

天合光能（德阳）新材料有限公司

天合光能 2024 年什邡 40GW 石英坩埚新建项目（一期）

竣工环境保护验收监测报告表

中衡检测验字[2025]第 11 号

建设单位：天合光能（德阳）新材料有限公司

编制单位：四川中衡检测技术有限公司

2025 年 6 月

建设单位法人代表：赵金坤

编制单位法人代表：殷万国

项 目 负 责 人：杨晓琴

填 表 人：邓新夷

建设单位：天合光能（德阳）新材料有限公司（盖章）

电 话：18995174129

传 真：/

邮 编：618400

地 址：德阳市什邡市什邡创新产业园北京大道以西

编制单位：四川中衡检测技术有限公司（盖章）

电 话：028-81277838

传 真：/

邮 编：618000

地 址：德阳市金沙江西路 702 号

表一

建设项目名称	天合光能 2024 年什邡 40GW 石英坩埚新建项目（一期）				
建设单位名称	天合光能（德阳）新材料有限公司				
建设项目性质	新建√ 改扩建 技改 迁建 （划√）				
建设地点	四川省德阳市什邡市什邡创新产业园北京大道以西				
主要产品名称	石英坩埚				
设计生产能力	一期年产石英坩埚 30GW（约 4.95 万只）				
实际生产能力	一期年产石英坩埚 30GW（约 4.95 万只）				
建设项目环评时间	2024 年 7 月	开工建设时间	2024 年 7 月		
调试时间	2024 年 9 月	现场监测时间	2025 年 4 月 14 日~15 日、 2025 年 4 月 27 日~28 日		
环评报告表审批部门	德阳市生态环境局	环评报告表编制单位	信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司		
环保设施设计单位	中国华西工程设计建设有限公司	环保设施施工单位	中建凯德电子工程设计有限公司		
投资总概算	50000 万元	环保投资总概算	135 万元	比例	0.27%
实际总投资	37500 万元	实际环保投资	135 万元	比例	0.36%
验收监测依据	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 年修订）；
- 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，四川省固定资产投资项目备案表，备案号：川投资备【2401-510682-04-01-530046】FGQB-0037 号，（2024 年 5 月 6 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)新材料有限公司天合光能 2024 年什邡 40GW 石英坩埚新建项目环境影响报告表》，（2024 年 7 月）；
- 11、德阳市生态环境局，德环审批[2024]224 号，《关于<天合光能 2024 年什邡 40GW 石英坩埚新建项目环境影响报告表>的批复》，（2024 年 7 月 10 日）。

验收监测标准、标号、 级别	表 1-1 监测结果评价表			
	监测类别	监测点位	执行标准	备注
	废水	厂区总排口	《电子工业水污染物排放标准》GB39731-2020，表 1，电子专用材料，间接排放	pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总氮、氟化物、石油类
			《污水综合排放标准》GB8978-1996，表 4，三级	五日生化需氧量、动植物油
	无组织排放废气	石英坩埚生产车间外	《玻璃工业大气污染物排放标准》（DB51/3164-2024），表 4	颗粒物
		厂界下风向 1#~3#	《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996，表 2，无组织	颗粒物、氟化物
	有组织排放废气	/	《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996，表 2，二级	氟化物
			《玻璃工业大气污染物排放标准》DB51/3164-2024，表 1，玻璃熔窑	颗粒物
	工业企业厂界环境噪声	1#~3#、5#~7#	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008，表 1，3 类	/
	环境噪声	4#、8#、9#	《声环境质量标准》GB3096-2008，表 1，3 类	/
备注：①根据环评报告在园区工业污水处理厂建成前，即过渡期期间，氟化物排放浓度要求≤4.35mg/L，石油类排放浓度要求≤5mg/L。园区工业污水处理厂建成后氟化物和石油类执行《电子工业水污染物排放标准》GB39731-2020，表 1 电子专用材料间接排放标准限值。②氯化物执行协议值≤300mg/L。				

1 前言

1.1 项目概况及验收任务由来

天合光能（德阳）晶硅有限公司位于什邡创新产业园北京大道与嘉陵江西段交叉口以西处，于 2023 年 6 月起实施“年产 25GW 单晶拉棒项目”、“天合光能二期年产 14GW 单晶拉棒新建项目”，设计年产 39GW 单晶硅棒。以上两项目实施后，作为光伏产业链中辅料链的硅片前辅料生产装置石英坩埚亟需配套供应。为此，天合光能股份有限公司成立了天合光能（德阳）新材料有限公司，租用什邡创新产业园北京大道与嘉陵江西段交叉口以西处政府统建厂房，建设“天合光能 2024 年什邡 40GW 石英坩埚新建项目”。本项目配套坩埚熔制炉、全自动研磨机、坩埚后道处理自动流水线等主要设备，形成年产 40GW 石英坩埚（折 6.6 万只）的生产能力。本项目总共分为两期进行建设，其中一期建设 6 台坩埚熔制炉及自动流水线等，设

计年产 30GW 石英坩埚（折 4.95 万只）；二期建设 2 台坩埚熔制炉，设计年产 10GW 石英坩埚（折 1.65 万只）。本次针对一期建设内容进行验收，二期项目后期建设完成后另行验收。

本项目于 2024 年 5 月 6 日经什邡市发展和改革委员会以四川省固定资产投资项目备案表备案，备案号：川投资备【2401-510682-04-01-530046】FGQB-0037 号；2024 年 7 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表；2024 年 7 月 10 日德阳市生态环境局以德环审批[2024]224 号文件下达了批复。根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），天合光能（德阳）新材料有限公司属于登记管理，公司已于 2024 年 7 月 28 日取得固定污染源排污登记回执，证书编号 91510682MAD96HG0XR001X。

受天合光能（德阳）新材料有限公司委托，四川中衡检测技术有限公司于 2025 年 4 月对该项目进行了现场勘察，并查阅了相关技术资料，在此基础上编制了该项目竣工环境保护验收监测方案。在严格按照验收方案的前提下，四川中衡检测技术有限公司于 2025 年 4 月 14 日~15 日、2025 年 4 月 27 日~28 日开展了现场监测及检查，在综合各种资料数据的基础上编制完成了该项目竣工环境保护验收监测表。

本项目北侧 620m 为同人泰药业、北侧 800m 为四川蓝剑华蓥山天然矿泉水有限公司。东北侧 330m 为当地居民住户，共 8 户。东侧 390m 为四川美大康药业股份有限公司。西侧及西北侧分布有石羊村居民，西侧 40m 为广岳铁路、西侧 330m 为陈家观小学。南侧及东南侧分布有回龙村居民。东南侧 420m 为农家乐火锅店。详细外部环境关系见附图 5。

本项目员工 45 人，工作制度采用三班制，24h 连续生产，全年工作日 300 天。

1.2 验收监测范围

天合光能（德阳）新材料有限公司天合光能 2024 年什邡 40GW 石英坩埚新建项目（一期）验收范围有：主体工程（石英坩埚生产线）、辅助工程（纯水装置区、冷却系统、检验室、机加工车间）、公用工程（供电、供水、排水）、环保工程（废水处理设施、废气处理设施、事故应急池等）、办公生活（办公、宿舍、食堂）、仓储或其他（原料仓、成品仓、化学品库、一般固废暂存间、危废暂存间）等。详见表 2-1。

1.3 验收监测内容

- （1）废气排放监测；
- （2）废水排放监测；
- （3）厂界噪声监测；
- （4）固废处置检查；
- （5）环境风险检查。

表二

2 项目工程内容及工艺流程介绍

2.1 工程建设内容

本项目租用政府统建厂房 1 栋,占地面积约 10662.08m²,建筑面积 12151.22m²。一期建设 6 台坩埚熔制炉及自动流水线等,年产石英坩埚 30GW（约 4.95 万只）。本项目组成及主要环境问题见表 2-1 所示,主要生产设备见表 2-2 所示。

表 2-1 项目组成及主要环境问题

项目组成	名称	主要建设内容		可能产生的环境问题
		环评拟建	实际建设	
主体工程	石英坩埚生产线	包括炉前区、8 台坩埚熔制炉、炉后区、清洗间（酸洗区）、烘干间、喷钼区、包装区,主要配备熔制炉 8 台、刷坩机、磨坩机、切边倒棱机、自动密闭酸洗线、喷钼机等设备,设计年产石英坩埚 6.6 万只/a（40GW）。	本次验收一期建设内容。建设内容包括:炉前区、6 台坩埚熔制炉、炉后区、清洗间（酸洗区）、烘干间、喷钼区、包装区,主要配备熔制炉 6 台、刷坩机、磨坩机、切边倒棱机、自动密闭酸洗线、喷钼机等设备,一期设计年产石英坩埚 4.95 万只/a（30GW）。	废气、废水、噪声、固废
辅助工程	纯水装置区	1 套 10m ³ /h 纯水制备设备,并依托天合光能公司纯水系统	与环评一致	噪声、废水、固废
	冷却系统	1 套冷却水循环系统,含冷却塔	与环评一致	噪声、废水
	检验室	面积约 160m ² ,进行颗粒度、杂质和形变检验	与环评一致	检验实验废水、实验室废物
	机加工车间	1 间,配套加工机床,用于设备维保	与环评一致	噪声、固废
公用工程	供电	市政公用电网	与环评一致	/
	供水	市政自来水管网供给	与环评一致	/
	排水	厂区生活污水与生产废水分流。生产废水通过缓冲收集池泵入天合光能污水处理站处理后,经市政污水管网排入市政污水处理厂或园区工业污水处理厂处理	厂区生活污水与生产废水分流。生产废水通过缓冲收集池泵入天合光能污水处理站处理后,经市政污水管网排入市政污水处理厂处理	/
环保工程	废水处理	生产废水: 包括研磨废水、切边倒棱废水、高压预清洗废水、水洗废水、高压清洗废水、碱液喷淋塔废水、检验室废水、地坪设备冲洗废水,依托天合光能污水处理站处理达到《污水综合排放标准》三级标准后排入厂区排水池,最终	生产废水: 包括研磨废水、切边倒棱废水、高压预清洗废水、水洗废水、高压清洗废水、碱液喷淋塔废水、检验室废水、地坪设备冲洗废水,依托天合光能污水处理站处理达到《污	废水、噪声、固废

		排入市政污水处理厂或园区工业污水处理厂深度处理；纯水废水、循环冷却水排水直接排入厂区排水池	水综合排放标准》三级标准后排入厂区排水池，最终排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）；纯水废水、循环冷却水排水直接排入厂区排水池	
		生活污水：排入市政污水管网，进入市政污水处理厂或园区工业污水处理厂处理	生活污水：排入市政污水管网，进入什邡市城市生活污水处理厂处理后排入二十一支渠（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。）	
	废气处理	投料粉尘、脱模粉尘和熔炉废气：2 套布袋除尘器+2 根 15m 高排气筒 酸洗废气：设置 1 套碱洗塔，1 根 15m 排气筒	投料粉尘、脱模粉尘和熔炉废气：2 套布袋除尘器+2 根 25m 高排气筒 酸洗废气：设置 1 套碱洗塔，1 根 25m 排气筒	废气、废水、噪声、固废
	事故应急池	1 个，位于车间南侧，容积约 46.5m ³	与环评一致	事故废水、废液
办公生活	办公	车间办公室	与环评一致	生活污水、生活垃圾
	宿舍	租用政府在建宿舍楼	租用政府已建宿舍楼	
	食堂	租用政府在建宿舍楼，食堂设置隔油池	租用政府已建宿舍楼，食堂设置隔油池	生活污水、生活垃圾、食堂油烟
仓储或其他	原料仓	车间内原料仓，面积 756m ²	与环评一致	/
	成品仓	面积约 1080m ²	与环评一致	/
	化学品库	位于天合光能化学品库，为独立房间，2 个，1F，单个面积 73.5m ² ，分别贮存氢氟酸（49%桶装溶液，贮存量 0.5t）、氢氧化钡、碳酸钡、氢氧化钠（固体）	与环评一致	环境风险
	一般固废暂存间	1 个，1F，100m ² ，用于存放一般固废。	依托天合光能公司已建一般固废暂存间	一般固废
	危废暂存间	位于天合光能化学品库，为独立房间，1 个，1F，面积约 73.5 m ² ，用于暂存危险废物	与环评一致	危险废物

表 2-2 主要设备一览表 单位（台/套）

序号	使用工序	环评拟设置			实际设置		
		设备名称	规格型号	数量	设备名称	规格型号	数量
1	熔制	坩埚融制炉	GG-34	8	坩埚融制炉	GG-34	6
2		敲坩机	/	8	敲坩机	/	6
3		取坩机	BCG100B	8	取坩机	BCG100B	6
4		冷却单元（龙门架+平台）	BLQ100B	1	冷却单元（龙门架+平台）	BLQ100B	1
5		AGV 小车	/	4	AGV 小车	/	2
6	刷坩	上料龙门架	/	1	上料龙门架	/	1
7		刷坩机	/	2	刷坩机	/	1
8	磨坩	全自动研磨机	BY100C	2	全自动研磨机	BY100C	2
9	切边倒棱	切边倒棱机	BQ200B	3	切边倒棱机	BQ200B	3
10		废边抓取	/	3	废边抓取	/	3
11	质检	测量机	/	1	测量机	/	1
12		翻转目检机	/	1	翻转目检机	/	1
13	清洗	清洗自动线	BS03D	1	清洗自动线	BS03D	1
14		高压清洗泵	/	3	高压清洗泵	/	3
15	烘干	自动烘烤机	BS06D	1	自动烘烤机	BS06D	1
16	喷钎	自动喷钎机	/	2	自动喷钎机	/	2
17	包装	自动码垛机	BMD100A	1	自动码垛机	BMD100A	1
18	纯水制备	纯水装置	/	1	纯水装置	/	1
19	物料周转	叉车	/	3	叉车	/	1
20	循环水系统	/	/	1	/	/	1
21	除尘系统及风机	布袋式除尘器	78000m³/h	1	布袋式除尘器	79000m³/h	1
22		布袋式除尘器	78000m³/h	1	布袋式除尘器	79000m³/h	1
23	酸洗废气处理	喷淋碱洗装置	38000m³/h	1	喷淋碱洗装置	38000m³/h	1
24	压缩空气	空压机	/	2	空压机	/	3 (2 用 1 备)
25	机加工（设备维护）	数控车床	/	1	数控车床	/	0
26		立式车床	/	1	立式车床	/	0
27		液压摇臂钻机	/	1	液压摇臂钻机	/	0
28		自动钻孔机	/	1	自动钻孔机	/	0
29	冷却塔	/	/	1	/	/	1
30	真空系统	罗茨泵（干式）	/	12	罗茨泵（干式）	/	9
31	电力设施	5000KVA 干式变压器	/	4	5000KVA 干式变压器	/	4
32		2000KVA 变压器	/	2	2000KVA 变压器	/	2

2.2 原辅材料消耗及水平衡

本项目原辅材料用量及能耗见表 2-3 所示。

表 2-3 主要原辅材料和能耗用量表

序号	原辅材料名称	单位	环评年耗量	实际年耗量	最大存储量	存储位置
1	高纯石英砂	t	8000	6000	664	原料库
2	大尺寸石英遮热圈	块	155	116.25	25	工装模具库
3	铸铁钢模	只	288	216	48	工装模具库
4	石墨电极	根	56000	42000	8000	工装模具库
5	氢氟酸	t	21.89	16.42	0.5	化学品库
6	氢氧化钠	t	0.84	0.63	0.25	化学品库
7	氢氧化钡	t	0.105	0.079	0.025	化学品库
8	碳酸钡	t	0.385	0.289	0.05	化学品库
9	磨石	t	0.1	0.075	0.05	工装模具库
10	模具	t	50	37.5	5	工装模具库
11	空压机油	t	0.06	0.045	0.01	化学品库
12	真空泵油	L	18	13.5	18	化学品库
13	润滑油	t	0.8	0.6	0.2	化学品库
14	自来水	m³	190290	156129	/	/
15	电	万 kW·h	6690	5000	/	/

本项目总用水量为 520.43m³/d，废水总量为 489.1m³/d。项目水平衡图见图 2-1。

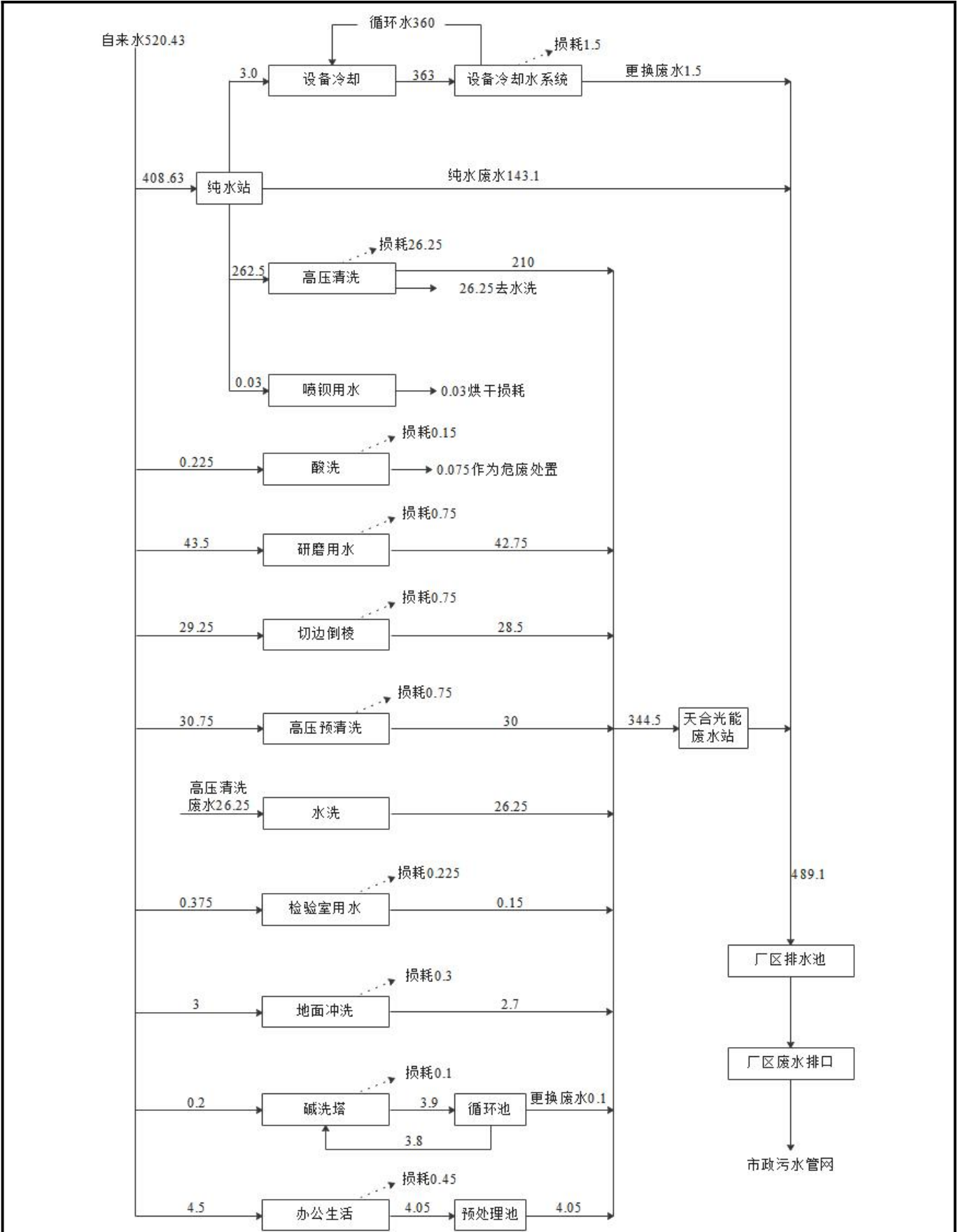


图 2-1 本项目水平衡图（单位：m³/d）

2.3 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 2-4 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	一期年产石英坩埚 30GW（约 4.95 万只）	一期年产石英坩埚 30GW（约 4.95 万只）	无	/	无变动
地点	四川省德阳市什邡市什邡创新产业园北京大道以西	四川省德阳市什邡市什邡创新产业园北京大道以西	无	/	无变动
生产工艺	加料成型→真空熔制→冷却→敲击脱模→自然冷却→初检→刷坩→湿法研磨→切边倒棱→测量检测→激光打标→高压预清洗→酸洗→水洗→高压清洗→静置及烘烤→喷钎及烘干→冷却→检验及包装入库	加料成型→真空熔制→冷却→敲击脱模→自然冷却→初检→刷坩→湿法研磨→切边倒棱→测量检测→高压预清洗→酸洗→水洗→高压清洗→静置及烘烤→喷钎及烘干→冷却→检验及包装入库	减少激光打标工序	根据实际情况减少激光打标工序	减少工艺，不属于重大变动
环保措施	废气： ①进料粉尘、熔炉废气、脱模粉尘：布袋除尘器 2 套+2 根 15m 高排气筒。 ②酸洗废气：碱洗塔 1 个+1 根 15m 高排气筒。	废气： ①进料粉尘、熔炉废气、脱模粉尘：布袋除尘器 2 套+2 根 25m 高排气筒。 ②酸洗废气：碱洗塔 1 个+1 根 25m 高排气筒。	排气筒高度由 15m 变为 25m	根据实际情况设置排气筒高度	排气筒高度增加，不属于重大变动
	废水： ①生产废水：依托天合光能单晶硅废水站处理。 ②生活污水：依托已建生活污水预处理池。 ③废水排口：依托天合光能公司废水排口。	废水： ①生产废水：依托天合光能单晶硅废水站处理。 ②依托已建生活污水预处理池和天合光能单晶硅废水站处理。 ③废水排口：依托天合光能公司废水排口。	原环评要求生活污水排入预处理池处理后排入厂区排水池，实际生活污水经预处理池处理后经天合光能单晶硅废水站处理后再排入厂区排水池	生活污水排入天合光能单晶硅废水站生化段进行处理，增加碳源，同时经处理后，生活污水排放浓度降低，减少生活污水污染物排放量。且废水站处理能力足够处理生活污水。	减少污染物排放量，不属于重大变动。
	噪声： 选用低噪声设备，对产噪设备基座减振并加强保养维护，确保正常运行；风机加装消声器或隔声罩、罗茨泵加装隔声罩，冷却塔加装隔声屏	噪声： 选用低噪声设备，对产噪设备基座减振并加强保养维护，确保正常运行；风机加装消声器和隔声罩、罗茨泵加装隔声罩，冷却塔加装隔声屏	无	/	无变动

固废： 不合格产品、废边角料、废石英砂、收尘灰外售玻璃厂利用；纯水机组废滤芯、废磨石、废模具、不具备危险特性的废包装材料外售废品收购站；生活垃圾交环卫部门清运处理；废酸液、槽渣、废酸桶、废矿物质油（润滑油、真空泵油、空压机油）、实验室废物委托有资质单位处理。 车间内设置一般固废暂存区；设置 1 间危废暂存间，按规范建设；各固废分类暂存。	固废： 不合格产品、废边角料、废石英砂外售玻璃生产企业利用；纯水机组废滤芯、废磨石、废模具、不具备危险特性的废包装材料、收尘灰外售废品收购站；废石墨电极外售石墨电极生产企业利用。生活垃圾垃圾桶收集后，由环卫部门清运；酸洗废液和槽渣、废矿物质油（润滑油、真空泵油、空压机油）、废油桶、废含油棉纱手套、实验室废物、具有危险特性的废包装材料委托成都市科禾环保科技有限公司处理。一般固废暂存间依托天合光能公司已建一般固废暂存间；设置 1 间危废暂存间，按规范建设；各固废分类暂存。	车间内设置一般固废暂存区变更为依托天合光能公司已建一般固废暂存间。	本项目与天合光能公司在同一厂区内，天合光能公司已建一般固废暂存间，面积约为 2584m²，暂存能力足够暂存本项目和天合光能公司产生的一般固废。	不属于重大变动
地下水及土壤：项目租赁车间已采用混凝土进行硬化防渗处理，依托的天合光能晶硅有限公司废水处理站和生活污水预处理池分别采用三布五油、抗渗混凝土进行了防渗处理。 项目化学品库、危废暂存间、事故应急池、碱洗塔、坩埚车间清洗间（酸洗区）、喷钎区采用已有的抗渗混凝土层+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进行重点防渗处理，确保满足等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10⁻⁷cm/s；或参照 GB18597 执行。坩埚炉后处理区、烘干间、实验室、物料仓库、设备维护机加工区采用已有混凝土地坪+拟增的环氧树脂漆层进行一般防渗处理，确保防渗层等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数≤10⁻⁷cm/s；坩埚车间其他区域利用已有混凝土层进行简单防渗处理。同时，企业拟加强生产管理、规范操作，避免发生“跑、冒、滴、漏”，禁止物料露	地下水及土壤：项目租赁车间已采用混凝土进行硬化防渗处理，依托的天合光能晶硅公司废水处理站和生活污水预处理池分别采用三布五油、抗渗混凝土进行了防渗处理。 项目化学品库、危废暂存间、废酸暂存池、事故应急池、碱洗塔、坩埚车间清洗间（酸洗区）、喷钎区采用抗渗混凝土层+环氧玻璃钢、聚合物防水砂浆、HDPE 抗渗膜等材料进行组合防渗处理进行重点防渗处理，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10⁻⁷cm/s。坩埚炉后处理区、烘干间、实验室、物料仓库、设备维护机加工区采用混凝土地坪+环氧树脂漆层进行一般防渗处理，防渗层等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数≤10⁻⁷cm/s；坩埚车间其他区域利用已有混凝土层进行简单防渗处理。同时，企业通过加强生产管理、规范操作，避免发生“跑、冒、滴、漏”，禁止物料露天堆放。	无	/	无变动

天堆放。				
风险： ①氢氟酸、氢氧化钠、氢氧化钡、矿物油等危险化学品存放于化学品库内，分区存储。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 1m³ 的事故应急池。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。 ②坩埚车间酸洗区域设置截流沟、导流槽至事故应急池。 ③厂区西侧设置 1 口容积约 46.5m³ 的事故应急池，用于废油、酸洗废液泄漏事故收集。 ④制定突发环境事件应急预案，开展演练，并纳入园区突发环境事件应急联动机制。	风险： ①氢氟酸、氢氧化钠、氢氧化钡、矿物油等危险化学品存放于化学品库内，分区存储。化学品库地面及裙墙进行重点防渗处理，四周设置有截流沟、导流槽，设置容积约 1m³ 的事故应急池。氢氟酸贮存区设置喷淋水管，一旦氢氟酸泄漏，用水喷淋稀释，减少挥发废气排放。 ②坩埚车间酸洗区域设置截流沟、导流槽至事故应急池。 ③厂区西侧设置 1 口容积约 46.5m³ 的事故应急池，用于废油、酸洗废液泄漏事故收集。 ④制定突发环境事件应急预案，开展演练，并纳入园区突发环境事件应急联动机制。	无	/	无变动

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》有关规定，建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，界定为重大变动。属于重大变动的应当重新报批环境影响评价文件，不属于重大变动的纳入竣工环境保护验收管理。与环评相比，本项目变动情况见上表，对比《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）的要求，本项目变动情况，不属于重大变动，因此纳入竣工环境保护验收管理。

2.4 主要工艺流程及产污环节

本项目进行石英坩埚生产，项目总共分为两期建设，本次验收一期建设内容，二期后期建设完成后另行验收。本项目以石英砂为原料，进行熔制、湿法研磨、切边倒棱、酸洗、喷钡等工艺制成太阳能单晶硅生产用石英坩埚。项目工艺流程如下：

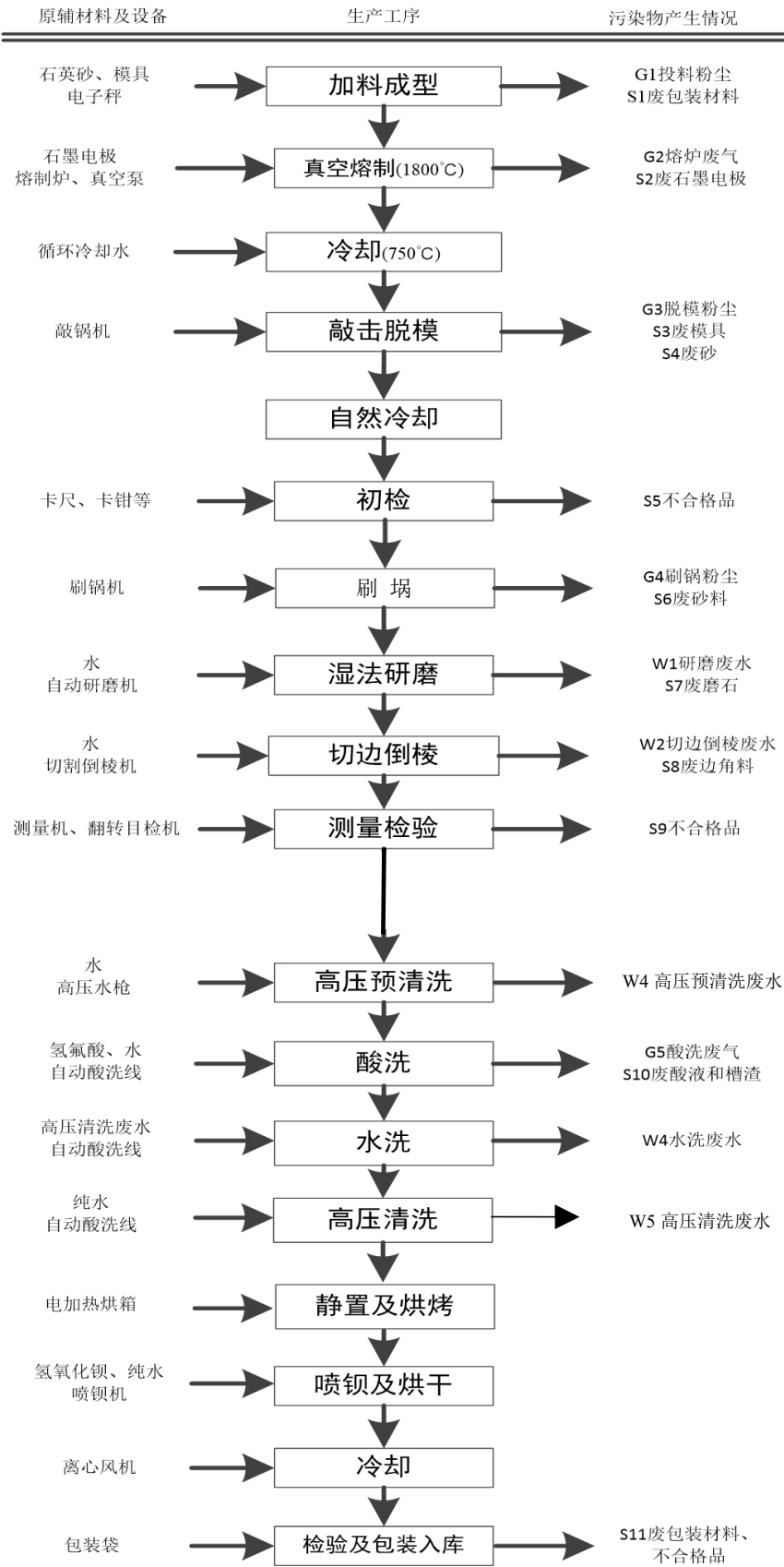


图 2-2 石英坩埚生产工艺流程及产污位置图

（1）加料成型：将袋装高纯石英砂原料拆袋计量后，由人工加料，倒入可任意倾动角度的旋转成型模具内，利用离心力和成型装置，将石英砂原料在旋转的坩埚模具（铸钢模具，有水套夹层）内形成一定的形状和厚度，然后将模具导入熔炉室内。加料过程会加入过量的石英砂，便于后期脱模，保证产品质量。在熔制过程，熔化由内至外，过量部分的砂料不会被熔化。加料采用人工加料，原料粒径一般为 70-350um，投料过程中会产生粉尘，投料口上方设集气罩收集粉尘，废气引至熔制炉配套布袋除尘器处理。

此过程主要污染物：投料粉尘、废包装材料。

（2）真空熔制：熔炉敞口运行。开启真空系统对炉体砂料进行抽真空，形成负压，使砂料贴在炉壁。然后通过三根石墨电极起电弧，将电能转变为热能，产生的高温对坩埚模具内的石英砂原料进行高温熔制，熔制温度约 1800℃，熔制时间约 20min。同时，熔炉模具旋转形成离心力，使石英砂快速融化，并形成坩埚形状的熔融石英。炉体采用夹套循环水冷却控温，使坩埚成型和冷却。项目石墨电极均为外购，不自行加工。抽真空过程石英砂料腔内设置阻隔层，避免砂料损失和逸尘。

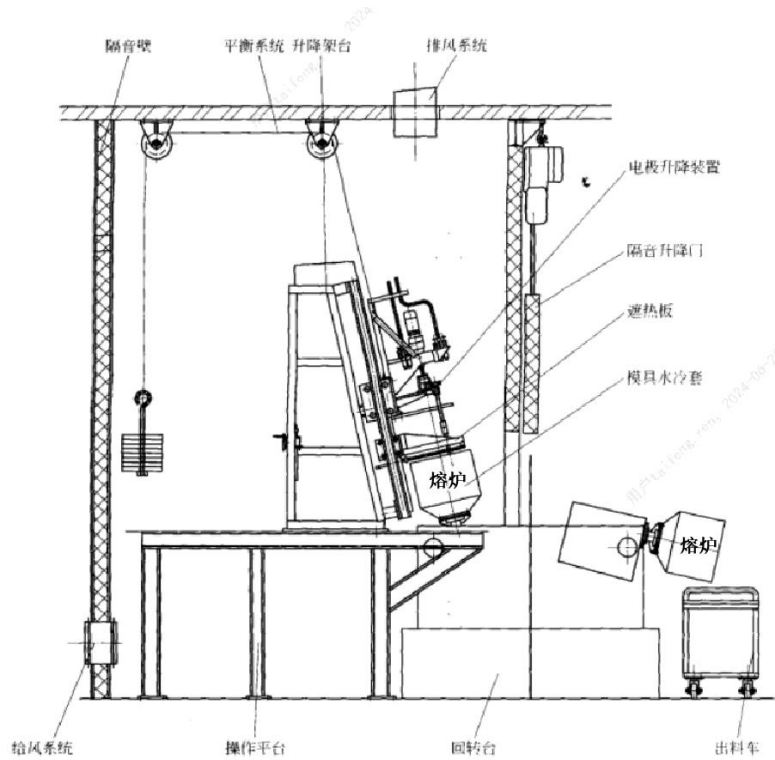


图 2-3 坩埚熔制炉运行及放料示意图

此过程主要污染物：废石墨电极、熔炉废气。

（3）冷却和敲击脱模

熔制完成后，关闭加热电源，炉体夹套采用循环冷却水对坩埚模具进行降温（间接冷却），待炉温冷却至约 750℃后退出熔制炉返回加料口位置，采用敲锅机（类似机械手）将模具敲击脱模。采用无线 RGV 抱臂爪将石英坩埚从模具中取出来；敲锅机配备浮沙收集箱，将坩埚内壁的浮砂收集至箱。由于加料时加入过量石英砂，过量的石英砂在模具内表面和成型的坩埚之间形成一层未融化的石英砂保护层，脱模时过量的石英砂随着坩埚退出模具而流出，重复利用或报废处理。模具为铸铁钢模，重复使用。当模具出现裂缝或变形时作报废处理。

敲锅机敲击脱模时会产生石英砂粉尘，该粉尘由敲锅机上方集气罩收集后，废气引至熔制炉配套布袋除尘器处理。

此过程主要污染物：废模具、废砂、脱模粉尘。

（4）冷却

冷却龙门抱爪机构将石英坩埚放置冷却平台对坩埚进行自然冷却至常温。

（5）初检

采用卡尺、卡钳等检测仪器进行尺寸、黑点及气泡的初步检测。初检合格坩埚转入坩埚缓存区进入后续工序，不合格坩埚作废为不合格品。

此过程主要污染物：不合格品。

（6）刷坩

采用 AGV 小车或传送带转运石英坩埚至龙门上料区域；通过龙门抱爪将 AGV 小车或传送带上的石英坩埚放置在刷坩机。开启刷坩机自动旋转和挂刷清除石英坩埚表面浮砂，并收集至浮砂存放小车。刷坩过程有少量粉尘产生。

此过程主要污染物：刷坩粉尘、废砂料。

（7）湿法研磨

采用 AGV 小车或传送带转运石英坩埚至研磨机。研磨机采用磨石和水洗的方

式对石英坩埚表面进行湿法研磨去除残留浮沙，使坩埚表面平整、光滑。

此过程主要污染物为：研磨废水、废磨石。

（8）切边倒棱

将已磨砂完的石英坩埚传输至全自动切边倒棱机，切除石英坩埚端口超出或不平整的部分，并对切割端口进行倒角光滑。本工序采用湿式切割倒棱。

切割废料转入废料箱。

此过程主要污染物：切边倒棱废水、废边角料。

（9）测量检验

采用测量机、翻转目检机对坩埚高度、壁厚、内部直径等参数进行自动测量，同时通过目检机观察坩埚常规质量问题，如是否存在微裂缝、气泡等，检验合格坩埚进入后续工序，不合格坩埚作废为不合格品。

此过程污染物：不合格品。

（10）高压预清洗

利用高压水对石英坩埚内外表面浮砂、脏污冲洗。

此过程污染物：高压预清洗废水。

（11）酸洗

将坩埚放置于自动密闭酸洗线，自动密闭酸洗线酸洗室安装喷嘴，对坩埚进行喷淋酸洗。酸洗采用浓度 12% 的 HF 溶液，去除坩埚表面的污染物及少量的熔凝石英成分。HF 溶液补充时从上部加入。酸洗涉及反应式如下： $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = \text{SiF}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

酸洗室配套有氢氟酸循环箱，联动加酸泵及液位仪，便于自动加酸及排酸。氢氟酸溶液循环使用，定期更换作危废处置；酸洗过程中产生的酸洗废气经碱洗塔喷淋吸收后通过排气筒排放，碱液喷淋塔废水定期更换排入厂区污水处理站。

此过程污染物：废酸液和槽渣、碱液喷淋塔废水。

（12）水洗

石英坩埚通过酸洗单元后采用低压水复洗初步去除坩埚内外表面氢氟酸。使用

水为高压清洗水。

此过程污染物：水洗废水。

（13）高压清洗

采用立式离心泵提供的高压水（纯水）对石英坩埚内外表面进行高压冲洗，去除内外表面残留氢氟酸。

此过程污染物：高压清洗废水，部分作为水洗工序源水。

（14）静置缓冲

经过清洗后的坩埚经输送转移至烘烤前静置工位，坩埚上的残余水分会流入静置工位的水槽内。此过程收集的水作为水洗废水处理。

此过程污染物：水洗废水。

（15）烘烤

静置后的坩埚转入烘干工位，利用红外灯管加热，在温度约 120℃ 条件下烘烤约 5min 将水分烘干。烘干过程产生的水蒸气排入空气中。

（16）喷钡及烘干

将氢氧化钡结晶性粉末溶于水中加入喷钡机，喷钡机集成于电加热密闭烘箱（75℃）设备内部，喷钡机将氢氧化钡水状溶液均匀喷涂于坩埚坩口，然后经电加热即可。此过程由喷钡机缓慢喷涂，无溅射情况，喷钡机也不需清洗，无清洗废水产生。

氢氧化钡会与空气中的二氧化碳反应形成碳酸钡，而当这种石英坩埚在使用时在单晶炉上被加热，碳酸钡会分解形成氧化钡，随着氧化钡与石英坩埚反应形成硅酸钡，由于硅酸钡的存在，使得石英坩埚壁上形成一层致密微小的方石英结晶，这种微小的方石英结晶很难被溶液渗入而剥落，即使剥落也很快被溶液溶解掉，因此可以大幅度延长石英坩埚的使用寿命。此过程氢氧化钡为结晶性粉末，拆袋及溶化配液过程不易起尘。碳酸钡粉料由人工分成小袋装，作为坩埚使用配套原料。

（17）冷却

采用风机对喷钡烘干后的坩埚进行风冷。

（18）检验及包装入库

人工对坩埚进行颗粒物、杂质、形变检验。检验完成后，抱抓机构辅助人工，完成套袋工序；采用托盘车将坩埚送入成品区。

此过程污染物：废包装材料、不合格品。

（19）实验

①颗粒度检测：样品称重-放置在筛分仪或激光粒度分析仪

②杂质检测：配标准溶液（1mL 浓盐酸+1mL 浓硝酸+超纯水=100mL 标准溶液）用于光谱仪对比矫正-球磨机研磨-加酸（加 1mL 超纯水，加 1mL 硝酸，加 10mL 氧氟酸）溶解-微波消解仪/石磨板蒸干-加酸（0.5ml 盐酸(浓)+0.5ml 硝酸(浓)超纯水定容至 20mL）-放入电感耦合等离子体发射光谱仪气化点燃后检测杂质。

③形变检测：将待测物放入马弗炉中加热（1000℃）检测形变程度。

此过程污染物：废包装材料、不合格产品、检验废物。

表三

3 主要污染物的产生、治理及排放

3.1 废气的产生、治理及排放

本项目废气主要为 G1 进料粉尘、G2 熔炉废气、G3 脱模粉尘、G4 刷坩粉尘、G5 酸洗废气。

（1）进料粉尘

来源于石英砂倒入模具进料时产生的进料粉尘，污染物为颗粒物。

治理措施：车间密闭，在进料口上方设置集气罩进行收集，收集后采用布袋除尘器（与熔炉废气、脱模粉尘处理共用）处理后经 25m 高排气筒排放。

（2）熔炉废气

来源于熔制炉搅拌熔化过程产生的粉尘，污染物为颗粒物。

治理措施：车间密闭，熔制炉废气采用集气罩收集，收集后采用布袋除尘器（与进料粉尘和脱模粉尘处理共用）处理后经 25m 高排气筒排放。

（3）脱模粉尘

熔制完成后将熔制炉退出至加料口，脱模过程中敲击模具时产生脱模粉尘，污染物为颗粒物。

治理措施：车间密闭，在熔制炉上方设置集气罩进行收集，收集后采用布袋除尘器（与进料粉尘和熔炉废气处理共用）处理后经 25m 高排气筒排放。

（4）刷坩粉尘

刷坩机清扫产生粉尘，污染物为颗粒物。

治理措施：刷坩机运行缓慢，刷坩粉尘产生量较小，直接无组织排放。

（5）酸洗废气

清洗线中酸洗工序使用 12%氢氟酸对坩埚进行酸洗，氢氟酸由于挥发产生酸洗废气，污染物为氟化物。

治理措施：酸洗时为密闭状态，对酸洗线整体进行密闭抽风，酸洗废气采用碱

洗塔处理后经 25m 高排气筒排放。

（6）卫生防护距离及大气环境防护距离检查

根据环境影响报告表，本项目未设置大气环境防护距离。卫生防护距离为坩埚车间周界外沿 50 米。经过现场踏勘及调查，本项目卫生防护距离范围内，未建设居民居住区、医院、学校等环境敏感点，也无对环境质量要求较高的工业企业（如食品、医药等企业）。

表 3-1 本项目废气污染物及污染治理设施信息表

产污工序	污染物种类	污染物名称	排放形式	污染治理设施	有组织排放口编号	排放口类型
加料、熔制、敲击脱模工序	进料粉尘、熔炉废气、脱模粉尘	颗粒物	有组织	2 套布袋除尘器 (4 台坩埚熔制炉和 4 台敲锅机共用 1 套；2 台坩埚熔制炉和 2 台敲锅机共用 1 套。共设置 2 套)	DA001、DA002	一般排放口
刷坩工序	刷坩粉尘	颗粒物	无组织	产生量较小，直接无组织排放	/	/
酸洗工序	酸洗废气	氟化物	有组织	碱洗塔	DA003	一般排放口

3.2 废水的产生、治理及排放

本项目废水包括生产废水、生活污水。生产废水包括研磨废水、切边倒棱废水、高压预清洗废水、水洗废水、高压清洗废水、碱液喷淋塔废水、检验室废水、地坪设备冲洗废水、纯水废水、循环冷却水排水。

3.2.1 废水产生情况

- （1）研磨废水：湿法研磨过程中会产生研磨废水，排放量为 42.75m³/d，主要污染物为 SS。
- （2）切边倒棱废水：本项目采用湿法切边倒棱，会产生切边倒棱废水，排放量为 28.5m³/d，主要污染物为 SS。
- （3）高压预清洗废水：本项目采用高压水对石英坩埚进行冲洗，会产生高压预清洗废水，排放量为 30m³/d，主要污染物为 SS。
- （4）水洗废水：本项目采用低压水复洗去除坩埚表面的氢氟酸，会产生水洗废水，排放量为 26.25m³/d，主要污染物为 pH、SS、氟化物。

（5）高压清洗废水：本项目采用高压水（纯水）对石英坩埚表面进行高压冲洗，会产生高压清洗废水，产生量为 $236.25\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 pH、SS、氟化物，约 $26.25\text{m}^3/\text{d}$ 回用于酸洗后水洗工序，排放量约 $210\text{m}^3/\text{d}$ 。

（6）碱液喷淋塔废水：碱液喷淋塔废水排放量为 $0.1\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 pH、SS、氟化物。

（7）检验室废水：本项目检验室会产生废水，排放量为 $0.15\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 pH、氟化物、硝酸盐氮、氟化物。

（8）地坪设备冲洗废水：地坪设备冲洗废水排放量为 $2.7\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 SS、氟化物。

（9）纯水废水：纯水废水排放量为 $143.1\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 SS、盐分。

（10）循环冷却水排水：循环冷却水排水排放量为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 SS、盐分。

（11）生活污水：生活污水排放量为 $4.05\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、 BOD_5 、SS、氨氮、动植物油。

3.2.1 废水治理及排放

治理措施：本项目对废水进行分质分类收集。研磨废水、切边倒棱废水、高压预清洗废水、水洗废水、高压清洗废水、碱液喷淋塔废水、检验室废水、地坪设备冲洗废水收集混合后依托天合光能（德阳）晶硅有限公司已建的废水站处理，处理后排入厂区排水池；纯水废水、循环冷却水排水直接排入厂区排水池；食堂废水经隔油池处理后，与生活污水一并排入预处理池再进入天合光能（德阳）晶硅有限公司已建的废水站处理，处理后排入厂区排水池。最终所有废水经厂区排水池和厂区废水排放口排入市政污水管网，进入什邡市城市生活污水处理厂处理后排入二十一支渠。（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。）

3.3 噪声的产生、治理

本项目噪声主要是设备噪声，主要为敲锅机、刷坩机、全自动研磨机、切边倒棱机、废气处理配套风机、车床、钻机、空压机、真空系统罗茨泵、冷却塔等设备运行的噪声。

治理措施：通过选用低噪声设备，对产噪设备基座减振并加强保养维护，确保正常运行；风机加装消声器和隔声罩、罗茨泵加装隔声罩，冷却塔加装隔声屏等措施降噪。

3.4 固体废弃物的产生、治理及排放

本项目产生的固体废物主要为生活垃圾、一般工业固体废物和危险废物，其中一般工业固体废物主要为不合格产品（废坩埚）、废边角料、废石墨电极、废石英砂、收尘灰（石英粉尘）、纯水机组废滤芯、废磨石、废模具、废包装材料；危险废物为酸洗废液和槽渣、废矿物油（润滑油、真空泵油、空压机油）、废油桶、废含油棉纱手套、实验室废物、具有危险特性的废包装材料。

（1）生活垃圾

①生活垃圾

工作人员办公生活过程中产生生活垃圾，产生量约为 6.75t/a，垃圾桶收集后，由环卫部门清运。

（2）一般固废

①不合格产品

不合格的坩埚产生量约 128t/a，外售玻璃生产企业利用。

②废边角料

产生于切割倒棱工序，产生量约 76.5t/a，外售玻璃生产企业利用。

③废石墨电极

产生于项目熔制炉内未完全消耗的石墨电极，产生量约 60t/a，外售石墨电极生产企业利用。

④废石英砂

产生于脱模、刷坩等工序，产生量约 15t/a，外售玻璃生产企业利用。

⑤收尘灰

布袋除尘器清理的收尘灰约 19.1t/a，主要成分为二氧化硅等，外售废品收购站。

⑥废滤芯

纯水制备设备需要使用滤芯对自来水进行过滤，滤芯将进行定期更换，废滤芯产生量约 0.2t/a，外售废品收购站。

⑦废磨石

对坩埚进行研磨产生的废磨石量约 0.1t/a，外售废品收购站。

⑧废模具

本项目铸钢模具使用过程中会产生一定的损坏，废模具产生量约 37.5t/a，外售废品收购站。

⑨废包装材料

来源于石英砂、模具、石墨电极等外包装，产生量约 18t/a，外售废品收购站。

表 3-2 本项目一般固体废物产生及处置情况

固废性质	固废名称	产生工序及装置	产生量(t/a)	处置措施
一般固废	不合格产品	生产过程	128	外售玻璃生产企业利用
	废边角料	切割倒棱	76.5	外售玻璃生产企业利用
	废石墨电极	熔制	60	外售石墨电极生产企业利用
	废石英砂	脱模、刷坩	15	外售玻璃生产企业利用
	收尘灰	布袋除尘器	19.1	外售废品收购站
	废滤芯	纯水机组	0.2	外售废品收购站
	废磨石	自动研磨机	0.1	外售废品收购站
	废模具	脱模	37.5	外售废品收购站
	废包装材料	不具备危险特性的原料使用后产生的废包装箱和塑料袋等	18	外售废品收购站

（3）危险废物

①酸洗废液和槽渣

本项目酸洗废液产生量约 20t/a，槽渣产生量约 2t/a。酸洗液主要为氢氟酸；槽

渣主要为含酸 SiO_2 。酸洗废液和槽渣属于《国家危险废物名录》（2025 年）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。酸洗废液和槽渣收集暂存于废酸暂存池，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

本项目机械设备会使用润滑油，空压机使用空压机油，真空泵会使用真空泵油，均属于矿物油。设备维护清理产生的废矿物油、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）。

项目废矿物油产生量约 0.2t/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）与废矿物油一并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

本项目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 0.01t/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。

④实验室废物

本项目实验室进行产品检验，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）。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

本项目氢氟酸、氢氧化钡、碳酸钡、氢氧化钠使用过程中产生的废包装材料约为 0.3t/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。

表 3-3 项目危险废物产生及处置情况

序号	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	酸洗废液和槽渣	HW34	900-300-43	22	酸洗	C, T	酸洗废液和槽渣收集暂存于废酸暂存池，委托成都市科禾环保科技有限公司处理
2	废矿物油	HW08	900-249-08	0.2	设备机修和维护	T, I	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。
3	废油桶	HW08	900-249-08	0.1	设备机修和维护	T, I	
4	废含油棉纱手套	HW49	900-041-49	0.01	设备机修和维护	T, I	
5	实验室废物	HW49	900-047-49	0.1	实验、检验	T/C/I/R	
6	具有危险特性的废包装材料	HW49	900-041-49	0.3	氢氟酸、氢氧化钡、碳酸钡、氢氧化钠使用	T/In	

3.5 土壤、地下水污染防治

本项目污染物进入地下水和土壤的途径主要是由废液、废油等在事故状态下通过垂直渗透进入土壤包气带，进入包气带后的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。根据本项目的污染特征以及所处区域的地质情况，项目可能造成土壤、地下水污染的途径主要有：坩埚车间清洗间（酸洗区）、喷钡区、化学品库、废水处理站、危废暂存间、事故应急池、碱洗塔等区域的原料、废液下渗对地下水和土壤造成的污染，主要污染物为 pH、氟化物、钡、石油类等。

项目租赁车间已采用混凝土进行硬化防渗处理，依托的天合光能晶硅公司废水处理站和生活污水预处理池分别采用三布五油、抗渗混凝土进行了防渗处理。

项目化学品库、危废暂存间、废酸暂存池、事故应急池、碱洗塔、坩埚车间清

洗间（酸洗区）、喷钡区均采用抗渗混凝土层+环氧玻璃钢、聚合物防水砂浆、HDPE 抗渗膜等材料进行组合防渗处理进行重点防渗，等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。坩埚炉炉后处理区、烘干间、实验室、物料仓库、设备维护机加工区采用混凝土地坪+环氧树脂漆层进行一般防渗处理，防渗层等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $\leq 10^{-7} cm/s$ ；坩埚车间其他区域利用已有混凝土层进行简单防渗处理。同时，企业通过加强生产管理、规范操作，避免发生“跑、冒、滴、漏”，禁止物料露天堆放。

采取以上措施后项目可切断污染物对土壤、地下水的污染途径，避免污染地下水 和土壤。

3.6 其他环境保护措施

3.6.1 环境风险防范措施

本项目涉及的风险物质主要为氢氟酸、氢氧化钠、氢氧化钡、润滑油、空压机油、真空泵油、废矿物油、酸洗液、废酸液，环境风险类型为泄漏事故引发的伴生/次生污染物排放。风险事故后果：以上原料卸料和转移时若操作不当，可能导致泄漏。储存过程中，如储存桶破损，也会造成泄漏事故。泄漏事故将污染区域大气、地表水、地下水、土壤环境。本项目采取的环境风险防范措施如下：

（1）氢氟酸、氢氧化钠、氢氧化钡、矿物油等危险化学品存放于化学品库内，分区存储。化学品库地面及裙墙进行重点防渗处理，四周设置有截流沟、导流槽，设置容积约 $1m^3$ 的事故应急池。氢氟酸贮存区设置喷淋水管，一旦氢氟酸泄漏，用水喷淋稀释，减少挥发废气排放。

（2）坩埚车间酸洗区域设置截流沟、导流槽至事故应急池。

（3）厂区南侧设置 1 口容积约 $46.5m^3$ 的独立事故应急池，用于废油、酸洗废液泄漏事故收集。

（4）制定突发环境事件应急预案，开展演练，并纳入园区突发环境事件应急

联动机制。

（5）本项目主要风险防范设施截流沟、导流槽、事故应急池均进行重点防渗处理。防渗工程定期检查。化学品库、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。依照有关法律、法规、规章的规定和国家标准的要求进行危险化学品、危险废物的运输和管理。

3.6.2 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》，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

公司制定了《突发环境事件应急预案》，并于 2024 年 9 月 18 日报送德阳市什邡生态环境局备案，备案号 510682-2024-96-L。建立健全公司突发性环境污染事故应急组织体系，明确各应急组织机构职责，提高公司应对突发环境污染事故的能力。公司建立了突发性环境污染事故应急救援队，成立环境应急指挥部，负责指导、协调突发性环境污染事故的应对工作。

3.7 处理设施

表 3-4 运行期污染源及处理设施对照表

内容类型	排放源	污染物名称	环评防治措施	实际防治措施
废气	DA001: 进料粉尘、熔炉废气、脱模粉尘排气筒	颗粒物	布袋除尘器 2 套+2 根 15m 高排气筒	布袋除尘器 2 套+2 根 25m 高排气筒
	DA002: 进料粉尘、熔炉废气、脱模粉尘排气筒	颗粒物		

	DA003: 酸洗废气排气筒	氟化物	碱洗塔 1 个+1 根 15m 高排气筒	碱洗塔 1 个+1 根 25m 高排气筒
废水	研磨废水、切边倒棱废水、高压预清洗废水、水洗废水、高压清洗废水、碱液喷淋塔废水、检验室废水、地坪设备冲洗废水	pH、COD、SS、氨氮、总氮、氟化物、氯化物等	依托天合光能单晶硅生产废水处理站	依托天合光能单晶硅生产废水处理站
	纯水废水、循环冷却水排水	SS 等	/	/
	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、动植物油	预处理池	预处理池处理后排入天合光能单晶硅生产废水处理站
声环境	敲锅机、刷坩机、全自动研磨机、切边倒棱机、废气处理配套风机、车床、钻机、空压机、真空系统罗茨泵、冷却塔等	设备噪声	选用低噪声设备，对产噪设备基座减振并加强保养维护，确保正常运行；风机加装消声器或隔声罩、罗茨泵加装隔声罩，冷却塔加装隔声屏	选用低噪声设备，对产噪设备基座减振并加强保养维护，确保正常运行；风机加装消声器和隔声罩、罗茨泵加装隔声罩，冷却塔加装隔声屏
固体废物	不合格产品、废边角料、废石英砂、收尘灰外售玻璃厂利用；纯水机组废滤芯、废磨石、废模具、不具备危险特性的废包装材料外售废品收购站；生活垃圾交环卫部门清运处理；废酸液、槽渣、废酸桶、废矿物质油（润滑油、真空泵油、空压机油）、实验室废物委托有资质单位处理。车间内设置一般固废暂存区；化学品库设置 1 间危废暂存间，按规范建设；各固废分类暂存			不合格产品、废边角料、废石英砂外售玻璃生产企业利用；纯水机组废滤芯、废磨石、废模具、不具备危险特性的废包装材料、收尘灰外售废品收购站；废石墨电极外售石墨电极生产企业利用。生活垃圾垃圾桶收集后，由环卫部门清运；酸洗废液和槽渣、废矿物质油（润滑油、真空泵油、空压机油）、废油桶、废含油棉纱手套、实验室废物、具有危险特性的废包装材料委托成都市科禾环保科技有限公司处理。一般固废暂存间依托天合光能已建一般固废暂存间；化学品库设置 1 间危废暂存间，按规范建设；各固废分类暂存。
土壤及地下水污染防治措施	项目租赁车间已采用混凝土进行硬化防渗处理，依托的废水处理站和生活污水预处理池分别采用三布五油、抗渗混凝土进行了防渗处理。 项目化学品库、危废暂存间、事故应急池、碱洗塔、坩埚车间清洗间（酸洗区）、喷钎区采用已有的抗渗混凝土层+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进行重点防渗处理，确保满足等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18597 执行。坩埚炉后处理区、烘干间、实验室、物料仓库、设备维护机加工区采用已有混凝土地坪+拟增的环氧树脂漆层进行一般防渗处理，			项目租赁车间已采用混凝土进行硬化防渗处理，依托的天合光能晶硅公司废水处理站和生活污水预处理池分别采用三布五油、抗渗混凝土进行了防渗处理。 项目化学品库、危废暂存间、废酸暂存池、事故应急池、碱洗塔、坩埚车间清洗间（酸洗区）、喷钎区采用抗渗混凝土层+环氧玻璃钢、聚合物防水砂浆、HDPE 抗渗膜等材料进行组

	确保防渗层等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数≤10 ⁻⁷ cm/s；坩埚车间其他区域利用已有混凝土层进行简单防渗处理。同时，企业拟加强生产管理、规范操作，避免发生“跑、冒、滴、漏”，禁止物料露天堆放	合防渗处理进行重点防渗，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s。坩埚炉后处理区、烘干间、实验室、物料仓库、设备维护机加工区采用混凝土地坪+环氧树脂漆层进行一般防渗处理，防渗层等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数≤10 ⁻⁷ cm/s；坩埚车间其他区域利用已有混凝土层进行简单防渗处理。同时，企业通过加强生产管理、规范操作，避免发生“跑、冒、滴、漏”，禁止物料露天堆放。
环境风险防范措施	（1）氢氟酸、氢氧化钠、氢氧化钡、碳酸钡等危险化学品存放于化学品库内，分区存储。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 1m³的事故应急池。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。 （2）坩埚车间酸洗区域设置截流沟、导流槽至事故应急池。 （3）厂区南侧设置 1 口容积约 46.5m³的事故应急池，用于废油、酸洗废液泄漏事故收集。 （4）制定突发环境事件应急预案，开展演练，并纳入园区突发环境事件应急联动机制	（1）氢氟酸、氢氧化钠、氢氧化钡、矿物油等危险化学品存放于化学品库内，分区存储。化学品库地面及裙墙进行重点防渗处理，四周设置有截流沟、导流槽，设置容积约 1m³的事故应急池。氢氟酸贮存区设置喷淋水管，一旦氢氟酸泄漏，用水喷淋稀释，减少挥发废气排放。 （2）坩埚车间酸洗区域设置截流沟、导流槽至事故应急池。 （3）厂区南侧设置 1 口容积约 46.5m³的独立事故应急池，用于废油、酸洗废液泄漏事故收集。 （4）制定突发环境事件应急预案，开展演练，并纳入园区突发环境事件应急联动机制。

表 3-5 环保设施（措施）一览表 单位：万元

项目		环评拟采取环保设施（措施）	投资	实际采取环保措施	投资	备注
废气	进料粉尘、熔炉废气、脱模粉尘	布袋除尘器 2 套+2 根 15m 高排气筒	60	布袋除尘器 2 套+2 根 25m 高排气筒	60	新建
	酸洗废气	碱洗塔 1 个+1 根 15m 高排气筒	20	碱洗塔 1 个+1 根 25m 高排气筒	20	新建
废水治理	生产废水	依托天合光能单晶硅废水站处理	5	依托天合光能单晶硅废水站处理	5	依托
	生活污水	依托已建生活污水预处理池	/	依托已建生活污水预处理池和天合光能单晶硅废水站处理	/	依托
	废水排口	依托天合光能公司废水排口	/	依托天合光能公司废水排口	/	依托
噪声治理		选用低噪声设备，对产噪设备基座减振并加强保养维护，确保正常运行；风机加装消声器或隔声罩、罗茨泵加装隔声罩，冷却塔加装隔声屏	5	选用低噪声设备，对产噪设备基座减振并加强保养维护，确保正常运行；风机加装消声器和隔声罩、罗茨泵加装隔声罩，冷却塔加装隔声屏	5	新建
固体废物		不合格产品、废边角料、废石英砂、	纳	不合格产品、废边角料、废石英	纳	新

处置	收尘灰外售玻璃厂利用；纯水机组废滤芯、废磨石、废模具、不具备危险特性的废包装材料外售废品收购站；生活垃圾交环卫部门清运处理；废酸液、槽渣、废酸桶、废矿物质油（润滑油、真空泵油、空压机油）、实验室废物委托有资质单位处理	入 营 运 管 理	砂外售玻璃生产企业利用；纯水机组废滤芯、废磨石、废模具、不具备危险特性的废包装材料、收尘灰外售废品收购站；废石墨电极外售石墨电极生产企业利用。生活垃圾垃圾桶收集后，由环卫部门清运；酸洗废液和槽渣、废矿物质油（润滑油、真空泵油、空压机油）、废油桶、废含油棉纱手套、实验室废物、具有危险特性的废包装材料委托成都市科禾环保科技有限公司处理。	入 营 运 管 理	建
	车间内设置一般固废暂存区；设置 1 间危废暂存间，按规范建设；各固废分类暂存	3	一般固废暂存间依托天合光能已建一般固废暂存间；设置 1 间危废暂存间，按规范建设；各固废分类暂存。	3	新建 + 依托
地下水及土壤污染防治	项目租赁车间已采用混凝土进行硬化防渗处理，依托的天合光能晶硅有限公司废水处理站和生活污水预处理池分别采用三布五油、抗渗混凝土进行了防渗处理。 项目化学品库、危废暂存间、事故应急池、碱洗塔、坩埚车间清洗间（酸洗区）、喷钎区采用已有的抗渗混凝土层+拟采用聚脲防水涂料、抗渗碳纤维混凝土、HDPE 抗渗膜等材料进行组合防渗处理进行重点防渗处理，确保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。坩埚炉后处理区、烘干间、实验室、物料仓库、设备维护机加工区采用已有混凝土地坪+拟增的环氧树脂漆层进行一般防渗处理，确保防渗层等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $\leq 10^{-7}cm/s$ ；坩埚车间其他区域利用已有混凝土层进行简单防渗处理。同时，企业拟加强生产管理、规范操作，避免发生“跑、冒、滴、漏”，禁止物料露天堆放	25	项目租赁车间已采用混凝土进行硬化防渗处理，依托的天合光能晶硅公司废水处理站和生活污水预处理池分别采用三布五油、抗渗混凝土进行了防渗处理。 项目化学品库、危废暂存间、废酸暂存池、事故应急池、碱洗塔、坩埚车间清洗间（酸洗区）、喷钎区采用抗渗混凝土层+环氧玻璃钢、聚合物防水砂浆、HDPE 抗渗膜等材料进行组合防渗处理进行重点防渗，等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ 。坩埚炉后处理区、烘干间、实验室、物料仓库、设备维护机加工区采用混凝土地坪+环氧树脂漆层进行一般防渗处理，防渗层等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $\leq 10^{-7}cm/s$ ；坩埚车间其他区域利用已有混凝土层进行简单防渗处理。同时，企业通过加强生产管理、规范操作，避免发生“跑、冒、滴、漏”，禁止物料露天堆放。	25	新建
环境风险	氢氟酸、氢氧化钠、氢氧化钡、矿物油等危险化学品存放于化学品库内，分区存储。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 $1m^3$ 的事故应急池。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	6	氢氟酸、氢氧化钠、氢氧化钡、矿物油等危险化学品存放于化学品库内，分区存储。化学品库地面及裙墙进行重点防渗处理，四周设置有截流沟、导流槽，设置容积约 $1m^3$ 的事故应急池。氢氟酸贮存区设置喷淋水管，一旦	6	新建

	废气排放		氢氟酸泄漏，用水喷淋稀释，减少挥发废气排放。		
	坩埚车间酸洗区域设置截流沟、导流槽至事故应急池	2	坩埚车间酸洗区域设置截流沟、导流槽至事故应急池	2	新建
	厂区西侧设置 1 口容积约 46.5m³ 的事故应急池，用于废油、酸洗废液泄漏事故收集	5	厂区西侧设置 1 口容积约 46.5m³ 的事故应急池，用于废油、酸洗废液泄漏事故收集	5	新建
	制定突发环境事件应急预案，开展演练，并纳入园区突发环境事件应急联动机制	3	制定突发环境事件应急预案，开展演练，并纳入园区突发环境事件应急联动机制	3	新建
环境监测	开展厂界废气（至少 1 年 1 次）、废水（至少 1 年 1 次）和厂界噪声（至少每季度 1 次）自行监测	1	开展厂界废气（至少 1 年 1 次）、废水（至少 1 年 1 次）和厂界噪声（至少每季度 1 次）自行监测	1	新建
合计	/	135	/	135	

表四

4 环评结论、建议及要求

4.1 环评结论

天合光能（德阳）新材料有限公司在什邡创新产业园（原什邡经济开发区南区）北京大道以西实施天合光能 2024 年什邡 40GW 石英坩埚新建项目，拟采取的污染防治措施可确保达标排放，对各环境要素的影响小，不会改变区域的环境功能；从环境角度分析项目可行。

4.2 项目环评批复（德环审批[2024]224 号）

天合光能（德阳）新材料有限公司：

《天合光能 2024 年什邡 40GW 石英坩埚新建项目环境影响报告表》（以下简称报告表）收悉。经研究，批复如下。

一、该项目为新建项目，位于什邡创新产业园，占地面积 10665.29 平方米。项目配套坩埚熔制炉、磨坩机、坩埚后道处理自动流水线等主要设备，建成后达到年产 40GW 石英坩埚（太阳能用石英坩埚）的生产能力。项目分两期进行建设，其中一期建设 6 台坩埚熔制炉及自动流水线等，设计年产 30GW 石英坩埚；二期建设 2 台坩埚熔制炉，设计年产 10GW 石英坩埚。项目总投资 50000 万元，其中环保投资估算 135 万元。

项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中允许类项目，经什邡市发展改革和科技局备案（川投资备[2401-510682-04-01-530046]FGQB-0037 号）。项目用地性质为工业用地，经开发区管委会同意项目入园。本项目建设总体符合国家产业政策、相关规划、生态环境分区管控要求。

根据专家对《报告表》的审查意见和《报告表》的评价结论，在落实报告表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，我局原则同意该项目按报告表中所列建设性质、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、项目建设应重点做好以下工作：

（一）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，落实和完善单位内部的环境管理部门、人员和管理制度。落实环评提出的污染防治措施，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）按照报告表的要求，落实和完善各项废水收集及处理设施建设。研磨废水、切边倒棱废水、酸洗废水、水洗废水、碱液喷淋塔废水、检验室废水、地坪冲洗废水收集混合后依托天合光能单晶硅生产配套的废水站处理达《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）后排入厂区排水池，经隔油处理后的食堂废水、循环冷却水定期更换废水、纯水处理废水和生活污水一起排入厂区排水池。项目外排废水须满足《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，未规定指标 BOD、动植物油满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准。废水从厂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后排入石亭江；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。过渡期间废水氟化物排放浓度不得超过 4.35mg/L。落实和完善地下水污染防治措施，按照重点防渗区、一般防渗区分别采取防渗措施，防止污染地下水。

（四）落实和完善各项废气处理设施，确保大气污染物稳定达标排放。进料粉尘经集气罩+布袋除尘器处理后由 15 米高排气筒达标排放；熔炉废气经集气罩+布袋除尘器处理后由 15 米高排气筒达标排放；冷却脱模粉尘经集气罩+布袋除尘器处理后由 15 米高排气筒达标排放；酸洗废气经碱液喷淋后由 15 米高排气筒达标排放。

（五）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。项目建成后，确定项目坩埚车间周界外 50 米为项目卫生防护距离范围。你单位应履行责任告知经开区管委会及有关部门在划定的卫生防护距离范围内，不得再新建医院、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。

（六）根据项目周边敏感目标的位置分布，加强噪声污染治理。落实和完善各项噪声治理措施和管理要求，通过选用低噪声设备，合理布设，定期维护，安装减震垫等措施，确保厂界环境噪声达标并不得扰民。

（七）严格按照报告表要求，落实并优化固体废物污染防治措施，建设规范的危险废物和一般固废暂存场所。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。项目危险废物交由有资质的单位利用、处置。

（八）严格落实并不断优化报告表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，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，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。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表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，新增排入环境的污染物排放量为：

厂区排口：COD97.815 吨/年，氨氮 8.803 吨/年。

过渡期什邡城市生活污水处理厂排口：COD5.869 吨/年，氨氮 0.293 吨/年。

远期工业污水处理厂排口：COD7.825 吨/年，氨氮 0.587 吨/年。

三、工程开工建设前，应依法完备其他行政许可手续。

四、项目竣工后，纳入排污许可证管理的行业，必须按照国家排污许可证有关管理规定要求，申领或变更排污许可证，不得无证排污或不按证排污。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。

五、请德阳市什邡生态环境保护综合行政执法大队开展该项目的日常监督管理工作，并按照《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。

4.3 验收监测标准

（1）执行标准

表 4-1 验收执行标准

监测类别	监测点位	执行标准	备注
废水	厂区总排口	《电子工业水污染物排放标准》GB39731-2020, 表 1, 电子专用材料, 间接排放	pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总氮、氟化物、石油类
		《污水综合排放标准》GB8978-1996, 表 4, 三级	五日生化需氧量、动植物油
无组织排放废气	石英坩埚生产车间外	《玻璃工业大气污染物排放标准》（DB51/3164-2024），表 4	颗粒物
	厂界下风向 1#~3#	《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996, 表 2, 无组织	颗粒物、氟化物
有组织排放废气	/	《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996, 表 2, 二级	氟化物
		《玻璃工业大气污染物排放标准》DB51/3164-2024, 表 1, 玻璃熔窑	颗粒物
工业企业厂界环境噪声	1#~3#、5#~7#	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008, 表 1, 3 类	/
环境噪声	4#、8#、9#	《声环境质量标准》GB3096-2008, 表 1, 3 类	/

备注：①根据环评报告在园区工业污水处理厂建成前，即过渡期期间，氟化物排放浓度要求≤4.35mg/L，石油类排放浓度要求≤5mg/L。园区工业污水处理厂建成后氟化物和石油类执行《电子工业水污染物排放标准》GB39731-2020, 表 1 电子专用材料间接排放标准限值。②氟化物执行协议值≤300mg/L。

（2）标准限值

验收监测标准与环评标准限值见表 4-2。

表 4-2 验收标准与环评标准对照表

类型		污染源	验收标准				环评标准			
废气	无组织废气	生产过程	标准	厂界颗粒物、氟化物执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 标准限值，车间外颗粒物执行《玻璃工业大气污染物排放标准》（DB51/3164-2024）表 4 标准限值。			标准	厂界颗粒物、氟化物执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 标准限值，车间外颗粒物执行《玻璃工业大气污染物排放标准》（DB51/3164-2024）表 4 标准限值。		
			项目	浓度（mg/m³）			项目	浓度（mg/m³）		
			颗粒物	1.0			颗粒物	1.0		
			氟化物	0.02			氟化物	0.02		
			颗粒物	1			颗粒物	1		
	有组织废气	生产过程	标准	颗粒物执行《玻璃工业大气污染物排放标准》（DB51/3164-2024）表 1 中标准限值；氟化物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值。			标准	颗粒物执行《玻璃工业大气污染物排放标准》（DB51/3164-2024）表 1 中标准限值；氟化物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值。		
			项目	浓度（mg/m³）	速率（kg/h）	项目	浓度（mg/m³）	速率（kg/h）		
			颗粒物	20	/	颗粒物	20	/		
			氟化物	9	0.38（25m）	VOCs	9	0.1（15m）		
			厂界噪声		设备	标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准			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			
废水		生活污水、生产废水	标准	pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总氮、氟化物、石油类执行《电子工业水污染物排放标准》GB39731-2020 表 1 间接排放标准；BOD ₅ 、动植物油执行《污水综合排放标准》GB8978-1996 表 4 标准限值			标准	pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总氮、氟化物、石油类执行《电子工业水污染物排放标准》GB39731-2020 表 1 间接排放标准；BOD ₅ 、动植物油执行《污水综合排放标准》GB8978-1996 表 4 标准限值		
			项目	限值（mg/L）	项目	限值（mg/L）	项目	限值（mg/L）	项目	限值（mg/L）
			pH 值（无量	6~9	BOD ₅	300	pH 值（无量	6~9	BOD ₅	300

		纲)				纲)			
		悬浮物	400	动植物油	100	悬浮物	400	动植物油	100
		化学需氧量	500	氟化物	10/4.35	化学需氧量	500	氟化物	10/4.35
		氨氮	45	石油类	20/5	氨氮	45	石油类	20/5
		总氮	70	氯化物	300	总氮	70	氯化物	300
		硝酸盐	-	溶解性总固体	-	硝酸盐	-	溶解性总固体	-
备注：①根据环评报告在园区工业污水处理厂建成前，即过渡期期间，氟化物排放浓度要求≤4.35mg/L，石油类排放浓度要求≤5mg/L。园区工业污水处理厂建成后氟化物和石油类执行《电子工业水污染物排放标准》GB39731-2020，表 1 电子专用材料间接排放标准限值。②氯化物执行协议值≤300mg/L。									

（3）总量控制指标

根据项目环评及批复，本项目总量控制指标为：

厂区排口：COD97.815 吨/年，氨氮 8.803 吨/年。

过渡期什邡城市生活污水处理厂排口：COD5.869 吨/年，氨氮 0.293 吨/年。

远期工业污水处理厂排口：COD7.825 吨/年，氨氮 0.587 吨/年。

表五

5 验收监测质量保证及质量控制

- （1）验收监测期间，工况必须满足验收监测的规定要求，否则停止现场采样和测试。
- （2）现场采样和测试应严格按照《验收监测方案》进行，并对监测期间发生的各种异常情况进行详细记录，对未能按《验收监测方案》进行现场采样和测试的原因应予以详细说明。
- （3）监测质量保证按《环境监测技术规范》和《环境空气监测质量保证手册》的要求，进行全过程质量控制。
- （4）环保设施竣工验收监测中使用的布点、采样、分析测试方法，应首先选择目前适用的国家和行业标准分析方法、监测技术规范，其次是国家环保总局推荐的统一分析方法或试行分析方法以及有关规定等。
- （5）环保设施竣工验收的质量保证和质量控制，按《环境监测技术规范》和《环境空气监测质量保证手册》的要求，进行全过程质量控制。
- （6）气体监测分析使用的大气综合采样器在进行现场前应对气体分析、采样器流量计等进行校核。
- （7）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）实验室分析质量控制。
- （9）验收监测的采样记录及分析测试结果，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。

表六

6 验收监测内容

6.1 废水监测

本次废水监测引用四川中衡检测技术有限公司出具的《天合光能（德阳）晶硅有限公司天合光能（德阳）晶硅有限公司年产25GW单晶拉棒项目（重新报批）环境保护竣工验收监测报告》（ZHJC[环]2025040216号）（见附件5-2），引用的监测数据符合验收监测要求。

（1）废水监测点位、监测项目及频率

表 6-1 废水监测项目及频次

序号	监测点位	监测项目	监测频率
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

（2）废水监测方法

表 6-2 废水监测方法、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
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	/

6.2 废气监测

本次厂界无组织废气颗粒物、氟化物监测引用四川中衡检测技术有限公司出具的《天合光能（德阳）晶硅有限公司天合光能（德阳）晶硅有限公司年产25GW单晶拉棒项目（重新报批）环境保护竣工验收监测报告》（ZHJC[环]2025040216号）（见附件5-2），引用的监测数据符合验收监测要求。石英坩埚生产车间外颗粒物监测委托四川中衡检测技术有限公司监测。

（1）无组织废气监测点位、项目及时间频率

表 6-3 无组织废气监测点位、项目及时间频率

序号	污染源	监测点位	监测项目	监测时间、频率
1	生产过程	厂界下风向 1#	颗粒物、氟化物	监测 2 天，每天 3 次
2		厂界下风向 2#		
3		厂界下风向 3#		
4		石英坩埚生产车间外	颗粒物	监测 2 天，每天 3 次

（2）无组织废气分析方法

表 6-4 无组织排放废气监测方法、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
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		
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	0.5μg/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		

（3）有组织废气监测点位、项目及时间频率

表 6-5 有组织废气监测点位、项目及时间频率

序号	污染源	监测点位	监测项目	监测时间、频率
1	进料、熔炉、脱模工序	进料、熔炉、脱模粉尘排气筒 DA001	颗粒物	监测 2 天，每天 4 次
2	进料、熔炉、脱模工序	进料、熔炉、脱模粉尘排气筒 DA003	颗粒物	监测 2 天，每天 4 次
3	酸洗工序	酸洗酸雾排气筒	颗粒物、氟化物	监测 2 天，每天 4 次

(4) 有组织废气分析方法

表 6-6 有组织排放废气监测方法、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
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-W1277/ ZHJC-W1278	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	GH-60E 型自动烟尘烟气测试仪 ZHJC-W1225 SQP 电子天平	
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-W742/ ZHJC-W1277 GH-60E型自动烟尘烟气测试仪	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	ZHJC-W807 PXSJ-216F 离子浓度计	

6.3 噪声监测

本次噪声监测引用四川中衡检测技术有限公司出具的《天合光能（德阳）晶硅有限公司天合光能（德阳）晶硅有限公司年产 25GW 单晶拉棒项目（重新报批）环境保护竣工验收监测报告》（ZHJC[环]2025040216 号）（见附件 5-2），引用的监测数据符合验收监测要求。

(1) 噪声监测点位、时间、频率

表 6-7 噪声监测点位、时间、频率

监测点位	监测时间、频率	方法来源
1#项目东厂界外 1m 处	监测 2 天，昼夜各 1 次	HJ706-2014、GB12348-2008
2#项目西厂界外 1m 处		
3#项目北厂界外 1m 处		
5#项目东厂界外 1m 处		
6#项目南厂界外 1m 处		
7#项目西厂界外 1m 处		
4#项目西侧 85m 居民处		GB3096-2008

8#项目西侧 100m 居民处		
9#项目西南侧 50m 居民处		

(2) 噪声监测方法

表 6-8 噪声监测方法

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

表七

7 验收监测期间生产工况记录及验收监测结果

7.1 验收期间工况情况

2025 年 4 月 14 日~15 日、2025 年 4 月 27 日~28 日，天合光能（德阳）新材料有限公司天合光能 2024 年什邡 40GW 石英坩埚新建项目（一期）正常生产，环保设施正常运行，符合验收监测条件。

表 7-1 验收监测生产负荷表

日 期	生产产品	设计生产量（GW/天）	实际生产量（GW/天）	运行负荷
2025.4.14	石英坩埚	0.1	0.077	77%
2025.4.15	石英坩埚	0.1	0.078	78%
2025.4.27	石英坩埚	0.1	0.077	77%
205.4.28	石英坩埚	0.1	0.078	78%

7.2 验收监测及检查结果

（1）废水监测结果

表 7-2 厂区总排口监测结果表 （单位：mg/L）

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	4.35
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）（m³/t 产品）	10.31	10.31	2200
--	-------	-------	------

备注：L表示所检项目检测结果低于方法检出限。

监测结果表明，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。氟化物监测结果≤4.35mg/L，石油类监测结果≤5mg/L，氯化物监测结果≤300mg/L。BOD₅、动植物油满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准。

（2）无组织废气监测结果

表 7-3 无组织排放废气监测结果表 单位：mg/m³

点位 项目		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	
氟化物（μg/m³）	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	

表 7-4 无组织排放废气监测结果表 单位：mg/m³

点位 项目		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	
氟化物（μg/m³）	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	

表 7-5 无组织排放废气监测结果表 单位：mg/m³

点位 项目		石英坩埚生产车间外		标准 限值
		采样日期：04 月 27 日	采样日期：04 月 28 日	
颗粒物	第一次	0.096	0.095	1

	第二次	0.096	0.101	
	第三次	0.090	0.103	

监测结果表明，厂界无组织排放的颗粒物、氟化物满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 标准限值要求，石英坩埚生产车间外颗粒物满足《玻璃工业大气污染物排放标准》（DB51/3164-2024）表 4 标准限值要求。

（3）有组织废气监测结果

表 7-6 有组织排放废气监测结果表

项目 \ 点位		采样日期：04 月 27 日					标准 限值
		1 进料、熔炉、脱模粉尘排气筒 DA001 排气筒高度 25m，测孔距地面高度 10m					
		第一次	第二次	第三次	第四次	均值	
颗粒物	标干流量（m³/h）	26219	27148	26252	26677	/	-
	排放浓度（mg/m³）	2.5	2.1	2.2	3.1	2.5	20
	排放速率（kg/h）	0.0655	0.0570	0.0578	0.0827	0.0658	-

表 7-7 有组织排放废气监测结果表

项目 \ 点位		采样日期：04 月 28 日					标准 限值
		1 进料、熔炉、脱模粉尘排气筒 DA001 排气筒高度 25m，测孔距地面高度 10m					
		第一次	第二次	第三次	第四次	均值	
颗粒物	标干流量（m³/h）	24586	25522	26457	25972	/	-
	排放浓度（mg/m³）	2.3	2.9	2.0	2.4	2.4	20
	排放速率（kg/h）	0.0565	0.0740	0.0529	0.0623	0.0614	-

表 7-8 有组织排放废气监测结果表

项目 \ 点位		采样日期：04 月 27 日					标准 限值
		2 进料、熔炉、脱模粉尘排气筒 DA002 排气筒高度 25m，测孔距地面高度 10m					
		第一次	第二次	第三次	第四次	均值	
颗粒物	标干流量（m³/h）	24601	24470	25033	24777	/	-
	排放浓度（mg/m³）	2.2	1.3	1.7	1.9	1.8	20
	排放速率（kg/h）	0.0541	0.0318	0.0426	0.0471	0.0439	-

表 7-9 有组织排放废气监测结果表

项目 \ 点位		采样日期：04 月 28 日					标准 限值
		2 进料、熔炉、脱模粉尘排气筒 DA002 排气筒高度 25m，测孔距地面高度 10m					
		第一次	第二次	第三次	第四次	均值	
颗粒物	标干流量（m³/h）	24420	25293	24022	24839	/	-
颗粒物	排放浓度（mg/m³）	2.2	2.6	2.1	1.9	2.2	20
	排放速率（kg/h）	0.0537	0.0658	0.0504	0.0472	0.0543	-

表 7-10 有组织排放废气监测结果表

项目 \ 点位		采样日期：04 月 27 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 7m					
		第一次	第二次	第三次	第四次	均值	
氟化物	标干流量（m³/h）	12306	11914	11597	11952	/	-
	排放浓度（mg/m³）	0.19	0.17	0.22	0.19	0.19	9.0
	排放速率（kg/h）	2.34×10 ⁻³	2.02×10 ⁻³	2.55×10 ⁻³	2.27×10 ⁻³	2.30×10 ⁻³	0.38

表 7-11 有组织排放废气监测结果表

项目 \ 点位		采样日期：04 月 28 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 7m					
		第一次	第二次	第三次	第四次	均值	
氟化物	标干流量（m³/h）	10398	11185	10888	10604	/	-
	排放浓度（mg/m³）	0.18	0.15	0.15	0.18	0.16	9.0
	排放速率（kg/h）	1.87×10 ⁻³	1.68×10 ⁻³	1.63×10 ⁻³	1.91×10 ⁻³	1.77×10 ⁻³	0.38

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，进料、熔炉、脱模粉尘排气筒所测颗粒物排放浓度满足《玻璃工业大气污染物排放标准》（DB51/3164-2024）表 1 中排放限值要求，酸洗酸雾排气筒氟化物排放浓度和排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值要求。

（4）噪声监测结果

表 7-12 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	

	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	
		夜间	<47	
	04 月 15 日	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 7-13 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	
		夜间	43	
	04 月 15 日	昼间	47	

		夜间	42	昼间 65 夜间 55
9#项目西南侧 50m 居民处	04 月 14 日	昼间	47	
		夜间	44	
	04 月 15 日	昼间	48	
		夜间	44	

监测结果表明，厂界各监测点位昼间噪声<59dB（A），夜间噪声<49dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值。敏感点各监测点位昼间噪声 46~48dB（A），夜间噪声 42~44dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准限值。

（5）固体废弃物处置

不合格产品、废边角料、废石英砂外售玻璃生产企业利用；纯水机组废滤芯、废磨石、废模具、不具备危险特性的废包装材料、收尘灰外售废品收购站；废石墨电极外售石墨电极生产企业利用。生活垃圾垃圾桶收集后，由环卫部门清运。酸洗废液和槽渣、废矿物油（润滑油、真空泵油、空压机油）、废油桶、废含油棉纱手套、实验室废物、具有危险特性的废包装材料委托成都市科禾环保科技有限公司处理。

表八

8 总量控制及环评批复检查

8.1 总量控制

根据项目环评及批复，本项目总量控制指标为：

厂区排口：COD97.815 吨/年，氨氮 8.803 吨/年。

过渡期什邡城市生活污水处理厂排口：COD5.869 吨/年，氨氮 0.293 吨/年。

远期工业污水处理厂排口：COD7.825 吨/年，氨氮 0.587 吨/年。

根据验收监测结果计算，本项目水污染物实际排放总量如下：

厂区排口：COD2.2010 吨/年，氨氮 0.158 吨/年。均小于环评及其批复总量控制要求。

表 8-1 总量控制指标计算

污染物类别	环评建议总量	实际排放总量	计算过程
厂区排口 COD	97.815 t/a	2.2010 t/a	$15\text{mg/L} \times 489.1\text{m}^3/\text{d} \times 300\text{d} \times 10^{-6} = 2.2010\text{t/a}$;
厂区排口氨氮	8.803 t/a	0.158 t/a	$1.08\text{mg/L} \times 489.1\text{m}^3/\text{d} \times 300\text{d} \times 10^{-6} = 0.158\text{t/a}$;

8.2 环评批复检查

本项目环境影响评价、环评批复文件中对项目提出一些具体的要求，检查结果见表 8-2。

表 8-2 环评批复文件执行情况检查表

序号	环评批复要求	实际落实情况
1	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，落实和完善单位内部的环境管理部门、人员和管理制度。落实环评提出的污染防治措施，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，落实了项目环保资金 135 万元，落实和完善了单位内部的环境管理部门、人员和管理制度。落实了环评提出的污染防治措施，与项目同步开展环保相关设施的建设。
2	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，落实了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。
3	按照报告表的要求，落实和完善各项废	已落实。

	水收集及处理设施建设。研磨废水、切边倒棱废水、酸洗废水、水洗废水、碱液喷淋塔废水、检验室废水、地坪冲洗废水收集混合后依托天合光能单晶硅生产配套的废水站处理达《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）后排入厂区排水池，经隔油处理后的食堂废水、循环冷却水定期更换废水、纯水处理废水和生活污水一起排入厂区排水池。项目外排废水须满足《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，未规定指标BOD、动植物油满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准。废水从厂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后排入石亭江；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。过渡期间废水氟化物排放浓度不得超过 4.35mg/L。落实和完善地下水污染防治措施，按照重点防渗区、一般防渗区分别采取防渗措施，防止污染地下水。	按照报告表的要求，落实和完善了各项废水收集及处理设施建设。研磨废水、切边倒棱废水、高压预清洗废水、水洗废水、高压清洗废水、碱液喷淋塔废水、检验室废水、地坪设备冲洗废水收集混合后依托天合光能单晶硅生产配套的废水站处理后排入厂区排水池；经隔油处理后的食堂废水与生活污水一并排入厂区预处理池处理后依托天合光能单晶硅生产配套的废水站处理后排入厂区排水池；循环冷却水定期更换废水、纯水处理废水排入厂区排水池。 废水经排水池和厂区废水排放口排入市政污水管网，进入什邡市城市生活污水处理厂处理后排入二十一支渠。（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。） 监测结果表明，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。氟化物监测结果≤4.35mg/L，石油类监测结果≤5mg/L，氯化物监测结果≤300mg/L。BOD₅、动植物油满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4三级标准。 落实和完善了地下水污染防治措施，按照重点防渗区、一般防渗区分别采取防渗措施，防止污染地下水。
4	落实和完善各项废气处理设施，确保大气污染物稳定达标排放。进料粉尘经集气罩+布袋除尘器处理后由 15 米高排气筒达标排放；熔炉废气经集气罩+布袋除尘器处理后由 15 米高排气筒达标排放；冷却脱模粉尘经集气罩+布袋除尘器处理后由 15 米高排气筒达标排放；酸洗废气经碱液喷淋后由 15 米高排气筒达标排放。	已落实。 落实和完善了各项废气处理设施，确保大气污染物稳定达标排放。进料粉尘经集气罩+布袋除尘器处理后由 25 米高排气筒达标排放；熔炉废气经集气罩+布袋除尘器处理后由 25 米高排气筒达标排放；冷却脱模粉尘经集气罩+布袋除尘器处理后由 25 米高排气筒达标排放；酸洗废气经碱液喷淋后由 25 米高排气筒达标排放。 监测结果表明，厂界无组织排放的颗粒物、氟化物满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 标准限值要求，石英坩埚生产车间外颗粒物满足《玻璃工业大气污染物排放标准》（DB51/3164-2024）表 4 标准限值要求。进料、熔炉、脱模粉尘排气筒所测颗粒物排放浓度满足《玻璃工业大气污染物排放标准》（DB51/3164-2024）表 1 中排放限值要求，酸洗酸雾排气筒氟化物排放浓度和排放速率满足《大气污

		染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值要求。
5	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。项目建成后，确定项目坩埚车间周界外 50 米为项目卫生防护距离范围。你单位应履行责任告知经开区管委会及有关部门在划定的卫生防护距离范围内，不得再新建医院、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。项目建成后，确定项目坩埚车间周界外 50 米为项目卫生防护距离范围。经过现场踏勘及调查，本项目卫生防护距离范围内，未建设居民居住区、医院、学校等环境敏感点，也无对环境质量要求较高的工业企业（如食品、医药等企业）。
6	根据项目周边敏感目标的位置分布，加强噪声污染治理。落实和完善各项噪声治理措施和管理要求，通过选用低噪声设备，合理布设，定期维护，安装减震垫等措施，确保厂界环境噪声达标并不得扰民。	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。落实和完善了各项噪声治理措施和管理要求，通过选用低噪声设备，对产噪设备基座减振并加强保养维护，确保正常运行；风机加装消声器和隔声罩、罗茨泵加装隔声罩，冷却塔加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，厂界各监测点位昼间噪声<59dB（A），夜间噪声<49dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值。敏感点各监测点位昼间噪声 46~48dB（A），夜间噪声 42~44dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准限值。
7	严格按照报告表要求，落实并优化固体废物污染防治措施，建设规范的危险废物和一般固废暂存场所。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。项目危险废物交由有资质的单位利用、处置。	已落实。 严格按照报告表要求，落实并优化固体废物污染防治措施，建设规范的危险废物和一般固废暂存场所。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。不合格产品、废边角料、废石英砂外售玻璃生产企业利用；纯水机组废滤芯、废磨石、废模具、不具备危险特性的废包装材料、收尘灰外售废品收购站；废石墨电极外售石墨电极生产企业利用。生活垃圾垃圾桶收集后，由环卫部门清运。酸洗废液和槽渣、废矿物油（润滑油、真空泵油、空压机油）、废油桶、废含油棉纱手套、实验室废物、具有危险特性的废包

		装材料委托成都市科禾环保科技有限公司处理。
8	严格落实并不断优化报告表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，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，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。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表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，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，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。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。
9	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表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表提出的环境管理和监测计划，设置规范采样口，落实了环境跟踪监测要求，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。
10	项目实施后，新增排入环境的污染物排放量为： 厂区排口：COD97.815 吨/年，氨氮 8.803 吨/年。 过渡期什邡城市生活污水处理厂排口：COD5.869 吨/年，氨氮 0.293 吨/年。 远期工业污水处理厂排口：COD7.825 吨/年，氨氮 0.587 吨/年。	已落实。 根据验收监测结果计算，污染物实际排放总量为 厂区排口：COD2.2010 吨/年，氨氮 0.158 吨/年。小于环评批复总量控制指标。

表九

9 验收监测结论、主要问题及建议

9.1 验收监测结论

验收监测严格按照环评及其批复文件的结论与建议执行。项目严格按照“三同时”制度进行建设和生产。

本次验收报告是针对 2025 年 4 月 14 日~15 日、2025 年 4 月 27 日~28 日的生产及环境条件下开展验收监测所得出的结论。

验收监测期间，天合光能（德阳）新材料有限公司天合光能 2024 年什邡 40GW 石英坩埚新建项目（一期）正常生产，满足验收监测要求。

9.2 各类污染物及排放情况

（1）废水：监测结果表明，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。氟化物监测结果 $\leq 4.35\text{mg/L}$ ，石油类监测结果 $\leq 5\text{mg/L}$ ，氯化物监测结果 $\leq 300\text{mg/L}$ 。BOD₅、动植物油满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准。

（2）废气：无组织排放废气：监测结果表明，厂界无组织排放的颗粒物、氟化物满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 标准限值要求，石英坩埚生产车间外颗粒物满足《玻璃工业大气污染物排放标准》（DB51/3164-2024）表 4 标准限值要求。

有组织排放废气：监测结果表明，进料、熔炉、脱模粉尘排气筒所测颗粒物排放浓度满足《玻璃工业大气污染物排放标准》（DB51/3164-2024）表 1 中排放限值要求，酸洗酸雾排气筒氟化物排放浓度和排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准限值要求。

（3）噪声：监测结果表明，厂界各监测点位昼间噪声 $< 59\text{dB}(\text{A})$ ，夜间噪声 $< 49\text{dB}(\text{A})$ ，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类

标准限值。敏感点各监测点位昼间噪声 46~48dB（A），夜间噪声 42~44dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准限值。

（4）固体废物：不合格产品、废边角料、废石英砂外售玻璃生产企业利用；纯水机组废滤芯、废磨石、废模具、不具备危险特性的废包装材料、收尘灰外售废品收购站；废石墨电极外售石墨电极生产企业利用。生活垃圾垃圾桶收集后，由环卫部门清运。酸洗废液和槽渣、废矿物油（润滑油、真空泵油、空压机油）、废油桶、废含油棉纱手套、实验室废物、具有危险特性的废包装材料委托成都市科禾环保科技有限公司处理。

（5）总量控制：根据验收监测结果计算，污染物实际排放总量为厂区排口：COD2.2010 吨/年，氨氮 0.158 吨/年。均小于环评批复总量控制指标。

综上所述，在建设过程中，天合光能（德阳）新材料有限公司天合光能 2024 年什邡 40GW 石英坩埚新建项目执行了环境影响评价法和“三同时”制度。项目总投资 37500 万元，其中环保投资 135 万元，环保投资占总投资比例为 0.36%。废气、废水、噪声均满足了相关标准，固体废物采取了相应处置措施。因此，建议本项目通过竣工环保验收。

9.3 主要建议

- （1）加强各环境保护设施的维护管理，确保项目污染物长期稳定达标排放。
- （2）增强环保意识，定期开展环保知识培训。

附件：

附件 1 四川省固定资产投资项目备案表

附件 2 环评批复

附件 3 委托书

附件 4 工况证明

附件 5 环境监测报告

附件 6 危险废物处理协议

附件 7 应急预案备案表

附件 8 真实性承诺

附件 9 排污许可登记回执

附件 10 验收意见及签到表

附件 11 公示截图

附图：

附图 1 地理位置图

附图 2 政府统建厂房平面布置图及本项目位置

附图 3 项目平面布置及分区防渗图

附图 4 项目卫生防护距离范围图

附图 5 项目外环境关系图

附图 6 监测布点图

附图 7 现状照片

附表：

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表