

四川永祥能源科技有限公司高纯晶硅节能减碳技术升级改造项目竣工环境保护验收意见

2025年11月28日，四川永祥能源科技有限公司组织召开了“高纯晶硅节能减碳技术升级改造项目”竣工环境保护验收会，会议成立了验收工作组（工作组名单附后）。根据四川中和环境检测技术有限公司编制的《四川永祥能源科技有限公司高纯晶硅节能减碳技术升级改造项目竣工环境保护验收监测报告》，依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范/指南、项目环境影响报告书和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收。工作组听取了建设单位建设情况陈述，现场查看了设备设施，查阅了相关记录和报告，经讨论，提出意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

四川永祥能源科技有限公司高纯晶硅节能减碳技术升级改造项目主体依托永祥能源科技有限公司一期高纯晶硅项目已建成的主体生产设施，通过工艺运行参数的优化调整和瓶颈工艺的扩容改造实现产能提升。项目主要建设内容为：

（1）冷氢化装置增效：依托冷氢化车间5条（4用1备）冷氢化生产线，优化调整参数，备用转常用，四氯化硅总处理能力由240万吨/年提升至300万吨/年。（2）精馏装置增效：依托精馏车间2套合成精馏装置、1套回收精馏装置，并新增1座合成料1级塔和1座合成料2级塔及相关配套设备，新增1座分离塔和1座脱轻塔及相关配套设备。（3）还原装置增效：依托4座还原车间4套还原装置（每套35用1备“40对棒多晶硅还原炉”），优化调整参数，备用转常用，并新增1套过滤装置，单炉沉积速率由130千克/小时提升至155千克/小时，有效反应时间由6600小时/炉年提升至6800小时/炉年。（4）整理装置增效：依托整理车间7条多晶硅自动生产线、4条多晶硅人工生产线（2用2备），优化调整参数，备用转常用，提高整理能力，实现高纯晶硅年产能新增3万吨。（5）还原尾气扩容：依托还原尾气回收车间，新增冷凝器和压缩机等设备，实现系统扩容。（6）渣浆处理增效：依托渣浆处理车间，处理能力40吨/小时，优化调整参数，将渣浆回收率从93%提升至约94%。（7）新增1座水冷塔（5000立方米/小时）、1座循环水装置（3000立方米/小时）、1套余热利用装置。

项目建成后最终形成15万吨/年高纯多晶硅（本次技改后增加3万吨/年）、25万吨/年硅粉（维持现有规模不变）以及1500吨/年硅烷气的生产能力。

（二）建设过程及环保审批情况

项目于2024年7月由五通桥区经济和信息化局进行了备案，并获准核发《企业投资项目备案通知书》（川投资备【2405-511112-07-02-623223】JXQB-0075

号)；2025 年委托华陆工程科技有限责任公司开展了项目初步设计和环境保护专篇设计，2025 年 4 月编制完成了环境影响报告书，2025 年 5 月该项目环境影响评价文件由乐山市生态环境局批复（乐市环审[2025]20 号）。

2025 年 8 月项目建成投入调试运行，2025 年 8 月企业变更后排污许可由乐山市生态环境局核发了《排污许可证》（编号：91511112MA69Y55075001V）。

（三）投资情况

项目实际总投资 68463 万元，其中环保投资 600 万元，环保投入占总投资的 0.88%。

（四）验收范围

本次验收范围为项目主体工程、辅助工程及环境影响评价和批复规定的各项环境保护措施。

二、工程变动情况

经对照项目实际建成内容和环境影响评价文件及批复规定的建设内容，本项目实际建成内容与环境影响评价文件及批复中建设内容一致，未发生重大变动。

三、环境保护设施建设情况

（一）废水治理设施

项目结合已建成生产线的污水处理系统运行经验，对项目生产废水的分类收集、水质回用方式进行了优化，全厂根据水质产生源、废水水质类别细分为：生活污水排水系统，生产废水及初期雨水排水系统，雨水排水系统，消防事故排水系统，清净下水收集回用系统六大系统。针对上述不同类型分别进行收集处置。建成有 1 套整理清洗废水过滤装置、1 套 400m³/h 回用水处理装置以及 1 座废水处理站（内设 2 条合计处理能力 240 m³/h 综合废水处理线，低氯废水处理站和含氯废水处理站各 1 条，单线能力 120m³/h），1 套 50m³/h 高盐废水处理装置）。

整理车间工段一级清洗废水由 1 套 100 m³/h 整理清洗废水过滤系统处理，出水用于二级和三级清洗；循环冷却排污水、还原水系统排水、脱盐车站反渗透浓水、空分制氮冷凝水、高纯水站膜过滤浓水由 1 套 400m³/h 的回用水装置处理，采用“离子交换树脂”处理工艺，处理后出水回用作循环冷却水系统补水和工艺废气喷淋塔补水。

工艺废气洗涤塔排水和渣浆水洗废水排入废水处理站内 1×120m³/h 的 1#高氯废水处理线处理，采用“石灰乳沉淀”工艺，处理后出水中部分回用，剩余部分排入高盐废水处理系统，采用三效蒸发浓缩，高盐废水处理系统出水回用至集中循环水站 A 作为补水，其余氯化钙母液外售。

其余生产废水和回用水装置树脂再生废水排入废水处理站内 1×120m³/h 的 2#低氯废水处理线处理，采用“混凝沉淀+过滤”工艺，处理后排放。

外排的废水经五通桥新型工业基地污水处理厂处理后最终排入岷江。

（二）废气治理设施

根据调查，项目对全厂不同环节产生不同性质废气进行分别收集和处置，其中：

硅块磨粉废气（G1-1）主要含粉尘，经过布袋除尘器处理后由排气筒排放；硅粉缓冲仓气力输送粉尘（G1-2）主要含粉尘，经过布袋除尘器处理后由排气筒排放。电解水制氢阳极废气（G2-1）经 15m 排气筒直排；冷氢化硅粉投料废气（G3-1）主要含粉尘，采用布袋除尘器处理后由排气筒排放；冷氢化压缩机排放气（G3-4）采用水洗处理后，由排气筒排放；还原开停车置换气（G5-1）后段低浓废气经过还原车间水洗塔处理后，由排气筒排放；还原尾气活性炭吸附柱排气（G7-4）经水洗塔处理后，由排气筒排放；整理破碎废气（G6-1）主要含粉尘，采用旋风+脉冲滤筒除尘器处理后由排气筒排放；还原石墨处理废气（G6-2）主要含粉尘，采用旋风+脉冲滤筒除尘器处理后由排气筒排放；整理酸洗废气（G6-3）主要含氮氧化物/硝酸雾，经过整理车间碱液洗涤装置处理由排气筒排放；还原炉磁环碱洗废气（G6-4），经过整理车间一级水洗塔处理后由排气筒排放；整理车间产品气力输送废气（G6-5）采用脉冲滤筒除尘器处理，由排气筒排放。

渣浆水洗废气（G9-3）经过水洗塔处理后，由排气筒排放；渣浆处理石灰废气（G9-4）主要含粉尘，采用布袋除尘器处理后由排气筒排放。

精馏不凝气（G4-1）、还原尾气回收再生废气（G7-1）属可回收废气，含氯硅烷、H₂，集中收集经深冷回收氯硅烷后，尾气加压送冷氢化装置；冷氢化开停车置换气（G3-3）、还原开停车置换气（G5-1）前段高浓废气、渣浆处理精馏不凝气（G9-1）、蒸发不凝气（G9-2）、氯硅烷储罐泄压废气（G11）集中收集后经深冷回收氯硅烷，与冷氢化硅粉放空槽置换气（G3-2）、还原尾气回收硅粉收集罐置换气（G7-2）、还原压缩机排放气（G7-3）、硅烷气制备不凝气（G10-1）一并混合为工艺废气处理装置工艺尾气（G8-1）经缓冲罐送工艺废气处理装置，采用三级水洗后由排气筒排放；硅烷气制备充装制备废气（G10-2）采用深冷回收，事故状态下废气经备用火炬燃烧排放。

石灰石投料废气（G12）主要含粉尘，采用布袋除尘器处理后由排气筒排放。

研发及检测中心废气（G13）主要含氯化氢，采用水洗塔处理由排气筒排放。

（三）噪声治理设施

项目营运期噪声主要采取了封闭厂房、选用低噪声设备、加强设备维护保养等措施。

（四）固废治理设施

项目固体废弃物分类收集分别处置，其中危险废物集中收集后交由有资质单位处置。生产废水处理设施污泥、废石墨头等一般工业固废外售综合利用；除尘硅粉外售或自行回收利用；高盐废水蒸发后母液做副产物外售。生活垃圾集中收集后交由环卫部门处置。

（五）其他环境保护设施

1、厂区分区防渗情况

本次技改新增厂区主要集中在精馏回收装置区域，该区域按设计要求采取了分区防渗措施，竣工环保验收收集了项目专项设计、施工监理等资料，对项目防渗系统尤其是重点防渗区执行情况进行了回顾性调查。

项目物料管线采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

装置安装区域在建设设计、施工过程中按《石油化工工程防渗技术规范》进行，针对不同装置、边沟、池体等重点防渗区域分别采取符合技术规范要求进行防渗处理。

2、环境风险防范

项目工艺装置设置 DCS、SIS 及 GDS 系统进行过程控制及保护，三个系统独立设置，DCS 负责装置的工艺过程控制和安全功能的联锁保护，SIS 负责装置所有安全联锁保护，GDS 负责全厂有毒可燃气体检测、逻辑判断及报警输出功能。本项目依托该公司原有自动控制系统，厂区生产装置区、库房、储罐区、废水处理装置区、废气处理装置区、公辅设施区等设置视频监控、有毒有害及易燃气体报警装置，在储罐区附近设置高空视频监控系统，厂界安装氯化氢气体在线监测设施，并与当地相关部门监控系统联网，同时在生产装置区、储罐区设置喷淋装置。对储罐区的储罐设置单独的防火堤，每个储罐上方设置单独的喷淋装置（单罐单堤）；厂区采用双回路供电，并设置 UPS 不间断电源以及应急柴油发电机组作为保安电源，项目各类重要设施及应急装置接入应急电源，保证事故状态下电源供应；储罐区域设置围堰；厂区设置有事故废水收集及截流系统，事故水池的容积为 9500m³，事故水池容积满足环评需求。

项目全厂按三级防控体系进行建设和管控。项目重大危险源涉及特种设备均经过检测合格，重大危险源涉及的安全阀、压力表、可燃气体、有毒气体检测报警器等，均经过检测合格。

公司制定了《环境保护管理制度》，修订完成了《突发环境事件应急预案》。

3、卫生防护距离居民搬迁

本项目新增装置不设置大气防护距离。技改后，以厂界北侧 300 米、厂界

东侧 400 米、厂界南侧 200 米、厂界西侧 100 米以及冷氢化装置区、还原装置区、精馏吸附/反歧化/高沸裂解装置区和硅块磨粉车间边界外 50 米、还原尾气回收装置区和产品整理厂房酸洗间边界外 100 米形成的包络线范围作为卫生防护距离。

经调查，该划定的卫生防护距离范围内原有住户均已完成搬迁。

4、在线监测装置

项目依托企业现有已建成的废水在线监测装置，分别进行相应指标的监测，现已建成的在线装置已与地方环保部门联网。

四、环境保护设施调试效果

（一）废水

验收监测期间，监测结果表明：项目总排口废水所测指标满足园区污水处理厂纳管协议浓度限值。

（二）废气

验收监测期间，监测结果表明：项目各工艺废气排气筒所测指标均满足《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二级最高允许排放速率限值要求；厂界无组织废气所测指标满足《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限值要求。

（三）噪声

验收监测期间，监测结果表明：项目厂界环境噪声监测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表1中3类、4a类声环境功能区噪声排放限值要求。

（四）固体废物

项目产生的固体废物均得到了妥善处置，固体废弃物去向明确。

（五）地下水和土壤

验收监测期间，项目厂区地下水监控井各监测指标满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表1中III类水质标准限值要求；厂区土壤环境质量监测点各项监测指标满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值。

（六）污染物排放总量

验收监测期间，项目污染物排放总量均小于环评文件预测的排放总量。

五、验收结论

四川永祥能源科技有限公司高纯晶硅节能减碳技术升级改造项目环保审查、审批手续完备，环保设施及措施已按环评要求建成和落实，竣工环境保护验收合格。

六、后续要求

- 1、加强生产过程中风险管控和污染治理设施运行管理，确保环境风险可控、污染物达标排放。
- 2、按规定要求落实和持续开展自行监测和隐患排查工作。
- 3、及时对修订后的突发环境事件应急预案进行备案。

七、验收人员信息

单位构成	姓名	单位名称	职务/职称	签名
建设单位	马 彪	四川永祥能源科技有限公司	副总经理	马彪
	赖建文	四川永祥能源科技有限公司	安全环境部部长	赖建文
	宋 垒	四川永祥能源科技有限公司	主任工程师	宋垒
	张 强	四川永祥能源科技有限公司	副部长	张强
	张海军	四川永祥能源科技有限公司	高级工程师	张海军
	龙江涛	四川永祥能源科技有限公司	工程师	龙江涛
设计单位	李 超	华陆工程科技有限责任公司	项目负责人	李超
监测单位	吴 涛	四川中和环境检测技术有限公司	高 工	吴涛
	罗冬青	四川中和环境检测技术有限公司	工程师	罗冬青
专业技术专家	王 辉	乐山市环境科学研究所	高级工程师	王辉
	张喜长	原四川省乐山生态环境监测中心站	教授级高工	张喜长
	万洪云	四川省乐山生态环境监测中心站	高级工程师	万洪云
	向清祥	原乐山市师范学院	教 授	向清祥
	赖彩文	原四川和邦生物科技有限公司	高 工	赖彩文

四川永祥能源科技有限公司

2025年11月28日