

四川永祥新能源有限公司
永祥新能源节能增效技改项目
环境保护验收监测报告

川中环验字（2024）第 001 号

建设单位：四川永祥新能源有限公司

编制单位：四川中和环境检测技术有限公司

二〇二四年五月

建设单位法人代表： (签字)

编制单位法人代表： 王 伟 (签字)

项 目 负 责 人： 吴 涛

报 告 编 写 人： 吴 涛

建设单位：

四川永祥新能源有限公司 (盖章)

电话：

传真： /

邮编： 614000

地址：四川省乐山市五通桥区龙翔路
999号

编制单位：

四川中和环境检测技术有限公司 (盖章)

电话： 0833-2599094

传真： /

邮编： 614000

地址：乐山高新区乐高大道789号
乐山数字经济示范园数创1号楼7层

附件及附图

附件 1、《企业投资项目备案通知书》（五通桥区经济和信息化局，备案号：川投资备【2208-511112-07-02-135246】JXQB-0074 号，2022.08.08）；

附件 2、关于《四川永祥新能源有限公司永祥新能源节能增效技改项目环境影响报告书》的审批意见（乐山市生态环境局，乐市环审[2023]24 号，2023.9.19）；

附件 3、企业获准的排污许可证，证号：91511112MA633M5847001U；

附件 4、四川永祥新能源有限公司 12.1 万吨安全生产许可证；

附件 5、危险废物处置协议；

附件 6、企业一般工业固废处置协议；

附件 7、企业与园区签订的应急互助协议；

附件 8、企业碳排放碳足迹评价证书；

附件 9、项目竣工环保验收监测报告；

附图：

附图 0、现场照片；

附图 1、项目地理位置图；

附图 2、项目与园区地块相对位置关系图；

附图 3、项目监测布点图；

附图 4、项目总平面布置图；

附图 5、项目污水管网走势图；

附图 6、项目雨水管网走势图；

目 录

| | |
|---------------------------|----|
| 一、验收项目概况..... | 1 |
| 二、验收依据..... | 3 |
| 2.1 相关法律法规..... | 3 |
| 2.2 相关技术规范..... | 3 |
| 2.3 其他资料..... | 3 |
| 三、工程建设情况..... | 5 |
| 3.1 地理位置及平面布置..... | 5 |
| 3.1.1 地理位置..... | 5 |
| 3.1.2 平面布置..... | 6 |
| 3.2 建设内容..... | 7 |
| 3.2.1 建设性质、产品及建设规模..... | 7 |
| 3.2.2 项目建设过程回顾..... | 7 |
| 3.2.3 建设内容及项目组成..... | 7 |
| 3.3 产品方案..... | 9 |
| 3.4 主要原辅材料..... | 9 |
| 3.5 主要生产装置建成情况..... | 9 |
| 3.6 生产系统原辅材料储存设施建成情况..... | 9 |
| 3.7 水源及水平衡..... | 10 |
| 3.7.1 给水..... | 10 |
| 3.7.2 排水..... | 10 |
| 3.7.3 水平衡..... | 10 |
| 3.8 生产工艺..... | 12 |
| 3.8.1 生产工艺流程与产污环节..... | 12 |
| 3.8.2 生产工艺流程简述..... | 13 |
| 3.8.3 节能改造..... | 15 |
| 3.9 本项目建设执行内容..... | 15 |
| 3.9.1 制氢工序工艺控制参数变化..... | 15 |
| 3.9.2 合成装置工艺控制参数变化..... | 15 |

| | |
|-----------------------------------|----|
| 3.9.3 还原装置工艺控制参数变化..... | 15 |
| 3.10 项目变动情况..... | 16 |
| 四、环境保护设施..... | 17 |
| 4.1 工程建设施工期环境保护措施回顾..... | 17 |
| 4.2 运营期污染治理/处置设施 | 17 |
| 4.2.1 废水..... | 17 |
| 4.2.1 废气..... | 20 |
| 4.2.3 噪声..... | 22 |
| 4.2.4 固体废物..... | 22 |
| 4.3 其他环保设施..... | 24 |
| 4.3.1 环境风险防范措施..... | 24 |
| 4.3.2 在线监测装置..... | 29 |
| 4.3.3 卫生防护距离内敏感点搬迁落实情况..... | 29 |
| 4.4 环保设施投资及“三同时”落实情况 | 29 |
| 4.4.1 环保设施投资情况..... | 29 |
| 4.4.2 “三同时”落实情况 | 29 |
| 五、建设项目环评报告书的主要结论与建议及审批部门审批决定..... | 31 |
| 5.1 建设项目环评报告书的主要结论与建议（摘要） | 31 |
| 5.1.1 对环境的影响..... | 31 |
| 5.1.2 环境影响评价结论..... | 33 |
| 5.1.4 建议..... | 33 |
| 5.2 审批部门审批决定..... | 33 |
| 5.2.1 环境影响评价文件审批要求及执行情况对照..... | 33 |
| 六、验收执行标准..... | 35 |
| 6.1 环境质量及污染物排放执行标准..... | 35 |
| 6.2 工程主要污染物总量控制指标..... | 35 |
| 七、验收监测内容..... | 36 |
| 7.1 环境保护设施调试效果..... | 36 |

| | | |
|-------|--------------------------|----|
| 7.1.1 | 废气..... | 36 |
| 7.1.2 | 废水..... | 36 |
| 7.1.3 | 厂界噪声监测..... | 36 |
| 7.1.4 | 地下水环境质量监测..... | 36 |
| 八、 | 质量保证及质量控制..... | 36 |
| 8.1 | 监测采样及分析过程中质量保证和质量控制..... | 36 |
| 8.2 | 监测分析方法、监测仪器及人员资质情况..... | 37 |
| 九、 | 验收监测结果..... | 43 |
| 9.1 | 生产工况..... | 43 |
| 9.2 | 环境保护设施调试效果..... | 43 |
| 9.2.1 | 废气..... | 43 |
| 9.2.2 | 废水..... | 47 |
| 9.2.3 | 厂界噪声..... | 47 |
| 9.2.4 | 地下水..... | 47 |
| 9.2.5 | 污染物排放总量核算..... | 48 |
| 9.3 | 工程建设对环境的影响..... | 48 |
| 十、 | 验收监测结论..... | 49 |
| 10.1 | 环境保护设施调试结果..... | 49 |
| 10.2 | 工程建设对环境的影响..... | 51 |
| 10.3 | 与竣工环境保护验收暂行办法对照..... | 52 |
| 10.4 | 结论..... | 53 |
| 十一、 | 建设项目环境保护“三同时”验收登记表..... | 53 |

四川永祥新能源有限公司永祥新能源节能增效技改项目 环境保护验收监测报告

一、验收项目概况

四川永祥新能源有限公司是通威股份旗下四川永祥股份有限公司与隆基绿能科技股份有限公司共同出资成立的一家大型民营科技型企业，成立于 2017 年 3 月 29 日，注册资本 28 亿元，坐落在乐山市五通桥新型工业基地（现为四川五通桥经济开发区）。

永祥新能源公司建设的光伏硅材料制造项目于 2020 年至 2022 年期间共分为两期实施，并分别通过竣工验收。2022 年在原有基础上对一期建设内容进行了升级改造，实施了一期填平补齐技改项目，2023 年完成环保竣工验收并投入运行。现全厂拥有 5 条多晶硅生产线，总产能为 9.1 万吨/年（其中高纯晶硅 9.0 万吨/年，电子级多晶硅 0.1 万吨/年）。随着自动化控制能力和水平的逐步提高，永祥新能源有限公司近多年的研究开发，在未更改还原炉设备的前提下，各炉型的沉积速率大幅提升，通过前期试验证明，永祥新能源有限公司通过深挖技术提升在原“四川永祥新能源有限公司光伏硅材料制造项目”（即现有一期及一期填平补齐、二期）基础上实施“永祥新能源节能增效技改项目”。

项目主要对永祥新能源现有高纯晶硅生产装置开发还原智能控制系统，进行技术升级改造，使公司太阳能高纯晶硅产能由 9.1 万吨提升至 12.1 万吨（其中 0.1 万吨电子级多晶硅无变化，不在此次改造范围之内），使硅棒生长最大化，实现还原批量化、智能化生产；通过加快硅棒生长速率，缩短单炉生长周期，在不增加还原炉设备的前提下，提升产能，大幅度降低还原电耗；同时配套实施副产蒸汽梯级利用技术，充分利用余热蒸汽代替燃气锅炉供汽，实现全厂热量最大化回收利用，大幅降低天然气消耗，减少二氧化碳排放。

该项目于 2022 年 12 月委托四川省国环环境工程咨询有限公司编制完成了《四川永祥新能源有限公司永祥新能源节能增效技改项目环境影响报告书》，2023 年 9 月乐山市生态环境局对该项目环境影响报告书以“乐市环审[2023]24 号”进行了批复。

批复后四川永祥新能源有限公司永祥新能源节能增效技改项目于 2023 年 10

月正式陆续针对现有设施控制参数进行调整，同时配套增加 MVR 等设施，2023 年 12 月装置控制参数优化完成，进入调试阶段。

根据对照项目环评及批复文件，项目已落实环评报告及批复提出的污染治理措施和生态保护措施，在环评阶段对本项目的补充建议也已全部落实到位。

受四川新能源有限公司委托，四川中和环境检测技术有限公司组织实施了该项目竣工环境保护验收调查和监测。根据中华人民共和国国务院令 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》和中华人民共和国环境保护部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等相关法律法规的规定和要求，四川中和环境检测技术有限公司于 2023 年 12 月 26 日派人前往现场进行了资料收集和现场勘察，核实了项目的主体工程、环保设施的实际建设及运行情况，在此基础上，编制了验收监测方案，以方案为依据，并于 2023 年 11 月至 12 月进行了现场采样监测，根据调查和监测分析结果，编制了本验收监测报告。

本次验收监测对象包括：

四川永祥新能源有限公司永祥新能源节能增效技改项目主体工程、辅助及公用工程及环境影响评价和批复规定的各项环境保护措施。

本次验收监测的主要内容：

- 1) 核实工程实际建成内容与环评所列建设内容的对照情况；
- 2) 对项目固定污染源废气、厂界无组织废气排放监测；
- 3) 对项目环境噪声监测；
- 4) 对项目生产废水、生活污水处理设施开展监测，并对其最终排放去向进行调查；
- 5) 对项目固体废物处置情况检查；
- 6) 风险事故防范及应急措施检查；
- 7) 环境管理检查。

二、验收依据

2.1 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日第二次修正；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日第二次修正；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日第二次修正；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修正；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日第二次修订；
- (7) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（中华人民共和国国务院令 第 682 号，2017.7.16）；
- (8) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（中华人民共和国环境保护部，2017.11.20）。

2.2 相关技术规范

- (1) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（中华人民共和国生态环境部，公告 2018 年第 9 号，2018.5.15）；
- (2) 《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（中华人民共和国生态环境部办公厅，环办环评函[2020]688 号，2020.12）；
- (3) 《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）。

2.3 其他资料

- (1) 《企业投资项目备案通知书》（五通桥区经济和信息化局，备案号：川投资备【2208-511112-07-02-135246】JXQB-0074 号，2022.08.08）；
- (2) 关于《四川永祥新能源有限公司永祥新能源节能增效技改项目环境影响报告书》的审批意见（乐山市生态环境局，乐市环审[2023]24 号，2023.9.19）；
- (3) 乐山市应急管理局关于四川永祥新能源有限公司危险化学品建设项目安全条件生产意见书，川乐应急危化项目安条审字[2022]009 号；
- (4) 乐山市五通桥区住房和城乡建设局特殊建设工程消防验收意见书，五住建消验[2022]010 号；

(5)乐山市五通桥区金粟镇人民政府关于五通桥新型工业基地(永祥新能源)厂区周边卫生防护距离内居民搬迁赔付协议。

(6) 与工程相关的企业资料。

三、工程建设情况

3.1 地理位置及平面布置

3.1.1 地理位置

四川永祥新能源有限公司永祥新能源节能增效技改项目位于五通桥新型工业基地内，地理坐标：E103°50'38.74"、N29°22'59.54"，本项目在永祥新能源“现厂”（一期、二期已建成）范围内实施技术升级改造，本项目不涉及新增用地。永祥新能源有限公司“现厂”一期工程占地面积约 800 亩、二期工程占地约 635 亩。

外环境关系：

项目位于五通桥区下风下游。西北侧距五通桥城区约 3.5km，西侧距西坝镇场镇约 4.0km，西南侧距金粟镇场镇约 5.5km，东北侧距辉山镇场镇约 4.0km。

项目区域的主要地表水体为岷江和涌斯江。项目厂界西距涌斯江直线距离最近约 1.9km，距岷江直线距离最近约 2.5km，选址在岷江干流两侧 1km 以外。项目废水经厂区预处理后，再经园区污水管网排入五通桥新型工业基地污水处理厂，最终处理后出水达标排入岷江。

根据对项目大气和环境风险评价范围内分布村落的调查，项目厂区边界东侧距红豆村约 1.1km、六塘村约 1.8km、民安村约 2.2km；东南侧距会云村约 330m（现已纳入永祥能源科技预建厂区范围）、平桥村约 2.9km；西南侧距金粟镇场镇约 5.5km、共裕村约 1.0km、青龙村约 1.8km、杪楞峡谷景区约 6.5km；西侧距西坝镇场镇约 4.0km；西北侧距五通桥城区约 3.5km、新华村约 3.2km、井房坳村约 1.3km、瓦窑村约 1.7km、翻身村约 3.6km、自然水村 5.5km、五通桥中学 3.5km、竹根镇建设小学约 2.5km、盐化医院约 3.2km、佑君中学 3.5km、五通桥区人民医院约 3.0km、向阳小学约 3.0km；北侧距红军村约 3.1km、小西湖景区约 4.0km；东北侧距辉山镇场镇约 4.0km、先家村约 4.1km、洞麻村约 3.9km。

根据调查，厂区周边主要为耕地、丘陵地带和在建企业，厂界周边环境如下：

北侧：厂界北侧为空地、东北侧为已建协鑫新能源（同类企业），现处于运行阶段；南侧：厂界南侧为永祥光伏科技有限公司生产厂区（太阳能硅片前端加工企业）；西侧：厂界西侧为空地；东侧：厂界东侧为环城路、道路以东为红云变电站和在建永祥能源科技一期高纯晶硅项目（同类企业）。

项目周边外环境示意关系如下：



永祥新能源有限公司“现厂”按现有生产装置区设置有卫生防护距离，其卫生防护距离划定如下：多晶硅生产装置区及罐区边界外划定 500m 区域、以产品整理厂房边界外划定 50m 区域、硅粉库房边界外划定 100m 区域，液氯储罐区划定卫生防护距离为 100m。

项目环境影响评价文件及环评批复依然维持“现厂”卫生防护距离不变，永祥新能源有限公司一期和二期卫生防护距离包络线内散居住户均已搬迁完毕。

根据调查，项目验收时外环境关系与环评一致，未发生变更，环评期间内所列卫生防护距离内未新增敏感点。

3.1.2 平面布置

本次节能增效技改项目依托永祥新能源现厂“一期”、“二期”已建成设施进行工艺控制参数的优化，项目不涉及对现有厂区生产装置总平面布置进行调整。项目实际建成总平面布置与环评、设计阶段一致，未发生变动。

3.2 建设内容

3.2.1 建设性质、产品及建设规模

工程名称：永祥新能源节能增效技改项目；

建设单位：四川永祥新能源有限公司；

建设地点：项目在永祥新能源“现厂”范围内实施技术升级改造，项目不涉及新增用地。

产品方案：项目实施后永祥新能源有限公司太阳能高纯晶硅产能由 9.1 万吨提升至 12.1 万吨（其中 0.1 万吨电子级多晶硅无变化）。

项目投资：技改新增实际总投资 450 万元，新增环保投资 80 万元，占工程总投资的 17.7%。

劳动定员及工作制度：“现厂”现有工程劳动定员 1780 人，项目实施后全厂劳动定员不发生变化。项目年生产时间为 8400 小时，每天 24 小时。

3.2.2 项目建设过程回顾

永祥新能源节能增效技改项目于 2022 年 12 月进入设计论证阶段，2023 年 10 月正式陆续针对现有设施控制参数进行调整，同时配套增加 MVR 等设施，2023 年 12 月装置控制参数优化完成。

3.2.3 建设内容及项目组成

本次增效扩能技改项目主要针对企业现有已建成生产系统中控制系统进行改造优化，主要新增或改造内容为：

表 3.2.3-1 项目组成和实际建设情况对照表

3.3 产品方案

本次竣工环境保护验收对项目环境影响评价、企业实际建成情况进行了资料收集和调查，项目环境影响评价和实际建成后产品方案对照如下：

表 3.3-1 项目主要产品方案

| 环评阶段 | | 实际建成 | |
|---------|----------|---------|-----------|
| 产品种类 | 产量 (t/a) | 产品种类 | 产量 (t/a) |
| 太阳能级多晶硅 | 120000.0 | 太阳能级多晶硅 | 120000.0 |
| 电子级多晶硅 | 1000.0 | 电子级多晶硅 | 1000.0 |
| 合计 | 121000.0 | 合计 | 1210000.0 |

项目建成后太阳能级多晶硅和电子级多晶硅产品质量分别执行：《太阳能级多晶硅质量标准》（GB/T 25074-2017）和《电子级多晶硅》GB/T 12963-2014 产品质量标准与环评期间一致。

3.4 主要原辅材料

本次竣工环境保护验收对项目环境影响评价、企业实际建成情况进行了资料收集和调查，项目环境影响评价、实际建成后主要原辅材料种类、用量情况对照如下：

表 3.4-1 项目主要原辅材料表

3.5 主要生产装置建成情况

项目实际建成主要生产装置汇总如下：

表 3.5-1 项目主要生产装置设备表

3.6 生产系统原辅材料储存设施建成情况

根据调查，项目生产过程中（四氯化硅储罐、氢化液储罐、原料储罐、事故罐、回收料储罐、精制三氯氢硅储罐）等主要危化品存储设施均位于储罐区，填平补齐项目技改实施后永祥新能源全厂主要物料存储设施统计如下：

表 3.6-1 项目贮运设施一览表

“现厂”已建成（永祥新能源一期厂区内）存储设施如下：

3.7 水源及水平衡

3.7.1 给水

根据调查，在正常生产状态下企业用水环节主要为：循环水站补水、除盐水站和高纯水站新鲜水、地坪冲洗水、工艺废气处理装置补水，由自建的取水设施及管网供给，供水压力 0.45MPa。生产给水管网布置拟采用环状与支状相结合，并以环状管网为主的管道布置形式。

3.7.2 排水

本项目废水为用于处理电解水制氢废水、整理工段多晶硅清洗废水、硅芯清洗废水和酸性气体碱洗废水、工艺废气洗涤的酸性废水、渣浆回收工段水洗废水，此外公辅设施区高纯水站再生废水、分析化验废水、地坪设备冲洗水、石灰乳制备废水、初期雨水、脱盐水处理反渗透浓水、循环排污水、高纯水站浓水、空压站冷凝水等。

项目全厂按照“雨污分流、清污分流、分质处理、中水回用”的原则，提高水利用率。全厂废水经不同处理工序处理后接入五通桥新型工业基地园区污水处理厂处理后由园区污水处理厂排放。

3.7.3 水平衡

验收监测期间对企业全厂用、排水情况进行了调查，项目各生产环节用排水情况如下：

表 3.7.3-3 项目用、排水情况汇总表

项目实际建成投运后全厂水平衡关系如下：

3.8 生产工艺

3.8.1 生产工艺流程与产污环节

本项目采用相对成熟、安全的改良西门子法配套冷氢化工艺，即经过精馏提纯的三氯氢硅在纯氢气环境下，在 1080°C 的硅芯表面沉积，生成多晶硅，产品为棒状。还原反应后的“尾气”通过低温吸收法分离回收，分离出的氯硅烷到精馏提纯，氢气回还原炉循环使用，氯化氢送冷氢化装置使用。从精馏分离出的四氯化硅到冷氢化反应器转化为三氯氢硅，精馏的产品三氯氢硅则到还原炉生产多晶硅。该工艺实现完全闭环生产，技术成熟，生产稳定、安全、可靠，产品质量稳定。

项目主生产工艺流程及产污环节如下：

3.8.2 生产工艺流程简述

3.8.2.1 三氯氢硅合成工艺

“一期填平补齐”建成的三氯氢硅合成系统中氯化氢合成以汽化的氯气和现有天然气制氢装置提供的氢气为原料，反应合成氯化氢。

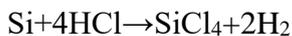
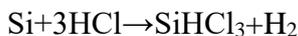
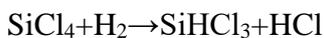
三氯氢硅合成工序主要是利用硅粉、氯化氢于高温状态下发生氧化还原反应，生成三氯氢硅、四氯氢硅、二氯二氢硅以及少量硅氯烷。

图 3.8.2-1 三氯氢硅合成生产工艺流程及产污环节图

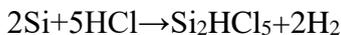
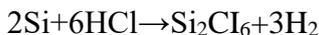
3.8.2.2 冷氢化工艺

四氯化硅冷氢化是相对热氢化（1250℃）而言的，利用四氯化硅在高温（450~500℃）、催化剂（金属氯化物）作用下发生热分解、加氢反应得到三氯氢硅。其产生的副产物氯化氢再与硅粉发生连锁反应，生成三氯氢硅和四氯化硅，同时还原尾气分离出的氯化氢也返回该系统，与硅粉进行反应。四氯化硅转化率约 24%。

主反应：



副反应：



本工段的目的是为了消化多晶硅生产过程副产的 SiCl_4 ，使之与硅粉和氢气反应生成有用的三氯氢硅而加以利用，是由传统西门子法过渡到改良西门子法的重要标志之一，使多晶硅厂的大部分物料实现封闭循环运转，并得到最有价值的利用。

3.8.2.3 精馏工艺

本工段按合成精馏、回收精馏和反歧化三个系统进行分别描述。

（1）合成精馏系统工艺流程

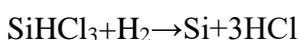
合成精馏系统主要包括合成料 1 级塔、合成料 2 级塔、合成料 3 级塔、树脂吸附、合成料 4 级塔、合成料 5 级塔等工序，各精馏塔热源由还原工段副产蒸汽和锅炉蒸汽提供。具体描述如下。

3.8.2.4 还原工艺

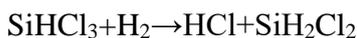
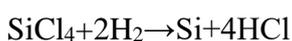
(1) 还原工艺原理

利用高温硅芯（硅棒）作为载体，气化的三氯氢硅和氢气在硅芯表面、1050~1100℃下发生还原反应（气相沉积反应），生成晶体硅沉积在硅芯表面，定期更换硅棒，去整理装置得多晶硅成品。

主反应：



副反应：



(2) 工艺流程简介

3.8.2.5 产品整理工艺

从还原工序送来的成品硅棒经专门的硅棒转运车运至破碎准备间，首先采用专用金属榔头去除石墨头，再将硅棒放至破碎间的抗冲击操作台上，其表面采用塑料板设防震措施，周边有 50~100mm 围堰，自带抽风除尘装置且一端设分选筛并有 10°的倾斜，以确保破碎的多晶硅块全部自重进入分选筛。采用榔头对硅棒进行破碎，完成破碎的硅块人工推入分选筛中，使硅块的线长在 6~100mm，不合格的硅块返回前端重新破碎。完成分选后的合格多晶硅块，根据下游客户需求进行清洗。项目电子级多晶硅块需全部清洗，硅块送入硅料清洗机，采用 70% 硝酸配置的 30% 硝酸进行酸洗，洗涤液循环利用，定期排出装桶外售综合利用，酸洗过程会挥发氮氧化物，在全封闭的清洗机内清洗，采用风机抽吸含氮氧化物的空气，送往单独设置的酸性废气处理装置（与硅芯酸性废气共用）采用 10% 氢氧化钠溶液进行碱洗，经 25m 排气筒达标排放，碱洗废水定期排出送厂废水站处理。清洗后硅块再经超纯水洗涤、烘干处理，送至包装工序，清洗废水送厂废水站处理。

破碎过程产生的粉尘经自带抽风除尘装置（布袋除尘器）处理后达标排放。

3.8.2.6 尾气回收工艺

（1）还原尾气回收工段原理

还原尾气回收装置主要是将还原装置送来的含有四氯化硅、三氯氢硅、氯化氢、二氯二氢硅、氢气和少量硅粉的还原尾气进行分离、净化、回收，得到的高纯氢气返回还原工段，氯化氢送冷氢化，氯硅烷送回收精馏装置，过滤出的硅粉外售。

3.8.2.7 工艺废气处理

洗涤后的废气主要含氢气、氮气和少量 HCl 等，引入液封槽，经 25m 排气筒达标排放。

3.8.2.8 渣浆处理

3.8.3 节能改造

3.9 本项目建设执行内容

根据项目环境影响评价文件及批复，本次节能增效技改项目是对企业现有已建成生产系统中控制系统进行改造优化，配套少量的辅助设施的改造和优化。本次节能增效项目企业工艺控制过程的调整主要体现如下：

3.9.1 制氢工序工艺控制参数变化

3.9.2 合成装置工艺控制参数变化

氯化氢合成及三氯氢硅合成装置为企业提供了可靠的、价格低廉生产原料来源，生产三氯氢硅、副产四氯化硅；三氯氢硅送往精馏装置进行提纯分离，达到还原生产用料的纯度后送往还原厂房进行与氢气的还原反应，生产高纯晶硅。四氯化硅则可送往冷氢化装置进一步反应生成三氯氢硅等产物。本次产能提升三氯氢硅合成装置物料出料总量提升至 4100kg/h。

3.9.3 还原装置工艺控制参数变化

转化率和沉积率提升：一期项目 2019 年建成后，在还原工序生产上通过智能控制平台（原为人工控制）自主研发应用，精确控制还原炉反应工况，提高三氯氢硅在还原炉内的转换率，转换率由设计 9.5% 提升至 11.9%。

本次产能提升通过生产大方硅芯生产技术的运用（由原圆硅芯更换为方硅

芯), 增加硅芯高度提升反应载体, 大幅提升还原反应沉积速率 21% 以上, 增加多晶硅的产量 2.1 万吨/年。同时通过还原炉开停炉自动控制改进和管理提效提升, 由人工控制改进为自动控制, 缩短还原炉启停时间, 同时提升员工操作技能, 减少装拆炉时间, 缩减还原炉周期性生产准备时间 (非生产时间), 提升设备使用效率, 单炉的生产准备时间由原来 1400 分钟缩短到 1080 分钟, 减少非生产时间 5 小时/炉, 提高产量 0.9 万吨/年。

还原装置通过减少非生产时间和提高转化率、沉积速率等措施, 实现了最终多晶硅生产能力 12 万吨/年的目的。

3.10 项目变动情况

经对照项目环评文件、环评批复及实际建成情况, 项目建设较环评阶段企业还对部分生产设施进行了优化和改造, 主要内容如下:

因此, 不属于重大变动。

四、环境保护设施

4.1 工程建设施工期环境保护措施回顾

本次增效扩能技改项目主要针对企业现有已建成生产系统中控制系统进行改造优化，仅涉及少量生产设备的基础安装工作，不涉及厂内设施（土建施工部分）的建设，根据调查项目在施工期按照环境影响评价文件及其批复文件对施工过程中产生的环境问题进行监督和管理，项目无施工期环境遗留问题，升级改造所产生的更换设备、备件按公司管理制度进行了妥善处置。验收调查期间走访了属地生态环境保护主管部门及周边单位，据反映本次节能增效技改项目施工期未发生污染事件，未接到环境污染投诉。

4.2 运营期污染物治理/处置设施

4.2.1 废水

4.2.1.1 废水产生情况

根据工程分析，项目废水包括：天然气制氢产生的转化气冷凝水（ W_{1-1} ）、水解制氢装置电解槽废水（ W_{1-2} ）、水解制氢装置脱氧净化废水（ W_{1-3} ）、整理工段清洗废水（ W_{6-1} 、 W_{6-2} ）、工艺废气洗涤的酸性废水（ W_{8-1} ）、渣浆回收装置水洗废水（ W_{8-2} ）和废气洗涤塔排水（ W_{8-3} ）、分析化验废水（ $W_{\text{化验}}$ ）、地坪设备冲洗（ $W_{\text{冲洗}}$ ）、高纯水站再生酸碱废水（ $W_{\text{再生}}$ ）和膜过滤浓水（ $W_{\text{高纯}}$ ）、初期雨水（ $W_{\text{雨}}$ ）、循环排污水（ $W_{\text{循环}}$ ）、脱盐水处理反渗透浓水（ $W_{\text{脱盐}}$ ）、中水回用系统膜过滤浓水（ $W_{\text{中水}}$ ）、空压站冷凝水（ $W_{\text{空}}$ ）和生活污水（ $W_{\text{生活}}$ ）等。

4.2.1.2 废水处理情况

项目废水实行清污分流、分类收集处置。天然气制氢产生的转化器冷凝水（ W_{1-1} ）、水解制氢装置电解槽废水（ W_{1-2} ）、水解制氢装置脱氧净化废水（ W_{1-3} ）、整理工段清洗废水（ W_{6-1} 、 W_{6-2} ）、工艺废气洗涤的酸性废水（ W_{8-1} ）、渣浆回收装置水洗废水（ W_{8-2} ）和废气洗涤塔排水（ W_{8-3} ）、分析化验废水（ $W_{\text{化验}}$ ）、地坪设备冲洗（ $W_{\text{冲洗}}$ ）、高纯水站再生酸碱废水（ $W_{\text{再生}}$ ）和膜过滤浓水（ $W_{\text{高纯}}$ ）、初期雨水（ $W_{\text{雨}}$ ）、循环排污水（ $W_{\text{循环}}$ ）、脱盐水处理反渗透浓水（ $W_{\text{脱盐}}$ ）、空压站冷凝水（ $W_{\text{空}}$ ）和生活污水（ $W_{\text{生活}}$ ）等。

项目生活污水（ $W_{\text{生活}}$ ）经厂区现有一体化生活污水处理装置单独处理后进入总

排口，最终排入五通桥新型工业基地园区污水处理。

根据调查厂区共设置 1 个废水排口，汇集排放生产废水及生活污水（其中生产废水排口单独安装在线装置），废水排入园区污水管网后进入园区污水处理厂进行深度处理，根据调查目前园区污水处理厂已投入调试运行。

具体项目废水处理情况介绍如下。

表 4.2.1-2 厂区废水产生、处置设施建成情况对照表

验收调查期间项目生产废水全部单独分类收集分别送至永祥新能源现有已建成的废水处理设施分别处置，最终依托永祥新能源已建成管网系统排入园区污水处理厂。本次增效节能技改项目实施后全厂废水治理设施基本概况及排放方式如下：

表 4.2.1-3 项目水污染治理设施基本情况统计表

图 4.2.1-3 厂区废水处理设施及最终处置去向示意图

4.2.1 废气

4.2.1.1 废气产生情况

本次产能提升升级完全不改变企业现有装置生产工艺、不新增产污装置，通过利用“现厂”已建成的生产设施，优化现有生产系统的生产工艺控制，提高装置进料速率，融入还原智能控制、产品自动化破碎及蒸汽资源回收利用技术的创新应用，对现有还原装置进行升级改造，并且配套建设蒸气压缩等资源综合利用系统，从而实现全厂生产能力的综合提升，项目生产工艺过程中产污环节、污染物产生类型均未发生变化。项目产污节点主要为：

天然气制氢转化炉燃烧废气（G₁₋₁）、解析气（G₁₋₂）、氯化氢合成开停车置换气（G₁₋₃）、三氯氢硅合成硅粉投料废气（G₁₋₄）、三氯氢硅合成装置开停车置换气（G₁₋₅）、冷氢化开停车置换气（G₂₋₁）、硅粉投料过程产生的废气（G₂₋₂）、精馏不凝气（G₃₋₁~G₃₋₂）、还原工段开停车置换废气（G₄₋₁）、还原石墨处理粉尘（G₄₋₂）、整理工段破碎废气（G₅₋₁）和酸洗废气（G₅₋₂）、还原尾气回收工段再生尾气（G₆₋₁）、工艺废气处理装置工艺尾气（G₇₋₁）、渣浆处理装置精馏冷凝不凝气（G₈₋₁）、合成反应釜废气（G₈₋₂）和蒸馏不凝器（G₈₋₃）、石灰石装卸废气（G₉）、氯硅烷储罐泄压废气（G₁₀）。

4.2.1.2 废气收集和处置情况

验收调查期间，企业废气产生及治理情况如下：

精馏不凝气、还原尾气回收工段再生尾气、渣浆处理装置精馏冷凝不凝气经深冷回收氯硅烷后，加压送冷氢化装置。三氯氢硅合成装置开停车废气、氯化氢合成装置废气、冷氢化开停车置换气、氯硅烷储罐泄压废气收集后经深冷回收氯

硅烷，尾气经缓冲罐送工艺废气处理装置，经过喷淋塔两级水洗后达《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准后，尾气由 25m 排气筒排放。渣浆处理装置蒸发冷凝不凝气和水洗废气经一级水洗处理后达《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准后，通过 25m 排气筒排放。还原工段开停车置换废气采用一级水洗装置处理后达《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准后，通过 15m 排气筒排放。

整理工段酸性废气经两级碱洗处理后达《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准后，通过 25m 排气筒排放。三氯氢硅合成硅粉投料废气、冷氢化硅粉投料废气、整理工段破碎废气、石灰石装卸废气经布袋除尘器处理后达《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准后，通过 15m 排气筒排放。

还原石墨处理粉尘经旋风除尘+布袋除尘处理后达《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准后，通过 15m 排气筒排放。天然气制氢转化炉燃烧废气经 15m 排气筒排放。燃气锅炉采用低氮燃烧技术，烟气通过 25m 排气筒排放。

4.2.1.3 无组织废气管控情况

根据调查，企业在减少全厂无组织废气排放方面主要采取以下治理措施予以进一步强化和落实：

①生产装置以及易发生泄漏的泵、法兰和阀门等设备，优先选用国内密封性能良好的设备和管件；在设置安装方面必须严格控制装置动、静密封点泄漏率，必须达到“无泄漏工厂”的规定。

②在日常生产中须加强对输料泵、管道、阀门的经常性检查及更换，以保持良好工况，以尽量消除物料的跑、冒、滴、漏现象发生，同时建立必要的各项管理制度，加强岗位巡逻检查制度。

③液氯储罐储存于密闭厂房内，同时配备一台 70m³事故储罐备用，液氯储罐周围设置 0.3~0.5m 事故围堰以及应急碱液池，并设置碱液喷淋装置，事故氯吸收塔（二级碱洗）。封闭厂房内设置机械通风，同时设置氯气监测报警装置，并与机械通风装置、事故氯吸收塔等应急系统连锁启动。

④项目维持原环评批复的卫生防护距离不变，卫生防护距离包络线内散居住户均已搬迁完毕。

4.2.3 噪声

项目噪声源主要为压缩机、泵类、阀门、鼓风机、引风机等。主要通过以下措施进行综合治理：

1) 选用低噪声设备；2) 噪声较强的设备设隔音罩、消声器，操作岗位设隔音室；3) 震动设备设减振器或减振装置；4) 管道设计中采取防振、防冲击，以减轻落料、振动噪声。风管及流体输送确保流畅状况，减少空气动力噪声；5) 通过总图布置，合理布局，防止噪声叠加和干扰。

4.2.4 固体废物

根据调查，企业在正常生产情况下主要固体废物产生类别及产生环节如下：

- ①制氢工段产生的废脱硫剂 S₁₋₁，废催化剂 S₁₋₃、S₁₋₄，废吸附剂 S₁₋₅；
- ②精馏和反歧化工段废催化剂 S₄₋₁、废吸附剂 S₄₋₂；
- ③还原工段废石墨头 S₅₋₁、还原尾气回收吸附剂 S₅₋₂；
- ④除尘灰 S₆₋₁；产品整理废酸 S₆₋₂；
- ⑤还原尾气回收工段废吸附剂 S₅₋₂；
- ⑥高纯水站定期产生的废离子树脂 S₇₋₁ 和脱盐水站产生的废膜 S₇₋₂；
- ⑦浆渣回收工段高沸裂解装置产生的废催化剂 S₈₋₁；
- ⑧生活垃圾 S₉；
- ⑨厂废水站污泥 S₁₀₋₁、生活污水处理装置污泥 S₁₀₋₂；
- ⑩废机油 S₁₁；
- ⑪分析化验废液 S₁₂；
- ⑫中水回用装置废离子交换树脂 S_{树脂}；
- ⑬高盐废水处理装置蒸发产生的含 30%氯化钙溶液 S₁₃。

固废产生、处理处置和排放情况见下表。

表 3.7.4-1 项目固废产生、处理处置和排放情况

根据调查，项目于厂区内设置危废暂存间，各类危险废物分类储存，暂存间已做好三防措施，并设置有围堰和截流沟。厂区内不同生产环节产生的各类危险废物均已与具有危险废物处置资质的专业处理单位签订了处置协议。

企业产生的一般工业固废：生产废水处理设施污泥（含二氧化硅、氢氧化钙）送沙湾胜晖公司综合利用，还原工序产生的废石墨头、硅粉等外售综合利用。

综上所述，项目产生的固体废弃物均得到了合理有效的处置，不会对外环境造成二次污染，固体废弃物处置措施合理有效。

4.3 其他环保设施

4.3.1 环境风险防范措施

四川永祥新能源有限公司建立了环境风险防范、预警体系，制定了环境风险事故分级响应程序和环境应急监测方案，严格落实环境风险防范措施和事故应急预案，开展了应急培训和演练。针对企业运行过程中针对风险物资存储、生产过程中风险防范、生产装置自动控制系统风险管控、事故应急截断和收集管控等方面采取的具体措施如下：

4.3.1.1 厂区储存风险防范措施

液态产品储罐是储运系统的关键设备，也是事故多发部位，企业在实际执行过程中采取的风险物资储存风险管控措施如下：

表 4.3.1-1 项目主要危险物料贮存及防范措施情况表

项目原料液氯全部外购。企业委托专业的、具有液氯危化品运输资质的运输公司承担外购液氯的运输进厂任务，承担运输工作的运输人员持证上岗，项目业主定期对运输单位的相关运输人员证件进行核查。

4.3.1.2 生产过程中风险防范措施

企业生产过程中，严格按照生产技术规范及“安评”要求，进行安全规范生产。主要如下：

(1) 压力容器的设计、制造、安装和检验应符合国家有关标准和规定；厂房内的设备、管道必须采取有效的密封措施，防止物料的跑、冒、滴、漏；各种仪表、仪器、监测记录装置等，选用合理，灵敏可靠，易于辨识。

(2) 建立完善的安全生产管理制度和消防安全规定，执行三级安全教育制度和动火制度，制定设备操作规程并严格遵照执行。建立安全管理规章制度、操

作规程及化学品外溢单，涵盖危险化学品储存、使用等环节；日常安全检查重点针对储存、使用危险化学品的场所和设备。

(3) 低压配电接地系统采用 TN-S 制，做到保护零线与工作零线单独敷设，电气设备外露可导电部分接到保护零干线上。生产装置中的仪表及事故照明，配备有 UPS 不间断电源，确保装置安全停工。

(4) 厂区内各生产车间按照《建筑设计防火规范》等文件的要求设置消防给水和灭火设施、火灾探测及火灾报警系统。设备安装全自动消防报警系统和消防水泵，生产车间、库房等安装了温感、烟感和有毒气体报警系统，生产装置区设置可燃气体报警系统，并配备灭火器、消防沙箱、消防栓等消防器材。

(5) 在贮罐区、库区、生产装置区上方分别设视频监控系统。

(6) 进入车间的员工佩戴严格的劳动防护用品，生产车间相关部位设置洗眼器。

(7) 操作人员定时对车间所有转动设备进行巡回检查，如有异常情况立即请检修人员检查处理。

(8) 库区配备专人负责管理，设有避雷针和完备的消防设施，化学品分区存放，严禁化学性质不相容的化学品混合堆放。

(9) 生产过程若出现生产装置事故性排放，应立即切断、关停上下游生产装置，利用各生产装置区域和储存区配置的集气罩和抽风装置将事故性排气抽出，收集后送废气处理装置处理，并启动事故应急预案。

4.3.1.3 生产装置自动控制设计安全防范措施

项目采用先进、成熟、可靠的技术路线，从根本上提高装置的本质安全性。

1) 设置有毒、可燃气体报警系统和自动连锁系统；一旦工艺参数出现异常，系统将自动报警或自动关闭；确保出现泄漏时在短时间内完全停止反应，可有效的保证物料泄漏量在可控制范围内。

项目设计时严格参照《建筑设计防火规范》、《火灾自动报警系统设计规范》等标准要求对可燃气体场所相关要求设置有自动报警装置。

①生产车间中，按照设施规范要求布置点位，根据可燃气体与空气比重，选择设置于反应釜、高位罐、中间罐、离心机的上方或下方；

②甲类仓库按照规范设置可燃气体侦测器，并安装有毒气体自动监测和报警系统、应急抽风系统等；

③罐区，根据泄漏点位风险高低及规范要求设置可燃气体侦测器；

2) 提高处理易燃易爆或有毒物料的工艺设备、管线上的法兰与焊接等连接处和设备动密封处的密封性能，防止危险物料泄漏。

3) 对开停车有顺序要求的生产过程应设联锁控制装置。自动控制的气源、电源发生停气、停电故障时，安全联锁系统的最终状态，必须保证使工艺操作和运转设备处于安全状态。

4) 企业生产装置以DCS作为主控系统，用于工艺系统的正常操作与自动调节。工艺装置中设置联锁点，均由DCS控制系统完成。在紧急状况下都将使工艺系统按照预定的方式动作，以保证工艺系统调整到预定的工况或安全停车。

5) 全厂设计了符合功能安全等级要求安全联锁、紧急停车系统和可燃及有毒气体泄漏检测报警系统，包括高、低液位报警和高高、低低液位联锁以及紧急切断装置措施。

6) 本项目对危险性较大的设备设置了工艺报警等联锁装置以及氮气保护系统。

7) 为防可燃、有毒物质泄漏，工艺装置采用密闭生产。加强了对设备、管道、阀门的密封，定期对设备、各种工艺管道等设备设施及部件的检查维护，防止泄漏。对生产中可能泄漏物料的易燃易爆场所，均设置有毒气体、易燃易爆气体监测和报警装置等，对易泄漏区域设安全标志。有毒、可燃气体报警系统的设置符合《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》的有关规定，同时为安全管理人员及岗位操作人员设置便携式有毒可燃气体报警仪。

企业厂区设置有一套火灾报警系统。该系统由火灾报警控制器、感烟探测器、手动报警按钮及声光讯响器等组成，系统用于监控生产装置的火情，以实现火灾的早期报警。火灾报警系统由 UPS 不间断电源供电。备用蓄电池的容量应充分满足在报警的情况下全部的探测器以及手动报警按钮 24小时的负荷，并提供警铃和警笛1小时的电压。

4.3.1.4 事故废水的风险截断和应急措施

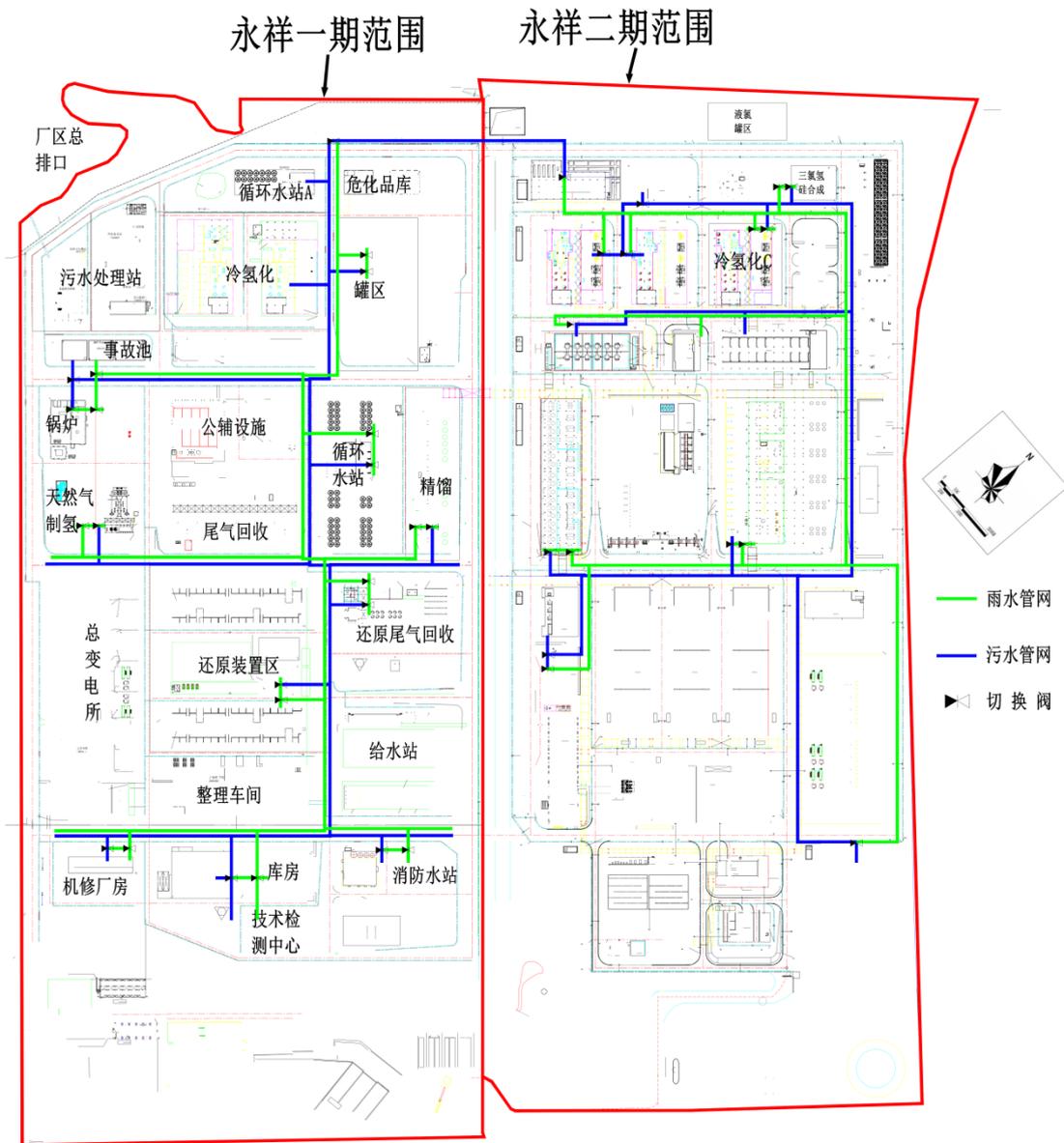
1、事故废水收集及截留系统：沿车间和仓库等建构筑物外墙砌筑排水沟或导流沟，并在管网末端与全厂事故池相连，集水沟及排水管道考虑防渗防漏措施，用于收集平时的初期雨水及事故废水；各储罐区设防火堤或围堰，外排管上设置阀门，在发生液体物料泄漏时，阀门处于关闭状态，将泄露物料及消防废水均封

存储罐组防火堤内，事故后视情况，再泵入备用罐或将废液泵入应急事故池中后续处理。

2、废水截断系统：在厂区雨水排放管网末端设事故自动控制切断阀，一旦厂区发生事故，有事故废水进入雨水排放系统，可立即关闭此阀（即关闭雨水外部排放口），将事故废水引入应急池暂存，避免废水外排；在废水处理站各工段间及出水口处设自动控制阀门，一旦出现废水处理站事故，应立即关闭阀门（即关闭污水排放口），避免废水超标外排。

3、应急事故池：项目厂区事故废水经事故池收集后逐步进入厂区污水处理系统处理。一旦厂区有事故废水产生，则立即关闭雨水管网阀门，将废水导入事故水池。

根据厂区现场情况，项目现有工程（一期）建设有三个事故水池，总容积6000m³，二期建成一座事故池，容积3200m³，全厂事故池容积共计9200m³（相互连通）。项目厂区防止事故水进入外环境的控制、封堵系统见下图。



项目事故废水、消防废水及事故状态下初期雨水等统一收集至事故废水收集池暂存，事故废水池平时保证其处于空池状态。二期新建事故废水池与一期已建事故废水池设置连通管道和切换阀门。总之，项目必须确保任何异常状况下，事故废水（含消防废水等）只能导入事故废水池，不会以其他形式排入周围地表水。

4、园区四级应急防控体系（依托外部设施）：根据调查原环评中要求的，园区四级应急防控体系中突发环境事件应急预案已完成初稿编制；园区智慧平台建设、园区应急设备、物资库、消防特勤站等企业外部园区应急防控体系正在建设；棉花溪闸坝风险管控措施已建成。

综上，环评文件及环评批复要求的环境风险防范措施均已落实到位。

4.3.2 在线监测装置

节能增效技改项目不单独设置废水排口，项目所有废水均依托企业已建成设施进行处理，并汇入废水总排口后排放。企业废水总排口已按要求安装了在线监测系统，分别进行相应指标的监测，并已与地方环保部门联网，实时传输监测数据。

企业在线装置基本信息详见下表：

表 4.3.2-1 项目在线装置配备情况

4.3.3 卫生防护距离内敏感点搬迁落实情况

永祥新能源有限公司“现厂”按现有生产装置区设置有卫生防护距离，其卫生防护距离划定如下：多晶硅生产装置区及罐区边界外划定 500m 区域、以产品整理厂房边界外划定 50m 区域、硅粉库房边界外划定 100m 区域，液氯储罐区划定卫生防护距离为 100m。

根据调查，永祥新能源有限公司一期和在建二期卫生防护距离包络线内散居住户均已搬迁完毕。

4.4 环保设施投资及“三同时”落实情况

4.4.1 环保设施投资情况

本次增效扩能技改项目主要针对企业现有已建成生产系统中控制系统进行改造优化，其生产设施主体均已针对废水、废气、固废等污染，配套了相应的环保设施，本次增效扩能产能提升项目产能提升主要涉及还原炉内三氯氢硅转化率的大幅提升、晶硅沉积速率和单炉非生产时间优化，实施后其余关键生产设施（冷氢化、精馏、回收、还原）工序生产工艺控制参数在设计范围内。本次增效扩能项目各装置配套的环保治理设施、装置大部分依托“现厂”已建成设施，其中本次新增的污染治理设施为产品破碎筛分粉尘治理设施的改造和优化。

项目实施后永祥新能源有限公司全厂污染物治理设施、装置及环保投资情况汇总表如下：

表 4.4.1-1 项目实际建成环保设施及环保投资

4.4.2 “三同时”落实情况

项目在建设过程中，严格执行“三同时”制度，项目在环境影响评价报告获批

后，在建设过程中严格按照相关要求进行了落实。

项目环境保护各项审批手续完备，项目的生产废水、固体废物、大气污染物及噪声所采取的控制措施，以及环境评价的补充建议及整改措施，已完成。

五、建设项目环评报告书的主要结论与建议及审批部门审批决定

5.1 建设项目环评报告书的主要结论与建议（摘要）

5.1.1 对环境的影响

1) 大气环境影响

经预测分析，项目工艺废气正常排放不会导致区域及各敏感点大气环境质量超标，也不会因项目建设而造成区域大气环境功能的改变。项目不会对主要大气环境保护目标造成影响。

通过设置卫生防护距离，可有效解决项目无组织排放对周围环境的影响。同时，项目对散排气体进行严格控制，最大程度避免项目无组织排放对周围环境的影响。因此，本项目废气排放对周围保护目标影响小，不会对项目周围大气环境造成不利影响。

2) 地表水环境影响

项目依托全厂共计 9200m³ 事故废水池，其中一期工程已建有总容积 6000 m³ 事故废水池，二期已建成 3200m³ 事故废水池，两期废水事故池设置有连通管道和切换阀门，用于永祥新能源公司全厂事故废水及消防废水的收集，并泵送至厂内废水站处理，杜绝废水事故排放。

环评中要求：企业事故废水及消防废水必须经统一收集后送该事故废水收集池暂存，车间废水至公司事故废水池需有连通管道或沟渠。暂存事故废水定期泵送至厂区废水站处理满足要求后排放。杜绝事故废水未经处理出厂甚至排入岷江，避免对周围水环境造成影响。

3) 地下水环境影响

经预测分析，项目在生产过程中对区域内地下水影响小，项目采取了一系列地下水污染防治措施，项目的建设不会对周围地下水水质造成明显影响，区域地下水仍将满足 GB/T14848-2017 的Ⅲ类标准。

4) 固废影响

项目建成后，项目固废实现妥善处理或综合利用，不会造成二次污染，影响不明显。

5) 声环境影响

经预测，项目厂界噪声达标，噪声不扰民。

6) 生态影响

经分析，项目建设对当地土地利用、区域生物多样性的影响小，项目的生态环境影响可接受。

7) 环境风险

项目生产和使用的物料具有一定的燃爆性、毒害性或腐蚀性。本项目涉及多种危险化学品，其环境风险类型主要是生产区及贮存区的泄漏、火灾和爆炸，以及环保设施出现故障而导致的事故性排放；事故发生后如不能得到有效控制，将造成环境污染。

项目确定了项目最大可信事故为液氯贮罐因输送管道、阀门、法兰等破损发生泄漏，于常压下气化为氯气进入大气事故。本评价结合项目建设内容、安评、设计和国家相应法律法规、技术规范等提出了相应的环境风险防控措施，最大化的降低项目建设和运行带来的环境风险隐患。同时评价提出了企业制定的环境风险应急预案，并明确企业在运行前应按要求编制环境风险应急预案，报主管部门备案。

本次增效扩能产能提升项目产能提升主要涉及还原炉内三氯氢硅转化率的大幅提升、晶硅沉积速率和单炉非生产时间优化，根据根据工程分析章节专项对照论述，项目实施后其余关键生产设施（冷氢化、精馏、回收、还原）工序生产工艺控制参数在设计范围内，不存在超温、超压、超液位运行的情形，不改变现厂储存设施容积、规模，只增加厂内物料中转次数。较增效扩能前厂内物质存储量未发生变化，装置内风险物质在线量略有增加，单位时间内风险物质通过装置的投入产出速率有所提升。

项目已按规定依法取得安全、消防主管部门意见，依法获批了安全生产许可证（生产规模按全厂达产 12.1 万吨多晶硅），证号（川乐）WH 应急安证字 [2023]000005 号，企业按园区规划环评、园区风险防范管理要求与五通桥经济开发区管理委员会、乐山市五通桥区消防救援大队形成联动机制，建立了企业外三级风险应急救援管控机制。

总体来讲本项目的建设实施未导致永祥新能源有限公司现厂环境风险源强增大，项目建设实施在严格采取报告书提出的各项环境风险措施，项目的环境风

险处于环境可接受水平，项目风险防范措施可行。项目从环境风险角度可行。

综上，在严格采取报告书提出的各项环境风险措施，项目的环境风险处于环境可接受水平，项目风险防范措施可行。项目从环境风险角度可行。

5.1.2 环境影响评价结论

本次节能增效项目主要依托永祥新能源有限公司“现厂”已建成的生产设施，通过优化现有生产系统的生产工艺控制，提高装置进料速率，融入还原智能控制、产品自动化破碎及蒸汽资源回收利用技术的创新应用，对现有还原装置进行升级改造，并且配套建设蒸气压缩等资源综合利用系统，从而实现全厂生产能力的综合提升，项目实施后永祥新能源有限公司“现厂”太阳能级多晶硅生产能力将由 9.1 万吨/年提升至 12.1 万吨/年（0.1 万吨电子级多晶硅生产能力维持不变）。

项目符合国家产业政策，选址符合当地规划。项目采用的工艺成熟可靠，符合清洁生产要求。项目选址地周围无明显环境制约因素，环评提出的环保措施及风险防控措施可行，可实现三废达标排放和环境风险防控，对各环境要素的影响可接受，不会因项目建设而改变区域环境功能，不会造成环境质量超标。落实环评提出的各项环保措施，则项目在五通桥新型工业基地内拟选址处进行建设从环保角度可行。

5.1.3 建议

1) 建议企业进一步完善和健全环境管理体系，更好地做到安全生产、风险防范、污染预防及持续改进各项环境保护、安全生产工作。

2) 建设单位应该切实作好污染源管理及危险化学品安全管理，建立相关的规章制度及档案，控制污染及风险事故的发生。

3) 企业应时刻追踪行业动态，优化生产工艺，进一步提高清洁生产水平。

5.2 审批部门审批决定

5.2.1 环境影响评价文件审批要求及执行情况对照

2023 年 9 月乐山市生态环境局对该项目环境影响报告书以“乐市环审[2023]24 号”进行了批复，经对照项目环评批复和实际建设情况，工程环评批复落实情况对照详见表 5.2-1:

表 5.2-1 环评批复落实情况对照表

六、验收执行标准

6.1 环境质量及污染物排放执行标准

项目环评执行标准与验收标准对照见表 6.1-1。

表 6.1-1 项目污染物排放环评执行标准与验收监测执行标准对照表

6.2 工程主要污染物总量控制指标

根据项目获批的环境影响报告书及批复，项目投运后全厂污染物总量控制指标如下：

表 6.2-1 主要污染物总量控制指标统计

| 类别 | 污染物名称 | 环评及批复总量(t/a) | 企业获准核发排污许可证总量(t/a) |
|----|--------------------|--------------|--------------------|
| 废气 | 二氧化硫 | 4.97 | / |
| | 氮氧化物 | 16.4 | 16.4 |
| | 颗粒物 | 7.729 | / |
| | 氯化氢 | 0.488 | |
| 废水 | COD | 52.72 | / |
| | NH ₃ -N | 3.95 | / |
| | TP | 0.39 | / |

七、验收监测内容

7.1 环境保护设施调试效果

本次竣工环保验收监测通过对各类污染物达标排放及各类污染治理设施去除效率的监测，来说明环境保护设施调试效果，具体监测内容如下：

7.1.1 废气

本次竣工环境保护验收监测分别针对企业所有固定污染源排气筒、厂界无组织废气开展了监测。

7.1.1.1 固定污染源废气监测情况

废气监测方案如下：

表 7.1-2 检测点位、检测项目及检测频次

7.1.1.2 无组织废气监测情况

本次竣工环境保护验收无组织废气监测因子及监测频次详见下表：

表7.1.1-2 无组织废气监测因子及监测频次统计表

7.1.2 废水

本次竣工环境保护验收废水因子及监测频次详见下表。

表7.1.2-1 废水监测因子及监测频次统计表

7.1.3 厂界噪声监测

本次竣工环境保护验收厂界噪声监测因子及监测频次详见下表。

表7.1.3-3 厂界环境噪声监测点位及监测频次统计表

7.1.4 地下水环境质量监测

本次竣工环境保护针对厂区设置的地下水水质监测进行了现状监测，监测因子及监测频次详见下表。

表7.1.4-4 项目所在地地下水监测点位及监测频次统计表

八、质量保证及质量控制

8.1 监测采样及分析过程中质量保证和质量控制

本次验收监测由四川中和环境检测技术有限公司监测项目污染物排放情况

及环境质量现状，为了确保数据的代表性、科学性、准确性，四川中和环境检测技术有限公司对监测的全过程（包括布点、采样、样品贮运、实验室分析、数据处理等）进行质量控制。

(1) 严格按照验收监测方案开展监测工作。

(2) 及时了解工况，保证监测过程中工况负荷满足验收监测要求。

(3) 合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和代表性。

(4) 监测分析方法采用国家有关部门颁发的标准（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。

(5) 采样人员严格按照监测技术规范进行采样操作，认真填写采样记录，按规定保存、运输样品。

(6) 烟尘、烟气采样器在进入现场前，对采样器流量进行校核，烟气分析仪在测试前按监测因子分别用与实测浓度相接近的标准气体和流量计对其进行校核（标定），在测试时保证其采样流量的准确。

(7) 废水监测每个监测项目采集10%现场空白和10%现场平行样；实验室分析过程中，由监测人员自行随机抽取10%以上的样品进行平行双样测定，在可以测定加标回收率的样品中随机抽取10%以上样品进行加标回收率测定。以此对分析结果的准确度经精密度进行控制。

(8) 声级计在测试前、后用声校准器进行校准。

(9) 采样记录和分析结果按国家标准和监测技术规范的有关要求进行处理和填报，监测数据和技术报告实行双三级审核制度。

8.2 监测分析方法、监测仪器及人员资质情况

本次竣工环境保护验收监测由四川中和环境检测技术有限公司按照竣工环境保护验收监测方案进行监测。监测分析方法采用国家有关部门颁发的标准（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。各监测因子的监测分析方法监测分析方法及方法来源等信息详见下表 8-1~8-3：

本次检测项目的检测方法、方法来源、使用仪器及检出限见表 8.2-1~8.2-5。

表 8.2-1 废水检测方法、方法来源、使用仪器及检出限

| 检测项目 | 检测方法 | 方法来源 | 使用仪器及编号 | 检出限 |
|---------|-----------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 化学需氧量 | 水质化学需氧量的测定重铬酸盐法 | HJ828-2017 | HCA-102COD 消解器 YQ2015013、 YQ2016054LH-12F 化学 需氧量 (COD) 智能回流 消解仪 YQ2019162LTC-120 智能 COD 回流消解仪 YQ2021250 | 4mg/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 | LRH-250 生化培养箱 YQ2021252JPSJ-605F 溶 解氧测定仪 YQ2020225 | 0.5mg/L |
| 悬浮物 | 水质悬浮物的测定重量法 | GB11901-89 | DHG-9070A 电热恒温鼓 风干燥箱 YQ2015008-2CP214 电子 天平 YQ2015015-2 | 4mg/L (最 低检出浓 度) |
| 氨氮 | 水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 | HJ535-2009 | 722S 可见分光光度计 YQ2015005 | 0.025mg/L |
| 总磷 | 水质总磷的测定钼酸铵分光光度法 | GB11893-89 | UV-759 型紫外可见分光 光度计 YQ2017115 | 0.01mg/L (最低检 出浓度) |
| 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 | UV-759 型紫外可见分光 光度计 YQ2017115 | 0.05mg/L |
| pH | 水质 pH 值的测定电极法 | HJ1147-2020 | SX736 型 pH/mV/电导率/ 溶解氧测量仪 YQ2019172SX825 型 pH/mV/溶解氧测量仪 YQ2021255SX836 型 pH/mV/电导率/溶解氧测 量仪 YQ2022269 | / |
| 氯化物 | 水质氯化物的测定硝酸银滴定法 | GB11896-89 | / | 2mg/L (最 低检出浓 度) |
| 氟化物 | 水质氟化物的测定离子选择电极法 | GB7487-87 | PXSJ-216F 离子计 YQ2015002 | 0.05mg/L (最低检 出浓度) |
| 硝酸盐氮 | 水质硝酸盐氮的测定紫外分光光度法 (试行) | HJ/T346-2007 | UV-759 型紫外可见分光 光度计 YQ2017115 | 0.08mg/L (最低检 出浓度) |

| 检测项目 | 检测方法 | 方法来源 | 使用仪器及编号 | 检出限 |
|------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------|-----|
| 流量 | 流速仪法 | 污水监测技术规范 HJ91.1-2019 | LS45A 型旋杯式流速仪 YQ2015019-1CQS.LCY 流 速测算仪 YQ2015019-2 | / |
| 水温 | 水质水温的测定温度 计或颠倒温度计测定 法 | GB13195-91 | 水银温度计 | / |

表 8.2-2 地下水质量检测方法、方法来源、使用仪器及检出限

| 检测项目 | 检测方法 | 方法来源 | 使用仪器及编号 | 检出限 |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| pH | 水质 pH 值的测定电极 法 | HJ1147-2020 | DZB-712 型便携式多参 数仪 YQ2020231 | / |
| 氯化物 | 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 | CIC-D100 离子色谱仪 YQ2020190 | 0.007mg/L |
| 耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)/高 锰酸盐指数 | 水质高锰酸盐指数的 测定 | GB11892-89 | HWS-28 电热恒温水浴 锅 YQ2015009-1 | 0.5mg/L (最低检 出浓度) |
| 氨氮 (以 N 计) | 水质氨氮的测定纳氏 试剂分光光度法 | HJ535-2009 | 722S 可见分光光度计 YQ2015005 | 0.025mg/L |
| 钠 | 水质钾和钠的测定火 焰原子吸收分光光度 法 | GB11904-89 | TAS-990AFG 原子吸收 分光光度计 YQ2016051 | 0.010mg/L (最低检 出浓度) |
| 硝酸盐 (以 N 计)/硝酸盐氮 | 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 | CIC-D100 离子色谱仪 YQ2020190 | NO ₃ ⁻ : 0.016mg/L 硝酸盐氮: 0.004mg/L |
| 氟化物 | 水质氟化物的测定离 子选择电极法 | GB7484-87 | PXSJ-216F 离子计 YQ2015002 | 0.05mg/L (最低检 出浓度) |
| 钾 | 水质钾和钠的测定火 焰原子吸收分光光度 法 | GB11904-89 | TAS-990AFG 原子吸收 分光光度计 YQ2016051 | 0.03mg/L (最低检 出浓度) |

| 检测项目 | 检测方法 | 方法来源 | 使用仪器及编号 | 检出限 |
|------|-------------------|------------|--------------------------------|----------------------|
| 钙 | 水质钙和镁的测定原子吸收分光光度法 | GB11905-89 | TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 YQ2016051 | 0.02mg/L (最低检出浓度) |
| 总磷 | 水质总磷的测定钼酸铵分光光度法 | GB11893-89 | UV-759 型紫外可见分光光度计 YQ2017115 | 0.01mg/L (最低检出浓度) |

表 8.2-3 固定污染源废气检测方法、方法来源、使用仪器及检出限

| 检测项目 | 检测方法 | 方法来源 | 使用仪器及编号 | 检出限 |
|---------------------------|-------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 废(烟)气参数 | 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 | GH-60E 自动烟尘烟气测试仪 YQ2023278、YQ2023279、YQ2023280、YQ2023281 | / |
| | 湿度测量方法电阻电容法 | GB/T11605-2005 | 崂应 1062A 型阻容法烟气含湿量检测器 YQ2019169GH-6062A 型湿敏电容烟气含湿量检测器 YQ2023282 | / |
| 二氧化硫 | 固定污染源废气二氧化硫的测定定电位电解法 | HJ57-2017 | GH-60E 自动烟尘烟气测试仪 YQ2023278、YQ2023281 | 3mg/m ³ |
| 氮氧化物(以 NO ₂ 计) | 固定污染源废气氮氧化物的测定定电位电解法 | HJ693-2014 | GH-60E 自动烟尘烟气测试仪 YQ2023278、YQ2023280、YQ2023281 | 一氧化氮： 3mg/m ³ (以 NO ₂ 计) 二氧化氮： 3mg/m ³ |
| 颗粒物(烟尘) | 固定污染源废气低浓度颗粒物的测定重量法 | HJ836-2017 | GH-60E 自动烟尘烟气测试仪 YQ2023278、YQ2023279、YQ2023280、YQ2023281DHG-9040A 电热恒温鼓风干燥箱 YQ2015008-1GH-AWS3 恒温恒湿称重系统 YQ2019151SQP 型电子天平 YQ2021254 | 1.0mg/m ³ |
| 氟化物 | 大气固定污染源氟化物的测定离子选择电极法 | HJ/T67-2001 | GH-60E 自动烟尘烟气测试仪 YQ2023280PXSJ-216F 离子计 YQ2015002 | 6×10 ⁻² mg/m ³ |

| 检测项目 | 检测方法 | 方法来源 | 使用仪器及编号 | 检出限 |
|------|-----------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 氯气 | 固定污染源排气中氯气的测定甲基橙分光光度法 | HJ/T30-1999 | 崂应 3072 型智能双路烟气采样器 YQ2019173UV-759 型紫外可见分光光度计 YQ2017115 | 0.2mg/m ³ |
| 氯化氢 | 环境空气和废气氯化氢的测定离子色谱法 | HJ549-2016 | 崂应 3072 型智能双路烟气采样器 YQ2015048、YQ2017109、YQ2019173CIC-D100 离子色谱仪 YQ2020190 | 0.2mg/m ³ |

表 8.2-4 厂界无组织废气检测方法、方法来源、使用仪器及检出限

| 检测项目 | 检测方法 | 方法来源 | 使用仪器及编号 | 检出限 |
|-----------|-----------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 氮氧化物 | 环境空气氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定盐酸萘乙二胺分光光度法 | HJ479-2009 | ZR-3924 型环境空气颗粒物综合采样器 YQ2022273、YQ2022274、YQ2022275V1600 可见分光光度计 YQ2019171 | 0.005mg/m ³ |
| 颗粒物/总悬颗粒物 | 环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法 | HJ1263-2022 | ZR-3924 型环境空气颗粒物综合采样器 YQ2022273、YQ2022274、YQ2022275GH-AWS3 恒温恒湿称重系统 YQ2019151SQP 型电子天平 YQ2021254 | 7μg/m ³ |
| 氯化氢 | 环境空气和废气氯化氢的测定离子色谱法 | HJ549-2016 | ZR-3924 型环境空气颗粒物综合采样器 YQ2022273、YQ2022274、YQ2022275CIC-D100 离子色谱仪 YQ2020190 | 0.02mg/m ³ |
| 氟化物 | 环境空气氟化物的测定滤膜采样/氟离子选择电极法 | HJ955-2018 | KB-100 型环境空气采样器 YQ2018134、YQ2019150、YQ2020230PXSJ-216F 离子计 YQ2015002 | 0.5μg/m ³ |
| 氯气 | 固定污染源排气中氯气的测定甲基橙分光光度法 | HJ/T30-1999 | ZR-3924 型环境空气颗粒物综合采样器 YQ2022273、YQ2022274、YQ2022275UV-759 型紫外可见分光光度计 YQ2017115 | 0.03mg/m ³ |

表 8.2-5 厂界环境噪声检测方法、方法来源、使用仪器

| 检测方法 | 方法来源 | 使用仪器及编号 |
|----------------|--------------|-----------------------------------------------------------|
| 工业企业厂界环境噪声排放标准 | GB12348-2008 | AWA6228+多功能声级计 YQ2020217 AWA6021A 声校准器 YQ2020219 |

表 8.2-6 使用仪器基本信息一览表

九、验收监测结果

9.1 生产工况

本次竣工环境保护验收对项目配套的废水处理设施、配套的废气治理设施、厂界无组织排放、厂界环境噪声排放、地下水环境质量进行了现场监测，验收监测期间，企业各生产线正常生产，工程已配套的各项环保设施均正常运行，验收监测期间（2023年11月18日至12月26日），项目生产工况详见表9.1-1：

表 9.1-1 检测期间企业工况负荷调查

9.2 环境保护设施调试效果

9.2.1 废气

9.2.1.1 固定污染源废气

根据四川中和环境检测技术有限公司监测结果，各监测点厂界无组织废气监测结果及废气达标排放情况详见表9.2-1、9.2-2：

表 9.2-1 固定污染源废气检测结果

根据验收期间监测结果，企业天然气制氢装置废气满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表3中燃气锅炉标准限值。

其余固定污染源外排废气均满足《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。

9.2.1.2 厂界无组织废气

本次竣工环保验收在企业厂界下风向开展了无组织废气监测，监测结果如下：

表 9.2-2 厂界无组织废气检测结果

单位: mg/m³

监测结果表明: 企业厂界无组织废气满足《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。

9.2.2 废水

验收监测期间，项目各废水处理装置外排废水水质检测结果如下：

表 9.2-6 生产废水处理装置检测结果

单位：mg/L

监测结果表明，企业外排废水中，生活污水排口和生产废水排口均满足环评及批复要求的园区污水处理厂纳管协议浓度限值。

9.2.3 厂界噪声

结合企业外环境关系，项目地处五通桥工业园区范围内，南面为在建永祥光伏科技，东面为五通桥区环城路，西面为园区规划用地，北面为永祥新能源二期。根据四川中和环境检测技术有限公司监测结果，各监测点厂界环境噪声监测结果及厂界环境噪声达标排放情况详见表 9.2-3：

表 9.2-3 厂界环境噪声监测结果

单位：dB (A)

根据监测结果，验收监测期间，项目厂界环境噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中厂界外 3 类和 4a 类声环境功能区噪声排放限值。

9.2.4 地下水

根据环评及环评批复要求，四川永祥新能源有限公司按规定设置有 8 口地下水监测井（其中位于一期地下水监测井 5 口，二期厂区内地下水监测井 3 口）本次竣工环境保护验收对项目所在地地下水环境质量进行了监测，监测结果如下：

表 9.2-14 企业地下水水质检测结果

单位：mg/L

根据监测结果，验收监测期间，项目厂区地下水环境质量监测井各监测点地下水环境质量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中 III 类水质标准限值。厂区地下水监控井、污染扩散监控井与背景井地下水监测结果无显著性差异。

9.2.5 污染物排放总量核算

根据本项目环境影响评价批复（乐市环审[2023]24号），以及永祥新能源股份有限公司已取得的排污许可证 91511112MA633M5847001U，项目各项污染物排放总量指标。技改后不新增总量控制指标，全厂大气污染物排放量为：二氧化硫 4.97 吨/年、氮氧化物 16.4 吨/年、颗粒物 7.729 吨/年、氯化氢 0.488 吨/年；废水间接排放量为：化学需氧量 52.72 吨/年、氨氮 3.95 吨/年、总磷 0.39 吨/年。

项目主要大气污染物排放总量计算，根据项目环境影响评价文件、批复及项目实际运行管理，项目年工作制度为：工人四班三运转制，管理人员白班，技术人员值班制。项目年生产时间为 8000 小时。

本项目实际污染物排放总量与环评、排污许可核定污染物总量对照如下：

表 9.2-15 项目大气污染物总量控制指标

注：

1、永祥新能源有限公司本次节能增效技改项目实施原燃气锅炉已调整为开停车期间的备用锅炉，验收监测期间该锅炉未使用，本次验收总量核算未纳入燃气锅炉污染物排放。

2、污染物排放总量依据企业竣工环保验收监测平均值计算得出。

根据上表计算结果，本项目废气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物；废水中 COD、NH₃-N、总磷，总量均小于环评核算总量。同时企业在获准核发排污许可证中氮氧化物纳入了排污许可中总量许可，企业氮氧化物排放量也小于许可排放量。

9.3 工程建设对环境的影响

根据环评及环评批复要求，四川永祥新能源有限公司按规定设置有 8 口地下水监测井（其中位于一期地下水监测井 5 口，二期厂区内地下水监测井 3 口）本次竣工环境保护验收对项目所在地地下水环境质量进行了监测。

根据监测结果，验收监测期间，项目厂区地下水环境质量监测井各监测点地下水环境质量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表1中III类水质标准限值。厂区地下水监控井、污染扩散监控井与背景井地下水监测结果无显著性差异。

十、验收监测结论

10.1 环境保护设施调试结果

本次增效扩能技改项目主要针对企业现有已建成生产系统中控制系统进行改造优化，主要新增或改造内容为：

1、冷氢化装置原硅粉过滤器收集的硅粉原处置方式为集中收集后做为一般工业固废处置，现根据企业实际生产经验，冷氢化装置硅粉过滤器收集的硅粉具有生产回用价值，本次增效扩能后拟对冷氢化装置硅粉过滤器截留的硅粉收集后送至三氯氢硅合成工序回用。

2、在不改变生产工艺流程、不增加设备设施的前提下，通过生产装置控制系统智能化提升、操作工位管理提效等措施，现有已建成装置在保证产品质量等级不变的前提下，通过工艺控制、管理措施优化实现产能提升。

3、还原工序使用的硅芯由圆硅芯调整为方硅芯，还原硅棒单位产品硅芯用量降低，“现厂”二期已建成的硅芯制备工序已满足全厂生产所需，“一期”硅芯制备装置停用。

4、调整一期原渣浆处理装置 807B 位置，优化渣浆回收处理工艺控制参数，增加渣浆回收物料回收率从而减少渣浆产生量。

5、对现有一期已建成的产品整理车间改造除尘装置。

其余生产设施依托现厂“一期+二期”已建成生产设施，通过对现有生产设施工艺控制参数进行调整优化。

经对照项目环评文件、环评批复及实际建成情况，项目建设较环评阶段企业还对部分生产设施进行了优化和改造，主要内容如下：

1、在一尾气回收装置新增一套-15°C蒸汽制冷机组，采用副产低压蒸汽制取低温冷量，降低电耗；在一期精馏装置新建一套空冷系统，降低精馏系统循环水的消耗量。

2、新建一条封闭式钢结构产品运输栈道，用于一期后处理向永祥光伏科技直接配送高纯晶硅产品，以降低产品包装材料消耗和运输成本（运输栈道为封闭式钢结构，长度约 200m）；同时在厂区空地上新建一套废酸装车站（废酸储罐容积 30m³，配套设置遮阳棚、事故围堰等），用于清洗电子级多晶硅产生的危废（废

酸)集中外送处理。

3、将一期三氯氢硅合成装置中3台合成炉及11台配套设备拆除,改为安装4台套三氯氢硅合成炉(3用1备,消耗一期冷氢化副产硅粉),配套建设3台换热器、2台洗涤塔、6台储罐等设施。

4、将一期精馏装置原渣浆处理设备拆除,新建一套除碳装置,新增3台精馏塔及配套的8台换热器、6台储罐等设施,提升精馏精制产品质量。

根据环办环评函〔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,“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者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。

综上,项目在实施过程中所发生的上述4项变动未导致项目建设性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素发生重大变动,且未新增污染物排放量,未加重区域环境影响,因此,不属于重大变动。

验收监测结果表明,项目各项环境保护设施调试效果如下:

1) 废气

项目所依托的天然气制氢装置废气所测指标满足《工业炉窑大气污染物排放标准》GB9078-1996,其中各类污染物排放满足参照执行的《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表3中燃气锅炉标准限值要求;其余各固定污染源废气排气筒中外排废气监测结果满足《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。其中氯化氢排放满足环评及批复要求的承诺更低限值($\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$)的限值要求;其中排污许可中规定的主要排气筒氯化氢排放浓度范围为 $0.2\text{L}-3.0\text{mg}/\text{m}^3$,污染物排放满足环评及批复要求的承诺更低限值。

2) 废水

项目外排废水所测指标满足园区污水处理厂纳管协议浓度限值,其中:化学需氧量 $\leq 500\text{mg}/\text{m}^3$ 、五日生化需氧量 $\leq 300\text{mg}/\text{L}$ 、悬浮物 $\leq 400\text{mg}/\text{L}$ 、氨氮 $\leq 30\text{mg}/\text{L}$ 、总磷 $\leq 4\text{mg}/\text{L}$ 、总氮 $\leq 40\text{mg}/\text{L}$ 、pH: 6-9,氯化物 $\leq 350\text{mg}/\text{L}$ 。

3) 噪声

根据监测结果,验收监测期间,项目厂界环境噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表1中厂界外3类、4a类声环境功能区噪

声排放限值。

4) 固废处置

根据调查，项目于厂区内设置危废暂存间，各类危险废物分类储存，暂存间已做好三防措施，并设置有围堰和截流沟。厂区内不同生产环节产生的各类危险废物均已与具有危险废物处置资质的专业处理单位签订了处置协议（其中废矿物油类危险废物由成都中风环境治理有限公司处置，其余危险废物由成都市科禾环保科技有限公司处置）。

企业产生的一般工业固废：生产废水处理设施污泥（含二氧化硅、氢氧化钙）由乐山市沙湾区胜晖工业废渣综合利用有限公司综合利用，还原工序产生的废石墨头、硅粉等外售综合利用。

综上所述，项目产生的固体废弃物均得到了合理有效的处置，不会对外环境造成二次污染，固体废弃物处置措施合理有效。

5) 环境风险防范

四川永祥新能源有限公司建立了环境风险防范、预警体系，制定了环境风险事故分级响应程序和环境应急监测方案，严格落实环境风险防范措施和事故应急预案，开展了应急培训和演练。针对企业运行过程中针对风险物资存储、生产过程中风险防范、生产装置自动控制系统风险管控、事故应急截断和收集管控等方面采取有效管控措施。企业全厂供电均按采取双回路电源，并多次参与园区组织开展的厂外多级应急事故演练。

根据调查原环评中要求的，园区四级应急防控体系中突发环境事件应急预案已完成初稿编制；园区智慧平台建设、园区应急设备、物资库、消防特勤站等企业外部园区应急防控体系正在建设；棉花溪闸坝风险管控措施已建成。

环评文件及环评批复要求的环境风险防范措施均已落实到位。

6) 污染物排放总量

经监测结果计算项目废气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、氯化氢；废水中化学需氧量、氨氮、总磷，总量均小于环评核算总量，同时氮氧化物排放量也小于许可排放量。

10.2 工程建设对环境的影响

验收监测期间监测结果表明，企业外排废气、废水、厂界环境噪声满足相应

的排放标准要求；厂区地下水质量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中Ⅲ类标准要求。

10.3 与竣工环境保护验收暂行办法对照

《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中规定，建设项目环境保护设施存在下列情形之一的，建设单位不得提出验收合格的意见，具体详见下表。

表 10-1 项目与暂行办法中不得提出验收合格意见的对照

| 序号 | 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定的不合格情况 | 项目环保设施实际建设情况 | 备注 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1 | 未按环境影响报告书(表)及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施,或者环境保护设施不能与主体工程同时投产或者使用的 | 项目环评文件及环评批复要求的环境保护设施均已建成,并与主体工程同时投入使用 | 不属于该情形 |
| 2 | 污染物排放不符合国家和地方相关标准、环境影响报告书(表)及其审批部门审批决定或者重点污染物排放总量控制指标要求的 | 经验收监测,企业外排废气、废水、厂界环境噪声满足相应的排放标准要求。经计算,本项目废气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、HCl;废水中 COD、NH ₃ -N,总量均小于环评核算总量,同时氮氧化物排放量也小于许可排放量。 | 不属于该情形 |
| 3 | 环境影响报告书(表)经批准后,该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动,建设单位未重新报批环境影响报告书(表)或者环境影响报告书(表)未经批准的 | 项目实际建成后性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施与环评阶段相比均未发生重大变动,且污染排放未增加,无导致环境影响显著变化,项目实际建成的变化不属于重大变动 | 不属于该情形 |
| 4 | 建设过程中造成重大环境污染未治理完成,或者造成重大生态破坏未恢复的 | 项目建设过程中未造成重大环境污染和生态破坏。 | 不属于该情形 |
| 5 | 纳入排污许可管理的建设项目,无证排污或者不按证排污的 | 项目已取得乐山市生态环境局颁发的排污许可证(证书编号:91511112MA633M5847001U),根据监测和计算结果表明,项目污染物浓度和总量排放均小于排污许可证要求的排放限值和总量 | 不属于该情形 |

| 序 | 《建设项目竣工环境保护验收 | 项目环保设施实际建设情况 | 备 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------|
| 6 | 分期建设、分期投入生产或者使用依法应当分期验收的建设项目，其分期建设、分期投入生产或者使用的环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力不能满足其相应主体工程需要的 | 项目环保设施均已全部建设，未分期建设 | 不属于该情形 |
| 7 | 建设单位因该建设项目违反国家和地方环境保护法律法规受到处罚，被责令改正，尚未改正完成的 | 本项目建设过程中，建设单位严格遵守按照国家和地方环境保护法律，未因本项目建设受到处理 | 不属于该情形 |
| 8 | 验收报告的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺项、遗漏，或者验收结论不明确、不合理的 | 本次验收报告收集的基础资料真实有效，无重点缺项、遗漏，验收结论合理 | 不属于该情形 |
| 9 | 其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的。 | 不涉及其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的情形 | 不属于该情形 |

综上，本项目环境保护设计建设情况不存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中规定的验收不合格情形。

10.4 结论

综上所述，四川永祥新能源有限公司永祥新能源节能增效技改项目执行了环境影响评价法和“三同时”制度。本次增效扩能技改项目主要针对企业现有已建成生产系统中控制系统进行改造优化，项目实际总投资450万元，实际环保投资90.0万元，占工程总投资的20.0%。项目主体工程及配套的环保设施或措施按环评要求落实。验收监测期间，项目固定污染源废气、厂界无组织废气、厂界环境噪声均满足相关标准要求；各类废水经收集处理后回用，不能回用部分达标排放；各类固体废物得到了妥善处置。公司制定了环保管理制度和应急预案。因此，建议本工程通过竣工环境保护验收。

十一、建设项目环境保护“三同时”验收登记表

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：四川中和环境检测技术有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--------------|-----------------------------------|---------------|------------|---------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|------------------------|--------------|------------|-------|--|--|
| 建设项目 | 项目名称 | 永祥新能源节能增效技改项目 | | | | 项目代码 | / | | | | 建设地点 | 乐山市五通桥区桥沟镇 | | | |
| | 行业类别（分类管理名录） | 其他非金属矿物制品制造 | | | | 建设性质 | <input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造 | | | | | | | | |
| | 设计生产能力 | 节能增效技改项目实施后全厂形成多晶硅生产能力 12.1 万吨/年。 | | | | 实际生产能力 | 项目技改后形成年产 12.1 万吨 | | 环评单位 | 四川省国环环境工程咨询有限 | | | | | |
| | 环评文件审批机关 | 乐山市生态环境局 | | | | 审批文号 | 乐市环审[2023]34 号 | | 环评文件类型 | 报告书 | | | | | |
| | 开工日期 | 2023.10 | | | | 竣工日期 | 2024.1 | | 排污许可证申领时间 | 2023.12 | | | | | |
| | 环保设施设计单位 | / | | | | 环保设施施工单位 | / | | 本工程排污许可证编号 | 91511112MA633M5847001U | | | | | |
| | 验收单位 | 四川中和环境检测技术有限公司 | | | | 环保设施监测单位 | 四川中和环境检测技术有限公司 | | 验收监测时工况 | 88.9-114.2% | | | | | |
| | 投资总概算（万元） | 450 | | | | 环保投资总概算（万元） | 80 | | 所占比例（%） | 17.7% | | | | | |
| | 实际总投资 | 450 | | | | 实际环保投资（万元） | 90.0 | | 所占比例（%） | 20.0% | | | | | |
| | 废水治理（万元） | / | 废气治理（万元） | / | 噪声治理（万元） | / | 固体废物治理（万元） | / | 绿化及生态（万元） | / | 其他（万元） | / | | | |
| 新增废水处理设施能力 | / | | | | 新增废气处理设施能力 | / | | 年平均工作时 | 8000 | | | | | | |
| 运营单位 | 四川永祥新能源有限公司 | | | | 运营单位社会统一信用代码 (或组织机构代码) | 91511112MA633M584 7 | | 验收时间 | 2024.2 | | | | | | |
| 污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填） | 污染物 | 原有排放量(1) | 本期工程实际排放浓度(2) | 本期工程允许排放浓度 | 本期工程产生量(4) | 本期工程自身削减量(5) | 本期工程实际排放量(6) | 本期工程核定排放总量 | 本期工程“以新带老”削减量(8) | 全厂实际排放总量(9) | 全厂核定排放总量(10) | 区域平衡替代削减量 | 排放增减量 | | |
| | 废水 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 化学需氧量 | | 20 | 500 | | | | | | | | | | | |
| | 氨氮 | | 0.549 | 300 | | | | | | | | | | | |
| | 石油类 | | / | / | | | | | | | | | | | |
| | 废气 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 二氧化硫 | | 3L | 50 | | | | | | | | | | | |
| | 烟尘 | | 2.9 | 20 | | | | | | | | | | | |
| | 工业粉尘 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 氮氧化物 | | 45 | 150 | | | | | | | | | | | |
| | 工业固体废物 | | | | | | | | | | | | | | |
| 与项目有关的其他特征 | 氯化氢 | | 0.2L | 100 | | | | | | | | | | | |
| | 氯化物 | | 38 | 350 | | | | | | | | | | | |

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