热场上附着升华的硅颗粒，需要进行打磨处理后用于下一次生产。石墨热场打磨在独立的打磨间打磨机进行打磨，打磨机上方设置有集尘罩，打磨粉尘 G3 经集尘罩收集至布袋除尘器处理。

3.5.2 切方单元（机加工）工艺

切方主要目的是将拉晶单元生产的单晶硅棒加工成符合要求的方棒产品。

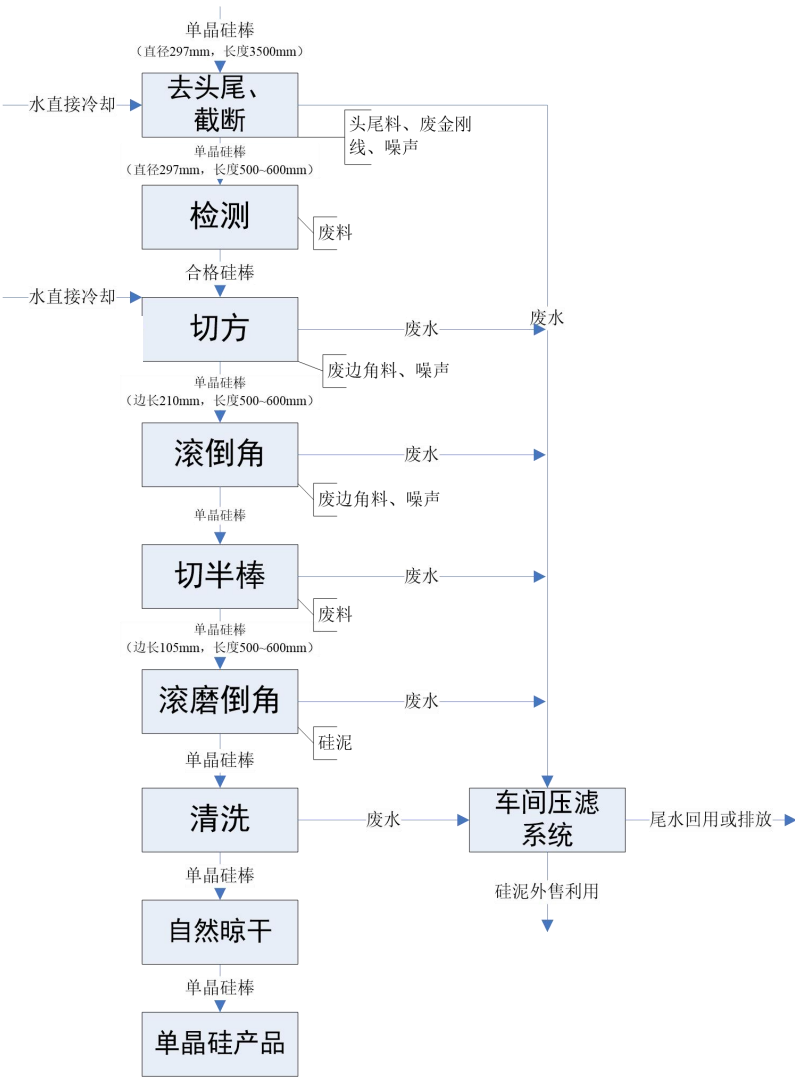


图 3-4 切方单元工艺流程及产污环节

（1）去头尾、截断

将拉制好的单晶圆棒去除头尾，并根据硅片切割设备要求的长度（一般 500~600mm）将单晶棒垂直截断。切割设备为金刚线九刀截断机和单刀截断机。切除的头尾料进入废硅料处理工段利用。截断机使用时，刀具处会有水管降温冷却。含硅粉的废水去车间压滤系统处理。

（2）检测

将截断好的单晶圆棒进行检测，符合产品质量的圆棒进入下一个环节。不合格料进入废硅料处理工段利用。

（3）切方

采用金刚线切方机对截断后的单晶棒进行切方处理，去除圆棒的四块边片，得到与电池片边距一致的单晶方棒（边长 210mm）。切方产生的边皮料进入废硅料处理工段利用。切方时，金刚线会有水降温冷却。含硅粉的废水去车间压滤系统处理。

（4）滚倒角

按照电池片要求的直径标准，采用磨面滚圆机对切方后的单晶方棒进行滚磨倒角处理。其产生的边角料进入废硅料处理工段利用。磨面滚圆机运行时，有管道水对刀具进行冷却，起降温作用。含硅粉的废水去车间压滤系统处理。

（5）切半棒

对边长 210mm、长度 500~600mm 成品棒经过半棒切割机从中间分切成边长 105mm、长度 500~600mm 的方棒，适应 HJT 电池片生产需要。切割仍为湿法切割，切割废水去车间压滤系统处理。

（6）滚磨倒角

切割得到的半棒进入滚磨一体机进行滚磨倒角处理。滚磨一体机运行时，有管道水对刀具进行冷却，其降温作用。含硅粉的废水去车间压滤系统处理。

（7）清洗

切方及滚圆去角后的单晶棒进入自动流水线采用水清洗，自然晾干后即可进行包装。含硅粉的废水去车间压滤系统处理。

3.5.3 废料处理单元工艺

废料处理单元分为预打磨、酸洗、超声波清洗、烘干、筛分、破碎、包装入库工段等。

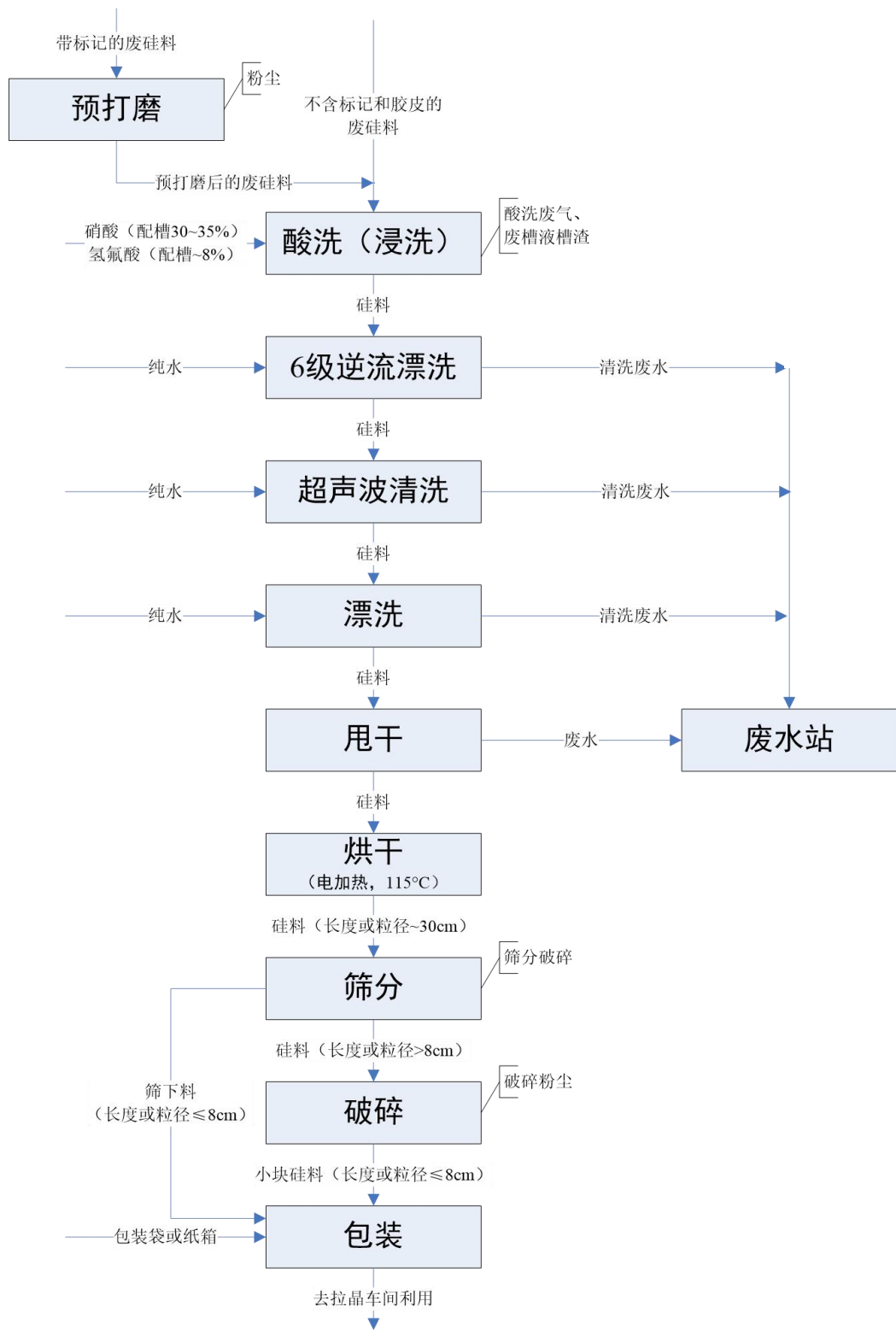


图 3-5 废料处理单元工艺流程及产污环节

(1) 预打磨

预打磨采用砂轮对带划线标记的废硅料表面进行打磨，以清理掉机加工划线标记。打磨

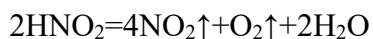
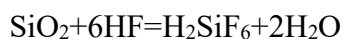
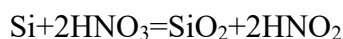
粉尘采用脉冲布袋除尘器处理。

（2）酸洗、漂洗

机加工产生的废硅料包括切方生产过程产生的头尾料和边角料。废硅料经过收集后，放入吊篮通过轨道导入自动清洗机或手动酸洗机内进行浸泡式酸洗，浸泡 2~3min 后即酸洗完毕，酸洗的目的主要是去除硅料表面氧化皮（ SiO_2 ）及金属杂质。酸洗后利用纯水进行 6 道逆流漂洗以去除硅料表面残留的酸液。

酸洗液为硝酸与氢氟酸的混酸。从工艺上讲，对于 PERC 电池、TOPCon 电池路线配套的单晶硅产品废料清洗采用浓度约 25%硝酸、浓度约 8%的氢氟酸即可满足要求。由于项目产品提档升级，产品路线去 HJT 光伏电池路线，酸洗工艺要求更高，硝酸浓度需提升至 30~35%，浓度提高，也增加了氮氧化物的产生。

酸洗过程，发生如下反应：



硅料自动清洗机为轨道式箱体密闭设备，仅留吊篮进出口；手动酸洗机为三面封闭设备，仅操作人员处无法封闭；酸洗机材质为塑料。酸洗废气（氟化物和 NO_2 ）经集气罩收集至酸雾处理系统处理。酸洗清洗废水进入废水站处理。

（3）超声波清洗、漂洗

在硅料酸洗后，虽然经过了 6 道漂洗，但在硅料的表面或缝隙等仍有可能残留酸。如果直接干燥，残留酸会对硅料进行氧化，因此还需在酸洗后进行超声波清洗。酸洗后的硅料装篮放入超声波清洗机内进行清洗，时间约 10~15min，超声波清洗机内的介质为纯水；经超声波清洗后的硅料再用纯水进行漂洗。清洗废水排至厂区废水站处理。

（4）甩干、烘干

经高纯水清洗后的硅料放入筛分一体机内进行甩干以去除硅料表面残留的水分（水收集至废水站），之后送入烘箱(采用电加热)内进行烘干处理对硅料进行彻底干燥(烘干温度为 115°C ，时间约 0.5~5h 不等)。

（5）筛分、破碎

烘干后的硅料（长度或粒径约 30cm）送入筛分机进行筛分，筛下料（粒径 $\leq 8\text{cm}$ ）直接收料，采用塑料袋或纸箱收集。筛上料（粒径大于 8cm）通过输送至破碎机破碎或者人工破

碎，得到长度或粒径 $\leq 8\text{cm}$ 的小块料。小块料经塑料袋或纸箱收集后，转入单晶车间作原料利用。筛分和破碎粉尘收集至布袋除尘器处理。

3.5.4 氩气回收

氩气回收系统设计能力为 $16600\text{m}^3/\text{h}$ ，采用加氢除氧工艺、精馏深冷法分离原理，含过滤及压缩系统、催化反应除碳除氧系统、分子筛纯化系统、精馏提纯系统，具体工艺如下。

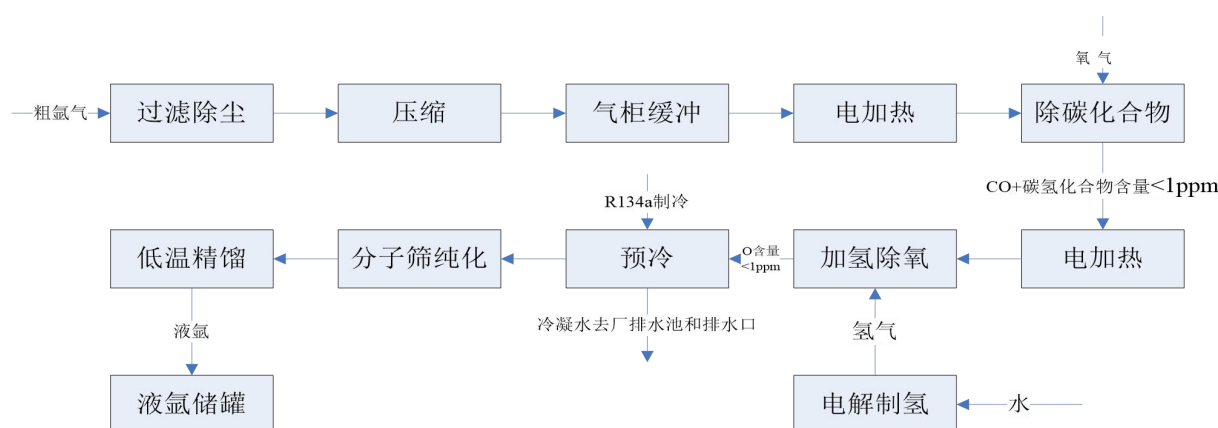


图 3-6 氩气回收工艺流程及产污环节示意图

（1）收集和压缩

来自拉晶车间的含氩废气（粗氩气）在拉晶车间经压缩机进行压缩，压缩机前设置过滤器，防止灰尘进入。经除尘、压缩后的含气体管道输送进入氩气回收车间内的两个双膜气柜，收集后再次经过压缩机进行压缩、缓冲罐缓冲后进入催化反应系统。

（2）催化反应

①加热

通过电加热，将气体温度提高到控制反应温度。

②除碳化合物

利用氧气在高温下与碳氢化合物反应生成二氧化碳和水，与一氧化碳反应生成二氧化碳达到除碳化合物的目的。

本系统由反应炉、冷却器和分子筛组成。为了去除氩气中的碳氢化合物及一氧化碳组分，在反应炉前通入氧气，在催化剂（氧化铝、钨）作用下使碳氢+一氧化碳含量下降至 1ppm 以下。反应后的气体经过冷后，进入分子筛去除二氧化碳和水。

项目使用氧气为电解制氢产生的氧气。厂内未设置液氧贮罐。

③加氢除氧

加氢除氧系统由反应炉和冷却器组成。为了去除原料氢气中的氧气组分需要在反应炉前通入氢气，在催化剂（银系列）作用下使氧气含量下降至 1ppm。使用氢气为自制，采用水作原料，进行电解而成。

（3）低温精馏和纯化

采用精馏深冷法分离氩气中的水分。低温精馏系统由氟利昂蒸发器、制冷压缩机、冷凝器、蒸发器、水分离器、控制系统组成。制冷剂为 R134a，不属于《蒙特利尔议定书》限期淘汰的制冷剂。

除氢气经预冷机组冷却到 5~8℃，经水分离器分离掉游离水然后进入纯化器。预冷冷凝水去厂排水池和排水口。

分子筛纯化系统。分子筛纯化系统由分子筛吸附器、电加热器、切换阀门、控制系统组成。分子筛纯化系统的吸附器由两只分子筛吸附器组成，吸附气的水分、CO₂ 和碳氢化合物，两只分子筛吸附器一只工作，一只进行再生，轮流交替使用。最后，净化后的氩气冷却至深冷温度并经过精馏后获得液氩保存。

3.5.5 电解制氢

项目使用水电解制氢，为氩气回收系统提供氢气。电解制氢系统属于本项目氩气回收系统配套，所产氢气、氧气全部自用，不对外销售。

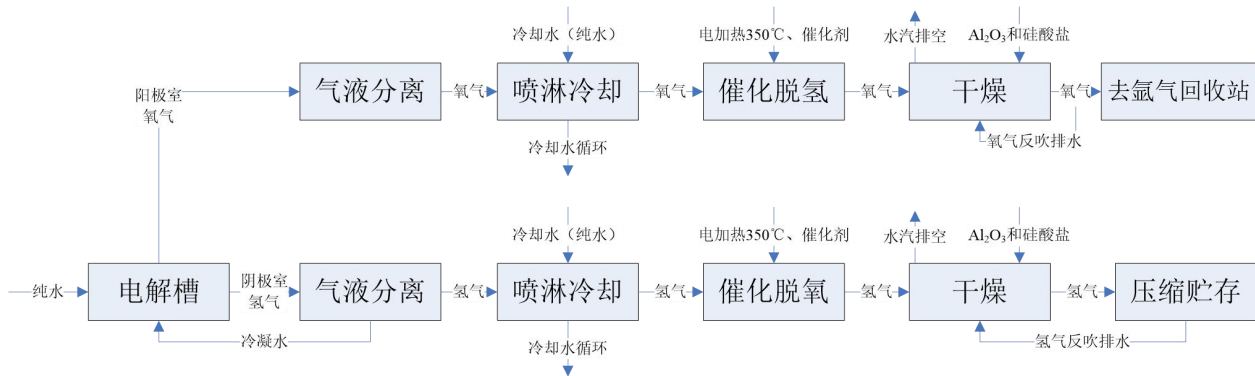
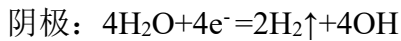


图 3-7 电解制氢工艺流程

电解：电解槽为水电解制氢核心设备，当电解槽接通直流电源，电解电流上升到一定数值时，电解槽内的水被电解成氢气和氧气，H₂ 主要产生于阴极室，O₂ 产生于阳极室。反应式如下：



阳极： $4\text{OH}-4\text{e}^-=2\text{H}_2\text{O}+\text{O}_2\uparrow$

总反应式： $2\text{H}_2\text{O}=2\text{H}_2\uparrow+\text{O}_2\uparrow$

气液分离器：阴极侧的 H_2 和电解液，借助循环泵的扬程和气体升力，进入气液分离器，在重力的作用下 H_2 和电解液分离，电解液循环回流至电解槽， H_2 进入冷却洗涤工段。

冷却：本项目选用循环冷却水进行气体降温，确保洗涤器出口气体温度 $\leq 40^\circ\text{C}$ ，冷凝水回流至电解槽， H_2 进入脱氧器。

脱氧： H_2 溢出过程会带出少量 O_2 ，为提升 H_2 纯度，需对 O_2 进行去除。本项目脱氧器主要利用 H_2 和 O_2 在催化剂作用下，加热可生成 H_2O 的原理进行脱氧。原料 H_2 进入脱氧器后，在高温（温度控制在 330°C 左右）和催化剂的作用下，少量 O_2 经过催化剂催化后与 H_2 结合生成水，使含氧量低于 1ppm。

干燥： H_2 经脱氧后会生成少量 H_2O ，由于高温作用会以蒸汽形式和 H_2 一起溢出。本项目通过干燥剂过滤工艺进行 H_2 干燥纯化。干燥剂选用 Al_2O_3 和硅酸盐混合物，具有吸附量大、耐温性好等特点。干燥器经压缩空气反吹将水分排出。

压缩储存：经分离、洗涤、脱氧和干燥后即得到纯度较高的 H_2 ，经压缩暂存于缓冲罐，以备利用。

阳极室氧气经气液分离、喷淋冷却、催化脱氢、干燥后去氩气回收站利用。

3.6 项目变动情况

通过现场踏勘，本项目建成后与环评阶段建设内容存在一定的差异，本次通过列表分析的方式，从性质、规模、地点、生产工艺、环保措施等方面进行对比分析，具体内容如下表。

表 3-4 项目变动情况一览表

类别	环评及批复要求	实际建设情况	变动情况	变动原因	分析及结论
性质	新建	新建	无	/	无变动
规模	年产单晶硅棒 25GW	年产单晶硅棒 12.5GW	产能减少 12.5GW	本项目分期验收，本次验收（即“年产 25GW 单晶拉棒项目（重新报批）（一期）”）针对已建的 2#单晶车间、1#清洗车间及其配套设施进行验收，验收产能为年产 12.5GW 单晶硅棒。后期（即“年产 25GW 单晶拉棒项目（重新报批）（二期）”）1#单晶车间及其配套设施建成，产能扩大，另行验收。	不属于重大变动
地点	什邡创新产业园（原经济开发区南区）北京大道与嘉陵江路西段交叉口以西处	什邡创新产业园（原经济开发区南区）北京大道与嘉陵江路西段交叉口以西处	无	/	无变动
生产工艺	拉晶单元：原料→装炉→抽真空→熔料→引晶及放肩→转肩及等径→收尾及停炉→拆炉→单晶硅棒→去切方单元→炉体清扫、擦拭清理→石墨件打磨。 切方单元：单晶硅棒→去头尾、截断→检测→切方→粘棒→滚倒角→切半棒→滚磨倒角→清洗→自然晾干→单晶硅产品。 废料处理单元：预打磨、水煮脱胶→酸洗（浸洗）→6级逆流漂洗→超声波清洗→漂洗→甩干→烘干→筛分→破碎→包装→去拉晶车间利用。 氩气回收：粗氩气→过滤除尘→压缩	拉晶单元：原料→装炉→抽真空→熔料→引晶及放肩→转肩及等径→收尾及停炉→拆炉→单晶硅棒→去切方单元→炉体清扫、擦拭清理→石墨件打磨。 切方单元：单晶硅棒→去头尾、截断→检测→切方→滚倒角→切半棒→滚磨倒角→清洗→自然晾干→单晶硅产品。 废料处理单元：预打磨→酸洗（浸洗）→6级逆流漂洗→超声波清洗→漂洗→甩干→烘干→筛分→破碎→包装→去拉晶车间利用。 氩气回收：粗氩气→过滤除尘→	切方单元减少粘棒工艺、废料处理单元减少水煮脱胶工艺	“天合光能二期年产 14GW 单晶拉棒新建项目”设粘棒工艺、水煮脱胶工艺，因此本项目取消粘棒和水煮脱胶工艺。	不在本次验收范围内，减少产污，不属于重大变动

类别	环评及批复要求		实际建设情况	变动情况	变动原因	分析及结论
	→气柜缓冲→电加热→除碳化合物→电加热→加氢除氧→预冷→分子筛纯化→低温精馏→液氩储罐。 电解制氢：电解→气液分离→喷淋冷却→催化脱氧/催化脱氢→干燥→氢气压缩贮存/氧气去氩气回收站。		压缩→气柜缓冲→电加热→除碳化合物→电加热→加氢除氧→预冷→分子筛纯化→低温精馏→液氩储罐。 电解制氢：电解→气液分离→喷淋冷却→催化脱氧/催化脱氢→干燥→氢气压缩贮存/氧气去氩气回收站。			
环保措施	废气	①单晶车间粉尘：每个单晶车间 4 套布袋除尘器+4 根 25m 高排气筒，共 8 套。	①单晶车间粉尘：2#单晶车间 8 套布袋除尘器+4 根 25m 高排气筒，共 4 套。	①原环评设计共 8 套，实际设置共 4 套。 ②原环评设计每套1台布袋除尘器,实际每套设置2台布袋除尘器。	①原环评设计 2 个单晶车间，本次只验收 1 个单晶车间，故仅设置 4 套。 ②每套增加 1 台除尘器，除尘效率更高，减少污染物排放。	不会导致污染物排放量增加，不属于重大变动
		②筛分破碎粉尘:2 套布袋除尘器+2 根 15m 高排气筒。	②筛分破碎粉尘：2 套布袋除尘器+1 根 25m 高排气筒。	原环评设置 2 根 15m 排气筒，实际设置 1 根 25m 排气筒。	根据实际情况合并排气筒，排气筒高度增加	不会导致污染物排放量增加，不属于重大变动
		③废料打磨粉尘:1 套布袋除尘器+1 根 15m 高排气筒。	③废料打磨粉尘：1 套布袋除尘器+1 根 25m 高排气筒。	排气筒高度由 15m 变更为 25m	根据实际情况排气筒高度增加	属于环境向好型变动，不会导致污染物排放量增加，不属于重大变动
		④酸洗废气:1 套四级酸雾洗涤塔+1 根 15m 高排气筒。	④酸洗废气：1 套四级酸雾洗涤塔+1 根 25m 高排气筒。	排气筒高度由 15m 变更为 25m	根据实际情况排气筒高度增加	属于环境向好型变动，不会导致污染物排放量增加，不属于重大变动
		⑤废水站臭气：光催化氧化+活性炭吸附塔+15m 高排气筒。	⑤废水站臭气：水喷淋+光催化氧化+活性炭吸附塔+15m 高排气筒。	增加水喷淋	增加水喷淋设施进一步减少臭气排放	属于环境向好型变动，不会导致

类别	环评及批复要求		实际建设情况	变动情况	变动原因	分析及结论
			筒。			致污染物排放量增加，不属于重大变动
废水		机加工废水和脱胶水煮废水：废水压滤系统，含废水收集池+压滤机组+中转池+回用池。	机加工废水：废水压滤系统，含废水收集池+压滤机组+中转池+回用池。	未产生脱胶水煮废水。	无水煮脱胶工艺，因此无脱胶水煮废水。	减少产污，不属于重大变动
		酸洗清洗废水：废水站，处理能力 4500m ³ /d，采用二级化学混凝沉淀+A/O 生化处理+沉淀工艺。	酸洗清洗废水：废水站，处理能力 6000m ³ /d，采用二级化学混凝沉淀+A/O 生化处理+沉淀工艺。	处理能力由 4500m ³ /d 扩大至 6000m ³ /d	考虑后期“年产 25GW 单晶拉棒项目（重新报批）（二期）”和“天合光能二期年产 14GW 单晶拉棒新建项目”排放的废水量，扩大污水处理能力	废水站处理能力扩大，环境向好型变动，不属于重大变动
		生活污水：食堂设置隔油池，生活污水设置容积约 100m ³ 的收集池。	生活污水：食堂设置隔油池，生活污水设置容积约 100m ³ 的收集池。	无	/	无变动
		排水口管理：设置截断设施；安装流量在线监测，设 pH、化学需氧量、氨氮、氟化物自动监测设施。	排水口管理：设置截断设施；安装流量在线监测，设 pH、化学需氧量、氨氮、氟化物自动监测设施。	无	/	无变动
地下水		重点防渗区：1#清洗车间酸洗机组、危废暂存间、化学品库、硝酸罐区、废水站和事故应急池重点防渗区，拟采用聚脲防水涂料、抗渗钢纤维混凝土、HDPE 抗渗膜等材料进行组合防渗处理，防渗系数满足等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s 或参照 GB18597 执行；废水收集设施进行重点防渗或铺设 PVC 管道或，连接处	重点防渗区：1#清洗车间酸洗机组、危废暂存间、化学品库、硝酸罐区、废水站和事故应急池重点防渗区，采用环氧胶泥、三布五油玻璃钢层、不发火环氧砂浆涂料地面、涤纶布、两布三涂乙烯基脂等材料进行组合防渗处理，防渗系数满足等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；废水收集设施进行重点防渗或铺设 PVC 管道，连接处密封。	无	/	无变动

类别	环评及批复要求	实际建设情况	变动情况	变动原因	分析及结论
	密封。				
	一般防渗区：1#单晶车间、3#单晶车间、1#清洗车间其他区域、废品库、冷却水循环池、隔油池为一般防渗区；拟采用聚脲防水涂料、抗渗钢纤维混凝土、HDPE 抗渗膜、环氧树脂漆等材料防渗，确保防渗层等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $\leq 10^{-7}cm/s$ 。	一般防渗区：2#单晶车间、1#清洗车间其他区域、废品库、冷却水循环池、隔油池为一般防渗区；采用环氧树脂漆层、金刚砂、抗渗混凝土等材料防渗，确保防渗层等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $\leq 10^{-7}cm/s$ 。	无	/	无变动
	简单防渗区：食堂、物流通道、氩气回收站为简单防渗区，进行混凝土硬化处理。	简单防渗区：食堂、物流通道、氩气回收站为简单防渗区，进行混凝土硬化处理。	无	/	无变动
	对各危险区设置围堰、阻隔或截流设施，防止事故情况下液体原料漫流；按重点污染防治区、一般污染防治区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施	对各危险区设置围堰、阻隔或截流设施，防止事故情况下液体原料漫流；按重点污染防治区、一般污染防治区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施	无	/	无变动
	厂区 4 个厂界角点设置土壤监测点、2#单晶车间西南、2#清洗车间西南角各增设 1 个土壤监测点（共 6 个）开展土壤监测，监测每 5 年 1 次	厂区 4 个厂界角点设置土壤监测点、2#单晶车间西南、1#清洗车间西南角各增设 1 个土壤监测点（共 6 个）开展了土壤监测，监测每 5 年 1 次	无	/	无变动
	厂房隔声、氩气站风机风管出风口加装消声器，风管包覆隔音材料、冷却塔设置隔声屏或隔声材料等	厂房隔声、氩气站风机风管出风口加装消声器，风管包覆隔音材料、冷却塔采用隔声材料隔声、厂界安装隔声屏等	无	/	无变动
固废	化学品库内新建危废暂存间，面积约 200m ² ，危废暂存间设置泄漏收集阻隔挡墙，防止渗	化学品库内新建危废暂存间，面积约 200m ² ，危废暂存间设置导流沟和收集池，防止渗滤液流出	无	/	无变动

类别	环评及批复要求		实际建设情况	变动情况	变动原因	分析及结论
		滤液流出及雨水进入；地坪和裙墙重点防渗处理；设置规范的危险废物警告标志和标签	及雨水进入；地坪和裙墙重点防渗处理；设置规范的危险废物警告标志和标签			
		废品库暂存一般工业固废	废品库暂存一般工业固废	无	/	无变动
平面布置调整	原环评拟建 1#单晶车间、3#单晶车间和 1#清洗车间		实际建设 2#单晶车间和 1#清洗车间	3#单晶车间名称改为 2#单晶车间,位置从厂区西北侧调整至厂区中部。1#清洗车间位置从厂区西侧调整至厂区南侧。	根据厂区实际情况调整厂区平面布置	卫生防护距离内变化但不新增敏感点

4 环境保护设施

4.1 污染治理/处置设施

4.1.1 废水

本项目废水主要为机加工废水（切割、切方、倒角、半棒加工及清洗废水）、酸洗清洗废水、酸雾处理塔废水、循环冷却水更换废水、地坪冲洗废水、纯水处理废水、氩气回收系统排水、生活污水。

（1）机加工废水：本项目 2#单晶车间切方单元主要进行机加工，包括切割、切方、倒角、半棒切割和倒角，采用湿法加工工艺，会产生机加工废水（含清洗废水），主要含硅粉及 SS。本项目机加工用水量约 7500m³/d，废水量约 7463m³/d。

治理措施：机加工废水经车间压滤系统处理后，约7304m³/d回用于机加生产，处理工序损耗9m³/d，剩余约150m³/d排入厂区内总排水池。

（2）酸洗清洗废水：包括酸洗后纯水清洗和超声波清洗。清洗均采用纯水，清洗废水量约 495m³/d。清洗废水主要含氟化物、硝酸盐等。

治理措施：清洗废水经厂区内废水站处理达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 间接排放标准后，排入厂内总排水池。

（3）酸雾处理塔废水：项目采用 10%碳酸钠和氢氧化钠溶液对酸雾废气进行喷淋洗涤，喷水量约 201m³/h。喷淋水循环使用，定期更换。更换量约 2m³/d。废水污染物主要为 pH、硝酸盐、氟化物、钠离子。

治理措施：酸雾处理塔废水经厂区内废水站处理达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 间接排放标准后，排入厂内总排水池。

（4）循环冷却水更换废水：本项目 2#单晶车间需要使用间接冷却水。冷却水使用自来水，冷却水循环使用。为防止结垢，定期对冷却水进行更换。更换废

水量约 $60\text{m}^3/\text{d}$ 。废水主要含盐分等。

治理措施：循环冷却水更换废水排入厂内总排水池。

（5）地坪冲洗废水：本项目地坪冲洗废水量约 $9\text{m}^3/\text{d}$ ，废水污染物为悬浮物、氟化物、硝酸盐、硅粉等。

治理措施：地坪冲洗废水经厂区内废水站处理达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 间接排放标准后，排入厂内总排水池。

（6）纯水处理废水：本项目纯水处理站设备清洗和 RO 膜浓水量约为 $125\text{m}^3/\text{d}$ 。废水主要含盐分等。

治理措施：纯水处理废水排入厂内总排水池。

（7）氩气回收系统排水：项目氩气回收采用加氢除氧工艺，除一氧化碳过程中，氧气和碳氢化合物反应生成水，约 $100\text{kg}/\text{h}$ ，项目氩气回收系统排水量 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，属于洁净水。

治理措施：氩气回收系统排水排入厂内总排水池。

（8）生活污水：项目员工约 724 人，生活污水产生量约 $65.16\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、动植物油等。

治理措施：食堂废水经隔油处理后，生活污水经收集池处理一并排入厂区废水站处理后排入厂区排水池。

（9）厂区内废水处理方案

本项目排水实行“雨污分流”制度，分设雨水排口和废水排口，并与园区雨水管网、污水管网接通。针对不同特征废水，项目采用分类收集和分质处理方案。

①机加工废水在单晶车间压滤处理后，大部分回用于机加生产，少量排水排入厂区排水池；

②酸洗清洗废水包括酸洗后纯水清洗和超声波清洗，与地坪冲洗废水、酸雾处理塔废水一并进入废水站处理达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 间接排放标准后，排入厂区排水池；

③循环冷却水更换废水、纯水处理废水、氩气回收系统排水直接排入厂区排水池；

④食堂废水经隔油处理后，生活污水经收集池处理后一并排入厂区废水站处理后排入厂区排水池。

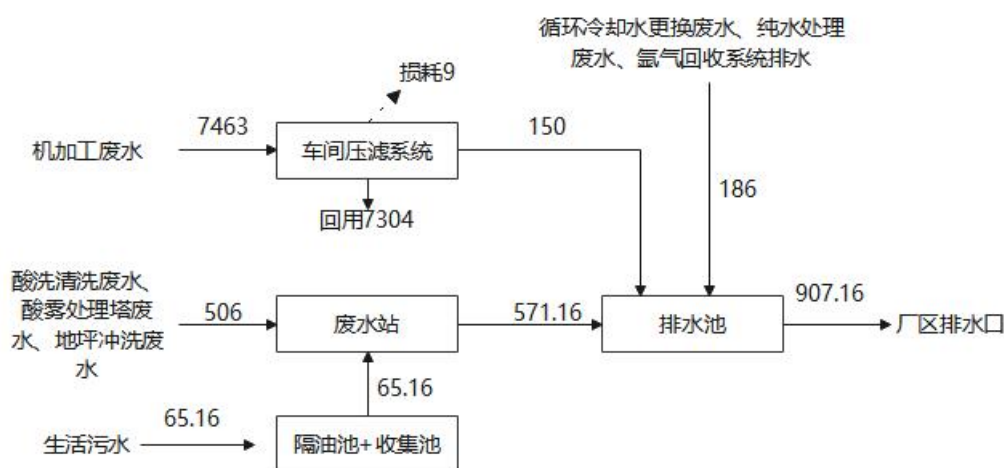


图 4-1 本项目废水处理方案

本项目各股废水经处理满足《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 间接排放标准（氟化物执行直接排放标准），从排水池和厂区排水口排入东侧北京大道污水主管，进入什邡市城市生活污水处理厂处理后排入二十一支渠。（后期园区工业污水处理厂建成后排入园区工业污水处理厂处理，在园区工业污水处理厂建成前，项目出厂废水通过市政污水管网进入什邡市城市生活污水处理厂处理后排入二十一支渠。）

（10）机加工废水压滤系统

本项目机加工废水水质较简单，主要含硅粉及悬浮物，还有少量石油类。项

项目在 2#单晶车间建设机加工废水压滤系统。机加工废水压滤系统包括废水收集池、压滤机组、中转池和回用池。废水经收集后，进入压滤机组压滤处理，滤液转入中转池澄清后排入回用池，得到清水回用或排放。

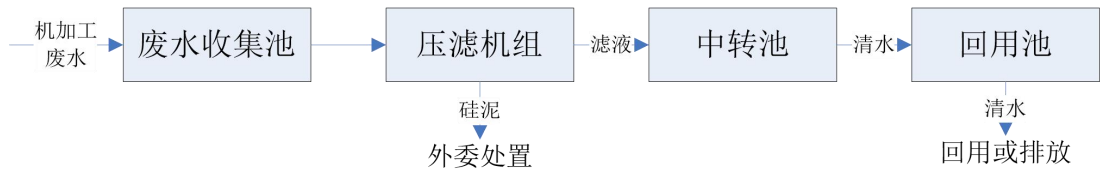


图 4-2 本项目机加工废水压滤系统处理工艺

（11）废水站

本项目废水站设计处理能力为 6000m³/d，采用“二级化学混凝沉淀+A/O 生化处理+沉淀”工艺，具体处理工艺流程见下图。

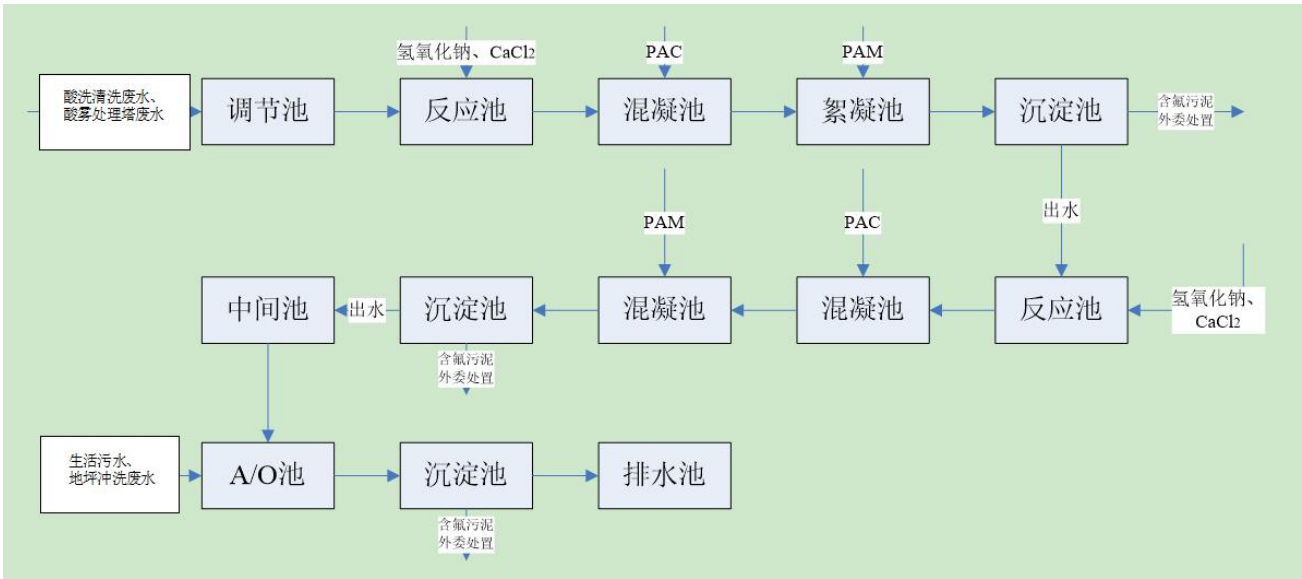


图 4-3 废水站处理工艺流程图



表 4-1 项目废水排放情况一览表

类别	来源	污染物种类	排放规律	产生量	排放量	治理设施	废水回用量	排放去向	监测点设置
机加工废水	2#单晶车间切方单元	COD、氨氮、BOD ₅ 、SS、石油类	连续排放	7463m ³ /d	150m ³ /d	经车间压滤系统处理后，约 7304m ³ /d 回用于机加生产，处理工序损耗 9m ³ /d，剩余约 150m ³ /d 排入厂区内总排水池	7304 m ³ /d	二十一支渠	厂区排口
酸洗清洗废水	酸洗后纯水清洗和超声波清洗	pH、COD、氨氮、SS、硝酸盐氮、总氮、氟化物	连续排放	495m ³ /d	495m ³ /d	经厂区内废水站处理后排入厂内总排水池	0 m ³ /d	二十一支渠	厂区排口
酸雾处理塔废水	酸雾处理塔	pH、COD、氨氮、SS、硝酸盐氮、总氮、氟化物	间断排放	2m ³ /d	2m ³ /d	经厂区内废水站处理后排入厂内总排水池	0 m ³ /d	二十一支渠	厂区排口
地坪冲洗废水	地坪冲洗	pH、COD、氨氮、SS、硝酸盐氮、总氮、氟化物	间断排放	9m ³ /d	9m ³ /d	经厂区内废水站处理后排入厂内总排水池	0 m ³ /d	二十一支渠	厂区排口
循环冷却水更换废水	冷却水循环系统	COD、氨氮、SS、溶解性固体	间断排放	60m ³ /d	60m ³ /d	排入厂内总排水池	0 m ³ /d	二十一支渠	厂区排口
纯水处理废水	纯水处理	SS、溶解性固体	间断排放	125m ³ /d	125m ³ /d	排入厂内总排水池	0 m ³ /d	二十一支渠	厂区排口
氩气回收系统排水	氩气回收过程产生的反应生产水	/	间断排放	1m ³ /d	1m ³ /d	排入厂内总排水池	0 m ³ /d	二十一支渠	厂区排口
生活污水	办公生活	COD、氨氮、BOD、SS、动植物油	间断排放	65.16m ³ /d	65.16m ³ /d	食堂废水经隔油处理后，生活污水经收集池处理后一并排入厂区废水站处理后排入厂区总排水池	0 m ³ /d	二十一支渠	厂区排口

4.1.2 废气

项目新增废气主要包括单晶车间粉尘（装料粉尘、单晶炉清扫粉尘、石墨热场打磨粉尘）、废料打磨粉尘、废料酸洗废气、筛分和破碎粉尘、乙醇擦拭废气、废水站臭气、食堂油烟等。

1、废气产生、治理及排放情况

（1）单晶车间粉尘

项目免洗单晶硅和废料破碎料粒径 0.3~8cm，在单晶车间初装房装入单晶炉副室内。项目 2#单晶车间共设置 4 个密闭初装房。装料方式为机械装料。装料过程会有硅粉尘产生。单晶炉真空清扫系统运行会产生粉尘。2#单晶车间共设置 4 套真空清扫系统。清扫时间约 7920h/a，清扫过程会产生粉尘。石墨热场在独立打磨室进行打磨，2#单晶车间共设置 4 个石墨打磨间，打磨时间约 7920h/a。打磨过程会产生粉尘。

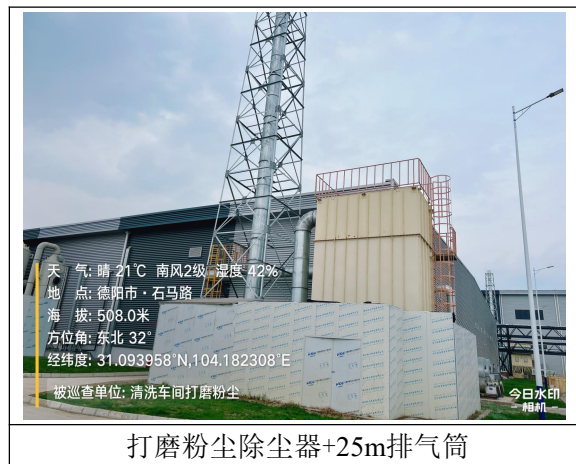
治理措施：2#单晶车间初装房装料口设置吸尘管道，将装料粉尘收集至车间 4 套脉冲布袋除尘器（与单晶炉清扫粉尘、石墨热场打磨粉尘共用，共 4 套，每套 2 台脉冲布袋除尘器）处理达标后由 25m 高排气筒（共 4 根）排放。单晶车间整体密闭，真空清扫系统配套有吸尘器，清扫粉尘通过吸尘管道收集至车间 4 角共用的脉冲布袋除尘器（与装料粉尘、石墨热场打磨粉尘共用，共 4 套，每套 2 台脉冲布袋除尘器）处理达标后由 25m 高排气筒（共 4 根）排放。打磨室运行时密闭，打磨机上方设置有集尘罩，将打磨粉尘收集至车间 4 角脉冲布袋除尘器（与装料粉尘、单晶炉清扫粉尘共用，共 4 套，每套 2 台脉冲布袋除尘器）处理达标后由 25m 高排气筒（共 4 根）排放。

 天气: 阴 21℃ 东南风1级 湿度 40% 地点: 德阳市·北京大道 海拔: 511.5米 方位角: 西 279° 经纬度: 31.099858°N,104.181620°E 被巡查单位: 消防水池	 天气: 阴 20℃ 东南风1级 湿度 42% 地点: 德阳市·石马路 海拔: 503.0米 方位角: 西北 319° 经纬度: 31.097319°N,104.183633°E 被巡查单位: 单晶车间第四套除尘
第一套除尘器+25m排气筒	第二套除尘器+25m排气筒
 天气: 晴 21℃ 南风2级 湿度 42% 地点: 德阳市·石马路 海拔: 508.0米 方位角: 东北 32° 经纬度: 31.093958°N,104.182308°E 被巡查单位: 清洗车间打磨粉尘	 天气: 晴 21℃ 南风2级 湿度 42% 地点: 德阳市·石马路 海拔: 508.0米 方位角: 东北 32° 经纬度: 31.093958°N,104.182308°E 被巡查单位: 清洗车间打磨粉尘
第三套除尘器+25m排气筒	第四套除尘器+25m排气筒

（2）废料打磨粉尘

本项目在 1#清洗车间设置打磨室，采用砂轮对废硅料进行预打磨，以清理标记物，此过程会产生废料打磨粉尘，污染物为：颗粒物。

治理措施：设置密闭打磨间，打磨粉尘经收尘管道收集至脉冲布袋除尘器处理后由25m高排气筒排放。



（3）废料酸洗废气

1#清洗车间废硅料酸洗采用浓度 30~35%硝酸和 8%氢氟酸溶液，酸洗过程会产生酸雾废气，主要污染物为：氟化物和氮氧化物。

治理措施：硅料自动清洗机为密闭设备，仅留吊篮进出口；手动酸洗机为三面封闭设备，仅操作人员处未封闭。酸洗废气经酸洗机（自动清洗机和手动酸洗机）上方或侧方抽风捕集至四级洗涤塔处理后由25m高排气筒排放。

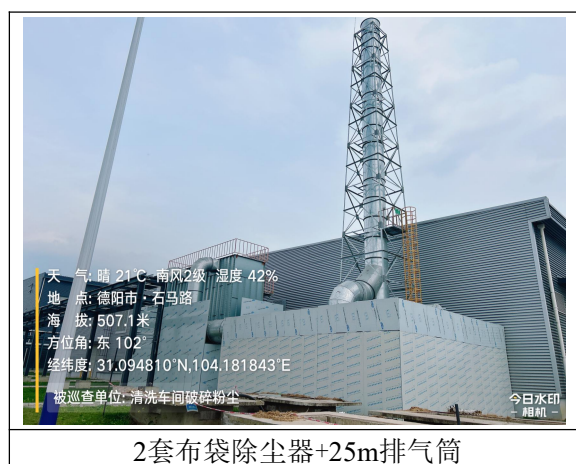


四级洗涤塔+25m排气筒

（4）筛分和破碎粉尘

废硅料清洗后需要筛分和破碎成 $\leq 8\text{cm}$ 长的块料，筛分和破碎会产生粉尘，污染物为：颗粒物。

治理措施：破碎间、筛分机和破碎机整体密闭，筛分和破碎粉尘经收集至2套布袋除尘器处理后由1根25m高排气筒排放。



2套布袋除尘器+25m排气筒

（5）乙醇擦拭废气

本项目单晶炉主炉室和副炉室清扫后，还需要用浸有无水乙醇的无尘布将内壁、副炉室壁、炉盖、晶夹头等擦拭干净。擦拭后乙醇会挥发，产生乙醇擦拭废气。

治理措施：通过加强车间通风，确保乙醇擦拭废气的扩散和无组织厂界浓度达标。

（6）废水站臭气

本项目配套的废水站含生化处理工艺。生化处理过程废水中有机物的分解、发酵过程中产生化学物质，其主要成分为氨气等，并有一定臭味，会产生废水站臭气。主要污染物为氨、硫化氢和臭气浓度。

治理措施：对A/O池、污泥池等单元进行加盖处理，通过抽风孔抽风收集废气，经1套水喷淋+光催化氧化+活性炭吸附装置处理后，经1根15m高排气筒排放。



（7）食堂油烟

本项目设置食堂，供员工就餐，食堂会产生食堂油烟。

治理措施：集气罩收集至油烟净化器处理后通过排气管道引至屋顶排放。



（8）无组织废气

本项目无组织排放主要为设备设施不严密处排放的废气、未捕集的粉尘和酸洗废气、单晶炉乙醇擦拭废气、未捕集的废水站臭气，主要污染物为颗粒物、氟化物、氮氧化物、VOCs、氨、硫化氢、臭气浓度。

治理措施：加强运行维护，减少无组织排放。

2、卫生防护距离及大气环境保护距离检查

根据环境影响报告书，本项目未设置大气环境保护距离。卫生防护距离为 2#单晶车间、1#清洗车间、废水站周界外 50m。经过现场踏勘及调查，在本项目卫生防护距离范围内，无学校、医院、居民等环境敏感点。

表4-2 项目废气排放情况一览表

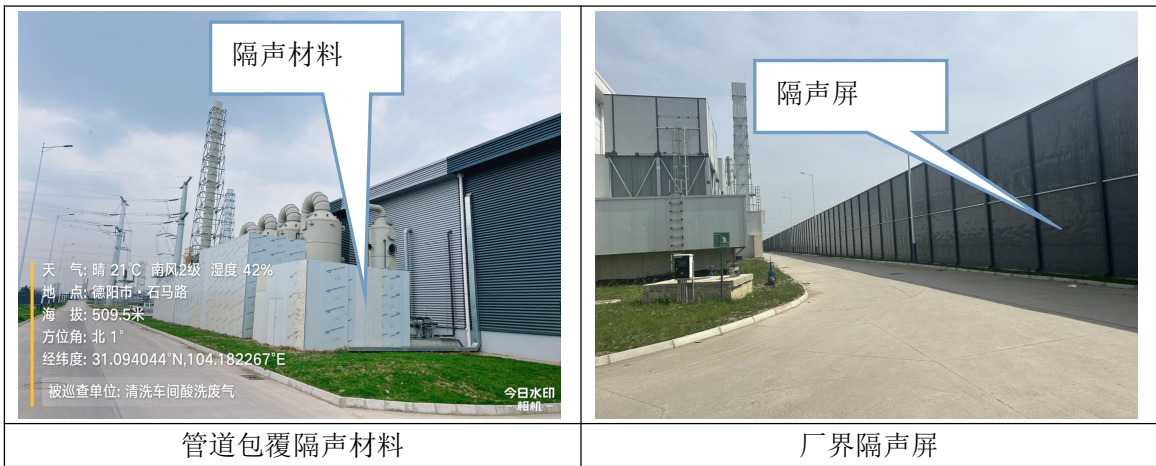
名称	来源	污染物种类	排放方式	治理设施	排气筒 编号	排气筒高度	监测点设置	开孔情况
单晶车间粉尘	2#单晶车间	颗粒物	有组织 排放	脉冲布袋除尘器 (TA005)	DA005	25m	排气筒出口	距地面高度 5m
单晶车间粉尘	2#单晶车间	颗粒物	有组织 排放	脉冲布袋除尘器 (TA006)	DA006	25m	排气筒出口	距地面高度 5m
单晶车间粉尘	2#单晶车间	颗粒物	有组织 排放	脉冲布袋除尘器 (TA007)	DA007	25m	排气筒出口	距地面高度 5m
单晶车间粉尘	2#单晶车间	颗粒物	有组织 排放	脉冲布袋除尘器 (TA008)	DA008	25m	排气筒出口	距地面高度 6m
废料打磨粉尘	1#清洗车间设 置打磨室	颗粒物	有组织 排放	脉冲布袋除尘器 (TA012)	DA012	25m	排气筒出口	距地面高度 6m
废料酸洗废气	1#清洗车间废 硅料酸洗	氟化物、NO _x	有组织 排放	四级洗涤塔 (TA009)	DA009	25m	排气筒出口	距地面高度 6m
筛分和破碎粉尘	破碎间、筛分 机、破碎机	颗粒物	有组织 排放	2 套除尘器 (TA010-1、 TA010-2)	DA010	25m	排气筒出口	距地面高度 11m
废水站臭气	废水站	氨、硫化氢、臭 气浓度	有组织 排放	水喷淋+光催化氧化+ 活性炭吸附 (TA011)	DA011	15m	排气筒出口	距地面高度 9m
食堂油烟	食堂	油烟	有组织排 放	油烟净化器	/	12m	排气筒出口	/

4.1.3 噪声

本项目运营期噪声主要为生产设备运行时产生的噪声，如真空泵、截断机、开方机、磨面滚圆机、风机、水泵等。

采取的噪声治理措施：选用低噪声设备、合理布局、厂房隔声、基座减振、氩气站风机管道排口加装消声器、管道包覆隔声材料，冷却塔加装隔声材料、厂界安装隔声屏。

验收监测结果表明，项目正常运行状态下，其厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准要求。敏感点噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。



4.1.4 固体废物

运营期产生的固体废物包括一般固废和危险废物。

一般固废：

（1）废石英坩埚

项目每年更换坩埚8737个（约175t），主要成分为二氧化硅，属于一般工业固废。废石英坩埚暂存于废品库，交由盐城合生柳环保科技有限公司进行处理。

（2）废石墨热场

废石墨热场产生量约为637t/a，主要成分为石墨，属于一般工业固废，暂存

于废品库，交由盐城合生柳环保科技有限公司进行处理。

（3）废金刚线

本项目开方机有废金刚线产生，产生量约70t/a，主要成分为钢、金刚石，属于一般工业固废，暂存在废品库，交由盐城合生柳环保科技有限公司进行处理。

（4）废砂轮

本项目预打磨工段有废砂轮产生，产生量约2t/a，主要成分为碳化硅，属于一般工业固废，暂存在废品库，交由盐城合生柳环保科技有限公司进行处理。

（5）除尘器收尘灰

布袋除尘器收集的除尘灰量约515t/a。除尘灰主要成分为硅，属于一般工业固废，暂存于废品库，交由江油诺克环保科技有限公司进行处理。

（6）锅底废料

本项目硅熔炼时锅底料的产生量约550t/a，主要成分为硅，属于一般工业固废，暂存于废品库，交由盐城合生柳环保科技有限公司进行处理。

（7）机加工废水处理硅泥

截断、开方、磨面倒角用水在沉淀池沉淀、压滤后有废污泥产生，产生量约4816t/a（含水70~75%），主要成分为硅或二氧化硅，属于一般工业固废，暂存于废品库，交由盐城合生柳环保科技有限公司进行处理。

（8）废包装材料

车间产生的包装材料，主要为纸箱、木托盘、包装袋，产生量为25t/a，属于一般工业固废，暂存于废品库，交由盐城合生柳环保科技有限公司进行处理。

（9）纯水制备产生的废耗材

本项目生产用纯水制备产生的废树脂、RO膜和吸附材料量约2.5t/a，属于一

般工业固废，暂存于废品库，交由盐城合生柳环保科技有限公司进行处理。

（10）废催化剂

项目氩气回收系统和电解制氢车间产生的废催化剂包括氧化铝、铂、钯和银等，产生量约 0.05t/a，属于一般工业固废，交由盐城合生柳环保科技有限公司进行处理。

（11）生活垃圾

项目员工 724 人，生活垃圾产生量 119t/a，交由当地环卫部门统一清运处理。

表 4-3 项目一般固废产生及处置情况

序号	废渣名称	性质	产生量(t/a)	处置措施
1	废石英坩埚	一般固废	175	交由盐城合生柳环保科技有限公司进行处理
2	废石墨热场		637	
3	废金刚线		70	
4	废砂轮		2	
5	除尘器收尘灰		515	交由江油诺克环保科技有限公司进行处理
6	锅底废料		550	交由盐城合生柳环保科技有限公司进行处理
7	机加工废水处理硅泥		4816	
8	未沾染具有危险特性物质的废包装材料		25	
9	纯水制备废耗材		2.5	
10	废催化剂		0.05	
11	生活垃圾		119	交由当地环卫部门统一清运处理
合计			6911.55	/

危险废物：

（1）酸洗废液和槽渣

项目酸洗机废液产生量约 358t/a，槽渣产生量约 2t/a。酸洗液主要为氢氟酸、硝酸液；槽渣主要为含酸、SiO₂。废酸液、槽渣属于《国家危险废物名录》（2025

年版)HW34 废酸中“使用酸进行清洗产生的废酸液”(废物代码为 900-300-34),为危险废物。酸洗废液和槽渣采用防渗防漏容器收集暂存于危废暂存间,委托成都市科禾环保科技有限公司处理。

(2) 废矿物油、废油桶

项目机械设备会使用润滑油和液压油。润滑油一般为亏损消耗,定期补加。设备维护清理的废矿物油、废油桶属于《国家危险废物名录》(2025 年版)HW08 废矿物油与含矿物油废物中“其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”(废物代码为 900-249-08)。

项目废润滑油和液压油产生量约 6t/a。废油桶由供应单位回收作原始用途,不能回用的废桶(约 0.1t/a)与废矿物油收集在危险废物暂存间,委托成都市科禾环保科技有限公司处理。

(3) 废含油棉纱手套

设备维护清理过程中会产生废含油棉纱手套,属于《国家危险废物名录》(2025 年版)HW49 其他废物“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”(危废代码 900-041-49),产生量约为 1t/a。收集暂存于危险废物暂存间,委托成都市科禾环保科技有限公司处理。

(4) 产品检验废物

本项目产品检验涉及的检验废液、废试剂等产生量约 0.1t/a。检验废物属于《国家危险废物名录》(2025 年版)HW49 其他废物中“生产、研究、开发、教学、环境检测(监测)活动中,化学和生物实验室(不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室)产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液,含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液,废酸、废碱,具有危险特性的残留

样品，以及沾染上述物质的一次性实验用品（不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃的烧杯、量器、漏斗等实验室用品）、包装物（不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器）、过滤吸附介质等”（危废代码 900-047-49）。产品检验废物采用防渗防漏容器收集暂存于危废暂存间，委托成都市科禾环保科技有限公司处理。

（5）具有危险特性的废包装材料

项目氢氟酸、乙醇使用过程中产生的废包装材料完好部分由供应厂家回收按原始用途利用，产生的破损量约 1.0t/a。其属于《国家危险废物名录》（2025 年版）HW49 其他废物“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”（危废代码 900-041-49），收集暂存于危废暂存间，委托成都市科禾环保科技有限公司处理。

（6）乙醇擦拭布

项目采用乙醇擦拭单晶炉，擦拭产生废抹布量约 5t/a，主要含乙醇。其属于《国家危险废物名录》（2025 年版）HW49 其他废物“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”（危废代码 900-041-49），收集暂存于危废暂存间，委托成都市科禾环保科技有限公司处理。

（7）吸附饱和的废活性炭

项目废水站臭气处理会产生吸附饱和的废活性炭。吸附饱和的废活性炭属于《国家危险废物名录》（2025 年版）HW49 其他废物中“烟气、VOCs 治理过程（不包括餐饮行业油烟治理过程）产生的废活性炭，化学原料和化学制品脱色（不包括有机合成食品添加剂脱色）、除杂、净化过程产生的废活性炭（不包括 900-405-06、772-005-18、261-053-29、265-002-29、384-003-29、387-001-29 类危

险废物）”（废物代码为 900-039-49）。项目吸附饱和的废活性炭产生量约 0.09t/a，收集暂存于危废暂存间，委托成都市科禾环保科技有限公司处理。

（8）含氟污泥

项目含氟、酸洗清洗废水处理过程中产生的沉淀物经压滤机压滤后形成泥饼，产生干泥量约 400t/a。污泥主要成分为氟化钙。

环评要求建设单位委托专业机构对含氟污泥进行危废鉴别。目前暂未进行鉴别，实际按照危险废物进行管理，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）HW49 其他废物中“采用物理、化学、物理化学或者生物方法处理或者处置毒性或者感染性危险废物过程中产生的废水处理污泥和废水处理残渣（液）”（废物代码为 772-006-49），委托成都市科禾环保科技有限公司处理。

（9）废水生化处理产生的污泥

项目酸洗清洗废水采用生化处理脱硝酸盐，产生生化污泥。项目生化污泥的产生约 300t/a。环评要求“生化污泥固废属性在含氟污泥鉴定结果出来前按照危险废物进行全过程管理，若含氟污泥鉴定结果为危险废物，本项目生化污泥需要进行危险废物鉴别，若含氟污泥鉴定结果为一般工业固废，则本项目生化污泥不需要进行鉴别，按照一般工业固废进行处置。”。目前含氟污泥未进行鉴别，因此废水生化处理产生的污泥按照危险废物进行管理，属于《国家危险废物名录》

（2025 年版）HW49 其他废物中“采用物理、化学、物理化学或者生物方法处理或者处置毒性或者感染性危险废物过程中产生的废水处理污泥和废水处理残渣（液）”（废物代码为 772-006-49），委托成都市科禾环保科技有限公司处理。

表 4-4 项目危险废物产生及处置情况

序号	废渣名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序	危险特性	处置措施及去向
1	酸洗废液、槽渣	HW34	900-300-34	360	酸洗	C, T	收集暂存于危废暂存间，委托成都市科禾环保科技有限公司处理。
2	废矿物油、废油桶	HW08	900-249-08	6.1	设备使用和维护	T, I	
3	废含油棉纱	HW49	900-041-49	1	设备维护	T/In	
4	产品检验废物	HW49	900-047-49	0.1	产品检验	T/C/I/R	

5	具有危险特性的废包装材料	HW49	900-041-49	1.0	氢氟酸、乙醇使用	T/In	
6	废活性炭	HW49	900-039-49	0.09	废水站臭气	T	
7	乙醇擦拭布	HW49	900-041-49	5	单晶炉擦拭	T/In	
8	含氟污泥	HW49	772-006-49	400	酸洗废水处理	T/In	
9	废水生化处理产生的污泥	HW49	772-006-49	300	酸洗废水处理	T/In	
合计			/	1073.29	/	/	/



4.1.5 地下水污染防治

项目对地下水潜在影响来自于 1#清洗车间（含硝酸罐区）、2#单晶车间、化学品库、危废暂存间、废水站和事故应急池等区域和设施的物料泄漏，污染物因子包括 pH、氢氟酸、硝酸、氟化物、乙醇、石油类等。本项目地下水污染防治措施和对策采用分区防渗和源头控制原则。

项目 1#清洗车间酸洗机组、硝酸罐区、危废暂存间、化学品库、废水站和事故应急池、废水收集设施设为重点防渗区，2#单晶车间、1#清洗车间其他区域、废品库、冷却水循环池、隔油池为一般防渗区，食堂、物流通道、氩气回收站为简单防渗区。同时，项目酸洗机组材质为塑料，均为地面式，具备可视化，无地埋或半地埋结构，一旦有泄漏可及时发现。

项目地下水分区防渗措施明细见下表。

表 4-5 项目地下水分区防渗措施一览表

区域/车间名称	分区类别	防渗技术要求	已实施的防渗措施
食堂	简单 防渗区	无	混凝土硬化
物流通道			混凝土硬化
氩气回收站			混凝土硬化
1#清洗车间酸洗机组	重点 防渗区	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$; 或参照 GB18597 执行	混凝土+2mm 厚环氧胶泥+三布 五油玻璃钢层
危废暂存间			不发火环氧砂浆涂料地面
化学品库			环氧胶泥+两布三涂环氧玻璃钢 涤纶布+两布三涂乙烯基脂 不发火环氧砂浆涂料地面
硝酸罐区			混凝土+2mm 厚环氧胶泥+三布 五油玻璃钢层
废水站			涤纶布+五布七涂乙烯基脂
废水站（排水池）			环氧胶泥+三布五涂环氧玻璃钢
事故应急池			涤纶布+五布七涂乙烯基脂
废水收集设施			铺设 PVC 管道
2#单晶车间			混凝土+环氧树脂漆层
1#清洗车间其他区域	一般 防渗区	确保防渗层等效黏土防渗 层 $Mb \geq 1.5m$, 渗透系数 $\leq 10^{-7}cm/s$	混凝土+环氧树脂漆层
废品库			金刚砂耐磨固化
冷却水循环池			抗渗混凝土
食堂隔油池			成品隔油池

同时，公司运行期间定期进行检漏监测及检修，做好隐蔽工程防渗记录。

4.1.6 土壤污染治理

本项目对土壤潜在的影响因素可能来自于 1#清洗车间、2#单晶车间、化学品库、硝酸罐区、危废暂存间、废水站和事故应急池等设施，污染物主要包括 pH、氢氟酸、硝酸、氟化物、乙醇、石油类等污染物，影响方式为大气沉降、地面漫流、垂直入渗。项目从源头控制和过程控制两方面进行土壤污染防治。

（1）源头控制措施

加强环境管理，从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏(含跑、冒、滴、漏)，同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，从源头到末端全方位采取控制措施。

（2）过程控制措施：从大气沉降、地面漫流、垂直入渗三个途径分别进行

控制。

①大气沉降污染途径治理措施

本项目针对各类废气污染物采取对应的治理措施，并加强废气治理设施的维护，确保废气污染物长期稳定达标排放。

②地面漫流污染途径治理措施

涉及地面漫流污染途径的区域包括酸洗区、硝酸罐区、化学品库、废水站和危废暂存间等。酸洗区域设置截流沟、导流槽至事故应急池。硝酸罐区设置围堰、化学品库设置截流沟、导流槽、收集池。废水站设置围堰，废水排口设置导流沟至事故应急池。危废暂存间设置截流沟、导流槽、收集池。

③垂直入渗污染途径治理措施

本项目按重点污染防治区、一般污染防治区、简单防渗区进行分区防渗，具体防渗措施见上表 4-5，项目采取的防渗措施可有效防治因物料泄漏造成对区域土壤环境的污染。

（3）土壤环境跟踪监测

厂区 4 个厂界角点设置土壤监测点，监测因子为 pH 值、砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、氟化物、石油类、硝酸盐。每 5 年监测 1 次。

4.2 其他环境保护设施

4.2.1 环境风险防范设施

4.2.1.1 风险识别

本项目涉及的环境风险物质为氢氟酸、硝酸、润滑油、液压油、乙醇、银催化剂、氢氧化钠等。环境风险事故主要为：

①生产设施危险物质泄漏，管线中危险物质泄漏。

②化学品库、硝酸罐等贮存场所发生危险物质泄漏。以及危化品运输和厂内转运过程泄漏的风险。

③环保设施：废气和废水收集管道、处理设施泄漏。

④润滑油、液压油等易燃物质燃烧。

物料泄漏、燃烧事故污染地表水、地下水和土壤；酸性、挥发性物质泄漏，液体物料泄漏产生的气体蒸发污染大气环境。

4.2.1.2 风险事故防范措施

（1）大气环境风险防范及应急措施

①化学品库环境风险防范及应急措施

氢氟酸、乙醇、润滑油、液压油等危险化学品存放于化学品库内，分区存储。

氢氟酸贮存区设置喷淋水管，一旦氢氟酸泄漏，可水喷淋稀释，减少挥发废气排放。贮存区设置疏散图，引导员工向办公生活区或厂外进行疏散。

②硝酸罐区环境风险防范及应急措施

硝酸罐区设置在清洗车间内；罐区设置喷淋水管，一旦大量硝酸泄漏进行喷淋稀释和降温，减少废气排放。罐区设置泄漏事故疏散图，引导员工向办公生活区或厂外进行疏散。

（2）事故废水风险防范及应急措施

①化学品库风险防范及应急措施

化学品库地面及裙墙进行重点防渗处理，门口设置有截流沟、导流槽和容积约 5m³ 的事故应急池。

②硝酸罐区风险防范及应急措施

硝酸罐区设置空桶，布置在有效容积约 25m³ 的应急围堰内。围堰内设置导流沟至厂区总事故应急池。

③清洗车间酸洗液、废水风险防范及应急措施

清洗车间酸洗机区域设置截流沟、导流槽至厂区总事故应急池。

④事故应急池

项目设置 1 口容积约 500m³ 的事故应急池。用于收集厂区消防废水、泄漏酸洗液、酸洗废水等。各雨水排口、废水排口设置导流沟至事故应急池，确保事故废水的引流。

事故应急池收集的消防废水和酸洗废水等用泵泵入厂内废水站处理达标后从厂废水排口排放；收集的硝酸液进行利用或危废处置。

（3）地下水和土壤环境风险防范及应急措施

项目主要风险防范设施截流沟、导流沟/槽、事故应急池、围堰均进行重点防渗处理。防渗工程定期检查。硝酸罐区除重点防渗处理外，还进行了防腐处理。

（4）主要风险源监控监测

①监控

项目化学品库、硝酸罐区、酸洗区设置视频监控。

②监测

出现环境风险事故，进行应急监测。

4.2.2 环境管理检查

（1）环境保护档案管理情况检查

项目环保档案由 EHS 部门负责管理，负责登记归档并保管。

（2）环境保护管理制度的建立和执行情况检查

公司制定了《环保管理制度》，成立了 EHS 部门，配备有环保管理人员，明确了环保管理人员的环保职责，明确了总经理为公司环境保护工作第一责任人，对项目产生的各项污染的处理及防治进行统筹安排、合理布局。

（3）《突发环境事件应急预案》检查

天合光能（德阳）晶硅有限公司制定了《突发环境事件应急预案》，并于 2024 年 5 月 14 日报送德阳市什邡生态环境局备案，备案号 510682-2024-26-M。建立了企业突发性环境污染事故应急组织体系，明确了各应急组织机构职责，提高企业应对突发环境污染事故的能力。企业建立了突发性环境污染事故应急救援队，并成立了环境应急指挥部，负责指导、协调突发性环境污染事故的应对工作。

4.2.3 规范化排污口

（1）废水、废气排污口已按照《排污口规范化整治技术要求（试行）》（国家环保局环监〔1996〕470 号）、《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995、GB15562.2-1995）的规定设置了规范化的排污口。规范设置排污口标识标牌。废气排污口已建监测平台，设置监测孔。废水排污口具备监测条件。

（2）厂区内设置在线监测装置，位于废水排口。废水在线监测装置如下表所示：

表 4-6 废水在线监测装置情况一览表

废水在线监测设备名称	数量	位置	监测因子
废水在线监测系统	1 套	出口	pH、流量、COD _{Cr} 、氨氮、氟化物

4.3 环保设施投资及落实情况

4.3.1 主要污染源及处理设施对照

项目污染源及处理设施见表 4-7。

表 4-7 项目污染源及处理设施对照表

类别	污染源	污染物	环评拟采取措施	实际采取措施
废气	2#单晶车间装料间、清扫系统和石墨打磨间	颗粒物	4套脉冲式布袋除尘器+4根25m排气筒	4套脉冲式布袋除尘器+4根25m排气筒
	1#清洗车间打磨间	颗粒物	1套脉冲布袋除尘器+1根15m排气筒	1套脉冲布袋除尘器+1根25m排气筒

类别	污染源	污染物	环评拟采取措施	实际采取措施
	1#清洗车间筛分和破碎	颗粒物	2套布袋除尘器+2根15m排气筒	2套布袋除尘器+1根25m排气筒
	1#清洗车间酸洗	氟化物、NO _x	1套四级酸雾洗涤塔+1根15m排气筒	1套四级酸雾洗涤塔+1根25m排气筒
	废气站臭气	氨、硫化氢、臭气浓度	光催化氧化+活性炭吸附塔+15m排气筒	水喷淋+光催化氧化+活性炭吸附塔+15m排气筒
	乙醇擦拭废气	VOCs	加强车间通风，确保乙醇的扩散	加强车间通风，确保乙醇的扩散
	食堂	食堂油烟	油烟净化器	油烟净化器
废水	机加工废水	COD、氨氮、BOD、SS、石油类	经车间压滤系统处理后，部分回用于机加生产，部分损耗，剩余部分排入厂区内总排水池	经车间压滤系统处理后，部分回用于机加生产，部分损耗，剩余部分排入厂区内总排水池
	酸洗清洗废水	pH、COD、氨氮、SS、硝酸盐氮、总氮、氟化物	经厂区内废水站处理后排入厂内总排水池	经厂区内废水站处理后排入厂内总排水池
	酸雾处理塔废水	pH、COD、氨氮、SS、硝酸盐氮、总氮、氟化物	经厂区内废水站处理后排入厂内总排水池	经厂区内废水站处理后排入厂内总排水池
	地坪冲洗废水	pH、COD、氨氮、SS、硝酸盐氮、总氮、氟化物	经厂区内废水站处理后排入厂内总排水池	经厂区内废水站处理后排入厂内总排水池
	循环冷却水更换废水	COD、氨氮、SS、溶解性固体	排入厂内总排水池	排入厂内总排水池
	纯水处理废水	SS、溶解性固体	排入厂内总排水池	排入厂内总排水池
	氩气回收系统排水	/	排入厂内总排水池	排入厂内总排水池
	生活污水	COD、氨氮、BOD、SS、动植物油	食堂设置隔油池，生活污水设置容积约 100m ³ 的收集池	食堂废水经隔油处理后，生活污水经收集池处理后一并排入厂区废水站处理后排入厂区总排水池
噪声	设备运行	噪声	项目尽量选用低噪声设备；合理布局，降低噪声影响；震动设备设减振器或减振装置；氩气站风机管道排口加装消声器、管道包覆隔声材料，冷却塔加装隔声材料	选用低噪声设备、合理布局、厂房隔声、基座减振、氩气站风机管道排口加装消声器、管道包覆隔声材料，冷却塔加装隔声材料、厂界安装隔声屏
固体废物	酸洗	酸洗废液、槽渣	委托有资质单位处理	收集暂存于危废暂存间，委托成都市科禾环保科技有限公司处理
	设备使用和	废矿物油、废	委托有资质单位处理	

类别	污染源	污染物	环评拟采取措施	实际采取措施
	维护	油桶及废含油棉纱		
	产品检验	产品检验废物	委托有资质单位处理	
	氢氟酸、乙醇使用	具有危险特性的废包装材料	委托有资质单位处理	
	废水站臭气	废活性炭	委托有资质单位处理	
	单晶炉擦拭	乙醇擦拭布	委托有资质单位处理	
	拉晶工序	废石英坩埚	外委处置或综合利用	交由盐城合生柳环保科技有限公司进行处理
	拉晶工序	废石墨热场	外委处置或综合利用	
	机加工切割	废金刚线	外委处置或综合利用	
	除尘器	除尘器收尘灰	外委处置或综合利用	交由江油诺克环保科技有限公司进行处理
	拉晶工序	锅底废料	外委处置或综合利用	交由盐城合生柳环保科技有限公司进行处理
	机加工废水处理	机加工废水处理硅泥	外委处置或综合利用	
	预打磨工序	废砂轮	外委处置或综合利用	
	纯水制备	纯水制备废耗材	由供货商回收或外售综合利用	
	氩气回收系统和电解制氢车间	废催化剂	由供货商回收或外售综合利用	
	原料拆袋、产品包装	未沾染具有危险特性物质的废包装材料	外委处置或综合利用	
	生活设施	生活垃圾	当地环卫部门	交由当地环卫部门统一清运处理
	酸洗废水处理	含氟污泥	属于待鉴定废物，公司应进行危废鉴别，根据鉴别结果确定其最终处置方式及去向；若为危险废物须交由具有相应危险废物处理资质的单位进行处置，若不是危险废物则按一般固废处置；在危废鉴别前，按照危险废物管理	目前暂未鉴别，按照危险废物进行管理，委托成都市科禾环保科技有限公司处理。
		废水生化处理产生的污泥		
	脱胶水煮	废胶皮		无水煮脱胶工艺，不产生废胶皮
地下水	1#清洗车间（含硝酸罐区）、2#单晶车间、化学品库、危废暂存间、废水站和事故应急池	pH、氢氟酸、硝酸、氟化物、乙醇、石油类等	1#清洗车间酸洗机组、危废暂存间、化学品库、硝酸罐区、废水站和事故应急池重点防渗区，拟采用聚脲防水涂料、抗渗钢纤维混凝土、HDPE 抗渗膜等材料进行组合防渗处理，防渗系数满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ 或参照 GB18597 执行；废水收集设施进行重点防渗或铺设 PVC 管道或，连接处密封	1#清洗车间酸洗机组、危废暂存间、化学品库、硝酸罐区、废水站和事故应急池重点防渗区，采用环氧胶泥、三布五油玻璃钢层、不发火环氧砂浆涂料地面、涤纶布、两布三涂乙烯基脂等材料进行组合防渗处理，防渗系数满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ；废水收集设施进行重点防渗或铺设 PVC 管道，连接处密封。
			1#单晶车间、3#单晶车间、1#清洗车间其他区域、废品库、冷却水循环池、隔油池为一般防渗	2#单晶车间、1#清洗车间其他区域、废品库、冷却水循环池、隔

类别	污染源	污染物	环评拟采取措施	实际采取措施
			区；拟采用聚脲防水涂料、抗渗钢纤维混凝土、HDPE 抗渗膜、环氧树脂漆等材料防渗，确保防渗层等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $\leq 10^{-7}cm/s$	油池为一般防渗区；采用环氧树脂漆层、金刚砂、抗渗混凝土等材料防渗，确保防渗层等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $\leq 10^{-7}cm/s$ 。
			食堂、物流通道、氩气回收站为简单防渗区，进行混凝土硬化处理	食堂、物流通道、氩气回收站为简单防渗区，进行混凝土硬化处理
土壤	1#清洗车间、2#单晶车间、化学品库、硝酸罐区、危废暂存间、废水站和事故应急池等	pH、氢氟酸、硝酸、氟化物、乙醇、石油类	对各危险区设置围堰、阻隔或截流设施，防止事故情况下液体原料漫流；按重点污染防治区、一般污染防治区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施	对各危险区设置围堰、阻隔或截流设施，防止事故情况下液体原料漫流；按重点污染防治区、一般污染防治区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施
			厂区 4 个厂界角点设置土壤监测点、2#单晶车间西南、2#清洗车间西南角各增设 1 个土壤监测点（共 6 个）开展土壤监测，每年监测每 5 年 1 次	按照要求开展土壤监测，每 5 年监测 1 次

4.3.2 环保投资一览表

项目环评总投资 632145 万元，环评环保投资 3572.8 万元。项目实际总投资为 350000 万元，实际环保投资 4786 万元，占总投资的 1.37%。环保设施（措施）及投资见下表。

表 4-8 环保设施（措施）及投资一览表（单位：万元）

污染源类别及排放源		环评		实际	
		治理措施	投资	治理措施	投资
废气	单晶车间粉尘	每个单晶车间 4 套布袋除尘器+4 根 25m 高排气筒，共 8 套	120	2#单晶车间 4 套布袋除尘器+4 根 25m 高排气筒，共 4 套	120
	筛分破碎粉尘	2 套布袋除尘器+2 根 15m 高排气筒	20	2 套布袋除尘器+1 根 25m 高排气筒	20
	废料打磨粉尘	1 套布袋除尘器+1 根 15m 高排气筒	20	1 套布袋除尘器+1 根 25m 高排气筒	20
	酸洗废气	1 套四级酸雾洗涤塔+1 根 15m 高排气筒	40	1 套四级酸雾洗涤塔+1 根 25m 高排气筒	40
	废水站臭气	光催化氧化+活性炭吸附塔+15m 高排气筒	20	水喷淋+光催化氧化+活性炭吸附塔+15m 高排气筒	20
废水	机加工废水和脱胶水煮废水	废水压滤系统，含废水收集池+压滤机组+中转池+回用池	1000	机加工废水：废水压滤系统，含废水收集池+压滤机组+中转池+回用池。未产生脱胶水煮废水。	1000
	酸洗清洗废水	废水站，处理能力 4500m ³ /d，采	2000	废水站，处理能力 6000m ³ /d，	3000

		用二级化学混凝沉淀+A/O 生化处理+沉淀工艺		采用二级化学混凝沉淀+A/O 生化处理+沉淀工艺	
	生活污水	食堂设置隔油池，生活污水设置容积约 100m ³ 的收集池	15	食堂设置隔油池，生活污水设置容积约 100m ³ 的收集池	15
	排水口管理	设置截断设施；安装流量在线监测，设 pH、化学需氧量、氨氮、氟化物自动监测设施	15	设置截断设施；安装流量在线监测，设 pH、化学需氧量、氨氮、氟化物自动监测设施	15
地下水污染防治	重点防渗区	1#清洗车间酸洗机组、危废暂存间、化学品库、硝酸罐区、废水站和事故应急池重点防渗区，拟采用聚脲防水涂料、抗渗钢纤维混凝土、HDPE 抗渗膜等材料进行组合防渗处理，防渗系数满足等效黏土防渗层 Mb≥6.0m， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 或参照 GB18597 执行；废水收集设施进行重点防渗或铺设 PVC 管道或，连接处密封	50	1#清洗车间酸洗机组、危废暂存间、化学品库、硝酸罐区、废水站和事故应急池重点防渗区，采用环氧胶泥、三布五油玻璃钢层、不发火环氧砂浆涂料地面、涤纶布、两布三涂乙烯基脂等材料进行组合防渗处理，防渗系数满足等效黏土防渗层 Mb≥6.0m， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；废水收集设施进行重点防渗或铺设 PVC 管道，连接处密封。	50
	一般防渗区	1#单晶车间、3#单晶车间、1#清洗车间其他区域、废品库、冷却水循环池、隔油池为一般防渗区；拟采用聚脲防水涂料、抗渗钢纤维混凝土、HDPE 抗渗膜、环氧树脂漆等材料防渗，确保防渗层等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数≤ 10^{-7}cm/s	100	2#单晶车间、1#清洗车间其他区域、废品库、冷却水循环池、隔油池为一般防渗区；采用环氧树脂漆层、金刚砂、抗渗混凝土等材料防渗，确保防渗层等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数≤ 10^{-7}cm/s 。	100
	简单防渗区	食堂、物流通道、氩气回收站为简单防渗区，进行混凝土硬化处理	10	食堂、物流通道、氩气回收站为简单防渗区，进行混凝土硬化处理	10
土壤污染防治	控制漫流和渗漏	对各危险区设置围堰、阻隔或截流设施，防止事故情况下液体原料漫流；按重点污染防治区、一般污染防治区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施	5	对各危险区设置围堰、阻隔或截流设施，防止事故情况下液体原料漫流；按重点污染防治区、一般污染防治区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施	5
	跟踪监测	厂区 4 个厂界角点设置土壤监测点、2#单晶车间西南、2#清洗车间西南角各增设 1 个土壤监测点（共 6 个）开展土壤监测，每 5 年监测 1 次	4	按照要求开展土壤监测，每 5 年监测 1 次	4
噪声	厂房隔声、氩气站风机风管出风口加装消声器，风管包覆隔音材料、冷却塔设置隔声屏或隔声材料等		36.8	选用低噪声设备、合理布局、厂房隔声、基座减振、氩气站风机管道排口加装消声器、管道包覆隔声材料，冷却塔加装隔声材料、厂界安装隔声屏	250
固体废物	固废暂存	化学品库内新建危废暂存间，面积约 200m ² ，危废暂存间设置泄漏收集阻隔挡墙，防止渗滤液流	20	化学品库内新建危废暂存间，面积约 200m ² ，危废暂存间设置了截流沟、导流槽和收集池；	20

		出及雨水进入；地坪和裙墙重点防渗处理；设置规范的危险废物警告标志和标签		地坪和裙墙重点防渗处理；设置规范的危险废物警告标志和标签	
		废品库暂存一般工业固废	50	废品库暂存一般工业固废	50
环境 风险	大气环境风险防范及应急措施	氢氟酸、乙醇、润滑油、液压油等危险化学品存放于化学品库内，分区存储。 氢氟酸贮存区设置喷淋水管，一旦氢氟酸泄漏，可水喷淋稀释，减少挥发废气排放。贮存区设置疏散图，引导员工向办公生活区或厂外进行疏散	1	氢氟酸、乙醇、润滑油、液压油等危险化学品存放于化学品库内，分区存储。 氢氟酸贮存区设置喷淋水管，一旦氢氟酸泄漏，采用水喷淋稀释，减少挥发废气排放。贮存区设置疏散图，引导员工向办公生活区或厂外进行疏散	1
		硝酸罐区设置在清洗车间内；罐区喷淋水管，一旦大量硝酸泄漏进行喷淋稀释和降温，减少废气排放。罐区设置泄漏事故疏散图，引导员工向办公生活区或厂外进行疏散	1	硝酸罐区设置在清洗车间内；罐区设置喷淋水管，一旦大量硝酸泄漏进行喷淋稀释和降温，减少废气排放。罐区设置泄漏事故疏散图，引导员工向办公生活区或厂外进行疏散	1
	事故废水废液第一级防控	化学品库地面及裙墙进行重点防渗处理，门口设置有截流沟、导流槽和容积约 5m ³ 的事故应急池	2	化学品库地面及裙墙进行重点防渗处理，门口设置有截流沟、导流槽和容积约 5m ³ 的事故应急池	2
		硝酸罐区设置备用贮罐（1 用 1 备），布置在有效容积约 25m ³ 的应急围堰。围堰内设置导流沟至厂区总事故应急池	5	硝酸罐区设置空罐，布置在有效容积约 25m ³ 的应急围堰内。围堰内设置导流沟至厂区总事故应急池	5
		清洗车间酸洗机区域设置截流沟、导流槽至厂区总事故应急池	5	清洗车间酸洗机区域设置截流沟、导流槽至厂区总事故应急池	5
	事故废水废液第二级防控	项目设置 1 口容积约 500m ³ 的事故应急池，用于厂区消防废水、泄漏酸洗液、酸洗废水等事故废水废液的收集。各雨水排口、废水排口设置导流沟或管道至事故应急池，以确保事故废水的引流。事故应急池收集的消防废水和酸洗废水进入厂内废水处理站处理达标后从厂废水排口排放；收集的硝酸液进行利用或危废处置	20	项目设置 1 口容积约 500m ³ 的事故应急池，用于厂区消防废水、泄漏酸洗液、酸洗废水等事故废水废液的收集。各雨水排口、废水排口设置导流沟至事故应急池，确保事故废水的引流。事故应急池收集的消防废水和酸洗废水进入厂内废水处理站处理达标后从厂废水排口排放；收集的硝酸液进行利用或危废处置	20
	事故废水废液第三级防控	依托园区事故废水收集设施，园区工业污水处理厂拟建 1 口容积约 5000m ³ 的事故应急池	/	依托园区事故废水收集设施，园区工业污水处理厂拟建 1 口容积约 5000m ³ 的事故应急池	/
	地下水和土壤环境风险防控	主要风险防范设施截流沟、导流沟/槽、事故应急池、围堰均进行重点防渗处理。防渗工程定期检查。硝酸罐区除重点防渗处理外，还需要进行防腐处理。	纳入地下水和土壤污染防治	主要风险防范设施截流沟、导流沟/槽、事故应急池、围堰均进行重点防渗处理。防渗工程定期检查。硝酸罐区除重点防渗处理外，还进行了防腐处理。	纳入地下水和土壤污染防治

			投资		投资
	风险源监测和 监控	化学品库、硝酸罐区、酸洗区设置视频监控；制定应急监测方案，开展事故情况下应急监测	3	化学品库、硝酸罐区、酸洗区设置视频监控；制定应急监测方案，开展事故情况下应急监测	3
	危险化学品及 危废运输管理	依照有关法律、法规、规章的规定和国家标准的要求开展危险化学品、危险废物的运输和管理	纳入 日常 管理 运行	依照有关法律、法规、规章的规定和国家标准的要求开展危险化学品、危险废物的运输和管理	纳入 日常 管理 运行
	应急预案	编制应急方案，并定期进行培训和演练	5	编制应急方案，并定期进行培训和演练	5
	环境管理	制作排污口标志，申报排污许可证，按照自行监测计划开展环境监测，建立完善的环境台账制度，并及时对环境监测结果进行公开	5	制作排污口标志，申报排污许可证，按照自行监测计划开展环境监测，建立完善的环境台账制度，并及时对环境监测结果进行公开	5
	合计		3572.8		4786

5 环境影响报告书主要结论与建议及其审批部门审批决定

5.1 环境影响报告书主要结论与建议

5.1.1 环评可行性结论

天合光能（德阳）晶硅有限公司在什邡创新产业园（什邡经济开发区南区）重新报批“年产 25GW 单晶拉棒项目”，符合国家现行产业政策和当地规划。本项目变动后采取相应的环保治理措施并加强维护，仍可确保污染物的长期、稳定达标排放。项目采取的环境风险防范应急及管理措施可行，环境风险水平可接受。项目公众参与表明，公众无反对意见。从环境保护角度分析，项目重新报批实施是可行的。

5.1.2 环境保护对策及建议

（1）要求建设单位严格按照“三同时”要求进行建设，所有环保、消防、安全防护措施通过验收后方可营运。

（2）建设单位应加强环保设施的日常管理、维护，建立健全环保设施的运行管理制度、定期检查制度、设备维护和检修制度，确保环保设施高效运行，尽量减少和避免事故排放情况发生，确保污染物达标排放。

（3）认真贯彻执行国家和四川省各项环保法规和要求，认真执行环境监测计划。

（4）规范各排污口管理、按环保部门要求设置相应标准等。

（5）严格执行和落实本报告提出的各项环保和风险防范应急措施，以确保达标排放和满足总量控制要求。

5.2 审批部门审批决定

天合光能（德阳）晶硅有限公司：

你单位报送的《年产25GW单晶拉棒项目（重新报批）环境影响报告书》（以下简称报告书）收悉。经研究，批复如下：

一、我局以德环审批[2023]275号批复了你公司“年产25GW单晶拉棒项目”的环评文件，批复的建设地点位于什邡城南新区（现什邡创新产业园）北京大道与嘉陵江西段交叉口以西，批复的建设内容为：安装单晶炉、截断机、开放机、磨面滚圆机、自动流水线、酸洗机、自动清洗机、筛分机和真空微波烘干机等生产设备，以多晶硅为原料生产单晶硅棒，设计年产25GW单晶硅棒的生产能力。

根据市场变化，你公司决定调整项目单晶硅产品发展方向，由TOPCon太阳能电池用改为HJT太阳能电池用，调整后单晶硅棒生产工艺线路与项目原批复工艺大体相同，但为满足市场需求和产品质量控制要求提升，增加了半棒加工、机加工粘棒、废料预打磨、水煮脱胶等工序，提升炉体清扫、石墨打磨、酸洗等工艺参数。同时，进行单晶车间、清洗车间等建构筑物平面布局调整。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《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）等文件要求，该项目建设内容调整属于重大变动，应重新报批环境影响评价文件。

重新报批后，项目的建设地点不变，建设内容调整为租赁土地（占地约447亩）、生产车间及动力设备系统，购置单晶炉、截断机、开方机、磨面滚圆机、硅料自动清洗机等主要生产设备，以多晶硅为原料生产单晶硅棒，设计年产HJT太阳能电池用和半导体材料用单晶硅棒25GW。工程总投资为632145万元，环保投资调整为2724.8万元。

项目建设符合国家产业政策、《光伏制造行业规范条件（2021年本）》和德阳市生态环境分区管控相关要求，什邡市发展和改革委员会予以备案。项目属电

子专用材料制造，用地为工业用地，满足园区规划和规划环评要求。

根据专家对《报告书》的审查意见、《报告书》的评价结论，在落实报告书中提出的各项环保对策措施和环境风险防范措施后，项目实施不存在明显的环境制约因素，污染物可以达标排放并符合总量控制要求，我局同意该项目按报告书中所列建设性质、地点、内容、规模、生产工艺及环保对策措施和风险防范措施进行建设。

二、项目建设及营运期中应重点做好以下工作：

（一）必须严格贯彻执行“预防为主、保护优先”的原则，落实项目环保资金，建立和完善公司内部的环境管理部门、人员和管理制度。与项目同步开展环保相关设施的建设。

（二）加强施工期环境管理，合理安排施工时段和施工场地布设，落实施工期各项环境保护措施，有效控制和减少施工期废水、噪声、废渣、扬尘等对周围环境的影响，避免污染扰民。

（三）严格按照报告书的要求，落实各项废水处理措施，实施分类收集和处理。本次调整新增的半棒加工废水、脱胶水煮废水和原环评的机加工废水在单晶车间压滤处理后，大部回用于机加生产，少量排入厂区排水池；酸洗后纯水清洗和超声波清洗废水与地坪冲洗废水、酸雾处理塔废水一并进入废水站，采用“二级化学混凝沉淀+反硝化池脱氮+A/O生化处理+沉淀”工艺处理达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表1间接排放标准后，排入厂区排水池；循环冷却水更换废水、纯水处理废水、氩气回收系统排水直接排入厂区排水池；食堂废水经隔油处理，与生活污水一并排入厂区排水池。

项目废水从厂区排水池收集，经废水排口排入园区管网，进入园区拟建工业

污水处理厂处理排入石亭江，出厂外排废水须满足《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表1间接排放标准，其中氟化物须满足直接排放标准，氯化物浓度 $<300\text{mg/L}$ ；未规定指标满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准。在园区工业污水处理厂建成前，项目出厂废水通过市政污水管网进入什邡市城市生活污水处理厂处理后排入二十一支渠，过渡期间废水常规污染物排放按照《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表1间接排放标准、石油类按照直接排放标准，氟化物浓度 $\leq 4.6\text{mg/L}$ 、氯化物浓度 $\leq 300\text{mg/L}$ 控制。按照环评要求落实厂排污口管理措施，安装废水在线监测设施，确保废水按要求排放。

（四）严格按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则落实地下水及土壤污染防治措施。根据各区域防渗要求不同，将1#清洗车间酸洗机组、硝酸罐区、危废暂存间、化学品库、污水处理站和事故应急池设置为重点防渗区，1#单晶车间、3#单晶车间、1#清洗车间其他区域、废品库、冷却水循环池、隔油池为一般防渗区，按照环评要求落实防渗措施。建立地下水、土壤污染监控制度和环境管理体系，发现问题及时采取措施，避免污染周边地下水和土壤环境。

（五）加强项目废气的收集和处理，确保废气的收集率及处理率不低于环评要求。项目单晶车间中初装房装料系统装料口设置吸尘管道，将装料粉尘收集至共用布袋除尘器处理；真空系统配套吸尘管，清扫粉尘通过吸尘管道收集至共用布袋除尘器处理；石墨打磨室运行时密闭，打磨机打磨粉尘由集尘罩收集至共用布袋除尘器处理；两个单晶车间各设置4套共用布袋除尘器，处理后废气分别经8根25m排气筒排放。筛分破碎粉尘经两套布袋除尘器处理后通过2根15m排气筒排放；本次新增的废料预打磨在密闭打磨间进行，打磨粉尘经打磨工作间及车间收尘管道收集至脉冲布袋除尘器处理，由15m排气筒排放；酸洗机采用密闭设备，

仅留吊篮进出口，酸洗酸雾经酸洗机上方抽风捕集至洗涤塔处理，本次由原批复的三级洗涤塔调整为四级洗涤塔，尾气通过15m排气筒排放；废水站脱氮池、A/O池、污泥池等单元进行加盖处理，废气由抽风孔收集经光催化氧化+活性炭吸附装置处理，通过15m排气筒排放。

项目废气采取相应处理措施后，废气中颗粒物、NO_x和氟化物排放须达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准要求；NH₃和臭气浓度排放须达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)排放限值要求。加强废气处置系统保养与检修，保证废气处理系统正常运行，定期更换活性炭，确保活性炭的有效性 & 废气处理设施的处理效率。

（六）落实控制和减少无组织排放措施，加强管理，控制和减小无组织排放废气对周围环境的影响。经计算，项目以1#单晶车间、3#单晶车间、1#清洗车间、废水站边界外50m划定卫生防护距离范围，目前无居民、学校、医院等环境敏感点。

你公司应履行责任，告知地方政府、园区及有关部门在划定的卫生防护距离范围内，不得再批准新建医院、学校和居民点等环境敏感建筑和设施，新引进项目及周边规划建设应注意与本项目的环境相容性。

（七）根据项目周边敏感目标的位置分布，加强噪声污染治理。落实各项噪声治理措施和管理要求，确保厂界环境噪声达标并不得扰民。严格按照报告书要求，落实并优化固体废物污染防治措施和设施建设。建立健全固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，严格按有关技术规范 and 规定落实各项防范措施，避免二次污染。项目含氟污泥、废水生化处理产生的污泥、废胶皮等待鉴别废物在危废鉴别前，按照危险废物进行管理，对其进

行危废鉴别后，根据鉴别结果确定其最终处置方式及去向，若为危险废物须交由具有相应危险废物处理资质的单位进行处置，若不是危险废物则按一般固废处置或利用。

（八）严格落实并不断优化报告书提出的各项环境风险防控措施和设施建设要求。高度重视并全面加强环境风险管理工作，建立健全环境风险防控体系、环境应急保障体系，进一步细化措施、明确责任。建立和完善突发环境事件应急预案并纳入园区突发环境事件应急联动机制，定期组织培训和演练，不断提高环境风险防控能力，切实有效防范环境风险，确保环境安全。在环保设施设计建设运行过程中，严格落实安全生产法律法规标准规范相关要求。

（九）按相关要求规范设置各类排污口和标志标牌，按照排污许可及报告书提出的环境管理和监测计划，设置规范采样口，落实环境跟踪监测要求，根据各项环保措施效果及环境影响情况，及时优化完善环保措施。

（十）项目实施后，本期项目排入环境的大气污染物排放量调整为：颗粒物：20.899t/a、NO_x：6.193t/a、VOCs：4.2t/a；废水经园区工业污水处理厂处理后，排入环境的水污染物排放量调整为：COD：50.186t/a、氨氮3.764t/a。过渡期废水经什邡城市污水处理厂处理后，排入环境的水污染物排放量调整为：COD：37.64t/a、氨氮：1.882t/a；项目新增污染物排放总量指标经德阳市什邡生态环境局什环呈[2024]30号文核实确认，符合相关要求。

三、项目排污前须依法申领或变更排污许可证，并在调试及投运后做到按证排污。项目竣工后，按规定标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收。

项目环境影响评价文件经批准后，如工程的性质、规模、工艺、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批环境影响

评价文件，否则不得实施建设。

四、我局委托德阳市什邡生态环境局、德阳市生态环境保护综合行政执法支队开展该项目的“三同时”监督检查和日常监督管理工作。按照《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作机制的意见》（环执法[2021]70号）要求，加强对该项目环境保护“三同时”及自主验收监管。

你单位应在收到本批复后15个工作日内，将批准后的报告书和批复送德阳市什邡生态环境局备案，并按规定接受各级生态环境行政主管部门的监督检查。

项目环评批复落实检查对照见表 5-1。

表 5-1 环评批复要求的落实情况

环评批复	落实情况
必须严格贯彻执行“预防为主、保护优先”的原则，落实项目环保资金，建立和完善公司内部的环境管理部门、人员和管理制度。与项目同步开展环保相关设施的建设。	已落实。 严格贯彻执行“预防为主、保护优先”的原则，落实项目环保资金 4786 万元，建立和完善公司内部的环境管理部门、人员和管理制度。与项目同步开展环保相关设施的建设。
加强施工期环境管理，合理安排施工时段和施工场地布设，落实施工期各项环境保护措施，有效控制和减少施工期废水、噪声、废渣、扬尘等对周围环境的影响，避免污染扰民。	已落实。 加强施工期环境管理，合理安排施工时段和施工场地布设，落实施工期各项环境保护措施，有效控制和减少施工期废水、噪声、废渣、扬尘等对周围环境的影响，避免污染扰民。
严格按照报告书的要求，落实各项废水处理措施，实施分类收集和处理。本次调整新增的半棒加工废水、脱胶水煮废水和原环评的机加工废水在单晶车间压滤处理后，大部分回用于机加生产，少量排入厂区排水池；酸洗后纯水清洗和超声波清洗废水与地坪冲洗废水、酸雾处理塔废水一并进入废水站，采用“二级化学混凝沉淀+反硝化池脱氮+A/O生化处理+沉淀”工艺处理达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表1间接排放标准后，排入厂区排水池；循环冷却水更换废水、纯水处理废水、氩气回收系统排水直接排入厂区排水池；食堂废水经隔油处理，与生活污水一并排入厂区排水池。 项目废水从厂区排水池收集，经废水排口排入园区管网，进入园区拟建工业污水处理厂处理排入石亭江，出厂外排废水须满足《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表1间接排放标准，其中氟化物须满	已落实。 严格按照报告书的要求，落实各项废水处理措施，实施分类收集和处理。本次调整新增的半棒加工废水和原环评的机加工废水在单晶车间压滤处理后，大部分回用于机加生产，少量排入厂区排水池；酸洗后纯水清洗和超声波清洗废水与地坪冲洗废水、酸雾处理塔废水一并进入废水站，采用“二级化学混凝沉淀+反硝化池脱氮+A/O生化处理+沉淀”工艺处理达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表1间接排放标准后，排入厂区排水池；循环冷却水更换废水、纯水处理废水、氩气回收系统排水直接排入厂区排水池；食堂废水经隔油处理后，生活污水经收集池处理后一并排入厂区废水站生化段处理后排入厂区排水池。 废水从排水池和厂区排水口排入东侧北京大道污水主管，进入什邡市城市生活污水处理厂处理后排入二

足直接排放标准，氯化物浓度<300mg/L；未规定指标满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准。在园区工业污水处理厂建成前，项目出厂废水通过市政污水管网进入什邡市城市生活污水处理厂处理后排入二十一支渠，过渡期间废水常规污染物排放按照《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)表1间接排放标准、石油类按照直接排放标准，氟化物浓度≤4.6mg/L、氯化物浓度≤300mg/L控制。按照环评要求落实厂排污口管理措施，安装废水在线监测设施，确保废水按要求排放。	十一支渠。（后期园区工业污水处理厂建成后排入园区工业污水处理厂处理，在园区工业污水处理厂建成前，项目出厂废水通过市政污水管网进入什邡市城市生活污水处理厂处理后排入二十一支渠。） 根据监测结果可知：厂区总排口所测项目：pH、SS、COD、NH₃-N、总氮满足《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表1间接排放标准限值。BOD₅、动植物油满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4三级标准限值。氟化物排放浓度<4.6mg/L，石油类排放浓度<5mg/L，氯化物排放浓度<300mg/L。按照环评要求落实厂排污口管理措施，安装废水在线监测设施，确保废水按要求排放。
严格按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则落实地下水及土壤污染防治措施。根据各区域防渗要求不同，将1#清洗车间酸洗机组、硝酸罐区、危废暂存间、化学品库、污水处理站和事故应急池设置为重点防渗区，1#单晶车间、3#单晶车间、1#清洗车间其他区域、废品库、冷却水循环池、隔油池为一般防渗区，按照环评要求落实防渗措施。建立地下水、土壤污染监控制度和环境管理体系，发现问题及时采取措施，避免污染周边地下水和土壤环境。	已落实。 严格按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则落实地下水及土壤污染防治措施。根据各区域防渗要求不同，将1#清洗车间酸洗机组、硝酸罐区、危废暂存间、化学品库、污水处理站和事故应急池设置为重点防渗区，2#单晶车间、1#清洗车间其他区域、废品库、冷却水循环池、隔油池为一般防渗区，按照环评要求落实了防渗措施。建立地下水、土壤污染监控制度和环境管理体系，发现问题及时采取措施，避免污染周边地下水和土壤环境。
加强项目废气的收集和处理，确保废气的收集率及处理率不低于环评要求。项目单晶车间中初装房装料系统装料口设置吸尘管道，将装料粉尘收集至共用布袋除尘器处理；真空系统配套吸尘管，清扫粉尘通过吸尘管道收集至共用布袋除尘器处理；石墨打磨室运行时密闭，打磨机打磨粉尘由集尘罩收集至共用布袋除尘器处理；两个单晶车间各设置4套共用布袋除尘器，处理后废气分别经8根25m排气筒排放。筛分破碎粉尘经两套布袋除尘器处理后通过2根15m排气筒排放；本次新增的废料预打磨在密闭打磨间进行，打磨粉尘经打磨工作间及车间收尘管道收集至脉冲布袋除尘器处理，由15m排气筒排放；酸洗机采用密闭设备，仅留吊篮进出口，酸洗酸雾经酸洗机上方抽风捕集至洗涤塔处理，本次由原批复的三级洗涤塔调整为四级洗涤塔，尾气通过15m排气筒排放；废水站脱氮池、A/O池、污泥池等单元进行加盖处理，废气由抽风孔收集经光催化氧化+活性炭吸附装置处理，通过15m排气筒排放。 项目废气采取相应处理措施后，废气中颗粒物、NO_x和氟化物排放须达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准要求；NH₃和臭气浓度排放须达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)排放限	已落实。 加强项目废气的收集和处理，项目2#单晶车间中初装房装料系统装料口设置吸尘管道，将装料粉尘收集至共用布袋除尘器处理；真空系统配套吸尘管，清扫粉尘通过吸尘管道收集至共用布袋除尘器处理；石墨打磨室运行时密闭，打磨机打磨粉尘由集尘罩收集至共用布袋除尘器处理；2#单晶车间设置4套共用布袋除尘器，处理后废气分别经4根25m排气筒排放。筛分破碎粉尘经两套布袋除尘器处理后通过1根25m排气筒排放；本次新增的废料预打磨在密闭打磨间进行，打磨粉尘经打磨工作间及车间收尘管道收集至脉冲布袋除尘器处理，由25m排气筒排放；酸洗机采用密闭设备，仅留吊篮进出口，酸洗酸雾经酸洗机上方和侧方抽风捕集至洗涤塔处理，本次由原批复的三级洗涤塔调整为四级洗涤塔，尾气通过25m排气筒排放；废水站脱氮池、A/O池、污泥池等单元进行加盖处理，废气由抽风孔收集经水喷淋+光催化氧化+活性炭吸附装置处理，通过15m排气筒排放。 监测结果表明，单晶车间粉尘排气筒、废料打磨粉尘排气筒、筛分和破碎粉尘排气筒所测颗粒物均满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996表2中最高允许排放浓度和最高允许排放速率二级标准限值。

值要求。加强废气处置系统保养与检修，保证废气处理系统正常运行，定期更换活性炭，确保活性炭的有效性 & 废气处理设施的处理效率。	酸洗酸雾排气筒所测氟化物和氮氧化物均满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996表2中最高允许排放浓度和最高允许排放速率二级标准限值。废水站臭气排气筒所测氨、硫化氢和臭气浓度均满足《恶臭污染物排放标准》GB14554-1993表2中排放标准限值。食堂油烟排气筒所测饮食业油烟满足《饮食业油烟排放标准（试行）》GB18483-2001表2中最高允许排放浓度限值。厂界无组织废气所测颗粒物、氮氧化物、氟化物满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996表2中无组织排放监控浓度标准限值。挥发性有机物（VOCs）满足《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》DB51/2377-2017表5中无组织排放监控浓度限值。氨、硫化氢、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》GB14554-1993表1中二级新扩改建厂界标准值。非甲烷总烃满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》GB37822-2019附录A表A.1无组织特别排放限值。 加强废气处置系统保养与检修，保证废气处理系统正常运行，定期更换活性炭，确保活性炭的有效性 & 废气处理设施的处理效率。
落实控制和减少无组织排放措施，加强管理，控制和减小无组织排放废气对周围环境的影响。经计算，项目以1#单晶车间、3#单晶车间、1#清洗车间、废水站边界外50m划定卫生防护距离范围，目前无居民、学校、医院等环境敏感点。 你公司应履行责任，告知地方政府、园区及有关部门在划定的卫生防护距离范围内，不得再批准新建医院、学校和居民点等环境敏感建筑和设施，新引进项目及周边规划建设应注意与本项目的环境相容性。	已落实。 落实控制和减少无组织排放措施，加强管理，控制和减小无组织排放废气对周围环境的影响。项目以2#单晶车间、1#清洗车间、废水站边界外50m划定卫生防护距离范围，经过现场踏勘及调查，在本项目卫生防护距离范围内，无学校、医院、居民等环境敏感点。公司履行相应的责任，告知地方政府、园区及有关部门在划定的卫生防护距离范围内，不再批准新建医院、学校和居民点等环境敏感建筑和设施，新引进项目及周边规划建设注意与本项目的环境相容性。
根据项目周边敏感目标的位置分布，加强噪声污染治理。落实各项噪声治理措施和管理要求，确保厂界环境噪声达标并不得扰民。严格按照报告书要求，落实并优化固体废物污染防治措施和设施建设。建立健全固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，严格按有关技术规范和规定落实各项防范措施，避免二次污染。项目含氟污泥、废水生化处理产生的污泥、废胶皮等待鉴别废物在危废鉴别前，按照危险废物进行管理，对其进行危废鉴别后，根据鉴别结果确定其最终处置方式及去向，若为危险废物须交由具有相应危险废物处理资质的单位进行处置，若不是危险废物则按一般固废处置或利用。	已落实。 根据项目周边敏感目标的位置分布，加强噪声污染治理。通过选用低噪声设备、合理布局、厂房隔声、基座减振、氩气站风机管道排口加装消声器、管道包覆隔声材料，冷却塔加装隔声材料、厂界安装隔声屏等措施降噪，确保厂界环境噪声达标并不得扰民。 监测结果表明，验收监测期间，厂界昼间噪声监测值为<59dB（A），夜间噪声监测值为<49dB（A），厂界噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（12348-2008）3类标准要求。敏感点昼间环境噪声监测值为46~48dB（A），夜间环境噪声监测值为42~44dB（A），环境噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准要求。 严格按照报告书要求，落实并优化固体废物污染防治

	措施和设施建设。建立健全固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，严格按有关技术规范 and 规定落实各项防范措施，避免二次污染。项目含氟污泥、废水生化处理产生的污泥目前暂未鉴别，按照危险废物进行管理，交由成都市科禾环保科技有限公司处理。本项目不产生废胶皮。
严格落实并不断优化报告书提出的各项环境风险防控措施和设施建设要求。高度重视并全面加强环境风险管理工作，建立健全环境风险防控体系、环境应急保障体系，进一步细化措施、明确责任。建立和完善突发环境事件应急预案并纳入园区突发环境事件应急联动机制，定期组织培训和演练，不断提高环境风险防控能力，切实有效防范环境风险，确保环境安全。在环保设施设计建设运行过程中，严格落实安全生产法律法规标准规范相关要求。	已落实。 严格落实并不断优化报告书提出的各项环境风险防控措施和设施建设要求。高度重视并全面加强环境风险管理工作，建立健全环境风险防控体系、环境应急保障体系，进一步细化措施、明确责任。建立和完善突发环境事件应急预案并纳入园区突发环境事件应急联动机制，定期组织培训和演练，不断提高环境风险防控能力，切实有效防范环境风险，确保环境安全。在环保设施设计建设运行过程中，严格落实安全生产法律法规标准规范相关要求。
按相关要求规范设置各类排污口和标志标牌，按照排污许可及报告书提出的环境管理和监测计划，设置规范采样口，落实环境跟踪监测要求，根据各项环保措施效果及环境影响情况，及时优化完善环保措施。	已落实。 按相关要求规范设置了各类排污口和标志标牌，按照排污许可及报告书提出的环境管理和监测计划，设置规范采样口，落实环境跟踪监测要求，根据各项环保措施效果及环境影响情况，及时优化完善环保措施。
项目实施后，本期项目排入环境的大气污染物排放量调整为：颗粒物：20.899t/a、NO _x ：6.193t/a、VOCs：4.2t/a；废水经园区工业污水处理厂处理后，排入环境的水污染物排放量调整为：COD：50.186t/a、氨氮 3.764t/a。过渡期废水经什邡城市污水处理厂处理后，排入环境的水污染物排放量调整为：COD：37.64t/a、氨氮：1.882t/a；项目新增污染物排放总量指标经德阳市什邡生态环境局什环呈[2024]30号文核实确认，符合相关要求。	已落实。 项目实施后，本期项目排入环境的大气污染物排放量为：颗粒物：1.863t/a，小于环评批复的总量。（由于 VOCs 无组织排放，因此本次验收未核算 VOCs 实际排放总量。由于 NO _x 未检出，因此本次验收未核算 NO _x 实际排放总量。）

6 验收监测评价标准

根据环评报告并结合现行使用标准，本项目验收监测执行标准见表 6-1。

表 6-1 验收监测与环评执行标准对照表

类型	验收标准				环评标准			
有组织废气	标准	颗粒物、NO _x 和氟化物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求；NH ₃ 、H ₂ S 和臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准限值。			标准	颗粒物、NO _x 和氟化物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求；NH ₃ 、H ₂ S 和臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准限值。		
	项目	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)		项目	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	
	颗粒物	120	14 (25m)		颗粒物	120	14 (25m)	
	/	/	/		颗粒物	120	3.5 (15m)	
	NO _x	240	2.8 (25m)		NO _x	240	0.77 (15m)	
	氟化物	9	0.38 (25m)		氟化物	9	0.1 (15m)	
	NH ₃	/	4.9		NH ₃	/	4.9	
	H ₂ S	/	0.33		H ₂ S	/	0.33	
	臭气浓度	/	2000 (无量纲)		臭气浓度	/	2000 (无量纲)	
无组织废气	标准	颗粒物、氮氧化物、氟化物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放标准限值要求。VOCs 执行《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/2377-2017）表 5 无组织排放标准限值。氨、H ₂ S 和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 1 中二级新改扩建厂界标准值。NMHC 执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 中特别排放限值。			标准	颗粒物、氮氧化物、氟化物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放标准限值要求。VOCs 执行《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/2377-2017）表 5 无组织排放标准限值。氨、H ₂ S 和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 1 中二级新改扩建厂界标准值。NMHC 执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 中特别排放限值。		
	项目	排放浓度 (mg/m ³)	项目	排放浓度 (mg/m ³)	项目	排放浓度 (mg/m ³)	项目	排放浓度 (mg/m ³)
	颗粒物	1.0	氟化物	0.02	颗粒物	1.0	氟化物	0.02
	氮氧化物	0.12	NMHC	6.0	氮氧化物	0.12	NMHC	6.0
	氨	1.5	臭气浓度	20 (无量纲)	氨	1.5	臭气浓度	20 (无量纲)
	H ₂ S	0.06	VOCs	2.0	H ₂ S	0.06	VOCs	2.0
废水	标准	pH、SS、COD、NH ₃ -N、总氮执行《电子工业水污染物排放标准》			标准	pH、SS、COD、NH ₃ -N、总氮执行《电子工业水污染物排放标准》		

		(GB39731-2020)表 1 间接排放标准。氟化物限值≤4.6mg/L，石油类限值≤5mg/L，氯化物≤300mg/L。BOD ₅ 、动植物油执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准。				(GB39731-2020)表 1 间接排放标准。氟化物限值≤4.6mg/L，石油类限值≤5mg/L，氯化物≤300mg/L。BOD ₅ 、动植物油执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准。		
	项目	排放浓度（mg/L）	项目	排放浓度（mg/L）	项目	排放浓度（mg/L）	项目	排放浓度（mg/L）
	pH	6~9	石油类	5	pH	6~9	石油类	5
	COD	500	基准排水量	2200 m ³ /t 产品	COD	500	基准排水量	2200 m ³ /t 产品
	SS	400	BOD ₅	300	SS	400	BOD ₅	300
	NH ₃ -N	45	动植物油	100	NH ₃ -N	45	动植物油	100
	总氮	70	氯化物	300	总氮	70	氯化物	300
	氟化物	4.6	溶解性总固体	-	氟化物	4.6	溶解性总固体	-
	硝酸盐	-	/	/	硝酸盐	-	/	/
厂界环境噪声	标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准			标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准		
	项目	标准限值 dB（A）			项目	标准限值 dB（A）		
	昼间	65			昼间	65		
	夜间	55			夜间	55		
环境噪声	标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准			标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准		
	项目	标准限值 dB（A）			项目	标准限值 dB（A）		
	昼间	65			昼间	65		
	夜间	55			夜间	55		
土壤	标准	执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》，（GB36600-2018）表 1 中筛选值第二类用地标准限值			标准	执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》，（GB36600-2018）表 1 中筛选值第二类用地标准限值		
	项目	排放浓度（mg/L）	项目	排放浓度（mg/L）	项目	排放浓度（mg/L）	项目	排放浓度（mg/L）
	砷	60	镍	900	砷	60	镍	900
	镉	65	pH 值（无量纲）	-	镉	65	pH 值（无量纲）	-
	六价铬	5.7	石油类	-	六价铬	5.7	石油类	-
	铜	18000	氟化物	-	铜	18000	氟化物	-
	铅	800	硝酸盐氮	-	铅	800	硝酸盐氮	-

7 验收监测内容

验收监测期间，根据对各类污染物排放的监测可知环境保护设施运行效果，具体监测内容如下。

7.1 废水

（1）废水监测点位、监测项目及频次

表 7-1 废水监测内容表

序号	监测点位	监测项目	频次
1	厂区总排口	pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总氮、五日生化需氧量、动植物油、氟化物、石油类、氯化物、硝酸盐（以 N 计）、溶解性总固体	监测 2 天，每天 4 次

7.2 废气

（1）有组织排放

有组织排放监测点位、监测因子、监测频次见表 7-2。

表 7-2 有组织废气监测内容表

序号	污染源	监测点位	监测项目	频次
1	2#拉晶车间	2#拉晶车间粉尘排气筒（1#）	颗粒物	监测 2 天，每天 4 次
2	2#拉晶车间	2#拉晶车间粉尘排气筒（2#）	颗粒物	监测 2 天，每天 4 次
3	2#拉晶车间	2#拉晶车间粉尘排气筒（3#）	颗粒物	监测 2 天，每天 4 次
4	2#拉晶车间	2#拉晶车间粉尘排气筒（4#）	颗粒物	监测 2 天，每天 4 次
5	1#清洗车间 设置打磨室	废料打磨粉尘排气筒	颗粒物	监测 2 天，每天 4 次
6	破碎间、筛分 机、破碎机	筛分和破碎粉尘排气筒	颗粒物	监测 2 天，每天 4 次
7	1#清洗车间 废硅料酸洗	酸洗酸雾排气筒	氟化物、氮氧化物	监测 2 天，每天 4 次
8	废水站	废水站臭气排气筒	氨、硫化氢、臭气浓度	监测 2 天，每天 4 次
9	食堂	食堂油烟排气筒	油烟	监测 2 天，每天 1 次

（2）无组织排放

无组织排放监测点位、监测因子、监测频次见表 7-3。

表 7-3 无组织废气监测内容表

序号	污染源	监测点位	监测项目	频次
1	2#拉晶车间、1#清洗车间	厂界下风向 1#	颗粒物、氮氧化物、氟化物、VOCs、氨、硫化氢、臭气浓度	颗粒物、氮氧化物、氟化物、VOCs 监测 2 天，每天 3 次。氨、硫化氢、臭气浓度监测 2 天，每天 4 次。
2		厂界下风向 2#		
3		厂界下风向 3#		
4	2#拉晶车间	厂区内 2#拉晶车间门外 1m 处	非甲烷总烃	监测 2 天，每天 3 次

7.3 厂界噪声监测

厂界噪声监测点位、监测因子、监测频次见表7-4。

表 7-4 厂界噪声监测内容

监测点位	监测时间	监测项目	频次
1#项目东厂界外 1m 处	2 天	厂界噪声	每天 2 次，昼夜各 1 次
2#项目西厂界外 1m 处	2 天	厂界噪声	每天 2 次，昼夜各 1 次
3#项目北厂界外 1m 处	2 天	厂界噪声	每天 2 次，昼夜各 1 次
5#项目东厂界外 1m 处	2 天	厂界噪声	每天 2 次，昼夜各 1 次
6#项目南厂界外 1m 处	2 天	厂界噪声	每天 2 次，昼夜各 1 次
7#项目西厂界外 1m 处	2 天	厂界噪声	每天 2 次，昼夜各 1 次

7.4 环境噪声监测

环境噪声监测点位、监测因子、监测频次见表7-5。

表 7-5 环境噪声监测内容

监测点位	监测时间	监测项目	频次
4#项目西侧 85m 居民处	2 天	环境噪声	每天 2 次，昼夜各 1 次
8#项目西侧 100m 居民处	2 天	环境噪声	每天 2 次，昼夜各 1 次
9#项目西南侧 50m 居民处	2 天	环境噪声	每天 2 次，昼夜各 1 次

7.5 土壤质量监测

土壤监测点位、监测因子、监测频次见表7-6。

表 7-6 土壤监测内容

监测点位	监测项目	频次
1#厂界北角	砷、镉、六价铬、铜、铅、镍、pH 值、石油类、氟化物、硝酸盐氮	监测 1 天，每天 1 次
2#厂界东南角		

3#厂界南角		
4#厂界西北角		
5#（2#单晶车间西角）		
6#清洗车间西角		

8 质量保证和质量控制

8.1 监测分析方法

（1）废水分析方法

表 8-1 废水监测方法、方法来源、使用仪器、检出限

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法	HJ1147-2020	ZHJC-W1497 pH5 笔式 pH 计	/
悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法	GB11901-1989	ZHJC-W027 ESJ200-4A 电子天平	4mg/L
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	HJ828-2017	50.0mL 棕色酸式滴定管	4mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂 分光光度法	HJ535-2009	ZHJC-W1551 723 可见分光光度计	0.025mg/L
总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫 酸钾消解紫外分光光度法	HJ636-2012	ZHJC-W451 TU-1901 双光束紫外 可见分光光度计	0.05mg/L
五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接 种法	HJ505-2009	ZHJC-W1250 SPX-250B-Z 生化培养箱 ZHJC-W808 MP516 溶解氧测量仪	0.5mg/L
动植物油	水质 石油类和动植物油类 的测定 红外分光光度法	HJ637-2018	ZHJC-W1220 OIL460 型红外分光测油仪	0.06mg/L
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选 择电极法	GB7484-1987	ZHJC-W807 PXSJ-216F 离子浓度计	0.05mg/L
石油类	水质 石油类和动植物油类 的测定 红外分光光度法	HJ637-2018	ZHJC-W1220 OIL460 型红外分光测油仪	0.06mg/L
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法	GB11896-1989	50.0mL 棕色酸式滴定管	/
硝酸盐 (以 N 计)	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、 NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、 SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法	HJ84-2016	ZHJC-W697 ICS-600 离子色谱仪	0.004mg/L
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理 指标	GB/T5750.4-2023	ZHJC-W027 ESJ200-4A 电子天平	/

（2）有组织废气分析方法

表 8-2 有组织废气监测方法、方法来源、使用仪器、检出限

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
颗粒物	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 及修改单	ZHJC-W742/ ZHJC-W964 GH-60E 型自动烟尘烟气测试 仪	1.0mg/m ³

	固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法	HJ836-2017	ZHJC-W1225 SQP 电子天平	
氮氧化物	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	ZHJC-W964 GH-60E 型自动烟尘烟气测试仪	3mg/m ³
	固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法	HJ693-2014		
氟化物	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	ZHJC-W964 GH-60E型自动烟尘烟气测试仪 ZHJC-W807 PXSJ-216F离子浓度计	6×10 ⁻² mg/m ³
	大气固定污染源 氟化物的测定 离子选择电极法	HJ/T67-2001		
氨	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	ZHJC-W1277 GH-60E型自动烟尘烟气测试仪 ZHJC-W1164 723 可见分光光度计	0.25mg/m ³
	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ533-2009		
硫化氢	恶臭污染环境监测技术规范	HJ905-2017	ZHJC-W1277 GH-60E型自动烟尘烟气测试仪 ZHJC-W1551 723 可见分光光度计	0.001mg/m ³
	第 3 篇 第 1 章 第 11（2）节 亚甲基蓝分光光度法	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2003 年）		
臭气浓度	恶臭污染环境监测技术规范	HJ905-2017	/	/
	环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法	HJ1262-2022		
饮食业油烟	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	ZHJC-W1277 GH-60E 型自动烟尘烟气测试仪 ZHJC-W1220 OIL460 型红外分光测油仪	/
	饮食业油烟排放标准（试行）（附录 A 饮食业油烟采样方法及分析方法）	GB18483-2001		

（3）无组织废气分析方法

表 8-3 无组织废气监测方法、方法来源、使用仪器、检出限

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
颗粒物	大气污染物综合排放标准	GB16297-1996	ZHJC-W1225 SQP 电子天平	/
	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法	HJ1263-2022		
氮氧化物	大气污染物无组织排放监测技术导则	HJ/T55-2000	ZHJC-W1551 723 可见分光光度计	0.005mg/m ³
	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		

氟化物	大气污染物无组织排放监测技术 导则	HJ/T55-2000	ZHJC-W807 PXSJ-216F 离子浓度 计	0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	环境空气 氟化物的测定 滤膜采 样/氟离子选择电极法	HJ955-2018		
VOCs（以非 甲烷总烃计）	大气污染物无组织排放监测技术 导则	HJ/T55-2000	ZHJC-W004 GC9790II气相色谱仪	0.07 mg/m^3
	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		
氨	大气污染物无组织排放监测技术 导则	HJ/T55-2000	ZHJC-W1164 723 可见分光光度计	0.01 mg/m^3
	环境空气和废气 氨的测定 纳氏 试剂分光光度法	HJ533-2009		
硫化氢	恶臭污染环境监测技术规范	HJ905-2017	ZHJC-W1551 723 可见分光光度计	0.001 mg/m^3
	第 3 篇 第 1 章 第 11（2）节 亚甲基蓝分光光度法	《空气和废气监测分析 方法》（第四版增补版） 国家环境保护总局 （2003 年）		
臭气浓度	恶臭污染环境监测技术规范	HJ905-2017	/	/
	环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法	HJ1262-2022		
非甲烷总烃	大气污染物无组织排放监测技术 导则	HJ/T55-2000	ZHJC-W004 GC9790II气相色谱仪	0.07 mg/m^3
	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		

（4）噪声分析方法

表 8-4 噪声监测方法、方法来源、使用仪器

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号
工业企业厂 界环境噪声	环境噪声监测技术规范 噪声测量值修 正	HJ706-2014	ZHJC-W939 HS6288B 噪声频谱分析仪
	工业企业厂界环境噪声排放标准	GB12348-2008	
环境噪声	声环境质量标准	GB3096-2008	ZHJC-W939 HS6288B 噪声频谱分析仪

（5）土壤分析方法

表 8-5 土壤监测方法、方法来源、使用仪器

项目	监测方法	方法来源	使用仪器及编号	检出限
砷	土壤质量 总汞、总砷、总 铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定	GB/T22105.2-2008	ZHJC-W003 PF52 原子荧光光度计	0.01 mg/kg
镉	土壤质量铅、镉的测定 石 墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	ZHJC-W798 iCE3500 原子吸收分光光度计	0.01 mg/kg

六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	HJ1082-2019	ZHJC-W1446 TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.5mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	ZHJC-W1446 TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	1mg/kg
铅	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ803-2016	ZHJC-W829 iCAP RQ ICP MS	2mg/kg
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ491-2019	ZHJC-W1446 TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	3mg/kg
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ962-2018	ZHJC-W483 PHS-3C-01 实验室 pH 计	/
石油类	土壤 石油类的测定 红外分光光度法	HJ1051-2019	ZHJC-W1220 OIL460 型红外分光测油仪	4mg/kg
氟化物	土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法	GB/T22104-2008	ZHJC-W807 PXSJ-216F 离子浓度计	2.5μg
硝酸盐氮	土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取-分光光度法	HJ634-2012	ZHJC-W1552 723 可见分光光度计	0.25mg/kg

8.2 人员能力

参加本次验收项目的采样人员、实验室分析人员均经过上岗考核，具备相应的采样和检测能力。

8.3 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制

（1）水样的采集、运输、保存、实验室分析和数据计算的全过程均按《环境水质监测质量保证手册》（第四版）等的要求进行。

（2）选择的方法检出限满足要求。

（3）实验室分析过程使用标准物质、空白试验、平行双样测定、加标回收率测定等质控措施，并对质控数据分析。

（4）所有监测仪器、量具均经过计量部门检定合格并在有效期内使用。

8.4 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制

（1）选择合适的方法尽量避免或减少被测排放物中共存污染物对目标化合物的干扰。方法的检出限应满足要求。

（2）被测排放物的浓度在仪器量程的有效范围。

（3）烟尘采样器在进入现场前应对采样器流量计等进行校核。烟气监测（分析）仪器在监测前按监测因子分别用标准气体和流量计对其进行校核（标定），在监测时应保证其采样流量的准确。

（4）监测分析采用国家有关部门颁布的标准分析方法或推荐方法；监测人员经过考核合格并持有上岗证；所有监测仪器、量具均经过计量部门检定合格并在有效期内使用。

8.5 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制

噪声监测分析使用的噪声计应在测定前后对噪声仪进行校正，测定前后声级 $\leq 0.5\text{dB (A)}$ 。

8.6 土壤监测分析过程中的质量保证和质量控制

（1）土壤样品的采集、制样、保存、实验室分析和数据计算的全过程均按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）等的要求进行。

（2）选择的方法检出限满足要求。

（3）实验室分析过程使用标准物质、空白试验、平行双样测定、加标回收率测定等质控措施，并对质控数据分析。

（4）所有监测仪器、量具均经过计量部门检定合格并在有效期内使用。

9 验收监测结果

9.1 生产工况

2024 年 4 月 9 日~10 日、2025 年 4 月 14 日~15 日，年产 25GW 单晶拉棒项目（重新报批）（一期）正常生产，各项污染治理设施运行正常，符合验收监测条件。验收监测期间，生产负荷见表 9-1。

表 9-1 验收期间生产负荷

日期	产品名称	设计产量	实际产量	运行负荷（%）
2025.4.9	单晶硅棒	80.98t	76.08t	93.9
2025.4.10	单晶硅棒	80.98t	76.93t	95.0
2025.4.14	单晶硅棒	80.98t	80.15t	98.96
2025.4.15	单晶硅棒	80.98t	87.95t	108.6

9.2 污染物排放监测结果

9.2.1 废水

废水监测结果见表9-2。

表 9-2 厂区总排口监测结果表

项目 \ 点位	厂区总排口								标准 限值
	采样日期：04 月 14 日				采样日期：04 月 15 日				
	第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次	
pH 值（无量纲）	7.4	7.4	7.4	7.5	7.5	7.4	7.4	7.5	6.0~9.0
悬浮物	8	10	9	10	10	8	11	12	400
化学需氧量	16	15	15	14	12	16	14	16	500
氨氮	1.12	1.19	0.977	0.889	1.22	1.28	0.931	0.997	45
总氮	43.6	43.7	43.2	42.8	42.4	42.1	37.7	39.3	70
五日生化需氧量	4.8	4.4	4.3	4.1	4.1	4.6	4.0	4.5	300
动植物油	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.07	0.06L	0.06L	0.06L	100
氟化物	3.13	3.04	2.72	2.97	3.04	3.12	2.53	2.36	4.6
石油类	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.09	0.06L	0.06L	0.06L	5
氯化物	61.6	63.8	59.9	64.8	51.9	53.0	54.7	51.7	300
硝酸盐（以 N 计）	30.5	30.2	28.5	28.6	33.2	28.7	29.4	31.1	-

溶解性总固体	910	976	903	945	920	848	856	864	-
单位产品排水量 （电子专用材料硅 单晶材料、压电晶 体材料、蓝宝石基 片）（m ³ /t 产品）	10.31				10.31				2200

监测结果表明，厂区总排口所测项目：pH、SS、COD、NH₃-N、总氮满足执行《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 间接排放标准限值。BOD₅、动植物油满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准限值。氟化物排放浓度＜4.6mg/L，石油类排放浓度＜5mg/L，氯化物排放浓度＜300mg/L。

9.2.2 废气

（1）有组织废气

有组织废气监测结果见如下。

表 9-3 有组织排放废气监测结果表

项目 \ 点位		采样日期：04 月 09 日					标准 限值
		2#拉晶车间粉尘排气筒（1#） 排气筒高度 25m，测孔距地面高度 5m					
		第一次	第二次	第三次	第四次	均值	
颗粒物	标干流量（m³/h）	12218	12242	12228	12316	/	-
	排放浓度（mg/m³）	2.7	2.3	3.3	3.1	2.8	120
	排放速率（kg/h）	0.0330	0.0282	0.0404	0.0382	0.0350	14

表 9-4 有组织排放废气监测结果表

项目 \ 点位		采样日期：04 月 10 日					标准 限值
		2#拉晶车间粉尘排气筒（1#） 排气筒高度 25m，测孔距地面高度 5m					
		第一次	第二次	第三次	第四次	均值	
颗粒物	标干流量（m³/h）	12190	12194	12098	12180	/	-
	排放浓度（mg/m³）	3.0	2.7	3.6	3.1	3.1	120
	排放速率（kg/h）	0.0366	0.0329	0.0436	0.0378	0.0377	14

表 9-5 有组织排放废气监测结果表

项目 \ 点位		采样日期：04 月 09 日					标准 限值
		2#拉晶车间粉尘排气筒（2#） 排气筒高度 25m，测孔距地面高度 5m					
		第一次	第二次	第三次	第四次	均值	
颗粒物	标干流量（m³/h）	11769	11396	11298	11517	/	-
	排放浓度（mg/m³）	2.7	2.1	2.2	2.5	2.4	120
	排放速率（kg/h）	0.0318	0.0239	0.0249	0.0288	0.0274	14

表 9-6 有组织排放废气监测结果表

项目 \ 点位		采样日期：04 月 10 日					标准 限值
		2#拉晶车间粉尘排气筒（2#） 排气筒高度 25m，测孔距地面高度 5m					
		第一次	第二次	第三次	第四次	均值	
颗粒物	标干流量（m³/h）	11794	11544	11533	11708	/	-
	排放浓度（mg/m³）	2.6	2.3	2.9	2.8	2.6	120
	排放速率（kg/h）	0.0307	0.0366	0.0334	0.0328	0.0334	14

表 9-7 有组织排放废气监测结果表

项目 \ 点位		采样日期：04 月 09 日					标准 限值
		2#拉晶车间粉尘排气筒（3#） 排气筒高度 25m，测孔距地面高度 6m					
		第一次	第二次	第三次	第四次	均值	
颗粒物	标干流量（m³/h）	12486	12463	12339	12271	/	-
	排放浓度（mg/m³）	1.8	1.4	1.8	2.0	1.8	120
	排放速率（kg/h）	0.0225	0.0174	0.0222	0.0245	0.0216	14

表 9-8 有组织排放废气监测结果表

项目 \ 点位		采样日期：04 月 10 日					标准 限值
		2#拉晶车间粉尘排气筒（3#） 排气筒高度 25m，测孔距地面高度 6m					
		第一次	第二次	第三次	第四次	均值	
颗粒物	标干流量（m³/h）	12468	12548	12519	12391	/	-
	排放浓度（mg/m³）	3.4	2.8	2.8	2.9	3.0	120
	排放速率（kg/h）	0.0424	0.0351	0.0351	0.0359	0.0371	14

表 9-9 有组织排放废气监测结果表

项目 \ 点位		采样日期：04 月 09 日					标准 限值
		2#拉晶车间粉尘排气筒（4#） 排气筒高度 25m，测孔距地面高度 5m					
		第一次	第二次	第三次	第四次	均值	
颗粒物	标干流量（m³/h）	8165	8265	8359	8451	/	-
	排放浓度（mg/m³）	2.8	2.5	2.4	2.2	2.5	120
	排放速率（kg/h）	0.0229	0.0207	0.0201	0.0186	0.0206	14

表 9-10 有组织排放废气监测结果表

项目 \ 点位		采样日期：04 月 10 日					标准 限值
		2#拉晶车间粉尘排气筒（4#） 排气筒高度 25m，测孔距地面高度 5m					
		第一次	第二次	第三次	第四次	均值	
颗粒物	标干流量（m³/h）	7925	8392	8149	8114	/	-
	排放浓度（mg/m³）	1.8	2.5	2.6	2.0	2.2	120
	排放速率（kg/h）	0.0143	0.0210	0.0212	0.0162	0.0182	14

表 9-11 有组织排放废气监测结果表

项目 \ 点位		采样日期：04 月 14 日					标准 限值
		废料打磨粉尘排气筒 排气筒高度 25m，测孔距地面高度 6m					
		第一次	第二次	第三次	第四次	均值	
颗粒物	标干流量（m³/h）	7802	7923	8106	7772	/	-
	排放浓度（mg/m³）	2.1	2.8	2.8	2.4	2.5	120
	排放速率（kg/h）	0.0164	0.0222	0.0227	0.0187	0.0200	14

表 9-12 有组织排放废气监测结果表

项目 \ 点位		采样日期：04 月 15 日					标准 限值
		废料打磨粉尘排气筒 排气筒高度 25m，测孔距地面高度 6m					
		第一次	第二次	第三次	第四次	均值	
颗粒物	标干流量（m³/h）	7976	8078	8032	7897	/	-
	排放浓度（mg/m³）	2.5	1.7	2.2	2.3	2.2	120
	排放速率（kg/h）	0.0199	0.0137	0.0177	0.0182	0.0174	14

表 9-13 有组织排放废气监测结果表

项目 \ 点位		采样日期：04 月 14 日					标准 限值
		筛分和破碎粉尘排气筒 排气筒高度 25m，测孔距地面高度 11m					
		第一次	第二次	第三次	第四次	均值	
颗粒物	标干流量（m³/h）	48720	49207	48227	48541	/	-
	排放浓度（mg/m³）	2.3	1.8	2.0	2.4	2.1	120
	排放速率（kg/h）	0.112	0.0886	0.0965	0.116	0.103	14

表 9-14 有组织排放废气监测结果表

项目 \ 点位		采样日期：04 月 15 日					标准 限值
		筛分和破碎粉尘排气筒 排气筒高度 25m，测孔距地面高度 11m					
		第一次	第二次	第三次	第四次	均值	
颗粒物	标干流量（m³/h）	48058	48289	48433	47938	/	-
	排放浓度（mg/m³）	2.1	1.9	1.6	2.0	1.9	120
	排放速率（kg/h）	0.101	0.0917	0.0775	0.0959	0.0915	14

表 9-15 有组织排放废气监测结果表

项目 \ 点位		采样日期：04 月 14 日					标准 限值
		酸洗酸雾排气筒 排气筒高度 25m，测孔距地面高度 6m					
		第一次	第二次	第三次	第四次	均值	
氟化物	标干流量（m³/h）	17270	16853	16497	16665	/	-
	排放浓度（mg/m³）	0.26	0.26	0.23	0.24	0.25	9.0
	排放速率（kg/h）	4.49×10 ⁻³	4.38×10 ⁻³	3.79×10 ⁻³	4.00×10 ⁻³	4.17×10 ⁻³	0.38
氮氧化物	标干流量（m³/h）	17270	16853	16497	16665	/	-
	排放浓度（mg/m³）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	240
	排放速率（kg/h）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8

表 9-16 有组织排放废气监测结果表

项目 \ 点位		采样日期：04 月 15 日					标准 限值
		酸洗酸雾排气筒 排气筒高度 25m，测孔距地面高度 6m					
		第一次	第二次	第三次	第四次	均值	
氟化物	标干流量（m³/h）	17280	16541	16353	16602	/	-
	排放浓度（mg/m³）	0.27	0.29	0.27	0.28	0.28	9.0
	排放速率（kg/h）	4.67×10 ⁻³	4.80×10 ⁻³	4.42×10 ⁻³	4.65×10 ⁻³	4.63×10 ⁻³	0.38
氮氧化物	标干流量（m³/h）	17280	16541	16353	16602	/	-

	排放浓度 (mg/m ³)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	240
	排放速率 (kg/h)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8

表 9-17 有组织排放废气监测结果表

项目 \ 点位		采样日期：04 月 14 日					标准 限值
		废水站臭气排气筒 排气筒高度 15m，测孔距地面高度 9m					
		第一次	第二次	第三次	第四次	最大值	
氨	标干流量（m³/h）	11674	11831	11625	11647	/	-
	排放浓度（mg/m³）	2.26	2.58	2.04	2.46	/	-
	排放量（kg/h）	0.0264	0.0305	0.0237	0.0287	0.0305	4.9
硫化氢	标干流量（m³/h）	11674	11831	11625	11647	/	-
	排放浓度（mg/m³）	0.027	0.024	0.027	0.022	/	-
	排放量（kg/h）	3.15×10 ⁻⁴	2.84×10 ⁻⁴	3.14×10 ⁻⁴	2.56×10 ⁻⁴	3.15×10 ⁻⁴	0.33
臭气浓度（无量纲）		83	114	114	97	114	2000

表 9-18 有组织排放废气监测结果表

项目 \ 点位		采样日期：04 月 15 日					标准 限值
		废水站臭气排气筒 排气筒高度 15m，测孔距地面高度 9m					
		第一次	第二次	第三次	第四次	最大值	
氨	标干流量（m³/h）	11342	10527	10469	10492	/	-
	排放浓度（mg/m³）	2.40	2.00	2.20	2.34	/	-
	排放量（kg/h）	0.0272	0.0211	0.0230	0.0246	0.0272	4.9
硫化氢	标干流量（m³/h）	11342	10527	10469	10492	/	-
	排放浓度（mg/m³）	0.027	0.026	0.024	0.023	/	-
	排放量（kg/h）	3.06×10 ⁻⁴	2.74×10 ⁻⁴	2.51×10 ⁻⁴	2.41×10 ⁻⁴	3.06×10 ⁻⁴	0.33
臭气浓度（无量纲）		199	263	199	229	263	2000

表 9-19 有组织排放废气监测结果表

项目 \ 点位		采样日期：04 月 14 日						标准 限值
		食堂油烟排气筒 排气筒高度：12m						
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	均值	
饮食业油烟	烟气流量（m³/h）	25949	27356	26071	25765	26224	/	-
	排放浓度（mg/m³）	0.265	/	/	0.107	0.133	0.168	2.0
	排放速率（kg/h）	6.90×10 ⁻³	/	/	2.78×10 ⁻³	3.46×10 ⁻³	4.38×10 ⁻³	-

表 9-20 有组织排放废气监测结果表

项目 \ 点位		采样日期：04 月 15 日						标准 限值
		食堂油烟排气筒 排气筒高度：12m						
		第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	均值	
饮食业油烟	烟气流量（m³/h）	25490	27326	25582	25429	26224	/	-
	排放浓度（mg/m³）	0.100	0.091	0.074	0.110	0.085	0.092	2.0
	排放速率（kg/h）	2.60×10 ⁻³	2.35×10 ⁻³	1.94×10 ⁻³	2.85×10 ⁻³	2.20×10 ⁻³	2.39×10 ⁻³	-

备注：“-”表示所使用的标准对该项目无限值要求。

监测结果表明，单晶车间粉尘排气筒、废料打磨粉尘排气筒、筛分和破碎粉尘排气筒所测颗粒物均满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 中最高允许排放浓度和最高允许排放速率二级标准限值。酸洗酸雾排气筒所测氟化物和氮氧化物均满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 中最高允许排放浓度和最高允许排放速率二级标准限值。废水站臭气排气筒所测氨、硫化氢和臭气浓度均满足《恶臭污染物排放标准》GB14554-1993 表 2 中排放标准限值。食堂油烟排气筒所测饮食业油烟满足《饮食业油烟排放标准（试行）》GB18483-2001 表 2 中最高允许排放浓度限值。

（2）无组织废气

项目无组织废气监测结果见下表。

表 9-21 无组织排放废气监测结果表 单位：mg/m³

项目 \ 点位		采样日期：04 月 14 日			标准 限值
		厂界下风向 1#	厂界下风向 2#	厂界下风向 3#	
颗粒物	第一次	0.114	0.121	0.101	1.0
	第二次	0.102	0.103	0.101	
	第三次	0.107	0.124	0.103	
氮氧化物	第一次	0.042	0.055	0.054	0.12
	第二次	0.058	0.047	0.046	
	第三次	0.062	0.052	0.054	

氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	第一次	未检出	未检出	未检出	20
	第二次	未检出	未检出	未检出	
	第三次	未检出	未检出	未检出	
VOCs(以非甲烷总烃计)	第一次	0.38	0.34	0.44	2.0
	第二次	0.34	0.41	0.32	
	第三次	0.31	0.37	0.25	
氨	第一次	0.08	0.08	0.09	-
	第二次	0.08	0.07	0.08	
	第三次	0.07	0.08	0.07	
	第四次	0.08	0.07	0.08	
	监测结果最大值	0.09			1.5
硫化氢	第一次	0.003	0.003	0.003	-
	第二次	0.003	0.003	0.003	
	第三次	0.003	0.003	0.003	
	第四次	0.003	0.003	0.003	
	监测结果最大值	0.003			0.06
臭气浓度 (无量纲)	第一次	<10	<10	<10	-
	第二次	<10	<10	<10	
	第三次	<10	<10	<10	
	第四次	<10	<10	<10	
	监测结果最大值	<10			20

表 9-22 无组织排放废气监测结果表 单位: mg/m^3

项目	点位	采样日期: 04 月 15 日			标准 限值
		厂界下风向 1#	厂界下风向 2#	厂界下风向 3#	
颗粒物	第一次	0.119	0.113	0.103	1.0
	第二次	0.100	0.101	0.122	
	第三次	0.122	0.116	0.105	
氮氧化物	第一次	0.033	0.045	0.043	0.12
	第二次	0.039	0.049	0.053	

	第三次	0.045	0.057	0.045	
氟化物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	第一次	未检出	未检出	未检出	20
	第二次	未检出	未检出	未检出	
	第三次	未检出	未检出	未检出	
VOCs(以非甲烷总烃计)	第一次	0.24	0.23	0.24	2.0
	第二次	0.22	0.19	0.22	
	第三次	0.22	0.21	0.22	
氨	第一次	0.08	0.08	0.07	-
	第二次	0.07	0.07	0.08	
	第三次	0.07	0.08	0.08	
	第四次	0.07	0.08	0.08	
	监测结果最大值	0.08			1.5
硫化氢	第一次	0.003	0.003	0.003	-
	第二次	0.003	0.003	0.003	
	第三次	0.004	0.003	0.003	
	第四次	0.003	0.004	0.003	
	监测结果最大值	0.004			0.06
臭气浓度 (无量纲)	第一次	<10	<10	<10	-
	第二次	<10	<10	<10	
	第三次	<10	<10	<10	
	第四次	<10	<10	<10	
	监测结果最大值	<10			20

表 9-23 无组织排放废气监测结果表 单位: mg/m^3

点位 项目		厂区内 2#拉晶车间门外 1m 处		标准 限值
		采样日期: 04 月 09 日	采样日期: 04 月 10 日	
非甲烷总烃	第一次	0.60	0.45	6
	第二次	0.47	0.47	
	第三次	0.54	0.46	

监测结果表明, 厂界无组织废气所测颗粒物、氮氧化物、氟化物满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 中无组织排放监控浓度标准限值。挥

发性有机物（VOCs）满足《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》DB51/2377-2017 表 5 中无组织排放监控浓度限值。氨、硫化氢、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》GB14554-1993 表 1 中二级新扩改建厂界标准值。非甲烷总烃满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》GB37822-2019 附录 A 表 A.1 无组织特别排放限值。

9.2.3 噪声

项目噪声监测结果见表 9-24。

表 9-24 工业企业厂界环境噪声监测结果表 单位：dB(A)

点位	测量时间		报告值	标准限值
1#项目东厂界外 1m 处	04 月 14 日	昼间	<59	昼间 65 夜间 55
		夜间	<49	
1#项目东厂界外 1m 处	04 月 15 日	昼间	<56	昼间 65 夜间 55
		夜间	<48	
2#项目西厂界外 1m 处	04 月 14 日	昼间	<57	
		夜间	<48	
	04 月 15 日	昼间	<56	
		夜间	<48	
3#项目北厂界外 1m 处	04 月 14 日	昼间	<55	
		夜间	<45	
	04 月 15 日	昼间	<56	
		夜间	<46	
5#项目东厂界外 1m 处	04 月 14 日	昼间	<54	
		夜间	<48	
	04 月 15 日	昼间	<56	
		夜间	<48	
6#项目南厂界外 1m 处	04 月 14 日	昼间	<55	
		夜间	<49	
	04 月 15 日	昼间	<56	
		夜间	<48	
7#项目西厂界外 1m 处	04 月 14 日	昼间	<52	

	04 月 15 日	夜间	<47	
		昼间	<58	
		夜间	<48	

备注：根据《环境噪声检测技术规范噪声测量值修正》HJ706-2014 第 6.1 要求，对于只需判断噪声源排放是否达标的情况，若噪声测量值低于相应噪声源排放标准的限值，可以不进行背景噪声的测量及修正，注明后直接评价为达标。

表 9-25 环境噪声监测结果表 单位：dB(A)

点位	测量时间		报告值	标准限值
4#项目西侧 85m 居民处	04 月 14 日	昼间	46	昼间 65 夜间 55
		夜间	43	
	04 月 15 日	昼间	47	
		夜间	44	
8#项目西侧 100m 居民处	04 月 14 日	昼间	48	昼间 65 夜间 55
		夜间	43	
	04 月 15 日	昼间	47	
		夜间	42	
9#项目西南侧 50m 居民处	04 月 14 日	昼间	47	昼间 65 夜间 55
		夜间	44	
	04 月 15 日	昼间	48	
		夜间	44	

从上表可以看出，验收监测期间，厂界昼间噪声监测值为<59dB（A），夜间噪声监测值为<49dB（A），厂界噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（12348-2008）3 类标准要求。敏感点昼间环境噪声监测值为 46~48dB（A），夜间环境噪声监测值为 42~44dB（A），环境噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。

9.2.4 总量控制

根据项目环评及批复，本项目大气污染物总量控制为颗粒物：20.899t/a、NO_x：6.193t/a、VOCs：4.2t/a。厂区排放口废水总量控制为 COD：627.33t/a、NH₃-N：56.460t/a。根据本次验收监测结果计算，本项目大气污染物实际排放总量为颗粒物：1.863t/a；厂区总排口废水实际排放总量为 COD：4.49t/a、NH₃-N：0.323t/a。

均小于环评及其批复总量控制指标。具体污染物总量对照情况见表 9-26。

表 9-26 污染物总量对照

类别	项目	总量控制指标	实际排放量
		排放总量 (t/a)	排放总量 (t/a)
废气	颗粒物	20.899	1.863
	NO _x	6.193	/
	VOCs	4.2	/
废水 (厂区排口)	排放量	1254660	299362.8
	COD	627.33	4.49
	NH ₃ -N	56.460	0.323

备注:

①计算过程: COD: $15\text{mg/L} \times 299362.8\text{t/a} \times 10^{-6} = 4.49\text{t/a}$

氨氮: $1.08\text{mg/L} \times 299362.8\text{t/a} \times 10^{-6} = 0.323\text{t/a}$

颗粒物: $(0.0364+0.0304+0.0294+0.0194+0.0187+0.0973) \text{kg/h} \times 7920\text{h} \times 10^{-3} = 1.863\text{t/a}$

②由于 VOC_s 无组织排放, 因此本次验收未核算 VOC_s 实际排放总量。

③由于 NO_x 未检出, 因此本次验收未核算 NO_x 实际排放总量。

9.3 土壤环境质量监测

土壤监测结果见表9-27。

表 9-27 土壤监测结果表 单位: mg/kg

项目	点位	采样日期: 04 月 10 日						标准 限值
		1#厂界北角	2#厂界东南角	3#厂界南角	4#厂界西北角	5#(2#单晶车间西角)	6#清洗车间西 5#角	
经纬度 (°)		E104.178355 N31.103056	E104.185924 N31.094016	E104.183636 N31.091885	E104.177441 N31.102206	E104.180263 N31.098536	E104.181505 N31.096642	-
采样深度 (cm)		0-20	0-20	0-20	0-20	0-20	0-20	-
砷		6.22	4.72	5.48	5.21	4.84	4.98	60
镉		0.39	0.22	0.48	0.39	0.26	0.27	65
六价铬		未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7
铜		28	21	30	28	26	25	18000
铅		27	18	29	23	22	26	800
镍		28	27	31	32	31	30	900
pH 值 (无量纲)		8.39	7.98	8.44	7.96	8.35	8.33	-
石油类		12	9	40	7	10	30	-
氟化物		586	610	612	667	688	645	-
硝酸盐氮		1.02	0.49	0.44	1.09	0.43	0.40	-

从上表可以看出, 土壤各项监测指标结果满足《土壤环境质量 建设用地土

壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中筛选值第二类用地标准限值。

10 公众意见调查

10.1 公众意见调查目的

公众意见调查是建设项目竣工环境保护验收监测工作的主要内容之一，是了解项目在建设期和运营期间对周边环境影响程度的重要方法和手段。通过公众意见调查，有助于分析和明确公众关心的热点问题，为企业采取有效措施，完善内部环境保护管理制度，提高环保设施运行效果，为环境保护行政主管部门实施监管提供依据。

10.2 公众意见调查方法

以发放公众意见调查表及走访形式对周边环境保护敏感区域范围内各年龄段、各层次人群进行随机调查。

10.3 调查内容及调查范围

根据项目特征，向周边有可能受到影响的群众了解项目的建设和生产期间对其生活和工作的影响，并征求其对项目建设单位环境保护管理方面的意见和建议。调查对象主要是项目附近的居民。

10.4 调查结果

项目共发放问卷调查表 20 份，调查对象为周边的居民，收回有效公众意见调查表 20 份，回收率为 100%。调查人群年龄从 20~72 岁，文化程度从小学到大学。调查结果见表 10-1。

表 10-1 公众意见调查统计表

问题	选择	选择人数（人）	比例（%）
1、您对该项目是否了解？	很了解	3	15
	了解	17	85
	不了解	0	0

问题	选择	选择人数（人）	比例（%）
2、该项目的建设是否给您生活环境带来了不良影响	没有影响	15	75
	影响较轻	5	25
	影响较重	0	0
3、您认为该项目废水对您的生活是否产生影响	没有影响	15	75
	影响较轻	5	25
	影响较重	0	0
4、您认为该项目废气对您的生活是否产生影响	没有影响	15	75
	影响较轻	5	25
	影响较重	0	0
5、您认为该项目噪声对您的生活是否产生影响	没有影响	15	75
	影响较轻	5	25
	影响较重	0	0
6、您对该项目产生的固体废物对周围环境和对您生活、工作有无影响？	没有影响	15	75
	影响较轻	5	25
	影响较重	0	0
7、您对该项目的环保治理措施是否满意	满意	13	65
	较满意	7	35
	不满意	0	0

项目公众意见调查结果表明：

（1）15%的被调查公众对项目很了解，85%的被调查公众对项目了解。

（2）75%的被调查公众认为项目的建设没有对生活环境带来不良影响，25%的被调查公众认为项目的建设对生活环境影响较轻。

（3）75%的被调查公众认为项目的废水对生活无影响，25%的被调查公众认为项目的废水对生活影响较轻。

（4）75%的被调查公众认为项目的废气对生活无影响，25%的被调查公众认为项目的废气对生活影响较轻。

（5）75%的被调查公众认为项目的噪声对生活无影响，25%的被调查公众认为项目的噪声对生活影响较轻。

（6）75%的被调查公众认为项目的固体废物对周围环境和生活、工作无影响，25%的被调查公众认为项目的固体废物对周围环境和生活、工作影响较轻。

（7）65%的公众对项目环保治理措施表示满意，35%的公众对项目环保治理措施表示较满意。

11 验收监测结论

11.1 监测结果及固废检查结果

11.1.1 废水

监测结果表明，厂区总排口所测项目：pH、SS、COD、NH₃-N、总氮满足执行《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 间接排放标准限值。BOD₅、动植物油满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准限值。氟化物排放浓度 < 4.6mg/L，石油类排放浓度 < 5mg/L，氯化物排放浓度 < 300mg/L。

11.1.2 废气

验收监测期间，监测结果表明，单晶车间粉尘排气筒、废料打磨粉尘排气筒、筛分和破碎粉尘排气筒所测颗粒物均满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 中最高允许排放浓度和最高允许排放速率二级标准限值。酸洗酸雾排气筒所测氟化物和氮氧化物均满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 中最高允许排放浓度和最高允许排放速率二级标准限值。废水站臭气排气筒所测氨、硫化氢和臭气浓度均满足《恶臭污染物排放标准》GB14554-1993 表 2 中排放标准限值。食堂油烟排气筒所测饮食业油烟满足《饮食业油烟排放标准（试行）》GB18483-2001 表 2 中最高允许排放浓度限值。

监测结果表明，厂界无组织废气所测颗粒物、氮氧化物、氟化物满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 中无组织排放监控浓度标准限值。挥发性有机物（VOCs）满足《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》DB51/2377-2017 表 5 中无组织排放监控浓度限值。氨、硫化氢、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》GB14554-1993 表 1 中二级新扩改建厂界标准值。非甲烷总

烃满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》GB37822-2019 附录 A 表 A.1 无组织特别排放限值。

11.1.3 噪声

验收监测期间，厂界昼间噪声监测值为 $<59\text{dB}(\text{A})$ ，夜间噪声监测值为 $<49\text{dB}(\text{A})$ ，厂界噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（12348-2008）3 类标准要求。敏感点昼间环境噪声监测值为 $46\sim 48\text{dB}(\text{A})$ ，夜间环境噪声监测值为 $42\sim 44\text{dB}(\text{A})$ ，环境噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。

11.1.4 固体废物

废石英坩埚、废石墨热场、废金刚线、废砂轮、锅底废料、机加工废水处理硅泥、废包装材料、纯水制备产生的废耗材、废催化剂交由盐城合生柳环保科技有限公司进行处理。除尘器收尘灰交由江油诺克环保科技有限公司进行处理。生活垃圾交由当地环卫部门统一清运处理。酸洗废液和槽渣、废矿物油、废油桶、废含油棉纱手套、产品检验废物、具有危险特性的废包装材料、乙醇擦拭布、废活性炭、含氟污泥、废水生化处理产生的污泥收集暂存于危废暂存间，委托成都市科禾环保科技有限公司处理。

11.1.5 土壤

土壤各项监测指标结果满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中筛选值第二类用地标准限值。

11.2 公众意见调查结果

65%的公众对项目环保治理措施表示满意，35%的公众对项目环保治理措施表示较满意。

11.3 建议

（1）加强对环保设施的管理、维护，确保环保设施正常运行，污染物长期稳定、达标排放。

（2）严格落实事故风险防范和应急措施，加强环境污染事故应急演练，提高应对突发性污染事故的能力，确保环境安全。